

平成31年(令和元)年度

神戸大学先端融合研究環
自然科学・生命医学系融合研究領域
実績報告書

神戸大学先端融合研究環

目次

感染症国際共同研究拠点	1
革新的予防・診断・治療法開発に向けたシグナル伝達医学研究	9
医療デバイス実装医工学研究	18
文理融合による「こころの生涯健康学」研究の創成	23
アジア諸国におけるシームレス・ヘルスケアシステムの共創	34
サステイナブル低炭素化システム創生研究	55
階層縦断的アプローチによる革新的光エネルギー変換系の開拓	74
宇宙暗黒物質研究	81
高次生命現象におけるゲノムファンクション	101
メガシティにおける河川の生物多様性が生み出す生態系サービスの評価	111
デジタルスマートものづくり	116
低環境負荷ナノ粒子のバイオニクス・フォトニクス・エレクトロニクス展開	127
海洋再生可能エネルギーによる発電・水素製造システムの研究開発	144
神戸大学発次世代農資源生産システム	159

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		感染症国際共同拠点プロジェクト
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		医学研究科附属感染症センター・臨床ウイルス学分野・ 森 康子
当該 年 度	研究員数	0人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 千円，受託研究経費 千円， 奨学寄附金 千円，その他（AMED J-GRID 93,000千円）
	特許出願件数	0

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
森 康子	医学研究科附属感染症センター・臨床ウイルス学分野
勝二 郁夫	医学研究科附属感染症センター・感染制御学分野
白川 利朗	科学技術イノベーション研究科・先端医療学分野
亀岡 正典	保健学研究科・パブリックヘルス領域
林 祥剛	保健学研究科・国際保健学領域
矢野 嘉彦	医学研究科・感染病理学
Maria Inge Lusida	アイルランガ大学熱帯病研究所

3. 研究成果の概要等について

「鳥インフルエンザウイルスに関する研究」

家禽から分離された両系統のウイルスと報告されているH5N1感染重症患者からインドネシアで分離されたウイルスのアミノ酸配列の比較から、ヒトで高病原性を示すウイルスHAの特徴的な配列を同定した。健康ニワトリ223個体からは4株（1.8%）のH9N2ウイルスが分離された。次世代シーケンサーを用いた全遺伝子解析によりこれらの鳥ウイルスが頻繁に遺伝子交雑を起こし新しい亜型のウイルスを生み出し、インドネシアで独自の進化を遂げていることを明らかにした。

「インドネシアにおけるヒト免疫不全ウイルス(HIV)の分子疫学調査」

インドネシアにおけるHIV流行は現在も拡大傾向にある。特にHIV 1型(HIV-1)が流行を引き起こしている。アイルランガ大学のHIV-1研究グループとのJ-GRID共同研究課題として、2019年度にインドネシアの南カリマンタン州で試料収集を行った。現地の医療機関の協力を得て60検体のHIV患者血を収集した。また、インドネシア軍ヘルスセンターの協力を得て、東ジャワ州スラバヤから14検体、カリマンタン州から16検体および東ヌサ・トゥンガラ州ティモール島から2検体のHIV患者血を収集した。これまでに収集した血液試料よりウイルス遺伝子を増幅して解析した。その結果、CRF01_AEが主な流行株であることと共に、CRF02_AGの侵入が複数地域で確認された。また、今年度までインドネシア各地で収集したサブタイプBウイルス遺伝子の分子系統解析を行い、インドネシアに流行するサブタイプBはインドネシア系統群、中国系統群および米国系統群に分類され、1980年代中盤から後半にインドネシアに侵入したことを明らかにした。また、薬剤治療患者血に由来するHIV-1遺伝子の一部から薬剤耐性変異を検出した。

インドネシア全土でのHIV疫学調査



「インドネシアにおけるデングウイルスの分子疫学調査」

インドネシアは東南アジア最大のデング流行国であり、日本にもバリなどから毎年多数の輸入感染例が報告されている。アイルランガ大学の研究グループとのJ-GRID共同研究課題として、2019年度に中部ジャワ州スマランから115検体、東ジャワ州パスルワンから50検体および東ジャワ州スラバヤから36検体のデングウイルス感染疑い患者の血清試料を収集した。デングウイルス1型をスマランの検体から1株、パスルワンの検体から1株分離した。また、デングウイルス2型をスマランの検体から16株分離した。これら

分離ウイルスの遺伝子配列を調べて、遺伝子系統樹解析をおこなった。また、国立感染症研究所のデータベースにこれまで蓄積させてきたデングウイルス遺伝子情報を登録した。一連の研究を通じて、インドネシア国内外、アジア諸国、世界規模でのデングウイルス流行推移の一端を明らかにするとともに、日本国内のデングウイルス対策に役立つ調査結果を得た。

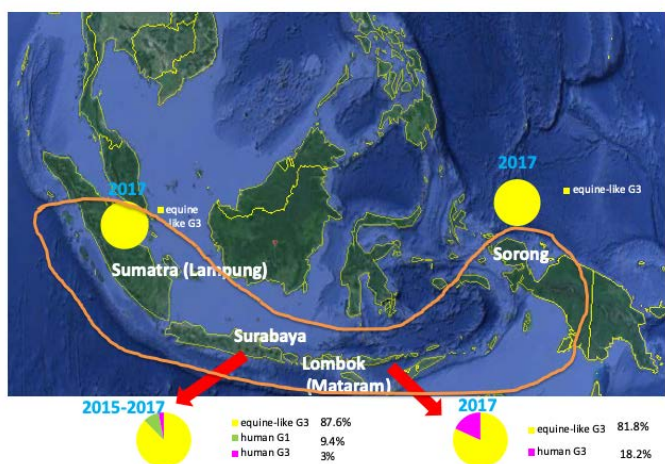
インドネシア全土でのデングウイルス分子疫学調査



「インドネシアにおけるロタウイルス感染症の分子疫学解析」

急性胃腸症患者糞便検体中のロタウイルスゲノム配列を解析し、2015年から2016年の1年間にDS-1-like遺伝子型構成をもつEquine-like G3ロタウイルスG3P[8]、G3P[6] がインドネシアで流行していたことを明らかにした。2015年から2018年の検体についてさらに解析をおこなった。432検体を収集し、ロタウイルスをマルチプレックスRT-PCR法、および次世代シーケンス法で11セグメントを解析した。興味深いことに2017年5月まではequine-likeロタウイルスが優位な株であったが、2017年7月より急激にウイルス株が通常の人型ロタウイルス（G1、G3）にシフトした。インドネシアではロタウイルスワクチンの普及率が低いにも関わらず、急激な流行株のシフトが起こり、ロタウイルス株の流行の全世界的な変化を反映しているものと推察された。

Equine-like G3 stains has spread in Indonesia during 2015-2016

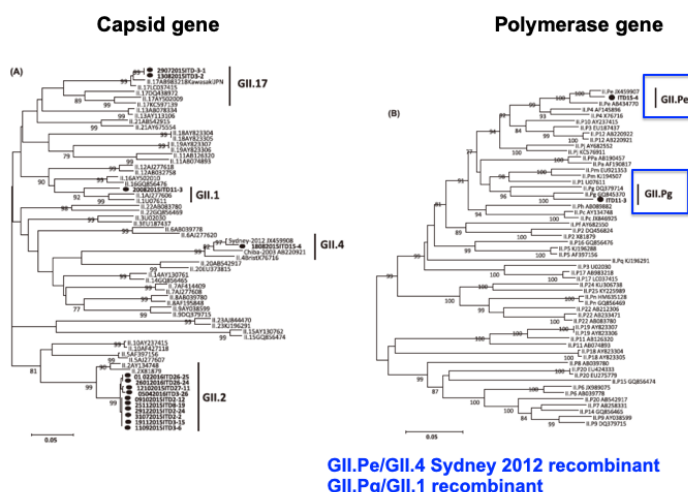


「インドネシアにおけるノロウイルス感染症の分子疫学解析」

急性胃腸症患者の糞便検体中のノロウイルスゲノム配列を解析した。2015-2016のノロウイルス

陽性検体ではGII.4 が最も多いgenotypeであったが、興味深いことにGII.13というマイナー genotypeが2番目に多く（17%）、GII.17がそれに次いで多かった。ノロウイルス感染症の伝播様式を明らかにするために、2015-2016年の1年間、インドネシアにおいて無症候者18人から糞便検体を継続的に収集したところ、512検体中14検体（7人の無症候者）からノロウイルスゲノムが検出された。7人の陽性者のうち、2人は同じ株あるいは株が検出された。これらの結果から、無症候者から高率にノロウイルスが検出されることを分子疫学的に証明した。さらに無症候者の家族から有症患者の出現例についてウイルスゲノム解析を行い、ウイルス株の相違や特徴について解析を行っている。

Norovirus GI genotype among asymptomatic people



「インドネシアにおける薬剤耐性菌の分子疫学研究」

インドネシア尿路感染症患者より検出されたESBL産生E.coli が保有するCTX-M-15遺伝子の染色体性とプラスミド性における薬剤感受性の比較を実施した。現在、基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ (ESBL)を産生する腸内細菌科細菌が世界で検出されており、特にCTX-M-15型ESBL産生Escherichia coliについて様々な解析が進んでいる。ESBL遺伝子がプラスミドにより伝播することは広く知られているが、E.coliの染色体にも存在するという報告もある。このESBL遺伝子の存在位置の違いによって薬剤感受性など臨床にどのような影響を与えるかについての報告は少ない。今回、アジアでCTX-M-15型ESBL産生E.coliがすでに報告されているインドネシア尿路感染症患者の菌株を用いて、CTX-M-15型ESBL遺伝子が染色体とプラスミドのいずれかに存在するとき、薬剤感受性に対しどのような違いがあるか比較を行った。2015年にインドネシア・スラバヤのストモ総合病院を受診した尿路感染症患者より分離されたCTX-M-15型ESBL産生E. coli 54株について薬剤感受性試験(18薬剤)のほか、ESBL型別にPCR、CTX-M-15遺伝子の位置をサザンブロット法により決定した。結果、CTX-M-15遺伝子は34株が染色体、20株がプラスミドに存在した(表1)。薬剤感受性試験では大部分の株がβ-ラクタム系薬剤に耐性を示し(カルバペネム以外)、シプロフロキサシン(96%)、ST合剤(85%)、テトラサイクリン(91%)にも耐性であったが、ピペラシリン・タゾバクタムやクロラムフェニコールの感受性は染色体とプラスミドについて統計学的有意差(p<0.05)が見られた(表2)。結論として、インドネシアにおいて、染色体性CTX-M15遺伝子を有するESBL産生大腸

菌の蔓延が危惧され、今後も継続的な監視が必要である。

表 1. *bla*_{CTX-M-15} gene localization on chromosome (n = 34) and on plasmids (n = 20) in

Phenotype		
Ch	ST648 (1)	NT1*3 (1)
P1		
P1		
P1		

CTX-M-15-producing *E. coli* strains in Surabaya, Indonesia.

*1 Ch.: on chromosome (only chromosomal localization were 24 strains; both chromosomal and plasmid localizations were 9 strains), Pl: on plasmids

*2 Multilocus sequence typing

*3 NT: non-type was not typed by MLST.

NT1 *adk-fumC-gyrB-icd-mdh-purA-recA=554-1137-577-283-17-58-10*;

NT2 *adk-fumC-gyrB-icd-mdh-purA-recA=10-686-4-8-8-560-10*

表 2. Antimicrobial susceptibility of 54 ESBL-producing *E. coli* strains with *bla*_{CTX-M-15} in Surabaya, Indonesia.

Antimicrobial agent	PI*1 (n = 20)		
			1.00
			0.02
			-
			-
			0.78
	1 (3)	1 (5)	1.00
	23 (68)	17 (85)	0.20
	32 (94)	19 (95)	1.00
	32 (94)		0.52
	22 (65)		0.04
	29 (85)		1.00
	31 (91)		1.00
	0 (0)		0.13

SAM: ampicillin-sulbactam, TZP: piperacillin-tazobactam, IPM: imipenem, MEM: meropenem, GEN: gentamicin, AMK: amikacin,

TOB: tobramycin, LVX: levofloxacin, CIP: ciprofloxacin, CHL: chloramphenicol, SXT: trimethoprim-sulfamethoxazole, TET: tetracycline, FOF: fosfomicin

*1 Ch.: on chromosome (only chromosomal localization were 24 strains; both chromosomal and plasmid localizations were 9 strains), Pl: on plasmids

*2 Fisher's exact test

4. 論文・著書

複数の研究プロジェクトに所属されている先生で、研究成果の切り分けが難しく、複数のプロジェクトから成果として報告する場合は、その成果のあとに「※」印を付して下さい。

[論文]

The Emergence of HIV-1 transmitted drug resistance mutations among antiretroviral therapy-naive individuals in Buleleng, Bali, Indonesia. ※

Megasari NLA, Oktafiani D, Fitriana E, Khairunisa SQ, Kotaki T, Ueda S, Nasronudin N, Soetjipto S, Kameoka M. (国際共著)

Acta Med Indones. 2019, 51(3), 197-204.

Characterization of HIV-1 CRF01_AE env genes derived from recently infected Indonesian individuals.

※

Sasaki M, Kotaki T, Khairunisa SQ, Tachibana S, Ophinni Y, Hayashi Y, Nasronudin, Kameoka M. (国際共著)

AIDS Res Hum Retroviruses. 2020, 36(3), 242-247. doi:10.1089/aid.2019.0179.

Transmission dynamics of HIV-1 subtype B strains in Indonesia. ※

Ueda S, Witaningrum AM, Khairunisa SQ, Kotaki T, Motomura K, Nasronudin, Kameoka M. (国際共著)

Sci Rep. 2019, 9(1), 13986. doi:10.1038/s41598-019-50491-8.

Genotypic Characterization of HIV-1 Subtype C in the central region of Nepal. ※

Oka T, Negi BS, Ueda S, Sasaki M, Kotaki T, Kameoka M. (国際共著)

AIDS Res Hum Retroviruses. 2019, 35(9), 870-875. doi:10.1089/AID.2019.0105.

Genotypic characterization of human immunodeficiency virus type 1 isolated from antiretroviral treatment-experienced individuals in Buleleng Regency, Bali, Indonesia. ※

Megasari NLA, Oktafiani D, Ana EF, Ueda S, Kotaki T, Nasronudin, Soetjipto, Kameoka M. (国際共著)

AIDS Res Hum Retroviruses. 2019, 35(8), 769-774. doi:10.1089/aid.2019.0058.

Molecular epidemiology of rotavirus infection and clinical features of equine-like G3 strains among pediatric patients in East Java, Indonesia during 2015-2018.

Athiyah AF, Utsumi T, Wahyuni RM, Dinana Z, Yamani LN, Soetjipto, Sudarmo SM, Ranuh RG, Darma A, Juniastuti, Raharjo D, Matsui C, Deng L, Abe T, Doan YH, Fujii Y, Katayama K, Lusida MI and Shoji I. (国際共著)

Frontiers in Microbiology, 10, Article 940, 1-10, 2019.

Improvement of Rotavirus genotyping method by using the semi-nested multiplex-PCR with new primer

set.

Fujii Y, Doan YH, Wahyuni RM, Lusida MI, Utsumi T, Shoji I and Katayama K. (国際共著)
Frontiers in Microbiology, 10, article 647, 1-6, 2019.

Post-vaccinated asymptomatic rotavirus infections: A community profile study of children in Surabaya, Indonesia.

Gunawan E, Utsumi T, Wahyuni RM, Dinana Z, Sudarmo SM, Shoji I, Soetjipto and Lusida MI. (国際共著)
Journal of Infection and Public Health, 19, 30086-3, 2019.

Difference of Phenotype and Genotype Between Human and Environmental: Isolated *Vibrio cholerae* in Surabaya, Indonesia.

Osawa K, Shigemura K, Kitagawa K, Kuntaman K, Mertaniasih NM, Setyarini W, Arizandy D, Rahadjo D, Osawa R, Shirakawa T, Fujisawa M
Indian Journal of Microbiology, March 3, 2020, doi;10.1007/s12088-020-00861-y

[著書]

該当なし

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞 (賞名称, 受賞対象, 受賞者名, 授与機関名、受賞年・月) (KUIDにあわせる)

神戸大学学長表彰

(授与機関名: 国立大学法人神戸大学, 対象研究テーマ: 財務上の貢献)

受賞者名: 勝二 郁夫

受賞年月: 令和元年10月17日

(2) 研究集会の開催

該当なし

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

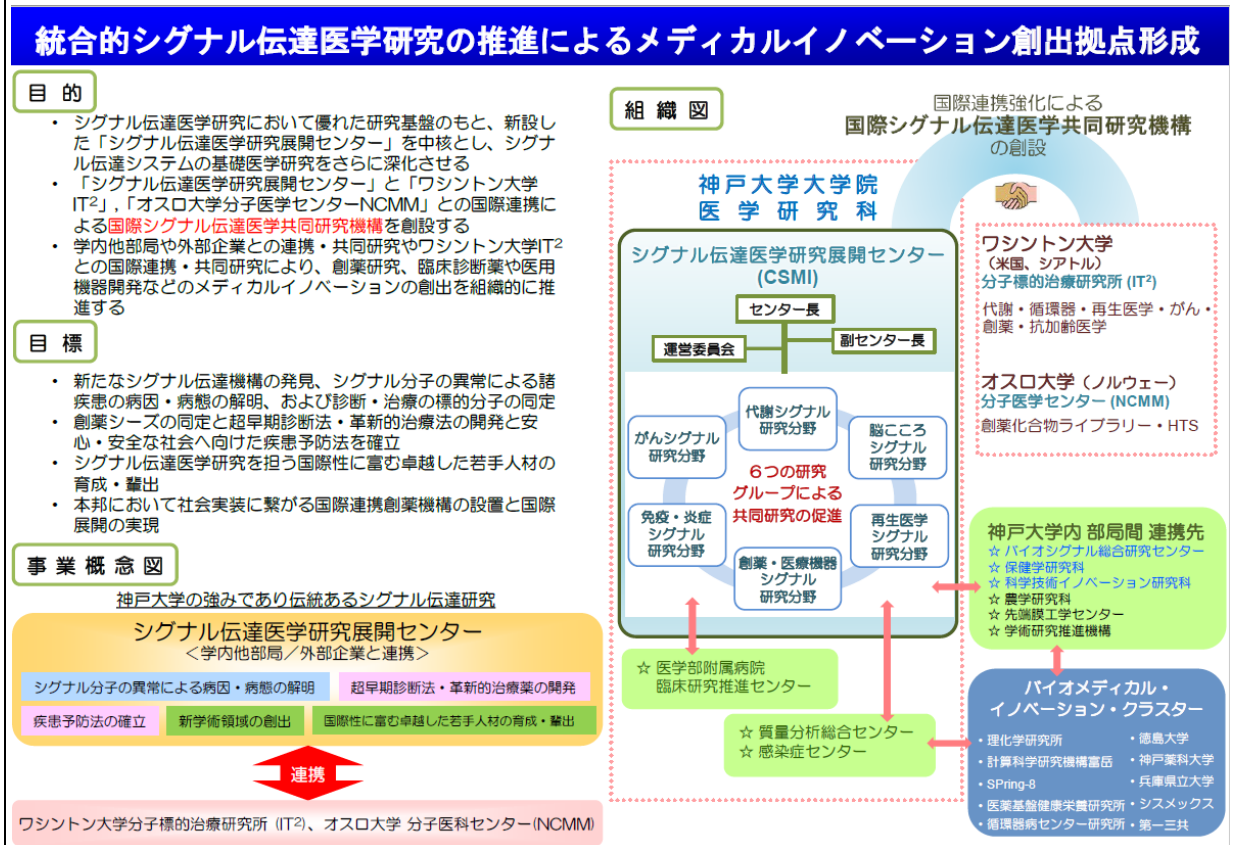
1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		革新的予防・診断・治療法開発に向けたシグナル伝達医学研究
研究プロジェクト・リーダー ・氏名		医学研究科・医科学専攻・南 康博
当該 年 度	研究員数	2人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 86,272千円，受託研究経費 145,240千円， 奨学寄附金 13,500千円，その他（ 75,000千円）
	特許出願件数	1件

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
南 康博	医学研究科・医科学専攻
小川 渉	医学研究科・医科学専攻
内匠 透	医学研究科・医科学専攻
青井 貴之	科学技術イノベーション研究科
的崎 尚	医学研究科・医科学専攻
仁田 亮	医学研究科・医科学専攻
掛地 吉弘	医学研究科・医科学専攻
鈴木 聡	医学研究科・医科学専攻
木戸 良明	医学研究科・医科学専攻
伊藤 俊樹	バイオシグナル総合研究センター

3. 研究成果の概要等について



4. 論文・著書

[論文]

南 康博

1. Role of non-canonical Wnt-ligands and Ror-family receptor tyrosine kinases in the development, regeneration, and diseases of the musculoskeletal system. ※ Kamizaki, K., Endo, M., Minami, Y., Kobayashi, Y. Dev. Dyn. (review), in press, 2020.
2. Mesenchymal stem cell-derived CXCL16 promotes progression of gastric cancer cells by STAT3-mediated expression of Ror1. ※ Ikeda, T., Nishita, M., Hoshi, K., Honda, T., Kakeji, Y., Minami, Y. Cancer Sci., 111 (4): 1254-1265, 2020.
3. Tactics of cancer invasion: solitary and collective invasion. ※ Nagai, T., Ishikawa, T., Minami, Y., Nishita, M. J. Biochem. (review), 167 (4): 347-355, 2020.
4. E2F1-Ror2 signaling mediates coordinated transcriptional regulation to promote G1/S phase transition in bFGF-stimulated NIH/3T3 fibroblasts. ※ Endo, M., Tanaka, Y., Otsuka, M., Minami, Y. FASEB J., 34 (2): 3413-3428, 2020.
5. Impaired ligand-dependent MET activation caused by an extracellular SEMA domain missense mutation in lung cancer. Miao, W., Sakai, K., Sato, H., Imamura, R., Jangphattananont, N., Takagi, J., Nishita, M., Minami, Y., Matsumoto, K. Cancer Sci., 110 (10): 3340-3349, 2019.

小川 渉

1. Enhanced Release of Glucose into the Intraluminal Space of the Intestine Associated with Metformin Treatment as Revealed by [¹⁸F]Fluorodeoxyglucose PET-MRI. Morita Y, Nogami M, Sakaguchi K, Okada Y, Hirota Y, Sugawara K, Tamori Y, Zeng F, Murakami T, Ogawa W. Diabetes Care in press.
2. The PDK1-FoxO1 signaling in adipocytes controls systemic insulin sensitivity through the 5-lipoxygenase-leukotriene B₄ axis. Hosooka T, Hosokawa Y, Matsugi K, Shinohara M, Senga Y, Tamori Y, Aoki C, Matsui S, Sasaki T, Kitamura T, Kuroda M, Sakaue H, Nomura K, Yoshino K, Nabatame Y, Itoh Y, Yamaguchi K, Hayashi Y, Nakae J, Accilli D, Yokomizo T, Seino S, Kasuga M, Ogawa W. (国際共著) Proc Natl Acad Sci USA doi: 10.1073/pnas.1921015117. [Epub ahead of print]
3. In silico and in vitro analyses of the pathological relevance of the R258H mutation of hepatocyte nuclear factor 4 α identified in maturity-onset diabetes of the young type 1. Sugawara K, Nomura K, Okada Y, Sugano A, Matsumoto M, Takarada T, Takeuchi A, Awano H, Hirota Y, Nishio H, Takaoka Y, Ogawa W. J Diabetes Investig. 10(3):680-684, 2019
4. Phenotypic differences and similarities of monozygotic twins with maturity-onset diabetes of the young type 5. Ohara Y, Okada Y, Yamada T, Sugawara K, Kanatani M, Fukuoka H, Hirota Y, Maeda T, Morisada N, Iijima K, Ogawa W. J Diabetes Investig. 10(4):1112-1115, 2019
5. Clinical characteristics of insulin resistance syndromes: A nationwide survey in Japan. Takeuchi T, Ishigaki Y, Hirota Y, Hasegawa Y, Yorifuji T, Kadowaki H, Akamizu T, Ogawa W., Katagiri H. J Diabetes Investig. doi: 10.1111/jdi.13171. [Epub ahead of print]

内匠 透

1. UBE3A regulates the transcription of IRF, an antiviral immunity. Furumai R, Tamada K, Liu X, Takumi T. Hum Mol Genet. 28:1947-1958, 2019.

2. UBE3A-mediated PTPA ubiquitination and degradation regulate PP2A activity and dendritic spine morphology. Wang J, Lou SS, Wang T, Wu RJ, Li G, Zhao M, Lu B, Li YY, Zhang J, Cheng X, Shen Y, Wang X, Zhu ZC, Li MJ, Takumi T, Yang H, Yu X, Liao L, Xiong ZQ. (国際共著) Proc Natl Acad Sci U S A. 116:12500-12505. 2019.
3. Morphological Pattern and Classification of the Superficial Middle Cerebral Vein by Cadaver Dissections: An Embryological Viewpoint. Imada Y, Kurisu K, Takumi T, Aoyama H, Sadatomo T, Migita K, Yuki K. Neurol Med Chir. 59:264-270, 2019.
4. Recent genetic and functional insights in autism spectrum disorder. Nakanishi M, Anderson MP, Takumi T. (国際共著) Curr Opin Neurol. 32:627-634, 2019.
5. Behavioral analysis in mice deficient for GAREM2 (Grb2-associated regulator of Erk/MAPK subtype2) that is a subtype of highly expressing in the brain. Nishino T, Tamada K, Maeda A, Abe T, Kiyonari H, Funahashi Y, Kaibuchi K, Takumi T, Konishi H. Mol Brain. 12:94. 2019.
6. Altered microbiota composition reflects enhanced communication in 15q11-13 CNV mice. Septyaningtrias DE, Lin CW, Ouchida R, Nakai N, Suda W, Hattori M, Morita H, Honda K, Tamada K, Takumi T. Neurosci Res. In press.
7. Awake functional MRI detects neural circuit dysfunction in a mouse model of autism. Tsurugizawa T, Tamada K, Ono N, Karakawa S, Kodama Y, Debacker C, Hata J, Okano H, Kitamura A, Zalesky A, Takumi T. (国際共著) Sci Adv. 6:eaav4520, 2020.
8. Behavioral neuroscience of autism. Takumi T, Tamada K, Hatanaka F, Nakai N, Bolton PF. (国際共著) Neurosci Biobehav Rev. 110:60-76, 2020.
9. Change in serotonergic modulation contributes to the synaptic imbalance of neuronal circuit at the prefrontal cortex in the 15q11-13 duplication mouse model of autism. Saitow F, Takumi T, Suzuki H. Neuropharmacology. 165:107931, 2020.

青井 貴之

1. Directed differentiation of human induced pluripotent stem cells into mature stratified bladder urothelium. Suzuki K, Koyanagi-Aoi M, Uehara K, Hinata N, Fujisawa M, Aoi T. *Sci Rep*.2019, 9(1):10506. doi: 10.1038/s41598-019-46848-8
2. Congenital pituitary hypoplasia model demonstrates hypothalamic OTX2 regulation of pituitary progenitor cells. Matsumoto R, Suga H, Aoi T, Bando H, Fukuoka 5, Iguchi G, Narumi S, Hasegawa T, Muguruma K, Ogawa W, Takahashi Y. *J Clin Invest*. 2020, 130(2):641-654. doi: 10.1172/JCI127378.
3. Hydrogel formation by short D-peptide for cell-culture scaffolds. Restu WK, Yamamoto S, Nishida Y, Ienaga H, Aoi T, Maruyama T, Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2020, 111:110746. doi: 10.1016/j.msec.2020.110746
4. 「多能性幹細胞培養の留意点」の提案,青井 貴之,浅香 勲,阿久津 英憲,伊藤 弓弦,片岡 健,諫田 泰成,小島 肇,関野 祐子,末盛 博文,中川 誠人,中村 和昭,中村 幸夫,藤井 万紀子,古江-楠田 美保,山崎 大樹, 組織培養研究 38(3) 135-143 2019 年 8 月

的崎 尚

1. Importance of methodology in the evaluation of renal mononuclear phagocytes and analysis of a model of experimental nephritis with Shp1 conditional knockout mice. ※ Watanabe, M, Kaneko, Y,

- Ohishi, Y, Kinoshita, M, Sakairi, T, Ikeuchi, H, Maeshima, A, Saito, Y, Ohnishi, H, Nojima, Y, Matozaki, T, Hiromura, K. *Biochem. Biophys. Rep.*, 22:100741, 2020.
2. An animal model that mimics human herpesvirus 6B pathogenesis. ※ Wang, B, Saito, Y, Nishimura, M, Ren, Z, Tjan, L.H, Refaat, A, Iida-Norita, R, Tsukamoto, R, Komatsu, M, Itoh, T, Matozaki, T, Mori, Y. *J. Virol.*, 94 (6): pii: e01851-19, 2020.
 3. Deletion of SIRP α (signal regulatory protein- α) promotes phagocytic clearance of myelin debris in Wallerian degeneration, axon regeneration, and recovery from nerve injury. ※ Elberg, G, Liraz-Zaltsman, S, Reichert, F, Matozaki, T, Tal, M, Rotshenker, S. (国際共著) *J Neuroinflammation*, 16 (1): 277, 2019.
 4. SIRP α ⁺ dendritic cells promote the development of fibroblastic reticular cells in murine peripheral lymph nodes. ※ Komori, S, Saito, Y, Respatika, D, Nishimura, T, Kotani, T, Murata, Y, Matozaki, T. (国際共著) *Eur. J. Immunol.*, 49 (9): 1364-1371, 2019.
 5. Role of lysophosphatidic acid in proliferation and differentiation of intestinal epithelial cells. ※ Konno, T, Kotani, T, Setiawan, J, Nishigaito, Y, Sawada, N, Imada, S, Saito, Y, Murata, Y, Matozaki, T. *PLoS One*, 14 (4): e0215255, 2019.

掛地 吉弘

1. Mesenchymal stem cell-derived CXCL16 promotes progression of gastric cancer cells by STAT3-mediated expression of Ror1. ※ Ikeda T, Nishita M, Hoshi K, Honda T, Kakeji Y, Minami Y. *Cancer Sci.*111(4):1254-1265,2020
2. Lymphopenia predicts poor prognosis in older gastric cancer patients after curative gastrectomy. ※ Tataru T, Suzuki S, Kanaji S, Yamamoto M, Matsuda Y, Hasegawa H, Yamashita K, Matsuda T, Oshikiri T, Nakamura T, Kakeji Y. *Geriatr Gerontol Int.*19(12):1215-1219,2019
3. Neoadjuvant Chemotherapy Increases PD-L1 Expression and CD8⁺ Tumor-infiltrating Lymphocytes in Esophageal Squamous Cell Carcinoma. ※ Fukuoka E, Yamashita K, Tanaka T, Sawada R, Sugita Y, Arimoto A, Fujita M, Takiguchi G, Matsuda T, Oshikiri T, Nakamura T, Suzuki S, Kakeji Y. *Anticancer Res.*39(8):4539-4548,2019
4. miR-221 targets QKI to enhance the tumorigenic capacity of human colorectal cancer stem cells. ※ Mukohyama J, Isobe T, Hu Q, Hayashi T, Watanabe T, Maeda M, Yanagi H, Qian X, Yamashita K, Minami H, Mimori K, Sahoo D, Kakeji Y, Suzuki A, Dalerba P, Shimono Y. *Cancer Res.*79(20):5151-5158,2019
5. Outcomes of laparoscopic surgery for pathological T4 colon cancer. ※ Aoki T, Matsuda T, Hasegawa H, Yamashita K, Sumi Y, Ishida R, Yamamoto M, Kanaji S, Oshikiri T, Nakamura T, Suzuki S, Kakeji Y. *Int J Colorectal Dis.*34(7):1259-1265,2019
6. MDM2 copy number increase: a poor prognostic,molecular event in esophageal squamous cell carcinoma. ※ Sawada R, Maehara R, Oshikiri T, Nakamura T, Itoh T, Kodama Y, Kakeji Y, Zen Y. *Human Pathology.*89:1-9,2019
7. Fibroblast activation protein-positive fibroblasts promote tumor progression through secretion of CCL2 and interleukin-6 in esophageal squamous cell carcinoma. ※ Higashino N, Koma Y, Hosono M, Takase N, Okamoto M, Kodaira H, Nishio M, Shigeoka M, Kakeji Y, Yokozaki H. *Lab*

Invest.99(6):777-792,2019

8. Intraflagellar transport 20 promotes collective cancer cell invasion by regulating polarized organization of Golgi-associated microtubules. ※ Aoki T, Nishita M, Sonoda J, Ikeda T, Takeji Y, Minami Y. *Cancer Sci.*110(4):1306-1316,2019
9. Controlling Nutritional Status (CONUT) Score Predicts Outcomes of Curative Resection for Gastric Cancer in the Elderly. ※ Suzuki S, Kanaji S, Yamamoto M, Oshikiri T, Nakamura T, Takeji Y. *World J Surg.*43(4):1076-1084,2019

鈴木 聡

1. MOB1 regulates thymocyte egress and T-cell survival in mice in a YAP1-independent manner. Kato W, Nishio M, To Y, Togashi H, Mak TW, Takada H, Ohga S, Maehama T, Suzuki A. *Genes Cells* 24(7), 485-495. 2019.
2. miR-221 Targets QKI to Enhance the Tumorigenic Capacity of Human Colorectal Cancer Stem Cells. Mukohyama J, Isobe T, Hu Q, Hayashi T, Watanabe T, Maeda M, Yanagi H, Qian X, Yamashita K, Minami H, Mimori K, Sahoo D, Takeji Y, Suzuki A, Dalerba P, Shimono Y. *Cancer Res.* 79(20), 5151-5158. 2019.
3. Downregulation of RalGTPase-activating protein promotes invasion of prostatic epithelial cells and progression from intraepithelial neoplasia to cancer during prostate carcinogenesis. Kobayashi T, Uegaki M, Kita Y, Shirakawa R, Teramoto Y, Kamiyama Y, Saito R, Yoshikawa T, Sakamoto H, Goto T, Akamatsu S, Yamasaki T, Inoue T, Suzuki A, Horiuchi H, Ogawa O. *Carcinogenesis* 40(12), 1535-1544. 2019
4. Prostaglandin E2 and its receptor EP2 trigger signaling that contributes to YAP-mediated cell competition. Ishihara E, Nagaoka Y, Okuno T, Kofuji S, Ishigami-Yuasa M, Kagechika H, Kamimura K, Terai S, Yokomizo T, Sugimoto Y, Fujita Y, Suzuki A, Nishina H. *Genes Cells* 25(3), 197-214. 2020.
5. YAP1 is a potent driver of the onset and progression of oral squamous cell carcinoma. Omori H, Nishio M, Masuda M, Miyachi Y, Ueda F, Nakano T, Sato K, Mimori K, Taguchi K, Hikasa H, Nishina H, Tashiro H, Kiyono T, Mak TW, Nakao K, Nakagawa T, Maehama T, Suzuki A. *Sci Adv.* 6(12), eaay3324. 2020

木戸 良明

1. GCN2 regulates pancreatic β -cell mass by sensing intracellular amino acid levels. Kanno A, Asahara S, Furubayashi A, Masuda K, Yoshitomi R, Subuki E, Takai T, Koyanagi-Kimura M, Matsuda T, Bartolome A, Hirota Y, Yokoi N, Inaba Y, Inoue H, Matsumoto M, Inoue K, Abe T, Wei F, Tomizawa K, Ogawa W, Seino S, Kasuga M, Kido Y. *JCI Insight.*5(9):e128820,2020
2. En face slab optical coherence tomography imaging successfully monitors progressive degenerative changes in the innermost layer of the diabetic retina. Katsuyama A, Kusuhara S, Asahara S, Nakai S, Mori S, Matsumiya W, Miki A, Kurimoto T, Imai H, Kido Y, Ogawa W, Nakamura M. *BMJ Open Diabetes Research & Care.* 8:e001120,20203.
3. Association between mean platelet volume in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus and diabetic macrovascular complications in Japanese patients. Inoue H, Saito M, Kouchi K, Asahara S,

Nakamura F, Kido Y.J. Diab. Invest. in press

伊藤 俊樹

1. SH3YL1 cooperates with ESCRT-I in the sorting and degradation of the EGF receptor. Hasegawa J, Jebri I, Yamamoto H, Tsujita K, Tokuda E, Shibata H, Maki M, Itoh T. J. Cell Sci. 132(19):jcs229179 2019
2. An influenza-derived membrane tension-modulating peptide regulates cell movement and morphology via actin remodeling. Masuda T, Baba K, Nomura T, Tsujita K, Murayama T, Itoh T, Takatani-Nakase T, Sokabe M, Inagaki N, Futaki S. Commun Biol. 2: 243. 2019

[著書]

1. 著 書：新しい臨床を開拓するための分子循環器病学（分担執筆）
著者名：今崎剛, 仁田英里子, 仁田亮
ページ：PP.9-16（分子構造解析で何が見えるか）
発行所, 発行年：南山堂, 2019年
2. 著 書：イメージング時代の構造生命科学（分担執筆）
著者名：仁田亮, 今崎剛
ページ：PP.131-138（細胞骨格が制御する細胞内の営みをトランススケールに理解する）
発行所, 発行年：羊土社, 2020年

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

小川 渉

日本肥満学会学会賞

(授与機関名：一般社団法人日本肥満学会，対象研究テーマ：インスリン抵抗性を軸とした肥満症研究)

受賞者名：小川 渉 受賞年月：令和元年11月

的崎 尚

令和元年度兵庫県科学賞

(授与機関名：兵庫県芸術文化課，対象研究テーマ：細胞シグナル伝達機構の解明とその臨床応用)

受賞者名：的崎 尚 受賞月日：令和元年11月7日

的崎 尚

令和元年度安田医学賞

(授与機関名：安田記念医学財団，対象研究テーマ：がん細胞の生存・維持の分子機構の解明とその臨床応用)

受賞者名：的崎 尚 受賞月日：令和元年12月14日

(2) 研究集会の開催 (研究プロジェクトの活動と関連の深いものに限る)

南 康博

1. 研究集会名：ライフコースと個体および臓器スケーリング

主催団体：老化メカニズムの解明・制御プロジェクト

開催日：2019年11月22日 (金)

場所：神戸大学大学院医学研究科 研究棟B 2階 共同会議室

2. 研究集会名：加齢と神経インテグリティ：ヒト疾患研究者が求めるモデル生物研究

主催団体：老化メカニズムの解明・制御プロジェクト、共催：シグナル伝達医学研究展開センター

開催日：2019年6月10日 (月)

場所：神戸大学BTセンター1階 会議室

(3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

南 康博

1. シグナル伝達医学研究展開センター「若手道場」 榎本 秀樹 (アドバイザー)、南 康博 (サブ・アドバイザー)

日時：令和2年2月5日 (水) ~ 2月6日 (木)

場所：淡路夢舞台国際会議場

2. シグナル伝達医学研究展開センター「若手共同研究進捗報告会」、特別講演会

日時：令和元年7月3日 (水)

場所：神戸大学大学院医学研究科 大講義室

小川 涉

1. 先進代謝疾患治療開発学部門（日本ベーリンガー・インゲルハイム社との共同研究講座）設置

日時：令和元年7月1日

青井 貴之

1. 第14回聖ルカ・アカデミア（特別講演）

日時：令和2年1月25日（土）

場所：聖路加国際大学

2. がん専門CRC養成セミナー 講師

日時：令和2年2月8日（土）

場所：日本科学技術連盟本部（東京）

3. 兵庫県立長田高等学校 出前授業 講師

日時：令和2年2月12日（水）

場所：兵庫県立長田高等学校

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		医療デバイス実装医工学研究
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻・氏名		大学院医学研究科・医科学専攻・福本巧
当該 年度	研究員数	11人 (学術研究員, 学振特別研究員 (DC1, DC2は除く), 外国人招へい研究員等)
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 12,500千円, AMED助成金 28,940千円 受託研究経費 0千円, 奨学寄附金 0千円, その他 (寄付講座 15,000千円)
	特許出願件数	

2. 構成員

氏名	部局・専攻
福本 巧	大学院医学研究科・医科学専攻
藤澤 正人	大学院医学研究科・医科学専攻
掛地 吉弘	大学院医学研究科・医科学専攻
眞庭 謙昌	大学院医学研究科・医科学専攻
佐々木 良平	医学部附属病院
黒田 良祐	大学院医学研究科・医科学専攻
岡田 健治	大学院医学研究科・医科学専攻
白瀬 敬一	大学院工学研究科・機械工学専攻
磯野 吉正	大学院工学研究科・機械工学専攻
横小路 泰義	大学院工学研究科・機械工学専攻
富山 明男	大学院工学研究科・機械工学専攻

3. 研究成果の概要等について

1. 新規マグネシウム合金を応用した外科用吸収性医療機器の研究開発

1) マグネシウム合金製吸収性クリップ

国立研究開発法人 日本医療研究開発機構（AMED）の医工連携事業化推進事業に2018年度採択され、2019年度は5332万円の交付が決定された。

工学研究科（向井敏司教授ら）においては、素材の結晶組織観察および合金成分の高濃度部位の分散状態確認、性能評価試験に適用するクリップの試作および表面観察による加工条件の検討、量産試作クリップの力学的性能および分解性の評価を実施した。医学研究科（福本巧教授ら）においては、改良試作品2種・2018年度とほぼ同じ仕様の試作品1種を体重およそ40kgのブタを用いて、血管結紮後の出血、横滑り、ミスクリップ後の修正、血管切断後の出血等を評価し比較した。その結果、改良試作品で良好な結果が得られた。

なお、これまでの研究成果のラットモデルでの評価を論文として発表した（Urade T et.al, BMC Surg. 2019 Sep 9;19(1):130）

2) マグネシウム合金製吸収性リング

尿路手術時のワイヤーリングに当該マグネシウム合金製ワイヤーリングが有用ではないかと考え、医学研究科（藤澤正人教授ら）と、工学研究科（向井敏司教授ら）が連携し研究を進め、ラットモデルでの評価を論文として発表した（Okamura Y et.al, World J Urol. 2020 Feb 28. doi: 10.1007/s00345-020-03138-7. [Epub ahead of print]）。

2. 体内空間可変粒子線治療 及び 吸収性スパーサー

日本医療研究開発機構（AMED）研究費が継続されるとともに、2019年度新たに科学研究費補助事業に採択された。医学研究科の佐々木良平教授・福本巧教授らが中心となり研究を進めている。

その研究成果として、粒子線治療における吸収性スパーサーの治験成績と考察（Sasaki R et.al., Adv Radiat Oncol. 2019 May 15;4(4):729-737）、吸収性スパーサーの研究開発と薬事承認までの軌跡、並びに、小児がんへの適用の試み（佐々木ら, 日本小児血液・癌学会雑誌2019 ; 56 (2) : 148-152）、体内空間可変粒子線治療（スパーサー併用粒子線治療）の肝細胞癌における成績と考察（Komatsu S et.al., J Surg Oncol. 2019 Aug;120(2):214-222.）、仙骨脊索腫における成績と考察（Tsugawa D et.al., J Surg Oncol. 2019 Aug;120(2):214-222.）を論文として発表した。

また、吸収性スパーサーに係る神戸大学特許（企業2社との共有）については、特許実施に係る交渉を大学担当部署が開始した。

3. 経皮的肝灌流化学療法（PIHP）

神戸大学では既に診療において自費治療で難治性進行肝臓癌に対するPIHPを実施しており（<https://www.med.kobe-u.ac.jp/hbps/shinryou/pihp.html>）、実績は200例を超え、

その治療戦略や成績は論文や学会発表（粒子線および経皮的肝灌流化学療法を用いた高度脈管侵襲陽性肝細胞癌に対する治療戦略，小松昇平ら，第55回日本肝臓学会総会，2019/5/30-31，パネルディスカッション）にて発表してきた。2018年度に科学研究費補助事業に採択された若手研究は難治性進行膵癌への展開を狙った研究である。

使用する特殊なバルーンカテーテルは日本特許として登録済みであり、特許を共有する企業を中心となり主要国への展開を試みている。

4. 未来医工学研究開発センター

2019年4月1日付で「神戸大学 未来医工学研究開発センター」が設立された。

10月8日に「神戸大学未来医工学研究開発センター設立記念キックオフシンポジウム」が開催され、学内外の210人余りが出席した。

4. 論文・著書・特許出願リスト

複数の研究プロジェクトに所属されている先生で，研究成果の切り分けが難しく，複数のプロジェクトから成果として報告する場合は，その成果のあとに「※」印を付して下さい。

[論文]

論文名 : Novel biodegradable magnesium alloy clips compared with titanium clips for hepatectomy in a rat model. ※

著者名 : Urade T, Yoshida T, Ikeo N, Naka K, Kido M, Toyama H, Ueno K, Tanaka M, Mukai T, Fukumoto T.

掲載紙, 巻, ページ : BMC Surg. 2019 Sep 9;19(1):130. doi: 10.1186/s12893-019-0600-y.

論文名 : Development of bioabsorbable zinc-magnesium alloy wire and validation of its application to urinary tract surgeries. ※

著者名 : Okamura Y, Hinata N, Hoshiba T, Nakatsuji T, Ikeo N, Furukawa J, Harada K, Nakano Y, Fukumoto T, Mukai T, Fujisawa M.

掲載紙, 巻, ページ : World J Urol. 2020 Feb 28. doi: 10.1007/s00345-020-03138-7. [Epub ahead of print]

論文名 : First-In-Human Phase 1 Study of a Nonwoven Fabric Bioabsorbable Spacer for Particle Therapy: Space-Making Particle Therapy (SMPT). ※

著者名 : Sasaki R, Demizu Y, Yamashita T, Komatsu S, Akasaka H, Miyawaki D, Yoshida K, Wang T, Okimoto T, Fukumoto T.

掲載紙, 巻, ページ : Adv Radiat Oncol. 2019 May 15;4(4):729-737

論文名 : Validation of combination treatment with surgical spacer placement and subsequent particle radiotherapy for unresectable hepatocellular carcinoma. ※

著者名 : Komatsu S, Terashima K, Matsuo Y, Takahashi D, Suga M, Nishimura N, Lee D, Tai K, Kido M, Toyama H, Demizu Y, Tokumaru S, Okimoto T, Sasaki R, Fukumoto T.

掲載紙, 巻, ページ : J Surg Oncol. 2019 Aug;120(2):214-222. doi: 10.1002/jso.25495.

論文名 : Space-Making Particle Therapy with Surgical Spacer Placement in Patients with Sacral Chordoma. ※

著者名 : Tsugawa D, Komatsu S, Demizu Y, Sulaiman NS, Suga M, Kido M, Toyama H, Okimoto T, Sasaki R, Fukumoto T.

掲載紙, 巻, ページ : J Am Coll Surg. 2019 Nov 23. pii: S1072-7515(19)32220-3. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2019.11.007. [Epub ahead of print]

論文名 : 小児がんに対する吸収性スペーサー留置を併用した粒子線治療. ※

著者名 : 佐々木良平, 出水祐介, 岩田宏満, 亀井美智, 文野誠久, 赤坂浩亮, 王天緑, 妹尾悟志, 犬伏祥子, 宮脇大輔, 吉田賢史, 小松昇平, 福本巧

掲載紙, 巻, ページ : 日本小児血液・癌学会雑誌2019 ; 56 (2) : 148-152

[著書]

該当なし

5. 関連活動及び特記事項

(注) 複数の研究プロジェクトに所属されている先生で、研究成果の切り分けが難しく、複数のプロジェクトから成果として報告する場合は、その成果のあとに「※」印を付して下さい。

(1) 受賞

該当なし

(2) 研究集会の開催

研究集会名：神戸大学未来医工学研究開発センター設立記念キックオフシンポジウム

開催日：2019年10月8日

場所：神戸大学医学部会館シスメックスホール

上記における福本巧による発表：センター概要説明と、センターの設立目的についての紹介、創造的開発人材育成および医療機器開発体制の指針について説明。

(3) その他、研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

該当なし

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		文理融合による「こころの生涯健康学」研究の創成
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		医学研究科・医学科専攻・古屋敷智之
当該 年度	研究員数	51人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 108,440千円，受託研究経費 81,136千円， 奨学寄附金 10,000千円，その他（900千円）
	特許出願件数	0

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
古屋敷 智之	医学研究科・医科学専攻
喜多 伸一	人文学研究科・社会動態専攻
加藤 佳子	人間発達環境学研究科・人間発達専攻
松本 絵理子	国際文化学研究科・グローバル文化専攻
藤岡 秀英	経済学研究科・経済学専攻
鈴木 竜太	経営学研究科・経営学専攻
瀋 俊毅	経済経営研究所
塚本 昌彦	工学研究科・電気電子工学専攻
曾良 一郎	医学研究科・医科学専攻
橋本 健志	保健学研究科・保健学専攻
長坂 一郎	人文学研究科・社会動態専攻
大坪 庸介	人文学研究科・社会動態専攻
野口 泰基	人文学研究科・社会動態専攻
鳥居 深雪	人間発達環境学研究科・人間発達専攻
片桐 恵子	人間発達環境学研究科・人間発達専攻
増本 康平	人間発達環境学研究科・人間発達専攻
古谷 真樹	人間発達環境学研究科・人間発達専攻
清野未恵子	人間発達環境学研究科・人間発達専攻
正田 悠	国際文化学研究科・グローバル文化専攻
林 良子	国際文化学研究科・グローバル文化専攻
田中 順子	国際文化学研究科・グローバル文化専攻

西田 健志	国際文化科学研究科・グローバル文化専攻
勇上和史	経済学研究科・経済学専攻
鈴木 純	経済学研究科・経済学専攻
宮崎 智視	経済学研究科・経済学専攻
山岡 淳	経済学研究科・経済学専攻
山岡 順太郎	経済学研究科
帳 帆	経済学研究科
西村和雄	経済経営研究所
山地秀俊	経済経営研究所
溝渕 知司	医学研究科・医科学専攻
榎本 秀樹	医学研究科・医科学専攻
匂坂 敏朗	医学研究科・医科学専攻
岡山 雅信	医学研究科・医科学専攻
篠原 正和	医学研究科・医科学専攻
内匠 透	医学研究科・医科学専攻
松本 理器	医学研究科・医科学専攻
齋藤 尚亮	バイオシグナル総合研究センター
森田 光洋	理学研究科・生物学専攻
法橋 尚宏	保健学研究科・保健学専攻
千葉 理恵	保健学研究科・保健学専攻
森 正弘	保健学研究科・保健学専攻
寺田 努	工学研究科・電気電子工学専攻
小島 亜未	先端融合研究環・自然科学・生命医学系融合研究領域
渡辺 恭良	理化学研究所・ライフサイエンス技術基盤研究センター
山川 義徳	内閣府・革新的研究開発推進プログラム
足立 泰美	甲南大学・経済学部
木下 祐輔	一般財団法人アジア太平洋研究所調査役／研究員
山地 秀俊	京都大学・経営管理大学院
大塚製薬中枢神経疾患研究所	担当者多数
キリンR&D本部健康技術研究所	担当者多数

3. 研究成果の概要等について

こころの健康は人々の幸福と社会の発展に不可欠であるが、こころの病は年々増加している。超高齢少子社会では、多様な世代や立場でこころの問題が生じるが、その問題解決のための目標や対策は不明である。本プロジェクトでは、多様な世代や立場の人々のこころの健康を増進することを目的とし、社会におけるこころの健康を形作る「こころの多様性・共感性・社会性」「ストレス・レジリエンスと生活習慣・環境」「こころの発達と老化」について文理融合研究を推進する。脳機能や身体機能といった客観的指標に着目し、心理学、社会科学と連携して、こころの諸問題を一元的に理解する研究体制を構築する。その結果、こころの健康と破綻の原理を解明し、脳・身体機能に着目したこころの働きの客観的指標、さらに社会科学と連動したこころの問題の多次元評価尺度を開発する。この評価尺度を用いて、地域保健指導、看護・介護・リハビリテーション、ICTによる自己理解・制御支援、環境整備といった社会的介入を開発し社会に提言し、製薬企業、食品製造業、健康機器メーカーなどとの共同研究によりこころの健康を増進する技術や製品を創出する。この戦略により、社会全体のこころの諸問題を包括した処方箋を開発することを旨とするともに、次世代の文理融合研究の担い手を育成する。

本プロジェクトでは、研究代表者・分担者が上記の目的に資する個別の研究を行うとともに、文理融合研究を促す以下の取り組みを継続してきた。

- ① 本プロジェクトの構成員である加藤佳子・篠原正和・古屋敷智之、及びプロジェクト外の小島亜未保健師(滋賀県立大学～国立保健医療科学院)が地方行政と連携して「文理融合的アプローチによる健康寿命促進要因に関する研究」を推進した。1,300名程度の健常被験者を対象に、身体的健康度、役割/社会的健康度、精神的健康度といった健康関連QOLの三つの構成要素に関わる質問紙調査を行うとともに、健康診断の残余血液検体に含まれる脂質成分を質量分析により計測した。この手法により、健康関連QOLを支える健康生成要因を明らかにするとともに、その妥当性を与える生物学的成分を同定し、質問紙調査に基づく特定保健指導の有効性を高めることを目指している。
- ② 本プロジェクト構成員である加藤佳子・鳥居深雪・古屋敷智之・篠原正和らによる「心の健康の保持増進のための国際支援プログラム評価指標の開発」を推進している。オーストリア・グラーツに海外中核共同研究拠点を置く国際ネットワークを構築し、国際社会で活用可能な要心理支援者の家族や支援者の心の健康を保持増進するための心理支援プログラム評価指標の開発を目指している。質問紙調査が主となるが、一部に医学・生物学的指標の導入を目指している。
- ③ 本プロジェクトの構成員である古屋敷智之・加藤佳子・松本絵理子らにより、健常被験者を対象とした質問紙調査により、健康生成に関わるストレス対処能力・生きがい・概日リズムと、疾患生成を促すうつ・不安傾向との関連性を調べている。健康生成要因と疾病生成要因の関連性に示唆を得ることを目指している。
- ④ 本プロジェクトの構成員である加藤佳子・古屋敷智之らが中学生から大学生を対象に乳製品によるストレス対処能力への影響に関する研究を開始し推進している。ストレスやうつ・不安に関する質問紙調査が主となるが、介入調査も行い医学・生物学的研究に波及効果を持つ研究成果を得つつある。
- ⑤ 本プロジェクトの構成員である喜多伸一は、神戸大学計算科学教育センターが保有するバーチャルリアリティ・システムを用いて、実験心理学と情報科学の文理融合研究を行っている。
- ⑥ 本プロジェクトの構成員である大坪庸介は、神戸大学理学研究科の尾崎教授と共同で新生児の匂いに対する人々の反応を調べる研究を行っている。
- ⑦ 研究費の共同申請や共同取得にも繋がり、本プロジェクトに関連の深い学術集会も開催した。

また、研究代表者・分担者の個別の研究の主な成果の概要は以下の通りである。

研究代表者の医学研究科の古屋敷智之らは、上記の文理融合共同研究に加え、マウスの社会座悦ストレスを用いてストレスの生物学的基盤を同定し、さらに精神疾患患者検体を用いて精神疾患病態との関連を調べた。特に今年度は、ストレスによる脳内炎症反応には脳領域により分子機序に多様性があり、この多様な脳内炎症反応を自然免疫受容体が統御することを示した。ストレス抵抗性を担う神経回路として前頭前皮質から拡張扁桃体への投射経路の存在を示唆した。キリンホールディングスとの共同研究により、発酵食品中に含まれるロイシン・ヒスチジンからなるジペプチドの経口投与がマウスうつ病モデルでの

脳内炎症やうつ・不安様行動を抑制することを示し、うつ病などストレス関連疾患の予防法開発に繋がる成果を得た。並行して、ストレスの長期化によるミクログリア・プライミング現象に伴う転写・エピゲノム制御の一端を神戸理研との共同研究により解明しつつある。生理学研究所や神戸理研との共同研究で三次元電顕を用いてストレスによる内側前頭前皮質の神経細胞やグリア細胞の超微細構造変化を同定し、各種オミクス解析も行いその分子基盤に迫りつつある。一細胞トランスクリプトーム解析を導入し、ストレスによる炎症性細胞サブセットの動態を同定し、脳以外の多様な臓器の機能変化を示唆する結果を得つつある。篠原正和博士や製薬企業との共同研究により、精神疾患の動物モデルや疾患検体で変動する微量生体成分を同定していたが、この成分に関わる遺伝子欠損マウスを作出して機能解析を進めている。神戸理研との共同研究によりストレス・精神疾患のモデル動物による炎症性変化のPETイメージングを推進している。

研究分担者の人文学研究科の喜多伸一は、情報工学系研究者とともに、バーチャルリアリティ・システムを用いて「歩きスマホ」に関する実験を行い、スマートフォン操作時にはバーチャル提示の障害物との衝突を回避することが困難になることを示した。また、眼科学の研究者とともに、視覚障害者が鏡を見ずに自分で行う化粧についての実験とアンケート調査を行い、化粧した顔が見えない視覚障害者も、化粧しているときとしていないときでは心理状態が異なり、その差の大きさは晴眼者と同等であることを示した。これらはいずれも文理融合研究を促す取り組みである。

研究分担者の人間発達環境学研究科の加藤佳子らは、上記の分離融合共同研究に加え、健康寿命の延伸に関連する心理社会的要因について検討し、健康寿命に影響する要因について一定の結果を得ることができた。健康寿命の延伸のために、わが国では医学的な知見に基づいて活発な保健活動が行われているが、これに加え生活習慣における行動変容やストレスへの対処などが必要であることを確認した。その上で、行動科学を活用する食習慣改善支援ツールの開発をめざし、保健師や管理栄養士などの支援者を対象に調査を行い、行動変容をめざした支援での困難さについて検討できた。また健康を国際的な課題としてとらえ、食行動、well-being、ストレスなどに関する国際比較研究から国ごとの特徴や共通性を見出すことができた。

研究分担者の国際文化学研究科の松本絵理子、正田悠、林良子らは映像、音楽などの鑑賞者が何を共有し、何を共有し得ないのかについて領域横断的に考察し、本研究科においてコミュニケーションを解析する新しい学際的共同研究を立ち上げることを目指し、国際文化学研究センタープロジェクトを立ち上げ研究集会を企画し国内外の研究者を招いて議論を行ってきた。映像や音楽などの情報に接した場合には、対象の持つ意味、属性、その対象の意図を理解するという認知過程と、対象に対する感性的価値（美、醜、脅威、安らぎ、親しみ、目新しさなど）に伴った感情反応過程の両方が存在する。さらにそれらは、映像と観察者の間で伝搬する場合や、ライブ会場や映画館などで他者の存在により感情反応過程が増強されるなどの鑑賞者間で共有される場合もある。感情に関わる音声、認知に加え心拍や脳波等の生理心理指標を組み合わせて感情と認知の相互作用の解明に向けて研究を進めている。また、松本は課題非関連の美醜相貌に対する注意を行動実験と脳波解析を用いて検討を行い、感情情報処理と関連する脳波成分により醜相貌への注意が予測可能であることを見出した。さらに神戸大学国際人事交流プログラムによりルーベン大学心理学部のCees van Leeuwenラボと共同で脅威情報への過注意が認知処理に及ぼす影響について脳波・MEGのネットワーク解析を行う予定である（渡航予定は新型コロナ感染拡大により延期となっている）。

研究分担者の経済学研究科の藤岡秀英、鈴木純、勇上和史、山岡順太郎、足立泰美、木下祐輔、山岡淳、帳帆らは、全国健康保険協会（協会けんぽ）兵庫支部との共同研究事業により実施した、勤労者のメンタルヘルスに関わる中小企業従業員対象調査・事業所対象調査、およびレセプト（診療報酬請求書）データ（2016年度・2017年度）のマッチングデータがKUMICに格納されており、勤労者のメンタルヘルス、生活習慣病等に関わる問題を中心として、このデータセットを使用した分析、および関連する健康・社会保障・財政に関わる分析がプロジェクトメンバーによって進められ、論文が作成された。さらに現在、同データのパネル化に向けて、第2回中小企業従業員対象調査・事業所対象調査が実施され、現在データの整理中である。

研究分担者の経済経営研究所の瀋俊毅らは、信頼ゲームの経済実験で男性と女性のリスクに対する選好が彼らの実験で得られる報酬の参照点に依存するか否かを検証した。具体的には、異なる実験参加

費と被験者の自ら申告する期待報酬によって被験者をLossフレーム(ペアする相手の行動によらず実際の報酬が必ず期待報酬よりも少ないケース)、Gainフレーム(ペアする相手の行動によらず実際の報酬が必ず期待報酬よりも多いケース)、LossまたはGainフレーム(ペアする相手の行動により実際の報酬が期待報酬よりも少ないまたは多いケース)に分け、(1) LossフレームとGainフレームにおいて男性が女性よりもリスク愛好的であること、(2) LossあるいはGainフレームにおいて男性と女性のリスクに対する選好が同程度であること、(3) Gainフレームにおいて女性が男性よりも利他的な行動を行うことが明らかになった。これらの結果は、個人の経済行為を分析する際に性別や参照点に依存する選好等を考慮に入れる必要があることを示唆する。

研究分担者の工学研究科の塚本昌彦、寺田努は、生体センシングやIoTにより人の活動や情動をセンシングし、生活の様々な状況下でそれを活用する研究を行った。特に、提示系情報心理学や経験サブリメント、行動変容など心理学と情報学を統合するキーワードのもとで、新しいセンシング技術や認識技術、運動やエンターテインメント分野における応用についての研究成果を得た。

研究分担者の医学研究科の曾良一郎らは、注意欠陥多動性障害(AD/HD)患者の白血球より作成した人工多能性幹細胞(induced pluripotent stem cells, iPSCs)より分化させたドーパミン神経細胞および大脳皮質における発達過程や治療薬反応性について解析を実施し、健常人由来のドーパミン神経細胞、大脳皮質との差異を検討している。統合失調症、摂食障害およびネット・ゲーム依存において、包括的認知機能評価テストバッテリーであるMCCB (MATRICS - Consensus Cognition Battery) 日本語版を用いて、各疾患における認知機能障害を比較検討した。

保健学研究科の研究分担者の橋本健志、法橋尚宏、千葉理恵、森正弘らは、こころの障がいを持つ人および家族への保健学的支援策について検討した。訪問看護・リハビリテーション等による多職種アウトリーチの臨床的有用性・安全性を検討し、障がいを持つ人と家族のパーソナル・リカバリーの支援方法の確立を目指してベネフィット・ファインディングの構成要素とそれへの寄与要因を明らかにし、また、家族症候への影響因子と家族支援策を半構造化面接とその分析から明らかにした。さらには、高齢者の健康に大きな影響を及ぼす学習・記憶に関して、学習・記憶時に伴う高頻度入力により抑圧されるフィードフォワード抑制が、一過性のグルタミン酸受容体脱感作、伝達物質貯蔵プールの枯渇等によってもたらされるという生理学的メカニズムを明らかにした。

4. 論文・著書

1. Nie X, Kitaoka S, Shinohara M, Kakizuka A, Narumiya S, Furuyashiki T. Roles of Toll-like receptor 2/4, monoacylglycerol lipase, and cyclooxygenase in social defeat stress-induced prostaglandin E₂ synthesis in the brain and their behavioral relevance. **Sci Rep** 9, 17548 (2019).※
2. Numa C, Nagai H, Taniguchi M, Nagai M, Shinohara R, Furuyashiki T. Social defeat stress-induced increase in c-Fos expression in the extended amygdala in mice: Involvement of dopamine D1 receptor in the medial prefrontal cortex. **Sci Rep** 9, 16670 (2019). (国際共著) ※
3. Ayabe T, Ano Y, Ohya R, Kitaoka S, Furuyashiki T. The lacto-tetrapeptide Gly-Thy-Trp-Tyr, β -lactolin, improves spatial memory functions via dopamine release and D1 receptor activation in the hippocampus. **Nutrients** 11, E2469 (2019).※
4. Ishikawa R, Uchida C, Kitaoka S, Furuyashiki T, Kida S. Improvement of PTSD-like behavior by the forgetting effect of hippocampal neurogenesis enhancer memantine in a social defeat stress paradigm. **Mol Brain** 12, 68 (2019).※
5. Ano Y, Kita M, Kitaoka S, Furuyashiki T. Leucine-histidine dipeptide attenuates microglial activation and emotional disturbances induced by brain inflammation and repeated social defeat stress. **Nutrients** 11, 2161 (2019).※
6. Rajput S, Kumar M, Quan X, Morita M, Furuyashiki T, Awatsuji Y, Tajahuerce E, Matoba O. Three-dimensional fluorescence imaging using transport of intensity equation. **J Biomed Optics** 25, 03004 (2019).※
7. Furuyashiki T, Kitaoka S. Neural mechanisms underlying adaptive and maladaptive consequences of stress: Roles of dopaminergic and inflammatory responses. (review) **Psychiatry Clin Neurosci** 73, 669-675 (2019). (昨年度の年次報告書にも掲載)
8. Furuyashiki T, Akiyama S, Kitaoka S. Roles of multiple lipid mediators in stress and depression. (review) **Int Immunol** 31, 579-587 (2019). (昨年度の年次報告書にも掲載)
9. Okamura S, Nagai H, Numa C, Nagai M, Shinohara R, Furuyashiki T. Social defeat stress induces phosphorylation of extracellular signal-regulated kinase in the leptomeninges in mice. **Neuropsychopharmacol Rep** 39, 134-139 (2019). (昨年度の年次報告書にも掲載)
10. Nishimura M, Nomura Y, Egi M, Obata N, Tsunoda M, Mizobuchi S. Suppression of behavioral activity and hippocampal noradrenaline caused by surgical stress in type 2 diabetes model mice. **BMC Neurosci** 21, 8 (2020).
11. Fujimoto D, Egi M, Makino S, Mizobuchi S. The association of intraoperative end-tidal carbon dioxide with the risk of postoperative nausea and vomiting. **J Anesth** 34, 195-201 (2020).
12. Motoyama Y, Oshiro Y, Takao Y, Sato H, Obata N, Izuta S, Mizobuchi S, Kan S. Resting-state brain functional connectivity in patients with chronic pain who respond to subanesthetic-dose ketamine. **Sci Rep** 9, 12912 (2019).
13. Nagae M, Egi M, Furushima N, Okada M, Makino S, Mizobuchi S. The impact of intravenous isotonic and hypotonic maintenance fluid on the risk of delirium in adult postoperative patients: retrospective before-after observational study. **J Anesth** 33, 287-94 (2019).
14. Okada T, Yoshida T, Makino S, Obata N, Mizobuchi S. Anesthetic management of transcatheter aortic valve replacement under extracorporeal membrane oxygenation in a patient with acute decompensated heart failure: A case report. **Kobe J Med Sci** 65, E90-E94 (2019).
15. Nakayama R, Yoshida T, Obata N, Mizobuchi S. Anesthetic management of modified electroconvulsive therapy for a patient with coronary aneurysms: a case report. **JA Clin Rep** 5, 76 (2019).
16. Takagi S, Furube E, Nakano Y, Morita M, Miyata S. Microglia are continuously activated in the circumventricular organs of mouse brain. **J Neuroimmunol** 331, 74-86 (2019).
17. Hiratsuka D, Kurganov E, Furube E, Morita M, Miyata S. VEGF- and PDGF-dependent proliferation of oligodendrocyte progenitor cells in the medulla oblongata after LPC-induced focal demyelination. **J Neuroimmunol** 332, 176-186 (2019).
18. Rajput S, Kumar M, Quan X, Morita M, Furuyashiki T, Awatsuji Y, Tajahuerce E, Matoba O. Three-dimensional fluorescence imaging using the transport of intensity equation. **J Biomedical Optics** 25, 1-7 (2019).
19. Furube E, Ishii H, Nambu Y, Kurganov E, Nagaoka S, Morita M, Miyata S. Neural stem cell phenotype of tancyte-like ependymal cells in the circumventricular organs and central canal of adult mouse brain. **Sci Rep** 10, 2826 (2020).
20. Morita M, Ikeshima-Kataoka H, Kreft M, Vardjan N, Zorec R, Noda M. Metabolic plasticity of astrocytes and aging of the brain. **Int J Mol Sci** 20, E941 (2019).
21. Takahashi H, Shen J, Ogawa K. Gender-specific reference-dependent preference in an experimental

- trust game. **Evolutionary and Institutional Economics Review** 17, 25-38 (2020).※
22. Noguchi R, Shen J. Factors affecting participation in health checkups: evidence from Japanese survey data. **Health Policy** 123, 360-366 (2019).※
 23. Li C, Shen J. Examining the factors affecting the choice of mobile payments: an empirical study based on survey data in Shanghai. **国民経済雑誌** 220, 73-90 (2019).※
 24. Noguchi R, Shen J. Factors affecting participation in health checkups: Evidence from Japanese survey data. **Health Policy** 123, 360-366 (2019).
 25. Nakai H, Tsumagari R, Maruo K, Nakashima A, Kikkawa U, Ueda S, Yamanoue M, Saito N, Takei N, Shirai Y. mTORC1 is involved in DGK β -induced neurite outgrowth and spinogenesis. **Neurochem Int** In press.※
 26. Ueyama T, Sakuma M, Nakatsuji M, Uebi T, Hamada T, Aiba A, Saito N. Rac-dependent signaling from keratinocytes promotes differentiation of intradermal white adipocytes, **J Invest Dermatol** 140, 75-84, 2020.※
 27. Shirafuji T, Shimazaki H, Miyagi T, Ueyama T, Adachi N, Tanaka T, Hide I, Saito S, Sakai S. Spinocerebellar ataxia type 14 caused by a nonsense mutation in the PRKCG gene. **Mol Cell Neurosci** 98, 46-53 (2019).※
 28. 赤木邦江, 江刺紀理, 田中喜行, 勇上和史. 大学進学における地域間格差と賃金プレミアム—大学収容率の地域間格差に注目して—. **経済政策ジャーナル** 16, 28-43 (2019).
 29. 猿渡壮, 鈴木純, 宮垣元. 民間非営利組織におけるネットワーク構造と協働—兵庫県 NPO 法人調査に基づく実証分析—. **国民経済雑誌** 219, 21-34 (2019).
 30. Wisesa S, Yamamoto Y, Sakisaka T. TMCC3 localizes at the three-way junctions for the proper tubular network of the endoplasmic reticulum. **Biochem J** 476, 3241-3260 (2019).
 31. Kajiho H, Yamamoto Y, Sakisaka T. CAND1 regulates lunapark for the proper tubular network of the endoplasmic reticulum. **Sci Rep** 9, 13152 (2019).
 32. Watari T, Hirose M, Midlov P, Tokuda Y, Kanda H, Okayama M, Yoshikawa H, Onigata K, Igawa M. Primary care doctor fostering and clinical research training in Sweden: Implications for Japan. **J Gen Fam Med** 20, 4-8 (2019).
 33. Matsumoto E, Kawashima T, Naito T. The involuntary capture of visual attention by task-irrelevant ugly-beauty artificial faces: ERP study. **J Cognitive Neurosci** (Suppl) 1, 73 (2019).
 34. Matsumoto E, Kawashima T, Naito T. Effect of task-irrelevant ugly-beauty faces on involuntary attention: ERP study and individual differences. **i-Perception** 10, 175 (2019).
 35. 正田悠. 音楽の生演奏における生体情報. システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集 63, 1511-1516 (2019).
 36. 正田悠, 安田晶子, 中原純, 田部井賢一, 伊坂忠夫. 短縮版音楽による気分調整尺度(B-MMR)の日本語版の作成および信頼性・妥当性の検証. **心理学研究** 90, 398-407 (2019).
 37. 正田悠, 小澤日向子. ポピュラー音楽の生演奏における鑑賞者の心拍変動の分析——音楽による気分調整方略との関連—— **日本音楽知覚認知学会資料 JSMPC** 2019, 23-28 (2019).
 38. 石井竜平, 下寶賢人, 正田悠, 伊坂忠夫. タブレット端末によるスループ検査の開発ならびに注意機能との関係. **ヒューマンインタフェースシンポジウム** 2019, 519-521 (2019).
 39. Kato Y, Greimel E, Hu C, Muller-Gartner M, Salchinger B, Freidl F, Saito S, Roth R. The relationship between sense of coherence, stress, body image satisfaction and eating behavior in Japanese and Austrian students. **Psych** 1, 504-515 (2019).
 40. Kasahara Y, Sakakibara Y, Hiratsuka T, Moriya Y, Lesch KP, Hall FS, Uhl GR, Sora I. Repeated methamphetamine treatment increases spine density in the nucleus accumbens of serotonin transporter knockout mice. **Neuropsychopharmacol Rep** 39, 130-133 (2019). (昨年度の年次報告書にも掲載)
 41. Okazaki S, Otsuka I, Numata S, Horai T, Mouri K, Boku S, Ohmori T, Sora I, Hishimoto A. Epigenetic clock analysis of blood samples from Japanese schizophrenia patients. **NPJ Schizophr** 5, 4 (2019).※
 42. Shinko Y, Otsuka I, Okazaki S, Horai T, Boku S, Takahashi M, Ueno Y, Sora I, Hishimoto A. Chemokine alterations in the postmortem brains of suicide completers. 120, 29-33 (2019).※**J Psychiatr Res**
 43. Otsuka I, Akiyama M, Shirakawa O, Okazaki S, Momozawa Y, Kamatani Y, Izumi T, Numata S, Takahashi M, Boku S, Sora I, Yamamoto K, Ueno Y, Toda T, Kubo M, Hishimoto A. Genome-wide association studies identify polygenic effects for completed suicide in the Japanese population. **Neuropsychopharmacology** 44, 2119-2124 (2019).※
 44. Fujikawa A, Noda Y, Yamamoto H, Tanga N, Sakaguchi G, Hattori S, Song WJ, Sora I, Nabeshima T, Katsuura G, Noda M. Mice deficient in protein tyrosine phosphatase receptor type Z (PTPRZ) show reduced responsivity to methamphetamine despite an enhanced response to novelty. **PLoS One** 14, e0221205 (2019). ※
 45. Hirata T, Otsuka I, Okazaki S, Mouri K, Horai T, Boku S, Takahashi M, Ueno Y, Sora I, Shirakawa O,

- Hishimoto A. Major depressive disorder-associated SIRT1 locus affects the risk for suicide in women after middle age. **Psychiatry Res** 278, 141-145 (2019).※
46. Chiba T, Kanazawa T, Koizumi A, Ide K, Taschereau-Dumouchel V, Boku S, Hishimoto A, Shirakawa M, Sora I, Lau H, Yoneda H, Kawato M. Current status of neurofeedback for post-traumatic stress disorder: A systematic review and the possibility of decoded neurofeedback. **Front Hum Neurosci** 13, 233 (2019).※
 47. Maruyama S, Boku S, Okazaki S, Kikuyama H, Mizoguchi Y, Monji A, Otsuka I, Sora I, Kanazawa T, Hishimoto A, Yoneda H. ATP and repetitive electric stimulation increases leukemia inhibitory factor expression in astrocytes: A potential role for astrocytes in the action mechanism of electroconvulsive therapy. **Psychiatry Clin Neurosci** Epub ahead of print (2020).※
 48. Yuka K, Nishizawa D, Hasegawa J, Uno K, Miyanishi H, Ujike H, Ozaki N, Inada T, Iwata N, Sora I, Iyo M, Yamada M, Kondo N, Won MJ, Naruse N, Uehara-Aoyama K, Ikeda K, Nitta A. A single medical marker for diagnosis of methamphetamine addiction - DNA methylation of SHATI/NAT8L promoter sites from patient blood. **Curr Pharm Des** 26, 260-264 (2020).※
 49. Okazaki S, Otsuka I, Horai T, Hirata T, Takahashi M, Ueno Y, Boku S, Sora I, Hishimoto A. Accelerated extrinsic epigenetic aging and increased natural killer cells in blood of suicide completers. **Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry** Epub ahead of print (2020).※
 50. 喜多伸一 (共著). 生活環境と情報認知, 放送大学出版会 (2020).
 51. Ohtsubo Y. Does financial compensation need to be accompanied by verbal apologies? **Peace Confl** 26, 96-99 (2020).
 52. Himichi T, Ohtsubo Y. An inverted U-shaped relationship between heart rate deceleration and empathic emotions. **Biol Psychology** 150, 107828 (2020).
 53. Smith A, McCauley TG, Yagi A, Yamaura K, Shimizu H, McCullough ME, Ohtsubo Y. Perceived goal instrumentality is associated with forgiveness: A test of the valuable relationships hypothesis. **Evol Hum Behav** 41, 58-68 (2020).
 54. Pedersen EJ, McAuliffe WHB, Shah Y, Tanaka H, Ohtsubo Y, McCullough ME. When and why do third parties punish outside of the lab? A cross-cultural recall study. **Soc Psychol Personal Sci** 1948550619884565 (2020). DOI: 10.1177/1948550619884565
 55. Ohtsubo Y, Matsunaga M, Himichi T, Suzuki K, Shibata E, Hori R, Umemura T, Ohira H. Costly group apology communicates a group's sincere "intention." **Soc Neurosci** 15, 244-254 (2020).
 56. Ohtsubo Y, Masuda T, Matsunaga M, Noguchi Y, Yamasue H, Ishii K. Is collectivistic forgiveness different from individualistic forgiveness? Dispositional correlates of trait forgivingness in Canada and Japan. **Canad J Behav Sci** 51, 290-295 (2019).
 57. Uebi T, Hariyama T, Suzuki K, Kanayama N, Nagatas Y, Ayabe-Kanamura S, Yanase S, Ohtsubo Y, Ozaki M. Sampling, identification and sensory evaluation of odors of a newborn baby's head and amniotic fluid. **Sci Rep** 9, 12759 (2019).
 58. Ohtsubo Y. Relationship value fosters conciliatory attitudes in international conflicts. **Peace Confl** 25, 259-261 (2019).
 59. Ohtsubo Y, Yagi A, Kandori K, Matsumura A. Dependence on a partner and relationship maintenance effort: Experimentally manipulated dependence promoted ingratiation but not guilt. **Curr Psychol** 38, 676-683 (2019).
 60. Noguchi Y, Kubo S. Changes in latency of brain rhythms in response to affective information of visual stimuli. **Biol Psychol** 149, 107787 (2020).
 61. Noguchi Y, Xia Y, Kakigi R. Desynchronizing to be faster? Perceptual- and attentional-modulation of brain rhythms at the sub-millisecond scale. **NeuroImage** 191, 225-233 (2019).
 62. Honda T, Ohara T, Shinohara M, Hata J, Toh R, Yoshida D, Shibata M, Ishida T, Hirakawa Y, Irino Y, Sakata S, Uchida K, Kitazono T, Kanba S, Hirata KI, Ninomiya T. Serum elaidic acid concentration and risk of dementia: The Hisayama Study. **Neurology** 93, e2053-e2064 (2019).※
 63. Hino K, Kaneko S, Harasawa T, Kimura T, Takei S, Shinohara M, Yamazaki F, Morita SY, Sato S, Kubo Y, Kono T, Setou M, Yoshioka M, Fujino J, Sugihara H, Kojima H, Yamada N, Udagawa J. Change in brain plasmalogen composition by exposure to prenatal undernutrition leads to behavioral impairment of rats. **J Neurosci** 39, 7689-7702 (2019).※
 64. Furumai R, Tamada K, Liu X, Takumi T. UBE3A regulates the transcription of IRF, an antiviral immunity. **Hum Mol Genet** 28, 1947-1958 (2019).
 65. Wang J, Lou SS, Wang T, Wu RJ, Li G, Zhao M, Lu B, Li YY, Zhang J, Cheng X, Shen Y, Wang X, Zhu ZC, Li MJ, Takumi T, Yang H, Yu X, Liao L, Xiong ZQ. UBE3A-mediated PTPA ubiquitination and degradation regulate PP2A activity and dendritic spine morphology. **Proc Natl Acad Sci USA** 116, 12500-12505 (2019).
 66. Imada Y, Kurisu K, Takumi T, Aoyama H, Sadatomo T, Migita K, Yuki K. Morphological Pattern and Classification of the Superficial Middle Cerebral Vein by Cadaver Dissections: An Embryological

- Viewpoint. **Neurol Med Chir** 59, 264-270 (2019).
67. Nakanishi M, Anderson MP, Takumi T. Recent genetic and functional insights in autism spectrum disorder. **Curr Opin Neurol** 32, 627-634 (2019).
 68. Nishino T, Tamada K, Maeda A, Abe T, Kiyonari H, Funahashi Y, Kaibuchi K, Takumi T, Konishi H. Behavioral analysis in mice deficient for GAREM2 (Grb2-associated regulator of Erk/MAPK subtype2) that is a subtype of highly expressing in the brain. **Mol Brain** 12, 94 (2019).
 69. Septyaningtrias DE, Lin CW, Ouchida R, Nakai N, Suda W, Hattori M, Morita H, Honda K, Tamada K, Takumi T. Altered microbiota composition reflects enhanced communication in 15q11-13 CNV mice. **Neurosci Res** In press.
 70. Tsurugizawa T, Tamada K, Ono N, Karakawa S, Kodama Y, Debacker C, Hata J, Okano H, Kitamura A, Zalesky A, Takumi T. Awake functional MRI detects neural circuit dysfunction in a mouse model of autism. **Sci Adv** 6, eaav4520 (2020).
 71. Takumi T, Tamada K, Hatanaka F, Nakai N, Bolton PF. Behavioral neuroscience of autism. **Neurosci Biobehav Rev** 110, 60-76 (2020).
 72. Saitow F, Takumi T, Suzuki H. Change in serotonergic modulation contributes to the synaptic imbalance of neuronal circuit at the prefrontal cortex in the 15q11-13 duplication mouse model of autism. **Neuropharmacology** 165, 107931 (2020).
 73. Nakae T, Matsumoto R, Kunieda T, Arakawa Y, Kobayashi K, Shimotake A, Yamao Y, Kikuchi T, Aso T, Matsuhashi M, Yoshida K, Ikeda A, Takahashi R, Lambon Ralph MA, Miyamoto S. Connectivity Gradient in the Human Left Inferior Frontal Gyrus: Intraoperative Cortico-Cortical Evoked Potential Study. **Cereb Cortex** Epub ahead of print (2020). (国際共著) ※
 74. Shibata S, Yamao Y, Kunieda T, Inano R, Nakae T, Nishida S, Inada T, Takahashi Y, Kikuchi T, Arakawa Y, Yoshida K, Matsumoto R, Ikeda A, Mima T, Miyamoto S. Intraoperative electrophysiological mapping of medial frontal motor areas and functional outcomes. **World Neurosurgery** S1878-8750, 30404-30406 (2020). ※
 75. Neshige S, Kobayashi K, Matsuhashi M, Togo M, Sakamoto M, Shimotake A, Hitomi T, Kikuchi T, Yoshida K, Kunieda T, Matsumoto R, Maruyama H, Takahashi R, Miyamoto S, Ikeda A. A score to map the lateral nonprimary motor area: Multispectrum intrinsic brain activity versus cortical stimulation. **Epilepsia** 60, 2294-2305 (2019). ※
 76. Takeyama H, Matsumoto R, Usami K, Nakae T, Kobayashi K, Shimotake A, Kikuchi T, Yoshida K, Kunieda T, Miyamoto S, Takahashi R, Ikeda A. Human entorhinal cortex electrical stimulation evoked short-latency potentials in the broad neocortical regions: Evidence from cortico-cortical evoked potential recordings. **Brain Behav** 9, e01366 (2019). ※
 77. Fukuma K, Kajimoto K, Tanaka T, Takaya S, Kobayashi K, Shimotake A, Matsumoto R, Ikeda A, Toyoda K, Ihara M. Visualizing prolonged hyperperfusion in post-stroke epilepsy using postictal subtraction SPECT. **J Cereb Blood Flow Metab** Epub ahead of print (2020). ※
 78. Seo JH, Tsuda I, Lee YJ, Ikeda A, Matsuhashi M, Matsumoto R, Kikuchi T, Kang H. Pattern recognition in epileptic EEG signals via dynamic mode decomposition. **Mathematics** 8, 481 (2020). ※
 79. Oi K, Neshige S, Hitomi T, Kobayashi K, Tojima M, Matsuhashi M, Shimotake A, Fujii D, Matsumoto R, Kasama S, Kanda M, Wada Y, Maruyama H, Takahashi R, Ikeda A. Low-dose perampanel improves refractory cortical myoclonus by the dispersed and suppressed paroxysmal depolarization shifts in the sensorimotor cortex. **Clinical Neurophysiol** 130, 1804-1812 (2019). ※
 80. Fujimoto H, Greiner C, Hirota M, Yamaguchi Y, Ryuno H, Hashimoto T. Experiences of Violence and Preventive Measures Among Nurses in Psychiatric and Non-Psychiatric Home Visit Nursing Services in Japan. **J Psychosoc Nurs Ment Health Serv** 57, 40-48 (2019).
 81. Chiba R, Umeda M, Goto K, Miyamoto Y, Yamaguchi S. Factors related to recovery knowledge and attitudes among professionals in mental health in Japan. **Jpn J Nurs Sci** 17, e12295 (2019).
 82. Umeda M, Chiba R, Sasaki M, Agustini EN, Mashino S. A literature review on psychosocial support for disaster responders: qualitative synthesis with recommended actions for protecting and promoting the mental health of responders. **Int J Environ Res Public Health** 17, 2011 (2020).
 83. Kotake R, Kanehara A, Miyamoto Y, Kumakura Y, Sawada U, Takano A, Chiba R, Ogawa M, Kondo S, Kasai K, Kawakami N. Reliability and validity of the Japanese version of the INSPIRE measure of staff support for personal recovery in community mental health service users in Japan. **BMC Psychiatry** 20, 51 (2020)
 84. Yi Q, Honda J, Hohashi N. Development and validity testing of an assessment tool for domestic elder abuse. **J Nurs Res** 27, e12 (2019).
 85. Hohashi N. A family belief systems theory for transcultural family health care nursing. **J Transcult Nurs** 30, 434-443 (2019).
 86. Ueda K, Terada T, Tsukamoto M. Evaluation of input/output interface using wrinkles on clothes. **J Data Intelligence** 1, 36-54 (2020).

87. Ohnishi A, Terada T, Tsukamoto M. A method for recognizing postures and gestures using foot pressure sensors. **J Information Processing** 27, 348–358 (2019).
88. Futami K, Terada T, Tsukamoto M. A method for controlling arrival time to prevent late arrival by manipulating vehicle timetable information. **J Data Intelligence** 1, 1–17 (2020).
89. 勝野友基, 中本裕之, 山本暁生, 梅原健, 別所侑亮, 小林太, 寺田努, 石川朗. 柔軟膜ひずみセンサを用いた嚙下障害リハビリテーションのための喉頭挙上の検出. **計測自動制御学会論文集** 55, 655-661 (2019).
90. Yamamoto A, Nakamoto H, Bessho Y, Watanabe Y, Oki Y, Ono K, Fujimoto Y, Terada T, Ishikawa A. Monitoring respiratory rates with a wearable system using a stretchable strain sensor during moderate exercise. **Med Biol Eng Comput** 57, 2741-2756 (2019).
91. Izuta R, Terada T, Yanagisawa Y, Fujimoto M, Tsukamoto M. Design guidelines on LED costumes for dance performances. **Designs** 3, 51 (2019).
92. 渡邊拓貴, 寺田努. 部分遮蔽されたマイクを用いた超音波によるジェスチャ認識手法. **ヒューマンインタフェース学会論文誌** 22 印刷中 (2020).
93. Kondo K, Terada T, Tsukamoto M. A pen-grip shaped device for estimating writing pressure and altitude. **2019 IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)** 2, 245–250 (2019).
94. Ohnishi A, Urata Y, Terada T, Tsukamoto M. Toward skill evaluation of wringing a kitchen towel using myoelectric sensors. **The SICE Annual Conference 2019 (SICE 2019)** 1130–1132 (2019).
95. Matsuura Y, Terada T, Aoki T, Sonoda S, Isoyama N, Tsukamoto M. Readability and legibility of fonts considering shakiness of head mounted displays. **International Symposium on Wearable Computers (ISWC)** 150–159 (2019).
96. Nakagawa H, Ohnishi A, Yoshida S, Terada T, Funato H, Tsukamoto M. Effect of using smartphone during breast-feeding. **Second International Workshop on Computing for Well-Being (WellComp)** 1190–1193 (2019).
97. Eguchi R, Isoyama N, Terada T, Tsukamoto M. Evaluation of attention inducing effects using ubiquitous humanlike face robots. **International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM)** 5, 1-11 (2019).
98. Ohnishi A, Nishiyama I, Terada T, Tsukamoto M. An auditory feedback system to improve the foot pressure balance for runners. **International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM)** 94-101 (2019).
99. Ueda K, Terada T, Tsukamoto M. Haptic feedback method using deformation of clothing. **International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM)** 84-93 (2019).
100. Sakuragi Y, Isoyama N, Terada T, Tsukamoto M. Evaluation of effect on walking behavior by seeing augmented reality objects. **International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM)** 212-218 (2019).
101. Watanabe H, Terada T. Manipulatable auditory perception in wearable computing. **Augmented Humans International Conference (AHS)** in press (2020).

5. 関連活動及び特記事項

- (1) 受賞（賞名称，受賞対象，受賞者名，授与機関名，受賞年・月）（KUIDにあわせる）
神戸大学学長表彰、財務上の理由、古屋敷智之、神戸大学、2019年10月※
- (2) 研究集会の開催（研究プロジェクトの活動と関連の深いものに限る）
日本基礎心理学会第38回大会(大会委員長 喜多伸一)、2019年11月29日～12月1日、神戸大学
- (3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項
該当なし

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		アジア諸国におけるシームレス・ヘルスケアシステムの共創	
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		保健学研究科・リハビリテーション科学領域・種村 留美	
当該 年 度	研究員数	60人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）	
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 4,300千円，受託研究経費 67,062千円， 奨学寄附金 千円，その他（ 6,640千円）	
	特許出願件数	0件	

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
安田 尚史 教授	保健学研究科
種村 留美 教授	保健学研究科
松尾 博哉 教授	保健学研究科
グライナー 智恵子 教授	保健学研究科
亀岡 正典 教授	保健学研究科
木戸 良明 教授	保健学研究科
秋末 敏宏 教授	保健学研究科
齋藤 いずみ 教授	保健学研究科
和泉 比佐子 教授	保健学研究科
小野 玲 准教授	保健学研究科

長尾 徹 准教授	保健学研究科
重村 克巳 准教授	保健学研究科
入子 英幸 准教授	保健学研究科
龍野 洋慶 助教	保健学研究科
山口 裕子 助教	保健学研究科
岡田 修一 教授	人間発達環境学研究科
近藤 徳彦 教授	人間発達環境学研究科
長ヶ原 誠 教授	人間発達環境学研究科
羅 志偉 教授	システム情報学研究科
中本 浩之 准教授	システム情報学研究科
寺田 努 准教授	工学研究科
矢野 嘉彦 講師	医学研究科

3. 研究成果の概要等について

<グロース&ディベロップメント部門>

1) 情報通信機器を用いた産科混合病棟の看護の可視化研究

日本の病院における分娩は、産科と他の科が混合する産科混合病棟で約80%実施される。産科混合病棟では複数の科の患者の看護を行っているが、産科混合病棟の看護職全員を対象とした看護の可視化は実施されていない。そこで齋藤のマンツーマンタイムスタディを発展継承させ、工学部と協働による情報通信機器を活用し、病棟の全診療科と看護職員全員を対象に産科混合病棟の看護の可視化を実施している。産科の看護時間、産科以外の看護時間、看護行為を複数の病院において明らかにした。安全な混合病棟の運営に寄与し、看護人員配置の科学的根拠ある資料として活用できる。

2019年度本研究は発展し、医学界新聞2019年7月22日号に「産科混合病棟」の特集が組まれた。日本産婦人科医会長・日本医師会常任理事・成城木下病院理事長木村勝之氏、日本看護協会常任理事助産師職能井本寛子氏、JA高知病院副院長兼看護部長松永智佳氏と齋藤が座談会を開催した。これまで主に産科混合病棟の問題は、産科の助産師や看護分野の中でのみで語られるにすぎなかったが、産婦人科医師の産婦人科医会長がこのテーマに関与し今後どのように対応していくかについて発言した意味は非常に大きい。

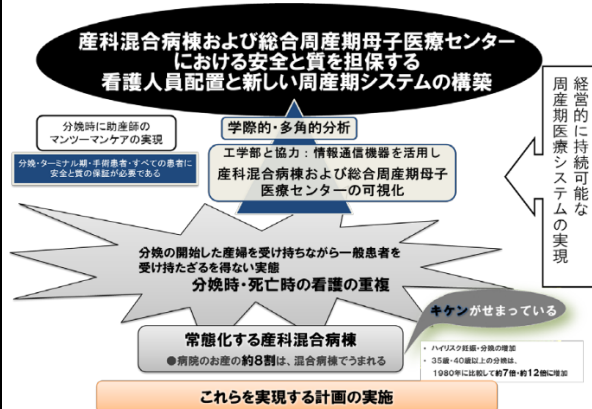
2019年10月11日に開催された産婦人科医師と助産師が多く参加する日本母性衛生学会のメインシンポジウムとして「産科混合病棟」という存在 産婦人科医師および病院のトップ管理職の地位にある人と共に考える」を開催した。これまで2017年、2018年と日本母性衛生学会のシンポジウムに採択されてきた「産科混合病棟」というテーマであるが、これまで3年続けて同じテーマでシンポジウムが開催されることはなかった。2019年はメインシンポジウムとして、日本母性衛生学会前理事長・宮崎大学学長池ノ上克氏と齋藤が座長を務めた。シンポジストは、日本産婦人科医会長・日本医師会常任理事・成城木下病院理事長木村勝之氏、日本看護協会常任理事助産師職能井本寛子氏、JA高知病院副院長兼看護部長松永智佳氏と齋藤が座談会を開催した。これまで主に産科混合病棟の問題は、産科の助産師や看護分野の中でのみで語られるにすぎなかったが、日本母性衛生学会のメインシンポジウムとして、日本母性衛生学会前理事長・宮崎大学学長池ノ上克氏と産婦人科医師の産婦人科医会長、日本看護協会常任理事助産師職能井本寛子氏の深く関連ある3氏がこのテーマに関与し、今後どのように対応していくかについて発言した意味は重要であり大きな発展であった。

2019年6月7日8日、第7回看護理工学学会と第58回日本生体医工学学会の合同学会が開催された。その学会において神戸大学情報工学研究科和泉慎太郎准教授と齋藤が「工学と看護学の融合で可能なる「看護の可視化」 情報通信機器を活用した看護時間・看護行為測定」のワークショップを開催した。生体医工学分野の工学研究者、看護理工学学会の工学研究者、看護学研究者がこれまでにない熱い熱い議論が交わされた。神戸大学大学院システム情報学研究科 和泉慎太郎(現大阪大学准教授)氏と、神戸大学保健学研究科客員教授 元保健学科病態解析学分野 大澤佳代准教授と共同研究

また、「医工学と看護理工が臨床へ貢献できるための基礎講座(心電図・超音波を使いこなそう)」を開催し、会場から大好評であった。

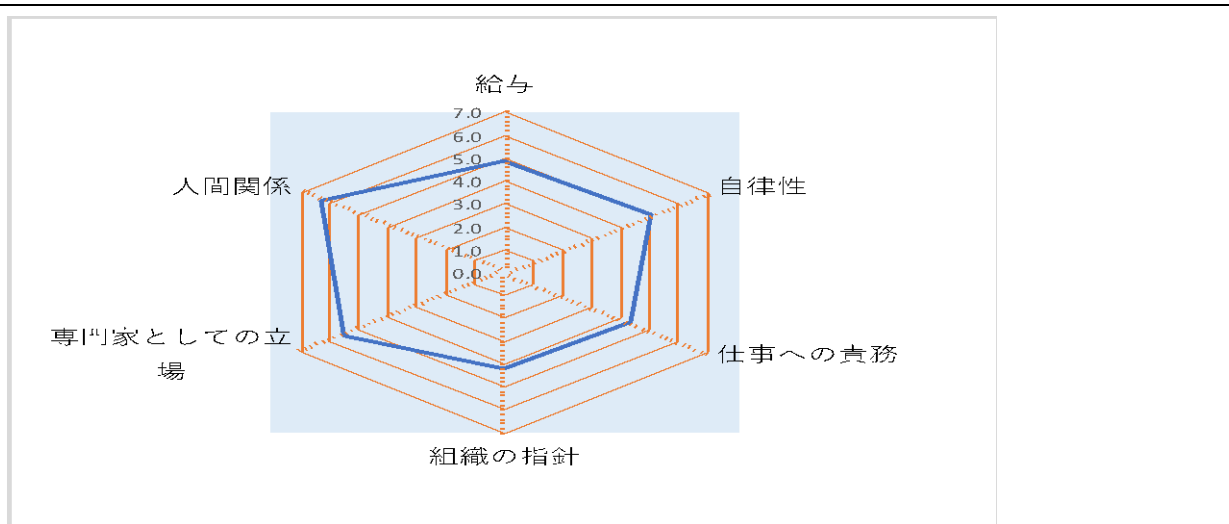
本分野は、神戸大学大学院システム情報学研究科 和泉慎太郎(現大阪大学准教授)氏と、神戸

大学客員教授 本保健学科病態解析学分野 大澤佳代准教授との共同研究である。



2) フィリピンにおける若者のための性感染症予防教育構築

フィリピンでは、貧困、宗教、不十分な性教育などから、若年妊娠や性感染症の蔓延に歯止めがかからない状態にあり、それらを予防するには、教師だけでなく、スクールナースが教育へ参画する必要がある。そこで、保健医療の専門家であるスクールナースが、すべての児童・生徒（学校へ行かなくなった子どもも含め）が、適切な健康増進、予防、治療、機能回復に関するサービスを、支払い可能な費用で受けられるように、ピア教育を通じて学校、保健センター・病院と連携し、十代妊娠や性感染症の予防を行う必要がある。そのためには、スクールナースにweb教育を活用して、性感染症の予防知識と、カウンセリングスキルを身につけさせ、ピア教育担う能力と、学校、保健センター・病院と連携し、十代妊娠や性感染症の予防を推進する能力が身につく強化プログラムが必要である。そこで、本年は共同研究の基盤を持つフィリピンのムンティニルパ市保健課の協力を得て、スクールナースを集め、スクールナースセミナーをムンティニルパ市保健課と共同で開催し、性感染症予防教育の情報収集を行なった。この調査から、フィリピンの児童生徒の性感染症予防に関する知識の背景が明らかとなった。また、フィリピンでは、若者の性感染症の増加がますます高まる傾向にある。フィリピン全土では3600万人、ムンティニルパ市では3,000人以上の学校へ行っていない若者がおり、女性は結婚、男性は学校にかかる経費や学校への交通費が支払えないなどの貧困が、学校教育の継続を困難にしている。彼らを取り巻く環境には、過酷な労働、性的虐待のリスクの可能性もある。フィリピン大学医学部ならびにムンティニルパ市保健課と共同で、学校へ行っていない若者を対象に性感染症予防の知識、対処行動、態度と性感染症の実態との関連を明らかにし、彼らに有効な性感染症予防教育を構築した。



学校・ナースの職務満足度得点

3) フィリピンにおける妊娠時鉄欠乏性貧血の一次予防

フィリピン共和国においては、妊娠期の鉄欠乏性貧血の割合は25.2%（2013年）と決して低くない状況にある。妊娠期からの貧血状態の予防が産褥出血の予防につながり、そのことはフィリピン共和国の妊産婦死亡低下に寄与することが期待される。フィリピン共和国では、バランスの良い栄養を取ることができていない女性の割合が24~26%であり、その背景には若年妊娠、学歴、貧困などが影響している。もう一つは医師等が処方した鉄・葉酸混合錠を妊婦が指定された通りに服薬できていないこと、つまり服薬コンプライアンスが不十分であることが問題となっている。そこで本研究では、フィリピン共和国の都市部における妊婦の食生活と鉄・葉酸混合錠の服薬コンプライアンスの現状について明らかにし、鉄欠乏性貧血の一次予防を行うための基礎資料を作成することを目的とした。本研究では非観血的測定器を用いたヘモグロビン計測と質問紙調査を行った。

4) インドネシアの中老年女性の生活習慣病予防に対する健康行動とその身体機能への影響

インドネシアの地域に暮らす在住中高年女性の生活習慣病予防行動を明らかにし、生活習慣病を念頭においた身体機能評価を行うとともに、生活習慣病予防行動が身体機能に及ぼす影響を調べることを目的とした。地域保健活動（Posyandu Lansia）に参加した45歳以上の地域在住中高年女性を対象し、基本属性、生活習慣、NCDs用語の理解、社会関係、NCDs予防行動の5つから構成された質問票を用いて、対面式のインタビューを行った。また、身長、体重、BMI、血圧、握力、10メートル歩行の測定を実施した。年齢、収入に対する満足度、居住年数、独居、ソーシャルサポート、社会参加、家庭内意思決定がNCD予防行動に影響を与える要因であることが明らかとなった。また、肥満とやせ、高血圧といった慢性疾患に加えて、加齢に伴う虚弱（フレイル）や筋量、筋力の減少（サルコペニア）といった健康障害のリスクが高いことが示された。さらに、

食行動と健診受診行動がそれら身体機能に影響を及ぼしている可能性があることが初めて明らかとなった。地域保健活動は、生活習慣病予防行動が限られている女性に焦点を当てつつ、より実践的なアプローチが展開されていくことが望まれる。また、女性だけでなく、その家族を積極的に含めた活動を展開することにより、健康意識を高めていくことも重要である。

5) フィリピンの中老年における生活習慣病の実態とその影響要因

フィリピンの中老年を対象に、非感染性疾患(NCDs)とそれに伴う健康障害の実態について把握し、生活環境要因との関連を明らかにした。アジア諸国における生活習慣の変容や高齢化が急速に進む中、中高年期におけるNCDsの増加とそれに伴う健康障害の蔓延は近年喫緊の課題である。事実、NCDsによる年間死亡者数は、2000年の1630万人から2012年には1940万人と急増しており、その増加率は東南アジア地域で顕著である。特にフィリピンでは、2014年現在、心疾患や脳卒中による死亡率がそれぞれ17%、12%と、2008年以降増加の一途を辿っており、NCDsによる死亡率も全死因の約30%と深刻である。本研究では、フィリピンの中年期から老年期を対象に、生活習慣や予防意識・行動・能力を包括的に把握し、NCDsとそれに伴う健康障害を予防するための有効な健康支援策を構築しようとした。具体的には、更年期症状、ストレスコーピング【SOC3 UTHS】、日光への暴露状況、社会とのつながり、健康管理状況(喫煙習慣・アルコール摂取状況、健康概念【MHLC Scales】、生活習慣病に関する知識、食習慣(栄養摂取状況、食事の規則性)、運動習慣、血液検査(BS, HbA1c, TG, HDL, LDL, TP, Alb, 25OHD)、身体測定(血圧、身長、体重、骨密度、筋力測定、体組成、10m歩行時間)を測定した。

<サクセスフル・エイジング部門>

○JICA草の根(種村、長尾)

本プロジェクトでは、ハノイ医科大学(HMU)およびベトナム北部に勤務する医師、理学療法士等リハビリテーション職種を対象に、ベトナムにおける高齢社会の到来に備えて、作業療法(OT)を中心とした高齢者リハ技術を有する人材が安定的に育成され、地域高齢者の健康維持・認知症予防に貢献することを目的とし、神戸大学(KU)が研修や物的支援を行う。

<研修等>

2019年9月9～13日に第1回TOT(Trainers of OT)研修(頭部外傷)、2019年10月21～25日に第2回TOT研修(日常生活活動ADL及び日常生活関連活動IADL)、2019年11月11～15日に第3回TOT研修(OT評価)、2019年12月23～27日に第4回TOT研修(福祉機器)実施。

第1回TOT研修開始時にTOT12名に主観的評価(VAS)を実施した。それらと計8回の研修終了後に再度実施予定の評価を前後比較する。

2019年8-9月にかけて、関連4病院に対して高齢者リハ(OT)に対する調査(OT担当職員数及び受療患者数等)を実施した。

2019年8-9月にかけて、HMUがKUと協同して、関連4病院ならびにハノイ市及び近隣省にある6病院にOT担当職員数やOT受療患者数等を調査した。

2019年12月1～7日に保健省リハ課副課長、HMU教員、関連病院リハ関係者7名に対し

て本邦短期研修実施した。主な内容として、KUによる日本の高齢者への医療とリハビリテーションシステムに関する講義、病院訪問、地域リハビリテーション施設への訪問、作業療法士教育機関への訪問を行なった。



【ハノイ医科大学にてオープニングセレモニー】 【本邦研修保健学研究科長表敬訪問】

<物的支援等>

KUよりOT室設置に関する依頼連絡し、2019年9月第1週に、HMUがリハ科内に高齢者OT室確保した。資機材購入の業者選別・連絡し、順次納入し、2019年9月のTOT研修で使用しない備品はHMUに保管した。

*尚、2019年2月及び3月開催予定の現地研修は、COVID19 のために延期となった。現在、オンライン研修を現地と検討中である。

○地域在住高齢者の健康調査（安田、木戸、秋末、小野玲）

地域在住高齢者を対象に、健康寿命延伸の阻害要因の探索と、阻害要因改善への介入研究を行っている。2018年度からタイ王国（マヒドン大学）と、地域在住高齢者のフレイル調査に関する共同研究を開始し、2019年度はデータ統合を行った。結果は、タイの高齢者より日本の高齢者の方が高齢であったが、応用歩行能力や全般的認知機能は優れていた。本研究はWorld Confederation for Physical Therapy 2019 (Switzerland)、11th IAGG Asia/Oceania Regional Congress 2019 (Taiwan)で発表を行った。2019年度は地域のフィールドを拡大し、特定健診と同時に地域在住高齢者の認知機能、運動機能について測定を行った。今後は認知機能の自然経過の追跡、高齢がんサバイバーの健康問題等を行って行く予定である。

○Conceptual framework for monitoring life-course approach to Universal Health Coverage

Our laboratory collaborated with Kyushu University and Mahidol University (Thailand) to review for monitoring life-course approach to Universal Health Coverage in 2019. WHO provided the grant to this project. The study aims to develop a conceptual framework for monitoring UHC using a life-course approach, with a focus on older persons and low- and middle-income countries. This project is in progress. The summary of the methods in this project is bellow:

https://extranet.who.int/kobe_centre/sites/default/files/pdf/metrics_kobe_univ_en_0.pdf

○台湾（台北医学大学）との国際共同研究（グライナー、龍野、山口）

1. 急性期病院における認知症看護卒後研修プログラムの開発と評価に関する研究

「急性期病院における認知症看護実践能力尺度の開発と評価に関する研究」および「Virtual Reality (VR)を用いた認知症看護教育プログラムの開発に関する研究」について共同研究を進めており、台北医学大学倫理審査の承認は既に得ている。2019年7月に台北医学大学より2名の研究者を招聘し、研究に関する打ち合わせを行った。

- ・急性期病院における認知症看護Competency尺度の開発に関する研究

日本で開発した急性期病院における認知症看護Competency尺度の台湾語翻訳及び逆翻訳を行い、信頼性・妥当性について検証を行っている。

- ・Virtual Reality (VR)を用いた認知症看護卒後教育プログラムの開発と検証に関する研究

台北医学大学倫理審査の承認は既に得ている。現在は、シルバーウッド株式会社と連携しながら、VRエピソードの台湾版作成（台湾語への翻訳・吹き替え）が進行中である。今後は、日本で効果検証を行ったプログラムを、台湾版VRエピソードを用いて実施し、台湾での本プログラムの効果検証を行っていく。下記6病院にて200名程度の看護師を対象に実施していく予定である。

萬芳醫院: Taipei Municipal Wanfang Hospital

雙和醫院: Taipei Medical University-Shuang Ho Hospital, MOHW

北醫附醫: Taipei Medical University Hospital

台北市立仁愛醫院: Taipei City Hospital Renai Branch

台北市 忠孝醫院: Taipei City Hospital Zhongxiao Branch

台北市中興醫院: Taipei City Hospital Zhongxing Branch



VR研修の様子

2. 家族介護者と被介護者を対象にした睡眠と介護負担及び関連する要因に関する国際比較研究

2019年8月に台北医学大学倫理審査の承認を得たのち、台北医学大学において共同研究者らとともに家族介護者の睡眠データの測定方法などを打ち合わせた。また、日本におけるサンプルサイズが100組（要介護者と家族介護者）以上となるよう、2020年3月より日本においてデイケア利用者とその家族介護者への調査を開始している。台湾におけるデータ収集を2019年11月から2020年3月の間に予定していたが、COVID-19による影響で実施することが困難となり、2020年度に安全に配慮できることが分かり次第、調査を進める。

2019年2月よりインドネシア大学も本研究に参加した。質問項目の打ち合わせを行い、

インドネシア大学において倫理審査の承認を得たのちジャカルタにおいて約130組（要介護者と家族介護者）のデータ収集を終了した。現在、日本とインドネシアとの間での介護負担感への睡眠の関連の相違やWell-beingの比較などサブ解析を進めている。

3.糖尿病高齢者を対象としたサルコペニア研究

2019年9月に台北医学大学倫理審査の承認を得た後、2019年10月より萬芳医院（Wan Fang Hospital）糖尿病外来を利用する65歳以上高齢者200名を対象にサルコペニア罹患の実態とその影響因子について調査を実施した。データ収集は既に終了しており、現在はデータ解析及び論文化を進めている。今後は、本研究成果を既に調査終了した日本人糖尿病高齢者サルコペニア研究成果と比較しながら、日本と台湾の糖尿病高齢者のサルコペニア予防のための運動プログラムを開発していく予定である。



調査の様子

<インフェクションコントロール部門>

1. インドネシアにおけるヒト免疫不全ウイルス(HIV)の分子疫学調査

インドネシアにおけるHIV流行は現在も拡大傾向にある。特にHIV 1型(HIV-1)が流行を引き起こしている。アイルランガ大学のHIV-1研究グループとのJ-GRID共同研究課題として、2019年度にインドネシアの南カリマンタン州で試料収集を行った。現地の医療機関の協力を得て60検体のHIV患者血を収集した。また、インドネシア軍ヘルスセンターの協力を得て、東ジャワ州スラバヤから14検体、カリマンタン州から16検体および東ヌサ・トゥンガラ州ティモール島から2検体のHIV患者血を収集した。これまでに収集

した血液試料よりウイルス遺伝子を増幅して解析した。その結果、CRF01_AEが主な流行株であることと共に、CRF02_AGの侵入が複数地域で確認された。また、今年度までインドネシア各地で収集したサブタイプBウイルス遺伝子の分子系統解析を行い、インドネシアに流行するサブタイプBはインドネシア系統群、中国系統群および米国系統群に分類され、1980年代中盤から後半にインドネシアに侵入したことを明らかにした。また、薬剤治療患者血に由来するHIV-1遺伝子の一部から薬剤耐性変異を検出した。

インドネシア全土でのHIV疫学調査



2. インドネシアにおけるデングウイルスの分子疫学調査

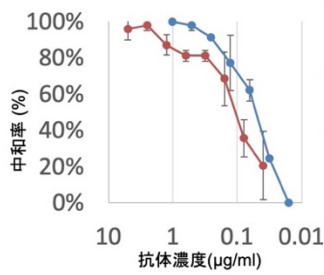
インドネシアは東南アジア最大のデング流行国であり、日本にもバリなどから毎年多数の輸入感染例が報告されている。アイルランガ大学の研究グループとのJ-GRID共同研究課題として、2019年度に中部ジャワ州スマランから115検体、東ジャワ州パスルワンから50検体および東ジャワ州スラバヤから36検体のデングウイルス感染疑い患者の血清試料を収集した。デングウイルス1型をスマランの検体から1株、パスルワンの検体から1株分離した。また、デングウイルス2型をスマランの検体から16株分離した。これら分離ウイルスの遺伝子配列を調べて、遺伝子系統樹解析をおこなった。また、国立感染症研究所のデータベースにこれまで蓄積させてきたデングウイルス遺伝子情報を登録した。一連の研究を通じて、インドネシア国内外、アジア諸国、世界規模でのデングウイルス流行推移の一端を明らかにするとともに、日本国内のデングウイルス対策に役立つ調査結果を得た。

インドネシア全土でのデングウイルス分子疫学調査

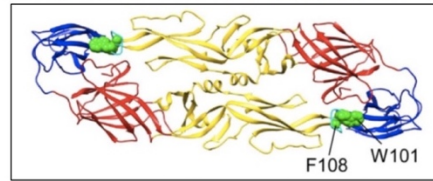


3. デングウイルスに対するヒト型中和抗体の性状解析

デング治療に関する開発研究の一環として、これまでにインドネシアのデング熱患者の末梢血試料よりヒト型中和単クローン抗体を8株樹立している。これらの中和単クローン抗体はデングウイルスインドネシア株およびプロトタイプ標準株の血清型1型から4型の増殖を広範囲にかつ強力に阻害（中和）する活性を示す。また、代表的な2株の抗体はジカウイルス、ウエストナイルウイルス、日本脳炎ウイルスの感染も強力に阻害する。しかし、すべての抗体が強力な抗体依存性感染増強効果（ADE）を示した。ADEは抗体がFc領域を介してFcレセプターのある細胞へのウイルスの感染を助長させる現象で、デング重症化に関わっている。このままで抗体医薬品としては応用できないため、抗体Fc領域を改変した一連の組換え型抗体および抗体の抗原認識部位である可変領域（Fv）をペプチドリンカーで結合した単鎖可変領域フラグメント（single chain Fv, scFv）を作製して、それらの中和活性とADE活性を解析したところ、ADEを示さずに強力な中和活性を示した。また、抗体Fc領域を改変した組換え型抗体の一部は、デングウイルス感染マウスモデル系において、致死量のデングウイルス接種からマウスを防御する *in vivo*におけるデングウイルス増殖阻害効果を示した。一連の解析はインドネシア・アイランガ大学、国立感染症研究所および医学生物学研究所(MBL)との共同研究として実施している。

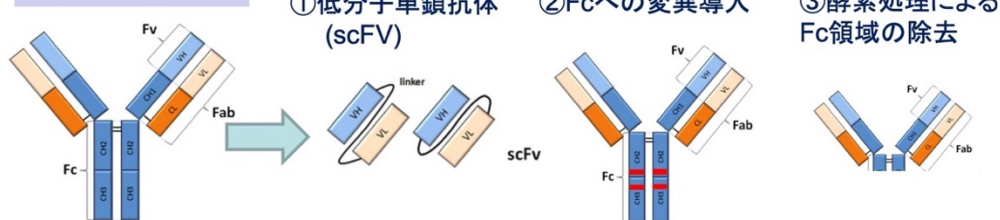


- ・ デングウイルス血清型1-4型の増殖を強力に阻害する8株のヒト型中和モノクローナル抗体を樹立
- ・ ジカウイルス、ウエストナイルウイルス、日本脳炎ウイルスにも有効
- ・ エピトープを同定



デングウイルス外被蛋白質二量体

抗体のFc改変戦略



4. ジカウイルスNS1単クローン抗体を用いたジカウイルスNS1検出ELISAの構築

ジカウイルスNS1タンパク質を特異的に認識する単クローン抗体3種類を用いて、民間企業との共同研究による迅速診断医務のクロマトグラフィー(IC)キット試作品の作製を試みたが、今回得られた抗体3種類はIC法には適さないことがわかった。そこでELISAによりジカウイルスNS1を検出する系を確立した。

<ヘルスリテラシー部門>

1) 男女共同参画室と連携したユネスコ・チェアプロジェクト (Gender and Vulnerability in Disaster Risk Reduction Support)

ユネスコチェアとは、知の交流と共有を通じて、高等教育機関および研究機関の能力向上を目的とするユネスコの認定プログラムであり、大学間のネットワークを形成し、国境を越えた教育・研究活動を通し、知識の交換を促すことを目指している。神戸大学ユネスコチェアは、ジェンダーや脆弱性に配慮した減災対策をテーマに2018年4月から男女共同参画推進室を中心に実施されている（事業期間は4年間）。本事業は、パートナー機関であるインドネシア・ガジャマダ大学、マレーシア・トゥンクアブドールラーマン大学、タイ・タマサート大学、台湾・高雄科技大学等との協働により進められている。保健学研究科は、国際人間科学部、国際文化学部、発達科学部、海事科学部、国際協力研究科等とともに、2018年度から教育/意識啓発部門において、主にユネスコチェアサマープログラム（文理融合型サマーコース：災害におけるジェンダーと脆弱性ジェンダー）を通して事業に参画している。保健学研究科では、今年度のサマープログラムに大学院生4名を派遣した。本サマープログラムは、8月19日から30日までガジャマダ大学医学・公衆衛生・看護学部を中心に実施され、神戸大学の他、ガジャマダ大学や高雄科技大学（台湾）などの大学生・大学院生が、ジェンダーや脆弱性の視点から災害に関する講義を受講し、ディスカッションやフィールドワーク、ワークショップ等へ参加した。サマープログラムを通して、学生らはさまざまな社会的文化的背景をもつ人同士との協働やリーダーシップに求められる能力を養うことが出来た。

2) 経営学研究科と協働による大学院助産師コースにおける「助産管理学」からMBA講義・基盤研究への発展

助産管理学に内包された医療と経営学に関する内容は、杉村和朗理事、前大学病院長藤澤正人教授、経営学部松尾貴巳教授らにより、文部科学省 大学教育再生戦略推進費「課題解決型高度医療人材養成プログラム」として採択され、2018年6月から経営学部のMBA講義として実施され、助産大学院コース院生はMBA講義を受講している。齋藤は松尾貴巳教授と、MBA教育における蓄積を周産期医療・看護に応用展開するため基盤研究による研究を開始した。

2019年10月からはさらに内容の充実が図られ、MBAコースの院生、助産師コースの院生、「課題解決型高度医療人材養成プログラム」に参加している病院の医師または事務部門が、混成チームを数個形成し、同じ課題に対し、グループ間で競い課題解決に、医学看護学的視点のみならず、経営的視点を取り入れながら実践的なグループワークを形成し、発表会を実施している。これは大学院助産師コースの大きな特徴であり、日本では唯一のカリキュラムであると自負する。世界的には看護とMBAのダブルデGREEコースもある事から、本コースが日本のMBAや経営学と看護や助産学の先鞭を切るわが国最初のコースとなっていると自負している。

上記の試みは大学院の卒業時の調査からも非常に高く評価されており、大学院2年前期の助産管理学、大学病院および開業助産院における実習、そして最後にMBAとの合同講義は、多くの示唆に富んだ経験を助産師コースの院生に与えることができおり、院生から神戸大学らしい非常に充実したカリキュラムであると評価されている。



3) 米国イェール大学大学院助産師コース修士課程院生と准教授を迎え合同講義および共同研究の実施

米国イエール大学大学院助産師コース修士課程大学院生2名とAlison准教授1名を迎え、日米の助産師教育や研究討論会を実施し、帝王切開後の経膈分娩について研究している。2019年にはAlison准教授がイエール大学から、アラバマ大学の教授に昇格移動したため、さらにイエール大学のほかアラバマ大学と発展的に共同研究交流を深めることを計画している。

4. 論文・著書

[論文]

- Analysis of night-shift nurses' locations and durations using information communication equipment: A prospective observational study of a mixed obstetric ward with severe patients in Japan Journal of nursing sciences and engineering (in press 2019)
Chifumi Otaki, Izumi Saito, Shintaro Izumi, Kayo Osawa
- Influence of quality of sleep in the first trimester on blood pressure in the third trimester in primipara women IF : 2.292 Blood press, 5, 345 - 355, 2019
Kimie Okada, Izumi Saito, Chihiro Katada, Takeshi Tsujino
- Current state of breastfeeding support in mixed wards: a questionnaire survey of nursing administrators , The Journal of Japanese Society for Breastfeeding Research, 13 (2), 127 - 136 2019, Eriko Kobayashi, Izumi Saito
- Investigation of the Treatment and Living Assistance Needed by Patients with Young-Onset Parkinson' s Disease Kobe Journal of Medical Sciences, 64 (6), 180 - 188 2019,
YUMI IWASA, IZUMI SAITO, CHIEKO FUJII
- Behaviors toward Noncommunicable Diseases Prevention and their Relationship with Physical Health Status among Community-dwelling, Middle-aged and Older women in Indonesia
Masako Yamada, Elsi Dwi Hapsari, Matsuo Hiroya (国際共著)
International Journal of Environmental Research and Public Health, 7, 2020 in press
- 論文名 : Qualitative assessment for extrapersonal neglect in patients with stroke using a virtual reality system task,
著者名 : Masaki Tamura, Makoto Shirakawa, Zhi-wei Luo , Kazue Noda, Rumi Tanemura
掲載誌 : Cogent Medicine (OAMD),1-17,2019
- 論文名 : Difficulties in Everyday Technology Use of the People with Acquired Brain Injury Living at Home
著者名 : Osamu Nakata, Rumi Tanemura, Toru Nagao, Kazue Noda, Jiro Sagara
掲載誌 : Asian Journal of Occupational Therapy 15 (1) 1Pages 63-68
- 論文名 : Numeric input operation on electric devices among individuals with visuospatial working memory impairment
著者名 : Kosaku Sunagawa, Michitaka Funayama, Yoshitaka Nakagawa, Rumi Tanemura,
掲載誌 : Neuropsychological rehabilitation in press
- 論文名 : Association Between Public Transportation Use and Loneliness Among Urban Elderly People Who Stop Driving.

著者名 : Matsuda N, Murata S, Torizawa K, Isa T, Ebina A, Kondo Y, Tsuboi Y, Fukuta A, Okumura M, Shigemoto C, Ono R

掲載誌 : Gerontol Geriatr Med, 5:2333721419851293, 2019

- 論文名 : Coexistence of Chronic Musculoskeletal Pain and Depressive Symptoms and Their Combined and Individual Effects on Onset of Disability in Older Adults: A Cohort Study.

著者名 : Murata S, Ono R, Omata J, Endo T, Otani K

掲載誌 : J Am Med Dir Assoc, 20(10): 1263 – 1267, 2019

- 論文名 : Development and validation of Comprehensive Gait Assessment using InerTial Sensor score (C-GAITS score) derived from acceleration and angular velocity data at heel and lower trunk among community-dwelling older adults.

著者名 : Misu S, Asai T, Doi T, Sawa R, Ueda Y, Murata S, Saito T, Sugimoto T, Isa T, Tsuboi Y, Yamada M, Ono R

掲載誌 : J Neuroeng Rehabil, 16(1):62, 2019

- 論文名 : Association between objectively measured physical activity and the number of chronic musculoskeletal pain sites in community-dwelling older adults.

著者名 : Murata S, Doi T, Sawa R, Nakamura R, Isa T, Ebina A, Kondo Y, Tsuboi Y, Torizawa K, Fukuta A, Ono R

掲載誌 : Pain Med, 20(4): 717-723, 2019

- 論文名 : Dementia nursing competency in acute care settings: A concept analysis

著者名 : Yamaguchi Y, Greiner C, Ryuno H, Fukuda A

掲載誌 : International Journal of Nursing Practice, 2019; 25(3), e12732. doi: 10.1111/ijn.12732.

- 論文名 : Association between sleep, care burden, and related factors among family caregivers at home

著者名 : Ryuno H, Greiner C, Yamaguchi Y, Fujimoto H, Hirota M, Uemura H, Iguchi H, Kabayama M, Kamide K

掲載誌 : Psychogeriatrics. 2020 Jan 23. doi: 10.1111/psyg.12513. [Epub ahead of print]

- The Emergence of HIV-1 transmitted drug resistance mutations among antiretroviral therapy-naive individuals in Buleleng, Bali, Indonesia. ※

Megasari NLA, Oktafiani D, Fitriana E, Khairunisa SQ, Kotaki T, Ueda S, Nasronudin N, Soetjipto S, Kameoka M. (国際共著)

Acta Med Indones. 2019, 51(3), 197-204.

- Characterization of HIV-1 CRF01_AE env genes derived from recently infected Indonesian individuals.

※

Sasaki M, Kotaki T, Khairunisa SQ, Tachibana S, Ophinni Y, Hayashi Y, Nasronudin, Kameoka M. (国際共著)

AIDS Res Hum Retroviruses. 2020, 36(3), 242-247. doi:10.1089/aid.2019.0179.

- Transmission dynamics of HIV-1 subtype B strains in Indonesia. ※
Ueda S, Witaningrum AM, Khairunisa SQ, Kotaki T, Motomura K, Nasronudin, Kameoka M. (国際共著)
Sci Rep. 2019, 9(1), 13986. doi:10.1038/s41598-019-50491-8.

- Genotypic Characterization of HIV-1 Subtype C in the central region of Nepal. ※
Oka T, Negi BS, Ueda S, Sasaki M, Kotaki T, Kameoka M. (国際共著)
AIDS Res Hum Retroviruses. 2019, 35(9), 870-875. doi:10.1089/AID.2019.0105.

- Genotypic characterization of human immunodeficiency virus type 1 isolated from antiretroviral treatment-experienced individuals in Buleleng Regency, Bali, Indonesia. ※
Megasari NLA, Oktafiani D, Ana EF, Ueda S, Kotaki T, Nasronudin, Soetjipto, Kameoka M. (国際共著)
AIDS Res Hum Retroviruses. 2019, 35(8), 769-774. doi:10.1089/aid.2019.0058.

[和論文（学術雑誌）]

- 「産科混合病棟で助産師と看護師が協働する分娩期の看護時間と看護行為」
寺岡 歩, 齋藤 いずみ2019年05月, 日本助産学会誌, 82 - 91

- 「学際的研究により多角的視点から可視化し、総合的に安全と質を保証するシステムを作る」
2019年04月, 母性衛生, 60 (1), 13 - 16, 齋藤 いずみ

[著書]

該当なし

5. 関連活動及び特記事項

(注) 複数の研究プロジェクトに所属されている先生で、研究成果の切り分けが難しく、複数のプロジェクトから成果として報告する場合は、その成果のあとに「※」印を付して下さい。

(2) 受賞

- ・2019年06月 看護理工学会 研究奨励賞
「産科混合病棟における看護職の滞在場所と滞在時間」
齋藤 いずみ 和泉慎太郎 大滝千文 大澤佳代

(3) 研究集会の開催

[シンポジウム]

- ・「産科混合病棟」という存在 産婦人科医師および病院のトップ管理職の地位にある人と共に考える
齋藤 いずみ
第60回日本母性衛生学会学術集会，2019年10月11日，日本語
[招待あり]

[ワークショップ]

- ・工学と看護学の融合で可能になる「看護の可視化」情報通信技術を活用した看護時間・看護行為の測定
齋藤 いずみ，和泉 慎太郎，大滝 千文
第7回看護理工学会，2019年06月，日本語，沖縄コンベンションセンター
- ・「医工学と看護理工が臨床医療へ貢献できるための基礎講座(心電図・超音波を使いこなそう!)」
長倉 俊明，齋藤いずみ，木戸 倫子，石井 豊恵，岡山 久代，山田 憲嗣
第58回生体医工学会，2019年06月，日本語，沖縄県那覇市
[招待あり]

[学会口頭発表]

- ・「混合病棟における母乳育児支援の現状～管理者への質問紙調査から～」
小林絵里子，齋藤 いずみ
第34回日本母乳哺育学会，2019年09月，日本語
- ・「妊娠期の推定食塩摂取量と関連する要因についての検討」
井上 京子，齋藤 いずみ
第43回日本女性栄養・代謝学界学術集会，2019年09月，日本語，神戸国際会議場
- ・「総合周産期母子医療センターにおけるMMR (Mixed Method Research)を用いた看護の可視化に

関する文献検討)

西川 美樹, 齋藤 いずみ, 大滝 千文, 和泉 慎太郎

第7回看護理工学会, 2019年06月, 日本語, 沖縄コンベンションセンター

- ・「情報通信機器を用いた産科混合病棟の夜勤帯看護の可視化」

大滝 千文, 齋藤 いずみ, 和泉 慎太郎, 大澤 佳代

第7回看護理工学会, 2019年06月, 日本語, 沖縄コンベンションセンター

- ・「情報通信機器を活用した産科混合病棟の可視化 看護行為と看護時間による分析」

齋藤 いずみ

第21回日本母性看護学会学術集会, 2019年06月, 日本語, 広島市

- ・「産科混合病棟における看護職の滞在場所と滞在時間」

齋藤 いずみ, 和泉 慎太郎, 大澤 佳代, 大滝 千文

第7回看護理工学会, 2019年06月, 日本語, 沖縄コンベンションセンター

- ・「情報通信機器を活用した産科混合病棟における分娩時の助産師と看護師の協力体制の可視化
看護師の分娩室滞在時間を指標として」

齋藤 いずみ, 大滝 千文, 寺岡 歩, 中井 かをり

第33回日本助産学会学術集会, 2019年03月, 日本語, 福岡国際会議場

[研究集会]

- ・研究集会名：スクールナースのための性感染症予防教育セミナー

主催団体：ムンティンルパ市保健課、

開催日：令和元年8月15日AM 8:00～14:00

場所：ムンティンルパ市保健課会議室

- ・研究集会名： Establishing and maintaining international collaborations : Greiner C,
Finlayson K, Hu FW, Kespichayawttana J

主催団体がある場合は主催団体：11th International Association of Gerontology and
Geriatrics (IAGG) Asia/Oceania Regional Congress

開催日：2019年10月24日

場所：Taipei International Convention Center

(3) その他, 研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

[新聞掲載]

- ・医学界新聞2019年7月22日号

「全ての母子と他科患者に産科混合病棟で十分なケアを」特集号

・医学界新聞2019年11月28日号

「第60回日本母性衛生学会における産科混合病棟に関するメインシンポジウム」

[テレビ放映]

・放送大学母性看護学主任講師 2019年7月から全15回にわたり監修そのうち、5回齋藤が担当出演した。

第1回：母性看護学の概要

第2回：統計値から見る日本の母子保健水準

第3回：統計値から見る諸外国の母子保健水準

第11回：周産期の安全と質の保証

第15回：世界の周産期医療システムと日本の課題

[ワークショップ]

・以下の学内ワークショップを開催した

◎ ワークショップ等の名称：Advances in infectious diseases countermeasures - 感染症対策の進歩

◎ 開催日：令和元年9月12日（木曜日）

◎ 開催場所：保健学研究科

◎ 開催の目的：保健学研究科では、アジア諸国を対象として、感染症対策から、母子保健、生活習慣病、高齢者対策までを包括し、個人のライフステージに合わせた健康上の問題を解決することを目標にアジア健康科学フロンティアセンターを設立している。今回、センターの活動の一環として、感染症対策研究の現状、最近の進歩についてワークショップを開催する。具体的には、感染症に対するワクチン開発と普及、新規治療法の開発、天然資源からの新規薬剤の探索、抗ウイルス免疫応答に関する最新の知見などについて、それぞれの分野で国際的に活躍する研究者を国内外から招聘して講演してもらう。また、保健学研究科の教員や大学院生、学部学生および他研究科や他大学の大学院生を交えて講演内容について総合討論することで、センターの目標の一つである、感染症対策に関わる次世代グローバルリーダーの育成に役立てる。

◎参加者：スピーカー4名（武田薬品・Jovelle Fernandez博士、インドネシア大学医学部・Mirawati Sudiro博士、神戸大学大学院医学研究科病理病態学分野・Youdiil Ophinni博士、理化学研究所生命医科学研究センター・Nicholas Parrish博士）、保健学研究科教員および大学院生50名

◎ 成果の概要：アジア健康科学フロンティアセンターの活動の一環として、感染症対策研究の現状、最近の進歩に関するワークショップを開催した。4名の演者により講演がなされ、参加者と講演内容について議論した。具体的には、1) ヒトパピローマウイルス(HPV)感染による子宮頸がんの発生について、また、HPVワクチンの効果について、武田薬品のJovelle Fernandez博士に解説いただいた。2) インドネシアの天然資源、薬草類からの抗デングウイルス活性を示す化合物の探索研究について、

インドネシア大学医学部の**Mirawati Sudiro**博士に解説いただいた。3) HIV感染症の治療の現状、完全治癒の可能性およびゲノム編集技術を応用したHIV感染症の根治に関する基礎的研究について、神戸大学大学院医学研究科病理病態学分野の**Youdiil Ophinni**博士に講演いただいた。4) ヒト細胞染色体に検出される内在性ウイルス様遺伝子配列が抗ウイルス免疫応答を誘導するという免疫学分野における新たな知見について、理化学研究所生命医科学研究センターの**Nicholas Parrish**博士に講演いただいた。また、講演に引き続き、演者と参加者の間で活発な質疑応答が行われた。

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		サステイナブル低炭素化システム創生研究
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		工学研究科市民工学専攻 内山雄介
当該 年 度	研究員数	42人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 118,160 千円，受託研究経費 164,350 千円， 奨学寄附金 1,000 千円，その他（ 2,700 千円）
	特許出願件数	4件

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
内山 雄介	工学研究科・市民工学専攻
富山 明男	工学研究科・機械工学専攻
鈴木 洋	工学研究科・応用化学専攻
谷屋 啓太	工学研究科・応用化学専攻
杉本 勝美	工学研究科・機械工学専攻
白杉 直子	人間発達環境学研究科・人間環境学専攻
國部 克彦	経営学研究科・経営学専攻
鶴田 宏樹	学術・産業イノベーション創造本部
浅野 等	工学研究科・機械工学専攻
大石 哲	都市安全研究センター

川井 浩史	内海城環境教育研究センター
玉置 久	システム情報学研究科・情報科学専攻
中山 恵介	工学研究科・市民工学専攻
西山 覚	工学研究科・応用化学専攻
今井 陽介	工学研究科・機械工学専攻
片岡 武	工学研究科・機械工学専攻
林 公祐	工学研究科・機械工学専攻
市橋 祐一	工学研究科・応用化学専攻
菰田 悦之	工学研究科・応用化学専攻
竹林 英樹	工学研究科・建築学専攻
村川 英樹	工学研究科・機械工学専攻
齋藤 雅彦	工学研究科・市民工学専攻
日出間 るり	工学研究科・応用化学専攻
堀江 孝史	工学研究科・応用化学専攻
太田 光浩	徳島大学大学院 社会産業理工学研究部
山本 剛宏	大阪電気通信大学工学部
細川 茂雄	関西大学社会安全学部
石神 徹	広島大学大学院工学研究科
川南 剛	明治大学理工学部

白井 克明	芝浦工業大学工学部
増田 興司	神戸市立工業高等専門学校
増田 勇人	大阪市立大学大学院 工学研究科機械物理系専攻
増永 英治	茨城大学 地球・地域環境共創機構
SUE, Hung-Jue	テキサスA&M大学
ALVARADO, Jorge L.	テキサスA&M大学
WU, Jie	オーストラリア連邦科学産業研究機構
WANG,, Da-Ming	国立台湾大学
TUNG, Kuo-Lun	国立台湾大学
HUBACZ, Robert Jan	ワルシャワ工科大学
HWANG, Jin Hwan	ソウル国立大学
WANG, Steven	香港城市大学
NAM, Jaewook	ソウル国立大学

3. 研究成果の概要等について

地球温暖化問題の主たる原因である二酸化炭素の排出を抑制する「低炭素社会」を構築し、持続可能な社会を創生することは今や世界的な喫緊の課題である。本プロジェクトでは、本学および国内外研究機関の流体・新素材研究者らの叡智を結集し、環境・エネルギー技術開発の強化に向けてゲームチェンジングテクノロジーによる低炭素社会実現を目指すための分野横断的な研究を展開している。さらに、社会実装に向けた評価や将来的な分野拡大を念頭に文系研究科研究者が参画し、文理融合研究領域の創設を目指している。このような展望の下、2019年度は以下に示すような研究活動を鋭意実施した。

「サステイナブル低炭素化システム創生研究」に関連して、JST未来社会創造事業の補助を得て、研究分担者、研究協力者らと共同研究を行い、硬殻マイクロカプセル化蓄熱材による低炭素社会実現に向けた実用化研究を行った。その成果は高く評価され、未来社会創造事業の次年度への継続が認められた。関連の論文3編、国際特許2件に加えて、国内学会（混相流シンポジウム）および国際学会（Pacific Rim Thermal Engineering Conference）においてKeynote講演を行った。また、JSTの補助金を得て、JST International Workshop on Latent Heat Engineeringを茨城大学水戸キャンパスにおいて開催し、本プロジェクトの研究参画者であるJ. L. Alvarado氏を含む海外の著名な研究者を招待した。熱媒体の流動特性を改善する流動抵抗低減技術に関連して、国内学会、国際学会でそれぞれ1件ずつの優秀ポスター賞を授与された。また学内においては複雑熱流体工学研究センターと共催して、第6回複雑熱流体シンポジウムを開催し、学外から3名の講演者を招待した。また第3回International COFTEC Symposia国際シンポジウムを開催して国内から1名、海外から3名の著名な研究者を招いて講演会を行った。また海外からの研究者を招いて3回のCOFTECセミナーを開催した。（鈴木・日出間）

現在の化学産業は化石資源由来の油相ベースで構築されているが、持続可能なバイオマス資源へ変換すると水相ベースでプロセスが構築される。化学製品の生産に広く使われている固体酸・塩基触媒は水に被毒されて失活する。水と混和する有機化合物から水を完全に分離するには多段階の分離プロセスが必要となる。エネルギー消費量削減の観点から、水共存下での固体触媒使用を考慮し耐水性付与が望まれている。今年度は水素移行反応によるアルデヒドからアルコール合成反応において、酸・塩基機能を効果的に示すZr種と有機配位子からなるZr系金属有機構造体(Zr-MOF)を触媒とし、有機配位子サイズや粒子径が耐水性に与える影響について検討した。有機配位子の構造がZr-MOFの疎水性に強く影響し、結果として水素移行反応における耐水性に影響することが明らかとなった。また、同一の有機配位子を有するZr-MOFにおいて、Zr-MOFの粒子径が増加すると、疎水性反応場の空間が粒子内部まで広がり、耐水性が向上する傾向を示した。これらの知見は、耐水性を発現する反応場の設計理論構築に寄与し、バイオマスを利用した持続可能な社会の構築に貢献すると期待できる。（谷屋・西山）

有機半導体を光触媒として用いた、水の光触媒分解反応について検討を行った。以前の研究より、[5]フェナセン（通称ピセン）を有機半導体光触媒とした場合、385nm以下の波長を有する紫外線を照射することにより水が分解され水素を生成することを報告してきた。この場合、用いる光は紫外光であったが、DFT計算の結果から[5]フェナセンの5,8位にシアノ基を導入することで、可視光を吸収し、かつ水を分解し得るエネルギーを有することを明らかとした。そこで、5,8-ジシアノ[5]フェナセンの合成を試み、合成した有機半導体を用いて可視光照射下（ $\lambda > 420\text{nm}$ ）での水の光触媒分解反応を試み

たところ、水が分解され水素が生成することが明らかとなった。（市橋）

化学プロセスの性能を飛躍的に高めるプロセス強化技術を通じて、省資源化から低炭素化に向けた研究開発を行っている。製薬産業等で主に回分式攪拌槽で行われている晶析プロセスについて、省エネルギー化かつ省資源化を目指し、振動流バツフル反応器による連続プロセス化を試みた。さらに、効率的かつクリーンな新規化学プロセス開発として超音波の活用研究について報告した。さらに、プロセス強化技術を通じて、英国の研究グループと共同研究を行い、液晶に関する論文発表を行った。（堀江・菰田・大村）

セルロースナノファイバー分散系などのフロック形成流体の流動解析に使用するために、フロックサイズのポピュレーションバランス方程式とWhite-Metzner型粘弾性構成方程式とを組み合わせたフロック形成流体の構成モデルを開発した。（山本）

溶液に不溶性粒子が分散したコロイドを熱輸送に利用する観点から、固体壁近傍における分散粒子の電気運動学的挙動に着目した。固体壁面から1 μm 以内の領域に限定した流速計測を実現し、固液境界面近傍の粒子挙動を調べた。ポリスチレン粒子による流動実験で、壁面近傍の粒子速度は印加電場強度と粒径の影響を受けることが確認された。（白井）

本研究プロジェクトではエネルギー・環境に関する諸問題に資するための研究、具体的には二酸化炭素処理システムや天然ガス液体燃料化技術、微細流路内二相流などを継続して推進した。また、原子力発電技術の安全性向上に関する研究を民間機関と共同で行い、学術雑誌論文等を通じてその成果を広く発表した。上記研究のなかで、二酸化炭素気泡溶解のモデリングについてダルムシュタット工科大学（ドイツ）、化学反応気泡塔内流動の計測について民間企業（米国）、ロッドバンドル内複雑二相流動のレーザ計測についてサンパウロ大学（ブラジル）、気泡力学についてドレスデン・ロッセンドルフ研究所（ドイツ）及びトゥールーズ大学（フランス）の各研究グループとの国際共同研究を実施した。（富山・林）

工業システムの省エネルギー化、低環境負荷化を実現するための基礎知見の獲得を目的とし、界面活性剤が含まれる系における気液界面への界面活性剤吸着特性、気泡運動並びに気液間物質輸送を調査し、その理解を深めるとともに、変形界面・境界付近の速度分布を精密に測定する手法を開発した。また、気液二相流が流動する配管内における乱流特性、熱伝達特性ならびに摩擦損失特性についても実験的に調査し、知見の拡充を図った。（細川）

地熱もしくは排熱利用バイナリサイクルの熱効率向上を目的として、キーコンポーネントである蒸発器内沸騰熱流動現象に関する研究を進めた。現在主流であるケトル型リボイラを対象として、水平管群内沸騰熱流動実験を行い、沸騰気泡による攪拌効果を評価した。さらに、上流部に沸騰伝熱促進管を配置することで、気泡径の細径化、均一分散化を図り、その効果によって下流管群での伝熱促進効果が向上することを明らかとした。（浅野・村川・杉本）

冷凍サイクルでの地球温暖化係数が高いフロン系冷媒の使用量削減と蒸発熱伝達改善による成績係数向上を目的として、流下液膜式蒸発器の核沸騰導入による伝熱促進、および異形細管内気液二相流の熱流動特性に関する研究を進めた。（浅野・杉本）

超音波計測技術を基盤とし、超音波トモグラフィ法（UCT）の開発および、水・蒸気を対象とした流量計の開発を実施した。UCTでは、高熱流束の除熱に有効な液体金属における二相流の流動を評価することを目的とし、一断面を1ミリ秒で計測可能なシステムを実現した。内径50mmの円筒容器中を上昇する気泡流を対象とした連続トモグラフィ計測を500フレーム毎秒にて行っ

た。水-アルゴン、GaInSn-アルゴン気泡流での流動を評価することで、液体金属中における気泡形状、合体および揺動の違いを明らかとした。さらに、磁場印加時の液体金属中を上昇する気泡への影響についても評価を進めている。本研究は、Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf（ドイツ）との国際共同研究として行った。また、エネルギーの有効利用に不可欠な流量計において、クランプオン型超音波流量計による蒸気流量の計測を実現するため、センサ部および信号処理技術の開発を行った。得られた計測結果を湿り蒸気条件に適用するための補正手法導入し、湿り度20%以下の条件において誤差10%以内での蒸気流量計測を実現した。（村川）

サスペンション中の微粒子の分散・凝集挙動について予測するモデルの開発および数値計算を実施した。特に一軸混錬機内の粒子の分散・凝集挙動について解析を行い、微粒子の凝集状態が局所的に異なる流れについて調査した。本モデルでは凝集体の生成および消失を統計的に処理することで、単一の粒子や凝集体の動きを計算することなく、大規模な装置内の分散・凝集挙動を予測することが可能であり、様々な混相流への応用も期待される。（増田興）

流動、熱・物質移動の観点から、省エネルギー・省資源型の化学プロセス開発を行っている（ホワイトバイオテクノロジー分野）。特に、本プロジェクトの研究参画者であるRobert Hubacz博士（ワルシャワ工科大学）と共同で、水の使用量を抑えた、高濃度系バイオポリマーの酵素分解プロセスの開発に注力している。（増田勇）

環境省CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業の採択を受けて、日建設計総合研究所、創発システム研究所、神戸地下街とともに人流・気流センサを用いた屋外への開放部を持つ空間の空調制御手法の開発・実証を実施し、大幅なCO₂排出削減を実現した。神戸市からの委託により異常高温対策基本計画策定調査業務を実施し、神戸市の暑さ対策施策に対する提言を行った。（竹林）

水域でのCO₂吸収機構を解明するために、海洋混合に関する流体力学的な研究を行った。湖沼での調査結果から水面と水底での熱収支が混合状態に強く寄与し、貧酸素水塊の発生と密接に関係することなどを明らかにした。また、領域海洋循環モデルを用いて太平洋沿岸域にける黒潮や内部波が関わる物質とエネルギー輸送等を解析した。海嶺地形において黒潮と潮汐が干渉し、強いエネルギーが内部波として黒潮上流側に輸送されることを明らかにした。また粒子追跡モデル統合した海洋モデルを用い伊豆諸島周辺における黒潮と潮汐の物質輸送への寄与を評価した。海洋モデリング技術の開発や運用においては、米国UCLA、フランスIRD、中国NUIST、マレーシアUTARなどとの積極的な国際共同研究体制で実施した（増永・内山）

大気・海洋中の内部重力波の相互作用および海底における反射現象に関する理論的・数値的研究を実施した。（片岡）

サステイナブル低炭素化システムとして、企業の環境マネジメントコントロールシステム（EMCS）に関する研究を行った。EMCSに対して、企業のマネジメントコントロールシステム（MCS）の4つのコントロールレバーのフレームワークを適用し、EMCSにおいてもMCSと同じフレームワークが適用可能なことを明らかにした。資源およびエネルギーの効率的な利用を促進する管理会計手法であるマテリアルフローコスト会計をはじめ、各種の環境経営手法の実証分析も展開し、複数の国際ジャーナルに論文を発表することができた。アジア諸国の研究については、ベトナム貿易大学、タイNIDA（National Institute of Development Administration）と共同研究を行った。（國部）

4. 論文・著書

[論文]

論文名 : On relaxation of the influences of treated sewage effluent on an adjacent seaweed farm in a tidal strait

著者名 : Zhang, X., Uchiyama, Y. and Nakayama, A. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Mar. Pollut. Bull., Vol. 144, pp. 265-274, 2019年

論文名 : Topographic and coastline influences on surf eddies

著者名 : Akan, C., McWilliams, J.C. and Uchiyama, Y. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Ocean Modell., Vol. 147, 101565, 2019年

論文名 : Development of a numerical marine weather routing system for coastal and marginal seas using regional oceanic and atmospheric simulations

著者名 : Kurosawa, K., Uchiyama, Y., and Kosako, T.

掲載誌, 巻, ページ : Ocean Eng., Vol. 195, 106706, 2019年

論文名 : Strong internal tides generated by the interaction of the Kuroshio Current and tides over a shallow ridge

著者名 : Masunaga, E., Uchiyama, Y. and Yamazaki, H.

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Oceanogr., Vol. 49, No. 11, pp. 2917-2934, 2020年

論文名 : Development of regional downscaling capability in STEAMER ocean prediction system based on multi-nested ROMS model

著者名 : Kamidaira, Y., Kawamura, H., Kobayashi, T. and Uchiyama, Y.

掲載誌, 巻, ページ : J. Nuclear Sci. Tech., Vol. 56, No. 8, pp. 752-763, 2020年

論文名 : Evaluation of hydrodynamic loads on offshore truss structure using large eddy simulation method

著者名 : Nakayama, A., Nizamani, Z., Uchiyama, Y., Ng, C. Y. and Montasir, O. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Proc. IAHR World Congress 2019, pp. 2712-2716, 2019年

論文名 : Residual circulations and associated water mass transport in the South China Sea analyzed with a coupled HYCOM-ROMS downscaling ocean model

著者名 : Uchiyama, Y., Takaura, N., Okada, N. and Nakayama, A. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : AIP Conference Proceedings, 2157, 020029, 2019年

論文名 : A post-disaster assessment on a storm-induced flood and associated coastal dispersal of the river-derived suspended radiocesium originated from the Fukushima nuclear accident

著者名 : Uchiyama, Y. and Tokunaga, N.

掲載誌, 巻, ページ : AIP Conference Proceedings, 2157, 020030, 2019年

論文名 : A review of ocean forces interaction model with offshore structures near the free surface

著者名 : Nizamani, Z., Nakayama, A., Uchiyama, Y. and Hai, T. K. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : AIP Conference Proceedings, 2157, 020038, 2019年

論文名 : A three-dimensional numerical assessment on the influences of treated sewage effluent on an adjacent seaweed farm with different discharge operations

著者名 : Zhang, X., Uchiyama, Y. and Nakayama, A. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : AIP Conference Proceedings, 2157, 020031, 2019年

論文名 : Ammonia Alum Hydrate-based Phase Change Materials for Effective Use of Excess Exhaust Heat from Gas Engines

著者名 : Kohei Nakamura, Takashi Ina, Hiroshi Suzuki, Ruri Hidema, Yoshiyuki Komoda
掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Refrigeration, Vol. 100, pp.63-71, 2019年

論文名 : Effects of Flexibility and Entanglement of Sodium Hyaluronate in Solutions on the Entry Flow in Micro Abrupt Contraction-Expansion Channels

著者名 : Ruri Hidema, Taiki Oka, Yoshiyuki Komoda, Hiroshi Suzuki
掲載誌, 巻, ページ : Physics of Fluids, Vol. 31, #072005, 2019年

論文名 : Drag Force of Polyethyleneglycol in Flow Measured by a Scanning Probe Microscope

著者名 : Ruri Hidema, Seika Hayashi, Hiroshi Suzuki
掲載誌, 巻, ページ : Physical Review Fluids, Vol. 4, #074201, 2019年

論文名 : Flow and Sedimentation Characteristics of Silica Hard-Shell Microcapsule Slurries Treated with Additives

著者名 : Hiroshi Suzuki, Ruri Hidema, Sohei Usa, Takafumi Horie, Yoshiyuki Komoda, Naoto Ohmura, Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Satoru Nishiyama, Hitoshi Asano
掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Refrigeration, Vol. 106, pp.18-23, 2019年

論文名 : Pipe Diameter Effect on Flow and Heat Transfer Characteristics of Ammonia Alum Hydrate Slurries with Additives

著者名 : Kohei Nakamura, Takashi Ina, Ruri Hidema, Hiroshi Suzuki, Yoshiyuki Komoda
掲載誌, 巻, ページ : AIChE Journal, Vol. 66, Issue 2, #e16780, 2020年

論文名 : Pressure and Shear Stress Analysis in a Triangular Tube Bundle on Experimental Flow Velocity Field

著者名 : D. M. Rocha, F. T. Kanizawa, K. Hayashi, S. Hosokawa, A. Tomiyama, G. Ribatski (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, Accepted

論文名 : Effects of Fine Particles on Terminal Velocities of Single Bubbles in a Narrow Channel between Parallel Flat Plates ※

著者名 : M. Hashida, K. Hayashi, A. Tomiyama
掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Multiphase Flow, VOL.127, PP.103270, 2020年

論文名 : Mass Transfer from Single Carbon-Dioxide Bubbles in Surfactant-Electrolyte Mixed Aqueous Solutions in Vertical Pipes ※

著者名 : Y. Hori, D. Bothe, K. Hayashi, S. Hosokawa, A. Tomiyama (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Multiphase Flow, VOL.124, PP.103207, 2020年

論文名 : Measurements of Temperature Distributions and Condensation Heat Fluxes for Downward Flows of Steam-Air Mixture in a Circular Pipe

著者名 : M. Murase, Y. Utanohara, R. Goda, T. Shimamura, S. Hosokawa, A. Tomiyama
掲載誌, 巻, ページ : 混相流, VOL.33巻4号, PP.405-416, 2019年

論文名 : Drag Correlations of Ellipsoidal Bubbles in Clean and Fully-Contaminated Systems ※

著者名 : J. Chen, K. Hayashi, S. Hosokawa, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Multiphase Science and Technology, VOL.31(3), PP.215-234, 2019年

論文名 : Experimental Study on Interfacial and Wall Friction Factors under Counter-Current Flow Limitation in Vertical Pipes with Sharp-Edged Lower Ends

著者名 : R. Goda, K. Hayashi, M. Murase, S. Hosokawa, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Engineering and Design, VOL.353, PP.110223, 2019年

論文名 : Liquid Film Thickness in Vertical Circular Pipes Under Flooding Conditions at the Top End

著者名 : T. Takaki, M. Murase, K. Nishida, R. Goda, T. Shimamura, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Technology, DOI: 10.1080/00295450.2019.1656521, 2019年

論文名 : Numerical Simulations of Flows in Cerebral Aneurysms Using the Lattice Boltzmann Method with Single- and Multiple-Relaxation Time Collision Models ※

著者名 : S. Osaki, K. Hayashi, H. Kimura, T. Seta, E. Kohmura, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Computers & Mathematics with Applications, VOL.78, PP.2746-2760, 2019年

論文名 : Effects of Initial Liquid Height on Gas Holdup in an Air-Water Bubble Column ※

著者名 : N. Kobayashi, M. Hashida, K. Hayashi, Q. Marashdeh, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : 10th International Conference on Multiphase Flow (ICMF), Rio de Janeiro, 2019年

論文名 : Effects of Surfactant on Bubble Breakup at T-Junction and Characteristics of Taylor Flow in Mini and Micro Channels ※

著者名 : K. Hayashi, D. Suzuki, R. Kurimoto, S. Hosokawa, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : 10th International Conference on Multiphase Flow (ICMF), Rio de Janeiro, 2019年

論文名 : Characterization of Velocity Field external to Tube Bundle Using Spatial Filter Velocimetry based on Variable Meshing Scheme

著者名 : D. M. Rocha, F. T. Kanizawa, K. Hayashi, S. Hosokawa, A. Tomiyama, G. Ribatski (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : 10th International Conference on Multiphase Flow (ICMF), Rio de Janeiro, 2019年

論文名 : Viscous Stress and Pressure Acting on Interface of Contaminated Drop ※

著者名 : S. Hosokawa, G. Shigekane, K. Hayashi, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : 10th International Conference on Multiphase Flow (ICMF), Rio de Janeiro, 2019年

論文名 : Combined Effects of Surfactant and Electrolyte on Mass Transfer from Single Carbon-Dioxide Bubbles in Vertical Pipes ※

著者名 : Y. Hori, D. Bothe, K. Hayashi, S. Hosokawa, A. Tomiyama (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : 10th International Conference on Multiphase Flow (ICMF), Rio de Janeiro, 2019年

論文名 : Prediction of Separation Performance of the Gas-Liquid Separator: Experiment and Validation

著者名 : M. Irikura M, M. Maekawa, C. Heijckers, H. Witteveen, A. Tomiyama (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : 10th International Conference on Multiphase Flow (ICMF), Rio de Janeiro, 2019年

論文名 : Generation of Micro-Bubbles from A Heated Thin Wire ※

著者名 : Y. Li, N. Iwamoto, S. Hosokawa, A. Tomiyama, T. Akita, Y. Maeda

掲載誌, 巻, ページ : 11th International Symposium on Measurement Techniques for Multiphase Flow (ISMTMF), 2019年

論文名 : Application of Spatiotemporal Filter Velocimetry to Evaluation of Drag Force Acting on Single Drop ※

著者名 : G. Shigekane, S. Hosokawa, K. Hayashi, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : 11th International Symposium on Measurement Techniques for Multiphase Flow (ISMTMF), 2019年

論文名 : Evaluation of Drag Force Acting on Single Contaminated Drop based on Velocity Distribution ※

著者名 : G. Shigekane, S. Hosokawa, K. Hayashi, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : AJK-Fluids, 2019年

論文名 : Visualization and measurement of boiling flow behaviors in parallel mini-channel heat exchanger by neutron radiography

著者名 : Asano, H., Murakawa, H., Moriyasu, R., Sugimoto, K., Kubo, Y., Fukutani, K., Ito, D., and Saito, Y.

掲載誌, 巻, ページ : Materials Research Proceedings, Vol. 15, pp. 274-280, 2020年

論文名 : Heat transfer enhancement of falling film evaporation on a horizontal tube by thermal spray coating

著者名 : Ubara, T., Asano, H., Sugimoto, K.

掲載誌, 巻, ページ : Applied Sciences, Vol. 10, 1632, 2020年

論文名 : Evaluation method of transit time difference for clamp-on ultrasonic flowmeters in two-phase flows

著者名 : H. Murakawa, S. Ichimura, K. Sugimoto, H. Asano, S. Umezawa, K. Sugita

掲載誌, 巻, ページ : Experimental Thermal and Fluid Science, Vol.112, 109957, 2020年

論文名 : Simultaneous measurements of water distribution and electrochemical characteristics in polymer electrolyte fuel cell

著者名 : H. Murakawa, S. Sakihara, K. Sugimoto, H. Asano, D. Ito, Y. Saito

掲載誌, 巻, ページ : Materials Research Proceedings, Vol.15, PP. 268-273, 2020年

論文名 : Effect of Sn_xPt_y Alloy Structures in SnPt Bimetallic Nanoparticle Catalysts on Catalytic Activity for Hydrogenation of Acetic Acid ※

著者名 : Keita Taniya, Hiromu Takado, Hiroaki Ito, Takafumi Horie, Yuichi Ichihashi, Shik Chi Tsang, Satoru Nishiyama (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : in publication

論文名 : Effects of Sn_xPt_y Alloy Structures on the Performance of SnPt Catalysts for the Selective Hydrogenation of Unsaturated Aldehydes to Unsaturated Alcohols ※

著者名 : Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Satoru Nishiyama

掲載誌, 巻, ページ : Journal of the Japan Petroleum Institute, 63巻, PP.52-61, 2020年

論文名 : Photoelectrochemical Reaction in an Electric Cell with a Porous Carbon Anode ※

著者名 : T. Kaizu, Y. Kawajiri, M. Enomoto, T. Uchino, M. Mizuhata, Y. Ichihashi, K. Taniya, S. Nishiyama, M. Sugiyama, M. Ueno, T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : The Journal of Physical Chemistry C, 123巻, PP.19447-19452, 2019年

論文名 : Flow and sedimentation characteristics of silica hard-shell microcapsule slurries treated with additives ※

著者名 : Hiroshi Suzuki, Ruri Hidema, Sohei Usa, Takafumi Horie, Yoshiyuki Komoda, Naoto Ohmura, Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Satoru Nishiyama, Hitoshi Asano

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Refrigeration, 106巻, PP.18-23, 2019年

論文名 : Effect of geometrical configuration of reactor on a ZrP nano-dispersion process using ultrasonic irradiation ※

著者名 : Saki Fukunaga, Sayaka Higashi, Takafumi Horie, Hiroaki Sugiyama, Akihisa Kanda, Tong-Yang Hsu, Kuo-Lun Tung, Keita Taniya, Satoru Nishiyama, Naoto Ohmura

掲載誌, 巻, ページ : Ultrasonics Sonochemistry, 52巻, PP.157-163, 2019年

論文名 : Advances in Biological Liquid Crystals ※

著者名 : Jianguo Zhao, Utku Gulan, Takafumi Horie, Naoto Ohmura, Jun Han, Chao Yang, Jie Kong, Steven Wang, Ben Bin Xu (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Small, 1900019, 2019 (オンラインジャーナル)

論文名 : Effect of geometrical configuration of reactor on a ZrP nano-dispersion process using ultrasonic irradiation ※

著者名 : Saki Fukunaga, Sayaka Higashi, Takafumi Horie, Hiroaki Sugiyama, Akihisa Kanda, Tong-Yang Hsu, Kuo-Lun Tung, Keita Taniya, Satoru Nishiyama, Naoto Ohmura (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Ultrasonics Sonochemistry, Vol. 52, pp.157-163, 2019年

論文名 : Terrestrial loads of colored dissolved organic matter drive inter-annual carbon flux in contrasting lakes: Influence of decreased monsoon and typhoon rainfall

著者名 : C. Chiu, H. Lin, J. Jones, J. Rusak, K. Nakayama, T. Kratz, W. Liu, S. Tang, J. Tsai

掲載誌, 巻, ページ : Science of the Total Environment, 717, (2020)

論文名 : Nonlinear wave equations for free surface flow over a bump

著者名 : S. Sakaguchi, K. Nakayama, Thuy Thi Thu Vu, K. Komai, Peter Nielsen

掲載誌, 巻, ページ : Coastal Engineering Journal, 2020年

論文名 : Seasonal Changes of the Diurnal Cycle of Precipitation in the Upper Río Chagres Basin, Panama

著者名 : T. Nakaegawa, R. Pinzon, J. Fabrega, J. A. Cuevas, H.A. Lima, E. Cordoba, K. Nakayama, J. I. B. Lao, A.L. Melo, D.A. Gonzales, S.Kusunoki

掲載誌, 巻, ページ : PLOS ONE, 14(12): e0224662, 2019年

論文名 : Assessment of distributed hydrological model performance for simulation of multi-heavy metals transport in Harrach River, Algeria

著者名 : Saadia Bouragba, Katsuaki Komai, Keisuke Nakayama

掲載誌, 巻, ページ : Water Science and Technology, Vol.80(1), pp.11-24, 2019年

論文名 : Residence time in a lagoon system

著者名 : K. Yamamoto, N. Hayashi, K. Nakayama, J.W. Tsai, M.C. Hung and S.C. Hsiao

掲載誌, 巻, ページ : Asian and Pacific Coasts, Vol.10, 2019年

論文名 : Waste Decomposition Analysis in Japanese manufacturing sectors for Material Flow Cost Accounting ※

著者名 : Yagi, M. and Kokubu, K.

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Cleaner Production, Vol. 224, pp.823~837, 2019年.

論文名 : Toward Sustainable Production : The Role of Emotion in Material Flow Cost Accounting Practices ※

著者名 : Okada, K., Komori, N. and Kokubu, K.

掲載誌, 巻, ページ : Sustainability Management and Business Strategy in Asia, World Scientific, pp.95~112, 2019年.

論文名 : Comprehensive Environmental Management Control System and Stakeholder Influences : Evidence from Thailand ※

著者名 : Kokubu, K., Wu, Q., Nishitani, K. Tongurai, J. and Pochanart, P. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Sustainability Management and Business Strategy in Asia, World Scientific,

pp.131~148, 2019年.

論文名 : Are third-party assurances preferable to third-party comments for promoting financial accountability in environmental reporting? ※

著者名 : Nihitani, K., Haider, M.B. and Kokubu, K.

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Cleaner Production, 248, pp.119199, 2020年.

論文名 : Can firms enhance economic performance by contributing to sustainable consumption and production? Analyzing the patterns of influence of environmental performance in Japanese manufacturing firms ※

著者名 : Nihitani, K. and Kokubu, K.

掲載誌, 巻, ページ : Sustainable Production and Consumption, 21, pp.156~169, 2020年.

論文名 : Effects of Sn_xPt_y Alloy Structures on the Performance of SnPt Catalysts for the Selective Hydrogenation of Unsaturated Aldehydes to Unsaturated Alcohols

著者名 : K. Taniya, Y. Ichihashi, S. Nishiyama

掲載誌, 巻, ページ : J. Jpn. Petrol. Inst., Vol.63, pp.52-61, PP. 52-61, 2020年

論文名 : Flow and sedimentation characteristics of silica hard-shell microcapsule slurries treated with additives

著者名 : H. Suzuki, R. Hidema, S. Usa, T. Horie, Y. Komoda, N. Ohmura, K. Taniya, Y. Ichihashi, S. Nishiyama, H. Asano

掲載誌, 巻, ページ : Int. J. Refrig., Vol.106, PP.18-23, 2019年

論文名 : Size-dependent photocatalytic activity of cubic boron phosphide nanocrystals in the quantum confinement regime

著者名 : H. Sugimoto, B. Somogyi, T. Nakamura, H. Zhou, Y. Ichihashi, S. Nishiyama, A. Gali, M. Fujii

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys Chem. C, Vol.123, PP.23226-23235, 2019年

論文名 : Photoelectrochemical Reaction in an Electric Cell with a Porous Carbon Anode

著者名 : T. Kaizu, Y. Kawajiri, M. Enomoto, Takashi Uchino, M. Mizuhata, Y. Ichihashi, K. Taniya, S. Nishiyama, M. Sugiyama, M. Ueno, T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys Chem. C, Vol.123, PP.19447-19452, 2019年

論文名 : Influence of dirt and coating deterioration on the aging of solar reflectance of high-reflectance paint

著者名 : Taizo Aoyama, Takeshi Sonoda, Hideki Takebayashi

掲載誌, 巻, ページ : AIMS Materials Science, 6(6), pp.997-1009, 2019年

論文名 : Thermal Environment Design of Outdoor Spaces by Examining Redevelopment Buildings Opposite Central Osaka Station

著者名 : Hideki Takebayashi

掲載誌, 巻, ページ : Climate, 2019, 7, 143, pp.1-11, 2019年

論文名 : Direct numerical simulation and experimental validation of flow resistivity of nonwoven fabric filter

著者名 : M.I.F. Rozy, M. Ueda, T. Fukasawa, T. Ishigami, K. Fukui

掲載誌, 巻, ページ : AIChE Journal, 66巻, PP.e16832, 2020年

論文名 : Stratification and mixing processes associated with hypoxia in a shallow lake (Lake Kasumigaura, Japan)

著者名 : Eiji Masunaga, Shunsuke Komuro

掲載誌, 巻, ページ : Limnology, 21, PP.173-186, 2020年

論文名 : Baroclinic Residual Circulation and Mass Transport Due to Internal Tides

著者名 : Eiji Masunaga, Robert S. Arthur, Hidekatsu Yamazaki (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Geophysical Research: Oceans, 125, 印刷中, 2020年

論文名 : Strong Internal Waves Generated by the Interaction of the Kuroshio and Tides over a Shallow Ridge

著者名 : Eiji Masunaga, Yusuke Uchiyama, Hidekatsu Yamazaki

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Physical Oceanography, 49, PP. 2917-2934, 2019年

論文名 : Observation of three dimensional flow structures and effluent transport around fish cages using a towed ADCCP and free-fall multi-parameter profiler

著者名 : Hidekatsu Yamazaki, Wataru Aoyama, Eiji Masunaga, Mamoru Tanaka

掲載誌, 巻, ページ : Aquaculture, 50, PP.1107-1116, 2019年

論文名 : Internal Wave Breaking Dynamics and Associated Mixing in the Coastal Ocean

著者名 : Eiji Masunaga, Robert S. Arthur, Oliver B. Fringer (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Encyclopedia of Ocean Science, 3rd edition, PP.548-554, 2019年

論文名 : On mean flow generation due to oblique reflection of internal waves at a slope

著者名 : T. Kataoka & T. R. Akylas (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Studies in Applied Mathematics, Vol.142, pp.419-432, 2019年.

論文名 : Viscous reflection of internal waves from a slope

著者名 : T. Kataoka & T. R. Akylas (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Physical Review Fluids, Vol.5 014803, 2020年.

論文名 : A Three-Dimensional Numerical Study on the Dynamics and Deformation of a Bubble Rising in a Hybrid Carreau and FENE-CR Modeled Polymeric Liquid

著者名 : M. Ohta, T. Furukawa, Y. Yoshida, M. Sussman

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics, Vol. 265, pp.66-78, 2019年

論文名 : The numerical analysis of particle-size distribution of clusters in shear flow at one-dimensional closed system and three-dimensional open system

著者名 : Ryotaro SHIMADA and Tsutomu KONO and Koji MASUDA and Yoshiyuki KOMODA

掲載誌, 巻, ページ : Advanced Powder Technology, 30巻, 4号 PP.774-785, 2019年

論文名 : Heat Transfer Characteristics of Taylor Vortex Flow with Shear-thinning Fluids ※

著者名 : Hayato Masuda, Makoto Shimoyamada, Naoto Ohmura

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Heat and Mass Transfer, 130巻, PP. 274-281, 2019年

論文名 : Numerical Simulation of Sterilization Process for Shear-thinning Food in Taylor-Couette Flow Apparatus ※

著者名 : Hayato Masuda, Robert Hubacz, Makoto Shimoyamada, Naoto Ohmura (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Chemical Engineering & Technology, 42巻, PP. 859-861, 2019年

論文名 : Effect of Rheological Properties of Liquid Foods on Heat Sterilization Process in Taylor-Couette Flow Apparatus ※

著者名 : Hayato Masuda, Robert Hubacz, Naoto Ohmura, Makoto Shimoyamada (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Chemical Engineering Transactions, 75巻, PP. 31-36, 2019年

論文名 : CFD Analysis of Effective Human Motion for Whipping Heavy Cream by Hand ※

著者名 : Kazuya Ikeda, Hayato Masuda, Naoko Shirasugi, Sachiko Honda, Takafumi Horie, Naoto Ohmura
掲載誌, 巻, ページ : Chemical Engineering Transactions, 75巻, PP. 121-126, 2019年

論文名 : Viscosity Changes of Soymilk Due to Vacuum Evaporation with Moderate Heating ※
著者名 : Makoto Shimoyamada, Akari Ishiyama, Hayato Masuda, Shintaro Egusa, Masayuki Matsuno
掲載誌, 巻, ページ : LWT -Food Science and Technology, 112巻, 108255, 2019年

論文名 : Experimental investigation on the electrokinetic motions of colloidal particles at an interfacial boundary between solid and liquid
著者名 : Katsuaki Shirai, Shoichiro Kaji, Shigeo Hosokawa, Tsuyoshi Kawanami, Shigeki Hirasawa
掲載誌 : Proceedings of ASME-JSME-KSME 2019, 8th Joint Fluids Engineering Conference, 28 July – 1st, August 2019, San Francisco, USA, 4-2-1 Noninvasive measurements in single and multiphase flows, AJKFluids2019-5006, (7 page), 2019年

論文名 : Flow visualization of heavy oil in a packed bed using real-time neutron radiography
著者名 : Eita Shoji, Koshiro Yamagiwa, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Seiichi Takami, Katsumi Sugimoto, Daisuke Ito, Yasushi Saito, Shogo Teratani
Chemical Engineering Science, Vol.196, 16, PP.425-432, 2019年.

論文名 : ARMOR3Dを用いた黒潮と切離中規模渦の相互作用および海洋構造変化に関する研究
著者名 : 岡田信瑛・内山雄介
掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 75, No. 2, pp. I_199-I_204, 2019年

論文名 : 海中混入気泡による超音波後方散乱と熱輸送
著者名 : 猿渡亜由未・大塚淳一・馬場康之・久保輝広・水谷英朗・志村智也・二宮順一・山田朋人・内山雄介・森 信人・渡部靖憲
掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 75, No. 2, pp. I_67-I_72, 2019年

論文名 : ダウンスケーリング海洋モデルを用いた南シナ海の海洋構造物に作用する外力評価
著者名 : 高浦 育・内山雄介・Nizamani, Z.・中山昭彦 (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 75, No. 2, pp. I_979-I_984, 2019年

論文名 : 砕波による海洋表層混合のパラメタリゼーションと台風に対する応答
著者名 : 高木雅史・森 信人・二宮順一・志村智也・内山雄介・馬場康之・水谷英朗・久保輝広・渡部靖憲・大塚淳一・山田朋人・猿渡亜由未
掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 75, No. 2, pp. I_61-I_66, 2019年

論文名 : 福島沿岸域における台風通過時の出水イベントに伴う懸濁態放射性核種の輸送堆積過程に関する解析
著者名 : 徳永夏樹・内山雄介・津旨大輔・山田正俊・立田 穰・石丸 隆・伊藤友加里・渡邊 豊・池原 研・福田美保
掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 75, No. 2, pp. I_667-I_672, 2019年

論文名 : 2018年夏期に観測された台風に伴う高波浪について
著者名 : 馬場康之・久保輝広・森 信人・渡部靖憲・山田朋人・猿渡亜由未・大塚淳一・内山雄介・二宮順一
掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 75, No. 2, pp. I_271-I_276, 2019年

論文名 : 和歌山県田辺湾における海水交換特性の季節変化とその形成メカニズムに関する研究
著者名 : 岡田信瑛・内山雄介
掲載誌, 巻, ページ : 瀬戸内海, (公社) 瀬戸内海環境保全協会, Vol. 77, pp. 50- 51, 2019年

論文名：下端フラッディング状態での鉛直円管内における界面摩擦係数
著者名：佐野 直樹, 高木 俊弥, 西田 浩二, 村瀬 道雄, 合田 頼人, 富山 明男
掲載誌, 巻, ページ：混相流, 34巻1号, PP.82-92, 2020年

論文名：密度躍層の厚さ変化に伴った内部波の碎波形態に関する研究
著者名：岩田遼, 佐藤啓央, 中山恵介
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.75, No.5, pp.I_769-I_774 (2019)

論文名：数値計算によるマリモの移動限界と波動による回転角度の推定
著者名：林典子, 中山恵介, 尾山洋一, 駒井克昭
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.75, No.5, pp.I_775-I_780 (2019)

論文名：粗配置栈粗度上の浅水流で生じる三角状水面波列の共鳴特性について
著者名：東川真也, 藤田一郎, 中山恵介, 谷 昂二郎
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.75, No.5, pp.I_445-I_450 (2019)

論文名：人工衛星データを用いたアマモ場分布計測と汽水域での溶存無機炭素量を用いた検討
著者名：駒井克昭, 早川博, 佐藤辰哉, 中山恵介
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.75, No.5, pp.I_397-I_402 (2019)

論文名：振動流場におけるアマモ場内の流動解析
著者名：田多一史, 中山恵介, 中西佑太郎, 佐々木大輔, 駒井克昭
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol.75, No.2, pp. I_25- I_30 (2019)

論文名：水深葉長比を考慮した有効水草高さに関する検討
著者名：佐々木大輔, 中山恵介, 中西佑太郎, 中川康之, 田多一史, 駒井克昭
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B3 (海洋開発), Vol.75, No.2, pp. I_504- I_509 (2019)

論文名：八代海において有明海との海水交換が成層流動場に与える影響評価
著者名：伊藤航, 中山恵介, 矢野真一郎, 熊柄, 齋藤直輝, 駒井克昭, 矢島啓
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B3 (海洋開発), Vol.75, No.2, pp. I_977- I_982 (2019)

論文名：粉体の乾式光反応プロセスの実用化に向けて～粉体の光反応挙動を可視化する!～
著者名：廣田 淳一, 市橋 祐一
掲載誌, 巻, ページ：化学工学, 83巻, 11号, PP.684-687, 2019年

論文名：沿岸地形と風応力が形成する複雑な密度構造と混合状態の高精度計測
著者名：増永英治, 浅岡 大輝, 小室 俊輔, 松本 俊一, 小野 正人, 番場 泰, 番場 泰彰
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B2(海岸工学), 75/2, PP. I_217-I_222, 2019年

論文名：Lagrange粒子追跡モデルを用いた伊豆諸島周辺海域の物質輸送及び拡散の評価
著者名：木村和久, 増永英治, 小碓大地, 内山雄介
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B2(海岸工学), 75/2, I_211-I_216, 2019年

論文名：分散系ER流体を用いた触覚ディスプレイにおける感覚に関する設計パラメータの影響
著者名：南 政孝, 阿部 佑貴, 増田 興司, 山田 標太
掲載誌, 巻, ページ：電気学会論文誌A, 139巻, 7号, PP.335-336, 2019年

[著書]

著 書 : Multiscale routes to supply nutrients through the Kuroshio nutrient stream, In: Kuroshio Current: Physical, Biogeochemical and Ecosystem Dynamics, Geophysical Monograph Series, Eds: Nagai, T., Saito, H., Suzuki, K. and Takahashi, M.

著者名 : Nagai, T., Clayton, S. and Uchiyama, Y. (共著)

巻, ページ : pp.105-121

発行所, 発行年 : John Wiley & Sons, NY, 2019年

著 書 : Surface gravity and capillary waves, In: Encyclopedia of Ocean Sciences, 3rd Edition, Eds.: J.K. Cochran, H.J. Bokuniewicz and P.L. Yager

著者名 : Uchiyama, Y. (単著)

巻, ページ : Vol. 3, pp. 672-681

発行所, 発行年 : Elsevier, ISBN: 978-0-12-813081-0, 2019年

著 書 : Sustainability Management and Business Strategy in Asia

著者名 : Kokubu, K. and Nagasaka, Y.

発行所, 発行年 : World Scientific 2019

著 書 : 都市環境計画 (単著)

著者名 : 竹林英樹

巻, ページ : 全83p

発行所, 発行年 : 神戸大学出版会, 2019年

著 書 : Adaptation Measures for Urban Heat Islands (共著)

著者名 : Hideki Takebayashi, Masakazu Moriyama, 他10名

巻, ページ : Chapter 1, pp.1-8, 2.1, 2.2, pp.9-21, Chapter 3, pp.39-75, Chapter 7, pp.171-178

発行所, 発行年 : Elsevier, 2020年

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

賞名称：神戸大学学長表彰
(授与機関名：神戸大学)
受賞者名：鈴木 洋
受賞年月：令和元年10月

賞名称：第67回レオロジー討論会優秀ポスター賞
授与機関名：第67回レオロジー討論会実行委員会
受賞対象：走査型プローブ顕微鏡を用いた高分子の流動抵抗実測と流体中の高分子形態予測
受賞者名：藤戸健矢, 日出間るり, 鈴木洋
受賞年月：令和元年10月

賞名称：The 15th International Workshop for East Asian Young Rheologists,
The Best Poster Award of NIHON REOROJI GAKKAISHI,
授与機関名：日本レオロジー学会
受賞対象：Effects of Relaxation Time of Polyethylene Oxide Solutions on Vortex
Deformation and Turbulence Statistics in Two-Dimensional Turbulent Flow
受賞者名：Kengo Fukushima, Ruri Hidema and Hiroshi Suzuki,
受賞年月：令和2年1月

化学工学会 粒子・流体プロセス部会 奨励賞
(授与機関名：化学工学会 粒子・流体プロセス部会, 対象研究テーマ：Effect of agitation speed on ice cream properties in batch freezer)
受賞者名：増田勇人 受賞年月：令和元年10月

化学工学会姫路大会2019優秀研究発表賞
(授与機関名：化学工学会, 対象研究テーマ：X線CT画像を連携したO/Wエマルションのフィルター透過シミュレーション：フィルター構造の影響)
受賞者名：上田 真幹 受賞年月：令和元年12月

第3回めぶきビジネスアワード大学発イノベーション賞
(授与機関名：めぶきフィナンシャルグループ, 対象研究テーマ：高精度海洋数値モデルと機械学習システムを用いた沿岸海域海況予測システムの提供)
受賞者名：増永 英治 受賞年月：令和元年6月

(2) 研究集会の開催

研究集会名：第6回複雑熱流体工学シンポジウム
主催団体がある場合は主催団体：先端融合研究環開拓プロジェクトサステイナブル低炭素化システム創生研究・複雑熱流体工学研究センター
開催日：令和元年5月14日
場所：神戸大学工学研究科

研究集会名：第3回国際複雑熱流体工学シンポジウム
主催団体がある場合は主催団体：先端融合研究環開拓プロジェクトサステイナブル低炭素化システム創生研究・複雑熱流体工学研究センター

開催日：令和元年10月29日

場所：神戸大学工学研究科

研究集会名：JST International Workshop on Latent Heat Engineering

主催団体がある場合は主催団体：日本潜熱工学研究会

開催日：令和元年12月2日・3日

場所：茨城大学水戸キャンパス

研究集会名：第21回 複雑流体研究会

主催団体がある場合は主催団体：日本機械学会 流体工学部門 複雑流体研究会

開催日：2019年6月22日

場所：同志社大学 京田辺キャンパス

(3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

基調講演

講演題目：シリカ硬殻マイクロカプセル化蓄熱材による潜熱輸送

講演者：鈴木 洋

講演学会：混相流シンポジウム2019，2019年8月.

招待講演

講演題目：Evolution of downscaling ocean modeling and its application to the metocean forcing evaluation for offshore structures around Malaysia

講演者：内山雄介

講演学会：Offshore Engineering Lecture Series at Civil and Environmental Engineering Department, Universiti Teknologi Petronas, Bandar Seri Iskandar, Perak, Malaysia, Apr. 24, 2019

招待講演

講演題目：Eddy-induced transports and meso- and submesoscale dynamics in coastal and shelf seas

講演者：内山雄介

講演学会：Gordon Research Conference on Coastal Ocean Dynamics, June 16–21, 2019, Southern New Hampshire University, NH, USA.

招待講演

講演題目：Nearshore transport of suspended radiocesium in the Fukushima coast derived from Niida River during Typhoon Wipha in fall 2013

講演者：内山雄介

講演学会：Joint special seminar of CRIEPI and IER - "A Lagrangian model analysis of spatiotemporal particle behavior for radiocesium and marine food chain transfer", Nov. 26, 2019, Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, Fukushima, Japan.

招待講演

講演題目：A robust regional downscaling ocean modeling for the Kuroshio region off Japan

講演者：内山雄介

講演学会：Ocean Sciences Meeting 2020, Feb. 16–21, 2020, San Diego, CA, USA.

招待講演

研究集会講演：9th International Energy Conference REMOO

講演者：富山 明男

開催日：2019年4月

招待講演

研究集会講演：16th Annual German-Japanese Colloquium

講演者：富山 明男

開催日：2019年12月

招待講演

研究集会講演：Multiphase Flow Journey 2019 (JEM2019)

講演者：細川 茂雄

開催日：2019年 5月

招待講演

研究集会講演：2019 NASA SLPSRA Fluid Physics Workshop

講演者：浅野 等

講演日：2019年10月

講演題目：Low Carbon Society Realization by Using Hard-Shell Microcapsules with Phase Change Materials

講演者：Hiroshi Suzuki

講演学会：2nd Pacific Rim Thermal Engineering Conference, Maui, USA 2019年12月.

研究集会講演：Introduction to Multiphase Flow

講演者氏名：富山 明男

研究集会名：4th Workshop on Advances in CFD and LB Modeling of Capillary Two-Phase Flows and Experimental Validation

開催日：2019年5月

研究集会講演：Optical Measurements for Validation of Numerical Simulation of Two-Phase Flow

講演者氏名：細川 茂雄

研究集会名：4th Workshop on Advances in CFD and LB Modeling of Capillary Two-Phase Flows and Experimental Validation

開催日：2019年5月

研究集会講演：Interface Capturing Methods

講演者氏名：林 公祐

研究集会名：4th Workshop on Advances in CFD and LB Modeling of Capillary Two-Phase Flows and Experimental Validation

開催日：2019年5月

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		階層縦断的アプローチによる革新的光エネルギー変換系の開拓
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		分子フォトサイエンス研究センター・立川貴士
当該年度	研究員数	23人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 19,760千円，受託研究経費 4,799千円， 奨学寄附金 0千円，その他（ 0千円）
	特許出願件数	2

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
立川 貴士	分子フォトサイエンス研究センター
小堀 康博	分子フォトサイエンス研究センター
富永 圭介	分子フォトサイエンス研究センター
木村 哲就	理学研究科・化学専攻
太田 薫	分子フォトサイエンス研究センター
大西 洋	理学研究科・化学専攻
秋本 誠志	理学研究科・化学専攻
松原 亮介	理学研究科・化学専攻
津田 明彦	理学研究科・化学専攻

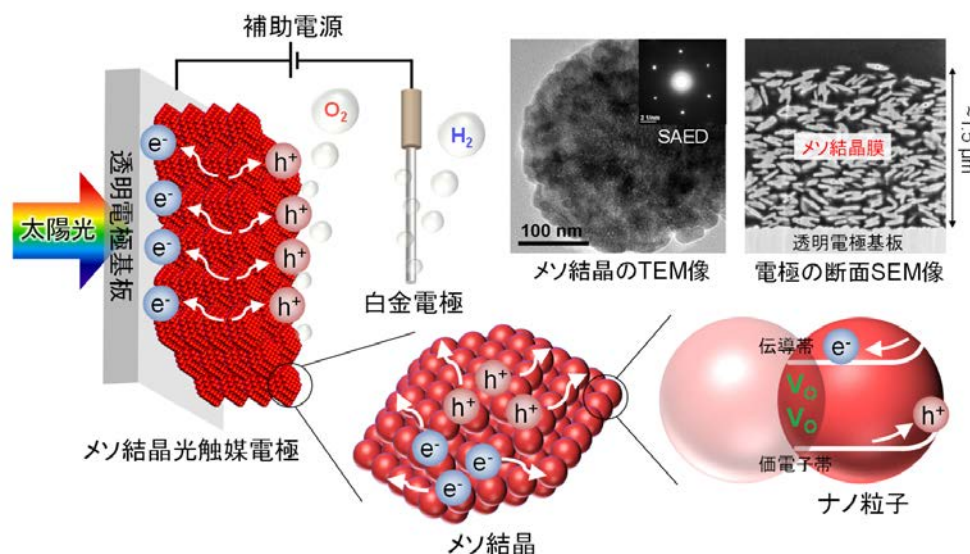
茶谷 絵理	理学研究科・化学専攻
中嶋 隆人	理化学研究所計算科学研究機構（理学研究科（連携講座）・化学専攻）
杉本 邦久	高輝度光科学研究センター（理学研究科（連携講座）・化学専攻）
市橋 祐一	工学研究科・応用化学専攻
天能 精一郎	科学技術イノベーション研究科・先端IT講座
佐藤 春実	人間発達環境学研究科・人間環境学専攻
井上 健二	学術・産業イノベーション創造本部
坂本 雅典	京都大学・化学研究所
金 賢得	京都大学・理学研究科
高橋 康史	金沢大学・理工研究域
日下部 正人	株式会社カネカ・Material Solutions New Research Engine
戸澤 友和	株式会社カネカ・新規事業開発部
Wei-Hung Chiang	National Taiwan University of Science and Technology
林 倫年	National Taiwan University
Alvin Karlo Garcia Tapia	University of the Philippines Los Baños

3. 研究成果の概要等について

太陽光エネルギーを有効活用し、使用時に二酸化炭素を排出しない水素のようなクリーン燃料や有用化学品を製造する技術の確立は、人類が持続可能な社会を実現するうえで重要な課題のひとつである。本プロジェクトでは、時間的・空間的スケールの異なる階層構造間における化学反応ネットワークを積極的に設計・構築する階層縦断的アプローチによって、光触媒を用いた高効率太陽光水素製造など、革新的な光エネルギー変換系の開拓を目指す。特に、異なる分野の研究者らが互いに連携することで、従来の階層概念を超えた学理と技術の確立につながる融合型研究を推進していく。今年度は、光触媒や太陽電池を主なテーマとし、国内・国際共同研究やワークショップを行った。

(1) 階層縦断的アプローチによる高効率光エネルギー変換システムの構築

赤錆として知られるヘマタイトは、安全・安価・安定な光触媒材料であり、古くから太陽光を利用した水素製造への応用が期待されてきた。一方、光を照射することによって生成した電子が、同時に生成する正孔と再結合し、消失してしまうため、光エネルギー変換効率が非常に低いという課題があった。本研究では、階層縦断的アプローチによってこの再結合を劇的に抑制し、高効率なヘマタイトメソ結晶光電極を開発した。特に、ナノからマイクロメートルスケールにわたって粒子配列を制御するとともに、粒界に酸素空孔 (V_O) を導入することで、世界最高レベルの太陽光水分解性能を達成した。



(2) 国内外における研究交流

2019年11月5、6日には、国際ワークショップを本学大学瀧川記念学術交流会館大会議室において開催した。本ワークショップでは、光エネルギー変換を主たるテーマとし、国内外から一流の研究者を招いて最先端の研究成果や最近の研究動向について議論した。また、若手研究者の育成を目的とし、博士研究員や学生が英語でポスター発表を行うセッションを設けた。その他、国内の研究者を招待した講演会を複数回開催した。

また、光エネルギー変換を主な研究テーマとし、計9件の国際共同研究を行った。

4. 論文・著書

[論文]

論文名 : Charge Carrier Dynamics in Sr-Doped NaTaO₃ Photocatalysts Revealed by Deep Ultraviolet Single-Particle Microspectroscopy

著者名 : Seigo Mizutani, Izuru Karimata, Longjie An, Takamasa Sato, Yasuhiro Kobori, Hiroshi Onishi, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. C, Vol. 123, PP.12592-12598, 2019年

論文名 : Interfacial Oxygen Vacancies Yielding Long-Lived Holes in Hematite Mesocrystal-Based Photoanodes

著者名 : Zhujun Zhang, Izuru Karimata, Hiroki Nagashima, Shunsuke Muto, Koji Ohara, Kunihisa Sugimoto, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : Nat. Commun., Vol. 10, Article number: 4832, 2019年

論文名 : Structural Dynamics of Lipid Bilayer Membranes Explored by Magnetic Field Effect Based Fluorescence Microscopy

著者名 : Manabu Sakurai, Yasuhiro Kobori, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. B, Vol. 123, PP.10896-10902, 2019年

論文名 : TiO₂ Superstructures with Oriented Nanospaces: A Strategy for Efficient and Selective Photocatalysis

著者名 : Yuta Murakami, Takashi Kamegawa, Yasuhiro Kobori, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : Nanoscale, Vol. 12, PP. 6420-6428, 2020年

論文名 : Controlled Orientations of Neighboring Tetracene Units by Mixed Self-Assembled Monolayers on Gold Nanoclusters for High-Yield and Long-Lived Triplet Excited States through Singlet Fission

著者名 : Toshiyuki Saegusa, Hayato Sakai, Hiroki Nagashima, Yasuhiro Kobori, Nikolai V. Tkachenko, Taku Hasobe (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : J. Am. Chem. Soc., Vol. 141, PP. 14720-14727, 2019年

論文名 : Exergonic Intramolecular Singlet Fission of an Adamantane-Linked Tetracene Dyad via Twin Quintet Multiexcitons

著者名 : Yasunori Matsui, Shuhei Kawaoka, Hiroki Nagashima, Tatsuo Nakagawa, Naoki Okamura, Takuya Ogaki, Eisuke Ohta, Seiji Akimoto, Ayana Sato-Tomita, Shigeyuki Yagi, Yasuhiro Kobori, Hiroshi Ikeda

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. C, Vol. 123, PP. 18813-18823, 2019年

論文名 : Transient Electron Spin Polarization Imaging of Heterogeneous Charge-Separation Geometries at Bulk-Heterojunction Interfaces in Organic Solar Cells

著者名 : Yasuhiro Kobori, Takumi Ako Shinya Oyama, Takashi Tachikawa, Kazuhiro Marumoto

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. C, Vol. 123, PP. 13472-13481, 2019年

論文名 : Electron Spin Polarization Generated by Transport of Singlet and Quintet Multiexcitons to Spin-Correlated Triplet Pairs during Singlet Fissions

著者名 : Saki Matsuda, Shinya Oyama, Yasuhiro Kobori

掲載誌, 巻, ページ : Chem. Sci., Vol. 11, PP. 2934-2942, 2020年

論文名 : Terahertz Fingerprints of Short-Range Correlations of Disordered Atoms in Diflunisal

著者名 : Feng Zhang, Houn-Wei Wang, Keisuke Tominaga, Michitoshi Hayashi, Tetsuo Sasaki (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. A, Vol. 123, PP. 4555-4564, 2019年

論文名 : Terahertz Fingerprints of Short-Range Correlations of Disordered Atoms in Diflunisal

著者名 : Feng Zhang, Houn-Wei Wang, Keisuke Tominaga, Michitoshi Hayashi, Tetsuo Sasaki (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. A, Vol. 123, PP. 4555-4564, 2019年

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

第23回学会賞

(授与機関名：日本表面真空学会，対象研究テーマ：金属酸化物単結晶表面の原子レベル観察とその触媒作用に関するパイオニア研究)

受賞者名：大西洋 受賞年月：令和元年5月

令和元年度学長表彰（財務貢献）

(授与機関名：国立大学法人神戸大学)

受賞者名：立川貴士 受賞年月：令和元年8月

第33回光化学協会賞

(授与機関名：光化学協会，対象研究テーマ：電子スピン分極イメージング法の開発による光エネルギー変換機構の解明)

受賞者名：小堀康博 受賞年月：令和元年9月

第4回分子科学国際学術賞

(授与機関名：分子科学会，対象研究テーマ：電子スピン分極イメージング法による光エネルギー変換機構の解明)

受賞者名：小堀康博 受賞年月：令和元年9月

(2) 研究集会の開催

研究集会名：先端融合研究環 開拓プロジェクト「階層縦断的アプローチによる革新的光エネルギー変換系の開拓」第1回シンポジウム

主催団体がある場合は主催団体：先端融合研究環

開催日：2019年4月16日

場所：神戸大学瀧川記念学術交流会館大会議室

研究集会名：研究会「光エネルギー変換系における最近の進展 -新規機能分子系の開発と先端的分光計測、理論計算科学の融合を目指して-」

主催団体がある場合は主催団体：分子フォトサイエンス研究センター

開催日：2019年8月1日

場所：神戸大学自然科学研究棟1号館2階204号室

研究集会名：KAITAKU Project “Development of innovative light energy conversion systems by hierarchical approach” International Workshop on Frontier of Science and Technology for Solar Energy Conversion

主催団体がある場合は主催団体：先端融合研究環

開催日：2019年11月5, 6日

場所：神戸大学瀧川記念学術交流会館大会議室

(3) その他、研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

プレスリリース、「赤錆を用いて水と太陽光から水素を製造 ―太陽光水素製造システムの実用化に新たな一歩―」（2019年10月23日）

プレスリリース、「励起子分裂によるスピン量子もつれの転送を実証：量子コンピュータへの応用に期待」（2020年2月20日）

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		宇宙暗黒物質研究	
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻・氏名		理学研究科・物理学専攻・身内賢太郎	
当該年度	研究員数	1人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）	
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金	68,800 千円，受託研究経費 0千円， 奨学寄附金 0千円，その他（ 0千円）
	特許出願件数	0	

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
身内 賢太郎	理学研究科・物理学専攻
山崎 祐司	理学研究科・物理学専攻
竹内 康雄	理学研究科・物理学専攻
青木 茂樹	人間発達環境学研究科・人間環境学科
越智 敦彦	理学研究科・物理学専攻
山内 知也	海事科学研究科・海洋安全システム科学講座
前田 順平	理学研究科・物理学専攻
鈴木 州	理学研究科・物理学専攻
高橋 覚	人間発達環境学研究科・人間環境学科

3. 研究成果の概要等について

<概要>

宇宙理解の鍵である暗黒物質の正体解明のための研究は、大きく分けて「直接探索」「加速器による探索」「間接探索」の3つがある。これらは、直接探索=極低バックグラウンド技術、加速器実験=極高エネルギー、間接探索=広視野高解像度、といったいずれも最先端技術を駆使した手法である。お互いに相補的な研究であり、同時に進めることによって暗黒物質の発見・正体解明を効率的に進めることが可能となる。

神戸大学はこうした3手法をカバーする国内でも数少ない研究機関である。国際的な大規模実験研究に参加するとともに、以下に述べる「NEWAGE」「GRAINE」といった2つの実験を神戸大学が主導して行っているというのも大きな特徴である。本プロジェクトでは、3年間の研究期間で世界最高感度の複数のプロジェクトを連携、国際共同実験を通じて人材育成及び将来的な暗黒物質探索拠点形成の基盤作成を目標とする。2019年度及び2021年度に国際ワークショップを主催し、プロジェクト間の連携を図り、共同研究の可能性を開拓する。

<暗黒物質直接探索>

暗黒物質の直接探索として、①XENON実験、②XMASS実験、③NEWAGE実験を推進する。まずは、有効質量の大きなXENON実験・XMASS実験で暗黒物質の直接検出を行い、将来的に方向に感度のあるNEWAGE実験でより確実な証拠・正体解明を目指す。2019年度より新学術領域「地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化」が発足、身内が領域事務及び計画研究B02の研究代表者として研究を推進している。

①XENON実験 イタリアグランサッソ研究所で行われている2層型液体キセノン検出器を用いた暗黒物質直接探索実験「XENON実験」に参画している。XENON実験は、米国コロンビア大学、ドイツマックスプランク研究所、イタリアボローニャ大学、ドイツインツ大学など世界から20機関以上が参加する国際共同研究である。XENONnTとして2020年の開始を目指した大型検出器の建設を進めており、中性子反同時計測装置(nVeto)の設計・製作へ貢献している。2019年度には、モンテカルロシミュレーションによるnVetoの設計を行うとともに、nVetoの性能をモニタするためのレーザー照射装置を製作した。また、2019年12月より、身内がXENON実験グループ内のEditorial Boardとして論文出版を推進する貢献を行っている。

②XMASS実験 XMASS実験は岐阜県飛騨市の東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙素粒子研究施設の地下実験サイトにおいて、世界最大の液体キセノンシンチレータ検出器による観測を2013年から2019年2月まで行った。2019年度には、軽い暗黒物質に対する解析についての論文を出版した(論文11)。

③NEWAGE実験 NEWAGE実験は、方向に感度を持った観測装置によって、暗黒物質検出を決定的なものとし、さらにその性質解明へとつなげることを目指す。現在、神岡宇宙素粒子研究施設の地下実験室で、小型の装置を用いた予備実験を進め、方向に感度を持つ暗黒物質検出器としては世界最高感度を示している。現在、「低バックグラウンド μ PIC」, 「陰イオンガスTPC」といった技術的ブレークスルーにより、飛躍

的な感度の向上を目指した研究を進めている。2019年度には高感度化した神岡地下での測定論文を出版した（論文3）。また将来の国際協力実験「CYGNUS」についての論文も身内が筆頭著者として出版した（論文4）。

<加速器による暗黒物質探索>

加速器による暗黒物質探索実験として、欧州原子核研究機構（CERN）の世界最高エネルギーのハドロン衝突型加速器LHCにおける陽子・陽子衝突実験アトラスによる研究を進めている2019年度はLHC実験は運転を停止しており、加速器の位置を行っている。本プロジェクトでは①2021年度からの高輝度運転(約1.5倍)に向けた検出器のアップグレード、および②2018年度まで取得した総計150fb⁻¹の13TeV衝突を用いてデータ解析を行っている。本プロジェクトはCERN研究所、INFNボローニャ（イタリア）、ローマ大学、マンチェスター大学、バーミンガム大学などと共同で行っている。2019年度の概要は以下の通りである。

①高輝度化に向けたトリガー装置の開発を行った。前田は2021年からのレベル1トリガー論理の開発を行い、高輝度運転に対応する準備を行った。運動量性能向上のための最適化と関連するソフトウェアの整備を進め、また重い低速新粒子のトリガー効率向上の開発を行っている。また、コンピューターファームを用いた高段トリガーについて、近接ミューオンのトリガー効率向上のアルゴリズムを山崎が実装した。

②物理データの解析は、新物理探索を主に進めている。前田がクォークと τ 粒子の量子数を共に持つレプトクォークの探索、および質量が非常に縮退し、軽い質量状態の仮想 γ/Z 粒子を通して崩壊する過程を用いた超対称粒子の探索を行っている。

<暗黒物質観間接探索>

暗黒物質間接探索としては、①大型水チェレンコフを用いた実験(SK/HK)及び②GRAINE実験を推進している。

① SK/HK 本研究は、WIMP型の暗黒物質が対消滅した際に生じるニュートリノを捉えることで、太陽中心・地球中心・銀河系中心などに存在する可能性のあるWIMP型暗黒物質の探索を行うものである。この目的のため、世界最大の純水を用いた水チェレンコフ装置実験Super-Kamiokande (SK)を用いる。また、SK検出器の約8.4倍大きい有効体積を持つ、次世代超大型水チェレンコフ装置実験Hyper-Kamiokande (HK)に向けた開発研究も行う。2019年度には、本学で開発したSK・HK検出器用の自動校正装置とニッケル・カリフォルニウムによるガンマ線源を用いて、SK-V検出器の校正試験を行った。また、竹内が、SKでの暗黒物質探索について、国際会議PPNT19で招待講演を行った。HKプロジェクトの推進に関して、2019年度に補正予算で措置され、正式に国際共同研究として立ち上がった。2027年から観測開始の見込みである。また、多くの地下実験における共通のバックグラウンド源として放射性的希ガスであるラドンが挙げられる。本研究グループが中心となって開発した装置を用いて、HK検出器に採用する予定の光センサー（直径約50cm）からのラドン放出率の測定を行い、光センサー本体からのラドン放出量は十分低いことを確認した。

② GRAINE実験 GRAINE実験では、銀河中心領域などからのガンマ線を独自の原子核乾板技術で高角度分解能で観測することによって暗黒物質の検出を目指す（代表：青木茂樹）。これ

までに3度の気球実験を重ねてきた。2019年度には、2018年気球実験の達成について国際会議 COSPARで発表(高橋)すると同時に、神戸大学研究ニュースサイト(青木茂樹、高橋覚)でも発表した。さらに、フライトデータ解析を精力的に進め、世界最高解像度でのVelaパルサーの撮像が実現しつつある。また、銀河中心領域の観測開始を目指す2021年気球実験に向けての準備を進めた。研究開発の成果が認められ、令和元年度神戸大学優秀若手研究者賞を受賞(高橋覚)した。

<検出器開発>

次世代の粒子線イメージング検出器として、①マイクロパターンガス検出器(MPGD)の開発及び②記録型放射線検出器の開発を行っている。

① マイクロパターンガス検出器(MPGD)の開発 MPGDの開発については、(1) ATLAS ミューオンシステムアップグレードに向けた MicroMEGAS の開発、(2) 低温焼成セラミックを絶縁体に用いた μ -PICの開発 (3) DLC薄膜を用いたMPGD開発 を行った。

(1) ATLAS ミューオンシステムアップグレードに向けた MicroMEGAS の開発について、2019年度は昨年度後半より追加生産が必要になった約600枚の抵抗陽極フォイルの生産と検査を行った。特にこの検査においては、CERNを通じて欧州から2名の研究者を約1カ月神戸大学へ招き、年度内に完成させた。また、CERN側の研究者と共同で、製造後に抵抗値を調整する手法を開発した。

(2) 低温焼成セラミックスを絶縁体に用いた μ -PICの開発に関しては、2019年度には中性子源を用いて放電に対するこの検出器の耐性の評価を行った。

(3) DLC薄膜を用いた高抵抗陰極型 μ -PICの開発では、異なる抵抗値を持つ検出器を試作し、これらを高輝度のX線装置に入れることで検出器性能の時間依存性、イメージング能力などを測定した。また、DLCの抵抗値を製造時に目的の値にコントロールすることが難しいことが問題であったが、DLC製造後アニーリングにより抵抗値をコントロールする研究に取り組み、加える温度と抵抗値変化の定量的な関係を見出した。

② 記録型放射線検出器の開発 高分子系エッチング型飛跡検出器として高い感度を持つポリアリルジグリコールカーボネート(PADC)検出器の閾値を記述する物理的指標としてイオントラック内径方向電子フルエンス(REFIT)を提唱した。これはイオンの軌跡をその軸とする円柱の側面を通過する電子密度として定義している。局所線量ではなくてあえて電子数を評価するのは、低LET放射線を用いた実験から、PADC中の高感受性部に含まれるカーボネートエステルが最も近いエーテルが損傷を受けた後にのみ切断されるからであった。2019年度の新たな試みとして、このREFITを、検出閾値がPADCよりも高くプロトンやHeイオンには感度を持たないポリエチレンテレフタレート(PET)に適用した。BとC, N, O, Si, 及びFeイオンに対するPETの閾値に対してREFITを求めたところ、半径0.5 nmにおいて10 電子/nm²以上を持ち、半径4 nmにおいて0.8 電子/nm²以上を維持している場合にエッチピットが生まれていることが確認された。電子飛跡構造に基づいて閾値を議論できるところが、従来の限定的エネルギー付与(REL)等と比べた場合のREFITの優位点である。PETを構成する各官能基損失のG値が、閾値周辺でステップ状に変化することが見出されておりそれには複数の切断反応が関係している見られるが、これを裏付ける結果である。応用研究として、量子科学技術研究開発機構との共同研究としてPADC検出器を用いた高エネルギー陽子線計測手法の開発を行い、さらに名古屋大学の協力の下で原子核乾板を利用したレーザー駆動プロトンの電子線と弁別した計測手法の開発を行った。

4. 論文・著書

[論文]

- (1) 著者名 : 身内賢太朗, 濱口幸一
論文名 : 宇宙のダークマター直接探索の現状 :
掲載誌, 巻, ページ : 日本物理学会誌 第75巻 (2020年) 第2号 68-76頁 交流
- (2) 著者名 : Ito, A; Ikeda, T; Miuchi, K; Soda, J
論文名 : Probing GHz gravitational waves with graviton-magnon resonance
掲載誌 : EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 80(2020) 3
- (3) 著者名 : T. Ikeda, K. Miuchi, T. Hashimoto, H. Ishiura, T. Nakamura, T. Shimada and K. Nakamura
論文名 : Results of a directional dark matter search from the NEWAGE experiment
掲載誌, 巻, ページ : 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1468 012042
- (4) 著者名 : Kentaro Miuchi, Elisabetta Baracchini, Gregory Lane, Neil J. C. Spooner and S. E. Vahsen
論文名 : CYGNUS
掲載誌, 巻, ページ : 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1468 012044
- (5) 著者名 : Hiroshi Ito, Kentaro Miuchi, Kazuyoshi Kobayashi, Yasuo Takeuchi, Kiseki D. Nakamura, Tomonori Ikeda and Hirohisa Ishiura
論文名 : Alpha-ray imaging chamber based on a micro-TPC in a low radioactivity structure
掲載誌, 巻, ページ : 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1468 012233
- (6) 著者名 : Keita Mizukoshi, Ryosuke Taishaku, Keishi Hosokawa, Kazuyoshi Kobayashi, Kentaro Miuchi, Tatsuhiro Naka, Atsushi Takeda, Masashi Tanaka, Yoshiki Wada, Kohei Yorita and Sei Yoshida
論文名 Measurement of ambient neutrons in an underground laboratory at Kamioka Observatory and future plan :
掲載誌, 巻, ページ : 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1468 012247
- (7) 著者名 : Keiko I.Nagao, Tomonori Ikeda, Ryota Yakabe, Tatsuhiro Naka, Kentaro Miuchi
論文名 : Discrimination of anisotropy in dark matter velocity distribution with directional detectors
掲載誌, 巻, ページ : Physics of the Dark Universe, Volume 27, January 2020, 100426
- (8) 著者名 : Development of an alpha-particle imaging detector based on a low radioactive micro-time-projection chamber
論文名 : H. Ito, T. Hashimoto, K. Miuchi, K. Kobayashi, Y. Takeuchi, K. D. Nakamura, T. Ikeda, and H. Ishiura
掲載誌, 巻, ページ : NIM A Volume 953, (2020), 163050 , arXiv1903.01090
- (9) 著者名 : Kentaro Miuchi, Tomonori Ikeda, Hirohisa Ishiura, Kiseki D. Nakamura, Atsushi Takada, Yasuhiro Homma, Ko Abe, Koichi Ichimura, Hiroshi Ito, Kazuyoshi Kobayashi Takuma Nakamura, Ryuichi Ueno, Takuya Shimada, Takashi Hashimoto, Ryota Yakabe, Atsuhiko Ochi
論文名 : Development of a time projection chamber with a sheet-resistor field cage
掲載誌, 巻, ページ : PTEP 2019 (2019)063H01 DOI:10.1093/ptep/ptz048

- (10) 著者名 : Yoshiyuki Onuki, Johnny Alejandro, Mora Grimaldob, Tatsuki Ose, Hiroaki Aihara, Yoshizumi Inoue, Yoshio Kamiya, Kenji Shimazoe, Takeshi Go Tsuru, Takaaki Tanaka, Kentaro Miuchi, Ayaki Takeda, Yasuo Arai
論文名 : Studies of radioactive background in SOI pixel detector for solar axion search experiment
掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment Volume 924, 21 April 2019, Pages 448-451
- (11) 著者名 : M. Kobayashi... K. Miuchi Y. Takeuchi. et al. (XMASS Collaboration)
論文名 : Search for sub-GeV dark matter by annual modulation using XMASS-I detector
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B 795 (2019) 308-313
- (12) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Measurement of VH , $H \rightarrow b\bar{b}$ production as a function of the vector-boson transverse momentum in 13 TeV pp collisions with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 141
- (13) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Constraints on mediator-based dark matter and scalar dark energy models using $\sqrt{s} = 13$ TeV pp collision data collected by the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 142
- (14) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Search for heavy particles decaying into a top-quark pair in the fully hadronic final state in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D 99 (2019) 092004
- (15) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Combinations of single-top-quark production cross-section measurements and $|f_{LVVtb}|$ determinations at $\sqrt{s} = 7$ and 8 TeV with the ATLAS and CMS experiments.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 088
- (16) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Measurement of the four-lepton invariant mass spectrum in 13 TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 04 (2019) 048
- (17) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Search for heavy charged long-lived particles in the ATLAS detector in 36.1 fb⁻¹ of proton-proton collision data at $\sqrt{s} = 13$ TeV.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D 99 (2019) 092007
- (18) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.
論文名 : Measurement of the ratio of cross sections for inclusive isolated-photon production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ and 8 TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 04 (2019) 093
- (19) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M. Aaboud et al.

- 論文名 : Measurement of the ttZ and ttW cross sections in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D99 (2019) 072009
- (20) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Search for large missing transverse momentum in association with one top-quark in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 041
- (21) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Search for top-quark decays $t \rightarrow Hq$ with 36.1fb⁻¹ of pp collision data at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 123
- (22) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Observation of electroweak $W^{\pm}Z$ boson pair production in association with two jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B793 (2019) 469-492
- (23) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Study of the rare decays of Bs0 and B0 mesons into muon pairs using data collected during 2015 and 2016 with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 04 (2019) 098
- (24) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Measurements of inclusive and differential fiducial cross-sections of ttbar production in leptonic final states at $\sqrt{s}=13$ TeV in ATLAS.
 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 382
- (25) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Measurements of inclusive and differential fiducial cross-sections of tt production with additional heavy-flavour jets in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 04 (2019) 046
- (26) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Cross-section measurements of the Higgs boson decaying into a pair of τ -leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D99 (2019) 072001
- (27) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Search for Higgs boson pair production in the WW(*)WW(*)decay channel using ATLAS data recorded at $\sqrt{s} = 13$ TeV.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 124
- (28) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Search for four-top-quark production in the single-lepton and opposite-sign dilepton final states in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.

- 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D99 (2019) 052009
- (29) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Search for the Production of a Long-Lived Neutral Particle Decaying within the ATLAS Hadronic Calorimeter in Association with a Z Boson from pp Collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 122 (2019) 151801
- (30) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Search for Higgs boson pair production in the $bbWW^*$ decay mode at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 04 (2019) 092
- (31) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Measurement of the top quark mass in the $t\bar{t} \rightarrow \text{lepton}+\text{jets}$ channel from $\sqrt{s}=8$ TeV ATLAS data and combination with previous results.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 290
- (32) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Observation of electroweak $W^\pm Z$ boson pair production in association with two jets in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B793 (2019) 469-492
- (33) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Performance of top-quark and WW-boson tagging with ATLAS in Run 2 of the LHC.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 375
- (34) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Modelling radiation damage to pixel sensors in the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JINST 14 (2019) P06012
- (35) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Combination of Searches for Invisible Higgs Boson Decays with the ATLAS Experiment.

掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 122 (2019) 231801
- (36) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Search for low-mass resonances decaying into two jets and produced in association with a photon using pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B795 (2019) 56-75
- (37) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Search for single production of vector-like quarks decaying into Wb in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 05 (2019) 164
- (38) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Search for chargino and neutralino production in final states with a Higgs boson and missing transverse momentum at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D100 (2019) 012006

- (39) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Search for scalar resonances decaying into $\mu + \mu -$ in events with and without b-tagged jets produced in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 07 (2019) 117
- (40) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Dijet azimuthal correlations and conditional yields in pp and p+Pb collisions at $\sqrt{sNN}=5.02$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. C100 (2019) 034903
- (41) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G. Aaboud et al.
論文名 : Searches for scalar leptoquarks and differential cross-section measurements in dilepton-dijet events in proton-proton collisions at a centre-of-mass energy of $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS experiment.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 733
- (42) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G. Aaboud et al.
論文名 : Search for long-lived neutral particles in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV that decay into displaced hadronic jets in the ATLAS calorimeter.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 481
- (43) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G. Aaboud et al.
論文名 : Electron reconstruction and identification in the ATLAS experiment using the 2015 and 2016 LHC proton-proton collision data at $\sqrt{s}=13$ TeV.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 639
- (44) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G. Aaboud et al.
論文名 : Measurement of $W \pm Z$ production cross sections and gauge boson polarisation in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 535
- (45) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Searches for third-generation scalar leptoquarks in $\sqrt{s} = 13$ TeV pp collisions with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 06 (2019) 144
- (46) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Comparison of Fragmentation Functions for Jets Dominated by Light Quarks and Gluons from pp and Pb+Pb Collisions in ATLAS.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 123 (2019) 042001
- (47) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Measurement of prompt photon production in $\sqrt{sNN} = 8.16$ TeV p+Pb collisions with ATLAS.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B796 (2019) 230-252
- (48) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
論文名 : Measurement of jet-substructure observables in top quark, W boson and light jet

- production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 08 (2019) 033
- (49) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Search for high-mass dilepton resonances using 139 fb⁻¹ of pp collision data collected at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B796 (2019) 68-87
- (50) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Measurement of the production cross section for a Higgs boson in association with a vector boson in the $H \rightarrow WW^* \rightarrow \ell \nu \ell \nu$ channel in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector. 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B798 (2019) 134949
- (51) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Evidence for the production of three massive vector bosons with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B798 (2019) 134913
- (52) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Observation of Light-by-Light Scattering in Ultraperipheral Pb+Pb Collisions with the ATLAS Detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 123 (2019) 052001
- (53) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Measurement of the cross-section and charge asymmetry of W bosons produced in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 760
- (54) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Search for a right-handed gauge boson decaying into a high-momentum heavy neutrino and a charged lepton in pp collisions with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 13$ TeV.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B798 (2019) 134942
- (55) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Measurement of fiducial and differential W+W⁻ production cross-sections at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 884
- (56) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Measurement of ZZ production in the $\ell \ell \nu \nu$ final state with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 10 (2019) 127
- (57) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Search for electroweak diboson production in association with a high-mass dijet system in semileptonic final states in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D100 (2019) 032007
- (58) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Measurement of distributions sensitive to the underlying event in inclusive Z boson

- production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 666
- (59) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.
 論文名 : Observation of Electroweak Production of a Same-Sign W Boson Pair in Association with Two Jets in pp Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS Detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 123 (2019) 161801
- (60) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G. Aaboud et al. 論文名 : Search for excited electrons singly produced in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS experiment at the LHC. 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 803
- (61) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Search for a heavy charged boson in events with a charged lepton and missing transverse momentum from pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D100 (2019) 052013
- (62) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Search for diboson resonances in hadronic final states in 139 fb⁻¹ of pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 10 (2019) 203
- (63) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Properties of jet fragmentation using charged particles measured with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D100 (2019) 052011
- (64) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Identification of boosted Higgs bosons decaying into b-quark pairs with the ATLAS detector at 13 TeV.
 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 836
- (65) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Searches for lepton-flavour-violating decays of the Higgs boson in pp collisions with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B800 (2020) 135069
- (66) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Resolution of the ATLAS muon spectrometer monitored drift tubes in LHC Run 2.
 掲載誌, 巻, ページ : JINST 14 (2019) P09011
- (67) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Measurement of the inclusive cross-section for the production of jets in association with a Z boson in proton-proton collisions at 8 TeV using the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 847
- (68) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Measurement of the inclusive isolated-photon cross section in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using 36 fb⁻¹ of ATLAS data.

- 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 10 (2019) 203
- (69) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M/Aaboud et al.
論文名 : Fluctuations of anisotropic flow in Pb+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 01 (2020) 051
- (70) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of the top-quark mass in tt + 1-jet events collected with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 10 (2019) 265
- (71) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Search for heavy neutral leptons in decays of W bosons produced in 13 TeV pp collisions using prompt and displaced signatures with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 10 (2019) 265
- (72) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Search for Magnetic Monopoles and Stable High-Electric-Charge Objects in 13 TeV Proton-Proton Collisions with the ATLAS Detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 124 (2020) 031802
- (73) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Combination of searches for Higgs boson pairs in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B800 (2020) 0135103
- (74) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of W^{\pm} boson and Z-boson production cross-sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 2.76$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 901
- (75) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : ATLAS b-jet identification performance and efficiency measurement with events in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 970
- (76) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of flow harmonics correlations with mean transverse momentum in lead-lead and proton-lead collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 985
- (77) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Search for displaced vertices of oppositely charged leptons from decays of long-lived particles in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B800 (2020) 0135114
- (78) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of W^{\pm} boson production in Pb+Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV with

the ATLAS detector

掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 935

(79) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Measurement of K^0_S and Λ^0 production in tt dileptonic events in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector.

掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 1017

(80) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Electron and photon performance measurements with the ATLAS detector using the 2015-2017 LHC proton-proton collision data.

掲載誌, 巻, ページ : JINST 14 (2019) P12006

(81) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Search for bottom-squark pair production with the ATLAS detector in final states containing Higgs bosons, b-jets and missing transverse momentum.

掲載誌, 巻, ページ : JHEP 12 (2019) 060

(82) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Measurement of angular and momentum distributions of charged particles within and around jets in Pb+Pb and pp collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV with the ATLAS detector.

掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. C100 (2019) 064901

(83) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Search for non-resonant Higgs boson pair production in the $b\bar{b}\ell\nu\ell\nu$ final state with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV.

掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B801 (2020) 0131545

(84) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Measurements of top-quark pair differential and double-differential cross-sections in the ℓ +jets channel with pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using the ATLAS detector.

掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C79 (2019) 1028

(85) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Search for flavour-changing neutral currents in processes with one top quark and a photon using 81 fb⁻¹ of pp collisions at with the ATLAS experiment.

掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B800 (2020) 135082

(86) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Performance of electron and photon triggers in ATLAS during LHC Run 2.

掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C80 (2020) 47

(87) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

論文名 : Combined measurements of Higgs boson production and decay using up to 80 fb⁻¹ of proton-proton collision data at $\sqrt{s} = 13$ TeV collected with the ATLAS experiment.

掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D101 (2020) 012002

(88) 著者名 : The ATLAS Collaboration; M.Aaboud et al.

論文名 : Measurement of J/ψ production in association with a W^\pm boson with pp data at 8 TeV.

- 掲載誌, 巻, ページ : JHEP 01 (2020) 095
- (89) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of long-range two-particle azimuthal correlations in Z-boson tagged pp collisions at $\sqrt{s}=8$ and 13 TeV.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C80 (2020) 64
- (90) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Transverse momentum and process dependent azimuthal anisotropies in $\sqrt{sNN}=8.16$ TeV p+Pb collisions with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C80 (2020) 73
- (91) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Search for electroweak production of charginos and sleptons decaying into final states with two leptons and missing transverse momentum in $\sqrt{s}=13$ TeV pp collisions using the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Eur. Phys. J. C80 (2020) 123
- (92) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of Azimuthal Anisotropy of Muons from Charm and Bottom Hadrons in pp Collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS Detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. Lett. 124 (2020) 082301
- (93) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Evidence for electroweak production of two jets in association with a $Z\gamma$ pair in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B803 (2020) 135341
- (94) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Z boson production in Pb+Pb collisions at $\sqrt{sNN}=5.02$ TeV measured by the ATLAS experiment.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Lett. B802 (2020) 135262
- (95) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of differential cross sections for single diffractive dissociation in $\sqrt{s}=8$ TeV pp collisions using the ATLAS ALFA spectrometer.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 02 (2020) 042
- (96) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of the azimuthal anisotropy of charged-particle production in Xe+Xe collisions at $\sqrt{sNN}=5.44$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. C101 (2020) 024906
- (97) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
論文名 : Measurement of the $Z(\rightarrow\ell+\ell-)\gamma$ production cross-section in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.
掲載誌, 巻, ページ : JHEP 03 (2020) 054
- (98) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.

- 論文名 : Search for direct stau production in events with two hadronic τ -leptons in $\sqrt{s}=13$ TeV pp collisions with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D101 (2020) 032009
- (99) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Searches for electroweak production of supersymmetric particles with compressed mass spectra in $\sqrt{s}=13$ TeV pp collisions with the ATLAS detector.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D101 (2020) 052005
- (100) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Measurement of soft-drop jet observables in pp collisions with the ATLAS detector at $\sqrt{s}=13$ TeV.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D101 (2020) 052007
- (101) 著者名 : The ATLAS Collaboration; G.Aad et al.
 論文名 : Search for long-lived neutral particles produced in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV decaying into displaced hadronic jets in the ATLAS inner detector and muon spectrometer.
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D101 (2020) 052013
- (102) 著者名 : 青木茂樹, 高橋覚, 六條宏紀
 論文名 : 気球搭載型エマルジョン望遠鏡による宇宙高エネルギーガンマ線精密観測計画 GRAINE
 掲載誌, 巻, ページ : RADIOISOTOPES, 68, 877-891 (2019)
- (103) 著者名 : H. Rokujo, S. Aoki, S Takahashi, et al.
 論文名 : Development of a balloon-style pressure vessel gondola for balloon-borne emulsion gamma-ray telescopes
 掲載誌, 巻, ページ : 2019 JINST 14 P09009
- (104) 著者名 : Tanaka, M, *et. al.* (Super-Kamiokande Collaboration) (国際共著)
 論文名 : Search for proton decay into three charged leptons in 0.37 megaton-years exposure of the Super-Kamiokande
 掲載誌, 巻, ページ : Phys. Rev. D 101, 52011 (2020), DOI: 10.1103/PhysRevD.101.052011
- (105) 著者名 : Takeuchi, Y
 論文名 : Recent results and future prospects of Super-Kamiokande
 掲載誌, 巻, ページ : NIMA 952, 161634 (2020), DOI: 10.1016/j.nima.2018.11.093
- (106) 著者名 : Hagiwara, K, *et. al.* (Super-Kamiokande Collaboration) (国際共著)
 論文名 : Search for Astronomical Neutrinos from Blazar TXS 0506+056 in Super-Kamiokande
 掲載誌, 巻, ページ : Ap. J. Lett. 885, 133 (2019), DOI: 10.3847/2041-8213/ab5863
- (107) 著者名 : Simpson, C, *et. al.* (Super-Kamiokande Collaboration) (国際共著)
 論文名 : Sensitivity of Super-Kamiokande with Gadolinium to Low Energy Antineutrinos from Pre-supernova Emission
 掲載誌, 巻, ページ : Ap. J. 885, 133 (2019), DOI: 10.3847/1538-4357/ab4883
- (108) 著者名 : Jiang, M, *et. al.* (Super-Kamiokande Collaboration) (国際共著)
 論文名 : Atmospheric neutrino oscillation analysis with improved event reconstruction in Super-

Kamiokande IV

掲載誌, 巻, ページ : PTEP 053F01 (2019), DOI: 10.1093/ptep/ptz015

- (109) 著者名 : Fumiya Yamane, Atsuhiko Ochi, Kohei Matayoshi, Keisuke Ogawa, Yusuke Ishitobi
論文名 : Development of the Micro Pixel Chamber with DLC cathodes
掲載誌, 巻, ページ : Nucl. Instr. Meth., **A951** (2020), 162938
- (110) 著者名 : Tamon Kusumoto, Rémi Barillon, Tomoya Yamauchi
論文名 : Application of Radial Electron Fluence around ion tracks for the description of track response data of polyethylene terephthalate as a polymeric nuclear track detector
掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 461 p.260-266
- (111) 著者名 : Tamon Kusumoto, Morikazu Sakai, Atsushi Yoshida, Tadashi Kambara, Yoshiyuki Yanagisawa, Satoshi Kodaira, Keiji Oda, Masato Kanasaki, Koji Kuraoka, Rémi Barillon, Tomoya Yamauchi
論文名 : An update of radial dose distribution theory for the detection threshold of Kapton as a nuclear track detector irradiated with 345 MeV/u U and other heavy ions
掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 460 p.240-243
- (112) 著者名 : Tamon Kusumoto, Yvette Ngono-Ravache, Emmanuel Balanzat, Catherine Galindo, Nicolas Ludwig, Quentin Raffy, Tomoya Yamauchi, Satoshi Kodaira, Rémi Barillon
論文名 : The role of molecular and radical mobility on the creation of CO₂ molecules and OH groups in PADC irradiated with C and O ions
掲載誌, 巻, ページ : Polymer Degradation and Stability Vol.164 p.102-108
- (113) 著者名 : Tamon Kusumoto, Yutaka Mori, Masato Kanasaki, Keiji Oda, Satoshi Kodaira, Remi Barillon, Tomoya Yamauchi
論文名 : Drastic decrease of carbonyl group after the loss of ether in PADC exposed to 222 nm UV photons
掲載誌, 巻, ページ : Radiation Physics and Chemistry Vol.157 p.60-64
- (114) 山内 知也, 楠本 多聞
高分子系エッチング型飛跡検出器中に形成されるイオントラックの構造
RADIOISOTOPES 68(4) p.247-258
- (115) Takafumi Asai, Masato Kanasaki, Satoshi Jinno, Nobuko Kitagawa, Nobumichi Shutoh, Satoshi Kodaira, Tomoya Yamauchi, Keiji Oda, Kunihiro Morishima, Yuji Fukuda
Application of nuclear emulsions for the identification of multi-MeV protons in laser ion acceleration experiments
High Energy Density Physics, 32, p. 44 - 50
- (116) 神野智史, 金崎真聡, 松井隆太郎, 岸本泰明, 小田啓二, 山内知也, 上坂充, 桐山博光, 福田祐仁
マイクロメートルスケール水素クラスター発生装置の開発とmulti-MeV高純度陽子線の高繰り返し発生
プラズマ・核融合学会誌, 95 (10), p. 483 - 489

[著書]

著 書：宇宙物理学ハンドブック（共著）

著者名：竹内康雄，身内賢太郎 他

ページ： 2.6.2 太陽ニュートリノ p138-141 (竹内) 5.6.1 暗黒物質直接探査 p762-767 (身内)

発行所，発行年：朝倉書店，2020年

5. 関連活動及び特記事項

(注) 複数の研究プロジェクトに所属されている先生で、研究成果の切り分けが難しく、複数のプロジェクトから成果として報告する場合は、その成果のあとに「※」印を付して下さい。

(1) 受賞

優秀若手研究者賞

(授与機関名：神戸大学，対象研究テーマ：宇宙ガンマ線精密観測計画GRAINE)

受賞者名：高橋寛

受賞年月：令和2年1月

(2) 研究集会の開催

研究集会名：KUBEC International Workshop on Dark Matter Searches 2019

主催団体がある場合は主催団体：大学院理学研究科 物理学専攻 粒子物理学研究室

開催日：2020年8月28日- 2020年8月30日

場所：Kobe University Brussels European Centre (KUBEC)

(3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

【国際学会発表】

(1) 身内賢太朗 “Direct Dark Matter Detection Review(invited)” The 29th Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, November 25 (Mon) -29 (Fri), 2019, Kobe University

(2) 身内賢太朗 “Topics from “Tokyo workshop Dark matter searches in the 2020s At the crossroads of the WIMP” (invited)”, Magnificent CEvNS 2019, 9-11 November 2019, The PIT, Chapel Hill, NC, US

(3) 身内賢太朗 “CYGNUS(invited)”, TAUP 2019, 9-13 Sep 2019, Toyama, Japan

(4) 身内賢太朗 “CYGNUS / NEWAGE(invited)”, KUBEC International Workshop on Dark Matter Searches 2019, 28-30 Aug 2019, Kobe University Brussels European Centre (KUBEC)

(5) 身内賢太朗 “MPGD and negative-ion gas(invited)”, KUBEC International Workshop on Dark Matter Searches 2019, 28-30 Aug 2019, Kobe University Brussels European Centre (KUBEC)

(6) 身内賢太朗 “CYGNUS negative ion gas study”, CYGNUS 2019 seventh workshop on directional dark matter searches, 10-12 July 2019, Sapienza Piazzale A.Moro, 2 - Roma, Italy

(7) 身内賢太朗 “Status of NEWAGE/CYGNUS-KM”, CYGNUS 2019 seventh workshop on directional dark matter searches (invited), 10-12 July 2019, Sapienza Piazzale A.Moro, 2 - Roma, Italy

(8) 身内賢太朗 “Direction-sensitive dark matter detection with gaseous

- tracking detectors” , 2019 Joint Workshop of FKPPL and TYL/FJPPL, 8-10 May 2019 Seogwipo KAL Hotel, Jeju Island
- (9) 前田順平, ” L1Muon Menu for Run-3” , ATLAS Trigger Workshop, 2019年5月5-10日, エルバ島, イタリア
- (1 0) 山崎 祐司, ”Axion-like particle searches in colliders”, KUBEC 神戸大学ブリュッセル国際センター International Workshop on Dark Matter Searches 2019, 2019年8月28-30日, ブリュッセル, ベルギー
- (1 1) 前田 順平, ”Don't we need to search search for any other DM models from WIMP/Axion(-like) particles?”, KUBEC 神戸大学ブリュッセル国際センター International Workshop on Dark Matter Searches 2019, 2019年8月28-30日, ブリュッセル, ベルギー
- (1 2) 山崎 祐司, ”Forward Detectors”, ELECTRONS FOR THE LHC: Workshop on the LHeC, FCC-eh and PERLE, 2019年10月24-25日, Chavannes de Bogis, スイス
- (1 3) 竹内康雄, ”Dark matter searches with Super-Kamiokande” , 4th Uppsala workshop on Particle Physics with Neutrino Telescopes (PPNT19), Uppsala University, スウェーデン, Oct. 7, 2019
- (1 4) 高橋寛, COSPAR Assembly, 14 - 27 July 2018, Pasadena CA USA
- (1 5) 高橋寛, International Cosmic Ray Conference, 24 July - 1 Aug 2019, Madison WI USA
- (1 6) 青木茂樹, International Conference on Materials and Systems for Sustainability, 1 - 3 Nov 2019, Nagoya Univ
- (1 7) 越智 敦彦, ”Development and performance tests of mu-PIC with DLC electrodes”, 6th International Conference on Micro Pattern Gaseous Detectors (MPGD2019) 2019年5月5-10日, ラ・ロシェル, フランス
- (1 8) 越智 敦彦, ”Past Experience with DLC and Workshop Goals”, Workshop on Resistive Coatings for Gaseous Detectors (RCGD2019), 2019年5月13-14日, バーリ, イタリア
- (1 9) 越智 敦彦, ” Micro-patterning techniques for DLC layers in MicroMegas and uPic detectors”, Workshop on Resistive Coatings for Gaseous Detectors (RCGD2019), 2019年5月13-14日, バーリ, イタリア
- (2 0) 越智 敦彦, ” Industrialization of the DLC deposition process”, Workshop on Resistive Coatings for Gaseous Detectors (RCGD2019), 2019年5月13-14日, バーリ, イタリア
- (2 1) 越智 敦彦, ” MPGD R&D at Kobe”, KUBEC 神戸大学ブリュッセル国際センター International Workshop on Dark Matter Searches 2019, 2019年8月28-30日, ブリュッセル, ベルギー
- (2 2) 越智 敦彦, ”Development of Micro Pixel Chamber using Low Temperature Co-fired Ceramics”, IEEE NSS/MIC 2019, 2019年10月26日-11月2日, マンチェスター, イギリス

【アウトリーチ】

- (1) 第三回粒子物理コンピューティングサマースクール, 2019年7月29日-8月2日, 前田順平「多変量解析TMVA」
- (2) 三重県立四日市高校出前講義, 2019年11月20日, 山崎祐司「世界最大の加速器で探る素粒子と宇宙」
- (2 3) ジャンモネCoE高校生ミニシンポジウム, 2020/2/18, 金蘭千里高校(吹田市), 「Geant4, a radiation simulation project, and its applications -放射線シミュレーションGeant4とその応用-」
- (2 4) 神戸大学研究ニュースサイト, 2018年7月17日, https://www.kobe-u.ac.jp/research_at_kobe/NEWS/news/2018_07_17_02.html

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		高次生命現象におけるゲノムファンクション
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		理学研究科・生物学専攻・深城 英弘
当該年度	研究員数	1人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 55,500千円，受託研究経費 1,500千円， 奨学寄附金 1,000千円，その他（ 千円）
	特許出願件数	0

2. 構成員

氏名	部局・専攻
深城 英弘	理学研究科・生物学専攻
井上 邦夫	理学研究科・生物学専攻
菅澤 薫	バイオシグナル総合研究センター
石崎 公備	理学研究科・生物学専攻
中屋敷 均	農学研究科・生命機能科学専攻
影山 裕二	バイオシグナル総合研究センター
横井 雅幸	バイオシグナル総合研究センター
酒井 恒	バイオシグナル総合研究センター
松花 沙織	理学研究科・生物学専攻

3. 研究成果の概要等について

多細胞生物は、機能特化した多彩な細胞種や組織・器官から成り、それぞれの生物種に特徴的な複雑な形態を有するとともに、生育する環境の様々な非生物的ストレス、および病原菌などの生物学的ストレスに適切に応答する能力を有している。本開拓プロジェクトでは、多細胞生物にみられる高次生命現象を担うゲノム機能を、各種モデル実験生物（動物・植物）の利点を活かして明らかにする。本年度は、以下の研究成果が得られた。

深城 英弘

維管束植物の根系構築の機構を明らかにする目的で、シロイヌナズナの側根発生機構に焦点を当てて研究を行った。本年度は、側根形成開始を制御する鍵転写因子LBD16の標的遺伝子群の解析を進め、側根形態形成を制御する*PUCHI*遺伝子が、側根創始細胞の非対称分裂後の娘細胞でLBD16によって活性化されることを明らかにした。また、側根創始細胞形成の側方抑制に働くTOLSペプチドとRLK7受容体を介したシグナル伝達機構に関与する複数の遺伝子座を同定した。さらに、国際共同研究により根系構築に関係する複数の論文を発表した。

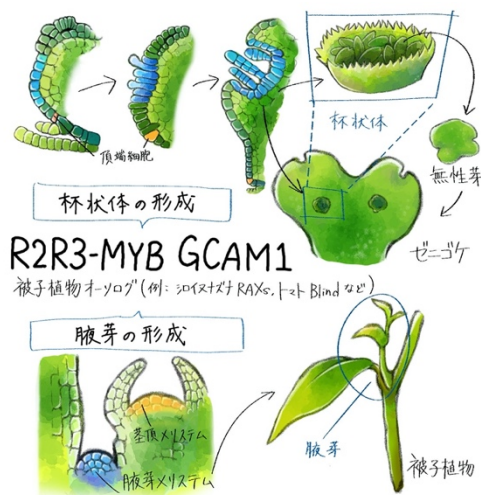
井上 邦夫

フォークヘッド型転写因子FOXファミリーの一つであるFOX B2遺伝子について、遺伝子上流域が高度なメチル化制御を受けていること、ヒト膵臓由来の培養細胞において癌抑制遺伝子様の機能を持つことを示した。また、研究協力者・松花助教とともにゼブラフィッシュ受精1日胚の神経堤細胞をFACSにより単離し、工樂博士(学外協力研究者)との共同研究によりRNA-seq解析を行い、神経堤細胞のトランスクリプトームを同定した。一方、線虫*C. elegans*の始原生殖細胞におけるクロマチン相互作用因子MRG-1の機能を明らかにした。

石崎 公庸

多細胞植物の構築・維持と環境応答の仕組みとその進化の解明を目指し、陸上植物進化の基部に位置するコケ植物ゼニゴケをモデルとして研究を進めた。本年度、無性芽形成の場となる杯状体の形成に必須なR2R3-MYB型転写因子GCAM1を同定し、GCAM1が被子植物シロイヌナズナの腋芽形成の制御因子REGULATOR OF AXILLARY MERISTEMSとオーソログの関係にあることを明らかにした。本研究は、新たな芽を構築する仕組みが陸上植物進化の初期に獲得され、多様な陸上植物種の器官発生プログラムに転用されていることを示唆するものである(図参照)。また、杯状体は形成されるが無性芽は全く形成されない*karappo*変異体の解析を進め、

*karappo*変異体の原因遺伝子が低分子量GTPアーゼROP(動物細胞の非対称分裂や形態を制御するRhoに近い因子)の活性化を制御するRopGEFをコードすることを明らかにした。杯状体底部からの無性芽発生の開始にROPの活性化が関わることを示唆するものである。さらに、ゼニゴ



ケにおけるリン酸欠乏に応答した転写制御機構やリン酸の転流・貯蔵に関する研究も進めており、ゼニゴケが被子植物と似た栄養塩応答と分配の仕組みが存在する可能性を見出した。この結果は、被子植物で見られる栄養塩の転流・貯蔵のメカニズムが、コケ植物の段階で獲得されていることを示唆しており、陸上植物における栄養塩獲得戦略の進化を考える上で興味深い。

菅澤 薫

生体内におけるヌクレオチド除去修復（NER）の高次制御機構、特にクロマチン構造変換の役割に着目して研究を進めた。本開拓プロジェクトの研究参画者であるThomä博士らとの国際共同研究により、ヌクレオソーム中のDNA損傷の認識において働く新たな分子機構を明らかにし、Nature誌に論文発表した。また、色素性乾皮症C群（XPC）タンパク質によるDNA損傷認識を促進するヒストン脱アセチル化酵素を同定するとともに、ヒストンメチル化酵素が既知のNER因子やDNA複製、転写に依存せずにDNA損傷部位にリクルートされることを見出し、その分子機構の解析を進めた。さらに、研究協力者である浦博士のグループと、DNAに誤って取り込まれたリボヌクレオチドによる突然変異誘発機構に関する共同研究を行い、その成果を論文発表した。

中屋敷 均

各種イネ科植物いもち病菌系統の比較ゲノム解析を行い、植物との相互作用に大きな影響を与えるエフェクターと呼ばれる遺伝子群が、進化の過程で獲得されたり、喪失したりといったことを繰り返していることを明らかにした。なお、この成果は台湾中央研究院（Academia Sinica）との共同研究で得られたものである。

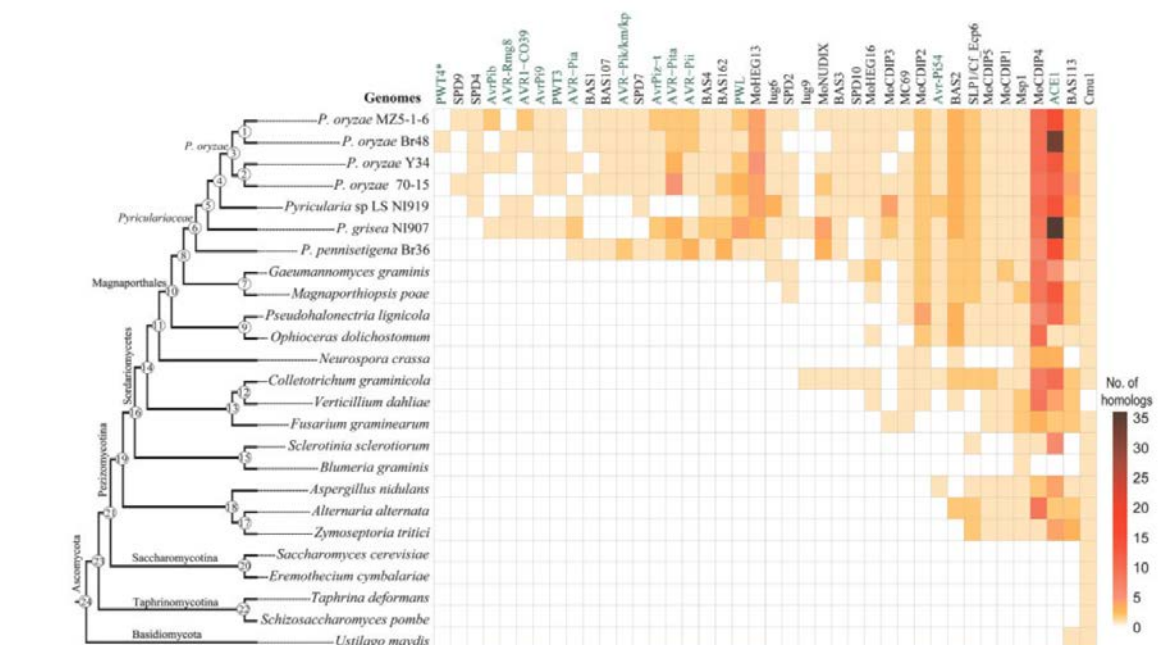


図 各種エフェクター遺伝子オーソログの様々な植物病原性糸状菌ゲノムにおける存在様式 (Gómez Luciano et al., 2019)

影山 裕二

ショウジョウバエの気管形成過程において、エクジソン受容体のドミナントネガティブ変異体を強制発現したところ、気管支の融合や細気管支の形成が阻害されることから、エクジソンによるシグナル伝達機構が気管形成に必要であると考えられた。また、上記表現型はpri変異体ものものと酷似しており、pri遺伝子の強制発現により効果的に回復することから、器官形成におけるエクジソンシグナルの伝達にpri遺伝子が関与していることが示唆された。

横井 雅幸

損傷乗り越え合成の主要な因子であるDNAポリメラーゼ・イータ (Pol η) をEGFP融合タンパク質としてヒト骨肉腫由来U2OS細胞に安定発現させた。同時に複製のアクセサリタンパク質であるPCNAに特異的なラクダ科動物由来の重鎖抗体をRFP融合タンパク質として発現させることで、核内の「複製の場」を可視化した。染色体複製阻害に対するPol η の応答を解析するため、この細胞の核内の任意の領域に紫外線刺激を与え、刺激領域内の複数の「複製の場」におけるEGFP-Pol η の蛍光シグナルの変動を観察した。数値解析ソフトを利用して、S期のステージが異なる細胞から「複製の場」における蛍光シグナルの情報を抽出して比較したところ、S期のステージで紫外線刺激に対するPol η の応答に差がある可能性が示唆された。

酒井 恒

ファンコニ貧血症 (FA) はDNA二本鎖間架橋損傷に対する修復反応に異常を示す希少遺伝疾患の一つであるが、発症機序の不明な病態として脂質代謝異常が報告されている。当グループでは複数存在するFA責任遺伝子産物 (FAタンパク質) の一部が脂質代謝環境の変化に応答して核内外に存在する細胞小器官の一つである脂肪滴の周辺に集積することをヒト培養細胞を用いて明らかにした。脂肪滴の膜周辺には脂質代謝に関与する様々な因子が局在することが知られており、これらFAタンパク質においてもDNA損傷応答のみならず脂質代謝制御に関与する可能性が示唆された。

松花 沙織

先行研究によりニワトリ胚において心臓神経堤細胞特異的に発現する遺伝子MafBが心臓神経堤細胞の初期形成に必須であることを見出している。MafB機能阻害ニワトリ胚における心臓神経堤細胞移動能への影響を調べるため、心臓神経堤細胞の移動に関わる遺伝子であるCXCR4とSDF1についての発現解析を行った。SDF1は心臓神経堤細胞の移動を先導するために表皮外胚葉で発現するリガンドである。一方、CXCR4は心臓神経堤細胞で発現し、SDF1リガンドのレセプターとして機能する。MafB機能阻害ニワトリ胚の心臓神経堤細胞移動初期段階においてCXCR4の発現が著しく低下しことから、MafB機能阻害ニワトリ胚では神経堤細胞の移動能を失っていることが明らかになった。さらにこの阻害胚ではSDF1の発現にも影響が出ていることがわかった。これは心臓神経堤細胞から周辺細胞に対して何らかのシグナルの存在し、両者の細胞間相互作用によって心臓神経堤細胞を心臓内へ正しく移動させる仕組みがあるということを示唆する。

4. 論文・著書

深城 英弘

[論文]

論文名 : Root-knot nematodes induce gall formation by recruiting developmental pathways of post-embryonic organogenesis and regeneration to promote transient pluripotency. ※

著者名 : Olmo R, Cabrera J, Díaz-Manzano FE, Ruiz-Ferrer V, Barcala M, Ishida T, García A, Andrés MF, Ruiz-Lara S, Verdugo I, Ochoa MP, Fukaki H, Del Pozo JC, Moreno-Risueno MÁ, Kyndt T, Gheysen G, Fenoll C, Sawa S, Escobar C. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : New Phytologist, doi: 10.1111/nph.16521, 2020年

論文名 : Blue light regulates phosphate deficiency-dependent primary root growth inhibition in *Arabidopsis*. ※

著者名 : Yeh CM, Kobayashi K, Fujii S, Fukaki H, Mitsuda N, Ohme-Takagi M.

掲載誌, 巻, ページ : Front Plant Sci., 10, 1803, 2020年

論文名 : Peptide-receptor signaling controls lateral root development. ※

著者名 : Jourquin J, Fukaki H, Beeckman T. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Plant Physiol., pii: pp.01317, 2020年

論文名 : Editorial: Root branching: from lateral root primordium initiation and morphogenesis to function. ※

著者名 : Dubrovsky JG, Fukaki H, Laplaze L, Laskowski M. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Front Plant Sci., 10, 1462, 2020年

論文名 : GEMMA CUP-ASSOCIATED MYB1, an Ortholog of Axillary Meristem Regulators, Is Essential in Vegetative Reproduction in *Marchantia polymorpha*.

著者名 : Yasui Y, Tsukamoto S, Sugaya T, Nishihama R, Wang Q, Kato H, Yamato KT, Fukaki H, Mimura T, Kubo H, Theres K, Kohchi T, Ishizaki K. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Current Biology, 29(23), 3987-3995, 2019年.

論文名 : The RopGEF is essential for the initiation of vegetative reproduction in *Marchantia polymorpha*.

著者名 : Hiwatashi T, Goh H, Yasui Y, Koh LQ, Takami H, Kajikawa M, Kirita H, Kanazawa T, Minamino N, Togawa T, Sato M, Wakazaki M, Yamaguchi K, Shigenobu S, Fukaki H,

Mimura T, Toyooka K, Sawa S, Yamato KT, Ueda T, Urano D, Kohchi T, Ishizaki K. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Current Biology, 29(20), 3525-3531, 2019年

論文名 : The complexity of intercellular localization of alkaloids revealed by single cell metabolomics.
著者名 : Yamamoto K, Takahashi K, Caputi L, Mizuno H, Rodriguez-Lopez CE, Iwasaki T, Ishizaki K,
Fukaki H, Ohnishi M, Yamazaki M, Masujima T, O'Connor SE, Mimura T. (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : New Phytologist, 224, 848-589, 2019年

論文名 : Cytoskeleton Dynamics Are Necessary for Early Events of Lateral Root Initiation in
Arabidopsis. ※
著者名 : Vilches Barro A, Stöckle D, Thellmann M, Ruiz-Duarte P, Bald L, Louveaux M, von Born P,
Denninger P, Goh T, Fukaki H, Vermeer JEM, Maizel A. (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : Current Biology, 29, 2443-2454, 2019年

論文名 : Lateral root initiation requires the sequential induction of transcription factors LBD16 and
PUCHI in *Arabidopsis thaliana*. ※
著者名 : Goh, T, Toyokura, K, Yamaguchi, N, Okamoto, Y, Uehara, T, Kaneko, S, Takebayashi, Y,
Kasahara, H, Ikeyama, Y, Okushima, Y, Nakajima, K, Mimura, T, Tasaka, M, Fukaki, H.
掲載誌, 巻, ページ : New Phytologist, 224, 749-760, 2019年

論文名 : Reactive oxygen species and reactive carbonyl species constitute a feed-forward loop in the
auxin signaling for lateral root formation. ※
著者名 : Biswas MS, Fukaki H, Mori IC, Nakahara K, Mano J.
掲載誌, 巻, ページ : Plant J., 100, 536-548, 2019年

論文名 : PUCHI regulates very long chain fatty acid biosynthesis during lateral root and callus
formation. ※
著者名 : Trinh DC, Lavenus J, Goh T, Boutté Y, Drogue Q, Vaissayre V, Tellier F, Lucas M, Voß U,
Gantet P, Faure JD, Dussert S, Fukaki H, Bennett MJ, Laplaze L, Guyomarc'h S. (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : Proc Natl Acad Sci U S A., 116, 14325-14330, 2019年

論文名 : Mitochondrial pyruvate dehydrogenase contributes to auxin-regulated organ development. ※
著者名 : Ohbayashi, I, Huang, S, Fukaki, H, Song, X, Sun, S, Morita, MT, Tasaka, M, Millar, AH,
Furutani, M. (国際共著)
掲載誌, 巻, ページ : Plant Physiol., 180, 896-909, 2019年

論文名 : 側根形成の制御機構に関する研究の新展開. ※
著者名 : 深城英弘、豊倉浩一、郷達明
掲載誌, 巻, ページ : 植物の生長調節, 52, 129-136, 2019年

[著書]

著書：植物生理学 第2版 ※

著者名：三村徹郎、深城英弘、鶴見誠二（編著）、深城英弘（9, 10, 12章を執筆）

巻，ページ：9章（pp. 102-115），10章（pp. 116-139），12章（pp. 159-174）

発行所，発行年：化学同人，2019年

井上 邦夫

[論文]

論文名：MRG-1 is required for both chromatin-based transcriptional silencing and genomic integrity of primordial germ cells in *C. elegans*.

著者名：Miwa, T., Inoue, K., Sakamoto, H.

掲載誌，巻，ページ：Genes to Cells, 24, 377-389, 2019年

論文名：Forkhead box B2 inhibits the malignant characteristics of the pancreatic cancer cell line Panc-1 in vitro.

著者名：Fukuchi, H., Hayashida, Y., Inoue, K., Sadamura, Y.

掲載誌，巻，ページ：Genes to Cells, 24, 674-681, 2019年

菅澤 薫

[論文]

論文名：DNA damage detection in nucleosomes involves DNA register shifting.

著書名：Matsumoto, S., Cavadini, S., Bunker, RD., Grand, RS., Potenza, A., Rabl, J., Yamamoto, J., Schenk, AD., Schübeler, D., Iwai, S., Sugasawa, K., Kurumizaka, H., Thomä, NH.

掲載誌，巻，ページ：Nature, 571, 79-84, 2019年

論文名：Differential requirements for the EF-hand domains of human centrin 2 in primary ciliogenesis and nucleotide excision repair.

著書名：Khouj, EM., Prosser, SL., Tada, H., Chong, WM., Liao, JC., Sugasawa, K., Morrison, CG.

掲載誌，巻，ページ：J. Cell Sci., 132, jcs228486, 2019年

論文名：Processing of a single ribonucleotide embedded into DNA by human nucleotide excision repair and DNA polymerase η .

著書名：Sassa, A., Tada, H., Takeishi, A., Harada, K., Suzuki, M., Tsuda, M., Sasanuma, H., Takeda, S., Sugasawa, K., Yasui, M., Honma, M., Ura, K.

掲載誌，巻，ページ：Sci Rep., 9, 13910, 2019年

論文名：Mechanism and regulation of DNA damage recognition in mammalian nucleotide excision repair.

著書名：Sugasawa, K.

掲載誌, 巻, ページ : Enzymes 45, PP. 99-138, 2019年

石崎 公庸

[論文]

論文名 : A conserved regulatory mechanism mediates the convergent evolution of plant shoot lateral organs.

著者名 : Naramoto, S., Jones, V.A.S., Trozzi, N., Sato, M., Toyooka, K., Shimamura, M., Ishida, S., Nishitani, K., Ishizaki, K., Nishihama, R., Kohchi, T., Dolan, L. and Kyozyuka, J. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : PLoS Biology, 17巻, e3000560, 2020年

論文名 : GEMMA CUP-ASSOCIATED MYB1, an orthologue of axillary meristem regulators, is essential for vegetative reproduction in a liverwort *Marchantia polymorpha*.

著者名 : *Yasui, Y., *Tsukamoto, S., Sugaya, T., Nishihama, R., Wang, Q., Kato, H., Yamato, K.T., Fukaki, H., Mimura, T., Kubo, H., Theres, K., Kohchi, T. and Ishizaki, K. *These authors contributed equally to this work. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Current Biology, 29巻, 3987-3995, 2019年

論文名 : The RopGEF KARAPPO is essential for the initiation of vegetative reproduction in *Marchantia polymorpha*.

著者名 : Hiwatashi, H., Goh, H., Yasui, Y., Koh, L.Q., Takami, H., Kajikawa, M., Kirita, H., Kanazawa, T., Minamino, N., Togawa, T., Sato, M., Wakazaki, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Fukaki, H., Mimura, T., Toyooka, K., Sawa, S., Yamato, K.T., Ueda, T., Urano, D., Kohchi, T. and Ishizaki, K. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Current Biology, 29巻, 3525-3531, 2019年

論文名 : The complexity of intercellular localisation of alkaloids revealed by single-cell metabolomics.

著者名 : Yamamoto, K., Takahashi, K., Caputi, L., Mizuno, H., Rodriguez-Lopez, C.E., Iwasaki, T., Ishizaki, K., Fukaki, H., Ohnishi, M., Yamazaki, M., Masujima, T., O'Connor, S.E. and Mimura, T. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : New Phytologist, 224巻, 848-859, 2019年

論文名 : Cytokinin Signaling Is Essential for Organ Formation in *Marchantia polymorpha*.

著者名 : Aki, S.S., Mikami, T., Naramoto, S., Nishihama, R., Ishizaki, K., Kojima, M., Takebayashi, Y., Sakakibara, H., Kyozyuka, J., Kohchi, T. and Umeda, M.

掲載誌, 巻, ページ : Plant and Cell Physiology, 60巻, 1842-1854, 2019年

[著書]

著書 : 植物生理学 第2版

著者名 : 三村徹郎、深城英弘、鶴見誠二 (編著)、石崎公庸 (1章を執筆)

巻, ページ : 第1章, PP.1-9

発行所, 発行年 : 化学同人, 2019年

中屋敷 均

[論文]

論文名 : Blast fungal genomes show frequent chromosomal changes, gene gains and losses, and effector gene turnover.

著者名 : Gómez Luciano LB, Tsai IJ, Chuma I, Tosa Y, Chen YH, Li JY, Li MY, Lu MJ, Nakayashiki H, Li WH. (国際共著)

掲載誌 : Mol Biol Evol., 36, 1148-1161, 2019年

論文名 : Three ourmia-like viruses and their associated RNAs in *Pyricularia oryzae*..

著者名 : Ohkita S, Lee Y, Nguyen Q, Ikeda K, Suzuki N, Nakayashiki H.

掲載誌 : Virology, 534, 25-35, 2019年

論文名 : Evolution of an Eleusine-specific subgroup of *Pyricularia oryzae* through a gain of an avirulence gene.

著者名 : Asume S, Tanaka M, Hyon GS, Inoue Y, Vy TTP, Niwamoto D, Nakayashiki H, Tosa Y.

掲載誌 : Mol Plant Microbe Interact., 33, 153-165, 2020年

論文名 : Transcriptome analysis of the fungal pathogen *Rosellinia necatrix* during infection of a susceptible avocado rootstock identifies potential mechanisms of pathogenesis.

著者名 : Zumaquero A, Kanematsu S, Nakayashiki H, Matas A, Martínez-Ferri E, Barceló-Muñoz A, Pliego-Alfaro F, López-Herrera C, Cazorla FM, Pliego C. (国際共著)

掲載誌 : BMC Genomics, 20, 1016, 2019年

[著書]

著 書 : 植物たちの戦争 (共著)

著者名 : 中屋敷 均 (日本植物病理学会編)

ページ : PP.3-44

発行所, 発行年 : 講談社ブルーバックス, 2019年

横井 雅幸

[論文]

論文名 : Effect of sequence context on Pol ζ -dependent error-prone extension past (6-4) photoproducts.

著者名 : Akagi, JI., Hashimoto, K., Suzuki, K., Yokoi, M., de Wind, N., Iwai, S., Ohmori, H., Moriya, M., Hanaoka, F.

掲載誌, 巻, ページ : DNA Repair (Amst) 87, 102771, 2020年

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

菅澤 薫

The 4th AOSP Award

(授与機関名：アジア・オセアニア光生物学会，対象研究テーマ：紫外線誘発DNA損傷修復の分子機構に関する研究)

受賞者名：菅澤 薫 受賞年月：令和元年9月

(2) 研究集会の開催

石崎 公備

研究集会名：第7回Kobe Plant Science研究会

主催：神戸Plant Science研究会、共催 本開拓プロジェクト

開催日：令和元年8月30日（金）

場所：神戸大学理学部C棟509号室

研究集会名：開拓プロジェクトセミナー

(国立遺伝学研究所：小田祥久教授)

開催日：令和2年1月10日（金）

場所：神戸大学理学部C棟509号室

研究集会名：開拓プロジェクトセミナー

(基礎生物学研究所：上田貴志教授、金澤建彦助教、南野尚紀研究員)

開催日：令和2年1月17日（金）

場所：神戸大学理学部C棟509号室

菅澤 薫

研究集会名：International Symposium on "Maintenance of Genome Integrity"

主催団体：神戸大学バイオシグナル総合研究センター，先端融合研究環開拓プロジェクト「高次生命現象におけるゲノムファンクション」（共催）

開催日：令和元年11月12日

場所：バイオシグナル総合研究センター・研修室

(3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

特になし

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		メガシティにおける河川の生物多様性が生み出す生態系サービスの評価
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		人間発達環境学研究科・人間環境学専攻・丑丸敦史
当該年度	研究員数	0人（学術研究員、学振特別研究員（DC1、DC2は除く）、外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 24,364 千円、受託研究経費 千円、 奨学寄附金 千円、その他（ 千円）
	特許出願件数	0件

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
丑丸敦史	人間発達環境学研究科・人間環境学専攻
源利文	人間発達環境学研究科・人間環境学専攻
佐藤真行	人間発達環境学研究科・人間環境学専攻
杉浦真治	農学研究科・生命機能科学専攻
佐藤拓哉	理学研究科・生物学専攻

3. 研究成果の概要等について

[丑丸]

都市開発の影響によって河川敷にみられる草原植生の生物多様性が減少していることについて、日本の草原植生全般に関する総説の中で取り上げ、紹介した。また、都市の河川だけでなく、都市の緑地の生物多様性と生態系サービスの関係を調査するために、都市における送粉サービスの低下が、植物の繁殖様式(自殖率増加)の進化を促進するという仮説の検証を、一年草本のツユクサを対象に研究を進めた。その結果、多くの都市ツユクサ集団において、繁殖相手制限・送粉者制限下で、自殖率の増加、それに伴う花形態の進化が起こっていることを示唆する結果を得た。これらの研究を進める中で、本プロジェクトの調査地域のGISデータの基盤作りを進めた。

さらに横浜国立大学との共同研究では、横浜市内の里山利用公園が、管理放棄により生物多様性減少が進行している都市域の里山の生物多様性保全に役立っていることを示した

Plant

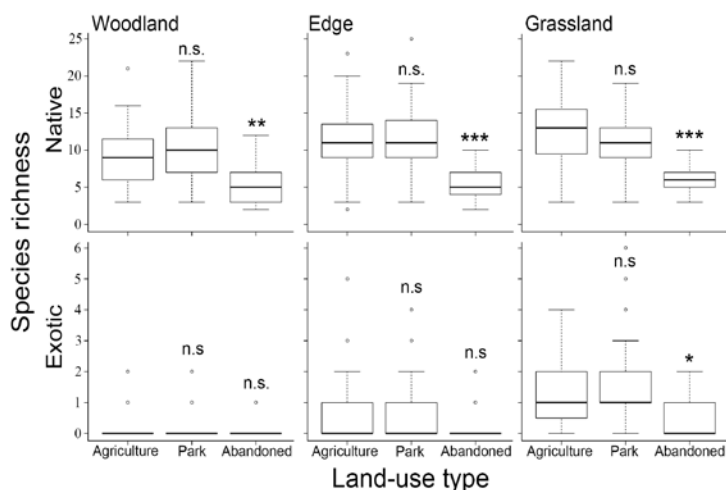
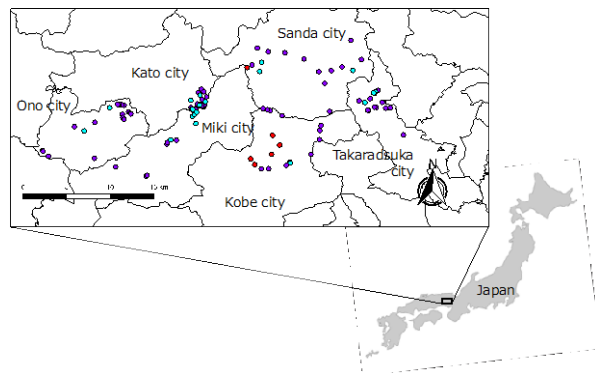


図 里山利用公園では里山と同様の植物の多様性が見られる。

[源・杉浦・佐藤(拓)グループ]

兵庫県南東部の都市近郊の水田地帯の100弱の水域(ため池)を対象に、環境DNAのマルチプレックスPCR手法を用いて、ブラックバスやブルーギルなどの外来種の定着およびメダカ、ドジョウとカワバタモロコという在来希少種の残存状況を調査し、全ての魚種で初夏に環境DNAの検出率が高いこと、外来種は車でのアクセスが良く、水面が広く、富栄養化が進んだ水域で多く定着していること、希少種は外来種が侵入した水域では分布があまり見られないことを明らかにした。

図 兵庫県の南東部の広範囲の水域を分布調査の対象地とした。



さらに、同地域の水田周囲の水から、ヘビ類の環境DNAが検出可能であることを明らかにし、環境DNA手法の応用可能対象生物群の拡大に成功した。くわえて、河川性のサンショウウオ類や淡水性のスジエビの環境DNAの検出にも成功し、野外での分布を明らかにした。

[佐藤(真)]

都市生態系資源の量だけでなく質が、都市生態系サービスの価値を規定することを研究した。従来の生態系サービスの経済研究では、生態系資源のストック量が評価対象であり、その資源の質の影響は十分に分析されてこなかった。本研究は、量と質の両面からの評価を試み、質の低い生態系資源の量的増加は必ずしも生態系サービスの上昇につながらないことを示した。これにより、都市生態系を保全・配置する政策において、既存の生態系資源を手入れすること（たとえば既存の緑地を整備すること。質の向上）と、生態系資源を新たに設置すること（緑地を新規に設置すること。量の増加）のどちらが望ましいのかについて、量と質のコンビネーションの観点から論じることができるようになる。

また、日本における森林資源の生態系サービスを定量的に評価することを目的とし、経済価値評価を実施した。その際に、これまで発展してきた環境の経済評価論の観点から本目的に合致する評価手法の検証を行い、生態系サービスの評価における効用理論的枠組を整理したうえで、経済学的理論背景と照らし合わせて概観した。その上で、生態系サービスの経済価値評価を行う上で重要となる非利用価値を含めた幅広い価値を推定可能とする表明選好法のうち仮想評価法(CVM)を利用し、支払カード型CVMによって森林の原単位価値評価を行った。CVMは支払意思額(WTP)に基づいて評価を行うものであることに鑑み、ランダム効用モデルを基礎にもち同様にWTPに基づくコンジョイント分析を応用することで属性別のウェイトを推定した。こうした分析から、非利用価値を考慮した森林生態系サービスの経済価値を原単位および属性単位で推定した。こうした評価は、生態系サービスの可視化のひとつの方法である生態系勘定への応用に資するものである。

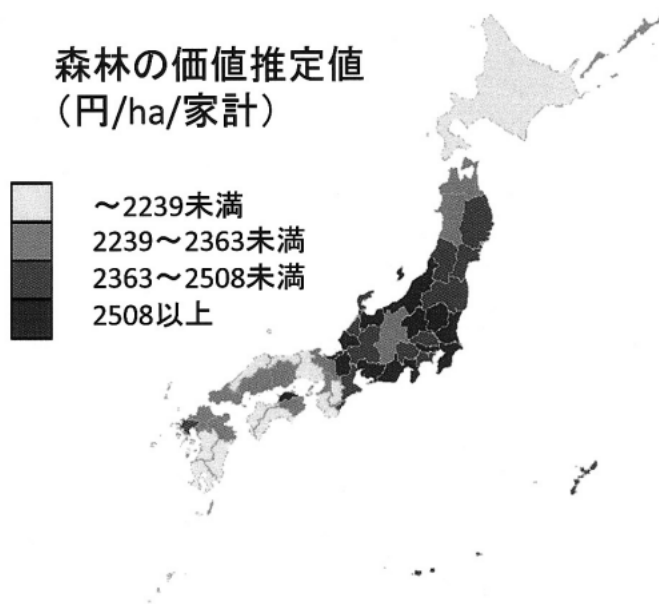


図 森林1haに対する支払い意思学の分布（世帯一年あたり）

4. 論文・著書

[論文]

論文名 : Nature-oriented park use of satoyama ecosystems can enhance biodiversity conservation in urbanized landscapes.

著者名 : Iwachido Y, Uchida K, Ushimaru A, Yokota S, Sasaki T

掲載誌,巻,ページ : *Landscape and Ecological Engineering*, 16, 163-172. 2020年

論文名 : Multiplex real-time PCR enables the simultaneous detection of environmental DNA from freshwater fishes: a case study of three exotic and three threatened native fishes in Japan.

著者名 : Jo T, Fukuoka A, Uchida K, Ushimaru A, Minamoto T

掲載誌,巻,ページ : *Biological Invasion*, 22:455-471. 2020年

論文名 : Discovery of an unrecorded population of Yamato salamander (*Hynobius vandenburghi*) by GIS and eDNA analysis.

著者名 : Sakai, Y., Kusakabe, A., Tsuchida, K., Tsuzuku, Y., Okada, S., Kitamura, T., Tomita, S., Mukai, T., Tagami, M., Takagi, M., Yaoi, Y., Minamoto, T.

掲載誌,巻,ページ : *Environmental DNA* 1, 281-289. 2019年

論文名 : Habitat selection and migration of the common shrimp, *Palaemon paucidens* in Lake Biwa, Japan - an eDNA-based study.

著者名 : Wu, Q., Kawano, K., Ishikawa, T., Sakata, M. K., Nakao, R., Hiraiwa, M. K., Tsuji, S., Yamanaka, H., Minamoto, T.

掲載誌,巻,ページ : *Environmental DNA* 1, 54-63. 2019年

論文名 : The life history with seasonal migration of the lacustrine shrimp *Palaemon paucidens* in an ancient lake in Japan.

著者名 : Wu, Q., Takami, Y., Minamoto, T., Ishikawa, T. (2019)

掲載誌,巻,ページ : *Ecosphere* 10, 4, e02628. 2019年

論文名 : 日本における森林生態系サービスの経済評価

著者名 : 佐藤真行, 栗山浩一, 藤井秀道, 馬奈木俊介

掲載誌,巻,ページ : 統計数理, 第67巻, 第1号, pp. 3-20. 2019年

[著書]

著書 : Grasslands and Shrublands in Japan. In: *The Encyclopedia of the World's biomes* (eds Goldstein MI and DellaSala DA) (共著)

著者名 : Ushimaru A, Uchida K, Ikegami M and Suka T

発行所、発行年 : Elsevier、Oxford、2019年

5. 関連活動及び特記事項

該当なし

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		デジタルスマートものづくり
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		システム情報学研究科・計算科学専攻・坪倉 誠
当該 年 度	研究員数	14人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 32300千円，受託研究経費 74749千円， 奨学寄附金 0千円，その他（ 0千円）
	特許出願件数	1件

2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
坪倉 誠	システム情報学研究科・計算科学専攻・教授
貝原 俊也	システム情報学研究科・システム科学専攻
白瀬 敬一	工学研究科・機械工学専攻
上原 邦昭	システム情報学研究科・計算科学専攻
藤井 信忠	システム情報学研究科・システム科学専攻
浦久保 孝光	システム情報学研究科・情報科学専攻
國領 大介	システム情報学研究科・システム科学専攻
西田 勇	工学研究科・機械工学専攻
大山 聖	JAXA・宇宙科学研究所
小野 謙二	九州大学・情報基盤研究開発センター

谷水 義隆	早稲田大学・創造理工学研究科
Andreas Lintermann	RWTHアーンヘン大学・ユーリッヒスパコンセンター
Giuseppe Stacca	IASI・CNR
Masayoshi Tomizuka	University of California, Berkley

3. 研究成果の概要等について

(1) 自動車空力設計を対象とした多目的最適化フレームワークの構築

設計の初期段階で空力性能を効率的に最適化することを目的として、多目的最適化解析フレームワークを開発した。このフレームワークでは、宇宙航空研究開発機構との連携により多目的進化最適化ソフトウェアCHEETAHを、また米国Detroit Engineered Products社による形状モーフィングソフトウェアMeshWorksを用いた。各ソフトウェアは、テキストベースの結果またはパラメータファイルを通じて情報を交換することによって情報交換している。空力シミュレーションソフトとしては理研と神戸大で開発しているCUBEを用いた。CUBEは階層直交格子に基づいているが、複数の変化する車両形状に対して単一の計算格子と共用することができるため、計算格子生成およびモーフィングに関する問題を回避することができる。

連携機関との協議により、以下の条件を採用するに至った。ターゲットは単純化されたセダン型自動車モデルとし、目的関数は車両が直進しているときおよび接近する流れがヨー角を有するときの抗力と揚力とした。最適化の規模は18個体に対して約5世代としている。これはつまり、4目的関数による多目的最適化であることを意味する。これら条件のもと、開発したフレームワークで最適化計算を実行し、実際の設計と同様の傾向を示す目的関数の解を得ることができ、本フレームワークの妥当性を確認することができた。図1に、この際得られたパレート解を示す。

今後は、本計算では世代数がまだ少なく十分に収束したとは言えないため、必要な計算資源を確保しながらさらに計算を続ける予定である。また、形状変更幅を狭くしたり、R変形を組み込んで変形の自由度を増すなど、より詳細な設計変更を含めることも合わせて検討している。

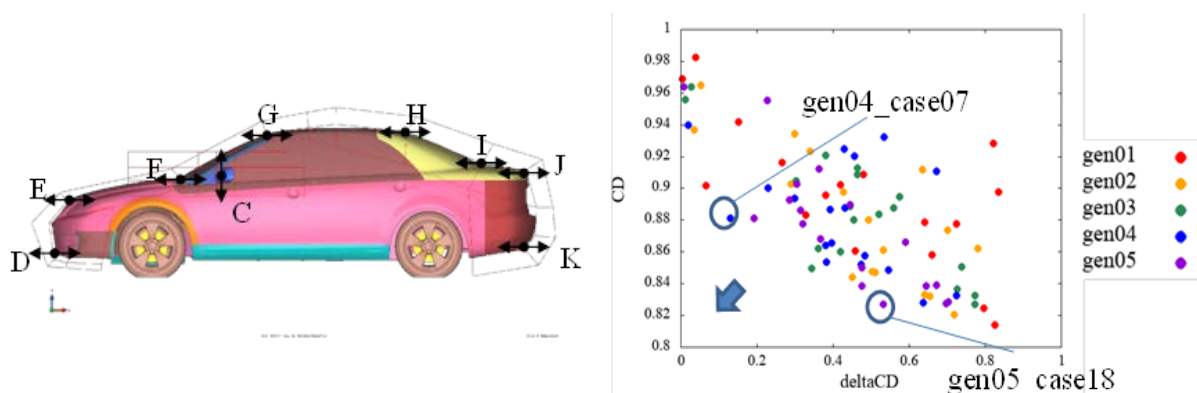


Fig. 1 The geometry deformation parameters (left) and optimized results of Pareto solution on 5th generation (right)

(2) 人工知能を活用した流れ場のリダクションモデルの構築

来るべきAIイニシアチブによる計算科学の時代の到来に向け、将来活用が期待されるニューラルネットワークを基にした性能予測技術の基礎研究を実施した。本年度は、現時点で活用できる機械学習技術として畳み込みフィルタを用いたニューラルネットワーク (CNN) を基に、統一流体解法コードCUBEにより計算された2次元流れに対する流れ場の再構成 (縮約モデル、もしくはリダクションモデル) を試みた。

円柱周り流れの流れ場に対し、POD(固有値直交分解)をニューラルネットワークで置き換える手法に倣い、以下のようなネットワークを構築している。

Schematic diagram of MD-CNN-AE

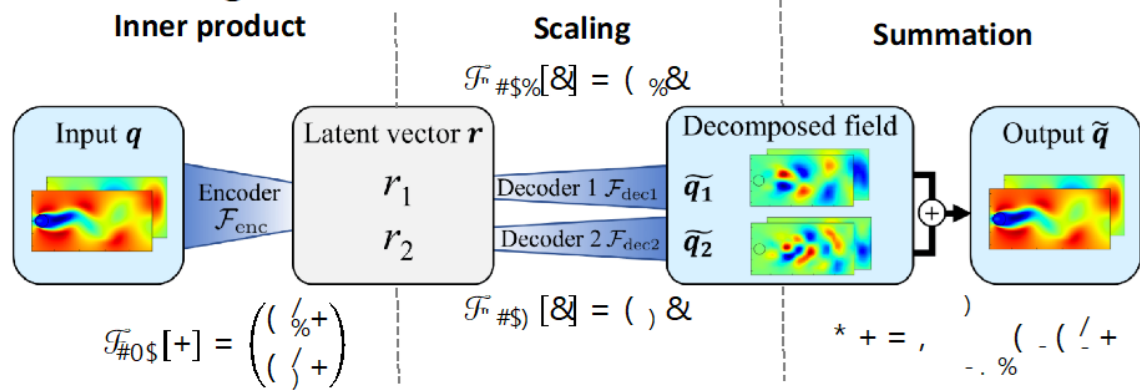


Fig.2 Structure of neural network (partially modified figure in paper [8])

入力としてのスナップショット10000サンプルに対してニューラルネットワークの学習を行ない、その出力を評価した。結果、参考文献[8]と同等なモード分解、すなわちニューラルネットワークによって流れ場を2つのモードへ分解し、それらを合成することによって元の流れ場を再構築したところ、参考文献と同等の精度で流れ場が再構成できることを確認した。図3に結果の一例を示す。

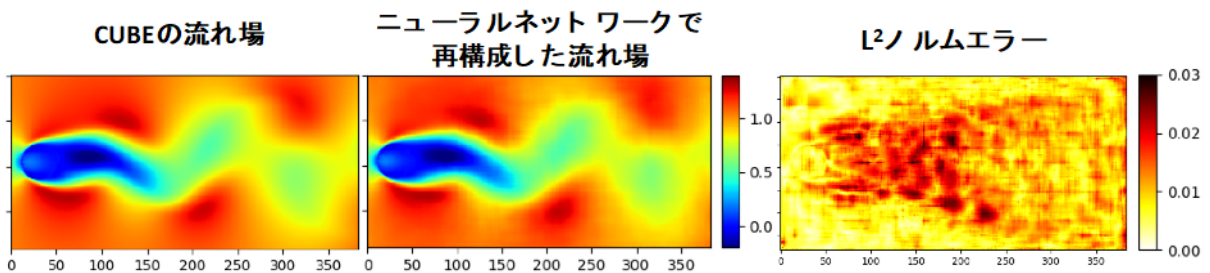


Fig.3 Example of flow field reconstruction results

現状はまだ計算資源ならびに技術的制約のため2次元のみの取り扱いだが、今後本手法を拡張し、3次元問題に対する同手法の有効性を評価していく予定である。

(3) クラウドソーシドマニュファクチャリングに対する組合せダブルオークションに基づくリソース配分の最適化手法

近年IoT (Internet of Things) の発展に伴い、工場や製造機器をインターネット上に繋ぐことにより生産性を向上させること動きが活発化している。また、同一企業や工場内だけでなく、企業の壁を超えたつながりを利用した生産に注目が集まっており、その中でIoT環境下において複数の工場や複数の企業をつなぎ設備・材料・労働力・工法を融通し合う生産形態であるクラウドソーシドマニュファクチャリングと呼ばれる生産形態が提案された。クラウドソーシドマニュファクチャリングを形成することにより、リソースが不足した処理や、自社にはないリソースを使用する処理をつながる他企業に委託することで、顧客ニーズに合わせたカスタム生産を低コストで実現可能となる。クラウドソーシドマニュファクチャリングにおいて必要とされているのが独立した企業群においても合理的なリソース配分の仕組みが重要となる。

そこで本研究ではリソースの提供企業のコストと要求企業の予算を基にした評価値を考慮し、リソースの配分と取引価格を決定することができる組合せダブルオークションに着目する。また、独立した企業の集まりであるクラウドソーシングドマニュファクチャリングにおいて、リソースの配分と取引価格は参加企業が申告する評価値に基づくので、その評価値を正直に申告して貰う必要がある。その為個々の参加者にとって、正直な評価値の申告が各企業の支配戦略となるオークションの設計が重要となる。このようなオークションを耐戦略性のあるオークションと言う。本研究においても各参加企業の正直な評価値をオークション主催者が知るために、耐戦略性のある組合せダブルオークションをあらたに提案し、計算機実験によりその有効性を検証した。

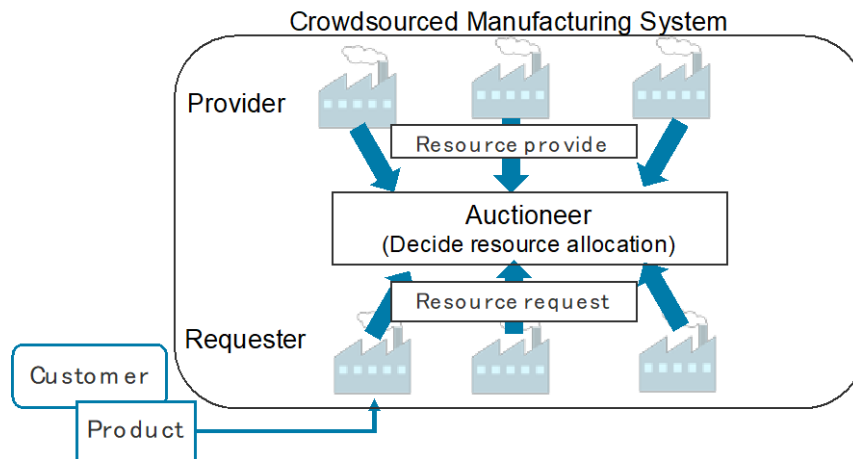


Fig. 4 Crowdsourced Manufacturing system

(4) エンドミル加工における工具系の弾性変形の予測結果に基づく加工誤差補正

現在、切削加工においては、コンピュータによる数値制御で動作するNC工作機械が世界中で広く普及しており、必要となる部品形状を高精度に高効率で加工できることから、多くの製造現場で利用されている。NC工作機械はNCプログラムとよばれる数値制御プログラムによって駆動される。つまり、NC工作機械はNCプログラムで指示されている工具送り速度や工具位置および姿勢に従って加工を行うため、NCプログラムでのこれらの指示は重要である。これらを最適に決定して、高精度加工を高効率に実現することが必要となっている。切削加工の加工効率を向上させるためには、加工状況を把握し切削条件を適切に設定することが重要となる。これまでに、図5に示すように被削材をボクセルモデルで表現する従来の切削シミュレータを拡張して、工具切れ刃の形状を微小間隔の点群で離散的に表現し、工具1刃当たりの送り量ごとの解析ではなく、工具微小回転量ごとの解析を可能とする切削シミュレータを開発してきた。さらに、微小時間および微小空間分解能で切削現象の事前予測が可能となるシミュレータを応用して、工具系の弾性変形に起因する加工誤差の予測が可能となる切削シミュレータを開発してきた。そこで、本年度では、工具系の弾性変形の予測結果に基づき、加工面の加工誤差を補正する方法を提案して、検証を行った。

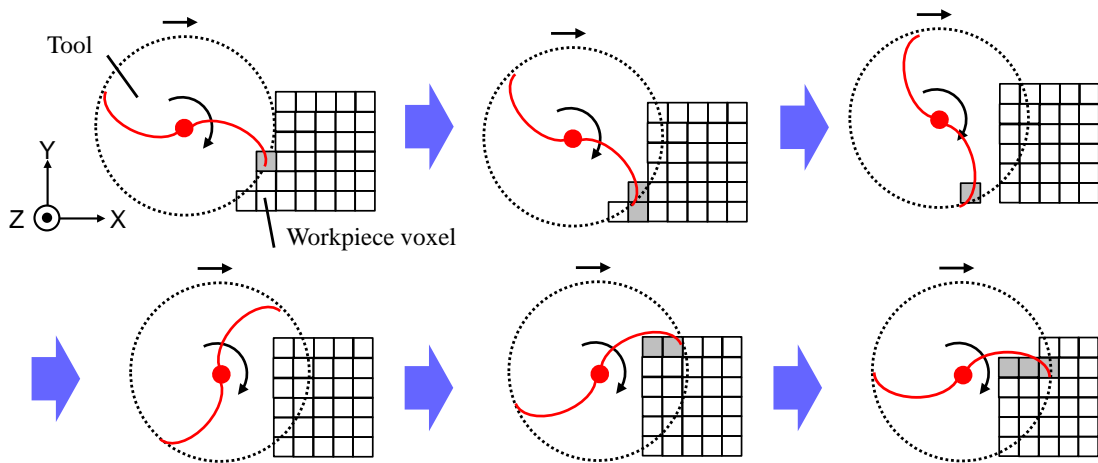


Fig. 5 Extraction of removal voxels for each minute tool rotational angle analysis

検証の結果を図6に示す. 図6(a)に工具位置および姿勢を修正しない場合でのシミュレーション結果を示す. 図6(b)に工具位置および姿勢を修正した場合でのシミュレーション結果を示す. また, 図6(c)に実加工を実施した加工断面の表面形状の測定結果について, 工具位置および姿勢を修正しない場合と修正する場合とを比較して示す. 本研究で提案した方法によって, 工具系の変形量に基づいて工具位置および姿勢を修正して加工した図6(b)の結果では, 工具系の変形の補正が行われ, 加工面の加工誤差が改善されていることがわかる. 三次元形状測定機によって測定した加工断面の表面形状の結果を示した図6(c)では, 工具位置および姿勢を修正しない場合では, 加工誤差が最大 $500\ \mu\text{m}$ 程度存在していたのに対して, 工具位置および姿勢を修正する場合では, 加工誤差は最大 $100\ \mu\text{m}$ 程度となっていることがわかる. 以上のことから, 本研究で提案した工具系の弾性変形の予測結果に基づく高精度エンドミル加工方法によって, 加工誤差を低減できることが確認できた.

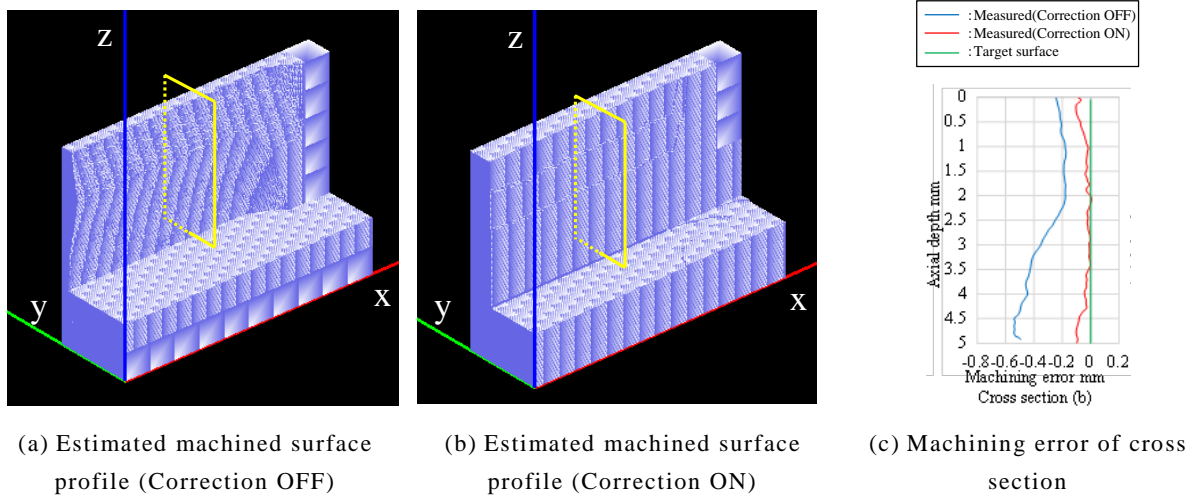


Fig. 6 Machining error reduction after predicted error correction

4. 論文・著書

坪倉

論文名 : Full Eulerian Deformable Solid-Fluid Interaction Scheme Based on Building-Cube Method for Large-Scale Parallel Computing

著者名 : Koji Nishiguchi, Rahul Bale, Shigenobu Okazawa, Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : Journal for Numerical Methods in Engineering, vol.117, no.2 (2019), DOI:10.1002/nme.5954, pp.221-248

論文名 : Investigation on optimization of the thermal performance for compressible laminar natural convection flow in open-ended vertical channel

著者名 : Deboprasad Talukdar, Chung-Gang Li, Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of heat and Mass Transfer, vol. 128, pp.794-806 (2019)

論文名 : Numerical Investigation of laminar compressible natural convection flow in asymmetrically and isothermally heated open-ended inclined channel

著者名 : Deboprasad Talukdar, Chung-Gang Li, Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of heat and mass transfer, vol.130, pp.83-97 (2019)

論文名 : 自動車ヘッドランプの大規模非定常流れ計算手法の構築

著者名 : 塩澤藤一郎, リーチョンガン, 中島卓司, 平中行伸, 永縄祐仁, 米山正敏, 坪倉誠

掲載誌, 巻, ページ : 日本自動車技術会論文集, 50(2), pp.542-549 (2019)

論文名 : ラグランジュマーカー粒子を用いたオイラー型有限体積法による圧縮性固体解析

著者名 : 西口浩司, 嶋田宗将, 大高雅史, 岡澤重信, 坪倉誠:

掲載誌, 巻, ページ : 土木学会論文集A2(応用力学), 75巻2号, p.1_237-1_248 (2019)

論文名 : 超並列CFDが拓く次世代の自動車空力シミュレーション

著者名 : 坪倉誠

掲載誌, 巻, ページ : 日本ガスタービン学会誌, vol.47, No.3, pp.173-178, ISSN: 0387-4168 (2019)

論文名 : 大規模スパコンが拓く次世代ものづくり

著者名 : 坪倉誠, 大西慶治, 西口浩司, 李崇鋼, ラフルバレ, 王威翔

掲載誌, 巻, ページ : 日本シミュレーション学会誌, vol.38, No.2, pp.24-29, ISSN 0285-9947 (2019年6月)

論文名 : Next-Generation Vehicle Aerodynamics Simulation Based on High-Performance Computing,

著者名 : Makoto Tsubokura (Plenary talk)

掲載誌, 巻, ページ : 2019 Academic Annual Conference of Automotive Aerodynamics Committee of SAE-China (September 4, 2019, Chongqing, China) (2019)

貝原

論文名：マスカスタマイゼーション実現に向けた顧客ニーズ・製造装置の状況を考慮した生産スケジューリング手法の提案

著者名：國領 大介，貝原 俊也，藤井 信忠，平井 康大

掲載誌， 卷， ページ：システム制御情報学会論文誌， Vol.32， No.5， pp. 203-211， 2019年

論文名：過去の探索情報を考慮し解探索能力の多様性を維持するMax-Min Ant Systemの提案

著者名：國領 大介，貝原 俊也，藤井 信忠，田村 菜ツ実*

掲載誌， 卷， ページ：電気学会論文誌C(電子・情報・システム部門誌) ， Vol.139 No.12， pp.1488-1493， 2019

論文名：クラウドマニュファクチャリングにおけるリソースマッチングの安定性改善方式に関する一提案

著者名：智田 崇文，貝原 俊也，藤井 信忠，國領 大介

掲載誌， 卷， ページ：日本機械学会論文集， Vol. 86， No. 881， 2019

論文名：Stability analysis on resource matching in crowdsourced manufacturing

著者名：Takafumi Chida, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo

掲載誌， 卷， ページ：52nd CIRP Conference on Manufacturing Systems， pp.405-410， 2019

論文名：Image reconstruction method with compressed sensing for high-speed MR temperature measurement of abdominal organs

著者名：Yusuke Nakagawa, Daisuke Kokuryo, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Etsuko Kumamoto

掲載誌， 卷， ページ：41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)， pp.2731-2735， 2019

論文名：Visualization of Group discussion using correspondence analysis and LDA in Ldeatho

著者名：Makoto Sakiyama, Nobutada Fujii, Toshiya Kaihara, Daisuke Kokuryo

掲載誌， 卷， ページ：CIRP 13th CIRP Conference on INTELLIGENT COMPUTATION IN MANUFACTURING ENGINEERING， 2019

論文名：COOPERATIVE GAME THEORY APPROACH TO RESOURCE MATCHING IN CROWDSOURCED MANUFACTURING

著者名：Takafumi Chida, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo

掲載誌， 卷， ページ：International Symposium on Scheduling 2019， pp.64-69， 2019

論文名：A Proposal of Order Planning Method with Consideration of Multiple Organizations in Manufacturing System

著者名：Ken Yamashita, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Toyohiro Umeda*, Rihito

Izutsu

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2019 International Conference Advances in Production Management Systems, pp.180-188, 2019

論文名 : CNN-Based Growth Prediction of Field Crops for Optimizing Food Supply Chain

著者名 : Shunsuke Iitsuka, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Tsohiya Kaihara, Shinichi Nakano*

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2019 International Conference Advances in Production Management Systems, pp.148-154, 2019

論文名 : Multiscale Modeling of Social Systems: Scale Bridging via Decision Making

著者名 : Nursultan Nikhanbayev, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2019 International Conference Advances in Production Management Systems, pp.617-624, 2019

論文名 : A proposal for service design based on user's action history using machine learning

著者名 : Xinyue Wang, Nobutada Fujii, Toshiya Kaihara, Daisuke Kokuryo

掲載誌, 巻, ページ : 2019 IEEE 15th International Scientific Conference on Informatics, pp.461-466, 2019

論文名 : A study on support method of consulting service using text mining -Application to real problem-

著者名 : Ruriko Watanabe, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Toshiya Kaihara, Yoichi Abe*, Ryoko Santo*

掲載誌, 巻, ページ : 2019 IEEE 15th International Scientific Conference on Informatics, pp.467-472, 2019

論文名 : Smart Interactive Humane Service with SPHS for Healthcare Industry

著者名 : Toshiya Kaihara, Daisuke Kokuryo

掲載誌, 巻, ページ : Proceedings of the 7th International Conference on Serviceology, pp.75-79, 2020

論文名 : A proposal of a service design method using machine learning from the user's action data: Implementation for action distinction and feature analysis

著者名 : Xinyue Wang, Nobutada Fujii, Toshiya Kaihara, Daisuke Kokuryo

掲載誌, 巻, ページ : Proceedings of the 7th International Conference on Serviceology, pp.11-13, 2020

白瀬・西田

論文名 : Development of Innovative Intelligent Machine Tool based on CAM-CNC Integration Concept
-Adaptive Control based on Predicted Cutting Force-

著者名 : Isamu Nishida, Ryo Tsuyama, Keiichi Shirase, Masahiro Onishi, Katsuyuki Koarashi

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Automation Technology, Vol.13, No.3, pp.373-381, 2019

論文名 : Sequence planning of on-machine measurement and re-machining

著者名 : Isamu Nishida, Motoaki Murase, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.13,
No.1, DOI: 10.1299/jamdsm.2019jamdsm0014, 2019

論文名 : Machining state monitoring in end milling based on comparison of monitored and predicted
cutting torques

著者名 : Kazuki Kaneko, Isamu Nishida, Ryuta Sato, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.13,
No.3, DOI: 10.1299/jamdsm.2019jamdsm0010, 2019

論文名 : Machine tool assignment realized by automated NC program generation and machining time
prediction

著者名 : Isamu Nishida, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Automation Technology, Vol.13, No.5, pp.700-707, 2019

論文名 : Automated process planning system for end-milling operation considering geometric
dimensioning and tolerancing (GD&T)

著者名 : Isamu Nishida, Shogo Adachi, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Automation Technology, Vol.13, No.6, pp.825-833, 2019

論文名 : 工具系の弾性変形に起因する加工誤差の予測結果に基づく加工誤差補正

著者名 : 西田勇, 白瀬敬一

掲載誌, 巻, ページ : 精密工学会誌, Vol.85, No.1, pp.91-97, 2019

論文名 : 工程設計情報に基づいた機上計測の自動化

著者名 : 西田勇, 村瀬元章, 佐藤隆太, 白瀬敬一

掲載誌, 巻, ページ : システム制御情報学会, Vol.32, No.5, pp.212-217, 2019

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞 (賞名称, 受賞対象, 受賞者名, 授与機関名, 受賞年・月) (KUIDにあわせる)

白瀬・西田

日本機械学会賞 (論文賞)

授与機関名: 日本機械学会

対象研究論文: 切削加工のボクセルシミュレータを用いた工作機械の動的挙動と切削力の連成シミュレーション, 日本機械学会論文集, 83巻, 856号, (2017), No.17-00254

受賞者名: 野口 晋, 西田 勇, 佐藤隆太, 白瀬敬一

受賞年月: 2019年4月

(2) 研究集会の開催

研究集会名: International Symposium on Scheduling 2019

主催団体がある場合は主催団体: スケジューリング学会

開催日: 2019年7月5-7日

場所: くにびきメッセ

研究集会名: スマートワールド実現に向けたスマートワールドの実現を目指す新たなシステムズアプローチ調査研究会

主催団体がある場合は主催団体: 計測自動制御学会

開催日: 2019年5月25-26日

場所: 同志社びわこリトリートセンター

研究集会名: 神戸大学 3Dスマートものづくり研究センター

主催団体がある場合は主催団体: 神戸大学

開催日: 2020年1月20日

場所: 神戸大学瀧川会館

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		低環境負荷ナノ粒子のバイオニクス・フォトニクス・エレクトロニクス展開
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		工学研究科・電気電子工学専攻・藤井稔
当該年度	研究員数	14人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 55,970千円，受託研究経費 45,184千円， 奨学寄附金 3,316千円，その他（ 9,375千円）
	特許出願件数	5

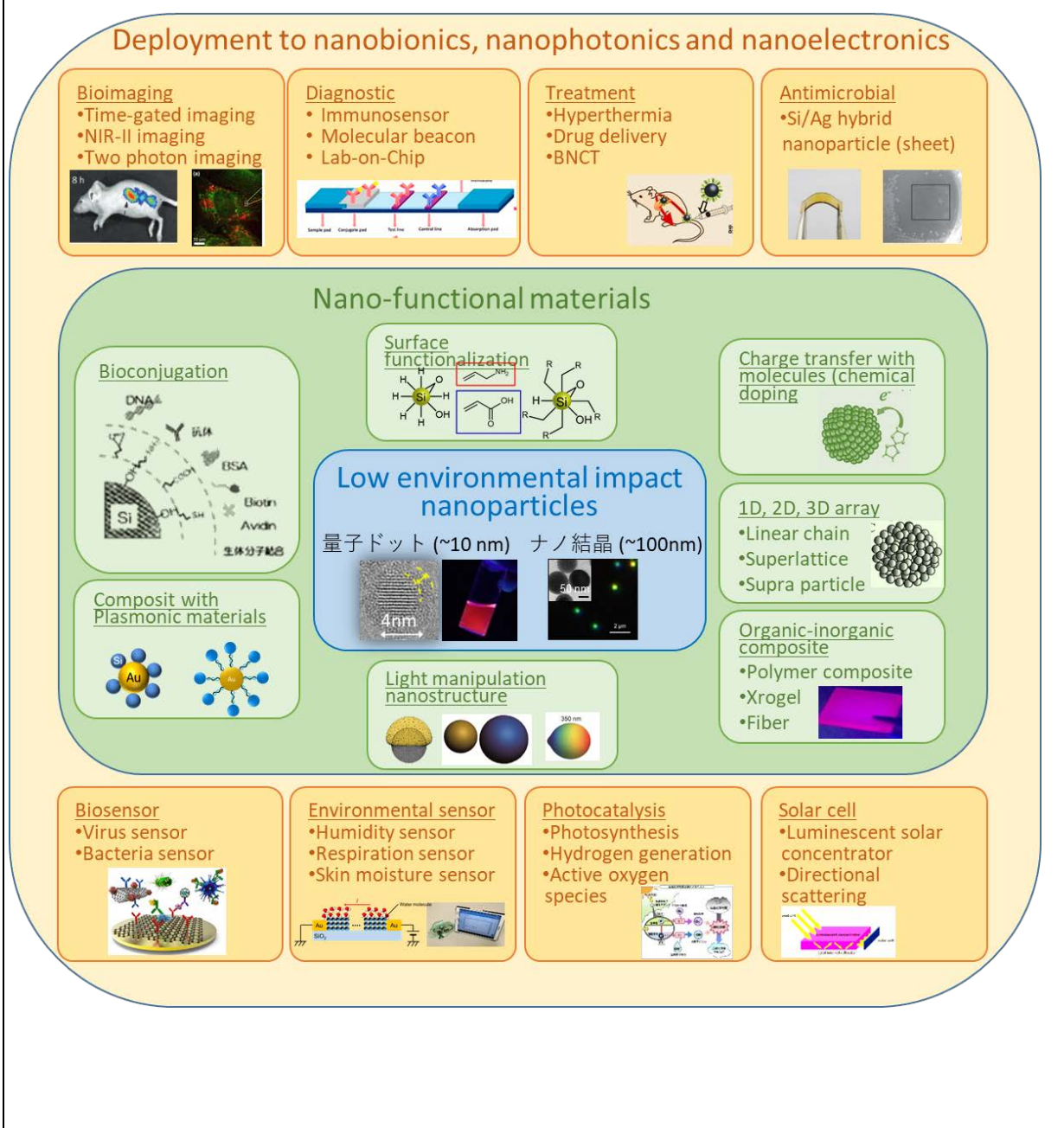
2. 構成員とその役割分担

氏名	部局・専攻
荻野 千秋	工学研究科・応用化学専攻
佐々木 良平	医学部附属病院・放射線腫瘍科
喜多 隆	工学研究科・電気電子工学専攻
北村 雅季	工学研究科・電気電子工学専攻
竹内 俊文	工学研究科・応用化学専攻
杉本 泰	工学研究科・電気電子工学専攻
西村 勇哉	科学技術イノベーション研究科
赤坂 浩亮	大学院医学研究科・放射線腫瘍学分野
Mohammed Salah Abdallah Mohammed	大学院医学研究科・放射線腫瘍学分野

朝日 重雄	工学研究科・電気電子工学専攻
服部 吉晃	工学研究科・電気電子工学専攻
北山 雄己哉	工学研究科・応用化学専攻
砂山博文	工学研究科・応用化学専攻
高野恵里	工学研究科・応用化学専攻

3. 研究成果の概要等について

本プロジェクトは、図に示すよう、グループ内で開発する多様な低環境負荷ナノ粒子材料をプロジェクトのコア（図の青色の部分）とし、それに工学研究科応用化学専攻の技術を融合することにより様々な機能を有する新機能性材料を開発する（図の緑色の部分）。さらに、開発した機能性材料のナノバイオニクス分野への応用展開を、医学研究科及び工学研究科応用化学専攻のグループが協力して行う。また、ナノフォトニクス分野、ナノエレクトロ分野への応用展開を工学研究科電気電子工学専攻のグループが協力して行う。本プロジェクトにより、ナノ粒子をコアとし、持続可能な社会の実現に貢献する新技術を継続的に創出する研究拠点を実現するための基盤を構築する。以下に、プロジェクト内サブグループの成果の概要を述べる。



【藤井・杉本グループ】

藤井・杉本チーム内共同研究グループでは、独自に開発した量子ドット、ナノ粒子の物性評価とエレクトロニクス、フォトニクス、バイオフォトニクス分野への応用探索を行っている。主な研究成果は以下のとおりである。

(1) 量子ドットのバイオフォトニクス応用, 光触媒応用に関する研究: シリコン量子ドットとIgG抗体を結合する技術を開発した。シリコン量子ドットの水素生成光触媒特性について詳細な研究を行い、そのサイズ依存性を明らかにした。シドニー大学(オーストラリア)のグループと共同で、シリコン量子ドット及びホウ素、シリコン、リンからなる新しい量子ドット材料のAtom Probe Tomographyによる原子分解能構造評価を行った。ハンガリーのWigner Research Center for Physicsと共同で、立方晶リン化ホウ素量子ドットの光触媒応用について研究を行った。

(2) ナノ粒子を用いた光ナノアンテナの開発に関する研究: 可視光領域にMie共鳴を示すシリコンナノ粒子の溶液を開発し、シリコンナノ粒子の塗布による構造色発色に初めて成功した。イリノイ大学(USA)と共同で、シリコンナノ粒子にベクトルビームを照射することにより、非発光アナポール状態を励起できることを示した。シリコンナノ粒子と金ナノ粒子からなるヘテロダイマー粒子を開発し、その粒子が高い前方散乱/後方散乱比を示すことを示した。窒化チタンナノキューブの光散乱断面積を単一粒子について定量的に評価し、サイズと散乱断面積の関係を初めて実験的に得た。

【荻野・西村グループ】

がん腫瘍のイメージングや放射線治療の革新的な進歩に機能性ナノ粒子の応用が期待され、生体内評価に関する研究が近年急速に増加している。その中で、ナノ粒子の腫瘍への輸送方法やその機構解明は長年研究されており、腫瘍への受動的なターゲティング方法としてEPR (enhanced permeability and retention) 効果が報告されている。しかしながら、その効果は粒子ごとに様々で、同一粒子で多条件を検討した評価はされていない。そこで、EPR効果による粒子径依存的な体内動態を正確に評価するため、藤井グループが開発したシリコン量子ドット (SiQDs) を用いた。このナノ粒子はナノメートルオーダーで粒径を制御することが可能なため、EPR効果への影響を評価することが可能である。

まず、SiQDsの細胞内取り込みを確認するために、ヒトすい臓がん細胞MIAPaCa-2に4 nmのSiQDsを添加して蛍光顕微鏡で観察した。その結果、FBS (ウシ胎児血清) が含まれない培地では細胞内への取り込みが観察されたが、FBS含有培地では細胞内への取り込みが減少した。これは、粒子表面にタンパク質が非特異的に吸着するプロテインコロナを形成し、粒子径や表面機能に影響が及んでいることが考えられる。そこで、FBSおよびBSAを添加したSiQDsの粒子径を動的散乱法 (DLS) で測定した。その結果、BSA添加では粒径の変化は確認できなかったが、FBSの添加では粒径が20~40 nmに増大していた。また、粒子とタンパク質の複合体形成を確認するゲルシフトアッセイにおいても粒子へのFBSの吸着が確認された。これらの結果から、SiQDsはFBS含有条件つまり血中においてプロテインコロナを形成し、粒径が変化することが示唆された。つまり、ナノ粒子の粒径制御によるEPR効果への影響はプロテインコロナ形成の影響を考慮しなければならない。今後、藤井グループの共同研究者であるDr. Marie Hubalek Kalbacova (Institute of Pathological Physiology, 1st Faculty of Medicine, Charles University) と共に粒子表面に

吸着しているタンパク質をSWATH-MSによって解析し、粒子表面の特性を評価していく予定である。

【佐々木・赤坂グループ】

医学部附属病院・放射線腫瘍科の佐々木良平教授のグループはナノ粒子を用いた新規放射線増感剤の開発を主に担当している。現在は工学部との共同研究において、過酸化チタンナノ粒子の新規放射線増感剤としての有用性を細胞実験や動物実験において実証し、さらに効果の高いナノ粒子の開発を試みている。さらに、令和2年度にはメルボルン大学のProf. CarusoやDr. J. J. Richardsonのグループとの共同研究を予定している。次年度の共同研究に先駆けて、令和1年度にDr. J. J. Richardsonを招聘して国際ワークショップを神戸大学にて開催し、ナノ粒子に関する議論を大に行った（「研究集会の開催」に写真を掲載）。令和2年度から予定しているメルボルン大学との共同研究ではナノ粒子の表面を独自技術でコーティングし、放射線増感効果以外の機能を付加した多機能ナノ粒子の開発を行う予定である。

【喜多・朝日グループ】

喜多・朝日チーム内共同研究グループでは独自の量子ナノ構造を駆使して、（1）バンド内光学遷移分極の制御を基盤とした赤外増感型光電変換、（2）中間バンド型高性能太陽電池、（3）水銀レス紫外光源の開発など新しい光機能や既存デバイスの性能を凌駕する光デバイスの実現を目指している。それぞれの具体的な成果は以下の通りである。

（1）バンド内光学遷移分極の制御を基盤とした赤外増感型光電変換

ヘテロ界面に量子ドットを挿入したシンプルな量子ナノ構造において非常に強いバンド内遷移を実現した。この技術を応用して量子型赤外線センサーを試作したところ、室温において中赤外域（2～7マイクロメートル）において高い光検出を実証した。この特性は既存の冷却型センサーと同程度以上であり、実用化が期待できる。本プロジェクトはイタリアのミラノビコッカ大学との国際共同研究であり、浜松ホトニクスとの共同研究を開始するとともに、科研費基盤Aを得て実施している。また、室温動作特性の詳細については国際共著論文を投稿中である。

（2）中間バンド型高性能太陽電池

量子ドットを用いた超高性能中間バンド型太陽電池構造に関する研究やわれわれが独自に開発したヘテロ界面を利用したフォトンアップコンバージョン太陽電池においてキャリア分離を利用したラチェット機構を明らかにするとともに、2段階プロセスによる光電流増大と電圧上昇を世界で初めて実証した。一連の研究は、NEDOの大型研究開発事業で実施するとともに、科研費国際共同研究強化(B)を通じてオーストラリアのニューサウスウェールズ大と国際共同研究を実施している。

（3）水銀レス紫外光源の開発

紫外光源は水銀ランプが主流であるが、水銀フリーあるいは水銀レスの新しい光源開発が強く望まれている。中でも、LEDはその期待されている候補の一つであるが、発光波長の短波長化に伴いコストが高くなるなどの課題が多い。われわれはCCFLランプ技術を応用し水銀レスの紫外光源を開発している。特に、UVBに注目し、皮膚治療、樹脂硬化

な度への応用を検討するとともに、UVCのDNA死滅効果を利用した殺菌用光源の開発を行っている。これら一連の開発は、企業及び金融系ホールディングスとともに新型紫外光源の応用実証(PoC)のための研究会を2019年の12月に立ち上げ、応用実証を積極的に進めている。

【北村グループ】

北村グループでは、①有機薄膜トランジスタの高性能化、②薄膜素子を使ったガスセンサ応用、③薄膜デバイスへの応用に向けた単分子膜作製技術に関する研究に取り組んでいる。有機トランジスタの高性能化については、有機半導体と電極間の接触抵抗に改善に取り組んだ。これまで、電極表面に単分子膜を形成することにより、電極表面の仕事関数を制御し、接触抵抗に低減を試みてきた。仕事関数は単分子膜を構成する分子の電気分極により生じるが、これまで使用してきた分子に比べ、電気分極の大きい分子を用いることにより、仕事関数をさらに大きくすることに成功した。大きな仕事関数の電極は有機半導体への正孔の注入に有利であると考えられ、この電極を用いることにより有機トランジスタの移動度の向上が期待できる。ガスセンサ応用については、酸化物トランジスタのガスセンサ応用に取り組んだ。ガスセンサには、通常、2端子素子が用いられるが、トランジスタを使うことによりゲート電圧の印加による安定化が期待できる。チャンネル層にSnO₂を有するトランジスタについて、ゲート電圧に対する電流の安定性を調べたところ、ゲート電圧に依存して電流のバイアスストレスが変わることが分かった。特に、あるゲート電圧($V_G = V_0$)より大きいとドレイン電流は減少、逆に、 $V_G < V_0$ ではドレイン電流は増加することが分かった。また、 $V_G = V_0$ では60sの測定時間で、ドレイン電流の変化は0.01%程度の変化に抑えられることが分かった。ガスセンサへ応用した際に、この電圧で測定を行えば、安定した測定ができると期待できる。単分子膜作製技術については、ガスセンサ応用に向けた、混合単分子膜の作製や耐熱性に優れた単分子膜の作製に成功しており、今後、実際にガスセンサ応用に展開していく予定である。

【竹内・北山グループ】

エクソソームと同等のサイズを有する鋳型シリカ粒子を用いて構築した分子認識空間内部に、後天的修飾技術であるポストインプリンティング修飾(PIM)により、エクソソーム膜タンパク質を認識する抗体と結合情報を可視化する蛍光レポーター分子を導入することにより、検出試薬などを添加することなしに高感度・高選択的に検出する新しいインタクトエクソソームのセンシング材料を創製した。基板上にエクソソーム認識抗体を導入し、エクソソーム表面にこの抗体に対して結合可能な膜タンパク質が存在している場合においてのみ特異的な消光が確認された。次は基板上に固定化する抗体をがん細胞由来エクソソーム特異的な膜タンパク質に対応するものに変更することでがん細胞由来エクソソームの検出を試みたところ、前立腺がん細胞由来エクソソームはGGT1をバイオマーカーとすることで、乳がん細胞由来エクソソームはERをバイオマーカーとすることで識別が可能であるということが分かった。さらに、体液試料中のがん細胞由来エクソソームの特異的な検出にも成功し、このセンシング材料ががん診断の場で利用できることが示された。

4. 論文・著書

複数の研究プロジェクトに所属されている先生で、研究成果の切り分けが難しく、複数のプロジェクトから成果として報告する場合は、その成果のあとに「※」印を付して下さい。

[論文]

論文名 : 3D microstructure analysis of silicon-boron phosphide mixed nanocrystals

著者名 : Keita Nomoto, Hiroshi Sugimoto, Anna V. Ceguerra, Minoru Fujii, and Simon Ringer (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Nanoscale, Vol. 13, Issue 12, pp. 7256-7262 (2020).

論文名 : Visible-Light Driven Photocatalytic Hydrogen Generation by Water-Soluble All-Inorganic Core-Shell Silicon Quantum Dots"

著者名 : Hiroshi Sugimoto, Hao Zhou, Miho Takada, Junichiro Fushimi, and Minoru Fujii, ",

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Materials Chemistry A. (Published Online: 25 February 2020)

論文名 : Wide-range line shape control of Fano-like resonances in all-dielectric multilayer structures based on enhanced light absorption in photochromic waveguide layers

著者名 : Kengo Motokura, Byungjun Kang, Minoru Fujii, Dmitry V. Nesterenko, Zouheir Sekkat, and Shinji Hayashi, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Applied Physics, Vol. 127, Issue 7, pp. 073103 (2020).

論文名 : Excitation of nonradiating anapoles in dielectric nanospheres

著者名 : John A. Parker, Hiroshi Sugimoto, Brighton Coe, Daniel Eggena, Minoru Fujii, Norbert F. Scherer, Stephen K. Gray, and Uttam Manna, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Physical Review Letters, Vol. 124, Issue 9, pp. 097402 (2020).

論文名 : Quantitative Understanding of Charge Transfer Mediated Fe³⁺ Sensing and Fast Photoresponse by N-doped Graphene Quantum Dots Decorated on Plasmonic Au Nanoparticles

著者名 : Ruma Das, Hiroshi Sugimoto, Minoru Fujii and Pravat K. Giri, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Materials & Interfaces, Vol. 12, Issue 4, pp. 4755-4768 (2020).

論文名 : Selective excitation and enhancement of multipolar resonances in dielectric nanospheres using cylindrical vector beams

著者名 : Uttam Manna, Hiroshi Sugimoto, Daniel Eggena, Brighton Coe, Ren Wang, Mahua Biswas, and Minoru Fujii, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Applied Physics, Vol. 127, Issue 3, pp. 033101 (2020).

論文名 : Gold nanopillar array with sharp surface plasmon resonances and the application in immunoassay
著者名 : Hiroto Yanagawa, Tatsuki Hinamoto, Takashi Kanno, Hiroshi Sugimoto, Masahiko Shioi, and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Applied Physics, Vol. 126, pp. 223104 (2019).

論文名 : Electrically stimulated synaptic resistive switch in solution-processed silicon nanocrystal thin film: formation mechanism of oxygen vacancy filament for synaptic function

著者名 : Takeshi Kawauchi, Shinya Kano, and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Electronic Materials. Vol. 1, Issue 12, pp. 2664-2670 (2019).

論文名 : Elongated Metal Nanocap with Two Magnetic Dipole Resonances and Its Application for Upconversion Enhancement

著者名 : Tatsuki Hinamoto, Tomoki Higashiura, Hiroshi Sugimoto, and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. C, Vol. 123, Issue 42, pp. 25809-25815 (2019).

論文名 : Fano resonant behaviour of waveguide mode in all-dielectric multilayer structure directly monitored by fluorescence of embedded dye molecules

著者名 : Byungjun Kang, Kengo Motokura, Minoru Fujii, Dmitry Nesterenko, Zouheir Sekkat, and Shinji Hayashi, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Optics, Vol. 21, pp. 105006 (2019).

論文名 : Absolute Scattering Cross-Sections of Titanium Nitride Nanoparticles Determined by Single-Particle Spectroscopy: Implications for Plasmonic Nanoantennas

著者名 : Hiroshi Sugimoto, Yoichi Ikuno and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Nano Materials, Vol. 2, Issue 10, pp. 6769-6773 (2019).

論文名 : Size-Dependent Photocatalytic Activity of Cubic Boron Phosphide Nanocrystals in the Quantum Confinement Regime

著者名 : Hiroshi Sugimoto, Balint Somogyi, Toshiyuki Nakamura, Hao Zhou, Yuichi Ichihashi, Satoru Nishiyama, Adam Gali and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : The Journal of Physical Chemistry C, Vol. 123, pp.23266-23235 (2019).

論文名 : Distribution of Boron and Phosphorus and Roles of Co-Doping in Colloidal Silicon Nanocrystals

著者名 : Keita Nomoto, Hiroshi Sugimoto, Xiang-Yuan Chi, Anna V. Ceguerra, Minoru Fujii, and Simon P. Ringer, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Acta Materialia, Vol. 178, pp.186-193 (2019). (Published Online: 15 August 2019)

論文名 : Forward to Backward Scattering Ratio of Dielectric-Metal Heterodimer Suspended in Almost Free-Space

- 著者名 : Hiroshi Sugimoto, Tatsuki Hinamoto, and Minoru Fujii,
 掲載誌, 巻, ページ : Advanced Optical Materials, Vol. 7, Issue 20, pp. 1900591 (2019).
- 論文名 : Antibody-conjugated near-infrared luminescent silicon quantum dots for biosensing
 著者名 : Hiroto Yanagawa, Asuka Inoue, Hiroshi Sugimoto, Masahiko Shioi, and Minoru Fujii,
 掲載誌, 巻, ページ : MRS Communications, Vol. 9, Issue 3, pp. 1079-1086 (2019).
- 論文名 : Evidence for plasmonic hot electron injection induced superior visible light photocatalysis by g-C₃N₄ nanosheets decorated with Ag-TiO₂(B) and Au-TiO₂(B) nanorods
 著者名 : Kamal Kumar Paul, P. K. Giri, Hiroshi Sugimoto, Minoru Fujii, and Biswajit Choudhury, (国際共著)
 掲載誌, 巻, ページ : Solar Energy Materials and Solar Cells, Vol. 201, pp. 110053-1-12 (2019).
- 論文名 : Light-Controllable Fano Resonance in Azo-Dye-Doped All-Dielectric Multilayer Structure
 著者名 : Kengo Motokura, Byungjun Kang, Minoru Fujii, Dmitry V. Nesterenko, Zouheir Sekkat, and Shinji Hayashi, (国際共著)
 掲載誌, 巻, ページ : Journal of Applied Physics, Vol. 125, Issue 22, pp. 223101-1-10 (2019).
- 論文名 : Investigation of the potential of using TiO₂ nanoparticles as a contrast agent in computed tomography and magnetic resonance imaging,
 著者名 : Akasaka H, Mukumoto N, Nakayama M, Wang TY, Yada R, Shimizu Y, Inubushi S, Kyotani K, Okumura K, Miyamoto M, Nakaoka A, Morita K, Nishimura Y, Ogino C, Sasaki R,
 掲載誌, 巻, ページ : Applied Nanoscience. 2019
- 論文名 : Effects of a thin Nitrogen-Doped Layer on Terahertz Dynamics in GaAs Containing InAs Quantum Dots
 著者名 : O. Kojima, R. Izumi, and T. Kita
 掲載誌, 巻, ページ : OSA Continuum, 2巻, PP. 1621-1628, 2019.4
- 論文名 : Adiabatic Two-Step Photoexcitation Effects in Intermediate-Band Solar Cells with Quantum Dot-in-Well Structure
 著者名 : S. Asahi, T. Kaizu, and T. Kita
 掲載誌, 巻, ページ : Scientific Reports, 9巻, PP. 1-8, 2019.5
- 論文名 : Exciton Dynamics as a Function of Excitation Intensity and Double-Pulse Excitation in Cyanine Molecule thin Films: Toward Low-Power Optical Switches
 著者名 : O.Kojima. J. Nagauchi, and T. Kita
 掲載誌, 巻, ページ : (J. Appl. Phys, 126巻, PP. 033103 1-6, 2019.7

論文名 : Hot-Carrier Generation and Extraction in InAs/GaAs Quantum Dot Superlattice Solar Cells

著者名 : Y. Harada, N. Iwata, S. Asahi, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Semiconductor Science and Technology, 34巻, PP. 094003 1-5, 2019.8

論文名 : Photoelectrochemical Reaction in an Electric Cell with a Porous Carbon Anode

著者名 : T. Kaizu, Y. Kawajiri, M. Enomoto, T. Uchino, M. Mizuhata, Y. ichihashi, K. Taniya, S. Nishiyama, M. Sugiyama, M. Ueno, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem, 123巻, PP. 19447-19452, 2019.8

論文名 : 加速度計により振動の影響を低減したサブナノメートル精度ウエハフラットネス計測システム【2019年度材料学会論文賞受賞】

著者名 : 田原和彦、網木英俊、森岡哲隆、松岡英毅、甘中将人、喜多隆

掲載誌, 巻, ページ : 材料 別冊, 68巻, No. 10, PP. 767-771, 2019.10

論文名 : 金属上に形成した2次元フォトニック結晶の光学応答

著者名 : 牟田啓太郎、喜多隆

掲載誌, 巻, ページ : 材料 別冊, 68巻, No. 10, PP. 757-761, 2019.10

論文名 : Yb添加イットリウムアルミニウムガーネット結晶粉末におけるアンチストークス発光を利用した理想レーザー冷却効率

著者名 : 中山雄太、寺田康太、原田幸弘、喜多隆

掲載誌, 巻, ページ : 材料 別冊, 68巻, No. 10, PP. 762-766, 2019.10

論文名 : Improving Laser Cooling Efficiencies of Yb-Doped Yttrium Aluminum Garnet by Utilizing Non-Resonant Anti-Stokes Emission at High Temperatures

著者名 : Y. Nakayama, Y. Harada, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Optics Express, 27巻, No. 24, PP. 34961-34973, 2019.11

論文名 : Bound-to-Continuum Intraband Transition Properties in InAs/GaAs Quantum Dot Superlattice Solar Cells

著者名 : Y. Harada, S. Asahi, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : (Applied Physics Express, 12巻, No. 1, PP. 125008 1-4, 2019.11

論文名 : Polarization-insensitive Fiber-to-Fiber Gain of Semiconductor Optical Amplifier Using Closely Stacked InAs/GaAs Quantum Dots

著者名 : T. Kaizu, T. Kakutani, K. Akahane, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Jpn. J. Appl. Phys, 59巻, PP. 032002 1-5, 2020.2

論文名 : Enhancement of Laser Cooling Efficiency in Rare-Earth-Doped Oxide at Elevated High Temperature

著者名 : Y. Nakayama, Y. Harada, T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : SPIE OPTO, 11298巻, PP. 112980B 1-10, 2020.2

論文名 : Data on optical microscopy and vibrational modes in Diphenyl Dinaphthothienothiophene thin films

著者名 : Yoshiaki Hattori, Yoshinari Kimura, Takumi Yoshioka, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Data in Brief, 26, 104522, 2019

論文名 : The growth mechanism and characterization of few-layer diphenyl dinaphthothienothiophene films prepared by vacuum deposition

著者名 : Yoshiaki Hattori, Yoshinari Kimura, Takumi Yoshioka, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Organic Electronics, 74 pp. 245-250, 2019

論文名 : Formation of a mixed monolayer on a gold surface using fluorobenzenethiol and alkanethiol

著者名 : Naoki Ikematsu, Hayato Takahashi, Yoshiaki Hattori and Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Japanese Journal of Applied Physics, 59, SDDA09, 2019

論文名 : Formation of a monolayer on a gold surface with high thermal stability using benzenedithiol

著者名 : Hayato Takahashi, Naoki Ikematsu, Yoshiaki Hattori and Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Japanese Journal of Applied Physics, 59, SDDA03, 2019

論文名 : Nucleation density and shape of submonolayer two-dimensional islands of diphenyl dinaphthothienothiophene in vacuum deposition

著者名 : Yoshiaki Hattori, Yoshinari Kimura, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : The Journal of Physical Chemistry C, 124, pp. 1064-1069, 2019

論文名 : Wide-range work function tuning in gold surfaces modified with fluorobenzenethiols toward application to organic thin-film transistors

著者名 : Takumi Yoshioka, Hiroki Fujita, Yoshinari Kimura, Yoshiaki Hattori, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Flexible and Printed Electronics, 5, 014011, 2020

論文名 : Evaluation of organic metal-oxide-semiconductor capacitors based on a distributed constant circuit

著者名 : Yoshinari Kimura, Yoshiaki Hattori, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Japanese Journal of Applied Physics, 59, 036503, 2020

論文名 : Antibody-conjugated signaling nanocavities fabricated by dynamic molding for detecting

cancers using small extracellular vesicle markers from tears

著者名 : Takeuchi, T., Mori, K., Sunayama, H., Takano, E., Kitayama, Y., Shimizu, T., Hirose, Y., Inubushi, S., Sasaki, R., Tanino, H.

掲載誌, 巻, ページ : J. Am. Chem. Soc., 142, 6617-6624, 2020年

論文名 : Cellular Interaction Regulation by Protein Corona Control of Molecularly Imprinted Polymer Nanogels Using Intrinsic Proteins

著者名 : Hayakawa, N., Yamada, T., Kitayama, Y., Takeuchi, T.

掲載誌, 巻, ページ : ACS Appl. Polym. Mater., 2, 1465-1473, 2020年

論文名 : Perforated Bimodal Interferometric Biosensor for Affinity Sensing

著者名 : Uchiyama, K., Okubo, K., Asakawa, K., Kamon, Y., Kitayama, Y., Takeuchi, T., Suzuki, H.

掲載誌, 巻, ページ : Adv. Mater. Technol., 4, 1800533, 2019年

[著書]

著書 : Energy Conversion Efficiency of Solar Cells (共著)

著者名 : Takashi Kita, Yukihiro Harada, and Shigeo Asahi

巻, ページ : PP.1-202

発行所, 発行年 : Springer, Singapore出版, 2019年

5. 関連活動及び特記事項

(注) 複数の研究プロジェクトに所属されている先生で、研究成果の切り分けが難しく、複数のプロジェクトから成果として報告する場合は、その成果のあとに「※」印を付して下さい。

(1) 受賞

○第30回光物性研究会奨励賞

(授与機関名：光物性研究会、対象研究テーマ：光の周波数で磁気応答を示す誘電体メタ原子の開発)

受賞者名：雛本 樹生 受賞年月：2019年12月14日

○OUTSTANDING STUDENT AWARD

(授与機関名：神戸大学工学研究科、対象研究テーマ：金属ナノ構造と高屈折率誘電体ナノ粒子からなる複合ナノアンテナの開発)

受賞者名：雛本 樹生 受賞年月：June 7, 2019

○令和元年度日本材料学会論文賞

(授与機関名：日本材料学会、対象研究テーマ：デュアルヘテロダイン干渉計により光源起因のノイズを低減したサブナノメートル精度ウエハフラットネス計測システム)

受賞者名：田原和彦、松岡英毅、甘中将人、喜多隆 受賞年月：令和2年3月

○EMS賞

(授与機関名：第38回電子材料シンポジウム、対象研究テーマ：Efficient Laser Cooling in Rare-Earth Doped Oxides at High Temperature)

受賞者名：中山雄太(博士後期課程指導学生) 受賞年月：令和元年10月

○SemiconNano2019 Best Poster Award賞

(授与機関名：SemiconNano2019, 対象研究テーマ：Laser Cooling Utilizing Anti-Stokes Photoluminescence in Yb-Doped Yttrium Aluminum Garnet)

受賞者名：Y. Nakayama, Y. Harada, and T. Kita 受賞年月：令和元年9月

○スチューデントアワード

(授与機関名：薄膜材料デバイス研究科、対象研究テーマ：フルオロベンゼンチオールを電極表面に修飾した有機薄膜トランジス)

受賞者名：濱野 凌，藤田 宏樹，木村 由斉，服部吉晃，北村 雅季 受賞年月：令和元年11月

○Best Presentation Award

(授与機関名：第26回クロマトグラフィーシンポジウム、対象研究テーマ：バイオマー

カーの生物発光・蛍光検出のためのピペットチップ型自動センシングプラットフォームの開発)

受賞者名：高野恵里

受賞年月：令和元年6月

○学長表彰

(授与機関名：神戸大学)

受賞者名：竹内俊文

受賞年月：令和元年10月

○最優秀賞・ロート賞・日本ユニシス賞(トリプル受賞)

(授与機関名：第2回メドテックグランプリKobe, 対象研究テーマ：涙で乳がん検知)

受賞者名：竹内俊文・砂山博文・高野恵里・谷野裕一 受賞年月：令和元年12月

(2) 研究集会の開催

研究集会名：開拓プロジェクト「低環境負荷ナノ粒子のバイオニクス・フォトニクス・エレクトロニクス展開」キックオフミーティング

主催団体がある場合は主催団体：なし

開催日：2019年6月6日

場所：神戸大学 自然科学総合研究棟3号館125室

講師：開拓プロジェクトメンバー、Prof. M. Sailor (UC San Diego)

研究集会名：“Nano -Medicine, Device and Technology-”

主催団体がある場合は主催団体：神戸大学医学研究科放射線腫瘍科

開催日：2019/11/15

場所：神戸大学工学研究科 大会議室



研究集会名：スマート物質・材料研究センター国際セミナー

International Seminar on Advanced Smart Materials and Devices

主催団体がある場合は主催団体：なし

開催日：2019年11月20日

場所：工学研究科多目的室 (D1 201 203)

講師：Prof.Stephen Sweeney(University of Surrey, UK), Prof.Richard Hogg(University of Glasgow, UK)

(4) その他, 研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

○7th International Workshop on Epitaxial Growth and Fundamental Properties of Semiconductor Nanostructures (SemiconNano2019) September 24-27, 2019

SemiconNano is the international workshop on epitaxial growth and fundamental properties of semiconductor nanostructures. The SemiconNanos have a rich tradition of bringing together specialists and students in semiconductor nanostructures into a vibrant and highly integrative workshop that is conducive to sharing information, gaining knowledge, strengthening collaborations and moving forward fundamental physical properties, device fabrication as well as theoretical modeling of semiconductor nanostructures from basic and applied research. SemiconNano2019 will be held September 24-27, 2019, at Convention Hall of Integrated Research Center, Kobe University, Japan. The topics of SemiconNano2019 are as follows:

- 1.Semiconductor nanostructures based quantum information
- 2.Fundamentals of light matter interaction in nanostructures
- 3.Spin phenomena in semiconductor nanostructures
- 4.Novel photonic, electronic and plasmonic phenomena in materials
- 5.Fundamentals of semiconductor nanostructure growth
- 6.Quantum dots and nanowires
- 7.2D materials and topological insulators
- 8.Semiconductor nanostructures for micro- and opto-electronics applications
- 9.Advanced and highly efficient photovoltaics



○2019年7月26日(金)、オランダのアイントホーヘン工科大学の応用物理専攻(学科)の学部学生から博士大学院の学生24名と、引率の2名の教員が工学研究科とスマート物質・材料研究センター(RCASM)を訪問しました。

アイントホーヘン工科大学は、北ブラバント州アイントホーフェンにあり、TU/eという愛称で知られています。設立は1956年で、理学、マネジメント学、医療学が設置されており、総学生数は8,800人以上におよび、留学生はそのうちの1,290人以上を占めています。アイントホーヘン市にはフィリップスやASML等の国際的な大企業があり、卒業後も留学生の7割が仕事を得て市内に留まっているそうです。また、工学、科学技術に特化した研究大学として知られ、質の高い研究や開発の進展が高く評価されています。同大学では図書館・コミュニケーションルームなどの施設も充実しており、様々な国籍の学生が文化交流を行うことができる環境を整えています。また国際的な評価も高く、世界大学ランキングではQS社(2019)で99位、ヨーロッパ内で34位、オランダでは3位につけています。

今回は、“TU/e Internship in Graduate School of Engineering, Kobe University”として、電気電子工学専攻の喜多隆教授の案内で、電気電子工学専攻フォトニック材料学研究室および先端スマート物質・材料工学研究センターを見学されました。また、双方の学生教員によるプレゼンテーションを通じて、大学と社会の環境の違いや生活文化の話にまで話題を広げて意見交換し、交流を図りました。

今回のアイントホーヘン工科大学のインターンシッププログラムは大学基金によってサポートされており、その基金には企業がお金を出しているということでした。また、一連の訪問先との一切の交渉や計画は、訪問先ごとに学生自身が自分たちで担当を決めて計画していました。インターンシッププログラムの主体が学生自身であることやミーティングにおける好奇心あふれる積極的な質問など、参加した22名の本学教員・学生にも大いに刺激を与えた交流となりました。今後は部局間協定などを進めていきより一層交流を深めていきたいと考えています。





(3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項
なし

平成 31 年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		海洋再生可能エネルギーによる発電・水素製造システムの研究開発
研究プロジェクト・リーダー 部局・専攻 ・氏名		海事科学研究科・海事科学専攻・大澤輝夫
当該年度	研究員数	0 人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 19,090 千円，受託研究経費 151,487 千円， 奨学寄附金 6,020 千円，その他（ 1,000 千円）
	特許出願件数	1 件

2. 構成員

氏名	部局・専攻
大澤 輝夫	海事科学研究科・海事科学専攻
武田 実	海事科学研究科・海事科学専攻
三島 智和	海事科学研究科・海事科学専攻
橋本 博公	海事科学研究科・海洋底探査センター
西山 覚	工学研究科・応用化学専攻
宋 明良	海事科学研究科・海事科学専攻
蔵岡 孝治	海事科学研究科・海事科学専攻
笹 健児	海事科学研究科・海事科学専攻
前川 一真	海事科学研究科・海事科学専攻

青木 誠	海事科学研究科・海事科学専攻
松本 明善	物質・材料研究機構
Charlotte Bay Hasager	Technical University of Denmark
Christoph Haberstroh	Technical University of Dresden
Saad Mekhilef	University of Malaya

3. 研究成果の概要等について

1. 研究概要

本プロジェクトでは、水素による電力貯蔵システムの導入による海洋再生可能エネルギーの利用拡大を最終目標に掲げ、海洋再生可能エネルギーによる発電から浮体上のマイクログリッドにおける電力の安定供給、海水の淡水化及び水電解による水素製造、水素の液化と貯蔵に至るまでの全てのエネルギー変換過程を、洋上プラント上で実現するための基礎研究を実施している。本プロジェクトの研究開発項目は、1) 海洋再生可能エネルギーの利用技術、2) 浮体システムの考案・開発、3) 独立電源システムの考案・開発、4) 水素製造システムの開発、5) 水素貯蔵・輸送技術の開発、の5つからなる(図1)。

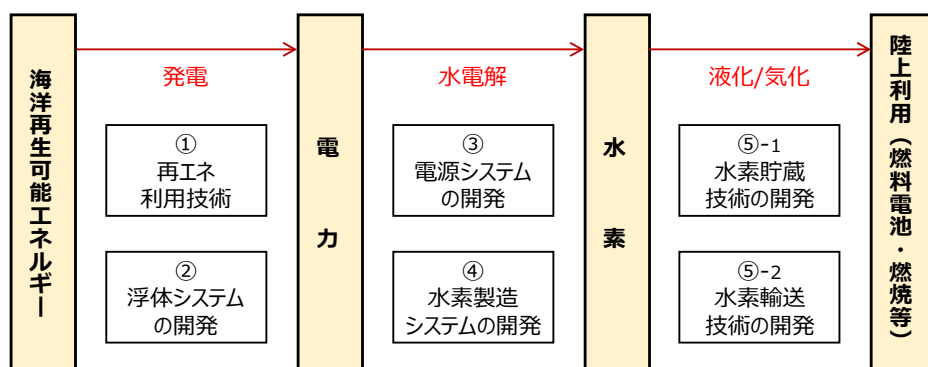


図1 本研究の全体像と研究開発項目

2. 今年度の研究成果

各研究開発項目の今年度の研究成果を表2に記す。

表2 今年度の研究成果の概要

① 海洋再生可能エネルギーの利用技術 (大澤)	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力開発を促進するためのNEDO事業「洋上風況調査手法の確立」(2019-2021年度)に参画し、フローティングライダーの研究開発に着手した。北日本太平洋沿岸海域における非係留型洋上風力発電の利用に向けた風況・発電量解析を行い、年間設備利用率として60%前後の値が期待出来ることを明らかにした。
(橋本)	<ul style="list-style-type: none"> 大型試験水槽での模型実験により、等加速度曳航試験、等速度曳航試験、波浪中での拘束試験を実施し、対象とするセミサブ浮体の、付加質量、揚力・抗力係数、波強制力および波漂流力について明らかにした。フルードクリロフ仮定では波浪強制力を過小評価するが、粒子法による数値計算では実験結果を正確に推定可能であることを確認した。
(三島)	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電装置に対応した独立電源システム(DCマイクログリッド)の効率化に資する三相AC-DC変換器の新回路方式を開発した。電力定格3kW、動作周波数20-50kHzの装置を試作し、実験評価の結果、最大の電力変換効率91.3%および電源効率99%を達成し、商用周波数から高周波交流を直接変換することに成功した。
(青木、蔵岡、西山)	<ul style="list-style-type: none"> 海水および海洋再生可能エネルギーを活用した海流MHD発電中の海水電気分解反応に対する磁場の影響を明らかにするために、リニア型海水MHD発電機を再現するフロー型電気化学セルを作製し、3.5% NaCl溶液フロー、磁場印加条件下で電気化学測定を行った。Cl⁻が関与する

	<p>反応とH^+が関与する反応が磁場から受ける影響の大きさが異なることを解明し、反応活物質であるイオンのモル伝導率が、海流MHD発電条件下での海水電気分解に影響を及ぼす重要なファクターであることを明らかにした。(青木)</p> <ul style="list-style-type: none"> 海水電解用電極の耐食性の向上には腐食の原因となる酸素ガスなどの透過を阻害するガスバリア膜の開発が有効と考えられる。高性能なガスバリア膜の開発のために、高強度、高靱性、ガスバリア性などの優れた特徴を有するグラフェンを用いた新規な有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製を検討した。作製した膜の酸素バリア性は、グラフェン分散により向上し、有機-無機ハイブリッド膜中にグラフェンを分散、担持することはガスバリア性の改善に有効であることが示唆された。(蔵岡) 水素移行反応によるアルデヒドからアルコール合成反応において、酸・塩基機能を効果的に示すZr種と有機配位子からなるZr系金属有機構造体(Zr-MOF)を触媒とし、有機配位子サイズや粒子径が耐水性に与える影響について検討した。有機配位子の構造がZr-MOFの疎水性に強く影響し、結果として水素移行反応における耐水性に影響することが明らかになる等、耐水性を発現する反応場の設計理論構築に寄与し、バイオマスを利用した持続可能な社会の構築に貢献する知見を得た。(西山)
<p>⑤ 水素貯蔵・輸送技術の開発 (武田、前川、宋、笹)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 科研費・国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))「液体水素国際海上輸送研究拠点の構築」(研究代表者:武田実、2020~2022年度)に基づき、ドレスデン工科大学との国際共同研究をスタートした。この研究は、A)液体水素の海上製造技術に関する研究およびB)液体水素の海上輸送貯蔵技術に関する研究に分けて、液体水素運搬船を基軸とした国際水素サプライチェーン構築のための基盤技術開発を目指している。(武田) 極低温液体である液体水素を海上輸送するための基盤技術の確立を目指して、海上輸送時における船用液体水素タンク内部のスロッシングに伴う熱流動現象に関する研究を行った。練習船深江丸の後部甲板に液体水素実験システムを構築し、世界初となる外洋での液体水素海上輸送実験を行うとともに、数値解析ソフトSTAR-CCM+を用いて、輸送時における液体水素タンク内部の熱流動現象の解析モデルを構築した。(前川) 液体水素運搬船のタンク内でスロッシングが生じると、タンク内混合が促進され、ボイルオフを顕著に増加させる。本研究では、数値解析によってスロッシング現象の支配無次元数を明らかにした。また、周囲温度を代替フロンの沸点よりわずかに高く設定し、様々な周波数で振動させ、透明タンク内代替フロンの自由表面挙動と温度分布計測実験を行い、スロッシングによる壁面熱伝達およびボイルオフの促進機構を解明した。(宋) 海上における船舶の安全かつ経済的な航行をサポートするツールについて、実海域のデータ収集と分析による気象海象および船舶性能の推定に関する高度化を図った。2019年度は荒天航海時の船速低下についての実態を解明し、ウェザールーティングへの応用を試みた。本研究はリエカ大学(クアアチア)の研究者との国際共同研究としても実施しており、両大学の研究力を基に更なる展開を計画している。(笹)

4. 論文・著書

[論文]

論文名 : A comparison between advanced scatterometer and weather research and forecasting wind speeds for the Japanese offshore wind resource map

著者名 : Yuko Takeyama, Teruo Ohsawa, Jun Tanemoto, Susumu Shimada, Katsutoshi Kozai, Tetsuya Kogaki

掲載誌, 巻, ページ : Wind Energy, Early View, pp.1-14, 2020年.

論文名 : Correction of shipboard wind speed and direction toward the utilization of big data,

著者名 : Mitsuru Hayashi, Teruo Ohsawa, Masashi Shioyama, Anukul Buranapratheprat, Chiharu Moriwaki

掲載誌, 巻, ページ : Transactions of Navigation, Vol.5, No.1, pp.29-37, 2019年.

論文名 : Accuracy Comparison of coastal wind speeds between WRF simulations using different input datasets in Japan

著者名 : Takeshi Misaki, Teruo Ohsawa, Susumu Shimada, Yuko Takeyama, Satoshi Nakamura

掲載誌, 巻, ページ : Energies, Vol.12, Issue 14, PaperNo.2754, 2019年.

論文名 : Hub-height wind resource estimation based on year-round met mast and short-term LiDAR observation

著者名 : Takumi Tsuji, Teruo Ohsawa, Mizuki Konagaya, Toshinari Mito, Keita Azechi, Susumu Shimada, Hiroshi Hayashi

掲載誌, 巻, ページ : WindEurope Offshore 2019, Poster No.157, 2019年.

論文名 : Upper-level wind resource assessment over Japan for airborne wind turbine

著者名 : Ikui Lin, Teruo Ohsawa, Takeshi Misaki

掲載誌, 巻, ページ : WindEurope Offshore 2019, Poster No.158, 2019年.

論文名 : Coastal wind measurements using a dual scanning LiDAR system

著者名 : Susumu Shimada, Teruo Ohsawa, Satoshi Nakamura, Yuko Takeyama, Tetsuya Kogaki, Masaki Furukawa

掲載誌, 巻, ページ : WindEurope Offshore 2019, W Poster No.152, 2019年.

論文名 : WRF-LES とスキャニングライダーを組み合わせた洋上風況調査手法

著者名 : 内山将吾, 大澤輝夫, 荒木龍蔵, 上田裕洋, 高祖研一, 畦地啓太

掲載誌, 巻, ページ : 日本風力エネルギー学会論文集, Vol.43, No.4, pp.70-78, 2020年.

論文名：温度分布に起因する近海域における洋上風況の形成とWRF推定値の誤差に関する考察
著者名：小長谷瑞木，大澤輝夫，井上鷹矢，水戸俊成，加藤秀樹，川本和宏
掲載誌，巻， ページ：第41回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集，pp.82-85，2019年.

論文名：MSM-GPVを用いた大規模系統連系による風力発電出力の平滑効果に関する研究
著者名：猪俣海斗，大澤輝夫
掲載誌，巻， ページ：第41回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集，pp.237-240，2019年.

論文名：MSM-GPVを用いた日本上空における空中風力発電のための風力資源量調査
著者名：林焜為，大澤輝夫，見崎豪之
掲載誌，巻， ページ：第41回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集，pp.138-141，2019年.

論文名：ERA5を用いた日本沿岸海域における風速の長期変動解析
著者名：辻岡怜子，大澤輝夫，市川弘人
掲載誌，巻， ページ：2019年度日本気象学会関西支部第3回例会講演予稿集， pp.1-4，2019年.

論文名：海岸線近傍海域におけるWRF 計算風速の空間再現性向上に向けた取り組み
著者名：井上鷹矢，大澤輝夫，小長谷瑞木，川本和宏
掲載誌，巻， ページ：2019年度日本気象学会関西支部第3回例会講演予稿集，pp.5-8，2019年.

論文名：「風況測定用LIDAR技術特集」本特集のまとめ
著者名：大澤輝夫
掲載誌，巻， ページ：風力エネルギー、Vol.43, No.2, pp.233-235, 2019年.

論文名：Comparison of Master's Route Selection Criteria of Vehicle Carriers in North Pacific and North Atlantic Using Satellite AIS and Ocean Wave Data
著者名：Fujii, M., Hashimoto, H., Taniguchi, Y.
掲載誌，巻， ページ：International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 14(1), PP.137-141, 2020年.

論文名：CFD prediction of wave-induced forces on ships running in irregular stern quartering seas
著者名：Hashimoto, H., Yoneda, S., Omura, T., Umeda, N., Matsuda, A., Stern, F., Tahara, Y. (国際共著)
掲載誌，巻， ページ：Ocean Engineering, 188, 2019年.

論文名：An overview of the current research on stability of ships and ocean vehicles: The STAB2018 perspective
著者名：T. Manderbacka, N. Themelis, I. Bačkalov, E. Boulougouris, E. Eliopoulou, H. Hashimoto, D. Konovessis, J-F. Leguen, M.M. González, C. Rodríguez, A. Rosén, P. Ruponen, V. Shigunov,

M. Schreuder, D. Terada (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Ocean Engineering, 186, 2019年.

論文名 : Several remarks on EFD and CFD for ship roll decay

著者名 : Hashimoto, H., Omura, T., Matsuda, A., Yoneda, S., Stern, F., Tahara, Y. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Ocean Engineering, 186, 2019年.

論文名 : Experimental Validation of Single- and Two-Phase Smoothed Particle Hydrodynamics on Sloshing in a Prismatic Tank

著者名 : Trimulyono, A., Hashimoto, H., Matsuda, A. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Marine Science and Engineering, 7(8), 2019年.

論文名 : Automatic collision avoidance of multiple ships based on deep Q-learning

著者名 : Shen, H., Hashimoto, H., Matsuda, A., Taniguchi, Y., Terada, D., Guo C. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Applied Ocean Research, 86, 268-288, 2019年.

論文名 : Statistical validation of a voyage simulation model for ocean-going ships using satellite AIS data

著者名 : Fujii, M., Hashimoto, H., Taniguchi, Y., Kobayashi, E.

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Marine Science and Technology, 24(4), PP.1297-1307, 2019年.

論文名 : A Single-Stage High Frequency-link Modular Three-Phase Soft-Switching AC-DC Converter for EV Battery Charger

著者名 : Tomokazu Mishima and Shoya Mitsui

掲載誌, 巻, ページ : Proceedings of The 11th IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE 2019), pp.2141-2147, 2019年10月.

論文名 : A Novel Single-Stage Full-Bridge Phase Modular Soft Switching Three-phase AC-DC with High Frequency-Link

著者名 : Shoya Mitsui and Tomokazu Mishima

掲載誌, 巻, ページ : Proceedings of The 13th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems (PEDS 2019), pp.1-6, 2019年7月.

論文名 : シングルステージ周波数変換Phase-Modular三相LLC AC-DCコンバータの出力制御手法に関する検討

著者名 : 三井翔也, 三島智和

掲載誌, 巻, ページ : 電気学会半導体電力変換/モータドライブ合同研究会資料, SPC-20-2/Md-20-2, pp.7-12, 2020年1月.

論文名：シングルステージ周波数変換方式Phase-Modular三相複合共振AC-DCコンバータ

著者名：三井翔也，三島智和

掲載誌，巻， ページ：電子情報通信学会・電子通信エネルギー研究会技報，資料番号EE2019-38，
pp.130-18， 2019年11月.

論文名：Preparation and gas barrier properties of organic-inorganic hybrid gas barrier membranes using
3-glycidoxypropyl silsesquioxane

著者名：Koji Kuraoka, Yuta Shimmen, Hidetoshi Kato, Hiroyasu Seki and Takeshi Nishikawa

掲載誌，巻， ページ：Journal of the Ceramic Society of Japan, in press, 2020年.

論文名：Effect of Sn_xPt_y Alloy Structures in SnPt Bimetallic Nanoparticle Catalysts on Catalytic
Activity for Hydrogenation of Acetic Acid ※

著者名：Keita Taniya, Hiromu Takado, Hiroaki Ito, Takafumi Horie, Yuichi Ichihashi, Shik Chi Tsang,
Satoru Nishiyama (国際共著)

掲載誌，巻， ページ：in publication

論文名：Effects of Sn_xPt_y Alloy Structures on the Performance of SnPt Catalysts for the Selective
Hydrogenation of Unsaturated Aldehydes to Unsaturated Alcohols ※

著者名：Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Satoru Nishiyama

掲載誌，巻， ページ：Journal of the Japan Petroleum Institute, 63巻， PP.52-61， 2020年

論文名：Photoelectrochemical Reaction in an Electric Cell with a Porous Carbon Anode ※

著者名：T. Kaizu, Y. Kawajiri, M. Enomoto, T. Uchino, M. Mizuhata, Y. Ichihashi, K. Taniya,
S. Nishiyama, M. Sugiyama, M. Ueno, T. Kita

掲載誌，巻， ページ：The Journal of Physical Chemistry C, 123巻， PP.19447-19452， 2019年

論文名：Flow and sedimentation characteristics of silica hard-shell microcapsule slurries treated with
additives ※

著者名：Hiroshi Suzuki, Ruri Hidema, Sohei Usa, Takafumi Horie, Yoshiyuki Komoda, Naoto Ohmura,
Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Satoru Nishiyama, Hitoshi Asano

掲載誌，巻， ページ：International Journal of Refrigeration, 106巻， PP.18-23， 2019年

論文名：Effect of geometrical configuration of reactor on a ZrP nano-dispersion process using
ultrasonic irradiation ※

著者名：Saki Fukunaga, Sayaka Higashi, Takafumi Horie, Hiroaki Sugiyama, Akihisa Kanda,
Tong-Yang Hsu, Kuo-Lun Tung, Keita Taniya, Satoru Nishiyama, Naoto Ohmura

掲載誌，巻， ページ：Ultrasonics Sonochemistry, 52巻， PP.157-163， 2019年

論文名：海流MHD発電の実用化を目指した強磁場中電気化学測定

著者名：青木 誠，武田 実

掲載誌， 卷， ページ：第67回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集， 08-140， 2020年.

論文名：水素エネルギー海上輸送のための基盤技術の研究開発－液体水素実験施設の構築－

著者名：武田 実，前川一真

掲載誌， 卷， ページ：低温工学， 55巻1号， pp.14-21， 2020年.

論文名：ヘリカル型海流MHD発電機の電気分解特性および電磁ブレーキに関する研究

著者名：菊池祐希，武田 実，青木 誠，前川一真

掲載誌， 卷， ページ：第67回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集， 08-141， 2020年.

論文名：海上輸送用液体水素タンク開発のための急減圧時における液体水素容器内部の観測

著者名：赤松慧亮，武田 実，前川一真，岩佐太陽，中山郁夢，熊倉浩明

掲載誌， 卷， ページ：日本船舶海洋工学会講演論文集， 第29号， PP.443-444， 2019年.

論文名：横振動下における船用タンク内部の極低温液体の温度・圧力・蒸発量測定

著者名：北田一輝，武田 実，前川一真

掲載誌， 卷， ページ：日本船舶海洋工学会講演論文集， 第29号， PP.441-442， 2019年..

論文名：加圧液体窒素の減圧時における蒸発量の減圧速度依存性

著者名：臼井智之，北田一輝，武田 実，前川一真

掲載誌， 卷， ページ：第98回2019年度春季低温工学・超電導学会講演概要集， P.36， 2019年.

論文名：超伝導液面センサーを用いた液体水素タンク内部のスロッシング現象の解明

著者名：前川一真

掲載誌， 卷， ページ：電気評論， 2019年8月号， PP.56-60， 2019年.

論文名：練習船深江丸外洋航海中における液体水素タンク内部のスロッシング計測

著者名：前川一真，武田 実，赤松慧亮，岩佐太陽，中山郁夢，若林伸和，矢野吉治，
熊倉浩明

掲載誌， 卷， ページ：第89回（令和元年）マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集，
PP.277-278， 2019年.

論文名：Three-Dimensional Flow Structure and String Cavitation in a Fuel Injector and their Effects on
Discharged Liquid Jet

著者名：Rubby Prasetya, Akira Sou, Junichi Oki, Akira Nakashima, Yoshitaka Wada, Hideaki
Yokohata

掲載誌， 卷， ページ：International Journal of Engine Research, 2019年.

論文名 : X-Ray Phase Contrast Imaging of Cavitation and Discharged Liquid Jet in Nozzles with Various Sizes

著者名 : Rubby Prasetya, Akira Sou, Seoksu Moon, Raditya Hendra Pratama, Yoshitaka Wada, Hideaki Yokohata (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Atomization and Sprays, Vol. 29, No. 1, pp. 59–78, 2019年.

論文名 : In-Nozzle Cavitation and Discharged Liquid Jet during Transient Injection Process

著者名 : Rubby Prasetya, Akira Sou, Seoksu Moon, Raditya Hendra Pratama, Yoshitaka Wada, Hideaki Yokohata (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Atomization and Sprays, Vol. 29, No. 2, pp. 123–141, 2019年.

論文名 : Effects of Ambient Pressure on Cavitation in the Nozzle and the Discharged Liquid Jet

著者名 : Rubby Prasetya, Akira Sou, Yoshitaka Wada, Hideaki Yokohata

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Fluid Science and Technology, Vol. 14, No. 1, JFST0005, 2019年.

論文名 : Analysis of a Textural Atomization Process

著者名 : Christophe Dumouchel, Jean-Bernard Blaisot, Fakhry Abuzahra, Akira Sou, Gilles Godard, Said Idlahcen (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Experiments in Fluids, Vol.60, 133, 2019年.

論文名 : 燃料インジェクタのノズル噴孔長さがノズル内キャビテーションと液体噴流に及ぼす影響(第1報)

著者名 : 増田誠, 宋明良

掲載誌, 巻, ページ : 自動車技術会論文集, 50巻, 2号, pp. 212-216, 2019年.

論文名 : 燃料インジェクタのノズル噴孔長さがノズル内キャビテーションと液体噴流に及ぼす影響(第2報)

著者名 : 増田誠, 宋明良

掲載誌, 巻, ページ : 自動車技術会論文集, 50巻, 2号, pp. 217-222, 2019年.

論文名 : Cavitation Impact on a Nozzle Internal Flow Characteristics: Experimental Study and Numerical Simulation

著者名 : Fakhry Abuzahra, Aqeel Ahmed, Chrsitophe Dumouchel, Jean-Bernard Blaisot, Francois-Xavier Demoulin, Akira Sou, Gilles Godard, Said Idlahcen (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Proc. 10th International Conference on Multiphase Flow 2019, 2019年.

論文名 : Spatio-Temporal Analysis of Correlation between the Cavitation Forming inside Injector and the Progress of Liquid Jet Atomization

著者名 : Hiroaki Munemura, Shigeru Nishio, Akira Sou, Keiyo Nishida, Yoshitaka Wada, Yoshiharu

Ueki, Hideaki Yokohata

掲載誌, 巻, ページ : Proc. the 15th International Conference on Fluid Control, Measurements and Visualization, pp.175.1 – 175, 2019年.

論文名 : Bag Formation and Breakup of Planar Liquid Sheet by Cocurrent Air Flows

著者名 : Kazuki Oishi, Tomoki Imai, Shingo Nishiyama, Ippei Oshima, Akira Sou

掲載誌, 巻, ページ : Proc. 20th Annual Conference on Liquid Atomization and Spray Systems – Asia, JA-222, 2019年.

論文名 : 燃料インジェクタ内における縦渦形成過程の分析

著者名 : 西尾 茂, 中村 峻登, 岡 拓海, 宋 明良, 西田 恵哉

掲載誌, 巻, ページ : 第47回可視化情報シンポジウム講演論文集, Vol. 39, Suppl. No.1, 2019年.

論文名 : 側方気流を受ける液体噴流微粒化過程の画像解析

著者名 : 西尾 茂, 宗村 宏晃, 林 博昭, 宋 明良, 西田 恵哉

掲載誌, 巻, ページ : 第47回可視化情報シンポジウム講演論文集, Vol. 39, Suppl. No.1, 2019年.

論文名 : コラムを有する浮体海洋構造物と規則波の相互作用

著者名 : 石川妃奈子, 宋 明良

掲載誌, 巻, ページ : 日本船舶海洋工学会関西支部秋季講演会2019講演論文集, 2019年.

論文名 : ニードル弁運動に伴う燃料インジェクタ内非定常流動と液体噴流

著者名 : 松上晃平, 三輪 誠, 宋 明良, 和田好隆, 植木義治, 横畑英明

掲載誌, 巻, ページ : 第28回微粒化シンポジウム講演論文集, JA-222, 2019年.

論文名 : 多噴孔燃料インジェクタ内4次元キャビテーション流動と噴霧挙動

著者名 : 中道勝久, 脇坂優志, 奥中勇太, 三輪 誠, 宋 明良, 西田恵哉, 和田好隆, 植木義治, 横畑英明

掲載誌, 巻, ページ : 第28回微粒化シンポジウム講演論文集, JA-223, 2019年.

論文名 : 並行気流による平面液膜の微粒化過程 (現象の可視化と噴霧粒径モデル)

著者名 : 大島逸平, 宋 明良

掲載誌, 巻, ページ : 第28回微粒化シンポジウム講演論文集, JB-211, 2019年.

論文名 : 並行気流による平面液膜の微粒化過程 (バッグ破断後の液糸の形成と分裂過程)

著者名 : 今井智貴, 大石一稀, 西山真悟, 大島逸平, 宋 明良

掲載誌, 巻, ページ : 第28回微粒化シンポジウム講演論文集, JB-212, 2019年.

論文名 : 斜行気流による平面液膜の微粒化過程

著者名：西山真悟, 大石一稀, 今井智貴, 宋 明良, 松浦一哲

掲載誌, 巻, ページ：第28回微粒化シンポジウム講演論文集, JB-213, 2019年.

論文名：Evaluation of Speed Loss in Bulk Carriers with Actual Data from Rough Sea Voyages

著者名：Sasa, K., Takeuchi, K., Chen, C., Faltinsen, O.M., Prpić-Oršić, J., Valčić, M., Mrakovčić, T., and Herai, N. (国際共著)

雑誌名：Ocean Engineering, Vol.187, pp.1-19, 2019年.

論文名：Improving the Performance of Dynamic Ship Positioning Systems: A Review of Filtering and Estimation Techniques

著者名：Selimović, D., Lerga, J., Prpić-Oršić, J., and Sasa, K. (国際共著)

雑誌名：Journal of Marine Science and Engineering, Vol.8, No.234, pp.1-28, 2020年.

論文名：Numerical Investigation on the Scharnov Turn Maneuver for Large Vessels

著者名：Jing, Q., Sasa, K., Chen, C., Zhang, X., and Yin, Y. (国際共著)

雑誌名：Transaction of Navigation, Vol.5, No.1, pp.17-27, 2020年.

論文名：Estimation and Comparison of Accuracy in Various Data Resolutions on Optimal Ship Routing across the North Pacific Ocean

著者名：Sasa, K., Fujimatsu, T., Chen, C., and Shoji, R.

雑誌名：Proceedings of The 38th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, OMAE2019, 10p., 2019年.

論文名：荒天航海時の主機回転数変動の時間・周波数特性について

著者名：寺田大介, 笹 健児, 若林伸和

雑誌名：日本航海学会論文集, 第141号, pp.1-8, 2019年.

論文名：費用対効果から見た外洋性港湾における係留問題の新たな評価方法について

著者名：笹 健児, 青木伸一, 藤田知宏, 陳 辰

雑誌名：土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol.75, No.2, pp.I_1243-I_1248, 2019年.

論文名：計測データを用いた縦揺れの実時間統計的予測

著者名：寺田大介, 小竿 誠, 田中良和, 笹 健児

雑誌名：日本船舶海洋工学会講演会論文集, Vol.29, pp.293-295, 2019年.

[著書]

著 書：流体力学 (機械工学基礎課程) (共著)

著者名：富山明男, 梶島岳夫, 加藤健司, 宋 明良, 高比良裕之, 林 公祐, 細川茂雄

発行所, 発行年：朝倉書店, 2020年.

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

○ 優秀発表賞

受賞者：清水悠正（指導教員：大澤輝夫）

論文題目：新しい海面水温データセットIHSSTを用いたWRFによる洋上風況計算の精度検証

機関名：日本風力エネルギー学会

受賞年月：2019年5月

○ 論文賞

受賞者：嶋田進、小垣哲也、竹山優子、大澤輝夫、中村聡志、川口浩二

論文題目：ライダー観測値ナッジングによるWRF海上風シミュレーションの高精度化

機関名：日本風力エネルギー学会

受賞年月：2019年5月

○ ポスター賞

受賞者：竹山優子、浅川知紗、嶋田進、大澤輝夫、香西克俊、小垣哲也

論文題目：洋上風況アセスメントにおけるマイクロ波散乱計の品質フラグの影響

機関名：日本風力エネルギー学会

受賞年月：2019年5月

○ Best Presentation Award

受賞者：橋本博公

論文題目：Comparison of Master's Route Selection Criteria of Vehicle Carriers in North Pacific and North Atlantic Using Satellite AIS and Ocean Wave Data

機関名：13th International Conference on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation (TransNAV 2019)

受賞年月：2019年6月

○ 学生ベストポスター賞

受賞者名：中川 涼（指導教員：蔵岡孝治）

対象研究テーマ：グラフェンを用いた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製

機関名：日本包装学会

受賞年月：2019年7月

(2) 研究集会の開催

なし

(3) その他、研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

○ 国際共同研究（武田 実，前川一真）

ドイツのドレスデン工科大学との国際共同研究打合せとして、武田・前川が3月6日～3月10日に同大学を訪問し、液体水素の海上製造技術および海上輸送貯蔵技術に関する研究について、今後の研究計画・研究方法・スケジュール等の情報交換および議論を行った。

○ 国際共同研究（笹 健児）

クロアチアのリエカ大学との国際共同研究として、実海域における船舶性能の総合評価に関する研究を継続・実施している。

○ 招待講演（笹 健児）

タイトル：Optimization of Ship Operation in Ocean and Harbor

主催者：神戸大学海事科学研究科、韓国海洋大学校の共催

場所：韓国海洋大学校（釜山）

日時：2019年8月27日

○ 「オープンイノベーション機構の整備」事業との連携

2020年10月より、神戸大学が支援対象となった文部科学省事業「オープンイノベーション（OI）機構の整備」の一分野である海事エネルギー分野の活動を、当プロジェクト構成員と同一メンバーで実施することとした。同事業でクリエイティブ・マネージャー（CM）を務める駒井啓一客員教授、小林英一名誉教授と共同で再エネ・水素研究会を立ち上げると共に、今後は開拓プロジェクトとOI事業を相互補完的に実施することとした。

平成31年度（令和元年度）研究プロジェクト年次報告書

1. 研究プロジェクト概要

研究プロジェクトの名称		神戸大学発次世代農資源生産システムの創造
研究プロジェクト・リーダー ・氏名		農学研究科・資源生命科学専攻・本田和久
当該 年 度	研究員数	0人（学術研究員，学振特別研究員（DC1, DC2は除く），外国人招へい研究員等）
	外部資金 獲得実績	科学研究費補助金 18,150千円，受託研究経費 15,224.7千円， 奨学寄附金 5,470千円，その他（ 千円）
	特許出願件数	0件

2. 構成員

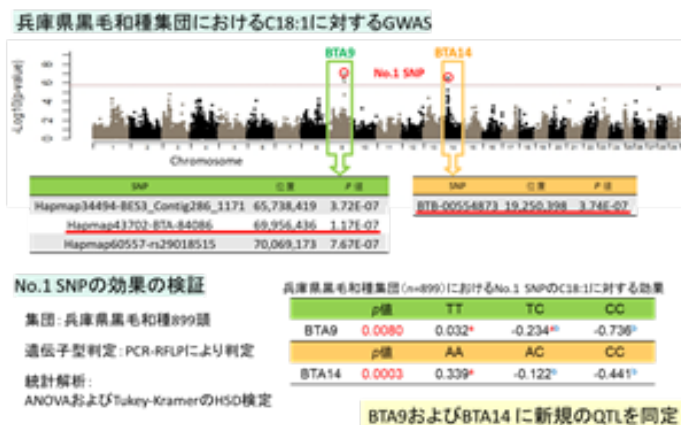
氏名	部局・専攻
本田 和久	農学研究科・資源生命科学専攻
万年 英之	農学研究科・資源生命科学専攻
大川 剛直	システム情報学研究科・情報科学専攻
石井 尊生	農学研究科・資源生命科学専攻
山崎 将紀	農学研究科附属食資源教育研究センター
原山 洋	農学研究科・資源生命科学専攻
安田 剛志	農学研究科・資源生命科学専攻

3. 研究成果の概要等について

【和牛の次世代生産システムの創造】（万年 英之・大川 剛直）

検討項目1. 脂肪酸組成や脂肪交雑に関与する責任遺伝子の同定

本年度は、脂肪酸組成が関与する責任遺伝子が位置する候補染色体BTA9のQTLに対して、全ゲノムリシーケンス解析を適用し責任候補多型の網羅的探索を試みた。GWASにおいて最も低いp値を示したSNP（Hapmap43702-BTA-84086）より上流及び下流に5Mbpを候補領域とし多型探索を実施した結果、全39,658多型を検出した（図1）。



Hapmap43702-BTA-84086との連鎖不平衡を考慮し1,993多型を候補として絞り込み、それらの候補多型が位置していた23遺伝子について遺伝子機能の調査を実施した。結果として、CYB5R4、MED23、VNN1の3遺伝子を候補遺伝子と認め、それぞれの遺伝子における候補多型として、CYB5R4

c.*349G>T、MED23 c.3700G>A、VNN1 c.197C>Tを選出した。

図1 GWASによる脂肪酸組成責任遺伝子の探索

検討項目2. 和牛肉の次世代形質に対する遺伝学的解析

日本短角種は我々の最近の研究で、他の和牛と異なる遺伝構造を有することを示唆したことから、次世代形質にも期待ができると考え遺伝学的解析を行っている。本年度では、日本短角種のプログループPに対するミトゲノム配列の決定を行い、この起源や分岐・成立過程の推定を行った。結果として、日本短角種特有のプログループPは、最終氷期における氷河の退行に伴い、オーロックスのアジアへの拡散と地理的隔離、アジアでのウシへの遺伝子流動、その後約500年前に日本に遺伝子流入したことが考察された。同時に、インドネシアにおけるバリウシは、和牛と起源・遺伝的特性が大きく異なることから、次世代形質を検討するのに適していると考え、2019年9月18日-10月4日の期間で外国人協力者であるハサヌディン大学Bugiwati教授を訪問し、バリウシの形質測定とDNA試料採取を行い、研究の展望について打合せを行った。

検討項目3. ICTを活用した和牛の母性能力推定法の開発

畜産・酪農生産力強化対策事業の支援による研究プロジェクトであり、母牛の泌乳能力を簡易に評価することを目的として、深度カメラで撮影した子牛の深度画像からその体重を推定する試みである。本年度は特に、子牛に装着した無線RFIDタグ（図2）による個体識別処理と深度画像からの姿勢判定処理（図3）を統合することにより、カメラの前を歩行中の子牛を撮影した全ての画像の中から体重推定に適した深度画像を自動抽出する



図2 子牛に装着したRFIDタグ

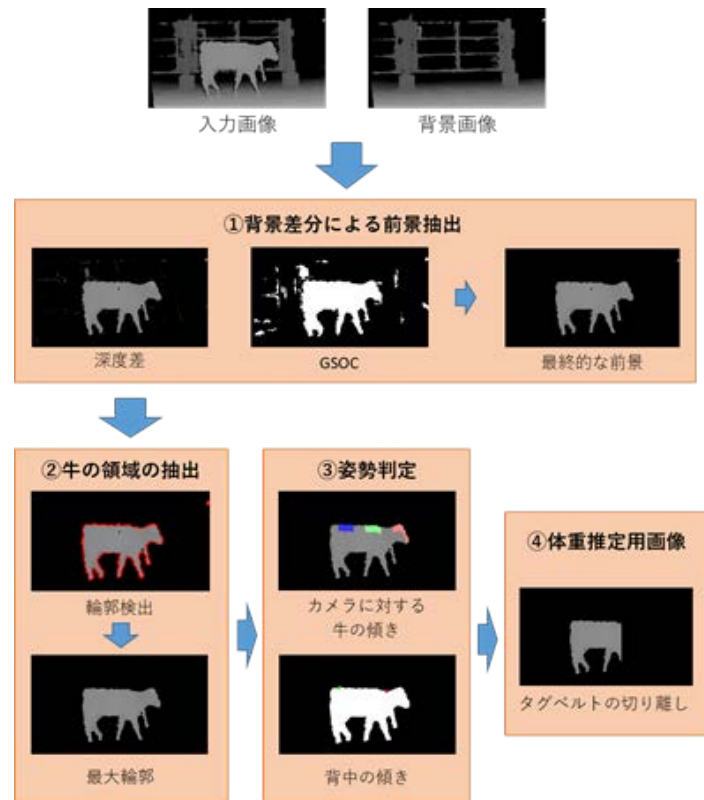


図3 姿勢判定処理の概要

ことを可能とした。食資源教育研究センターで飼育されている体重100kg以下の子牛を対象として10日間に取得された合計965,780枚の深度画像から、延べ37頭の牛が撮影された304枚の画像が抽出され、これをもとに体重推定実験を行った結果、平均絶対誤差率12.45%の精度で体重推定の完全自動化が達成された。

検討項目4. 放牧飼養管理支援に関する研究

放牧牛に装着した無線タグを利用して取得された各種データに基づいて推定された牛の位置や行動をもとに、牛間インタラクションを抽出し、その時間的変化の解析により、牛の異常状態（発情や健康状態の変化等）を高感度に検知することで、放牧牛の飼養管理を支援する試みである。

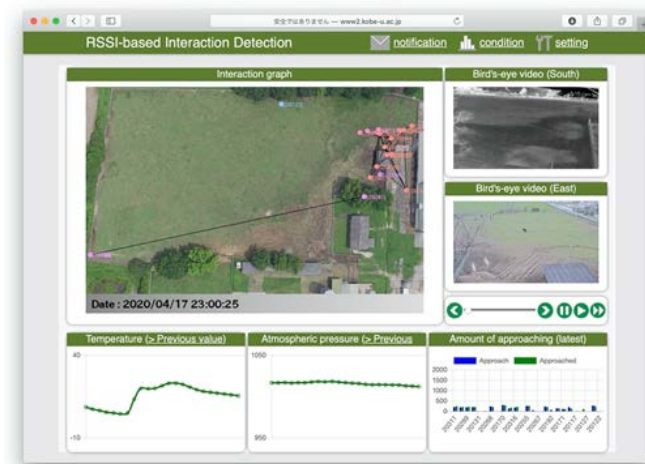


図4 放牧牛飼養管理支援システム

本年度は、牛の首に装着したBLEタグから発せられるビーコン信号を放牧場周辺に設置したレシーバで受信し、その受信電力から深層学習により牛の位置を推定する手法を開発するとともに、位置情報から抽出した多様なインタラクション情報を解析・可視化し、牛の異常状態を検知可能な飼養管理支援システム（図4）を構築した。牛の位置推定に関しては、再帰型の深層ニュー

ーラルネットワークであるLSTMを利用することにより、GPSと同程度の誤差である平均距離誤差5~6mで推定可能であることを確認した。また、発情検知においては、インタラクション情報を解析して得られる発情コミュニティ所属度や被接近度を利用することにより、従来の歩数計では見逃されていた発情徴候を的確に検知することに成功した。

【家禽の次世代生産システムの創造】（本田 和久）

検討項目1. 玄米の給与が種々の肉用鶏の肉質に及ぼす影響の解明

配合飼料の約60%を占めるトウモロコシを玄米に置換した飼料をブロイラー及び地鶏に給与し、肉質に及ぼす影響を調べた。その結果、ブロイラー及び丹波地どり共に、トウモロコシ主体飼料給与群と比較し、玄米主体飼料給与群の体重および各部位の重量に有意な差は見られなかった。色調については、ブロイラーの大腿二頭筋の b^* 値（黄色み）が -2.3 ± 0.8 から -7.0 ± 1.3 に、縫工筋脂肪組織のそれが 11.1 ± 0.6 から 4.6 ± 0.8 に、丹波地どりの縫工筋脂肪組織のそれが -3.4 ± 1.3 から -4.6 ± 0.8 に、それぞれ有意に低下した（図5）。もも肉の官能検査については、ブロイラーにおいては鶏肉らしい香りが3段階評価で $+0.269$ 、味の持続性が3段階評価で $+0.308$ 、それぞれ玄米給与群で有意に高い値となった。一方、丹波地どりの官能検査



図5 玄米給与による鶏肉の肉色改善

においては有意な差は認められなかった。脂肪酸組成については、オレイン酸の割合が、玄米の給与によりブロイラーでは $33.4 \pm 1.1\%$ から $39.0 \pm 1.4\%$ に、丹波地どりでは $29.1 \pm 0.8\%$ から $37.2 \pm 0.1\%$ に、それぞれ有意に上昇した。もも肉中のアミノ酸および核酸関連物質含量には有意な差は認められなかった。これらの結果から、飼料米の給与によって、見目で判断できる高品質な鶏肉の供給が可能になることが明らかになった。

検討項目2. 飼料米の給与が実証農家における生産性に及ぼす影響の検証

輸入トウモロコシを含まない飼料用米主体飼料を日和産業株式会社にて製造し、これを用いて地鶏（ひょうご味どり）を生産した。飼料米主体飼料の給与は、従来給与していた通常飼料（トウモロコシ主体飼料）と比較して、体重、むね肉割合、及びもも肉割合に悪影響を及ぼさないこと、飼料価格は約2%上昇するが、飼料要求率が大幅（約6%）に改善されることから、農家における生産性は向上することが示唆された。

【酒米の次世代生産システムの創造】（石井 尊生・山崎 将紀）

日本酒の原料となる「酒造好適米（酒米）」品種を収集して同一条件で栽培し、酒米の代表である「山田錦」と比較しながら各形質の差異を確認した。また、酒米の特徴である、心白の発現に関わる量的形質遺伝子座 $qWCE6$ を初めて同定でき、その特性を明らかにした。白鶴酒

造と共同で「白鶴錦」とその両親に近縁と推定される「新山田穂1号」と「渡船2号」の全ゲノム配列を決定した。「白鶴錦」ときょうだい品種である「山田錦」の配列情報も使って、「白鶴錦」と「山田錦」の遺伝的背景の差を明らかにし、候補となる関連遺伝子のDNA多型を検出した（図6）。

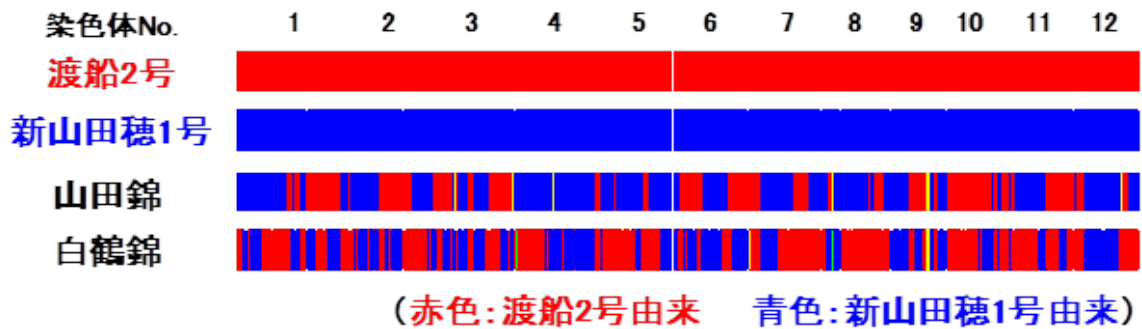


図6 酒米品種「白鶴錦」と「山田錦」の遺伝的背景

【動物の次世代繁殖技術の創造】（原山 洋）

黒毛和種精子の受精能力検査法を生存性の低い検査試料に対応させるための改良方法を検討し、培養液へのNa⁺-K⁺-ATPase阻害剤「Digoxin」の添加の有効性を見いだした。また、黒毛和種の雄性低繁殖症の原因に精巣上体での精子成熟に伴う脂質ラフト構成分子（SPACA1タンパク質）の調整の異常が関与する可能性を示唆した（図7）。

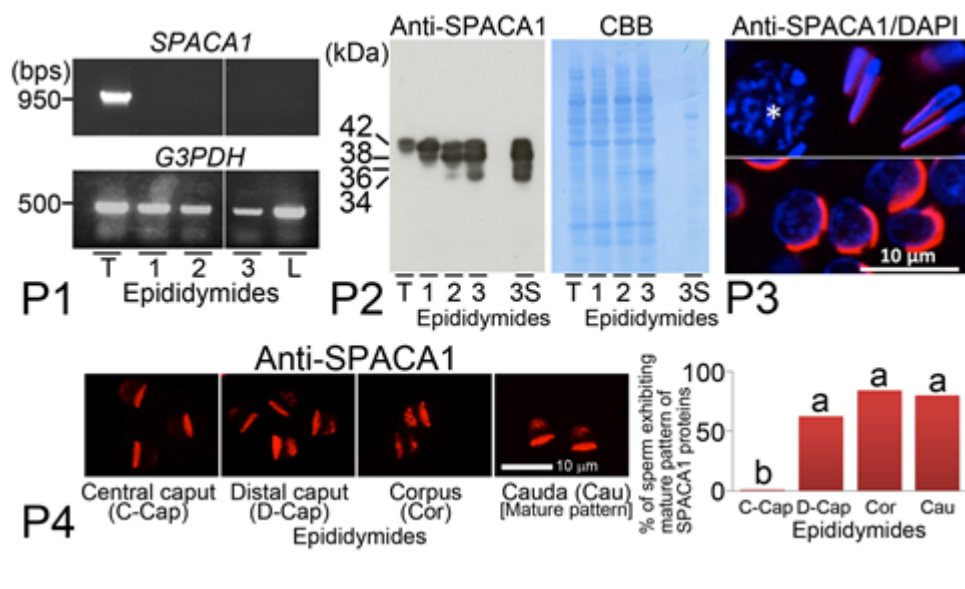


図7 黒毛和種精子の脂質ラフト構成分子「SPACA1タンパク質」の精巣と精巣上体における検出

【植物の次世代繁殖技術の創造】（安田 剛志）

ニホンナシの自家不和合性を制御するSハプロタイプのゲノム構造を解析した。花粉管の伸長を阻害するS-RNaseを起点とした染色体歩行により、S2-RNase上流578kb~下流481kb、S4-RNase上流935kb~下流538kbまでBACコンティグを拡張し、DNA配列を決定した。各コン

ティグ内には18個のS2-SFBBとパラログを含む20個のS4-SFBBが同定された。SFBB様配列はコンティグの両末端には検出されなかったことから、S2とS4ハプロタイプがコードするSFBB群を掌握できた。ハプロタイプ間で、推定アミノ酸配列レベルで高い相同性をもつSFBBが18対見出され、これらSFBBが非自己S-RNaseをポリユビキチン化し、26Sプロテアソームを介した分解に導いていると考えられた（図8）。

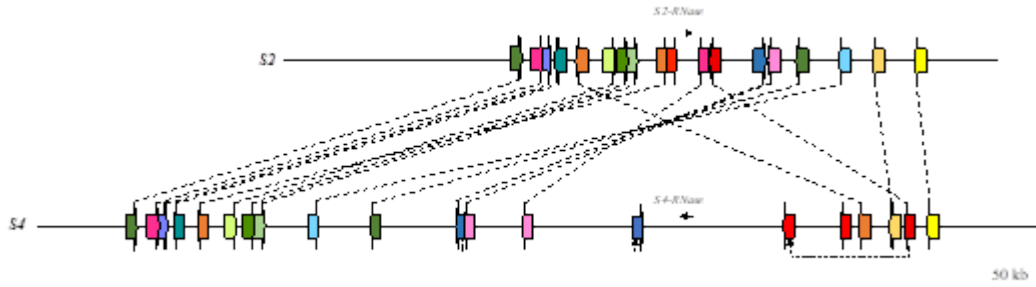


図8 ニホンナシSハプロタイプにコードされるSFBB群（□）
 88%以上の相動性を有するSFBBsを点線で結んでいる。

4. 論文・著書

[論文]

論文名 : Effect of DNA markers on the fertility traits of Japanese Black cattle for improving beef quantity and quality

著者名 : Kawaguchi F, Tsuchimura M, yama K, Matsuhashi T, Maruyama S, Mannen H, Sasazaki S.

掲載誌, 巻, ページ : Archives Animal Breeding, 63, 9-17, 2020.

論文名 : The non-synonymous mutation in bovine SPP1 gene influences carcass weight

著者名 : Matsumoto H, Kohara R, Sugi M, Usui A, Oyama K, Mannen H, Sasazaki S.

掲載誌, 巻, ページ : Heliyon, 5, e03006, 2019.

論文名 : Genotyping of the FGD3 gene in Japanese Black cattle bred in Oita prefecture

著者名 : Mon SLY, Suwa H, Sato W, Iida K, Kudo D, Yamasaka M, Nakayama K, Mannen H, Kawabe K, Okamoto S, Shimogiri T.

掲載誌, 巻, ページ : Warm Regional Society of Animal Science, 62, 115-118, 2019.

論文名 : Phylogeographic analysis of Madagascan goats using mtDNA control region and SRY gene sequences

著者名 : Tabata R, Kawaguchi F, Sasazaki S, Yamamoto Y, Rakotondraparany F, Ratsoavina FM, Yonezawa T, Mannen H.

掲載誌, 巻, ページ : Zoological Science, 90, 317-322, 2019.

論文名 : Effect of STARD3 gene polymorphism on carcass traits and fatty acid composition in Japanese Black cattle

著者名 : Kigoshi H, Kawaguchi F, Oyama K, Mannen H, Shinji Sasazaki.

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Animal Genetics, 47, 37-41, 2019.

論文名 : The SNPs in bovine MMP14 promoter influence on fat-related traits

著者名 : Matsumoto H, Kawaguchi F, Itoh S, Yotsu S, Fukuda K, Oyama K, Mannen H, Sasazaki S.

掲載誌, 巻, ページ : Meta Gene, 20, 100558, 2019.

論文名 : Whole-genome resequencing to identify candidate genes for the QTL for oleic acid percentage in Japanese Black cattle

著者名 : Kawaguchi F, Kigoshi H, Fukushima M, Iwamoto E, Kobayashi E, Oyama K, Mannen H, Sasazaki S.

掲載誌, 巻, ページ : Animal Science Journal, 90, 467-472, 2019.

論文名 : A study on outdoor localization method by recurrent deep learning based on time series of received signal strength from low power wireless tag

著者名 : Yamanishi T, Jikyo T, Kamada T, Nishide R, Ohta C, Oyama K, Ohkawa T.

掲載誌, 巻, ページ : IEICE Communications Express, 8, 572-577, 2019.

論文名 : A study on outdoor localization method based on deep learning using model-based received power estimation data of low power wireless tag

著者名 : Jikyo T, Yamanishi T, Kamada T, Nishide R, Ohta C, Oyama K, Ohkawa T.

掲載誌, 巻, ページ : IEICE Communications Express, 8, 524-529, 2019.

論文名 : IoC:Internet of Cows ~インタラクシオン分析による放牧牛飼養管理システム

著者名 : 山内陽平, 山西雄大, 福元駿汰, 治京拓人, 太田 能, 西出 亮, 大山憲二, 谷口隆晴, 大川剛直

掲載誌, 巻, ページ : 情報処理学会デジタルプラクティス, 11, 2020. (掲載予定)

論文名 : Validation of a quantitative trait locus for the white-core expression rate of grain on chromosome 6 in a brewing rice cultivar and development of DNA markers for marker-assisted selection.

著者名 : Okada S and Yamasaki M.

掲載誌, 巻, ページ : Breeding Science, 9, 401-409, 2019.

論文名 : Characteristics of bull sperm acrosome associated 1 proteins

著者名 : Minami K, Arai-Aso MM, Ogura-Kodama Y, Yamada A, Kishida K, Sakase M, Fukushima M, Harayama H

掲載誌, 巻, ページ : Animal Reproduction Science, (掲載予定)

論文名 : The role of FRIGIDA and FLOWERING LOCUS C genes in flowering time of *Brassica rapa* leafy vegetables. ※

著者名 : Takada S, Akter A, Itabashi E, Nishida N, Shea DJ, Miyaji N, Mehraj H, Osabe K, Shimizu M, Takasaki-Yasuda T, Kakizaki T, Okazaki K, Dennis ES, Fujimoto R.

掲載誌, 巻, ページ : Scientific reports, 9, 13843, 2019.

[著書]

著 書 : 発生生物学 (共著)

著者名 : 原山 洋

巻, ページ : 5.3 哺乳類の受精 pp. 44-47

発行所, 発行年 : (株) 培風館, 2019年

著 書 : 繁殖生物学 改訂版 (第2版)

著者名 : 原山 洋, 内藤邦彦

巻, ページ : 第5章3 受精 pp. 228-237

発行所, 発行年 : (株) インターズー, 2020年

5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

○賞名称：第20回日本動物遺伝育種学会大会・優秀発表賞

受賞対象：ミトゲノム配列によるハプログループT4の系統解析

受賞者名：角谷菜帆，村田佳子，川口英岐，笹崎晋史，万年英之

授与機関名：日本動物遺伝育種学会

受賞年・月：2020年11月

○賞名称：第20回日本動物遺伝育種学会大会・優秀発表賞

受賞対象：在来鶏および改良品種の遺伝的構造と遺伝的多様性に関する研究

受賞者名：松永萌，山本義雄，西堀正英，Sayed AM Osman，万年英之，米澤隆弘

授与機関名：日本動物遺伝育種学会

受賞年・月：2020年11月

(2) 研究集会の開催

研究集会名：日本水稻育種研究の最前線～日本各地から、イネの新品種や研究、事業の紹介

主催団体：「神戸大学発次世代農資源生産システムの創造（代表：本田 和久）」

開催日：2020年2月7日

場所：神戸大学大学院農学研究科

研究集会名：第8回関西生殖医学集談会（代表世話人：原山 洋）

主催団体：（一社）日本生殖医学会関西ブロック

開催日：2020年2月29日

場所：ハービスPLAZA

(3) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

○講義の開講

博士前期課程1年生に向けて「神戸大学発次世代農資源生産学」の講義を9月27～29日に農学研究科（神戸市灘区）と附属食資源教育研究センター（兵庫県加西市）で実施し、12名の大学院生が参加した。授業と実習内容としては飼料米を用いた鶏肉の開発（本田和久）、ICTを使ったイネの管理システムに関する講義と見学実習（山崎将紀）、ICTを活用した和牛生産に関する講義と見学実習（大山憲二）、野生ナシ遺伝資源を用いたニホンナシのDNAマーカー育種に関する講義と見学実習（片山寛則）であった。

○白鶴酒造と神戸大学との共同開発された純米酒「神のまにまに」の販売

https://www.kobe-u.ac.jp/NEWS/info/2019_09_18_01.html

<http://www.hakutsuru.co.jp/corporate/news/2019/-927.shtml>

Facebook: <https://www.facebook.com/kaminomanimani.kobeuniv/>