

令和 2 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 .....	8
医療デバイス実装医工学研究 .....	16
文理融合による「こころの生涯健康学」研究の創成 .....	20
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 .....	35
サステイナブル低炭素化システム創生研究 .....	56
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 .....	76
宇宙暗黒物質研究 .....	83
高次生命現象におけるゲノムファンクション .....	97
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 .....	106
デジタルスマートものづくり .....	111
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 .....	126
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 .....	140
神戸大学発次世代農資源生産システム .....	153

## 令和2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
	奨学寄附金	千円，その他（AMED J-GRID	千円， 80,860 千円）
	特許出願件数	0	

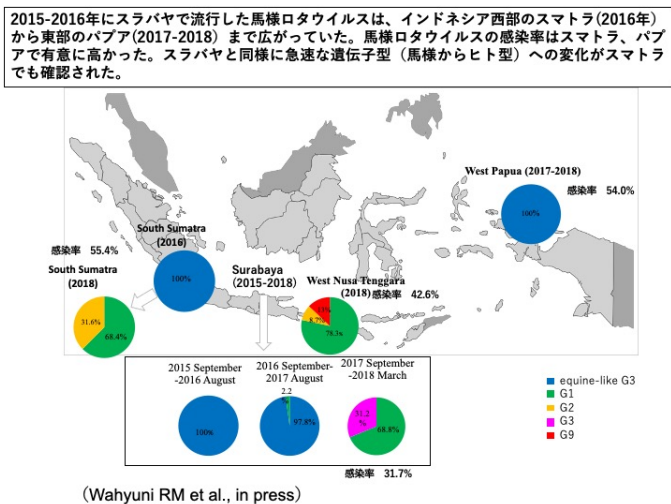
## 2. 構成員

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
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

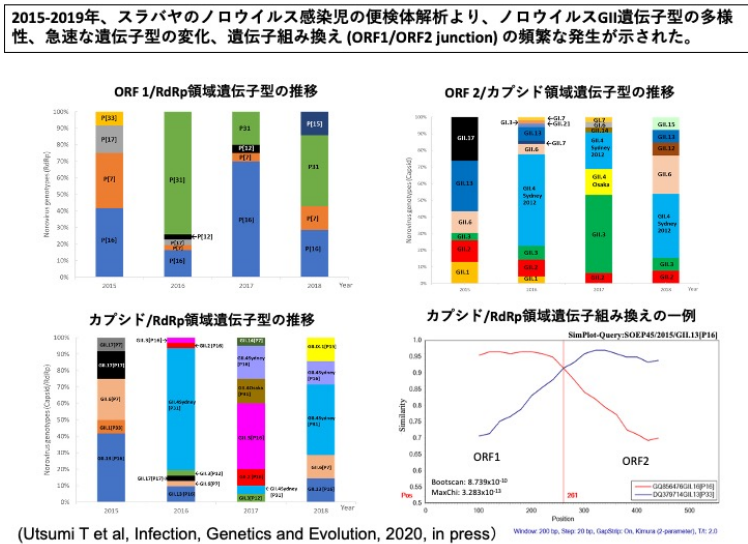
「インドネシアにおけるロタウイルス感染症の分子疫学解析」

2018年9月にテンガラ州で発生した急性胃腸炎の集団発生を解析し、ロタウイルスG2P[4]が原因と特定した。また、2015-2016年にスラバヤでの流行を報告した馬様ロタウイルスを他地域でも調べ、インドネシア西部のスマトラから東部のパプアまで拡がっており、スラバヤと同様に馬様からヒト型に急速に遺伝子型が変化していた。



「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」

2015—2019年に採取したスラバヤの急性胃腸炎患児の便検体を解析し、ノロウイルスGIIの遺伝子型の多様性、ORF1/ORF2での遺伝子組換えを見出した。2018年4月から2019年9月に採取した健康ボランティアの262便検体を解析し、ノロウイルス家族内伝播例を見出した。



「インドネシアにおける薬剤耐性菌の分子疫学研究」

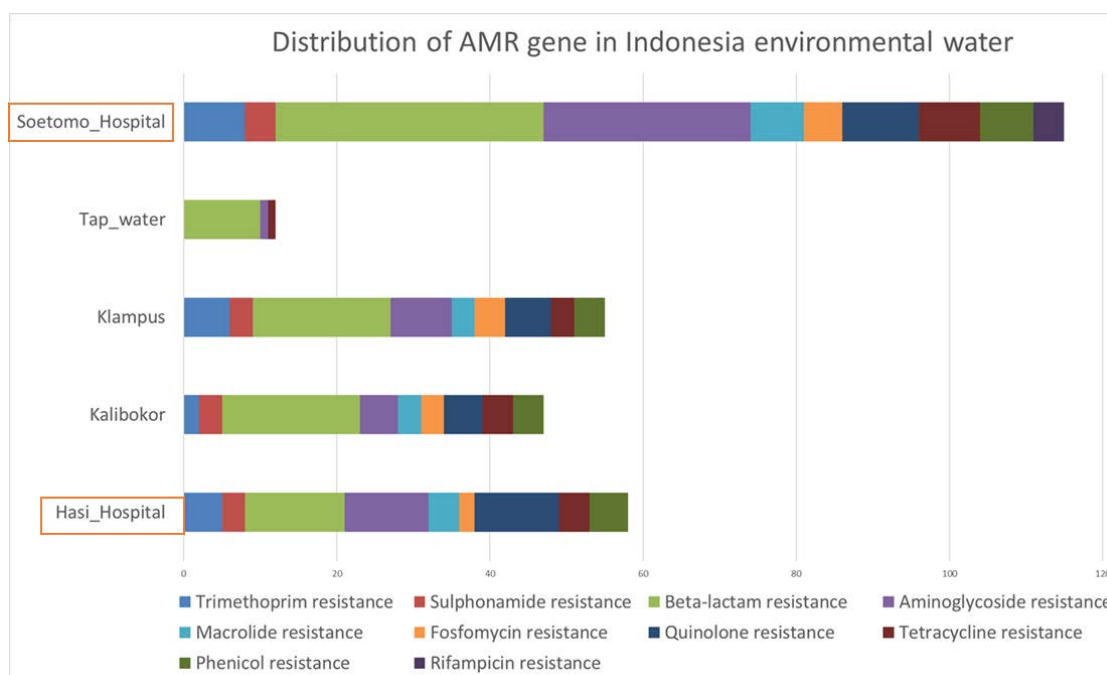
近年、薬剤耐性菌 (AMR) の拡散は世界的な健康危機と認識されており、適切な対策が取られなければAMRの犠牲者が爆発的に増加すると予想されている。AMR蔓延の原因としては、抗菌剤の使用が第一に挙げられ、新興国では抗菌剤使用量の急激な増加が続いている。また抗菌剤は家畜にも大量に使用されており、これらの抗菌剤やAMRが

環境中にも排泄されることから、ヒト、家畜、環境を対象としたワンヘルスアプローチの重要性が認識されている。一方、分子レベルの観点からの薬剤耐性獲得機序としては、薬剤耐性遺伝子（ARG）の細菌間における水平伝播が主因と考えられており、細菌叢のARGプロファイル（Resistome）を網羅的に分析できるメタゲノム解析の必要性が高まっている。本研究では、AMRの蔓延が危機的な状況にあるインドネシアにおいて、ワンヘルスとメタゲノム解析の統合的アプローチを用いて、ワンヘルスの各セクション（コミュニティ-病院-家畜-環境）間のAMRの伝播様式、抗菌剤のAMR拡散に与える影響を、分子レベルで解明する。

（インドネシアにおけるメタゲノム解析による河川水中のResistome解析）

これまでの研究でインドネシアの病院の尿路感染症患者の尿より、ほとんどの抗菌剤が効かないカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE: Carbapenem resistant

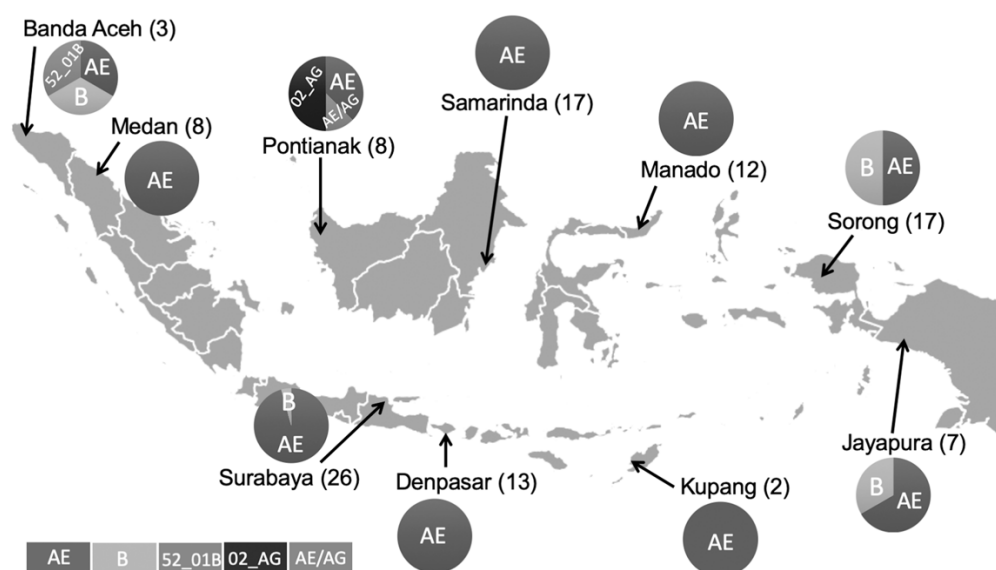
*Enterobacteriaceae*)を多数分離している。またそれらのカルバペネマーゼ遺伝子は日本ではほとんど検出されることのないNDM-1（New Delhi metallo- $\beta$ -lactamase-1）型であることが判明した。我々が実施したインドネシアの河川水のメタゲノム解析によるResistome解析においては、病院近辺2カ所、市中3カ所、浄水施設の水源1カ所の合計6カ所から河川水を採取した結果、検出されたARGの種類は、病院近辺が74および50遺伝子で、市中が31、32および41遺伝子、浄水場水源が7遺伝子で、病院近辺の河川水からは他の河川水と比較して多くの種類のARGが検出されている（下図）。また、上述のNDM-1型カルバペネマーゼ遺伝子については病院近辺の2カ所の河川水のみから検出された。これらの結果から、病院での抗菌剤の使用により、病院近辺の環境中の細菌叢の耐性化が進んでいることが推察された。



### 「インドネシアにおけるHIV分子疫学研究」

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、2020年度にインドネシアのスマトラ島東部の都市メダン、西カリマンタン州の州都ポンティアナック及び首都ジャカルタで試料収集したHIV患者血よりウイルス遺伝子をPCR増幅して分子系統解析を行った。また、インドネシア軍の医療機関との共同研究で上記の都市を含めインドネシア全土から試料収集を再度行って、HIV-1遺伝子の分子系統解析を実施した。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、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。

Update on HIV-1 subtype prevalence in Indonesian cities (2018-2019)



### 「インドネシアにおけるSARS CoV-2の大規模血清疫学調査」

2020年6月から12月までに東ジャワ州の無症候者を対象に、SARS-CoV-2に対するIgG抗体検査を行った。

ジャワ州の患者から分離した新型コロナウイルスの全ゲノム配列を決定した。3月分離株と4月分離株はWuhan型であった。4月分離株をはじめ2021年3月までに分離した株はEur型であった。

#### 4. 論文・著書

- 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

[論文]

Molecular epidemiology and genetic diversity of Norovirus infection in children hospitalized with acute gastroenteritis in East Java, Indonesia during 2015-2019.

Utsumi T, Lusida MI, Dinana Z, Wahyuni RM, Soegijanto S, Soetjipto, Athiyyah AF, Sudarmo SM, Juniastuti, Yamani LN, Doan YH, Shimizu H, Ishii K, Matsui C, Deng L, Abe T, Katayama K, Shoji-I. (国際共著)

Infection, Genetics and Evolution, 2021, 88, 104703, 1-10.

Predominance of Norovirus GI.4 from children with acute gastroenteritis in Jambi, Indonesia, 2019.

Wulandari PS, Juniastuti, Wahyuni RM, Amin M, Yamani LN, Matondang MQY, Dinana Z, Soetjipto, Utsumi T, Shoji I and Lusida MI. (国際共著)

Journal of Medical Virology, 2020, 92: 3165-3172.

G2P[4] rotavirus outbreak in Belu, East Nusa Tenggara Province, Indonesia, 2018.

Utsumi T, Wahyuni RM, Dinana Z, Gunawan E, Putra ASD, Mubawadi T, Soetjipto, Lusida MI and Shoji I.

Journal of Infection and Public Health, 2020, 13: 1592-1594.

Differential effects of chromosome and plasmid blaCTX-M-15 genes on antibiotic susceptibilities in extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli isolates from patients with urinary tract infection. ※Yang YM, Osawa K, Kitagawa K, Hosoya S, Onishi R, Ishii A, Shirakawa T, Hirai I, Kuntaman K, Tanimoto H, Shigemura K, Fujisawa M. (国際共著) Int J Urol. 2021, doi: 10.1111/iju.14498.

Cross-Resistance and the Mechanisms of Cephalosporin-Resistant Bacteria in Urinary Tract Infections Isolated in Indonesia. ※Ishii A, Shigemura K, Kitagawa K, Harada M, Kan Y, Hayashi F, Osawa K, Kuntaman K, Shirakawa T, Fujisawa M. (国際共著) Curr Microbiol. 2021. doi: 10.1007/s00284-021-02415-x.

Genetic analysis of ESBL-producing Klebsiella pneumoniae isolated from UTI patients in Indonesia. ※Yamasaki S, Shigemura K, Osawa K, Kitagawa K, Ishii A, Kuntaman K, Shirakawa T, Miyara T, Fujisawa M. (国際共著) J Infect Chemother. 2021, 27(1), 55-61.

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.  
(国際共著) Indian J Microbiol. 2020, 60(2), 230-238.

The Dominance of CRF01\_AE and the Emergence of Drug Resistance Mutations Among Antiretroviral Therapy-Experienced, HIV-1-infected Individuals in Medan, Indonesia.

Indriati DW, Witaningrum AM, Yunifiar MQ, Khairunisa SQ, Ueda S, Kotaki T, Nasronudin, Kameoka M.

Acta Med Indones 2020, 52(4),366-374, 2020. ※

2018-2019 Update on the Molecular Epidemiology of HIV-1 in Indonesia.

Khairunisa SQ, Megasari NLA, Ueda S, Budiman W, Kotaki T, Nasronudin, Kameoka M. AIDS Res Hum Rertoviruses 2020, 36(11), 957-963. ※

Identification of HIV-1 subtypes and drug resistance mutations among HIV-1-infected individuals residing in Pontianak, Indonesia.

Khairunisa SQ, Megasari NLA, Indriati DW, Kotaki T, Natalia D, Nasronudin, Kameoka M.

GERMS 2020, 10(3), 174-183. ※

Detection of human immunodeficiency virus type 1 transmitted drug resistance among treatment-naive individuals residing in Jakarta, Indonesia.

Khairunisa SQ, Megasari NLA, Rahayu RP, Witaningrum AM, Ueda S, Yunifiar MMQ, Indriati DW,

Kotaki T, Rusli A, Nasronudin, Kameoka M. Infect Dis Rep 2020, 12(s1), 8740. ※

[著書]

著書：コンパクト微生物学 [改訂第5版] (共著)

著者名：勝二郁夫

巻，ページ：消化器系、解剖・生理と感染症、P.223-225, ウイルス、P.231-233.

発行所，発行年：南江堂，2021年



5. 関連活動及び特記事項

(1) 受賞

特記すべきことなし

(2) 研究集会の開催

特記すべきことなし

(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

特記すべきことなし

## 令和2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 部局・専攻・氏名		医学研究科・医科学専攻・南 康博
当該 年 度	研究員数	10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 77,650千円，受託研究経費 74,369千円， 奨学寄附金 千円，その他（ 5,450千円）
	特許出願件数	0

## 2. 構成員

氏名	部局・専攻
南 康博	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
内匠 透	医学研究科・医科学専攻
平田 健一	医学研究科・医科学専攻
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	保健学研究科・保健学専攻

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

目的

- ・シグナル伝達医学研究において優れた研究基盤のもと、新設した「シグナル伝達医学研究展開センター」を中核とし、シグナル伝達システムの基礎医学研究をさらに深化させる
- ・「シグナル伝達医学研究展開センター」と「ワシントン大学IT<sup>2</sup>」,「オスロ大学分子医学センター NCMM」との国際連携による**国際シグナル伝達医学共同研究機構**を創設する
- ・学内他部局や外部企業との連携・共同研究やワシントン大学IT<sup>2</sup>との国際連携・共同研究により、創薬研究、臨床診断薬や医用機器開発などのメディカルイノベーションの創出を組織的に推進する

目標

- ・新たなシグナル伝達機構の発見、シグナル分子の異常による諸疾患の病因・病態の解明、および診断・治療の標的分子の同定
- ・創薬シーズの同定と超早期診断法・革新的治療法の開発と安心・安全な社会へ向けた疾患予防法を確立
- ・シグナル伝達医学研究を担う国際性に富む卓越した若手人材の育成・輩出
- ・本邦において社会実装に繋がる国際連携創薬機構の設置と国際展開の実現

事業概念図

シグナル伝達医学研究展開センター

＜学内他部局／外部企業と連携＞

シグナル分子の異常による病因・病態の解明
超早期診断法・革新的治療薬の開発

疾患予防法の確立
新学術領域の創出
国際性に富む卓越した若手人材の育成・輩出

⇕  
連携

ワシントン大学分子標的治療研究所 (IT<sup>2</sup>)

オスロ大学 分子医科センター(NCMM)

組織図

国際連携強化による  
国際シグナル伝達医学共同研究機構  
の創設

神戸大学大学院医学研究科

シグナル伝達医学研究展開センター (CSMI)

センター長
副センター長

運営委員会

がんシグナル  
研究分野

免疫・炎症  
シグナル  
研究分野

代謝シグナル  
研究分野

6つの研究  
グループによる  
共同研究の促進

創薬・医療機器  
シグナル  
研究分野

脳こころ  
シグナル  
研究分野

再生医学  
シグナル  
研究分野

☆ 医学部附属病院  
臨床研究推進センター
☆ 質量分析総合センター  
☆ 感染症センター

ワシントン大学  
(米国、シアトル)

分子標的治療研究所 (IT<sup>2</sup>)

代謝・循環器・再生医学・がん・  
創薬・抗加齢医学

オスロ大学  
(ノルウェー)

分子医学センター (NCMM)

創薬化合物ライブラリー・HTS

神戸大学内 内部局間 連携先

- ☆ バイオシグナル総合研究センター
- ☆ 保健学研究科
- ☆ 科学技術イノベーション研究科
- ☆ 農学研究科
- ☆ 先端理工学センター
- ☆ 学術研究推進機構

バイオメディカル・  
イノベーション・クラスター

- ・理化学研究所
- ・計算科学研究機構富岳
- ・SPring-8
- ・医薬基盤健康栄養研究所
- ・循環器病研究センター

- ・徳島大学
- ・神戸薬科大学
- ・兵庫県立大学
- ・シスメックス
- ・第一三共

9

#### 4. 論文・著書

- ・ 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

[論文]

##### 南 康博

1. Oncogenic E6/E7 proteins drive proliferation and invasion of HPV-positive HNSCC cells through upregulation of Ror2 expression. Avincsal, M. O., Kamizaki, K., Jimbo, N., Shinomiya, H., Nibu, K-I., Nishita, M., Minami, Y.: *Oncol. Rep.*, in press, 2021.
2. Loss of PRMT1 in the central nervous system (CNS) induces reactive astrocytes and microglia during postnatal brain development. Hashimoto, M., Kumabe, A., Kim, J-D., Murata, K., Sekizar, S., Williams, A., Lu, W., Ishida, J., Nakagawa, T., Endo, M., Minami, Y., Fukamizu, A. (国際共著) *J. Neurochem.*, 156: 834-847, 2021.
3. 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., and Kobayashi, Y. *Dev. Dyn.* (review), 250: 27-38, 2021.
4. Gs/Gq signaling switch in  $\beta$ -cells defines incretin effectiveness in diabetes. Oduori, O. S., Murao, N., Shimomura, K., Takahashi, H., Zhang, Q., Dou, H., Sakai, S., Minami, K., Chanclon, B., Guida, C., Kothege, L., Tolö, J., Maejima, Y., Yokoi, N., Minami, Y., Miki, T., Rorsman, P., Seino, S. (国際共著) *J. Clin. Invest.*, 130 (12): 6639-6655, 2020.

##### 青井 貴之

1. Acquisition of cancer stem cell properties in osteosarcoma cells by defined factors. Shuichi Fujiwara, Teruya Kawamoto, Yohei Kawakami, Yasufumi Koterazawa, Hitomi Hara, Toshiyuki Takemori, Kazumichi Kitayama, Shunsuke Yahiro, Kenichiro Kakutani, Tomoyuki Matsumoto, Takehiko Matsushita, Takahiro Niikura, Michiyo Koyanagi-Aoi, Takashi Aoi, Ryosuke Kuroda, Toshihiro Akisue. *Stem Cell Res Ther.* 2020;11:429
2. Hydrogel formation by short D-peptide for cell-culture scaffolds. Witta Kartika Restu, Shota Yamamoto, Yuki Nishida, Hiroto Ienaga, Takashi Aoi, Tatsuo Maruyama. *Materials Science & Engineering C.* 111 (2020) 110746
3. Retinoic acid receptor  $\gamma$  activation promotes differentiation of human induced pluripotent stem cells into esophageal epithelium. Yasufumi Koterazawa,, Michiyo Koyanagi-Aoi, Keiichiro Uehara, Yoshihiro Kakeji, Takashi Aoi. *Journal of Gastroenterology.* 2020;55(10): 1010-1011

##### 内匠 透

1. Encoding of social exploration by neural ensembles in the insular cortex. Miura I, Sato M, Overton ETN, Kunori N, Nakai J, Kawamata T, Nakai N, Takumi T. *PLoS Biol* 18, e3000584 (2020) ※
2. Upregulated 5-HT1A receptor-mediated currents in the prefrontal cortex layer 5 neurons in the 15q11-13 duplication mouse model of autism. Saitow F, Takumi T, Suzuki H. *Mol Brain* 13, 115 (2020) ※
3. 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* 161, 59-67. (2020) ※

4. Imaging the Neural Circuit Basis of Social Behavior: Insights from Mouse and Human Studies. Miura I, Overton ETN, Nakai N, Kawamata T, Sato M, Takumi T. *Neurol Med Chir* 60, 429-438 (2020) ※
5. Development of serotonergic projections to the suprachiasmatic nucleus in the mouse brain. Awasthi JR, Tamada K, Overton ETN, Takumi T. *Neurosci Lett* 739, 135438 (2020) ※
6. Comprehensive topographical map of the serotonergic fibers in the male mouse brain. Awasthi JR, Tamada K, Overton ETN, Takumi T. *J Comp Neurol* 529, 1391-1429 (2021) ※
7. Optogenetic Approaches to Understand the Neural Circuit Mechanism of Social Deficits Seen in Autism Spectrum Disorders. Nakai N, Overton ETN, Takumi T. *Adv Exp Med Biol* 1293, 523-533 (2021) ※
8. Cranioplastic surgery and acclimation for awake mouse fMRI. T. Tsurugizawa, K. Tamada, C. Debacker, A. Zalesky, T. Takumi. *Bio-protocol*, in press. ※
9. Morphological classification of the medial frontal gyrus based on cadaver dissections: a guide for interhemispheric approach. Y. Imada, T. Takumi, H. Aoyama, T. Sadatomo, K. Kurisu. *Neurol Med Chir* in press. ※
10. Transcriptome analysis of human neural cells derived from isogenic embryonic stem cells with 16p11.2 deletion. Y. Nomura, J. Nomura, H. Kamiguchi, T. Nishikawa, T. Takumi. *Neurosci Res* In press. ※

平田 健一

1. Association of cholesterol uptake capacity, a novel indicator for HDL functionality, and coronary plaque properties: An optical coherence tomography-based observational study. Oshita T, Toh R, Nagano Y, Kuroda K, Nagasawa Y, Harada A, Murakami K, Kiriyama M, Yoshikawa K, Miwa K, Kubo T, Iino T, Nagao M, Irino Y, Hara T, Shinohara M, Otake H, Shinke T, Nakajima K, Ishida T, Hirata K. *Clin Chim Acta*. 2020 ;503:136-144.
2. In Vivo Imaging of Venous Thrombus and Pulmonary Embolism Using Novel Murine Venous Thromboembolism Model. Okano M, Hara T, Nishimori M, Irino Y, Satomi-Kobayashi S, Shinohara M, Toh R, Jaffer FA, Ishida T, Hirata K. *JACC Basic Transl Sci*. 2020 ;5(4):344-356.
3. Metabolic alterations in plasma after laparoscopic sleeve gastrectomy. Yoshida N, Kitahama S, Yamashita T, Hirono Y, Tabata T, Saito Y, Shinohara R, Nakashima H, Emoto T, Hirota Y, Takahashi T, Ogawa W, Hirata K. (国際共著) *J Diabetes Investig*. 2021 ;12(1):123-129.
4. A possible beneficial effect of Bacteroides on faecal lipopolysaccharide activity and cardiovascular diseases. Yoshida N, Yamashita T, Kishino S, Watanabe H, Sasaki K, Sasaki D, Tabata T, Sugiyama Y, Kitamura N, Saito Y, Emoto T, Hayashi T, Takahashi T, Shinohara M, Osawa R, Kondo A, Yamada T, Ogawa J, Hirata K. *Sci Rep*. 2020 ;10(1):13009.
5. Endothelial progeria induces adipose tissue senescence and impairs insulin sensitivity through senescence associated secretory phenotype. Barinda AJ, Ikeda K, Nugroho DB, Wardhana DA, Sasaki N, Honda S, Urata R, Matoba S, Hirata K, Emoto N. *Nat Commun*. 2020 ;11(1):481.

的崎 尚

1. Macrocyclic peptide-mediated blockade of the CD47-SIRP  $\alpha$  interaction as a potential cancer immunotherapy. ※ Hazama D, Yin Y, Murata Y, Matsuda M, Okamoto T, Tanaka D, Terasaka N, Zhao T, Sakamoto M, Kakuchi Y, Saito Y, Kotani T, Nishimura Y, Nakagawa A, Suga H, Matozaki T. *Cell Chem. Biol*, 27, 1181-1191, 2020.

2. SIRP  $\alpha$  on CD11c+ cells induces Th17 cell differentiation and subsequent inflammation in the CNS in experimental autoimmune encephalomyelitis. ※ Nishimura T, Saito Y, Washio K, Komori S, Respatika D, Kotani T, Murata Y, Ohnishi H, Mizobuchi S, Matozaki, T. (国際共著) Eur. J. Immunol, 50, 1560-1570, 2020.
3. Regulation of colonic epithelial cell homeostasis by mTORC1. ※ Kotani T, Setiawan J, Konno T, Ihara N, Okamoto S, Saito Y, Murata Y, Noda T, Matozaki, T. (国際共著) Sci. Rep., 10:13810, 2020.
4. Tetrameric glycoprotein complex gH/gL/gQ1/gQ2 is a promising vaccine candidate for human herpesvirus 6B. ※ Wang B, Hara K, Kawabata A, Nishimura M, Wakata A, Tjan L.H, Poetranto A.L, Yamamoto C, Haseda Y, Aoshi T, Munakata L, Suzuki R, Komatsu M, Tsukamoto R, Itoh, T, Nishigori C, Saito Y, Matozaki, T. Mori, Y. PLoS Pathog, 16: e1008609, 2020.
5. SIRP  $\alpha$  on mouse B1 cells restricts lymphoid tissue migration and natural antibody production. ※ Franke K, Pillai S.Y, Hoogenboezem M, Gijbels M.J.J, Matlung H.L, Geissler J, Olsman H, Pottgens C, van Gorp P.J, Ozsvar-Kozma M, Saito Y, Matozaki T. Kuijpers T.W, Hendriks R.W, Kraal G, Binder C.J, de Winther M.P.J, van den Berg T.K.(国際共著) Front. Immunol., 11, 570963, 2020.
6. Blockade of CD47 or SIRP  $\alpha$  : a new cancer immunotherapy. ※ Murata Y, Saito Y, Kotani T, Matozaki, T. Expert Opin. Ther. Targets (review), 24, 945-951, 2020.

#### 仁田 亮

1. CAMSAP2 organizes a  $\gamma$ -tubulin-independent microtubule nucleation centre. Imasaki T, Kikkawa S, Niwa S, Saijo-Hamano Y, Shigematsu H, Aoyama K, Mitsuoka K, Aoki M, Sakamoto A, Tomabechi Y, Sakai N, Shirouzu M, Taguchi S, Yamagishi Y, Setsu T, Sakihama Y, Shimizu T, Nitta E, Takeichi M, Nitta R. bioRxiv, doi:10.1101/2021.03.01.433304, 2021
2. 微小管結合タンパク質 吉川知志, 仁田英里子, 今崎剛, 仁田亮. 生体の科学 Vol.71 No.4 pp. 298-303 [特集]細胞機能の構造生物学 公益財団法人金原一郎記念医学医療振興財団/医学書院 ISSN 0370-9531 2020年8月

#### 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. 2020;111(4):1254-1265. ※
2. MicroRNA-93 targets WASF3 and functions as a metastasis suppressor in breast cancer. Shibuya N, Kakeji Y. Shimono Y. Cancer Sci. 2020;111(6):2093-2103. ※
3. Retinoic acid receptor  $\gamma$  activation promotes differentiation of human induced pluripotent stem cells into esophageal epithelium. Koterazawa Y, Koyanagi-Aoi M, Uehara K, Kakeji Y. Aoi T. J Gastroenterol. 2020;55(8);763-774. ※
4. Neuroendocrine carcinoma and mixed neuroendocrine–non-neuroendocrine neoplasm of the stomach: A clinicopathological and exome sequencing study. Ishida S, Akita M, Fujikura K, Komatsu M, Sawada R, Matsumoto H, Saegusa J, Itoh T, Kakeji Y. Zen Y. Hum Pathol. 2021;20(110):1-10. ※
5. Chemokine (C-C Motif) Ligand 1 Derived from Tumor-Associated Macrophages Contributes to Esophageal Squamous Cell Carcinoma Progression via CCR8-Mediated Akt/Proline-Rich Akt Substrate of 40 kDa/Mammalian Target of Rapamycin Pathway. Fujikawa M, Koma YI, Hosono M, Urakawa N,

Tanigawa K, Shimizu M, Kodama T, Sakamoto H, Nishio M, Shigeoka M, Kakeji Y, Yokozaki H. Am J Pathol. 2021;191(4):686-703. ※

6. PAI-1 derived from cancer-associated fibroblasts in esophageal squamous cell carcinoma promotes the invasion of cancer cells and the migration of macrophages. Sakamoto H, Koma Y, Higashino N, Kodama T, Tanigawa K, Shimizu M, Fujikawa M, Nishio M, Shigeoka M, Kakeji Y, Yokozaki H. Lab Invest. 2021;101(3):353-368. ※

#### 鈴木 聡

1. The Role of Hippo-YAP Signaling in Squamous Cell Carcinomas. Maehama T, Nishio M, Otani J, Mak TW, Suzuki A. Cancer Science 112(1):51-60,2021
2. Hepatocyte MKK7 Contributes to Restoration of the Liver Parenchyma Following Injury. Ooshio T, Yamamoto M, Fujii K, Xin B, Watanabe K, Goto M, Okada Y, Suzuki A, Penninger JM, Nishina H, Nishikawa Y. Hepatology doi: 10.1002/hep.31565. 2020
3. 哺乳類 Hippo 経路による細胞接着の制御と細胞競合 前濱 朝彦、西尾 美希、鈴木 聡 医学のあゆみ 274(5) 457-462, 2020
4. Endogenous YAP1 activation Drives Immediate Onset of Cervical Carcinoma in Situ in Mice. Nishio M, To Y, Maehama T, Aono Y, Otani J, Hikasa H, Kitagawa A, Mimori K, Sasaki T, Nishina H, Toyokuni S, Lydon J, Nakao K, Mak TW, Kiyono T, Katabuchi H, Tashiro H, Suzuki A. Cancer Science 111(10):3576-3587, 2020
5. 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

#### 木戸 良明

1. Glutamate is an essential mediator in glutamine-amplified insulin secretion. Han G, Takahashi H, Murao N, Ghani G, Yokoi N, Hamamoto Y, Asahara SI, Seino Y, Kido Y, Seino S. J Diabetes Investig. 2021 Jan 8. Online ahead of print.
2. Histone deacetylase 6 regulates insulin signaling in pancreatic  $\beta$  cells. Inoue H, Asahara S, Sugiura Y, Kawada Y, Imai A, Hara C, Kanno A, Kimura-Koyanagi M, Kido Y. Biochem Biophys Res Commun. 534:896-901, 2021.
3. GCN2 regulates pancreatic  $\beta$ -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.
4. 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. Diabetes Investig. 11(4):938-945, 2020.
5. Effect of a combined exercise and cognitive activity intervention on cognitive function in community-dwelling older adults: A pilot randomized controlled trial. Murata S, Ono R, Yasuda H, Tanemura R, Kido Y, Kowa H. Physical Therapy Research, in press.

伊藤 俊樹

1. PTEN is required for the migration and invasion of Ras - transformed MDCK cells. Yan L, Tsujita K, Fujita Y, Itoh T. FEBS Lett., 1–10. (2021)
2. Non-cell-autonomous migration of RasV12-transformed cells towards the basal side of surrounding normal cells. Jebri I, Tsujita K, Fujita Y, Itoh T. Biochem. Biophys. Res. Commun. 543, 15–22. (2021)

[著書]

該当なし

[特許]

該当なし



## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

#### 的崎 尚

##### 第5回生体の科学賞

(授与機関名：公益財団法人金原一郎記念医学医療振興財団,

対象研究テーマ：自然免疫制御によるがん細胞の生存・維持の分子機構)

受賞者：的崎 尚 受賞年月：令和3年3月

### (2) 研究集会の開催

#### 的崎 尚、鈴木 聡

- ・第14回プロテインホスファターゼ国際集会

主催：日本プロテインホスファターゼ研究会

共催：大学院医学研究科シグナル伝達医学研究展開センター(以下CSMI)

開催日：2020年12月10日~12月12日

開催場所：real+virtual-styleのハイブリッド方式

real:神戸大学医学部会館シスメックスホール

#### 青井 貴之

- ・第1回CSMIワークショップ：Emergence Conference

主催：CSMI

開催日：2020年12月12日

開催場所：オンライン

#### 内匠 透、南 康博

- ・第3回神戸大学・理研BDR合同シンポジウム

主催：CSMI

開催日：2021年3月22日

開催場所：オンライン

### (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

#### 仁田 亮

- ・CSMIリトリート「若手道場」

主催：CSMI

開催日：2021年2月4日、2月5日

開催場所：オンライン

## 令和2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 11,700千円, AMED助成金 33,364千円, 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	0件

## 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) 新規マグネシウム含有合金を応用した外科用吸収性デバイスの研究開発

マグネシウム系合金については、本学の医学研究科と工学研究科の担当者が開発した材料を外科手術用クリップとして実用化するための共同研究を継続して実施した。令和2年度には製品化に意欲的な医療機器製造販売企業および医療機器製造企業を交えて、製品化に向けた協議を進め、実用化に向けた取り組みを加速した。

また、マグネシウム系合金の縫合糸について、工学研究科および医療機器製造企業との間で共同開発研究に着手した。研究成果として、同材料の細線を作製することに成功し、力学的特性を評価するとともに、擬似体液中の分解性について検証した。

他方、腎泌尿器に適用が可能となる素材の開発研究に着手した。亜鉛とマグネシウムを含有する合金組成を設計し、工学研究科にて実材料を試作した。試作材料から生体吸収性亜鉛マグネシウム合金ワイヤを作製し、尿路手術への応用をラットにて検証した (Okamura Y et.al., World J Urol. 2021 Jan;39(1):201-208.)。

#### (2) 体内空間可変粒子線治療 及び 吸収性スパーサー

科研費が2019年度から継続されるとともに、日本医療研究開発機構 (AMED) 研究費2件が新規に採択された。医学研究科の佐々木良平教授・出水祐介客員准教授・福本巧教授らが中心となり研究を進めている。

また、吸収性スパーサーが高度管理医療機器 放射線治療用吸収性組織スパーサー「ネスキープ®」として2018年12月に薬事承認を取得し2019年6月より販売開始されたことから、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) の不実施補償契約書を2019年度末に締結した。これによって、2020年度は一時金及びロイヤリティを取得した。

研究成果として、局所進行膵癌の放射線治療における照射計画におけるスパーサー留置の効果 (Kawaguchi H, et.al., Anticancer Res. 2021 Jan;41(1):503-508.)、局所進行膵臓癌の陽子線治療における治療成績 (Lee D et.al., Radiat Oncol. 2021 Jan 6;16(1):3.)、腹部骨盤領域肉腫における粒子線治療における治療成績 (Komatsu S, et.al., Radiother Oncol. 2020 May;146:194-199.)を論文として発表し、仙骨ユーイング肉腫の最初の小児症例についての症例報告を報告した (Takagi D et.al., Pediatr Blood Cancer. 2020 Dec 12:e28842.)。

#### 4. 論文・著書

- 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

##### [論文]

論文名 : Efficacy of Spacers in Radiation Therapy for Locally Advanced Pancreatic Cancer: A Planning Study. ※

著者名 : Kawaguchi H, Demizu Y, Mukumoto N, Ishihara T, Miyawaki D, Komatsu S, Akasaka H, Shinoto M, Shioyama Y, Nakamura K, Fukumoto T, Sasaki R.

掲載紙, 巻, ページ : Anticancer Res. 2021 Jan;41(1):503-508. doi: 10.21873/anticancerres.14801.

論文名 : Surgical spacer placement for proton radiotherapy in locally advanced pancreatic body and tail cancers: initial clinical results.※

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

掲載紙, 巻, ページ : Radiat Oncol. 2021 Jan 6;16(1):3. doi: 10.1186/s13014-020-01731-z.

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, Hoshiya 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. 2021 Jan;39(1):201-208. doi: 10.1007/s00345-020-03138-7.

論文名 : Space-making particle therapy for sarcomas derived from the abdominopelvic region. ※

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

掲載紙, 巻, ページ : Radiother Oncol. 2020 May;146:194-199. doi: 10.1016/j.radonc.2020.02.021.

論文名 : The first pediatric case of sacral Ewing sarcoma treated with space-making particle therapy. ※

著者名 : Takagi D, Morikawa Y, Kamei M, Ogino H, Iwata H, Maeda N, Akita N, Fukumoto T, Sasaki R, Kondo S..

掲載紙, 巻, ページ : Pediatr Blood Cancer. 2020 Dec 12:e28842. doi: 10.1002/pbc.28842.

##### [著書]

該当なし

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

該当なし

### (2) 研究集会の開催

該当なし

### (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

企業関係者、医療従事者、工学系研究者等を対象として、未来医工学研究開発センター・医学部付属病院・(公財)神戸医療産業都市推進機構の主催にて下記を開催した。

集会名：2020年度 神戸医療機器創出イノベーションシンポジウム

開催日：2021年3月22日

開催方法：Zoomウェビナー

当該シンポジウムにおいて、福本は「現場だからこそ生み出せたクラスIV医療機器：放射線治療用の吸収性組織スぺーサ」の演題で講演しディスカッションした。

## 令和2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	52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 116,630千円, 受託研究経費 48,525千円, 奨学寄附金 9,260千円, その他(0千円)
	特許出願件数	0件

## 2. 構成員

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	社会システムイノベーションセンター
鈴木 竜太	経営学研究科・経営学専攻
瀧 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
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	国際文化学研究科・グローバル文化専攻
正田 悠	国際文化学研究科・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
山岡 淳	大阪成蹊大学 経営学部
山岡 順太郎	経済学研究科・経済学専攻
西村 和雄	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
渡辺 恭良	理化学研究所・生命機能科学研究センター
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
小島 亜未	姫路大学・看護学部
堀江 進也	尾道市立大学・経済情報学部
内種 岳詞	愛知工業大学・情報科学部
佐藤 純恵	名古屋経済大学・経済学部
野口 理子	静岡県立大学・経営情報学部
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・小島亜未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推進した。ストレスや抑うつ・不安に関する質問紙調査が主となるが、介入調査も行った。その結果の一つとして、大学生の乳酸菌含有飲料の摂取がストレスに対するレジリエンスを促進することを示唆する結果を得た(Kato Y, Furuyashiki T et al. *Kobe J Med Sci* 2021)。
- ⑤ 本プロジェクトの構成員である喜多伸一は、大阪大学の高橋英之特任准教授と共同で、複数の中国人参加者間が対話ゲームをオンライン状況で遂行しているときの信頼関係を比較する実験を遂行し、母語(中国語)を用いているときと外国語(日本語)を用いているときの信頼関係の保持に関する研究を行った。
- ⑥ 本プロジェクトの構成員である喜多伸一は、視覚障害を持つ女性の化粧に関する実験を遂行し、化粧行動と社会参画の関係を調べる研究を行った。
- 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會も開催した。

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、上記の文理融合研究に加え、マウスの社会挫折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、ストレスによる抑うつ・不安亢進に伴い、骨髄からの好中球の動員が長期的に誘導され、この変化がストレス感受性と相関していることを示した。ストレスにより誘導される睡眠が社会行動



や探索行動に対して多様な影響を与えていることを示した。並行して、昨年度からの他施設共同研究を継続し、慢性ストレスによる脳内炎症に伴うミクログリアや神経細胞の機能・形態変化を担う分子的機序を三次元電顕、膨張顕微鏡、マルチオミクス解析、一細胞オミクス解析等の手法を用いて解析した他、精神疾患に対する抵抗性(レジリエンス)の分子的機序について解析を進めた。精神疾患への橋渡し研究を目指し、分担者の曾良一郎博士らと精神疾患患者検体を用いた臨床研究を開始し、神戸理研と共同でストレス病態に伴う炎症性変化を捉えるPETイメージングの開発も進めた。

研究分担者の人文学研究科の喜多伸一らは、COVID-19状況での文理融合研究として、オンラインでの心理学実験を行った。例えば、実物の写真と見分けづらいハイパーリアリスティックな絵画と実物の写真のオンライン識別実験を行い、顔認知の優位性を示した。また出来事のエピソード記憶に関するオンライン実験を行い、事故を含む映像の記憶が残りやすく、確信度との相関も高いことを示した。さらにゲーム遂行中の参加者間の信頼関係について大阪大学と共同実験を行い、対面状況とオンライン状況での信頼の保持を比較する研究を行った。

研究分担者の人間発達環境学研究科の加藤佳子らは、ストレスイベントに遭遇した時に生じるネガティブな感情の調節を行うためのストレス対処方略として、認知および行動に注目した研究を行った。成人約500名を対象としたオンラインによる縦断調査を実施し、ストレス対処方略としてどのような認知や行動が、抑うつ、不安の低減や増幅あるいはwell-beingの促進や抑制に関与しているかについて検討を進めている。健康な食生活を送る動機づけの質がメタボリックシンドロームの状況に影響することを示し、その動機づけを高める要因について検討するとともに、介入(保健指導)のための指標についても検討を進めた。

研究分担者の国際文化学研究科の松本絵理子らは、健康被験者を対象としてコロナ禍のリスク認知と個人の持つ不安特性や注意制御の関連に着目し、日本心理学会2020年度「新型コロナウイルス感染拡大に関連した実践活動及び研究助成金」を得て、『コロナ禍のリスクコミュニケーションの最適化—リスク認知と潜在バイアスの影響—』の研究課題を実施している。2020年11月からの第一回調査、2021年4月の第2回調査を既に行い、これらの結果を日本心理学会にて発表予定である。本研究によりコロナ禍のリスクに対するストレス反応と不安感や注意制御の個人特性の関わりを明らかにしたい。また、注意制御に関わる脳内メカニズムに関する検討を行い妨害刺激の抑制過程について脳波を用いて示した。国際文化学研究科の林良子らは感情音声に関する研究を進め、その成果を日本音響学会誌等に公表している。国際文化学研究科の西田健志らは情報科学的見地から競技性・観戦性を拡張したプログラミングゲームの提案をエンターテイメントコンピューティングシンポジウムで行っている。

研究分担者の経済学研究科の藤岡秀英らは以下の研究を推進した。

#### 1. 職場環境とメンタルヘルスに関する中堅企業へのアンケート調査

(1)2020年2月、第2回「事業者アンケート調査」、第2回「従業員アンケート調査」を実施し、レセプトデータとの結合データの作成が完了し、統合パネルデータのデータマイニング、計量分析を進めた。(2)2021年3月に新たな協力企業での全社員を対象とする調査を実施した。

#### 2. 健康経営

経済産業省「健康経営度調査」に回答した事業所の個票データと日経NEEDSに収録された企業の財務データをマッチングさせ、「健康経営優良法人認定」取得が企業の雇用面に与える影響を分析した。

#### 3. 加点式健診事業

2020年9月26日、2021年3月14日に「オンラインよいとこ健診」を姫路市夢前町前之庄校区で実施した。

研究分担者の経済経営研究所の藩らは、不純粋な公共財における公共特性の増加が個人の向社会的行動にどのように影響するかを調べるために、独裁者ゲーム実験を実施した。実験では被験者内デザインを使用した。独裁者ゲームは6回繰り返され、そのうち4回は不純粋な公共財が導入された。不純粋な公共財における公共特性の増加は、個人のその後の寄付を部分的に締め出させていることを観察した。これは、一見「心の会計」の精神的プロセスによって説明できる。さらに、不純粋な公共財を扱う独裁者ゲームにおける個人の利己的な行動は、不純粋な公共財が削除された場合、その後の寄付にある程度慣性的な影響を与えることも分かった。

研究分担者の工学研究科の塚本昌彦らは、従来より、ウェアラブル情報提示、ウェアラブルセンシング、IoT、ユーザインタフェースに関わる研究を進めている。今年度は、センサ内蔵パンツによる生活ロギン

グ、ヘアアイロン利用支援、唾液分泌を促すシステムなどの生活に密着したセンシング活用、生体リズム同期、パソコン操作の運動化、ハンズフリー協働ロボット制御などによるウェアラブルインタフェース、ジョギング、ダンス、サッカーなどのスポーツ支援、歌唱練習支援、ゲーム振り返りなどのエンタメ支援、複数の遠隔会議システムへの参加支援、オンライン会議時のピッチ変更、対面授業と遠隔授業の学生の集中度の比較などのソーシャル活動支援、見やすいフォント、AR計算問題提示、HMDとスマホの首負担比較、字幕提示、スマートウォッチを用いたスマートグラスなどウェアラブルHMD自体やそれを利活用するための仕組みに関する研究を行った。

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、千葉理恵、法橋尚宏、森正弘らは、精神・身体疾患をもつ人およびその家族への保健学的支援策の確立に向け研究を推進した。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介入が重度精神障害者の社会機能を改善し家族の介護負担を減少させることを明らかにした。精神疾患をもつ人のパーソナル・リカバリーの支援方法の確立を目指してベネフィット・ファインディング評価尺度を作成しリカバリーとの関連を縦断的に明らかにした。また、日本(都心部、島嶼部、山間部)と海外(フィリピン、インドネシア、ベトナム、香港)で暮らす28家族を対象とし、対面もしくは遠隔でインタビューを実施し、家族プロット年表、家族クロニクルなど、家族アセスメントとインターベンションの方法を新たに開発・改良した。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、神経シナプス応答を解析し、記憶・学習に関連した脳海馬神経回路情報処理メカニズムの解明を進めた。

#### 4. 論文・著書

・複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

1. Nagai M, Nagai H, Numa C, Furuyashiki T. Stress-induced sleep-like inactivity modulates stress susceptibility in mice. *Sci Rep* 10, 19800 (2020). (査読有) ※
2. Ano Y, Kitaoka S, Ohya R, Kondo K, Furuyashiki T. Hop bitter acids increase hippocampal dopaminergic activity in a mouse model of social defeat stress. *Int J Mol Sci* 21, 9612 (2020). (査読有) ※
3. Ishikawa Y, Kitaoka S, Kawano Y, Ishii S, Tomohide S, Kanako W, Kato T, Katayama Y, Furuyashiki T. Repeated social defeat stress induces neutrophil mobilization in mice: maintenance after cessation of stress and strain-dependent difference in response. *Br J Pharmacol* 178, 827-844 (2021). (査読有) ※
4. Kato Y, Shimomura Y, Takada Y, Furuyashiki T. Correlation between lactic acid bacteria beverage intake and stress resilience. *Kobe J Med Sci* 67, E1-6 (2021). (査読有)
5. Kato Y, Hu C, Wang Y, Kojima A. Psychometric validity of the motivation for healthy eating scale (MHES), short version in Japanese. *Current Psychology* (2021). (査読有) ※
6. Roman N, Rigo A, Kato Y, Horvath Z, Urban R. Cross-cultural comparison of the motivations for healthy eating: investigating the validity and invariance of the motivation for healthy eating scale. *Psychology & Health*, 36, 367-383 (2020). (査読有) ※
7. Guo Q, Wang E, Nie Y. Shen J. Revisiting the impact of imoure public goods on consumers' prosocial behavior: A lab experiment in Shanghai. *Bull Econ Res* 73, 51-66 (2021). (査読有) ※
8. 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. *J Psychiatr Res* 120, 29-33. (2020). (査読有) ※
9. 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). (査読有) ※
10. 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* 98, 109805 (2020). (査読有) ※
11. 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* 74, 311-317 (2020). (査読有) ※
12. Okazaki S, Numata S, Otsuka I, Horai T, Kinoshita M, Sora I, Ohmori T, Hishimoto A. Decelerated epigenetic aging associated with mood stabilizers in the blood of patients with bipolar disorder. *Transl Psychiatry* 10, 129 (2020). (査読有) ※
13. Chiba T, Ide K, Taylor JE, Boku S, Toda H, Kanazawa T, Kato S, Horiuchi Y, Hishimoto A, Maruyama T, Yamamoto T, Shirakawa M, Sora I, Kawato M, Koizumi A. A reciprocal inhibition model of alternations between under-/overemotional modulatory states in patients with PTSD. *Mol Psychiatry* Epub ahead of print (2020). (査読有) ※
14. Matsuyama K, Yamamoto Y, Sora I. Effect of Feru-guard 100M on amyloid-beta deposition in individuals with mild cognitive impairment. *Psychogeriatrics* 20, 726-736 (2020). (査読有) ※
15. Okazaki S, Otsuka I, Shinko Y, Horai T, Hirata T, Yamaki N, Sora I, Hishimoto A. Epigenetic clock analysis in children with fetal alcohol spectrum disorder. *Alcohol Clin Exp Res* 45, 329-337 (2021). (査読有) ※
16. Hagino Y, Hall FS, Uhl GR, Sora I, Ikeda K. Dual actions of 5-MeO-DIPT at the serotonin transporter and serotonin 5-HT1A receptor in the mouse striatum and prefrontal cortex. *Neuropsychopharmacol Rep* 41, 91-101 (2021) (査読有) ※
17. Motoyama Y, Sato H, Nomura Y, Obata N, Mizobuchi S. Percutaneous retrocruar versus ultrasound-guided coeliac plexus neurolysis for refractory pancreatic cancer pain. *BMJ Support Palliat Care*. Epub ahead of print (2020). (査読有) ※
18. Okada T, Kato D, Nomura Y, Obata N, Quan X, Morinaga A, Yano H, Guo Z, Aoyama Y, Tachibana

- Y, Moorhouse AJ, Matoba O, Takiguchi T, Mizobuchi S, Wake H. Pain induces stable, active microcircuits in the somatosensory cortex that provide a therapeutic target. *Sci Adv* 7, eabd8261 (2021). (査読有) ※
19. Uchida Y, Yamamoto Y, Sakisaka T. Trans-2-enoyl-CoA reductase limits Ca<sup>2+</sup> accumulation in the endoplasmic reticulum by inhibiting the Ca<sup>2+</sup> pump SERCA2b. *J Biol Chem* 296, 100310 (2021). (査読有) ※
  20. Kenzaka T, Yahata S, Goda K, Kumabe A, Akita H, Okayama M. Acceptance of a homestay program and attitude toward community medicine among medical students. *PLoS One* 15, e023320 (2020). (査読有) ※
  21. Yahata S, Takeshima T, Kenzaka T, Okayama M. Long-term impact of undergraduate community-based clinical training on community healthcare practice in Japan: a cross-sectional study. *BMC Med Educ* 20, 337 (2020). (査読有) ※
  22. Kitamura T, Adachi Y, Uemura T. Effect of caregiving on employment for senior workers in Japan. *Ageing Int* 1-17 (2020). (査読有) DOI: 10.1007/s12126-020-09377-8 ※
  23. Okajima H, Yugami K, Morimoto A, Okajima S, Nakamura K. Firm age and wage determination: evidence from matched employer-employee data in Japan. *Applied Economics Letters* 28, 133-136 (2021). (査読有) DOI: 10.1080/13504851.2020.1738324 ※
  24. 足立泰美, 北村智紀. 退職給付制度が高齢者雇用制度に与える影響. *証券経済研究* 112, 75-96 (2020). (査読有) ※
  25. 山岡淳, 田村穂, 衣笠智子, 藤岡秀英. 中山間の限界集落における産学連携による地域づくり; 姫路市夢前町山之内地区での調査をふまえて. *国民経済雑誌* 222, 43-58 (2020). (査読無)
  26. 衣笠智子, 豊澤圭, 藤岡秀英, 山岡淳, 田村穂. 兵庫県姫路市山之内地区における住民の健康の決定要因. Discussion Paper | 神戸大学大学院経済学研究科2111 (2021). (査読無)
  27. Ikeda A, Takeyama H, Bernard C, Nakatani M, Shimotake A, Daifu M, Matsuhashi M, Kikuchi T, Kunieda T, Matsumoto R, Kobayashi T, Sato K. Active direct current (DC) shifts and “Red slow”: two new concepts for seizure mechanisms and identification of the epileptogenic zone. *Neurosci Res* 156, 95-101 (2020). Review (査読有) ※
  28. Inoue T, Kobayashi K, Matsumoto R, Inouchi M, Togo M, Togawa J, Usami K, Shimotake A, Matsuhashi M, Kikuchi T, Yoshida K, Kawawaki H, Sawamoto N, Kunieda T, Miyamoto S, Takahashi R, Ikeda A. Engagement of cortico-cortical and cortico-subcortical networks in a patient with epileptic spasms: An integrated neurophysiological study. *Clin Neurophysiol* 131, 2255-2264 (2020). (査読有) ※
  29. Komaki R, Chihara N, Hara A, Fujisawa S, Muramae N, Nakasone K, Ueda T, Sekiguchi K, Matsumoto R. A case of area postrema syndrome associated with sick sinus syndrome in an elderly patient with neuromyelitis optica spectrum disorder: Case report. *Neurol Clin Neurosci* 8, 183-185 (2020). (査読有) ※
  30. Murai T, Hitomi T, Matsuhashi M, Matsumoto R, Kawamura Y, Kanda M, Takahashi R, Ikeda A. Scalp EEG Could Record Both Ictal Direct Current Shift and High-Frequency Oscillation Together even with a Time Constant of 2 Seconds. *J Clin Neurophysiol* 37, 191-194 (2020). (査読有) ※
  31. 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* 30, 4633-4650 (2020). (査読有) ※
  32. Nakagami Y, Sugihara G, Nakashima N, Hazama M, Son S, Ma S, Matsumoto R, Murai T, Ikeda A, Murakami K. Anti-PDHA1 antibody is detected in a subset of patients with schizophrenia. *Sci Rep* 10, 7906 (2020). (査読有) ※
  33. Nakatani M, Matsumoto R, Kobayashi K, Hitomi T, Inouchi M, Matsuhashi M, Kinoshita M, Kikuchi T, Yoshida K, Kunieda T, Miyamoto S, Takahashi R, Hattori B, Ikeda A. Electrical cortical stimulations modulate spike and post-spike slow-related high-frequency activities in human epileptic foci. *Clin Neurophysiol* 131, 1741-1754 (2020). (査読有) ※
  34. Namiki T, Tsuda I, Tadokoro S, Kajikawa S, Kunieda T, Matsumoto R, Matsuhashi M, Ikeda A. Mathematical structures for epilepsy: High-frequency oscillation and interictal epileptic slow (red slow). *Neurosci Res* 156, 178-187 (2020). (査読有) ※
  35. Palmi A, Akamatsu N, Bast T, Bauer S, Baumgartner C, Benbadis S, et al. From theory to practice: Critical points in the 2017 ILAE classification of epileptic seizures and epilepsies. *Epilepsia* 61, 350-353 (2020). (査読有) ※

36. Rosenow F, Akamatsu N, Bast T, Bauer S, Baumgartner C, Benbadis S, et al. Could the 2017 ILAE and the four-dimensional epilepsy classifications be merged to a new “Integrated Epilepsy Classification”? *Seizure* 78, 31-37 (2020). (査読有) ※
37. 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). (査読有) ※
38. 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 electrophysiologic mapping of medial frontal motor areas and functional outcomes. *World Neurosurgery* 138, e389-e404 (2020). (査読有) ※
39. Tsuji Y, Ueda T, Sekiguchi K, Nishiyama M, Kanda F, Nishigori C, Toda T, Matsumoto R. Progressive length-dependent polyneuropathy in xeroderma pigmentosum group A. *Muscle Nerve* 62, 534-540 (2020). (査読有) ※
40. Sato N, Matsumoto R, Shimotake A, Matsuhashi M, Otani M, Kikuchi T, Kunieda T, Mizuhara H, Miyamoto S, Takahashi T, Ikeda A. Frequency-dependent cortical interactions during semantic processing: an electrocorticogram cross-spectrum analysis using a semantic space model. *Cereb Cortex* in press (2021). (査読有) ※
41. Kobayashi K, Matsumoto R (CA), Usami K, Matsuhashi M, Shimotake A, Kikuchi T, Yoshida K, Kunieda T, Miyamoto S, Takahashi R, Ikeda A. Cortico-cortical evoked potential by single-pulse electrical stimulation is a generally safe procedure. *Clin Neurophysiol* Epub ahead of print (2021). doi: 10.1016/j.clinph.2020.12.022 (査読有) ※
42. Seike N, Yokoseki A, Takeuchi R, Saito K, Miyahara H, Miyashita A, Ikeda T, Aida I, Nakajima T, Kanazawa M, Wakabayashi M, Toyoshima Y, Takahashi H, Matsumoto R, Toda T, Onodera O, Ishikawa A, Ikeuchi T, Kakita A. Genetic Variations and Neuropathologic Features of Patients with PRKN Mutations. *Mov Disord* Epub ahead of print (2021). doi: 10.1002/mds.28521 (査読有) ※
43. Inada T, Kobayashi K, Kikuchi T, Matsuhashi M, Matsumoto R, Takahashi Y, Nakae T, Shibata S, Yamao Y, Daifu M, Togawa J, Yoshida K, Kunieda T, Kobayashi K, Ikeda A, Miyamoto S. Effects of a stable concentration of propofol upon interictal high-frequency oscillations in drug-resistant epilepsy. *Epileptic Dis* in press (2021). (査読有) ※
44. Chen S, Yoshida S, Matsumoto R, Ikeda A, Kawakami K. Prescription patterns of antiepileptic drugs for adult patients with newly diagnosed focal epilepsy from 2006 to 2017 in Japan. *Epilepsy Res* 169, 106503 (2021). doi: 10.1016/j.eplepsyres.2020.106503. (査読有) ※
45. Nakatani T, Iwasaki M, Yamamichi A, Yoshioka Y, Uesaka T, Bitoh Y, Maeda K, Fukumoto T, Takemoto T, Enomoto H. Point mutagenesis in mice reveals contrasting pathogenetic effects between MEN2B- and Hirschsprung disease-associated missense mutations of the RET gene. *Dev Growth Differ* 62, 214-222 (2020). (査読有) ※
46. Li X, Ishii CT, Hayashi R. Prosodic and voice quality feature of Japanese speech conveying attitudes: Mandarin Chinese learners and Japanese native speakers. Proc 10th Int Conference Speech Prosody 2020, 41-45 (2020). (査読有) ※
47. Erickson D, Kawahara S, Rilliard A, Hayashi R, Sadanobu T, Li Y, Daikuhara H, de Moraes J, Obert K. Cross cultural differences in arousal and valence perceptions of voice quality. Proc 10th Int Conference Speech Prosody 2020, 720-724 (2020). (査読有) ※
48. 李歆玥, 石井カルロス寿憲, 林良子. 日本語態度音声の音響分析および声質分析—日本語母語話者および中国語を母語とする日本語学習者を対象に—. 日本音響学会誌 77, 112-119 (2021). (査読有) ※
49. 李歆玥, エレンアルビン, 林良子. 中国語を母語とする日本語学習者による感情音声の知覚と生成: 知覚実験と音響分析による検討. ことばの科学研究 21, 101-111 (2020). ※
50. 王睿来, 林良子, 磯村一弘, 新井潤, Aaron Albin. 中国語母語話者による日本語アクセント知覚—語の拍数とアクセント型による難易度をめぐって—. ことばの科学研究 21, 121-137 (2020).
51. 川島朋也, 松本絵理子. 妨害刺激の抑制に無視手がかりが与える影響: 事象関連電位による検討. 認知心理学研究 18, 43-52 (2021). (査読有) ※
52. 岡大貴, 西田健志. 競技性・観戦性を拡張したプログラミングゲームの提案. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2020論文集 2020, 166-169 (2020). ※
53. 藤平和弘, 飛松崇子, 高橋健太郎, 井口元三, 毛利健太郎, 楠田康子, 林原礼子, 近藤泰子, 鹿野伸子, 大崎絵里子, 有村和代, 寺内千春, 谷口真理子, 菅尾有紀子, 池上峰子, 岡本眞智子,

- 家倉宏子, 別祖香代, 篠原正和, 馬場久光, 山本泰司. CAMPUS HEALTH 本学における再雇用に係る就労判定について 就労判定の進め方と産業医の役割 全国大学保健管理協会 57, 160-162 (2020). (査読無) ※
54. Fujimoto W, Toh R, Takegami M, Hayashi T, Kuroda K, Hatani Y, Yamashita S, Imanishi J, Iwasaki M, Inoue T, Okamoto H, Okuda M, Konishi A, Shinohara M, Murata S, Ogata S, Nishimura K, Hirata KI. Estimating incidence of acute heart failure syndromes in Japan - An analysis from the KUNIUMI registry. *Circ J* in press (2021). (査読有) ※
  55. Fujimoto W, Konishi A, Iwasaki M, Toh R, Shinohara M, Hamana T, Kuroda K, Hatani Y, Yamashita S, Imanishi J, Inoue T, Okamoto H, Okuda M, Hayashi T, Hirata KI. Precipitating factors and clinical impact of early rehospitalization for heart failure in patients with heart failure in Awaji Island, Japan. *J Cardiol* 77, 645-651 (2021). (査読有) ※
  56. Watanabe K, Nagao M, Toh R, Irino Y, Shinohara M, Iino T, Yoshikawa S, Tanaka H, Satomi-Kobayashi S, Ishida T, Hirata KI. Critical role of glutamine metabolism in cardiomyocytes under oxidative stress. *Biochem Biophys Res Commun* 534, 687-693 (2021). (査読有) ※
  57. Yoshida N, Yamashita T, Kishino S, Watanabe H, Sasaki K, Sasaki D, Tabata T, Sugiyama Y, Kitamura N, Saito Y, Emoto T, Hayashi T, Takahashi T, Shinohara M, Osawa R, Kondo A, Yamada T, Ogawa J, Hirata KI. A possible beneficial effect of Bacteroides on faecal lipopolysaccharide activity and cardiovascular diseases. *Sci Rep* 10, 13009 (2020). (査読有) ※
  58. 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, Accili D, Yokomizo T, Seino S, Kasuga M, Ogawa W. The PDK1-FoxO1 signaling in adipocytes controls systemic insulin sensitivity through the 5-lipoxygenase-leukotriene B4 axis. *Proc Natl Acad Sci U S A* 117, 11674-11684 (2020). (査読有) ※
  59. 清水友順, 双見京介, 寺田 努, 塚本昌彦. ウェアラブルデバイスの情報提示を用いた主観時間制御手法. *情報処理学会論文誌* 62, 3 (2021). (査読有) ※
  60. 松浦裕久, 寺田 努, 秋末大作, 園田 晋, 磯山直也, 塚本昌彦. HMD装着時の歩行から生じる画面揺れを考慮した和文フォントの可視性・可読性の評価. *情報処理学会論文誌* 61, 8, 1343-1352 (2020). (査読有) ※
  61. Isoyama N, Terada T, Tsukamoto M. Method to grasp a feeling of being there by turning a head forcibly. *MDPI J Electronics* 9, 9, 1-19 (2020). (査読有) ※
  62. Murao K, Yamada H, Terada T, Tsukamoto M. Estimating timing of specific motion in a gesture movement with a wearable sensor. *Sensors and Materials* 33, 1, 109-126 (2020). (査読有) ※
  63. 清水友順, 双見京介, 寺田努, 塚本昌彦. 知覚刺激を提示するウェアラブルデバイスがユーザの主観時間に与える影響. *情報処理学会論文誌* (2020). (査読有) ※
  64. 塚本昌彦. トコトンやさしいウェアラブルの本. 日刊工業新聞社 (2021). (査読有) ※
  65. Yagyu H, Miki T, Ohnishi A, Tsuchida S, Terada T, Tsukamoto M. Wearable statues game: A real-world multiplayer game using automatic judgment with accelerometers. *International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM)* 192-201, Chiang Mai, Thailand (Zoom) (2020). (査読有) ※
  66. Shimizu Y, Ohnishi A, Terada T, Tsukamoto M. DeskWalk: An exercise system by replacing key inputs with body movements. *International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM)* 202-209, Chiang Mai, Thailand (Zoom) (2020). (査読有) ※
  67. Ohnishi A, Tohnan H, Terada T, Hattori M, Yoshinaka H, Sumi Y, Egi H, Tsukamoto M. A method for estimating doctor's fatigue level in operating a surgical robot using wearable sensors. *IEEE Workshop on Context Modeling and Reasoning (CoMoRea)* 8-43 Online (2021). (査読有) ※
  68. Washino K, Ohnishi A, Terada T, Tsukamoto M. Wearable system for promoting salivation. *Augmented Humans International Conference (AHs) Online* (2021). (査読有) ※
  69. Mao H, Tsuchida S, Kim Y, Kanada R, Hori T, Terada T, Tsukamoto M. A thermal comfort estimation method by wearable sensors. *The 36th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing* 603-610 Virtual Conference (2021). (査読有) ※
  70. Aoki H, Ohnishi A, Isoyama N, Terada T, Tsukamoto M. FaceRecGlasses: A wearable system for recognizing self facial expressions using compact wearable cameras. *Augmented Humans International Conference (AHs) Online* (2021). (査読有) ※
  71. 岩本宗大, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. 視覚・聴覚フィードバックによるフィールドホッケーのプッシュ練習支援システムの提案と実装. 日本ソフトウェア科学会 インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ2020 (WISS2020) 127-132 オンライン(2020). (査読有) ※

72. 桐野江高太, 大西 鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. ストレッチセンサを用いた常時膝角度推定によるサポート型怪我防止システム. 日本ソフトウェア科学会 インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ2020 (WISS2020) 13-18 オンライン (2020). (査読有) ※
73. 河村知輝, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. ウェアラブルセンサを用いた動作計測実験における機器装着バイアスの検証. 情報処理学会 インタラクシオン2021 21-30, オンライン (2021). (査読有) ※
74. 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. ダンスステップ学習における分離学習の適用. 情報処理学会 インタラクシオン2021 64-73, オンライン(2021). (査読有) ※
75. 柳生遥, 三木隆祐, 大西鮎美, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. ウェアラブルだるまさんがころんだ: プレーヤ及び観客の納得感を考慮した機械判定システムを用いたゲームの実装と運用. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020) 論文集 2020, 1161-1171, オンライン(2020). ※
76. 清水裕介, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. パソコンを利用した作業時のキー入力を身体動作で置き換えることによる運動不足解消システム. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 823-831, オンライン(2020). ※
77. 岩本宗大, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. フィールドホッケーにおける圧力センサ付きスティックを用いた技術向上システムの設計と実装. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020) 論文集 2020, 567-576, オンライン(2020). ※
78. 鷺野海, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. 刺激により唾液分泌量増加を促す顎下部装着型ウェアラブルデバイスの提案. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020) 論文集 2020, 807-814, オンライン(2020). ※
79. 河村知輝, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. センサを装着すること自体が被験者のジェスチャ軌跡に与える影響の評価. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 557-566, オンライン(2020). ※
80. 木村拓己, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. 頭部の向きと動きに基づくロボットアームの制御手法. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集, 2020, 1388-1393, オンライン(2020). ※
81. 三重孝雄, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. プッシュアップバーに取り付けた圧力センサによるプッシュアップフォーム識別デバイスの設計と実装. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 1184-1193 オンライン(2020). ※
82. 満仲望, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦, 柳沢豊. 過去の走行を再現するように光るLEDテープを利用した短距離走練習方法. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 581-587 オンライン(2020). ※
83. 坂名純太, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. VR映像による身体移動感覚の付与が歌唱時の発声に与える影響の評価. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 1178-1183 オンライン(2020). ※
84. 石橋直人, 寺田努, 塚本正彦. 生体リズムと情報提示タイミングの同期による情報選択への影響の調査. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 1437-1442 オンライン(2020). ※
85. 大西鮎美, 東南颯, 寺田努, 服部稔, 好中久晶, 寿美裕介, 恵木浩之, 塚本昌彦. 手術ロボット操作時におけるウェアラブルセンサを用いた疲労度推定手法. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 1394-1402 オンライン(2020). ※
86. Arunothakrit W, Ohnishi A, Tsuchida S, Terada T, Tsukamoto M. A method of gas source localization from sensor network using machine learning. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020) 論文集 2020, 1120-1125 オンライン(2020). ※
87. Haomin M, 土田修平, Yongbeom K, 金田麟太郎, 堀隆之, 寺田努, 塚本昌彦. ウェアラブルセンサを用いた人体快適度推定手法. 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム(DICOMO2020)論文集 2020, 815-822 オンライン(2020). ※
88. 柳生遥, 三木隆祐, 大西鮎美, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. ウェアラブルだるまさんがころんだ: 加速度センサによる機械判定システムを用いたゲームの実装. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 1 オンライン(2020). ※
89. 山本貴文, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. 複数のWeb会議への同時参加を支援するシステムの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 15 オンライン(2020). ※

90. 西原宗太郎, 渡邊拓貴, 寺田努, 塚本昌彦. オンライン通話上での発話の語尾のピッチの上昇・下降システムの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 14 オンライン(2020). ※
91. 木村拓己, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. ロボットアームのハンズフリー制御のための身体動作入力手法の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 56 兵庫(2020). ※
92. 角田幸太郎, 大西鮎美, 寺田努, 加藤浩, 葛岡英明, 久保田善彦, 鈴木栄幸, 塚本昌彦. 遠隔授業改善に向けたセンサデータに基づく対面授業と遠隔リアルタイム授業の比較調査. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 13 オンライン(2020). ※
93. 清水裕介, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. アイトラッキングを用いた立体映像視聴時の字幕提示手法の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 37 兵庫(2020). ※
94. 松井菜摘, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. ゲートとゴーストによるヘアアイロンの操作経路のユーザへの提示手法. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 40 兵庫(2020). ※
95. 満仲望, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦, 柳沢豊. 過去の走行タイムに基づいて光るLEDテープを利用した短距離走練習方法の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 2 オンライン(2020). ※
96. 内海壮一朗, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. ドライアイ緩和のための反射性瞬目誘発デバイスの設計. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 29 オンライン(2020). ※
97. 鷺野海, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. におい刺激により唾液分泌量増加を促すメガネ型ウェアラブルデバイスの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 25 オンライン(2020). ※
98. 久保田倉平, 土田修平, 寺田努, 柳沢豊, 塚本昌彦. LED パフォーマンスにおける故障によるLEDの点灯状態の変化が観客に与える影響の調査. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 47 兵庫(2020). ※
99. 坂名純太, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. VR映像が歌唱時の発声と姿勢に与える影響の評価. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 50 兵庫(2020). ※
100. 福間愛富, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. スタジアム体験における自然な混雑緩和へ向けた提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 38 兵庫(2020). ※
101. 青木啓晃, 大西鮎美, 磯山直也, 寺田努, 塚本昌彦. 小型カメラを用いた自己表情認識手法の実装と評価. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 26 オンライン(2020). ※
102. 福島敦, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. サッカーのリフティング練習と周辺状況の把握練習を同時に行うためのシステムの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 48 兵庫(2020). ※
103. 桐野江高太, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. ストレッチセンサを備えたサポータ型デバイスによる膝角度推定手法の評価. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 46 兵庫(2020). ※
104. 山崎晋之介, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. VR空間での首動作拡張における自然なジェスチャ入力方法の検討. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 55 兵庫(2020). ※
105. 佐々木啓人, 渡邊拓貴, 寺田努, 塚本昌彦. 板状ゲルへのアクティブ音響センシングによる押下位置・圧力・せん断力検出機構の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 49 兵庫(2020). ※
106. 三重孝雄, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. プッシュアップバーに取り付けた圧力センサによる筋電位推定手法. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 45 兵庫(2020). ※
107. 岩本宗大, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. フィールドホッケーにおけるプッシュ時の移動経路可視化・可聴化による上達支援システムの提案と実装. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 43 兵庫(2020). ※
108. 浦津裕司, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. TPSゲームでの振り返り情報を提示することによるモチベーション維持支援手法の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 3 オンライン(2020). ※
109. Arunothakrit W, Ohnishi A, Tsuchida S, Terada T, Tsukamoto M. A system for supporting speech communication underwater using machine learning. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 54 兵庫(2020). ※
110. 恵村健太郎, 磯山直也, 寺田努, 塚本昌彦. センサ内蔵アンダーパンツを用いた排泄ログアプリケーションの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 62 兵庫(2020). ※



111. 寺坂亮祐, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. ダンサーがどのパートを意識して踊っているかをダンスと曲の各パートとの類似度判定から推定する手法. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 4 オンライン(2020). ※
112. 森拓輝, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. 音楽的リズム感に基づくサッカードリブル練習のためのリズムゲームの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 52 兵庫(2020). ※
113. 魯薇, 寺田努, 塚本昌彦. 中国語学習支援のための翻訳度合い調節システムの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 41 兵庫(2020). ※
114. 河村知輝, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. 動作計測実験におけるセンサの装着自体が被験者のジェスチャ軌跡に与える影響の評価. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 59 (2020). ※
115. 石橋直人, 寺田努, 塚本昌彦. 提示情報と心拍リズムの同期が情報選択に与える影響の調査. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 24 オンライン(2020). ※
116. 清水友順, 双見京介, 寺田努, 塚本昌彦. 行動変容のための錯誤相関に基づくライフログ改変フィードバック手法の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 42 兵庫(2020). ※
117. 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. 発電機能をもつシューズの発電情報に基づく足圧推定手法の提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 67 兵庫(2020). ※
118. Haomin M, 土田修平, Yongbeom K, 金田麟太郎, 堀隆之, 寺田努, 塚本昌彦. ウェアラブルセンサを用いた室内環境における主観的温熱快適度と客観的温熱快適度の推定. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 65 兵庫(2020). ※
119. 土田修平, 清水大地, 柴崎加奈子, 寺田努, 塚本昌彦. オンラインダンスレッスンにおける講師一生徒サポートAI システムの提案. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 70 兵庫(2020). ※
120. 塚本昌彦. スマートウォッチを用いたスマートグラスについて. ユビキタスウェアラブルワークショップ(UWW2020)論文集 兵庫(2020). ※
121. 清水裕介, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. アイトラッキングを用いた立体映像視聴時の字幕提示手法の検討. 情報処理学会 インタラクシオン2021 216-217 オンライン(2021). ※
122. 松井菜摘, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. ゲート・スティック・ゴーストを用いたヘアアイロンの操作軌道提示手法の検討. 情報処理学会 インタラクシオン2021 415-417 オンライン(2021). ※
123. 角田幸太郎, 大西鮎美, 寺田努, 加藤浩, 葛岡英明, 久保田善彦, 鈴木栄幸, 塚本昌彦. センサデータに基づく対面授業と遠隔リアルタイム授業の比較調査. 情報処理学会 インタラクシオン2021 783-784 オンライン(2021). ※
124. 山崎晋之介, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. 首を自在に伸縮できるビデオシースルーARのための自然なジェスチャ入力方法の検討. 情報処理学会 インタラクシオン2021 299-300 オンライン(2021). ※
125. 三重孝雄, 大西鮎美, 寺田努, 塚本昌彦. プッシュアップ時の部位別筋電位推定システムの提案. 情報処理学会 インタラクシオン2021 463-464 オンライン(2021). ※
126. 木村拓己, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. 協働ロボットアームのためのハンズフリー制御手法の提案. エンタテインメントコンピューティング(EC) 2021, 43, 1-8 オンライン(2021). ※
127. 浦津裕司, 土田修平, 寺田努, 塚本昌彦. オンライン対戦ゲームでの振り返り情報を提示することによるモチベーション維持支援システム. エンタテインメントコンピューティング(EC) 2021, 19, 1-8 オンライン(2021). ※
128. Chiba R, Yamazaki Y, Miyamoto Y, Funakoshi A. Related changes in personal recovery, benefit finding, and sense of coherence among people with chronic mental illness: a two-wave study. *J Psychol* 155, 292-308 (2021). (査読有) ※
129. Kato Y, Chiba R, Yamaguchi S, Goto K, Umeda M, Miyamoto Y. Association between work environments and stigma towards people with schizophrenia among mental health professionals in Japan. *Healthcare* 9, 107 (2021). (査読有) ※
130. Chiba R, Funakoshi A, Yamazaki Y, Miyamoto Y. The Benefit Finding Questionnaire (BFQ): Scale development, validation, and its psychometric properties among people with mental illness. *Healthcare* 8, 303 (2020). (査読有) ※
131. 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).(査読有) ※
132. Chiba R, Umeda M, Goto K, Miyamoto Y, Yamaguchi S. Factors related to recovery knowledge and attitudes among professionals in mental health in Japan. *Japan J Nursing Sci* 17, e12295 (2020).(査読有) ※
133. Kodama T, Tamura Y, Komori T, Kataoka M, Igura K, Hashimoto T. A pilot randomized controlled trial of a text message intervention to promote help seeking for psychiatric outpatients. *Comput Inform Nurs* 39, 154-161 (2020).(査読有) ※
134. Mashimo I, Yotsumoto K, Fujimoto H, Hashimoto T. Effects of home-visit occupational therapy using a management tool for daily life performance on severe mental illness: A multicenter randomized controlled trial. *Kobe J Med Sci* 66, E119-E128 (2020).(査読有) ※
135. Nishigaki S, Fujimoto H, Yotsumoto K, Miou M, Hashimoto T. Impact of nurses' providing a simple health check for the family caregivers of patients with severe mental illness on the reduction in caregiver burden. *Bull health sci Kobe* 36, 15-26 (2020).(査読有) ※
136. 真下いずみ, 田中和宏, 橋本健志. 生活行為向上マネジメントを用いて作業療法士が地域で介入することで就労が可能となった重症統合失調症患者の一例. *作業療法* 39, 372-379 (2020).(査読有) ※
137. 櫻井友実, 橋本健志, 四本かやの. 日本における精神障害者に対する偏見の文献検討. *作業療法* 39, 273-281 (2020).(査読有) ※
138. 平谷優子, 堀口和子, 法橋尚宏. ひとり親家族等用家族機能尺度 (Family Functioning Scale for Single-parent Families: FFSS) の開発と信頼性・妥当性の検討. *家族看護学研究* 25, 177-188 (2020). (査読有) ※
139. 林 綺婷, 法橋尚宏. 中国における家族看護の現状に関する文献検討. *文化看護学会誌* 12, 12-21 (2020). (査読有) ※
140. Hiratani Y, Hohashi N. Family functioning of single-parent families with children attending a special needs school in Japan. *Pediatr Int* Advance online publication (2020).(査読有)
141. Takatani S, Honda J, Hohashi N. Development and psychometric testing of a family concordance competency scale for families with children having chronic illness. *Japan J Nursing Sci* 18, e12419 (2021).(査読有) ※
142. Miura I, Sato M, Overton ETN, Kunori N, Nakai J, Kawamata T, Nakai N, Takumi T. Encoding of social exploration by neural ensembles in the insular cortex. *PLoS Biol* 18, e3000584 (2020).(査読有) ※
143. Saitow F, Takumi T, Suzuki H. Upregulated 5-HT1A receptor-mediated currents in the prefrontal cortex layer 5 neurons in the 15q11-13 duplication mouse model of autism. *Mol Brain* 13, 115 (2020).(査読有) ※
144. 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* 161, 59-67 (2020).(査読有) ※
145. Miura I, Overton ETN, Nakai N, Kawamata T, Sato M, Takumi T. Imaging the neural circuit basis of social behavior: Insights from mouse and human Studies. *Neurol Med Chir* 60, 429-438 (2020). ※
146. Awasthi JR, Tamada K, Overton ETN, Takumi T. Development of serotonergic projections to the suprachiasmatic nucleus in the mouse brain. *Neurosci Lett* 739, 135438 (2020).(査読有) ※
147. Awasthi JR, Tamada K, Overton ETN, Takumi T. Comprehensive topographical map of the serotonergic fibers in the male mouse brain. *J Comp Neurol* 529, 1391-1429 (2021).(査読有) ※
148. Nakai N, Overton ETN, Takumi T. Optogenetic approaches to understand the neural circuit mechanism of social deficits seen in autism spectrum disorders. *Adv Exp Med Biol* 1293, 523-533 (2021).(査読有) ※
149. Tsurugizawa T, Tamada K, Debacker C, Zalesky A, Takumi T. Cranioplastic surgery and acclimation for awake mouse fMRI. *Bio-protocol* in press. (査読有) ※
150. Imada Y, Takumi T, Aoyama H, Sadatomo T, Kurisu K. Morphological classification of the medial frontal gyrus based on cadaver dissections: a guide for interhemispheric approach. *Neurol Med Chir* in press.(査読有) ※
151. Nomura Y, Nomura J, Kamiguchi H, Nishikawa T, Takumi T. Transcriptome analysis of human neural cells derived from isogenic embryonic stem cells with 16p11.2 deletion. *Neurosci Res* In press.(査読有) ※
152. Suzuki T, Ishii S, Shinohara M, Kawano Y, Wakahashi K, Kawano H, Sada A, Minagawa K, Hamada

- M, Takahashi S, Furuyashiki T, Tan NS, Matsui T, Katayama Y. Mobilization efficiency is critically regulated by fat via marrow PPAR $\delta$ . *Haematologica* Epub ahead of print (2021). (査読有) ※
153. 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 Human Behav* 41, 58-68 (2020). (査読有) ※
154. Ohtsubo Y. Does financial compensation need to be accompanied by verbal apologies? *Peace and Conflict: J Peace Psychol* 26, 96-99 (2020). (査読有) ※
155. Himichi T, Ohtsubo Y. An inverted U-shaped relationship between heart rate deceleration and empathic emotions. *Biol Psychol* 150, 107828 (2020). (査読有) ※
156. Ishii K, Masuda T, Matsunaga M, Noguchi Y, Yamasue H, Ohtsubo Y. Do culture and oxytocin receptor polymorphisms interact to influence emotional expressivity? *Cult Brain* (2020). <https://doi.org/10.1007/s40167-020-00091-5> (査読有) ※
157. Komiya A, Ozono H, Watabe M, Miyamoto Y, Ohtsubo Y, Oishi S. Socio-ecological hypothesis of reconciliation: Cultural, individual, and situational variations in willingness to accept apology or compensation. *Front Psychol* 11, 1761 (2020). (査読有) ※
158. Furube E, Ishii H, Nambu Y, Kurganov E, Nagaoka S, Morita M, Miyata S. Neural stem cell phenotype of tanycyte-like ependymal cells in the circumventricular organs and central canal of adult mouse brain. *Sci Rep* 10, 2826 (2020). (査読有) ※
159. Potokar, M, Morita, M, Wiche, G, Jorgačevski, J. The diversity of intermediate filaments in astrocytes. *Cells* 9, 1604 (2020). (査読有) ※

## 5. 関連活動及び特記事項

・ 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

### (1) 受賞

1. 学長表彰、財務上の理由、古屋敷智之、神戸大学、2020年10月※
2. 学長表彰、財務上の理由、内匠透、神戸大学、2020年10月※
3. 優秀賞、加藤佳子、心理学と生理学の学際研究、牛乳乳製品健康科学会議、2020年9月※
4. 日本看護科学学会JANS40大会賞、研究発表、千葉理恵、神戸大学、2020年12月※
5. Transcultural Nursing Society Conference in Japan 2020、Best Poster Prize、法橋尚宏、2020年8月※
6. 第22回日本看護医療学会学術集会、優秀ポスター賞、法橋尚宏、2020年10月※

### (2) 研究集会の開催

1. 曾良一郎、プログラム委員、第19回日本トラウマティック・ストレス学会、神戸、2020年9月21日～22日
2. 曾良一郎、顧問、第61回日本児童青年精神医学会総会、Web開催、2020年10月24日
3. 法橋尚宏、会長、文化看護学会第12回学術集会、2020年7月12日～8月1日
4. 法橋尚宏、会長、Transcultural Nursing Society Conference in Japan 2020、2020年7月12日～8月1日
5. 法橋尚宏、会長、第22回日本看護医療学会学術集会、2020年9月19日～10月5日

### (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

## 令和2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 15,170千円, 受託研究経費 116,690千円, 奨学寄附金 1,150千円, その他( 6,140千円)
	特許出願件数	0件

## 2. 構成員

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
滝口 哲也 教授	都市安全研究センター
奥村 弘 教授	人文学研究科
岡田 順子 准教授	海事科学研究科
井上 典之 教授	法学研究科
島村 靖治 教授	国際協力研究科
坂本 千代 教授	国際文化学研究科

### 3. 研究成果の概要等について

#### <グロースアンド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。

2020年度の研究の大きな契機となったことは、齋藤らのこれまでの研究成果が認められ生育基本法に、研究成果の一部が盛り込まれることになった事である。現在、日本看護協会と厚生労働省と連絡を取り合い、条文の詳細を検討中である。詳細は日本看護協会ニュース2021年2月15日号に掲載された。

看護の可視化研究は、看護理工学会の学術研究の主要な3本の学術研究課題に選定され、現在看護理工学会としての研究課題として継続中である。

2020年度は、この研究班から学会奨励賞論文2論文、学会賞発表1演題、計3題が選定されたことは大きな前進であった。なかでも大学院助産師コースの一期生である田中美帆氏が、助産師・産婦人科医師が多く入会する日本母性衛生学会にて学会奨励賞を獲得したのは、快挙であった。大学の教員あるいは博士後期の論文の受賞がほとんどである中で、修士論文が選定された意義は大きい。助産師コースに大きな貢献であった。

2020年度本研究はコロナ禍であったが、研究メンバーを遠隔会議の開催により充実させることができた。2020年5月から新たなメンバーが加わった。これまでのメンバー神戸大学保健学研究科齋藤いずみ・大滝千文・西川美樹・システム情報学研究科和泉慎太郎准教授、常磐大学大澤佳代教授に加え、保健学研究科本岡夏子、産業技術総合研究所主任研究員三輪洋靖、立命館大学理工学部ロボット学科平井慎一教授 松野孝博助教が継続的に参加している。2020年5月から2021年3月までの間に一回120分の研究会を計10回開催した。外部資金申請において、共同で申請した民間の申請案件が現在ヒアリング段階まで1題来ている。一方課題として、科学研究費基盤研究B・Cの採択にはこのグループとしては、実現しておらず課題である。

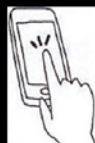


情報通信機器による産科混合病棟における助産師・看護師の看護時間の測定



研究の手順

看護行為項目の詳細：一般患者・産婦・褥婦



大項目	中項目	小項目
I 日常生活の援助	1 食事	食事介助、体位・身支度を整える、経管栄養、排泄量観察、配茶、配膳、下膳
	2 排泄	排便・排尿介助、体位・身支度を整える、トイレ歩行介助、おむつ交換、福祉時の世話、ストーマ・留置カテーテルの管理、浴槽、湯煎、排泄物の吸引
	3 清潔	清拭(全身、部分、足浴)、洗髪・整髪、口腔ケア、爪切り、入浴・シャワー浴、洗面介助、陰部洗浄、耳・鼻のケア、着衣交換、リネン交換
	4 安全	転落・危険行動の予防(ベッド欄を付ける、上げる)、不届・徘徊患者の監視、病室巡視、感染の予防、防災
	5 安楽	体位変換、体位の工夫(円座・安楽枕の使用等)、電法(水炊、氷敷、湯たんぽ、電気毛布、湿布)、マッサージ、精神的安楽(話を聞く、側にいる、見守る)
II 診療場面における援助	6 自立の援助	一般・妊産婦 患者指導(食事指導、生活指導、服薬指導、注射指導、検査・処置・手術等の指導、在宅での看護方法、カウンセリング、オリエンテーション(入院時、検査、手術等全てのオリエンテーションを含む)) 褥瘡 母児面会と抱擁の介助、母親への育児指導(新生児の取り扱い・観察事項に関すること、沐浴指導)、母児関係の観察、母児同室説明、各種手帳の説明、他院への搬送説明、小児科受診説明、母子手帳預かり・返却、児の検査説明、結果伝達
	7 移動・移送	介助歩行、車椅子、ストレッチャー移送(手術室、検査室、レントゲン室等)、ベッド移送
	8 測定	体温、脈拍、呼吸、血圧、身長、体重、胸囲、腹囲、BS(血糖)、テストテープによる尿尿、意識レベル、BTB、胎盤計測、聴腸聴取
	9 呼吸・循環管理	酸素吸入、呼吸器操作、超音波ネブライザー、排痰促進・喀痰吸引、モニター(心電図)観察、肺音・心音聴取、水分出納チェック
	10 診療・治療の介助	回診、色澤交換、輸血、IV+ 持続点滴の管理、前倒・前後処置、洗浄、カテーテル挿入および除去、穿刺
	11 検体採取	血液、尿、便、痰、胃液、経汁、胸水、腹水、髄液、組織、分泌物、羊水
	12 与薬	皮下注、筋肉注、静脈注、ルートとり、ルートロック、配薬、内服介助、経管注入、教育室布、坐薬、点眼
	13 準備・後片付け	分包、ミキシング、処置の準備・後片付け、検体容器・廃棄準備
III 患者に対する記録	14 看護計画・記録	入院時管理記録、問題リスト、看護計画、経過記録、体温表、サマリー、カンファレンス
	15 申し送り	看護職間の申し送り・連絡
産婦科特有の援助	16 助産診断	助産診断に関わる問診、内診、外診、触診、CTG装着・取り外し、所見の説明、産婦観察
	17 直接介助	直接介助者が清潔操作(手洗い・ガウン・フェイスシールド)を開始した時点から清潔操作を完了するまでにその分岐に属して行ったすべての介助(介助に必要な準備を含む)
	18 間接介助	直接介助者が清潔操作を開始した時点から、清潔操作を終了するまでに(直接介助者以外がその分岐に属して行った)介助(物品補充、母児の観察、点滴管理、産婦への給水、清潔、その他)
	19 新生児介助	分娩直前のインフォームド・オプトアウト準備を含む、分娩および、出生直後の処置・観察・計測、母児対面介助までの新生児に関する介助
	20 授乳支援	乳房・乳房の観察とケア、経口哺乳指導(直接授乳、母乳・母乳)、搾乳 乳頭・乳房トラブルケア、乳房自己管理指導(乳頭に関連した直接ケアと乳房に関連する指導事項)

産科混合病棟における看護行為の測定 スマートフォン上の看護行為のタップ風景

## 2) 日本版ネウボラの連携活動に関する研究

母子保健法の改正により、2017年4月から「子育て世代包括支援センター」(以下、包括支援センター)の設置が、全国の市区町村の努力義務となった。自治体の包括支援センターは全ての産婦、子育て期の家族にワンストップで切れ目のないサポートを提供すること、それにより育児不安や虐待を予防することを目的としている。この切れ目のない支援システムはフィンランドのネウボラの事業を参考に全国展開が進められている段階であり、新たなシステムの構築を模索している。切れ目のない支援のためには個別支援における多職種・多機関との連携活動が不可欠であるが、連携の実態については不明である。したがって、包括支援センターにおける個別支援での連携活動を明らかにすることと、連携活動に影響を及ぼす関連要因について検討した。全国の1,370の包括支援センターに対し、郵送法にて質問紙調査を実施し、回収した122件(回収率8.9%)のうち有効回答を得られた114件(有効回答率8.3%)を分析対象とした。連携活動を評価する尺度得

点の平均値は24.0点であった。実際に連携している機関は「保育園」が87.7%、「児童相談所」と「医療機関（産科・小児科）」が85.1%、「医療機関（地域連携室）」が81.6%であり、連携している職種は「病院看護師」が88.6%、「病院助産師」が72.8%、「医師」が70.2%であった。連携活動を評価する尺度得点の高群と難しすぎて手に負えない業務の経験があること、非協力的な職員と一緒にする業務の経験があること、連携に関する教育・研修を受けた経験があることとが有意な関連を認めた。包括支援センターは多様な機関と連携していたことが明らかとなり、連携に関する教育・研修を基礎教育並びに現任教育の中で充実させていくことの重要性と、職務を遂行する中で、多様な業務や職員と協働する際のサポート体制を整えることの重要性が示唆された。

### <サクセスフル・エイジング部門>

#### ○JICA草の根事業（種村、長尾）

本プロジェクトでは、ハノイ医科大学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、神戸大学が研修や物的支援を行うものである。

#### <研修等>

COVID-19のためベトナムへの渡航が困難となり、講師の派遣がかなわなかった研修会をオンラインで再開した。

第5回：認知症（2020年9月21-25日）、第6回：脳卒中（10月26-30日）、第7回：作業療法理論（11月16-20日）、第8回：高次脳機能障害（12月21-25日）の研修会4回分を保健学研究科アジア健康科学フロンティアセンターからオンラインにて開催した。とりわけ第6回・8回は、知識に加えて援助技術や評価実技も実習として多くの時間を使って教授した。実技実習は広角のWebカメラを利用し、受講者が見えやすくなるような工夫を施した。また、講義内容の習熟度を確認するための小テストもオンラインにて実施した。小テストの結果において、上位3人には、奨励賞を授与した。受講者12名の小テスト8回の平均は、8.7点（10点満点）と非常に高く、熱心に受講していたことがうかがえる。今年度の研修会から参加した受講生（昨年度は参加していなかった）も4回参加し、7.5点を取ることができた。

#### <スーパービジョン>

作業療法の臨床や研修内容に関わる質問を電子メール等で随時受けつけ、書面や参考動画を用いて回答した。内容については適宜他講師に相談・確認し、資料はすべて英語で作成した。英語が不得手な受講生とのやりとりや資料のベトナム語翻訳は、通訳者（英語⇄ベトナム語）を介して行った。資料はネット上で共有できるようにした。

2021年4月には、習熟度を確認するためOSCEをオンラインで行う予定である。一方、受講生の主観的評価（VAS）を8回の研修の前後で測定した。研修開始前には作業療法に関する知識についての評価が平均2.1点（10点満点）だったものが、最終時（8回終了時）には、平均7点となり5点上昇し、主観的ではあるが一定の効果があると考えられた。

### ○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。

2019年度から地域のフィールドを拡大し、丹波市において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ている。2020年度は約800名の65歳以上の高齢者が参加した。参加者全員に認知機能と運動機能に関する個別フィードバックを行うとともに、認知機能低下が疑われる参加者には、市が主催する「動楽教室」への参加を促し、認知機能維持のための介入を行っている。今後は、認知機能低下を予防するプログラムの社会実装を目指して、教室型だけではなく、オンライン実施も含め、実行可能性の高いプログラムを実施・検証を行っていく予定である。

また、地域在住高齢者の中でも高齢がんサバイバーに着目し、運動機能や認知機能低下が非高齢がんサバイバーと比較して低下しているかどうかの調査を行った。結果は仮説通り、高齢がんサバイバーの運動機能低下が顕著であり、今後は、高齢がんサバイバーの健康問題の調査を継続するとともに、対策を立てていく予定である。

### ○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尺度について、信頼性・妥当性検証のために台湾でデータ収集を行っている段階である。

- ・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

台湾でのVRエピソード効果検証に向け、VRエピソードを共同開発したシルバーウッドと、台湾における使用契約の手続き中である。合意後速やかに介入を実施していく予定である。

#### 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

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予定であったが、COVID-19による影響があり調査が遅延し、現時点で約50組のデータを収集した。台湾におけるデータ収集は、2020年度に安全に配慮できることが分かった10月に調査を進め、現在55組のデータ収集を行いデータクリーニング中である。インドネシア大学の約130組（要介護者と家族介護者）のデータと比較し、日本、台湾、インドネシアとの間での介護負担感、Well-being、睡眠の比較などの解析を2021年度より開始し研究成果発表を予定している。

#### 3. 糖尿病高齢者を対象としたサルコペニア研究

2019年10月～2020年2月に台湾・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行った。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。

## ○工学技術を活用した環太平洋アジア地域における認知症家族介護者支援モデル開発（グライナー、龍野、山口）

今年度は、家族介護者の経時的な心理面のデータ収集に向け、システム情報学研究科と共同でVAとの対話システムを構築した。24時間の生体情報及び活動量収集のための機器の試用とデータ分析方法の検討、同時に調査する質問紙の内容を決定した。COVID-19のパンデミックにより、海外視察と予備調査がまだ実施できていない状況にある。

### <インフェクシャス・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、2020年度にインドネシアのスマトラ島東部の都市メダン、西カリマンタン州の州都ポンティアナック及び首都ジャカルタで試料収集したHIV患者血よりウイルス遺伝子をPCR増幅して分子系統解析を行った。また、インドネシア軍の医療機関との共同研究で上記の都市を含めインドネシア全土から試料収集を再度行って、HIV-1遺伝子の分子系統解析を実施した。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、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。
- 2. HIV感染症の根治を目指したウイルス遺伝子不活化に関する研究：**HIV感染症の根治を目指した基礎的研究として、ゲノム編集技術CRISPR/Cas9システムを用いて、細胞の染色体遺伝子に挿入されているHIV-1遺伝子の不活化を試みた。これまでに構築した、HIV-1増殖に必須の調節タンパク質TatおよびRevを標的とするゲノム編集技術について、TatおよびRev遺伝子の多数の遺伝子部位を同時にゲノム編集するシステムとした。その結果、Tat遺伝子を同時に3カ所ゲノム編集することでゲノム編集に対する耐性ウイルスが出現しない効果的なウイルス遺伝子の不活化を実現した。
- 3. 新型コロナウイルスに対する安全な創薬スクリーニング系の構築：**新型コロナウイルスは現在世界中で猛威を振るっている。この新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の終息には治療薬の開発が必要不可欠と考えるが、新型コロナウイルスの創薬スクリーニングは感染性のウイルスを使用するため危険性が高い。ウイルスを用いない安全かつ簡便なスクリーニング系の構築は、治療薬開発に有用であると考え、今回、安全な創薬スクリーニング系の構築を目指して、新型コロナウイルスのレプリコン（感染性のない、自己増殖の可能なウイルス遺伝子）を構築した。また、レプリコンの増殖を簡便に測定するため、ウイルス遺伝子の一部にレポーター遺伝子を導入した。今回作製したレプリコンを利用することで抗ウイルス活性の評価が安全かつ簡便に実施可能となる。今後さらに改良を加えることで、新型コロナウイルスに対する新薬開発の加速を目指す。
- 4. インドネシアにおける臨床分離株の*Klebsiella pneumoniae*を用いてキノロン系薬剤耐性に関する研究を行った。**キノロン系薬剤はグラム陰性菌の尿路感染症において用いられる代表的

な抗菌薬の1つであり、耐性菌の出現が課題となっている。キノロン耐性の代表的な機構は、キノロン耐性決定領域 (QRDR) の変異とプラスミド性キノロン耐性 (PMQR) 遺伝子の存在である。本研究では、どちらの耐性機構がよりキノロン耐性に影響しているかを、インドネシアの尿路感染症患者から分離された基質拡張型βラクタマーゼ産生*K. pneumoniae* 93株を対象として調査した。*gyrA*と*parC*のQRDRの変異をポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) およびシーケンスにより解析した。またPMQR遺伝子である*qnrA*、*qnrB*、*qnrS*、*aac(6')-Ib-cr*、および*qepA*を保有するかどうかをPCRにて確認した。これらの耐性因子とキノロン系薬剤であるナリジクス酸 (NA)、シプロフロキサシン (CPFX)、レボフロキサシン (LVFX) の感受性の関連性をフィッシャーの正確検定によって解析し、QRDRの変異とPMQR遺伝子のどちらがキノロン耐性により関連しているかを多項ロジスティック回帰分析によって解析した。87.1%の株が、キノロン系薬剤であるNA、CPFX、LVFXの少なくとも1つに対して非感受性であった。*gyrA*の50.5%、*parC*の63.4%でQRDRに変異が確認された。PMQR遺伝子は83.9%に存在しており、*aac(6')-Ib-cr*が63.4%と最も高頻度に存在していた。解析の結果*qnrB*がNAとCPFXへの耐性に有意に影響していることが分かった。一方でQRDRの変異は3つのキノロン系薬剤への耐性に有意な影響が見られなかった。本研究で、ESBL産生*K. pneumoniae*ではPMQR遺伝子の1つである*qnrB*の存在が、QRDRの変異や他のPMQR遺伝子の存在よりも有意に影響していることが分かった。

5. C型肝炎ウイルス(HCV)粒子形成に寄与する宿主因子の同定に関する研究：これまでにクロフィル分解産物であるメチルフェオフォルバイドA(MepheA)とフェオフルバイドA(PheA)は、ApoEやApoBの産生を抑制しHCVの感染性粒子形成を阻害することを明らかにしていたが、今年度はアポリポタンパク質分子種や脂質の発現への影響について詳細に解析し、以下の結果を得た。(1)MePheAは、*ApoA1*、*ApoB*、*ApoE*、*MTTP* mRNA発現を有意に抑えた。(2)MePheA及びPheA処理により細胞内のMTTPタンパク質の発現が抑えられた。(3) MePheA処理により、コレステロール放出量が37%、中性脂質(TG)放出量が27%低下した。リポタンパク質各分の解析では、LDL と HDL に含まれるコレステロール量が非処理細胞と比べ、それぞれ 34%、47%低下した。また、リポタンパク質主要各分の TG 量の解析では、VLDL と LDL に含まれるTG量が非処理細胞のそれらと比較し、それぞれ 29%、29%低下した。(4)クロリン系化合物であるクロリンe6や癌の光学的療法で用いられているレザルフィン(NPe6)に関しても、強いHCV感染阻害活性がみられ、ApoBやApoEの発現抑制活性があることを見出した。

#### <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。

2020年度は、Covid-19 感染拡大により、海外への渡航ができないためオンラインで事業を展開した。テーマは、Covid-19を一つの災害と考え、Covid-19により各国がどのような状況になったか、どのような対策が必要なのかなど、各国の状況をジェンダーや脆弱性の観点から、各国の学生と一緒に考え、グループで議論し、研究発表を実施した。2021年2月20日~21日に「International COVID-19 Conference」に神戸大学とユネスコチェアの4か国のパートナー大学から33名の学生が参加した。神戸大学からは3部局・10名の学生が精力的に英語の発表やグループ討論を行った。2日間にわたる会議において各国の学生が選択したCOVID-19対策の動画を視聴し、各国の共通した感染防止対策と、文化や国による相違について討論した。また、ジェンダーと脆弱性を中心に各国の学生がプレゼンテーションを行い、都市部と農村部の違いや宗教による支援、LGBTQ+の人々の状況など、さまざまな視点からの報告を共有した。国、文化、専門が異なる学生が、ジェンダー、貧困、移民・少数民族などの各国の課題や新しい情報および視点をオンラインでの会議を通して理解し、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、前杉村和朗理事、学長藤澤正人教授、副学長（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MBAコースの運営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。

2020年10月11月に計6回の講義に助産師コースの院生が参加した。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MBAの講義に参加する唯一の助産師のカリキュラムであると自負する。世界的には看護とMBAのダブルデグリー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。

### 3) 周産期安全安心研究会の開催

周産期安全安心研究会を主宰し、周産期の課題を産婦人科医師、看護部長、助産師、看護師、病院長、弁護士、研究者などのメンバーで広く討論し約10年間継続している。ここ数年はパルモア病院にて研究を実施し、さらに山崎峰夫院長と研究討論会を実施している。2020年度は新型コロナウイルス感染症予防対策のため2020年12月16日にZoomを用いて開催した。助産師コースの大学院生が研究発表し、理化学研究所のコーディネータ堀浩氏が研究の講評をした。

### 4) 疾病予防および健康増進のためにに関する情報発信とその関連要因の研究

我が国の死因の第一であるがんの対策において、がんの教育・普及啓発が新たな分野として加えられ「子どもに対するがん教育の在り方を検討し、健康教育の中でがん教育を推進する」ことが示された。そこで、小学校養護教諭による保護者へのがんについての情報発信の実態を明らかにし、その関連要因を検討することを目的に、全国の小学校から無作為抽出した770校の養護教諭を対象に質問紙調査を実施した。

回収率は29.9%（有効回答率29.4%）であった。保護者への情報発信は13.7%が実施、その手段は保健だよりなどの配布物が67.7%と最も多かった。情報発信に対する学校全体の理解や協力あるは36.7%、保護者への情報発信は必要だと思うが71.7%であった。情報発信を行わなかった理由は、時間が確保できなかった情報発信をすることに不安があった、がん教育の実施を検討中などが挙げられた。保護者へのがんについての情報発信の実施は、所属校での着任年数が3年以上であること、情報発信に対する学校の協力や理解があること、がん教育を実施していることと有意な関連が見られた。養護教諭は、保護者へのがんについての情報発信の必要性を感じながらも、実施できていない現状が明らかになった。がん教育実施率の向上を踏まえて、関係職種と連携しながら学校全体で保護者への情報発信に取り組んでいくための体制づくりの必要性が示唆された。

#### 4. 論文・著書

- ・ 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

[論文]

論文名 : Differences in home health nursing care for patients with Parkinson's disease by stage of progress: Patients in Hoehn & Yahr Stages III, IV, and V (in press 24 12 2020)

著者名 : Yumi Iwasa, Izumi Saito, Miyoko Suzuki

掲載誌 : Parkinson's Disease IF (1.7点)

論文名 : Nursing Care Time for Newborns During Hospitalization in a Mixed Hospital Ward With an Obstetrics Department

著者名 : Kaori Nakai, Izumi Saito, Kayo Osawa

掲載誌 : Kobe Journal of Medical Sciences Vol65 no5 PP144-152 2020

論文名 : Analysis of day shift nurses' and midwives' locations and durations using information communication equipment: A prospective observational study of a mixed obstetric ward with critical patients in Japan

著者 : Chifumi Otaki, Izumi Saito, Shintaro Izumi, Kayo Osawa

掲載誌 : Journal of Nursing Science and Engineering vol7 pp130-140 2020

論文名 : 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

著者名 : Otaki Chifumi, Saito Izumi, Izumi Shintaro, Osawa Kayo

掲載誌 : Journal of Nursing Science and Engineering vol7 pp13-24 2020

論文名 : Multimodal fusion for indoor sound source localization ※

著者名 : Jinhui Chen, Ryoichi Takashima, Xingchen Guo, Zhihong Zhang, Xuexin Xud, Tetsuya Takiguchi, Edwin R.Hancock (国際共著)

掲載誌 : Pattern Recognition, Vol. 115, 2021

論文名 : Pain induces stable, active microcircuits in the somatosensory cortex that provide a therapeutic target ※

著者名 : Takuya Okada, Daisuke Kato, Yuki Nomura, Norihiko Obata, Xiangyu Quan, Akihito Morinaga, Hajime Yano, Zhongtian Guo, Yuki Aoyama, Yoshihisa Tachibana, Andrew J. Moorhouse, Osamu Matoba, Tetsuya Takiguchi, Satoshi Mizobuchi and Hiroaki Wake (国際共著)

掲載誌 : Science Advances, Vol. 7, no. 12, Feb. 2021

論文名 : Quantitative Evaluation of Handwriting Skills During Childhood ※

著者名 : Yusuke Watanabe, Taro Ohtoshi, Tetsuya Takiguchi, Akira Ishikawa, Satoshi Takada



掲載誌 : Kobe Journal of Medical Sciences, Vol. 66, No. 2, pp. E49-E55, 2020

論文名 : Level of Seven Neuroblastoma-Associated mRNAs Detected by Droplet Digital PCR Is Associated with Tumor Relapse/Regrowth of High-Risk Neuroblastoma Patients.

著者名 : Thwin KKM, Ishida T, Uemura S, Yamamoto N, Lin KS, Tamura A, Kozaki A, Saito A, Kishimoto K, Mori T, Hasegawa D, Kosaka Y, Nino N, Takafuji S, Iijima K, Nishimura N

掲載誌 : J Mol Diagn 2020, 22:236-246.

論文名 : An infant with refractory cytomegalovirus-induced thrombocytopenia.

著者名 : Uemura S, Mori T, Nino N, Sakakibara N, Takafuji S, Myojin S, Takami Y, Morioka I, Nishimura N, Kugo M, Iijima K:

掲載誌 : Clin Case Rep 2020, 8:75-78.

論文名 : Retrospective analysis of high-dose chemotherapy followed by autologous stem cell transplantation for high-risk pediatric osteosarcoma.

著者名 : Uemura S, Mori T, Ishiko S, Takafuji S, Nino N, Yamamoto N, Hayakawa A, Nishimura N, Hara H, Kawamoto T, Akisue T, Iijima K:

掲載誌 : Pediatr Hematol Oncol 2020, 37:337-343.

論文名 : Soft tissue tumor with novel NR1D1-MAML1 fusion in a pediatric case.

著者名 : Komatsu M, Yamamoto N, Kawamoto T, Kawakami Y, Hara H, Uemura S, Nishimura N, Akisue T, Kuroda R, Iijima K, Jimbo N, Kanzawa M, Kajimoto K, Itoh T, Hirose T

掲載誌 : Virchows Arch 2020, 477:891-895.

論文名 : Thiamylal anaesthetic therapy for febrile refractory status epilepticus in children.

著者名 : Ishida Y, Nishiyama M, Yamaguchi H, Tomioka K, Tanaka T, Takeda H, Tokumoto S, Toyoshima D, Maruyama A, Seino Y, Aoki K, Nozu K, Nishimura N, Kurosawa H, Iijima K, Nagase H:

掲載誌 : Seizure 2020, 80:12-17.

論文名 : Seizure prevalence in children aged up to 3 years: a longitudinal population-based cohort study in Japan.

著者名 : Nishiyama M, Yamaguchi H, Ishida Y, Tomioka K, Takeda H, Nishimura N, Nozu K, Mishina H, Iijima K, Nagase H:

掲載誌 : BMJ Open 2020, 10:e035977.

論文名 : Pilocytic astrocytoma tissue from a 25-year-old patient with Duchenne muscular dystrophy expresses the DMD transcript but not protein.

著者名 : Niba ETE, Awano H, Nagai M, Taniguchi M, Itoh K, Nishimura N, Iijima K, Nishio H, Matsuo M.

掲載誌 : Clin Res Pediatr 2020, 3(1):1-9.

論文名 : Catheter-related blood stream infection caused by Mycobacterium chelonae in a child with myeloid leukemia associated with Down syndrome.

著者名 : Fujikawa T, Uemura S, Aoto Y, Nambu Y, Nagano C, Nakatani N, Nino N, Yamamoto N, Mori T, Nishimura N, Iijima K:

掲載誌 : Clin Case Rep 2021, 9:835-840.

論文名 : Limited correlation between tumor markers and minimal residual disease detected by seven patients with neuroblastoma-associated mRNAs in high-risk neuroblastoma.

著者名 : Uemura S, Lin KS, Thwin KK, Nakatani N, Ishida T, Yamamoto N, Tamura A, Saito A, Mori T, Hasegawa D, Kosaka Y, Nino N, Nagano C, Takafuji S, Iijima K, Nishimura N.

掲載誌 : Mol Clin Oncol in press (2021)

論文名 : A case of autoimmune enteropathy with CTLA4 haploinsufficiency.

著者名 : Miyazaki H, Hoshi N, Kohashi M, Tokunaga E, Ku Y, Takenaka H, Ooi M, Yamamoto N, Uemura S, Nishimura N, Iijima K, Jimbo K, Okano T, Hoshino A, Imai K, Kanegane H, Kobayashi I, Kodama Y:

掲載誌 : Intest Res in press (2021)

論文名 : Usefulness of functional splicing analysis to confirm precise disease pathogenesis in Diamond-Blackfan anemia caused by intronic variants in RPS19.

著者名 : Takafuji S, Mori T, Nishimura N, Yamamoto N, Uemura S, Nozu K, Terui K, Toki T, Ito E, Muramatsu H, Takahashi Y, Matsuo M, Yamamura T, Iijima K:

掲載誌 : Pediatr Hematol Oncol in press (2021)

論文名 : Genetic Analysis of UGT1A1 Polymorphisms Using Preserved Dried Umbilical Cord for Assessing the Potential of Neonatal Jaundice as a Risk Factor for Autism Spectrum Disorder in Children.

著者名 : Horinouchi T, Maeyama K, Nagai M, Mizobuchi M, Takagi Y, Okada Y, Kato T, Nishimura M, Kawasaki Y, Yoshioka M, Takada S, Matsumoto H, Nakamachi Y, Saegusa J, Fukushima S, Fujioka K, Tomioka K, Nagase H, Nozu K, Iijima K, Nishimura N:

掲載誌 : J Autism Dev Disord in press (2021)

論文名 : Minimal residual disease in high-risk neuroblastoma shows a dynamic and disease burden-dependent correlation between bone marrow and peripheral blood.

著者名 : Lin KS, Uemura S, Thwin KK, Nakatani N, Ishida T, Yamamoto N, Tamura A, Saito A, Mori T, Hasegawa D, Kosaka Y, Nino N, Nagano C, Takafuji S, Iijima K, Nishimura N.

掲載誌 : Transl Oncol in press (2021)

論文名 : Investigation of patient's factors associated with the number of transfusions required during chemotherapy for high-risk neuroblastoma

著者名 : Konno S, Yanagisawa R, Kubota N, Ogiso Y, Nishimura N, Sakashita K, Tozuka M.

掲載誌 : Vox Sang in press (2021)

論文名 : Effect of Employment Status on the Association among Sleep, Care Burden, and Negative Affect in Family Caregivers

著者名 : Ryuno H, Yamaguchi Y, Greiner C

掲載誌 : Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, 2020 Sep 10.

doi.org/10.1177/0891988720957099. [Epub ahead of print]

論文名 : Effect of preoperative sedentary behavior on clinical recovery after total knee arthroplasty: a prospective cohort study

著者名 : Oka T, Ono R, Tsuboi Y, Wada O, Kaga T, Tamura Y, Yamamoto Y, Mizuno K

掲載誌 : Clin Rheumatol. 2020;39(3):891-898.

論文名 : Social frailty as a risk factor for new-onset depressive symptoms at one year post-surgery in older patients with gastrointestinal cancer

著者名 : Okumura M, Inoue T, Melinda G, Saito T, Fukuta A, Makiura D, Inoue J, Sakai Y, Ono R

掲載誌 : J Geriatr Oncol. 2020;11(5):904-907

論文名 : Delving into the caregiver burden associated basic activity of daily living disability among caregivers of patients with mild-to-moderate Alzheimer's disease

著者名 : Kawaharada R, Sugimoto T, Tsuboi Y, Matsuda N, Sakurai T, Ono R

掲載誌 : Geriatr Gerontol Int. 2020;20(3):263-265

論文名 : Relationship between exercise capacity and depressive symptoms in community-dwelling older adults

著者名 : Kitagaki K, Murata S, Tsuboi Y, Isa T, Ono R

掲載誌 : Arch Gerontol Geriatr. 2020;89:104084

論文名 : Physical activity among patients with breast cancer receiving aromatase inhibitors is associated with bone health: a cross-sectional observational study

著者名 : Saito T, Ono R, Kono S, Asano M, Fukuta A, Tanaka Y, Takao S, Sakai Y

掲載誌 : Breast Cancer Res Treat. 2020;182(1):187-193

論文名 : Impact of Cognitive Frailty on Activities of Daily Living, Cognitive Function, and Conversion to Dementia Among Memory Clinic Patients with Mild Cognitive Impairment

著者名 : Sugimoto T, Ono R, Kimura A, Saji N, Niida S, Sakai T, Rakugi H, Toba K, Sakurai T

掲載誌 : J Alzheimers Dis. 2020;76(3):895-903.

論文名 : Association Between Kinesiophobia and Life Space Among Community-Dwelling Older People with Chronic Musculoskeletal Pain

著者名 : Uchida K, Murata S, Kawaharada R, Tsuboi Y, Isa T, Okumura M, Matsuda N, Nakatsuka K, Horibe K, Kogaki M, Ono R

掲載誌 : Pain Med. 2020;21(12):3360-3365

論文名 : Effect of a Combined Exercise and Cognitive Activity Intervention on Cognitive Function in Community-dwelling Older Adults: A Pilot Randomized Controlled Trial

著者名 : Murata S, Ono R, Yasuda H, Tanemura R, Kido Y, Kowa H.

掲載誌 : Phys Ther Res. Advance Publication by J-STAGE Feb 24, 2021

論文名 : A PCR amplicon-based SARS-CoV-2 replicon for antiviral evaluation.

著者名 : Kotaki T, Xie X, Shi P-Y, Kameoka M

掲載誌 : Sci Rep 2021, 11(1), 2229.

論文名 : A potent neutralizing mouse monoclonal antibody specific to dengue virus type 1 Mochizuki strain recognized a novel epitope around the N-67 glycan on the envelope protein: a possible explanation of dengue virus evolution regarding the acquisition of N-67 glycan.

著者名 : Kotaki T, Yamanaka A, Konishi E, Kameoka M.

掲載誌 : Virus Res 2021, 294, 198278.

論文名 : The Dominance of CRF01\_AE and the Emergence of Drug Resistance Mutations Among Antiretroviral Therapy-Experienced, HIV-1-infected Individuals in Medan, Indonesia.

著者名 : Indriati DW, Witaningrum AM, Yunifiar MQ, Khairunisa SQ, Ueda S, Kotaki T, Nasronudin, Kameoka M.

掲載誌 : Acta Med Indones 2020, 52(4),366-374, 2020. ※

論文名 : Multiplexed tat-targeting CRISPR-Cas9 protects T cells from acute HIV-1 infection with inhibition of viral escape.

著者名 : Ophinni Y, Miki S, Hayashi Y, Kameoka M.

掲載誌 : Viruses 2020, 12(11), E1223.

論文名 : 2018-2019 Update on the Molecular Epidemiology of HIV-1 in Indonesia.

著者名 : Khairunisa SQ, Megasari NLA, Ueda S, Budiman W, Kotaki T, Nasronudin, Kameoka M.

掲載誌 : 2018-2019 Update on the Molecular Epidemiology of HIV-1 in Indonesia.

AIDS Res Hum Rertoviruses 2020, 36(11), 957-963. ※

論文名 : Identification of HIV-1 subtypes and drug resistance mutations among HIV-1-infected individuals

residing in Pontianak, Indonesia.

著者名 : Khairunisa SQ, Megasari NLA, Indriati DW, Kotaki T, Natalia D, Nasronudin, Kameoka M.

掲載誌 : GERMS 2020, 10(3), 174-183. ※

論文名 : Characterization of JC polyomavirus derived from COS-IMRb cells.

著者名 : Nukuzuma S, Nukuzuma C, Kameoka M, Sugiura S, Nakamichi K, Tasaki T, Hidaka K, Takegami T.

掲載誌 : Jpn J Infect Dis 2020, 74(1), 48-53.

論文名 : Detection of human immunodeficiency virus type 1 transmitted drug resistance among treatment-naive individuals residing in Jakarta, Indonesia.

著者名 : Khairunisa SQ, Megasari NLA, Rahayu RP, Witaningrum AM, Ueda S, Yunifiar MMQ, Indriati DW, Kotaki T, Rusli A, Nasronudin, Kameoka M.

掲載誌 : Infect Dis Rep 2020, 12(s1), 8740. ※

論文名 : Skeleton binding protein 1 (SBP1) of Plasmodium falciparum accumulates in electron-dense material before passing through the parasitophorous vacuole membrane.

著者名 : Iriko H, Ishino T, Tachibana M, Omoda A, Torii M, Tsuboi T.

掲載誌 : Parasitol Int. 2020 Apr;75:102003. doi: 10.1016/j.parint.2019.102003.

論文名 : Observation of morphological changes of female osmiophilic bodies prior to Plasmodium gametocyte egress from erythrocytes.

著者名 : Ishino T, Tachibana M, Baba M, Iriko H, Tsuboi T, Torii M.

掲載誌 : Mol Biochem Parasitol. 2020 Mar;236:111261. doi: 10.1016/j.molbiopara.2020.111261.

[著書]

・神戸母性看護学-母性看護学の概要と最新の動向をわかりやすく解説-第3章 わが国および諸外国における母子保健統計と法律 出版社・発行元放送大学教育振興会総ページ数 担当ページ 30-75 2020 齋藤 いずみ 単著

・母性看護学-母性看護学の概要と最新の動向をわかりやすく解説-第12章わが国の地域母子保健行政と諸外国の周産期医療システム 出版社・発行元放送大学教育振興会 担当ページ244-289 2020 齋藤 いずみ 単著

・母性看護学-の概要と最新の動向をわかりやすく解説-第15章周産期医療と看護に関する安全と質の保証-第15章出版社・発行元放送大学教育振興会 担当ページ330-360 2020 齋藤 いずみ 単著

・母性看護学概論/ウィメンズヘルスと看護 2章 母性看護学とは 出版社・発行元メヂカルフ

レンド社 担当ページ12-21 2020 齋藤 いずみ 単著

- ・神戸大学認知症予防推進センター著、認知症を正しく知って予防しよう！  
神戸新聞総合出版センター、2020

## 5. 関連活動及び特記事項

- ・複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

### (1) 受賞

- ・ 学術論文奨励賞 日本母性衛生学会

田中 美帆 齋藤いずみ

産後ケア事業の利用を妨げる要因について～母親たちがより利用しやすい事業にするための課題2020年10月

田中美帆氏は、大学院助産師コースの1期生である。修士論文が学術論文奨励賞を獲得することはこれまで本学会でほとんどない快挙であった。

- ・ 学術論文奨励賞 看護理工学学会

Chifumi Otaki, Izumi Saito, Shintaro Izumi, Kayo Osawa

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 2020年10月

- ・ 第8回看護理工学会 研究奨励賞 看護理工学会

西川美樹・齋藤いずみ

情報通信機器を活用した夜勤帯シフトにおける助産師の滞在時間と滞在時間の分析  
2020年10月

### (2) 研究集会の開催

[シンポジウム (招待講演) ]

- ・ 教育講演

2020年11月4日 電子情報通信学会 ヘルスケア・医療情報通信技術研究会 (MICT)

産科混合病棟の現状とICTによる看護可視化に向けた取り組み 齋藤いずみ

- ・ シンポジウム 座長 シンポジスト

2020年10月24日 シンポジウム「「看護の可視化」 「看護学研究者と工学研究者の出会い」で可能になる研究成果と道のり」 第8回看護理工学会学術集会

齋藤いずみ 大滝千文 西川美樹 和泉慎太郎 平井慎一 三輪洋靖

- ・シンポジウム 座長 シンポジスト

2020年9月19日 シンポジウム 最先端看護学の創造に挑戦するマインドセット  
「学際的研究者が創造する最先端看護学」 第22回日本看護医療学会学術集会  
齋藤いずみ

[ワークショップ]

- ・「オンラインセミナー」 (安田)

セミナー名：認知症予防オンラインセミナー  
主催団体：認知症予防推進センター (保健学研究科)  
開催日：2020年12月3日  
場所：オンライン  
参加者：コグニケア、e-コグニケア参加者

- ・「オンライン講演会」 (安田、小野玲)

講演会名：令和2年度高齢者医療コース講演会「コロナ禍における高齢者の諸問題」  
主催団体：神戸大学・兵庫県連携事業 神戸大学エキスパートメディカルスタッフ育成  
プログラム  
開催日：2021年2月20日  
場所：オンライン  
参加者：医療従事者

[学会発表]

- ・「A地区における職種の違いによる母乳育児支援の認識の現状」  
第34回日本助産学会誌 2020年3月  
小林 絵里子, 齋藤 いずみ
- ・「整形外科病棟に勤務する看護師と看護助手の滞在場所と滞在時間及び看護項目の可視化：  
夜勤帯の分析」 第8回看護理工学会学術集会 2020年10月25日  
大滝千文, 齋藤いずみ, 和泉慎太郎, 岩佐由美, 西川美樹
- ・「機器を用いた病棟看護師へのTime and Motion Study:文献レビュー」  
第8回看護理工学会学術集会 2020年10月25日  
本岡夏子, 齋藤いずみ, 大滝千文
- ・「情報通信機器を活用した総合周産期母子医療センター 夜勤シフトにおける助産師の滞在  
場所と滞在時間の分析」 第8回看護理工学会学術集会 2020年10月24日  
西川美樹, 齋藤いずみ, 大滝千文, 和泉慎太郎
- ・「情報通信技術を活用した看護時間・看護行為の測定」

第8回看護理工学会学術集会 2020年10月24日

大滝千文, 齋藤いずみ, 西川美樹, 和泉慎太郎, 平井真一, 三輪洋靖

- ・「経営学研究科との共同による「助産管理学研究」への新たな研究手法の導入」

第61回日本母性衛生学会総会 2020年10月

齋藤いずみ

- ・「情報通信機器を活用した産科混合病棟の可視化 看護行為の種類と回数による分析」

第22回日本母性看護学会学術集会 2020年7月3日

齋藤いずみ

- ・「子育て世代包括支援センターに勤務する職員の連携の実態」

東山友美, 和泉比佐子, 内村利恵

第9回日本公衆衛生看護学会学術集会, 2020年12月25日～2021年1月24日, 日本語, オンライン開催

- ・Yamaguchi Y, Greiner C, Ryuno H, Lee PH, Yen HY, Lee SC, Lin CF, Lee TI: Prevalence and Associated Risk Factors of Sarcopenia Among Elderly with Diabetes in Japan and Taiwan, GSA Annual Scientific Meeting, 2020

- ・Greiner C, Urashima S, Ryuno H, Yamaguchi Y, Fukuda A: Dementia Nursing Competency Scale at Acute Hospitals Version 2: Development and Psychometric Evaluation, GSA Annual Scientific Meeting, 2020

- ・「小学校養護教諭による保護者へのがんについての情報発信の現状と課題」

石田千賀, 和泉比佐子, 中山貴美子

第9回日本公衆衛生看護学会学術集会, 2020年12月25日～2021年1月24日, 日本語, オンライン開催

- ・「経営学研究科との共同による「助産管理学研究」への新たな研究手法の導入」

齋藤いずみ

第61回日本母性衛生学会総会 2020年10月 査読あり ZOOM開催

[研究集会]

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

[新聞掲載]

日本看護協会: 協会ニュース 2月号 202102015



齋藤いずみらの「産科混合病棟に関する研究成果」により産科混合病棟の安全と質保証の実現のために、研究成果の一部が「生育基本法」の法文中に反映されることが掲載された。法文における名称は「産科混合病棟」という名称とは別の表現になる予定である。

[テレビ出演]

放送大学 母性看護学 客員教授 主任講師 齋藤いずみ 全15回監修

2020年4月から2021年3月まで計6回放送

第3章わが国および諸外国における母子保健統計と法律 2回放送

第12章わが国の地域母子保健行政と諸外国の周産期医療システム 2回放送

第15章周産期医療と看護に関する安全と質の保証 2回放送

## 令和2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		先端融合研究環（工学研究科市民工学専攻） 内山雄介
当該 年 度	研究員数	43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 70,010 千円，受託研究経費 101,791 千円， 奨学寄附金 830 千円，その他（ 8,600 千円）
	特許出願件数	2件

## 2. 構成員

氏名	部局・専攻
内山 雄介	先端融合研究環，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	内海域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
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
堀江 孝史	大阪府立大学大学院 工学研究科 物質・化学系専攻
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
上平 雄基	日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究センター
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、2020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。また本成果は高く評価され、「新規硬殻マイクロカプセル化蓄熱材に関する研究」で、日本伝熱学会学術賞を受賞した。日本伝熱学会学術賞の受賞は神戸大学初である。また関連の論文2編、国際特許1件に加えて、国内学会（日本伝熱学会関東支部セミナー）で招待講演を受けた。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、国際学会で、基調講演(International Union of Materials Research Scienties-International Conference in Asia)および招待講演(JNNFM Seminar)を行った。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7回複雑熱流体シンポジアを開催し、学外から3名の講演者を招待した。（鈴木・日出間）

枯渇資源である化石資源から再生可能資源であるバイオマスへ転換するためには、水溶液として得られるバイオマス由来の成分を効率的に基礎化学品に変換することが求められる。しかし、多くの固体触媒は水に被毒され活性低下するため、耐水性を付与した固体触媒の開発が求められる。今年度は、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、有機配位子に置換基を導入することで耐水性向上を試みた。疎水性を発現することが知られているフルオロ基を導入することで、耐水性と触媒活性の向上に成功した。置換基が導入されたことで、活性点であるZr自体の質が変化し触媒性能の向上につながったと示唆される。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） ドライ・リフォーミング反応を用いて炭酸ガスの再資源化プロセスについて検討している。また、有機半導体光触媒を用いて室温付近における水の分解反応による水素生成反応の検討も行っている。（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） 粒子分散液

の作製方法と内部構造の関係, 粒子分散液の塗布および乾燥時における内部構造変化について引き続き検討を進めた. 電極作製技術への展開を念頭に, ナノ炭素材料の分散状態の制御およびその評価技術について重点的に研究を実施した. (菰田) 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進めている. 医薬品やポリマー等の生産現場では主に回分式攪拌槽が用いられるが, 省資源化や省エネルギー化等の利点を得ることを目的に管型の連続式反応器への転換が試みられている. プロセスの連続化技術の一つである振動流バツフル反応器に関して, 共同研究を遂行している. その他, テイラー渦流による連続プロセス化に関する科研費共同研究プロジェクトを遂行し, 論文発表を行った. また, 気液固三相触媒反応である水素化反応についても連続化を狙った物質移動促進について共同研究を行い, 国際共著論文の発表を行った. (堀江)

前年度に開発したブロックサイズのポピュレーションバランス方程式基盤のナノファイバー分散流体の構成モデルを用いた流動解析プログラムを作成した. (山本) フィルター内の微粒子や液滴挙動を解析するための直接数値計算手法を開発し, 最適なフィルター構造に関する知見を得た. (石神) 固液境界の固体壁近傍におけるコロイド分散粒子の複雑流動挙動に着目した. エバネッセント波の干渉により, 壁面から数百nm以内の領域での粒子速度の周波数計測を実現し, 壁面近傍での粒子の複雑挙動に対応可能な信号処理手法を構築した. また, 粒子追跡に基づく画像計測手法の導入を進め, 試験流路の温度境界条件の確立に取り組んだ. (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, 水酸化ナトリウム水溶液中二酸化炭素気泡の化学吸収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過渡挙動について国立研究機関(チェコ), 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), 気泡揚力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、蒸発器内沸騰熱流動現象に関する研究を進めた。満液式熱交換器を対象として、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。2020年度は、沸騰で形成される気泡径と管群内の流路隙間の比較と熱伝達率への影響を評価した。(浅野・村川・杉本) 冷凍サイクルでは地球温暖化係数(GWP)が高いフロン系冷媒の使用量削減と低GWP冷媒への転換が進められている。ここでは、流下液膜式熱伝達特性およびミニチャンネル熱交換器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・村川) 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、液体金属中を上昇する連続気泡の流動評価を目的とし、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の円筒容器中において連続トモグラフィ計測を500フレーム毎秒にて実現することで、ガリウム合金中の気泡挙動について明らかとした。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、ドイツ・Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorfとの国際共同研究にて行われた。また、熱エネルギーの有効利用をするための技術として、クランプオン型超音波流量計による蒸気流量の計測の開発を行い、湿り蒸気条件において高精度での流量計測を実現した。(村川)

薄膜に覆われた液滴をカプセルと呼ぶ。自然界における代表的なカプセルは赤血球であり、酸素や二酸化炭素を全身に輸送する役割をもつ。これまでに、せん断流れにおけるカプセルの変形やカプセル懸濁液のレオロジー特性が報告されてきたが、振動せん断流に対する変形やレオロジー特性は十分明らかでなかった。我々は、流体構造連成解析を用いて、振動せん断流における希薄カプセル懸濁液の粘弾性特性を明らかにした。

(今井)

相変化を伴う混相流れの数値解析に取り組み、沸騰・溶融現象を数値的に再現できることを確認した。(大田) 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。また、分散系ER流体に電場を印加した際の粘性の変化と、その際に流れる微小電流の関係について調査した。(増田興) 食品産業における省エネルギー・省資源を目指して、本プロジェクトの共同参画者であるRobert Hubacz博士(ワルシャワ工科大学)と共同で新規食品加工プロセスの開発を行った。渦流れなどの流動技術を駆使することで、水の使用量の大幅削減を実現した。

(増田勇)

環境省の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、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、コロナの影響を受けた商業施設におけるCO2排出削減の可能性を検討した。神戸市からの委託により屋外空間での異常高温対策に関する調査業務を実施し、神戸市が実施した車道散水、ミスト噴霧などの暑さ対策技術の導入効果を評価した。兵庫県の最先端技術研究事業(COEプログラム)の採択を受けて、潜熱蓄熱槽を用いた熱源の低負荷率運転削減による省エネルギー事業の可能性を調査した。(竹林)

気候変動を緩和するため、光合成による炭素の吸収効果が極めて高い沿岸域の藻場を利用した炭素貯留機能の活用研究が世界的に成されている。海外の研究機関との共同研究を通じて、淡水湖沼における炭素フラックスと水質環境の関係解明(STOTEN)、水草と流れの相互干渉モデルの開発(WRR)、水草による炭素吸収推定式の提案(EM)、成層場の複雑な流動場の解析(JFM)、地球自転の効果を考慮した湖沼における流動と物質輸送機構の解明(JGR-Oceans)、台風等の大規模擾乱が淡水湖沼の炭素フラックス

に与える影響評価 (JGR-Biogeosciences) を行った。(中山)

海洋でのCO<sub>2</sub>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。領域海洋循環モデルを用いて太平洋沿岸域における黒潮、サブメソスケール乱流、内部波などが関わるプランクトン、窒素などの溶存・懸濁などの物質、エネルギー輸送等を解析した。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。低炭素化に資する海運部門でのエネルギー効率向上のためのウェザールーティングシステムの開発を行った。これらの海洋モデリング技術の開発や運用においては、米国UCLAとUniv. Maryland, 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。(内山)

小規模な流体力学的プロセスの物質輸送や生態系構造への影響評価を湖沼(霞ヶ浦)を対象に観測とモデルのアプローチを統合させ実施している。本年度は、乱流強度を計測可能な観測装置を設置することで湖沼における長期の拡散現象のモニタリングすることに成功した。成果として、炭素循環と直接的な関わりがある湖内における酸素フラックス及び底質と湖水間の酸素輸送量が明らかとなった。また国際共同研究としてS. K. Venayagamoorthy (Colorado State University, USA)と乱流エネルギー散逸率と鉛直物質拡散の関係性, R. S. Arthur (Lawrence Livermore National Laboratory, USA)と内部波による混合と物質輸送(Masunaga et al., 2020JGR)についての共同研究を実施している。(増永)放射性物質の海洋拡散挙動を迅速に予測可能な緊急時海洋環境放射能評価システムSTEAMERの改良を行い、福島県沖合に適用、海洋拡散解析を行った。領域海洋循環モデルROMSをベースにしたマルチクラス懸濁質(多粒径土砂)を考慮した高分解能海洋拡散モデルを開発、STEAMERに導入し、東京電力福島第一原子力発電所事故起源の放射性セシウムの初期堆積過程及び中長期的な移行過程の解析を行った。(上平) 米国MITの機械工学科と、再生可能環境エネルギーである流体波動の増幅、低減に関する基礎理論の共同研究を行った。(片岡)

アジアにおける環境経営モデルの現状を分析するため、タイとベトナム企業への質問票調査に基づき、両国の発展段階を分析した。環境経営の発展段階を大きくは3段階、細かくは5段階に分け、環境要因との関連を分析して、タイとベトナム企業がどの発展段階にあるのかを推定した。

本研究ではまず、環境経営の発展段階を、「環境方針とプロセス(環境マネジメントシステム:EMS)が実施されている段階(I)」、「会計情報の活用や外部への報告(環境管理会計:EMA)が実施されている段階(II)」、「効率的な環境経営が実施されている段階」の3段階に区分した。「効率的な環境経営が実施されている段階」については、その具体的な内容を特定するのではなく、その効果の面から、「財務パフォーマンスに反映されている段階(III)」、「環境パフォーマンスに判定されている段階(IV)」、「全体パフォーマンスに反映されている段階(V)」の合計5段階に区分した。環境要因は、①二酸化炭素の削減を含む環境負荷一般のベースライン、②総廃棄物、③有害廃棄物、④使用原材料、⑤リサイクルごみの5つとした。これらを5×5のマトリックスとして示し、各セルの相互関係を検証することで、実際にタイおよびベトナム企業の環境経営の発展段階を推定することを試みた。(國部)

#### 4. 論文・著書

- ・ 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

[論文]

論文名 : Inverse Integral Transformation Method to Derive Local Viscosity Distribution Measured by Optical Tweezers

著者名 : Ruri HIDEMA, Zenji YATABE, Hikari TAKAHASHI, Ryusei HIGASHIKAWA, Hiroshi SUZUKI

掲載誌, 巻, ページ : Soft Matter, Vol. 16, #6826, 2020年.

論文名 : Impacts of the Surfactant Concentration on the Sedimentation Characteristics of Silica Hard-Shell Microcapsules Containing Phase Change Materials

著者名 : Sohei USA, Ruri HIDEMA, Yoshiyuki KOMODA, Takafumi HORIE, Keita TANIYA, Yuichi ICHIHASHI, Naoto OHMURA, Satoru NISHIYAMA, Hitoshi ASANO and Hiroshi SUZUKI

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering, Japan, Vol. 53, No. 8, pp.431-437, 2020年.

論文名 : Dynamic Characteristics of Calcium Chloride/Silica Nano-Holed Microcapsule Composites

著者名 : Iori KANZAKI, Hiroshi SUZUKI, Ruri HIDEMA, Yoshiyuki KOMODA, Keiko FUJIOKA

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering, Japan, Vol. 53, No. 8, pp. 457-462, 2020年.

論文名 : Effect of Additives on the Rapid Destruction Process of Particle Aggregates in a Startup Shear Flow ※

著者名 : Yoshiyuki Komoda, Nobuhiko Furuse, Ruri Hidema, Hiroshi Suzuki

掲載誌, 巻, ページ : J. Chem. Eng. Japan, 53(8), 422-430, 2020年

論文名 : Effect of Yielding of Dense Silica Slurry on the Uniformity of Coated Layer ※

著者名 : Yoshiyuki Komoda, Takanobu Hira, Hideki Kojo, Hidenobu Miura, Yusuke Shibata, Kenji Udaka, Atsushi Watanabe, Kosuke Suzuki

掲載誌, 巻, ページ : J. Coat. Technol. Res, accepted, 2021年

論文名 : Vortex deformation and turbulent energy of polymer solution in a two-dimensional turbulent flow

著者名 : Ruri HIDEMA, Kengo FUKUSHIMA, Ryohei YOSHIDA, Hiroshi SUZUKI

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics, Vol. 285, p. 104385, 12pages, 2020年.

論文名 : Effect of  $\text{Sn}_x\text{Pt}_y$  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



掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering of Japan, 53巻, PP.383-388, 2020

論文名 : Gas Absorption Enhancement of Slug Flow in the Presence of Non-Porous Silica Fine Particles

著者名 : Yuuki Iwamura, Takafumi Horie, Yoshihide Watabe, Hayato Masuda, Steven Wang, Kenta Hirai, Norihisa Kumagai, Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Yoshiyuki Komoda, Naoto Ohmura

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering of Japan, 53巻, PP.409-413, 2020年

論文名 : Impacts of the Surfactant Concentration on the Sedimentation Characteristics of Silica Hard-Shell Microcapsules Containing Phase Change Materials

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

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering of Japan, 53巻, PP.431-437, 2020年

論文名 : Enzymatic starch hydrolysis performance of Taylor-Couette flow reactor with ribbed inner cylinder, ※

著者名 : Masahiro Matsumoto, Hayato Masuda, Robert Hubacz, Takafumi Horie, Hiroyuki Iyota, Makoto Shimoyamada, Naoto Ohmura

掲載誌, 巻, ページ : Chemical Engineering Science, Vol.231, 116270, 2021

論文名 : Gas Absorption Enhancement of Slug Flow in the Presence of Non-Porous Silica Fine Particles, ※

著者名 : Yuuki Iwamura, Takafumi Horie, Yoshihide Watabe, Hayato Masuda, Steven Wang, Kenta Hirai, Norihisa Kumagai, Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Yoshiyuki Komoda, Naoto Ohmura, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol. 53, No. 8, pp.409-413, 2020

論文名 : Direct Numerical Simulation of Permeation of Particles through a Realistic Fibrous Filter Obtained from X-ray Computed Tomography Images Utilizing Signed Distance Function

著者名 : M.I.F. Rozy, Y. Maemoto, M. Ueda, T. Fukasawa, T. Ishigami, K. Fukui, M. Sakai, Y. Mino, K. Gotoh

掲載誌, 巻, ページ : Powder Technology, 385巻, PP. 131-143, 2021年

論文名 : Effect of Surface Wettability on Droplet Coalescence and Pressure Drop in Fibrous Filter: Direct Numerical Simulation Coordinated with X-ray Computed Tomography Images

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

掲載誌, 巻, ページ : Industrial & Engineering Chemistry Research, 60巻, PP. 4168-4179, 2021年

論文名 : Phase-Field Simulation of the Coalescence of Droplets Permeating through a Fibrous Filter Obtained from X-ray Computed Tomography Images: Effect of the Filter Microstructure

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

掲載誌, 巻, ページ : Langmuir, 36巻, PP.4711-4720, 2020年

論文名 : Scaling of Lift Reversal of Deformed Bubbles in Air-Water Systems ※

著者名 : K. Hayashi, H. Hessenkemper, D. Lucas, D. Legendre, A. Tomiyama (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Multiphase Flow, 2021年 In Press

論文名 : Effects of Fluid Properties on Interfacial and Wall Friction Factors under Counter-Current Flow  
Limitation in a Vertical Pipe with Sharp-Edged Lower End ※

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

掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Engineering and Design, 373巻, PP.111020, 2021年

論文名 : Spatial Evolution of CO<sub>2</sub>-Contaminated Water Bubble Flows in a Vertical Pipe ※

著者名 : D. S. Sa'adiyah, K. Hayashi, R. Kurimoto, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Chemie Ingenieur Technik, 93巻, PP.247-259, 2021年

論文名 : Effects of Fluid Properties on Pressure Drops of Two-Phase Flows in Horizontal U-Bends ※

著者名 : K. Hayashi, J. Kazi, N. Yoshida, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Multiphase Science and Technology, 32巻, PP.325-340, 2020年

論文名 : Flow Characteristics in Vertical Circular Pipes with the Square Top End under Flooding  
Conditions ※

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

掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Engineering and Design, 371巻, PP.110951, 2020年

論文名 : Pressure Drops of Air-Water Two-Phase Flows in Horizontal U-Bends ※

著者名 : K. Hayashi, J. Kazi, N. Yoshida, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Multiphase Flow, 131巻, PP.103403, 2020年

論文名 : Bubble Tracking Simulations Using Simple Models for Fluctuating Bubble Motion ※

著者名 : R. Kurimoto, K. Hayashi, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Multiphase Science and Technology, 32巻, PP.221-236, 2020年

論文名 : Lift Coefficients of Clean Ellipsoidal Bubbles in Linear Shear Flows ※

著者名 : K. Hayashi, D. Legendre, A. Tomiyama (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Multiphase Flow, 129巻, PP.103350, 2020年

論文名 : Characterization of the Velocity Field External to a 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 : Flow, Turbulence and Combustion, 2020年

論文名 : Numerical Simulations of Flows in Cerebral Aneurysms Using the Lattice Boltzmann Method※

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

掲載誌, 巻, ページ : ASME 2020 Fluids Engineering Division Summer Meeting, PP.FEDSM2020-20175,  
5 pages, 2020年

論文名 : A Comparison of the Flow Structure in a Normal Triangular Tube Array Obtained based on the  
SFV Technique and on a CFD Analysis ※

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

掲載誌, 巻, ページ : ASME 2020 Fluids Engineering Division Summer Meeting, PP.FEDSM2020-20251,  
12 pages, 2020年

論文名 : Condensation Heat Transfer for Downward Flows of Superheated Steam-Air Mixture in a  
Circular Pipe

著者名 : M. Murase, Y. Utanohara, R. Goda, S. Hosokawa, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Engineering and Design 371, 110948, 2020年

論文名 : Condensation Heat Transfer for Downward Flows of Steam-Air Mixture in a Circular Pipe

著者名 : M. Murase, Y. Utanohara, S. Hosokawa, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : 混相流 34(4), PP.510-519, 2020年

論文名 : Countercurrent Flow Limitation at a Square Top End of Vertical Pipes and in a Pressurizer Surge  
Line

著者名 : T. Takaki, M. Murase, K. Nishida, T. Torige, A. Tomiyama

掲載誌, 巻, ページ : Nuclear Engineering and Design, 363, 110624, 2020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 206, pp.389-400, 2020年

論文名 : Perioperative hemodynamic changes in the thoracic aorta and the arch branches in patients with  
aortic valve stenosis: a prospective serial 4D-flow MRI study ※

著者名 : Kamada H, Ota H, Nakamura M, Imai Y, Ishida S, Sun W, Sakatsume K, Saiki Y, Yoshioka I,  
Takase K

掲載誌 : Semin Thorac Cardiovasc Surg, Vol. 3, pp.25-34, 2020年

論文名 : Multiscale modeling of human cerebrovasculature: A hybrid approach using image-based  
geometry and a mathematical algorithm ※

著者名 : Ii S, Kitade H, Ishida S, Imai Y, Watanabe Y, Wada S

掲載誌 : PLoS Comput Biol, Vol. 16(6), e1007943, 2020年

論文名 : Complex viscosity of dilute capsule suspensions: a numerical study※

著者名 : Matsunaga D, Imai Y

掲載誌 : J Biomech Sci Eng, Vol. 15, 20-00102, 2020年

論文名 : The influence of interstitial cells of Cajal loss and aging on slow wave conduction velocity in the human stomach ※

著者名 : Wang TH-H, Angeli T, Ishida S, Du P, Gharibans A, Paskaranandayadivel N, Imai Y, Miyagawa T, Abell TL, Farrugia G, Cheng LK, O'Grady G

掲載誌 : Physiol Rep, Vol. 8, e14659, 2021年

論文名 : Effect of incident angle on ultrasonic transmission in steam flow for use with clamp-on ultrasonic flowmeter

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

掲載誌, 巻, ページ : Mechanical Engineering Journal, Vol.7, 20-00131, 2020年

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

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

掲載誌, 巻, ページ : Experimental Thermal and Fluid Science, Vol. 112, DOI: 10.1016/j.expthermflusci.2019.109957 (2020)

論文名 : Heat Loss Analysis of Flow Boiling Experiments Onboard International Space Station with Unclear Thermal Environmental Conditions (1st Report: Subcooled Liquid Flow Conditions at Test Section Inlet)

著者名 : Inoue, K., Ohta H., Toyoshima Y., Asano H., Kawanami O., Imai R., Suzuki K., Shinmoto Y., Mmatsumoto, S.

掲載誌, 巻, ページ : Microgravity Science and Technology, Vol. 33, Article number: 28 (2021)

論文名 : Long-time dynamics of internal wave streaming

著者名 : T.Jamin, T.Kataoka, T.Dauxois, and T.R. Akylas (国際共著)

掲載誌 : Journal of Fluid Mechanics, Vol.907 (2021) A2.

論文名 : Lattice Boltzmann method for compressible Euler equations based on exact kinetic system

著者名 : T.Hanada and T.Kataoka

掲載誌 : International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol.93 (2021) (to appear).

論文名 : Numerical Simulations of Carreau-model Fluid Flows Past a Circular Cylinder  
著者名 : Mitsuhiro Ohta, Takashi Toyooka, Yosuke Matsukuma  
掲載誌, 巻, ページ : Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering, 15巻, e2527, 2020年

論文名 : Enzymatic starch hydrolysis performance of Taylor-Couette flow reactor with ribbed inner cylinder ※  
著者名 : Masahiro Matsumoto, Hayato Masuda, Robert Hubacz, Takafumi Horie, Hiroyuki Iyota, Makoto Shimoyamada, Naoto Ohmura (国際共著)  
掲載誌, 巻, ページ : Chemical Engineering Science, 231巻, 116270, 2021年

論文名 : Thermal Environment Map in Street Canyon for Implementing Extreme High Temperature Measures  
著者名 : H. Takebayashi, M. Okubo, H. Danno  
掲載誌, 巻, ページ : Atmosphere, 11, 6, pp.550-562, 2020年

論文名 : Study on the Accelerated Aging Test Method in the Development of a Self-Cleaning Topcoat for Cool Roofs  
著者名 : T. Aoyama, T. Sonoda, H. Takebayashi  
掲載誌, 巻, ページ : Atmosphere, 11, 6, pp.605-627, 2020年

論文名 : Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat  
著者名 : N. Wong, C. Tan, D. Kolokotsa, H. Takebayashi (国際共著)  
掲載誌, 巻, ページ : Nature reviews earth & environment, 2021, 2021年

論文名 : Modeling of Flocc Forming Suspensions Coupling Population Balance Equation for Flocc Aggregation-Breakage and White-Metzner Model  
著者名 : Takehiro Yamamoto  
掲載誌, 巻, ページ : 日本レオロジー学会誌, 48巻, PP.121-128, 2020年

論文名 : Effect of pycnocline thickness on internal solitary wave breaking over a slope  
著者名 : K. Nakayama, R. Iwata, T. Shintani  
掲載誌, 巻, ページ : Ocean Engineering, in press, 2021年

論文名 : Influence of thermal stratification on seasonal net ecosystem production and dissolved inorganic carbon in a shallow subtropical lake  
著者名 : H.C. Lin, C.Y. Chiu, J.W. Tsai, W.C. Liu, K. Tada, K. Nakayama (国際共著)  
掲載誌, 巻, ページ : Journal of Geophysical Research, e2020JG005907, 2021年

論文名 : Breaking of internal Kelvin wave shoaling on a slope

著者名 : K. Nakayama, Takahiro Sato, Kojiro Tani, Leon Boegman and Ichiro Fujita (国際共著)  
掲載誌, 巻, ページ : Journal of Geophysical Research, 125(10), e2020JC016120, 2020年

論文名 : Breathers in a three-layer fluid

著者名 : K. Nakayama, K. Lamb (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Fluid Mechanics, 903, A40, 2020年

論文名 : Modelling dissolved inorganic carbon considering submerged aquatic vegetation

著者名 : K. Nakayama, K. Komai, K. Tada, H. Lin, K. Yajima, S. Yano, K. Watanabe, M.R. Hipsey, J.W. Tsai (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Ecological Modelling, 431, 109188, 2020年

論文名 : Integration of submerged aquatic vegetation motion within hydrodynamic models

著者名 : K. Nakayama, Y. Nakagawa, Y. Nakanishi, T. Kuwae, K. Watanabe, H. Moki, K. Komai, K. Tada, J.W. Tsai, M.R. Hipsey (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Water Resources Research, 56, e2020WR027369, 2020年

論文名 : Empirical Approach for Modeling of Partition Coefficient on Lead Concentrations in Riverine Sediment

著者名 : Saadia Bouragba, Katsuaki Komai, Keisuke Nakayama

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Environmental Science and Development, 11(7), pp.352-357, , 2020年

論文名 : Inundation analysis using coupling storage function model with a distributed hydrological model in Kushiro marsh, Japan

著者名 : S. Sakaguchi, K. Nakayama, K. Kobayashi, K. Komai

掲載誌, 巻, ページ : Hydrological Research Letters, 14(2), 75-80, , 2020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 (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Science of the Total Environment, 717, 137052, , 2020年

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 (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Coastal Engineering Journal, 62, 1712837, 2020年

論文名 : A nearshore oceanic front induced by wave streaming

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

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Oceanogr. (Early Online Release) , 2021年

論文名 : Effects of wave streaming and wave variations on nearshore wave-driven circulation

著者名 : Wang, P., McWilliams, J.C., Uchiyama, Y., Chekroun, M.D. and Yi, D.L. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Oceanogr., Vol. 50, No. 10, pp. 3025–3041, 2020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, 2020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, 2020年

論文名 : Identification of coral spawn source areas around Sekisei Lagoon for recovery and poleward habitat migration by using a particle-tracking model

著者名 : Takeda, N., Kashima, M., Odani, S., Uchiyama, Y., Kamidaira, Y., and Mitarai, S

掲載誌, 巻, ページ : Scientific Reports volume 11, Article number: 6963, 2021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, DOI : 10.1007/s10201-019-00600-3

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, e2019JC015316, 2020年, DOI : 10.1029/2019JC015316

論文名 : A Framework of Sustainable Consumption and Production from the Production Perspective: Application to Thailand and Vietnam ※

著者名 : Yagi, M. and Kokubu, K.

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Cleaner Production, vol.276, 124160, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124160

論文名 : サーペンタイン管内気液二相流の流動特性に関する研究 ※

著者名 : 加次淳一郎, 森仁志, 福間淳平, 林公祐, 栗本遼, 富山明男

掲載誌, 巻, ページ : 混相流, 35巻, PP.85-92, 2021年

論文名：3X3 ロッドバンドルにおけるフラッディング状態での流動特性 ※  
著者名：村瀬道雄, 佐野直樹, 高木俊弥, 合田頼人, 林 公祐, 富山明男  
掲載誌, 巻, ページ：混相流, 35巻, PP.159-167, 2021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, PP.82-92, 2020年

論文名：Level Set 法を用いたフィルター上の微粒子積層解析  
著者名：袖山 恭介, 吉野 朝, 太田 光浩, 島田 直樹  
掲載誌, 巻, ページ：化学工学論文集, 46巻, 49-56, 2020年

論文名：内部ソリトン波の砕波によるエネルギー減衰のモデル化と成層流動場の高精度な再現  
著者名：王媛, 中山恵介, 岩田遼, 新谷哲也, 速水祐一, 藤原建紀  
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.76, No.5, pp.I-I, 2020年

論文名：マリモにおける弾性定数と粘性係数の推定及びMR解析  
著者名：緒方敬亮, 中山恵介, 尾山洋一, 駒井克昭, 堀井慎太郎, 曾宮雄一郎, 熊本悦子  
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.76, No.5, pp.I-I, 2020年

論文名：浅水状態の粗配置粗度上で生じる三角状水面波列に対するソリトン解の適用  
著者名：八木潤平, 東川真也, 藤田一郎, 中山恵介, 谷 昂二郎, 中山恵介  
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B1 (水工学), Vol.76, No.5, pp.I-I, 2020年

論文名：八代海におけるブルーカーボン動態把握のための海水中CO<sub>2</sub>に関する現地調査  
著者名：齋藤直輝, 熊柄, 小森博仁, 矢野 真一郎, 中山恵介, 駒井克昭, 矢島啓  
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol.76, No.2, pp. I\_901-I\_906, 2020年

論文名：分岐を有するSubmerged Aquatic Vegetationモデルの開発  
著者名：佐々木大輔, 中山恵介, 新谷哲也, 田多一史, 松本大輝, 駒井克昭  
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol.76, No.2, pp. I\_1075-I\_1080, 2020年

論文名：静水圧条件下におけるエネルギー損失のモデル化  
著者名：岩田遼, 中山恵介, 王 媛, 新谷哲也  
掲載誌, 巻, ページ：土木学会論文集B3 (海洋開発), Vol.76, No.2, pp. I\_780- I\_785, 2020年

論文名：成層を考慮したアマモ場における溶存無機炭素鉛直分布の推定モデルの開発  
著者名：松本大輝, 中山恵介, 駒井克明, 田多一史, 佐々木大輔, 渡辺謙太, 久保篤史, 丸谷靖幸,



駒井克昭

掲載誌, 巻, ページ: 土木学会論文集B3 (海洋開発), Vol.76, No.2, pp. I\_869-I\_874, 2020年

論文名: 地形と成層の変化に関連する風応力による混合応答時間の評価

著者名: 浅岡 大輝, 増永 英治, 小室 俊輔, 北村 立実

掲載誌, 巻, ページ: 土木学会論文集(B2海岸工学), 76, I\_145-I\_150, 2020年

論文名: 粒子追跡モデルを用いた黒潮から沿岸域への物質輸送過程の評価

著者名: 増永 英治, 木村 和久, 小裕 大地, 張 旭, 内山 雄介

掲載誌, 巻, ページ: 土木学会論文集(B2海岸工学), 76, I\_91-I\_96, 2020年

論文名: 緊急時海洋環境放射能評価システムの開発; 海洋拡散の迅速な予測を可能に.

著者名: 小林 卓也; 川村 英之; 上平 雄基

掲載誌, 巻, ページ: 日本原子力学会誌, 62巻11号 p.635-639.

論文名: 潮流強化に伴う鳴門の渦潮の発生機構に関する研究

著者名: 内山雄介・Xu Zhang・柳瀬翔太

掲載誌, 巻, ページ: 土木学会論文集(B2海岸工学), 76, I\_97-I\_102, 2020年

論文名: 南シナ海における河川起源マイクロプラスチック粒子の 3次元広域海洋輸送について

著者名: 松下晃生・内山雄介・高浦 育・小裕大地太

掲載誌, 巻, ページ: 土木学会論文集(B2海岸工学), 76, I\_979-I\_984, 2020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 (編著), 梶島岳夫, 加藤健司, 宋明良, 高比良裕之, 林公祐, 細川茂雄  
巻, ページ: 全176

発行所, 発行年: 朝倉書店, 2020年

著 書: 都市の環境設備計画 (共著)

著者名: 日本建築学会編, 村上公哉, 竹林英樹他

巻, ページ: 第3章, pp.36-72

発行所, 発行年: 森北出版, 2020年

著 書: フロー合成、連続生産のプロセス設計、条件設定と応用事例 (共著) ※

著者名: 堀江孝史 他

巻, ページ: 10ページ分

発行所, 発行年: 技術情報協会, 2020年

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

賞名称：日本伝熱学会学術賞

(授与機関名：日本伝熱学会，新規硬殻マイクロカプセル化蓄熱材に関する研究)

受賞者名：鈴木 洋，日出間 るり

受賞年月：令和2年6月

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2年10月

賞名称：神戸大学工学部令和元年度優秀教育賞（教務委員会）

(授与機関名：神戸大学工学部)

受賞者名：日出間 るり

受賞年月：令和2年11月

賞名称：神戸大学工学部令和元年度優秀教育賞（市民工学科）

(授与機関名：神戸大学工学部)

受賞者名：内山 雄介

受賞年月：令和2年11月

賞名称：萌芽賞

(授与機関名：日本混相流学会，対象研究テーマ：鉛直管の下端でのフラッディング状態における管内流動特性に関する研究)

受賞者名：合田頼人

受賞年月：令和2年8月

賞名称：ベストプレゼンテーションアワード

(授与機関名：日本混相流学会，対象研究テーマ：鉛直U字管内気液二相流の流動特性に関する研究)

受賞者名：森 仁志

受賞年月：令和2年8月

賞名称：ベストプレゼンテーションアワード

(授与機関名：日本混相流学会，対象研究テーマ：鉛直円管内旋回環状流の界面及び壁面摩擦係数に及ぼす液相粘度の影響)

受賞者名：矢原喜裕

受賞年月：令和2年8月

賞名称：日本混相流学会業績賞  
(気液二相流現象のモデリングとシミュレーション)  
受賞者名：富山 明男  
受賞年月：令和2年8月

賞名称：マツダ研究助成奨励賞  
(授与機関名：マツダ財団，対象研究テーマ：強制振動管内気液二相流に及ぼす慣性力の影響の解明)  
受賞者名：林公祐  
受賞年月：令和2年9月

賞名称：日本食品工学会第21回年次大会優秀発表賞  
(授与機関名：一般社団法人食品工学会，対象研究テーマ：フリージング中の攪拌速度によるアイスクリームの気泡・脂肪粒サイズ制御に関する研究)  
受賞者名：澤野桃子，増田勇人，伊與田浩志  
受賞年月：令和2年8月

賞名称：令和2年度岩手県三陸海域研究論文知事表彰 岩手県知事賞  
(授与機関名：岩手県，対象研究テーマ：三陸沿岸海域に伝播する内部潮汐に関連する諸現象)  
受賞者名：増永 英治  
受賞年月：令和3年1月

賞名称：日本原子力研究開発機構理事長表彰研究開発功績賞  
(授与機関名：日本原子力研究開発機構，対象研究テーマ：緊急時海洋環境放射能評価システム (STEAMER) の開発)  
受賞者名：小林 卓也; 川村 英之; 上平 雄基; 藤井 克治  
受賞年月：令和 2年 10月

賞名称：応用化学クラブ優秀発表賞  
(授与機関名：応用化学クラブ (神戸大学工学部応用化学科同窓会)，  
対象研究テーマ：ピセン誘導体光触媒を用いた可視照射下での水分解による水素生成反応)  
受賞者名：江 宇帆  
受賞年月：令和3年2月

賞名称：応用化学クラブ優秀発表賞  
(授与機関名：応用化学クラブ (神戸大学工学部応用化学科同窓会)，  
対象研究テーマ：Ni/MgO触媒上でのメタンのドライリフォーミング反応に及ぼす

CO<sub>2</sub>処理の影響)

受賞者名：太田 隆輔帆

受賞年月：令和3年2月

賞名称：令和2年度修士論文最優秀発表賞

(授与機関名：神戸大学工学研究科市民工学専攻)

受賞者名：徳永夏樹 (指導教員：内山雄介)

受賞年月：令和3年3月

賞名称：令和2年度修士論文最優秀発表賞

(授与機関名：神戸大学工学研究科市民工学専攻)

受賞者名：高浦 育 (指導教員：内山雄介)

受賞年月：令和3年3月

## (2) 研究集会の開催

研究集会名：第7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2年10月19日

場所：神戸大学工学研究科

## (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：Polymer-Fluids Interaction Quantified by The Drag Force of Polymers in a Flow

講演者：日出間 るり，鈴木 洋

講演学会：The 21st International Union of Materials Research Societies – International Conference in Asia (IUMRS-ICA2020)，2021年2月.

### 基調講演

講演題目：海の仕事に就きたい人へ～学部選択と卒業後のキャリアパス

講演者：内山雄介

講演学会：EMECS海洋環境科学セミナー2020，神戸大学，2020年12月12日 (基調講演)

### 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

講演題目：最先端の計算科学技術と海洋環境研究

講演者：内山雄介

講演学会：EMECS海洋環境科学セミナー2020，神戸大学，2020年12月12日（招待講演）

招待講演

講演題目：硬殻マイクロカプセル化によるサーマルギャップソリューション

講演者：鈴木 洋

講演学会：日本伝熱学会関東支部セミナー，2021年1月。

招待講演

講演題目：Effects of flexibility and entanglement of sodium hyaluronate in solutions on the elastic instability in micro abrupt contraction-expansion channels

講演者：日出間 るり

講演学会：TUAT (Tokyo University of Agriculture and Technology) Fluid Dynamics Seminar, 2021年1月。

招待講演

講演題目：マイクロ流路を用いたダブルエマルジョンの生成

講演者：日出間 るり

講演学会：株式会社資生堂 社内講演会，2021年1月。

招待講演

講演題目：溶液内部の不均一さに由来する複雑流体流動挙動の階層性

講演者：日出間 るり

講演学会：岡山地区化学工学懇話会 第68回コロキウム，2021年1月。

招待講演

講演題目：複雑流体流動挙動の階層性を誘発する溶液内部の不均一さ

講演者：日出間 るり

講演学会：第403回高分子分析研究懇談会，2021年1月。

招待講演

講演題目：複雑流体流動挙動の階層性を溶液内部の不均一さの観点から明らかにする実験研究

講演者：日出間 るり

講演学会：第38回コロイド界面技術シンポジウム，2021年2月。

招待講演

講演題目：Characteristic energy transfer in a polymer-doped two-dimensional turbulent flow and microfluidic approach to detect drag coefficients of polymers

講演者：日出間 るり

講演学会：Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics Complex Fluids Seminar Series, 2021年3月。

## 令和2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 11,040千円，受託研究経費 9,095千円， 奨学寄附金 0千円，その他（ 0千円）
	特許出願件数	1

## 2. 構成員

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
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) 太陽光水素製造を目指したメソ結晶光電極の開発

赤錆として知られるヘマタイト ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) 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、ヘマタイトをベースとするメソ結晶光電極の性能を最大化する階層縦断的アプローチによって再結合を劇的に抑制することで、世界最高レベルの性能を有する光水分解用ヘマタイト光電極を開発することに成功した (図1)。

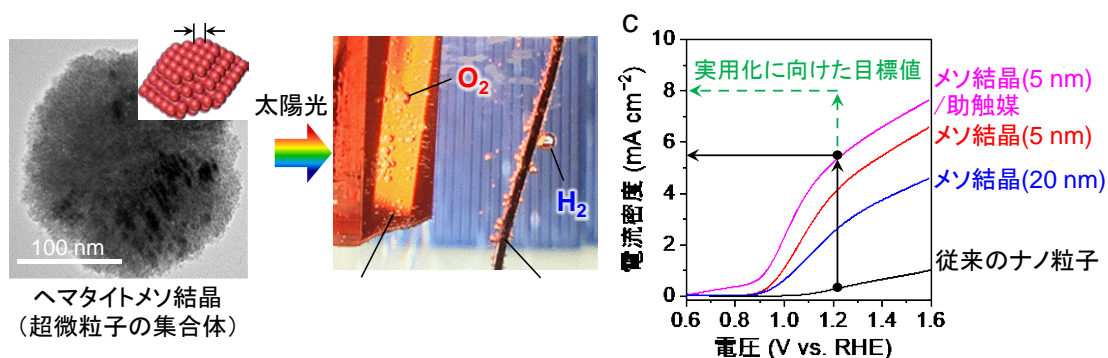


図1. メソ結晶光触媒電極の構造と光水分解特性

(a) ヘマタイトメソ結晶 (約5nmの超微粒子の集合体) の電子顕微鏡像。(b) 電極からのガス生成。(c) 電流密度の印加電圧依存性。

#### (2) 有機無機ペロブスカイトのイオン組成制御

有機無機ペロブスカイトは次世代の太陽電池・発光デバイス材料として注目されている。秒スケールのイオン拡散やナノ秒スケールの電荷拡散が連動するなど、時間的階層を越えて構造と反応が連動する系として基礎的にも興味深い。本研究ではペロブスカイトナノ結晶中のハロゲン化物イオンを、形状と発光効率を維持したまま完全に入れ替えることに成功した。特に、1粒子レベルの発光観測などから、発光挙動や結晶構造が時々刻々と変わる様子をとらえることで、イオン組成を制御するための指針を得た。



#### 4. 論文・著書

##### [論文]

論文名 : In Situ Exploration of the Structural Transition during Morphology- and Efficiency-Conserving Halide Exchange on a Single Perovskite Nanocrystal

著者名 : Izuru Karimata, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : Angew. Chem. Int. Ed., Vol. 60, PP. 2548-2553, 2021年

論文名 : Ultra-Narrow Depletion Layers in Hematite Mesocrystal-Based Photoanode for Boosting Multihole Water Oxidation

著者名 : Zhujun Zhang, Hiroki Nagashima, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : Angew. Chem. Int. Ed., Vol. 59, PP.9047-9054, 2020年

論文名 : Crystal phase-dependent generation of mobile OH radicals on TiO<sub>2</sub>: Revisiting the photocatalytic oxidation mechanism of anatase and rutile

著者名 : Ji Young Hwang, Gun-hee Moon, Bupmo Kim, Takashi Tachikawa, Tetsuro Majima, Seungwoo Hong, Kangwoo Cho, Wooyul Kim, Wonyong Choi (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Appl. Catal. B, Vol. 286, Article number: 119905, 2020年

論文名 : Unraveling Hidden Correlations between Molecular Diffusivity and Reactivity in Ruthenium Complex-Modified Mesoporous Silica

著者名 : Tatsuya Watase, Minoru Sohmiya, Zhujun Zhang, Yasuhiro Kobori, Takashi Tachikawa

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. C, Vol. 124, PP. 21502-21511, 2020年

論文名 : Formation of Mixed - Valence Luminescent Silver Clusters via Cation - Coupled Electron - Transfer in a Redox - Active Ionic Crystal Based on a Dawson - type Polyoxometalate with Closed Pores

著者名 : Naoya Haraguchi, Tomoki Okunaga, Yuto Shimoyama, Naoki Ogiwara, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe, Miki Inada, Takashi Tachikawa, Sayaka Uchida

掲載誌, 巻, ページ : Eur. J. Inorg. Chem., in press.

論文名 : Theoretical Modeling for Electronic Structure of Polyiodide Species Included in  $\alpha$ -Cyclodextrin

著者名 : Masaki Okuda, Takato Hiramatsu, Mitsuru Yasuda, Mika Ishigaki, Yukihiro Ozaki, Michitoshi Hayashi, Keisuke; Tominaga, Eri Chatani

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. B, Vol. 124, PP. 4089-4096, 2020年

論文名 : Dynamic Behavior of Photogenerated Charge Carriers in Diketopyrrolopyrrole-Linked Tetrabenzoporphyrin-Based Bulk Heterojunction Thin Films Probed with Time-Resolved Terahertz Spectroscopy”

著者名 : Kaoru Ohta, Yuichi Hiramatsu, Kohtaro Takahashi, Mitsuharu Suzuki, Hiroko Yamada,  
Keisuke Tominaga

掲載誌, 巻, ページ : J. Photochem. Photobiol. A, Vol. 400, PP. 112693, 2020年

論文名 : Molecular Mechanism of Acceleration and Retardation of Collective Orientation Relaxation of  
Water Molecules in Aqueous Solutions

著者名 : Norifumi Moritsugu, Takafumi Nara, Shin-ichi Koda, Keisuke Tominaga, Shinji Saito

掲載誌, 巻, ページ : J. Phys. Chem. B, Vol. 124, PP. 11730-11737, 2020年.

論文名 : Capturing structural changes of photosystem II using time-resolved serial femtosecond  
crystallography with proper flash excitations

著者名 : Hongjie Li, Yoshiki Nakajima, Takashi Nomura, Michihiro Sugahara, Shinichiro Yonekura,  
Siu Kit Chan, Takanori Nakane, Takahiro Yamane, Yasufumi Umena, Mamoru Suzuki,  
Tetsuya Masuda, Taiki Motomura, Hisashi Naitow, Yoshinori Matsuura, Tetsunari Kimura,  
Kensuke Tono, Shigeki Owada, Yasumasa Joti, Rie Tanaka, Eriko Nango, Fusamichi Akita,  
Minoru Kubo, So Iwata, Jian-Ren Shen and Michihiro Suga

掲載誌, 巻, ページ : IUCrJ, in press., 2021年

論文名 : Time-resolved serial femtosecond crystallography reveals early structural changes in  
channelrhodopsin

著者名 : Kazumasa Oda#, Takashi Nomura#, Takanori Nakane#, Keitaro Yamashita#, Keiichi  
Inoue, Shota Ito, Johannes Vierock, Kunio Hirata, Andrés D Maturana, Kota  
Katayama, Tatsuya Ikuta, Itsuki Ishigami, Tamaki Izume, Rie Umeda, Ryuun Eguma, Satomi  
Oishi, Go Kasuya, Takafumi Kato, Tsukasa Kusakizako, Wataru Shihoya, Hiroto  
Shimada, Tomoyuki Takatsuji, Mizuki Takemoto, Reiya Taniguchi, Atsuhiko Tomita, Ryoki  
Nakamura, Masahiro Fukuda, Hirotake Miyauchi, Yongchan Lee, Eriko Nango, Rie  
Tanaka, Tomoyuki Tanaka, Michihiro Sugahara, Tetsunari Kimura, Tatsuro  
Shimamura, Takaaki Fujiwara, Yasuaki Yamanaka, Shigeki Owada, Yasumasa Joti, Kensuke  
Tono, Ryuichiro Ishitani, Shigehiko Hayashi, Hideki Kandori, Peter Hegemann, So  
Iwata, Minoru Kubo, Tomohiro Nishizawa, Osamu Nureki

掲載誌, 巻, ページ : Elife, Article number: 10:e62389., 2021年

論文名 : Role of Zinc Oxide Nanoparticles Synthesized by Fenugreek Seeds Extract as Anticancer  
Agent: *In Vitro* and *In Vivo* Studies

著者名 : Aliaa M Radwan, Eman F Aboelfetoh, Tetsunari Kimura, Tarek M Mohamed, Mai M El-Keiy

掲載誌, 巻, ページ : Anticancer Agents Med. Chem., in press., 2021年

論文名 : Functional Assembly of *Caenorhabditis elegans* Cytochrome b-2 (Cecytb-2) into Phospholipid  
Bilayer Nanodisc with Enhanced Iron Reductase Activity

著者名 : Hamed A Abosharaf, Yuki Sakamoto, Aliaa M Radwan, Keisuke Yuzu, Mika Fujimura, Thoria  
Diab, Tarek M Mohamed, Eri Chatani, Tetsunari Kimura, Motonari Tsubaki  
掲載誌, 巻, ページ : Biomolecules, Vol. 11, Article number: 96, 2021年

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 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」ワークショップ ～マテリアルサイエンスの最前線～

主催団体がある場合は主催団体：先端融合研究環

開催日：2020年11月10日

場所：神戸大学瀧川記念学術交流会館大会議室（現地開催とウェブ配信のハイブリッド方式）

### (2) 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、「太陽光、水、赤錆から水素ガスを高効率に製造 —光触媒開発に新たなブレイクスルー—」（2020年5月1日）

プレスリリース、「有機無機ペロブスカイトのイオン組成制御に成功 - 柔らかさを活かしたデバイス応用に期待 -」（2020年10月21日）

## 令和2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 77,772千円，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	

## 2. 構成員

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相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、ドイツマ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年に大型検出器を建設、調整を開始、中性子反同時計測装置（nVeto）の製作、調整へ貢献している。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。2020年度には、XENON1Tのデータによる低エネルギーでの電子反跳事象の超過を報告や、XENONnT実験の感度見積もりといった論文を出版した。

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、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。2020年度には、既存データの解析を進めた。

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。2020年度には、「陰イオンガスTPC」の開発、高感度化した神岡地下での測定論文、を出版した。また、NEWAGEの技術を用いて、XENON実験などで低閾値暗黒物質探索を可能とするミグダル効果の

初観測に向けた提案論文を出版した。

<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。2020年度はLHC実験では加速器・実験アップグレードをおこない、運転は休止している。本プロジェクトでは①2021年度末からの高輝度運転(約1.5倍)に向けた検出器のアップグレード、および②2018年度までに取得した総計 $150\text{fb}^{-1}$ の $13\text{TeV}$ 衝突を用いた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。2020年度の研究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た。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を山崎が前年よりさらに向上したアルゴリズムを実装した。

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 $t$ 粒子の量子数を共に持つレプトクォークの探索を行い、論文の準備を進めている。藏重が質量が非常に縮退し、軽い質量状態の仮想 $\gamma/Z$ 粒子を通して崩壊する過程を用いた超対称粒子の探索感度を向上させた。

<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

② GRAINE実験を推進している。

① SK/HK 本研究は、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) を用いて、対消滅の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。併せて、現在建設中で2027年に観測開始予定の、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。2020年度には、SK検出器にガドリニウム0.011%を溶かしてSK-Gd検出器とし、新たな観測を開始した。現在SK-Gd検出器の較正を行っている。SKでの暗黒物質探索については、銀河中心からの観測結果を論文[82]で報告した。HKに関して、正式な共同研究グループが2020年に立ち上がったことに伴い、研究組織の改編も行われた。竹内は引き続き暗黒物質探索を含む宇宙物理研究グループの共同責任者を担当する事になった。

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により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)。

2018年気球実験フライトデータ解析を進め、Velaパルサー(>80MeV)に関して確固たる検出を達成し、その像広がりとして0.51度を得た。これは従来のガンマ線望遠鏡に対して角度分解能で6倍、解像度(立体角)にして40倍近くの高解像度を達成したことになる。世界最高解像度でのVelaパルサーの撮像実証を達成し、世界最高角度分解能を実現するエマルジョンガンマ線望遠鏡を確立した。これらの成果をCOSPAR(発表者：高橋)をはじめとする国際・国内学会や研究会にて発

表した。また論文としてまとめ投稿を予定している(筆頭責任著者：高橋)。

また2021年に予定していた気球実験は、新型コロナウイルスの影響により、2022年に順延された。現在、感染拡大防止に努めながら鋭意準備を進めている。特に望遠鏡の要となる時刻情報付与機構である新型多段シフターの開発を精力的に進めている。2022年度から基盤A(代表：高橋)が採択され研究開発がますます活発に進む。また大学院生が2022年度学振特別研究員DC1(指導教員：青木)に採用された。

#### <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 MPG D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) diamond-like-carbon (DLC) 薄膜を用いたMPGD開発、(3)DLC 薄膜を用いた低物質量子線検出器開発 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、追加生産が必要になった抵抗陽極フォイルを含め、2020年度には必要な全ての生産と検査を完成させた。なお当初の予定ではこれを用いたATLAS検出器建設・インストレーションなどに現地に関わる予定であったが、海外渡航が非常に難しくなったため、遠隔での議論参加や総計2800枚のフォイルに関するデータ管理を行っている。

(2) DLC薄膜を用いた高抵抗陰極型 $\mu$ -PICの開発では、異なる抵抗値を持つ検出器を試作し、これらのガス増幅率の位置依存性などの基礎特性や、海事科学部のタンデム加速器を用いた高速中性子による高レート粒子線環境下での動作特性を測定した。

(3) DLCを用いた超低物質量子線検出器については、チューリッヒ郊外のPSIで行われている $\mu \rightarrow e \gamma$  崩壊探索実験(MEG II 実験)のグループと共同で、ミューオンビームライン中を横切る形の Radiative Decay Counter のために開発を行っている。2020年度は基礎動作試験を確認するためのRPCタイプの検出器試作を行い、学外の共同研究者により PSIにおけるミューオンビームによるビームテストまでを行い、電子及び $\mu$ 粒子の信号の観測が確認されている。

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のうち最も高い感度を有するポリアリルジグリコールカーボネート(PADC)検出器と相対的に高い閾値を持つポリエチレンテレフタレート(PET)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。REFITに続いて、ある半径の円柱内で生じる2次電子の相互作用数(NISE)を新たな物理指標として提案し、PADCの感度の記述を試みたところ、REFITよりもより高い相関を有していることが認められた。応用研究として、量子科学技術研究開発機構・関西光科学研究所との共同研究としてPETやビスフェノールAポリカーボネート(PC)を用いた、CイオンとOイオンとを識別計測する手法を開発した。



#### 4. 論文・著書

[論文]

- [1] "Search for Magnetic Monopoles and Stable High-Electric-Charge Objects in 13 TeV Proton-Proton Collisions with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Phys. Rev. Lett. **124** (2020) 031802
- [2] "Search for light long-lived neutral particles produced in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV and decaying into collimated leptons or light hadrons with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Eur. Phys. J. **C80** (2020) 450
- [3] "Measurement of Azimuthal Anisotropy of Muons from Charm and Bottom Hadrons in  $pp$  Collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Phys. Rev. Lett. **124** (2020) 082301
- [4] "Search for new resonances in mass distributions of jet pairs using  $139\text{ fb}^{-1}$  of  $pp$  collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , JHEP **03** (2020) 145
- [5] "ATLAS data quality operations and performance for 2015–2018 data-taking.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , JINST **15** (2020) P04003
- [6] "Search for direct stau production in events with two hadronic  $\tau$ -leptons in  $\sqrt{s}=13$  TeV  $pp$  collisions with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Phys. Rev. **101** (2020) 032009
- [7] "Search for chargino-neutralino production with mass splittings near the electroweak scale in three-lepton final states in  $\sqrt{s}=13$  TeV  $pp$  collisions with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Phys. Rev. D **101** (2020) 072001
- [8] "Measurement of isolated-photon plus two-jet production in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , JHEP **03** (2020) 179
- [9] "Test of CP invariance in vector-boson fusion production of the Higgs boson in the  $H \rightarrow \tau\tau$  channel in proton–proton collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Phys. Lett. **805** (2020) 135426
- [10] "Search for squarks and gluinos in final states with same-sign leptons and jets using  $139\text{ fb}^{-1}$  of data collected with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , JHEP **06** (2020) 46
- [11] "Search for direct production of electroweakinos in final states with one lepton, missing transverse momentum and a Higgs boson decaying into two  $b$ -jets in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Eur. Phys. **C80** (2020) 691
- [12] "Measurement of the  $tt$  production cross-section and lepton differential distributions in  $e\mu$  dilepton events from  $pp$  collisions at  $\sqrt{s}=13$ TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Eur. Phys. **C80** (2020) 528
- [13] "Measurement of the transverse momentum distribution of Drell- Yan lepton pairs in proton- proton collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS

- Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C80** (2020) 616
- [14] "Search for the  $HH \rightarrow bbbb$  process via vector-boson fusion production using proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **07** (2020) 108
- [15] "Observation of the associated production of a top quark and a  $Z$  boson in pp collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **07** (2020) 124
- [16] "Search for dijet resonances in events with an isolated charged lepton using  $\sqrt{s} = 13$  TeV proton-proton collision data collected by the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **06** (2020) 151
- [17] "Search for Heavy Higgs Bosons Decaying into Two Tau Leptons with the ATLAS Detector Using  $pp$  Collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Rev. Lett. **125** (2020) 051801
- [18] "Measurement of azimuthal anisotropy of muons from charm and bottom hadrons in Pb+Pb collisions at  $\sqrt{s}_{NN} = 5.02$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Lett. **B807** (2020) 135595
- [19] "Measurements of the production cross-section for a  $Z$  boson in association with  $b$ -jets in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **07** (2020) 44
- [20] "Measurement of the Lund Jet Plane Using Charged Particles in 13 TeV Proton-Proton Collisions with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Rev. Lett. **124** (2020) 222002
- [21] "CP Properties of Higgs Boson Interactions with Top Quarks in the  $ttH$  and  $tH$  Processes Using  $H \rightarrow \gamma\gamma$  with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Rev. Lett. **125** (2020) 061802
- [22] "Search for long-lived, massive particles in events with a displaced vertex and a muon with large impact parameter in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Lett. **D102** (2020) 032006
- [23] "Search for direct production of electroweakinos in final states with missing transverse momentum and a Higgs boson decaying into photons in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **10** (2020) 005
- [24] "Performance of the ATLAS muon triggers in Run 2.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JINST **15**(2020) P09015
- [25] "Search for a scalar partner of the top quark in the all-hadronic  $tt$  plus missing transverse momentum final state at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C80** (2020) 737
- [26] "Dijet Resonance Search with Weak Supervision Using  $\sqrt{s} = 13$  TeV  $pp$  Collisions in the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Rev. Lett. **125** (2020) 131801

- [27] "Combination of the  $W$  boson polarization measurements in top quark decays using ATLAS and CMS data at  $\sqrt{s} = 8$  TeV.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JHEP* **08** (2020) 51
- [28] "Measurement of the  $tt$  production cross-section in the lepton+jets channel at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS experiment.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Phys. Lett.* **B807** (2020) 135595
- [29] "Performance of the missing transverse momentum triggers for the ATLAS detector during Run-2 data taking.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JHEP* **08** (2020) 80
- [30] "A search for the  $Z\gamma$  decay mode of the Higgs boson in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Phys. Lett.* **B809** (2020) 135754
- [31] "Measurements of inclusive and differential cross-sections of combined  $t\bar{t}\gamma$  and  $tW\gamma$  production in the  $e\mu$  channel at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JHEP* **07** (2020) 49
- [32] "Operation of the ATLAS trigger system in Run 2.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JINST* **15**(2020) P10004
- [33] "Search for a scalar partner of the top quark in the all-hadronic  $tt$  plus missing transverse momentum final state at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Eur. Phys.* **C80** (2020) 737
- [34] "Measurements of top-quark pair spin correlations in the  $e\mu$  channel at  $\sqrt{s} = 13$  TeV using  $pp$  collisions in the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Eur. Phys.* **C80** (2020) 754
- [35] "Search for heavy neutral Higgs bosons produced in association with  $b$ -quarks and decaying into  $b$ -quarks at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Phys. Rev.* **D102** (2020) 032004
- [36] "Higgs boson production cross-section measurements and their EFT interpretation in the  $4\ell$  decay channel at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Eur. Phys.* **C80** (2020) 957
- [37] "Measurements of the Higgs boson inclusive and differential fiducial cross sections in the  $4\ell$  decay channel at  $\sqrt{s} = 13$  TeV.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *Eur. Phys.* **C80** (2020) 941
- [38] "Search for  $tt$  resonances in fully hadronic final states in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JHEP* **10** (2020) 61
- [39] "Search for pairs of scalar leptoquarks decaying into quarks and electrons or muons in  $\sqrt{s} = 13$  TeV  $pp$  collisions with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JHEP* **10** (2020) 112
- [40] "Search for new non-resonant phenomena in high-mass dilepton final states with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), *JHEP* **11** (2020)

- [41] "Search for new phenomena in final states with large jet multiplicities and missing transverse momentum using  $\sqrt{s} = 13$  TeV proton-proton collisions recorded by ATLAS in Run 2 of the LHC.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), JHEP **12** (2020) 62
- [42] "Search for Heavy Resonances Decaying into a Photon and a Hadronically Decaying Higgs Boson in pp Collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Phys. Rev. Lett. **125** (2020) 135754
- [43] "Reconstruction and identification of boosted di- $\tau$  systems in a search for Higgs boson pairs using 13 TeV proton-proton collision data in ATLAS.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), JHEP **12** (2020) 163
- [44] "Evidence for  $tttt$  production in the multilepton final state in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Eur. Phys. **C80** (2020) 1085
- [45] "A search for the dimuon decay of the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Phys. Lett. **B812** (2020) 135980
- [46] "Search for resonances decaying into a weak vector boson and a Higgs boson in the fully hadronic final state produced in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Phys. Rev. **D102** (2020) 032004
- [47] "Search for top squarks in events with a Higgs or  $Z$  boson using  $139 \text{ fb}^{-1}$  of  $pp$  collision data at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Eur. Phys. **C80** (2020) 1080
- [48] "Search for Higgs boson decays into two new low-mass spin-0 particles in the  $4b$  channel with the ATLAS detector using  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Phys. Rev. **D102** (2020) 112006
- [49] "Performance of the upgraded PreProcessor of the ATLAS Level-1 Calorimeter Trigger.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), JINST **15**(2020) P09015
- [50] "Search for Higgs Boson Decays into a  $Z$  Boson and a Light Hadronically Decaying Resonance Using 13 TeV  $pp$  Collision Data from the ATLAS Detector", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Phys. Rev. Lett. **125** (2020) 221802
- [51] "Determination of jet calibration and energy resolution in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV using the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Eur. Phys. **C80** (2020) 1104
- [52] "Erratum to: Measurements of top-quark pair differential and double-differential cross-sections in the  $\ell$ +jets channel with pp collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV using the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著), Eur. Phys. **C79** (2020) 1028
- [53] "Measurement of the jet mass in high transverse momentum production at using the

- ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Lett. **B812** (2021) 135991
- [54] "Erratum to: Search for diboson resonances in hadronic final states in  $139 \text{ fb}^{-1}$  of  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **06** (2020) 042
- [55] "Observation and Measurement of Forward Proton Scattering in Association with Lepton Pairs Produced via the Photon Fusion Mechanism at ATLAS.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Rev. Lett. **125** (2020) 261801
- [56] "Alignment of the ATLAS Inner Detector in Run 2.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C80** (2020) 1194
- [57] "Search for heavy diboson resonances in semileptonic final states in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C80** (2020) 1165
- [58] "Search for phenomena beyond the Standard Model in events with large  $b$ -jet multiplicity using the ATLAS detector at the LHC.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C81** (2021) 11
- [59] "Reconstruction and identification of boosted di- $\tau$  systems in a search for Higgs boson pairs using 13 TeV proton-proton collision data in ATLAS.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **01** (2021) 033
- [60] "Search for squarks and gluinos in final states with jets and missing transverse momentum using  $139 \text{ fb}^{-1}$  of  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$   $pp$  collision data with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **02** (2021) 143
- [61] "Medium-Induced Modification of Z-Tagged Charged Particle Yields in Pb+Pb Collisions at 5.02 TeV with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Rev. Lett. **126** (2021) 072301
- [62] "Measurement of hadronic event shapes in high- $p_T$  multijet final states at  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **01** (2021) 188
- [63] "Measurements of  $WH$  and  $ZH$  production in the  $H \rightarrow bb$  decay channel in  $pp$  collisions at 13 TeV with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C81** (2021) 178
- [64] "Differential cross-section measurements for the electroweak production of dijets in association with a  $Z$  boson in proton-proton collisions at ATLAS.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Eur. Phys. **C81** (2021) 163
- [65] "Search for dark matter in association with an energetic photon in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , JHEP **02** (2021) 226
- [66] "Observation of photon-induced  $W^+W^-$  production in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  using the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (國際共著) , Phys. Lett. **B816** (2021) 136190

- [67] "Search for type-III seesaw heavy leptons in dilepton final states in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13\text{TeV}$  with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) ,, Eur. Phys. **C81** (2021) 218
- [68] "Measurement of the associated production of a Higgs boson decaying into  $b$ -quarks with a vector boson at high transverse momentum in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13\text{ TeV}$  with the ATLAS detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) , Phys. Lett. **B816** (2021) 136204
- [69] "Longitudinal Flow Decorrelations in Xe+Xe Collisions at  $\sqrt{s_{NN}}=5.44\text{ TeV}$  with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) ,, Phys. Rev. Lett. **126** (2021) 12230
- [70] "Search for Dark Matter Produced in Association with a Dark Higgs Boson Decaying into  $W^{\pm}W^{\mp}$  or  $ZZ$  in Fully Hadronic Final States from  $\sqrt{s} = 13\text{ TeV}$   $pp$  Collisions Recorded with the ATLAS Detector.", The ATLAS Collaboration; G.Aad et.al. (国際共著) ,, Phys. Rev. Lett. **126** (2021) 121802
- [71] "Development of a Negative Ion Micro TPC Detector with SF6 Gas for the Directional Dark Matter Search" , T. Ikeda, T. Shimada, H. Ishiura, K. D. Nakamura, T. Nakamura, K. Miuchi (国際共著) , Journal of Instrumentation, **15** (2020) P07015
- [72] "Detection capability of Migdal effect for argon and xenon nuclei with position sensitive gaseous detectors", Kiseki D Nakamura, Kentaro Miuchi, Shingo Kazama, Yutaro Shoji, Masahiro Ibe, Wakutaka Nakano (国際共著) , Progress of Theoretical and Experimental Physics, (2020) ptaa162
- [73] "First limits from a 3d-vector directional dark matter search with the NEWAGE-0.3b' detector" Ryota Yakabe, Kiseki Nakamura, Tomonori Ikeda, Hiroshi Ito, Yushiro Yamaguchi, Ryosuke Taishaku, Miki Nakazawa, Hirohisa Ishiura, Takuma Nakamura, Takuya Shimada, Toru Tanimori, Hidetoshi Kubo, Atsushi Takada, Hiroyuki Sekiya, Atsushi Takeda, Kentaro Miuchi, Progress of Theoretical and Experimental Physics, (2020) ptaa147
- [74] "LTARS: analog readout front-end ASIC for versatile TPC-applications", T. Kishishita, S. Sumomozawa, T. Kosaka, T. Igarashi, K. Sakashita, M. Shoji, M.M. Tanaka, T. Hasegawa, K. Negishi, S. Narita, T. Nakamura and K. Miuchi, JINST **15** (2020) T09009
- [75] "Observation of Excess Electronic Recoil Events in XENON1T", XENON Collaboration (国際共著) , Phys. Rev. D **102**, 072004 (2020)
- [76] "Projected WIMP Sensitivity of the XENONnT Dark Matter Experiment", XENON Collaboration (国際共著) , JCAP **11** (2020) 031
- [77] "Energy resolution and linearity of XENON1T in the MeV energy range", XENON Collaboration (国際共著) , Eur. Phys. J. C (2020) 80:785
- [78] "Development of a low- $\alpha$ -emitting  $\mu$ -PIC as a readout device for direction-sensitive dark matter detectors", Takashi Hashimoto, Kentaro Miuchi, Tomonori Ikeda, Hirohisa Ishiura, Kiseki D. Nakamura, Hiroshi Ito, Koichi Ichimura, Ko Abe, Kazuyoshi Kobayashi, Atsushi Takadad, Atsuhiko Ochi, Takuma Nakamura, Takuya Shimada,

- NIM A Volume 977, (2020), 164285
- [79] “Double Chooz  $\theta_{13}$  measurement via total neutron capture detection”, Double Chooz Collaboration (国際共著), *Nature Phys.* **16** (2020) 5, 558-564.
- [80] “Reactor rate modulation oscillation analysis with two detectors in Double Chooz”, Double Chooz Collaboration (国際共著), *JHEP* **01** (2021) 190.
- [81] “Search for proton decay via  $p \rightarrow e^+ \pi^0$  and  $p \rightarrow \mu^+ \pi^0$  with an enlarged fiducial volume in Super-Kamiokande I-IV”, Super-Kamiokande Collaboration; A. Takenaka et al. (国際共著), *Phys.Rev.D* **102** (2020) 11, 112011
- [82] “Indirect search for dark matter from the Galactic Center and halo with the Super-Kamiokande detector”, Super-Kamiokande Collaboration; K. Abe et al. (国際共著), *Phys.Rev.D* **102** (2020) 7, 072002
- [83] “Search for proton decay into three charged leptons in 0.37 megaton-years exposure of the Super-Kamiokande”, Super-Kamiokande Collaboration; M. Tanaka et al. (国際共著), *Phys.Rev.D* **101** (2020) 5, 052011
- [84] “Neutron-antineutron oscillation search using a 0.37 megaton-years exposure of Super-Kamiokande”, Super-Kamiokande Collaboration; K. Abe et al. (国際共著), *Phys.Rev.D* **103** (2021) 1, 012008
- [85] “Measurement of the radon concentration in purified water in the Super-Kamiokande IV detector”, Y. Nakano, T. Hokama, M. Matsubara, M. Miwa, M. Nakahata, T. Nakamura, H. Sekiya, Y. Takeuchi, S. Tasaka, R.A. Wendell, *Nucl. Inst. Meth. A*, **977** (2020) 164297
- [86] “Evaluation of gadolinium’s action on water Cherenkov detector systems with EGADS”, Ll. Marti et al. (国際共著), *Nucl. Inst. Meth. A*, **959** (2020) 163549
- [87] “Evaluation of radon adsorption efficiency values in xenon with activated carbon fibers”, Y. Nakano, K. Ichimura, H. Ito, T. Okada, H. Sekiya, Y. Takeuchi, S. Tasaka, M. Yamashita, *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, Volume 2020, Issue 11, November 2020, 113H01
- [88] “Simultaneous measurement of the muon neutrino charged-current cross section on oxygen and carbon without pions in the final state at T2K”, T2K Collaboration; K. Abe, et al. (国際共著), *Phys.Rev.D* **101** (2020) 11, 112004
- [89] “First combined measurement of the muon neutrino and antineutrino charged-current cross section without pions in the final state at T2K”, T2K Collaboration; K. Abe, et al. (国際共著), *Phys.Rev.D* **101** (2020) 11, 112001
- [90] “Search for Electron Antineutrino Appearance in a Long-baseline Muon Antineutrino Beam”, T2K Collaboration; K. Abe, et al. (国際共著), *Phys.Rev.Lett.* **124** (2020) 16, 161802
- [91] “Constraint on the matter–antimatter symmetry-violating phase in neutrino oscillations”, T2K Collaboration; K. Abe, et al., (国際共著) *Nature* **580** (2020) 7803, 339-344, *Nature* **583** (2020) 7814, E16 (erratum)
- [92] “Measurement of the muon neutrino charged-current single  $\pi^+$  production on hydrocarbon using the T2K off-axis near detector ND280”, T2K Collaboration; K. Abe, et

- al., (国際共著) Phys.Rev.D 101 (2020) 1, 012007
- [93] “First measurement of the charged current  $\bar{\nu}_\mu$  double differential cross section on a water target without pions in the final state”, T2K Collaboration; K. Abe, et al., (国際共著) Phys.Rev.D 102 (2020) 1, 012007
- [94] “T2K measurements of muon neutrino and antineutrino disappearance using  $3.13 \times 10^{21}$  protons on target”, T2K Collaboration; K. Abe, et al., (国際共著) Phys.Rev.D 103 (2021) 1, L011101
- [95] “Development and performance tests of  $\mu$ -PIC with DLC cathodes”, A. Ochi, F. Yamane, Y. Ishitobi and H Setsuda, 2020 *J. Phys.: Conf. Ser.* **1498** 012001
- [96] “High Space resolution  $\mu$ -RWELL for high rate applications”, G. Bencivenni, G. Felici, M. Gatta, M. Giovannetti, G. Morello, M. Poli Lener, R. de Oliveira, A. Ochi and E. (国際共著) Tskhadadze, 2020 *J. Phys.: Conf. Ser.* **1498** 012003
- [97] "Evidence for a critical dose above which damage to carbonate ester bonds in PADC appear after gamma ray and ultra soft X-ray exposures.", Tamon Kusumoto, Shogo Okada, Hisaya Kurashige, Kazuo Kobayashi, Michel Fromm, Quentin Raffy, Nicolas Ludwig, Masato Kanasaki, Keiji Oda, Yoshihide Honda, Sachiko Tojo, Jean Emmanuel Groetz, Ryo Ogawara, Satoshi Kodaira, Rémi Barillon, Tomoya Yamauchi., RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY **170** (2020) 108628 (国際共著)
- [98] “Improved criterion of the mechanism for forming latent tracks in poly(allyl diglycol carbonate) based on the number of interactions induced by secondary electrons”, Tamon Kusumoto, Rémi Barillon, Shogo Okada, Tomoya Yamauchi, Satoshi Kodaira: Radiation Measurements, Vol.138, (2020) 106445 (国際共著)
- [99] "Correction method for the energy spectrum of laser-accelerated protons measured by CR-39 track detectors with stepwise energy filters”, Masato Kanasaki, Keita Sakamoto, Takafumi Asai, Satoshi Jinno, Satoshi Kodaira, Tomoya Yamauchi, Keiji Oda, Yuji Fukuda, High Energy Density Physics, 37, (2020) 100852 – 100852
- [100] "Application of CR-39 Solid State Nuclear Track Detectors to Laser-Driven Ion Acceleration Experiments", Masato Kanasaki, Tomoya Yamauchi, Keiji Oda, Yuji Fukuda, PROGRESS IN ULTRAFAST INTENSE LASER SCIENCE XV, 136, (2020) 133 - 147.
- [101] “First observation of a tau neutrino charged current interaction with charm production in the OPERA experiment”, N. Agafonova, et al. (国際共著), Eur.Phys.J.C 80 (2020) 8, 699.
- [102] “First measurement of anti- $\nu_\mu$  and  $\nu_\mu$  charged-current inclusive interactions on water using a nuclear emulsion detector”, A. Hiramoto et. al., Phys.Rev.D 102 (2020) 7, 072006.
- [103] “Sensitivity of the SHiP experiment to light dark matter”, C. Ahdida, et al. (国際共著), JHEP 04 (2021) 199.
- [104] “First measurement using a nuclear emulsion detector of the  $\nu_\mu$  charged-current cross section on iron around the 1 GeV energy region”, H. Ohshima et al., PTEP 2021 (2021) 3, 033C01.



[著書]

なし

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

○教育研究活動に関する表彰

(授与機関名：神戸大学，対象研究テーマ：教育研究活動)

受賞者名：身内賢太郎 受賞年月：令和2年10月

○ATLAS Outstanding Achievement Award

(受賞対象：Outstanding contributions to the reduction of the Level-1 muon endcap trigger rates, 受

賞者名：前田順平，授与機関名：ATLAS Collaboration,

受賞年月：令和3年2月)

### (2) 研究集会の開催

○研究集会名：ミグダル観測検討会

主催団体：有志世話人（中村輝石（東大ICRR）身内賢太郎（神戸大） 風間慎吾（名大KMI）  
庄司裕太郎（へブライ大）伊部昌宏（東大ICRR） 中野湧天（東京大））

開催日：2020年11月24日（オンライン）、12月9日

場所：神戸大学自然科学総合研究棟3号館

○研究集会名：マイクロパターンガス検出器 (MPGD) & アクティブ媒質TPC合同研究会

主催：神戸大学先端融合研究環、高エネルギー加速器研究機構・測定器開発プラットフォーム

開催日：2020年12月25-26日

場所：神戸大学先端融合研究環統合研究拠点コンベンションホール

### (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) 前田順平“ATLAS Level-1 Endcap Muon Trigger for Run-3”, 40th International Conference on High Energy Physics, 31 July 2020, Online.
- (2) 身内賢太郎 “Direct Search of Dark Matter” 3rd KEK-PH + KEK-Cosmo Joint Lectures and Workshop on "Dark Matter", October 13th, 2020, Online
- (3) 東野聡 “Status of the NEWAGE direction-sensitive dark matter search experiment”, KASHIWA DARK MATTER SYMPOSIUM 2020, 16 November 2020, Online.
- (4) 山崎祐司 “The Updated LHeC Detector”, 40th International Conference on High Energy Physics, 31 July 2020, online.
- (5) 高橋覚 “Precise high-energy gamma-ray observations in GRAINE, latest results on 2018 balloon-borne experiment and next/future experiments”, The extreme Universe viewed in very-high-energy gamma rays 2020, 03 December 2020, Online.
- (6) 高橋覚 “GRAINE project, results on 2018 balloon-borne experiment and balloon-borne experiments in 2021 and future”, 43rd COSPAR Scientific Assembly, 02 February 2021, Online.

#### 【アウトリーチ】

身内賢太郎 ほとんど0円大学 2020年8月11日「銀河に満ちる「ダークマター」を探していたら、未知の素粒子を発見か！？ 科学ニュースを神戸大学の先生に聞いてみた。」

## 令和2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	3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 56,300千円，受託研究経費 2,600千円， 奨学寄附金 3,500千円，その他（ 1,000千円）
	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学的ストレス、および病原菌などの生物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。シロイヌナズナの側根形成では、根の内鞘細胞の一部が側根創始細胞として特定化されたのちに、特徴的な細胞分裂を経て側根原基となる。しかし、側根創始細胞の位置や間隔を決定する側根プレパターニングの分子機構は明らかになっていない。本年度は、側根プレパターニング機構の解明を目的として、予定分岐部位や側根創始細胞をモニターできるオーキシン応答レポーター遺伝子 *DR5:Luciferase* (*DR5:LUC*) の発現を指標に、既知の側根形成変異体における *DR5:LUC* の発現パターン解析、及び側根プレパターニングに異常を示す変異体スクリーニングと解析を行なった。その結果、側根プレパターニング機構に *SLR/IAA14-ARF7-ARF19* オーキシンシグナリングモジュールが関与すること、および、側根プレパターニングに関わる新規の遺伝子を同定することに成功した。

#### 井上 邦夫

多くの動物に保存されたRNA結合タンパク質であるNANOSとPUMは翻訳抑制因子として知られているが、ゼブラフィッシュ胚において、生殖質に局在する *dazl* mRNAがNANOSおよびPUMによって翻訳活性化を受けることを見出した。また、藤田医科大やミュンヘン工科大グループとの共同研究により、哺乳類細胞において、きわめて短いイントロンのスプライシングには特異的な因子の働きが必要なことを見出した。

#### 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ている。石崎グループでは国際共同研究により、コケ植物の旺盛な繁殖力を支えるクローン繁殖の分子機構の解析を進めている。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下流の遺伝子制御ネットワークについて解析をすすめ、GCAM1下流で発現が制御され杯状体形成に必須の機能をもつ1R-MYB型転写因子GROMを同定した。また、GCAM1のパラログであるGCL1が葉状体切断片からの再生プロセスで発現が顕著に上昇することを見出し、GCL1とGCAM1の葉状体再生における機能について解析を進めた。その結果、GCL1とGCAM1が協調して葉状体再生を促進する機能を持つことを明らかにした。無性芽発生を制御するGCAM1とそのパラログであるGCL1が植物体の再生プロセスにも関わることは、クローン個体発生と植物体再生に共通する発生プログラムが存在することを強く示唆しており興味深い。両者とも体細胞からのリ

プログラミングを介した幹細胞新生が関わるプロセスであり、GCAM1とGCL1は幹細胞新生の鍵となる制御因子である可能性が考えられる。この他、メキシコの共同研究者の協力の下、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、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し、リンの分配には液胞膜リン酸輸送体VPTが重要な役割をもつことを明らかにした。維管束をもたないゼニゴケをモデルにリン酸応答、転流・貯蔵についてさらに解析することで、陸上植物における栄養塩転流・貯蔵機構の原型と進化を考察する上で重要な知見が得られると期待される。

**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。本年度は色素性乾皮症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 (HDAC) の解析を重点的に行い、NERの制御に重要なHDAC複合体の同定を進めるとともに、ヒストンの脱アセチル化がDNA損傷非依存的にXPCの核内局在を制御しうることを示した。また、米国Stanford大学等のグループとの国際共同研究によって発がんに関わるDDB2遺伝子の新たな突然変異の同定を行ったほか、本プロジェクトの研究協力者である浦博士 (千葉大学) のグループとチロシン-DNAホスホジエステラーゼ (TDP) を介した突然変異誘発機構に関する共同研究を行い、それぞれ成果を論文発表した。

**中屋敷 均**

イネ科いもち病菌に存在するレトロトランスポゾンMAGGYは、ゲノム上のコピー数の上昇に応じてDNAメチル化を強く受けるようになるが、これにはDNA修復酵素であるRecAホモログ (Rad51, Rad55, Rad57) などの因子とRNAi関連因子 (AGO) の協調的な貢献が必要であることが示された (Vu et al., 2021)。このことは、トランスポゾンの転移に伴うDNA損傷を感知して、RNAi機構を介したRdDM (RNA-directed DNA methylation) が機能することにより、ゲノム上の転移因子のDNAメチル化が起こることを示唆している。

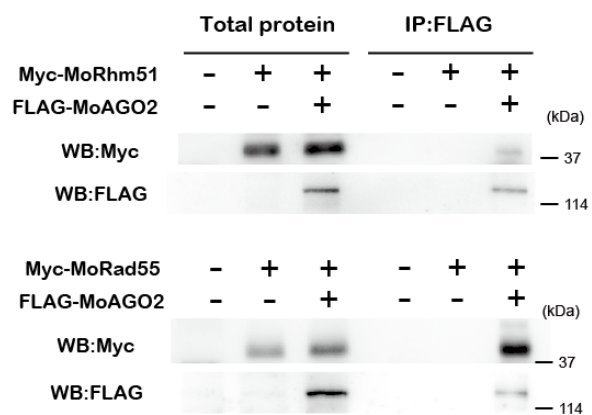


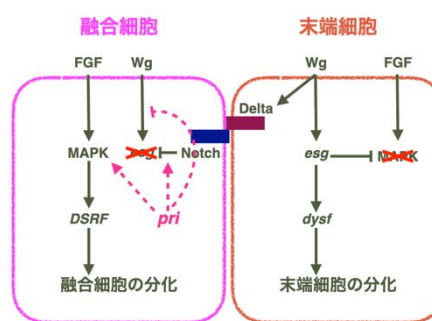
図 いもち病菌RecAホモログ (Rad51およびRad55) とアルゴノー トタンパク質 (AGO2) の免疫沈降法による相互作用の検出

**影山 裕二**

昆虫のステロイドホルモンであるエクジソンは、胚発生期においても必須であることが知られており、エクジソンの欠損は特に気管形成において顕著な異常を引き起こす。エクジソン合成酵素をコードするspookおよびエクジソン依存性遺伝子であるpri

のそれぞれの変異体について詳細な細胞学的解析を行ったところ、いずれにおいても気管先端部の融合細胞の分化促進と末端細胞の分化抑制が起きていることを見出した。これらの気管細胞の分化はNotch, WinglessおよびFGFに依存していることが知られており、エクジソンシグナルがこれらのシグナル伝達経路の時期特異的な制御を行っていることが示唆された(図)。

気管先端細胞(融合細胞・末端細胞)の分化機構



横井 雅幸

DNA損傷誘発剤であるシスプラチンを用いた先行研究において、損傷乗り越え合成(TLS)で働く主要なDNAポリメラーゼ・イータ(Pol $\eta$ )の損傷へのリクルートにおける関与が示唆されるクロマチン構造変換関連因子が見出されていた。本年度は、TLSのクロマチン上での制御機構に着目し、昨年度に作成したEGFP-Pol $\eta$ 安定発現U2OS細胞を用いた解析を行った。クロマチン構造変換関連因子をノックダウンし、紫外線照射に対するTLSへの影響を調べた結果、SMARCA1の発現抑制により紫外線で誘発される損傷部位へのEGFP-Pol $\eta$ の局在が減弱した。さらに、その原因が損傷部位における複製アクセサリ因子PCNAのモノユビキチン化の低下と関連している可能性を示す結果を得た。

酒井 恒

先行研究においてファンコニ貧血(FA)の責任遺伝子産物(FAタンパク質)が脂質代謝制御に関与する可能性が示唆されていたため、本年度はFA責任遺伝子をクリスパーキャス9の技術を利用して遺伝子破壊することによって細胞の脂質代謝制御に変化が生じるかを解析した。その結果、樹立したFA遺伝子破壊細胞において脂肪滴が有意に増大する一方、この細胞に野生型FA遺伝子を発現させることによってその影響が正常細胞レベルに回復することが明らかとなった。これらの解析はFA遺伝子の欠損が脂肪滴の増減に影響するような脂質代謝制御に影響することを示しており、FA患者にみられる脂質代謝異常を実験的に再現できたと考えられる。さらに、本研究プロジェクト構成員である菅澤、横井らを含む国際共同研究の成果としてヌクレオチド除去修復の損傷認識におけるプロテアソームの関与に関する論文を発表した。

松花 沙織

心臓神経堤細胞特異的に発現する遺伝子*MafB*の転写調節領域を同定するため、ニワトリゲノムにおいて*MafB*遺伝子の周辺領域を断片的に単離し、この領域とチミジンキナーゼプロモーターをEGFPにつないだレポーター遺伝子を作成し、ニワトリ胚へエレクトロポレーションにより導入してレポーター発現活性を解析した。このレポーターはロンボメア5と6、さらに心臓神経堤細胞で発現が見られ、内在の*MafB*遺伝子の発現を再現していた。以上の結果から、この領域が*MafB*遺伝子の転写調節領域であることを明らかにした。

#### 4. 論文・著書

- 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

深城 英弘

##### [論文]

論文名 : Tissue growth constrains root organ outlines into isometrically scalable shape. ※

著者名 : Fujiwara M, Goh T, Tsugawa S, Nakajima K, Fukaki H, Fujimoto K.

掲載誌, 巻, ページ : Development, 148(4) dev196253, 2021年

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, 227(1), 200-215, 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., 182(4), 1645-1656, 2020年

論文名 : 根が分岐する間隔を調節する低分子分泌ペプチド. ※

著者名 : 豊倉浩一, 郷達明, 深城英弘

掲載誌, 巻, ページ : 化学と生物, 58(6), 322-324, 2020年

##### [著書]

著書 : 三訂版 植物の科学 ※

著者名 : 塚谷裕一、荒木崇、(編著)、深城英弘 (3, 5章を執筆)

巻, ページ : 3章 (pp. 102-115) , 5章 (pp. 116-139) ,

発行所, 発行年 : NHK出版, 2021年

井上 邦夫

##### [論文]

論文名 : Tethered Function Assay to Study RNA-Regulatory Proteins in Zebrafish

著者名 : Mishima, Y., Inoue, K.

掲載誌, 巻, ページ : Methods in Molecular Biology 2218, 347-354 (2021)

石崎 公庸

##### [論文]

論文名 : Transcriptional and morpho-Physiological responses of *Marchantia polymorpha* upon

phosphate starvation.

著者名 : Rico-Reséndiz, F., Cervantes-Pérez, A.S., Espinal-Centeno, A., Dipp-Álvarez, M., Oropeza-Aburto, A., Hurtado-Bautista, E., Cruz-Hernández, A., Bowman, J.L., Ishizaki, K., Arteaga-Vázquez, M.A., Herrera-Estrella, L. and Cruz-Ramírez, A. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Molecular Sciences, 21巻: 8354, 2020年

論文名 : Gemma cup and gemma development in *Marchantia polymorpha*.

著者名 : Kato, H., Yasui, Y. and Ishizaki, K.

掲載誌, 巻, ページ : New Phytologist 228巻, 459-465, 2020年

論文名 : Induction of multichotomous branching by CLAVATA peptide in *Marchantia polymorpha*.

著者名 : Hirakawa, Y., Fujimoto, T., Ishida, S., Uchida, N., Sawa, S., Kiyosue, T., Ishizaki, K., Nishihama, R., Kohchi, T. and Bowman, J.L. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Current Biology 30巻, 3833-3840, 2020年

論文名 : Diversity of pectin rhamnogalacturonan I rhamnosyltransferases in glycosyltransferase family 106.

著者名 : Wachananawat, B., Kuroha, T., Takenaka, Y., Kajura, H., Naramoto, S., Yokoyama, R., Ishizaki, K., Nishitani, K. and Ishimizu, T.

掲載誌, 巻, ページ : Frontiers in Plant Science 11巻, 997, 2020年

論文名 : Design principles of a minimal auxin response system.

著者名 : Kato, H., Mutte, S.K., Suzaki, H., Crespo, I., Das, S., Redoeva, T., Fontana, M., Yoshitake, Y., Haniwa, E., van den Berg, W., Lindhoud, S., Ishizaki, K., Hohlbein, J., Borst, J.W., Boer, D.R., Nishihama, R., Kohchi, T. and Weijers, D. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Nature Plants 6巻, 473-482, 2020年

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 Kyoizuka, J. (国際共著)

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

論文名 : 庭の厄介者ゼニゴケがクローン個体をつくり繁殖する仕組み

著者名 : 安居佑季子、石崎公庸

掲載誌, 巻, ページ : 化学と生物 第58巻第9号: 502-504, 2020年

菅澤 薫

[論文]



論文名 : Tyrosyl-DNA phosphodiesterases are involved in mutagenic events at a ribonucleotide embedded into DNA in human cells.

著者名 : Takeishi, A., Kogashi, H., Odagiri, M., Sasanuma, H., Takeda, S., Yasui, M., Honma, M., Suzuki, T., Kamiya, H., Sugasawa, K., Ura, K., Sassa, A.

掲載誌, 巻, ページ : PLoS One, 15巻, e0244790, 2020年

論文名 : A novel DDB2 mutation causes defective recognition of UV-induced DNA damages and prevalent equine squamous cell carcinoma.

著者名 : Chen, L., Bellone, R.R., Wang, Y., Singer-Berk, M., Sugasawa, K., Ford, J.M., Artandi, S.E.  
(国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : DNA Repair (Amst), 97巻, 103022, 2021年

論文名 : Human SIRT2 and SIRT3 deacetylases function in DNA homologous recombinational repair.

著者名 : Yasuda, T., Takizawa, K., Ui, A., Hama, M., Kagawa, W., Sugasawa, K., Tajima, K.

掲載誌, 巻, ページ : Genes Cells, doi: 10.1111/gtc.12842, in press, 2021年

菅澤 薫・横井 雅幸・酒井 恒

[論文]

論文名 : Functional impacts of the ubiquitin-proteasome system on DNA damage recognition in global genome nucleotide excision repair.

著者名 : Sakai, W., Yuasa-Sunagawa, M., Kusakabe, M., Kishimoto, A., Matsui, T., Kaneko, Y., Akagi, JI., Huyghe, N., Ikura, M., Ikura, T., Hanaoka, F., Yokoi, M., Sugasawa, K. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Sci. Rep., 10巻, 19704, 2020年

中屋敷 均

[論文]

論文名 : Copy number-dependent DNA methylation of the *Pyricularia oryzae* MAGGY retrotransposon is triggered by DNA damage.

著者名 : Vu VB, Nguyen Q, Kondo-Takeoka Y, Murata T, Kadotani N, Nguyen G, Arazoe T, Ohsato S, Nakayashiki H.

掲載誌 : Commun. Biol. 4:351, 2021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

影山 裕二

[論文]

論文名 : *polished rice* mediates ecdysone-dependent control of *Drosophila* embryonic organogenesis.

著者名 : Taira, Y., Wada, H., Hayashi, S. and Kageyama, Y.

掲載誌, 巻, ページ : Genes to Cells, doi: 10.1111/gtc.1284 (印刷中)

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

松花 沙織

花王科学奨励賞

(授与機関名：公益財団法人 花王芸術・科学財団，対象研究テーマ：魚類がまとう色彩豊かな体色のしくみ)

受賞者名：松花 沙織

受賞年月：令和2年6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

なし

## 令和2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 ・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	千円，受託研究経費
	特許出願件数	0	

## 2. 構成員

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

[源・丑丸]

京都市の里山の河川においてヒダサンショウウオの分布を、サンショウウオ属特異的プライマーを利用して検出する環境DNA手法を用いて、季節ごとに詳細に河川での分布を調べる研究を行った。結果、河川での本種の環境DNAの検出が可能で、季節ごとの環境DNAが検出された場所の分布を詳細に調べることで、繁殖期、産卵期、幼体期の個体がどのように河川内外で分布しているのかについて検討できる可能性が示された(図1)。本研究結果により、環境DNA検出手法を用いることで、生息地に破壊的なダメージを与える従来のサンショウウオ調査方法を用いずに、対象種にとっても、生息地にとっても非破壊的な方法で野外調査を行え、十分な生態情報を得られることが示された。

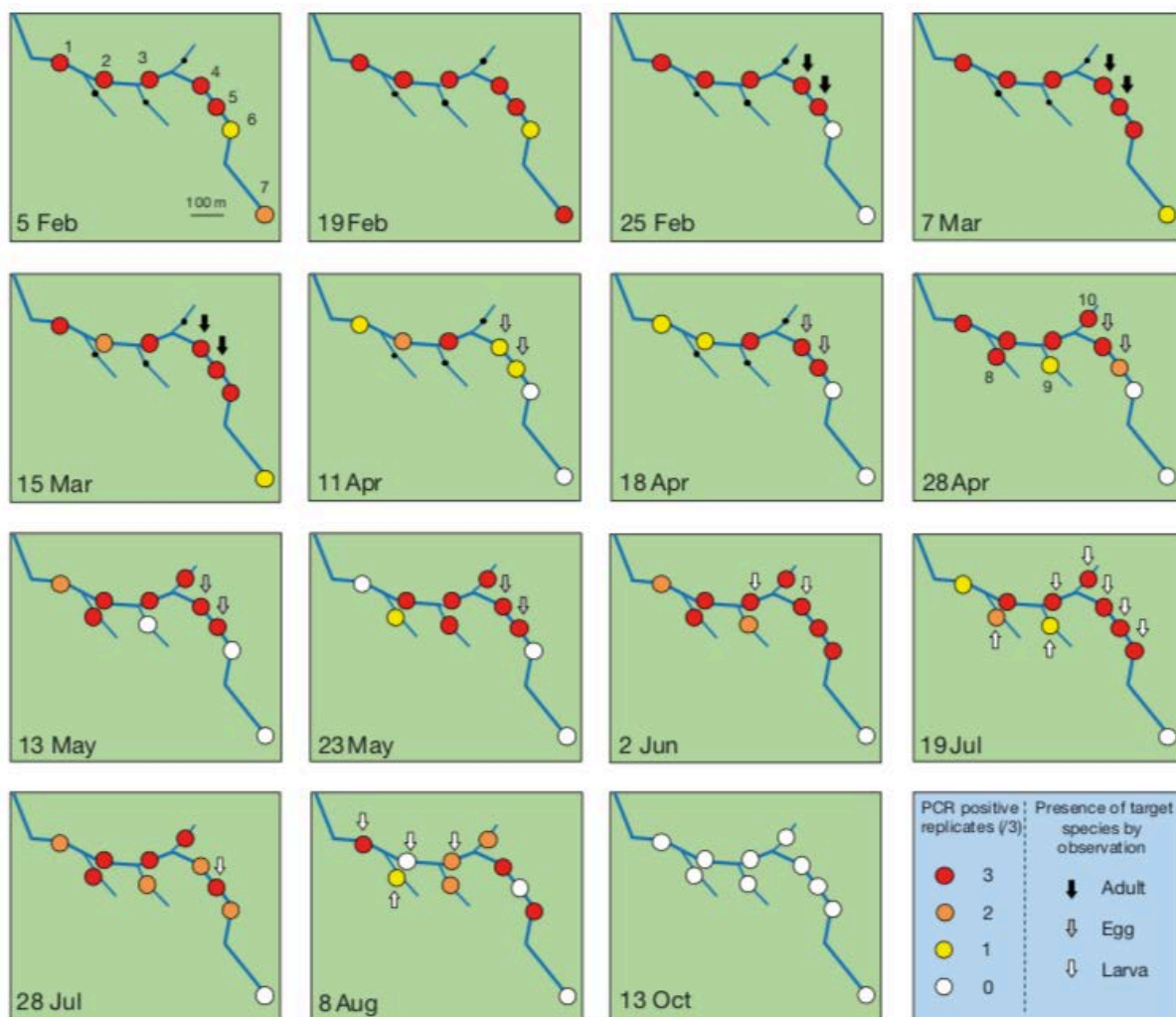


Fig. 3. Results of PCR positive rates of Hida salamander eDNA at each sampling site on each sampling day. The number of positive PCR replicates is indicated by the color of circles: red (3/3) to white (0/3). Sites at which we visually confirmed the presence of target species are indicated by arrows (adult: black; egg: gray; larva: white). Note that water sampling at the tributaries (Stns 8 to 10) began on 28 April 2016, and Stns 8 to 10 are shown as black dots until the sampling day

図1 季節ごとのヒダサンショウウオの環境DNAの検出場所の変化。

[佐藤]

自然との繋がり（個々人の自然と結びついているという感覚）は、人と自然の関係を調べる研究でよく題材とされている。本研究では、シンガポールの住民に対するアンケート調査から、自然との繋がりがあるほど都市森林の保全に対する支払意思額が高くなることを明らかにした。この発見は、都市における森林管理は住民の自然との繋がりによって大きく変わりうることを示唆している（図2）。

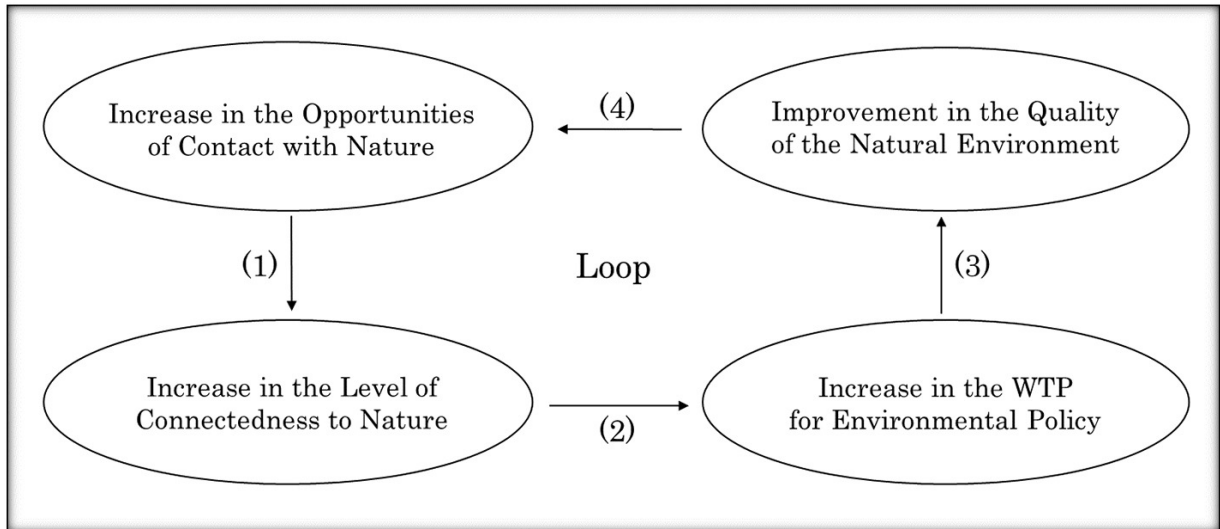


図2 都市住民の自然との繋がり、環境政策への支払意思額に影響し、ひいては自然環境の向上につながる。一方、自然環境の向上は市民の自然との接触機会を増やすことで、自然との繋がりをも高める。このループが正に機能すれば、都市における自然環境はより良いものになる。

#### 4. 論文・著書

- ・複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

##### [論文]

論文名：Seasonal monitoring of Hida salamander *Hynobius kimurae* using environmental DNA with a genus-specific primer set. ※

著者名：Toshiaki Jo、Sei Tomita、Yukihiro Kohmatsu、Maslin Osathanunkul、Atushi Ushimaru、Toshifumi Minamoto

掲載誌、Endangered Species Research、43:341–352. 2020年

論文名：Determining an effective sampling method for eDNA metabarcoding: a case study for fish biodiversity monitoring in a small, natural river. ※

著者名：Masayuki K. Sakata、Takeshi Watanabe、Nobutaka Maki、Kousuke Ikeda、Toshihiro Kosuge、Hiroaki Okada、Hiroki Yamanaka、Tetsuya Sado、Masaki Miya、Toshifumi Minamoto

掲載誌、Limnology、22:221 – 235. 2021年

論文名：自然資本の経済評価と持続可能な発展. ※

著者名：佐藤真行

掲載誌、環境情報科学、第49巻、第4号、pp.24-29. 2021年

論文名：Connectedness to Nature and the Conservation of the Urban Ecosystem: Perspectives from the Valuation of Urban Forest. ※

著者名：Masayuki Sato、Ippei Aoshima and Youngho Chang

掲載誌、Forest Policy and Economics、in press、2021年

5. 関連活動及び特記事項

特になし



## 令和2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	13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 11,700 千円，受託研究経費 71,660 千円， 奨学寄附金 3,000 千円，その他（ 12,355 千円）
	特許出願件数	1件

## 2. 構成員

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
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, Barkley

### 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機械学習サロゲートモデル併用による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介して情報を交換することによって情報交換している。最適化手法にはチェビシェフ距離と選好領域と呼ばれる考え方を用いた多目的進化アルゴリズムを用いている。多目的最適化においては、解が唯一の点ではなく複数の解集合であるパレート解として表されるが、チェビシェフ距離を用いることによって解同士の優劣をつけやすく、目的関数を増やした場合でも質の良い解集合を得ることが可能である。また選好領域の概念を取り入れることで、ある目的関数1つのみに対する最適化を抑制することを可能とした。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。

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。設計変数は図1に示す部位であり、各パーツの変更範囲は±150mmの伸縮である。

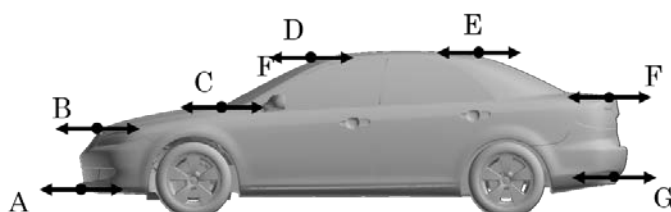


Fig.1 設計変数

図2にフレームワークの概要を示す。進化アルゴリズムを用いた最適化から得られた解析データを学習データとし、ガウス過程回帰を用いた予測（サロゲート）モデルを構築する。これにより、膨大なコストがかかる多目的最適化に対してコスト削減を目指す。本研究では、パレート解となる期待値が高い個体に対してはシミュレーションを実施し、その他の個体に対してはサロゲートモデルを用いる。

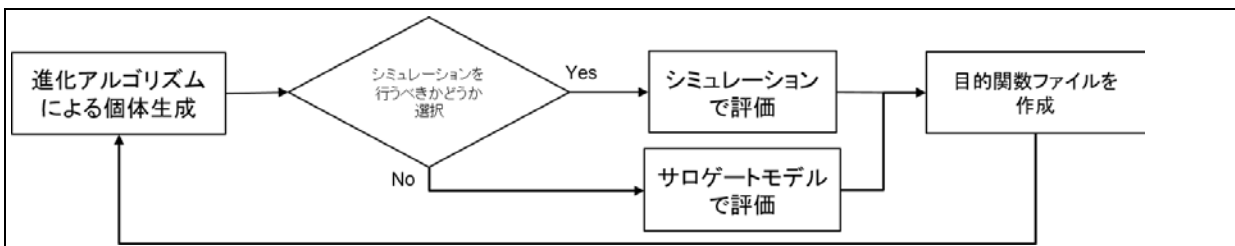


Fig. 2 サロゲートモデル併用最適化フレームワークのフローチャート

シミュレーションのサロゲートモデルを構築する際には、機械学習の一つであるガウス過程回帰を用いた。ガウス過程回帰では、予測値に対する不確実性の提供が可能な非線形性をもつベイズ推定モデルである。これを用いることで、設計変数と複雑な空力性能の相関を予測し、進化アルゴリズムにおける次世代の個体に対して、事前にシミュレーション実施価値の算出を可能とした。

ベンチマークの1世代目から7世代目までのデータを学習データとし、本フレームワークを用いた最適化を8世代目から16世代目まで行った。その結果として図3、図4に、 $C_D$ と $\Delta C_D$ 、 $C_L$ と $\Delta C_L$ の分布に対して代表的な形状を示す。ベンチマークと同様に世代が進むにつれパレート面が拡大し、最適化が進んでいることがわかる。また空力性能値が近い個体は似た形状が分布しており、パレート解選択の妥当性が示された。次にHyperVolumeとシミュレーションケース数の推移を図に示す。HyperVolumeはパレート解集合の目的関数値ベクトル集合と参照点で構成される $M$ 次元体積の大きさである。なお、 $M$ は目的関数の数であり、本研究では $M = 4$ である。本フレームワークの適用を開始した8世代目から、ベンチマークとシミュレーションケース数に大きく差が出ており、ベンチマークでの終了世代12世代目の総シミュレーションケース数が216に対して、本フレームワークでは171である。またHyperVolumeが12世代目でベンチマーク同等の値を達成できている。これより、シミュレーションコストを削減したうえで、最適化が進行したことが定量的にも示され、本フレームワークの有用性が実証された。さらにシミュレーション数をベンチマークと同等になるまで最適化を続けた結果、HyperVolumeがさらに大きくなり、同コストで高効率な最適化を実現できた。

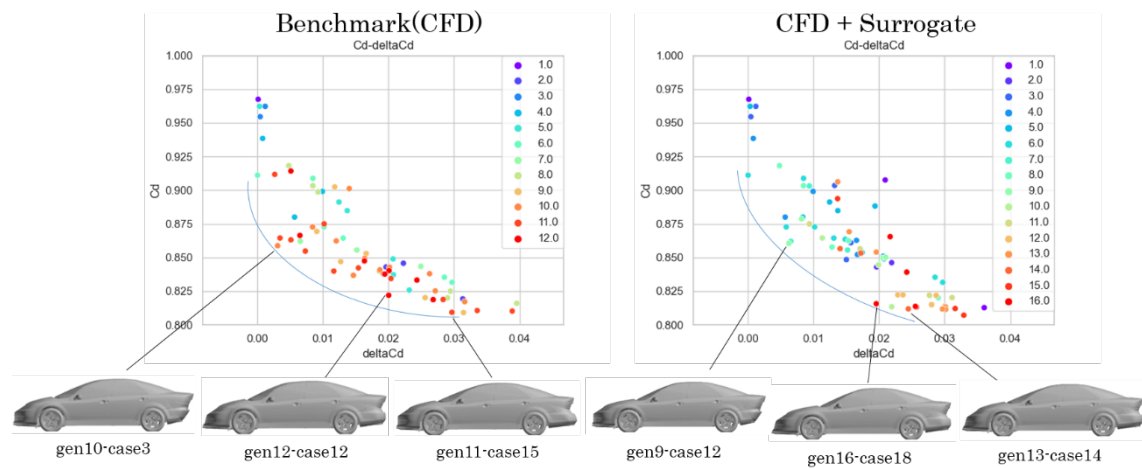


Fig. 3  $C_D$ ,  $\Delta C_D$ に注目した最適化形状の比較

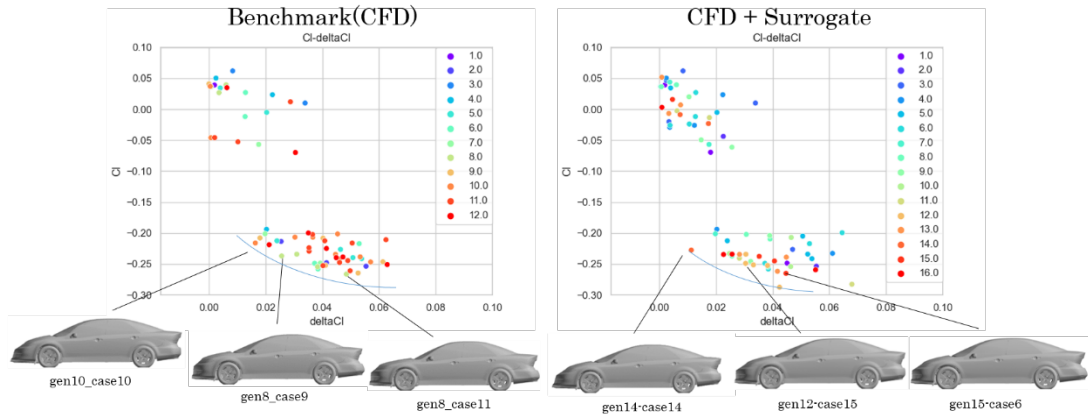


Fig. 4  $C_L$ ,  $\Delta C_L$ に注目した最適化形状の比較

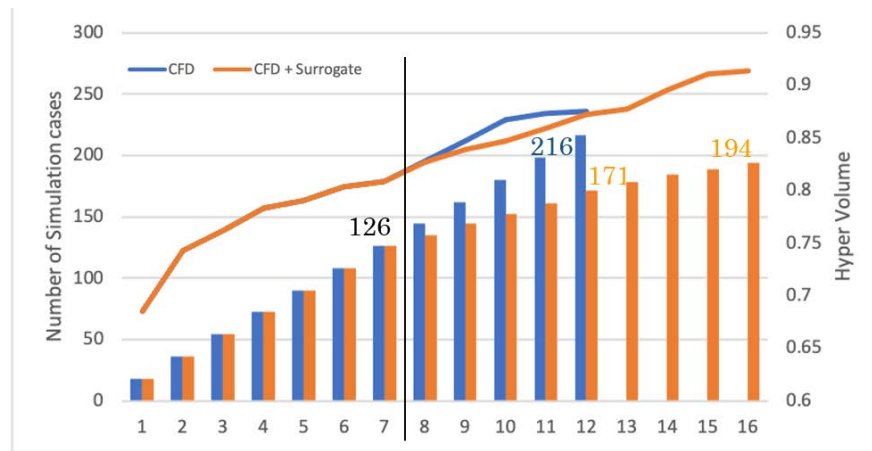


Fig. 5 HyperVolumeとシミュレーションコストの比較

## (2) 自律分散型マスカスタム生産対応スマート日程計画策定に関する研究

昨今のユーザーニーズの多様化に伴い、スマート生産を指向する製造業では製品の多様性への対応が求められ、この多様なユーザーのニーズに素早く対応するための方法として、低コスト・高効率の製造と顧客一人一人のニーズに適した製品・サービスの両立を目指したマスカスタマイゼーションに注目が集まっている。また複雑化された生産システムへ対応するために、システムの拡張や故障に全体の機能を停止することなく対応することが出来るという特徴を持っており、環境の変化への適用に着目した概念である自律分散システムの適用が注目されている。

そこで本研究では、成形加工工程及び素材製造工程を有するマスカスタム生産工程を対象に自律分散型生産スケジューリング手法を提案する。具体的には、生産工程やユーザー情報から得られるオーダーなどを生産スケジューリング立案のための自律分散型生産システムの構成要素としてとらえ、ユーザーが持つ納期及び製品仕様に対し、納期遅れを低減しつつ、ユーザーが満足する製品仕様及び日程計画を立案している。そして、製品仕様の決定には、探索履歴を保持するためにフェロモンを導入し、ラグランジュ分解・調整法を用いて、ユーザーの希望を加味しながら納期を遵守する製品仕様及び日程計画の立案を目指した。さらに計算機実験により、ユーザーニーズと総納期遅れをそれぞれ満た

した製品仕様及び日程計画が立案でき、目的関数の重みを変更させることで製品の指標と納期に対してどちらを重視するかを反映させた製品選定及び日程計画の立案が可能であることを検証した。

表：提案手法と分枝限定法(従来法)の特性評価

DP: ユーザが求める仕様と製品仕様の差の合計値

	目的関数値 $F$		総納期遅れ $T$		DP		計算時間(sec )	
	Avg.	S.D.	Avg.	S.D.	Avg.	S.D.	Avg.	S.D.
提案手法	26.95	5.18	21.4	5.71	32.5	7.75	6098.8	2033.8
分枝限定法	26.85	5.27	21.2	5.86	32.5	7.75	19802.8	20386.1

- 提案手法は分枝限定法よりも目的関数 $F$ が0.3%の悪化でとどまっており、分枝限定法の結果に近い値を得ることができた。
- DPは両手法で結果が等しくなり、解が悪化した原因はラグランジュ分解・調整法による日程計画の影響であるが分枝限定法と比較して0.9%悪化した準最適解を得ることができた。
- 求解に要する時間は、提案手法の方が分枝限定法よりも圧倒的に速く、標準偏差も小さくなっており、安定して解の導出が可能であることが分かった。この結果、ラグランジュ分解・調整法の特性を活かすことができていることが検証された。

### (3) \* 工具経路の自動生成を実現するCAMソフトウェア

これまでに機械加工用のNCプログラムの作成を支援するCAM (Computer Aided Manufacturing) ソフトウェアが数多く開発されてきており、加工現場では広く使われている。しかし、市販のCAMソフトウェアでは、加工領域の選択や加工順序の決定、加工条件の決定など多くのCAM操作を機械加工の技能者が行う必要があるため、CAMソフトウェアの習得には膨大な時間と経験を要していた。また、これらの多くのCAM操作を技能者に委ねているため、NCプログラム作成の完全自動化は実現されていない。大量生産の場合にはNCプログラムの作成に多くの時間と労力を要したとしても、全体の生産コストに占める割合は小さかった。しかしながら、金型製品や機械部品の試作などの一品生産の場合には、NCプログラムの作成に要する時間と労力が全体の生産コストに占める割合は非常に大きい。本研究では、市販のCADソフトウェアに依存しないデータ書式であるSTL (Standard Triangulated Language) 形式の3次元CADモデルのみを入力情報として、完全自動で加工領域を抽出して工具経路を計算し、NCプログラム作成を自動化する革新的なCAMソフトウェアを開発している。

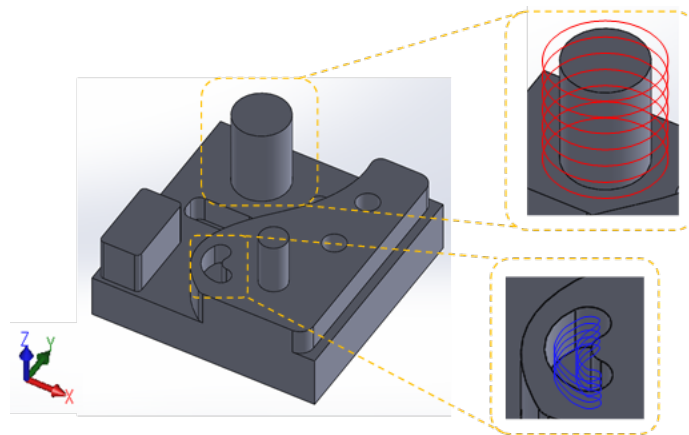
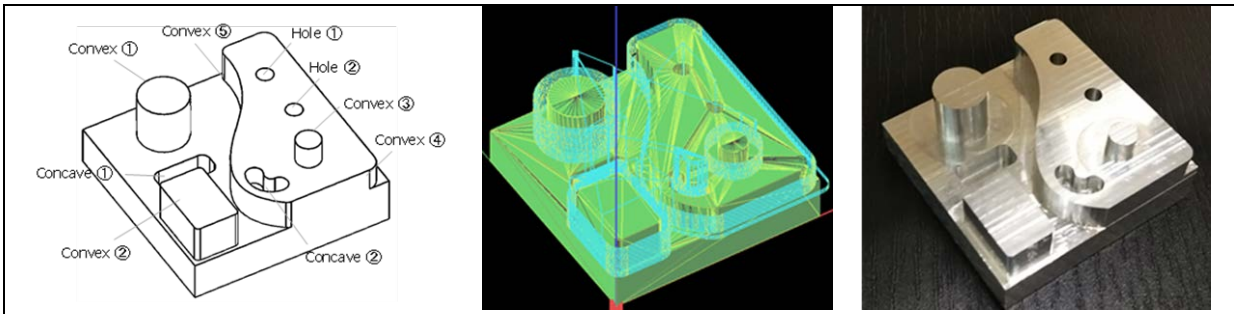


Fig.1 Example of tool path for convex or concave machining region

一般的な部品加工では、図1に示すようなXY平面に対して垂直方向に存在する凸形状や凹形状のXY平面上の断面形状に沿って工具を移動させる等高線加工が行われる。市販のCAMソフトウェアでは、技能者がマウス操作で選択した凸形状および凹形状に対して工具経路を計算している。本研究で開発しているCAMでは、STL形式の3次元CADモデルから加工対象となる凸形状および凹形状を自動で抽出することができる。加工フィーチャという属性を持たないSTL形式の3次元CADモデルから、加工対象となる形状を抽出できる点が大きな特徴である。

抽出された加工対象を加工する工具と切削条件が決定できれば工具経路を算出することができる。加工対象が凹形状の場合、XY平面上の断面形状が円であれば、その円の直径と同じ径のドリルを選択してドリル加工を行う。断面形状が円でない場合や、円であっても円の直径と同じ工具径のドリルが存在しない場合は、断面形状の輪郭に干渉することなく加工できて工具径が最も大きいエンドミルを選択して等高線加工を行う。加工対象が凸形状の場合は、近傍の凸形状の輪郭と干渉することなく加工できて工具径が最も大きいエンドミルを選択して等高線加工を行う。切削条件は選択された工具の推奨切削条件から決定する。以上のように、STL形式の3次元CADモデルから凸形状および凹形状を自動で抽出し、その加工形状に適した工具を工具リストから選択して、切削条件を決定することができる。

STL形式の3次元CADモデルから完全自動で計算される工具経路および完全自動で作成されるNCプログラムを用いて加工実験を行い、その有効性を検証した。図2(a)に示す機械部品の3次元CADモデルに対して、加工すべき形状が正しく認識され使用する工具の選択と切削条件の決定が行われ、完全自動で工具経路の計算およびNCプログラムの作成が行われた。図2(b)が計算された工具経路、図2(c)が作成されたNCプログラムで加工された機械部品である。加工トラブルも発生せず、加工精度も良好であった。



(a) 3D CAD model

(b) Generated tool paths

(c) Machined part

Fig.2 Experimental verification to achieve automated machining



#### 4. 論文・著書

論文名 : Numerical investigation of transitional characteristics for natural-convection flow in open-ended inclined channel with hot surface facing upwards

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

掲載誌, 巻, ページ : ASME Journal of Heat Transfer, Nov 2020, 142(11): 112601(11 pages), DOI: [10.1115/1.4047741](https://doi.org/10.1115/1.4047741) (2020)

論文名 : Stencil Penalty approach based constraint immersed boundary method

著者名 : Rahul Bale, Neelesh A Patankar, Niclas Jansson, Keiji Onishi, Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : Computers & Fluids, Volume 200, 30 March 2020, 104457, DOI: [10.1016/j.compfluid.2020.104457](https://doi.org/10.1016/j.compfluid.2020.104457) (2020)

論文名 : Unsteady Flow Analysis Method for Automotile LED Headlamp based on Massively Parallel CFD considering the External Environment

著者名 : Touichirou Shiozawa, ChungGang Li, Takuji Nakashima, YUkinomu Hiranaka, Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : SAE World Congress Experience (WCX20), SAE Technical Paper 2020-01-0636, [doi.org/10.4271/2019-01-0660](https://doi.org/10.4271/2019-01-0660) (21-23, April, 2020, Detroit) (2020)

論文名 : "A Scalable Framework for Numerical Simulation of Combustion in Internal Combustion Engines."

著者名 : Rahul Bale, Wei Hsiang Wang, Chung-Gang Li, Keiji Onishi, Kenji Uchida, Hidefumi Fujimoto, Ryoichi Kurose, and Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : In *Proceedings of the Platform for Advanced Scientific Computing Conference (PASC20)*, pp. 1-10. , [doi.org/10.1145/3394277.3401859](https://doi.org/10.1145/3394277.3401859), (29 June-1 July, 2020, Geneva, postponed), 2020

論文名 : Fluid dynamic simulation of face mask for evaluating droplet infection of COVID-19

著者名 : Keiji Onishi, Rahul Bale, Akiyoshi Iida, Masashi Yamakawa and Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : MS12-2-02, 3rd International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE 2020), (2020)

論文名 : 直交格子法によるタイヤ回転を伴うオープングリル車両空カシミュレーション,

著者名 : 大西慶治, 坪倉誠,

掲載誌, 巻, ページ : 計算工学講演会論文集, Vol.25, C000331, (2020)

論文名 : 空中の咳飛沫の蒸発と分散の数値シミュレーション,

著者名 : Bale Rahul, Desai Siddesh, Chung-Gang Li, Akiyoshi Iida, Yamakawa Masashi, Kurose Ryoichi, Makoto Tsubokura

掲載誌, 巻, ページ : 第34回数値流体力学シンポジウム (2020年12月21日~23日, ウェビナー), D01-3 (2020)

論文名 : A Proposed Production Decision Method for Order Planning Considering Decision Criteria of Multiple Organizations

著者名 : Daisuke Kokuryo, Ken Yamashita, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Toyohiro Umeda\*, Rihito Izutsu\*

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of the 53rd CIRP Conference on Manufacturing Systems, Vol.93, pp.933-937, 2020.

論文名 : A Proposal of Resource Allocation Method based on Combinatorial Double Auction Technique in Crowdsourced Manufacturing

著者名 : Daisuke Kokuryo, Yoshiaki Harada, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii

掲載誌, 巻, ページ : International Symposium on Flexible Automation ISFA2020, pp.1-4, 2020.

論文名 : System Architecture Analysis with Network Index in MBSE Approach-Application to Smart Interactive Service with Digital Health Modeling-

著者名 : Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Mizuki Harada

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2020 International Conference Advances in Production Management Systems, pp.307-313, 2020.

論文名 : A Study on Menu Planning Method for Managed Meal-Consideration of the Cost of Ordering Ingredients-

著者名 : Kyohei Irie, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Toshiya Kaihara

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2020 International Conference Advances in Production Management Systems, pp.679-685, 2020.

論文名 : Automatic Design of Dispatching Rules with Genetic Programming for Dynamic Job Shop Scheduling

著者名 : Salama Shady, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2020 International Conference Advances in Production Management Systems, pp.395-407, 2020.

論文名 : A Basic Study on Scheduling Method for Electric Power Saving of Production Machine

著者名 : Masayuki Yabuuchi, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Satoko Sakajyo, Yoshito Nishita

掲載誌, 巻, ページ : Proc. of APMS 2020 International Conference Advances in Production

Management Systems, pp.524-530, 2020.

論文名：製造業の複数主体間における信用度を考慮した受発注計画手法の一提案  
著者名：山下 健, 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 梅田 豊裕, 井筒 理人  
掲載誌, 巻, ページ：システム制御情報学会論文誌, Vol.33, No.10, pp275-282, 2020.

著 書：Innovative Systems Approach for Designing Smarter World

著者名：Toshiya Kaihara, Hajime Kita, Shingo Takahashi

巻, ページ：180 pages

発行所, 発行年：Springer, 2020年

論文名：Identification Method of Error Motions and Geometric Errors of a Rotary Axis by R-test

著者名：Takaaki KENNO, Ryuta SATO, Keiichi SHIRASE, Shigemasa NATSUME, Henny A.M. SPAAN

掲載誌, 巻, ページ：International Journal of Automation Technology, Vol.14, No.3, pp.399-408, (2020), DOI: 10.20965/ijat.2020.p039919.

論文名：Machining Time Reduction by Tool Path Modification to Eliminate Air Cutting Motion for End Milling Operation

著者名：Isamu Nishida, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ：International Journal of Automation Technology, Vol.14, No.3, pp. 459-466, (2020), DOI: 10.20965/ijat.2020.p0459.

論文名：エンドミル加工における切削条件選択可能領域を用いた切削条件の選択可否判定および修正方法

著者名：西田 勇, 堀本凌輔, 佐藤隆太, 白瀬敬一

掲載誌, 巻, ページ：日本機械学会論文集, 86巻, 887号, No.20-00153, (2020), DOI: 10.1299/transjsme.20-00153.

論文名：Experimental Evaluation of Mechanical and Electrical power Consumption of Feed Drive Systems driven by a Ball-screw

著者名：Massimiliano RIGACCI, Ryuta SATO, Keiichi SHIRASE

掲載誌, 巻, ページ：Precision Engineering, Vol.64, pp.280-287, (2020), DOI: 10.1016/j.precisioneng.2020.04.016.

論文名：リアルタイム切削シミュレータを用いたエンドミル加工におけるセンサレス切削力モニタリング方法の提案

著者名：金子和暉, 西田 勇, 佐藤隆太, 白瀬敬一

掲載誌, 巻, ページ：精密工学会誌, Vol.86, No.9, pp.708-713, (2020), DOI: 10.2493/jjspe.86.708.

論文名 : Automated Tool Path Generation for Roughing Using Flat Drill

著者名 : Isamu Nishida, Hidenori Nakatsuji, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Automation Technology, Vol.14, No.6, pp. 1036-1044,  
(2020), DOI: 10.20965/ijat.2020.p1036.

論文名 : 工作機械の振動特性に及ぼす工具-工作物間の接触の影響 (評価方法の検討と切れ刃接触長さの影響)

著者名 : 外菌泰介, 佐藤隆太, 西田 勇, 白瀬敬一

掲載誌, 巻, ページ : 日本機械学会論文集, Vol.86, No.892, No.20-00185, (2020),  
DOI: 10.1299/transjsme.20-00185.

論文名 : Automated process planning system for end-milling operation by CAD model in STL format

著者名 : Isamu Nishida, Keiichi Shirase

掲載誌, 巻, ページ : International Journal of Automation Technology, Vol.15, No.2, pp.149-157,  
(2021), DOI: 10.20965/ijat.2021.p0149.

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

○神戸大学学長賞

受賞者名：坪倉誠

受賞年月：2020年 10月

○理化学研究所栄峰賞

受賞者名：坪倉誠

受賞年月：2021年 3月

○功績賞（授与機関名：日本機械学会）

受賞者名：貝原俊也

受賞年月：2021年 3月

○ASME International Symposium on Flexible Automation 2020 Young Investigator Award in Flexible Automation

受賞者名：西田 勇

受賞年月：2020年7月

○自動車技術会 2019年度技術部門貢献賞

受賞者名：白瀬敬一

受賞年月：2020年8月

○一般財団法人FA財団論文賞

受賞者名：金子和暉，西田 勇，佐藤隆太，白瀬敬一

受賞対象論文：Machining state monitoring in end milling based on comparison of monitoring and predicted cutting torques, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, The Japan Society of Mechanical Engineers, Vol.13, No.3, (2019), DOI: 10.1299/jamdsm.2019jamdsm0052.

受賞年月：2020年12月

○日本機械学会生産加工・工作機械部門 研究業績賞

受賞者名：白瀬敬一

受賞年月：2021年1月

### (2) 研究集会の開催

研究集会名：スマートフレキシブルオートメーション研究分科会 第20回研究例会

主催団体がある場合は主催団体：システム制御情報学会

開催日：2020年5月13日

場所：オンライン開催

研究集会名：スマートフレキシブルオートメーション研究分科会 第21回研究例会

主催団体がある場合は主催団体：システム制御情報学会

開催日：2020年7月16日

場所：オンライン開催

研究集会名：スマートフレキシブルオートメーション研究分科会 第22回研究例会

主催団体がある場合は主催団体：システム制御情報学会

開催日：2020年9月30日

場所：オンライン開催

研究集会名：神戸大学価値創造スマートものづくり研究センター 第1回シンポジウム

主催団体がある場合は主催団体：神戸大学

開催日：2020年12月1日

場所：オンライン開催

研究集会名：スマートフレキシブルオートメーション研究分科会 第23回研究例会

主催団体がある場合は主催団体：システム制御情報学会

開催日：2020年12月18日

場所：オンライン開催

研究集会名：スマートフレキシブルオートメーション研究分科会 第24回研究例会

主催団体がある場合は主催団体：システム制御情報学会

開催日：2021年1月26日

場所：オンライン開催

研究集会名：スマートフレキシブルオートメーション研究分科会 第25回特別例会

主催団体がある場合は主催団体：システム制御情報学会

開催日：2021年3月3日

場所：大阪大学中之島センターとオンラインのハイブリッド開催

研究集会名：The 18th International Conference on Precision Engineering (ICPE2020)

主催団体がある場合は主催団体：精密工学会

開催日：2020年11月24 - 26日

場所：COVID-19の感染拡大のためオンライン開催

(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

神戸大学発ベンチャーBESTOWS株式会社（代表取締役社長 西田 勇）が  
第32回中小企業優秀新技術・新製品賞ソフトウェア部門優良賞を受賞  
受賞年月：2020年4月

## 令和2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	13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 49,420千円，受託研究経費 21,700千円， 奨学寄附金 350千円，その他（ 4,263千円）
	特許出願件数	1

## 2. 構成員

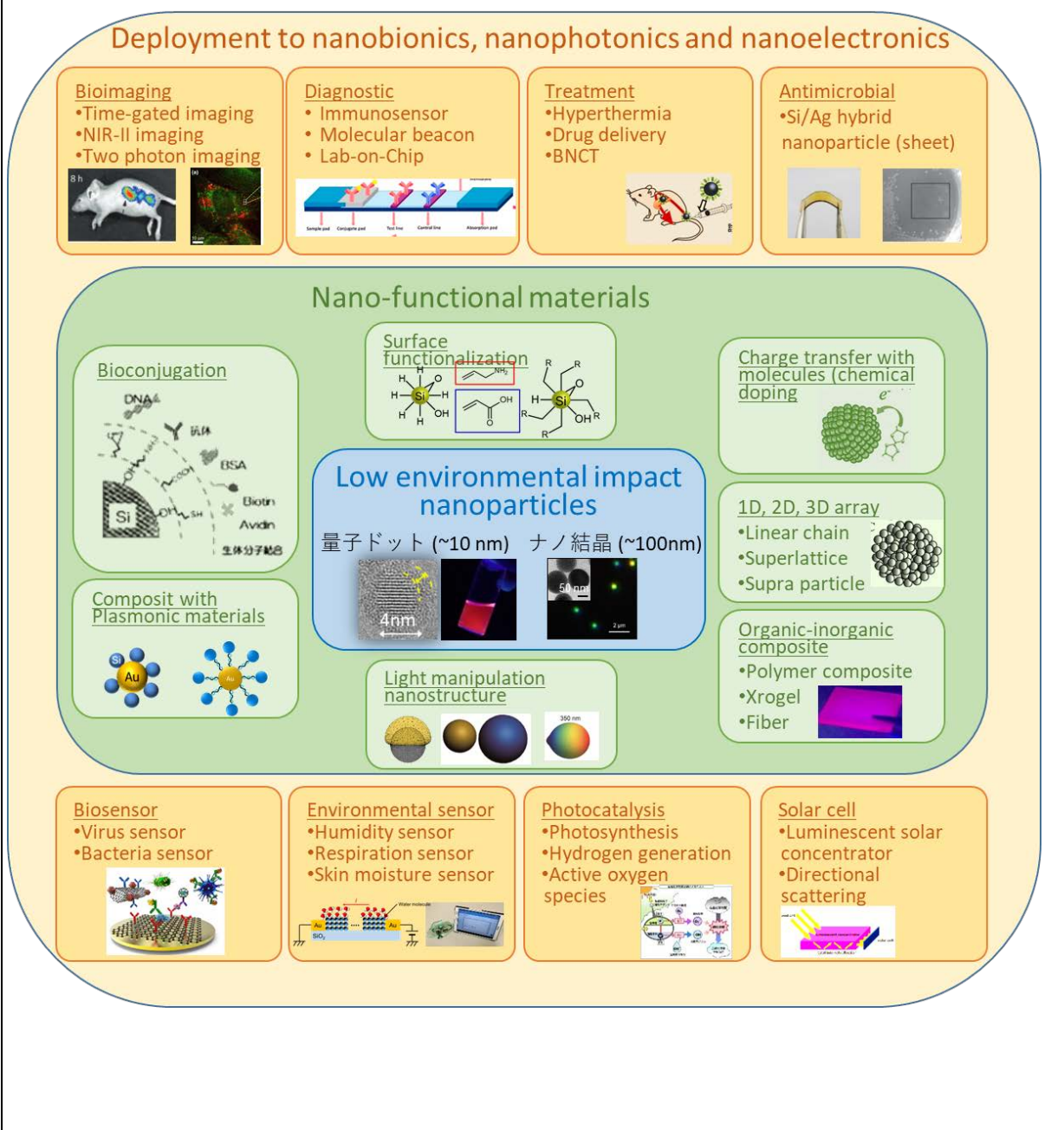
氏名	部局・専攻
荻野 千秋	工学研究科・応用化学専攻
佐々木 良平	医学部附属病院・放射線腫瘍科
喜多 隆	工学研究科・電気電子工学専攻
北村 雅季	工学研究科・電気電子工学専攻
竹内 俊文	工学研究科・応用化学専攻
杉本 泰	工学研究科・電気電子工学専攻
西村 勇哉	科学技術イノベーション研究科
赤坂 浩亮	大学院医学研究科・放射線腫瘍学分野
Mohammed Salah Abdallah Mohammed	大学院医学研究科・放射線腫瘍学分野



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
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：PBS中においてシリコン量子ドットとウシ血清アルブミン（BSA）の凝集体の形成について研究を行い、凝集体の形状が量子ドットのサイズに強く依存することを見出した。シリコン量子ドットの球状凝集体（Supraparticles）を制御して形成する技術を開発した。カレル大学（チェコ）のグループと共同で、金ナノロッドの表面にシリコン量子ドットを付加した複合体蛍光粒子を開発した。KTH（スウェーデン）のグループと共同でポリマー中にシリコン量子ドットを分散したluminescent solar concentratorの形成と評価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が自然界に存在する液体よりも大きいもしくは小さい屈折率を有するメタフルイドとして機能する可能性を示した。シリコンナノ粒子溶液が、塗布により構造色を発色する構造色インクとして利用できることを示した。また、その高性能化に向けた研究を行った。金属上にスパーサーを挟んでシリコンナノワイヤを配置した構造が、光吸収もしくは発光を増強するナノアンテナとして機能することを示した。

#### 【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ッティング方法としてEPR（enhanced permeability and retention）効果が報告されている。この戦略に基づき、R1年度は粒形制御に関して、研究を行ってきた。R2年度は、体内での選択的な送達と、体内滞留制御を行うことを目的として、ナノ粒子の表面に生体高分子の化学修飾を行う事を試みた。

具体的には、我々が開発してきた過酸化チタンナノ粒子の表面に、カテキン、ポリフェノール類、更にはポリエチレングルコールを化学修飾する事で、生体内での親和性を高め、更には血中滞留性を高める事を目指した。R2年度は、これらの化学修飾に関してその化学修飾条件の確立を行う事が出来た。R3年度は、更なる体内滞留性、選択的特異性を高めるために、胆汁抱合排泄を可能とするグルクロン酸の修飾を目指す。更には、細胞とマウスを用いた実験により、その生体親和性の評価を実施する計画である。

#### 【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の中で、ナノ粒子の表面を独自技術でコーティングし、無機ナノ粒子と抗体などの有機分子の結合させた

集合体を作成し、腫瘍ターゲティングと放射線増感効果の双方の機能を付加した多機能ナノ粒子の開発に関して一定の成果が得られ、その安定性と機能評価を実施中である。またその取り組みは、国際研究加速 (B) に採択された。

#### 【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) ウイルス不活化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

量子ドットを量子井戸に埋め込んだ新しい量子ナノ構造や、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けるバンド内遷移を利用した高感度量子型赤外線センサーの開発を行っている。室温において中赤外域において光検出を確認し、高感度化を行っている。本プロジェクトの一部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、また、浜松ホトニクスと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がScientific Reportに掲載された。

##### (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に係る励起光強度(光集光度)依存性を世界で初めて実証した。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) ウイルス不活化紫外光源の開発

新型コロナウイルスの蔓延に伴い社会行動が大きく制約を受けている。われわれ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)のために「UV光源応用実証研究会(UVLA)」を2019年の12月に立ち上げ、独自のUVC光源を開発して新型コロナウイルス不活化に挑んでいる。UVLAで開発した光源はすでに社会実装され、医療法人と契約を済ませるとともに、リテール系大手、空港会社大手と契約を進めている。

#### 【北村・服部グループ】

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、特に、回路応用に重要となる閾値電圧制御とその起源である界面準位について調べた。閾値電圧制御については、これまで行ってきたゲート絶縁膜に対する酸素プラズマ処理による手法により数Vから10V程度の範囲で制御することが可能であることを示した。また、その安定性を評価しバイアスストレスを加えた場合でも、初期段階では1 V程度の変化があるものの安定であることが分かった。酸素プラズマ処理による閾値電圧の変化は、ゲート絶縁膜表面に形成されるエネルギー準位が関係していると予想してきたが、MOSキャパシタの静

電容量の測定によりエネルギー準位の密度を明らかにした。ガスセンサ応用については、酸化物半導体表面に単分子膜を形成し、ガスの識別を目指している。具体的には、SnO<sub>2</sub>およびInGaZnO薄膜について、密度を制御した単分子膜を形成することに成功した。

**【竹内・砂山・高野グループ】**

乳がんを検出するための腫瘍マーカーとしてエクソソームに着目し、高感度エクソソームセンシングシステムの構築を試みた。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。乳がん細胞由来エクソソームは、ER、Her2、GGT1を認識する抗体を導入したエクソソームセンシングチップを用いることで、健常エクソソームとの識別が可能であることが分かった。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

##### [論文]

論文名 : Color Toning of Mie Resonant Silicon Nanoparticle Color Inks"

著者名 : Takuma Okazaki, Hiroshi Sugimoto, Tatsuki Hinamoto, and Minoru Fujii

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Materials & Interfaces, Vol. 13, Issue 11, pp. 13613–13619 (2021).

論文名 : Optimizing plasmon enhanced luminescence in silicon nanocrystals by gold nanorods

著者名 : Ondřej Pavelka, Sergey A. Dyakov, Jozef Veselý, Anna Fucikova, Hiroshi Sugimoto, Minoru Fujii and Jan Valenta

掲載誌, 巻, ページ : Nanoscale, Vol. 13, Issue 9, pp. 5045-5057 (2021).

論文名 : Angle-, Polarization-, and Wavelength-Resolved Light Scattering of Single Mie Resonators Using Fourier-Plane Spectroscopy

著者名 : Tatsuki Hinamoto, Mikihiro Hamada, Hiroshi Sugimoto, and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : Advanced Optical Materials, Vol. , Issue , pp. 202002192 (2020).

論文名 : Dual modulating luminescence in all-inorganic perovskite CsPbBr<sub>3</sub> quantum dots

著者名 : Wanyin Ge, Jindou Shi, Meimei Xu, Yuanting Wu, Hiroshi Sugimoto and Minoru Fujii, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Optical Materials, Vol. 113, pp. 110822 (2020).

論文名 : Colloidal Mie Resonators for All-Dielectric Meta-Optics

著者名 : Hiroshi Sugimoto and Minoru Fujii

掲載誌, 巻, ページ : Advanced Photonics Research, Vol. 2, Issue 4, pp. 2000111 (2021).

論文名 : Stable near-infrared photoluminescence from silicon quantum dot–bovineserum albumin composites

著者名 : Asuka Inoue, Hiroshi Sugimoto, Yozo Sugimoto, Kensuke Akamatsu, Marie Hubalek Kalbacova, Chiaki Ogino and Minoru Fujii, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : MRS Communications, Vol.10, Issue 4, pp.680-686 (2020).

論文名 : Colloidal Solutions of Silicon Nanospheres toward All-Dielectric Optical Metafluids

著者名 : Tatsuki Hinamoto, Shinnosuke Hotta, Hiroshi Sugimoto, and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : Nano Letters, Vol. 20, Issue 10, pp.7737-7743 (2020).

論文名 : Coupled Toroidal Dipole Modes in Silicon Nanodisk Metasurface: Polarization Independent Narrow Band Absorption and Directional Emission

著者名 : Hiroaki Hasebe, Hiroshi Sugimoto, Tatsuki Hinamoto, Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : Advanced Optical Materials, Vol. 20, Issue 22 pp.2001148 (2020).

論文名 : Silicon Nanowire on Mirror Nanoantennas -Engineering Hybrid Gap Mode for Light Sources and Sensing Platforms

著者名 : Hiroshi Sugimoto, Ryosuke Imaizumi, Tatsuki Hinamoto, Takahiro Kawashima, Minoru Fujii,  
掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Nano Materials, Vol. 3, Issue 7, pp. 7223-7230 (2020).

論文名 : Observation of Fano Line Shape in Directional Fluorescence Emission Mediated by Coupled Planar Waveguide Modes and Interpretation Based on Lorentz Reciprocity

著者名 : Byungjun Kang, Kengo Motokura, Minoru Fujii, Dmitry V. Nesterenko, Zouheir Sekkat, and Shinji Hayashi, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : AIP Advances, Vol. 10, Issue 7, pp.075302 (2020).

論文名 : Triplex Glass Laminates with Silicon Quantum Dots for Luminescent Solar Concentrators

著者名 : Jing Huang, Jingjian Zhou, Tommy Haraldsson, Alden Clemments, Minoru Fujii, Hiroshi Sugimoto, Bo Xu and Ilya Sychugov, (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Solar RRL, Vol. 7, Issue 9, pp.2000195 (2020).

論文名 : Silicon Quantum Dot Supraparticles for Fluorescence Bioimaging

著者名 : Minoru Fujii, Riku Fujii, Miho Takada, and Hiroshi Sugimoto,

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Nano Materials, Vol. 3, Issue 6, pp.6099-6107 (2020).

論文名 : Mie Resonator Color Inks of Monodispersed and Perfectly Spherical Crystalline Silicon Nanoparticles s

著者名 : Hiroshi Sugimoto, Takuma Okazaki, and Minoru Fujii,

掲載誌, 巻, ページ : Advanced Optical Materials, Vol. 8, Issue 12 pp. 2000033 (2020)

論文名 : Precise size separation of water-soluble red-to-near-infrared-luminescent silicon quantum dots by gel electrophoresis

著者名 : Minoru Fujii, Akiko Minami, and Hiroshi Sugimoto,

掲載誌, 巻, ページ : Nanoscale, Vol. 12, Issue 16, pp. 9266-9271 (2020).

論文名 : Direct delivery of hydrogen peroxide into tumor cells using titanium oxide nanoparticles as radiosensitizers

著者名 : K. Morita, Y. Nishimura, S. Nakamura, Y. Arai, C. Numako, K. Sato, M. Nakayama, R. Sasaki, C. Ogino, A. Kondo

掲載誌, 巻, ページ : Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, in press

論文名 : In vivo evaluation of the ZHER2-BNC/LP carrier encapsulating an anticancer drug and a

radiosensitizer

著者名 : Nishimura, Yuya; Ezawa, Ryosuke; Morita, Kenta; Nakayama, Masao; Ishii, Jun; Sasaki, Ryohei; Ogino, Chiaki; Kondo, Akihiko

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Bio Materials, in press

論文名 : Comparative Assessment of Mechanisms and Effectiveness of adiosensitization by Titanium Peroxide and Gold Nanoparticles.

著者名 : Hassan M, Nakayama M, Salah M, Akasaka H, Kubota H, Nakahana M, Tagawa T, Morita K, Nakaoka A, Ishihara T, Miyawaki D, Yoshida K, Nishimura Y, Ogino C, Sasaki R.

掲載誌, 巻, ページ : Nanomaterials (Basel). 2020 Jun 7;10(6):1125.

論文名 : Elucidation of gastrointestinal dysfunction in response to irradiation using metabolomics.

著者名 : Salah M, Osuga S, Nakahana M, Irino Y, Shinohara M, Shimizu Y, Mukumoto N, Akasaka H, Nakaoka A, Miyawaki D, Ishihara T, Yoshida K, Okamoto Y, Sasaki R.

掲載誌, 巻, ページ : Biochem Biophys Rep. 2020 Jul 29;23:100789.

論文名 : Titanium oxide nano-radiosensitizers for hydrogen peroxide delivery into cancer cells.

著者名 : Morita K, Nishimura Y, Nakamura S, Arai Y, Numako C, Sato K, Nakayama M, Akasaka H, Sasaki R, Ogino C, Kondo A.

掲載誌, 巻, ページ : Colloids Surf B Biointerfaces. 2020 Nov 7:111451

論文名 : Oncogenic miRNAs Identified in Tear Exosomes From Metastatic Breast Cancer Patients.

著者名 : Inubushi S, Kawaguchi H, Mizumoto S, Kuniyama T, Baba M, Kitayama Y, Takeuchi T, Hoffman RM, Tanino H, Sasaki R.

掲載誌, 巻, ページ : Anticancer Res. 2020 Jun;40(6):3091-3096.

論文名 : Exosome-mediated radiosensitizing effect on neighboring cancer cells via increase in intracellular levels of reactive oxygen species

著者名 : Nakaoka A, Nakahana M, Inubushi S, Akasaka H, Salah M, Fujita Y, Kubota H, Hassan M, Nishikawa R, Mukumoto N, Ishihara T, Miyawaki D, Sasayama T, Sasaki R.

掲載誌, 巻, ページ : Oncol Rep. 2021 Apr;45(4):1.

論文名 : Determination of Silicon Wafer Site Flatness Using Dual Heterodyne Interferometers With Sub-Nanometer precision

著者名 : K. Tahara, H. Matsuoka, N. Morioka H. Tsunaki, M. Kannaka, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Review of Scientific Instruments, Vol. 91, 065114-1~5, 2020.6

論文名 : Reciprocal Relation Between Intraband Carrier Generation and interband Recombination at the Heterointerface of Two-Step Photon Up-Conversion Solar Cells



著者名 : N. Kinugawa, S. Asahi, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Physical Review Applied, Vol. 14, 014010-1~7, 2020. 7

論文名 : Infrared Photodetector Sensitized by InAs Quantum Dots Embedded Near an Al<sub>0.3</sub>Ga<sub>0.7</sub>As/GaAs Heterointerface

著者名 : T. Murata, S. Asahi, Stefano Sanguinetti, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Scientific Reports, Vol. 10, 11628-1~11, 2020. 7

論文名 : An Energy Transfer Accompanied by Phonon Absorption in Ytterbium-Doped Yttrium Aluminum Perovskite for Optical Refrigeration

著者名 : Y. Nakayama, Y. Harada, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : Applied Physics Letters, Vol. 117, 041104-1~5, 2020. 7

論文名 : Electron Transport in a Silicon Crystal Observed by Energy Transfer Luminescence

著者名 : O. Kojima, Y. Ito, T. Kita and S. Yong-Gu

掲載誌, 巻, ページ : Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 59, 082005-1~4, 2020. 7

論文名 : イッテルビウム添加イットリウムアルミニウムガーネット薄膜のアンチストークス発光特性と理想レーザー冷却性能

著者名 : 中山雄太、中川望夢、原田幸弘、喜多隆

掲載誌, 巻, ページ : 材料 Vol. 69, No. 10, 727-732, 2020. 10

論文名 : Two-Step Excitation Induced Photovoltaic Properties in an InAs Quantum Dot-In-Well Intermediate-Band Solar Cell

著者名 : Y. Zhu, S. Asahi, K. Watanabe, N. Miyashita, Y. Okada, and T. Kita

掲載誌, 巻, ページ : J. Appl. Phys. Vol. 129, 074503-1~12, 2021. 2)

論文名 : Energy distribution of interface states generated by oxygen plasma treatment for control of threshold voltage in pentacene thin-film transistors

著者名 : Yoshinari Kimura, Yoshiaki Hattori, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Physics D: Applied Physics, **53**, 505106

論文名 : Crystal Orientation Imaging of Organic Monolayer Islands by Polarized Light Microscopy

著者名 : Yoshiaki Hattori, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : ACS Applied Material Interfaces, **12**, 36428

論文名 : Polarization Raman Imaging of Organic Monolayer Islands for Crystal Orientation Analysis

著者名 : Toki Moriyama, Takayuki Umakoshi, Yoshiaki Hattori, Koki Taguchi, Prabhat Verma, Masatoshi Kitamura

掲載誌, 巻, ページ : ACS Omega, 6, 9520

論文名 : Fluorescent signaling of molecularly imprinted nanogels prepared via postimprinting modifications for specific protein detection

著者名 : Tsutsumi, K., Sunayama, H., Kitayama, Y., Takano, E., Nakamachi, Y., Sasaki, R., Takeuchi, T.

掲載誌, 巻, ページ : Adv. NanoBiomed Res., 2021, 1, 2000079. ※

論文名 : Molecularly imprinted polymer nanogel-based fluorescence sensing of pork contamination in halal meat extracts

著者名 : Cheubong, C., Takano, E., Kitayama, Y., Sunayama, H., Minamoto, K., Takeuchi, R., Furutani, S., Takeuchi, T. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Biosens. Bioelectron., 2021, 172, 112775. ※

論文名 : Simultaneous Detection of Two Tumor Marker Proteins using Dual-colored Signaling Molecularly Imprinted Polymers Prepared via Multi-Step Post-Imprinting Modifications

著者名 : Sunayama, H., Takamiya, K., Takano, E. Horikawa, R., Kitayama, Y., Takeuchi, T.

掲載誌, 巻, ページ : Bull. Chem. Soc. Jpn. 2021, 94, 525–531. ※

論文名 : Molecularly imprinted nanogels possessing dansylamide interaction sites for controlling protein corona in situ by cloaking intrinsic human serum albumin

著者名 : Morishita, T., Yoshida, A., Hayakawa, N., Kiguchi, K., Cheubong, C., Sunayama, H., Kitayama, Y., Takeuchi, T.

掲載誌, 巻, ページ : Langmuir 2020, 36, 10674-10682. ※

論文名 : Photodegradable Polymer Capsules Fabricated via Interfacial Photocross-linking of Spherical Polymer Particles

著者名 : Kitayama, Y., Takeuchi, T.

掲載誌, 巻, ページ : ACS Appl. Polym. Mater. 2020, 2, 3813-3820. ※

論文名 : Signalling molecular recognition nanocavities with multiple functional groups prepared by molecular imprinting and sequential post-imprinting modifications for prostate cancer biomarker glycoprotein detection

著者名 : Saeki, T., Takano, E., Sunayama, H., Kamon, Y., Horikawa, R., Kitayama, Y., Takeuchi, T.

掲載誌, 巻, ページ : J. Mater. Chem. B 2020, 8, 7987-7993. ※

論文名 : Oncogenic miRNAs identified in tear exosomes from metastatic breast cancer patients

著者名 : Inubushi, S., Kawaguchi, H., Mizumoto, S., Kunihiisa, T., Baba, M., Kitayama, Y.,

Takeuchi, T., Hoffman, R. M., Sasaki, R. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Anticancer Res. 2020, 40: 3091-3096. ※

論文名 : Molecularly Imprinted Nanogels Capable of Porcine Serum Albumin Detection in Raw Meat Extract for Halal Food Control

著者名 : Cheubong, C., Yoshida, A., Mizukawa, Y., Hayakawa, N., Takai, M., Morishita, T., Kitayama, Y., Sunayama, H., Takeuchi, T. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Anal. Chem. 2020, 92, 6401-6407. ※

[著書]

著 書 : においのセンシング、分析とその可視化、数値化 (共著) 「第5章 第5節 VOC検出のための気体センサの開発と肺がんスクリーニング」

著者名 : 北村雅季

巻, ページ : PP. 441-448

発行所, 発行年 : 技術情報協会, 2020年

著 書 : 匂いのセンシング技術 (共著) 「第II編匂いセンサ 第2章 酸化物半導体ガスセンサ」

著者名 : 北村雅季

巻, ページ : PP. 43-53

発行所, 発行年 : シーエムシー出版, 2020年

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

○神戸大学 令和2年度優秀若手研究者賞「学長賞」

授与機関名：神戸大学

対象研究テーマ：シングルナノ～サブ波長サイズのシリコンナノ粒子の光機能

受賞者名：杉本 泰

○第81回応用物理学会秋季学術講演会 講演奨励賞

(授与機関名：応用物理学会、対象研究テーマ：A Colloidal Solution of Crystalline Silicon Nanospheres: Toward Mie Resonance Based All Dielectric Metafluids)

受賞者名：籾本 樹生 (藤井グループポスドク) 受賞年月：2021年3月16日

○PVSC-47 Best Student Paper Award

授与機関名：47TH IEEE PHOTOVOLTAIC SPECIALISTS CONFERENCE (PVSC 47)

対象研究テーマ：Up-converted photocurrent enhancement in modulation-doped two-step photon up-conversion

受賞者名：渡辺航平(喜多グループ博士前期課程指導学生)

受賞年月：2020年6月19日

○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：佐々木 良平

受賞年月：令和2年10月

### (2) その他，研究プロジェクトの活動と関連のある特記事項

○低コストで殺菌効果高い紫外光照射機器の開発について日本経済新聞に掲載されました。(2020年7月23日)

神戸大学ほか日本エコ照明株式会社（本社：滋賀県草津市、代表取締役：桂 慶全）による共同研究体は神戸大学UV光源応用実証研究会におけるPoC活動を通じて、冷陰極蛍光管（CCFL:Cold Cathode Fluorescent Lamp）技術を利用した殺菌効果の高い紫外光源の開発に成功しました。CCFLはかつて液晶ディスプレイやサインボードのバックライトとして広く利用されてきた安価な面型光源で、今回このCCFL技術を利用して殺菌効果の高いUVC波長を放射する紫外光源の開発を進めてきました。開発した光源は面型光源であるため、withコロナ社会における様々な殺菌の用途への応用が可能です。このような普及のハードルの低い殺菌用紫外光源の市場投入は産学によるSDGsの行動を一層加速することが期待されます。本研究の特徴としては、紫外光源、特に発光波長が200～280 nmのUVC紫外光は酸素分子や窒素分子に良く吸収されるため殺菌効果が高いことにあります。殺菌用紫外光源は水銀ランプが一般的で広く用いられていますが、2017年8月に発効した水銀条約によって、ある一定量以上水銀を含む光源は将来的には製造・輸出・輸入ができなくなりました。近年、一般照明用の光源として普及しているLED発光波長の紫外化の研究が活発であり一部市場に出始めています。このような状況の中、われわれが開発した紫外CCFLは水銀条約における使用水銀濃度をクリアし且つ、発熱も少なく低コストであり、機器の形状の自由度が高く、大面積の照射にも適しているため、様々な殺菌が必要とされるシーンに利用できます。

## 令和2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 24,200千円，受託研究経費 643,073千円， 奨学寄附金 4,530千円，その他（ 12,660千円）
	特許出願件数	0

## 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
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
橋本 博公	大阪府立大学
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。

#### 2. 研究成果

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研究開発、2) 浮体システムの研究開発、3) 独立電源システムの研究開発、4) 水素製造システムの研究開発、5) 水素貯蔵・輸送技術の研究開発の5つからなる(図1)。

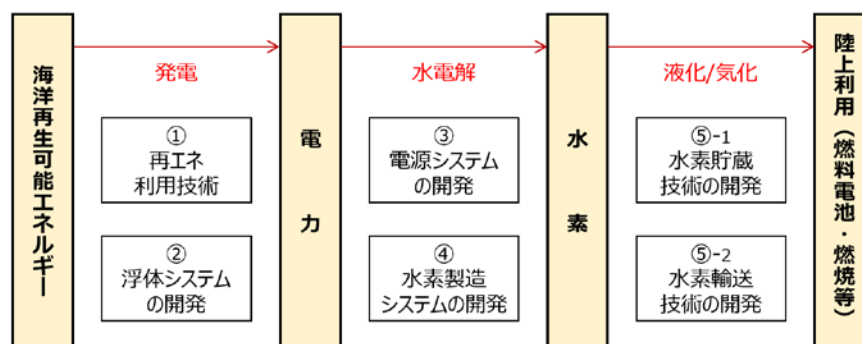


図1 本プロジェクトの研究開発項目

今年度の成果を以下に記す。

#### ① 海洋再生可能エネルギーの研究開発

##### 【大澤 輝夫】

洋上風力開発を加速する一手法として、リモートセンシング技術を用いた洋上風況調査手法に注目が集まっている。神戸大学は、そのガイドラインを定めるNEDO「洋上風況調査手法の確立」事業(2019-2022年度)に参画し、フローティングライダー(FL)の研究開発を担当している。FLの実証研究開発として、2020年10月よりむつ小川原港(青森県)において3台のFLを用いた実海域実験を開始した(図2)。防波堤上の60m気象観測マストとの比較による初期精度検証結果は良好であり、現在、FLの浮体動揺が上空風況の観測精度に与える影響についての解析を進めている。

#### ② 浮体システムの研究開発

##### 【笹 健児】

産学連携により、本学を含む2つの大学及び民間2社によりコンソーシアムを形成し、洋上での太陽光発電を展開するためのFeasibility Studyを実施した。神戸大学は、浮体式太陽光発電について既存事例を調査すると共に、設置予定海域における気象・海象に対して必要な強度を有し、発電コストとの関係で採算性が保たれそうな浮体形状を提案した。2020年度中に取りまとめられた草案を基に、2021年度の大型予算申請につなげたいと考えている。



### ③ 独立電源システムの研究開発

#### 【三島 智和】

洋上独立電源に発展しうる電力変換回路・システムとして、①燃料電池発電用高周波絶縁型昇圧直流コンバータ、②共振形双方向直流コンバータ、③大容量電磁誘導方式非接触給電システム、④超音波方式非接触給電システムおよび⑤高周波ダイレクト周波数変換回路などをそれぞれ開発した。特に①については、MHz駆動周波数の導入により、独立電源に必須となる装置の小型軽量化に有効な回路技術を確立した。

### ④ 水素製造システムの研究開発

#### 【青木 誠】

海流MHD発電は海水および海洋再生可能エネルギーを活用し、発電と水素製造を同時に行うことが可能なハイブリッドシステムである。海流MHD発電中に進行する海水電気分解反応が磁場から受ける影響について、電極材料依存性を明らかにした。また、電気分解反応を理解する上で、電極表面構造解析は非常に重要であるため、単結晶電極を使用した電極表面構造に関する研究に着手した。

#### 【西山 覚】

現在の工業水素の製造法は天然ガスの水蒸気改質反応であり水素の生成に伴い温室効果ガスである炭酸ガスが多量に発生する。炭酸ガスの再資源化を目指して、炭酸ガスと天然ガスから合成ガスを効率的に生成する触媒プロセスシステムを検討している。本反応は、触媒成分の酸化や活性点への炭素質蓄積による性能の低下が大きな問題であり、これら副反応の制御が持続可能なプロセス稼働のキーポイントである。

#### 【蔵岡 孝治】

再生可能エネルギーを用いた海洋エネルギーステーション構築のためには、その過酷な使用環境のため、耐久性及び耐食性の付与が必要である。その耐食性の付与には、高性能なガスバリア膜の開発が重要であり、高いガスバリア性を有するポリビニルアルコールに着目し、架橋剤としてメタクリル酸グリシジル、無機化合物としてシリカを加えて新規な有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製を検討した。作製した膜は耐水性を有し、高い酸素バリア性を示した。

### ⑤ 水素貯蔵・輸送技術の研究開発

#### 【武田 実】

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、2019～2021年度）に基づき、ドレスデン工科大学との国際共同研究を推進している。GM冷凍機の性能データに基づいて、新型水素用液化機の熱計算および触媒・熱交換器の設計検討を行った（図3）。また、採集した蒸発ガスを長期間保存し、パラ水素濃度を測定したところ経時変化が異常に長いことが分かった。

#### 【前川 一真】

科研費・若手研究「急減圧時における船用液体水素タンク内部の沸騰現象の解明」（研究代表者：前川一真、2020～2023年度）に基づき、極低温液体である液体水素を船舶に

よって、輸送・貯蔵するための基盤技術の確立を目指して、船用液体水素タンク急減圧時におけるタンク内部の沸騰現象（気液相転移現象）に関する研究を行った。本研究では、液体水素タンク急減圧実験システムを構築し、蓄圧状態からの急減圧実験を行うとともに、数値解析ソフトSTAR-CCM+を用いて、液体水素海上輸送時における液体水素タンク内部の液面・温度・圧力、蒸発ガス量を再現するための、解析モデルを構築した。

【宋 明良】

液体水素運搬船のタンク内でスロッシングが生じると、壁面熱伝達が促進されボイルオフが著しく増加するが、その詳細機構は不明である。そこで、透明容器内に低温沸点媒体を封入して規則的に加振し、内部で生じるスロッシング現象の可視化と同時に、タンク内温度時空間分布とボイルオフによるタンク内圧上昇の同時計測という世界初の実験を行い、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。

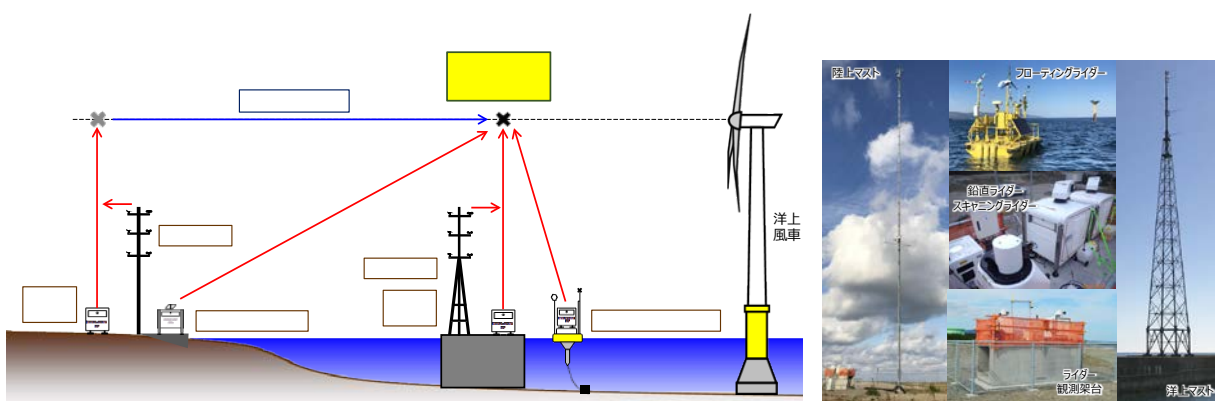


図2 むつ小川原港（青森県）において実施中のNEDO事業「洋上風況調査手法の確立事業」の概要

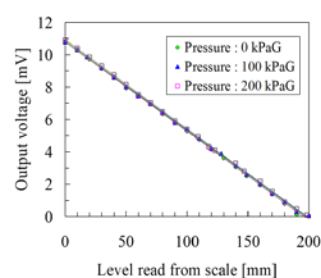
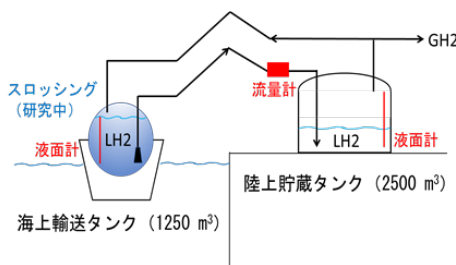
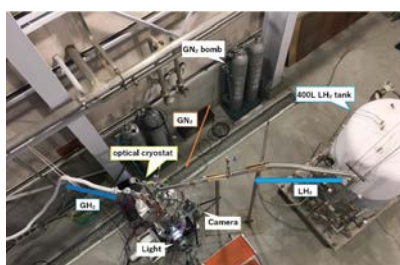


図3 水素実験棟における液体水素用計測機器の開発

#### 4. 論文・著書

- 複数の研究プロジェクトに所属されていて、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「※」印を付す。

##### [論文]

論文名：日本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調査

著者名：吉井拓也，大澤輝夫，小林英一

掲載誌，巻， ページ：日本船舶海洋工学会講演会論文集 第30号， pp.315-320， (2020.5)

論文名：Sentinel-1搭載合成開口レーダを用いた日本沿岸の海上風推定

著者名：大久保諒也，竹山優子，池谷毅，大澤輝夫

掲載誌，巻， ページ：土木学会論文集B3（海洋開発）， 76巻， 2号， pp.L\_49-L\_54， (2020.9) ，  
DOI:10.2208/jscejoe.76.2\_L\_49

論文名：沿岸陸上観測値からの洋上風況推定に関する研究

著者名：圓尾 太郎，大澤 輝夫，井上 実，大西 健二，上原 健太郎，久野 勇太，児玉 亮

掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.96-99， (2020.11)

論文名：WRFによる洋上での大気安定度再現性の評価

著者名：嶋谷祐馬，大澤輝夫，嶋田進，竹山優子，中村聡志

掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.100-103， (2020.11)

論文名：ライダー及びWRFの短期MCPによる年間洋上風況推定

著者名：嶋田進，大澤輝夫，小垣哲也，小長谷瑞木，水戸俊成，高祖研一，荒木龍蔵

掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.112-115 ， (2020.11)

論文名：むつ小川原サイトにおけるスキヤニングライダー実験

著者名：嶋田進，小垣哲也，荒木龍蔵，名川広志，上田裕洋，小長谷瑞木，水戸俊成，大澤輝夫

掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.116-119， (2020.11)

論文名：むつ小川原サイトにおける風況に関連する既往観測結果の解析

著者名：小長谷瑞木，大澤輝夫，井上鷹矢，川本和宏，水戸俊成，加藤秀樹，嶋田進

掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.120-123， (2020.11)

論文名：NEDO着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業（洋上風況調査手法の確立）について

著者名：大澤輝夫，嶋田進，小垣哲也，岩下智也，小長谷瑞木，荒木龍蔵，今村博

掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.136-139， (2020.11)

論文名：WRFによる風速誤差の特性および年間発電量予測に与える影響の検証

著者名：邊見力，高桑 晋，渡邊 慶一郎，長谷川聖矢，大澤輝夫  
掲載誌，巻， ページ：第42回風力エネルギー利用シンポジウム予稿集， pp.168-171， (2020.11)

論文名：Three-Phase to Single-Phase Multi-Resonant Direct AC-AC Converter for Metal Hardening  
High-Frequency Induction Heating ※

著者名：Ryosuke Kawashima, Tomokazu Mishima, Chiaki Ide  
掲載誌，巻， ページ：IEEE Transactions on Power Electronics, vol.36, no.1, pp.639-653, Jan. 2021.

論文名：Coupled Inductor-assisted Current-Fed Snubber-less Zero-Current Soft-Switching High-Step  
Up DC-DC Converter for Fuel Cell Interface ※

著者名：Ryusei Miyazaki, Tomokazu Mishima, Ching-Ming Lai (国際共著)  
掲載誌，巻， ページ：Proc. 9th IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), vol.1,  
pp.1-6, Oct. 2020.

論文名：超音波振動を利用した医療用非接触給電システムにおける高周波インバータの設計に  
関する検討

著者名：横井翔，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術報告書EE2020-35，  
2021年1月

論文名：高調波成分を考慮した電流形スナバレスZCS昇圧DC-DCコンバータの周波数特性解析  
著者名：宮崎竜成，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術報告書EE2020-36，  
2021年1月

論文名：Stability Analysis of Double LCC Resonant Tanks for Three Level HF-Inverter based  
Inductively Coupled Wireless Power Transfer

著者名：羅 天，三島智和，頼 慶明 (国際共著)  
掲載誌，巻， ページ：電気学会研究会資料 (半導体電力変換/モータドライブ合同研究会)，  
SPC-21-045～060, SPC-21-052, 2021年1月

論文名：1MHz駆動GaN-HEFT電流形スナバレスZCS高昇圧DC-DCコンバータ -第1報-

著者名：宮崎竜成，三島智和，頼慶明 (国際共著)  
掲載誌，巻， ページ：令和2年電気関係学会関西連合大会講演論文集， pp.191-192， (2020年11  
月)

論文名：シングステージ高周波リンク単相AC-DCコンバータの負荷電圧制御に関する一検討

著者名：細井飛呂・三島智和・丹下正次  
掲載誌，巻， ページ：令和2年電気関係学会関西連合大会講演論文集， pp.189-190， (2020年11

月)

論文名：強力超音波振動を利用した非接触力伝送システムに関する基礎的実験検証

著者名：横井翔, 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術報告書EE2020-11, pp.1-4, (2020年10月)

論文名：A Single-Phase Double LCC Resonant Inductive Wireless Power Transfer Featuring a SiC Three-Level High-Frequency Inverter

著者名：Tian Luo, Mishima Tomokazu, Ching-Ming Lai (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ：電気学会研究会 半導体電力変換・家電民生・自動車 合同研究会資料電子情報通信学会電子通信エネルギー研究会技術報告書EE2020-11, pp.1-4, (2020年9月)

論文名：磁場中での海水電気分解の測定と酸化反応解析

著者名：青木誠、武田実

掲載誌, 巻, ページ：第81回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 09-010, 2020年.

論文名：海流MHD発電機を模擬したチャンネルフローセルの作製と電気分解特性評価

著者名：牧野龍之介、青木誠、武田実

掲載誌, 巻, ページ：第68回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 09-004, 2021年.

論文名：Gas barrier properties of inorganic-organic nanocomposite gas barrier membranes with high content of layered double hydroxide (LDH) using surface modified LDH ※

著者名：Koji Kuraoka and Kazumi Miki

掲載誌, 巻, ページ：Journal of the Ceramic Society of Japan, 128 (8), PP.573-576, 2020年

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, 128 (4), PP.229-232, 2020年

論文名：Effect of  $\text{Sn}_x\text{Pt}_y$  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

掲載誌, 巻, ページ：Journal of Chemical Engineering of Japan, 53巻, PP.383-388, 2020年

論文名：Gas Absorption Enhancement of Slug Flow in the Presence of Non-Porous Silica Fine Particles

著者名：Yuuki Iwamura, Takafumi Horie, Yoshihide Watabe, Hayato Masuda, Steven Wang, Kenta

Hirai, Norihisa Kumagai, Keita Taniya, Yuichi Ichihashi, Yoshiyuki Komoda, Naoto Ohmura

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering of Japan, 53巻, PP.409-413, 2020年

論文名 : Impacts of the Surfactant Concentration on the Sedimentation Characteristics of Silica Hard-Shell Microcapsules Containing Phase Change Materials

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

掲載誌, 巻, ページ : Journal of Chemical Engineering of Japan, 53巻, PP.431-437, 2020年

論文名 : 低温用箔ひずみゲージにおける見かけひずみの測定

著者名 : 佐藤更, 武田実

掲載誌, 巻, ページ : 神戸大学大学院海事科学研究科紀要, 17巻, PP.76-86, 2020年

論文名 : 低温下におけるGFRP管内圧力変化に伴うひずみの測定

著者名 : 佐藤更, 武田実, 前川一真

掲載誌, 巻, ページ : 第100回2020年度秋季低温工学・超電導学会講演概要集, P.69, 2020年

論文名 : 液体水素タンク内部圧力の時間変化に関する研究

著者名 : 永廣衛, 中山郁夢, 岩佐太陽, 松田竜之介, 武田実, 前川一真, 高橋和彦

掲載誌, 巻, ページ : 第100回2020年度秋季低温工学・超電導学会講演概要集, P.47, 2020年

論文名 : 液体水素用外部加熱型MgB<sub>2</sub>長尺液面センサーの研究開発

著者名 : 福本祥一, 高田芳宏, 荘林純一, 山本博和, 武田実, 前川一真, 熊倉浩明

掲載誌, 巻, ページ : 第100回2020年度秋季低温工学・超電導学会講演概要集, P.48, 2020年

論文名 : 液化水素ローディングアーム緊急離脱機構からの水素拡散挙動の解析

著者名 : 猪股昭彦, 梅村友章, 河合務, 成尾芳博, 丸祐介, 川口潤, 武田実, 千田哲也

掲載誌, 巻, ページ : 第90回 (令和2年) マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集, PP.257-258, 2020年

論文名 : 液体水素の海上輸送時における容器内部の熱流動特性の計測と数値解析

著者名 : 岩佐太陽, 前川一真, 知念健太, 武田実

掲載誌, 巻, ページ : 第90回 (令和2年) マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集, PP.269-270, 2020年

論文名 : 液体水素の貯蔵・輸送に関する数値シミュレーション

著者名 : 知念健太, 前川一真, 武田実, 岩佐太陽

掲載誌, 巻, ページ : 第90回 (令和2年) マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集, PP.267-268, 2020年

論文名 : 横振動下における極低温液体の温度・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：第99回2020年度春季低温工学・超電導学会講演概要集，P.70，2020年

論文名：減圧時における加圧液体水素の観測

著者名：中山郁夢，赤松慧亮，松田竜之介，永廣衛，岩佐太陽，知念健太，武田実，前川一真，熊倉浩明

掲載誌，卷，ページ：第99回2020年度春季低温工学・超電導学会講演概要集，P.69，2020年

論文名：液体水素用流量計開発のための低温用箔ひずみゲージの温度特性

著者名：佐藤更，武田実，前川一真

掲載誌，卷，ページ：第99回2020年度春季低温工学・超電導学会講演概要集，P.71，2020年

論文名：Analysis of Ship Maneuvering Difficulties under Severe Weather Based on Onboard Measurements and Realistic Simulation of Ocean Environment

著者名：Jing, Q., Sasa, K., Chen, C., Yin, Y., Yasukawa, H., and Terada, D.

掲載誌，卷，ページ：Ocean Engineering, Vol.221, pp.1-27, 108254, 2021

論文名：Comparative Assessment of NCEP and ECMWF Global Datasets and Numerical Approaches on Rough Sea Ship Navigation based on Numerical Simulation and Shipboard Measurements

著者名：Chen, C., Sasa, K., Ohsawa, T., Kashiwagi, M., and Prpić-Oršić, J., and Mizojiri, T.

掲載誌，卷，ページ：Applied Ocean Research, Vol.101, pp.1-13, 102219, 2020

論文名：Uncertainties of Ship Speed Loss Evaluation under Real Weather Conditions

著者名：Prpić-Oršić, J., Sasa, K., Valčić, M., and Faltinsen, O.M.,

掲載誌，卷，ページ：Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering, Vol.142, pp.031106-1-031106-5, 2020

論文名：Comparative Study on WRF Model Simulations from the Viewpoint of Optimum Ship Routing

著者名：Chen, C., Sasa, K., Ohsawa, T., and Prpić-Oršić, J.,

掲載誌，卷，ページ：Ocean Engineering, Vol.207, pp.1-13, 107309, 2020

論文名：Multiple Evaluations of Speed Loss in Rough Sea Voyages for 28,000-DWT Bulk Carrier

著者名：Sasa, K., Terada, D., Uchiyama, R., Chen, C., and Prpić-Oršić, J.

掲載誌，卷，ページ：Proceedings of the 5th International Conference of Maritime Technology and Engineering, MARTECH 2020, 8p., 2020

論文名：Effects of GPV Datasets on WRF Modelling of Ocean Surface Wind in Rough Seas

著者名：Chen, C., Sasa, K., Ohsawa, T., and Terada, D.

掲載誌，卷，ページ：Proceedings of the 5th International Conference of Maritime Technology and

Engineering, MARTECH 2020, 8p., November, 2020

論文名 : Analysis of the Onboard Weather Conditions Governing Container Condensation in Voyage between Asia and Europe

著者名 : Yuen, P.C., Sasa, K., Kawahara, H., and Chen, C.

掲載誌, 巻, ページ : 日本船舶海洋工学会講演会論文集, Vol.31, pp.315-320, 2020

論文名 : Four Dimensional Cavitation Flow in Multi-Hole Fuel Injector and Spray Behavior

著者名 : Katsuhisa Nakamichi, Masashi Wakisaka, Kazushi Kimura, Akira Sou, Takashi Miwa, Keiya Nichida, Yoshitaka Wada, Yoshiharu Ueki and Hideaki Yokohata

掲載誌, 巻, ページ : Proc. 21st Annual Conference on Liquid Atomization and Spray Systems – Asia (ILASS-Asia 2020), 2020年

論文名 : 自由表面近傍にコラムを有する円柱状浮体へ作用する流体力

著者名 : 大川諒也, 宋明良

掲載誌, 巻, ページ : 日本船舶海洋工学会令和2年秋季講演会2020講演論文集, 2020年

論文名 : インジェクタ寸法と噴孔数がミニサックノズル内ストリングキャビテーションに及ぼす影響 (優秀講演賞受賞)

著者名 : 木村一至, 中道勝久, 脇坂優志, 宋明良, 和田好隆, 植木義治, 横畑英明

掲載誌, 巻, ページ : 第29回液体化シンポジウム講演論文集, A-211, 2020年

論文名 : 多噴孔ミニサックノズル内ストリングキャビテーションの支配無次元数 (日本エネルギー学会奨励賞受賞)

著者名 : 脇坂優志, 中道勝久, 木村一至, 宋明良, 三輪 誠, 川口幹祐, 松本有平, 西田恵哉, 中島聖, 和田好隆

掲載誌, 巻, ページ : 第29回液体化シンポジウム講演論文集, A-212, 2020年

#### [著書]

著 書 : 流体力学 (共著)

著者名 : 富山明男編, 梶島岳夫, 加藤健司, 宋明良, 高比良裕之, 林公祐, 細川茂雄

巻, ページ : PP. 1-8

発行所, 発行年 : 朝倉書店, 2020年

著 書 : GHG排出量ゼロに向けた船舶流体力学の現状と展望 (共著)

著者名 : 川北千春, 川島英幹, 新郷将司, 寺田大介, 上野道雄, 毛利隆之, 白石耕一郎, 木村校優, 松田識史, 笹 健児, 折原秀夫, 日野孝則, 大橋訓英, 一ノ瀬康雄, 金井 健, 佐藤 圭, 犬飼泰彦, 蓮池伸宏, 平田宏一, 金丸 崇, 日夏宗彦

巻, ページ : 第5章 (pp.69-111)

発行所, 発行年 : 日本船舶海洋工学会・推進運動性能研究会, 2020年



## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

○日本船舶海洋工学会奨学褒賞

授与機関名：日本船舶海洋工学会

受賞者名：吉井拓也（指導教員：大澤輝夫）

受賞年月：令和3年3月25日

○海洋会賞

授与機関名：一般社団法人海洋会

受賞者名：浅倉奨之（指導教員：大澤輝夫）

受賞年月：令和3年3月

○海事科学部賞学生奨励賞

授与機関名：神戸大学海事科学部

受賞者名：浅倉奨之（指導教員：大澤輝夫）

受賞年月：令和3年3月

○令和2年度電気関係学会関西連合大会奨励賞

授与機関名：電気関係学会関西連合

対象研究テーマ：1 MHz駆動GaN-HFET電流形スナバレスZCS高昇圧DC-DCコンバータ  
第1報-

受賞者名：宮崎竜成（指導教員：三島智和）

受賞年月：令和3年4月16日

○2020年度電子情報通信学会若手エンジニア論文発表賞

授与機関名：電子情報通信学会

対象研究テーマ：強力超音波振動を利用した非接触電力伝送システムに関する基礎的実  
験検証

受賞者名：横井翔（指導教員：三島智和）

受賞年月：令和3年3月1日

○応用化学クラブ優秀発表賞

授与機関名：応用化学クラブ（神戸大学工学部応用化学科同窓会）

対象研究テーマ：ピセン誘導体光触媒を用いた可視照射下での水分解による水  
素生成反応）

受賞者名：江 宇帆（指導教員：西山 覚）

受賞年月：令和3年2月

○応用化学クラブ優秀発表賞

授与機関名：応用化学クラブ（神戸大学工学部応用化学科同窓会）

対象研究テーマ：Ni/MgO触媒上でのメタンのドライリフォーミング反応に及ぼすCO<sub>2</sub>処理の影響

受賞者名：太田 隆輔（指導教員：西山 寛）

受賞年月：令和3年2月

○日本マリンエンジニアリング学会論文賞

授与機関名：日本マリンエンジニアリング学会

対象研究テーマ：液化水素用緊急離脱機構の熱応力特性

受賞者名：猪股昭彦，梅村友章，河合 務，成尾芳博，丸 祐介，武田 実，千田哲也

受賞年月：令和2年10月

○微粒化シンポジウム優秀講演賞

授与機関名：日本液体微粒化学会

対象研究テーマ：インジェクタ寸法と噴孔数がミニサックノズル内ストリングキャビテーションに及ぼす影響

受賞者名：木村一至，中道勝久，脇坂優志，宋 明良，和田好隆，植木義治，横畑英明

受賞年月：令和2年12月

○日本エネルギー学会奨励賞

授与機関名：日本エネルギー学会

対象研究テーマ：多噴孔ミニサックノズル内ストリングキャビテーションの支配無次元数

受賞者名：脇坂優志，中道勝久，木村一至，宋 明良，三輪 誠，川口幹祐，松本有平，西田 恵哉，中島 聖，和田好隆

受賞年月：令和3年3月

(2) 研究集会の開催

○研究集会名：洋上風況セミナー（大澤輝夫）

主催団体がある場合は主催団体：神戸大学産官学連携本部オープンイノベーション推進部門

開催日：2021年3月1日

場所：オンライン

(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

## 令和2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	4100千円，受託研究経費 22707千円， 奨学寄附金 1300千円，その他（ 千円）
	特許出願件数	0	

## 2. 構成員

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
片山 寛則	農学研究科附属食資源教育研究センター
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】

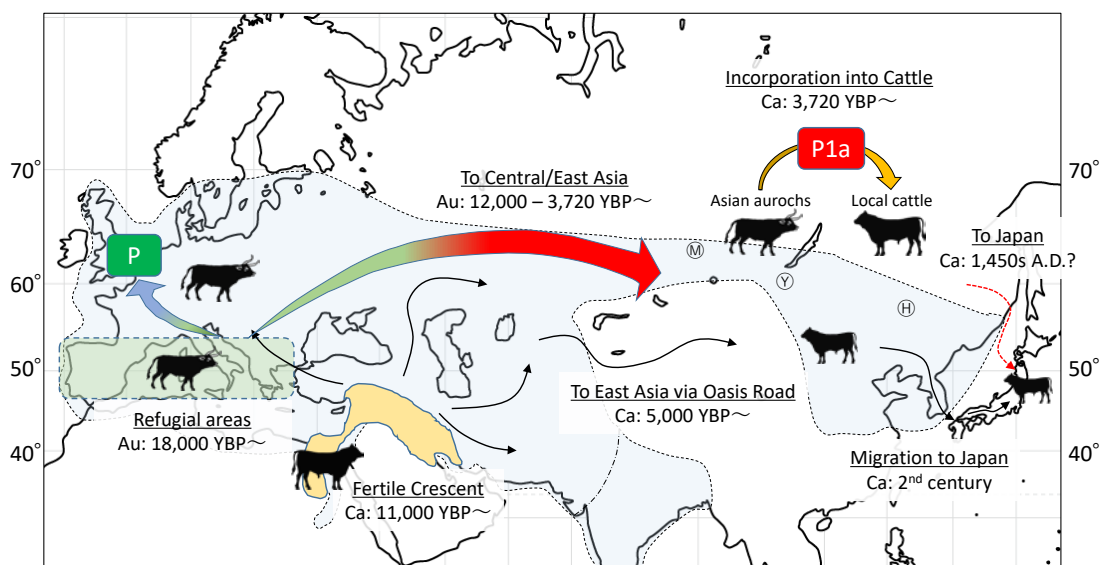
1. 脂肪酸組成や脂肪交雑に関与する責任遺伝子の同定（万年，川口，大山，外国人協力者）

19番染色体ではこれまで、脂肪酸組成に対する責任変異として有力なFASN遺伝子が同定され、さらにその周辺に脂肪酸組成と関連を示す遺伝子多型が複数報告されている。それらについて、黒毛和種2集団を用いて脂肪酸組成との関連を調査し、さらに連鎖不平衡を調査することで、QTLの位置を検証した。その結果、各集団においてFASN遺伝子周辺以外に、もう1つ別のQTLが位置することが明らかとなった。脂肪酸組成に対する責任多型に向けて、有益な情報となると考えられる。

2. 和牛肉の次世代形質に対する遺伝学的解析（万年，川口，大山，外国人協力者）

日本固有のウシ品種である、黒毛和種、褐毛和種（高知系・熊本系）、日本短角種、無角和種の4品種について、50K SNPチップ解析データを利用し、それぞれの多様性や類縁関係の調査を実施した。結果として、それらが遺伝的に明確に分化してきたことが明らかとなり、さらに品種造成に利用された海外品種の遺伝的影響も少なからず認められることが示された。これによりこれら4品種の遺伝構造の概要が把握できたため、今後、より詳細な解析を進めることで、遺伝資源の保全や育種改良に有用な情報が得られると考えられる。

また、昨年度に引き続き、日本短角種のハプログループPに対するミトゲノム配列解析を実施し、この起源や分岐・成立過程の推定を行った。結果として、日本短角種特有のハプログループ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。この成果は、nature姉妹誌であるScientific Reportsで受理公表された。



ミトゲノム解析によるウシmtDNAハプログループBの伝播拡散経路

### 3. 和牛を対象とした新規の能力推定法と飼育管理法の開発（大川，大山）

昨年度に引き続き、農学研究科附属食資源教育研究センターの大山憲二教授、科学技術イノベーション研究科の太田能教授との共同研究により、ICTを活用した和牛の母性能力推定法の精度向上ならびに放牧飼養管理支援に関する研究を実施した。

前者は、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として、従来より継続的に実施している研究内容である。本年度は特に、深度カメラを用いて自動撮影された子牛の側面画像をもとに、腹部の連続的变化に着目した対称軸抽出により、体重推定精度の向上を図った。具体的には、対称軸を導出する際の胴部点群データに対する円フィッティング処理において、牛の胴部の形状が前脚部から後脚部にかけて滑らかに繋がっていることを利用し、円の位置とサイズの変化を考慮した新たな大域的なフィッティング評価関数を導入するとともに、その近似解を求めることが可能なアルゴリズムの開発を通して、従来手法に比べてより正確な対称軸の推定を実現した。2021年1月1日～1月29日に撮影された述べ78頭の789枚の画像を用いた体重推定実験により、従来手法に比較して、平均絶対誤差率の低下が達成できており、有効性を確認した。

後者は、放牧牛に装着した無線タグを利用して取得された牛間インタラクション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など）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。本年度は、発情期において、インタラクションが見られるグループの中で行動が長時間に渡り、緊密に同期する点に注目し、放牧牛間の社会的なネットワーク構造の時間変化における異常同期の検出により、発情を検知する手法の開発を行った（図1）。約90日分の放牧牛の位置情報と速度情報に基づいた発情検知実験を実施した結果、実際に受胎に至った人工授精5件の全てに対して、提案手法により、的確にその発情兆候を検出可能であった。また、提案手法が発情状態と判断した事象のうち、最大でその48%に対して、実際の発情兆候であるマウンティング行動が観測され、高い適合率で検出できることを確認した。

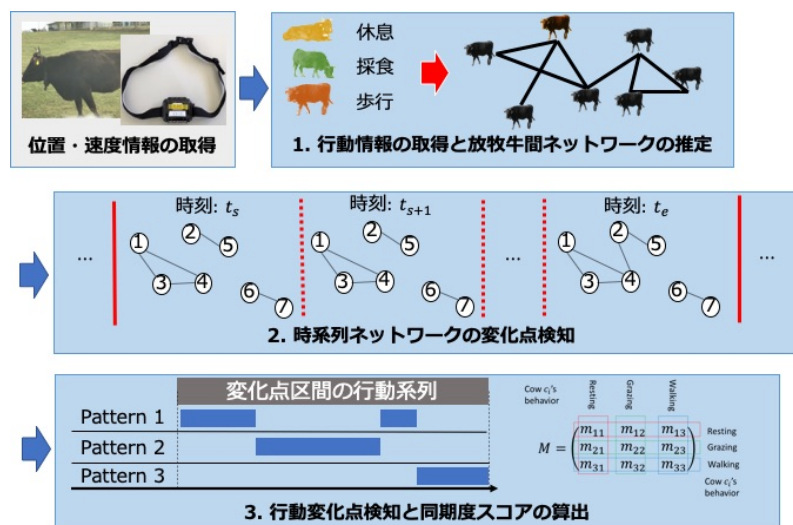


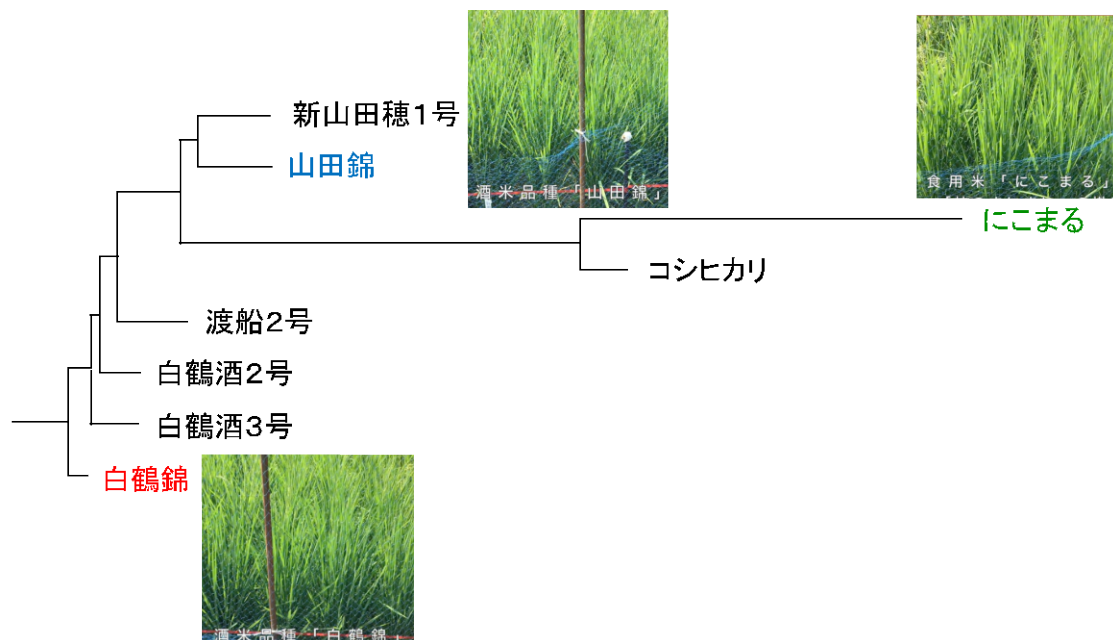
図1: 時系列インタラクション分析手法の概要

【家禽の次世代生産システムの創造】（本田）

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、肉色は白く、オレイン酸含有率が上昇することが明らかになった。また、外食チェーン店での食味評価に関するアンケートの結果では、「弾力がある」「美味しい」「甘い香り」「ジューシー」が特徴として多く選択された。更に、売り上げに占めるひょうご味どりの割合も、2.3%から4.0%に上昇した。これらの結果に基づき、同様の方法で生産された鶏肉を継続的に生産・販売することとなった。

【酒米の次世代生産システムの創造】（山崎）

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、2カ年で同様の結果であることがわかった：白鶴酒造開発品種「白鶴錦」は「山田錦」より約3日出穂期が早く、「白鶴錦」の草丈は「山田錦」より約10cm低く、「白鶴錦」には芒がある一方「山田錦」には芒がなかった。神戸大と白鶴酒造との共同開発した純米酒「神のまにまに」に使われている「白鶴錦」と「にこまる」、「白鶴錦」の両親に近縁と推定される「新山田穂1号」と「渡船2号」や、「山田錦」など合計8品種の386,609箇所DNA多型を使って系統樹を作成した（下図参照）。「白鶴錦」と「山田錦」はきょうだい関係であるが、縁が比較的遠く、食用米である「にこまる」とは縁が遠いことが明らかになった。今期の「神のまにまに」は3月末で完売した。



【ナシの次世代生産システムの創造】（片山）

現在のニホンナシ栽培品種は多汁で甘く、古くから日本人に愛されてきた果物である。しかし、セイヨウナシのようなフルーティな果実香気は乏しい。香気は購買意欲の向上に直結するため、果実香気を有するニホンナシ栽培品種の育成を目指している。そ

ここで豊かな香りを有するイワテヤマナシとの交配により香りを有する交雑後代を作出し、香りナシの選抜を試みている。また同時に香りの分子遺伝学的な解析を進めており、QTL解析によりイワテヤマナシの持つ香気関連遺伝子の染色体上の座乗位置を決定した。令和2年度は香気関連遺伝子に連鎖したDNAマーカーを複数開発し、イワテヤマナシ x ニホンナシのBC1F1後代集団にて有用性の検定を行った。その結果、ほぼ例外なく香りを有する系統の選抜が可能となった。今後はなぜニホンナシには香りが乏しいのか？イワテヤマナシやニホンナシの香気関連遺伝子の構造解析と遺伝子発現解析を進めることで香りの有無の原因を明らかにする予定である。

【動物の次世代繁殖技術の創造】（原山）

家畜精子の受精能力を判定するための指標の探索を行い、黒毛和種凍結保存精子での3次元ローテーション運動率が人工授精での受胎成績を正確に予測するための指標として有用であることを示唆した。また指標候補の鞭毛超活性化運動能力を評価するための処理の条件を、人工授精に汎用される黒毛和種凍結保存精子（タンパク質ホスファターゼ阻害剤の至適添加濃度および好適培養時間）およびブタ液状保存精子（細胞外Ca<sup>2+</sup>の至適添加濃度および好適培養時間）において明らかにした。

【植物の次世代繁殖技術の創造】（安田剛志，藤本龍，片山寛則）

ニホンナシの自家不和合性を制御するSハプロタイプには、花粉管の伸長を阻害する雌ずい側因子*S-RNase*と複数の花粉側因子*SFBB*がコードされている。これら*SFBB*がどのように分担し、非自己*S-RNase*をポリキュビキチン化しているかは不明である。*S*ハプロタイプにコードされる*SFBB*の数を掌握するため、染色体歩行を実施し、*S2-RNase*上流578kb～下流481kbに18個、*S4-RNase*上流935kb～下流538kbまで20個の*SFBB*がコードされることを昨年度までに明らかにした。今年度は、*S3-RNase*上流390kb～下流365kbの配列を解析し、この領域に8個の*SFBB*を見出した。これら*SFBB*の推定アミノ酸配列はハプロタイプ間で高い相同性を有していた。

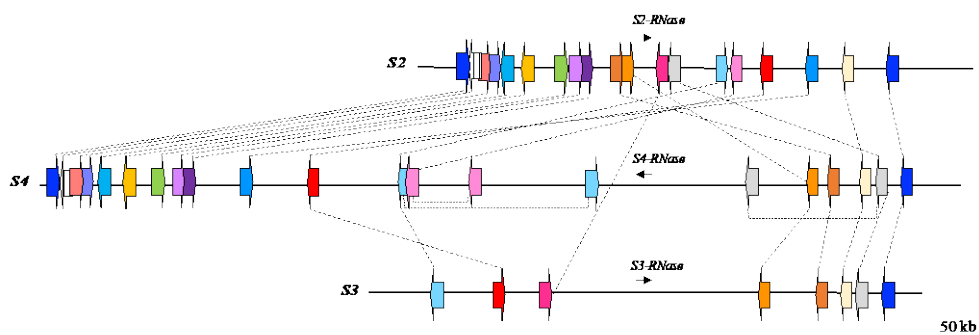


図. ニホンナシのBACコンテイング上の*SFBBs* ( )の分布 88%以上の相同性を有する*SFBBs*を点線で結んでいる。

#### 4. 論文・著書・特許出願リスト

##### [論文]

論文名 : Genetic characteristics of Korean Jeju Black cattle with high density single nucleotide polymorphisms

著者名 : Alam ZM, Lee YM, Son YJ, Hanna LH, Riley DG, Mannen H, Sasazaki S, Park SP, Kim JJ.  
(国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Anim Bioscience, 34巻, 789-800, 2021年

論文名 : Indonesian native goats (*Capra hircus*) reveal highest genetic frequency of mitochondrial DNA haplogroup B in the world

著者名 : Mannen H, Iso K, Kawaguchi F, Sasazaki S, Yonezawa T, Dagong MIA, Bugiwati SRA. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Animal Science Journal, 91巻, e13485, 2020年

論文名 : Cattle mitogenome variation reveals a post-glacial expansion of haplogroup P and an early incorporation into northeast Asian domestic herds

著者名 : Mannen H, Yonezawa T, Murata K, Noda A, Kawaguchi F, Sasazaki S, Olivieri A, Achilli A, Torroni A. (国際共著)

掲載誌, 巻, ページ : Scientific Report, 10巻, 20842, 2020年

論文名 : Detection of candidate polymorphisms around the QTL for fat area ratio to rib eye area on BTA7 using whole-genome resequencing in Japanese Black cattle

著者名 : Sasazaki S, Kawaguchi F, Nakajima A, Yamamoto R, Akiyama T, Kohama N, Yoshida E, Kobayashi E, Honda T, Oyama K, Mannen H.

掲載誌, 巻, ページ : Animal Science Journal, 91巻, e13335, 2020年

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巻, 511-532, 2020年

論文名 : 酒米品種「白鶴錦」の遺伝特性

著者名 : 玉田佳大, 窪寺隆文, 広畑修二, 山崎将紀

掲載誌, 巻, ページ : 日本醸造協会誌, 115巻, 1-10, 2020年

論文名 : Plant virus causing variegation in camellia

著者名 : Terada K, Katayama H, Uematsu C.

掲載誌, 巻, ページ : Acta Horticulture, *in press*



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, 年 : Animal Reproduction Science, 218巻, 106479, 2020年

論文名 : Effects of digoxin on full-type hyperactivation in bovine ejaculated spermatozoa with relatively lower survivability for incubation with stimulators of cAMP signaling cascades

著者名 : Saha SR, Sakase M, Fukushima M, Harayama H.

掲載誌, 巻, ページ, 年 : Theriogenology, 154巻, 100-109, 2020年

論文名 : Calmodulin is involved in the occurrence of extracellular Ca<sup>2+</sup>-dependent full-type hyperactivation in boar ejaculated spermatozoa incubated with cyclic AMP analogs

著者名 : Wada A, Harayama H.

掲載誌, 巻, ページ, 年 : Animal Science Journal, *in press*

論文名 : Gene expression analysis in response to vernalization in chinese cabbage (*Brassica rapa* L.)

著者名 : Akter A, Miyazaki J, Shea DJ, Nishida N, Takada S, Miyaji N, Mehraj H, Shimizu M, Doullah MA, Takasaki-Yasuda T, Okazaki K, Fujimoto R

掲載誌, 巻, ページ : The Horticulture Journal, 89巻, 268-277, 2020年

#### [著書]

著 書 : アジアの在来家畜－写真からみえる半世紀の記録－ (共著)

著者名 : 万年英之 他

巻, ページ : 1巻, PP.15-20

発行所, 発行年 : 東京農大出版社, 2020年

著 書 : 「品種」新しい子牛の科学 -胎生期から初産分娩まで-. (共著)

著者名 : 万年英之 他

巻, ページ : 1巻, PP.18-23

発行所, 発行年 : 書緑書房, 2021年

## 5. 関連活動及び特記事項

### (1) 受賞

#### ○第21回日本動物遺伝育種学会大会・優秀発表賞&学会長特別賞

(授与機関名：日本動物遺伝育種学会，対象研究テーマ：ネパール在来ヤギにおけるEPAS1, FGF5遺伝子多型と高地適応形質との関連調査)

受賞者名：富田宏一郎、野村悠登、笹崎晋史、万年英之

受賞年月日：2020年11月21日

#### ○第128回日本畜産学会大会・優秀発表賞

(授与機関名：日本畜産学会，対象研究テーマ：父母系および高密度 SNPマーカーを用いたフィリピン在来ヤギの遺伝構造と伝播の推定)

受賞者名：AYIN、田端 里彩、笹崎 晋史、川口 芙岐、小林 栄治、山本 義雄、米澤 隆弘、呉 佳齊、Masangkay JS、万年 英之

受賞年月日：2021年3月28日

### (2) 研究集会の開催

研究集会名：国産果実の新たな需要を喚起する育種素材の創出および加工技術の開発の研究推進集会

主催団体：農研機構

開催日：2021年1月24日

場所：オンライン集会

研究集会名：日本における水稻育種と遺伝研究の最前線

開催日：2020年12月8日～9日

場所：オンライン集会 (LINC Biz)

研究集会名：ゲノム編集技術による機能性トマトの開発と未来(江面浩先生(筑波大)ご講演)

開催日：20210年2月26日

場所：オンライン集会 (Zoom Webinar)

### (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

#### ○メディア等

令和2(2020)年 NHK「ガッテン」(9月23日、再放送9月30日)に出演し、研究チームで開発している「野生ナシ遺伝資源を用いたDNAマーカーによる香りナシ育種」について詳しく紹介された。

#### ○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[飼料米を用いた鶏肉の開発(本田)、ICTを使ったイネの管理システム(山崎)、ICTを活用した和牛生産

(大山)、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(片山) ] を9月25～27日に農学研究科と附属食資源教育研究センターで実施した。