

第18回

TOKUSHIMA UNIVERSITY  
社会産業理工学研究交流会 2018  
SCI-Tech Festival

2018.

9.28 FRI

13:00-17:30

徳島大学理工学部キャンパス  
共通講義棟 6F 創成学習スタジオ

入場無料

研究成果の公開

## 徳島大学

大学院社会産業理工学研究部  
情報センター  
環境防災研究センター  
研究支援・産官学連携センター  
創新教育センター  
AWA サポートセンター  
産業院

とくしま地域産学官共同研究拠点  
(一社) 大学支援機構

香川大学創造工学部

特別講演 13:10-13:50

演題 人工知能のこれまでとこれから  
～人間がすべきことは何か～

講師 同志社大学理工学部インテリジェント情報工学科 教授  
(人工知能工学研究センター センター長)  
土屋 誠司(つちや せいじ)氏

# 目 次

- 大学院社会産業理工学研究部長挨拶  
 - 社会産業理工学研究交流会へようこそ！ - ..... 1
- 徳島大学常三島地区キャンパスマップ ..... 2
- プログラム ..... 3
- 社会産業理工学研究交流会 研究テーマ一覧 ..... 4
- 大学院社会産業理工学研究部、総合科学部、理工学部  
 及び生物資源産業学部の構成 ..... 6
- 博士後期課程の研究発表 ..... 7
- 若手研究 ..... 11
- 一般研究 ..... 17
- 平成 29 年度 先端工学教育研究プロジェクトの成果 ..... 19
- 平成 29 年度 日亜化学工業教育研究助成基金採択者の成果 ..... 22
- 平成 29 年度 阿波銀行学術・文化振興財団研究助成採択者の成果 ..... 22
- 上記以外の研究成果等 ..... 26

※教員の所属の表記において

(研) は、大学院社会産業理工学研究部の学域・系・部門名を示しています。

## 2006 ~ 2017 パンフレット表紙集



## 社会産業理工学研究交流会へようこそ！ ～シーズとニーズのマッチング、さらにその先へ～



皆様のおかげをもちまして、本年も社会産業理工学研究交流会を開催する運びとなりました。ご出展・ご参加の皆様には、誠にありがとうございます。今夏も社会産業理工学研究部と徳島大学の関係組織が一体となって、産官学の貴重な出会いの場を開催できますことに心から感謝申し上げます。

さて、目を世の中に転じてみますと、2020年の東京オリンピック開催に向けて競技施設の準備に拍車もかかり、入場券の販売価格も発表されるなど具体的な動きが見えつつあります。一方、今夏も未曾有の災害が日本列島を襲っています。この7月6日に最初の大雨特別警報が出て以来、西日本を中心とします豪雨の土砂災害は全国31道府県で計1,000件以上にのぼり、それだけで過去10年間の年間平均約1,100件に迫る規模と新聞が伝えています。さらに、社会と産業の生業に思いを馳せますと、旧態然として歴史と伝統のままに日々の生活を紡いでいける業種は極めて少なく、生き残りをかけて変化や革新が求められる毎日です。

大学も日々改革に取り組んでいます。昨年文部科学省の「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」は中間まとめを発表しています。そこでは学科の縦割り構造の見直し、学士・修士の6年一貫制、副専門分野の修得、情報科学技術の基礎教育強化などが謳われています。平成28年の学部再編・新設に続いて、現在私どもが目指す大学院再編・改組の方向性の一端が示されているものと考えています。こうした大学改革の一環として、昨春常三島地区に存立する文系と理系の旧研究部と技術職員の組織を統融合して、新たな教職員の組織である「社会産業理工学研究部」を設けました。本研究部の多様な研究成果を社会に公開し研究活動に対する理解を深めていただくとともに、学内外の研究交流、産官学金連携の推進を目的としてこの研究会を開催します。その出展内容は研究部の成果のみならず、情報センター、環境防災研究センター、創新教育センター、産業院、大学支援機構等からも出展されます。それと共に、当研究部の若手研究、先端理工学教育研究プロジェクトに関する研究発表に大学院博士後期課程学生、研究支援・産官学連携推進センター等や阿波銀行学術・文化振興財団研究助成採択者、日亜化学工業教育研究助成基金「若手教員海外派遣支援事業」採択者等の研究成果、さらに学外からは香川大学創造工学部の方々によりますポスター発表と、優れた出展が目白押しです。また、今後の活躍が期待される若手教員による講演発表会、ならびに特別講演では、株式会社言語理解研究所 代表取締役 CEO の青江順一氏（徳島大学名誉教授）にご講演いただきます。

本研究交流会が上記の目的に叶い、企業・他機関等との連携研究、共同研究、技術移転ならびに製品開発等の実用化研究を促し社会に貢献できれば大きな喜びです。本学教職員、学生、大学院生はもとより、学内外連携機関や企業等から多数の皆様のご参加をお待ち申し上げます。

大学院社会産業理工学研究部長 河村保彦

# 徳島大学常三島地区キャンパスマップ



① 総合科学部 1号館  
Building No.1, Faculty of Integrated Arts and Sciences

② 総合科学部 2号館 (西棟)  
Building No.2 (West Building), Faculty of Integrated Arts and Sciences

③ 地域連携プラザ  
Regional Cooperation Plaza

④ 総合科学部 2号館 (東棟)  
Building No.2 (East Building), Faculty of Integrated Arts and Sciences

⑤ 総合科学部 3号館  
Building No.3, Faculty of Integrated Arts and Sciences

⑥ 教養教育 4号館  
Liberal Arts and Sciences Building No.4

⑦ 教養教育 5号館・保健管理・総合相談センター  
Liberal Arts and Sciences Building No.5 & Health Service and Counseling Center

⑧ 教養教育 6号館・大学開放実践センター  
Liberal Arts and Sciences Building No.6 & Center for University Extension

⑨ 学生会館  
Student Hall

⑩ 地域創生・国際交流会館  
Regional and International Exchange Hall (Glocal Communication Hall)

⑪ 第1食堂  
Cafeteria

⑫ 体育館  
Gymnasium

⑬ 音楽練習棟  
Music Building

⑭ 附属図書館  
Library

⑮ 建設棟・環境防災研究センター  
Building for Department of Civil and Environmental Engineering & Research Center for Management of Disaster and Environment

⑯ 建設系実験室  
Laboratories for Department of Civil and Environmental Engineering

⑰ 電気電子棟  
Building for Department of Electrical and Electronic Engineering

⑱ 共通講義棟  
The Common Lecture Building

⑲ 創新教育センター  
Center for Innovation Education

⑳ 機械棟  
Building for Department of Mechanical Engineering

㉑ 化学・生物棟  
Building for Department of Chemical Science and Technology and Biological Science and Technology

㉒ 総合研究実験棟  
Research and Experimentation Laboratories

㉓ 光応用棟  
Building for Department of Optical Science and Technology

㉔ 情報センター・大学院共同研究棟  
Center for Administration of Information Technology & Building for Graduate School

㉕ 知能情報・南棟  
Intelligent Information South Building

㉖ 知能情報・北棟  
Intelligent Information North Building

㉗ 機械実習棟  
Practice Building for Department of Mechanical Engineering

㉘ 工業会館  
Memorial Hall of Alumni(Engineering)

㉙ カフェテリア  
Cafeteria

㉚ 第2食堂  
Cafeteria

㉛ フロンティア研究センター  
Frontier Research Center

㉜ 地域共同インキュベーション研究室棟・研究支援・産官学連携センター (産官学連携プラザ)  
Building Incubation Facilities & Center for Research Administration & Collaboration

㉝ ベンチャービジネス育成研究室 (産官学連携プラザ)  
Venture Business Development Laboratory

㉞ カフェ棟  
Café Building

㉟ 課外活動棟  
Extracurricular Activities Building

## 社会産業理工学研究交流会 プログラム

**1. 日時** 平成30年9月28日(金) 13:00～

**2. 場所** 徳島大学工学部キャンパス共通講義棟 6F 創成学習スタジオ

### 3. プログラム

■ 13:00～13:10 開 会 式 -社会産業理工学研究部長挨拶-

■ 13:10～13:50 特別講演

『人工知能のこれまでとこれから

～人間がすべきことは何か～』

同志社大学工学部インテリジェント情報工学科 教授

(人工知能工学研究センター センター長)

土 屋 誠 司 氏

■ 13:50～15:30 若手講演発表会

社会総合科学域人間科学系 山本 哲也 特任講師

社会総合科学域地域情報系 佐原 理 准教授

理工学域社会基盤デザイン系 中田 成智 准教授

理工学域機械科学系 久澤 大夢 助教

理工学域応用化学系 水口 仁志 講師

理工学域電気電子系 寺西 研二 准教授

理工学域知能情報系 松本 和幸 助教

理工学域光応用系 丹羽 実輝 助教

理工学域数理科学系 白根 竹人 講師

理工学域自然科学系 久田 旭彦 講師

生物資源産業学域応用生命系 佐々木千鶴 講師

生物資源産業学域生物生産系 谷原 史倫 特任助教

<休 憩>

■ 15:40～16:20 ショットガンプレゼンテーション

■ 16:20～17:20 ポスターセッション

■ 17:20～17:30 閉 会 式 -理工学域長挨拶-

<休憩・移動>

■ 17:40～19:00 情報交換会 -審査結果発表、講評-

社会産業理工学研究交流会 2018 研究テーマ一覧

日時：平成 30 年 9 月 28 日(金) 13:00 ~ 17:30

番号	区分	所属 (学域・系・センター等)	研究テーマ	展示代表者	目次
○ 1	リハビリテーション 科学・福祉工学	総合科学教育部	フレイル・サルコペニア・生活習慣病に対する骨格筋 電気刺激の可能性	石川みづき	7
○ 2	土木材料・維持管理工学	先端技術科学教育部	電気化学的補修工法と表面保護工法の併用による補修 効果向上	中山 一秀	
○ 3	熱工学、計測工学、 光工学・光量子科学	先端技術科学教育部	Development of a long-short double pulse LIBS method	崔 敏超	8
○ 4	有機化学、合成化学	先端技術科学教育部	フラビニウム触媒の新規調製法の開発と応用	大西 崇裕	9
○ 5	電子デバイス・電子機器	先端技術科学教育部	水分解用 CuO <sub>x</sub> -WO <sub>3</sub> 薄膜の合成と光電気化学評価	謝 天	
○ 6	情報ネットワーク	先端技術科学教育部	A Novel Routing Algorithm for Wireless Mesh Networks in Disaster Situation	Erdenetuya Dorj	10
○ 7	光工学・光量子科学	先端技術科学教育部	プラズモニック導波路をベースとする光集積回路素子 に関する研究	鎌田 隼	
○ 8	遺伝育種科学	先端技術科学教育部	ゲノム編集技術を用いた新育種法の開発	上田 梨紗	11
† 9	臨床心理学	社会総合科学域 人間科学系	人工知能とライフログの活用による個人に最適化され た行動変容法の創出	山本 哲也	
† 10	科学教育または デザイン学	社会総合科学域 地域情報系	スマホで見ても地球は青かった ー科学コミュニケーションのための映像デザインー	佐原 理	12
† 11	構造工学・地震工学	理工学域社会 基盤デザイン系	地震観測ネットワークと動的応答解析に基づく構造物 の被害予測	中田 成智	
† 12	材料加工・組織制御工学	理工学域機械科学系	Ni 基耐熱超合金のマイクロ組織を客観的に読む	久澤 大夢	13
† 13	分析化学	理工学域応用化学系	高効率電解を可能とするトラックエッチ膜フィルター 電極と電気化学分析	水口 仁志	
† 14	電力量工学・電力変換・ 電気機器	理工学域電気電子系	LED を用いたプラズマ中でのオゾン <i>in-situ</i> 計測技術 の開発	寺西 研二	14
† 15	感性コンピューティング	理工学域知能情報系	ソーシャルメディアの感性分析とその応用	松本 和幸	
† 16	高分子・繊維材料	理工学域光応用系	アラニンを原料とした機能材料の創製	丹羽 実輝	15
† 17	代 数 学	理工学域数理科学系	複素射影平面内の代数曲線の埋込位相 ~4次元空間内での2次元多様体の絡まり方~	白根 竹人	
† 18	固 体 物 性	理工学域自然科学系	超微細セラミックス高温超伝導体の酸化・還元効果	久田 旭彦	16
† 19	生 物 機 能・ バイオプロセス	生物資源産業学域 応用生命系	未利用廃棄貝殻からの機能性ペプチドの単離と同定	佐々木千鶴	
† 20	農学・動物生命科学・ 統合動物化学	生物資源産業学域 生物生産系	ゲノム編集技術を活用した遺伝子改変による糖尿病モ デルブタの作製	谷原 史倫	17
21	情報セキュリティ	香 川 大 学	リスクアセスメントの共有に基づく CSIRT 訓練システ ムの開発	後藤田 中	
22	環境経済・持続可能性	香 川 大 学	地球温暖化に向けた適応策と緩和策：経済的影響評価 をベースとして	玉置 哲也	18
23	教 育 工 学	香 川 大 学	V ゼミの自動構成に向けた統合ゼミ活動支援システ ムの構築	米谷 雄介	
24	材料加工・組織制御工学	香 川 大 学	航空機チタン合金の熱間加工と組織予測モデル	松本 洋明	

番号	区分	所属 (学域・系・センター等)	研究テーマ	展示代表者	目次
※ 25	土木計画学・交通工学	理工学域社会基盤デザイン系	農業従事者の行動実態把握	尾野 薫	19
※ 26	有機化学	理工学域応用化学系	光エネルギーを活用した環境調和型有機合成法の開拓	八木下史敏	
※ 27	ナノマイクロシステム	理工学域電気電子系	集束イオンビーム技術によるナノ電極プローブの開発	永瀬 雅夫	20
※ 28	動画像符号化・集積回路	理工学域電気電子系	人工知能によるナマコの自動認識に関する研究	宋 天	
※ 29	合成化学、有機化学	理工学域自然科学系	均一系触媒による「非中心不斉化合物」の立体選択的 合成法の開発とその応用	小笠原正道	21
※ 30	有機化学	理工学域自然科学系	外的刺激により制御可能な発光特性を有する有機小分子の開発	大村 聡	
* 31	高分子化学	理工学域応用化学系	生物医学分野での利用を指向したポリエステル合成	押村 美幸	22
# 32	知能機械学・機械システム	理工学域機械科学系	エネルギー自律型空気式歩行支援シューズの開発	高岩 昌弘	
# 33	材料加工・組織制御工学	理工学域機械科学系	農業用ハウス向け太陽熱・電力供給システムの研究	長谷崎和洋	23
# 34	無機材料・物性	理工学域機械科学系	高演色蛍光体を含有した塗薬の創製による新規 LED 照明器具の開発	大石 昌嗣	
# 35	有機合成化学、高分子触媒	理工学域応用化学系	反応場の特徴を活かした機能性高分子触媒の開拓	荒川 幸弘	24
# 36	電子・電気材料工学	理工学域電気電子系	窒化ガリウム系材料へのフェムト秒レーザー照射を用いた金属電極の作製	富田 卓朗	
# 37	感性情報学	理工学域光応用系	視覚刺激の不連続な動きによる運動視差からの奥行き知覚に関する研究	水科 晴樹	25
# 38	通信・ネットワーク工学	理工学域光応用系	柔軟かつ高効率なネットワークの実現に向けた全光変調フォーマット変換技術の研究	岸川 博紀	
39	学習支援システム	情報センター	研究業績 DB を用いた学生の研究室配属支援	佐野 雅彦	26
40	環境技術・環境負荷低減	環境防災研究センター	徳島県沿岸域のバーチャル自然体験による視聴者への効果	山中 亮一	
41	研究開発環境支援	研究支援・産官学連携センター	徳島大学の研究支援・産官学連携活動について	井内 健介	27
42	人材育成	研究支援・産官学連携センター	「未来を拓く地方協奏プラットフォーム」の事業紹介	角村 法久	
43	科学教育	創新教育センター	アイデア創出から社会実装まで一環した実践的イノベーション教育	寺田 賢治	28
44	研究機能強化支援	AWA サポートセンター	徳島大学 AWA サポートセンター事業概要	葉久 真理	
45	研究開発環境支援	産 業 院	徳島大学産業院の活動について	森松 文毅	29
46	研究開発環境支援	とくしま地域産学官共同研究拠点	とくしま地域産学官共同研究拠点を活用した産学連携	垣田 満	
47	研究開発環境支援	一般社団法人 大学支援機構	研究・教育・社会貢献を支援	橋爪 太	30

○：博士後期課程学生

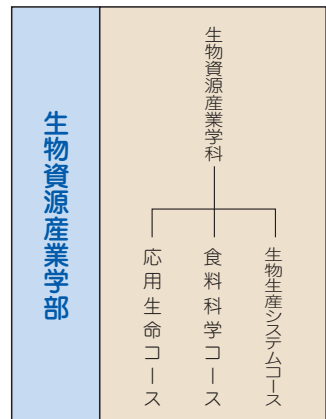
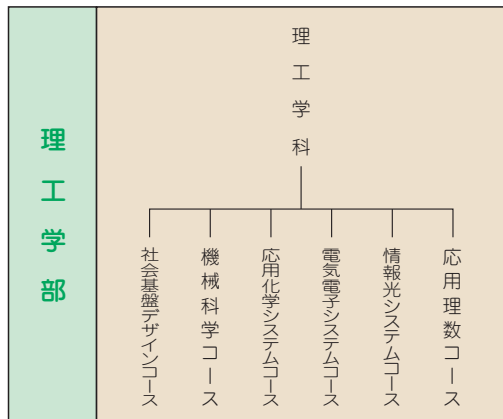
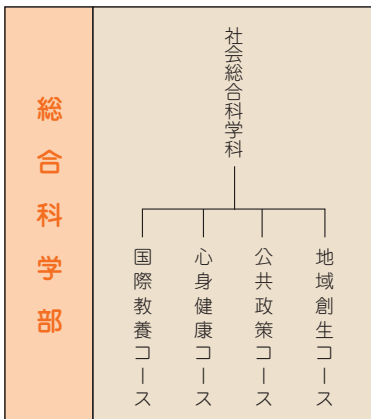
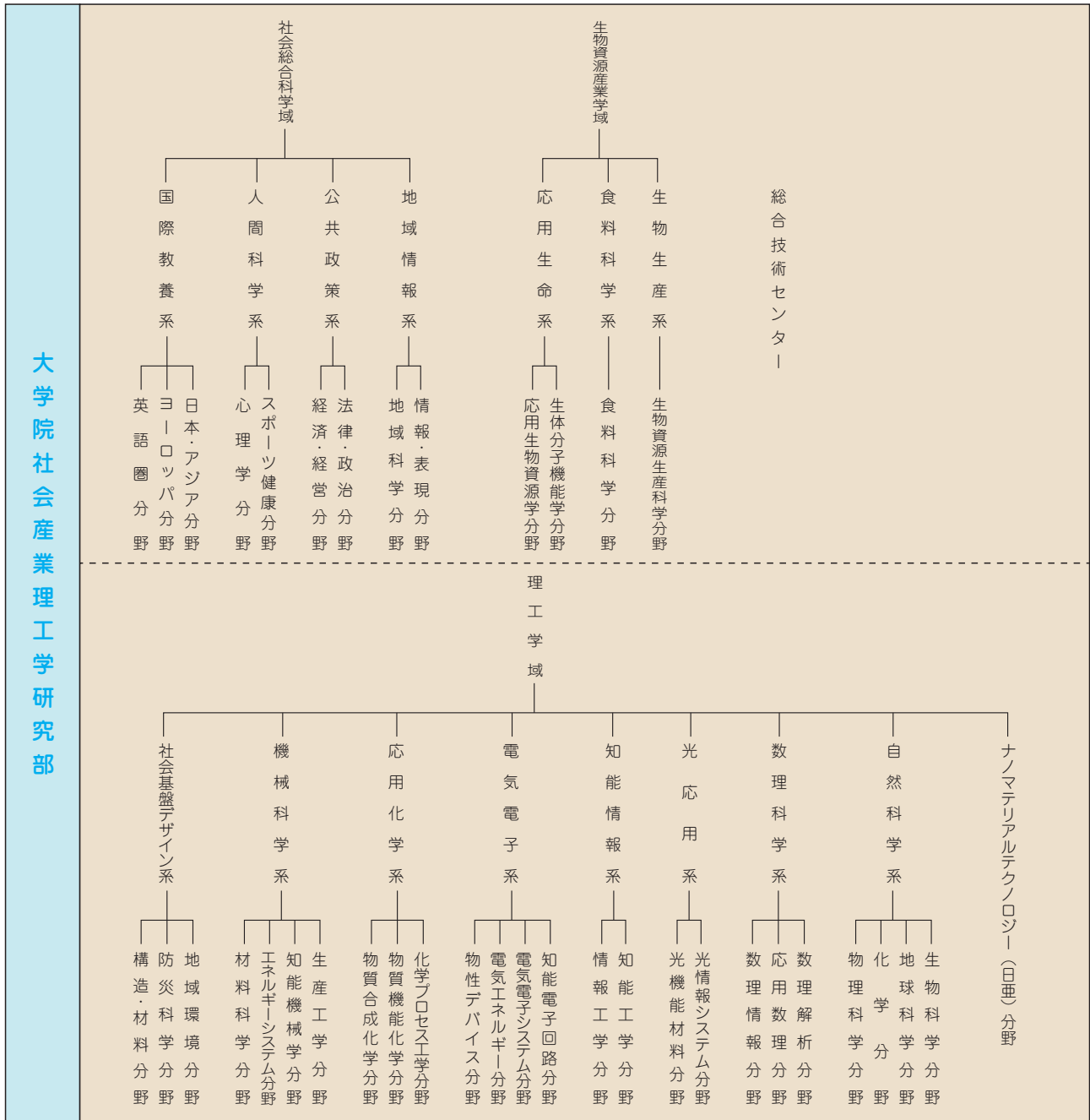
†：若手研究発表者

※：平成 29 年度先端工学教育研究プロジェクト

\*：平成 29 年度日亜化学工業教育研究助成

#：平成 29 年度阿波銀行学術・文化振興財団研究助成

大学院社会産業理工学研究部、総合科学部、理工学部及び生物資源産業学部構成



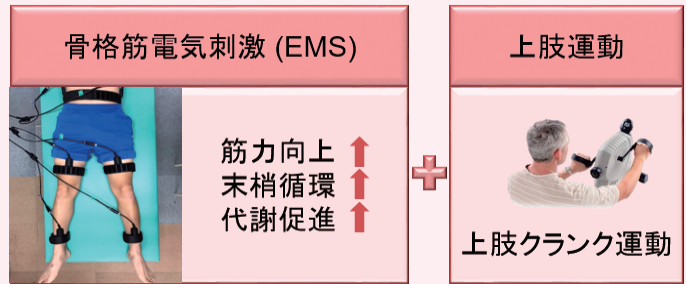


# フレイル・サルコペニア・生活習慣病に対する骨格筋電気刺激の可能性

徳島大学・大学院総合科学教育部・地域科学専攻・応用生理学研究室 博士後期課程 2年 石川みづき

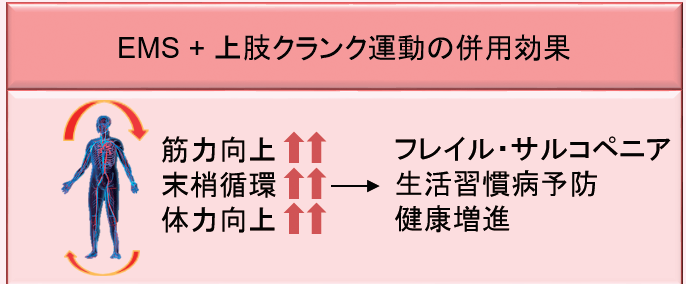
## 1. 我が国における社会保障費問題

- フレイル、サルコペニア、および生活習慣病  
循環器疾患リスクを高め、社会保障費増加の要因
- ジョギングや自転車こぎ運動などの有酸素性運動  
循環器疾患などのリスク軽減、健康増進
- 脊髄損傷および下肢の整形疾患  
麻痺および疼痛により、下肢中心の運動は困難



## 2. 骨格筋電気刺激による運動効果

- 骨格筋電気刺激 (EMS)  
循環器、代謝性疾患などの運動処方として有効
- 上肢運動と下肢へのEMSの併用運動  
上肢および下肢の全身的な運動により、さらに身体機能を高め、疾病リスクの軽減および健康増進



## 3. EMSの可能性

- リハビリテーションの効果促進
- 長時間座位労働者などの運動不足

他領域への応用  
健康科学 労働科学 福祉工学 リハビリテーション

分野：人間医工学 専門：リハビリテーション科学・福祉工学  
E-mail: c101751002@tokushima-u.ac.jp

# 電気化学的補修工法と表面保護工法の併用による補修効果向上

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・知的力学システム工学専攻・建設創造システム工学コース・維持再生工学研究室 博士後期課程 3年 中山 一秀

## 1. 鉄筋コンクリート (RC) 構造物の電気化学的補修

RC 構造物は耐久性に富む構造形式であるが、近年、中性化や塩害による鉄筋腐食を起因とする早期劣化が問題となっている。(図-1) これに対する補修工法として、図-2 に示すような電気化学的補修工法が注目され、施工実績も増加している。



図-1 RC 構造物の鉄筋腐食による劣化

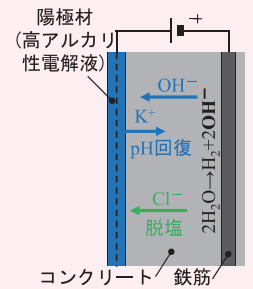


図-2 電気化学的補修の原理

## 2. 表面保護工法の併用による RC 構造物の長寿命化

表面保護材により通電終了後のコンクリート表面からの劣化因子の侵入を防止することができれば、より長期的な補修効果が期待できる。ただし、通電終了後のコンクリート中は、通常のコンクリートと比較して高アルカリ性、高含水状態となっており、一般的な表面保護材を施工しても、十分な性能が得られない場合があることが指摘されている。

本研究では、①通電後に適用可能な表面保護材の選定、②表面保護工法を併用した場合の鉄筋防食効果について検討を行っている。通電後に促進中性化環境下に 24 ヶ月間保管したコンクリート中の鉄筋腐食状況を図-3 に示す。通電後に、ポリマーセメントモルタルまたはエポキシ樹脂を塗布することで炭酸ガスの侵入が抑制され、無塗布の場合に比べて鉄筋腐食も抑制されている。一方、シラン系含浸材を塗布した場合は、コンクリートの乾燥が進み中性化が進行しやすくなり鉄筋腐食が無塗布と同程度となった。

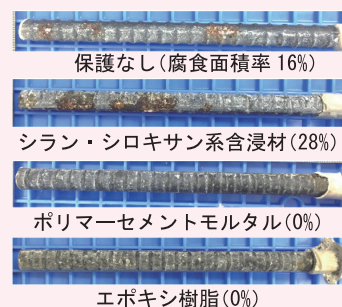


図-3 通電後に中性化環境下で保管したコンクリート中の鉄筋腐食状況

分野：土木工学 専門：土木材料・維持管理工学  
E-mail: nakayama@iji-lab.sakura.ne.jp

# Development of a long-short double pulse LIBS method

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・知的力学システム専攻・機械創造システム工学コース・  
レーザ・プラズマ研究室 博士後期課程 2年 崔 敏超

## 1. Laser-induced breakdown spectroscopy

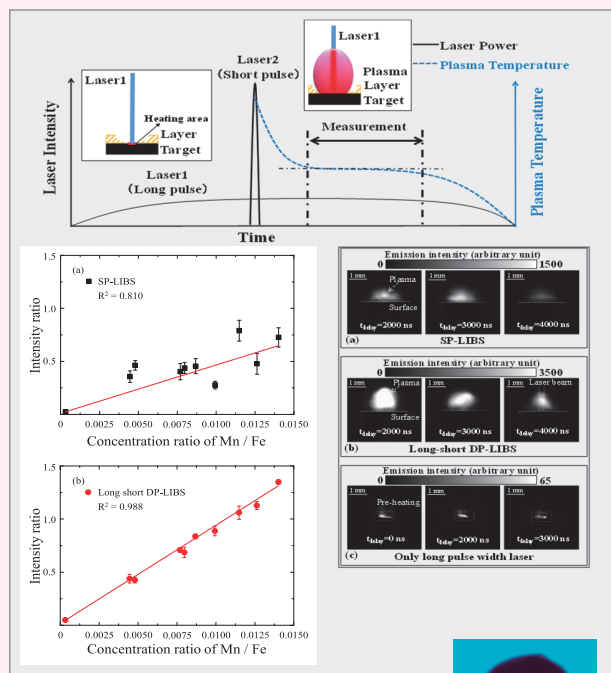
Laser-induced breakdown spectroscopy is abbreviated as LIBS. In the LIBS process, a laser beam is focused on to a small area, producing hot plasma. The material contained in plasma is atomized, and the light is released corresponding to a unique wavelength for each element.

## 2. Long-short DP-LIBS method

A long-pulse-width laser beam is focused on the surface before the short-pulse-width laser beam. The peak power of long pulse is lower than the breakdown threshold power which can generate a noticeable plasma. The long-pulse-width laser beam is expected to have the pre-heating effect of samples and re-heating effect of plasma in the LIBS process.

## 3. Industrial application of LIBS

LIBS is considered to be a potential method for the application of real industry where the measurement conditions are usually very poor.



分野：熱工学 専門：熱工学、計測工学、光工学・光量子科学  
E-mail: minchaocui@gmail.com



# フラビニウム触媒の新規調製法の開発と応用

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・物質生命システム工学専攻・化学機能創生コース・  
物質合成化学 A3 講座 博士後期課程 3年 大西 崇裕

## 研究概要

フラビニウム触媒は、有機合成において重要な種々の酸化反応を、温和な条件で効率よく進行させる。このため、近年では従来の重金属触媒に代わる環境負荷の少ない次世代型触媒として期待されている。しかし、従来のフラビニウム触媒調製法は、過剰量の危険な試薬や熟練の実験操作が必須であるため（図 左）、フラビニウム触媒の実用化に向けての妨げとなっていた。

当研究室では、空気中の酸素と市販のスルホン酸性陽イオン交換樹脂を利用し、安全、安価かつ簡便で、容易にスケールアップが可能な新規フラビニウム触媒調製法を開発した（図 右）。本法により調製される樹脂担持型フラビニウム触媒は、スルフィドやアミンの酸化、Baeyer-Villiger 酸化、Dakin 酸化といった多様な反応を、高収率、高化学選択的に進行させることが可能であり、本研究によりフラビニウム触媒の実用性を大きく向上させることに成功した。発表では、この新規触媒調製法を応用した最近の研究成果についても紹介したい。

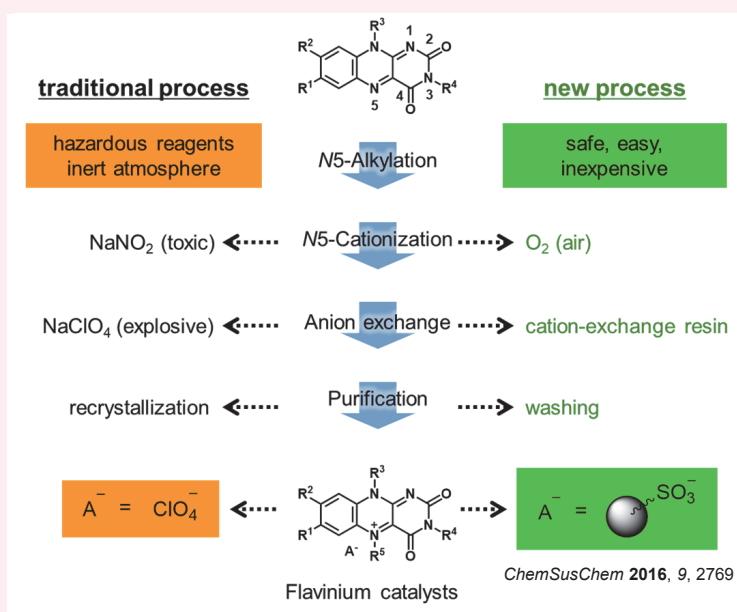


図 フラビニウム触媒の調製の流れ

分野：合成化学 専門：有機合成化学  
E-mail: oonishi@a3.chem.tokushima-u.ac.jp



# 水分解用 $\text{CuO}_x\text{-WO}_3$ 薄膜の合成と光電気化学評価

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・システム創生工学専攻・電気電子創生工学コース・  
 教研究室 博士後期課程 2年 謝 天

## 1. 研究背景と原理

エネルギー問題について、太陽エネルギー変換による水素燃料の生産は、魅力的で持続可能な解決策である。太陽光で水を分解する光電気化学 (PEC) は、化石燃料に頼らずに水素を生産する理想的で再生可能な方法である。p 型半導体を光電極として用いた水分解による水素製造の原理とは、光電極は対極とつながっており、光が半導体光電極に吸収されると価電子帯の電子が伝導帯に跳ね上がる (光励起)。還元能力を有する伝導帯の電子が半導体の表面に移動し、光電極で水を還元することで、水素が生成される。一方、対極にはその電子の抜けた殻の部分に正電荷に帯電した“正孔”ができる。正孔は他の物質から電子を奪いやすい (酸化しやすい) ので、対極側では水を酸化して酸素を発生させる。

## 2. 研究概要

p 型  $\text{Cu}_2\text{O}$  ベースの光電陰極は、PEC 水分離の高性能のための最も有望な材料の 1 つと考えられている。しかし、 $\text{Cu}_2\text{O}$  の価電子帯電位は水の酸化電位より低いので、水の酸化反応が自発的に進行することは困難である。そこで、本研究では、高い価電子帯電位がある n 型半導体  $\text{WO}_3$  と p 型半導体  $\text{CuO}_x$  の特性の異なる 2 種類の半導体薄膜を用いて、p-n 接合型 (図 1) 光電陰極を構築し、可視光照射下で水の完全分解を実現し、高効率水素製造を目指す。また、フッ素ドープ酸化スズ透明導電ガラス (FTO) 基板上に異なるガス比およびスパッタリングパワーで反応性スパッタリングによって  $\text{CuO}_x\text{-WO}_3$  薄膜を堆積させる。その後、 $\text{CuO}_x\text{-WO}_3$  薄膜の安定な構造を形成するために、高温アニールによって光電極を作製した。

## 3. 結果

本研究では、 $\text{CuO}_x\text{-WO}_3$  構造の光電特性を調査した。I-V 曲線によれば (図 2)、 $\text{CuO}_x\text{-WO}_3$  薄膜の光電流は単独な  $\text{CuO}_x$  薄膜よりも大きく、アニールされた  $\text{CuO}_x\text{-WO}_3$  薄膜は最大光電流を有する。以上の結果から、p 型半導体である  $\text{CuO}_x$  と n 型半導体である  $\text{WO}_3$  との p-n 接合効果により、高性能な水素発生系光電陰極が得られることがわかった。

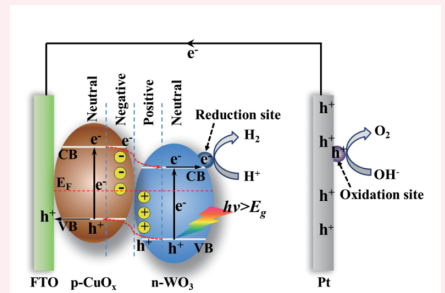


図 1

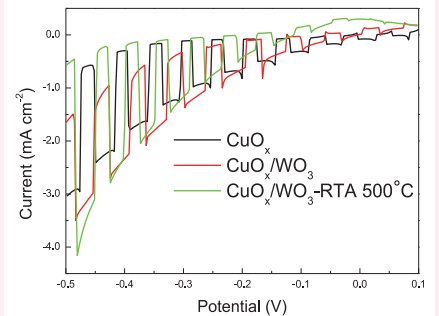


図 2

分野：電気電子工学 専門：電子デバイス・電子機器  
 E-mail: txie@ee.tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7442

# A Novel Routing Algorithm for Wireless Mesh Networks in Disaster Situation

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・システム創生工学専攻・知能情報システム工学コース・  
 ネットワークシステム制御研究室 博士後期課程 2年 Erdenetuya Dorj

## 1 Overview

We propose a wireless mesh network system with IEEE 802.11 infrastructure mode for both Local Dynamic Map (LDM) service and emergency use. This research focuses on a routing algorithm for the system in disaster situation.

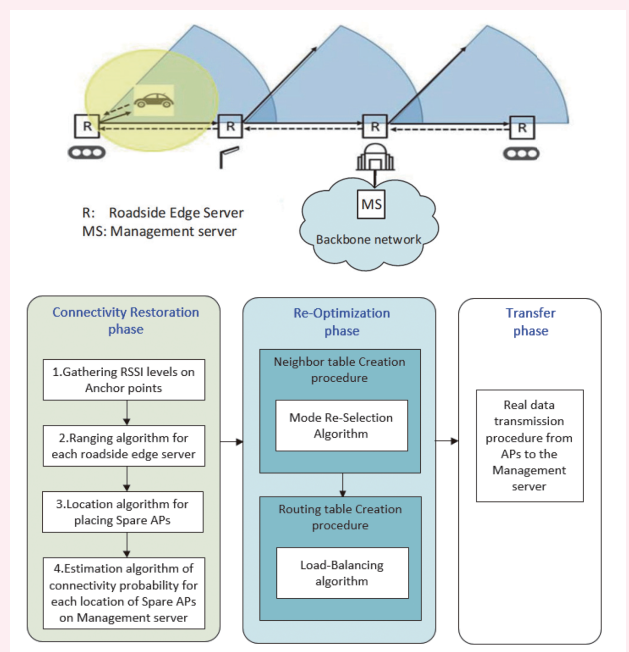
## 2 Proposed Routing Algorithm

When disaster occurs and the mesh network connection is lost, the proposed routing protocol recovers the connection of all the roadside edge servers by the following steps:

- find optimal locations for placing spare APs based on RSSI levels collected by firefighters' smart phones and build up scenarios of the WMN recovery
- evaluate the scenarios in software environment on the management server and real full converged topology will be constructed according to the best scenario

## 3 Future Work

Performance evaluation by simulation experiments and field trial.



分野：情報ネットワーク 専門：無線ネットワーク  
 E-mail: c501747002@tokushima-u.ac.jp

# プラズモニック導波路をベースとする光集積回路素子に関する研究

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・システム創生工学専攻・光システム工学コース・  
光科学/光工学基礎(原口)研究室 博士後期課程3年 鎌田 隼

## 1. 背景・目的

現在の光集積回路に比べ、面積比で素子密度を4桁以上高めるため、プラズモニック導波路をベースとする光集積回路素子の研究が行われている。プラズモニック導波路は、光の回折限界を超えたナノスケールに光を閉じ込め、伝搬させることができる。光集積回路素子のなかでもキーデバイスの一つである Mach-Zehnder (MZ) 干渉計(図1)の動作を、プラズモニック導波路で実証することが本研究の目的である。MZ 干渉計は、電気光学ポリマーを用いることで、光変調器となる。

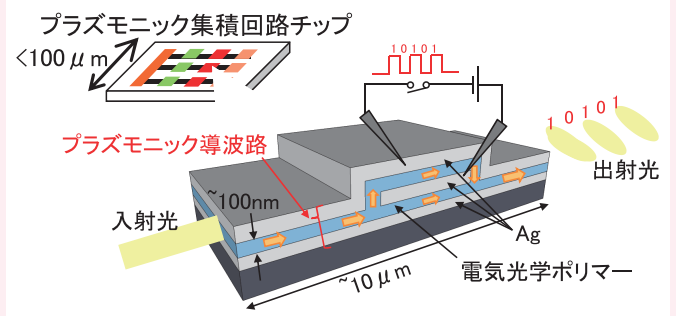


図1 光集積回路に利用するプラズモニック変調器の概念図

## 2. 実験内容

本研究で作製したプラズモニック導波路で構成されたMZ干渉計を図2に示している。作製は、金属蒸着や電子線リソグラフィ法を用いた。プラズモニック導波路は、Ag/ポリマー/Agで構成されており、ポリマー層に光を閉じ込め、伝搬させることが可能である。実験と数値解析による光学特性評価により、干渉計としての動作が確認されている。

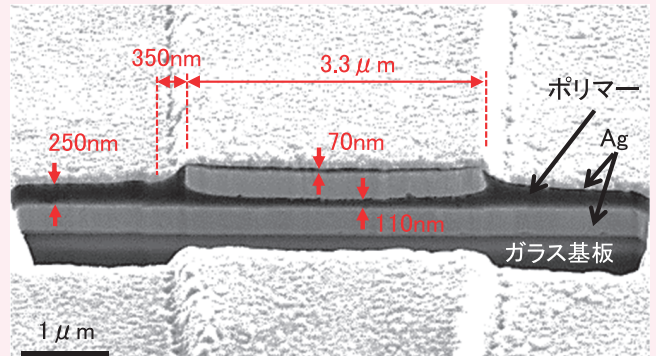


図2 作製したプラズモニックMach-Zehnder干渉計

分野：総合理工 専門：光工学・光量子科学  
E-mail: c501648001@tokushima-u.ac.jp



# ゲノム編集技術を用いた新育種法の開発

徳島大学・大学院先端技術科学教育部・物質生命システム工学専攻・生命テクノサイエンスコース・  
A8研究室 博士後期課程3年 上田 梨紗

## 研究背景

植物において目的の形質を持つ植物体を作製する方法として交配育種法などがあるが、手間と労力がかかるという問題点がある。標的遺伝子を特異的に改変するゲノム編集の一つ CRISPR/Cas9 システムは、容易に短期間で変異体を作製することが可能であり、様々な有用作物の育種技術としての利用が期待されている。

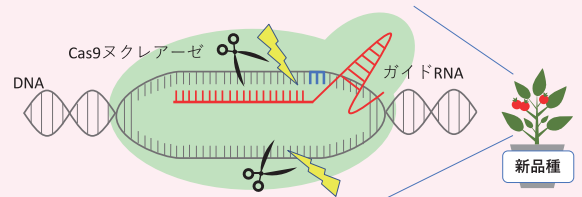


図1. CRISPR/Cas9 システムを利用した植物新品種の作出

## 受粉なしで結実する単為結実の変異体トマトの作出

トマトは重要な園芸作物の一つで、全ゲノムが解読されているため、ゲノム情報を利用したゲノム編集育種の確立が期待されている。私たちは受精までトマトの結実を抑制している IAA9 遺伝子を、CRISPR/Cas9 により特異的に変異を導入し、高い効率で種子形成前に果実を形成する単為結実の変異体トマトの作出に成功した。



図2. CRISPR/Cas9 変異導入トマト

## ゲノム編集技術を利用した遺伝子発現の制御

変異導入だけでなく、切断活性を不活化させた Cas9 に DNA 修飾酵素を融合した新規システムの活用が考えられる。ゲノム配列を改変せず特定の遺伝子発現を制御するエピゲノム編集技術の確立に取り組んでいる。

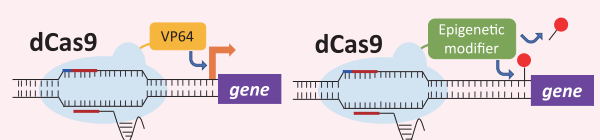


図3. 不活性型 Cas9 を利用したエピゲノム制御

分野：遺伝育種科学 専門：植物分子育種  
E-mail: c501644003@tokushima-u.ac.jp



# 人工知能とライフログの活用による個人に最適化された行動変容法の創出

徳島大学・総合科学部・心身健康コース 特任講師 山本 哲也

## 目的：人工知能で人々の生活をよりよくする

日々の生活における多様な情報（ライフログ）を活用することは、心身の健康増進に有用である可能性がある。そこで、人工知能技術の一つである「機械学習」を適用し、ライフログに内在する規則性を発見することで、健康増進に寄与する基盤技術の確立を試みた。

## 研究 1：頭痛をもたらすライフスタイルの可視化

ベイズ共クラスタリング解析の結果、前日に会合があったり、睡眠不足である日には、意識的にマインドフルネスな活動や体操などを実践することで、頭痛の生起を予防できる可能性が示唆された（図 1）。※ 82 日分のライフログを使用

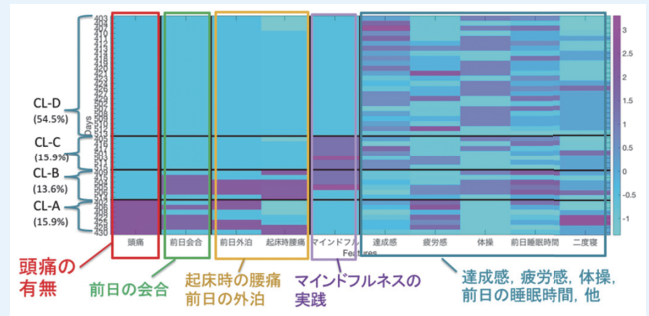


図 1 頭痛の生起と予防に関連した生活習慣

## 研究 2：幸福感をもたらす行動の提案

サポートベクターマシンによる予測器は、幸福感が高まる日を 82.6% の正答率で予測した。そのため、「特定の状況下でどのような行動をとれば幸福感を高められるか」という点について、この手法は示唆を与える（図 2）。

※ 訓練データは 190 日分、評価データは 47 日分を使用

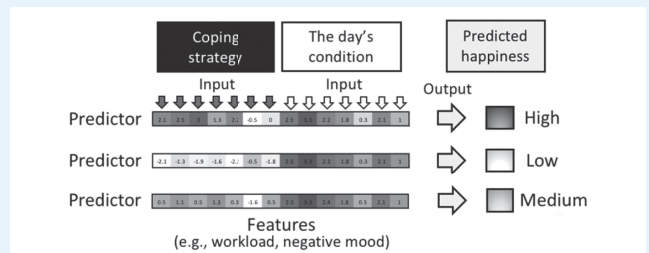


図 2 幸福感の予測器の適用例

分野：心理学 専門：臨床心理学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・社会総合科学域・人間科学系・心理学分野  
 E-mail : t.yamamoto@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7617

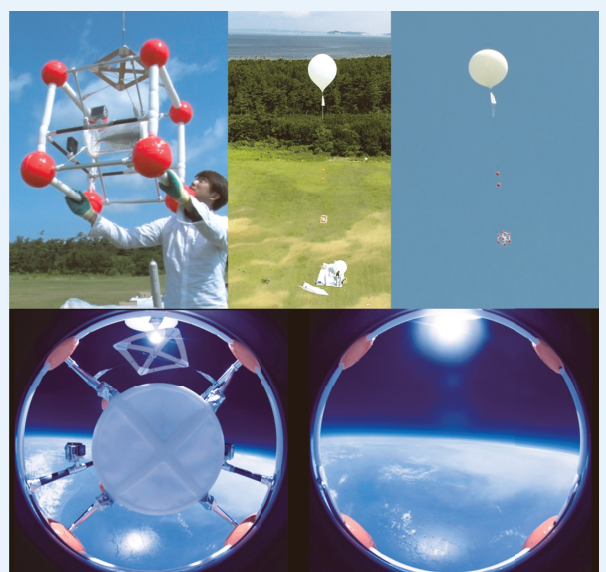


# スマホで見ても地球は青かった —科学コミュニケーションのための映像デザイナー—

徳島大学・総合科学部・公共政策コース・映像・デザイン研究室 准教授 佐原 理

## DIY で成層圏から宇宙をみるという科学コミュニケーション

半世紀前にアポロ計画を通して撮影された月からみた地球の姿は、教科書ばかりか日用品の図柄としても取り入れられています。また、宇宙飛行士が ISS から撮影した映像などが SNS を通じて全世界に配信されています。こうした日常に溢れる地球の姿、特に小さな画面を通して見る地球の姿に対し、どれだけの人が実際のスケールを体感しながら見れているのでしょうか。リアリティの無さは感心の低下とも直結します。宇宙飛行士によれば、一旦宇宙が見える環境から地球を俯瞰すると、いかに地球が限られた資源であるのか、広大な宇宙の中で美しく輝いているのか実感するといいます。これを DIY で自分のスマートフォンで実行してみました。自分の住む場所から、自分がいつも使っているスマートフォンが打ち上がり、私たちの町が徐々に小さくなり、やがて宇宙につながる映像は力強いリアリティーを提供し、科学館、大学、市民をつなぐ科学コミュニケーションとして機能します。2013 年に開始した本プロジェクトは、現在では科学実験モジュールを設け、成層圏における多様なニーズに対応できる知識と技術を構築し、ビジネス展開も可能にしています。



分野：科学教育・教科教育 他の分野名も可 専門：教科教育・デザイン学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・社会総合科学域・地域情報系・情報・表現分野  
 E-mail : sahara.osamu@tokushima-u.ac.jp TEL : 088-656-7165



# 地震観測ネットワークと動的応答解析に基づく構造物の被害予測

徳島大学・理工学部・社会基盤デザインコース・地震工学研究室 准教授 中田 成智

## 背景

災害時の初動対応は、人命救助、被害軽減において重要な役割を持つ。しかし、緊急時には災害情報の欠如により、機能不全を起こすことが過去の事例にも多く見られる。

## 目的・手法

本研究では、工学・情報・通信技術を駆使し、計測・計算に基づき、地震時に迅速な被害推定を出す災害情報システムの開発・構築を目指す。

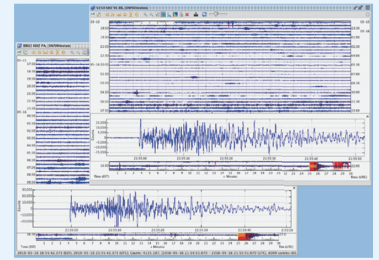
方法としては、対象地域に簡易地震計ラズベリーシェイクを用いた地震観測網を構築し、それらをクラウド上の実構造物の地震応答シミュレーションと連動させる。

## 今後の課題・取り組み

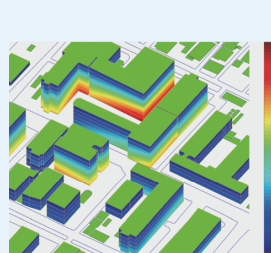
ここで提案するシステムは、複合領域の専門性・リーダーシップのみならず、地域協力、自治体理解など実務に関する責任者・関係者を含んだプロジェクトチームが必要となる。現在、産学官連携でそれを推し進めている。



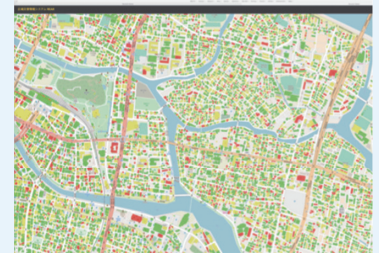
簡易地震計ラズベリーシェイク



地震観測

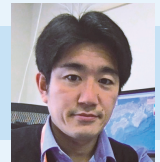


地震応答解析による被害推定



被害推定の地図上表示

分野：土木工学・建築学 専門：構造工学・地震工学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・社会基盤デザイン系・防災科学分野  
 E-mail : nnakata@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7343



# Ni 基耐熱超合金のミクロ組織を客観的に読む

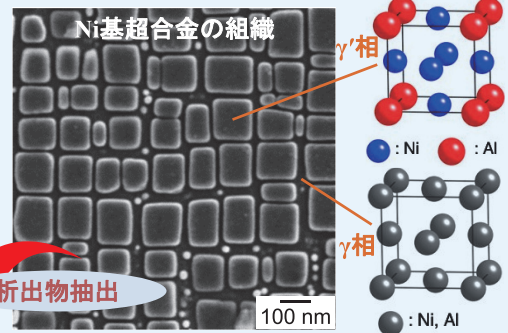
徳島大学・理工学部・機械科学コース・結晶材料学講座 助教 久澤 大夢

## 高温強度に優れる Ni 基超合金

最も高温強度に優れる合金の一つである Ni 基合金は、fcc 構造を有する  $\gamma$  相を母相とし、立方体状に近い  $\text{Ni}_3\text{Al}$ - $\gamma'$  相が整列して析出する特徴的な組織を呈します。

## 特異な組織の特徴量抽出とその応用

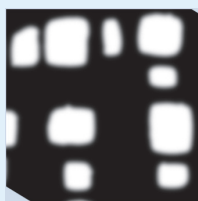
Ni 基合金はこの組織によって高温強度が支えられており、その特徴を抽出し理解、検証することで組織の形成メカニズムを理解します。また、同時にシミュレーションされた組織の定量的評価も可能とし、シミュレーション技術の向上にも貢献します。



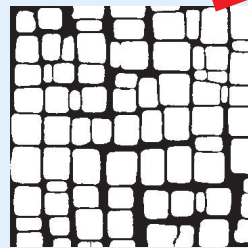
析出物抽出

## 析出形態解析による組織設計への応用

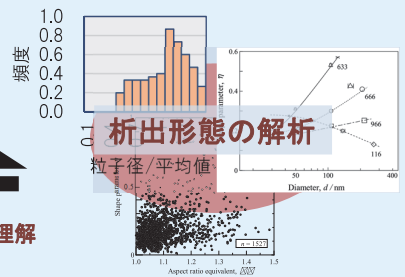
### 組織形成シミュレーション



パラメータ最適化  
 組織の再現



解析  
 析出過程の理解



析出形態の解析

分野：材料加工・組織制御工学 専門：耐熱合金  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・機械科学系・材料科学分野  
 E-mail : hisazawa.hiromu@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7361

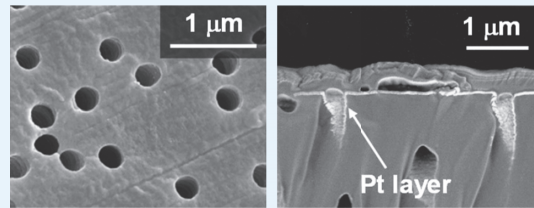


# 高効率電解を可能とするトラックエッチ膜フィルター電極と電気化学分析

徳島大学・理工学部・応用化学システムコース・分析化学研究室 講師 水口 仁志

## トラックエッチ膜フィルター電極

トラックエッチ膜フィルターは、径が厳密に制御された無数の円筒状真直の孔を持ち、表面が平滑で膜厚が薄い(約 $10\mu\text{m}$ )という特徴を有します。このフィルターに白金や金をコーティングして作製した電極を我々はトラックエッチ膜フィルター電極と呼んでいます。

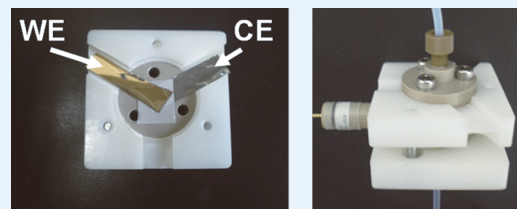


トラックエッチ膜フィルターに白金をコーティングして作製した電極の表面(左)と断面(右)。ろ過するように通液すると、電解液は必ず孔を通過するので、その際に高効率な電気分解が達成される。

図1 トラックエッチ膜フィルター電極の拡大写真

## 高効率な電気分解が可能

我々は、この電極に電解液をろ過するように通しながら高効率の電気分解が可能となることを見出しました。また、作製した電極を重ねるだけで、様々な電極システムを自在に構成することができます。我々はこの電極の特長を活かした、様々な電気化学分析法の開発を行っています。



白金や金をコーティングしたトラックエッチ膜フィルターを短冊状に切断し、電解液の流路に設置することでフロー電解セルが構成される。必要に応じて複数枚の電極や固定化酵素反応器を挟みこむことが可能で、自在に電極システムを構成することができる。

図2 フロー電解セルの構成

## 新たに開発した電気化学分析法の例

- ・超微量水銀の高感度かつ迅速な定量分析
- ・二重電極検出器 (HPLC 用検出器)
- ・固定化酵素を搭載したグルコースセンサー
- ・直列型酵素センサによるマルチセンシング

分野：分析化学 専門：電気分析、バイオ分析、環境分析、簡易分析  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・応用化学系・物質機能化学分野  
 E-mail : mizu@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7419



# LEDを用いたプラズマ中でのオゾン *in-situ* 計測技術の開発

徳島大学・理工学部・電気電子システムコース・電気エネルギー講座 准教授 寺西 研二

## 1. 背景

放電プラズマ中において生成される種 (species) の計測は、放電プラズマ中の化学反応を考察する上で重要である。本研究室では、LEDを光源とした光吸収法により、誘電体バリア放電(DBD)プラズマ中でのオゾン数密度 *in-situ* 計測を開発している。

## 2. 計測方法

通常オゾン濃度の測定には、低圧水銀ランプ(254nm)などを利用した紫外線吸収法が広く使われている。一方、オゾンは可視光領域においても光吸収帯を有することから、本研究では、597nmに発光ピークを有するLEDを光源として、同LEDをオゾンリアクタ内の電極間に照射し、DBD非生成時と生成時の透過光強度からオゾンの吸光度を求め、プラズマ中でのオゾン数密度を評価した。

## 3. 研究結果

図2は、放電空間中のガス流方向の位置 $x$ と吸光度 $A$ の関係の一例を示している。 $x=0$ と30mmはそれぞれ試料ガスが放電空間に流入する位置と、放電空間から排出される位置である。この結果は、試料ガスが放電空間を通過する間にその一部がオゾン分子に変換され、その濃度が徐々に増加していく様子を示している。

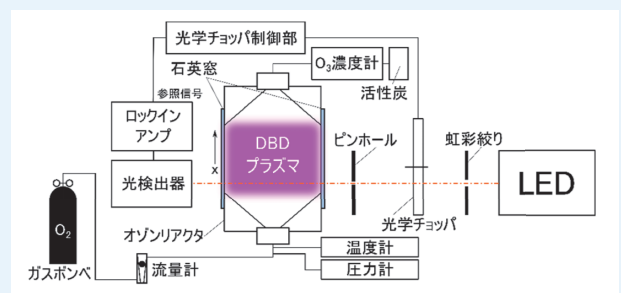


図1 実験装置図

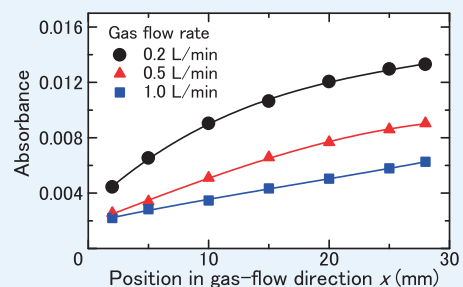


図2 放電空間中のガス流方向の位置とオゾンの吸光度

分野：電工学・電力変換・電気機器 専門：放電プラズマ工学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・電気電子系・電気エネルギー分野  
 E-mail : teranishi.kenji@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7454

# ソーシャルメディアの感性分析とその応用

徳島大学・理工学部・情報システムコース・A2 研究室 助教 松本 和幸

## 1. 背景

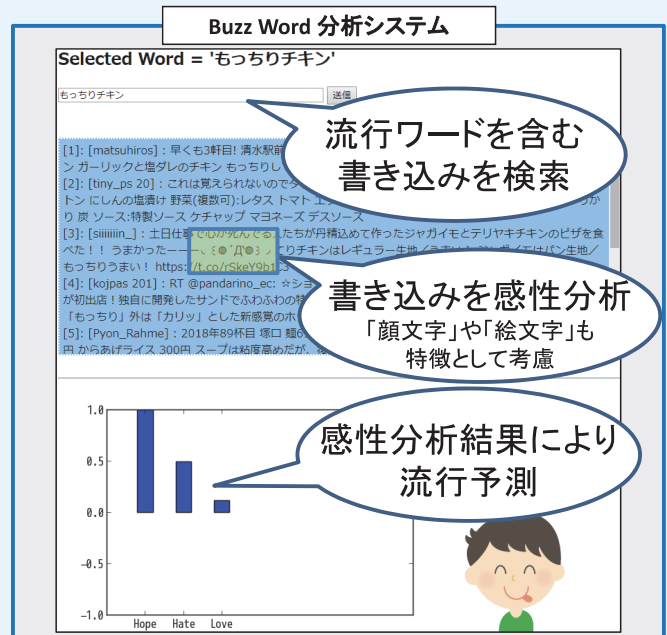
近年、若者がソーシャルメディア空間で過ごす時間が急激に増加し、ネット炎上などが社会問題化している。一方で、ある特定の書き込みが流行（通称「バズる」）の発端となることがある。本研究では、「バズる」可能性が高い書き込みを感性分析技術に基づき検出することで、流行予測アルゴリズムを確立する。

## 2. 研究方法

本研究では、過去に「炎上した」、「バズった」事例を収集し、リツイート件数やリプライ内容の感性分析結果に基づき、これからバズるであろう書き込みを予測する。

## 3. 研究成果

有害表現辞書に基づく炎上予測、ユーザー人物像・属性推測手法を実験により評価した。また、顔文字や絵文字といった文字列中に含まれる非言語表現に対する感性分析手法により、従来の単語列からの言語意味理解技術よりも柔軟な解析を可能にした。



分野：感性コンピューティング 専門：自然言語処理、感性情報処理  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・知能情報系・情報工学分野  
 E-mail : matumoto@is.tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7654



# アラニンを原料とした機能材料の創製

徳島大学・理工学部・情報システムコース・光機能材料研究室 助教 丹羽 実輝

## 1. 背景

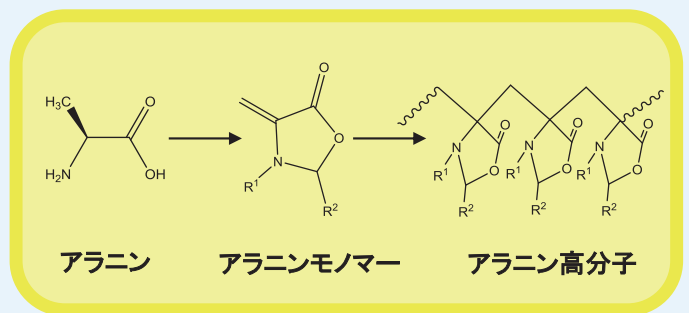
高分子の合成法としてラジカル重合があり、この方法は安価で簡便な合成法であることから工業的に広く使われている。当研究室では、アラニンを出発原料としてビニルモノマーを合成し、ラジカル重合法を用いて高分子を作製した。また、汎用のモノマー（メタクリル酸メチルやスチレン等）と共重合し、熱特性について調査した。

## 2. 材料の熱特性

アラニンを原料とした高分子は主鎖に環構造を有する特徴的な構造をもつ高分子が得られた。アラニンモノマーの単独重合ではガラス転移温度 ( $T_g$ ) は示さなかったが、共重合を行うことにより元の高分子の  $T_g$  より高い高分子材料の作製に成功した。

## 3. 応用

少量のアラニンモノマーを含有することにより、 $T_g$  が向上することから、汎用モノマーに少量添加しラジカル重合することにより熱特性の向上が見込める。



応用例

分野：化学 専門：高分子・繊維材料  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・光応用系・光機能材料分野  
 E-mail : niwa.miki@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9424



# 複素射影平面内の代数曲線の埋込位相 ～4次元空間内での2次元多様体の絡まり方～

徳島大学・理工学部・応用理数コース・数理科学系・数理情報講座 講師 白根 竹人

## 1. 複素射影平面と代数曲線

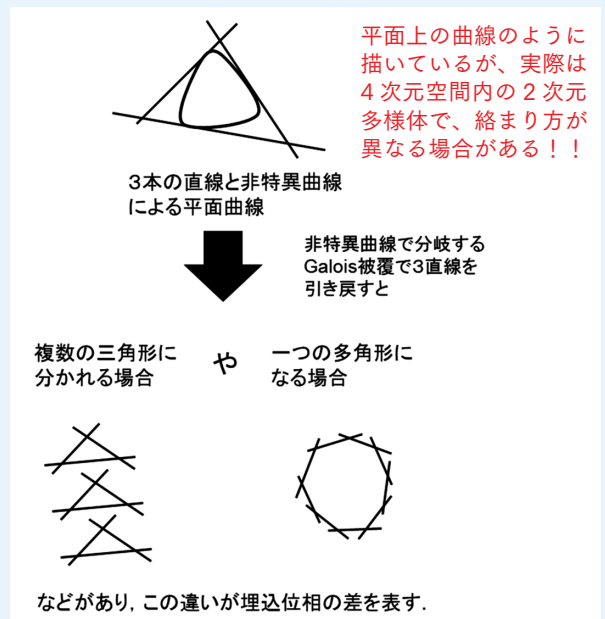
ここでは、複素次元が1と2の多様体を平面と曲線と呼んでいる。複素数自体が実2次元であるので、曲線と平面はそれぞれ実2次元と実4次元の多様体である。本研究では複素射影平面内の代数曲線の埋込位相（ラフに言うと「絡まり方」）を見分ける方法を研究している。実4次元空間は実際に見えない空間なので、埋込位相の差を如何に表現するかが研究のキーポイントとなる。

## 2. ガロア被覆による代数曲線の引き戻し

近年、(多様体上の方程式に対応する)ガロア被覆による代数曲線の引き戻しが埋込位相によって分解の様子が異なる例が発見された。本研究では、この発見を基に、代数曲線の引き戻しがどのように分解するかを記述することで、埋込位相を区別する。

## 3. 成果

複素射影平面内の3本の直線と非特異曲線から成る平面曲線に対し、非特異曲線で分岐するガロア被覆による3本の直線の分解を表現することで、それらの埋込位相の分類に成功した。



分野：代数学 専門：代数幾何学  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・数理科学系・数理情報分野  
E-mail : shirane@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7295

# 超微細セラミックス高温超伝導体の酸化・還元効果

徳島大学・理工学部・応用理数コース・物性物理研究室 講師 久田 旭彦

## 1 研究背景

超伝導とは、特定の物質を冷却した時に電気抵抗がゼロとなる現象であり、これを利用した電磁石は医療用MRIや超伝導リニアへの応用が進んでいる。

本研究は、そうした超伝導体の中でも高い超伝導転移温度を持つセラミックス高温超伝導体について、試料を構成するグレインのサイズと酸化・還元処理に伴う物性変化の関係を調べるものである。

## 2 研究概要

$YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ に代表されるセラミックス超伝導体は、酸素量の変化に伴い、転移温度などの物性が変化する。一方、 $YBa_2Cu_4O_8$ のようにCuO二重鎖構造を持つ物質では、酸化・還元処理を施しても酸素量は変化せず、転移温度も変わらないと考えられてきた。しかし、本研究においてグレインサイズ1 $\mu$ m以下の超微細セラミックス試料に対して酸化・還元処理を行ったところ、ゼロ抵抗を示す温度が変化することが分かった。この結果は、同様の構造を持つ様々な物質における新物性探索への応用が期待される。

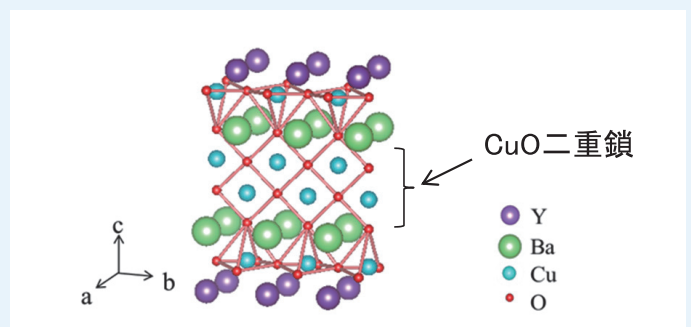


図1  $YBa_2Cu_4O_8$ の結晶構造

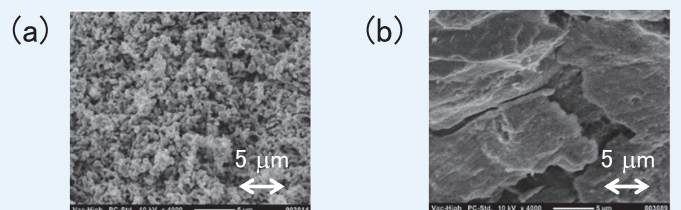


図2 セラミックス超伝導体のSEM画像  
(a)超微細セラミックス (b)従来の試料

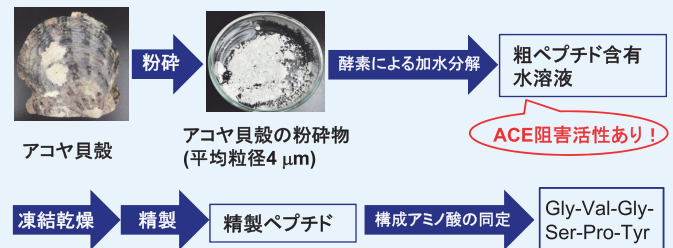
分野：数物系科学 専門：固体物性  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・自然科学系・物理科学分野  
E-mail : a-hisada@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7231

# 未利用廃棄貝殻からの機能性ペプチドの単離と同定

徳島大学・生物資源産業学部・応用生命コース 講師 佐々木千鶴

## 1 海洋性廃棄物の利用

未利用の海洋性廃棄物の有効利用を目的として、未利用のアコヤ貝殻に含まれるタンパク質に着目した。近年、海洋性の天然資源から、様々な生理活性を有するペプチドが得られており、健康補助食品等に利用されている。しかし、非可食部である貝殻からの有用物質の生産に関する報告は乏しい。そこで、本研究では、アコヤ貝殻に含まれるタンパク質を利用して、機能性のペプチドを生産し、疾病予防のための有用医薬品原料の創製を目指している。



アコヤ貝殻からの機能性ペプチドの単離と同定

種々の海洋性資源から単離・同定された ACE 阻害活性を有するペプチド

資源	ペプチドの アミノ酸配列	IC50* ( $\mu$ M)	出典
アコヤ貝殻	Gly-Val-Gly-Ser-Pro-Tyr	10	本研究
イカ筋肉	Val-Tyr-Ala-Pro	6.1	Balti ら, 2010, <i>Food Res Int</i> , 43, 1136-43
カキ身	Val-Val-Tyr-Pro-Trp-Thr-Gln-Arg-Phe	66.0	Wang ら, 2008, <i>Food Chem</i> , 111, 302-308
サケ胸びれ	Val-Trp-Asp-Pro-Pro-Lys-Phe-Asp など	9.1	Ahn ら, 2012, <i>Proc Chem</i> , 47, 2240-2245

IC50\*: 阻害活性値 50% のときの濃度 ( $\mu$ M)

## 2 機能性ペプチドの単離と同定

原料として、愛媛県宇和島産のアコヤ貝殻を使用した。貝殻を粉砕し、酵素によるタンパク質の加水分解により粗ペプチドを生産した。この粗ペプチドは、血圧上昇抑制作用の指標となるアンジオテンシン変換酵素 (ACE) 阻害活性を有することを見出した。粗ペプチドをクロマトグラフィーを用いて精製し、ACE 阻害活性のとくに高いペプチドの一つが Gly-Val-Gly-Ser-Pro-Tyr であると同定した。

分野：生物機能・バイオプロセス 専門：バイオマス変換工学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・生物資源産業学部・応用生命系・応用生物資源学分野  
 E-mail: chizurusasaki@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7532

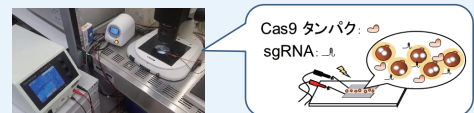
# ゲノム編集技術を活用した遺伝子改変による糖尿病モデルブタの作製

徳島大学・生物資源産業学部・生物生産システムコース・動物繁殖学研究室 特任助教 谷原 史倫

## 1. 研究背景

糖尿病人口は増加の一途を辿り、人類の克服すべき最重要課題の一つである。生理学的・解剖学的にヒトに類似したブタを用いた糖尿病疾患モデルが作製できれば、糖尿病研究は飛躍的に促進することが期待できる。

近年、狙った遺伝子を高効率に改変する新たな手法としてゲノム編集技術が登場した。当研究室ではこれまでに、ゲノム編集技術の一つである CRISPR / Cas9 システムをエレクトロポレーションによりブタの受精卵に導入し、受精卵の段階でブタの遺伝情報を簡便に書き換える手法 (GEEP 法) を開発した (図 1)。



受精卵への損傷を抑えつつ、Cas9 タンパク質と guideRNA を受精卵細胞質内に導入することで、遺伝子改変を行う。

図 1 ブタ受精卵へのエレクトロポレーション

## 2. 研究内容

本研究では、膵臓形成に関連する Pancreas duodenum homeobox 1 (PDX1) 遺伝子に着目し、GEEP 法を活用して PDX-1 遺伝子を改変した糖尿病モデルブタの作製を行っている。

これまでに膵臓を欠損したブタ (図 2)、および膵臓の低形成により重度の糖尿病を示すブタ (図 3) の作製に成功している。今後は、体躯の大きさに関与する遺伝子の改変やマイクロミニブタとの交配により、実験動物としての取り回しが容易なミニブタ化を進める予定である。

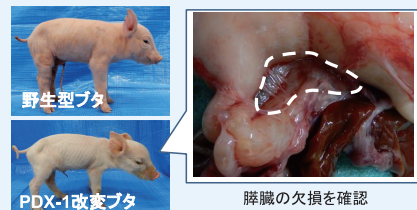


図 2

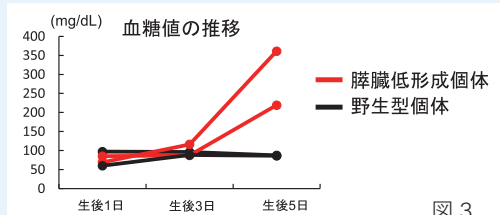


図 3

分野：農学・動物生命科学・統合動物化学 専門：発生工学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・生物資源産業学部・生物生産系・生物資源生産科学分野  
 E-mail: tanihara@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-635-0796

# リスクアセスメントの共有に基づく CSIRT 訓練システムの開発

香川大学・創造工学部・後藤田研究室／総合情報センター 准教授 後藤田 中

## 1 セキュリティ対応の人材育成の需要拡大

サイバー脅威の増大で、様々な企業・大学等の組織で、情報セキュリティインシデントの対応を専門に行う「Computer Security Incident Response Team (CSIRT)」が運用開始。一方で、人材育成(教育・訓練)方法は、組織の体制・システム環境に合わせる必要があり、教材作成も含め、手探りの状態も多い。

## 2 重要なリスクアセスメント情報を共有

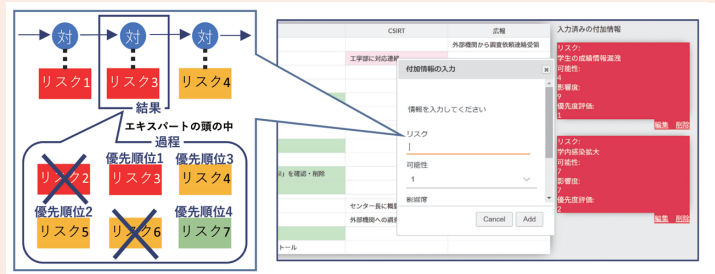
周囲への最終報告は、対応結果(手順)のみになりがち。コマンドが、結果的に選んだ対応だけでなく逐次報告が上がる中で、変化する思考状態、特に、想定するリスクや優先順位の遷移を可視化し、周囲への共有を促進する。

## 3 経営判断に向けた事前協議支援

実際の報告内容を編集・活用し、より深刻となる事案をシミュレーションすることも可能。対応の別れ目を、チーム内で事前協議し、CISO(最高情報セキュリティ責任者)、経営層等との情報連携の迅速化も図る。



ベースとなるインシデント対応情報の入力・共有システム



リスクアセスメントの例

リスクアセスメントを付加する様子



分野：情報セキュリティ 専門：教育工学／スポーツ科学  
E-mail : gotoda@eng.kagawa-u.ac.jp Tel. 087-832-1444

# 地球温暖化に向けた適応策と緩和策：経済的影響評価をベースとして

香川大学・創造工学部・建築都市環境コース 講師 玉置 哲也

## 1. 適応策と緩和策

温室効果ガスの排出削減と吸収の対策を行うことを緩和策という。それに対して、適応策とは気候変動影響自体の軽減や防止、さらには変動した気候条件の利用を行うことをいう。

## 2. 適応策と緩和策のポートフォリオ

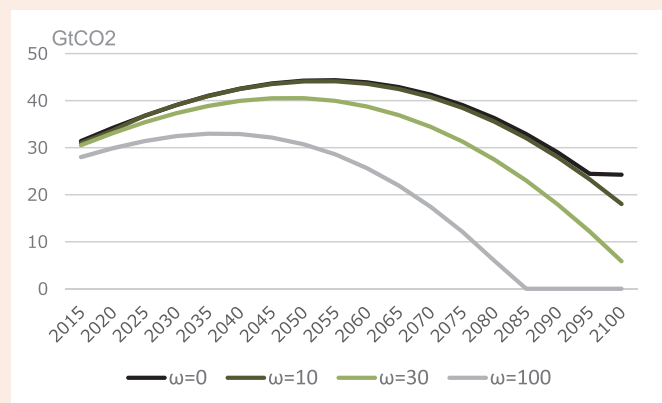
適応策や緩和策に対する最適な投資配分は、それぞれの地域の経済状況に大きく依存する。また、それだけでなく想定する被害関数によっても大きく変動する可能性がある。

## 3. 新技術と最適な経済成長

気候変動による地球環境への影響と経済成長のバランスを考慮しつつ開発を進めることが重要であるが、価値評価しづらい生態系などにリスクを含む炭素削減技術は利用すべきだろうか。

## 4. 電気自動車の普及による CO<sub>2</sub> 削減

緩和策の一つとして、電気自動車の普及による CO<sub>2</sub> 削減があげられる。実際に電気自動車を普及させるためには、消費者の購買意欲を決定する要因を見極める必要がある。



生態系に対する評価と最適な CO<sub>2</sub> 排出量

分野：環境学 専門：環境経済・持続可能性  
E-mail : tamaki@eng.kagawa-u.ac.jp Tel. 087-864-2162

# Vゼミの自動構成に向けた統合ゼミ活動支援システムの構築

香川大学・創造工学部／総合情報センター 助教 米谷 雄介

## 1 教育ニーズと教育資源とのギャップ

教育ニーズの多様化と同時に学生中心型の教育が求められ、大学の教育資源が逼迫している。十分な資源確保が見込めない大学では教職員の大きな疲弊感につながっている様子が見受けられる。

## 2 Vゼミと統合ゼミ活動支援システム の概念

大学教員のもつ教育資源の効率的・効果的な活用と学習者中心の教育プログラムを両立するため、根本的改善に向けた施策として、本研究では、大学や分野の垣根を超えた異なる文化をもつ複数ゼミの協働による教育方式「Vゼミ」を対象に、Vゼミにおける教育活動の成果データを管理し、コンピテンシー評価や複数ゼミのマッチングの役割を担う統合ゼミ活動支援システム SMS (Seminar Management System) の実現を目指している。

## 3 統合ゼミ活動支援システム SMS の構築

既存技術を組み合わせて、教育環境 (図1) の拡張を続けており、実例を積んでいる。現機能の特徴は、異なるゼミにおける学生の活動成果を統合的に評価するための枠組として、ルーブリックの構造化を行い (図2)、またVゼミの参加者自身による活動・ルーブリックの提案、標準化により自律的な教育機能拡張を促す仕組みを搭載している。今後は蓄積データを元に相性のよいゼミを推薦する機能を追加するなどの拡張を考えている。

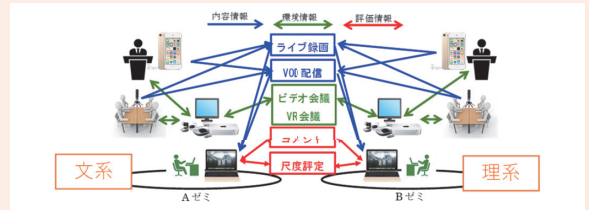


図1 Vゼミの概念とSMSの構成

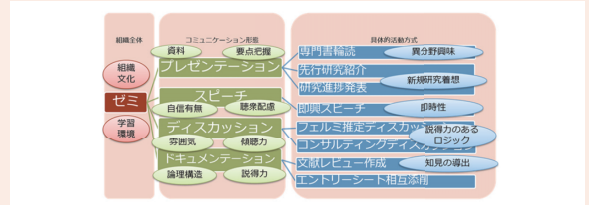


図2 ゼミ活動・ルーブリックの構造化

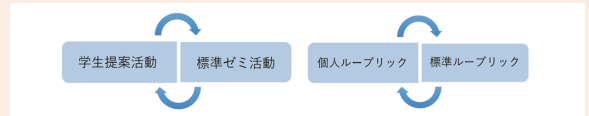


図3 ゼミ活動・ルーブリックの標準化サイクル

分野：教育工学 専門：教育工学／知的支援システム／授業サイバー空間  
E-mail : kometani@eng.kagawa-u.ac.jp Tel. 087-864-2224



# 航空機チタン合金の熱間加工と組織予測モデル

香川大学・創造工学部・先端材料科学領域 准教授 松本 洋明

## 1. はじめに

Ti合金は比強度特性に優れ、航空機エンジンなどに広く実用化されている。本研究では航空機用 Ti-6Al-4V合金の熱間加工 (高温変形過程) における組織変化、プロセスマップの特性について示し、組織・材質予測モデルを組込んだ有限要素解析 (FEM) の結果について紹介・報告する。

## 2. 結果

主たる組織変化機構は連続動的再結晶で、高温-低速域で超塑性が発現し、一方で低温-高速域ではadiabatic shear bandingに起因した不均一変形が支配的に起こる。修正 Johnson-Mehl-Avrami-Kolmogorov (JMAK) の関係式、Lifshitz-Slyosov-Wagner (LSW) の関係式、またKocks-Mecking (K-M) の関係式をベースとして、組織予測式を構築してFEM解析に組込んで組織予測を行った (Fig. 1)。その結果、実験結果と良い相関性が得られ、信頼ある構成モデルの構築が出来た。

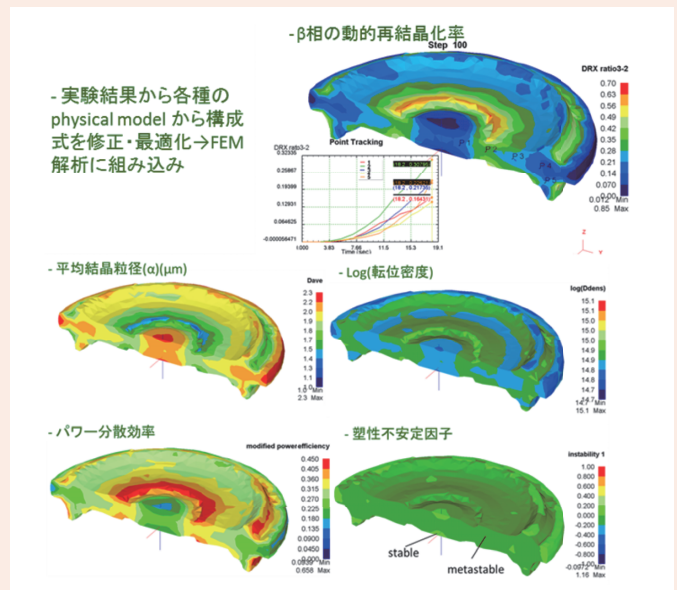


Fig. 1 Ti-6Al-4V合金の航空機エンジン形状への鍛造加工と組織予測のFEM解析結果

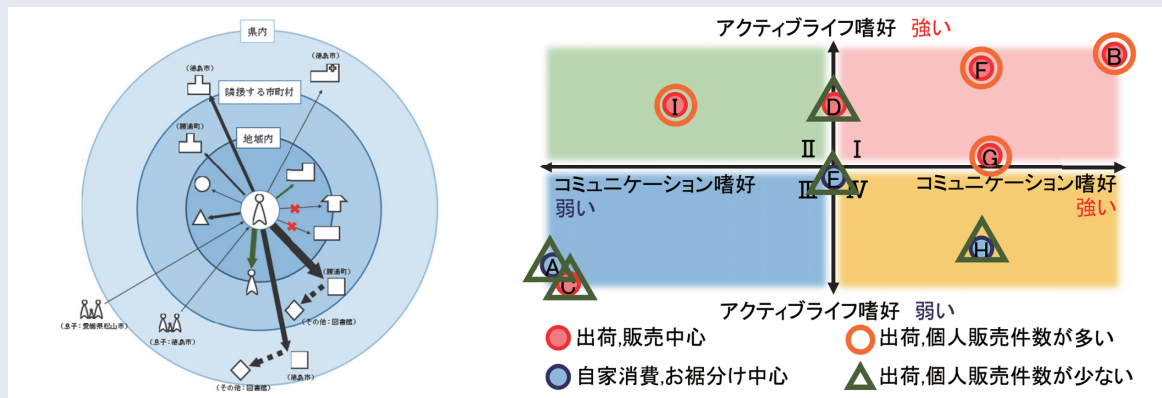
分野：材料工学 専門：材料加工・組織制御工学  
E-mail : matsu\_h@eng.kagawa-u.ac.jp Tel. 087-864-2406



## 農業従事者の行動実態把握

徳島大学・理工学部・社会基盤デザインコース・都市デザイン研究室 助教 尾野 薫

本研究は、超高齢化社会を見据え、自発的相互支援の一つとなりうる人的ネットワークの実態を明らかにするため、農業従事者に着目し、生活及び農業に関する行動実態把握を行った。その結果、生産物の出荷を含めた活動頻度・アクティブライフ嗜好と、人と会う頻度・コミュニケーション嗜好によって、相互支援を担う可能性を有する人的ネットワークが形成されていることを明らかにした。いずれの場合においても、人的ネットワークは生産物を介した交流によって支えられている可能性を示唆することができた。今後は、生産物を介したネットワークを、見守り活動を含めた相互支援のネットワークへと展開することを目指す。



行動実態概念図（一例）

農業従事者の活動実態分類結果

分野：土木計画学・交通工学 専門：土木計画 景観・デザイン  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・社会基盤デザイン系・地域環境分野  
 E-mail : kaoru\_o@ce.tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7578

## 光エネルギーを活用した環境調和型有機合成法の開拓

徳島大学・理工学部・応用化学システムコース 助教 八木下史敏（代表）、助教 荒川 幸弘

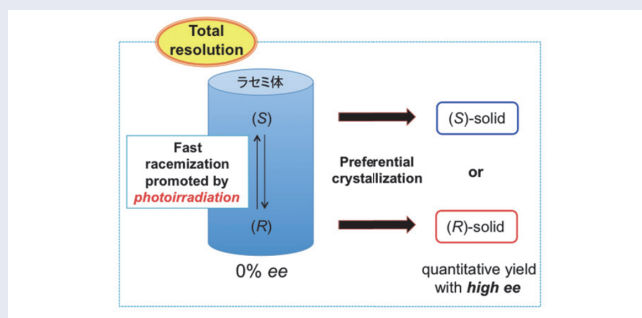
### 背景

近年、化石エネルギーの枯渇や温室効果ガスによる地球温暖化などの環境問題を受け、持続可能な低炭素社会への転換が求められている。それ故、安全かつクリーンな自然エネルギー利用に立脚した科学技術の確立が望まれている。

### 研究概要

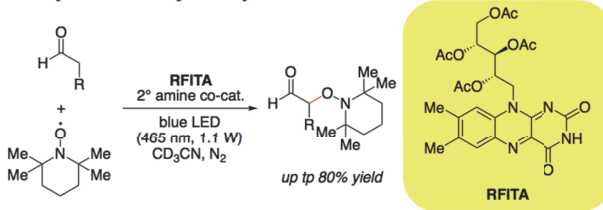
本研究ではクリーンエネルギーの一つである光エネルギーを駆動力とした環境調和型有機合成法の開拓として、1) 光異性化反応による有用物質への変換法の開発、及び2) 生体分子由来の有機分子触媒を用いた光レドックスシステムの開発の2課題を推進した。

前者では特に累積二重結合の光異性化に着目したキラル分子変換手法に取り組んだ。後者では生体系に広く分布するフラビン分子の可視光発光特性と酸化還元特性に着目した分子変換反応の開発に取り組んだ。本発表ではこれらの研究課題に関するこれまでの成果の一部について紹介する。



1) 光異性化反応による有用物質への変換法の開発

### α-Oxyamination of aldehydes



2) 光異性化反応による有用物質への変換法の開発

分野：有機化学 専門：有機合成  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・応用化学系・物質合成化学分野  
 E-mail : yagishitaf@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7405

## 集束イオンビーム技術によるナノ電極プローブの開発

徳島大学・理工学部・電気電子システムコース 教授 永瀬 雅夫、准教授 大野 恭秀  
 徳島大学・理工学部・応用化学システムコース 教授 安澤 幹人

### 集束イオンビームによるナノ構造形成

集束イオンビーム（FIB）装置を用いると自由度の高い三次元ナノ構造体を作製することが可能である。特に、FIB-CVD（化学気相成長）法を用いると、導電体から絶縁体まで種々の材料のナノ構造体を作製出来る。本研究課題では、高性能集束イオンビーム装置（MI4050, Hitachi High Technologies）を用いてナノ電極プローブの開発を目指して検討を行った。

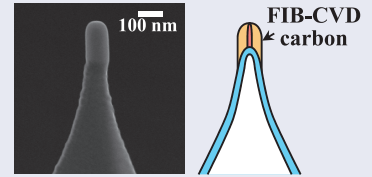
### ナノ電極プローブの開発

集束イオンビームでカーボンソース（フェナントレン）を用いてナノ構造形成を行うと約 100nm の直径のナノ構造体が形成される。このナノ構造体はコアシェル構造になっており、コア部には導電性がある。一方、シェル部には絶縁性、且つ、高い機械強度（鋼鉄並み）がある。この特徴は、走査プローブ顕微鏡用のナノプローブのみならず、液中での各種電気化学反応場ナノプローブや、細胞中の活動電位ナノプローブとして応用の可能性がある。電気化学等の三次元ナノ計測を行うためには先端に白金ナノ電極を形成すれば都合が良い。走査プローブ顕微鏡用の導電性プローブ上にカーボン-白金複合ナノ構造体の作製を試みた。今後は、液中電気化学反応場の計測や、細胞内活動場の三次元ナノ計測を試みる。

MI4050 装置写真

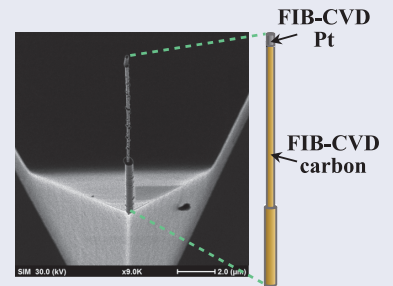
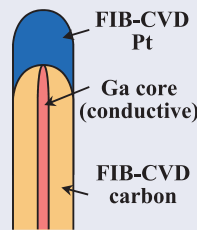


FIB-CVD カーボンナノプローブ



試作したナノ電極プローブ  
走査イオン顕微鏡像

白金ナノ電極プローブ



分野：ナノマイクロシステム 専門：半導体物理  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・電気電子系・物性デバイス分野  
 E-mail : nagase@ee.tokushima-u.ac.jp Tel. 088-676-9716

## 人工知能によるナマコの自動認識に関する研究

徳島大学・理工学部・電気電子システムコース 准教授 宋 天

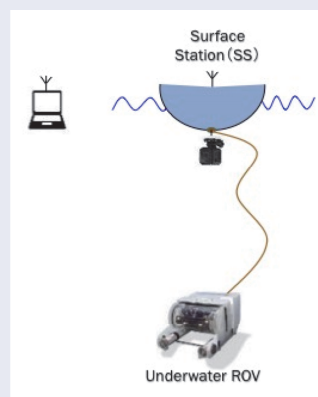
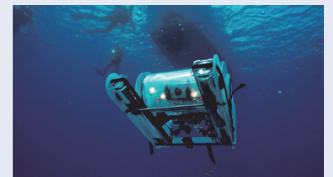
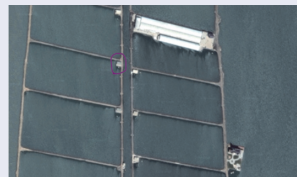
### 研究背景

水産資源を発掘し、海から食料を確保するため、高度な海水養殖技術が求められている。海水養殖は、海水環境に左右される要素が多く、未だに多くの技術問題が解決されず、人工知能技術を海水養殖へ活用する研究も殆ど発表されていない。

本研究は、人工知能技術を導入し、水中ロボットによるナマコの自動認識を実現する。

### 研究内容

1. 認識性能を向上するため、機械学習用のライブラリを構築し、学習用画像生成に GAN を用いることにより認識性能を 10% 向上した。
2. 認識性能を向上するため、機械学習用のネットワークを検討した。様々な既存ネットワークを比較し、ネットの深さ、学習方法を改良することにより最適なネットワークを構築した。
3. 専用ハードウェアによる超低消費電力を実現するためのアルゴリズム改良と専用ハードウェアの設計を行っている。



### 研究目標

- ▶ SS による高速通信
- ▶ SS による高速データ処理
- ▶ 水中通信の無線化
- ▶ 水中ロボットの自動走行
- ▶ 水中ロボットによる捕獲作業
- ▶ 水中ロボットの自動無線充電

分野：情報学・計算基盤 専門：動画像符号化・集積回路  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・電気電子系・知能電子回路分野  
 E-mail : tiansong@ee.tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7484

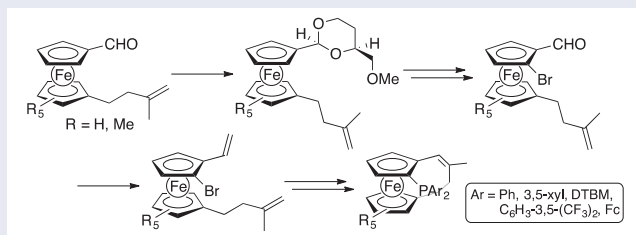


# 均一系触媒による「非中心不斉化合物」の立体選択的合成法の開発とその応用

徳島大学・理工学部・応用理数コース・化学講座 教授 小笠原正道

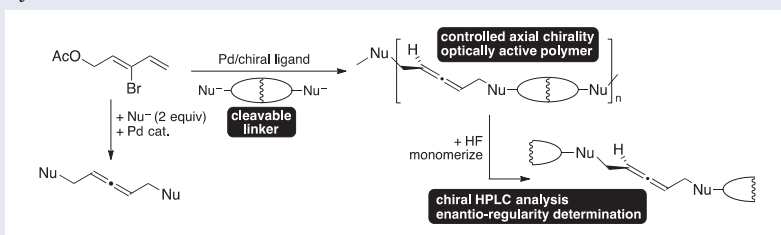
## 1. 面不斉フェロセンを基盤とするホスフィン-オレフィン配位子の開発と応用

この度我々は、「面不斉フェロセンを基盤とする不斉合成により、設計したホスフィン-オレフィン配位子を効率よく単一のエナンチオマーとして得ることに成功するホスフィン-オレフィン配位子」を設計/合成し、不斉反応への応用を行なった。キラル配向基を利用した。これらの新規不斉配位子を種々のロジウム触媒/パラジウム触媒を用いた不斉反応に応用したところ、非常に高いエナンチオ選択性を示すことが認められた。



## 2. 「不斉配位子、不斉触媒」の触媒的不斉合成

「二官能性求電子剤である 3-bromo-2, 4-pentadienyl エステル類」と「二官能性求核剤であるビスマロン酸エステル類」をパラジウム触媒存在下で反応させることによる「主鎖に軸不斉アレン部位を有するポリマー/オリゴマー」が合成できることを見出した。この重合反応に不斉触媒を用いると、光学活性軸不斉アレンポリマーが得られる。求核剤に切断可能部位を導入し、立体選択性を決定する手法を開発した。



分野：合成化学、有機化学 専門：有機金属化学、不斉合成、均一系触媒  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・自然科学系・化学分野  
E-mail : ogasawar@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7244



# 外的刺激により制御可能な発光特性を有する有機小分子の開発

徳島大学・理工学部・応用理数コース・自然科学系・化学講座 助教 大村 聡

## 背景と目的

有機発光体は発光特性や発光波長のチューニングが容易であることから、電子デバイスにおける素子としての利用や、生体組織を観察するプローブ等への応用が盛んに研究されている分子群である。我々のグループでは、安価かつ容易に入手可能な分子を出発物とし、有機合成化学的手法による官能基修飾を施すことによって、発光挙動を制御可能な分子の合成および特性の解明に向けた研究を展開している。

## 研究概要

発光挙動を示す分子骨格として、 $N^1, N^4$ -ジフェニルフェニレンジアミンおよびトリフェニルアミンに着目し、合成した誘導体について発光特性の検討を行った。その結果、フェニレンジアミン誘導体については末端芳香環部位の置換基を変換することで、発光波長の異なる誘導体を簡便に合成可能であることを見出した。また、トリアリールアミン誘導体について、芳香環部位に導入する官能基の選択により、溶バトクロミズムを示すことが明らかとなった。これら発光特性について、その詳細を報告する。

フェニレンジアミン骨格

含窒素π共役系化合物  
・分子極性変化に基づく溶解性の向上  
・軌道エネルギー制御に基づく機能性向上

トリアリールアミン骨格

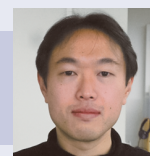
導入する置換基の選択に基づく発光波長の制御  
・分子の酸化/還元による発光挙動のOn-Off

周囲の環境(溶媒)の変化による発光波長の制御

R: p-OMe p-Me p-Br p-I p-Ac p-CN o,m-Br<sub>2</sub>

Cyclohexane toluene THF DCM DMSO

分野：有機化学 専門：構造有機化学・機能性分子  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・自然科学系・化学分野  
E-mail : satoshi.ohmura@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-3624



# 生物医学分野での利用を指向したポリエステル合成

徳島大学・理工学部・応用化学システムコース・A-2 講座 講師 押村 美幸

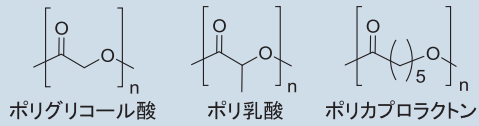
## 1 研究背景

組織工学や薬物送達などの生物医学分野において、特性の制御された生分解性ポリマーは重要な材料である。生分解性や機械的強度を調整することで物理的性質を最適化するように、化学構造を制御することが生物医学分野での利用に際し重要となる。脂肪族ポリエステルは優れた生体適合性を有することから、最も幅広く研究されている生分解性ポリマーである。ポリグリコール酸やポリ乳酸、ポリカプロラクトンおよびその共重合体は、代表的な脂肪族ポリエステルであるが、溶解性や疎水性、結晶性などさらなる特性向上が求められている。

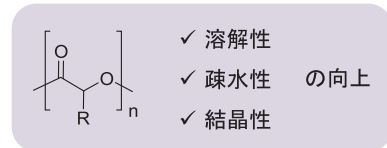
## 2 実験および結果

上記背景を踏まえ、側鎖が官能基化された新規ポリエステルの合成に関する検討を行った。官能基化されたモノマーを原料に用いて重合反応を行い、目的とするポリマーを得、構造解析および特性評価を行った。

### 脂肪族ポリエステル



↓ 側鎖の官能基化



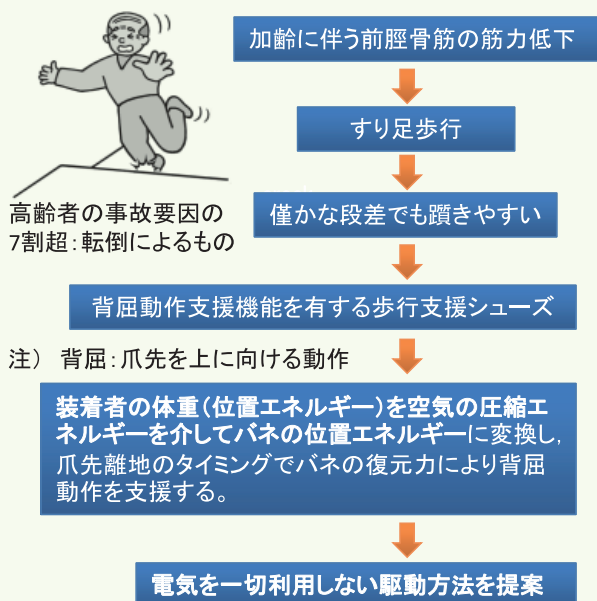
生物医学分野での利用

分野：高分子化学 専門：高分子合成  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・応用化学系・物質合成化学分野  
E-mail : oshimura@tokushima-u.ac.jp Tel.088-656-7404

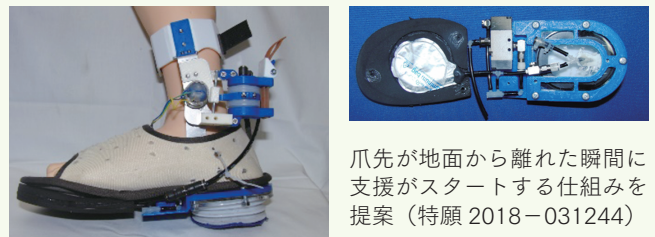
# エネルギー自律型空気式歩行支援シューズの開発

徳島大学・理工学部・機械科学コース・機械システム制御学研究室 教授 高岩 昌弘

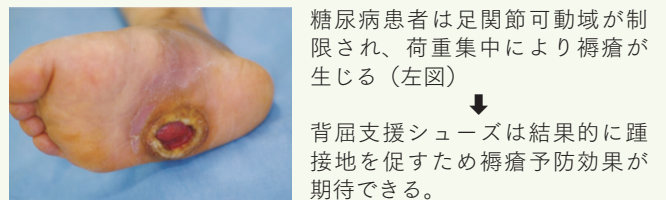
## 研究目的と背景



## 提案する歩行支援シューズ



## 医工連携への応用展開 (研究クラスター)



分野：知能機械学・機械システム 専門：ロボット工学  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・機械科学系・知能機械学分野  
E-mail : takaiwa@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7383





# 農業用ハウス向け太陽熱・電力供給システムの研究

徳島大学・理工学部・機械科学コース・エネルギー変換工学・混相流研究室  
教授 長谷崎 和洋、助教 草野 剛嗣

## 1 高日射条件に恵まれる徳島県での太陽熱利用

太陽熱利用システムは、光電変換パネルを利用した太陽光発電に比べて堅牢（ロバスト）であり、単純で安価な蓄熱タンクを設けることで、雨天・夜間時でもエネルギーを利用できるディスパッチャビリティに優れています。また、熱を利用することから熱と電気の方のエネルギーを利用することが可能です。これらの性質を利用することで、農業用ハウスへの冬季夜間の熱エネルギー供給と農業用機器への電力供給を可能にします。これにより、暖房用重油の消費削減を図り、地球温暖化防止に寄与する徳島県農産品のブランド化(地方創生事業)に結びつけるよう開発を進めています。

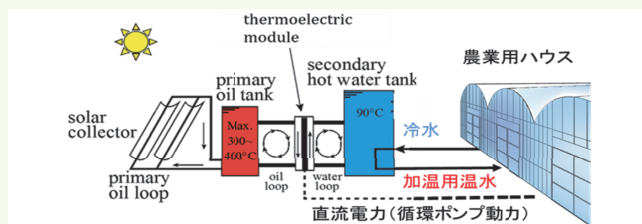


図1 太陽熱を熱源とした熱電変換による農業用ハウス向け温水・電力供給システムの概念図

## 2 研究内容

- ①安価で信頼性の高く、コンパクトな二軸太陽追尾装置（単三充電電池10本のみで動作）
- ②オイルループによる300℃昇温可能な太陽熱集熱器
- ③中温域において最大効率を有する熱電変換素子材料



生物資源産業学部演習林内に設置した二軸太陽追尾装置の整備状況

分野：材料工学 専門：材料加工・組織制御工学  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・機械科学系・エネルギーシステム分野  
E-mail : hasezaki@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7373



# 高演色蛍光体を含有した釉薬の創製による新規LED照明器具の開発

徳島大学・理工学部・機械科学コース・イオニクス材料研究室 准教授 大石 昌嗣

## 目的

高効率かつ、意匠性の向上に資する新しい固体照明として、陶器表面に塗る釉薬（ガラス）に蛍光体を導入することで、陶器を照明器具の配光部として用いる為の研究開発を行った。蛍光体は釉薬焼成の高温環境（600℃以上）に晒されてもその光学特性が安定であることが求められる。そこで、窒化物赤色蛍光体（CaAlSiN<sub>3</sub>:Eu:CASN）に注目し、その耐熱評価を行った。

## 結果と考察

Figure1に熱処理後のCASNの発光状態（375nmライト照射下）を写真で示した。200℃から600℃の温度範囲では赤色に発光していたが、620℃以上では赤色成分が大幅に減少することが分かった。Figure2に熱処理前後の励起発光特性評価の測定結果を示す。800℃の熱処理後は励起及び発光スペクトルは弱くなり、劣化が確認された。また、N<sub>2</sub>雰囲気での熱処理では劣化が抑制されることがわかった。熱分析・質量分析測定、X線吸収分光法、及びX線光電子分光法により、高温での蛍光特性の失活は、高温処理によるN脱離と発光中心のEuの価数変化によるものと結論した [Oishi et al., J. Appl. Phys., 122, 113104, 2017.]。

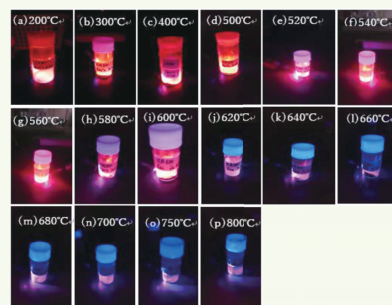


Fig.1 Photographs of CASN powders after the heat treatments under 375 nm laser.

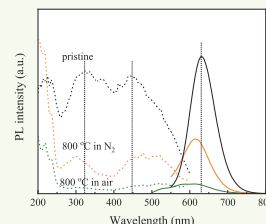


Fig.2 PL spectra of CASN and heat treated CASN at 800°C in air and N<sub>2</sub> atmosphere.

分野：材料工学 専門：無機材料・物性  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・機械科学系・エネルギーシステム分野  
E-mail : ooishi.masatsugu@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7367



## 反応場の特徴を活かした機能性高分子触媒の開拓

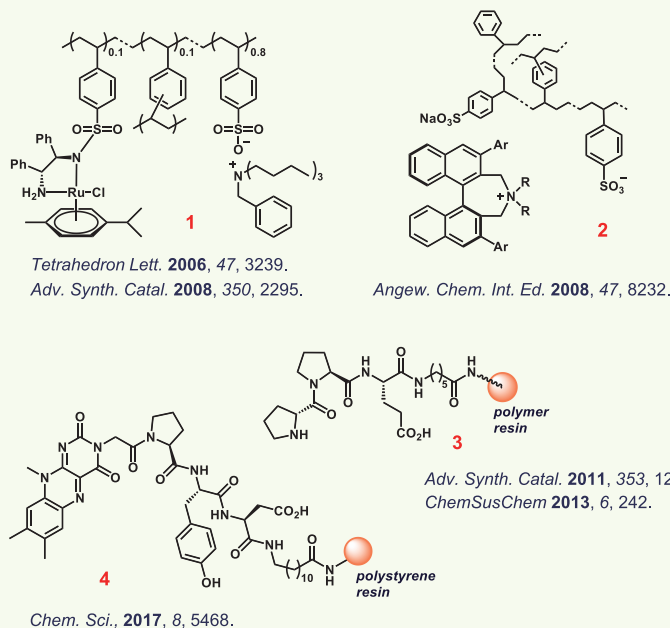
徳島大学・理工学部・応用化学システムコース・物質合成化学 A3 講座 助教 荒川 幸弘

### 研究概要

有機化合物の分子変換反応を標的とした機能性高分子触媒の開発に取り組んでいる。担体高分子を反応場として活用する手法により、低分子触媒を凌駕する触媒機能の発現や合成プロセスの効率化に成功している。

例えば、第四級アンモニウムスルホナート含有高分子に担持した光学活性 Ru 錯体 (1) が疎水性ケトンの水中還元反応において低分子触媒に優る反応性と立体選択性を示すことを見出し、その後イオン結合によるキラル第四級アンモニウム塩触媒の高分子担持法開発へと展開した (2)。また、 $\alpha$ -水素を持つアルデヒドを基質とする不斉炭素-炭素結合形成反応に有効な高分子ペプチド触媒 (3) を設計し、エナミン生成を鍵とする有機分子触媒としては異例の回収・再利用性ならびに連続フロー合成への適用性を見出した。最近では、計算化学の手法によって設計した高分子フラボペプチド (4) を用いてフラビン酵素の酸素酸化触媒機能を模倣することに初めて成功した。

発表ではその他の例も含め、筆者が開発に携わった機能性高分子触媒について紹介する。



分野：合成化学 専門：有機合成化学、高分子触媒  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・応用化学系・物質合成化学分野  
E-mail : arakawa.yukihiko@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9704



## 窒化ガリウム系材料へのフェムト秒レーザー照射を用いた金属電極の作製

徳島大学・理工学部・電気電子システムコース・直井・富田研究室 准教授 富田 卓朗

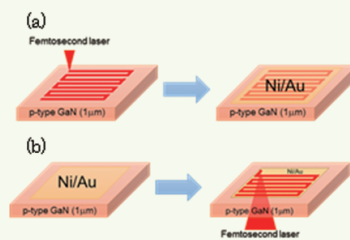
### 窒化ガリウム系材料へのフェムト秒レーザー照射を用いた金属電極の作製

窒化ガリウム系の材料は発光デバイスへの応用にとどまらず、高周波デバイスなどへの展開についても注目されている。特に、高周波デバイスとして利用は発光ダイオードに匹敵する市場に繋がる期待もあり、本県産業の今後を占う意味でも重要な応用である。

窒化ガリウム系材料を用いた電子デバイスへの実用化には幾つかの技術的課題が存在するが、そのなかでも重要なものの一つに p 型窒化ガリウム (p-GaN) 上へのオーミック電極の作製が挙げられる。これは、n 型 GaN への電極の作製が比較的簡単に実現されているのに対し、p-GaN ではオーム特性を示す電極を得るのが困難であるという問題である。この課題に対し、我々はシリコンカーバイドにおける先行研究で得られた知見を利用し、p-GaN へフェムト秒レーザー光を照射することでオーミック電極を作製することを着想した。この手法では、局所的な改質が可能であり、対象の空間選択性に優れているという特長があるため、従来の熱アニールを用いた電極作製手法などと比べ大きな優位性をも有する。

実験では、p-GaN エピタキシャル膜に波長 800nm のフェムト秒レーザー光を 2 通りの方法で走査しながら照射した。模式図を図に示す。ひとつは図 (a) に示す表面照射で、p-GaN 側から表面にフェムト秒レーザーを照射した後、Ni/Au (20nm/20nm) 電極を蒸着する方法である。もうひとつは図 (b) に示す界面照射で、電極を蒸着した後、サファイア側から p-GaN と電極の界面に照射した。

これらのレーザー光照射、電極作製を行った試料の電気伝導測定を行った結果、界面照射と表面照射双方において、オーミック特性を示した。また、未照射時に  $2.6 \times 10^5 \Omega$  以上であった抵抗値が  $2.7 \times 10^3 \Omega$  まで減少することが確認され、我々の提案する手法の有効性を実証した。



分野：電気電子工学 専門：電子・電気材料工学  
(研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・電気電子系・物性デバイス分野  
E-mail : tomita@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7445



# 視覚刺激の不連続な動きによる運動視差からの奥行き知覚に関する研究

徳島大学・理工学部・情報光システムコース光系・D1 研究室 講師 水科 晴樹

## よりリアルな 3D 表示を目指して

3D 表示は、臨場感や実在感を高めるうえで必須の技術である。よりリアルな 3D 表示の実現のため、本研究では運動視差からの奥行き知覚に着目した。

## 運動視差による奥行き知覚

図 1 に示すように、物体に奥行きがある場合、視点の移動に伴って、網膜に映ずる像は変化する。これを運動視差と呼び、単眼でも運動視差から奥行きを知覚することができる。

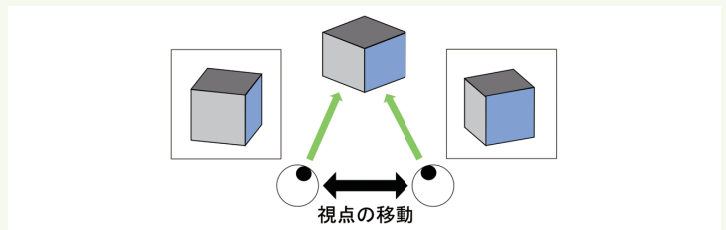


図 1 運動視差

## 奥行き知覚における運動方向転換の重要性

視点移動 (= 頭部運動) 方向の変化時に、視覚刺激の方向転換が見えていると、知覚される奥行きは安定し (図 2 左)、見えないと奥行き知覚が劣化する (図 2 右) ことを明らかにした。この知見は、運動視差による 3D 表示をより効率的に行い、リアルな奥行き感を与える表示技術に応用可能である。また、人間の奥行き知覚のしくみを理解する上でも重要である。

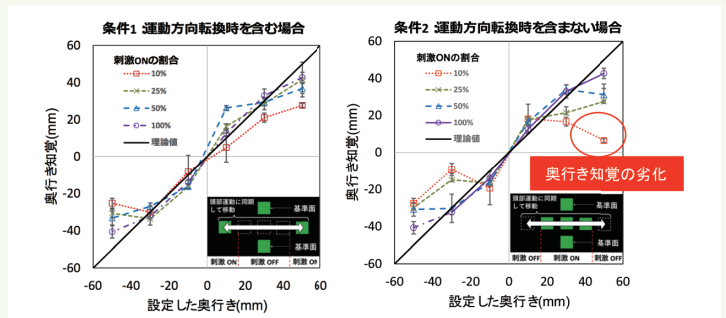


図 2 運動方向転換時を含む場合と含まない場合の奥行き知覚

分野：人間情報学 専門：感性情報学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・光応用系・光情報システム分野  
 E-mail : mizushina.haruki@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9426



# 柔軟かつ高効率なネットワークの実現に向けた全光変調フォーマット変換技術の研究

徳島大学・理工学部・情報光システムコース・光情報システム講座 助教 岸川 博紀

## 1. 背景

我が国の通信トラフィックは年々増加しており、変動も大きくなってきている。このような通信を支えるネットワークには、更なる大容量化に加え、トラフィック変動に対応する柔軟性・高効率性が求められる。

## 2. 全光変調フォーマット変換技術

我々は、ルータ等のノードにおいて電気信号を介さず光信号のまま扱い、所望の伝送容量や伝送距離に応じて光信号の変調フォーマットを最適化する適応変復調技術の確立を目指し、全光変調フォーマット変換技術进行研究している (図 1)。

## 3. QPSK から 16QAM・64QAM への変換

本研究で提案する四光波混合を用いた 4 相位相変調 (QPSK) 信号から 16 相直交振幅変調 (16QAM) 信号および 64 相 QAM 信号への変調フォーマット変換を計算機シミュレーションで評価した (図 2)。どちらも光信号対雑音比 (OSNR) が一定値以上でエラー訂正閾値を下回り、エラーフリーのフォーマット変換が達成できている。今後は実験的に実証する予定である。

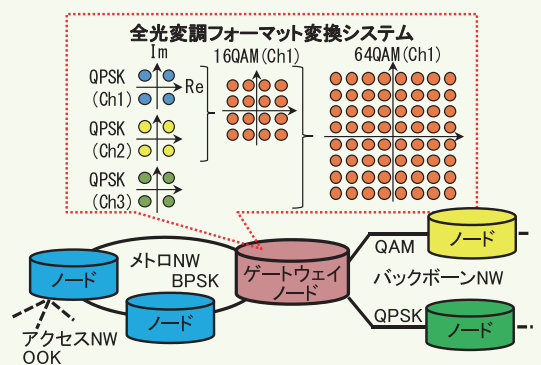


図 1 各ネットワークにおける変調方式の導入例

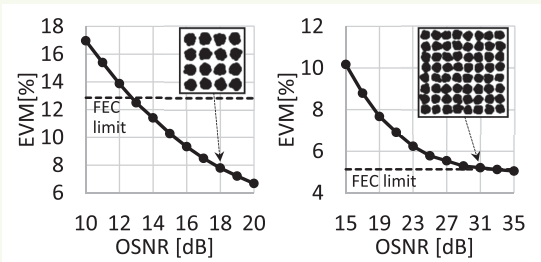


図 2 16QAM (左)、64QAM (右) の信号品質評価結果

分野：工学 専門：通信・ネットワーク工学  
 (研) 大学院社会産業理工学研究部・理工学域・光応用系・光情報システム分野  
 E-mail : kishikawa.hiroki@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9418

# 研究業績 DB を用いた学生の研究室配属支援

徳島大学・情報センター 准教授 佐野 雅彦

## 1. 希望研究室の情報収集の課題

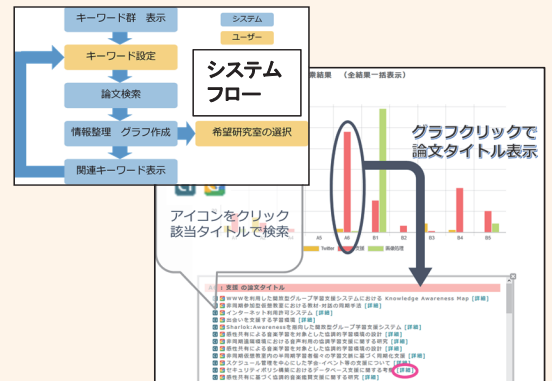
学生の興味と研究室の研究内容のミスマッチが課題となっている。原因の一つに学生の情報収集不足が挙げられる。その理由に学生の調査時間不足や調査方法についての理解不足があり、その対策が必要とされている。しかし、より詳細な情報提供や説明会・見学会の開催は研究室や教員の負担増となり、結果として情報提供不足あるいは情報収集不足となる。

## 2. 研究業績 DB を用いた情報提示

徳島大学の教育・研究者データベース (EDB) は、各研究者の論文や文献、学会発表等様々な研究業績が記録されており、本学の業績処遇制度にも活用されている。本研究では、この EDB に記載されている論文情報や卒業研究、修士・博士論文等の情報を教員や研究室毎に集計し、支援システム利用者 (学生) が入力するキーワードによる研究室毎の検索結果や、特定の研究室を時系列に見た特徴語の変化などにより、研究室毎の違いや動向把握を支援する。

試作支援システムでは、情報提供側は既に EDB に入力された情報を活用するため、情報入力への負担は少なく、かつ、学生側も複数研究室を横断的に見ることができる。これにより、学生の希望と研究室の研究内容とのミスマッチの低減が期待できる。

分野：学習支援システム 専門：情報システム・セキュリティ  
 徳島大学情報センター  
 E-mail : sano@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7557



キーワードによる検索の例

研究室の特徴表示の例

# 徳島県沿岸域のバーチャル自然体験による視聴者への効果

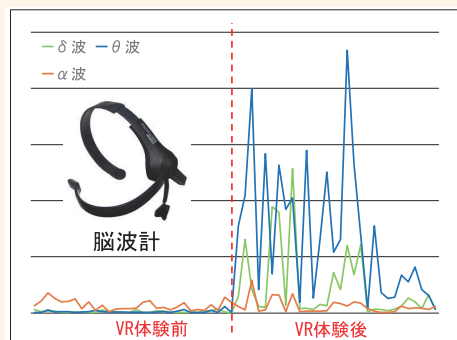
徳島大学・環境防災研究センター 講師 山中 亮一

## 1. 研究のねらい

平成 27 年 10 月に瀬戸内海環境保全措置法が一部改正され、政策目標が「水質改善」から「豊かな海」へと変更された。徳島県においても「里海づくり」が進められることになったが、一般の沿岸域への関心は高くないようである。そこで、徳島県沿岸域の景勝地を題材とした 360 度パノラマ動画を製作し、その VR 体験が沿岸域への関心を高める手段となりうるのか、生理学的指標 (脳波) と環境意識 (Cause モデル) から評価した。

## 2. 主な成果

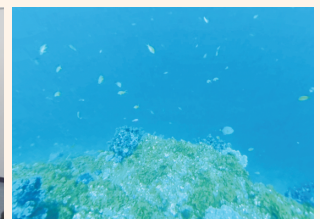
被験者 (社会人) 10 名のうち 6 名の  $\alpha$ 、 $\delta$ 、 $\theta$  波の値が上昇し、うち 2 名は、Cause モデルにおける自然活用面においても向上がみられた。これはバーチャル自然体験には「リラックス効果」及び「自然活用・保全を意識した行動の向上」の面での効果がある可能性を示している。しかし、VR 酔いや、日常から VR 体験を行なっている被験者では脳波に変化はなかった。※本研究は公益財団法人阿波銀行学術・文化振興財団学術部門助成を受け、(株)フジタ建設コンサルタントと行った共同研究の成果です。



被験者Aの視聴前後での脳波の変化



視聴の様子



映像の一例

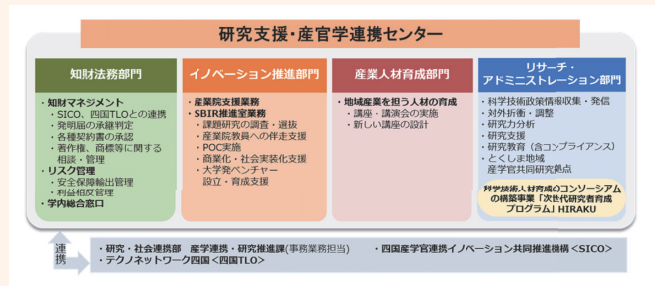
分野：環境技術・環境負荷低減 専門：沿岸域工学、環境防災学  
 徳島大学環境防災研究センター  
 E-mail : ryoichi\_yamanaka@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7334

# 徳島大学の研究支援・産官学連携活動について

徳島大学・研究支援・産官学連携センター 副センター長 井内 健介

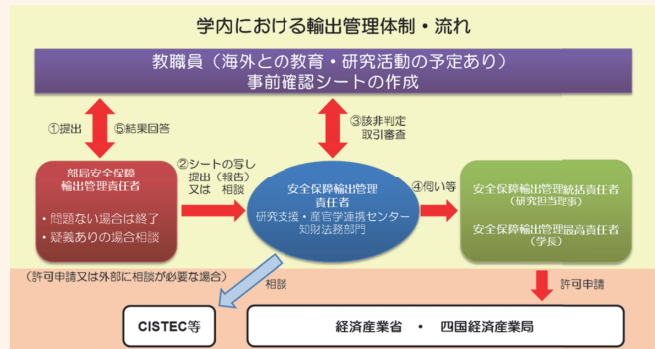
## 研究支援・産官学連携センターの活動

研究支援・産官学連携センターは「知財法務部門」「イノベーション推進部門」「産業人材育成部門」「リサーチ・アドミニストレーション部門」で構成されており、徳島大学の研究支援及び産官学連携の総合窓口として活動しています。また、研究支援活動と産官学連携活動の連携を図り、徳島大学の研究分野及び産官学連携分野を強化することを目的としています。



## 安全保障輸出管理に関する該非判定等の支援

知財法務部門では、教職員の皆様に安全・安心な国際的教育研究活動をしていただくことを目的とし、留学生の受入、海外との研究活動、海外への出張や研修など教職員の海外活動について、外国為替及び外国貿易法（外為法）に基づく該非判定等の支援を行っております。



## 生物遺伝資源の利用に関する相談窓口

知財法務部門が相談窓口となり、研究者からの相談やアドバイス、各種必要な手続きの調査及び確認等 生物遺伝資源を海外から入手する手続きが適切に進むよう確認するといった業務を行なっています。

分野：研究開発環境支援 専門：研究支援・知的財産・技術移転・安全保障輸出管理・産業人材育成・ABS 対応  
 徳島大学研究支援・産官学連携センター  
 E-mail : rac-info@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-7592

# 「未来を拓く地方協奏プラットフォーム」の事業紹介

徳島大学・研究支援・産官学連携センター URA 部門 特任助教 角村 法久

## 1. 事業の概要

平成 26 年 10 月に広島大学、山口大学及び本学が共同で実施する「未来を拓く地方協奏プラットフォーム」が文部科学省の補助金事業として採択されました。当事業では、理工系、人社系を問わず、若手研究人材が地域や国際社会を変革する人材として自立できるように、主に次のプログラムを実施しています。皆様のご参加をお待ちしています。

## 2. 若手研究者の自立・流動促進プログラム

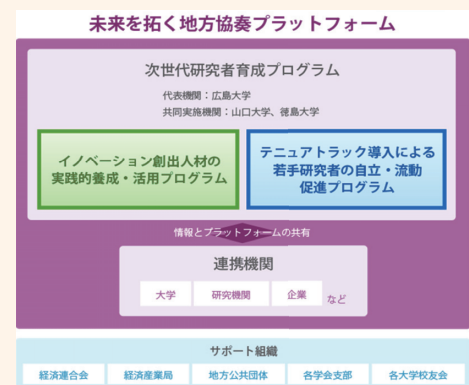
自立的に研究を実施し、多様な研究キャリアを切り拓くことのできる教員を、平成 33 年度までに毎年 1 名、「助教（テニュアトラック）」として採用していきます。

- 平成 27 年度：生物資源産業学研究部 谷原 史倫
- 平成 28 年度：医歯薬学研究部（薬学）Karanjit Sangita
- 平成 29 年度：医歯薬学研究部（医学）黒田 雅士
- 平成 30 年度：社会産業理工学研究部：採用準備中

## 3. イノベーション創出人材の実践的養成・活用プログラム

企業や社会の課題解決に貢献しつつ、実践的な能力の養成とアカデミア以外のキャリアオプションの拡大を図ることを目的として、**長期インターンシップ派遣制度（2ヶ月以上3ヶ月の派遣）**を設けています。

- 平成 27 年度：三菱レイヨン株式会社、株式会社インフォマティクス 各 1 名
- 平成 28 年度：ニタコンサルタント株式会社、理化学研究所 各 1 名
- 平成 29 年度：東京都医学総合研究所 1 名
- 平成 30 年度：受入先企業様・派遣学生募集中!!



未来博士 3 分間コンペティション 2018 今年もやります！  
 9月15日(土)



分野：人材育成 専門：人材育成  
 徳島大学研究支援・産官学連携センター URA 部門 特任助教 角村法久 事務補佐員 野口真香  
 E-mail : hiraku@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9759

# アイデア創出から社会実装まで一環した実践的イノベーション教育

徳島大学・創新教育センター センター長 寺田 賢治

## 創新教育センター

解決困難な課題に対して新規アイデアを創出し、それを社会へ実装することで課題解決を行うことができる「真のイノベーション人材」の輩出



分野：科学教育  
徳島大学創新教育センター  
E-mail: innovaoffice@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-8235

## 徳島大学 AWA サポートセンター事業概要

徳島大学 AWA サポートセンター センター長 葉久 真理  
啓発・広報部門：押村 美幸 人材育成部門：佐々木千鶴 WLB 支援部門：鈴木 秀信

### ■事業概要

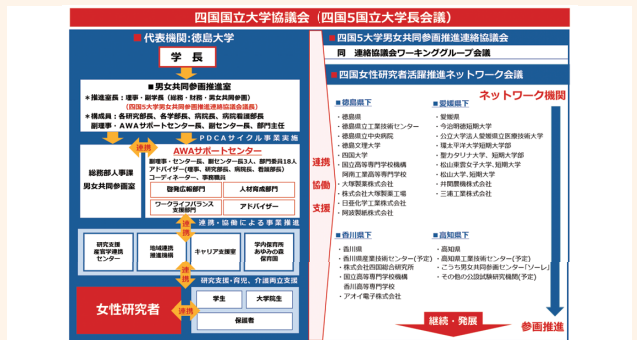
AWA サポートセンターでは、社会に率先して男女共同参画の実現を図り、多様性と発展性をもった教育・研究環境を醸成することを目的に、AWA (OUR) サポートシステムを構築し、事業を展開しております。文科省「女性研究者研究活動支援事業（連携型）」(H26-H28) では、四国5国立大学並びに企業等が連携して、女性研究者の研究力の向上、上位職への登用等に取り組みました。(総合評価 A)  
今後も継続して仕事と生活の調和を図り、女性活躍推進、さらにはダイバーシティ推進へと事業を展開してまいります。

### ■主な支援事業【AWA(OUR)サポートシステム】

セミナー、女性研究者研究交流発表会、メンター制度  
女性研究者の裾野拡大事業 など  
ワークライフバランス支援、環境整備  
ベビーシッター制度、病児・病後児保育制度及び緊急保育制度、  
幼児・学童一時預かり保育（徳島大学 Kids Club）、あわさぼ  
マミールームシステム、大学入試センター試験時託児ルーム、  
介護支援制度、女性職員休憩室『Rococo』、『Rococo II』、子  
育て支援室『あわさぼキッズルーム』  
各種セミナー  
介護セミナー、男性育児推進セミナー、キャリア支援セミナー、  
女性リーダー研修 など

分野：研究機能強化支援  
徳島大学 AWA サポートセンター  
E-mail: awa@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-633-7538

### ■実施体制



### ■女性研究者休憩室・あわさぼキッズルーム



女性休憩室 Rococo 女性休憩室 Rococo II あわさぼキッズルーム

蔵本地区に女性休憩室 Rococo、常三島地区には Rococo II 及びあわさぼキッズルームを設置し、研究環境整備・運用を行っています。

# 徳島大学産業院の活動について

徳島大学・産業院 副院長 森松 文毅

## 産業院について

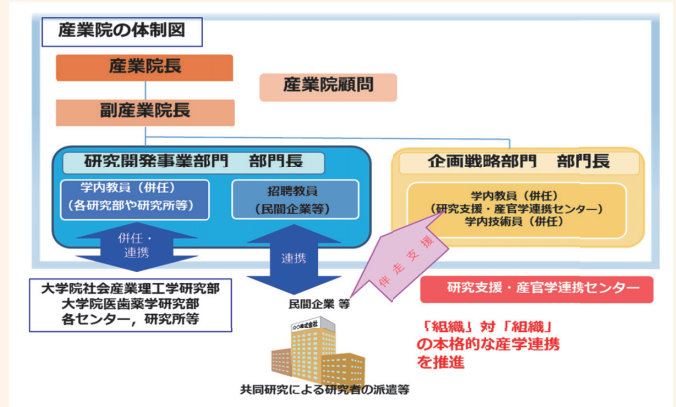
産業院は、平成 30 年 4 月に設置された大学の研究成果を社会実装することを目的とした新しい組織です。大学病院をモデルとしており、「疾患を予防し、治療するための教育・研究・臨床の組織」である大学病院に対応して、「世界の問題を解決するための教育・研究・産業の組織」を大学産業院と名付けました。

組織としては「研究開発事業部門」と「企画戦略部門」を設置し、「研究開発事業部門」では、産学連携活動を推進する学内外の研究者が所属し、それぞれが計画や目標を定め、研究開発や大学発ベンチャー企業設立等を推進します。「企画戦略部門」では、「組織」対「組織」の産学連携活動を推進するため、新規産業の創出に向けた事業の企画立案や産業院に所属する学内外の研究者の伴走支援を行います。

産業院ではこの2つの部門が連携して活動することにより、新しい研究・教育の在り方として新規産業創出モデルを本学から発信するとともに、成果を迅速に事業化・産業化することにより、世界の問題を地域から解決することを目指します。

## 産業院の取組

- 特区的に対応
  - ・「組織」対「組織」による迅速な収益を伴う大学の事業の実施及び産学連携の実施
  - ・事業化・産業化の課題を優先的に対応
- 手厚い伴走支援
  - ・産学連携コーディネーターによる、集中支援
  - ・POC 経費の配分による、収益を伴う大学の事業及び大学のベンチャー起業を支援



分野：研究開発環境支援 専門：研究開発環境支援  
 徳島大学産業院  
 E-mail : info.sangyoin@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-5087

# とくしま地域産学官共同研究拠点を活用した産学連携

徳島大学・研究支援・産官学連携センター 特任助教 垣田 満

## 「とくしま地域産学官共同研究拠点」の概要

本拠点は、「エネルギーテクノロジー」と「LED テクノロジー」の2分野を中心に、産・官・学が互いに連携し、先進・革新的技術の研究開発、高度技術者の養成、地域企業力の向上、地域経済の活性化および地域産業構造の変革等を推進するための施設・設備を提供しています。

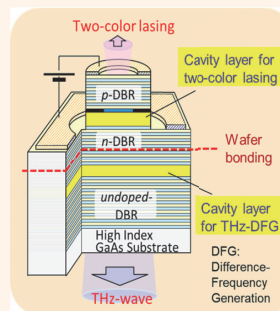
設置機器一覧			
1	MALDI-TOF-MS	13	クリーンベンチ
2	化学成分解析装置	14	CO <sub>2</sub> インキュベーター
3	基板加工システム	15	NMR システム
4	レーザー顕微鏡	16	系統連系模擬試験システム
5	微細構造観察装置(SEM)	17	新エネルギー模擬電力変換システム
6	顕微加工観測装置(FIB)	18	電動制御試験システム
7	蛍光燐光光度計	19	三次元 PIV システム
8	連続角度光錯乱光度計	20	燃焼温度・燃焼生成物の定量測定装置
9	分取用 HPLC	21	燃焼イオンクロマトグラフ分析システム
10	二次元色彩輝度計	22	ICP 発光分光分析装置
11	分光放射輝度計	23	検出器切換型 X 線 CT 装置
12	蛍光顕微鏡	24	非接触輪郭形状測定機

全研究機器の総稼働時間 平成 29 年度：2,626 時間



## 微細構造観察装置 (SEM)

- ・撮影可能な像、分析
  - 二次電子像
  - 反射電子像 (組織像、凹凸像、立体像)
  - エネルギー分散形 X 線分析
- ・装置スペック
  - 高真空モード 3nm (30kV), 8nm (3kV), 15nm (1kV)
  - 低真空モード 4nm (30kV)
  - 倍率 × 5 ~ 300,000



(a) テラヘルツLEDの模式図



(b) エピタキシャルウエハの直接接合で作製した化合物半導体多層薄膜の断面 SEM 像図

分野：研究開発環境支援  
 徳島大学研究支援・産官学連携センター URA 部門 とくしま地域産学官共同研究拠点 技術補佐員 花房 世規・真名野千遥  
 E-mail : kyotenjim@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9330

# 研究・教育・社会貢献を支援

一般社団法人大学支援機構 橋爪 太



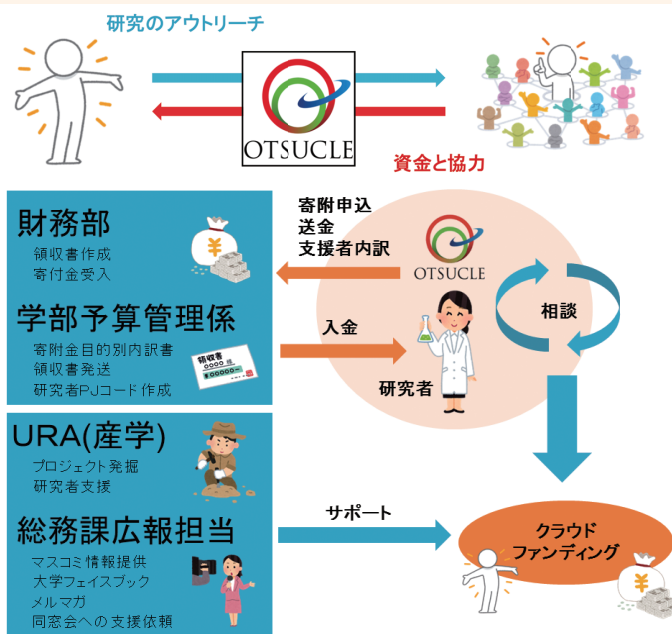
## OTSUCLE の概要

大学支援機構が運営する「OTSUCLE」は、大学クラウドファンディング等によって、大学と一般の方々をつなぐ Web サービスです。

大学クラウドファンディングとは、研究の PR・アウトリーチ、研究費集めやコミュニティー作りなどを通して、研究を発展させていく目的のために、多くの人々から資金の出資や協力を募ることです。

ほとんどの研究のクラウドファンディングでは、芳名録などの金銭的価値の低い物をリターンとして支援者に返す「寄付型」になります。

実績として、総支援額は 3,000 万円を超え、成功率は 80% となっています。大学・研究案件は 11 件取り扱ってきています。



分野：研究開発環境支援

一般社団法人 大学支援機構

〒770 - 8501 徳島県徳島市新蔵町二丁目 24 番地

E-mail : hashizume.dai@tokushima-u.ac.jp Tel. 088-656-9854





# MEMO

---

---

# MEMO

---

---

## 平成 30 年度 研究推進委員会 委員名簿

委員長	任 福 継	理工学域知能情報系	教 授
副委員長	外 輪 健一郎	理工学域応用化学系	教 授
委 員	河 村 保 彦	理工学域応用化学系 大学院社会産業理工学研究部長	教 授
	高 橋 晋 一	社会総合科学域地域情報系	教 授
	長 尾 文 明	理工学域社会基盤デザイン系	教 授
	出 口 祥 啓	理工学域機械科学系	教 授
	久 保 智 裕	理工学域電気電子系	教 授
	北 研 二	理工学域知能情報系	教 授
	後 藤 信 夫	理工学域光応用系	教 授
	大 淵 朗	理工学域数理科学系	教 授
	三 好 徳 和	理工学域自然科学系	教 授
	中 村 嘉 利	生物資源産業学域応用生命系	教 授
	松 浦 健 二	情報センター	教 授
	上 月 康 則	環境防災研究センター	教 授
	森 松 史 毅	研究支援・産官学連携センター	教 授
	大 家 隆 弘	インスティテューショナル・ リサーチ室	教 授
	平 木 美 鶴	社会総合科学域地域情報系	教 授
	山 中 英 生	理工学域社会基盤デザイン系	教 授
長 宗 秀 明	生物資源産業学域応用生命系	教 授	



## ● JR徳島駅からの距離・交通手段・所要時間

理工学部 約2km

○ 徒歩の場合 30分

○ バス利用の場合 10分

〔 徳島駅前より徳島市営バス「島田石橋」行、「商業高校前」行（住吉旧道経由）外に乗車し、  
 〔 徳島大学前（助任橋）〕又は「徳島大学南」下車徒歩5分

※当日は公共機関でのご来場にご協力ください。

お問い合わせは

**徳島大学理工学部 事務課 総務係**

〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地

TEL (088) 656-7304

FAX (088) 656-7328

<http://www.tokushima-u.ac.jp/st/>

E-mail : [st\\_soumuk@tokushima-u.ac.jp](mailto:st_soumuk@tokushima-u.ac.jp)