

島根大学お宝研究 (特色ある島根大学の研究紹介)

Vol.6

平成24年3月



人とともに 地域とともに
国立大学法人

島根大学

【プロジェクト研究推進機構】

島根大学では、これまで培ってきた研究の蓄積を基礎に、地域の文化と産業をリードしつつ成果を世界に発信する知的活力あふれる大学をめざして、学部や学科の枠を超えた組織として、プロジェクト研究推進機構を立ち上げました。現在、目標を絞った研究戦略を立て、各プロジェクト研究を計画的に展開しています。

S 匠ナノ	S-匠ナノメディシンプロジェクトの推進(総括) ————— 1
地域資源	地域資源循環型社会の構築の推進(総括) ————— 2 —持続可能で活力ある地域を目指して—
S グリーン	S-グリーン・ライフナノ材料プロジェクト 電気をたくさん貯められる固体キャパシタ材料の探索 ————— 3 ナタデココの歯科根管治療への応用 ————— 4
コホート	コホート研究プラットフォームを活用した高齢者難治性疾患予防研究 iPadを用いた新たな認知機能検査の開発 ————— 5
山陰地方	山陰地方における地域社会の存立基盤とその歴史的転換に関する研究 18世紀後半～19世紀前半における山陰地域の人口動態に関する研究 ————— 6
出雲国	「出雲国」成立過程における地域圏の形成と展開に関する総合的研究 廻原1号墳の考古学調査・研究 ————— 7
強相関電子系	強相関電子系物質の新奇な超伝導機構の解明 ————— 8
中山間地域	中山間地域における地域医療及び生活・環境基盤再生のための地域マネジメント診断法の開発 — 9

【 学 部 】

島根大学では、法文学部・教育学部・医学部・総合理工学部・生物資源科学部の5学部と法務研究科および学内共同教育研究施設において、様々な研究を行っています。今回は、その中から特色ある研究をご紹介します。

法文学部	府県制成立過程に関する研究	11
	アメリカの文学と文化の研究	12
	損失補償条項の構造 —地域の経済活性化のための土地収用から個人の財産権をいかに守っていくか。—	13
	「聞き書き文集」プロジェクト	14
教育学部	吹奏楽曲「パラタクシスⅡ」などを中心とする現代音楽作曲法研究	15
	環境放射能によってみる水の世界 —宍道湖では湖水が酸性化している！—	16
医学部	卵巣癌発生機構の分子生物学的解明とその臨床応用	17
	ドセタキセル耐性去勢抵抗性前立腺癌に対する サリドマイド併用化学療法 (DT療法) の標的遺伝子の同定とその臨床応用	18
	スプライシング機構解明に向けた構造生物学的研究	19
	器官・組織形成期の発生異常に基づく上皮管腔組織形成障害	20
総合理工学部	関数解析と作用素論に関する研究	21
	たたら製鉄により作製された日本刀の結晶学的研究	22
生物資源科学部	いもち病菌に対する植物の光誘導抵抗性の発現機構に関する研究	23
	集落活性化におけるソーシャル・キャピタルの役割に関する構造分析	24
	水処理・水浄化用の新規紫外線LEDランプの開発	25
	シクロデキストリン包接体の生物研究への応用	26

【島根大学研究功労賞】

島根大学では、平成19年度から「島根大学研究功労賞」として、研究者の優れた研究実践を顕彰しています。これは、研究実績に対する功労を大学として評価すると共に研究方法及び研究意欲の向上を図ること等を目的とするものです。

平成23年度島根大学研究功労賞には、以下の9つの研究テーマが選ばれましたのでご紹介します。

●「府県制成立過程に関する研究」

居石 正和（法文学部 教授）

明治23年府県制の成立過程を実証的に分析し、府県を自治団体としていた原案が府内での論争の結果、地方行政区画へと変えられていく過程と意味を明らかにする研究です。 お宝研究vol.6(p.11)参照

●「国際現代音楽祭作曲コンクール入選作品『パラタクシスⅡ』

ーウィンドアンサンブルのためのー」を含めた現代音楽作曲に関する研究」

河添 達也（教育学部 教授）

西洋音楽を主に学んできた現代を生きる日本人作曲家として、異なった概念からなる音楽のあり方を1曲の中に同時に紡ぐことによって、両者を相対化し、より音響化することを試みています。 お宝研究vol.6(p.15)参照

●「卵巣癌の分子生物学的特性を利用した新規治療法の開発に関する研究」

中山 健太郎（医学部 講師）

網羅的に遺伝子コピー数が検討できるDigital karyotypingを用いて、卵巣癌の新規増幅癌遺伝子*NACC1*を発見し、*NACC1*の機能を抑制すると卵巣癌細胞株が死滅することを明らかにしました。

お宝研究vol.3(p.20)参照、お宝研究vol.5(p.18)参照、お宝研究vol.6(p.17)参照

●「関数解析と作用素論に関する研究」

内山 充（総合理工学部 教授）

日本で活発に研究されていた2つのタイプの作用素不等式を統一的に一般化することに成功しました。 お宝研究vol.3(p.26)参照、お宝研究vol.6(p.21)参照

●「たたら製鉄により作製された日本刀の形態および結晶学に関する研究」

大庭 卓也（総合理工学部 教授）

山陰地方で発達した、たたら製鉄の良質な玉鋼を材料に作られた日本刀の「折れず曲からず」という優れた性質について、最新の分析機器を用いて結晶学的・科学的に分析する研究です。 参照お宝研究vol.3(p.7)参照、お宝研究vol.6(p.22)

●「いもち病菌に対する植物の光誘導抵抗性の発現機構に関する研究」

上野 誠（生物資源科学部 准教授）

光を利用した植物の病気の防御技術に関する研究です。病気に強くなっている自然突然変異のイネなどを用いた研究から、赤色光を照射することによりイネの病気を防御できることが分かりました。 お宝研究vol.6(p.23)参照

●「**集落活性化におけるソーシャル・キャピタルの役割に関する構造分析に関する研究**」

赤沢 克洋 (生物資源科学部 准教授)

中山間地域集落の活性化や機能維持に果たすソーシャル・キャピタルと集落内感情の役割について、構造方程式モデルを用いて分析・検討する研究です。

お宝研究vol.6(p.24)参照

●「**S-匠ナノメディシンプロジェクトに関する研究の推進**」

藤田 恭久 (総合理工学部 教授)

島根大学プロジェクト研究推進機構第2期重点研究プロジェクト「S-匠ナノメディシンプロジェクト」(平成20年度～22年度)のプロジェクトリーダーとして研究を統括し、推進しました。4つのグループを編成し、安全安価で高機能な島根大学発の蛍光標識剤と薬物送達システムの開発、診断治療の基礎技術開発を目指した研究に取り組みました。

お宝研究vol.3(p.1～2)参照, お宝研究vol.4(p.1～2)参照

お宝研究vol.5(p.1～2)参照, お宝研究vol.6(p.1)参照

●「**地域資源循環型社会の構築—持続可能で活力ある地域を目指して—に関する研究の推進**」

野中 資博 (生物資源科学部 教授)

島根大学プロジェクト研究推進機構第2期重点研究プロジェクト「地域資源循環型社会の構築—持続可能で活力ある地域を目指して—」(平成20年度～22年度)のプロジェクトリーダーとして研究を統括し、推進しました。

6つのサブグループに分かれて、島根県内の優れた地域資源を発掘し、その循環利用の在り方を考究しました。

お宝研究vol.3(p.3～4)参照, お宝研究vol.4(p.3～4)参照

お宝研究vol.5(p.3)参照, お宝研究vol.6(p.2)参照

プロジェクト 研究推進機構

S-匠ナノメディシンプロジェクトの推進(総括)

The Promotion of S-"TAKUMI" Medical Nanotechnology Project

グループ紹介

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究代表者：藤田 恭久(総合理工学部・教授)，他24名

- 酸化亜鉛グループ
- ナタデココグループ
- ハイドロジェルグループ
- 新規ナノ材料グループ
- 安全性評価グループ

Leader : Yasuhisa Fujita (Professor, Faculty of Science and Engineering) and 24 other members

- ZnO group
- Nata De Coco Group
- Hydrogel Group
- New Materials Group
- Safety Characterization Group

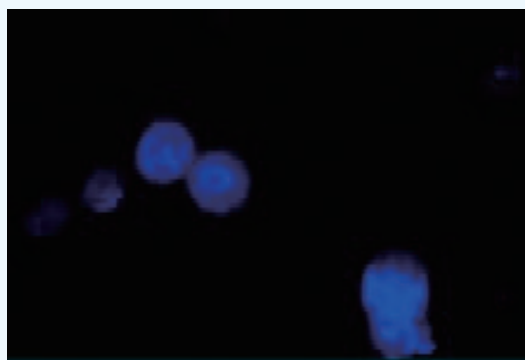
概要

高齢化が進む地域では高度先進医療技術による医療費の増加が問題となっています。島根大学では「低コスト」「簡易」「実用性」を兼ね備えたナノ材料技術を世界に先駆けて開発してきました。これらの技術をもとに、本プロジェクトでは、「安心」「安全」で高機能な地域に貢献できる独自のナノ医療技術を開発しました。これらの技術は材料作製から臨床応用までが小規模な施設で完結でき、町工場の職人“匠”に通じる総合的な技術伝承が可能です。

The increasing cost of health care due to advanced medical technologies is a serious problem facing localities with an aging population. Shimane University has been a pioneer in the development of nano-materials that are economical, simple, and practical in use. In this project we have developed unique medical nanotechnologies that are safe, offer peace of mind, and can contribute to a highly functional local community. These simple techniques make it possible to accomplish works from material synthesis to clinical application in small factories and to hand down these skills to the next generation through traditional training scheme by master craftsmen called *takumi*.

特色研究成果今後の展望

本プロジェクトでは安全、安価で高機能な島根大学発の蛍光標識剤と薬物送達システムの開発及び診断・治療の基礎技術開発を行うため、4つのグループでそれぞれのナノ材料系の特性や機能等の臨床応用の可能性を示すことに挑みました。その結果、酸化亜鉛グループでは蛍光標識剤の製品化への進展や、ナタデココグループにおける骨セメントの臨床試験の実施、ハイドロジェルやイメージングに関する学内連携の進展、ナノ材料開発で不可欠な安全性評価体制の構築など大きな成果を上げることができました。また、大学院医理工農連携プログラムやナノテク関係の学生の国際交流、海外医療協力に貢献するなど、本学の特色あるナノテク分野の教育研究拠点に向けた基礎をつくることができました。更に、新分野の学会である日本ナノメディシン交流協会主催の6th International Symposium on Nanomedicine(H25年島根開催予定)と医用分光学会の第9全国大会(H23年島根大学開催)の初めての地方開催地に選ばれるなど学外においても高い評価を得ることができました。今後、これらの取り組みは次期重点研究プロジェクトであるS-グリーン・ライフナノ材料プロジェクトに引き継がれ、島根大学の特色ある教育研究分野としての発展が期待されます。



シリカコートした酸化亜鉛ナノ粒子によるがん細胞の蛍光観察



インド、ネパールにおける需要調査
(ナタデココを含有した骨セメントによる治療を実施)

地域資源循環型社会の構築の推進(総括)

—持続可能で活力ある地域を目指して—

Development of a Regional Resource Recycling System —Toward a Sustainable and Active Region—

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究者紹介

研究代表者：野中 資博(生物資源科学部・教授), 他31名

- 汽水域資源グループ
- 流域統合管理グループ
- 水環境修復グループ
- 施設機能保全グループ
- バイオマスグループ
- 環境調和・地域特産農作物グループ

Leader : Tsuguihiro Nonaka (Professor, Faculty of Life and Environmental Science), and 31 others

- Coastal lagoon resource group
- Integrated watershed management group
- Water environment restoration group
- Infra-stock management group
- Biomass group
- Environmental symbiosis/Regional agricultural products group

概要

森林・農地・水域が一体に連なった島根県は、食料生産と水資源の涵養など、大気・水・土壌資源の適正管理・修復とそれらに関連した技術開発と産業振興を先導していく適地です。これまで島根大学は、島根県、松江市、雲南市、国土交通省などとの包括協定に基づき地域の智の拠点としてその存在意義を表出してきました。本プロジェクトは、中山間地域問題をはじめとして確実に到来する地方社会の存在危機に対処するために、地域の自立を保障する将来の地域資源循環型社会の構築を目指したものです。私たちは、環境を保全しつつ食糧の生産環境や社会・経済基盤を整えた、豊かで調和した地域社会の創造を目標に、地域環境の管理修復と地域資源の活用に取り組みました。

In Shimane Prefecture, forests, agricultural lands, rivers, lakes, and the ocean are all located close together in the landscape. These environmental features give advantage to the development of environment-restoration and environmental-resource-management technologies and industries. Shimane University, as a regional center of excellence, cooperates closely with regional entities such as the prefecture and local cities to achieve our goal, which is to establish a regional resource-recycling system to contribute to the economic independence of the region. This system will also deal with the regional decline brought about by aging population in areas of intermediate and mountainous terrain. Greater prosperity can be achieved by developing food production and industrial production in harmony with environmental conservation and regional resource management.

特色 研究成果 今後の展望

将来の持続可能な地域資源循環型社会の構築を目指して、他の地域に無い島根県内の優れた地域資源を発掘し、その循環利用のあり方を考究しました。本プロジェクトは6つのサブグループに分かれ、それぞれ連携しながらプロジェクトを進めました。代表的な成果を以下に紹介します。

汽水域資源Gは、水産資源バンクの構築と利活用、機関・情報ネットワークの構築などにより、水産分野における産政官学の地域連携の中核機関として認知されるようになりました。流域統合管理Gでは鉄バクテリアと木質担体を用いた自然水域からのリンの回収をはじめ、面源負荷削減のための方策を検証しました。また、水環境修復Gでは、排水から回収したリン(HAP)の施用効果を確認できたほか、これまでに開発した機能性無機材料のもつ有用金属系イオン吸着・回収性能を評価できました。施設機能保全Gでは、産業副産物の再資源化、変状を生じた水路トンネルを補強なしで継続使用する工法の研究開発を行いました。さらに、バイオマスGではNPO法人菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会の発足や、炭化水素抽出システムが実証試験段階に入りました。加えて環境調和・地域特産農作物Gにおいては、地域特産農産物とブランド化、そのエネルギー利用、地域特産物の栽培法の検討を実施しました。以上によって『水環境改善』と『農林漁業振興』のための地域資源循環ネットワークが構築され、地域資源循環型社会モデルは完成をみました。

また研究活動のみならず、生物資源科学研究科で行っていた、地域再生人材創出拠点の形成事業やそのリカレント特別コースと連携し、地域再生に資する人材の創出も行いました。



S-グリーン・ライフナノ材料プロジェクト

S-Green & Life Nanomaterials Project

電気をたくさん貯められる固体キャパシタ材料の探索

Quest for materials for high charge- storing capacitors

グループ紹介

研究代表者：秋重 幸邦 (教育学部・教授), 塚田 真也 (教育学部・助教)
林 泰輔 (総合科学研究支援センター・教務職員), 大庭 卓也 (総合理工学部・教授)
戴 中華 (プロジェクト研究推進機構・研究員), 北川 裕之 (総合理工学部・准教授)

Leader : Yukikuni Akishige (Professor, Faculty of Education), Shinya Tsukada (Assistant Professor, Faculty of Education)
Taisuke Hayashi (Research Associate, Department of Materials Analysis, Center for Integrated Research in Science), and Takuya Ohba (Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Technology)
Zonhoa Dai (Researcher, Research Project Promotion Institute)
Hiroyuki Kitagawa (Associate Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Technology)

概要

S-グリーン・ライフナノ材料プロジェクトは、「低炭素化社会や健康長寿社会の実現に向けたイノベーションの創出」を目指しています。その中で、我々は電気をたくさん貯めることが出来る固体キャパシタ材料を創りました。半導体化したタンタル酸カリウム結晶に銀電極を焼き付けて電子を通さない障壁を結晶の両端に創りだしたことが、この研究の大事なところ(下図の上方)。

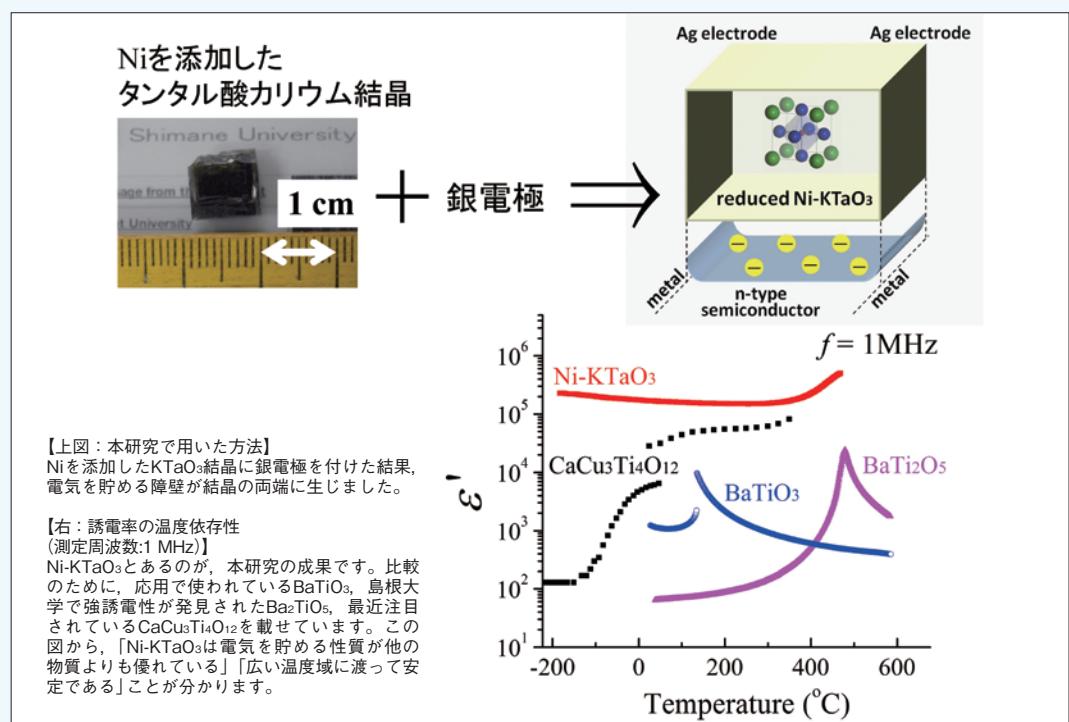
The S-Green Life Nanomaterial Project has created a new technology for low-carbon society and long-lived society to come. In this project, we developed a capacitor material which can store more electric charge inside. The key technology of this development is depicted in the Figure. Silver electrodes are burned onto the surfaces of semiconducting potassium-tantalate crystals.

S. Tsukada, T. Hayashi, T. Ohba, and Y. Akishige, Applied Physics Letters, Vol. 99, pp. 082902/1-3, 2011

特色 研究成果 今後の展望

本研究で用いたタンタル酸カリウム結晶はニッケルを添加し半導体化しています。それに銀電極を焼き付けた結果、過去に報告がないような良好な性質を確認しました。右下のグラフにおいて、縦軸 ϵ' (誘電率)は、「どれくらい電気を貯めることが出来るか」を表しています。横軸は温度です。この材料の特徴は「電気を貯められる量が多い」「温度・周波数を変えても性質があまり変わらない」点です。固体なので、「衝撃に強い」です。

この材料の可能性は大きく広がっています。性能を落とさず薄膜にすれば、様々な場所で電気を貯めることが出来ます。性能を落とさず小型化すれば、携帯電話やノートパソコンの小型化に貢献できます。



ナタデココの歯科根管治療への応用

Applicability of bacterial cellulose "Nata de coco" to dental root canal treatment

グループ紹介

研究代表者：関根 浄治 (医学部・教授)

研究分担者：吉野 綾 (医学部・大学院生)

Leader : Joji Sekine (Professor, Faculty of Medicine)

Principle Investigators : Aya Yoshino (Graduate student, Graduate School of Medicine)

概要

S-グリーン・ライフナノ材料プロジェクトのひとつとして、ナタデココの歯科治療への応用を検討しています。私たちは、現行治療材に比べ、歯科根管治療において優位な特性を持つ“ナタデココポイント”の開発を進めています。

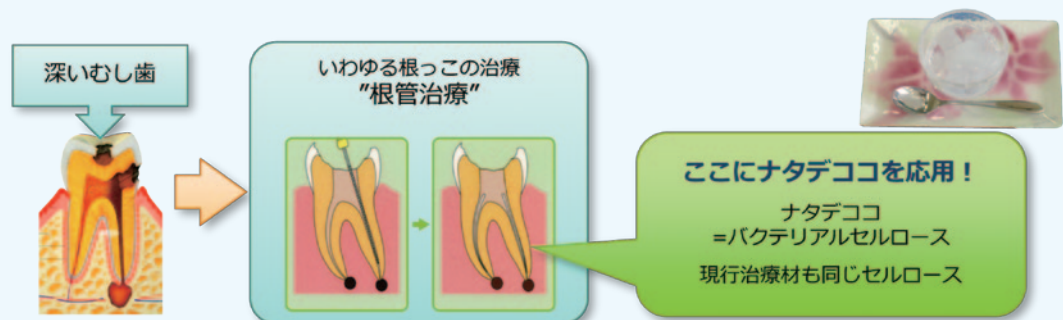
We have focused on Bacterial Cellulose (BC) "Nata de coco" as a novel root-canal filling material in dental pulp treatment. This study is designed to prove the applicability of BC from the viewpoints of absorbability, drug release, mechanical strength and the reaction of a living cell.

特色 研究成果 今後の展望

<現行の“根っこの治療”とその問題点>

むし歯が大きくなると、いわゆる“根っこの治療 (=根管治療)”が必要になります。歯の根っこ (歯根) の中の感染組織を取り除いて消毒を繰り返し、再感染しないよう緊密に薬を充填するという治療です。なるべく無菌に近い状態にすることが治療の目的ですが、口の中は雑菌が多いことや、歯の内部構造は細かく複雑であることから、無菌状態を作ることは難しく、一般歯科治療のなかでも困難で時間のかかる治療のひとつです。

私たちはこの治療に用いる材料として、ナタデココを応用することを目指しています。



<ナタデココとは>

ナタデココは酢酸菌が産生するセルロースで、バクテリアルセルロースとも呼ばれています。

現行の根管治療材は、“紙”と同じ、植物由来のセルロースでできています。

<ナタデココポイントの開発>

“ナタデココポイント”は、現行治療材と同じセルロースという安全でシンプルな成分でできた材料でありながら、吸水膨張性、強度、しなやかさに優れた材料であることがこれまでの研究で明らかになりました。臨床応用を見据え、安全性や材料学的な性質について詳細な評価を行い、改良を進めていきます。

iPad を用いた新たな認知機能検査の開発

Development of a new cognitive function test

グループ紹介

研究代表者：山口 修平 (医学部・教授), 塩飽 邦憲 (医学部・教授)
小野田 慶一 (医学部・助教)

Leader : Shuhei Yamaguchi (Professor, Faculty of Medicine)
Kuninori Shiwaku (Professor, Faculty of Medicine)
Keiichi Onoda (Assistant Professor, Faculty of Medicine)

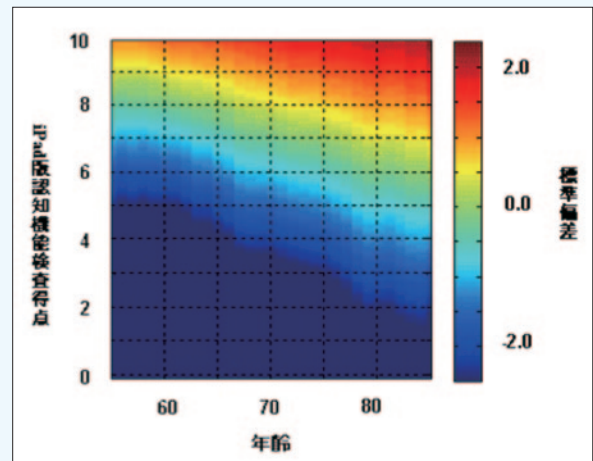
概要

このプロジェクトでは、iPadを用いた新しい認知機能スクリーニング検査の開発を行っています。この新たな検査を用いることにより、認知症の早期発見を目指しています。地域の住民健診でこの検査を運用し、認知症を早期発見し、地域医療に貢献できるように取り組んでいます。

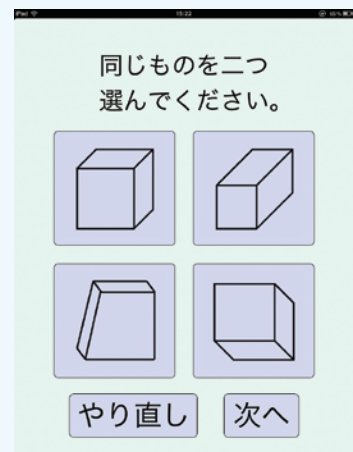
The project develops a new screening test of cognitive function designed to work as an iPad application. Our goal is early detection of dementia using this new test. We have extensively performed the test on the people attending medical checks in local communities in order to contribute to the health of people living in local areas by early detection of dementia.

特色 研究成果 今後の展望

高齢化の著しい地域の活力を維持するためには、認知症を早期に発見し、その症状進行を阻止するための適切な医療及び支援を医療機関・行政・地域住民が連携して提供する必要があります。認知機能評価の検査は検査者との対面式がほとんどであり、住民の方の自己チェックや地域の住民健診でそれらを行うことはできませんでした。我々のグループでは、時と場所を選ばず、短時間で施行できる認知機能検査を開発しています。高齢者にも優しいタッチスクリーン機能に加え、価格と普及率からiPadをそのプラットフォームに選びました。認知症で低下する機能を反映した10問の問題に回答してもらい、1問1点で得点を出します。現在、健常高齢者とアルツハイマー型認知症の患者さんを80%以上の精度で区別できます。今後、さらにデータを蓄積し、年齢ごとの正確な判定基準を作成する予定です。こうして作成したiPad版認知機能検査を住民健診で運用することにより、認知症の早期発見とそのフォローのシステム構築を目指しています。



各年齢における得点分布
緑が平均得点を示し、青で境界、濃い青で認知機能低下を示す



iPad版 脳機能評価 & トレーニング

18世紀後半～19世紀前半における山陰地域の人口動態に関する研究

Demographic Dynamics in San-in Region from Later Half of 18th Century to Earlier Half of 19th Century

グループ 紹介

研究代表者：小林 准士(法文学部・准教授)，廣嶋 清志(法文学部・名誉教授)
橋本 貴彦(法文学部・准教授)

Leader : Junji Kobayashi (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)
Kiyosi Hiroshima (Professor Emeritus, Faculty of Law and Literature)
Takahiko Hashimoto (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)

概要

明治以降の近代的産業化に伴う人口増加に先だって、18世紀後半～19世紀前半において多くの地域で地場産業の発展を背景にして人口が増加し始めていました。山陰地域もその例に漏れませんが、その様相は地域によって大きな差異があり、また、天明、天保の2回の大飢饉による大きな減少も生じました。このような危機を山陰の各地域はどのように乗り越え、前近代的な人口増加を実現していったのかを研究します。

Preceding the population increase caused by the modern industrialization in Meiji Era, many regions in Japan experienced population increase with the development of indigenous industries. San-in region was one of these though the variation in the region was marked especially in the population decrease induced by the great famines as Tenmei and Tenpo. We investigate how each community in San-in coped with these crises and resumed pre-modern population increase.



今浦66年間の宗門改帳

特色 研究成果 今後の展望

石見地域沿岸の今浦の宗門改帳1776年から66年間(欠年有り)、延べ約25,000人分を数年前に発見・入手し、本プロジェクトにより解読・電子ファイル化し、分析を行うことができました。このように長期時系列の良質の宗門改帳の解析が行われるのは、山陰地域において初めてです。この村の人口は18世紀末の約300人から1830年代初めの600人へと半世紀弱の間に倍増する一方、その直後、天保の飢饉により1830年代末には400人強へと激減したことがわかりました。急激な人口増加は漁業を中心とした産業発展によるものと見られ、日本の他の多くの農村で消滅しつつあった男子人口卓越を持続させたものとみられます。しかし、飢饉時においては、男性死亡率の高さなどによって人口減少が加速されたものと考えられます。以上のような人口の急増・飢饉時の急減は、日本海沿岸地域の特徴と予想されます。一方、中山間地域ではたたら製鉄が発展するものの、これほど極端な人口増加と人口減少は生じなかったものと考えられます。その地域にも良質の宗門改帳の存在が知られており、今後、これらを手入れ・データ化して解析を進め、人口変動メカニズムを明らかにします。

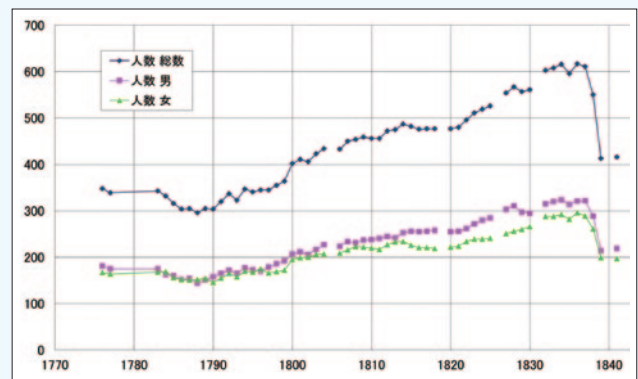


図 人口の推移：今浦

廻原1号墳の考古学調査・研究

Archaeological investigation and research of the Megurihara No. 1 ancient tomb

グループ紹介

研究グループ：岩本 崇(法文学部・准教授)，大橋 泰夫(法文学部・教授)
Research group : Takashi Iwamoto (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)
Yasuo Ohashi (Professor, Faculty of Law and Literature)

概要

本研究は、『出雲国風土記』に記述される地域的なまとまりが行政的に成立するに至る過程を、考古学および文献史学の史資料をふまえて通時的かつ実証的に把握しようとするものです。とくに、地域というまとまりがいかなる背景のもとに形成されたのかを探り、古代出雲の姿を多角的に説明することをめざしています。この研究プロジェクトのなかでも、研究の柱の一つとなっているのが、古代出雲の成立にかかわる重要遺跡である、松江市に所在する廻原1号墳の考古学的なフィールド調査です。

The purpose of this research is diachronic and evidence-based grasp of the process in which a settlement of the area is indicated in "Izumo-no-kuni-Fudoki" by the data of Archaeology and bibliographic Japanese history. Especially, it aims at explaining Ancient Izumo from many points of view. Investigation of the Megurihara No.1 Ancient Tomb in Matsue City serves as an important part of this research. Megurihara No.1 Ancient Tomb is regarded as the important ruins related to formation of Ancient Izumo.

特色 研究成果 今後の展望

廻原1号墳は畿内地域の大王や官人を中心とした人々の墓制に採用された「横口式石槨」という埋葬方法をもつ、出雲国の成立直前にあたる古墳時代終末期の古墳です。「横口式石槨」は出雲地域でも一例のみしかないため、畿内地域との直接的な関係性を示す材料として重要視されてきました。調査の結果、廻原1号墳の「横口式石槨」には、出雲地域に特徴的な埋葬施設とも多くの共通点があることを確認しました。また、古墳の墳丘の形態と規模、構造もほぼ明らかとなり、畿内地域の事例からは変容しています。このように、廻原1号墳には地域独自の要素があり、そこに「出雲」の主体性がうかがわれます。墳墓の築造に在地の裁量がある程度許容されるような畿内地域とのゆるやかな関係性のなかで、出雲国が成立した可能性を想定できるようになった点は、古代出雲の実像に迫る重要な成果です。『記紀』の記載から王権にとって重要地域と目される「出雲」のこうしたあり方は、日本列島の古代社会の動向を考究する上で有効な材料となりうるからです。今後、出雲地域のほかの古墳や遺跡の様相をふまえつつ、畿内を含めた他地域との比較検討を進めれば、出雲国の成立事情をより具体的に描くことが可能になるものと思われます。



松江市 廻原1号墳



廻原1号墳「横口式石槨」

強相関電子系物質の新奇な超伝導機構の解明

Study of Mechanism on Exotic Superconductivity in Strongly Correlated Electron Systems

グループ紹介

研究代表者：藤原 賢二 (総合理工学部・教授)
 三好 清貴 (総合理工学部・准教授), 武藤 哲也 (総合理工学部・准教授)
 西郡 至誠 (総合科学研究支援センター・准教授)

Leader : Kenji Fujiwara (Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
 Kiyotaka Miyoshi (Associate Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
 Tetsuya Mutou (Associate Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
 Shijo Nishigori (Associate Professor, Center for Integrated Research in Science)

概要

高圧下で出現する強相関電子系物質の新奇な超伝導のメカニズムの解明を目指しています。電気伝導を担う電子間の強いクーロン斥力に由来する軌道や電荷揺らぎという新たな引力機構の可能性を検証しています。また、独自の高圧発生技術の開発と多様な実験手法への応用研究が推進されています。

We study mechanism of exotic superconductivity in strongly correlated electron system under high pressure, and challenge to elucidate novel pairing interactions (valence and/or orbital fluctuations), resulting in strong coulomb interaction between the electrons. Development and application on various experiments (NMR, electrical resistivity, susceptibility and thermal properties) of the original pressure technique have been progressed.

特色研究 成果今後の展望

本研究では、ミクロな観点から軌道や電荷状態を敏感に測定可能なNMR/NQR測定を、マクロな観点から帯磁率、電気抵抗、熱測定を遂行することにより、強相関電子系の新奇な超伝導機構の解明を目指しています。

最も顕著な研究成果として、新たに開発した対向アンビル型圧力セル(図1参照)を用いて5.4GPa(5.4万気圧)という高圧力下において重い電子系物質 $CeCu_2Si_2$ のCu-NQR(Cu(銅)核の核四重極共鳴(NQR))の信号観測に成功したこと、NQR周波数 ν_Q が臨界圧力($P_C = 4.5GPa$)近傍で急に減少する(図2参照)ことを見出しました。バンド計算と比較すると、この減少はセリウム(Ce)価数が P_C 近傍で突然増大することを意味しています。5GPa近傍でNQR周波数 ν_Q の直線的な圧力依存性が回復しており、Ce価数が臨界圧力 $P_C=4.5GPa$ を境に高価数状態へクロスオーバーするよう見えるのは注目に値する結果です。現在、単結晶を用いたNQR周波数の高圧高磁場下での実験が進行中であり、電荷揺らぎ超伝導の理論が予想する磁場誘起価数転移が出現するかどうかを検証可能であると考えています。電荷揺らぎ超伝導機構が実現していることが明らかになれば、超伝導研究に大きなインパクトを与えることが期待されます。

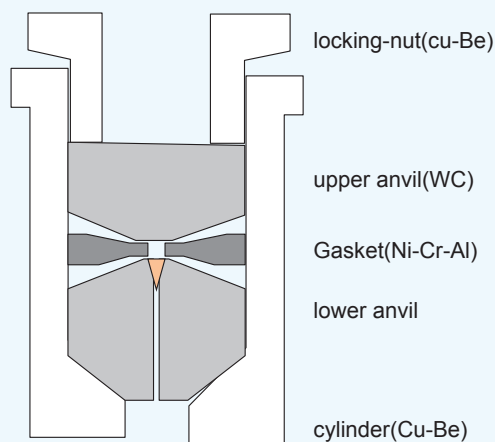


図1 対向アンビル型圧力セルの概容

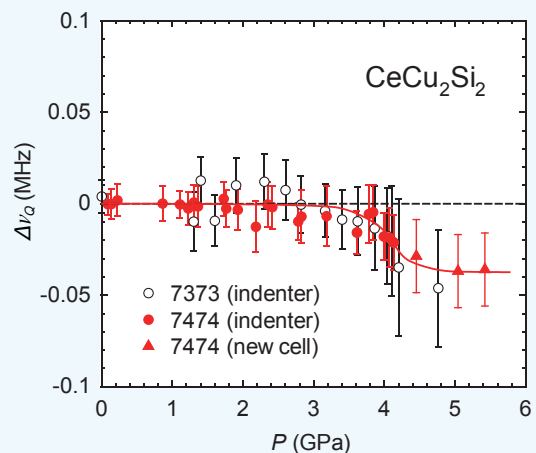


図2 $\Delta\nu_Q(= \nu_Q - 3.435 - 0.0592 \times P)$ の圧力依存性

中山間地域における地域医療及び生活・環境基盤再生のための地域マネジメント診断法の開発

Development of community evaluation system for innovation and restructuring in the mountainous region

グループ紹介

研究者：濱野 強(プロジェクト研究推進機構・講師)
研究分担者：並河 徹(医学部・教授)，平野 章二(医学部・准教授)，岩本 麻実子(医学部・助教)
武田 美輪子(医学部・研究員)，鎌田 真光(医学部・大学院生)
伊藤 勝久(生物資源科学部・教授)，米 康充(生物資源科学部・准教授)
廣富 哲也(総合理工学部・准教授)，河野 美江(保健管理センター・准教授)
塩飽 邦憲(医学部・教授)

Project Leader : Kuninori Shiwaku (Professor, Faculty of Medicine)
Principle Investigator : Toru Nabika (Professor, Faculty of Medicine)
Shoji Hirano (Associate Professor, Faculty of Medicine)
Mamiko Iwamoto (Assistant Professor, Faculty of Medicine)
Miwako Takeda (Researcher, Faculty of Medicine)
Masamitsu Kamada (Graduate School of medicine)
Katsuhisa Ito (Professor, Faculty of Life and Environmental Science)
Yasumichi Yone (Associate Professor, Faculty of Life and Environmental Science)
Tetsuya Hirotomi (Associate Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
Yoshie Kono (Associate Professor, Health Administration Center)
Tsuyoshi Hamano (Associate Professor, Research Project Promotion Institute)

概要

島根大学生生活習慣病コホート研究では、健康・診療、生活習慣、人間関係などの多様なデータ収集を行ってきました(島根大学のユニークな研究リソース)。本研究では、地理情報システム(GIS: Geographic Information Systems)を活用して、自然・環境、農村・農業、社会資源をはじめとしたデータとのマッチングを図り、汎用性の高いデータベース(多次元データベース)の構築と、中山間地域の問題解決への貢献を目指しています。このため、多様な専門分野の連携に基づく研究体制を組織し、有機的な連携による学際的、かつ実践的な研究を推進しています。

The goal of this project is to provide the methodology using Geographic information Systems and evidence that contribute to the sustainable development in Mountains region. We actively advance collaborative research, and take on a challenge of diversity issues such as healthcare, agriculture, forestry and fishery, and community management.

特色 研究成果 今後の展望

1. GISを活用した視覚化と地理的空間を加味した解析(特色)

島根大学生生活習慣病コホートのデータを基盤地図上に展開し、社会資源に関するデータを加えることで新たな情報発信が可能となります。図1は、生活習慣病治療者の受療行動の分布を示しています。二次医療圏を超えて近隣市町への受診が明らかであることを踏まえると、今後は二次医療圏を超えた医療機関間の連携や診療情報共有の仕組みの必要性を理解することができます。

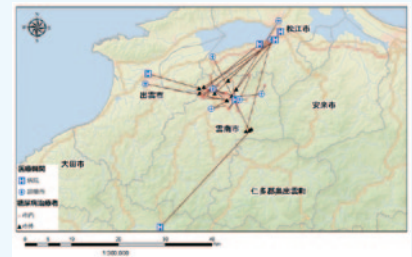


図1 受療行動分布

2. 農村集落特性と共助に関する検討(研究成果)

島根大学生生活習慣病コホートデータ(個人データ)と農林業センサス(集落データ・地図データ)をGISの空間結合によってマッチングを図り、多次元データベースの拡張を行いました。GISは、調査で収集された個人データを緯度・経度により参照し地理的な背景への関連づけが可能であることから、個人データ(点)と集落データ(面)の異なる次元のデータを同一の画面上に表示できることが利点です(図2)。分析の結果、農業生産活動を基盤とした文化・生活面での活動が、農業集落の共助(ソーシャル・キャピタル)の維持、形成に寄与していることを初めて明らかにしました。

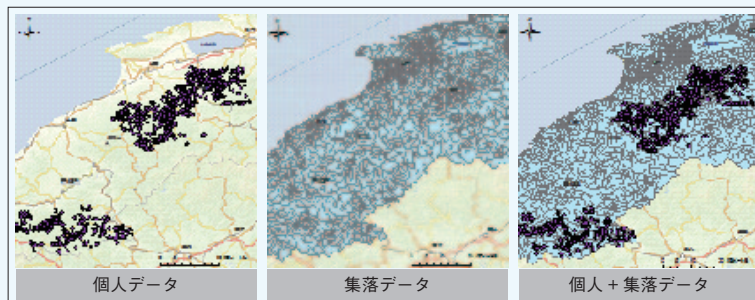


図2 データのマッチング過程

平成 22-23 年度農林水産政策科学
研究委託事業「地域特性を踏まえた
自助・共助・公助の総合的評価およ
び共助を支援する政策・施策の展開
方法に関する研究(研究総括者:塩
飽邦憲)」での研究成果。

3. 空間・時間軸に基づく検討(今後の展望)

中山間地域の産業構造やライフスタイル構造、さらに保健医療をはじめとした社会資源のネットワーク構造は、歴史的な経緯に依存しています。そこで本研究では、過去-現在-未来のダイナミクスを視野に中山間地域の問題解決を可能とする多次元データベースの構築を図っていきます。

学 部

府県制成立過程に関する研究

Study on Enactment of the Regulation Governing the Organization of Prefectures

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究者紹介

居石 正和 (法文学部・教授)

Masakazu Oriishi (Professor, Faculty of Law and Literature)

概要

本研究は、明治23(1890)年府県制の成立過程を実証的に分析し、府県を自治団体としていた原案が政府内での論争の結果、地方行政区画へと変えられていく過程とその意味を明らかにしています。

This study makes analysis of the process of organization of prefectures which was enacted in 1890. In the draft form in 1888, the prefectures were designated as sub-divisions of the state in possession of the rights of corporations. But the law enacted in 1890 changed the prefectures simply into administrative sub-divisions.

特色 研究成果 今後の展望

従来明治地方制度研究は、市制町村制を主な研究対象とし、その成果によって市町村から府県にいたる明治地方自治制度全体を理解していました。これに対し、市制町村制と府県制は別の原理により成り立っていることを明らかにし、日本の地方自治制度の特徴を明らかにしようとするのが本研究の特色です。

山県有朋を中心とする内務省は、市町村制度と郡制・府県制を一体の制度として構想していました。そのため、当初の府県制草案では、府県制・郡制は市町村同様に自治体とされていました。また、法案の基本枠組みは市制町村制とほとんど同じでした。

これに対し、法制局長官の井上毅は、地方自治制度の必要性を認めながら、その範囲を必要最小限度にとどめようとしています。彼は、市町村に自治を認める一方で、府県に自治を与えることを否定します。府県にまで自治を認めるならば、それは議会を通じて政党勢力の伸張を招き、ひいては大日本帝国憲法(明治憲法)の天皇主権体制の転覆を引き起こすであろうと井上は危惧したからです。これに対して内務省は、市町村から府県にいたる自治制度を構築することで明治憲法体制を安定化させられると反論します。内務省がモデルとしたのは、当時のプロイセン地方自治制度でした。こうして、府県制をめぐる論争が闘わされることとなります。国家支配構想をめぐるこの論争は、最終的には、井上毅の勝利に終わります。この結果、明治地方制度は、自治原理の市制町村制と官僚支配原理で構築された府県制・郡制とが並存し、相互に対立と調整を繰り返しながら運営されることになるのです。

本研究は、第一に、府県制成立過程をはじめ本格的に分析したものです。第二に、大日本帝国憲法で定められた天皇主権原理が地方制度構想に重要な影響を与えたことを明らかにした実証研究です。第三に、明治地方制度全体を貫く多元的原理を明らかにしています。

府県行政に自治的側面があることは否定できません。なによりも、府県会(議会)の協力なしには府県行政を円滑に行えないのが実状です。府県制の理念と府県行政の実体がずれているのです。明治32(1899)年、府県制は全面改正されます。この改正により府県は公共団体とされ(自治体という言葉は使われませんでした)、府県の法人格が認められます。どのような議論を経て明治32(1899)年の改正へとたどり着くのか。戦前の府県制度を確立したといわれるこのときの改正過程を具体的に分析し、その意味を明らかにすることがこれからの課題です。これは現在の道州制の議論とも関わる重要な研究テーマだと思っています。



著書『府県制成立過程の研究』

アメリカの文学と文化の研究

Study of American Literatures and Cultures

研究者紹介

長岡 真吾 (法文学部・教授)

Shingo Nagaoka (Professor, Faculty of Law and Literature)

概要

米国には40を超える人種的・文化的なマイノリティ(少数派)がいるといわれます。しかし、そうした人々の現実や心情は、主流社会からは見えにくいものにされています。彼らの実情は小説や映画、詩、音楽などの創作活動のなかで表現されることが多いのですが、その描かれ方は作者や製作者によって大きく異なります。登場人物をどのように描いているのか、あるいは描くべきなのか、ということになると、創作作品は異なる見解や意見がせめぎ合う文化的な「戦場」にもなるのです。

私は創作作品をコミュニケーションの場所ととらえて、どのような現実の事象と結びつきながら、どのように複数の意味が生まれているのかを明らかにしています。それによって、誤解や偏見が生じがちな異文化の理解に寄与することを目指しています。

The representation of racial and ethnic minorities in fiction, film and other media has been a major concern in the cultural history of the United States. The main focus of my research is to reveal how those cultural texts reproduce racial and ethnic stereotypes, and to demonstrate how minority writers/artists try to re-write the stereotypes and present their own depictions. I have written articles on writer and poet Sherman Alexie, and recently on Lafcadio Hearn.

特色 研究成果 今後の展望

【特色】

マイノリティのなかでも特に米国先住民の現代作家の作品に注目し、長期的な研究を行っています。1990年代にデビューしたシャーマン・アレクシーという作家を例にすると、最初は自分が「インディアン」であることを独自性として強くアピールし、合衆国による先住民への強制的な文化変容の歴史を辛辣に批判したり、現代の先住民保留地における困窮を告発する作品を、独特のユーモアと多彩な言語表現を使って発表しています。

しかし、2001年の「9.11」をきっかけに、彼の創作姿勢は一変します。共存共生の方向を模索するようになりますが、そうすると伝統的な民族文化を捨てて白人社会に同化するのと変わらないことになりかねず、先住民社会からも批判を受けるようになります。一方ではグローバリゼーションも進み、民族的伝統の継承と維持はさらに困難になりつつあります。

現状を知るために実際に先住民保留地に定期的に調査に出かけてもいます。このような長期的な研究によって、帰属意識や歴史観がどのような要因から変化していくのか/いかないのかを明らかにしようとしています。この問題は、もちろん米国先住民だけの問題ではありません。

【研究成果】

『英語圏文学』(人文書院)、『記憶のポリティックス』(南雲堂フェニックス)、『木と水と空と』(金星堂)などの書籍によって研究成果を発表してきました。また、『図書新聞』の年度回顧(アメリカ文学)を執筆したり、日本文藝家協会『文藝年鑑』の英米文学賞の欄を担当したりしています。近年は米国時代のラフカディオ・ハーンを再評価する試みも新たに始めました。



パウワウと呼ばれる祭りでの先住民女性の伝統的な踊り。ただし衣装に使われている材料は現代の最新のものです。ワシントン州にて。

損失補償条項の構造

—地域の経済活性化のための土地収用から個人の財産権をいかに守っていくか。—

The Structure of the Takings Clause

研究者紹介

永松 正則 (法文学部・准教授)

Masanori Nagamatsu (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)

概要

2010年9月から1年間、アメリカハワイ大学ロースクールにて客員研究者として連邦憲法およびハワイ州憲法に基づく土地収用制度について調査・研究を行いました。

日本国憲法は、個人の財産権を保障しています。一方で、29条3項で「私有財産は、正当な補償の下に、これを公共のために用ひることができる。」と規定しています。この「公共のために用ひる」とは何を指すのでしょうか。道路、飛行場、災害の避難施設を作ることが当てはまるのは間違いありません。さらに電力会社による発電所建設用地の取得等の私企業による場合もこの要件を満たすと一般に理解されています。では、私企業による個人の土地収用はどこまで認められるのでしょうか。その限界を明らかにする研究をしています。

“The Taking Clause”, paragraph (3), Article 29 of the Constitution of Japan provides: “Private property may be taken for public use upon just compensation therefor.” The meaning of “public use” and its relation to the Taking Clause have been the subjects of considerable controversy. These questions involve whether “public use” is to be given the narrow reading of “actual use” or the broad meaning of “public purpose.”

The theme of my study is to elucidate the limits of power of private companies to take private land property.

特色 研究成果 今後の展望

道路、飛行場などの直接的な公共事業だけに限らず、私企業である電力会社による用地取得も「公共のために用ひる」に含まれるとすれば、“公共のため”とは言えても、“用ひる”とは言えないのではないかという素朴な疑問が生じます。この問題は私的公用収用と呼ばれ、損失補償論の古典的問題です。古くは戦後の農地改革(地主から農地を買収し、小作人へ売却して自作農へと転換させる改革)で問題となりました。

このように、“公共のため”という部分をさらに強調し、“用ひる”という面を重視しないようになれば、たとえば経済活性化(雇用創出、税収増大)のための私企業による土地取得も29条3項の要件を満たすこととなります。大型ショッピングモールの出店やプロスポーツチーム誘致による地域活性化を理由に、個人の土地を収用することも可能となるわけです。とりわけ地方都市では、過疎化・高齢化問題を背景に、このような収用が広く認められる可能性があります。一方で、個人の財産権を保護することも重要です。そこで、このような地域活性化を理由とする収用から個人の財産権保障をいかに保障するかを研究しています。今後は、この問題に関する多数の裁判例が蓄積されているアメリカの事例を調査・検証して私的公用収用の限界を明らかにしていきたいと思えます。



公共用地取得の流れ

(資料：国土交通省資料より)

「聞き書き文集」プロジェクト

Making an Anthology collected from Villagers' Interviews

グループ 紹介

社会学研究室

研究代表者：吹野 卓(法文学部・教授)
江口 貴康(法文学部・准教授)
片岡 佳美(法文学部・准教授)

Leader : Takashi Fukino (Professor, Faculty of Law and Literature)
Takayasu Eguchi (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)
Yoshimi Kataoka (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)

概要

このプロジェクトは、過疎・高齢化が進む集落のみなさんにお聞きしたお話しを文集形式の冊子にまとめて集落の全戸に配布するというものです。狙いは、聞き書き文集という新たな媒体が住民間の共感を生む働きを持たないかということを探ることにあります。

This project is an experimental study carried out in depopulated and aging villages. We interviewed residents about their lives in such villages and wrote down what they said. We collected those writings into a book, and gave its copies to all households in the village. The purpose of this study is to investigate whether such a book can be a new medium to create sympathy among residents.

特色 研究成果 今後の展望

従来、集落の共同体は自立した家同士からなる家連合という性格が強いのですが、過疎・高齢化が進むと単に戸数が減少するだけでなく、道づくりなどの地域活動に人手を出せない家も出てきます。あるいは家の中でするべき事であった買い物や通院、安否確認なども集落内で援助が必要になったりします。

家の垣根を越えてこのような事態に対処するためには、住民間で「共感」が存在していることが必要です。「互助」という語が含意している相補性は一方的に助けられる人にとって辛いことではないでしょうか。共感があって初めて援助を受け入れることができるのです。

私たちは聞き書き文集を幾つかの集落で作ってきましたが、学生が聴き取ってまとめた文集は、近所の人も知らない語り手の姿、さらに共に生きてきた人々からなる集落の姿を描いており、このような共感を生むための一助となり得たと考えています。

この研究の特徴は、働きかけてその効果を見るという社会学では珍しい実験的手法だということです。また、参加した学生に対する教育効果も大きなものがありました。

この成果の応用として、昨年度から雲南市の新人研修に「聞き書き文集プロジェクト」が取り入れられました。研修としての効果だけでなく、語り手として参加された地域の皆さまからも互いに深く知り合うきっかけになったとの評価を頂いています。

社会学はなかなか応用につながらないのですが、今後はこのような応用面での活動を続けていきたいと思っています。



聞き書き文集

吹奏楽曲「パラタクシスII」などを中心とする現代音楽作曲法研究

Contemporary music composition, ex. "Paratxis II" for wind orchestra

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究者紹介

河添 達也(教育学部・教授)

Tatsuya Kawasaki (Professor, Faculty of Education)

概要

私は、新しい語法による作曲を行っています。この「パラタクシスII」という吹奏楽作品の中では、呼吸のようなラインで演奏する管楽器群が互いに重なりあい、言語で言えば、まだ明確な言葉になりきれないゆるい混沌の世界を描こうと試みました。このような言語状態を「パラタクシスの世界」と名づけたアメリカの精神科医サリバンの用いた精神医学用語を、曲の題名としています。

In my music piece, I attempted to describe a chaotic world in which language exists only as an amorphous entity and has yet to be formed into a solid structure, by weaving together a number of heterophonic lines effected by deep breathing-like tones of wind instruments. The title of this piece is based on a technical term employed by Harry Stack Sullivan, an American psychiatrist, who refers to this kind of linguistic state as "parataxis."

特色 研究成果 今後の展望

私の音楽作品は、基本的に日本の伝統文化・音楽の概念から非常に強い影響を受けています。しかし、同時にそれと対立する、異なった概念(たとえば西洋音楽)からなる音楽のあり方を1曲の中に同時に紡ぐことによって、両者を相対化し、より豊かな作品として音響化したいと思っています。私にとって両者は同じように美しく、強く情動を喚起させるものです。ですから私は、西洋音楽を主に学んできた現代を生きる日本人作曲家として、異なる音楽概念を1曲の中に取り込み、共存させながら、且つ全体のまとまりを生む、そんなパラドックスに挑戦しようと思っています。パラドックスではあるけれども、そういう試みから何か「新しい」語り口が生まれてくるのではないかと。もしかしたらそれは「新しい」のではなく、西洋も東洋もない、それらの表層を越えた、もっと深層の「共通感覚」のようなものを求める試みなのかも知れない、とも思います。そういう試みそのものが、現時点での私なりの「音楽語法」であると思っています。

現代社会は説明的になりすぎているように思えてなりません。何でもわかりやすく、答えを出すことが求められ、表現はどんどん刺激的になっています。そのような状況の中で、現代人の感覚や感性は鈍化してきているのではないかと、耳は音の表層のみを聞き取ることに終始してきてはいないでしょうか？

かつての日本人は松尾芭蕉に代表されるように、普通うるさいと誰もが感じる「蝉の声」という表層の音を通して、その背後に「静けさ」や「死生観」までもを聴きとる繊細で豊かな感性を持っていました。その感性が「鈍化」してきている現代だからこそ、あえて確立された語法から離れて作品を発想し、その背後に地下水のように横たわって1つの曲を成立させている(言葉にできない)「コンテキスト」を聴き取ることのできる「耳」=「感性」を取り戻すきっかけとなるような音響作品を紡ぎ続けたい。そんな、おこがましいけれども祈りにも似た想いが、私の創作活動を支える源となっています。(下の写真は自作「パラタクシスII」がクロアチアの音楽祭で演奏された様子)



演奏会場の前で



リハーサルで指揮者と



クロアチアTV局インタビュー

環境放射能によってみる水の世界—宍道湖では湖水が酸性化している!—

Sediment and water dynamics by using radioactivity : Acidification of bottom water in Lake Shinji

研究者紹介

野村 律夫 (教育学部・教授)

Ritsuo Nomura (Professor, Faculty of Education)

概要

私たちに身近な海や川の水の環境がどのように変わってきたのかははっきりしません。環境基準が設けられた1970年代中頃よりこの間、30年が経過してもあまり変化がみられない場合が多いです。しかし、宍道湖ではアオコが大発生したり、水草が繁茂したり、水のなかで何かが変わっていることは確かです。要因の特定には、まず初めに自然界の因果関係を時系列のなかで理解する必要があります。そこで、私は環境放射能(いわゆる、ウラン、鉛、トリウム、ラジウム、ラドンなど)の壊変速度を利用して宍道湖湖底の堆積物と水の分析を行っています。

Water quality does not clearly indicate the environmental change of river and marine water. Changes are often nonvisible during these 30 years since the environmental standard was established in the middle of 1970s. However, we know clear changes did occur, such as appearance of algal boom and aquatic plants in recent Lake Shinji. In order to understand the time-series changes of water environment, I analyze both the sediments and water by using radioactivity (γ - and α - rays measuring systems.)

特色 研究成果 今後の展望

【極低レベル γ 線分析装置と α 線分析装置による宍道湖湖底の堆積物と水の分析結果】

新たな視点：湖底の泥と水の境界(インターフェース)でたいへんなことが起きている。

(その1)炭酸カルシウム(CaCO_3)でできている有孔虫の殻が溶解している個体が多く産出する。

(その2)主に酸性岩に多く含まれるラジウム(Ra-226)がここ数十年の間に急激に低下している。

(その3)鉛(Pb-210)で堆積速度を計算すると、堆積フラックス量(1年間に1平方センチメートルあたりに溜まる堆積物の重さ(グラム))が低下している。(図2)

【分析結果からの解釈】

今の宍道湖・中海では約20%の新生有機物が沈降・堆積しています。このような環境では、四季を通じて湖底に酸素が供給されると、有機物が分解し湖底の硫化物が酸化され、表層堆積物中の間隙水や湖底に近い水は酸性化します。したがって、ある程度の湖水の酸性化は日常的現象といえます。しかし、この日常的な酸化は、新たな堆積物で覆われ、そこにいる CaCO_3 の殻をもった生物の溶解で中和されるため反応の進行は止まります。そのため、溶け残りや溶解を免れた貝殻がヘドロの中に保存されます。しかし、湖底への堆積物の供給が低下するとどうなるでしょうか。答えは、反応が一方通行となって湖底の貝殻は溶解し続けることになります。一見すると単なる CaCO_3 の溶解に過ぎませんが、酸性化した水は生物にとって生化学的に悪い影響を及ぼします。

【課題】

宍道湖では湖底へ堆積物が供給されにくい環境がここ数十年の間に進行しているとみられます。また、宍道湖は生物多様性の減少でも問題となっています。過去に湖底に溜まって、生物的に利用されてきた泥と陸地から新たに供給される泥とは、見かけは同じ堆積物でも生物の感覚では違っているのでしょうか。環境放射能を使って、この点を究明し、堆積環境の改善を図ることが私の課題です。

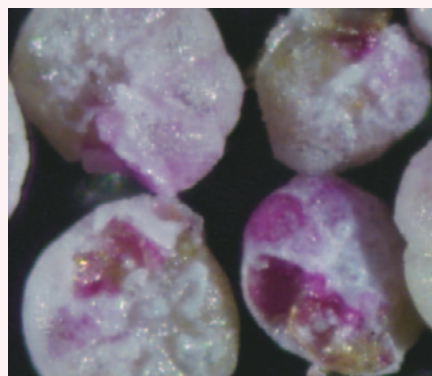


図1 宍道湖産の溶けた有孔虫の殻(0.25mm)

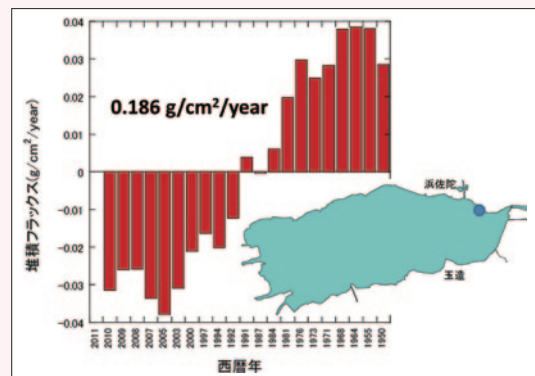


図2 フラックス量は1950～2011年の平均からの差

グループ紹介

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究代表者：中山 健太郎 (医学部・講師)，宮崎 康二 (医学部・教授)

Leader : Kentaro Nakayama (Associate Professor, Faculty of Medicine)
Kohji Miyazaki (Professor, Faculty of Medicine)

概要

私たちは網羅的に遺伝子コピー数が検討できるDigital Karyotypingを用いて、卵巢癌の新規増幅癌遺伝子*NACC1*を発見し、*NAC1*の機能を抑制すると卵巢癌細胞株が死滅することを明らかにしました。*NAC1*の構造解析を基に*NAC1*の機能を阻害する新規リード化合物をin silicoスクリーニングしています。臨床でより実効的な化合物を探索し、基礎研究の成果を難治性卵巢癌の臨床に役立てたいと考えています。

By using digital karyotyping, we have identified a new, discrete amplified region at ch19p13.2 in a high-grade ovarian serous carcinoma. By using fluorescence in situ hybridization, we found that 35 (20%) of 175 high-grade serous carcinomas had an increased DNA copy number at the *NACC1* locus, and those amplified cases were associated with early disease recurrence within 6 months. *NAC1* is a tumor recurrence-associated gene with oncogenic potential, and the interaction between BTB/POZ domains of *NAC1* protein is critical in the formation of discrete *NAC1* nuclear bodies and essential for tumor cell proliferation and survival. Therefore, *NAC1*-targeted therapy may benefit ovarian cancer patients with *NAC1* expression.

特色研究成果今後の展望

卵巢癌は婦人科悪性腫瘍の死因の第一位であり、発生頻度は30年間で約3倍に増加しています。卵巢癌は早期診断が難しく、約60%は進行期Ⅲ、Ⅳ期で発見されます。サイレントキラーと呼ばれ国民に脅威をあたえている難治性卵巢癌の治療成績を向上させるためには、卵巢癌の分子生物学的特徴を明らかにし、その分子生物学的特徴にターゲットを絞った創薬が必要です。私たちはDigital Karyotypingを用いて、卵巢癌の新規増幅癌遺伝子*NACC1*を発見し(図1)、*NAC1*の機能を抑制すると卵巢癌細胞株が死滅することを明らかにしました。近年、卵巢癌は境界悪性腫瘍を経てゆっくりと発癌するType Iと卵巢表層上皮や卵管上皮から急速に癌化してくるType IIとに分類されると考えられています。この発癌モデルでは*NACC1*の遺伝子増幅はType II 卵巢癌の発癌後期に生じる変化と推定されます(図2)。*NAC1*タンパク質は進行卵巢癌の約40%で過剰発現しており、そうした過剰発現が見られる卵巢癌患者の無増悪生存期間、全生存期間はいずれも有意に短縮していました。また、正常卵巢上皮等の正常組織では*NAC1*は、ほとんど発現していません。卵巢癌のみならず、子宮頸癌、膵臓癌、大腸癌、乳癌等の各種癌でも*NAC1*の過剰発現が確認されています。*NAC1*はN末領域のBTBドメインでホモダイマーを形成し転写因子として卵巢癌の発癌、進展に関与していると考えられています。私たちは*NAC1*のBTB結合に重要な領域を既に同定しました。現在、*NAC1*の構造解析を基に*NAC1*の機能を阻害する新規リード化合物をin silicoスクリーニングしています(図3)。また、*NAC1*発癌モデルマウスを樹立し、動物個体レベルにおける化合物の評価方法を確立したいと考えています。臨床でより実効的な化合物を探索し、基礎研究の成果を難治性卵巢癌の臨床に役立てたいと思います。

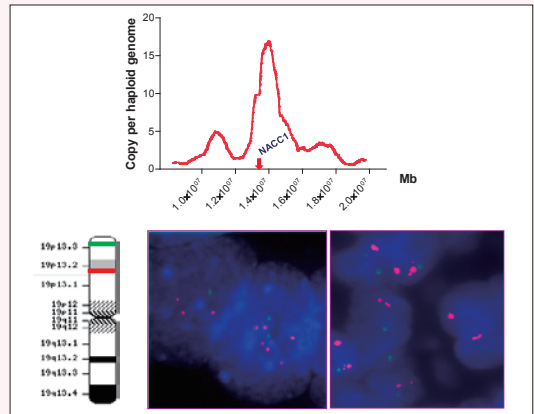


図1 Digital Karyotypingで染色体19p13.2に遺伝子増幅のピークを認めた(上図)
FISHで染色体19p13.2の遺伝子増幅を確認した(下図)

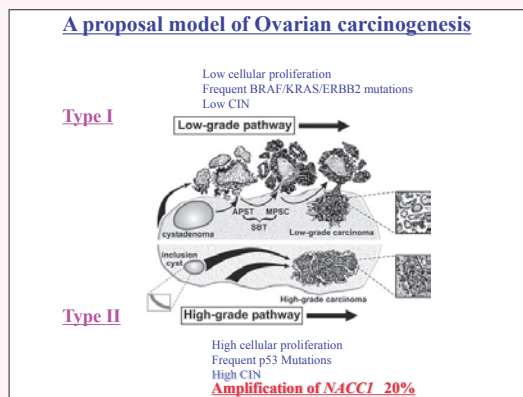


図2 卵巢癌の発癌モデルと*NACC1*遺伝子増幅の位置づけ

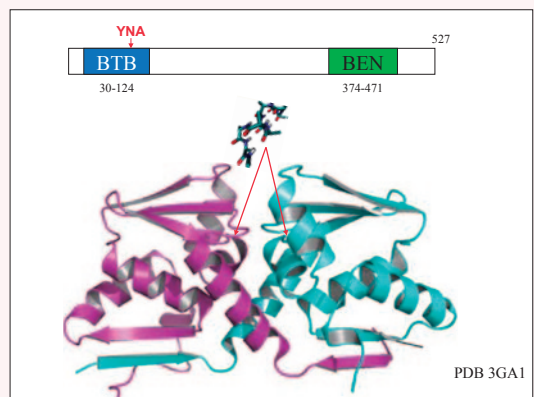


図3 *NAC1*のホモダイマー形成部位を標的とした低分子化合物のin silico screening

ドセタキセル耐性去勢抵抗性前立腺癌に対するサリドマイド併用化学療法 (DT療法) の標的遺伝子の同定とその臨床応用

Identification of biomarker and its clinical application in the combination of docetaxel with thalidomide as second line chemotherapy in castration-resistant prostate cancer after docetaxel resistance

グループ紹介

研究代表者：椎名 浩昭 (医学部・准教授)
 平木 美穂 (医学部・技術職員)
 安本 博晃 (医学部・講師)
 井川 幹夫 (医学部・教授)

Leader : Hiroaki Shiina (Associate Professor, Faculty of Medicine)
 Miho Hiraki (Technical Staff, Faculty of Medicine)
 Hiroaki Yasumoto (Assistant Professor, Faculty of Medicine)
 Mikio Igawa (Professor, Faculty of Medicine)

概要

内分泌療法に対する抵抗性を獲得した去勢抵抗性前立腺癌(CRPC)は化学療法(抗癌剤)に対し感受性が低く、悪性度が高い癌と捉えられてきました。近年、CRPCに対しタキサン系抗癌剤であるドセタキセル(DTX)の有用性が証明され、前立腺癌にも抗癌剤が奏効することが判明しています。しかし、CRPCもDTXに対する抵抗性を獲得し、より悪性度の高いDTX抵抗性CRPCへと進行するため、このDTX抵抗性CRPCに対する化学療法の確立が前立腺癌を克服するうえで重要です。そこで、私たちはDTXとサリドマイド併用化学療法(DT療法)に注目し、その作用機序を明らかにすべく標的遺伝子の同定を試みました。

Recent publications have shown the survival benefit of taxan-based chemotherapy for castration resistant prostate cancer (CRPC), while chemotherapeutic strategy against docetaxel (DTX)-resistant CRPC is still challenging. We investigated the rationale of combination chemotherapy of DTX with thalidomide (DT therapy) in CRPC patients after acquisition of DTX-resistance and identified the marker genes, which can predict the effect of DT therapy. Using cDNA microarray, we identified VCAN as one of the candidate genes that can predict the effect of DT therapy. Besides, a novel strategy focusing on the inhibition of VCAN function can open the new window for developing safer and more effective alternatives when treating the patients with CRPC having acquired DTX resistance.

特色研究成果今後の展望

アンドロゲン非依存性前立腺細胞株(PC3)を用いてDTXに対し抵抗性を獲得したPC3(DR-PC3)細胞株を作製しました。PC3細胞に比較してDR-PC3細胞で発現が亢進し、サリドマイド投与後に発現が低下する遺伝子群がDT療法の標的候補遺伝子と考え(図1)、網羅的にcDNAマイクロアレイを用いて解析しました(図2)。このうち、VCAN遺伝子に注目し、VCAN蛋白発現量と治療前後のPSA値との関連を検討しました。なお、前立腺特異抗原(PSA)は前立腺癌の治療のマーカーとなることが知られています。DTX耐性CRPC症例の原発巣でのVCAN発現量はDT療法前後のPSA低下率と良く相関していることがわかります(図3)。VCAN蛋白の発現量からDT療法の効果を予測し、効果が期待される症例の識別が可能で、VCAN遺伝子の機能抑制を担う創薬の開発が期待されます。

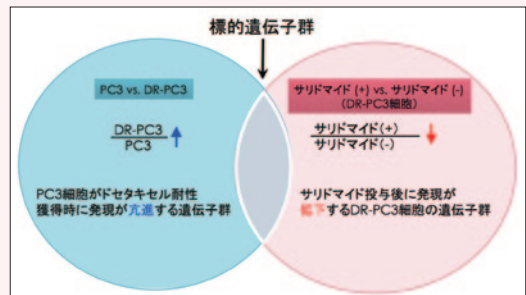


図1 【cDNAマイクロアレイによる網羅的遺伝子解析における仮説】

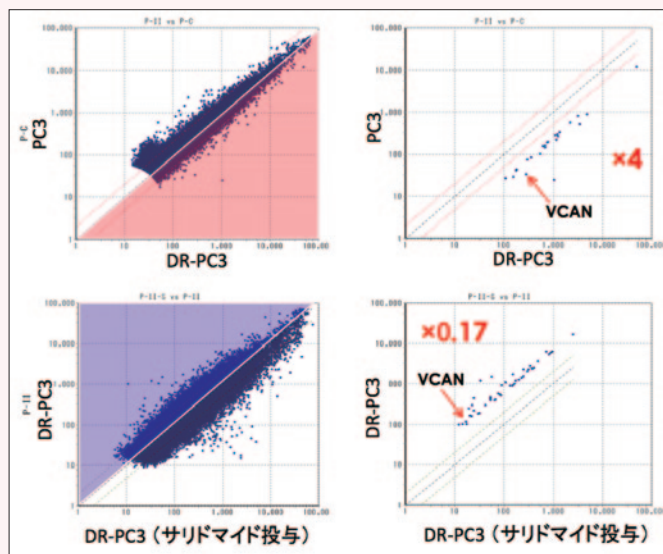


図2 【実際のcDNAマイクロアレイ結果】
 PC3細胞がドセタキセル耐性獲得時に発現が4倍以上増加する遺伝子群と、サリドマイド投与後に発現が0.175倍以上低下したDR-PC3細胞の遺伝子群との共通の遺伝子がDT療法の標的遺伝子の候補と考えられます。

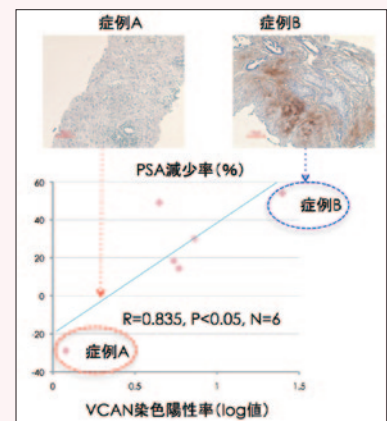


図3 【DTX耐性CRPC症例の原発巣におけるVCAN発現量とDT療法前後のPSA低下率】
 VCAN発現量とDT療法前後のPSA低下率が良く相関していることがわかります。症例Aの前立腺にはVCAN発現が弱く、症例Bでは非常に強く発現していることがわかります。

スプライシング機構解明に向けた構造生物学的研究

Structural studies on spliceosomal proteins

グループ紹介

研究代表者：尾林 栄治 (医学部・助教)
研究協力者：浦野 健 (医学部・教授)

Leader : Eiji Obayashi (Assistant Professor, Faculty of Medicine)
Cooperator : Takeshi Urano (Professor, Faculty of Medicine)

概要

私たち人間を含む高等生物の遺伝情報であるDNAは、タンパク質として翻訳される部分(エクソン)だけでなく翻訳されない部分(イントロン)を含んでいます。イントロンの取り除きは「スプライシング」と呼ばれ、取り除く部位が少しでもずれると、がんを初めとする様々な病気・疾患の原因となることが知られています。私たちは、その分子機構をタンパク質の立体構造から解明することを目的に研究を進めています。

The majority of protein-coding eukaryotic genes are discontinuous, being interrupted by non-coding intervening sequences (introns). Splicing is a fundamental part of gene expression and it is not surprising that RNA splicing defects cause over fifteen percent of all point mutants and result in human genetic diseases. Our research aims to elucidate the architecture of small nuclear ribonucleoproteins (snRNPs) by X-ray crystallography to gain insight into the molecular mechanism of pre-mRNA splicing.

特色 研究成果 今後の展望

【特色】

イントロン認識機構

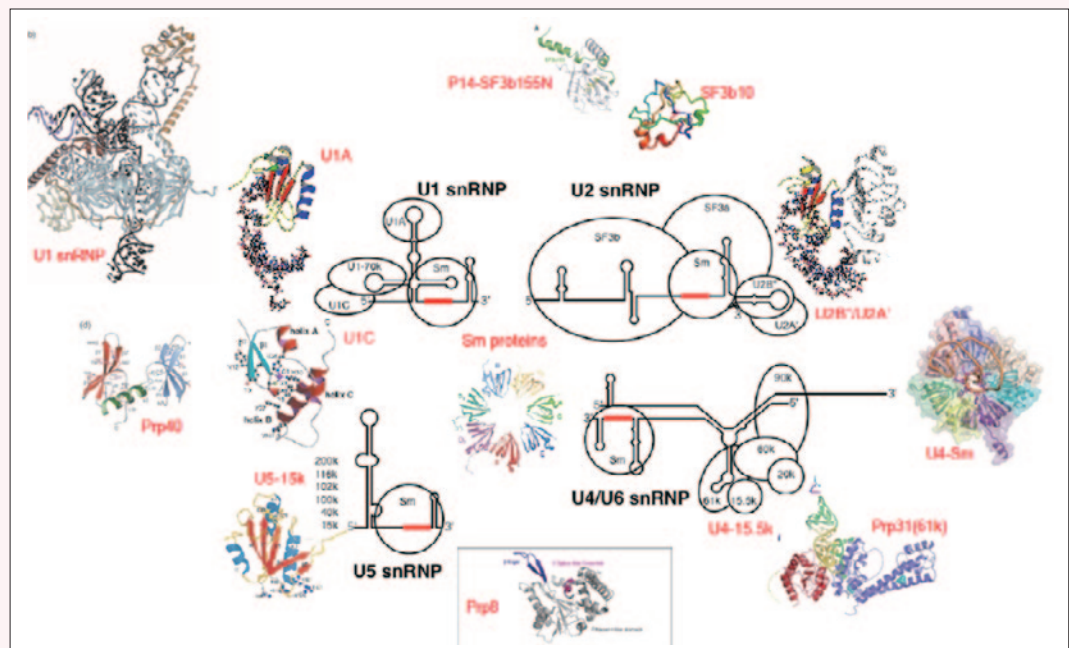
タンパク質が行なう様々な生体反応の分子機構の正確な理解には、そのタンパク質の立体構造を知る必要があります。しかしながら、スプライシングは100個以上のタンパク質が関わる非常に複雑な反応なため、その構造解析は困難を極めています。そこで私たちは、イントロンの認識機構に注目して研究を行っています。特に、スプライシング反応初期にイントロンを認識するタンパク質群の立体構造を解明し、どのようにスプライシング反応が始まるのかを明らかにしたいと考えています。

X線結晶構造解析法

タンパク質の立体構造を決める方法の一つで、高分解能で構造決定を行なえるという利点がある一方で、タンパク質の結晶を作成しなくてはならないという困難さがあります。近年ではその手法の発展に伴い、数多くのタンパク質の立体構造が年々解明されてきており、その成果にはノーベル賞が授与されるなど(2006年RNAポリメラーゼの構造解析、2009年リボソームの構造解析)、非常に有用な手法です。

【今後の展望】

これまでに、いくつかのスプライシングに関わるタンパク質の立体構造が明らかにされてきましたが(下図参照)、まだその機構解明には至っていません。私たちは、スプライシング反応のポイントとなる部位の立体構造を解明し、その全体的な機構解明に迫れるよう取り組んでいます。本機構の解明は、生命の基本的な生体反応を正確に理解するだけでなく、多くの遺伝疾患の治療法開発に向けて非常に重要な情報を与える研究として期待されています。



これまでに解明されたスプライシングタンパク質の立体構造

器官・組織形成期の発生異常に基づく上皮管腔組織形成障害

Organ malformations as results of accumulated polarity disruptions in epithelial tubular structures during organogenesis and histogenesis

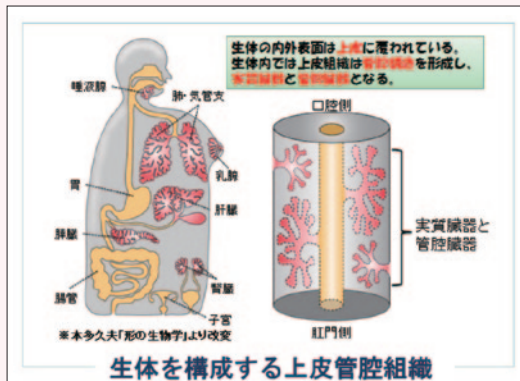
グループ紹介

研究代表者：大谷 浩 (医学部・教授)
 研究分担者：八田 稔久 (金沢医大・教授), 宇田川 潤 (滋賀医大・教授)
 研究協力者：橋本 龍樹 (医学部・学内講師), 松本 暁洋 (医学部・助教), 平野 了 (医学部・大学院生)
 Esrat Jahan (医学部・外国人研究者)

Leader : Hiroki Otani (Professor, Faculty of Medicine)
 Contributor : Toshihisa Hatta (Professor, Kanazawa Medical University)
 Jun Udagawa (Professor, Shiga University of Medical Science)
 Cooperator : Ryuju Hashimoto (Lecturer, Faculty of Medicine)
 Akihiro Matsumoto (Assistant Professor, Faculty of Medicine)
 Satoru Hirano (Graduate student, Faculty of Medicine)
 Esrat Jahan (Foreign researcher, Faculty of Medicine)

概要

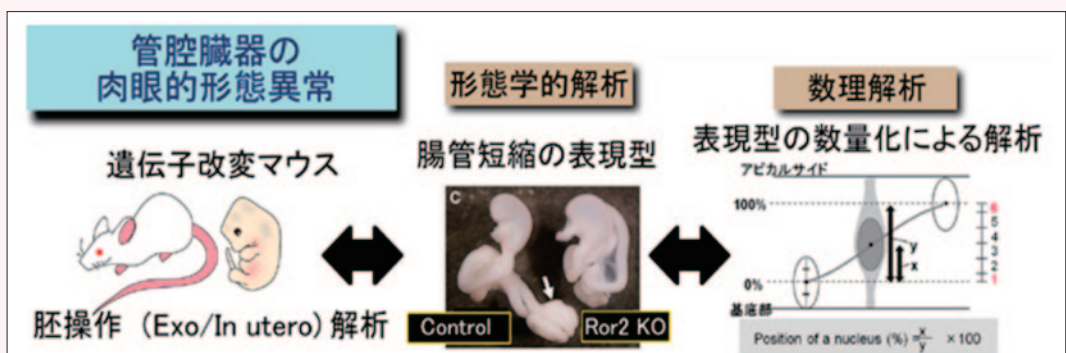
私たちの身体には、消化器、呼吸器、泌尿器など多くのチューブ状の組織(上皮管腔組織)の組み合わせでできた臓器があり、私たちの生命を支えています。細胞や組織はきちんとした方向性(極性といいます)をもって配列して、臓器の「正しい」形ができあがっています。奇形は、このような細胞や組織の極性の異常が重なりあって、臓器の形の異常を生じるもので、臓器自体の大きさの異常や、管腔の長さや伸びる方向の異常、管腔の太さや分岐の異常など、様々なパターンが知られています。これまで多くの臓器の様々な異常を、「極性」の異常という観点から俯瞰的にとらえる研究はなされてきませんでした。私たちは、これらの異常のパターンを詳しく調べて、そこに働く遺伝子、分子メカニズムを明らかにします。そして、全身の多くの臓器に共通した、あるいは異なる細胞や組織の極性の異常が重なって、全身の管腔臓器における共通および異なる奇形のパターンにつながるメカニズムを明らかにすることを目指します。



Malformations of organs are abnormalities in position, shape, and/or size of the organs along the three-dimensional body axes as the results of accumulated abnormalities in various polarities at the cellular and tissue levels. In this project, we aim to elucidate the mechanism by which abnormalities in the polarity regulation in the epithelial tubular structures accumulate during development and result in malformations among the organs.

特色研究成果今後の展望

この研究は、文科省科研費新学術領域「上皮管腔組織の形成・維持と破綻における極性シグナル制御の分子基盤の確立」(平成23年度から27年度) (<http://www.med.osaka-u.ac.jp/pub/molbiobc/tubulology/index.html>)の計画研究の一つとして行われます。日本全国の合計7名の計画研究代表者(大谷がその1名です)を中心に、幹細胞生物学、生化学、分子細胞生物学、発生生物学、腫瘍生物学、イメージング生物学、システム生物学等の多様な研究領域の研究者が集い、協力して「管腔生物学」という新たな学術領域を確立することを目指して研究を展開していきます。その中でも特に我々は、管腔臓器の形に異常が起こるメカニズムを、形態学、発生工学、数理解析などを駆使して解明します。



平成23年度 島根大学研究功労賞

研究者紹介

内山 充 (総合理工学部・教授)

Mitsuru Uchiyama (Professor, Interdisciplinary Faculty of Sciences and Engineering)

概要

日本で活発に研究されていた二つのタイプの作用素不等式を統一的に一般化することに成功するとともに、その研究の中で導入した二つの関数の間の概念majorizationは、数列の間の古典的(sub)majorizationの拡張であることが分かりました。これらの結果は、国際数学会議のSatellite Conference 'Functional Analysis and Operator Theory'(2010 Bangalore)の基調講演で発表されました。

I simultaneously generalized two popular operator inequalities and introduced a new concept "majorization" between two functions, which turned out to be an extension of the classical (sub)majorization between two sequences of real numbers. I talked about them as a plenary speaker at the Satellite conference 'Functional Analysis and Operator Theory'(2010, Bangalore) of ICM.

特色 研究成果 今後の展望

A を行列あるいは作用素とします。全てのベクトル x について内積 (Ax, x) が非負のとき $A \geq 0$ と書きます。例えば、実2次行列について、

$$\begin{pmatrix} a & b \\ b & c \end{pmatrix} \geq 0$$

とは、すべての x, y について $ax^2 + 2bxy + cy^2 \geq 0$ が成立することを意味します。このための条件は $a \geq 0$ $ac - b^2 \geq 0$ です。 $B - A \geq 0$ のとき $A \leq B$ と定めて作用素順序 " \leq " を定義します。この順序は、実数の順序と違って、(1)の逆が成立しないという奇妙な関係です。

$$0 \leq A \leq B \text{ ならば } A^r \leq B^r \text{ (} 0 < r < 1 \text{)} \tag{1}$$

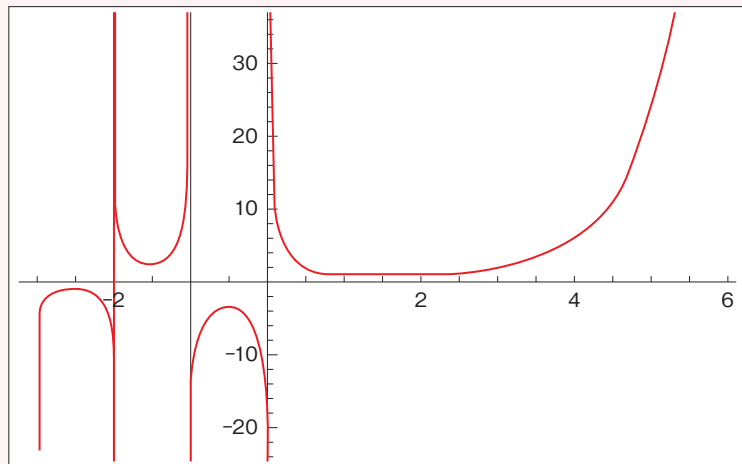
そのため、(2)のように順序を保存する関数 $f(t)$ は重要な役割を果たし、作用素単調関数と呼ばれます。

$$A \leq B \text{ ならば } f(A) \leq f(B) \tag{2}$$

上の例は t^r が $(0, \infty)$ で作用素単調であることを示しています。私は、日本で活発に研究されていた二つの作用素不等式を統一的に一般化することに成功しました。その研究の中で、二つの関数 $h(t)$, $g(t)$ の間の majorization の関係を(3)のように定義しました。

$$h(t) \leq g(t) \stackrel{\text{定義}}{\Leftrightarrow} g(A) \leq g(B) \text{ ならば } h(A) \leq h(B) \tag{3}$$

実はこれが二つの数列の間の古典的な (sub)majorization の拡張であることが証明できました。さらにこのアイデアに基づいて、ガンマ関数 $\Gamma(t)$ の $0 < t$ における増加部分について $t \leq \Gamma(t)$ が成立することが分かりました。(下図)



ガンマ関数【横軸: t , 縦軸: $\Gamma(t)$ 】

たたら製鉄により作製された日本刀の結晶学的研究

Crystallographic Studies of Japanese Sword Produced from *Tatara* Steel



グループ紹介

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究代表者：大庭 卓也 (総合理工学部・教授)
森戸 茂一 (総合理工学部・准教授)
A. K. Das (総合理工学部・研究員)
林 泰輔 (総合科学研究支援センター・教務職員)

Leader : Takuya Ohba (Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
Shigekazu Morito (Associate Professor, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
A. K. Das (Researcher, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering)
Taisuke Hayashi (Research Associate, Dept Materials Analysis, Center for Integrated Research in Science)

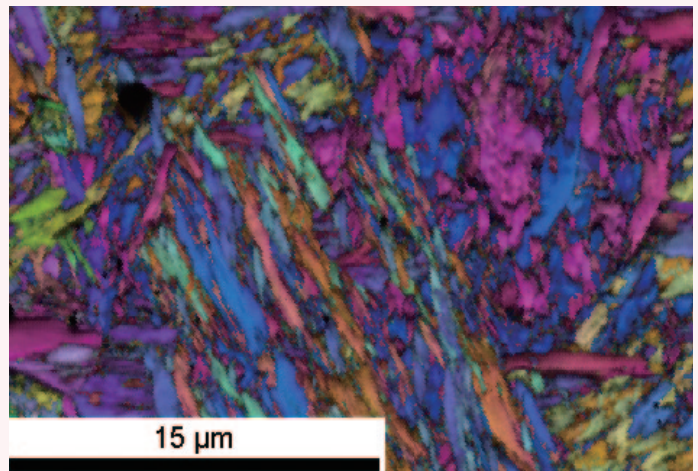
概要

山陰地方で発達した製鉄法、たたら製鉄は良質の玉鋼(たまはがね)と呼ばれる鋼を作り出し、日本刀の材料となっています。日本刀は折れず曲がらずという優れた性質を持っており、また美術品としても優れた評価をされています。本研究は「たたらプロジェクト」として、日本刀を結晶学的な科学的視点で、最新の分析機器を用いて行いました。

Tatara is a traditional steel making process developed around San-in Area. The *Tatara* process produces *Tamahagane*, which is the sole steel used for Japanese sword making. The Japanese sword is hard and tough and also taken to be a great art of Japan. The crystallographic studies of Japanese swords have been performed by using recently developed equipment under the *Tatara* Project.

特色研究 成果今後の展望

日本刀は折れず曲がらずといわれています。日本刀の素材の玉鋼の主な材料になっているものは鉄と炭素でできた鋼です。炭素の溶け込んだ様子によって鉄は硬さを大きく変えます。炭素量の少ない鉄はやわらかく、多いものは硬くなります。さらに急冷することによりマルテンサイトと呼ばれるものができ、さらに硬くなります。日本刀は、内側はやわらかく、外側が硬く、折れず曲がらずという性質を実現しています。硬くなるのは、高温では面心立方構造といわれる結晶構造であったものが、マルテンサイトになることにより体心立方構造(あるいは体心正方構造)の結晶構造になり、体積が膨張し、この膨張によって微細な模様が生成し、変形しにくくなるからです。日本刀は特にラスマルテンサイトと呼ばれる微細なものになります。ラスマルテンサイトはその複雑さから1970年代になってはじめて研究が本格化し、いまだに解決されていない多くの問題があります。実用という点では近年、ラスマルテンサイトは自動車の高強度化とともに軽量化にも一役かっていますが、日本の刀匠たちはずっと以前から経験的に利用していたことに驚かされます。また、玉鋼から作り出した日本刀には鉄と炭素以外にも介在物といわれるものが含まれています。これらの役割や影響に関しては、まだ未解明なことが多く、これまで知られていなかった新たな展開の可能性を示唆することもあり、今後も調べていく必要があります。



玉鋼から、日本刀の作刀技術によって作った小刀に見られた、微細な組織を持つラスマルテンサイトを走査型電子顕微鏡で観察し、結晶方位の違いによって色をつけたもの。

いもち病菌に対する植物の光誘導抵抗性の発現機構に関する研究

Studies on the expression of light-induced resistance of plants to the rice blast fungus

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究者紹介

上野 誠 (生物資源科学部・准教授)

Makoto Ueno (Associate Professor, Faculty of life and Environmental Science)

概要

農作物を栽培する際に発生する病気は農作物の収量減少や品質低下の原因となります。農作物の病気の防除には多くの場合に化学合成農薬を使用しますが、過度な化学合成農薬の使用は農薬が効かない耐性菌を出現させることとなります。これまでの研究より、特定の光を植物に照射することにより、植物自体を強くでき、病気の原因となる植物病原菌の感染を防げることが明らかになってきています。そこで私の研究室では、光を利用した植物の病気の防除技術に関する研究を行っています。

Plant diseases are caused by plant pathogens and result in significant losses in yield and quality. The use of synthetic fungicides is an important method for protecting crops against diseases. However, excessive use of fungicides has been reported to develop resistance to the currently used fungicides. It is demonstrated recently that irradiation of certain light makes plants stronger and the disease resistance is light-dependently enhanced in plants inoculated with plant diseases. So I'm working on the development of the technique to control plant diseases using light.

特色 研究成果 今後の展望

私たちが普段食べている野菜、果物、穀物などの農作物栽培において、病気の発生による収量の減少や品質の低下は大きなものがあります。これまでに島根県内の田んぼで見つかった病気に強くなっている自然突然変異のイネなどを用いた研究から、光(特に赤色光)を照射することによりイネの病気を防除できることがわかりました。赤色光を照射したイネでは病原菌が感染することを阻害する抗菌性を示す植物成分が植物体内に蓄積し、病気を防除できることがわかりました。また、それらの植物成分を予めイネなどの植物に処理しておくことにより、植物自体の病気に強くなる性質を高めることがわかりました。研究を進める中で赤色光はナス、キュウリ、トマトなどの病気の防除にも利用可能であることがわかってきました。現在、赤色蛍光灯を用いてビニールハウスで栽培されるさまざまな農作物の病気の防除の可能性について実証試験を行っています。今後は蛍光灯よりも消費力の少ないLEDやHEFLなどの省エネ型の光照射装置を用いた防除技術の開発についても研究を進めていきたいと思っています。



病気に対して強くなっている突然変異のイネ



植物成分を処理して病気に強くなったイネ(左)と病気になる通常のイネ(右)



赤色光照射(左)と自然光(右)で栽培したナス

集落活性化におけるソーシャル・キャピタルの役割に関する構造分析

Structural Analysis of the Role Played by Social Capital in Rural Community Development

平成23年度 島根大学研究功労賞

研究者紹介

赤沢 克洋 (生物資源科学部・准教授)

Katsuhiro Akazawa (Associate Professor, Faculty of Life and Environmental Science)

概要

ソーシャル・キャピタルや種々の集落内感情が中山間集落の活性化に何らかの役割を果たしていることが予想されます。そこで、集落住民に対してアンケート調査を実施し、統計学的に解析しました。その結果から、ソーシャル・キャピタルや種々の集落内感情が相互に効果を及ぼしながら集落の機能や活性化の水準に結びついていく様子、すなわち「ソーシャル・キャピタルと集落活性化状況の因果構造モデル」が明らかになりました。

The purpose of this study is to clarify the role played by social capital in the performance of rural community development. For this purpose, we identified the structure of rural community development in relation to social capital and community functions, which were used in the statistical analysis as the component elements derived from original survey data.

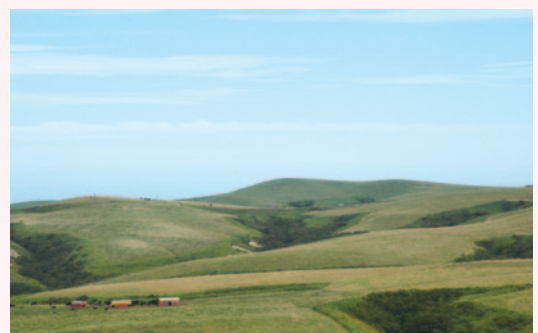
特色 研究成果 今後の展望

ソーシャル・キャピタルとは、人と人との繋がりや信頼感、規範などのことを指します。なぜ、これらがキャピタル(資本)と呼ばれるのか。その理由は、「人々の協調行動を活発にすることによって社会の効率性が改善できる」(R. D. パットナム)ことが多くの事例分析で実証されており、人と人との繋がりや信頼感、規範などが社会を豊かにする源の一つであり、社会組織が持つ財産であると考えられるからです。

我が国の中山間地域においても集落の活性化や集落機能の維持にソーシャル・キャピタルが貢献しており、ソーシャル・キャピタルが集落コミュニティ政策のポイントになると期待することは自然でしょう。ただし、3つの問い—①本当に貢献があるのか？②リーダーシップや平等意識、人間関係の良さや強さ、義務感、一体感や共同活動の意欲のような集落内感情も情緒的なキャピタルとして重要な貢献をしているのではないか？③貢献はどのようなメカニズムによるものなのか？—に答えることが少なくとも必要です。

島根県内169集落の4351世帯を対象にアンケート調査(回収数:1891部)を実施し、ソーシャル・キャピタル、集落内感情、集落機能そして集落活性の4者の因果関係を解明しました。その結果から、「集落活性や集落機能に対して、信頼感は大きな貢献を持ち、人と人との繋がりはそれほど大きな貢献を持たない」ことが第1の問いに対する答えとして得られています。第2の問いに対しては、「共同活動の意欲、リーダーシップ、人間関係の強さ、一体感が集落活性や集落機能に対して貢献がある一方、人間関係の良さや平等意識が大きな効果を持たず、義務感が負の効果を及ぼす」ことなどがわかりました。また、「信頼感とリーダーシップは集落内感情の下支えとなる」、「ソーシャル・キャピタルと集落内感情が共同活動の意欲や合意形成機能に結びつくことが貢献のメカニズムの中核である」、「人と人との繋がり、人間関係の良さは集落内感情や集落機能に正負両面の効果を及ぼす」ことなどが第3の問いに対する答えとなります。

中山間集落のソーシャル・キャピタルはどのように生み出され、どうすれば維持できるのか、この新たな問いにも取り組みながら、中山間地域の様々な社会組織が持つソーシャル・キャピタルと地域活性化との関係を探っていきたいと思っています。



中山間地域の貴重な資源と活性化

水処理・水浄化用の新規紫外線LEDランプの開発

Development of New Ultra-Violet LED Lamps for Water Treatment and Purification

研究者紹介

佐藤 利夫 (生物資源科学部・教授)

Toshio Sato (Professor, Faculty of Life and Environmental Science)

概要

21世紀は「水資源の時代」といわれています。「水の惑星」といわれる地球ですが、ほとんどは海水であり、人間が生活に利用できる淡水の量は0.01%にすぎません。2011年には世界人口は70億人を超え、安全な飲料水を利用できない人は約10億人にのぼります。また2025年には1人当たりの年間水使用量が500tを下回る「絶対的不足」に陥る人は18億人に達すると予測されています。これを回避するためには、優れた水浄化技術が必要です。本研究は省エネルギーで効率的に水を浄化するための新しい紫外線LEDランプを開発したものです。

The 21st century is called "century of water resources." The earth is called "planet of water". However, most of existing water is sea water and the quantity of fresh water which can be used for life is only 0.01%. The world population exceeded 7 billion in 2011, but there are about 1 billion people who cannot use safe drinking water. Furthermore, the number of people who can consume only 500 t or less of water per year is predicted to amount to 1,800 million in 2025. In order to avoid such shortage of water, efficient water purification technologies are required. This research develops new ultraviolet LED lamps for purifying water efficiently.

特色 研究成果 今後の展望

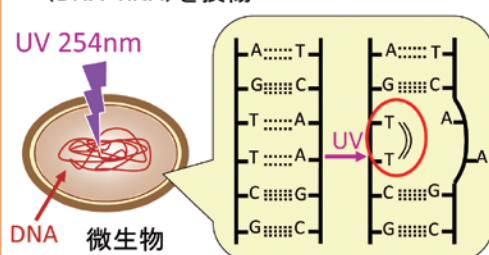
水の安全性は、細菌やウイルス等の病原微生物を殺菌する「微生物学的安全性」と農薬や環境ホルモン様物質等の有害化学物質を分解し無害化する「化学的安全性」の確保により達成されます。従来の殺菌用紫外線ランプは、主に254nmという短い波長の紫外線を放射し細菌のDNAを損傷させて殺菌しますが、可視光線にあたると酵素の働きによりDNAが修復され生き返る「光回復現象」が起き、完全性に問題がありました。また短い波長の紫外線は水にエネルギーが吸収されてしまうため、有害化学物質を効果的に分解することは困難でした。そこで、水にエネルギーを吸収されにくく深くまで透過する長い波長の365nmの紫外線を強く放射する紫外線LEDランプを開発しました。このLEDランプは細菌のDNAではなく、酵素等の生命維持に重要な機能を叩くため「光回復現象」が起きず、また水中透過性が良い波長の紫外線を強く放射できエネルギーが水中深くまで届くため、有害化学物質も効率的に分解できます。今後は、さらに実用化のための研究開発を進めアジアや世界の水資源問題に貢献したいと思っています。

(本研究は2011年9月の中国・日本・韓国合同照明学会で最優秀賞を受賞しました。)

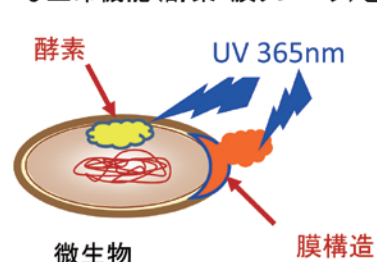


開発した紫外線LEDランプ

- 従来の紫外線殺菌ランプ
波長254nmの紫外線が微生物の核酸(DNA・RNA)を損傷



- 開発した紫外線LED殺菌ランプ
波長365nmの紫外線が微生物の重要な生命機能(酵素・膜タンパク)を損傷



シクロデキストリン包接体の生物研究への応用

Application of inclusion complexes of cyclodextrins to biological studies

研究者紹介

山本 達之 (生物資源科学部・教授)

Tatsuyuki Yamamoto (Professor, Faculty of Life and Environmental Science)

概要

シクロデキストリン (CD) は、6~8個のブドウ糖が環状に連なって形成されるオリゴ糖の一種で水溶性の高い物質です。CDの最大の特徴は、疎水性の内部空洞の中に、単独では水に溶けにくい物質を取り込む性質 (包接能) を持っていることです。CDのこの性質を用いて、そのままでは水に溶けにくい物質の水溶性の向上、不安定な生理活性物質の安定性の向上などが可能です。そのようなCDを生物に応用した研究例を紹介します。

Cyclodextrins (CDs) are oligosaccharides composed of from six to seven glucoside units to form cyclic structures with high aqueous solubility. The most characteristic property of the CDs is an ability to take in such compounds, which can not be dissolved in water, into an internal cavities of the CDs. This function is called "inclusion". The ability can be utilized to increase the solubility of compounds which are difficult to be dissolved in water, and to improve low stability of various biologically active substances by them alone. Some applications in the field of biology will be introduced as follows.

特色 研究成果 今後の展望

シクロデキストリンを用いて可溶化した生理活性物質による分裂酵母の活性化

近年、そのままでは不安定な種々の生理活性物質が、CDの包接能を利用して安定化され、健康食品などに応用されています。例えば、 α -リポ酸 (チオクト酸) は、ブドウ糖を分解して最終的にATPを合成する経路で働く補酵素です。代謝促進に有効な医薬品として注目を集めています。 α -リポ酸には、構造がよく似たR体 (+) とS体 (-) が存在していますが、私たちの体内では、R体だけが合成されます。

医薬品として用いられる α -リポ酸は、R体とS体が等量混在したラセミ体であることが通常です。体内で合成されないS体が私たちの身体にとってよくない可能性もあるのですが、R体単体では、 α -リポ酸は不安定です。しかし、CDにより包接することで、安定化することができます。私の研究室では、シクロケム (社) と協力して α -リポ酸をCDで包接して安定化した包接体 (図1) が生体を与える影響を、分裂酵母を材料に研究しています。

分裂酵母の変異株の一種、 $\Delta dps1$ (生物資源科学部・川向誠教授提供) は、呼吸代謝の補酵素で重要な抗酸化剤であるコエンザイムQ10を合成できないので、通常は生育が遅いです。この株の生育培地に α -リポ酸の包接体を投与したところ、生育速度に改善が見られました (図2)。この際に、R体とS体、あるいはそれらのラセミ体によって、どのような違いがあるのでしょうか。現在詳しく調べています。

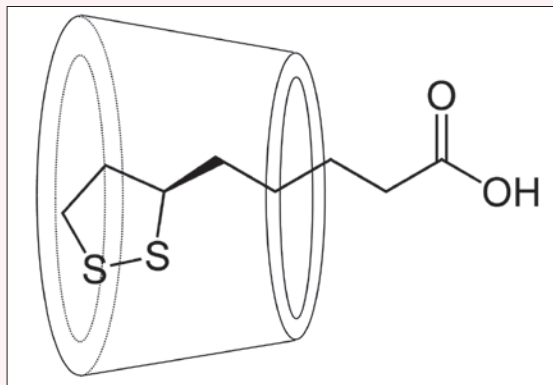


図1 シクロデキストリンによって包接された α -リポ酸 (R体) の分子モデル

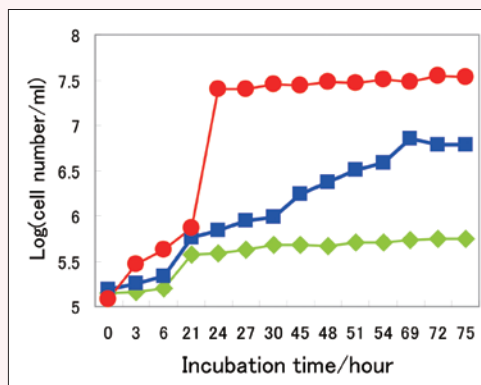


図2 分裂酵母の生育曲線 (赤: 野生株, 緑: $\Delta dps1$ 単独, 青: $\Delta dps1$ + α -リポ酸 (R体) の包接体)

【お問い合わせ】

島根大学 学術国際部 研究協力課 学術研究支援グループ

〒690-8504 島根県松江市西川津町1060
TEL0852-32-6056 FAX0852-32-6488
<http://www.shimane-u.ac.jp/>

*本冊子に収録されている研究に関しては、こちらまでお問い合わせください。