

島根大学お宝研究 (特色ある島根大学の研究紹介)

Vol.7

平成25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。

| | |
|----------------|--|
| 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 島根県の人口変動と集落の構造的変化 ————— 1 |
| 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 認知症早期発見のための iPad アプリ CADi の開発 ————— 2 |
| Sグリーン | S-グリーン・ライフナノ材料プロジェクト 有害ガスを使用と排出しない BSF 型結晶 Si 太陽電池製作ラインの構築 ————— 3 酸化亜鉛ナノ粒子の蛍光発光を利用したがん細胞の可視化の試み ————— 4 |
| 認知症予防 | 栄養と有酸素運動による認知症予防・改善効果の検証—ヒト介入試験 ————— 5 |
| 寧夏 | 寧夏プロジェクト 中国西北部における地域問題の解決に向けた国際的・総合的な政策研究 ————— 6 |
| オープンソース・ソフトウェア | 産学官連携による開発コミュニティを中心としたオープンソース・ソフトウェアの先端的研究体制の構築 オープンソース・ソフトウェア (OSS) の市場価値の計測と情報サービス産業における生産性の研究 ————— 7 |

【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24年度島根大学研究功労賞には、以下の5つの研究テーマが選ばれましたのでご紹介します。

- 「高性能圧電材料・誘電材料の新規物性探索に関する研究」
(高性能圧電材料・誘電材料の新規物性に関する研究～フッ素置換によるチタン酸バリウムの新しい性質～) — 9
塚田 真也(教育学部 助教)

「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」という強誘電体の材料について、高温でフッ素を蒸発させることによりその性質を大きく変化させることに成功しました。
お宝研究vol.6(p.3)参照
- 「映像におけるタイポグラフィの構造分析に関する研究」 — 10
小谷 充(教育学部 准教授)

映画作品におけるタイトルロゴやクレジットの構造を分析し、そこから技術・技法、活字の歴史や社会的背景、制作者のコンセプトまで明らかにすることを試みています。
- 「マイクロチップ電気泳動を用いた高感度迅速簡便な血清 DNase I 活性定量法に関する研究」 — 11
藤原 純子(医学部 助教)

微量の試料について極めて短時間に電気泳動できる「マイクロチップ電気泳動」の技術を用いて、新規な急性心筋梗塞の診断マーカーである血清 DNase I の活性を迅速簡便に測定することを可能にしました。
お宝研究vol.3(p.17)参照, お宝研究vol.4(p.17)参照
- 「抗酸菌症治療薬開発のための薬剤標的探索に関する研究」
(マクロファージの細胞機能に介入する病原因子を薬剤標的にした抗結核薬の開発研究) — 12
富岡 治明(医学部 教授)

結核治療期間の短縮と多剤耐性結核への対応に欠かせない持続生残型・休眠型の結核菌に有効な新規抗結核薬の開発が求められる中、結核菌のマクロファージ内の細胞機能に介入する病原因子に着目し、この病原因子を薬剤標的とする抗結核薬開発を目指しています。
お宝研究vol.2(p.19)参照
- 「新型紫外線ランプによる殺菌・ウイルス不活化効果に関する研究」
(新型紫外線ランプによる殺菌・ウイルス不活化技術) — 13
佐藤 利夫(生物資源科学部 教授)

将来の水不足に備え、限られた水資源の循環利用するための技術開発の一環として、省エネルギーで有害微生物の殺菌や有害化学物質の分解ができる新型紫外線ランプを開発しました。
お宝研究vol.6(p.25)参照

プロジェクト 研究推進機構

島根県の人口変動と集落の構造的変化

A Study on Population Dynamics and Structural Change of Settlements

グループ紹介

研究代表者：作野 広和(教育学部・准教授)

藤山 浩(島根県中山間地域研究センター・研究企画監)

Leader: Hirokazu Sakuno (Associate Professor, Faculty of Education)

Ko Fujiyama (Research Director, Mountainous Region Research Center of Shimane Pref.)

概要

我が国において、過疎が問題視されてから40年以上が経過し、緩やかになったとはいえ、人口減少は依然として継続しています。一方で、人口変動の構造に質的变化がみられるようになりました。全国の過疎地域において、1980年代後半から人口の自然減少が自然増加を上回るようになりました。また、1990年代に入ってから人口の社会減少が低下する傾向にあります。本研究ではこのような人口変動について、島根県を対象に時系列に集計して地図化を行うとともに、集落や公民館区程度の地区を単位としてその地域的差異を明らかにします。さらに、フィールドワークを行って、過疎化の要因を探ります。

In Japan, more than 40 years have passed since depopulation was first manifested as a problem. Decrease in population still continues although its speed has slowed down. On the other hand, the population dynamics has qualitatively changed. In all depopulated areas, since the latter half of the '80s, natural increase has given way to natural decrease (that is, the death rate is higher than the birth rate). On the other hand, the tendency of social decrease, that is, the number of people moving out minus those moving in, was on the decline in the '90s and there has not been any significant change in this trend in recent times. Thus, we can see that natural decrease is becoming significant as a factor of depopulation. In this study, we sum up the change of population in Shimane Prefecture in chronological order and draw a map. The differences classified by the area, the unit of the area being a village or an area of a community hall, are made clear. We further search for the cause of depopulation through field work.

特色 研究成果 今後の展望

1. 地域政策に活かされる研究(特色)

本研究のフィールドは地域住民の生活現場にあります。したがって、調査・研究で得られた知見は地域問題の解決を検討するための重要な資料となります。さらに、私たちの研究成果は国、県、市町村における地域政策の参考にされています。

2. 島根県内には82の無住化集落が存在(研究成果)

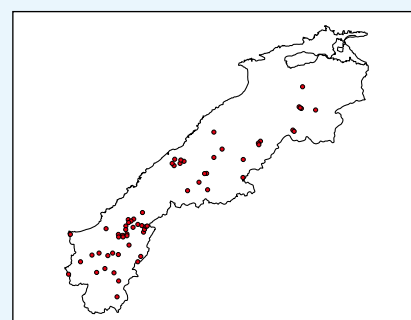
島根県は全国で最も過疎が進んだ地域といえます。過疎が極端に進行した結果、県内には限界集落が多数分布しています。なかには、人が住まなくなった無住化集落も存在しています。私たちは資料をもとに無住化集落を類推し、全ての市町村を訪問して現地調査を行った結果、82の無住化集落が存在していることをつきとめました。

3. 今後の展望

集落が無住化していくプロセスを動的にまとめるとともに、それらの地域間比較を行いたいと思います。また、島根県内の各市町村と連携しながら、過疎対策や地域づくりの実践も行います。



無住化集落に残された神社跡(益田市)



島根県における無住化集落の分布

認知症早期発見のための iPad アプリ CADi の開発

Development of an iPad application "CADi" for early detection of dementia

グループ紹介

研究代表者：小野田 慶一(医学部・学内講師), 塩飽 邦憲(島根大学・理事)

山口 修平(医学部・教授)

Leader: Keiichi Onoda (Assistant Professor, Faculty of Medicine)

Kuninori Shiwaku (Trustee, Shimane University)

Shuhei Yamaguchi (Professor, Faculty of Medicine)

概要

このプロジェクトでは、認知症早期発見を目的とした iPad アプリケーションを開発しました。Cognitive Assessment for Dementia, iPad version を略して CADi と名付けました。CADi は認知症の方が間違えやすい 10 個の問題で構成された認知機能検査ソフトです。住民健診等で運用することで、認知症早期発見につながります。キャディーはゴルフの援助者ですが、CADi は認知症患者を援助します。

Our project developed an iPad application for early detection of dementia. The application was named CADi, abbreviation for "Cognitive Assessment for Dementia, iPad version". The CADi consists of 10 cognition-assessing questions, in which dementia patients easily make mistakes. Utilization of CADi at medical checks in local communities leads to early detection of dementia. A caddie helps golfers, and CADi helps dementia patients.

特色 研究成果 今後の展望

CADi は記憶力や判断力が維持されているかどうか、短時間で検査できます。認知症診断における感度、特異度の検討を終え、本年度は島根県内 3 市町の住民健診にて 2000 名を超える住民の方に CADi を施行しました。得点が 10 点満点中 5 点以下(およそ 9%)で希望の方を対象として詳しい検査を行ったところ、60%以上の方が認知症の治療、もしくは経過観察が必要との結果が得られました。CADi はすでに App Store にて無料で公開されています。広く用いていただけるように今後も改良を重ね、全国各地の健診での利用を促進する予定です。アプリ入手は以下のアドレスから可能です。

<https://itunes.apple.com/us/app/cadi/id586052447>



<図1> App Store から iPad へ無料でインストールできます



<図2> 住民健診での CADi 運用の様子

S- グリーン・ライフナノ材料プロジェクト

S-Green & Life Nanomaterials Project

有害ガスを使用と排出しない BSF 型結晶 Si 太陽電池製作ラインの構築

Establishment of BSF type crystalline Si solar cell fabrication line without hazardous gas usage and emission

研究者紹介

葉 文昌 (総合理工学研究科・准教授)

Wenchang Yeh (Associate Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

専門はIV族系太陽電池及び薄膜半導体プロセス。2010年に准教授として島根大学に着任し、それから研究室を立上げ、現在は太陽電池を作製評価する環境を整えました。

概要

現在、世の中の太陽電池の8割程は結晶Si太陽電池です。将来は市場が薄膜系に取って代わられると言われてはいますが、それでも今後10年間は結晶Si太陽電池の重要性は変わらず、高効率化への進化も続くはず。結晶Si太陽電池のベースとなるのはBSF構造というもので、今でも世の中の太陽電池の大半はこの構造です。また現在開発されている高効率型結晶Si太陽電池も製造工程の多くはBSF構造と共通しています。従ってBSF構造の原理と製造工程がわかれば、あとはアイデアさえあれば高効率化の実現が可能となるのです。また、全体の製造工程がわかれば、工程や装置の工夫のしどころが見つかるはず。

80% of solar cell (SC) market is occupied by crystalline Si solar cells (CSCC). It is said that the SBSC will be replaced by thin-film SC, however, Si bulk solar cell will remain important in the next 10 years because of its higher conversion efficiency. The base structure of CSCC is so called BSF structure which is also a most manufactured SC structure now a days. Besides, most of newly developed higher efficiency SCs is based on the same individual process used in BSF SC. So if a complete picture of BSF-SC fabrication process can be provided, as long as there is idea, a new solar cell structure with higher efficiency is feasible. In our laboratory, fabrication lines of BSF SC have been constructed, with using newly developed processes in which hazardous gases is not used and emitted.

特色 研究成果 今後の展望

本研究ではBSF太陽電池を作るラインを構築しました。プロセスを図1に示します。これで16%程度の効率を安定して出せています。太陽電池の寸法は10mm角(図2)と、面積で業界の1/243と小さいですが、それだからこそ研究開発費は1/243で済みます。アイデアをこのラインで実証さえできれば蟻が巨象を倒すことも可能となります。そして、このラインにはもう一つ特徴があります。有害ガスを一切使わないし、排出しません。業界では拡散工程に塩素を排出し、反射防止膜工程には爆発性と有害ガスのシランとアンモニアを使いますが、本研究室では前者には稀リン酸塗布拡散法、後者には無害のアルゴンとフォーミングガスしか使わないパルスDCスパッタ法をそれぞれ独自開発しているので、このラインは地球にも人にも、そしてお金にもやさしいラインとなっています。このラインの技術移転はもちろんのこと、これをベースに、更にその先に行く新技術開発、関連産業の技術相談、そして人材育成等に役立てていただければと考えています。



図2. 作製したSi太陽電池



図1. 構築したBSF太陽電池製作ラインの製造工程

酸化亜鉛ナノ粒子の蛍光発光を利用したがん細胞の可視化の試み

Visualization of cancer cells through the fluorescence emission of zinc-oxide nanoparticles

グループ紹介

研究グループ：吉清 恵介(生物資源科学部・助教), 松本 暁洋(医学部・助教)
橋本 英樹(プロジェクト研究推進機構・研究員)
頓宮 美樹(総合科学研究支援センター・助教)
山田 高也(総合科学研究支援センター・准教授)
山本 達之(生物資源科学部・教授), 藤田 恭久(総合理工学研究科・教授)

Research group : Keisuke Yoshikiyo (Assistant Professor, Faculty of Life and Environmental Science)
Akihiro Matsumoto (Assistant Professor, Faculty of Medicine)
Hideki Hashimoto (Researcher Organization for the Promotion of Project Research)
Miki Tongu (Assistant Professor, Center for Integrated Research in Science)
Takaya Yamada (Associate Professor, Center for Integrated Research in Science)
Tatsuyuki Yamamoto (Professor, Faculty of Life and Environmental Science)
Yasuhisa Fujita (Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

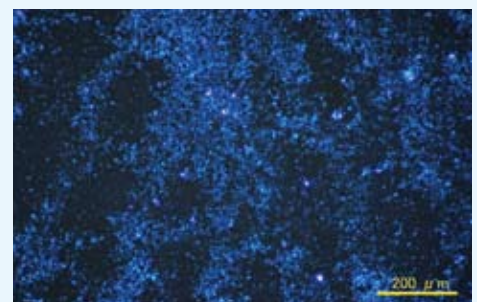
概要

S- グリーン・ライフナノ材料プロジェクトでは、本プロジェクトで開発された「酸化亜鉛を原料とする蛍光標識剤」を用いて、がん細胞の蛍光顕微鏡での観察に試験的に成功しました。酸化亜鉛をナノサイズに加工することにより、蛍光発光特性を持つ「酸化亜鉛ナノ粒子」を作製し、その水への分散性を向上させるために、ナノ粒子の表面をシリカコートしました。さらに、ナノ粒子表面にアミノ基を持たせることにより、それを足がかりとして、抗体などの様々な生体分子をナノ粒子表面に結合させることができます。

We, "S-Green•Life nano-material" research group, have succeeded in visualization and observation of cancer cells on a trial basis through fluorescence microscopy by using "fluorescence-emitting markers made of zinc-oxide (ZnO) nanoparticles" developed by our project. We prepared "ZnO nanoparticles" which have fluorescent properties through nanofabrication of the ZnO, and coated the ZnO with silica in order to enhance the water-dispersive property of the nanoparticles in saline. By adding amino groups on the surface of the nanoparticles, conjugation of the nanoparticles and biomolecules such as antibody has become possible.

特色 研究成果 今後の展望

酸化亜鉛は、安全且つ安価な物質として知られており、ベビーパウダーにも使用されている工業材料です。本プロジェクトではこれまでに、蛍光発光特性を持つ「酸化亜鉛ナノ粒子」を開発してきました。本研究では、蛍光ナノ粒子の課題である生体内における凝集や溶解、蛍光の減衰、光触媒効果による毒性等の問題を粒子表面のシリカコーティングにより解決しました。また、このシリカコート酸化亜鉛ナノ粒子をがん検診に応用するため、粒子表面をがん細胞と強く結合する分子(がん抗体)で修飾しました。その結果、「がん細胞と結合するシリカコート酸化亜鉛ナノ粒子」を用いて、マウスから摘出したがん組織の蛍光顕微鏡観察に成功しました。この成果は、安全で安価な蛍光標識剤を用いた、迅速で効率のよいがん細胞の可視化技術に繋がると期待されます。一連の研究成果は、日本ナノメディシン交流協会主催の6th International Symposium on Nanomedicineにおいて、ベスト・ポスター・アワードを受賞しました。



抗体を付加したシリカコート酸化亜鉛ナノ粒子の蛍光顕微鏡写真
励起波長：365 nm 蛍光波長：395 nm ~

栄養と有酸素運動による認知症予防・改善効果の検証ーヒト介入試験

Protective and ameliorative effects of nutrition and anaerobic exercise against dementia- human interventional trial

グループ紹介

研究代表者：橋本 道男 (医学部・准教授)

加藤 節司 (医学部・臨床教授), 木原 勇夫 (医学部・准教授)

小黒 浩明 (医学部・講師), 片倉 賢紀 (医学部・助教)

田邊 洋子 (総合科学研究支援センター・技術専門職員), 紫藤 治 (医学部・教授)

Leader : Michio Hashimoto (Associate Professor, Faculty of Medicine)

Setsushi Kato (Clinical Professor, Faculty of Medicine),

Isao Kihara (Associate Professor, Faculty of Medicine),

Hiroaki Koguro (Associate Professor, Faculty of Medicine),

Masanori Katakura (Assistant Professor, Faculty of Medicine),

Yoko Tanabe (Technician, Center for Integrated Research in Science),

Osam Shido (Professor, Faculty of Medicine)

研究協力施設:(代表者・協力者): 島根大学医学部(山口修平),(社医)仁寿会・加藤病院

(大野美穂, 佐々木美智子, 田中 修),(株)マルハニチロホールディングス

(椎名康彦),(医)ともみ会・介護老人保健施設旭やすらぎの郷(大倉英久,

佐々木祐輔),(社福)川本福祉会・養護老人ホーム江川荘(松井禮子),(株)海愛・

グループホームふくろうの森(岩野智栄美),(社医)仁寿会・グループホーム

あいあいの家(下田友子),(有)プラスロックアソシエイツ・グループホーム

あさぎりの家(笠井宏美)

概要

疫学研究や介入試験研究から、魚摂取や有酸素運動は認知症を予防することが推察されています。このプロジェクトは高齢者向けの居住系施設入居者を対象として、生活習慣、特にドコサヘキサエン酸強化食品と有酸素運動との併用による認知症への予防・改善効果を検討しています。

Numerous epidemiological studies and human interventional trials suggest that fish intake and aerobic exercise prevent dementia. This project examines the preventive and/or ameliorative effects of lifestyle, particularly the combination of docosahexaenoic acid-enriched food intake and aerobic exercise, on elderly people with dementia in geriatric health services facilities.

特色 研究成果 今後の展望

【特色】：本研究は、島根県の邑智郡川本町と浜田市旭町の高齢者向けの居住系施設等で集中的に行うパイロット試験であります。島根県は高齢化率が全国2位であり、10年先の我が国の超高齢化社会のモデルとして重要視されていることから、得られた成果は、我が国の近未来像とその解決策を探る上で意義ある情報として扱われることを確信しています。

【研究経過】：認知症と診断された施設入居者約80名(平均年齢87歳)を対象として開始しました。3か月間経過後の成果としては、**DHA強化食品群ではプラセボ群に比べて介護者負担度が軽減されることが示唆される結果が得られました。**

【今後の展望】：6か月毎の認知機能・うつ・やる気の検査,3か月毎の介護者負担度,毎月の食事摂取量と運動量等を記録し,集計・解析を行い,高齢者介護施設等入居者の認知症予防・進行抑制のみならず,認知症患者への介護負担の軽減等につながる食生活と運動の効果を多面的に明らかにすることをめざします。



iPadによる認知機能評価



運動風景

寧夏プロジェクト

Ningxia Project

中国西北部における地域問題の解決に向けた国際的・総合的な政策研究

International and Comprehensive Research for Regional Policy Making in Northwest China

グループ紹介

研究代表者：関 耕平(法文学部・准教授)
伊藤 勝久(生物資源科学部・教授)，一戸 俊義(生物資源科学部・教授)
米 康充(生物資源科学部・准教授)

Leader : Kohei Seki (Associate Professor, Faculty of Law and Literature)
Katsuhisa Ito (Professor, Faculty of Life and Environmental Science)
Toshiyoshi Ichinohe (Professor, Faculty of Life and Environmental Science)
Yasumichi Yone (Associate Professor, Faculty of Life and Environmental Science)

概要

1987年から続く島根大学と寧夏大学の研究・教育の交流成果に基づいて、2005年には寧夏大学構内に「島根大学・寧夏大学国際共同研究所」が設立されました。中国の沿岸部には日本の大学の多くが出張所を設置していますが、中国内陸部に研究所を持つのは日本の大学の中でも島根大学だけです。こうした研究条件を活かして、本プロジェクトでは、日中両国の条件不利地域における経済・社会・生態の改善に関する理論・政策研究を日中共同で実施し、若手研究者の育成・交流や中国西北部地域研究の国際的な拠点作りを目指しています。

Building on a long history of shared research and educational interaction (from 1987) between the two institutions, the International Joint Research Institute of Shimane University, Japan, and Ningxia University, China, was established on the Ningxia University campus in 2005. Capitalizing on this research context, this project will engage in international joint research related to the regeneration of the economy, society, and ecology of disadvantaged regions in both China and Japan, with the goal of becoming a stronghold for regional research on Northwest China and for the exchange and training of young researchers.

特色 研究成果 今後の展望

本プロジェクトは、島根大学・寧夏大学国際共同研究所の目的「寧夏南部山区を中心とする条件不利地域の経済、社会、生態の発展・改善に関する社会科学及び医工農等の各分野の共同研究の創出」に基づいて、自然科学・社会科学両面から、地域問題の解決という政策志向の強いテーマに沿って研究班を編成しています。たとえば、めん羊の飼育、農村部におけるソーシャル・キャピタル分析、農村における起業家のアンケート調査、農業用廃プラスチックの回収とリサイクルなど、広範な分野にわたっています。現地調査により実態を詳細に把握・分析するとともに、学術セミナーを開催して、寧夏大学の研究者や地元地方政府の実務家とも意見交換しています。

また、島根大学内の研究室分室に中国・寧夏に関連した統計年鑑や基礎的なデータ集、関連書籍などを購入・配架しているほか、基礎的な文献の翻訳作業を進めることにより、大学内の研究者が誰でも利用できる研究基盤の整備にも力を入れています。



寧夏回族自治区南部山区の風景



寧夏回族自治区の場所と国際共同研究所の全景



オープンソース・ソフトウェア(OSS)の市場価値の計測と情報サービス産業における生産性の研究

Study of Quantitative Evaluation of Market Price of Open Source Software and Its Productivity in Information Service Industry in Japan

グループ紹介

研究代表者：野田 哲夫(法文学部・教授), 丹生 晃隆(産学連携センター・准教授)
谷花 佳介(法文学部・研究員), シェーン コークラン(法文学部・客員研究員)

Leader : Tetsuo Noda (Professor, Faculty of Law and Literature)
Terutaka Tansho (Associate Professor, Collaboration Center)
Keisuke Tanihana (Research Fellow, Faculty of Law and Literature)
Shane Coughlan (Visiting Researcher, Faculty of Law and Literature)

概要

オープンソース・ソフトウェア(OSS)の開発スタイルは、企業や組織の枠を超えたコミュニティ中心に進んでいます。本研究プロジェクトでは、企業にとって外部資源とも考えられるOSSの市場価値を計測します。また、企業のOSSの活用と開発への関与・貢献をアンケート調査によって集計し、さらに資本ストックや労働投入などの内部資源データと連結させることによって、OSSの活用が情報サービス産業の生産性に与える影響を研究します。

Open source software (OSS) development is advancing in arenas other than corporations and institutions. This Research Project first evaluates quantitative market value of OSS regarded as external resources by IT enterprises. And, we sum up the utilization and the contribution of OSS in Japanese IT enterprises by a questionnaire survey. Moreover, by connecting these data to internal resources data such as capital stock and labor quantity, we study the economic effect on IT industry's productivity brought about by the utilization and the contribution of OSS.

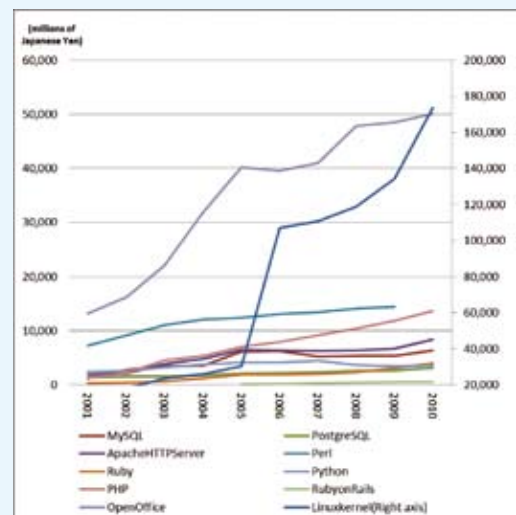
特色 研究成果 今後の展望

【特色と研究成果と今後の展望】

- ①情報サービス産業において欠かせない外部資源であり、かつ「無償の経済」や「贈与経済」と象徴され、計測の困難性を有するOSSの市場価値を定量的に明らかにしました。
- ②企業のOSS活用と開発貢献に関して全国的なアンケート調査を行うことによってデータを収集し、企業規模別、活用OSS別などの集計と分析を進め、OSSを活用した日本の情報サービス産業の労働生産性を計測しています。
- ③これらの研究成果を国内外のOSSに関する学会等で発表した他、国際的な研究会を主催して研究交流を行いました。今後は国際的な共同研究によって情報サービス産業の労働生産性の計測と国際比較を行うことを進めていきます。



OSS国際研究会の開催(ソウル)



OSS市場価値の推移

島根大学研究功労賞

高性能圧電材料・誘電材料の新規物性に関する研究 ～フッ素置換によるチタン酸バリウムの新しい性質～

Research on new properties in high-performance dielectrics and piezoelectrics
～ Fluorine substitution in Barium Titanate induces novel properties. ～

グループ紹介

研究代表者：塚田 真也(教育学部・助教)

秋重 幸邦(教育学部・教授)

Leader : Shinya Tsukada (Assistant professor, Faculty of Education)

Yukikuni Akishige (Professor, Faculty of Education)

概要

島根大学で以前から研究している材料、「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」において新しい性質を発見しました。高温でフッ素を蒸発させることで、物体の性質が大きく変わることが分かりました。この性質は、叩いたら電気が流れる材料(圧電体)や電気を蓄える材料(誘電体)の開発に役立つ可能性があります。

A new phenomenon was discovered in "KF-substituted Barium Titanate" which we have studied for a long time in Shimane University. We found a phenomenon that evaporation of fluorine by annealing in a high temperature can change the material's property greatly. We believe that this finding concerning the characteristics of the material can contribute to the development of piezoelectric and dielectric materials.

特色 研究成果 今後の展望

叩くと電気が発生する性質(圧電性)や電気を蓄える性質(誘電性)を有する「強誘電体」という材料があります。携帯電話やプリンタ、エンジンにたくさん入っており、強誘電体は私たちの暮らしに不可欠です。

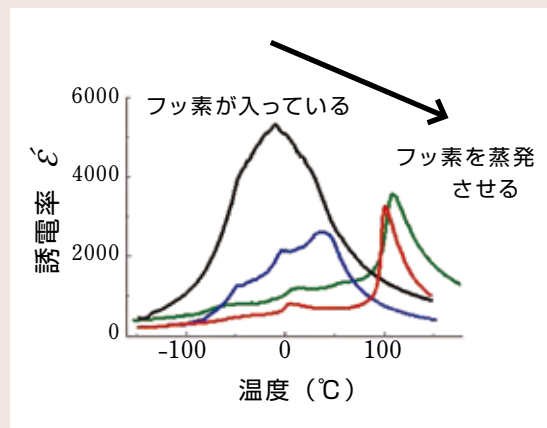
圧電性や誘電性を大きくしたり小さくしたりと「性質を応用場面によって調整すること」が、製造現場には求められます。通常、様々な材料を混ぜることで性質を調整するのですが、私たちは「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」という強誘電体においてアニール処理(高温で数時間置いておく簡単な作業)を行うことで性質を大きく変化させることに成功しました。

下図は、アニール処理で誘電率(電気を蓄えられる量)が変化の様子です。アニール処理を施すことで、誘電率が大きくなる温度が100℃以上も変化しています。この100℃の変化というのは、これまでに報告がない非常に大きな変化です。

今回の発見は、強誘電体材料開発に役立つ可能性があります。「フッ化カリウム置換チタン酸バリウム」の性質を私たちは様々な角度から明らかにしてきました。さらに、「ニッケル添加タンタル酸カリウム」に大きな誘電性があることを最近見つけました。強誘電体はもっと高性能に、もっと便利になる可能性があります。今後も引き続き新しい材料や性質を探し続けます。これまでの取り組みや最近の成果は、私たちのウェブページ(<http://physics.edu.shimane-u.ac.jp>)で紹介しています。

図 フッ化カリウムで12%置換したチタン酸バリウム結晶における誘電率(電気を蓄えることが出来る量)の温度変化。結晶を高温でアニールすることで、山の位置が大きく変化している。

(学術雑誌 Scripta Materialia の64巻 286～271 ページ(2011年)に掲載されました。)



映像におけるタイポグラフィの構造分析に関する研究

Structure research of the typography in movie expression

研究者紹介

小谷 充(教育学部・准教授)

Mitsuru Kotani (Associate Professor, Faculty of Education)

概要

研究題目のなかの聞き慣れない「タイポグラフィ」という言葉は、複製を前提とした活字による視覚表現をさすデザイン用語です。近年、私たちはコンピュータの普及によって、手軽に活字を組むことが出来るようになりました。そして誰もが場にふさわしく、表情豊かに活字を扱いたいと考えているはずで。私はデザイン制作会社での実務経験をもとに、今後さらに必要性が増すであろう「タイポグラフィ」の技術と理論を伝えようと考えています。そこで、広く追体験が可能な映画作品を対象を絞って、タイトルロゴやクレジットの構造を分析し、そこから技術・技法、活字の歴史や社会的背景、制作者のコンセプトまで明らかにしようと試みています。

In this study, in order to make the skills and theories of typography widely understood by ordinary people, I have narrowed the subject down to motion pictures, through which we can enjoy various experiences vicariously. By analyzing the structures of each film's title logo and credits, I have tried to make clear the skills and techniques employed there, the history of fonts, the social background and even the producers' concepts reflected in those fonts.

特色 研究成果 今後の展望

この研究の一つの成果として、2010年に『市川崑のタイポグラフィ―「犬神家の一族」の明朝体研究』(水曜社)を上梓しました。本書は、現在の映像表現に多大な影響を与えた映画監督市川崑の作品を、タイポグラフィの視点から分析・検証し、ものづくりの文脈を明らかにしたものです。

市川崑監督の代表作『犬神家の一族』(1976)は「邦画ミステリーの金字塔」と謳われ大ヒットしましたが、そこで使用されたクロスワードパズルのような独特なクレジット表現は、のちに多くのオマージュ作品が現れるほど強い印象を残しました。

そこで使用された明朝体の構造を、活版印刷史やデザイン学的方法論によって論述し、過去の市川崑作品との共通性や社会的背景、モダンデザインとの関連性まで指摘しました。これによって創作物の成り立ちが、さまざまな要因の影響下で、意識的もしくは無意識的に選択され、成立する状況を明らかにしました。

本書は読売新聞をはじめとする新聞5紙、雑誌9誌に書評が掲載されるとともに、キネマ旬報「映画本大賞2010」第6位に入賞するなどの評価を得ました。

今後もポスター等の実技制作研究を中心に据え、そこから見出した技術や理論の諸課題を映画作品に置き換えて、広く伝えていきたいと考えています。



制作事例「横浜浮世絵」展ポスター (2007, 横浜開港資料館)



『市川崑のタイポグラフィ』書影 (2010, 水曜社) 著者自装

マイクロチップ電気泳動を用いた高感度迅速簡便な血清 DNase I 活性定量法に関する研究

Development of simple and quick measurement of DNase I using microchip electrophoresis to be applied to clinical diagnosis of acute myocardial infarction

グループ紹介

研究代表者：藤原 純子 (医学部・助教)

竹下 治男 (医学部・教授)

藤田 恭久 (総合理工学研究科・教授)

Leader : Junko Fujihara (Assistant Professor, Faculty of Medicine)

Haruo Takeshita (Professor, Faculty of Medicine)

Yasuhisa Fujita (Professor, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

概要

急性心筋梗塞の早期診断, 治療は生命予後を改善することが知られ, なるべく早期に診断できる新しいマーカーが切望されています。私たちは血清における DNA 分解酵素 I (DNase I) 活性が, 発症から 2 時間と極めて早期に一過性上昇を示すことを従前から明らかにしており (図 1), 新規な急性心筋梗塞の診断マーカーとしての有用性を確認しました。ところが従来の血清 DNase I 活性測定法は長時間を要し, 臨床応用が困難でした。そこで, 今回マイクロチップ電気泳動技術を用いて, 新規な DNase I の迅速測定法の開発を試みました。

As early diagnosis and medical treatment improve the life prognosis of AMI patients, new markers which can diagnose AMI at an early stage are needed. We have found that the DNase I activity in serum exhibited a marked increase within 2 hours after the onset of AMI (Fig. 1) and confirmed its usefulness as a novel diagnostic marker for AMI. However, conventional methods to measure the DNase I activity took a long time and their clinical application was difficult. This time, a method for quick measurement of DNase I activity was developed by using microchip electrophoresis.

特色 研究成果 今後の展望

従来の心筋梗塞のマーカーは発症から, 約 12 時間程度で上昇がみられていたのに対し, DNase I は約 30 分と早期に活性が上昇します。しかし, 従来の DNase I 活性測定法は測定に 20 時間かかっていました。そこで, マイクロチップ電気泳動技術を用いて, 新規な DNase I の迅速活性測定法の開発を試みました。マイクロチップ電気泳動 (図 2) は, 微量の試料について極めて短時間内に電気泳動を行える装置です。DNase I が DNA 分解することを利用し, 分解された DNA 断片をマイクロチップ電気泳動装置で電気泳動することによって, 迅速簡便な DNase I 活性測定を可能としました。この方法を用いれば, 5 分以内と短時間で測定を行うことが可能です。

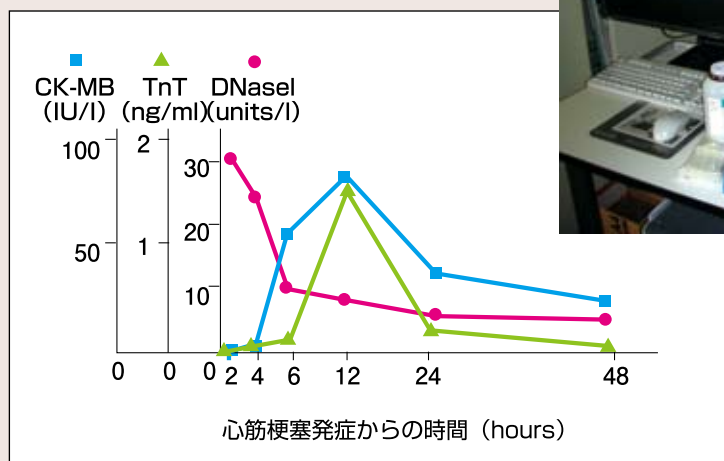


図 1 血清 DNase I 活性の一過性上昇は急性心筋梗塞の診断マーカーである



図 2 マイクロチップ電気泳動装置

マクロファージの細胞機能に介入する病原因子を薬剤標的にした抗結核薬の開発研究

Development of new antituberculous drugs based on the drug targets related to virulence factors interfering with macrophage functions

グループ紹介

研究代表者：富岡 治明(医学部・教授)
研究協力者：佐野 千晶(医学部・准教授)，多田納 豊(医学部・助教)
金廣 優一(医学部・助教)

Leader: Haruaki Tomioka (Professor, Faculty of Medicine)
Cooperator: Chiaki Sano (Associate Professor, Faculty of Medicine)
Yutaka Tatano (Assistant Professor, Faculty of Medicine)
Yuichi Kanehiro (Assistant Professor, Faculty of Medicine)

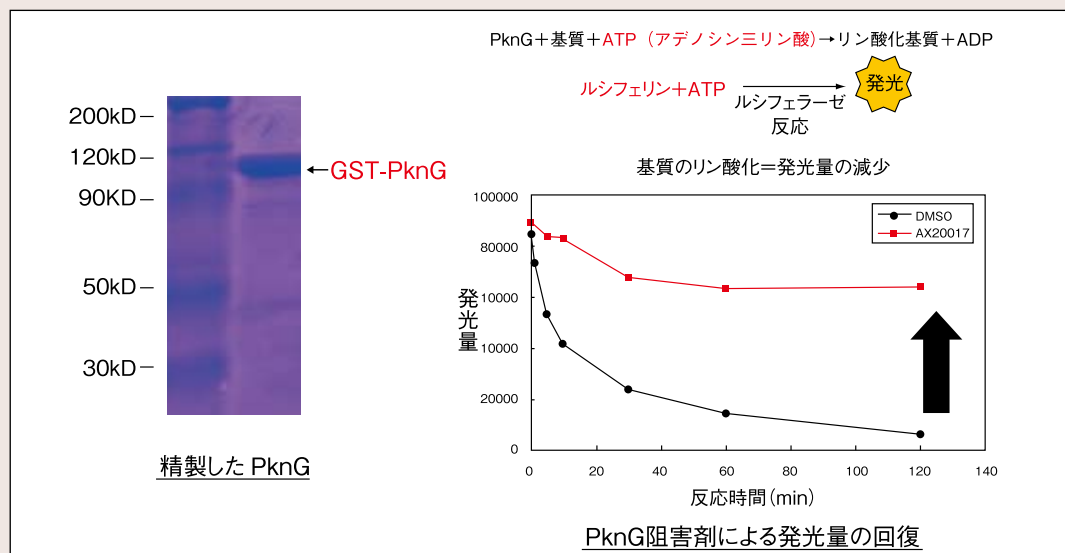
概要

多剤耐性結核と HIV 感染者での難治性結核の増加が結核治療をますます困難なものにしており、治療期間の短縮と多剤耐性結核への対応に欠かせない新規抗結核薬、特に持続生残型や休眠型の結核菌に有効な薬剤の開発が強く求められています。本研究では、現在までの新規抗結核薬の開発状況を踏まえつつ、新しいタイプの抗結核薬の開発のための薬剤標的の探索をどのように進めていくのかという観点に立ち、結核菌感染宿主における感染防御に重要なサイトカイン・ネットワークの形成に関わる細胞内シグナル伝達系に介入して、それを攪乱する結核菌の種々の病原因子に照準を合わせ、それら病原因子の分子生物学的な機能について、新しいタイプの薬剤標的の探索研究との関連から一連の検討を進めています。

Worldwide, tuberculosis (TB) remains the most frequent and important infectious disease to cause morbidity and death. However, the development of new drugs for the treatment and prophylaxis of TB has been slow. Therefore, novel types of antituberculous drugs, which act on the unique drug targets in *Mycobacterium tuberculosis* (MTB), particularly the drug targets related to the establishment of mycobacterial dormancy and persistency in host macrophages, are urgently needed. In this context, it should be noted that current antituberculous drugs mostly target the metabolic reactions and proteins which are essential for the growth of MTB in extracellular milieu. It may also be promising to develop another type of drug that exhibits an inhibitory action against bacterial virulence factors which cross-talk and interfere with signaling pathways of MTB-infected host immunocompetent cells such as macrophages and T cells, thereby changing the intracellular milieu favorable to intramacrophage survival and growth of infected bacilli. In this study, we are performing approaches to identify and establish novel potential drug targets in MTB, especially those related to mycobacterial virulence factors interfering with host macrophage functions, particularly those acting upon intracellular signaling pathways of macrophages.

特色 研究成果 今後の展望

結核菌の病原因子の多くは、結核菌のマクロファージ内での生残力と増殖能に関わっています。マクロファージの結核菌に対する殺菌能には、活性酸素や活性酸素などのラジカルや、私達のこれまでの研究で明らかになった細胞質 phospholipase A₂ により生成される遊離脂肪酸もまた重要です。それに加えて、結核菌を取り込んだファゴソームの成熟とファゴソーム・リソソーム融合が決め手と考えられています。結核菌はこれらのマクロファージ機能に対して抑制作用を發揮しますが、興味深いことに、結核菌はマクロファージ内でのファゴソームの成熟過程を阻害する病原因子として働く「シグナル伝達蛋白」も産生しています。私達は、そうした病原因子の一つである Ser/Thr protein kinase G (PknG) に着目し、既にその遺伝子のクローニングを終え、組み替え蛋白を得ており、現在、この PknG 蛋白を抗結核薬開発のための有望な薬剤標的と考え、PknG に対する阻害剤を High-throughput screening 法で探索する実験を進めています。この研究の展開により、新しい薬効メカニズムを持つ抗結核薬が開発されることが期待されます。



新型紫外線ランプによる殺菌・ウイルス不活化技術

Technology of Disinfection and Deactivation of Virus by Using New Type of Ultra-Violet Lamp

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)

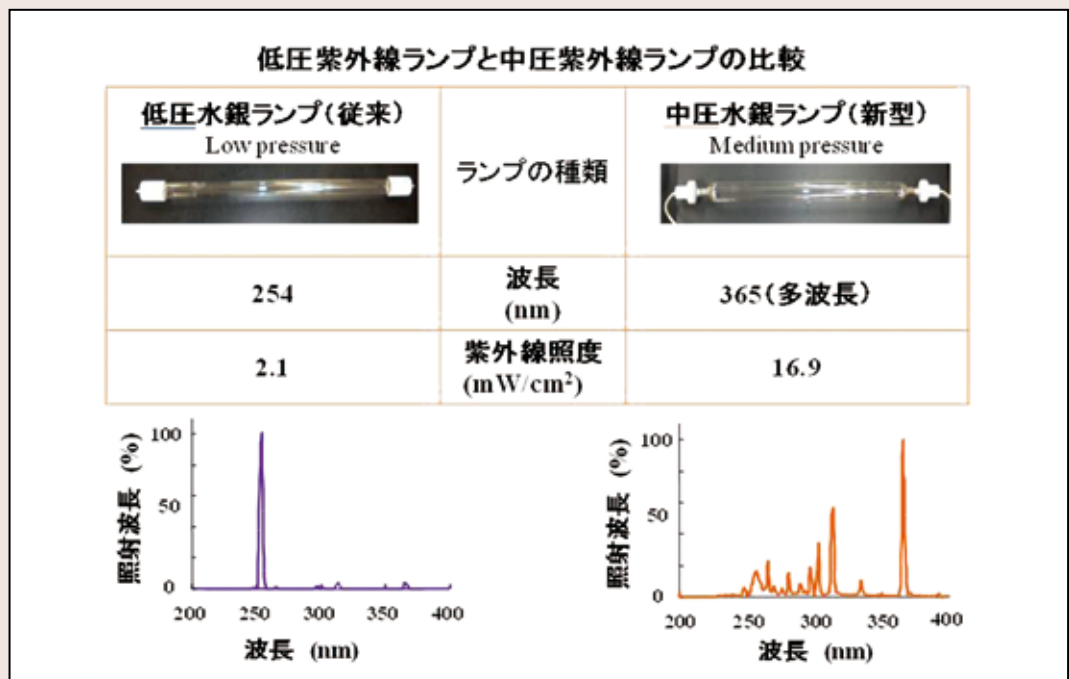
概要

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。2011年に世界人口は70億人を超えましたが、安全な飲料水を利用できない人は約10億人以上にのぼり、さらに2025年には1人の年間水使用量が500tを下回る「絶対的水不足」に陥る人が18億人に達すると予測されています。本研究は限られた水資源を循環利用するための技術開発の一環として行ったものであり、省エネルギーで有害微生物の殺菌と有害化学物質の分解ができる新型紫外線ランプの開発を行ったものです。本新型紫外線ランプは水の浄化だけではなく、空気中の細菌・ウイルスの殺菌・不活化、また揮発性有害化学物質の分解等にも応用できるものです。

Water safety is established by microbiological and chemical security such as disinfection of pathogenic microbes and decomposition of harmful chemical compounds to harmless. World population exceeded 7 billion in 2011, of which about 1 billion people are short of safe drinking water. Furthermore, the number of people who cannot use water more than 500t per year, the people "absolutely in short of water", is estimated to reach 1,800 million in 2025. The development of the new type of ultra-violet lamp is carried out as part of the development of recycling water technology with less energy needed. This new type of ultra-violet lamp can be used not only for disinfection of microbes and decomposition of harmful chemical compounds in water but also for deactivation of virus and decomposition of volatile harmful compounds in air.

特色
研究成果
今後の展望

従来から使用されている低圧紫外線ランプは、主に254nmという短波長の紫外線を放射するもので、用途は殺菌が主でした。しかし、殺菌機序が細菌の核酸(DNA)を損傷させることによるもので、可視光線にあたると酵素の働きでDNAが修復され、細菌が生き返る「光回復現象」が起き、完全性が問題でした。また短波長の紫外線はエネルギーが水分子に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、水分子にエネルギーを吸収され難く水中深くまで透過する長波長の365nmの紫外線を中心に強く放射する中圧紫外線ランプを開発しました。このランプは細菌のDNAだけではなく、細菌の生命維持に重要な酵素等を破壊するため「光回復現象」が起きません。また水中透過性がよい長波長を中としたブロード(多波長)の紫外線を強く放射できるため、いろいろな構造を持つ有害化学物質の分解にも高い効果が期待できます。(本研究は平成24年度の島根大学研究功労賞を受賞しました。)



【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。