

# 島根大学お宝研究 (特色ある島根大学の研究紹介)

Vol.1

平成19年3月



人とともに 地域とともに  
国立大学法人

島根大学



## 発刊にあたって

法人化した国立大学の使命は、社会の変化や要請を敏感に受け止めながら、大きく変わりつつあります。島根大学でも、大学憲章の中で「社会の要請に応え、地域課題に立脚した特色のある研究を推進する」ことや「市民と連携・協力して、地域社会に生起する諸課題の解決に努め、豊かな社会の発展に寄与する」ことを謳い、「人とともに 地域とともに」を合い言葉に、教育と研究に基礎を置いた社会との連携を第三の使命と位置づけ、地域にとって必要な知恵と人材の創出と資源化に積極的に取り組んで参りました。

その結果、地元産業界をはじめとする企業等との共同研究や技術相談、県や市町村への政策提言、有識者としての委員会等への参画などを通じて様々な成果が上がってきております。一方、こうした活動の一環として、一般の市民の方々にも理解を得るためにサイエンスカフェ等の市民講座を数多く行い、島根大学において今どのような研究が行われているのかを紹介する場の提供もしているところです。

今回作成した冊子には、現時点における大学での実績ある研究をはじめ、近い将来大学の目玉として売り出すことが可能な研究が収録されております。また、一般のみなさんにも島根大学において進められている特色ある研究を平易に理解していただけるよう、内容や成果などをできるだけ簡潔且つ簡単に表現するように努めております。

是非、ご一読いただき、多くのみなさまが大学の研究をより身近なものと感じていただき、島根大学の地域における役割や存在意義を理解していただくための材料の一つとして活用していただければ幸いです。

平成19年3月

島根大学学術国際担当副学長  
高 安 克 己

## 【プロジェクト研究推進機構】

鳥根大学では、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。

汽水域	汽水域の自然・環境再生研究拠点形成プロジェクト(プロジェクト概要) —————	1
	汽水域環境における環境変化事例の蓄積・モニタリング手法の開発(サブグループ紹介) —————	2
	機能性資材等の開発、湖の水質改善への取り組み(サブグループ紹介) —————	3
	ヘドロを使用した水環境創造のための取り組み(サブグループ紹介) —————	4
	土地管理のあり方・人間活動が水環境に与える影響について(サブグループ紹介) —————	5
	飯梨川の水質保全とそのため流域管理方法の開発(サブグループ紹介) —————	6
健康長寿	<b>健康長寿社会を創出するための医工農連携プロジェクト</b> —新たな人体解析システムの確立と地域に根ざした機能性食品の開発—(プロジェクト概要) —————	7
	胎児・新生児・小児疾患の早期診断および治療(サブグループ紹介) —————	8
	生活習慣病の予防と治療およびQOL改善(サブグループ紹介) —————	9
	認知症の改善(サブグループ紹介) —————	10
	骨折の予防と治療(サブグループ紹介) —————	11
	機能性と安全性の評価(サブグループ紹介) —————	12
中山間地	<b>中山間地域における住民福祉の向上のための地域マネジメントシステムの構築</b> —「健康」と「生き甲斐」の学際的分析を通じたアプローチ—(プロジェクト概要) —————	13
S ナノ	<b>S—ナノテクプロジェクト(プロジェクト概要) —————</b>	14
	酸化亜鉛薄膜と微粒子の研究(サブグループ紹介) —————	15
	鉛フリーな新規チタン酸バリウムの強誘電・圧電材料としての応用(サブグループ紹介) —————	16
	フレキシブルMgB <sub>2</sub> 超伝導薄膜の製作(サブグループ紹介) —————	17
	熱電変換材料の高性能化に関する研究(サブグループ紹介) —————	18

# 【 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	IT活用による地域振興・産業創出に関する比較研究	19
	銀の流通と石見銀山周辺地域に関する歴史学的研究	20
	山陰地域伝存の古典籍資料に関する基礎的調査研究	21
	宗門改帳データベースによる出雲・石見地域の生活様式の比較史研究	22
教育学部	4年間の学生の成長を見据えた体系的教育実習系カリキュラムの在り方	23
	山陰地域に根差したエネルギー環境教育に関する実践的研究～山陰の地域の暮らしとエネルギー～	24
	20世紀における海面水位変動と沿岸生態系の多様性の変化	25
	戦国楚簡の研究	26
医学部	癌に対する免疫力の増強に関する研究	27
	情動に伴って変化する食行動のメカニズムを追求する研究	28
	年齢推定法に関する研究	29
	疾患モデル動物の病理学的研究をととして疾患発症メカニズムを明らかにする	30
総合理工学部	液体容器をもつ弾性構造物の非線形震動に関する研究	31
	軽油超深度脱硫触媒の開発	32
生物資源科学部	生体内シグナル伝達分子の構造と機能の解明—安全な生物制御剤創製への道—	33
	太陽電池を利用した園芸施設環境制御システムの開発	34
	農薬分解菌の遺伝生態学的研究	35
	蛋白質の合成と細胞内輸送—ショウジョウバエ網膜を用いた研究—	36
	適地・適作物研究	37

# 汽水域の自然・環境再生研究拠点形成プロジェクト (プロジェクト概要)

## プロジェクト 構成

研究代表者：國井秀伸(汽水域研究センター・教授)，他21名

- 生態系モニタリングシステムチーム
- 流域統合法開発チーム
- 水環境修復技術チーム
- 水環境評価と地域連携チーム
- 底質活用チーム

## 概要

斐伊川の河口、淡水と海水の入り混じる汽水の湖、宍道湖・中海は、2005(平成17)年にラムサール条約に登録され、自然との共生を目指した両湖の賢明な利用(ワイズユース)の議論が始まっています。湖の豊かな恵みを将来の世代に引き継ぐためには、まず2つの湖の過去を知り、そして未来に向けて再生を図らなければなりません。



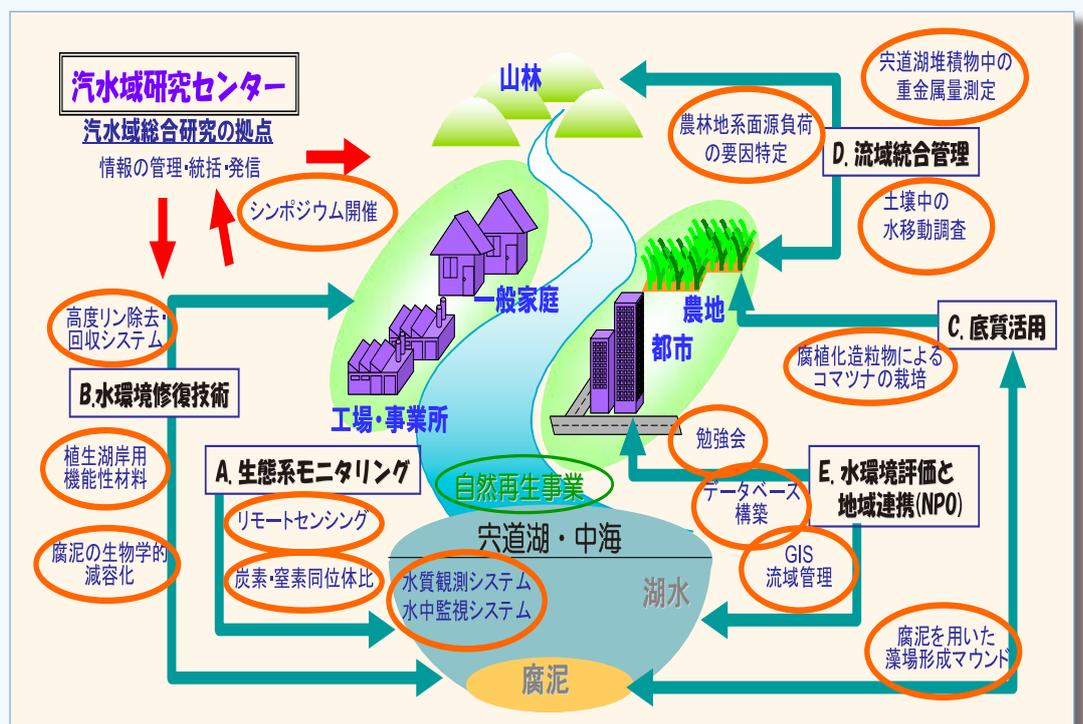
宍道湖の朝もや

このプロジェクトでは、わが国を代表する汽水湖である宍道湖と中海をモデルフィールドとして、生態学、工学、地球化学、分析化学、水文学など、学内の様々な専門領域の視点から、持続的で賢明な汽水域の利用のあり方を科学的に明らかにすることを目標としています。

## 特色 研究成果 今後の展望

汽水域研究の世界的拠点形成を目指す

宍道湖・中海は多様な汽水域環境を持つばかりでなく、大規模な自然改変を伴う開発計画が中止され、今や環境再生・自然再生が急務となっている場所でもあります。本プロジェクトでは、図に示されるような地域に密着した研究を次ページ以降に紹介する5つのチームの協働によって推進し普遍化します。そして汽水域研究センターを国内における汽水域の長期モニタリング研究のコアサイトとし、将来的には、センターを中心として汽水域研究の世界的拠点の形成を目指します。



# 汽水域環境における環境変化事例の蓄積・モニタリング手法の開発

(汽水域重点研究プロジェクト・生態系モニタリングシステムチーム)

## グループ紹介

グループ代表者：瀬戸浩二(汽水域研究センター・准教授)

野村律夫(教育学部・教授)，堀之内正博(汽水域研究センター・准教授)，倉田健悟(汽水域研究センター・准教授)，古津年章(総合理工学部・教授)，山口啓子(生物資源科学部・准教授)，高田裕行(プロジェクト研究推進機構・研究員)

## 概要

島根大学汽水域重点プロジェクトの生態系モニタリングシステムチームは、汽水環境における精度の高い基礎データ・環境変化事例の蓄積および新しいモニタリング手法の開発を行うことを目的としています。ここで得られる生態系モニタリング技術やデータは、中海・宍道湖における生態系長期モニタリングとして活用され、今後の人為改変・自然環境変動による環境変化や再生事業の効果の検証に役立つことでしょう。また、国内外の他汽水域に応用することで、国際的な枠組みで地球環境変動をモニタリングすることが可能となります。

## 特色研究 成果 今後の展望

### 主な研究活動

- ①中海・宍道湖の底質・水質環境の研究
- ②中海・宍道湖における衛星同期調査
- ③魚や底生生物の炭素・窒素同位体比の測定
- ④シジミを用いた環境記録の読み取り技術研究など

### 斐伊川水系での生態系長期モニタリング活動

中海では、1981年に森山堤防や大御崎堤防などによって中海北部の本庄水域がほぼ閉鎖され、水系全体としてそれまでとは異なる環境に変化し、そこに生息する生物は大きく影響を受けました。今度は2008年に森山堤防が一部開削されることになっており、約25年間維持されてきた現在のシステムが再び大きな環境変化を受ける可能性が出てきました。そのため、斐伊川水系河口部に対して今後起こりうる環境変化の直前に可能なかぎり水域環境の記載を行い、今後の環境変化の比較資料を得る必要があります。そこで開削直前の宍道湖・中海の全域について水質・底質・生態環境を様々な手法を用いて集中的に調査しています。

### 底質環境のモニタリング例

中海湖心付近の湖底



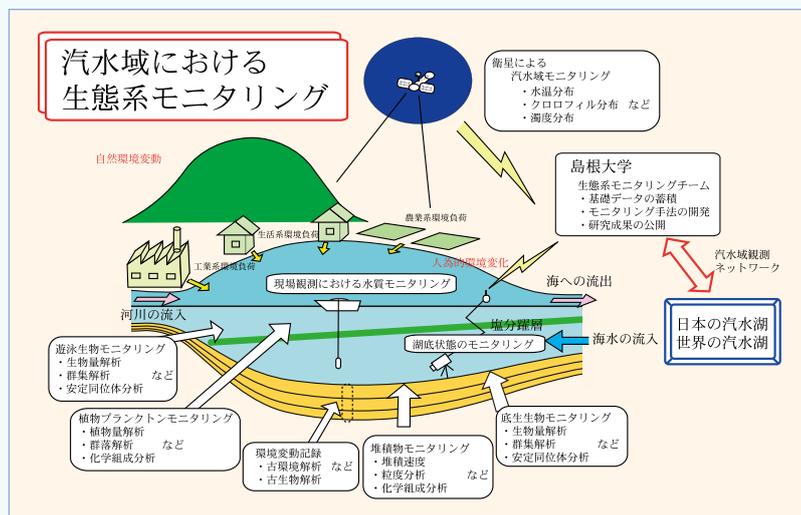
冬季の溶存酸素がある時期

カタユレイボヤやイソギンチャクの仲間が群生し、時々魚も見られます。



夏季の溶存酸素がない時期

糸状バクテリアが繁殖し、その他の生物はほとんど見られなくなります。



# 機能性資材等の開発, 湖の水質改善への取り組み

(汽水域重点研究プロジェクト・水環境修復技術チーム)

## グループ紹介

グループ代表者：野中資博(生物資源科学部・教授),  
佐藤利夫(生物資源科学部・教授), 大島朗伸(生物資源科学部・准教授),  
桑原智之(プロジェクト研究推進機構・研究員)

## 概要

斐伊川の河口, 淡水と海水が入り混じる汽水の湖, 宍道湖・中海は, 2005(平成17)年にラムサール条約に登録され, 自然との共生を目指した両湖の賢明な利用(ワイズユース)の議論が始まっています。しかし, 閉鎖性水域である宍道湖・中海は, 水の滞留時間が長いことから汚濁物質が蓄積しやすいという特徴を持ちます。本研究チームは, 湖の水質改善のため, 汚濁負荷量を軽減する技術や湖沼を直接浄化するための材料の開発に取り組んでいます。

## 特色 研究成果 今後の展望

### 宍道湖・中海の現状

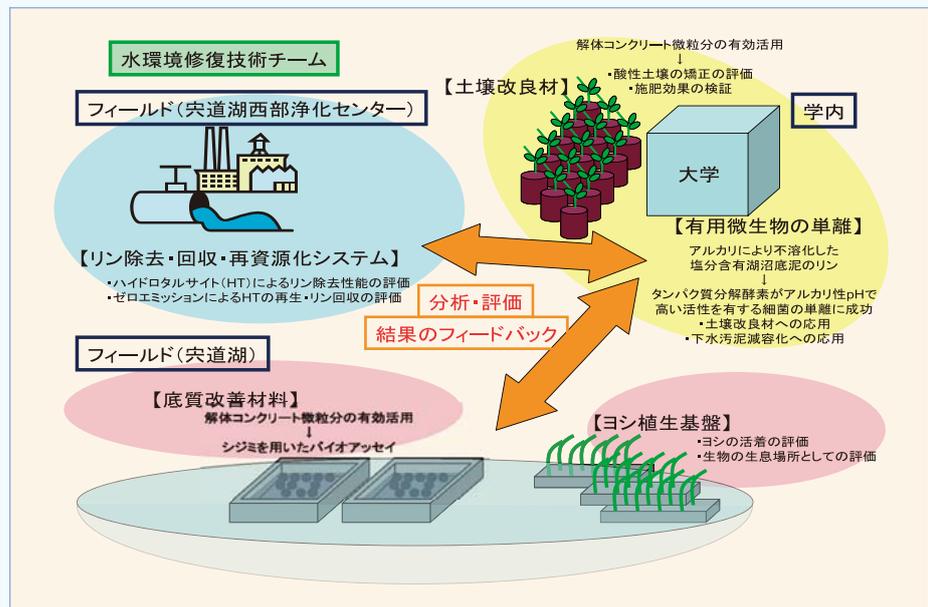
- 窒素・リンなどの栄養塩の流入と蓄積により富栄養化が進行
- 増殖した植物プランクトンが有機汚濁源となり COD (水質環境基準)の達成が困難
- 植物プランクトン(アオコなど)の異常増殖により様々な水利用障害が発生
- 湖底にはヘドロが堆積し, 生物が生息できない

### 湖沼の水質浄化のための取り組み

- ① 流入負荷の削減 ⇨ 生活排水処理の高度処理に役立つ機能性材料やヘドロと産業副産物を組み合わせて環境保全型農業等に役立つ資材を開発
- ② 湖沼の直接浄化 1 ⇨ 栄養塩を吸収し, SS のトラップといった水の浄化に欠かせない水生植物を植栽するための基盤を作成
- ③ 湖沼の直接浄化 2 ⇨ 宍道湖・中海の湖底に使用する覆砂材を産業副産物を利用して作成し, 湖沼の内部負荷を削減
- ④ 湖沼の直接浄化 3 ⇨ 汽水湖のヘドロの中から好塩性耐アルカリ性細菌を見つけ出し, これを利用して浚渫したヘドロの減容化を行い, 湖沼の内部負荷を削減



リンを吸収し, ヨシの育成を促す新機能ブロック



# ヘドロを使用した水環境創造のための取り組み

(汽水湖重点研究プロジェクト・底質活用チーム)

## グループ紹介

グループ代表者：石賀裕明(総合理工学部・教授)  
三瓶良和(総合理工学部・教授)，増永二之(生物資源科学部・准教授)

## 概要

汽水湖底質は塩類や硫化物を含んだ有機に富む泥質堆積物(ヘドロ)です。これらは窒素やリンに富んでおり、還元的な水質環境では堆積物中から溶出して環境に負荷をかけることとなります。一方、砂のような粗粒堆積物は透水性もよく底棲生物の生活の場としては適切です。泥質堆積物を砂質堆積物に変換することは自然状態では不可能です。本研究チームは、人工的に底質環境を変換する試みを行っています。

## 特色 研究成果 今後の展望

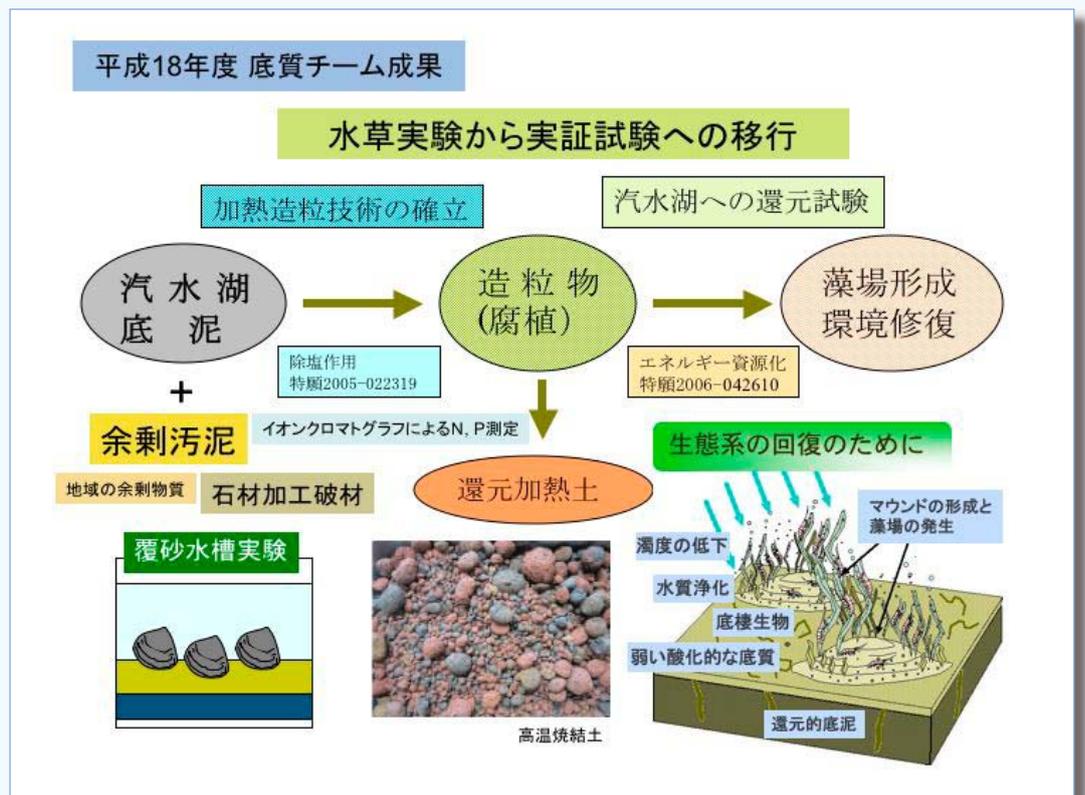
### 余剰材料を利用した水環境の創造

ヘドロと地域の生産活動ともなって生じる余剰材料(石材加工, 砕石業, 瓦生産など)を利用し水環境の創造を目指しています。ヘドロと余剰材料との混合・造粒化を行い、その後、高温焼結処理により水質浄化資材の開発を、地域の企業と共同で行っています。

### アマモ場の造成実験による環境創成の取り組み

- ①藻礁を造成し生態系の回復および自然浄化機能の促進をはかる
- ②覆砂として用いる造粒物の粒度組成と、底棲生物の発生状況についてもモニタリングを行い、適正な生態系の創成を目指す
- ③地域の特産品であるヤマトシジミを用いた育成実験を実験区内で行っており、シジミの育成については同じ系内での育成(肥満度の測定)と比較し評価を行っています。

これらの環境創成を地域活性のプロジェクトとして活用されるよう、普及に取り組んでいます。



# 土地管理のあり方・人間活動が水環境に与える影響について

(汽水域重点研究プロジェクト・流域統合管理法開発チーム)

## グループ紹介

グループ代表者：森也寸志(生物資源科学部・准教授)  
武田育郎(生物資源科学部・教授)，松本一郎(教育学部・准教授)

## 概要

流域統合管理法開発チームでは、水質汚濁物質の長期にわたる調査結果を基に、特に面源負荷に注目し、人口減少に伴う土地管理の粗放化など、土地管理のあり方が面源負荷に及ぼす影響について精査しています。また、河川の底質調査から人間活動の影響が河川・湖沼の重金属分布に及ぼす影響を調べています。

## 特色研究成果今後の展望

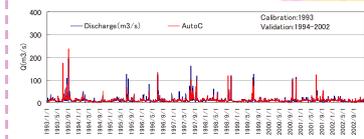
- 「湖沼の重金属分布調査」……全国平均を下回るデータで特に問題はなし
- 「面源負荷の調査」……土地管理の粗放化によって、土壌の浸透能の低下と土壌緩衝能の低下が進むことが明らかになりました。
- 「環境負荷物質の予測」……重金属分布と面源負荷についてのデータを水文水質循環モデルに入力し、来るべき将来に発生するであろう環境負荷物質の流入量の予測と、その削減提案を急いでいます。
- 「テキサス州立大学との共同研究」……GIS分散型水環境モデルでは、テキサス A&M 大学との共同研究、テキサスプロジェクト、ともリンクし、効果的な研究を推進しています。

## 分散型流域水環境管理システム

### GISデータ

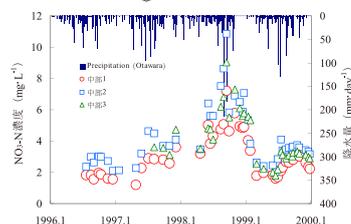


### 気象&時系列データ



### GIS分散型水環境モデル

### 現地調査データ



# 飯梨川の水質保全とそのため流域管理方法の開発

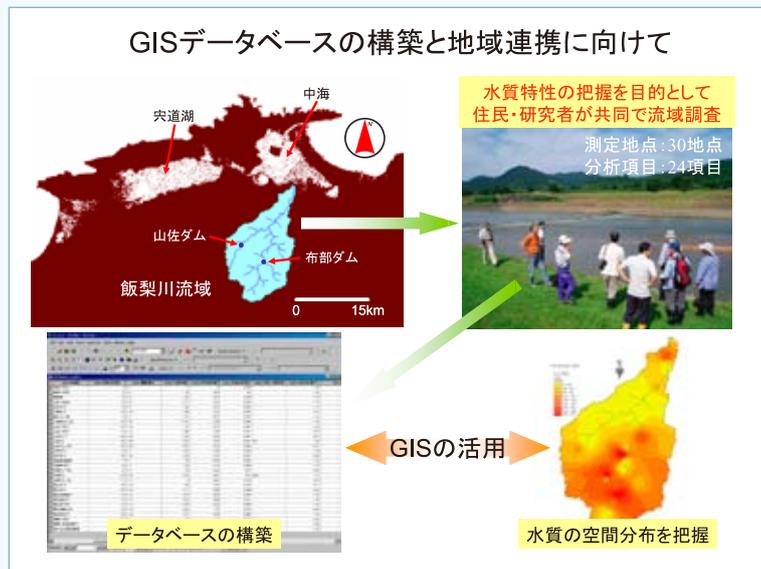
(汽水域重点研究プロジェクト・水環境評価と地域連携チーム)

## グループ紹介

グループ代表者：相崎守弘(生物資源科学部・教授)  
奥村 稔(総合理工学部・教授)，清家 泰(総合理工学部・准教授)，  
宗村広昭(生物資源科学部・助教)

## 概要

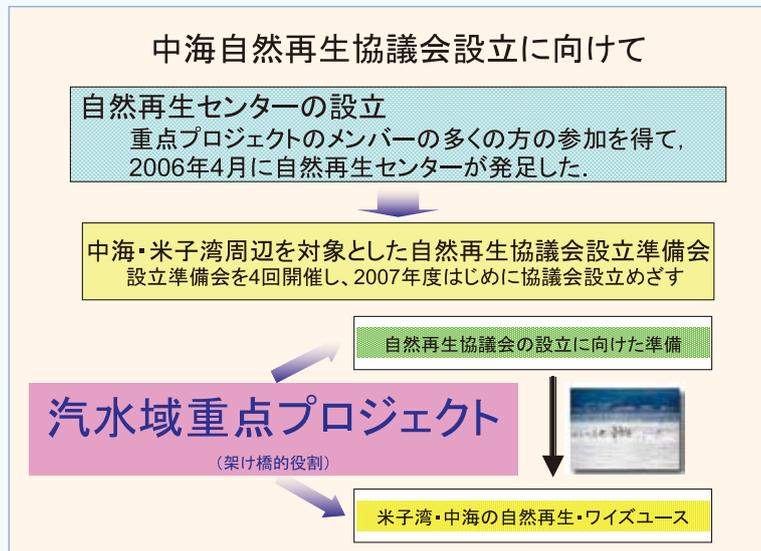
飯梨川は中海流域では最大の河川で、松江市、安来市、東出雲町の水道水源となっています。飯梨川の水質保全とそのため流域管理方法の開発を目的に、住民参加による水質調査と本プロジェクトメンバーによる詳細調査を行いました。住民参加による調査では、本プロジェクトで開発した簡易水質分析手法の適用と生物指標を使った水質調査を行い、詳細調査では、流域を小流域に分割し、流出水質との関係を調べました。また、小流域情報はGISを使って集約しました。これらの活動が契機となり、飯梨川保全のための流域組織が立ち上がりました。



## 特色研究成果今後の展望

飯梨川の流域環境保全を目的とした住民組織が発足

飯梨川は水道水源として重要であるだけではなく、自然環境の豊かな河川です。この河川の流域環境保全を目的とした住民組織が作られたことは、本研究プロジェクトの波及効果として大きな成果です。また、流域を小流域に分割して管理していく考えは、改正湖沼法での面源対策に対する対応手法として、今後発展が見込まれます。



# 健康長寿社会を創出するための医工農連携プロジェクト

—新たな人体解析システムの確立と地域に根ざした機能性食品の開発—  
(プロジェクト概要)

## プロジェクト 構成

研究代表者：板村裕之(生物資源科学部・教授)，他36名

- 脳・内臓系 (胎児・新生児・小児疾患の早期診断および治療グループ)  
(生活習慣病の予防と治療および QOL改善グループ)  
(認知症の改善グループ)
- 骨格系 (骨折の予防と治療グループ)
- 評価系 (機能性と安全性の評価グループ)

## 概要

生涯豊かで健康な生活を目指し、「よりよく生きる」「よりよく食べる」「よりよく暮らす」を合言葉に医学部，生物資源科学部，総合理工学部などの研究者が集まり，連携して研究を行っています。

## 特色 研究成果 今後の展望

本プロジェクトの特徴

①3つの分野からのアプローチ

脳・内臓系

- 胎児・新生児・小児疾患の早期診断および治療
- 生活習慣病の予防と治療およびQOL改善
- 認知症の改善

骨格系

- 骨折の予防
- 骨折の治療

評価系

- 安全性と機能性の評価



②研究内容の情報発信「島大サイエンスカフェ」

研究とあわせて重要なものと考えているのが，研究内容を一般の方に知っていただくことです。

そのため，「島大サイエンスカフェ」を毎月一度の割合で開催しています。お茶を飲みながら気軽に科学の話題に触れていただき，研究者と市民の双方向のコミュニケーションにより理解を深めていただくことを目的に，喫茶店や公民館・道の駅などを会場としています。

研究と情報発信(社会貢献)を車の両輪として，健やかな長寿社会の実現に向けて努力してまいります。



島大サイエンスカフェ各会場の様子

# 胎児・新生児・小児疾患の早期診断および治療

(健康長寿プロジェクト・胎児・新生児・小児疾患の早期診断および治療グループ)

## グループ紹介

グループ代表者：大谷 浩(医学部・教授)  
山口清次(医学部・教授)，宇田川潤(医学部・助教)，  
中西敏浩(総合理工学部・教授)，内藤貫太(総合理工学部・准教授)，  
杉江実郎(総合理工学部・教授)，服部泰直(総合理工学部・教授)

## 概要

胎児、新生児、小児の疾患を早く診断して早く治療することを目的にしています。赤ちゃんが生まれる前(お母さんのお腹の中にいるとき)の診断と、生まれてからの診断に大きく分けることができます。

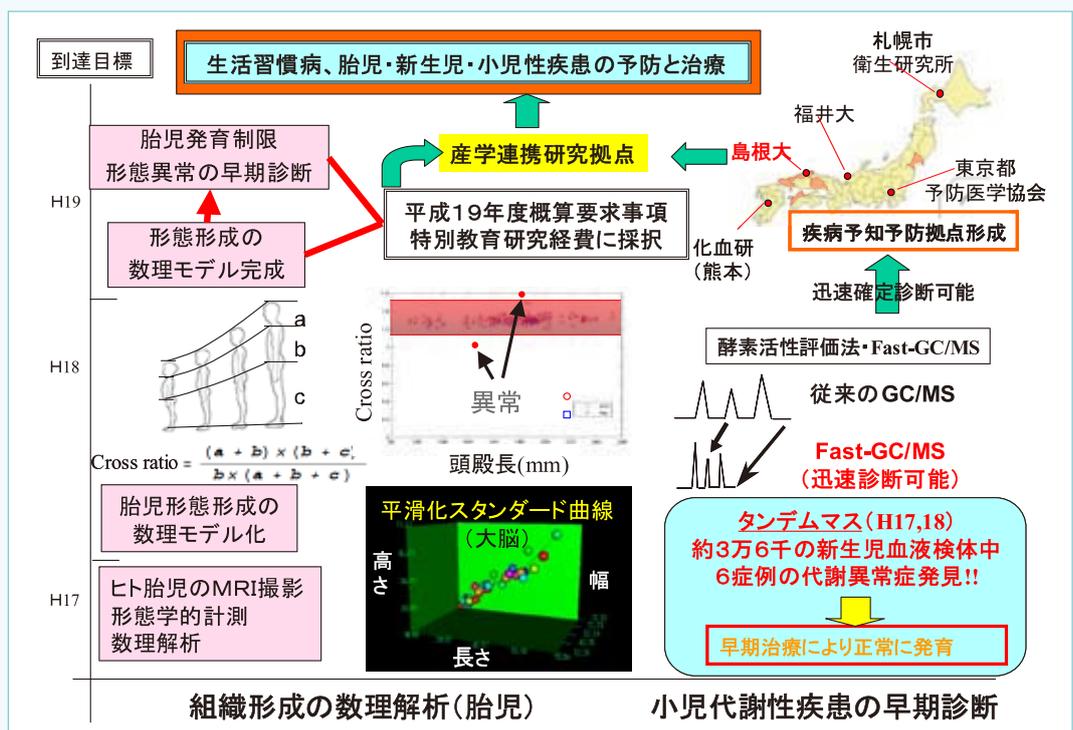
## 特色研究 成果 今後の展望

### 胎児の数理モデルの作成を目指す

- ①手足や体のクロス比は一定の値……7, 8週ぐらいの非常に小さな赤ちゃんから成人まで、手足や体のクロス比は一定の値となることがわかりました。クロス比が正常の値から外れることによって胎児発育不良などの異常を早期に診断できる可能性があり、母子の栄養状態や環境の改善、治療などをより早く行うことができるものと考えています。
- ②標準モデルを作成、早期の異常発見を目指す……大脳小脳などの器官の三次元の高さとか長さとか幅の関係から数理モデルを作成し、この数理モデルからどれくらい隔たってくると異常であるといったことが診断できる標準的なモデルを検討しています。平成19年度概算要求事項特別教育研究に採択されました。

### 新生児の診断

- ①6例の代謝異常を無症状で発見……タンデムマスにより約2万5千検体以上の分析を行って6例の代謝異常を無症状で発見し、障害予防へのスクリーニングの有効性を示しました。質量分析技術を導入したユニークな新生児・小児の疾病予知予防の拠点がつくられ、また各種の難病等の病態の解明が進むものと期待されます。



# 生活習慣病の予防と治療およびQOL改善

(健康長寿プロジェクト・生活習慣病の予防と治療およびQOL改善グループ)

## グループ紹介

「生活習慣病予防に必要な生体内機序の解明と応用」

- 柴田 均(生物資源科学部・教授), 横田一成(生物資源科学部・教授), 川向 誠(生物資源科学部・教授), 松崎 貴(生物資源科学部・准教授)

「生活習慣病予防に資する地域特産資源の開発」

- 赤間一仁(生物資源科学部・准教授), 加藤定信(総合理工学部・講師), 小葉田亨(生物資源科学部・教授), 松本真悟(生物資源教育研究センター・准教授), 小林伸雄(生物資源科学部・准教授), 伴 琢也(生物資源教育研究センター・講師)

(●グループ代表者)

## 概要

生活習慣病の予防と治療および QOL (生活の質)の改善を目標とし、活動しています。下記のような、付加価値の高い機能性食品・製品を開発することにより、島根県の地場産業発展のための基盤を形成します。成人の加齢と関わりが深い肥満, 老化, 抜け毛や白髪の発症や進行に関する知見を得ることと, それらに効果的な天然成分の探索にも寄与すると考えています。

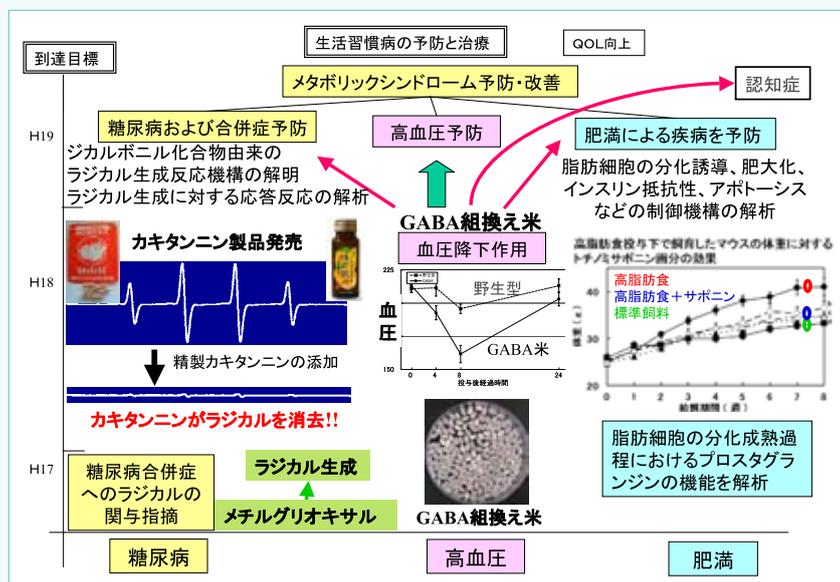
## 特色研究成果今後の展望

### 生活習慣病の予防と治療

- ①糖尿病における合併症予防の可能性を発見……糖尿病の患者の血液中で多いジカルボニル化合物から酸化力が強いラジカルが生成され, 種々の合併症が誘発されるとの仮説を立てています。ある条件下でジカルボニル化合物からこのラジカルが容易に発生しますが, 精製したカキタンニンを添加することで完全に消滅させることができ, 合併症予防の可能性が示されました。
- ②高血圧の改善……GABA (ガンマアミノ酪酸)の高含有遺伝子組換え米の開発に成功し, 高血圧ラットを使った臨床実験で血圧が有意に下がるという結果が得られました。
- ③トチノミサポニンの肥満防止効果を確認

### QOL の改善を目指した地域特産資源の開発

- ①薬用ニンジン……密植による3年生株を収穫してそれを食材として提供する形での進展, さらには水耕による根部の肥大と連続収穫を目指しています。
- ②津田カブ……新品種, 新系統が作出されました。
- ③ハマダイコン……その独特の辛味と水分の少なさで, そばの薬味などの利用をめざし優良系統の選抜と普及がされつつあります。
- ④ヒノキ精油……ラットの自発運動の増大, 寿命に与える効果を確認し, 精油スプレーの試作品を作成しました。



# 認知症の改善

(健康長寿プロジェクト・認知症の改善グループ)

## グループ紹介

「認知症改善に資する地域特産源の開発と効果検証」

- 中川 強(総合科学研究支援センター・教授), 板村裕之(生物資源科学部・教授), 橋本道男(医学部・准教授), 舟木賢治(教育学部・准教授), 中務 明(生物資源科学部・准教授), 二村正之(プロジェクト研究推進機構・研究員)

「認知症改善効果判定システムの構築」

- 平川正人(総合理工学部・教授), 廣田秋彦(医学部・教授), 山口修平(医学部・教授), 高橋一夫(医学部・講師), 井上雄二郎(総合理工学部・教授), 中村和歌子(総合理工学部・講師)  
(●グループ代表者)

## 概要

食品成分の認知症改善機能研究グループと脳の高次機能解析グループに分かれて認知症の改善に取り組んでいます。

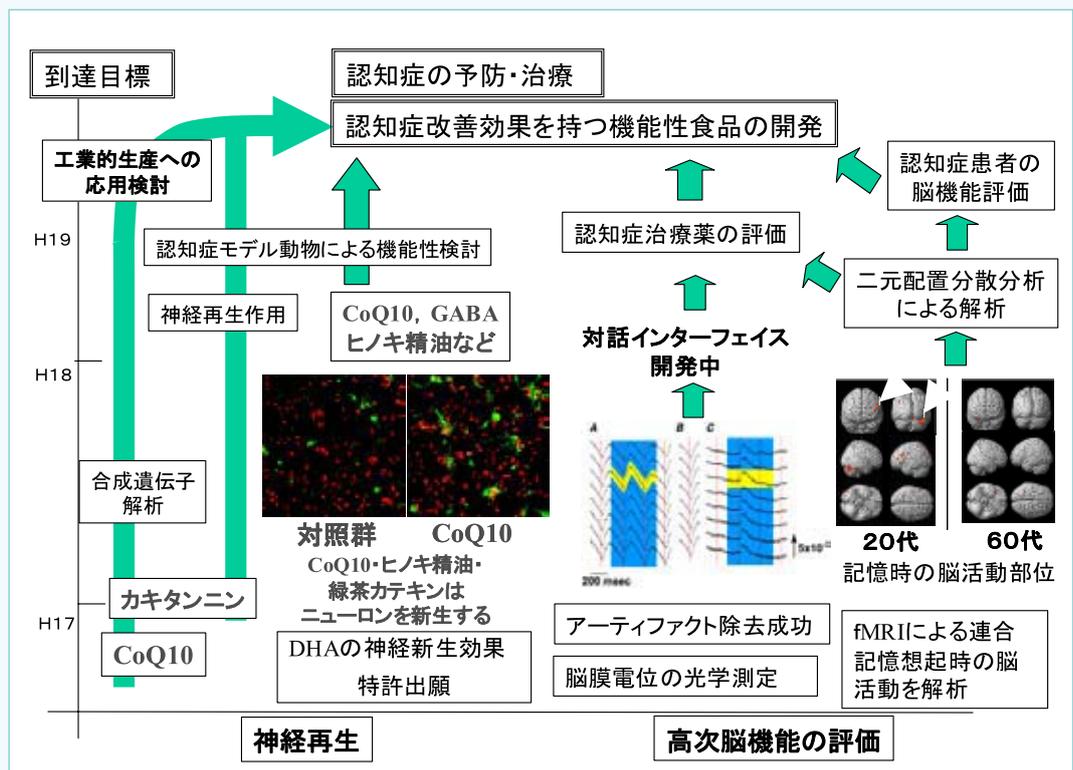
## 特色研究 成果 今後の展望

食品成分の認知症改善機能研究

- ① DHA の効果を解明, 国際特許を公開……魚に含まれる n -3系の脂肪酸である DHA にニューロンを新生する作用があることを確認し国際特許を公開しました。
- ②カテキンに神経新生効果があることを発見……CoQ10・ヒノキ精油・緑茶のカテキンに神経新生効果があることを見つけました。

高次脳機能解析

- ①脳の膜電位の光学測定装置の改良と新しい解析技術の開発……脳の膜電位の光学測定装置の改良を進めるとともに, 新しい解析技術を開発して, より早くよりの確な答えを見つけるインターフェイスを開発中です。これが開発されますと, 例えば認知症の治療薬によって自発性の脳活動がどう変化するかを調べることで, 認知症治療薬の機能的評価を行うといった応用などが考えられます。
- ②年齢による脳活動の部位の違いを発見……fMRI (機能的核磁気共鳴画像)を用いた連合記憶想起時の脳活動解析では, 20代と60代の記憶するときの脳活動の変化を比較検討し, 20代と60代では活性される部位が違うということがわかりました。このことから, 軽度の認知症患者の方の脳機能の評価を測定できることが示唆されました。



# 骨折の予防と治療

(健康長寿プロジェクト・骨折の予防と治療グループ)

## グループ紹介

グループ代表者：内尾祐司(医学部・教授)  
杉本利嗣(医学部・教授)，山口 徹(医学部・准教授)，  
森 隆治(医学部・准教授)，中井毅尚(総合理工学部・准教授)

## 概要

骨折の予防と骨折の治療という2つの目標を合わせて研究を進めています。

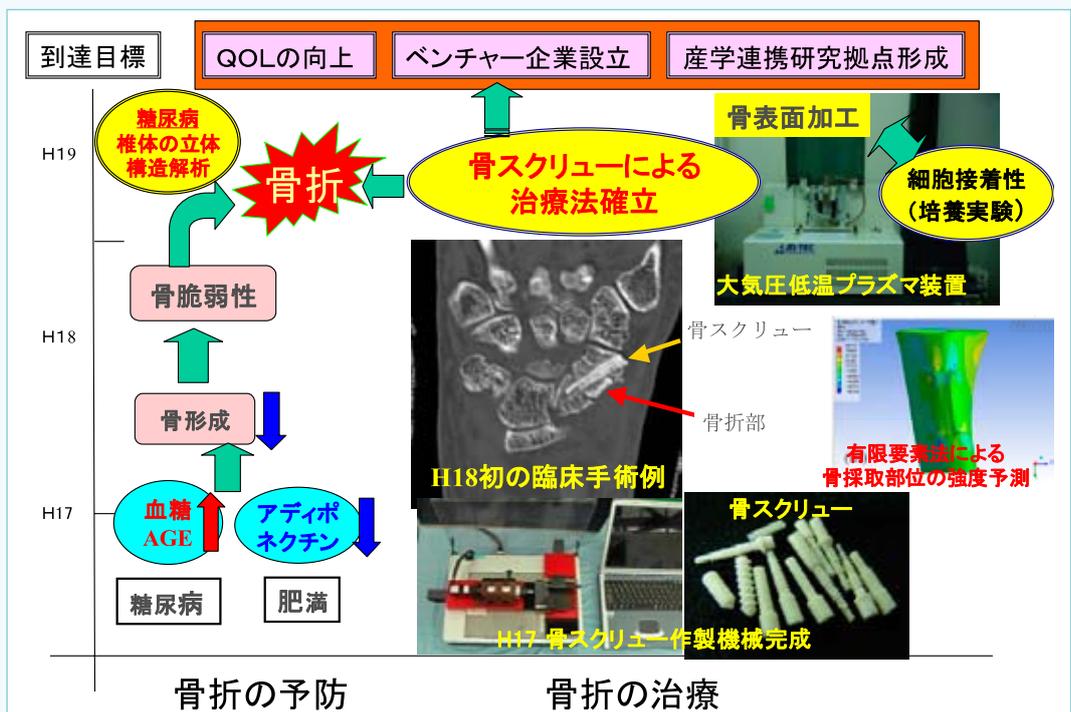
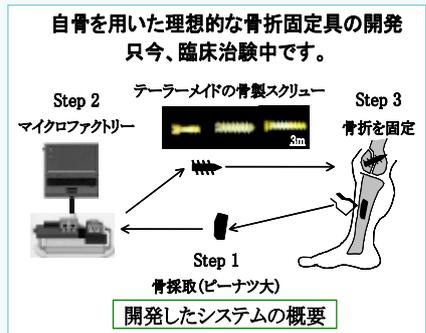
## 特色研究成果今後の展望

### 骨折の予防

糖尿病と骨折の関係を解明……糖尿病が骨の脆弱性を惹起，誘導して骨折に結びつくことを解明しつつあります。

### 骨折の治療

世界初の画期的な骨折治療法を開発……本研究チームは，手術中に患者自身の骨をピーナッツ大でとり出して，それを手術室の中で骨スクリュー(骨ネジ)に形成し，骨折部分に差し込んでとめるという新しい骨折治療法を開発しました。患者さんに合わせたテーラーメイドの治療が可能で，平成19年初めに1例目の手術が成功し順調に回復しています。また，骨スクリューの表面をプラズマ装置で加工することで，より密着度が高く，再生能力が優れ，すぐになじむスクリューを開発しようという試みも始まりました(地域新生コンソーシアム研究開発事業)。これらにより，産学連携研究拠点の形成，ベンチャー企業設立を目指しています。



# 機能性と安全性の評価

(健康長寿プロジェクト・機能性と安全性の評価グループ)

## グループ紹介

グループ代表者：中村守彦(産学連携センター地域医学共同研究部門・教授)、  
秋吉英雄(生物資源科学部准教授)・下崎俊介(プロジェクト研究推進機構・研究員)

## 概要

平成18年度から健康長寿プロジェクト内にこの評価系サブグループを組織しました。医学部、生物資源科学部に研究者を配置し、新規機能性食品を開発する場合の効果評価と安全評価を行っています。

## 特色 研究成果 今後の展望

様々な動物実験・安全評価を実施

①医学部・動物実験施設における実験(担当：下崎)

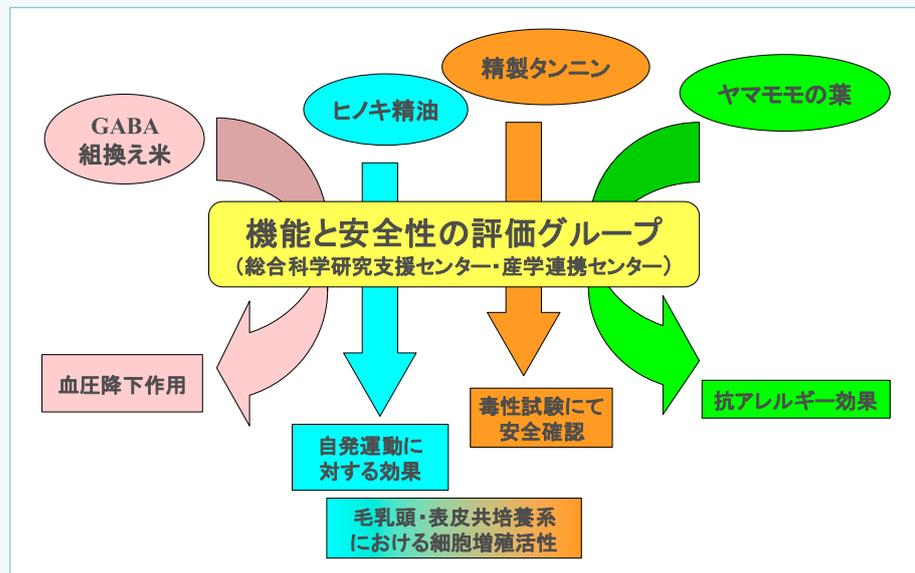
- 西条柿タンニンのマウスにおける悪酔い防止効果
- ヤマモモの葉の抗アレルギー効果
- ラットにおける自発運動量に対する針葉精油噴霧の影響
- ラットにおける針葉精油の寿命延長に関する効果
- ラットにおける遺伝子組換え米を用いた投与後経過時間に対する血圧降下作用の検証



②生物資源科学部では、実験動物の臓器の組織を鑑定(担当：秋吉)

③医学部・産学連携センターでは、細胞培養系による安全性評価を実施(担当：中村)

これにより、GABA、ヒノキ、カキタンニン、ヤマモモなど新規機能性食品を開発する場合、効果評価(動物系、細胞系)と安全性評価ができる体制を島根大学として備えることができました。



# 中山間地域における住民福祉の向上のための地域マネジメントシステムの構築 —「健康」と「生き甲斐」の学際的分析を通じたアプローチ— (プロジェクト概要)

## プロジェクト 構成

研究代表者：伊藤勝久(生物資源科学部・教授)，  
谷口憲治(生物資源科学部・教授)，吹野 卓(法文学部・教授)，上園昌武(法文学部・准教授)，飯野公央(法文学部・准教授)，江口貴康(法文学部・准教授)，片岡佳美(法文学部・准教授)，関 耕平(法文学部・講師)，益田順一(医学部・教授)，並河 徹(医学部・教授)，塩飽邦憲(医学部・教授)，山口修平(医学部・教授)，王 涛(プロジェクト研究推進機構・研究員)，李 麗梅(プロジェクト研究推進機構・研究員)

## 概 要

住民福祉はさまざまな要因から成り立っています。これを高めることは、いかに住民の「健康」を増進し、「生き甲斐」を創出するかという問題に帰着します。本研究では、健康増進と生き甲斐の創出を目的とし、それらがどのような要因によるかを解明し、要因の増強対策と効果を社会実験で検証し、中山間地域の自治体が取るべき政策を提案します。



## 特 色 研究成果 今後の展望

大規模健診を実施、生活習慣病の性・年代差を確認

- 同じ地区・同じ対象者の20年前のデータと比較、健康要因とその変化を分析→内臓肥満や高血圧など生活習慣病の性・年代差がみられた。
- メタボリックシンドロームについては、その有効な医学的指標の検索を行っている。

生き甲斐増進に必要な条件と方法を調査

- 地域住民・自治会などを対象に聞き取り調査、各種アンケート調査を実施→地域のソーシャル・キャピタル\*<sup>1</sup>に関連する信頼感や自己確認などの重要性が明確に
- 家族構造・ライフスタイル・労働者・子育て世代・子ども・農業従事・など様々な側面からも調査分析を実施→生き甲斐の増進に必要な条件と方法を検討中



健診風景 (雲南市掛合町)

研究成果や方法論は住民福祉の向上に幅広く活用が期待される

健康増進は人類普遍の課題であり、少子高齢化や過疎化は日本全体の問題。従って、研究成果や方法論は中山間地域だけでなく、将来の日本全体・諸外国の住民福祉の向上に幅広く活用することが期待できる。

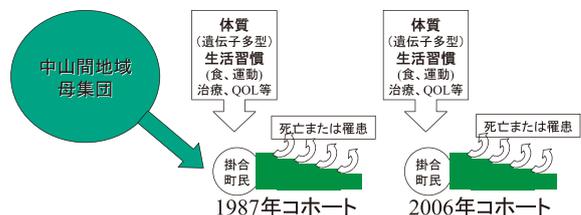
研究の特徴：中山間地域の特色を活かしたコホートの確立と政策提案を目指して

- ①中山間地域研究の特性を活かして長期追跡調査に適したコホート\*<sup>2</sup>を確立……特に医学面では、大規模で良質なフィールド研究の礎となり、社会科学面では高齢化する日本社会の「先進事例」として中山間地域住民の定点観測をもとにした社会・産業・政策に関する研究拠点になる。
- ②自治体政策に役に立つ方法を具体的に提案……本研究は島根県雲南市の協力の下に実施している。そして研究結果を単に提示するだけでなく、社会実験でその効果を検証する。

\*1 社会的繋がり(ネットワーク)とそこから生まれる規範・信頼により、共通の目的に向けて効果的に協同行動へと導く社会組織の特徴。 \*2 ある地域に居住する、ある世代層など特定の属性を持つ人口集団。

図1 健康調査データのデザイン

人を対象に遺伝子多型、生活習慣、治療、QOLなどについて疾病との関連を前向きに調べる研究。これら因子に暴露されてから、生活習慣病発症までに数～数十年を要するため、前向き研究が必要。



# S-ナノテクプロジェクト

## (プロジェクト概要)

### プロジェクト 構成

研究代表者：廣光一郎(総合理工学部・教授), 他19名

- 酸化亜鉛研究グループ
- 超伝導薄膜グループ
- 強誘電体グループ
- 熱電変換材料研究グループ

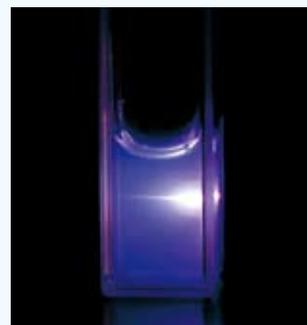
### 概要

プロジェクト名の「S」は島根大学を表わします。「実用性」、「低コスト」をキーワードに、島根大学独自のナノテクノロジーを進展させ、地域の新産業創出に貢献することを目標としています。研究しているのは酸化亜鉛、チタン酸バリウム、超伝導薄膜、熱電変換材料の4つです。

### 特色 研究成果 今後の展望

酸化亜鉛超微粒子から発光デバイスを作製、さらに医療応用への道を開拓

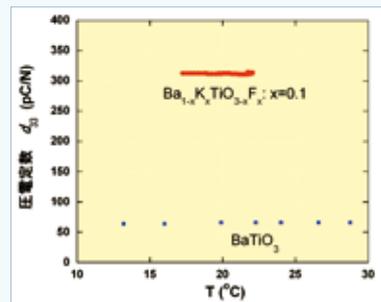
酸化亜鉛は安価な青色発光材料として有望です。本プロジェクトでは極めて良好な発光特性を示し、しかも安価な酸化亜鉛超微粒子を開発し、それをもとに発光デバイスを作製しました。また、この微粒子を用いて生体内の癌細胞を検出する研究、さらに、産学官連携により、酸化亜鉛薄膜作製のMOCVD装置の開発も進めています。



水に分散した酸化亜鉛超微粒子からの紫外線発光

鉛フリーな新規圧電体を開発

圧電体は携帯電話やインクジェットプリンターなど、私達の身の回りのいたるところで使われています。しかし、現在実用化されている圧電体はすべて有毒な鉛を含みます。本プロジェクトでは、これまで用いられてきた圧電体をしのぐ特性を持ち、しかも鉛を含まない新規チタン酸バリウムの開発に成功しました。



新規圧電体の圧電定数。通常のチタン酸バリウムの約6倍の圧電定数を持ちます。

フレキシブル MgB<sub>2</sub>超伝導薄膜の作製に成功

MgB<sub>2</sub>超伝導体は原料が安価なため、実用化を目指した研究が盛んに行われています。本プロジェクトではプラスチックフィルム上に高品質な MgB<sub>2</sub>薄膜を作製することに成功し、超伝導テープの開発に道を拓きました。



フレキシブル MgB<sub>2</sub>超伝導薄膜

高性能熱電変換材料を開発

熱電変換材料は温度差があれば発電します。逆に電気を流せば冷却や加熱を行うこともでき、広い用途があります。本プロジェクトでは、多結晶体であるにもかかわらず  $3.3 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$  という非常に大きな性能指数を持つビスマス-テルル系熱電変換材料の開発に成功しました。

# 酸化亜鉛薄膜と微粒子の研究

(S-ナノテクプロジェクト・酸化亜鉛グループ)

## グループ 紹介

グループ代表者：藤田恭久(総合理工学部・准教授)

O. Senthil kumar(プロジェクト研究推進機構・研究員),  
田中仙君(総合科学研究支援センター・教務職員), 伊藤眞一(医学部・准教授),  
佐藤守之(総合理工学部・教授), 山口 勲(総合理工学部・准教授),  
岡本康昭(総合理工学部・教授), 久保田武志(総合理工学部・助教),  
綱手雅彦(総合理工学部・准教授)

## 概要

酸化亜鉛(ZnO)は、次世代の青色発光材料をはじめ、様々な応用が期待されています。島根大学では、紫外～青色発光デバイスをはじめ、ナノ粒子発光デバイス、薄膜製造装置、透明導電膜、ナノ医療などの応用をターゲットに、安価で簡易・実用的な独自技術を開発し、地域産業への貢献も視野に入れた研究開発を行っています。

## 特色 研究成果 今後の展望

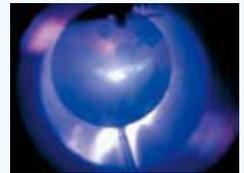
### ZnO 単結晶薄膜成長技術の研究開発

独自の有機金属気相成長(MOCVD)技術を用いて世界に先駆けて本格的な ZnO 単結晶薄膜の量産対応装置を開発しました。今後、装置の事業化と安価で高効率な次世代紫外線発光ダイオード・半導体レーザーの開発を目指しています。



### ZnO ナノ粒子の生成

ガス中蒸発法を用いて空気と低純度の亜鉛から高品質な ZnO ナノ粒子の生成技術を開発しました。ZnO の課題であるアクセプタードーピングが容易にできることが特徴で、蛍光灯より安価な照明デバイスの開発が期待できます。



### ZnO ナノ粒子の分散と医療用蛍光色素

紫外線～青色発光する ZnO ナノ粒子の分散液を開発し、これを塗布して薄膜化に成功しました。また、ナノ医療で注目される CdSe 量子ドットに対し、毒性がなく安価で、癌検診への応用が期待できる蛍光標識剤を開発しています。



### ZnO 系透明導電膜の応用技術の開発

スパッタ法によりガリウムドープ ZnO 透明導電膜を作製し、有機太陽電池、LED、有機 EL への適用性を研究しています。また、哺乳動物の脳皮質での神経活動を光学的方法により測定するための動物実験用透明電極を開発しました。



### ZnO の応用技術の研究

上記の技術を組み合わせて ZnO 系高輝度エレクトロルミネセンス素子を開発しました。今後、実用デバイスへの開発を進めます。更に、有機材料やゼオライトとの複合デバイス等の新しい機能性材料の可能性を探っていきます。



# 鉛フリーな新規チタン酸バリウムの強誘電・圧電材料としての応用

(S-ナノテクプロジェクト・強誘電体グループ)

## グループ紹介

グループ代表者：秋重幸邦(教育学部・教授)  
徐 軍(プロジェクト研究推進機構・研究員)

## 概要

環境問題への意識の高まりから、様々な製品において環境負荷の低減が望まれており、材料も例外ではありません。圧電材料は古くから魚群探知機、医療用超音波エコーなどの素子として使われてきました。近年では、ナノテク用アクチュエーター、液晶のバックライト用圧電トランス、超小型の圧電モーターなどとして、更なる広がりを見せています。しかしながら、圧電材料の多くは鉛を含むPZT系(PbTiO<sub>3</sub>とPbZrO<sub>3</sub>の混晶)物質です。鉛の環境への悪影響を考えれば、代替物質の開発は産業界の必須事項です。我々は、新規な強誘電・圧電材料として、高温で有望なBaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>や、室温で高特性を持つKF添加BaTiO<sub>3</sub>を、世界に先駆け見出しました。(特願2003-25369号, 特願2006-130539号)現在、鉛フリーな次世代型圧電材料として、応用研究を進めています。

## 特色 研究成果 今後の展望

### 新規チタン酸バリウムの電子材料としての応用

図1は、BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>単結晶の誘電率の温度依存です。470℃の高温で誘電率は30000にも達し、誘電損失は高温でも0.1程度と小さく、高温用コンデンサー材料として有望です。Floating Zone(FZ)法での単結晶育成、ゾルゲル法で作製したナノ粒子を用いた透明薄膜の作製、Spark Plasma Sintering(SPS)法での緻密セラミックス作製など行っています。

図2は、KFを10%添加したBaTiO<sub>3</sub>単結晶の誘電率の温度依存です。単結晶にKFを10%以上添加させる独自の製造法を開発し、室温で、誘電率が11000、圧電率d<sub>33</sub>が300pdC/Nと非常に大きな物質を開発しました。

これら2種類の新規チタン酸バリウムの電子材料としての応用を目指し、科研費やJSTなどから資金的援助を受け、また企業との共同研究などを通して、活発に研究を進めています。

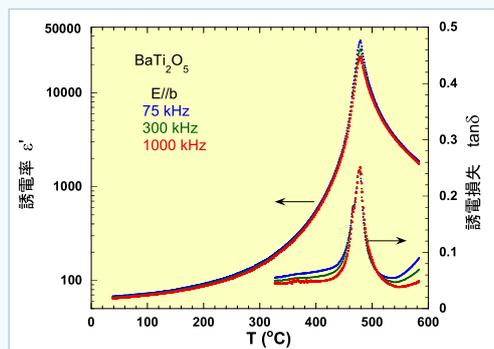


図1. BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>単結晶のb軸方向の誘電率と誘電損失

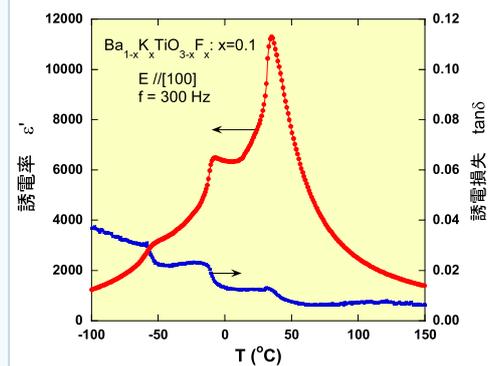


図2. KF添加BaTiO<sub>3</sub>の誘電率と誘電損失の温度依存

# フレキシブル MgB<sub>2</sub> 超伝導薄膜の製作

(S-ナノテクプロジェクト・超伝導薄膜グループ)

## グループ紹介

グループ代表者：久保衆伍 (総合理工学部・教授)  
山田容士 (総合理工学部・准教授), 梶川靖友 (総合理工学部・教授),  
小野興太郎 (総合理工学部・教授), 宮本光貴 (総合理工学部・助教)

## 概要

MgB<sub>2</sub>超伝導体は超伝導転移温度( $T_c$ )が39K(-234℃)と金属間化合物としては最高の $T_c$ をもっています。現在では、冷凍機技術が非常に発達しており、 $T_c$ が30Kを越えていけば、超伝導応用上の冷却の負担は著しく軽減され、実用上問題はまったくありません。本学の研究グループでは、300℃以下の低い成長温度で MgB<sub>2</sub>薄膜を合成する技術を見だし研究してきました。その結果、低い成長温度の特徴をいかして、プラスチックフィルム上に30K以上の $T_c$ をもつ良好な特性の MgB<sub>2</sub>薄膜を作製することに成功しました。

## 特色 研究成果 今後の展望

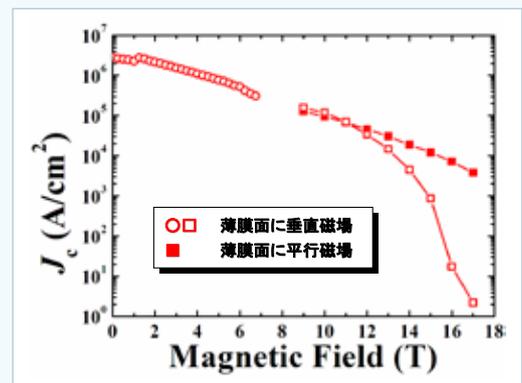
### 高品質フレキシブル超伝導体を開発

方法：プラスチック(ポリイミド(宇部興産(株)製：ユープレックス25S<sup>®</sup>(25μm厚))フィルム上に真空蒸着法により300℃以下で 高品質な MgB<sub>2</sub>薄膜を形成するために、プラスチック上にまず Ti/Ag シード層を形成し、その上にMgB<sub>2</sub>を成長させる(得られた MgB<sub>2</sub>薄膜の  $T_c$ は33K 程度)。

- 特徴：①曲率半径4mm までたわめても(ちょうど鉛筆に巻きつけるくらいのひずみ)、 $T_c$ の劣化は起こらない。(左下写真) 今後はさらにひずみ特性を改善する。  
②超伝導臨界電流密度( $J_c$ )は、磁場が12Tを越えても実用的に十分な大きさを保っている、応用上重要な結果。(右下図) 今後は20K での臨界電流特性を改善する。  
③フレキシブルな超伝導フィルムのため、超尺のテープを作製し巻きつけて使用することが可能。具体的には、磁気シールド、簡易型の超伝導磁石、また超伝導配線などの応用を考えている。



フレキシブル MgB<sub>2</sub> 超伝導薄膜  
(上図では MgB<sub>2</sub> 超伝導薄膜が内側に形成されている)



MgB<sub>2</sub>(300nm)/Ti/Ag/ポリイミドフィルム  
での超伝導臨界電流密度( $J_c$ )の磁場依存性  
(測定温度は5K)

# 熱電変換材料の高性能化に関する研究

(S- ナノテクプロジェクト・熱電変換材料研究グループ)

## グループ 紹介

グループ代表者：北川裕之(総合理工学部・准教授)  
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)

## 概要

熱電変換とはゼーベック効果を利用した温度差発電とペルチェ効果を利用した電子冷却の二つのエネルギー直接変換方式の総称です。この技術は、環境破壊やエネルギー問題が世界規模で叫ばれる中、クリーンなエネルギー変換技術として注目を浴びています。私たちの研究グループは、ビスマス-テルル系熱電材料に着目して研究を行っています。この材料は結晶構造に起因する異方性が強く、結晶方位を揃えることが高性能化への技術的な課題です。私たちの研究グループは  $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$  に塑性加工を施し、結晶方位制御による熱電性能向上を試みています。

## 特色 研究成果 今後の展望

### 1. 通電加圧加工法による $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$ の作製

通電加圧加工法(Pulsed Current Hot Pressing; PCHP)とは、図1に示したように、パルス通電によって材料を融点直下まで加熱し、縦一軸加圧し塑性変形させる方法です。通電加熱により短時間で昇温できるため、加工時間が短いことが特徴です。この方法によりプレス方向と垂直方向に熱電特性を向上させることに成功しました。

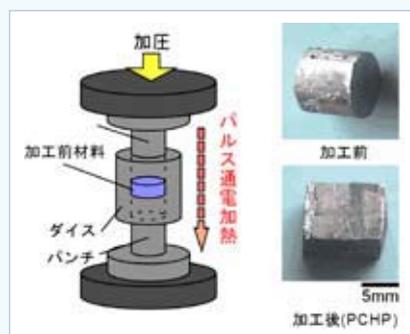


図1 通電加圧加工法の模式図と作製した試料

### 2. 熱間プレス加工法による $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$ の作製

通電加圧加工法では加工表面は高性能方向に結晶配向するものの、材料内部はランダムな方向を向いており、全体が均一に配向した材料の作製はできませんでした。そこで現在、図2に示すような熱間プレス加工法(Hot Press Deformation; HPD)を開発しています。図からわかるとおり、この方法はPCHPと比較して変形率が非常に大きいため、全体が高性能な方向に配向した材料の作製が可能であり、熱電特性の向上が期待されます。一方で、材料を強加工した場合、欠陥をはじめ、熱電特性に影響を与えるさまざまな要因が生じます。高性能化にはさらなる研究が必要です。

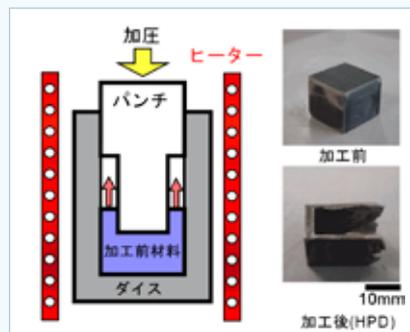


図2 熱間プレス加工法の模式図と作製した試料

## IT活用による地域振興・産業創出に関する比較研究

### グループ紹介

研究代表者：野田哲夫(法文学部・教授)

谷口憲治(生物資源科学部・教授), 中林吉幸(法文学部・教授), 飯野公央(法文学部・准教授), 小豆澤勝(島根県商工労働部産業振興課), 門脇 孝(島根県商工労働部産業振興課), 田中哲也(松江市産業経済部), 松岡義幸(松江市産業経済部), 花形泰道(松江市都市計画部), 井上浩(㈱ネットワーク応用通信研究所), まつもとゆきひろ(㈱ネットワーク応用通信研究所), 長井英夫(㈱ネットワーク応用通信研究所)

### 概要

山陰地域は少子・高齢化や人口流出によって、現在の産業構造を維持したままでは政治・経済の停滞、地域の地盤沈下は避けられません。そこで、第一次産業や観光、IT 自体が地域資源と考えられるこの山陰地域において、IT を活用して地域振興・産業創出につなげている事例の全国的な研究・実態調査と山陰地域との比較研究を行ってきました。また、現在IT 産業の中でも付加価値の高い情報サービス産業においてLinux に代表されるオープンソース・ソフトウェア(OSS)や、これによる新たなソフトウェアやシステムの開発と地方における産業の創出・拡大の可能性についての研究を行っています。また、研究組織メンバーとして協力を要請する行政・企業関係者とともにIT と地域産業振興に関する産官学共同の体制を構築し、地域貢献だけでなく地域における共同の研究体制をつくりあげます。



シリコンバレーツアー  
現地日本人エンジニアのサロンに参加

### 特色 研究成果 今後の展望

#### 具体的な取り組み

- ①「インターネット通販講座」・ブランド化推進事業(島根県雲南市)
- ②ネット通販サイトや「FAX 電子青空市場」(島根県邑南町)
- ③「石見銀 IC 小判プロジェクト」(島根県大田市)
- ④ SOHO (島根県)
- ⑤「SOHO CITY みたか」(東京都三鷹市)
- ⑥ユビキタスネットワーク事業・農産物履歴トレーサビリティ (横浜市)
- ⑦高齢者 IT 活用ビジネス「いろどり」(徳島県上勝町)
- ⑧高齢者 IT 活用ビジネス(高知県馬路村)
- ⑨ IT 活用産業高度化事業(岐阜県)
- ⑩ Ruby City MATSUE Project ・しまね OSS 協議会(松江市)など。

#### 今後、期待される成果

行政・企業関係者とともにIT と地域産業振興に関する産官学共同の体制を構築し、研究会を重ねる中でその輪を拡大し、地域における共同の研究体制をつくりあげます。特に島根県が現在、製造業＝ものづくりの高度化＝競争力強化を中心に据えた新産業創出プロジェクトを推進しており、地域全体の産業高度化、市場創造につなげるよう、地域の行政、産業の関係者とともに研究し、政策に反映させる。さらに、調査研究を通して全国の同じ課題を抱える他地域との連携を進め、学会などを通じて全国的な研究協力体制づくりを進めている。

# 銀の流通と石見銀山周辺地域に関する歴史学的研究

## グループ紹介

研究代表者：小林准士(法文学部・准教授)  
佐々木愛(法文学部・准教授)，丸橋充拓(法文学部・准教授)，  
廣嶋清志(法文学部・教授)，相良英輔(教育学部・教授)，  
岩城卓二(京都大学人文科学研究所・准教授)，本多博之(県立広島大学・准教授)，  
佐伯徳哉(島根県教育庁文化財課)，仲野義文(石見銀山資料館学芸員)

## 概要

16世紀前半に石見銀山が発見された後、生産された銀は国外に移出されましたが、漸く1570年代前後から国内で地域差を伴いつつ流通し始めることが明らかにされています。このような経緯をたどる理由を、石見銀山周辺地域の政治的・経済的状況、日本国内における銀の流通条件、明国内における貨幣流通の状況という3者の相互関連性を追究することで明らかにします。



銀の運び出し作業

## 特色 研究成果 今後の展望

### 銀山領地域の歴史特質を検討

- ①支配機構・村々の組織・・・奉行所あるいは代官所の支配機構及びその変遷の究明、銀山附役人の出自・技能・身分・行政や文化面での役割などに対する多面的な分析、郷宿・掛屋・用達などの御用請負人と領内の村々（郡中、組合村として結集）との関係に対する分析などが課題となります。
- ②人口機構・・・幕末の村々の宗門人別改帳の分析を通じ、領内全般の晩婚、低出生率とともに、沿岸地域の相対的な晩婚、銀山周辺での相対的な早婚などの特徴が明らかになりました。
- ③産業構造・・・領内の人口学的特徴が明らかにされつつありますが、その特徴が生じる理由を、主に産業構造との関係に焦点をあてて分析します。

### 研究成果

- ①日本銀と明の関係(佐々木・丸橋) ……明代における銀鋳業に関する中国の研究を踏まえ日本銀が大量流入した明側の条件の研究や銀の持つ性格が変化していくプロセスについて唐宋から明清までを展望して研究を行っています。
- ②石見領主の石田家の活動(本多) ……石見石田家は波積を本拠とし、船舶を駆使し経済活動を行う性格をもつ領主であり、戦国大名毛利氏の家臣団に編成され、温泉津小浜の厳島神社勧請に普請奉行として関与した事実などを新たに解明しました。
- ③銀山周辺の製鉄業(相良・仲野) ……石見銀山が銀を産出するのに必要な条件である銀山への諸物資の供給について明らかとするため、銀山周辺の製鉄業について研究を進めました。この研究から、石見銀山領における鑪経営の場合、江の川水運、海運との関連の解明が重要な課題であることが分かりました。
- ④江戸幕府の銀山支配と経営(岩城・小林) ……江戸幕府による銀山支配と銀山経営との関連を明らかにするために、銀の秤量や上納に関与した掛屋をはじめとする御用請負人の研究、および大森町の運営に関し基礎的な研究を進めています。
- ⑤石見銀山の遺跡(佐伯) ……石見銀山では、小規模経営、手工業的・労働集約的な前近代東アジアの生産方式に関わる遺跡が重視されていることが明らかになってきました。

# 山陰地域伝存の古典籍資料に関する基礎的調査研究

## グループ紹介

研究代表者：芦田耕一(法文学部・教授)， 田中則雄(法文学部・教授)， 戸崎哲彦(法文学部・教授)，  
要木純一(法文学部・教授)， 蒲生倫子(出雲市立出雲中央図書館・司書)，  
道坂昭廣(京都大学大学院人間環境学研究科・助教授)，  
原 豊二(米子工業高等専門学校)

## 概要

山陰地域(本学附属図書館， 島根県立図書館， 鳥取県立図書館等)における未調査の図書館・個人蔵の資料をも対象に， 本学部の人文科学分野の教員と， 近隣の図書館に所属する文献資料の専門家による共同調査を行い， また資料管理に関わる課題についても協議していきます。



芦田代表の発表

## 特色 研究成果 今後の展望

### 調査収集， データベース化の取り組み

- ①山陰地域関係資料(マイクロフィルム等)の調査収集 …… 本学附属図書館(本館及び医学分館)， 島根県立図書館(入谷文庫)， 鳥取県立図書館， 手銭記念館， 出雲市立出雲中央図書館， 国文学研究資料館(東京)において， 山陰地域関係資料(マイクロフィルム等)の調査収集を行ってきました。
- ②目録の完成 …… 手銭記念館の調査結果をもとに目録を完成させました。
- ③蓄積された調査データをデータベース化 …… 附属図書館と連携しつつデータベース化を試行しています。
- ④『出雲国名所歌集』の刊行 …… 当研究プロジェクトの成果公表として山陰研究シリーズ『出雲国名所歌集』を刊行しました(2006年6月1日刊)。
- ⑤地域ネットワーク作り …… 古典籍の保存継承， 調査研究のための地域ネットワーク(専門家や諸機関との協力関係)作りのための第一歩として， 当テーマに関わるホームページの新規作成を目指します。



出雲国名所歌集

### 今後， 期待される成果

- 山陰地域の古典籍資料は， 従来十分な調査研究， 整理公開が行われていませんでした。これらに関する情報を収集すると共に， 将来このような情報を集約する拠点として大学が果たすべき役割を再認識し， 地域に向けてもアピールしていきます。
- 山陰地域に伝存する資料を， 本学の教員と地域の機関の専門家とが共同で調査することにより， 地域の伝統文化の継承・顕彰のためのネットワークのモデルを提示します。
- 大学及び地域に伝存する資料の価値を顕彰することにより， 文化面における地域貢献を推進します。

# 宗門改帳データベースによる出雲・石見地域の生活様式の比較史研究

## グループ紹介

研究代表者：廣嶋清志(法文学部・教授)  
田籠 博(法文学部・教授)，小林准士(法文学部・准教授)，  
相良英輔(教育学部・教授)，山崎 亮(教育学部・教授)，  
伊藤康宏(生物資源科学・教授)，鳥谷智文(松江工業高等専門学校)，  
仲野義文(石見銀山資料館)

## 概要

本研究は、宗門改帳を解読し、電子ファイルとしてデータベースを作成し、これを基盤として人口学・言語学・歴史学・民俗学・宗教学などの多面的な視角から、江戸時代の県内の地域・産業ごとに異なる生活様式を比較・分析し、持続可能な社会の発展・再生産の仕組みを解明していきます。

このため、山陰地域に散在する宗門改帳を発掘、収集・解読するとともに、島根大学図書館所蔵、熊谷家文書内の宗門改帳の電子ファイルを、未収録項目を補いつつ、中心的に活用します。



## 特色研究成果今後の展望

- ①銀山町の人口……石見地域の特徴ある産業、銀採掘を中心とする町、銀山町の社会に関する研究を行い、銀山役人の記録により銀山町の人口が、何万、何十万人に及ぶものではなく、せいぜい2000人程度であることを明らかにしました。
- ②銀山附地役人の通婚と家族構成……宗門改帳によって銀山附地役人の通婚と家族構成を具体的に明らかにしました。(仲野)
- ③運営体制を明らかに……銀山町や大森町における運営体制を明らかにしました。(小林「大森町の町役人と文書管理システム」、仲野「『銀山町五人組前書』に見る近世鉱山社会と法」)。
- ④もう1つの重要産業、<sup>たたら</sup>鑪製鉄……鉄山に住む人口構成、周辺地域との人的関係を明らかにし、鑪経営の特徴を明らかにするとともに、鉄山が閉鎖的な社会であるという通説を否定し、かなり開放的な社会であることなどが明らかになりました。(鳥谷「家嶋家鉄山山内人口の様相」、相良「栃野木鑪、源田山鍛冶屋 人別増減書上帳について」)。
- ⑤石見地域の出生率・結婚率……宗門改帳データベースに各家の宗門のデータをあらたに追加入力し、石見地域の出生率・結婚率について宗門別に研究しました。その結果、宗門別には大きな差がなく、むしろ沿岸、中間、山間の地域差の方が大きいことを明らかにし、真宗地域の出生率が高いという説に対して疑問を提出しました(廣嶋)。今後より広い地域の宗教状況を明らかにしていきます。
- ⑥近世から近代の農村の状況……明治以後に行われた島根県の各村の『農事調査報告書』を用いて、人口変動の基盤にある出雲・石見の近世から近代にいたる農村の状況を明らかにしました(伊藤「近代島根の中山間地の農家・農村経済—島根県邑智郡3か村『農事調査報告書』を通して」)。
- ⑦言語の地域差を検討……『出雲国産物帳』の樹木方言記事について検討し、出雲地域の言語の地域差などを検討した(田籠)。今後、宗門改帳に現れる名前との関係を研究していきます。

### 今後期待される成果

分散・死蔵されている県内の宗門改帳を電子データベースとして作成・公開し、これを利用して江戸時代県内各地域の文化・生活・人口・家族・産業の発展・再生産に関する研究・教育を促進するとともに、地域振興策の基礎資料として活用することが期待できる。

## 4年間の学生の成長を見据えた体系的教育実習系カリキュラムの在り方について

### グループ紹介

教育学部附属教育支援センター(学校教育体験領域専門部会)

川路澄人, 秦光司, 齋藤英明, 嘉賀収司, 長澤郁夫, 大谷修司, 加藤寿朗, 廣兼志保, 間瀬茂夫, 高旗浩志, 石上城行, 平野俊英, 岩田耕司

### 概要

平成16年度に教育学部は、教員養成に特化した学部として生まれ変わりました。それに伴い従来行ってきた教育実習を全面的に改革し、1～4年生までの段階的、体系的な教育実習と学部教育の有機的な結合(スパイラル構造)をめざして新たな教育実習系カリキュラムを構築しています。本研究は、このカリキュラムの運用とそれによる教育効果の検証、そしてカリキュラムの改善を一体的に行おうというものです。

### 特色 研究成果 今後の展望

本研究は全国的に見ても先進的な教育実践とその研究であり、毎年度その成果を学会発表し、他大学から注目されています。また、学会発表を通じて、本学部や附属支援センターを視察に訪れる大学が毎年増加しています。主な研究発表は、以下のとおりです。

- 「1000時間体験学修」における体系的な学校教育実習の再構築(1) — 1.2年次プログラムにおける「スキル形成・体験・反省」の構想と実際—平成17年度日本教育大学協会研究集会(弘前大会)
- 「協同を機軸とする教育実習プログラムの改革への取り組み—島根大学教育学部におけるFDの実践から—」日本協同教育学会第3回大会(南山大学)
- 「1000時間体験学修」における体系的な学校教育実習の再構成(3) — 学生の「協同」を形成する「学校教育実習Ⅱ」の構想と実際—平成18年度日本教育大学協会研究集会(千葉大会)
- 「1000時間体験学修」における体系的な学校教育実習の再構成(4) — 「学校教育実習Ⅱ」の教育効果と経年比較による教職志向の変化—平成18年度日本教育大学協会研究集会(千葉大会)



1年次における学校教育実習Ⅰ(授業観察)



3年次における学校教育実習Ⅳ  
(附属小学校における授業実践)



3年次における学校教育実習Ⅳ  
(附属中学校における授業実践)

# 山陰の地域に根ざしたエネルギー環境教育に関する実践的研究 ～山陰の地域の暮らしとエネルギー～

## グループ 紹介

研究代表者：秋重幸邦(教育学部・教授)  
重松宏武(教育学部・准教授)，曳野 徹(教育学部事務部・事務長)他 大学教職員14名，  
小中高等学校等教育機関関係者19名，実践研究部門参加団体14団体(教育委員会，企業，NPO団体等)

## 概要

21世紀の人類に課せられた最大の課題である地球環境問題を解決するためには，資源・エネルギー問題を含むエネルギー環境教育の充実・発展が不可欠です。山陰エネルギー環境教育研究会では，小学校から高等学校までの12年間を見通したカリキュラムに基づき，「山陰の地域に根ざしたエネルギー環境教育」を発達段階に応じて系統的かつ発展的に展開できる教育プログラム開発及び教材開発を行っています。

## 特色 研究成果 今後の展望

教育現場とのつながりの深い島根大学が中心となり，地域の小・中学校や高等学校，教育センター，社会教育機関などとのネットワークを構築し，教育プログラム開発，教材開発，人材育成，教育実践活動を行っています。更に，ホームページ上で研究成果を公開し，山陰地域をエネルギー環境教育の拠点として世界へアピールしています。(投稿論文3件，学会・研究会発表21件，新聞報道8件，出前講義・実験17件，フォーラム・研究会開催3件，視察研修6件(含国外)，教材の製品化1件：2005，2006年度)



先生のための授業作りワークショップの様子  
(出雲科学館にて2007年3月)



「環境先進国」ドイツにおける視察研修  
(中学校での授業参加2006年2月)



開発・製品化した教材を用いた  
教育現場における実践(実験)の様子



古代たたら復元事業への参加  
(和銅博物館にて2007年4月)

# 20世紀における海面水位変動と沿岸生態系の多様性の変化

## グループ紹介

研究代表者：野村律夫(教育学部・教授)  
研究協力者：入月俊明(総合理工学部・准教授), 瀬戸浩二(汽水域研究センター・准教授) 他

## 概要

近年、地球温暖化問題が顕在化しています。日本の沿岸海洋においては、海面水位が昇降を繰り返しながら100年間で $2.0 \pm 0.8$ cm 上昇しました。現在も連続的に上昇し続けています。一方、沿岸水域は人為的影響を強く受け、生物多様性の減少が問題になっています。このような問題について、海底から表層堆積物を採取し、環境を時系列的に復元することによって、変化に対する因果関係を明らかにし、21世紀の海面水位の上昇に対する生態系の反応を予測しようとしています。



生きている化石(有孔虫)

## 特色 研究成果 今後の展望

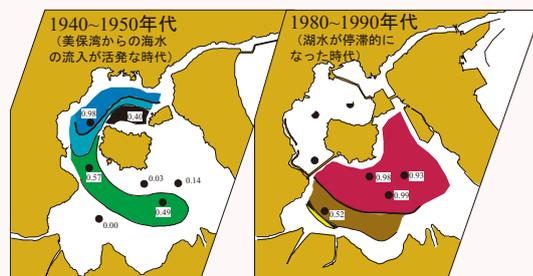
小さな化石から地球のダイナミックな姿をとらえ、現在の環境問題へ応用する

海洋の堆積物を分析すれば過去の環境を理解することができます。なぜならば、堆積物は時間の関数として、また堆積物中の生物の遺骸は環境の関数として捉えることができるからです。

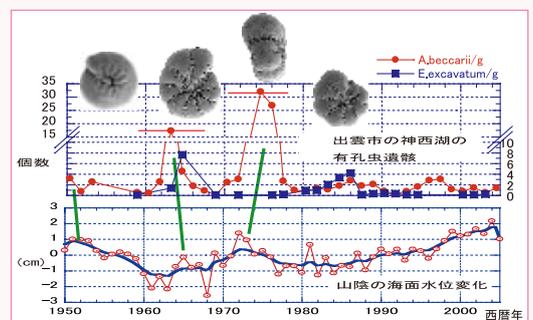
中海の湖底堆積物の年代と有孔虫(原生動物)の遺骸を詳細に検討したところ、海面水位が上昇した1940-1950年代と有孔虫の多様性が増加した時期が一致しました。この関連性をもとに科学研究費によって、日本各地の海跡湖の調査をしました。その結果、日本沿岸の生物の多様性や生産性は海面水位の昇降変化(年平均数cm)と連動していることが明らかになってきました。しかし、(海面水位上昇=多様性の増加)と反する多様性の低下が近年になって起こっています。この原因を明らかにすれば海面の水位上昇を利用した多様性の回復が期待できます。



堆積物のサンプリング



中海の1940～1950年代の様子。海水が境水道から活発に流入していた  
1980～1990年代の様子。



島根県出雲市西部にある神西湖の有孔虫の時系列変化と山陰沿岸の海面水位変化の様子

# 戦国楚簡の研究

## グループ 紹介

研究代表者：浅野裕一(東北大学大学院環境科学研究科)  
湯浅邦弘(大阪大学大学院文学研究科)，福田哲之(島根大学教育学部)，竹田健二(同)，  
菅本大二(梅花女子大学文化表現学部)  
(戦国楚簡研究会 HP : <http://www.let.osaka-u.ac.jp/chutetsu/sokankenkyukai/>)

## 概要

福田哲之と竹田健二は、戦国楚簡研究会の主要メンバーとして、戦国楚簡の研究に取り組んでいます。戦国楚簡研究会は、中国の「諸子百家」の時代の新資料を解読し、中国  
古代思想研究を進展させようとする研究会です。主として福田は中国文字学・書法史、  
竹田は中国思想史の分野を担当しています。現在、主な研究対象としているのは、郭店  
楚墓竹簡(略称「郭店楚簡(かくてんそかん)」)および上海博物館蔵戦国楚竹書(略称「上博  
楚簡(しゃんはくそかん)」)です。これらは、その出土地が戦国時代の楚の領域に属する  
ことから「戦国楚簡(そかん)」と呼ばれており、従来の通説に再検討をせまる画期的な資  
料として注目され、中国のみならず欧米においても活発な研究活動が展開されています。

## 特色 研究成果 今後の展望

この研究会は、『郭店楚墓竹簡』の刊行によって郭店楚簡の全容が公開されたのを受け、  
1998年(平成10年)秋、上記の5名(教育学部の元教員・現教員・卒業生)で組織されま  
した。活動は、国内での定期的な研究会合を主としますが、海外での研究発表や国際シ  
ンポジウムの開催など、国際交流も活発に行っています。平成12～15年度には科学研  
究費補助金の交付を受け(研究代表者：竹田健二，基盤研究B「戦国楚系文字資料の研究」)，  
更に平成17～20年度も科学研究費補助金の交付を受けています(研究代表者：湯浅邦  
弘，基盤研究B「戦国楚簡の総合的研究」)

これまでに発表した研究成果は、多数にのぼり、その中でも共著に『古代思想史と郭店  
楚簡』(浅野裕一編，汲古書院，2005年11月)，『竹簡が語る古代中国思想—上博楚簡  
研究—』(浅野裕一編，汲古書院・汲古選書，2005年4月)，『諸子百家(再発見)—掘  
り起こされる古代中国思想—』(浅野裕一・湯浅邦弘編，岩波書店，2004年8月)があ  
ります。2006年5月にも，汲古書院より共著『上博楚簡研究』を刊行しました。



郭店楚簡の一部



荊門市博物館(中国・湖北省)における郭店楚簡の調査

## 癌に対する免疫力の増強に関する研究

### グループ 紹介

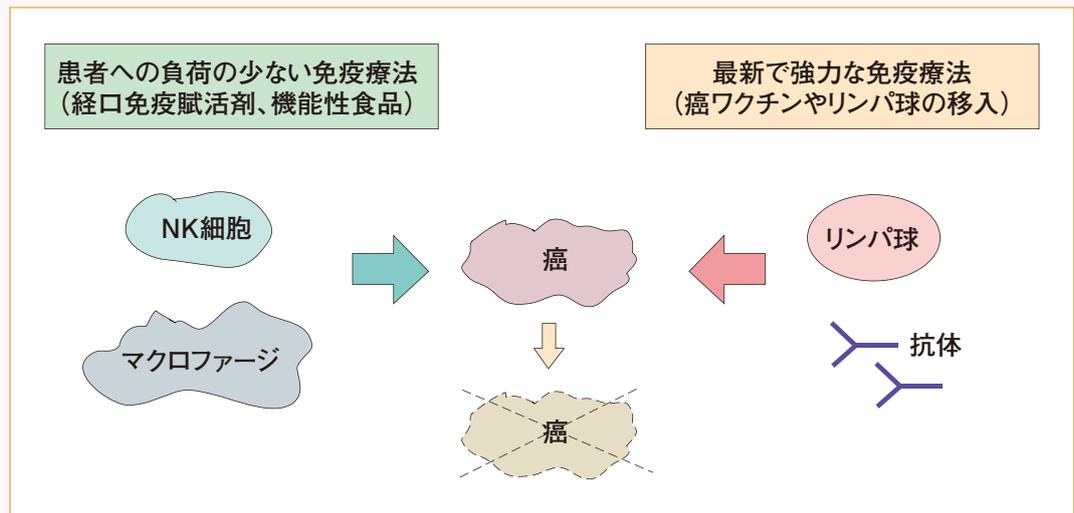
研究代表者：原田 守(医学部・教授)  
原嶋奈々江(医学部・助教)

### 概要

私たちの体には、細菌やウイルスなどの感染症を生じる病原体に対して抵抗できる免疫力が備わっています。この免疫力は、病原体を排除するだけでなく、癌の発生や転移を監視して押さえ込んでいると考えられています。私たちの研究室では、癌に対する免疫力を増強する研究に二つの方向性から取り組んでいます。

### 特色 研究成果 今後の展望

私たちは、癌に対する免疫力を増強する治療法の研究に長年取り組んできました。癌細胞だけが持っている目印(癌抗原)を同定して、それに対する免疫力を増強することによって癌を治療する研究を行ってきました。その研究成果は、癌患者に対する癌ワクチン療法として臨床の場で応用されています。一方で、高齢の癌患者の場合、強力な治療法は患者にとって不利益になることがあります。高齢の患者に対しては、強い副作用を伴う強力な治療法よりも負荷の少ない治療法が適している場合があります。特に、高齢者の多い地域での癌治療では、そのような治療法も選択肢として提供されるべきだと考えられます。私たちは、最新で強力な癌免疫療法の研究に取り組むとともに、患者への負荷の少ない方法で免疫力全般を底上げすることにより、癌細胞を増殖させず転移もさせない状態を保つことを目的とした治療法(いわば、癌と共存して天寿を全うできるようにする治療法)の研究にも取り組む予定です。



# 情動に伴って変化する食行動のメカニズムを探求する研究

## グループ紹介

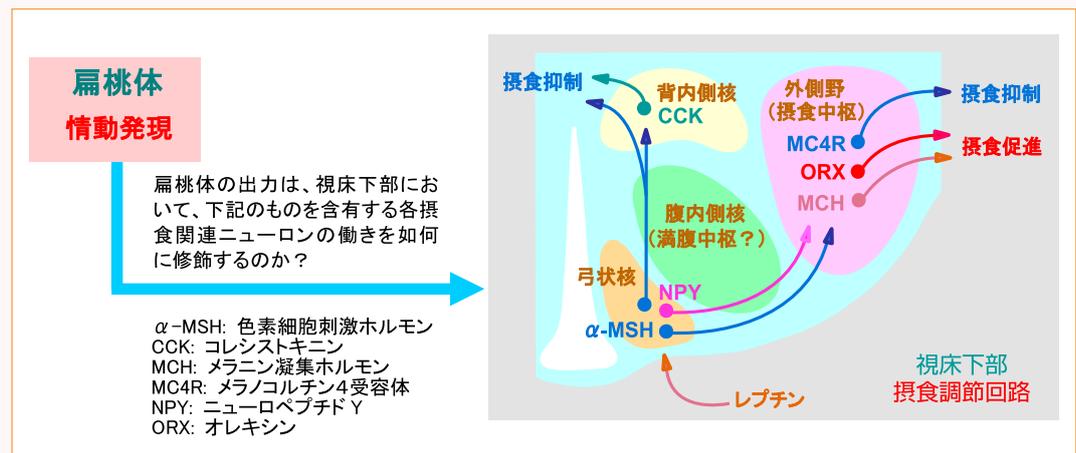
研究代表者：安井幸彦(医学部・教授)  
津森登志子(医学部・准教授)，中村佐和子(医学部・大学院生)

## 概要

憂鬱なときには食が進まないなど、情動(喜怒哀楽)に伴って食行動が変化することを、私たちは日頃からよく経験しています。しかし、その変化がどのような脳内メカニズムによって形成されるのかはよく分かっていません。そこで、私たちの研究室では視床下部における摂食関連ニューロンと情動発現の中核として注目されている扁桃体との連絡様式を分析することによって、このメカニズムの解明を目指しています。

## 特色 研究成果 今後の展望

50年以上前から視床下部は食行動の調節にとって重要であることが知られています。そして、近年の分子生物学の発展によって、視床下部には摂食を促進あるいは抑制する様々な神経活性物質やその受容体を有するニューロンの存在が明らかになってきました。また、脂肪細胞から分泌されるレプチンというホルモンがこれらの視床下部ニューロンに作用して摂食量の減少やエネルギー消費の増加をもたらすことが明らかとなりました。一方、近年扁桃体が情動発現の中核として注目され、扁桃体からの出力によって情動に伴う身体の様々な機能の変化が引き起こされると考えられています。そこで、私たちは扁桃体の出力が視床下部において、どの神経活性物質や受容体を有する摂食関連ニューロンに、どのような連絡をするのかを、形態学的立場から分析することによって、情動に伴って食行動が変化する場合の脳内メカニズムの解明に迫りたいと考えています。さらに、情動発現の調節に関わる大脳皮質領域と視床下部摂食関連ニューロンとの連絡様式や、痛みによる食行動抑制の神経機構などについても分析を進めて、脳における食行動調節機構の包括的理解を目指します。



# 年齢推定法に関する研究

## グループ紹介

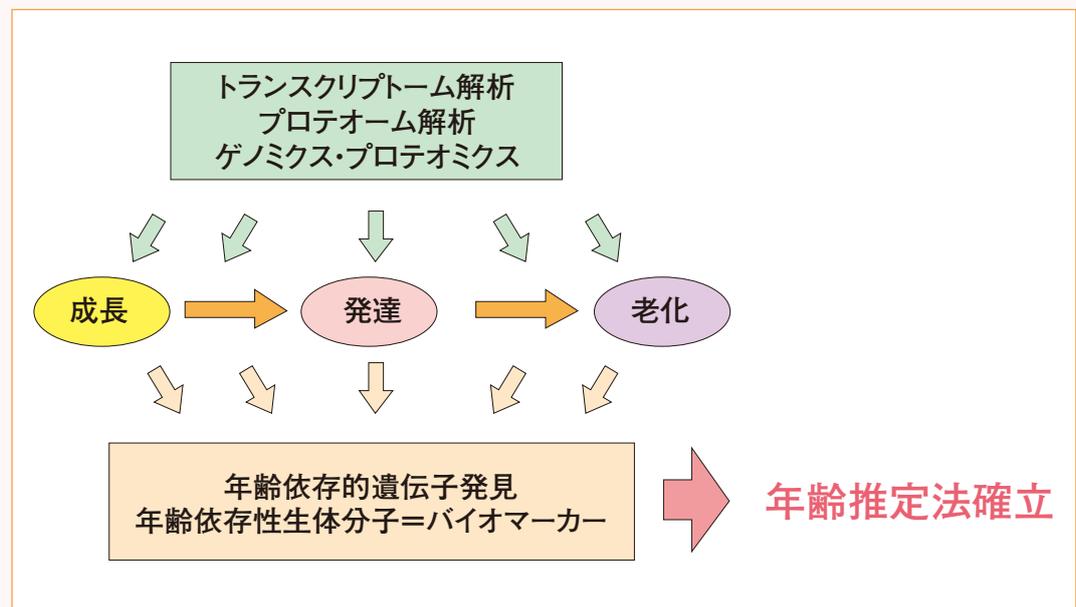
研究代表者：竹下治男(医学部・教授)  
藤原純子(医学部・助教)

## 概要

法医学の分野では、その人が誰であるかを特定する個人識別が非常に重要な役割を果たします。年齢の推定は個人を特定する上で大切ですが、年齢を推定・決定できるような研究成果は今のところ極めて限られています。私たちの研究室では、年齢依存性(年齢に応じて変化する)生体分子の検出・解析による年齢推定法の確立をめざしています。

## 特色研究成果今後の展望

犯罪の被害者を特定する個人識別は法医学の分野では非常に大切です。また、大災害時等における身元不明のご遺体の個人識別には年齢の推定が重要な役割を果たしますが、指標となるものは限られています。たとえば、頭蓋骨や歯の特徴が利用されていますが、これらの指標のみでは年齢を絞り込むのは困難です。さらに、血液などの体液から年齢推定を行うのに有効な指標はありません。そこで私たちは、成長・発達・老化の各ステージにおいて特異的に出現・消失するようなタンパク質などの年齢依存性(年齢に応じて変化する)生体分子の発見・利用から、年齢推定法の確立をめざしています。



# 疾患モデル動物の病理学的研究をとおりて 疾患発症メカニズムを明らかにする

## グループ 紹介

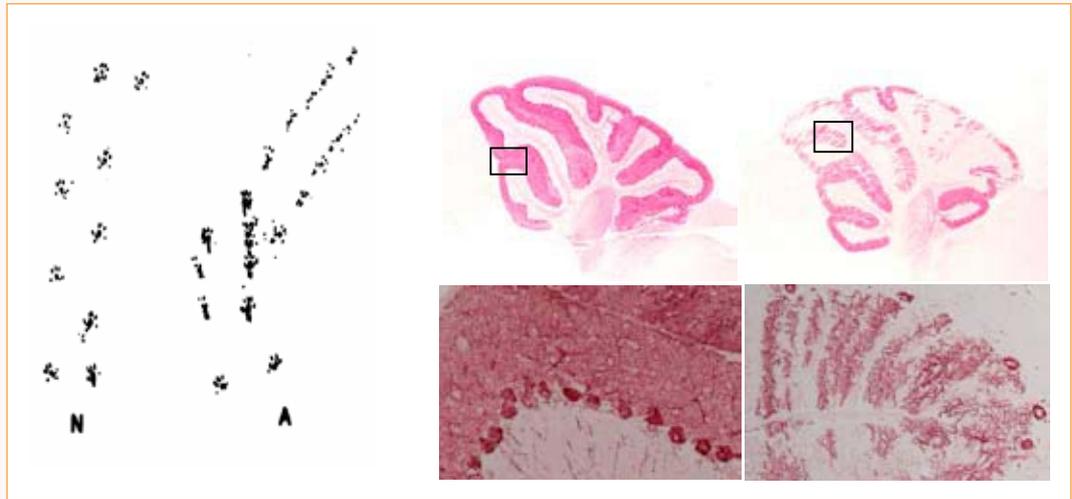
研究代表者：原田孝之(医学部・教授)  
中野晃伸(医学部・講師)，荒木亜寿香(医学部・助教)，  
小村幸二(医学部・技術専門職員)，荒木博子(医学部・技術補佐員)

## 概要

島根大学では、突然変異によって病気を自然発症する動物を貴重な生物資源として大切に扱い、ヒトの病気モデルとして、発症の原因となる分子や細胞レベルの機構の解明や予防法・治療法の開発など、研究を行っています。

## 特色 研究成果 今後の展望

ここに紹介する AMS マウスと名づけられたマウスは、失調性歩行(下図・左)などの運動障害と、雄性不妊という二大症状示しますが、病理学的研究によって、前者は小脳の特定の神経細胞群が消失してしまうこと(下図・右)、後者は睾丸の細胞が精子への分化の途中で死んでしまうことが原因であることを明らかにしました。このような動物個体の生存を危うくする運動機能の喪失や、子孫を作る機能の喪失に繋がる細胞死を起こす原因が、ある特定の遺伝子の点突然変異による機能喪失であることもわかりました。細胞の生死の調節は非常に重要で多数の要素が複雑に相互に影響しあっていますが、その機構の重要な部分をこのモデルマウスと病理学の研究手法を駆使して解き明かす研究が進んでいます。



左図：マウスの後足に墨を塗って白紙の上を歩行させると、左の正常マウスの歩幅に対比較して、右のモデルマウスは歩幅が狭く不規則で、右方向への曲がり方もぎこちないことが分かります。  
右図：組織学的に小脳の細胞の全面的消失の少し前の段階を観察しますと、左の正常マウスに比較して右のマウスの小脳では、赤く染めた神経細胞の細胞体と樹状突起がまばらにしか見られません。マウスはこの時点で失調症を発症しています。

# 液体容器をもつ弾性構造物の非線形振動に関する研究

## グループ紹介

研究代表者：池田 隆(総合理工学部・教授)  
村上 新(総合理工学部・准教授)

## 概要

高層ビルや長大橋などの構造物は地震や風の影響を受けて大きく振動することがあり、その振動を抑えるための制振装置として、液体容器が利用されています。図1に示すように、液体容器が左右に移動すると、スロッシングと呼ばれる液面揺動が生じます。図2は、高層ビルに取り付けられた制振装置の例です。この例では、図3の解析結果に示すように、構造物に正弦波状の外力が作用するとき、その振動数が構造物の固有振動数に近くなると、液体容器がない場合には、構造物は共振を起こし大きい振幅で振動します。しかし、液体容器を取り付けると、スロッシングによる流体力が構造物の揺れと逆方向に作用するため、構造物の共振現象を抑え込むことができます。本研究では、液体容器の制振性能を正確に予測するとともに、流体力の動特性に起因して発生する非線形振動などの複雑な現象を解明します。

本研究は、液体容器による構造物の制振の解析に限らず、液体燃料や液化ガスの貯蔵タンク、LNGタンカー、液体推進ロケット、および原子力関連施設における振動問題の解析にも適用でき、防災上の観点からも重要です。

## 特色研究 成果今後の展望

本研究に関する顕著な成果として、論文「鉛直励振を受ける弾性構造物と円筒容器内スロッシングの非線形連成振動(第2報, 内部共振のずれの影響)」(日本機械学会論文集C編, 70巻696号(2004-8), 2278~228ページ)が2006年度日本機械学会賞(論文)を受賞したことが挙げられます。本研究の成果は、これまで解明されていない複雑な振動現象の発生機構を明らかにし、振動に起因する重大事故を未然に防ぐのに役立つと期待されています。



図1 容器内のスロッシング現象

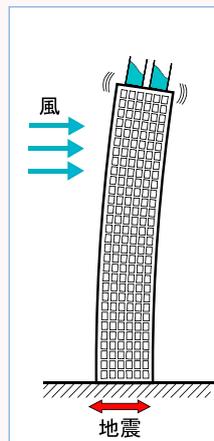


図2 高層ビルの制振装置として利用される液体容器

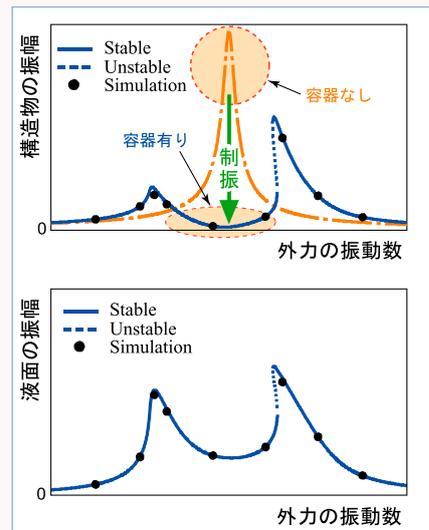


図3 液体容器による制振性能

# 軽油超深度脱硫触媒の開発

## グループ紹介

研究代表者：岡本康昭(総合理工学部・教授)  
久保田岳志(総合理工学部・助教)

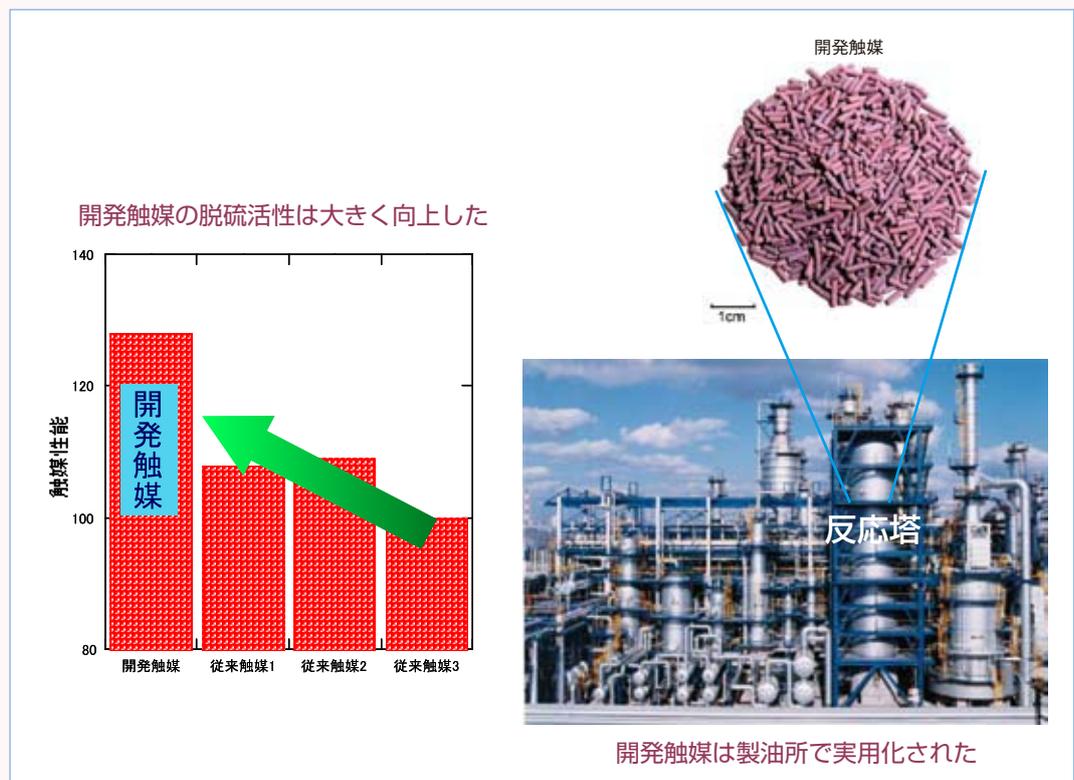
## 概要

軽油はディーゼルエンジンの燃料として重要です。軽油中には、1%程度の硫黄が含まれており、SOx 発生の原因となるばかりか、排気ガス中のPM(煤)量が増加し、またNOx 除去触媒の開発を困難としてきました。軽油中の硫黄含量を10ppm以下に下げる(サルファーフリー化)超深度水素化脱硫触媒の開発は、環境、エネルギーの観点から非常に重要な課題です。私達の研究グループでは、軽油の超深度脱硫触媒開発のための基盤研究を行ってきました。そして、企業との共同研究で軽油超深度脱硫触媒の開発を行ない、実用化されました。

## 特色 研究成果 今後の展望

水素化脱硫触媒は、コバルトとモリブデンの硫化物からなる触媒です。私達の研究グループでは、触媒活性サイトの精密設計に成功し、高活性触媒の具備すべき表面構造を提案するとともに、表面構造の簡便かつ新規な評価方法を確立しました。平成17年からサルファーフリー軽油が供給され、環境、エネルギー分野での波及効果は大きくなっています。今後さらにクリーンな燃料油の製造触媒の開発を目指した基盤研究を行いたいと考えています。

なお、この研究は、産学官連携推進会議経済産業大臣賞、文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞するなど高い評価を得ています。



グループ  
紹介

研究代表者：尾添嘉久(生物資源科学部・教授)

概要

生物の体の中には様々な分子が存在し、それらは生命を維持するためお互いに密接につながっています。化学生物学研究グループでは、神経細胞に発現している膜タンパク質の構造や機能を解析する研究を行っています。特に最近では、 $\gamma$ -アミノ酪酸(GABA)レセプターとオクトパミン(OA)レセプターの機能解析で成果をあげています。

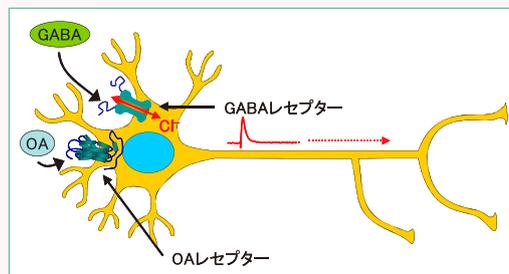


図1. 神経細胞の情報伝達

特色  
研究成果  
今後の展望

GABAは神経細胞間をつなぐ情報伝達物質であり、GABAレセプターはGABAを結合してその情報を電気シグナルに変換するタンパク質です(図1)。このタンパク質は、ヒトでは抗不安薬などの作用点となり、昆虫では殺虫剤のターゲットとなっています。研究グループでは、このレセプターの培養細胞発現系の構築を行い、化学生物学的手法により殺虫剤分子の結合部位を明らかにしました(図2)。この研究成果は、安全な殺虫剤の分子設計に役立つと考えられています。研究成果の一部は、Invertebrate Neuroscience 誌(2007)特集号で見ることができます。

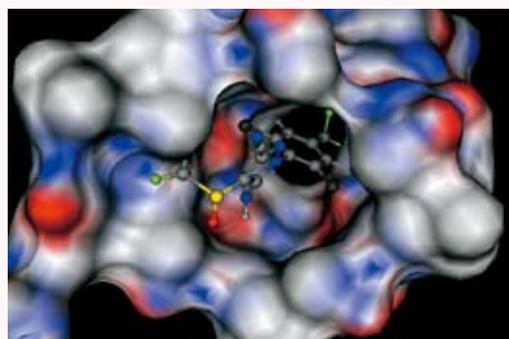


図2. 殺虫剤分子がGABAレセプターチャンネルに進入し、結合したモデル

一方、OAは、ヒトのアドレナリンに相当する昆虫の生体アミンであり、記憶・学習、飛翔、産卵、ストレス応答など多くの生理現象に関わっています。研究グループでは、ゲノムデータベースを検索することによりOAレセプター関連遺伝子を複数発見し、それぞれのレセプターを培養細胞に発現させ、機能解析を行っています(図3)。この研究は、単純な系を用いた、情報ネットワーク解析の基盤となる研究であるとともに、害虫忌避・防除剤開発のための応用研究でもあります。この研究は、医学部の神経・筋肉生理学教室と共同で行われ、最新の研究成果はBiochemistry 誌に発表されていますので、オンラインジャーナルで見ることができます。(レセプター=受容体)

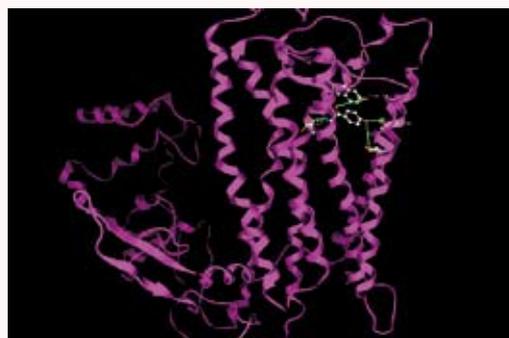


図3. OAレセプターモデルとOA結合部位

# 太陽電池を利用した園芸施設環境制御システムの開発

## グループ 紹介

研究代表者：谷野章(生物資源科学部・准教授)  
他，大学教員，大学院生，大学生，公共団体，民間企業との共同研究

## 概要

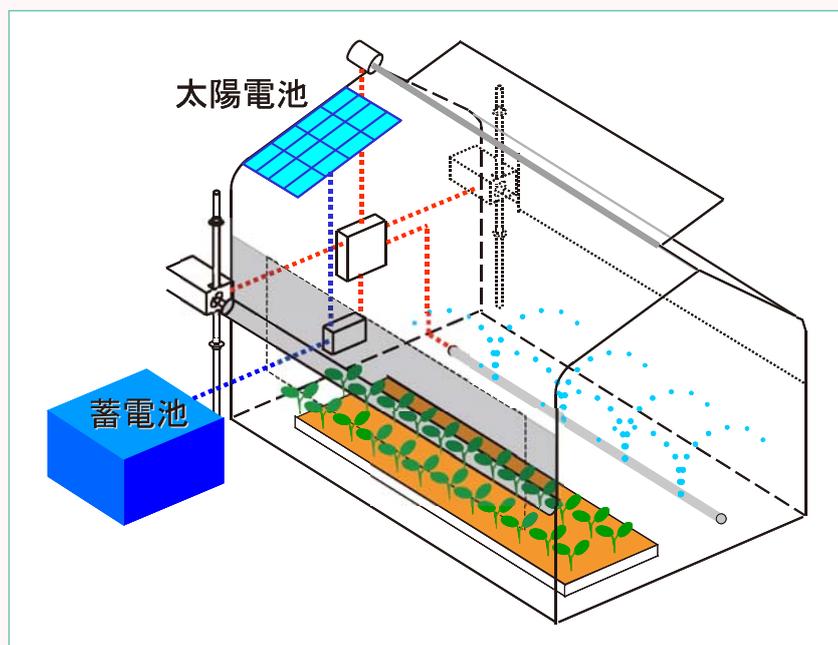
現在，園芸施設における植物栽培において施設内環境制御技術の高度化が著しく，それに伴って，園芸施設での電力消費量が増大しています。一般的に，ビニルハウスのような園芸施設は，植物育成のための必然性から日射が得られやすい場所に施設されています。そこで，その場で得られる日射の一部を太陽電池で電力に変換し，園芸施設における消費電力をまかなうための研究を行っています。(農水省から研究資金の一部の補助を受けた)

## 特色 研究成果 今後の展望

太陽光発電エネルギーで作動する換気調節装置に関する基礎研究を実施し，以下で公表しました。

- Yano et al.(2007) Development of a greenhouse side-ventilation controller driven by photovoltaic energy. Biosystems Engineering 96(4):633-641.
- 谷野ら (2005) 園芸施設環境制御装置電源用太陽電池モジュールの開発とハウス内への設置方法の検討. 農業機械学会誌67(5):124-127.
- 谷野ら (2005) 太陽光発電エネルギーで作動する省電力型ハウス側窓開閉制御装置の開発. 農業機械学会誌67(2):100-110
- 杉浦ら (2002) 太陽光発電エネルギーで動作するビニルハウス側窓開閉装置のモデル実験. 農業機械学会誌64(6):128-136.

その研究で開発されたシステムは，共同研究グループの民間企業から商品化されました。研究で開発された技術に関する特許は特開2006-230097です。現在，さらに高度化したシステムの基礎研究を共同研究として実施しています。



# 農薬分解菌の遺伝生態学的研究

## グループ紹介

研究者：井藤和人(生物資源科学部・教授)

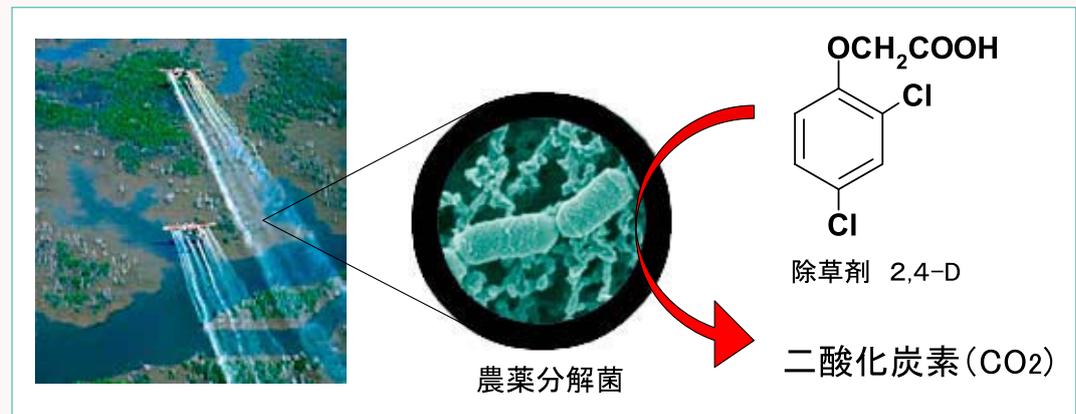
## 概要

微生物の中には農薬のような自然界には存在しない化学物質をも分解し、それらをエサとして増殖できるものがあります。それらの化学物質は分解菌が持つ一連の遺伝子にコードされた分解酵素によって最終的には二酸化炭素と水にまで完全に分解されます。これらの分解遺伝子の起源や分解菌がどのように分解能を獲得し、どのような仕組みで分解しているのか、また、分解菌の環境中における生態学的特徴を明らかにすることは、微生物の優れた環境適応能力を理解し、それを環境浄化などに応用する際に重要です。

## 特色研究成果今後の展望

これまで除草剤2,4-Dを対象として、2,4-Dの使用歴のない土壌や過去に枯葉剤として使用され、高濃度に汚染されたベトナムの土壌などから、多くの2,4-D分解菌を単離し、それらの分解遺伝子や分解酵素の特徴を明らかにしてきました。その結果、いずれの土壌にも分解菌が生息していること、高濃度に汚染された土壌では分解菌の多様性が高く、分解能力も高いことが明らかとなりました。さらに、分解遺伝子の起源と思われる遺伝子を持つ微生物も単離することができました。

それらの違いを分子レベルで明らかにして、分解遺伝子の起源や進化の過程を明らかにしたいと考えています。さらに、このような微生物の土壌中での働きや挙動を調べ、化学物質で汚染された環境の浄化に利用したいと考えています。



# 蛋白質の合成と細胞内輸送

## —ショウジョウバエ網膜を用いた研究—

### グループ 紹介

研究代表者：尾崎浩一（生物資源科学部・教授）

### 概要

細胞は組織により違った形と役割を持っています。それらが独自の機能を発揮するためには、細胞内で蛋白質合成が適切に制御され、細胞の必要部位へと正確に輸送されなければなりません。昆虫とヒトの眼は、その構造が大きく違っていますが、眼の発生に必要な遺伝子や、光受容およびその合成・輸送に必要な蛋白質は、非常に似通っていることがわかってきました。我々は、遺伝子操作が容易で、変異体を用いた解析がしやすいショウジョウバエを用いて、視細胞で最初に光を受けとる蛋白質（視物質）の合成と輸送の研究を行っています。

### 特色 研究成果 今後の展望

#### ○研究成果

細胞内の物質輸送に必要な Rab という蛋白質の変異体を作成し(図1)、視物質が最初に小胞体で合成されてから、細胞の光受容部まで細胞内を輸送されていく経路を明らかにしました。また、別の種類の Rab 蛋白質は、視細胞や神経細胞のシナプスで、信号伝達にかかわるシナプス小胞を均一な大きさに保つとともに、小胞内の伝達物質の放出にも関与していることも発見しています(図2)。さらに、視物質の成分として不可欠なビタミンA誘導体(レチナール)の形成、輸送経路に関する研究も行っています。不安定で水に溶けないレチナールを、細胞内外で輸送するのに必要な脂溶性物質結合蛋白質をショウジョウバエやアゲハで発見し、その機能解析から、視覚の維持に必要な網膜の代謝経路を明らかにしつつあります。

#### ○研究の波及効果と今後の展望等

網膜での蛋白質やレチナールの合成・代謝異常は、失明など重篤な網膜疾患を引き起こすことが、次々と明らかになりつつあります。我々の研究は、これらの疾患の予防や治療に直接貢献する可能性が高いものです。また、ビタミンAのような親油性物質を輸送する結合蛋白質の研究は、新たなドラッグデリバリーシステムの開発にもつながると考えられます。しかし、こうした少し先にも役立ちそうな研究は、大学以外の研究機関でもどんどん行われています。大学で大切なことは、ただ「面白そう」なだけの研究をどれだけ進めることができるかです。かつてショウジョウバエの眼の色の研究が始められた時、それがわずか100年たらずの内に、遺伝子治療やゲノム創薬へと繋がるなど誰も考えなかったでしょう。視物質やビタミンAをどうして正確に必要なオルガネラや細胞へ運ぶことができるのか？ シナプス小胞はどうしてみな同じ大きさなのか？ その「なぜ？」への探求が続きます。

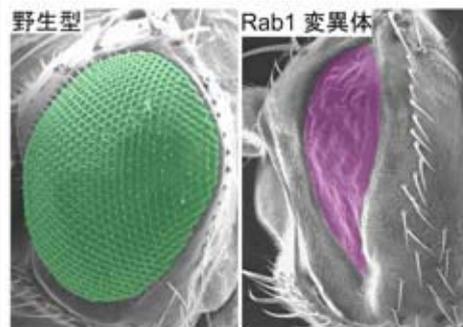


図1 Rab1変異体での眼の形成異常

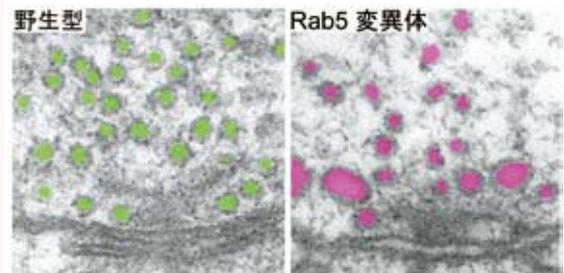


図2 Rab5変異体での巨大なシナプス小胞の出現

## 適地・適作物研究

### グループ 紹介

研究代表者：小葉田亨(生物資源科学部・教授)  
板村裕之(生物資源科学部・教授)，松本真悟(生物資源科学部・准教授)，  
今木 正(島根大学名誉教授)

### 概要

現在、水田や畑地における収益性が優れた省力的な特産作物の開発への要求が高くなっています。本研究プロジェクトは、約7年前から農業生産分野の研究者を中心に新たな作物の探索や高品質化について研究調査を行ってきました。島根県の水田は湿田が多く、転作向けの作物が制限されており、産地競合のない新たな需要の見込める農作物の導入を目指しています。

### 特色 研究成果 今後の展望

本研究プロジェクトの活動から、地元産出雲そばとしての特産化が望まれているソバは、従来の信州ソバ品種に代わり、やや晩生の在来品種の秋ソバが、風味豊かなため適切であると考えられました。また、湿田を生かした新しい作物としてクワイの栽培を試み、加工法を工夫し需要を拡大できれば、省力的な経済的栽培の可能性もあることも明らかになっています。さらに、果樹類としてイチジクやサクランボ、ベリー類の導入の試みを行っているほか、大根島(島根県)における伝統的特産物、高麗人参の収量低下の対策としての土壌肥料的対策による改善や成分の有効利用の可能性を探っています。



水田転作されたソバ



青クワイ



クワイチップス



西南暖地におけるサクランボ加盟促成栽培



高麗人参



島根大学 学術国際部 研究協力課

〒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/>