

## 変革の道に立つ、 三重大大学の挑戦

### CONTENTS

【View of This Issue】

地域圏大学としての伝統が  
次の時代への道筋を拓く

● 理事・副学長 森野捷輔

01

【特集 教授座談会】

変革の道に立つ、三重大大学の挑戦  
～「21世紀COEプログラム」採択への戦略～

● 理事・副学長 | 森野捷輔

● 大学院医学系研究科教授 | 鈴木宏治

● 工学部教授 | 中村修平

● 生物資源学部教授 | 大原興太郎

| 司会 | 理事・副学長 | 亀岡孝治

02-05

【RESEARCH FRONT 1】

尾鷲の魅力を伝える古文書を  
町おこしの出発点に

● 人文学部教授 | 塚本 明

06-07

【RESEARCH FRONT 2】

基礎研究と特許基盤の開発が  
アマモ場造成に貢献

● 生物資源学部教授 | 前川行幸

08-09

【RESEARCH FRONT 3】

世界から注目される  
マラリア防圧の独自研究

● 大学院医学系研究科教授 | 鎮西康雄

10-11

【RESEARCH FRONT 4】

青色発光ダイオードを生んだ  
半導体研究の未来へ

● 工学部教授 | 平松和政

12-13

【CLOSE-UP Interview】

3次元注文システムを通じて  
心豊かな装いを楽しんで

● 教育学部教授 | 増田智恵

14-15

【TOPICS】

「ライト＝マンフォード往復書簡集  
1926-1959」

2005年1月～5月  
三重大大学の主な出来事

16



## 地域圏大学としての伝統が 次の時代への道筋を拓く

理事・副学長(研究担当)

森野捷輔

新制大学の発足、大学紛争の洗礼、そして法人化。今、私たち大学人は、ほぼ四半世紀おきにやってくる大きな変革の中にいます。私たちが取り組んでいる現在の変革の価値と意義は、再び25年先に問い直されるに違いありません。

そのとき、2030年。化石燃料の浪費は、企業社会の身を削る熾烈な競争は、グローバリズムに対するリージョナリズムの位置は、そしてまた、人間の環境開発と生態系を繋ぎあう新たな哲学は? 大学の研究を取り巻く社会や生活は、どのように変貌しているのでしょうか。

私たち現代人は、社会の変革や新しい哲学を予感し、望んでさえいます。しかし、高層ビルの谷間をエアカーが駆け巡るような、20世紀的未来像を夢想する人々はもはや少数派でしょうが、その一方で私たちの外面的生活や発想の仕方は、依然として20世紀後半の型を脱していない。こうした矛盾を脱却して、自然、資源、歴史、社会、環境すべてにわたって、本当の進歩と平和と人間性が描かれるとするならば、それは異なる発想や手法に基づくことになると思われます。

この変革には、技術革新であると同時に自然系の保全が、産業再生であると同時に人間性の復興が、いわば学問のすべてのスペクトラムが挙げて含まれるはず。変革によって強化されるべき根底的人間性や自然観は、基礎的研究あってこそ認識され育てられ、一方で応用的実践的研究があつてこそ、それが具体的な<sup>クロー</sup>姿として結実できると考えます。

大都市大学に期待される研究のあり方が、先鋭な縦割りの専門性だとするならば、地域圏大学に期待されているもう一方の極は、連合的全体性にほかなりません。地域の課題を探究するならば、それが狭い研究分野の枠に納まり切るなどということは決してなく、技術の研究が産業へ経済へ社会へと通じ、環境の研究が自然へ歴史へ文化へと連なっていく、このことこそが、私たちの本当の未来の姿を描き出す研究の動機であり契機だと信じます。この意味で三重大大学は、地域との強い接着力を持った、各種学問の横断的統合体でありたいと思います。地域医療、地域防災、環境との共生、安全・安心、産業復興、伝統と文化の再発見、行政との協力、共同技術研究。三重大大学には、地域との協力を重んじ、それを糧に研究の発展を拓いてきた強力な伝統があります。アジア・パシフィックとの連携の視点から見れば、これらのキーワードが十分な国際性を持ちうることは明らかです。地域の課題になおいっそう積極的に応じ、その刺激を通じて学問の連合を図り、日本中あるいは世界中に散らばる地域圏大学との対話と協調を深めていくことを通じて、大都市に一極化し支配と細分と画一を重ねてきたこれまでの社会とは違う、未来社会を渡り切ることができるはず。三重大大学だからこそ実現できる、このような研究の25年先までの道筋を、今つけておきたいと、私は考えています。

もりのしょうすけ  
工学博士  
専門分野は、建築構造学  
1942年生まれ





大学院医学系研究科教授  
生命科学支援センター長  
**鈴木宏治**

すずきこうじ  
医学博士・薬学博士  
専門分野は、  
血栓止血学・分子病理学  
1947年生まれ



工学部教授  
**中村修平**

なかむらしゅうへい  
工学博士  
専門分野は、電子材料工学  
1948年生まれ



生物資源学部教授  
紀伊・黒潮生命地域  
フィールドサイエンスセンター長  
**大原興太郎**

おおはらこうたろう  
農学博士  
専門分野は、農業経営学  
1944年生まれ

◎特集／教授座談会

# 変革の道に立つ、 三重大学の 挑戦



～「21世紀COEプログラム」採択への戦略～

理事・副学長(研究担当) 大学院医学系研究科教授 工学部教授 生物資源学部教授  
森野捷輔 + 鈴木宏治 + 中村修平 + 大原興太郎

世界的な研究教育拠点の形成を支援する、文部科学省21世紀COEプログラム。次回の採択を目指し、三重大学では学内プロジェクト「三重大学COE」を進めています。今回は三重大学COEに参加する3学部の教授が集まり、21世紀COEプログラム採択に向けた戦略と今後の課題を語り合いました。

◎司会・進行  
亀岡孝治  
かめおかたかはる  
理事・副学長(情報・国際交流担当) 農学博士  
専門分野は、生物情報工学  
1955年生まれ

次なるCOE採択を目指す  
学内COEプロジェクト始動

**司会** 本日はお集まりいただきありがとうございます。現在、三重大学にとって文部科学省21世紀COEプログラムの採択は重要な課題となっています。そこで、COE採択がどのような意味を持つのか、そこから話を始めたいと思います。

**森野** 文部科学省21世紀COEプログラムは、学問分野毎に世界的な研究教育拠点を形成し、次代を担う若手研究者の育成を支援するため、平成14年度から16年度ま



で全国の国公私立大学の中から274件のプログラムが採択されました。三重大学の研究は残念ながら採択はされませんでした。第2ラウンドの21世紀COEプログラム採

択に向けた戦略は既に動き始めています。

**中村** 21世紀COEに採択された大学は、人材や研究、社会連携などにおいて主導権を握ったと言えるのではないのでしょうか。優秀な若手研究者を公募するなど、人事面の活性化も進んでいます。

**鈴木** 大学院生のモチベーションにも違いが出てくるでしょう。進学率にも関係し、いずれ研究者の層の厚さに影響が出てくるのを懸念しています。

**大原** 地方大学でCOEに採択された拠点を見ますと、もともと個性的な研究を続けていた大学が選ばれているように思います。

**森野** 確かに世界的に著名な研究者を揃えた大学か、地方の特色ある大学かという採択の方向性がうかがえます。

**鈴木** 地域密着型の研究は非常に重要でして、長年の地域連携研究の実績をもとにしたテーマでCOEに採択された大学もあります。必ずしも世界トップレベルだけが選ばれるということではなく、ユニークである・特色がある・伝統があるというのもCOEのキーワードでしょうね。

**中村** つまり、三重県と言ったら何だ?三重

大学と言ったら何だ?という特色づくりが欠かせないということです。



**大原** 生物資源学部で言えば、農水が融合した優れた研究基盤があるのですが、いかんせん焦点が絞りにくく、共同研究も研究者個々に進めていて、学部としての研究の柱立てなどができていませんでした。今後は学部・大学をあげた戦略的な共同研究が必要なのではと感じています。

**森野** そこで平成16年度から5ヵ年計画で始まったのが、三重大学COEプロジェクトです。三重大学内に21世紀COEプログラムを組めるようなチームを作ろうと学内で募集をかけ、医学部から一件、工学部と生物資源学部の研究は関連が深かったため、それらを合体させた一件をCOE-Aプロジェクトとして採択しました。

# 変革の道に立つ、 三重大学の 挑戦



三重大学を代表する  
最先端医療とエネルギー研究

**司会** 3学部のCOE-Aのテーマを具体的に  
ご説明下さい。

**鈴木** 医学部COEの研究テーマは「炎症性血管病変による臓器障害機構の解明とその修復再生治療法の開発」です。血管病変が動脈硬化や血栓症など以前から知られている心臓と脳の疾患だけではなく、さらに多くの臓器の疾患の原因と増悪化に関わっているという発想で、それを解明し治療に役立てていこうというものです。そのため臨床分野では脳や心臓のほか、肺、気道、肝臓、腎臓、血液、さらに産婦人科や整形外科領域の疾患を対象とし、基礎医学研究分野では血管内皮、動脈硬化、疾患モデル動物、遺伝子診断などの領域から専門家が参加して、COEチームを形成しています。



**中村** 工学部COEの研究テーマは、「未来エネルギー・コミュニティーの成立工学」。太陽光や風力などの自然エネルギーに加え、バイオや水素、燃料電池なども含めた新エネルギーの中で、最適なシステムを組み合わせ、高効率な発電システムを構築しよう

とするものです。これは四日市コンビナートから得られる副生水素を高付加価値化することでもあり、地元企業と連携してエネルギー関係のものづくり、人づくりを行いたいと考えています。いずれ三重大学は水素社会（水素社会）に向けて設計図を描いている大学だ、と世間に認知されるまでになりたいと思います。

**大原** 生物資源学部COEは「化石エネルギーに依存しない人間社会の構築」を研究テーマとしています。これまで人類は化石エネルギーの多用により地球環境に負荷をかけてきましたが、太陽光や風力を生かし、それらの不安定な部分をバイオマスで補って必要なエネルギーを賄えるような地域的・自立分散的なエネルギー供給のモデル構築が目標です。紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンターの農場にある風力発電施設やメタン発酵装置を利用し、バイオマスと自然エネルギーを組み合わせ、バイオマスのエネルギー発生過程で出る副産物を農場に循環させる研究も進めています。

## 学内COE採択による 研究活動の活発化

**司会** COE-A採択後の現在の研究活動をお教え下さい。

**大原** 工学部の先生方にもご参加いただいたCOEキックオフ・シンポジウムが、その第一歩となりました。そこで情報交換を行い、連携を進めています。COEの中心となる紀

伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンターは開設34年目を迎え、昨年初めて国際ミニシンポジウムを行いました。センターの活用がCOEや学部の柱にもなるものと感じています。



**中村** 学部内でも研究者は点で存在していますから、本COEは点を面にするという意味で重要です。また、工学部では産学官連携も進んでいます。県はバイオマスや新エネルギー利用に関する国のプロジェクトに沿って動いています。それにCOEも呼応していて、三重県や四日市市との連携強化、企業との共同研究を行い、企業とのリンクが非常に強くなりつつあります。

**鈴木** 医学部COEでは今年度からCOE研究を推進する研究補助員を雇用し、研究効率が格段に上がりました。また、プロジェクトメンバーによる研究会を立上げ、定期的に研究発表の場を設けています。常に三重大COEという名を前面に出し、メンバーが同じスタンスを持てる意識づけを重視しています。また、産学官連携の面では、基礎医学分野や臨床の内科系では創薬や機能性食品の開発、外科系では血管内治療のためのデバイスの開発などが企業との連携のカギになると思います。三重大学は

治験ネットワークに強みを持っていますので、企業にとってもメリットは大きいはず。

## 学部を越えた研究コアの創出と 地域圏大学としての連携

**司会** 現在と同じ枠組みで21世紀COEの募集が続くと仮定した場合には、21世紀COE採択には学部間の連携が不可欠だと思いますが、いかがでしょうか？

**中村** COEには人文学部も参加する要素はあります。水素ステーションの経済性を評価してもらうなど、できるだけいろいろな意見を取り入れて面を広げることが必要だと思います。



**鈴木** 医療倫理の面でも文系学部の参加は必要ですし、機能性食品や福祉の面では生物資源学部や工学部とも連携する必要があります。現在、県と連携して進んでいる「みえメディカルバレー」には全学部が関わっていると思います。やはり、学部を越えた研究コアの形成が必要ですね。

**森野** もう一点、三重大学は地域圏大学を標榜していますが、そもそも地域圏とはどこまでをさすのか？という問題もあります。地域性と国際性の問題ですね。

**大原** 地域圏とは地域の問題やテーマを拾うという意味であって、研究の中で普遍性の追求は当然、出てきます。地域圏大学としては、地域から世界へ発信する視点を持ち続けること、地域と連携を保っていくことが重要だと思います。

**鈴木** 医学・医療の研究課題は常に国際的である一方、地域の課題も非常に重要であり、これまでも県や地方とも密接に連携してきました。今後は研究面における津市との連携も必要でしょう。そうすれば次のCOEでは、全国一の規模のリンクになるかもしれません。

## 人材育成のシステムを 確保しつつ、 研究大学として進むために

**司会** 最後に大学全体としての方向性についてお考えをお聞かせ下さい。

**中村** COEは三重大学の将来像を示すものですが、中央教育審議会の答申に則るならば、幅広い職業人養成と、社会貢献機能（地域貢献、産学官連携、国際交流）という方向性があるかと思いますが。

**森野** やはり私は、三重大学は地域圏大学として、社会貢献・地域連携をやりながら、世界的な研究を目指す方向ではないかと思っています。もちろん、それは研究成果を教育現場にフィードバックし、研究を核に学生を呼び込むようなシステムを学内に確立した上での話です。

**中村** 工学部では地域貢献の中に人材養成を組み入れたプログラムを提案しています。

改良開発にとどまらない技術創生型の人材育成を目標としています。また、社会人修士・博士を受け入れる四日市サテライトの構想も持っています。

**鈴木** 医学部では社会人を対象とする昼夜開講制大学院の他に、今年から医科学修士の授業はオープンクラスとして他学部の学生にも開講しています。また、学部生は1年次から研究室に受け入れるなどして、時間をかけて研究者を育成しようと努めています。



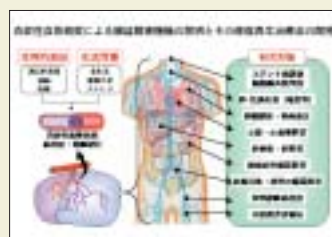
**大原** 一方で、ビッグプロジェクトを動かすには研究コーディネーターが不可欠ですが、それが学内にはまだ育っていないと思います。優れた能力を結集させるために、研究コーディネーターの養成やそれに伴う評価基準が必要でしょう。

**森野** 総括すると、三重大学は研究と教育のバランスの取れた地域圏大学として生きていくために、地域に関連する普遍的なテーマで21世紀COEを取らなければならないということです。本日の討論で出た課題を大学への提言とし、COEへの挑戦の弾みとなればと思います。

**司会** 本日はありがとうございました。

## 炎症性血管病変による臓器障害機構の解明とその修復再生治療法の開発

医学部のCOE。炎症性血管病変の分子機構及び血管病変に起因する各種臓器障害の発生機構を解明するため、臨床研究分野・基礎医学研究分野から網羅的にアプローチし、障害臓器の修復再生治療法を開発していく。同時に先端の医学研究者の育成を図る。



動脈血柱



静脈血柱



## 未来エネルギー・コミュニティーの 成立工学

工学部のCOE。太陽光・風力・バイオマス・水素や燃料電池などの新エネルギーに関する要素技術成果を結集し、最適な要素技術を組み合わせた発電プラントの機械・電気システムの開発を推進並びに材料工学からの要素技術の開発を推進する。未来エネルギー・コミュニティーの成立工学を目指す。



## 化石エネルギーに依存しない 人間社会の構築

生物資源学部のCOE。循環型社会構築に向けて自然・生物資源利用の高度化を図るため、太陽光・風力・バイオマスエネルギー源に、それらをベストミックスさせた統合熱伝システムの実証を行うと共に、システム確立のための技術的・経済的条件的分析を行っていく。



## 尾鷲の魅力伝える古文書を 町おこしの出発点に



人文学部教授  
塚本 明

つかもとあきら  
文学修士  
専門分野は、江戸時代史  
1960年生まれ



文化遺産と自然資源に恵まれた、三重県尾鷲市。代表的な歴史的文化財に、学界でも注目される『尾鷲組大庄屋文書』があり、三重大学人文学部や市民グループを中心に、調査・保存事業が進められています。古文書が伝える地域の価値を、いかに住民に知らせ地域の活性化につなげるか。調査だけにとどまらない新たな役割も、大学は担っています。

### 江戸の歴史遺産が豊かな町・尾鷲

津から車を飛ばして約2時間でたどり着く尾鷲は、雇用難による若年齢人口の流出と深刻な財政難に悩み苦しむ地である。だが、現在の経済状況とほとんど対照的に、歴史的な文化遺産は極めて豊富で、特に江戸時代の歴史を考える上では大変魅力的な地域でもある。現在、私たちは尾鷲市立中央公民館郷土資料室に架蔵される『尾鷲組大庄屋文書』の調査・保存事業を進め、文化活動を通じた地域の活性化、大学と地域社会との連携の推進を図っている。



調査風景



調査風景



尾鷲全景



熊野古道・八鬼山峠の石造物



尾鷲組大庄屋文書

### 学官民で『尾鷲組大庄屋文書』を調査

『尾鷲組大庄屋文書』は、江戸時代の尾鷲組14ヵ村（現在の尾鷲市の大半を占める）の代表＝大庄屋の役所に遺された古文書で、その価値は全国的にも注目され、三重県の文化財指定も受けている。過去には売却・散逸の危機にさらされたが郷土史家の奔走により守られ、また1960年代には三重大学学芸学部の中田四朗氏による調査が行われた。だがその量はあまりに多く、1万点以上の一紙物文書が未整理のまま40年近くの時が過ぎた。3年前から三重県史編さん室の協力を仰ぎつつ、ゼミ生と尾鷲の市民グループ「尾鷲古文書の会」と合同で調査活動を行っている。現在、約6,000点の整理が終了した。

### 海・山・港に恵まれた地域

江戸時代の民衆の歴史は、これまで稲作農耕民を中心に描かれてきた。江戸時代が米の生産高を基準に築かれた社会であり、農民人口の占める割合が圧倒的に多かったからである。だが、中世史家の網野善彦が情熱的に論じたように、日本社会は農耕民によってのみ成り立っていたわけではない。近年、町人や漁民、林業の歴史についての研究が進展していることは、こうした反省にも立っている。だが通常は町、漁村、山村が個別に分析され、それらの相互関係にまで検討が及ぶことはない。

尾鷲は、これらの要素が全て揃う地である。江戸時代に物資の輸送は海路が中心であった。上方市場と江戸とを結ぶ廻船は、尾鷲の港に頻繁に往き来し、紀州の産物の取引も活発であった。尾鷲の漁民が獲った魚は伊勢の河崎や尾張の熱田などへも運ばれ、諸国からの参詣人の胃袋を充たした。「尾鷲ヒノキ」としてブランド化した林業は、江戸時代にも基幹産業の一つであった。林業史のなかでは、自然林の伐採によるのではない、計画的な植林が極めて早く始まった地として知られている。

こうした地域では、領主側としても土地に賦課する米納年貢のみでは、社会の富を十分に収奪できない。ゆえに、紀州藩は早くから「二分口銀」という流通税的な賦課制度を設けていたことも、注目に値する。

耕地に乏しい尾鷲では、人口の2割分ほどしか米を自給できない。だが商品の売買が活発な港に恵まれたため、諸国から移入することで賄った。農業が凶作であっても漁業による収穫があり、また一時的に村の持山の木を売却して苦境を凌いだ。農作単一地帯に比べて、生産構造が重層的な尾鷲では、江戸時代を通じて餓死者がほとんど出ていないのである。

### 古文書が伝える熊野古道の旅模様

伊勢から熊野へ向かう巡礼たちの辿った熊野古道が世界遺産に登録され、観光資源として、注目が集まっている。だが、当時の道の実態は、まだほとんど明らかにされていない。『尾鷲組大庄屋文書』には、諸国からの巡礼の様子、彼らを迎えた道沿いの人々、幕藩領主の対応などが、生き活きと詳細に描かれている。

関連事業として、諸国から訪れた人々の旅日記＝道中日記の収集も進めている。これらと『尾鷲組大庄屋文書』の内容を突き合わせることで、旅人の様子も地域の姿も、より具体的に見えてくるのだ。この収集作業も、『尾鷲組大庄屋文書』の調査も、そしてそれらを活用した地元への啓蒙活動も、市民グループと連携して行おうとしている。

地域が真に活性化するためには、住民が主体的に地域に関わっていくためには、地域の価値を住民が正しく認識することが何より大事だ。その活動に大学がどのように貢献できるのか、正念場に差し掛かっている。



生物資源学部教授  
前川行幸

まえがけみゆき  
理学博士  
専門分野は、藻類生理生態学、  
藻類環境生物学  
1949年生まれ

## 基礎研究と特許基盤の開発が アマモ場造成に貢献



海の水質浄化や生態系に果たす役割から注目を集めるアマモ。しかし、アマモ場は年々減少し、その造成は全国的な課題となっています。その中で三重大学生物資源学部は地域の漁業者と連携し、アマモ場造成の試験事業を実施。地道な基礎研究と特許を申請した新規基盤の開発が、アマモ場の再生と技術の地域移転に結びついています。

### 海の生態系を支える環境植物アマモ

英虞湾を代表とする閉鎖性海域は外海との海水の交換が少ないため、養殖や流域からの有機物負荷が増すと湾内の栄養塩レベルが高くなり、いわゆる富栄養化が進行します。アマモは陸上の草原や作物群落に匹敵する高い生産力を発揮し、底泥や海水中の栄養塩を吸収するほか、光合成により二酸化炭素を吸収し酸素を放出します。さらに、この酸素を葉から水中に放出するのみでなく、根から底泥中にも放出することで底泥の嫌気条件をも改善し、水質浄化に重要な役割を果たしています。

アマモは波の静かな内湾沿岸域の砂泥底に、アマモ場と呼ばれる大群落を形成します。このアマモ場は内湾に生息する有用水産生物の餌場や住み場、幼稚魚の隠れ場所として重要な漁業生産の場となるほか、アマモの葉上に生育する付着珪藻や小動物は他の大型動物の餌となります。このように閉鎖性海域の生態系に重要な役割を果たすアマモは、環境植物、資源植物として注目されています。

しかし近年、全国でアマモ場が急速に減少し、伊勢湾沿岸でも20年前に比べ1/20に減少しました。消失の大部分は、埋め立てによる生育場所の減少や水質の悪化等による環境変化が原因とされています。そのため、1980年頃からアマモ場の造成に関する技術開発や造成試験が各地で実施され、三重県でも2000年度からアマモ場造成の試験研究がスタート。



成育した試験場のアマモ



ゾステラマット設置作業



海底に設置されたゾステラマット



マットから発芽したアマモ



種子採取作業



粘性のあるアマモの種子

現在、伊勢湾で造成のための試験研究が行われています。また、英虞湾では地域結集型共同研究事業「閉鎖性海域における環境創世プロジェクト」として、2003年度から干潟・アマモ場造成のための研究事業を開始し、2004年には1,000㎡のアマモ場を造成しました。

### アマモ場再生に向けた底質改善

アマモが生育できない主要な原因の一つは底質条件にあります。アマモの生育適地は砂泥質であり、底質が柔らかい泥の場合、水温や光条件等が適当であってもアマモは生育しません。このような底質条件の場所では底質改善が行われます。瀬戸内海沿岸では、粉碎もしくは全粒のカキ殻を海底に散布することにより、アマモ場を再生した例が報告されています。そこで英虞湾立神浦を対象域とし、地域の漁業者と連携して、底質改善と新規造成基盤を用いたアマモ場造成試験事業を行いました。

立神浦は英虞湾の際奥部にあり、砂泥の底質上にはアマモ場が形成されているものの、隣接した軟泥の底質上には生育していません。そこで2004年3月、志摩の国漁協立神支所の協力を得て約10tのアコヤ貝殻を1-2cm程度の大きさに粉碎し、水深0.5-1.5mの造成予定地1,000㎡に敷き詰め、底質改善を試みました。その後、地域の漁業者に委託してアマモ種子約40万粒を採取しました。

### 特許基盤による技術の地域移転

一方で進めていたのが、アマモ場を造成するための新規基盤の開発・改良です。“ゾステラマット (Zostera Mat)”と名付けられた造成基盤は、50cm×50cm×2cmのジュートマットを鉄製の網でサンドイッチ状に挟んだ構造で、特許を申請しています。本基盤を麻ロープで50cm間隔に連結し、ジュートマット内に種子を500-1,000粒入れて海底に設置。試験事業では50基連結されたものを5列、計250基使用しました。

本基盤の特長は次の4点です。(1)材料はすべて天然素材を用い、環境に負荷を与えない。(2)基盤はロープで連結することにより、船上から連続的に海底に設置できる。(3)海底に設置後、海底と一体化し、アマモの発芽を促進する。(4)基盤内への種子の散布、海底の設置等、すべて漁業者自身が行うことができる。

技術開発においては(4)の特長を前提とし、設置場所の底質改良、種子の採取と保存、基板への種子の散布と海底への設置など特殊な技術や機械を用いることなく、また、潜水作業をできるだけ少なくすることにも注意を払いました。その結果、ほとんどすべての作業を漁業者自身で行うことが可能になり、技術の地域移転を果たすことができました。

### 基礎研究が技術開発の近道に

現場での技術開発は社会や地域のニーズが高く、問題点の早急な解決を求められる場合が多いのですが、大学の研究はやはり基礎研究にあると思います。時間をかけて基礎研究を行うことが、技術開発の近道になる場合が多くあります。アマモ場造成においても、これまで経験的にしかわかっていなかった水温や光との関係を、室内の制御された環境下で行われた地道な実験生態学の手法により、理論的に明らかにできたことから、造成場所の適地選定に大きく貢献することができました。

環境創世技術の開発は、大学や国もしくは大会社の研究所で行われている場合がほとんどですが、環境が改善されていけば恩恵を得るのは地域の住民です。そのためにも、地域との連携は重要なキーとなります。今後の技術開発や事業では“産・学・官・民”の共同事業として行われるのが望ましく、地域の協力と連携が円滑に行われてこそ事業が成功すると思います。



大学院医学系研究科教授  
鎮西康雄

ちんぜいやすお  
医学博士・農学博士  
専門分野は、医動物学・寄生虫学・  
昆虫生理学・分子生物学  
1944年生まれ

URL  
http://www.medic.mie-u.ac.jp/idoubutsu/

## 世界から注目される マラリア防圧の独自研究



なぜ今マラリア研究なのか？ そんな声も聞こえてきそうですが、世界では未だマラリアが撲滅できず、耐性・抵抗性を持つ病原体や媒介蚊が出現しています。マラリア防圧のためにはワクチン開発が急務。三重大学医学部では、独自の視点と手法から難題に切り込み、世界の研究者から注目される成果を生み出しています。

### 耐性を備え、マラリアの脅威再び

マラリアという病気をご存知ですか？ ハマダラカという蚊(図1)によって媒介される寄生虫病です。かつては日本中に分布していましたが、戦後の撲滅対策が実を結び、今では定着したマラリアはなくなりました。外国で感染した人が持ち込みいわゆる「輸入マラリア」の患者が年間100人前後出る程度です。

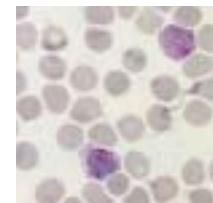
しかし、アジア・アフリカ・中南米など熱帯地域(図2)では、毎年数億人が感染し、数百万人が死亡する最も重要な感染症の一つです。今マラリアは以前より広がりを見せ、より深刻になっています。それは特効薬に対して耐性を持つ病原体や、殺虫剤に対して抵抗性をもつ媒介蚊が出て広がっているためです。



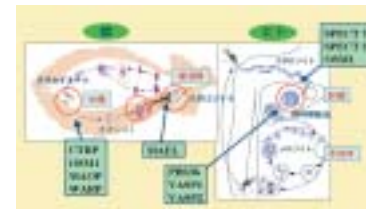
吸血中のハマダラカ(図1)



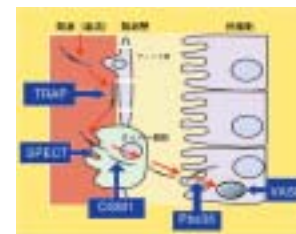
世界のマラリア分布域(図2)



赤血球に感染したマラリア原虫  
(三日熱マラリア原虫)(図3)



マラリア原虫の生活環と  
これまでに我々が機能を明らかにした分子(図4)



肝臓のミクロ構造と原虫の感染に関わる分子(図5)  
血流に乗って肝臓の類洞に達した原虫は類洞壁のクッパー細胞を通過して肝細胞に達する。この細胞通過に原虫分子TRAP、SPECT、OSM-1が必須。またディッセ腔に入った原虫はPbs36によって肝細胞を認識し「寄生」にモードを転換する。

### 新たな視点から挑むワクチン開発

マラリアの病原体は単細胞の動物(原虫という)で、この原虫が赤血球に感染寄生することによって(図3)、貧血・発熱・脾腫などの症状が出ます。人に感染するマラリアは4種ありますが、その中の「熱帯熱マラリア」は脳が侵され重症化します。特に初めて感染を受ける子供や旅行者などは、重篤になって死亡するケースが多いのです。今、マラリア防圧への期待はワクチン開発に向けられています。ワクチンを開発するためには、マラリア感染機構の研究が基盤になります。

マラリア原虫の生活環は複雑です(図4)。これまで多くの研究が赤血球ステージであるメロゾイトに向けられてきました。しかし、まだ効果的なワクチンはできていません。それは耐性ができやすいことなどこのステージの持つ特性と限界によると考えられています。一方、蚊の中で増殖し人に伝播されるステージ(オオカイネート・スポロゾイト・肝内型原虫)は、研究材料の準備が大変難しいため、充分には研究されてきませんでした。私たちはこれらのステージに着目し、原虫が宿主細胞へ感染する分子機構を解明すると共に、蚊から人への伝播と肝臓での増殖をターゲットにしたワクチンの創出を研究の目標としています。

### 独自の研究手段で感染機構を解析

材料の得難さを克服するために、私たちは二つの方策を考えました。一つは、これらの時期に発現している遺伝子を全て拾い出すこと(ESTデータベースの構築)と、もう一つはその中から特定の遺伝子を選んでノックアウトした原虫を作って表現型を解析すること(遺伝子欠損原虫を用いた逆遺伝学的機能解析)でした。数年の努力と苦勞の末、幾つかのステージのESTデータベース構築を終え、ノックアウト原虫の作製にも成功して、遺伝子機能の解析が効果的にできるようになりました。

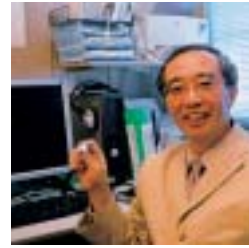
これまでに、蚊の中での感染・増殖の機構や人の肝臓への感染の機構を解明し、その各ステップに必須な特異分子を多数同定することができました(図4)。また、特にスポロゾイトが肝細胞に侵入寄生する機構を詳細に解析し、原虫は肝細胞に達するまでに類洞壁のクッパー細胞を通過することを初めて明らかにしました。さらに、クッパー細胞への侵入と通過に必須の分子や肝細胞を認識し「寄生」への切り替えに必須の分子を突き止めました(図5)。現在も更に新しい分子の探索を進めています。

### マラリア制圧へ独創性を発揮

これまでに同定された感染に必須の分子の中に優れたワクチンになる可能性を持った分子があると確信して、ワクチン開発の研究を進めています。マラリア原虫ゲノムが解読されましたので、その情報を生かしつつ、原虫の感染機構の全貌解明と効果的なマラリア制圧技術の開発がこれからの課題です。私たちの研究は他の多くの研究者が着目しなかったステージの原虫を扱ったこと、新しい独自の研究戦略をとったことにより、世界の研究者から注目される成果を上げることができました。独創性を持った新しい研究フィールドを開拓してきたと自負しています。

なお、この研究は文部科学省の科学研究費や学術振興会の未来開拓事業(1999-2003)および科学技術振興機構の戦略的創造研究(CREST:2002-2007)の研究助成を受けて実施してきました。またこの研究が、医動物学研究室の多くの共同研究者や研究補助員の協力で遂行されていることを付け加えます。

## 青色発光ダイオードを生んだ 半導体研究の未来へ



工学部教授  
平松和政

ひらまつかずまさ  
工学博士  
専門分野は、半導体工学、  
オプトエレクトロニクス  
1952年生まれ

URL  
<http://www.elec.mie-u.ac.jp/opt/>



信号機やディスプレイなどに利用される青色発光ダイオード。その製品化の背景には、材料として用いられる窒化物半導体の結晶成長からデバイス応用にいたる、長年の研究成果が息づいています。そして今、三重大学工学部では窒化物半導体の研究をさらに発展させ、産学連携による次代に向けたプロジェクトを進めています。

### 電化製品に利用される窒化物半導体

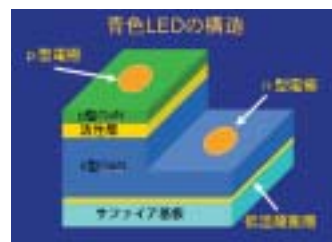
全ての物質は、絶縁体、半導体、導体のどれかに分類されます。その中で、半導体は熱や光や不純物など、ある条件を加えることで電気が流れる興味深い性質を持っています。トランジスタや発光ダイオード、太陽電池などは、半導体の性質を十分に生かしたデバイスです。GaNをはじめとする窒化物半導体も半導体の一種で、III族元素であるアルミニウム、ガリウム、インジウムとV族元素である窒素が結合してできた化合物半導体です。1993年に窒化物半導体による高輝度青色発光ダイオードが実用化されて以来、この10数年の間に窒化物半導体による光デバイスが次々と製品化され、日進月歩でそれらのパワーや効率が向上しています。その結果、今日では信号機、DVD、発光ダイオード(LED)ディスプレイなど、身の回りにある電化製品等に窒化物半導体が多く利用されています。

### 実用化を促した結晶成長技術の発展

高輝度青色発光ダイオードなどの材料として用いられる窒化物半導体の結晶成長は、従来の半導体材料であるシリコンやガリウムヒ素などと比べて、高品質な結晶を得ること



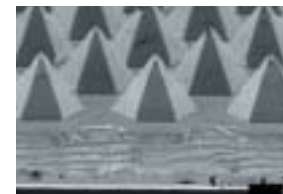
発光ダイオードを用いた信号機



発光ダイオードの構造図



青色発光ダイオードのチップ



選択成長したGaN(窒化ガリウム)の  
ピラミッド構造



技術移転テーマ集



発光ダイオードを用いた医療検査機器

が困難でした。ところが、1986年に名古屋大学の赤崎勇教授の下で、有機金属気相エピタキシャル成長法で低温バッファ層技術により高品質なGaN薄膜が得られるようになったこと、さらにはp型GaNが実現したことが大きなブレイクスルーとなって、その後の窒化物半導体の発展に火をつけました。赤崎研究室では企業との共同研究を進め、青色LEDを実用化してきました。

私は1983年に赤崎研究室の助手になってから、今日までの約20年にわたって、窒化物半導体に関する研究に携わってきました。先に述べたような大きな共同研究等を通して、私は産学連携のあり方について多くのことを学ぶことができ、貴重な経験ができたと思っています。

### 結晶形態の追及、世界初の成功へ

窒化物半導体の目覚ましい結晶成長技術の発展の中で、私は結晶の形に興味を持ち、1994年に窒化物半導体では世界で初めて選択成長技術による三角柱や六角錐などの立体構造の作製に成功しました。1997年に三重大学教授に着任してから引き続き窒化物半導体の研究に取り組み、結晶成長の温度や圧力を制御することで、選択成長における結晶形態が制御できることを明らかにしました。

また選択成長での形態制御技術を応用して、横方向成長技術により、欠陥が非常に少ないより高品質な窒化物半導体薄膜の作製にも成功しています。この選択成長技術による形態制御技術と横方向成長技術による窒化物半導体エピタキシャル膜の高品質化技術は、青色～紫外の短波長LEDや青色レーザーダイオード(LD)の高輝度化、高性能化に寄与しています。

このような窒化物半導体の結晶成長やデバイス応用に関する数多くの研究成果は、名古屋大学時代から現在までの20年近くの間、多くの民間企業との共同研究や競争的資金による大型研究プロジェクトを数多く実施してきたことによるものであるとは言ってもありません。

### 地域との連携によるプロジェクト

これまでに述べたように、私は名古屋大学及び三重大学での窒化物半導体に関する研究を通して、産学連携の大切さを学んできました。特に三重大学が法人化されてからは、教育・研究だけでなく、地域社会との連携も大学の重要な責務の一つと考えております。昨年には工学部 学部長室の研究・社会連携担当として『技術移転テーマ集』を出版し、新技術による地域産業の活性化を図るための技術シーズの掘り起こしを行いました。その結果、61の技術移転テーマを集めることができました。

また私の場合、現在以下に述べる二つの研究を通して地域との産学連携を進めています。一つは、平成15年度より三重県の支援を受け、医学系研究科や県内企業と共同で、窒化物半導体を用いた発光ダイオードによる医療検査機の開発と口腔医療応用に関する研究を行っています。白色や紫外のLEDを用いた小型LED医療検査機器を試作し、臨床試験により異常細胞部の発光を調べています。この研究を通して、虫歯や歯周病の早期発見が可能なLED検査機器の作製を目指しています。

もう一つは、平成16年9月よりスタートした都市エリア産学官連携促進事業(三重・伊勢湾岸エリア)です。この事業の研究テーマは「次世代ディスプレイ用新機能材料の開発とその応用機器の創製」です。私はこのプロジェクトの研究統括として、発光、励起、電源デバイスに関する三重大学と地元企業の共同研究のとりまとめを行い、三重県が次世代ディスプレイ用新機能材料に関する先進地域として確固たる地位を築くことを目指して、日々努力しています。



1. 非接触3次元カラー人体計測器  
2. 計測器での測定準備  
モデルは成人女子20代平均人  
[ (株)七彩製作 ]  
3. バーチャルボディ  
(モデルの3次元計測結果)



4. 測定結果から作成した自分のバーチャルモデルに、好きなタイプの服を着せられる  
5. 試作された服のひとつ



CLOSE-UP Interview

## 3次元注文システムを通じて心豊かな装いを楽しんで

教育学部教授  
増田 智恵

今まで少し遠かったオーダーメイドの世界を、ぐっと身近にしてくれるもの。

増田教授が取り組むのは、

そんなバーチャルな既製服注文システムの開発だ。

自分に似合う好きなデザインの服を自宅で手軽に注文する。

それは大量生産が行き詰まりを見せる中で、

必要なものだけを生産しようという環境への配慮であり

多くの人に開かれたファッションの未来であり、人間性の回復でもある。

—  
ますだともえ  
学術博士  
専門分野は、被服構成学  
1954年生まれ

### DNAと環境が決めた道

「この胸の刺繍、母がしてくれたのよ」

開口一番、増田教授はよく通る明るい声で教えてくれた。

「幼い頃から洋服はすべて母の手作り。成人式の振袖も母の仕立てでした」

自身も、小学生のときには既に人形に型紙をあてて服を作っていたという。自分で好きな布地を選んでデザインして服を作る。どんなデザインの服にしようか、毎日考えてもあきなかった。

### 好きな服をバーチャルに試着

そして、今も自分の服はオーダーという教授が開発中なのが、消費者と既製服との新しい関わり方である「3次元ファッション・ファクトリ・プティックシステム」。それは自宅にいながら、“マイドレス”を作ろうという試みである。

「非接触3次元カラー人体計測器」を使って身体のサイズを瞬時に測り、コンピュータでのシミュレーションで、着用イメージをつかむ。

将来、このシステムが実用化すれば、インターネット上でバーチャルに自分自身にいろいろな服を試着させ、服がオーダーできるようになるという。そうなれば普段は選ばないような色や素材、デザインの服も気軽に試着することができ、高齢者やからだの不自由な人のおしゃれの楽しみも広がるだろう。大量生産された既製服を買い、袖を通すか通さぬうちにタンスの肥やしにし、そして、また同じような服を買う。教授の研究は、こうした現代人の消費のムダに一石を投じる挑戦でもある。

### 立体的なボディを平面の型紙に

システム開発の出発点は、服作りの理論を大学で学んだ頃にさかのぼる。慣れ親しんできた服作りだったが、ダーツを入れる理由にあらためて納得し、被服構成学に興味を持った。

「一人ひとり異なる立体的なボディをどこまで忠実に平面の型紙に反映できるか、ずっとトライしてきました。手で測ったり、ギブス

のような型を取って計算したりと試行錯誤を繰り返し、ようやく多くの研究者やメーカーの協力を得て、人体形状の3次元計測と型紙の自動作成ができるようになったのです」

### 心の様子や生き方を示す服

マイドレスの提案は、ファッション選択の利便性や将来性で注目されるが、教授の思いはそれだけではない。

「人間だけがなぜ服を着るのでしょうか?服はただ暑さ寒さをしのぐためのものではありませんね。装いには心の中や生き方が表れます。それに人間って、生まれる前から母親の胎内で包まれている。包むこと、それ自体が愛情を示すものではないでしょうか」

自分のファッションを考えることは、自分自身を自覚すること。自分の立場やTPOを踏まえ相手を持って装うからこそ、人とコミュニケーションがうまく取れる自分づくりにもつながる。服は心の健康や心豊かな社会生活をサポートする役割も担うもの、教授はそう考えている。

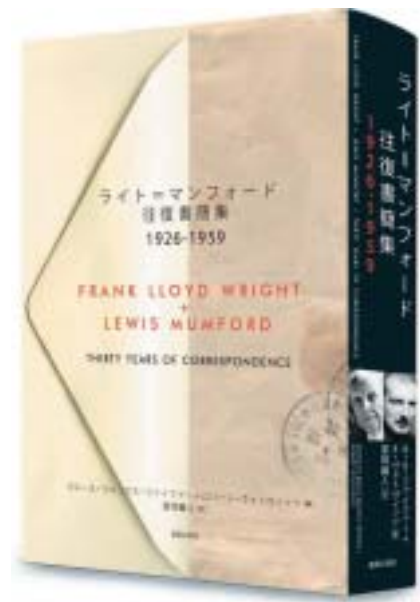
### 常に人間を原点として

現在、教授は成人女性の人体形状の計測とデザインに関する評価をアンケートし、情報収集を進めている。自分にぴったりのサイズでお気に入りのデザインのマイドレスが選択できるよう、より多くの情報をシステムに組み込み、消費者にやさしいファッション注文システムの実用化を目指しているのだ。

また、「非接触3次元人体計測器」は被服だけでなく、家具や建築設計など人間工学に関わる研究分野においてもさまざまな形で活用できる。そこで増田教授は、全国に数台しかないという手元の計測器を、若手研究者のほか異分野の研究者にも利用してもらおうと呼びかけている。

「家政学というのは、服装・食物・住宅どの側面でも、人間を大事にするのが出発点です。私の研究が、健やかな暮らしづくりのお役に立てばうれしいですね」  
被服を通じて心の豊かさを追求する教授の挑戦は、これからも続く。





## ライト＝マンフォード往復書簡集 1926-1959

編集：B・B・ファイファー／R・ヴォトヴィッツ

富岡義人訳

鹿島出版会／2005 480頁 3,465円

帝国ホテルを設計した孤高の建築家フランク・ロイド・ライトと、「都市の文化」や「人間－過去・現在・未来」などの大著で知られる万能の哲人ルイス・マンフォード。彼らの間で30年あまりにわたって交わされた書簡の集成である。驚くべきことは、彼らの感性や表現の実に若々しいことである。とてもその年齢の人間が書いたとは思えない。「キャッチャー・イン・ザ・ライ」の主人公のようにナイーブに時代を見つめ、芸術を見つめ、人々を見つめ、そして闘いに意気を上げ、偽善に歯ざりりする。この彼らの視線は、建築を突き抜けて、政治、社会、そして人間性の復興へと向けられていく。

こんな詩文のような手紙の翻訳をどうやってねじ伏せたのか、その裏話を聞こうと思ひ、内線で訳者（彼は本学工学部建築学科助教授である）に聞いてみた。「そうなんです、本当に生き生きとしたやり取りなので、登場人物ごとに文体を変えてみたんです。対話の雰囲気を出そうと思って。ライトはシャーロック・ホームズ、マンフォードはワトソン博士ですよ。ご夫人がたはアイリーネ・アドラーで、秘書たちは執事の台詞のスタイルです。ほくはもともとファンでした。延原謙の旧訳の愛読者なんですよ」、だそうだ。マンフォードが少しかわいそうな気がするが、それはさておき、専攻分野を問わず学生にぜひ一読を薦めたい書物である。廉価なのもうれしい。

（森野捷輔）

2005年1月～5月

## 三重大の主な出来事

（三重大学広報誌「Flash News」より）

詳しい情報を知りたい方は、  
下記アドレスのページをご覧ください。

<http://www.mie-u.ac.jp/home/flash/index.html>

第22号

- 豊田学長からの「年頭挨拶」
- 情報関係講演会(徳島大学-教育研究者DB、熊本大学-学務情報システム)
- 目標チャレンジ活動・事務職員向け研修会を開催
- NPO「地域開発研究機構」の認可
- 社団法人国立大学協会東海・北陸地区支部会議（平成16年度第2回）が開催される
- 地震防災シンポジウムと共同研究成果報告会
- 留学生との交流懇談会
- 「次世代ディスプレイ用機能材料の開発をめざして」
- 第1回「島人がもてなすウエルネスの旅」
- 「工学部特別講演会（分子素材）」を開催
- C型肝炎レシピ集「テツトルーナ」

第23号

- 「三重大COE工学部プロジェクト発足シンポジウム」開催される
- シンポジウム「大学が社会と産業の新たなパラダイムを構築するために」
- 今年度2 回目のAPAN国際会議に参加
- 三重県高等学校長協会との連絡協議会が開催
- 天津師範大学からの訪問団来学に関して
- シンポジウム「技術経営（MOT）人材育成」
- 「津波避難マップづくり」県下ですすむ
- 人文・工学部合同の防災訓練が実施される
- 「世界の人口問題」講演
- 「青少年のための科学の祭典」第2回三重大学大会

第24号

- 個人情報保護法に関する講演会
- タカラハイオ株式会社と寄附講座設置に合意
- 三重大学の教育の刷新を担う高等教育創造開発センターが設置される
- 「知的財産教育シンポジウム・発明コンクール」開催される
- 新たな国際インターンシップを目指しての訪中
- 役員・部局長等のワークショップ開催
- タスマニア大学太鼓クラブ
- 梨花女子大学校とのドイツ語による学生交流
- 事務職員の業務改善活動
- 東南海・南海地震シンポジウム
- 新医学部附属病院長が選出される

第25号

- 松阪高校で学長講演
- 医学部の大学院が部局化
- 「学長と学生との懇談会」が開催される
- 三重大学国際シンポジウム
- 斎宮歴史博物館と人文学部間で共同調査研究協定に調印
- 第2回天津師範大学短期語学研修&文化交流
- コンケン大学が訪問
- ICカードに関する講演会(東京大学のICカード導入経緯及び現状)

第26号

- 「三重大学と放送大学で単位互換モデル構築の覚書」に調印
- 「?」発見塾」三重大学シリーズの開催
- 三重大学作業環境測定を学内の有資格者で実施
- 三重県移動防災情報センター車「防災みえ号」の出発式と三重大学でのお披露目
- 日米3大学を結ぶ遠隔授業の実践
- カセサート大学より訪問団
- 「最優秀授業賞」工学部機械工学科で表彰
- 附属図書館の地域貢献活動から

## 編集後記

法人化2年目に入り、競争的資金獲得に向けた大学の戦略的システム構築が急がれています。そこで、今回は三重大学の研究戦略に焦点を当ててみました。再び落ち着いた研究環境を取り戻すためには短・長期の大学全体の戦略構築が急務ですが、このための会議の増大が現在の研究環境の悪化要因にもなっているという矛盾もあります。本号を通して、明日の三重大学に向けた教育・研究環境作りの努力が少しでも伝えられれば幸いです。

[ 発行 ]  
三重大学広報委員会

三重大学総務部総務課広報室  
〒514-8507 津市栗真町屋町 1577番地  
TEL 059-231-9789 FAX 059-231-9000

<http://www.mie-u.ac.jp/koho@mie-u.ac.jp>

本誌掲載の文章・記事・写真等の無断転載はお断りします。  
印刷・製本 株式会社 三見社