

ウェーブ三重大

MIE UNIVERSITY NEWSLETTER

29

'03.9.30

号

三重大学広報
ネットワーク
運営室

はじめに

本誌は、これまで年に一般号を2回、特集号を1回発行し、一般号では、国際交流活動や、シンポジウムや学会の報告記事を中心に、特集号では、共同研究や地域との連携、あるいは大学改革、教育改善など様々なテーマに沿った特集記事を掲載してまいりました。しかし、今年は発刊以来10年が経過したというひとつの節目を迎えるに当たり、発行を一般号、特集号それぞれ年1回とし、編集のスタイルも一新することといたしました。

新企画で初めての一般号となる第29号では、研究活動と地域開放を中心に紹介いたしました。研究活動については、科学研究費補助金により実施されている特別推進研究および特定領域研究の一部の課題について、また、地域開放については、公開講座、オープンキャンパス、出前授業、講演会等について紹介しております。

今後も、本学の教育・研究・地域貢献について広くご理解を頂けるよう、積極的な広報活動を進めてまいりますので、皆様にはより一層のご協力をお願い申し上げます。

広報ネットワーク運営室室長 畑中重光
第29号編集委員長 江原 宏

"Wave Mie" celebrated its' 10th Anniversary last year.

Starting this year, the regular and special editions will be published annually. The format has changed to serve you better.

Volume 29 is the first issue in this new format, which focuses on research activities and opening the university to the local community.

Some of the research subjects are featured in Grant-in-Aid for Specially Promoted Research and Scientific Research on Priority Areas. We would also like to introduce the universities' Extension Courses, Open Campus, lessons delivered to schools, and Special Lectures.

表紙イラストレーションタイトル『貝に海草』
表紙デザイン

岡田 博明

(三重大学教育学部助教授)

このイラストレーションは、三重大学のある三重県に古くから伝わるテキスタイルパターンの「伊勢型紙」をモチーフにして制作しました。

この型紙のタイトルは『貝に海草』で、聖徳年間（1711-16年）に制作された物です。貝と海草がリズムカルに密集した状態でデザイン化されています。貝の柄の単純化した表現もおもしろい部分です。

This illustration was designed based on the *Ise katagami* pattern, a traditional textile pattern originating in Mie prefecture, where Mie University is located.

This paper pattern is titled "Seashells and Marine Plants" and it was designed during the Seitoku era (1711-16). Illustrated on the paper are seashells and marine plants freely intertwining with each other. It is interesting to see how the patterns on seashells are simplified.

目次

Contents

I 研究活動 Research Activities (平成15年度科学研究費補助金：「特別推進研究」及び「特定領域研究」) Grant-in-Aid for Scientific Research for Specially Promoted Research	
[特別推進研究]	
1. 三重項有機分子の安定化とその複合化による磁性分子素材の構築 Stabilization of Ground-State Triplet Organic Molecules and Their Use for the Construction of Organic Magnetic Molecules	富岡秀雄 ……………1
[特定領域研究] (課題番号順)	
2. ヒルガオ科における胞子体型自家不和合性遺伝子座の分子的解析 Molecular analyses of the self-incompatibility mechanisms in higher plants	神山康夫 ……………3
3. 真核細胞ゲノム上の複製ドメイン・レプリコンの複製機序の解明 Dynamic Organization and Behaviors of DNA Replication Domains and Replicons in the Eukaryotic Cell Genome	奥村克純 ……………5
4. がん遺伝子産物由来ペプチド抗原によるがん治療 Cancer Vaccine with oncogene-driven peptides	珠玖 洋 ……………7
5. 明清時代における政書・官箴書の出版の研究 Study of How Law Books and Administration Manuals Were Published in China during the Ming and Qing Eras	谷井俊仁 ……………9
6. 圧力勾配を用いた強相関ソフトマテリアルの時空間構造の制御 Control of Pressure Gradient-Driven Spatio-temporal Patterns in Strongly Correlated Soft Materials	川口正美……………11
7. 環境化学物質の内分泌攪乱作用と遺伝毒性の発現機構 Mechanisms of Endocrine Disrupting and Genotoxic Effects of Environmental Chemicals	川西正祐……………13
8. アルコシアレンオキシドを反応性中間体とする新規合成反応 Exploitation of Multi-Element Cyclic Molecules	清水 真……………15
9. 脳血管障害におけるゲノム創薬ターゲットの作用機構解析 Genomic therapeutic target validation in cerebrovascular diseases	田中利男……………17
10. マラリア原虫スポロゾイトの肝臓細胞への感染機構 Mechanisms of Malarial Parasite Infection to the Liver Cell	鎮西康雄……………19
11. 変異導入マウスによる MAP キナーゼ経路の分割化と機能解析 Dissection and analysis of MAP kinase cascades using mutant mice.	緒方正人……………21
12. 前立腺がんを中心とする泌尿器系腫瘍の分子疫学的解析とリスクモデルの構築 Epigenetic analysis and risk model establishment of urogenital tumors, especially prostate cancer	広川佳史……………23
13. 光触媒反応による細胞内 DNA およびタンパク質損傷機構の解明 —光触媒の医学および環境関連技術への応用を目指して— Clarification of mechanism of photocatalytic damage to biomacromolecules: ap- plication of photocatalysts for medical and environmental sciences	平川和貴……………25
II 地域開放 Open to Local Community	
1. 公開講座 (平成15年度) Extension Courses(2003)	……………27
2. オープンキャンパス (平成15年度) Open Campus(2003)	……………28
3. 出前授業、講演会等 Delivery lesson, Lecture meeting	……………29
III 学会等 Academic Meetings etc.	……………30

英文は日本語の要約です。
The English text is a condensed version of the Japanese articles.

I 研究活動 Research Activities

平成15年度科学研究費補助金「特別推進研究」 Grant-in-Aid for Specially Promoted Research

三重項有機分子の安定化とその複合化による磁性分子素材の構築 Stabilization of Ground-State Triplet Organic Molecules and Their Use for the Construction of Organic Magnetic Molecules

はじめに

本研究は通常は磁性を持たない有機物に磁性を持たせ、さらにそれを磁性材料へ展開することを目的としている。平成12年度から5年間の研究プロジェクトであり、最終段階に入りつつある。研究の背景を含めて簡単に紹介したい。

何故、有機物は磁石にくっつかないのか

鉄などの金属は磁石にくっつくが、プラスチックなど有機化合物はくっつかない。何故だろう。磁力の根源を探ると答えが見つかる。

磁石を二つに分けると、それぞれは磁石となる。さらに細かく砕いて出来た小片も又、磁石である。この操作を繰り返していくと、磁石の構成要素である原子やイオンに辿り着く。これを更に調べていくと磁性の最少単位に突き当たる。それは自由電子である。

自由電子は電荷を持っており、自転している。電荷を持った物体が回転すると磁力を生じる。これが磁力の根源である。即ち、磁力を示す鉄などの金属はこの自由電子を沢山持っているのである。

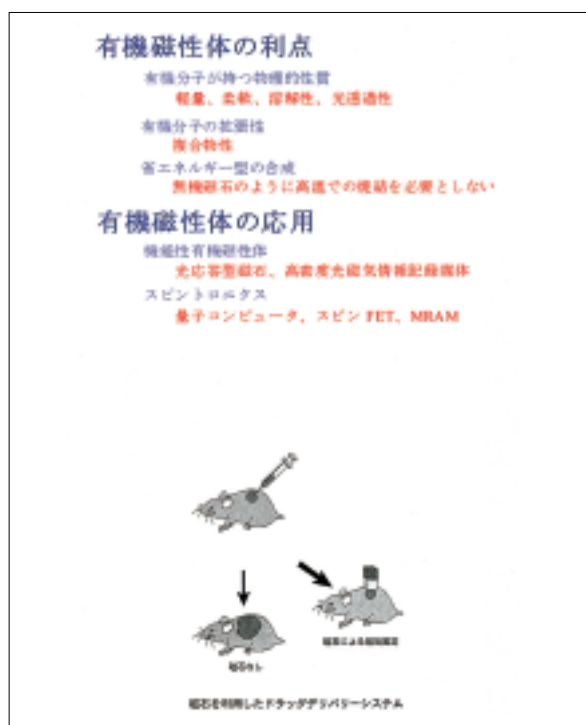
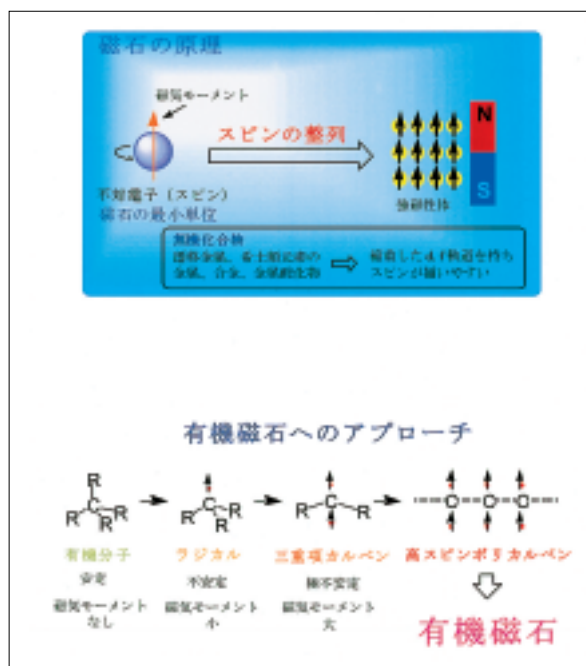
有機物（炭素化合物）は自由電子を二個共有して安定な結合（共有結合）をつくる性質を持っている。有機物が安定でかつ種類が多いのは、この共有結合のためである。言い換えると、自由電子を持つ（共有結合を形成していない）有機物は非常に不安定であり、普通の条件下では存在しない。このために我々の周辺に安定に存在する有機物は磁石にはくっつかない。

有機物から磁石を創るにはどうすればいいのか

しかし、自由電子を持った有機物を安定化することは不可能ではない。1900年にアメリカの若い化学者 Gomberg は、自由電子一個をもつ有機分子（ラジカル）が室温溶液中に存在することを全く偶然に発見した。発見当時はこの安定なラジカルに対して大変な注目が注がれた。しかし、その後はプラスチック等の製造に有用であった、より反応性の高いラジカルへ興味シフトし、Gomberg のラジカルへの関心は薄いものであった。

しかし最近になって有機物からなる磁石を実現しようという研究に関心が集まるにつれて、Gomberg のラジカルは再び注目を集めるようになった。即ち、Gomberg のラジカルを沢山並べ、鉄と同じように自由電子が沢山並んだものをつくれれば、有機物から磁石をつくるのが可能になる。このような研究が最近活発に展開されており、かなり多くの自由電子を並べたものが実現されてい

Ground-state triplet organic molecules are highly attractive species, especially as spin sources for organic magnetic molecules; however, their inherent instability substantially limits their use in this field. In order to overcome this critical drawback, the research is undertaken to find the way to stabilize and isolate ground-state triplet molecules while keeping their electronic integrity intact and to explore a



る。

我々のチャレンジ

しかし、これまでの多くの試みにも関わらず、有機磁石は実現されていない。一つの大きな問題はやはり自由電子の数の少なさである。100年以上前に発見された素材に依存している限り、この問題の解決は難しいのである。我々はこの点を克服するために、自由電子を二個持つ有機物（カルベン）の安定化に着手した。自由電子が一つ増えただけであるが、カルベンはラジカルとは比べものにならない程不安定であり、偶然発見されるような代物ではないことが解った。しかし、数多くの失敗を重ねたあげくに、室温でもかなりの時間存在できるカルベンの構築に成功した。残された問題はこの安定なカルベンを沢山並べることである。これは有機合成の手法によって何とか解決出来る見通しはたっている。もっと難しいのは、磁性の解析である。有機化学者が通常は扱うことのない、磁性という物性に悩まされつつ、模索は続く。

何故有機物から磁石を創るのか

何故、有機磁石に対して関心が集まっているのであろうか。有機物は伝導性、機械的強度、耐熱性などの点で無機物に比べて劣るとされてきたが、最近の研究によって、これらの物性は飛躍的に改善されており、無機物に負けない物性を持つ材料が出現しつつある。しかし、この磁性だけは有機物で実現されていない唯一の物性なのである。このようなチャレンジングな課題であることが科学者の興味をそそる。

有機磁石が実現されたら、どのような分野に使われるのであろう。有機磁石はその性質から考えて、無機磁石に比べて非常に弱い磁力しか示さない。従って、強力な磁力を要するモーターなどの用途には使用されることはない。むしろ有機物の特徴を利用し、磁性という機能を利用したデバイスなどとして用いられるであろう。例えば、次世代コンピューターとして期待されている、量子コンピューターの素子として有用であることが示されている。又、同じ有機物である薬剤等への導入は簡単に行えるので、薬剤を患部に外部磁場を操作することによって選択的に導入すること等へも応用できる。

終わりに

チャレンジングな課題とは理解しつつ、敢えて挑戦を始めて十余年経過した。ふりかえって見ると、綿密に計画した実験よりは、偶然の発見による進展の方が大きかったことを実感する。しかし、偶然は偶然に訪れるのではなく、多くの積み重ねの中に現れることも、また事実である。

method to connect the triplet units into high-spin organic molecules as well as magnetic organic systems, such as spin cross-over molecules.

Magnets are an important focus of research programs on modern materials, with an emphasis on the improvement of their technologically useful properties. Current magnetic materials are essentially based on the properties of atoms of transition metal and rare-earth elements, in which d- and f-electrons play a major role.

The large majority of organic molecules have closed-shell electronic properties. Most organic compounds are therefore good electric insulators and are magnetically inactive. In other words, organic molecules with an open-shell electronic structure are usually very unstable. Thus, in order to prepare an organic magnetic material, the usually unstable species must first be stabilized. Triplet carbenes are regarded as one of the most effective spin sources because the magnitude of the exchange coupling between the neighboring centers is large. However, such systems lack stability and, hence, have an inherent disadvantage for further extension to usable magnetic materials. In order to overcome these difficulties for the realization of usable macroscopic spins, we have to find a way to stabilize triplet carbene centers and connect them in a ferromagnetic fashion.

We have discovered that triplet carbenes are significantly stabilized by using steric protection and that they are connected while retaining a robust p-spin polarization. Thus, fairly stable polycarbenes with high-spin ground states are realized.

The anticipated properties of such organic magnetic materials, especially in combination with other properties associated with molecules and polymers, may enable their use in the future generation of electronic, magnetic, and photonic devices ranging from information storage and magnetic imaging to static and low-frequency magnetic shielding.



筆者プロフィール

富岡 秀雄

工学部教授（工学博士）

1941年生

Profile

Hideo TOMIOKA

Professor, Faculty of Engineering
(Doctor of Engineering)

Born in 1941

ヒルガオ科における孢子体型自家不和合性遺伝子座の分子的解析 Molecular analyses of self-incompatibility mechanisms in higher plants

この科研・研究プロジェクト「高等植物の自家不和合性における自己識別機構の分子的解析」は、1999年度から5年間にわたり我々の研究室に加えて、奈良先端大学院大学、大阪大学、東北大学および岩手大学の5研究室が参加し、植物の自家不和合性に関する分子機構の解明に向けて研究が行われてきた。ここでは、まず植物の自家不和合性について解説し、この研究プロジェクトで得られた最近の研究成果を紹介する。

多くの植物はひとつの花の中に雌しべと雄しべが同居しており、両性花と呼ばれている（図1）。この両性花では、雄しべの花粉がその近くにある雌しべに受粉され易いことから、自家受粉によって子孫の種子ができることになる。しかしこのような自家受粉により数世代にわたって繰り返して子孫が作られると、その植物集団内の子孫個体は貧弱となり繁殖力が著しく低下する。このような現象は、近親結婚による弊害としてヒトでも知られているように、植物や動物も含めてすべての生物に共通する遺伝的現象であり、内婚弱勢と呼ばれている。内婚弱勢となる原因は、各個体が持っている多くの遺伝子がホモ型になるため、劣性形質が表現型となって表われる確率が高まるためと考えられている。植物はこのような内婚弱勢を回避し他家受粉によって子孫をつくる機構を、長い進化の過程で獲得してきた。他家受粉を促進する機構には、雌株と雄株に分かれている雌雄異株（ホウレンソウやアスパラガスなど）や、雌花と雄花が枝の中で別々の位置に付く雌雄異花（メロンやカボチャなど）等があるが、大多数の植物ではこれらとは別に自家受精を抑制する巧妙な機構として自家不和合性を有している。

自家不和合性植物においては、他家受粉では花粉が雌しべ上で発芽し、花粉管が伸長して胚珠内の卵細胞まで到達することによって受精が成立する。しかしながら、自家受粉では雌しべ上で花粉発芽や花粉管伸長が抑制され、そのため受精が起こらないので種子もできない。従って自家不和合性は、雌しべ表面の細胞と花粉との接触によって自己と他者の花粉が明確に区別される自己認識機構によるものである（図2）。この自己認識機構は、多くの場合ひとつの遺伝子座（S遺伝子座と呼ばれている）によって制御されていることが、遺伝学的解析から既に明らかにされている。自家不和合性は多種多様な植物で見られ、これらの植物は配偶体型と孢子体型自家不

Self-incompatibility is a genetic system which prevents inbreeding and promotes out-crossing, thus retaining intraspecific genetic variation in higher plants. Self-incompatibility involves the reaction of self/non-self discrimination between the pollen and pistil, which in many species is controlled by a single genetic locus, the S-locus. Self/non-self discrimination in self-incompatibility occurs as a result of the interaction between the S-determinants of the pollen and pistil.

In our research project, which has been carried out by five University laboratories for the last 5 years, some breakthrough advancements have been made in the understanding of the self-incompatibility mechanisms in plants. In the fam-

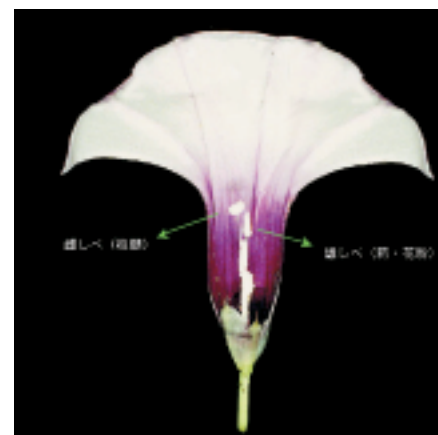


図1 両性花植物の雌しべと雄しべ
(写真はサツマイモ野生2倍体種の花)
Pistil and stamen of the bisexual flower in a wild relative of the sweet potato

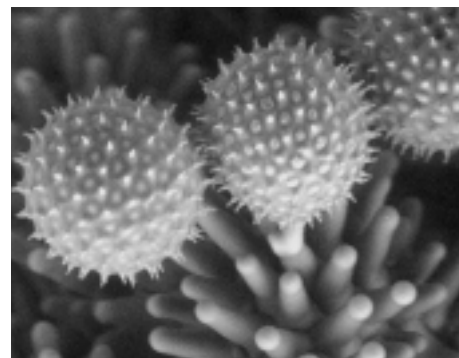


図2 サツマイモ野生2倍体種の雌しべ表面の乳頭細胞と吸水した球状の花粉
(自家不和合性は乳頭細胞と花粉との間の自己認識反応によって起こる)
Self/non-self recognition of self-incompatibility in plants occurs between papilla cell on the surface of pistil and globular pollen.

和合性の2つに大別されている。配偶体型は、花粉内にある1個のS遺伝子が発現して花粉の自家不和合性形質が現れるタイプで、ナス科やバラ科植物がこれに属する。これに対して孢子体型は、花粉の自家不和合性形質が、花粉を作る親植物のS遺伝子型によって決まるタイプで、アブラナ科やヒルガオ科植物がこのタイプの自家不和合性を有している。

自家不和合性における自他認識反応は、雌しべの体細胞と配偶子である花粉との相互作用によって起こることから、雌しべで発現しているS遺伝子産物と、花粉で発現しているS遺伝子産物を同定することが、自他認識に関わる分子生物学的機構の解明につながると期待される。本特定領域研究のプロジェクトにおいて、この5年間で大きな研究の進展が見られた。まずアブラナ科植物では、雌しべ表面の細胞で特異的に発現しているプロテインキナーゼ (S-receptor kinase, SRK) と、花粉表面に分泌されているリガンド蛋白質 (S-locus protein 11, SP11) が明らかになり、これら蛋白質の特異的な結合によってシグナル伝達が起こり自他認識反応をもたらすことが明らかになってきた (図3)。これらの蛋白質が共にS遺伝子座にコードされており自家不和合性に直接的に関わっていることは、これらの遺伝子のセンス配列およびアンチセンス配列を導入したそれぞれの遺伝子組換え植物を作成することによって証明された。またバラ科植物では、雌しべ側のS遺伝子産物がRNA分解酵素 (S-RNase) であり、花粉側のS遺伝子産物としてF-Box蛋白質 (SFB) が明らかになり、ユビキチンが関与するS遺伝子特異的な蛋白質分解システムがバラ科の自家不和合性機構には働いていると考えられる。我々は、中南米で採種されたヒルガオ科に属するサツマイモ野生二倍体種 (*Ipomoea trifida*) を研究材料として、遺伝学的ならびに分子生物学的研究を行ってきたが、最近の研究結果としてS遺伝子座を中心にした精密な遺伝子地図を完成し、この地図に基づいてS遺伝子が含まれる約300kbpのゲノム解析が完了した。これら塩基配列の解析から、雌しべおよび花粉で特異的に発現する遺伝子が明らかになり、現在これらの遺伝子の機能解析が進行中である。

これまでの研究から明らかになってきた重要な点は、植物の自家不和合性機構は植物によってそれぞれ異なり、植物の進化の過程で多元的に自家不和合性遺伝子が生まれてきたことである。これらの研究成果は、平成15年9月に奈良市において数カ国の外国人研究者もまじえた「自家不和合性に関する国際シンポジウム」で発表された。

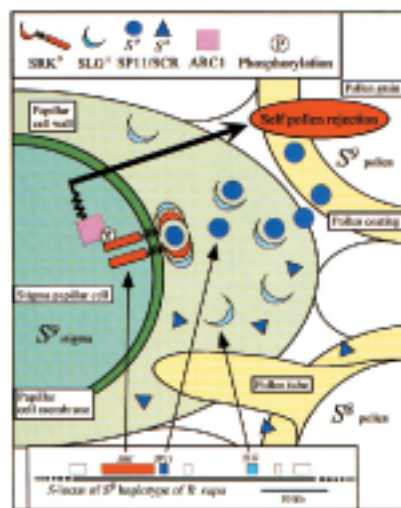


図3 アブラナ科植物における自家不和合性機構のモデル (Watanabe M. et al. Plant Cell Physiol. 42 : 560-565 (2001)より) Model of self-incompatibility mechanism in *Brassica* plant.

ily of Brassicaceae, both the pollen and the pistil S-determinants, SP11 (S-locus protein 11) and SRK (S-receptor kinase), respectively, have been identified, and the rejection of self-pollen has been shown to occur as a result of an S-gene specific ligand-receptor interaction between them. In Rosaceae, the S-locus gene products of female and male tissues have been revealed to be S-RNase (S-locus-specific ribonuclease) and SFB (S-locus-specific F-box protein), respectively. The molecular mechanism of self-incompatibility in Convolvulaceae has been shown to be quite different from those in Brassicaceae and Rosaceae, suggesting that several self-incompatibility systems have occurred independently over the course of plant evolution. This research advancement was presented at the "International Symposium on Plant Self-incompatibility" held in Nara in September 2003.



筆者プロフィール
神山 康夫
 生物資源学部教授 (農学博士)
 1943年生

Profile
Yasuo KOWYAMA
 Professor, Faculty of Bioresources
 (Doctor of Agriculture)
 Born in 1943

真核細胞ゲノム上の複製ドメイン・レプリコンの複製機序の解明

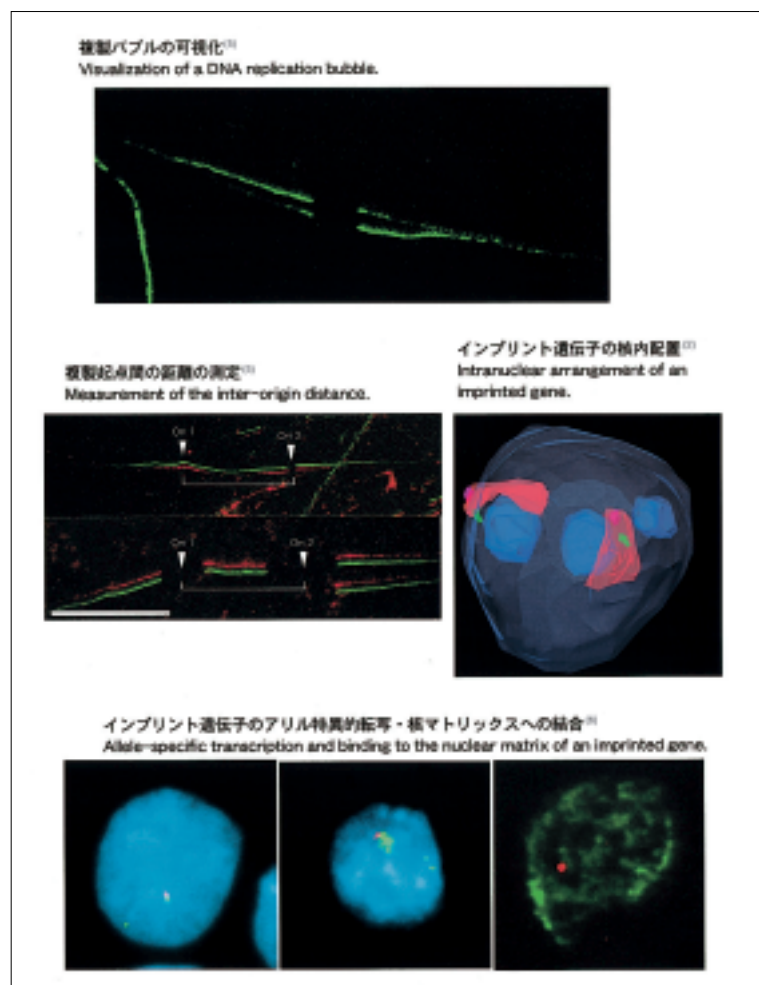
Dynamic Organization and Behaviors of DNA Replication Domains and Replicons in the Eukaryotic Cell Genome

核移植によって個体を生み出すことができる体細胞クローン技術でもわかるように、細胞核が動物個体のほとんど全ての情報をもっていると言っても過言ではない。一個の細胞から個体に至るすべての過程で、細胞が倍加するときには全てのゲノム DNA が正確にコピーされ、ゲノム上に並ぶ数万にもものぼる遺伝子が適切なタイミングで働く。これらの過程をうまく行うために、真核生物の長大なゲノム DNA はタンパク質との複合体であるクロマチン構造を形成し、核内で様々なレベルで折りたたまれている。したがって、核内ゲノムの基本単位である染色体丸ごとのダイナミックな挙動を知ることが、山積する生物学的な諸問題を解決する鍵となる。本研究では、動物の発生や健全な成長の鍵を担うゲノムの複製や遺伝子の転写といった生命現象の基本過程を「見る」という手段を通じて個々の細胞で捉えることで、多数の細胞集団の平均値として解析する生化学的・分子生物学的手法では見いだすことができない現象を解明することを目指した。

染色体各機能装置を研究するエキスパートが結集して計画された特定領域 B 「染色体機能装置のダイナミクスとアルゴリズム」（略称：染色体機能装置）が奈良先端大の吉川寛教授（現在、生命誌研究館顧問）を領域代表として、平成11年度に5年間の計画でスタートした。本領域は、生命活動の基本過程を担う染色体の各機能装置、すなわち、セントロメア、テロメア、複製装置、組換え装置、クロマチンリモデリング装置のダイナミックな機能とその連携のメカニズムの解明を目指したもので、8名の計画研究代表者およびその分担者のみで構成され、今年が最終年度に当たる。課題名が示すとおり、奥村は複製装置を担当し、この間、総括班からの備品費を含め、計7千万円もの研究費を受け、その一端を担うべく研究を進めてきた。

哺乳類染色体の全体像を、DNA 複製に基づく染色体バンド構造、核内における配置、DNA 複製のタイミングドメイン、複製の最小単位であるレプリコン、複製フォークの進行、さらにはクロマチン構造の様々なレベル

This research project on DNA replication is part of the 5-year project entitled “Dynamics and Algorithms of Chromosome Function,” which is supported by a Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Areas from the Ministry of Education, Science, Sports, and Culture of Japan. The focus of this research project is, by using fluorescence visualization techniques, to clarify the dynamic organization and behaviors of eukaryotic (particularly mammalian) chromosomes at various resolutions and how cooperatively each type of chromosomal machinery functions. We have been collecting the results of the intranuclear behaviors of replication foci, replication timing domains, chromatin structures, and even replicons during the S phase.⁽¹⁻⁴⁾ Specifically, we have developed a new method that can be used to visualize the replication fork movement on DNA fibers. This has allowed us to estimate the replicon size at high resolution and visualize the complex structure of replicon clusters and replication origins in a specific genomic region.⁽⁵⁾ We have also



で把握し、ゲノムの構築原理を明らかにすべく研究を進めてきた⁽¹⁻⁴⁾。特に、蛍光顕微鏡下に複製フォークの進行方向を、ゲノム DNA ファイバー上で高解像度に視覚的に捉える方法を開発した。これによって、哺乳類ゲノムの複製開始点の構成やそれらの柔軟な活性化の様子、レプリコン、特定ゲノム領域の複製開始点を捉えるなど、新しい知見を得た⁽⁵⁾。さらに、細胞周期S期の進行に伴う複製フォークの進行速度の変化を明らかにするとともに、複製開始点の活性化や複製フォークの進行速度が、ヒストンタンパク質のアセチル化状態で制御されていることを見出した(投稿中)。一方、共同研究者である理化学研究所ゲノム科学センターの白髭らは、出芽酵母第6染色体についてクロマチン免疫沈降(ChIP)とDNAチップ(chip)を併用するChIP-chip法によって、複製進行制御を担う因子を解析したが⁽⁶⁾(*Nature*, 2003, 8月28日号)、我々はさらにDNAファイバー技術や核内動態可視化技術をこれに組み合わせる方法を確立しつつある。

一方、DNA複製や転写などの細胞核内イベントやクロマチンループ構造は、核の内部に張りめぐらされたネットワーク構造とされる核マトリックスを足場としていると考えられている。本研究で、遺伝子の転写が遺伝子の核マトリックスへの結合状態と一致して起こることを明らかにし⁽⁶⁾、さらに、クロマチンループの核マトリックスへの結合部位を含め、転写ファクターが核マトリックスを足場として転写を行うモデルを提示した。このモデルに複製ファクターや他の染色体機能装置を組み入れる研究が進行中である。

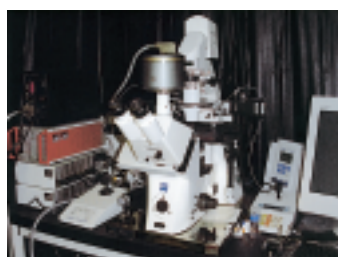
哺乳類染色体の全体像がしだいに明らかになりつつあり、各機能装置やそれらの連携の破綻、クロマチン構造の修飾異常は、細胞をがん化や死に導く。一個の受精卵から胚への発生過程においては、特にその影響は大きい。クローン技術やES細胞を用いた応用研究が様々な波紋をよぶ中、生命の基本単位であるゲノムがいかに構築され、正しくコントロールを受けるかを知ることは極めて重要な課題である。既に、発生過程における染色体の全体像についての研究にも着手しており、ヒアリングを受ける来夏までに上述の成果をまとめ、さらに動物個体の発生・分化の過程を含めた統合的研究に発展させたい。

総説

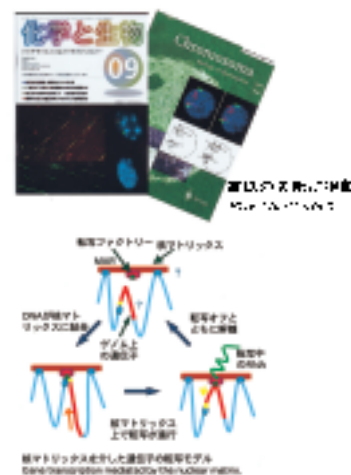
1. 奥村克純：生体の科学, 54, 185 (2003).
2. 奥村克純：化学と生物, 41, 578 (2003).

analyzed the participation of the nuclear matrix in gene expression. We simultaneously visualized the gene sequences and their primary transcripts in individual cell nuclei by fluorescence in situ hybridization (FISH). Next, we visualized the gene sequences on the nuclear matrix by a highly sensitive FISH. Close correlation between the gene transcription and its matrix binding led us to a matrix-mediated transcription model.⁽⁶⁾ Further studies are in progress on the detailed analysis of chromatin-binding sites to the matrix, cooperative works of chromosomal machineries in intranuclear events, and dynamic organization and behaviors of chromosomal domains during development using ES cells.

- 1) M. Nogami, et al. : *Chromosoma*, 108, 514 (2000).
- 2) M. Nogami, et al. : *J. Cell Sci.*, 113, 2157 (2000).
- 3) S. Takebayashi, et al. : *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 285, 1040 (2001).
- 4) K. Kagotani, et al. : *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 66, 1046 (2002).
- 5) S. Takebayashi, et al. : *Exp. Cell Res.*, 271, 263 (2001).
- 6) K. Kagotani, et al. : *Exp. Cell Res.*, 274, 189 (2002).



蛍光顕微鏡イメージングシステム
Fluorescence microscope imaging system.



筆者プロフィール
奥村 克純
生物資源学部助教授 (農学博士)
1956年生

Profile
Katsuzumi OKUMURA
Associate Professor, Faculty of
Bioresources (Doctor of Agriculture)
Born in 1956

がん遺伝子産物由来ペプチド抗原によるがん治療 Cancer Vaccine with oncogene-driven peptides

1. 癌に対する免疫反応は存在するか？

生体が自分の持っている癌に対して免疫反応を起こすのではないかということはすでに1世紀以上に前から考えられていた。19世紀末にニューヨークの外科医コーリー博士は、重篤な感染症に陥り強い炎症反応を経験した患者では癌が縮小することがあり得ることを臨床的に観察し、癌患者に細菌（当初は生菌をその後は死菌を用いた）を投与し癌の治療を試みた。細菌感染によりあるいは細菌の菌体成分に対するにより生体内の免疫力を活性化させることであわせて癌に対する免疫力も増強させ、癌を治療することをくろんだものである。

実際に生体が癌に対して免疫反応を示すということの実験的な検証は、今から60年近く前、化学誘発癌に対する反応としてはじめて報告された。メチルコラントレンという化学発癌剤で誘発された癌で免疫された純系マウスは、その後免疫に用いた癌を接種されると、多くの場合癌を拒絶することができるというものである。生体の免疫系が癌細胞を生体内にとって異物として認識し、最終的には癌細胞を破壊駆逐することができるという単純明快な実験設定であった。この研究を端緒として行われた、数多くの実験動物における癌の拒絶実験の結果は「癌もまた生体に異物として認識され排除される」という仮説の大きな礎となった。癌細胞の発現する何らかの分子（群）が生体内の免疫担当細胞によって異物抗原として認識され最終的には癌の拒絶を引き起こすという考え方は非常に魅力的であった。蓄積された実験の結果からみて、癌細胞が生体の中で癌に対する特異的免疫応答を誘導しうることで、一定の条件下ではその免疫応答がその生体内の癌細胞を破壊除去しうることで、明らかとされその後多くのヒトおよび実験動物の癌細胞を用い、免疫応答の解析が進められてきた。

2. 癌を免疫的に破壊する機構の解析

生体内で癌を直接駆逐する役を担うのは、多くの場合キラーT細胞とも称されるリンパ球であることが明らかにされてきた。キラーT細胞は、試験管の中でリンパ球の免疫に用いられた癌細胞を破壊しうるということが直接証明されている。キラーT細胞が癌細胞と直接反応して破壊する作用を起こすまでには、キラーT細胞は今ひとつのリンパ球の集団であるヘルパーT細胞と呼ばれる細胞の助けを借りることが必要である。ヘルパーT細胞はIL2と称されるサイトカインを中心として、付近に存在するキラーT細胞を活性化することが明らかにされてきた。最近になって、ヘルパーT細胞もキラーT細胞も体内にある樹状細胞と呼ばれる細胞から抗原を提示され、更に刺激されることが必要であることがわかってきた（図1）。

3. 癌免疫反応における標的抗原の同定

キラーT細胞やヘルパーT細胞の反応する抗原の分子構造が80年代半ばに明らかにされてきた。キラーT細胞は標的細胞の細胞表面上にあるMHC class I分子と呼ばれる糖タンパクと、8ないし10アミノ酸からなる小さなペプチド段片の複合体に反応することが、またヘルパーT細胞が同じく抗原提示を行う細胞表面上に存在するMHC class II分子と呼ばれる糖タンパク分子に、アミノ酸15個～20個程度のやはり小さなペプチドが結合したものを抗原として認識することがきわめて明確に示された。MHC分子に結合してT細胞により認識される抗原ペプチドは、細胞内で断片化された様々な蛋白に由来するペプチドである。一般的にMHC class I分子に結合して提示され、キラーT細胞と反応するペプチドは、標的細胞内で合成された蛋白に由来するものに限られ、他方MHC class II分子に結合してヘルパーT細胞に認識されるペプチドの多くは、樹状細胞等の抗原提示細胞によって取り込まれた外来性の蛋白が、細胞内の蛋白融解酵素によって消化され、断片化されたものであることも明らかとなった。

これらのキラーT細胞およびヘルパーT細胞が認識する抗原分子の一般的分子構造が明らかになったことは、癌に対する免疫応答の研究にとっては極めて画期的な出来事であった。

Genetic changes leading to proto-oncogene activation qualitatively and/or quantitatively alter their gene products and are exclusively or largely restricted to transforming cells and their precursors. The overexpression of HER2 is among them, and it is often detected in adenocarcinomas such as breast, ovarian, lung and gastric cancer. This provides a rationale for exploring the possibility that HER2 is a target of host immune responses against cancer cells.

In order to elicit specific T cell immune responses against cancer, the development of efficient devices to deliver tumor antigen peptides to the MHC class I and class II pathways constitutes a central issue. We have developed a novel formula of hydrophobized polysaccharide nanoparticles, which can deliver a HER2 oncoprotein containing epitope peptides to the MHC molecules.

We designed a simple protein delivery system: cholesteryl group-bearing polysaccharides, Pullulan(CHP) complexed with the truncated HER2 protein containing the 146 N-terminal amino acids. These complexes were able to induce CD8⁺ cytotoxic T lymphocytes (CTLs) against HER2⁺ tumors. The experimental results suggest that this unique hydrophobized polysaccharide may help soluble proteins to induce cellular immunity, hence, such a novel vaccine may be of potential benefit to cancer prevention and cancer therapy.

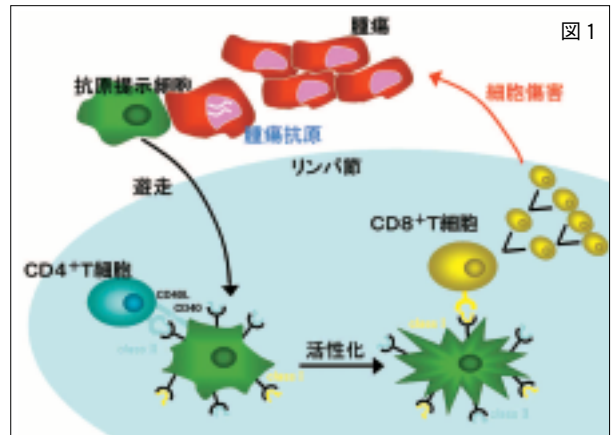


図1. キラーT細胞、ヘルパーT細胞及び樹状細胞による抗腫瘍免疫反応 (Antitumor immune responses by killer T cells, helper T cells and dendritic cells.)

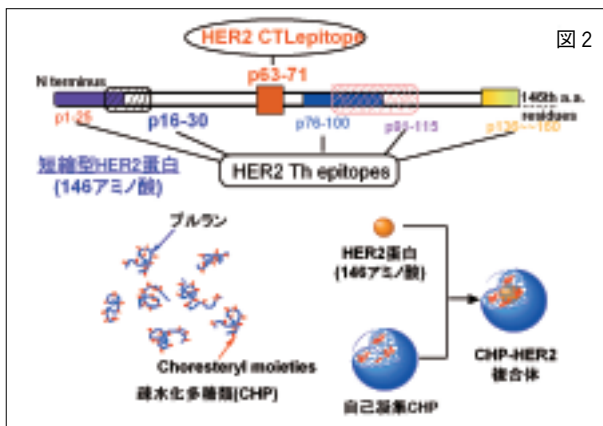
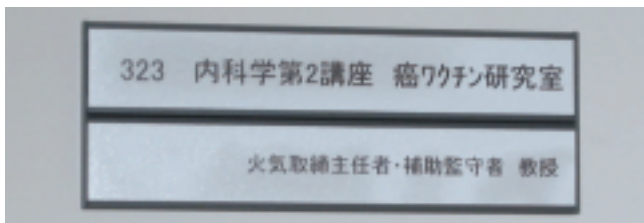


図2. 疎水化多糖類と組み替えHER2蛋白複合体 (CHP-HER2 complex)



約60年前に始まる動物実験より、癌の免疫研究においては、これまで免疫系が認識する抗原群の内容が全く不明なままでリンパ球と癌細胞との反応性や、リンパ球同士の反応について解析を進めることを余儀なくされてきた。そのため多くの場合、観察される現象を免疫反応における分子反応として解析・理解することが極めて困難であった。ヒトの癌では、欧米においてはメラノーマを中心に、またメラノーマの極めて少ない我が国においては、一般的な上皮性の抗原ペプチドおよび遺伝子の解析同定がこの10年間極めて精力的に進められ今日にいたっている。

4. 癌免疫の癌治療法への応用

キラーT細胞が認識する癌抗原ペプチドの分子内容の決定は、当然のことながらそれらの抗原を用いたワクチンの開発というかつて夢見続けてきた臨床応用を現実のものとしてさざ始めている。メラノーマを対象として精力的に研究が進んできた欧米では、これまで同定されたキラーT細胞認識抗原ペプチドによりメラノーマ患者を対象としたワクチン療法臨床試験が数年前よりはじめられてきている。メラノーマの比較的少ない我が国においては、様々な消化器系の癌や乳癌、卵巣癌等の上皮性癌を対象として、キラーT細胞の認識抗原の同定が進み、更には同定されたペプチドによる臨床試験も約2年ほど前より精力的に行われつつある。一般的に、ある治療法が真に臨床的に有用なものであるかどうかの検証には少なくとも数年以上の時間が必要とされるが、今後の成果が極めて期待される。

5. がん遺伝子 HER2 を標的とした癌ワクチン

我々は、キラーT細胞と癌遺伝子 HER2 を標的とした癌ワクチンと CD4+ヘルパーT細胞の活性化を併せてめざせるような癌ワクチンの開発に取り組んで来た。原癌遺伝子 HER2は乳癌、卵巣癌、非小細胞性肺癌等の多くの癌に高発現し、正常組織での発現が限られていることより、癌ワクチンの標的として期待されている。我々は HER2 由来するペプチドがヒト及びマウスのキラーT細胞に認識され抗 HER2性の免疫応答を引き起こすことを明らかにし、キラーT細胞の活性化を目指す癌ワクチンの臨床研究を開始した。更に、CD8+キラーT細胞に加えて CD4+ヘルパーT細胞を活性化するべく、HER2の組替え蛋白を大腸菌で作製し、疎水化多糖類（疎水化プルラン）との複合体（CHP-HER2）による癌ワクチンの可能性を検証している（図2）。組替え蛋白中にはキラーT細胞及びヘルパーT細胞の各々の抗原ペプチドが存在しており、複合体として投与することにより、ヘルパーT細胞によるキラーT細胞の活性の増強が認められた。マウスの肺転移のモデルでは、図2に示すごとく、複合体で処理された樹状細胞の投与を受けたマウスで非常に強い肺転移抑制が認められた。転移抑制は、キラーT細胞の認識する抗原ペプチド HER2p63で前処置を受けた樹状細胞での免疫より強いことが示された。本年、本複合体の臨床試験を開始した。

おわりに

キラーT細胞に認識される癌抗原ペプチドの解明に伴って、同定された抗原によるワクチンの臨床試験が可能となった。現時点ではワクチンそのものの安全性を評価するいわゆる臨床第I相試験の段階であり、臨床的な有用性があり得るか否かは今後の検討による。予防的効果を期待しての感染症に対するワクチンに比して、癌ワクチンは腫瘍ありきである。これまでの動物実験の検討により、あらかじめマウスを免疫し、その後腫瘍を接種する実験ではかなりの有効性が認められる。しかしながら最初に癌を接種したマウスにその後癌ワクチンを投与し生体から癌を駆逐することは必ずしも容易でない。癌に対する免疫応答の更なる機構解析と理解を基にしたの長期に渡る工夫と努力が必要であろうと思われる。



筆者プロフィール
珠玖 洋
医学部教授（医学博士）
1943年生

Profile
Hiroshi SHIKU
Professor, Faculty of Medicine
(M.D.)
Born in 1943

明清時代における政書・官箴書の出版の研究

Study of How Law Books and Administration Manuals Were Published in China during the Ming and Qing Eras

私が現在研究しているのは、中国の明（1368～1644）、清（1616～1912）時代において、法律書（「政書」）、行政マニュアル（「官箴書」）がどのように出版されたか、という問題です。

このようなテーマは、浮世離れしているようにとられてしまうかもしれませんが、歴史家も一人の常識人である以上、現代的な関心のもとに研究を進めているつもりです。私の究極的な関心事は、中国における人治とは何か、ということにあります。

現在、日本企業が中国に次々と進出していますが、中国側の対応に困惑することが多いようです。いわく、中国は人によって言うことがまったく違う、そこでは法は通用せず、人次第である。されば中国は法治国家ではなく、人治国家であると揶揄され、中国自身も外国からの批判にこたえ、現在、法治を推進するキャンペーンをしております。しかし歴史的にいうならば、法治と人治の争いは、2000年以上も前からその優劣が議論され、結論は、常に人治の方が優れているとされてきました。中国において、伝統的に人治は善政であり、法治は悪政でありました。すなわち、今とは全く逆のことが常識だったのです。

だから中国は変な国なののでしょうか。歴史家はそうは考えません。歴史家は2000年という時間に敬意をはらいます。それほどの間支持されてきた常識には然るべき理由があるはずで、それを我々が分っていないだけなのではないか。これが私の基本的発想です。

そもそも社会には、それぞれの社会にみあったルールがあります。車が走っていても右側通行の国がありますし、エビ・カニを出されても、宗教的理由から食べない人々もおります。これは、ルールの違いとしてとらえるべき問題です。五目並べしか知らない者が、囲碁の勝負をみても、困惑するばかりです。だからといって囲碁はけしからんということにはなりません。どちらも意味のある世界なのですから。

どうも中国と日本は、囲碁と五目並べほどの違いがあるのではないかと。一見分かったような気になっていても、囲碁を五目並べのルールで見えていやしないか。これが私の中国認識の根底にあり、それなら囲碁のルールを理解してみようじゃないかというのが、私の研究テーマであるといえます。

社会のルールといったことを考える際には、統治のル

I am currently studying the process through which law books and administration manuals were published in China during the Ming (1368-1644) and Qing (1616-1912) eras.

This study analyzes the publishing activities that were carried out in China in order to explore the rule of man that has governed this country for a long time.

Today, increasingly more Japanese companies are making inroads into the Chinese market. However, many Japanese businessmen are often bewildered by the attitudes of their Chinese counterparts. Japanese businessmen who try to do business in China often encounter a confusing situation in which they are told different things by different individuals. It is as if laws have no effect in China. As a result, many feel that China is governed by the rule of man instead of by the rule of law. On the other hand, in China, the rule of man has been contrasted with the rule of law for over 2,000 years, and interestingly, it has always been the rule of man that has prevailed.

Now, is China really a lawless mysterious country as many people in Japan believe so? The answer is not necessarily so from a historian's perspective. In my view, although Japanese people may not be aware of this, there should be a justifiable reason why the Chinese tradition has always preferred the rule of man to the rule of law for such a long period of time.

Last year, I conducted a study of Wang Qiao, a high-ranking official of the Ministry of Justice during the Ming era, who published a well-written commentary on the criminal code of the Ming dynasty. Although he was perfectly eligible to apply for public funds to cover the expenses of his publishing activities, he chose to publish his commentary at his own expense. This is because if public funds had been secured for his publishing activities, he would have had to obtain approval from all relevant officials in the Ministry. This type of approval procedure is strongly related to the concept of the rule of man. In short, he simply chose to pay out from his own pocket in order not to trouble himself with the regular approval procedure.

However, Wang Qiao was not against the rule of man. After all, the rule of man is a flexible concept. The Ministry of Justice would have approved funds for the publication

ールについて考えるのが、一番都合が好い。なぜなら史料が沢山あるからです。私が昨年おこなった研究は、明代の王樵^{おうしやう}という人の出版活動についてです。彼は、明朝の刑法典（「明律」）に関する優れた注釈書^{みんりつ}を書きました。それを息子の王肯堂^{おうこんどう}が増補したものが広まっており、傑作と目されております。ところがそれらは、ともに自費出版でありました。学術書の出版は、どの時代でも難しいものです。

しかし当時は、役所が公費を使って出版するという方法もありました。王樵は、法務省に相当する「刑部」の大官でありましたので、そのような可能性はあったはずなのですが、なぜかそうしませんでした。その原因を探っていくと人治の問題につきあたります。すなわち公費で出版しようとなると、役所の関係者全員に根回しし、同意をとりつけねばならなかったのです。されば役人というより、学者馬鹿であった王樵は、気楽な自費出版を選びました。

だからといって彼は、そのようなルールをけしからんと思っていたわけではありません。なぜなら、同意さえ得れば、刑部から粹な本、たとえば唐詩の出版もできるのですから。法でルールが定められていたのならば、そのような出版はほぼ不可能だったでしょう。

本屋と仲良くなって本屋から出してもらうやりかたもありました。ただしこの方法では、売れるために少々えげつない内容にせねばなりません。これを見れば試験合格間違いなし、とか、誰でもわかる刑法早分かり、などとうたわなくてはならないのです。さてどうするか。このような選択肢の中で、彼は自費出版を選んだのだというのが、私の理解です。

どうでしょう、以上で人治社会の一端をわかっていただけでしょうか。もしそれほど理不尽でもない、と思っていただけならば、一見不可解に見える現在の中国の行動の裏にも、同様に合理的なルールが通じており、それを我々は理解していないだけなのだ、というのが私の言いたいことなのです。



金壇県旧市街の現況（王樵の住居のあったあたり）

of such genre of books as Tang poems, as long as all relevant officials agreed to do so. It would be fair to say that such flexibility does not exist in a system governed by the rule of law.

As described briefly above, a society governed by the rule of man has its own merits. Although the behavior and decisions of Chinese people may seem to be mysterious and unpredictable to many Japanese people, such behaviors and decisions are in fact governed by a set of rational rules. Their rules are simply different from ours.



王樵の影響を受けた清律の注釈書



王樵の故郷、江蘇省金壇県旧市街の古い路地



金壇県旧市街の外の風景



筆者プロフィール
谷井 俊仁
人文学部助教授（文学修士）
1960年生

Profile
Toshihito TANII
Assistant Professor, Faculty of
Humanity and Social Sciences
(Master of Arts)
Born in 1960

圧力勾配を用いた強相関ソフトマテリアルの時空間構造の制御

Control of Pressure Gradient-Driven Spatio-temporal Patterns in Strongly Correlated Soft Materials

本研究は、2000年から始まった科学研究補助金特定領域「強相関ソフトマテリアルの動的制御」（代表者：東京大学 西敏夫教授）の計画班員として行っているもので、疎水結合によって高分子鎖の絡み合いが補強されている高分子水溶液、高分子の吸着作用で安定化されたサスペンションおよびエマルションのコロイド分散系の高粘性流体を、それぞれ擬似二次元空間と呼ばれるヘレショウセル（図1）に入れ、そこに空気や水などの低粘性流体を注入し、圧力勾配によって両流体の界面が成長するヴィスコスフィンガリングの時空間構造（パターン）を検討し、パターンの形成機構の解明、パターンの成長速度に関する基礎方程式の導出、得られた知見を油井に残存した原油の回収、プラスチック成型加工技術の向上、潰瘍の進行過程の解明へ応用することなどを目的としている。

高分子には、セルロースの誘導体で水溶性のヒドロキシプロピルメチルセルロース（HPMC）を用い、その分子量および濃度を変えた HPMC 水溶液に空気を注入し、ヴィスコスフィンガリングを検討した。図2に濃度の異なる分子量 251×10^3 の HPMC 水溶液に 5.0 kPa の空気を注入した場合のパターンを示す。HPMC 鎖が分子間で絡み合いを始める濃度 C^* ($0.50 \text{ g}/100 \text{ mL}$) 以下でのパターンは、先端が分岐しながら成長する先端分岐型で、 C^* を越えるとパターンの成長方向に対して鋭角に分岐しながら進む、サイド分岐型となる。このサイド分岐パターンは、イソプロピルアルコールを添加し、疎水結合を抑えると、イソプロピルアルコールの添加量の増加に伴い、先端分岐パターンへと変化した。また、同じ濃度で注入圧を変化させてもパターンの形状は変わらなかった。ところが、分子量の高い HPMC（分子量 740×10^3 、 $C^*=0.21 \text{ g}/100 \text{ mL}$ ）で、 $0.6 \text{ g}/100 \text{ mL}$ の水溶液のパターンは、図3に示すように注入圧に著しく依存した。注入圧が 2.0 kPa の場合、パターンはサイド分岐が密となり、 3.0 kPa でのパターンは、サイド分岐が抑制され、先端分岐へと変わり、成長する先端は角張っている。 4.0 kPa になると、先端分岐で成長するフィンガーの幅は広くなり、その先端は丸い。 5.0 kPa でのパターンは、先端分岐型と異なり、フィンガーの先端部のほぼ真ん中から新たなフィンガーが振動しながら成長する串刺しパターンと呼ばれるものである。この違いは、分子量が高い程、高分子鎖の絡み合いが強いので、その絡み合いの解ける具合が注入圧によって生じるせん断速度で異なるためである。

“Control of Pressure Gradient-Driven Spatio-temporal Patterns in Strongly Correlated Soft Materials” has been supported by a Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Area (A), “Dynamic Control of Strongly Correlated Soft Materials” (the Head Investigator is Professor Toshio Nishi at the School of Engineering, The University of Tokyo) from the Ministry of Education, Science, Sports, Culture, and Technology. In this project, the focus is on viscous fingering instability, pressure gradient-driven pattern formation of an interface between strongly correlated soft materials, such as polymer solutions, suspensions, and emulsion, and a less viscous fluid injected in Hele-Shaw cells. The main purposes of the project are 1) to interpret some morphological transitions in the viscous fingering patterns of strongly correlated soft materials in terms of the onset of the non-linear rheological responses and the growth velocities of viscous fingering patterns, 2) to obtain a basic relationship of the finger growth and pressure gradient, and 3) to make an application of the resulting experimental data to understand the recovery of crude oils in oil wells, the blowing

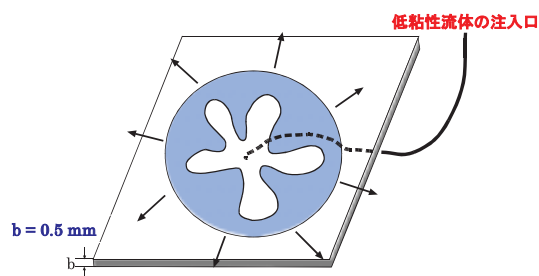
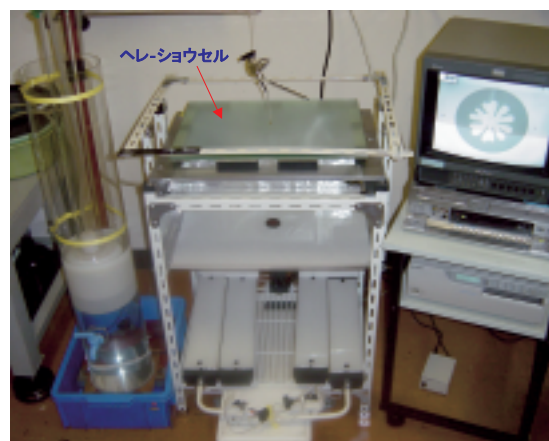


図1 ヴィスコスフィンガリングの装置（上の写真）と放射状ヘレショウセルにおけるヴィスコスフィンガリングパターンの成長の様子の模式図（下の図）。

Set-up of viscous fingering measurement (top) and schematic presentation of viscous fingering pattern growth in a radial Hele-Shaw cell (bottom).

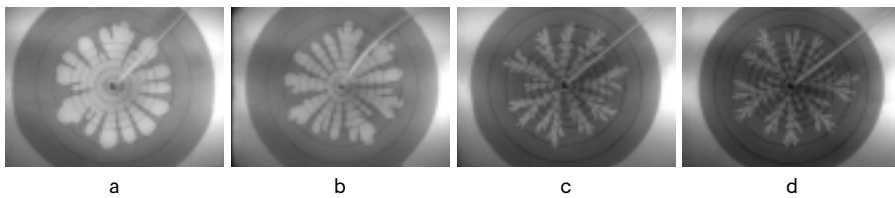


図2 濃度の異なる分子量 253×10^3 のHPMC水溶液に5.0kPaの空気を注入した場合のヴィスコスフィンガリングパターン。a: 0.4g/100mL; b: 0.6g/100mL; c: 1.0g/100mL; d: 1.5g/100mL。Viscous fingering patterns of (a)0.4, (b)0.6, (c)1.0, and (d)1.5g/100mL solutions of HPMC with the molecular weight of 253×10^3 at the injection pressure of 5.0kPa.

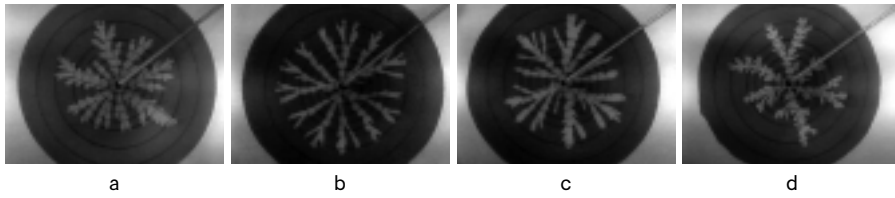


図3 注入圧を変化させた場合の分子量 740×10^3 のHPMC水溶液(濃度: 0.6g/100mL)のヴィスコスフィンガリングパターン。a: 2.0kPa; b: 3.0kPa; c: 4.0kPa; d: 5.0kPa。Viscous fingering patterns of 0.6g/100mL solutions of HPMC with the molecular weight of 740×10^3 at various injection pressures of (a)2.0, (b) 3.0, (c)4.0, and (d)5.0 kPa.

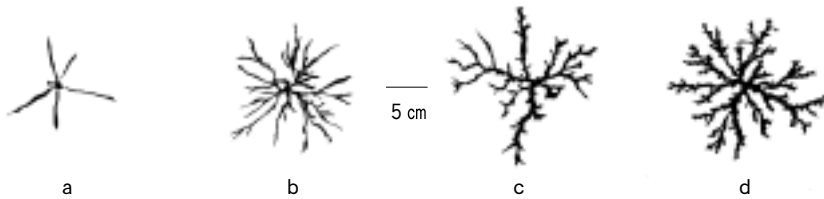


図4 エマルションのヴィスコスフィンガリングパターン。a: 0.5mL/minでHPMC水溶液を注入; b: 7.5mL/minで水を注入; c: 3.5mL/minでHPMC水溶液を注入; d: 50mL/minで水を注入。図中の実線の長さは5cmに相当。Viscous fingering patterns of the O/W emulsion by the injection of (a)the HPMC solution of 0.5mL/min, (b) water of 7.5mL/min, (c)the HPMC solution of 3.5mL/min, and (d)water of 50mL/min. A bar in the figure corresponds to 5cm.

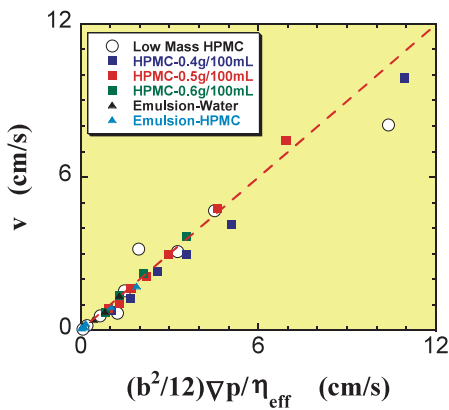


図5 高分子溶液およびエマルションのヴィスコスフィンガリングパターンの成長速度と修正ダルシー則の比較。図中の破線は理論の予測値。v: 成長速度; b: セルギャップ; ∇p: 圧力勾配; η_{eff} : 有効粘度。A comparison of growth velocities of viscous fingering patterns for various soft materials and the modified Darcy's law. The dashed line in the figure indicates a line predicted by the theory; v: velocity, b: cell gap, ∇p: pressure gradient, η_{eff} : effective viscosity.

分子量 251×10^3 のHPMCでシリコンオイルを水に乳化したO/Wエマルションに水あるいはHPMC水溶液を注入した場合の代表的なパターンを図4に示す。観測されるパターンは、注入する低粘性流体の流量の増加と共にガラスのひび割れに似たもの、ひび割れ状の分岐、とげ状の分岐、密に分岐したものへと変化した。また、ひび割れパターンは、エマルションの降伏応力より小さな力が加わっている場合にのみ現れ、その他の分岐パターンに加わる力は、降伏応力に比べてかなり大きな値であった。このことから、エマルションのヴィスコスフィンガリングで観察されるひび割れパターンから分岐パターンへの形態変化は、降伏応力が閾値になっていると考えられる。

低分子のヴィスコスフィンガリングに成立するダルシー則の粘度の項を、パターンが成長する際に加わるせん断速度での高粘性流体の粘度(有効粘度)に置換えること(修正ダルシー則)によって、図5に示すように高粘性流体の種類に依らず、パターンの成長速度をうまく説明できた。従って、非ニュートン流体のヴィスコスフィンガリングの計算機シミュレーションへの展開の足がかりができた。

process of plastic products, and the ulcer progress. We have obtained several interesting and important results, as follows: a systematic pattern change from dense-branching to skewering patterns through a tip-splitting pattern with an increase in the injected pressure occurs due to stronger chain entanglements for higher-molecular-weight polymers; a pattern change from cracks to ramified patterns in oil in water emulsion happens when the imposed shear stress exceeds the yield stress of the emulsion; the pattern growth velocities are in good agreement with the modified Darcy's law, irrespective of the more viscous fluid, leading to a clue to start a computer simulation experiment for viscous fingering in strongly correlated soft materials.



筆者プロフィール
川口 正美
工学部教授(工学博士)
1949年生

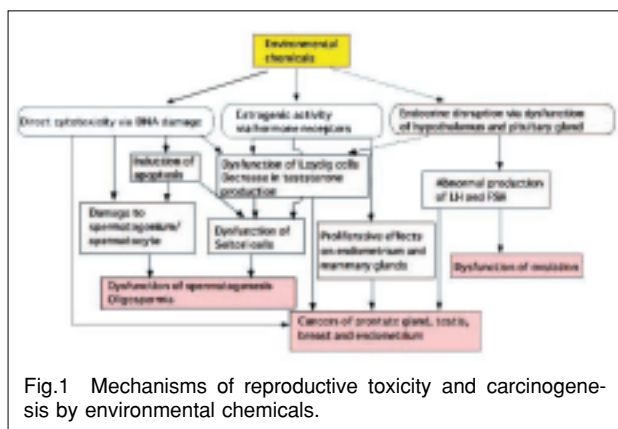
Profile
Masami KAWAGUCHI
Professor, Faculty of Engineering
(Doctor of Engineering)
Born in 1949

環境化学物質の内分泌攪乱作用と遺伝毒性の発現機構

Mechanisms of Endocrine Disrupting and Genotoxic Effects of Environmental Chemicals

1. 目的

近年、地球規模で汚染が進む環境化学物質の内分泌攪乱作用によるヒトへの影響が懸念されている。ヒトの精子減少等の男性生殖毒性や、乳癌や卵巣癌、子宮体癌等の女性生殖器系がんのように環境化学物質が影響するかを検討する必要がある。我々はこれまでに、男性生殖毒性においては環境化学物質の内分泌攪乱作用に加え、精祖・精母細胞への遺伝子損傷作用が関与することを明らかにしてきた。また、女性生殖器系発がんの機構においても、環境化学物質が遺伝子損傷により発がんのイニシエーションに、エストロゲン感受性の生殖器系細胞増殖作用によりプロモーションに働き、発がんに至ると推定している (Fig.1)。本研究は、内分泌攪乱物質のヒト遺伝子損傷性ならびにエストロゲン活性を解析するとともに、アリルヒドロカーボン受容体 (AhR) を介したP450代謝酵素活性化の増強により環境化学物質が究極発がん物質となる可能性を検討する。



2. 方法

ヒト由来乳癌細胞 MCF-7 を用いて環境化学物質とその代謝物の細胞増殖活性を検討し、また、細胞内の酸化 DNA 損傷を定量した。また、単離 DNA を用いて、DNA 損傷機構を詳細に検討した。さらに環境化学物質と AhR との反応性をレポーター遺伝子アッセイを用いて測定した。

3. 結果

- (1) ゴシポールによる男性生殖毒性機構の解明：綿実由来のカテコール誘導体であるゴシポールは精子減少などの生殖毒性をもたらすことが知られており、男性用避妊薬として使用されてきた。またゴシポールは実験動物で発がん性を有することが報告されている。本研究ではゴシポールによる酸化的 DNA 損傷について解析した。ゴシポールは Cu (II) 存在下でヒトがん関連遺伝子 DNA を損傷し、NADH、Mn (II) および SOD により損傷は増強された。また DNA 損傷はカタラーゼおよびパソキュプロイン

ABSTRACT

Concern has increased that humans and wildlife animals are experiencing widespread adverse effects as a result of exposure to environmental chemicals. We have postulated that the gonadotoxicity and carcinogenesis of reproductive organs result from the interference of endocrine systems and/or direct damage to DNA in reproductive organs (Fig. 1). Dysfunction of male fertility is associated with not only disturbance of the hormonal system but also DNA damage in spermatogonium. Estrogen-like chemicals induced cell proliferation in female reproductive organs, such as endometrium and mammary glands. The genotoxic effects of such chemicals may contribute to tumor initiation. We examined DNA damage induced by environmental chemicals and their metabolites in vitro.

- (1) Gossypol is a catechol derivative from cotton seeds.

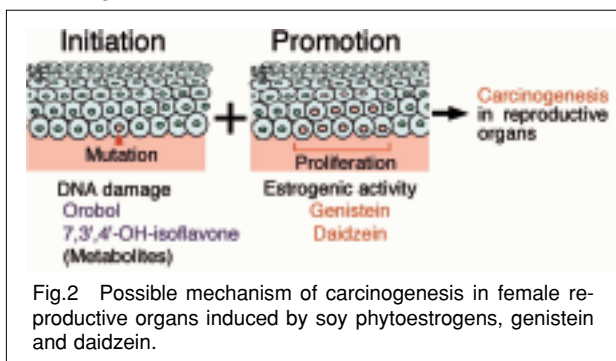
Gossypol causes reproductive toxicity, such as oligospermia, and has been used as a male contraceptive drug. In addition, gossypol has been reported to be carcinogenic to animals. In this study, gossypol induced Cu(II)-mediated damage to ³²P-labeled DNA fragments derived from human cancer relevant genes. DNA damage was enhanced by NADH, Mn(II), and SOD. Catalase and bathocuproine inhibited DNA damage, indicating the involvement of H₂O₂ and Cu(I). It is noteworthy that gossypol induced double-base lesions at the 5'-ACG-3' sequence, complementary to a hotspot of the p53 tumor suppressor gene. Our study has raised the possibility that oxidative DNA damage plays a role in reproductive toxicity and carcinogenesis induced by gossypol.

- (2) The soy isoflavones, genistein (5,7,4'-trihydroxyisoflavone) and daidzein (7,4'-dihydroxyisoflavone), are representative phytoestrogens.

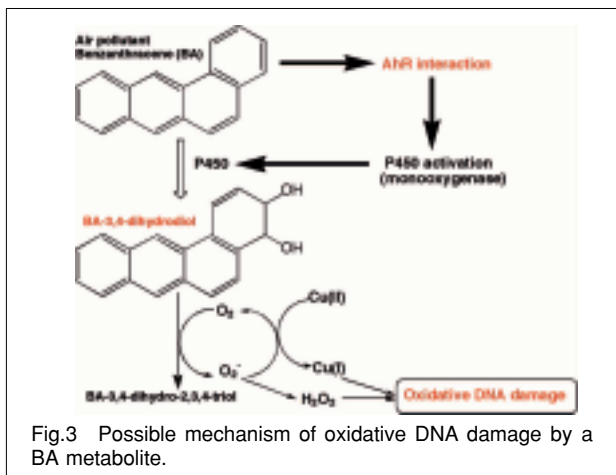
However, recent studies indicated that genistein and/or daidzein induced cancer of reproductive organs such as uterus and vulva in rodents. We examined the ability to cause DNA damage and cell proliferation by genistein, daidzein, and their metabolites [5,7,3',4'-tetrahydroxyisoflavone (orobol), 7,3',4'-trihydroxyisoflavone (7,3',4'-OH-IF), 6,7,4'-trihydroxyisoflavone (6,7,4'-OH-IF)]. The E-screen assay and a surface plasmon resonance sensor revealed that genistein and daidzein enhanced the proliferation of estrogen-sensitive human breast cancer MCF-7 cells but

で抑制され、 H_2O_2 およびCu (I) から成る活性種の関与が示唆された。さらに興味深いことに、ゴシポールは p 53がん抑制遺伝子の hotspot の5'-ACG-3'配列で二塩基連続損傷を起こした。以上の結果から、ゴシポールは酸化的DNA損傷を介して生殖毒性および発がんをもたらす可能性が示された。

- (2) 大豆イソフラボンによる女性生殖器系発がん機構の解明：大豆に含まれるイソフラボンであるゲニステインやダイゼインは、最近の動物実験で子宮癌や外陰部癌の発生が報告された。本研究では、ゲニステインやダイゼインのエストロゲン活性およびそれらの代謝物の酸化的DNA損傷性をヒト乳癌細胞MCF-7において見出した。代謝物がイニシエーション、イソフラボンがプロモーションに働き、女性生殖器系発がんに関与する可能性が示された (Fig.2)。



- (3) AhR を介する大気汚染環境化学物質の発がん機構の解明：多環芳香族炭化水素のひとつであるベンズアントラセン (BA) の代謝物 BA-3,4-dihydrodiol はCu (II) とNADH存在下で低濃度でもDNAを酸化的に損傷した。BAの発がんにはエポキシ体によるDNA付加体形成が関与すると考えられてきたが、キノン体を経由しない新規の機構により活性酸素種を生成し、酸化的DNA損傷を生じることを見出した。また、レポーター遺伝子アッセイによりBAはAhRとの反応性を有することが見出され、P450代謝酵素活性化に関与する可能性が示唆された。BAの代謝活性化および生成された代謝物によるDNA損傷が発がんに関与する可能性が示された。



that their metabolites had no or little effect. Orobol and 7,3',4'-OH-IF significantly increased 8-oxodG formation in MCF-7 cells pre-treated with buthionine sulfoximine, an inhibitor of glutathione synthesis, although genistein, daidzein, and 6,7,4'-OH-IF did not. Experiments using isolated DNA revealed the metal-dependent mechanism of oxidative DNA damage induced by orobol and 7,3',4'-OH-IF. Oxidative DNA damage by isoflavone metabolites may play a role in tumor initiation, and cell proliferation by isoflavones via estrogen receptor induces tumor promotion and/or progression, resulting in carcinogenesis in estrogen-sensitive organs (Fig. 2).

- (3) Benz[a]anthracene (BA) is one of the most abundant polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) that are ubiquitous environmental pollutants. PAH carcinogenesis is explained by DNA adduct formation by PAH diol epoxide and oxidative DNA damage by PAH *o*-quinone. Benz[a]anthracene-*trans*-3,4-dihydrodiol (BA-3,4-dihydrodiol) is a minor metabolite, but it shows higher mutagenicity and tumorigenicity than the parent BA. We confirmed that a BA *o*-quinone-type metabolite, benz[a]anthracene-3,4-dione (BA-3,4-dione), induced oxidative DNA damage in the presence of cytochrome P450 reductase. Interestingly, we found that BA-3,4-dihydrodiol non-enzymatically caused Cu(II)-mediated oxidative DNA damage, including 8-oxodG formation, and that addition of NADH enhanced DNA damage. It is noteworthy that BA can interact with aromatic hydrocarbon receptor (AhR), which is known to activate P450 monooxygenase, resulting in enhancement of the generation of metabolites. In conclusion, oxidative DNA damage induced by BA-3,4-dihydrodiol not only via the quinone-type redox cycle but also via a new type of redox cycle participates in the expression of the carcinogenicity of BA and BA-3,4-dihydrodiol (Fig. 3).



筆者プロフィール
川西 正祐
 医学部教授 (薬学博士)
 1942年生

Profile
Shosuke KAWANISHI
 Professor, Faculty of Medicine
 (Doctor of Pharmaceutical science)
 Born in 1942

アルコキシアレンオキシドを反応性中間体とする新規合成反応

Exploitation of Multi-Element Cyclic Molecules

本文部科学省特定領域研究「多元素環状化合物の創製」は平成12年度に発足し、1年間の準備期間を経て13年度から15年度までの3年間の計画で実質的に研究を行っており、以下に示す本特定研究の目的の実現に向け、成果を挙げつつある。

我々の現代生活は、医薬品や機能性材料など多様な有機化合物の基盤の上に成り立っている。なかでも窒素(N)や酸素(O)などの元素を含んだ環状化合物は、医薬品や農薬、色素や光増感剤など、現代社会になくてはならない多くの有用物質の母核をなしている。

このように環状化合物の多様性・重要性が急速に増大するにつれ、既存の合成手法の限界や不備が露呈する場面が増えてきた。従来の有機合成化学は、いわばC、H、Oの3つの元素を中心として発展してきたが、上述のような各種の元素を含んだ化合物の合成に対しては、しばしば無力である。今後の物質創製科学のより一層の発展を促すためには、多元素環状化合物の合成と反応に関する研究を総合的に行うことが、必要不可欠である。

本特定領域研究は、このような現況をふまえ、従来複素環化合物と呼ばれていたN、S、Oを含む環状化合物に加え、P、Siから各種金属元素に至るまでの多様な元素を含んだ環状化合物群、すなわち多元素環状化合物の、革新的な合成法や多段階合成戦略の開発を検討するとともに、これら化合物の反応性を総合的な見地から調べることを目的とするものである。

本研究の組織は次の三班からなり、私共は第一班に属し、「アルコキシアレンオキシドを反応性中間体とする新規合成反応」というテーマで研究を展開している。

第一班：多元素環状化合物の新合成法の開発

第二班：多元素環状化合物の合成戦略

第三班：反応性多元素環状化合物の化学

本年度は3年目にあたり、本特定領域研究の最後の年である。現在までに得られた成果を以下に抜粋する。

人に優しいファインケミカルズを合成するために簡便にできる選択的な合成反応を開発することを目的として研究を展開している。すなわち、人に優しい有機材料は全て原子が規則的に結びついた分子より成り立っているが、さらにその立体構造においては左手と右手の関係のような各種異性体が存在する。この一つの異性体のみが特に生物体になじみ易く、この概念を用いた医薬、農薬への応用は既に世界的に広く行われ始めている。さらに

This Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Areas (A), "Exploitation of Multi-Element Cyclic Molecules," was inaugurated in 2000 and was started after a one-year preparation period. The actual research period has been planned to last three years (from 2001 to 2003). The purpose of this specific research is shown below :

The increasing interest in the area of multi-element cyclic molecules, which can be used as drugs for therapeutic purposes as well as for the synthesis of functional molecules, prompted us to explore new methodologies to construct these useful molecules in an efficient manner. Through these studies, the combined use of organic chemistry, elemental chemistry, and organometallic chemistry may create a new field in which very effective organic transformations make it easy to construct complex molecules. The following results were produced in our laboratories over the past two years.

Although methoxyallene has been widely used as an acyl anion equivalent of acrolein, the epoxidation of allene derivatives usually gave various decomposed products. There are only limited examples in which the epoxidation of alkenes was successfully carried out. We have now found the first intermolecular carbon-carbon bond formation of methoxyallene oxide derived from methoxyallene, in which the methoxyallene oxide plays the role of an equivalent of the enolate of methoxyacetone in a treatment with titanium (IV) iodide. The epoxidation of methoxyallene was regioselectively carried out at the electron-rich carbon-carbon double bond with *m*-CPBA to give the methoxyallene oxide.

On the other hand, titanium tetrahalide-promoted reactions are valuable tools in organic syntheses. In the present study, we have found that titanium tetraiodide is an excellent reagent for the reduction of many functional groups. Since titanium tetraiodide is commercially available and inexpensive and since the experimental procedures are quite simple, the methodologies outlined in the present study offer convenient and practical tools for chemoselective transformations of organic molecules.

最近では液晶などの人工物質も一つの異性体のみを使うとその動作速度が早くなることが知られてきている。

アルコキシアレンは、対応するアセチレン誘導体のプロパルギルアルコールから容易に調製でき、強塩基を用いる事により容易に位置選択的に脱プロトン化できることから、有機化合物の炭素骨格を構築する材料であるアレニル化剤として有用な試薬であり、有機合成上幅広く利用されている。しかしながら不安定さから、有機合成への応用はほとんど開発されていない。本特定領域研究では過酸などの酸性度の弱い試薬との反応に着眼し、位置選択的にエポキシ化し、反応性の高い多元素環状化合物であるアルコキシアレンオキシドに導き、優れたルイス酸であり、かつ求核性の高いヨウ化物イオン源である四ヨウ化チタン還元能力を利用することにより選択的にアルコキシアセトンのエノラートを生成し、有用な炭素-炭素結合形成反応を開発した。

本反応では四ヨウ化チタンを用いているが、一般にハロゲン化チタンは炭素-炭素結合形成反応に広く活用されており、また低原子価のチタン化合物はカルボニル化合物の還元的カップリング反応等の促進剤として優れた性質を示すことが知られている。これらの反応に用いられているチタンのリガンドは塩素、臭素が殆どであり、ヨウ素が使われている例は極めて少ない。今回の研究では低原子価金属でない四ヨウ化チタンの還元能力に着目し選択性の高い還元的炭素-炭素結合形成反応に展開した。これらの反応ではヨウ化物イオンの還元力が重要なファクターであると考えられるため、今までに無いタイプの還元的条件下における選択的有機分子変換反応へと利用できるものと考え、現在詳細に検討している。

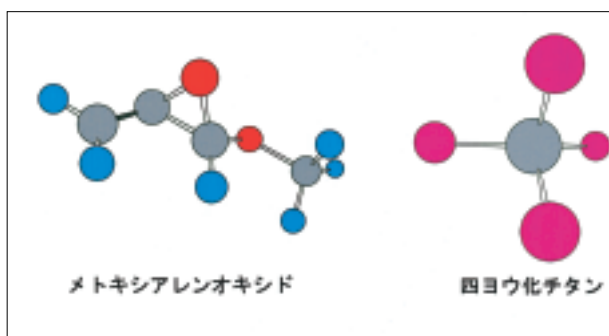


図2 メトキシアレンオキシドと四ヨウ化チタンの構造
Structure of methoxyallene oxide and titanium tetraiodide

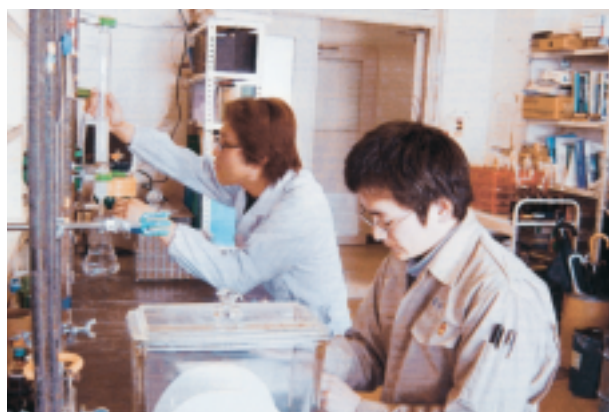


図3 実験の様子
Students carrying out the reaction



図4 構造決定用機器類
Instruments for the structure determination

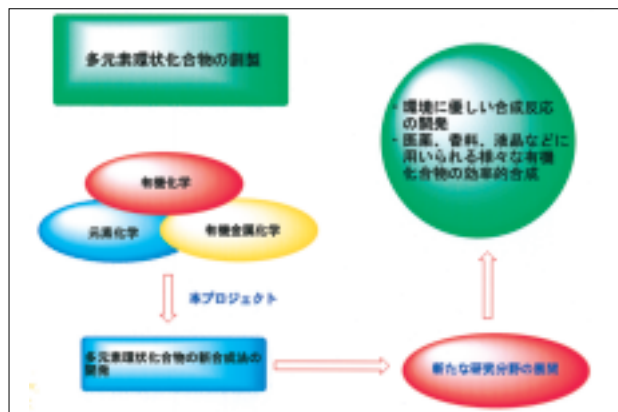


図1 本特定領域研究のアウトライン
Outline of this project



筆者プロフィール
清水 真
工学部教授 (理学博士)
1952年生

Profile
Makoto SHIMIZU
Professor, Faculty of Engineering
(Doctor of Science)
Born in 1952

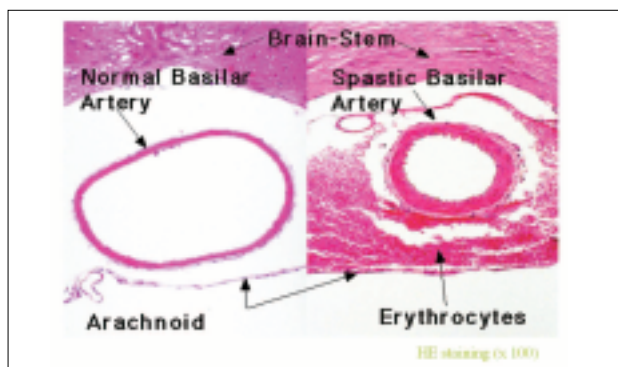
脳血管障害におけるゲノム創薬ターゲットの作用機構解析 Genomic therapeutic target validation in cerebrovascular diseases

ポストゲノムシーケンス時代のゲノム創薬科学

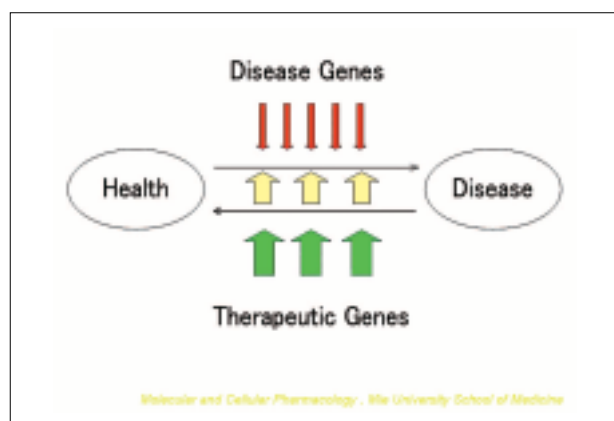
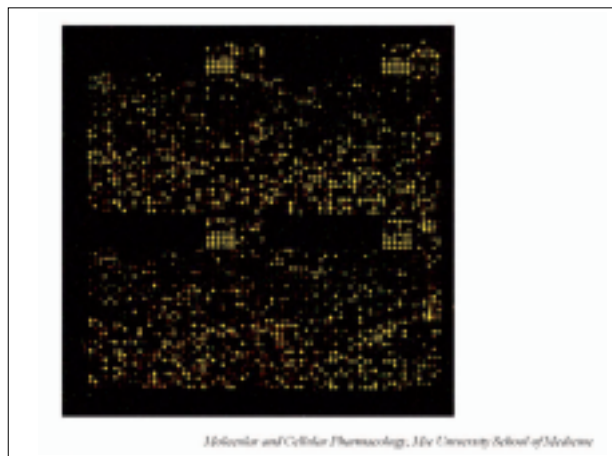
機能ゲノムサイエンスの展開は、医学生物学全般に大きなインパクトを与えただけでなく、創薬の研究戦略においても極めて短期間にパラダイムシフトを起こした。すなわち、ゲノム創薬科学の誕生である。本研究の目的は、現在世界的に展開されつつあるゲノム創薬科学において、ヒトゲノム上の我々が発見した新規創薬ターゲットの病態選択性作用機構を解明することである。研究の進め方としては、我々が独自に構築した医薬品と疾患に関連する遺伝子からなるゲノム創薬データベースと、脳血管障害のトランスクリプトーム/プロテオーム解析結果との統合により、病態選択性ゲノム創薬ターゲット探索法の確立を試みる。具体的には、in vivo, in vitro, in silico における脳血管攣縮モデルの遺伝子発現プロファイル解析により創薬ターゲット遺伝子を探査し、脳血管攣縮における治療関連遺伝子クラスター解析から、新しい病態選択性創薬ターゲット探索法を確立する。さらに、その病態選択性の作用機構を解明するとともに、病態選択性ゲノム創薬ターゲット探索法の実験的・情報学的な新しい解析システムの構築を試みる。

創薬ターゲット(1) : Heme Oxygenase-1

脳血管攣縮病態において Heme Oxygenase-1 (HO-1) が脳血管攣縮の抗攣縮分子であることを見出している。くも膜下出血後の脳血管においては、内皮細胞障害等の原因により NO/cGMP による血管拡張作用が障害されている。この攣縮病態下において、HO-1の誘導により攣縮が改善し、攣縮病態で低下した cGMP レベルが上昇することを見出している。この cGMP レベルは、HO-1の特異的な抑制により低下し、攣縮時の通常レベルよりさらに低下する。このことは、単に脳血管攣縮病態の改善に HO-1/cGMP が作用しているばかりではなく、攣縮時の血管の tone の維持に重要な役割を果たしていることが示唆される。



One of the most important pharmacogenomic technologies is transcriptome analysis. Then, we used this method to study change of gene expression profiles in animal models of cerebrovascular diseases. We found novel drug target candidates in cerebral vasospasm through pharmacogenomics. By using cDNA microarray, differential display and quantitative reverse transcriptase-PCR, we found that heme oxygenase-1 (HO-1) mRNA was prominently induced in the basilar artery and modestly in brain tissue in a murine vasospasm model. There was a significant correlation between the degree of vasospasm and HO-1 mRNA levels in the basilar arteries exhibiting vasospasm. Antisense HO-1 ODN inhibited HO-1 induction in the basilar arteries, but not in the whole brain tissue. Moreover, antisense HO-1 ODN significantly aggravated vasospasm. The peak time of vasospasm was delayed from Day 2 to Day 4. Vasospasm was present up until Day 7, when it had already resolved in the control rats. This phenomenon was not observed in the non-treatment, sense HO-1 ODN and scrambled ODN treatment arteries. We report for the first time the protective effects of HO-1 gene induc-



創薬ターゲット(2) : Heat Shock Protein 72

さらに、脳血管攣縮のトランスクリプトーム解析から、HO-1とは異なる作用機序で抗攣縮作用を果たすと考えられる創薬ターゲット遺伝子、Heat Shock Protein 72 (HSP72) を見出した。HSP72 mRNA は、臨床上問題となる遅発性脳血管攣縮のピークに一致して誘導され、蛋白レベルでも一致した発現上昇が認められた。HSP72 遺伝子発現の特異的抑制では、脳血管造影上、遅発性攣縮のピークにおける攣縮の増悪を示し、抗攣縮分子として作用していることが示唆された。この HSP72 を攣縮脳血管に誘導する医薬品を我々は見出しており、この医薬品を攣縮病態下に投与すると脳血管攣縮の著名な改善を見出した。Heme Oxygenase-1 の抑制では、遅延性攣縮は、攣縮のピークの遅延がと其の後の増悪が認められるが、HSP72 の特異的な抑制では、攣縮のピークは変わらず、遅発性攣縮の増悪が認められた。このことから、HO-1とは全く異なった機序で抗攣縮作用を示すことが示唆された。また、ゲノム創薬データベースと、脳血管障害のトランスクリプトーム/プロテオーム解析結果との統合により、脳血管攣縮における新しい創薬ターゲットを、続々と見出している。本研究は国際的にも独自のゲノム創薬データベースにおける治療関連遺伝子に焦点をあてた病態選択性創薬ターゲット作用機構解析の研究戦略確立を目指す世界的に例のない独創的研究である。すなわち、この研究領域で出遅れた我が国の新しいゲノム創薬科学研究のさきがけとなる大きな特色である。

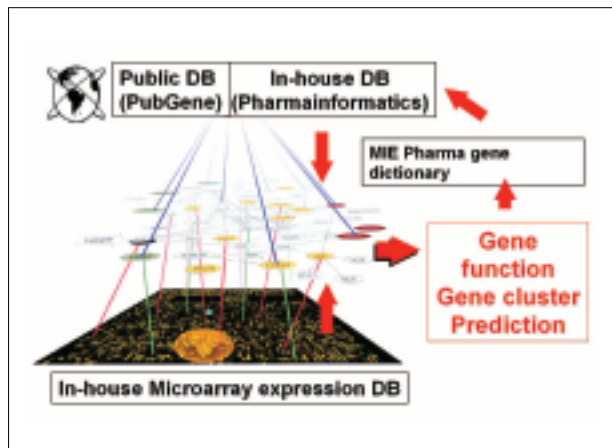
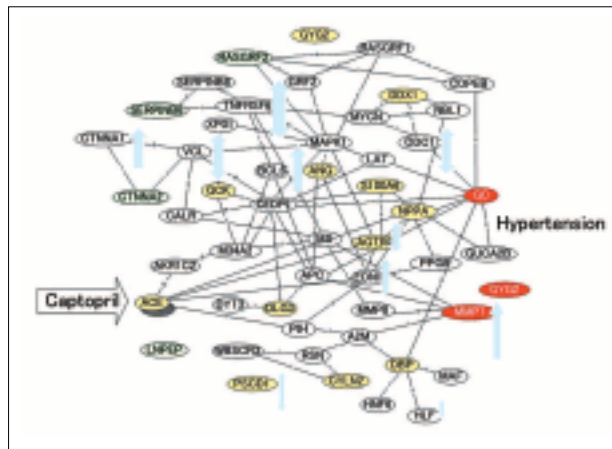
今後の展望

また、我々は、脳血管攣縮病態時にのみ、HO-1を誘導する医薬品を見出しているため、HO-1誘導の作用機構の解明を行う。HO-1は、種々の酸化ストレスで誘導され、細胞保護作用を示すが、この医薬品の HO-1 に対する作用機序を解明することは、各種病態における HO-1 の誘導の意義の解明が期待できる。

さらに、引き続き、脳血管攣縮病態脳血管障害のトランスクリプトーム/プロテオーム解析およびゲノム創薬データベースの統合による病態選択性ゲノム創薬ターゲット探索法の実験的・情報学的な新しい解析システムの構築を試みる。ヒトおよびラット HO-1 遺伝子のレポーター・アッセイ系により、病態応答配列と医薬品応答配列を明らかにし、その選択的相乗作用機構を解明する。

一方、独自に構築したゲノム創薬データベースを拡充し、新規ゲノム創薬探索に有効な方法論を確立する。以上の研究成果を統合することにより、独自のゲノム創薬科学による創薬ターゲット探索研究戦略を確立する。

tion by endogenous or clinical compounds in cerebral vasospasm after SAH, a finding which should provide a novel therapeutic target for cerebral vasospasm.



筆者プロフィール
田中 利男
医学部教授 (医学博士)
1950年生

Profile
Toshio TANAKA
Professor, Faculty of Medicine
(Doctor of Medicine)
Born in 1950



筆者プロフィール
角田 宏
医学部助手
1961年生

Profile
Hiroshi TSUNODA
Research Associate, Faculty of Medicine
Born in 1961

マラリア原虫スポロゾイトの肝臓細胞への感染機構 Mechanisms of Malarial Parasite Infection to the Liver Cell

1) マラリア原虫スポロゾイトの肝細胞感染機構の解明

代表：鎮西康雄

2) マラリア肝内型原虫の感染維持機構の解明

代表：油田正夫

マラリアとは？ なぜ今マラリア研究か？

マラリアという病気をご存知だろうか？ ハマダラカという蚊によって媒介される寄生虫病である。かつては日本中に分布し、かの平清盛もこの熱病で死んだと言われている。撲滅努力が実を結び、今では定着したマラリアはなくなった。外国で感染して持ち帰るいわゆる‘輸入マラリア’患者が年間100–200人程度出るに過ぎない。

しかし、アジア・アフリカ・中南米など熱帯地域では、年間4億人が感染し、270万人が死亡する世界的に最も重要な感染症の一つである。今マラリアは以前より広がりを見せ、より深刻になって来ている。それは特効薬に対して耐性をもつ病原体や、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ある。

マラリアの病原体は単細胞の動物で、原虫といわれる。この原虫が赤血球に感染寄生することによって、貧血や発熱・脾腫などの症状が出る。人に感染するマラリアは4種あるが、その中の熱帯熱マラリアは脳がやられて重症化する。特に初めて感染を受ける子供や旅行者などは重症となって死亡するケースが多い。

マラリア防圧への期待と研究の目標

いま、マラリア防圧への期待はワクチン開発に集まっている。ワクチンを開発するためには、マラリアの感染機構を知ることが肝腎である。これまでに判っていることはあまりにも少なく、十分ではない。基礎研究として、私たちはマラリアが蚊から人へ伝播する最初の段階である肝臓への侵入機構と肝臓での増殖に着目した。肝臓への侵入はマラリア原虫の特殊なステージ（スポロゾイト）により担われる。また肝臓の中では肝内型と呼ばれる原虫が増える。この二つの原虫は、医学的にも生物学的にも興味深い対象であるが、これまで材料としての扱い難さのために十分に研究されてこなかった。私たちの目標はこれらの原虫の肝細胞への特異的な感染や肝臓での増殖に関わる分子を同定し、原虫感染の分子機構を解明すると共に蚊から人へのマラリアの伝播と肝臓での増殖をターゲットにしたワクチンや抗マラリア薬を創出す

Malaria is one of the most important infectious disease in the world. Drug resistant parasites and insecticide resistant vectors are spreading all over the world. Vaccine development is expected for control of malaria. Malarial parasites are transmitted by Anopheline mosquitoes, in which they develop ookinete invading the midgut cell to form oocyst. Sporozoites proliferated in the oocysts accumulate in the salivary glands, and then infect the animal liver after mosquito bite. In these processes parasites in different stages infect different specific host cells of both vector mosquito and host animal. We studied the molecular mechanisms of stage and cell specific infections in the ookinetes and sporozoites.

We performed EST (expression sequence tags) analysis of ookinete and sporozoite, and generation of gene disrupted parasites by homologous recombination, and determine the function of the molecules by phenotype analysis. We have identified some specific molecules essential for infection of ookinete, oocyst sporozoite and salivary gland sporozoite to mosquito midgut cell, the salivary gland cell and host animal liver cell, respectively. These molecules function as mediators for cell to cell recognition, invasion, transverse and proliferation. We believe these molecules are candidates for developing anti-malarial drugs vaccines and.



図1 マラリア媒介蚊であるハマダラカが吸血しているところ

るのが目標である。

感染機構解析のための独自の研究手段

これを達成するために私たちは2つのことを目論んだ。1つは、スポロゾイトや肝内型原虫でつくられている蛋白質を全て拾い上げること（cDNAの網羅的解析、ESTデータベースの構築）、もう1つは、その中から特定の蛋白質に注目し、その遺伝子をつぶした原虫をつくって、その表現形を解析すること（遺伝子ノックアウトによる逆遺伝学的機能解析）、である。5年ほどの努力と苦労の末、現在私たちはこの研究計画が効果的に進められる状況にある。

すでにいくつものマラリア原虫の肝細胞への感染と増殖に関わる分子が発見されている。この中に必ず有力なワクチン候補となる分子があると確信している。マラリアのゲノム解析の結果が報告され、その情報を生かして、如何に感染機構の解明やマラリア制圧技術に繋げるかがこの研究のこれからの課題である。

今後の展望

マラリアワクチン開発では世界が赤血球ステージに目を向けているのに対し、私たちは肝細胞感染をターゲットとすることで独自性を出している。この時期のワクチンは理論的に耐性にならないワクチンが期待される。研究手段の独自性と合わせると、これは世界的に見て、特色ある研究となりつつある。マラリアのポストゲノムの

先導研究として、その成果は感染阻止ワクチンという形で明確にもたらされると同時に、将来的にはマラリア制圧につながる技術に発展するものと確信している。

尚、この研究はこれまでに学術振興会の**未来開拓事業**（1999-2003）および科学振興事業団の**戦略的創造研究**（CREST：2002-2007）に選ばれ、大型研究費の助成を受けている。

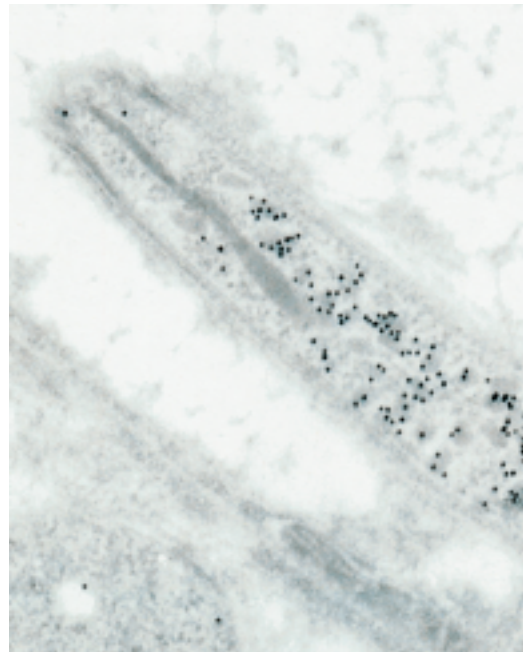


図2 マラリア原虫スポロゾイトの電顕写真
ハマダラカから人への感染ステージであるスポロゾイトの電顕写真。黒い点はOSM-1の抗体を用いた免疫電顕によりその存在位置を示している。OSM-1は肝臓感染の時、頭部の穴から分泌されて細胞侵入を助けることが判明している。

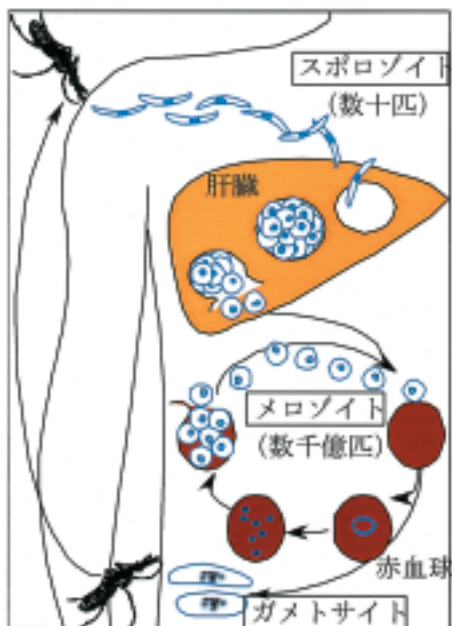


図2 マラリア原虫は蚊によって媒介される。蚊の中で増えたスポロゾイトが先ず肝臓に感染して増え、メロゾイトとなって血液に出て、赤血球に感染する。分化したガメトサイトを蚊が吸血することで、蚊の中で有性生殖が行われ、多数のスポロゾイトを生ずる。



筆者プロフィール
鎮西 康雄
医学部教授（農学博士・医学博士）
1944年生

Profile
Yasuo CHINZEI (PhD/DMS)
Professor, Faculty of Medicine
Born in 1944



筆者プロフィール
油田 正夫
医学部助手（医学博士）
1960年生

Profile
Masao YUDA (MD/PhD)
Assistant Professor, Faculty of
Medicine
Born in 1960

変異導入マウスによる MAP キナーゼ経路の分割化と機能解析

Dissection and analysis of MAP kinase cascades using mutant mice.

研究の目的

MAP キナーゼ (MAPK) は、セリン/スレオニンキナーゼとして様々な基質 (転写因子やキナーゼなど) をリン酸化し、細胞の分化や増殖、死など多様な過程を制御する。p38や ERK などの MAPK 経路は、がん化やがんの進展とも密接に関連する。しかし p38や ERK のシグナル経路の実態と生理的な意義は、依然混沌としている。

分子の機能を生体レベルで調べる方法としては、遺伝子ノックアウトマウスがよく用いられている。しかし、p38や ERK 経路を、MAPK のノックアウトマウスだけで解析するのは容易でない。なぜなら、一つの MAPK は、下流で多様な基質を制御する。つまり、一つの MAPK から、様々なシグナル経路が放射状に広がっている。MAPK のノックアウトでは、これらシグナル経路が全て失われてしまい、多様な表現型が生み出される。この結果、どのシグナル経路がどの表現型に対応するかを知ることは困難である。

そこで、MAPK の完全な機能欠損 (ノックアウト) ではなく、部分的な機能異常をもつ遺伝子改変マウスが有用な解析手段となる。シグナル異常を限定することで、表現型とシグナル経路を対応させることが容易となる。本研究では、p38や ERK 経路に様々な機能異常を持つノックイン、ノックアウトマウスを作成/解析し、p38や ERK 経路の役割を生体レベルで明らかにすることを目的とする。

特色、独創的な点

本研究の特色は、p38 α や ERK 2 の様々な部分的な機能異常マウスを作成し、複雑な生体レベルのシグナルを分割して解析することである。p38 α や ERK 2 のノックアウトは胎性致死であるが、本計画では組織特異的なコンディショナルノックアウトを行うことで異常を生じる組織を限定し、致死性の影に隠された異常を明らかにできる。

しかし、コンディショナルとはいえノックアウトのみで MAPK の下流機構や、生理的に重要な基質を明らかにするのは難しい。そこで本計画では、コンディショナルノックアウトに加えて、MAPK と基質の結合部位に変異を導入したノックインマウスを利用する。MAPK は、CD 領域とよばれる部位を介して様々な基質と結合

MAP kinases (MAPKs) are serine/threonine kinases and phosphorylate various substrates, such as transcription factors and other kinases. MAPKs regulate these downstream signaling molecules through their phosphorylation and, thus, regulate diverse biological processes including cell development, proliferation, and apoptosis. Recently, p38 and ERK MAPK signaling cascades have been implicated in the carcinogenesis, development of cancer, and host responses in cancer patients. However, the physiological and pathological roles of p38 and ERK signaling cascades remain to be elucidated.

Gene knockout mouse technique is becoming a standard method for the study of the physiological roles of molecules. However, it is difficult to study p38 and ERK cascades solely by knocking out these MAPK genes because a MAPK can simultaneously regulate many substrates, namely, many signaling cascades. All of these signaling cascades are lost in the MAPK knockout mice, and, thus, it is very difficult to figure out which signaling cascade corresponds to which phenotype.

Therefore, we are planning to study the p38 and ERK cascades by establishing mutant mice that have partial abnormalities in p38 and ERK functions. If the mutant mice have minimal signaling defects, it might be easy to find out the signaling cascade(s) responsible for the observed phenotype. Our aim is to study the physiological and pathological roles of p38 and ERK signaling cascades by establishing various mutant mice with partial dysfunction of these MAPKs.

する。この結合は、MAPK が基質をリン酸化し、下流にシグナルを伝えるのに重要である。従って、MAPK の CD 領域に点突然変異を導入し、限られた基質との結合性のみ失われた MAPK を作成できれば、その基質に対応した経路だけを欠損した、MAPK の部分的機能欠損を作ることができる。

我々は既に、p38 α の CD 領域に sem 型点突然変異を導入することで、p38 α シグナルの部分的機能欠損マウスの作成に成功している。p38 α のノックアウトマウス（完全機能欠損）は胎盤形成不全で致死と報告されている。一方 sem 型 p38 α ノックインマウスは生存可能で胎盤形成シグナルは正常だが、炎症性サイトカイン TNF- α の産生に異常があることが判明した。さらに、sem 型 p38 α は、MAPKAP2 という基質を活性化できないこと、その結果、TNF- α が産生されないことを明らかにした。つまり、sem 型 p38 α マウスを用いた解析で、胎盤形成シグナル経路と TNF- α 産生シグナル経路を切り離し、p38 α から MAPKAP2 を経て TNF- α 産生に至るシグナル伝達経路を生体レベルで証明することに成功した。

本計画ではこの方法をさらに発展させ、ERK と p38 について、1) 点突然変異による MAPK シグナルの部分異常マウス、2) 組織特異的なコンディショナルノックアウトマウス、を用いることで、MAPK 経路を機能/組織レベルで様々な分割し解析することが可能である。

当該領域の推進に貢献できる点

MAPK は、がん化やがんの進展と密接に関連する。例えば ERK は、ヒト腎がん、大腸がん、肺がんなどで活性の亢進が見られ、ERK の恒常的活性化が培養細胞で形質転換を誘導する。また、マウスの大腸癌の治療モデルで、ERK 経路の阻害剤が腫瘍増殖を抑制する。逆に p38 は、がん抑制遺伝子 p53 を基質として活性化し、がん化を抑制すると考えられる。事実、ヒト乳癌の 16% で、p38 を阻害する活性を持つ脱リン酸化酵素、PPM1D (Wip1) の遺伝子増幅が報告されている。従って、生体における ERK と p38 の経路の研究は、がん化やがんの進展のメカニズム、さらに診断治療の分子標的の解明に役立つと考えられる。



筆者プロフィール
緒方 正人
医学部教授 (医学博士)
1955年生

Profile
Masato OGATA
(M.D., Ph.D.) Professor, Faculty of
Medicine
Born in 1955

前立腺がんを中心とする泌尿器系腫瘍の 分子疫学的解析とリスクモデルの構築

Epigenetic analysis and risk model establishment of urogenital tumors, especially prostate cancer

研究の目的

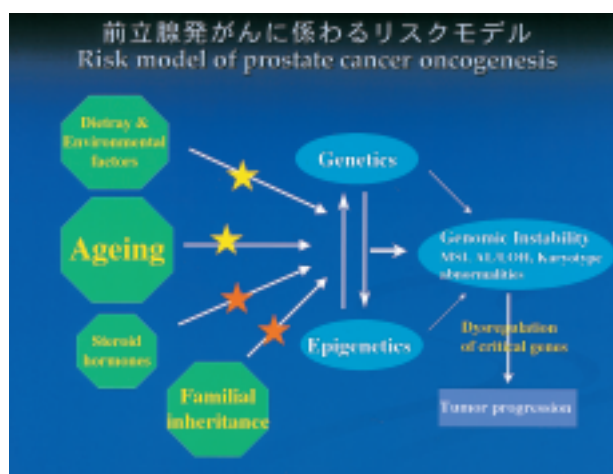
前立腺がんの発生・進展危険因子に内分泌・性生殖活動要因、食餌要因などがあげられているが、明確な危険因子は得られていない。我々はこれまで「前立腺がんの発生・進展」を研究テーマに、地理病理学的、分子病理学的手法で解析を行い、前立腺がんも他の固形がんと同様に各種の遺伝子変異あるいはエピジェネティクスが関与する多段階発がんであることを示した。また解毒系代謝酵素やアンドロゲン代謝酵素と前立腺がんとの関係を報告している。その中で、症例対照研究のサイズの拡大、複数の遺伝子多型でのプロファイリングと泌尿器系腫瘍の中での前立腺発がんリスクモデルの位置付けの必要性を感じた。現在我々は家族性・遺伝性前立腺がんの家系（家族性15家系、遺伝性1家系）の収集を行い、家族性、遺伝性、散发性前立腺がんに対して、前立腺がん感受性遺伝子 HPC2/ELAC2のスクリーニングを行っているが、既報の SNP (single nucleotide polymorphism) のリスクとしての有用性の確認および日本人固有の SNP の発見（特許申請中）をしている。研究スケールの拡大（前立腺がん400例、前立腺肥大症200例、健常者コントロール1000例）および SNP の大量解析を準備している。これは国内の前立腺がん研究グループの中でも、最大であり、また家族性・遺伝性前立腺がんを含んでいる点でも日本の前立腺がん研究の要になり得ると考えられる。前立腺がんの遺伝子多型データ、ライフスタイルデータをもとに、発がんリスクモデルを構築する。同時に環境因子の明確な関与が考えられる尿路上皮がんおよび全く背景が異なる腎がんとの比較をすることにより、泌尿生殖器腫瘍の発がんリスクモデルを構築する。最終的には、個人レベルでの前立腺がんを含む泌尿器系腫瘍のリスクを管理可能にすることが目標である。

実際の研究計画は以下の通りである。

1. 前立腺がん発生・進展に関係する遺伝子多型の解析、情報の収集：特に Human aromatase gene (CYP19)、Debrisoquine hydroxylase (CYP2D6)、Cytochrome P450 3A4 (CYP3A4)などの薬物・ホルモン関係代謝酵素遺伝子多型、Estrogen receptor (ER)、Progesterone receptor (PR)などのホルモンレセプター遺伝子多型、前立腺がん感受性遺伝子 HPC1、MSR-1多型について解析をする。(1)家族

Summary

The speculated risk factors of prostate cancer development /progression are endocrinological, sexual behavioral, and dietary. However, not all of the factors have been proven to be critical. We have focused our study on the geographical and molecular pathogenesis of prostate cancer development/progression. We have shown that prostate cancer, as other cancers, develops in multi-steps with gene mutation. For example, the genes involved in detoxification enzymes and androgen metabolic enzymes are the ones that are relevant to prostate cancer. In the course of analysis, we found that the size of the case control study should be expanded and that prostate cancer should be comprehensively profiled with multi-gene polymorphism to establish a risk model of prostate cancer. We pooled the familial/genetic prostate cancer pedigree. With the single nucleotide polymorphism (SNP) data of the prostate cancer pedigrees, we prepared a large-scale screening of prostate cancer (400 cases), benign prostate hyperplasia (200 cases), and healthy control (1000 cases) subjects. The specific aim of this study is the construction of the prostate cancer risk model from polymorphic genetic data and lifestyle data.



性・遺伝性前立腺癌家系における遺伝子多型の解析、リスクの同定、(2)散発性前立腺癌における遺伝子多型の解析、リスクの同定、(3)アンケートよりライフデータをまとめる。2. 尿路上皮がんにおける遺伝子多型の解析、リスクの同定：前立腺がんに関与する遺伝子多型とともに、Cytochrome P450 2A6 (CYP2A6)、Sulfotransferase (ST)などの遺伝子多型を解析し、症例対照研究を行う。3. 腎がんにおける遺伝子多型の解析、リスクの同定。倫理的な問題に対する配慮・措置および組換えDNA実験に関してなど：1)平成13年4月1日より施行された文部科学省、厚生労働省、経済産業省共同の「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」に従って研究を行う。それ以前に収集された検体に関して、再度各大学の倫理委員会に提出し、承認を得ている。2)個人の人権保護について：新規の研究協力者(検体提供者)に対しては、研究の目的・方法・個人の秘密厳守を十分に理解していただき、自由意志により参加を同意した方のみを対象とする。口頭・文書にて研究内容を説明した後、文書にて同意を得る。同意の如何に関わらず、不利益を受けないものとし、かつ同意後いつでも翻意の可能性があることを説明する。また、各施設で個人情報管理者を設置し、収集された試料を匿名化し、匿名化された試料を各施設の解析者に提供する。試料は連結不可能な匿名化がされており、個人への遡及は不可能となる。3)その他：各分担研究計画はいずれも、三重、宮崎医科、東京慈恵医科、千葉大学の各倫理委員会にて審査を受け了承を得ている。また原則として、検体の他大学への持ち込みに関しては倫理委員会の再申請後検体の移動もしくは不可能な場合は担当者が当該大学にて条件を整えて解析する。「大学等における組換えDNA実験指針」に従い行われる。



筆者プロフィール
広川 佳史
医学部講師 (医学博士)
1965年生

Profile
Yoshifumi HIROKAWA
Lecture, Faculty of Medicine
(Doctor of Medicine)
Born in 1965

光触媒反応による細胞内 DNA およびタンパク質損傷機構の解明 — 光触媒の医学および環境関連技術への応用を目指して — Clarification of mechanism of photocatalytic damage to biomacromolecules : application of photocatalysts for medical and environmental sciences

光触媒とは、光エネルギーを利用して通常起こらない化学反応を可能にする物質です。現在、酸化チタン等の半導体光触媒が脚光を浴びています。特に酸化チタンは人体無害、化学的に安定、比較的安価な物質で、様々な応用および基礎研究が行われています。光エネルギーで水を水素と酸素に分解するため「人工光合成」の夢を実現する物質として研究されてきました。近年、環境中に存在する低濃度有害物質や有害微生物の除去に威力を発揮することも明らかにされてきました。酸化チタンの他にも、金属錯体、有機色素分子等、光触媒作用を示す物質が存在します。これらの特性を活かし、複合的に用いることで様々な化学反応が可能になると期待されます。筆者は、光触媒の医学・医療分野、環境関連技術、光エネルギー変換への応用を目指し、「光触媒反応機構の解明」、「新規光触媒材料の開発」を目的として研究を行ってきました。ここでは、医学分野に関連した応用について現在行っている研究を紹介致します。

多くの光触媒（特に半導体光触媒）は水や酸素から活性酸素種を生成します。活性酸素は生物にとっては毒であり、光触媒は「光毒性」を示す物質となります。生物に対する光毒性は抗菌剤に利用されており、さらにはがん治療（光線力学的療法）への応用も研究されています。光毒性は活性酸素生成等を介した DNA やタンパク質等、生体高分子の損傷によると考えられています（図1）。しかし、細胞内の標的部位や活性種には不明な点も多く残されています。そこで、筆者らは酸化チタン光触媒等による生体高分子の損傷機構について研究しています。実験には単離したヒト遺伝子 DNA を標的分子に用い、光触媒反応による DNA 損傷の塩基配列特異性や活性種について電気泳動で解析しています。また、損傷生成物の分析を高速液体クロマトグラフィーで行っています。これら DNA 損傷の解析システムは医学部の川西正祐教授の御好意により、使用させて頂いています。実験には放射性同位体の³²Pで標識した DNA を使用するため、アイソトープ医学部実験施設内（図2）で行っています。現在、酸化チタンの光毒性のメカニズムの解明とその応用を中心に研究しています。

半導体光触媒の他に、有機色素分子にも光誘起電子移動やエネルギー移動により化学反応をアシストする光増感剤（広い意味での光触媒）として働く物質が数多く存

A photocatalyst enables various chemical reactions using photo-energy. Especially, titanium oxide (TiO₂) photocatalysts have attracted great attention as a material to aid in the sterilization of water and air, decomposition of pollutants, and photo-energy conversion. Recently, an application of TiO₂ as a photosensitizer of photodynamic therapy (PDT) was proposed. TiO₂ absorbs UVA light, catalyzing the generation of reactive oxygen species that cause damage to biomacromolecules such as DNA and proteins. Photodamage to biomacromolecules catalyzed by TiO₂ should be included in the phototoxicity underlying bactericidal effects and PDT, but the mechanism of damage to biomacromolecules has not been well understood. One of the aims of our study is to clarify the mechanism of biomacromolecular damage photocatalyzed by TiO₂. Experiments were carried out using a ³²P-5'-end-labeled DNA fragment obtained from human genes. In addition, other materials, such as organic dyes, metal complexes, and metal nanoparticles, can act as photocatalysts. We synthesized and investigated various organic photosensitizers and metal nanoparticles for use as photocatalysts. Some of these organic photosensitizers demonstrated a photohydrolytic character, which may be useful for applications as photosensitizers of PDT. The clarification of the mechanism of damage to biomacromolecules photocatalyzed by these materials is now in progress.

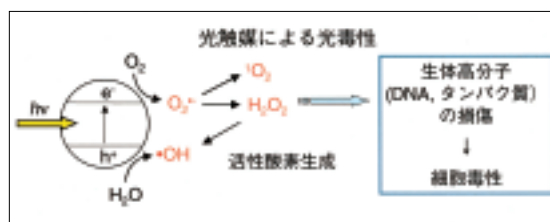


図1 半導体光触媒による光毒性の分子機構
A possible mechanism of phototoxicity induced by semiconductor-photocatalyst.



図2 アイソトープ医学部実験施設内での実験
Experiment in Radioisotope Institute for Medical Sciences.

在します。色素分子には特定の波長を選択的に吸収できることや化学修飾によって様々な機能を付加できる等の有効な点があります。これまで、有機色素分子についても検討してきました。例として、ビタミンの一種の葉酸やその誘導体(図3)の研究で、それ自身には光毒性がありませんが、光分解して図のプテリジン部分が切り離されることで光毒性を示すことを明らかにしました。光毒性のメカニズムはプテリジンの光誘起電子移動反応による生体高分子の酸化です。電子を奪われたDNAやタンパク質は別の物質に変化し、正常な機能を果たせなくなり、細胞死の原因になります。光分解性物質を利用したプロドラッグ開発の研究が近年注目されており、著者らは光分解性光増感剤の光線力学的療法への応用に興味をもっています。薬剤への応用には光増感剤の分子設計や光毒性予測も重要ですが、電子計算機を用いた理論計算(図4)が有効であると考えています。最近、電子移動反応で光毒性を示す光増感剤(キサントン類)のイオン化ポテンシャル(IP)の増加に伴い、DNA損傷能力が指数関数的に増大することを明らかにしました(図5)。IPは分子軌道計算で求めた値であり、同様の手法の光毒性予測システムへの応用が考えられます。

この他、金属ナノ微粒子を利用した光触媒にも注目しています(図6)。金属ナノ微粒子とは、金属原子がクラスター状に結合したナノメートルサイズの粒子でバルクとも原子とも異なった性質を示します。筆者らは金属イオンを還元する方法で新規金属ナノ微粒子を合成して

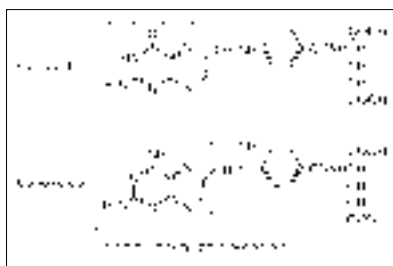


図3 葉酸とその誘導体(メソトレキサート)の構造。光照射により点線で囲んだ部分(プテリジン部分)が切り離され、光増感作用を示す
Structures of folic acid and methotrexate.



図4 分子軌道計算
Molecular orbital calculation.

きました。金属ナノ微粒子は水溶性高分子等の保護によって水に溶け、有機色素分子等の光増感剤から電子を供給されることで化学反応を触媒します。色素分子との複合利用で新しい光触媒系開発への可能性を期待していません。

半導体、有機色素分子、金属ナノ微粒子を利用した光触媒は通常起こらない化学反応を可能にします。特に、生体高分子損傷反応の検討から、高い抗菌・抗腫瘍活性を示し、人体と環境に安全な光触媒の開発を目指しています。

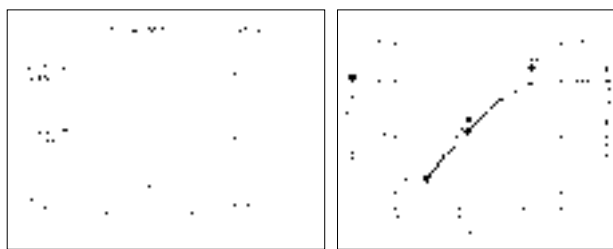


図5 キサントン類の構造とDNA損傷性。光増感反応によるグアニンの酸化物の一つ(8-oxodGuo: 8-oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosine)の量子収率と8-oxodGuo以外のグアニン酸化生成物の相対収率をキサントン類のイオン化ポテンシャルに対してプロットした
Structures of xanthone analogues and their DNA-damaging abilities.



図6 金属ナノ微粒子の合成
Synthesis of metal nanoparticles.



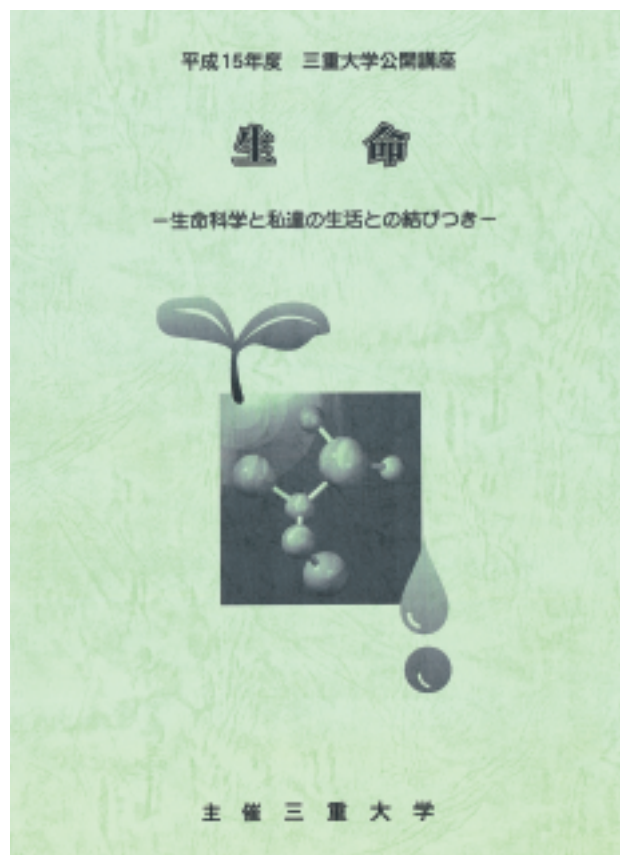
筆者プロフィール
平川 和貴
生命科学研究支援センター助手
博士(学術)
1973年生

Profile
Kazutaka HIRAKAWA
Research Associate, Life Science
Research Center
(Doctor of Philosophy)
Born in 1973

II 地域開放 Open to Local Community

1 公開講座（平成15年度） Extension Courses(2003)

三重大学	生命-生命科学と私達の生活との結びつき-	Life-Connection of Life Sciences to Our Life-	7/2 7/25
人文学部	世界食べある記 PART II —パーティー食の現在と未来—	Eating Around the World	9/27 11/8
教育学部	免許法認定講座	Extension Course for a Teacher's License	7/27 10/26
医学部	平成15年度三重大学医学部公開講座	Extension Course in Faculty of Medicine, Mie University in 2003 Academic Year	7/25
工学部	機械翻訳の仕組みと実習	Contrivance and Practice of Machine Translation	7/25
工学部	モーション制御	Motion Control	7/28
工学部	地域創発と新技術Ⅲ	Emergence from Local Area and New TechnologyⅢ	8/6
工学部	IT 関連光材料としてのガラスとその化学的作成法	Glasses as Optical Material for Information Technology and Chemical Way of Making it	9/5
工学部	建築構造に関する最近の話題	Recent topics in Architectural Structure	11/8 11/15
工学部	モーション制御	Motion Control	7/28
生物資源学部	食品と健康	Food and Health	9/6 10/4
附属紀行・黒潮生命 地域フィールドサイ エンスセンター	洋上体験教室	Learn to the Sea	7/26 7/27 8/1 8/7



2 オープンキャンパス（平成15年度） Open Campus 2003

タイトル	三重大学公開説明会（オープンキャンパス2003）
日時	平成15年8月5日(火)～平成15年8月11日(月)（土、日は除く）
場所	三重大学 講堂大ホール（人文・教育・工学・生物）、医学部臨床第3講義室（医学）
内容	今年度から、すべての学部の説明会に参加できるよう日程を5日間にしました。 [学部別開催日程] 8月5日(火)生物資源学部 13:00～16:30 8月6日(水)人文学部 13:00～17:00 8月7日(木)工学部 13:00～17:00 8月8日(金)医学部 13:00～15:20 8月11日(月)教育学部 13:00～16:45
問い合わせ先	三重大学学務部入試課入学試験係
電話番号	059-231-9063

(This event was held in this period)



3 出前授業、講演会等 Delivery lesson, Lecture meeting

日 程	タイトル	title	教 官	実施学校名
人文学部				
15. 7. 14	英語・なるほどそうだったのかドイツ語・日本語との比較から見えてくるもの	English・Isee!—What we can see from Comparison between German and Japanese	工藤康弘教授	三重県立名張西高等学校
15. 7. 10	戦争と法～イラク戦争は是か非か？	War and Law—Is Iraq War Right or Wrong?	西村智朗助教授	三重県立桑名高等学校
15. 7. 10	グリム童話と日本昔ばなしの比較—恋愛結婚を中止に	Comparison between Grimm's fairy tales and Japanese old tales—Discontinuance of Love Marriage—	太田伸広教授	三重県立桑名高等学校
教育学部				
15. 7. 8	未来設計ガイダンスⅡ	Future Planning GuidanceⅡ	佐藤廣和教授、 鶴原清志教授	三重県立松阪高等学校
15. 7. 8	総合学習講座	Comprehensive Learning Course	廣岡秀一教授	三重県立桑名高等学校
工学部				
15. 6. 17	光のふしぎな振る舞い	Marvelous Behavior of Light	松永守助教授	三重県立相可高等学校
15. 6. 17	ロボットの今と昔	Robot's Now and Ancient Times	水谷一樹教授	三重県立上野高等学校
15. 6. 17	いま、環境がおもしろい	Now, Environment is Interesting	丸山直樹助教授	三重県立上野高等学校
15. 6. 19	CDとMDの原理と構造	Principle and Structure of CD and MD	小林正助教授	三重県立名張桔梗丘高等学校
15. 6. 27	炭素原子と広がる世界	Carbon and Expanding World	小海文夫教授	三重県立名張西港高等学校
15. 7. 10	いま、環境がおもしろい—産業の環境革命最前線—	Now, Environment is Interesting—Forefront of Environmental Revolution in Industry—	丸山直樹助教授	三重県立神戸高等学校
15. 7. 11	コンピューターは知能機会を生む	Computers Produce Intellectual Opportunity	野村由司彦教授	三重県立桑名高等学校
15. 7. 17	コンピューターは知能機会を生む	Computers Produce Intellectual Opportunity	野村由司彦教授	三重県立伊勢高等学校
15. 10. 16	生物・生体に学ぶメカニズム	Mechanism Learned from Creature and Organism	徳田正孝教授	三重県立名張桔梗丘高等学校
生物資源学部				
15. 6. 17	植物の遺伝子と遺伝子研究	Gene and Gene Research of Plant	掛田克行教授	三重県立上野高等学校
15. 6. 17	寄生蜂の行動生態系	Ecological System of Parasitoids	山田佳廣教授	三重県立上野高等学校
15. 6. 20	地球環境とプランクトン	Earth Environment and Plankton	谷村篤教授	鈴鹿市立鼓ヶ浦中学校
15. 6. 26	GIS(地理情報システム)とは	What Is GIS(Geographic Information System)?	福山薫教授	三重県立津工業高等学校
15. 7. 8	宇宙船地球号の将来	Future for Spaceship Earth	関根義彦教授	三重県立桑名高等学校
15. 7. 10	あなたは遺伝子組換え作物をたべられますか？	Can You Eat Crops Developed through Gene Recombination?	三島隆助教授	三重県立桑名高等学校
15. 7. 11	目に見えない生き物(微生物)の生活とその利用	Life and Use of Unseen Creature(Micro-organism)	栗冠和郎教授	三重県立名張桔梗丘高等学校

Ⅲ 学会等 Academic Meetings etc.

シンポジウム・学会等名 Symposium・society	日付 date	場所 venue	代表者 Coordinator	備考 note
第264回東海外科学会 The 264th Tokai Surgical Conference	2002. 8. 31	三重県医師会館 Mie prefectural Doctor's Hall	矢田 公(医学部・教授) Isao Yada M.D. Ph D(Professor of Thoracic and Cardiovascular Surgery)	
移入海産ベントスの生育状況と環境的課題 (日本ベントス学会第16回大会公開シンポジウム) Symposium "Alien Marine Benthos in Japanese Waters" held at the 16th Annual Meeting of Japanese Society of Benthology, Faculty of Bioresources, Mie University	2002. 11. 3	三重大学生物資源学部大講義室 Faculty of Bioresources, Mie University	関口秀夫(生物資源学部・教授) Hideo SEKIGUCHI (Faculty of Bioresources, Mie University)	
日本産業衛生学会東海地方会 Japan Society for Occupational Health, Tokai Branch	2002. 11. 9	三重大学医学部看護学科講義室、三翠ホール Mie University, School of Nursing and Auditorium (Sansui Hall)	川西正祐(医学部・教授) Shosuke Kawanishi (Professor, Mie University School of Medicine)	
日本循環器学会・東海北陸合同地方会 The Annual Meeting of Tokai-Hokuriku joint Congress of Japanese Circulation Society	2002. 11. 9) 2002. 11. 10	名古屋国際会議場 Nagoya Congress Center	中野 赳(医学部・教授) Prof. Takeshi Nakano	参加者： 652名
日本微生物生態学会第18回大会 The 18th Annual Meeting of the Japanese Society for Microbial Ecology	2002. 11. 15) 2002. 11. 17	三重大学三翠ホール 三重大学生物資源学部 Mie Univ. Auditorium & Faculty of Bioresources	菅原 庸(生物資源学部・教授) Prof. I. SUGAHARA	参加者： 350名
第32回日本消化器集団検診学会 東海北陸地方会 東海北陸消化器集検の会 The 32nd time Japanese Society of Gastroenterological Mass Survey Tokai-Hokuriku District Meeting The Meeting of the Tokai-Hokuriku Gastroenterological Mass Survey	2002. 11. 16	三重県総合文化センター Mie center for the arts	竹田 寛(医学部・教授) Mie University medical department radiology Ph. D. kan Takeda	参加者： 311名
日本トリプトファン研究会 第25回学術集会 25th Annual Meeting on Japanese Study Group for Tryptophan Research	2002. 12. 5) 2002. 12. 6	5日：ホテルグリーンパーク津(津駅前) 6日：生物資源学部 大会議室 Hotel Green Park TSU	田口 寛(生物資源学部・教授) Prof. H.TAGUCHI	参加者： 70名
日本耳鼻咽喉科学会第111回東海支部地方会 The 111th Tokai Regional Meeting of Japanese Otorhinolaryngology Society	2002. 12. 8	三重大学(三翠ホール) Mie Univ. Auditorium	間島雄一(医学部・教授) Yuichi Majima (Prof., Department of Otorhinolaryngology School of Medicine)	参加者： 227名
第189回日本内科学会東海地方会 The 189ed Tokai Congress of the Japanese Society of Internal Medicine	2003. 2. 15	三重県医師会館 Mie Doctor's Association Hall	中野 赳(医学部・教授) Prof. Takeshi Nakano	参加者： 467名
第67回日本生化学会中部支部例会・シンポジウム・総会 ポストゲノムのパラダイム：ゲノム工学とゲノム創薬 The 67th Meeting of the Chubu District of the Japanese Biochemical Society The Paradigms in the Postgenome Era : Genome Engineering and Genome-based Drug Discovery	2003. 5. 24	三重大学講堂(三翠ホール)小ホール Mie Univ. Auditorium	吉村哲郎(工学部・教授) Prof. Tetsuro Yoshimura (Dept. Chem. Mater., Fac. Eng., Mie Univ.)	参加者：約200名
International Conference on Composites/Nano Engineering	2003. 7. 20) 2003. 7. 26	ニューオリンズ、USA	遠藤民生(工学部・教授) David Hui, Luciano Feo, C.Mota Soares, Carlos Navarro, Tamio Endo	参加者：1,000名

国際環境シンポジウム 四日市公害問題の再評価と国際環境協力 International Environmental Symposium Yokkaichi's Air Pollution Experience and International Environmental Cooperation

平成14年7月23日、三重大学講堂小ホールにて国際環境シンポジウム「四日市公害問題の再評価と国際環境協力；四日市公害から環境の21世紀へ」が開催された。

環境先進県を宣言している三重県は過去、四日市公害問題で苦しんだ地域である。平成14年は四日市公害裁判の原告勝訴という歴史的な判決が出て30周年となる記念すべき年に当たるが、四日市公害問題に関わった様々な分野の関係者の高齢化や死去、または関係資料の未整理などにより消失してしまうことが懸念されている。

四日市公害問題を単に負の遺産として風化させることなく、持続可能な地域づくりの事例としてよみ返らせるためにも、四日市公害問題が起きた社会経済的背景、公害問題の発生メカニズム、克服に至る諸プロセスを正確に検証する必要がある。四日市公害問題を過去の負の遺産から未来への正の遺産に変えるためにも、四日市公害問題の再評価を行う意義は大きい。

三重大学は、四日市公害問題の解決に至る諸過程において、科学的知見を地域社会の環境問題解決へ還元するなどに大きな貢献を果たしてきた。平成13年度からは三重大学教育改善推進経費（学長裁量経費）による上野達彦を研究代表者とする「三重県における工業化社会・自然環境の総合環境学的研究」プロジェクトが発足し、五つのサブプロジェクトが人文学部や医学部、工学部を中心として進められてきた。特に、「四日市公害問題の評価プロジェクト」は三重県や四日市市、国際環境技術移転研究センター（ICETT）との連携を取りながら、以下の研究調査を行った。

- ①四日市公害を領域横断的に多角的かつ総合的に検証する。
- ②過去の教訓を生かした積極的な環境政策に向けた提言を行う。
- ③環境問題が懸念される韓国や中国などの東アジアの環境改善に貢献する具体策を探る。



国際環境シンポジウムの様子

An international symposium on environmental concerns entitled [Yokkaichi's Air Pollution Experience and International Environmental Cooperation] was held on July 23, 2002, at Mie University.

The year 2002 marks the 30th anniversary of the Yokkaichi trial. The inter-disciplinary project entitled [Integrated Environmental Study on Industrialization and Environment in Mie Prefecture] has been promoted by the president of Mie University since 2001. Professor Ueno, vice-president of Mie University, was a representative of this project, which was a complete success and achieved valuable results.

The results of the symposium are summarized in the following text.

An inter-disciplinary approach was taken during an evaluation of the Yokkaichi air pollution situation; participants were from such fields as environmental geography, climatology, law, and cultural and regional economics. Environmental policies for the 21st Century were recommended for Mie Prefecture. In addition, the knowledge gleaned from the seminar and lessons of the Yokkaichi experience can be applied to situations worldwide, including East Asia, Korea, and China.

Professor Yoshida has talked about [Air Pollution and Its Victims in Yokkaichi City, Mie.] When a civil lawsuit seeks damage compensation, the plaintiff must show damages, prove a causal effect between harmful acts and such damages, demonstrate intent and fault of the accused, and show illegal infringement of the victims' legal rights or property. The fact that in pollution lawsuits (including air pollution lawsuits), it is very difficult to scientifically demonstrate a causal relation between damages incurred and activity of environmental pollution leaves the defendant (corporate side) holding all of the data and the plain-



国際環境シンポジウム
四日市公害問題の再評価と国際環境協力
International Environmental Symposium
Yokkaichi's Air Pollution Experience and
International Environmental
Cooperation



開会挨拶を行う上野達彦副学長

平成14年3月には韓国ソウル大学校において「四日市公害問題の過去・現在・未来；東アジアへの提言」というテーマで日韓国際環境ワークショップを開催し、科学的知見の交流や国際環境協力のあり方に関する意見交換を行った。

本国際環境シンポジウムはこれまでの実績を踏まえ、四日市公害問題について過去のコンビナート開発と公害問題発生、環境規制、四日市ぜん息訴訟の意義とは何か、現在の四日市周辺の大気汚染の現状はどうか、さらに、環境の世紀といわれる21世紀において日本ばかりでなく、急激な経済成長による環境問題が最も懸念される韓国や中国など東アジアの環境改善に貢献できる具体策を探ることで、今後の課題と国際環境協力の側面から四日市公害問題の再評価を試みる企画として大きな意義をもつものである。

上野をコーディネータとし、疫学的側面から大気汚染と公害病との因果関係を立証した吉田克己三重大学名誉教授の講演、朴及び張 榮基韓国水原大学校教授による日韓の大規模工業団地における公害問題の過去や現在の実態に関する研究発表、続いて行われたシンポジウムにおいて山内 徹医学部教授、妹尾允史三重 TLO 社長・三重大学名誉教授、長谷川 寛三重県環境部長、山下正文四日市市助役、倉 剛進 ICETT 専務理事、韓国からの李 惠恩東国大学校教授、成 孝鉉梨花女子大学校教授、韓 勉熙環境正義研究所所長による討論が行われた。

吉田克己三重大学名誉教授は、1959年の第1コンビナート（塩浜地区）、1963年の第2コンビナート（午起地区）、1972年の第3コンビナート（霞地区）の稼働に伴い、ばい煙、悪臭、硫黄酸化物（SO_x）などによる大気汚染、含油排水などによる悪臭魚の発生と水質汚濁などの公害問題が発生したことを指摘した。特に、コンビナートと居住地域とが隣接していた塩浜地区の住民に多発した喘息、肺気腫などの健康被害が大気汚染物質による疫学的因果関係で証明できるまで関わった経緯について言及した。さらに、四日市公害裁判は日本の公害対策、とくに大気汚染対策の進展に大きなインパクトを与え、硫黄酸化物（SO_x）の環境基準の強化（新環境基準の制定）、大気汚染防止法への総量規制条項の導入、大気汚染被害者に対する補償法の制定などの大きな成果をもたらしたことを指摘した。

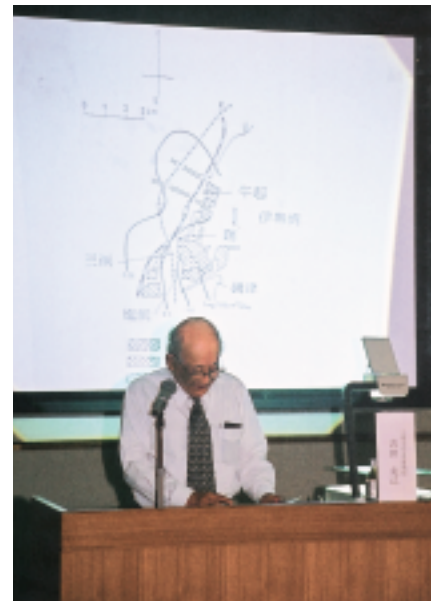
朴は、四日市公害問題の過去・現在・未来について問題提起を行い、四日市周辺地域が、環境規制及び技術革新（脱流装置）などの積極的な環境対策によってきれい

tiff holding none.

On the scientific side, Professor Yoshida led epoch-making efforts during the air pollution trial and submitted epidemiological investigation results which proved, beyond other things, a causal relation between air pollution and the contraction of respiratory diseases. Epidemiological investigation was employed as a scientific means of demonstration a causal relation between air pollution and its effects on health. Based on results of epidemiological investigation which indicated a clear causal relation, the July, 1972 judgement at the Yokkaichi pollution trial dismissed claims by the corporate defendants that they had taken cautionary measures based on the latest technology at the time.

Professor Park has presented concern [Leading Role of Mie University in Yokkaichi Trial.] Air Pollution and Its Victims in Yokkaichi City, Mie. Factories opening in succession beginning in 1959 soon gave rise to problems such as the so called [Yokkaichi Asthma.] starting around 1961. Air pollution in Yokkaichi reached its worst levels around 1963-64, after the successive launch of two complexes, the Shiohama district industrial complex in 1960 followed immediately by the Umaokoshi industrial complex. As heavy oil sulfur content rates at the time measured 3% more or less, annual sulfur oxide emission volumes measured in terms of sulfur dioxide are estimated at 130,000-140,000 tons. Hourly measurements of sulfur dioxide concentrations in the Isozu district in 1964 show that the number of values exceeding 0.5 ppm amounted to 3% of all hours measured, occasionally rising above 1 ppm (more than 10 times the current environmental quality standard of 0.1 ppm), and even exceeding the upper detection limit of 2.5 ppm. The annual average sulfur dioxide concentration in this area was 0.075 ppm (almost four times more than the current environmental quality standards).

A pollution victim compensation system to be introduced later came to specify [Yokkaichi Asthma] as including such diseases as chronic bronchitis, bronchial asthma and pulmonary emphysema. Statistical data indicates that after the compensation measures were introduced in the 1970s the number of certified sufferers in Yokkaichi City totaled 1738 with a peak number of 1140. A new certification was not conducted following the 1988 cancellation of the designated areas, and the official 1995 figure



四日市公害問題に関する提言を行う吉田克己名誉教授

な空気を取り戻し、1995年には国連のグローバル500賞を受賞していることを言及した。しかし、現状において四日市周辺の伊勢湾地域では沿岸海域沿いに多くの重化学コンビナートや道路網の発達、人口密集地域が立地しているため、これらの地域から発生された汚染物質が海風によって内陸に輸送され、沈着することから四日市周辺の大気汚染物質は発生源ばかりでなく、内陸の山間地域においても大気汚染物質の溜まり場となり、広域化している研究結果を発表した。また、自動車による移動発生源の影響が大きく、自らが加害者でもあり被害者でもあることから我々のライフスタイルの見直しなどが必要であると指摘した。

張 榮基韓国水原大学校教授は、韓国における光化学スモッグや大気透過率の低下、工業地域からの有害物質、悪臭問題、大気汚染源の長期滞留などを含めた都市大気質の悪化について発表した。1970年代の国家産業政策によって重化学工業中心に工業化が推進される過程で、大気汚染、水質汚染、廃棄物の大量発生、騒音、振動、ガス爆発による事故や火災などによる被害が増えたことも指摘した。特に、四日市と同様、韓国最大工業団地として、韓国全体の約50%に及ぶ石油化学製品の基礎原料を生産供給する麗水（川）工業団地では、大気汚染物質のうち、麻酔性公害物質として心臓や腎臓、呼吸器官に副作用を起こし死亡にまで至るクロロフォルムなどの有害物質は米国の基準値の38倍以上、水俣病の原因物質とされる水銀は海（クワンヤン湾）で0.286ppbが検出されるなど、汚染状況はかなり深刻であるため、工業団地周辺の6つの町村の1600世帯、約6000名を含む少なくとも15,000人の住民の移住が必要とされることを指摘した。

続いて、四日市公害の教訓と国際環境協力に関するシンポジウムにおいて多彩な報告や討論が行われた。まず、韓国や中国をはじめとする多くのアジア諸国は、様々な側面で日本の過去の経験に学ぼうとしていること、特に、経済成長を最重要視する発展途上国は、今後予想される公害、環境破壊の問題に対処するため、日本の環境関連法規の制定、有効な公害対策の導入を強く要請していることから、途上国に対する環境支援を積極的に行えるような仕組みづくりが必要不可欠であることが言及された。続いて、地域の環境改善のあり方について、自然科学や人文社会科学までを含む生態系のすべてにまたがる「四日市接続可能な社会センター；YOKKAICHI Sustainable Society Center (YSSC)」構築にまで発展していくことの必要性が議論された。このセンターを単に過去の歴史を記録する場所として位置づけるのではなく、21世紀における環境問題が懸念される韓国や中国を含む東アジア地域の環境改善にも貢献できる国際環境協力センターとしてその役割を果たすことが期待されることが指摘された。

最後に、上野による総括の中で、地域社会への貢献を通じて「地域圏大学」として位置づけている三重大学にとって、今回の国際環境シンポジウムが、「四日市公害問題」を過去の負の遺産としてバンドラの箱を封印するのではなく、その箱を果敢に開け、未来志向型による正の遺産として再認識させてくれる転換点となったことを高く評価し、より具体的な提案が議論できる次ぎへのステップが早期に実現できるよう引き続き努力していくことが確認された。

was 674.

Professor Ueno has made a conclude as [The Lessons of Yokkaichi's Experience to the World.] The latter half of the 20th century witnessed rapid expansion of industrial production across the globe. The expansion of industrial production consumes vast amounts of resources and energy and generates environmental pollution. Large-scale industrial development alters the natural environment and elevates the threat of damage to the ecosystem.

Since the time of Industrial Revolution, the nations of Europe and America have experienced 200 years of history in industrialization, and Japan's history of industrialization can be traced back 100 years ago to the Meiji Restoration period. During the postwar period from the 1950s to 1970s, Japan achieved a rapid annual economic growth rate of approximately 10%. However, rapid industrialization also generated a plethora of negative repercussions such as air and other forms of pollution. Yokkaichi's experience, with pollution problems during this period, as well as an analysis of Japan's recipe for overcoming them, can be useful for many developing and newly industrializing nations pursuing economic development through industrialization.

Yokkaichi City, Mie Prefecture, has the important experience of the past, an immense amount of high quality industrial technology, and pollution prevention know-how and methods of administration. Mie University as Regional Oriented University, her mission, is to build a system for winning the war of industrial pollution, and promote the transfer of technology to developing countries, that may prove effective and useful in protecting the local environment in the place of application.



筆者プロフィール

上野 達彦

副学長・人文学部教授（法学修士）

1947年生

Profile

Tatsuhiko UENO

Vice-President, Professor, Faculty of Humanity and Social Science

(M.L.)

Born in 1947



筆者プロフィール

朴 恵淑

人文学部教授（理学博士）

1954年生

Profile

Hye-Sook PARK

Professor, Faculty of Humanity and Social Science

(Doctor of Science)

Born in 1954

国際インターンシップ導入の可能性調査研究

Survey Research on the Possibility of Introducing a Program for International Cooperative Education and Career Development

人文学部・教授・上野達彦
工学部・教授・五十君清司
生物資源学部・教授・伊藤信孝

Faculty of Humanities & Social Sciences, Vice—President and Professor, Tatsuhiko UENO
Faculty of Engineering, Professor, Kiyoshi ISOGIMI
Faculty of Bioresources, Professor, Nobutaka ITO

はじめに

三重大学ではここ数年全学的にインターンシップ制度の導入を実施してきた。学部により参加学生の数に凹凸があるとは言え一応全学的に関心は高まりつつある。行政の後押しも手伝い、殆どの大学が同様の企画に基づき実施していると考えられるが、類似の企画では差別化は図れない。同じ企画でも独創的で新規制があり、かつそれが参加学生の将来に有益に機能するものでなければならない。ここではバブル崩壊後の日本産業、とりわけ製造業の産業空洞化、低賃金途上国への生産拠点の移転、またそれに伴う派遣人材の再教育研修など、日本国内での企業の生産活動は鍵となる技術部分を残して今やその大半が途上国にシフトしている。そうした背景を踏まえ、専門を問わずこれからの大卒者が遅かれ速かれ生産拠点である現地を訪れる機会を持つことは必然と予想される。本調査はグローバル社会における産業動向をいち早く先取りしこれからの大卒者がいかなる企業に就職の機会を持つとも、十分な国際的センスを有し、即戦力となる所要のポテンシャルを有する有益な人材を輩出する国際インターンシップ導入・実施の可能性を探るものである。

国際インターンシップの必要性

何故国際インターンシップなのか。この問いには次のように応えたい。ジャパン・アズ・ナンバーワン (Japan as No.1) と言われた経済工業技術大国日本も、生産コスト競争には限界を思い知らされ、低賃金労働力を擁する途上国への生産拠点の移転を余儀なくされてきた。必ずしも生産コスト低減のみがその理由ではないが、途上国が欲する技術移転と巨大な潜在市場は先進国にとって大きな魅力である。世界をリードする最先端技術も低生

Introduction

In recent years, Mie University has promoted the introduction of an internship program (cooperative education and career development) for university students majoring in both natural and social sciences. As a result of this combined activity, the number of interested students is currently increasing. The authors wish to promote this as a different program from conventional programs offered by other universities. This program should be unique and original and include novel contents. Since the destruction of the Japanese economy, production plants have been mostly shifted to developing countries for the purpose of lowering production costs by using cheaper labor. Sooner or later, university engineering students will be encountered to experience the engineer life at the production plants located in developing countries.

If university students have the opportunity to join this internship program, both of students and manufacturers will benefit. One of the most important points of this program is to provide opportunities for university students to achieve a sense of responsibility, cooperation, and leadership as members of a global society.

Social need for a global internship program

Japan, which for years was known worldwide as a leader in technology and economy, has recently been forced to move production plants to developing countries in an effort to reduce production costs by using cheaper labor. This has brought additional benefits to the developing countries involved, such as technology transfer and human resources development. However, the problem of quality control still re-



調査で訪ねた協定大学とその地理的位置
Geographical location of partner universities



スラナリー工科大学のインターンシップ資料
Slide explaining Internship program at Suranaree University of Technology

産コストの壁を打破することはきわめて困難であった。その結果が産業空洞化とまで言われる生産拠点の途上国へのシフトである。しかしこのためには一方で品質管理の問題が残る。望むレベルの生産技術によって品質が維持できる保証はない。海外進出に当たって現地従業員の研修・訓練は欠かせない。生産を立ち上げるためにそうした余分な投資が要る。途上国側も単なる労働力の提供にとどまらず自国の産業発展に寄与する技術移転を望むのは当然のことである。これまで大卒の多くは日本企業に就職し、国際機関や海外の企業への就職はきわめて少なかったが、国際化とグローバル化に伴い、そのレベルでの内容が求められるようになった。

国際的に認められる標準規格に基づく教育内容が求められている。こうした国際的ニーズに応えることと同時に日本企業の海外進出に際し、企業があらためて研修や訓練等の手当を不要とするフォローアップ教育事業として国際インターンシップを位置づける必要がある。

(文責・伊藤信孝)

mains to be completely overcome. To solve this problem, it is strongly required that a related engineer visits these plants in person to make sure how the level of technology, personnel management, and material handling and the quality of the labor force are adequate. Prior to sending engineers to overseas plants, manufacturers prepare a special training program for them; such programs require an additional investment. If university students become well equipped with this kind of experience in the course of their academic program, both students and manufacturers will reap the benefits.

Through our internship program, students will benefit from a higher-level and more targeted academic preparation as well as profit from the intercultural exchange with other participants. With the rapid globalization, university students may have more chances to work internationally. Therefore, a global standard must be set. In short, our internship program will offer an educational curriculum that will equip university students with a sense of responsibility in collaboration and competition in a global society.



筆者プロフィール

伊藤 信孝

生物資源学部教授 (農学修士)

1942年生

Profile

Nobutaka ITO

Professor, Faculty of Bioresources

(Doctor of Agriculture)

Born in 1942

人文学部創設20周年記念講演会
20th anniversary lecture meeting of foundation, Faculty of Humanities and
Social Sciences, Mie University

日時：2003年10月3日(金) 午後3時～4時半
場所：三重大学 三翠ホール

講演者：早稲田大学大学院教授 北川正恭先生
(前三重県知事)
演題：北京の蝶々、大学の自立
参加費：無料
代表者：人文学部長 渡邊悌爾

問い合わせ先：〒514-8507 津市上浜町1515
三重大学人文学部庶務係
電話：059-231-9195

開催趣旨：三重大学人文学部は、地域社会の強い要望により1983年に創設され、今年が20周年の記念すべき年に当たります。法人化以降の大学改革に向けて意識啓発を図るために記念講演会を開催し、講師として北川正恭早稲田大学大学院教授をお招きします。北川教授は、過去8年間三重県知事として三重県の改革に尽力され、引退後もオピニオンリーダーとして活躍されておられます。有意義な機会と存じますので、たくさんの皆さんの聴講を期待致します。

Date : October 3, 2003
Venue : Auditorium (Sansui Hall)

Presentators : Masayasu Kitagawa, Professor of Waseda University graduate school
Title of lecture : Butterfly in Beijing and Independence of a university
Open to the Public : Free
Coordinator : Teiji Watanabe, Dean of Humanities and Social Sciences

Office : 1515 Kamihama, Tsu, Mie, 514-8507, Japan
Faculty of Humanities and Social Sciences Mie University
Phone : 059-231-9195

Purport/policy : Faculty of Humanities and Social Sciences was founded by strong request of a community in 1983, and this year will correspond to the memorable year of the 20th anniversary. In order to aim at consciousness education towards the university reform after corporation, a commemoration lecture meeting is held and I invite the professor of Masayasu Kitagawa Waseda University graduate school as a lecturer. Professor Kitagawa exerts himself for reform of Mie Prefecture as the Mie governor during the past eight years, and after retirement plays an active part as an opinion leader. Since this is a significant opportunity, I expect much of your attendance at this lecture.

日本精神・行動遺伝医学会
Annal Meeting of the Japanese Society for Psychiatric Genetics

日時：2003年10月25日
場所：長崎県医師会館

講演者：辻 省次（東京大学教授）ほか 約100名
代表者：岡崎祐士（医学部・教授）

問い合わせ先：〒514-8507 津市江戸橋2-174
三重大学医学部精神神経科学教室
電話：059-231-5018

開催趣旨：精神疾患、行動、性格等の遺伝的基盤に関する研究全般について症例報告新解析法を含めて講演、シンポジウム、一般口演を行う。

Date : October, 25th, 2003
Venue :

Presentators : Shoji Tsuji (Prof, Tokyo, Univ)
Open to the Public :
Coordinator : Yuji Okazaki (Prof. Mie, Univ.)

Office : Dept of Psychiatry, Mie Univ School of Med.
Phone : 059-231-5018

Purport/policy : In this meeting, special lectures, symposium and presentations including easier & new methodological reports are presented on psychiatric illnesses behaviors & characters

三重医学会第19回学術講演会 The 19th Annual Scientific Meeting of the Mie Medical Association

日時：2003年11月8日
場所：医学部第2臨床講義室

Date : November 8th, 2003
Venue : The 2nd Clinical Teaching Room of Faculty of Medicine

講演者：(特別講演)

- ①大阪市立大学医学部
第2生化学
井上 正康 教授
- ②金沢大学大学院
血管病態制御学 (小児科)
小泉 晶一 教授
(一般講演)
(締切10月10日)

Presenters : (Special Lectures)

- ①Professor Masayasu Inoue Second Dept. of Biochemistry, Faculty of Medicine, Osaka City University
- ②Professor Shoichi Koizumi Dept. of Pathophysiology and Therapeutics of Vascular Diseases, Postgraduate School of Kanazawa University (Dead line for oral presentation) October, 10th, 2003

参加費：無料

代表者：足立幸彦 (医学部消化器内科・教授)

Open to the public : without fee

Coordinator : Yukihiro Adachi, MD, PhD (Professor, Dept. of Gastroenterology and Hepatology)

問い合わせ先：〒514-8507 津市江戸橋2-174
三重大学医学部消化器内科 (第3内科) 内
三重医学会事務局 (玉置繁憲)

Office : Dr Shigenori Tamaki, MD, PhD

Office of the Mie Medical Association Third Dept. of Int. Medicine, Faculty of Medicine 2-174 Edobashi, Tsu-city, Mie 514-8507

開催趣旨：医学部教職員、研究者を中心とした三重医学会会員の年1回の学術講演会であり、今年度のテーマとしては「酸化ストレス—私たちのからだを蝕むもの」といたしました。

Purport/Policy : The scientific meeting is held annually. The theme of the present meeting is "Active Oxygen — That Deteriorate Our Bodies".

第50回日本法医学会近畿地方会 The 50th Kinki District Conference of the Japanese Society of Legal Medicine

日時：2003年11月15日・16日
場所：三重大学講堂 (三翠ホール)

Date & Time : November 15th-16th, 2003
Venue : The Auditorium of Mie University (San-Sui-Hall)

講演者：日本法医学会会員

Presentators : The members of the Japanese Association of Legal Medicine

参加費：2,000円

Registration Fee : ¥2,000

代表者：福永 龍繁 (医学部・教授)

President : Tatsushige FUKUNAGA
[Department] School of Medicine
[Occupation] Professor

問い合わせ先：〒514-8507 津市江戸橋二丁目174番地
三重大学医学部法医学講座

Inquiry : 2-174 Edobashi, Tsu, Mie Prefecture 514-8507
Department of Forensic Medicine and Sciences

電話：059-231-5014

Phone : 059-231-5014

開催主旨：法医・法科学分野における研究と症例報告

Purport : Researches, case reports and current issues on forensic medicine and sciences are to be presented.

第6回市民公開講座 The 6th Extension Lecture to the Public

日時：2003年11月16日
場所：三重大学講堂 (三翠ホール)

Date & Time : November 16th, 2003
Venue : The Auditorium of Mie University (San-Sui-Hall)

講演者：高津 光洋 教授
西口 裕 医師

Presentators : Professor Akihiro TAKATSU
Dr. Yutaka NISHIGUCHI

参加費：無料

Admission Fee : Free

代表者：福永 龍繁 (医学部・教授)

Coordinator : Tatsushige FUKUNAGA
[Department] School of Medicine
[Occupation] Professor

問い合わせ先：〒514-8507 津市江戸橋二丁目174番地
三重大学医学部法医学講座

Inquiry : 2-174 Edobashi, Tsu, Mie Prefecture 514-8507
The Department of Forensic Medicine and Sciences

電話：059-231-5014

Phone : 059-231-5014

開催主旨：西口 裕医師には児童虐待の現状と問題点について、高津 光洋教授にはSIDS (乳幼児突然死症候群) について講演をしていただく。

Purport : Dr. Nishiguchi gives a lecture on the present circumstances and the current issues on child abuse. Prof. Takatsu gives a lecture on SIDS (Sudden Infant Death Syndrome) to explain its concept, and to enlighten the Japanese society to promote the recognition on it.

日本環境変異原学会 第32回大会

32nd Annual Meeting of Japanese Environmental Mutagen Society

日時：2003年11月26日(水)～28日(金)

場所：三重県総合文化センター
(三重県津市一身田上津部田1234)

Date : November 26-28, 2003

Venue : Mie Center for the Arts, Mie prefecture
(1234 Kouzubeta, Ishinden, Tsu, Mie Pref., 514-0061)

講演者：特別講演「環境変異原研究の新たなアプローチ；ヒト組織への直接影響評価技術の開発」

野村大成（大阪大院・医）

シンポジウム「DNA損傷と変異のメカニズム」

葛西 宏（産業医大）、井出 博（広島大院・理）、
澁谷真也（ニューヨーク州立大）、能美健彦（国立衛
研）、及川伸二（三重大・医）

シンポジウム「環境物質に対する生体応答の分子機構」

山本雅之（筑波大）、加藤善久（静岡県大・薬）、平
塚 明（東京薬大・薬）、中西 真（名古屋市大院・
医）

シンポジウム「リスクアセスメントの現状と展望：レギ
ュラトリーサイエンスへの係わり」

栗下昭弘（ジョンソン・エンド・ジョンソン）、中村
晃忠（中村事務所）、大野泰雄（国立衛研）、津田弘
久（食品薬品安全センター）、長尾美奈子（共立薬大）

ランチョンセミナー「マイクロアレイによる発がん性、
変異原性評価の試み」

朝元誠人（名古屋市大）

ランチョンセミナー「マイクロアレイ法を用いたエスト
ロゲン応答遺伝子の解析」

井口泰泉（岡崎国立共同研究機構）

参加費：事前登録（10月15日まで）：一般会員10,000円、学生会
員3,000円、非会員13,000円、懇親会費7,000円（学生3,000
円）

当日登録（10月16日以降）：一般会員12,000円、学生会員4,000円、
非会員15,000円、懇親会費8,000円（学
生4,000円）

代表者：川西正祐（三重大学医学部・教授）

問い合わせ先：大会長：〒514-8507 三重県津市江戸橋2-174
三重大学医学部衛生学講座 川西正祐

Tel & Fax : 059-231-5011

E-mail : kawanisi@doc.medic.mie-u.ac.jp

事務局：〒467-8603 名古屋市瑞穂区田辺通3-1
名古屋市立大学大学院薬学研究所 医薬品代謝解析分野 高橋和彦

Tel & Fax : 052-836-3780

E-mail : takahasi@phar.nagoya-cu.ac.jp

開催趣旨：化学物質を安全かつ適正に使用するには、その遺伝毒
性ならびに変異・発がん性を正確に把握する必要がある
あり、そのために環境変異原物質の研究は重要な課題で
ある。日本環境変異原学会は、大学、国および製薬・
化学企業の研究者が一同に会し、化学物質の安全性確
保を議論することを目的として、本大会を開催する。
特に本大会では最近注目を集めているトキシコゲノミ
クスの観点からの議論も行う。

Presentators : Plenary Lecture "A new approach in the environ-
mental mutagen research ; development of the assessment technology
on the direct effect to human tissues" : Taisei Nomura (Grad. Sch. of
Med., Osaka Univ.)

Symposium "DNA damage and mechanism of mutagenesis" : Hiroshi
Kasai (Univ. of Occup. & Environ. Health) Hiroshi Ide (Grad. Sch. of
Sci., Hiroshima Univ.), Shinya Shibutani (NY State Univ.), Takehiko
Nomi (NIHS), Shinji Oikawa (Mie Univ. Sch. Med.)

Symposium "Molecular mechanism of bioresponse to environmental
substances" : Masayuki Yamamoto (Tsukuba Univ.), Yoshihisa kato
(Sch. of Pharm., Univ. of Shizuoka), Akira Hiratsuka (Sch. of Pharm.,
Tokyo Univ. Pharm. & Life Sci.), Makoto Nakanishi (Grad. Sch. of
Med., Nagoya City Univ.)

Symposium "Current situation and perspectives of risk assessment : In
connection to regulatory science" : Akihiro Kurishita (Johnson &
Johnson), Akitada Nakamura (Office Nakamura), Yasuo One (NIHS),
Hirohisa Tsuda (Food and Drug Safety Center), Minako Nagao (Ky-
oritsu College of Pharm.)

Open to the Public : (Registration fees)

Before October 15 (early registration) : Regular members : 10,000
yen, Students : 3,000yen, Non-members : 13,000yen Social Dinner :
7,000yen (Student 3,000yen)

After October 16 : Regular members : 12,000yen, Students : 4,000yen,
Non-members : 15,000yen Social Dinner : 8,000yen (Student 4,000yen)

Coordinator : Shosuke Kawanishi (Professor, Mie University School
of Medicine)

Office : Annual Meeting Organizing Committee Chairman : Shosuke
Kawanishi, Ph.D. Depart. of Environmental and Molecular Medicine,
Mie Univ. Sch. Medicine., 2-174 Edobashi, Tsu, Mie Pref. 514-8507

Tel & Fax : 059-231-5011 e-mail : kawanisi@doc.medic.mie-u.ac.jp

Annual Meeting Organizing Committee Office : Kazuhiko Taka-
hashi, Ph.D. Depart. Drug Metab. Dispos., Grad. Sch., Pharm. Sci., Na-
goya City Univ. 3-1 Tanabe-dori, Mizuho-ku, Nagoya, Aichi Pref. 467-
8603

Tel & Fax : 052-836-3780 e-mail : takahasi@phar.nagoya-cu.ac.jp

Purport/Policy : For safe and proper use of chemicals, it is necessary
to evaluate genotoxicity, mutagenicity and carcinogenicity of environ-
mental mutagens. Therefore, research on environmental mutagens is
important. Japanese Environmental Mutagen Society holds this annual
meeting to discuss to ensure the safety of chemicals with researchers of
universities, national institutes and companies. In this meeting, we dis-
cuss the safety of chemicals from the point of view of toxicogenomics.

第43回日本臨床検査医学会東海・北陸支部総会
43th Annual Tokai/Hokuriku Regional Conference, Japanese Society
of Laboratory Medicine

日時：2004年3月7日
場所：三重県総合文化センター（男女共同参画センター）

Date : 2004-03-07
Venue : Mie Center for the Arts, Tsu, Mie, Japan

参加費：2,000円
代表者：登 勉（医学部臨床検査医学講座・教授）

Open to the Public : 2,000 Yen
Coordinator : Tsutomu Nobori

問い合わせ先：〒514-8507 津市江戸橋2-174

Office : Department of Laboratory Medicine, Mie University School of Medicine, 2-174 Edobashi, Tsu, Mie 514-8507, Japan

三重大学医学部臨床検査医学講座
開催趣旨：日本臨床検査医学会は臨床検査の幅広い分野における
進歩発展のために組織され、日本を代表する学術団体
として認められている。東海・北陸支部におきまして
も、毎年春に総会、秋に例会を開催し、会員相互の学
術情報交換の場として臨床医、基礎系研究者、臨床検
査技師などが集い、活発な討論が行われ、臨床検査、
臨床病理、臨床診断、予防医学など幅広い分野で学術
の成果を上げている。

Policy : The purpose for which the Association is formed is to further
the public interest by encouraging the study, advancing the science, and
improving the clinical examinations. To achieve these objectives, the
Association shall 1. promote scientific knowledge of clinical examina-
tions through meetings, discussions, reports and publications, 2. initiate
and participate in programs related to clinical examination that are in
the interest of the public, 3. promote programs for the recognition of
the profession of clinical examinations.

第33回日本脳卒中の外科学会
The 33rd Annual Meeting of Japanese Society on Surgery for Cerebral Stroke

日時：2004年3月19日～20日
場所：名古屋国際会議場

Date : March 19-20, 2004
Venue : Nagoya Congress Center

講演者：3カ国（約400名）
参加費：会員のみ参加可能
代表者：滝 和郎（医学部脳神経外科・教授）

Presentators : 3 Countries, 400 Participants
Closed
Coordinator : Prof. Waro Taki
Department of Neurosurgery, Mie University School of Medicine

問い合わせ先：〒514-8507 三重県津市江戸橋2-174
三重大学医学部脳神経外科
第33回日本脳卒中の外科学会事務局

Office : Department of Neurosurgery, Mie University School of Medi-
cine Edobashi 2-174, Tsu, Mie 514-8507

電話：059-232-1111 (ext. 5611)

FAX : 059-231-5212

ホームページ：http://cscs2004.umin.ne.jp

開催趣旨：脳卒中の外科治療では次々と新しい治療法が開発され
かつ、それらがきわめてスピーディーに変遷を遂げて
きている。新技術の導入とともに、多様化してきた治
療法の効果について、そのエビデンスを獲得するため
多くの調査研究が施行されており、強い関心を集めて
いる。そこで今回の主題を「脳卒中外科治療の躍進：
craniotomy×IVR=perfect」とし、特に血管内治療を中
心に取り上げた。

第8回 IUMRS 先進材料国際会議：シンポジウム B-8：酸化物薄膜の合成と複合体
The 8th IUMRS International Conference on Advanced Materials :
Symposium B-8 : Fabrication of Oxide Thin Films and Composites

日時：2003年10月8-13日
場所：パシフィコ横浜（横浜市）

Date : October 8-13, 2003
Venue : Pacifico Yokohama

講演者：Axel Hoffmann, Josep Nogues, Ivan Bozovic, Dave Blank,
C. N. R. Rao, 遠藤和弘, 向田昌志, 田畑仁, 遠藤民生な
ど

Presentators : Axel Hoffmann, Josep Nogues, Ivan Bozovic, Dave
Blank, C. N. R. Rao, Kazuhiro Endo, Masashi Mukaida, Hitoshi Tabata,
Tamio Endo et al.

参加費：62000-82000円

Open to the Public : Registration fee of 62000-82000 Yen

代表者：遠藤民生（工学部・助教授）

Coordinator : Tamio Endo (Faculty of Engineering, Associate Profes-
sor)

問い合わせ先：〒514-8507 三重県津市上浜町1515
三重大学工学部電気電子工学科

Office : Faculty of Engineering, Mie University, Kamihama, Tsu, Mie
514-8507, Japan

TEL : 059-231-9400, FAX : 059-231-9471,

TEL : 059-231-9400, FAX : 059-231-9471,

E-mail : endo@elec.mie-u.ac.jp

E-mail : endo@elec.mie-u.ac.jp

開催趣旨：高温超伝導体の発見は、機能性酸化物ヘテロ積層薄膜
や酸化物エレクトロニクスなどの新規な科学技術の発
展を促した。巨大磁気抵抗体のような様々なペロヴ
スカイト型酸化物が開発され、金属・半導体・磁性体・
誘電体・光学材料などが含まれる。様々な材料の混成
によって全酸化物デバイスの創製という革新がもたら
された。新しいデバイスを開発するための踏み石は、
酸化物作成プロセスと、異種材料間の相互作用を研究
することである。このような成果を議論する。

Purport : The discovery of high temperature superconductors (HTS)
triggered new science and technologies in functional oxide heterostruc-
tures and oxide electronics. Following HTS, a variety of perovskite
oxides, such as colossal magnetoresistive manganites, have been rapidly
developed, including metallic, semiconducting, magnetic, dielectric, and
optical materials. This allows for innovation of novel all-oxide de-
vices through combinations of these materials. Important stepping-
stones towards these new developments are fundamental studies on ox-
ide processing, as well as interactions between dissimilar materials.
These are discussed.

種々の酸化物材料と物性に関するサテライトセミナー Satellite Seminar on Variety of Oxide Materials and Properties

日時：2003年10月14日

場所：産業技術総合研究所（つくば市）

講演者：Yuriy Kuzumin, D. Shaltiel, Kenneth Gray, H. U. Habermeyer, M. L. Hitchman, P. N. Barnes, 仁田昌二, 安田直彦, 遠藤和弘, 向田昌志, 田畑仁, 遠藤民生 など

参加費：3,000円

代表者：遠藤民生

（工学部・助教授，産業技術総合研究所・客員研究員）

遠藤和弘（産業技術総合研究所・研究員）

問い合わせ先：〒514-8507 三重県津市

上浜町1515三重大学工学部電気電子工学科

電話：059-231-9400

Fax：059-231-9471

E-mail：endo@elec.mie-u.ac.jp

開催趣旨：最近、酸化物の作成技術が大幅に進み、機能調和酸化物多層薄膜や酸化物エレクトロニクスなどの新規な科学技術の発展を促した。そのために酸化物は、金属・半導体・超伝導体・磁性体・誘電体・光学材料・燃料電池など様々な材料分野で活発に研究が進展している。本セミナーでは、種々の酸化物の将来の可能性について議論する。

Date：October 14, 2003

Venue：Institute of Advanced Industrial Science and Technology (Tsukuba)

Presentators：Yuriy Kuzumin, D. Shaltiel, Kenneth Gray, H. U. Habermeyer, M. L. Hitchman, P. N. Barnes, Shoji Nitta, Naohiko Yasuda, Kazuhiro Endo, Masashi Mukaida, Hitoshi Tabata, Tamio Endo et al.

Open to the Public：Registration fee of 3000 Yen

Coordinator：Tamio Endo (Faculty of Engineering, Associate Professor / Advanced Industrial Science and Technology, Guest Researcher)

Office：Faculty of Engineering, Mie University, Kamihama, Tsu, Mie 514-8507, Japan

Phone：059-231-9400

FAX：059-231-9471,

E-mail：endo@elec.mie-u.ac.jp

Purport：Recently fabrication technologies of oxides have been greatly developed. It resulted in the innovation of new materials concepts such as "function-harmonized oxide multilayers" and "oxide electronics".

Therefore now the oxides are actively studied in variety of fields such as metals, semiconductors, superconductors, ferromagnetic materials, ferroelectrics, optical materials and fuel cells. The future potentialities of such oxides are discussed in this Seminar.

グローバルテトラレンマに関する国際教育プログラム International Education Program on Global Tetralemma

日時：2003年11月1日～11月23日

場所：生物資源学部

講演者：伊藤信孝・サンガ・ンゴイ・カザディ他、外部招聘講演者

参加費：無料

代表者：伊藤信孝（生物資源学部・教授）

問い合わせ先：〒514-8507 津市上浜町1515

三重大学生物資源学部

伊藤信孝（教授）

電話：059-231-9597

Fax：059-231-9597

E-mail：ito-n@bio.mie-u.ac.jp

開催趣旨：国際交流の推進には2つの解決すべき問題があると言われる。一つは留学生のための宿泊施設の充実であり、他の一つはカリキュラムにおける英語での国際教育プログラムの開設である。本プログラムは平成14年度にいても、モロッコのハッサン2世農獣医大学、フィリピンのレイテ州立大学、インドネシアのポゴール農業大学から各男女1名の学生、1名の引率者を招いて12月に3週間実施した。将来的には全学における国際教育プログラムとして各学部にて2科目程度の同種のプログラムを留学生、及び日本人学生に開講し単位認定を行い国際化、グローバル化に備えたい。

Date：November 1 ~ 23, 2003

Venue：Faculty of Bio-resources

Presentators：Prof. Nobutaka ITO & Sanga Ngoi Kasadi, and other invited speakers

Fee：Open to the Public, free (No registration fee)

Coordinator：Dr. NObutaka ITO (Professor of Faculty of Bio-resources)

Office：Prof. Nobutaka ITO

Faculty of Bio-resources

Kamihama, Tsu, Mie, Japan 514-8507

Phone：059-231-9597

FAX：059-231-9597

E-mail：ito-n@bio.mie-u.ac.jp

Purpose/Policy：For the promotion of international exchange program, two things are necessarily prepared or enrolled in the curriculum. They are 1) the accommodation facility to accept foreign students and 2) the international educational program in English. This program is focused on the promotion of international program. Even last year two students and one escort were invited from three universities in Morocco, Philippines and Indonesia respectively. Program was conducted for three weeks from December 1 to 23, 2002. For future aspect, the accreditation to this program should be done and expanded to whole university level program

国際交流シンポジウム International Exchange Symposium

日時：2003年10月17日～10月22日
場所：三重大学講堂（三翠ホール）
講演者：外部招聘講演者・学内学生及び教官

参加費：無料

代表者：伊藤信孝（生物資源学部・教授）
問い合わせ先：〒514-8507 津市上浜町1515
三重大学生物資源学部
伊藤信孝（教授）

電話：059-231-9597

Fax：059-231-9597

E-mail：ito-n@bio.mie-u.ac.jp

開催趣旨：1994年に三重大学が中国の江蘇大学、タイのチェンマイ大学、と始めた3大学国際ジョイントセミナーシンポジウムが本年創設10周年を迎える。10周年記念事業を含む10年間のプログラムの歩みを回顧し、更なる進展を確認する重要な年である。本事業は世界に於けるアジアの役割—人口・食料・エネルギー・環境をテーマに潜在的戦争抑止力としての資源の人材のネットワークの育成を目指すものである。10周年という記念すべき節目の年に鑑み参加者多数を受け入れ、より活発で実り多いシンポジウムとするための支援プログラムである。

Date：October 17～22, 2003

Venue：Faculty of Bio-resources

Presentators：invited outside speakers and Mie University faculties and students

Fee：Open to the Public and free
(No registration fee)

Coordinator：Dr. Nobutaka ITO (Professor of Faculty of Bio-resources)

Office：Prof. Nobutaka ITO

Faculty of Bio-resources

Kamihama, Tsu, Mie, Japan 514-8507

Tel. & Fax. 059-231-9597

E-mail：ito-n@bio.mie-u.ac.jp

Purpose / Policy：The year 2003 is the tenth anniversary of The Tri-University International Joint Seminar & Symposium since 1994 when that program was hosted and initiated by Mie University. It can be guessed from this point of view that so many participants will totally join from seventeen universities in Asia and Pacific. This program is planned to support The 10th Tri-University International Joint Seminar and Symposium. The purpose of this program is to build up the potential human network of resource persons to contribute to the global peace keeping.

編集後記

本誌は、平成5年の創刊から、今年で11年目を迎えました。創刊の趣旨は、当時の武村泰男学長の発刊の言葉にあるように、「日本人は情報の受信は得意でも発信は下手であるが、研究の世界でも、受信ばかり重視して発信に力を注がないでいると、受信そのもの思うようにいなくなる。そこで、三重大学も情報発信に力を入れていこう。」というものでした。以来10年間に28号を発行することができましたのも、ひとえに皆様のご尽力の賜物と深く感謝いたします。

新企画で初めての一般号となる第29号では、研究活動と地域開放を中心に紹介いたしました。研究活動については、科学研究費補助金により実施されている特別推進研究および特定領域研究の一部の課題について、また、地域開放については、公開講座、オープンキャンパス、出前授業、講演会等について紹介しました。

国際・海外地域シンポジウムや学会講演会などにつきましては、従来は予告記事を一覽とし、開催報告を比較的詳細に掲載してきましたが、本号では逆に、開催趣旨も含めて事前予告記事により多くの誌面を割き、報告記事は一覽として示しました。これは、地域開放と合わせて、本学で開催される、あるいは本学教官が携わる各種企画に、学外からご参加いただきやすい環境を整えたいという考えによるものです。

今後も、本学の教育・研究・地域貢献について積極的な広報活動を進めてまいりますので、皆様にはより一層のご協力をお願い申し上げます。

第29号編集委員長 江原 宏

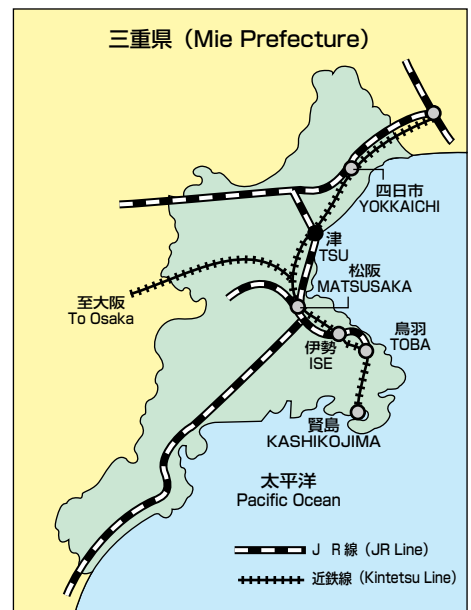
大学概要



- 所在地
〒514-8507 三重県津市上浜町1515 ☎059-232-1211
- 学部、学科 [入学定員]
人文学部 [265]
文化学科 [100] : 社会科学科 [165]
教育学部 [200]
学校教育教員養成課程 [100] : 情報教育課程 [60]
生涯教育課程 [20] : 人間発達科学課程 [20]
医学部 [180]
医学科 [100]
看護学科 [80]
工学部 [400]
機械工学科 [80] : 電気電子工学科 [80] : 分子素材工学科 [100]
建築学科 [40] : 情報工学科 [60] : 物理工学科 [40]
生物資源学部 [240]
資源循環学科 [60] : 共生環境学科 [85] : 生物圏生命科学科 [95]
計 [1,285]
- 研究科 [入学定員]
人文社会科学研究科 [10]
教育学研究科 [41]
医学系研究科修士課程 [36]
博士課程 [60]
工学研究科博士前期課程 [148]
博士後期課程 [16]
生物資源学研究科博士前期課程 [88]
博士後期課程 [12]
計 [411]
- 専攻科 [入学定員]
特殊教育特別専攻科 [30]
- 別科 [入学定員]
農業別科 [30]
- 職員の数
1,729人
- 外国人留学生数 (30ヶ国)
233人
- 総土地面積
5,477,316m²

Outline of Mie University

- Location
1515 Kamihama-cho.Tsu-shi.Mie 514-8507.Japan
- Faculties. Departments. Courses [Capacity of Admission]
Faculty of Humanities and Social Sciences [265]
Humanities [100] : Social Sciences [165]
Faculty of Education [200]
Training Course for School Teachers [100] : Course for Informative Education [60] : Course for Continued Education [20] : Course for Human Development Science [20]
Faculty of Medicine [180]
Medicine [100]
Nursing [80]
Faculty of Engineering [400]
Mechanical Engineering [80] : Electrical and Electronic Engineering [80] : Chemistry for Materials [100] : Architecture [40] : Information Engineering [60] : Physics Engineering [40]
Faculty of Bioresources [240]
Sustainable Resource Sciences [60] : Environmental Science and Engineering [85] : Life Science [95]
Total [1,285]
- Research Divisions [Capacity of Admission]
Graduate School of Humanities and Social Sciences [10]
Graduate School of Education [41]
Graduate School of Medicine Master Course [36]
Doctor Course [60]
Graduate School of Engineering Master's Program [148]
Doctor's Program [16]
Graduate School of Bioresources Master's Program [88]
Doctor's Program [12]
Total [411]
- Graduate Course [Capacity of Admission]
Graduate Course of Special Education (Majoring in Education for the Mentally Retarded) [30]
- Special Course [Capacity of Admission]
Special Course of Agriculture [30]
- Number of Staff
1,729
- Number of Foreign Students (30 Countries)
233
- Total Land Area
5,477,316m²



平成15年9月
編集発行
三重大学広報
・ネットワーク
運営室

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

