

# 神戸大学最前線

研究・教育・産学官民連携



## 特集・神戸大学のCOE

10拠点を擁し研究進展 .....	1
21世紀COE .....	2
グローバルCOE .....	16

## 産学連携から

バイオプロダクション次世代農工連携拠点 自然科学系先端融合研究環長 福田 秀樹 .....	20
---	----

## 地域連携から

地域連携推進室の5年 地域連携推進室長 人文学研究科教授 奥村 弘 .....	23
---	----

## 社会連携から

NPO「ごみじゃぱん」が目指すもの 経済学研究科教授 石川 雅紀 .....	26
--	----

## 神戸大学の群像 8

野上巖(新島繁) 百年史編集室講師 野邑 理栄子 .....	28
--------------------------------	----

# 神戸大学のCOE

## 10拠点を擁し研究進展

国際競争力のある世界最高水準の大学づくりを推進しようと、文部科学省は2002年度に、「21世紀COEプログラム」の事業を始めました。世界的な研究教育拠点の形成を、重点的に支援するのが目的です。04年度までの3年間、10の分野で募集し、1395件の応募の中から、専門家や有識者による審査で274件を採択しました。

神戸大学は、02年度に生命科学、続いて03年度に医学・数学・物理学・地球科学、機械・土木・建築・その他工学、社会科学の合わせて5分野で、計7つのプログラムが採択されました。07年度末までに5年間の支援が終了し、研究拠点として成果をおさめることができました。

21世紀COEを発展・充実させた「グローバルCOEプログラム」が、07年度から始まりました。本学は2年間で3分野の3件が採択され、研究がスタートしています。

神戸大学は2006年、「神戸大学ビジョン2015」(巻末参照)を掲げ、「世界トップクラスの研究機関」を目指しています。21世紀COEの成果と、グローバルCOEの取り組みを紹介します。

(COE=center of excellence、卓越した研究拠点)

### 21世紀COEプログラム

分野	事業期間(年度)	拠点プログラム名	拠点リーダー
生命科学	2002-2006	蛋白質のシグナル伝達機能	吉川 潮 (バイオシグナル研究センター教授)
医学系	2003-2007	糖尿病をモデルとしたシグナル伝達病拠点	春日 雅人 (医学系研究科教授=当時)
数学、物理学、地球科学	2003-2007	惑星系の起源と進化	向井 正 (理学研究科教授)
機械、土木、建築、その他工学	2003-2007	安全と共生のための都市空間デザイン戦略	重村 力 (工学研究科教授)
社会科学	2003-2007	「市場化社会の法動態学」研究教育拠点	櫻村 志郎 (法学研究科教授)
社会科学	2003-2007	新しい日本型経済パラダイムの研究教育拠点	三谷 直紀 (経済学研究科教授)
社会科学	2003-2007	先端ビジネスシステムの研究開発教育拠点	加護野 忠男 (経営学研究科教授)

### グローバルCOEプログラム

分野	事業期間(年度)	拠点プログラム名	拠点リーダー
生命科学	2007-2011	統合的膜生物学の国際教育研究拠点	片岡 徹 (医学研究科教授)
医学系	2008-2012	次世代シグナル伝達医学の教育研究国際拠点	東 健 (医学研究科教授)
数学、物理学、地球科学	2008-2012	惑星科学国際教育研究拠点の構築	中川 義次 (理学研究科教授)

※07年度採択のグローバルCOE「統合的膜生物学の国際教育研究拠点」は、「神戸大学最前線」8号で紹介しています。

## 蛋白質のシグナル伝達機能

神戸大学21世紀COEプログラム生命科学分野「蛋白質のシグナル伝達機能」拠点(実施期間 2002年10月-2007年3月)は、4年半に渡る活動を整理した冊子を作成し、その内容をホームページ([http://www.pkn.biosig.kobe-u.ac.jp/Coe2002/coe\\_renewal.htm](http://www.pkn.biosig.kobe-u.ac.jp/Coe2002/coe_renewal.htm))に公表している。なお、この冊子作成の後に、哺乳類の卵子形成過程におけるシグナル伝達機能に関して研究を進めてきた農学研究所 生殖生物学・発生工学研究室を中心としたCOEプログラムの成果が、今年になって2つの論文として世界トップレベルの学術雑誌に掲載された。そこで本稿では本拠点の代表的な成果としてこれら2件について紹介する。

### 哺乳類卵母細胞の減数分裂における染色体接着の保護機構

李 智博 COE研究員(現 理化学研究所 平野染色体ダイナミクス研究室協力研究員)らは、東京大学および大阪市立大学との共同研究によって、哺乳類の卵子形成過程における卵母細胞の減数分裂と体細胞分裂における染色体接着の保護機構を明らかにした。

減数分裂では、染色体が複製されたのち(それぞれ2本の姉妹染色分体からなる)、父方と母方に由来する相同染色体が対合して組換えを起こす。その後、連続した2回の分裂によって、もとの細胞の半数の染色体をもつ細胞、すなわち精子あるいは卵子が形成される。減数分裂の第一分裂では必ず相同染色体間での

分離が起こり、姉妹染色分体間の接着はセントロメアと呼ばれる染色体の領域で維持される。次の第二分裂では、姉妹染色分体間の接着がはずれて姉妹染色分体の分離が起こる。この染色体間の接着にはコヒーシンと呼ばれる蛋白質複合体が関わっており、これがセパレーズと呼ばれる分解酵素によって分解されると染色体は分離する。第一減数分裂においてはシュゴシンと呼ばれる分子がコヒーシンをセパレーズによる分解から保護していることが、2004年に東京大学の北島 博士と渡邊 教授らによって酵母を用いた研究から明らかにされていた。

今回、李 研究員らはマウスの卵母細胞を用いて、姉妹染色分体が同じ方向へ引かれる第一減数分裂では、コヒーシンのセパレーズによる分解からシュゴシンSgo2がセントロメアでの接着を保護することによって姉妹染色分体

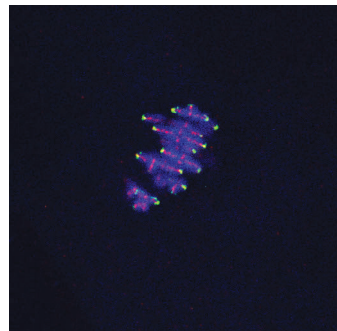


写真1 第一減数分裂中期のマウス卵母細胞。シュゴシンSgo2(緑)がセントロメアに局在し、姉妹染色分体を接着させているコヒーシン(赤)の分解を防いでいる。

左: バイオシグナル研究センター教授(拠点リーダー) 吉川 潮隆  
 右: 農学研究科教授(事業推進担当者) 宮野 隆



間の接着を維持していること、体細胞分裂および卵母細胞の第二減数分裂では、姉妹染色分体が紡錘体の異なる極に向かって引かれることによってシュゴシンとコヒーシンが別れ始め、その保護機構が解除されてコヒーシンがセパレーズによる分解を受け、姉妹染色分体が分離することを明らかにした。この研究成果は、Nature Cell Biology 誌の2008年1月号に掲載された。

#### 受精卵・体細胞核移植卵の核小体は母親から

大串素雅子 COE 研究員(現 理化学研究所再生・発生科学総合研究センター 哺乳類生殖細胞研究チーム研究員)らは、理化学研究所およびチェコ畜産研究所との共同研究によって、哺乳類の受精卵の核小体が母親側の卵母細胞から供給されることを明らかにした。

受精の際に精子と卵子は父親と母親からの遺伝情報をそれぞれ持ち寄る。哺乳類では、精子のミトコンドリアは受精後卵子の中で分解されることから、受精卵のミトコンドリアはすべて母親(卵子)に由来すること、また、卵子はその形成過程で中心小体を失っており、中心小体は父親(精子)に由来することがこれまで知られていた。卵子のもととなる卵母細胞には、体細胞とは形態や機能の異なる大きな核小体が存在する。

大串研究員らはブタとマウスの卵母細胞を用いて、この核小体を顕微鏡下で細いピペット

を用いて抜き取ることによって、核小体をもたない卵母細胞を人工的に作り出した(写真2)。この卵母細胞を体外で卵子へと成熟させ、受精、発生させたところ、核小体をもたない卵母細胞は正常に成熟し、受精するものの、受精卵には核小体は形成されず、何回かの分裂後に発生を停止することを発見した。また、核小体を抜き取ったのちに成熟させた卵子に、体細胞核を移植することによって作出した体細胞クローン胚にも核小体は形成されず、胚は発生を停止してしまった。これらのことは、哺乳類の受精卵の核小体は完全に卵母細胞(母親側)の核小体に由来すること、またクローン動物を作出する際に卵子に体細胞核を注入して作られる体細胞核移植卵の核小体も卵母細胞に由来し、この母親由来の核小体がなければ胚は発生しないことを示している。この研究成果は、Science 誌の2008年2月1日号に掲載された。

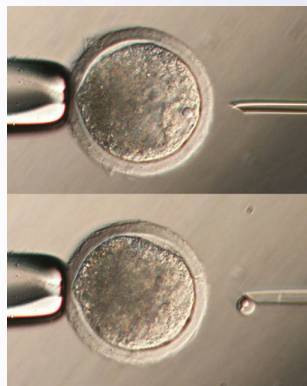


写真2 ブタ卵母細胞の脱核小体操作。卵母細胞の直径は約0.15 mm。

# 糖尿病をモデルとしたシグナル伝達病拠点

## 拠点形成の目的

糖尿病は21世紀の国民病ともいわれ、内閣府総合科学技術会議でも、がん、脳卒中、高血圧などととも、高度な高齢化社会を迎えるわが国において克服すべき疾病として取り上げられています。近年、生命現象を細胞内シグナル伝達の視点から解明する研究が盛んになってきましたが、この視点から糖尿病は膵β細胞からインスリンが分泌される過程や肝臓や筋肉、脂肪組織などにおいてインスリン作用が発揮される過程のシグナル伝達の異常によって生じると捉えることができます。すなわち糖尿病は代表的な「シグナル伝達病」といえます。

本研究科では、従来からシグナル伝達ならびに糖尿病領域の研究・教育に関わる人的資源の蓄積に秀でていました。本COEプログラムでは、そのような人的・知的資源を活用し、様々な分野の研究者が従来の枠を越えた研究体制を構築して、「シグナル伝達病」の観点から糖尿病やその合併症の発症に関わる分子メカニズムを解明し、新しい治療の開発を目指すことを目的としました。また、解明された病因を新しい治療に結びつけるための体制や糖尿病診療の新しいネットワークの形成、さらには、このような研究・医

療を担う、基礎医学及び臨床医学の両面に秀でたphysician-scientistの育成も目的とした拠点を構築することを試みました(図1)。

## 研究・教育計画の概要

具体的な研究の計画では、シグナル伝達研究から糖尿病の新しい治療法の開発につながる研究、糖尿病患者知的データベースの構築と糖尿病感受性遺伝子の同定ならびに診断法の確立、糖尿病に対する細胞治療法の確立の3つの分野に亘って研究を展開しました。また、physician-scientistの養成を目的として、大学院博士課程で基礎医学と臨床医学を同時に学ぶ「ダブルメジャーコース」を拡充するとともに、シグナル伝達病に関する知識を学ぶ「COEコース」を開設しました。また、COEポストクやCOE特任准教授などのポストも創設しました。

## 学術的新知見に関しての成果

基礎的な研究面ではインスリンの分泌や作用に関する新規なシグナル伝達分子や経路を

数多く同定し、その中で肥満や糖尿病の治療標的として有望なものも多くありました。たとえば、糖尿病マウスの膵β細胞には細胞周期のブレーキ役であるp27Kip1蓄積が増強し、このためβ細胞の増殖

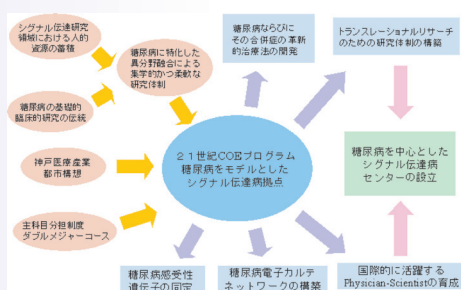


図1 「糖尿病をモデルとしたシグナル伝達病拠点」 形成のイメージ図



医学系研究科教授(当時)

春日 雅人

が抑制されてインスリン分泌の低下に繋がることが明らかとなりました(図2)。今後p27Kip1を特異的に阻害するような薬剤が開発されれば、新規な糖尿病の治療薬となる可能性があります。

また、肥満は糖尿病をはじめとした多くの代謝異常症を引き起こす原因として大変重要な病態です。動物が肥満した際には脂肪細胞でDok1と呼ばれる分子の発現が増加することが明らかとなりました。Dok1の増加は転写因子PPAR $\gamma$ の活性化を促すことにより、脂肪細胞の肥大化や肥満の形成に寄与していることがわかりました。Dok1が関連するシグナル伝達経路は肥満の治療薬の標的として有用と考えられました。

これ以外にも、STAT3経路と肝糖産生の制御(Nature Medicine 10:168, 2004, Cell metabolism 3:267, 2006)、転写因子Dmbx1の中枢神経における摂食調節への関与(Proceedings of the National Academy of Science of USA 104:15514, 2007)、膵 $\beta$ 細胞

の増殖、生存におけるPDK1の機能(Nature Genetics 38:589, 2006)、栄養外胚葉の分化におけるOct3/4とCdx2の関与(Cell 123:917, 2005)など、多くの新規で重要な知見が見出されました。これらの研究成果は海外の一流専門誌に掲載されるとともに、国内でも新聞などマスコミにも取り上げられ、その注目度の高さが示されました。

### 教育や拠点形成に関する成果

事業期間中に国際シンポジウム、COE講演会、COEセミナーなどを数多く開催し、世界トップレベルの研究者との研究交流を行いました。また、COE研究員や大学院生に海外で開催される学会の旅費を支給し、65名が本プログラムにより海外での成果発表を行いました。また、海外研究者招聘の際には各研究室で大学院生も交えた活発な意見交換も行われ、このような活動は国際的に通用するphysician-scientistの養成に大きく寄与したものと考えられます。

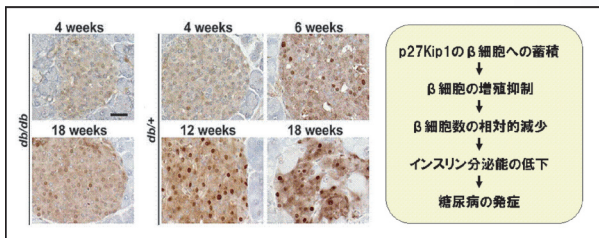


図2 糖尿病マウスの膵 $\beta$ 細胞におけるP27Kip1の蓄積

糖尿病マウスの膵 $\beta$ 細胞では細胞周期のブレーキであるP27Kip1(図で褐色に染色)が蓄積し、そのため $\beta$ 細胞の増殖が抑制されインスリン分泌の低下に繋がることが明らかとなりました(Nature Medicine, 11:175, 2005より)。

事業期間中に19名のCOEポスドクが採用されましたが、内5名が本学の教員、6名が本学あるいは理化学研究所等の学外研究員として採用されました。また3名が海外の一流研究施設へ留学し、今後シグナル伝達病の研究分野での国際的な活躍が期待されます。

# 惑星系の起源と進化

## 研究成果

本拠点では、「惑星系の起源・進化・多様性に係る研究課題」を、多彩な手法を用いて解明することを目指した。「われわれは何処から来て、何処に行くのか?」という問いに答えることが究極の目標となる。多種多様な研究手段を活用し、多士済済な研究者の共同作業によって、「惑星系の起源と進化」という謎の解明に取り組む研究システムを、「神戸モデル」と呼んでいる。以下ではいくつかの研究成果を述べる。

原始惑星系円盤内で微惑星が誕生する過程は、惑星系形成の出発点である。われわれは、円盤内ダスト粒子が果たす役割を調べた。また、円盤の熱対流不安定性は、1万年程度のタイムスケールで中心星からの照射により安定化され、磁気回転不安定性は、円盤半径数AUから約10AUの赤道面付近においては、10万年後も安定なまま保たれることが判った。

海王星以遠の空間に広がる微惑星は、近年の観測手段の改良によって1200個を超す数が発見されてきた。それらの軌道分布に見られる特異性の原因の究明から、海王星以遠の空間に地球サイズの新惑星が存在するという仮説を提唱した。その発見に向けて、全天サーベイ観測

が始まろうとしている。

本拠点では、可視から電波にわたる広波長域で、星の誕生領域や原始惑星および周辺円盤系の観測を実施してきた。すばる望遠鏡の観測装置CIAOを用いて、原始惑星候補天体や原始惑星系円盤の探査観測を継続している。その結果、古典的Tタウ型星DH Tauに付随する天体を検出した。その後に行なわれた分光観測の結果などから、この天体は伴星型の原始褐色矮星であることが判明した。伴星型の原始褐色矮星は、過去に3天体しか発見されておらず、本研究で、伴星型の褐色矮星が100万年のタイムスケールで形成されることが明らかになった。

本拠点が参加した惑星探査においても、新たな知見が得られた。小惑星探査機「はやぶさ」が、2005年9月から12月にかけて、近地球型小惑星イトカワのその場観測を実施した。本拠点メンバーは、担当搭載機器であるレー

ザー高度計(LIDAR)や可視多波長撮像器(AMICA)の運用・データ取得を行い、小惑星質量・表面粗さ・全体形状等の物理情報についての成果を発表した。われわれが得た小惑星の小さな密度 $1.95 \text{ g/cm}^3$ から、小惑星の内部構造に多くの空洞が含まれることが示唆された。これによって、小惑星の衝突

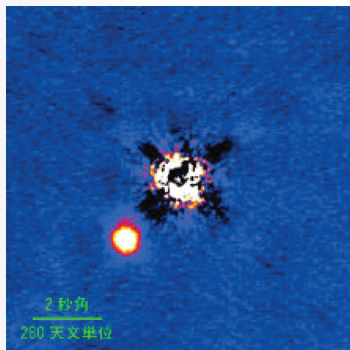


図1 木星の約40倍の質量を持つ若い伴星を発見 (神戸大COEの伊藤・大朝ら、2005年)





理学研究科教授  
向井 正

破片の再集合説が小惑星の起源の確からしいシナリオとなった。

また、本拠点メンバーは、NASAの彗星塵回収計画の試料分析グループに選ばれ、彗星塵の顕微鏡分析から、彗星塵に高温凝縮鉱物が含まれることを実証した。低温領域で生まれた彗星に、高温で作られた塵成分が混在することは、初期の原始惑星系円盤内で、大規模な物質移動の存在を示唆する。

こうした従来の研究課題を深化させたプロジェクトに加えて、COEプログラムのサブグループを横断した研究も始まっている。例えば、衝撃による含水隕石からの塵の放出過程に関して、室内衝突実験グループと物質分析グループが連携してプロジェクトを推進している。今後、新しい研究領域の開拓が期待できる。

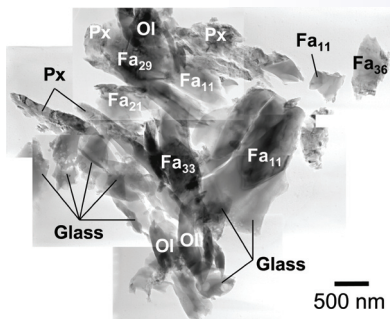


図2 NASAスターダスト計画で採集されたWild2彗星塵の電顕像(神戸大COEの留岡ら、2007年)

発足した。これによって、COE事業が始まって以降のわれわれの希望がやっと実現したと言える。しかし、このセンターはバーチャルなもので、現在は、建物も予算も人も手当てされていない。また、3年という短い時限制が取られており、2年後の見直しに向けて、目に見える実績を積み重ねていく事が要求されている。

21世紀COEプログラムは、拠点となる大学

院専攻内に、世界的拠点を構築することが目的とされた。そのため、COEのもたらす恩恵は、当該専攻内に限定されている。これでは、研究分野全体の底上げには貢献できない。分野内に突出した閉じた空間が生まれたとしても、長い目で見れば、その分野にとっての

メリットは小さい。次の研究課題の芽を育て、未来の科学を遂行する研究者を創るためには、より広い領域への継続した投資が必要である。

平成20年度のグローバルCOEでは、われわれが提案した「惑星科学国際教育研究拠点の構築:惑星系の起源・進化・多様性」が採択された。これによって、「惑星科学研究センター」が、惑星科学を推進する全国共同教育研究施設として機能することを望んでいる。世界中の研究者が一度は訪れたいと思う拠点を、神戸の地に作り上げるために前進していきたい。

### 惑星科学研究センターの設置

COE プログラムは、その分野における国際的な研究拠点の形成を目的としている。本プログラムの終了後も、これまでの活動を継承し、発展させる基盤となる組織を作る事が、われわれの願いであった。平成19年4月の大学院改組によって、「理学研究科」が誕生し、その附属施設として「惑星科学研究センター」が

# 安全と共生のための都市空間デザイン戦略

## 都市空間の持続的安全の達成

安全な都市空間は人類共通の願いだが、都市は人間活動の活発な展開を反映して複雑な体系として成り立っている。都市空間の安全を確保する方法は、相互に関係する要素を検討して、実現可能な選択肢の中からしか選べない。工学はこれまで個々の建物・工作物・地盤・河川などの要素をより安全なものにするという点で貢献してきた。都市が肥大化し都市の安全問題そのものが巨大な課題に成長してくると、安全の対象は個々の要素では不十分で、もっと総合的な環境・地域空間として安全が追求される必要があり、地域社会の参加・共生という要素が不可欠になる。地球環境の持続という観点から従来の工学的方法を見直す必要も出てきた。自然克服型の技術から環境共生の技術への転換である。それ自体安全なものでも地域の環境や地球環境の破壊につながるものは安全とはいえない。個々の課題の解決が

それぞれ地球環境の持続に貢献する方向での解決を積み上げていかねば都市は地球環境と共にやがて減んでしまう。

COEで「安全と共生」を掲げたのは、安全の持続的達成には共生という考え方が必要であると考えたからである。環境共生と社会共生のどちらも、安全を達成する上で欠かせない重要な概念である。COEでは「安全と共生の都市学」の確立をめざし、建築学・市民工学に関わる様々な分野で「共生を通じた安全」の方向で研究を深化させてきた。構造分野では、地区空間の安全、既存建築ストックの安全化、安全技術の普及の方向で研究が進められた。環境分野では、流域全体の安全管理、水の循環的管理と都市デザインへの総合化、都市気候地図を用いた都市環境のコントロールとヒートアイランドの解消などの方向で研究が進んだ。計画分野では、災害を想定した交通ネットワークの評価や、減災計画や災害復興過程の研究、これらを総合化した都市デザインの研究を深めた。さらに、A安全と共生の理論や経験に関する国際的討論を通じて理論を深化すること、B都市空間デザインの学際的総合化の試行を実践的にを行い、若手研究者・院生が体験すること、C災害現場に直接的に貢献し、環太平洋のスケールでの協力活動と共通の理解を持つことをこころがけた。

## 環太平洋地域における国際貢献

環太平洋沿岸諸都市は地震・津波・火山・水害・木造家屋密集など共通の課題をもち、西半



写真1 日米院生が神戸・長田の住民と共同して復興デザインのワークショップ作業を行った(2007年3月)



工学研究科教授  
重村 力

球の欧米都市とは全く異なる特徴を持つ。この5年は国内外で自然災害があいついだ。国内では中越地震以降、農山漁村地域での地震災害があいつぎ、都市型の地震災害とは異なる問題を提起した。COEが貢献した日本建築学会の「中山間地域等の地震防災・復興への提言」は阪神の復興過程を総括し、コミュニティを尊重する住宅政策や地域社会の持続性に重点を置く政策など、農山村の特殊性をふまえた20項目の提言であり、以降の災害の復興に重要な影響を与えた。2004年にインドネシアでスマトラ島沖大地震が起き、大津波はインド洋沿岸に大被害をもたらした。神戸大学はアチェ地区の復興にも関与しつつ被災したシアクハラー大学の教官の研修支援を行い、スリランカ津波被災地の復興についても現地研究者とともに研究を進めている。

2006年5月ジャワ島中部地震が起き6000名の死者が出た。中心都市ジョグジャカルタのガジャマダ大学(UGM)などの研究者たちは、アチェ復興の経験から地域社会の持続と主体的



写真2 ジャワ島中部地震で被災した煉瓦造の民家

再建を尊重できなかったアチェの復興の失敗を繰り返さないことを目標に復興戦略を立て、政府と専門家の協力体制を組んだ。住民主体による現地自力再建を基本とし、行政や国際・国内NGOが援助し、地域社会の自主的復興を促す方針である。神戸大学はUGMとの協力関係があり、継続的な学術協力を行っている。COEは発災直後から阪神や中越の経験や復興戦略について情報交換すると共に、8項目にわたる研究交流を行い、2年半で二十回の交流を行っている。主な項目は集落復興地図の作成における共同作業とコミュニティ復興過程のフォロー、竹の仮設住宅や竹加工技術に関する技術交換や竹と漆喰による恒久住宅の提案、伝統民家の木造構法に対するダンパー開発による耐震化、住宅における人身被災の詳細な聞き取りと原因調査、枠組み煉瓦造再建住宅の耐震性検討、住宅復興プログラムの検証などである。

現地では現在復興は順調に進んでいる。2007年にはジョグジャカルタで、神戸大学とUGMおよびワシントン大学の主催により、「コミュニティに基盤を置く復興と減災」をテーマに国際シンポジウムを開き、ジョグジャカルタ宣言を発表した。環太平洋地域が豊かな自然基盤の恩恵を受けて高密度な都市をかたちづくりながら、地震・火山噴火・洪水・津波など共通の自然災害と対峙していることをうたい、地域コミュニティの共生の力を基盤にした減災と復興の有効性の確認と国際普及を確認した。

## 「市場化社会の法動態学」研究教育拠点

近年、法において、契約、民間委託、当事者の決定手続への参加、自発的紛争解決等が強調されるようになってきた。これらのさまざまな法手法は、多かれ少なかれ、政府による権威的決定の要素を薄めることで、より高度な社会的目的を実現しようと図るものと言える。しかし、法における権威(私的決定の抑制と公的決定の優先)の要素は本質的でもあるため、これら新たな法手法と、伝統的な法をどう解釈的に統一するかが課題である。そこでわれわれはこのように動態化しつつある法の原理的転換を表現するために、「水平的秩序」という考え方を提唱することで、この転換が、つぎのような性質のものであることを明確にしようとした。すなわち、それは、法秩序の参与者自身による決定にむけられた過程—相互交渉、利害調整を通じ目的に応じたルールを構築しつつ個人間から国家・民族間までの社会関係の動態的構築の過程—においてさまざまな非権威的なやり方が、今後ますます重要になってくるといふことである。このため、法研究は、社会秩序の自然なあり方について総合的かつ学際的分析を基盤としていく必要が高まる。「法動態学」とは、「水平的秩序の規範的かつ経験的な総合的分析」という考え方に立つあらたな学際的秩序学である。

### 社会研究の領域融合

本拠点形成における一つの目標は、これまで、分散的に進められてきたさまざまな研

究を、交配し、可能な場合には融合させて、法原理の変化に関する知見を生み出すことであった。このため「『市場化社会の法動態学』研究センター」(CDAMS:The Center for Legal Dynamics in Advanced Market Societies)という組織を設けて、持続的かつ緊密な研究活動を組織した。ここには、法学分野における理論法学、実定法学、政治学の共同のみならず、経済学、経営学、文化学、各研究科から、経済学、社会学、社会心理学の同僚を、拠点形成担当者としてむかえた。

市場化社会のための法原理の探究をめざすという課題につながる関心は多数の社会人文科学分野に広く意識されていたものの、それに正面からとりくむ研究拠点は、日本でも世界でも例がなかった。もともと各学問分野は、独自の伝統にもとづく問題意識、手法、評価基準をもっており、多領域の研究交流は、言うは易いが成果をあげるのは難しいということになっている。他方、研究者個人や活動的な研究者グループは、各領域のなかで活動しな



大学院生セミナー(神戸大学六甲台アカデミア館で)



法学研究科教授  
檜村 志郎

がらも独自の問題関心、基準等を発展させているから、研究関心を混合させることにより、共通の思想が発見できたり、新鮮な反対論に気づく等、新たな研究が発展する機運も得られる。幸い、多くのメンバーが本拠点の問題関心を生産的に共有することができ、研究を進展させることができた。

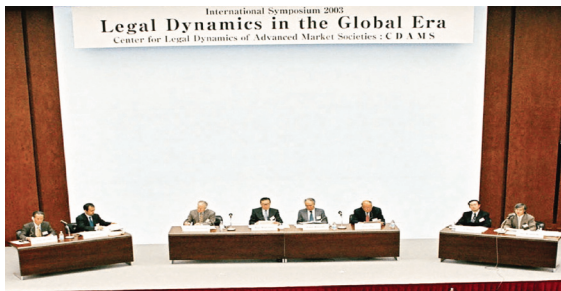
### 年次シンポジウムによる発信

われわれは、年1回、年次国際シンポジウムを開催することにより、テーマを設定して、研究成果の一部を逐次公にしてきた。拠点形成の歩みを概観するには、これらのシンポジウムに着目することが一つの方法である。第1回シンポジウム(2003年12月6日開催)では「動態化する法と社会:市場のグローバル化と法秩序の再構成」と題し拠点の中心問題を宣言した。第2回シンポジウム(2004年10月23日開催)は「アジア市場における持続可能な競争秩序の多様性に向けて—法動態学からのアプ

ローチー」と題し、市場活動の法的規整の原理的問題を論議した。第3回シンポジウム(2005年9月3日開催)は「市場化社会を支える法と法律家の役割:法実務と法教育の学際的展開」と題し、あるべき法学教育と法律実務家像を提案した。第4回シンポジウム(2006年9月16日開催)は、「調停の法動態学:紛争・法・水平的秩序」と題し、市場化社会における法的紛争処理の原理転換を論議した。第5回シンポジウム(2007年8月18日開催)は「法・市場・水平的秩序:法学・経済学・倫理学の対話」と題し、市場化社会の法秩序の原理的問題にかかる新たなアプローチを提案した。

### 水平的法秩序

「水平的秩序」は、現代の法秩序の原理的転換を表現し、われわれの5年間の研究成果を集約する用語である。われわれは、研究成果をとりまとめ社会に還元するとともに批判をおおぐ趣旨で、『法動態学叢書・水平的秩序』を全4冊のシリーズとして、2007年末に法律文化社から刊行した。本叢書においては「水平的秩序」をうまく活用するならば、社会秩序の構築過程において、動態性、柔軟性、交渉性、個別性、分散性等が実現されるという主張を具体的に示そうとした。本拠点から公表することができた多数の他の論考とともに、ご参照いただければ幸いである。



第1回シンポジウム(2003年12月6日、神戸国際会議場で)

# 新しい日本型経済パラダイムの研究教育拠点

## グローバル化・人口減少下における 持続可能経済

グローバル化や人口減少は、IT化などの技術革新の進展とともに、日本のみならず各国の経済に大きな影響を与える構造変化である。また、地球温暖化などの環境問題も深刻さを増しており、地球環境と経済の両立が大きな課題となっている。本COEプログラムは、グローバル化や人口減少という構造変化の中において、地球環境とも両立できる持続可能な経済を構築するための「新しい日本型経済パラダイム」を探求する研究教育拠点の形成をめざすものである。

## 新しい日本型経済パラダイム

新しいパラダイムの探求には、効率性や公平性の追求とともに、日本型経済システムのあり方に関する研究も重要である。従来型の日本型経済システムは、長期取引や長期雇用とそれに伴う技能形成システム、メインバンク制などによって特徴付けられ、戦後高度成長期から1980年代までは高い効率性を発揮した。しかし、バブル崩壊後の長期不況などを経て、効率性への疑問が呈されるようになって来た。そして、持続可能な経済システムを構築するために、新たなパラダイムへの転換が求められている。

## 広範な分野の経済学の総合的研究教育拠点

本COEプログラムは理論、実証、政策が一体

となった研究教育拠点の形成であり、その遂行には人口・労働経済学、国際経済学だけでなく、資源・環境経済学、比較経済論、そして計量経済分析等が総合的に関わる。そこで、経済学研究科と経済経営研究所のこれらの専門分野の研究者が拠点に結集し、人口・労働・環境の経済政策分析、グローバル経済下の国際経済分析、構造転換下の企業行動・家計行動分析、グローバル経済下の地域統合研究、データ解析の手法と政策効果・シミュレーション分析の五つのワーキング・グループを作って、研究活動を行った。

## COREAPとAESS

### ～ユニークな拠点形成の事業モデル～

本拠点では、5年間に内外で26回の国際会議を主催し、約74名の海外の著名な研究者を招聘している。また、セミナーは過去5年間で136回開催し、海外・国内の一流の研究者との学術的な交流を行った。こうした海外の研究者との交流は、経済学国際共同研究センター(COREAP)の設置に発展し、現在約24名の海外の研究者を含む国際的な共同研究のためのネットワークが形成され、COE終了後も研究教育の推進に重要な役割を担っている。

また、若手研究者・院生などの教育に関しては、本拠点のユニークな取り組みとして、国際的に著名な研究者を海外から短期間(3週間程度)招聘し、事業推進担当者と国際共同研究を行うとともに、院生・若手研究者に実質的な研



経済学研究科教授  
三谷 直紀

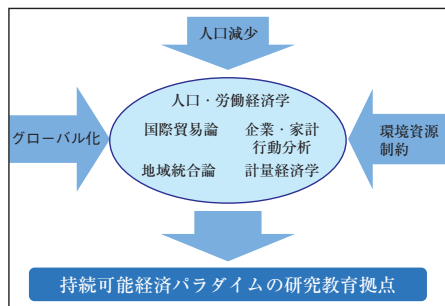


図1 新しい日本型経済パラダイムの研究教育拠点の概念図

究指導を任せる AESS (Advanced Economic Study Series) を実施してきた。若手研究者・院生にとれば高度の教育を受ける機会を得るだけでなく、招聘研究者との間での共同研究に発展し、海外の著名な学術誌にその成果が発表されたケースも数件出てきている。

### 研究成果と人材育成の実績

本拠点では、過去5年間で事業推進担当者による研究成果として、約257編の論文が発表され、内145編の論文は査読付き国際的学術論文に掲載されており、さらに現在査読中の論文は13編である。学術書も欧米での出版も含め約26冊が刊行されている。こうした研究成果の中には、*Journal of Political Economy*、*Econometrica* などのトップ・ジャーナルに掲載された論文も数多く含まれる。また、2007年には、人口・労働に関する研究の総括的な著作として A. Mason and M. Yamaguchi ed., *Population Change, Labor Markets and Sustainable Growth*:

*Towards a New Economic Paradigm*, Elsevier B.V., Amsterdam を出版した。

また、本プログラムの実施期間中に9名の COE 研究員を採用し、AESS などの活動を通じて育成を図ってきた。COE 研究員による研究成果としては、論文41編、内13編が海外の査読付雑誌に掲載もしくは掲載予定となっている。そして、現在9名全員が大学教員となっている。

さらに、過去5年間に事業推進担当者の研究指導を受けた院生で学位論文を取得した数は30名に達する。また、研究科全体での学位論文数も2003年度の10名から2006年度20名、2007年度13名へと拡大している。

### パラダイムシリーズと総括シンポジウム

最終年度(2007年度)には、拠点形成プログラムの総括的事業を行った。

まず、本拠点の中心コンセプトである「新しい日本型経済パラダイム」の内容を明らかにし、政策提言を行うために、事業推進担当者の共著による『新しい日本型経済パラダイム・シリーズ』全3巻(勁草書房)を執筆・刊行した。

また、5年間の拠点形成事業を総括する総括シンポジウムを黒田東彦総裁(アジア開発銀行)、浜田宏一教授(イェール大学)など、学界・官界・国際機関等から著名な研究者・政策担当者を招聘した。

本COEプログラムの拠点形成の成果をもとに、今後とも世界的な研究教育の拠点を目指して一層の充実を図りたい。

# 先端ビジネスシステムの研究開発教育拠点

## ビジネス・システムとは

ビジネス・システム(事業システム)とは、顧客に商品やサービスを届けるための企業内外の協働の仕組である。実際の事業システムとはどのようなものかを知っていただくために、身近な例で考えてみよう。

われわれが外出先でコーラやお茶など清涼飲料水を買おうとしたとき、少なくとも2つの方法がある。1つは、自動販売機を利用するという方法、もう一つは、コンビニエンスストアを利用する方法である。この2つの方法を支えている事業システムは大きく異なっている。

自動販売機は、全世界的な規模で事業を行っている原液メーカー(たとえば、コココーラ社)とフランチャイズ契約を結んでいる国内のボトラー(たとえばコココーラ・ウェスト社)によって所有・運営されている。日本の飲料メーカー(たとえばサントリーやキリン)も自社あるいは子会社で自動販売機を所有・運営している。自動販売機の中には、独立の運営会社によって運営されているものもある。このような会社は様々なメーカーの飲料を売っている。自動販売機を支える事業システムも、さまざまな取引のルールと物流システムによって成り立っている。

第2のコンビニエンスストアも独特の事業システムによって支えられている。自社店舗で営業を行うスーパーや百貨店とちがって、コンビニは、地域の商店主をフランチャイジーとし

て運営されている。各店舗は、地域の小売店と同じく独立した事業者であり、コンビニの本部は、売れ筋商品を見極め、卸やメーカーと協力しながら、新商品を開発し、すばやく店舗に供給する仕組みをつくっている。かつて卸が演じていた機能のいくつかはコンビニの本部に取り込まれている。コンビニ本部は加盟店に経営指導を行い、加盟店はその指導に従う義務を持っている。それにたいして、加盟店は経営指導料(フィー)を支払う。このフィーの支払い方のルールも多様である。コンビニと本部の取引のルールは、チェーンごとに違う。このように複数のルールづくりの可能性があるときに、どのようなルールがよいかという疑問に答えることが、事業システムの経営学の中心テーマのひとつである。

本拠点では、内外で生み出された最先端の事業システムがどのようなルールによって構成されているか、その長所と短所は何かを分析した。事業システムの国際比較をもとに、日本の事業システムの特徴を明らかにすることも試みた。また、全国の地場産業においてどの

### 事業システムのサブシステム

取引のシステム(取引ルール)  
・取引条件  
・利益とリスクの分配

生産と物流のシステム

人材の育成と活用のシステム

情報システム

資金の環流システム





経営学研究科教授  
加護野 忠男

ような事業システムが生み出されているかの調査も行った。

代表的な研究成果を領域ごとに示そう。

### 自動車産業と電気産業におけるサプライチェーンの研究

自動車産業と電機産業の最先端の事業システム(部品のサプライチェーン)を比較すると、電機産業の最先端の事業システムは脆弱性を持っていることが明らかになった。強者の側の論理だけでルールが作られているため、取引パートナー間の利益の分配とリスクの負担の公平なルールが出来上がっていない。そのためにパートナーの持続的コミットメントが生み出されないからである。自動車産業では、強者は、弱者である部品サプライヤーの利益にも配慮しているために、システムとしての安定性が生み出されている。

自動車産業の先端的な事業システムの国際比較からは、日本のサプライチェーンでは、自動車メーカーと部品メーカーの間に長期継続的な取引関係が生み出されていること、企業間の権利と義務に関して書かれざるルールが多用されて意おること、利益の分配とリスクの負担にかんして公平なシステムが生み出されていること、などの特徴が明らかになっている。

### 地場産業の事業システムの研究

日本地場産業の事業システムの研究からは、強靱な事業システムを生み出しているとこ

ろがあることが明らかになっている。持続している地場産業の事業システムの一般的な特徴として、次のものをあげることができる『土着産業論』(有斐閣、近刊)。

- ① 持続している地場産業は技能人材ならびに経営人材を育成するための制度や慣行を生み出している。
- ② 産業内で適度な競争維持し、不毛な価格競争に陥らないようにするためのルールが形成され、遵守されている。
- ③ 重要なルールは書かれざるルールとして共有されているが、このようなルールが遵守されるのは、違反した場合には、取引関係からの排除が予測されるからである。

### 現在の研究課題

この拠点の現在の研究課題は、さまざまな発見事実を統一的に説明するための理論的枠組みを作ることである。そのための試みは、『取引から見た現代企業』(有斐閣、近刊)で行われている。ここでは取引に注目し、そのルールがどのような要因によって影響を受けるかが分析されている。もう一つの課題は、日本のさまざまな事業システムがどのような人材を生み出し、その人材にどのように支えられているかを明らかにすることである。本研究科には、人材分野の研究者が質・量ともに充実しているので、さらに大きな研究成果が期待される。

# 次世代シグナル伝達医学の教育研究国際拠点

## 拠点形成の目的

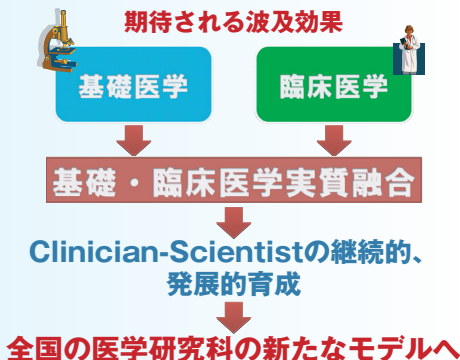
「シグナル伝達医学」は生体の恒常性を維持する情報システムから疾患を捉え、疾患メカニズム、診断、治療、予防について研究する分野である。シグナル伝達医学の進歩は個々の疾患の理解を格段に深める一方で、従来の疾患別・専門分野別のアプローチでは解明できない疾患の複雑性を浮き彫りにした。本拠点形成の目的は、本学におけるこれまでのシグナル伝達医学の成果を踏まえて、全く新しい視点とアプローチにより、疾患の病態を捉え、その本質を理解すること、革新的医療戦略を構築すること、さらに、次世代の医学・医療のリーダーとなる人材を育成することである。そのために、基礎・臨床医学の実質的な融合を基にした分野横断的・統合的なアプローチにより、社会的に根本的な解決が急務となっているがん、代謝疾患、感染症、神経・筋疾患を対象とし、そ

れらの疾患が互いに関わり合う核心メカニズムの解明、並びに画期的な診断・治療・予防法の確立を目指すと同時に、新分野を創成する能力を有する clinician-scientist・医学研究者の育成を目指した、シグナル伝達医学の教育研究国際拠点を形成する。

## 拠点形成計画の概要

(1) 拠点内制度・組織の抜本的改革：従来の基礎・臨床医学講座の教員を主に、(a)生命科学系研究、(b)基礎医学研究(実験を主とする疾患基礎研究)、(c)臨床医学研究(患者を対象とする臨床研究)を行う教員に分け、(b)と(c)の教員を同一講座に実質的に配置して教育研究を行う、基礎医学と臨床医学を融合させた、新しい分野横断的・統合的な教育研究体制を構築する。

(2) 拠点の運営体制：①グローバルCOE推進委員会：大学の学術研究推進本部の中に個々のグローバルCOE拠点を管理するグローバルCOE推進委員会を設置し、学長と研究担当理事のリーダーシップの下、予算、人員、施設スペースや国際的連携等で大学として拠点に対する組織的支援を行う。②グローバルCOE企画・実行委員会：拠点リーダーは、事業推進担当者、教育と研究それぞれを担当する専属コーディネーター(准教授或いは教授相当を採用)とともに、グローバルCOE企画・実行委員会を組織し、教育研究活動のグランドデザインを企画立案する。グランドデザインは国内外の



医学研究科教授

東 健



著名な学識経験者と大学院教育専門家から構成される国際外部評価委員会から評価と助言を受け、それらを拠点の運営に適切に反映させることにより、グローバルスタンダードにかなう「質」が担保される。

**(3)大学院教育：**専攻・講座・分野横断型の clinician-scientist・医学研究者リーダー育成コースを設置し、博士課程1、2年次学生から英文リサーチプロポーザルの厳正な審査を行い、毎年20名以内の優秀者を選抜し、自主的研究費の支給・経済的支援並びにコーディネーターを中心とした適切な教育研究指導を行うことにより、独創性を持った国際的活動能力を有する clinician-scientist・医学研究者を育成する。グローバルな観点から大学院のレベルをより充実するために、国外から世界トップレベルの clinician-scientistや医学研究者約20名(約半数は女性)を International Visiting Professor (IVP)として定期的に招聘し、大学院セミナーの開催や大学院生と短期集中的に議論する機会を設ける。また、リサーチプロポーザルについても助言を受ける。

**(4)若手研究者育成・独立支援：**従来型ポスドク制度、及びポスドク終了後の clinician-scientist・医学研究者を対象にしたトラックAとトラックBの3段階システムを並行して実施する。トラックAは、3又は5年後に評価を経てテニユアポスト(准教授)へ移行するテニユアトラックであり、主任研究者(PI)として若手研究者(助教)を採用し、研究面での完全な独立

性を保障し、研究費とスペースを配分する。トラックBは、Aへ移行するインキュベーション期間として位置付け、主に所属するPIの研究に従事しつつ、将来PIとなるための萌芽的研究を展開する。いずれも採用は世界公募又は他薦とし厳正な審査を前提とするが、一部は拠点内の最優秀学生・ポスドクが本学で指導的活動を継続できるキャリアパスを設定する。

**(5)研究：**がん、代謝疾患、感染症、神経・筋疾患を対象にして、全く新しい視点による疾患メカニズムの解明と医療戦略の構築を目指したシグナル伝達医学研究を展開する。そのために、分野横断的・統合的研究チームを編成し、独創的な発想に基づいた共同研究を推進する。病理診断・遺伝子診断・質量分析・画像解析を包括的に行う総合診断センターと密接に連携し、研究活動を推進、強化する。また、全研究期間を通じ、参加研究者による研究発表・交流会を定期的に開催し、横断的な知識及び方法論を共有すると共に地域・国際連携による共同研究を推進する。さらに、IVPの研究機関との共同研究の実施やポスドクや教員の双方向性交流を推進し、国際連携を強化する。研究に参画する全ての教員、ポスドク、大学院生が合宿形式で研究討論を行う。年度末に研究成果報告会を開催して内部評価を行う。期間中に英語での研究成果報告会を開催し、国際外部評価委員会による外部評価を受ける。

## 惑星科学国際教育研究拠点の構築

### はじめに

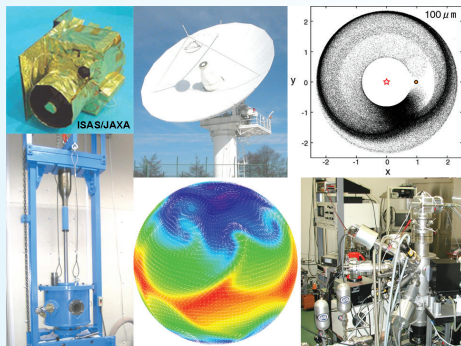
本年6月に採択されましたグローバルCOEプログラム「惑星科学国際教育研究拠点の構築:惑星系の起源・進化・多様性」の拠点リーダーの中川です。紙面を与えて下さいましたので、私どものグローバルCOEプログラムについて紹介させていただきます。グローバルCOEプログラムというのは、文部科学省が推進する事業で、「平成14年度から文部科学省において開始された『21世紀COEプログラム』の評価・検証を踏まえ、その基本的な考え方を継承しつつ、我が国の大学院の教育研究機能を一層充実・強化し、世界最高水準の研究基盤の下で世界をリードする創造的な人材育成を図るため、国際的に卓越した教育研究拠点の形成を重点的に支援し、もって、国際競争力のある大学づくりを推進することを目的とする」ものであります。

今回、私どもは北海道大学と連携して申請を行い、厳しい競争を経て採択に漕ぎ着けることができました。今回の採択は、21世紀COEプログラム「惑星系の起源と進化」の採択に引き続き2度目の採択であり、これにより神戸大学における惑星科学のCOE拠点が前後合わせて10年間継続されることになり、神大=惑星科学拠点のイメージがより浸透すべうれしいことだと考えております。

### 惑星科学の学問状況とグローバルCOE申請の動機

惑星科学は、「天文学・宇宙物理学」から「地球科学」にまたがる大きな広がりを持つ学問分野です。研究対象は太陽系内にとどまらず、太陽系の外縁さらには太陽系の外へと大きく広がりつつあります。また、それに伴って研究手法も探査・実験・観測・コンピュータシミュレーションと多種多様な方法が用いられ研究が進められています。このような惑星科学の発展期に、神戸大学では5年前に21世紀COEプログラムが採択され、昨年「惑星科学研究センター」が設立されました。また北海道大学では2年前の改組により「理学院宇宙理学専攻」が設立されました。こうして国内に惑星科学の2つの拠点が誕生しました。

惑星科学の目指すところは、「惑星および惑星系の起源・進化・多様性に関する全体像の整合的構築と普遍化」であります。ところが惑星科学は今大きなジレンマを抱える状況にあり



惑星科学における様々な研究手段



理学研究科教授  
中川 義次

ます。発展に伴い「高度専門化」が進む一方、分野の「全体像の把握」がますます困難となるジレンマであります。「高い専門性の維持」はできても「全体像の把握」がなかなか難しい場合が多いのです。このジレンマを克服し、惑星科学をさらに推進するために、実績のある我々2大学が連携して惑星科学の国際的教育研究拠点を構築しようという認識に至りました。

### 新しい教育研究センターの提案

そこで我々は、21世紀COE事業で誕生した「惑星科学研究センター」を発展進化させた「新しいタイプ」のセンターを提案することになりました。惑星科学が求めるところの「全体像の把握」を目的とし、それに必要なサービスを提供する教育研究センターであります。すなわち、我々のセンターは、人材が集い知見が集積する〈場〉を作り提供します。そして人材育成や研究活動の〈触媒〉としての働きをします。研究者は各大学に〈分散〉していますが、我々はこの研究者の分散を尊重します。〈分散〉により教育・研究の多様性が確保されると考えます。このような機能をもつ我々のセンターは、〈コーディネーションセンター〉という形態をとります。

我々は〈コーディネーション〉というキーワードを掲げ新しいタイプのセンターの構築を目指しております。〈コーディネーション〉とは本来、調整する・整えるという意味ですが、我々はこの原語の意味合いを踏まえ、〈コーディネー

ションセンター〉を次のように定義します。すなわち、個々の大学の枠を超えて惑星科学コミュニティ全体に関係する活動を発掘し支援・調整を行うセンター、これが〈コーディネーションセンター〉であります。このようなセンターの活動を推進するために、役割を分担した5つの〈コーディネーショングループ(CG)〉を設けています。そして、その運営は個々の大学の枠を超えたより広い惑星科学コミュニティの協力を得て行うことを目指しています。

我々のセンターにおける重要な活動の一つは研究者の交流する〈場〉を提供することにあります。例えば、サマースクールやセミナーは〈場〉の典型的な例であります。そのような〈場〉において、惑星科学に関する高度な知見が交換され、集積されることが重要であると考えます。〈場〉に集まった院生や研究者の間の相互作用は人材の育成を促し、研究の活性化をもたらします。このことを、我々は〈場〉の触媒作用と表現しています。また我々は、院生や若手研究者がこのような〈場〉を準備し提供する作業—これは正にコーディネーションの一つなのですが—この作業に参加することによって学ぶ実地体験も重要な人材育成であると考えています。

今回採択されましたCOE事業において、私どもは北海道大学と連携しながら従来の常識の壁を越えた様々な新しい試みを実施して行きたいと考えております。みなさまのご支援をお願い申し上げます。

## 文科省委託事業「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成」採択

## バイオプロダクション次世代農工連携拠点

## 脱石油化学社会の構築

現在、我々の身の回りにある燃料や多種多様な汎用化学品の多くは石油資源から製造されており、それらは燃焼や分解等により最終的にCO<sub>2</sub>を排出させるため、地球温暖化を促進する一因と考えられている。このことから、再生可能でCO<sub>2</sub>の排出量を著しく低減できる燃料や原料資源の開発が世界的な緊急課題となっている。

ところで、バイオマスと呼ばれる生物資源から製造された燃料や化学品から最終的に排出されるCO<sub>2</sub>は光合成により再びバイオマスに固定化されるためCO<sub>2</sub>の増加にはならないことから、カーボンニュートラルと呼ばれている。また、バイオマスが蓄積するエネルギー量は100TW（テラワット）にも達し、必要消費量を賄うのに十分なエネルギー量を保持している。したがって、バイオマスの利用は地球温暖化防止への貢献が大きく、脱石油化学社会を構築する重要な切り札と考えられる。

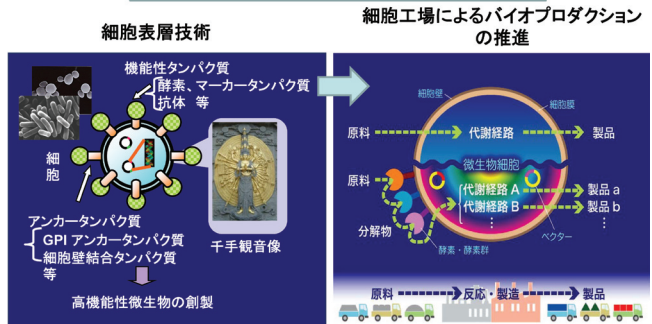
## 文部科学省科学振興調整費の委託事業

以上の背景から、平成20年度文部科学省科学振興調整費のプログラム名「先端融合領

域イノベーション創出拠点の形成」に関する委託事業に課題名「バイオプロダクション次世代農工連携拠点」を応募し採択された。

本事業は、「長期的な観点からイノベーションの創出のために特に重要と考えられる先端的な融合領域において、産学官の協働により、次世代を担う研究者・技術者の育成を図りつつ、将来的な実用化を見据えた基礎的段階からの研究開発を行う拠点を形成する」ことを

## 本拠点におけるコア技術の例



目的としている。

実施期間は原則10年間で、実施規模は平成20年度から3年間は年間3億円程度、残り7年間は年間5～10億円程度の大型予算となっているが、3年目に絞り込み、7年目に中間評価がある。

## 本拠点化構想の特徴と神戸大学の優位性

本拠点化構想では、脱石油化学社会の構

自然科学系先端融合研究環長  
福田 秀樹  
(拠点長)



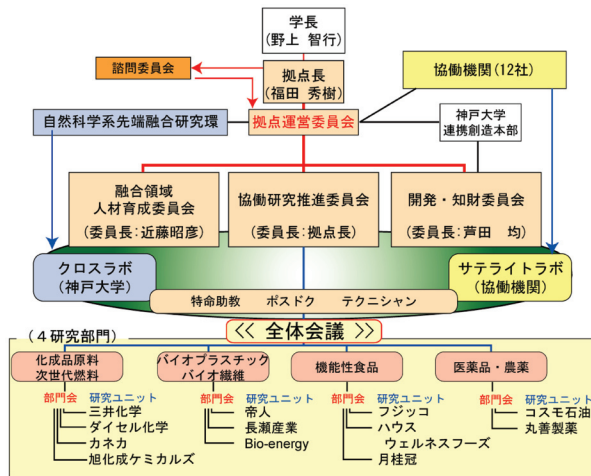
策を図るため、「農学」と「工学」との境界領域の融合により、農学的な遺伝子資源やバイオマスに関する専門知識から、工学的な発酵工学・反応工学・分離工学にわたる専門領域を網羅し、バイオマスから多種多様な物質生産（バイオプロダクション）を行う先端融合領域が拠点化の研究対象である。工学研究者は農学研究者と融合を図ることで、バイオマスに

て開発され世界的に高い評価を受けている「菌体触媒」や「細胞表層」に関するコア技術を発展させ、「化成品原料・次世代燃料」、「バイオプラスチック・バイオ繊維」、「機能性食品」、及び「医薬品・農業」分野での物質生産に関わる研究拠点化を目指すこととした。

本拠点では、生物資源の有用物質への変換に関する遺伝子資源や植物資源など上流

(原料) からプロセス構築に至る下流（製品）までの一連の領域すべてを網羅する研究（バイオリファイナリー研究）を対象としており、このような研究拠点は国内では本拠点化構想が初めての試みである。

また、神戸大学ではバイオリファイナリー研究を重点的に推進し、これまでバイオ燃料分野、生分解性プラスチック分野、機能性食品分野などバイオリファイナリー研究において、20件を超える文部科学省、経済産業省、



関する農林関連の知識を深めることができ、農学研究者にとっては化学工学的な反応装置や分離特性及び物質収支に関する概念を共有できるメリットが大きい。また、企業研究者にとっては、大学の有するコア技術による新しい技術の展開が図れる。

具体的には、メンバーの福田、近藤らによ

農林水産省、環境省などの国家プロジェクトの推進や3つの神戸大学発バイオベンチャー企業の設立など多くの実績を蓄積している。

さらに、神戸大学には本拠点化に必要な組織として、「統合バイオリファイナリーセンター」(工学研究科)、「先端膜工学センター」(工学研究科)、「食の安全・安心科学セン

ター」(農学研究科)を有しており、「農学・工学の強い有機的な連携」を実施できる体制が整っている。特に、「統合バイオフィナリーセンター」は、本拠点の推進を担う中核的なセンターで、反応の解明等を担当する理学系教員、環境調和型バイオリアクターの設計等を担当する工学系教員、植物の育種等を担当する農学系教員から構成された国内初の学際的融合センターで世界的に注目されている。

また、国内外のインターンシップや将来設立が検討される「バイオリファイナリー研究科(仮称)」などにより、企業のニーズに応じた国際的な「農工連携」を担う人材の育成を図ることにしている。そのため、平成21年度完成予定の自然科学系総合研究棟4号館内に農学・工学が融合した「クロスラボ」を設置する予定である。

### 研究体制と新たな産学連携形態

本事業では総括責任者、拠点長の下、本拠点の運営方針を決定する「拠点運営委員会」を核とし、日本人3名と海外の研究者5名の計8名から構成される諮問委員会の助言を反映させながら運営方針を決定する。そして、「融合領域人材育成委員会」、「協働研究推進委員会」、及び「開発・知財委員会」を設置し、人材育成、研究開発、そして知財等の取扱いに関してそれぞれ、運営と協議を随時行うことにより効果的なPDCAサイクルを機能させることにしている。

一方、参画する12企業

の協働機関は、「化成品原料・次世代燃料」、「バイオプラスチック・バイオ繊維」、「機能性食品」、及び「医薬品・農業」分野に分属させ、それぞれが神戸大学の農学系および工学系教員25名から構成される研究者と連携する体制とした。このような協働機関との連携は、従来の企業と大学との1対1の「産学連携」は勿論のこと、複数の企業と大学との連携形態である新たな「産・産・・・学」連携を積極的に推進し、各企業が有する優れた技術を組み合わせることにより一段と高いレベルの研究開発を図ることとした。

### 10年後のゴール

本事業の推進により10年後には、人材育成面において「農工連携」融合領域の産業界への継続的な人材を輩出し、研究開発面では多種多様なバイオプロダクションの工業生産を実現させることにより、本研究拠点の国際的地位を確立させることができる。このような産業化・実用化につながる成果によって、企業による市場創生や経済基盤の創生のための取り組みが本格化するものと考えられる。



キックオフセレモニーに参加した関係者ら。最前列左から4人目が筆者(2008年7月30日)



## 地域連携推進室の5年

地域連携推進室長 人文学研究科教授 奥村 弘



神戸大学は、国際港湾都市神戸と兵庫県の歴史の中ではぐくまれてきた大学です。

兵庫県の第1の特色は、日本海側から淡路島、阪神間の大都市圏と城下町姫路など、「日本の縮図」といわれるような、様々な特徴をもつ地域から構成されているところにあります。このような県は他にはなく、その意味で地方自治のモデル県となってきました。

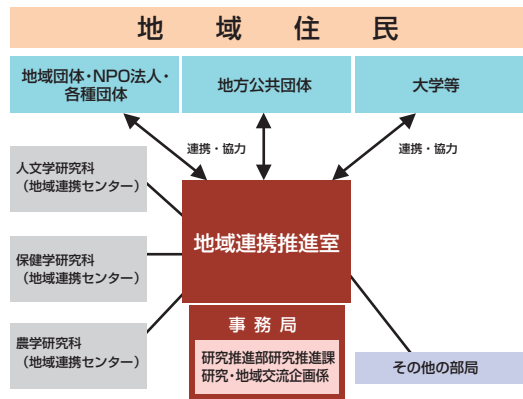
多様な地域が一つの県となったのは、1876（明治9）年のことでした。その主な理由は、開港場であった神戸を支える経済力を持つ県を作ることにあります。それから132年、神戸と兵庫県は地域社会と国際社会が直接に出会う場として、歴史的に展開してきました。これが第二の特質です。

このような歴史の上に、神戸大学の多様な前身校は、国際港湾都市神戸を支える知の拠点として、地域社会に対応しうる人材を育てる組織として生まれ発展してきました。本学の1世紀を超える知の蓄積と人材の育成は、兵庫県のみならず日本各地における国際性豊かな地域社会形成の文化的、社会的な基盤となってきたと考えております。本学の地域連携事業は、この神戸大学を包む地域社会の特色を活かすことを基本理念としています。

21世紀に入り、教育、研究だけではなく、知的成果を積極的に地域社会

へ還元することが大学に積極的に求められるようになりました。産学連携のみならず、大学が有する知的資産を地域社会の様々な場面で活用し、地域社会の一員として、その発展の一翼を担う役割がこれまで以上に期待されるようになってきました。しかし、これは、個々の教室や教職員、学生によって担われており、大学全体としては意識的に行われていませんでした。

そこで本学では、地域社会における役割を組織的、全学的に高めるために、地域貢献体制を整備し、2003（平成15）年4月、地域連携推進室を設立しました。地域連携推進室は、自治体や地域団体等と協力して大学の知的成果を地域に還元していく「地域連携」活動を全学的に支援、推進することを目的としています。企業などを中心に、大学での研究成果の活用・大学発ベンチャーなどをすすめる



連携創造本部の「産官学民連携」とともに、本学の地域貢献の2つの柱となっています。

地域連携推進室設置と前後して、これまでの地域連携を活かし、部局全体でそれを進める部局の地域連携センターも設立されはじめました。2003年には文学部(人文学研究科)と農学部(農学研究科)で、2004年には医学部保健学科でセンターが立ち上がりました。また地域連携センターを設置していない部局でも、様々な地域連携活動を進めています。

本学の地域連携の第1の特徴は、自治体、地域団体などと具体的な事業を積み重ね、持続的な連携を進め、自治体や住民と信頼関係

を築いていく点に特色があります。本学と協定を結んだ自治体等の多くは、十年を超える連携した事業展開があります。

小野市の自治体史編纂から始まる地域歴史遺産研究と活用の事業、工学研究科等の生野銀山を中心とした近代化遺産の研究と活用事業、農学研究科の篠山市との農村づくり事業、保健学研究科と神戸市関係部局のハイリスク児に対する支援事業などがそれにあたります。

第2の特徴は、大学施設の所在地や、農学研究科の前身があった篠山市などの歴史的関係の深い自治体との連携を重視している

ことです。主要な施設が集中する六甲地区がある灘区とは、全国で初めて自治体の区レベルでの協定を結び、学生も参加する街づくりの取り組みを「灘チャレンジ」として選定し、支援するという制度を持っています。また人間発達環境学研究科のヒューマン・コミュニティ創成センターと保健学研究科の地域連携センターは、元灘区役所にサテライト施設「のびやかスペースあーち」を設立し、地域の中での子育てや障害児支援などを展開しています。さらに海事科学研究科が東灘区と、保健学研究科が須磨区と、部局の特質をいかした着実な連携事業を展開し、協定を結ぶに至っています。

第3の特徴は、神戸大学の特質をいかし、大学が地域との連携による学術的な成果を世界に発信し、国際的な学術研究の成果を地域社会に活かしていく点です。



神戸大学交響楽団による俘虜収容所音楽会の再現コンサート。  
指揮は田村文生・人間発達環境学研究科准教授＝2008年9月5日、オーストリア・ウィーンの軍事史博物館で

小野市とは、第一次大戦時の俘虜収容所の研究を進め、忘れられていたオーストリア・ドイツ兵との地域社会の文化的、技術的交流を明らかにし、さらに当時の演奏会を本学の交響楽団が復元する事業を進めてきました。本年9月、小野市と本学とオーストリア国家文書館が連携、同文書館で収容所展を開催しました。地域連携事業の成果をヨーロッパの人々に還元する日本の大学で例のない試みも成功させています。

国際文化科学研究科の異文化研究交流センターの神戸市におけるよりよい異文化共存のありかたを探求する事業、都市安全研究センターの防災に関する事業、保健学研究科地域連携センターのインドネシアとの事業など、地域連携活動の成果は、様々な形で本学の国際的な展開に活かされています。

第4の特徴は、このような信頼関係と兵庫県下の地域の多様性を活かして、地域社会を大学にとって恒常的な学生教育や学術研究のフィールドとして位置づけている点です。小野市との地域連携を活かした半年をかけた学芸員養成事業、篠山市での農業現地実習や黒豆などのユニークな連携研究、保健学研究科の保健師・保育士の実践的な養成事業など、この部分での成果も積み上がりつつあります。

地域連携推進室は、本学のこのような連携活動の実績に基づき(1)地域の歴史遺産の利活用(2)地域社会の自然環境利用(3)少子高齢社会に対応した地域支援の三領域を事業の中心とし、これを部局の地域連携セン

ターなどと推進しています。

さらに、各部局による地域連携のあらたな連携の芽をそだてるために、これ以外の領域を対象に平成19年から学内で「地域連携推進事業」の公募をはじめました。平成20年からは、学生も公募対象としています。19年の公募では、医学研究科、附属病院、都市安全研究センター、人間発達環境学研究科でこの公募によるユニークな地域連携活動が行われました。

現在、地域連携推進室の事務体制は、担当職員2名、非常勤コーディネーター1名という小さな組織ですが、部局と自治体をつなぐ役割を中心に、教職員学生の地域連携活動をサポートしています。地域連携は、継続による自治体との信頼関係がなによりも大切です。教職員学生が安心して持続的に地域と連携するための学内の基盤づくりは始まったばかりです。本学の地域連携事業のため、より充実した学内組織をいかに作っていくかが、私たちの大きな課題となっています。



全学の具体的な取り組みの成果を確認し課題を明確にするため、推進室は毎年冬に地域連携活動発表会を開催している(写真は2007年12月のシンポジウム)



経済学研究科教授  
石川 雅紀



ごみに関する情報を伝え生活者が簡易包装を選択することを実証し、結果を企業に伝えることによって、全ての商品の容器包装をより簡易にする事です。

2007年2月には、学生がコープこうべ六甲アイランドで容器包装が簡易な商品を探し出し、簡易包装として推奨しました。結果はメディアの注目を集め、推奨商品は実験期間中に統計的に有意に多く売れました。6割以上の住民が推奨商品を購入しました。また生活者の意識も明確に動いていました。「地球環境を考えた生活は快適と思う」に対する賛否は、2:1から3:1に増加しました。行動することで意識が変わったのです。メーカー、流通事業者に対するイメージは約半分の回答者が向上したと回答しており、企業側にとっても負担ばかりではなく、メリットもありました。

今年は、メーカー7社の協力を得て同様の実験を東灘区のコープこうべとダイエー各2店舗、期間も5/15～8/15と拡大して実施しています。この年から、この活動を発達科学部、文学部、経済学部で連携して実施している現代GPプログラム「アクション・リサーチ型ESD<sup>2</sup>の開発と推進」でのフィールドとして実

施しています。

### まとめ

真理の追究のみを目的とする理学的な研究と異なり、環境問題には、解決策が必要です。したがって、環境問題に学術的に取り組む

のであれば、成果が学術大系の中で整理され、学問に貢献するだけでなく、環境問題の解決につながる必要があります。Gomi-jpの活動は、通常の学問から社会へ向かってややはみ出した活動です。しかし、短い経験ですが、学生の成長は目覚ましく、自分自身も含めて参加している社会人にとっても大変な刺激となっています。大学院生にとっては他では得

られない大規模社会実験の機会であり、膨大なデータが得られる未知の鉱脈となっています。今後の課題として、この種の活動を体系化することを考えてみたいと思います。



<sup>1</sup> 株価、経済成長率の予測がどのくらい確からしいかは過去の実績から自明です。

<sup>2</sup> Education for Sustainable Development: 2002年ヨハネスブルグサミットで日本の市民と政府が提案し、同年12月国連総会でESDの10年の実施が決議された。従来の環境教育の幅を広げ、持続可能な発展を目指す。http://www.esd-j.org/whatsesd/

## 映画『母べえ』と神戸大学

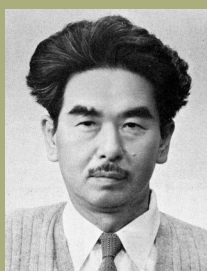
百年史編集室講師 野邑 理栄子

2008年1月、映画『母べえ』が公開された。主演は吉永小百合、監督は山田洋次。戦時下の諸矛盾と過酷な生活を一知識人とその家族の視点でとらえた傑作として話題となった。実際の人物がモデルのため実話だと思われがちだが、実はフィクションである。主人公の夫「父べえ」が獄死するシーンがこの映画のクライマックスだが、実際は父べえは死んでおらず、戦後も神戸大学の教官として活躍した。映画での父べえこと野上滋は、実際は本名を野上巖、筆名を新島繁といった。

映画の舞台は1940年東京。ある日、ドイツ文学者の「父べえ」野上滋(配役坂東三津五郎)が治安維持法違反の思想犯として検挙された。留守を預かる妻「母べえ」(吉永小百合)と二人の幼い娘は、父べえの教え子山崎の献身的援助や、獄中の父べえとの手紙のやり取りを心の支えに、彼の帰りを待ちわびる。だが翌年、父べえは変わり果てた遺体となって帰宅。家族を支えた山崎も召集され南方戦線の途上で戦死した。平和が到来し、娘二人を立派に育て上げた母べえは、死の間際「死んでからなんて、父べえに会いたくない。生きているうちに会いたかった」と言い遺して大往生する。以上が映画の概要である。

父べえのモデル野上巖(新島繁)は1901年11月3日山口県生まれ。山口高等学校を経て1926

年3月東京帝国大学文学部ドイツ文学科を卒業。日本大学予科の教授に就任しドイツ語を担当したが、5年足らずで思想上の理由により余儀なく退職。その後は古書店「大衆書房」を開く傍ら左翼運動に従事する。1936年には唯物論研究会(唯研)幹事となり、翌年に主著『社会運動思想史』を刊行。1938年唯研事件で検挙され、翌々年に起訴、以後約8ヶ月間の獄中生活を送る。戦後は日本共産党に入党し、自由懇話会、民主主義科学者協会など多くの団体創立に関係した。



野上 巖(新島 繁)

1955年3月、神戸大学の講師に就任。表向きの所属は文学部だが御影分校勤務であり、姫路分校にも出講、双方で1・2年生の教養課程を担当した\*。担当講義は「西洋文学」「文学概論」。しかし突然の病魔が野上を襲った。1957年10月前期試験の採点表提出のため姫路分校へ向かう途中、野上は発作的腹痛におそわれ病院に収容される。肝臓ガンであった。12月16日病床で教授に昇任。3日後、ついに死去(享年56歳)。死の床で野上は、自分の指導学生のことを常に気にかけていたという。野上の最期は慈愛に満ちた教育者であった。

現在、神戸大学には、野上旧蔵の貴重な諸資料3,047点が残されており、「新島文庫」として大切に保管されている。

※ 両分校はのちの教養部、現在の国際文化学部。



# 神戸大学ビジョン2015

Toward Global Excellence in Research and Education

## 神戸大学の使命

神戸大学は、開放的で国際性に富む固有の文化の下、「真摯・自由・協同」の精神を発揮し、人類社会に貢献するため、普遍的価値を有する「知」を創造するとともに、人間性豊かな指導的人材を育成します。



神戸大学最前線—研究・教育・産学官民連携—

2008年11月1日発行  
編集・発行＝神戸大学

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1  
TEL:078-803-5022 FAX:078-803-5024  
メール:ppr-kouhouhitsu@office.kobe-u.ac.jp



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