

3章 研究所とセンター

総 説

多くの大規模な大学には研究所が附置されており、本学にも13の研究所がある。本学にはこれに加えて、センターと総称される17の施設が附置されている。学部や研究所にも、センターと呼ぶ施設が置かれていることがあるが、ここで説明する合計の30の施設はそれとは異なり大学に直属するもので、大学を構成する「部局」である。

1. 附置研究所の設置目的と規模

センターの中には、実態が研究所と殆ど同じものもあるが、その態様は複雑なのでそれについては3で説明することとし、ここでは研究所について包括的な説明をする。

本学の研究所は、1章 総論 II 大学の組織で示したように、大正15年(1926)に開設された化学研究所から、昭和42年(1967)開設の霊長類研究所まで、総数13に及んでいる。研究所設置目的は、以前は学部で実行することに困難のある特定の研究を強力に推進するということが多かった。しかし、これとは別に、いわゆる総合研究の推進を目的として設置された研究所もある。学部における研究・教育の体制が整備されるにともなって、対象分野が自然に固定されていく傾向にあったが、学問の発展に伴い、異なる分野間の交流の重要性が認識されてきたわけである。

本学の附置研究所の規模は、研究部門(研究所では、学部の講座に当たるものを「研究部門」、「研究領域」、「研究分野」等と称する)の数で見ると、3部門から20部門までである。一部の研究所・センターでは大部門制をとっている。一般に人員・施設・予算等の面で充実している場合が多い。

2. 共同利用研究所

昭和27年(1952)本学に湯川記念館が建設されたが、当時文部省で、共同研究を効果的に実施できる制度が検討され、その最初の具体化として、この記念館が、全国共同利用の基礎物理学研究所に発展することとなった。その後、大規模の国立大学に多くの「共同利用研究所」が附設され、本学にも昭和38年(1963)に数理解析研究所と原子炉実験所、昭和42年(1967)に霊長類研究所が附置され、平成8年(1996)には防災研究所が全国の共同利用研究所となった。

これらの共同利用研究所は、所員による研究と並んで、その分野において全国的な規模で研究者の共同研究を立案、組織、実施することを主な業務としている。研究領域による差異はあるが、他大学の研究者が参加して、その設備を用いて実験を行ったり、各種の研究会を開催したりしている。これらの研究所には、一般にこのための施設、設備、事務組織が整備され、また予算が計上されている。例えば、費用のかかる実験材料及び装置を特定の研究所に置いて、全国の研究者の共同の利用に供するというのが、共同利用研究所の一つの典型である。またそれぞれの分野の優れた研究者を集めて、その研究を推進しようとするのもこうした研究所の基本的な考え方になっている。このような設立目的から、各共同利用研究所では、外国の研究者との交流も盛んに行われている。

3. 各種のセンター

前述のように、本学には17の「センター」が設置されているが、設置目的は多岐である。東南アジア研究センターのように研究所と殆ど変わらないものがあるほか、大型計算機センターのように大学の教員等に研究、教育のための設備を共用させるもの、総合博物館や総合情報メディアセンターのように教育を支援するもの、健康管理センターのように専門的業務を行うものがある。

4. 大学院への関与

研究所やセンターの多くの教官は積極的に大学院教育に参加し、大学院の運営にも関与している。これは、大学院学生の指導が、各教官の研究者としての活動に益すること、及び学問の後継者を養成できることを重視した結果である。

大学院への関与には種々の形態がある。教育の面についてみても、講義やセミナーを担当することから学位論文の作成を指導することまで、かなりの幅がある。また特に理工系の研究所やセンターは、大学院の運営にも参加している。

本学大学院全体の制度的な事項については、「京都大学大学院審議会」と「評議会」が最終的な審議機関である。各研究所長と若干のセンター長は、各研究科長や各学部長とともに、これらの会議の構成員となっている。

1 化学研究所

A. 化学研究所の概要

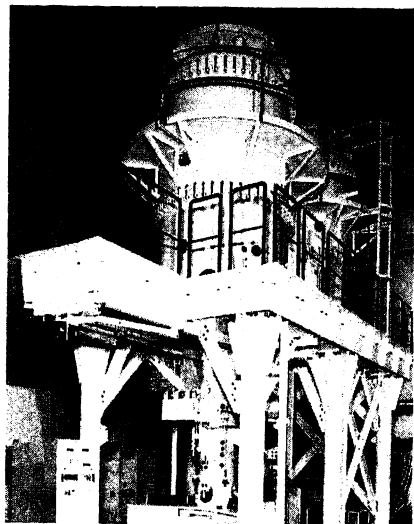
沿 革

大正4年(1915)、現在の京都大学理学部の前身である京都帝国大学理科大学に化学特別研究所が設置され、サルバルサンなどの医薬品の研究・製造が開始された。

その後、本学の理、医、工、農学部の関係講座と連繋を持つ化学の総合研究機関設立計画が実現し、大正15年(1926)、「化学に関する特殊事項の学理及びその応用を究める」ことを目的とする化学研究所が発足した。昭和4年(1929)、現在の高槻市古曽部に研究所本館が竣工、9つの研究室の移転を終えて昭和5年(1930)、開所式が行われた。以後、戦前戦後を通じこの地で40年を過ごしたのち、昭和43年(1968)京都大学の研究所総合計画に伴い、宇治市五ヶ庄に移転し今日に至っている。

平成8年(1996)に創立70周年を迎えた。この間組織の上では、ほぼ20年毎に大きな変革があった。終戦までの20年間は、ほとんどの研究室主任は理、医、工、農学部の教授が兼任して、研究所の運営が行われた。この時期は、理学部附属の化学特別研究所当時から引き継がれた有機ヒ素薬剤の改良と臨床応用、ソンドラの利用、無水銀船底塗料の開発、人造石油とポリエチレンの高圧合成、強力人造繊維やポリビニルアルコール系合成繊維の発明、ガラス繊維、抗生物質、各種防虫剤の開発など、多方面に応用の成果があげられた。またこれらの応用研究と並行して、当時の新分野であったコロイド化学、高圧化学、高分子化学、窯業化学、合金学、アセチレン化学、微生物生産学、植物成分化学などの基礎的な学理を究める研究が進み、戦後の研究所の発展を担った多くの研究者が育成された。また昭和14年(1939)には原子核科学の研究室も置かれてサイクロトロン建設が企画され、核放射線化学の研究も開始された。

昭和21年(1946)以降専任教授の増員が計られた。部門制が施行された昭和39年(1964)までの間に、研究所の運営の中心



100万ボルト電子線分光型
高分解能電子顕微鏡

は漸次専任教授に移ったが、研究所設立時の理想は厳格に守られてきた。部門制施行時に分子生物学、酵素化学、原子核反応、原子核科学の3部門1施設が新しく置かれたのもその結果の一つである。化学の総合的研究機関として原子核科学から分子生物学に至る多様な研究に加うるに各分野間の学際的研究や所内、外の共同研究も推進された。

研究所設立の目的に書かれている化学に関する特殊事項の内容は、時とともに変化してきた。時代の要求に呼応し、化学研究所には昭和50年(1975)に附属新無機合成開発施設が新設され、後に大部門として、新機能材料研究部門、抗癌医薬開発研究部門、材料物性基礎研究部門、他に生体機能設計研究部門、附属核酸情報解析施設が新しく設けられ、また原子核科学研究施設の組織換え及び宇治地区移転が行われた。

このように規模の拡大した研究組織を時代の要請に応じて見直し、より効率的で、新しい課題に柔軟に対処する研究態勢を整えるため、平成4年(1992)研究所全体を大部門制に改組した。この時、生体反応設計研究部門に新領域が増設された。

化学研究所の教育機関としての機能は、設立の当初より実質的に存在していたが、昭和37年(1962)正式に研究所に大学院制度が取り入れられた。各部門及び施設は理、工、農、薬の各研究科に所属し、その専攻分科として、修士並びに博士後期課程の学生の教育と研究指導に当たっている。平成5年度に工学部から始まった大学院重点化によって関連の研究科の大学院生の定員は増加しつつあり、平成5年度の修士課程在籍者数が75名であったのが、平成9年度には121名と増加し、博士後期課程でも72名から102名と増加している。

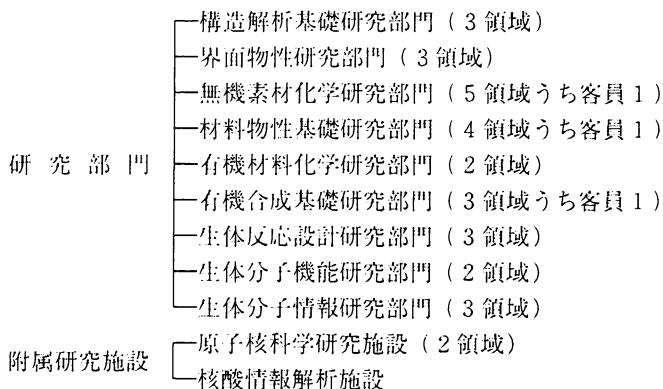
さらに平成6年から医学研究科に所属する研究領域も加わり、教育機関としての役割が増大した。昭和41年(1966)以来、化学研究所に配属した大学院生は修士課程では理学550名、工学445名、農学167名、薬学154名また博士後期課程では理学431名、工学225名、農学161名、薬学128名、医学3名に達している。大学院研究科の分布からも明らかのように、本研究所は化学に関する幅広い研究分野を擁し、大学院教育においても各分野の壁に捉われることなく、部門相互に密接な連携を保ちながら、化学の総合的教育と研究を進めている。

B. 研究の現状

研究所の現状についてはホームページ：www.kuicr.kyoto-u.ac.jpに掲載されている。

組織と機能

化学研究所の研究部門、及び附属研究施設は次表に示す通りである。



研究部門は9大部門に属する28研究領域（うち3領域は客員）で構成され、附属研究施設は2施設、うち1つは2領域で構成されている。

本研究所の成果は研究発表会を年1回開催し、欧文誌（Bulletin of Institute for Chemical Research）を年6号刊行するなどして公表して来た。Bulletinは昭和4年（1929）に発刊され、部門の研究成果の一部が原著論文、総説として掲載され、また各部門によって学術雑誌等に発表された論文、解説等が年毎にリストとしてまとめられ、研究成果の公開の役割を果たしてきた。しかし、研究所の幅広い研究分野と規模から、次第にBulletinが研究所全体の研究活動を紹介する手段として必ずしも適切ではなくなってきた。そこでBulletinを廃し、それに代わって各領域の研究メンバーと研究活動の紹介及び研究報告リストをまとめたAnnual Reportを平成6年（1994）から刊行することになった。さらに社会に対しても化学研究所の現状を紹介する化学研究所広報“黄檗”を平成6年から年2回の予定で刊行している。社会との連携や産学交流の促進を図るため、研究所の研究活動を公開する化学研究所公開講演会を平成5年度から実施している。本研究所は前述のとおり、平成8年（1996）に創立70周年を迎え、記念講演会や展示会などの記念行事が催された。またこれを機に、化学研究所国際シンポジウムICRIS'96（Institute for Chemical Research International Symposium '96）が開催され、以後毎年行なわれることになっている。

本研究所では、平成6年9月に自己点検・評価報告書「京都大学化学研究所の現状と課題」を、また平成9年3月に外部点検・評価報告書を作成し、化学研究所の発展と研究、教育の推進に努めている。

I 研究部門及び附属研究施設

構造解析基礎研究部門

構造解析基礎研究部門ではX線分光，電子分光，X線回折，高分解能電子顕微鏡等を用いて，固体結晶や高分子などの物質の構造，電子状態，反応機構の解明とそれらのための研究手法，装置の開発等を行っている。

第一研究部門（教授 向山 毅，助教授 伊藤嘉昭，助手 中松博英・片野林太郎）

X線， γ 線，電子，陽電子，重イオンなどの照射による原子の内殻励起と電離，及びシンクロトロン放射光による原子核の励起に伴って放出される放射線やX線吸収スペクトルを測定することにより，原子・分子の電子構造や原子内電子の動的な振る舞いについて研究している（伊藤・中松・向山）。

一方，種々の化合物について，X線の放出・吸収スペクトルを高分解能X線分光装置で測定し，分子軌道法による理論計算と比較することによって，電子状態に関する情報を得ている（伊藤・中松・向山）。また，低エネルギーX線分光で重要な多層膜分光素子の開発とその性能評価も行っている（伊藤・向山）。

新しい放射線検出器として，0.3~1100Kの広い温度領域に対応できる比例計数管，100eV ~50keVの広いエネルギー領域に対する位置感応型比例計数管や超伝導体放射線検出器の開発を行っている。これらの検出器を共鳴電子メスバウワー分光や低エネルギーX線分光に応用して固体物理の研究も行っている（片野）。

第二研究部門（教授 小林隆史，助教授 磯田正二，助手 小川哲也・根本隆）

生物，非生物を問わず個々の物質が示す多様な性質や機能は，各物質を構成している原子や分子の集合様式，すなわち幾何学的構造と，原子，分子内の電子の分布状態とエネルギー状態に密接に関係している。従って物質の示す諸現象を理解し，制御するためには，この幾何学的構造と電子構造の両者を知ることが必要不可欠である。小林，磯田らは，このような観点に基づき，1億分の1cm以下の小さい物点も見分ける世界最高の分解能を持つと同時に， 10^{-20} gという超微量試料の電子状態でも分析できる電子線分光型超高分解能電子顕微鏡を創設した。これにより原子，分子一個一個でも分析する単一原子分析法の確立を目指している。これを用いて磯田，小川は，各種機能材料の超微粒子，超薄膜等の構造，とりわけ格子欠陥の構造や微量不純物の存在様式，及び構造形成のプロセス等を研究し，試料の物理的性質との関連性を追求している。小林，根本は電子エネルギー損失分光法や走査トンネル電子顕微鏡法等の手法を駆使して，結晶の成長機構，固体表面で吸着状態にある原子，分子の電子状態と構造，反応機構の研究等を行っている。

第三研究部門 (教授 梶谷信三, 助教授 辻 正樹, 助手 浦山健治・登阪雅聡・村上昌三)

当研究領域は、高分子材料の化学構造から高次構造に至る構造解析により、構造と物性の一般的な相関の究明を目的としている。対象となる状態は、液体(メルト)、アモルファス(無定形、非晶質)、液晶、結晶、これらの複合状態の共存系、及びポリマーアロイなど相溶化された高分子混合系である。高分解能電子顕微鏡(HREM)法による分子レベルの形態観察、X線回折法による規則構造の同定とダイナミックスを特色とし、これらの成果を活用した新しい高分子複合体の設計とキャラクターゼーションを行っている。主な研究テーマは: エラストマー及び高分子ゲルの構造と物性に関して、1) モデル網目及び高性能エラストマーの弾性挙動(梶谷)、2) ゴルゲル転移点近傍における系の構造と粘弾性(梶谷、浦山)、3) 高分子網目におけるトポロジー的相互作用の解明(浦山、梶谷); 結晶性高分子の固体構造に関して、4) HREM法による針状結晶(ウイスキー)の構造解析(辻、登阪)、5) 単結晶中の積層欠陥の構造解析(登阪、辻)、6) 時分割X線回折システムによる高分子固体の延伸過程並びに配向結晶化過程の研究(村上)、等である。

界面物性研究部門

特殊条件下にある液体、固体及び界面状態を構造論、エネルギー論、機能性、ダイナミックス、反応性の視点から研究する部門。物質とその環境を対象として、最新の化学的知見と手段による均一・不均一系の解明と開発に力を入れている。

第一研究部門(教授 中原 勝, 助教授 梅村純三, 助手 松本隆朗・松林伸幸)
生命現象と我々の生活を支えている水と水溶液、界面、膜、コロイドの構造とダイナミックスに関する新現象の開拓と解明を目標として研究を進めている。

生体高分子水溶液の機能性と反応性で重要な鍵を握るとされる「疎水性水和のダイナミクス」、生体膜のモデルである「リン脂質二重膜の水和構造とダイナミクス」、反応のダイナミクスに関係する「分子摩擦係数に及ぼす液相クラスター化の影響」の問題を高圧、低温などの条件下でNMRによって研究している(中原)。

機能性をもつ両親媒性物質の水面上展開単分子膜や、それを固体基板上に転写、累積したラングミュアプロジェクト膜の分子構造や配向状態をFT-IR分光法を用いて研究している。それを基礎として、新しい焦電素子等の開発をもくろんでいる。また、ハンダとフラックスとの相互作用についてもFT-IR反射分光法により検討し、人体に有害な鉛を含まないハンダとフラックスの開発を目指している。(http://kaimen.kuicr.kyoto-u.ac.jp/JU/) (梅村)。

界面・コロイド化学の研究分野では、複合材料構築を目的とした有機超薄膜表面、たん白質二次元結晶表面および固体表面間の水の中における相互作用力の原子間力顕

微鏡的直接測定、可溶化、膨潤ミセルを含む有機分子会合体超微粒子の物性・機能相関構造の極低温電子顕微鏡的研究が行われている（松本）。

さらに、水及び有機溶媒の物性と反応性を制御する事を目的として、広い温度と密度範囲にわたる溶液の物理化学を行っている。現在は、特に、超臨界水及び水溶液の構造を、統計力学理論・コンピューターシミュレーション・NMR分光法を用いて、研究している（松林）。

第二研究部門（教授 佐藤直樹，助教授 浅見耕司，助手 喜多保夫・吉田弘幸）

分子集合体の構造と物性の相関に視点を置き、より高次の機能をもつ新たな分子システムの創造を目指して、種々の特徴ある分子集合体の構造や電子構造の解析を行っている。とくに、高分子を含む有機化合物の固体や薄膜の物性化学的研究と、生物細胞・膜、高分子液晶、マイクロカプセルなどの誘電的研究を並行している。

分子集合体の物性化学研究は、各波長領域の光がしばしば関与する有機半導体の電子物性（光、電気、光電物性など）に注目し、分子の動的挙動がより高い特性や付加価値を導くような分子システムの構築を目標に、光電子分光法による電子構造解析を1つの軸として、分子集合形態と物性との相関解明に向けた研究を、佐藤と吉田らが進めている。一方、誘電スペクトロスコピーを主法とする電気的測定法を用いて、マイクロからマクロに至る種々のレベルで、分子集合体の不均質構造の解析も行っている。実際に、浅見らは方法論の開発を進めつつ、水中の脂質二分子膜や生体膜さらには生物細胞などの構造機能相関、喜多は高分子液晶などが示す非線形誘電特性の解明についてそれぞれ研究している。

第三研究部門（教授 松井正和，助教授 梅谷重夫，助手 佐々木義弘・長谷川浩）

リン酸、硝酸イオンなどの栄養塩の残存する海域に nM レベルの鉄を投入すると、珪藻類が十数倍に増加することが最近検証された。海洋中の微量化学種は、このように CO₂消費につながるプランクトンの一次生産に影響を与えるなど、その役割が注目されている。当研究部門は、将来人類が当面する温室効果、エネルギー問題などの対策の一助となるために、次のような水圏における微量化学種の循環の研究を進めている（松井、長谷川）。(1) 海洋中の微量生元素の循環とその化学形による培養効率。鉄などの生元素の循環は、海洋における食物連鎖、微生物による分解の情報を得る。とくに、鉄はその化学形により、一次生産に大きく影響すると考えられる。とくに CaCO₃ の殻をもつ種を増加させると、海底堆積物として固定でき、温室効果の有望な対策となろう。(2) 海洋中超微量元素の循環。ピコからフェムトモルの未測定超微量元素の循環解析を通して、水圏地球の巨大なトレーサーとしての利用、核分裂生成物の拡散予測を行う。(3) 琵琶湖の生元素、超微量元素の動態。

その他イオンサイズ認識のための配位子設計と分離分析への適用（松井，梅谷），化学系における非線形現象（佐々木）などの研究を進めている。

無機素材化学研究部門

磁性体，超伝導体，あるいは光学ガラスなど機能性材料として重要な無機物質の創製と物性の基礎的研究を行っている。ミクロな構造設計とユニークな合成法が特徴となっており，4部門，1客員部門で構成されている。

第一研究部門（教授 新庄輝也，助教授 細糸信好，助手 壬生 攻）

超高真空蒸着法を用いて金属人工格子を作成し，その磁性や伝導性を研究している。人工格子とは，膜厚を原子層単位で制御しつつ，複数の元素を規則正しく積層した多層薄膜であり，原子レベルの設計図にしたがって合成された新物質である。人工格子は二次元の物性や界面の性質を調べるためのモデル物質として重要であるとともに，新しい機能の発現が期待されてきた。垂直磁化を持つ人工格子が光磁気記録材料として，巨大磁気抵抗効果を示す人工格子が磁気ヘッドとしての可能性を持ち，応用への展開が始まっている。研究テーマとして，微細加工基板上での人工格子の合成と物性（新庄），巨大磁気抵抗と磁気構造の相関（細糸），遷移金属－希土類金属人工格子の構造と磁性（壬生）などがある。X線，電子線，中性子回折，メスbauer分光，磁気測定，磁気抵抗測定，ESR，NMRなどを用いて金属人工格子の研究を総合的に進めている。超低温強磁場中のメスbauer測定は本部門の特色ある設備のひとつである。

第二研究部門（助手 池田靖訓・寺嶋孝仁）

新しい機能性材料を開発するため，酸化物磁性体，高温超伝導体などの薄膜，微粒子，単結晶の合成や微細構造解析，さらに，電気的，磁気的性質の研究を行っている。寺嶋らは高温超伝導体を重点的に取り上げ，新物質の探索や薄膜作製技術を用いた人工格子結晶の合成に関する研究を展開している。その成果の一つは，分子線を照射することにより原子，分子層単位で酸化物を結晶成長させ，電子線鏡面反射強度の測定により，成長をその場で観察しながら結晶構造や膜厚を制御する方法を発見したことである。この手法によって超薄膜や2種類の酸化物を交互に1ないし数単位格子ずつ積層した人工格子結晶を作り機能性素子の開発などを行っている。一方，池田らは新物質の探索や反応機構の解明のため超伝導体や磁性体の状態図の研究を行い，さらに単結晶の育成を進めている。

第三研究部門（教授 高野幹夫，助教授 廣井善二，助手 東 正樹）

遷移金属酸化物は，誘電材料や磁性材料，電池材料，顔料など実に広い範囲で利用されており，またそれを支える学術的研究は，科学全般のなかでも最も長い歴史をもつといえる。しかし，1980年代半ばに至って，画期的な新展開の契機が訪れた。

一つは地味ではあるが非常に大切な、電子構造の新しい理解の提起（1984年）であり、もう一つはいうまでもなく、全く予期されなかった複合銅酸化物における高温超伝導の発見（1986年）である。そしてこれらは共に、近似的にしか考慮されなかった「強い電子相関」が重要な意味をもつこと、さらにそれに基づく新奇な物性の舞台として、遷移金属酸化物が新たな重要性を帯びることを示した。

当部門は、その舞台づくりの有力な方法として高圧合成法を採用している。平成5年に8万気圧を発生できる立方アンビル型高圧装置を設置し、数々の新しい複合銅酸化物を合成してきた。その中には、特異な組成と構造をもつ新しい超伝導体の外に、一重項スピン液体状態を実現して注目された梯子型構造をもつはじめての銅酸化物 SrCu_2O_3 がある。新しい量子物性材料の開発に向け、一層の努力を傾ける。
(http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/labos/ssc3/scope__J.html)

第四研究部門（教授 横尾俊信、助教授 幸塚広光、助手 内野隆司・林紅）

1. ガラスは結晶とは異なり、乱れた原子配列を持つ非晶質である。このようなガラスの原子配列をX線及び中性子線回折法、多核固体高分解能NMRあるいはab initio分子軌道法計算によって調べることによってガラスの本性を明らかにするとともに、ガラスの構造と物性の関係を明らかにし、機能性ガラスの設計指針を与えるための研究を行っている（横尾・内野）。

2. 次世代の光コンピュータ・光通信の素子として開発の急がれている非線形光学材料を開発するために、重金属酸化物高含有ガラスや遷移金属酸化物薄膜を作製し、それらの非線形光学特性を評価している。光学非線形性の発現機構を解明するとともに、高非線形光学材料の設計指針を打ち立てるための研究を進めている（横尾）。

3. ゴルーゲル法と呼ばれる新しい低温合成法による機能性セラミック基材料の創製を行っている。金属イオンを含む溶液を出発物質とするこの方法の特長を活かし、異種物質のナノ複合化及び微細組織制御による新しい光機能・電子機能の創出を図っており、現在とくに光半導体薄膜電極の作製ならびに太陽電池としての性能評価に関する研究を進めている（横尾・幸塚）。

客員研究部門（教授 小松高行、助教授 高木英典）

第一、第二、第三部門と協力してX線回折法による人工格子や新規無機化合物の構造の研究や酸化物超伝導体の基礎研究を行っている。

材料物性基礎研究部門

高分子の種々の状態（溶融体、ゴム、ガラス、半結晶、液晶、ゲル、溶液など）における巨視的な性質を高分子が作る多様な階層構造と分子運動の立場から解明し、高分子材料の高性能化・高機能化の基礎原理を追求する。

第一研究部門 (教授 尾崎邦宏, 助教授 渡邊 宏, 助手 井上正志)

本部門は分子レオロジー領域を担当しており、高分子を中心とする有機材料の機能の向上及び新しい機能の開発のために、材料特性を分子レベルで解明している。粘弾性、流動特性、誘電分散、光散乱、超遠心沈降、動的複屈折などの実験的手段と統計力学などの理論的手法を用いて、次のような研究を行っている。3名のスタッフがほぼ対等にすべてのテーマに関与している。(1)物質の流動と変形特性(レオロジー):粘度、弾性率などの物性定数、応力の緩和時間や緩和機構などの、分子レベルの理解。(2)高分子物理化学:種々の状態での高分子の構造、拡散、内部運動の理論と測定、及び巨視的特性との関係の解明。(3)表面・界面における有機分子の特性:分子の吸着状態と運動の測定・解析法の確立、吸着分子の機能発現機構の解明、吸着状態の制御。(4)有機ガラスの特性:分子運動とガラス転移の機構、および力学的・光学的特性の発現機構の解明、新規材料の設計。研究の現状はホームページ: molrheo.kuier.kyoto-u.ac.jp に紹介されている。

第二研究部門 (教授 梶 慶輔, 助教授 金谷利治, 助手 西田幸次)

高分子科学における基本的に重要な未解決問題を主に散乱法(中性子・X線・光散乱)を用いて分子スケールの立場からその解明を目指している。現在の主要研究は次の通りである。(1)高分子の結晶化(梶・金谷)。高分子がからみあった状態から結晶化する際に、からみあいをどのように排除していくかの初期過程を明らかにしつつある。さらに複雑な高次構造(球晶や繊維構造)の形成過程の解明をも目指している。(2)ガラス転移(金谷・梶)。アモルファス高分子が温度上昇と共にどのようにしてガラス状態からゴム状態に変化するかを、中性子散乱で分子運動を直接測定することにより研究している。(3)高分子電解質溶液の構造(西田・梶)。高分子電解質水溶液は強い静電反発力のため特殊な構造を持つが、高分子濃度や電荷密度を変えたり、低分子塩を加えたとき、その構造はどのように変化するかを調べている。(4)高分子ゲル(金谷・梶)。高分子溶液をゲル化する場合、生成ゲルの構造は架橋点として働く微結晶の生成速度と白濁の原因となるマイクロ相分離速度の兼ね合いによって決まるが、それらの速度とゲル化条件の関連を研究している。

第三研究部門 (教授 堀井文敬, 助教授 網島良祐, 助手 梶 弘典)

高性能高分子材料の構造制御を目指して、高分子の固体構造や水素結合などの相互作用を研究するとともに、耐衝撃性などの巨視的性能と材料中の多様な分子運動との関係を明らかにするための基礎研究を行っている。主な研究は以下の通りである。(1)結晶、液晶、ガラス、膨潤状態における構造及び分子動力学(堀井、梶):一次元及び二次元固体 NMR 法により、高分子鎖を構成する個々の構造単位について、1Hz 程度から 10^{12} Hz 程度の広い周波数にわたる分子運動を精密に解析し、各

状態の高分子の動的な特徴を調べている。(2)液晶形成機構(網島,堀井):リोटロピック液晶と液相の共存曲線付近での分子構造・配向の変化を追跡し,転移機構の過程を調べている。(3)セルロースの構造形成(堀井,平井):バクテリアセルロースの生合成,結晶化,高次構造形成過程並びにこれらに影響する因子をNMR,電子顕微鏡などにより研究している。(4)溶液状態でのダイナミクスと構造発現(網島):分子の構造や分子形態の安定・不安定性は熱的・流体力学的条件下での系のゆらぎに関係する。熱平衡場や定常流動場での関係を散乱法で調べている。

客員研究部門(教授 田中三千彦,助教授 藤木道也)

次世代の先進複合材料の開発に必要な基礎研究を行っている。特にポリブチレンテレフタレートやポリアミドなどのエンジニアリングプラスチックや光学活性ポリシランの開発及び構造と物性の関係を追及している。

有機材料化学研究部門

当研究部門では,高分子の分子特性と材料物性の相関の理解とこれを基礎とする新規高分子材料の設計原理の開発,ならびに,常圧及び高圧反応を利用する特異構造を持つ新規炭化水素分子種の合成を目的とする研究が行われている。

第一研究部門(教授 宮本武明,助教授 福田 猛,助手 辻井敬亘・箕田雅彦)

当部門は1960年の開設以来,高分子の分子特性,すなわち,分子量と分子量分布,立体規則性,共重合体一次構造と組成分布,分子鎖の広がりとかたさ,分子間相互作用などを精密に解析するための理論と実験技術の確立を目的とする研究(高分子特性解析)に取り組んできた。1975年及び1992年の2度の改組を経た後も,この間に培われた技術と知識は研究の基礎をなしている。

現在は,高分子の分子特性と材料特性高分子分子特性高分子材料特性(構造,物性及び機能)の相関を明らかにし,有用な新材料の設計原理を与えることを主な研究目的としており,その研究内容は合成化学的側面と物性科学的側面を併せ持っている。具体的には,(1)化学修飾によりセルロースなどの天然多糖を,液晶,ゲル等の機能材料に変換する研究(宮本,呑海),(2)高分子ブレンド系の相溶性の制御と分子配向に関する研究(福田),(3)糖その他の特殊なグループを有する新規高分子の合成とその構造・機能に関する研究(箕田),(4)高分子LB膜の構造と機能に関する研究(辻井),(5)制御ラジカル重合の基礎と応用に関する研究(福田)。(http://yuzak.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index.html)

第二研究部門(教授 小松紘一,助手 森 貞之・工藤 清・西長 亨)

本部門では,有機化学の根幹をなす炭化水素を中心として,天然には存在しない特異な構造をもつ分子,イオン,ラジカル種などを創りだし,その構造と機能や物性との相関を明らかにすることを主な目的として研究を行っている。特に, π 共役

系の広がった構造を対象として、これらの性質について理論的な解釈を加えることにより、新しい機能性分子の設計指針を見いだすことを目指している。具体的には、小松、西長らにより、(1) σ - π 相互作用をもつ新しい π 電子系を合成し電子移動などの特徴的な性質を調べること、(2) C_{60} に代表される球状の炭素クラスター、フラーレンの化学変換により新しい機能を発現させること、(3)大環状ならびに直鎖または交叉共役型 π 電子システムを合成しその電子的性質を明らかにすること、などを目的とする研究が進められている。さらに、森、工藤らにより超高压反応を利用する多分子縮合型反応及び、高压反応を用いて一酸化炭素や二酸化炭素などの小分子を金属錯体触媒で活性化し、高付加価値をもつ有機分子に変換する反応についても研究が行われている。(http://133.3.40.20/komatsuJ.html)

有機合成基礎研究部門

新しい機能性材料の合成や、新しい医薬品の開発を目的として、主として有機合成化学的側面を強調しながら基礎的研究を行っている。本研究部門は合成反応設計領域(第一部門)、精密有機合成領域(第二部門)及び合成理論領域(客員部門)より構成されている。各領域の研究内容は下記に示すとおりである。

第一研究部門(教授 玉尾皓平, 助教授 年光昭夫, 助手 河内 敦・山口茂弘)

本部門では、有機合成における新しい方法論の開拓及び新しい構造を有する化合物の合成と機能の発現を主目的として研究を進めている。特に、これらの研究に典型元素及び遷移金属の特性を活かすことを中心テーマとしている。主なものは以下のとおりである。(1)有機ケイ素化学:高配位ケイ素化合物中のケイ素-炭素、ケイ素-ケイ素結合などの活性化の仕組みの解明とこれに基づく新規素反応及び新反応剤の開発(河内)。(2)遷移金属錯体触媒を用いる環化反応、カップリング反応及び触媒的不斉合成の開発(山口)。(3)新規パイ共役高分子および高配位ポリシランなどの非天然有機化合物の創製と機能発現(河内, 山口)。(4)16族高周期ヘテロ原子化学:特に有機イオウ及びセレン基を含むカチオン中間体の関与する立体選択的合成反応の開発(年光)。

第二研究部門(教授 富士 薫, 助教授 田中 圭, 助手 川端猛夫)

本部門では複雑な構造を持つ生理活性物質或いは特定の分子認識能を持つ機能性物質の合成、及びその為の新しい合成反応、特に不斉合成反応の開発が中心テーマである。不斉合成に関しては(1)エノレートの化学に新しい概念を導いた“不斉記憶”に関する研究、(2) C_2 対称を有する化合物の不斉合成への利用として不斉 Wittig 反応及びメソジアセートの酵素加水分解とその合成的利用、(3)光学活性ピナフトールの機能開発、(4)不斉プロトン化などに関する研究、更にこれらの基礎研究に基づく生理活性天然物の不斉全合成などが行われている。また不斉分子認識、スイッチ

機能など新しい機能或いは新しい構造を有する有機分子の設計、合成など材料化学的研究がもう一つの柱として育ちつつある。更に抗癌活性化化合物の分子設計と合成研究を中心とした生理活性物質に関する研究も行われている。

客員研究部門 (教授 中田 忠, 助教授 山田晴夫)

本部門では生理活性天然物及び機能性非天然物の合成に関して経験的及び非経験的分子軌道計算により予め反応の立体化学, 位置選択性などを予想しながら行っていくことを主目的とした合成的研究を行っている。

生体反応設計研究部門

蛋白質, 核酸, 酵素など生体分子による高選択的・高効率な生化学反応を有機化学観点から捉え, その機構を探る。また, 精密構造認識を基盤とする生物活性分子の作用発現機構や生物機能・細胞機能の仕組み・制御機構の分子理解とそれに基づく新規機能分子の設計を展開する。

第一研究部門 (教授 大野淳吉, 助教授 中村 薫, 助手 河合 靖・杉山 卓)

生体内反応の有機化学レベルでの解明と, その知識を応用した新しい有機合成化学反応の開発を目標に置く。特に, 次の様な課題を中心に研究を進めている。

1) 補酵素の関与する生体反応を取り上げ, その有機化学的なモデル反応の機構を検討し, 生化学反応の機構を解明すること。その知識を応用して温和な条件下に高選択性を持って進行する有機合成化学反応を開発すること。酵素が化学進化する過程についても, 実証的に考察を行う (大野, 中村, 河合)。

2) 微生物や酵素等を触媒として用い, 高選択的な有機合成化学反応を構築する。単なる醗酵反応ではなく, 有機合成化学が必要とする形を持った化合物 (光学異性体) を任意に, かつ, 人為的に生産することを目的とし, いかなる反応条件の下でいかなる形の化合物が生産されるかを解析, 検討する。最終的には, 生物体内で進化する化学反応の法則を確立することを目標に置く (中村, 大野, 河合)。

3) 希土類元素を触媒とする有機化学反応の開発 (大野, 杉山)。(http://boc.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index-j.html)

第二研究部門 (教授 杉浦幸雄, 助手 森井 孝)

本研究部門では化学と生物学のインターフェイスとして重要な生体活性分子による高分子受容体, 特に DNA の特異的認識機構を分子レベルで解明し, そこで得られる知見をもとに新規機能分子の開発を目指している。

プレオマイシンやエンジン型抗生物質などのユニークな抗癌剤による特異的 DNA 認識機構及び作用発現機構を有機化学的, 物理化学的, 分子生物学的手法を駆使して解明に成功した。この研究成果に基づいて, 塩基配列特異的 DNA 切断能を有する人工分子の論理的分子設計が活発に展開されている (杉浦)。また, クロ

モプロテイン、DNA 結合蛋白質、亜鉛フィンガー転写因子などによる核酸の精密構造認識、遺伝子発現の制御機構、核酸の修飾や修復、発癌と制癌などの重要な生体反応を化学的に理解するための新しい試みが精力的になされている（杉浦・森井）。将来の「ゲノム」から「薬物」への時代に向けて、創薬基礎科学に貢献が期待される。

第三研究部門（教授 上田國寛、助教授 田中静吾 助手 安達喜文）

化学の重要な応用分野の一つである医学、特に臨床生化学への発展を期待して平成6年に発足した本研究部門では、遺伝子と遺伝情報発現の制御をテーマに、基礎科学と臨床医学の融合を目指して研究を進めている。

具体的には、アルツハイマー病を中心とした神経変性疾患の遺伝子、mRNA および異常形質の発現機序を分子遺伝学的、細胞生物学的、蛋白質化学的手法を使って解析している。この研究により、既にアルツハイマー病が特定のAミロイド前駆体蛋白質の発現過多によること、アポリポ蛋白質 E4が晩期発症型アルツハイマー病の危険因子となること、このタイプの遺伝子をもつ患者では、記憶に関連の深い大脳皮質の海馬領域が特に著しく萎縮することを見出している。

一方、こうした遺伝子疾患が遺伝によるものの他に、DNA の損傷とその修復不全による場合が少なくない点に注目し、遺伝子構造の維持・監視機構についても研究している。特に当研究部門のメンバーがその発見者の一人となった“第三の核酸”[ポリ(ADP-リボース)] のDNA 修復活性化機能については、国際的な共同研究を進めつつある。

また、遺伝子診断を臨床医学へ導入・利用するシステム構築にも積極的に取り組み、特に高感度なDNA/RNA 検査法の開発を目指して、蛍光色素を使ったIM（インターカレーション・モニタリング）-PCR法を世界に先駆けて実用化しつつある。さらに、日常診療に不可欠な遺伝子データベースと検査室間通信ネットワークについても、他研究室と協同で構想を具体化しつつある。

生体分子機能研究部門

酵素などの生体機能性高分子の高次構造、触媒機能、精密反応機構を、酵素科学、分子生物学、結晶学等の面から研究し、高度な機能を有する生体高分子や、新規な有用キラル化合物の合成法の開発等を行っている。

第一研究部門（教授 小田順一、助教授 平竹 潤、助手 加藤博章）

X線結晶構造解析、遺伝子工学的手法および有機合成化学を駆使し、酵素をはじめとする生体触媒の立体構造と機能の関連、および反応機構の解明を行っている。特に、ATP 依存性アミド合成酵素である γ グルタミルシステイン合成酵素、グルタチオン合成酵素、およびアスバラギン合成酵素の立体構造をそれぞれ解明すると

ともに、反応の有機化学的理解に基づいて精密に設計した遷移状態アナログ阻害剤を合成し、それをプローブとして、酵素の詳細な反応機構のみならず遷移状態における酵素の構造情報を得ている。また、高い分子認識能と触媒活性を併せ持つ抗体触媒の開発も行い、人工的な触媒性タンパク質の機能解析を行っている。一方、酵素反応の中間体や、反応に伴う酵素の動的構造変化を経時的に追跡するため、Laue法による時間分割X線結晶構造解析を実施し、酵素反応が進行する過程の構造的知見を得ることを目的に研究を進めている。(http://pclsp2.kuicr.kyoto-u.ac.jp/)

第二研究部門 (教授 江崎信芳, 助教授 吉村 徹, 助手 栗原達夫)

微生物化学, 酵素科学, 分子生物学, タンパク質工学等の面から, 微生物酵素の構造や多様な機能と触媒機構を研究している。さらに, 酵素の機能を側面的に増幅, 高度化する補酵素やバイオフィクターの役割を明らかにするための総合的な研究を展開している。特に, ピリドキサル酵素やNAD酵素について, 一次及び高次構造と触媒機能, 活性域における動的精密反応機構を解明すると共に, 光学活性アミノ酸, ペプチドの酵素合成をはじめとする応用面も開発している(江崎)。また, セレン等, 微量元素の代謝や生体触媒に対する必須作用について, 無機生化学の立場から研究を行っている(栗原)。また, 高い安定性を示す耐熱性酵素を好熱菌から単離し, その構造や安定性発現の分子論的機構, 遺伝子工学による改変, 有用キラル化合物生産や分析への応用等を研究している(吉村)。

生体分子情報研究部門

核酸とタンパク質は生命活動の基本となる情報を担う高分子である。その情報は塩基配列およびそれに対応するアミノ酸配列の形でそれぞれの分子の中に書き込まれ, 高度な制御のもとに発現し, 生物体として機能する。本研究部門は生物情報の流れが生体高分子の機能発現をどのように支配しているか, 核酸およびタンパク質の構造と機能の相関をさまざまな観点から研究している。

第一研究部門 (教授 高橋 徹, 助教授 畑 安雄, 助手 柊 弓絃・藤井知実・芥川 亨)

生体の機能を担っている蛋白質は20種類のアミノ酸が何百個と結びついてでき上がった巨大分子であるが, そのアミノ酸がつながって出来た長い鎖は折りたたまれ, 蛋白質の種類ごとに決まったある特殊な形(立体構造)をとって初めてその蛋白質固有の働きが生まれる。この立体構造の形成は生体内では自立的に起こるが, アミノ酸配列からどのような立体構造が出来るのか, 我々は未だ予言することが出来ない。第一研究部門では蛋白質立体構造の構築原理の解明と, 構造から機能がどのように発現するかを明らかにするための研究を行っている。一つのグループは, (1)蛋

白質結晶のX線結晶解析による立体構造の決定を基に構造と機能の相関を研究し(畑, 藤井), (2)X線小角散乱法で蛋白質集合体の構築過程を追跡している(柘)。 (3)物理化学的手法を用いてミオシンの会合様式の研究を行っている(芥川)。また, (4)蛋白質内の安定な規則構造(二次構造)がどのようにして立体構造の核になるのか, 生体膜との相互作用などを通して二次構造がどのように機能とかわっていくのかの研究も行われている(高橋)。

第二研究部門(教授 岡 穆宏, 助教授 青山卓史, 助手 後藤弘嗣)

生物が営むさまざまな生命現象の遺伝的制御, 特に高等植物細胞の増殖・分化の制御のメカニズムを, 遺伝子組換え実験及び形質転換植物を利用して, 分子レベルで解明することを主目的としている。具体的な研究課題は(1)高等植物の細胞内外の環境変化を核に伝えるシグナル伝達機構及びそれに応答する遺伝子発現調節機構の研究, (2)花・葉の形態形成の遺伝的制御機構の研究, (3)細胞分裂周期の制御機構の研究, (4)植物病原菌と植物細胞との相互作用におけるシグナル伝達の研究, (5)植物細胞への遺伝子導入法及び人為的誘導発現系の開発, などである。(1)(3)(4)に関しては, タンパク質キナーゼ及び燐酸タンパク質フォスファターゼによる燐酸基の授受が深く関わっていることを明らかにしつつある。(2)に関しては, ホメオドメインタンパク質など種々の転写調節因子による遺伝子発現調節機構の階層構造と形態形成の関係を研究している。(5)に関しては新しいベクターやステロイドホルモンによる発現誘導系の開発などを行っている。

第三研究部門(教授 金久 實, 助手 五斗 進・緒方博之)

DNA に書かれた遺伝情報は, 種の保存のために親から子へと伝えられ, 個体の生存のためにRNA やタンパク質に発現する。生命活動を可能にしている生物情報の流れを遺伝子・分子・細胞レベルでコンピュータ解析し, 遺伝情報を担う生体高分子およびその相互作用ネットワークの機能発現原理を理論的に解明していくことが, 本研究室の目標である。そのため, 分子生物学関連の各種データベースを整備し, 新しいデータベース技術とデータ解析技術を開発して, 核酸・タンパク質の配列・立体構造パターンと生物機能の関連解析, とくに分子間相互作用の配列解析と立体構造解析, 細胞内で分子や遺伝子が形成するパスウェイの解析, ゲノムの機能予測などの研究を行っている。また, 文部省ヒトゲノムプログラムの一貫として, 代謝系およびシグナル伝達, 細胞周期, 発生など制御系のパスウェイについて, 既知の生物学的知識をコンピュータ化し, ゲノム解析がもたらす各生物種の遺伝子カタログと対応付けを行った知識ベースKEGGを構築している。なお, 本研究室の研究成果は, ゲノムネットデータベースサービスの一部として国際的に提供している。

附属原子核科学研究施設

歴史的役割を終えた蹴上のサイクロトロンを閉鎖し、宇治地区にてイオン線形加速器をはじめ加速器とその応用に関する基礎開発研究及び粒子ビーム・光子ビームによる原子核を含む基礎物質研究ならびに学内外への支援研究を行っている。

粒子線発生研究領域（教授 野田 章，助教授 柿木 茂，助手 白井敏之）

荷電粒子の加速機構の解明に基づく加速器の効率改善及び新たな加速方式の開発をはかるとともに、荷電粒子集合体の位相空間内における挙動の研究、更に加速器の応用に関する研究などを基礎反応研究領域と協力して行っている。また高速に加速された粒子ビームを用いる原子核反応、特に少数多体系の研究も行っている。

具体的には野田はビーム蓄積加速リングへのビームの入・出射法の研究、空間電荷効果の顕著な低エネルギー（50keV）でのビーム輸送系の研究、がん治療専用の小型陽子シンクロトロンの開発と走査型ビーム照射系の基礎開発及び放射光源用リング中のビーム物理学の研究を行っている。白井はRFQ型及びアルパレ型からなる7MeV陽子線形加速器及びディスクロード型の100MeV電子線形加速器中のビーム物理学とビーム診断並びにこれらの加速器の大電力高周波系の開発と計算機による全系の制御に主として従事している。柿木はこれらの加速器の利用に加えて、全国共同利用の大阪大学核物理研究センターのサイクロトロンを用いて入射粒子と原子核内の核子やクラスターとの相互作用等に関する実験的研究を行っている。

基礎反応研究領域（教授 井上 信，助教授 松木征史，助手 岩下芳久・岡本宏巳）

粒子線発生研究領域と共同で粒子加速器とビームの物理の研究を行っている。特に岩下は新しいDAW型とよばれる高エネルギー線形加速器用の加速管の開発研究を3次元計算コード及び試作モデルで行い、現在その高効率性を実証機を製作して確かめつつある。岡本は主として非中性高速プラズマの安定性解析、及びイオンビームのエネルギー幅を極端に縮める方法、いわゆる「クーリング」に関する理論的研究等を海外の研究者等と共同で行っている。さらに井上を中心に民間との共同研究としてイオン注入用の重イオンRFQ線形加速器の試作開発に成功するほか多目的の陽子線形加速器の基礎開発研究などを行ってきた。

またビームと物質との相互作用を用いて原子核などの基礎物質の研究を行っている。特に松木はレーザーにより放射性核などを偏極させ、その電磁的性質を測定する研究やレーザーで生成した高励起原子を用いて宇宙の未知の暗黒物質候補の素粒子アクシオンを探索する研究などを行っている。また井上は学外の研究者と共同で中間エネルギーの粒子ビームを用いて原子核の高励起状態の研究を行っている。

附属核酸情報解析施設 (施設長 教授 岡 穆宏, 助教授 梶崎弘幸, 助手 藤 潤 航)

旧・分子生物学研究部門を中心に、本研究所ではかねてから DNA 構造研究や組換え DNA 実験の基礎的研究を行い、また DNA 構造解析法の技術講習会の開催や組換え DNA 実験に用いる各種酵素の供与などを通じて、関連研究室への研究協力を積極的に行ってきた。このような状況下、文部省の組換え DNA 実験指針に基づき、昭和54年度に P3レベルの組換え DNA 実験施設が、昭和56年度に本施設が設置された。施設の主な事業は、(1) DNA 情報の解析、(2)組換え DNA 実験の基礎となる技術開発、(3)組換え DNA 実験設備の共同利用である。(1)に関してはゲノム構成の研究、また、形質発現に関与する各種細胞成分の生化学的、物理化学的研究を通して、真核生物の遺伝情報の発現とその調節の分子機構の解析を進めている。(2)に関しては長距離 DNA シーケンス法の開発に向けて基礎技術の研究開発を行っている。その一環として、毎年重要技術に関する研究会、講習会などを実施している。なお、この施設は文部省学術審議会の組換え DNA 推進組織の構成機関として、実験設備を学内を始め他大学の研究者の利用に供している。

II 主な研究設備

極低温物性化学実験室

本実験室は、宇治地区5研究所の共同利用の目的で昭和44年度に化学研究所に設置されたもので、液体ヘリウム、液体チッソを供給し、かつ、実験室、実験装置を共同利用に供している。

NMR 室

昭和57年度に設置されたもので、400MHz 液体及び固体両用並びに200MHz 固体用 NMR 装置を備えている。溶液の ^1H 及び ^{13}C 核の一次元及び二次元 NMR、多核固体高分解能 NMR、重水素固体 NMR、などの測定が可能である。

600MHz NMR 室および固体 NMR 室

平成8年度に設置されたもので、それぞれ600MHz 溶液用および400MHz 固体用 NMR 装置を備えている。溶液については、 ^1H 、 ^{13}C をはじめ多核の一次元～多次元 NMR 測定が可能である。また、軽水の溶液の ^1H NMR 測定も可能である。固体試料については、多核固体高分解能 NMR、 ^1H CRAMPS、DOR、SASS、固体多次元 NMR などの測定が可能である。

超高分解能分光型電子顕微鏡棟

1Å 近い分解能を有するとともに、電子線エネルギー損失スペクトルの測定を行い、しかも特定のエネルギーを持つ電子線だけを用いて結像させて元素の試料内分

布も明確にできるよう設計され、高感度画像記録装置や高解像力テレビシステムも備えた電子線分光型超高分解能電子顕微鏡（1,000KV）が設置されている。PEELSを備えた200KV補助電顕のほか、超高真空対応のSTMも設置されている。

極低温超高分解能電子顕微鏡室

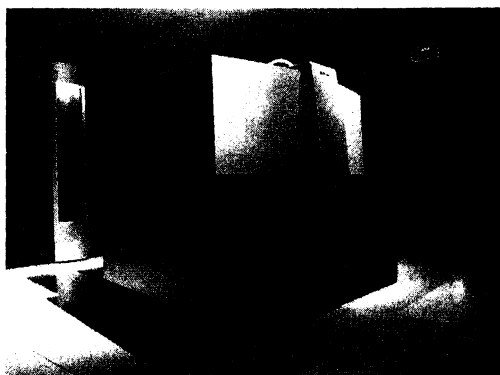
極低温（4.2K）に冷却した試料の高分解能像を観察し、イメージングプレートに記録できる400kV電子顕微鏡の他、通常の200kV電顕、スロースキャンCCDカメラを持つ高分解能200kV電顕、最新型の並行検出器型電子エネルギー分析装置（PEELS）付き100kV電顕等、合計5台の電子顕微鏡と画像処理を行うための光学変換装置が設置されている。

中央電子計算機室

化学研究所内の学術研究促進のため、昭和49年度に中央電子計算機が設置された。現在はFACOM M-1600/6とFujitsu S-4/2000が稼働しており、研究所のWWWサーバー（<http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp>）、各研究室の実験データ処理、大学間ネットワークを通じたデータベース検索などに利用されている。

スーパーコンピューターラボラトリー

生体分子情報研究部門を中心に行われている遺伝情報解読の研究を始め、学問の発展に対応する新しい研究環境整備のため、平成3年度に本ラボラトリーが設置された。平成8年度に導入されたシステムはベクトル計算サーバーCRAY T94と超並列計算サーバーCRAY Origin2000を中心に構成され、ネットワークを通してスーパーコンピューターを各研究者のワークステーションと統合して利用できる分散処理環境を提供している。計算化学のソフトウェアが整備されているため、学内の他部局からの利用も多い。また、分子生物学関連のデータベースと解析システムを開発・整備し、ゲノムネットデータベースサービス（<http://www.genome.ad.jp>）として国際的に提供している。



ベクトル計算サーバー
CRAY T94/4128

2 人文科学研究所

A. 人文科学研究所の概要

機 構

本研究所は、20研究部門と1附属研究施設から成るが、研究の便宜上これを日本・東方・西洋の3部門に分けている。事務部は庶務掛・会計掛・図書掛・東洋学文献センター事務掛の4掛から成る。議決機関・協議機関としては、協議員会・所員会・企画委員会・運営委員会及び研究者会議などが設けられている。(下表参照)





人文科学研究所 本館中庭

本研究所の建物は、京都市左京区吉田牛ノ宮町の東一条の「本館」と、同区北白川東小倉町47の北白川の「分館」との2か所に分かれる。前者は昭和29年（1954）以来、長らく本研究所の旧分館として使用してきた建物を、昭和50年（1975）に全面的に新改築したもので、現在では、事務機構と研究室並びに日本部と西洋部関係の書庫がここに置かれている。後者は昭和5年（1930）創建の旧本館で、現在は、主として東洋学文献センターの施設として利用されているが、中国関係の貴重な書籍と資料は大部分がここに保管されている。分館は平成8年（1996）から9年（1997）にかけて全面的な改修を行なった。また東一条の本館の西側に隣接していた日独文化研究所の移転とともに、昭和57年（1982）より、

その建物を本研究所が使用できるようになり、「西館」として共同研究室、資料収蔵室が置かれている。

沿 革

現在の人文科学研究所は、昭和14年（1939）に設立された同名の研究所と、別個に存在した東方文化研究所及び西洋文化研究所が合体して、昭和24年（1949）1月に誕生した研究機関であり、3研究所の伝統と業績を発展的に継承しつつ、世界文化に関する人文科学の総合研究を行うことをその目的としている。

3研究所の中で最も歴史の古い東方文化研究所は、昭和4年（1929）、中国文化の学術研究を目的として、外務省の助成を受け、東京と京都に設立された東方文化学院京都研究所の後身である。この研究所は、最初、所長狩野直喜のもとで研究員4名・助手4名にすぎず、その所屋も本学文学部陳列館（現博物館）の一隅を借用していたが、翌昭和5年（1930）11月北白川に新所屋が完成して引き移った。いまでも本研究所の分館（東洋学文献センター）として借用している白亜の建物がそれである。ちなみにこの建物は、当時研究所の評議員であった元本学総長濱田耕作らのアイデアをもとに、東畑謙三氏が設計したスパニッシュ・ロマネスク様式の極めてユニークなもので、今日に至るまで人々の注目を集めている。

昭和13年（1938）東方文化学院が改組され、京都研究所は独立して東方文化研究所と改称された。この頃には、研究員・副研究員・助手・嘱託など30名以上の所員

が、経学・文学・宗教・天文暦算・歴史・考古の6研究室に所属して中国文化の総合的な学術研究に従事していた。

一方、西洋文化研究所は、昭和9年(1934)に民間団体として設立されたドイツ文化研究所を、終戦後の昭和21年(1946)に改組した研究機関で、数名の研究員を委嘱して西洋文化の研究を行うことになっていた。しかし、所屋を始め蔵書その他一切の設備が、占領軍に接収されたため、その活動を停止せざるをえなくなった。その後接収解除とともに、土地・所屋は本学に寄付され、すでに発足していた現在の人文科学研究所の所属に帰した。なお、この旧ドイツ文化研究所の建物も、村野藤吾氏の設計にかかる特色ある秀作であったが、維持管理を始めとした多くの問題のため、昭和49年(1974)に残念ながら取り壊された。

最後に旧人文科学研究所は、東亜に関する人文科学の総合研究を行う目的で、昭和14年(1939)本学に附置された。当初、所屋は本部構内の、中央図書館西北にあった木造建築があたり、産業経済・社会及び教育・文化交渉史などの部門に分かれ、本学の文・法・農・経済各学部の支援を受けて、20名余りの所員で発足した。この旧人文科学研究所を中核として、東方文化研究所と西洋文化研究所を併合しようという動きが、終戦後間もない昭和21年(1946)におこる。まず西洋文化研究所を解散し、設備などをすべてを本学に寄付しようとする同研究所理事会の意向を受けて、当時の総長鳥養利三郎は、東方文化研究所所長の羽田亨らと協議し、3研究所の統合の実現を目指した。

こうして昭和23年(1948)、東方文化研究所が外務省から文部省の所管に移され、ついで同年11月20日、3研究所を代表する所員3名による公開講演を契機として、事実上の統合が成り、翌昭和24年(1949)、11部門、教授11、助教授14、助手19名で構成された、新しい京都大学人文科学研究所が正式に発足した。その後、社会人類学(1959)・西洋思想(1964)・日本文化(1969)・現代中国(1975)・宗教史(1980)・言語史(1988)の各部門が増設され、また、比較文化(1978)・比較社会(1981)・日本学(1985)が客員部門として新設された。このうち、比較文化は国内の客員研究者を併任



人文科学研究所 分館

教授・助教授として招いているが、比較社会は近現代の日本・中国・西欧の社会構造・統治様式・生産構造などについて、実証的比較研究を目的とし、また日本学は、国際社会における日本文化・文明の構造と変容に関する総合研究を目的とし、いずれも世界各国の優れた研究者を招聘して運用している。なお、こうした国際交流と関係して、昭和57年（1982）9月に公布された外国人教員任用法を全国で最初に行うにつれたのも本研究所である。昭和54年（1979）は、本研究所の前身のひとつ東方文化学院京都研究所が創立されてから満50周年に当たるため、創立50周年の記念式典が施行され、詳細な沿革を記した「人文科学研究所50年」が出版された。

B. 研究の現状

本研究所の研究活動は、個人研究と共同研究の二つの柱によって構成される。すなわち、研究者は、それぞれ個人研究のテーマをもって研究に従事すると同時に、所内で開催される共同研究班に所属して、その運営と研究の進展に協力している。とりわけ本研究所は、人文科学系の研究機関としては世界でも最も早くから共同研究体制を組織し、これを通じて人文科学に関する学際的な基礎研究を推進してきた。人文科学にかかわる知は多分野にまたがり広領域に及ぶので、本研究所の共同研究の運営においては、大学の内外を問わず、できるだけ広範囲な専門領域の優れた研究者を求め、受け入れて、学際的な共同研究を研究活動の重要な柱に据えてきた。1997年度においては、総数21の共同研究班が進行中であり、研究班に参加している所外の研究者はのべ368人に及んでいる。

共同研究は、原則として毎週もしくは隔週2～3時間、定期的に行われている。これには、専任の所員（比較文化は併任教授）が班長となって運営の責任を負い、所内並びに所外から専門の研究者の参加をよびかけて実施する。期間は3年ないし5年を原則に、テキストの会読、研究発表、討論などを行い、それらの成果はなんらかの形で公刊されることが義務づけられている。平成9年（1997）に行われている共同研究並びに個人研究は以下のとおりである。

〈共同研究〉

日本部

明治維新时期の社会と情報（1996～2001）班長 佐々木 克

変革期において、権力が動揺し社会と人の流動化が激しくなると、噂・流説をふくめさまざまな情報が飛びかう。権力も個人もそうした中で、情報を求めかつ自らも発信してゆく。情報収集のシステムやネットワーク、情報の取捨選択等々、明治維新という変革期における情報にかかわる問題を、総合的に検討することを課題としている。

日・中・朝間の相互認識と誤解の表象 (1996～1998) 班長 ジョシュア・フォーゲル, 山室信一

日本・中国・朝鮮の三国間には隣接した政治社会として相互の位置づけをめぐって認識上のギャップが存在している。本研究では自民族中心主義そのものを前提としつつ、そうした認識ギャップや誤解が、いかに歴史的に形成され、いかに反復・伝承されてきたかを洗い出し、新たな民族間の相互認識の枠組を創出すべく試行的議論を重ねている。

言語力の諸相についての試行的研究 (1997～1998) 班長 横山俊夫

人間社会における言語の媒介能力の質を、多様な事例研究により検討する。おもな対象は、過去および現在の日本における話し言葉と書き言葉である。本研究は、社会や自然と言葉とのかかわりについての総合研究の方法をさぐるための予備研究である。

東 方 部

中国音韻史の研究 (1993～1998) 班長 高田時雄

中国音韻史のなかでこれまで比較的研究の遅れていた明清時代を取り上げる。この時代の音韻史が総体として解明されるならば、それは今日の標準語に至る官話発展の具体的な姿となるはずである。そのための基礎研究として、この時期の撰述にかかる韻学書を中心として関係資料の収集に努め、序跋の精読と内容の分析を通して各資料の性格解明を目指す。

中国近代の都市と農村 (1993～1998) 班長 森 時彦

都市と農村の関係は中国近代社会を理解するキーポイントの一つである。この関係を主軸にすえて、中国近代史を長いタイムスパンで縦断的に捉えなおす視座を確立するため、歴史・経済を始め、多彩な分野の専門家が学際的な研究を行う。

北朝後半期仏教思想史研究 (1994～1999) 班長 荒牧典俊

北朝後半期から隋唐期にかけての歴史的変動の中において、仏教思想とは何であって、どのような歴史的役割を演じたか、そこからどのようにして隋唐の禪思想運動が成立して行くのかという根本問題が、いまだ、ほとんど解明されていない。本研究班は敦煌史料を考究し、その活用によって北朝後半期仏教思想史を解明することを目的とする。

中国の礼制と礼学 (1994～1999) 班長 小南一郎

中国の封建社会を特徴づける重要な要素のひとつである礼制度とそれに関わる文化の探究を行う。方法論としては、礼に関する古典的なテキストの綿密な解読と注釈の作成を行いつつ、実際の場における儀礼のありかた、及びそれについての経学的な議論の意味を、中国文化全体のなかで考えようとするものである。

文献と情報 (1994～1999) 班長 勝村哲也

文献班と情報班に分かれる。文献班では、中国文献学・目録学の流れを跡づけ、その提要の編纂を目的とする。情報班では、内外の漢籍データベースの集積と漢籍電算化のための基本的な周辺・応用ソフトウェアの開発に眼目を置いている。

唐宋美術の研究 (1995～2000) 班長 曾布川 寛

隋唐及び五代、宋代の美術を扱い、この時代の美術についてより精確な認識をめざす。具体的な方法としては、絵画と書、石窟寺院などの仏教美術、陶器や金銀器などの工芸を取り上げ、伝世品、出土文物の双方を資料に考察する。班員の研究発表を中心とし、併せて画論、書論など芸術論の会読を行う。

訳経僧伝研究 (1996～2001) 班長 桑山正進

史料が極端に少ない北西インドから中央アジアにわたる地域の4～8世紀に関し、この地を歩いて中国に入った訳経僧たちの伝記を、言語・宗教・歴史など多分野の専門家の多角的視点から会読し、歴史情報として活用する研究。現在、『梁高僧伝』を扱う。

中国技術の伝統 (1996～2001) 班長 田中 淡

中国技術の伝統と特質について、生活科学技術を中心として検討を加える。具体的には、技術と科学の相関、技術者と社会、生活科学の特質、少数民族の技術、等の主題に関わりつつ、農業、医学、土木建築、紡績、数学、天文学、化学、その他の領域を包含する。また元・王禎の『農書』をテキストとして会読訳注をすすめる。

唐代宗教の研究 (1996～2000) 班長 吉川忠夫

唐代において、道仏両教は新たな展開を遂げた。六朝時代以来の道仏両教の抗争と融合の歴史をひきついで、道教はより一層の教義の強化をはかった。唐の玄宗の『老子』の注釈はその典型である。一方、中国化された仏教と言われる禪仏教が興隆し、唐代のみならず後世に対しても多大の影響を与えた。本研究班は、かかる唐代の宗教の諸相を究明するための一つの手だてとして神清撰『北山録』の会読を行い、その訳注を試みる。神清は9世紀の蜀の僧である。

辺境出土木簡の研究 (1996～1999) 班長 富谷 至

1973～74年にかけて、およそ20,000簡に達する大量の木簡がエチナ川流域において出土し、また1979年、およそ1,000簡以上の木簡が敦煌馬圈湾において発見された。私たちの研究班は、これらの出土資料を古文書学的手法を通して読み解くことを目的としている。木簡現物によって研究することのできない私たちは、次善の策として木簡の写真図版による会読を行い、従来の釈文とは別途に新しい釈読・注解の作業を進めていく。

中国共産主義と日本：思想・運動・戦争（1997～2001）班長 狭間直樹

現在の中国は中国共産党の支配する「共産主義」の国家である。中国近代史の一つの帰結としてこの中華人民共和国の誕生にいたる経過を振り返るには、二十世紀において独特の歴史現象として出現した世界の共産主義との関連でとらえねばならないが、そのさい日本（朝鮮を含め）との密接なかかわりの探求がとりわけ必要とされるのである。本研究は、中国共産主義のありようを日本との関連において、思想・運動・戦争の諸側面から迫ろうとするものである。

西洋部

近代社会における研究者の組織化（1994～1998）班長 阪上 孝

複数の科学者の協同による科学研究は、とりわけ近代社会になると、研究対象領域の拡大と他方での研究方法の精密化・専門化にともない、いっそう顕著なものとなる。この共同研究は、19世紀後半以降に設立された研究所、学会あるいは学派に焦点を当てて、それらの比較研究を行うことで、研究者の組織化の実態と問題点を探ることを目指している。

主体・自己・情動構築の文化的特質（1994～1998）班長 田中雅一

本研究の目的は、まず文化・社会人類学の分野では個人について十分な考察がなされてこなかったという反省に基づいて、個人中心の民族誌記述の可能性を探ることである。そして特定の文化で個人や情動がいかに関係しているのか、その文化的特質を探り、無反省的に使用されてきた個人をめぐるさまざまな概念（person, subject, self, agent, individual など）を検討することをめざしている。

コミュニケーションの社会史（1995～1998）班長 前川和也

コミュニケーションのあり方は、時代により、社会により、異なる。とりわけ電子メディア以前の社会においては、人と人との出会いや、人と物の移動が、情報流通の不可欠の前提となる。コミュニケーションが行われる場、そこでの人々の作法、公権力との関わりはどのようなものであったのかを、主として工業化以前のヨーロッパ、イスラム世界、東アジア諸社会について検討する。

インド文化史の諸問題 — 古代インド王権とその周辺 —（1995～1998）班長 井狩彌介

古代インドにおいて、本来は独立した文献群として発生した「法典」と「王権政略論」が次第に相互影響を及ぼしつつ統合されていく過程を焦点に据えて、権力と権威との関係構造とその歴史的展開の考察を図る。インド学各分野の専門研究者の協力のもとに、叙事詩『マハーバータ』を当面の焦点に据えて研究を進める。

アヴァンギャルド芸術の研究（1997～2001）班長 宇佐美 齊

20世紀初頭において芸術概念と表現理論とを大きく転換させた、いわゆるアヴァ

ンギャルド芸術を今日的な視点から総合的に再検討することを主眼とする。諸ジャンル相互間の関わりや国際的な平行現象ないし波及効果にも留意しながら、時代区分としては20世紀初頭から30年代までを取り扱う。

1789年人権宣言成立過程の研究 (1997～2000) 班長 富永茂樹

1789年8月に成立した「人と市民の権利の宣言」は、その後200年にわたり世界で人間の権利が問題とされるときの一いつの参照点でありつづけてきたが、実はその成立の過程はけっして平坦なものではなく、また完成したものでもなかった。本研究は当時の議会の内外で公表された多数の宣言案を詳細に読み解く作業をつうじて、近代の政治文化の出発点においていかなる社会編成の原理が模索されたのかを探ろうとするものである。

客員

植民地主義と人類学 (1997～2000) 班長 山路勝彦

近代の西欧諸国が生み出し、また日本も世界史の流れの中でその一翼を担った植民地主義は、「未開社会」を「文明化」させていく一方、地球上の随所で様々な社会・文化変化をもたらした。そればかりか、植民地主義は、現在においても「多文化主義」「エスニシティ」「エスノ・ナショナリズム」などの概念でくくれる社会問題と深い関係がある。人類学の観点から、そして学問としての人類学との関わりから、植民地主義を考察する。

〈個人研究〉

日本部

教授 飛鳥井雅道：日本近代文化史の研究、佐々木 克：19世紀における明治維新、山本有造：「日本植民地帝国」の経済的研究；助教授 横山俊夫：前近代日本の文明史的研究、山室信一：近代東アジアにおける日本の法と政治、水野直樹：近代朝鮮の政治と社会、籠谷直人：戦前期日本の工業化と華僑ネットワーク；助手 落合弘樹：士族の研究、安富 歩：貨幣の研究、瀧井一博：ドイツ国家学と近代日本、安田敏朗：近代日本の言語政策、小林博行：江戸時代天文暦学の文化史的研究

東方部

教授 吉川忠夫：六朝隋唐精神史、狭間直樹：中国近代社会思想研究、桑山正進：南アジア亜大陸北西地方の歴史考古学研究、小南一郎：古代中国の伝承文化研究、荒牧典俊：原始仏教起源論、曾布川 寛：中国美術の様式と意味、田中 淡：中国建築の様式・技法・空間、森 時彦：近代中国の綿紡織業、麥谷邦夫：道教思想研究、高田時雄：敦煌寫本の言語史的研究、；助教授 勝村哲也：中国中世土地所有制の研究、富谷 至：中国古代中世の法制、浅原達郎：先秦時代の金文、金 文京：中国の小説、演劇及び講唱文学の演变、井波陵一：清代の文化と社会、岡村秀典

：古代中国の考古学研究，武田時昌：中国科学の基礎理論，岩井茂樹：近世中国の財政と社会；助手 新井晋司：古代中国における天文学と文化，船山 徹：インド・中国における唯識仏教の基盤と背景，谷井陽子：明清時代の官僚制度，木島史雄：中国中世学術史の研究，森賀一恵：中国小学史，稲本泰生：中国仏教美術の研究，矢木 毅：前近代朝鮮の政治制度と社会制度，濱田麻矢：海派小説研究

西洋部

教授 阪上 孝：知識と社会制度，前川和也：シュメール行政・経済文書の研究，井狩彌介：古代インド・ヴェーダ祭式の構造と歴史的展開の研究，宇佐美 齋：フランスの詩学；助教授 富永茂樹：フランス革命と近代的政治主体の成立，田中雅一：南アジアの宗教と社会，大浦康介：文学理論の研究，藤井正人：後期ヴェーダ文献の成立史研究，小山 哲：初期近代ポーランドの政治文化；助手 上野成利：フランクフルト学派の政治思想，高田京比子：中世イタリアの「家」，北垣徹：フランス第三共和政における共和思想，森本淳生：ポール・ヴァレリーと20世紀フランスの思想

C. 研究成果

本研究所の定期刊行物としては、東方文化学院時代の昭和6年（1931）に創刊された「東方学報」と昭和25年（1950）創刊の「人文学報」、及び昭和32年（1957）創刊の欧文紀要「ZINBUN」がある。「東方学報」は現在69冊を数え、主として東方部関係の論文を、「人文学報」は、日本・西洋部関係の論文を載せ、現在80冊に、また「ZINBUN」は西洋部を中心に3部所員の欧文論文を載せ、31冊に達している。東方文化研究所以来、本研究所において公刊した共同研究・個人研究の報告書は数に上り、学術的価値を世界的に認められているものは枚挙にいとまがない。特に戦前の水野清一らによる雲岡石窟の調査報告「雲岡石窟」全16巻や、戦後、本研究所の共同研究に一時期を画した、桑原武夫らの「ルソー研究」等はその代表であろう。

本研究所の海外学術調査は、旧東方文化時代からしばしば行われてきたが、戦後は、昭和34年（1959）から7次におよぶイラン・アフガニスタン・パキスタン仏教美術調査をはじめ、昭和47年（1972）からの3次に亘るヨーロッパ民衆の生活意識調査など、依然として活発に行われている。なお、本研究所の内外での学術調査の成果は、正式の報告書の他に、速報を兼ねて昭和27年（1952）以来「調査報告」の形でも刊行され、現在37号に至っている。

この他、研究所の刊行物として、共同研究・個人研究の進展状況などを広く紹介する小冊子として所報「人文」を年1回発行し、現在43号に達している。

本研究所の国際交流は、東方部が戦前から現在まで、中国と極めて密接な関係を持つ一方、西洋部は勿論、日本部も外国人の日本研究者とのかかわりが密接で、客員研究員をはじめ共同研究会への外国人の出席者も少なくない。

定例の公開講演会として、本研究所では夏期公開講座、開所記念講演会と停年退官記念講演会を設けている。特に、毎年夏に行われる夏期公開講座は長い歴史を持ち、一般市民にも親しまれている。

D. 東洋学文献センター

本研究所の附属施設として、昭和40年(1965)4月開設され、国立大学の5文献センターの一つとして機能している。東洋学、とりわけ旧中国に関する文献・資料においては、世界有数の質と量を収蔵する本研究所において、それらを基礎に、東洋学にかかわる文献・資料を収集・整理し、広く研究者の利用に供すること、及び東洋学の学術情報活動を遂行することを目的としている。本研究所は、東洋学関係だけで20万冊を越す旧中国の書籍を有するが、その中でやや手薄であった中国の明清時代の文集や地方誌、近代の新聞・雑誌などを、現在マイクロ・フィルムなどで鏡意補充につとめている。近い将来、わが国に現存する旧中国関係の文献の内、主要なものはすべてセンターで閲覧出来ることを一つの目標としている。情報活動としては、全国における漢籍の所在調査を、東京大学東洋文化研究所附属東洋学文献センターと分担してすすめている。また、毎年全国の図書館職員を対象として、漢籍並びに漢字の電算処理の講習会を開催し成果をあげている。



東洋学文献センター書庫

この他、センターでは、昭和54年(1979)より、学内の大型計算機センターの協力のもとに、漢文使用文献の情報検索に関する業務を開始した。その成果は「CHINA 1, CHINA 2」などの中国学データベースとして公開されている。さらに、毎年定期的に刊行され、世界的な評価を得ている「東洋学文献類目」も電算機処理で編集され、データベース化(「CHINA 3」)されている。

※本研究所のインターネット・ホームページ(<http://www.zinbun.kyoto-u.ac.jp>)には、研究紀要の総目次、研究報告・刊行物一覧、スタッフの業績一覧などが掲載されているので、参照されたい。

3 胸部疾患研究所

A. 胸部疾患研究所の概要

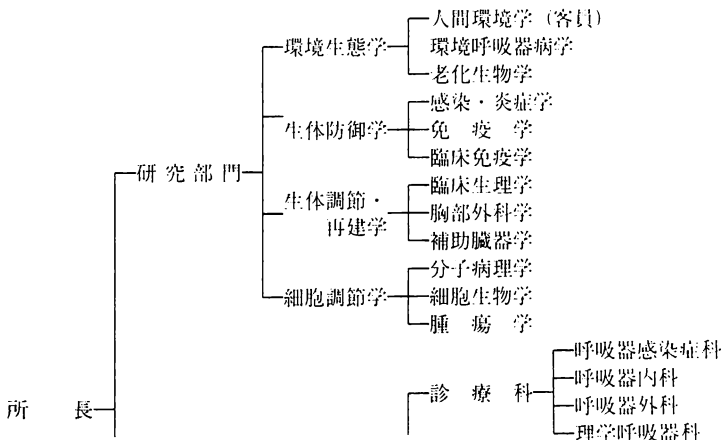
沿革

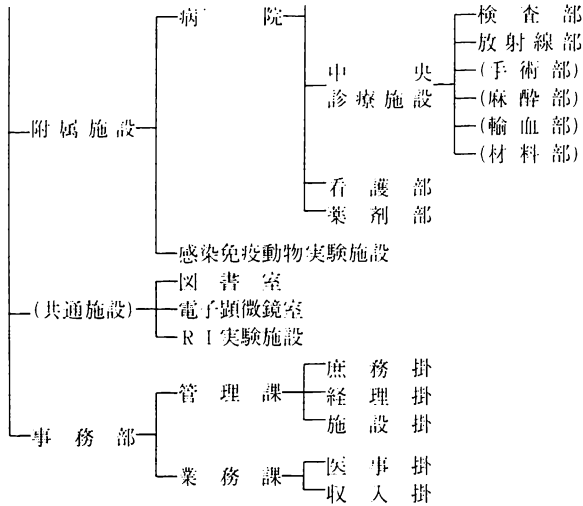
本研究所は、昭和16年（1941）3月、京都大学結核研究所として創設され、当時「亡国病」として恐れられていた肺結核症を撲滅するための基礎医学的並びに臨床医学的研究を行い、その目的に沿って多くの成果を挙げてきた。

その後、研究所の発展と社会の要求に伴って研究分野は次第に拡大し、昭和42年（1967）6月、その名称を結核胸部疾患研究所と改称した。以来研究テーマは結核のみに留まらず、非定型抗酸菌症、非結核性肺感染症、肺癌をはじめとする肺腫瘍、気管支喘息、肺気腫をはじめとする慢性閉塞性肺疾患、サルコイドーシス、特発性間質性肺炎並びに他の肺線維症を含む間質性肺疾患について、それらの病因、病態に関する基礎医学的研究や、診断、治療に関する臨床医学的研究が行われるようになった。その成果を基礎として、昭和63年（1988）4月には研究組織を拡大改組し、名称も京都大学胸部疾患研究所と改め、発展を期している。さらに、基礎分野においては、呼吸器疾患への関連性を意識しつつの老化、免疫、細胞分化、移植に関する研究が急速に発展している。

機構

本研究所は、4大研究部門に属する12研究分野（1分野は客員分野）、1研究施設、及び附属病院で構成されている。附属病院は4診療科より成り、160床を有し、臨床研究のみでなく、医学部学生、大学院生、研修医の教育実習にも寄与している。





B. 研究の現状

人間環境学 (客員教授 福地義之助)

1. 閉塞性肺疾患 (COPD) の病因, 病態及び治療に関する研究

大気汚染や喫煙は肺気腫, 慢性気管支炎の病因に関与している。このような環境因子に対する個体の感受性には大きな変動性が存在する事が知られている。全国の専門施設から若年性肺気腫の症例を集めてその病態を解析し, 該当例については遺伝子分析を行う作業が進行中である。また重症肺気腫の肺容積減少手術の適応に関する本邦における統一見解の設定にむけた検討を進めている。喫煙が気道ムチンに及ぼす影響についても遺伝子学的研究を継続して行っている。

2. 低酸素性肺高血圧の遺伝子治療

低酸素環境で生ずる肺高血圧は肺疾患に続発する肺性心のモデルとなる。ラットに作製した低酸素性肺高血圧に対して NO 合成酵素 (NOS) を組み込んだリポソームを経気道的に導入して治療する研究の初期段階の成果が得られている。

3. 嚥下性肺疾患の包括的治療の研究

環境呼吸器病学 (教授 泉 孝英)

喘息, 慢性閉塞性肺疾患 (慢性気管支炎/肺気腫, COPD), びまん性汎細気管支炎などの閉塞性肺疾患の基礎と臨床を研究課題としている。

1. COPD, 特に肺気腫病変の発生素因・機序に関する検討

COPD は喫煙刺激による疾患であるが, 喫煙による慢性炎症の病態を炎症細胞メ

ジェターのレベルにおいて詳細な検討を行うとともに、COPDが、すべての喫煙者に起こるわけではなく、タバコ感受性のある10~15%の喫煙者にのみみられる病態であることから、タバコ感受性についての遺伝学的検討も行っている。

2. 喘息・慢性閉塞性肺疾患の治療薬剤に関する臨床薬理学的研究

抗炎症薬・気管支拡張薬の投与後の動態、薬剤の相互作用の検討を通じて臨床効果の効率化を目標とした検討を行っている。また、IL-1受容体拮抗物質の喘息治療薬剤としての応用に関する検討を開始している。

老化生物学 (助教授 細川昌則)

個体の老化機構の解明、老化に伴い発症する種々の疾患(老化関連病態)の発症機構の解明、老化および老化関連病態の発症制御ならびに治療法の開発が研究課題である。具体的には、促進老化と老化関連病態のモデル動物として、老化促進モデルマウス(SAM)を開発し、上記の研究に用いている。現在以下の研究を主に進めている。①老化関連病態のうち、老年性骨粗鬆症、変形性関節症、老化



老化促進モデルマウス(SAM)はすべての個体が識別されており、個々のマウスの生活史(寿命、老化度、老化関連病態の程度など)が記録されている。研究室と飼育室間でコネクされたPCによる飼育管理ならびにデータ管理がおこなわれている。

に伴う学習・記憶機能障害、老年性感覚器機能障害、老年性情動障害、老年性アミロイド症、老化に伴う肺機能障害、老化に伴う免疫機構障害の発症機構の分子細胞生物学的解析。②上記の老化関連病態の責任遺伝子の解明。③上記疾患の発症を制御する方法の開発。④老化の速度を制御する機構の分子細胞遺伝学的解析。⑤個体内での細胞の構造と機能の加齢変化をもたらす機構の解析。⑥システムとしての個体に老化をもたらす機構の解析。

感染・炎症学 (講師 網谷良一)

難治呼吸器感染症並びに気道炎症性疾患に関する臨床的、実験的研究が本分野の主たる研究課題であり、これら難治疾患に対する治療法の確立が最終的な目標である。多剤耐性菌が問題となる結核、近年患者数の増加と病態の変貌の顕著な非定型抗酸菌症(とくに *Mycobacterium avium complex* 感染症)、局所的または全身的抵抗減弱患者に合併しやすい真菌・細菌感染症、慢性気道感染症などが研究対象疾患で

ある。現在進行中の研究課題としては、1) 気道の最重要防御機構である粘液線毛クリアランスに対する機能的・形態学的な障害因子の解明、2) 実験動物感染モデル(抗酸菌感染症、緑膿菌気道感染症、気管支肺アスペルギルス症など)による各種感染症の発症機序の解明と治療術式の開発、3) 抗酸菌に対する迅速診断法の研究、4) 肺貪食細胞の殺菌機構の解明、5) 慢性咳嗽などを呈する気道炎症の病態解析、6) 各種サイトカインの呼吸器疾患における役割の解析、7) 関連病院との多施設共同研究による非定型抗酸菌症、肺真菌症の病態解明、治療術式の探求などがある。これらの成果を呼吸器感染症科での診療を通して臨床へ還元すべく努力を重ねている。

免疫学(教授 桂 義元)

胸腺で作られるTリンパ球の発生、分化及び機能に関する研究を主要な課題としている。Tリンパ球は免疫反応において中心的な役割を担っている。この細胞は骨髓中に存在する造血幹細胞に由来する。あらゆる血液細胞を作り出す能力を持つ造血幹細胞からT系列の細胞に限定された幹細胞がつくられ、胸腺へ移行し、胸腺の環境からのシグナルによっていくつかの異なる機能を持つTリンパ球群が作られる。この道筋を細胞レベルで明らかにすると共に、遺伝子に組み込まれている細胞分化にかかわる機構を明らかにしつつある。さらに、この道筋に付随する他の細胞系列への分化や、T細胞の機能についても研究を進めている。

臨床免疫学(助教授 長井苑子)

長井苑子(助教授)、三尾直士(助手)、佐竹範夫(助手)および大学院生、研究員をチームとして、肺生検で確定診断された特発性肺線維症、膠原病性間質性肺炎、サルコイドーシス、慢性ペリリウム肺、過敏性肺臓炎を中心に間質性肺疾患の病態、特に炎症(急性、慢性)の病態とその修復過程の過剰である線維化の質的、量的異常に焦点をおいている。

気管支肺胞洗浄法で病変部位より採取された液性成分、細胞性成分を用いて、肉芽腫形成性疾患における免疫反応の病態(T細胞レパートアーの解析、サイトカインとその調節因子の検討、プロテオグリカン、アンギオテンシン変換酵素、活性型ビタミンDなどの単核球分化、抗原提示能などに及ぼす作用の検討)を解析している。加えて、ステロイド薬の作用と病態における意義の検討のために、サルコイドーシス症例の単核球におけるリポコルチン発現の意義、転写調節因子を含めたステロイド作用発現と調節の状況を検討している。肺線維化に関しては、肺生検標本を用いて、線維化の病態(未成熟と成熟)におけるヒト肺線維芽細胞の収縮能、アクチン重合様式の病態を検討し、これらの指標に及ぼすステロイド作用の検討を行っている。

臨床生理学 (助教授 大井元晴)

各種の呼吸器疾患に伴う呼吸機能障害や防御機能障害の成因、病態を研究し、治療や予防に貢献することを目的としている。現在進行中の研究は、1) 各種呼吸器疾患、特に慢性肺気腫の機能障害と実質障害のコンピューター解析を用いた解明、2) 急性及び慢性呼吸不全の研究、特に非侵襲的な呼吸管理法の開発や睡眠時の呼吸障害の研究、3) 運動、嚥下、過換気症候群などの検討による意識的無意識的な呼吸中枢の調節体系の解明の他、4) 老化生物学分野との共同研究で老化促進マウスを用いた喫煙実験による老化、喫煙、肺気腫の相互関係の検討、また、5) 大阪バイオサイエンス研究所との共同研究により肺血管内皮細胞と肺間質細胞の分離培養に成功しており、低酸素性肺血管攣縮のメカニズムの研究や、ARDSの発生機序、肺障害修復過程など基礎的、細胞生物学的な病態生理の研究も進めている。

臨床的には研究所附属病院の呼吸器内科臨床担当診療科の一つとして、研修医を採用し、他の診療科との間にローテーションを行って、広く対応できる呼吸器内科医の育成に努めている。

胸部外科学 (教授 人見滋樹)

呼吸器外科を専攻している。肺、縦隔、胸壁を研究領域とし、手術対象は肺癌をはじめとする腫瘍が多いが、自然気胸、膿胸、肺結核、胸部外傷、漏斗胸などの変形胸部等もある。肺癌や悪性腫瘍の手術成績を向上させるため拡大手術術式を開発するほか、化学療法、免疫療法、放射線療法などとの合併療法を研究している。単純な切除外科のみでなく、呼吸機能の温存や回復を目標とした術式、肺気腫に対する容量減少術式、気管や気管支の管状切除端端吻合術、人工血管による上大静脈置換術、左心房や大動脈の合併切除術などの研究も行っている。

補助臓器学 (助教授 和田洋巳)

当分野は胸部外科学(人見滋樹教授)と一体化して、末期呼吸不全患者の唯一の治療法である肺移植の臨床化に向け研究とネットワーク作りに努力している。研究では1) 肺移植気管支吻合部の治癒機転を検討しステロイド早期投与が治癒に無害であり、2) 免疫抑制剤(FK-506)が肺移植に有効であることを明らかにし、3) 成人T細胞白血球由来因子(ADF)の再灌流障害抑制効果をウイルス研究所の淀井淳司教授と共同研究している。また4) 長時間保存可能な肺保存液の開発を世界の研究施設と共同で行い、5) 凍結保存による免疫抑制療法の不要な同種気管移植法の開発を行っている。さらに6) リポソーム転移系を用いた免疫療法の開発を工学部の砂本順三教授と共同研究している。肺移植臨床化のため、大学院生を中心にトロント大、ハノーバー医大、ワシントン大、ハーバード大、ツルーズ大に派遣している。また、スタンフォード大、延世大、ソウル国立大と保存液の共同研究をし

ている。国内では近畿移植ネットワーク、近畿レシピエント選定委員会に参加し体制作りを行っている。

分子病理学 (教授 鈴木康弘)

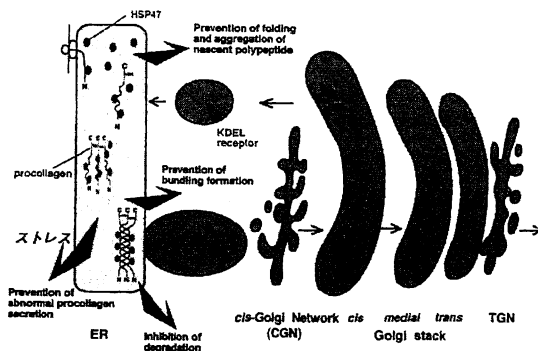
肺の微細構造と機能について研究を行っている。特に、気液界面での表面張力を下げて、肺の虚脱を防ぐ表面活性物質の活性発現と脂質の形態形成におけるアポ蛋白の機能を中心に検討を行い、アポ蛋白Bが基本的に重要な構成成分であることを明らかにした。現在、この物質の産生細胞である肺Ⅱ型上皮細胞による分泌制御機構、あるいは、表面活性物質の代謝におけるマクロファージの機能など、肺を構成する種々の細胞との相互作用を含むその代謝調節機構に関しての基礎的研究の他、臨床分野との共同研究として原因不明の肺疾患である肺胞蛋白症についてアポ蛋白異常の観点からその成立機序の究明を試みている。

細胞生物学 (教授 永田和宏)

ストレス応答の分子機構の解明を目指す。テーマは大きく二つに分けられる。

第一は、ストレス蛋白質の機能の解析である。当研究室で発見、遺伝子クローニングに成功したHSP47は、コラーゲンに特異性をもった分子シャペロンであり、小胞体に存在して、プロコラーゲンのプロセッシング、輸送などに関与している。またHSP47は常にコラーゲンの発現と共役し、このHSP47の細胞内での機能をあきらかにするとともに、発現機構を解明することは、体内でもっとも多量に存在するコラーゲンの動態を知るうえで、またコラーゲンに関連した病態を理解するうえで重要である。

第二の研究テーマは、ストレス蛋白質の発現調節の基本的な機構を解明することである。当研究室で発見、クローニングされた新しい転写因子HSF3及びHSF4が、どのような機構でストレス蛋白質の転写を調節しているかについて研究を進めている。



HSP47の作用機構 (モデル)

分子シャペロン HSP47は小胞体に存在してプロコラーゲンのプロセッシング、輸送などに関与している。

腫瘍学 (教授 高橋正治)

腫瘍学分野は、胸部悪性腫瘍に関する基礎的、臨床的研究計画をもって、1989年1月に開講した。基礎的には、微小核アッセイ法による癌治療効果予測に関する研究、放射線増強(増感)作用に関する *in vitro* 並びに *in vivo* の研究、放射線と抗癌剤の併用療法に関する研究、放射線肺炎の成立機序と防護に関する研究などが含まれる。臨床的には放射線療法、化学療法、温熱療法などの非外科的療法によって、肺癌に対する新しい治療法の確立を目指して研究を行うと同時に、これらの治療法による障害を極小化する研究も行われる。

C. 附属施設

附属病院 (病院長 人見滋樹)

本院は、昭和16年6月に開院、現在病床数160床、呼吸器感染症科、呼吸器内科、呼吸器外科及び理学呼吸器科の4診療科より成り、呼吸器疾患について診療を行っている。文部省所管で唯一の呼吸器疾患に関する総合的な研究所附属病院であり、時代の要請に応じて結核研究所附属病院、結核胸部疾患研究所附属病院、胸部疾患研究所附属病院へとその名称を変更して任務を遂行してきた。

診療対象は、肺癌等悪性腫瘍、閉塞性肺疾患、間質性肺疾患、難治性感染症、呼吸不全等の難病が挙げられる。これらに対して呼吸器内科系(呼吸器感染症科・呼吸器内科・理学呼吸器科)、呼吸器外科、放射線部の協力による集学的診断と治療が行われている。呼吸機能の改善を図るRCUの充実も大きな目標である。さらに肺の不可逆的難病に対する最終的治療法である肺移植の実現には、内科と外科及びコ・メディカルの協力のもとに数年前から肺移植を1つの大きなテーマとして取り組み、体制を整えつつある。肺移植以外に救命法のない呼吸器の難病に苦しむ患者の救われる日が一日も早く来ることを念願している。また当研究所附属病院は、医学部附属病院と協力して、その教育体制のもとに、学部学生、大学院生及び研修医の教育にも努めており、医学部附属病院の呼吸器疾患診療機関としての役割も果たしている。

附属感染免疫動物実験施設 (施設長 助教授 前田道之)

施設は、研究所の性格上感染実験をより確実に行えるよう昭和56年(1981)に改築、「感染免疫動物実験施設」として運営されている。現在、感染、非感染、トランスジェニックマウスを含め、マウス、兎、ラット、犬など多種類の動物が飼育され、基礎から臨床にわたる多様化した研究に貢献している。

4 エネルギー理工学研究所

A. エネルギー理工学研究所の概要

沿革と目的

エネルギー理工学研究所は、25年間続いてきた原子エネルギー研究所がエネルギーに関連する学術の急速な進展・拡大と社会的要請の深化に対しより適切に対応すべく、ヘリオトロン核融合研究センターと合体して改組・転換し、平成8年(1996)5月11日に発足した。

原子エネルギー研究所の源は、京都帝国大学理工科大学が工科大学と理科大学に分離した大正3年(1914)4月に、工科大学に創設された中央実験所を端緒とする。その後、昭和16年(1941)11月28日に工学研究所が新設された。昭和30年(1955)原子力基本法の制定により本格的な原子力の研究が開始されることとなり、工学研究所は原子力分野の研究を担うこととなった。以後、工学研究所には研究用原子炉建設本部が併設され、昭和38年に大阪府熊取町に開設された研究用原子炉の設置計画の推進にあたる一方、昭和31年以降、既存研究部門の原子力への転換並びに新設が順次進められた。以上の時期、工学研究所は本学吉田構内にあったが、昭和41年(1966)に本学の理工系研究所総合計画の先鞭を切って本学宇治構内に移転した。その後、昭和46年(1971)4月に「原子エネルギーの開発と利用に関する学理とその応用の研究」を設置目的とする、原子エネルギー研究所へと名称を変更した。

原子エネルギー研究所は、京都大学における総合的・学際的工学研究の一翼を担い、原子エネルギーの開発と利用の基礎あるいはこれに関連するいくつかの先端領域において見るべき成果を挙げてきた。その結果、研究領域は、エネルギー変換、システム工学、物質・材料工学、環境工学など、主としてエネルギーに関連する、より広い工学分野に拡大した。一方、科学技術基礎研究における大学の役割、さらには大学附置研究所のあり方が問われるようになり、研究所の使命と将来の方向について、昭和60年頃から長期にわたって検討を重ねた。すなわち、エネルギー基礎工学研究所または応用物理研究所などへの転換、あるいは大学院エネルギー科学研究科への参画が検討されてきた。いずれにしても、原子エネルギー研究所のこれまでの伝統と実績を基盤とし、エネルギーを中心的研究課題とした新しい研究教育の領域を担うことによって、その社会的・学術的要請に応えるべく、組織の再編成について全学的立場から検討を行った。その結果、2部門その他の計8名の教官が平成8年度新設の大学院「エネルギー科学研究科」へ移行し、残りの研究部門は、ヘリオトロン核融合研究センターの2研究部門とともに、同じく平成8年度(1996)

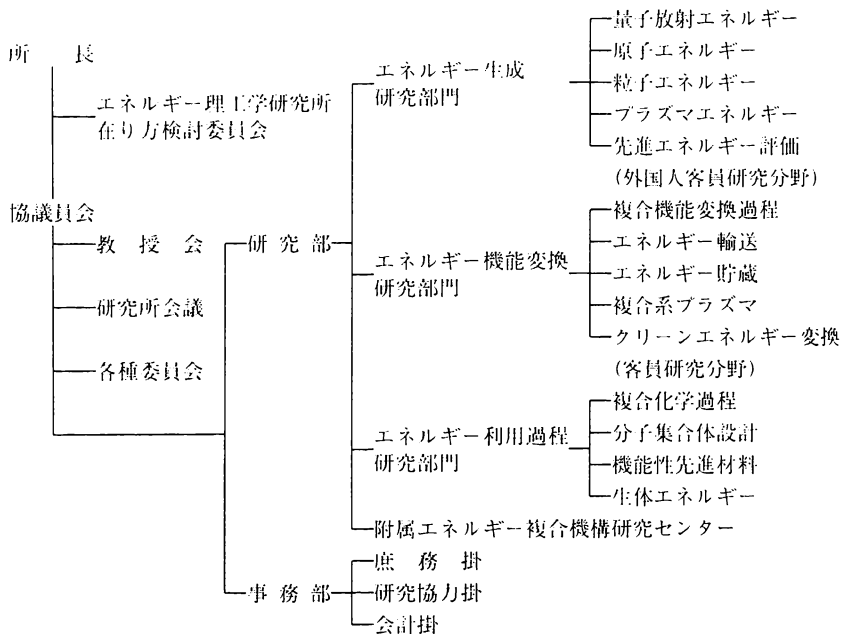
に改組の、「エネルギーの生成、変換及び利用の高度化に関する研究」を設置目的とずる3部門(12研究分野)、附属研究センターからなる「エネルギー理工学研究所」へ参画することとなった。

ヘリオトロン核融合研究センターは昭和51年(1976)に設置された。研究の特徴は、本学独自の発想になるヘリオトロン磁場によるプラズマの閉じ込めとその核融合への応用にある。端緒は、昭和33年(1958)、当時の理学部、工学部の研究グループの結成にある。爾来、ヘリオトロンA～ヘリオトロンDM装置を用いたプラズマ閉じ込め、加熱実験を行い、プラズマの閉じ込めのための最適な磁場配位を探究した。ヘリオトロンEは昭和55年(1980)には装置が完成し実験を開始した。この種の装置としては世界最大であり、温度が千万度級の高温プラズマがつくられた。昭和56年度(1981)には、高周波加熱の研究を主目的とする補助的装置としてヘリオトロンDR装置による研究も開始した。

研究所の特色

エネルギーの今日的課題は、ますます深刻化してゆく地球環境問題や人口問題等とも密接に関係しており、より高品質でしかも社会的受容性に富む安定したエネルギーへの期待がますます高まっている。関連する学理の研究は、人類の将来にとってますますその重要性を増している。エネルギーの一形態である光や粒子線も、その機能性や応用範囲が急速に広がってきおり、また、さまざまな先進材料や生物が持つ機能等は、エネルギー理工学の視点からも興味深い研究対象となりつつある。このような状況のもとで、エネルギー理工学研究所はエネルギーの生成、変換および利用の高度化に関する研究を設置目的として12研究分野、2客員研究分野からなる3(大)研究部門、および1附属センターの陣容で発足した。とくに、センター(附属エネルギー複合機構研究センター)を中心とし所外の研究所との共同研究やプロジェクト研究を積極的に推進している。

研究所の組織



大学院教育

本研究所は、京都大学大学院エネルギー科学研究科の各専攻分野（エネルギー社会・環境学、エネルギー基礎科学、エネルギー変換科学、エネルギー応用科学）に協力講座として参画し、講義を担当すると共に、外国人留学生を含む大学院学生を受け入れて研究指導を行っている。また、大学院工学研究科および工学部各学科の特別研究の指導や講義にも携わっている。

研究成果の公表

本研究所における研究活動を広く所外にも公表する目的で、以下の刊行物の出版を行っている。

- 1) 京都大学エネルギー理工学研究所年報（年度末発行）
- 2) 京都大学エネルギー理工学研究所ニューズレター（年4回発行）
- 3) 京都大学エネルギー理工学研究所リサーチレポート（不定期発行）

これらの刊行物は海外、国内それぞれ約200の研究機関に配布されている。また、本研究所の紹介がインターネットにおいて、<http://www.iae.kyoto-u.ac.jp> のアドレスでなされている。

B. 研究の現状

エネルギー生成研究部門

高品位エネルギーの生成について研究する。量子、粒子、プラズマ等エネルギーの高品位化は学術的にも、またエネルギーの社会的受容性を高めるうえでも緊急の課題であり、そのために新しい高品位エネルギーの生成原理及び生成技術について研究する。

量子放射エネルギー研究分野（助教授 千葉明朗，助手 山本正雄）

今世紀の物理学において確立された量子力学は、未だに基礎的に理解されていない側面が多く、一方、量子効果の応用が期待されている、そこで、低温強磁場中の固体において観測される量子効果の基礎的解明とその応用を目指した研究を行っている。すなわち、金属、半金属や半導体などの固体における電子物性にかかわる量子効果や、高温超伝導の機構解明に対して有力な低次元スピン系における新しい量子効果の発見を目的として、附属エネルギー複合機能センター北1号棟（マグネトプラズマ実験装置室）などの設備を用いて実験的研究を行っている。具体的には、低温強磁場中における固体の磁気プラズマ効果、非線形・非平衡電気伝導現象、半導体の磁気電気効果とレーザー作用、低次元スピンスピンギャップ系の核磁気共鳴等である。これらの研究は直流からマイクロ波、赤外線の高波長領域をカバーし、新しい固体量子デバイス創生の基礎となる。

原子エネルギー研究分野（教授 井上信幸，助教授 山本 靖，助手 神保光一）

核融合炉は海水から無尽蔵にとれる重水素を燃料とするエネルギー源であり、安全面では暴走が起こらないなどの優れた特性を備えている。どこにでもあるエネルギー資源であるから、これをめぐる国際緊張や、輸送に伴う広域汚染事故などの心配もない。本分野では、核融合炉の設計研究とエネルギー源としての評価研究を実施している。

陽子一個と電子一個からなる水素原子は、電子が一個欠けると正イオンになる。逆に電子が一個加わると負イオンに変わる。水素の負イオンは核融合装置の炉心プラズマの加熱に必要で、これを大量に発生するイオン源が開発された。しかし、水素負イオンの生成メカニズムについてはまだよく分かっていない。そこでこの研究を行うとともに、一般に負イオンの応用研究も推進している。

粒子エネルギー研究分野（教授 吉川 潔，助教授 大西正祝）

イオンや電子の自由空間での運動を極めて高い精度で制御できれば、まったく新しい機能の発現する可能性がある。例えば、光速に近い電子ビームを極めて小さい位相空間内に集中させ空間的に周期性のある静磁場中を通過させることにより波長

可変で極めて輝度の高い自由電子レーザーが生成可能となる。他にも21世紀の先端科学技術の中で重要課題とされている高効率直接エネルギー変換、量子放射光、先進核融合（D-3He）の分野で実用化のためには荷電粒子の高品位、高精緻制御法の開発およびその機能発現の機構に関する研究が不可欠とされている。本分野ではそのような観点より高効率自由電子レーザー発振、相対論的電子ビームの直接エネルギー変換、衝突ビーム慣性静電閉じ込め核融合、D-3He核融合プラズマの回転磁場による定常平衡制御等の研究を行っている。

プラズマエネルギー研究分野（教授 大引得弘，助教授 水内 亨，助手 長崎百伸）

高温プラズマを用いた核融合開発の基礎となるプラズマ物性の物理的・工学的解明を通して、プラズマ閉じ込め性能の向上、核融合エネルギー制御や安定化、熱・粒子・不純物輸送の制御、高温プラズマ応用など、核融合システムに固有なプラズマエネルギーの制御に関する学理の体系化をめざしている。高温プラズマの生成・加熱・動特性の計測・制御、プラズマと固体の相互作用などの実験・理論解析により、未知の領域の多いヘリオトロンプラズマの閉じ込め特性の基礎的解明が当面の目標である。具体的な研究テーマとして、(1)ヘリオトロンプラズマの閉じ込め特性、(2)プラズマエネルギー輸送制御、(3)ヘリオトロンプラズマの電子加熱と電流制御、(4)プラズマ熱粒子の供給排出制御、(5)プラズマ・固体境界領域における原子・分子反応、などがある。

先進エネルギー評価研究分野（外国人客員）（教授 万 發榮）

先進エネルギー評価研究部門では、低公害・安全性等により特徴づけられる社会的受容性の高い高品位先進エネルギーの概念やシステムに関わる評価研究を行う。本分野では平成9年6月現在、中国北京科技大学材料失効研究所の万 發榮所長を外国人客員教授として迎え、原子力及び核融合エネルギー・システムの放射性構造廃棄物を飛躍的に低減させる低放射化構造材料の開発とその接合性の評価研究を実施している。

エネルギー機能変換研究部門

エネルギーの機能的利用にとって必要な、エネルギー機能変換の高効率化、高度化について研究する。そのためにエネルギーと物質との相互作用の原理・機構の解明、新しいエネルギー変換原理の解析エネルギー機能材料の創製とその応用などの研究を行う。

複合機能変換過程研究分野（教授 香山 晃，助教授 加藤雄大，助手 竹内右人）

将来の新しいエネルギー源の実用化や宇宙開発に際して、その応用形態に特有な

環境下において優れた機能性・物理的性質・機械的性質を発揮し維持する材料を開発することが不可欠である。例えば核融合エネルギーを実現するには、高いエネルギーを有する粒子や量子と物質・材料との相互作用をフェムト秒のオーダーの素過程から正確に理解することで未踏の環境領域での材料挙動を予測し、それに基づいて材料開発を進める必要がある。本分野では、新素材として注目されるセラミクス系先進複合材料や次期核融合炉材料の本命と言われる低放射化フェライト鋼のマイクロ構造制御を含む開発研究を進めるとともに、これらの材料と高エネルギー粒子・量子等の複合場との相互作用等に関して、複合粒子ビームを用いた材料実験や理論・シミュレーションによる研究を行っている。

エネルギー輸送研究分野（教授 宮崎健創，助手 畑 幸一）

レーザーは、無質量、高速、非接触、非アース性等の光の本来的特性と、エネルギー集中性、可干渉性、指向性、単色性等の他の技術では代替不可能な特性を備えている。この優れたエネルギー機能と情報担体機能に着目し、次代に求められるクリーンな生産環境や高度情報化社会を先導する新しい科学技術基盤の確立を目的として、レーザーによる高機能・高品質な光エネルギーの生成・制御・利用に関する研究を行っている。特に、フェムト秒時間域でテラワット以上の光パルスを発生できる高強度レーザーの開発、同レーザーでアクセスできる極限物理領域での原子・分子・固体表面相互作用によって発現する非摂動的論的非線形光学過程やコヒーレントな高密度励起現象等の探索・解明、及び、成果の工学的応用として、極短波長域の高輝度コヒーレント光源、原子・分子レベルの物質制御プロセス、高分解能科学計測法等の開発研究を行っている。

エネルギー貯蔵研究分野（教授 木村晃彦，助教授 内藤静雄，助手 山本雅博）

将来のエネルギー事情を考慮した場合、高効率なエネルギー変換・貯蔵は必須の条件であり、システム・プラントを構成する材料の高機能・高性能化及び長寿命化が望まれている。本分野では、先進原子力材料、水素吸蔵材料、固体触媒及び形状記憶合金等のエネルギー変換・貯蔵材料の高機能・高性能化を目指すとともに、プラント安全保守の判断準にかかせない、極限環境下における材料のミクロ的・マクロ的挙動の予測及び理解を深めるための研究を理論と実験の両面から行っている。特に、高エネルギー粒子線照射下や高圧水素ガス環境下における点欠陥の生成過程あるいは水素原子の存在状態及びそれらの集合体の核生成、成長ならびに熱的崩壊過程を速度論的に考察し、第一原理計算や分子動力学計算の各手法を用いてそれら集合体の分布形状が材料特性に及ぼす影響を予測することにより、さらに優れた特性を持つ新しい機能材料を開発することを目指している。

複合系プラズマ分野（教授 佐野史道，助教授 花谷 清，助手 岡田浩之）

高温プラズマをもちいたエネルギー・物質・構造（情報）複合系のシステムダイナミックスの解明とその利用（核融合）のための工学の基礎から応用までの体系化を目指している。とくに、さまざまな磁力線トポロジーの関与する高温プラズマの諸現象を解析、予測し、それを利用すること、すなわち高温プラズマを工学的に取り扱うための基礎となる学理を複合系の物性学という立場から構築しようと考えている。具体的研究テーマとして、(1) 真空磁場配位の実験構造解析、(2) 電磁場・プラズマ複合系の理解と応用、(3) プラズマの輸送の高性能化、(4) 高エネルギー粒子の挙動の理解と応用、(5) 高機能プラズマ加熱シナリオの追求、(6) イオンサイクロトロン波によるプラズマ温度分布制御法の開発などであり、閉じ込め磁場配位の先進化のための基盤的研究を追求している。

クリーンエネルギー変換研究分野（客員）（教授 菅井秀郎，助教授 菊池純一）

クリーンエネルギー変換と関連の深いプラズマ材料プロセスについて、その機構を学術的に解明する立場から研究を進めている。とくにプラズマ・壁相互作用研究の一環として、放電管壁へのカーボン・コーティングやボロン・コーティングによる不純物流入制御及びプラズマ特性の改善の基礎的研究を進めている。また、リチウムをもちいる新しい第一壁調整法についても、アメリカのTFTRなどの実験と連携しながら研究を行っている。

また、「人工創製分子が、生命体と同じように自己組織化し、増殖し、さらに進化して有用な物質を作り出すシステム」の構築研究も行っている。すなわち、ある分子が、人工細胞膜として組織化し、触媒機能分子をトリガーとして自然に酵素を構築しつつ、構築酵素を進化させるシステムを現実化しつつある。

エネルギー利用過程研究部門

エネルギーの高度利用を実現するための研究を行う。そのために、物質生産システムにおける複合過程の解明、精密・高性能なエネルギーの利用に関わる物質科学的な研究ならびに高効率化学生産システムの構築に関する研究などを行う。

複合化学過程研究分野（教授 尾形幸生，助手 作花哲夫）

高効率なエネルギー利用を実現するために、界面、電場、光子場等の複合場における物質あるいはエネルギー生成に関わる化学現象の研究を行っている。光による物質生産を目指し、固体液体界面や固体表面を反応場として光が介在する化学過程の研究を進め、固体表面形態の制御と機能発現、光照射下での半導体/溶液界面現象の研究を行っている。また、環境親和性に優れた二次エネルギーである水素製造に関わる電極触媒機構の研究を開始している。また、レーザー光のような波長や指向性がよくそろった良質な光を“道具”として用いた材料解析の研究を進めている。これは上記の界面の関与した複合場を解析することを目指しており、具体的には、

光散乱分光による液体、表面および界面物性の解析、レーザー励起による表面蒸発挙動の解析、等の物理化学的研究を行っている。

分子集合体設計研究分野（教授 原田 誠，助教授 木下正弘，助手 塩井章久）

本研究分野では、分子の組織化機構と分子集合体の構造制御・機能設計法を解明し、これらを高効率、環境調和型物質・エネルギー変換系構築へ向けて応用するための研究を行っている。1) 機能性分子構築物の構成：水と油両者に親和性をもつ両親媒性分子からなる分子集合体を鋳型として、ナノメゾ微細構造をもつ機能性材料の創製。2) 分子集合体形成と相互作用との関係：多くの構成要素からなる分子集合体間の相互作用と組織、構造形成との関係、巨大分子や粒子間の特異な相互作用の発現機構などの解明。3) 分子集合体の利用：両親媒性分子集合体と酵素、半導体超微粒子などからなる複合体系を用いた、環境調和型高分子合成反応や大量処理可能なタンパク質の高効率分離系の構築、光・化学エネルギー変換材料としての半導体超微粒子材料の作成法などの解明。

機能性先進材料研究分野（教授 大久保捷敏，助教授 小瀧 努，助手 水谷保男）

人類と共に多くの動植物が生存する地球において、「自然環境の悪化を招かない人類社会の反映」を図るため、環境汚染物の排出抑制と枯渇化に向かう化石燃料に替わるクリーンなエネルギーの生産方法の確立は、食料の確保・疾病の抑制・文化的社会の構築等と共に極めて重要なことである。機能性先進材料研究分野は、化学・生化学を基盤として、これらの課題に対応すべく、目下のところ、環境汚染物質（ CO_2 、 NO_x 、 SO_x 、都市・産業有機廃棄物等）から次世代クリーンエネルギー（水素、メタノール、エタノール、ジエチルエーテル、メタノール転換及びジエチルエーテル転換ガソリン等）の生産に向けての研究を進めている。 CO_2 、 NO_x 、 SO_x 、都市・産業有機廃棄物等は、微生物にとって栄養源となり代謝（物質変換）経路に組み込まれるが、生命維持に必要な高エネルギー物質アデノシントリフォスフェート（ATP）を作った後 CO_2 として排出してしまう場合が多い。したがって、代謝経路の制御・新規構築が必要となり、新しい生命体の創出も必要となる。さらに、クリーンエネルギーを実際の量的生産を行う必要があり、バイオリクター等の設計も考えている。

生体エネルギー研究分野（教授 牧野圭祐，講師 足立基齊，助手 原田敏夫）

「エネルギー生産・消費と地球環境保全の理想的調和」は既に火急の課題である。生体エネルギー研究分野ではこの実現のための試みとして物質生産に関係する生物機能システム的人為的向上を行い、これらの再構築によって新規エネルギー生産システムを創生するための研究を行っている。特に、遺伝子発現効率の向上や機能発

現の阻害因子に関する遺伝子産物の発現制御等の基礎研究ならびにフリーラジカルを含む内因性因子等による遺伝子損傷を包含した突然変異誘発による機能変換研究を行い、生体エネルギー生産システムの根幹である金属酵素等の機能向上等に應用している。また、このような研究においては分子レベルでの作用機所解明は必須と考え、磁気共鳴法をはじめとする分光学的手法を用いた基礎研究を行っている。

附属エネルギー複合機構研究センター（センター長 教授 大引得弘，助教授 大槻 徹，助手 督 壽之（粒子エネルギー研究分野と共同研究）・上田静政（量子放射エネルギー研究分野と共同研究）・佐藤保雄（分子集合体設計研究分野と共同研究））

当センターは、エネルギー理工学研究所の附属施設として設置されており、研究所が目的としている「エネルギーの生成、機能変換および利用過程の高度化に関する研究」を推進することにある。そのためには、この課題の重要な研究要素である、エネルギーの生成・変換・利用などにおけるさまざまな複合条件下での物理的・化学的諸機構の解明が不可欠である。これらの研究を総合的に推進するため、当研究所での学術的資産および研究施設を基盤として、既存の各種装置の有機かつ効率的な活用、新規装置の設計、解析ソフトの開発をはかるなど、研究所全体での横断的な研究の中核的な施設として、また、共同研究の窓口としてエネルギー複合機構研究センターが機能するべく活動している。その他、談話会を開催し異分野における研究者同士の有機交流を図っている。

現在、センターの中核となる設備・機器は、ヘリオトロンE複合プラズマ実験施設、複合材料観察・試験電子顕微鏡などである。さらに、研究所の設備・機器の充実も実施しており、平成8年度は、水冷アルゴンレーザー発振装置、低電離プラズマ基礎物理実験装置、レーザー顕微鏡などを設置した。

C. 主な研究設備

200kV 分析電子顕微鏡（附属エネルギー複合機構研究センター南1号棟）

加速電圧200kVの透過電子顕微鏡及びエネルギー分散X線分析装置より構成される。材料のマイクロ組織、結晶構造ならびにマイクロ組成等の解析に供される。本装置は強磁性体試料等の解析が可能な仕様となっている。

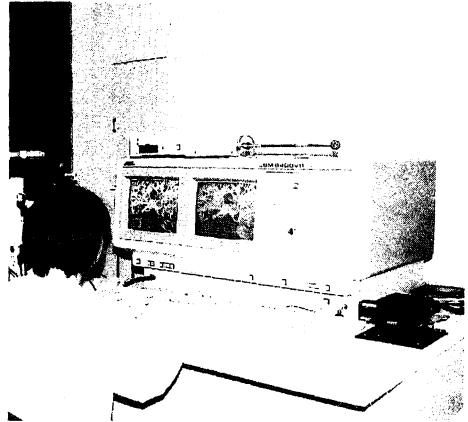
ナノインデーター内蔵走査電子顕微鏡（附属エネルギー複合機構研究センター南1号棟）

走査電子顕微鏡内に超微小ダイナミック押込み試験装置（ナノインデーター）を組み込んだ装置であり、走査電子顕微鏡鏡筒内においてナノインデーション試験を行うことが可能である。本装置は、先進複合材料等の異相界面の強度特性評価

やき裂伝播特性の評価に特に有効である。

収束イオンビーム材料加工分析装置
(附属エネルギー複合機構研究センター南1号棟)

収束イオンビーム材料加工分析装置は、低エネルギー Ga イオンのマイクロビームにより固体材料の超微細加工及び分析を行う装置である。セラミクス系複合材料のような脆性かつ不均質な材料の超微細加工が可能であり、またマイクロビームの走査により二次イオン像または二次電子像を得ることができる。



ナノインデントー内蔵走査電子顕微鏡

高温液体伝熱流動実験室 (附属エネルギー複合機構研究センター南2号棟)

試験部として、最高温度900℃で液体 Na の沸騰実験が可能、形状の異なる二つの自然対流沸騰試験部と強制対流沸騰試験部を持つ高温液体ナトリウム伝熱実験装置が設置されている。本装置はデジタル計算機で制御され、運転は計測制御室から遠隔操作によって行われる。

プラズマエネルギー直接変換実験棟 (附属エネルギー複合機構研究センター南3号棟)

核融合炉プラズマを直接エネルギー変換して発電する方式の実験研究を行う設備の外に、核融合炉からの漏洩プラズマとリチウムとの化学反応を利用した液体金属方式排気方式の実証のための実験装置が設置されている。

マグネットプラズマ実験装置室 (附属エネルギー複合機構研究センター北1号棟)

多量の液体ヘリウムを使用する低温、強磁場を用いた実験を行うための設備で、15T 超伝導電磁石、24GHz 大電力パルスマイクロ波実験装置、パルス法核磁気共鳴吸収・緩和測定装置、光物性実験用7T 超伝導電磁石等がある。

ヘリオトロン E 実験装置 (附属エネルギー複合機構研究センター北4号棟)

ヘリオトロン E 装置はヘリカル・ヘリオトロン磁場と呼ばれる2本のヘリカルコイルに同一方向に電流を流すことによってドーナツ状磁場のプラズマ容器を作り、プラズマを閉じた磁気面の中に壁から離れて定常的に閉じ込める。ヘリネトロン磁場は強い磁気回転変換“ひねり”とシア“ずり”を有していることが特徴で、無電流の高温高密度プラズマを安定に閉じ込めることを実験的に示した。

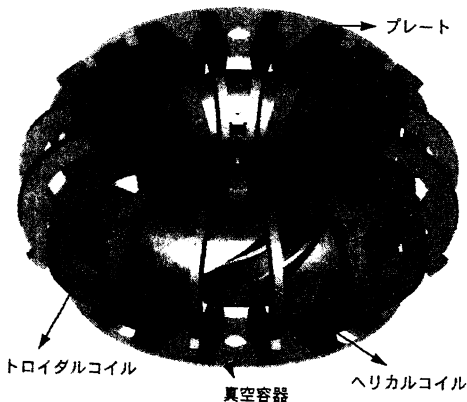
これまでに達成されたプラズマ諸量の最高値をまとめると次のようになる。

- 1) 電子サイクロトロン共鳴加熱 (ECRH) により, 電子温度3.1keV を達成。
- 2) イオンサイクロトロン共鳴加熱 (ICRF) により, イオン温度1.6keV を達成。
- 3) 中性粒子入射加熱 (NBI) により, 平均ベータ値2%を達成。
- 4) NBI 加熱とペレット入射により, 電子密度 $1.8 \times 10^{20} \text{ m}^{-3}$ を得ている。

このヘリオトロン E 装置の実績をもとに, 現在超伝導コイルを用いた大型ヘリカル装置 LHD の建設が文部省核融合科学研究所で進められている。

高度エネルギー機能変換実験装置 (附属エネルギー複合機構研究センター北2号棟および北4号棟(予定))

大学におけるエネルギー基礎研究として, 新しいアプローチにより非線形・非平衡問題に取り組む「複合・複雑系の科学」が発展しようとしており, 高温エネルギー物質にかかわる複合・複雑系の実験研究は「複合・複雑系の科学」の一分野として, エネルギー工学における重要な課題となっている。このような観点から, 新しいセンターのエネルギー複合機構研究を効果的に追求するための実験システムとして, 閉じ込め容器周辺部まで磁気井戸特性を有する $L=1$ 立体磁気軸配位のプラズマ実験装置 (複合エネルギー実験装置) と複合加速粒子を用いた材料実験装置 (複合粒子ビーム・材料実験装置) とを有機的に統合した実験システム (高度エネルギー機能変換実験装置) の導入を検討している。本装置により, 従来の研究形態の限界を打破し, これまで未解明であったプラズマ挙動や材料挙動, またそれらに関わるエネルギー挙動についての深い理解と新たな研究の展開が実現できるものと期待される。



装置諸元

- ・ トーラス大半径: 1.2 m
- ・ ヘルカコイル小半径: 20 cm
- ・ プラズマ小半径: 15~20 cm
- ・ 磁場強度: 1.0~1.5 T
- ・ 回転変換: 0.45~0.75
- ・ ECH加熱: 53GHz 600kW
- ・ NBI加熱: 30kV 1.5MW
- ・ ICRF加熱: 27MHz 3 MW

プラズマパラメータ参考値

- ・ 平均電子密度: $3 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$
- ・ 電子温度 (中心): 800 eV
- ・ 付加温度 (中心): 500eV
- ・ 閉じ込め時間: 3 ms

L=1 立体磁気軸プラズマ実験装置

5 木質科学研究所

A. 木質科学研究所の概要

沿 革

本研究所は、昭和19年（1944）の設立以来、木材の基礎的性質の解明を初め、樹木における木材細胞壁の形成機構及び細胞壁成分の生合成・生分解機構の解明、木質材料製造装置及び高耐久性・機能性木材の開発、木質環境が人間に及ぼす心理的・生理的作用の解明等について多くの研究成果を上げてきた。

これらの研究を通じて、木材は、他材料には見られない多くのユニークで優れた特性を持ち、それらは、全て樹木の生命活動によって作られた極めて精緻な細胞壁構造に特有の基質である「木質」に由来することが明らかとなった。

本研究所は、創設当初からの物理学、化学、生物学の3研究手法で分類された木材物理、木材化学、木材生物の3部門と、その後増設された特定分野を対象とした木質材料、リグニン化学、高耐久性木材開発の3部門の合計6部門によって研究を進めてきた。しかし、研究の進展に伴い、一つの部門内でも研究の内容が多岐にわたり、部門間の境界領域における研究が増え、多くの萌芽の研究が見られるようになった。それに伴って、部門の枠や分野を越えた共同研究や国内外の研究機関との共同研究が一般化してきた。

そのため、昭和48年（1973）に常設の将来計画委員会を設置し、この委員会を中心に恒常的に研究所の将来を展望し、それに対応できる研究組織の在り方を検討してきた。その結果、上述の発展を遂げてきた研究領域である「木質科学」を研究対象とする新しい研究体制の必要性が明らかとなった。平成3年（1991）4月には、「木材研究所」は、「木質科学研究所」に名称を変更し、研究組織が従来の6研究部門から、9つの広い研究分野を包括する3（大）研究部門（木質生命科学研究部門、木質バイオマス研究部門、木質材料機能研究部門）と1客員研究部門（木質環境研究部門）に再編されることになった。新研究体制の主な特徴は、木質の遺伝子生化学的研究、木質系構造物と材料機能に関する研究、及び木質住環境に関する研究領域が拡充、強化されたことである。

本研究所には、これらの研究を推進するため、木工・製紙・繊維板の3試験工場を初め、虫害研究のためのシロアリ飼育室、木材標本の収集、識別を業務とする材鑑調査室が設置されている。

構 成

本研究所は、3（大）研究部門と1客員研究部門で構成されている。人員構成は、

教官26名（教授8，助教授8，講師1，助手9），客員教官1名，事務官6名，技官1名，事務補佐員等9名，大学院生56名，非常勤研究員等3名，受託研究員11名，研究生等5名，学振特別研究員3名である。

部門構成及び教官配置

平成9年4月1日現在

| 木質生命科学研究 (大) 部門 | 木質バイオマス研究 (大) 部門 | 木質材料機能研究 (大) 部門 | 木質環境研究 (国内客員)部門 |
|---|---|---|--------------------|
| 遺伝子発現分野 教授：酒井富久美 助教授：林 隆久 助手：黒田 宏之 生化学制御分野 教授：鳥田 幹夫 助教授：梅澤 俊明 助手：服部 武文 細胞構造：機能分野 教授：伊東 隆夫 助教授：杉山 淳司 助手：馬場 啓一 | バイオマス変換分野 教授：栗原 正章 助教授：渡邊 隆司 助手：本田 与一 機能性高分子・ 物性制御分野 教授：則元 京 助教授：師岡 敏朗 講師：田中 文男 助手：野村 隆哉 助手：井上 雅文 | 複合材料分野 教授：石原 茂久 助教授：今村 祐嗣 助手：畑 俊充 劣化制御分野 教授：高橋 旨象 助教授：角田 邦夫 助手：吉村 剛 構造機能分野 教授：川井 秀一 助教授：小松 幸平 助手：瀧野真二郎 | 客員教授： 富田文一郎 |

大学院教育及び社会的国際的活動

本研究所は、昭和40年（1965）以来、農学部林産工学科の各講座とともに、本学大学院農学研究科林産工学専攻を構成し、林産工学科と協力しつつ、全研究所スタッフによる大学院生の教育と研究指導を行っている。本研究所の大学院課程修了者は、大学の関連学科、国公立試験研究機関、木材関連会社、紙パルプ会社を初め、製薬会社・生化学・生物工学関連研究所等に就職し活躍している。

一方、昭和36年（1961）以来、毎年5月に大阪市内において「木研公開講演会」を開催してきたが、平成6年（1994）からは、本研究所に木造三階建ての木質材料実験棟（通称木質ホール）が建設されたのを機に、ここで講演会を開催することとし、研究機関及び木材関連企業の方々に研究成果をわかりやすく解説している。

また、昭和57年（1982）以来、農学部林産工学科と協力して、一般の方々を対象に、京都大学公開講座を毎年開催し、木材の良さ、資源としての重要性、木の文化、人と木のかかわり等についての知見を紹介している。

本研究所における研究成果は、国内外の学会誌等に広く発表されているが、独自でも年1回欧文誌の『Wood Research』と和文誌の『木材研究・資料』を発刊し、外国研究機関や国内研究機関に広く交換、配布している。国内外研究者の間でこれらの雑誌に対する評価は高く、交換、配布を希望する機関が増加してきている。

国際交流の面では、諸外国との共同研究が盛んで、これまで、インドネシア応用物理学研究・開発センター、マレーシア農科大学、フランス科学研究所植物高分子研究所との共同研究が行われてきた。また、最近、中国、韓国、東南アジア、アフリカ、欧州、南米等世界各国からの留学生が多くなってきている。さらに、国内においては、多くの奨学寄附金が寄せられ、また、研修員、研究生、受託研究員等の受入れも年々増加してきている。

B. 研究の現状

木質生命科学研究（大）部門

バイオテクノロジーを活用した木質資源の新しい利用開発や樹木形成の機構解明等の研究を進展させているが、部門には、遺伝子発現分野、生化学制御分野、細胞構造・機能分野が含まれる。

遺伝子発現分野

樹木由来の遺伝子をクローニングし、その遺伝子発現過程や遺伝子産物の機能を研究している。また、遺伝子の導入系を確立し、有用遺伝子産物の産生や、木質資源育成をめざしている。研究テーマは以下の4つに大別できる。

- 1) 細胞壁のゆるみに関する研究：成長する樹木細胞壁においてオーキシンにより誘導されるエンド-1,4- β -グルカナーゼの機能を解明する。
- 2) セルロースの生合成に関する研究：綿織維細胞からのセルロース合成酵素遺伝子のクローニングおよびセルロース合成菌の分子育種よりセルロース生合成系を解明する。
- 3) 樹幹形成に関与する遺伝子群の研究：心材化など木本植物に固有の現象に関与する遺伝子の単離と構造・機能を解明する。また、草本植物にはない木に特徴的な遺伝子とは何かを樹幹遺伝子群の解明を通じて明らかにする。
- 4) 木本植物の形質転換系に関する研究：木本植物を対象とした形質転換系の確立と一過性遺伝子発現を利用した遺伝子機能の解析を行う。有用遺伝子産物の発現や、新しい形質を導入した木本植物の分子育種を目指す。

生化学制御分野

セルロース、ヘミセルロース、リグニン等の木材成分は、主に、森林植物によって合成される一方、森林微生物によって分解される。これらの生物体による合成と

分解反応は、酵素の働き（触媒作用）に負っている。

本研究分野では、生合成と生分解反応の制御機構と、酵素反応の高効率と高選択性の秘密を解明し、バイオテクノロジーの開発に応用する研究を行っている。

主な研究テーマは、次の通りである。

- 1) 樹木特有の生理活性物質（リグナン等）の生合成機構の解明。
- 2) キノコ等の木材腐朽菌におけるシュウ酸合成酵素の特性解明と遺伝子クローニング。
- 3) 腐朽担子菌類のフェニルアラニンアンモニアリアーゼ（PAL）活性発現機構の解明とその役割。
- 4) 共生菌根菌と森林樹木の相互作用に関わる生化学的研究。

細胞構造・機能分野

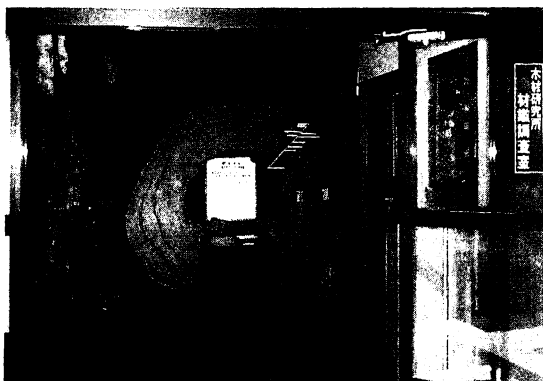
本研究分野では、木質資源の育成と保護及びその有効利用のために、樹木の生命活動を細胞の構造と機能の面から明らかにする研究をおこなっている。特に、木質細胞壁及びその主成分であるセルロースの合成や超微構造に関し、電子顕微鏡法や免疫手法を用いて細胞レベル及び分子レベルで研究を進めている。また、木質資源の調査及び古環境学や考古学への応用のために、顕微鏡やDNA鑑定による樹木分類をおこなうとともに、材鑑調査室の管理・運営を通じて、樹種識別等による樹種の調査を行っている。

主な研究テーマは、次の通りである。

- 1) 細胞壁の構築機構
- 2) 天然セルロースの合成と配向制御、構造と生物種との関係。
- 3) 木本植物の組織と分化の分子生物学的解析。
- 4) 熱帯材の成長生理。
- 5) 生物材料の超マイクロ構造解析。
- 6) 遺跡出土木材の樹種識別と古環境の復元。
- 7) DNA鑑定による木材の分類。

木質バイオマス研究(大)部門

木質バイオマス資源を人間の生活に役立つ物質や素材に変換するための基礎・応用研究を実施しているが、部門に



材鑑調査室に保管されている屋久スギ
(推定樹齢約1000年)標本

は、バイオマス変換分野と機能性高分子・物性制御分野が含まれる。

バイオマス変換分野

主な研究テーマは、次の通りである。

1) 木質バイオマス成分の解析と有用物質への変換。

木材やそれを構成するセルロース、ヘミセルロース及びリグニンを、微生物や酵素を用いることにより、あるいはこれらと化学的な方法を組み合わせることにより、アルコールなどのコモディティーケミカル、オリゴ糖、微生物菌体、その他の有用物質へ変換する。また、木質中に存在する、リグニン-炭水化物複合体(LCC)の構造を明らかにする。

2) 遺伝子工学的な手法による微生物リグニン分解機能の強化。

担子菌の形質転換に用いるためのベクターの構築を行う。この方法の開発により、リグニンの分解能やリグニン分解酵素生産能の強化された微生物を育種し、これらをバイオパルプの生産や、エネルギー物質生産のための木質の前処理に用いる。また、環境中からの毒性の高い有機物を取り除く、バイオレメディエーションに応用する。

3) 担子菌によるリグニン分解機構の解明

リグニンの分解に係わる酵素を担子菌から分離し、その性質を明らかにするとともに、リグニン分解機構を解明する。

機能性高分子分野

主な研究テーマは、次の通りである。

1) 木質バイオマス成分の構造と機能の解析。

主要木質バイオマス成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニンなどについて、分子構造と機能との間の関係を解析する。

2) ガラクタンの結晶構造解析。

分子シミュレーションを併用した、分子モデル化法を用いて、木材の圧縮あて材部にのみ、微量存在が確認されているガラクタンの結晶構造解析を行うとともに、ガラクタンが圧縮あて材中で果たしている役割を解明する。

3) セルロース及びセルロース誘導体の物性と結晶・非晶・液晶構造の解析。

セルロース及びセルロースに特定の官能基を導入したセルロース誘導体の分子鎖特性を計測し、さらに、X線結晶学やスペクトロメトリー的手法、分子シミュレーションによる計算化学的手法を用いて、分子が形作る低次から高次の静的及び動的構造を解析して、分子オーダーでの特性が、木材やセルロース系材料などのマクロな材料特性を形作るメカニズムを解明する。

4) 木質系バイオマス成分の機能性高分子への変換。

セルロースやヘミセルロースなどの高分子糖成分を素材として、分子シミュレーションと実験化学的手法を併用して、例えば、重金属の選択的吸着能を持ったキレートポリマー、多糖をベースとしたガス分離膜、液晶性を有する多糖材料、生体適合材料などの機能性材料の分子設計・開発を行う。

5) 木材の圧密化による高機能木材の開発。

木材の圧密化のメカニズムの解明と圧縮状態の効率的な固定化の技術の開発。

物性制御分野

主な研究テーマは、次の通りである。

1) 木材及び竹の構造と物性。

木材の膨潤状態における熱軟化挙動の解明、水分及び力による木材細胞壁大変形のレプリカ及びフーリエ変換画像処理法を用いた解析、木材に吸着した水及び各種溶媒の誘電緩和機構の解明、竹の形成過程における物性及び構造の発現機構の解明を行う。

2) 木質系材料の音響特性。

木材の振動特性の周波数依存性、クラリネット用リード材の音響特性の解明と選別及び改良に関する研究を行う。

3) 木材の物理・化学処理による物性制御。

各種処理木材の力学及び誘電緩和機構の解明、各種処理による寸法安定性、振動特性、強度特性の向上に関する研究を行う。

4) 木材の横圧縮変形の機構解明と変形の永久固定。

木材の横圧縮挙動と組織構造に関する研究、木材の曲げ木、圧縮木材、表面密木材等軟化を応用した加工、高温・高圧水蒸気処理過程における木材の圧縮挙動に関するレオロジー的研究、熱及び水蒸気処理による圧縮変形の永久固定及び内部応力の低減に関する研究を行う。

5) 住宅の室内気候。

木材による温度及び湿度調節機構の解明と室内気候設計に関する研究、各種住宅における室内気候の観測を行う。

木質材料機能研究(大)部門

木質資源のより高度で、長期的な利用のための技術開発等を進展させているが、部門には、複合材料分野、劣化制御分野、構造機能分野が含まれる。

複合材料分野

木材の持つ比強度、軽量性、異方性、断熱保温性、電気絶縁性等の特性は、未だ人知の到達し得ない天賦の高次複合構造に由来するが、この諸機能を活かした新素材の設計や高機能性複合材料の開発を行っている。

主な研究テーマは、次の通りである。

1) 木材の熱変換による炭素新素材の開発とその応用。

木材を新しい炭素新素材に変換するため、種々の温度で熱焼成を行い、発現する電気特性、重金属吸着性、気体浄化能力等を、焼成物の分子構造と関連させて解明している。また新しい複合素材として、炭素顆粒体、微細繊維、超微粉末炭素等を得、化学安定性、断熱保温性、寸法安定性、制電性の高機能性を活用して、他材料の持ち得ない軽量で易成型性の先端材料への展開をはかっている。

2) 木質・無機系複合材料、木質・金属複合材料の開発。

ゾル・ゲル法、拡散法や気相反応によって、木材の細胞内腔や細胞壁中への金属や非金属無機物の複合化を行い、環境調和型の多機能性木質複合材料の開発を行っている。

3) 傾斜機能材料の開発。

アミン、アミド等を含む化合物の過熱蒸気下での高反応性を利用し、木材表層への化学変換や熱変換を行い、軽量・高強度、高耐熱、耐火性、高寸法安定性の機能傾斜木質複合材料の開発にも取り組んでいる。

4) 木材の注人性向上技術の開発。

木材複合化の基本技術となる液体注人性の向上について、熱処理、圧縮処理、生物学的処理等の手法を駆使して取り組んでいる。

5) 熱変換による環境負荷材料の分離技術の開発

廃棄された薬剤処理木材等を熱分解することによって木質と薬剤を分離し、薬剤の安全廃棄を行うと同時に、木質を新しいバイオエネルギーに転換する研究に取り組んでいる。

劣化制御分野

当研究分野では、木質資源の長期的有効利用という立場から、木材の劣化要因、特に、生物劣化に関する生態学的、生理学的研究等を基礎にした劣化現象の解明と、劣化を制御するための応用科学的研究を行っている。それと同時に、木材の欠点(生物による劣化を受ける、寸法が狂う、燃焼する)を除去・軽減しながら新たな機能を付与する加工方法の開発に関する研究も行っている。

主な研究テーマは、次の通りである。

1) シロアリの総合防除。

薬剤だけに依存しない環境調和型の総合防除技術の確立に努力している。セルロース消化における腸内共生生物群の役割、昆虫成長制御剤によるシロアリコロニーの衰退化、昆虫寄生菌による生物的防除法などの研究を行っている。

2) 化学加工による物性・劣化抵抗性の向上機構の解明と高耐久性木質材料製造技

術の確立。

化学修飾、樹脂注入、無機質複合化等による寸法安定性、生物劣化抵抗性、難燃性の向上機構の解明とその高耐久性木質材料製造への適用について研究を行っている。

3) 新規木材保存薬剤の適用。

各種化学物質の生物活性スクリーニング、作用機構、それらの種々の条件下での分解過程などを検討するとともに、室内及び野外試験を経て、より安全で環境への負荷の小さい薬剤の開発を指向している。

4) 木造建築物の維持管理システムの確立。

雨水、生活水、土壌水分、結露など水分の侵入・発生にともなう木造建築物の腐朽・シロアリ被害進行過程を追跡し、維持管理システムの確立を目指す。

構造機能分野

木材の繊維細胞は、セルロース・ミクロフィブリルが螺旋状に配列した円筒形の積層シェル構造を持つ。この繊維細胞は、整然と一方向に配列（以下配向）しており、全体として著しい力学的異方性を持ち、配向方向の力学的性質が優れている。木材は、このような精緻な複合構造を持っているので、強度に対する欠陥の影響が小さく（組織感受性が低い）、従って、単位重量当たりの繊維方向の強度は、他の一般構造材料に比べて非常に高く（例えば、単位重量当たりの引張強度は鋼材の5倍）、大型構造物の骨組みとして用いるのに適している。

しかし、木材素材には節や繊維の傾斜（目切れ）が存在し、木材が本来持っているこのような優れた力学的性質を十分に発揮させることが困難である。この点を改善するために、素材を小単位に分割し、諸欠点を分散、又は除去して再構成させた高信頼性木質構造材料の開発およびこれを用いた木質構造に関する研究を行っている。

主な研究テーマは、次の通りである。

- 1) 材料内の欠陥と強度の関係の解明。
- 2) 欠陥の分散方法と合理的な木質構造材料の開発。
- 3) 機能性木質構造材料の開発。
- 4) 中大規模木造構造物のための接合構法の開発とその機能の解析。
- 5) 木質系構造物の耐力・耐震性能の解析。
- 6) 材料と構造の耐久性評価。

木質環境研究（客員）部門

木材及び木質材料によって取り囲まれた居住環境を木質環境と呼ぶ。木材は、吸湿性に富み、容積比熱が大きいので、木質住環境では、自然の湿度調節や温度調節

作用が現れる。また、結露、カビ、ダニの発生が抑制され、衛生的である。木材は、断熱性が優れている。木材の色相は、暖かみを感じさせる。木材からの反射光は、ギラギラすることなく、紫外線成分が少なく、眼性疲労を起こしにくい。木目模様は、自然で美しい。木材は、適度な硬さを持ち安心感を与える。最近、住宅、職場、学校などにおいて使用される内装材料が、人間の視、触、聴覚に及ぼす作用、並びにそれが人間の健康、生理、心理、さらに、情緒の発達に与える影響の重要性が注目されるようになってきた。特に、木質系の材料は、住環境の内装材料として望ましいことが究明されようとしている。住環境は、人間に絶えず影響を及ぼし続けているため、常にそれが望ましい状態に保たれるように配慮することは、健康で潤いのある生活を維持していく上に極めて重要なことである。

本部門では、内装に用いられる種々の材料が人間の健康、生理、心理に及ぼす影響を科学的に究明し、木質系材料が持つ優位性を明らかにするとともに、望ましい住環境を実現するための設計とその保全について研究を行っている。本部門で指向している研究内容は、医学、心理学、生活科学、工学にまたがる学際的なもので、各分野の知識と研究の方法論を必要とするため、客員として専門家を招き、共同研究を展開している。

6 食糧科学研究所

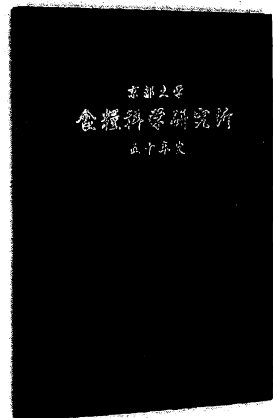
A 食糧科学研究所の概要

沿革・目的

食糧科学研究所は、昭和21年(1946)9月11日に「食糧の生産、加工、利用及び貯蔵に関する研究」を行う目的で設置された。当時、戦後の食糧窮乏の時代においては、緊急の食糧事情の打開改善のための応用研究に重点が置かれ、多くの業績が生み出されてきた。しかし、科学の進展と経済状態の変化に伴い、食糧事情は大きく変化し、国民の食生活は著しく向上し、食糧問題に対する社会的な関心、要求も次第にその形を変えて来ている。現在、世界に分極化している飽食地域と飢餓地域の問題、人口増加に伴う将来の食糧不足、飽食に伴う成人病(生活習慣病疾患)の増加、或いは遺伝子操作された新生物の食糧化の問題など多くの問題の解決を迫られている。

食糧は、生物そのもの、または生物が作る物質である。食糧を摂取し利用する側も、人間あるいは家畜という生物である。従って、食糧・食品を研究する食糧科学は、限られた環境の中で行なわれる生命現象を的確に把握し、それをいかに人為的に調節または利用するか、ということに基本がある。このような背景に基づいて今後の食糧問題に対処して行くためには、食糧・食品はどうあるべきかということ为基础研究で明らかにし、その成果を応用研究に発展させて行くことが必要である。特に、成人病予防や健康の維持・増進機能を持つ新食品の設計、或いは遺伝子操作された新生物の食糧化などに関する基礎的・応用的研究は、食糧資源が乏しく、かつ高齢化社会を目前にした我が国においてのみならず、21世紀に予想される世界的な食糧危機を救済するためにも極めて重要な方策となると考えられる。

そのためには、食糧を生産・加工・利用・貯蔵の立場から捉えるのではなく、生命科学、環境科学、健康科学などの分野との学際性を強めた新しい食糧科学が必要であり、食糧・食品のあり方に関する学理の確立とその応用を目指すことが強く望まれるようになった。そこで、平成7年(1995)年4月、従来の研究目的を「食糧



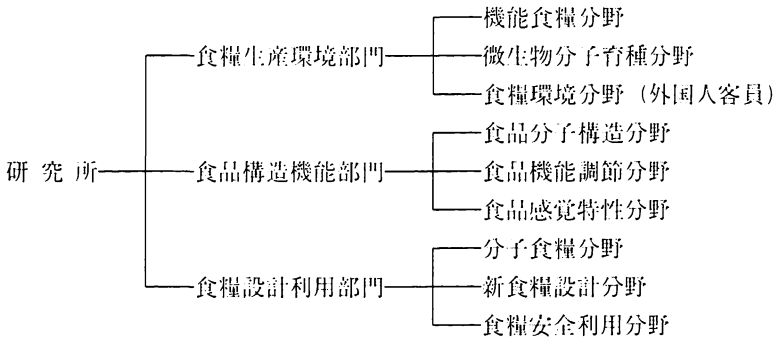
食糧科学研究所五十年史

に関する学理及びその応用の研究」に変更することが認められ、3(大)研究部門(9研究分野)の研究所に改組・拡充された。平成8年(1996)9月11日には創立50周年を迎え、記念式典、記念講演会や「五十年史」の編纂を行い、更なる発展を期したところである。そして、食品の構造・機能及び成分間の相互作用、呈味性、栄養性、安全性、生理機能性など食糧・食品の本質に迫る基礎研究を、バイオテクノロジーやコンピューターサイエンスなどの手法を用いることにより飛躍的に発展させている。

これまでに食糧科学研究所が基礎及び応用の両面において行って来た研究の成果は、質、量ともに高い評価を受け、学会及び社会に対して大きく貢献している。また、これらを通じて大学院の教育・研究指導、産官学への人材の供給、産官学との共働研究、国際共同研究、外国人留学生の教育・研究指導など多方面で重要な貢献を行っている。

構成・人員

本研究所は京都大学宇治地区研究所の一面に位置し、本館、新館、新食品素材製造実験室、植物栽培および動物実験室から構成されている。3(大)研究部門・9研究分野(下図)で構成され、所長以下、教官28名、事務職員及び技官9名、大学院生約50名、受託研究員、研究生その他よりなっている。



大学院教育

本研究所の全ての教官は、農学研究科応用生命科学専攻に属し、常に約50名の修士、博士後期課程の学生を受け入れて、研究の指導並びに授業を担当している。大学院生の研究教育は、主に各分野の研究室で行っているが、研究所全体でも週1回の大学院生セミナーを開催し、総合的な教育指導も行っている。

研究・教育活動の特徴

本研究所は、創設以来教授と同様に助教にも研究費と研究室を配分することに

より、若手の活用や研究分野の広がり及び研究の活性化を図って来た。また、主要な研究器械類は共通機器室を設けて収納管理し、自由に使用できる体制になっている。研究成果の公表に関しては、毎年各教官の研究内容の紹介並びに学術雑誌への原著論文発表の状況を「食糧科学研究所報告」に抄録として掲載している。また、毎月集談会（講演セミナー）を開いて最新の研究成果を発表し、活発な相互討論を行っている。このような工夫によって、できる限りオープンな環境を作り、研究室間の仕切を低くしているところも本研究所の特色であり、これらがインパクトの強い研究を進めるに当たっての重要な要素になっている。また、本研究所の活動を広く紹介するため、毎年の秋季学術講演会と隔年の国際会議（今年は第一回）を主催している。なお、研究・教育の現状は、「京都大学ホームページ」に掲載している。アドレス番号 <http://food.food.kyoto-u.ac.jp>

B 研究の現状

食糧生産環境部門

人類の食糧は基本的に植物の光合成に依存している。今後予想されるあらゆる環境ストレス下でも食糧などの持続的生産を可能とする方法の開発を目的とし、植物及び微生物の食糧生産能の増大、新しい食品素材の生産、さらには環境ストレス耐性機構の解析などの研究を国際的視点に立つて行う。

機能食糧分野（教授 吉川正明，助教授 井田正二，助手 竹中康之）

世界的な人口増加と生活レベルの向上に伴い、来るべき21世紀には深刻な食糧不足が予測されている。一方、我々の健康の維持増進に果たす食品の役割が大ききことが医療環境や栄養状態の良好な先進諸国において再認識されつつあり、特に我が国を含め高齢化社会においては健康の維持増進及び病気の予防などの機能を備えた食品に対する需要が高まっている。このような状況下で食糧資源に求められるのは、生体構築材料及びエネルギー源などとして生命の維持に最低限必要な栄養機能のみならず、健康の増進に積極的に寄与する生体調節機能である。このことは、食糧問題の解決には量的な面のみならず、質的な観点が必要であることを意味している。

以上の観点から、食品に含まれる生体調節因子、具体的には主に食品タンパク質から派生する生理活性ペプチドの中から生理作用や作用機構の面から健康の維持増進及び病気の予防の目的にかなったものを選別し、活性の強さが充分でないものについてはアミノ酸残基の置換を行って高活性ペプチドを取得する。このようなペプチドを元のタンパク質または異種の食品タンパク質中に移植すべく、対応する遺伝子部位指定変異を施す。これを効率の高い発現系、理想的には作物や家畜で発現させ生体調節機能を強化した食品タンパク質を生産することによって人類の健康維持

・増進にとって理想的な食糧素材を得る。

1. 食品中に存在し、神経系、免疫系、循環器系などに作用する生理活性ペプチドの探索
2. 食品タンパク質由来生理活性ペプチドの生理作用及び作用機序の解明
3. バイオテクノロジーの利用による生体調節機能性食品タンパク質の効率的生産
4. 改造タンパク質の生理作用の確認

微生物分子育種分野 (教授 木村 光, 助教授 井上善晴, 助手 井沢真吾・真野純一, 技官 岡本敬子)

本分野では、無限ともいえる微生物群の中から様々な環境に対する適応能力に優れた微生物を検索したり、あるいは遺伝子操作などの技術によりそのような微生物を分子育種し、その生理機構を分子レベルで解明するとともに、それを他の生物種と比較することにより、生物の環境適応機構を系統的に理解することを試みている。更に、その成果を食糧生産環境へ機能的にフィードバックさせるための基礎的知見を得ることも研究目的の一つとしている。また、微生物細胞による物質代謝を、生化学的、分子生物学的に解析することによって、食品や医薬品の生産へ活用するための基礎研究も行っている。

1. 活性酸素ストレスに対する微生物細胞の適応機構に関する分子生物学的研究
2. グルタチオンの関与する生体防御機構の解析
3. 微生物酵素の修飾による臨床治療薬への応用に関する研究
4. 酵母の解糖系メチルグリオキサール経路の解析とそれを利用した有用物質の生産
5. 清酒の香気成分の生産制御に関する研究

食糧環境分野 (外国人客員)

この分野は、欧米先進国並びに開発途上国より一級の食糧科学研究者を招聘し、本研究所における他の部門・分野と協力して共同研究を行うために設立された客員分野である。多様な環境の下で育まれてきた世界各国の固有の食品及びそれらを生産、加工、製造する技術を調査、研究する。これらを基に世界各国の伝統食品の生産、加工技術の改良、さらに我が国の技術との組み合わせで新しい食品を製造する技術開発を行う。一方、環境ストレスに耐える微生物、植物の分子育種などの研究も国際的視野に立ち行方。平成7年度には、インド食品工学中央研究所ゴビンダスワミ副所長、マハナコーン工科大学タムロン教授およびダッカ大学フセイン教授、平成8年度にはアンカラ大学ネブザット教授を招聘した。

1. 世界各地の伝統食品に関する生産、加工、製造技術の解析と改良

2. 世界各地での多様な植物、微生物の環境ストレス耐性の分子機構

食品構造機能部門

食品は人間の生命維持と健康の維持・増進のために必須である。食品を人間が好んで選択し、摂取するためには、物理・化学的性質や感覚特性などの面で優れた食品機能特性を具えていることが望ましい。そのために、食品の機能特性と食品構成成分の分子構造との関係を解析し、食品としてあるべき姿についての科学的根拠を解明する。

食品分子構造分野（教授 廣瀬正明，助教授 相原茂夫，助手 高橋延行・山下穂波）

食品機能研究の深化と高度の展開には、構造—機能相関の研究が不可欠であるが、本研究分野では、特に食品機能特性の発現に中心的な役割を果たす食品タンパク質に着目し、その分子構造に重点をおいて研究している。加熱などによる加工時の食品機能特性の発現には、天然高次構造から変性状態への変換が重要な役割を果たすため、タンパク質のX線結晶構造解析による天然高次構造の解明、並びに変性状態での構造特性の解析を併せ行っている。また、天然—変性間の可逆的変換機構の詳細を知るため、タンパク質の高次構造とその安定性に対する部位特異的のアミノ酸置換の効果の定量化を試みている。さらに、X線結晶構造解析の基本となるタンパク質結晶成長機構を解析すると共に、細胞内での遺伝子発現後のタンパク質高次構造形成が、試験管内での高次構造変換機構と同一の原理に従うのかについても検討している。

1. 食品タンパク質の溶液状態での分子構造及び変性機構の解析
2. 卵白タンパク質（アルブミン及びトランスフェリン）のX線結晶構造解析並びにタンパク質工学
3. 細胞内並びに試験管内でのタンパク質の高次構造形成に関する機構解析
4. 微小重力環境下でのタンパク質結晶成長の研究

食品機能調節分野（教授 北畠直文，助教授 谷 史人，助手 小関佐貴代）

我が国を含め先進諸国においては多量の食糧消費、過剰な栄養摂取が問題となる一方、発展途上の国においては食糧の不足と慢性的栄養不足に悩まされているところが少なくない。これらの問題は各地域事情に即した解決の道が開かれねばならない。本分野ではタンパク質、澱粉などの主要食品成分に主眼を置き、食品構造体形成や物性発現におけるそれらの機構を解析し、食品成分の普遍的な機能を明らかにし、それらの有効な利用の道を探る研究を行っている。得られた知見をもとに先進諸国並びに発展途上の国々における食糧資源の有効活用、高度活用を目指す研究を進めている。また、食品の持つ機能を生理学的な基本的視点と文化的要素も含め

た多面的な観点から理解することにより、食品のあるべき姿を検討している。

1. 食品タンパク質の加熱変性と機能特性発現並びに食品構造体形成機構（ゲル化特性、流動特性、組織化性、栄養特性）の解析
2. 甘味タンパク質、ソーマチンの構造と甘味活性発現機構
3. 甘味嗜好特性に関する動物行動学的研究
4. アフリカ地域、アジア地域のタンパク質・澱粉食品の物性と分子構造との関連、ならびに伝統食品の物性と栄養性
5. 熱ショックタンパク質を用いる卵白タンパク質の熱変性機構の解析

食品感覚特性分野（教授 森 友彦，助教授 松村康生，助手 林 由佳子・松本晋也）

食品には栄養性及び健全性が確保される必要があることに加えて、嗜好性の面からも満足すべき品質を具えていることが求められる。嗜好性に関わる要素は味、香り、テクスチャーなどであり、これら感覚特性は食品の美味しさを左右する要素としての役割を第一に持つが、これに加えて、生体の諸機能に対する刺激因子という新たな役割が認識されつつある。このため、本研究分野では物理的食感の数量化、多成分系食品の品質評価、呈味物質（特にうま味、苦味）の知覚機作に関わる研究を行っている。物理的食感（テクスチャー）については、感覚的手法によらず物性測定から求めた力学特性値を尺度としてテクスチャーを定量的に評価・分析することが可能になりつつある。また、多成分系食品のモデルとしてエマルションやゲルを取り上げ、その嗜好性や栄養性の評価及びそのような物質を左右する要因の解析を行っている。味覚に関しては、レセプターの機能解析やトランスダクション機構の解明を進めている。

1. 味覚及び食感の分子機構
2. 食品の微細構造及び物性分析とテクスチャーの定量化の研究
3. エマルション・ゲルの形成機構及び多面的な機能特性に関する研究

食糧設計利用部門

食糧を構成している成分は、食品という形態をとって体内に取り込まれて生命の恒常性維持のために使われる。このような役割を果たす成分分子の栄養性や生理機能性を解析し、有益な分子の増強や有害な分子の除去などを施した新規な食糧の分子設計を行うとともに、良質な食品を製造するに必要な素材の開発利用の研究を行う。

分子食糧分野（教授 鬼頭 誠，助教授 福岡伸一・裏出令子，助手 森山達哉）

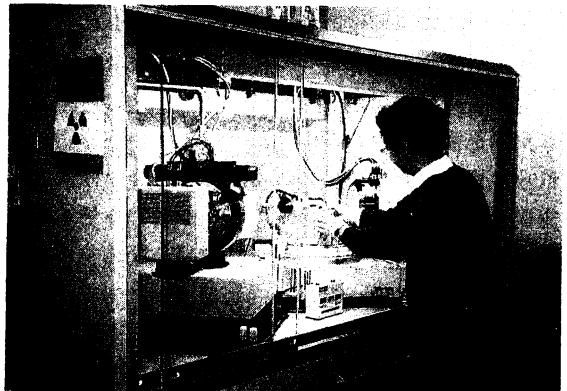
食糧は3大栄養素であるタンパク質、油脂、炭水化物の供給源である。これらは極めて多種類の分子・分子種から構成されている。分子食糧分野においては、それ

ぞれの分子・分子種の持つ栄養性や生理機能性を明らかにし、応用に供することを目的としている。現在までに得られた主な成果として、大豆タンパク質、特にグリシニンがヒト血清コレステロール濃度を低下させる作用を持つことを示し、新規な特定保健用食品の開発に成功している。また、油脂を構成する種々の脂肪酸種の生理作用を研究してきたが、特にリノール酸に由来するアラキドン酸を結合したリン脂質が、ヒト血小板凝集における情報伝達系において主体的役割を果たしていることを明らかにした。一方では、EPAやDHAは過剰摂取すると生理的に有害な作用を持つことを示した。また、細胞内におけるタンパク質の品質管理や輸送などについても大いなる成果を得ている。このような研究成果を背景に、生化学、分子生物学、細胞生化学などの手法などに加えて、ナノバイオロジーやナノテクノロジーの手法を開発しつつ、基礎及び応用の両面で本研究目的に沿った研究を進めている。

1. 食糧成分分子・分子種と健康に関する基礎及び応用の研究
2. 動物細胞オルガネラに特異的なタンパク質及び脂質代謝の研究
3. 食糧タンパク質及び油脂の消化・吸収の分子機構に関する研究

新食糧設計分野 (教授 内海 成, 助教授 三上文三, 助手 遠藤 剛・安達基泰)

未利用及び低度利用素材を嗜好性、栄養性に富み、かつ健康を維持・増進する機能を具えた高品質の食糧・食品素材に設計・転換し、さらにこのような素材を食糧食品化することを目的として研究を行っている。この目的のために、タンパク質素材、油脂素材、炭水化物素材の構成成分及びこれらの代謝に関与する合成酵素や分解酵素の構造をX線結晶構造解析などによって究明している。さらに、遺伝子操作に基づくタンパク質工学の手法を駆使して、機能的食糧・食品素材や酵素の構造と機能の関係を分子レベルで解析している。これらの研究から明らかとなる知見をもとにして、高品質の食糧・食品素材及び関連する酵素を分子設計し、改造した素材や酵素を微生物や植物で発現させることによって、その成否を判定している。有効と判定された食糧・食品素材に関しては、それらを産生する有用作物の開発を行っている。また、



X線結晶構造解析装置

改造酵素による未利用及び低度利用素材の高品質素材への転換を図る。食糧・食品関連酵素である β -アミラーゼやリパーゼに関しては、高分解能でのX線結晶構造解析に成功している。また、高品質な大豆タンパク質の分子設計、結晶化とそれを産生するイネやジャガイモなどの有用作物の開発に成功している。

1. 食糧タンパク質及び食糧関連酵素の機能改質に関する遺伝子工学的研究
2. 食糧作物の高付加価値化に関する分子生物学的研究
3. 食糧タンパク質及び食糧関連酵素のX線結晶構造解析とタンパク質工学的研究

食糧安全利用分野 (教授 村田幸作, 助手 橋本 渉)

天然及び遺伝子組み換え食品や他の様々な技術で製造される食糧の安全性を評価することにより、将来的に重要な分子設計食糧の安全利用に関する学術基盤を確立することを目的としている。そのために、分子設計食糧の生産に導入される遺伝子組み換えなどの分子生物学的要素と手法の安全性の解析、並びにこれら技術を用いて製造された食糧に含まれるアレルゲンや微生物毒素などの内因性・外因性毒性物質の生化学的、物理化学的除去法を開発する。また、毒性食糧分子や病原性微生物に起因する代謝毒性や遺伝子毒性などの細胞毒性発現機序を分子レベルで解析し、毒性発現の抑制法を開発する。更に、食糧に含まれる毒性物質を高感度で検出する実験系を構築するため、酵母を中心とした微生物の細胞増殖・細胞分化過程における栄養情報伝達機構、多糖の潜在的生理機能の解析を目的とした多糖分解酵素のX線結晶構造解析及び該酵素を難治性細菌感染症治療薬とする応用研究も行っている。

1. 天然及び遺伝子組み換え食品の安全利用に関する基礎と応用
2. 食糧分子及び病原性微生物の毒性発現と抑制の分子機構
3. 高分子 (DNA, タンパク質, 多糖) の細胞内取り込み機構と細菌細胞表層構造
4. 微生物多糖リアーゼの酵素工学, 遺伝子工学およびタンパク質工学

7 防災研究所

A. 防災研究所の概要

わが国の第二次世界大戦後間もなくの期間は、国土の荒廃と相次いで襲ってきた大型台風や地震のために、厳しい自然災害頻発の時代であった。京都大学では、学部の壁を越えてこのような災害の総合的な調査研究を行ってきたが、このような総合研究体制を母体として、防災科学を組織的に研究する研究所を設立する必要性が強く認識され、昭和26年(1951年)、災害の学理とその応用の研究を行うことを設置目的とする防災研究所が京都大学に附置された。

当初、本研究所はわずか3部門の構成であったが、伊勢湾台風などの大災害が生じたこと、社会環境の変貌によって自然災害が多様化したこと、学内外の研究者による総合的な共同研究の必要性が益々高まったこと等を契機として、研究部門、研究センター、実験所、観測所が、従来の所内の組織に留まらず研究所と学部の研究組織をも包含した整理統合を行いながら順次整備され、平成7年には16研究部門、4研究センター及び7実験所・観測所を有する大規模な研究所に発展した。これにより、わが国で問題となる自然災害では、地震、火山、地すべり・土石流、洪水、高潮、強風など、雪氷、農業以外のすべての分野をカバーした理工学的研究のみならず、社会システムをより災害に強い構造にするという、いわゆるソフト対応のための研究も手がけることになった。その間、昭和45年(1970年)には、宇治構内に研究所の本館が新営され、分散していた研究部及び事務部が1ヶ所に統合されて、研究体制の結束もなされた。

近年の大都市への急激な人口の集中による社会の災害に対する脆弱性の増大テンポは著しく、阪神・淡路大震災を招く結果となった。また、人間活動が地球規模で環境を変化させつつある中で、再び大災害頻発の時代を迎えることも懸念されている。国際的には、わが国が災害多発国へ積極的な貢献をすることが期待されている。このような防災学研究への要請の変化と緊急性に対して、従来の細分化された組織では十分な対応がとれないことから、平成8年度に、部門・センターの整理統合によって、5大研究部門、5研究センター制への組織替えを行った。従来力を入れてきた災害を伴う自然現象の予知・予測と災害の防止・軽減のための構造的な対応法の研究といった理工学的な研究と、被災する側の人間及び社会の問題を人文・社会科学、計画科学、さらには危機管理までを含めた研究とを有機的に結びつけた総合的な研究の推進体制の整備が改組の一つの眼目である。これに伴い、研究所の設置目的が、災害に関する学理の研究及び防災に関する総合研究に変更された。

B. 研究教育の現状

近年の急激な国土の開発や社会環境の変容に伴って、自然災害の様相は変貌し複雑化するとともに、大災害の発生が憂慮されており、長期的な災害対策に資する基礎研究の推進が要望されている。国土を守り、人命を保護し、我々が生存する社会基盤を積極的に整備するためには、災害の予防と軽減の方策を究明する自然災害科学ないしは防災科学の飛躍的な発展にまっところがきわめて大きく、本防災研究所の責務はより一層大きくなっていると言わなければならない。

本防災研究所においては、自然災害に関する広範な基礎研究を推進してきているが、最近の地球環境変化に伴う災害の予防と防災軽減に関しても積極的に研究の進展を図るとともに、さらに国際防災の十年を契機とし、国際共同研究などを進展させ、地球規模での自然災害の予防と軽減に貢献できるよう努力している。

災害に関する基礎的な研究は、部門あるいは施設で企画されることが多いが、災害調査やプロジェクト研究においては、随時それらにまたがった種々のグループを構成して強力に研究を推進している。以下、部門及び施設別に研究教育の現状を紹介する。

総合防災研究部門（教授 岡田憲夫（部門長）、亀田弘行、藤原悌三、萩原良巳、助教授 多々納裕一、鈴木祥之、助手 岩井 哲、非常勤講師 長能正武、渋谷秀樹、坪川博彰、角本 繁）

本部門は、阪神・淡路大震災における複合的都市災害の経験と、近年の都市構造の発展・拡大の現実を踏まえ、より総合的かつ長期的な視点に立脚する防災科学の研究を行うことを目的に設置された。特に、災害リスクの評価と防災マネジメントの方法論（安全の質）、多元的な防災社会構造の提示とその形成論（社会の質）、都市空間の安全制御と都市機能の確保の方策（生活の質）、及び社会開発と環境変化並びに防災施策を共生させる開発企画のあり方（環境の質）を研究することにより、災害対策の総合化課題の達成に貢献する。

なお、本部門では研究・教育の両面でできるだけ部門横断的な活動を企画・実施することになっている。たとえば、部門スタッフ全体での研究セミナーの場や部門内の各研究室（研究分野）所属の学生の参加による研究スタッフを混じえてのゼミ旅行などを部門開設年（平成9年）より始めている。当部門を構成する分野とその研究内容は以下のとおりである。（533p、図1参照）

災害リスクマネジメント研究分野

総合防災における社会的課題に取り組むために、自然災害、環境災害など災害リスクの予測・評価理論を展開するとともに、人間の社会活動の進化・変貌と複合災害

・波及的災害などの自然災害との相互関係を分析する。さらに、災害のリスクや社会・経済的インパクトの評価法の開発と災害文化としての定着過程を研究する。これに基づき、社会の「安全の質」達成目標とその根拠を明示しうる災害リスクマネジメントの総合的方法論を都市診断科学という立場から提示する。

防災社会構造研究分野

総合防災における都市診断の一環として、社会基盤施設の耐災化と防災情報課題の解決を目標として都市基盤の診断を行う。阪神・淡路大震災における複合的都市災害の分析結果をふまえ、災害現象の時空間的把握の中で、多面的な災害対策を備える防災社会構造の姿を描き、その実現への基本プロセスを構築する。特に、物理的課題・社会的課題・防災情報課題を包含する視点を持つような「社会の質」を備えた、総合的な防災体系のあり方を示す。

都市空間安全制御研究分野

総合防災における物理的課題を対象として、都市空間の危険度評価手法の研究とともに、安全性と快適性を備えた質的に高度な生活空間を実現するための空間安全制御手法、都市空間構成要素の最適信頼性設計法、生活空間防災計画法に関する総合的な「生活の質」向上の研究を行う。

自然・社会環境防災研究分野

総合防災における環境的課題を対象として、都市域・山間部の開発行為及び防災行為に伴う環境変化によってもたらされる災害のメカニズムの解明とその防止、人間活動の結果として生じる地球規模に及び得る環境汚染災害の解明とその防止策などについて、「環境の質」向上の観点から研究を行う。

国際防災共同研究分野（外国人客員）

21世紀の世界の災害を予測・防御するために、多面的な国際共同研究を行う。すなわち、災害科学の先端的研究者との共同研究、社会・文化が異なる諸国の災害機構の解明と災害軽減の技術及び情報の国際運用に関する共同研究、さらに、災害多発国の若手研究者・技術者との災害科学の基礎教育法に関する共同研究を行う。

地震災害研究部門（教授 國枝治郎（部門長）、人倉孝次郎、佐藤忠信、野中泰二郎、助教授 松波孝治、澤田純男、中島正愛、助手 岩田知孝、諸岡繁洋、非常勤講師 纈縄一起、吉田 望、北 勝利）

地震発生・伝播特性・地震動の構造物への入力特性、構造物基礎の動特性、構造物及び構造物群の地震時挙動の基礎的学理の究明を行うとともに、地震災害の防止・軽減を図るための総合的研究を推進する。以下に示す4研究分野（強震動地震学、耐震基礎、構造物震害、耐震機構）から構成されている。

強震動地震学研究分野

地震動災害の予測及びその軽減を目的として、地震波の生成伝播に関して震源・伝播経路・サイト特性に関する諸特性を解明する。1)震源の物理に基づいた地震波発生機構、2)地震波の伝播・サイト特性、3)大地震時の強震動予測

耐震基礎研究分野

地盤の動特性及び強震時における地盤と構造物の動的相互作用を明らかにし、構造物基礎や下部構造に対する総合的な耐震理論の体系化をはかるとともに、耐震解析法や耐震化工法の開発あるいは地下埋設構造物に対する合理的な耐震設計法を確立する。1)入力地震動特性、2)地震動モニタリング、3)地盤と構造物の非線形地震応答特性、4)構造物系の最適震動制御、5)構造物の耐震安全性モニタリング

構造物震害研究分野

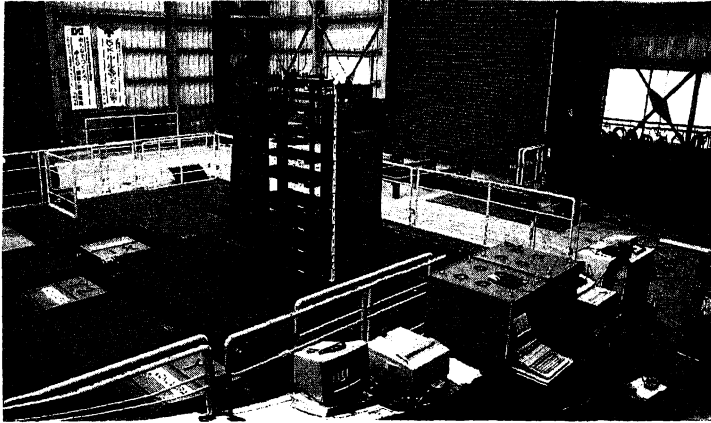
建築構造物を対象に、特に大空間構造（シェル、トラス、膜構造）に重点をおいて、地震動の構造物への入出力特性、構造物及び構造物群の地震時挙動を究明するとともに、地震災害の防止・軽減を図る。1)構造物の動的安定限界解析法の開発、2)基礎と地盤・構造物系の動特性の解明、3)大張間曲面構造物の動特性および地震応答性状の解明と設計規範の確立、4)貯蔵タンク等容器状構造物の地震応答性状の解明と耐震設計法の確立、5)大空間構造物の弾塑性性能評価を取り入れた耐震設計法の基礎、6)不安定構造物の分類と体系化、7)災害緊急時に於ける仮設建築物の開発

耐震機構研究分野

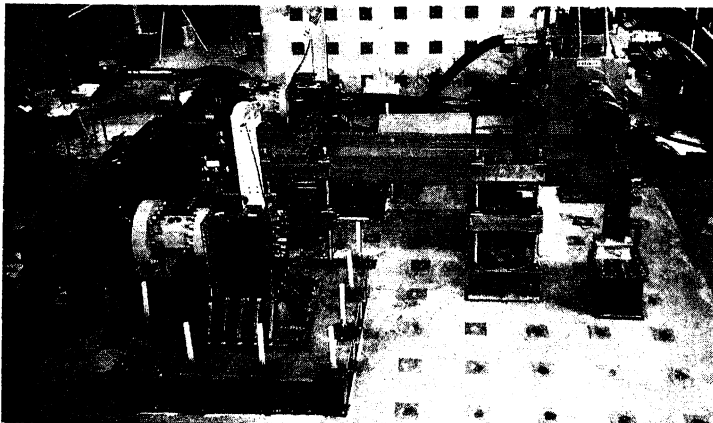
建築構造物の耐震性能を理論的・実験的両面から解明するとともに、より高度な構造物耐震設計法の確立をめざす。1)鉄骨構造物や構造部材の力学的特性の解明、2)衝撃作用による構造応答の解明、3)構造物地震応答の再現、4)耐震設計への新しい試み

地盤災害研究部門（教授 嘉門雅史（部門長）、千木良雅弘、佐々恭二、奥西一夫、助教授 三村 衛、諏訪 浩、福岡 浩、助手 勝見 武、齊藤隆志、竹内篤雄、中川 鮮、横山康二、非常勤講師 沖村 孝、吉岡龍馬、山岸宏光）

平野部における動的現象や人間活動に基づいた各種の地盤災害を防ぐための研究を推進するとともに、山地や都市周辺の傾斜地における降雨・地震・開発に伴う各種の地表変動現象による災害を防止・軽減するための研究を国際的・学際的に行っている。また大学院教育については、工学研究科土木工学専攻地盤防災工学、ならびに理学研究科地球惑星科学専攻環境地圏科学分科及び陸水物理学分科の講義を受けもっている。



可動質量型制振装置を用いた
建物の震動制御実験



柱梁接合部の繰返し載荷実大実験

地盤防災解析研究分野

人間活動が集中する平野部での各種の地盤災害の防止と軽減に焦点を当て、軟弱地盤の変形解析と対策工法の開発等の研究を行うとともに、地盤環境の浄化や廃棄物の地盤工学的対応といった環境地盤工学的研究を積極的に推進している。主要な研究課題は次のとおりである。

- 1) 有限変形理論による地盤大変形問題、2) 地盤改良工法の開発と合理的設計方法、
- 3) 遠心力載荷装置を用いた地盤・構造物系の相互作用、4) 地震時の地盤軟化機構と

その対策、5)地盤環境の保全と廃棄物の環境地盤工学的対策

山地災害環境研究分野

土石の移動とこれに伴う地形変動に関連して、山地において発生する多様な災害を予知し、被害の防止・軽減をはかるため、短時間の力学過程と長い年月にわたる地質・地形変化過程の両方を考慮した災害環境の研究を進めている。主要な研究課題は次のとおりである。

1)山地斜面において進行する風化・侵食・堆積のメカニズム、2)山地流域における水文環境と地形プロセスの相互作用、3)土石の移動など、山地災害を引き起こす現象のメカニズムと山地災害のポテンシャルの地質・地形学的評価法、4)山地災害の防止・抑制のための山地環境及び土地利用の改善方法

地すべりダイナミクス研究分野

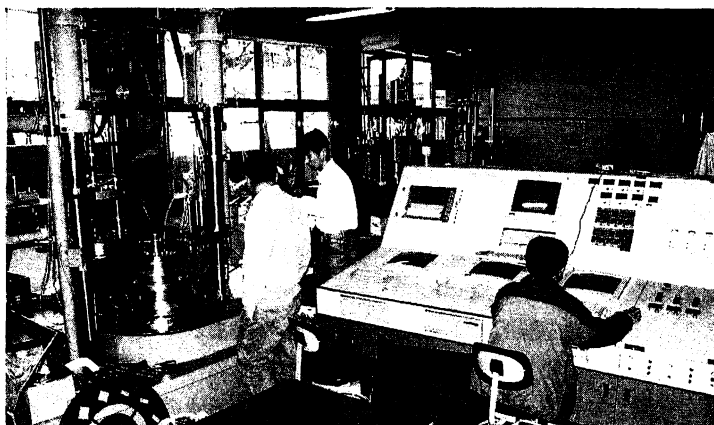
地震時や豪雨時に発生する高速地すべりは長距離運動し、特に都市域では規模が小さい場合でも甚大な被害をもたらす。地震時地すべり再現試験機等を開発し、高速地すべり・崩壊誘起土石流などの発生・運動メカニズムを研究し、地すべりハザードマップ作成の技術開発を推進している。主要な研究課題は次のとおりである。

1)地震時地すべりの発生機構・発生予測、2)高速地すべり・崩壊誘起土石流の発生・運動機構と運動範囲の予測、3)地すべり研究のための土質強度試験機の開発、4)地すべり発生時間の予知、5)再活動型地すべりの活動予測とその抑制

傾斜地保全研究分野

都市域の膨張に伴って、居住地や道路、通信線などのライフラインに近接した急斜面の崩落による災害が急増している。特に、危険度予測が難しい無補強斜面、及び高い岩石質の崖で急傾斜地災害が多く発生しており、総合的な傾斜地防災対策の研究を行っている。主要な研究課題は次のとおりである。

1)不安定斜面の形成過程の解明並びに災害危険度の高い区域の地形発達論的及び水文地形学的予測、2)斜面表層の材料物性を明らかにするための地盤調査法、3)急斜面の強度評価、斜面崩壊及び崩落発生予知、警報の発令と避難の基準を踏まえた総合的斜面防災体制、4)急傾斜地災害の社会的条件と影響を考慮した傾斜地保全法



リングセン断型地震時地すべり再現試験での実験風景

水災害研究部門（教授 高山知司（部門長），高橋 保，椎葉充晴，井上和也，助教授 中川 一，立川康人，戸田圭一，間瀬 肇，助手 里深好文，市川 温，吉岡 洋，非常勤講師 岡部健士，田中光宏）

洪水，高潮，津波，土石流など，水・土砂災害に関わる現象の解明と予知・予測，これらによる災害の発生機構の究明を行うとともに，水災害の防止・軽減を図る方策の確立を目的として，土砂流出災害分野，洪水災害分野，都市耐水分野，及び海岸・海域災害分野の4研究分野が互いに有機的連携を保って研究している。また，配属された工学部や工学研究科の学生に対しては，それぞれに特定の研究課題を与え，それを達成するために必要な知識や方法を教授している。

土砂流出災害分野では，土砂の生産過程と輸送・堆積過程に関わる諸現象を研究し，土砂流出の不均衡に基づく災害の予測と防止・軽減のための科学的基礎を得ることを目標として研究を行っている。

洪水災害研究分野では，洪水災害の発生要因と発生機構を究明し，その予測手法及び洪水災害の防止・軽減を図る方策を得ることを目標に研究を行っている。

都市耐水分野では，都市部における洪水，高潮，津波，波浪，内水や，それらの重畳による水災害の発生機構，海面上昇や埋立などによる都市立地条件の変化が水災害に及ぼす影響，水災害に対する直接・間接防御策の立案と評価など，都市部における防災・減災システム構築の基礎を与えることを目的に研究を行っている。

海岸・海域災害分野では，シーフロントである海岸域と沿岸海洋における災害の予知と発生要因の究明を行うとともに，自然外力に伴う海岸・海域災害，人間活動の進展に伴う沿岸環境災害の予防・軽減を図るための基礎研究を行い，それらの成

果をもとにした応用・実用研究を行っている。

次に、当部門の主要な研究課題を各分野ごとに示せば次のとおりである。

土砂流出災害研究分野

1) 水による侵食と土砂輸送の機構に関する研究, 2) 土石流, 岩屑流, 火砕流及び雪崩の機構に関する研究 (534p, 図2参照), 3) 土砂流出及び河川変動システムに関する研究, 4) 土砂流出, 河川変動の制御及び流域土砂管理に関する研究, 5) 土砂氾濫災害の予測と軽減に関する研究

洪水災害研究分野

1) 洪水流出発生機構の解明とその数値モデル化に関する研究, 2) 洪水のリアルタイム予測手法の開発に関する研究, 3) 大陸規模河川流域の水循環に関する研究, 4) 河川・水文情報のネットワークデータベース化に関する研究, 5) リモートセンシング情報を用いた流域場情報の取得に関する研究

都市耐水研究分野

1) 洪水, 高潮, 津波などによる都市氾濫水害の分析と予測に関する研究 (534p, 図3参照), 2) 都市水害の直接及び間接被害の予測と防御システムに関する研究, 3) 氾濫時の人間行動と被害の関連に関する研究, 4) 沿岸都市域における河川水及び土砂の流動構造に関する研究, 5) 地下河川等の水理構造物の設計法に関する研究

海岸・海域災害研究分野

1) 高潮・津波・高波・異常潮の予測と災害の軽減に関する研究, 2) 波浪及び海浜の変形機構に関する研究, 3) 安定海浜の形成と海岸侵食の制御に関する研究, 4) 海岸・海洋構造物の被災形態と耐波特性に関する研究, 5) 親水性ウォーターフロントの防災機能に関する研究, 6) 閉鎖性海域の海水交換特性に関する研究

大気災害研究部門 (教授 桂 順治 (部門長), 岩嶋樹也, 植田洋匡, 助教授 田中正昭, 石川裕彦, 助手 堀口光章, 丸山 敬, 奥田泰雄, 非常勤講師 藤井健, 塚本 修)

大気乱流, 局地気象, 豪雨, 豪雪, 台風, 大気循環などに起因する異常気象や気候変化の機構解明, および強風・乱流などが建物・構造物に与える影響に関して総合的立場から大気災害防止・軽減の研究を行っている。また, 理学部, 理学研究科, 工学部, 工学研究科の学生に対して, 卒業, 課程修了に要する関連研究の指導を行っている。

災害気候研究分野

大気組成, 海洋, 大気循環などの変動から引き起こされる異常気象の発生原因, 気候の変動原因を解明することを目的として, 次の課題について研究を行っている。

1) 大気組成の変化とその気候及び災害への影響, 2) オゾン層破壊の機構と紫外線

増加による災害, 3) 大気大循環の異常による長雨・干天・異常高低温など異常気象の発生, 4) 大規模な陸面・海面と大気の相互作用とその気候への影響 (535p, 写真1参照), 5) 東アジアにおけるモンスーンの消長とその異常

暴風雨災害研究分野

台風, 竜巻, 集中豪雨による異常気象の極値やこれらの現象の発生, 及び地形と異常気象環境との関係を解明することを目的として次の課題について研究を行っている。

1) 台風の機構とそれに伴う暴風雨の規模, 2) 温帯低気圧及び巨大積乱雲の異常発達の解明, 3) 人工衛星及び気象情報を用いた集中豪雨, 竜巻, ダウンバーストなどのメソ異常気象の実時間監視と災害予測法の確立, 4) 人間生活に直接関係する大気境界層内の気象環境とその地形による変形, 5) メソ異常気象現象の数値シミュレーション技術の開発

耐風構造研究分野

野外観測, 風洞実験 (535p, 写真2参照), 数値シミュレーション等により建造物周辺の気流性状を解明し, その耐風性向上を目的として次の課題について研究を行っている。

1) 暴風による建築構造物の破壊機構の解明, 2) 建築物の周辺及び都市上空における気流の研究, 3) 風の流れの中での渦の発生機構と流体振動の研究, 4) 超高層ビルの風による振動の制御に関する研究, 5) 建築物の耐風設計法の確立

災害観測実験研究センター (教授 関口秀雄 (センター長), 今本博健, 助教授 石垣泰輔, 澤田豊明, 末峯 章, 山下隆男, 助手 上野鉄男, 武藤裕則, 馬場康之, 小西利史, 芹澤重厚, 林 泰一, 非常勤講師 定道成美, 松田誠祐, 藤田裕一郎)

本センターは, 全国共同広域観測や大型実験等による共同研究を推進し, 自然災害の予測・防止・軽減に関する理論・実験及び観測的研究を行うことを目的としている。本センターは, 災害水象・土砂環境・海象気象及び地震動の4つの研究領域によって構成され, センター本部と2実験所・4観測所に配置された12名の専任教官によって, 上記の目的にそって他大学や所内他研究部門との共同研究の他, センター独自の研究も進めている。

災害水象研究領域

豪雨による洪水災害, 台風による高潮災害, 地震による津波災害などの水に関する災害現象の発生機構とその被害の防止・軽減方法について, 主として観測及び水理実験の手法を用いて研究を進めている。また, 水に関する自然環境を保全し, 水際空間の適切な開発と水域生態系における望ましい共生をはかるため, 重力流, 風成流, 潮流流, 密度流といった種々の水理現象に関する基礎的な研究も行っている。

これらの研究は、宇治川水理実験所において、各種の基礎実験水路・水槽や河川・湾域・湖沼の水理模型を用いて進められるとともに、洪水流や潮流の現地観測も行われている(536p, 図4参照)。また、本研究領域は、大学院工学研究科土木工学専攻の協力講座として、防災工学講座の防災水理学分野を担当している。

本研究領域の主な研究課題は次のとおりである。

1) 湾域・湖沼の流れの観測及び実験, 2) 水理現象に関する模型実験, 3) 洪水流の観測及び実験, 4) 水理構造物の防災機能に関する実験, 5) 水理環境保全工の機能に関する実験

土砂環境研究領域

地すべり, 山崩れ, 土石流, 土砂氾濫災害, 液状化など種々の土砂災害や, 環境劣化を引き起こしている土砂移動現象について, 実証的かつ学際的研究を推進している。すなわち, 斜面崩壊や傾斜地層の風化・侵食にともなう不安定土砂の生成過程をはじめ, 降雨や水流に起因する土砂流出過程, 波浪や地震動に起因する水際地盤の液状化過程を, 現地観測並びに大型モデル実験を通じて詳細に調べている。

穂高砂防観測所では, 活火山焼岳を源流とする足洗谷において土砂の生産・流出, 河道特性の変化に重点を置いた観測を実施している。徳島地すべり観測所では, その立地条件を活かし, 構造線沿いの破碎帯地すべりの連続観測に重点を置いている。

本研究領域の主要な研究課題は次のとおりである。

1) 不安定土砂の生産・流出に関する観測, 2) 流路および河床変動の観測, 3) 山体変形の計測と解体過程の研究, 4) 斜面内の地下水流の動態観測, 5) 水際地盤の液状化・流動変形の実験的研究。教育面の活動としては, 工学研究科, 理学研究科, 工学部地球工学科等における教育・研究指導に積極的に協力している。

気象海象研究領域

発達した台風, 低気圧などによって生じる暴風雨の立体構造や強風の特徴, それによって生じる高潮, 異常波浪の発生・発達機構, 及び地震津波の発生・伝播と, これらを外力とする構造物の振動・破壊, 海浜変形などを観測する。これにより, 災害現象の解明やモニタリング, さらには観測と数値モデル, 物理モデルの併用・同化による災害のリアルタイム予測, 長期予測のための基礎研究を行っている。

これらの観測研究は, 理学・工学研究科の院生が参加して, 以下の3観測施設の総合的研究として推進されているが, 各施設の概略は以下のものである。

潮岬風力実験所では, 気象学・風工学の分野の観測研究が行われている。強風の特徴・構造物に作用する風圧力の分布特性・風の変動に対する構造物の応答・風による災害の発生機構について観測実験を行うとともに, 強風の原因となる台風・竜巻などの現象について観測している。白浜海象観測所では, 海洋物理学・気象学・

海洋工学の研究が行われている。高潮観測塔により長期海象観測を実施して、黒潮域から大阪湾にいたる海域における高潮・津波の観測や、沿岸海洋環境の長期変動の観測を行っている(535p, 写真3参照)。大潟波浪観測所では、海岸工学の研究が行われている。波浪・漂砂観測用棧橋により、中部日本海の侵食海岸における沿岸海象及び底質・漂砂・海浜変形の観測を行い、海岸侵食機構を究明するとともに、海浜の安定化による海岸侵食制御工法(安定海浜工法)の大潟海岸への適用性の理論的研究を行っている。

本研究領域の主な研究課題は次のとおりである。

- 1) 台風・低気圧・竜巻などの異常気象の立体構造,
- 2) 風及び波に対する構造物の応答,
- 3) 海面せん断応力と波浪場との相互作用,
- 4) 高潮時の海水流動の3次元観測,
- 5) 漂砂, 海浜流, 海浜変形の観測及び海岸侵食制御

地震動研究領域

本研究領域の主な研究課題は次のとおりである。

- 1) 広帯域強震動観測,
- 2) 地震波による地盤調査,
- 3) 振動実験による大型構造物の耐震特性,
- 4) 大型構造物の荷重・応答特性,
- 5) 遠心力荷重実験による地盤の応答変形特性

地震予知研究センター(教授 田中寅夫(センター長), 安藤雅孝, 島田充彦, 住友則彦, 渡邊 晃, 古澤 保, 客員教授 松浦充宏, 助教授 橋本 学, 柳谷俊, 渡辺邦彦, 大志万直人, 松村一男, 伊藤 潔, 竹内文朗, 梅田康弘, 助手 土居 光, 重富國宏, 大谷文夫, 片尾 浩, 森井 互, 澁谷拓郎, 許斐 直, 尾上謙介, 寺石真弘, 大見土朗, 中村佳重郎, 非常勤講師 五十嵐丈二, 松澤 暢)

地震発生の原因と機構の解明など、地震予知に関する基礎研究を行うとともに、最終的に地震予知手法を確立し、地震災害の軽減のための基礎的な手法を確立することを目的とする。9研究領域(内専任8, 客員1)と8観測所により構成され、これらは大部門的に運用され、有機的連携を保って研究している。また、学内外の研究者との共同研究を推進している。

「地球内部(客員)」と「地震テクトニクス」の両研究領域では、地震発生に関して最も基礎的な地球内部の構造や物性、及び地震発生に関するテクトニクス等を取り上げている。その基礎に立って、「地震発生機構」研究領域では、観測・理論・実験の各方面から地震発生に関する研究を進めている。「地殻変動」、「地震活動」及び「地震予知計測」の3研究領域では、上述の基礎3研究領域と連携しつつ、広域かつ多種目の観測・調査に基づき、地球科学の諸分野における地震予知に密着した研究を進めている。

「地震予知情報」研究領域では、種々の観測資料や研究結果を用いて、地震予知

手法を情報論的に研究している。

「総合処理解析」研究領域では、各研究領域との密接な協力の下に、広域的かつ多種目のテレメータ観測データを総合的に処理・解析している。さらに、「リアルタイム地殻活動解析」研究領域では定常観測網で必要と認められた地域や大地震発生地などに機動的に出動し、効率的かつ多種目の臨時観測を行っている。また、臨時観測のデータのリアルタイム処理解析とその結果を関連研究機関等へ提供している。なお、8観測所のうち上室、北陸、阿武山、鳥取の4観測所は、主として内陸直下の地震を対象として内帯総合観測網を形成している。これらの観測所は宇治のセンターの総合解析室にオンライン・リアルタイムで結ばれており、地震・地殻変動・地球電磁気・地下水・放射能などの連続観測や調査が行われている。屯鶴峯、逢坂山の2観測所では主として近畿中南部の地殻変動を観測し、内陸直下の地震とフィリピン海プレートの沈み込みによる、最上部マントルの地震を研究対象としている。徳島観測所では主として南海トラフ沿いの巨大地震を対象とし、他大学の観測所と共に南海観測網の一環をなしている。さらに、宮崎観測所は主として九州東南部特に日向灘の地震を対象とし、地殻変動や地震の観測網を形成している(538p, 図5参照)。

当センターの主要な研究課題を各研究領域ごとに示すと次のとおりである。

地球内部研究領域(客員)

1)地殻及びマントル構造の地震学的研究, 2)高圧実験による物質及び物性構造の研究, 3)地殻及びマントルの力学的諸性質の研究

地震テクトニクス研究領域

1)活断層のテクトニクスと地震長期予知計画, 2)海底諸観測に基づく海域テクトニクスの研究, 3)日本列島地殻歪の数値シミュレーションと長期予知計画

地震発生機構研究領域

1)高温高圧下の岩石破壊実験による地震発生機構の中期予知の研究, 2)プレート内地震発生機構と断層モデルの研究, 3)岩石破壊実験装置の開発

地殻変動研究領域

1)広域地殻変動から局所的変動までの観測と中期予知の研究, 2)地震前後の地殻変動と地震発生との関係の研究, 3)活断層周辺の地殻変動と危険度評価

地震活動研究領域

1)広域的な地震活動の把握と南海トラフ沿いの巨大地震発生の予知研究, 2)直下型大規模地震の短・中期的発生予測の研究, 3)統計的手法による地震発生危険度評価

地震予知計測研究領域

1) 地殻応力変化に伴う地磁気、地電流、地下水変化の観測研究、2) 前兆現象発現機構の研究、3) 活断層の活動度の研究

地震予知情報研究領域

1) 各種のデータの収録・処理、2) 広域データベースの構築、3) 地震予知情報評価・伝達システムの研究

総合処理解析研究領域

1) 地震情報の伝達システムの研究、2) 波形データベースの構築と解析ソフトの開発、3) 多項目データに基づく地震活動の総合的解析、

リアルタイム地殻活動解析研究領域

1) 地震活動のリアルタイム処理・解析の研究、2) GPS 等宇宙技術を利用したリアルタイム地殻変形に関する研究、3) 地震計群列観測による即時的災害予測の研究

火山活動研究センター（教授 石原和弘（センター長）、助教授 井口正人、助手 江頭庸夫、西 潔、味喜大介、山本圭吾、非常勤講師 平林順一）

桜島火山観測所

火山活動研究センター（536p, 写真4参照）は、わが国で最も活動的な火山である桜島（536p, 写真5参照）に研究拠点をおき、学外および国外の研究者との野外観測・実験を主体とした共同研究をとおして、火山学、火山噴火予知、および火山災害軽減に関する研究を総合的に推進することを目的としている。そのために、桜島と霧島火山帯の諸火山を対象に、各種の地球科学的な観測および現地調査によるデータ収集と解析研究を行うとともに、共同研究を企画し、各種のデータおよび資料、施設や設備を共同研究者に提供している。現在、国内および国外の研究者と協力して次の研究課題に取り組んでいる。

1. 桜島および薩南諸島活火山の噴火機構
2. 安山岩質火山における火山性地震・微動の発生機構
3. 桜島および始良カルデラのマグマ供給系に関する研究
4. 桜島火山の地下水・熱水の起源と流動に関する研究
5. 始良カルデラ噴出物の年代学的岩石学的研究
6. 古地磁気学的手法による火山活動史の復元に関する研究
7. 火山噴火予知計画に基づく共同研究（集中観測、火山体構造探査）
8. インドネシアの火山噴火機構に関する国際共同研究

大学院では、理学研究科地球惑星科学専攻地球物理学分野において、火山物理学および環境地圏科学両分科の学生の教育・研究指導を担当している。また、外国人共同研究者および外国人研修生を受入れ、あるいは共同研究相手国において、観測および解析手法の技術指導を行ってきた。

水資源研究センター（教授 池淵周一（センター長）、岡 太郎、小尻利治、客員教授 萩原清子、助教授 中北英一、寶 馨、友杉邦雄、客員助教授 竹門康弘、助手 大石 哲、非常勤講師 宮井 宏）

本センターは、地球規模及び都市・地域規模での水資源を取り巻く自然・社会現象とその変化を多角的にとらえ、ジオシステム・ソシオシステム・エコシステムの総体としての水資源の保全と開発のシステムを総合的に研究することを目的としている。

現在、地球規模での水文循環の予測技術の開発、過去から現在にわたる長期的な水文循環の変遷を明かにし、地球規模における水・熱循環を学際的・総合的に研究する地球規模水文循環研究領域、都市化による流出形態の変化、水環境とそれに重大な影響を及ぼす水・熱収支を定量的に評価し、とくに都市域で逼迫している水資源の開発・保全・永続的利用を図る研究をする都市・地域水文循環研究領域、今後の都市圏に求められる水環境質の保全・向上を計画目的に加えた水利用システムのマネジメントの方法について研究する地域水利用システム計画研究領域の3つの専任研究領域と、外部の研究者を客員として迎え、一定期間集中的に行う水資源共同ネットワーク研究（客員）がある。さらに専任・客員が共同して学内外の全国からの研究協力者の参加を得ていくつかのプロジェクト研究を進めている。一方では、水資源研究センターに、工学部（主に地球工学科）の4年生及び大学院工学研究科修士課程及び博士後期課程（土木工学専攻、土木システム工学専攻、環境地球工学専攻）の学生、さらには国内外からの研修生・留学生を受け入れ、水文学、水文循環工学及び水資源に関する研究指導を行っている。すなわち、研究対象地域における各種水文気象観測、水資源システムにおける諸現象を説明・解明するための理論モデルの構築、物理実験・数値実験による予測と検証など、フィールドワークから理論の構築・検証といった種々の側面において学生の主体的参加を得て、教育と研究とを相互に密接にフィードバックさせながら、多数の成果を上げている。主要な研究課題は次のとおりである。

地球規模水文循環研究領域

1) レーダー観測・数値実験による降雨メカニズム・時空間分布構造の解明と短時間降雨予測手法の開発、2) 陸面・大気の相互作用の解明、3) スケール効果を含めた地球規模の水文循環の解明と予測技術の開発、4) 古気候・古水文学に基づいた水文循環の長期変動の解明、5) 酸性雨・酸性雪の流出メカニズムの解明、6) 降雨予測と定性推論を結合したダム管理・操作方法の開発

都市・地域水文循環研究領域

1) 都市・丘陵山林地・低平地及び地下の水の挙動解析と都市化による流出形態の

変化 (537p, 写真6参照), 2) 高分解能リモートセンシングデータと地理情報システムの都市水文学への応用, 3) 水・熱収支を考慮した都市域の水文循環モデルの構築, 4) 降雨の都市内貯留・浸透・利用システム, 5) 健全な水文循環の再生, 6) バングラディッシュ及びインドネシアにおける水災害に関する国際共同研究,

地域水利用システム計画研究領域

1) 地域水利用システムの計画論の構築, 2) 新しい水文統計手法の提案と総合治水計画の策定, 3) 流域・都市の水利用を考慮した水環境シミュレーション, 4) 水需給のあいまい性を包含した持続可能な水資源計画, 5) AI技術を利用した水資源管理支援システムの作成

水資源共同ネットワーク研究 (客員研究領域を含む)

1) 水環境の経済的分析と評価, 2) 河川の浸食・堆積環境と生物の棲み場所構造の関係, 3) 琵琶湖水資源・水環境調査研究, 4) 広域陸面・大気相互作用観測・実験 (琵琶湖プロジェクト (537p, 写真7参照)), 5) 東南アジア・太平洋地域における河川水文データベースの構築と洪水・渇水と比較研究 (ユネスコ国際水文学計画 (IHP))

巨大災害研究センター (教授 河田恵昭 (センター長), 林 春男, 客員教授 笹本正治, 広瀬弘忠, イブラヒム・ゲラー, 助教授 西上欽也, 赤松純平, 客員助教授 上野弘道, 助手 田中 聡, 北原昭男, 非常勤講師 高橋 学)

わが国のような先進国では, 都市社会構造の高度化によって, また発展途上国では, 人口, 経済, 環境というトリレンマの下で, 災害脆弱性が大きくなっている。そのため, 巨大災害の発生が憂慮されている。たとえば, わが国では関東大震災の再来や東南海及び南海地震の発生であり, 環太平洋地震帯に属する諸国での地震や津波, 台風, ハリケーン, サイクロンによる洪水, 高潮, 災害がその例である。巨大災害は, 異常な自然外力のみならず, 極めて人間的な要因によって発生・拡大することがわかっている。したがって, 自然科学と社会科学の研究を融合させた国内・国際共同研究を行い, 総合減災システムを確立する必要がある。(537p, 図6参照)

研究組織として, 本センターの専任教官, 国内・国外客員教官, 研究担当教官及び非常勤講師と所内及び国内外の災害研究者によって研究ネットワークが構成されている。また, 工学研究科, 理学研究科の修士, 博士課程の学生の教育・研究指導と国内外の突発災害調査への同行を通じて, 災害研究者の育成を図っている。

本研究センターでは, 自然災害データベース『SAIGAI』を構築するとともに, 災害研究者約1,700名から構成される自然災害総合研究班の活動を支援している。

また, 巨大災害研究会を毎月公開で開催するとともに, 日本自然災害学会や阪神・淡路大震災を契機に組織された『Memorial Conference In Kobe』及び地域防災計

画実務者セミナーの事務局を担当している。

巨大災害過程研究領域

災害による人的被害を軽減するための研究を行う。まず、国・地域・都市の防災力、災害脆弱性、ハザードとしての外力及び災害リスクの定量的な評価方法を開発する。そして、これら各項からなる保存則としての自然災害方程式の定式化を行う。その解の破綻条件から、巨大災害の発生法則と拡大要因を明らかにするとともに、発生危険度及び人的被害予測を確率的に行う。さらに、その解の特性から、災害の地域性と歴史性の影響の相互関係を見いだす。これらの応用として、人的被害軽減のための各種情報と知恵を結集した減災システムを提案する。

災害情報システム研究領域

災害発生後の効果的な対応を可能にするための研究を行う。その前提として災害対応を情報処理過程としてとらえ、災害発生後の事態の展開に関する理論化を社会レベルと個人レベルの2つの水準で検討する。具体的には、災害時の人間の心理過程や行動の理解、防災組織の効果的なクライシスマネージメント、地域社会全体の復興の3つのレベルでの下記の6研究課題を設定している。現地調査やヒヤリングを通しての事実の発掘、質問紙や各種統計資料の解析による仮説の検証、シミュレーションやGIS技術を用いた災害情報システムの構築といった手法によって研究を推進する。

被害抑止システム研究領域

災害による社会的被害を軽減するための研究を行う。とくに、大都市圏地震災害の被災構造とその時系列的展開、各種ライフラインに代表される施設・構造物の複合破壊とその経済損失の評価に関する解析を行う。それにはハザードとしての地震動の特性や都市域の社会構造を明らかにする必要がある。そして、地震防災の観点からの地域・都市構造・デザイン・計画の各論を展開して、安全で安心な地域・都市づくりの方法を示す。さらに、被害の長期化、広域化を抑止する危機管理組織やコミュニティ・ボランティア組織論を展開して、有効な減災策を提案する。

災害史・災害変貌機構研究領域（客員）

災害史資料解析から、歴史時代における巨大災害史の研究を継続するとともに、災害資料の充実している近世以降の東京、大阪を対象とした大都市圏地震災害の変貌を総合的に明らかにする。

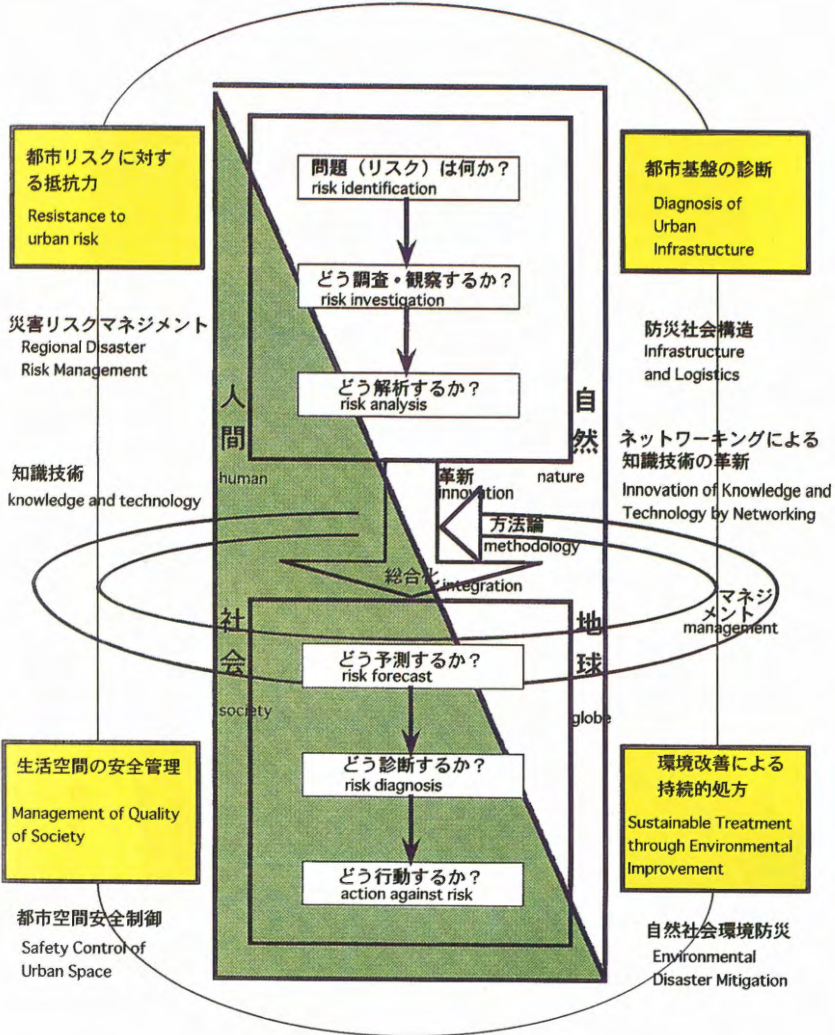
自然災害研究・情報ネットワーク研究領域分野（客員）

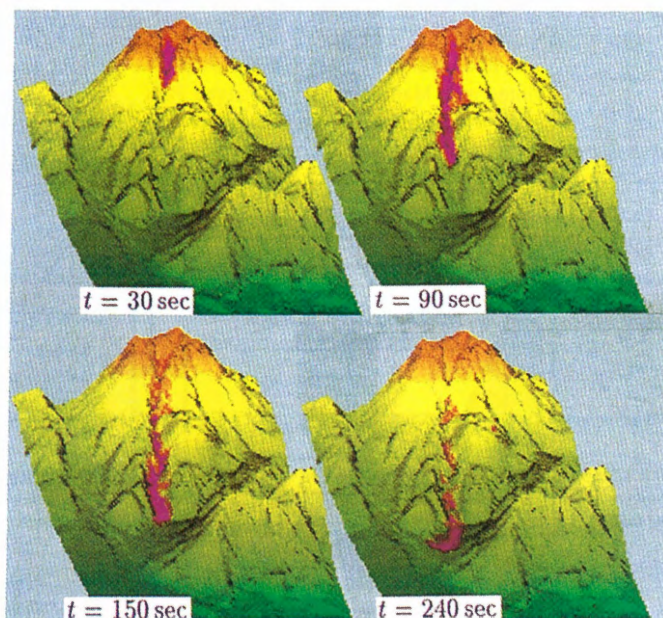
世界的に唯一の自然災害研究者の研究組織である自然災害総合研究班がさらに活発な研究活動を全国的に展開できるようにするため、各地区の災害科学資料センター間で研究ネットワークを構築し、災害の地域性に関する共同研究を推進する。

国際災害情報ネットワーク研究領域（外国人客員）

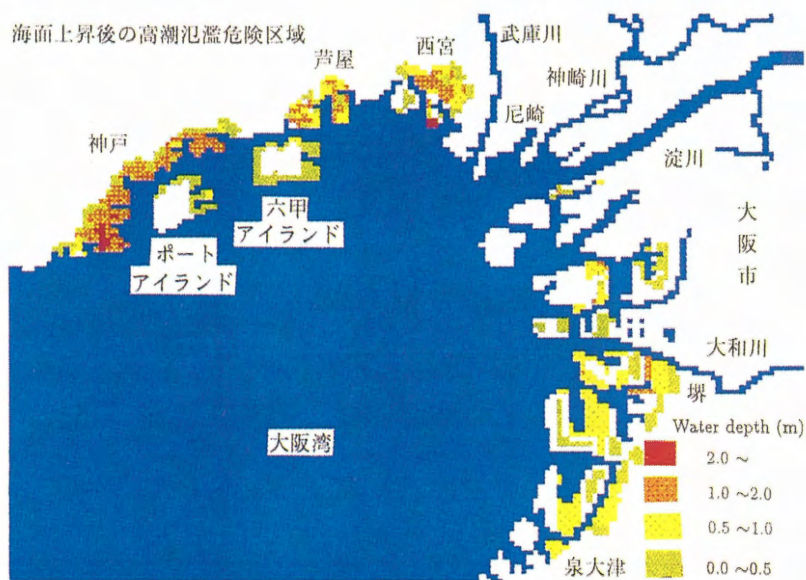
自然災害に関する世界各国の数値、映像、文献データの交換とインターネットなどによるデータベースや防災地理情報などの相互利用を推進して、効率的な国際共同研究を実施する。

図1. 総合防災—都市診断の科学
 Integrated Management for Disaster Risk
 The Science of Urban Diagnosis

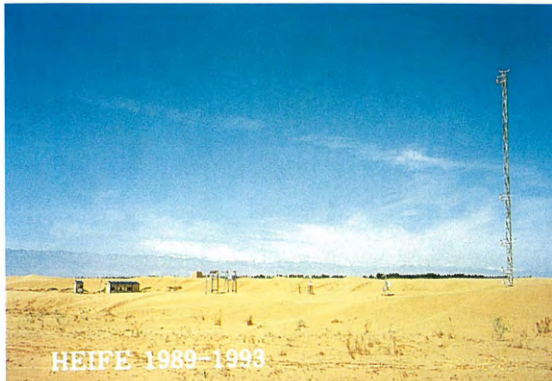




▲図2. 雲仙普賢岳火砕流のシミュレーション



▲図3. 大阪湾内の高潮氾濫シミュレーション



▲写真1. 中国西北部乾燥地域における気象観測



▲写真2. 境界層風洞による実験



▲写真3. 沖合定点観測塔



▲図4. 大阪湾の潮流に関する実験結果



▲写真4. 火山活動研究センター桜島火山研究所



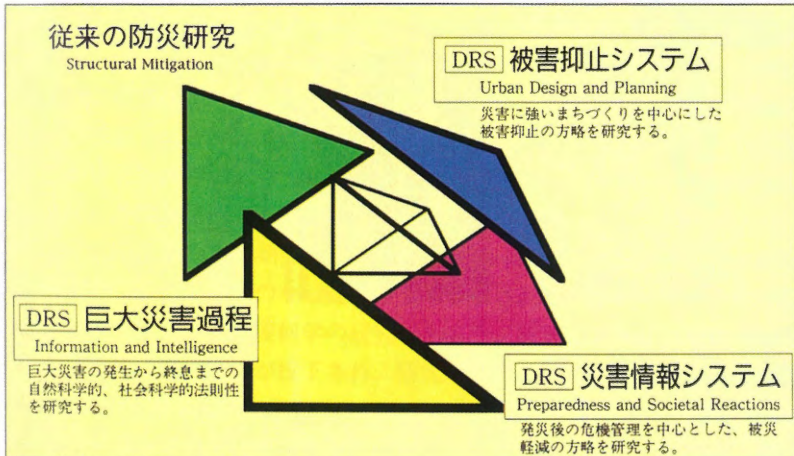
▲写真5. 桜島南岳の爆発と火山雷 (1991年5月18日23時3分)



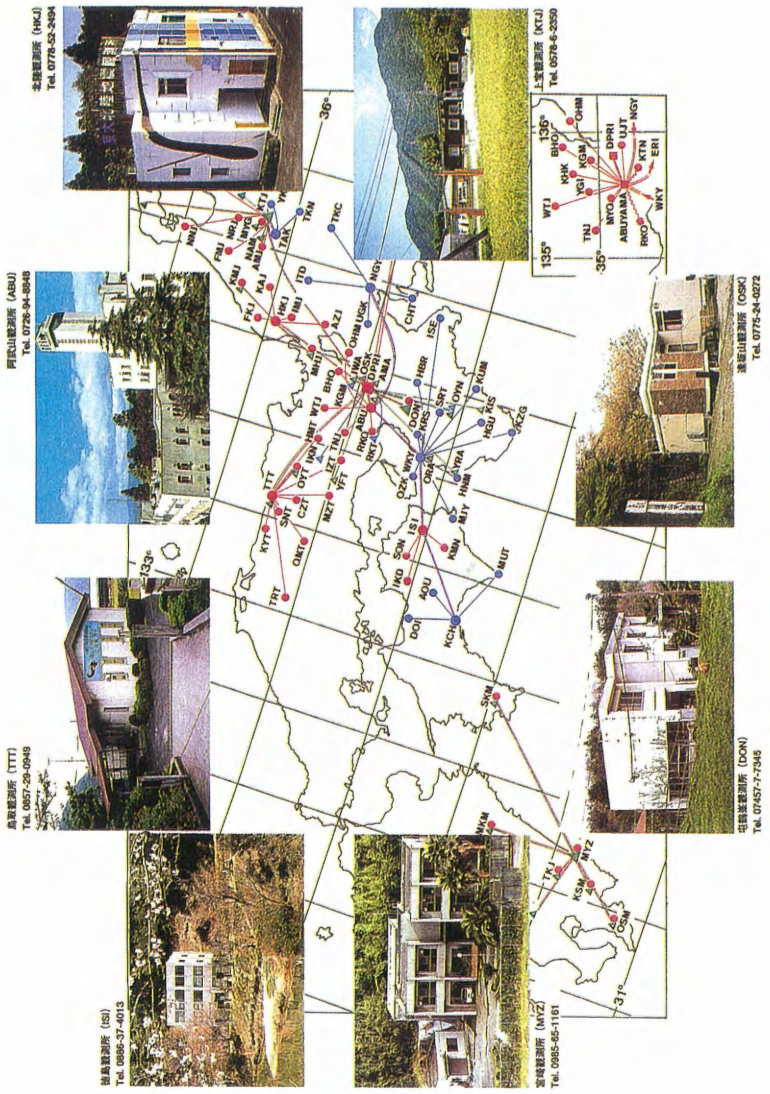
▲写真6. 都市域（巨椋試験流域）における内水氾濫（1986年7月21日）



◀写真7. 琵琶湖プロジェクト



DRSの目指すもの：これまでのハード中心の防災とソフトな減災の統合をはかる



▲ 図 5. 地震・地殻変動観測網

8 基礎物理学研究所

A. 基礎物理学研究所の概要

1. 沿革

昭和24年(1949)、湯川秀樹博士は中間子論の業績によって日本人として初のノーベル物理学賞を受賞した。本学では当時の鳥養利三郎総長を中心に、これを記念する事業の推進が図られた。また、学術会議は全国の研究者の世論を背景に、理論物理学の研究を一層盛んにならしめるための国家的事業の実施を政府に要望した。こうして昭和27年



湯川博士の執務デスク (湯川記念館記念室)

(1952)、初の全国共同利用施設として「湯川記念館」が本学に設置された。さらに翌昭和28年(1953)には「記念館」をもとに、湯川博士を初代所長に迎えて、全国共同利用研究所として本研究所が発足したのである。

本研究所は創設以来長く、4部門の小規模な組織のままであった。しかし、その研究活動は素粒子論のみならず、原子核理論、物性論を含む基礎物理学の全分野にわたる全国的研究センターとして、活発に続けられた。宇宙物理、生物物理等の境界領域の研究推進に果たした役割も大きい。国際学術交流の面でも、外国人学者の招へい、国際シンポジウムの開催等に努力し、実績をあげている。共同利用研究所としての運営や人事のあり方についても独自の工夫をこらし、その後全国に数多く設置された共同利用研究所の先導的役割を果たした。

広島大学理論物理学研究所は昭和19年(1944)、広島大学の前身である広島文理科大学に、初め1部門の小研究所として設置された。設置のきっかけは同大学三村剛昂博士らによる波動幾何学の研究であった。設置の1年後、昭和20年(1945)8月6日広島に原子爆弾が投下され、研究所関係の2教授が殉職、研究施設は壊滅した。戦後竹原市に移転、再建され、昭和24年(1949)新制広島大学の発足とともに、広島大学理論物理学研究所としての新しい発展が始まった。その後、瀬戸内海に面

した静かな環境の中で研究を続け、創設以来の伝統である相対性理論、宇宙論等の分野を中心に業績をあげてきた。

二つの研究所は設立の由来と運営形態は大きく異なるが研究対象が理論物理学という共通点を持つことから、両者の関係が基礎物理学研究所の創設の当初から問題となっていた。一方、近年の理論物理

学の発展は、自然界における四つの基本的な力を統一する理論の展開をはじめ、素粒子、原子核、宇宙、物性等の異なる研究分野が多くのもので相互の関係を深めるものであった。このような状況の下で、昭和62年（1987）頃から両研究所において統合の機運が急速に進んだ。こうして両大学当局の合意に基づき、平成2年（1990）6月理論物理学研究所全所員の配置換により、両研究所の統合が実現したのである。

統合により、基礎物理学研究所は、理論物理学全般にわたった9研究部門及び外国人客員部門1を有する京都大学附置の全国共同利用研究所として、格段に拡充強化されて新たに発足することとなった。理論物理学の全国的、国際的な研究センターとして、これまでに培われてきた活動の推進とともに、新しい形態の共同利用、国際交流の研究活動を進めることの検討も進められている。

2. 機構と運営

研究部門と教官定員を表に示す。これまで建物の関係で、広島大学から移った4部門（一般相対論、場の理論、時間空間理論、宇宙基礎論）は宇治構内で他は北白川の北部構内で研究を行ってきたが、平成7年（1995）夏に北部構内に新たな研究棟が完成し、名実ともに統合した基礎物理学研究所としてスタートした。



旧理論物理学研究所銘板

表. 研究部門と定員(○は客員)

| 区 分 | 教 授 | 助教授 | 助 手 | 合 計 |
|---------------------|-----|-----|-----|------|
| 一般相対論部門 | 1 | 1 | | 2 |
| 統計力学部門 | 1 | 1 | | 2 |
| 原子核理論部門 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 素粒子論部門 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 物性理論部門 | 1 | 1 | | 2 |
| 場の理論部門 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 時間空間理論部門 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 宇宙基礎論部門 | 1 | 1 | | 2 |
| 非平衡系物理学部門 | 1 | 1 | | 2 |
| 素粒子論的天体物理学部門(外国人客員) | ① | | | ① |
| 合 計 | 9・① | 9 | 5 | 23・① |

本研究所は全国共同利用研究所として、運営にも全国の理論物理学研究者の意見を反映させるよう努力している。このため、研究所の運営に関する重要事項を審議する協議員会（所員と学内委員により構成）のほか、次の委員会を設けている。

運営委員会 研究所の運営に関する重要事項について所長の諮問に応ずることを任務とし、学内委員と学外委員で組織される。

研究部員会議 研究グループによる選挙で選ばれた研究部員、運営委員、所員により構成され、年間の共同利用研究計画を審議し、研究所の運営等について意見を述べる場となっている。

また、本研究所の固有部門のうち4部門は、京都大学大学院理学研究科の物理学・宇宙物理学専攻に協力講座として加わり、大学院教育に携わっている。研究所が受け入れる大学院学生定員は修士課程8名、博士課程4名である。

B. 研究の現状

3. 研究

本研究所が研究課題とする理論物理学は、物質の究極構造から宇宙の歴史まで広汎な問題を含むが、それらは多様であるとともに、対象の本質と研究の方法の両面において共通のものを持っている。ここでは素粒子論、原子核理論、宇宙論・相対論、物性論の4分野に大別して、本研究所の諸部門が行ってきた研究の概要を、その背景を含めて述べる。(カッコ内は所員名)

3-1 素粒子論 (益川敏英, 三宮正夫, 静谷謙一, 久保禮次郎, 佐々木 隆, 國友 浩, 野尻美保子, 福岡將文, 寺崎邦彦)

陽子、中性子、中間子など古くから知られてきた多くの素粒子は、より基本的な要素であるクォークにより構成されている。これらクォークや、レプトンと呼ばれる電子やニュートリノなどの間には、核力のもととなる強い相互作用、 β 崩壊等を引き起こす弱い相互作用、クーロン力などの電磁相互作用が働くが、それらの力は“対称性の自発的破れ”という機構に基づいたゲージ理論、いわゆる“標準模型”によって統一的に理解されている。あと一つの力である重力相互作用まで含め自然界における四つの基本的な力はすべてゲージ理論の法則に従っている。

素粒子の統一理論はこれら四つの力及び物質と時間と空間に対する統一的な自然観の確立を目指して進められている。一般相対性理論を超対称性を取り入れて拡張した超重力理論、我々が住む時空間を4次元から多次元へと拡張する試み、素粒子は「ひも」のように振った系の運動モードであるとする超弦理論の研究へと進展してきた統一理論は、近年の共形不変な2次元場の理論の研究を通して、統計力学

や数学の諸分野と密接に関連した広汎な研究を生み出すとともに、量子論としての重力理論の確立に向けても着実な研究の展開をみている。

また、これまで培われてきた場の量子論の手法は、基礎物理学の他の分野へも広くその適用領域を拡げてきており、物性系等への積極的な適用が進められている。

素粒子論は、数理物理学や、宇宙論、核理論、物性論等々の基礎物理学の他の諸分野と密接に関連しつつ、交流の中から新たな発展をみつつ進んでいる。

3-2 原子核理論 (松井哲男, 阿部恭久, 松尾正之)

元素の存否を決める原子核は、有限個の核子 (陽子と中性子) からなる多体系であり、これらを結びつけているのは湯川の間接子による核力である。この核力に基づいて、原子核の安定性から始まり、その構造及び核反応機構の研究が行われてきた。

最近では、核子に限らず強く結合した多粒子の系として原子核を解明する方向に研究が発展している。例えば、核内中間子の自由度をあらわに含めた核物質の研究や、核内に通常の核子と異なるラムダ、シグマ等いわゆるストレンジネスをもった粒子を含む原子核の研究である。

もうひとつの発展は、重イオン実験技術の進歩により可能となった、さまざまな極限状況にある原子核の動的性質の研究である。例えば、大きな角運動量を持つ原子核や大きく変形した原子核、不安定な領域にある原子核などの新しい側面の研究である。さらに、重イオン反応によって作られる高励起状態の原子核に対しては、有限自由度量子力学系の非平衡過程として扱う理論の構築を試みている。このような原子核の集団運動は、熱運動をしている核子を含んでおり、それらと絶えず相互作用している。統計力学で発展したブラウン運動理論に対応する非平衡動力的な取扱いを試み、原子核に対する新しい描像を形成しつつある。また最近注目されている超高エネルギーでの原子核衝突では、核子の内部自由度 (クォーク・グルオン) が顕になった状態 (クォーク・グルオン・プラズマ) が一時的に生成されることが期待される。この初期宇宙に存在したとされる原子クォーク物質の未知の性質や、その通常のハドロン物質への進化の過程、その際おこる新現象のシグナルの予測、等の理論的研究を行っている。

3-3 宇宙論・相対論 (中村卓史, 富田憲二, 小玉英雄, 横山順一)

素粒子の統一理論の進展は、宇宙の起源を探る研究に大きな影響を与えた。特に重要なのは、昭和55年 (1980) 前後に提唱された、宇宙の大きさが極めて初期の段階に急激に増大したと仮定するインフレーション理論の登場である。この理論によれば、従来のビッグバン宇宙論では謎であった様々な原理的問題—宇宙はなぜこれだけ平坦であるのか、なぜ銀河の分布に見られる大規模構造が生まれたのか—

について解答を与えることができる。また、量子重力理論にもとづく宇宙の起源の問題もある。現在では、素粒子論の研究と宇宙初期の研究は不可分といえるほど密接に関連しつつ進歩している。一方、電波、X線、 γ 線等のいろいろな観測手段の発展とともに、大規模構造、銀河団、銀河間ガス、宇宙背景放射、高赤方変移天体等について、近年次々と新しい観測事実がもたらされ、それらを包含した新しい宇宙像を作るための理論的研究がなされている。さらに、宇宙物理学的観測技術の進歩は、様々な理論的モデルを観測によりチェックできる状況を生み出した。この観測と理論のフィードバックは、スーパーコンピュータあるいは並列型コンピュータの強力な手段によって媒介される。理論モデルの予言する宇宙の姿を、コンピュータによって創造することができるのである。これらのコンピュータは、様々な物理の分野に計算物理の方法論をつくり出したが、その一つの大きな柱は、数値相対論であり、初期宇宙の構造、中性子星、ブラックホール、重力崩壊と重力波等、一般相対論的な重力が重要な役割を果たす宇宙物理学的な研究対象が多い。

3-4 物性論 (関本 謙, シグリスト・マンフレッド, 村瀬雅俊, 古崎 昭)

物性物理は巨視的な物質の性質の解明を目指す学問である。物質は莫大な数の原子が集まってできており、その性質には物質中の電子の振舞いが著しい影響を与える。電子は互いに力を及ぼしあいながら複雑にからみあった運動をしており、超伝導や磁性などの性質はすべて電子間相互作用の効果として現れる。高温超伝導も、多電子の運動における強い相関の問題と深くかかわっており、電子系の多体的な振舞いの解明は、今後も物性理論の重要な課題でありつづけるだろう。

多くの固体は原子が規則的に配列した構造をしているが、現実の固体にはかならずなんらかの乱れがあり、ガラスのように構造にまったく規則性のない物質も少なくない。乱れた系では、電子の局在化現象やガラス転移のように、単純な平均的性質を見るだけでは理解できない興味深い現象が現れる。この問題は最近注目を集めているメゾスコピック構造の物性の理論にとっても本質的課題である。

熱平衡に近い状態にある物質に関する物性論の成功は、たえず外界からのエネルギー流入にさらされている非平衡開放系の研究を促した。開放系のもつ非線形性は、平衡に近い系では予想もできないようなきわめて多彩な動的挙動を生み出すのである。特に生体系の多様な機能が形成される過程は開放系の観点からはじめて理解されるであろう。非平衡系物理学は、開放条件の下に発現する多彩な動的性質や生体系にみられる種々の自己組織化現象のモデル化・解明を目指す一方、非線形性由来する複雑な動的現象の方法論を開発しようとしている。

このように、物性論はモノに密着した物理でありながら、豊かな実体に裏打ちされた基礎的な理論的課題を生みだしつづけてきたといえる。

4. 共同利用と国際交流

4-1 共同利用

共同利用研究は、全国の研究者が集まって研究成果の発表と討論を行う研究会を中心として進められている。1996年度は22件の研究会が開催された。通常の研究会は数日間の会期で開催されるが、数週間に渡る滞在型の研究会も行われている。最近では、近隣諸国や欧米からの研究会参加者も目立つようになってきた。

また、研究者の交流のための制度が設けられ、多くの研究者が研究所に滞在して研究活動に寄与している。

アトム型研究員 特定のテーマについて個人研究、あるいは所員との共同研究を進めるため、1～2ヶ月滞在する。1996年度は18名が採用された。

基研研究員 若手研究者が湯川記念財団から経済的援助を得て1～2年滞在し、研究を進める。

非常勤研究員 若手研究者が1～2年の間、非常勤研究員として研究所に所属し、研究活動に従事する。

ビジター 1週間程度滞在して研究を行う。

地域スクール・ゼミ派遣 各地域での研究交流の企画への援助。

研究会の参加者や本研究所に滞在する研究者のための宿泊施設として、北白川学舎（所在地 左京区北白川小倉町、定員18名）を数理解析研究所と共同で運営している。

4-2 国際交流

本研究所は、国際シンポジウムの開催、外国人研究者の招へい、来訪者の受け入れを積極的に行い、理論物理学の分野における国際交流の中心的役割を果たしている。外国人研究者滞在の制度としては、1年間滞在の客員教授（1名）、3～4ヶ月の招へい外国人研究員（1996年度は3名）、数日間の短期滞在外国人研究員（1996年度は29名）がある。

また、昭和53年（1978）以来中規模の国際研究集会を主催してきた。初め、京都サマーインスティテュートとして出発したが、昭和



KYIS' 96 講演者

59年(1984)から湯川記念財団からの財政的援助を得、名称を湯川国際セミナー(YKIS)に改めた。参加者は例年国内約100名、国外約30名である。平成3年(1991)からは米国カリフォルニア大学サンタ・バーバラ校理論物理学研究所と共催し、京都とサンタ・バーバラで交互に開催することになった。

YKISのテーマ

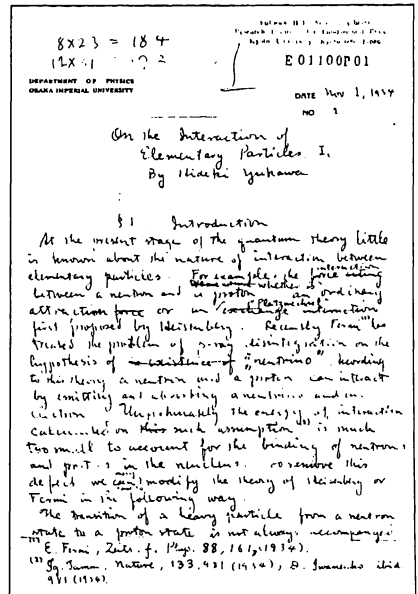
- 1985年 Quantum Gravity and Cosmology
- 1987年 Mesons and Quarks in Nuclei
- 1988年 Cooperative Dynamics in Complex Physical Systems
- 1990年 Common Trends in Mathematics and Quantum Field Theories
- 1991年 Low Dimensional Field Theories and Condensed Matter Physics
- 1992年 Quantum Phase Transition (サンタ・バーバラ)
- 1993年 Quantum and Chaos: How Incompatible?
- 1994年 Quantum Many-Body Computations in Condensed-Matter Physics: Issues and Prospects (サンタ・バーバラ)
- 1995年 From the Standard Model to Grand Unified Theories
- 1996年 Dynamics of Glass Transition and Related Topics

4-3 情報センター等の活動

本研究は、国内外の研究情報の流通に積極的に取り組み、全国共同利用に供してきた。所内に研究情報センターを設けてネットワークノード計算機を運用し、世界の研究機関と協力してプレプリント情報等の研究情報の収集・整理を行うとともに、蓄積した情報を国内外の研究者の利用に供している。また、BITNETノードを持つことにより情報の受・発信に関する全国利用者へのサービスも行っている。

また、湯川記念館史料室では、湯川博士の中間子論の論文の手書き原稿をはじめ、関連するわが国の研究者の業績・学問的活動について歴史的資料を収集・整理・保存する作業を行っている。

所内には、昭和21年(1946)に湯川博士が創刊した理論物理学の欧文誌 Progress



湯川博士 手書き原稿

of Theoretical Physics (月刊)の編集室があり、所員を中心に刊行が続けられている。

9 ウイルス研究所

A. ウイルス研究所の概要

沿 革

本研究所は、「ウイルスの研究並びにウイルス病の予防及び治療に関する学理及びその応用の研究」を目的として設立された。従って、ウイルス学を中心とし、広く分子生物学、細胞生物学、免疫生物学などに跨がる境界領域において、基礎的かつ先駆的な研究を目指し、多くの重要な成果を挙げてきた。いっぽう成人T細胞白血病ウイルスの発見と解析にみられるように、ウイルス感染症の基礎研究にも独自の貢献を行った。最近のバイオサイエンスの画期的な発展に伴い、各種のウイルス及び宿主細胞の増殖制御に関する分子レベルの研究や、ウイルス感染における生体防御の実体的なメカニズムの解明などの基礎的研究を基盤としつつ、ウイルス病に対するワクチン開発など学際的研究にも積極的に取り組んでいる。

本研究所は、昭和31年(1956)の発足以来30年を経て、9部門(1客員部門を含む)、1研究施設、1実験施設より成る組織へと発展した。さらに、昭和62年(1987)を開始年度として、大部門制度への移行により将来の発展を図ることとなった。

先ず、昭和62年に従来物理、癌ウイルス両部門を拡大改組して、がんウイルス(大)部門(がん遺伝子・細胞制御・生体発がん機構・ヒトがんウイルスの4分野をもって構成)が発足し、翌63年には、ウイルス診断研究施設を再編成して、免疫不全ウイルス研究施設(病原ウイルス・エイズ免疫の2領域)とした。さらに平成元年には、化学、遺伝学両部門を転換して、遺伝子動態調節(大)部門(情報高分子化学・分子遺伝学・遺伝子情報解析の3分野)が発足し、最後は平成2年に血清免疫・予防治療・神経ウイルス病の各部門を転換した生体応答学(大)部門(生体防御・感染防御・応答調節(客員)の3分野)及び病理、細胞ウイルス両部門を転換した細胞生物学(大)部門(構造形成学、増殖制御学、信号伝達、情報制御(客員)(平成4年度設置)の4分野)が発足して全ての移行計画は完了した。現在、4大部門、1研究施設、1実験施設の研究組織から成る研究所である。

平成9年5月の人員構成は、教官48名(教授10名、助教授10名、助手28名(休職5名含む))、技官9名、事務職員12名、大学院生67名、研修員・研究生15名である。

図 書 室

欧文学術雑誌127種類、定期刊行総説書36種類を中心とし、洋書・和書10,300冊を蔵する。開架式閲覧室には、複写機、簡易製本機、スライド作成機などを備えている。

講演会・刊行物など

学術講演会及びコロキウムをそれぞれ年1回、ウイルス研究所セミナーを随時(年間35~50回)開催している。また英文紀要(Annual Report of the Institute for Virus Research)を年1回刊行している。

B. 研究の現状

がんウイルス研究部門

がん遺伝子研究分野(教授 石本秋絵, 助教授 酒井博幸, 助手 柳川伸一)

細胞のがん化に関与していると考えられる遺伝子の存在が次々と明らかになり, 細胞がん化機能が分子レベルで説明されるようになった。当部門の研究目的としては, 各種のウイルス性発がんの分子レベルでの発がん機構の解析を目標としている。

具体的な研究テーマとしては, マウスのレトロウイルスに対する抵抗性遺伝子Fv4の作用機構の解析。ハムスターのFriend白血病ウイルスに対する感受性の研究, ヒトエイズウイルス(HIV)の非構造遺伝子の機能の解析。ヒトパピローマウイルス(HPV)の増殖機構及び発がん機構の解析。HPVのE2遺伝子によるヒト子宮頸がん細胞の増殖抑制能を利用した遺伝子治療法の開発を, ノードマウスやSCIDマウスを利用して行いつつある。マウス乳がんウイルス関連がん遺伝子Wnt-1を含むWnt/wingless遺伝子群の研究, 特にWinglessのシグナル伝達経路の解析とその関連物質の生化学的相互作用の研究を行っている。

細胞制御研究分野(教授 伊藤嘉明, 助教授 村上洋太, 助手 菅野智彦)

がんがどのようなメカニズムで発生するのかをつきつめていくことにより, DNAに結合し, 遺伝子発現の制御に直接関わっている転写制御因子が基本的に重要な働きをしていることがわかってきた。転写制御因子は, 転写の制御のみならず, DNA複製の制御にも直接関わっている可能性が強まりつつある。発生, 分化, 細胞増殖等においても中心的役割は転写制御因子が担っており, その過程の異常ががん化であるとも言える。我々は, 近年転写制御因子を集中的に研究しており, 現在二つの柱で研究を進めている。一つは, 我々が同定しcDNAクローンをとったPEBP2/CBFと呼ばれる転写因子の解析である。これは, α , β と呼ぶ二つの全く異なるたんぱくからなるヘテロニ量体である。 α サブユニットをコードする遺伝子は3種あるが, その一種AML1遺伝子はヒト白血病で最も, 高頻度で染色体転座の標的となっており, また成人型造血に必須であることがわかっている。もう一種は骨芽細胞の成熟に必須であり骨細胞特異的遺伝子発現に重要なものであることが判明している。 α サブユニットは, ショウジョウバエの分節遺伝子runtのマウスホ

モロゲであり、初期発生の研究にも重要な因子である。もう一つは、転写因子のDNA複製における関与の解析である。この目的のために最も理想的と考えられるポリオーマウイルスDNA複製系を用い、c-Fos, c-Jun, PEBP2等のオンコジン、プロトオンコジンでもある転写因子の複製に及ぼす影響を解析している。転写因子には複製を促進するための特別なドメインを持つものもあることが判明しつつある。

生体発がん機構研究分野 (教授 米原 伸, 助手 村上 昭・酒巻和弘)

生体の正常な発生・分化や恒常性の維持には細胞の増殖や分化の厳密な制御が必要であるが、細胞の一つ一つの生死も正確にコントロールされなければならない。生物が複雑な形や機能を有すれば、細胞死(アポトーシスと呼ばれる)の制御もより重要となる。このアポトーシス誘導シグナルを細胞外から細胞内に伝達するレセプター分子Fasの生理的機能とシグナル伝達の分子機構の解明を目指して研究を行っている。具体的には、免疫・発がん・発生等におけるFasの機能解析、Fasからの刺激によって細胞内に引き起こされアポトーシス誘導にいたる分子機構を研究している。また、以上の課題と関連して、免疫系や造血系で機能する未知の細胞表面分子の探索や、個体発生時に特異的な転写調節機構の研究も行っている。

ヒトがんウイルス研究分野 (教授 下遠野邦忠, 助教授 土方 誠)

感染し、ヒトにがんを発生させるウイルスはこれまでの研究によりに5種類明かになっている。これらのウイルスの感染予防法が確立されれば、がんウイルス感染によるがんの発生を予防することができる。さらに一歩進んで、ウイルスがどのようにして細胞をがん化するかについてその分子機構を明かにすることにより、その成果をもとにして既に感染している場合にもがんの発症をくい止めることができるようになる」と期待される。ヒトがんウイルスの中でヒトT細胞白血病ウイルスおよびC型肝炎ウイルス感染者は特に日本に多く、各々全人口の約1%にも達している。これらのウイルスに注目し発がんの分子機構の解明に挑んでいる。ヒトT細胞白血病ウイルスにおいてはTaxと呼ばれるウイルス性蛋白質が細胞の異常増殖に関与していることを明かにしてきた。また、C型肝炎ウイルスは感染して翻訳反応の効率を変化させることにより感染細胞の増殖制御をしている可能性を明らかにしている。また、上記以外のウイルスについても発がん機構との関連で研究を遂行している。

遺伝子動態調節研究部門

分子遺伝学研究分野 (助教授 永田俊夫, 助手 大森治夫・和田千恵子)

ゲノムの複製による自己増殖、ゲノム損傷ストレス応答としてのDNA修復と突然変異、及びゲノムの機能発現等に関し、遺伝子によるこれらの分子制御メカニズ

ムの解明をめざしている。

1) ゲノム自己増殖制御 DNA 複製起点における開始反応に関与してそれぞれの役割を遂行する諸因子と、それらが相互に関連し合って作用するメカニズムに関し、大腸菌細胞の中で複製する大腸菌染色体、各種ウイルス、及び各種プラスミドについて、これらに共通のものとそれぞれに特有のものすべての全体像解明をめざし、ゲノム DNA の構造と機能を解析の対象としている。

2) ゲノム損傷ストレス応答制御放射線等が DNA を損傷するようなストレスに対しては、例えば SOS 応答によって損傷が修復され、またそのときの誤り等によって突然変異が引き起こされたりするが、これらは DNA 複製によるゲノム自己増殖とも密接に関連していて、両者のメカニズムを共に解明しなければ全体像に迫ることはできない。これらはまた、遺伝子の転写などゲノム機能発現制御とも密接に関連していて、そのネットワークを解析している。

情報高分子化学研究分野 (教授 梅園和彦, 助教授 重定勝哉, 助手 橋本主税)

動物個体の恒常性維持や初期発生における体軸形成や神経誘導に着目して、未分化な細胞が種々の外来シグナルにตอบสนองして多様性を獲得する分子メカニズムとこれらを統御する遺伝プログラムを解析している。転写因子型レセプターによって受容されるステロイドホルモンやレチノイン酸、また、膜レセプターを介して細胞内へシグナルを伝達する BMP などの作用機序について、分子生物学的・発生生物学的な手法を組み合わせ、両生類から哺乳類に至る生物種間での比較解析を目指している。

これらと並行して、遺伝子の発現そのものを制御している分子機構の解明を目指し、真核生物と原核生物の両者を対象として、転写の開始及び終結に関わる蛋白因子について研究を進めている。現在、その一つとしてマウスの転写活性化因子 PEBP2 の分子遺伝学的解析に力をいれている。同因子は、既知の代表的な転写因子のいずれとも異なる新しいカテゴリーの制御蛋白であり、細胞分化・発癌に深く関わっていることが判明し、その具体的役割の解明が今後の急務となっている。また大腸菌の転写終結因子 rho 蛋白についても分子レベルでの作用機構の解析を行っている。

遺伝子情報解析研究分野 (助手 竹本経緯子)

1 生物種のゲノム全体像から生物の基本現象発生、形態形成、分化、進化をプログラムしている機構を理解するために、ゲノム情報を解読することを目的として研究を進めている。現在までに、ネットワークに繋がった高速のワークステーションを用いて大腸菌 DNA データを収集、解析し、遺伝子の位置情報、ホモロジー検索結果等を含む大腸菌ゲノムのデータベースを構築している。蛋白質コード領域の予

測, 高次の発現調節機構や機能的な構造の抽出, また他生物との比較を検討している。

生体応答学研究部門

生体防御研究分野 (教授 難波雄二郎, 助教授 富山朔二, 助手 長谷川捷一・竹田和正・上田正道)

免疫担当細胞のうちで, 主として細胞性免疫に関与するTリンパ球系の増殖因子によるシグナル伝達の機構を分子レベルで解析している。特に, 細胞内蛋白のリン酸化の役割を中心にして, 細胞膜上の受容体から核内へのシグナル伝達の経路を明らかにすることを目的にしている。その他, 各種抗原に対するモノクローナル抗体の作成, 細胞工学的手法を用いた細胞分化の研究を行っている。

ウイルスと宿主の相互作用を基礎生物学的に研究することを主目的としている。

慢性中枢神経疾患と麻疹ウイルス, プリオンとの関連, アデノウイルスにより誘導される細胞表面抗原の動態などを, 個体, 細胞, 分子のレベルで研究している。また, 細胞の運動がどのような機構で行われているのかを, 収縮タンパク質のアクチンを中心として解析している。

感染防御研究分野 (教授 淀井淳司, 助教授 佐邊謙孝, 助手 西部陽子・香川和子・増谷 弘・笹田哲朗)

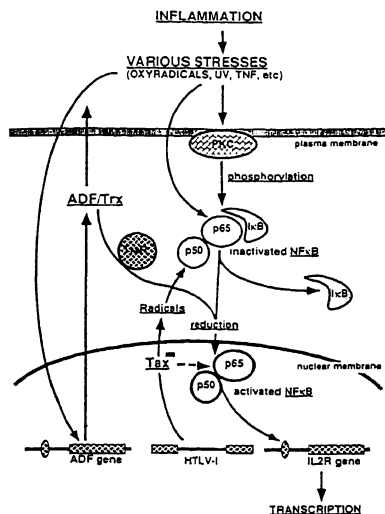
ウイルス病の予防と治療に関する研究

ATL・免疫アレルギー疾患の発症機構

発癌と細胞活性化機構の分子細胞生物学

増殖因子とレセプターの情報伝達機構 (IL-2レセプター, Fcε R /CD23)

淀井は昭和45年 (1970) 代初頭より, 高月・内山らと共に成人T型白血病(ATL)を報告, その疾患概念の確立を行った。淀井・増谷は, 感染防御機構の中心である免疫・アレルギー反応の異常を, 臨床疾患に結びつけて研究している。特にウイルス関連の免疫異常・発癌モデルとして, 成人T型白血病におけるTリンパ球活性化,



さまざまなストレスは, ADF/TRX を誘導し, ADF/TRX系はNF-κBを活性化することによってIL-2Rの転写を促進する。

アレルギー疾患に関連したIgE制御機構とEBウイルスによるBリンパ球活性化の機構を対象とし、これらに共通した活性化因子ADP/TRXによるRedox Regulationによる活性化機序を解析している。

佐邊は細胞接着とチロシン酸化との解析から細胞基質間接着、脱接着と細胞増殖、分化及び細胞周期におけるチェックポイントとの相互作用に注目し、現在特にインテグリンと細胞基質間接着のシグナル伝達及び細胞骨格構造による膜蛋白から様々なシグナル制御を研究している。

1970年に西部は井上幸重(退官)と共に、スモン患者から新種のヘルペスウイルスを分離したが、その後米国で同種ウイルスが分離確認された。現在Inoue-Melnickウイルスとして、中枢神経系並びに消化管慢性疾患との関係を追求すると共に、それに対する予防治療法の開発をも目指している。

応答調節研究分野(客員)(教授 野田哲生, 助教授 正井久雄)

C型肝炎ウイルス(HCV)の病原性発現機構を分子、ウイルス、細胞レベルで追求しようとする分野で、特にC型肝炎ウイルスの発がん機構の解析を行う。当客員分野にはC型肝炎ウイルスの増殖機構の解析やウイルスの遺伝子構造の解析に業績のあるスタッフの参加を得ることができた。

細胞生物学研究部門

構造形成学研究分野(教授 伊藤維昭, 助教授 志田壽利, 助手 秋山芳展・森博幸)

遺伝情報の発現過程のうち、特に転写・翻訳後に遺伝子産物が機能的構造体を形成して細胞構造の一員となる過程を研究している。特に、タンパク質の細胞内での折り畳み制御、細胞膜への組み込み、局在化、分泌等を取りあげて、このような機構に関与する要因をタンパク質分子に担われている情報、細胞に備えられている仕組みの両面から、分子遺伝学や生物学の方法と技術を用いて解析している。タンパク質の膜透過機構に関与する遺伝子産物の同定と作用機構の解明が焦点の一つであり、とりわけ膜内在性タンパク質SecYの研究を行っている。またウイルス遺伝子の発現機構のうち、mRNAのスプライシング・輸送等の調節機構に関与する因子を研究すると同時に、ウイルスベクターを用いた医学的応用への基礎研究を行っている。

増殖制御学研究分野(助手 石井一宏)

神経細胞の生存維持、分化・成熟、機能の分子機構を研究している。

神経細胞の細胞生物学的性質の特徴は三点ある酸化ストレスに対する非常に高い感受性、そのことが高頻度の神経細胞死をもたらすこと、神経細胞の増殖は胎児期

にはほぼ完了し、その後は、一生の間細胞増殖を行わずに休止期に留まること、神経細胞の生存、成熟、機能における細胞相互作用の重要性、以上の三点である。

老化にともなう痴呆の発症や脳における記憶の機構なども、このような神経細胞の特徴と大いに関係があることが最近明らかになってきた。私たちは神経細胞のこのような諸性質について分子生物学的研究を行っている。

情報制御研究分野（客員）（教授 利根川 進）

細胞間及び細胞内分子間の情報伝達機構に係わる遺伝子群の変異マウスを作成し、それらのマウスを駆使して、免疫系及び中枢神経系の発生及びそれらが営む高次の生命現象について、その分子機構を解明している。

高次生体情報研究分野（助教授 糸原重美, 助手 池田敏男）

遺伝子の機能を個体レベルで解析することを目標としている。マウス胚性幹細胞を用いたジーンターゲット法は、任意の特定遺伝子のみ自在な変異を導入したマウスを作成する方法である。この方法では不特定の染色体領域に不必要かつ予期しない変異を導入しないので、個々の遺伝子の機能を解析する方法として優れている。この手段を用いて、T細胞レセプターのノックアウトマウスを作成し、T細胞の発生及び機能の解析を行ってきた。現在は、この研究を継続するとともに、中枢神経系の発生分化機構に関わる遺伝子群の同定を行いつつ、その機能について変異マウスを活用して解析している。

免疫不全ウイルス研究施設

病原ウイルス研究領域（教授 速水正憲, 助手 井戸栄治・五十嵐樹彦）

エイズウイルスと成人T細胞白血病ウイルスに極めて近縁なウイルスをサルが保有している。また既知のこれらのウイルス以外に関連した霊長類レトロウイルスが存在していることが推察される。アフリカ等世界各地のヒトとサルよりウイルスを分離し、その遺伝子解析を行って、これらのウイルスの起源・進化を明らかにしている。またこれらのウイルスの変異を細胞・個体レベルで解明している。

エイズの解明にあたっては、実験的に取り扱える動物モデルが必要である。そのために、サルに感染しエイズを発症させることのできるサルエイズウイルスを用いて、その感染様式・発症機序の解明をウイルス研究所内外の研究室と共同で行っている。それにあたっては、ヒトとサルのウイルスの遺伝子構造と機能の相違を変異株、キメラウイルスの作成により明らかにし、サル感染実験を行っている。またエイズウイルスのワクチン開発を目的として、サルエイズウイルス及びHIVとのキメラウイルスを用いて試作されたワクチンの免疫付与能・感染防御効果をサルを用いて調べている。

エイズ免疫研究領域 (教授 内山 卓, 助教授 服部俊夫, 助手 藤田温子・堀利行)

ヒト・レトロウイルス感染により発症する二人疾患である後天性免疫不全症候群 (AIDS) および成人T細胞白血病 (ATL) を主要な研究対象としている。

HIV に関しては, 外膜糖蛋白 (gp120) の主たる中和エピトープである V3loop を中心に研究を進め, IL-2依存性細胞増殖に対する抑制作用, V3loop を結合する細胞側の蛋白などについて解析するとともに, AIDS の遺伝子治療への応用を視野に置いて Env 蛋白を切断する ribozyme についても検討している。また, 最近, HIV-1 の coreceptor がある種の chemokine 受容体に属する分子であることが明かにされたが, 我々も独自に樹立した抗ガン CXCR-4抗体を用いて HIV の gp120 と CO4 および CXCR-4 の分子間相互作用ならびに cell tropism の機構に関して研究を進めている。

ATL に関しては, SCID マウスを用いた ATL 細胞の *in vivo* 増殖モデルを作成し, 腫瘍性増殖機構の解明と新しい治療法の開発を目指している。一方, ATL 細胞の臓器浸潤のメカニズムを調べる過程で, 我々は HTLV-1 感染 T 細胞株および正常活性化 T 細胞が TNF-R ファミリーに属する膜蛋白 OX40 とそのリガンド gp34 を介して血管内皮細胞に接着することを見いだした。現在, この OX40/gp34 系のシグナル伝達機構および病体との関わりについて解析中である。

ウイルス感染動物実験施設 当施設はウイルス研究所の共同利用施設として運営されており, 特殊感染動物実験室, ノードマウス飼育室やトランスジェニックマウス用高度 SPF 室などがある。マウス, ウサギ, モルモット, ハムスター, ラット, サルなどを利用したウイルスの感染動物実験が行われている。

最近の施設利用における注目される傾向として, ノードマウスに代表される免疫不全動物の飼育が多くなり, 特殊な飼育装置の設置が必要となっている。これらの装置を使い, 最近開発され使用が可能になった SCID マウスや, 放射線照射動物の飼育も増加しつつある。また, トランスジェニックマウスやノックアウトマウスの飼育も増加の傾向にある。

10 経済研究所

A. 経済研究所の概要

沿 革

本研究所は産業経済に関する総合研究を目的として、国立大学設置法により昭和37年(1962)4月京都大学に附置された。

これより先、京都大学経済学部では、産業経済の理論的、実証的研究の重要性にかんがみ、昭和30年(1955)任意団体として総合経済研究所を設立し、昭和35年(1960)これを財団法人総合経済研究所に改めた。この種の研究活動を発展させるため、大学では大学附置研究所の設立を計画し、その実現に努力した。

さいわい、昭和37年(1962)第40回国会において、これに要する予算が認められるとともに国立学校設置法の一部改正を見るに至り、同年4月1日から発足したものである。開設当初は、まず産業構造、比較産業の2研究部門を以て発足し、昭和39年(1964)には地域経済、資源経済の2研究部門が増設され、また、昭和41年(1966)には計画経済、産業統計の2研究部門が増設されて6研究部門となった。さらに昭和52年(1977)4月には環境経済研究部門、昭和54年(1979)には比較経済体制研究部門、昭和56年(1981)4月には現代経済分析研究部門(客員)がそれぞれ増設された。また、昭和58年(1983)4月には比較経済分析研究部門(外国人客員)が増設され、平成5年(1993)4月に国際政治経済研究部門(外国人客員)に改組された。

昭和61年(1986)4月には、客員部門を除き、既設の8研究部門を、数量産業分析、経済計画、資源環境、比較経済の4大研究部門、12研究領域に改組、平成3年(1991)4月に研究領域が増設され、13研究領域となった。その後平成6年(1994)4月に資産経済研究部門が増設され、5大研究部門15研究領域となり、現在に至っている。

平成9年(1997)4月現在、5大研究部門に、教授11名、助教授9名、講師1名の常勤



経済研究所

研究者を有し、客員（3名）を加えた24名が研究スタッフの核を構成している。その他、非常勤講師や招聘外国人学者、非常勤研究員、研修員などの研究者が常勤スタッフとの共同研究作業に従事している。また、研究の活動は、事務部、図書室、及び計算機室からなるサポート部門により支えられている。

研究の特徴

本研究所の研究者は設立以来、専門雑誌、学会誌、研究誌、学会での研究発表を研究成果の発表の中心に据え、その大半を所外の研究者との共同研究という形で推進してきた。本研究所は研究所自体の紀要や専門誌をもたないことを方針とし、広く内外の雑誌に研究成果を刊行することにより、その成果を世に問うてきた。本研究所はその規模こそ決して大きくはないものの、研究者の専攻領域は伝統的な経済学諸分野はいうまでもなく、工学や社会学との関連領域にまで及んでおり、その研究活動全体を見渡すことは容易ではない。

しかしながら、設立以来、数多くの先駆的業績を発表してきた統計学、計量経済学、及び数理経済学の諸研究に見られるような先端性、そして資源経済や比較経済などの境界的領域における研究の斬新性が、本研究所の研究活動の特徴づけている。

研究領域が極めて広範囲にわたっているにもかかわらず、所内のスタッフ間の研究交流は極めて活発であり、20余名という小人数の研究スタッフにもかかわらず、年間を通じて50件にもものぼる研究会が開催されている。

本研究所は開かれた研究交流の場を提供することにより、多くの若手研究者を育成し、他大学、及び官民の研究機関に送り込んできた。

本研究所の先端的で斬新な研究活動の成果は、内外の学界から高い評価を勝ち得ている。経済学専門誌の中でも最も権威のあるものの一つであるアメリカ経済学会誌(American Economic Review)に掲載された世界の大学のランキング（専門誌に発表された所属研究者の論文の総ページ数）によると、本研究所は日本国内で第1位であった。ちなみに第2位は東京大学経済学部である。

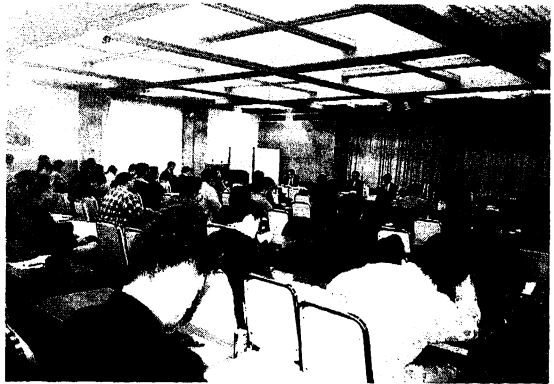
本研究所の活動の国際性もまた特筆に値する。昭和58年（1983）に設立されて以来、外国人客員研究部門には、既に11カ国21名の外国人研究者を迎え、実りある共同研究を行っている。その他にも招聘外国人学者あるいは研修員の資格で数多くの外国人学者が経済研究所に滞在し、所員と共同研究を行っている。また所員の多くが、スタンフォード大学、ロチェスター大学、ウィーン大学、北京大学、全米経済研究所(NBER)などへ足繁く出張・研修旅行し、学会発表や共同研究を恒常的に推進している。

平成9（1997）年度以降5ヵ年にわたり、本研究所の西村和雄教授を研究代表者とする研究プロジェクト「複雑系としての非線形経済システム」がCOE（拠点形

成プログラム)として文部省より支援を受けることとなった。西村教授を中心とする本研究所の数理経済学の分野での研究成果の画期性が評価されてのことである。

大学院, 学会活動

本研究所のスタッフは設立以来, 大学院経済学研究科に参加してきたが, 昭和60年(1985)4月より, 本研究所は経済学部各講座とともに



公開シンポジウム(平成9年1月京大会館)

経済学研究科の基幹講座となった。平成9年(1997)に経済学部の大学院重点化が完成してからは, 本研究所の全部門が協力講座として経済学研究科に関与するところとなった。学会, 社会活動においては, 既に述べたように, 国内外の多くの経済学会組織において中心的役割を果たしているほか, 京都大学公開講座や不定期の経済研究所主催の講演会などの場においても, 本研究所の所員は多大の貢献をなしている。

B. 研究の現状

数量産業分析研究部門

1) 地球環境問題, 特に二酸化炭素による地球温暖化問題に関する計量経済分析及び政治経済学的分析を行う(教授 佐和隆光)。

2) 計量経済分析のための統計的方法。計量分析のための各種統計手法を開発し, 分析の基礎となる諸条件を理論的に吟味する。様々な手法の相互比較及び評価を行う。最近是非定常時系列に関心をもつ(教授 森棟公夫)。

3) ゲームの理論とその応用。ゲームの理論とミクロ経済理論とのかかわりを研究する。ゲーム理論に関しては交渉解の研究も行うが, 応用として寡占下の企業行動分析を考える(教授 今井晴雄)。

4) 自己組織化の理論を経済システムに応用し, 貨幣論などの理論的基礎付けを行うとともに, その社会哲学的含意について検討する。また環境問題との関連も考える(助教授 浅田 彰)。

5) より信頼できる計量経済分析の方法について研究。主にノンパラメトリック, セミパラメトリックな統計手法の計量経済学への応用(講師 人見光太郎)。

経済計画研究部門

本研究部門の主要課題は、政策的決定に関する諸問題を、経済理論、数量計画、意志決定及び制度論などの諸側面に関して研究することであり、具体的には以下の諸分野とテーマに重点を置いて研究活動が進められてきている。

1) 景気循環とカオス

経済の動きを非線型動学の観点から、異時点間に亘る最適資源配分問題として分析する。これらは一般均衡理論、及び最適成長理論のフレームワークの中で研究される。さらにまた、経済成長の特徴づけ、並びに景気循環カオスのメカニズムを明らかにし、国際的な景気変動の連動性等に関する研究をも行う（教授 西村和雄）。

2) 非線型動学と経済変動

世代重複モデル及び内生的成長モデルを用いて、非線型動学の観点から短期的及び長期的経済変動の理論的研究を行う（助教授 新後閑 禎）。

3) 地域経済システムの自己組織化と発展

地域経済システムを複雑系として捉えることにより、その自己組織化・構造変化・進化の長期的プロセスを説明するための基礎理論を、規模の経済と集積の経済を含む一般均衡理論と非線形動学を融合することにより構築するとともに、実証研究を行う（助教授 森 知也）。

資源環境研究部門

本部門の研究目的は、資源の有効配分と分配問題、環境問題の評価方法と最適環境を作り出す政策を分析することにある。ここでいう資源とは天然資源のみならず、人的資源の配分についても注意が払われる。したがって労働経済学、産業組織論、財政学等で使用される分析手法を応用して、資源の最適配分の問題や企業組織の構成、さらに最適租税政策等が研究される。日本企業における所有と支配、企業間の関係、さらに非金融機関と金融機関の関係の問題も広い意味で組織論や資源論と関係があり、本部門での研究対象になりうるものである。

環境の問題は、経済発展が経済システムに対し与える影響を自然的、社会的諸局面において分析し、その合理的な評価と制御方法の開発と適用を行うものである。具体的な研究は、環境汚染の社会的費用、環境価値の評価法と環境容量の概念の確立等が主要研究課題である。

現在の各人の主な研究課題は次の通り。労働市場と金融市場の研究（教授 橋木俊詔）。旧ソ連邦の環境問題と市場化（教授 塚谷恒雄）。マクロ経済分析（助教授 照山博司）。労働市場、金融市場、マクロ経済の研究（助教授 小佐野 広）。金融市場、マクロ経済分析（助教授 藤木 裕）。

比較経済研究部門

実証研究は理論研究と並ぶ重要な経済学上のアプローチである。とりわけ経済が激動している現代世界において実証研究の役割は大きいと言わなければならない。本部門は、企業、産業、経済体制という異なった次元での比較研究、特に国際比較研究を中心課題としている。

第一に、経済活動の主役は企業であり、現代では巨大企業・多国籍企業の行動とその影響の調査研究が重要である。また企業間の競争と協調の様相が従来と異なってきた。産業と国民経済を分析するうえでの企業の位置も変容している。多国籍企業が国際経済・世界経済で演じる役割は今や決定的なものになってきている。そこで地域統合、発展段階を異にする各国への政策手段が研究対象となり、また発展途上国企業の分析も独自の対象となる。さらに市場経済への移行が行われている旧・現社会主義諸国でも経済活動の主体としての企業の行動、民営化が重要な課題となっている。

第二に産業次元での分析では、新国際分業、ハイテク産業とそこでの研究開発と知的所有権の扱い、軍需産業の民需転換、それらから政府の産業政策、さらには経済政策の国際協調等、が研究項目として生じる。

第三に経済体制視角である。ここでは旧・現社会主義諸国の市場経済化、資本主義化とそのプロセスに関する研究が中核をなす。特に中国、ロシア、旧東欧諸国の実態把握が重視されている。

これら各次元での実証研究は、当然のことながら、現代をとらえる理論的枠組みの構築という共通の課題を念頭におきながら進められている。

現在の各人の主な研究課題は次の通り。日米相互依存関係の展開（教授 坂井昭夫）。計画から市場への移行期に関する研究（教授 上原一慶）。競争と協調のゲーム理論的分析（教授 岡田 章）。旧社会主義国の転換過程（助教授 溝端佐登史）。

資産経済研究部門

本研究部門の主要な研究対象は、国富を形成するさまざまな資産の蓄積・配分・利用・取引に関する諸問題の分析である。また、あわせて、ストックとしての資産及び資産市場が、所得・投資といったフローの経済活動とどのように相互関連しあうかも重要な研究課題である。

資産経済の分析は、大きく分けて、4つの研究課題群に分けることができる。

第一は、資産市場における価格決定や、市場の効率性や市場形成の微視的構造の分析を行うものである。

第二は資産の蓄積と配分のメカニズムを分析するもので、長期経済成長や景気循環といったマクロ現象を資産蓄積の立場から理論・実証両面での再構築をめざす

(助教授 柴田章久)。

第三は同じ資産の蓄積と配分のメカニズムをよりミクロ的に分析するもので、都市集中と土地利用、企業システムと人的資本蓄積といった研究課題がこれに属する(教授 藤田昌久、教授 有賀 健)。

第四は、資産蓄積と配分を公共政策の視点から研究するもので、社会的共通資本に関する実証的・厚生経済学的分析や、世代間所得配分に関する様々な政策課題、更には、超長期経済成長との相互連関といった研究課題が考えられる(助教授 岩本康志)。

現代経済分析研究部門(客員)

本部門は、学外から優れた研究者を客員教授として招き、研究上の強力な協力を得る目的のために新設された。主として日本経済の現状諸問題を理論的及び実証的に研究することを研究内容としている。その研究課題は年次を追って変化するものであるが、平成9年度は

①アメリカの貿易構造と通商政策に関する研究

②経済発展論と労働市場分析

である。

国際政治経済研究部門(外国人客員)

今日、世界経済は相互依存の度を高め、また政治的にも一国の枠を超えた激動のうちにある。本部門は、政治経済学的分析に精通した外国人研究者を招き、世界経済の構造変動を多角的に分析するとともに、望ましい経済政策の協調のあり方を研究する。

11 数理解析研究所

A. 数理解析研究所の概要

目 的

「数理解析」という学問分野の研究を推進するために設立された全国共同利用研究所である。本研究所では専任の所員によって研究を行うとともに、広く全国の数理解析の研究者に共同研究のための便宜を提供し、全国的な研究の進展を期している。また国際交流も重点的に推進している。

「数理解析」について

自然科学・社会科学など種々の学問分野で提起される諸問題中、数学モデルなどの形で数学的に取扱われることが必要なものが多い。特に近年高速計算機の発展に伴い、この種の研究方法が普及してきた。しかしそのためには既成の数学のみでは十分ではなく、新しい方法や理論の開発を要する場合が多い。実用上の便法に厳密な数学的裏づけを与えることもその一環である。この種の新しい方法や理論は、それらを実現した計算機プログラムなどとともに、当面の問題以外にも、思いがけない他の方面に活用されることが多い。

この種の研究分野は広義には数理科学とよばれるが、近年では当研究所の名称との関連から「数理解析」ともよばれている。

沿 革

昭和38年(1963)4月日本学術会議の勧告に基づいて設置され、昭和42年(1967)に発足当時の計画による9部門が完成し、昭和43年度に現在の建物工事が完了した。昭和44年(1969)8月に、基礎物理学研究所と共同の宿泊所(通称北白川学舎)が



完成し、昭和46年度に附属数理解析用プログラミング施設が設置された。昭和50年(1975)4月に、京都大学大学院理学研究科内に、本研究所を基幹とした独立専攻である数理解析専攻が設置された。その後昭和53年(1978)に大域解析学研究部門、昭和55年(1980)に数理解析(外国人客員)研究部門、昭和59年(1984)に

代数解析研究部門，平成元年（1989）に数理物理学研究部門，平成4年（1992）に代数多様体論研究部門，平成6年（1994）に代数解析学研究部門が設置された。なお，これに先立ち，昭和59年（1984）設置の代数解析研究部門は時限到来により廃止された。そして平成7年（1995）に応用数理（外国人客員）研究部門が増設され，現在15研究部門及び1附属施設からなる。

電子計算機は昭和42年度にTOSBAC-3400を設置，昭和54年（1979）2月1日からDEC-SYSTEM2020に更新，昭和59年（1984）4月よりECLIPSE MV/10000に更新，平成元年（1989）3月よりAPPOLOワークステーションに更新，平成5年（1993）3月より電子計算機のシステム更新を行い，米国コンベックスコンピュータ社製C3420ES 1台，米国サン・マイクロシステムズ社製SPARC server 1台，SPARC station 13台が稼働開始した。

昭和49年（1974）3月に創立10周年，昭和58年（1983）5月に創立20周年，平成5年（1993）10月に創立30周年の記念行事を行った。

組 織

研究部門は下記の13部門と数理解析（外国人客員）研究部門，応用数理（外国人客員）及び1附属施設がある。運営上は名称や部門区分に必ずしもこだわらず，随時柔軟に研究グループを編成して活動している。

基礎数学第一研究部門

基礎数学第二研究部門

代数多様体論研究部門

大域解析学研究部門

代数解析学研究部門

作用素論研究部門

応用解析第一研究部門

応用解析第二研究部門

数理物理学研究部門

非線型問題研究部門

近似理論研究部門

数値解析研究部門

計算機構研究部門

附属数理応用プログラミング施設

事務部は庶務掛，共同利用掛，会計掛，図書掛の4掛及び研究部事務室からなる。現在専任教官35名，職員25名である。

運 営

(1) 協議委員会

学部の教授会に相当し，所長，所内教授及び所外教授若干名で構成され，京都大学の部局としての管理機関である。

(2) 運営委員会

所長，所内教授及び京都大学内外からの推薦にもとづく研究者（京都大学内外ほぼ同数）で構成され，共同利用に関する基本事項を審議する。

(3) 専門委員会

京都大学内外から推薦された研究者と所長の委嘱した委員から構成され、共同利用研究計画を審議する。

共同利用

全国各地の研究者に機会と便宜を提供するため、研究計画を公募している。昭和59年度までには半年ごと年2回の募集であったが、昭和60年度以降は年1回の通年募集に改めた。

形態は、共同研究集会、短期研究員（共同）、短期研究員（個別）、長期研究員（個人）の4種で、短期と長期の境は2週間をめやすとしている。

この他、緊急の必要がある場合に運営委員会の提案により直ちに実施できる特別計画、毎年題目を定めて重点的に実施するプロジェクト計画などがある。

現在、各形態の共同利用が、年間合計約80件実施されている。

平成8年度のプロジェクト計画としては、「高次元代数多様体」についての研究が行われ、外国から15名を越す滞在者と約延550名の国内参加者があった。

また平成9年度は「等質空間上の解析と Lie 群の表現」を中心課題としてプロジェクト研究が行われる。

国際交流については、客員部門教授招へいの他、招へい外国人学者の受入れ、外国人留学生の受入れ、来日外国人研究者の短期間訪問など各種の形態がある。

近年、来訪する外国人研究者が増加し、平成8年度では、200名を越した。

国際研究集会も何度か実施されている。

大学院

本研究所は設立当初より大学院教育を活動の一環と考え、理学研究科のいくつかの専攻に分かれて協力して来たが、昭和50年（1975）に独立専攻として数理解析専攻が設置された。これは研究所を基幹とする全国でも珍しい形態の大学院である。平成6年度より京都大学理学部・理学研究科の改組に伴い、数理解析専攻は、数学専攻と合わせて組織上は一つの専攻（数学・数理解析専攻）になったが、その中の「数理解析系」として従来通りの独立性を保って運営されている。現



在数理解析系の学生定員は修士課程20名、博士課程10名であり、研究者養成を目的とした教育を行っている。平成9年(1997)7月現在の現員は、修士、博士後期両課程合わせて43名、他に、研究生と特別研究学生が5名、研修員と学振特別研究員が6名である。この中には留学生等外国人3名が含まれている。修士課程の志願者は全国に及ぶ。博士後期課程も全国から修士課程修了者(修了予定者を含む)を公募している。

学術出版物

- (1) 京都大学数理解析研究所紀要(Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences)

研究所の機関誌として刊行している欧文の専門学術雑誌である。年1巻隔月刊6分冊、年間合計約1,100ページ、市販している。所員の研究発表だけでなく、全世界からの投稿を受理している。

- (2) 講究録

共同利用事業の一環として行われる研究集会等の成果を刊行する非公式出版物で、日本文、欧文が混じっている。

年間約40冊、既刊約998冊、検索の便をはかるため大型計算機センターのデータベース KOKYUROKU (No. 785まで収録)の作成、及び学術情報センターのデータベース ACSIS-CAT (No 992まで収録)を作成し、公開している。

- (3) プレプリント

所員の研究成果の速報として随時発行し、内外の主要研究機関や関係機関に送付している。年間約60冊発行されている。

所員の研究成果は、上記以外に内外の各種学術雑誌に発表される場合が多い。

その他の行事 原則として毎週水曜日4時から理学部数学教室と交代で談話会を行っている。また、ほぼ毎年夏に数学入門公開講座を開催している。

B. 研究の現状

最近数年間の所員(旧所員も含む)の研究活動の要約を研究分野単位で要約する。

整数論 伊原康隆教授を中心に、数論とその関連分野の研究が進められている。主要テーマの一つは代数多様体の基本群に関連したガロア表現論とその応用である。この比較的新しい主題の研究は、代数幾何学的、群論的、数論的、トポロジ的、量子群論的等様々な側面から、海外の多くの研究者とも共同(ないし競争)で進められ、伊原教授、松本 眞助手、(現・慶大助教授)玉川安騎男助教授、望月新一助教授らによる種々の貢献(例えばフィルター付表現と関連する体の塔の研究や、組紐群作用の記述、Grothendieck 予想関連の結果など)が得られている。特に

最近の玉川、望月による Grothendieck 予想の解決が著しい。同時に、Log scheme の応用と p 進コホモロジーの比較定理 (辻 雄助手)、 p 進曲線上の固有束や曲線のモジュライスタックの p 進的一意化 (望月新一助教授) G 関数の特殊値の研究 (永田 誠助手) などの数論幾何的研究も互いを刺激し合いつつ活発に行われている。

代数幾何 代数幾何の重要な問題として代数多様体の双有理分類、(双有理写像の研究) と個々の代数多様体の性質の研究がある。前者は 1 次元の場合はリーマンにより、2 次元の場合はイタリア学派そして小平邦彦氏により完成されている。

森 重文教授はハーツホーン予想の解明後、1988年に 3 次元の場合に複素代数多様体の双有理分類を荒い意味で完成した。更に 3 次元の諸問題の研究が進められている。宮岡洋一教授はベクトル束、特に接束、を用いて代数多様体の位相的、幾何学的構造を研究している。この方面の顕著な業績として曲面に関する宮岡・ヤオ不平等式がある。中山 昇助教授は楕円多様体の理論、正因子のザリスキ分解をはじめとして、高次元代数多様体の構造を種々の角度から探求している。齋藤盛彦助教授は混合ホッジ加群の理論を応用することにより特異点や代数サイクルなどの研究を進めている。ヘルムケ・ステファン助手は藤田予想を研究している。

複素幾何 複素幾何は多様体を主に複素函数論的方法を用いながら幾何的に研究する分野と言える。齋藤恭司教授の導入した原始形式とその周期写像の理論は現在その出発点であった特異点論をこえて、現在、Hodge 理論、表現論、保型形式論や数理論理学における弦理論等と深く結びつきつつ発展している。

微分幾何 古田幹雄助教授は 4 次元の多様体の構造についてある種の非線型偏微分方程式 (ゲージ理論に由来するもの) を利用して研究しているが、これは無限次元の幾何学を利用していると理解できる。それらの方程式は単なる手法として現れたのではなく、4 次元の本質となじむものであろうというのが、当研究者の立場である。

代数解析学 これは、代数的手法を中心として解析学を研究する分野であり、佐藤幹夫・河合隆裕・柏原正樹 3 教授がその基礎を確立した超局所解析学及び極大過剰決定系の理論はその最も著しい成功例である。現在極大過剰決定系で統制しきれない重要な対象として、特異振動が河合教授・竹井義次助教授を中心として、また、統計物理学における可解模型及び量子群の研究が柏原教授・丁 津泰講師、ウグロフ・デニス助手を中心に理学部数学教室神保道夫教授と協力しつつ代数解析学の立場から進められている。

トポロジー 永田雅副助手を中心にトポロジーの研究を行なっている。一般化された手術理論における特性類の決定方法について、種々の成果が得られている。近年は群作用を持つ多様体の分類や、同変 L 理論の代数的基礎付けなど、変換群論

とそれに関連する事柄を中心に研究を進めている。

確率論 高橋陽一郎教授は、大偏差原理、カオスなど、特に統計力学と関連する確率解析、力学系の諸問題を研究している。

数理物理学 三輪哲二教授は、可解格子模型とそれに関連する無限次元代数の表現論を研究している。小嶋 泉助教授は場の量子論、非平衡系の統計力学等に関する基礎的諸問題の研究を行っている。河合俊哉助教授は弦理論、共形場の理論等の研究を行なっている。南 政次助手は、弦模型・戸田格子の研究を行なっている。阿部光雄助手は重力理論・ゲージ理論の場の量子論的研究を行なっている。

流体力学 大木谷耕司助教授は、3次元および2次元流体の動力学の研究を理論的、数値解析的アプローチの両面から行なっている。主たる研究テーマは、乱流の渦構造の形成・遷移の理論、それら構造の乱流の統計性質との関連、および非粘性流に現われる特異性の渦力学による理論的解明である。また、範例的な現象を見つけるために、簡単な1次元モデル方程式などの解を調べることに興味を持っている。これらの研究には並列計算機などを用いた直接数値シミュレーションや画像解析が不可欠だが、合わせて運動方程式に基づく理論解析によって要所をおさえることを目標にしている。

数値解析学 森 正武教授、岡本 久教授、降籙大介助手がこの分野で精力的に活動している。微分方程式の離散化手法の開発・改良を始めとする数値計算アルゴリズムの研究は、並列計算機の出現によって現代科学の急務となっている。ここで重要となるのは地道な基礎原理の追求である。この認識に基づき、様々なアルゴリズムや数値計算ソフトの開発を行なっている。森教授の開発したDE公式は数値積分法における金字塔である。最近では古典的な意味の数値解析学のみならず、流体力学を始めとする非線形問題への応用・数値計算を通じて、実用的な科学計算への貢献をも目指している。従って、流体物理学のグループとも密接な関係にある。

離散システム論 室田一雄教授を中心として、工学システムのもつ離散的・代数的構造に着目した解析手法の研究に取り組んでいる。とくにマトロイド的な構造に重点をおいており、混合行列による工学システムの構造解析法は、付値マトロイドの双対定理を契機として、離散システムに対する凸解析の理論（離散凸解析）へと発展している。工学の諸分野を横断する形で工光学・数学の対象を認識することによって、工学と数学の双方向的な作用を目指す研究分野である。

計算機科学 研究活動は、型理論、関数型プログラミング、様相理論、論理プログラミング、式項書き換え理論、実時間計算と並列プログラミング、制約プログラミング、属性文法など計算機科学の基礎をなす諸分野において、幅広く研究が行われている。このような理論的研究と並行して、それを実際に応用するシステムを開

発する研究も行われている。開発的研究を行うことによって、理論の有用性が確かめられるとともに、新しい理論的研究のアイデアも生み出される。これまでの成果としては、ウィンドウ・システム、日本語入力システムなどがあり、現在は分散オペレーティング・システム、マルチメディア・ユーザ・インターフェースなどを開発中である。

中島玲二教授，大堀 淳助教授，ウリドウスキー・イレネウシュ助教授，南出靖彦助手，ガリゲ・ジャック助手，西村 進助手がこの分野で研究を行っている。

12 原子炉実験所

A. 原子炉実験所の概要

沿 革

原子炉実験所は、昭和38年4月に原子炉による実験及びこれに関連する研究を行うことを目的として、全国共同利用研究所として京都大学に付置、設立された。昭和39年6月京都大学研究用原子炉(KUR)の臨界実験に成功し、同年8月KURは当初の定格出力1,000kWに到達し、本格的な研究活動を開始した。設立当初は原子炉研究部門、原子炉設備研究部門、ホットラボ設備研究部門、計測装置研究部門、廃棄物処理設備研究部門、放射線管理研究部門の6研究部門であった。

その後、昭和42年2月に中性子発生装置(ライナック)が完成、昭和43年2月にコバルト60ガンマ線照射装置が完成(放射能370TBq)、昭和43年7月にはKURの定格出力が5,000kWに増強され、昭和49年8月には京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)が臨界実験に成功した。

また、研究組織としては昭和44年4月より研究部門及び附属施設の増設、設置等が行われ、昭和52年4月には16研究部門、2附属施設となった。

これら研究部門等の整備は高中性子束炉設置計画を柱として進められたものであるが、諸般の事情により平成3年2月にこの計画が撤回されたため、KURの整備充実を柱とし、研究部門等の改組を計画したところ、平成7年4月より原子炉安全管理研究部門(研究炉管理、核物質管理、放射性廃棄物管理、放射線管理、同位体製造管理)の5研究分野で構成)、中性子科学研究部門(中性子物性、冷中性子理工学、中性子制御)の3研究分野で構成)、核エネルギー基礎研究部門(核変換システム、極限熱輸送、材料照射効果、量子ビームシステム(客員)の4研究分野で構成)、バックエンド工学研究部門(放射線環境動態、核プロセス化学)の2研究分野で構成)、応用原子核科学研究部門(核放射線計測、原子核物性、粒子線物性)の3研究分野で構成)、放射線生命科学研究部門(粒子線生物学、同位体利用、放射線医学物理)の3研究分野で構成)の6研究部門(20研究分野)と、原子炉応用センター(原子炉応用研究分野)、原子炉医療基礎研究施設(粒子線腫瘍学研究分野)の2附属施設(2研究分野)に改組された。

現在の職員数は教官77名(教授19、助教授14、講師3、助手41)、教務職員3名、技術室35名、事務部32名、合計147名である。

実験所の特色

当実験所には前述のKURを中心施設として、KUCA、ライナック、コバルト60

ガンマ線照射装置、研究加熱特性実験装置など多くの周辺実験設備が設置されており、これらを利用するために年間5,000人以上の研究者が全国から来所し、物理、化学、生物、医学、薬学、工学、農学などの自然科学のほとんどの分野において原子力の平和利用の観点から研究が行われている。

また海外との学術交流も国際共同研究、留学生の受け入れなど積極的に行われており、現在8大学の研究機関及びフランス原子力庁と研究用原子炉を用いた研究の推進などにおいて学術上の協力と交流を目的とした協定が結ばれている。

運 営

原子炉実験所は京都大学附置研究所であると同時に、全国原子力研究者のための共同利用研究所でもある。実験所の運営は所内教授で構成される協議委員会の議を経て所長が行うが、同時に将来構想や人事・予算を含む運営の大綱については実験所内外から同数の委員により組織された運営委員会が所長の諮問に応じて意見を述べ、全国研究者の要望を反映する機能を果たしている。

共同利用については、運営委員会の下部委員会として共同利用研究委員会、臨界集合体実験装置（CA）共同利用研究委員会、原子炉医療委員会が設けられ、実験所内外の委員によって共同利用研究課題、研究会等の実施計画が審議される。また、運営委員会のもとに実験所内外の委員によって構成された研究計画委員会を置き、将来計画、それに向けたプロジェクト研究、COE事業等について審議している。他の一般的・共通的事項の円滑な運営については別に設けた所員会議に諮って意見を聞くことにしている。

当実験所の教授、助教授、助手の人事は全て公募としており、助手以外は公募毎に設けた実験所内外同数の委員よりなる人事選考委員会、運営委員会の議を経て協議委員会で議決される。

実験所は原子炉施設や放射性同位元素等取扱施設に適用される原子炉等規制法、放射線障害防止法などにより規制をうけており、安全性に関して万全の体制をとる必要がある。そのため保安・安全のための合議体として、実験所内外の学識経験者を加えた原子炉安全委員会、保健物理委員会が設けられ、原子炉施設の保安や放射線障害防止に関する審議が頻繁に行われている。

共同利用

当実験所の諸施設を利用した共同利用研究には通常採択研究、プロジェクト採択研究、即時採択研究、医療照射、単純照射、CA共同利用研究、ワークショップ、専門研究会があり、即時採択研究、単純照射を除く共同利用研究については原則として年1回の公募が行われている。この公募で平成9年度には6プロジェクト34件の共同利用研究課題、医療照射5件を含む87件の共同利用研究課題、9件のCA共

同利用研究課題，4件のワークショップ，13件の専門研究会が採択されている。

共同利用で行われた研究の成果は，実験所独自で行われた研究の成果とともにデータベース化されており，また，当実験所の学術講演会，プログレスレポート，テクニカルレポートを通して広く公表されている。

大学院教育

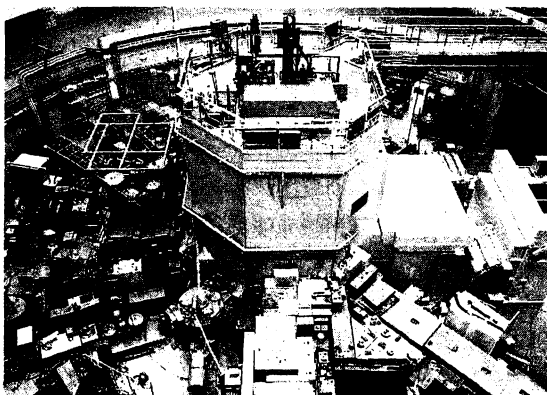
当所の教官は，京都大学の大学院（理学研究科，工学研究科，エネルギー科学研究科，農学研究科，医学研究科）に所属して，講義や研究指導を受け持っている。このため，各研究科の大学院生が特別研究のために長期間滞在して実験研究に従事したり，一定期間特別実験のために来所して研究指導を受けている。

さらに，KUCAを用いて全国10大学の原子力工学系大学院生のための特別実験が，夏季一定のプログラムに従って行われている。これは各大学院生が指導教官とともに来所して正規の教科として行われているもので，これまで1,300人以上が各々単位を取得している。

B. 研究の現状

研究の概要

原子炉実験所では前述のようにKURをはじめとする種々の実験設備があり，これらを用いて，原子力の基礎研究や放射線を利用した研究を系統的，総合的に行っている。具体的にはKUR等から発生する中性子や放射線を用いた物理，物性，照射効果，RI製造，医療照射などの研究を行っている。また，原子炉本体の特性，開発などに関連する



研究用原子炉（KUR）炉室内部

る炉物理，炉工学の研究を行うとともに，原子力の平和利用にとって欠かせない原子力安全管理研究，環境放射能研究も積極的に行っている。

次に現在行っている研究活動の内容を述べる。

原子炉安全管理研究部門

原子核エネルギーや放射線・放射性物質の利用を期せば，それに伴う安全性の確保は不可欠の課題であり，今後とも更なる研究に取り組む必要がある。本研究部門

の目標は、その安全性の確保に関する基礎的な諸研究課題に取り組むこと、及び KUR の運転管理に必要な諸業務、すなわち KUR の運転・保守、核物質の管理、放射性廃棄物の管理、放射線の管理、同位元素の製造と利用などにおける種々の安全問題を学術的にとりあげ、KUR のより安全で円滑な運転を行うことである。KUR は発電用原子炉に比べれば小規模だが、その運転管理業務にあたりながら、実際に即した安全性の研究が可能である。

研究炉管理の分野では、①中性子工学の基礎となる中性子反応、中性子輸送及び線量ドジメトリに関する実験的研究（教授 藤田薫頭、助教授 小林捷平、助手 市原千博等が、KUR の他にライナックや D-T 中性子源を用いて）、② KUR の耐震問題に関する研究（助手 釜江克宏が、敷地近傍で微小地震の観測を続けながら、その結果を用いて大地震の際の地震動スペクトルを予測する手法）に取り組んでいる。

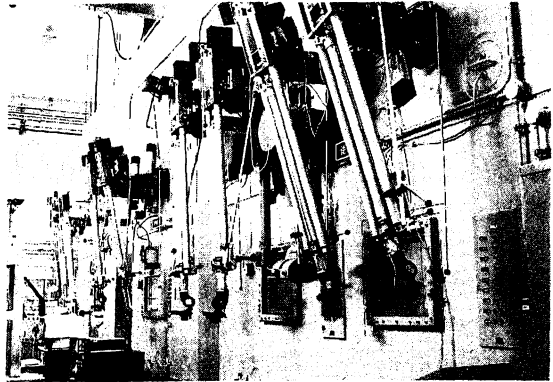
核物質管理の分野では、①研究炉燃料の加工、計量管理、核防護、保障措置、使用済み燃料の輸送等に必要な諸技術の向上に関する研究（教授 神田啓治、助教授 中込良廣、助手 小野光一）、②臨界安全その他の炉物理・炉工学の研究（教授 神田啓治が核エネルギー基礎研究部門と連携して）、③中性子核分裂の研究（助教授 中込良廣）、④中性子利用の一つであるラジオグラフィック技術の高度化に関する研究（助手 藤根成勲）に取り組んでいる。

放射性廃棄物管理の分野では、①放射性廃液処理に関する工学的諸問題の研究（助教授 西牧研壯、助手 小山昭夫・小出裕章・今中哲二が、原子力実験所の処理プラントに採用されている蒸発濃縮法、凝集沈殿法、イオン交換法に関して、また、新しい方法として膜分離処理法や生物処理法等に関して）、②環境中における放射性核種の移動に関する研究や放射性廃棄物管理に対する計算機支援に関する研究（①の研究者が、移動現象に対する気象条件や地層条件の影響について、カラム実験やフィールド実験で）に取り組んでいる。

放射線管理の分野では、①原子力施設内外における被曝線量評価に関する研究（助手 山崎敬三が、最近では、中性子照射による外部被曝評価及び空気中のラドンとその娘核種の吸入による内部被曝評価を）、②トリチウムの生体内動態と生物影響に関する研究（教授 齊藤真弘が、マウスや培養生物細胞による実験を実施し、その結果により動態・被曝評価の検討を）、③原子力大気環境気象学の研究（講師 水間満郎、助手 岩本智之が、KUR の平常時及び事故時の周辺環境における線量評価に必要な気象観測を続けるとともに、これらのデータを解析して、地上風系と総観気象の関連の解析等の気象学）に取り組んでいる。

同位体製造管理の分野では、KUR 付設の照射設備が広い研究分野で放射化分析

(NAA) に利用されていることを踏まえて、NAA の分析精度改善の研究に取り組んでいる。応用研究として、植物葉中の無機元素の分布や特異集積などの地球環境科学的の研究も進められており、また、NAA の特徴を他の微量元素分析法との比較において明らかにすることも課題となっている。核反応の及ぼす化学的効果や同位体効果に関する知



ホットラボラトリ内ホットケープ室

見は同位体製造の重要な基礎であり、 ^{31}P や ^{10}B などの中性子核反応の化学的効果、水素同位体効果の研究のほか、核反応により生成した放射性同位体の環境中での分布などに関する研究も進められている (教授 柴田誠一、助手 笹島和久・田中愛子・高田實彌)。

中性子科学研究部門

本研究部門は中性子物性、冷中性子理工学、中性子制御の3分野からなる。

中性子物性分野では、4軸型と3軸型中性子回折計を用いて、強誘電体、強弾性体、高分子結晶など機能性材料について構造決定、相転移現象に伴う対称性の変化、水素結合とその同位体効果などを調べ、材料の物性変化との関係を研究している。また、希土類合金や化合物の極低温、高圧、高磁場などの極端条件下での磁気相転移の研究、三角格子スピナイジングスピン系の磁気状態図の研究など特色ある研究を行っている (教授 岩田 豊、助教授 川野真治、助手 見谷薫史・川口昭夫)。

冷中性子理工学分野では、液体重水素冷中性子源から得られる極冷中性子をスーパーミラー中性子タービンにより波長が60ナノメートル以上の超冷中性子に変換し、超冷中性子が任意の入射角度で入射しても物質表面で全反射する性質を用いて物質ボトルに貯蔵して、ド・ブロイ波として中性子の量子的特性の研究や中性子崩壊に関する基礎実験など基礎物理的研究を行っている。磁場による中性子の閉じ込め技術や超冷中性子の偏極技術の開発、固体型超冷中性子検出器や重力スペクトロメーターなどの機器開発を通して超冷中性子の特性研究を行っている (教授 宇津呂雄彦、助教授 川端祐司)。また、中性子の物質による透過特性がX線とは基本的に異なることを利用した中性子ラジオグラフィの発展としての冷中性子ラジオグラフィの開発研究も行っている (助手 米田憲司)。

中性子制御分野では、結晶のブラッグ切断波長より長波長の中性子の波動光学的研究を行っている。特に多層膜中性子ミラーは中性子に対する核散乱ポテンシャルや磁気散乱ポテンシャルの幅と高さが自由に選べる特長を持ち、これを用いて特定の波長領域の中性子を選択的に取り出したり、中性子のスピン状態の制御を行う機器開発や多層膜中性子干渉計、垂直磁場スピンエコー装置の開発を通して、中性子波動の量子干渉実験の研究を行っている（助教授 秋吉恒和・河合武，助手 海老澤徹・田崎誠司）。また、2回ブラッグ散乱などの中性子散乱法により、金属単結晶や実用材料の弾・塑性変形、残留応力などの力学物性の研究を行っている（助手 小野正義）。

核エネルギー基礎研究部門

21世紀のエネルギー源として必要不可欠な、核エネルギーの開発・有効利用に関し、核・熱・材料の各分野の有機的な連携のもとに実験的及び理論的研究を行うとともに、次期線源開発に取り組んでいる。

(1)核変換システム分野（教授 代谷誠治，助教授 三澤 毅，助手 小林圭二・宇根崎博信）

より安全で高効率の核エネルギー発生システムを開発するために、各種核データを評価・整備するとともに、中性子輸送と核変換反応に基づくシステムの核特性に関する基礎研究を行っている。具体的には、①中性子輸送と核変換反応に基づくシステムの核特性に関する基礎研究、②加速器・核分裂ハイブリッド炉の開発に関する基礎研究、③超ウラン元素を含む核データの検証と核計算コードの評価に関する研究などを行っている。

(2)極限熱輸送分野（教授 三島嘉一郎，助手 日引 俊）

将来の核エネルギー発生システムで発生する高密度の熱流を安全かつ効率的に利用するために、超高熱負荷除熱に関する基礎研究や、様々な極限条件下における熱流動現象の特性とその制御、新しい流体機能の利用に関する研究を行っている。具体的には、①超高熱負荷除熱に関する基礎研究、②極限条件下における流体現象の研究、③次世代型原子炉、核融合炉、放射線・粒子線の高度利用システム等の開発に関連する新しい伝熱制御方式・流体機能利用方式に関する研究、④放射線・粒子線による画像情報の高度利用法に関する研究などを行っている。

(3)材料照射効果分野（教授 義家敏正，助手 岡田守民・徐 虬）

高エネルギー中性子の材料照射効果について、制御照射場による諸材料・試料などの特性研究を行うことにより、材料物性の照射による変化、材料特性の劣化の状況、その発生機構並びに制御方法を研究し、材料の中性子照射効果基礎過程研究の体系化を目指している。具体的には、①中性子制御照射場の開発と材料の照射効果

の研究、②材料の照射損傷基礎過程とその物性に関する基礎研究、③諸材料の低温中性子照射効果の研究、④酸化物、炭化物、窒化物等耐放射線材料の中性子照射効果の研究などを行っている。

(4)量子ビームシステム分野：客員分野

将来にわたって水準の高い研究を推進していくためには、関連研究分野について研究動向を的確に把握し、関連研究機関とネットワークを形成することが重要である。多くの分野で要請されている中性子源、粒子源など、次期線源開発を指向する関連研究分野の第一線で活躍し、優れた業績を挙げている研究者を招聘し、最先端の研究情報を交換しながら関連分野の研究動向を的確に把握し、総合的・計画的な研究の推進を図ることを目的としている。

バックエンド工学研究部門

(1)放射能環境動態分野(教授 工藤 章, 助手 福井正美・藤川陽子・颯田尚哉)

本研究分野はこれまでの学問分野にない新しい発想で、環境問題、特に微量有害物質(放射性物質を含む)の自然界での挙動を研究している。地球規模汚染物質の輸送現象解明としては、長崎原爆残留プルトニウムの長崎市周辺の局地汚染を実証するとともに、北極アイスコアの1945年の氷層から長崎プルトニウムを検出して、新しい知見を世界に提案した。水俣水銀問題では、八代海の底土水銀濃度を過去24年間連続測定し、水銀の海水中での挙動を解明し、各国のモデルケースになっている。高レベル放射性廃棄物の地下深層への処分(地層処分)については、環境面の安全性を確保するため、種々の研究を進めている。さらにプルサーマル発電の環境問題解決のため、全国大学としてははじめての「環境プルトニウム分析室」を開設している。

(2)核プロセス化学分野(教授 森山裕丈, 助教授 山名 元, 助手 西川佐太郎・川本圭造)

本研究分野においては、核燃料サイクルのバックエンドにおける化学・技術、特に核燃料のリサイクル及び超ウラン元素の管理に関する技術の開発を主な目的として、プロセス化学・溶液化学等の研究を行っている。①核燃料のリサイクルに関しては、新型燃料の利用に道を開くものとして、乾式プロセス等の先進的な化学分離プロセスの研究を進めている。②超ウラン元素及び他の微量元素について、分離プロセスや環境中におけるこれらの元素の化学的な挙動を基礎的な観点から解明するため、溶液化学の研究を進めている。③その他、核融合炉の燃料・材料に関する化学的な研究などを進めている。

応用原子核科学研究部門

(1)核放射線計測分野(教授 川瀬洋一, 助教授 山田 繁, 助手 谷口秋洋)

核分裂生成核種のオンライン同位体質量分離や核放射線計測法に関する研究及びそれらを用いた原子核構造と核データに関する研究を行っている。オンライン同位体分離を行う装置 (ISOL) の開発としては、特にガスジェット法やイオン化法に関し独創的な開発を進めている。現在、研究炉に付置された ISOL を用いて効率よく生成・分離される希土類元素について、新同位元素の探索・発見を行うとともに、全く未知の崩壊関式の確定、核準位寿命の測定、 Q_{β} 値や β 崩壊分岐比の測定、 γ 線角度相関の測定など中性子過剰核核構造の解明上からも、また、崩壊核データとしても極めて重要な課題について研究を進めている。

(2)原子核物性分野 (教授 前田 豊, 助教授 大久保嘉高, 助手 瀬戸 誠・上原進一)

放射性原子核をプローブとして、メスバウアー分光法や摂動角相関法などにより超微細相互作用を通じて物質中の局所的電子状態を観測して金属・半導体・超伝導体などの特性を研究している。特に、原子炉を用いて生成される短寿命 RI の高度利用を目指して放射性イオン注入法の応用などを重点的に取り上げ、新しい展開に向けて精力的に研究を行っている。また、放射光による核共鳴散乱などの斬新な研究テーマにも取り組んでおり、核的手段による物性研究の分野で先端的な研究を推進している。

(3)粒子線物性分野 (教授 松山奉史, 助手 高橋俊晴)

中性子を含む粒子線や放射線、またはそれらにより生成される放射性原子核などを用いて、導電性高分子や無機有機複合化合物などの機能性材料やメソスコピック系新素材の物性研究を行っている。また、新しい高品位粒子線の生成と物性研究への利用を目指して、ミリ波、サブミリ波領域における遷移放射などの種々のコヒーレント放射の特性及び放射機構の研究、並びに、それを用いた物性応用に関する研究をライナック電子線を使用して行っている。

放射線生命科学研究部門

(1)粒子線生物学分野 (教授 内海博司, 助教授 田野恵三, 講師 水間長代)

粒子線をはじめとする各種原子炉放射線の生物作用 (致死, 突然変異, 発癌, 遺伝子的影響) を明らかにするため、放射線損傷の修復機構, 形質転換の機構, 微量放射線に対する適応応答, シグナルトランスダクションなどの分子機構の研究を進めている。特に、DNA 修復と細胞周期にかかわるキー遺伝子の単離を進めている。また、放射線抵抗性癌の耐性機構とその増感など放射線治療の基礎的研究や、放射線高抵抗性微生物の耐性機構の放射線の役割などの研究も行っている。

(2)同位体利用分野 (教授 赤星光彦, 助手 北岡祥伯・河合建一)

各種放射性または非放射性同位元素の生物・医学的利用に関する基礎的研究を行

っている。具体的には、①原子炉で照射して調製した短寿命の ^{64}Cu 、 ^{103}Pd 、 $^{195\text{m}}\text{Pt}$ などを用いた各種の制癌性化合物の標識と、それらの制癌作用の増強や作用機構についての研究、②熱中性子捕捉療法を実施する上で重要な ^{10}B -各種化合物の合成と、その物理化学的性質や生物作用の研究などを行っている。

また、生命の起源・進化の過程に及ぼす放射線や放射性同位元素の役割に関する実証的研究を行い、生命現象の解明に寄与している。

さらに、短寿命放射性同位体の高度利用を目指して、放射性イオンビームの発生・制御とその利用に関する研究も行っている。

(3)放射線医学物理分野 (教授 長谷博友、講師 古林 徹、助手 前田利夫・薬科哲男・櫻井良憲)

凝縮相における放射線作用の初期過程と不均一エネルギー付与過程の解明を目的とし、これらの過程が顕在化する極端条件下(極低温)で e_{sol} 、 H 、 H_2 及び OH などの放射線初期生成種の生成素反応、二次反応及び空間分布に関する分光実験を行っている。また、中性子捕捉療法に適した原子炉または加速器の中性子照射場・照射システムに関する設計、中性子照射中の同時線量測定・評価などの研究、即発 γ 線測定法による ^{10}B 、 ^{157}Gd などの中性子増感元素濃度の非侵襲的定量技術、細胞レベルの吸収線量計算評価などの放射線医学物理の研究を行っている。

原子炉応用センター

実験所は、KURなどを用いた共同利用研究を進めるとともに、地域社会との連携を図り、また、学生、院生、若手研究者、さらには一般社会人に対しての原子力科学に関する教育の一端を担おうとしている。この連携と教育に関して、これまでも種々の活動実績があるが、これらを引き継ぎ、一層の発展を期している。

原子炉応用分野の研究は多岐にわたるが、教授 西原英晃は①原子炉の安全性に関する研究、及び②原子力・放射線の社会教育に関する研究を、助教授 松原 丘は③放射性核種の生体濃縮及び食物連鎖に関する研究をKURに関する環境放射能測定に合わせて、助手 林 正俊は④原子炉の核特性に関する研究をKUCAや電子計算機を利用して中性子エネルギースペクトルや動特性問題について、助手 武内孝之は⑤放射化分析の応用を半導体材料や毛髪などの人体組織内の微量元素分析の目的で、それぞれ行っている。

原子炉医療基礎研究施設

本研究施設の主たる研究課題は、原子炉から取り出される中性子を用いた腫瘍治療法の開発である。熱中性子は核反応断面積が大きい硼素に捕獲され、生物効果が非常に大きく飛程が10マイクロメートル以下の α 粒子と Li 原子核を放出する。腫瘍細胞が硼素を選択的に取り込めば腫瘍細胞を選択的に破壊できる。この原理を放

射線抵抗性腫瘍である脳腫瘍及び皮膚悪性黒色腫などの治療に応用する研究である。教授 小野公二は硼素熱中性子捕捉反応 (BNCT) による線量・腫瘍治癒確率の関係、正常組織 (骨, 肝, 肺など) に対する影響を放射線生物学的手法で研究している。また, 学外の医学研究者との共同によって臨床応用を実施している。助教授 増永慎一郎は固形腫瘍に存在する休止期細胞の放射線感受性を検索する独自の手法を確立し, これを用いて放射線抵抗性の休止細胞集団の制御における BNCT の効果を研究している。助手 高垣政雄の主研究課題は新規硼素化合物の開発と脳腫瘍の BNCT の臨床研究である。助手 木梨友子は哺乳細胞への BNCT による突然変異誘発などの研究を進めている。

13 霊長類研究所

A. 霊長類研究所の概要

沿革と目的

霊長類とは動物分類学における霊長目（サル目）を指し、動物界の首座にあるものという意味である。原猿類、新世界ザル、旧世界ザル、類人猿、ヒトを含む、約200種よりなる。霊長類研究所はこの霊長類に関する総合的研究を行う目的で、全国共同利用研究所として、昭和42年（1967）6月1日に京都大学に附置、設立された。本研究所が志向するところは、霊長類に関する学際的研究により霊長類学をより発展させ、霊長類の進化とヒト化の過程を明らかにすることである。

昭和43年に愛知県犬山市官林の敷地に研究所本棟第1期工事が完了し、以後第2期工事、共同利用研究員宿泊棟、職員宿舎、宮崎県串間市の幸島野外観察施設研究棟などの竣工を見た。昭和46年度には、本棟第3期工事が竣工、47年度には敷地西側に用地を購入してここにサル類保健飼育管理施設本棟、検疫棟、放飼実験場などが建設された。昭和50年度には形態基礎、神経生理、心理、変異、社会、生活史、生理、生化学及び系統の9研究部門の設置が当初計画通りに完了し、昭和52年度には本棟第4期工事が竣工して、全研究部門が本棟に収容された。また昭和55年度には実験用サルの繁殖コロニー、育成舎が竣工してサル類の自家繁殖体制が整備された。昭和58年度には幸島野外観察施設がニホンザル野外観察施設へと拡充転換し、幸島の他に北半島、上信越、木曾及び屋久島に観察ステーションを擁するニホンザルの野外研究基地として機能することとなった。

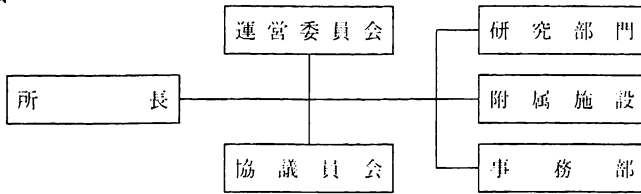
さらに平成5年（1993）4月には、従来の伝統的な研究の枠組みから抜け出し、新しい方法論と複合的な研究視点をもった研究体制に整備するべく大部門制へと改組を行い、思考言語分野が新設された。続いて平成6年度には、新しいチンパンジーの飼育・研究施設であり、野外観察施設と資料標本室を兼ね備えた類人猿行動実験研究棟が新築された。

組織と職員

本研究所は、後述する4研究部門（10分野）と2附属施設、及び事務部から構成され、教官37名、外国人研究員1名、非常勤研究員3名、リサーチアシスタント7名、事務官・技官計24名、非常勤職員34名、研究支援推進員8名の職員に加えて、京都大学大学院理学研究科霊長類学専攻及び生物科学専攻霊長類学系に属する大学院生27名、日本学術振興会特別研究員(PD)4名、特別研究学生2名、受託研究員2名、研修員2名及び研究生1名、招へい外国人学者等の外国人研究者4名が在籍

している。本研究所は、野外研究を主とする分野から、行動や生理や分子レベルの実験的解析を行う分野に至る研究方法上の多様性と、研究の学際性が特色である。そして、このことこそが、ヒトに至る霊長類進化の軌跡を明らかにし、この動物群を万物の霊長たらしめている体制と行動の本性を進化の流れのなかで位置づけることを可能にするのである。

組 織



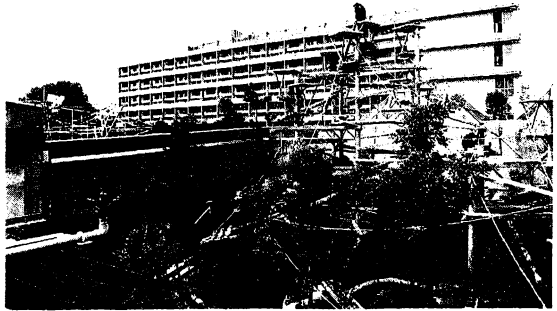
共同利用研究

昭和44年（1969）の本研究所開所と同時に共同利用研究員制度が設けられ、霊長類の研究に従事する、多分野にわたる研究者に広く利用されている。共同利用研究員は毎年1回（11月～12月）全国に公募される。募集は、研究所より提示される計画課題、自由課題、資料提供、及び所外供給（実験用サル等の供給）に沿って行われる。計画課題は3～5年計画で、形態学、遺伝学、系統学、生態学、社会学、心理学、神経生理学、生理学、生化学等の多分野にわたる約10課題である。共同利用研究員の資格は、国公私立の研究機関所属の研究者又はそれに相当する者（含、大学院生）である。共同利用研究員には旅費と研究費が支給され、宿泊施設も提供される。年間80～100件（130～170名）の研究が運営委員会の議を経て採択される。共同利用研究の一環として、毎年5～7件の研究会が開催され、そのテーマは、計画課題の推進に必要なものや時宜にあったトピックス等である。このうち、研究所の最重要課題の一つであるヒト化の解明を目指すホミニゼーション研究会は、26回を重ねている。

大学院教育

当研究所における大学院制度は、昭和47年（1972）に理学研究科動物学専攻の一分科として設置された。その後の研究所の施設の拡充や日本霊長類学会の誕生などにもとない、学問分野としての霊長類学創立の機運も熟したので、昭和61年（1986）には、理学研究科霊長類学専攻として独立した。平成7年（1995）には、理学部の大学院重点化改組にもとない、理学研究科生物科学専攻霊長類学系となった。当研究所における大学院教育の目標は、霊長類の研究を有機的、総合的に推進する若い研究者の養成にある。霊長類学という新しい科学には独自の研究方法と理論体系が

必要である。広く諸分野にまたがる基礎的教育，野外実習で得る新しい自然観，実験・実習で知る精密な科学的分析法，海外調査で経験する未知の世界，国の内外からの共同研究者との交流などが学際的な視野と柔軟な思考力を育てるのに役立つ。現在，大学院在籍者中には外国人2名，日本学術振興会特別研究員



(DC) 9名が含まれる。これまでに博士課程を修了または退学した者64名（外国人留学生5名を含む）のうち学位取得者は51名（外国人留学生4名）であり，それらの者の就職先は大学・研究所，高等学校教諭，日本学術振興会特別研究員（P D）等である。いずれも各学会の専門誌に研究発表を続けるとともに，霊長類学の明日を担って国際的に活躍している。

B. 研究の現状

進化系統研究部門

形態学・古生物学・先史学・遺伝学・生物地理学などの研究方法を用いて，ヒトを含む霊長類各群それぞれの特徴ならびに起源・進化の様子を明らかにするとともにそれら諸群間の系統関係を復元することによって，霊長類進化の過程を総合的に理解する。

形態進化分野（教授 片山一道，助教授 濱田 穰，助手 毛利俊雄・國松 豊）

ヒトを含む霊長類の進化と多様性に関わる諸問題について，肉眼形態学の方法を主体とした研究活動を進めている。霊長類全般にわたる進化と適応の現象，ホミニゼーションのプロセスなどを解明すること，ヒトの特異性と多様性の本質を極めること，化石骨や古人骨から過去の生活活動を復元する方法を開発することなどが研究の主要な戦略である。同時に共同利用研究員との共同研究をも含めて，より広範な研究テーマにも積極的に取り組んでいる。

具体的には，現生および化石霊長類の比較形態学的研究（片山，濱田，毛利，國松），生体や骨格の発育加齢現象についての形態学的研究（濱田，片山），頭骨の形態小変異形質による個体差，性差，地域差の研究（毛利，片山），中新世の大型類人猿の適応放散と種分化の研究（國松），ヒトなどの骨格を対象とした古病理学的

研究（片山）などが、現在進行中の研究活動である。これらの研究の方法は多岐にわたっている。生体と骨格の肉眼観察と計測、そしてX線撮影、さらに歯牙の形態記載と3次元計測などが研究の中心となるが、共同利用研究員との共同研究では、キネシオロジーやバイオメカニクスの方法論も取り入れて、各種霊長類の姿勢やロコモーションに関する研究も進めている。

フィールドワークも活発に行われており、国内各地のニホンザルの野外調査（濱田、毛利）、東南アジアやアフリカでの旧世界ザルの生体学的調査（濱田、毛利）、アフリカや中国での化石霊長類の発掘調査（國松）、南太平洋でのポリネシア人の生物人類学的調査（片山）、トルコでの発掘人骨の調査（片山）などが進行中である。

集団遺伝分野（教授 庄武孝義、助教授 川本 芳、助手 平井啓久）

この分野は遺伝学的観点から霊長類の各分類単位内、単位間の変異を分析することにより、霊長類集団の繁殖構造並びにその変異の維持機構の解明、さらには系統、進化の問題にもアプローチしている。これまで行われてきた具体的な研究としては、第1に霊長類の血液蛋白質の遺伝的変異とミトコンドリアDNAの変異などを標識としてニホンザルをはじめとする各種マカクやヒヒ類を主体とした集団遺伝学的研究や系統進化の研究がある（庄武、川本）。こうした研究には自然群の試料が必須であり、アジア、アフリカのサル自然生息地において、観察と試料収集に多くの時間を費やしている。収集した血液試料は -80°C ～ -135°C で凍結保存され共同利用研究にも利用されている。これまでに集められた試料の数は5科14属52種、13,500個体を越えている。もう一つの主要研究課題は、霊長類の染色体進化および細胞生物学的解析である。染色体の主要構成要素である、セントロメア、テロメア、サテライトDNAなどの反復配列をもちいて系統間の染色体変異のメカニズムを遡る分析や、染色体から直接DNAを回収する方法を用いて独自のプローブを開発し、ゲノム解析ならびに細胞レベルの種特異性等を解明することを目指している（平井）。

系統発生分野（教授 茂原信生、助教授 相見 満、助手 高井正成）

当分野は、ヒトを含めた現生霊長類および化石霊長類の系統関係を形態学的な観点から解明することを中心課題としている。各分類群の形態学的な特徴はもちろん、社会・生態・行動などの研究で明らかにされた成果を考慮に入れながら種の実態を明らかにしていこうとするものである。具体的には、歯の形態に基づく新世界ザルの系統関係の構築、動物地理学的観点からの東南アジアの真猿類の種分化の研究、歯を含めた咀嚼システムの機能解析などを進めている。このような研究をふまえて、さらにヒトを含めた霊長類全体の進化のメカニズムを解明することを究極の目的とする。

霊長類の起源や真猿類の起源の解明にはミッシングリンクがまだ多く残されてお

り、新たな化石の発見が不可欠である。各研究者はそれぞれのフィールドで霊長類進化のポイントとなるべき化石の発見につとめている。茂原はアジアおよび南米、相見は東南アジア、高井は南米および東アジアをおもなフィールドとしている。このほかに、古代遺跡から出土した人骨やニホンザルを含む獣骨の研究を通して、日本人の起源や時代的な変化の研究、さらにはニホンザルの時代的な変化などの研究にも取り組んでいる。

社会生態研究部門

自然環境に生息する各種霊長類を主な研究対象とする。実験室での資料分析や飼育集団の観察・実験を含めながら野外研究を中心とする。このため、日本国内では下北半島から屋久島までのニホンザル生息地で、またアフリカやアジアの霊長類生息地に拠点調査地を設け、10年以上の個体識別に基づく長期継続研究を進めている。

生態機構分野 (教授 杉山幸丸, 助教授 森明雄, 助手 山極壽一・松村秀一)

各種の霊長類が、環境から食物としてより多くのエネルギーを効率的に取り入れ、敵や病気から逃れて生き延び、他個体と競争しながらより多くの子孫を残そうとする機構を、個体と集団の両方のレベルから探求している。国内では、大分県高崎山(杉山)、宮崎県幸島(森)、鹿児島県屋久島(山極)の餌付け又は野生ニホンザル群、所内の放飼群を対象に、採食・繁殖戦略・個体群動態等を調べている。国外では、西アフリカのギニアのチンパンジーの集団構造や群間関係を長期継続追跡する一方、道具使用行動の学習、発達、伝播、利き手の発生を調べている(杉山)。中央アフリカのルアンダ、ガボン、ザイールではゴリラとチンパンジーの環境利用と採食戦略の機構、大型類人猿の種間関係の分析から、ヒト化の解明に迫っている(山極)。北アフリカのエチオピア高地では、ゲラダ、マント、アヌビスというヒビ3種を対象に、重層社会における繁殖戦略と自然種間雑種の形成機構の解明を進めている(森)。東南アジアでは、インドネシア・スラウェシ島に生息するムーアモンキーを対象とした社会行動の進化に影響する要因の解明に取り組んでいる(松村)。またDNAや血液蛋白の多型分析、実験心理学的分析、森林構造解析を取り込んで他分野との共同研究も進めている。

社会構造分野 (教授 加納隆至, 助教授 大澤秀行, 助手 鈴木晃)

霊長類の社会の進化の過程とその機構を明らかにするため、さまざまな種の霊長類を対象に、主として野外調査による研究を行っている。個体識別に基づく社会関係、社会の構造の調査、及びそれらの種間比較研究、DNA多型に基づく父子判定による配偶行動の研究など、方法は多岐にわたる。現在、ザイールにおけるボノボ(ピグミーチンパンジー)の長期にわたる社会研究、タンザニア、ウガンダにおけるチンパンジーの分布・生態調査(加納)、カメルーンにおけるバタスモンキーの

配偶行動と社会変動の研究（大澤）、インドネシアのカリマンタンにおける野生オランウータンの生態、社会行動調査（鈴木）などが海外調査の中心である。国内では、屋久島、金華山、高崎山、志賀高原などの生息地で、採食活動、個体群動態、植生環境、子どもの行動などの調査が行われている。また、所内の放飼群を対象に、分子生理研究部門と共同で、繁殖生理と行動の関係の研究も行っている。

行動神経研究部門

当研究部門は、ヒトや大型類人猿を含む霊長類における基礎的な感覚・知覚機能や運動機能、思考や言語といった高次の認知機能、道具使用や模倣など類人猿やヒトで特徴的にみられるさまざまな問題を、行動の実験的分析と脳・神経系の構造・機能の研究によって総合的に理解することを目指している。

思考言語分野（教授 松沢哲郎、助教授 友永雅巳）

主として大型類人猿を対象に、知覚や注意等の基本的情報処理から、概念や思考や言語、道具使用や社会的知能に至る知的行動とその発達を、非侵襲的な実験と野外観察により比較認知科学の観点から研究している。チンパンジーを対象とした知覚・認知機能の研究では、群飼育された集団から1個体ずつテストブースに呼び入れて、コンピュータ制御による実験的分析を行っている。対面場面での研究や、放飼場に設けられた実験装置による社会的場面での実験・観察も行っている。また感覚・知覚や学習にかかわる広範な研究を、チンパンジー以外の霊長類も対象として行っている。最近の研究テーマとしては、数の認識や色の認識とそれらの文字による表現（松沢）、視覚探索課題などをもちいた視覚情報処理過程の分析（友永）などがある。また大学院生らと共同して、霊長類の表情認知、自己認識、事象の時系列の認識、選択行動ないし意志決定機構、共同作業、対象操作の発達と道具使用、利き手の発達などの研究を進めている。なお西アフリカの野生チンパンジーを対象に、道具使用や文化に関する研究も行っている。

認知学習分野（教授 小嶋祥三、助教授 正高信男、助手 中村克樹）

当分野は、旧心理研究部門を継承し、実験心理学や音声・言語学、発達心理学や比較行動学、神経心理学や神経生理学など、様々な研究領域の方法や知見、理論を参照して、ヒトや大型類人猿を含む各種霊長類の個体の行動を分析し、その獲得、発達、進化の過程を、かれらの神経系や社会などと関連させながら、統合的に理解することを目指している。現在進行中の研究は、1) チンパンジーの聴覚と音声の研究（小嶋）。聴覚刺激と視覚刺激の統合や聴覚刺激の記憶など複雑な聴覚認知過程の分析を行うとともに、チンパンジーの音声知覚の特性、かれらの音声発達の特性を明らかにしている。2) 老齢ニホンザルの認知機能の研究（小嶋、中村）。老齢ザルの認知機能の老化を、様々な脳領域の機能と関連づけながら、検討している。

3) ヒトを含む霊長類のコミュニケーションの発達の研究(正高)。ヒト幼児と母親の音声交換の時間的分析, 音響分析, 音声とその他の運動, 前言語的コミュニケーション行動の関連などを検討している。また, ニホンザルの音声模倣や音声の可塑性も検討している。4) 前頭葉, 側頭葉及び頭頂葉の視覚, 空間認知機能の研究[中村]。両機能の皮質連合野内での処理過程を検討している。5) PETによるヒトの高次認知機能の研究(中村, 小嶋)。他の研究機関と共同で, 表情認知, 相貌認知などに関連する脳領域を局所脳血流量の測定から同定している。

行動発現分野(教授 三上章允, 助教授 櫻井芳雄)

当分野の目的は, 行動の発現とその背景にある高次の精神過程の脳内機構を, 神経細胞及びそのネットワークの働きとして理解することである。当分野の前身となった神経生理研究部門では, 研究所発足以来, 大脳皮質連合野の働きと行動の関係を, 単一神経細胞レベルで研究してきた。一方, 最近20年の神経系の研究の発展は目覚ましく, 生理学的手法に加えて, 解剖学, 心理学, 精神医学, 生化学, 薬理学などの手法や, PET, MRI, 光記録法など脳機能の画像化の技術の導入が進んでいる。当分野でもそうした新しい手法を積極的に導入しつつ研究を進めている。

連合野の中でも, ヒトでとくに発達した前頭連合野の研究は, 当分野が世界に先駆けて始めたものであり, その後もこの分野の研究に先験的な役割を続けてきた。現在は, サル前頭連合野の注意, 判断, 記憶, 行動発現における脳内情報処理機構の研究, ヒトの前頭葉機能障害の診断とリハビリテーションの研究を行っている(三上)。また側頭連合野の研究では, 視覚認知, 視覚性記憶の脳内機構を解析している(三上)。さらに, 視知覚の脳内機構の研究(三上), 複数の神経細胞がダイナミックに関与する動的神経回路の研究(櫻井, 三上), 時間情報の知覚と保持の脳内機構の研究(櫻井, 三上)を行っている。

分子生理研究部門

遺伝子変異のダイナミズム, タンパク質・酵素及び機能因子の構造と機能, 脳内生理活性物質の個体発達, 生殖現象の中枢制御機構, 細胞膜の電気現象等, 器官レベルから分子レベルに及ぶ広範な生命現象を, 分子生物学, 生化学, 細胞生物学, 電気生理学の手法を用いて解明する。

器官調節分野(教授 林 基治, 助教授 日片文夫, 助手 大蔵 聡・清水慶子)

霊長類の生理現象を, 分子から組織, 器官のレベルに至るまで実験的に明らかにすることを目的としている。研究テーマは以下の通りである。

1) 霊長類脳内生理活性物質の分布特性と個体発達の研究 — 各種神経ペプチド類(P物質, ソマトスタチン等)や神経栄養因子類(NGF, BDNF等)が, 脳内の各機能部位でいかに分布し, いつどのように発生・発達・老化していくのかを, 放射免疫

測定法や免疫組織化学法、遺伝子工学的手法を用いて解析している（林）。

2) 霊長類の血管平滑筋細胞膜の電気生理学的研究—パッチクランプ法による平滑筋細胞の単一イオンチャンネル電流の熱力学的解析（日片）。

3) 霊長類の生殖を制御する脳内機構の研究—脳を生殖現象を統合する器官としてとらえ、脳による生殖の調節機序とそれらに影響を及ぼす種々の環境因子（外部環境条件、内分泌学的要因、ストレス等）の作用機序について神経内分泌学的、神経生化学的、免疫組織学的手法を用いて解析している（大蔵）。

4) 霊長類の生殖リズム発現機構の研究—霊長類の生殖リズムは、いつどのように発現するのか、また何を指標として繰り返すのかを、個体の生から死まで一生を通して、内分泌学的、組織学的に解析している。さらに、これらを基礎にして、野生動物保護に向けての人工繁殖、繁殖抑制法の開発を行っている（清水）。

遺伝子情報分野（教授 竹中 修、助教授 景山 節、助手 中村 伸・浅岡 一雄）

当分野では、DNA やタンパク質など生体分子の構造、性質、機能を種々の霊長類について比較して、霊長類の系統関係や進化、種としての特徴を明らかにする事を目的としている。実際の研究テーマとして、1) 相同遺伝子の構造比較から、アジアの霊長類特にマカカ属のサルやチンパンジー等ヒト上科霊長類の系統や進化及びDNA 多型解析による霊長類の血縁関係の解明（竹中）。2) タンパク質分解酵素であるペプシン、カテプシンD、カテプシンEの精製、酵素としての諸性質、タンパク質構造及び遺伝子構造の比較による霊長類の進化（景山）。3) 組織因子の発現と機能及びIgE抗体の産生とその制御に関する分子細胞生物学並びに病態生化学的研究を通じて霊長類の止血免疫系の解析（中村）。4) 解毒酵素系の分子の解析、とくに霊長類での特異な発現を環境要因から分析し霊長類の種形成、共進化を探究（浅岡）。

ニホンザル野外観察施設（施設長(兼)助教授 大澤秀行、助教授 東 滋、助手 渡邊邦夫）

本施設は、野生ニホンザルの研究を長期間継続して行うために設置されたものであり、宮崎県の幸島観察所と下北・上信越・木曽・屋久島の4研究林を含んでいる。幸島はニホンザル研究発祥の地として知られ、すでに40年以上の観察記録を有し、独自の研究を進めている（渡邊）。世界最北限のサルが住む下北では、自然条件のもとでの観察が続けられており、他地域とは非常に異なった生態が明らかにされている（東、足澤（教務補佐員））。また上信越研究林では多雪寒冷地への適応が（社会構造分野・鈴木）、木曽研究林では本州中部温帯林での生態が研究されている（渡邊）。屋久島には照葉樹林帯から亜高山帯までの幅広い植生が認められ、亜種ヤク

シマザルが住んでいる。ここでも、自然条件下での個体識別をもとに、生態から社会行動まで非常に幅広い研究が行われている（東）。このように、それぞれの地域はニホンザルの幅広い生息域を代表するように選ばれており、学内外の多くの研究者と密接に協力しながら研究が進められている。また学生実習のための便宜もはかっている。その他、東南アジア地域に生息する霊長類の野外研究も活発に行っており、ニホンザルを含めた総合的な視点を模索している（東、渡邊）。

サル類保健飼育管理施設（施設長（兼）助教授 景山 節、助教授 松林清明、助手 後藤俊二・鈴木樹理）

当施設は霊長類研究所での実験研究に必要なサル類の維持、供給を主目的として1969年に設置された。現在総数約800頭、22種の飼育管理・繁殖及び血液・細菌の検査等を行っている。研究面ではサル類を対象とした実験動物学が中心であり、施設業務と関連する幾つかのテーマが取り上げられている。松林は臨床繁殖とサル類の動物福祉を担当し、人工繁殖技術の開発を通じて飼育下での稀少霊長類の繁殖・保護を目指している。また、採食時間の延長や適正なケージサイズの検討のほか、放飼場の遊具の開発について実証的に研究している。後藤はニホンザルの寄生虫学及び花粉アレルギー症に関する研究を行い、疾患の態様と宿主の反応を調べている。野生ニホンザルに於けるスギ花粉症の調査研究では、ヒト花粉症のモデル動物開発につながる興味深い成績を得つつある。鈴木はサル類の成長を取り巻く諸現象のうち、形態的な要素とそれを裏打ちする内分泌要因とを相互に関連させながら追求している。また様々な場面でサルが受けるストレスを定量的に評価するための生理学的研究を行っている。また、実験動物の福祉に関する社会的関心の増大を受け、飼育サル類の環境を豊かにするための基礎研究に施設全体で取り組んでいる。

14 東南アジア研究センター

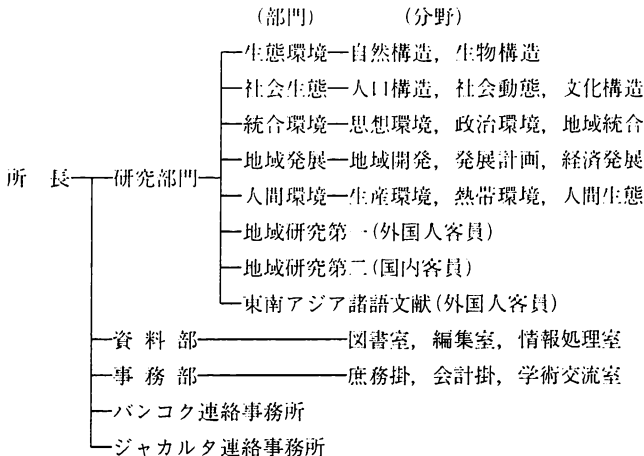
A. 東南アジア研究センターの概要

東南アジア研究センターは、昭和40年（1965）4月、東南アジアとその周辺諸国を総合的に研究することを目的として設立された。近隣のアジア諸国とわが国との交流が深まるにつれて、当センターが地域研究の中心として果たすべき役割が大きくなっている。このため、当センターは、東南アジア諸国の研究者のみならず、東南アジア研究に関心をもつ世界の研究者との不断の交流に務めると共に、東南アジアに関する文献資料の収集と研究情報の交換を行い、内外の研究者の利用に供してきた。

東南アジアは、自然、歴史、宗教、民族、政治体制、経済発展など、いずれをとっても多様である。このような多様性を背景にして、当センターの研究スタッフも、研究対象とする地域や専門とする学問分野は多岐にわたっている。当センターの研究活動の大きな特徴の一つは、これらの多彩な研究者と多様な研究領域を有機的に結び付けた学際的共同研究と積極的に取り組む点にある。

機 構

東南アジア研究センターは、5研究部門及び客員研究部門からなる研究部、図書室、編集室、情報処理室からなる資料部、及び、事務部によって構成されている。このほか、タイのバンコク、インドネシアのジャカルタにそれぞれ海外連絡事務所を設置し、東南アジア地域における臨地調査活動の円滑化を図っている。



沿 革

当センターが全国で初めての「研究センター」として京都大学に設置されたのは昭和40年(1965)のことであるが、それ以前から、東南アジアの文化と社会に関心を持つ多数の学内研究者によって研究会が組織されていた。これらの活動が母体となって東南アジア研究のための研究機関の設立が要望され、その結果、昭



メコン・デルタでの土壌調査

和38年(1963)1月に学内措置として「東南アジア研究センター」が設けられ、昭和40年に正式発足(官制化)を迎えた。発足の当初は1研究部門で出発したセンターもその後次々と研究部門の増設を認められた。とくに、平成元年度からは大部門制度への移行にともなって、前述の5研究部門となり、教授14、助教授10、助手6の定員をもつ研究機関へと成長した。

客員研究部門のうち、2分野は東南アジアからの研究者を招へいするもので、このような国際交流のための部門設置は全国で最初の試みであった。また、海外連絡事務所は、バンコク連絡事務所(昭和38年(1963)10月開所)が昭和44年に、ジャカルタ連絡事務所(同45年(1970)5月開所)が同48年にそれぞれ正式に官制化され、東南アジアにおける調査研究の実施や東南アジアの研究者・研究機関との交流に大きな役割を果たしている。

大学院教育

人間・環境学研究科文化・地域環境学専攻において協力講座として東南アジア地域研究講座が発足したのに伴い、平成5年から学生を受け入れて大学院教育を担当するようになっている。

B. 研究の現状

共同研究

東南アジア研究センターの調査研究活動は共同研究と個別研究に大別される。共同研究では、センターの官制化以前から着手されていたタイ地域研究(昭和38~49年)、マレーシア地域研究(昭和39~47年)に始まり、その後、大小多数の共同研究が実施されてきた。最近では、「東南アジア世界の形成過程に関する総合的研究」

(昭和55～59年度)、「東南アジア世界の成立と展開に関する文明論的総合研究」(昭和60～平成元年度)、「東南アジア世界の固有論理と発展構造に関する総合的研究」(平成2～6年度)、「東南アジアパラダイムの学際的地域間比較研究」(平成7～11年度)など、研究対象を東南アジア全体、さらにはその隣接地域にまで広げ、文献調査と臨地調査を通じて東南アジア世界の成り立ちに迫ろうとする野心的な研究が試みられている。

個別研究

共同研究のほか、個々のスタッフはそれぞれの専門領域において自由な発想のもとに個別研究を行っている。以下は、客員研究部門を除く、5研究部門のスタッフの研究内容の紹介である。

生態環境部門

古川久雄教授・東南アジアの生業と生活の文化を把握し、その上に、ユーラシア圏地域における文化伝播と変容の様相を研究している。この課題は生態環境と、人間と、地域社会の相互連関作用の動態把握であるので、考察対象は生業、生活文化のほかに、生態環境とその変化、自然認識の構造、地域間の相剋、歴史的变化の起動力を含む。

山田 勇教授・東南アジアの熱帯多雨林の生態学的研究を基礎に、ひろく地球環境の中での東南アジア地域の位置づけを明確にする方向で研究を進めている。とりわけ熱帯多雨林生態系の構造とその変容過程について重点的に調査を続け、他地域との比較研究を行っている。

安藤和雄助教授・ベンガルデルタおよびイラワジデルタの農村を主なフィールドとして、熱帯稲作デルタの農業技術と村落社会の発展にみられる在り地性について研究している。特に、バングラデシュの氾濫原に立地している村で、継続的に小規模農村開発の実践活動に参加し、地域に一步踏み込んだ当事者が行うフィールド・ワークを模索してきた。地域の人々との価値の交流ができる地域研究としての熱帯稲作デルタ生態研究を目指している。

社会生態部門

坪内良博教授・東南アジア人口の研究。東南アジア諸国においては人口増加が社会問題となったのは20世紀後半以後であって、それまではむしろ移民を含む人口増加が切望されていた。このような変化の過程とそこに含まれる諸問題を、エスニシティの問題を同時に考慮しつつ、総合的に把握することを試みている。

立本成文教授・マレーシアの先住民社会とマレー農民社会、インドネシアのブギス社会において主なフィールド・ワークを行った。枠組みとしてのマクロな社会システムと日常的にあたりまえだと思っている生活世界との相互浸潤作用を理論的導

きとして、マレー世界の成り立ちとその変容過程を社会文化生態学からの観点から追跡する。また、地域研究の基盤としてのエコ・アイデンティティの問題に取り組んでいる。

加藤 剛教授・過去の調査歴としては、インドネシアのミナンカバウ社会の研究、ジャカルタの出稼ぎ人の研究、そして進行中のスマトラ及びマレーシアでの通時的村落調査がある。前世紀末から本格化する東南アジア社会への植民地支配、資本主義経済の進出が、民衆の生活にどのような影響を与えたかに関心を持っている。村の生活史、都市の生活史を綴ることを通して、「男」と「女」、「個」と「共同体」、「生産」と「消費」などの動態の関係を解き明かそうとしている。

五十嵐忠孝助教授・専攻分野は人類生態学、特に東南アジアにおける小集団の人口学を専門とする。現在行っている具体的な研究内容は、人口学的諸特徴が対照的なインドネシア国ジャワ島に居住するスンダ人社会とバリ島バリ人社会の農村部を主たるフィールドとして定着調査を進めながら、近年における人口学的諸変化あるいは非変化に対してどのような説明が可能であるのかを、生態及び文化との関わりあいにおいて探ることである。

林 行夫助教授・人びとの日常生活で実践される土着宗教や上座仏教の動態を中心に、タイ、ラオスのラオ人社会の生成と変容過程を一つの社会史として把握しようとしている。さらに、上座仏教がドミナントな東南アジア大陸部において、現在の国家・村落・諸民族社会の分節過程と実践宗教が、どのような構造とメカニズムをもって編成されているのかを問いつつ、中国西双版纳をも含めた上座仏教文化圏における宗教と社会変化に関するより一般的な比較研究をめざしている。

石川 登助手・東南アジア島嶼部の農民社会研究。村落形成、労働移動、エスニシティと国家、トランス・ナショナリズムなどの問題を文化生態学及び歴史的な視点から考察。現在は、サラワク州（東マレーシア）最西部、インドネシア（西カリマンタン）国境部に位置するマレー農村での臨地調査に基づき、スルタン王國支配、植民地化、ネーション・ステート成立という歴史的動態のなかでのボルネオ周縁社会の変容を分析している。

速水（三野）洋子助手・東南アジア大陸部の少数民族について特に宗教とジェンダーへの関心を中心に、研究している。北タイ山地のカレン社会で調査を行ってきた。タイ国家の周縁で急速に変化を遂げる少数民族社会において、宗教的实践を特にエスニシティとの関わりでとらえると同時に、民族間の関係、国家を含む大きな求心力による支配、宗教のいずれをとっても、ジェンダーと深く切り結んでおり、その相互規定のダイナミクスを明らかにしたい。より広く、東南アジアの宗教と女性について、比較研究をめざしたい。

統合環境部門

應地利明教授・西アジア・南アジア・東南アジア・西アフリカでの調査をもとに、生活世界と土地利用の二つを基本要素とする比較居住生態論を構想している。生活世界については、構造契機・機能・圏域などを異にするその重層的展開を整理して国家と村落との中間にある空間組織の探求に努め、また土地利用については主として農業的土地利用を対象に農耕システムを構想してその重層的把握に努めている。居住生態における都市の重要性に鑑み、アジアを対象に前近代アジア都市史論を構想しつつある。

白石 隆教授・島嶼部東南アジア（フィリピン、マレーシア、シンガポール、インドネシア）を中心に東南アジアの地域システム、国家、政治の構造とその動態について研究している。現在は、1950年代、60年代の米国のヘゲモニーの下での地域システムの再編、そこにおける東南アジア国家の国家建設、国民統合、経済社会開発の動態について研究をまとめている。

玉田芳史助教授・タイの政治が歴史や文化にどのように規定されているのかを研究している。現在取り組んでいる作業は、近年における都市中間層主導の民主化というイメージの虚実検証、1890年代から1950年代にかけての政府高官のデータベース作成、20世紀前半の農務省人事記録データの整理と分析、そしてナショナリズムと国民形成の考察である。

西村重夫助教授・インドネシア、マレーシアの国民形成と国民統合に関する研究に取り組んでいる。これまでは、比較教育学の立場から、インドネシアに固有の価値教育であるパンチャシラ道徳教育の本質を解明しようとしてきた。現在は、カリマンタン（ボルネオ）をフィールドとし、学校教育及び社会教育を通して「インドネシア人」あるいは「マレーシア人」がいかに形成されていくかのダイナミズム究明に努めている。

永井史男助手・19世紀から20世紀にかけて大陸部東南アジアが欧米を中心とする国際関係に包摂される過程で、大陸部東南アジアの伝統国家がどのように近代国家に転換していくのかを、特にタイ国を中心に考察を進めている。現在は、19世紀末の仏領インドシナ成立がタイ近代国家形成にいかなる影響を及ぼしているかの究明に取り組んでいる。

地域発展部門

海田能宏教授・人口の大半が居住し、生業を営む農村地域の開発は、東南アジアの地域発展の要である。農村開発研究の方法論を求めて、学際的な研究グループを編制して、バングラデシュの農村の総合的調査を行っている。従来構造認識を目的とした農村研究と細分化された農業生態・技術研究の方法を総合し、農村開発の

ためのキー・クエッションを同定する方法を提示するのが当面の課題である。

吉原久仁夫教授・東南アジアにアセアンと呼ばれる地域があるが、それは資本主義を経済体制とする国によって構成されており、その中でタイ国が比較的順調な経済成長を記録している。しかし韓国のテンポより緩慢で、経済発展を遂げる可能性があるにしてもだいたい先のことになろう。このような東南アジア地域での先進性と発展の優等生である韓国などと比べての後進性を国際比較の視野から経済的人的・組織的側面を重視しながら研究する。

池本幸生助教授・アセアンの国々は1980年代後半以降、急速な経済発展を遂げてきた。この過程で東南アジア域内での経済的相互依存関係が深まり、従来の一国単位の発展段階論や二国間比較のようなアプローチではとらえられない複雑な発展パターンを示すようになってきている。このような認識のもとに東南アジアの所得分配、技術移転、産業発展について進化経済学的に分析することが現在の課題である。

水野廣祐助教授・これまで、西ジャワにおける詳細な農村実態調査を主たる方法として、農村工業問題を主たる素材とし、土地・資本・労働および組織の分析を通じてインドネシア農村経済を研究してきた。それは、特定国経済の特質は、その社会の抱える諸問題を解決するプロセスに現れるが、問題は歴史的制度的環境的規定ゆえに、そのプロセスは政治的社会的規定をうけるという考えが背景にある。今後、労働調査や工場調査を通じて、都市や工場を対象を拡げ、同時に、経済思想等に注目することにより、インドネシア経済論を地域研究として構築してゆく。

人間環境部門

福井捷朗教授・ヒトと自然との相互作用のインターフェースのひとつとして農業を考える。この意味での農業が、東南アジア世界の成立、変化、発展にいかに関わってきたかを、実証的に研究する。現在、東北タイ、コラート高原を対象に、生態条件と人間活動との相互作用に基づく地域区分を行おうとしている。また、東南アジア全域を対象に、人口・農業的核心域の相対的乾燥から相対的湿潤への遷移を軸に、東南アジア世界の理解する試みをしている。

吉田彌太郎教授・東南アジアにおける健康・疾病と環境連環。急激に変貌しつつある東南アジアで自然・社会環境の変化が健康や疾病特性に及ぼす影響を総合的に把握することを究極の目的とする。現在はタイ国の血液病、感染症、免疫疾患の動向を中心として研究中である。

西淵光昭教授・東南アジア地域の環境中の病原微生物がヒトおよび自然環境といかにかかわりあっているかを明らかにし、この地域で頻繁に発生する感染症の地域特異性を追求したい。現在水棲環境中に存在し、ヒトに下痢症を起こす細菌（コレラ菌、腸炎ビブリオ菌など）による感染症を調べている。インドネシア、マレーシ

ア、タイ、インド、バングラデッシュなどの研究者とネットワークを作り、自然環境中の菌の生態および感染症の流行のダイナミズムに関する比較研究を行っている。

田中耕司助教授・東南アジアの地域理解のためには、農業における伝統的な技術の体系を理解するのが不可欠であるとの考えのもとに、この地域の水田や畑の作付体系・作業体系の調査を行っている。目下の関心は、東南アジア島嶼部の農業、とりわけ移住民による農地開拓と開拓地への農業適応にあり、その他に、アジア稲作圏の伝統的な稲作技術・文化に関しても技術史的な観点から調査を進めている。

河野奈之助手・東南アジア諸国が辿りつつある工業化を核とする経済発展は、その過程で切り捨てたものを補う発展途上国を持たない、という意味において先進国の発展過程とは異なる。農業・農村においては、都市農村間の較差の拡大や環境劣化が先鋭化しつつあり、農業生産力の低下は地球レベルでの食糧問題にも影響を与えつつある。自然と農業、コミュニティレベルと地球レベルでのバランスのとれた農業・農村発展の技術的・制度的方策を検討するのが現在の課題である。

以上の共同研究及び個別研究の他、当センターが持つ重要な機能として、国際交流の推進、研究集会の開催、図書資料の収集、及び研究成果の出版がある。

国際交流

昭和50年度に客員研究部門が設置され、東南アジア諸国を中心として常時6名の研究者を招へいすることによって共同研究が実施されている。また、東南アジア研究を志す研究者の養成と国際交流を目的として、東南アジア諸国の学生や若手研究者を研修員として受け入れ、その指導にあっている。さらに、日本学術振興会の拠点大学事業方式による発展途上国との学術交流事業の一環として、タイ国タマサート大学とともに、日・タイ研究並びに東南アジア研究の分野で研究交流を行っている。

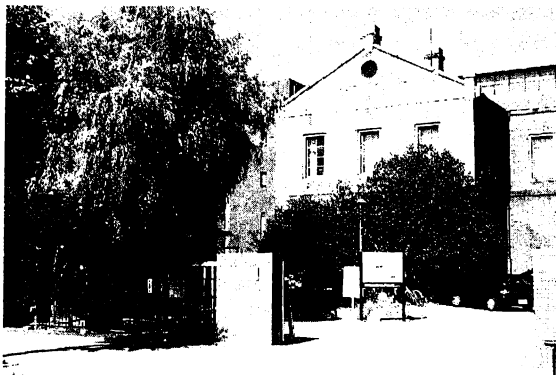
研究集会・セミナー

内外の研究者とひろく意見を交換するとともに、当センターの研究成果を発表する場として数多くのシンポジウム、セミナー、その他の研究集会が開催されてきた。そうしたものの1つに、平成3年に始まり、現在は年3回ずつ開催される「東南アジア学フォーラム」がある。これは地域研究に関わる情報の交換を目的としている。また、毎年夏に一般公開セミナー「東南アジアセミナー」を開催している。これは、東南アジアの自然、文化、社会、経済等について概説するとともに、専門的研究に必要な基礎知識を与えるために昭和51年から開かれているもので、毎回数十名の受講生を募り、集中講義及び演習を行っている。これらのほかに、所内で行われる「特別セミナー」「研究討論」や、他の研究機関との共催で行われる比較的小規模の各

種研究会（「東南アジアの自然と農業研究会」など）でも活発な研究交流が行われている。

図書資料

東南アジア研究センター図書室は、センター南棟（旧京都織物株式会社本館＝京都大学歴史的建造物）にあり、昭和40年のセンター官制化と同時に開設された。以来、東南アジア研究に関する図書資料の精力的な収集が行われ、その蔵書は平成9年3月現在、82,262冊に及んでいる。その他、東南アジア地域の言語で書かれた図書も多数所蔵している。東南アジア諸語による特殊コレクションとして、フォロンダ・コレクション（フィリピンについて）、チャラット・コレクション（タイについて）、ベトナム・コレクションがある。また、東南アジア地域を対象とする雑誌、東南アジアの大学、研究機関が発行する雑誌、さらには東・東南アジア諸国の統計資料、政府刊行物も継続的に収集されており、学術情報センターには逐次刊行物として、1,454件のデータが入力されている。



東南アジア研究センター図書室

このほか、マイクロフィルム、マイクロフィッシュの形で多数の資料が収集されており、その中には、東南アジア諸国統計資料、インドシナ三国近現代資料、第二次世界大戦下の東南アジア関係資料、コーネル大学及びオランダ王立言語民族文化研究所所蔵のインドネシア関係資料などが含まれている。また、地図及びランドサット衛星写真も貴重

な研究資料である。

地図は、東南アジアを中心に、南アジアから東アジア全域をカバーしており、現在、約2万7千枚に及んでいる。この中には旧陸地測量部による南・東南・東アジアの2万5千分の1、5万分の1地形図などの貴重なコレクションが含まれている。ランドサット衛星写真は昭和52年から収集を始め、現在約3,200シーンの写真が所蔵されている。中国については50万分の1ファールスカラープリント揃いを備えている。以上はMSS写真だが、平成3年度にはTMによる25万分の1ファールスカラープリントも60シーン備えた。

研究成果刊行と広報活動

昭和38年に刊行を開始した季刊誌、『東南アジア研究』は、わが国の東南アジア研究をリードする研究誌として34巻4号を数え（平成9年3月現在）、内外の研究者からの投稿が絶えない。『東南アジア研究』は、交換ベースで内外の大学・研究機関で利用できるほか、財団法人アジア研究協会を通じて一般の講読も可能である。

同誌のほか、当センターは邦文・英文の『東南アジア研究叢書』、また、シンポジウム報告書、科学研究費等による調査研究報告書等の「報告書シリーズ」等、を刊行している。『東南アジア研究叢書』は、昭和55年以降、邦文を創文社に、英文をハワイ大学出版部に委託しており、現在邦文24冊、英文19冊が刊行されている。これらに加えて、当センターが中心となって平成2年から4年にかけて『講座東南アジア学』（全11巻）、平成5年、6年に『講座・現代の地域研究』（全4巻）を刊行した。平成7年から京大学術出版会による地域研究叢書の出版を始め、現在3巻が刊行されている。また、当センターに事務局をおいた重点領域総合的地域研究プロジェクトが平成8年には終結し、その研究成果が多数刊行された。

当センターの活動状況は、もっとも簡便には『東南アジア研究センター所報』、さらに詳しくは、『東南アジア研究センター要覧』によって知られる。また、昭和54年から『東南アジア研究センターニューズレター』を年2回発行し、当センターの最新の活動状況を紹介している。

15 大型計算機センター

概 要

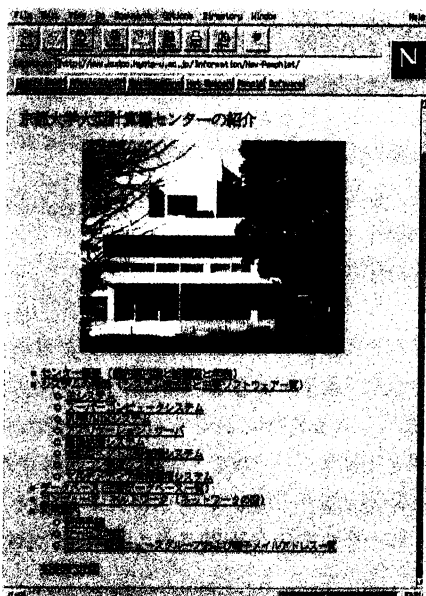
大型計算機センターは、全国の大学、高等専門学校などの研究者が、学術研究に伴う計算や情報の処理を行うための全国共同利用施設である。昭和44年(1969)1月から運用を開始し、常に世界最高速の計算機システムを設置して、大規模の科学技術計算および高度な情報処理の要求に応じてきた。

本センターの現在の主なシステムは、スーパーコンピュータがFujitsu VP2600EとVPP500、汎用機がFujitsu M1800EとS4/2000Eである。VP2600Eはベクトル型スーパーコンピュータで、最大性能は5.5GFLOPS(GFLOPSとは1秒間に10億回の浮動小数点演算を行う能力)である。VPP500は、ベクトル型スーパーコンピュータを並列に配置したもので、最大性能1.6GFLOPSのコンピュータを15台有する。利用者の科学技術計算用FORTRANプログラムなどが高速に処理され、流体力学、構造力学、分子動力学などの最先端の研究に大いに利用されている。

汎用機では、計算処理の他に、統計処理、文献検索、文書処理、電子メールなど、情報処理技術の進展に伴う新しい利用を取入れてきた。さらなる多様な利用に対応するために、利用目的に適ったシステムを導入したり、学内の研究者の協力を得てきた。その例として、画像処理、データベース(情報検索)、コンピュータとネットワークの融合利用などが挙げられる。

画像処理は設立当初からの種々の専用システムが導入されてきた。現在、M1800Eと連携して利用するFIVIS(昭和62年3月運用開始)に加えて、ワークステーション(WS)で世界的に広く使用されている汎用可視化アプリケーションAVSを導入している。ハードウェアとしては、計算結果などの可視化システムとしてONYX RE²を、利用者が研究室のWSから高速ネットワークを介してAVSを利用するシステム(AVSサーバ)としてSGI Power Challenge 10000XLを設置している。

データベースは、昭和54年4月から汎



WWWによる本センターの紹介のページ

用コンピュータで、文献検索のためのシステム(FAIRS)とリレーショナルデータベース(RDB)を運用している。INSPECのようにセンターが維持しているものもあるが、学内外の研究者によって構築され維持されているデータベース(中国関係、日本の古い文献、判例など)に特色がある。さらに、多様なデータベースを提供できるようアプリケーションサーバに、広く使用されているSYBASEというデータベースシステムを導入し、テスト中である。また、センター発行の利用の手引や講習会資料をオンラインで検索し、端末へ表示するための全文データベース用のシステムを導入し、文書の電子化を一層推し進めている。

本センター内には学術情報ネットワーク機構(通称KUINS機構、735p参照)が置かれ、京都大学のネットワークの運用、維持、管理、改善を行っている。さらに、京滋地区の大学や研究所などを結ぶ地域ネットワークを構築するとともに、全国共同利用として、第5地区(京都府、滋賀、富山、石川、福井、鳥取、島根の各県)を主としたグループNCA5を構成し、ネットワークに関する技術情報などを提供したり、メンバー間での情報交換を支援している。

ネットワークに密接した利用として電子メールとニュースがある。インターネットメールとニュースの他に、一般社会でサービスされているパソコン通信システムと同等のものもサービスをしている。電話回線に接続されたパソコンや電子手帳のようなものから、手軽に、いつでも、利用でき、電子会議室といった機能も備えている。

さらに、今、話題になっているWWW(World Wide Web)を本格的に活用できるよう情報発信及び受信の両機能をサポートしている。KUINSのLANまたは電話回線に接続されたパソコンからNetscapeなどのWWWブラウザにより、世界中の情報を読んだり、観たり、聞いたりできる。一方、利用者のホームページをセンターのシステムの中に作成して情報発信が可能のようにしている。

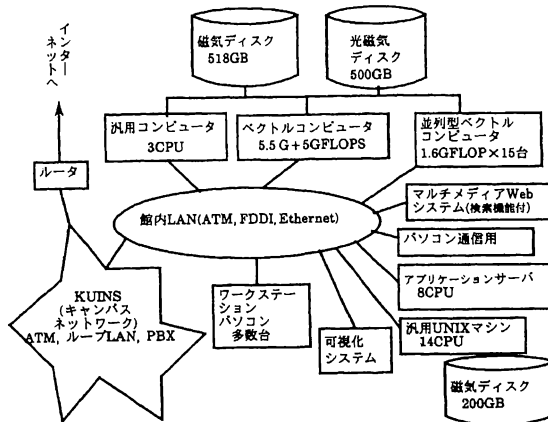
WSとUNIXの普及とともに、研究者、ソフトウェアメーカーなどの作成したプログラムを使用することが多くなってきた。今までも、SPSS、SAS、Nastran、Gaussianなど多くのアプリケーションプログラムを導入してきた。より充実させるために、汎用コンピュータの他にアプリケーションサーバを導入し、より多様で、より使い勝手のよいシステムを提供している。数式処理プログラムMaple V、数値計算プログラムMATLAB、新しいGaussian94、画像処理関係のプログラムなどが利用できる。さらに、高速アプリケーションサーバは、VPP500と同等の演算処理能力をもったマシンで、高速演算を必要とするアプリケーションプログラムの開発、運用に供している。

以上のように、本センターは単なる計算のためのセンターではなくて、広く情報

処理一般の利用に対応できるように多種、多様なシステム(ハードウェア、ソフトウェア共に)を設置し、最新、最良の状態では利用者へ提供し続けたいと努力している。

本センターを利用するには、利用申請が必要である。直接本センターに申請する他に、他大学の大型計算機センター(北大、東北大、東大、名大、阪大、九大)の利用者はオンラインで申請が可能である。利用申請数は毎年5000件を超えている。

利用法については、利用の手引きを発行したり、講習会を開催したりするほか、電子メールによる相談や問い合わせに応じている。また、図書資料室には、情報科学関係の文献や会議録を多く備えている。



大型計算機センターシステムの構成概要

センターの人員構成は、センター長(兼任)、研究開発部(教授1, 助教授3, 助手2, 計6名)と事務部(事務長1, 事務長補佐1, 掛長7, 事務官12, 技官17, その他1, 計39名)である。また、センターには、全国共同利用の実を挙げるため、運営委員会、開発計画委員会など各種の委員会が設けられている。

研究開発部(教授 金澤正憲, 助教授 岡部寿男・安岡孝一・沢田篤史, 助手 石橋勇人・川原 稔)

研究開発部では、センターの計算機システムに対して、新しい技術や利用方式の研究や開発を行い、利用者へその成果を還元することを目指している。研究開発には、各教官による研究のほか、技官の協力を得てセンター運用業務に関連した研究開発が行われている。

研究開発部には、三つの研究室がある。それらの研究テーマの概要は次のとおりである。

1) 情報システム研究室

計算機システム、特にオペレーティングシステム及び情報通信システム（コンピュータネットワーク）に関する構成・機能・方式について研究している。研究結果を本センターで運用中の計算機に実際に適用して、実用性や有用性を実証したり、既存の、あるいは開発した測定ツールを用いて、計算機システムの動作状況を計測することにより、性能評価を行って有効性を確かめると共に、運用システムの最適構成を決定するという、実用化研究も行っている（金澤正憲・石橋勇人）

2) ソフトウェア研究室

計算機システムにおける言語処理システムとソフトウェア工学及び計算アルゴリズムに関する研究を行っている。具体的には、スーパーコンピュータにおけるベクトル化ライブラリや並列化ライブラリの開発、組み合わせ問題の高速な解法アルゴリズムの研究を進めている。また、運用しているアプリケーションの比較評価、統計パッケージの比較研究も行っている。（岡部寿男・安岡孝一）

3) 応用情報処理研究室

図形及び画像処理などの計算機処理技術、データベースの構築と利用に関する研究を行っている。計算機による各種解析結果や数値計算結果を画像処理により直観的把握が可能な形での表現方法や実時間性を伴うマルチメディア・データに対するネットワークを介した処理手法の研究開発がある。また、マルチメディア・データベース及び分散データベースに関する研究並びに開発を行っている。（沢田篤史・川原 稔）

本センターでは、全学共通科目の「コンピュータ概論」、「スーパーコンピュータ入門」を開講している。実際に講義内容を確認するためにコンピュータの利用も可能にしている。本センターの教官は、工学研究科応用システム科学専攻の協力講座として、「応用情報学講座」を担当し、大学院生の研究指導を行っている。現在、修士課程4名、研究生1名が在籍している。さらに、研究開発部では、最新のテーマを選び、センター外の研究者と共同研究を行うために研究委員会を設けている。現在は、多言語情報、ベクトル計算機ソフトウェア技術、知識情報処理、計算機方式の各委員会がある。

大型計算機センターのホームページ(URL) <http://www.kudpc.kyoto-u.ac.jp>

16 放射線生物研究センター

A. 放射線生物研究センターの概要

沿革

当センターは昭和51年(1976)日本学術会議の勧告に基づき、下記の目的をもって全国共同利用施設として設置され、以後5部門が順次設置された。

昭和51年(1976)：放射線生物研究センター新設

放射線システム生物学研究部門設置

昭和52年(1977)：核酸修復客員研究部門設置

昭和53年(1978)：突然変異機構研究部門設置

昭和58年(1983)：晩発効果研究部門設置

昭和62年(1987)：放射線類似作用客員研究部門設置

目的

我々は誰でも、一生の間、天然もしくは人工の線源から放射線を浴びている。生物と放射線の関わりあいは生命の誕生とその進化にまでさかのぼれるが、ヒトへの影響が問題にされたのは、19世紀末のX線やラジウムの発見からである。最初は医学への貢献の反面、医療従事者への放射線障害として問題となり、近年の原子力の開発以降はエネルギーとしての貢献の反面、原水爆障害及び公害として問題になってきた。いわば放射線は生命にとって“両刃の剣”である。そして我々は放射線を利益とリスクのバランスの上に乗って利用してきた。

利益とリスクのバランスの評価は、我々の最も関心のあるところだが、一方、科学の役割は、その背後にある真実を明らかにするところにある。そして、本研究センターの一大目的は、“放射線は生命にどうはたらくか”という問題を、生命科学の根本問題として解明するにある。

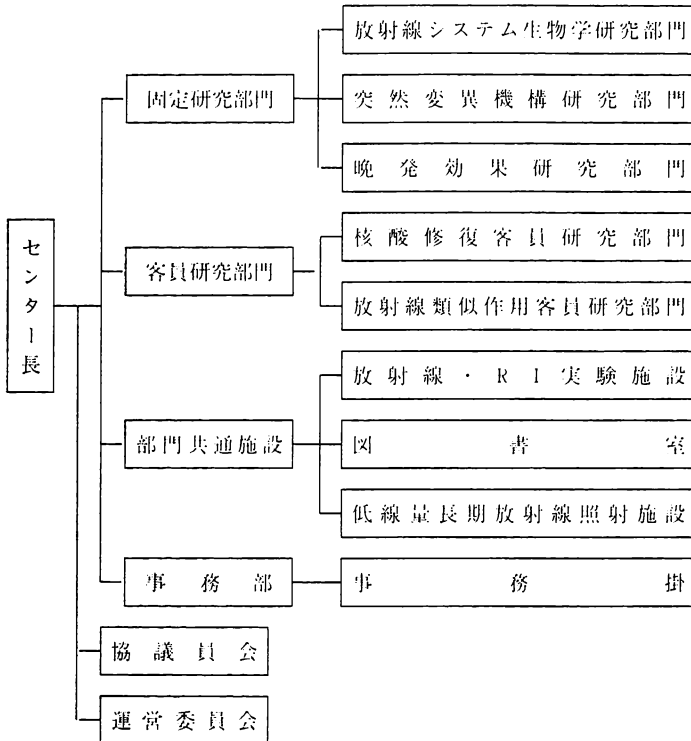
特徴

放射線生物学はきわめて学際的な研究分野であり、そのためいろいろな分野の研究者の相互交流が不可欠である。本研究センターが全国共同利用研究施設として設立された最大の理由もそこにあり、国際的交流も重視している。それには、本研究センター自体の研究水準が高いことが大切であり、幸いこれまで高い国際的評価を得ている。それは発表研究論文の質の高さと豊富さ、国際的な研究集会への招待、すぐれた外国人研究者の来訪などに反映している。

全国共同利用活動には、本研究センターの施設、設備を利用する来所共同研究に加えて、毎年開かれる研究集会（国際シンポジウム、国内シンポジウム、ワークシ

ョップなど) によって研究交流に大きな成果を挙げている。これらの活動は、季刊の放生研ニュースと年報によって広く研究者に伝えられ、また研究論文リストなども放生研ニュースに記載されている。

構 成



大学院教育

特定の学部には所属しないので学部教育は行っていない。大学院はセンターの3固定部門が医学系研究科生理学系に属し大学院教育を行っている。また、放射線システム生物学研究部門は平成3年4月に発足した、人間・環境学研究科(独立研究科)にも協力講座として参加している。

1. 特 徴

放射線生物学、放射線基礎医学、遺伝学、細胞生物学、免疫学、分子生物学、老化学などが主な研究範囲となる。特に放射線に関する基礎知識や取扱い方法については重点的な教育がなされる。

2. 学生の進路

大学院の学位取得者は、現在までのところ、全国の大学の放射線関連の講座の助手、放射性同位元素取扱い施設の助手、民間の研究所の研究員などに職を得ている。

3. 指導内容

(1) 医学研究科

| | | |
|----------|----------|--|
| 放射線生物医学Ⅰ | 講義 | 放射線及び放射線類似作用物質による遺伝子損傷生成とその修復の分子機構について述べる。 |
| | 演習 | 放射線の生体への影響に関する文献講読。特に修復に重点を置く。 |
| | 実験 実習 | 培養細胞、微生物を用いた放射線損傷とその修復の機構に関する実験実習。 |
| 放射線生物医学Ⅱ | 講義 | ヒトの細胞遺伝学及び放射線細胞遺伝学に関する最近の知見について講述し、突然変異生成の機序について述べる。 |
| | 演習 | 染色体突然変異、遺伝子突然変異、発癌など変異遺伝学に関する文献講読並びに討議を行う。 |
| | 実験 実習 | 細胞遺伝学の最新の技法の修得と染色体突然変異、体細胞突然変異の研究の実際。 |
| 放射線生物医学Ⅲ | 講義 | 老化及び放射線による晩発効果のメカニズムについて述べる。 |
| | 演習 | 哺乳動物に対する放射線の作用機序に関する諸問題を取り上げる。 |
| | 実験 実習 | 動物及び哺乳動物細胞を用いた放射線晩発効果の実験実習。 |

(2) 人間・環境学研究科

| | | |
|----------|----------|---|
| 宇宙放射線生物学 | 講義 | 人類の将来の活動の場としての宇宙空間における放射線の線量、遺伝子への作用と DNA 修復機構、放射線防護対策等を解明する。 |
| | 演習 | |
| | 実験 | |
| | 特殊 講義 | 環境化学物質と遺伝子 DNA の相互作用を、遺伝子発現の変化から明らかにする。特に、発癌に導く分子構造について解明する。 |

B. 研究の現状

放射線システム生物学研究部門（教授 池永満生，助教授 藤堂剛）

当研究部門は放射線生物研究センターの最初の部門として、昭和51年に設置された。主要な研究課題は、放射線照射で標的分子である DNA に傷が生じてしまった場合に、それをなおすメカニズム（DNA 修復機構）を明らかにすることである。物質を構成する基本単位が素粒子やクオークであるのと同じように、バクテリアからヒトに至る全ての生物の生命現象の基本は DNA が回っている。放射線の影響、すなわち死、発癌、突然変異などは、放射線が生命の根源物質である DNA を傷つけることが原因だと考えられる。一方、生物は永い進化の過程を通じて、DNA の傷を修復する能力を獲得してきた。たった一つの傷の修復にも多くの種類の酵素が共同して働くと考えられている。個々の修復酵素は、それぞれ対応する遺伝子の産物であることは言うまでもない。そこで、遺伝子工学的手法を用いて、ヒトやマウスの細胞からさまざまな DNA 修復遺伝子を単離（クローニング）し、その特性を調べることによって、DNA 修復のメカニズムの全体像を明らかにしようとしている。最近、紫外線で誘発される6-4光産物を特異的に修復する光回復酵素の遺伝子クローニングに成功し、分子進化の観点からこれを解析中である。

日本の宇宙研究の一環であるスペースシャトルを利用した宇宙生物学研究への参加も本部門の重要な役割であり、客員部門と共同でショウジョウバエを利用した研究を行なった。

突然変異機構研究部門（教授 佐々木正夫，助教授 江島洋介，助手 立花章）

この研究部門は昭和53年度に設置され、教授1，助教授1及び助手1から構成されている。研究は、ヒトを含む哺乳動物細胞に放射線が作用した場合に起こる突然変異を、遺伝子、染色体、ゲノム及び細胞のレベルから分析して、その生成の生物学的基礎過程や放射線に対する生物学的耐性の研究が重点的に進められている。最近の主な研究内容は次のようなものである。

(1) X線及び中性子のエネルギーを変えることによって原子から逸出する2次電子や陽子の細胞内における飛程を変えるなど、電離の微視構造との関係から染色体異常や突然変異の変動を調べ、放射線の遺伝物質に対する傷害作用の基礎過程を明らかにしようとする。

(2) ヒトの網膜芽細胞腫や、その他の遺伝的腫瘍をモデルとし、発癌に関係する突然変異が何か、又その発現の機構は何かという問題を追求する。そして、それと並行して、マウスやヒトの培養細胞で、放射線による癌化の過程と、その出発点となる突然変異の実体は何かということについて実験的に調べる。最近培養細胞系で、

微量放射線による放射線適応応答に細胞内シグナル伝達系が関与するという知見を得、突然変異や発がんとの関わりを解析中である。

(3) ヒトの放射線被曝の実際については、ヒトの被曝集団で染色体異常や突然変異を調べ、放射線のヒトに対する有害作用を定量的に評価するための基礎的データを集めると共に、ヒトの放射線感受性を支配する遺伝的要因とその作用機構の解明を目指している。

晩発効果研究部門 (教授 丹羽太貴, 助手 勅使河原計介)

当研究部門は昭和58年度に設置され、2代目教授の内田温士教授のもとでこれまで腫瘍免疫とそれに対する放射線の影響を解析してきた。内田教授の死去に伴い、本研究課題は勅使河原助手に引き継がれている。

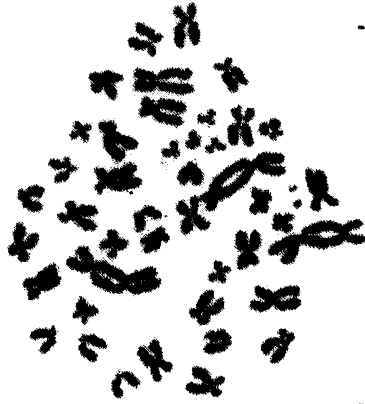
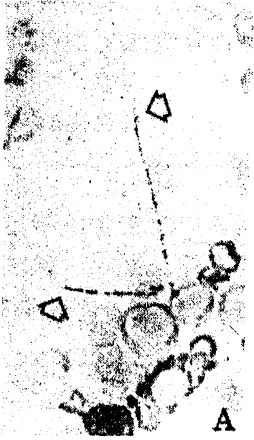
平成9年度より新任の丹羽教授のもとでは、放射線による遺伝的不安定性誘導の機構解明が新たな課題として設定された。放射線は、それによるDNA損傷が直接突然変異を誘発するのみならず、細胞に遺伝的不安定性を誘導してこれが二次的に突然変異をもたらすという機構の存在が新たに明らかになりつつある。遺伝的不安定性は、細胞がもつゲノム安定性保持機構が放射線により破綻を来した結果生じるもので、その機構の解明は体細胞突然変異や生殖細胞突然変異を考える上で重要な意味を持つ。実際、放射線誘発固形腫瘍では放射線により期待される欠失や転座はほとんどみられず、自然誘発突然変異が多く観察される。これは、遺伝的不安定性をもたらしたものと考えられる。本研究では、ミニサテライト配列など、多くの指標について放射線が誘導する遺伝的不安定性の実体を明らかにし、ついでその分子レベルの機構を解明する。

核酸修復研究部門 (客員)

放射線による遺伝的な障害を明確に定量化できる実験系を用い、放射線によって起こった遺伝子上の初期損傷から突然変異、癌などの生物学的影響が現れるまでの過程で、DNA修復機構がどのように関わっているかを理解すべく研究が進められている。

放射線類似作用研究部門 (客員)

この部門は昭和62年度より新設された。我々の環境中には様々な環境変異原物質(化学物質)が存在し、それらは放射線に類似した影響を生体に与えることが判ってきている。そこでこれら化学物質の作用を明らかにすると共に放射線作用との類似点及び相違点を明らかにし、両者の理解を深めようとするものである。



Th²³²体内沈着によるヒト骨髄におけるα線の飛跡(A)とリンパ球に生じた染色体異常(B)

17 超高層電波研究センター

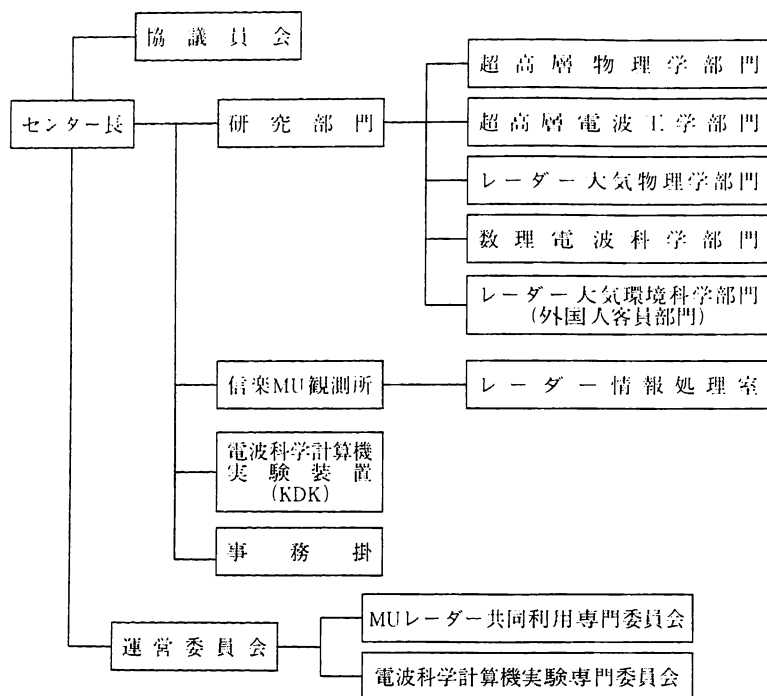
A. 超高層電波研究センターの概要

本センターは超高層及び中層大気に関する電波観測及びこれに関する研究を行う全国共同利用研究センターである。本センター専任教官、外国人客員教官及び大学院学生によりプラズマ大気及び中層大気に関する研究、レーダー工学、宇宙電波工学の研究が行われている。

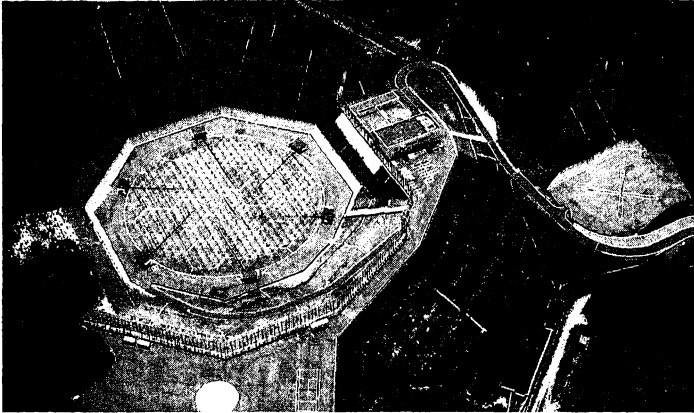
組織は、センター長の下に宇治地区に5研究部門と事務掛、信楽地区に信楽 MU 観測所及びレーダー情報処理室がある。センターの重要事項はセンター長、センター所属の教授及びセンター長委嘱の京都大学教授により構成される協議員会で決定される。センター運営に関して、センター長の諮問に応ずるため、全国各大学、研究機関に委嘱する構成員よりなる運営委員会が設置されている。

センターの組織は次のとおりである。

組織図（機構図）



センターは昭和36年（1961）に設置された工学部附属電離層研究施設の2研究（超高層物理学及び超高層電波工学）を母体として昭和56年（1981）改組されたのである。新たにレーダー大気物理学，数理電波科学研究部門，レーダー大気科学（外国人客員部門），レーダー情報処理室及びセンターの中心設備であるレーダー並びに宇宙プラズマ，電波科学を対象とする電波科学計算機実験装置



MUレーダー(超高層電波研究センター信楽MU観測所)：中層大気・超高層大気観測用大型レーダーで、滋賀県甲賀郡信楽町の国有林内に設置され全国共同利用に供されている



京都大学電波科学計算機実験装置(左)：全国共同利用として電波科学の分野の大規模計算機実験が実行されている。超高層電波科学データアーカイブ装置(右)：MUレーダー・衛星観測および計算機実験による大量データが保存されている。

(KDK)が設置された。平成7年(1995)年には文部省 COE (Center Of Excellence) に指定され、マイクロ波エネルギー伝送実験装置が設置されたほか、3名のCOE非常勤研究員や外国人研究員などが研究に参加している。

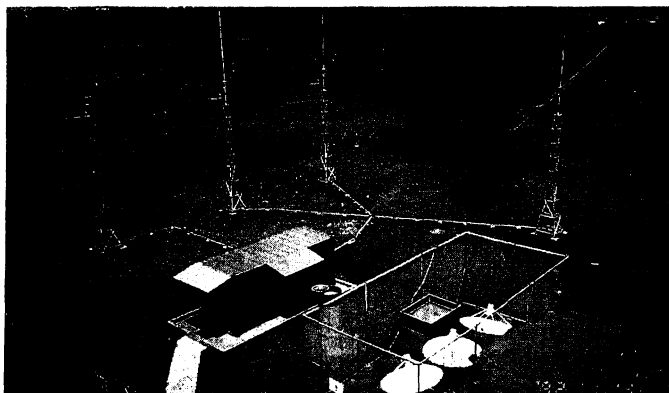
大学院教育

本センターの超高層物理学，超高層電波工学，レーダー大気物理学，数理電波科学の4研究部門およびレーダー情報処理室が大学院工学研究科に，レーダー大気物理学研究部門の一部が大学院理学研究科に属しており大学院教育に当たっている。担当専攻はそれぞれ電子通信工学専攻及び地球惑星科学専攻である。また，大学院教育と密接に関係している工学部電気系教室の学部学生の卒業研究指導にも当たっている。

B. 研究の現状

超高層物理学研究部門（教授 津田敏隆，助手 中村卓司）

レーダー大気物理学研究部門及びレーダー情報処理室と補補的協力関係のもとに地上付近から高度1,000kmに及ぶ地球大気の物理学に関する研究を推進している。特にMUレーダーによる中層大気の波動や乱流の観測的研究をスペクトル解析その他の新しい手法を駆使して盛んに行っている他，流星レーダーによる超高層大気下部域の大気潮汐波や平均風等の大規模風系に関する研究も理論的研究と並行して長年継続して進められている。更に音波と電波技術を併用した大気の温度分布の研究，ライダー並びに分光計などの光学観測，及び衛星観測との共同研究を実施している。またグローバルな地球環境変化を理解する上で重要な赤道大気の研究を推進

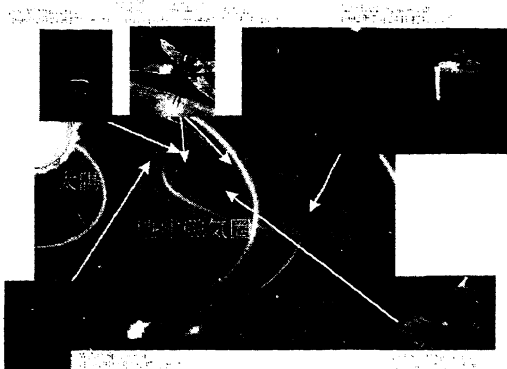


インドネシアレーダー観測所：グローバルな地球環境変化を知る上で重要な赤道大気の観測のためジャワ島に建設された

している。特にインドネシアにおいて現地の研究機関と共同で、流星レーダー・中波帯(MF)レーダーの観測所を建設し、海外観測を実施している(写真参照)。

超高層電波工学研究部門(教授 松本 紘, 助手 小嶋浩嗣・千井英之・篠原真毅)

(1) 超高層大気の大部分を占めるスペース・プラズマに関する物理学の理論・計算機実験, (2) スペース・プラズマ中の実験と人工衛星観測, 並びに(3) 超高層電波工学の応用としての宇宙エネルギー無線伝送工学・宇宙通信工学の研究が行われている。(1)は, 主としてスーパーコンピュータを用いた電磁粒子コード計算機実験による非線形プラズマ物理, 非線形電波科学, 宇宙空間のモデリングなどを中心に行われている。(2)としては, 宇宙科学研究所との協力のもとにロケット・人工衛星によるプラズマ波の直接観測と宇宙機実験が行われている。(3)としては, 将来の宇宙地上間並びに宇宙都市間の無線(マイクロ波)大電力伝送技術とプラズマ大気との相互作用の研究を中心に行われており, またマイクロ波を電力に変換するレクテナの開発・研究にも取り組んでいる。平成7年度には文部省 COE (Center Of Excellence) プログラムの先導的研究設備として, マイクロ波エネルギー伝送実験装置(METLAB; Microwave Energy Transmission Laboratory)が導入された(口絵参照)。当研究部門は数理電波科学研究部門と密接に協力して研究活動を行っている。



国際太陽地球系国際共同観測(ISTP): 本研究センターは, GEOTAIL 衛星にプラズマ波動観測機を搭載し, 宇宙空間での磁気波動現象を観測している

レーダー大気物理学研究部門(教授 深尾昌一郎, 助教授 山中大学, 助手 橋口浩之)

超高層物理学研究部門及びレーダー情報処理室と相補的協力関係のもとに, MU

レーダーを中心手段とし、新開発の可搬型LおよびS帯境界層レーダー、可搬型電離圏レーダー（日米共同）、気象レーダーその他の大気圏・電離圏観測設備を併用して、大気物理学とレーダー工学の両面にわたる研究を、国内外の共同利用研究者とともに推進している。具体的な研究対象としては、下層大気中の低気圧・台風・前線・降水雲・発雷機構・境界層現象、中層大気中の波動・乱流、超高層大気中のプラズマの密度や温度、沿磁力線不規則性・熱圏風速などである。技術的には、各種レーダーの設計の他、多数ビーム法・干渉計法、ロケットおよび航空機同時観測やウェーブレット・フラクタル解析等の新しい手法の開発にも力を入れている。また近年は、各種の観測結果と理論・モデル計算との比較・結合により、経年変動（気候学）や大気圏上下結合、水圏・生物圏を含めた地球環境システムについても研究基盤を確立しつつある。これらの発展として、地球大気環境の心臓部であるインドネシア・赤道西太平洋域での観測のために将来の赤道レーダー計画を立案している。

数理電波科学研究部門（教授 橋本弘藏，助教授 大村善治）

平成6年度に発足し、7年度に教授、助教授が着任した新部門で、計算機を利用した数理的手法による電波科学の研究を課題として、超高層電波工学研究部門と密接に協力して研究活動を行っている。電磁力学・計算電磁気学・電波工学・信号処理を基礎とし、宇宙空間を舞台とする電磁波・プラズマ波動現象や波動-粒子相互作用等の非線形電磁力学の研究を行っている。(1)地球の磁気圏の探査を行っているGEOTAIL衛星の「プラズマ波動観測装置」を主とし、他の観測装置や衛星を含むデータ解析、スーパーコンピュータによる大規模計算機シミュレーション、電磁界の数理解析、レイトレイシング等を用いた解析。(2)1998年打ち上げ予定の火星探査ミッション、PLANET-B計画に、松本教授を代表者とする「プラズマ波動観測装置」を担当し、装置の設計開発や火星の電磁環境のシミュレーション、さらには将来を目指した、インテリジェントな波動観測装置の研究。(3)衛星回線を用いて効率良くインターネットによる通信を行うための研究。(4)超並列計算機を有効利用した、従来のスーパーコンピュータでは実行不可能な超大規模計算機実験に関する基礎研究。(5)マイクロ波電力伝送のための送電技術に関する研究。

レーダー情報処理室（助教授 山本 衛）

レーダーを活用した大気環境計測のリモートセンシング技術の研究開発、並びに観測されるデータの情報処理を行っており、MUレーダーによる全国共同利用研究の中核となっている。とりわけ、風速や大気温湿度の微細構造の観測をもとに、波動による力学及び熱エネルギー輸送を介した大気層間の結合過程を研究対象としている。

レーダー大気環境科学研究部門（外国人客員研究員）

中層及び超高層大気環境ならびに宇宙空間プラズマに関する様々な課題をレーダー及び電波科学の立場から解明するため、外国の著名な科学者を招いて研究している。

なお、本センターのホームページは以下の通りである

<http://www.kurasc.kyoto-u.ac.jp>

18 生態学研究センター

A. 生態学研究センターの概要

目 的

本センターは生態学の基礎的研究を推進する全国共同利用機関として、1991年4月に設立された。生態学は、生物間の相互作用系を環境条件と関連させながら、多様な生物の共存機構の解明をめざしている。生物は、温度・湿度・二酸化炭素濃度やそのほかの環境要因による制約を受けながら生活するが、同時にその活動を通して、生活環境を改変する。酸素を20%も含む現在の大気は、太古の光合成バクテリアの活動の結果つくられたものである。陸上生物、とくに植物の生活の基盤である土壌も、生物が基質に働きかけて作り上げた傑作である。このように、生物と環境との相互作用系としての生物的・自然のなかで、ヒトを含めた生物が生活している。地球上には150万種を越える生物が知られている。これらの生物間の相互作用はきわめて複雑である。なぜ生物はこんなに多様なのか？多様な生物の共存を可能にする仕組みは何か？このような問題に生態学はまだ十分に答えていない。

特 徴

生態学は学際的な研究分野であり、他分野の研究者との交流が不可欠である。本センターが全国共同利用機関として設立された理由もそこにある。また、近年、深刻化しつつある地球規模での環境問題に貢献するために、国際交流を重視しているのはもちろんであるが、「地球圏－生物圏国際共同研究計画：地球変化の研究 (IGBP)」の円滑な推進に努めるとともに、新たに「生物多様性」国際研究を推進している。

本センターの共同利用、共同研究、国際交流は、以下のように行われている。

1) 共同研究、共同利用：共同研究を推進するために協力研究員を委嘱する制度を設け、現在200名を越える研究者の協力を得て共同研究が実施されている。国際共同研究を推進する機構として、「西太平洋アジア地域生物多様性国際ネットワーク (DIWPA)」がある。また、国際協力による海外学術研究調査も、タンガニーカ湖、バイカル湖、熱帯林 (マレーシア、インドネシア、タイなど)、ヒマラヤなどで行っている。国内では、琵琶湖集水域 (IGBP)、深泥池 (IGBP)、里山などのプロジェクトが行われている。

2) 国際シンポジウム・ワークショップ：地球環境問題や生物多様性に関する問題で国際的な協力を必要とするテーマについて行っている。International Symposium on "Diversity and Flexibility of Biotic Communities in Fluctuating Environments"

(1991年12月, 京大会館) Intenational Workshop on "SymBiosphere: Ecological Complexity for Promoting Biodiversity" (1992年12月, 京大会館) Intenational Symposium on "Ecological Perspective of Biodiversity" (1993年12月, 国立京都国際会議場) 本年11月にはシンガポールで, DIWPA Workshop が予定されている。

3) 国内研究会: 生態学及びその関連分野での重要な研究課題について, 現状分析を行うとともに, 将来の具体的研究計画を討議し, 共同研究プロジェクトを立案するための研究会を公募によって毎年数件実施している。

4) 国際野外生物学実習 (Intenational Field Biology Course): 1992年から1994年まで生態学教育の国際交流と大学院学生の国際交流を促進するために行ってきた。国際夏期セミナー「地球環境と生態学」をやめ, 今年から国際野外生物学実習を行うことになった。国内外の学部学生と修士課程の学生を対象に, DIWPA, サラワク林野庁, 国際生態学センター等の後援をうけて, サラワクやシベリア等で行っている。

5) 共同利用施設: 調査船2艘(「はす」8トン, 「にはほ」5トン)は1965年に旧大津臨湖実験所が開始した琵琶湖のプランクトンなどに関する定期調査, 共同研究者の調査研究や学生実習などに活用されている。

生物試料処理システムも完備した安定同位体比精密測定用質量分析計(GC/C/IRMS: Gas Chromatograph/Combustion/Isotope Ratio Mass Spectrometer, 現在は主に $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ の測定用)が稼働している。DNA シークエンスシステム(DNA シークエンサー, PCR, プライマー合成機)も稼働している。小型機器としては, TCD ガスクロマトグラフ, FID ガスクロマトグラフ(CH₄分析用), イオンクロマトグラフ, 高速液体クロマトグラフ, 物質循環情報解析システム(アミノ酸アナライザー, 超遠心分離器, 自記分光高度計, 蛍光分光高度計, 蛋白分析装置)などがある。

6) 刊行物: シンポジウムや研究会などセンターの活動に関する情報, 生態学に関する情報や話題を全国の研究者に提供するため, 「京都大学生態学研究センター・ニュース」を年6回(隔月)に発行している。現在発行部数は1000部を越えている。

構 成

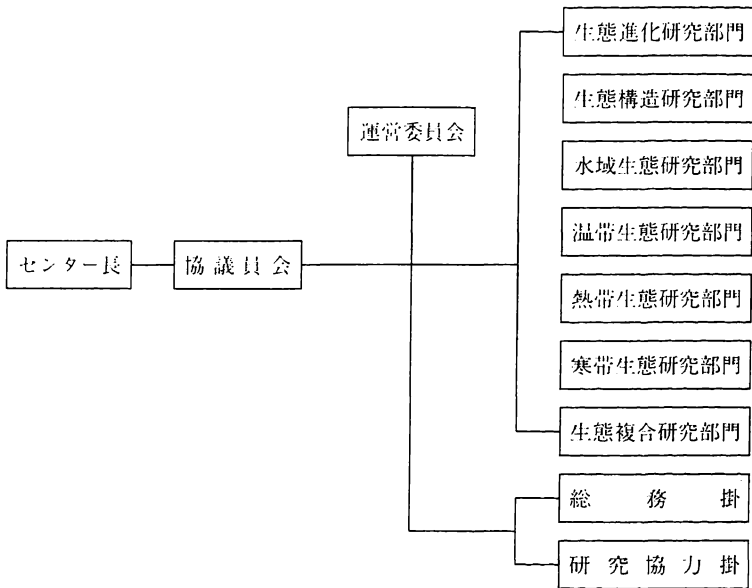
センター長 和田英太郎

協 議 員 学内の他部局からの7名, センター長, センターの教授から構成される。

運 営 委 員 学内から10名, 学外から12名およびセンターの教授, 助教授で構成される。

所 員

| | | | |
|-------|--------------|---------|--------------|
| 安部 琢哉 | 教授(生態進化研究部門) | 井上 民二 | 教授(熱帯生態研究部門) |
| 遊磨 正秀 | 助教授 | 湯本 貴和 | 助教授 |
| 和田英太郎 | 教授(生態構造研究部門) | 山村 則男 | 教授(寒帯生態研究部門) |
| 清水 勇 | 助教授 | 杉本 敦子 | 助教授 |
| 中西 正己 | 教授(水域生態研究部門) | 菊澤喜八郎 | 教授(生態複合研究部門) |
| 古部城太郎 | 助教授 | 浅野(中静)透 | 教授 |
| 成田 哲也 | 助手 | | |
| 東 正彦 | 教授(温帯生態研究部門) | | |
| 田端 英雄 | 助教授 | | |
| 藤田 昇 | 助手 | | |



B. 研究の現状

本センターには、生態進化研究部門、生態構造研究部門、水域生態研究部門、温帯生態研究部門、熱帯生態研究部門、寒帯生態研究部門、生態複合研究部門の7部門があるが、研究は部門の枠を超えて推進されている。

多様な生物の共存機構に関する研究、とくにシロアリー微生物共生系に関する研

究：行動生態学では、有性生殖を「制約」ととらえて、生物の行動の違いを、自然淘汰による適応過程と生活場所の違いによって説明する。生物の制約として、C/Nバランスを加えて、多様な生物の共存様式とその機構を解明する。シロアリは、微生物と共生して、窒素の乏しい木材の食物化に成功し、大繁栄している。そのC/Nバランス機構を解明し、シロアリを中心とするバイオリサイクルやシロアリが土壌改変やメタン生成を介して生物群集に及ぼす影響を調べる。(安部琢哉)

森林の動態と樹木の種多様性に関する研究：森林の樹木群集の動態について、主として自然撓乱、生物間相互作用などを介在した樹木のデモグラフィ解析によって明らかにする。これまで、日本の温帯落葉広葉樹林、熱帯季節林などを対象として、自然撓乱の頻度や強度と樹木個体群の維持機構、種子散布や実生の生存過程における生物間相互作用などを解析し、それらを総合する形で群集の種多様性維持メカニズムに迫ってきた。今後は熱帯雨林での研究も発展させたい。(浅野(中静) 透)

植物群集の機構と機能：植物群集の構造は、植物の環境への適応と環境形成作用、植物間相互作用などから機能的にとらえられる。ミズゴケ湿原とブナ林などを研究対象として、植物群集の構造を機能と関連づけて研究する。ミズゴケの成長と水位・水質環境、ブナ林構成樹種の成長と光環境など、植物群集の環境との相互作用および群集内の相互作用を解明し、植物群集の構造や多様性、動態を機能的に理解する。同時に、植物群集の多様性が植物ギルドによって高まっていることを、個別の植物群集を越えて明らかにする。(藤田 昇)

数理生態学および理論生態学の研究：生態系のネットワーク理論、生態システムにおける間接効果、「C:N バランス」モデルによる共生系および生態系組織化の理論、生態系への進化的アプローチ、血縁個体間の進化的コンフリクト解消の理論、社会性進化の理論等に関する研究を行ってきた。現在、主に、生物間相互作用の進化生態学(共進化の理論)、共生系の生態学および進化学、生態系とそれを構成する多様な生物の進化(発達)・維持機構、さらにはこれらと地球環境変動との関係についての理論的問題に関心があり研究を進めている。(東 正彦)

熱帯地域における動植物相互作用系の研究、とくに送粉共生系に関して：植物の繁殖過程における植物と動物の相互作用系を、花と送粉者の相互作用系に注目して研究している。両者の共進化を、マルハナバチとそれが送粉する花で、形質置換とランナウェイの理論に基づき、定量的に検討している。多様な動植物の相互作用系が存在する熱帯林の林冠部での「林冠生物学」を確立したい。ハナバチに関しては、その社会や行動に関する研究も行っている。熱帯林に関しては生物多様性の問題など、植物の繁殖以外の観点にも興味を持っています。(井上民二)

植物の繁殖に関する研究・樹木の季節的挙動に関する研究：植物は開花数に比べ

て結実数が少ない。また、毎年花を咲かせる植物や数年に一度しか開花しない植物がある。性型も両性個体、雌雄異株性などさまざまである。これらの課題に適応進化の観点からアプローチする。また、樹木の開葉様式には一斉型、順次型などがあり、葉の寿命も長短さまざまである。樹木の開葉様式を観察記録し、有機物獲得上の最適戦略という観点からモデル化し、光合成のパラメーターによって奇術師パラメーターを実測することによって理論を検証する。(菊澤喜八郎)

植物プランクトンの生産過程の研究：光、水温および栄養塩類といった物理化学的環境変化に対し、どう生理的調節しながら植物プランクトンが生活しているか。また生産された有機物の水中での運命も明らかにしたい。この研究には植物プランクトン食動物による摂食、自己呼吸・分解、細胞外排出、沈降および流出といった諸過程を明らかにし、その諸過程の中で、微生物的ループや伝統的な食物連鎖・食物網を通しての減損過程を研究している。また、湖岸、河川の人工化が湖沼・河川の生態系に与える影響にも大きな関心を持っています。(中西正己)

淡水無脊椎動物の生態学：多くの動物の餌生物である湖沼の動物プランクトンや底生生物の、捕食者に対する生活史戦略と種分化を研究している。ユスリカ幼虫とともに湖沼の底生動物群集のうちで個体数、生体量ともに優占している水生ミミズの研究を行っている。また動物プランクトンの摂食生態の研究では、とくに甲殻類プランクトンの摂食による植物プランクトン群集のいろいろなサイズ分画に対する摂食圧の研究を行った。また、古い湖での種分化や適応放散に興味を持っているので、タンガニーカ湖でコエビ類の研究も始めている。(成田哲也)

動物における光生態生理現象の研究：生物が環境に適応し、生存に適した応答や行動をとるのに、光は優れた情報を提供する。動物の光生態生理現象を、その適応的機構と生理的機構から研究を進めている。視物質蛋白質をコードしている遺伝子の解析、視物質の発色団の環境や発育による変動の適応的意味とその仕組みを研究している。現在、琵琶湖の魚類の視物質の遺伝子クローニングとシークエンスの解析をしている。昆虫を用いてこれらの現象の生活史における適応的意義と、光情報を受容、情報記憶や発現の生理機構についても研究を進めている。(清水 勇)

生物圏から大気中へのメタンと水蒸気の放出に関する生態学的研究：生態系とそれを取りまく地球環境の相互作用を研究している。湖沼、水田、シロアリにおけるメタン生成と放出を通して、生物圏におけるメタンの生成と大気への放出のメカニズムの解明に取り組んでいる。また、水の安定同位体比を使って、植物の水利用と蒸散に関する研究を進めている。(杉本敦子)

里山研究：里山は非常に身近な自然であるが、その生態的特性が解明されていないままに、今集中的に破壊をうけている。現状では、この状況に生態学が対応する

ことができないので、生態学とその近接科学との共同研究で里山の特性に関する研究をはじめた。ヒマラヤ研究：ヒマラヤの植物相と植生分布に関する研究を行っている。ヒマラヤの造山運動と関係するので、花粉分析をはじめとする古生態、地質学との共同研究も進めている。このほかに、地質・土壌と植生に関する研究、マングローブ植物の生理生態的研究などを行っている。(田端英雄)

琵琶湖で動植物プランクトン、細菌、魚類等の栄養・成長・繁殖特性が植物網を通じていかに物質循環を駆動・制御しているかを解明している。生物の成長・繁殖にはエネルギーやN、P等の正元素を必要とするが、その必要量とバランスは分類群により異なり、生態系に投入されるエネルギーと生元素供給量のバランスが変化すると、植物網構造又は物質循環様式もしくはその両者が変質する。このような化学量論の視点から、環境変化に対する生物群集の応答の定式化を目指している。さらに生物の栄養要求と生活史特性の関係なども研究している。(占部城太郎)

安定同位体の自然存在比による生態系の構造とゆらぎの研究：生物体の主要構成元素の安定同位体の存在比が、生物界でどんな分配則に支配され、その変動からどんな情報が解読できるか。安定同位体比のゆらぎは、「分子内から生態系」にいたる階層を通じた普遍的なパラメーターであり、遺伝情報や記憶情報と並んで、生物が持つフィンガープリントである。「琵琶湖、バイカル湖の生態系の構造と環境変動に対する応答」「湿性熱帯林におけるC、Nサイクルとガス代謝」「植物の安定同位体比のゆらぎとその生態学的意義」などが研究テーマである。(和田英太郎)

動物の場所利用と群集構造—水界を中心に—：水界の動物を対象に、動物群集の成立要因、ならびに人為的活動による動物群集の変化について、各種各個体の具体的な場所利用に注目しながら研究を進めている。種間・個体間の相互作用の一つに協調的(共生的)関係がある。タンガニーカ湖の魚類で、各個体の場所利用と同種・他種個体との相互干渉を調べ、近隣の他個体の存在が種数や個体数を増やす共生的関係を解析する。琵琶湖とタンガニーカ湖の動物群集の対比を行う。ゲンジボタルの研究をベースに、人為作用と生物との関係も研究する。(遊磨正秀)

相利共生関係の進化を研究している。微生物の消化管内および細胞内共生について適用できる数理モデルを開発し、親から子への垂直感染と互いの不用物の相互利用が共生の進化の重要な要因であることを明らかにした。相利関係の一般的総説と合わせて「寄生から共生へ—昨日の敵は今日の友(平凡社)」にまとめた。

植物は、草食動物に食われまいとして物理的・化学的防御をするなど、動物と植物の複雑な種間相互作用の解明をめざしている。具体的には、植物の防御と成長への投資の最適配分の理論、防御方法の多様性などである。(山村則男)

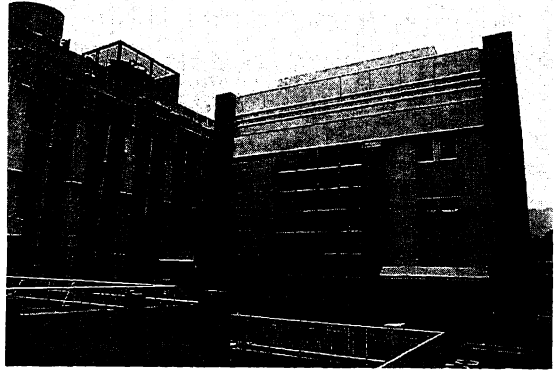
熱帯地域における動植物相互作用系の研究、とくに種子分散を中心に：植物のフ

フェノロジーは植物の繁殖戦略であるが、同時に植食者にとっては餌資源の変動でもある。そこで植物のフェノロジーを、生物間相互作用が複合的、重層的に働く「作用中心」の時間的な消長として群集論の中に位置づけて、熱帯地域において動植物相互作用系をフェノロジー、種子分散を中心に研究を行う。また、生物多様性も経時的に変動する群集構造の中に存在するという観点から、季節変動、長期的環境変動に伴う相互作用の変化を追及して動的な群集研究を行う。(湯本貴和)

19 放射性同位元素総合センター

概 要

放射性同位元素総合センターはセンター長のもと教官7名（教授1，助教授1，助手5）からなり、それぞれ専門分野の研究および教育訓練に携わっている。また教官1名、教務職員1名、技官2名からなる放射線安全管理室と、事務官1名と数名の補佐員からなる事務室がある。センターの施設は総合人間学部・医学

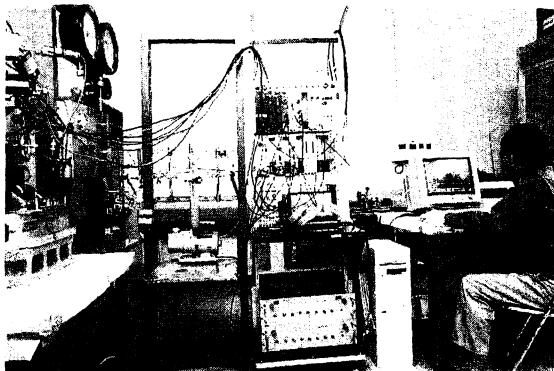


部キャンパス内に地下2階地上3階建の研究棟（本館）と教育訓練棟および地上1階のRI有機廃液処理施設があり、また北部キャンパス内には地下1階地上2階の別の研究棟（分館）がある。これらの施設は学内共同利用に供されている。とくに本館と分館の研究棟には放射性同位元素取り扱いのための実験室，研究設備，最新の放射線測定機器を数多く備えており，センター教官をはじめとして多くの共同利用者，共同研究者が放射性同位元素を必要とするいろいろな分野で活発に研究を行っている。このような共同利用事業の他に，センターのもう一つの重要な仕事は全学の放射性同位元素の安全取扱，安全管理，教育訓練等について指導的役割を果たすことであり，要請に応じて様々な実務をこなしている。たとえば全学の放射性有機廃液の処理を行うことになっており，平成8年度末までに各部局から依頼のあった総計35,000ℓの液体シンチレーション廃液（平成9年3月現在）を放射線障害防止法にもとづいて焼却処理している。

沿 革

昭和27年(1952)に「放射性同位元素総合研究室」として病院構内に木造の建物でスタートし，化学研究所の一施設として全学共同利用されていたが，放射性同位元素の利用が目覚ましく拡大，発展して来たため，これにこたえて北部キャンパス内に昭和35年（1960），建物ができた。これが現在の分館の前身である。その後，特に生命科学における放射性同位元素の利用が爆発的に拡大しその分野の研究者も非常に増加したこともあり，「総合センター」として独立すると共に新しい研究棟が昭和48年(1973)に建てられた。これが現在の総合人間学部・医学部キャンパス内に

ある本館である。学内の放射性同位元素利用者その数はその後も年々増え続け、平成8年度には新規登録者は500名を越える程になった。このような状況に対処して、放射性同位元素の安全取扱いのための教育実習を全学的に整備して行うために教育訓練棟が平成9年(1997)3月に本館に隣接して建てられた。



共同利用施設および設備・機器

本館は総合人間学部・医学部キャンパス内にあるため、主に医学部、薬学部、総合人間学部の研究者、大学院生に利用されている。動物、植物、微生物およびそれぞれの組織レベル、培養細胞レベルあるいは分子生物学レベルの研究が可能な施設になっているので、生命科学分野の研究が盛んに行われている。これらの研究に必要な液体シンチレーションカウンター、オートガンマカウンター、バス2000、トップカウント、HPLC、PCRの他生化学実験用機器を多数備えている。

分館では真性ゲルマニウム半導体検出器等のガンマ線スペクトロメータ、メスバウアースペクトロメータ、それに低バックグラウンドの液体シンチレーションカウンターなど精密放射線測定機器を備え、原子物理、原子核物理、放射化学、分析化学の他、環境放射能測定等への応用も盛んに行っている。290種以上の放射性同位元素を使用できるこのような施設は全国的に見ても珍しく、こじんまりとしてはいるが、非密封の放射性同位元素を物理、化学、生物の各分野で駆使する研究が共同利用研究やセンター専任の研究者の手で行われている。最近では、農学部、理学部からの生化学実験を希望する共同利用者の増加に対応して、この分野の研究に必要な設備機器の整備を行っている。

本館、分館の両研究棟では管理区域立入者の入退館管理、放射性同位元素の出納管理はすべてコンピュータ化しており、研究者が各自手持ちの放射性同位元素の情報をコンピュータを通して直ちに呼び出せる。センターの準備したインターネットのホームページ(<http://www.barium.rirc.kyoto-u.ac.jp>)によりセンターに関するさらに詳しい情報の閲覧が可能である。

教育訓練

放射性同位元素を安全にまた有効に使うための実習を含めた講習会を定期的に行

っており、学内の研究者および大学院生がこれ迄多数参加している。

「基本操作」講習会は非密封放射性同位元素の取扱の基礎を訓練するもので、講義、ビデオ、実習と合わせて1日コースである。毎年2回行い1回に100～130名までの受講者を受け入れている。受講者数は平成9年迄で3,153名を超えた。「動物」講習会は放射性同位元素を動物に投与したのちその臓器分布を調べると共に、廃棄物の始末をするまでの内容を1～2日間で行う実習で1年2回、1回12人迄。「液体シンチレーション」講習会はサンプルオキシダイザー処理のサンプルやフィルター上に捕集したサンプルの測定を実習させるもので、1年1～2回各12人迄の受講者を募集し、実施している。また、RI有機廃液焼却のための有機廃液講習会も実施している。

平成8年度の教育訓練棟の新営に伴い、全学の新規放射性同位元素取扱登録者のための講習会および各部局で行っている独自の実習を効率良く教育訓練棟で行うためのプログラム作りを始めている。

学外の教育訓練事業としては、他大学との共同で「放射性同位元素等取扱施設教職員研修」を全国規模で行い毎年40人の受講者を全国の大学等から受け入れ、当番大学回り持ちで実施している。昭和61年(1986)、平成2年(1990)および平成7年(1995)には本学センターで行い好評であった。

研 究

専任教官はそれぞれ専門分野が異なるため各自大学院生を指導するなどしつつ次のような分野の研究を推進している。1. 新しい放射線検出器の開発と応用(五十棲泰人)。2. 心・血管薬理学及び神経薬理学(倉橋和義)。3. 原子物理学的にみた電子状態遷移、重イオンと原子との衝突、X線と電子線の測定、位置感応型検出器の開発(伊藤 真)。4. 非水溶媒中の金属種の分離と化学平衡、人を含む環境中の微量放射能測定(青木 達)。5. 内分泌学、とくに甲状腺ホルモンの末梢代謝(田中 清)。6. 放射線計測器の開発、加速粒子を用いた原子過程及び原子核反応(戸崎充男)。7. 高等動物の抗菌性タンパク質遺伝子の発現機構の解析(北島佐紀人)。この他、揮散しやすい放射性ヨウ素の捕捉法、液シン廃液の処理法、動物性廃棄物の乾留処理法、微量放射能汚染測定法、コンピュータによる放射性同位元素の管理法、液シンによる粉末固体シンチレータ測定法の解析、標識化合物の放射線自己分解の解析と生成物の同定、空気ダストや水中の極低レベルの放射能を調べる環境放射能測定、放射性同位元素による体内汚染の制御などのテーマを、センター教官・技官数人ずつあるいは他大学との共同研究として進めている。

20 環境保全センター

概 要

環境保全センターは、「京都大学における教育研究等の活動に伴い発生する廃棄物の適正処理等により環境保全をはかるとともに、廃棄物処理等に関する研究を行い、本学における環境保全に関する基礎教育に協力する」という目的で、昭和52年(1977)4月に設立された学内共同利用施設であり、廃液の集中処理装置を共同利用に供し、かつ必要に応じて本学における排水・廃棄物の管理等に関する指導助言を行っている。すなわち、環境保全センターは、本学で発生する廃棄物を処理するとともに、大学の環境問題を広く取り扱っている部局であり、いわば本学における環境庁でもあり環境事業局でもあるという組織である。

環境公害関係の法律の下では、本学は一つの事業場にすぎず、しかも大学は研究上多くの有害な化学物質を取り扱うので、地域環境の保全の面では最も注意を要する事業場といえる。そこで、本学では「環境保全センター」を設置することにより、当時から問題となっていた実験室から発生する色々な廃棄物を適正に処理すると同時に、廃棄物処理に関する研究や環境保全についての教育の充実を図ることとなった。

現在、当センターの組織は、センター長(工学研究科教授兼任)の下に研究部(専任教授1名、助教授1名、助手1名)、運転部(技官2名)及び事務室(掛長1名、掛員1名、非常勤職員1名)があり、少人数で多岐にわたる業務を精力的に行っている。

事 業

環境保全センターには、有機廃液処理装置と無機廃液処理装置が設置され、本学内で発生する種々の実験廃液のほとんどはこの両装置により処理されている。有機廃液の処理については、アセトン、エタノール、クロロホルムなどの有機廃溶媒が、ロータリーバーナーを備えた炉で、年間約60,000ℓ焼却処理されている。無機廃液の処理については、カドミウムやクロムなどの重金属系廃液がフェライト化法、水銀は吸着法、シアンは分解法にて各々適正処理され、年間処理は約10,000ℓに及んでいる。

環境保全センターでは、これら実験廃液の処理業務以外に、本学の環境保全に係わる種々の計画について、技術的に指導助言を行うという管理業務も重要な任務になっていることから、例えば、現在本学の排水系整備計画や大気汚染防止計画などにおける対外交渉を含めた法規制や技術面についての指導も行っている。

研 究

環境保全センターでは、現在、以下に示す研究を行っている。

- 1) 有機廃液の処理に関する研究 (高月 紘, 貞島敏行)
特に、最適燃焼状態を維持するための自動制御運転技術の開発研究。
- 2) 無機廃液の処理に関する研究 (高月 紘, 本田由治)
フェライト化処理における重金属イオン及び処理妨害物質濃度と生成フェライト粒子の飽和磁化との関係についての研究及び生成フェライトの有効利用技術の開発研究。
- 3) 有害廃棄物の適正管理と処理システムに関する研究 (高月 紘, 酒井伸一)
有害性を有するために特別な管理を要する廃棄物に関して、その定義、試験方法、処理技術を検討し、生産・廃棄過程の体系化を考える。
- 4) 廃棄物の発生・リサイクルとライフスタイルに関する研究 (高月 紘, 酒井伸一, 水谷 聡)
廃棄物の由来分析手法や環境への負荷、エネルギー、資源などの多次元評価軸を念頭においたライフサイクル解析手法を検討する。

教 育

環境保全センターでは、教育面で特に、廃棄物処理を通じての環境科学教育を積極的に行っている。すなわち、

- 1) 廃液処理の実務を通じての環境科学教育
「実験廃棄物の処理は、あくまでも排出者責任のもとで行われるべきである」という原則から、本学では廃棄物の排出者自らが廃棄物処理を行っている。この処理過程で、教官も含めた数多くの処理施設利用者に環境科学に関する体験的な教育を行っている。
- 2) 学生実習を通じての環境科学教育
新学期の学生実験等が開講する段階で、各学部教室単位で学生たちに各キャンパスの実験排水系施設と環境保全センターの廃液処理施設を見学実習させ、本学の環境保全体制を理解させる。
- 3) 現在、環境保全センターの教官がカリキュラムの上で担当している授業科目は、総合人間学部での「環境科学」、人間・環境学研究科での「資源サイクル論」、工学部系を中心とした「環境保全概論」、「環境安全化学」、「廃棄物工学」、「都市代謝工学特論」、「有害廃棄物管理工学特論」、「地球環境工学」などがある。

21 遺伝子実験施設

A. 遺伝子実験施設の概要

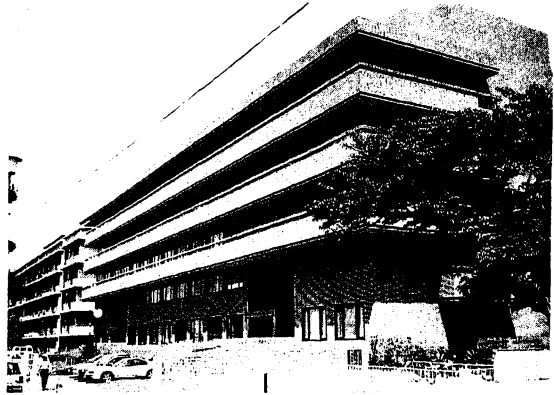
今日、いかなる生物学の分野についても遺伝子のレベルからの解析を抜きにして語ることは不可能である。遺伝子組換え実験（組換え DNA 実験）は今やどの生物学分野においても不可欠な実験方法となっており、これが中心となっている分野も少なくない。実際、生物の発生・分化、あるいは神経系や免疫系の機能解析など、基礎科学的研究の目を見張る発展はこの手法によるところが大であり、これなくしてはあり得なかったといえよう。また、難治疾患の診断・治療、医薬品の生産などの医学・薬学的応用はまさにめざましいものがあり、エイズなどの感染症、自己免疫疾患、悪性腫瘍などの病因解析、診断、治療、さらにはその予防を目指した研究への貢献には極めて重要な位置を占めている。さらに、遺伝子の導入・改変・破壊技術を用いて遺伝子形質転換動物（トランスジェニック動物や遺伝子ノックアウト動物）を作製することにより、全く新たな形質を持つモデル動物を作ることが可能になった。これらを利用した、遺伝病の原因や難治疾患の発症機序の解明ひいてはそれらの治療を目標とした研究も成果をあげてきつつある。

本学は、このような生物学の革命的発展において常に世界をリードする業績をあげてきた。その中には、たとえば抗体遺伝子や神経伝達物質受容体遺伝子の解析のように組換え DNA 実験を中心とした遺伝子工学的技術に応用したものも少なくなかったが、それらは各々の研究室にある小規模な設備を利用して行われたものであった。そのため、この種の研究の爆発的拡大に対応し、充実した設備を備えた、研究者並びに学生に対する技術の普及と実験・教育の安全確保に責任を持ちうる部局を設立すべきであるとの全学的要望並びに学術的・社会的要請が高まった。こうした要請・需要に応えるべく、昭和63年（1988）4月に本施設の組織が発足した。その後、ヒトを始めとする代表的生物の全遺伝子構造を明らかにし、これに基づいた新たな生物学の発展とその応用による人類への貢献を目指した壮大なプロジェクトが世界レベルでの共同研究として開始され、我が国もこれに中核的参加国の一つとして積極的に参加し、研究を推進していくことが決定された。本学においてもこの研究を推進し、我が国におけるセンターの役割を果たすべく、平成4年（1992）4月本施設にヒト・ゲノム解析分野が新設された。これにともなって既存の部門は遺伝病解析分野と改称され、本施設の研究部門は二分野体制となった。平成8年10月本庶 佑初代施設長が医学研究科長・医学部長に就任したため任期中ではあるが辞任する意向を示したことをうけ、平成9年3月清水 章教授が第2代施設長に

就任した。

現在(平成9年6月)の構成は、施設長(兼任)1(清水 章, ヒト・ゲノム解析分野教授), 外国人客員教授1, ヒト・ゲノム解析分野教授1(清水 章), 同分野助手1(懸 保年), 遺伝病解析分野助手1(田代 啓), 事務官(振替)1である。しかしながら, 両分野とも独立した研究単位として活動するには極めて人員が不足した状態にあると言わざるをえず, さらに本施設の特徴の一つである, 遺伝子形質転換動物の作製・維持・繁殖には専門職員が不可欠であり, これらの必要を満たし研究・業務を遂行するための人員増を要求している。

本施設設立の目的を果たし, 充実した組換え DNA 実験のための設備・施設を提供していくためにも, また施設教官の研究を推進し, あるいはヒト・ゲノム解析を進めていくためにも, 最新設備を備えた研究棟の新営が不可欠であることは明白である。そこで本施設では, 医学部(大学院分子医学独立専攻), ウイルス研究所と共同で分子生物学実験研究棟(約6,300m²)を新築し, 平成5年(1993)6月全館が竣工した。この実験研究棟の内, 約1,700m²を本施設が占めている。



分子生物学実験研究棟(本施設は主に一階を占める)

現在本格的整備を行っているところであるが, この建物にはP3実験室, P2細胞培養室など組換え DNA 実験の安全確保に必要な諸実験設備はもちろんのこと, 細胞自動解析装置, 生物画像解析装置(バイオイメージアナライザー), DNA塩基配列決定解析システム, 遺伝子形質転換動物作製システム, 共焦点レーザー顕微鏡など, 最新鋭の実験装置が設置されている。この分野の発展・拡大はまさに爆発的というのに相応しいものがあり, 全国の大学に類似の施設が次々と設置されているのも必然であろう。本施設は, これらの類似施設にはほぼ例のない遺伝子形質転換動物専用の飼育・繁殖設備を有しているなど, 先進的特徴を持っている。しかしながら, 建築が開始された当初に比べ分野の新設などがあり, また需要は増大しつつあって, 完成と同時にすでに手狭となっている。これに対応した増築などの設備充実を検討中である。

教育に関しては現在ヒト・ゲノム解析分野の教授が医学研究科に所属し, 大学院



技術講習会(手技,原理についての解説
本施設セミナー室にて)

教育の一端を担っているが、今後ともより一層充実させていく予定である。平成4年度までは、全学並びに近隣の諸研究施設の研究者・学生を対象として、学術情報の普及を目指した公開学術講演会を毎年開催し、毎回100名内外の参加者を得て好評であった。学術講演会に対する需要はやや減少してはいるものの依然として根強いものがあるの

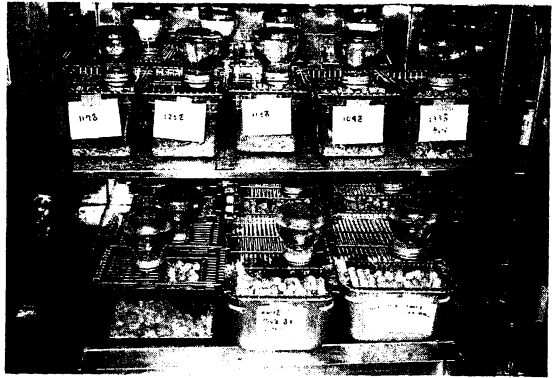
で、平成6年以降は規模を縮小して開催している。平成5年度からは本施設の設備を利用した技術講習会を年1回開催しているが、毎回きわめて盛会・好評である。最近では定員の3倍近い応募者があり、抽選などで受講者をしぼらざるを得ないので開催回数の増加等の充実を考えている。施設長の交替と本施設の活動が10年目を迎えるのを期に、平成9年3月にこれまでの研究成果ならびに研究支援などの諸活動を自己点検するとともに、外部からの客観的評価を受けることを目的とした研究成果公開講演会を「自己点検から21世紀の生命科学へ」と題して開催した。

B. 研究の現状

分子生物学実験研究棟は、平成2年(1990)3月にその一部が先行して完成し、同年7月にはウイルス研究所の好意によって、本施設がその一部へ入居することができた。これによって、専任教官の研究のためのスペースなど極めて限られてはいるが活動の場を得て研究の遂行が容易になり、ヒト抗体遺伝子群の構造解明、遺伝子導入マウスを用いた自己免疫疾患や抗体クラススイッチ機構の解析などに大きな成果をあげることができた。これらの成果は300ページを超える研究報告書にまとめられ平成8年3月刊行されるとともに、平成9年3月の成果発表公開講演会で発表され学内外の評価委員(理学部・胸部疾患研究所・国立遺伝学研究所・東北大学・大阪大学・熊本大学の教授に依頼)から高い評価を受けた。主たる研究目標は、両分野とも組換えDNA実験に代表される遺伝子工学的手法を用い、免疫系などを対象として高次の生命現象・機能を分子レベルで解明することであるが、遺伝病解析分野では、遺伝子の組換え機構や突然変異・遺伝病、あるいは未知遺伝子の検索を中心とした研究に、ヒト・ゲノム解析分野ではゲノム構造から生物(高次)機能

や疾患を解析する研究を中心とした研究に、清水施設長以下邁進している。

平成2年度(1990)から外国人客員教授の招聘が認められた。これによって、これまでに米国、英国、スウェーデン王国、ドイツ連邦共和国などから、合計9名の研究者(免疫遺伝学の専門家など)を招き、セミナーなどによる技術情報の交換、共同研究など極めて有意義な国際交流がなされている。



遺伝子導入マウスの飼育(個体ごとに番号をつけて管理している。)

本施設において現在遂行されている主な研究の具体的テーマは、

1. 免疫系多様性発現機構の分子生物学的解析
2. 抗体クラススイッチと多重アイソタイプ同時発現の分子機構解明
3. 染色体地図作製による突然変異原因遺伝子の単離・解明
4. 抗体H鎖遺伝子群の全構造解明、免疫異常症、自己免疫疾患発症機構などの解析
5. 分泌蛋白質遺伝子の系統的・機能的迅速検索による未知細胞間情報伝達因子の発見
6. サイトカイン・ケモカインによる免疫不全治療法の開発

などである。研究棟の完成と施設の充実により、新たな世紀に向けさらに一層の成果をあげるものと期待されている。

22 生体医療工学研究センター

A. 生体医療工学研究センターの概要

沿革と構成及び特徴

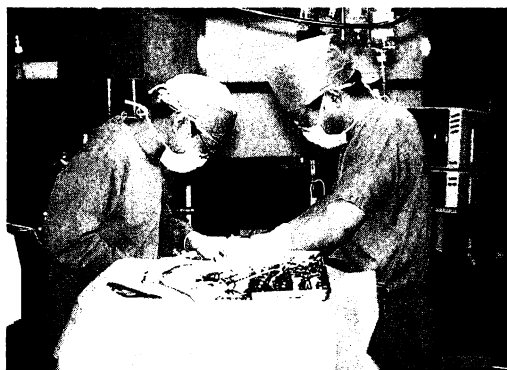
昭和55年(1980)4月に創設された医用高分子研究センターは平成2年(1990)に10年時限を迎えたのに伴って、平成2年6月新たに生体医療工学研究センターが設置された。これを機に医学部と工学部からそれぞれ1教室が新たに参加し、人工臓器学を含むより広い分野の研究を対象とするに至った。その結果、三大部門が敷かれ、次の研究組織構成となった。

生体材料学研究部門——生体材料設計学領域、再建外科材料学領域、生体材料物性学領域(印内客員)

生体工学研究部門——生体力学領域、生体機構学領域、基礎生体工学領域(外国人客員)

人工臓器学研究部門——代謝系人工臓器学領域、生理系人工臓器学領域、運動器系人工臓器学領域、医用システム工学領域

これらは工学系と医学系がほぼ1:1の比率で構成され、一方では生体の仕組みを工学的に解明するとともに、他方では各種の人工材料や医工学的手法を用いて、自然臓器を凌ぐ人工臓器を開発することを主目的とする。ただしここでいう人工臓器とは内臓のみならず、歯牙、骨、軟骨、関節、血管などの諸組織の機能を代行する人工材料及び手術用材料を含むものである。さらに、自然細胞と人工材料との結合体(ハイブリッド型人工臓器)も包含する。これは増加する災害、老化、悪性腫瘍に伴う人体臓器の損傷・劣化の修復という現代社会の強いニーズでもある。そのほか当センターでは種々の分野において医療の質及び効率を上げて治療中とその後の



の患者の生活の質を高めるために可能な医工学的手法の応用を開拓している。医学系と工学系が一致団結してこのような学際的研究に取り組む体制は、世界でも類のないものである。平成6年(1994)秋には研究棟の増築も完了し、総面積4,544㎡5階建ての研究棟が完成した。

大学院教育

以下のような大学院教育と研究指導を行っている。

1. 工学研究科

「医用高分子」、「生体レオロジー」、「生体機械工学」、「トライボロジー」という題目の講義を4教官が工学研究科の大学院生に対して行っている。また、それらの大学院生の学位論文のための研究指導も行っている。

2. 医学研究科

4名の教官が、「運動器系人工臓器学」、「生理系人工臓器学」、「医用材料学」、「生体データ解析」に関する講義を行うとともに、演習と実験実習を指導している。具体的には、人工臓器による機能補助法、人工材料を用いた外科的治療法、再建外科材料、歯科材料、生体力学における数値解析、バイオメカニクス、細胞培養法などに関する実習である。

B. 研究の現状

生体材料設計学領域 (教授 筏 義人, 助教授 岩田博夫)

本領域では、人工臓器、人工組織、手術用材料などの中心部を構成する生体材料の分子設計を行う。現在、これらの生体材料に最も強く要求されている課題は生体適合性と生体機能性の付与である。そのために、筏 義人教授らは、グラフト反応による高分子材料の表面改質技術を駆使して生体適合性と生体機能性材料の設計を進めている。その中でも、特に力点をおいているのは、非異物性材料と組織接合性材料の分子設計である。基本的には、力学的性質の優れた合成高分子材料を選び出し、それらの表面を目的に応じて改質する。

生体機能性材料の設計のために、岩田博夫助教授らは脾臓や肝臓などの代謝系細胞と人工材料とのハイブリッド化したバイオ人工臓器の開発も試みている。人工材料のみで生体のもつ高次生物学的機能を生み出すのはあまりにも困難なためである。

自己修復可能な欠陥組織に対しては、生体吸収性材料をその生体修復の足場あるいは支持材として使用する研究を行っている。そのために、主として、ポリ乳酸やポリペプチドなどの合成及び生体高分子を用いている。これらの材料は医薬の体内への送達にも有効であるため、田畑泰彦助教授らの協力を得て、医薬の徐放化や標的指向化のようなDDS研究も進めている。

再建外科材料学領域 (教授 谷 嘉明, 助教授 田畑泰彦)

本研究領域では、高度の機能性と審美性が要求される歯科材料とくに歯牙欠損部を再建修復するためのコンポジットレジンの開発研究、物性評価並びに臨床応用研

究を進めている。最近では、大粒径フィラーを充填したコンポジットレジンの物性に関する研究を文部省科研費を受けて精力的に進めている。

また、コンポジットレジンの接着前処理の新しい方法として、レーザー照射による象牙質面のスミア層除去の研究を進める一方、従来、主として酸が用いられてきた象牙質面の処理や、酸を用いない処理法の確立に取り組んでおり、歯髄及び生体に安全で、刺激性のない象牙質処理法として海外からも注目されている。

さらに、医用金属材料としてもっとも生体親和性にすぐれているチタンの歯科医療への応用にも取り組んでおり、最近進めているチタンのレーザー溶接の研究は、チタンの臨床応用をさらに促進させるものと期待されている。

田畑泰彦助教授らは、生体内分解吸収性の高分子材料で包含あるいは化学修飾することにより、種々の薬物の生体内安全性、並びにその臓器及び免疫細胞へのターゲティング性を高めることを試みている。この技術により、薬物の副作用の低減も可能となり、その応用、開発研究を進めている。

生体力学領域 (教授 堤 定美, 助教授 玄 丞然)

本領域の主な研究目的は、材料力学及び生体材料物性学などの手法と知見を基礎にして、生体材料と生体組織の力学的挙動に関する解析、相互の力学的調和を有する人工臓器の設計を行うためのシミュレーション法などについて基礎的並びに応用的研究を行うことである。まず、生体組織の力学的特性の解明を基本として、骨のモデリング並びにリモデリング現象など生体組織の力学的合理性と適応変形過程などについて有限要素法を基にした数値シミュレーションを行っている。

スポーツ傷害や事故などによる人体の重大な損傷を防止し、また人工関節や人工歯根などの支持組織に加わるショックを緩衝する機構を開発することを目的として、生体組織及び生体材料の衝撃吸収特性を実験的に計測し、衝撃解析を行っている。

開発機による生体形態計測データと各種医療情報を組み合わせて、三次元再構築したコンピュータ内の患者モデルを使用して、手術シミュレーションや人工臓器の設計用のCAD/CAM システムなどを試みるための医用人工現実感(VR)システムの開発を進めている。

医療の目的で使用されている人工材料、特に医用高分子を中心とする医用材料の力学物性に関する研究も、人工臓器の設計に不可欠であり、この研究を元に医療用人工材料として望ましい材料構造設計の基礎を確立しようとしている。

生体機構学領域 (教授 池内 健, 助手 都賀谷紀宏)

本領域では、生体の巧妙なはたらきを調べるとともに、生体と協調して機能を発揮する人工臓器、人工補綴、医用機器、体内ロボットの研究開発を行っている。

池内 健教授らは生体関節の作動機構を力学的に解析し、関節軟骨間界面の潤滑機構が工学における軸受と異なった原理に基づいていることを解明しつつある。また可視化などの手法を用いて人工関節の作動機構を調べ、摩耗の少ない人工関節の材質・設計法を追求するとともに、生体関節に近い性能と信頼性を有する人工関節として密封式人工関節、柔らかい材料を用いる人工軟骨関節、セラミックを組み合わせた高耐久人工関節など各種の新型人工関節の開発をすすめている。また人工材料と生体組織の界面を低摩擦化して内視鏡、カテーテルを低侵襲で動かし、新しい原理による医用ロボットの体内での推進を試みている。

都賀谷紀宏助手らは、軽くて適当な強度と靱性があり、耐蝕性に優れ、しかも生体との親和性を有している金属である純チタン及びチタン合金の歯科領域への応用研究を行っており、なかでも精密な歯科鋳造技術の開発に成功しており、現在その応用範囲の検討及び関連技術の開発研究をすすめている。

基礎生体工学領域 (外国人客員教授 Gon Khang 教授)

本領域では、口腔領域における顎運動阻害の原因解明と新しい治療方針の提案を目的として、様々な患者の咀嚼運動を再現する咬合モデルの研究を行っている。Gon Khang 教授は、両下肢麻痺患者の麻痺した筋肉あるいは神経に電気刺激を与えて、運動機能の回復を目指すリハビリテーション工学研究に実績がある。運動学、力学、自動制御学を基礎として、パラレルメカニズムを組み込み、顎運動の再現のみならず咀嚼力をも正確に再現するロボットの製作に試みている。

代謝系人工臓器学領域

肝臓や膵臓など代謝を司る内臓の働きを人工臓器で代行するためには、今なお解決しなければならない問題は多い。その一つは生体の各種計測値、例えば血糖値や血流量などを望ましいレベルに制御することである。特に生体の内部環境の制御は臨床的にも重要であり、当領域研究の主眼である。現在工学研究科の協力を得て、動物実験を行っている。目下制御対象として血圧を選んでいる。その理由は信頼性のあるセンサーが利用可能であることと、血圧制御は手術中の出血の防止や輸血の節約など臨床応用性が高いためである。既にフェージ理論も組み込み緊急異常発生時にも対応できるシステムができ、近い将来臨床応用の予定である。これと平行して生体の耐え得る限界はどこまでか、また最適値(必ずしも正常値ではない)はどれだけか(限界値分析や決定分析)を臨床データの統計学的解析の一環として研究している。血糖に対するセンサーができ次第上記の知見を利用して血糖の制御システムを作成する予定である。

生理系人工臓器学領域 (教授 清水慶彦, 助教授 中村達雄)

本研究部門では、医用材料、人工内臓の開発とそれらを用いた新しい外科治療法

の開発を行っている。医用材料としては生体内で同化され機能を発揮する材料を目指している。人工材料と生体の分化再生機能や発癌性などに対する影響について検討し、理想的な組織親和性、機能性材料を探究している。そのため生体高分子材料、生体高分子と合成高分子の複合材料、生体内吸収性合成高分子材料、生理活性物質包括材料、薬物徐放材料などの開発研究を行っている。これらの新しい材料により、縫合材、止血材、癒着防止材などの手術材料、軟組織再建材、硬組織再建材、胸部変形矯正材、人工気管、人工食道、気管軟化症治療材、細口径人工血管、人工神経、食道静脈瘤の血管閉塞材、各種抗癌徐放剤などが開発され、一部臨床に用いられている。人工内臓としては呼吸循環不全補助のためのセンサー付陰圧人工呼吸器、少流量で炭酸ガス除去の可能な液・液型人工肺、長期使用可能な人工肺、高頻度人工呼吸法、両側の独立換気法、発声機能の回復を目指した人工喉頭などの研究開発を行っており、一部は臨床応用に至っている。

運動器系人工臓器学領域 (教授 岡 正典, 助教授 戸田淳也)

生体関節の負荷・潤滑機構の生力学的研究に基づき、人工骨・軟骨複合材料を開発し、この新材料により関節の病変部のみを置換する新しい人工材料を開発している。この材料の潤滑特性、耐摩耗性などの力学的研究に加えて、家兎、犬、猿にインプラントして新しい関節の機能並びに生体適合性を研究している。また、骨軟骨移植ないしは培養軟骨細胞による関節の部分修復の研究を行っている。軟骨細胞の形質を維持する培養条件を様々な化学的、力学的条件化に培養することにより追求し、さらに関節軟骨細胞と成長軟骨細胞の骨化する能力の差を明らかにしようとしている。一方、生体活性ガラスセラミックスの人工骨としての臨床応用をはかると共に、骨と結合するメカニズムを追求している。よりアクティブな骨形成を促進する人工骨材料を開発するため、BMPを中心とする種々の骨形成因子と結合させハイブリッド型人工骨の研究も行っている。慢性関節リウマチや人工関節術後の関節液の変化を生化学的に追求するとともに滑膜細胞培養を行ってその病態生理を研究する。スタッフは共に整形外科医であり、運動器系人工材料・臓器を開発するとともに、それらの臨床応用を目指して研究を遂行している。

医用システム工学領域 (助教授 富田直秀)

本研究領域の目的は、医学臨床における諸問題を工学的手法によって解決するために、医学と工学が融合した研究開発システムを構築することである。したがって、本研究領域では医師とエンジニアが対となって研究活動を行い、臨床を模倣した医療材料の具体的な評価手法を構築、実践している。

研究題目を列挙すると「表面潤滑化膀胱鏡の開発及び生体組織・生体材料間の摩擦に関する研究」「人工膝関節の力学的最適化設計」「人工関節用ポリエチレンの疲

劣及び劣化に関する研究」「Cushioned Plate の開発及び骨折治癒に及ぼす力学的環境の影響に関する研究」「骨固定用バンド、縫合糸の開発及び扱い易さの定量化に関する研究」「経皮端子及びその応用に関する研究」「磁気の生体に及ぼす影響に関する研究」「骨結合性人工靭帯の開発」その他である。多岐にわたるため個々の説明は省略するが、対象が人間であり外科手術が職人的な手作業に支えられている点を考慮して、デバイスの扱い易さや各種不確定要素等を重視している。職人的な開発アプローチと従来の科学的な手法とのコンビネーションによって医療現場におけるより高い信頼性を得ることを目的としている。また、本領域では具体的な開発目標を置いて基礎及び応用研究を行っているが、それぞれの目標が患者の QOL (quality of life) を如何に向上させるかに関しても常に検討を行い、興味本位の研究とならないように心がけている点も特徴の一つである。

23 留学生センター

A. 留学生センターの概要

「留学生センター」は、京都大学の学部及び大学院に在籍するすべての留学生を対象に、日本語や日本文化・日本事情についての教育を行うとともに、留学生の修学や生活に関する指導を行うための学内研究教育施設として平成2年（1990）6月に設立された。

京都大学の国際交流には長い歴史があり、留学生の受け入れや教育・生活相談についても学生部留学生掛を事務組織の中心として、教養部（現総合人間学部）あるいは各学部などが個別に携わる形で行われてきたが、留学生教育担当の専門部局と専任教官が配置されることはなかった。

しかし国際交流の機運が高まるにつれ、日本への留学を希望する外国人学生の数は年を追って増加してきた。昭和61年（1986）から10年間の推移を一瞥するだけでも、京都大学の留学生数は420余名から920余名と2倍以上の増加があったことが知られる。これは国の施策として21世紀初頭に留学生受け入れの規模を10万人にするという、いわゆる「留学生受け入れ10万人計画」（昭和59年）がうち出されたのとほとんど時期を同じくしている。

この計画では研究留学生を中心とした国費及び私費留学生の増員が一つの眼目であり、国立大学を中心として国費留学生のための日本語学習や生活指導の援助体制の必要性が説かれた。また私費留学生の増加率は国費留学生をはるかにしのぐものがあり、各大学ともにこれらの留学生に対するさらに十分な対応が求められることになった。

京都大学ではこのような状況のもとで研究者の交流も含めた「国際交流センター」が構想され、既に昭和63年（1988）12月に学内措置として発足していたが、その理念を受け継ぎ、特に留学生の教育・指導に重点を置いた施設として平成2年（1990）「留学生センター」が発足したのである。

このような経過をへて京都大学における留学生の教育・指導体制は徐々にではあるが充実してきた。日本の大学に在学する留学生の中で最も多いのは大学院レベルの研究留学生であるが、京都大学でも同じ傾向がさらに顕著に見られる。すなわち本学の研究留学生の特徴としては、専門性が高く、大学院に入ることや学位を取ることを目的として留学する学生が非常に多いことがあげられる。本センターではこれらの留学生の傾向を十分考慮しつつ、またそれ以外の多様な留学生の目的にも沿うような教育・指導を行う体制を次第に整えてきたといえる。平成8年（1996）4

月には新たにセンター教官として教授1名、助教授2名を迎え、「留学生センター」のさらなる充実が図られた。

現在「留学生センター」は二部門から構成され、センター長（農学部教授 宮崎昭 学生部長兼任）1名、教授3名、助教授4名の実員が配置されている。各部門担当の教官と各自の専門分野は、以下の通りである。

1) 日本語・日本文化・日本事情担当部門

| | | | |
|---------|-------|-----------|---------|
| 教授 砂村 賢 | 経済学 | 助教授 森真理子 | 国文学 |
| 教授 岡川長郎 | 熱帯土壌学 | 助教授 喜志麻孝子 | 国際政治学 |
| | | 助教授 蘭 信三 | 社会学 |
| | | 助教授 家本太郎 | 南アジア諸語学 |

2) 留学生指導部門

教授 大東祥孝 精神医学

「留学生センター」の教育・指導等に関する重要な事項は全学部及びその他の部局から選出された教授から構成される協議員会で検討され決議される。またセンター長の諮問に応じて必要な事項について討議するために運営委員会がおかれている。

教官数が増加するにしたがって、「留学生センター」の活動も学内外に向けて少しずつ広がりを見せ始めている。学内の国際交流委員会に委員を出すことはかねてよりの懸案であったが、平成6年に実現の運びとなり、大学全体の動きをとらえつつ「留学生センター」が留学生に責任をもつ部局として発言し、国際交流に果たす役割を内外に明確にしていくことが可能になった。平成8年には京都大学国際教育プログラム(KUINEP)の準備委員会が発足し、「留学生センター」も実施部局として委員を送り出し実質的な役割を担うことになった。現在平成9年10月の開講に向けて、英語による専門講義や日本語教育に関しての準備協力体制を整えている。この2年間の動向を見る限り全国的な留学生数は横這い傾向にあるが、京都大学ではKUINEPなどのプロジェクトの導入で、大学間協定をもとにした多様な留学生受け入れと質的な向上を目指して、留学生教育の新たな試みに乗り出している。

上に述べたようにこの2年間の留学生数は横這い傾向（平成8年度全国留学生数約5万3千名）ではあるが、留学生数が数年前に比べて大幅に増加したことに変わりなく、それにつれて教室数の不足、施設の不備は次第に深刻な問題になってきた。平成4年(1992)度の予備教育開講時は旧理学部階段教室を改造したL.L教室が1室あるのみであった。その後も増加していく留学生のために、学生部内の4室を漸次教室用に改造することなどにより、現在は日本語日本文化研修以外のすべてのコースの授業がセンター内の教室で常時行われるようになっている。しかしながら、

本学の留学生は今後さらに増加する見通しであり、教室をはじめ教官研究室、学生用自習室、講師控室等の慢性的不足はこれからも当然続くといわざるをえない。

B. 教育・指導・研究の現状

日本語、日本文化・日本事情教育担当部門

1) 日本語予備教育

平成4年4月に開講した日本語予備教育は、大学院レベル国費留学生を対象とした日本語コースで主として初級日本語を集中的に教育する。定員は30名、一学期は18週からなり、総授業数540時間を当てる。入学は4月と10月の年二学期制であるが、4月期の留学生の方が多く10月期の学生は幾分少ないという傾向が見られる。このような傾向に対応するために毎学期3～4クラスの編成で集中形式の授業を行っている。また京都大学は京滋地区の国公立大学及び一部の私立大学進学予定者の日本語予備教育も行うことになっているため、平成5年度(1993)以降、京都工芸繊維大学・京都教育大学・京都市立芸術大学・京都産業大学・京都精華大学・滋賀大学等の大学院進学予定者も受け入れてきた。これらの留学生の受け入れ、カリキュラム編成など実施に関する諸事項は日本語予備教育実施委員会で討議される。平成8年度からは京滋地区の教員研修生の日本語予備教育も担当している。

このレベルの研究留学生は工学部・農学部・理学部など自然科学系の学生が圧倒的に多く、専門分野の研究は英語によるところが大きい。したがって来日後の6カ月間で、生活に困らない程度の日本語能力を身につけることが一つの目標となってきた。しかし最近の顕著な傾向として文系、理系とも母国で日本語を数カ月ないし一年程度学習してくる留学生が増えている。これらの学生の日本語のレベルを的確に把握して適切な日本語を教授する一方、当面の目標である大学院での研究に必要な専門分野での語学能力を開発していくことがこのコースの今後の課題であるといえよう。

この1、2年の全国規模の予備教育体制の変化についていえば、国立大学に留学生センターが漸次設置される中、日本語予備教育受講生の各センターへの分散化傾向が見られるが、少なくとも京都大学においては受講生数は急激な減少化傾向にはない。

2) 日本語・日本文化研修コース

日本語・日本文化研修コースには平成9年5月現在大使館推薦、大学推薦あわせて12名の研修生が在籍している。このコースは、母国で日本語又は日本学を専攻する学部3～4年生に相当する留学生のための研修コースである。京都大学における日本語・日本文化研修制度は13年の歴史を持っているが、この制度発足当初から

日本語研修より日本文化研修に重点をおいたプログラムを組んできた。そのため日本語能力の比較的高い学生が多いのが特徴である。毎年10月から翌年9月までの一年間日本語演習の他、全学の教官を中心とした約30名の講師陣による日本文化・日本事情の講義を受講する。このコースのうち日本文化・日本事情の講義は全学の留学生に開放されていて、登録をすれば聴講できるシステムになっている。このコースに関する諸事項は日本語・日本文化研修委員会で討議される。さらに委員会では研修の充実を図るため、毎年「指導計画書」を発行している。現在、日本語日本文化コースの中から数科目を、全学共通科目に提供することについて検討中である。

3) 日本語補講

「留学生センター」の日本語補講は現在、初級前期重点コース全6クラス、初級前期4クラス、初級後期8クラス、中級前期4クラス、中級後期8クラス、上級4クラスの全34クラスを開講している。このコースは全学の留学生が対象であるため「留学生センター」設立当時から留学生の日本語学習に対するさまざまな要求を汲み上げ、かつ最も効果的な形態を模索しながら、次第に今日のような編成をとるようになった。日本語補講を実施する際のコースデザインの基本は次のとおりである。

初級前期・初級後期レベルの日本語クラスは漢字圏・非漢字圏出身者のグループに分け、一年ないし一年半の日本語学習で一定の目標レベルに達するようなクラスを構成する。さらにレベル別に扱うテキストを統一して、学習のスムーズな進歩・移行を図る。

中級前期クラスは聴解・口頭表現・講読・作文に分け個別の技能を養う。このクラスは特に非漢字圏からの受講生を中心に初級学習を定着させる意味で平成9年度から新たに設けたクラスである。中級後期においては同じく上記四技能のレベルをあげていくために主にテキストによる日本語学習を行う。引き続き上級では人文系・理工系等専門別クラスに分け、専門読解、討論への参加、ゼミでの発表、レポートを書く等の実践的語学力を留学生が自力で身につけるよう日本語教育の立場から支援する。

全学向け日本語補講は4月と10月に学生の希望に応じて受講登録を行い、半年15週を一学期として継続的な日本語学習ができるように構成されている。

留学生指導部門

指導部門は、学生部留学生課との密な連携のもとに必要な業務が行われている。相談業務としては教育学部の留学生相談窓口において日時を定めて対応している。しかし留学生は全学にひろく在籍しているので、学内における相互連絡体制の整備が是非とも必要であると考えられたため、各学部、研究所、センターと、留学生セン

ターとの連絡提携がスムーズに機能するよう、ネットワークの整備を行い（コンピュータネットワークによる情報提供、情報交換を試みつつある）、また、各学部の専門教育教官との合同会議を定期的に開催している。一方当然のことであるが、留学生の動きは京都大学のみで「閉じて」いるわけではなく、留学生の教育指導を考えるにあたっては大学間の横の連携も極めて重要である。従って、全国の国立大学に設置されつつある留学生センター相互における留学生指導のネットワークを充実させるため、現在さまざまな試みを行いつつある。

指導部門は、個々の事例にきめこまかく対応してゆくことを必要とするが、同時に、ひろく我国の留学生の多様な実態把握につとめ、留学生教育のあり方を基本的に問うてゆくこともその責務の一つとする。前者については「留学生の医療問題」に焦点をあてて調査研究を行って報告をまとめ、後者については「日本選択の動機」について面接調査を行うとともに、「帰国後における日本留学の意義」について目下他大学とともにプロジェクト研究をすすめてつつある。

24 高等教育教授システム開発センター

A. 発足の経緯

京都大学高等教育教授システム開発センターは、大学教育の在り方を根本から研究し、大学教育を内側から実質的に改革してゆくための実践的拠点として、平成6年(1994)6月24日、学内共同教育研究施設として開設された。センターが設置される直接のきっかけは、平成3年(1991)の大学設置基準改正にもなっており、今後の本学での教育改革の基本的方向づけを検討した「京都大学教育課程等特別委員会」(同年7月)でのカリキュラム改革をめぐる審議であった。大学レベルでの教授法の研究開発はまだほとんど未開拓の領域であったため、同委員会では、十分に突込んだ議論はなされないままに終わった。この課題を引き継いだ教育学部の研究グループの活動実績を足掛かりにして制度化されたのが、本センターである。

平成7年度(1995)までに「大学教授法研究部門」(教授1名、助教授1名)と「大学教育評価システム研究部門」(教授1名、助手1名)の2部門が設置され、岡田渥美初代センター長(当時教育学部教授)のもと、京都大学楽友会館において活動をはじめた。平成9年度(1997)現在では、福井有公センター長(医学部教授)のもと、新たに助手1名を加えた総勢7名のスタッフが、さまざまな業務に携わっている。

B. 目的及び機能

これまで「良き研究者」が「良き教育者」とされ、教育・教授の方法は教授者各人の創意工夫に委ねられてきたが、これをあらためて組織的・制度的に検討しなおすことを通じて、(1)大学教育レベルの教授法の開発、(2)大学カリキュラムの改善と教育内容・教材の精選、(3)これらと表裏一体をなすべき大学教育評価システムの開発、という三つの領域からなる一連の教授システムを開発することが、センターの目的である。こうした試みは、現代における知の複雑化、細分化に応じて、総体としての知の把握を大学生に求めるものであり、大学を新しい知の拠点として再構築する端緒となるはずである。

(1)大学教授法研究部門の機能と目的

大学教授法の研究部門においては、①実験授業、調査、国内外の文献分析などにより、各学問分野の知識を体系的に教授する有効な教え方、教材の選び方、シラバス、授業モデルなど、大学教授法に関する理論モデルを作成する。②実験授業、意識調査などにより、学生の創造的・個性的な思考をひきだす課題発見や学習意欲開

発などのプログラムを作成し、新たな教授—学習システムの研究開発を行う。この研究開発を通じて、たとえばたんなる言葉や概念を生きて働く真の知識として学生に習得させ、さらにそれを未来の「人類益」のために生かすことのできる知恵にまで高める方法を、実証的に探究する。

現行の大学カリキュラムについては、学科・学部間での調整が不十分であったり、学生のニーズが反映されないなど、その編成のあり方が問題とされている。そのため、①学部内外におけるカリキュラム編成と調整のあり方を実態調査や文献研究などにより明らかにし、カリキュラム編成に関する組織モデルを作成する。②実験授業、意識調査などによりカリキュラム編成に対する学生のニーズを把握し、内容や程度など、このニーズに対応できるカリキュラム編成の方法を検討する。次いで、③細分化され、学問体系全体との関連が配慮されていない教育内容については、各学問領域の基礎的系統的な教育内容をどのようにして選び学生に教えるか、そのために適切な教材は何かなどについて、実態調査、文献などで検討し、最終的には学問横断的な教育内容論の構築を目指す。

(2) 大学教育評価システム研究部門の機能と目的

以上のような大学教授法やカリキュラムの開発という課題を追究してゆく過程においても、またそこで見出だされたモデルを実現化してゆく過程においても、適正な大学教育評価システムの存在が必要不可欠となる。大学教育評価システムとは、教授—学習過程に関する授業評価のみならず、カリキュラムの編成、教授スタッフの組織、教授活動支援体勢の組織化、さらには各学部や大学で目指されるべき教育の目標ないし理念に至るまで、一連の教育システム全体を評価するための方法的原理を研究し、それにもとづいて有効でしかも客観的に妥当な教育評価の基準を開発することである。

そのために、①大学の授業において養成されるべき知の構造連関を理論的に分析し、知識・理解・総合・表現などの各領域における学生の能力を適切に評価することによって問題点を抽出し、それらを社会環境も含めた総合的な視野に立って統合評価するシステムを開発する。また②大学教育評価システムに関する内外の情報を広く収集し、あわせて同時に本学固有の背景や環境的要素の影響について分析する。さらに③開発された評価システムを実践へ移すために、実験授業や教材開発などの具体的な支援と助言、問題点や改善案などを検討するブレイン・ストーミングの場を提供することを目指す。

C. 研究活動の現状

以上のような目的を実現するとともに、その成果を社会へ還元するために、本セ

ンターでは各研究員の個々の研究活動とともに、次のような機関活動を行っている。すなわち、①大学教育の現状と課題を把握するための各種調査の実施と結果の公表。②大学教授法や評価システムの実地研究の場であり大学教員の相互研修の場でもある定時公開実験授業の実施。③センターの活動内容を全学的・社会的に共有しさらに発展させるための比較的規模の大きなシンポジウムの開催。④センターでの研究成果を公表し、実践的な討議・情報交換を行う場としてほぼ月例で開催する、公開研究会の実施。⑤センターの研究員や協力者の研究成果を広範囲に紹介する研究紀要『高等教育研究』の刊行。⑥センターの主催する共同研究などの成果を報告する『高等教育研究叢書』の刊行。⑦センターの研究領域への関心を共有する内外の客員研究員や研修員の受け入れと共同研究の実施。⑧内外関連施設や機関の視察・研修・相互交流。⑨大学教官相互の教育上の相談・提言・情報交換のための「懇話室」の運営（予定）。⑩高等教育改革・教授法関連の文献・各種メディア資料の収集と整理分析（図書室の運営を含む）などがあげられる。

現在進行中の共同プロジェクトとしては、①総合プロジェクト『大学教授法の総合的研究』（平成7・8年度科学研究費補助金、総合研究A 代表者 梶田徹一教授）の研究成果の刊行、②定時公開実験授業／検討会（全学共通科目「ライフサイクルと教育」田中毎実教授担当）の実施とこれに関する資料や共同研究の成果の刊行、③卒業生や4回生に対する教育意識調査などの調査活動とその報告など、がある。

25 総合情報メディアセンター

総合情報メディアセンターは、21世紀の高度情報化社会に向けた国際人の養成と、大学教育の発展に寄与することを目的とし、昭和53(1978)年に設置された情報処理教育センターと昭和63(1988)年に設置された工学部附属高度情報開発実験施設の両者を廃止・転換し平成9年4月1日に設置された。

センター設立趣旨

(1) 情報化時代における国際人の養成

マルチメディアを生かした情報処理教育(情報リテラシ教育)と発信型語学教育を有機的に結合する教育環境を提供し、将来の情報社会、国際社会を支える人材養成に役立てる。また、オープンスペースラボを通じて学習意欲に応える最新の情報環境を提供し、学生の自発的積極的学習に役立てる。



(2) 幅広い専門知識を有する創造性豊かな人材の養成

地球規模のグローバルネットワークで提供される「大量データ」、「リアルタイム性」と「双方向性」を生かした教育、さらには、高度なプログラミングやコンピュータグラフィックスによる新しい教育の実践や仮想的な体験などによって、マルチメディアを活用できる専門家、指導的産業人、独創的研究者・教育者、国際的・学際的研究者など、創造性豊かな人材の育成を支援する。

(3) 大学教育改革拠点の形成

遠隔教育・SCSの中核のひとつとなり、積極的に教育データベースの構築や公開などを行うことにより、本学のみならず他大学をも含めた大学教育の質の向上に貢献する。また、遠隔講義・遠隔研究会を活用することによって教官・研究者の研究活動の一層の活性化を支援する。

事業内容

(1) 情報処理教育環境の提供

多数のパーソナルコンピュータ・ワークステーション(PC・WS)を配置し、情

報りテラシ教育の支援を行う。

(2) 発信型外国語教育環境の提供

対話型語学教育システムを導入し、従来の「読む」、「聞く」の受信型教育から「話す」、「書く」の発信型教育への支援を行う。

(3) 教養教育・専門教育の支援

マルチメディア技術によって画像・図形・音声・文字などの多角的な情報を融合した教育媒体を提供することにより、教育内容の多様化・高速化を支援する。

(4) オープンスペースラボによる学習環境の提供

学生が自由に利用できるPC・WS等を用意し、自発的学習を支援する。

(5) 遠隔講義の支援

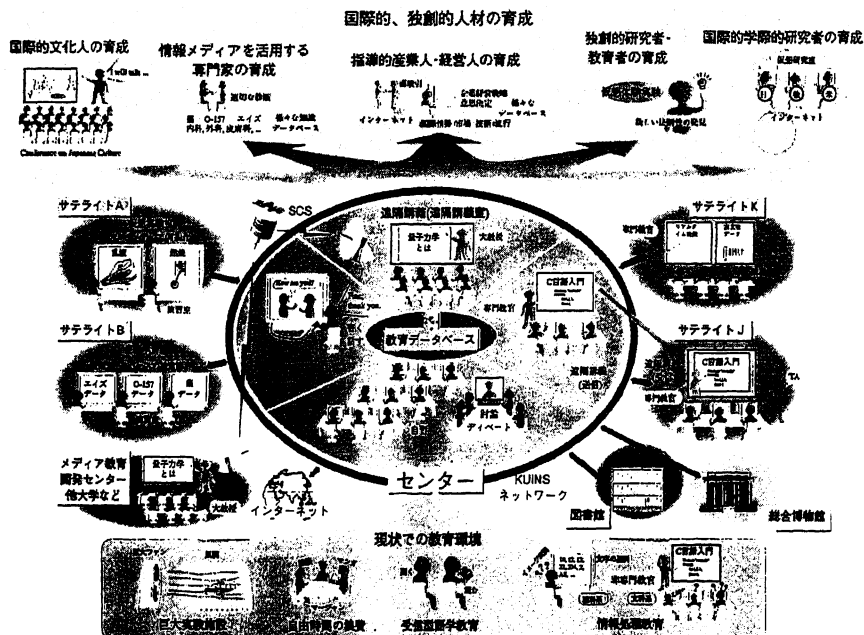
スペース・コラボレーション・システム（SCS）利用などによる遠隔教育の支援を行う。

(6) 教材作成・教育データベースの構築支援

教材作成支援を行い、教育データベースの構築を進める。

(7) 研究開発成果による最新情報環境の提供

開発支援部門を置き、最新の研究成果を教育にフィードバックする。



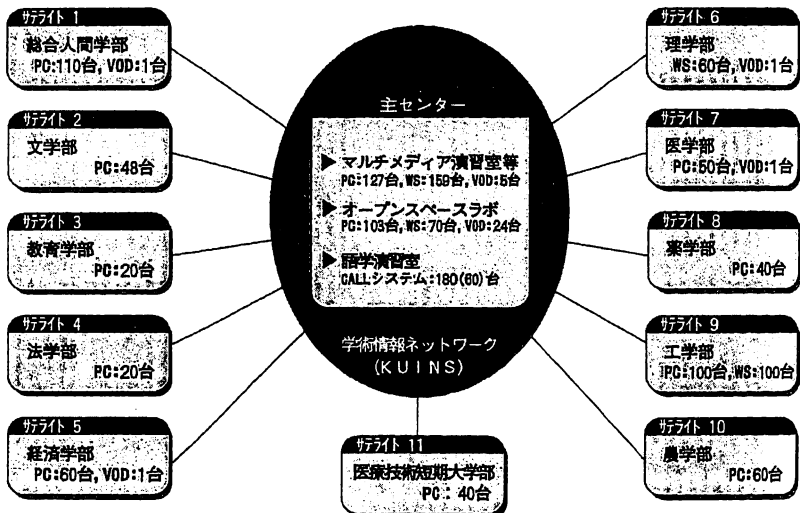
組 織

本センターの構成は、教育支援部門として、情報処理教育担当 教授 中村順一、助教授 藤井康雄、助手 辻 斉、伊藤 誠、語学教育担当 教授 増辻正剛、助手 早越弘子また、開発支援部門として、マルチメディア担当 教授 美濃導彦、助教授 角所 考、助手 入江秀和、ネットワーク・遠隔講義担当 講師 荒木雅弘、助手 八木啓介からなる専任のスタッフのほか、多数の兼任スタッフで運営される。さらに、大型計算機センター、附属図書館などの学内の各種組織の他、メディア教育開発センター、他大学など学外組織との連携を図って運営する。

システム構成

総合情報メディアセンターは、主センターおよび各学部管理の建物内に設けられている、サテライト教室・演習室からなる。主センターにはマルチメディア演習室・講義室、オープンスペースラボ、語学演習室があり、主として情報処理教育と語学教育に使用される。また、サテライトは主として各学部の専門教育に利用される。なお、平成10年1月までは、旧情報処理教育センターの情報機器を継続利用し、平成10年2月にはPC・WSのレンタル機器を中心に新システムに移行する。平成12年度にセンターの建物が完成し、本格的サービスを開始する予定である。

総合情報メディアセンター



(PC/WS/CALL(60) 台数は平成10年2月導入数)

年次計画

平成9年4月

総合情報メディアセンターの組織発足

旧情報処理教育センター提供の情報機器の継続利用（PC・WS：417台）

平成10年2月

新システムによる情報処理教育環境の提供（PC・WS：1,200台）

全学生が利用可能なオープンスペースラボの開設

語学教育・遠隔講義のための実験システムの開発開始

主センターは建物完成まで工学部1号館などに分散設置

平成12年4月（予定）

建物完成予定（建物新営を平成10年度概算要求予定）

情報処理教育・語学教育・遠隔講義・オープンスペースラボの情報環境を本格的に提供

<http://www.media.kyoto-u.ac.jp/>



オープンスペースラボの試行
（TAによる利用者のための講習会）

26 体育指導センター

沿革

体育指導センターは、昭和47(1972)年5月、国立学校設置法施行規則の改正により、体育館の維持・管理、学生の体育活動の指導・助言、及びその専門的業務を行う施設として設置され、昭和48(1973)年4月、時計台西・赤レンガ建物の2階に開所、現在に至っている。

人員

所長(兼任)、助教授2名、事務補佐員1名(非常勤)

概要

運動を行う目的はさまざまで、目的が健康のため、競技のため、レクリエーションのため、あるいは治療のためと異なれば実施方法もそれぞれ異なる。当センターではこれまでさまざまな相談を受け、目的に応じた各種指導・助言を行ってきた。昨今の、不健康要因の増大、学生の脆弱化、学生スポーツの多様化、競技スポーツの高度化は、



体育指導センター(2階)

さらに多様かつ適切な指導・助言を求めている。現在センターは、業務に携わる専任教官が2名で、単独の事務機構を持たない(総長裁定により学生部が代行)小規模な独立部局である。なおセンターの重要事項は、学内の教授、助教授11名で構成された管理運営委員会において決定される。

近年、大学設置基準の改正(平成3年7月)により「保健体育」の単位を必須にする必要がなくなり、また本学に総合人間学部が新設(平成4年10月)されたことから旧教養部の保健体育教室が解消された。このような本



事務室兼相談室

学をとりまく状況の変化に伴い、授業科目としての「保健体育」の見直し、学生の健康のあり方、スポーツ活動、及びその科学的指導をどう進めるかが問われており、当体育指導センターも新たな対応を迫られている。

指導・助言

指導・助言は、体育館の維持・管理に加えて本センターの発足当初からの業務内容で、具体的には、一般学生に対する健康の維持増進のための日常的身体活動についての助言、体力向上、レクリエーションスポーツの実施などに関する相談、基礎体力の測定と運動処方書の作成、運動の直接指導、及び、運動部学生に対する競技力向上のための科学的トレーニングの指導とトレーニング計画立案に際しての助言、基礎体力及びトレーニング効果の測定評価、参考資料、関連文献の紹介などを行っている。

教育

平成4年度から、総合人間学部が責任部局として開講されている全学共通科目に、全学学生を対象にした「スポーツ医・科学Ⅰ及びⅡ」を提供し、健康と運動に関わる身体のしくみ、健康の維持・増進及び競技力向上のためのトレーニングに必要な基礎的知識とトレーニング方法、栄養・食事、スポーツ障害とその応急処置などについて講述している。

研究

連続血圧測定装置の開発と応用（井街 悠助教授）；運動中の血圧値の変動を知ることはスポーツ医学の研究上大変有意義なことであるが、時々刻々変化する血圧を正確に把握することは極めて困難であった。井街は元センター長の万井教授と共同で、独自に開発した最高血圧連続測定装置を用いて昭和51（1976）年以来運動中の血圧の変



激運動中の血圧連続測定風景

化に関して多くの研究を行ってきたが、平成4（1992）～6（1994）年、文部省科学研究費を得て医学部笹山助手（当時）と共同で運動中に高精度で計測が可能な動脈圧波形連続測定装置を作成した。この装置により、これまで測定困難であった運動や作業中の瞬間的な血圧変動の動態を把握することが可能となり、スポーツ医学、運動生理学、人間工学の分野で多くの新しい知見を得ている。

簡便な全身持久力測定方法の開発（井街 悠助教授）；全身持久力は持久性運動を行う者のみならず一般人にとっても極めて大切な体力要素であり、通常最大酸素摂取能力を以てその指標とする。しかし、最大酸素摂取能力の測定に当たっては、特殊な装置を用いて被験者を漸増負荷作業により疲労困憊にまで追い込まねばならず、操作が煩雑であるばかりか場合によっては危険が付きまとう。そこで、軽負荷作業下で安全かつ簡便に最大酸素摂取能力を測定する方法の開発が切望されており、井街らは平成5（1993）年度教育研究学内特別経費を得て、軽運動中の動脈圧波形の変化を解析することにより最大酸素摂取能力を予測する方法の開発に着手、平成6（1994）年度にはデサントスポーツ財団研究経費を得て研究に進展をみている。

ライフスタイルや環境が人の形態や体力に及ぼす影響に関する研究（井街 悠助教授）；人の形態や体力は遺伝的要素の他にライフスタイルや環境の影響を受けやすいと考えられるが、平成6（1994）年度には文部省特定研究経費を得て外国で生まれ育った日本人である日系ブラジル人を対象に形態や体力の調査を行い、日本育ちの日本人の値とどのように異なるかを比較検討した。比較的少人数（約170人）の調査からも興味ある結果が得られたが、データを蓄積してさらなる検討を加えるためにこれ以降もこの研究は継続中である。

跳躍能力向上のためのトレーニング装置の開発（井街 悠助教授）；先に、陸上競技の走者を水平方向に牽引し、自力による全力疾走を上回る速度で半強制的に高速疾走させると走力が著しく向上することが判明し、これをトウ・トレーニングと名付けた。これにヒントを得て、跳躍者の腰ベルトに取り付けたゴムチューブを介して跳躍者を上方向に牽引し、負荷を軽減させて跳躍トレーニングを行わせると、跳躍能力が効果的に向上する様子が窺え、これをサスペンション・トレーニングと名付けた。この方法に基づいた跳躍能力向上のためのトレーニング装置の開発研究が平成7（1995）、8（1996）年度文部省科学研究費を得て進行中である。

大学のスポーツ施設に関する調査、研究（井街 悠助教授）；平成6（1994）、7（1995）年度教育研究学内特別経費を得て、欧米先進国における主要150大学を対象に体育・スポーツ施設の規模や運営システムに関する調査を行った（結果は体育指導センターのホームページ、<http://www.rcss.kyoto-u.ac.jp/p-relation/>で公開中）。さらに平成8年度には、やはり教育研究学内特別経費により京大全教職員およびランダム抽出による学生2,000人を対象に大学のスポーツ施設の在り方に対するアンケート調査を行い、京大体育施設の将来計画のための参考資料を得た（結果はセンターホームページで公開中）。この研究は今後も継続予定である。

予測性姿勢制御に関する研究（山下謙智助教授）；立位で急速な運動を行えば、運動開始に先立って意図した運動を行う際に生じるであろう動揺を最小限に抑える

ための予測性姿勢調節が行われる。そのための中枢性運動プログラムの存在、修正要因、熟練との関係及び運動成果に与える影響などについて検討している。

相互抑制現象に関する研究（山下謙智助教授）；疾走あるいはキック動作に重要な働きを行う二関節筋の機能的役割に関する研究で、二つの関節において相拮抗する二関節筋は、関節動作の組み合わせによっては両筋共相互に活動を抑え合うこと（相互抑制現象）を、表面筋電図及び誘発筋電図を用いて明らかにしようとしている。

人体の動揺に関する研究（山下謙智助教授）；我々が二本足で立位が維持でき運動が遂行できるのは、立ち直り反射や中枢神経系の関与によって平衡機能が作用することによる。その際生じる微少な動揺を記録し、成人の動揺特性、子供の発達、障害者の訓練効果などについて検討している。

多関節運動における力の発揮に関する研究（山下謙智助教授）；外部へ発揮される力の発生及び伝達に関する研究で、多関節運動において最大筋力を発揮した場合、ある関節の主動筋は最大以下の活動しか行わず（副・主動筋）、副・主動筋は運動の種類、及び発揮する力の方向によって異なることを明らかにし、「主・主動筋、副・主動筋の存在」を提案している。さらに、上肢あるいは下肢の遠位端で力が発揮された時の介在関節における力の発生・伝達の機構、および関係する一関節、二関節筋群の機能的役割について検討している。

筋力トレーニングに関する研究（山下謙智助教授）；各種筋力トレーニングにおける「筋の負担度」の基準化に関する研究で、これまで筋力トレーニングの説明パネルには解剖学的立場からみたトレーニングに効果のある筋が列挙されているが、上述の筋電図の手法による個々の筋活動の分析的研究成果に基づいて、各種筋力トレーニングにおける関係筋群それぞれの筋の負担度を算出する作業を続けている。

運動方法マニュアルの作成と運動処方に必要なデータベースの開発（井街 悠助教授、山下謙智助教授）；一般学生の体力相談や運動部学生の競技力向上のための指導・助言に速やか且つ適切に対応するために、山下が目的別運動方法マニュアル作成のための研究を、井街が運動処方に必要なコンピュータネットワークを利用したデータベースの開発のための研究を行っている。手始めに「肥満防止・解消のための運動処方」を医療短期大学部笹山助教授と共同開発し、体育指導センターのホームページで公開中である（URL: <http://www.rcss.kyoto-u.ac.jp/exercise/>）。



筋電図記録のための電極貼付

27 保健管理センター及び保健診療所

沿革

保健管理センターは、国立学校設置法施行規則第29条の3の規定に基づき、厚生補導施設として全国に先駆けて昭和41（1966）年4月、東大、長崎大、島根大と共に設置された。保健管理センターは、学生の心身の健康の保持増進と疾病の予防を計ることを目的としたものであるが、本学における保健管理への関心は創学以来極めて高く、学生の健康保持に果たしてきた実績は90年近くになり、教職員においても50年に達する保健管理の歩みは他大学に類をみないものであり、本学の誇りとするところである。本学にあって特殊な施設である保健診療所とともにその沿革を紹介する。

本学における学生の保健医療施設として、明治41（1908）年我が国における最初の大学生に対する健康保持のための健康相談と診療業務を目的とした医員室と病室が開設され、大正13（1924）年現在の保健診療所の前身である学生健康相談所が開設された。当時の規模は内科4名、皮膚科、外科各1名、薬剤師、看護婦、事務員各1名にて業務を担当し、眼科、耳鼻科、X線撮影は本学医学部附属病院に委嘱した。

昭和5（1930）年歯科を増設、昭和8（1933）年に整形外科を同附属病院に委嘱し、同年には早くもX線直接撮影装置を購入した。昭和10（1935）年に耳鼻咽喉科を、同12（1937）年精神神経科を、同じく附属病院に委嘱し、さらには眼科も昭和13（1938）年に増設され、全国にその比をみない立派な陣容が整えられ、入学生、在校生の診療、保健管理に成果をあげることになった。

終戦後、社会一般の健康状態が悪化し、学内教職員のための保健医療施設の設置が要望され、昭和21（1946）年教職員厚生会医療部を本所内に設け、学内教職員並びにその家族の健康相談及び診療を行うことになった。

昭和24（1949）年、従来の学生健康相談所を京都大学保健診療所と改称し、学生・職員全員の健康管理と診療を行う施設とし、所属も学生部から事務局に変更された。

昭和25（1950）年、40歳以上の血圧測定を必須項目とする全教職員に対する定期健康診断を、他大学に先駆けて開始した。同年宇治分校設置に伴い宇治分所を開設した。

昭和33（1958）年学校保健法が制定されたことをうけて、同年度から学生・職員の定期健康診断の検査項目に検尿、検便を加えた。このように早期より、当時としてはかなり充実した保健管理業務を熱心実施してきたことは、現在の全国大学保

保健管理発展のために大切な基礎資料を提供することとなった。診療のための臨床検査の増加と放射性同位元素取扱者などの定期的血液検査に対応して、昭和36（1961）年に衛生検査室を増設し、同39（1964）年に精神・神経科を、また同46（1971）年に整形外科を所内に増設した。昭和41（1966）年4月、保健管理センターの設置に伴い、組織的には保健管理業務は保健管理センターに分離されたが、健康診断の事後措置は勿論のこと、専門医による日常の診療業務から保健管理に必要な情報を保健管理センターに提供している。本学における保健管理業務は疾病治療、疾病予防、健康保持、健康増進など多岐にわたり、しかも充実したものになっているが、これは上述のように学内諸先輩の努力のたまものであり、また、保健診療所の全面的な協力によって運営されているからである。

近年、国際化とともに疾病構造の変化が認められるとともに、全体的に留学生・外国人研究者の受診が増加してきている。このような変化、すなわち疾病の国際化への対応を迫られているのが現状である。またその特色としては、一般医療施設に見られるような待ち時間の無駄がないよう配慮が行われ、その結果、学生の勉学や職員の業務・研究に支障が生じないよう対応している。

なお、保健診療所で対処困難な場合は、専門医療機関へ紹介するなどの便宜を図っている。

現在、ほとんどの国立大学に保健管理センターが設置され、多数の公私立大学にも同種の施設が、それぞれの規模で機能を果している。この歴史的背景には、昭和33（1958）年4月に学校保健法が制定されたことによるが、従前からの実績、同33年8月第1回全国国立大学保健管理協議会を本学主催のもとに開催したことなど、本学の果たした役割は、多大なものがある。

また、公開講演会（パネル討論会・講演会）の最近の題目を紹介すると、「“BODY IMAGE”をめぐって」（昭和62.11.16）「夢、性、記号」（平成元.11.18）「異文化交流とメンタルヘルス」（平成3.11.2）「エイズ講演会・“我が国におけるエイズの現状と問題点”」（平成5.3.19）「高度情報化社会・社会と精神病理学」（平成5.11.12）「国際化と輸入感染症について」（平成6.11.25）「科学すること、精神を病むこと、信仰すること」（平成7.11.6）等を開催している。

保健管理センター業務（所長・森下玲児）

- 1) 学生、教職員の定期健康診断
- 2) 人事院規則等に規定された特別定期健康診断（化学薬品、放射性同位元素、X線、深夜作業、病原体、タイプ、筆耕、速記、調理配膳、超音波、自動車運転、重量物、騒音環境、振動、粉じん、HB抗原抗体、組換えDNA実験、VDT、腎症候性出血熱（HFRS）、大腸癌（便潜血反応検査による）、肺癌（喀痰検査

による)), 対象は学生と教職員

- 3) 本学採用時健康診断, 臨時健康診断
- 4) 保健相談及びカウンセリング (学生懇話室)
- 5) 健康診断の事後措置及び健康保持増進に関する指導
- 6) 身体障害学生に対する医学的修学指導
- 7) 胃, 子宮などの集団検診と人間ドック検査
- 8) 環境衛生及び伝染病予防, ことにエイズに関する教育
- 9) 学内保健計画の立案
- 10) 受験生健康診断 (書類診査), 並びに精密検査
- 11) 保健管理向上のための調査, 研究
- 12) 心身の医学的, 心理学的保健教育を目的としたパネル討論会, 講演会の開催
- 13) 医学部, 教育学部における教育, 研究の分担及び全学共通講座へ「健康科学概論」の提供 (保健診療所医師の協力)

保健診療所業務 (所長・青野 充)

- 1) 健康相談並びに疾病, 傷害等の診療
- 2) 保健管理センター業務への協力
- 3) 学外への就職健康診断
- 4) 電気生理学的, 血液生化学検査などの種々の臨床医学的検査
- 5) 医学部附属病院, 胸部疾患研究所附属病院における精密検査の依頼, 一般病院, 診療所への紹介や入院斡旋など
- 6) 各種診断書の発行 (奨学金, スポーツクラブ活動, 海外渡航, 食中毒など)
- 7) 健康診断の事後措置と経過観察や診療など保健管理業務に必要な情報の提供
- 8) 入試時救急業務並びに救急処置, 救急薬品などの貸出し

《診療科 (平成9年5月現在)》

内科, 外科(休診中), 眼科, 皮膚科, 耳鼻咽喉科, 整形外科, 歯科, 神経科
診療時間 (月～金) 9:00～11:30 13:00～16:00

《検査科》

X線検査, 臨床医学的検査

《薬局》 《看護部》

《事務部》

庶務掛, 会計掛

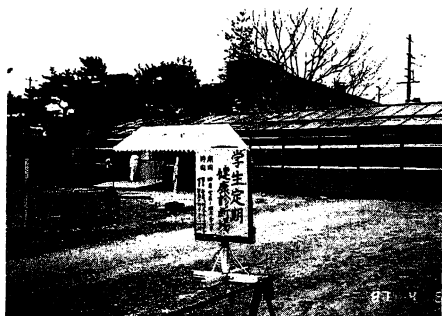
《診療料金》

学生は学生特別料金による。ただし学生の正課中における傷害についての初診時料金は無料 (学生健康保険制度については学生部厚生課厚生企画掛に問合わせるこ

と)。職員は厚生省告示医科診療報酬点数表及び歯科診療報酬点数表の基準による。

健康な心身を保持・増進することは、学生にとっては就学上最も基本的な重要事項である。就学環境の整備とともに健康管理・指導はおろそかにできない大切な事業、努めである。老朽化した施設が原因でいろいろな問題がおりつつあり、今後早急に解決されるべき問題である。

保健診療所の医学部附属病院への統合が決議された(平成9年3月)。現在、学生、教職員への診療や健康管理など保健に対するサービスが低下しないような診療形態を作成するべく検討中である。



昭和62年度学生定期健康診断の健診風景

28 アフリカ地域研究資料センター

A. アフリカ地域研究資料センターの概要

本学では、昭和33年（1958）から今西錦司名誉教授らが中心となって、アフリカにおける学術調査が開始された。当初は、アフリカ大型類人猿の生態学・社会学的調査、狩猟採集民の生態人類学的調査に基づく人類社会の進化史の解明が目標であったが、研究分野は年とともに拡大の一途を辿り、今日では、民族学、言語学、生態学、古人類学、地質学、医学、薬学、農学といった分野の調査も活発に行われるようになった。また地域的にも、最初は東アフリカに限定されていたが、南部アフリカのボツワナ、ザンビア、中部アフリカのザイール、コンゴ、ガボン、西部アフリカのカメルーン、ギニア、マリ、そしてエチオピア、スーダン、さらにマダガスカルへという広がりを見せるに至った。昭和62年（1987）までに、延べ500人以上の京都大学関係の研究者が上記の各地域での調査に従事しており、霊長類とくに大型類人猿の生態学・社会学的研究や、狩猟採集民・牧畜民・焼畑農耕民の生態人類学的研究、化石人類の研究、淡水魚の生態学的研究、在来農業の研究等においては、すでに多くの新しい発見を含む輝かしい業績をあげてきた。

このような研究の発展にともなって、アフリカ地域研究の推進の拠点となり、より高次の学際的研究体制を組織しうる地域研究センターの設立が強く要望されていたが、昭和61年（1986）4月5日に、念願のアフリカ地域研究センターが独立の部局として開設される運びとなった。初代のセンター長には、伊谷純一郎名誉教授が任命され、センターは、わが国最初のアフリカ地域研究の機関として、国内国外のアフリカ関係研究者から大きな期待が寄せられた。

アフリカ地域研究センター発足時の構成は、乾燥帯生態系研究部門（教授1，助教授1，助手1）、湿潤帯生態系研究部門（教授1，助教授1）の2基礎部門と、歴史・先史客員研究部門（教授1，助教授1）、及び情報資料室（助教授1）からなっていたが、昭和63年度（1988）には応用部門としてアフリカの伝統的生業の研究を行う生業構造研究部門（教授1，助教授1）が、また平成4年度（1992）には、外国人客員部門としてアフリカ学研究部門が増設された。

センターでは開設当初から大学院教育に協力してアフリカ地域研究にあたる人材の育成にあたってきた。平成4年度からは、人間・環境学研究科の文化・地域環境論専攻においてアフリカ地域研究講座を担当し、民族文化論、社会生態論、生計経済論、自然環境論、生業構造論、生業環境論、及び生態人類学の7科目を開講した。このほか理学研究科と農学研究科における兼任教官として生態人類学、人類社会進

化論、霊長類社会学、熱帯アフリカ農業論、土壌学等に関する講義及び大学院生の研究指導を行ってきた。

アフリカ地域研究センターは、平成7年度の10年時限をもって発展的に解消し、平成8年度からは大学院人間・環境学研究科のアフリカ地域研究専攻として再出発をした。アフリカ地域研究専攻には、地域生態論、民族共生論、生業生態論の3講座（教授6、助教授6）がおかれている。同時に、これまでセンターが担ってきた業務を継続するために、京都大学アフリカ地域研究資料センターが学内措置として設置された。センターの構成員はすべて、大学院人間・環境学研究科アフリカ地域研究専攻に所属している。更に平成10年度からは、アフリカ地域研究専攻は新設される大学院アジア・アフリカ地域研究研究科に移行する予定である。

旧アフリカ地域研究センターの情報資料室は、アフリカ地域の自然、民族、文化に関する図書・学術報告書、動植物標本等を中心に広範に収集をおこない、学内外の研究者に公開してきた。平成7年度（1995）までの単行本の収集点数は約14,000点である。また、昭和62年度からは、熱帯アフリカにおける動植物利用に関するデータベース作製の作業が継続中である。また、センターでは、月例の「アフリカ地域研究会」を開き、また年2回のシンポジウムを開催してきた。出版物は、アフリカ地域研究センター開設前の前身「アフリカ地域研究調査室」時代に年刊で6巻まで刊行した“African Study Monographs”を継承し、昭和62年度からはこれを季刊として刊行してきた。このほか特集号を随時刊行している。また毎年3月にその年度の年報を刊行している。これらの業務はすべて、アフリカ地域研究資料センターが受け継いでいる。

これまでアフリカ地域研究センターと、それを受け継いだアフリカ地域研究資料センターが担ってきた情報資料のセンターとしての機能など、アフリカ地域研究の要としての役割は、新研究科への改組後も継続拡充していく予定である。

なお、毎月開かれるアフリカ地域研究会の案内など、センターの諸活動を紹介するためのホームページを設けているが、アドレスは <http://www.africa.kyoto-u.ac.jp> である。

B. 研究の現状

本センターでは、本学のアフリカ研究の伝統である広義の生態学的方法を基盤にしながら、自然・人・文化の研究を3本の柱とした学際的研究を進めている。アフリカの自然は乾燥帯と湿潤帯という異質な生態系に大別することができるが、まずそれぞれの特性を十分に把握し、それに基づきながら人類社会の進化とその多様な展開を追い、さらに多民族からなる地域社会の調和と統合についての理解を深める。

これらの研究と並行して、諸生業の適応的意義の解明、アフリカの多くの国々が直面している旱魃や砂漠化など自然災害に対する抵抗力の研究、野生動植物資源の開発利用と保護に関する研究など、学問的に重要であるだけでなく、アフリカの人々の福祉にもつながり、長期的な対処を必要とする調査研究の推進をも目的としている。

現在、本センターに所属する教官が行っている研究は下記のとおりである。

熱帯アフリカにおける生業構造、及び乾燥・半乾燥地の作付体系に関する農業生態学的研究。(教授 高村泰雄)

ウッドランドにおける焼畑農耕社会の生態人類学的研究及びアフリカ社会の内発的発展に関する研究。(教授 掛谷 誠)

アフリカ土壌と農業の研究、焼畑農耕の研究、とくに環境に対する焼畑農耕のインパクトについて。(助教授 荒木 茂)

東アフリカ農村における生業構造の多様性とその変容要因に関する社会・経済学的研究。(助教授 池野 旬)

西アフリカにおける一夫多妻社会の文化人類学的研究。生業形態、物質文化、身体技法の間の関わりについての研究。(助手 保坂実千代)

アフリカ乾燥帯における比較生態人類学、とくにボツワナの狩猟採集民サン、及びナミビアの牧畜民ナマ、ヘレロ、ヒンバの研究。これらの伝統的社会的民族誌とその文化変容に関する研究。(教授 田中二郎)

アフリカ小農社会のポリティカル・エコロジー。とくにナイジェリア中部およびザンビア中央州の農村社会における耕作形態の変容と脆弱性増大に関する研究。(教授 島田周平)

乾燥地帯の牧畜社会に関する人類学的研究、とくに東アフリカおよび南部アフリカ牧畜社会の民族誌記述、環境利用と社会変容に関する研究。(助教授 太田 至)

アフリカ大陸におけるヒト-植物関係論・民族植物学、アフリカ在来農業の内発的発展に関する研究(助教授 重田真義)

アフリカ大陸及びマダガスカルの動物地理。マダガスカルの原猿類の生態学・社会学的研究。(教授 小山直樹)

熱帯雨林の持続的利用に関する研究。中央アフリカの狩猟採集民の民族誌とその社会変容に関する生態人類学的研究(教授 市川光雄)

アフリカ高山の植生と環境(地形、地質、気候、土壌等)に関する植生地理学的研究、および植生の改変と環境変化との関係についての研究。(助教授 水野一晴)

熱帯雨林帯における植物利用、土地利用に関する研究。植物利用データベースの作成。(助教授 木村大治)

29 埋蔵文化財研究センター

概 要

京都大学構内には、吉田キャンパス北部構内の縄文時代の北白川追分町遺跡や大阪府高槻市の農学部附属農場内にある弥生時代の安満遺跡など、全国的にみても古くから著名な遺跡がある。このほか吉田キャンパスのほぼ全域や、和歌山県白浜町の理学部附属瀬戸臨海実験所構内をはじめとする各地の附属施設内にも、先史時代から近世に至る長い歴史を刻んだ埋蔵文化財が多数存在している。こうした文化財すべてを破壊から守るということは不可能に近く、そのための方策の一つとして十分な調査・研究を実施することが先決となる。

埋蔵文化財研究センターは、こうした学内に残る埋蔵文化財の調査を、建物や施設の建設のさいに文化財保護法の主旨に則って実施し、その調査成果の報告とこれらを基礎においた研究をすすめることを目的として、昭和52年（1977）7月に学内措置として設置された。人員はいずれも兼任で、センター長（山中一郎総合博物館教授）のもとに文学研究科（考古学）4名と工学研究科（建築史）1名の教官と非常勤職員4名で構成されている。事業の第1の目的は、建物建設の計画にしたがって、建築予定地の発掘調査をできるだけ速やかに実施し、大学の教育研究が円滑にすすめられる条件を整えることであり、センター設置以後、延べ45,000㎡を越える発掘調査を行っている。またこうした事業に伴って、大学の組織として文化財の調査を継続的におこなうことは、この地域の先史時代から近世にいたる歴史の復元に関する資料の蓄積のみならず、文化財に関する教育あるいは調査技術の開発をすすめていくための、臨場的な研究の場としても生かされている。

調査、研究

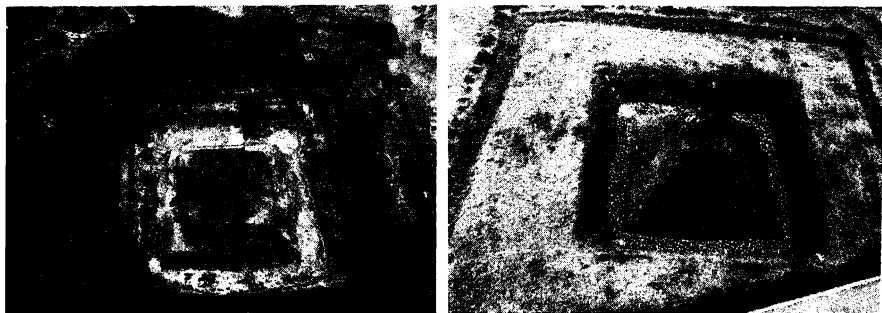
従来調査で明らかになった主要な遺跡の内容をあげると次のようなものがある。北部構内には、縄文時代の住居跡、墓、埋没林など当時の集落の構造を示す多数の資料のほか、鎌倉時代の火葬塚とよばれる遺構も残されている。この火葬塚は大小2重の溝で区画され、中央に方形台状の塚をもつ構造で、当時の上級階層の人の葬送儀式を行った場所である。全国的にみても発見例が少なく学内の協力を得て現地に復元保存しており、また京都市の登録史跡に指定されている（写真）。本部構内では、京と近江坂本を結ぶ街道として多くの文献に記された中世・近世の道路跡が残っており、沿道の歴史的景観の変遷が明らかになりつつある。総合人間学部構内では、弥生時代の水田跡、古墳などとともに、古代の金属加工の技術を示す溶解炉や鋳型の遺構が多数確認されている。また和歌山県白浜町の理学部附属瀬戸臨海実験所構内の調査では、砂洲上でおこなわれた古墳時代から平安時代の、塩作り

に関係する遺構とともに多数の遺物を収集した。これら先史時代から近世に至る間の遺構と遺物は、それぞれの時代の人々の日常生活や生産活動を知る上で貴重な資料となっている。

文化財調査は、現在に残された物質資料を扱うという性質上、そこから可能な限りの過去の情報を導き出すことが要求される。こうした点については、京都大学は関連分野の協力を得やすい環境にあり、資料処理の質の向上をつねに試みている。具体的には考古学の方法によって遺構や出土遺物の分類・計測をもとに整理をすすめるとともに、国史学、地理学のような人文社会科学だけでなく物理学、地質学、動植物学など自然科学の諸分野からの協力も得て、土器、金属器、木器などの材質や遺跡の地形環境などさまざまな情報の収集を模索している。

また構内での過去におこなった多数の調査成果から、先史時代では北白川一帯の集落と周辺の環境を、古代では白河街区の形成過程を、また中世の鴨東地域の開発の状況及び近世吉田村の構造などを、それぞれ具体的に把握できる資料を多く得ており、従来の京都大学を中心とする北白川の地域史の叙述に、新たな解釈を付加しつつ通史的な研究を深めている。同時にこれらの資料にもとづく個別の研究として、年代基準となる土器の編年、土器・陶器及び金属製品の製作技術の復元、コンピュータを用いた発掘調査法の開発等もすすめている。

調査の報告や研究の公表は、調査報告と紀要とからなる『京都大学構内遺跡調査研究年報』として昭和52年(1977)から平成9年(1997)まで各年1冊刊行し、また重要な遺跡についてはさらに詳細な分析を加えて、『京都大学埋蔵文化財調査報告』として計4冊を刊行している。そのほか個々の発掘調査の終了時には、学内の教職員及び一般市民を対象に現地での説明会を設けて、遺跡の内容と調査から明らかになった点を速報の形で公表している。当センター設立以前をも含めて、過去約20年間にわたって実施した構内遺跡の調査による出土資料は、各地の機関や研究者から調査研究の目的や見学の希望が多く、つねに情報の提供ができるよう配慮している。さらに本部構内の尊攘堂を埋蔵文化財研究センター資料室として活用して展示し、解説と関連資料の写真などを付して、専門分野の研究者だけでなく学生や教職員など多くの人にも理解できるよう留意している。



北部構内の火葬塚
調査時の遺構（左）と現在の復元状況（右）

30 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

設立の背景と経緯

最近、知的創造・発信の場としての大学、特に高度専門職業人の養成の場としての大学院には、将来の科学技術創造立国を先導する獨創性豊かな人材の育成の場として、また昨今の日本経済の閉塞感を打ち破るものとして、これまでにない大きな期待が寄せられている。本施設は、政府の平成7年度第1次補正予算「科学技術・情報通信振興特別対策費」の中の新規産業創出につながる研究推進策としての「大学院を中心とした獨創的研究開発推進経費」（VBL 設立構想）により設立されたものである。

その趣旨は

- 1) 将来の産業を支える基盤技術である
研究開発プログラムの推進
- 2) ベンチャー精神に富んだ創造的人材
の育成
- 3) 専用の教育研究施設設備を整備

というものであり、京都大学としては、複数の提案の中から全学的な検討を経て、「先進電子材料開発のための原子・分子アプローチ」を教育研究テーマとして事業の推進を行うこととなった。

京都大学全学の教育・研究施設としての「京都大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（KU-VBL）棟」は、平成9年3月15日に竣工・創設記念式典を挙行し、本格的な活動の場を提供している。本施設は、学内ばかりでなく、外にも開かれた施設であり、学内外から種々注目を集め、見学者等も非常に多い。

運営・管理組織

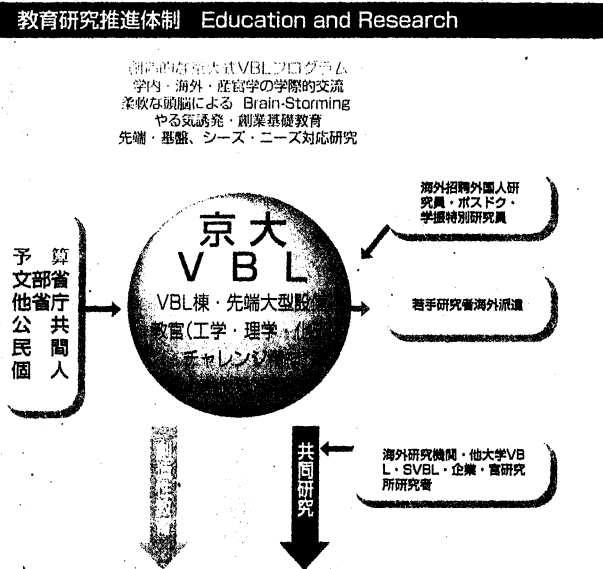
VBLの管理・運営組織は、全学の共同教育・研究施設としての位置づけから、総長を議長とする〔協議会〕には学内各研究科長等の他、関西を中心として、学外の学識経験者、経済界、ベンチャー企業・電気系企業のトップの方々に入って頂き、京大VBLの教育研究目的、管理運営に関して審議するとともに、外部評価および種々のご提案・ご協力を頂いている。VBLにおける教育研究の円滑な運営を計る組織として、施設長（松重和美工学研究科教授、兼任）を委員長とする〔運営委員



VBL 棟の玄関側面

会]を置き、管理・運営・企画の実務は若手教官を主力メンバーとする[運営小委員会]（ワーキンググループ）が担当し、さらに、院生・PDのみからなる自主企画・行動委員会も形成されている。

特 徴



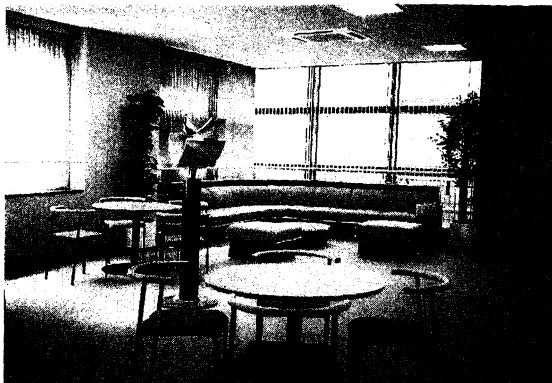
新産業、ベンチャー・ビジネスの創出
 起業家マインドを持った若手研究者の育成
 大学・学問の社会・人類への貢献

VBL における教育研究推進体制

教育研究推進体制を図に示すが、京大 VBL では、これまでの研究科・専攻の枠を超えて、工学研究科の電気系・化学系を主体に、理学研究科、化学研究所等の教官・研究者（約100名）および院生・学生（約150名）を含む横断的で柔軟な教育・研究組織を形成し、独創的研究の推進、創造性教育の実施、共同研究を展開し、将来の産業を支える基盤技術の開発、企業家マインドを持った若手研究者の育成を通して、大学の社会貢献に寄与したいと努力している。また、海外からの招聘外国人研究員、非常勤研究員（PD）、他大学から共同研究者を受け入れ、国際性・多様な雰囲気の中で融合・先端研究を推進している。

建物・設備

本部構内北東部に竣工したVBL棟は地下1階・地上3階延べ面積2,000㎡のHigh-Tech 感を感じさせる建物であり、国立大学の研究棟としては最初の免振構造を採用しており、建築学の面からも注目を集めている。(棟内外に振動計が多数設置されており、地震発生時の免振効果の実証・観測も行っている。)



VBL棟1階のラウンジ

また棟内には、これまでの国立大学の建物には余り無かったようなリフレッシュコーナーやラウンジも設置しており、相互交流・憩いの場を提供している。

実験装置としては、先進電子材料開発研究を目的とした、各種大型特別設備を設置している。主な装置は有機MBE装置、in-situ プラズマ・表面診断装置、ナノ構造試料作製装置(露光関係)、ナノ構造表面評価装置(複合表面解析XPS、in-situ SPM装置(UHV<-STM / AFM)、原子レベル構造観察(高分解能分析SEM)、薄膜ナノ構造解析装置(薄膜用X線装置)、ナノ構造光物性評価装置、ナノ構造電子物性評価、ナノ構造赤外分光分析装置、集積機能設計装置、シミュレーションシステム(EWS)である。その使用に際しては「利用者の手引き」が用意されている。

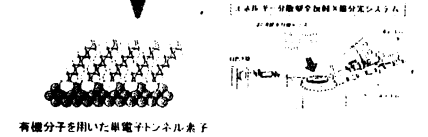
推進研究プロジェクト・事業

京大VBLでの教育研究テーマは「先進電子材料開発のための原子・分子アプローチ」であり、工学研究科の研究者を中心として、これまでに存在しないような革新的電子素材の開発や、現在のSiや化合物半導体の性能を飛躍的に向上させるような素子の開発を目指し、現在次のような7つのテーマが走っている。「分子ナノエレクトロニクスデバイスに関する研究」「ナノ構造における励起子光物性の探索、創出、応用」「次世代フォトンクス/デバイスの研究」「原子レベル制御による新半導体材料の創製」「イオンビームを用いたナノ構造制御先進材料の開発」「プラズマ表面相互作用のin-situ 分光計測と制御」「集積化機能メモリデバイスの開発」である。全学の多様な研究者が集まれる施設という特徴から、例えば、有機分子をナノレベルで構造制御した「分子電子素子」の開発には、電子工学、分子化学、機能科学などの多方面の研究領域・研究者が協同・融合して研究を推進できる利点を有している。さらに、VBL棟内での院生を主体とした若手研究者の自由な交わり、自

分子ナノエレクトロニクスデバイスに関する研究
 ~分子を操作して最先端電子デバイスを創製する~

研究概要
 本研究プロジェクトは、究極の電子素子である分子を用いた分子エレクトロニクスデバイスの創製を目的とし、有機分子の単一分子電子機能発現、機能的多体構築と分散分子システムの高集積化デザイン法の開発や水-電子結合物、1/1ナノール領域における電子機能の物理機構に関する基礎研究をはじめ、有機複素化合物や有機金属への応用などを含む各種分子系電子機能源開発への応用開発と大学院生や研究員との議論の中で独自のアイデアを出しながら進められています。

- 研究目的**
- ①走査型プローブ顕微鏡技術を用いたナノメートル領域単分子の電子光機能解明とデバイス化
 - ②分子制御による機能性分子集合体の構築と光-電子機能材料開発
 - ③生体機能模倣分子系の構築と電子デバイス化

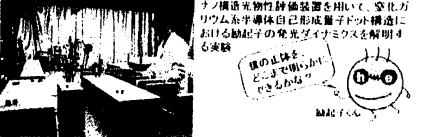


- 有機分子を用いた単電子トンネル素子
- 使用する装置**
- 有機MBE装置
 - in situ SPIN装置
 - 全反射X線解析装置
 - 真空蒸着装置、FT-IR
- 成果が結びつく応用分野/産業分野**
- 分子メモリデバイス、分子エレクトロニクス素子、高効率有機センサー、太陽電池などの高効率エネルギー変換素子、分子エレクトロニクス材料、分子コンピュータ、光感測素子など

ナノ構造における励起子光物性の探索、創出、応用
 ~電子・正孔のペアが励起子として新しい光の機能を拓ける~

研究概要
 半導体内の電子と正孔との間にはクーロン力が働くため、励起子と呼ばれるペアが形成され、従来の単独の光機能が発現することが期待されます。しかし、励起子の結合エネルギーはともかくいた、室温では熱により励起子が分解してしまうという問題がありました。本研究プロジェクトでは、イオン性の大きな半導体のナノ構造を採用することにより、室温でも励起子の光機能を引き出すことが可能になると見込み、ナノ構造作製技術の開発と、ナノ構造における励起子光物性の探索と、先進的な光デバイスの実現につながる光機能を開発することにしています。

- 研究目的**
- ①ワイドギャップ半導体のナノ構造の作製法の開発
 - ②有機超微細化における励起子光物性の開発
 - ③ナノ構造顕微分光測定法・装置の開発
 - ④励起子分子を利用した超高速イメージングの実現



- 使用する装置**
- ナノ構造光物性評価装置、ナノ構造材料作製装置、ナノ構造表面評価装置、有機MBE装置、原子レベル構造観察装置、薄層ナノ構造解析装置、ナノ構造電子物性評価装置など
- 成果が結びつく応用分野/産業分野**
- 高効率発光デバイス、超微小い値半導体レーザ、高効率光調製発生素子、光集積機能デバイスなどの光エレクトロニクス分野

次世代フォトニクスデバイスの研究
 ~光を自由自在に制御し、利用する~

研究概要
 次世代のマルチメディア時代に向けて、取り替える情報量を如何に増加させるかが重要な課題となっています。その課題を解決するために現在いろいろな取り組みがなされているわけですが、特に「光」はその高速性、並列性から情報伝送メディアとして、ますます重要性が高くなっています。本研究プロジェクトでは、(1)如何に効率良く光を発生させるか、また、そのために如何に光を制御するか、(2)発生した光を如何に高速に制御するかをめざして研究を進めています。

- 従来自由**
- ①マイクロマシニング技術による光波長域の3次元フォトニクス結晶の作製技術の開発と、フォトニクス結晶を利用した自然放光の制御
 - ②自己形成量子ドットによる高効率光デバイスの実現
 - ③量子構造の多準位を利用した超高速光-光制御



- 使用する装置**
- ナノ構造試料作製装置
 - ナノ構造光物性評価装置
 - ナノ構造電子物性評価装置
 - 透過型電子顕微鏡
- 成果が結びつく応用分野/産業分野**
- 次世代マルチメディアネットワーク分野、超高光速通信分野、情報処理分野

原子レベル制御による新半導体材料の創製
 ~ミクロな構造設計からマクロな物性制御へ~

研究概要
 超低損失の次電力エネルギー変換素子や新機能集積素子などの次世代デバイスを実現するためには、従来の半導体の物性限界を超える新しい材料の創製が強く望まれます。本研究プロジェクトでは、シリコングラフェン半導体等の従来の半導体材料のヘテロ構造に加え、シリコンカーバイド(SiC)などの新しい半導体材料を研究対象として取り上げ、極微細化の制御による新しい物性の発現と制御をめざします。さらに、ミクロな構造とマクロな物性ととの関連を解明し、次世代デバイス応用への展開を図っていきます。

- 従来自由**
- ①ワイドギャップ半導体の結晶成長技術と電子物性の精密制御法の開発、デバイスへの応用
 - ②シリコングラフェン半導体の制御と集積化マイクロエレクトロニクス材料開発
 - ③次世代高効率太陽電池の開発



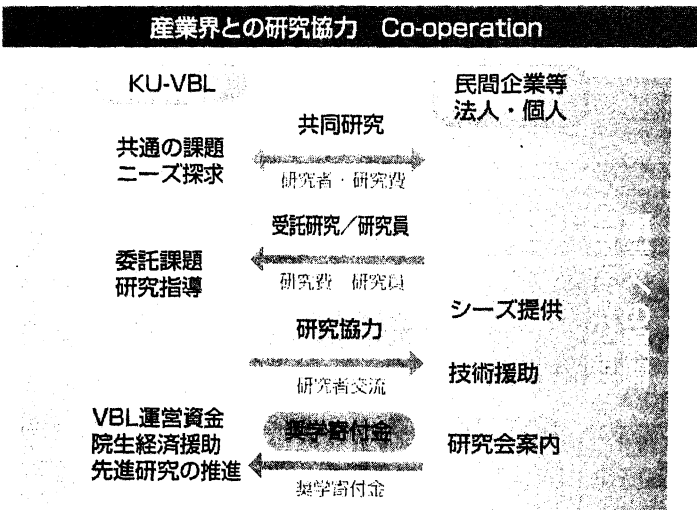
- 使用する装置**
- 原子レベル構造観察装置
 - ナノ構造表面評価装置
 - X線・紫外線光電子分光装置
 - 光物性解析装置
 - 半導体デバイスシミュレーター
- 成果が結びつく応用分野/産業分野**
- 高効率電力変換・輸送技術、航空・宇宙分野、レーザ器・遠隔衛星、光電エネルギー変換、高度情報処理分野

由な発想の場（ブレインストーミング）から、予測を越えたアイデア・成果・人材が生まれる事が期待されている。

一方事業としては、先進電子材料開発に関するプロジェクト研究の推進の他、大学院生を中心とする若手研究者の自由な発想や創造性を養成する教育プログラム（講義、特許講習会、VBセミナー、若手研究者研究助成制度）や、他大学、学外（企業も含む）研究者との共同研究・国際交流プログラム、（海外研究者の受け入れ、若手研究者の派遣）を実施している。また、毎週定例の講演会及びミキサーの開催の他、活動状況を纏めた報告書（VBL年報）を毎年発行している。さらに、VBLの活動・企画に対して情報発信（<http://www.vbl.kyoto-u.ac.jp/>）を積極的に行っている。

産官学連携

VBLはこれまでになくオープンな研究組織であり、学内はもとより、海外研究機関、他大学VBLとの連携、企業・官研究所（研究者）との共同研究を推進するとともに、特色ある院生教育を行うことにより起業家マインドを持った若手研究者の育成を目的としている。研究面でも、独創的研究を展開する中で、新産業、ベンチャー・ビジネスの創出に繋がるシーズを提供している。特に、民間企業との具体的な研究協力は、オープン性に留意して、共同研究・受託研究・奨学寄附金などの



産学連携の取り組み

諸制度を通して行っている。

ただ現在のところ、こうした成果を実際にベンチャー・ビジネスに繋げるには、知的財産権・資金等々の検討・解決すべき問題も多く、今後大学内および大学と公共団体・企業等の連携を活発にそして柔軟に推進・運用が行えるような新たなシステムの構築が必要と思われる。

展 望

京都には歴史的に数多くの「京都ベンチャー」産業が育った土壌があり、本学VBLに対しては学内外からの関心も高く、また、世界的にも最先端の諸設備を有していることから、既に海外・企業を含めた学外から、共同研究、委託研究、または奨学寄附金の申し出・問い合わせが多く来始めている。一方、本学大学院にはポテンシャルが高く、独立心・チャレンジ精神溢れる大学院生・若手研究者が潜在的に数多く存在することから、その柔軟な発想を發揮できる場—*High-Tech Incubator*—が身近な学内に誕生した意義は極めて大きいと評価されている。従って、京大VBLでは、実質的に独創的な研究を遂行するとともに、オープンで充実した研究環境の中で、多様な分野の院生や他大学・官研究所・企業、そして海外を含む外部の研究者との相互交流・共同研究が行えるような形態を志向するとともに、これまで無かった斬新な企画・活動を行っていく計画である。