

特

集

21世紀

COE

プログラム

21世紀の世界は、激化する紛争や深刻な貧困、さらには国際的な環境問題といった多様な課題に直面しています。

学問と社会の関わりが大きく変わろうとしているこの時期に、世界最高水準の教育と研究の拠点として、21世紀COEプログラムが開始されています。

ここでは、東京大学の26のCOEプログラムのうち、9つのプログラムについて紹介します。

21世紀 COE プログラム採択課題（平成14年度）

学問分野	拠点のプログラム名称	中核となる専攻等名	拠点リーダー	ホームページアドレス
生命科学	生体シグナル伝達機構の領域横断的研究	医学系研究科・機能生物学専攻	高橋 智幸	http://www.iam.u-tokyo.ac.jp/coe/
	「個」を理解するための基盤生命学の推進	理学系研究科・生物化学専攻	山本 正幸	-
	戦略的基礎創薬科学	薬学系研究科・生命薬学専攻	杉山 雄一	-
化学・材料科学	動的分子論に立脚したフロンティア基礎化学	理学系研究科・化学専攻	岩澤 康裕	http://www.chem.s.u-tokyo.ac.jp/21coe/21coeindex.html
	化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成	工学系研究科・応用化学専攻	平尾 公彦	http://www.chem.t.u-tokyo.ac.jp/coe/
情報・電気・電子	情報科学技術戦略コア	情報理工学系研究科・コンピュータ科学専攻	田中 英彦	http://www.kc.t.u-tokyo.ac.jp/COE/index-j.html
	未来社会を担うエレクトロニクスの展開	工学系研究科・電子工学専攻	保立 和夫	http://www.ee.t.u-tokyo.ac.jp/coe/
	共生のための国際哲学交流センター	総合文化研究科・超域文化科学専攻	小林 康夫	http://utcp.c.u-tokyo.ac.jp/
人文科学	生命の文化・価値をめぐる「死生学」の構築	人文社会系研究科・基礎文化研究専攻	島菌 進	http://www.l.u-tokyo.ac.jp/shiseigaku/
	基礎学力育成システムの再構築	教育学研究科・総合教育科学専攻	金子 元久	http://www.p.u-tokyo.ac.jp/coe/
学際・複合・新領域	融合科学創成ステーション	総合文化研究科・広域科学専攻	浅島 誠	http://rcis.c.u-tokyo.ac.jp/
合計	11件	8部局		

21世紀型学問の府としての東京大学

黒田 玲子

総長特任補佐・研究担当
大学院総合文化研究科 教授

20世紀は科学的知識の発展の世紀であったといわれる。確かに、知識と技術の大きな発展は、人類に豊かさをもたらした。しかし、南北格差、貧困の拡大、地球温暖化、資源・エネルギーの枯渇、人口爆発などを引き起こし、人類と地球の将来に暗い陰を落としている。私たちはこれらの解決のために、21世紀に新しい知識を創造するとともに、得られた知識を上手に活用し、時には制御しなければならない。1999年にブダペストで開かれた世界科学会議では、21世紀の学問のあり方として、「知識」の発展のためだけでなく、「平和」、「持続的発展」、「社会」のために貢献することが強調された。

学問自体も変わりつつある。たとえば私の専門分野においても、ノーベル賞百周年記念シンポジウムで21世紀の分子科学のあり方を、多くのノーベル賞受賞者を交え

てディスカッションしたが、これまでのひとつの原理、法則を究明する型からの転換、マイクロとマクロの中間のメゾスコピック領域、進化も含め時間的・空間的に複雑な生命系や環境システムの解明などにフロンティアがあるとの認識で一致し、大変に刺激的であった。

このように、学問自体、および学問と社会との関わりが大きく変わろうとしている変革の時期に、知識の継承と創造、人材の育成、社会への知の還元に必要な責任を有する東京大学への期待は大きいと思う。

2004年4月に法人化する東京大学は、今後の教育・研究活動を、上に述べた21世紀の学問や研究における国際的な大きな方向性をしっかり受け止めて、世界最高水準で展開しようとしている。平成14年度から文部科学省により措置された21世紀COEプログラムは、競争的環境を醸成し、

わが国に学問分野ごとに世界的な研究教育拠点の形成を重点的に支援するものである。東京大学ではここに掲載された9プログラム以外に17件、合計26件が採択されている。

それぞれの内容は本号の特集や各ホームページなどをお読みいただきたいが、いずれも要素還元的な手法から、総合的、異分野融合的な研究を開拓しようとする挑戦的なものであり、国際的な人材の育成、成果の社会への速やかな還元をめざすものである。COE拠点になっていない部局でも、意欲的なアプローチが進められている。これらの総力として、21世紀の東京大学は、身近な生活世界から、遠い過去や未来、宇宙の果て、微小や超高速の世界について、豊かで生き生きとした広い視野で、教育研究を進めて行きたいと考えている。

21世紀 COE プログラム採択課題（平成15年度）

学問分野	拠点のプログラム名称	中核となる専攻等名	拠点リーダー	ホームページアドレス
医学系	脳神経医学の融合的研究拠点	医学部附属病院・脳神経医学	辻 省次	http://neurocoe.umin.jp/
	環境・遺伝素因相互作用に起因する疾患研究	医学部附属病院・内科学	永井 良三	-
	ゲノム医科学の展開による先端医療開発拠点	医科学研究所	中村 祐輔	-
数学・物理学 ・地球科学	科学技術への数学新展開拠点	数理科学研究科	楠岡 成雄	-
	極限量子系とその対称性	理学系研究科・物理学専攻	佐藤 勝彦	http://bilbo.phys.s.u-tokyo.ac.jp/coe21/
	多圏地球システムの進化と変動の予測可能性	理学系研究科・地球惑星科学専攻	山形 俊男	http://www.geoph.s.u-tokyo.ac.jp/COE21/
機械・土木・建築 ・その他工学	強相関物理工学	工学系研究科・物理工学専攻	十倉 好紀	http://www.coe-ap.t.u-tokyo.ac.jp/
	機械システム・イノベーション	工学系研究科・機械工学専攻	笠木 伸英	http://mechasy.jp
社会科学	都市空間の持続再生学の創出	工学系研究科・都市工学専攻	大垣眞一郎	http://up.t.u-tokyo.ac.jp/coe/
	国家と市場の相互関係におけるソフトロー	法学政治学研究科・民刑事法	中山 信弘	http://www.j.u-tokyo.ac.jp/coelaw/
	先進国における《政策システム》の創出	法学政治学研究科・政治外交史	高橋 進	http://www.j.u-tokyo.ac.jp/coeps/
	市場経済と非市場機構との連関研究拠点	経済学研究科・経済理論	吉川 洋	-
学際・複合・新領域	ものづくり経営研究センター	経済学研究科・企業・市場	藤本 隆宏	-
	生物多様性・生態系再生研究拠点	農学生命科学研究科・生圏システム学専攻	鷲谷いつみ	http://www.ber.es.a.u-tokyo.ac.jp/
	心とことば—進化認知科学的展開	総合文化研究科・言語情報	長谷川寿一	http://ecs.c.u-tokyo.ac.jp/
合計	15件	9部局		

環境・遺伝素因相互作用に 起因する疾患研究

—システム疾患生命科学の研究拠点形成の概要—

拠点リーダー：永井 良三
大学院医学系研究科 教授

「疾患」を「生命システムの破綻」として包括的に理解したうえで、それを修復・治療する「システム疾患生命科学」を創生いたします。「システム疾患生命科学」は、分子遺伝学、分子生物学、蛋白質工学、構造生物学、RNA工学、発生工学、バイオインフォマティクス、医療情報学を学融合的に統合することによって、「疾患」を「生命システムの破綻」として理解することを目指しています。

すでに、心血管病の形成に重要な転写因子KLF5、脂肪細胞由来の抗糖尿病・抗動脈硬化ホルモンアディポネクチンの受容体、ゲノム不安定性と相互作用して造血細胞を腫瘍化する転写因子Mxi1等、心血管疾患・生活習慣病・造血器腫瘍の発症・進展における鍵分子を単離・同定し、日本人の主要疾患における機能を明らかにすることに成功しています。

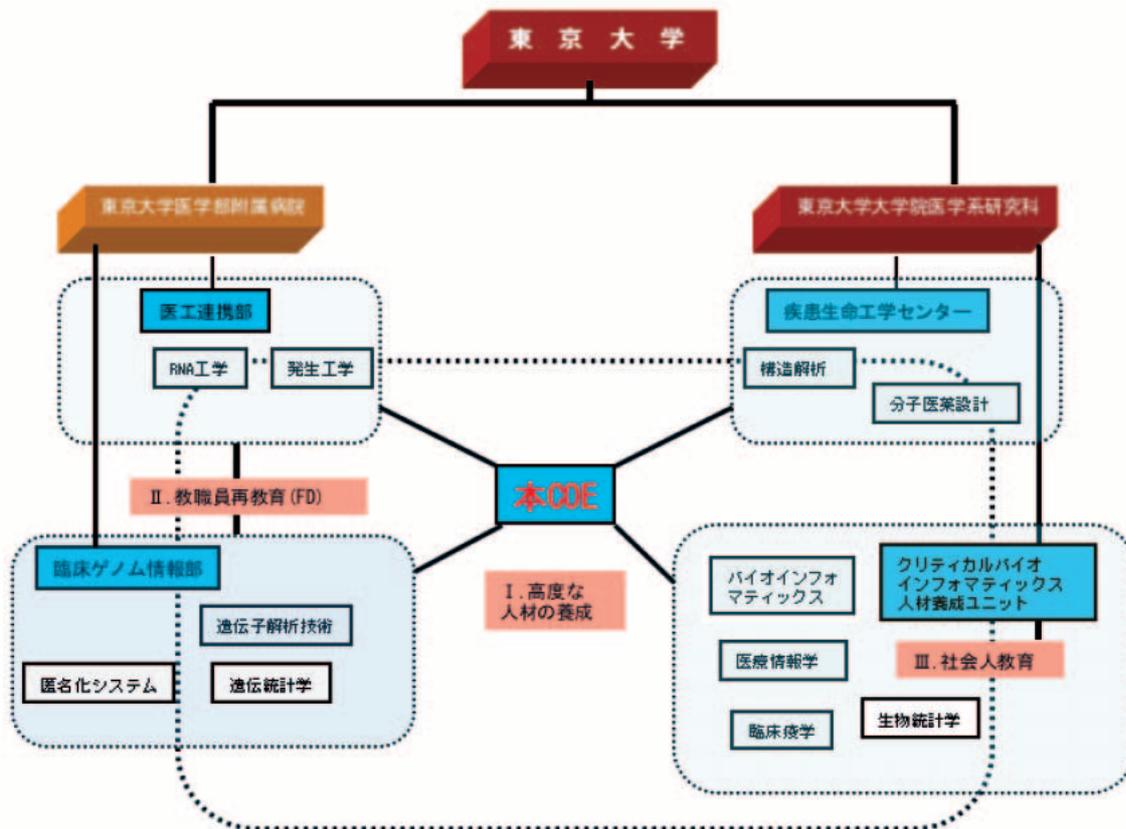
さらに、疾患の鍵分子やそのCo-factorを標的とした根本的治療薬の開発にも着手し、研究教育の体制も整備されています。東大病院内において「臨床ゲノム情報部」が環境因子の情報を遺伝素因の情報と統合し、疾患発症・進展のメカニズム解明に取り組んでいます。

前世紀後半に生命科学は生命現象のメカニズムを解明することに多大な成果をあげてきました。しかしながら、生命科学の成果によって画期的な治療薬が次々と生みだされ疾患が制圧されるといった状況にはなく、むしろ心血管病・生活習慣病などの罹患患者数の増大によって国民の健康はおびやかされています。それは、これまでの生命科学が正常な生命現象をナノ、分子、細胞、個体、集団のそれぞれの階層で明らかにすることにとどまっていることに起因します。二一世紀における生命科学の最大の使命は、その成果を国民の健康増進に直接結びつけることといってもよいでしょう。

二一世紀COEプログラム「環境・遺伝素因相互作用に起因する疾患研究」では、

また、遺伝統計学、生物統計学、医療情報学を組織横断的に融合・連携し、次世代のバイオインフォマティクスを担う人材を養成する「クリニカルバイオインフォマティクス人材養成ユニット」が活動を開始しました。さらに、医学系研究科と工学系研究科が共同で運営する「東大病院医工連携部」、ならびに「東京大学大学院医学系研究科附属疾患生命工学センター」が新たに発足いたしました(図)。本拠点は、これらの分野横断的組織と、国立大病院で最大規模の

本拠点における研究・教育の体制



東大病院とが一体となり、疾患の全面的理解から根本的治療法の開発まで一貫して行う「Bench to bedside to community」を実現

現するとともに、生命科学分野における「高度な人材養成」の中核拠点となることを目指しています。

科学技術への 数学新展開拠点

拠点リーダー：楠岡 成雄

大学院数理科学研究科 教授

私たちの拠点の目的は、数学および数学応用の国際的な研究教育拠点を形成し、現在行われている国際的な研究活動をさらに発展させることです。広い視野を持つ数学・数理科学の研究者を長期的観点にたって育成することも重要な目標となっています。これは一九九二年に発足した数理科学研究科の理念に沿ったものです。

数学は、科学を支える基礎科学・インフラであり、科学から提起された問題を解決する手段として、科学を通じて間接的に現実社会への貢献を行ってきました。しかし、コンピュータの発達により、数学の理論に基づく新しい手法が直接、実際の技術に応用されるようになりました。また、モデルを記述する道具として高度な数学が用いられるようになりました。数学的な内容を基

本とした特許が認められるまでにいたり、社会における応用に密着した数学応用の研究の必要性が高まっています。

しかし、数学の理論が創られてから応用されるまでに五〇年、一〇〇年といった長い時間がかかることも少なくありません。応用に役立つ数学の理論も、応用を念頭におかず、純粹に概念の思考的追求を行った結果であったこともよくあります。数学の研究においては、分野にとらわれず、すぐに役に立つか否かということを意識せず、自由な雰囲気の下で研究が行われるこ

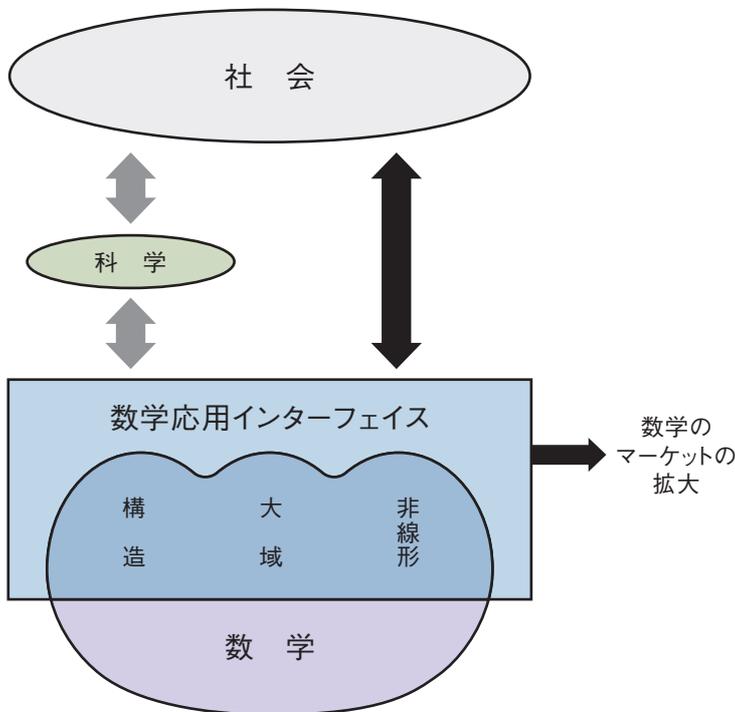
とが必要でです。その一方で、応用に全く目を向けなければ、数学に対する社会からの期待にこたえることはできません。数学の教育研究については伝統に基づく蓄積がすぐにありますので、拠点は数学応用にウェイトをおいた組織構成となっています。

研究拠点は数学応用インターフェイス基地、および数学研究のための三研究部門「構造、非線形、大域」より構成され、戦略本部を置き、COEプロジェクト全体の統括、企画・立案を行います。戦略本部の下に、日本

野の研究班をいくつか作り、数学の社会への応用の可能性を探ると同時に、応用の視点から新しい数学の分野を生み出すことも目的として、数学と応用の接合を組織的に行います。現在、研究班としては、ファイナンス・アクチュアリー研究班、非線形現象研究班が立ち上がっています。

数理科学研究科は東京大学における数学基礎教育の責任を担っており、将来は数学応用においても教育研究の一翼を担い、応用研究の世界的発信基地にもなることを目指します。

拠点の構想



組織

数学応用インターフェイス基地

戦略会議

研究班（今現在） ファイナンス・アクチュアリー
非線形現象

3 研究部門

- ◇ 構造：整数論、代数幾何、表現論など
- ◇ 非線形：微分方程式、関数解析、確率解析など
- ◇ 大域：微分幾何、位相幾何、複素解析、力学系など

機械システム・イノベーション

拠点リーダー：笠木 伸英
大学院工学系研究科 教授

<http://mechasys.jp>

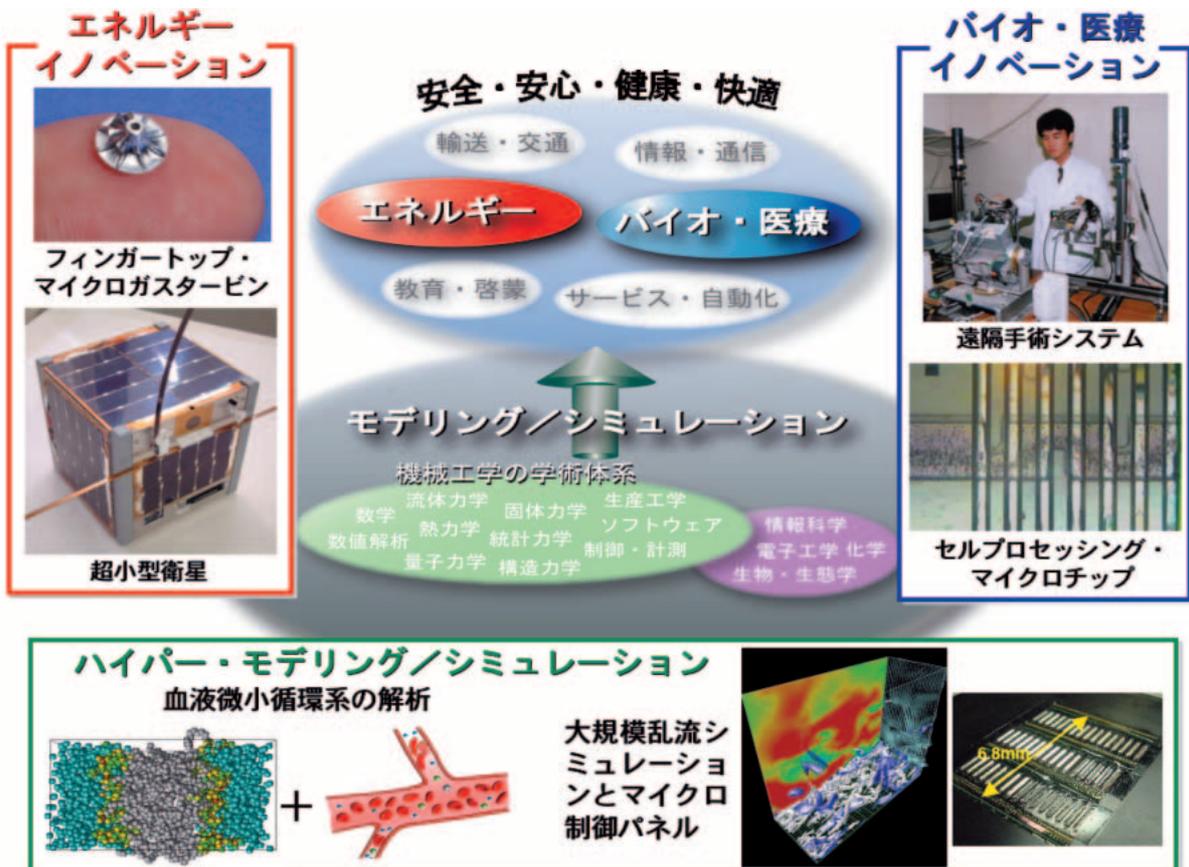
新世紀を迎え、肥大化した人間圏を地球と共生し得る持続的なシステムとして再構築するとともに、多様な価値観を有する人々に、健康で快適な生活と安全で安心な社会を保障することがますます重要になってきました。そして、機械や機械システムを創造する工学にも、新たな知の創造と活用を通じて、そのような人々の生活の真の豊かさに貢献することが期待されています。

本プログラムでは、大学院工学系研究科機械工学専攻を核として、関連五専攻と生産技術研究所から研究者十九名を結集し、また拠点形成特任研究員、同アシスタントに加えて、海外から世界的研究者を招聘し、国際的な機械システム・イノベーション研究教育センターを組織します。そして、豊

かな人間生活の基礎となるエネルギーやバイオ・医療の分野における、独創的かつ先進的な機械システムの創成研究を推進します。同時に、ミクロ・マクロの物質の振る舞いを記述する力学系を基盤とする機械工学の学術の革新を試みます。情報・バイオ・医学などの異分野との融合、ナノ・マイクロテクノロジーの統合も積極的に進め、新たな学術の創造と体系化を進めます。またこれらの研究活動を通じて、産官学をリードする高度な専門職人材の育成を目指します。

本プログラムでは、豊かな生活、すなわち、安全、安心、健康、快適、利便を生み出すための未来技術への手がかりとして、微小化、分散化、可動化、機能化、プロセス強化、多様化、個性化などをその研究アプローチの共通軸と位置づけ、平成十五年度から十九年度にわたり、次の三つの重点プロジェクト、すなわち、

- (1) 小型分散・モバイルなど多モード・微小エネルギー変換機械や、超小型衛星・海中自律ロボットによる資源・環境モニタリング、あるいは環境負荷低減技術を革新するエネルギー・イノベーション・プロジェクト
- (2) ナノ・マイクロメカトロニクス、ロボティクス、バイオテクノロジーを融合したテララメイド医療、在宅医療などの構築を目指すバイオ・医療イノベーション・プロジェクト
- (3) これらの先導設計を可能とするために、機械システムの内外で生じるマルチフィジックス・マルチスケール現象のモデリングとシミュレーションの学術を飛躍的に進展させ、体系化するハイパー・モデリング/シミュレーション・プロジェクトを推進します。



機械システム・イノベーションのコンセプト

ものづくり 経営研究センター

拠点リーダー：藤本 隆宏
大学院経済学研究科 教授

経済学研究科の二一世紀COEのひとつである本センターは、「統合型ものづくりシステム」の研究を行う拠点です。統合型ものづくりシステムとは、トヨタ生産方式や全社品質管理(TQC)に代表される、一部の戦後日本企業が構築した生産・開発・購買の仕組みのことで、二〇世紀後半のわが国が世界に向けて発信できた貴重な知的資産のひとつです。学界においても、この領域の研究は日本人研究者の業績に対する国際的評価がすでに高く、世界規模の研究者ネットワークも充実しています。

ところが、この分野の学術研究を組織的に行うセンターが、なぜか肝心の日本には存在せず、したがって対外発信力も脆弱でした。その結果、近年における国際研究の停滞、生産性の企業間・産業間格差の根強

い残存といった、産学両面の問題を抱えていました。

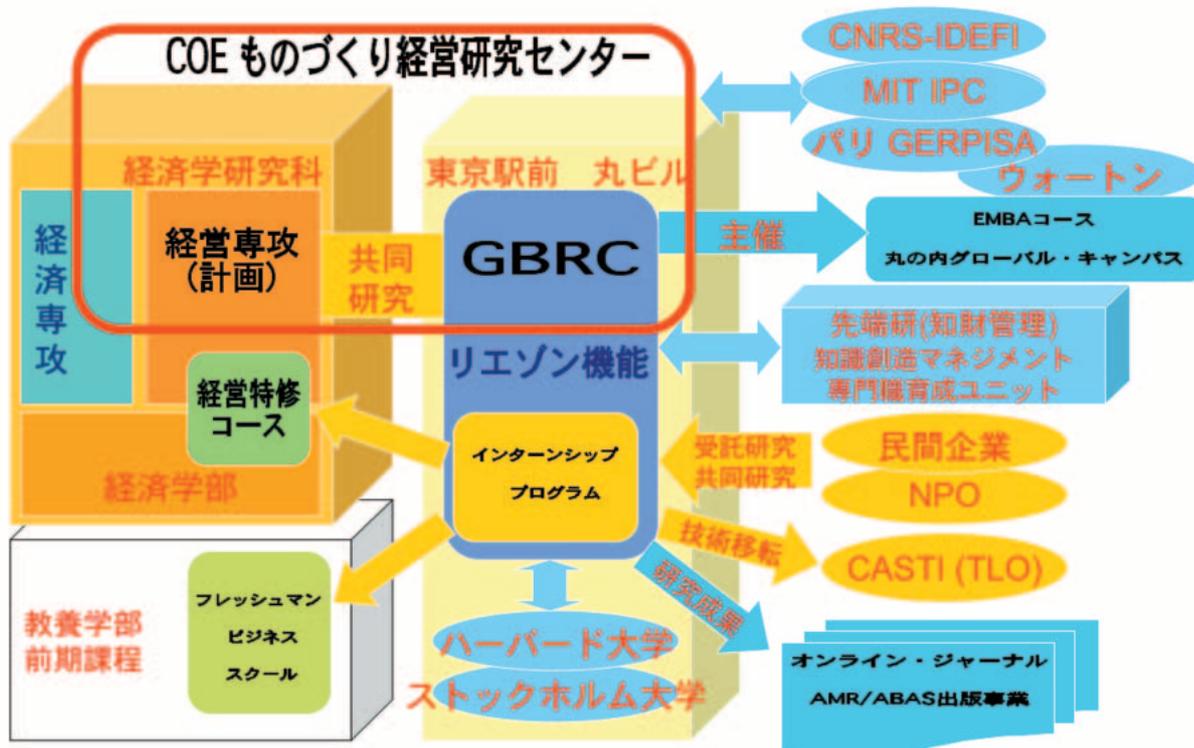
こうした現状を変えるべく設立された本センターは、産学連携と国際連携を二大方針として、以下の四テーマを研究の柱とします。

- (1) 「統合型ものづくりシステム」を産業横断的な分析枠組によって形式知化する「一般体系化研究」
- (2) 競争力分析を充実させるために既存の産業分類を設計思想という観点から見直す「アーキテクチャ研究」
- (3) MIT、ハーバード、フランス諸大学などと共同の競争力研究を拡充する「国際比較研究」
- (4) 競争力を収益力に結び付ける「ブランド力・販売力研究」

とくに産学連携を促進するため、本郷三丁目にオフィスの新設し、民間企業から常勤の研究ディレクターを採用します。また、つねに「開かれたセンター」を目指し、ものづくり経営の経験者を三〇人程度、特任研究者として当センターで採用し、若手研究者・学生と研究チームを組んでいただき、彼らの豊富な暗黙知を継承可能な形式知化する仕組みを作る予定です。これに純粋学術的な研究を加え、総ての研究活動を成果対応のプロジェクトベースで行ないます。

さらに、丸ビルのサテライト・オフィスを運営するNPO法人GBRCや学部後期課程+修士課程一年の三年一貫教育を目指して創設した「経営特修コース」を連動させ、この分野で調査能力・発信能力のある若手研究者を育てます。経済産業省などとの学官連携にも取り組みます(図)。

開かれたセンターをめざす



MITなど先行事例でも明らかのように、こうした目的の拠点は息の長い研究が必須です。あえてセンターと名乗ったのは、

ここを世界への知的発信の基地としてCOEプログラム終了後も継続させようとの不退転の決意の現れです。

心とことば： 進化認知科学的展開

—人類は、いつ、なぜ、どのように特別な類人猿になったのか—

拠点リーダー：長谷川 寿一
大学院総合文化研究科 教授

<http://ecs.c.u-tokyo.ac.jp>

ほとんどの方々の直感に反するかもしれないが、チンパンジーからみてもっとも遺伝的に近縁な動物は、ゴリラではなくヒトである。これは、近年の進化人類学の大きな成果だ。カリフォルニア大学の生物学者、ジャレド・ダイアモンドの命名によれば、ヒトはコモンチンパンジー、ボノボと並ぶ第三チンパンジーに過ぎない。ヒトは類人猿の一員であるという生物学的事実を無視して、私たちは、もはや人間を語ることはできない。

と同時に、ヒトがチンパンジーやゴリラとは明らかに一線を画する存在であることも自明である。では、ヒトが生物学的には「二介の類人猿」でありながら、高度な精神と言語と社会組織をもつ「特別な類人猿」であるというギャップをいかに埋めるのか。

人類は、いつ、なぜ、どのように特別な類人猿になったのか。この問題こそが、二一世紀の人間研究におけるもっともスリリングなテーマであり、本COEの主題である。

幸い、現代の人間科学は、理論と方法の双方で新しい展開を遂げ、従来にはない研究環境が整ってきた。ゲノム科学と進化生物学は、いまや生命現象を理解するためのもっとも基本的な理論的枠組みと分析ツールを提供する。かたや、認知科学や言語科学は、伝統的な文科系の枠組みを越え、自然科学の手法を積極的に取り込みながら進展を続けている。これらが合体した、進化認知科学、あるいは進化心理学は、欧米を中心にこの十年間に飛躍的な発展をとげている。本COEの目指す拠点形成も、この世界的潮流に沿うものである。

研究の一例を紹介しよう。

比較ゲノムプロジェクトでは、ヒトとチンパンジーそれぞれのゲノムと表現型の対応において、どこが共通で、どこが異なるかを比較しながら人間性の起源の解明を目指す。

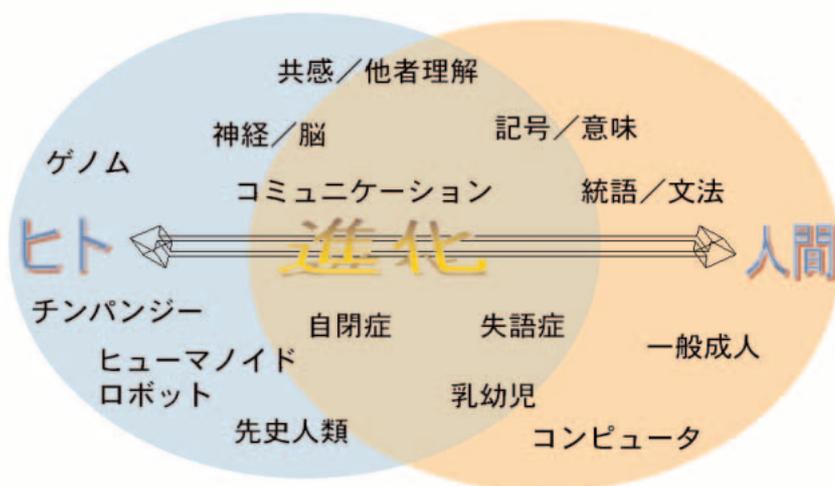
発達脳科学プロジェクトでは、赤ちゃんの認知発達を認知脳科学の手法によって明らかにし、個体発生のレベルから心とことばの成り立ちに迫る。

言語研究プロジェクトでは、言語の脳内処理過程、言語に特異的な遺伝疾患の解明、言語の起源に関する理論的、実証的研究などに取り組む。

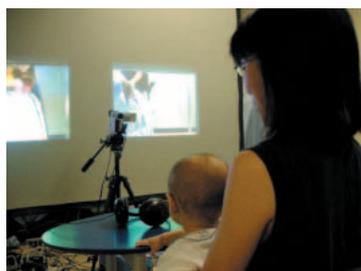
組織としては、「人間進化化学」「認知発達臨床科学」「心理言語科学」「統合言語科学」「計算言語科学」の五部門で、総勢二名の教官が、特任研究員や研究支援員とともに研究を推進していく。総合文化研究科の認知科学、言語科学のスタッフが核となるが、本

郷キャンパスの理学系研究科、農学生命科学研究科、人文社会系研究科、総合研究博物館、附属病院、情報基盤センターからもスタッフの応援をえて、学際融合型のプロ

グラムを展開していく。国内外の一線の研究者を迎えた講演会やシンポジウムの企画も進んでおり、学内外に広く案内していく予定である。



21世紀COE「心とことば—進化認知科学的展開」の研究領域（上段）と研究対象（下段）



ゲノム、脳、行動、認知能力の種間比較や発達研究を通じて、人間性の起源に迫る。
(左) ヒトの脳とチンパンジーの脳 (右) 乳児の認知に関する実験風景

戦略的基礎創薬科学

拠点リーダー：杉山 雄一
大学院薬学系研究科 教授

体内の特定の病因蛋白質を基軸とした創薬研究を可能としている。すなわち、現代の創薬は、病気の鍵となる標的分子の発見、作用する低分子化合物の探索、そして3Dモデルにおける薬理効果の検証というラショナルな過程としての創薬科学に基づいて行われようとしている。

大学院薬学系研究科の多くの研究室と分子細胞生物学研究所の一部により実施される。ターゲットする疾病はアルツハイマー病、糖尿病、動脈硬化など重大な生活習慣病である。COEプロジェクト五年の間に、実現可能性の高い有望なクスリに絞り込んでいく方針である。

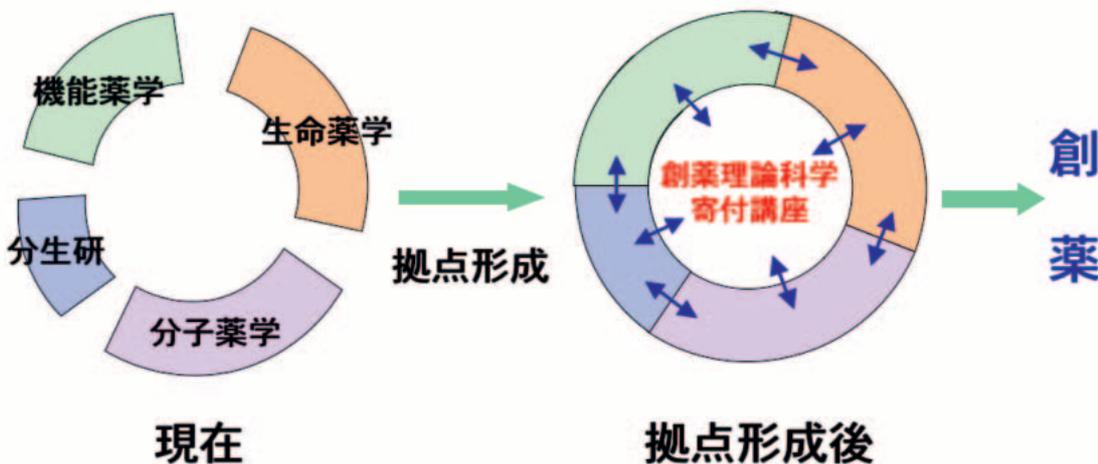
室間の交流を通して領域間に跨る知識や考え方をもち大学院学生、若手研究者の人材養成も重要な視点としており、そこから、次世代を担う新しい創薬科学の創成も期待できる。

「薬」は、疾病を治療あるいは予防し、ヒトの身体をより健全な状態に保つために用いられるが、その多くは体外から摂取する低分子化合物である。最近では、遺伝子治療・再生医療といった生物学的な治療法の開発も進められているが、様々な急性および慢性疾患に対しては、今後も効果のある低分子化合物による薬物治療法が主要な治療法となる。現代生物学の爆発的な進展により、薬は生体内のある特定の分子、特に蛋白質と相互作用し、その機能をモジュレート(活性化または不活化)することに よって効果を発揮することが明らかになってきた。ヒト全ゲノムの解明を中心とした生物に対する物質的理解の飛躍的進歩は、生

体内の特定の病因蛋白質を基軸とした創薬研究を可能としている。すなわち、現代の創薬は、病気の鍵となる標的分子の発見、作用する低分子化合物の探索、そして3Dモデルにおける薬理効果の検証というラショナルな過程としての創薬科学に基づいて行われようとしている。

この東大発の戦略的創薬プロジェクトは、

戦略的基礎創薬科学拠点形成の目的



世界的な研究教育拠点の形成をめざして

—動的分子論に立脚したフロンティア基礎化学—

拠点リーダー：岩澤 康裕
大学院理学系研究科 教授

<http://www.chem.s.u-tokyo.ac.jp/21coe/21coeindex.html>

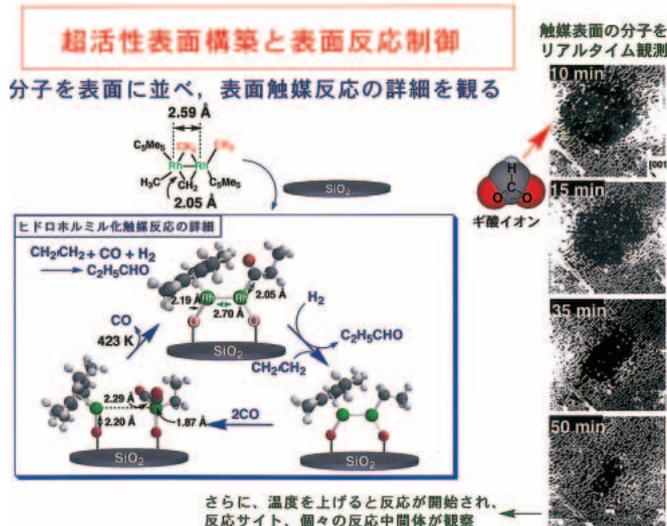
拠点形成の目的

本COEプログラムでは、分子のダイナミズムを基軸に据えた化学のフロンティアを発展、確立し、二一世紀の自然科学の発展の原動力となる国際水準の人材を育成することを旨としております。そのために、化学専攻のみならず、理学系研究科の地殻化学実験施設とスペクトル化学研究センター、および工学系研究科、新領域創成科学研究科、総合文化研究科の一部と連携して、新しい教育的施策および研究の重点的推進を行います。

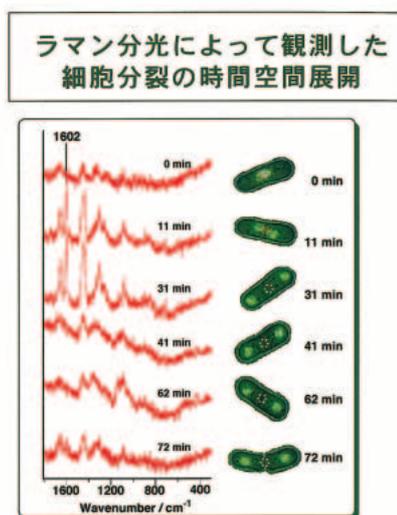
COE教育・人材育成施策

(1) 博士課程大学院生、および国内外からの

推進研究例 1



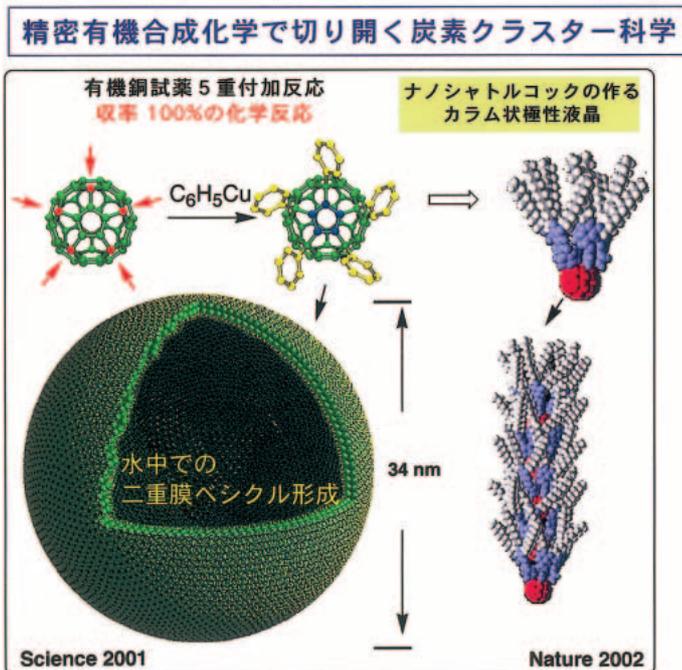
推進研究例 2



(2) 博士研究員の雇用
日本初の博士院生のための本格的国際化対応英語教育開始
「国際級」の鍵は英語力です。博士課程一年生を対象に、英語による論理的な作文(論文)・発表・討論能力を十分に備え

(3) 人材の育成
博士課程大学院生短期留学制度
大学院教育の整備・事業推進メンバーによる研究科を越えた教育カリキュラム、および外国人招聘教授による国際教育カリキュラム

推進研究例 3



将来構想

- (1) わが国の化学系博士課程教育の理想像を追及し国際水準の人材養成推進
(2) 既存の部局専攻の垣根を越えた基礎化学の国際的研究教育活動の拠点(基礎化学研究教育コンソーシアム)形成
- (1) 動的分子論に立脚した新しい化学反応基礎概念の形成
(2) 超活性表面の構築と表面反応制御
(3) 分子の動的制御による新しい分子変換法の開発と新化合物創製
(4) 細胞中の分子ダイナミズムの時空間分解析

COE研究重点項目

情報科学技術戦略コア

拠点リーダー：田中 英彦

大学院情報理工学系研究科 教授

<http://www.kc.t.u-tokyo.ac.jp/COE/index-j.html>

インターネットとパーソナルコンピュータに代表される情報機器を中心とする二〇世紀の情報技術は、情報システムと人間が共棲する二一世紀に至って大きな変貌を遂げようとしている。本COEプログラムは、情報科学から機械工学まで含む幅広い分野の研究を融合して、実世界に密着した二一世紀の情報科学技術を確認することを目的としている。この目的を達するために、幅広い分野における研究教育を新しい情報学体系に向かつて戦略的に先導するための組織（情報科学技術戦略コア）をつくり、「実世界情報システムプロジェクト」、「大域ディペンダブル情報基盤プロジェクト」、「超ロバスト計算原理プロジェクト」と呼ぶ三つの分野融合的なプロジェクトを展開している。

実世界情報システムプロジェクトでは、

実世界情報システム環境



統合のポイント
ショールーム
＝未来のリビング

- 自然
- 常時性
- 非拘束性
- 人間との共棲

図1 実世界情報システムプロジェクト：人間のまわりに遍在するヒューマノイド、エージェント、ユビキタスデバイスが、人間とともに生き、人間を支える情報システムの研究開発を進めている

日常動作を認識する情報エージェントが人を見まもり、自然な対話のできるバーチャルリアリティシステムが人に語りかけ、複雑な作業をこなせるヒューマノイドロボットが人に歩み寄り、将来の情報家電としてのユビキタスアプライアンスが手を差し伸べる人を知り、その人に応じて支える統合的な環境の研究開発を進めている（図1）。

大域ディペンダブル情報基盤プロジェクトでは、社会が真に依存できる大域のかつ個別な情報インフラを実現するための技

術として、オープン性・透過性・自動適応性の三つを満足するディペンダビリティ技術、全体としての統合的なディペンダビリティをもつチップアーキテクチャから応用までの要素技術、ネットワーク情報の統合的な活用をめざした大域情報処理技術の開発、汎用的なディペンダビリティ利用技術の開発を進めている。

超ロバスト計算原理プロジェクトでは、ソフトウェアが使用中にフリーズして動かなくなったり、計算誤差・測定誤差・物理雑

音・人的ミス・確率的不確定性などの外乱によって誤動作したりすることをなくすために、構成要素が不完全であっても、相互に補い合って全体として正常に動く非常に頑健な計算原理の体系化に取り組んでいる（図2）。

これらの三つの融合プロジェクトを統括し、さらにCOEとしての長中期の研究の企画立案、研究成果の社会への還元、教育への還元を推進するヘッドクォーターを設置し、研究教育を戦略的に展開している。

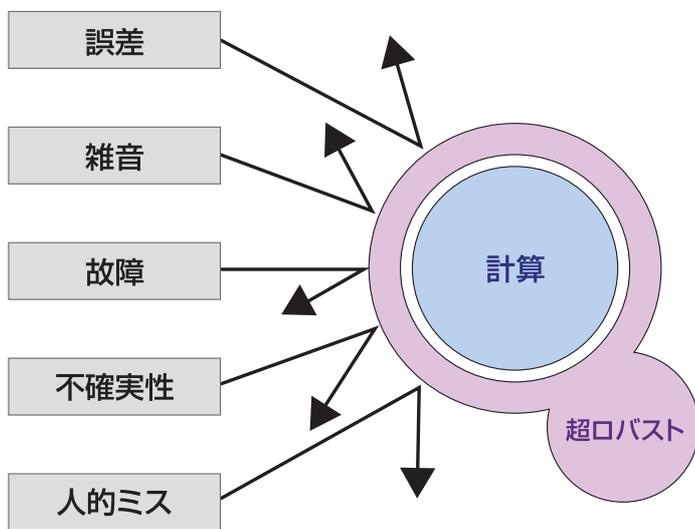


図2 超ロバスト計算原理プロジェクト：実世界が持つ本質的に不安定な構成要素からロバストなシステムを構成する計算原理や、実世界の忠実なシミュレーションを可能とする計算原理の研究開発を進めている

基礎学力育成システムの再構築

拠点リーダー：金子 元久

大学院教育学研究科 教授

<http://www.p.u-tokyo.ac.jp/coe/>

日本の子供がもつべき基礎学力とは何か。それを形成するために学校は何をなすべきか。そして社会はどのように支えるべきか。こうした問題を実証的、理論的、体系的に解明し、基礎学力を形成する新しいシステムの構築を提言し働きかけることを本拠点はねらう。

ねらい

グローバル化・知識社会化の中で個人の基礎的知的能力は、個人や社会の発展にますますクリティカルな要因となっているが、他方で、学習する側の意欲自体が低下し、学力形成の場となる学校と授業が経済社会の変化の中で弱体化して、従来の学力水準の維持さえもが困難となりつつある。しかも新しく必要とされる「学力」の内容について

では、研究上も社会的にもコンセンサスが必要でも得られているわけではない。

これは日本だけではなく、OECD諸国に共通の問題となっている。社会全体が新しい学力に一定のイメージをもち、その形成システムを構築する作業に参加することが必要である。そのための問題点の整理と基礎的な調査分析が研究に要請されている。

そうした課題に応えて、本拠点は設置された。基礎学力について基礎的理論的な検討を行い、大規模調査を通じて実態を解明するとともに、アクション・リサーチや国際比較を通じて幅広い視野から分析をおこなう、基礎学力育成システムの再構築に寄与する。

組織

こうした目的を達成するためには何よりも、研究者と教師・学校管理者、中央・地方の教育行政担当者とのネットワーク構築が重要である。こうした視点から、本拠点は図のような構想で組織を形成してきた。

(1) 本拠点はおもに東京大学大学院教育学研究科の教官(拠点構成員)を中心として、若手の拠点研究者、大学外からの連携研究者、そして外国からの招聘研究員などによって、「学力基礎調査分析」、「学校機能分析」、「代替システム評価」の三つのユニットを構成している。そのもとで、十件の研究プロジェクトが進行中である。

(2) これにくわえて、国内の学校や自治体で学力問題に積極的に関わっておられる方からなる「学校・自治体連携ボード」、「学外連携研究員」を通じて、拠点の活動に協力、助言をいただいている。また全国各都道府県の教育委員会から「都道府県連絡委員会」を委託し、センターの活動に助言をいただくと

ともに、センターの調査活動に際してのコンタクト・パースンの役割を負っていただいている。

何を達成するか

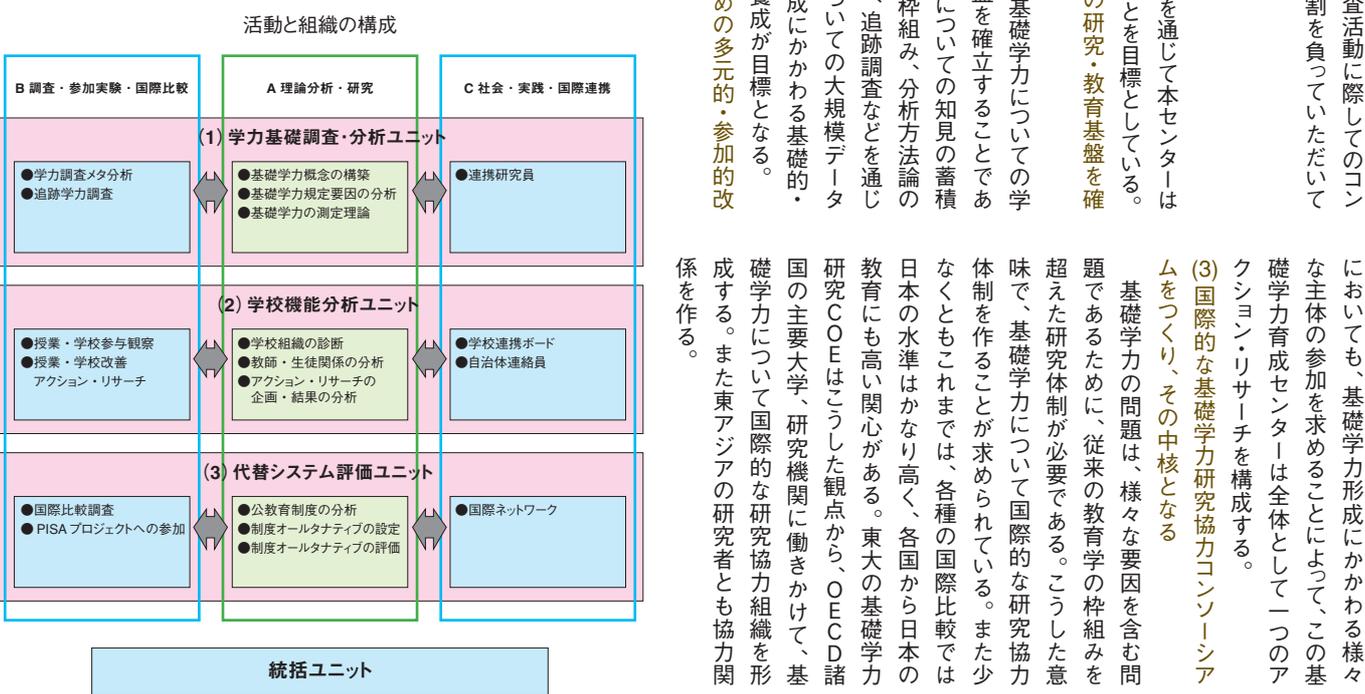
五年間にわたる活動を通じて本センターは次の三点を達成することを目標としている。

(1) 基礎学力についての研究・教育基盤を確立する

まず第一の目標は、基礎学力についての学術的な研究・教育基盤を確立することである。具体的には、学力についての知見の蓄積と、中核となる理論的枠組み、分析方法論の確立、大規模学力調査、追跡調査などを通じて獲得された学力についての大規模データベースの形成、学力形成にかかわる基礎的・理論的な研究人材の養成が目標となる。

(2) 基礎学力構築のための多元的・参加的改革の一つの核になる

基礎教育をめぐる問題はいずれも、近代的な知や社会のあり方をめぐる根本的な問題にかかわるものであるから、独自の理念に基づいた基礎学力形成への多様な努力がなされ、それらが総体として新しい社会が必要とする基礎学力を形成していく、というよう



においても、基礎学力形成にかかわる様々な主体の参加を求めることよって、この基礎学力育成センターは全体として一つのアクション・リサーチを構成する。

(3) 国際的な基礎学力研究協力コンソーシアムをつくり、その中核となる

基礎学力の問題は、様々な要因を含む問題であるために、従来の教育学の枠組みを超えた研究体制が必要である。こうした意味で、基礎学力について国際的な研究協力体制を作ることが求められている。また少なくともこれまでは、各種の国際比較では日本の水準はかなり高く、各国から日本の教育にも高い関心がある。東大の基礎学力研究COEはこうした観点から、OECD諸国の主要大学、研究機関に働きかけて、基礎学力について国際的な研究協力組織を形成する。また東アジアの研究者とも協力関係を作る。

「特色ある大学教育支援プログラム」

文 部科学省はこれまで紹介した21世紀COEプログラム以外にも2003年度から発足させた「特色ある大学教育支援プログラム」により、大学教育のさまざまな分野にわたる全国の国公私立大学（短大を含む）の取り組みから特色ある優れたものを選定し、将来の日本の高等教育の改善に活用するための支援も進めています。東京大学は、5つある分野の中の「1. 主として総合的取組に関するテーマ」に、「教養教育と大学院先端研究との創造的連携の推進」を申請し、この分野に応募した総数139件申請の中から採択されました。

「教養教育と大学院先端研究との創造的連携の推進」について

浅島 誠 総合文化研究科長・教養学部長

近年、多くの国立大学は「教養学部または教養部」を廃止しているが、東京大学が大学院重点化後も教養学部を残し、前期課程のすべての学生に対して、リベラル・アーツ精神に基づく「教養教育」を、人格形成と総合知の涵養をめざす教育として実施する意味と価値はさきわめて大きく、また重要である。初等・中等教育の教育課程が改訂され、大学入学者の資質に変化が生じている中で、改めて「教養教育」の必要性が高まっている。

東京大学の教養教育は、責任母体は教養学部にあるが、全学の支援・協力のもとに成り立っている。私達は、今回の教育支援プログラムに「教養教育と大学院

先端研究との創造的連携の推進」というテーマで申請し、採択された。

その内容は、大学院の先端研究の成果を前期課程教育に反映させ、いかにして学問への好奇心と知的冒険心を引き出し、育成していくかにある。具体的には、学生に、自ら課題を発見し、それを調べ、発表・討議する場を与えて、自らが考え、発信するよう促すことにより、従来型の教育を一步進め、リベラル・アーツを基礎とする“総合知”の習得をめざしている。

既存の学問体系のみならず、それらだけでは解決できない問題について、学際的かつ融合型学問によって生み出される

“知の体系”を学ばせることが課題となる。そのために、「教養教育開発室」を今年6月に設置し、新しいカリキュラムの開発、シラバスの内容充実、ファカルティ・ディベロップメント(FD)などを中心とする「教養教育先端イニシアティブ」という事業を進めている(図)。

これによって、東京大学でさらに発展させていく教養教育の新しいモデルを学内外はもとより世界に向けて発信すべく努めていく。全学の支援のもと、法人化後の大学のあり方も念頭において、常に「教養」の意義を再定義しつつ、特色ある教育をおこない、大学の重要な責任の一端を担っていく。

