



21世紀
COEプログラム
の成果

平成18年8月

文部科学省

目次

1	はじめに	2
2	大学改革の推進について	2
3	優れた若手研究者の養成について	4
4	研究水準の向上について	7
5	拠点の取組例	9
6	今後の展開について	15
参考1	21世紀COEプログラムの概要	16
参考2	中間評価結果	17

1 はじめに

第三者評価に基づく競争原理により、国公私立大学を通じて、世界的な研究教育拠点の形成を重点的に支援し、もって国際競争力のある世界最高水準の大学づくりを推進することを目的として、「21世紀COEプログラム」を平成14年度に創設しました。全ての学問領域を対象として公募を実施し、平成14～16年度に274拠点(93大学)の卓越した研究教育拠点を採択しています。

この事業については、国内外の大学関係者、研究機関等から我が国の大学全体の活性化に効果があったと高い評価を受けるとともに、マスコミからも大きな注目を集めています。

平成17年12月には、文部科学省において、大学院をおく全ての大学(558大学)の学長に本事業についてのアンケート調査を実施^{*1}するとともに、「21世紀COEプログラム委員会」において、全拠点リーダー、審査・評価委員を対象にした調査を実施^{*2}し、本プログラムの評価・検証を行いました。

※1 大学長 回答数504件 回収率90%

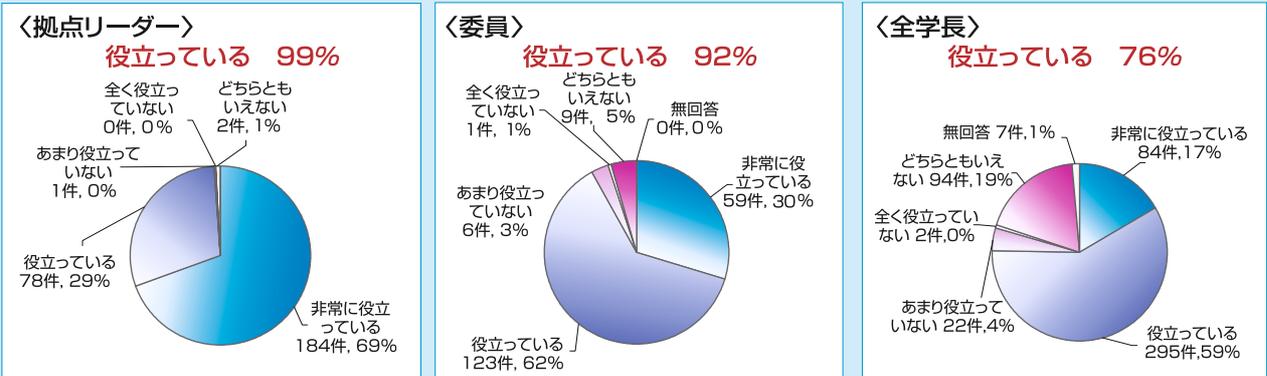
※2 拠点リーダー 回答数265件 回収率97%、審査・評価委員 回答数198件 回収率70%

2 大学改革の推進について

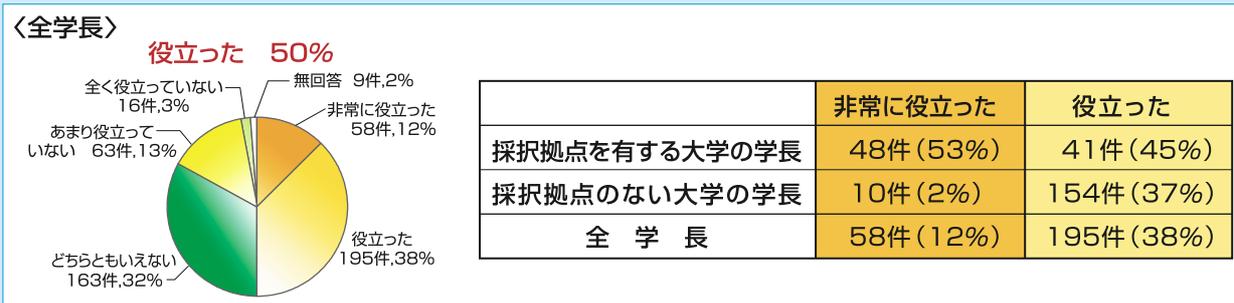
①我が国の大学全体の教育研究環境が活性化

拠点リーダー、審査・評価委員の9割以上が我が国全体の教育研究環境の活性化に本事業が役立っていると回答しています。また、申請のプロセスを通じて、大学の運営そのものの改善への間接的効果も少なからず存在することも明らかになっており、採択拠点を有しない大学も含め、全大学の4分の3以上の大学の学長も我が国全体の教育研究環境の活性化に役立っていると回答しています。

○教育研究環境の活性化に果たした役割



○申請等のための学内における検討が組織の活性化に果たした役割

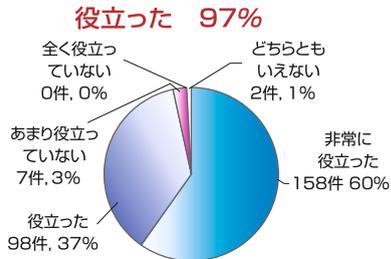


②採択された大学においては、目的の共有化、学内の組織を超えた実質的な協力・連携体制の構築等を通じて組織が活性化

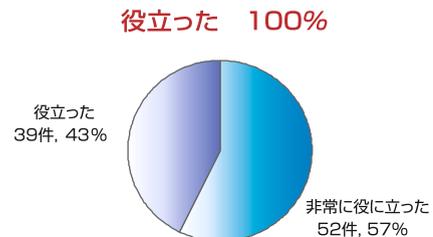
ほぼ全ての拠点リーダー、採択された大学の学長が組織の活性化に本事業が大きな役割を果たしたと高く評価しています。具体的には、「学内の組織を超えた実質的な協力・連携体制の構築」や「目的の共有化による各構成員の研究教育活動の取組への意識改革」が推進されました。

○採択が組織の活性化に果たした役割

〈拠点リーダー〉

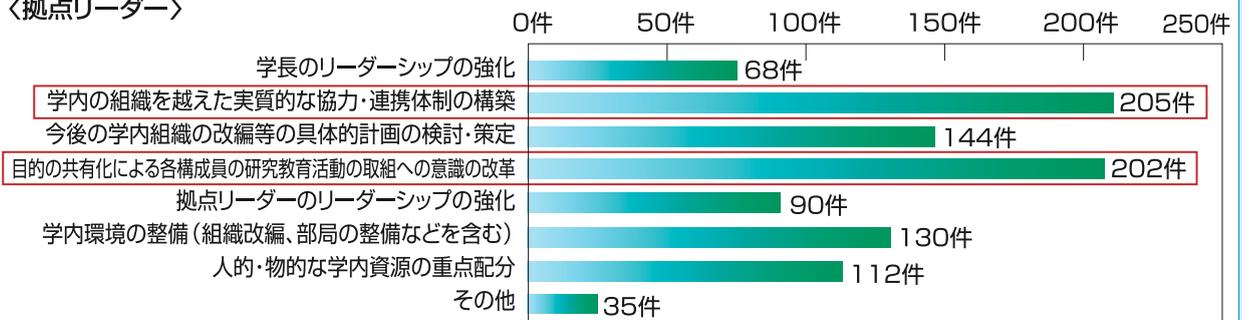


〈採択拠点を有する大学の学長〉



○組織マネジメント面での具体的効果

〈拠点リーダー〉



Reprinted by permission from Nature
Volume 436 Number 7050, 28 July 2005
Copyright : Nature Publishing Group

地球ニュートリノの観測に成功
世界初の画期的な成果を伝えるネイチャー誌
(2005年7月28日号)の表紙
「物質階層融合科学の構築」東北大学



成果報告シンポジウム講演会場
「フォトニクスナノデバイス集積工学」東京工業大学

3 優れた若手研究者の養成について

①大学院志願者、入学者、在籍者が全体的に増加

学生募集への波及効果があり、採択された拠点の大学院博士課程の入学志願者数、入学者数、在籍者数が申請時と比較して約1割増加しました。

○事業推進担当者が所属する全ての専攻等における博士課程学生の在籍等状況

博士課程在籍者、入学志願者、入学者 1割増

	博士課程 在籍者数	うち外国人 留学生数	入 学 志願者数	入学者数
[1]申 請 時	42998	6519	15557	12681
[2]現 在	49012	7574	16921	13460
伸び率([2]/[1])	114%	116%	109%	106%

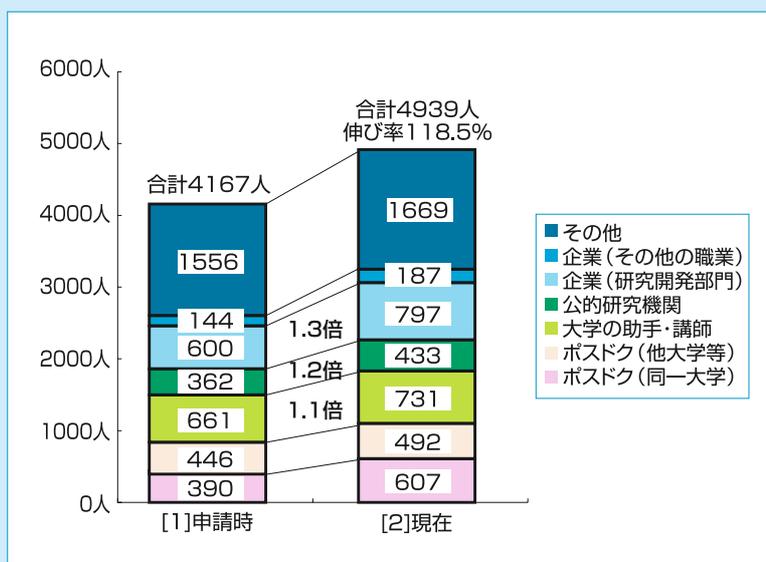
申請時:採択の前年度の状況 現在:平成16年度の状況

②大学の助手や企業の研究部門に就職した者が全体的に増加。特に企業の研究開発部門への就職者の増加が顕著

大学院生の卒業後の状況について、大学の助手・講師、公的研究機関、企業の研究開発部門への就職者が、申請時と比較してそれぞれ1.1倍、1.2倍、1.3倍になるなど、幅広い分野で活躍する若手研究者が養成されました。特に、企業の研究開発部門への就職者の増加が顕著であり、各拠点において産業界で活躍できる人材を養成する教育が推進されたと考えられます。

○博士課程学生の就職状況

**企業等の研究開発部門への就職者
3割増
600人→797人**



申請時:採択の前年度の状況
現在:平成16年度の状況

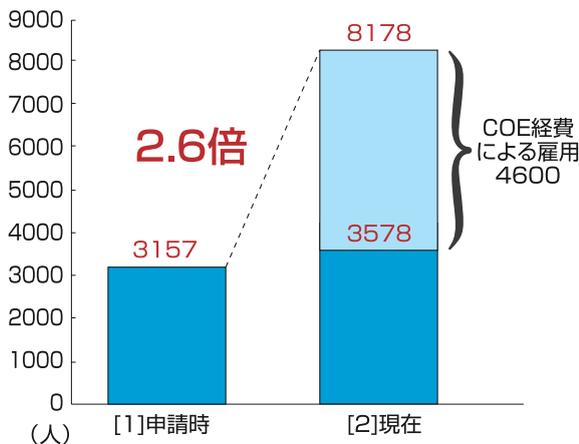
③ポスドク、RAなど若手研究者の雇用が全体として大幅に増加。特にポスドクについて他機関からの採用者や外国人の増加が顕著

本事業は大学院博士課程学生の経済的支援の充実に果たす役割が非常に大きいと評価されており、採択された拠点においては、リサーチアシスタント（RA）として雇用される学生数が申請時と比較して2.6倍に増加しました。また、多くの拠点リーダーが本事業の具体的効果、成果として、リサーチアシスタント等の経済的支援の充実にあげています。

ポスドクの雇用についても2.2倍に増加しましたが、特に外国人が2.6倍、他の研究機関等から採用された者が3.2倍になるなど、国際化・流動性の向上に貢献しました。

○博士課程学生、ポスドクの雇用状況

〈リサーチアシスタント〉

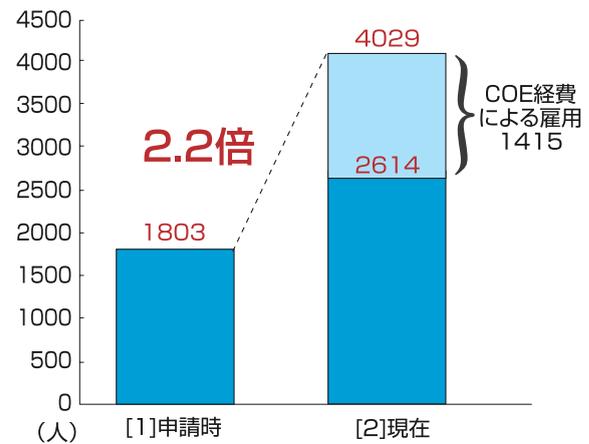


〈うち外国人数〉

[1]申請時	[2]現在※	伸び率 ([2]/[1])
515	1299 (617)	2.5倍

※ () COE経費による雇用

〈ポスドク〉



〈うち外国人数〉

[1]申請時	[2]現在※	伸び率 ([2]/[1])
312	813 (348)	2.6倍

※ () COE経費による雇用

〈うち他機関からの採用者数〉

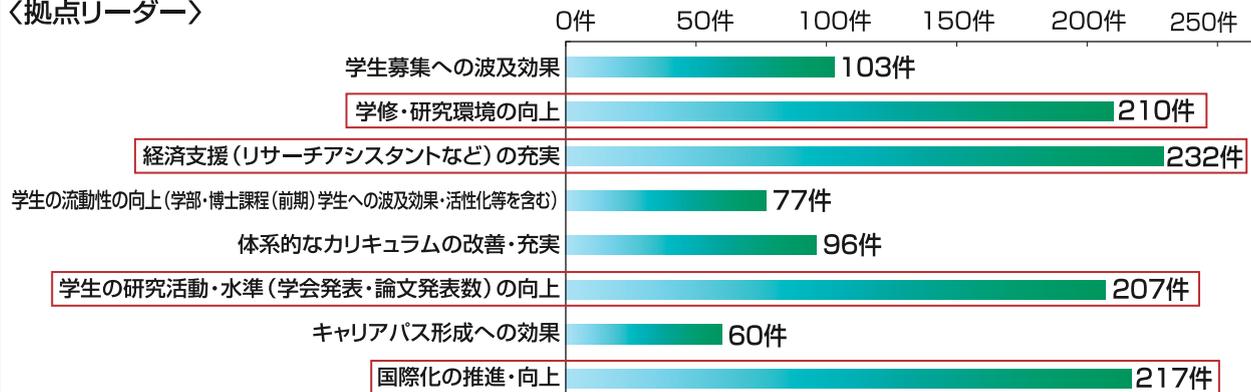
[1]申請時	[2]現在※	伸び率 ([2]/[1])
605	1908 (763)	3.2倍

※ () COE経費による雇用

申請時:採択の前年度の状況 現在:平成16年度の状況

○人材養成面での具体的な効果・成果

〈拠点リーダー〉



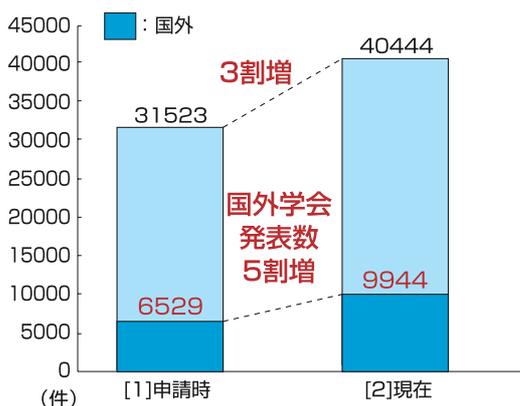
④大学院生の学会、論文発表数が大幅に増加

採択された拠点においては、大学院博士課程学生の学術雑誌への論文発表数が1万2千件から1万6千件と1.3倍に増加しました。そのうち、3/4程度は当該分野における世界的水準にある学術雑誌（レフェリー付き学術雑誌）であり、博士課程において高いレベルの研究活動が展開されていることが明らかになりました。

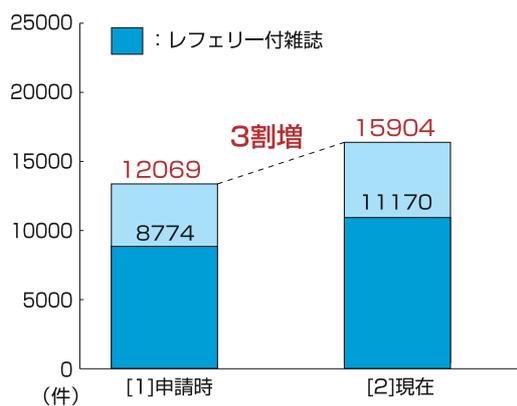
また、学会発表数についても1.3倍と増加しましたが、特に国外の学会発表数は1.5倍になるなど大きく増加しており、各拠点において学生の研究水準の向上や国際化が推進されました。

○博士課程学生の学会発表、学術雑誌等への論文発表数

〈学会発表数〉



〈論文発表数〉



採択分野		生命科学	化学材料科学	情報電子	人文科学	学際複合新領域	医学系	数学物理学地球科学	機土木建その他工学	社会科学	学際複合新領域	革新的な学術分野	合計
学会発表数 (件)	[1]申請時	3660	4601	5718	763	1877	4100	3188	2463	306	1893	2954	31523
	[2]現在	4357	6166	7364	1682	2482	4522	4203	3203	531	2273	3661	40444
	伸び率([2]/[1])	119%	134%	129%	220%	132%	110%	132%	130%	174%	120%	124%	128%
うち、国外	[1]申請時	583	905	1708	101	372	734	662	510	27	356	571	6529
	[2]現在	860	1460	2420	309	611	867	1078	762	92	528	957	9944
	伸び率([2]/[1])	148%	161%	142%	306%	164%	118%	163%	149%	341%	148%	168%	152%
学術雑誌等への論文等発表数* (件)	[1]申請時	1253	2217	1672	551	899	1286	1119	800	313	664	1295	12069
	[2]現在	1529	2121	2857	1161	1228	1547	1402	1023	553	950	1533	15904
	伸び率([2]/[1])	122%	96%	171%	211%	137%	120%	125%	128%	177%	143%	118%	132%
うち、レフェリー付学術雑誌に発表した論文数	[1]申請時	1028	1956	1108	249	613	1008	800	514	130	509	859	8774
	[2]現在	1273	1649	1808	543	927	1244	1031	676	268	734	1017	11170
	伸び率([2]/[1])	124%	84%	163%	218%	151%	123%	129%	132%	206%	144%	118%	127%

※専攻に所属する学生が代表またはファーストオーサーとなっている論文

申請時:採択の前年の状況 現在:平成17年の状況



外国人研究者による科学英語クラス
「分子情報科学の機能イノベーション」九州大学

4 研究水準の向上について

①教員の論文数が全体的に増加

拠点を形成する教員の論文発表数が全体的に増加（1.1倍）しており、研究成果の質的、量的向上が図られました。

○教員の論文数 1割増 2万5千件 → 2万7千件

採択年度		H14					H15					H16	合計
採択分野		生命科学	化学材料科学	情報電気	人文科学	学際複合新領域	医学系	数学物理学地球科学	機 械 土 建 其 他工学	社会科学	学 際 複 合 新 領 域	革新的な 学術分野	
論文数(件)	[1]申請時	2447	4089	2250	496	1966	5130	2650	1761	448	1229	2039	24505
	[2]現在	2931	4086	2843	723	2225	5261	2603	2123	645	1437	2271	27148
	伸び率([2]/[1])	120%	100%	126%	146%	113%	103%	98%	121%	144%	117%	111%	111%

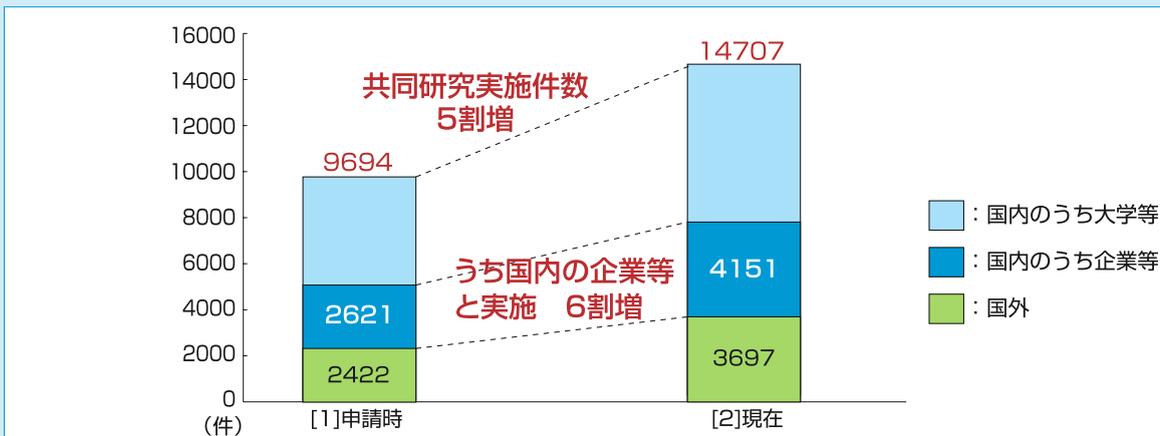
※レフェリー付雑誌に掲載された論文で事業推進担当者が著書または共著者となっている論文

申請時:採択の前年の状況 現在:平成17年の状況

②国内外の大学、研究機関、企業等との共同研究が大幅に増加

共同研究の実施状況について、国内外の大学、研究機関または企業等との共同研究の実施件数が1.5倍と大幅に増加しました。企業等や国外の研究機関との共同研究の増加も顕著であり、研究面においても産学連携や国際化が進みました。

○共同研究の実施状況



採択年度		H14					H15					H16	合計
採択分野		生命科学	化学材料科学	情報電気	人文科学	学際複合新領域	医学系	数学物理学地球科学	機 械 土 建 其 他工学	社会科学	学 際 複 合 新 領 域	革新的な 学術分野	
国内(件)	[1]申請時	896	998	722	121	565	1366	683	570	253	331	764	7269
	[2]現在	1465	1723	1187	257	834	1932	863	863	380	509	974	10987
	伸び率([2]/[1])	164%	173%	164%	212%	148%	141%	126%	151%	150%	154%	128%	151%
うち、企業等	[1]申請時	214	453	510	20	176	406	88	295	66	138	255	2621
	[2]現在	367	836	804	36	270	600	127	498	96	198	319	4151
	伸び率([2]/[1])	172%	185%	158%	180%	153%	148%	144%	169%	146%	144%	125%	158%
国外(件)	[1]申請時	350	249	92	42	153	537	476	108	67	123	225	2422
	[2]現在	531	462	189	125	248	688	652	180	138	208	276	3697
	伸び率([2]/[1])	152%	186%	205%	298%	162%	128%	137%	167%	206%	169%	123%	153%
合計(件)	[1]申請時	1249	1247	814	163	718	1903	1159	678	320	454	989	9694
	[2]現在	1996	2185	1376	382	1105	2620	1515	1043	518	717	1250	14707
	伸び率([2]/[1])	160%	175%	169%	234%	154%	138%	131%	154%	162%	158%	126%	152%

申請時:採択の前年度の状況 現在:平成16年度の状況

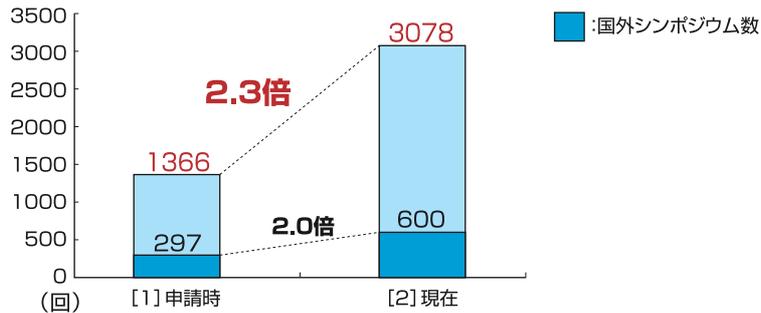
③シンポジウムの開催数及び外国人を含めた参加者数が大幅に増加

シンポジウムの開催数が2.3倍、参加者数が国内で2.9倍、国外においても1.7倍と大幅に増加しており、研究成果の発信や研究者間の交流が促進されました。特に、国外でのシンポジウムの開催が2倍に増加、国内のシンポジウムであっても外国人参加者数が2.3倍に増加するなど国際的なネットワークの形成が進められています。

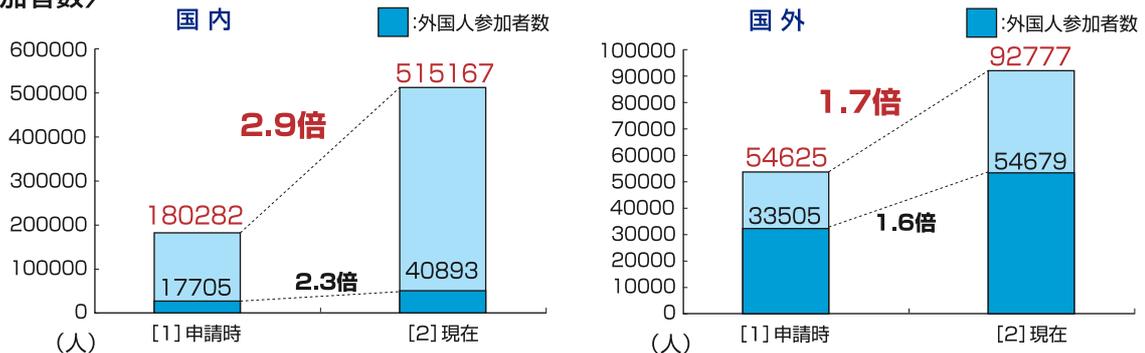
また、各拠点においては、大学院学生など若手研究者にこうしたシンポジウムへの参加を促しており、若手研究者の国際性の涵養や研究意欲の向上にも大きな波及効果がありました。

○シンポジウム開催状況

〈開催回数〉



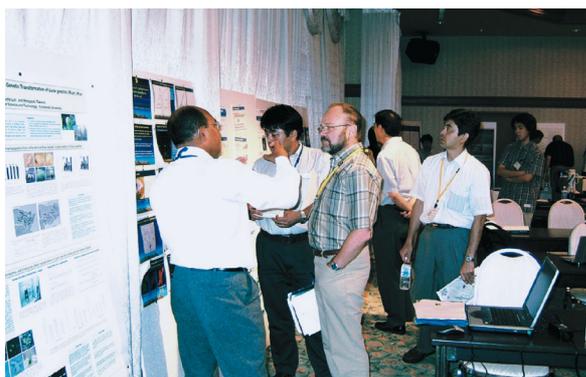
〈参加者数〉



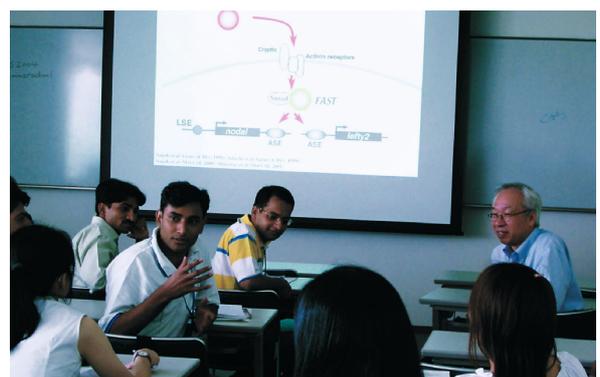
〈分野別開催回数〉

採択年度	H14						H15				H16	合計	
	生命科学	化学材料科学	情報電気	人文科学	学際複合新領域	医学系	数学物理学地球科学	機土建その他工学	社会科学	学際複合新領域	革新的な学術分野		
開催数(回)	[1]申請時	96	268	183	48	73	141	156	75	105	106	115	1,366
	[2]現在	241	442	334	189	230	279	237	235	381	264	246	3,078
	伸び率([2]/[1])	251%	165%	183%	394%	315%	198%	152%	313%	363%	249%	214%	225%

申請時:採択の前年度の状況 現在:平成16年度の状況



若手研究者阿蘇合宿研修プログラム
「衝撃エネルギー科学の深化と応用」 熊本大学



国際サマースクール
「生体システムのダイナミクス」 大阪大学

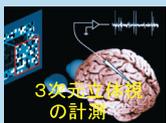
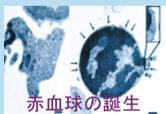
5 拠点の取組例

【生命科学】

「生体システムのダイナミクス」 大阪大学

医学や生物学で行ってきた従来の生命科学に、工学や物理学における先端の技術や理論を導入し、**生命のしくみを明らかにする**ことを目指す、世界最高レベルの研究教育拠点を形成します。また、先進医療や生体の特長を取り込んだヒトに優しい「もの作り」でも世界をリードする研究者を育成します。

世界が注目する！ 融合型研究成果



物理工学的先端技術の開発によって生命のしくみを解明

- 生体超分子ナノマシンの動作を原子レベルで解明する技術を開発
- 蛋白質の超高精度の原子スイッチと自己アセンブリー機構を発見

- 蛋白質1分子を見てナノ操作する技術を開発
- 蛋白質分子はノイズを利用して働く超省エネマシンであることを発見

分子細胞生物学から先進医学へ

- アポトーシス(プログラム化された細胞死)のしくみ発見
- 赤血球のできるしくみやガン化のしくみを先進医療に活かす

脳科学からコンピュータ科学へ

- 3次元物体像の脳内での情報処理ネットワークを発見
- 柔軟なパターン認識を行う新しい形式のコンピュータ開発に道を拓く

世界をリードする！ 研究者の育成

世界への情報発信

大学院生・PDの海外活動支援:	
国際学会発表	111件
技術習得・サマースクール参加	10件

世界との交流・世界からの情報集積

外国人研究者セミナー(招聘):	75件
外国人研究者セミナー(招聘以外):	41件
国際シンポジウム開催:	2件

国際サマースクール開催

国際サマースクール開催	2件
第1回: 13カ国の21名の外国人学生と 阪大生が4週間にわたって議論	
第2回: 12カ国の18名の外国人学生と 阪大生が2週間にわたって議論	

若手立案による分野融合研究の支援

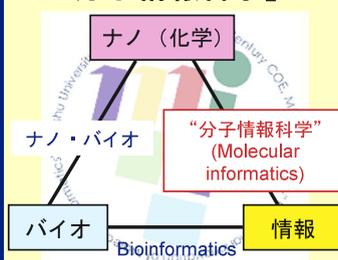
若手研究者主導型	22件
PD・院生主導型	15件

【化学・材料科学】

「分子情報科学の機能イノベーション」 九州大学

新物質の創製は材料科学の要であり、化学的な手法により創出された素構造体や超構造体はナノレベルの情報変換材料として、飛躍的な技術革新の原動力となります。本拠点においては新たなる概念である「**分子情報科学**」を創製し、分子のもつ高精度・高密度な能力を駆使して、高い信頼性と高密度な情報処理を可能とする素子や材料を開拓します。さらに分子の機能や動きを「情報」とリンクし、外部刺激により、分子があたかも「知能」をもったように振舞う複合分子(人工知能分子・分子ロボット)の実現を目指します。

「分子情報科学」



21世紀を支える科学技術である「バイオ」・「ナノ」・「情報」の3つの分野の連携のうち、これまでに展開が進んでいなかった「ナノ」と「情報」の2つの分野を統合し、新しい学問領域として、「分子情報科学」の創製を目指す。

分子情報科学の最前線

分子情報の収集

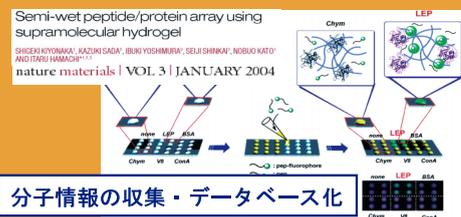
超分子ゲルによるペプチド・タンパク質チップの作製に世界で初めて成功!
(生理活性分子情報の集約的収集)

分子情報の利用・処理

有機分子を混合することにより、炭素原子一個を単位とする計算が可能であることを世界で先駆けて立証!
(有機化学における数の概念の導入 / 数学との融合)

分子情報の増幅・読み出し

回転する分子機械を巧みに用いて、他の分子の分子情報の読み出しを非線形的に増幅することに成功!
(分子機械による情報処理)



分子情報の収集・データベース化

ペプチドやタンパク質を超分子ゲルに取り込ませ、2次元に配列したチップを作製し、集約的に生理活性分子の分子情報を集めることに成功。

特徴的な教育の取り組み例:

「院生プロジェクト」

実施例: 博士課程学生が米国ペンシルベニア大学に単身渡り、生体内で酸素運搬する役割をもつヘモグロビンの機能の一端を解明する研究を行った。
(「勝ち抜く喜びを知り」西日本新聞 平成16年4月7日に紹介記事が掲載)

【情報・電気・電子】

「フotonクスナノデバイス集積工学」 東京工業大学

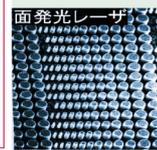
現在の数百倍もの情報伝送に必要な『次世代通信システムへのブレークスルー』を目指して、ナノテクノロジーを駆使した極微構造作製技術、新しい原理・アイデアに基づいた光デバイスや電子デバイスの開拓、それらを組み合わせた新しい機能の回路やシステムを実現するための研究を行っています。また、次世代の研究をリードする研究者を育成することを目指し、「博士一貫コース」を提案し、東工大全体としての施策のきっかけを作りました。

特徴：光通信の発明を実用化につなげる

- 面発光レーザーアレイ：東工大で発明された光の波長程度の小さな面発光レーザーを1チップに高密度集積し、既存の半導体レーザーの100倍の情報伝送を可能にした。(世界初)
 - ★ LAN、高精細レーザープリンタ、光マウスなどに実用化済み
- 固体テラヘルツデバイス：共鳴トンネルダイオードという固体素子と髪の毛より細い微細なアンテナを用いて、未踏の周波数である 10^{12} [Hz]帯での発振を実現した。(世界初)
 - ★ 大容量通信、化学分析、医療などに応用可能
- 強誘電体メモリ：超高速で記録ができ、なおかつ電源を切っても消えない新しいメモリ素子の実現

東工大発の実用化技術

光ファイバ通信用半導体レーザー



応用分野



internetなど大容量通信



レーザープリンタ

教育改革：「博士一貫コースの提案」と実施（修士課程と博士課程を一貫したコース）

- 目的：次世代の研究を推進するリーダーを育成する
 - ・海外特別実習制度：海外の大学で研修(3~6ヶ月、Cambridge大学、Leeds大学、Würzburg大学、Grenoble工科大学、Madrid工科大学、Pisa大学、Pittsburgh大学、Wisconsin大学等、延べ9名)
 - ・博士研究員制度(RA制度)：研究の担い手として、経済的に支援
 - ・メンター制度：指導教員以外に、他大学や他分野の教員、あるいは企業の研究リーダー等から指導を受け、幅広い見識を身につける
 - ・学外審査員制度：当該研究分野の著名な学外研究者を審査員として招聘。学位のレベルを世界レベルに

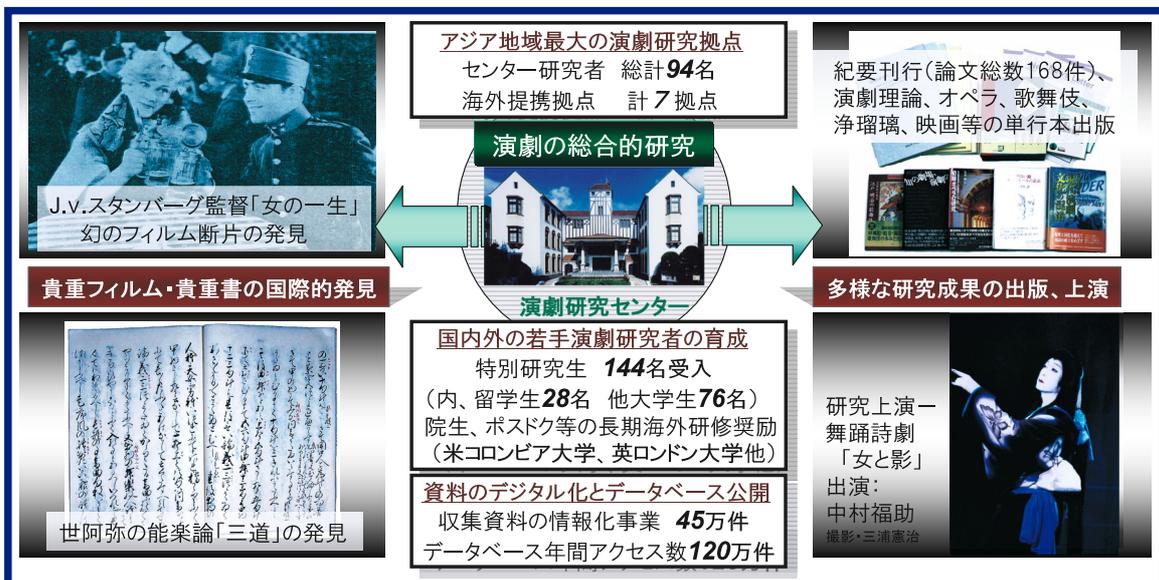
東工大における大学改革の新たな取り組みとして、記事が掲載される(2004年12月)

- ・毎日新聞：使える博士育てます ~「一貫コース東工大導入へ」~
- ・朝日新聞：~「東工大が一貫コース、電気系が企業の即戦力」~
- ・日刊工業新聞：博士号4年で取得可能に ~「東工大COEプロで実施」~など

【人文科学】

「演劇の総合的研究と演劇学の確立」 早稲田大学

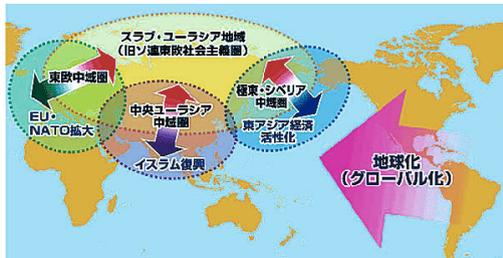
演劇は人類の生んだ最も高度な文化遺産の一つです。本拠点においては、日本における最初の演劇研究拠点である演劇博物館と、演劇映像専攻との共同事業として、演劇研究センターを発足し、日本・東アジア・欧米諸国の演劇について、理論研究と実技研究を統合した、新しい演劇研究のあり方を追究しています。国境や大学の枠を越えた自由な研究教育環境のもと、古典から現代に至る演劇諸相の解明を通じて、人文科学の新展開を目指しています。



【学際・複合・新領域】

「スラブ・ユーラシア学の構築：中域圏の形成と地球化」 北海道大学

本プログラムの目標は、スラブ・ユーラシア地域(旧ソ連・東欧社会主義圏)、ひいてはユーラシア全体に関する新たな認識の枠組みを提示し、世界に先駆けて**スラブ・ユーラシア学**という新しい学問領域を形成することです。さらに、地域の開放性や相関関係を念頭においた**中域圏**という新たな方法概念を提唱し、地域研究一般の刷新に寄与することも目指しています。



スラブ・ユーラシアの各地域は、地球化の中で隣接する外部世界から引っ張られ、極東・シベリア、中央ユーラシア、東欧などの**中域圏**が生まれつつある。それぞれの中域圏の内と外を隔てる境界は流動化し、それとともに、民族や資源をめぐる様々な軋轢が生まれている。今日のスラブ・ユーラシアは、**旧社会主義圏としての求心力と外部世界からの遠心力**がせめぎ合う中域圏の束として理解される。

民族問題をテーマとした国際シンポジウム(2004年、ブダペスト) 中域圏分析をもとに東欧の重層的な地域認識を解明。現地マスコミにも大きな反響。



スラブ地域研究世界学会 2005年、ベルリン



国際学会でパネルを組織して成果を国際発信

国際的水準の若手研究者の育成



全国の院生・ポスドク累計92名を招聘・雇用/国際若手シンポジウム開催(国内17名、海外9名参加)



世界的なロシア研究者プラウダ氏(オックスフォード大学ロシア・ユーラシア研究センター所長)も、「タイムリーで」「世界的な研究動向の最先端にある」と評価

【学際・複合・新領域】

「ゲノム科学の知的情報基盤・研究拠点形成」 京都大学

ゲノム科学は、ゲノムの情報から高次生命現象の全体像を明らかにしていく21世紀の新しい生命科学です。本拠点では、ゲノム情報を創薬・医療・環境保全に有効利用する**バイオインフォマティクス**研究の推進と、若手人材の育成、並びに生命システム情報統合データベース(KEGG)の開発を行っています。

研究拠点

ゲノムから生命システムのはたらきと有用性を見いだす**バイオ創薬・医療**インフォマティクス技術の実用化

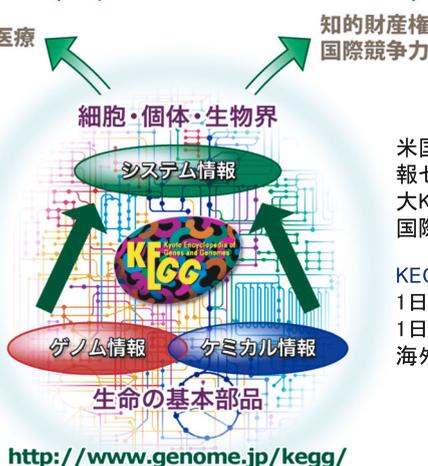
教育拠点

第一線研究者による講義を100名以上の学生(外部からの聴講生を含む)にe-learningシステムで提供



薬学研究科ではこれを**バイオインフォマティクス副専攻**として単位認定し、生命科学だけでなく情報科学の技術と素養をもった若手人材を育成

KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes)



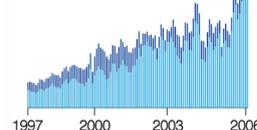
<http://www.genome.jp/kegg/>

知的情報基盤



米国NCBI(世界最大のバイオ情報センター)のLipman所長は京大KEGGとの緊密な連携体制が国際的に重要であるとメッセージ

KEGGの利用統計(2006年5月)
1日あたりのアクセス数 50万件
1日あたりの利用者数 1万人
海外からの利用率 9割



【医学系】

「神経疾患・腫瘍の統合分子医学の拠点形成」 名古屋大学

本拠点では21世紀の医学上の最重要課題である**神経変性疾患**(アルツハイマー病、パーキンソン病、運動ニューロン病などの神経難病)と**悪性腫瘍(各種のがん)**の克服を目指しています。**神経変性疾患**と**悪性腫瘍**は全く異なる病気ですが、それらの原因は分子レベルで多くの共通点があることが明らかになってきました。そこで、両者の克服に向けた研究を統合的に進めることにより、効率性を高め、独創的な新しい治療法の開発を目指します。

新しい治療法開発を担う若手研究者の教育・育成



本拠点出身の若手研究者が国内および世界で活躍

若手研究発表会(延べ1000名を超える若手研究者の研鑽・交流の場)

米国ピッツバーグ大学で研究室を主宰

世界の研究者との情報交換・研究協力体制

国際シンポジウムの開催

ノーベル賞受賞者Gajdusek氏をはじめとした多くの海外の講演者から拠点への高い評価

毎年、世界の一流科学誌(Nat Med, Nat Rev Neurosci)に拠点の研究が紹介され、高い評価

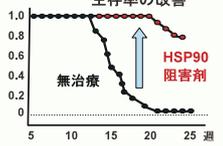
環境整備
若手育成
国際交流
神経疾患・がん
研究の統合

↓

研究成果
病態を抑止する
独創的な治療法を動物からヒトへ

がんにも神経変性疾患にも共通に有効であるいくつかの新規治療法を発見—両者に共通の病態—

運動ニューロン病マウスの生存率の改善



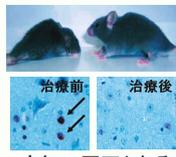
白血球病マウスの白血球細胞の減少



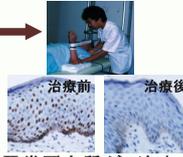
研究成果を世界に向け発信—毎年250編以上の英文論文を発表(Cell, Nat Med, Science, Nat Cell Biolなど)

病態を抑止する治療法を動物からヒトに応用(運動ニューロン病のホルモン療法臨床治験)

マウスでの効果



患者さんへ応用



病気の原因となる核内の異常蛋白質が、治療により消失し、症状が改善(病態抑止療法)

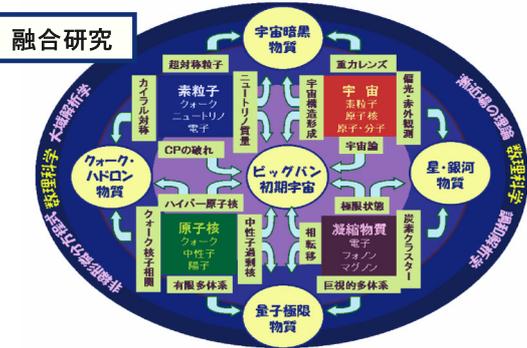
—研究成果を患者さんに還元—

【数学・物理学・地球科学】

「物質階層融合科学の構築」 東北大学

本拠点においては、宇宙の進化過程で形成された素粒子、原子核、凝縮物質、天体宇宙の物質階層にまたがって形成されるクォーク・ハドロン物質、量子極限物質、星・銀河物質、宇宙暗黒物質の科学を開拓しており、物理学、天文学、数学にまたがる異分野間の協働研究を推進し、**物質階層融合科学**を構築することを目指しています。さらに、豊富な実績に基づき、主導的・双方向国際・国内協働研究を多方面に展開するとともに、国内外若手研究者・大学院生を国際的協働研究環境下で鍛錬し、世界を先導する研究者を育成しています。

融合研究



大学大学院生、若手研究者の支援・育成

- ◆ 博士課程大学院生、若手研究者の自立研究促進(若手研究資金援助:年間約70件)
- ◆ 海外機関との双方向協働教育、国際会議等派遣(院生派遣:82名、院生受入:73名('03-'05))
- ◆ 招聘研究者による融合科学特別講義・セミナー
- ◆ 拠点若手研究者によるCOE国際会議主催

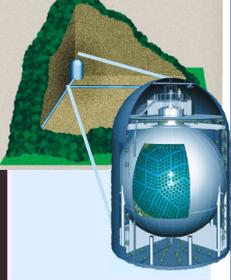
研究成果の一例

国際協働で地下1kmに建設したニュートリノ観測装置「カムランド」により、ニュートリノ振動と世界初の地球ニュートリノ観測に成功(KamLAND@神岡鉱山)



双方向協働教育機関

ローレンスバークレイ研究所、カリフォルニア大学バークレー校、カリフォルニア工科大学、スタンフォード大学、イリノイ大学、ジェファーソン国立研究所、ヒューストン大学、アラバマ大学、ハワイ大学、テネシー大学、ニューヨーク州立大学、ユバスキラ大学(フィンランド)、ザグレブ大学(クロアチア)、MIT、リオン大学、オスロ大学、清華大学、蘭州大学、中国原子能研究所、中国高能研究所、インド科学機構、等



【機械・土木・建築・その他工学】

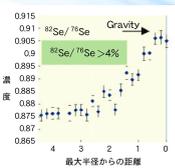
「衝撃エネルギー科学の深化と応用」 熊本大学

衝撃エネルギーは、超高出力の瞬間的なエネルギーです。これを制御して、狭い領域に作用させることにより、水の瞬間的プラズマ化や地球中心部に相当する圧力発生など、通常の方法では不可能な現象、並びに反応を実現できます。本拠点は、このような**衝撃エネルギー**の作用によって固体、液体、気体、生体に発生する現象の解明と利用を目指しています。本学問分野は、排ガスの処理、殺菌、リサイクル、医療、創薬、ナノテクノロジー、物質創製など極めて幅広い分野に係わる産業創生が期待できる新研究領域です。

世界トップレベルの研究成果を常に発信している

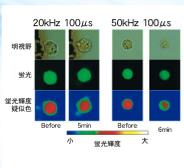
専門の異なる若手研究者が衝撃エネルギー科学の共同研究を主体的に展開

世界初
超重力エネルギーによる同位体移動



今まで不可能だった固体中で原子を移動させることに成功し、未来の量子コンピュータ用の純粋な半導体生成につながる。

世界初
パースト高周波電界の周波数変化による細胞作用部位の制御



衝撃電界を用い、切らずに癌細胞をねらい打ちできるような新たな無痛癌治療装置の開発につながる。

世界トップレベルの若手研究者が育成されている

英語での週一COEセミナーを中心とした共同研究指導による、専門の枠を越えた幅広い見方のできる若手研究者の育成

高度遠隔学習プログラム

若手研究者阿蘇合宿研修プログラム

若手研究者研究活動経費支援プログラム

週一COEセミナー
(89回、延べ4000名参加)

COE研究員室、融合実験室
オープンラボ提供プログラム

海外インターンシッププログラム



International COE Forum on Pulsed Power Science



若手研究者雇用プログラム



産学官シンポジウム熊本
「衝撃エネルギー科学の深化と応用」

国際競争力の強化

客員教授として招聘した22名の海外研究者とのネットワークをベースとして、12件の国際会議開催、バイオエレクトリクス国際研究協定調印(熊本大学(日本)・オールドドミニオン大学(米国)・カールスルーエ中央研究所(ドイツ)間で年4回の国際フォーラム開催、及び共同研究を遂行)、世界各国からアクセスでき、衝撃エネルギーの基礎から応用までを学ぶことができる高度遠隔学習サイト構築、国際学会誌チーフエディターによる高い評価。

【社会科学】

「ものづくり経営研究センター」 東京大学

戦後日本の一部製造業は、半世紀をかけて世界一級の統合型ものづくり(開発・生産・購買)システムを構築し、すでに世界的な評価を得ています。しかしながら、これに関する長期的な研究拠点は、今まで日本国外が中心でした。本センターは、**ものづくり経営研究の世界的拠点**を日本にも形成することを目指しています。複数業種にまたがる代表的な製造企業とコンソーシアムを組み、共同でものづくりの体系化を行うという試みは、他に例がありません。

産学連携

日本の代表的製造企業17社とコンソーシアムを形成し統合型ものづくりシステムの一般体系化研究を推進、また経済産業省産学連携製造中核人材育成事業とも有機的に連携し、研究・教育における産学連携を促進

トヨタ、キヤノンなど主要企業と東大が研究コンソーシアムを形成し共同研究を実施(2004年4月15日、朝日新聞の1面に記事掲載)



国際連携

ハーバード、MIT、ペンシルバニア大学ウォートンスクール、オックスフォード、清華大学、エコール・ポリテクニック、パリGERPISA他と緊密な協力体制のもと共同研究を実施、研究成果を国際的に発信

米国MITのIMVP (International Motor Vehicle Program)と共同で世界中の自動車メーカーについての比較研究プロジェクトを開始



若手研究者の育成

ベテラン人材(特任研究員、共同研究員)と若手研究者(特任助手、RA、大学院生他)との交流による新たな研究テーマの探索が進み、論文やディスカッション・ペーパーなど多くの研究成果に結実

平成17年度に開催された組織学会研究発表大会では、本センターに関係する若手研究者14名(発表者総数の約18%)が研究報告を発表



注) 組織学会: 経営学分野における国内最大規模の学会。近代経済学の系統に属する研究者が集まって、組織・戦略・研究開発などの領域でもっとも活発かつ高水準の研究報告が行われている。

13

【社会科学】

「市場の質に関する理論形成とパネル実証分析」 慶應義塾大学

フリーターの増加やインサイダー取引といった社会現象は市場の歪みから発生する問題です。本拠点では、こうした問題を、「市場の質」という既存の経済学にはない視点でとらえ、高質な市場をつくるために必要な法律や制度の役割を理論と実証の両面から探ります。そのためには、同一の個人や企業の行動の変化を、本拠点のテーマに沿って独自に作成した質問票にもとづいて追跡調査したパネルデータが不可欠であり、世界に類のないデータを駆使して、法律や制度のあり方を分析し、成果を国内外に発信しています。

パネルデータ質問票とデータCD



本拠点では、所得や貯蓄、職業選択、仕事への意識、労働時間について約4千世帯、7千人について毎年調査している。
このようなデータを用いて初めてわが国の市場の質の問題が明らかになる。
本拠点の研究結果（「日本の家計行動のダイナミズム（I, II）」経商連携21世紀COE編等）は、少子化対策、改正男女雇用機会均等法、レヴェニュー・ボンドの創設といった政策に影響を与えてきた。

「市場の質」の研究：情報の発信と交換の場の提供



国際会議を通じた情報発信
理論経済学に関する国際学会
ジャカルターインフラPPPセミナー
日本・韓国・中国・為替制度会議



国際学術誌の発行
Asian Economic Papers
International Journal of Economic Theory
(朝日新聞など多数の月刊誌で紹介)
海外とのネットワークの形成
中国社会科学院、韓国財政研究所
タイ中央銀行・インドネシア財務省
国連との共同研究
Small Savings Mobilization and Asian
Economic Development

若手研究者の養成



(21COE研究センター内)

若手研究者による一流学術誌への掲載(約20件)
留学生の受け入れ・指導(延べ46名)
若手研究者の就職先(約40名)東京大学、大阪大学、東北大学、広島大学、財務省研究所、金融庁研究センター、野村総合研究所など多数の大学・研究機関

【学際・複合・新領域】

「沿岸環境科学研究拠点」 愛媛大学

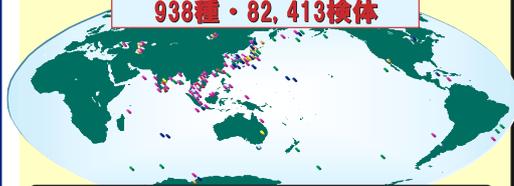
愛媛大学が世界に誇る「生物環境試料バンク」の資産や海洋環境モニタリングシステムを活用して「化学汚染」と「環境変動」の先端研究を展開し、沿岸環境科学に関する世界的研究教育拠点の形成を目指します。

生物環境試料バンク (es-BANK)

- ・過去40年間にわたり世界各地から収集した生物環境試料を冷凍保存
- ・その数、約900種類、8万検体
- ・データベース化して、化学汚染のモニタリング研究に利用
- ・国内外の62の研究機関と共同研究開始

愛媛大学生物環境試料バンク

世界各地から試料収集
938種・82,413検体



魚介類 爬虫類 海鳥 陸鳥 鯨類 鰐脚類 陸棲哺乳類 ヒト

化学汚染の研究成果

- ・PCBなど有害物質による汚染が地球規模で拡大し北極や南極の海がたまり場となることを証明
- ・ダイオキシンの発生源は途上国にも存在することを発見
- ・海の哺乳動物は有害物質の汚染とリスクが高いことを検証
- ・新規有害物質による汚染の過去を復元し将来を予測

特筆すべき研究教育業績

- ・多数の学会・学術誌に研究成果を発表(約1,400件)
- ・若手研究員(PDおよびDC)の国際化が進展(英文筆頭原著120編、国際会議等160編)
- ・教員および若手研究員が多数の学会賞を受賞(22件)
- ・若手研究員31名を国内外の研究機関に輩出(うち大学教員のポストを得た者11名)
- ・若手研究員海外派遣88回、招聘した外国人研究者78名
- ・ISI論文引用度が国内1位、世界8位(生態・環境学分野)

ISI・案分論文数、引用度指数
生態・環境学(2000-2004年)

大学・機関	案分論文数	引用度指数
1 愛媛大学	63.7	126.2
2 横浜国立大	42.2	119.5
3 東京工業大	22.6	116.1
4 東京農工大	54.2	109.9
5 静岡大	21.0	108.5
6 金沢大	31.3	107.7
7 名古屋大	95.7	107.1
8 京都大	277.5	106.4
9 岡山大	27.2	106.3
10 東北大	94.5	106.1

出典:朝日新聞社2007年版大学ランキング

6 今後の展開について

今後更に国際競争力のある大学づくりを推進するため、「21世紀COEプログラム」の評価・検証を踏まえたうえで、創造性・柔軟性豊かな質の高い研究者の養成が期待される卓越した教育研究拠点に対する重点的支援を一層強力に展開していくことが必要です。

○新時代の大学院教育－国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて－

(平成17年9月5日中央教育審議会)

本審議会答申「我が国の高等教育の将来像」においても、大学の機能別分化の一つとして「世界的研究・教育拠点」が挙げられており、このような大学全体の構造改革の方向性の中で、「21世紀COEプログラム」の評価・検証を踏まえ、その質的な向上を図るべく、今後の在り方を検討するものとして、ポスト「21世紀COEプログラム」を検討し、より充実・発展した形で具体化していく必要がある。その際、今後、我が国が、大学のみならず国全体の国際競争力を強化し、持続的に発展していく観点から、国公立大学を通じた競争的環境の下で、国際的にも魅力ある世界的な教育研究拠点（人材養成の場）の形成を重点的に図る、との最も基本的な考え方は堅持していくことが適当である。

○第3期科学技術基本計画 (平成18年3月28日閣議決定)

国際競争力のある大学づくりは、大学間の健全な競争なしには成し遂げられない。このため、国公立を問わず、大学における競争的環境の醸成や人材の流動性の向上等を一層推進する。

また、世界に伍し、さらには世界の科学技術をリードする大学づくりを積極的に展開するため、世界トップクラスの研究教育拠点を目指す組織に対して、競争原理の下での重点投資を一層強力に推進する。

現在、国公立大学を通じた大学の構造改革の一環として、21世紀COEプログラムが展開されているが、この評価・検証を踏まえた上で重点化を図り、より充実・発展した形で更なる展開を図っていくことが適当である。その際、大学の本来の使命としての優れた研究者育成機能の活性化や基礎研究水準の向上等の視点を確保することが重要であり、特定の研究領域等に偏するのではなく、基礎研究の多様性の確保や新興領域の創生等の観点から、幅広い学問分野を範囲とするとの基本的な考え方は維持することが適当である。



平成19年度からポスト「21世紀COEプログラム」を展開

21世紀COEプログラムの考え方は基本的に継承しつつ、さらに国際的な教育研究拠点形成を強力に推進する観点から、主に以下の改善を図り、ポスト「21世紀COEプログラム」を平成19年度から実施する予定です。

- ①本事業の目的が世界水準の教育研究拠点の形成である点を踏まえ、日本発やオンリーワンのものへ配慮しつつ、支援の一層の重点化
- ②国際的な場でリーダーシップをとれる研究者の育成機能の強化を図るため、大学院学生等若手研究者の教育研究環境の整備
- ③国内外の優れた研究機関との連携を促進するため、「21世紀COEプログラム」では申請を認めていなかった他大学と連携した取組も対象に追加
- ④国際的にも広く認知され、高い評価を受けることができる拠点を形成するため、外国人研究者を審査委員に加えるなど、審査・評価の国際化

参考1 21世紀COEプログラムの概要

経緯

大学の構造改革の方針（平成13年6月）

- ・ 国立大学の再編・統合
 - ・ 国立大学の法人化
 - ・ 第三者評価による競争原理の導入
- ⇒ 平成14年度より「21世紀COEプログラム」の創設

特徴

- 主として研究上のポテンシャルの高い大学の研究教育拠点に対し、高度な人材育成機能も加味した、重点的支援を実施。
- 各大学の個性や特色に応じ、各学問分野の世界的な拠点が形成されるとともに、各大学が学長を中心に全学的視野に立って戦略的な研究教育体制の構築に取り組むなど、大学全体の活性化につながることも期待。

基本的な仕組み

対象：大学院（博士課程）レベルの専攻等を対象。

申請：大学としての戦略に基づき、学長から申請。

審査：「21世紀COEプログラム委員会」（委員長：江崎玲於奈 茨城県科学技術振興財団理事長）において、第三者評価を実施。

審査の視点：①研究教育活動実績や将来性、②拠点形成計画の内容、③大学としての将来構想等を基に、ポテンシャルの高さについて評価。

年次計画等：1件当たり年間1千万～5億円程度を原則として5年間継続的に交付。事業開始2年経過後に中間評価、期間終了時に事後評価を実施。

予算額：	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
	182億円	334億円	367億円	382億円	378億円

採択実績 93大学274拠点

14年度 公募 → 18年度	【生命科学】，【化学、材料科学】， 【情報、電気、電子】，【人文科学】，【学際、複合、新領域】	実績 申請163大学464件 採択50大学113件
15年度 公募 → 19年度	【医学系】，【数学、物理学、地球科学】， 【機械、土木、建築、その他工学】，【社会科学】， 【学際、複合、新領域】	実績 申請225大学611件 採択56大学133件
16年度 公募 → 20年度	【革新的な学術分野】	実績 申請186大学320件 採択24大学28件

参考2 中間評価結果

事業の効果的な実施を計り、その目的が十分達成されるよう、「21世紀COEプログラム委員会」において、2年経過後に、各研究教育拠点の進捗状況等を確認。

平成14年度採択

統括評価	生命科学	化学・ 材料科学	情報・電気・ 電子	人文科学	学際・複合・ 新領域	5分野
<input type="checkbox"/> 当初計画は順調に実施に移され、現行の努力を継続することによって目的達成が可能と評価される。	12	13	6	2	8	41
<input type="checkbox"/> 当初目的を達成するには、助言等を考慮し、一層の努力が必要と判断される。	16	8	13	10	13	60
<input type="checkbox"/> このままでは当初目的を達成することは難しいと思われるので、助言等に留意し、当初計画の適切なる変更が必要であると判断される。	0	0	1	6	3	10
<input type="checkbox"/> 現在までの進捗状況等に鑑み、今後の努力を待っても当初目的の達成は困難と思われるので、拠点形成を継続するためには、助言等に沿って、当初目的を絞り込んだ上で当初計画を大幅に縮小することが必要と判断される。	0	0	0	2	0	2
<input type="checkbox"/> 現在までの進捗状況等に鑑み、今後の努力を待っても当初目的の達成は困難と思われるので、拠点形成を中止することが必要と判断される。	0	0	0	0	0	0
計	28	21	20	20	24	113

平成15年度採択

統括評価	医学系	数学・物理学・ 地球科学	機械・土木・建築・ その他工学	社会科学	学際・複合・ 新領域	5分野
<input type="checkbox"/> 当初計画は順調に実施に移され、現行の努力を継続することによって目的達成が可能と評価される。	16	11	11	13	7	58
<input type="checkbox"/> 当初目的を達成するには、助言等を考慮し、一層の努力が必要と判断される。	17	12	11	12	17	69
<input type="checkbox"/> このままでは当初目的を達成することは難しいと思われるので、助言等に留意し、当初計画の適切なる変更が必要と判断される。	2	0	1	0	1	4
<input type="checkbox"/> 現在までの進捗状況等に鑑み、今後の努力を待っても当初目的の達成は困難と思われるので、拠点形成を継続するためには、助言等に沿って、当初目的を絞り込んだ上で当初計画を大幅に縮小することが必要と判断される。	0	0	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 現在までの進捗状況等に鑑み、今後の努力を待っても当初目的の達成は困難と思われるので、拠点形成を中止することが必要と判断される。	0	0	0	0	0	0
計	35	23	23	25	25	131



事業内容全般に関する問い合わせ先

文部科学省高等教育局大学振興課大学院係
〒100-8959 東京都千代田区丸の内2-5-1
電話:03-5253-4111 内線 3312
FAX:03-6734-3387

審査・評価に関する問い合わせ先

21世紀COEプログラム委員会事務局
〒102-8472 東京都千代田区一番町8番地
電話:03-3263-1758
FAX:03-3237-8015

「21世紀COEプログラム」についての詳細は、下記HPに掲載しております

文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>
独立行政法人日本学術振興会 <http://www.jsps.go.jp/j-21coe/>