

COEプログラムの総括と 今後の大学院教育について

平成24年2月14日(火)
GCOEシンポジウム「階層の連結」
於: 京都大学

文部科学省高等教育局大学大学振興課長
池田 貴城

COE形成に関するこれまでの流れ

“センター・オブ・エクセレンス”の形成

平成4年の学術審議会答申「21世紀を展望した学術研究の総合的推進方策について」、及び平成7年の同審議会建議「卓越した研究拠点(センター・オブ・エクセレンス)の形成について」を受け、COEを目指して自ら努力を行う研究機関や研究組織を応募、学術審議会が選定の上、研究費等を重点的に投入することにより積極的に支援する施策を、平成7年度から開始

(実績)「中核的研究拠点形成プログラム」(大学及び大学院内の研究組織対象)

	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度
選定数	6	7	7	6	6	7	6

科学研究費補助金(COE形成基盤研究費:支援期間 5年 1件平均2億2千万円)、
日本学術振興会特別研究員(COE)等で支援

21世紀COEプログラム

「大学の構造改革の方針」(平成13年)に基づき、第三者評価に基づく競争原理により、世界最高水準の大学院博士課程の専攻等の研究教育拠点を形成し、もって、国際競争力のある個性輝く大学づくりを推進する重点的支援を、平成14年度から実施

支援期間 5年
支援拠点数 274拠点 (1件平均1億円)

平成14年度	採択件数:113件(464件)				
	生命科学: 28件(112件)	化学・材料科学: 21件(82件)	情報・電気・電子: 20件(78件)	人文科学: 20件(79件)	学際・複合・新領域: 24件(113件)
平成15年度	採択件数:133件(611件)				
	医学系: 35件(138件)	数学・物理学・ 地球科学: 24件(86件)	機械・土木・建築・ その他工学: 23件(106件)	社会科学: 26件(105件)	学際・複合・新領域: 25件(176件)
平成16年度	採択件数:28件(320件)革新的な学術分野				
総 計			採択件数:274件(1,395件)		

※ 表中、括弧内の件数は申請件数を示す。

※ 採択後、事業実施期間中に辞退した拠点が3拠点あるため、事業期間終了時点での拠点数は271拠点。

グローバルCOEプログラム

「新時代の大学院教育」(平成17年9月5日 中央教育審議会答申)等を踏まえ、世界最高水準の研究基盤の下で、世界をリードする若手研究者の育成機能の抜本的強化と国際的に卓越した教育研究拠点の形成を図るため、平成19年度より実施

支援期間 5年

支援拠点数 140拠点 (1件平均2億円)

平成19年度	採択件数:28大学63件(申請件数:111大学281件)				
	生命科学: 13件	化学・材料科学: 13件	情報・電気・電子: 13件	人文科学: 12件	学際・複合・新領域: 12件
平成20年度	採択件数:29大学68件(申請件数:130大学315件)				
	医学系: 14件	数学・物理学・ 地球科学: 14件	機械・土木・建築・ その他工学: 14件	社会科学: 14件	学際・複合・新領域: 12件
平成21年度	採択件数:9大学9件(申請件数:85大学145件)				
	学際、複合、新領域:9件				
総計	41大学140件(申請件数:153大学741件)				

グローバルCOEプログラムの成果

○ 分野別に見て国際競争力の高い拠点を、GCOEが確実に支援

22学問領域を俯瞰して見ると、我が国には、論文被引用数シェア世界50位以内の大学拠点が42拠点存在しており、うち、38拠点(90.5%)がGCOEの支援を受けて活動中。特に国際競争力の高い「材料科学」「化学」「生物学・生化学」「物理学」の4分野では、50位以内22拠点のうち、21拠点(95.5%)がGCOEの支援を受けて活動中。

(トムソン・ロイター社(2010年4月)のデータを基にJST/CRDSが抽出)

平成19、20年度採択拠点(131拠点)における採択前と採択2年後(中間評価時点)の2カ年の指標の推移
(平成19年度採択63拠点は18→20年度、平成20年度採択68拠点は19→21年度のデータ)

○ 拠点の教育力・研究力に関する主な指標

- ・ 拠点に所属する博士(後期)学生の就職率

81.6% → 84.9% (3.3%増)

※ 我が国全体における博士課程修了者の就職率は62.0%
(平成21年度修了者(学校基本調査))

- ・ 拠点に所属する博士(後期)学生のうち、RA受給者数

2,135人 → 3,309人 (1,174人増、55.0%増)

※ 中核専攻以外からプロジェクトに参画する者も含めると、GCOE補助金で、約5,000人の優れた博士課程(後期)学生RAと、約1,000人の優れたポスドク研究員を雇用

- ・ 拠点に所属する博士(後期)学生のレジャー付論文発表数

4,961本 → 5,903本 (942本増、19.0%増)

- ・ うち、Web of Scienceへの収録が判明している論文数

3,222本 → 3,964本 (742本増、23.0%増)

- ・ 拠点が実施する共同研究数

16,266件 → 20,676件 (4,410件増、27.1%増)

- ・ うち、海外との共同研究数

3,221件 → 4,241件 (1,020件増、31.7%増)

- ・ 担当教員の国際学会での基調・招待講演回数

4,073回 → 4,846回 (773回増、19.0%増)

- ・ 拠点に所属する博士(後期)学生の海外での発表数

3,809回 → 5,073回 (1,264回増、33.2%増)

- ・ 担当教員のレジャー付論文発表数

15,853本 → 16,426本 (573本増、3.6%増)

- ・ うち、Web of Scienceへの収録が判明している論文数

11,033本 → 11,399本 (366本増、3.3%増)

※ 我が国の大学・研究機関が生産するWeb of Science収録論文総数は年間約7万本

「グローバルCOEプログラム」採択拠点（数学、物理学、地球科学分野）の成果

【東北大学、物質階層を紡ぐ科学フロンティアの新展開】

- ・光による物性構造に関する研究でEXCON賞（国際会議若手奨励賞）を受賞。
- ・中性子散乱による研究で、日韓中性子会議ベストポスター賞及び国際結晶IUCr2008ポスター賞（CrSJ賞）を受賞。

【東北大学、変動地球惑星学の統合教育研究拠点】

- ・地球深部及び地球環境の研究で紫綬褒章を受章し、東北大を世界の地球科学拠点とした。
- ・世界で初めて高精度地震波トモグラフィ解析に成功し、世界の地震学者の業績ランキング（Thomson社）のトップ10に3名がランクされた。
- ・原始太陽系・地球深部研究で文部大臣若手研究者賞（2件）を受賞。

【千葉大学、有機エレクトロニクス高度化スクール】

- ・光電子分光法の感度を104倍以上に改良してペンタセン界面の未知の電子状態の検出に成功。
- ・歴史上初めて有機半導体単結晶のバンド分散の測定に成功して準粒子有効質量を決定しPhys.Rev.Lett.紙に発表。

【東京大学、未来を拓く物理科学結集教育研究拠点】

- ・素粒子の超弦理論の計算に結晶模型を用いてブラックホールの内部構造を解明。
- ・世界で初めて新奇な渦状スピン構造体（スキルミオン結晶）の直接観察に成功し、Nature誌への掲載などにより、スピントロニクス分野に大きく貢献。

【東京大学、数学新展開の研究教育拠点】

- ・非勾配型相互作用系に対する流体力学極限の研究で、2010年度日本数学会賞建部賢弘奨励賞を受賞し、ドイツ Oberwolfach数学研究所で講演し、フランス・パリ大学ドフィーヌ校の Stefano Olla 教授と共同研究で活躍。
- ・世界で初めて進行波が障害物にぶつかったあとの復元についての数学的研究に成功。

【東京工業大学、ナノサイエンスを拓く量子物理学拠点】

- ・C60ポリマーの研究で国際ジャーナル・国際会議で発表し、米国・ミネソタ大学ポスドク採用が決定。
- ・量子ナノサイエンス研究などの先端研究により、拠点の物理学分野での論文引用数の世界順位が30位まで上昇。

【名古屋大学、宇宙基礎原理の探求】

- ・チリに展開するNANTEN-2電波望遠鏡により、世界初の γ 線源を示唆する分子雲ジェットを発見。

【京都大学、数学のトップリーダーの育成】

- ・ランダム媒質上の確率過程の研究で昨年度に日本数学会建部賞特別賞と井上研究奨励賞を受賞。
- ・写像類群の測度同値剛性に関する研究で最年少で日本数学会幾何学賞を受賞その後ハリのポアンカレ研究所の離散群研究プログラムの連続講演を依頼される等国際的に高評価。

【京都大学、普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学】

- ・見かけ上世界一重い電子系をレアメタル化合物の薄膜で実現。
- ・銀河中心の巨大ブラックホールを赤外線観測し、降着ガス由来と考えられるフレアの偏光パターンを初めて検出。

【大阪大学、物質の量子機能解明と未来型機能材料創出】

- ・国際会議ベストポスターを受賞し海外研究機関でポスドクに採用。
- ・文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。
- ・超伝導の研究で国際会議の招待講演が増加。

【神戸大学、惑星科学国際教育研究拠点の構築】

- ・惑星科学国際ネットワークのアジア拠点を確立（知見情報を電子提供する新しい形の研究センター）。
- ・国際プラネタリースクールの定期開催を実現、アジアで唯一の、国内外の若手研究者を育成する世界的拠点として、世界一流の講師陣から高い評価。

【愛媛大学、先進的実験と理論による地球深部物質学拠点】

- ・超高压発生研究で国際学会賞受賞。
- ・マントル最下部温度や下部マントル組成を世界に先駆け発表。
- ・アジア地域の教育研究ネットワークを構築し、中国からの研究員・博士課程学生（計7名）を受入。

【九州大学、マス・フォア・インダストリ教育研究拠点】

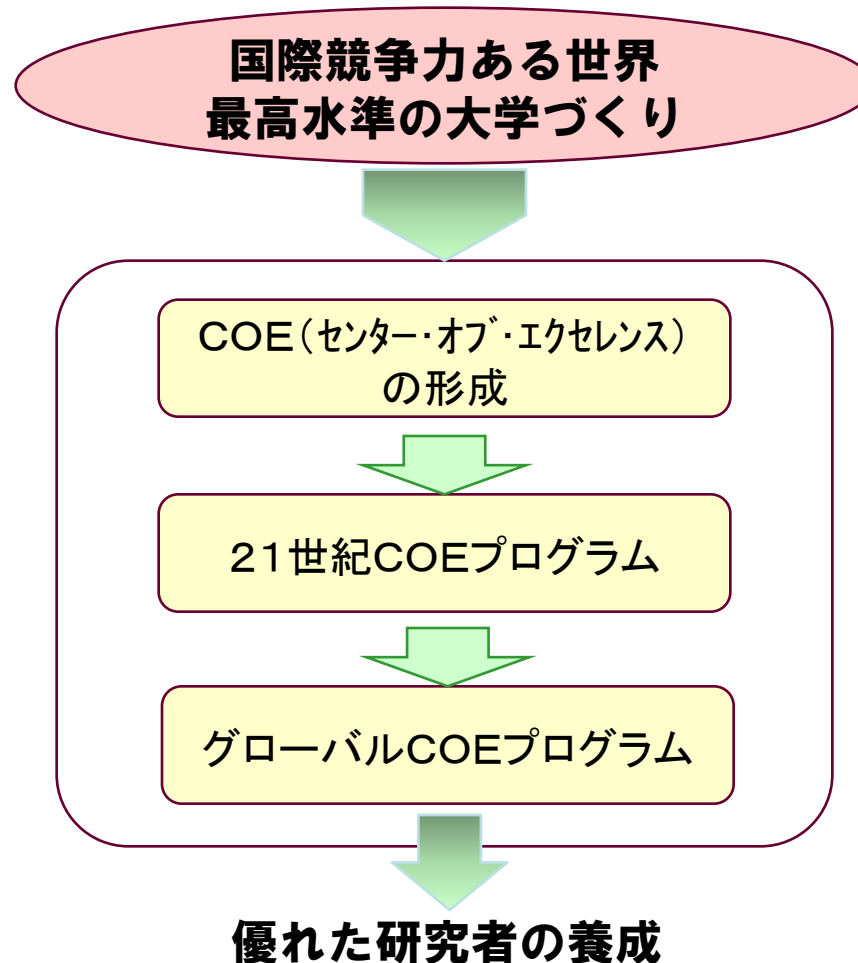
- ・数学の産業連携を本格的に進め、数学博士就職率の大幅向上を達成。
- ・ネット暗号解読世界記録樹立（H22.3）は電子政府推奨暗号の安全性検証に利用。

【明治大学、現象数理学の形成と発展】

- ・「計算錯視学」で、2010年度のJST、CRESTに採択。
- ・「粘菌の輸送効率の研究」で2010年度イグノーベル賞受賞。

まとめ

- 世界最高水準の大学は、高度な研究と高度な大学院教育による知の集積体
- 最先端の学術研究を推進する卓越した研究拠点(COE:センター・オブ・エクセレンス)の形成を目指し、研究教育拠点の強化やこれらの研究を担う人材養成(博士後期段階)を支援し、国際競争力のある世界最高水準の大学づくりを推進

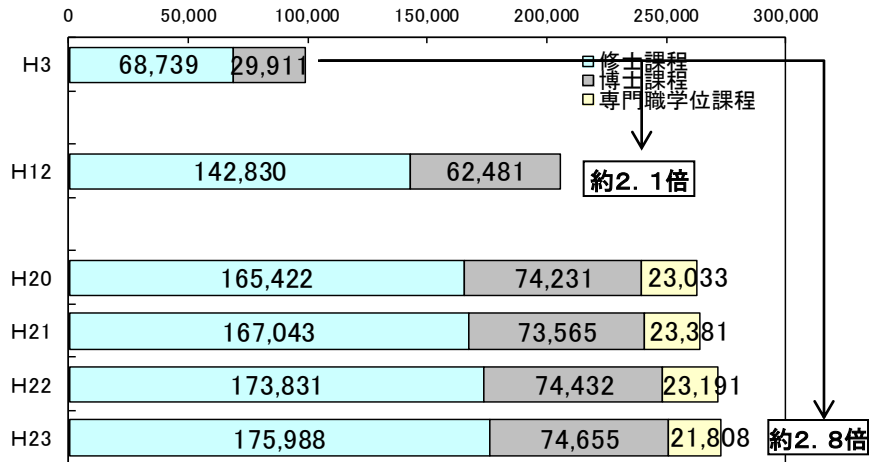


今後の大学院教育について

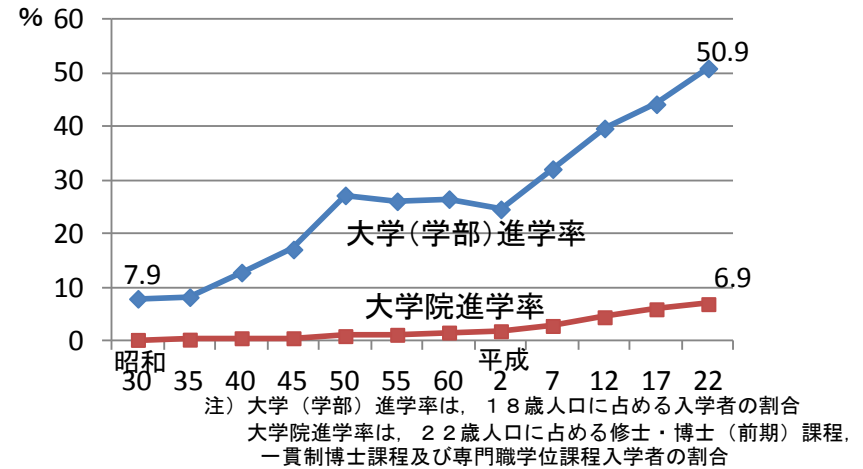
大学院の規模の推移

- 平成3年の大学審議会答申「大学院の量的整備について」を受け、大学院の量的拡大。現在の大学院進学率は終戦直後の学部進学率の水準
- 各国とも、グローバルな知識基盤社会に未知で複雑な課題解決を先導する優れた博士の養成を強化する中、我が国の博士課程入学者は近年むしろ減少傾向

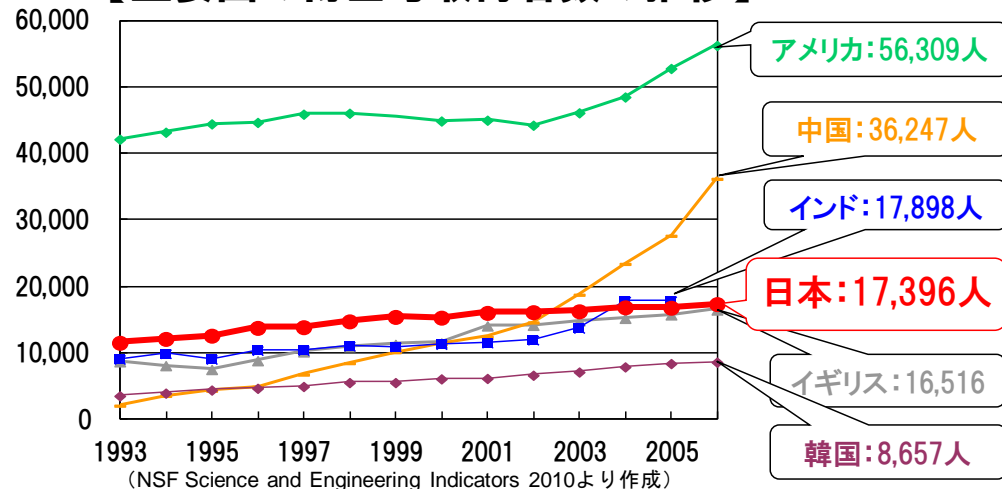
【大学院学生数の推移】



【大学（学部・大学院）進学率の推移】



【主要国の博士号取得者数の推移】



グローバル化社会の大学院教育（平成23年1月 中央教育審議会答申）

グローバル化や知識基盤社会が進展する中、大学院教育の強化は一刻の猶予も許されない課題
「17年大学院答申」で掲げた大学院教育の実質化の一層の強化を基本に、

- ①産学官が協力し国内外の多様な社会の要請に的確に応える開かれた体系的な教育の展開
- ②社会人や外国人学生を含む多様な学生が将来の見通しを持って切磋琢磨する環境の整備に力点を置き、以下の柱に基づき大学院教育を強化することが必要

1. 学位プログラムとしての大学院教育の確立

学位プログラムとして、修得すべき知識・能力を明確にした教育を通じて、学生の質を保証

教育情報の公表による大学院教育の「可視化」

コースワークから研究指導に有機的に繋がる体系的教育

優れた学生が大学院で学ぶ環境の整備（経済的支援）

学生の質を保証する組織的な教育・研究指導体制

産業界等との連携の強化と多様なキャリアパスの確立

2. グローバルに活躍する博士の養成

課程を通じ一貫した博士課程教育を確立し、グローバルに活躍する高度な人材を養成

独創的な研究活動を自立して遂行できる一貫した博士課程教育

成長を牽引する世界的な大学院教育拠点（リーディング大学院）

日本人・外国人学生の垣根を越えた協働教育の推進

第2次大学院教育振興施策要綱

平成23年8月5日
文部科学大臣決定

中教審答申を踏まえ、文部科学省として早急に取り組むべき重点施策を明示し、体系的かつ集中的に施策を展開することを目的とし、「第2次大学院教育振興施策要綱」（対象期間：平成23～27年度）を策定

◆基本的な視点

グローバル化や知識基盤社会の更なる進展、震災からの復興・再生、新たな社会の創造・成長等を見据え、大学院教育の実質化に向けた取組を強化することを基本に、国内外の多様な社会への発信と対話、大学院修了者の活躍の視点を重視し、大学院教育の質の保証・向上のための施策を実施する。

◆具体的な施策

1. 学位プログラムに基づく大学院教育の確立

課程制大学院制度の趣旨に沿った教育

学生の質を保証する組織的な教育・研究指導体制の確立

実効性ある大学院評価の取組の推進

2. 新たな社会の創造・成長を牽引する博士の養成

前期・後期一貫した博士課程教育の確立

- ・複数専攻制、研究室ローテーションなど専門分野の壁を破る統合的な教育の推進
- ・博士論文作成に必要な基礎的能力の包括的な審査(Qualifying Examination)を、修士論文に代えて行う仕組みの導入と推進

社会の創造・成長を牽引するリーダー養成と世界的な大学院教育拠点の形成

- ・「リーディング大学院」の形成促進(博士課程教育リーディングプログラム)

3. 社会との対話と連携による教育の充実と、学生が将来への見通しを持てる環境の構築

教育情報の公表の推進

学生が将来への見通しをもって学ぶ環境の整備

社会との連携の強化と多様なキャリアパスの確立

- ・企業と大学による従来の枠を超えた対話を通じた産学協働の推進(産学協働人材育成円卓会議)

若手教員等の教育研究環境の改善

4. 大学院教育のグローバル化の促進

国際的な連携・交流と質保証の推進

外国人・日本人学生の垣根を越えた協働教育

5. 専門職大学院の質の向上

「産学協働人財育成円卓会議」について

文部科学省及び経済産業省の共同提案により、元気な日本復興・復活に向けて、「人財」養成のための具体的なアクションを起こすために、産学のリーダーにより立ち上げ

<検討課題>

- 新しい日本社会における成長・質的転換モデルを見出し、社会を牽引するリーダーとなる博士・修士課程レベルのイノベーション「人財」の養成と活躍の好循環を実現するための産学協働体制の構築
- 世界における日本のプレゼンスを高めるため、産学協働により、グローバルな視点を有し多様性に対応できる「人財」の養成や、学修・留学支援、外国人教員や留学生の受入れなどを通じた我が国の大学のグローバル化の推進
- 大学における学部教育の充実とこれらの「人財」が活躍できる新たな日本社会の構築。

<スケジュール>

- 平成23年7月27日 第一回会合開催
- 今後、勉強会を経て、平成24年春頃に第二回会合、同年夏頃に第三回会合を開催。アクションプランのとりまとめの検討を行う予定。

<参加者>

大学側

有川 節夫 九州大学 総長
伊賀 健一 東京工業大学 学長
井上 明久 東北大学 総長
鎌田 薫 早稲田大学 総長
佐伯 浩 北海道大学 総長
清家 篤 慶應義塾長
濱口 道成 名古屋大学 総長
濱田 純一 東京大学 総長
松本 紘 京都大学 総長
山内 進 一橋大学 学長
山田 信博 筑波大学 学長
鷲田 清一 大阪大学 総長

企業側

石原 邦夫 東京海上日動火災保険株式会社 取締役会長
檜田 松瑩 三井物産株式会社 取締役会長
江頭 敏明 三井住友海上火災保険株式会社 取締役会長
大橋 洋治 全日本空輸株式会社 取締役会長
大八木 成男 帝人株式会社 代表取締役社長
川村 隆 日立製作所株式会社 取締役会長
北山 禎介 株式会社三井住友銀行 取締役会長
小林 栄三 伊藤忠商事株式会社 代表取締役会長
志賀 俊之 日産自動車株式会社 最高執行責任者
篠塚 勝正 沖電気工業株式会社 相談役
下村 節宏 三菱電機株式会社 取締役会長

数土 文夫 JFEホールディングス相談役
佃 和夫 三菱重工業株式会社 取締役会長
永山 治 中外製薬株式会社 代表取締役社長
藤吉 建二 三井化学株式会社 取締役会長
松下 正幸 パナソニック株式会社 代表取締役副会長
三浦 惺 日本電信電話株式会社 代表取締役社長
三村 明夫 新日本製鐵株式会社 代表取締役会長
山下 徹 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ 代表取締役社長
渡辺 捷昭 トヨタ自動車株式会社 相談役

※メンバー及び役職名は本年7月の第1回円卓会議開催時点のもの

卓越した大学院拠点の形成に向けて

世界最高水準の大学は、高度な研究と高度な大学院教育による知の集積体を形成
国内外の叡知を結集しグローバルリーダーたる博士を養成するとともに、卓越した教育研究
拠点の原動力たる優秀な大学院生が高度な研究に専念できる環境を構築し、卓越した大学院
拠点を形成することが重要

世界トップレベル研究拠点プログラム

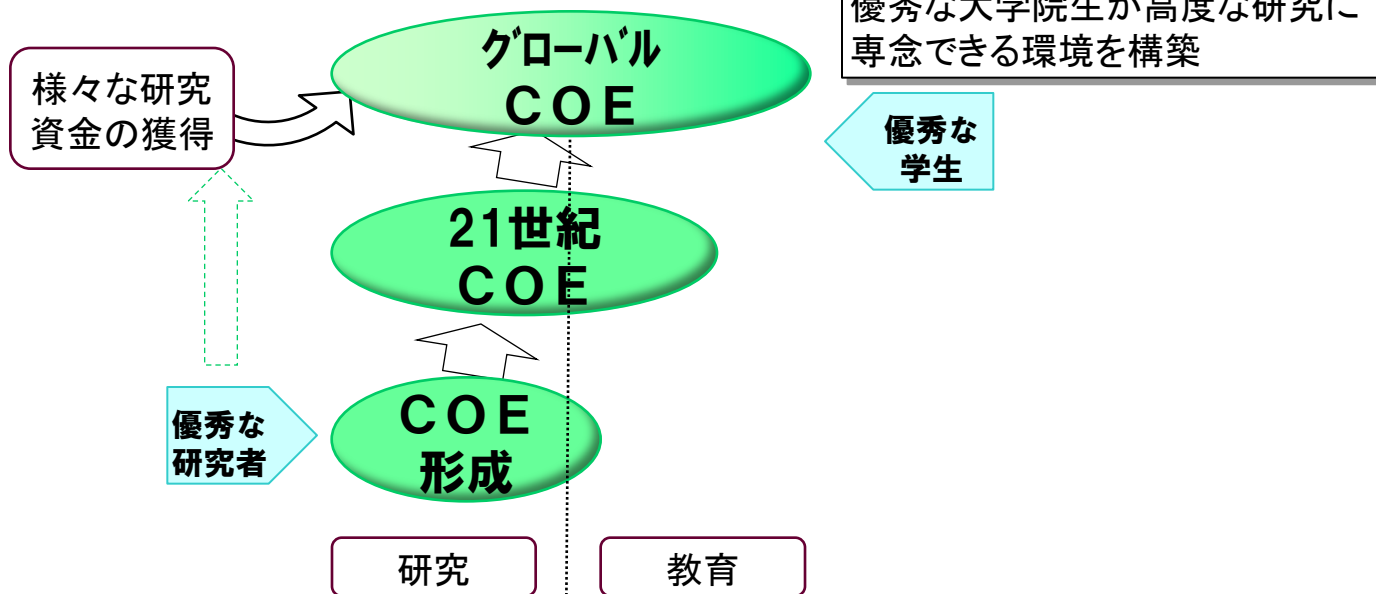
国内外の優れた研究者を惹き付ける世界トップレベル研究拠点の形成

リーディング大学院の形成

国内外の第一級の教員・学生を結集し、グローバルリーダーを養成する博士課程教育の抜本改革

研究者養成環境の強化

優秀な大学院生が高度な研究に専念できる環境を構築



博士課程教育リーディングプログラム

平成24年度予算案:116億円
(平成23年度予算額:39億)

新成長戦略(平成22年6月閣議決定)

～21世紀の日本の復活に向けた21の国家戦略プロジェクト～

15. 「リーディング大学院」構想等による国際競争力強化と人材育成
我が国が強みを持つ学問分野を結集したリーディング大学院を構築し、成長分野などで世界を牽引するリーダーとなる博士人材を国際ネットワークの中で養成する。

グローバル化社会の大学院教育(平成23年1月中教審答申)

- 課程を通じ一貫した学位プログラムを構築し、産学官の中核的人材としてグローバルに活躍する高度な人材を養成する質の保証された博士課程教育を確立する。
- 国公私立大学を通じ競争的・重点的に支援し、国内外の優秀な人材を引き付ける「リーディング大学院」の形成を促進していくことが急務。

東日本大震災がもたらした国家的な危機から力強く復興・再生するとともに、人類社会が直面する未知の課題を世界に先駆けて克服することを通じ、将来にわたる持続的な成長と人類社会の発展に貢献し、国際社会の信頼と存在感を保ち、更に高めなければならない。そのためには、俯瞰的視点から物事の本質を捉え、危機や課題の克服や新たな社会の創造・成長を牽引し国際社会で活躍するリーダーの養成が急務である。

【事業概要】

- 俯瞰力と独創力を備え、広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを養成するため、国内外の第一級の教員・学生を結集し、産・学・官の参画を得つつ、専門分野の枠を超えて博士課程前期・後期一貫した学位プログラムを構築・展開する大学院教育の抜本的改革を支援。
- 養成すべき人材像、取り組むテーマが明確な、博士課程の学位プログラムを構築しようとする構想を、「オールラウンド型」「複合領域型」「オンリーワン型」の類型で最大7年間支援。

【3つの支援類型】

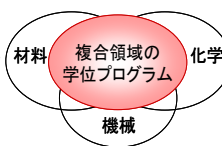
オールラウンド型

国内外の政財官学界で活躍しグローバル社会を牽引するトップリーダーを養成する、大学の叡智を結集した文理統合型の学位プログラム構築



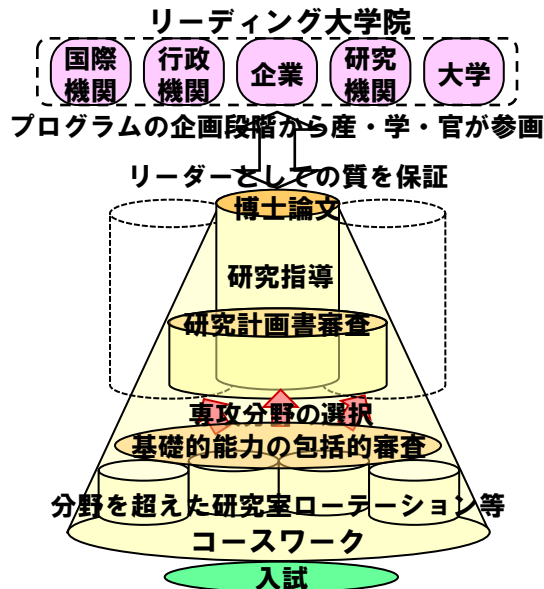
複合領域型

人類社会が直面する課題の解決に向けて、産学官等のプロジェクトを統括し、イノベーションを牽引するリーダーを養成する、複数領域を横断した学位プログラム構築



オンリーワン型

新たな分野を拓くリーダーを養成する、世界的に独自の優れた資源を生かした学位プログラム構築



平成23年度採択実績

オールラウンド型	3件
複合領域型	12件
オンリーワン型	6件

平成24年度予算案:11,605百万円

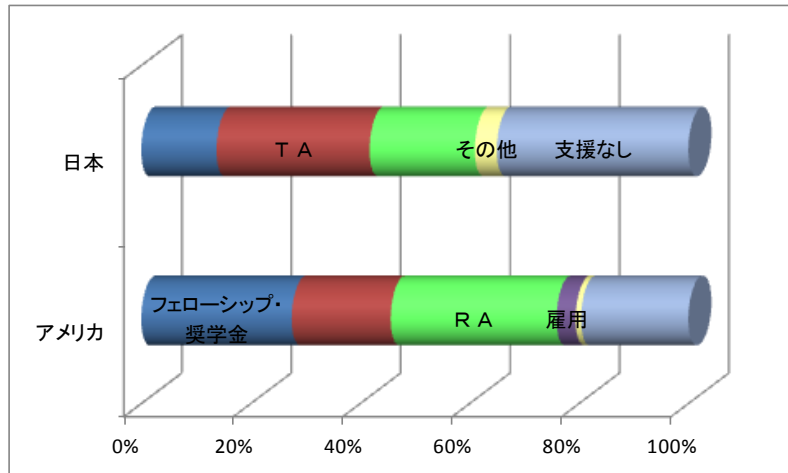
- ・平成24年度新規採択プログラム
 - オールラウンド型 2件(×300百万円)
 - 複合領域型 10件(×250百万円)
 - オンリーワン型 5件(×150百万円)
- ・平成23年度採択プログラムに係る予算の平年度化

優秀な学生が将来の見通しを持てる環境

優秀な学生が研究に専念できるための支援

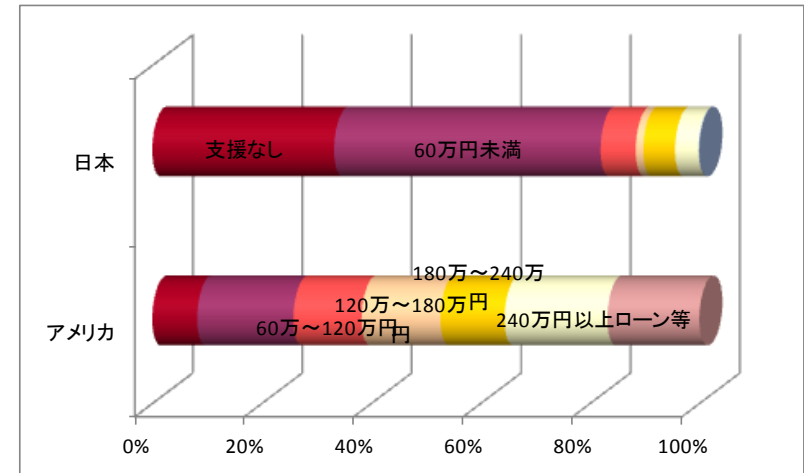
【博士学生への経済的支援に関する日米比較】

主たる経済的サポートの種類別



NSF/NIH, 2009 Survey of Earned Doctoratesより

給付型支援の年間支給額別（2007）



PowerStats : National Center for Education Statisticsより

優秀な学生が将来の見通しが持てる環境

産学の対話の推進

- 産学人材育成パートナーシップによる取組
- 産学協働人材育成円卓会議の設置

大学院教育の改善

- 専攻分野の枠を超えた体系的な教育と独創的な研究
- 産学連携による実践的なトレーニング

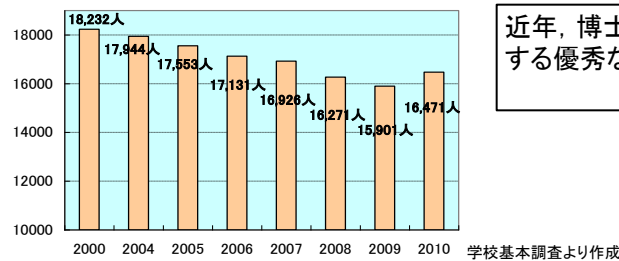
卓越した大学院拠点形成支援補助金

平成24年度予定額
80億円(新規)

背景・課題

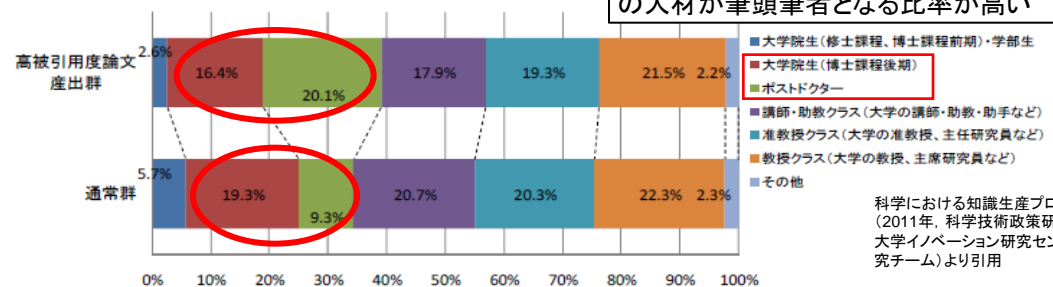
- 産業・市場構造の急激な変化やグローバル化の急速な進展、東日本大震災の影響や世界的な経済危機等の中で、優秀な若手の人材の流出が懸念される。
- 我が国が将来にわたり持続的に成長し、人類社会の発展に貢献していくためには、知のフロンティアの開拓を担う優秀な研究者の輩出が不可欠。

博士課程入学者数の推移



近年、博士課程に進学する優秀な学生が減少

論文の筆頭著者の割合



高被引用度論文は、通常の論文に比べ、若手の人材が筆頭筆者となる比率が高い

科学における知識生産プロセスの研究
(2011年、科学技術政策研究所・一橋
大学イノベーション研究センター共同研
究チーム)より引用

事業概要

卓越した大学院の教育研究拠点に対し、博士課程学生が研究に専念する環境を整備するために必要な経費を支援し、優秀な学生を惹きつけ、世界で活躍できる研究者を輩出するシステムを構築する。

- 客観的な指標に基づき、優れた実績を持つ専攻・専攻群を対象とし、当該拠点を有する大学を支援。
- 優秀な学生が高度な教育研究活動に専念する環境を構築するために必要な経費（研究費及びリサーチ・アシスタント（RA）経費等）を支援。
- 当該拠点の実績をもとに、毎年度の補助金の配分を決定。

グローバルCOEプログラム

平成24年度予算案:131億円
(平成23年度予算額:237億円)

【背景・経緯】

- 世界と伍する競争力を有する大学づくりのためには、国際的に卓越した大学院博士課程(後期)の教育研究拠点(=COE(センター・オブ・エクセレンスの略))を形成し、様々な分野において、国際的に第一級の力量を持つ研究者等を結集した拠点の形成が重要。
- グローバルCOEプログラムの支援を受けている研究科・専攻では、体系的な大学院教育への改善が確実に実施され、教育力・研究力が向上。

【概要】

- 専攻を核に魅力ある教育研究環境を整備するとともに、世界トップクラスの海外大学・研究機関等との共同プロジェクトなどの優れた教育研究活動の展開を通して、国際的に卓越した教育研究拠点を形成する取組を支援。
- 公募制により、国公私立大学を通じて競争的に選定し、重点的な財政支援を行う。
 - ・補助対象:大学院の研究科・専攻(博士課程(後期段階))
 - ・支援期間:5年間(3年目に中間評価、終了後に事後評価を実施)
 - ・採択実績:平成19~21年度の3カ年で、9分野の公募を実施し、41大学140プログラムを採択
- 平成19年度採択プログラム(63プログラム)は平成23年度で終了。平成24年度については、継続プログラム(平成20~21年度採択プログラム(77プログラム))への確実な支援を行う。なお、予算配分においては、中間評価結果を踏まえたメリハリある配分を実施。

約169百万円 × 77拠点 $\left(\begin{array}{l} \text{平成20年度採択拠点} \quad 68 \text{拠点} \\ \text{平成21年度採択拠点} \quad 9 \text{拠点} \end{array} \right)$



国際的に優れた教育研究拠点の形成