

## Ⅲ-2. 科学技術イノベーションの 国際活動の推進

### 科学技術・学術に関する国際協力の枠組み

○ 現在、我が国は、48の国及び地域と科学技術協力協定(取極・経済連携協定含)を締結。

科学技術協力協定	発効日
日ソ科学技術協力協定(注1)	1973.10
日仏科学技術協力協定(1991.6改定)	1974.2
日独科学技術協力協定	1974.10
日ポーランド科学技術協力協定	1978.11
日米科学技術協力協定(1988.6改定)	1980.5
日中科学技術協力協定	1980.5
日豪科学技術協力協定	1980.11
日インドネシア科学技術協力協定	1981.1
日ユーゴスラビア科学技術協力協定(注2)	1982.2
日ブラジル科学技術協力協定	1984.5
日印科学技術協力協定	1985.11
日韓科学技術協力協定	1985.12
日加科学技術協力協定	1986.5
日伊科学技術協力協定	1988.10
日英科学技術協力協定	1994.6
日イスラエル科学技術協力協定	1994.12
日蘭科学技術協力協定	1996.11
日フィンランド科学技術協力協定	1997.9
日スウェーデン科学技術協力協定	1999.1
日露科学技術協力協定	2000.9
日ノルウェー科学技術協力協定	2003.5
日南ア科学技術協力協定	2003.8
日ベトナム科学技術協力協定	2006.8
日スイス科学技術協力協定	2007.7

取極	発効日
日ルーマニア科学技術協力取極	1975.4
日ブルガリア科学技術協力取極	1978.3
日チェコスロバキア科学技術協力取極(注3)	1978.11
日ハンガリー科学技術協力取極	1979.5

経済連携協定	発効日
日シンガポール新時代経済連携協定	2002.11
日メキシコ経済連携協定	2005.4
日マレーシア経済連携協定	2006.7
日フィリピン経済連携協定	2006.9
日ブルネイ経済連携協定	2007.6

※(注1)  
カザフスタン、キルギス、ウズベキスタン、アルメニア、グルジア、ウクライナ、ベラルーシ、モルドバ、トルクメニスタン、タジキスタンが承継。計10カ国

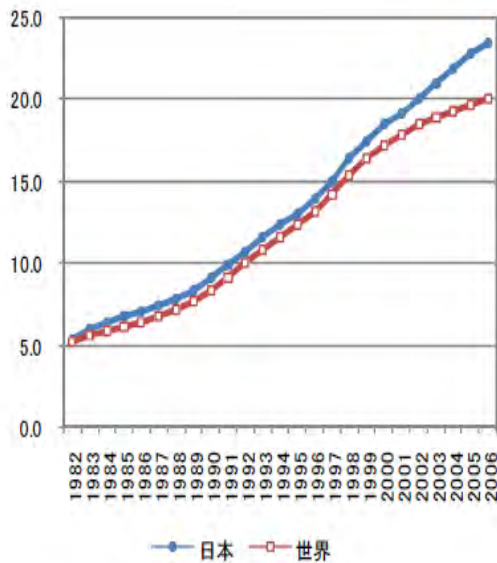
※(注2)  
ボスニア・ヘルツェゴビナ、セルビア、モンテネグロ、マケドニア、スロベニア、クロアチアが承継。計6カ国

※(注3)  
チェコ、スロバキアが承継。

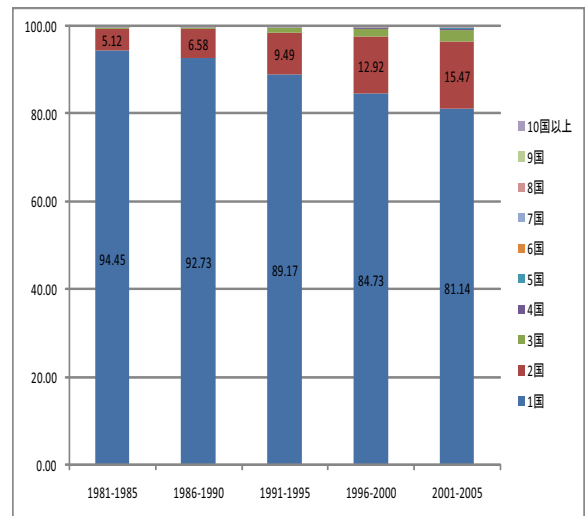
# 国際共著論文の推移

○ 国際共著論文比率は上昇し、全論文における関与国数も増加傾向。

国際共著論文比率の推移  
(世界と日本、3年移動平均、%)



全論文における関与国数の分布  
(5年移動平均、%)



(注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析  
トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技術政策  
研究所が集計

(注1) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析

(注2) 日本以外のデータは、参考資料1を参照のこと。

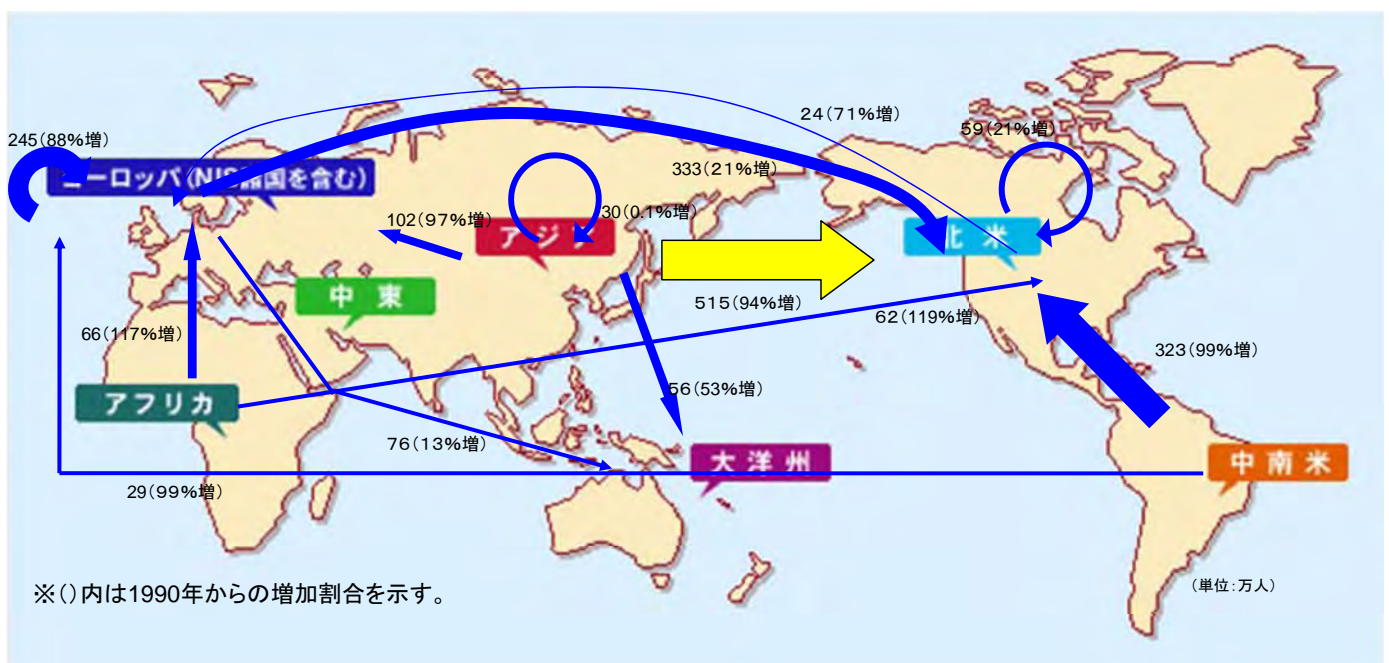
(注3) 世界は、世界の全論文数に占める国際共著論文のシェアを示す。国際共著論文は、整数カウント法では論文のアドレスに含まれる各国に1とカウントする多重カウントのため、各国の国際共著率は、一般的に世界より高くなることに留意すること。

トムソン・ロイター サイエントフィック“Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計

出典：科学技術政策研究所「世界の研究活動の動的変化とそれを踏まえた我が国の科学研究のベンチマーキング」(2008年9月)

# 大卒人材の地域間移動の状況 (1990年→2000年)

- 高度人材の送出国数は、アジアの高度人材の供給力が最も高い。
- 高度人材の送出先を見ると、全世界ベースで高度人材の65%が北米、約24%が欧州に流入しているのに対し、アジアへの流入はわずか2.4%にとどまっている。
- 1990年から2000年にかけて、大卒人材の地域間移動は大きく増加している。



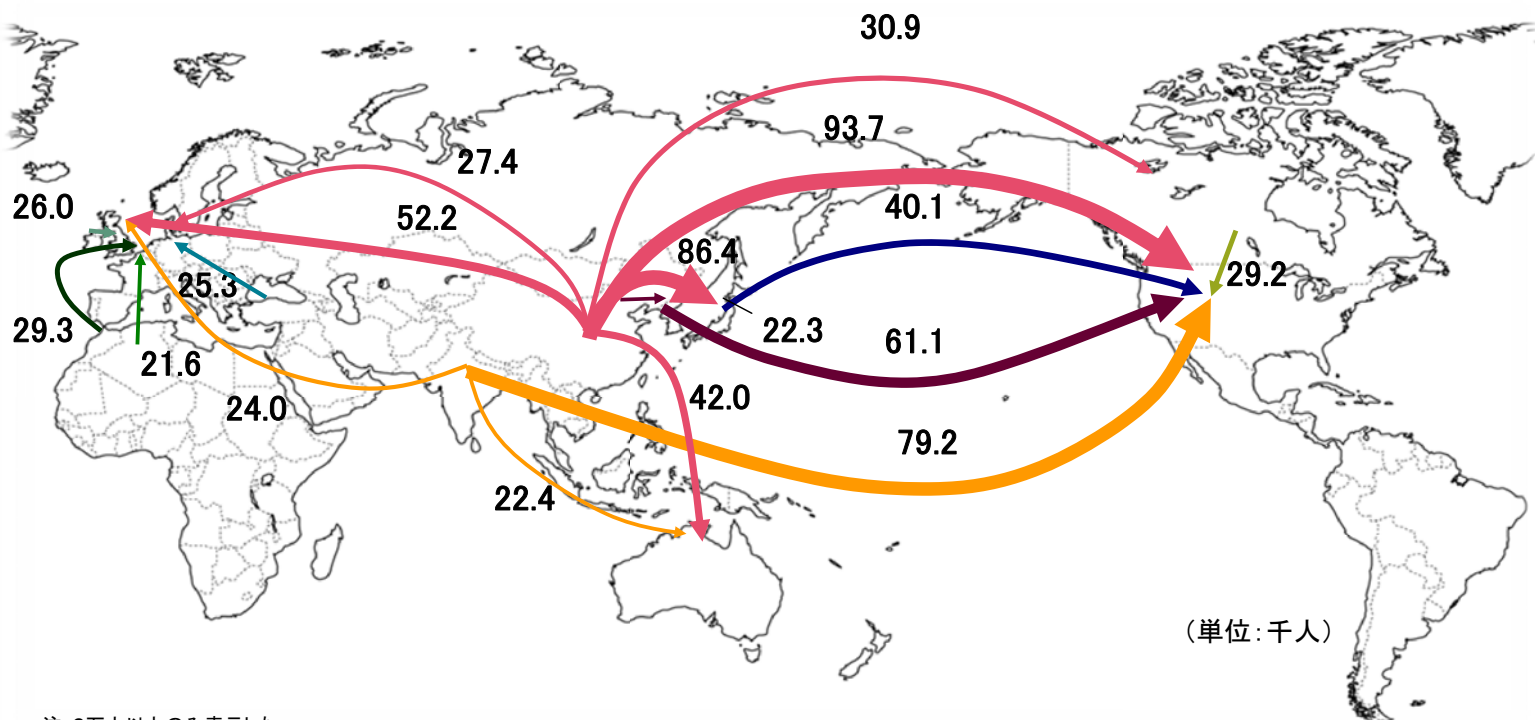
(参考) B.Lindsay Lowell Trends in International Migration Flows and Stocks, 1975-2005, OECD SOCIAL, EMPLOYMENT AND MIGRATION WORKING

※ 図中の数値は20万人以上について記載している。

※ 図中の数値は2000年時点で送出元から受入先に移住していた人数を示す。

# 留学生の地域間移動の状況（2006年）

○ アジアからの人材送出一が多く、欧米、特に米国に多く留学する傾向。



注: 2万人以上のみ表示した。

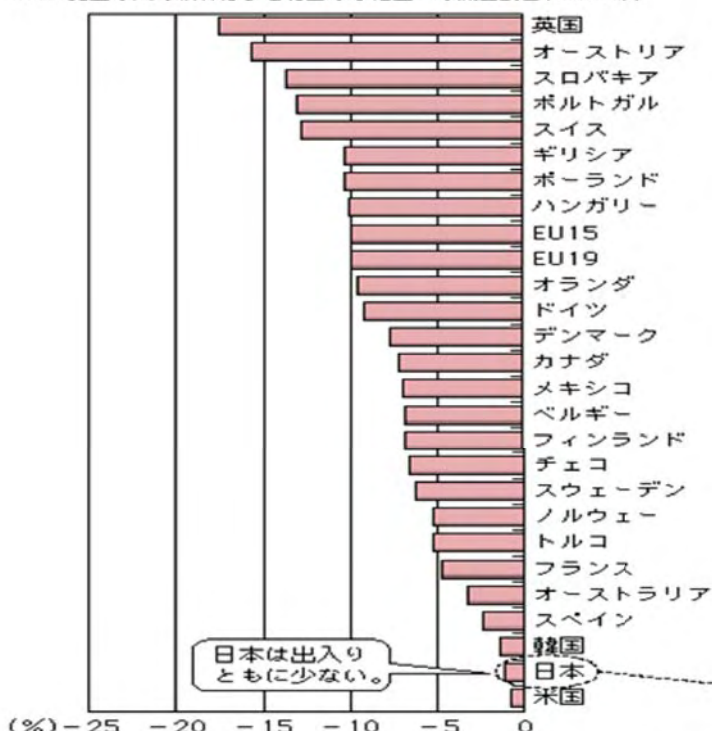
出典: OECD "Online Education Database" を基に文部科学省作成

※ 図中の数値は2006年時点で送出国から受入先に留学していた人数を示す。

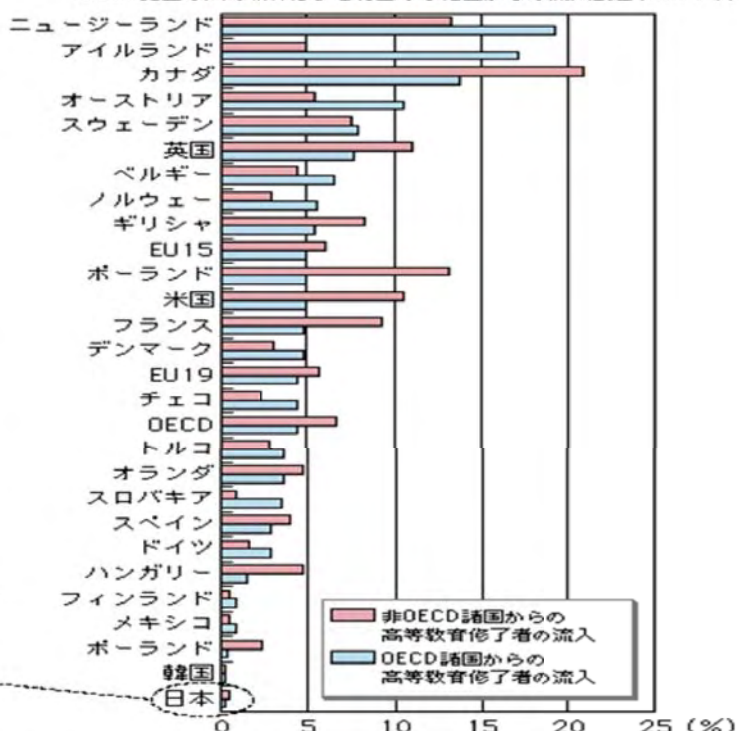
# OECD諸国の高等教育修了者に占める人材流動の動き

○ 我が国の高等教育修了者の流入・流出状況は、諸外国と比較して低水準。

OECD諸国の高等教育修了者に占める他国への流出割合(2001年)



OECD諸国の高等教育修了者に占める他国からの流入割合(2001年)



(出所) OECD (2005c) 「OECD Science, Technology and Industry」。

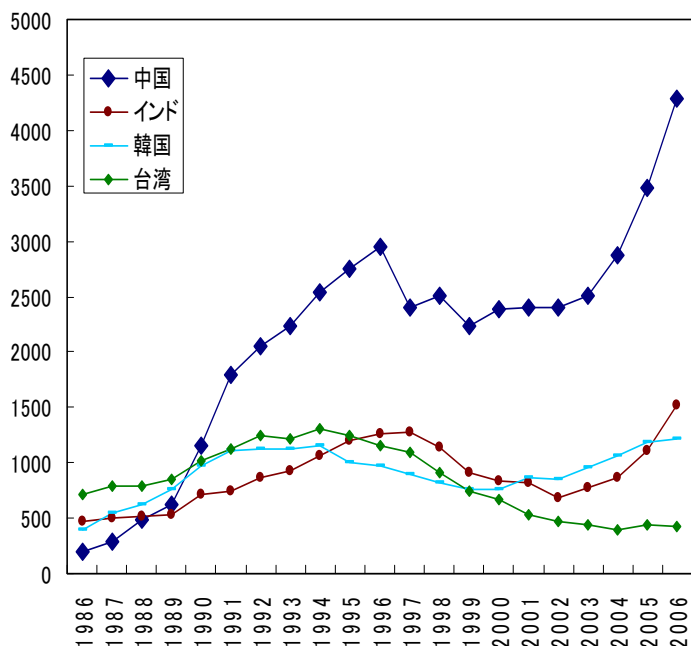
OECD諸国の高等教育修了者に占める他国へ流出及び他国からの流入割合  
出典: OECD Science, Technology and Industry (2005)

# 米国における博士号取得者推移

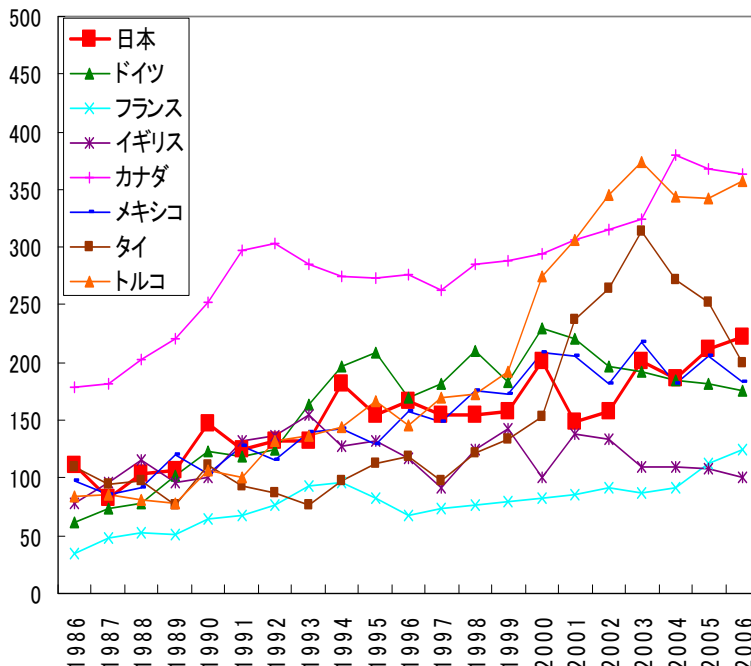
○ 米国で博士号を取得する外国人研究者は中、印、韓、台が多く、我が国は年間100～200名程度。

## 米国における外国人博士号取得者数の出身国別推移

上位1～4位(最大目盛5000人)



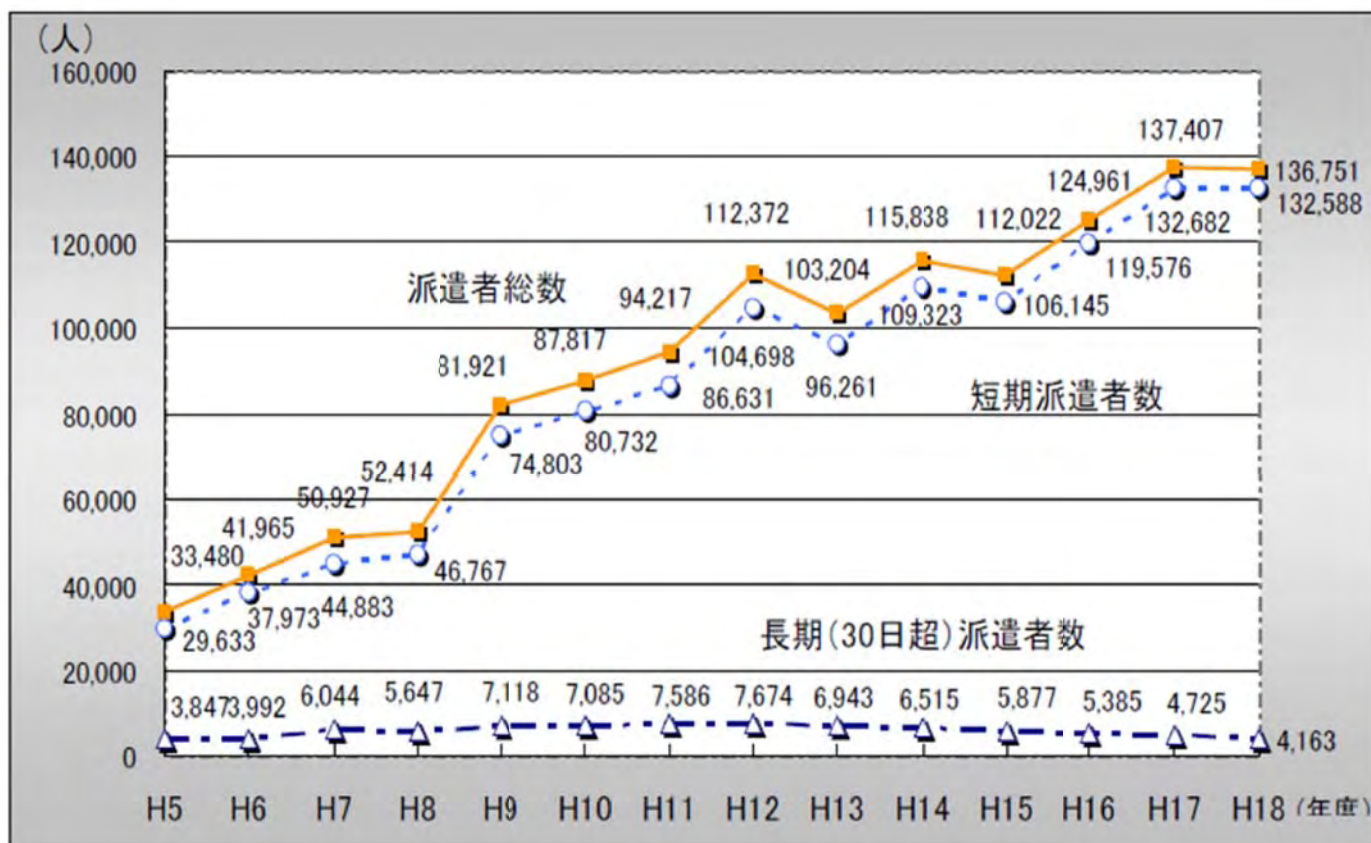
上位5～10位(最大目盛500人)



出典: NSF Science and Engineering Doctorate Awards:

## 期間別派遣研究者数(長期・短期)

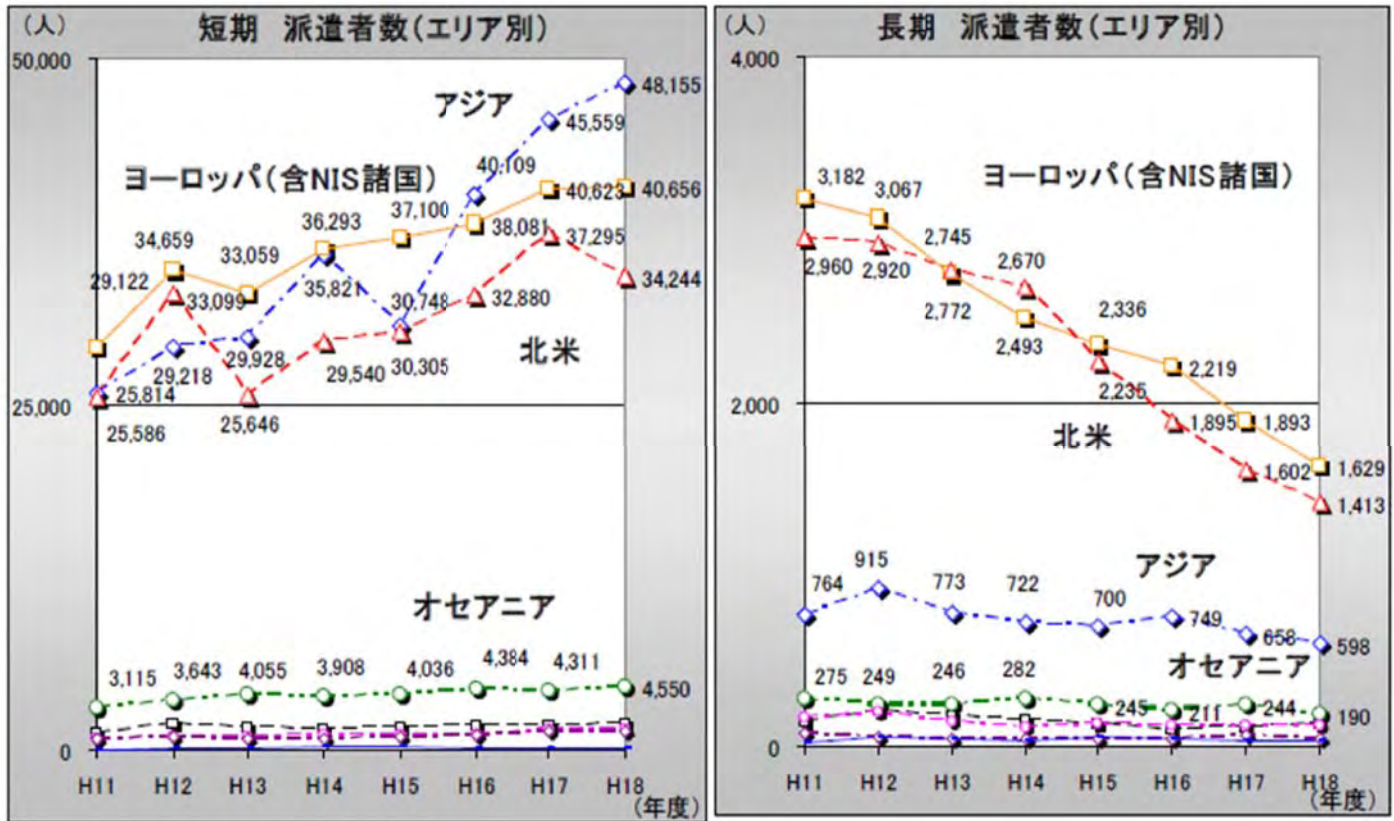
○ 短期派遣者(滞在30日未満)数は増加傾向にある一方、長期派遣者(滞在30日超)数は減少傾向。



出典: H18年度国際交流状況調査

## 期間別派遣研究者数のエリア別推移（長期・短期）

○ 短期派遣者数は増加傾向にある一方、欧米への長期派遣者数は大幅な減少傾向。

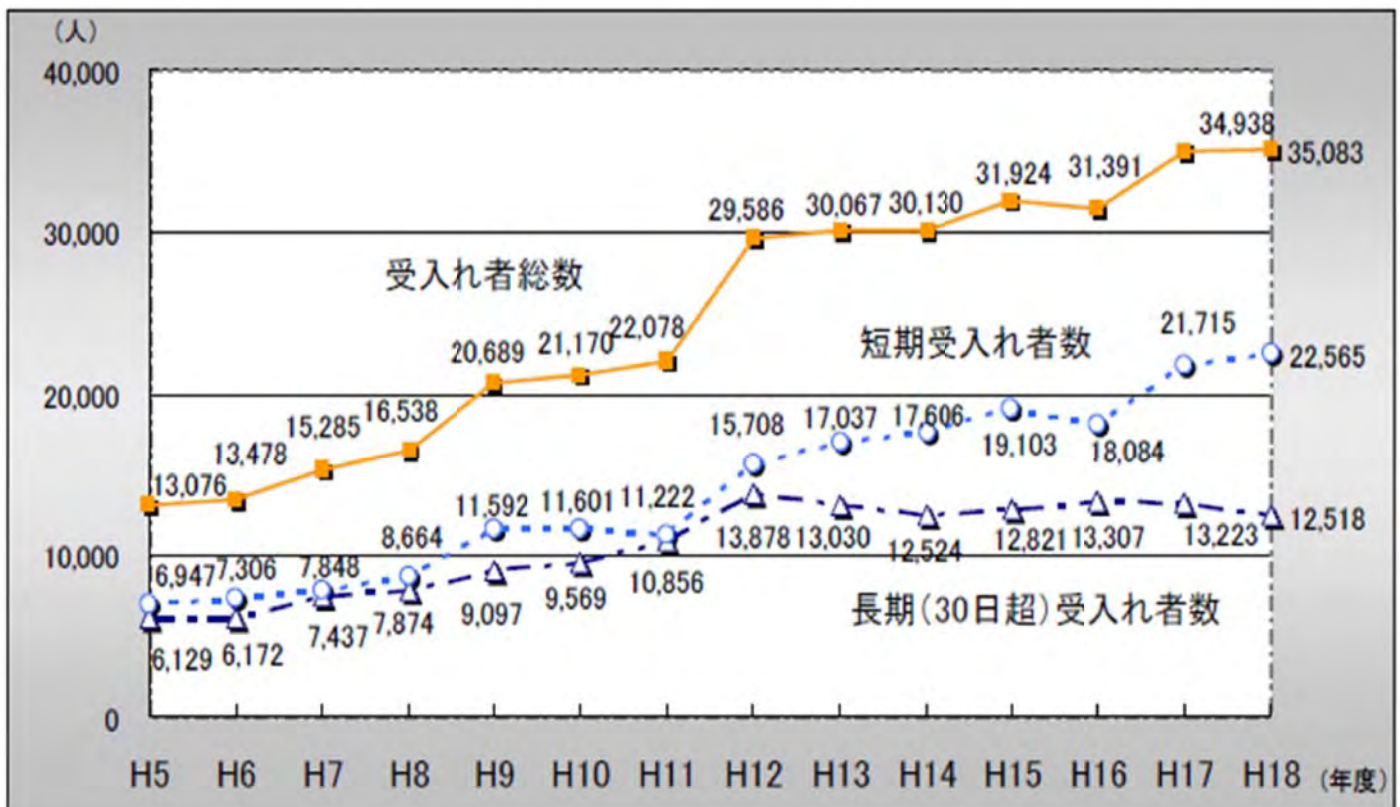


出典：H18年度国際交流状況調査

169

## 期間別受入れ研究者数（長期・短期）

○ 外国からの受入れ研究者数は、ここ数年伸び悩み傾向。

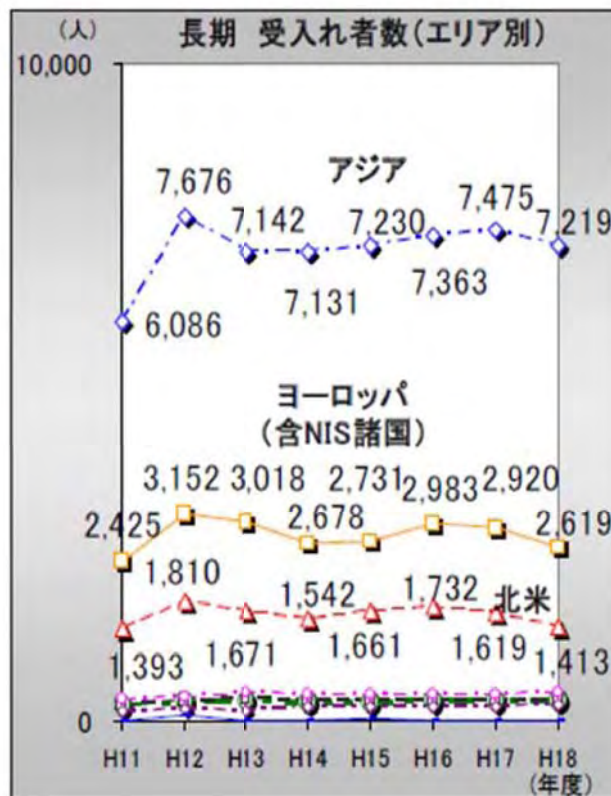
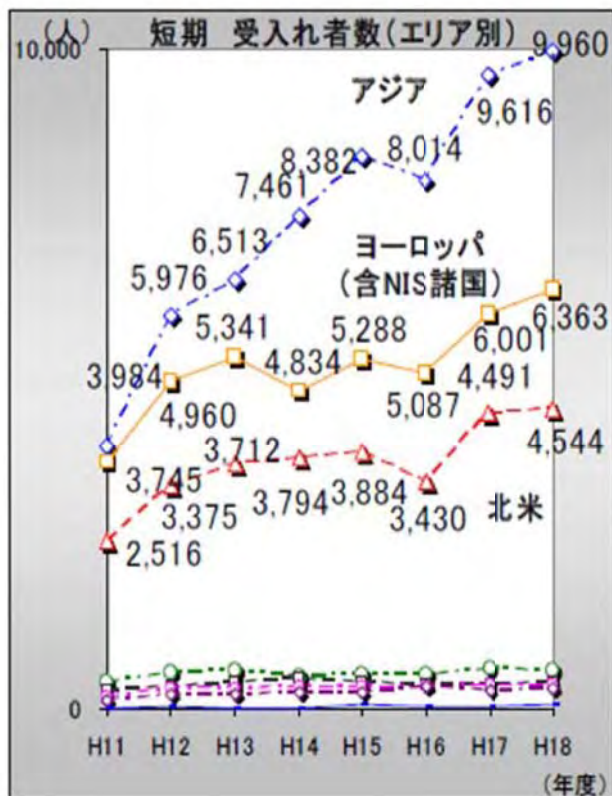


出典：H18年度国際交流状況調査

170

## 期間別受入れ研究者数のエリア別推移（長期・短期）

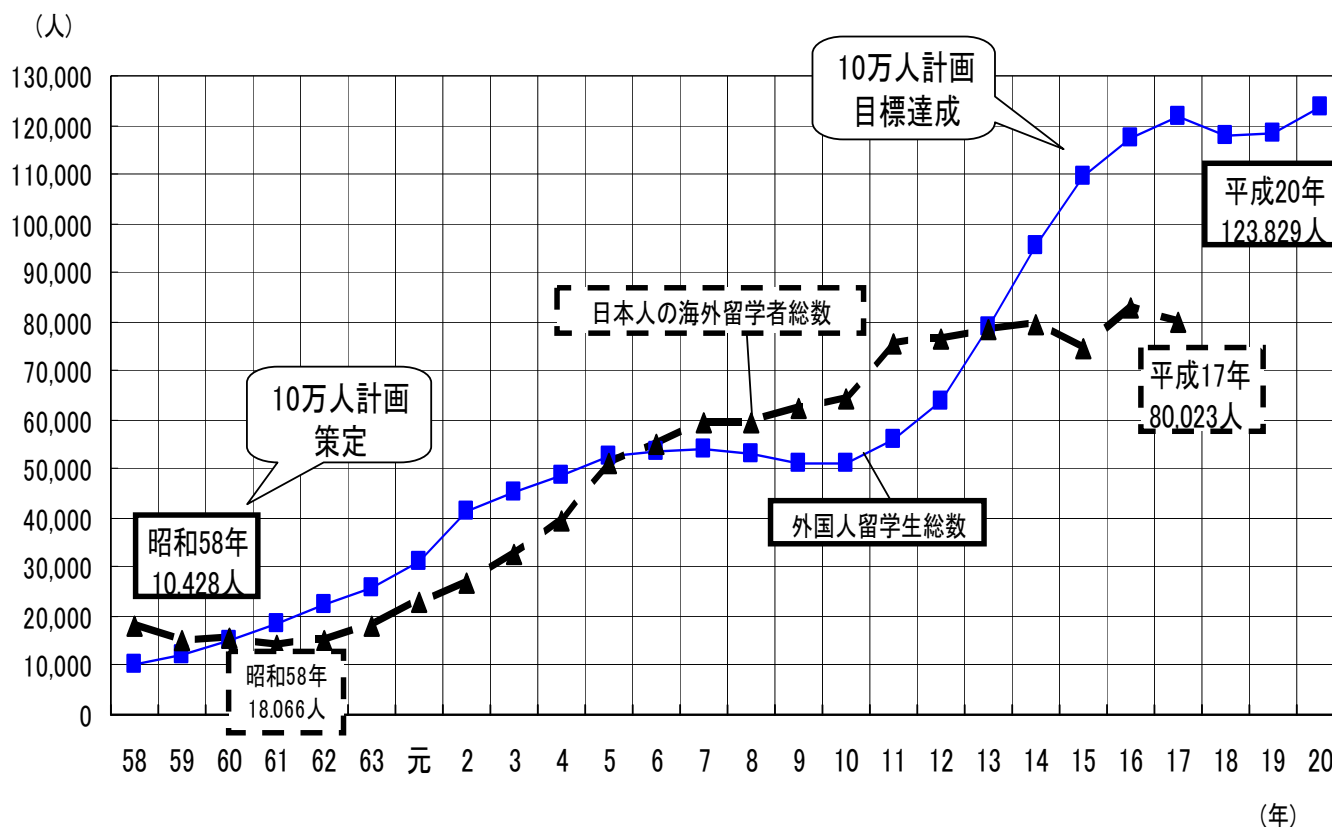
○ 短期（滞在30日以内）の受入れ研究者数は増加。長期（滞在30日超）の受入れ研究者数は各エリアとも減少。



出典：H18年度国際交流状況調査

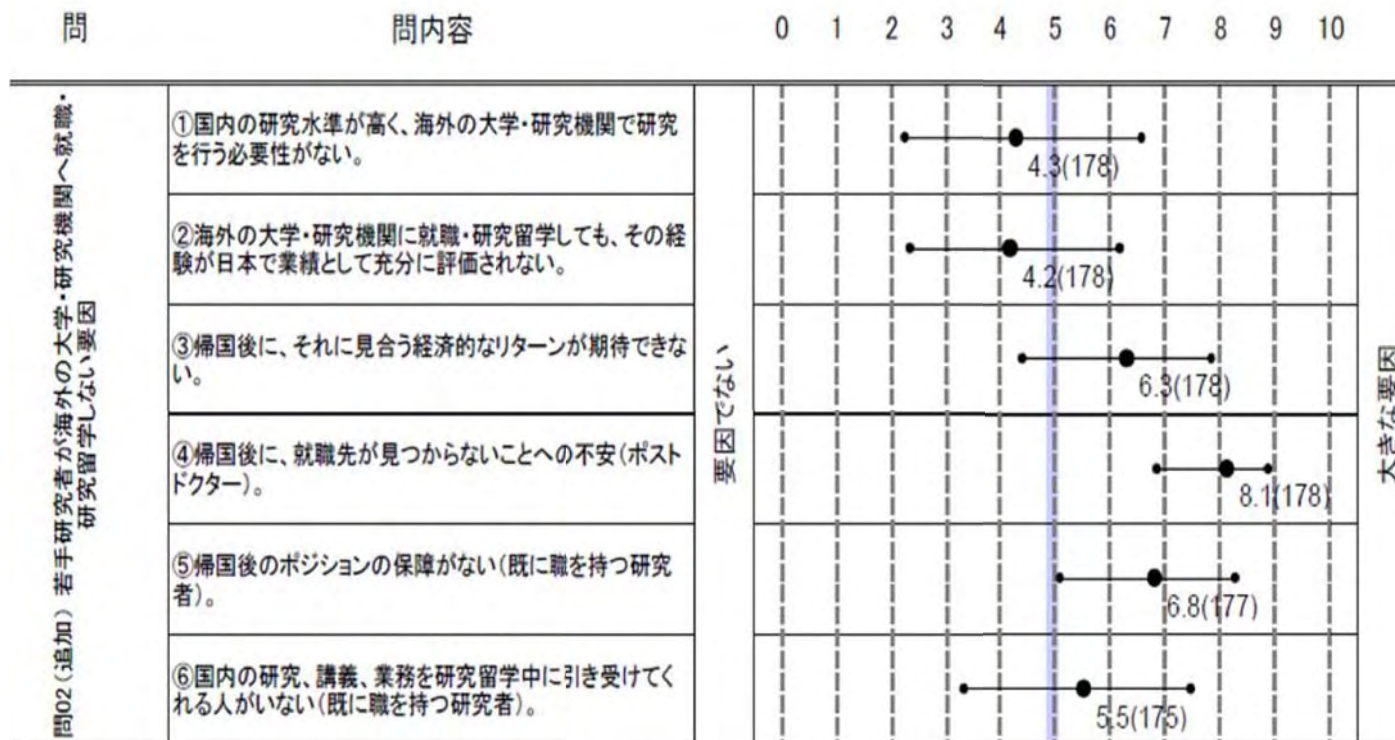
## 外国人留学生の留学状況・日本人の海外留学状況

○ 外国人留学生の総数及び日本人の海外留学者の総数は、近年横ばい傾向。



# 若手研究者等が大学・研究機関へ就職・研究留学しない原因

○ 留学しない要因として、帰国後の就職先・ポストに対する不安や経済的なメリットが無いこと等を指摘。

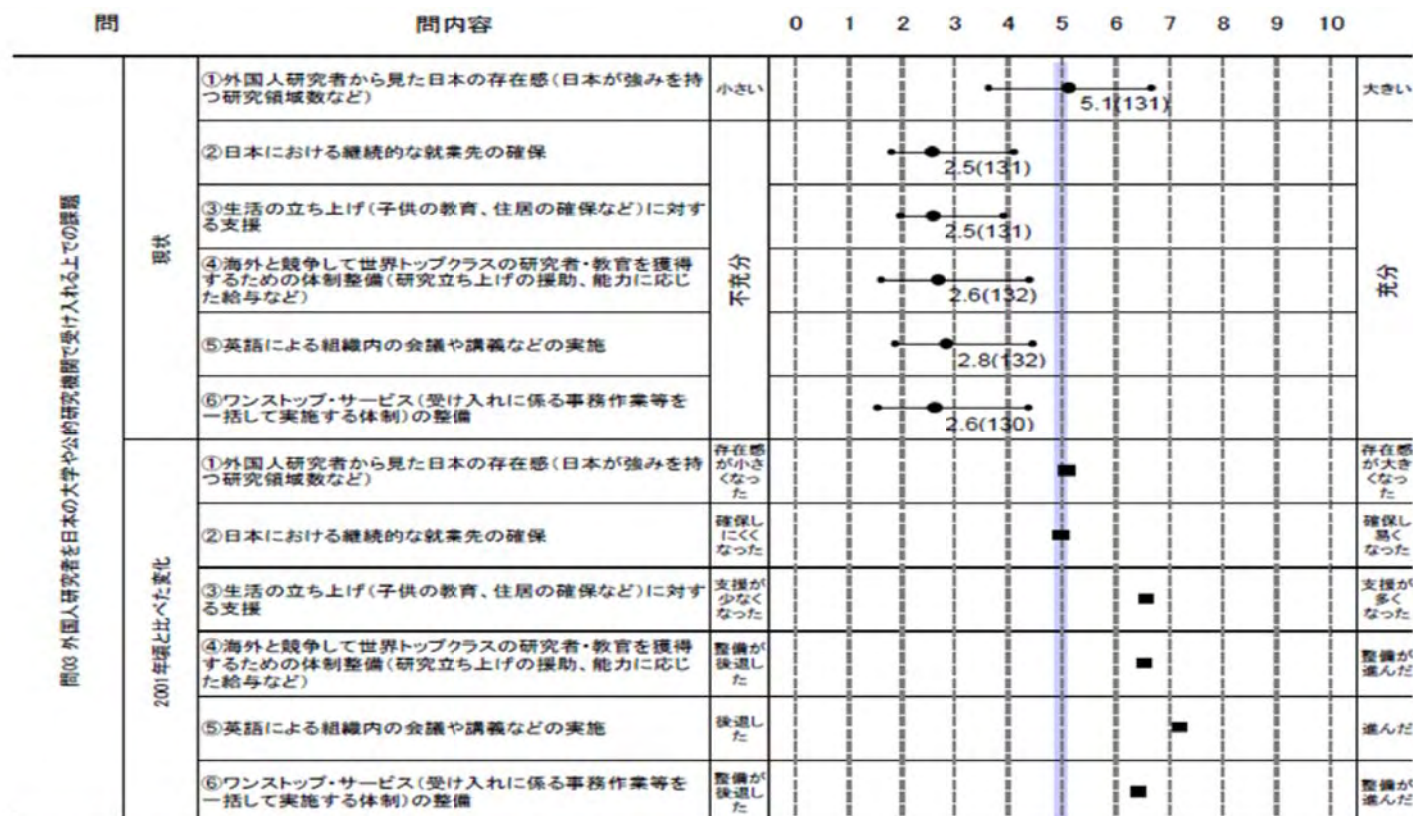


注1: 指数計算には、実感有りとした回答者の回答を用いた。

出典: 科学技術政策研究所 科学技術システム定点調査(2008)

# 外国人研究者受入れについての課題

○ 外国人研究者の受入れにあたっては、就業先の確保等の周辺環境の整備が不十分との認識。

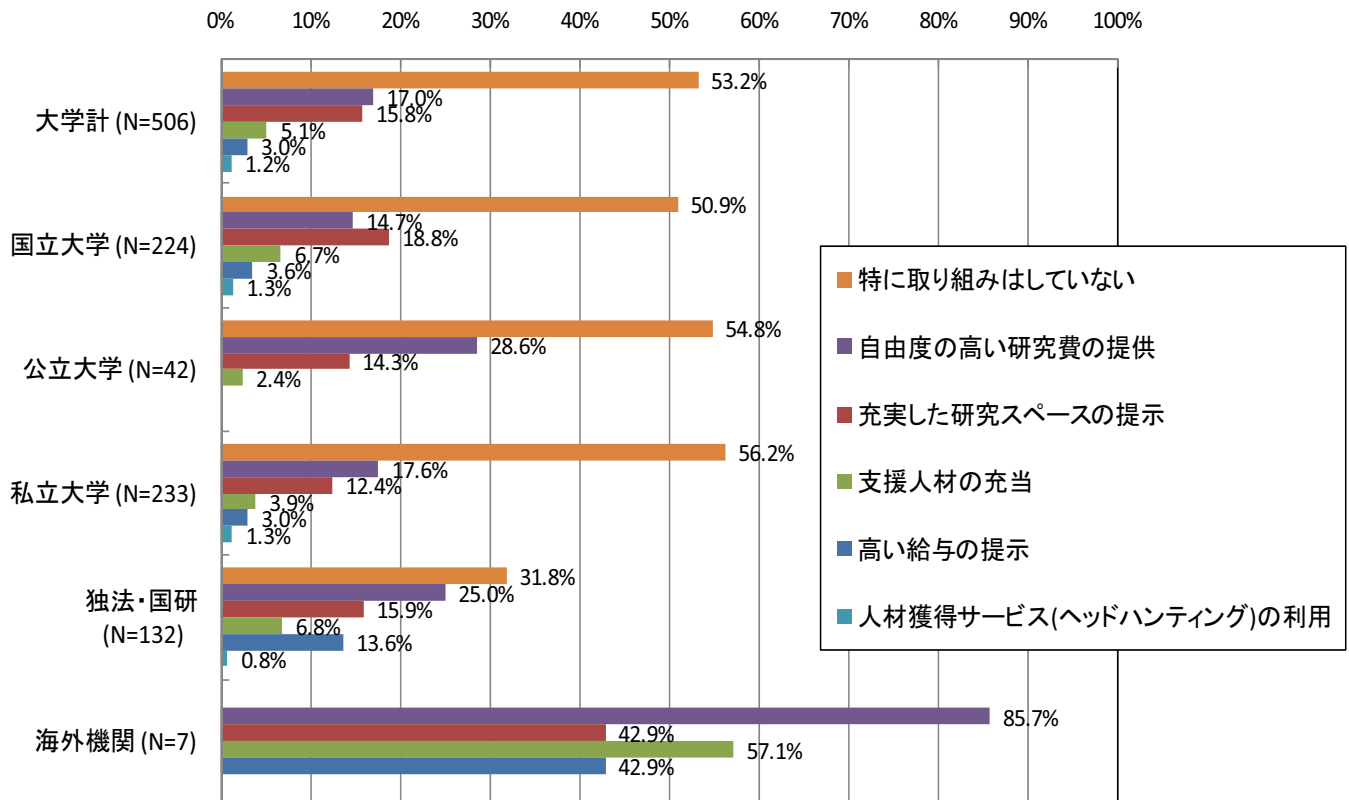


注1: 指数計算には、実感有りとした回答者の回答を用いた。

出典: 科学技術政策研究所 科学技術システム定点調査(2008)

# 優れた研究者を確保するための取り組み

○ 我が国の研究機関においては、優れた研究者を確保するための取り組みが十分になされていない。



出典: 第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 科学技術人材に関する調査より(科学技術政策研究所)

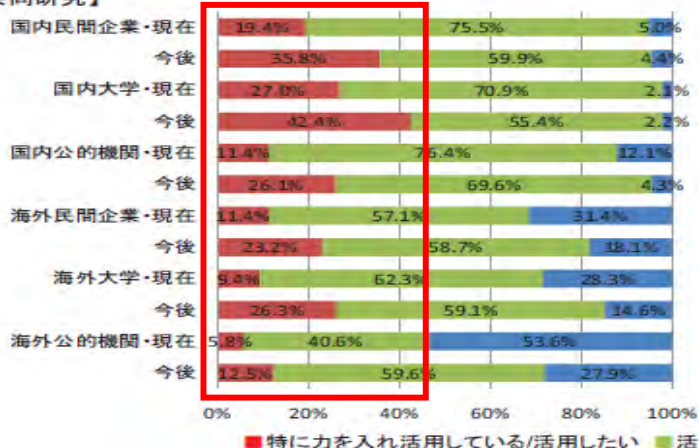


# Ⅲ-3. 政策課題への対応等に向けた 研究開発システムの改革

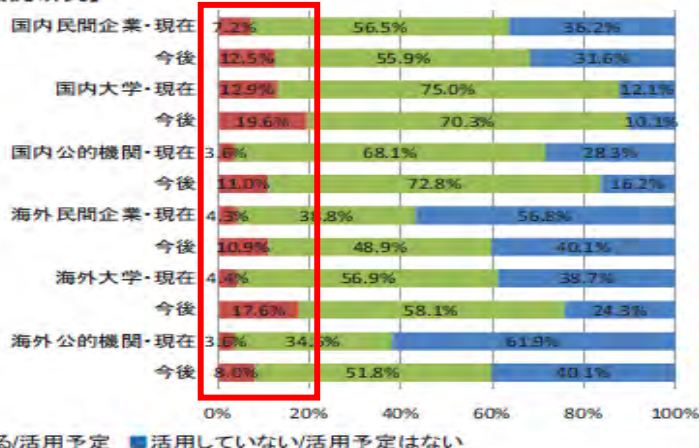
## 企業におけるオープンイノベーション環境下での技術獲得方法

○ 我が国の企業においては、技術獲得手法として外部リソースを積極的に活用していく傾向。また、国内のみならず海外の研究機関とも連携を深めようとする傾向。

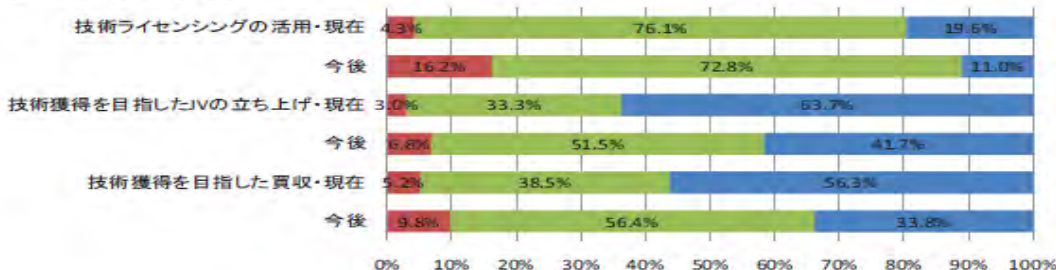
【共同研究】



【委託研究】



【ライセンス・JV・買収】

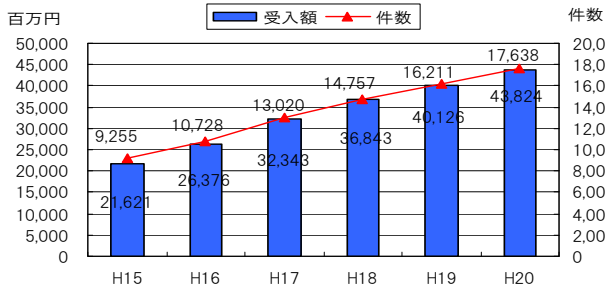


注：調査対象は研究開発投資額上位200社。平成18年度決算において155社から回答を得た。なお、上位200社で民間研究開発投資合計額の8割強を占める。

# 国公立大学等における共同研究・受託研究の現状

○ 大学等における民間企業からの研究資金等の受入額は、共同研究・受託研究ともに大幅に増加。

## 共同研究実績



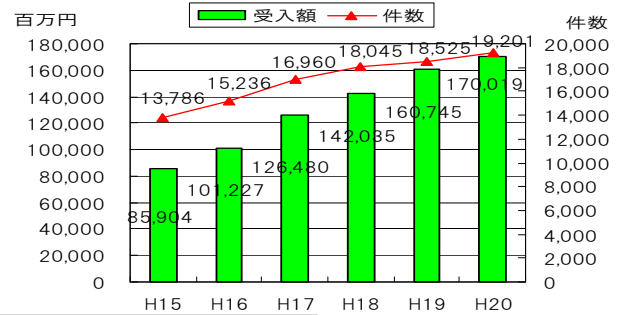
### 大学等の共同研究受入額

H15→H20 約2倍

(百万円)

	H15	H18	H19	H20
国立大学等	17,595	30,303	33,106	36,214
公立大学等	832	1,588	1,447	1,954
私立大学等	3,194	4,952	5,572	5,656
<b>総計</b>	<b>21,621</b>	<b>36,843</b>	<b>40,125</b>	<b>43,824</b>

## 受託研究実績



### 大学等の受託研究受入額

H15→H20 約2倍

(百万円)

	H15	H18	H19	H20
国立大学等	61,018	110,162	127,868	133,582
公立大学等	3,409	4,505	4,714	5,800
私立大学等	21,477	27,368	28,163	30,638
<b>総計</b>	<b>85,904</b>	<b>142,035</b>	<b>160,745</b>	<b>170,019</b>

平成21年7月28日現在

出典：文部科学省作成

※国公立大学等を対象。

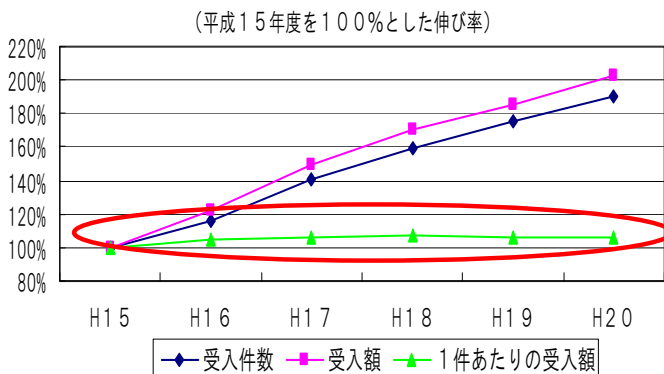
※大学等とは大学、短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関法人を含む。

※百万円未満の金額は四捨五入しているため、「総計」と「国公立大学等の小計の合計」は、一致しない場合がある。179

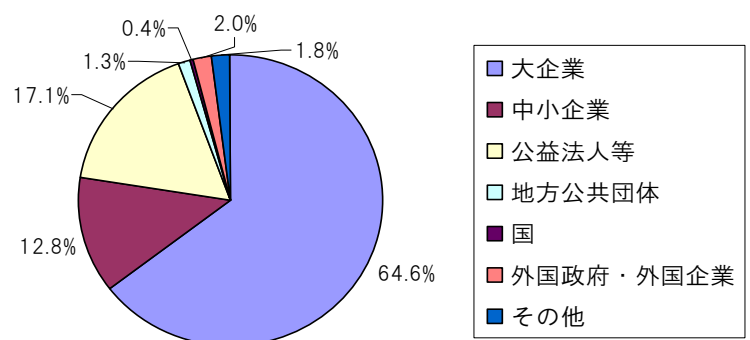
# 共同研究1件あたりの規模・相手先機関別受入額

- 大学等における共同研究1件あたりの受入金額は250万円程度で横ばい傾向であるが、全体の受入件数・受入額は増加傾向。
- 大学等における共同研究の相手先機関は64.6%が大企業、17.1%が公益法人等、12.8%が中小企業。

### 【大学等における共同研究の伸び率】



### 【大学等における共同研究の相手先機関別受け入れ金額】



### 【1件あたりの受入額実績】

	受入額 (千円)
H15年度	2,336
H16年度	2,459
H17年度	2,484
H18年度	2,497
H19年度	2,475
H20年度	2,485

平成20年度受入額(百万円)

大企業	中小企業	公益法人等	地方公共団体	国	外国政府・外国企業	その他	合計
28,294	5,612	7,494	553	180	882	808	43,824
64.6%	12.8%	17.1%	1.3%	0.4%	2.0%	1.8%	100.0%

※共同研究とは大学等と民間企業等とが共同で研究開発を行い、かつ大学等が要する経費を民間企業等が負担しているものを対象とした。

※国公立大学等を対象。大学等には大学、短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関法人を含む。

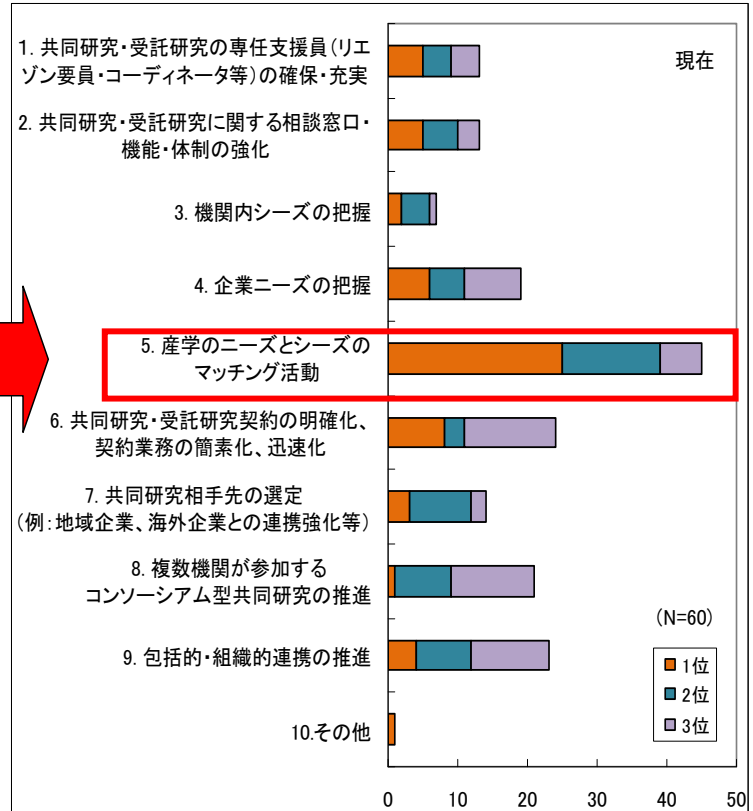
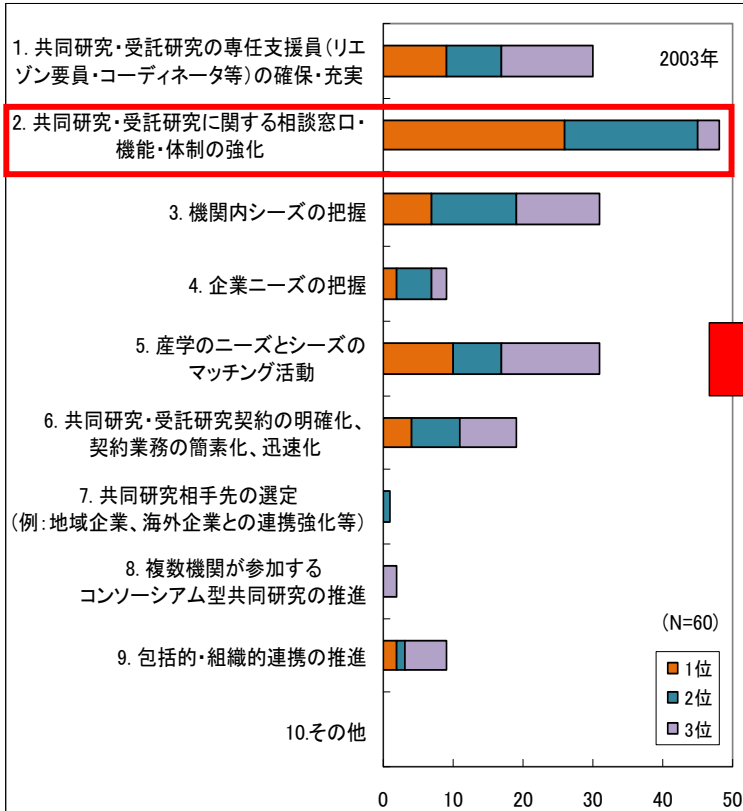
※中小企業とは、「中小企業基本法(昭和38年法律第154号)第2条に定める「中小企業者」及び「小規模企業者」を指す。

※公益法人等とは独立行政法人、財団法人、社団法人等をいう。

出典：文部科学省作成

# 共同研究・受託研究で重視する事項の変化

○ 大学等において、共同研究・受託研究で重視する活動は数年で大きく変化しており、相談窓口等の機能・体制の強化から、近年は産学のニーズとシーズのマッチングが最も重視されている。



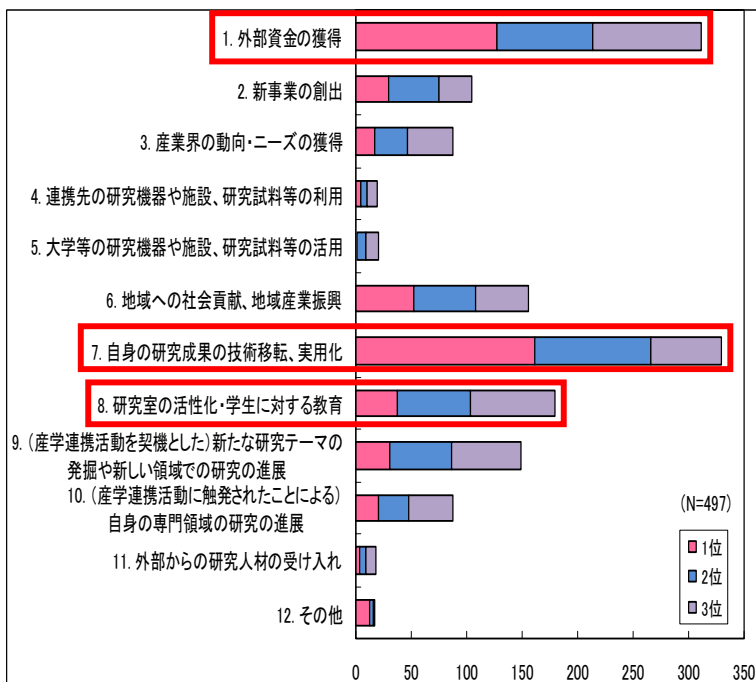
※産学連携活動を活発に実施している国公私立大学及び独立行政法人から60機関を抽出し、各機関10名程度に対して書面調査を実施。

出典:科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.127「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究『イノベーションシステムに関する調査 第1部産学官連携と知的財産の創出活用』(平成21年3月)

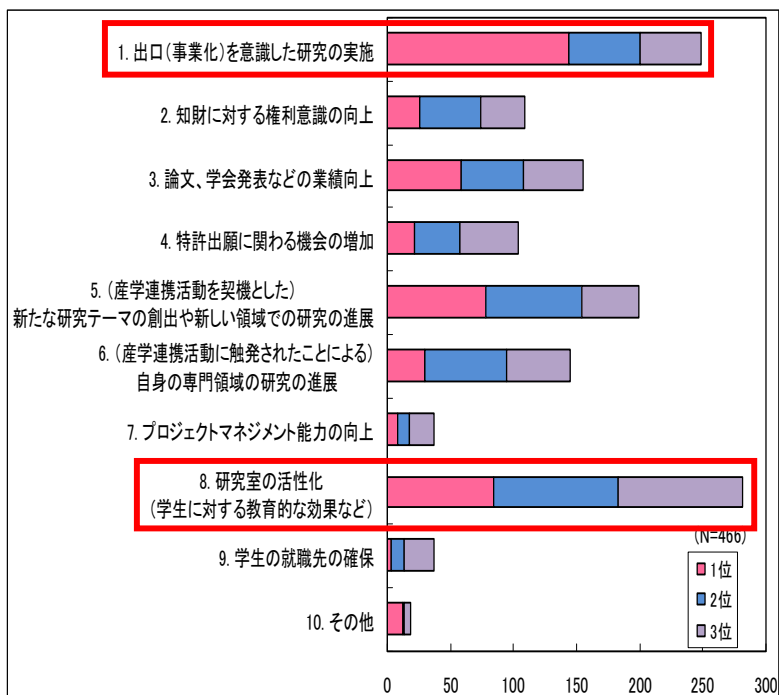
# 大学等における産学連携の目的と研究者自身への効果

- 産学連携の目的として、外部資金の獲得、自身の研究成果の技術移転、研究室の活性化と学生の教育を挙げる者が多い。
- 産学連携の研究者自身への効果として、事業化を意識した研究の実施、研究室の活性化等を挙げる者が多い。

## 【産学連携活動の目的】



## 【産学連携活動による研究者自身への効果】



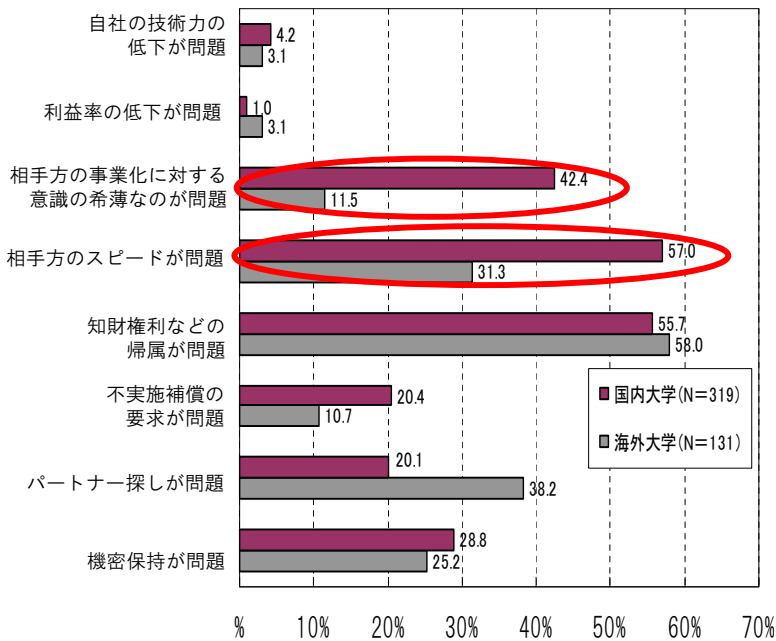
※産学連携活動を活発に実施している国公私立大学及び独立行政法人から60機関を抽出し、各機関10名程度に対して書面調査を実施。

出典:科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.127「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究『イノベーションシステムに関する調査 第1部産学官連携と知的財産の創出活用』(平成21年3月)

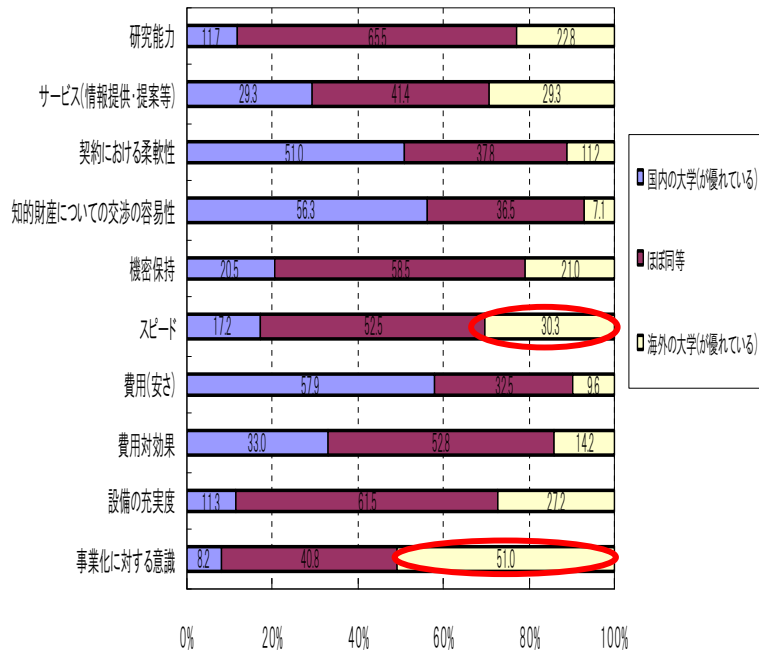
# 産業界が産学連携において認識する基本的課題

○ 産学連携を実施する企業を対象とした調査結果によれば、国内の大学を海外の大学と比較した場合、事業化に対する意識が希薄なことや国内の大学はスピードが遅いことなどを問題点として挙げる企業が多い。

産学連携における問題点



国内の大学、海外の大学の比較

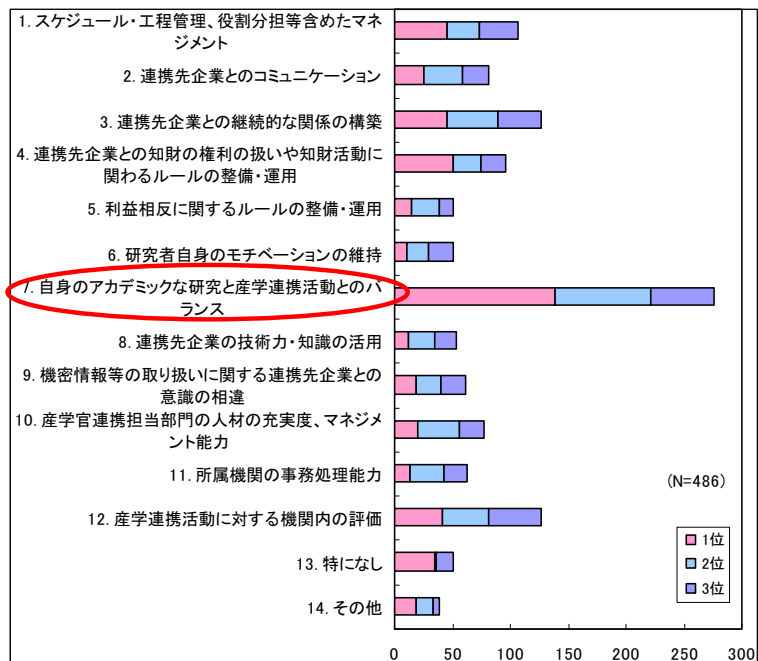


※産業技術調査「企業の研究開発関連の実態調査事業」調査報告書（平成18年）に基づき文部科学省で作成

# 産学官連携活動で研究者が認識している問題点

大学等における産学官連携活動が活性化してきている中で、多くの研究者にとって、アカデミックな研究と産学官連携活動とのバランスが最も大きな課題となっている。具体的には、企業は成果を短絡的に求める傾向がある、企業側の性急な応用研究のニーズに流されることなく基礎研究を深めることが重要、基礎研究と応用研究との労働のバランスを維持することの困難性などについて言及されている。

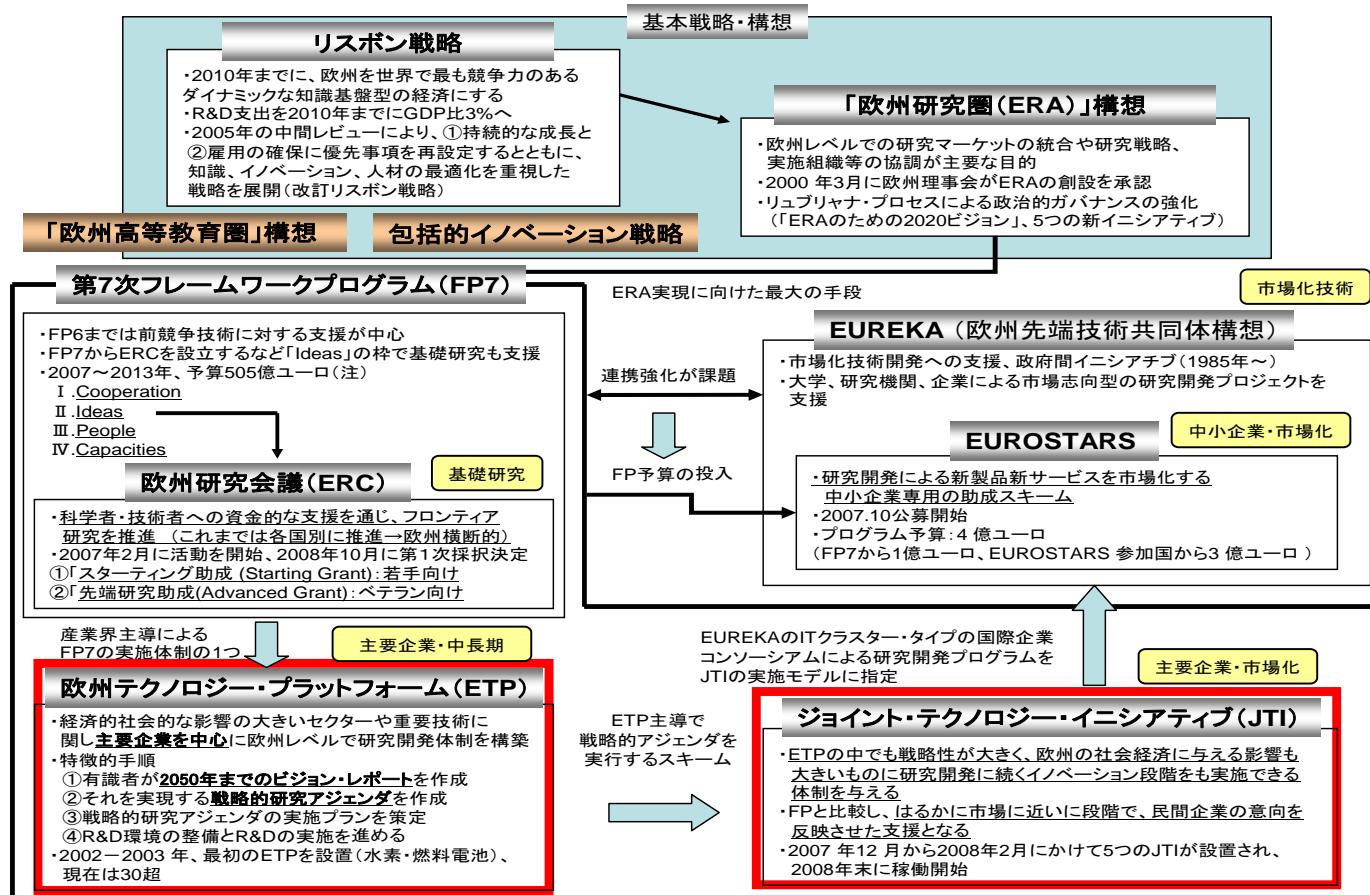
産学連携活動で研究者が認識している問題点



- ・ アカデミック側が、性急な応用研究の求めに流されることなく、基礎的研究を十分に深めることが、企業における実用化を真に実現するものと感じている。（国立・大規模大学、ライフサイエンス分野）
- ・ 本来の基礎的研究に対するウェイトと産学連携による応用的な事項に対する労働のバランスが重要。（私立・中規模大学、ライフサイエンス分野）
- ・ 企業は単年度での成果を求めたがるのに対し、大学では長期計画での実績づくりを目指すため、両者の間に多少の温度差が存在する。（国立・中規模大学、ナノテクノロジー分野・エネルギー分野・製造技術分野）
- ・ 企業が実際に応用するためには、多くの基礎研究が必要であるが、成果（すぐに出る）を短絡的に求める傾向がある。（私立・中規模大学、ライフサイエンス分野・環境分野・エネルギー分野）

出典：科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.127  
「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究『イノベーションシステムに関する調査 第1部産学官連携と知的財産の創出活用』」（平成21年3月）

# EUにおける知のプラットフォームの構築例



## 欧州テクノロジー・プラットフォーム(ETP)の概要

### 欧州テクノロジー・プラットフォーム(ETP)

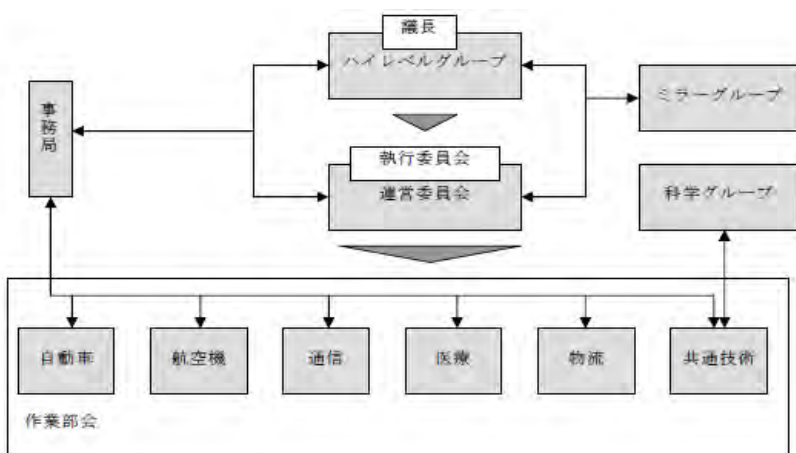
航空宇宙業界のように経済的社会的な影響の大きいセクターや重要技術に関して欧州内の主要企業を中心に欧州レベルで研究開発戦略が組める体制を作る狙いから、欧州委員会が主導して設置が進められた。(略)

欧州委員会は、欧州トップレベルの有識者に2020年から2050年までを見通すビジョン・レポートの作成を求め、そうしたビジョンに賛同するものがその実現のために必要な長期的な研究戦略を作成するという手順を導入した。この長期的なビジョンを実現するために欧州の企業を中心に、学術研究界と政府など官サイドからのステークホルダーをも結集したものがETPとなった。

テクノロジー・プラットフォームは、ビジョン・レポートに基づき、それを実現する戦略的研究アジェンダを作成し、さらに戦略的研究アジェンダを実施するための実施プランを練り上げ、欧州内での研究開発環境の整備と研究開発の実施を進める組織となっている。

出典:科学政策研究所「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究『科学技術を巡る主要国等の政策動向分析』」

### 【テクノロジープラットフォームの具体例(統合スマートシステム(EPoSS)の場合)】



- ①**作業部会**:6つの作業部会がある。それぞれ、産業界の代表者がリーダーを務めている。メンバーは、公的な研究機関、大学、国家の諸機関、科学・産業・市民団体の代表者である。
- ②**運営委員会**:人的、財政的な資源の確保、適切な教育やトレーニングの仕組み、標準化といった横断的な課題を扱う。また、戦略、方法論、より速い効果的な研究成果の製品化、組織革新等を担当する。また、欧州委員会、国家の諸機関、作業部会とのリンクを提供している。
- ③**ハイレベルグループ**:テクノロジー・プラットフォームの全般にわたる戦略的な開発を指導する。欧州委員会、テーマに関係する他のテクノロジー・プラットフォームとのリンクを提供する。議長は、産業界の代表者(上級)である。
- ④**ミラーグループ**:EU加盟国によって指名された専門家達である。プラットフォームの活動と加盟国の活動の協調を図ることを目的としている。

# グルノーブル・イゼール産学官国際研究拠点の概要

MINATEC (Pole d'innovation en Micro et Nanotechnologies) :

CEA-LETI (仏原子力庁電子・情報技術研究所)、INPG (グルノーブル工科大学)、地方政府機関であるAEPi (イゼール県投資促進局) 等が中心となり、マイクロテクノロジーからナノテクノロジーまで広範な領域の研究開発を行う産学官国際研究拠点を構築するプロジェクト。

20ヘクタールに及ぶ敷地内には、2400名の研究者、1200名の学生、そして600名の産業人と技術移転の専門家が集い、10000m<sup>2</sup>に及ぶクリーンルーム等最先端のインフラ環境が整備。

Dr. Bruno Paing (CEA-Minatec の Strategic Marketing Manager) のインタビュー :

- Minatecにおいて、CEAは研究中心、グルノーブル工科大学は教育中心の活動を行っている。
- 産業界にとってMinatecは、研究開発に必要な様々な要件(研究連携、人材育成など)を一箇所で満たすことの出来る“非常に効率的な場”となっている。
- こうした産業界との強い結びつきは、Minatec設立が直接もたらしたのではなく、設立母体であるCEAが過去40年以上にわたり継続的に構築・拡大してきた産業界との良好なネットワークを基盤としている。
- Minatecを創立したことにより、参加したグルノーブル工科大学への産業界の関心が高まり、学生にとっての魅力も増すなどの大きな効果もたらされた。結果として、グルノーブル工科大学における産業界との連携、最先端研究などの動きが活発化している。

出典: 科学技術政策研究所「欧州の世界トップクラス研究拠点調査 報告書」(2008年3月)より作成



当該プロジェクトは、教育、研究、技術移転を一体化し、リサーチ・センター機能と産業クラスター機能を兼ね備えた総合的なコーディネート力を有する産学官連携によるサイエンスパークの形成を目指すものであり、そのためMINATECのセンターを取り囲むように国立研究機関の研究棟、大学の工学部、企業の入る研究棟が配置されており、各施設は全て結合され、自由に行き来できるように設計されている。そしていつでも産学官で集まってミーティングやセミナーが出来るように工夫されている。

# IMEC (Interuniversity Micro Electronics Center) の概要

○ IMECにおいては、オープンな形での研究開発とクローズドな形での研究開発の巧みな使い分けが成されている。

## 【IMECとは】

優れたオープン・イノベーションのマネジメント事例として有名なIMECは、ルーベン大学を退職したスタッフにより、1984年に国や企業から独立した非営利組織としてベルギーのルーベンに創設されたナノエレクトロニクスとナノテクノロジーの分野における世界的な拠点である。

その主な研究活動は、大学における基礎研究と産業界の技術開発の橋渡しを行うものである。ベルギーという立地から、グローバルに共同研究相手先を求め、世界中の企業等がIMECとの共同研究を行っている。

具体的な研究プログラムとしては、非競争領域であり、他社との情報共有や協働が可能な研究開発段階であるR1、競争領域であり、そのようなことが困難なR2という2つの段階が設けられ、前者の段階においては、世界から集まった企業や大学の研究者が研究成果や情報を共有することにより、研究開発の相乗効果を上げている。また、後者の段階では、特定企業とIMECだけが情報を共有するなど、オープン(開放的)な形での研究開発とクローズド(閉鎖的)な形での研究開発の巧みな使い分けが行われている。

## IMECの研究戦略モデル

