

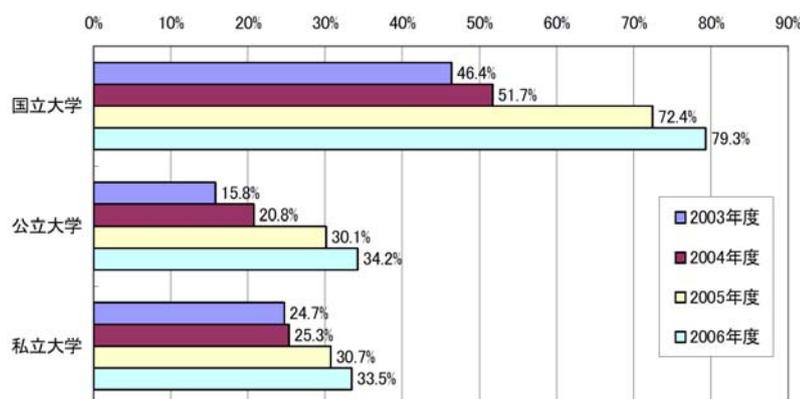
	清華大学 自動車工程系修士課程(専門 車両工程)	華中科技大学(修士課程) 電気工程学科修士課程
修了要件	1) 在学年数: 明記なし 2) 取得単位数: 23単位以上(試験による単位: 17単位以上) 単位の内訳(必修単位数、選択単位数): ・公共必修5単位、必修2単位、学科専攻16単位以上。自修コースは別の単位。 3) 修士論文: 修士の学位を申請する学生は発表もしくは学術論文に採用された正式刊行物の提出が求められる。	1) 在学年数: 2-3年(うち、学校が提供する奨学金の期間は2年) 2) 取得単位数: 36単位以上 単位の内訳: (必修単位数、選択単位数) 学位により、コース最低取得単位数: 23単位以上; 研究部分最低取得単位数: 13単位以上。
履修科目	1. 公共必修単位(5単位以上、試験) (1) マルクス主義理論コース 自然弁証法、社会主義および現代世界 (2) 第一外国語(基礎部分)2単位(試験) 2. 学科専門要求単位(16単位以上) (1) 基礎理論課(3単位以上) 数学系公共コース(試験) (2) 専門基礎課(3単位以上) 高等動力学、弾塑性力学、工程振動の試験および分析、現代コントロール理論、数字信号処理、マイクロコンピュータインターフェース技術など (3) 専門科目(8単位以上) 自動車力学、自動車動態システムCAEと振動コントロール、動態測定試験と分析、車両コントロール工程、自動車構造CAE分析、機械最優秀化設計など 3. 必修(3単位以上) (1) 先行文献研究と選択テーマ報告1単位(考査) (2) 学術活動1単位(考査) (3) 大学院生素質教養課程1単位(考査) 少なくとも10回の学術活動に参加し活動記録を書き、毎回500字以上のまとめをし、教師の確認サインをもらい卒業前の一学期に提出した物は単位となる。 4. 自修コース 研究課題に関連する専門知識と、教師の指定した内容の関連部門を自修し個人の養成計画に入れることができれば単位として別に計算する。	(履修科目単位) 23単位以上 1) 基礎科目 7単位以上 外国語、弁証法、社会科学、人文 2) 学位により要求される専攻科目 16単位 基礎理論科目、専攻基礎科目と専攻科目およびそれと関わりのある他専攻科目により構成される (研究部分) 13単位以上 1) 先行研究及び論文テーマの設定報告 1単位 2) 学術報告 1単位 3) 論文発表 1単位 4) 修士論文 10単位

(出典)「第7回大学院における高度科学技術人材の育成強化策検討ワーキング・グループ」資料より抜粋

## (6) 個別教員の教育能力および教育業績の評価

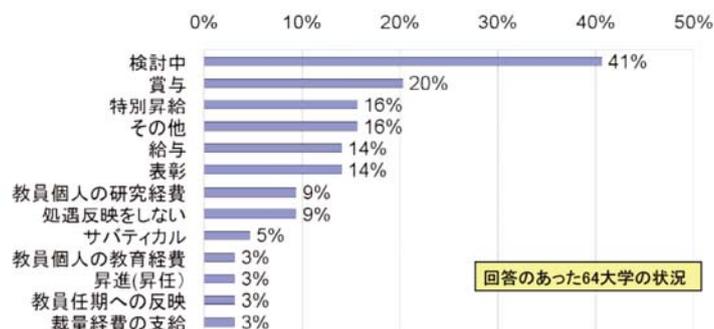
下記のとおり、教員の教育評価を実施する大学は増えているが、個別教員の教育努力とその成果に対する評価は、研究業績の評価と比べれば、内容が不十分で改善の余地が大きいとの指摘がある。

### 教員の個人評価(教育面)の実施状況



(出典) 文部科学省「大学における教育内容等の改革状況について」

## 教員個人評価結果の処遇への反映



(出典)岩手大学 大川一毅、広島大学 奥居正樹「全国国立大学教員個人評価実施状況調査」報告(2008年1月)

大学院教員の教育に関する能力向上および教育成果の評価について、さらに検討を深めて一定の結論を導くべきである。その際、教育業績については、大学院修了者からの評価も反映することが重要である。

また、ファカルティ・デベロップメント (FD) の実施が義務化されているが<sup>20</sup>、FD は本来、教員の能力開発全般を意味するものであり、個々の授業の改善にとどまらず、カリキュラムの包括的改善、さらには大学改革そのものへとつながることを期待されている。多くの大学で FD 改革の取組が始まっているが、その実質化についての課題も指摘されているところであり、成功事例の抽出とその成果の普及・展開をする必要があるとともに、その支援の仕組みの検証も行う必要がある。

## 2. 課題解決に向けて

日本では理工農系の大学院進学率が高まり、技術系の新卒採用の中心が学部から修士に移行してきている。この特徴を生かしつつ、直面する課題の克服が重要である。その改革の原点は、学生本人が社会へ出て、その個性と能力をより良く発揮して、活躍できるようにするいわば「本人目線」にある。

### (1) 社会、産業界からの指摘への対応

近年の産業技術の特徴は、各種の知見、技術の統合による高度化の流れにある。そうした産業界にあって、若手研究者や技術者は、高度な専門的能力と共に、自らの専門分野以外の技術領域の基礎知識、素養など専門以外の幅広い基礎知識を保有していることで全体の研究開発業務に積極的に参加できる。また、研究開発リーダーとして役割を果たす場合には、開発目標に関わる各種技術の基本的な理解力が必要になる。

<sup>20</sup> 大学院設置基準(教育内容等の改善のための組織的な研修等) 第14条の3 大学院は、当該大学院の授業及び研究指導の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施するものとする。

このような産業界からの要請に応え、学生本人が活躍するためには、大学から大学院修士課程までで、体系的カリキュラムによる基礎学力を身につけることが必要である。それを踏まえた上で、専門性を深化させるために、研究を通じて自ら課題を形成する能力や研究遂行能力を伸ばす人材育成カリキュラムや指導指針の作成、企業との連携による産学共同研究やインターンシップの推進等、多様なプログラムを構築していく必要がある。

## (2) 課題解決に向けての提言

### 1) 「体系的コースワーク」設定の加速

#### ①速やかな実施

社会の要請に応える大学院教育を実現するために、学生に対し何を身につけさせるのかという人材養成目的を研究科・専攻毎に明確・具体的に設定し、それを達成するためのコースワークの体系化を速やかに実施することが重要である。国は、こうした大学院教育の実質化に向けた取組を積極的に支援する必要がある。その際、現在行われている様々な施策<sup>21</sup>からも成果が期待されるので、その成功事例の普及・展開が効果的である。

#### ②必修科目の充実

体系的なコースワークの編成に当たっては、社会や産業界のニーズに照らした基盤的知識とその活用能力の習得をどう実現するかという観点から、必修科目を一層充実させることが必要である<sup>22</sup>。

#### ③外部への公表

各大学院が特徴を織り込んだ体系的コースワークとそのカリキュラムを、社会や大学院進学希望者の理解を深めるため、また、情報に接する外部からの評価を経て教育水準の向上に資するため、社会一般に対しわかりやすく公表・発信していくことが必要である。

### 2) 伝承型から体系型への教育プロセスの変換

日本の修士課程では、アメリカなどと異なり、主にリサーチワーク（修士論文）を行うことを特徴としており、研究を通じた教育が行われ、自ら考える力を涵養できるという優れた面を持っている一方で、特定教員

<sup>21</sup> 魅力ある大学院教育イニシアティブ（平成 17,18 年）、組織的な大学院教育改革推進プログラム（平成 19 年～）等

<sup>22</sup> 産業界の企業アンケート（産業競争力懇談会（COCN）2008 年度推進テーマ報告「基礎研究についての産業界の期待と責務」）では、衰退や存続が懸念される学術領域として、冶金工学、溶接工学、工業化学、高分子材料工学、機械工学、電気工学、電子工学、電磁気学、原子力工学、構造力学、土木工学、建築材料学、資源工学、数理工学、コンピューターアーキテクチャ学、生物化学などの領域が指摘されている。

による指導の懸念が指摘されている。

その課題解決のためには、複数教員による指導体制を充実させ、自己の専門分野以外の領域に対する基盤的知識と能力、素養の修得・涵養を図ることが重要となる。修士課程を修了して産業界で働く場合には、修士論文で取り上げた課題と直結した職種に就くことはまれであり、むしろ広範囲の技術領域の学習の深化、その到達度の上昇がより期待されている。従って、特定教員、特定研究室の専門とする研究領域以外の基礎知識とそれらの知識を活用する能力の習得が重要であり、その際の教育の主たる方法は、特定教員の指導に頼るのではなく、専攻あるいは研究科等の組織によって実施されることが望まれる。

### 3) 質の確保

#### ①国際的通用性の確保

各大学院は、運用しているカリキュラムの「国際的通用性」を進学希望者および社会、産業界へ説明することが必要である。その際、「修士論文」作成が欧州基準に照らすと約30単位相当となることから、その教育内容と到達度の説明が特に重要である。

#### ②成績評価の適正化

日本の大学院教育は、学生自身の評価においても、成績評価の審査基準の厳正性に満足していないとの指摘<sup>16</sup>がある。大学院修了者の能力、到達度の評価が低いということになれば、学生本人のためにならないだけでなく、大学そのもののブランドを落とすことにもつながりかねないことを認識した上で、大学院設置基準の改正も踏まえて<sup>23</sup>、厳正な成績評価を実現する必要がある。

例えば、他分野となるが、将来医師の国家試験を受ける学生の学ぶ医学部では、臨床実習に入る前に共用試験<sup>24</sup>としてコンピュータを利用した試験を課し、学生の基本的知識・技能・態度のレベルを全国的に一定水準以上に保つようになっている。このような事例なども参考にしつつ、質確保の方策を検討する必要がある。

### 4) 早期採用活動の是正

産業界側の問題点として、修士課程においては、採用活動の早期化が

<sup>23</sup> 大学院設置基準（成績評価基準等の明示等） 第14条の2 大学院は、学生に対して、授業及び研究指導の方法及び内容並びに一年間の授業及び研究指導の計画をあらかじめ明示するものとする。 2 大学院は、学修の成果及び学位論文に係る評価並びに修了の認定に当たっては、客観性及び厳格性を確保するため、学生に対してその基準をあらかじめ明示するとともに、当該基準にしたがって適切に行うものとする。

<sup>24</sup> (社)医療系大学間共用試験実施評価機構ホームページ <http://www.cato.umin.jp/09/mokuji.html>

教育活動を妨げているとの指摘が特に大学院側より強い。日本経済団体連合会から倫理憲章が公表されており<sup>25</sup>、その遵守が必要である。

---

<sup>25</sup> 「企業の倫理憲章」の趣旨実現をめざす共同宣言について <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2008/090.html>

## IV 博士課程（後期）大学院教育の現状と課題

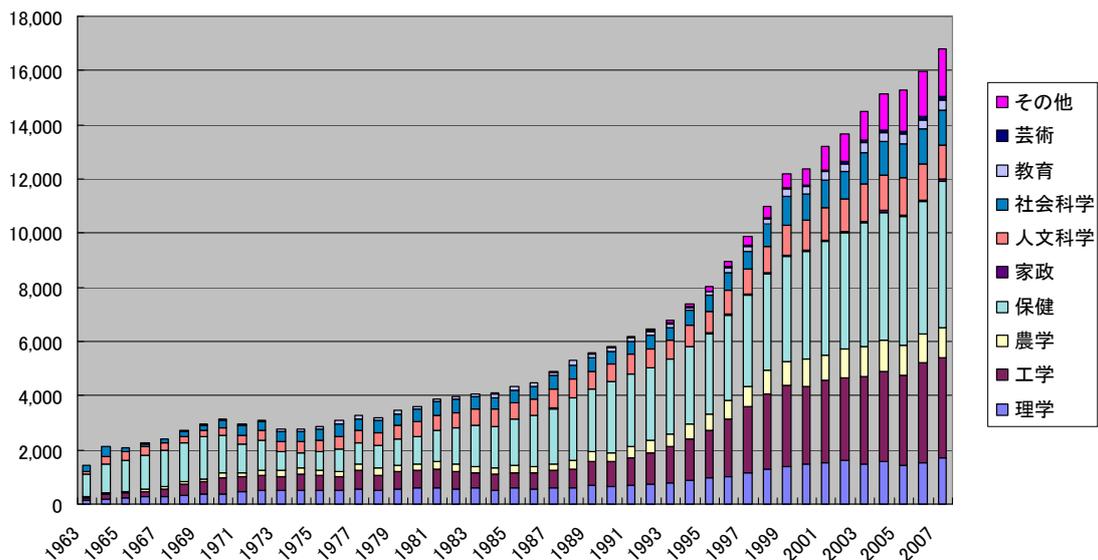
ここでは、博士課程（後期）の教育について、量的規模、入口、教育プロセス、学位の質保証等に関し、現状と課題を概観し、課題解決に向けた方向性を示す。

### 1. 現状と課題

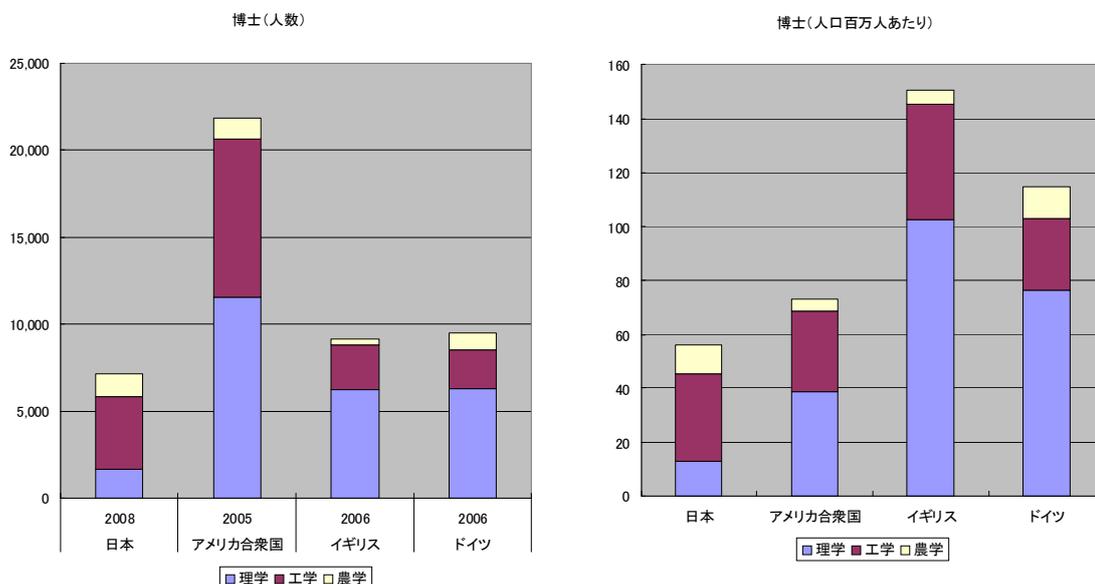
#### (1) 規模

我が国の博士課程修了者数は文理問わず全研究科合計で、平成 19 年度において 16,801 人であり、平成 5 年の 7,366 人に比較し 2 倍超の規模になっている（文部科学省「学校基本調査」）。しかし国際比較の観点からみると、我が国の理学・工学・農学分野における博士取得者数は 7,142 人（2008 年）であり、アメリカ合衆国における 21,842 人（2005 年）、ドイツにおける 9,504 人（2006 年）、イギリスにおける 9,100 人（2006 年）に比較し少ない現状にある（いずれも外国人取得者を含めた数：文部科学省「教育指標の国際比較（平成 21 年度版）」）。また、人口 100 万人当りの人数で比較すると、日本 56 人、アメリカ合衆国 74 人、イギリス 150 人、ドイツ 116 人であり、我が国における理工農系の博士課程（後期）学生数および博士号取得者数は、諸外国に比較し高い水準には無い。

博士課程修了者数



博士課程修了者数の推移



出典：文部科学省「教育指標の国際比較(平成21年度版)」より内閣府作成

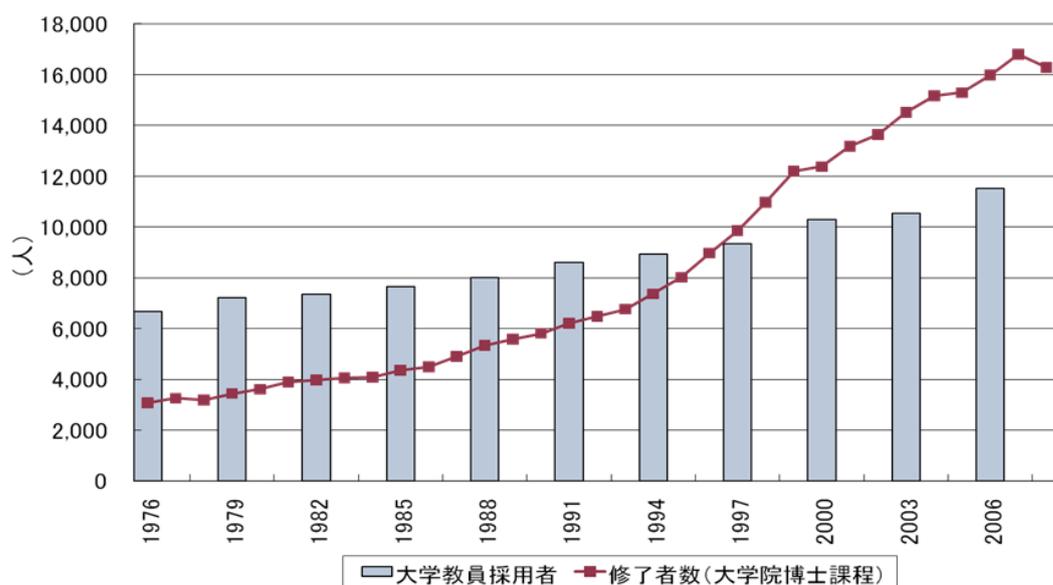
#### 博士号取得者数の国際比較

ただし、我が国の博士号取得者に占める留学生の割合は、理学、工学、農学の各分野で、各々5.6%、8.9%、18.1%である<sup>26</sup>。一方、米国におけるそれらは、各々36.1%、42.9%、63.1%と顕著に高くなっており(NSF, Science and Engineering Indicators 2008)、大学院を支える留学生の役割が極めて大きい。大学院における国際的な人材の流動性が米国において、より活発であり大学院における基礎研究を支える重要な役割を担っている。

NSFの統計によれば、独、英など他の先進諸国でも留学生を積極的に取り込んでいる。

一方で、博士課程修了者数と大学教員採用者数の推移をみると、両者とも1976年以降増加しているが、1997年において博士課程修了者数が大学教員採用者数を上回り、以後両者の差は広がっている。すなわち、数量的な需給関係だけを見れば、2006年度において大学教員として就職できたのは、博士課程修了者約16,000人の内およそ7割であり、5,000人程度はアカデミア以外の、職業・ポストに就くことになる。こうした状況を鑑みれば、産業界、海外ポストをも含めた幅広いキャリアパスに対応可能な大学院教育により、博士課程における人材育成を行うことが必要である。

<sup>26</sup> 2004年度の人数による。日本学生支援機構「外国人留学生進路状況(平成16年度版)」、文部科学省科学技術・学術政策局「科学技術要覧(平成20年度版)」



○大学教員の「採用」とは、新規卒業者、民間企業、非常勤講師からの採用の他、高等学校以下の学校の本務職員からの異動等をいう。  
 ○修了者数(大学院博士課程)は文部科学省「学校基本調査」各年度版、大学教員の採用者数は文部科学省「学校教員統計調査」2007年度版による。

出典：文部科学省 科学技術政策研究所「理工系大学院の教育に関する国際比較調査報告書」  
 NISTEP REPORT No. 125, p. 33

博士課程修了者と大学教員採用者数の推移

## (2) 入試選抜

我が国の入学競争倍率（入学志願者/入学者）の平均は、博士課程（後期）で約 1.3 倍である（科学技術政策研究所の調査における対象 10 大学（III-1-（2）参照）の理工学研究科では 1.0 から 1.5 倍）。一方、例えば米国 UCB の競争倍率は博士 13.0 倍、韓国ソウル国立大学で 1.9 倍（入学志願者数/合格者数）の高い倍率を示す。ただし我が国の博士課程（後期）では、志願者に対し事前に指導を希望する教員にコンタクトすることを推奨することが多く、その段階で研究教育指導を受けることが難しいと判断した志願者は、願書を提出しない場合があることに留意する必要がある。

我が国の博士課程（後期）入試選抜では、筆記試験（外国語、専門科目等）、口述試験（修士論文および博士論文計画のプレゼンテーションと質疑応答等）が行われるのが一般的である。すなわち修士論文の完成度が、博士論文研究を遂行していくことができるかの、能力の判断材料になっていることが多い。

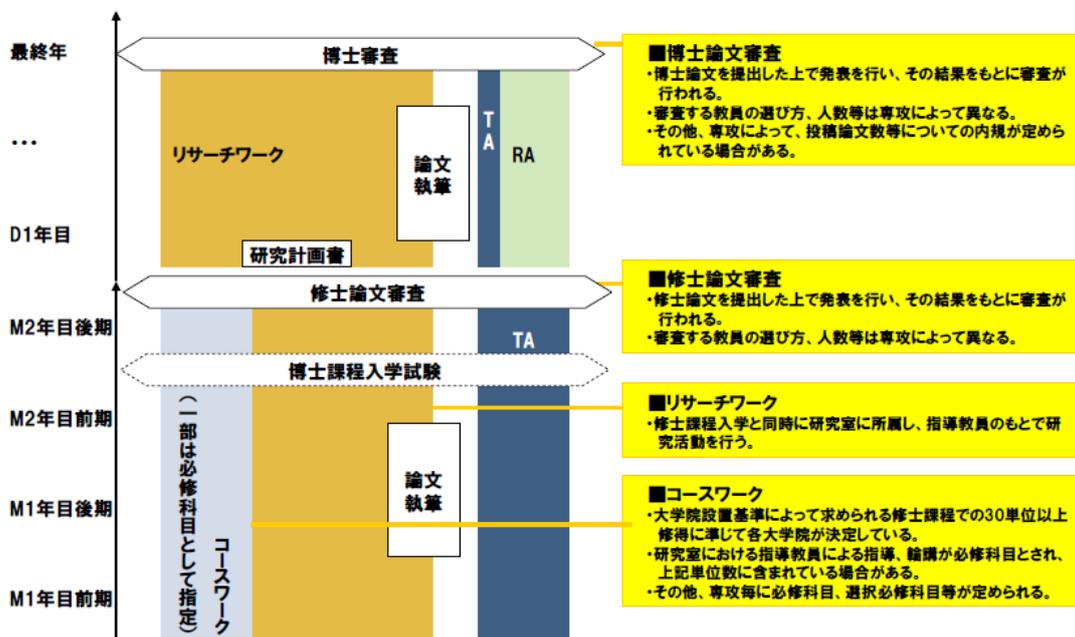
一方、米国の博士課程（PhD コース）は、日本とは異なり修士課程の延長として接続しておらず、学部修了から一貫制 5 年のコースとして独立して設置されている。博士課程の概ね 2 年目までに、Qualifying Examination（候補者資格試験）、Preliminary Examination（事前試験）に合格することを、専門的な博士論文研究活動を行う上での条件としており、コミュニケーション能力も含めた幅広い能力の検証が行われる。これをクリアできない学生に

は、PhD コース以外に進路変更することを規定しており、研究科、専攻内で組織の共通の規則として選別を行っている。

我が国の博士課程（後期）入学試験が、修士論文の成果や、博士論文に対する方針などの考え方によって、博士課程（後期）での研究能力を試験するのに対し、米国のそれは、PhD コースへの適性能力試験の要素が強い傾向がある。

### (3) 教育プロセス

我が国、米国とも、博士課程（後期）については、論文研究（リサーチワーク）が教育、指導の中心となっている。我が国の博士課程（後期）では学位取得要件として、査読制度のある学会誌等への論文掲載を課している専攻が多い。すなわち当該専門分野での「研究実績（学術誌に掲載された論文数など）が学位取得要件」の一つになっている。こうした制度は、博士号学位の質の保証に有効な役割を果たしている一方で、大学院生の特定分野でのアカデミア志向を強めているのではないかと指摘がある。



国内大学の典型的な大学院カリキュラムの例  
(文部科学省科学技術政策研究所、NISTEP Report, No.125)