

東京大学 GCOE「理工連携による化学イノベーション」と三菱総合研究所による「国内外における化学系大学院教育の実態調査（2008年11月）」について

東京大学大学院理学系研究科化学専攻・化学イノベーション GCOE 拠点リーダー
中村栄一

(1) 目的, 方法など

1. 調査目的

東大化学系 4 専攻で GCOE 事業を開始するに当たり, 運営方針と将来像立案のために, 米国のトップランキングの大学化学科との比較を行った。

2. 調査方法

現地インタビュー（教員, 学生, 事務職員）と文献・ウェブ調査。半年の予備調査で調査内容確定, 次の半年で再度現地調査。準備段階からまとめまで, 大学側調査委員会と三菱総研による検討会を頻繁に行った。文科省にも意見を求めた。

3. 調査対象学科

トップ 10 とされる化学科から 3 校 (MIT, Stanford, UC Berkeley), それに続く化学科から 2 校 (U Penn, UC Santa Barbara) を選び, 約 20 名の教員, 約 20 人の学生 (米国人と留学生), 相当数の事務職員のインタビューを行った。同様のインタビューを約 20 人の日本人および留学生に対して, 東大化学 4 専攻でも行った。アーヘン工科大学 (ドイツ), 立命館アジア太平洋大学, 早稲田大学留学センター, 東京工業大学博士一貫教育プログラム, 筑波大学大学院, 万有製薬, 三菱化学の面接調査も行った。

(2) 調査内容 p 5

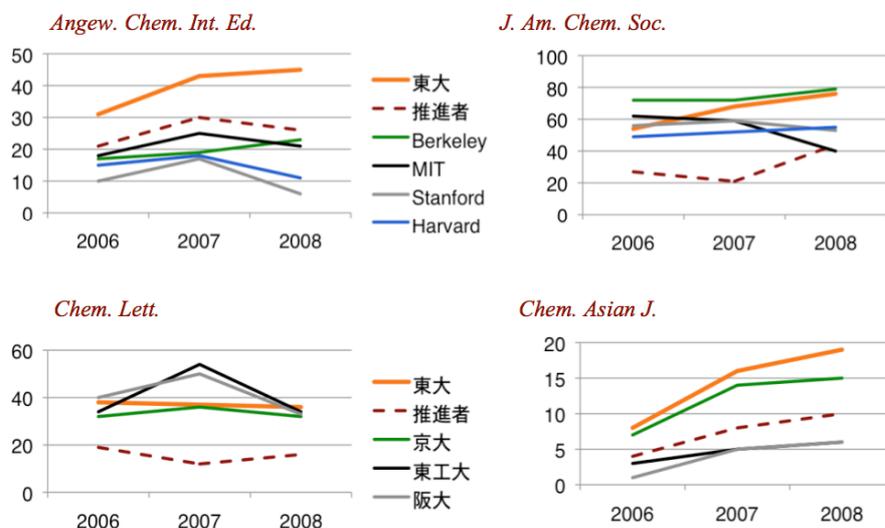
まとめ: 研究レベルはトップ 5 と同水準である (下図参照)。一方で, 教授陣の世界知名度 (露出度), 建物, 衛生安全環境, 教育環境などの観点を含めるとトップ 10 前後と考えるが妥当。様々調査により日本の化学研究が米国と並ぶトップレベルであることと符号。

現状の研究レベルで, 給与や生活・研究条件をそろえることができれば, 世界から, トップ教員やトップ学生を引き抜いてくれる可能性がある。

図: 化学系トップジャーナル (Angew. Chem., J. Am. Chem. Soc.) および日本化学会主宰誌 (Chem. Lett., Chem. Asian J.) 掲載論文数の大学別分布

米国トップ大学並みの実績と国内誌への貢献

Web of Scienceで見る論文 (Article+Review) 数



2. 1 社会認識と教育システム（図表 2. 1）

* 社会の認識：化学系の PhD 給与は修士卒業者の 1.5 倍である。MBA 同様、博士号は重要な「肩書き；研究者としてのライセンス」

* 博士一貫単線教育の米国大学院 v s. 博士・修士混在の日本大学院（教育目標が複数）

* 流動的な労働市場が要求する流動性の高い人材＝「推薦状・コネ重視」「同一大学には進まない」（日本では、動き回る人は信用されない？）

2. 2 教育従事時間と学生教員比（図表 2-2, 3）

* 化学科は、大学全体の化学教育サービス学科機能と、研究機関としての機能を持っている。

* サバティカルと夏休みをあわせると、6 年間で 2.5 年間は自由裁量時間である。休暇期間以外は、教員は週 70 時間くらい働く。この週労働時間および仕事内容は東大教員とほぼ同じ。東大では、事実上一年中働いている点が大きく異なる。

* 学生・教員比：（研究を支える）大学院生はトップ大学では多い（教員の取ってくる競争的研究資金に比例している）。一方、化学科学部学生（教育負担となる）はトップ私立大学では少なく、州立大学では大きい（日本の国立大学と似たミッション）。

2. 3 教員採用（プロ野球と全く同じ考え方）

Assistant Prof の選抜は完全オープン（スタートアップ 60-70 万ドル）。テニユア判断は外部評価と客観指標（研究費獲得額）による。内部意見での首切りは困難。もしテニユアが与えられないと学科にとって大きな損失となる。ギャンブル的要素が多いので慎重に行われる。

2. 4 教育プロセス

◇コースワーク

* 内部進学がなく粒がそろわない。授業によって平準化の必要。教科の中身が標準化されており、試験の基準も平準化。高い学生の勉学意欲。

* 授業はすべて 1 年目に行われ、それ以後（日本でいう博士課程では）授業はない（博士号早期取得の妨げとなる）

* 学生の不満：「教授が多忙すぎて指導を受ける時間が少なすぎる」（日本では同様の不満はきかれない；若手教員が研究室に張り付いているため）

* 初等教育から大学院を通じて、コネクション作り（同一大学に進学しない；ボランティア、インターンシップなど）と表現力強化が謳われている。

◇研究室教育

* PD: 博士後期：博士前期 = 2.5 : 3 : 2 の比は 5 学科を通して驚くほど同じ。

* 東大では 17 : 23 : 42 であり、博士前期（修士）課程が多い。この不足分を若手教員で補って米国と研究上で競える状況。

2. 5 学生への支援

* 「米国の化学系大学院生は貯金ができる」

* 調査対象の 5 つの化学科大学院すべてで、大学院生は全員が大学から「学費肩代わり（1.2-3.5 万ドル・年）」および「生活支援（2.5-3 万ドル・年程度）」を受ける（大学院 1 年生は大学による TA 雇用、研究開始後は競争的研究資金から RA 雇用）。

* 収支構造図、図表 2-5：「研究依存型」v s. 「自給型」、 「組織依存型」

2. 6 戦略

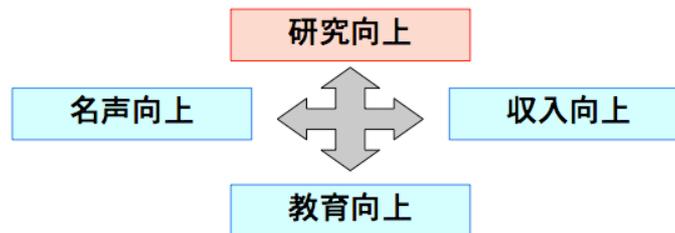
- * どの学科にも特段の戦略はない。しかし、「何をやれば生き残れるのかの基準」が明確。
- * あるとすれば：「優れた教員を雇うことによって優れた学生が集まる」。学生の学科選択の優先順位「研究テーマ」「教員の知名度」「学生の水準」「研究設備」。
- * トップ教授のヘッドハンティング：シニア教員は一本釣り（100-数100万ドル）。

望まれる研究教育好循環の確立

(比較相手：米国、カナダ、ドイツ、フランス、イギリス、スペイン、中国、韓国、台湾...)

米国の好循環：大学における研究向上は、大学、教授、学生、企業にとって得

第二次大戦直後（NSF設置）およびスプートニクショック（大学院生RA）による
科学・技術重視政策から始まった好循環



その背景：研究費のあるところに人材が集まる（開かれた人材市場，RA給与支給と大学を支える潤沢な間接経費），開かれた評価（個人重視，学歴・研究歴，推薦書），ネットワーク社会（推薦書重視），創意工夫，敗者復活社会；大学院教育は個人の個性を伸ばすこと

悪い帰結：理工系に国内人材が集まらない，基盤的産業が弱体化

その解決：大学院・企業がお金をつぎ込んで外国頭脳を理工系に集め，その次世代が「アメリカ人」となる。

良い帰結：世界最先端ビジネスの隆盛

日本の政策課題：日本でも「4項目が個人，大学，企業レベルでうまく循環する」状況を実現すべき。

GCOE事業はこの問題の解決に多いに役立つが，問題の「背景」を解決するものではない

その背景：研究費が集まると格差批判が出る，誰にもメリットがない（自活する大学院生，貧困な間接経費，多忙教員逆格差），内向きの評価基準（企業が学歴・研究歴を評価しない），前例重視，敗者復活困難

良くも悪くもある帰結：理工系にも人が来た。基盤的産業の隆盛，既得権温存。しかし，最近では理工系に学生が来ない。外国頭脳が来ない；理工系の人材枯渇。先端ビジネスが育たない

解決法は？：個性重視・理工系重視を国と企業が形（給与と処遇）で示す

2. 7 外国人留学生（学生ビザで修学の学生），卒業後進路など

* 日本で流布している常識と異なり，トップ10の化学科大学院では留学生は10-20%と少ない。しかし，トップ10以下では水準を保つために半分近くが留学生。

* 東大化学の研究水準の高さは，大学院入学後に知るので，東大化学部，大学院への進学へのインセンティブにはなっていない。

2. 8 進路

* トップ大学は半数が大学に残る（Stanford 55%，Berkeley 42%）。東大化学専攻67%。

結論：米国大学院制度は，オープンで流動性の高い米国社会の要請に最大限に答えるように発展してきた。日本の歴史・文化および日本社会が大学院に求めるものは何かを十分に把握したうえで，米国大学院の精神を活かして日本に移植できる事項はある。例：「名声好循環原理」の確立，昇進基準の明確化，博士一貫制。「米国にはなく日本にはある強みは何か」を良く認識してそれを強化する必要がある。例：勤勉，協調，グループ（講座）制