

MIT 材料学科

東北大学素材工学研究所 岡部 徹

1. はじめに

1993 年 5 月から 2 年半に渡り、筆者はポスドク（博士研究員）として米国東海岸 のボストンにあるマサチューセッツ工科大学（MIT）に留学する機会を得た。最初の二年間は日本学術振興会の海外特別研究員（Postdoctoral Fellow）として、最後の半年は MIT 雇い上げのポスドク（Postdoctoral Associate）としてサドウェイ教授の指導の下、高温電気化学に関する基礎研究に従事した。研究生生活を通して多くのことを学ぶことが出来た。学生との親交や授業への参加を通じ、大学院における研究教育文化やメンタリティの違いにも触れることができ貴重な経験が出来た。

北米の大学や研究機関への留学記は多くの学会誌にしばしば掲載され、MIT の材料学科の概略についても著者が最近、記事にして紹介している⁽¹⁾。また、最近はインターネット通じてワールド・ワイド・ウェブ（WWW）のホームページをみる事が出来るため、世界中の大学・研究機関の表面的な情報は手軽に入手できるようになった⁽²⁾。MIT の材料学科の教授やスタッフのプロファイルに興味のある方は、MIT 材料学科のホームページを参照にされたい⁽³⁾⁽⁴⁾。

拙筆ながら、ここでは MIT 材料学科と題して、日本ではあまり目にする事のできない統計情報をいくつか紹介し、私が感じた研究と教育環境の日米の差異について簡単に紹介したい。

2. MIT の材料学科

素材産業の衰退や航空・宇宙・軍事関係の研究予算の大幅な削減に伴い、米国における材料の研究はかつての勢いはなくなっており、近年はバイオや情報の分野に研究フロンティアのお株の多くを奪われている感がある。このような背景から米国における材料研究の地盤沈下がささやかれて久しいが、早期に大学院大学への脱皮を計った MIT の材料学科は、北米における材料研究教育機関の中核の一つとして現在も確固たる地位を

保っている。今後もこの状況は変化しないと思われるが、その主な理由は、MIT における人的資源の流動性が非常に高いことに加え、優秀な教官と学生を国内外から引きつける効果的なシステムを確立しているためと著者は考えている。

MIT 材料学科の教官の経歴を見ればわかるように⁽³⁾、研究者を世界的視野で随時募集・採用しているため、多彩でかつアクティビティに富んでいる。教官採用の公正さと情報の公開に裏打ちされた人事システムは、テニュア（在職権）を取得するまでの教官には厳しくまた夢あるものであるが、多くの若くて優秀な教官が大学を去らなくてはならない現状を目の当たりにすると、現在の日本の大学には馴染まないシステムであることを実感する。若いうちから研究だけでなく教育についても評価の対象になるところも日本の大学の教官と大きく異なる環境であろう。

教官として、研究者として、生き残っていくことが極めて困難な環境でも、世界中の研究者を引きつける要因は、スタッフの活力によって潤沢な研究資金を獲得し（表 1 参照）それに基づいて優秀な大学院生を比較的容易に集められる研究環境が整っているからであろう。このことについては以下に統計資料を用いて具体的に紹介する。

3 . MIT の材料学科・大学院

米国では毎年、各学科別の大学院の詳細なランキング表が幾つかの大手統計ニュース会社により公表されている⁽⁵⁾。参考までに、U.S. News & World Report による 1995 年の大学院の Engineering School（工学系学科）の集計結果の総合表の一部を表 1 に、学科別のランキング表を表 2 に示す。専門性が高く比較が非常に困難な大学院の質を統計的に解析し公表すること自体に問題もあるうが、研究者の評価システムを長年にわたり検討している北米においては当然の試みと言える。

なぜこのようなランキング表が存在するかというと、北米では就職時の給料や処遇が専攻や学位取得大学によって大きく異なるからである。したがって優秀な学生は大学院に進学する時も、よりランクの高い大学に移動していく。受け入れに対しても外部にオープンであるため、MIT やバークレーをはじめとする上位にランクされている大学院は優秀な学生を全米のみならず世界中から集め研究の原動力とすることができる。その結果、大学院の構成員は極めて多国籍であり、北米の大学とは思えないような雰囲気を感じることもある。

社会の価値基準が、給料に大きく傾斜しているアメリカ社会のあり方に著者はいささかの嫌悪感を感じるが、学生の獲得に関しては MIT の材料学科はこうしたシステムをうまく利用している。多量の Advanced Degree（主として博士号）を授与することによって教育研究機関の地位を築いているといえよう。

MIT 材料学科の大学院の 1995 年の志望状況と入学状況を表 2 に示す。9 月入学以外の学生が五人程度毎年いるので、大学院の 1 学年の人数は約 40 人である。採用担当のスタッフによると、この数は過去五年間殆ど変化がなく、今後も変化が予想されないとのことである。外国人の志願者数の内、国籍別にみると中国とインド人が圧倒的に多く、優秀な者は全て合格させているが、財源（高額の授業料や生活費）が確保できないため渡航ビザが取得できない外国人合格者が多い。結果として、毎年 10 人程度の外国人しか入学できないのが現状である。ちなみに、日本からの留学生はその殆どが企業派遣であり、留学に係わる費用は企業が保証してくれるため、合格すなわち入学となる。企業が全面的に支援する留学制度は、韓国の企業にもみられるが、他の国からの学生はほとんどは国費または私費留学生である。私が材料学科に滞在した約 3 年間も私以外の日本人は全て企業派遣の留学生もしくは研究員であった。

MIT の材料学科の大学院生は優秀で勤勉であるが、根性主義で猛烈に働くタイプの学生は一部の学生を除いて一般に少なく、研究以外のライフワークも楽しんでマイペースで研究生生活を過ごしている者が多い。したがって、日本のように 3 年できっちり学位を取得する必要もなく、指導教官が面倒を見てくれる限り何年でも在学できる。また、病気等の特殊な状況がなければドロップアウトは殆どなく、指導教授の転任によるコース中断もごくまれにしかない。研究費だけでなく、年間 27000 ドルの授業料さらには大学院生の生活費の面倒まで見なくてはならない教授にとっては、いかに優秀な学生を集めるかが研究遂行上の死活問題であり、したがって、外部からの経済的支援のない学生の採用に関してはとても慎重である。

過去 1 年（95 年度中に）の間に博士学位（Ph. D または D. Sc）を取得した人数は、33 人（内 6 月授与 15 人、2 月授与 11 人、9 月授与 7 人）で、この数も例年大きな変化はない。現在の学科全体の大学院生の総数が、約 180 人であることから、学位取得には平均 4～5 年かかることになる。また、入学者数が、毎年 40 人いることから、大学院入学者の殆どが博士号を取得する計算になる。博士課程の途中で修士号を取る人間もいるが、修士のみを取得して MIT を去る学生は少数派となっている。修士号のみを取得す

る者の中には、MBA などの修士号も同時に取得する Double Degree 取得の者もいる。

ちなみに、著者が MIT に滞在中、研究室にいた大学院生の出身大学はカーネギーメロン大学、カリフォルニア大学バークレー校、イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校、コロンビア大学などであり、文字通り全米から学生を集めていた。私が籍をおいていた研究室の学生は全員アメリカ人でしかも半数が女性であったが、これは極めて珍しい。現在、材料系大学院生の 3 割近くが外国人であり、米国人のなかでも、中国系米国人のように見かけはオリエンタルの学生も多い。

4 . MIT の材料学科・学部

200 人近い大学院生に加え何十人ものポスドク・研究員を擁する大所帯の大学院にくらべ、MIT の材料学部はこじんまりしている。

1 年生はどの学科に進学するか決めておらず、2 年進学時に専攻を選ぶため材料学科に在籍しているのは 2 年生以上である。毎年、40 人程度の学生が材料学科を選ぶため、約 120 人の学部生が在籍することになる。(表 4 参照) 北米の大学の落第率が高いと言われているが、MIT の材料学科ではドロップアウトの率は、病気等の特殊事情を除いてはほとんどなく、ほぼ全員が 4 年で卒業している。米国の大学では一般に落第率が高いと聞いていたが、驚いたことに MIT ではドロップアウトによる生徒の質の維持は行われていないとのことであった。これは、生徒の質がかなり高く勤勉であることに加え、カリキュラムがかなりしっかりしているためだと考えられる。表 5 に示すように学部に関しても狭き門であり、合格者の大半が高校において上位 5% の成績の学生であるため⁽⁶⁾ 学生は勤勉であり落第させる必要性がないと関係者は言っていたが、これは日本の大学生には当てはまらないのではないだろうか。

筆者は MIT の学部生の多くを知らないが、学部生はコースワークでかなり忙しく、良い成績を取ることに熱心な学生が多いことは、日本の学部生と大きな相違点であろう。これは、前にも述べたとおり学部での成績が就職や進学にかなり影響することと、大学院のランキングが毎年評価・公開され、さらに企業就職時の給料が、キャリアパス(出身大学、学位、専攻、職歴、成績)で大きく異なるためであると著者は考えている。

学部の授業の内容の幾つかは、WWW のホームページ上の講義録などを通じて見ることが出来るので興味ある方は参考にされたい⁽²⁾⁽³⁾。

5 . その他

余談になるが、MIT では同じ職、年齢でも給与に大きな格差があると言われている。これは、米国の大学では査定によって昇給額が異なることと、MIT の教官は多くの有名大学と同様、大学からは9カ月分しか給料をもらっておらず、残りの3カ月分は自分で稼ぐからである。北米では獲得した研究費やコンサルタント料の一部を自分の給料に回すことが出来る場合もあるので、企業受けする教授はかなり稼ぐという。

給料のばらつきに関する公式な資料は入手できなかったが、米国では各大学の研究予算の獲得総額のみならず、教官の役職別平均給与まで公表されている。参考までに、表3に1995年のMITの教官の平均給与を示した。一見すると日本の給与水準とさほど差がないが、米国における物価が日本のそれに対して半分以下であることを考えると、実にうらやましい限りである。しかし、MITの材料系の学科長によれば、同程度の人材が企業に就職すればその倍近くもらえるため、今後、優秀な人材をいかにアカデミアに引きつけるかが、深刻な課題であるとのことであった。

6 . おわりに

MITの材料学科は常に研究者・教育者の評価・育成・確保に多大な努力をはらっている。採用に当たっては外部から広く意見を求め、研究業績も多角的に分析・評価している。教官の採用候補者を公表し、大学院生に対してセミナーを開く試みも行っている。ごく最近の話題としては、日系の女性研究者が行ったセミナーについて、大学院生が電子メールを使った伝言システムで活発に議論をしている。論文数のみを重要視せずに、研究内容や学会における評価をもとに研究業績を判断する試みも、現在の日本の傾向と大きく異なる点ではないだろうか？

日本の大学の教官や研究機関の研究員の採用・評価システムも良いところが沢山あると思うが、米国のシステムからも学ぶべきところも少なくないと筆者は感じている。

文献

- (1)岡部 徹:「ポスドクからみたマサチューセッツ工科大学の材料学科」, materias, 第 34 巻第 1 号 (1995) p.77.
- (2) The MIT Home Page, <http://web.mit.edu/>
- (3) MIT Department of Materials Science and Engineering, <http://tantalum.mit.edu/>
- (4) Okabe's Home page, <http://web.mit.edu/toru/www/home.html>
- (5) U.S.News and World Report: "America's Best Graduate Schools", March 20 (1995) pp.102-103.
- (6) MIT Profile, "Class of 1998 Profile", Office of Admissions MIT (1995).
- (7) The MIT Report, "MIT Professors' Salaries Rank 8th highest in U.S.", edited by MIT Industrial Liaison Program, Vol. 9, May (1995) p.9.

('MIT 材料学科', 岡部 徹: 水曜会誌, vol.22, no.6 (1996) pp.372-376.より転載)

表

表 1 U.S.News and World Report による 1995 年の米国の工学系の大学院のランキング
表の一部^(5)

(コピー参照)

表 2 U.S.News and World Report による 1995 年の米国の工学系の大学院の学科別ラン
キング表の一部^(5)

(コピー参照)

表 3 1995 年の M I T 材料学科の大学院の志願状況と入学者数

	全体		米国人学生	外国人学生
志願者数	2 8 9		約 1 1 0	約 1 8 0
合格者数	6 0		3 8	2 2
9 月入学の学生数	3 5		2 6	9

表 4 1995 年の MIT 材料学科 (学部) の在籍数

学年	在籍者数
1 年	専攻を決めていない
2 年	3 8 人
3 年	3 7 人
4 年	4 1 人

表 5 1994～1995 の MIT の学部志願状況と入学者数⁽⁶⁾

	米国人学生	外国人学生
一次志願者数	2 4 4 2 3	2 1 6 5
最終志願者数	5 8 4 6	1 2 9 3
合格者数	2 0 1 8	1 4 0
入学見込み学生数	1 0 1 2	9 4

表 6 1995 年の MIT の教官の平均給与と全米の大学の教官の平均給与⁽⁷⁾

役職	MIT の教官 の平均給与	全米の順位	全米の教官 の平均給与
教授(Full Professors)	\$93,100	8 位	\$92,940
準教授 (Associate Professors)	\$66,000	5 位	\$61,120
助教授 (Assistant Professors) (日本の助手に相当する場合もある)	\$52,000	8 位	\$51,840

('MIT 材料学科', 岡部 徹: 水曜会誌, vol.22, no.6 (1996) pp.372-376. より転載)