

# カナダの数学

由井典子 (Queen's 大学数理科学研究科)

私は 1974 年にアメリカの Rutgers 大学で Ph.D. を取得し、デンマーク、カナダ、ドイツ、アメリカでポストドクターを経験した後、現在カナダのキングストンにある Queen's 大学の教授を務めています。この文章は私が英語で原稿を書き、かつて私の Ph.D. の学生であった後藤泰宏氏 (北海道教育大学助教授) が日本語に訳したものです。

## 1. 数学のポジション

大きく分けて、カナダには数学における職が 2 種類あります。1 つは雇用期間を定めのない (tenure) 職であり、もう 1 つは雇用期間の定まった (non-tenure) 職です。Tenure の職は准教授 (associate professor) と正教授 (full professor) に分かれ、non-tenure の職には、ポストドクター、講師、助手があります。当然ながら、non-tenure の職は期限付きの契約であり任期制です。場合によっては、non-tenure の准教授も存在します。

ポストドクターのような雇用期間の定められた職は、通常、博士号を取得したばかりの若い研究者に与えられます。大半の研究者はこのような職からスタートし、ポストドクターとして数年間の準備期間を経た後、一定の研究成果が上がれば、tenure を目指す (tenure-stream) 職に応募することになります。一定の研究成果とは、名の通った査読付き学術雑誌に 4 本から 5 本の論文を発表することです。ただ、カナダの大学の数学科では、約半数のポストドクターがその期間を終えた後、大学以外の場所に職を求めざるを得ないのが現状です。

運良く tenure-stream の職に就くことができたとして、そこから tenure の職を得るまでには平均して博士号取得後 7 年から 9 年を要します。Tenure の職を得るためには、まず任用申請を行い tenure にふさわしいかどうかの業績審査を行う選考委員会を設置してもらいます。この委員会は、何人かの学科内教官、学部学生代表 1 人、大学院生代表 1 人、及び他学科の教官数人から構成され、その選考委員の一部は任用候補者の提出する選考委員推薦者リストの中から選ばれます。また、選考委員会の判断で外部の専門家に候補者の業績評価を依頼することもできます。Tenure を得るには、最低 10 本の論文を査読付き学術雑誌に発表し、一定の評価を得ることが必要です。もし tenure が承認されるとその候補者は准教授に昇任します。一方、tenure が承認されなければ候補者は他の大学等へ移ることを考えなくてはなりません。

准教授から正教授への昇任も自動的ではありません。研究と教育の両面において昇任がふさわしいと認められることが必要です。一般には、名の通った査読付き学術雑誌に 20 本以上の論文を発表し、高い評価を得ることがその条件となります。

以上のどの段階においても、教育面での業績が審査に大きな影響を与えます。学生からの授業評価や学科内での教育評価がよくなければ昇任が難しくなります。どのランクにいる数学者も教育面での負担は似たようなものですが、研究面での業績に応じて負担が軽減される場合もあります。ただ、教える授業数は大学によってばらつきがあり、たとえばクイーンズ大学の場合、1 年に 3 コマを教えるのが普通です。1 コマは週 3 時間の授業の 12 週間分です。ただし、セミナーや大学院生の指導等はこれには含まれません。

## 2. 就職状況

2000年にカナダ政府は9億(カナダ)ドル(2005年8月現在,1カナダドル=約90円)を投じて,“Canada Research Chair”と呼ばれる研究専門の教授ポストを2000個作りました。これは各大学が有する通常の教授ポストとは異なり,カナダ政府直属のポストでtenureの職です。このポストにはカナダ全土の大学,及び全ての研究分野から応募できます。Canada Research ChairのポストはI種とII種の2種類あり,I種のポストは中堅以上の研究者を対象とし,その研究分野におけるリーダーと認められた人の中から選ばれます。II種のポストは,若手の研究者の中で将来その分野のリーダーになると期待される人に与えられます。Canada Research Chairのポストには国籍の制限がありません。むしろ,世界の一流の研究者をカナダに呼ぶことを目的の一つとしており,数学においても第一級の数学者をカナダに招くことに成功しています。

上記の数字を数学の分野に当てはめると,学位授与の資格を有する国内の数学科では平均2名から4名のCanada Research Chairを獲得できる割合になります。しかし,実際にそのポストを得るのは難関を極めます。まず学科内で推薦を受ける必要があり,次に大学の選考委員会で審査されます。そして,大学内での選考に勝ち残った者のみ国の選考委員会に応募できます。国の選考委員会では,国内外から集められた専門家たちで構成される選考委員会で応募者の評価が行われCanada Research Chairが決定されます。この一連の作業には概ね2年間かかります。

Queen's 大学数学科では,これまでI種とII種でそれぞれ1人ずつ2名のCanada Research Chairを獲得しました。今年はI種の研究者をひとり大学の委員会に推薦しようとしています。

I種のCanada Research Chairに選ばれるには,ICMの招待講演者や国際的に有名な賞の受賞者に匹敵する高いレベルの業績が要求され,たとえばフランスのCNRS 研究員に比べて,採用されるのはとても難しいと思います。II種のポストに選ばれるには国際的に注目を集める若手でなければなりません。日本人も応募できますが英語がフランス語で仕事ができることが大前提です。

Canada Research Chairに加えて,今後5年間は定年退官者の影響で,多くの空きポストが数学で生まれる予定です。しかしながら,定年退官を廃止した州もあり,現時点では空きポストの見通しと若手研究者の就職状況への影響は不透明な状況です。

## 3. ポストドクター

カナダには,NSERC (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada)のポストドクター奨学金の制度があります。ポストドクター奨学金の中ではこれは最も難しい部類に入り,カナダの市民権もしくは永住権を得ていなければ応募できません。

カナダには,モントリオールのCRM,トロントのFields 研究所,そしてバンクーバーのPIMS という3つの研究所があります。それぞれの研究所が各年のプロジェクト研究に合わせて,若い研究者の中からポストドクターを採用します。このポストドクターには国籍による制限はありません。ただ,採用されるには予めカナダの関係数学者とコンタクトを取っておくことが重要です。

また,各大学の数学科もいろいろな財源を使って数名のポストドクターを採用しています。この場合も,予めカナダの関係数学者とコンタクトを取っておかなければ採用されるのは難しいでしょう。どの大学でもポストドクターが教育経験を積むことを奨励しており,ときには線型代数や微積分の大きなクラスを担当させられます。この意味で,英語(もし

くはフランス語)の高い語学力を有することが非常に重要です。通常、ポストドクターは1年に2コマほど教えます。

アメリカなど諸外国に比べてカナダには多くのポストドクターの口があり、世界中から若い研究者をカナダに呼ぼうとしています。カナダの研究者と面識があればポストドクターに採用されるのも難しくはありません。どのポストドクターにも1人ないし2人の研究指導者が付き、彼らの研究補助金からポストドクターの給与等の一部が捻出されます。この観点から、ポストドクターは研究指導者と共同研究を行うことが好ましいと考えます。

#### 4. 研究補助金

カナダの数学者に対する最も主要な研究費は、NSERCのDiscovery Grantsと呼ばれる補助金です。2004-2005におけるDiscovery Grantsの予算は3億7千3百万(カナダ)ドルであり、これはNSERCの総予算(8億5千万ドル)の43.9%に当たります。NSERCの総予算はカナダのGDPの0.62%を占めています。Discovery Grantsは補助の対象が個人かグループかに応じて二分されます。大半の数学者は、自分自身の研究を主題として個人対象のDiscovery Grantに応募します。研究者の能力や必要性に応じて支給される研究費の額にはかなりの幅があり、最高額は年額6万5千ドル近くになることもあります。カナダの全研究者の約65%がNSERCから研究補助金を受け、その平均額は年額1万6千ドルです。

オンタリオ州ではオンタリオ州政府が独自に設けた研究費がいくつかありますが、これらは研究者個人が直接応募できるものではなく、所属研究機関の推薦を受けて始めて応募できます。

#### 5. 研究費の応募について

カナダの大学でtenureもしくはtenure-trackの職に就いている研究者、あるいは名誉教授となっている者はNSERCの研究費に応募することができます。Discovery Grantには次の手順で応募します。まず、応募締切の3ヶ月前までに、Discovery Grantへの応募の意向をNSERCに文書で伝えます。応募の締切りは毎年11月1日で、研究期間は5年以内です。応募の際には、公表されている研究費審査委員会(GSC)一覧の中から、研究調書への評価を受けたい審査委員会を選択します。

研究調書には、個人の情報に加えて研究の準備状況と研究計画を記入します。それをもとに審査委員会が評価を与えます。具体的には、研究者の最近の業績によってその分野でのレベルを測り、論文の本数が質によって研究者が学会に与えた影響を吟味します。業績リストを作る際、応募者は次の条件に沿って業績を分類することが求められます。

- a. 査読付き雑誌に発表したもの
- b. 査読付き雑誌に掲載予定のもの(論文が受理された日と論文のページ数を記載すること)
- c. 査読付きの研究会報告集に発表したもの
- d. 査読付きの研究会報告集に掲載予定のもの(扱いはbと同じ)
- e. 査読付き雑誌もしくは研究会報告集に投稿済みのもの
- f. 上記以外のもの(査読なしで発表された論文や報告書等を含む)

次に研究計画のメリットが審査されます。独創性、重要性、実行可能性や期待される結果が評価されます。短期的ならびに長期的な研究目的と方法論が審査され、研究計画の信憑性が吟味されます。また、その研究が大学院生やポストドクターのような高い専門的知識を持つ人材の育成にどのように役立つかを述べることも重要です。

研究調書は専門分野の評価委員会ならびに 3 名以上の外部審査員によって評価されます。審査員の評点と GSC の評価に基づいて、各研究調書は 5 段階の評価を与えられます（評価 5 が最高）。応募者への審査結果の通知には、評点と研究費の配分額に加えて、審査員のコメントと最終的な決定に至る過程の説明が含まれます。

なお、1 つの研究期間を終えて新たに Discovery Grant に応募するとき、多くの研究者は前の額を上回る研究費で応募します。にもかかわらず、新たに採択された研究費の配分額が前回よりも少なければ、研究者は異議を申し立てることができます。異議が受理されると NSERC の担当委員会がそれを吟味し、妥当であると判断されれば、委員会から当該研究者の業績に詳しい数名の専門家に再評価の依頼がなされます。

## 6. 経費と諸手続き

研究費として認められる経費には、設備備品の購入費、研究代表者及び研究分担者の旅費、出版費、国際的な共同研究に係る直接経費などをはじめとして、大学院生、学部学生、ポストドクター、研究協力者、並びに技術者を雇用するための費用などがあります。ただし、ポストドクター、博士課程の学生、修士課程の学生の給与（年額）は、それぞれ、25,000 ドル、19,000 ドル、16,000 ドルを超えてはいけません。また、研究費から間接経費を出すことはできません。さらに、NSERC の研究費に応募可能な研究者と NSERC の研究費を受けている者は、他の研究者の NSERC 研究費から支払いを受けることができません。

NSERC 研究費に応募できない者は研究集会に参加するための旅費の援助を受けられますが、NSERC 研究費受給者と共同研究を行う者に限ります。

数学においては通常、ポストドクターの給与、大学院生の給与、自分自身と研究分担者の旅費、設備費と雑費（郵便代、コピー代、電話代等）などの経費を申請します。平均して、申請額の約 40%（時には 50%）が配分されます。

旅費を請求するには、旅行の明細を記入した旅費請求書を提出する必要があります。たとえば、研究集会への参加を目的とする旅行の場合、招聘状と研究集会のプログラムの添付が求められます。国際共同研究に係る旅費の場合、共同研究者の氏名と共同研究計画書の提出が必要です。他から研究費の支給を受けていない場合は、40 ドルを上限として日当を請求できます。ただし、研究費から自分の給与を支払うことはできません。共同研究者をカナダへ呼ぶ場合は、旅費（実費）と 40 ドルを上限とする日当の支給ができます。これらの経費の支出には共同研究計画書の提出と研究結果を述べた成果報告書が求められます。日本とは多少異なり、本当に共同研究をしていない限り招待者に対する旅費の支給は認められません。

全ての経費請求には学科主任の承認が必要です。そして、毎年 6 月 30 日までに収支報告書が作成され NSERC に提出されます。

## 7. まとめ

現在、カナダの数学は活気に溢れています。社会とのつながりを深めようとする活動が数学の全分野にわたって盛んです。数理生物学、数理金融論、数理医学、数理物理学などに関連して、新たなタイプの人々が数学に興味を持ちつつあり、数学を他分野へ応用しようとする意気込みが盛んです。また、国としてのカナダがまだ若いこともよい方向に働いています。数学者の貢献できる余地がまだたくさん残っており、強い分野・弱い分野といった価値観にとらわれることなく、自由に数学を探究できる環境があります。若手・中堅を問わず、英語かフランス語が話せて活発に研究をしている優秀な数学者たちをカナダは大喜びで迎えています。