

ETS に滞在して

研究開発部試験方法研究部門 林 篤 裕

帰国して既に半年以上が経ち記憶も少し色あせてきてしまいましたが、当時の感動を思い出しながら海外研修記録をまとめてみます。

好運なことに、私は1998年（平成10年）2月から約9か月間にわたって、文部省在外研究員として、アメリカ・New Jersey 州 Princeton にある Educational Testing Service (ETS) に滞在させてもらう機会を得ました。

New Jersey 州はアメリカの東海岸に位置する州で、四国と同じぐらい（ただし縦長）の、50州中46番目の面積を持つ、広いアメリカからすればこぢんまりとした州です。アメリカ独立13州の一つと言うことで歴史も長く、発明王エジソンの研究室があったり、アメリカ独立戦争にまつわる史跡も数多くあります。New York City に接している東北部のエリアでは商工業が盛んで、特に医薬品をはじめとする化学工業はアメリカ有数だそうです。また、便利な場所にあるため、人口が集中しており、人口密度はアメリカの中でもトッ

プレベルだと聞いていますが、New Jersey 州は Garden State という俗称を持っているように、日本人からすれば森と丘と畑が続くのどかな田舎に見えました。

Princeton は州の中央西部にあり、大都市 New York へは電車で1時間、アメリカ発祥の地 Philadelphia には車で40分程で行けますので、両都市の場所をご存じならその線分の中間に位置するということですからすぐに見つけ出すことができると思います。また、緯度的（北緯40°22'）には十和田湖の位置とほぼ同じと言えば概要はお分かりいただけるでしょうか？ 事実、四季折々の風景が楽しめ、特に春の新緑と、秋の紅葉は日々音を立てて鮮やかに変化していくという形容が誇張ではないように感じられ、それは見事でした。アメリカの独立（1776年）よりも前に母体が設立された（1746年）Princeton University の大学町として Princeton は栄えてきただけあって、キャンパスや町の中心部は歴史を感じる重厚な建

物が並んでおり、むしろヨーロッパ的な雰囲気がします。

ETSはその町の外れ（正確には隣のCity, Lawrenceville）にあります。この機関はアメリカの大学進学における資格試験SAT I/IIやアメリカ留学の際の一つの関門となる英語資格試験TOEFL等の種々の試験を作成・実施している団体として知られていますが、同時にこれら試験を理論的・技術的にバックアップする研究者集団が数多く所属する研究機関としても有名です。

業務内容的には我が大学入試センターと共通する部分も少なからずありますが、その事業規模やスタッフの層の厚さ等どれを取っても、規模が異なるというのが正直な感想です。池を含む広大な森の中に自然と調和するような色調の建物が点在しており、スタッフ総数が2,500人程度、その中に研究者も10%程度が含まれていると聞いています。試験に関するいろいろな研究者が所属していますので、毎週のように研究会が開催されているだけでなく、各グループ内でもセミナーや講演会が催されており、すべてに参加することはとても不可能だと思われます。これらの周知や所員間の連絡はETS内の専用イントラネットを介して行われており、ちょっと放っておくと、すぐにメールスタックが一杯になるという有り様です。

さて、今回、私は、Dr.K.TatsuokaらとRule Space Methodに関する共同研究を行うことができました。このRule Space Methodは、試験結果から受験者を学習進度に基づいてクラスターリングする手法として近年注目されています。

試験を行うことによって、その時点での受験者の学力特性を把握することができるわけですが、しかし、受験者の行動としては、ややもすると得点と言う「数値の大小」に関心が集中してしまい、次の学習ステップとして、どの単元を習得するのが「より効果的」なのかと言った学習の方向性には興味を持たれないことが多数見受けられます。これは、採点結果が数値でしか受験者にフィードバックされないことも一因であり、得点に加える確かな助言（アドバイス）を添付することによってかなり改善されると予想されます。しかし、小グループならいざ知らず、大規模な集団に対してこのような指導を実施することは現状では不可能であり、何らかの方策を立ててシステムティックに助言を与える手段を模索する必要があります。これに対する一つの解答として、教育評価の分野からRule Space Methodという手法が誕生してきました。

より具体的には、各教科の専門教員が中心になって、あらかじめ試験問題

の個々の設問（項目、Item）を、それを構成する幾つかの教科要素（Attribute）に分解し、両者の関係を示す行列（Q-Matrix）を作っておきます。そして、試験の回答パターンから各受験者の到達度（Knowledge State, KS）をパス解析的に把握し分類することを可能とする手法です。少子化時代を迎えるにあたって、よりきめ細かい教育が求められ、また可能になってきている現在、このような技術の探求と開発は是非とも必要であると考えられ、事実、ETS自身においてもこの手法の有用性に注目し、実用に供しようとその利用方法を模索しているところでした。

また滞在の後半では、私が従来から研究テーマとしてきた階層型ニューラルネットワークモデルが、このRule Space Methodの振る舞いと類似していることに着目し、簡単な構造のモデルを使った実験データを適用してみました。その結果、両モデルには共通点があることや階層型ニューラルネットワークモデルにはAttributeを同定する作業の補完を可能にする事等がおぼろげながらわかってきました。

今後、私はDr.K.Tatsuokaらとも随時連絡を取り合いながら、階層型ニューラルネットワークモデルとRule Space Methodの比較研究を続けると共に、学習達成度から今後の指針を提

示する助言システムについても両技術を活用することによって実現しようと考えています。

また、今回の滞在中、8月にはイギリス・BristolのUniversity of Bristolで開催されたCOMPSTAT'98に参加し、ニューラルネットワークを用いた入試データの解析に関する研究「An analysis of university entrance examination data using Neural network models」を発表することができました。加えて、帰国前の1か月間はスイス・BaselのInstitute for Statistics and EconomicsのDr.W. Polasekの研究室に滞在することでもでき、ニューラルネットワークモデルの応用に関していろいろと意見交換を行うことができました。

私にとって、海外での長期間の滞在は初めてであり、見るもの聞くものすべてが新鮮で貴重な経験でした。国内にいて知る外国と、現地での体験は多々異なっており、正に「百聞は一見に如かず」の言葉通りでした。また、延べ10か月間で、アメリカやスイスに限らず、様々な国々の多くの研究者の方々と交流することができたことが一つの財産になるように感じています。

そして、何より、Rule Space Methodと階層型ニューラルネットワークモデルの特徴に共通点があったことを発見できたことは大きな喜びであり、今後

の研究のきっかけを得た気分です十分に満足して帰国することができました。

渡航中、幾多の困難に遭遇したにもかかわらず、滞在先のスタッフの皆さんにはいろいろとお世話になりました

（以下、このページの下半分は、非常に薄い文字で印刷された、ほぼ読めないような文章が続きます。これは、おそらくスキャン時の誤りや、非常に薄いインクによる印刷の失敗によるものと推測されます。）

し、また、国内からも強力にバックアップしていただき、何とか無事に帰国することができました。これらの方々に感謝の意を表わして、この滞在報告を終ることにします。

（以下、このページの下半分は、非常に薄い文字で印刷された、ほぼ読めないような文章が続きます。これは、おそらくスキャン時の誤りや、非常に薄いインクによる印刷の失敗によるものと推測されます。）