

AIMS Rwanda での講義体験

名古屋大学大学院多元数理科学研究科

木村 芳文

AIMS Rwanda での3週間にわたる講義を終え、昨年12月15日に帰国しました。この小文はその体験のご報告です。日本数学会がAIMSに講師を派遣するのは2018年度の千葉大学の志賀弘典先生に引き続いて2回目であり、私も志賀先生に倣ってルワンダを目的地に選び講義を行ってきました。なおAIMSの活動やルワンダにおける生活については志賀先生の詳細なる報告が昨年度の数学通信に掲載されております。(ルワンダにおけるAIMS (African Institute for Mathematical Sciences) での活動報告「数学通信」第23巻第4号 pp. 46–51.) また、小谷元子先生が朝日新聞の「論座」にAIMSの紹介記事を書いていらっしゃいます。そちらも是非ご覧になってください。



元々はホテルだったAIMS Rwandaの事務・居住棟

(<https://webronza.asahi.com/science/articles/2019082000005.html>)

私が滞在したルワンダはほぼ赤道直下にある内陸の小国ですが、世界銀行によるDoing Business 2019という投資環境のランキングにおいて、アフリカの中ではモリシャスに次いで第2位にランクされており、全世界的に注目を集めている国であると言えると思います。(<https://www.doingbusiness.org/en/rankings>) AIMS Rwandaがある首都のキガリは人口100万人ほどの都市ですが街中は大変綺麗で人々は明るく好調な経済を背景に街全体が活気に溢れる雰囲気でした。

平均標高が1600メートルあって気温が年間を通じて15°C~30°Cと過ごしやすいくことも特徴です。また「千の丘を持つ国」と呼ばれ、なだらかな起伏に富んだ地形はコーヒーやお茶を育てるのに適しているとのことで、産地として有名だそうです。私が滞在した時期はちょうど小雨季にあたっており、晴れていたのに突然黒い雲に覆われてスコールのような激しい雨が降ります。そうすると気温がぐっと下がって寒いく

らいでした。

ルワンダの気候や生活については志賀先生の記事を読ませて頂いており、大体理解しておりました。それでも昨今の異常気象でいつ蚊が大量発生するかもしれないと思いついてマラリアの薬だけはずっと飲んでいました。

AIMS は元々は 2003 年に南アフリカに設立されました。2010 年代に入ってセネガル (2010) ガーナ (2012) カメルーン (2013) タンザニア (2014) ルワンダ (2016) にセンターが開設されています。またこれらのセンターを統括する事務局が現在ルワンダのキガリに置かれています。AIMS のミッションは教育、研究、学術交流などにわたっていますが、その最大のものは 1 年間で修士の学位を授与するシステムであり、学生はアフリカ各国から選抜されセンターに集まり講師とともに寄宿生活を送ります。(https://www.nexteinstein.org/aimstructuredmastersdegree/)



2019~2020年度AIMS Rwandaの国外からの学生の出身国

左図は今年度 AIMS Rwanda に在籍している 48 名の学生の内、海外学生の出身国を線で示したものです。東はマダガスカル、西はガンビア、北はエジプト、南はレソトと、ほぼアフリカ全土から学生が集まってきていることが分かります。アフリカ内の 18 カ国から 1~4 名の学生が選抜されていました。また、ルワンダ国内からの学生が 17 名、女性は 18 名でしたが、これはセンター設置国から 30%、女性を 30%採用するという

ルールによるものだそうです。48 名

の学生の出身分野ですが、17 名が数学、10 名が統計学、4 名が計算機科学、9 名が工学、4 名が物理学、3 名がアクチュアリー学、1 名が教育学ということで多様なバックグラウンドを持つ学生が集まってきていました。

興味深いことに、他の AIMS センターがあるガーナやカメルーンからも学生が参加していました。ルワンダを選んだ動機を聞いてみましたところ「大学の指導教員や先輩に勧められた。」「カリキュラムが魅力的だった。」「海外で勉強したかった。」といった声が聞こえました。さらに聞いてみますと AIMS の存在は有名であり、AIMS を経由して主要なポジションに就いている例が沢山知られているそうです。いわばサ

クセスストーリーが出来ているということかと思いました。学生は各センターの特徴を講義内容や奨学金などから捉えているようです。AIMS Rwanda の特徴は 1 月から始まる Review コース後半において開講される「気候変動」と「ビッグデータ・機械学習」の講義にあり、その準備のためのコースを他の Review コースから選択するように指導されていることが分かりました。私の講義タイトルは「流体力学 (Fluid Dynamics)」と事前に伝えてありましたので、ちょうど「気候変動」の前座となるような講義の構成となっていました。

私の「流体力学」の講義ですが、学生のレベルが事前には全く分からなかったので手探り状態で始めました。前半では線形力学系の話から始めて非線形問題に進み、Lorenz 方程式を題材にして平衡点の安定性と分岐問題を解説しました。ベクトル場の扱いに慣れたところで流体力学の導入として Navier-Stokes 方程式の導出を行い、解析的に解ける問題の解説でコースを終了しました。学生はそれまでに微分方程式、偏微分方程式の講義を履修しており、基礎的なトレーニングは十分にできていることが分かりました。また Python を使った数値解析やグラフィックスの訓練もしっかりできていましたので、なるべく講義でも Python を使用して問題の解説を行い、理解を助けるように努めました。

講義は毎日 2 時間、3 週間で 30 時間をこなさなくてはなりません。講義ノートの準備は毎日大変で自転車操業状態でした。その他にも quiz と呼ばれる毎週水曜日に行われる小試験、週末に学生が提出する assignment、そして最終試験である extended quiz の問題を作成しなくてはなりません。幸い、インターネット環境は十分に整備されており助かりましたが、それでもほとんど部屋に閉じこもって準備に追われていました。

成績の管理がとても厳格であることは先の報告でも明らかにされています。毎週月曜日の午後には academic meeting と称する会議が開催され lecturer と tutor が集まって、各講義の進捗状況、quiz と assignment の実施についての報告が行われます。Academic director の Blaise Tchapnda 教授の監督のもと会議は進められますが、普段温和な Tchapnda 教授もこのときは



Academic meetingの様子。一番奥がTchapnda教授

目をギョロとさせてとても怖い表情で周囲には緊張感が漂っていました。

tutor 達の働きぶりについても報告されています。私の講義にも 2 名の tutor が配置され、講義の聴講、quiz における問題の最終調整と実施、assignment の採点など成績管理の現場を取り仕切ってくれました。Lecturer が 3 週間の契約であるのに対し、tutor の任期は 2 年だそうで、各学生の特徴やシステム全体を良く理解していることが多大のサポートを可能にしている理由かと思えます。多様なレベルの多様なバックグラウンドを持つ学生に必要なスキルや概念を教え込み、ある程度のところまで短期に引き上げるためには周到な計画と厳格な成績管理、そしてそれらを支えるサポート体制が不可欠であることを実感しました。

滞在期間中に幸運にも JICA のルワンダ事務所の企画調査員の方々とお会いするチャンスを得ることができました。JICA のオフィスは市内の中心部にありますが、郊外の AIMS Rwanda まで駆けつけて下さり、Tchapnda 教授とともにお会いして AIMS の取り組みや日本数学会との連携についてご説明しました。AIMS というパンアフリカの取り組みを数学が行っていることや日本数学会が協定を結んで毎年講師を派遣していることなどに大変興味を持って下さいました。これまでのところ JICA の教育関連事業は基礎教育が主なものになっていますが、これを高等教育にどのようにつなげて行くか考えたいとおっしゃって下さいました。JICA との連携は志賀先生がご提案なさっていた宿題のひとつであり、部分的にでも応えることができたかなと感じています。

JICA とは別に世界銀行がアフリカにおける高等教育支援を行っておりワークショップやフォーラムなどを開催していることも分かってきました。

(<https://www.worldbank.org/ja/events/2018/10/22/africa-ace-paset-tokyo>)

AIMS と日本数学会の連携もユニークな取り組みとして今後注目されるようになるのではないかと期待しています。

3 週間にわたるブロックの締めくくりは extended quiz とその後に夕刻から開催されるブロックエンドパーティーです。extended quiz には 4 問を出題しましたが、いずれも結構骨のある問題で 1 時間半の時間内、学生は真剣そのもので解答していました。試験の後には午後にバレーボール大会、その後パーティーでしたが、学生の若さと体力には本当に驚きました。

試験会場のコンピュータールームの壁にはアインシュタインの有名な言葉「Imagination is more important than knowledge」が大きく書かれています。AIMS のロゴにも Next Einstein Initiative と謳っており AIMS 関係者の持つ高い志と理想



コンピュータールームで試験と格闘する学生達

が感じられました。若い人たちの情熱と努力によってこの理想が現実のものに近づいていくことを心から願っています。

最後に、世界銀行の取り組みについてご教示くださった文部科学省科学技術・学術政策局の栗辻康博さんに感謝いたします。