

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2009年06月10日採択

申請者氏名	服部公平 (会員番号 5500)
連絡先住所	〒181-0015 東京都三鷹市大沢 2-21-1
所属機関	東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター
職あるいは学年	M2
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会でのポスター発表
講演・観測・研究題目	Insights from the Observed Orbital Eccentricity Distribution of the Milky Way Halo Stars
渡航先 (期間)	中華人民共和国 北京 (2009年7月4日 - 7月25日)

7月5日から23日まで北京大学KIAAにおいて開かれた研究集会”Chemistry, dynamics and structure of the Milky Way”に参加させて頂いたので報告する。この研究集会は7月5日から16日までの2週間にわたる Summer School および、7月19日から23日までの Workshop で構成されており、中国が北京市郊外に建設中の Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopic Telescope (LAMOST) の関連分野の議論が主な目的であった。この3週間は、大学院の修士課程の中で最も充実した3週間だったと言っても過言ではなく、研究の面でも、内面においても、多くの収穫があった。以下にその3週間を報告することで、渡航費の助成をして頂いた早川幸男基金への感謝の意を表したい。

私の研究について

我々の住む銀河系がどのように形成されたのかを調べることは、一般の銀河がどのように形成されたかを調べる上で重要なステップである。幸いにも、銀河系を構成する個々の星は、位置・速度に関する6次元の運動情報を得ることができ、銀河系の星の運動情報に刻印された、銀河系の形成の痕跡を見つけ出そうとする研究が精力的に行われてきている。特に、銀河系のハローの星は力学緩和をほとんど受けていないと考えられており、ハローの星の現在の運動状態を統計的に調べることで、銀河系の形成や進化のシナリオが制限できると考えられている。ところで、これまで多くの先行研究で、星の運動状態を記述する量として、「軌道離心率」(星の軌道の形状が円軌道に近いか遠いかを表す) が用いられて来たのだが、この軌道離心率の分布が一体何を意味するのか、どのように解釈すれば良いのか、という理論的な土台はほとんど整備されていなかった。(殆ど唯一の先行研究は、ケプラー重力場中での星の離心率の分布を与えるに過ぎず、銀河系には適用できない。) 今回私は、銀河系の重力場モデルおよびハローの星の分布関数のモデルを用いて太陽近傍のハローの星の離心率がどのような分布をしているかを解析的に定式化し、太陽近傍の(局所的な) データを用いて、ハローの星の大局的な分布に関する情報を掴むことができることを示した。この結果を踏まえ、将来の大規模サーベイによってどのようなサイエンスが可能であるかを提示し、ポスター発表を行った。

Summer School 前

中国に前日入りした私は、まず北京大学に足を運び、下見をすることにした。宿から地

下鉄にして2駅ほどの距離であり、宿の面する大通りを真西に直進すれば北京大学の東門に着けるという単純な立地条件であったので、私は周辺の様子も掴みがてら徒歩で北京大学に向かった。私としては京都の三条通りを地下鉄に乗らずに歩くようなイメージだったのだが、道は果てしなかった。ようやくついた北京大学は門前に屋台が連なり、新鮮な果物などが売られていた。思わず見とれていた私はうっかり出口から入構しており、守衛に呼び止められた。私は中国語が聞き取れず、守衛は英語が聞き取れないので一悶着あったが、事なきを得た。風情のある塔を横目に湖（池ではない）のほとりの道をひたすら歩き、さらに橋をわたり、Jurassic Parkのような小道を進むと、キャンパスの北端に宮廷かはたまた寺院かという外観の建物を見つけた。これが会場となる KIAA の建物だという。

Summer School

Summer School には約 80 名のポスドク・学生が参加しており、半数ほどが中国の大学生・大学院生であった。Summer School は 10 日間講義があり、Timothy Beers, James Binney, Kenneth Freeman, Steven Majewski, Simon White の 5 人の教授が基礎から最先端の研究までを幅広く講義してくれた。海外の教授らしく、「どんどん講義を止めて質問してくれ」というスタイルだったことに加え、最前列に座ったある学生がそれぞれ講義をどんどん止めるので、自分も含め気軽に質問ができ、自分の知りたいことがわかる、非常にためになる講義となった。休み時間になると教授たちとコーヒーを片手に様々な話を聞くことができた。Beers 教授には、Workshop 用に持参した自分のポスターを見せて研究の助言などをもらうことが出来た。私のポスターの結果を実際の観測結果と照合したい旨を伝え、最新のデータをメールで頂くことも出来た。また、私は銀河系の力学を研究しているので、いわば Bible である教科書”Galactic Dynamics”を持参していて、ランチタイムのどさくさに紛れて教科書の著者である Binney 教授にサインをしてもらう幸運にも恵まれた。さらに幸運なことに、ランチから KIAA の建物に帰る長い道のり（北京大学は広大である）の間、自分の研究で行き詰まっている点について助言を頂くとともに、関連分野に関して「こんな設定で計算したらどうか？」という別の研究課題も頂いた。この計算は、私の研究の妥当性を示す上で重要な素材となることがすぐにわかり、Binney 教授の滞在中に計算を終えることもできた。しかし、結果の解釈を解きほぐせずに教授が帰国してしまい、その後は私自身もその手の計算から離れてしまっているので、時間を見つけて再度考察してみようと考えている。

Summer School : 課外

Summer School では、自発的に様々な催しが行われた。週末に有志で万里の長城に登った際には、海外の学生と友達になれ、とても良い経験ができた。研究分野が私と近いために様々な話をしたウクライナ人の友達などは、万里の長城に分厚い”Galactic Dynamics”を持参していた。彼は重い荷物ですいすいと長城を進み、私が追いつくと教科書を開いている。少し前に私が「”Galactic Dynamics”に詳しい数式が載っているよ」と教えたことを本当に万里の長城で調べていたようだ。また、ちょうどサッカー W 杯の決勝トーナメントの時期でもあり、明るいつ方を利用して”Students’ World Cup”も催されていた。

Workshop

Workshop から参加する研究者も多かった。Summer School で知り合った友達の指導教官でもある Heather Morrison 教授とも、Workshop で初めて会い、研究の議論をすることができた。私の研究は太陽近傍のハローの星の運動状態を調べる手法に関するものであるの

に対し、教授は青色水平分岐星を用いて銀河系のハローの中でも遠方の星の運動状態を研究していた。教授とは、私の手法を近傍のハローの星に適用し、ハローの外縁部の情報を間接的に予想してみれば、教授らの観測データと相違点が出るのか、出ないのかについて議論することができ、非常に有意義であった。また、現在私が研究している分野は、シミュレーションでのアプローチが盛んで、私のように解析的な計算をしているグループが少ないので、同じ理論家として、シミュレーションをしている研究者と議論することができたのも良い経験となった。特に、N体計算で銀河系に似た銀河を作り、その銀河の中で太陽の位置に相当する場所に「観測者」がいればどのような「観測」ができるのか、という視点を持って計算をしている Amina Helmi 准教授からは、シミュレーション研究での不足部分を、私の研究がどのように補うことができるかについて貴重なアドバイスを頂くことができた。

Workshop 中はランチやコーヒーブレイクの時間に初対面の研究者と様々な話をするのができ、予想以上に収穫があった。最終日のコーヒーブレイク中にヨーロッパでポスドクをしている方などと力学談話をしていて、ふとした話の流れで自分の知りたいデータを持っていることがわかり、慌ててデータをもらうことができたりもした。また別の若手の研究者と力学談話をしているときも、論文化する途中の段階の興味深い研究内容を聞くことができ、良いインスピレーションを得ることが出来た。

また今回の Workshop では、口頭発表を聞いて思いついたことなどはセッション終了後すぐに直接質問に行き、じっくりと話を聞くことができたのが非常に良かったと思う。おかげで、球状星団の統計的性質など、自分の研究とは直接関連のない分野に関しても、かなりの知識やアイデアを吸収することができた。

ここには書ききれないほどの出来事があり、非常に充実した3週間であった。この研究集会で得たことを研究として昇華し、論文執筆などによって形にしていきたいと考えている。