

第9回月惑星探査データ解析実習会を終えて

本田 親寿¹, 松岡 萌², 小野寺 圭祐³, 大竹 真紀子⁴,
石原 吉明⁴, 晴山 慎⁵, 平田 成¹, 出村 裕英¹

2009年に始まった月惑星探査データ解析実習会は2016年9月に9回目が開催されました。本実習会は普段惑星探査データと自分の研究の間に少し距離がある方を対象にして、短期集中実習を通して距離を詰めていただくための一助となることを期待しています。

9回目を迎えた今回の実習内容は、7回目に実施した月面連続スペクトルデータ(SPデータ)と双対をなす月面スペクトルデータである月面多バンド撮像画像を用いた月面地質分類を目標設定しました。今回実習で紹介した地質分類手順は月地質図作成の研究グループで議論を続けてきた解析手法をスピンアウトしたものであり、その研究グループを代表してJAXAの大竹真紀子さん、石原吉明さん、聖マリアンナ医科大学の晴山慎さん、会津大学の平田成さんに講師をお願いしました。実習会には月惑星探査データ解析の初心者である学部生から小天体探査データに詳しいポスドクまでさまざまな技術・知識を持った10名(学部生3名、大学院生6名、PD1名)が参加し、最終的には月探査機かぐやの取得したマルチバンドイメージャデータ(MIデータ)を解析し、参加者それぞれが興味ある月面領域を地質分類した結果を実習会の中で成果報告しました。

実習会の詳細な内容は実習会Webページを見ていただくことにして、大まかに大竹さんによる「地質図」の持つ意味と鉱物スペクトル解析の初歩についての座学、石原さんによるKADIAS(Kaguya Data Integ-

rated Analysis System)の利用方法と米国月探査機LROのNACデータオルソ化(正射投影)ツールの紹介と実習、晴山さんによるMIデータを用いた地質分類の紹介と実習を行いました。特に今回の実習の目玉は月面多バンド撮像画像データを用いた地質分類であり、その解析環境には惑星探査画像データを扱っている人ならばよく耳にするENVI(Environmental for Visualizing Images)を利用しました。この解析ソフトウェアはGUIベースの高機能解析・可視化ツールで、IDL言語を利用して機能拡張も可能なりモートセンシング用統合処理パッケージです。逆に捉えると、高機能が故に初学者には敷居が高いのが難です(本田個人の意見です)。今回の実習はその最初の垣根を3日(実質2日)で乗り越えられる良い機会だったのではないかと思います。

今回の実習会ではMIデータを出発点として解析領域分のモザイク作業、反射率への変換、検出器切替波長(1 μm)でのギャップ補正などのデータ解析するにあたって必要な事前作業を学び、その上で解析手法として、主成分分析、独立成分分析、教師付き分類の例(SAM)、教師無し分類の例(K-means, ISODATA)、異常値マスクデータの作成を実習しました。これらの手法を組み合わせる参加者が思い思いの場所を解析し、最終日の成果報告会に臨みました。本田は世話人でありつつ実習生として参加していたのですが、参加者の皆さんは本田以上にさまざまな着目点をもった解析を行い、成果発表の資料まで作成にこぎ着けていたのは感心しました。一方で、探査データさえあればすぐに何か新しい科学的成果を得られるものでもなく、探査データの性質と解析アルゴリズムの理解、解析のトライエアンドエラーを繰り返しながら新たな科学的成

1. 会津大学先端情報科学研究センター宇宙情報科学クラス

2. 東北大学大学院理学研究科地学専攻

3. 東京学芸大学教育学部

4. 宇宙航空研究開発機構

5. 聖マリアンナ医科大学

chonda@u-aizu.ac.jp



図1：実習会の様子。

果を見出す目の重要性を実感できたのではないのでしょうか。今回の実習をきっかけとしてより多くの月惑星探査データを利用して頂き、皆さんの研究活動(解析アルゴリズムは探査データ以外にも適用できます)に活かされることを期待しております。

最後に、本実習会を資金面にてご支援いただいた日本惑星科学会、惑星科学研究センター(CPS)、フル機能試用版のENVIライセンスを提供いただいたHARRIS社に厚くお礼申し上げます。

開催日程：2016年9月28日13:00～9月30日17:00

開催場所：オフィスゴコマチ大会議室(京都)

主催：月惑星探査育英会 実行委員会

後援：日本惑星科学会、惑星科学研究センター(CPS)

実習会の詳細および資料：https://www.cps-jp.org/~tansaku/wiki/top/?school_mission-9

講師：大竹真紀子、石原吉明(宇宙航空研究開発機構)、晴山慎(聖マリアンナ医科大学)

世話人：平田成、出村裕英、本田親寿(会津大学)

参加者：10名(学部生3名、大学院生6名、PD1名)

参加者の声：

松岡 萌

(東北大学大学院理学研究科地学専攻博士課程2年)

今回の実習では、ENVIを用いた月表層物質の反射スペクトルデータ解析手法を非常にわかりやすく教えて頂きました。リアルタイムの解説と演習は、参考書

を見ながら自力で進めるよりも圧倒的に分かりやすく、この3日間でずいぶんENVIの扱いに慣れることができました。加えて、MGMや主成分分析の紹介等も大変勉強になりました。

ENVIは例えば複数地点の複数チャンネルにおける反射率のような大量の情報を、視覚的にわかりやすく図示するために非常に有効であることを今回の実習を通じて実感しました。今回の対象天体は月でしたが、将来的には他の天体においても実習で扱われた解析手法を用いて表層物質データの解析を行いたいと思い、基本的な扱いに習熟するよう今後もENVIの操作に親しんでいきたいと感じました。今後の研究にもぜひ活用しようと思います。

ENVIを用いるデータ解析は今まで未経験だったため、私のような初心者にはややハードではないだろうかと思参加するまでは少し不安に思われました。しかし実際に実習に参加して質問のしやすいアットホームな雰囲気になり、先生方や学生の皆さんに都度アドバイスを頂きながら無事に全日程を終えることができました。初日は大変な雷雨でしたが、ENVIスキルの習熟度に連動していたかのような最終日の晴天が印象的でした。世話人・講師の先生方、参加された学生の皆さん、どうもありがとうございました。

小野寺圭祐(東京学芸大学教育学部4年)

本実習会には今年で二回目の参加であった。今回は、かぐやのマルチバンド画像(MI)データの解析がテーマということで、月の研究をしている私としては心躍

る内容であった。普段は Apollo の月震データの解析を行っているため、画像解析をする機会はほとんど無い。しかし、この実習会では他分野からの参加も奨励されており、一から丁寧に教えてくれるため、私も気軽に参加することができた。

1 日目、2 日目は画像解析ソフト ENVI の使い方や地質図の基礎など解析に必要な知識や技術を実際の作業を通して学んだ。そして、3 日目に解析実習を行い、最後に成果の発表を行った。解析実習では、モスクワの海とその周辺の自動分類を試みた。その結果、解析領域が 12 class に分類された。実習の時間が限られていたため、分類結果に対する十分な考察を行えなかったが、元の画像からは読み取れないことも画像解析をすることで様々な情報を得ることができた。

私は実習会を通して、画像解析の面白さや奥深さといったものを感じ、より興味を持つようになった。また、普段関わることの無い他分野の学生とも交流することができ、非常に良い経験となった。来年以降の開催も期待したい。今回、このような機会を与えてくださった世話人をはじめ、講師や TA の方々には心から感謝申し上げたい。