

第11回月惑星探査データ解析実習会を終えて

出村 裕英¹, 晴山 慎², 園家 俊³, 平田 成¹, 本田 親寿¹, 小川 佳子¹,
天野 香菜⁴, 遠藤 雅巳⁵, 荻島 葵⁶, 清水 雄太⁷, 森田 晃平⁸,
神田 志穂⁶, 小川 武⁵, 月惑星探査データ解析実習会世話人一同

(要旨) 第11回月惑星探査データ解析実習会の報告記事です。今回のテーマは『機械学習による画像の自動分類』でした。月の探査機画像データを主な対象として、機械学習を用いて自動的に分類する手ほどきをおこないました。受講生の内訳は5大学(東北大, 大阪大, 東京大, 日本大, 会津大)で、講師と併せた参加機関数は6, 参加者数は18名となりました。ここ数年では最も多い部類になります。座学は、晴山氏より月地質図の概論が講義され、出村から写真(テキストチャ)に基づく地質分類の事例紹介がありました。続いて、園家氏から機械学習の基本が解説がありました。本実習会は、日本惑星科学会と神戸大CPSのご支援を頂きました。

第11回目となった月惑星探査データ解析実習会では、機械学習による画像の自動分類をテーマに取り上げました。月の探査機画像データを主な対象として、機械学習を用いて自動的に画像を分類する手ほどきをおこないました。例年通り、必要な知識とソフトウェアの導入を初日に行なって、残りの会期中受講生が実際に手を動かし、最後に成果発表するスタイルで行いました。月惑星科学のデータ解析のみに留まらないテーマだったためか、実施場所である会津大学の学部1年生からも参加がありました。内訳は5大学(東北大, 大阪大, 東京大, 日本大, 会津大)で、講師と併せた参加機関数は6, 参加者数は18名となりました。ここ数年では最も多い部類になります。

座学は、晴山氏より月地質図の概論が講義され、出村から写真(テキストチャ)に基づく地質分類の事例紹介



図1: 実習会集合写真.

がありました。続いて、園家氏から機械学習の基本が解説され、事前周知されていた機械学習環境が構築できているかの確認と、不十分な場合は受講生一人ずつのフォローがありました。画像ベースの機械学習があっさり実行できたことに驚いた受講生もいました。ほとんどの受講生にとって機械学習による解析は初めてだったのにも関わらず、最後の成果発表会は非常に質の高いものになりました。

本実習会は、参加者の旅費助成で日本惑星科学会、講師の旅費助成で惑星科学研究センター(CPS)のご支

1. 会津大学宇宙情報科学研究センター
2. 聖マリアンナ医科大学
3. 会津大学コンピュータ理工学研究科
4. 東北大学
5. 会津大学コンピュータ理工学部
6. 大阪大学
7. 東京大学
8. 日本大学
demura@u-aizu.ac.jp

援を頂きました。この紙面を借りて、深く御礼申し上げます。

開催日程：2019年3月4日 12：20～3月6日10：30

開催場所：会津大学研究棟3階M11/M12教室

主催：月惑星探査育英会

後援：日本惑星科学会，神戸大学大学院惑星科学研究センター(CPS)

実習会詳細および資料：

https://www.cps-jp.org/~tansaku/wiki/top/?school_mission-11

講師：晴山 慎(聖マリアンナ大)，出村裕英(会津大)，園家 俊(会津大)

世話人：出村裕英・平田 成・小川佳子(会津大)

当日参加者：18名(講師・世話人5名，受講生13名。受講生の内訳は，修士4，学部9)

成果発表した受講生とその内容(発表順，当時の所属)

- ・天野香菜(東北大)『テクスチャを用いた Ceres の表面年代分類』
- ・遠藤雅己・粟森達朗(会津大)『LROC 地質分類』
- ・猪俣恭久・手代木研史(会津大)『月面のボルダークの検出』
- ・梁取悠史(会津大)『機械学習モデルのチューニング』
- ・荻島 葵(大阪大)『月極域の地質分類』
- ・清水雄太(東京大)『Phobosの地形×色のマルチ分類』
- ・森田晃平(日本大)『流星線の端点検出』
- ・神田志穂(大阪大)『NEAs表面Boulderの形状分類』
- ・小川 武・三瓶美鈴(会津大)『機械学習による月面画像の自動認識』
- ・田辺直也(東京大)『リュウグウ画像を用いたボルダーク存在度の機械判別』

講師ならびに受講生から寄せられた感想等

晴山慎講師：今回の講習会には多くの学部生が参加され，その中は月・惑星科学に馴染みの薄い1年生や2年生も含まれており，機械学習の人気の高さを実感しました。そのような低学年の学生たちも参加されていることから，講習会初日に月の基本的な知識を講義した上で，各自の講習会中の解析テーマを決



図2：晴山講師の講義。



図3：出村講師の講義。

定していただきましたが，積極的に参加し，議論を行う姿勢に感心しきりでした。最終日の成果発表でも，十分ではない解析時間にもかかわらず成果があり，それをわかりやすく説明をされていることが印象に残りました。機械学習の威力を見せつけられたとともに，参加された学生たちの将来を期待した講習会となりました。

清水雄太さん：この度第11回惑星探査データ解析実習会参加にあたり，日本惑星科学会の皆様から旅費の補助をいただき，大変有意義な時間を過ごすことができました。誠にありがとうございます。3日間通して，機械学習による画像の自動分類を自分の研究テーマに応用し，ある程度の成果と問題点を洗い出すことができました。テーマの決定から技術的な問題点解決まで，あらゆる点で世話人の皆様にお世話になり，とりわけ機械学習の技術の部分で未熟な私にとって，質問に対して迅速にかつ正確にお答えいただけただけが心強かったです。短期間の実習会のため，2日目はかなり大変でしたが，一度最後ま



図4： 園家講師の講義。

でやりきるといふ会の方針は力をつける上で非常に良いと感じました。ありがとうございました。

天野香菜さん：今回の実習では、いま惑星科学が迎えているビッグデータの時代において、より効率的かつ客観的にデータを取り扱い、処理していく方法をご教授いただいた。日頃は実験に携わっているため、初めは不慣れな作業・考え方にかなり戸惑ったが、世話人・参加者の方々にお力添えいただき、一連の解析を体験することができた。参加者はコーディングに詳しい方から惑星科学に明るい方まで様々で、たいへん良い刺激を受けた。今後は作成したモデルの精度を高めるとともに、今回触れたような画像の自動識別に限らず、普段の実験で得ているデータの解析処理にも深層学習を応用したいと考えている。

神田志穂さん：普段は実験を行っておりプログラミングについては全く明るくない中で、自身の実験を現実の探査と繋げる、また実験結果の画像解析に活かす事ができればと考え今回の実習への参加を決めました。CNNを用いた画像分類を学び、自ら手を動かし体験する事が出来ました。実習を行う際、世話人、講師の方々には丁寧なご指導やアドバイスを頂き、初心者ながら得る物の多い実習にする事ができたと考えております。コンピュータを用いて研究を行う学生との交流は新鮮で、惑星科学を専攻する学生とは異なる着眼点や実習の進め方を知る事が出来ました。

荻島 葵さん：機械学習を学ぶのもPythonに触るのも初めてという完全初心者でしたが、大変勉強になりました。今回はCNNについて学びましたが、とても有用で興味深い手法でした。主に実験を行なっ



図5： 実習風景 1。

ているため自分の研究に取り入れられるかどうかまだわかりませんが、今のうちに知って手を動かすことができ良かったと思っています。また同年代の惑星科学の研究を行なっている人たちと交流できたことでモチベーションが上がりました。世話人・講師の皆様方には大変お世話になりました。ありがとうございました。

森田晃平さん：機械学習を学べる機会が少なく、今回実際のデータをいじりながら学べるということでこれしかないと思った。さらに自分の研究は観測データを扱うのでそれに適用できないか見極めるために受講した。機械学習のことはもちろん、それを实际いじることで3日という短い期間で自分の研究への応用まで昇華させることができるとは正直思わなかったがそれができた。それによって自分の研究と機



図6： 実習風景 2。

械学習の相性を講師の先生方と話し議論できた。非常に良いツールを得られて良かったと思った。機械学習の精度を高めていく事と別のところにも機械学習を適応して、どんどん解析をしていきたい。

遠藤雅己さん：この度実習会に参加させていただき、とても有意義な時間を過ごすことができました。この場を借りてお礼を申し上げます。

小川 武さん：今回は初参加でしたが大変良い経験をさせていただき有難うございました。