

第 236 回地質調査所研究発表会講演要旨*

特集 次世代リモートセンシングデータの利用 -ASTER プロジェクト-

はじめに

佐藤 功

地質調査所では、次世代リモートセンシングデータの地質応用の観点から様々な研究活動並びにセンサ開発プロジェクトへ参画してきている。「ASTER」という次世代光学センサの開発・利用プロジェクト等への取り組みを概説した。(地殻物理部)

ASTER プロジェクトの概要

津 宏治

ASTER は、通商産業省が開発を進めている多バンド高分解能イメージャで、米国 NASA が EOS 計画の一環として 1998 年に打ち上げる地球観測衛星 EOS AM-1 に搭載される。本プロジェクトでは、サイエンスチーム等の研究目的を達成するため、ユーザからの声が観測性能や運用シナリオなどに強く反映されている。また、アルゴリズム開発等は、日米のサイエンス・チーム間の密接な協力により進められている。

(資源・環境観測解析センター調査研究部)

ASTER センサシステム

藤定広幸

ASTER センサは、空間分解能、スペクトル分解能、ラジオメトリック分解能共に優れた高性能マルチスペクトル画像センサである。14 のスペクトルバンドで可視から熱赤外までをカバーすることが出来る。可視-近赤外バン

ドと短波長赤外バンドでは高性能な CCD センサによるプッシュブルーム方式を採用して高空間分解能と高ラジオメトリック分解能を両立させている。また、短波長赤外と熱赤外領域では新しく開発した機械式冷凍機を用いることにより、高性能化を計っている。

(電子技術総合研究所電子デバイス部)

ASTER の運用シナリオとデータプロダクト

山口 靖

ASTER は、1 周回当たりの運用時間の制限、軌道と直交方向のポインティングの必要性等の様々な運用上の制約を受けるため、データ取得を効率化するには運用シナリオの最適化が不可欠である。火山噴火等の緊急事態への対応シナリオ、グローバルマッピングの優先基準と成功確率などの例について述べた。また、ASTER データから作成されるデータプロダクトの種類と日米間の役割分担などについても報告した。(国際協力室)

ASTER の放射輝度校正

佐久間史洋

ASTER の可視近赤外域及び短波長赤外域のバンドは打ち上げ前に地上で定点黒体炉を 1 次標準とした大型積分球により校正され、打ち上げ後は軌道上で標準電球により確認される。また熱赤外域のバンドは地上では 100 K から 340 K まで温度可変の標準黒体、軌道上では通常は 270 K に保たれ、16 日に 1 度 340 K にまで昇温される搭載黒体により校正される。更に砂漠、湖等について航空機搭載センサや野外用放射計のデータと比較される。

(計量研究所熱物性部)

* 平成 7 年 4 月 20 日日本所において開催

テストサイトによるセンサの軌道上相互校正

土田 聡*・山口 靖*・佐藤 功**

リモートセンシングデータからの物理量の抽出は様々な分野において試みられており、昨今、センサ自身の精度の問題も大きくなってきている。これに対し、より正確なオンボード絶対校正およびテストサイト絶対校正の方法が提案され実行されつつあるが、テストサイト相互校正については相対的に軽視されがちであり、その方法論も熟成していない。今回は、テストサイト相互校正の概要、意義および研究進捗状況について発表した。

(*国際協力室 **地殻物理部)

ASTER データのレベル1処理

渡辺 宏

ASTER データは、VNIR, SWIR, TIR の3つの望遠鏡に分かれて取得され、また、各望遠鏡の中でも、各バンドの各ピクセルは、必ずしも同じ方向の視線ベクトルを持つわけではない。一方、リモートセンシングデータの利用ではバンド間のレジストレーションは、必須の条件である。上記の望遠鏡間、同一望遠鏡内のミスレジストレーションは、レベル1処理の中で補正される。

(資源・環境観測解析センター技術第二部)

ASTER データの大気補正処理、大気への応用

高島 勉

ASTER の特徴は空間分解能が高くかつ可視、近赤外、赤外窓領域にわたり同時に観測出来る様に設計されている点である。大気や雲を直接観測するより地表面、沿岸域を観測するのが目的の為、大気の影響の少ない窓領域を選んでいる。それでも大気分子による吸収、エアロゾルの散乱、吸収、雲の影響等を考慮しなければならない。第一段階として、画像中の雲除去を実施する作業は日米協力の基に考える。その後、開発要素の少ない基本アルゴリズムが考えられるが、可視～近赤外域の太陽光の影響を受ける部分についてはアリゾナ大学、地球熱放射が主となる波長域についてはJPL、それらの結合モデル

については日本連合が担当する。我が国のエアロゾルや隣接効果を考慮したアルゴリズム開発について報告した。
(宇宙開発事業団地球観測センター)

ASTER データの温度・放射率分離

六川 修一

ASTER の大きな特徴の一つは、熱赤外域に5バンドを搭載している点にある。これらのデータから地表面温度及びスペクトル放射率を高精度で導き出すことが本研究の直接の目的である。このためには地表のスペクトル情報に妥当な仮定をおいて連立方程式を解く必要があり、現在このためのアルゴリズム開発および評価を行っている。最終的には今後の地球規模環境問題に資するための基礎データとして温度、放射率を組織的に整備していく予定である。
(東京大学工学部)

熱慣性マッピング

佐藤 功

熱赤外バンドの地質応用の 熱赤外バンドの地質応用の1つに熱慣性マッピングがある。ASTER は熱バンドのみならず、可視から短波長赤外域の複数の観測バンドを有するので、これらの同時観測したデータによる地表面でのエネルギー収支の推定が可能と考えられることから、観測時間の観点では問題は残るが、地質区分応用での熱慣性マッピングの可能性はある。熱慣性マッピングでは、対象とする領域に適用可能な熱モデルの開発が必要である。そこで、既存の地形データもあり、比較的広くスコリアが堆積している伊豆大島の三原山裏砂漠をモデル実験地として実施した熱慣性マッピングのための熱モデルの開発のための基礎的な地中温度の観測実験の結果、地表温度の時間変化を数値解析によって推定するための熱慣性シミュレーションソフトウェアでの水分含有量の検討結果、実際に三原山を航空機MSSによって観測した地表温度映像等の解析結果を報告した。

(地殻物理部)

ASTER ステレオデータを用いたの DEM (デジタル標高モデル) 作成について

宮崎芳徳*・賀来 学**

ASTER データには、立体視できるバンドを有しており、B/H 比が 0.6 であるために、精度のよい DEM (デジタル標高モデル) 作成が可能である。また SPOT 衛星と違い、アロングトラックの立体視であるために対応点検索も容易で、かつ緊急モニタリングのためにポインティングの機能も有している。東アジアを中心としたグローバル DEM の作成を計画している。

(*国際協力室**資源・環境観測解析センター調査研究部)

ASTER データによる湿原マッピング

安岡善文

湿地は、水鳥等の野生生物保護の視点から、また、メタンの発生源として地球温暖化対策の視点からもその重要性が指摘されているが、どのような種類の湿地がどこに分布しているのか、また、その湿地環境がどのように変動しているのか、湿地に関する情報は全球レベルにおいても、地域レベルにおいても極めて少ない。本講演では、リモートセンシングによる環境の観測・評価の応用例の一つとして、人工衛星を利用した湿地環境のモニタリングプロジェクトについて紹介した。特に、ASTER を利用した湿地モニタリングについて、その可能性、方法について報告した。

(国立環境研究所社会環境システム部)

ASTER の海洋・陸水への応用

岸野元彰*・松永恒雄**

ASTER は高地上分解能の可視・近赤外、中赤外、熱赤外域にバンドを持つセンサーである。これらの波長特性により、正確な大気補正が可能になり、海洋あるいは湖における水表面温度、濁り、水生植物および海水などの詳細な分布が得られると期待されている。地上分解能の高い水表面温度分布図は、現在までの衛星センサーでは、得ることが出来なかつたので、最も期待されている項目

である。現在、これらの項目を求めるためのアルゴリズムの開発が行われている。これらの現状と応用研究について報告した。

(*理化学研究所地球科学研究室**地殻物理部)

ASTER によるサンゴ礁マッピング

松永恒雄

サンゴ礁は多様な生物種が共存する重要な場であるが、分布が広範囲にわたり現地調査が困難なため、分布調査例は少ない。そのため広範囲を定期的に観測する衛星リモートセンシングに期待が寄せられている。ASTER の可視近赤外域バンドの空間分解能は 15 m であり、小さな生物群集の認識に有効であると考えられる。現在、サンゴ礁の 0.5 度メッシュデータベース化及び ASTER データによるマッピングアルゴリズムの開発を進めている。

(地殻物理部)

ASTER SWIR の鉱物識別能力 -AVIRIS データ から作成したシミュレーションデータ による評価-

浦井 稔

米国ネバダ州キューボライト地域の航空機 (AVIRIS) データから、ASTER SWIR のシミュレーション画像を作成した。この画像に Logarithmic Residual 処理を施し、ASTER SWIR の変質鉱物識別能力の評価を行った。その結果、ASTER SWIR は 2 mm 帯の鉱物固有のスペクトル特長を基に変質鉱物の識別が可能であることがわかった。しかし、植生の多い地域や変質鉱物の露出が悪い地域においては、ASTER SWIR のデータだけから変質鉱物の識別を行うことは難しい。一般の地域での鉱物識別にあたっては、ASTER SWIR だけでなく ASTER VNIR や ASTER TIR の組み合わせによって鉱物識別精度を向上させる必要がある。

(地殻物理部)

熱赤外データによるシリカ含有量推定

二宮芳樹

地球地殻の主要な造岩鉱物である珪酸塩鉱物の基本伸縮振動領域に相当する熱赤外域において、珪酸塩が主要

な構成鉱物である火成岩は顕著な分光特性を示す。発表者は種々の岩石の分光特性を測定すると共に、模擬衛星観測データを作成してシリカ含有量を推定する手法を開発し、結果的にほとんどの試料について7%以内の精度

で推定できた。この方法をASTERに適用した、地表のシリカ含有量マッピングの可能性について報告した。

(地殻物理部)