

衛星搭載降水レーダ観測がもたらした新しい降水科学—TRMMからGPMへ— Precipitation Science with Spaceborne Precipitation Radar Observation—From TRMM to GPM—

高荻 縁^{1*}
TAKAYABU, Yukari^{1*}

¹ 東京大学 大気海洋研究所
¹The University of Tokyo

熱帯降雨観測計画 (TRMM) 衛星は、世界初かつ全球降水観測 (GPM) 主衛星打ち上げまでの16年間唯一の降雨レーダ搭載衛星として、宇宙からの降水の立体観測を実現しました。そしてGPM主衛星との1年間の同時観測を経て、この3月にその使命を終えようとしています。東京を含む熱帯亜熱帯のあらゆる地域での降水立体構造の17年間に亘る長期観測は、降水科学に多くの発見をもたらしました。本講演では、降水気候学、豪雨をもたらす気象など、TRMMがいかに過去の降水科学を書きかえ、衛星観測降水データの科学的・社会的活用について新たな展望をもたらしたか、また、2014年2月末の主衛星打ち上げにより本格始動した全球降雨観測計画GPMの初期結果と展望について紹介します。

キーワード: TRMM, GPM, 衛星搭載降雨レーダー, 降水科学
Keywords: TRMM, GPM, Spaceborne precipitation radar, Precipitation Science

地球、惑星内部の水 Water in Earth and planetary interiors

唐戸 俊一郎^{1*}

KARATO, Shun-ichiro^{1*}

¹ イェール大学、地質地球物理学科

¹ Yale University, Department of Geology and Geophysics

地球などの惑星は、そのほとんどが鉱物や金属鉄でできていて、生命の元になるような水などの成分は殆どありません。しかし、質量としてはほんの少量ですが地球上には海が存在していて、そのため、生物が発生、進化する事が出来たと考えられています。今から半世紀以上前に、地表にある海や大気は地球内部からゆっくりと火山活動で出てきた水などの揮発物質によって形成されて来た事がわかってきました。しかし、その頃は地球内部にある水といっても、せいぜい、表層近くでの岩石にある水が考えられていただけでした。ところが、最近の研究によって、地球のもっと深部にも多量の水がある事が分かってきました。とすると、全地球を含めての水の循環が、地表に海があり、生命が発生したことに大きな影響を与えている可能性があります。また、今まで全く水が無いと思われていた月の内部にも地球と同じくらいの水がある事が分かってきました。この講演ではこのような全地球規模、さらに月などの他の惑星(衛星)での水の存在や循環の様子を科学者がどのようにして研究しているのかをお話します。

キーワード: 水, 海, 地球内部, 生命

Keywords: water, ocean, Earth's interior, life

はやぶさ2のサイエンスと太陽系の水 Science of an asteroid sample return mission Hayabusa2 and water in the solar system

渡邊 誠一郎^{1*}
WATANABE, Sei-ichiro^{1*}

¹名古屋大学
¹Nagoya University

小惑星探査機はやぶさ2は2014年12月に打ち上げられ、小惑星1999JU₃に向かって飛行を続けている。この目的小惑星は、地球接近小惑星の1つであり、可視近赤外の波長帯において、暗く(反射率が低く)平坦で鉱物による吸収が乏しいC型と呼ばれる反射スペクトルを持つ。はやぶさ2は可視分光カメラ、近赤外分光計、中間赤外カメラ、レーザ距離計、衝突装置(人工クレーターを生成)、分離カメラ(衝突放出物撮影用)、小型着陸機(欧州チームが開発)などをサイエンス機器として搭載している。また、工学実験機器としてはあるが、複数のローバを搭載している。さらに表面試料を採取するためのサンプラーを持ち、最大3ヶ所(うち1ヶ所は衝突装置で掘削された地下物質の採取に挑戦)からの試料を互いに混じらないように採取することができる。これによって採取された小惑星表面物質を2020年末に地球に持ち帰る予定である。

C型小惑星は、有機物を含む始原的隕石である炭素質コンドライトの母天体と考えられている。それらは太陽系の外惑星領域で作られた微惑星(惑星形成期に惑星材料となった小天体)の生き残りもしくは破片であると考えられる。炭素質コンドライトには鉱物が高温の水と反応してできる水質変成鉱物が含まれており、C型小惑星の少なくとも一部は、太陽系形成期に内部で熱水活動(温泉!)が生じていたと推定されている。熱水と鉱物が共存する環境下で有機物がどのような反応によってどのような形に変化したのかを知ることは、はやぶさ2プロジェクトの最も重要な目的の1つである。

1999JU₃のような地球接近小惑星は、小惑星メインベルト(火星軌道と木星軌道の間)の小惑星が多数回っている円環状領域)に存在していた小惑星が衝突によって壊された破片天体であり、それが木星などの惑星の重力の影響(摂動)を受けて、軌道が変化して地球に接近するようになったものと考えられている。こうしたメインベルトからの物質供給は太陽系初期ほど盛んであり、初期地球へもこうした小惑星が多数落下してきた。初期の地球進化、とりわけ海洋の形成や前生命環境進化において、こうした小惑星物質の寄与は重要な役割を果たしたはずである。

講演では、本セッションのキーワードである水を意識しつつ、はやぶさ2ミッションが標榜する「小惑星からのサイエンス」について述べたい。

キーワード: 太陽系探査, 小惑星, 彗星, 熱水活動, 前生命環境進化, 惑星科学

Keywords: solar-system exploration, asteroid, comet, hydrothermal activity, prebiotic environmental evolution, planetary science