

平成 31 年 3 月 19 日
岡 山 大 学

米国探査機の観測データから、小惑星ベンヌの表面の様子を解析 反射度分布や粗さなど予想外の特徴が明らかに

◆発表のポイント

- ・小惑星のサンプル採取を目的とした宇宙探査機オシリス・レックス(OSIRIS-REx)は、最近その目的地である、わずかですが地球と衝突する可能性をもつ地球近傍小惑星ベンヌ (Bennu、101955) に到着しました。
- ・ベンヌの観測データを解析し、表面が予想外の反射度、組織、粒径、粗さや、水や有機物を含む炭素質コンドライト隕石 (注 1) との関連性を示唆する磁鉄鉱の検出を明らかにしました。

NASA の宇宙探査機オシリス・レックス (OSIRIS-Rex、Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, and Security-Regolith Explorer) は、最近その目的地である、地球近傍小惑星ベンヌ (Bennu、101955) に到着しました。ベンヌは、初期地球に水や生命の原材料である有機物をもたらした可能性のある、始原的物体の代表的なものです。探査機は今後、ベンヌの表面をマッピングし、サンプル採取位置を選定して、汚染されていない小惑星サンプルを地球に持ち帰る予定です。

岡山大学惑星物質研究所の Matthew Izawa 助教を含むオシリス・レックス研究チームは、探査機が行った初期観測の結果をもとにベンヌ表面の分析を行い、磁鉄鉱の局地的な集中や、サンプル採集を困難とする小惑星表面の予想以上の粗さなど、いくつかの予期されていなかった特徴を発見しました。

本研究成果は 3 月 19 日英国時間午後 5 時 30 分 (日本時間 20 日午前 2 時半)、英国の学術誌「Nature」の Advance Online Publication として掲載されます

◆研究者からのひとこと

宇宙探査機オシリス・レックスは、小惑星ベンヌを探索することにより太陽系の初期の歴史をのぞき込む試みです。我々はこの始原天体について、すでに予想外の新たな事実を発見しています。この心躍る宇宙探査ミッションに参加できることをとてもうれしく思います。



Matthew Izawa 助教

PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

NASA の宇宙探査機オシリス・レックス (OSIRIS-Rex、Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, and Security-Regolith Explorer) は2年あまりをかけて、20億キロ以上の旅を経て小惑星ベンヌ (101955) に到着しました。

ベンヌは地球に、生命の原材料である有機分子や水などの揮発性成分をもたらした可能性のある物体を代表する始原天体であり、有機物を多く含む含水炭素質コンドライト隕石と関連があるとされる反射度の低いB型小惑星です。このような隕石は、母天体からの放出によって変質する上、大気への突入や地球上の微生物によって汚染されます。したがって、オシリス・レックスのミッションの第一の目標は、そういった過程で汚染されていないベンヌのサンプルを地球へ持ち帰ることです。

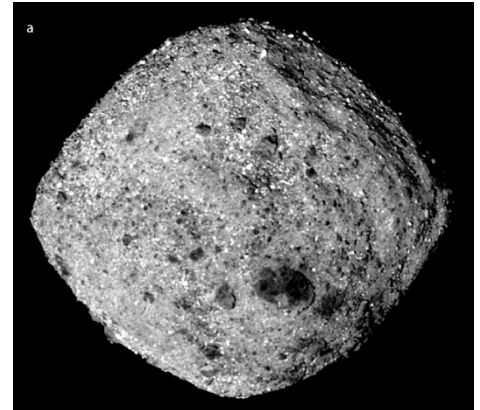


図1: 宇宙探査機オシリス・レックスから見た小惑星ベンヌ (直径490メートル)

<研究成果の内容>

探査機オシリス・レックスには、ベンヌの性質を解明し、サンプル採取位置の選定をサポートして、その位置を1センチメートル未満のスケールで記録するための高性能な機器一式が搭載されています。本研究チームは、ベンヌの性質と事前予測との比較や、サンプルリターンの見通しを理解するために、探査機が行った初期観測の結果を以下のとおり分析しました。

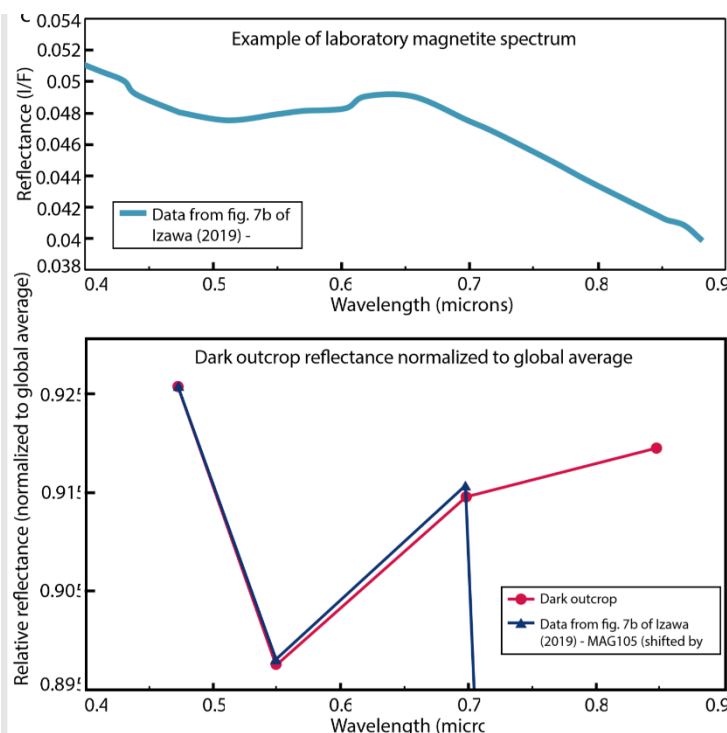


図1: ベンヌ表面の磁鉄鉱に富む表面物質の検出

ベンヌのバルク組成 (岩石の全体を分析した際の組成) は、予測どおり水と揮発性物質に富むことを示しています。ベンヌの熱慣性およびレーダ偏光比による事前モデリング結果からは、表面は全体的にセンチメートル単位の粒子で覆われていて滑らかであると推定されていましたが、高分解能イメージングによって実際には小惑星表面が予想外に多様であることが示されました。反射度は予想よりばらつきが大きく、表面は予想より粗く、さまざまな大きさの岩塊が多く存在することが判明しました。

本研究チームはこれまでの研究をもとに、直径50メートルの範囲の表面で固結していない2センチメートル以下の粒子

で構成されたエリアを目標としたサンプル採取計画を立てました。しかし、安全そうな領域はわず



PRESS RELEASE

かしか観測できず、かつ5~20メートル程度の範囲に限られているため、サンプル採取に関しては、多大な困難が伴うと考えられます。

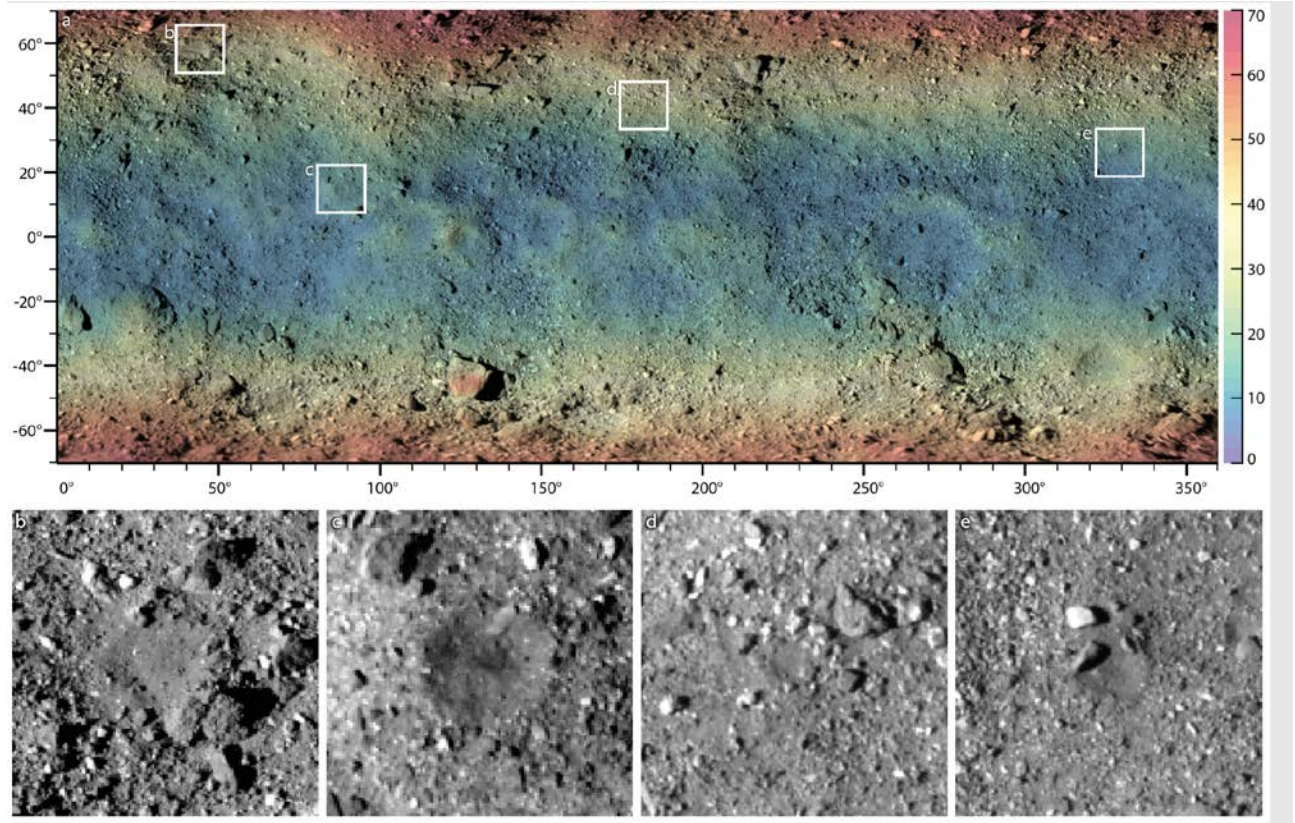


図3: ベンヌの全体マップおよび四つのサンプリング候補地

■論文情報

論文タイトル: The unexpected surface of asteroid (101955) Bennu

(日本語: 小惑星ベンヌ (101955) の予想外の表面)

雑誌: *Nature*

著者: D. S. Lauretta, D. N. DellaGiustina, C. A. Bennett, D. R. Golish, K. Becker, S. S. Balram-Knutson, O. S. Barnouin, T. L. Becker, W. F. Bottke, W. V. Boynton, H. Campins, B. E. Clark, H. C. Connolly Jr., C. Drouet d'Aubigny, J. P. Dworkin, J. P. Emery, H. L. Enos, V. E. Hamilton, C. W. 5 Hergenrother, E. S. Howell, M. R. M. Izawa, H. H. Kaplan, M. C. Nolan, B. Rizk, H. L. Roper, D. J. Scheeres, P. H. Smith, K. J. Walsh, C. W. V. Wolner, and the OSIRIS-REx Team

DOI: 10.1038/s41586-019-1033-6

■研究資金

本研究は、ニュー・フロンティア計画 (New Frontiers Program) により発効した NNM10AA11C 契約書のもとに NASA によってサポートされています。



注1：コンドライト隕石

0.05～5mm ほどの大きさの球状物質(コンドルール。コンドリュールとも表記され、球粒という)を含む隕石。球粒隕石ともいう。コンドライトはその化学組成が、H や He などのガス成分を除けば、太陽の化学組成と類似しているために、太陽系形成初期の未分化物質と考えられている。放射性同位体による絶対年代も 45.5 億～46.5 億年を与え、地球や月の岩石よりも古く、また他の隕石よりも古い年齢をもつ。これらのためにコンドライト隕石は、太陽系の始源物質とみなされている。

＜お問い合わせ＞

岡山大学 惑星物質研究所

助教 Matthew Izawa

(電話番号) 0858-43-1215 (代表)

(FAX) 0858-43-2184



岡山大学は、国連の「持続可能な開発目標 (SDGs)」を支援しています。