

地球電磁気・地球惑星圏学会 よりお知らせ

謹啓 時下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

私ども「地球電磁気・地球惑星圏学会(SGEPSS)」(会長・大村 善治=京都大学 生存圏研究所 教授)は、宇宙・地球の電磁気現象および地球惑星圏科学に関連する学術と応用技術の研究推進を目指している学会です(2019年4月1日現在、会員数 775 名)。活動等の詳しい内容については、当学会のウェブサイト <http://www.sgepss.org> をご覧いただければ幸いです。当学会では、第 146 回総会・講演会(秋季大会 後援:熊本大学理学部)および一般公開イベント(共催:熊本博物館)を、2019年10月23日(水)~27日(日)に熊本市国際交流会館および熊本博物館(熊本県熊本市)で行います。これに関連して報道機関の皆様へのお知らせが2点ございます。

(1) プレスリリース論文のお知らせ

第 146 回講演会における 346 件の研究発表から、学会長が推薦する社会的にも興味を引くと考えられる研究成果について、プレスリリース論文として記者の方々にご紹介致します。今回のプレスリリース論文は、以下の 3 件です。

- [1] ドローンを活用した活火山の磁気測量 ~霧島硫黄山での初測定飛行に成功~
小山 崇夫 (東京大学地震研究所)、他
- [2] 国内初の宇宙到達となった民間ロケット MOMO により上空の低周波音波を科学観測
~インターステラテクノロジズ社 MOMO3 号機で実現、防災に向けた遠隔計測に道を拓く~
山本 真行 (高知工科大学システム工学群)
- [3] 金星全領域(昼・夜問わず)の雲の動きの可視化に世界で初めて成功
~探査機「あかつき」の赤外カメラの観測によりスーパーローテーションの解明に大きく前進~
福谷 貴一 (東京大学大学院理学系研究科)、他

各発表内容に関する資料を同封いたしますので、何卒貴メディアでもお取り上げ頂きたく、ご案内申し上げます。本プレスリリース論文に関しご不明な点は、当学会運営委員 プレスリリース担当 行松 彰(国立極地研究所 電子メール ssessgu@uap.nipr.ac.jp, Tel: 050-3736-7250, Fax: 042-528-3499)までお問い合わせ下さい。

(2) 一般公開イベントのお知らせ

講演会に引き続き、10月27日(日)10時~15時に、熊本博物館において、「科学実験で宇宙・惑星・地球の不思議を体験しよう!」と題して、主に小中学生から一般の方までを対象としたサイエンスイベントを開催致します。本イベントでは、私たちが研究している地球・宇宙で起こっているさまざまな自然現象をわかりやすく解説することを目的として、下記を企画しております。

- [1] 「はかせと実験」:最先端で活躍するはかせと一緒に、「手作りラジオで電波星をめざせ」、「ピンポン球惑星工作」、「光のフシギをしらべよう!」、「折り紙で自分の生まれた日の地球を作ろう」などのコーナーで学びながら実験します。
- [2] 「おしえて★はかせ」:地球惑星科学の最先端で活躍する、海はかせ・火山はかせ・宇宙天気はかせ・デジタル地球儀(ダジック・アース)はかせ・地磁気はかせなどが、趣向を凝らした展示などで研究内容をわかりやすく説明します。

本イベントのチラシを同封いたしますので、貴メディアによる報道をお願い申し上げます。本イベントに関する情報は Twitter(@sgepss)、Facebook(sgepss)、ウェブサイト(<http://sgepss.org/ornew/>)でも発信しております。ご質問等は、当学会運営委員アウトリーチイベント担当:坂中伸也(秋田大学、電子メール event@sgepss.org, Tel: 018-889-2373)までお問い合わせ下さい。

以上、ご協力宜しくお願い致します。

謹白



〒650-0034 神戸市中央区京町 83 番地 三宮センチュリービル 3 階
地球電磁気・地球惑星圏学会 事務局

2019 年 10 月 16 日

報道機関各位 ご担当者殿

地球電磁気・地球惑星圏学会
会長 大村 善治

第 146 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会 プレスリリース論文のご案内

拝啓

貴社益々ご盛栄のこととお慶び申し上げます。

地球電磁気・地球惑星圏学会では、太陽フレアやオーロラに代表されるような太陽や地球周辺の宇宙空間の現象から、オゾン層に代表される中層大気、地震や火山、ダイナモ作用など地球内部の地磁気現象などを主な研究対象としています。近年、研究対象領域は月や惑星にまで拡大し、世界的にも特色ある研究活動を行っています。

来たる 10 月 23 日（水）～ 27 日（日）、熊本大学理学部の後援により、熊本市国際交流会館および熊本博物館（熊本県熊本市）におきまして、標記講演会を開催致します。本年度の講演会では、5 日間を通して計 346 件が登録されており、最先端の研究発表や討論が行われる予定です。その中から顕著な研究成果や高いニュース性の認められた論文 3 件を「プレスリリース論文」として記者の方々にご紹介いたします。詳細は別紙の「プレスリリース論文一覧」及びそれぞれの論文概要資料をご参照ください。個々の発表論文の詳細については、論文概要資料にある問い合わせ先にご連絡ください。また、講演会会場における発表者への取材をご希望される場合は、当学会運営委員プレスリリース担当までご連絡ください。なお、本プレスリリースは当学会のウェブサイト (<http://sgepss.org>) にも掲載しております。

何卒貴メディアでお取り上げ頂きたく、どうぞ宜しくお願い致します。

敬具

お問い合わせ先

地球電磁気・地球惑星圏学会 運営委員（プレスリリース担当）

行松 彰

〒190-8518 東京都立川市緑町 10-3

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立極地研究所

TEL : 050-3736-7250 FAX : 042-528-3499

E-mail : sesssgu@uap.nipr.ac.jp

以上

第 146 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会 プレスリリース論文一覧

(1) ドローンを活用した活火山の磁気測量 ～霧島硫黄山での初測定飛行に成功～

小山 崇夫（東京大学地震研究所）、他

関連発表：10月25日（金）09:30 - 12:30

ポスター会場：熊本市国際交流会館 4F 第2会議室、6F ロビー1, 2

東京大学地震研究所と千葉大学環境リモートセンシング研究センターは、ドローンを活用した空中磁気測量システムを開発し、2019年5月22日 宮崎県・霧島硫黄山上空での測定フライトを実施して、火山磁気分布の観測に成功しました。火山噴火現象の研究では、噴火直後に火口のすぐ近くで迅速に観測を行うことが必要不可欠です。一方で、噴火直後の火口周辺は非常に危険であり人が立ち入ることは極めて困難です。我々はこの困難を乗り越えるために、ドローンで火口近くに接近し観測するシステムの開発を進め、今回初となる観測に成功しました。観測を行った霧島硫黄山は活火山の一つであり、昨年4月には約250年ぶりとなる噴火が起こり、今後も注意の必要な火山です。このような活動的火山の火口近傍での測定フライトに成功したことは、開発した観測システムを実際の噴火活動前後の火口近傍観測に今後活用でき、従来把握できなかった噴火現象の解明に大いに役立つと期待されます。

(2) 国内初の宇宙到達となった民間ロケット MOMO により上空の低周波音波を科学観測

～インターステラテクノロジズ社 MOMO3 号機で実現、防災に向けた遠隔計測に道を拓く～

山本 真行（高知工科大学システム工学群）、他

関連発表：10月26日（土）11:45 B会場：熊本市国際交流会館 4F 第3会議室

高知工科大学総合研究所インフラサウンド研究室は、2019年5月4日、民間企業インターステラテクノロジズ社（IST）が単独開発した観測ロケット MOMO に高知工大が独自開発したインフラサウンドセンサーを搭載し、高さ113 km までの高層大気中におけるインフラサウンド（低周波音波）の科学観測に成功しました。MOMO3 号機は日本の民間企業単独開発のロケットとしては、初めて高度100 km を超える宇宙空間に到達した観測ロケットであり、今回の観測が MOMO シリーズを用いた科学観測の初成功事例となりました。今回観測したインフラサウンドは、人間の耳に聞こえない重低音であり、大気中を遠方まで伝搬できる性質があります。例えば100 km 以上も遠方で発生した津波、火山噴火、隕石等を、インフラサウンドを介して遠隔計測できます。今回の観測は高層大気中における音波伝搬過程を直接的に解明する研究であり、その知見を蓄積することで津波被害規模の準リアルタイム予測など防災・減災のための社会的要請に貢献できる新技術創成に繋がる基礎研究成果です。

(3) 金星全領域(昼・夜問わず)の雲の動きの可視化に世界で初めて成功

～探査機「あかつき」の赤外カメラの観測によりスーパーローテーションの解明に大きく前進～

福谷 貴一（東京大学大学院理学系研究科）、他

関連発表：10月24日（木）10:15 B会場：熊本市国際交流会館 4F 第3会議室

東京大学大学院理学系研究科、立教大学理学部、産業技術総合研究所、宇宙航空研究開発機構の研究グループは、金星探査機「あかつき」に搭載された中間赤外カメラを用いて、金星の雲の最も高い部分(雲頂、高度70 km 付近)におけるわずかな温度変動の分布とその動きを観測することに初めて成功しました。この研究によって、雲に筋状や粒状の温度構造があることや、雲の動きに昼側と夜側で違いが見られることを初めて明らかにしました。金星には自転速度の約60倍もの速度に達する「スーパーローテーション」と呼ばれる風が吹いていますが、その発生・維持メカニズムはまだ解明されていません。今回見つかった現象は熱潮汐波と呼ばれる惑星スケールの波によるものと考えられ、この波がスーパーローテーションの維持に働いている可能性があります。

ドローンを活用した活火山の磁気測量 ～霧島硫黄山での初測定飛行に成功～

【概要】

東京大学地震研究所と千葉大学環境リモートセンシング研究センターは、ドローンを活用した空中磁気測量システムを開発し、2019年5月22日 宮崎県・霧島硫黄山上空での測定フライトを実施して、火山磁気分布の観測に成功しました。火山噴火現象の研究では、噴火直後に火口のすぐ近くで迅速に観測を行うことが必要不可欠です。一方で、噴火直後の火口周辺は非常に危険であり人が立ち入ることは極めて困難です。我々はこの困難を乗り越えるために、ドローンで火口近くに接近し観測するシステムの開発を進め、今回初となる観測に成功しました。観測を行った霧島硫黄山は活火山の一つであり、昨年4月には約250年ぶりとなる噴火が起こり、今後も注意の必要な火山です。このような活動的火山の火口近傍での測定フライトに成功したことは、開発した観測システムを実際の噴火活動前後の火口近傍観測に今後活用でき、従来把握できなかった噴火現象の解明に大いに役立つと期待されます。

【背景】

火山学において、火山噴火現象の研究では火口ごく近傍での観測が極めて重要です。しかし、火口近傍への人の立ち入りは非常に危険であり、そのため立入規制が実施される場面もあります。これは稀有な火山噴火時観測の機会を逸することになり、将来の防災・減災対策に資する重要な情報を失うことにつながります。そこで我々は無人で火口近傍の観測ができ、かつ、可搬な機材として、昨今技術革新の目覚ましいドローンを活用することに着目しました。

【今回の成果】

ドローンを利用する上で、制約要因になるのがその搭載可能重量で、今回開発したシステムでは、観測機材を合計でおよそ4kg以内に収める必要がありました。そのため、全磁力計、GPS機、バッテリーなど従来の半分ほどの軽量化に努め、フライトの成功につなげました。また、全磁力測定データを解析した結果、硫黄山直下ではその周囲に比べ若干磁化が弱まっているのが認められました。このことは、硫黄山下での高温異常、または、熱水等による変質が起こっていることを示唆する結果でした。



霧島硫黄山での観測フライト

【今後の展望】

ドローン活用のもうひとつの利点は、プログラミングされたコースを精確に飛行できることです。今後同一の経路で磁場測定を繰り返し実施し磁場の時間変化を検出して、今後の硫黄山直下の活動の動向を把握することで火山防災・減災に役立てたいと考えています。

なお、本研究結果の詳細については、2019年10月25日に熊本市国際交流会館で行われる「地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会」で発表される予定です。(ポスター発表番号 R003-P04)

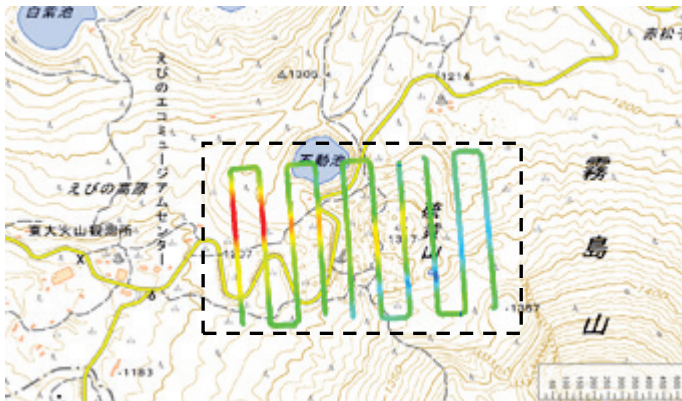
(参考資料)

火山上空で磁場を測るとなにかわかるのか？

火山噴火は、高温のマグマや熱水が上昇して地表に表出する現象であるため、その理解あるいは監視に火山体の温度の情報は不可欠です。しかし、一般的な温度計や赤外線撮影による観測は、直接地面に接触させる、あるいは、地表面温度を測定することしかできませんので、火山体内部の温度分布を知ることはできません。

一方、火山を構成する岩石には磁鉄鉱などの磁性をもつ鉱物が含まれ、高温(磁鉄鉱では 585°C)に達するとその磁性を消失する(消磁する)ことが知られています。そのため、地下の物質の温度が高くなるとその場所の磁化が弱まり、周囲の磁場分布に変化をもたらします。

その磁場は物に直接触れずに地上・空中でも測定できますので、今回のように空中で磁場を測定すると、火山内部の温度や組成の情報を抽出することが可能になります。



46,700 nT  47,700 nT

図 1: 霧島硫黄山上空の全磁力測定分布

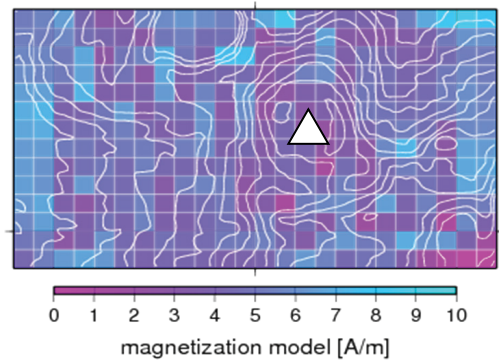


図 2: 推定された磁化強度分布、△は硫黄山
(図の範囲は図1の破線内に相当)

< 本件に関する問い合わせ先 >
東京大学 地震研究所
小山 崇夫
Tel: 03-5841-5766
E-mail: tkoyama@eri.u-tokyo.ac.jp

< SGEPPS プレスリリース担当 >
運営委員 行松 彰
Tel: 050-3736-7250
Fax: 042-528-3499
E-mail: sesssgu@uap.nipr.ac.jp

国内初の宇宙到達となった民間ロケット MOMO により上空の低周波音波を科学観測 ～インターステラテクノロジズ社 MOMO3号機で実現、防災に向けた遠隔計測に道を拓く～

【概要】

高知工科大学総合研究所インフラサウンド研究室(以下「高知工大」)は、2019年5月4日、民間企業インターステラテクノロジズ社(IST)が単独開発した観測ロケット MOMO に高知工大が独自開発したインフラサウンドセンサーを搭載し、高さ113 km までの高層大気中におけるインフラサウンド(低周波音波)の科学観測に成功しました。MOMO3号機は日本の民間企業単独開発のロケットとしては、初めて高度100 km を超える宇宙空間に到達した観測ロケットであり、今回の観測が MOMO シリーズを用いた科学観測の初成功事例となりました。

今回観測したインフラサウンドは、人間の耳に聞こえない重低音であり、大気中を遠方まで伝搬できる性質があります。例えば100 km 以上も遠方で発生した津波、火山噴火、隕石等を、インフラサウンドを介して遠隔計測できます。今回の観測は高層大気中における音波伝搬過程を直接的に解明する研究であり、その知見を蓄積することで津波被害規模の準リアルタイム予測など防災・減災のための社会的要請に貢献できる新技術創成に繋がる基礎研究成果です。

【背景】

地球大気のうち気球到達高度以上の高層大気中における直接計測は極めて難しく、観測ロケットが唯一の直接計測手段と言えます。高知工大は、開発中のリスクを覚悟で、民間企業単独開発で国内初の宇宙到達を目指した MOMO ロケットを用いた同領域での音波観測に挑み、MOMO3号機において初の科学成果を得ました。

【今回の成果】

本研究では、高層大気中を伝搬する音波の飛行体直接観測に成功しました。既開発のインフラサウンドセンサーを小型に改良しロケットへの搭載を実現するとともに、ロケット打ち上げの前後に打ち揚げ花火を用いて人工的な超低周波音を発生させ、高層大気中を通過するロケット搭載センサーによって観測することで、音波伝搬路の解明に繋がる直接観測を達成しました。

長距離伝搬する超低周波音に関し、その防災活用を実現するには高層大気中の音波伝搬過程の理解が重要ですが、通常科学的な観測に用いられる高性能な観測ロケットは到達可能高度が高い結果、同領域の滞在時間が短い等の理由から、意外にも成層圏上部～中間圏での計測は極めて困難です。本研究では、音波を伝える程度に空気が存在する宇宙と地球の境界での観測を、民間ロケットをフル活用して実現し直接観測への道を拓きました。

国内初の人工衛星「おおすみ」の成功から約半世紀、今後の興隆が期待される民間企業による宇宙開発は、宇宙到達機会の拡大やコスト低減に大きなインパクトを有しており、本事例は我が国においてその端緒を開いたものです。著者らが主導する観測グループは、超低周波音の面的観測に向けて全国インフラサウンド稠密観測網の確立に取り組んでおり、今回開発した小型センサーは低コストでの量産も可能なため、今後は地上観測装置としても活用され、防災・減災への貢献が期待されます。

【今後の展望】

観測グループでは、今後数年間にわたり、年1機以上の挑戦機会を想定し MOMO ロケットを用いた比較観測や新規提案を進める予定です。なお、本研究結果の詳細については、2019年10月26日に熊本市国際交流会館で行われる「地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会」で発表される予定です(講演番号 R005-24)。



< 本件に関する問い合わせ先 >

高知工科大学 総合研究所
インフラサウンド研究室
教授 山本 真行
Tel: 0887-57-2112
E-mail: yamamoto.masa-yuki@kochi-tech.ac.jp

< 取材に関する問い合わせ >

高知工科大学 広報課
Tel: 0887-53-1080
Fax: 0887-57-2000
E-mail: kouhou@ml.kochi-tech.ac.jp

< SGEPPS プレスリリース担当 >

運営委員 行松 彰
Tel: 050-3736-7250
Fax: 042-528-3499
E-mail: sesssgu@uap.nipr.ac.jp

ANALYSIS OF THE "VOICE" FROM THE EARTH

「地球の声」を聞き漏らさないために。インフラサウンド・センサー、その可能性

—— 全国インフラサウンド観測チーム

聞こえない「超低音」、インフラサウンド

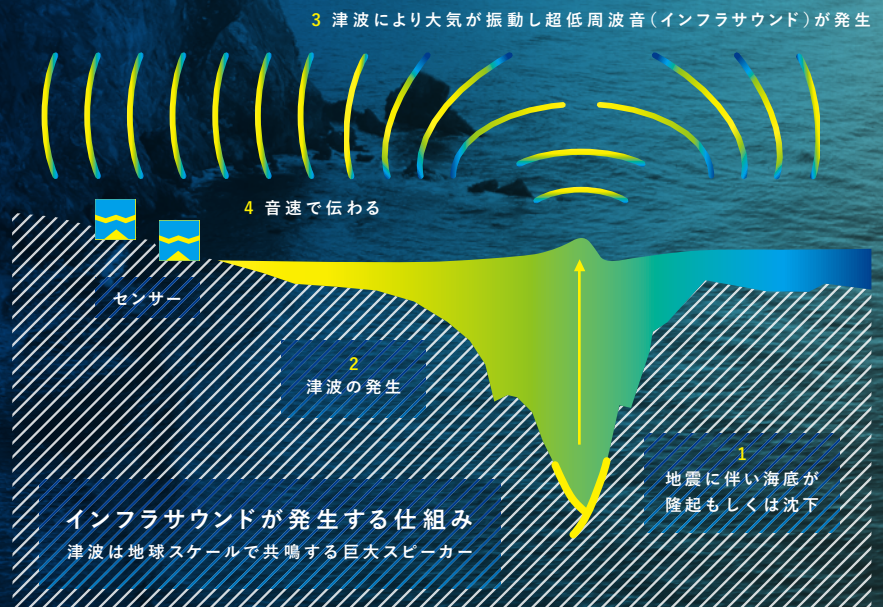
あなたの耳に聞こえるものだけが「音」ではない。いきなり、こんなことをいうと混乱させてしまうかもしれませんが。そもそも音とは、何かが振動することで生み出された「波」です。それを耳という聴覚器官が捉えて、初めて人間は音を認識できるのです。そして、聴覚器官は生き物の種類によって様々です。コウモリは人間には聞こえない高音を捉えられますし、逆に象は低音に反応します。わたしたちは、インフラサウンドといわれる人間には聞こえない超低周波音の研究を行っています。ただ、象が何をしゃべっているのか解明しようとしているわけではありません。

地球の声を聞けば、津波は感知できる

わたしたちの目的を説明する前に、高音と低音の違いについて説明をさせていただきます。音の高さは、どのように生まれるのでしょうか。先ほど「音は振動から生まれる」と言いました。振動している物体が、小さければ小さいほど高い音になり、大きければ大きいほど低い音になります。コウモリと象を想像してみるとわかりやすいかもしれません。さらに、大きな違いは、低音であればあるほど遠くまで音が届きやすいこと。象が低音を捉えられるのは、広大なサバンナでコミュニケーションをとるためだともいわれています。

実はわたしたちが研究しているインフラサウンドは、象よりももっと大きなものから生み出されています。それは地球です。地下深くで岩盤が破壊されたときの振動が地面に直接

伝わるのが地震で、破壊により海底面が動き海の水を持ち上げ津波を起こします。その時、津波は大気を振動させインフラサウンドが生まれるのです。「地球の声」であるインフラサウンドを研究することは、災害の感知に繋がる可能性を秘めています。津波は、島国・日本が避けることの難しい災害です。津波感知の信頼性を高めるため、わたしたちは「インフラサウンド」の研究を行っています。地震と津波は地面と海水という異なる物体の上下移動であるため、地球のプレートの「ズレ」という同じ原因により発生したとしても、異なる現象として分析を行う必要があります。地震波の観測に加えて、「ズレ」による海水変動が生むインフラサウンドを観測し、津波の感知を直接行うことで、より精度の高い情報を沿岸の人々に伝えることが可能になるのです。



インフラサウンド計測の対象



海底からロケットまで：インフラサウンドを求めて

では、どうやってインフラサウンドを観測すればいいのでしょうか。まずわたしたちは、企業と共同でインフラサウンドを計測できるセンサーを開発しました。どんなに小さな音でも捉えられる優れたものです。ただ、高性能だから、すぐ防災に役立つというわけではありません。自然は常にインフラサウンドを生み出しているからです。たとえば風が発生させた音を感知すれば、誤報に繋がってしまいます。

津波のような大きな自然現象を観測するためには、多くの場所で「面的」に計測を行い、津波とノイズを区別する必要があります。そこでわたしたちは右図のように将来起こるとされている地震に備え、全国にセンサーを設置できるよう、様々な研究を進めています。

さらに、ベンチャー企業と協力して、観測ロケットにセンサーを搭載する試みも行っています。花火で疑似的に発生させたインフラサウンドを、空中から検出できないか実験を行うことで、自然に大きく依存していた実験を自在に行えるように新しい方法を模索し続けています。



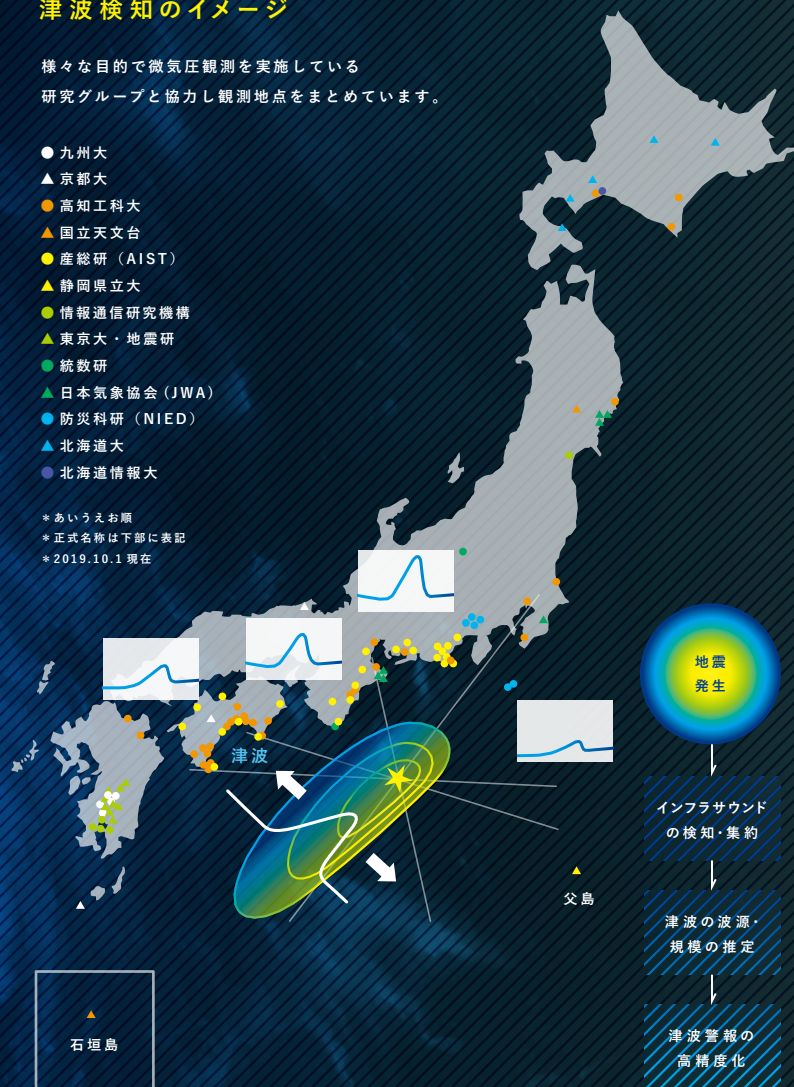
MOMO2観測ロケット 協力：インスターテラテクノロジズ(株)
観測ロケットを用いた高層大気における音波伝搬の計測

インフラサウンド観測網による津波検知のイメージ

様々な目的で微気圧観測を実施している研究グループと協力し観測地点をまとめています。

- 九州大
- ▲京都大
- 高知工科大
- ▲国立天文台
- 産総研 (AIST)
- ▲静岡県立大
- 情報通信研究機構
- ▲東京大・地震研
- 統数研
- ▲日本気象協会 (JWA)
- 防災科研 (NIED)
- ▲北海道大
- 北海道情報大

*あいうえお順
*正式名称は下部に表記
*2019.10.1 現在



OUR DREAM

もっと「音」を捉える未来へ

音波は、光や電磁波よりも、伝達速度が遅いという性質を持っています。これは裏を返してみると、位置情報を検出する精度が高いということです。わたしたちは「音」の観測は、災害以外の分野でも活用できると考えています。たとえば、ドアの開閉を感知することで家庭のセキュリティを向上できるかもしれません。もしインフラサウンドのセンサーが一般家庭まで普及すれば、災害の検知にも活用できる…。そんな「音」を捉えることが一般的になった未来を想像しながら、わたしたちは日々研究に取り組んでいます。

全国インフラサウンド観測チーム

とりまとめ機関：高知工科大学 総合研究所 インフラサウンド研究室 / (一財)日本気象協会 防災ソリューション事業部
研究協力機関・団体：オサン・テクノス株式会社 / 九州大学理学研究院附属地震火山観測研究センター / 京都産業大学 / 京都大学大学院理学研究科付属地磁気世界資料解析センター / 国立天文台 水沢 VLBI 観測所・国立天文台 VERA 石垣島観測局 / 株式会社 / 産業技術総合研究所地下水総合観測ネットワーク / 静岡県立大学グローバル地域センター地震予知部門 / 情報通信研究機構 防災 ICT 研究センター 応用領域研究室 / 株式会社 / 統計数理研究所 / 東京大学地震研究所 / 東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター / 苫小牧工業高等専門学校 / 富士電設株式会社 / 防災科学技術研究所地震津波火山ネットワークセンター
火山観測管理室 / 北海道情報大学 情報メディア学部 情報メディア学科 / 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター / 株式会社 (アイウエオ順)
本件問合せ先：〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185 高知工科大学 総合研究所 インフラサウンド研究室 TEL.0887-57-2112 FAX.0887-57-2120
URL: https://www.kochi-tech.ac.jp/research/research_center/infrasound.html



金星全領域(昼・夜問わず)の雲の動きの可視化に世界で初めて成功 ～探査機「あかつき」の赤外カメラの観測によりスーパーローテーションの解明に大きく前進～

【概要】

東京大学大学院理学系研究科、立教大学理学部、産業技術総合研究所、宇宙航空研究開発機構の研究グループは、金星探査機「あかつき」に搭載された中間赤外カメラを用いて、金星の雲の最も高い部分(雲頂、高度 70 km 付近)におけるわずかな温度変動の分布とその動きを観測することに初めて成功しました。この研究によって、雲に筋状や粒状の温度構造があることや、雲の動きに昼側と夜側で違いが見られることを初めて明らかにしました。金星には自転速度の約 60 倍もの速度に達する「スーパーローテーション」と呼ばれる風が吹いていますが、その発生・維持メカニズムはまだ解明されていません。今回見つかった現象は熱潮汐波と呼ばれる惑星スケールの波によるものと考えられ、この波がスーパーローテーションの維持に働いている可能性があります。

【背景】

金星は地球と似た大きさの地球型惑星ですが、その大気は地球と大きく違っています。二酸化炭素を主成分とする濃い大気の上空には厚い硫酸の雲が浮かび、スーパーローテーション(※1)と呼ばれる高速風が存在します。スーパーローテーションを維持するメカニズムのひとつとして熱潮汐波(※2)と呼ばれる太陽光による大気加熱により昼側と夜側に異なる風のパターンを作る波による大気の加速が提案されていますが、これまでの金星観測では太陽光に照らされた雲を観測してきたため、夜側を含めた実際の熱潮汐波による大気の運動がわかりませんでした。

【今回の成果】

本研究では金星探査機「あかつき」に搭載された中間赤外カメラ(LIR)(※3)を用いて金星の夜側の雲頂の温度構造や雲の動きを初めて観測することに成功しました。LIRは波長 10 μm(ミクロン)付近の中間赤外線で見ると雲頂の温度分布を観測します。しかし、小さなスケールの温度分布やその運動をとらえることは温度分解能(温度差を見分ける能力)の不足のためにできませんでした。そこで、本研究では温度分解能を 0.1°C程度にまで向上させる新たな画像解析手法を取り入れ、従来観測ができなかったわずかな温度変動の分布を可視化することに成功しました。今回発見した筋状や粒状の模様は、雲の中で生じている未知の気象現象の現れと考えられます。これらの模様を追跡することで、雲が昼間側では極向きに流れ、夜側では赤道向きに流れる傾向にあることもわかりました。特に夜側の赤道向きに流れる傾向を観測によりとらえたのは本研究が世界初であり、これは理論的に予測される熱潮汐波の性質を裏付ける結果となりました。

【今後の展望】

本研究により、昼側のみならず夜側も含めた金星の全領域の雲の動きを可視化することが可能になりました。今後、雲の動きのより精密な解析によって風速を求め、熱潮汐波の空間構造を明らかにすることで、熱潮汐波のスーパーローテーションへの影響を見積もるなど、スーパーローテーションのメカニズムの解明へ近づくことが期待されます。なお、本研究結果の詳細については、2019年10月24日に熊本市国際交流会館で行われる「地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会(講演番号 R009-20)」で発表される予定です。

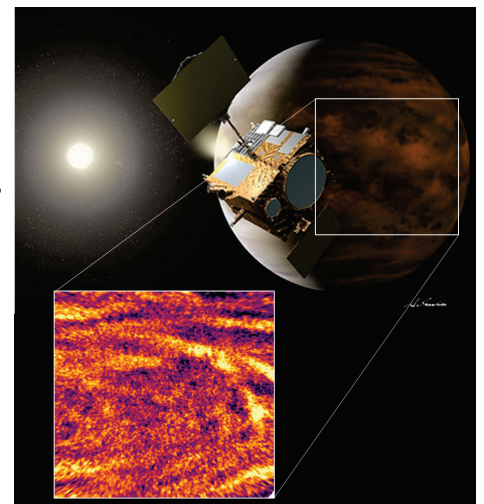


図 1 金星と「あかつき」の想像図(上)(©JAXA)と明らかになった雲頂表面の温度分布(下)。

(参考資料)

(※1)スーパーローテーションとは金星の自転速度(赤道で時速 6 km)をはるかに超える金星特有の東風で、その速度は高度とともに増加し雲頂高度(高度約 70 km)で時速 360 km に達します。大気と地面との間には摩擦がはたらくので、なんらかの維持メカニズムがない限りスーパーローテーションは弱まってしまうはずですが、スーパーローテーションの発生・維持メカニズムについて完全な説明はまだなされていません。

(※2)熱潮汐波は太陽光による大気加熱によって励起される流体波動であり、金星では太陽光の大部分を吸収する雲層の上部で発生すると考えられています。熱潮汐波が発生して伝播すると、この波が励起される低緯度の雲頂付近の大気は自転方向に加速されます。この性質により、熱潮汐波が作られる金星の低緯度の雲頂付近では自転方向の加速が生じ、これがスーパーローテーションの発生・維持を担っている可能性があります。

(※3)LIR は波長 10 μm 前後の熱赤外線を撮影するカメラです。LIR は人の体温を測定するサーモグラフィのように金星を覆う雲の表面の温度分布を撮影します。典型的な温度の雲を観測した時の温度分解能は 0.3°C です。

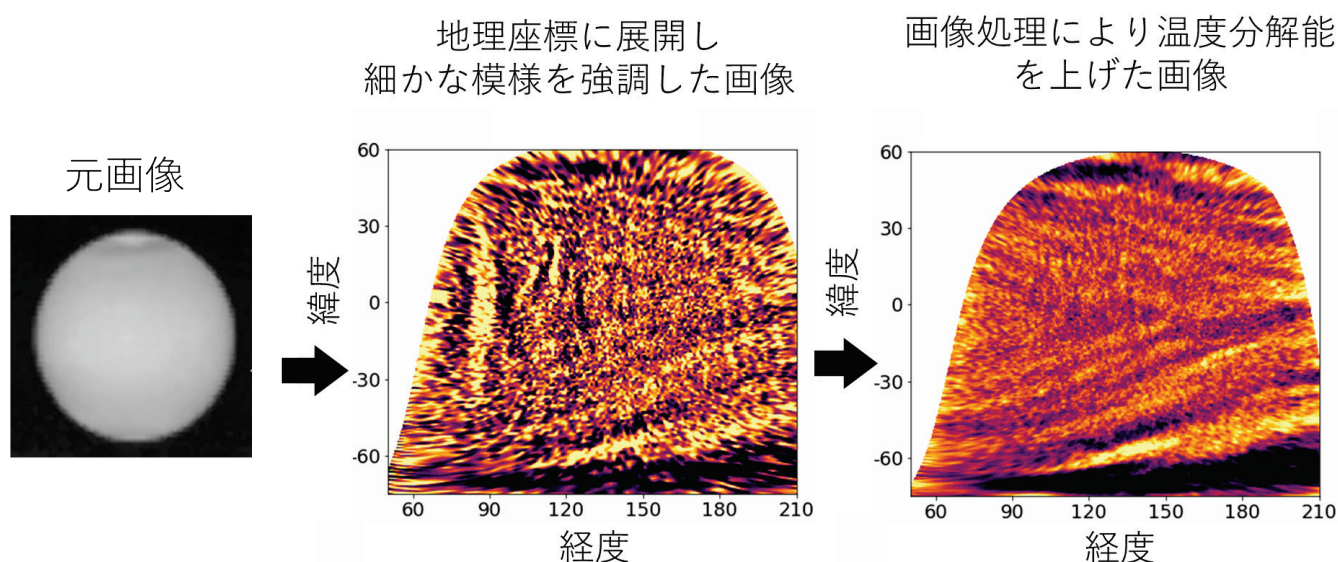


図2 LIR による観測画像を用いて温度分解能の高い画像を作るまでの処理過程。(左)LIR が捉えた金星の画像。(中央)金星の地理座標に画像を展開し、細かい温度分布を強調する処理を行った画像。撮影時のノイズも同時に強調されてしまうため、この状態では詳細な温度分布を捉えることができません。(右)本研究で開発された画像処理を施した画像。ノイズが低減され、高い温度分解能を実現したことでわずかな温度変動の分布が可視化されています。

< 本件に関する問い合わせ先 >
東京大学 今村剛研究室
福谷 貴一
Tel: 04-7136-3928
E-mail: kiichi-fukuya@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

< SGE PSS プレスリリース担当 >
運営委員 行松 彰
Tel: 050-3736-7250
Fax: 042-528-3499
E-mail: sesssgu@uap.nipr.ac.jp

【総会・講演会 会場】

熊本市国際交流会館 案内図

● 交通案内

<熊本空港から>

- ・空港リムジンバス(九州産交バス)で「熊本桜町バスターミナル(旧「交通センター」)」下車、徒歩約3分

<JR 熊本駅から>

- ・熊本市電で約15分「花畑町」下車、徒歩約3分
- ・タクシーで約10分



(C) Kumamoto International Foundation



(C) Kumamoto International Foundation

科学実験で 宇宙・惑星・地球の不思議 を体験しよう!

一部予約必要

参加費無料*



全国から集まった研究者たちが、展示や実験を通して、地球惑星科学についてわかりやすくみなさまにお伝えする科学イベントです。お子様からご年配の方まで、みなさまのご来場をお待ちしています。

2019年 **10月27日** **日** **10時~15時**

会場 **熊本博物館** 内 講堂, 実験・工作室

- ▶ 公共交通機関をご利用ください(熊本市電「杉塘」下車より徒歩5分)
- ▶ * 高校生以上・熊本市外小中学生は博物館の入場料が必要です

おしえて★はかせ (展示) (予約不要)

最先端で活躍するはかせが、趣向をこらした体験型の展示を用意しています。宇宙天気はかせ、地磁気はかせ、火山はかせ、海はかせ、デジタル地球儀はかせ(ダジック・アース)が登場予定! はかせにいろいろ聞いてみよう!



はかせと実験 (一部要予約)

最先端で活躍するはかせの解説を聞きながら学べる実験です。小学3年生以下のみんなは、かならず大人の人といっしょに来てね!

★ **「手作りラジオで電波星をめざせ」(先着36名, 要予約)**

各回12名×3回(10:30-11:30, 12:00-13:00, 13:30-14:30)

★ **「ピンポン球惑星工作」(先着64名, 要予約)**

各回16名×4回(10:10-10:50, 11:10-11:50, 13:10-13:50, 14:00-14:40)

★ **「折り紙で自分の生まれた日の地球を作ろう」**
(予約不要, どなたでも体験可能)

★ **「光のフシギをしらべよう!」**
(予約不要, どなたでも体験可能)

予約申込方法

要予約マーク★がついている実験は、右記の特設ページから申し込みをして下さい(先着順)。

特設ページはこちら



受付開始:
10月18日(金)20時

http://sgepss.org/ornew/sgepss_event2019

お問合せ先

地球電磁気・地球惑星圏学会 (SGEPSS)
事務局

- ▶ 主催: 地球電磁気・地球惑星圏学会
- ▶ 共催: 熊本博物館

Email: event@sgepss.org
Web: <http://sgepss.org/ornew/>
Twitter: <https://twitter.com/sgepss>
Facebook: <https://ja-jp.facebook.com/sgepss>

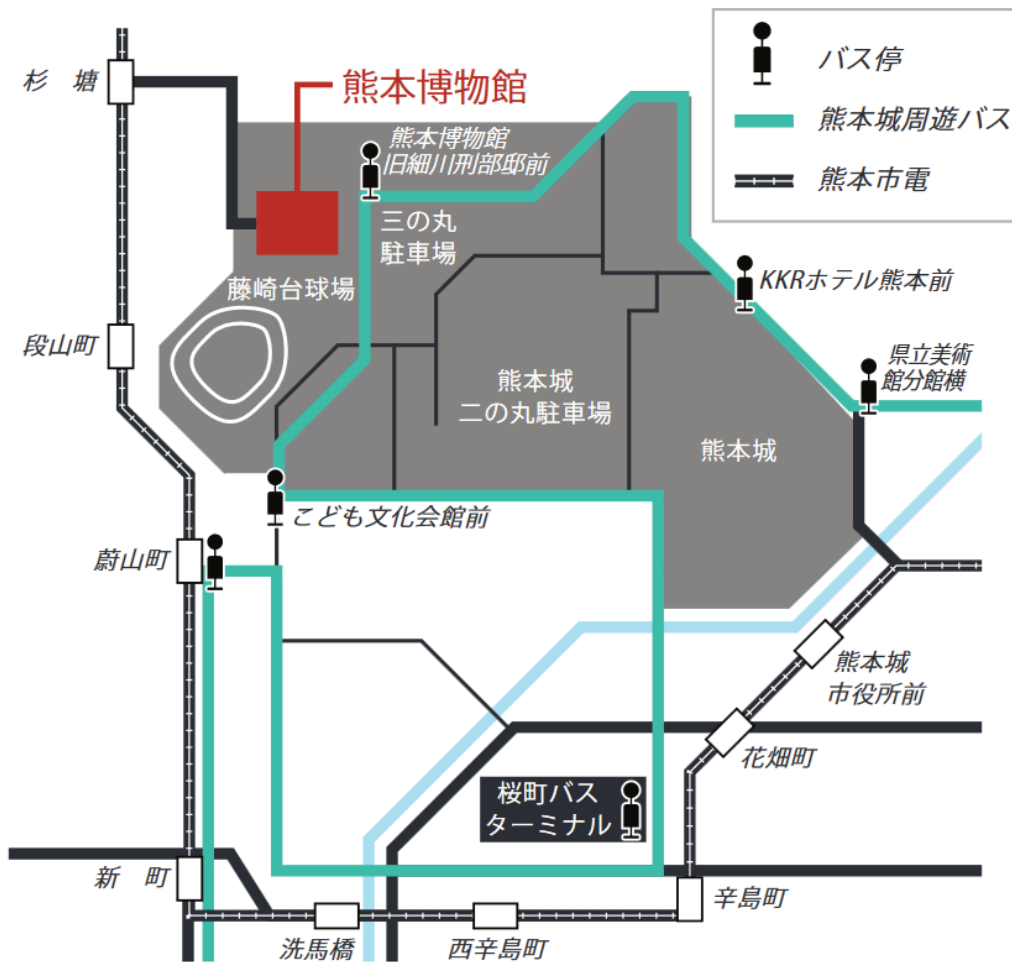
- 本イベントで撮影した写真を当学会のホームページや報告書等で公開することがございます。予めご了承下さい。

【一般公開イベント 会場】

熊本博物館 案内図

● 交通案内

- ・熊本市国際交流会館(総会・講演会会場)から徒歩約 15 分
- ・熊本城周遊バス(しろめぐりん)「博物館・旧細川刑部邸前」下車すぐ



(C) Kumamoto City Museum