

川原研究室では、地球や惑星の大気を計測する光学的な観測技術に関して研究を行っています。私たちは北極域でレーザという特殊な光を空に射出し、高度100km以上でオーロラが光っている領域の大気温度や風速を観測しています。これは、「ライダー」と呼ばれる光計測技術で、距離情報を得る手法です。身近な応用としては、対象物までの距離を高精度で計測する技術として自動車の自動運転技術への開発が始められています。

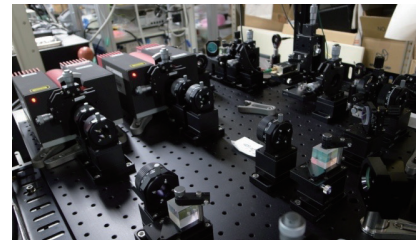


准教授 川原 琢也

日本初の火星探査衛星の光学観測機開発で博士学位を取得。2007年より現職。ナトリウムライダーを含む光学観測の研究に従事。第40次南極地域観測隊宇宙空隊員。

>> 研究から広がる未来

研究とは、人間が持つ知的欲求を追求することだと思っています。何が原因で、何が結果か、その因果関係はどのような法則に基づいているのか。その知的トレーニングを自然科学を通して行っています。この論理的思考は今後どの方向に進んでも未来が広がります。



ノルウェーのEISCATレーダー観測施設に設置した高出力ナトリウムライダーのレーザの一部。レーザ波長の超精密制御を行う。

>> 私の学問へのきっかけ

この宇宙は、人間の存在と関係なく科学の法則で成り立っています。「宇宙は神様が作られた」は正しいかもしれませんが。一方で私は、「宇宙の謎」以上に、人間も不思議だと思っています。宇宙の中にたまたま生命豊かな地球が生まれ、動物の中でなぜか人間だけが自然法則に興味を持ち、その解明に挑戦しています。我々はなんなんでしょう？もしかするとそれすら宇宙のプログラムの一つなのかもしれません。自然科学に向き合う機会を与えていただき、私はありがたくその機会を活かしているという感じです。

>> 卒業後の未来像

観測装置の原理の理解はエンジニアの基本で、その教育を徹底しています。また、研究発表は、伝える技術を磨くとともに論理的思考のための手法と位置付けています。これらはすべて社会に巣立ってから自分で考えて生きていける人間力の種になると考えています。つまり、どの分野でも活躍できます。



最低気温が-20℃にもなる冬季のEISCATレーダー観測所から、宇宙に向けて射出される黄色のレーザ。オーロラ活動時の大気温度の空間変動を調べるため、5方向に射出。

先鋭融合

情報サイエンス

情報デザイン

研究キーワード

極域、超高層大気、レーザ光、アクティブリモートセンシング

研究シーズ

- 極域超高層大気観測
- ライダー計測の昼間観測手法の確立
- 計測制御工学の大気観測への応用
- ライダーで昼間観測のための観測器開発
- 高度200kmまで夜間の観測高度拡張
- 精密波長計測技術の研究
- 太陽フレアによる宇宙天気計測

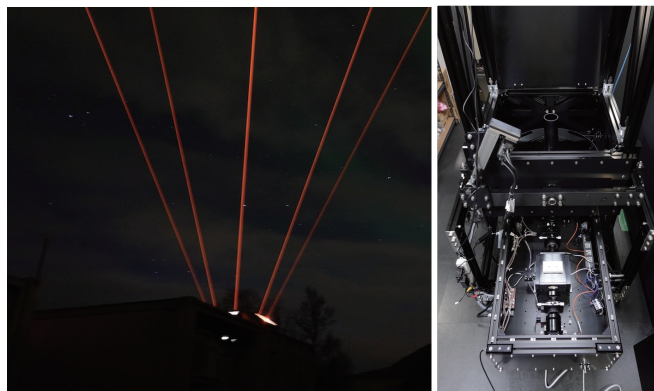
最近の研究トピックス

(1)レーザを光源に用いた微弱光の観測は、強い昼間の太陽光の下では極めて困難である。特に、極域ではライダー観測は夜が長い極域の冬に限られているため、季節変動を捉えられていない。そこで、夏（昼間）の観測を目的として、Naライダー観測に特化した狭帯域フィルタの開発に着手している。(2)水素/重水素ガスを封じた吸収セルと呼ばれる人工衛星搭載型光学観測装置で、真空紫外領域の水素/重水素Lyman線の観測を行い、惑星周辺の同位体比から大気からの水の散逸過程を調べる

共同研究・外部資金獲得実績

- 以下全て、文部科学省科学研究費補助金
- 極域大気レーザセンシング：昼間観測のための共鳴散乱モデルと温度・風速の高精度評価（2026-2030年度：基盤研究(B)：代表）
 - 極域大気レーザセンシング：中性大気温度風速の下部熱圏観測・年間観測への進化（2021-2025年度：基盤研究(A)：代表）
 - ナトリウムライダーの新規観測モード：3次元観測への拡張（2012-2015年度：基盤研究(B)：代表）
 - ナトリウム温度ライダーに応用するレーザ周波数の超精密制御方法の研究（2008-2011年度：基盤研究(B)：代表）
 - 極域温度モニター用高出力ナトリウム・レーザ温度ライダーの基礎研究（2007-2009年度：挑戦的萌芽研究：代表）

以下省略



Sodium lidar is a powerful active remote sensing technique that has been used to search the mesosphere and lower thermosphere region, between 80 and 105 km in altitude. The all-solid-state, maintenance-free lidar system we developed is highly stable in operation, even in severe Arctic climate conditions. Our group focuses on developing new optical devices for atmospheric observation, aiming to uncover the truth in nature.



**Associate Professor
Takuya Kawahara**

This is dummy text. Please enter the translated text here. This is dummy text. Please enter the translated text here. This is dummy text

>> Beginnings of my path to academia

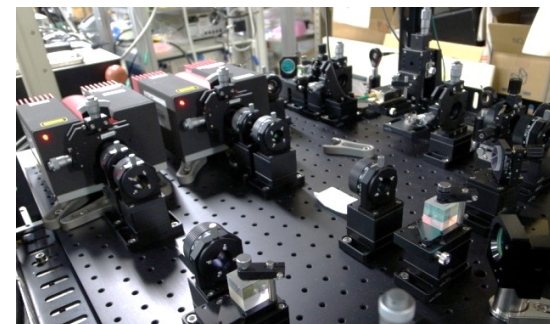
I developed my interests through given research opportunities, engaging in the development of optical instruments for (1) a Mars satellite observation and (2) Antarctic/Arctic ground-based observations. Especially, collaborations through these developments have allowed me to have a lot of fun in academic fields.

>> In the Future

Science is like a puzzle of nature given by God. People develop observation devices, and then the next secret comes to light. Even in the future, people will continue to research and discover many other secrets. University is the only place that provides students with the opportunity to do so. Make your own future.

>> After Graduation

“Why?” and “How?” are the most essential thinking skills for students to understand the mechanisms or operating principles of the system. Additionally, presentation skills are one of the most valuable tools to enhance their skills, even after graduation. The students play an active role in their own new field.



Laser system for generating 589 nm coherent light pulses used in sodium layer (80-105 km) observation.



Five laser lines into the sky from the facilities deployed at the EISCAT radar site in Tromsø, Norway.