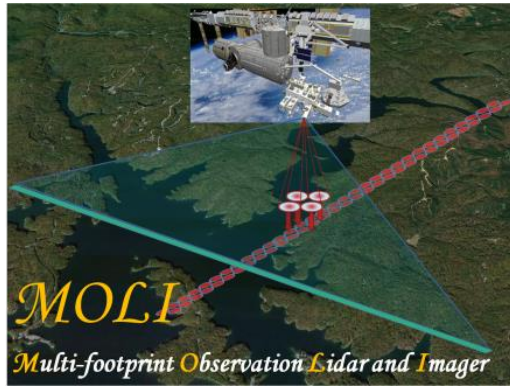
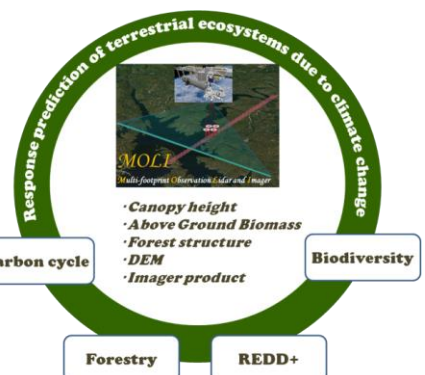


# 国際宇宙ステーション・日本実験棟を利用した植生ライダー、MOLIミッションの提案

*Present status of Vegetation Lidar (MOLI: Multi-footprint Observation Lidar and Imager) using International Space Station-Japanese Experiment Module*

**浅井和弘(東北工業大学)**



# 背景；炭素循環/管理に関する国際状況

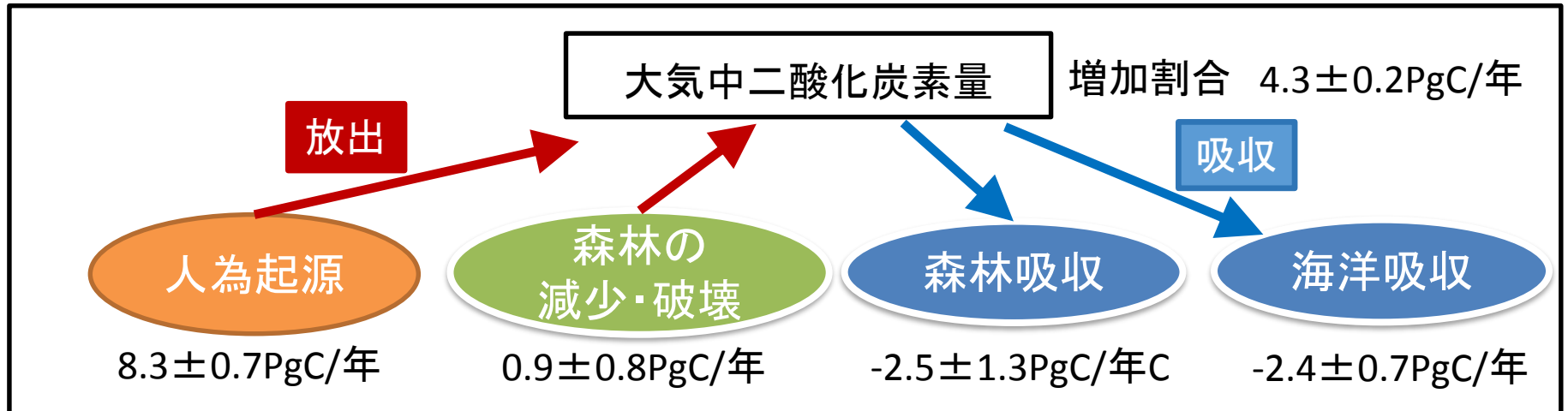
COP21枠組み（パリ協定）

- ・炭素管理の必要性が国際的に指摘されている状況
- ・先進国に加え途上国も含めて排出量自己申告義務化の方向

精度良く大気中二酸化炭素を観測する必要あり



大気中二酸化炭素量・・・人為起源等による増加と、森林/海洋等の吸収でバランス  
人為起源排出量の確定には吸収源評価が必要→特に森林誤差大 (Ciais et al., 2013)



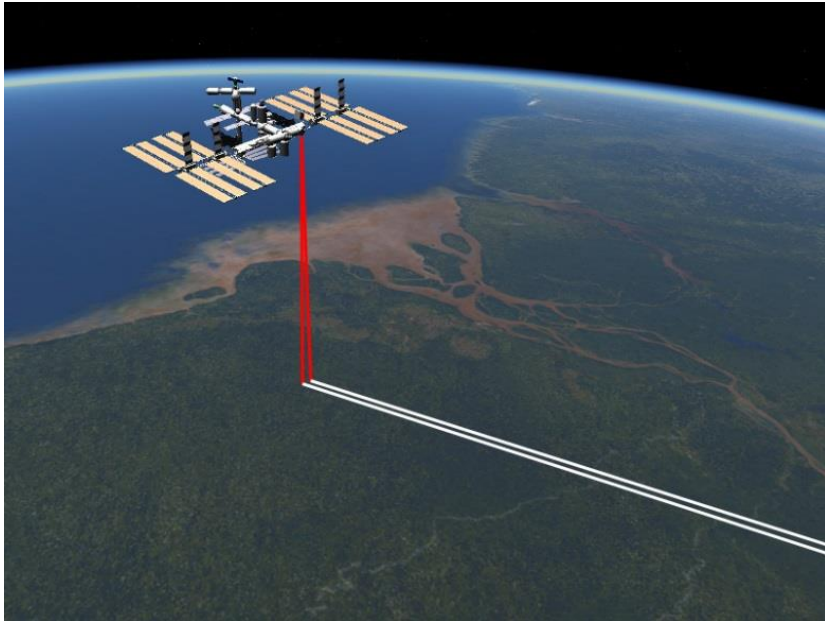
植生ライダーによる高精度な全球森林観測(森林バイオマス)を提案

# 植生ライダー（MOLI）の概要

MOLI(Multi-footprint Observation Lidar and Imager)は、国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」に設置を予定している、日本初の地球観測用ライダー（レーザを送信機としたレーダの総称）\*ミッション

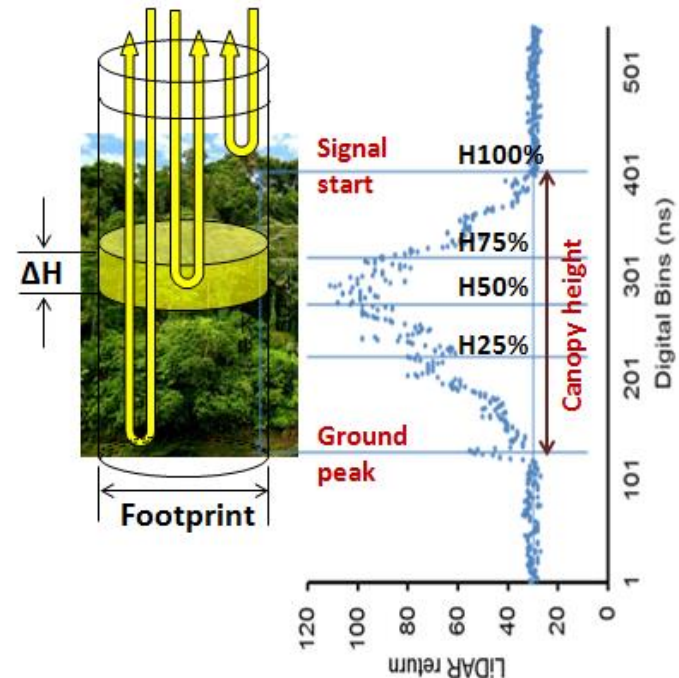
\*レーザを照射することで地面の標高や森林の樹冠高を高精度に計測できるセンサー

## MOLIによる森林観測のイメージ



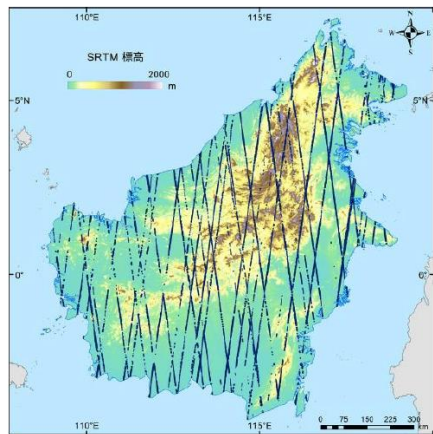
国際宇宙ステーションから直下の地表面に向けてレーザ（波長=1,064nm）を照射し、その反射光を観測

## レーザ反射光の波形を記録



波形解析から観測地点の樹冠高を±3m（樹冠高15m以下の森林）、±25%（同15m以上の森林）の精度で観測

# MOLI (2021年より1年間運用) に期待される成果

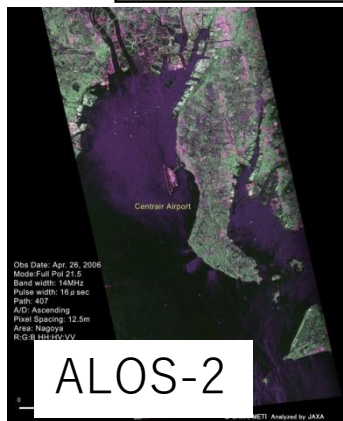


MOLIの森林バイオマスの観測精度(Level 2)  
±20t/ha (森林バイオマス  
100t/ha 以下の森林)  
±25% (同100t/ha 以上の森林)

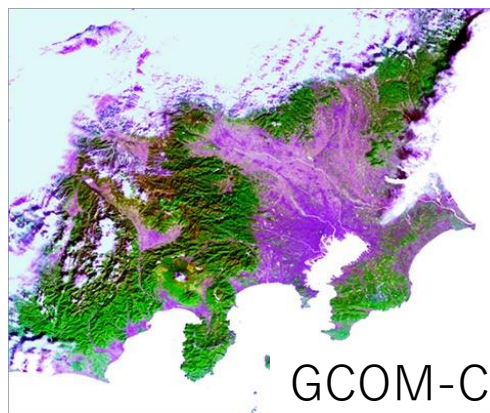
MOLI\_ライダー観測 (スポット)

データ融合

既存センサ衛星 (SAR/光学センサ)

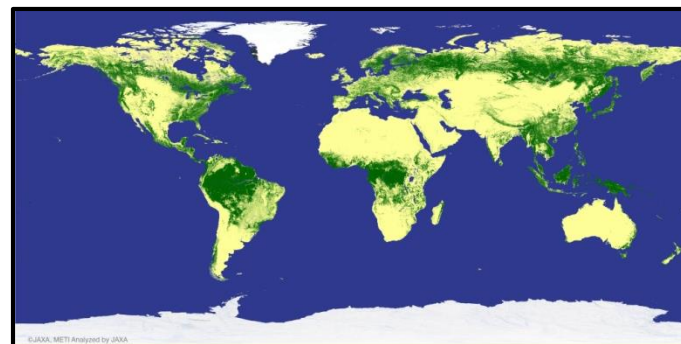


ALOS-2

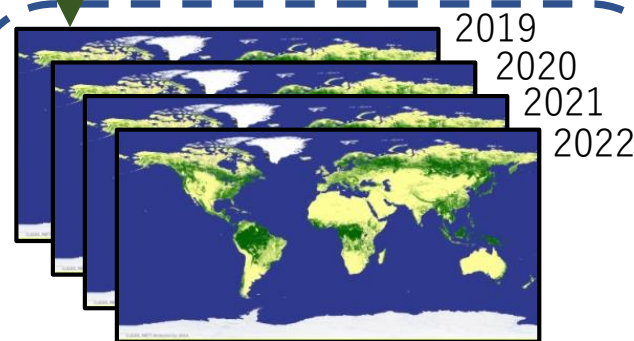


GCOSM-C

高精度広域地上バイオマス



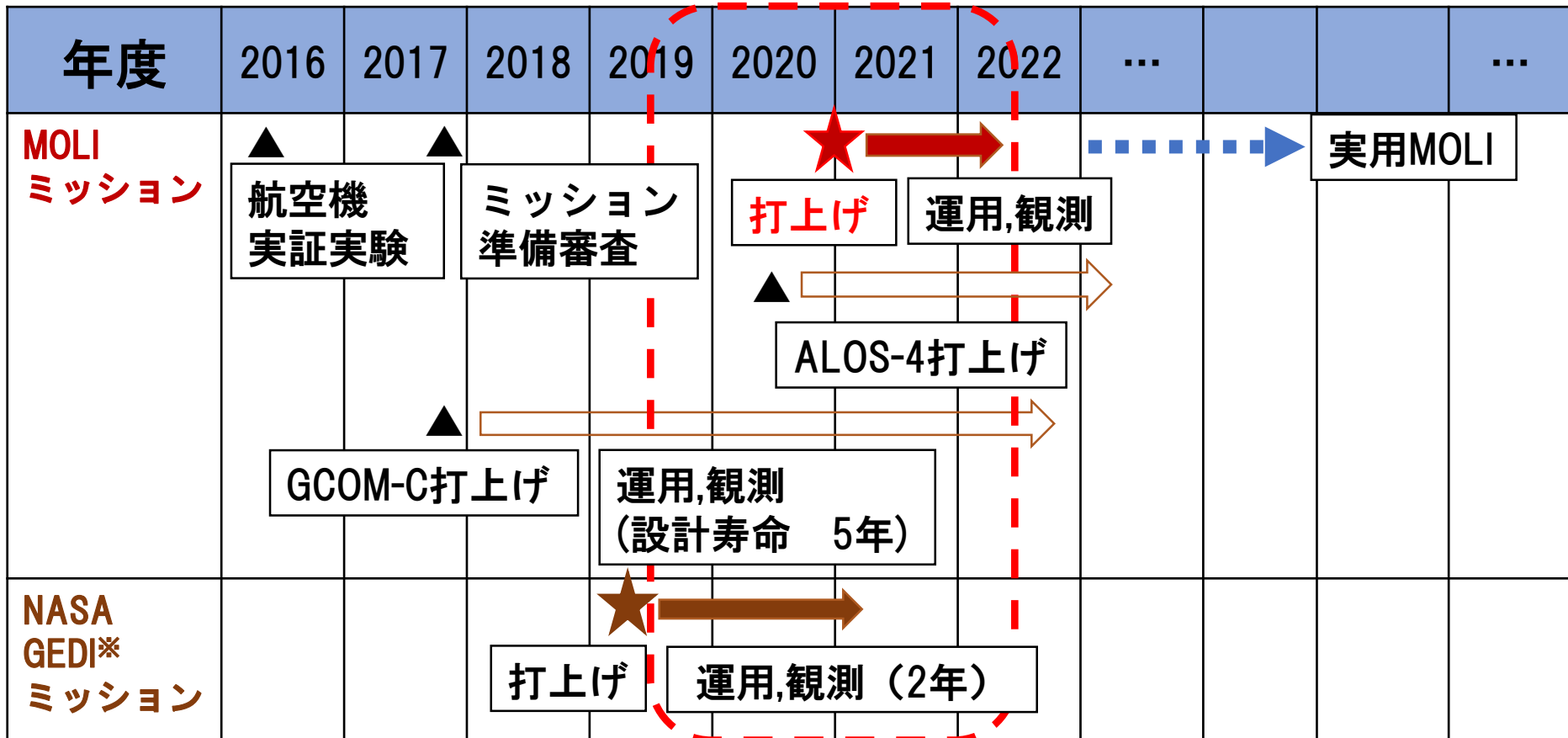
GEDI/NASA(2019-2021年)  
との連携による時系列の高精度バイオマスマップ



地球炭素循環の理解向上  
違法伐採検知の精度向上

# MOLIの開発計画と将来計画

※ NASA GEDI (The Global Ecosystem Dynamics Invigation ) ミッションと国際協力に関する基本合意書 (LOI) 締結中



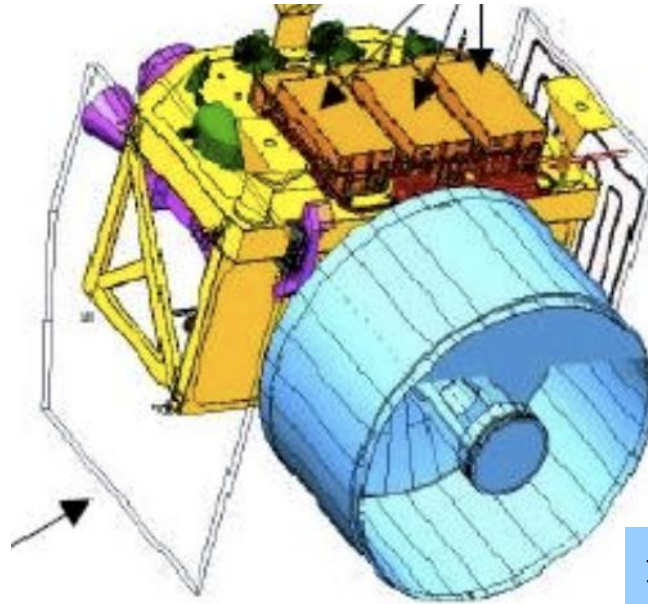
協力して観測するGEDIミッション及びGCOM-Cと同時観測期間を得るシナジー効果が高いため、2020年度打上げ予定とする

# MOLIで開発した宇宙ライダーの基本技術は、将来の地球観測にとって劇的な展開を見せるであろう

レーザ（送信機）

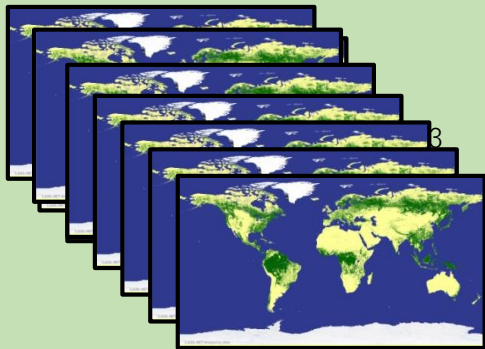
高機能レーザの開発により

- ・ 3次元大気風観測  
→ 数値予報の精度向上
- ・ CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O などの観測
- ・ 黄砂等粒子の鉛直分布



送受信望遠鏡

例えば、**実用植生ライダーの実現**は、ALOS-4, GCOM-Cの組み合わせによる**日本独自の**時系列の高精度バイオマスマップ構築による地球炭素循環の理解向上に役立つ



望遠鏡の掃引技術を確立することにより、観測巾を大幅に広げた

- ・ 表層モデル (DSM)、標高モデル (DEM) 観測  
→ 防災、減災、安全保障に役立つ  
→ RED++に係わる違法伐採、森林火災検知
- ・ 海氷、氷床観測