

GOSATシリーズを用いた 人為起源温室効果ガス排出量のモニタリング



GOSAT-2は2018年10月29日 13:08 (日本時間) に
JAXA種子島宇宙センターからH-IIA ロケットにより打ち上げられました。

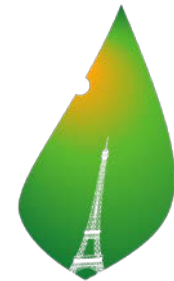
温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) シリーズとは？

- 大気中の温室効果ガス濃度の観測を目的とする我が国の地球観測衛星
 - GOSAT (いぶき、2009年1月打上げ)
 - **世界初の温室効果ガス観測の専用衛星**
 - 二酸化炭素とメタンを観測
 - GOSAT-2 (いぶき2号、2018年10月打上げ)
 - 二酸化炭素、メタン、一酸化炭素を観測
 - **環境省、JAXA、国環研の共同プロジェクト**



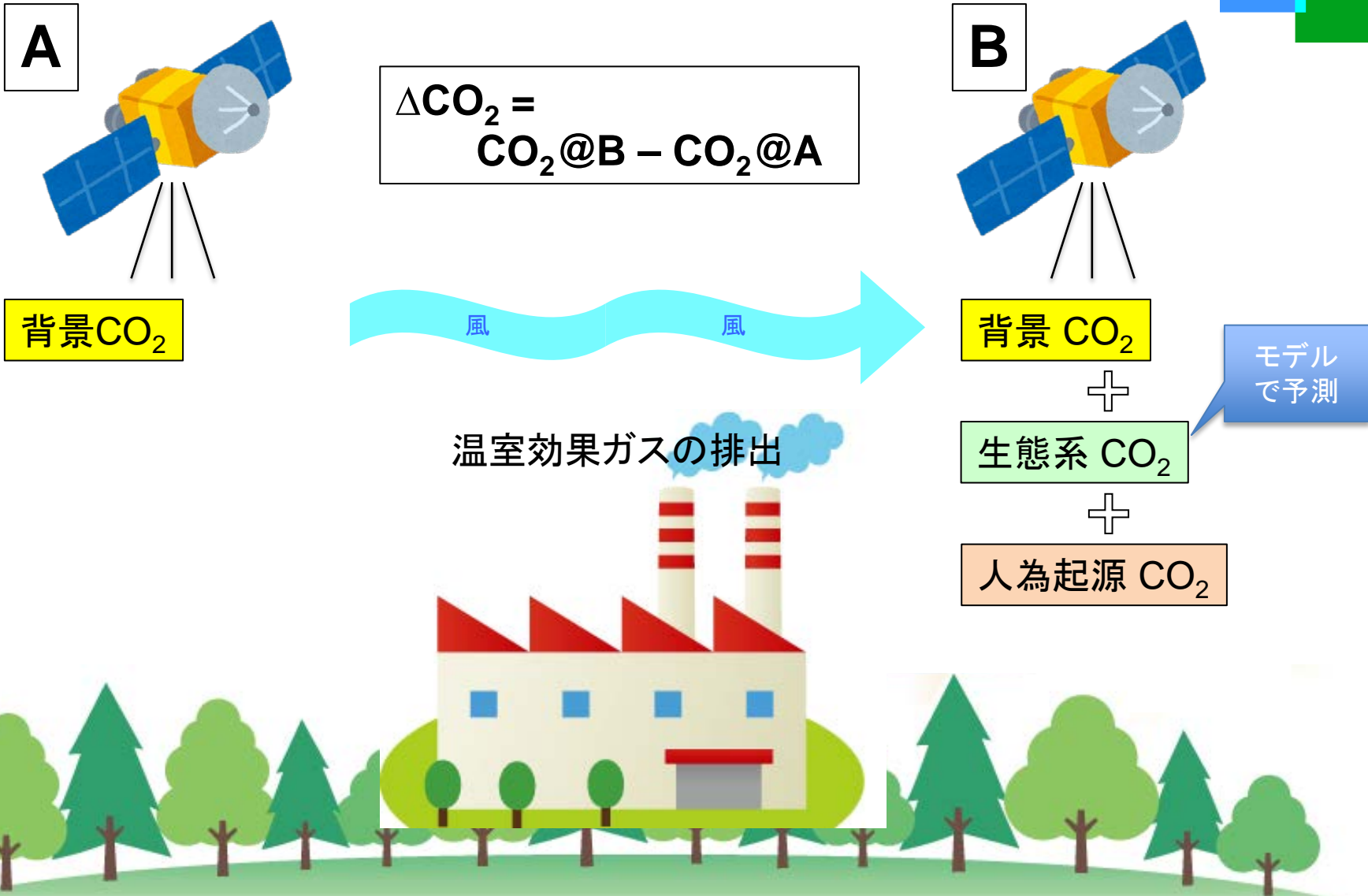
■ ポイント

- GOSAT標準プロダクトは**無償公開中**、GOSAT-2標準プロダクトは来年7~8月頃から順次無償公開予定
- **パリ協定**に従って各国が報告する**温室効果ガス排出量のオープンかつ透明性のある検証**に活用されることが期待されている。
(特に**2023年の第1回グローバルストックテイク**)
- 温室効果ガスの衛星観測については**米、欧、中、民間企業の参入**も続いている。



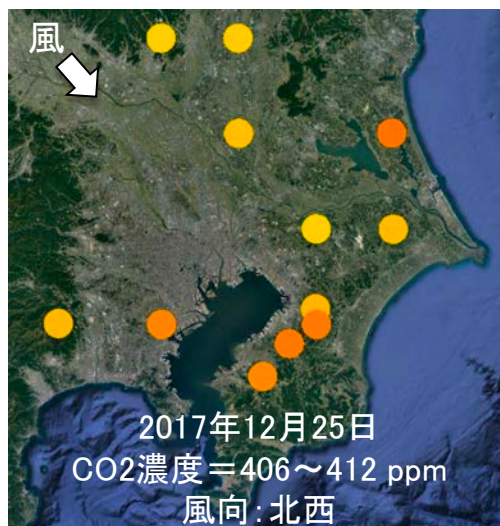
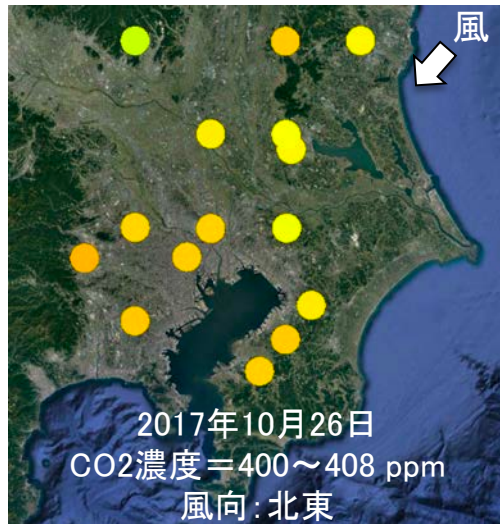
PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11

衛星観測から温室効果ガスの人為起源排出量を推定する

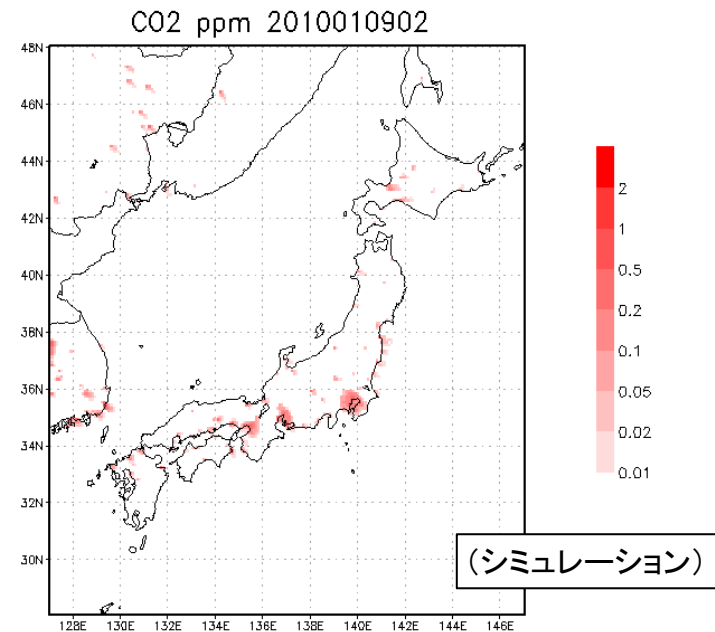


GOSATによる関東圏の観測(2017年)と 2020年代半ばの衛星観測のイメージ

今、できていること



2020年代半ばのイメージ



国内外の主要排出源(大都市、発電所、油／ガス／炭田やその付帯設備等)は1～数km分解能の衛星CO₂／メタンカメラで日々撮影されるようになる。

今後、(民間ビジネスとして)何が求められそうか？

温室効果ガスの大規模排出源(大都市、発電所、油・ガス・炭田およびその関連設備など)は、自ら報告した排出量を客観的な方法で自ら検証することがCSR活動の一環として求められるようになるのではないか？

- ① 大規模排出源周辺の衛星温室効果ガス観測を行う。
 - GOSATシリーズ
 - 他国／民間の衛星
- ② 衛星データから大規模排出源周辺の人為起源濃度増分(A)を求める。
- ③ 温室効果ガス排出量報告値と大気輸送モデル、衛星観測当日の気象データなどを用いて衛星観測時の温室効果ガス濃度増分(B)を予測する。
- ④ AとBを比較する。
- ⑤ ①～④を繰り返し、精度を高める。

自らやらないことのリスクも考えるべきか？

温室効果ガスを観測する衛星一覧 (対流圏下部まで感度のあるもののみ)

Mission	Country / Organization	Period	GHGs	Comments
ENVISAT / SCIAMACHY	ESA	2002 -2012	CO ₂ , CH ₄	
GOSAT	Japan	2009 -	CO₂, CH₄	FTS
OCO-2	US	2014 -	CO₂	Grating
GHGSat-D/CLAIRE	GHGSat (Canada)	2016 -	CO₂, CH₄	Fabry-Pérot
TanSat	China	2016 -	CO₂	Grating
Sentinel-5p / TROPOMI	EC	2017 -	CH₄	
FY-3D / GAS	China	2017 -	CO₂, CH₄	
GF-5 / GMI	China	2018 -	CO₂, CH₄	Spatial Heterodyne
GOSAT-2	Japan	2018 -	CO₂, CH₄	FTS
ISS / OCO-3	US	2019 -	CO₂,	Grating
GHGSat-C	GHGSat (Canada)	2019 -	CO₂, CH₄	Fabry-Pérot
MicroCarb	France	2021 -	CO ₂	
MERLIN	France/ Germany	2021 -	CH ₄	Laser
MethaneSAT	EDF (US)	2021-	CH₄	
GeoCARB	US	2022-	CO₂, CH₄	Geostationary, Grating
GOSAT-3	Japan	2022 -	?	?
Sentinel 7	EC	2025 -	CO₂	Constellation



ENVISAT (2002-2012)



GOSAT (2009-)



OCO-2 (2014-)



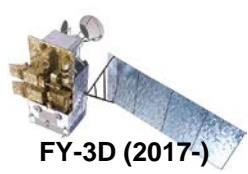
GHGSat-D (2016-)



TanSat (2016-)



Sentinel 5p (2017-)



FY-3D (2017-)



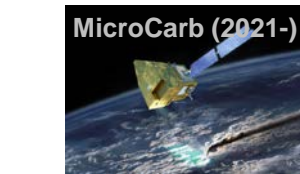
GF-5 (2018-)



GOSAT-2 (2018-)



OCO-3 (2019-)

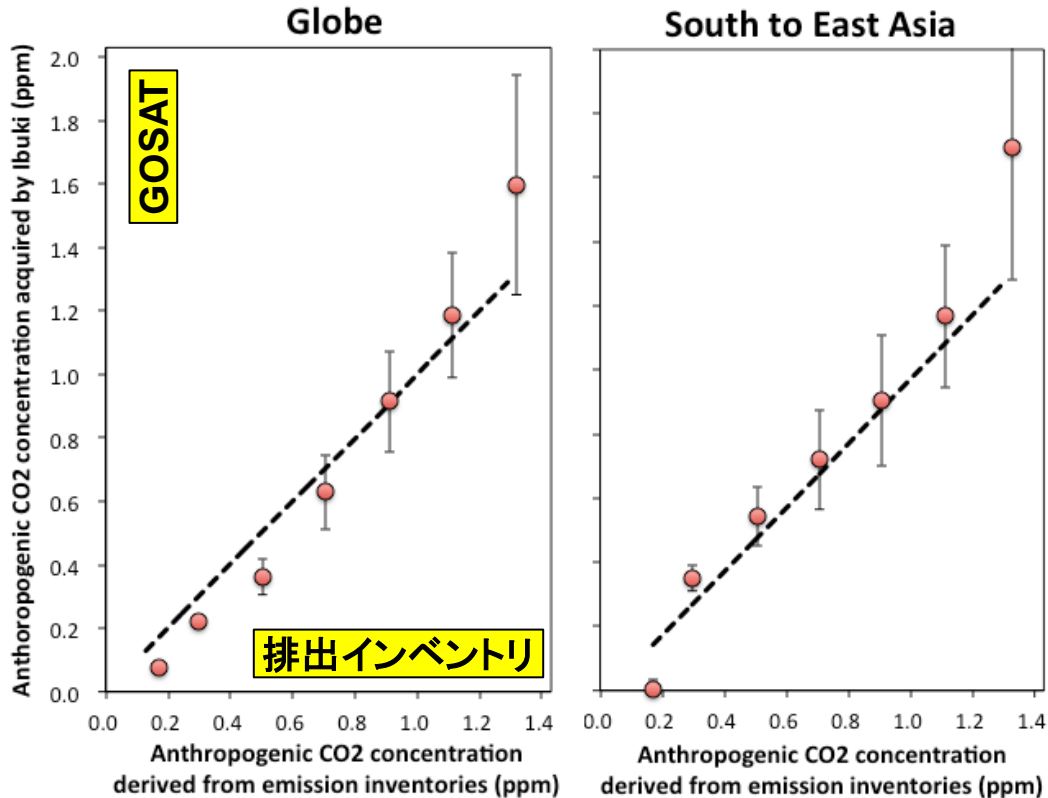


MicroCarb (2021-)



MERLIN (2021-)

GOSATとインベントリの人為起源CO₂濃度比較



データ数 = 13616
 回帰直線の傾き
1.08 ± 0.13

Janardanan et al., GRL, 2016

データ数 = 5589
 回帰直線の傾き
0.99 ± 0.17

GOSATによる人為起源CO₂濃度を、CO₂排出インベントリと大気輸送モデルから算出したCO₂濃度と比較した。



GOSAT観測とインベントリが整合していれば1:1ラインに乗る。

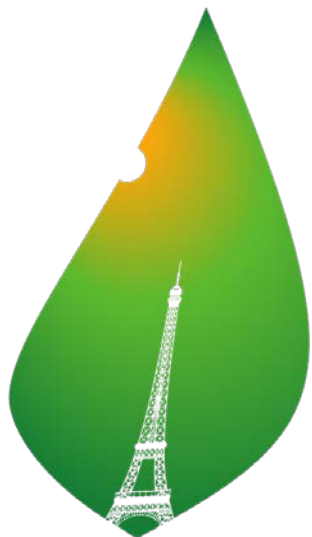


全球で±13%、アジアでは±17%の範囲でGOSATとインベントリは一致している。



各国がパリ協定に基づき国連に提出するインベントリの検証へ。

パリ協定と地球温暖化／炭素循環に関する科学



パリ協定：

- 目的：世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2° Cより十分低く保つとともに、1.5° Cに抑える努力を追求すること等。
- 締約国は「自国が決定する貢献(NDCs)」を作成、提出、維持する。
- 締約国はNDCsによる温室効果ガスの吸収・排出量(国別排出インベントリ)を提出する。

PARIS2015

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

COP21・CMP11

オープン／フリーかつ
検証された衛星データ
と論文として審査済
みの手法の適用

科学はパリ協定にどのように貢献するか？

- 温室効果ガス濃度や将来の気候変動とその影響等に関する科学的知見を提供する
- 以下に関する科学的な手法とデータを提供する。
 - 温室効果ガスの排出の削減／吸収の増加
 - 温室効果ガス排出インベントリの高精度化
 - **温室効果ガス排出インベントリの
オープンかつ透明性のある検証**