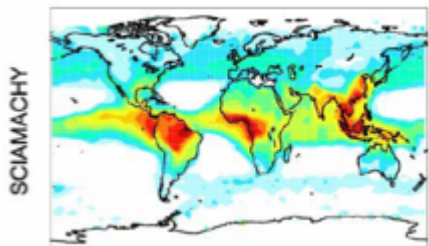
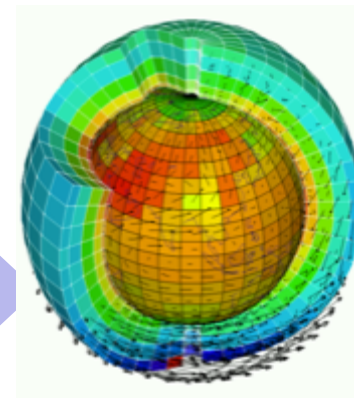


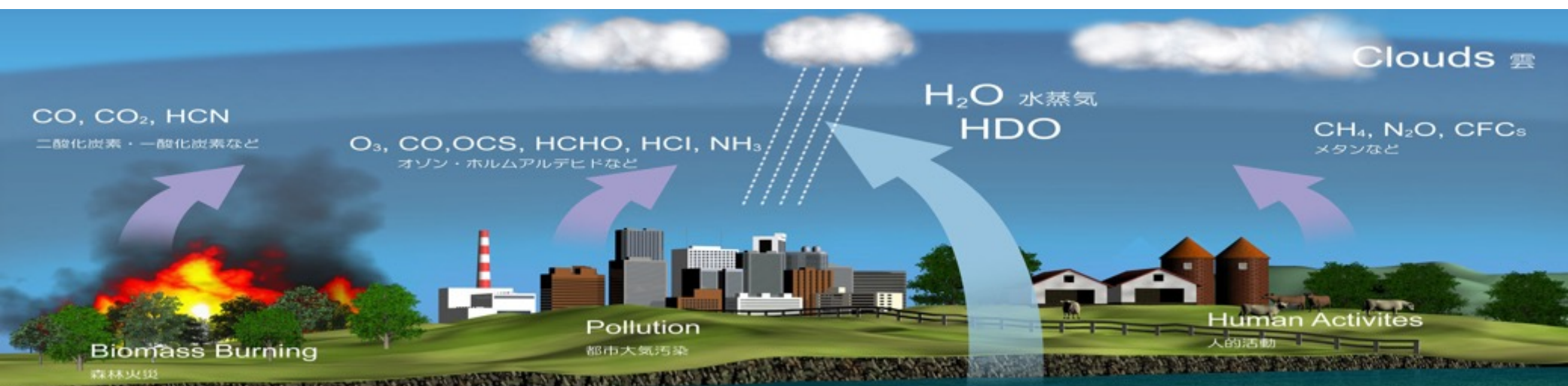
大気化学学会



SLCP短寿命気候汚染物質



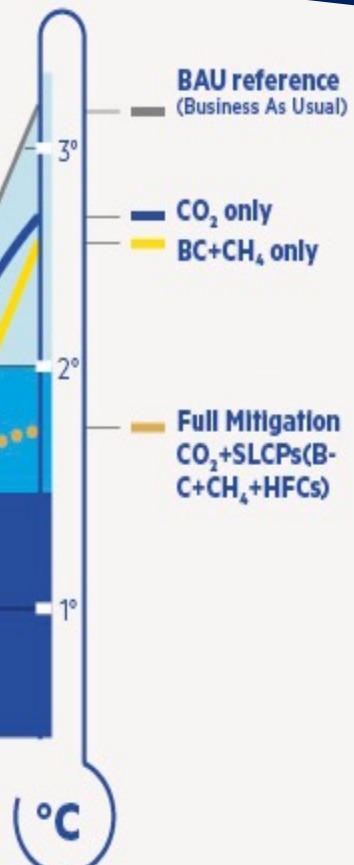
大気化学学会 大気環境衛星検討委員会
委員長 笠井康子 (東工大・NICT)



解決したい課題

- 温暖化物質の削減効果を短期的に得る
- 深刻になる大気汚染による死亡数の減少

SLCP削減により、
2050年までに
0.6℃分の上昇が
避けられる

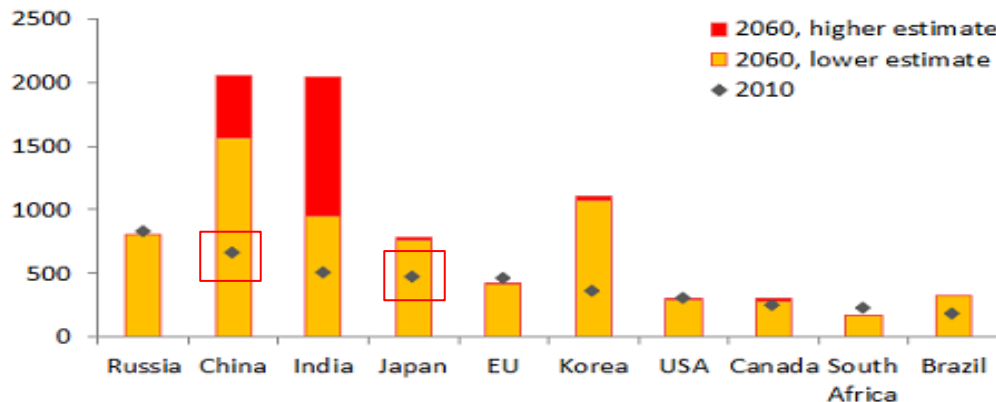


深刻な死亡数：大気汚染に起因する死亡者数は世界で420万人.交通事故死者数の3倍以上に相当。

2017年2月 Health Effects Institute (H E I) report, USA世界保健機関 (WHO) 報告書 2014

日本: 大気汚染 早期死亡者数は年間6万人
100万人当たりの率：OECD国では第1位

Premature deaths from exposure to particulate matter and ozone
Projected number of deaths caused by outdoor air pollution per year per million people



Source: OECD (2016), The Economic Consequences of Air Pollution

CCAC, 2017
<http://www.ccacoalition.org/en/content/benefits-mitigating-short-lived-climate-pollutants#&gid=2&pid=1>

どう解決するのか

短寿命気候汚染物質SLCP*と関連物質の <実態把握・インベントリ把握・予報>

SLCPは大気汚染と気候変動の双方に複雑に関係

観測物質：SLCP*(BC, CH₄, 境界層オゾン, HFCs)および関連物質NO₂, SO₂, CO, PM2.5など, CO₂

衛星：温暖化・越境汚染はグローバルな問題であり、衛星観測が最適

空間分解能：短寿命種の真の排出源を特定・監視するため1-2kmメッシュが必要

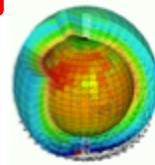
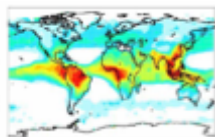
時間分解能：日変化などがあり同地点の上空を1-2時間分解能で観測する必要あり

モデル：衛星データ活用した大気組成再解析、同化やAIを用いた予測



既存の衛星システムでは無理。革新的技術や手法が必要

課題：境界層オゾンの抽出、高い時空間分解能



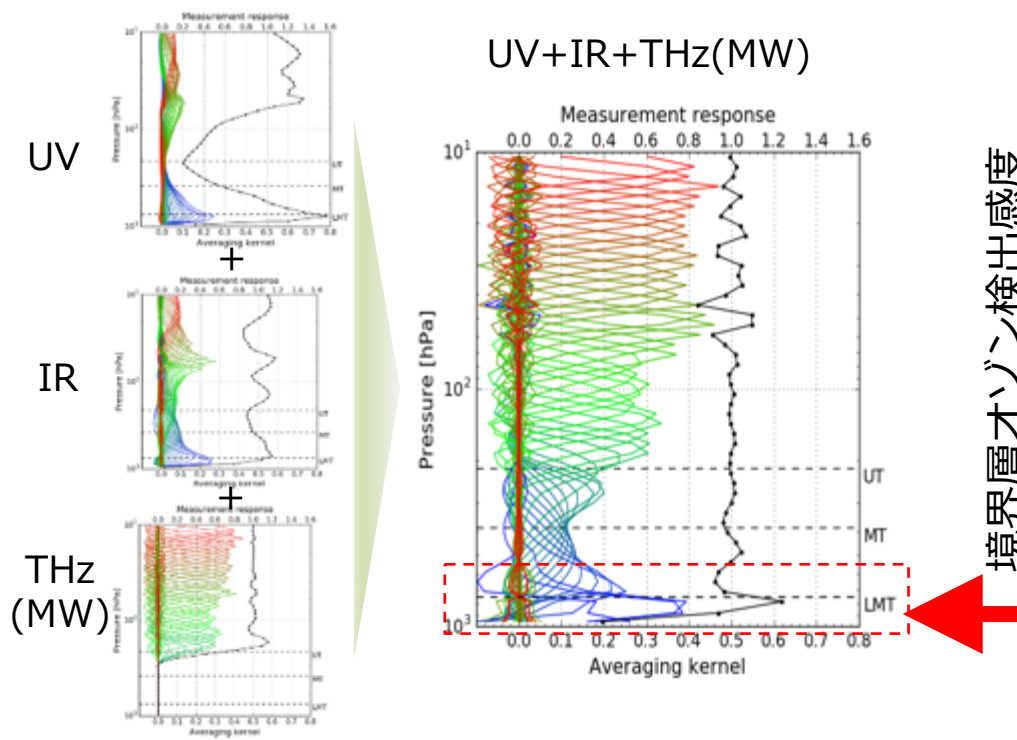
革新的技術と手法

境界層オゾン： 回折格子型NIR/UV/VISイメージング分光計+赤外分光計+ テラヘルツ分光計の**シナジー観測** (APOLLO)

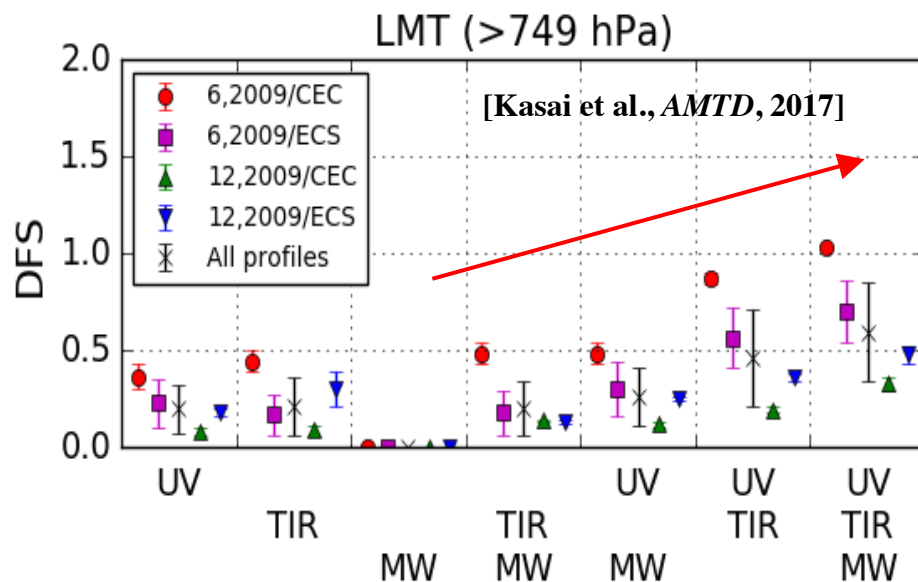
※衛星バスへの同時搭載は必ずしも必要ない

高空間分解能： 低軌道衛星(300-600km) ※受信機感度に依存

高時間分解能： 小型衛星の多数展開 (11-20台) ※軌道高度とスワスに依存
(空間分解能を犠牲にする場合は静止衛星もあり)



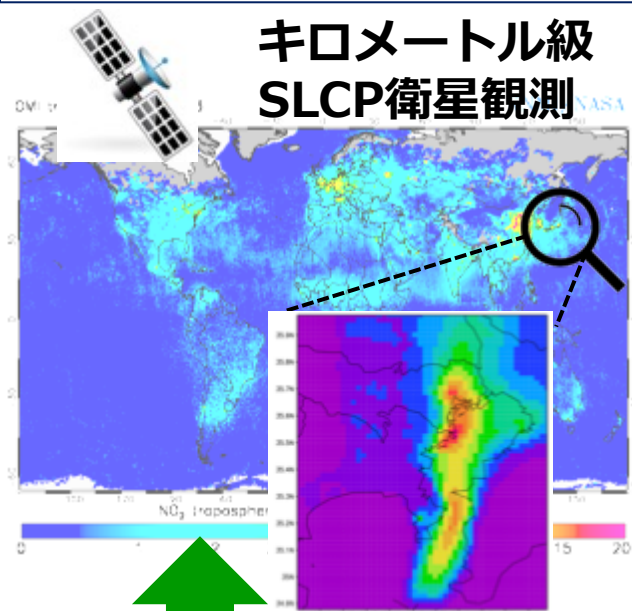
シナジー観測によりDFS=1のケースも!
(観測が100%情報となる)



全体システム

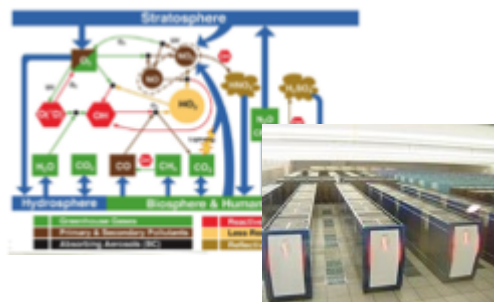


衛星データを活用した大気組成同化モデルによる究極のインベントリが社会を変える

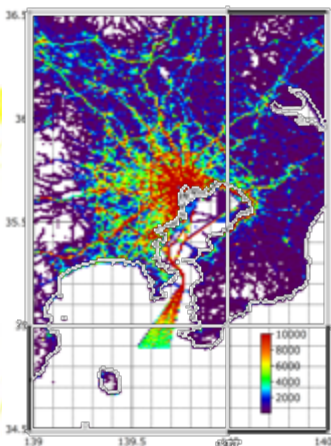
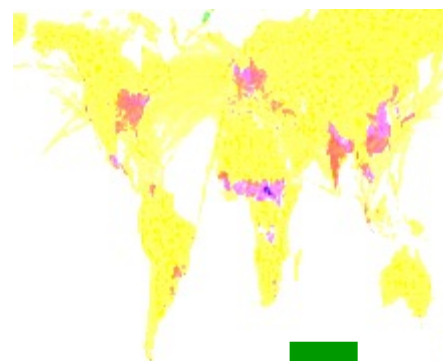


キロメートル級
SLCP衛星観測

施策効果の把握



“ポイントソース”級の
究極排出インベントリ



科学知見の提供

COP、CCAC、WHO、OECDなど
改善政策の合理化・最適化
ステークホルダーの
合意形成

政策の実践

低汚染・
低リスク社会



超勝手な研究者の夢

ロードマップと現状

今、ココ(2017)



超小型UV/VISイメージング分光計
<NO2の1-2kmメッシュ観測>
概念設計終了

flight direction
7.7 km/sec

Altitude
300 km

1 x 1 km²

Swath width
approx. 200 km

2-D CMOS array sensor

Field
2048 pixels

2048 pixels
Wavelength

波長範囲	425-497 nm
分光分解能	0.4 nm
検出器	2D-CMOS array
素子数	2048 × 2048素子
素子サイズ	6.5μm × 6.5μm
寸法(mm)	約500X400X300
F値	3.5
データレート	約3MBps

JAMSTEC
国立環境研究所
NICT 情報通信研究機構
JAXA
THE UNIVERSITY OF TOKYO

~2022年

GOSAT-III,IV???
GCOM-C相乗り???
ASNARO-1後継機相乗り???

~2025年

~2028年

SLCP観測モデル実証

- ・回折格子型NIR/UV/VISイメージング分光計
 - ・赤外分光計
 - ・テラヘルツ分光計
- (同じバスに搭載する必要はない)

民間による小型衛星の展開

- ・回折格子型NIR/UV/VISイメージング分光計
 - ・テラヘルツ分光計
- (同じバスに搭載する必要はない)

アジア諸国と協力した
静止衛星と軌道衛星の組合せ

民間にとっても魅力的なミッション

非衛星企業

ヘルスツーリズムへの応用 大気汚染と健康

ヘルスツーリズム・・・健康・未病・病気の方、また老人・成人から子供まですべての人々に対し、科学的根拠に基づく健康増進（EBH: Evidence Based Health）を理念に、旅をきっかけに健康増進・維持・回復・疾病予防に寄与する（日本ヘルスツーリズム振興機構HPより）



熊野古道健康ウォーキング
（和歌山県熊野古道）



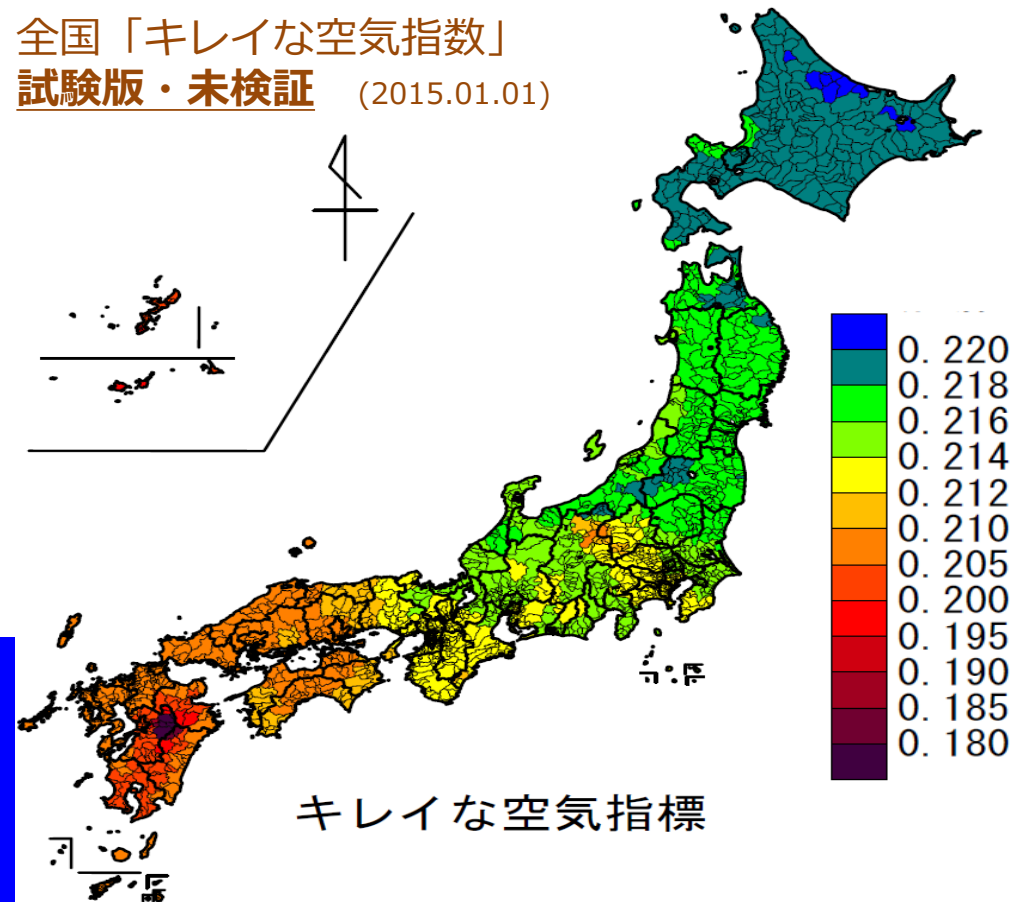
森林浴お出かけツアー
（大分県別府市）



越後薬膳ツーリズム
（新潟県）

近年、中国などから「キレイな空気」を体験したい観光客が増加中。

全国「キレイな空気指数」
試験版・未検証（2015.01.01）



Y.Kasai, T.O.Sato, and T. Kuroda(2018)