

平成26年3月10日
推進費(課題調査型研究領域研究)ヒアリング

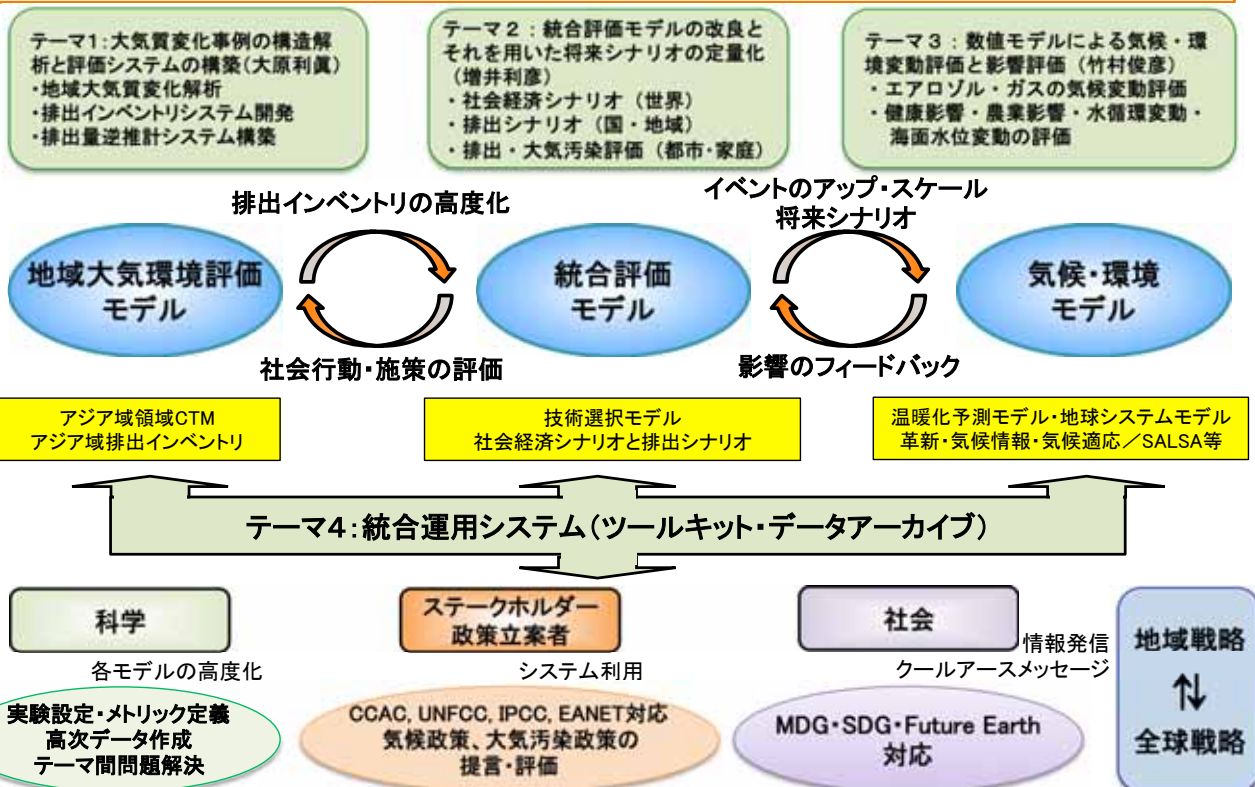
温室効果ガスおよび短寿命気候因子(SLCP)緩和
策が引き起こす環境影響の能動的評価

中島映至
東京大学大気海洋研究所

高見昭憲、大原 利真、杉本 伸夫、増井 利彦
国立環境研究所

S-12構造の決定: SLCPの環境影響評価と削減パスの探索による気候変動対策の推進

達成目標: 各テーマが開発する地域大気環境評価システム・地域を対象とした統合評価モデル・気候と環境変動の影響評価システムを連結して、統合運用システムを稼働する。政策立案者とステークホルダーからの意見を反映して、統合運用システムからSLCP削減対策に関する知見を提供する。このような運用に必要なツールキットの開発と必要な情報発信を行う。



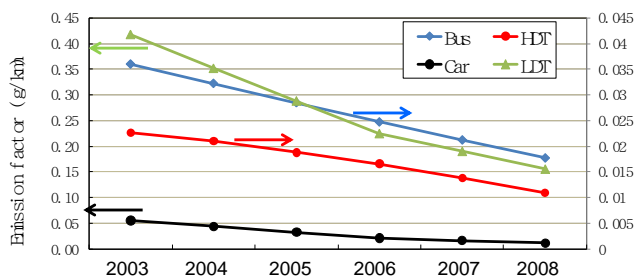
領域における排出変動の推計に関する研究（1）

- * 日本、中国などにおける大気質変化事例の調査と、データの収集および使用可能性の検討。
- * 大気質変化に関する化学輸送モデルを用いた予備的計算と、変化量の再現についての検証。

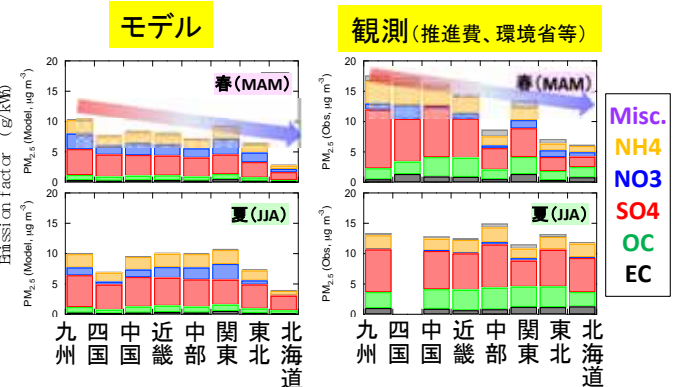
大気質変化事例

		事例	主要対象物質	時間スケール	空間 スケール
日本	中長期対策	<ul style="list-style-type: none"> ・SOx, NOx対策 ・自動車排出ガス規制 ・VOC蒸発発生源対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・SOx, NOx ・NOx, PM, O3 ・VOC, O3, PM 	10年～数10年 (年単位)	Urban～National
中国	短期対策	<ul style="list-style-type: none"> ・北京オリンピック ・上海万博 ・広州アジア大会 	<ul style="list-style-type: none"> ・NOx, SOx, PM ・NOx, SOx, PM ・NOx, SOx, PM 	数か月～数年 (1週間程度単位)	Urban～Regional

自動車からのPM平均排出係数の経年変化



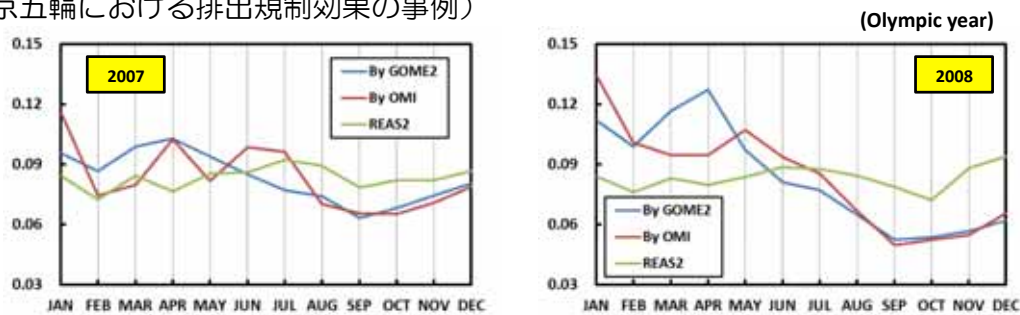
化学輸送モデルによる全国のPM_{2.5}成分濃度の再現計算



領域における排出変動の推計に関する研究（2）

- * 逆推計モデルを用いた予備的検証。

REASv2及び衛星観測結果と逆推計モデルによる、北京NO_x排出量推計結果の比較（北京五輪における排出規制効果の事例）

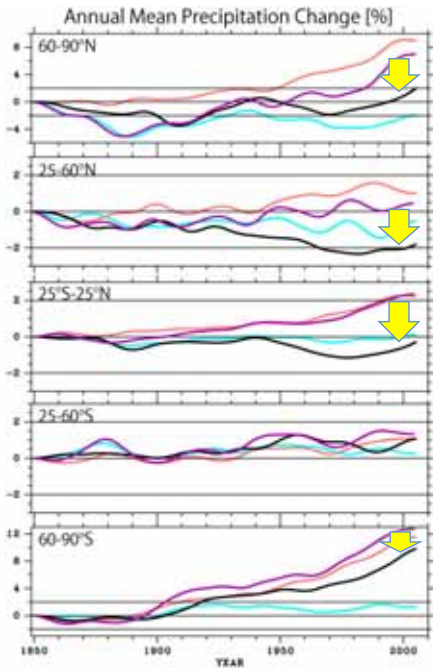


逆推計結果：[Mijiling,B. and R.van der A (2012); Mijiling et al. (2009)]

- 2007年は、REASv2、逆推計結果共に月変動が比較的小さい
- 2008年は、REASv2と逆推計結果で夏の減少率の差が大きい
 - 逆推計結果は夏以降大幅に減少している。
 - REASv2も夏以降に減少傾向は見られるが、減少率が小さい。

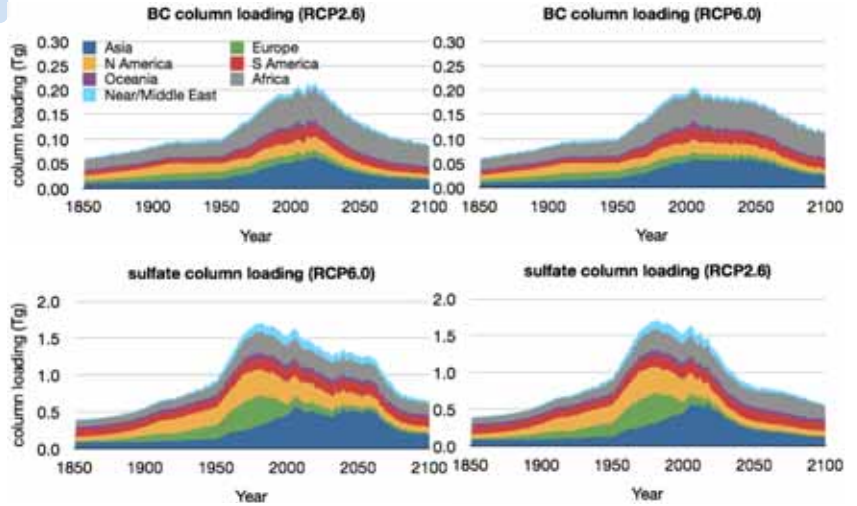
→ REASv2は、北京五輪における排出規制の効果が十分に反映されていない。
 → 発生源毎の対策効果を定量的に評価する必要がある。

MIROC(CMIP5提出)による降水量の長期変化(1850-2005)
1850年を基準値とした偏差 (%)



Full-forcing (Aerosols, GHGs, Natural, Land use)
 GHGs-only (LLGHGs + O₃)
 Natural-only (solar & volcano)
 GHGs + Natural ※年々変動除去

RCPシナリオを適用したMIROC-SPRINTARSによる過去・現在・将来の黒色炭素・硫酸塩の大気全量



シナリオ・地域によりエアロゾルの変動パスが大きく異なる

- S-12で使用する数値モデルの選定・仕様検討
- 既存の計算結果を用いたSLCPIによる気候変化のプレ解析

Fullのうち、GHGs+Nat.で説明できない変動は主にエアロゾルに起因すると考えられる(矢印)

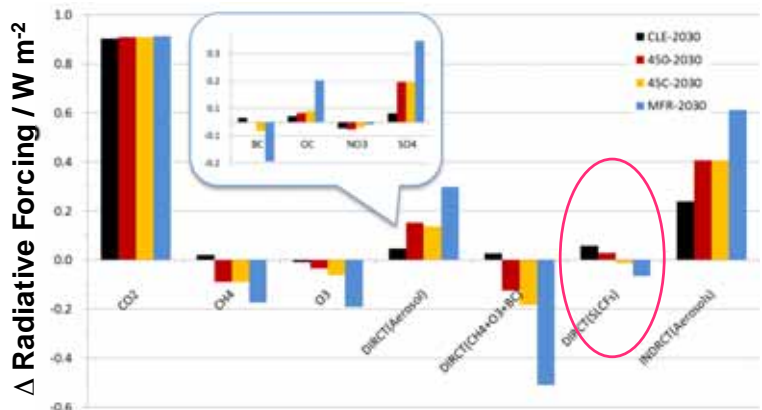
SLCP削減の影響評価: 全球平均では大きな冷却にならない可能性もあるが、領域気候変化を引き起こす可能性がある。

放射強制力の全球平均(2005 to 2030)

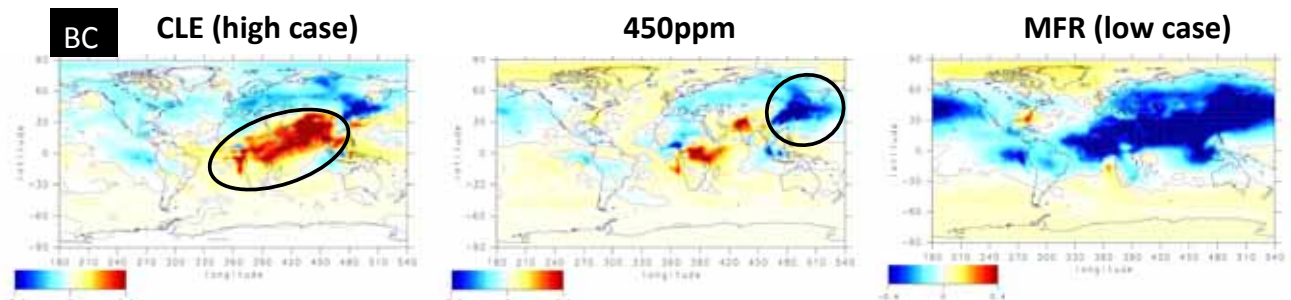
K. Sudo: S-7結果

IIASA emission scenarios for 2030:

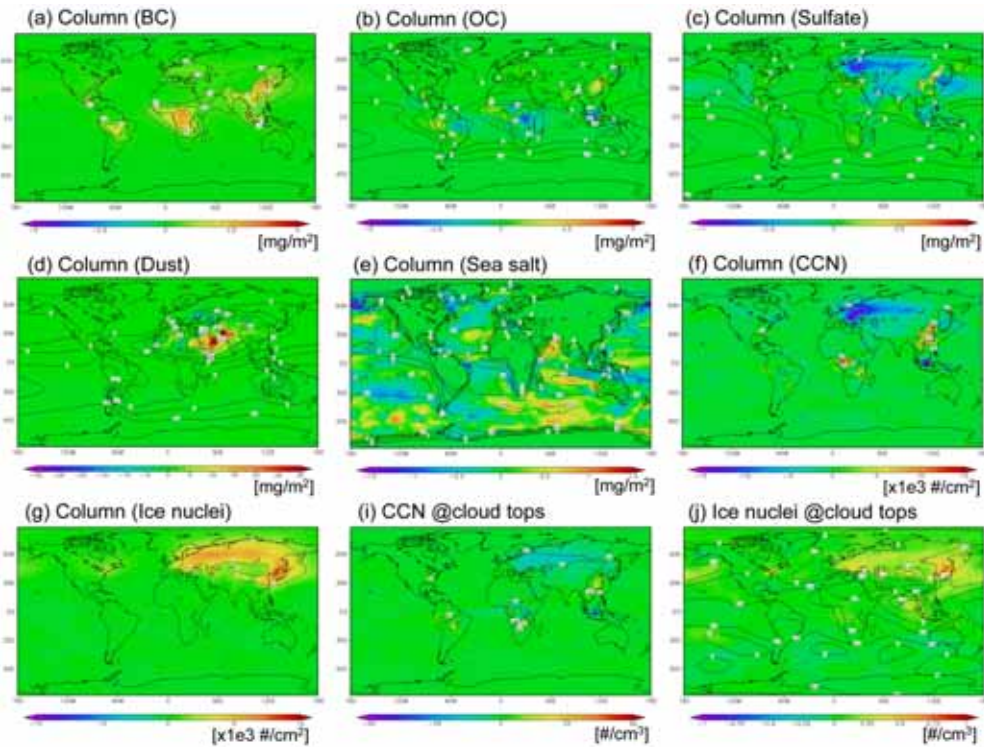
1. CLE : a high-case: current legislation
2. 450: intermediate: 450ppm CO₂ stabilization
3. 450C: 450 with enhanced Asian reduction
4. MFR: a low-case: maximal feasible reduction



放射強制力の領域変化



BC削減に伴う複雑な気候影響



MIROC-CGCMによる“BC×1”実験と“BC×0”実験との、(a) BC、(b) 有機炭素エアロゾル(OC)、(c) 硫酸塩、(d) 土壌粒子、(e) 海塩粒子、(f) 雲凝結核、(g) 氷晶核、の鉛直積算量と、(i) 雲凝結核と(j) 氷晶核の雲頂付近における数濃度、に関する実験間の差の水平分布図。

Quasi-homogeneous grid



Stretched grid

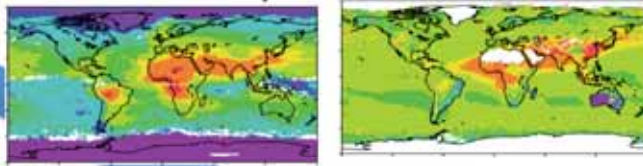


スケールの違いへの対応：統合のイメージ RECCA/SALSA-NICAM+SPRINTARS+CHASERモデル結果の事例

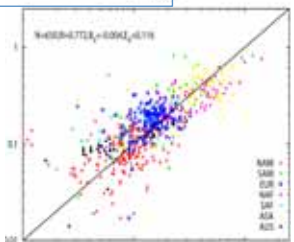
Period mean AOT550 (2006-2008)

Assimilated clear sky

MODIS AOT



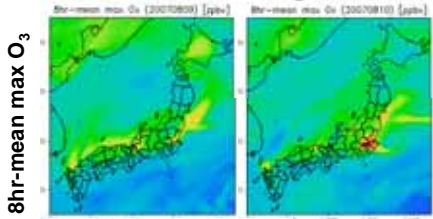
Dai et al. (AE'14)



AERONET AOT550

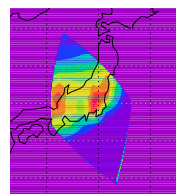
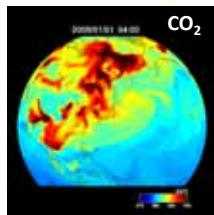
New nesting system

August 9, 2007 August 10, 2007

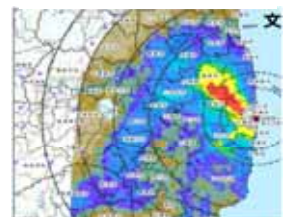


8hr-mean max O₃
Daily-mean PM_{2.5}

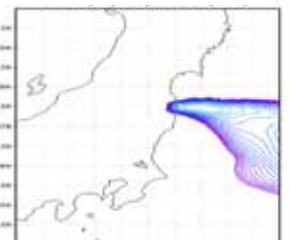
ppb
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



MEXT airborne meas.

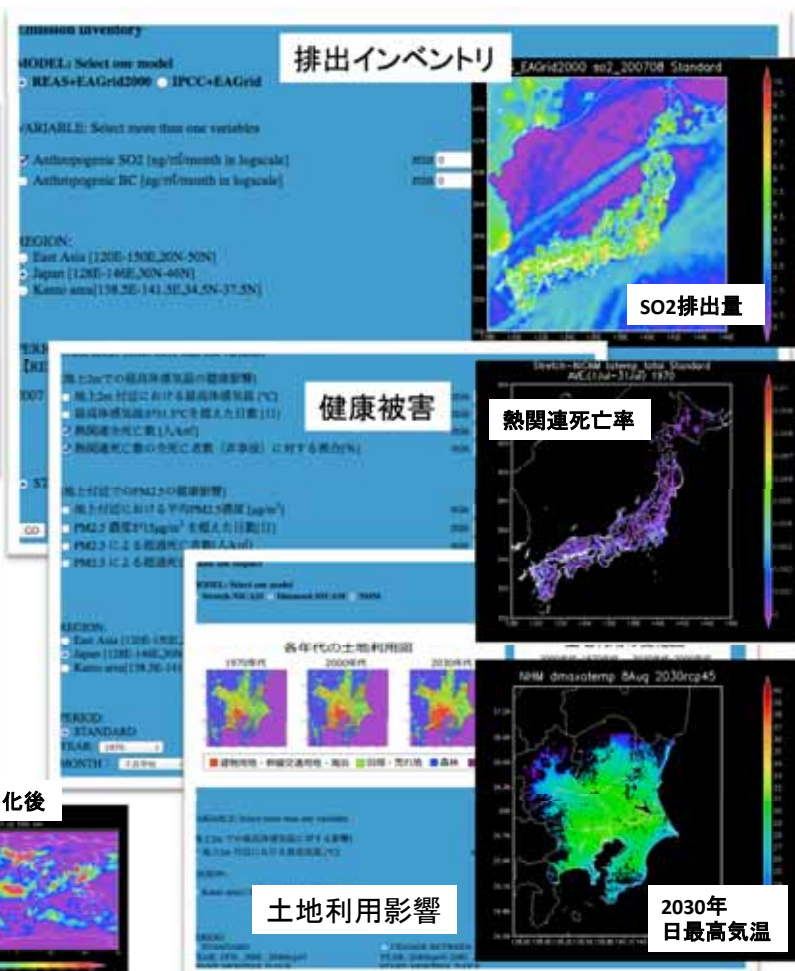
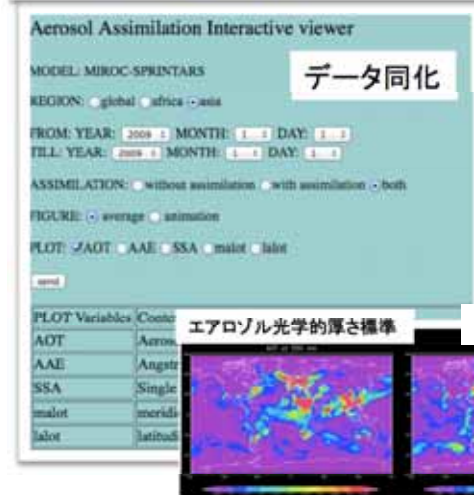


Fukushima simulation



- New nesting: global to region
- Aerosol (22 particle types); short-lived gases (54 species); CO₂, DHO

データベースのイメージ SALSA Databaseから



S-12における課題の抽出

12

- テーマ1: 大気質変化事例の構造解析と評価システムの構築
 - VOC, OCモデリングの改良
 - ボトムアップ+衛星・地上データからの逆推計の組み合わせ戦略
- テーマ2: 統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化
 - 排出インベントリに関するテーマ1との連携
 - 簡略モデルvs詳細モデル(沿道モデル)の実装
- テーマ3: 数値モデルによる気候・環境変動評価と影響評価
 - 健康
 - 長期被曝の問題の評価が必要: ぜんそく, 花粉症, 脳卒中, 肺がん
 - 高い社会的関心をどのようにコスト計算に反映するか
 - 農業
 - オゾン, エアロゾル(散乱日射の増加)影響
 - SLCP → 雲・水循環変化→農業影響のパスも評価する必要あり
 - 気候
 - 気候変化(水循環海・水位・海氷・氷床を含む)、領域気候変化: 線形結合は可能か?
 - 土壌からの排出(N₂O)等、土壌過程の高度化
- テーマ4: 統合運用システム: ツールキット・データアーカイブ
 - データベース・インターフェースの作成
 - 化学輸送モデリング: 大学・NIES・気象庁システム(共有化と役割分担)