

気候システム研究の最前線： エアロゾル・雲の定量的理解に向けて

近藤 豊

東京大学大学院理学系研究科 (kondo@eps.s.u-tokyo.ac.jp)

@東京大学教養学部13号館1313教室

2014年5月20日

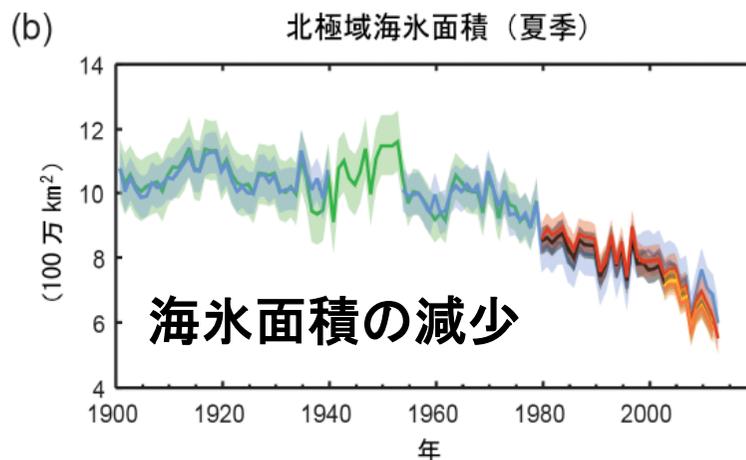
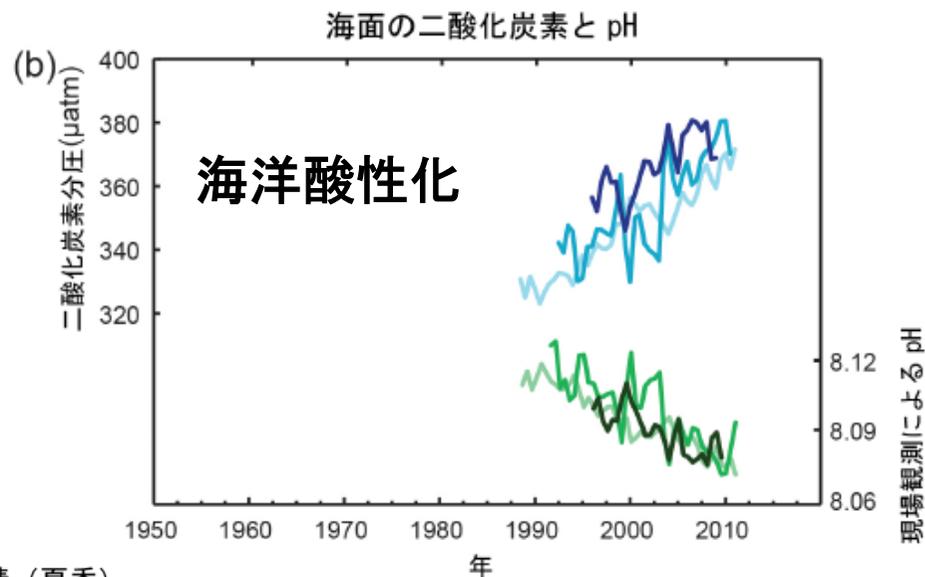
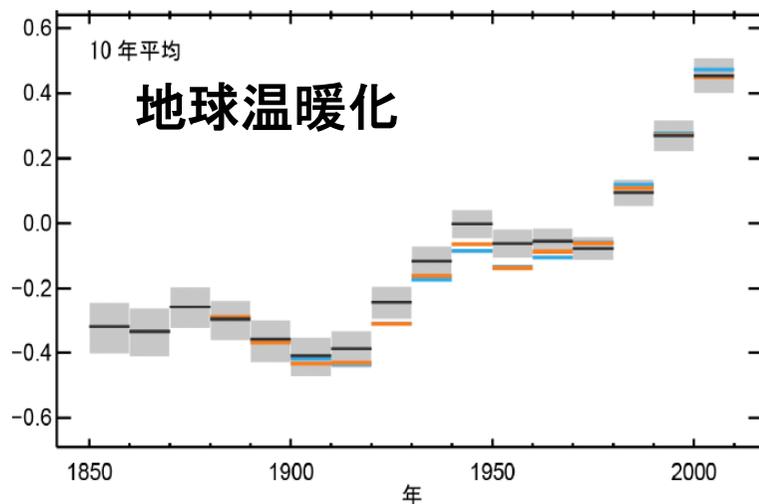
50 km程度の厚さの大気は地球表面
を覆い生命を育んでいる



進行する地球環境変化 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次報告書

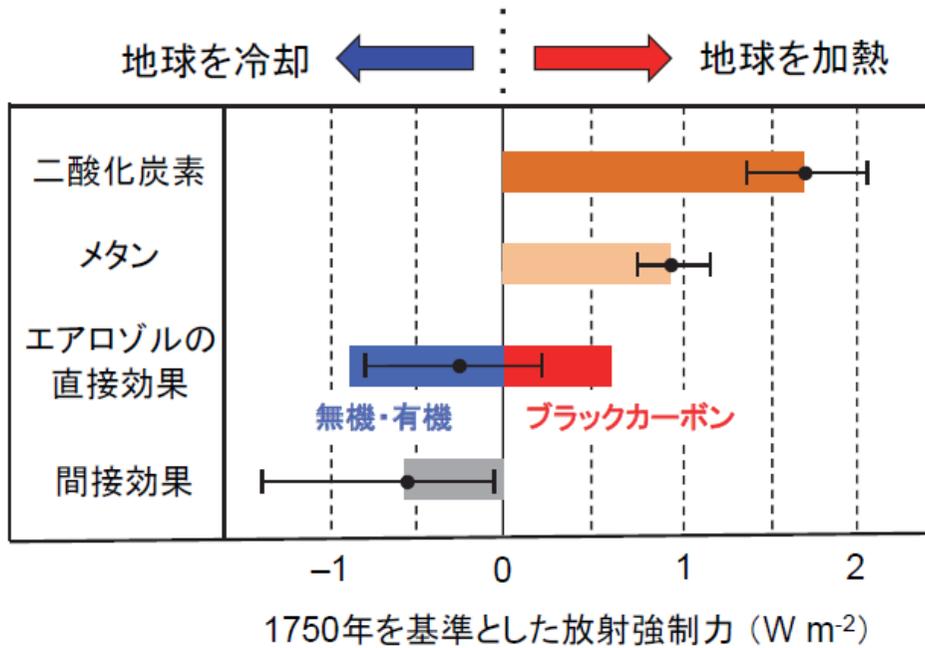
150年間で気温が0.8 °C上昇

1961～1990年平均からの気温偏差(°C)



進行しつつある気候変化や地球環境変化

地球環境変化を駆動するもの



IPCC 2013 (AR5)

地球の気候変化は
大気中の物質による

* **気象学**は主として
流体力学

* **気候科学**は物質科学を含む
地球システム科学
(温室効果気体、エアロゾル、
表層環境など)

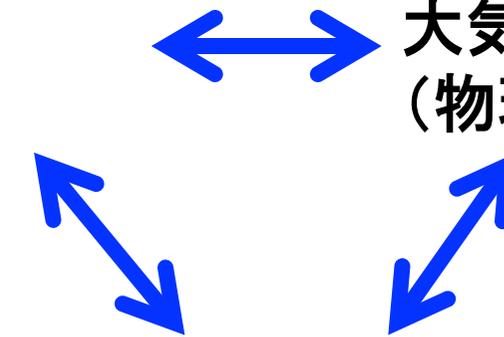
気候感度も植生などの地球表層環境に依存



地球システム科学

大気力学
大気物理学
(物理学)

大気物質科学
(物理学、化学)



表層環境科学
(物理学、化学、生物学)



過去

現在

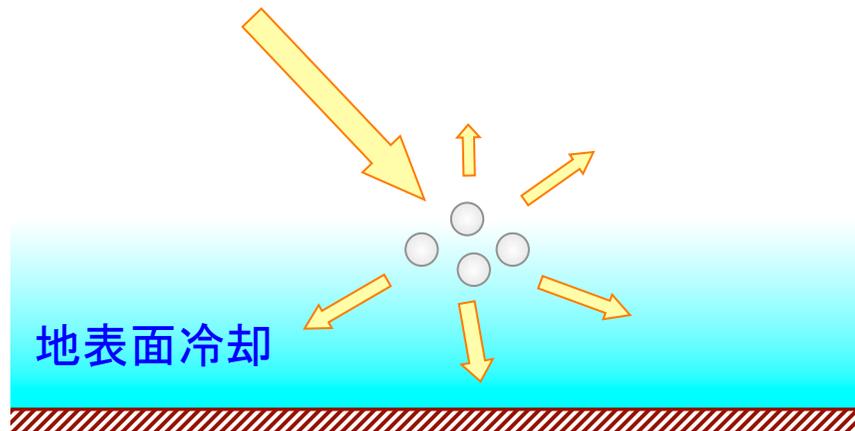
未来

記述のサイエンスから、物理学・化学・生物学の法則に基づく
システムサイエンスへ

エアロゾルの冷却効果（直接・間接効果）

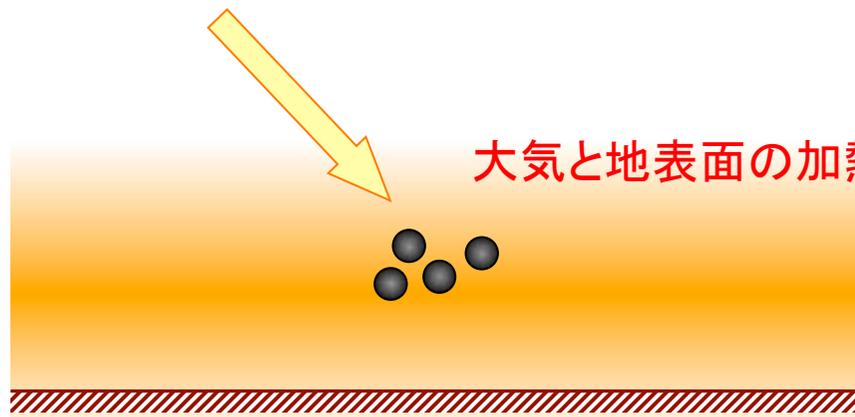
例

準直接・直接効果



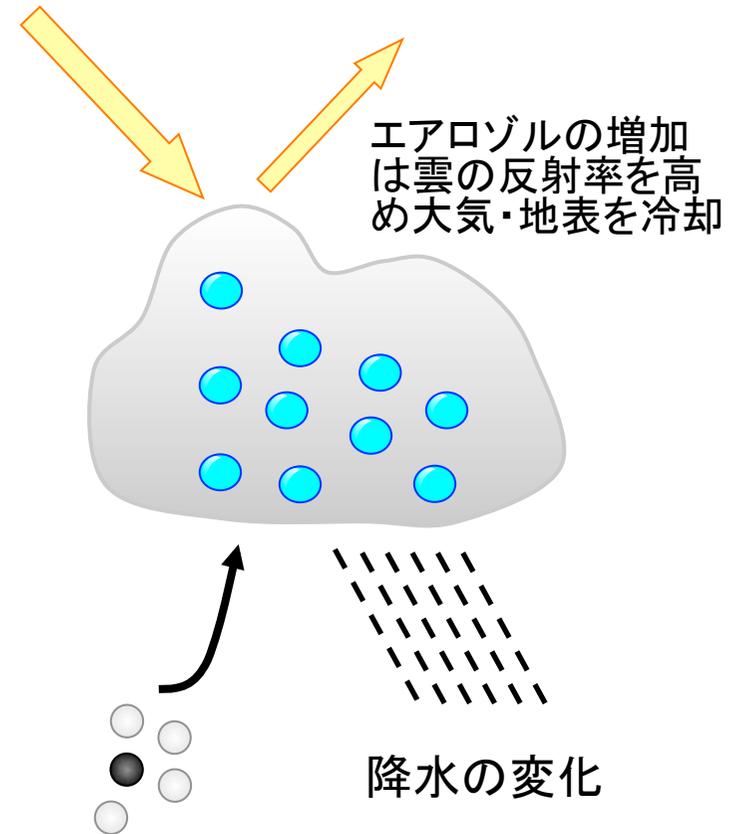
光散乱性エアロゾル

大気と地表面の加熱



光吸収性ブラックカーボン(すす; 黒色炭素)

間接効果

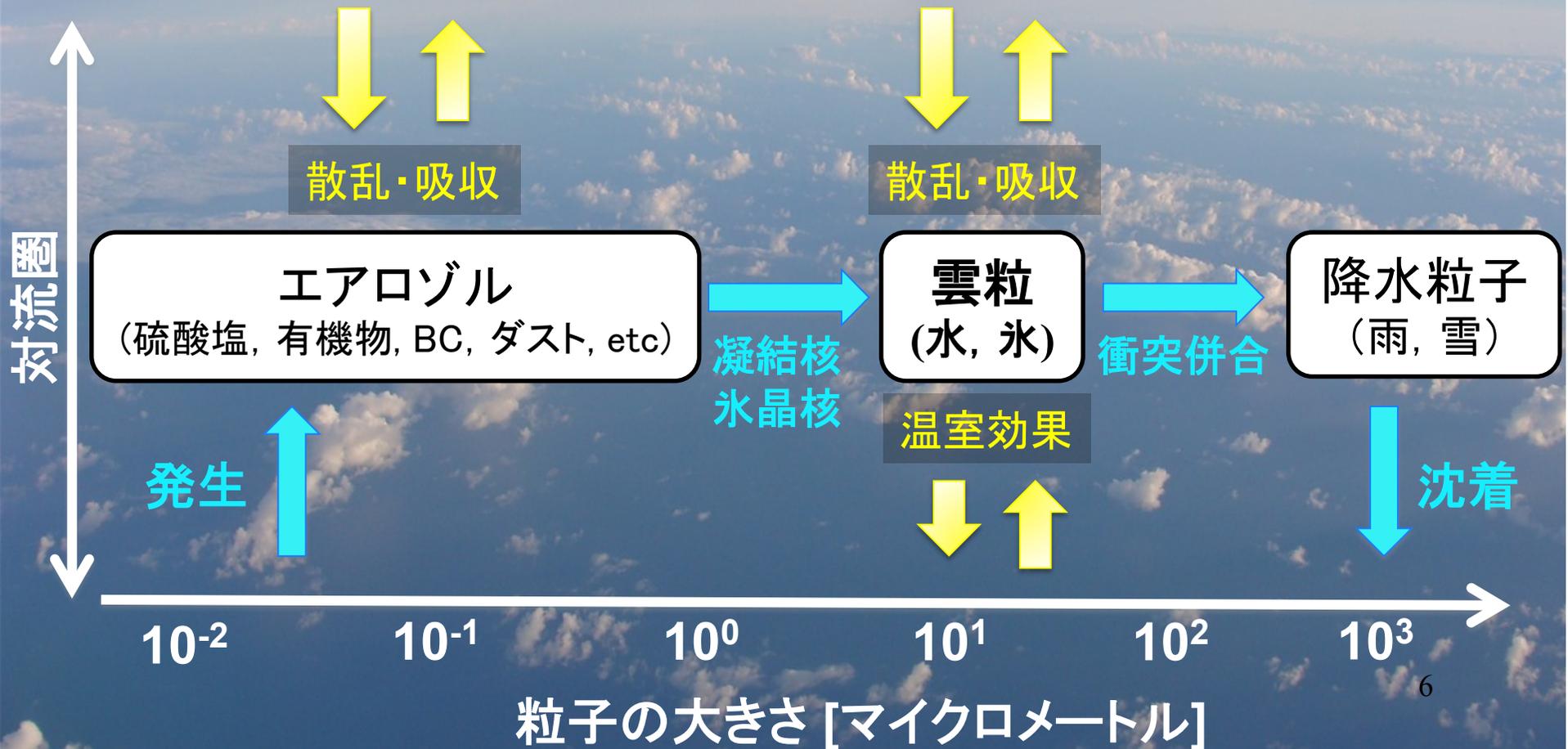


エアロゾルの一部は雲凝結核として作用

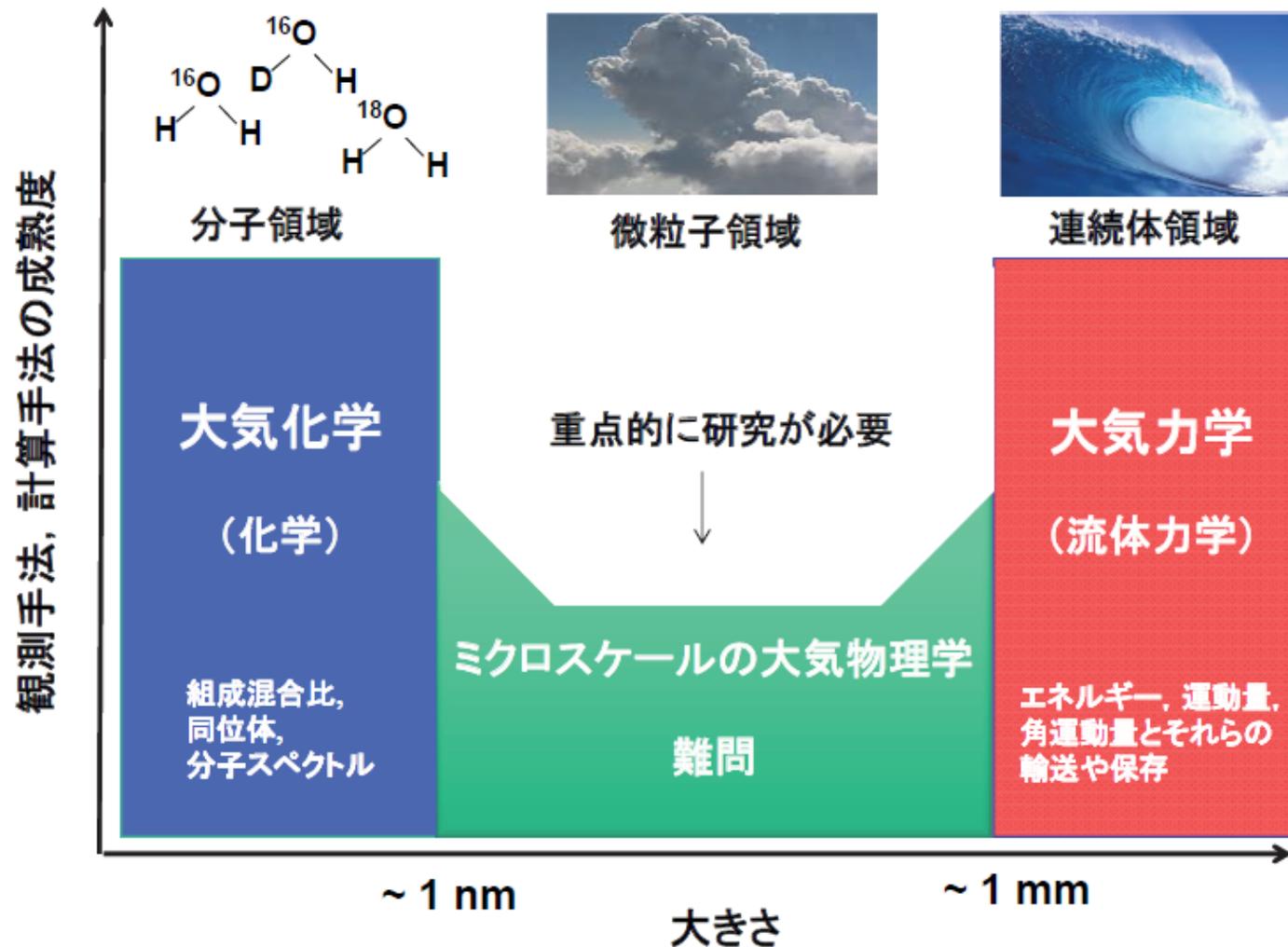
地球大気中の微粒子とその働き



粒径範囲は5桁にも及ぶ



大気科学の対象の大きさによる分類



エアロゾル・雲の気候影響の大きな不確定性もここに起因
新たな科学の領域を確立する必要性

地球システムの階層構造

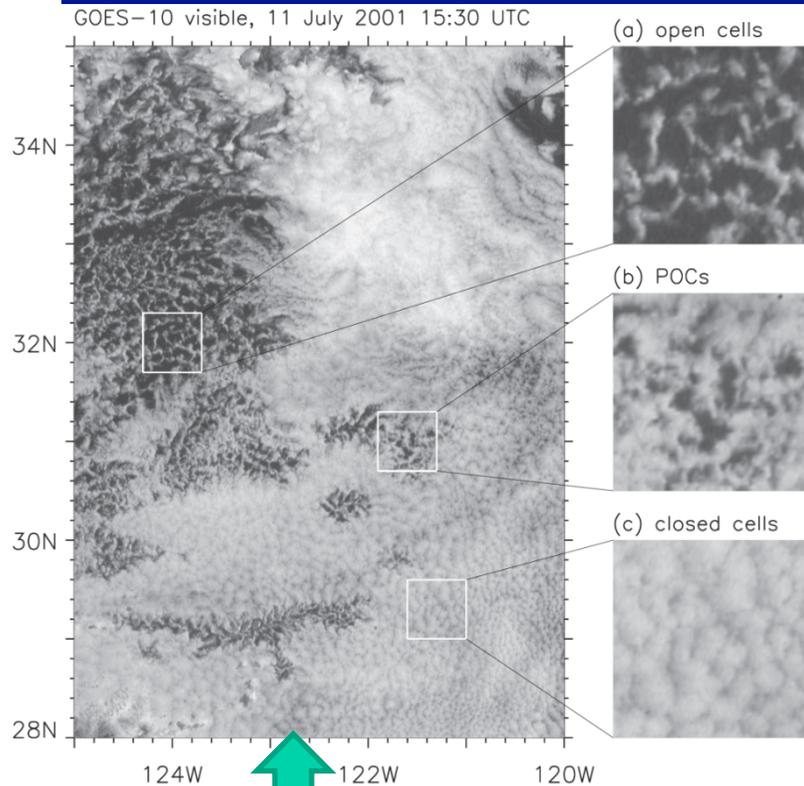
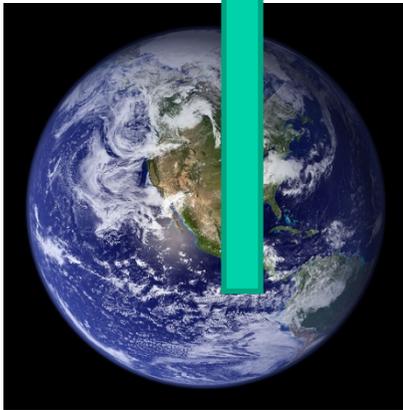


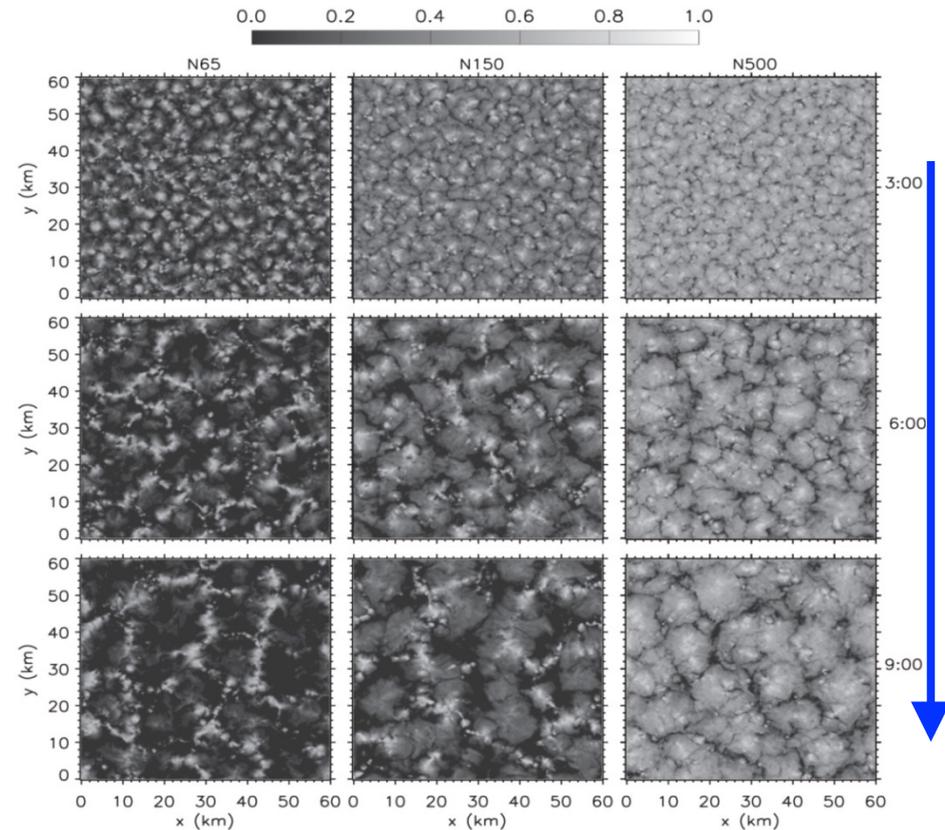
FIG. 1. GOES-10 visible image of cellular patterns over northeast Pacific off the coast of California at 1530 UTC 11 Jul 2001. Open cells, POCs, and closed cells in a $0.6^\circ \times 0.6^\circ$ box are enlarged for clarity.



エアロゾル少

エアロゾル多

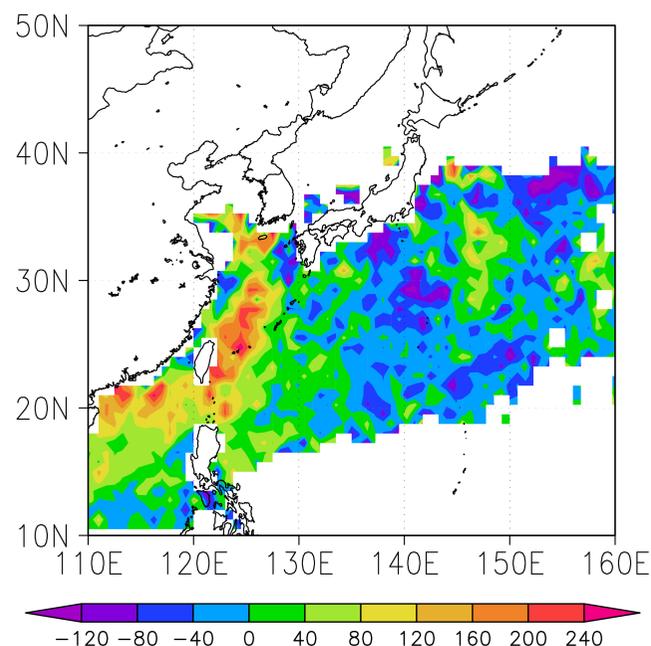
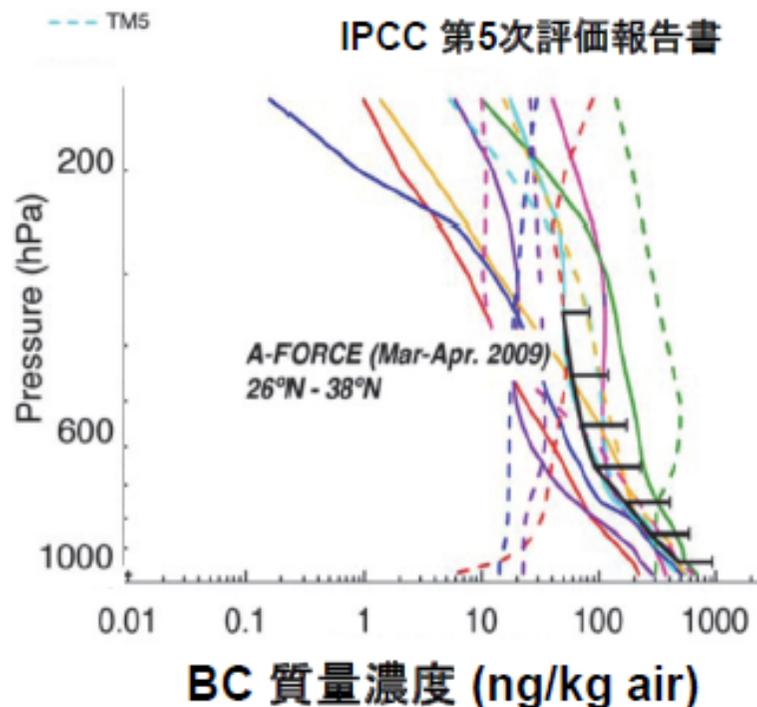
雲の反射率(アルベド)



微粒子の動態が地球規模の現象に影響(階層構造)
エアロゾルによる**雲の量**や**反射率**の変化は、地球の
放射収支に大きく影響

経過
時間

航空機によるエアロゾル・雲の観測



雲粒子数濃度の増大(人工衛星データ)

先端的な測定器によるアジアで初めての高精度BCの高度分布

BCの加熱効果推定の高精度化
気候モデルの検証

西太平洋:エアロゾルが世界で最も多い。
近年、初めて直接観測により影響を評価

アジアからの**高濃度エアロゾル(PM2.5)**
と西太平洋特有の**高い海水温**が雲を大きく変調させている

地球惑星環境学科の教育

駒場4学期

3年

4年

大気力学
大気物理学

大気海洋循環学
地球流体力学
物理学の科目

気象学

「数学・力学・電磁気学・熱力学・統計力学・量子力学」

大気物質科学

大気海洋物質科学

化学の科目
(物理化学)

表層環境科学

地球環境学

過去・現在・
未来の時間軸

古気候・古海洋学
気候学概論

演習・実習で計算機・実験の基礎を習得
4年生の卒業研究で総合的学習

経済産業省政策セミナー ～気候変動国際交渉の現場から～

日時： 平成26年5月28日(水) 17:15～19:15

場所： 理学部1号館851号室

講師： 経済産業省産業技術環境局地球環境対策室

河野 孝史 課長補佐(国際交渉担当)

経済産業省は、少子高齢化や環境・エネルギー問題、国際競争の激化など、日本が様々な課題に直面する中、日本及び世界を視野に経済・社会の仕組みづくりをミッションとしています。今回、皆さんの学問・研究分野と関連の深い、地球温暖化を抑制するための 気候変動対策の国際的な枠組み交渉を担当する政策を紹介する機会を設けました。

気候変動対策については、国連気候変動枠組み条約という国際的な枠組みのもとでその取組の議論がされ、各国が国益をかけた交渉をしています。並行して、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)において、気候変動に関する現状と将来の見通しに関する影響について最新の科学的知見を用いて評価を行い、交渉進展の材料となっています。

こうした気候変動対策に関する国際的な取組における、経済産業省の取組について、交渉の裏話も含めてご紹介させていただきます。皆さん、この機会にこうした政策について、皆さんの大学との関わり合いも踏まえ、一緒に考え、意見交換してみませんか？