

環境省環境研究総合推進費S-7 一般公開シンポジウム
越境大気汚染への挑戦2013, 2013.11.1, 東京

成果報告④

大気汚染対策の気候変動対策との関わりと コベネフィットアプローチ

秋元 肇

アジア大気汚染研究センター

大気汚染対策と気候変動対策の関わり

これまで長い間

大気汚染と地球温暖化・気候変動は別個の環境問題として扱われ対策も別個になされてきた。

しかしながら最近

地球温暖化防止のためには大気汚染対策が必要であり、
一方、特に東アジアにおいては

越境大気汚染対策のために大気汚染物質とCO₂の
同時削減を促す国際的な取組みが有効ではないか
との考え方が浮上している。

大気汚染と気候変動の同時抑制の基本的考え方

地球温暖化・気候変動をもたらす大気汚染物質

短寿命気候汚染物質

SLCP (Short-lived Climate Pollutants)

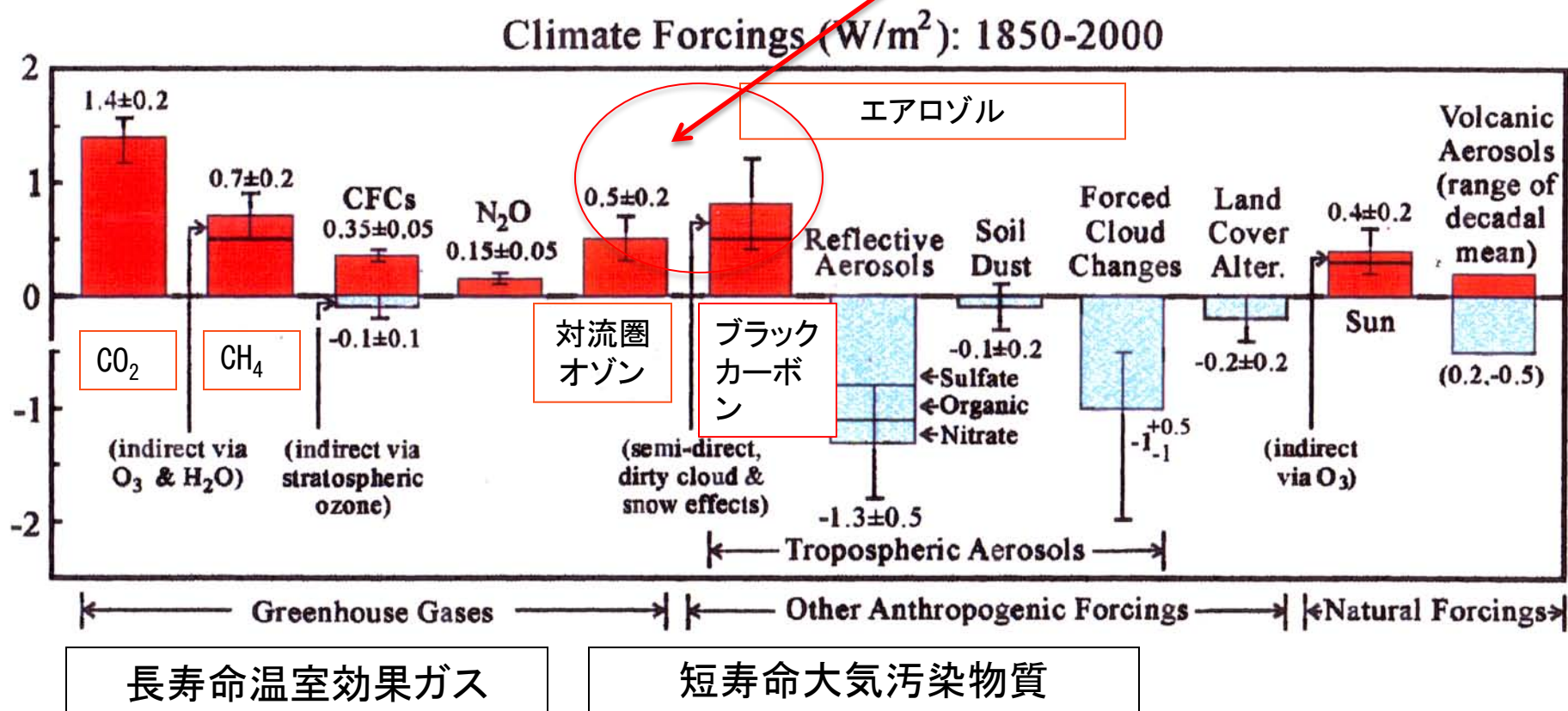
SLCPとCO₂の同時排出削減

共便益・共制御 (Co-benefit, Co-control)

コベネフィットアプローチ (コベネアプローチ)

大気汚染物質の中で何が短寿命気候汚染物質 (SLCP) か？

各地球温暖化関連物質による1850-2000年の放射強制力



Sato and Hansen (2003)に基づく.

なぜ今SLCPか？

2011年の2つのUNEP報告

UNEP-WMO 2011



Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone

Summary for Decision Makers



UNEP 2011

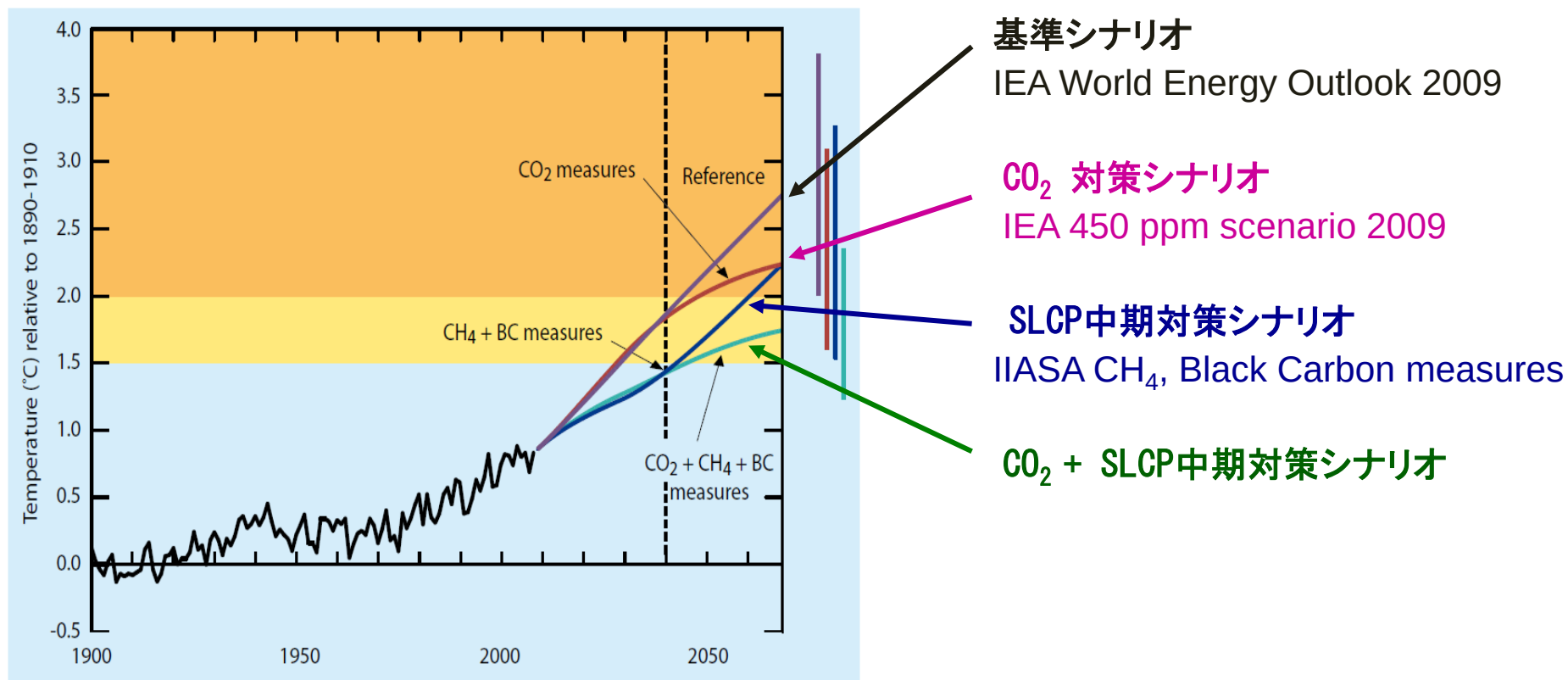


Near-term Climate Protection and Clean Air Benefits: Actions for Controlling Short-Lived Climate Forcers

A UNEP Synthesis Report



気候変動対策からみたSLCPコベネアプローチの必要性



出典: UNEP/WMO (2011), Integrated Assessment of BC and Tropospheric Ozone.

気候対策側からみたSLCP中期対策の必要性

将来世代に関わる21世紀後半以降の温暖化・気候変動の抑止にはCO₂の排出抑制が必須。

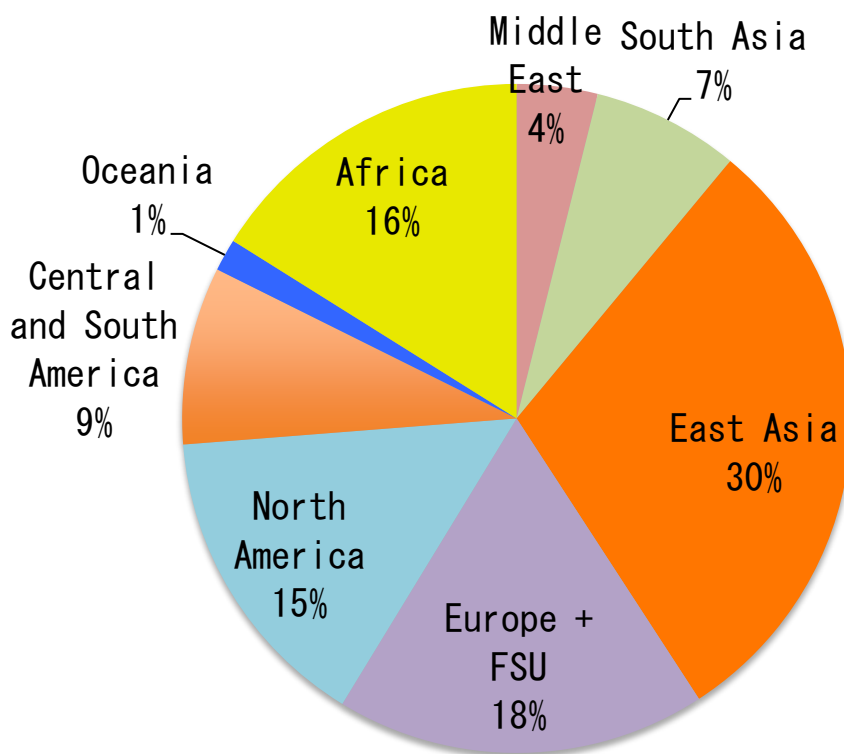
現世代の人々の多くが生きている2050年頃までの気候変動抑止には現時点のCO₂削減は無力であり、SLCPの排出削減が必要。

産業革命以来の気温上昇を2℃以下に抑えるいわゆる2℃キャッピングは、SLCP中期対策を組み合わせなければ不可能。

東アジアにおける大気汚染とSLCPコベネアプローチ

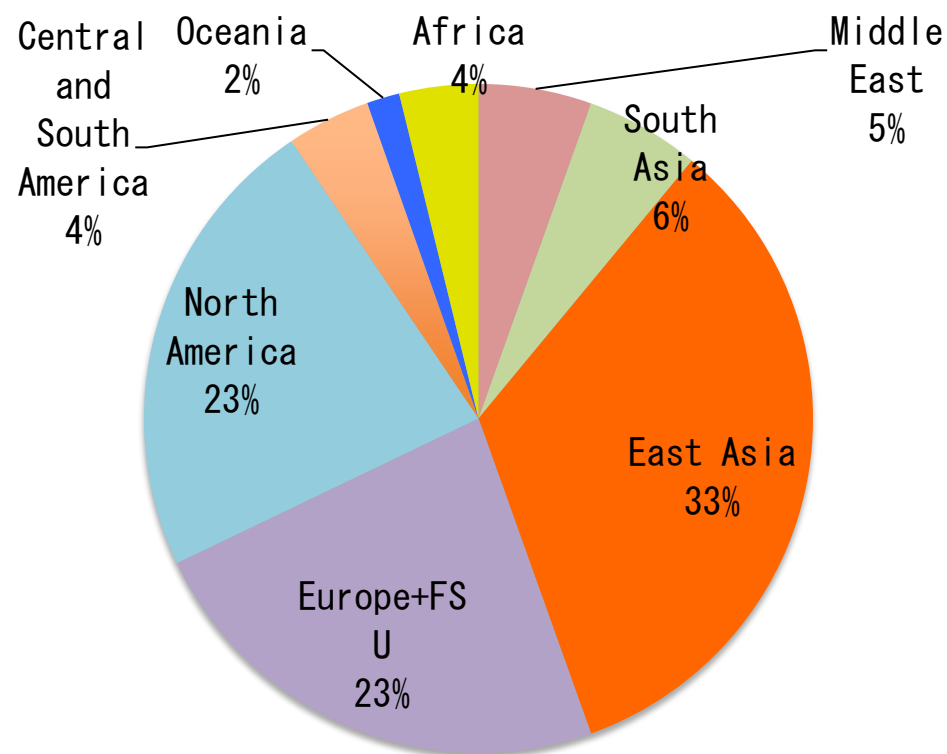
2008年におけるNO_xとCO₂の地域別排出量

NO_x



EDGAR v 4.2に基づく

CO₂



CDIACに基づく

東アジアにおけるSLCP 削減の考え方

大気汚染対策側からの視点が重要

途上国ではCO₂削減対策には社会的インセンティブが働かないが、
大気汚染対策には関心が高い

1. オゾン

前駆体物質として:

UNEP (2011) では欧米の考え方を反映してCH₄のみ削減
(自由対流圏オゾンの削減)

S-7ではアジアの大気汚染状況からCH₄とともに、NO_x, VOCの
削減の優先を提案(境界層オゾンの削減)

2. ブラックカーボン (黒色炭素、すす)

PM_{2.5}との相関が重要 (PM_{2.5}の削減)

北東アジアにおけるNO_x/VOCとCH₄の排出を半減したときの オゾン日最高8時間平均値の75ppbv超過日数に対する影響

顕著な効果

現状(2005年)実験

NO_x-VOC半減実験

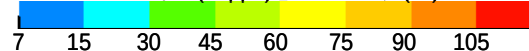
顕著な効果

CH₄半減実験

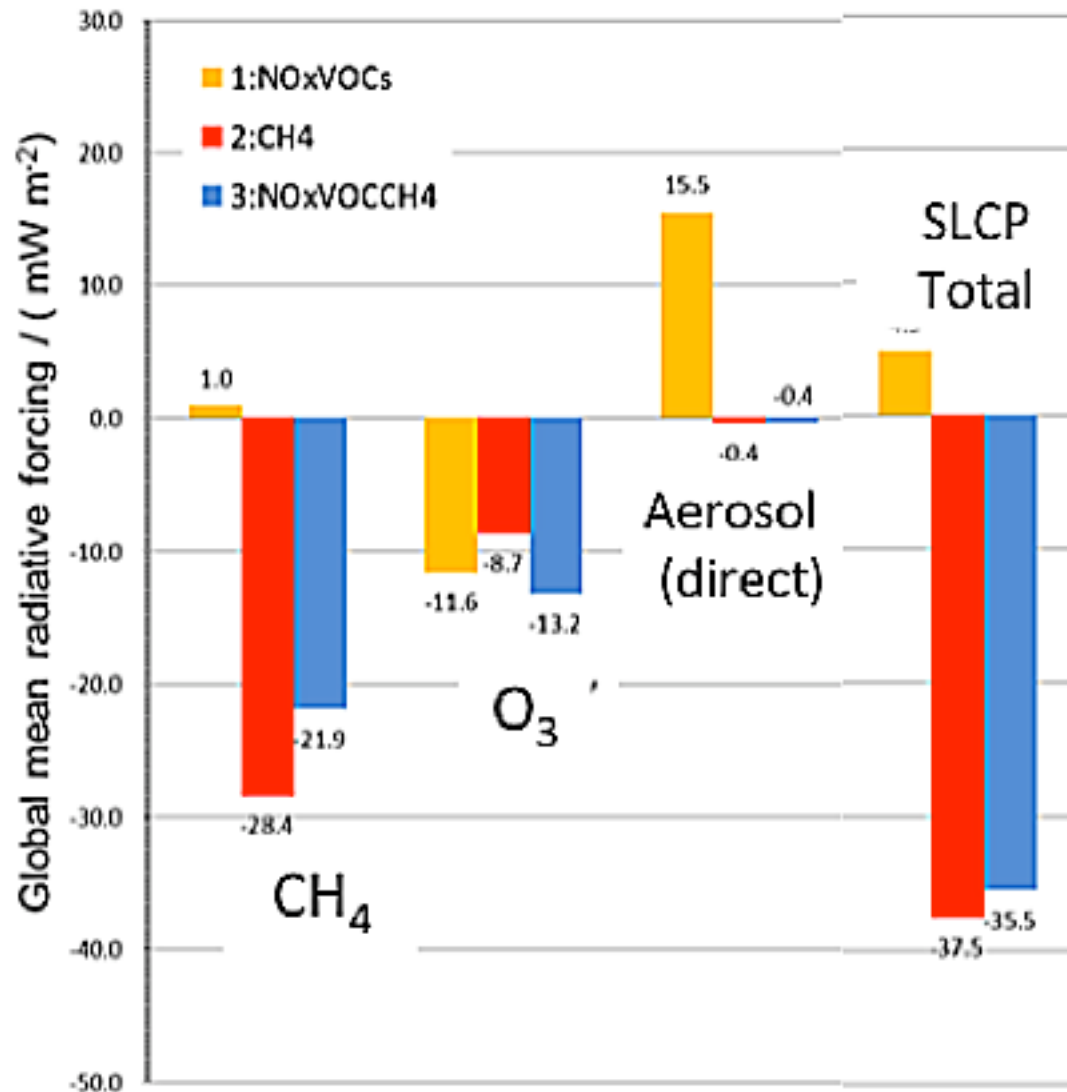
NO_x-VOC-CH₄半減実験

微増
変化小さい

基準値(75ppb)を超えた日数(日)



北東アジアにおけるNO_x/VOCとCH₄の排出を半減したときの全球平均放射強制力の変化



得られた結果

1. CH_4 の削減は対流圏オゾンの低減により全球放射強制力を低下させるが、地表オゾンをむしろ増加させる傾向がある。
2. NO_x/VOC の削減は明らかに地表オゾンを低減させることができると同時に、放射強制力も低減させる効果がある。
3. NO_x/VOC と CH_4 を同時に削減することにより、GHGとしての CH_4 の効果により放射強制力は大きく低下し、 NO_x/VOC の効果により地表オゾンが大きく低下するので、大気汚染と気候変化を同時に緩和するという真の意味でのコベネ効果を挙げることができる。

温暖化対策シナリオと大気汚染対策シナリオの結合

IIASA (国際応用システム分析研究所) との共同研究

対象年: 2030 ; 基準年: 2005

対象地域: 東アジア (北東アジア + 東南アジア)

モデル:

IIASA: GAINS

S-7 チーム : CHASER/MIROC (全球), WRF/CMAQ (領域)

シナリオ: GAINS 基準シナリオ

CLE (現状対策シナリオ)

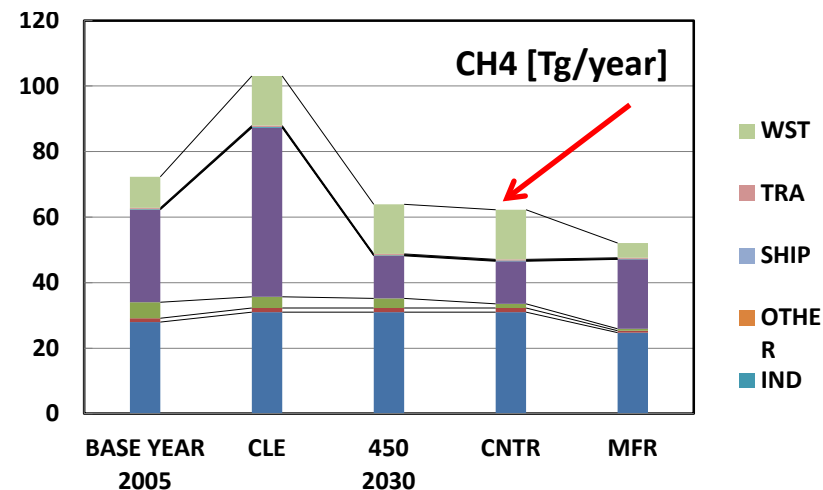
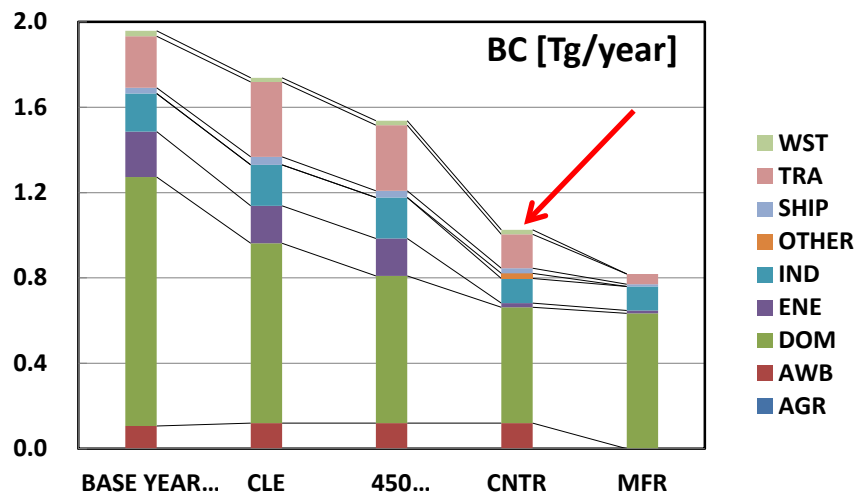
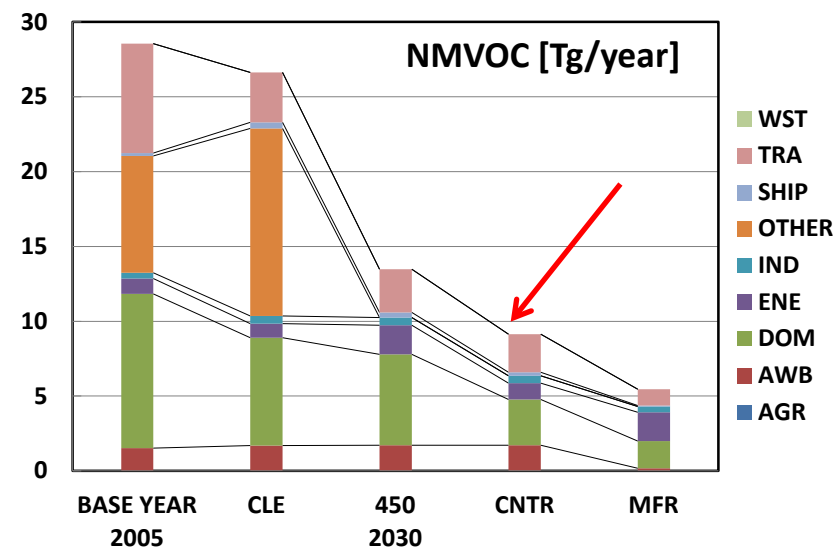
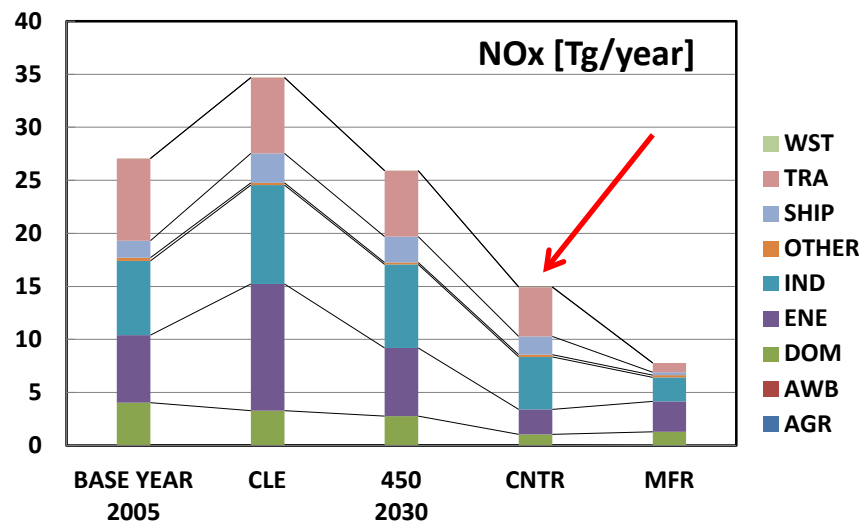
CO₂-eq 450 ppm 安定化シナリオ (450 ppmシナリオ)

MFR (最大可能削減シナリオ)

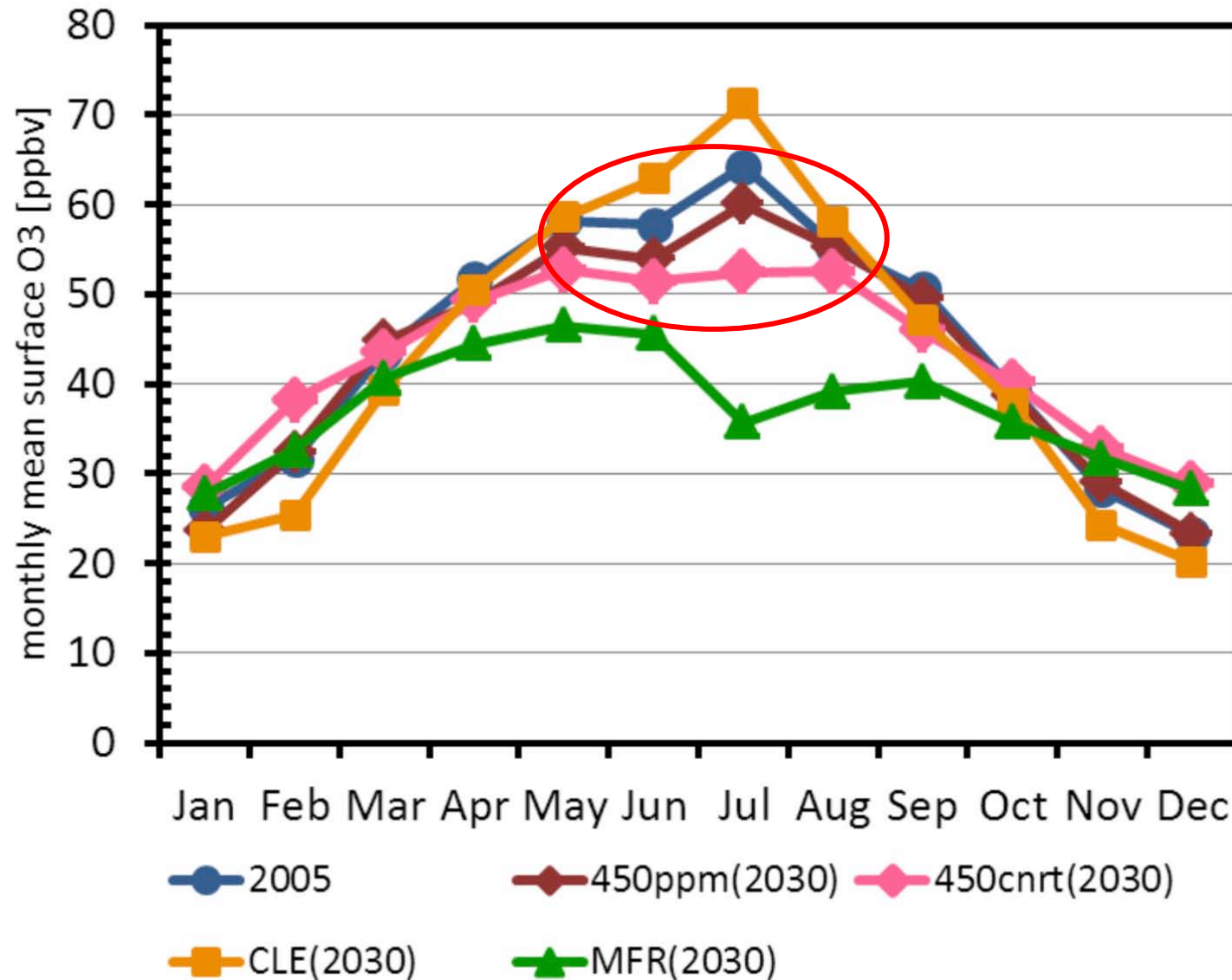
450 ppm -CNTR (東アジア大気汚染対策強化シナリオ)

各シナリオによる2030年におけるNO_x, NMVOC, BC, CH₄の排出量(2005年基準)

“450 ppm-CNTR” : “450 ppm” シナリオに対し東アジアのNO_x: 約 50%, VOC, BC: 約 30% 削減
(CH₄, SO₂は450ppmシナリオのまま)



それぞれのシナリオに従ったときの2030年中国中東部(CEC)における
地表オゾン濃度の季節変化

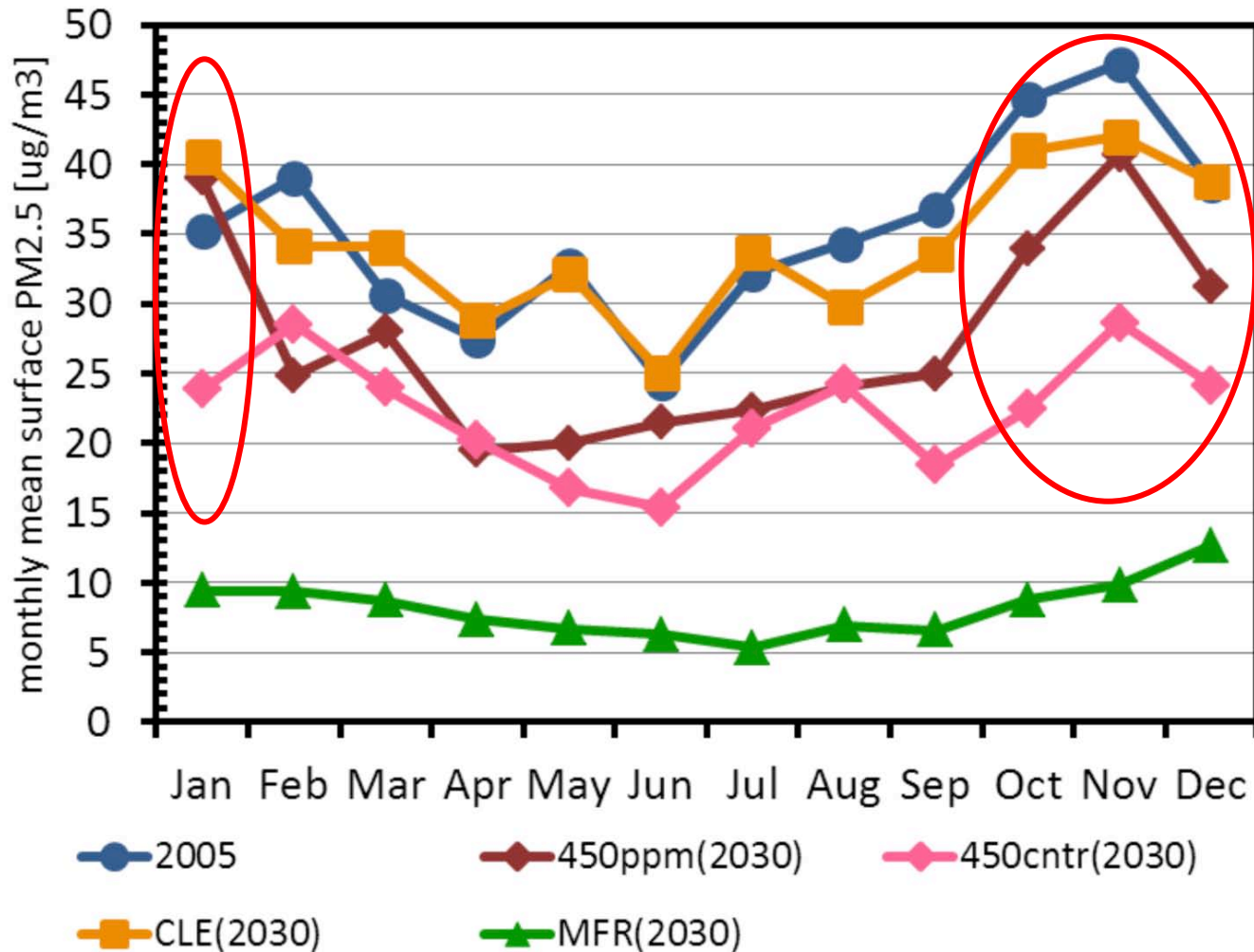


それぞれのシナリオに従ったときの2030年中国中東部(CEC)・
韓国・日本における地表オゾン高濃度日の日数変化

日平均8時間平均値が75 ppbを超える日数

[day]	2005	450 ppm	450 CNTR	CLE	MFR
CEC	66.1	58.0	24.3	92.4	3.58
KOR	57.7	57.0	34.3	85.8	4.30
JPN	39.0	9.81	3.90	47.1	0.25

それぞれのシナリオに従ったときの2030年中国中東部(CEC)における
PM_{2.5}濃度の季節変化



日本の年平均
環境基準

それぞれのシナリオに従ったときの2030年中国中東部(CEC)・
韓国・日本における地表オゾン高濃度日の日数変化

“日平均PM_{2.5}が 35 ug/m³を越える日数

[day]	2005	450 ppm	450 CNTR	CLE	MFR
CEC	154	100	62.6	153	2.17
KOR	43.4	20.2	15.6	50.3	0.467
JPN	0.208	0.00	0.00	0.00	0.00

まとめ

1. 東アジアにおける大気汚染物質およびCO₂の排出量が世界の全排出量の30%を越える状況が、中国を初めとするこの地域の大気汚染を深刻化させていると同時に、この地域が地球温暖化・気候変動を駆動する主要地域となっている。
2. この状況を改善するためにはエネルギー効率の向上などを通じたNO_xとCO₂の同時削減、CH₄、BCなどのSLCPの排出削減を強化することが、大気汚染と気候変動のコベネフィットアプローチとして有効である。
3. 越境大気汚染の抑止に対しても、我が国が各国のコベネフィットアプローチを支援するなどの、外交戦略的アプローチを通じて実現する努力が必要である。