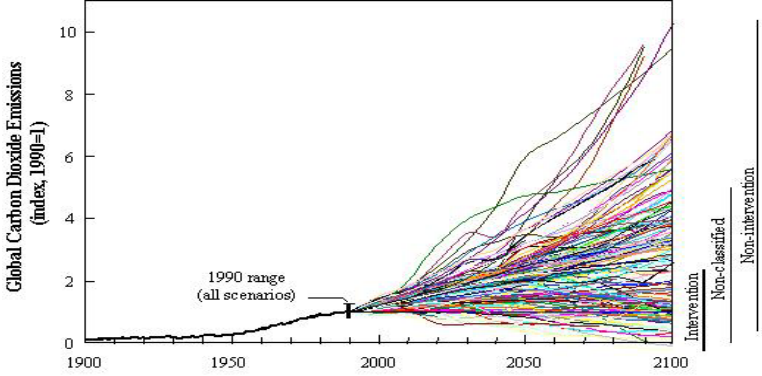


# 予測の前提となる社会経済シナリオ

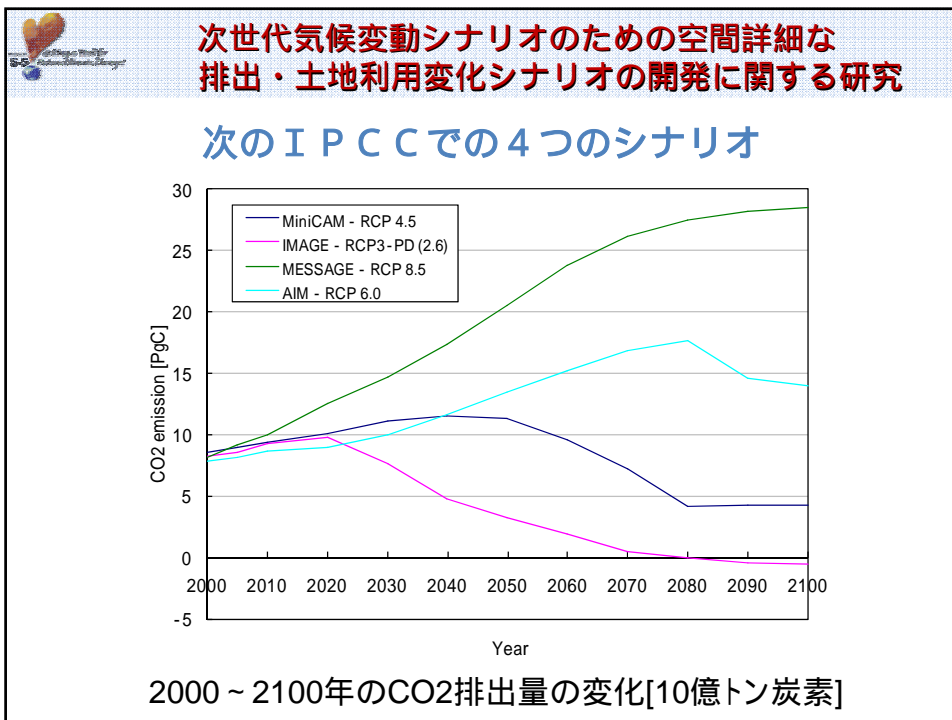
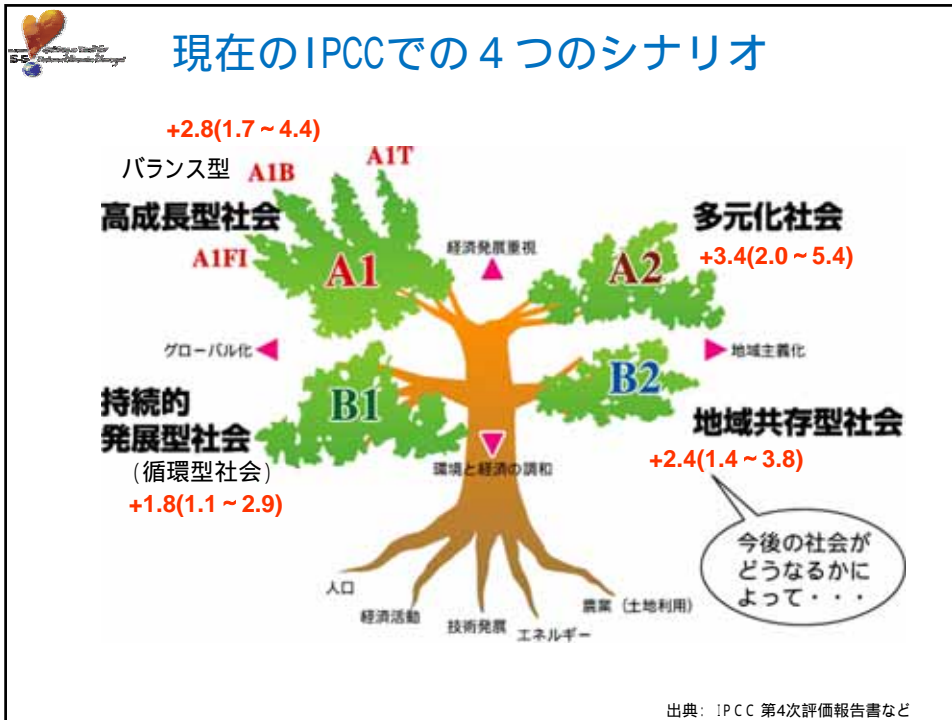
国立環境研究所  
地球環境研究センター  
山形 与志樹

1



## IPCCでのシナリオの構築

- 今後の社会・経済の発展（人口，GDP，エネルギー利用，土地利用など）には様々な可能性があり、モデルによっても推定結果が異なる。
- そこでIPCCでは、あり得る範囲で代表的なシナリオ（発展の時間的なパターン）を作成し、それぞれのシナリオごとに温暖化予測を実施している。





## 気候モデル精度向上に伴って

エアロゾルの排出は地域気候に大きな影響を与える

- ・エアロゾルの滞留時間は短いため、濃度が地域によって大きく異なる

土地利用が気候に与える影響は未知

- ・アマゾンの森林伐採が南米の気候に影響を与えているとの報告もある

このため、エアロゾル排出と土地利用変化に関するシナリオは、空間分布を詳細に表現する必要がある。

**IPCC初の空間詳細シナリオ**



## このプロジェクトでは

RCP（代表的濃度経路）と呼ばれる次のIPCCの4つのシナリオに対応する「空間詳細な排出・土地利用シナリオ」を作成

**プロジェクトの課題：**

- ・社会経済シナリオの空間詳細化
- ・土地利用変化の予測
- ・エアロゾル排出の空間詳細化
- ・森林火災にともなう排出の推定

**この空間詳細シナリオにより：**

地域的な温暖化予測・影響評価の検討に対応可能  
将来的には温暖化対策（緩和・適応）研究に利用



## 次世代気候変動シナリオのための空間詳細な 排出・土地利用変化シナリオの開発に関する研究

### RCPの空間詳細シナリオ

#### 土地利用区分

- ・ Crop land (農耕地)
- ・ Pasture (牧草地)
- ・ Harvest forest (木材生産林)
- ・ Built-up area (都市)
- ・ Other forest (非生産林)
- ・ Natural grassland (自然草原)
- ・ Other land (その他: 砂漠・雪氷)
- ・ Wood harvest (木材伐採量)

#### エアロゾル・化学活性ガス排出

- | ガス                | セクター                                 |
|-------------------|--------------------------------------|
| ・ SO <sub>2</sub> | ・ industry (工業)                      |
| ・ BC              | ・ solvent (溶剤)                       |
| ・ OC              | ・ power plant (エネルギー)                |
| ・ CH <sub>4</sub> | ・ residential & commercial (民生)      |
| ・ CO              | ・ international shipping (国際船舶)      |
| ・ NO <sub>x</sub> | ・ aviation (航空機)                     |
| ・ VOC             | ・ transport (陸上輸送)                   |
| ・ NH <sub>3</sub> | ・ waste (廃棄物)                        |
|                   | ・ agriculture: waste burning (農業残渣)  |
|                   | ・ agriculture: animal + soil (畜産、土壌) |
|                   | ・ savanna burning (サバンナ火災)           |
|                   | ・ land-use change (土地利用変化)           |

8種類 × 12時期  
(2000,2005,2010,...,2100)

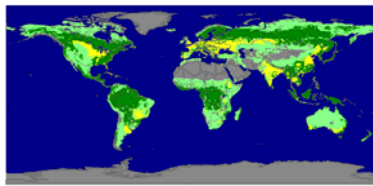
8ガス × 12セクター × 12時期

約1000枚の0.5度(約50km分解能)の全球メッシュマップを作成



## 社会経済シナリオのダウンスケール 手法の高度化と土地利用変化シナリオの開発

### 空間詳細な土地利用シナリオの作成方法



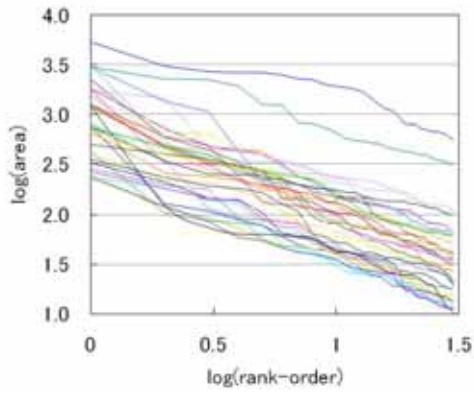
リモートセンシング画像から作成される土地被覆マップから、都市域を抽出 国レベルの社会経済シナリオから、国内の各都市の成長をモデルで予測する。

土地の傾斜や作物の生産性などの条件を考慮して、シナリオで与えられる国ごとの農業の生産量を実現するために必要な農地を割りつける。

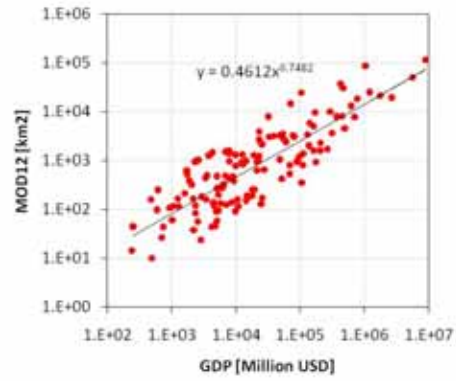


## 都市成長のモデル化

約100カ国の都市面積と順位



GDPと都市面積の関係

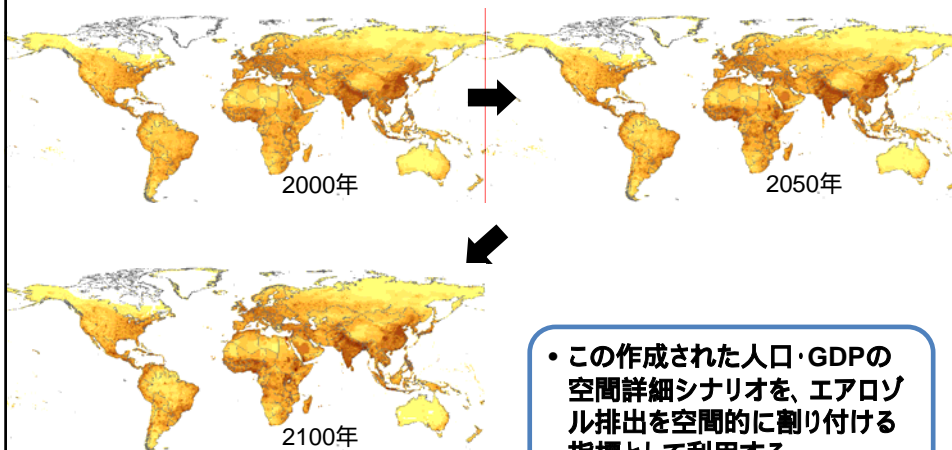


- 都市面積はランクサイズルールに従い成長する。(新たな発見)
- 将来の人口・GDPの分布を都市面積の成長から推定する。



## 社会経済シナリオのダウンスケール 手法の高度化と土地利用変化シナリオの開発

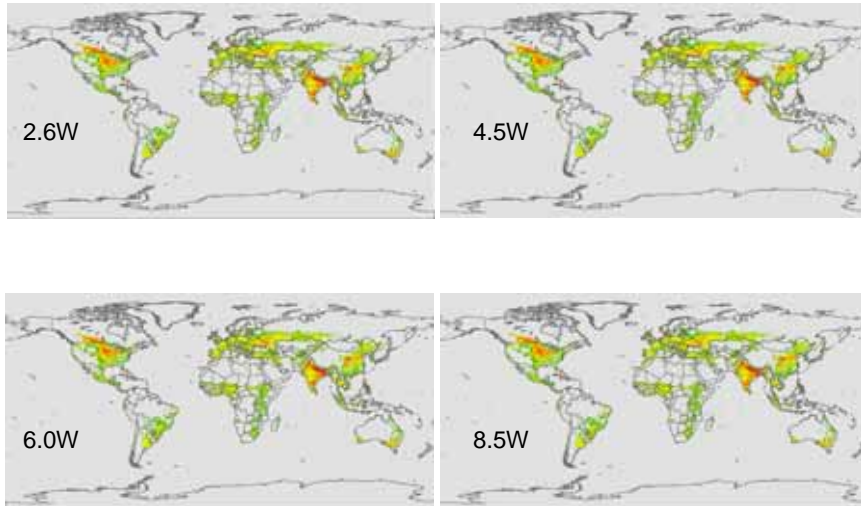
### 空間詳細社会経済シナリオ (人口)



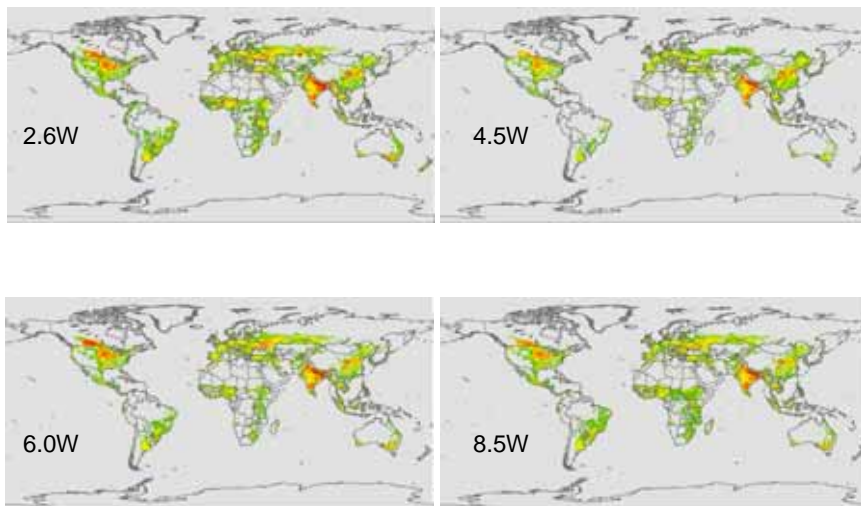
- この作成された人口・GDPの空間詳細シナリオを、エアロゾル排出を空間的に割り付ける指標として利用する。



## 土地利用シナリオ（農地：2005年）

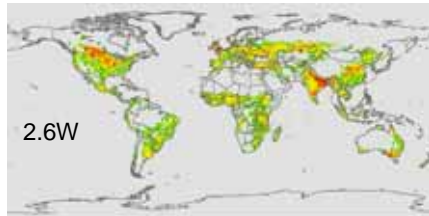


## 土地利用シナリオ（農地：2050年）

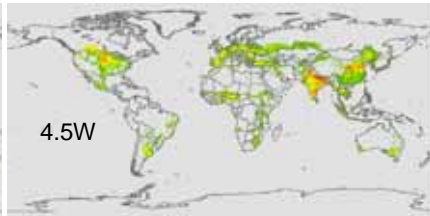




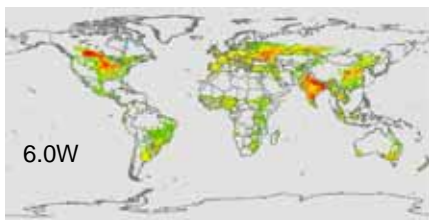
## 土地利用シナリオ（農地：2100年）



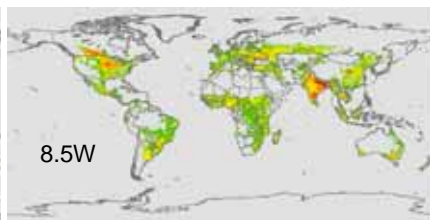
2.6W



4.5W



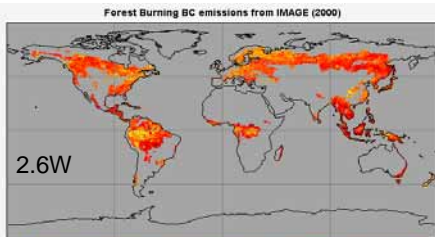
6.0W



8.5W

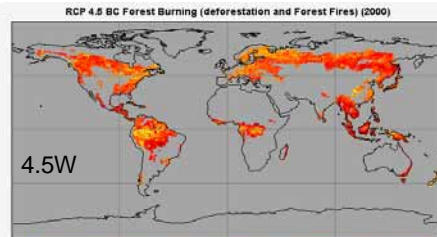


## 土地利用変化 + 森林火災排出（黒色炭素：2000年）



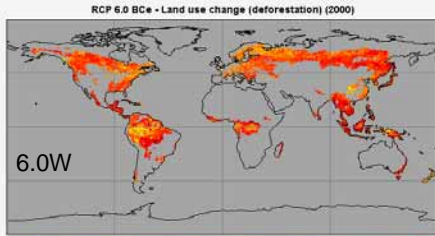
2.6W

2.20E-17 1.07E-15 0.32E-14 3.70E-12 0.70E-11  
kg m<sup>-2</sup> year<sup>-1</sup>



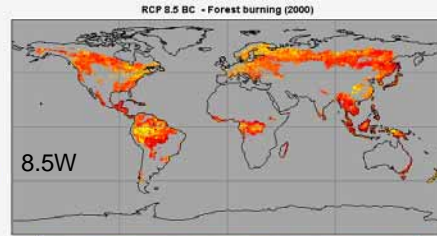
4.5W

2.20E-17 1.07E-15 0.32E-14 3.70E-12 0.70E-11  
kg m<sup>-2</sup> year<sup>-1</sup>



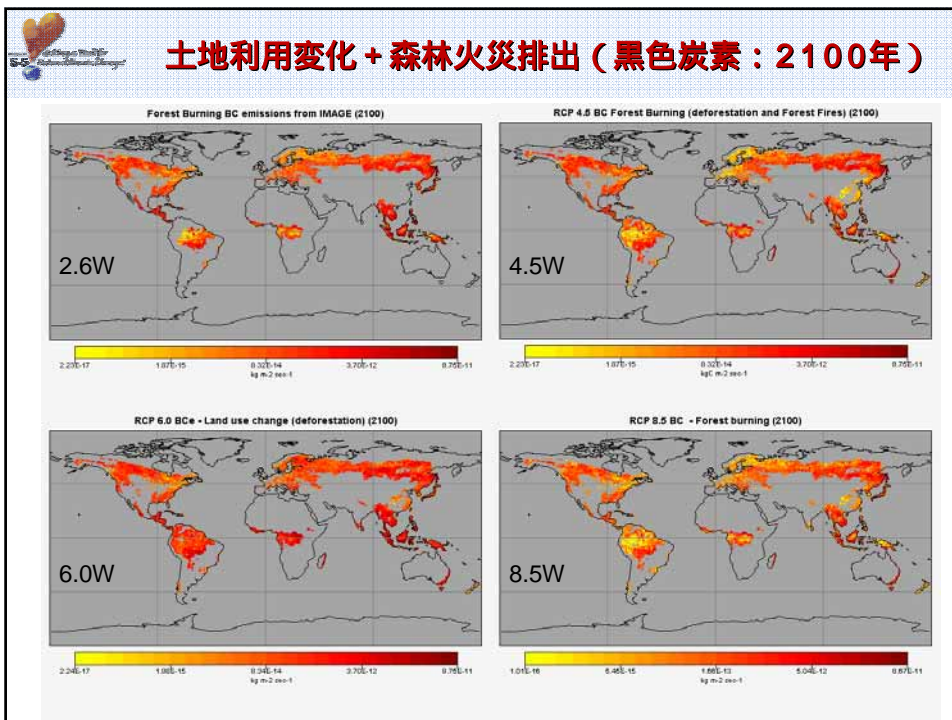
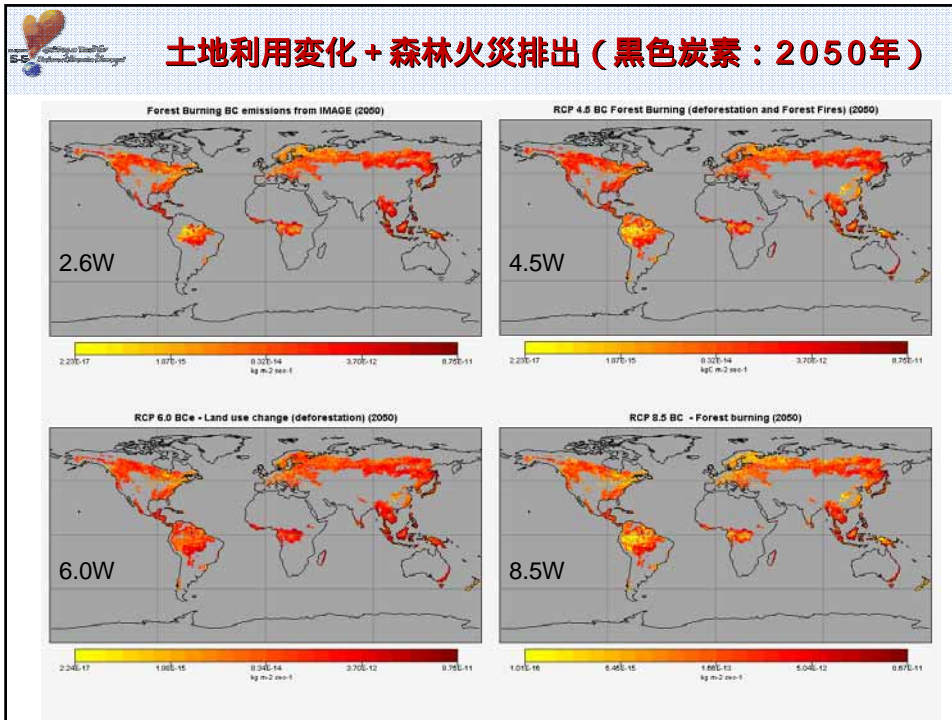
6.0W

2.20E-17 1.07E-15 0.32E-14 3.70E-12 0.70E-11  
kg m<sup>-2</sup> year<sup>-1</sup>

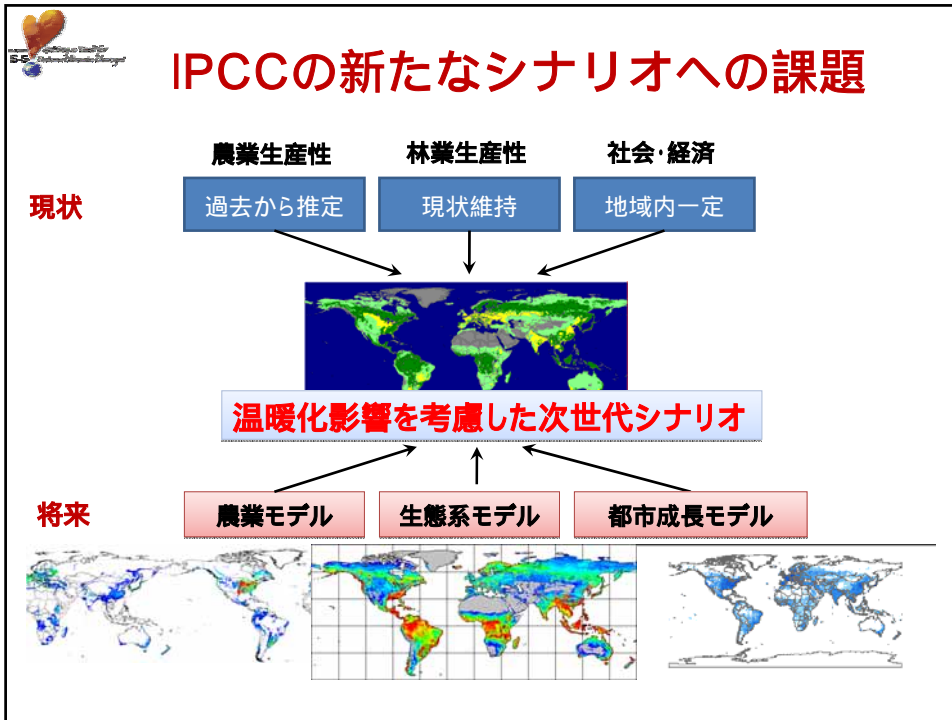


8.5W

1.07E-16 6.40E-15 1.00E-13 5.04E-12 0.97E-11  
kg m<sup>-2</sup> year<sup>-1</sup>







**次世代気候変動シナリオのための空間詳細な排出・土地利用変化シナリオの開発に関する研究**

**成果のまとめ**

- ✓ 次のIPCCでは安定化シナリオを構築する
- ✓ 地理的分布を表現する初めてのシナリオである
- ✓ 本プロジェクトで、世界に先駆けて、空間詳細な排出・土地利用シナリオを作成した
- ✓ 気候モデルへの入力データとして温暖化予測に利用される
- ✓ 地域での温暖化対策(適応・緩和)の検討に応用可能となる