

高分解能でのリモートセンシング解析情報を用いた 土地利用モデルシミュレーション

課題代表者: 山形与志樹

報告者: 村上大輔

平成26年度SC利用研究報告会 2014/12/24

人口・GDPシナリオと気候変動適応

- 適応を議論する上で人口・GDPシナリオは不可欠
 - ✓ 温暖化適応 : 排出推計への応用.
 - ✓ 自然災害適応 : 被災リスク推計への応用.



自然災害への適応

- 地域・都市といったローカルスケールで通常議論される。
- **例：ブリティッシュ・コロンビア**
 - 洪水リスクを考慮したゾーニング
 - 3D洪水リスクマップによるリスクの周知
 - 汚染地区の再開発のための基金。



→適応の議論に役立てるためには、
社会経済シナリオもまた空間詳細である必要がある。

研究目的

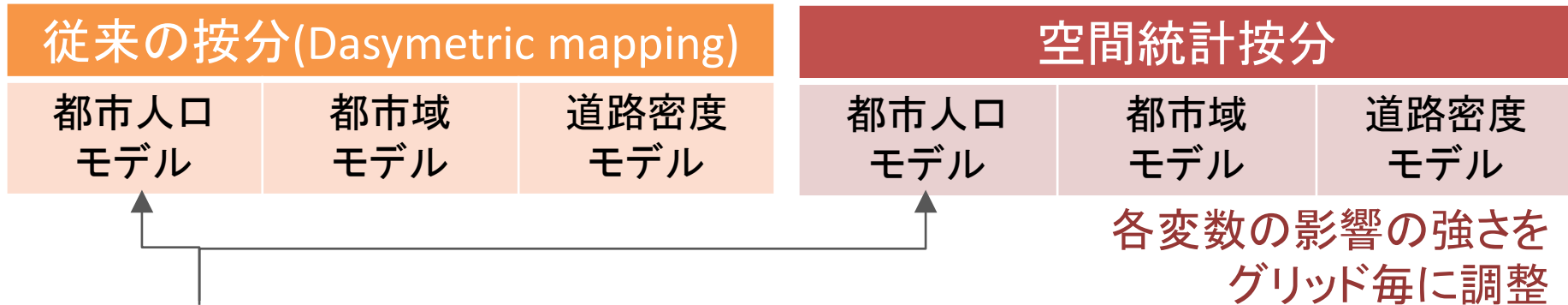
- 国別人口・GDPシナリオ(1980 ~ 2100)を0.5度グリッド毎にダウンスケール(空間詳細化).

Scenario	GDP growth	Population growth
SSP1 (Sustainable)	Rapid	Slow
SSP2 (Middle of the road)	Medium	Medium
SSP3 (Fragmented world)	Slow	Rapid

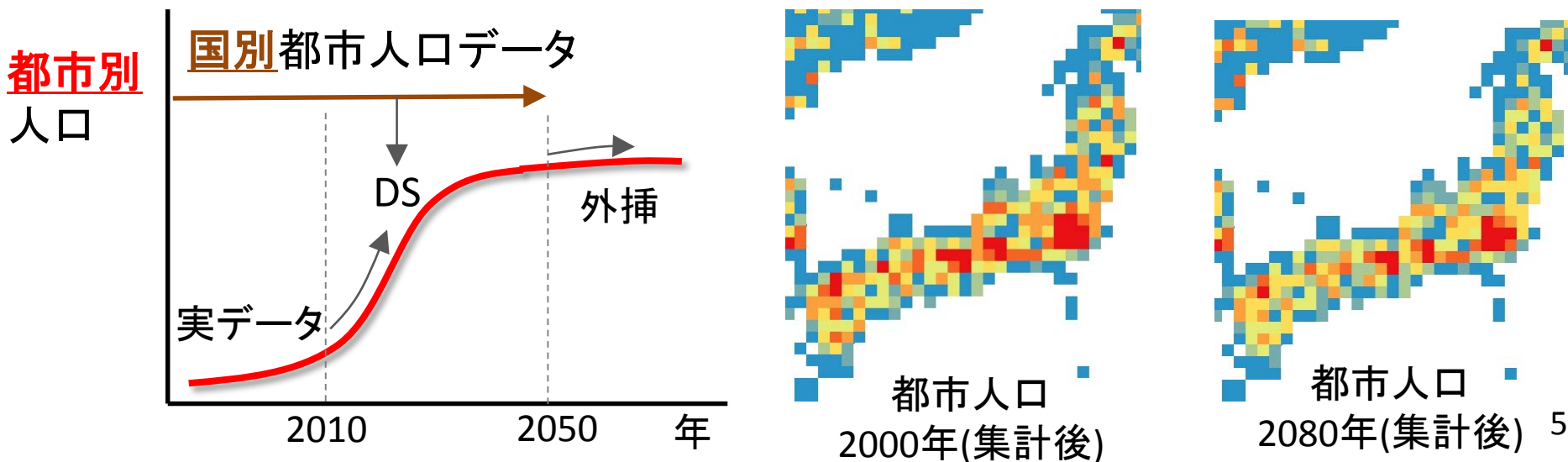
- ダウンスケールされた人口・GDPを用いて、将来の水害リスクを0.5度グリッド毎に評価

ダウンスケール(DS)モデル

- 不確実性に対処するために6モデルを平均化
→2010~2100年の国別人口・GDPシナリオ(SS1~SSP3)をDS

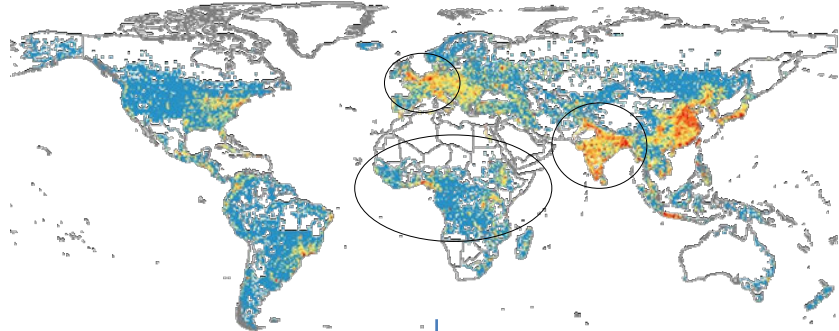
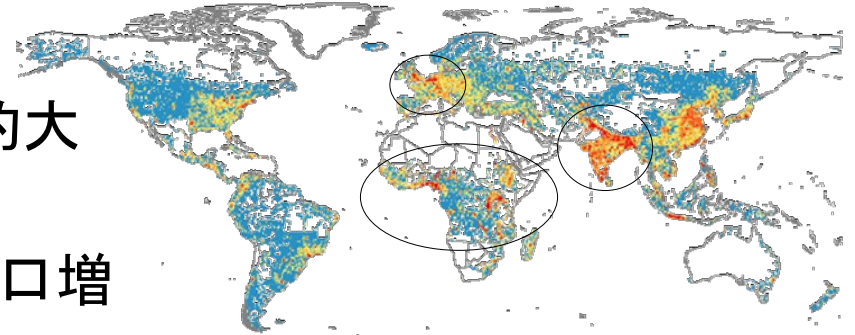


- 都市別人口の成長シナリオ

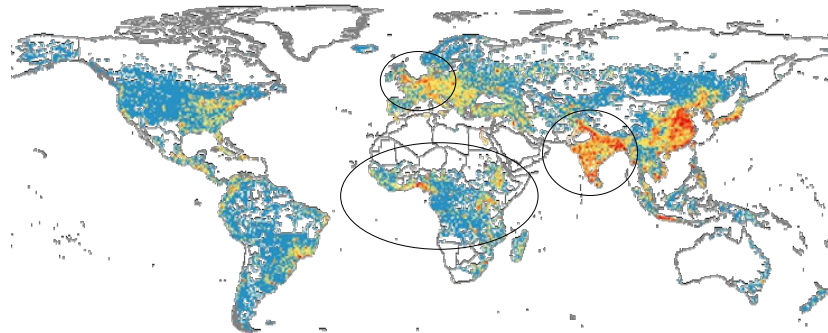


推計結果：人口

- SSP1
- ヨーロッパの主要都市人口が比較的大
- SSP3
- 中央アフリカとインドでより急激な人口増

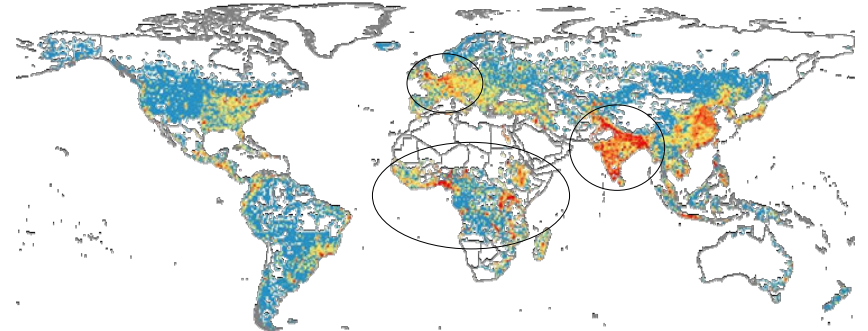


1980

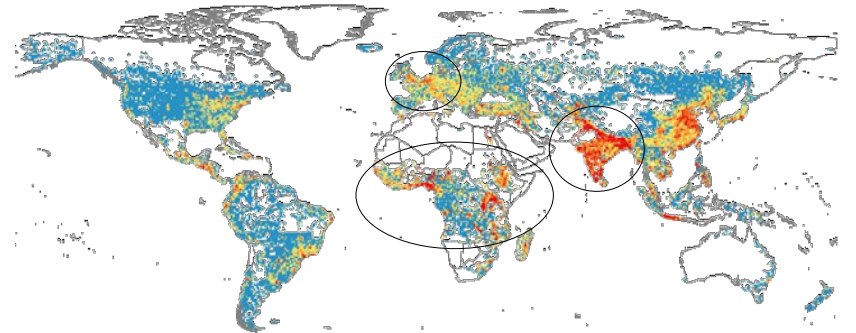


2010

→ SSP1 2080



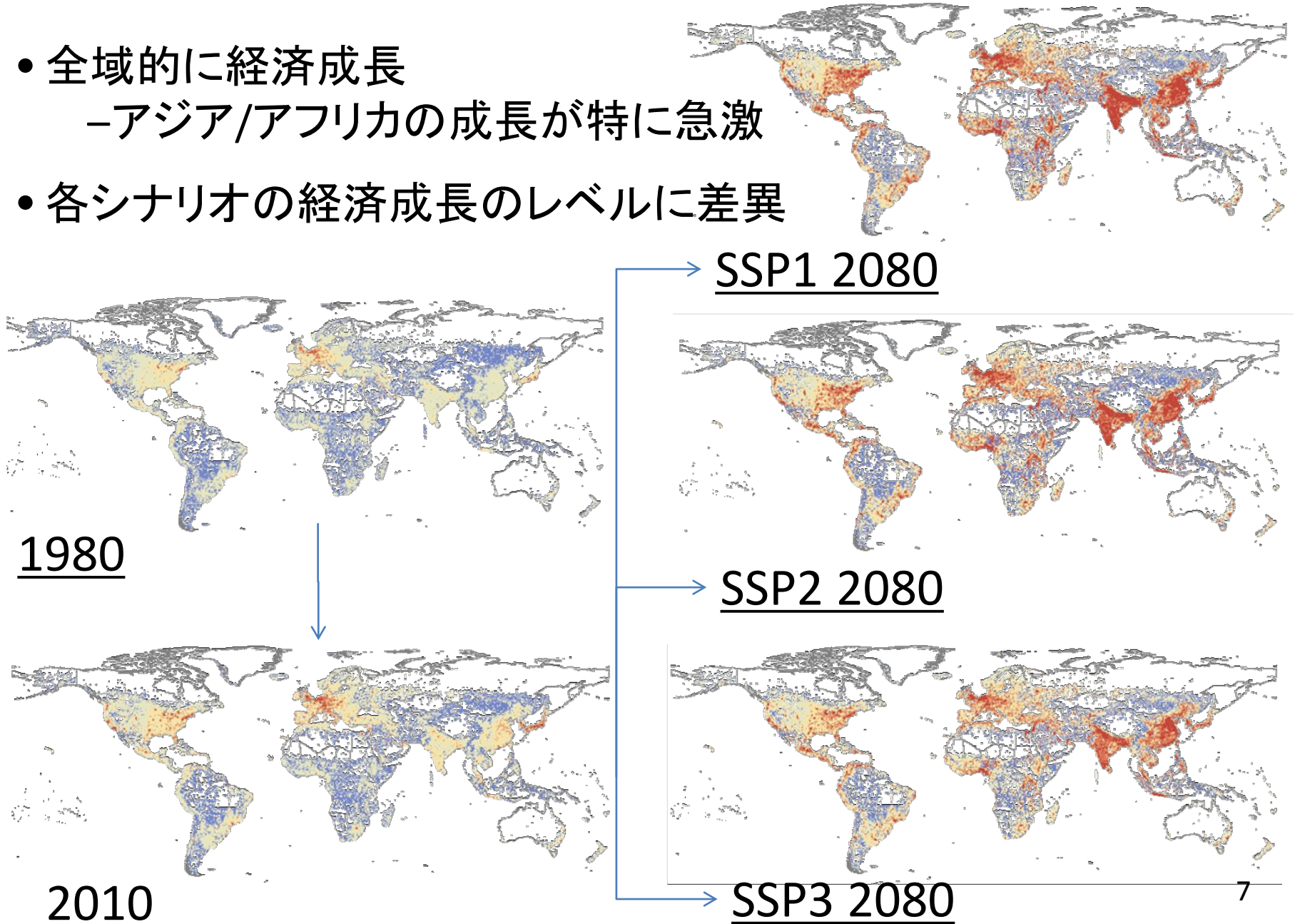
→ SSP2 2080



→ SSP3 2080

推計結果：GDP

- 全域的に経済成長
- アジア/アフリカの成長が特に急激
- 各シナリオの経済成長のレベルに差異



人口・GDPシナリオの水害リスク評価への応用

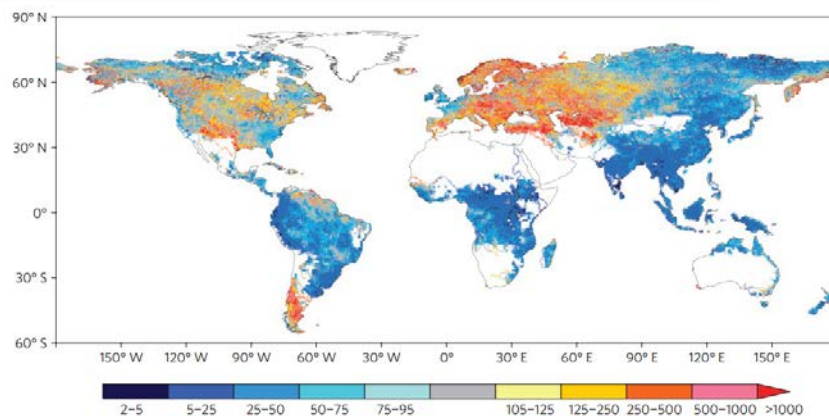
- 100年確率洪水(20世紀基準)が2000~2100の間に及ぼす被害を推計

国別人口/GDPシナリオ

ダウンスケール
(前スライドまで)

メッシュ別人口/GDP

水害頻度 (Hirabayashi et al., 2013)



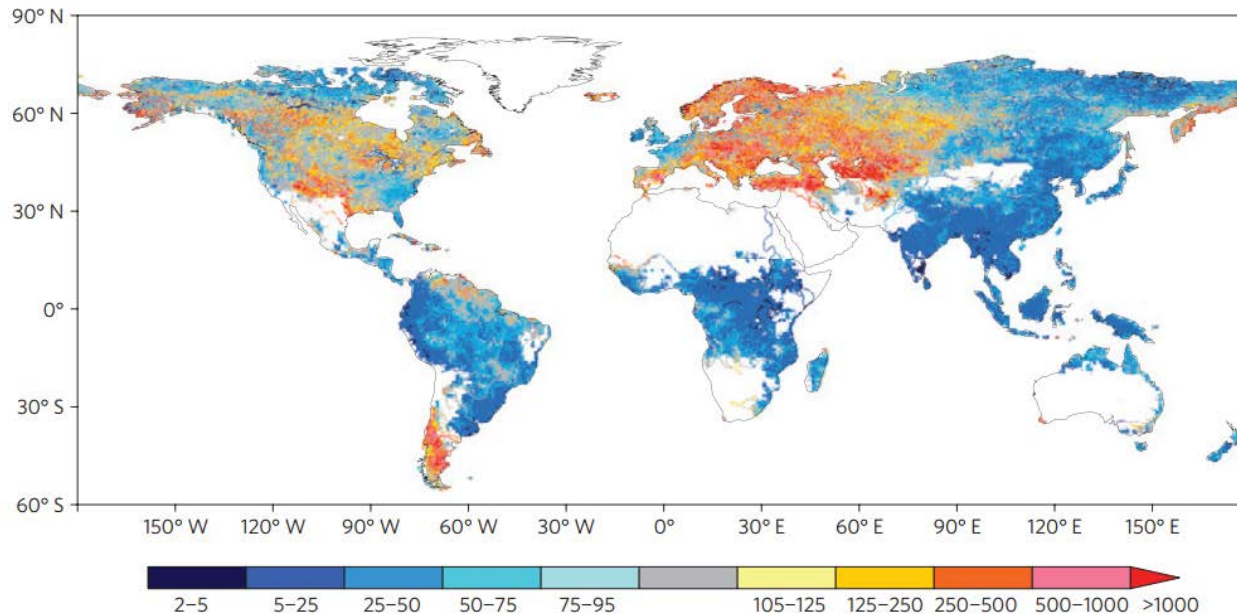
個別水害データ
(EM-DAT)

(人口、GDPの影響を推定)

被害の評価

水害頻度の将来推計

- Hirabayashi et al.(2013)
 - 100年確率洪水(20世紀基準)の21世紀における頻度を推計



赤: 洪水増加

青: 洪水減少

個別水害データ

- Emergency Disasters Data Base (EM-DAT)

Dates		Geo info.		Disaster		Numbers		Est. damage (US\$ Millions)
Start	End	Country	Location	Type	Subtype	Killed	Total affected	
00/0/1989	00/0/1989	Japan		Flood	--	10		
25/6/1990	04/7/1990	Japan	Kyushu	Flood	General flood	27	588	1700
29/4/1993	29/4/1993	Japan	Shimabara (Nagasaki prefecture)	Flood	--		4800	
00/7/1995	00/7/1995	Japan	Niigata, Toyama and neighbouring Nagano Prefecture (central and western Japan)	Flood	--		12000	74.3
26/8/1998	26/8/1998	Japan	Fukushima, Ibaraki, Tochigi, Saitama, Shizuoka prefectures	Flood	Storm surge/coastal flood	16	24033	
28/6/1999	30/6/1999	Japan	Kobe, Nagasaki, Fukuoka (Hiroshima State)	Flood	General flood	45	24139	107
14/8/1999	14/8/1999	Japan	Tokyo	Flood	General flood	15		
10/9/2000	17/9/2000	Japan	Aichi, Shizuoka, Mie and Gifu	Flood	Storm surge/coastal flood	18	360110	7440
00/6/2001	00/6/2001	Japan	Matsuyama, Iizuka	Flood	--	1	138	
19/7/2003	21/7/2003	Japan	Minamata, Hishikari, Kinkai (Kagoshima, Nagasaki Kumamoto prefectures, Kyushu Isl.)	Flood	General flood	23	814	7
12/7/2004	14/7/2004	Japan	Niigata, Fukushima regions	Flood	Flash flood	21	25807	1950

– 水害毎の被害データ

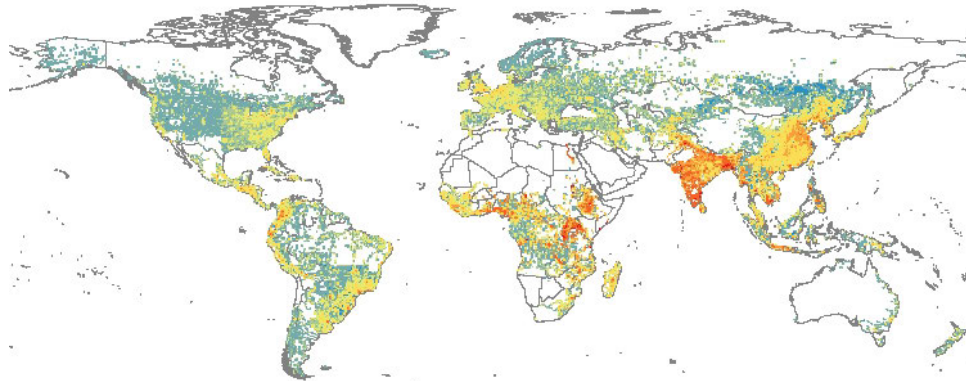
→ 死者数、被災エリア内人口、経済損失のデータ等が存在

– 同データを元に、人口・GDPが死者数/経済損失に及ぼす影響を推定 → 将来の死者数・経済損失をグリッド毎に簡易推計

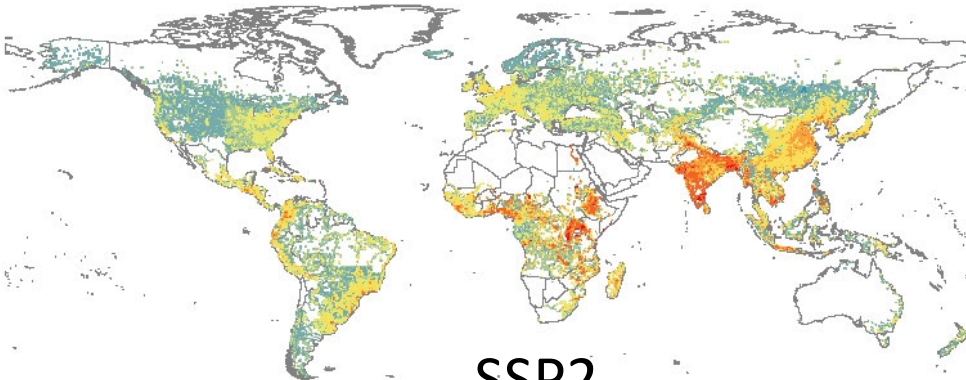
推定死者数 (2000～2100)

シナリオ	死者数 (百万人)
SSP1	2.30
SSP2	2.56
SSP3	2.65

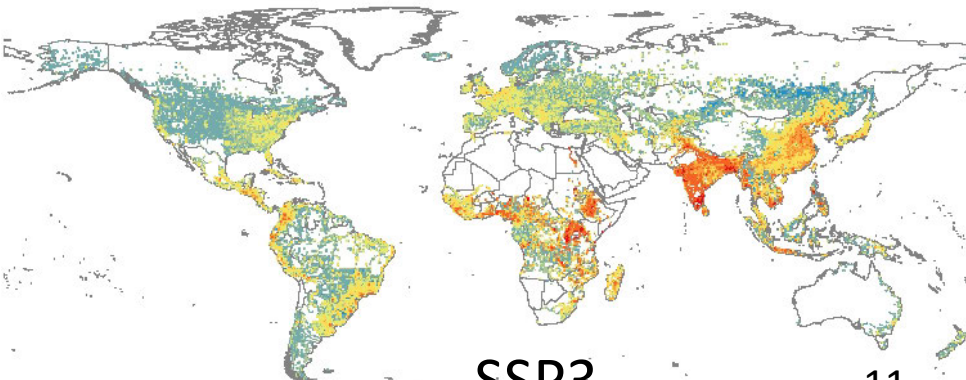
- 人口は正、GDPは負に影響
- インドと中央アフリカ各国で特に大きな死者数
- 各シナリオは類似した傾向



SSP1



SSP2

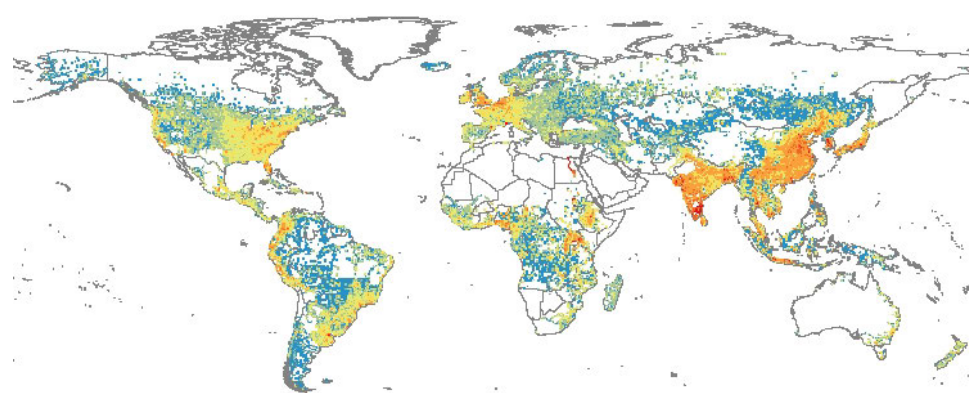


SSP3

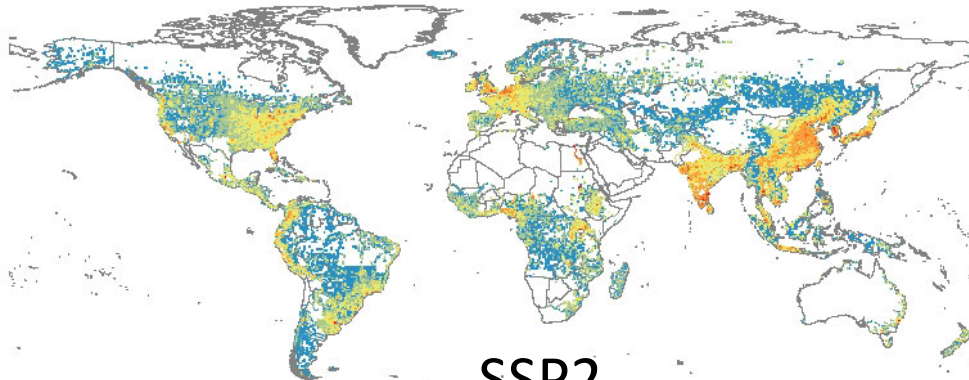
推定経済損失 (2000～2100)

シナリオ	経済損失 (Trillion US \$ in 2013 value)
SSP1	108
SSP2	78.4
SSP3	58.8

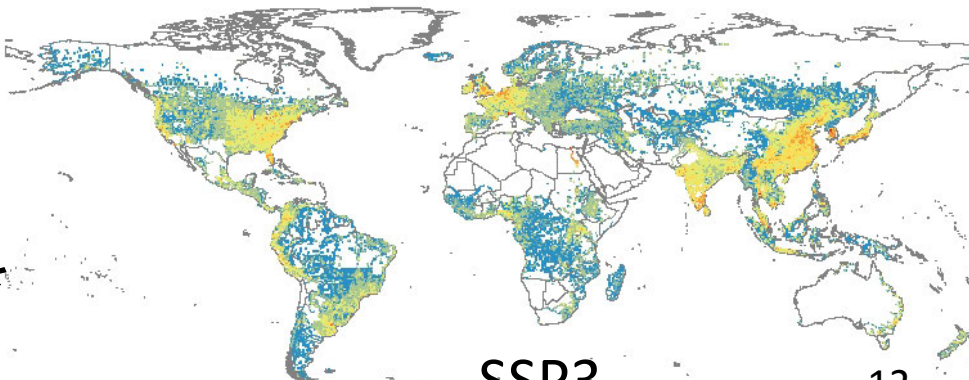
- 人口は負、GDPは正に影響
- アジア諸国で高い値
- 経済発展シナリオでより大きな経済損失



SSP1



SSP2



SSP3

Discussion

国別の人口・GDPシナリオを0.5度グリッド別にダウンスケールし、水害リスク評価に応用した

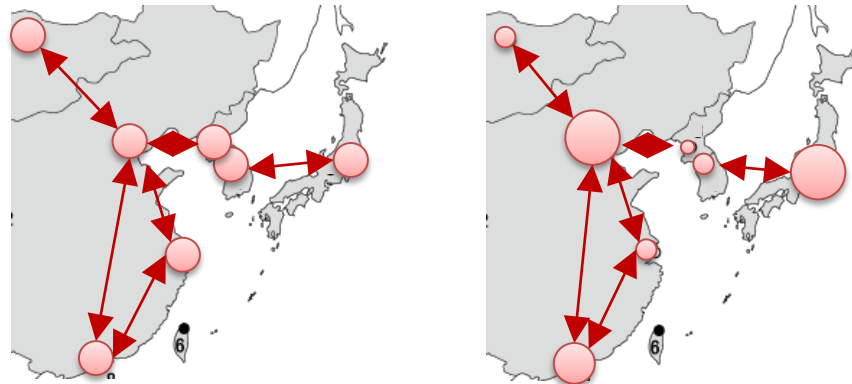
- SCの活用が12月にずれこんでしまいました

● 今後の研究について

- 都市の相互作用を考慮したシナリオ構築とDS

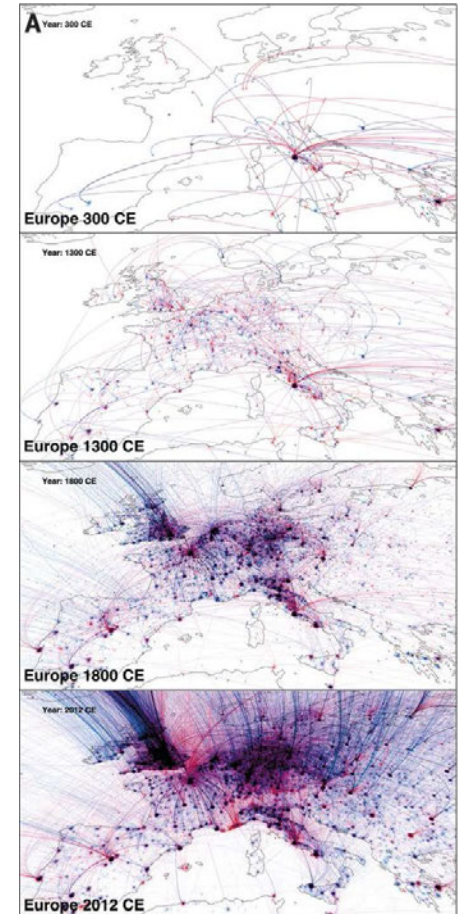
→2000~2100年の都市間の関連をモデル化する
必要があり、大規模計算が不可避

都市間の相互作用は
均一成長/不均一成長
のどちらにも加担する



- 水害リスク推計の高度化

→地形、土地被覆等を考慮したより詳細な分析



都市成長と相互作用
(Schich et al., 2014) 13