

地球温暖化問題

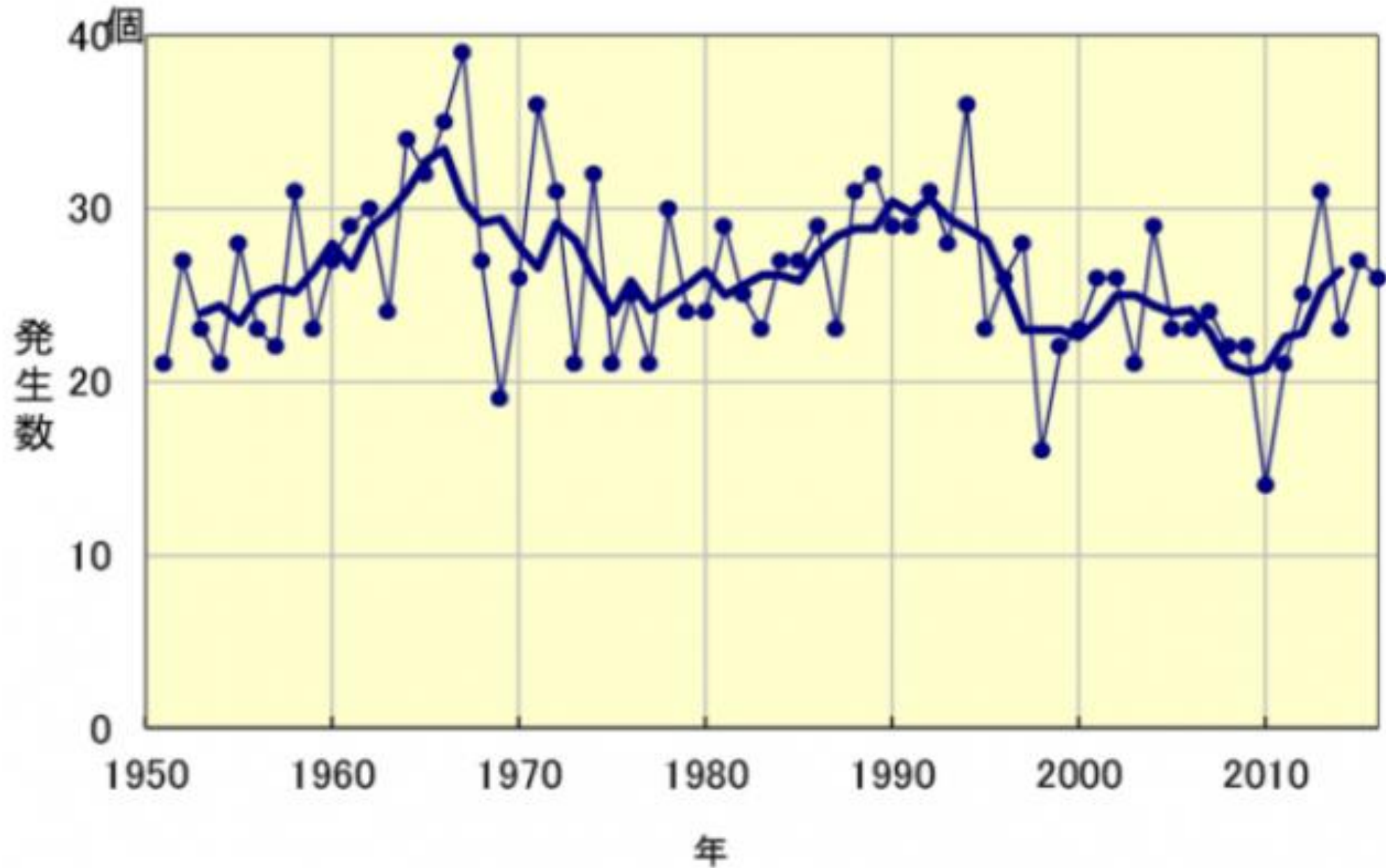
キヤノングローバル戦略研究所 研究主幹 杉山大志

2021年1月15日

科学的知見

- 観測データでは温暖化の悪影響はほぼ皆無
- 将来予測は悪影響を誇張している

科学的知見は、極端な温暖化対策を支持しない。



図_1 台風の発生数の経年変化。折れ線グラフが毎年の発生数、太線は前後5年間の移動平均。出典：政府資料(p54)

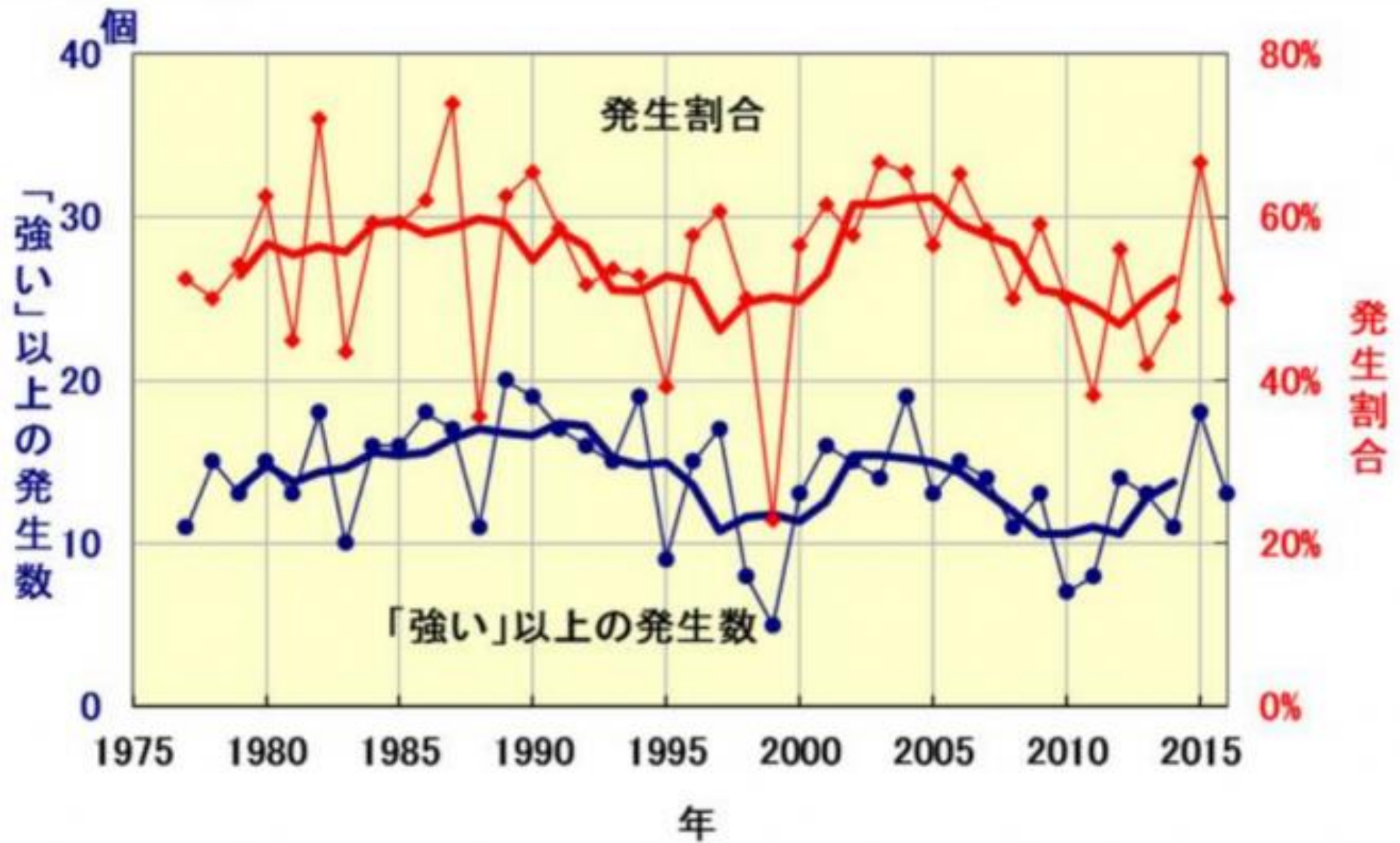


図 2 「強い」以上の勢力になった台風の発生数（青：左軸）と全台風に対する割合（赤：右軸）。太線はそれぞれの前後5年間の移動平均。出典：政府資料 (p54)

中心気圧が低い台風（統計期間：1951年～2019年第29号まで）

上陸時（直前）の中心気圧が低い台風

順位	台風番号	上陸時気圧 (hPa)	上陸日時	上陸場所 *1
1	6118 *2	925	1961年9月16日09時過ぎ	高知県室戸岬の西
2	5915 *3	929	1959年9月26日18時頃	和歌山県潮岬の西
3	9313	930	1993年9月3日16時前	鹿児島県薩摩半島南部
4	5115	935	1951年10月14日19時頃	鹿児島県串木野市付近
5	9119	940	1991年9月27日16時過ぎ	長崎県佐世保市の南
	7123	940	1971年8月29日23時半頃	鹿児島県大隅半島
	6523	940	1965年9月10日08時頃	高知県安芸市付近
	6420	940	1964年9月24日17時頃	鹿児島県佐多岬付近
	5522	940	1955年9月29日22時頃	鹿児島県薩摩半島
	5405	940	1954年8月18日02時頃	鹿児島県西部

*1：当時の市町村名等で示す

*2：第二室戸台風

*3：伊勢湾台風

参考記録：（※統計開始以前のため）

室戸台風 911.6hPa 1934年9月21日（室戸岬における観測値）

枕崎台風 916.1hPa 1945年9月17日（枕崎における観測値）

図 3 中心気圧が低い台風のランキング。出典：気象庁HP

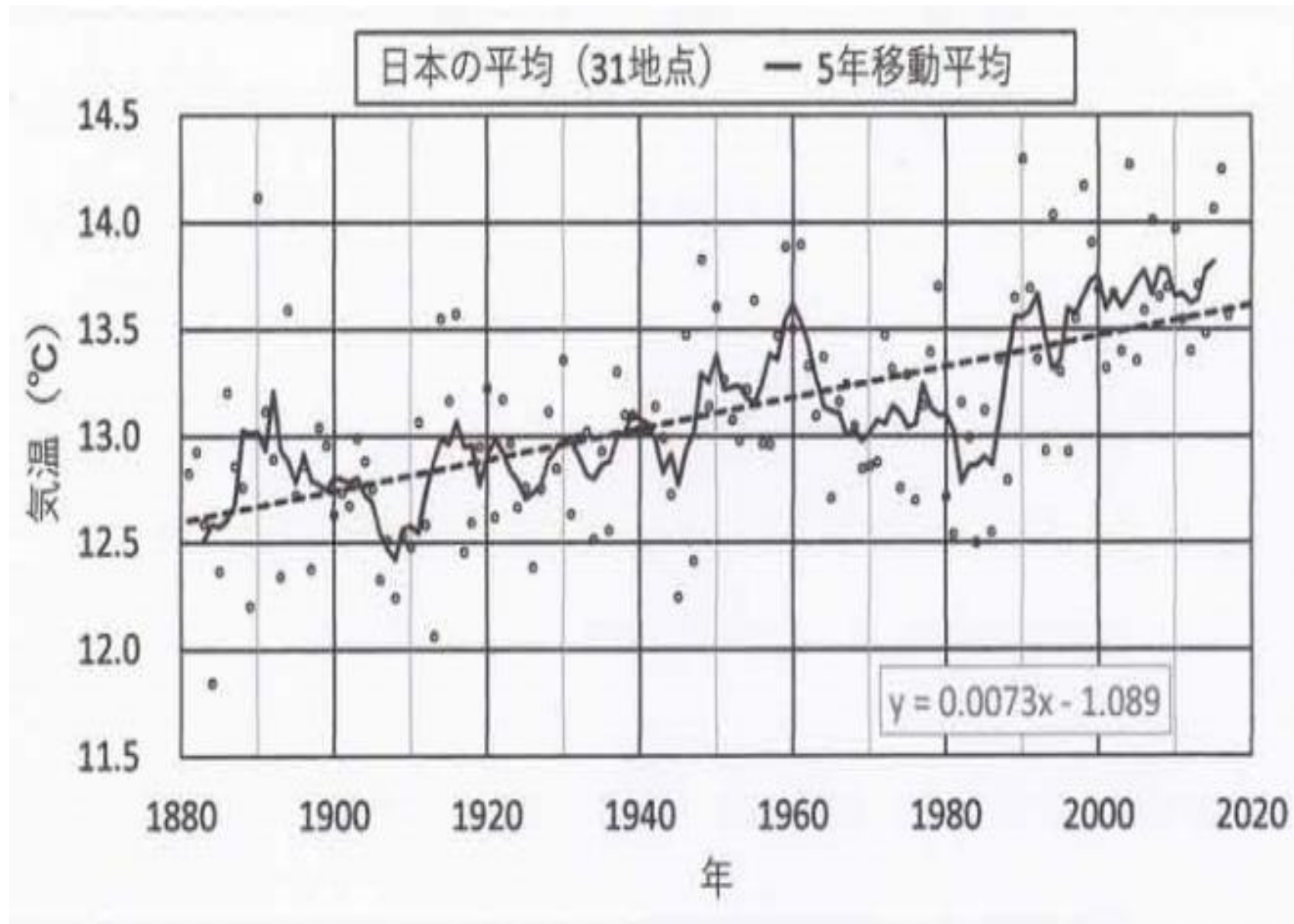


図 4 日本平均の気温の推移。都市化等の影響を除き補正したもの。
出典： 近藤純正HP、K173. 日本の地球温暖化量、再評価2018

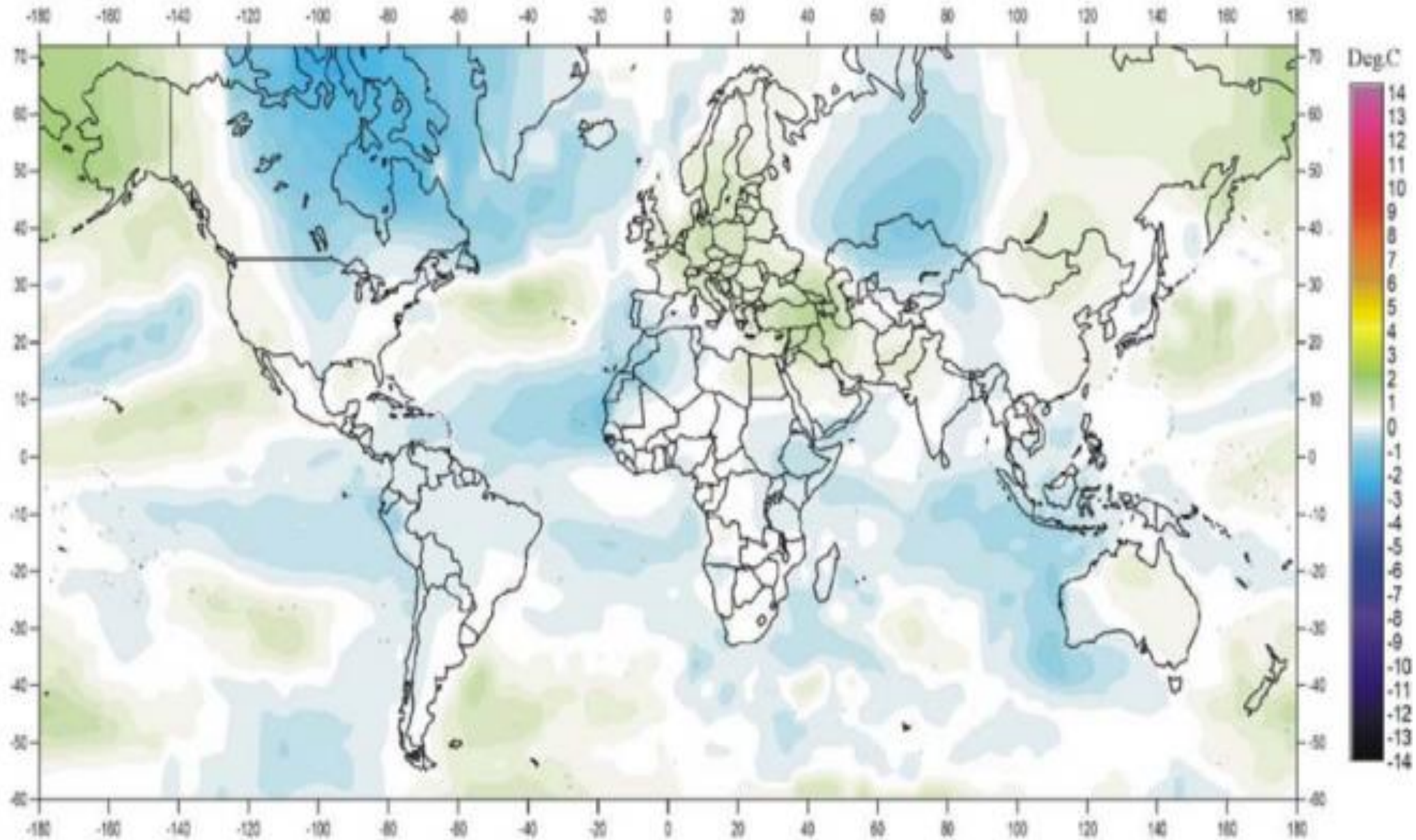


図 5 2018年の年平均気温の直前10年間の平均との比較。(出典：Ole Humlum)。2018年は日本と欧州は確かに暑かった。だがカナダ等は寒かった。地球全体を見ると毎年暑い場所と寒い場所がある。猛暑の原因はこのような自然変動と都市熱であって、地球規模での気温上昇の寄与はごく僅かである。

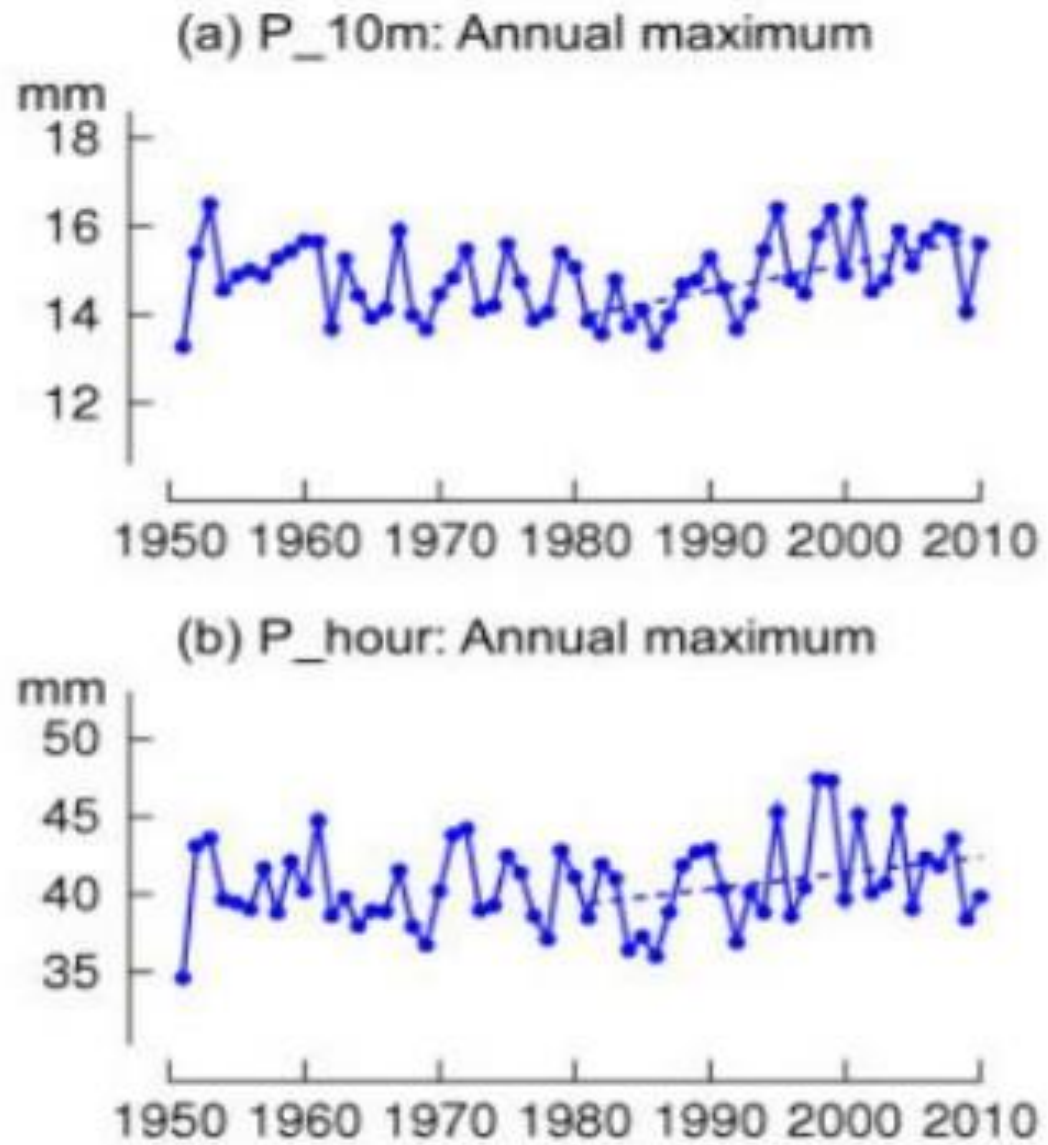


図 9 (a) 10 分間雨量 (P_10m)、(b) 1 時間雨量 (P_hour) の年最大値。期間は 1951-2010 年。全国 92 観測所の平均。点線は 1980 年以降についての回帰直線で、増加傾向が見られる。出典：(Fujibe, 2013)

(c) P_day: Annual maximum

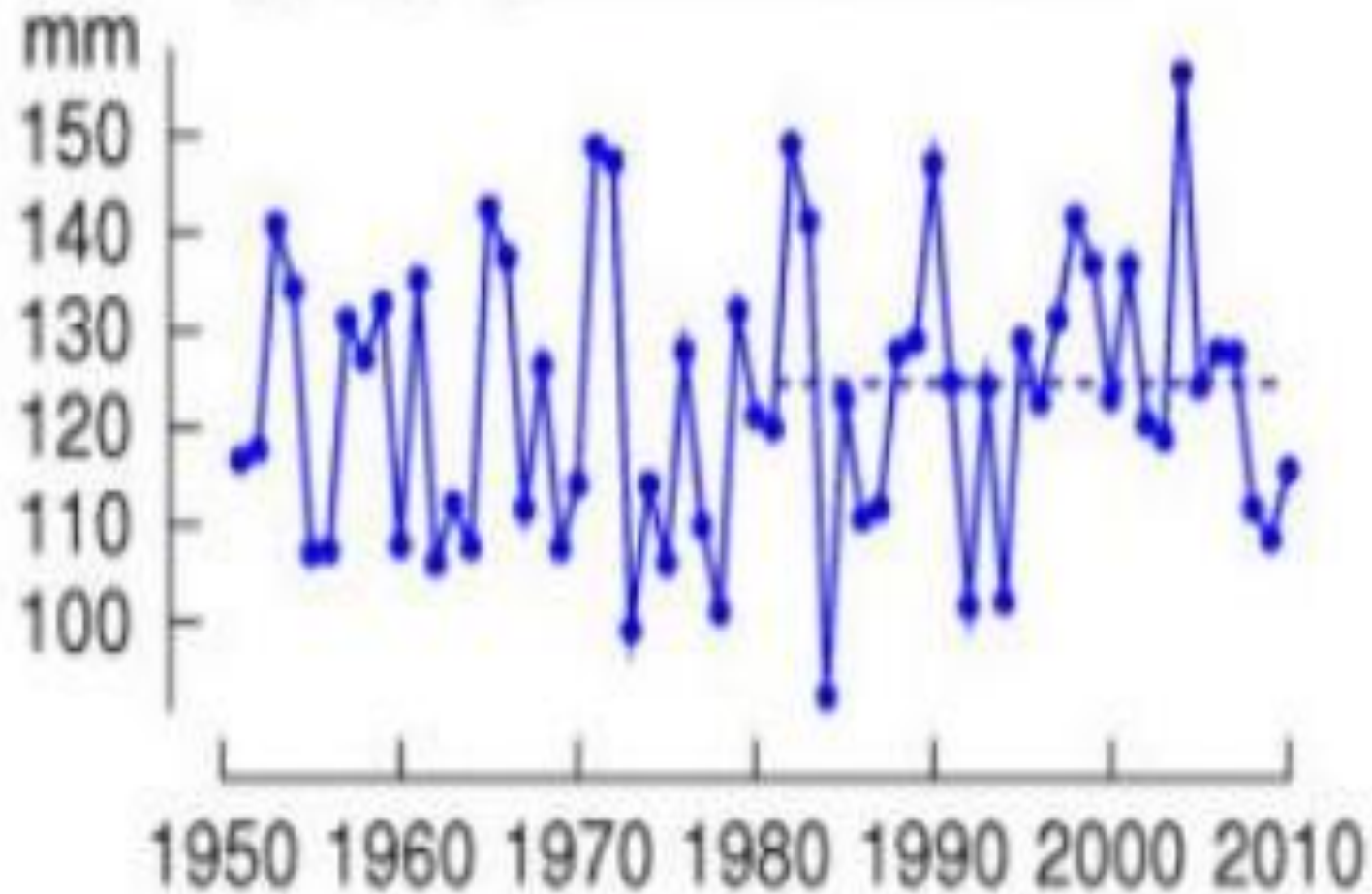


図 10 一日雨量(P_day)の年最大値。期間は 1951-2010 年。全国 92 観測所の平均。点線は1980年以降についての回帰直線で、増加傾向は見られない。
出典：(Fujibe, 2013)

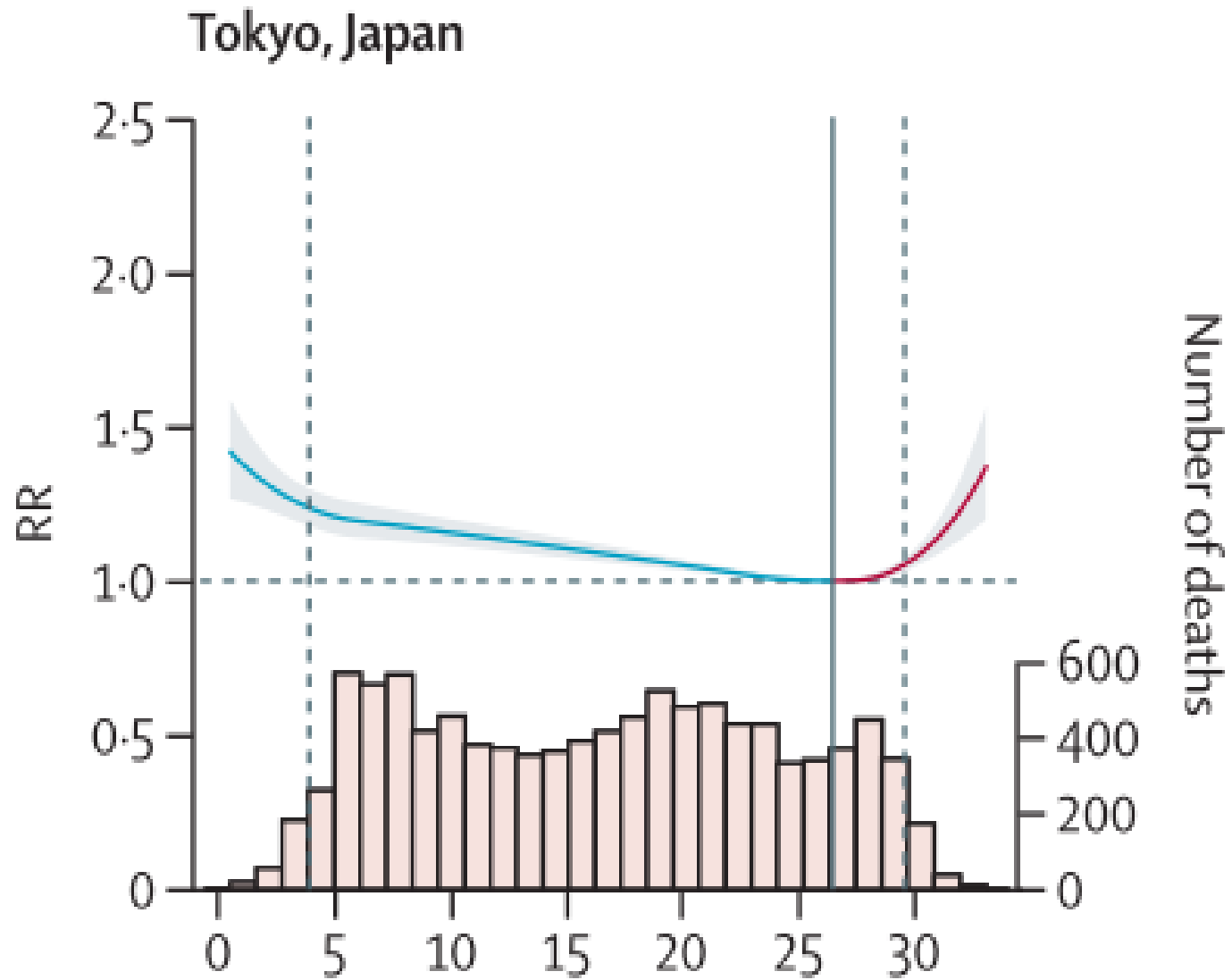


図 11 東京における日平均気温と死亡リスク (Relative Risk, RR) の関係。説明は本文を参照。出典：(Gasparrini et al., 2015)

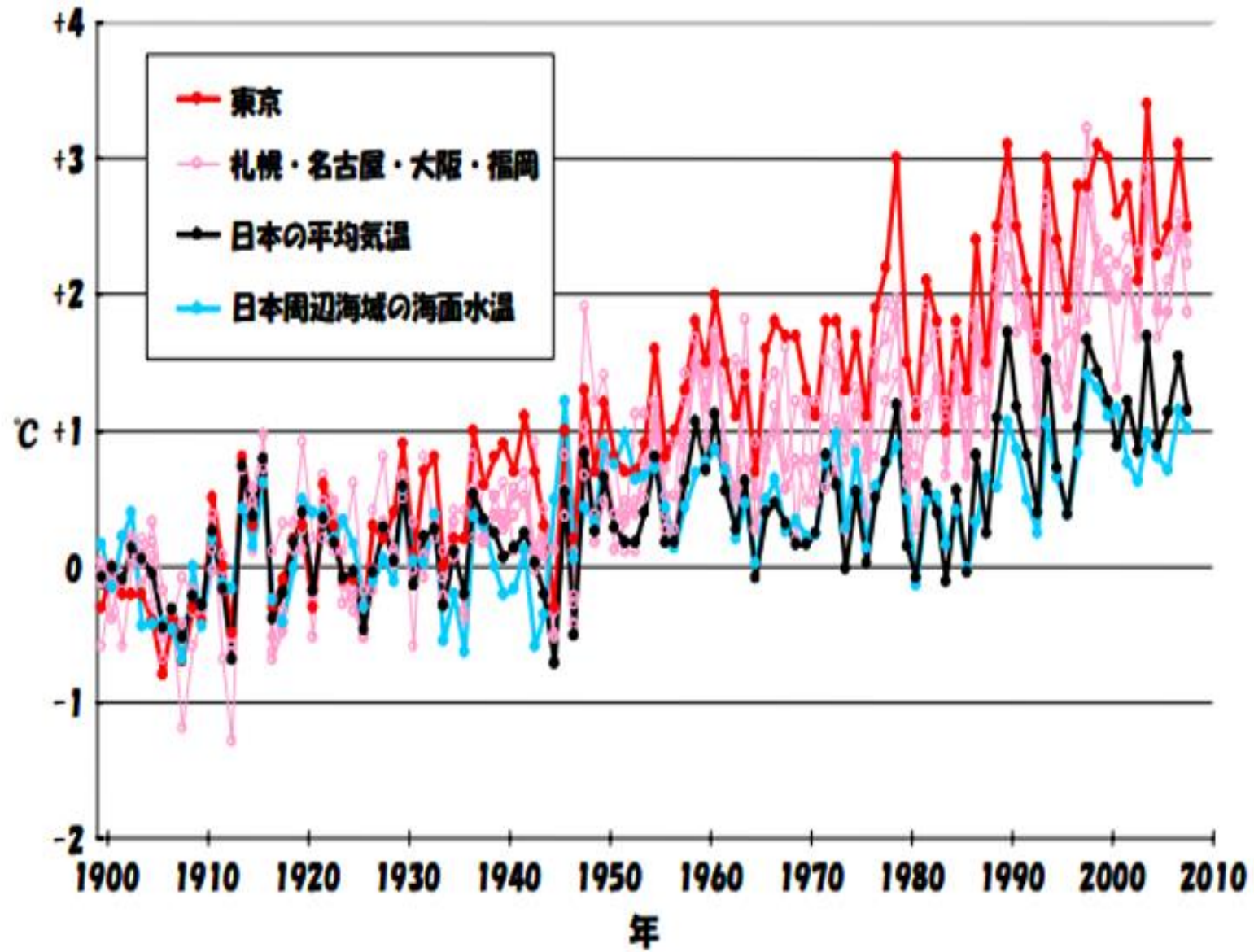


図 13 日本の大都市の気温、日本の平均気温、及び日本周辺海域の海面水温の推移。環境省資料（データは気象庁による）。

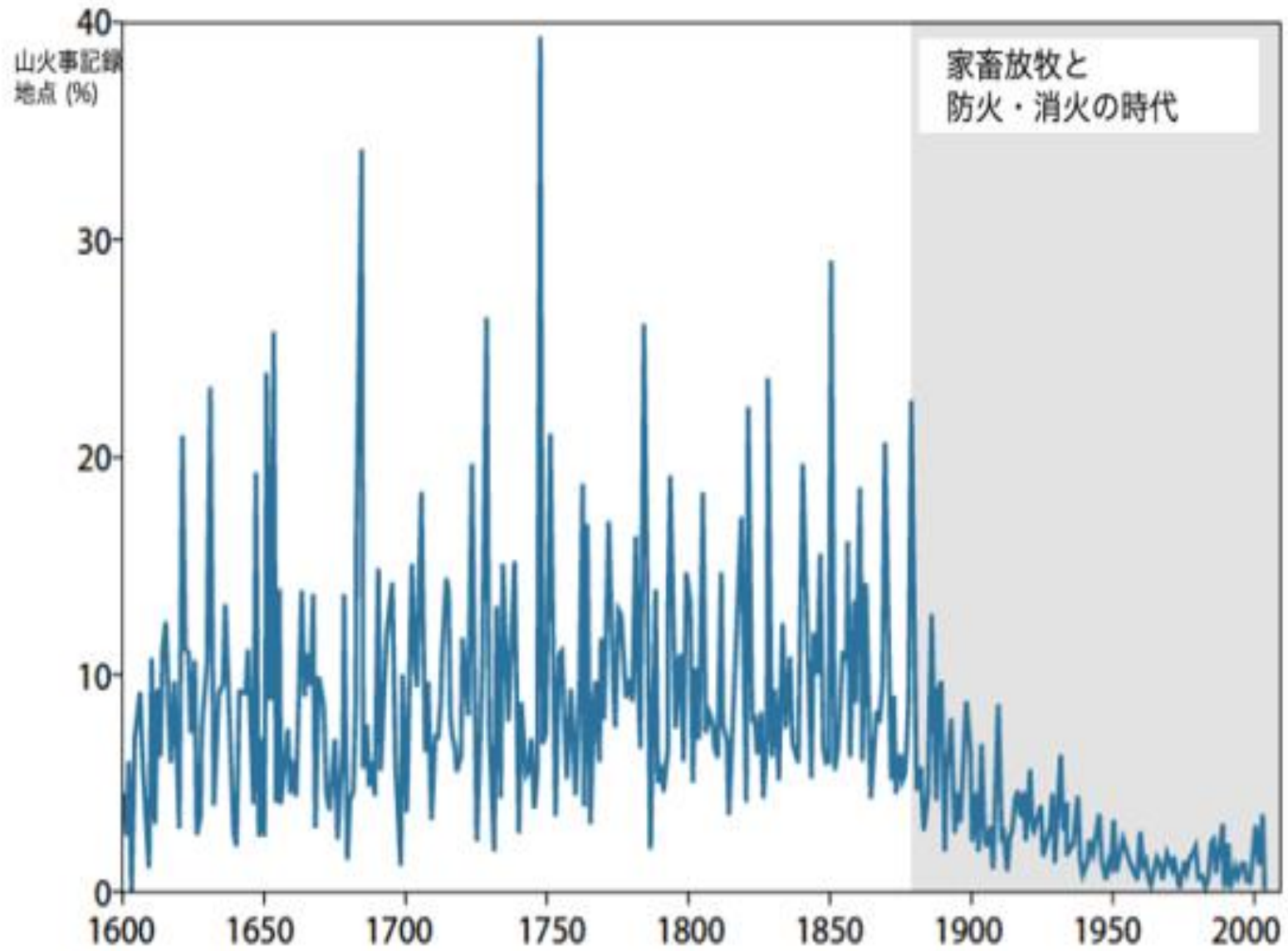


図 14 北アメリカにおける火災の発生。北アメリカ西部800地点以上における火災発生統合記録。

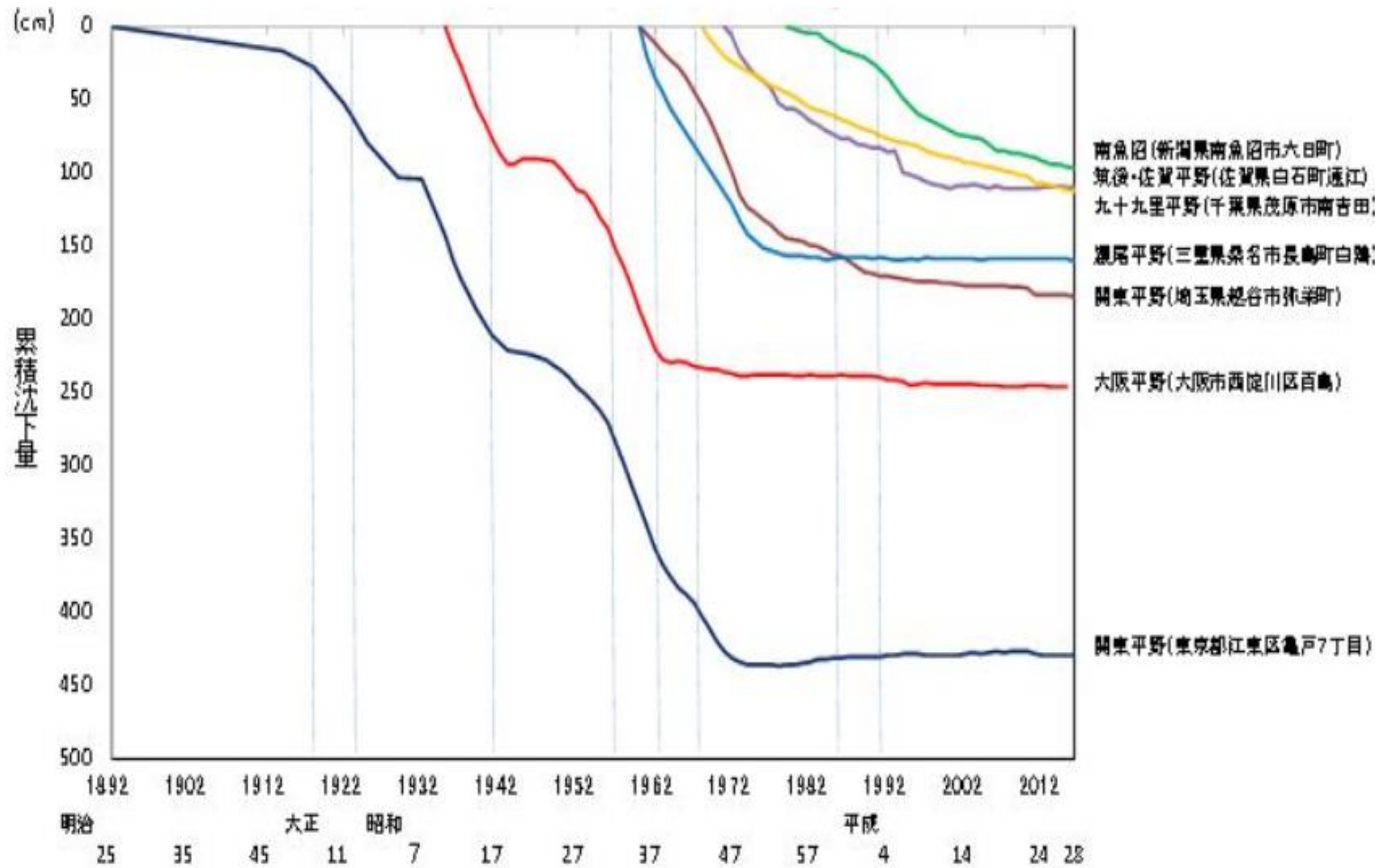


図 18 代表的な地域の地盤沈下。国土交通省HP

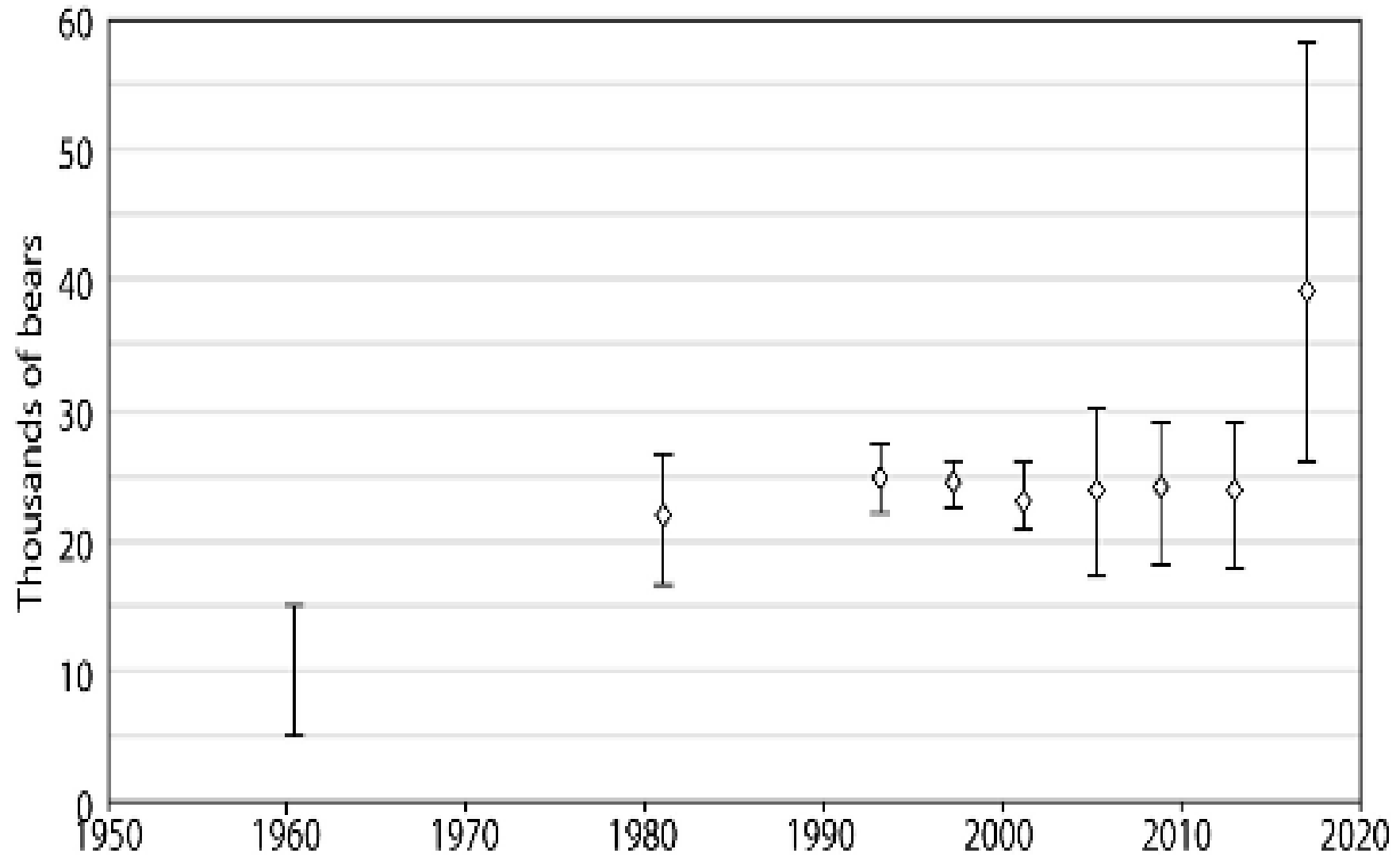


図 22 北極のシロクマの頭数の推計。IUCN PBSGの推計をスーザン・クロック
フォードが補正したもの。(Crockford, 2019)



図 24 神奈川県稲村ヶ崎。このような護岸工事によって、かつて崖から供給されていた土砂が無くなった。これに伴って、近隣の砂浜で浸食が起きている。



図 29 マーシャル諸島におけるある島の例。1943年から70年間で面積が13%増大した。1943年当時の海岸線は赤い線の位置だった。（写真は米国農務省による）

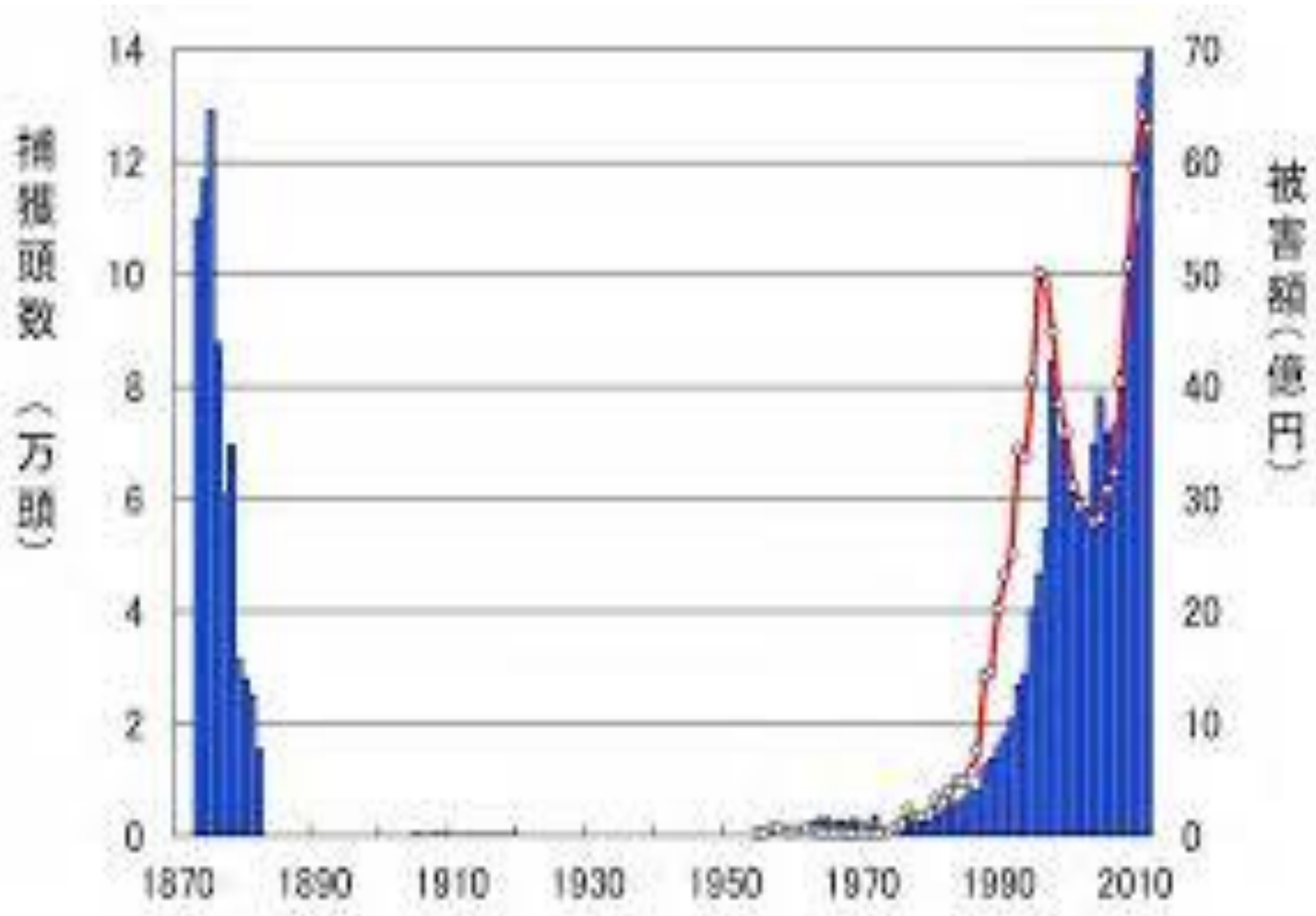


図 31 エゾシカの捕獲頭数 (青) および被害額 (赤) の推移。北海道資料

Continental US Landfalling Hurricane Normalized Total Economic Damage (1900-2017)

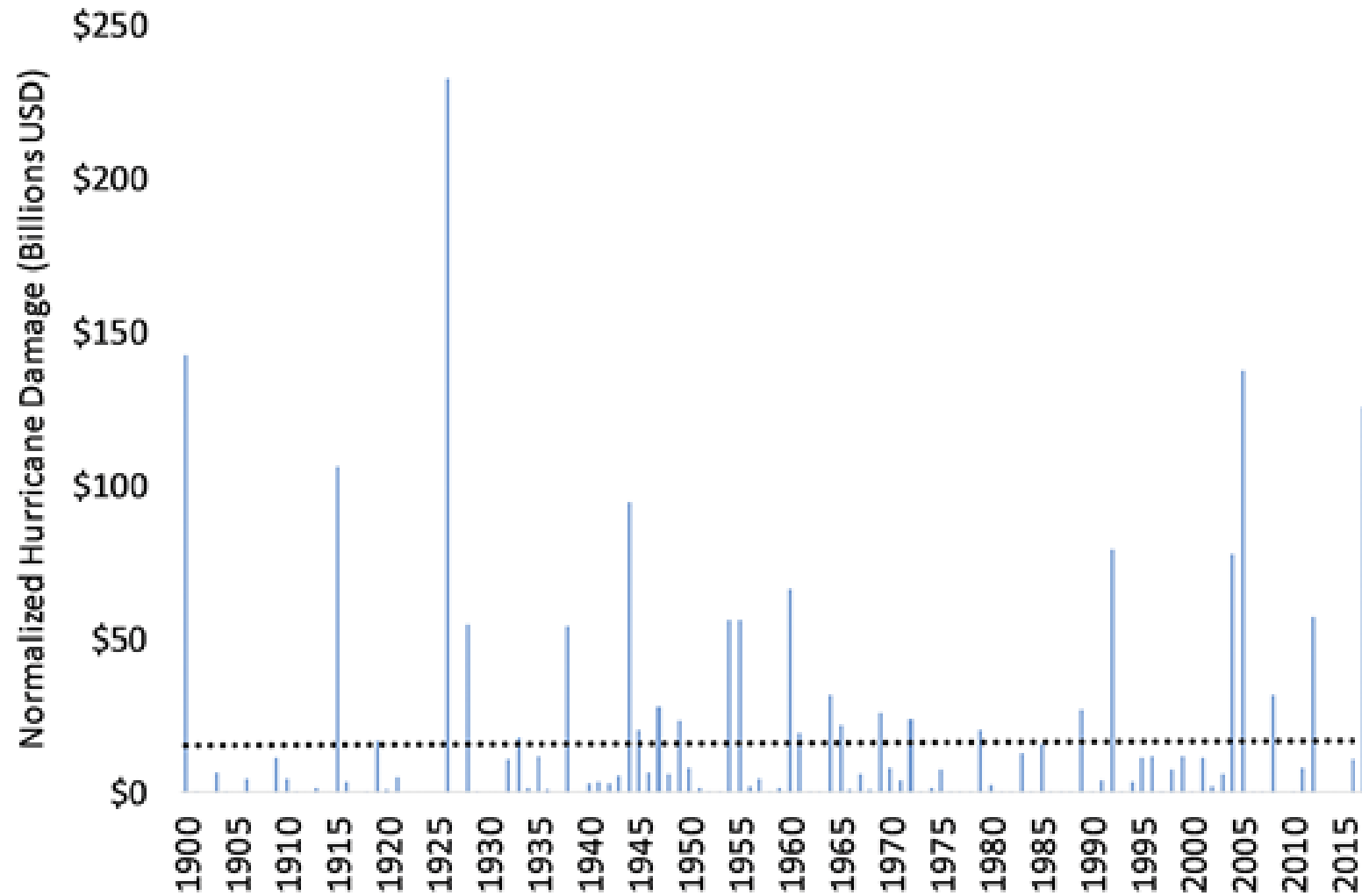


図 33 米国本土に上陸したハリケーンによる被害。災害に遭いやすい土地に人口と資産が増えたことを加味して補正したもの。被害額は増えていない。出典：(Klotzbach, Bowen, Pielke, & Bell, 2018)

主要な作物の収穫量 (世界、データはFAO)

- トウモロコシ
- 米
- 小麦
- 大豆

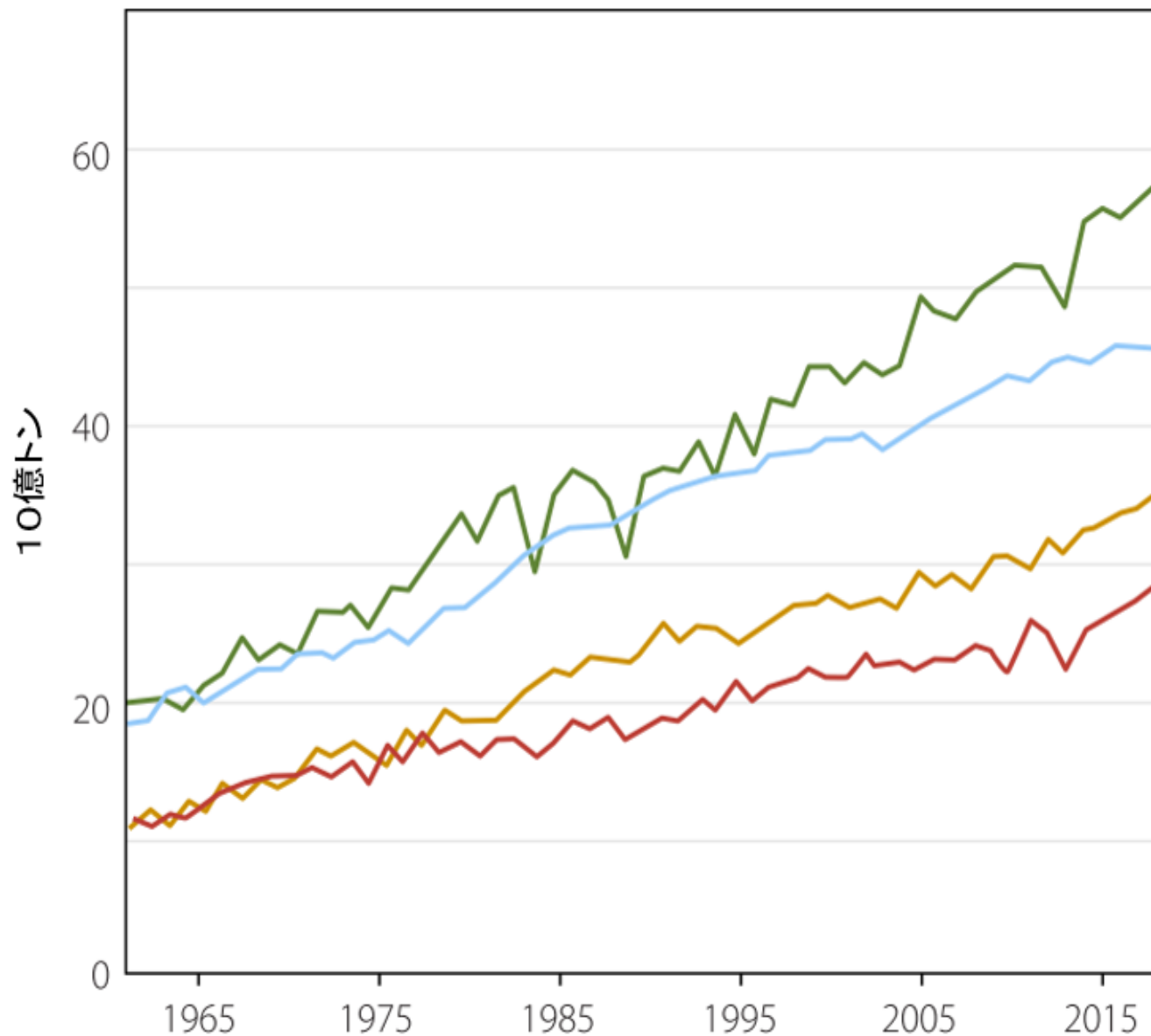


図 36 世界の食糧生産量。(Goklany, 2020)

極端な気象による 死亡数 (10年間合計)

■ 死亡数(千人)
● 死亡率(100万人
当たり)

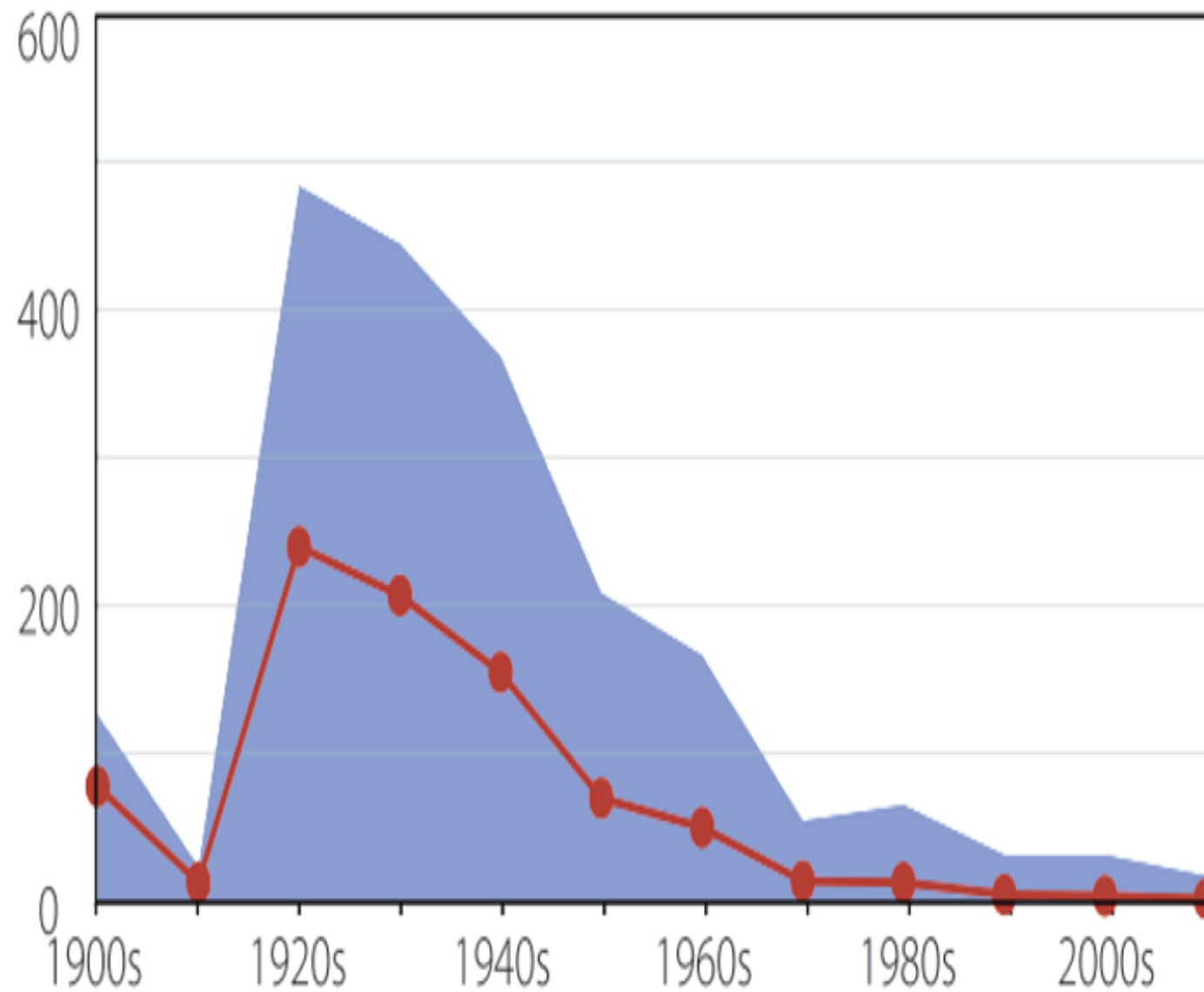


図 37 世界全体における極端な気象による死亡数の推移 (Goklany, 2020)

気候に関連する 死亡率 (データはIHME)

- 自然災害
- 蛋白・カロリー・栄養失調
- 寒さ・暑さ
- 熱帯病
- 悪性黒色腫
- 脳炎
- 腸管感染症

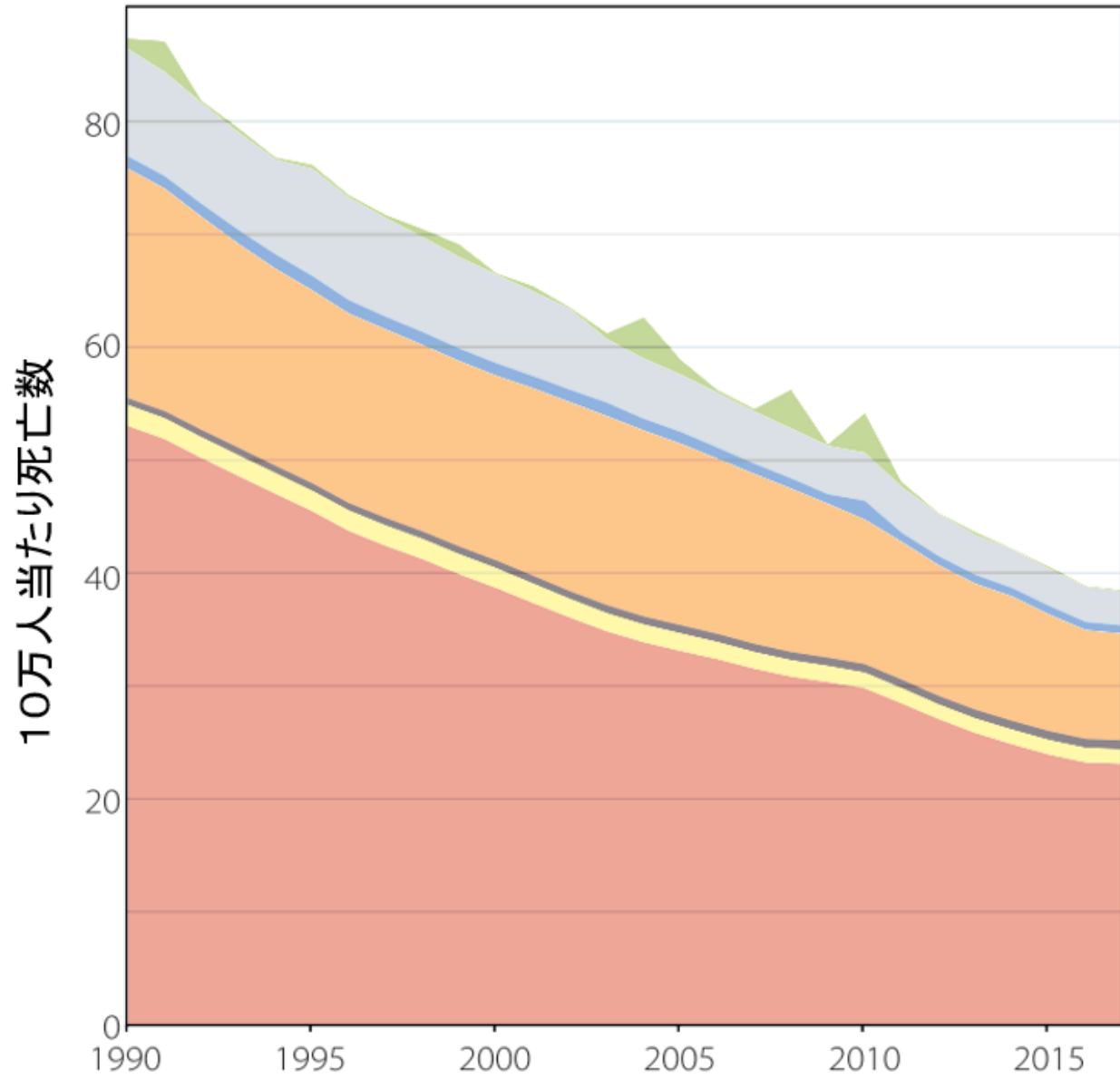


図 38 気候に関連する死亡数の推移 (Goklany, 2020)

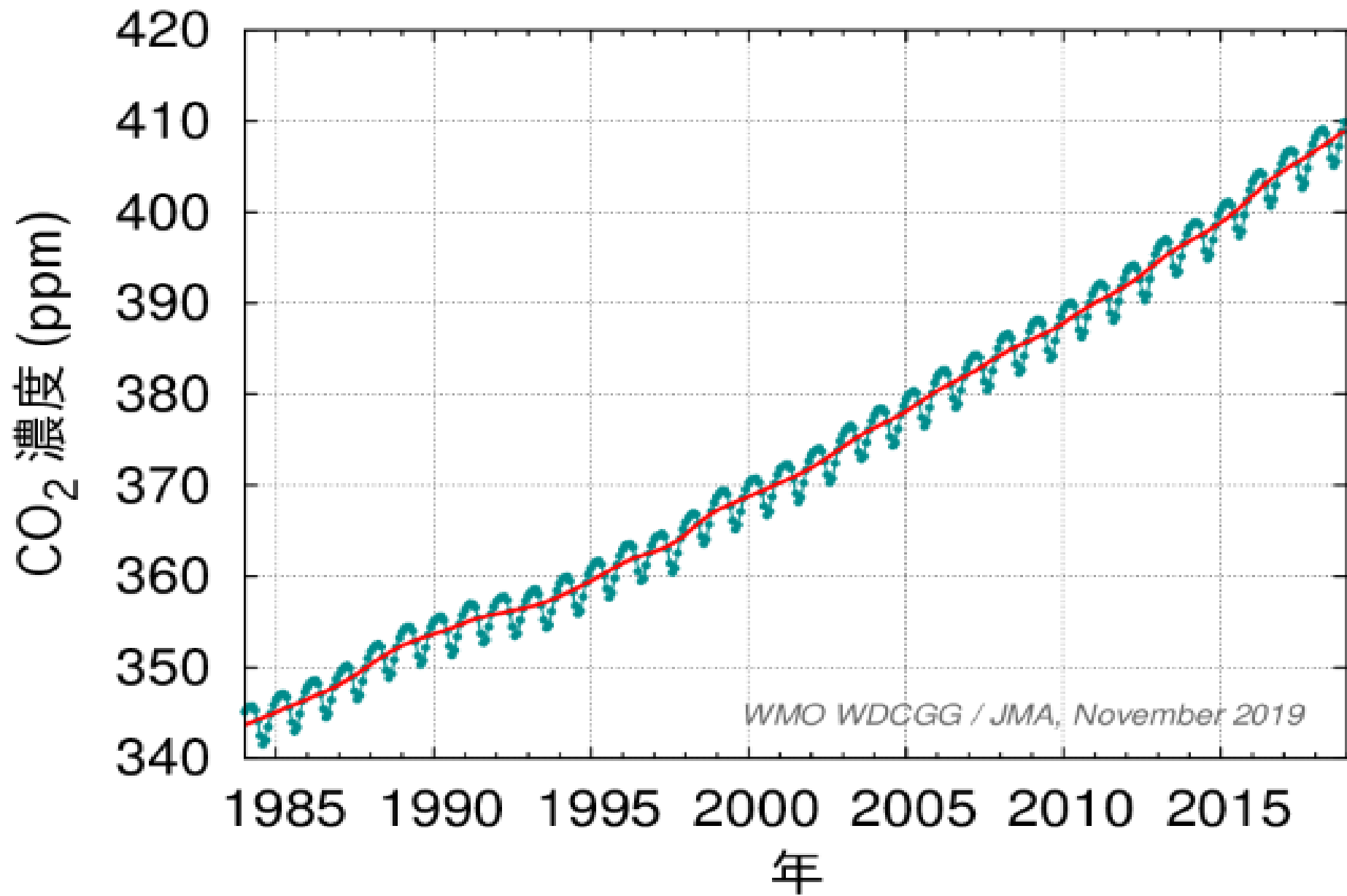


図 40大気中のCO₂濃度。過去40年で年間約2ppmの上昇をしている。気象庁資料

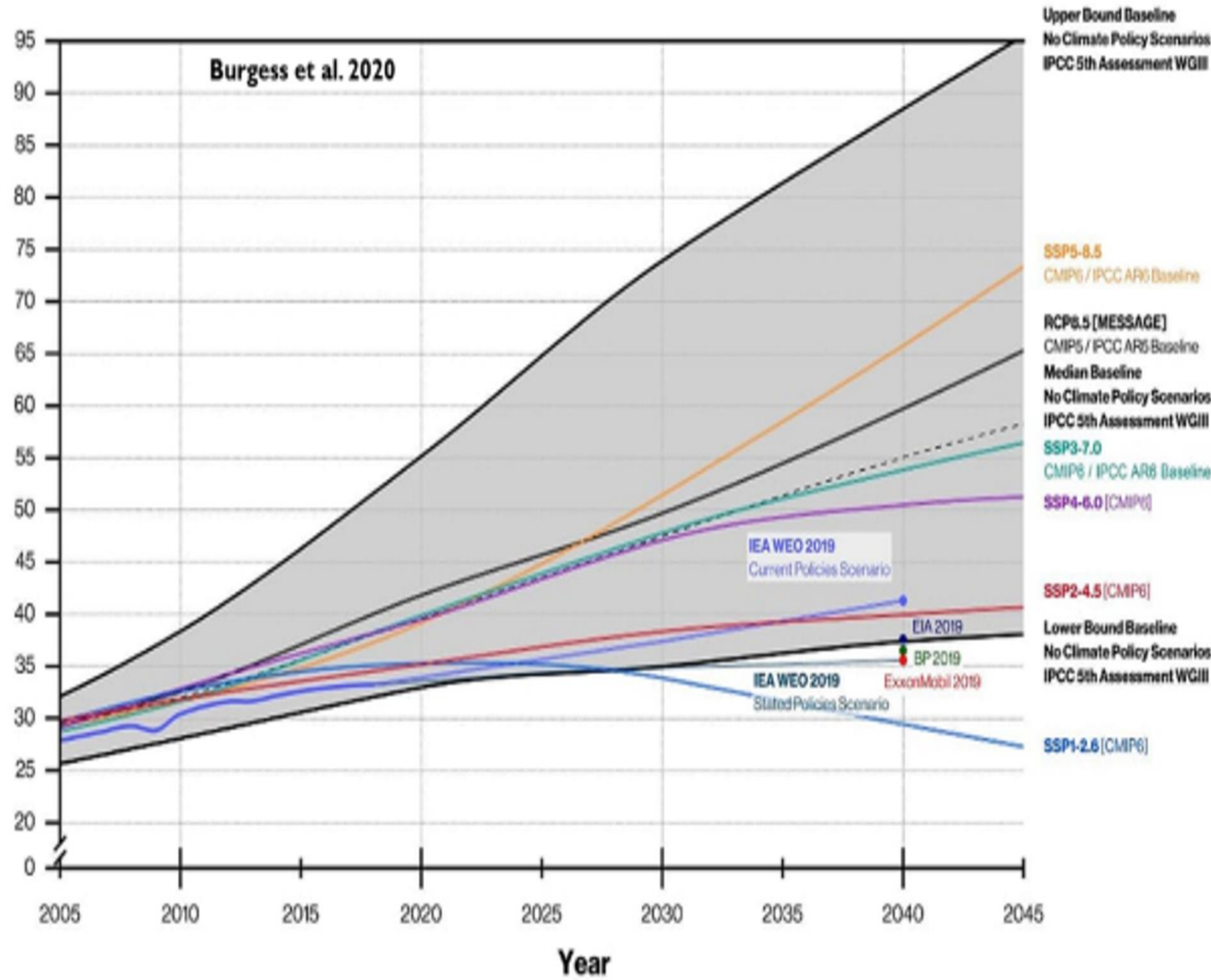
ラベル	名称と単位	値	備考
A	CO2排出 1兆トンCあたりの地球の気温上昇 °C	1.6000000	
B	日本の年間CO2排出量約10億トンによる気温上昇 °C	0.0004360	$B=A/1000/3.67$
C	日本の再生可能エネルギーによる気温減少 °C	0.0000872	$C=B*40\%*5\%*10年$
D	日本の再生可能エネルギーによる豪雨の降水量減少 %	0.0000052	$D=C*6\%$
E	1日500mmの豪雨の場合の降水量減少 mm	0.0026158	$E=D*500$

表1 再生可能エネルギー大量導入による気温低下と降水量減少

ラベル	名称と単位	値	備考
A	TCRE (=CO2排出1兆トンCあたりの地球の気温上昇) °C	1.6000	
B	CO2削減をしない場合の日本の2021-2050年の累積排出量 億トン	300.0000	B=10億トン/年×30年
C	CO2削減をしない場合の2050年の気温上昇 °C	0.0131	C=B/10000/3.67×A
D	2050年CO2ゼロの場合の2050年の気温低下 °C	0.0065	D=C/2
E	2050年CO2ゼロの場合の1日500mmの豪雨の降水量減少 mm	0.1962	E=D*500*0.06

表 2 2050年CO2ゼロの場合の気温低下と降水量減少の概算。

世界の化石燃料起源CO2排出(ギガトンCO2)



被害の評価で頻繁に使用されるシナリオ

2019年発表の諸機関 (IEA/EIA/BP/ExxonMobil) 見通しの範囲

IPCCの政策無しシナリオの範囲

図 45 将来のCO2排出量予測。(Pielke Jr., 2020)を基に筆者作成。被害の評価で頻繁に使用されるシナリオは、2019年発表の諸機関見通しよりも遥かにCO2排出量が多くなっている。

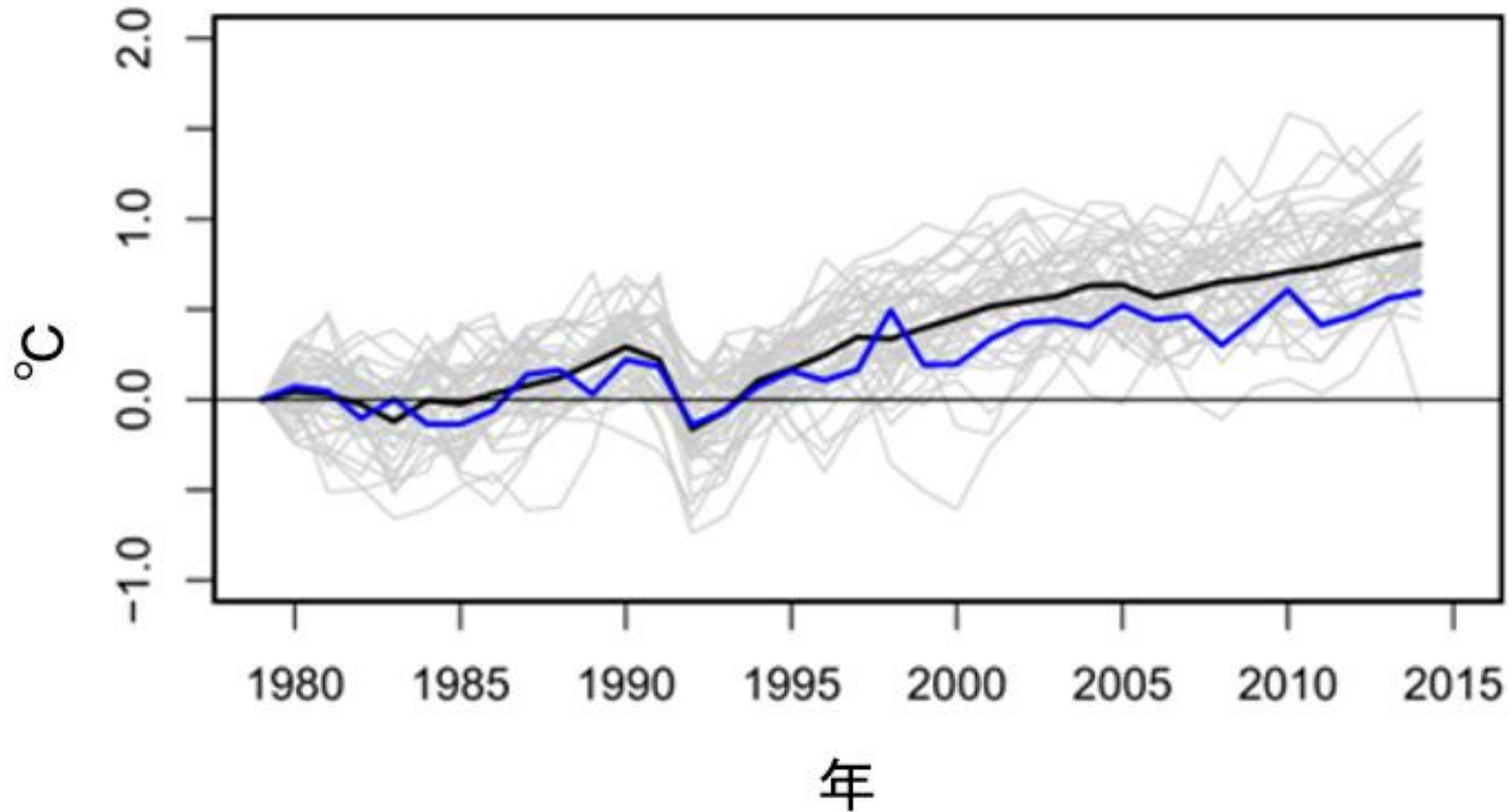
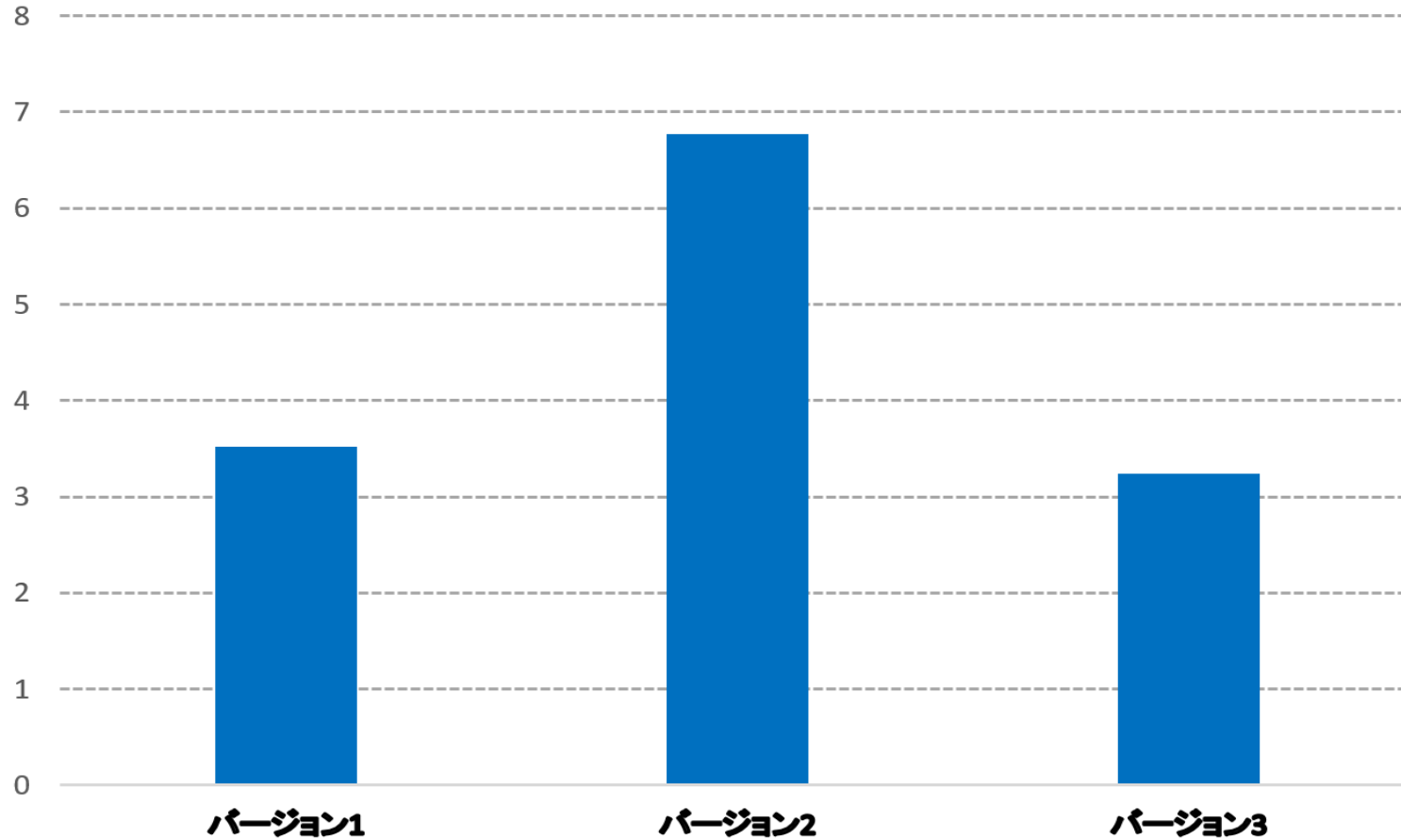


図 46 過去の気温変化の比較。地球全体の地表から高度9000メートルまでの
平均値。観測値（青線）は殆どのモデルの結果（灰色）を下回っていること
が解る。黒線はモデルの平均。 出典：(McKittrick & Christy, 2020)

CO2濃度倍増時の気温上昇(°C)



気候モデルのバージョン

図 48ドイツの研究グループのモデル。バージョン1は2013年のIPCC予測に使われたモデルだった。だがそのバグを取ったらバージョン2のように気温上昇が倍になってしまった。その後気温上昇が3°Cになる様に雲のパラメーターを調整して、今はバージョン3のモデルを予測に使用している。(Mauritsen & Roeckner, 2020) のFigure 2を元に筆者作成。

グリーン成長戦略 「2050年CO2ゼロ」

A 成長に資するもの

- ・原子力(但し及び腰)
- ・デジタル
- ・研究開発

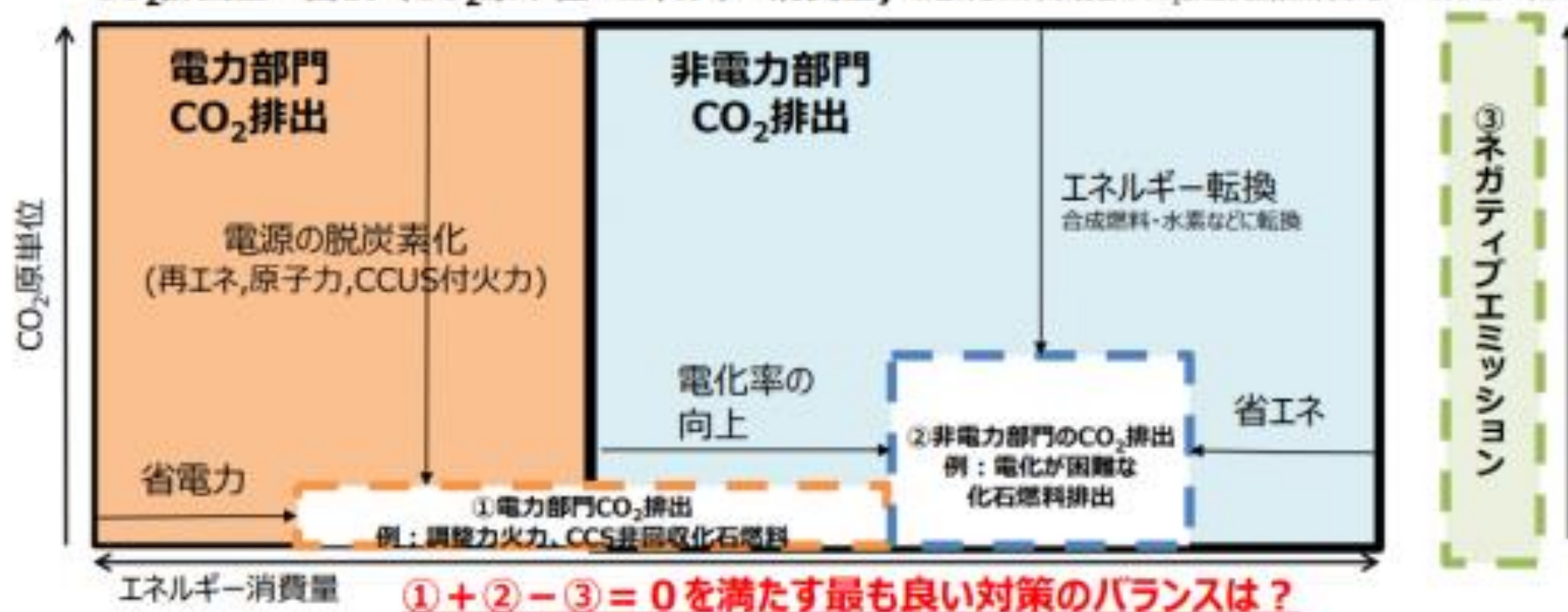
B 拙速なスケールアップへの危惧・・・PVの二の舞で、国民経済の破壊も。

- ・洋上風力
- ・電力用蓄電池
- ・EV
- ・水素
- ・CCS
-

正味ゼロ排出のイメージ①

- エネルギー起源CO₂排出量 = CO₂原単位 × エネルギー消費量。つまり面積がCO₂排出量。脱炭素の方策は、
 - ・ 電力部門: 電源の脱炭素化(再エネ、原子力、化石燃料+CCUS)と省電力
※ただし、非電力分野の電化率向上により、電力消費量は増加。
 - ・ 非電力部門: 電化・省エネによって、エネルギー消費量は減少、低炭素エネルギーへの転換によって、CO₂原単位も減少。水素を活用しガス需要をメタネーション、燃料を合成燃料、製鉄の水素還元製鉄等のエネルギー転換に取り組む。
- また、排出ゼロを目指す代替手段として、植林やBECCS、DACCS等のネガティブエミッションも必要。
- 各選択肢をトータルで見て、コスト最小な選択をすることが重要。

CO₂排出量 = 面積 (CO₂原単位 × エネルギー消費量) ※色付き四角は現在のCO₂排出。点線四角はゼロエミッション時のCO₂排出



正味ゼロ排出のイメージ②

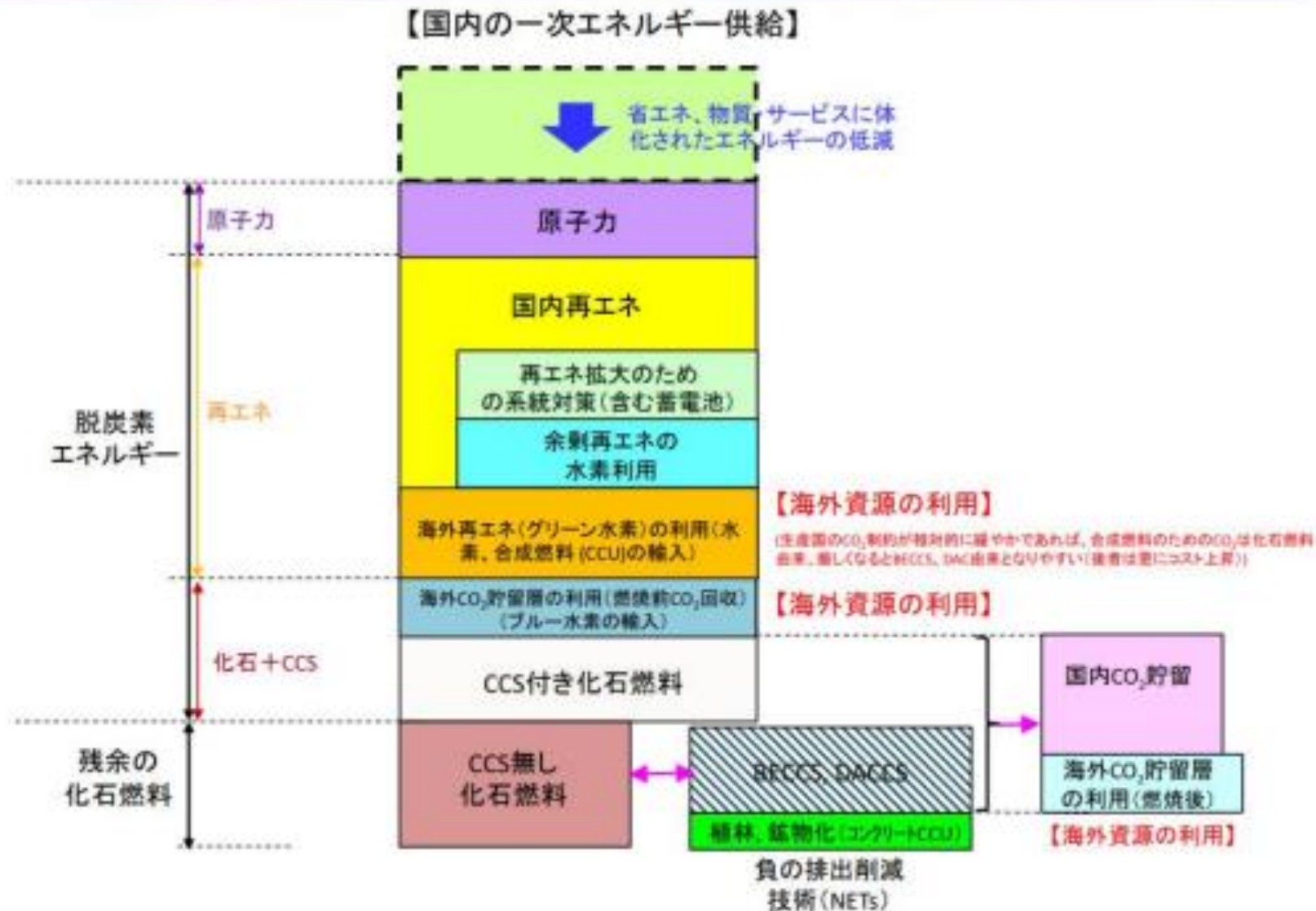


図3 正味ゼロ排出のイメージ



図 再生可能エネルギー固定価格買取制度導入後の賦課金の推移

表1 水素発電のコスト試算、NEDO1999

表4 エネルギー収支の比較

	項目	液体水素システム	メタノールシステム	アンモニアシステム
条件	タービン出力(MW)	1,000	1,000	1,000
	輸送距離(km)	5,000	5,000	5,000
	水電解効率(%)	90	85	86
入力	水力発電エネルギー	12,477(100)	9,041(52.7)	16,256(98.3)
	石炭エネルギー	—	8,123(47.3)	—
	タンカー燃料(C重油)	—	—	257(1.7)
	入力計	12,477(100)	17,163(100.0)	16,531(100.0)
損失	水素製造損失	986(7.9)	1,258(7.3)	2,100(12.8)
	石炭ガス化損失	—	1,044(8.1)	—
	窒素製造損失	—	—	334(2.0)
	液化損失	2,465(19.8)	—	—
	合成損失	—	4,019(23.4)	2,457(14.9)
	輸送中損失	87(0.7)	271(1.6)	257(1.7)
	その他損失	150(1.2)	—	—
	小計	3,688(29.6)	6,593(38.4)	5,176(31.3)
	到着エネルギー	8,789(70.4)	10,570(61.6)	11,355(68.7)
	改質(分解)・精製損失	—	1,781(10.4)	2,566(15.5)
	水素エネルギー	8,789(70.4)	8,789(51.2)	8,789(53.2)
	タービン熱損失	3,515(28.2)	3,516(20.5)	3,515(21.3)
	発電エネルギー(発電端)	5,274(42.3)	5,274(30.7)	5,274(31.9)
	所内電力損失	570(4.5)	1,012(5.9)	1,487(9.0)
	発電エネルギー(送電端)	4,704(37.7)	4,262(24.8)	3,787(22.9)

出所：WE-NET 水素エネルギーシンポジウム講演予稿集 (NEDO, 1999)

表5 WE-NETシステム発電コスト比較

	液体水素	メタノール	アンモニア
前提条件	<ul style="list-style-type: none"> 水素燃焼タービン容量 1000MW 水力発電電力価格 ¥2/kWh 輸送距離 5000km 		
発電コスト	¥32.6/kWh	¥30.8/kWh (CO ₂ 回収) ¥24.7/kWh (CO ₂ 回収なし)	¥32.9/kWh
水素コスト(CIF)	¥32.2/Nm ³	¥21.9/Nm ³ (CO ₂ 回収なし)	¥27.3/Nm ³

出所：WE-NET 水素エネルギーシンポジウム講演予稿集 (NEDO, 1999)

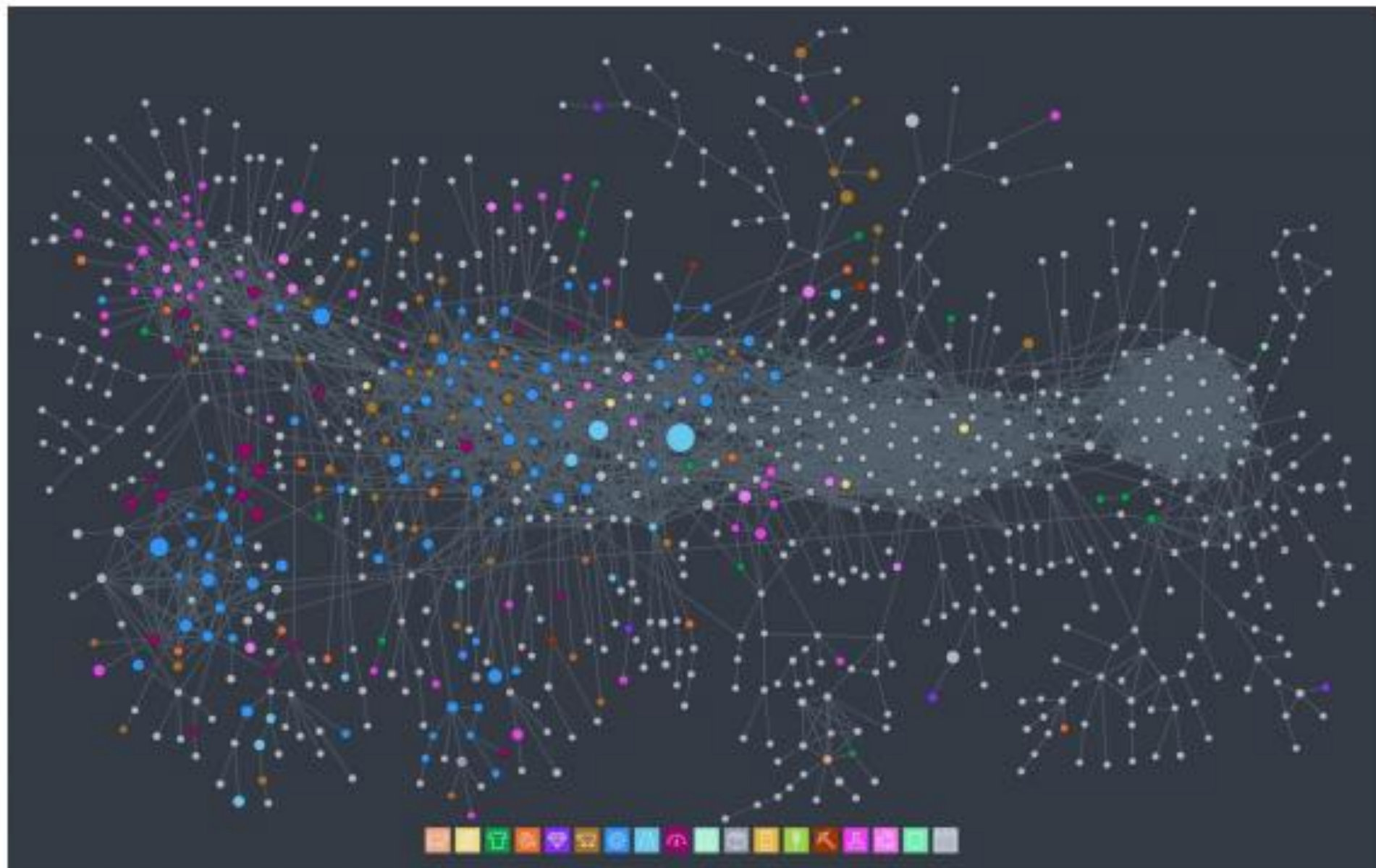


図6 日本の「プロダクト・スペース」

<https://oec.world/en/profile/country/jpn>

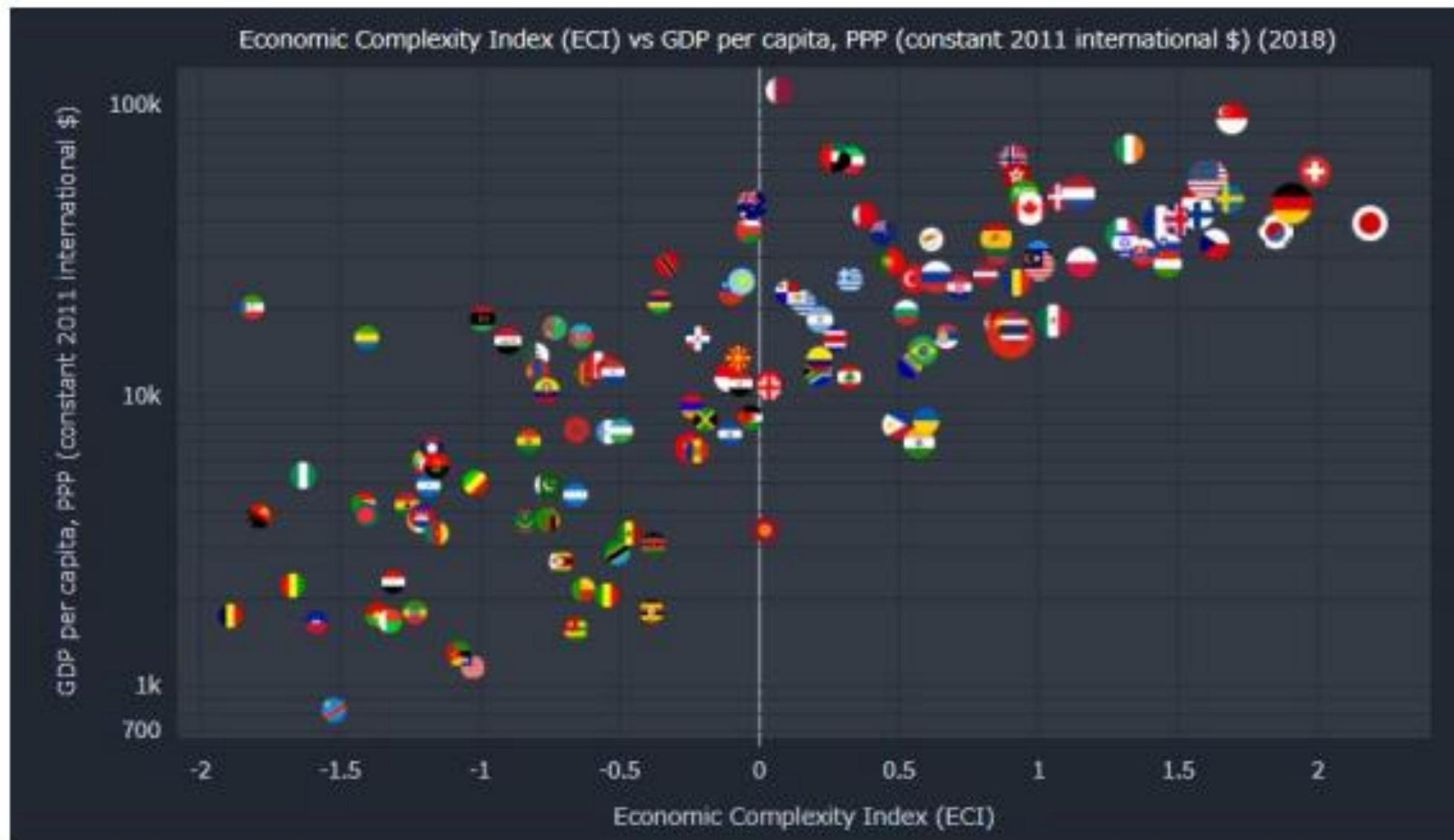


図7 経済の複雑性ランキング（横軸）。縦軸は一人当たりGDP。

<https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs12>

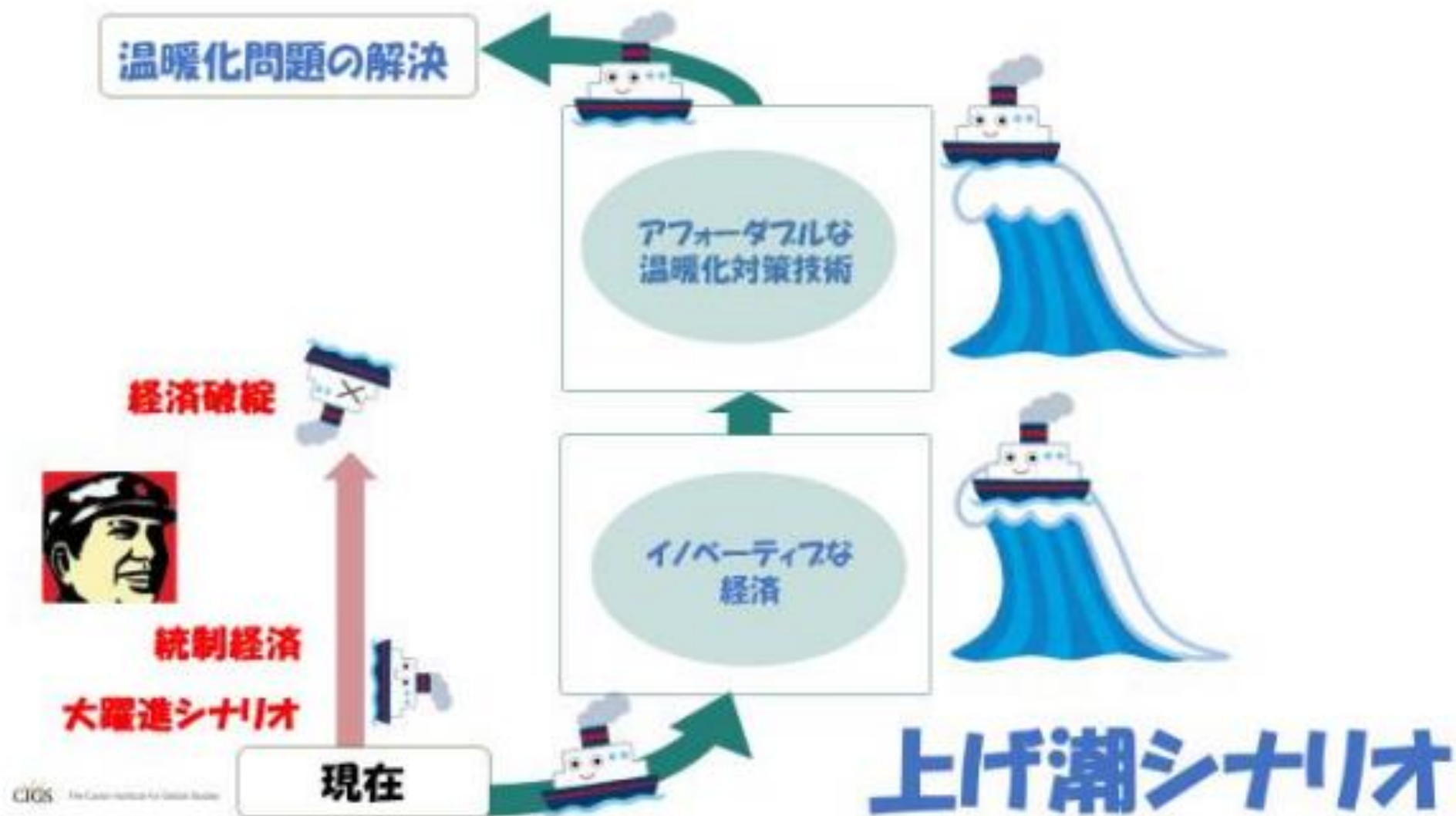


図 8 CO2 削減の「上げ潮シナリオ」。イノベティブな経済によってアフォーダブルな温暖化対策技術を生み出すことで温暖化問題を解決する。統制経済でCO2削減を図る「大躍進シナリオ」は失敗する。

中国CO2ゼロ@2060＝「超限戦」

1. 国際的な好感を得る ⇒ 米欧による中国叩きの軟化
2. 日米欧をCO2ゼロに強くコミットさせる ⇒ 日米欧の弱体化
3. 米国内の党派分断深化
4. 環境運動家「useful idiots」＝アンチ資本主義者の動員
5. PV、風力、EV産業の成長
6. サイバー攻撃の機会増大