

土木学会デザインコンペ
「22世紀の国づくりーありたい姿と未来へのタスク」

参考資料

2018年8月1日
「22世紀の国づくりプロジェクト委員会」

- 本資料は、土木学会デザインコンペ「22世紀の国づくりーありたい姿と未来へのタスク」の参考資料として、「22世紀の国づくりプロジェクト委員会」の沖大幹プロジェクトリーダー（国連大学/東京大学）が委員会の立ち上げに際して作成した資料を一部修正したものです。
- 本資料は、主に、気候変動、人口動態、経済やエネルギー、食料などに関する、世界および日本のマクロな動向をとらえたデータから構成されており、「22世紀の国づくりプロジェクト委員会」の議論において現在想定される近未来の諸問題と考えられる事象の一部を示しています。そのため、本資料をデザインコンペの提案に向けての参考として提供します。
- デザインコンペの提案に際して、本資料を提案の前提とすることを求めるものではありません。本資料で示された以外のデータ・資料を参照することや、個別の具体例や地域から発想することを歓迎します。
- なお、本資料内で示されたデータ・資料をコンペの提出資料もしくは応募作品において使用する際は、出典が本資料であることを明記し、さらにデータそのものを加工、活用する際には各スライドに示してあるデータの出典、原典を確認してそれらを参照するとともに出典として記載してください。

国土は人類の生存、文化、社会経済の舞台であり、人間活動の基本です。しかしながら今後の日本には、人口減少などの社会変化、気候変動といった環境変動、さらなる技術の進歩や制度改革、我々国民の価値観や暮らし方などに大きな変化が見込まれ、それにあわせてふさわしい国土のあり方も変化すると想定されます。

そうした中、高橋裕東京大学名誉教授(2015年日本国際賞受賞者)による土木学会へのご寄付に基づき、土木学会内の横断的な有志による「22世紀の国づくりプロジェクト委員会」が発足しました。そこで議論を重ねた結果、現在想定される近未来の諸問題を見据えながらも、単にその解決に取り組むのではなく、望ましい未来像を描き、その実現に向けて今の私たちが取り組むべき社会資本整備を明確にし、土木分野内外でその構想とビジョンを共有する必要があるとの認識に至りました。そこで、本委員会の活動として、

- ・デザインコンペ「22世紀の国づくりーありたい姿と未来へのタスク」
- ・有識者への公開インタビュー「22世紀の国づくりへの期待とリスク」

を実施することといたしました。これらに基づき、既往の社会資本整備の未来や望ましい社会像の俯瞰的予測などの文献調査も踏まえて最終的に「22世紀の国づくりへの提言」として年度内にまとめる目論見です。

AR5

Atmospheric CO₂

(IPCC WGI第5次報告書より)

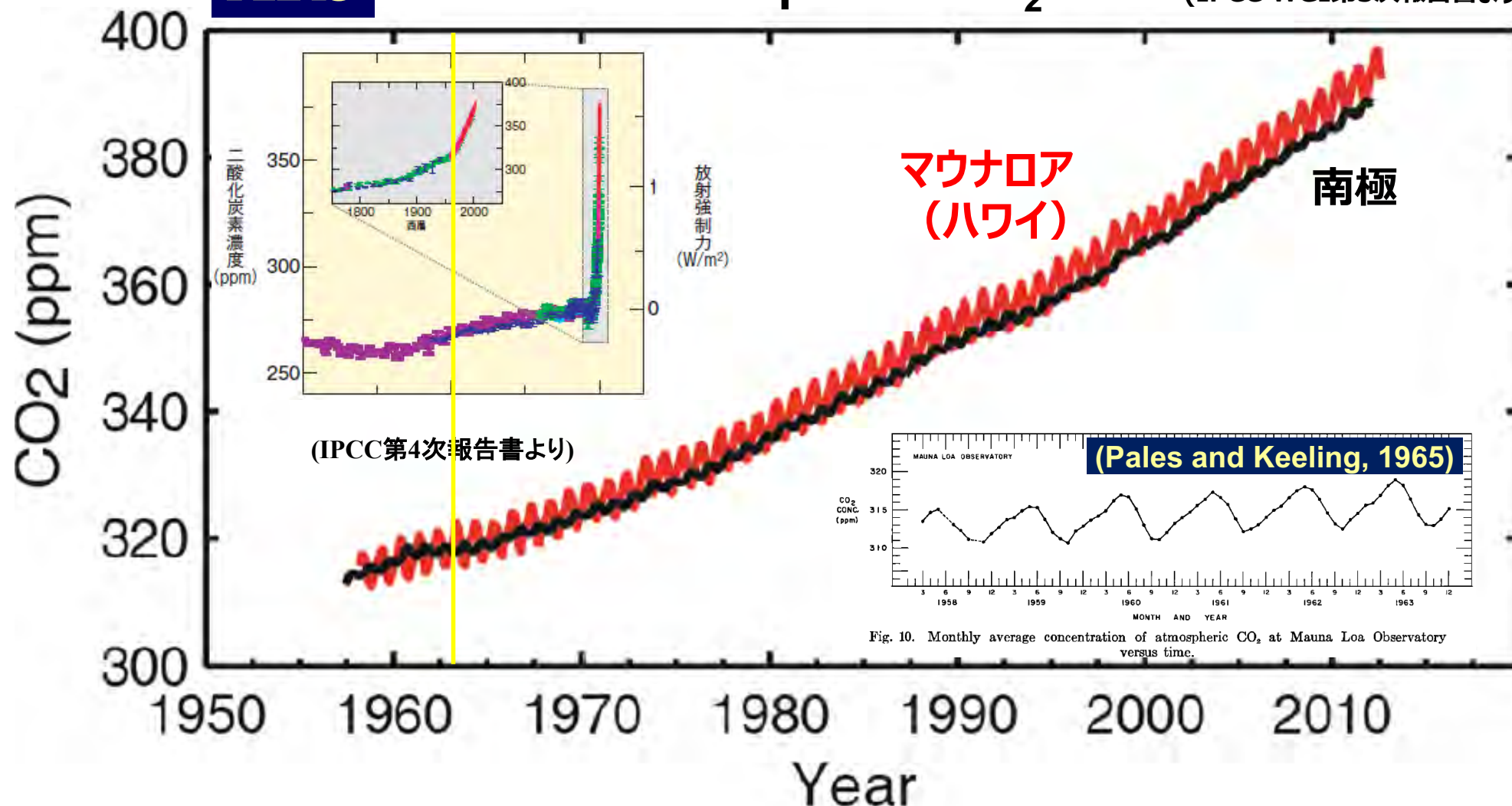


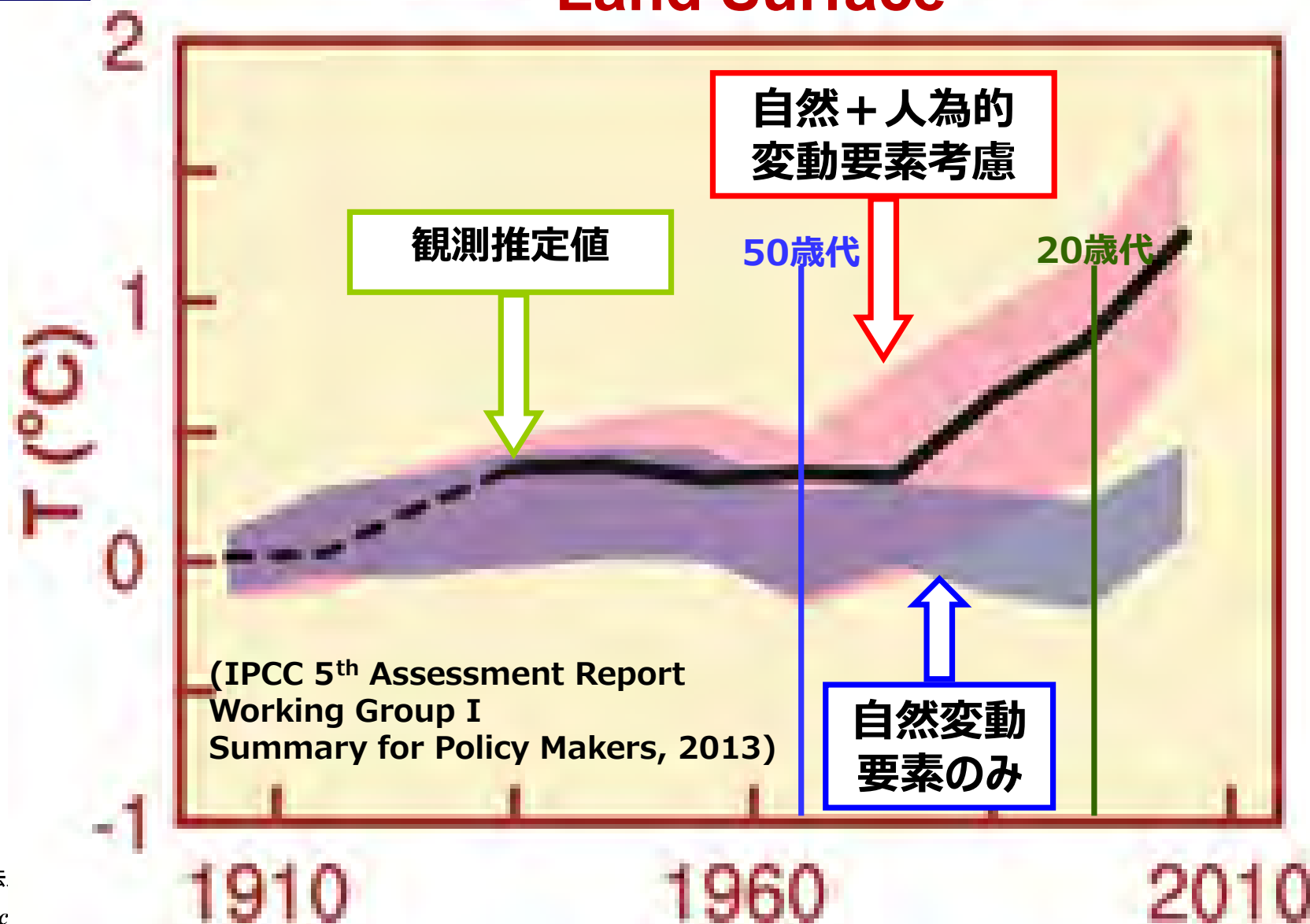
Figure SPM.4: Multiple observed indicators of a changing global carbon cycle: (a) atmospheric concentrations of carbon dioxide (CO₂) from Mauna Loa (19°32'N, 155°34'W – red) and South Pole (89°59'S, 24°48'W – black) since 1958;

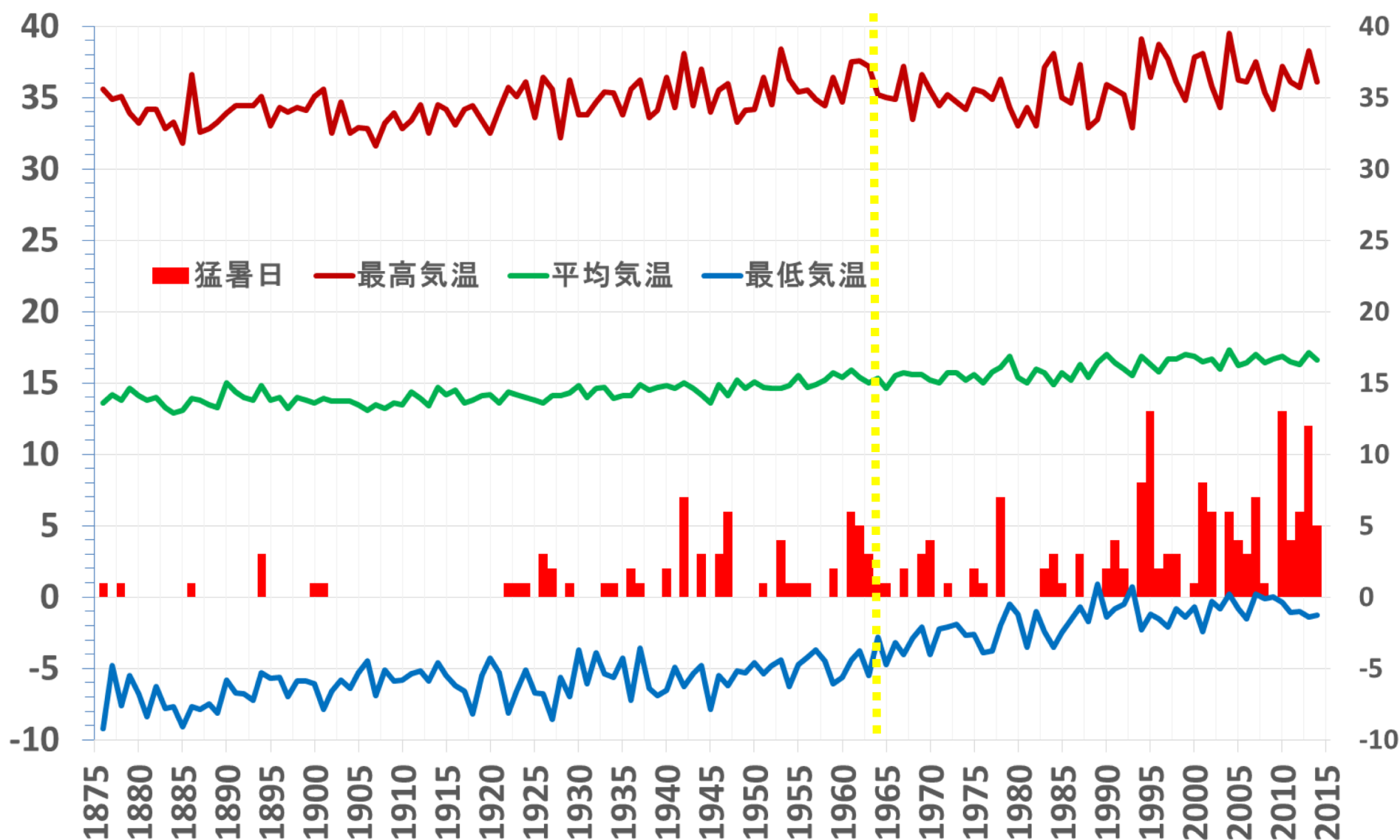
20世紀の全球平均気温（陸上）

AR5

Land Surface

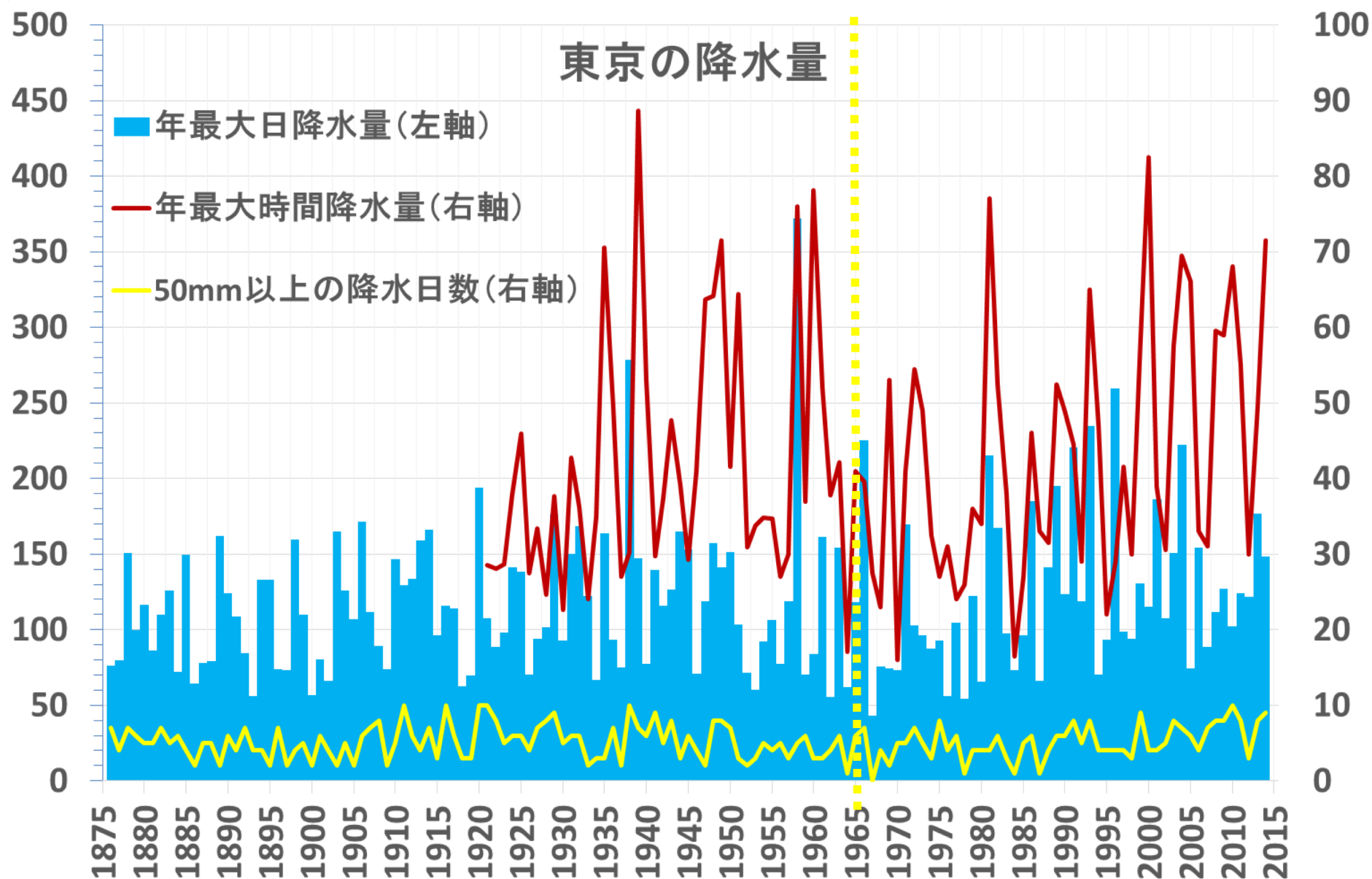
(IPCC WGI第5次報告書より)





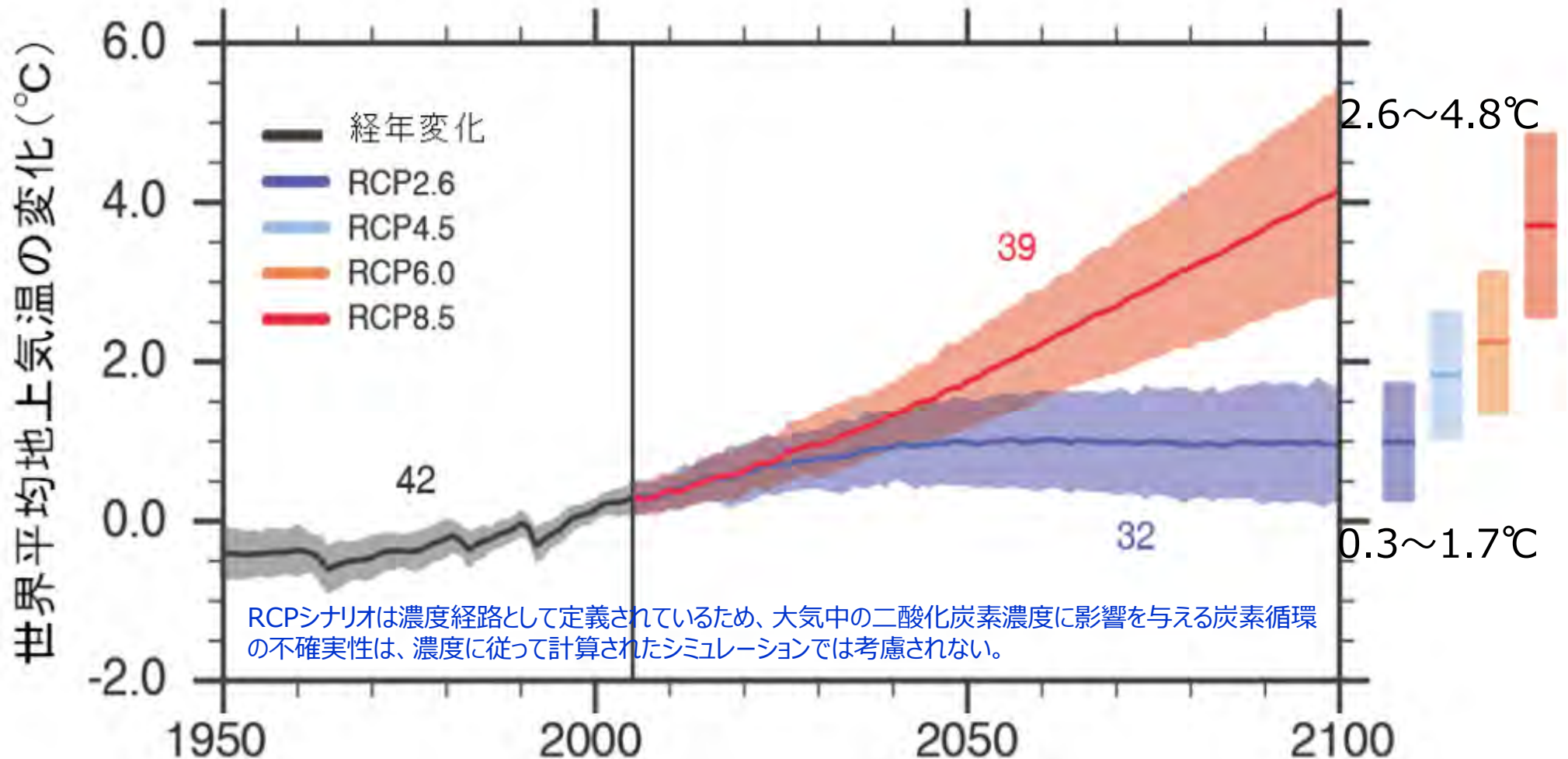
(気象庁統計より作成)

東京の降水量



人為的な気候変動に伴う世界平均地上気温の将来変化の推計値（IPCC第5次報告書）

AR5



気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書政策決定者向け要約（SPM）の概要

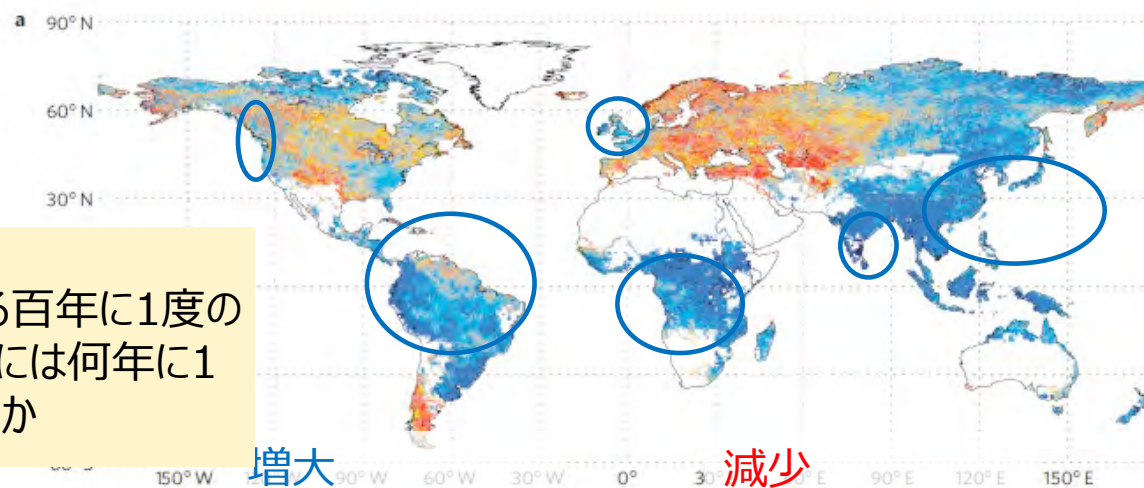
（環境省、2013）

洪水頻度と低水流量の将来変化

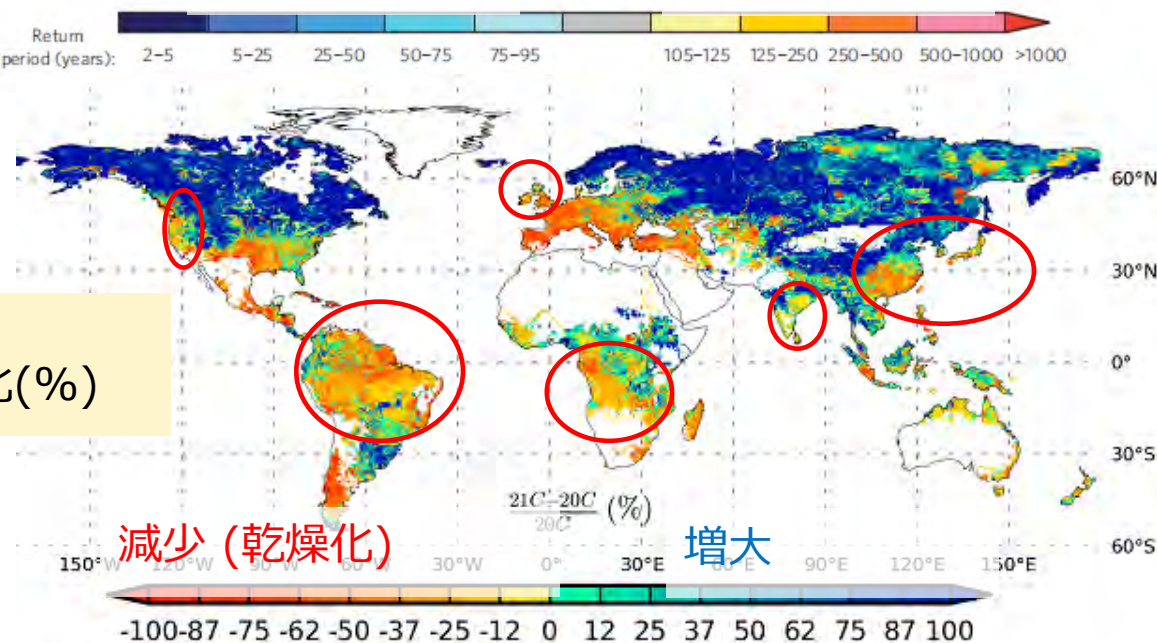
(RCP8.5に対する11の気候モデルの中間値。1971-2000年に対する2071-2100年の変化)

AR5-WGII
Chapter 3
Figure 3-6: a)

洪水頻度
20世紀における百年に1度の
洪水が21世紀には何年に1
度に変化するのか



低水流量
Q95 流量の変化(%)



途上国での適応策に必要な費用

社会基盤施設

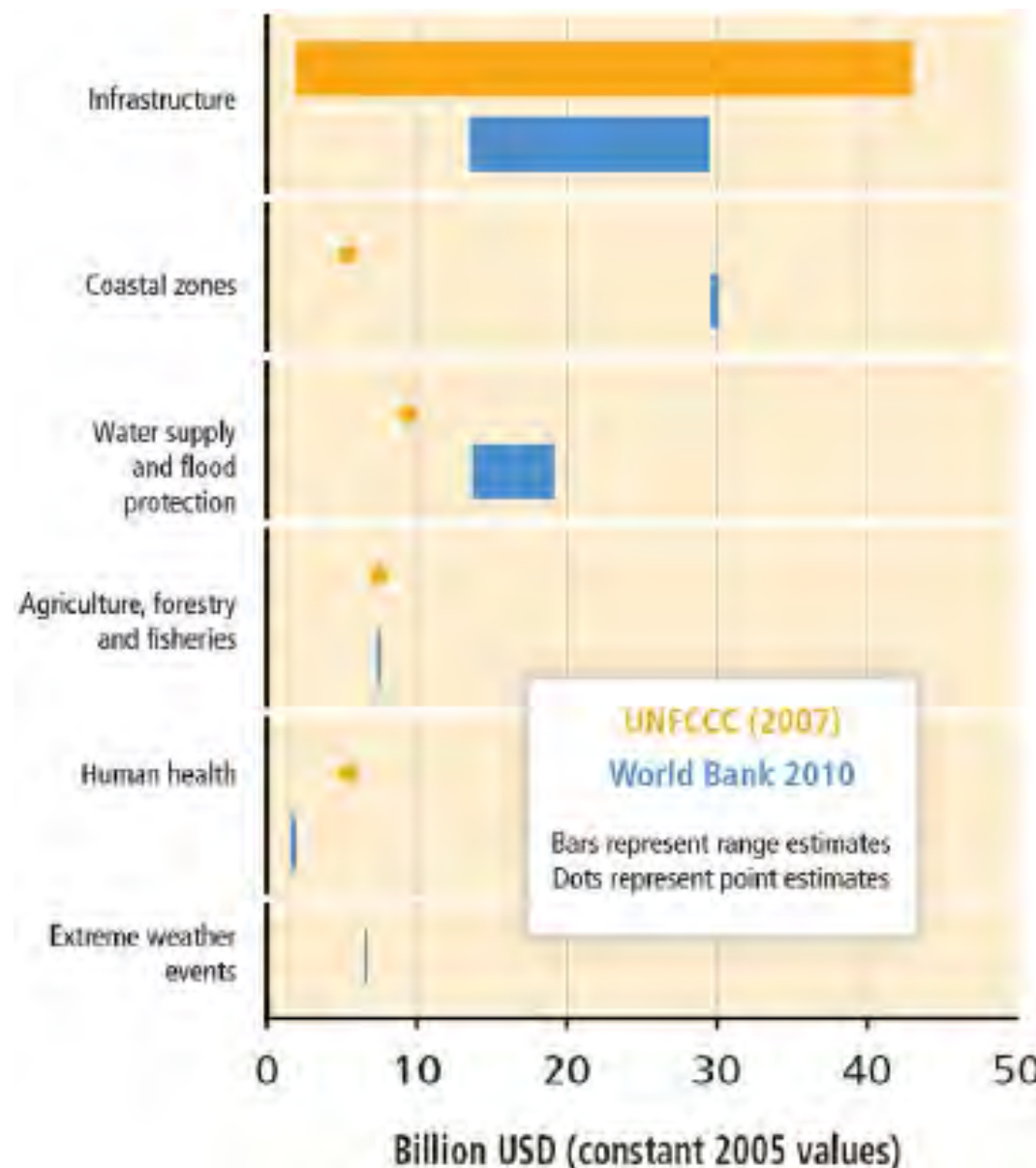
沿岸域

水供給と治水

農林水産業

人間健康

(極端気象)



AR5-WGII
Chapter 17
Figure 17-5

UNFCCC(2007)と世界銀行(2010)の研究による。棒は幅のある推計値。

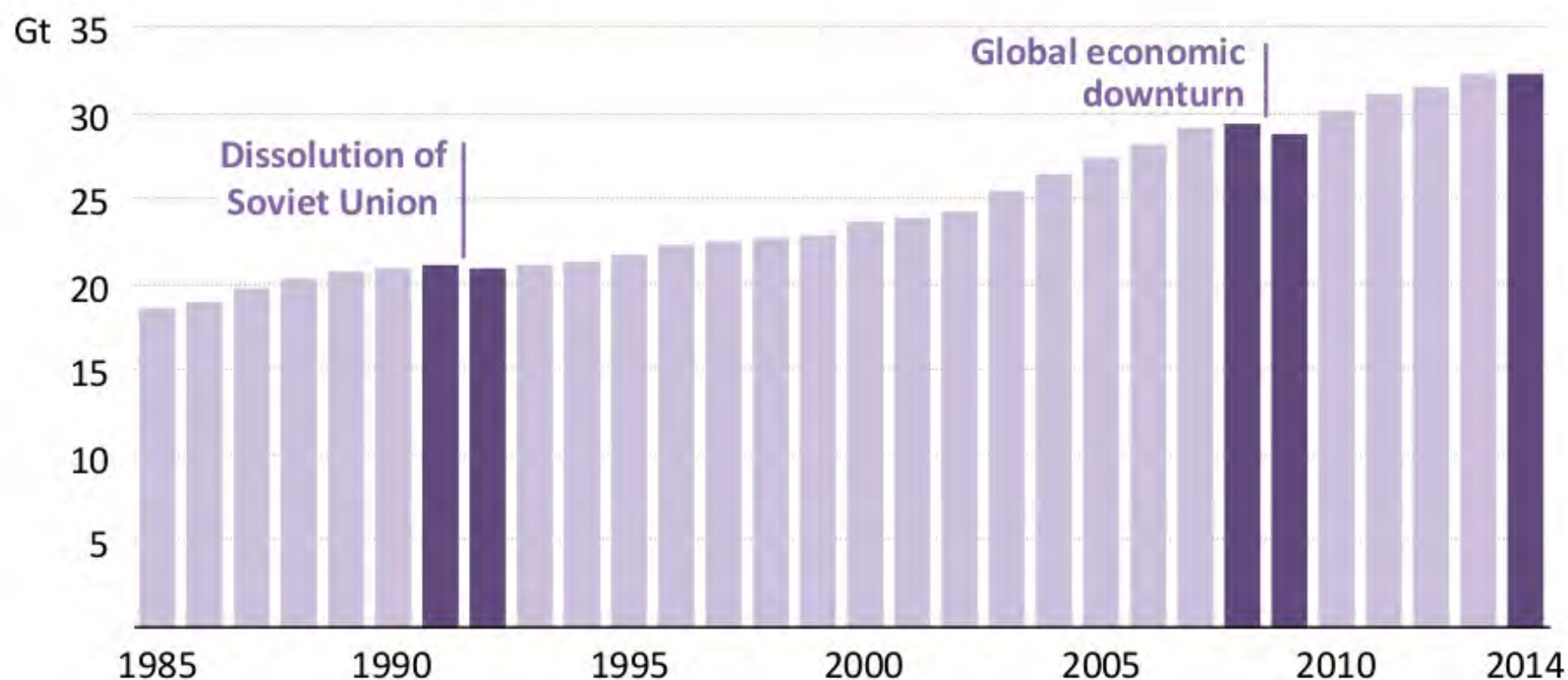
グローバルには現在4～50 bil. USD/年程度、2050年には100 bil. USD/年 (≒0.2% GDP) 以上という推計も。

10億USD/年
≒1000億円/年
("10"が1兆円/年)
2005年価値換算

Energy emissions stall but economic engine keeps running

WEO Special
Report on
**Energy &
Climate
Change**

Global energy-related CO₂ emissions

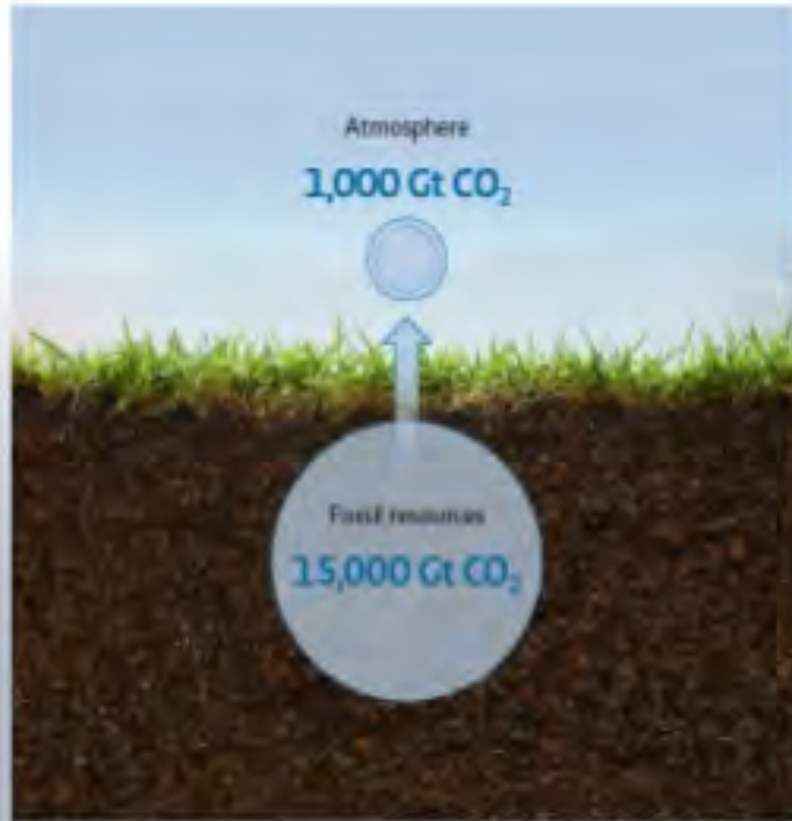


For the first time, energy-related CO₂ emissions stalled despite the global economy expanding by 3%

1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000



2011年時点で、燃焼排出CO₂換算約3～5万Gt相当の化石燃料の「資源」量、「埋蔵」量が3670～7100Gt。⇔50%の確率で2度以内の気温上昇に抑えるためには、2011年以降の追加的CO₂排出量を1150～1400Gtに抑える必要あり。
→2度目標達成＝現時点の技術、価格に照らしても現実的に利用可能な化石燃料が手付かずのまま地中にかなり残る。(IPCC WGIII AR5, 2014)



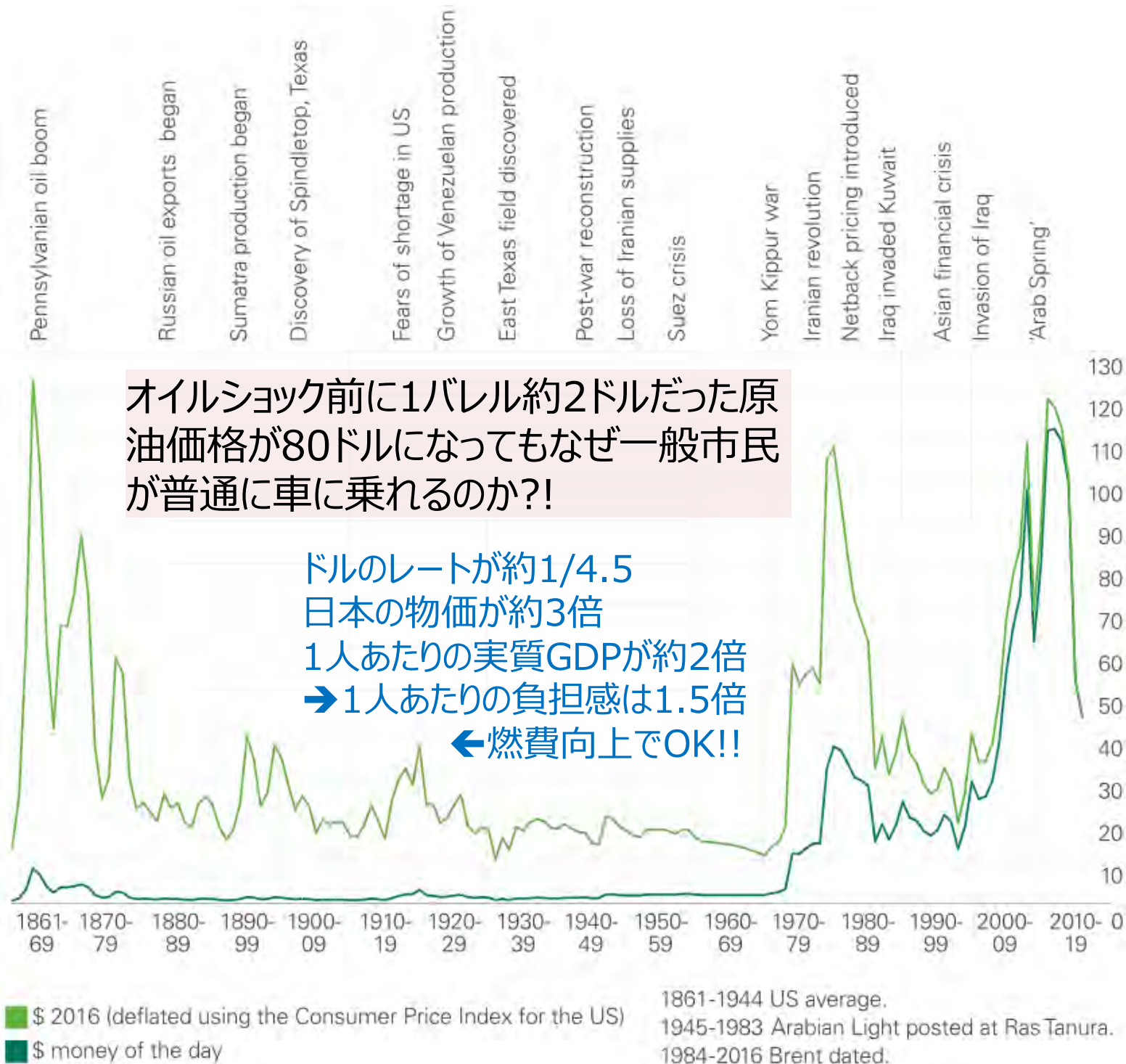
Resources and reserves to remain underground until 2100 (median values compared to BAU, AR5 Database)

Until 2100	With CCS [%]	No CCS [%]
Coal	70	89
Oil	35	63
Gas	32	64

「気候変動に対するしかるべき緩和策の達成は、化石燃料の枯渇に怯えざるを得ない現代人に対して、大いなる福音をもたらす」(『水の未来』)

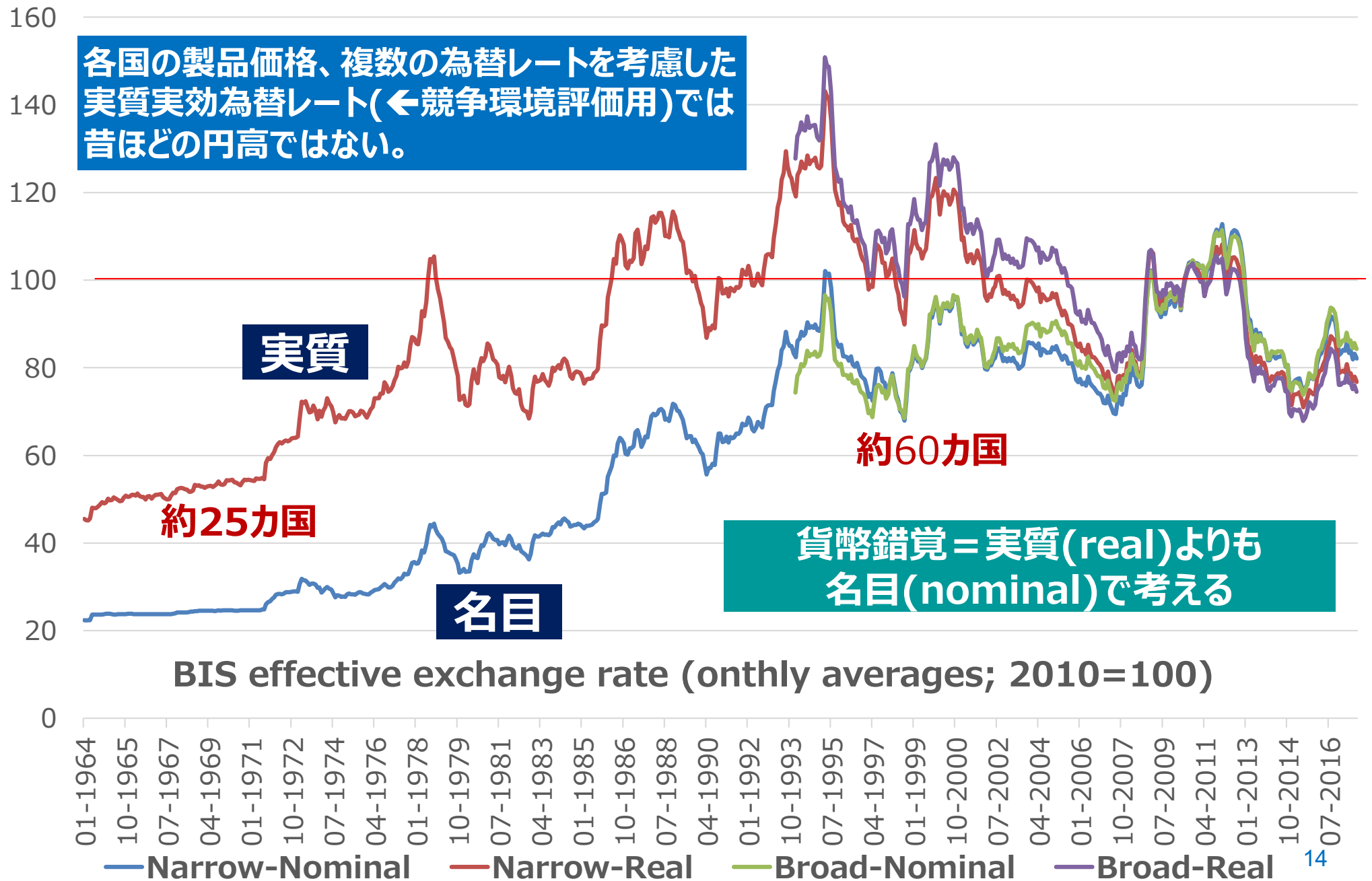
——石の不足によって石器時代が終わったわけではない
(元サウジアラビア石油鉱物資源相 アハマド・ザキ・ヤマニ)

Ottmar Edenhofer, (PIK, Germany), CFCC, Paris, France, Jul. 09th, 2015.)



今は円高?円安?!

<https://www.bis.org/statistics/eer.htm>

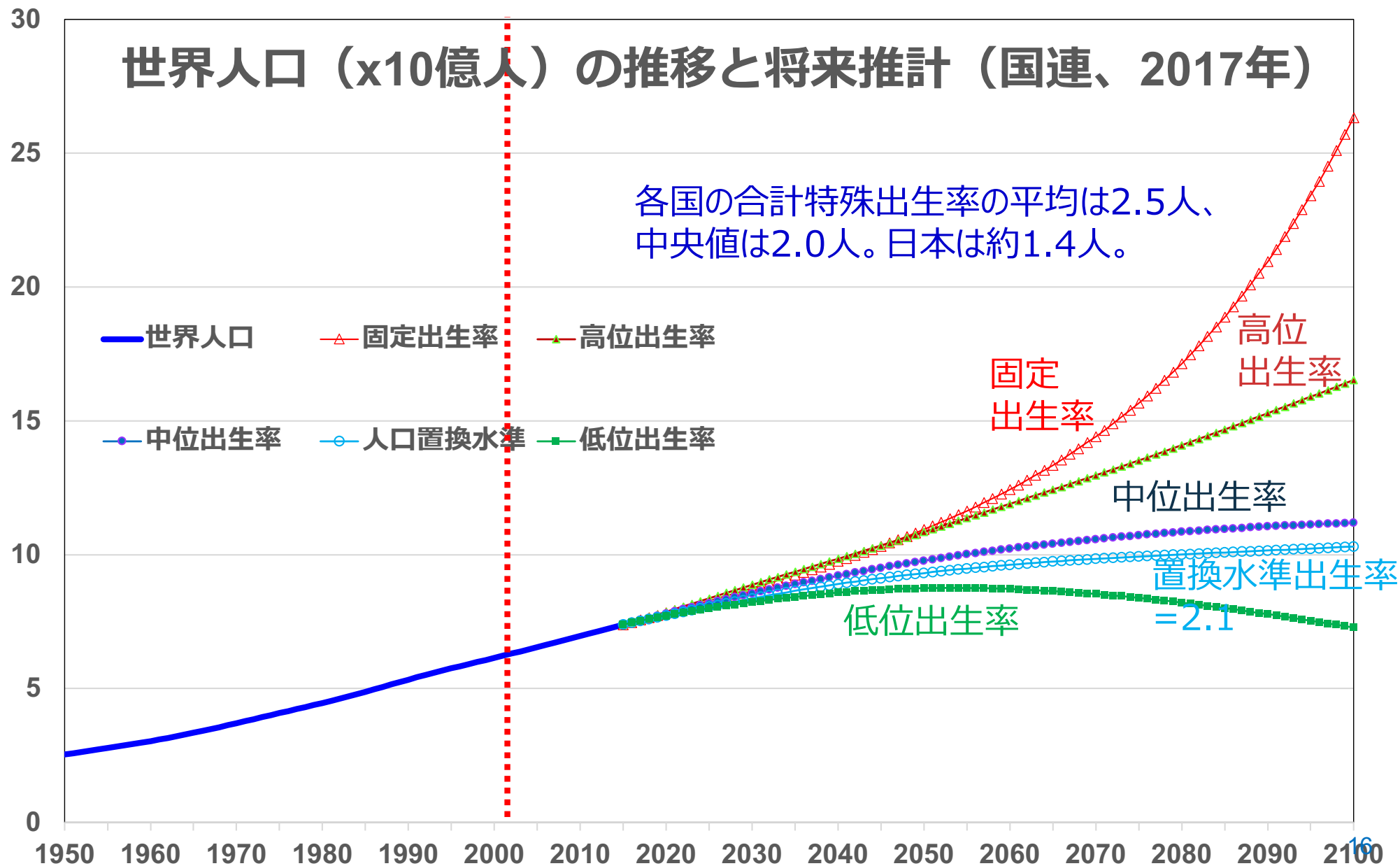


- 国内：人口減少、高齢化、過疎、社会基盤ストックの維持更新、安全・安心、快適性、新産業への期待、...
- 途上国：人口増大、都市の拡大、渋滞、都市農村格差、環境悪化、社会基盤整備、工業化、...
- 国際状況：ポスト冷戦構造の転換、グローバル化の拡大と経済危機、テロ、南北とBRICsの台頭、...
- (化石)エネルギー資源やレアメタル・レアアースの価格上昇、食料価格の投機的価格、...
- 気候変動□気温/海面上昇、水循環・環境変化、...
- ICT化、輸送・エネルギー・生産効率の向上、...

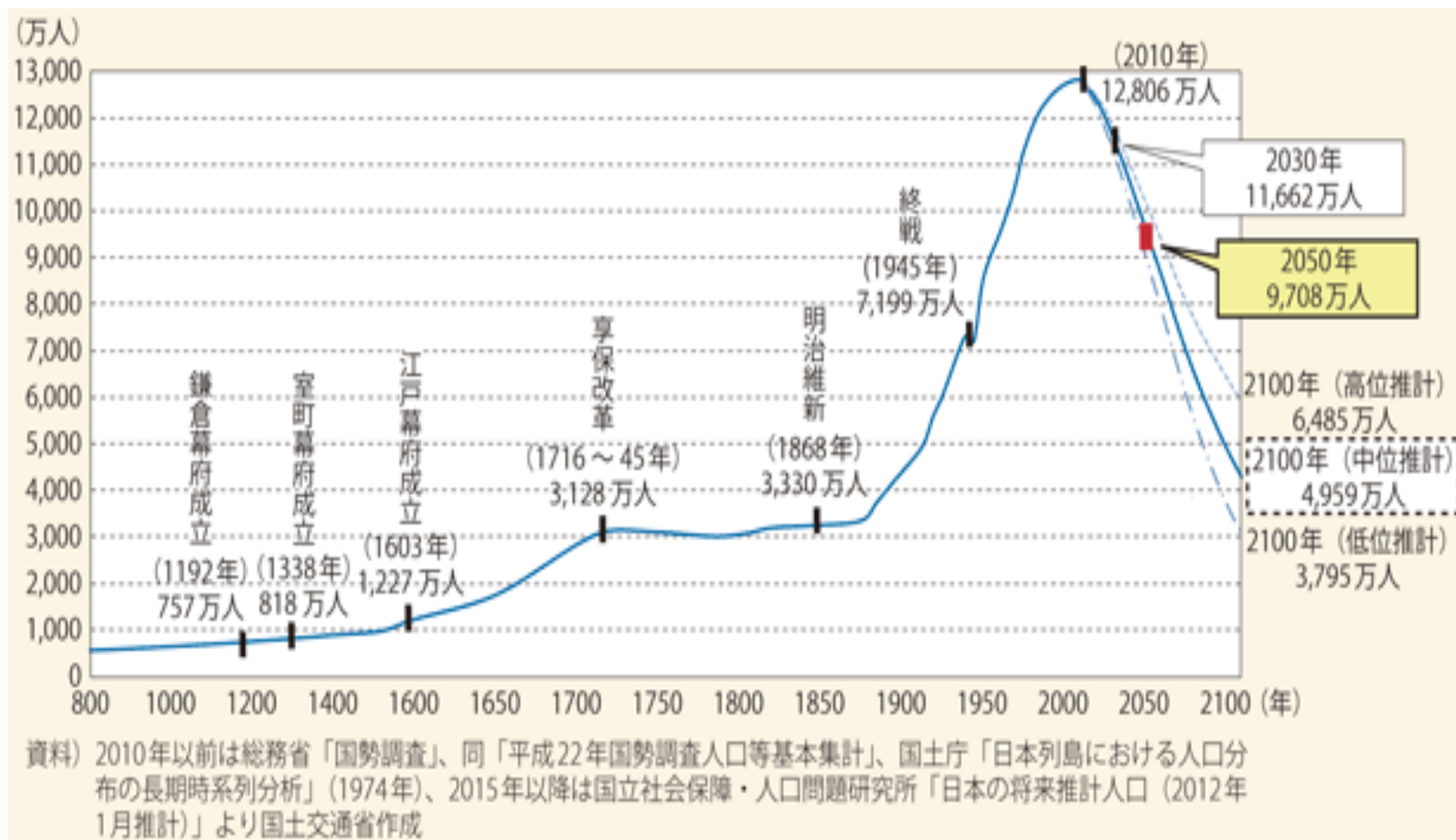
世界人口の推移と将来推計

(10億人)

<https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>

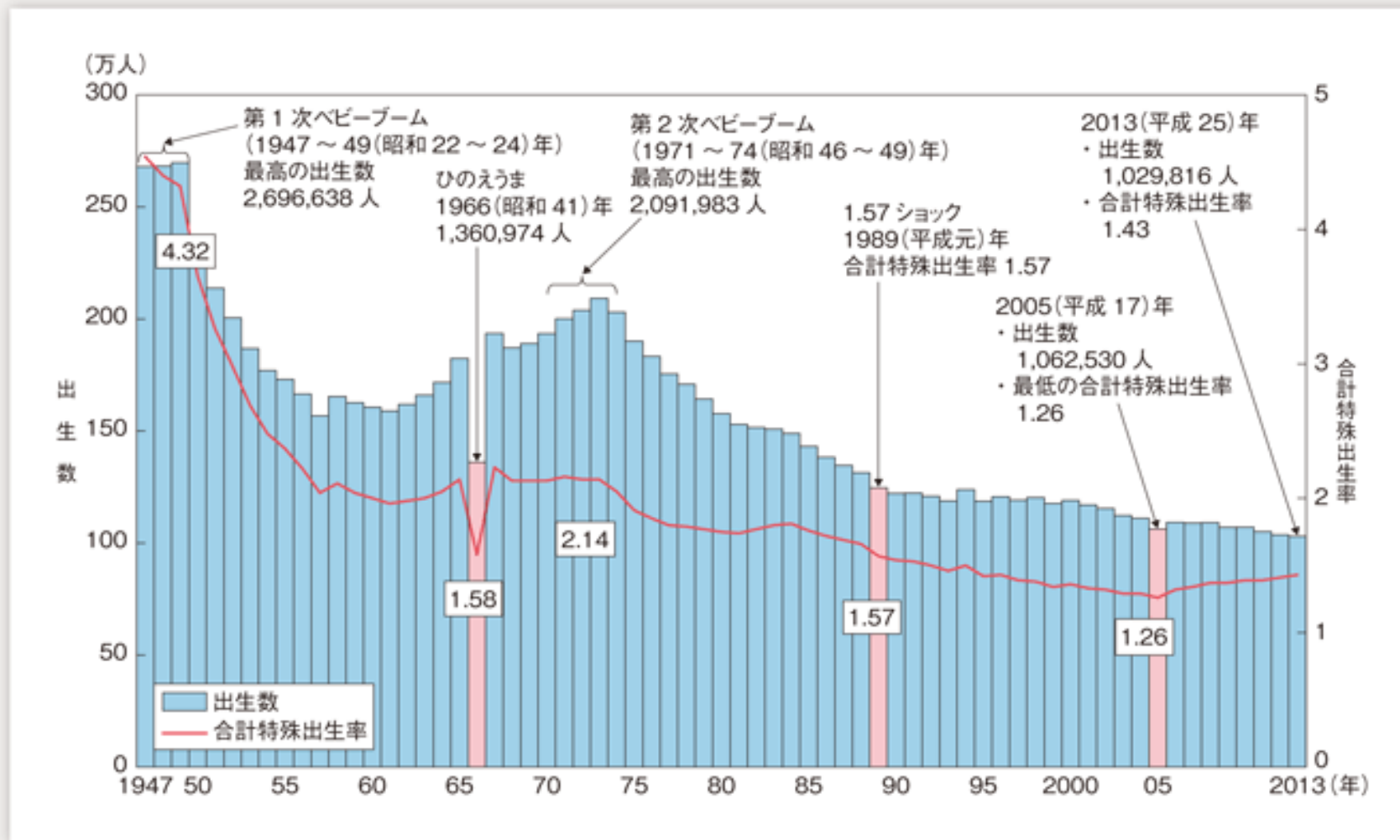


日本の人口の長期的な推移



<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h24/hakusho/h25/html/n1111000.html>

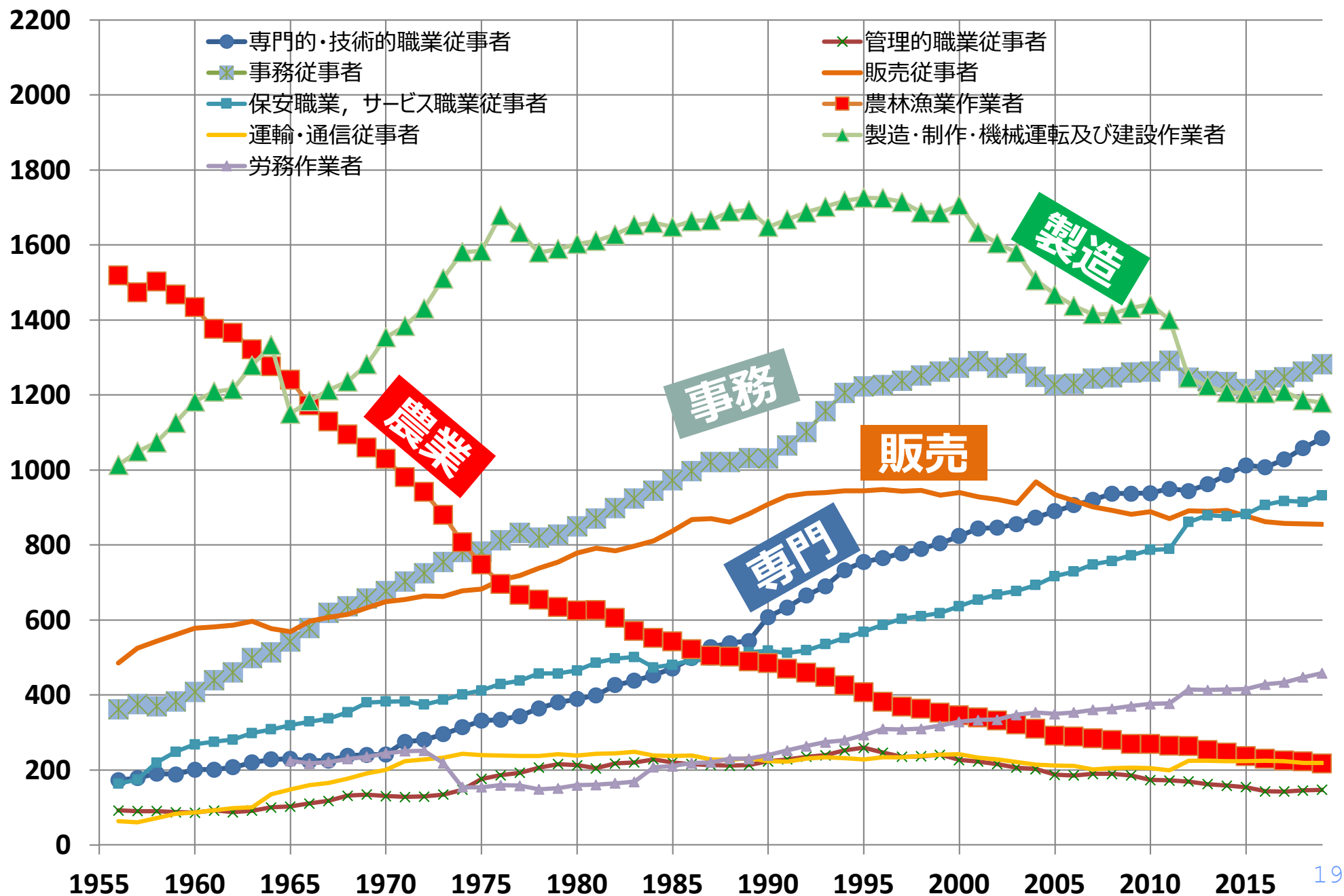
出生数及び合計特殊出生率の年次推移



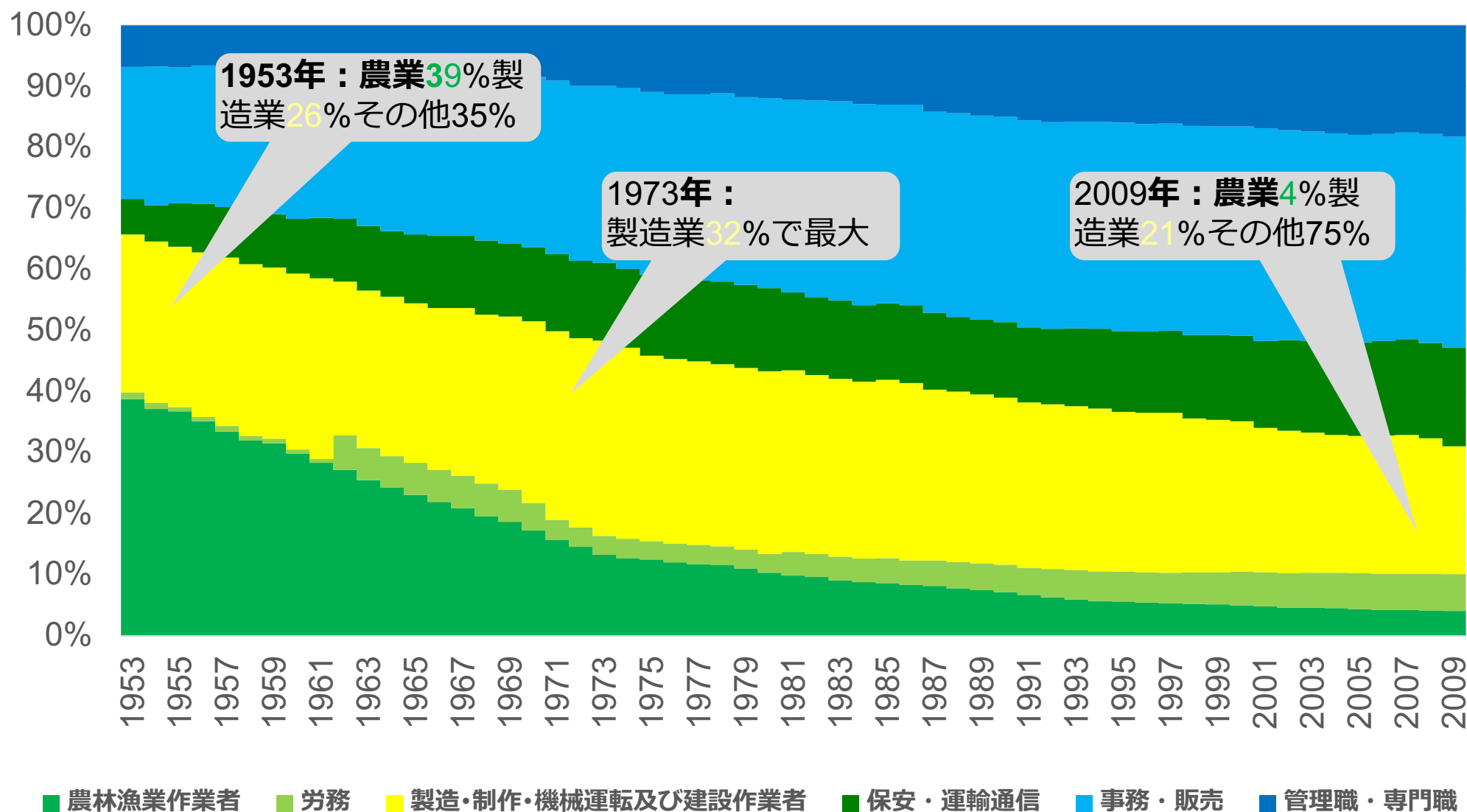
資料：厚生労働省「人口動態統計」

職業別就業者数(万人)

総務省統計局労働力調査長期時系列データ
<http://www.stat.go.jp/data/roudou/longtime/03roudou.htm>



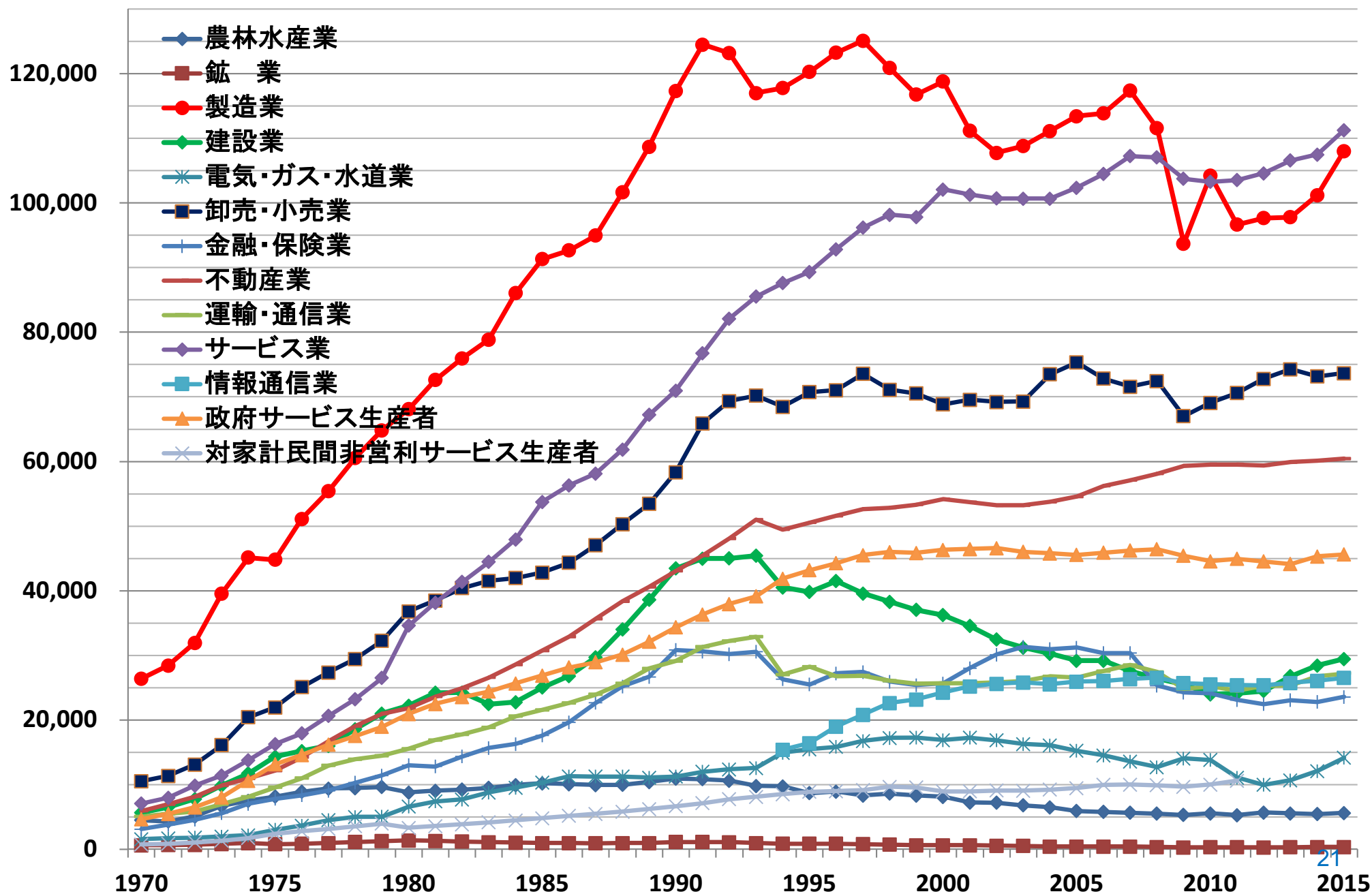
職業別就業者割合 (%)



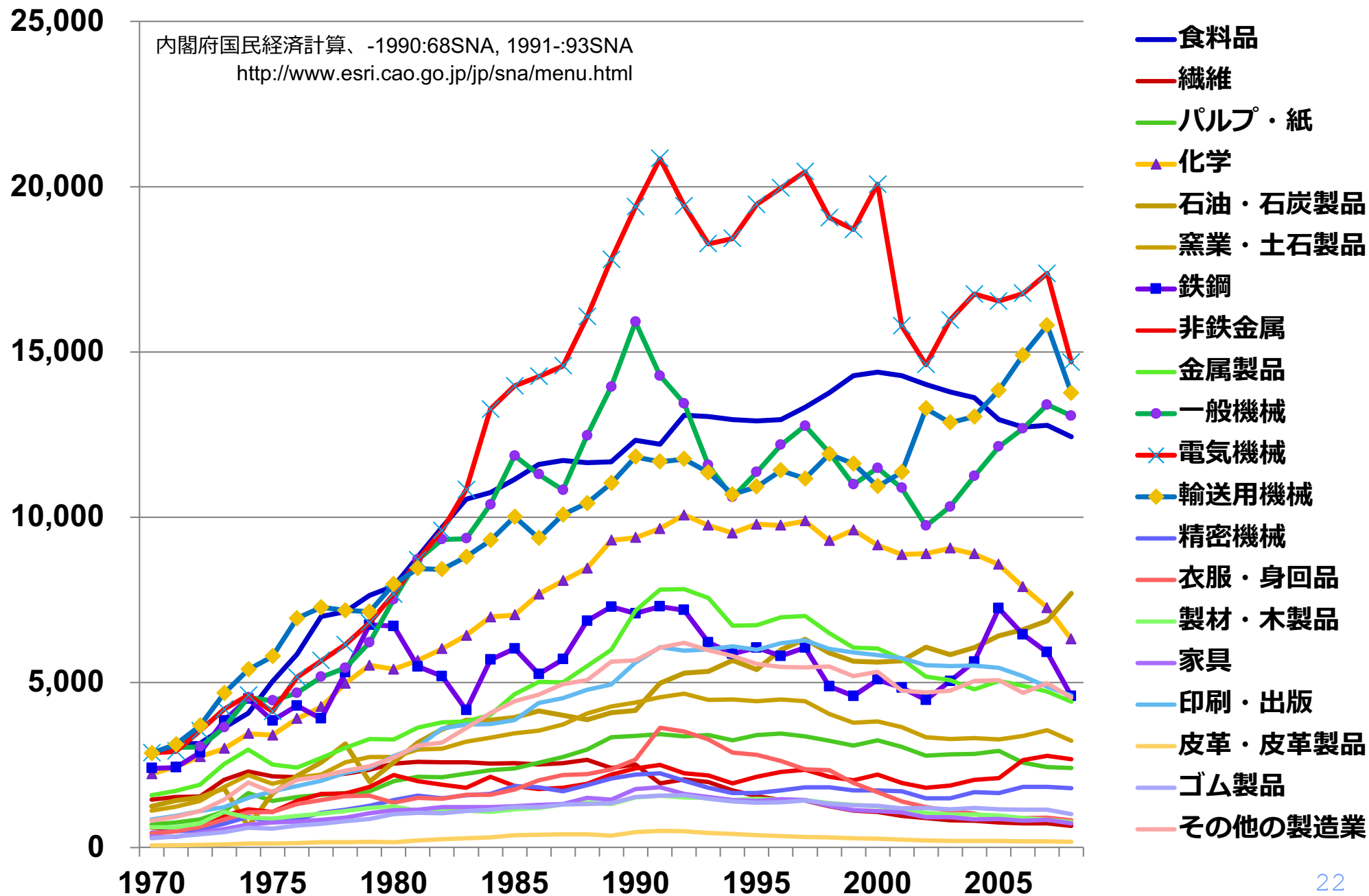
経済活動別 名目GDP(10億円/年)

内閣府国民経済計算

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>



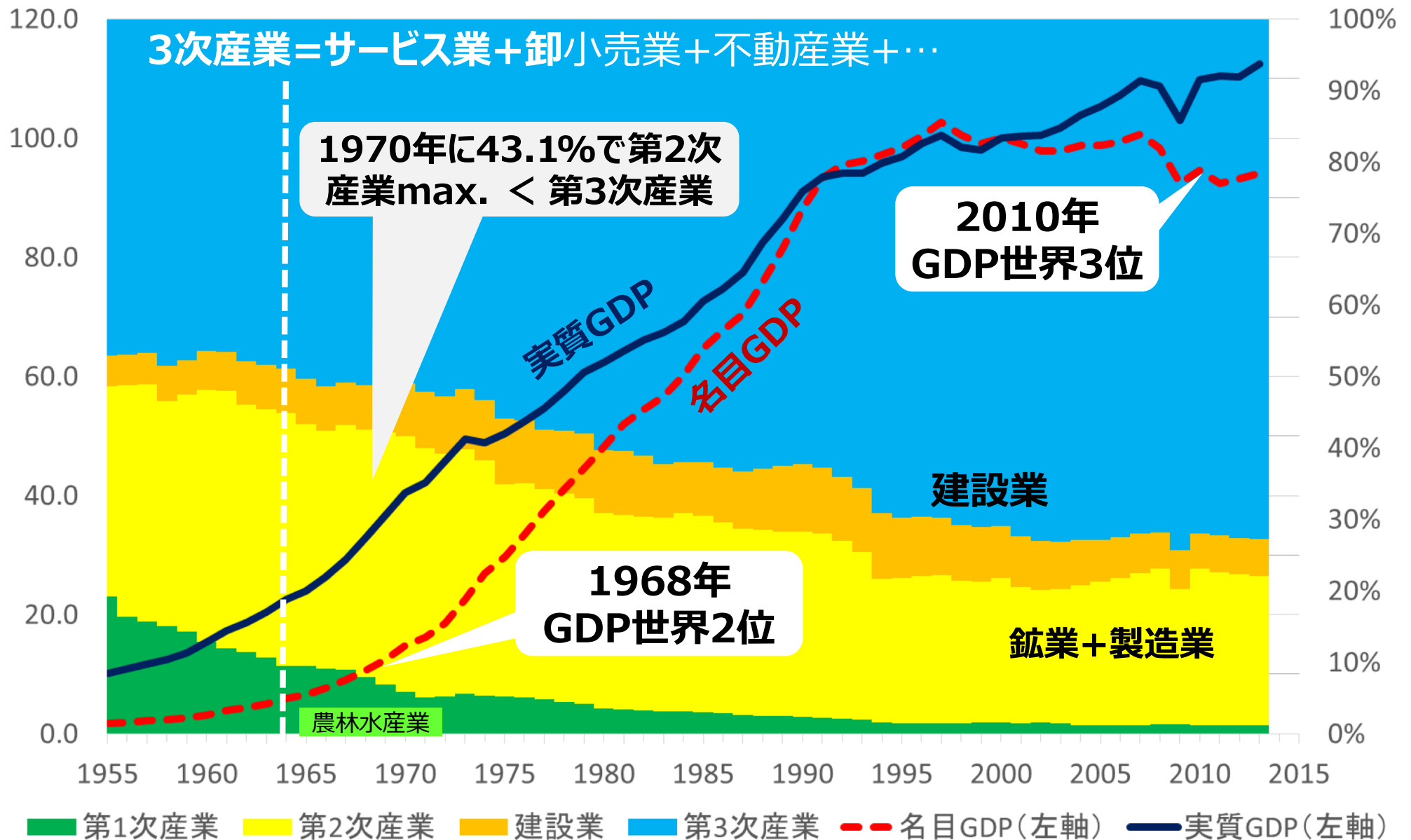
製造業における名目GDP(10億円/年)の推移



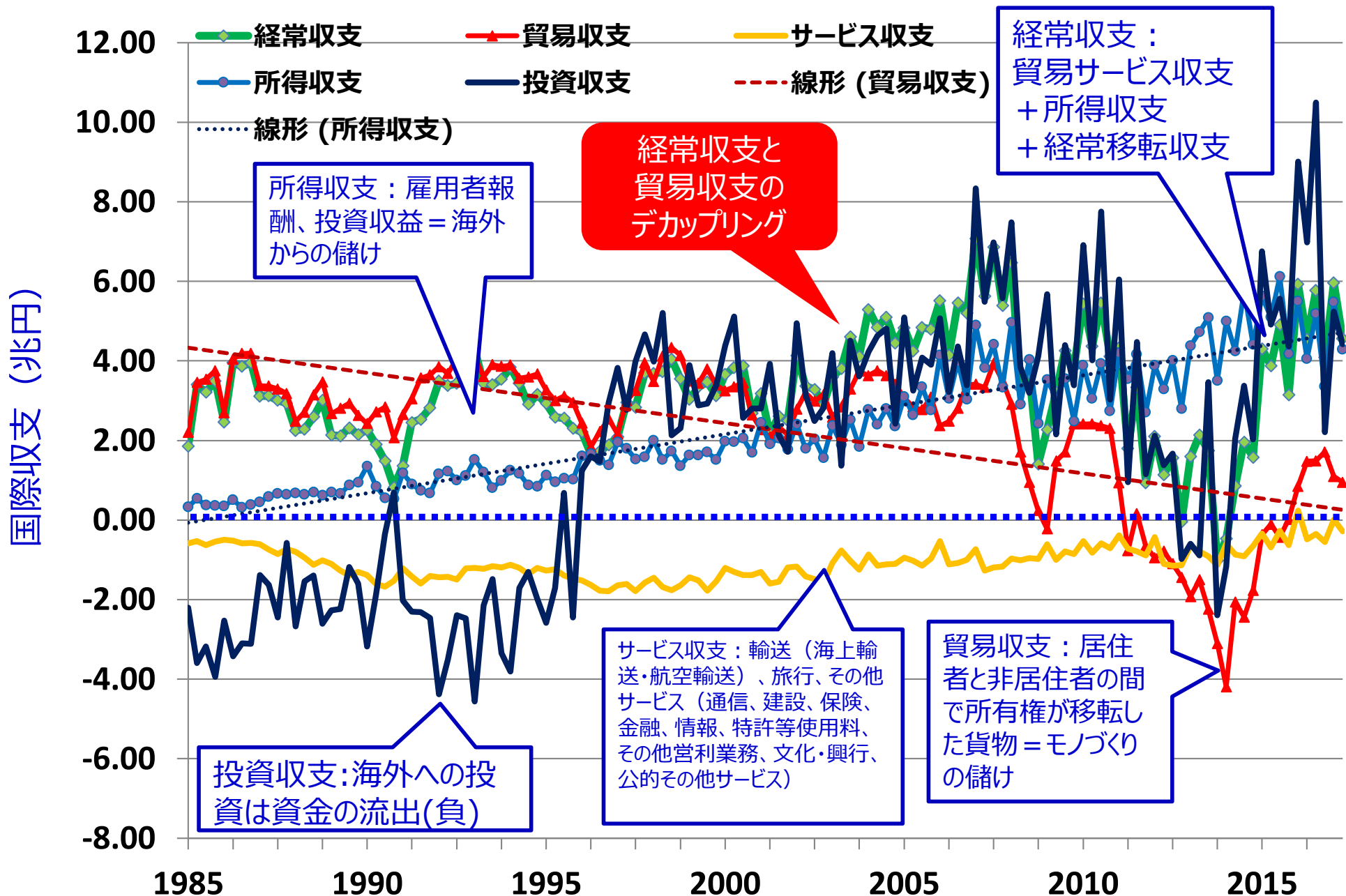
GDPと産業構成比の変遷

ペティ＝クラークの法則

GDPと産業構成比の変遷(実質、2000年=100)

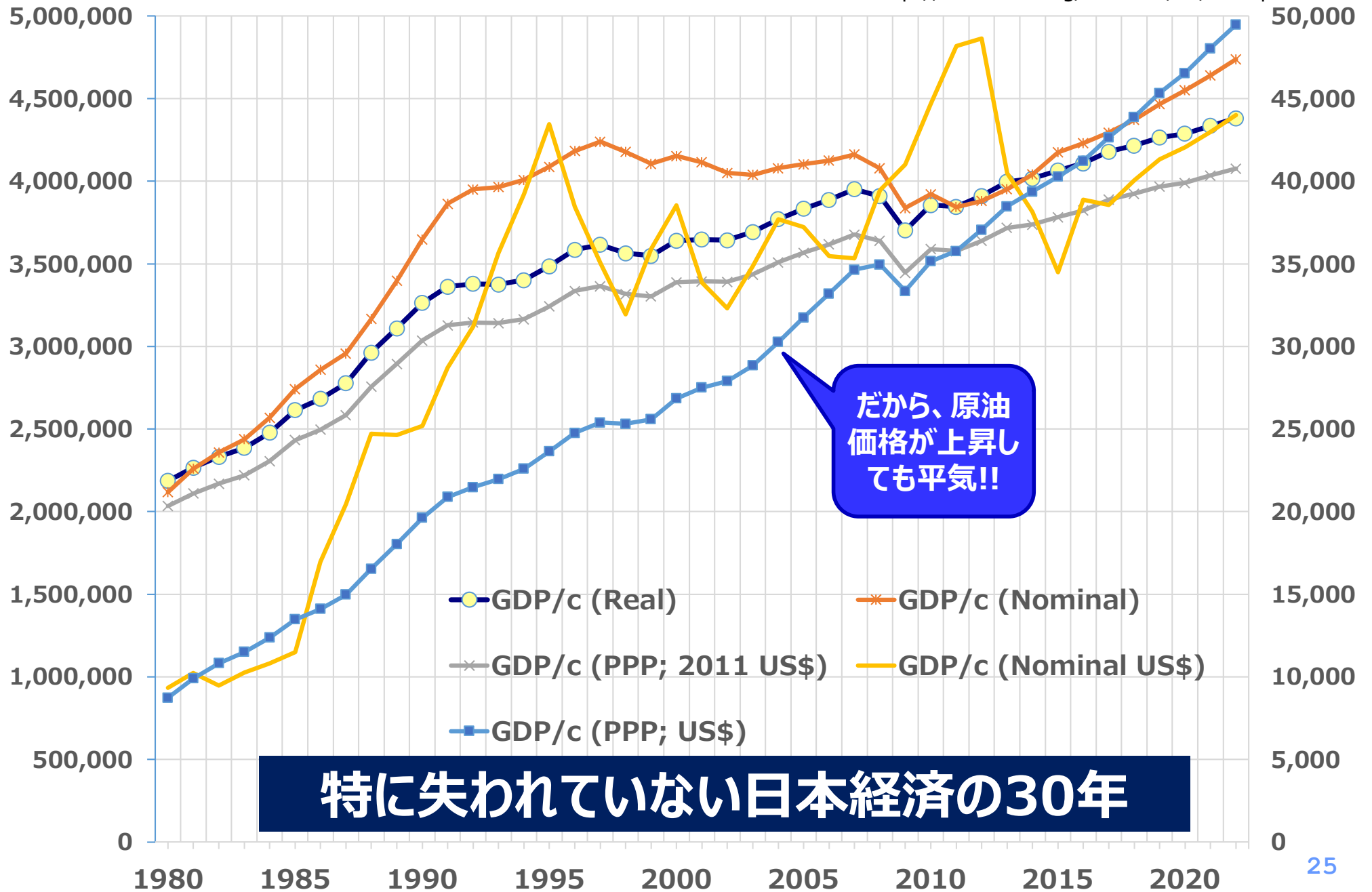


今は海外投資収益が支える日本経済



1980年～2020年への日本の1人あたりGDPの経年変化?!

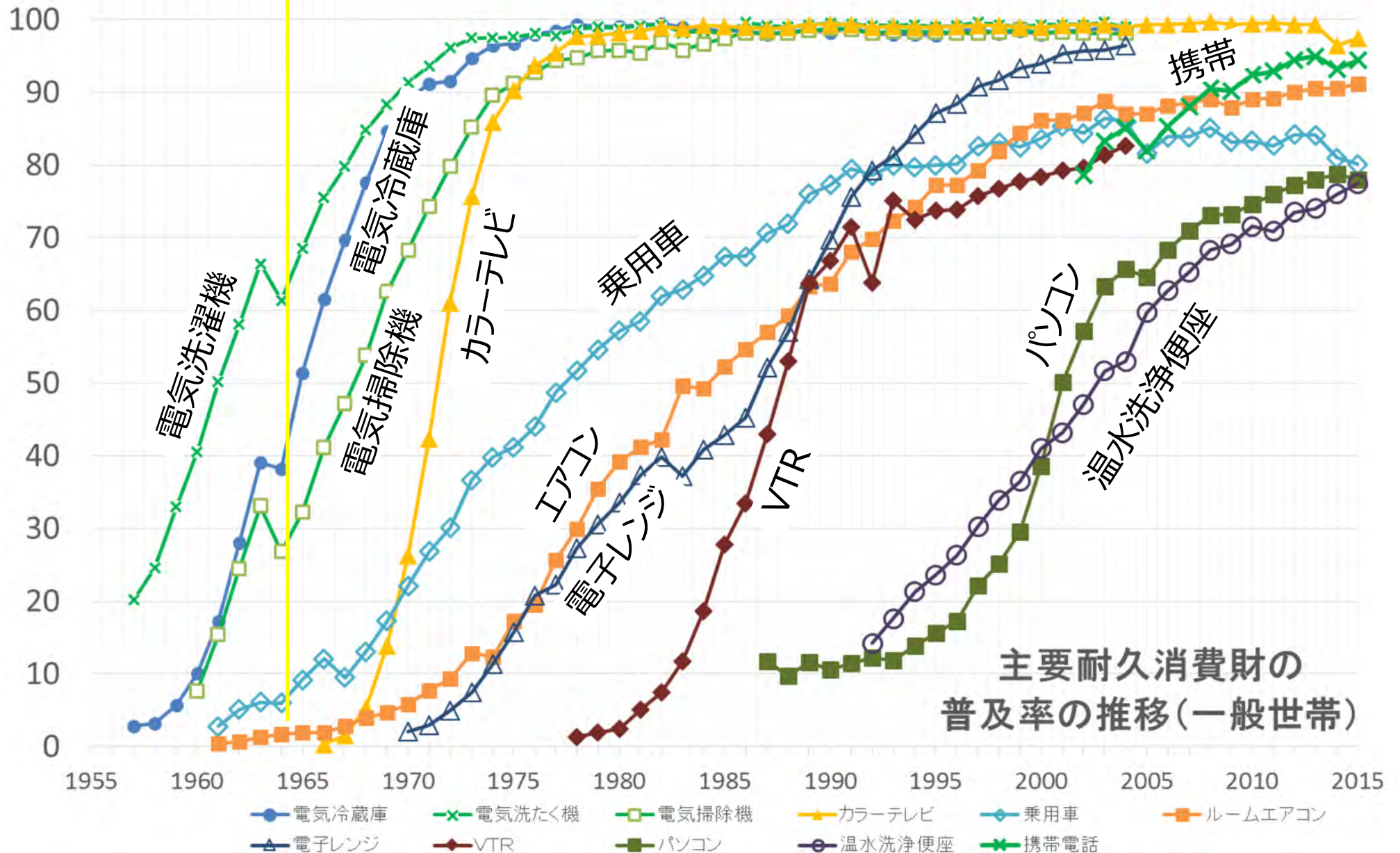
<http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28>



特に失われていない日本経済の30年

主要耐久消費財の世帯普及率

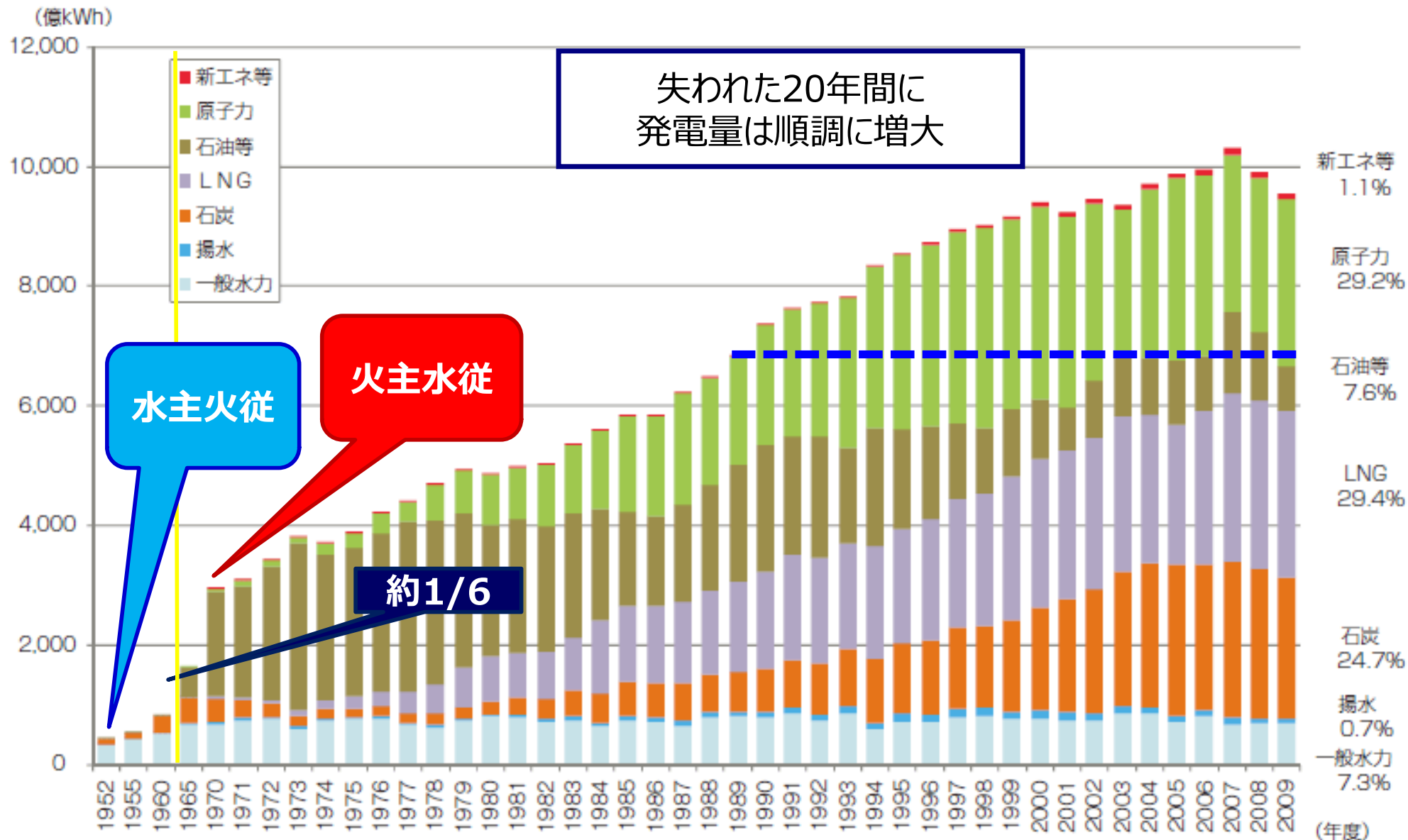
(%)



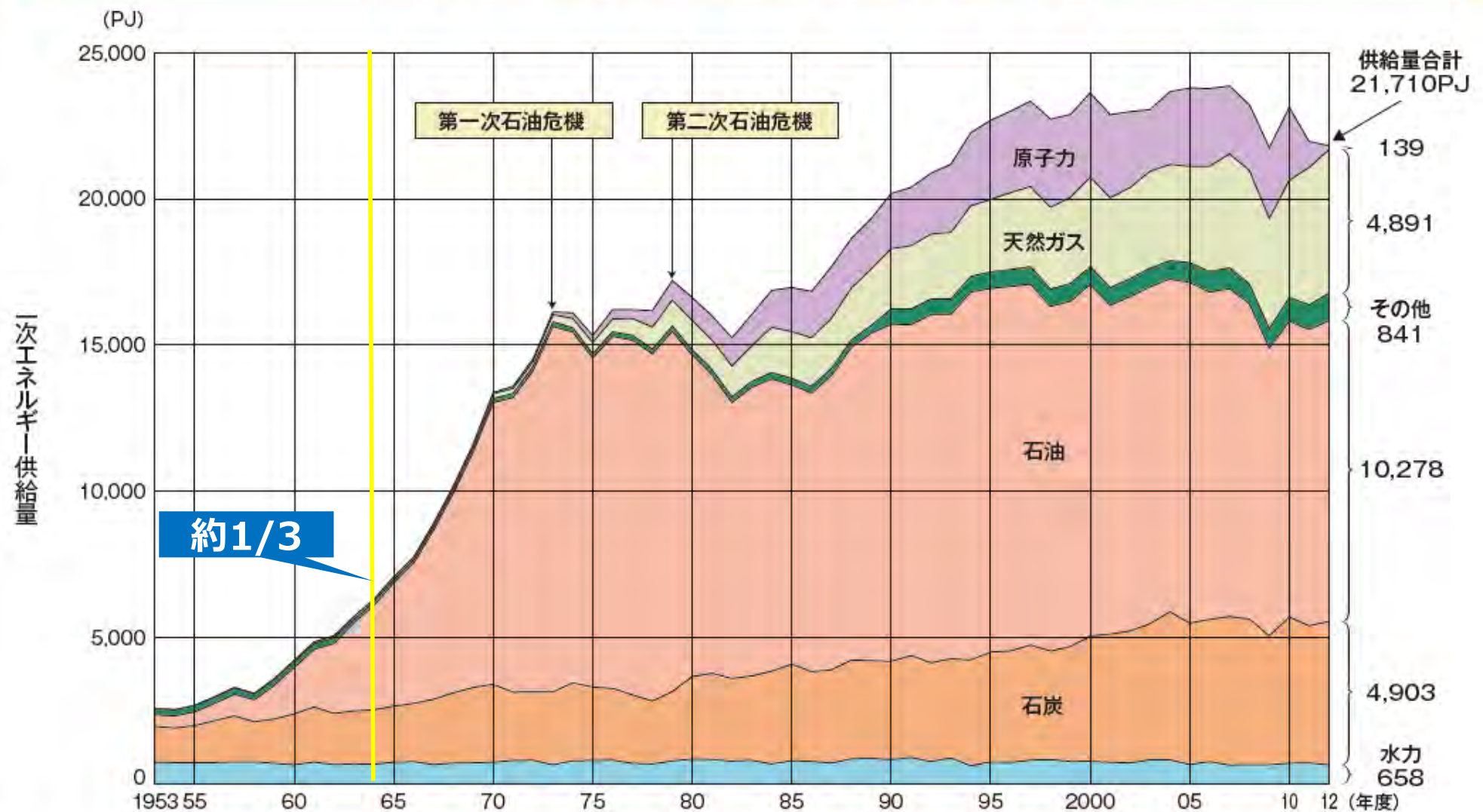
主要耐久消費財の普及率の推移(一般世帯)

日本の発電量のシェアの推移

10⁸ kWh



日本の一次エネルギー供給実績

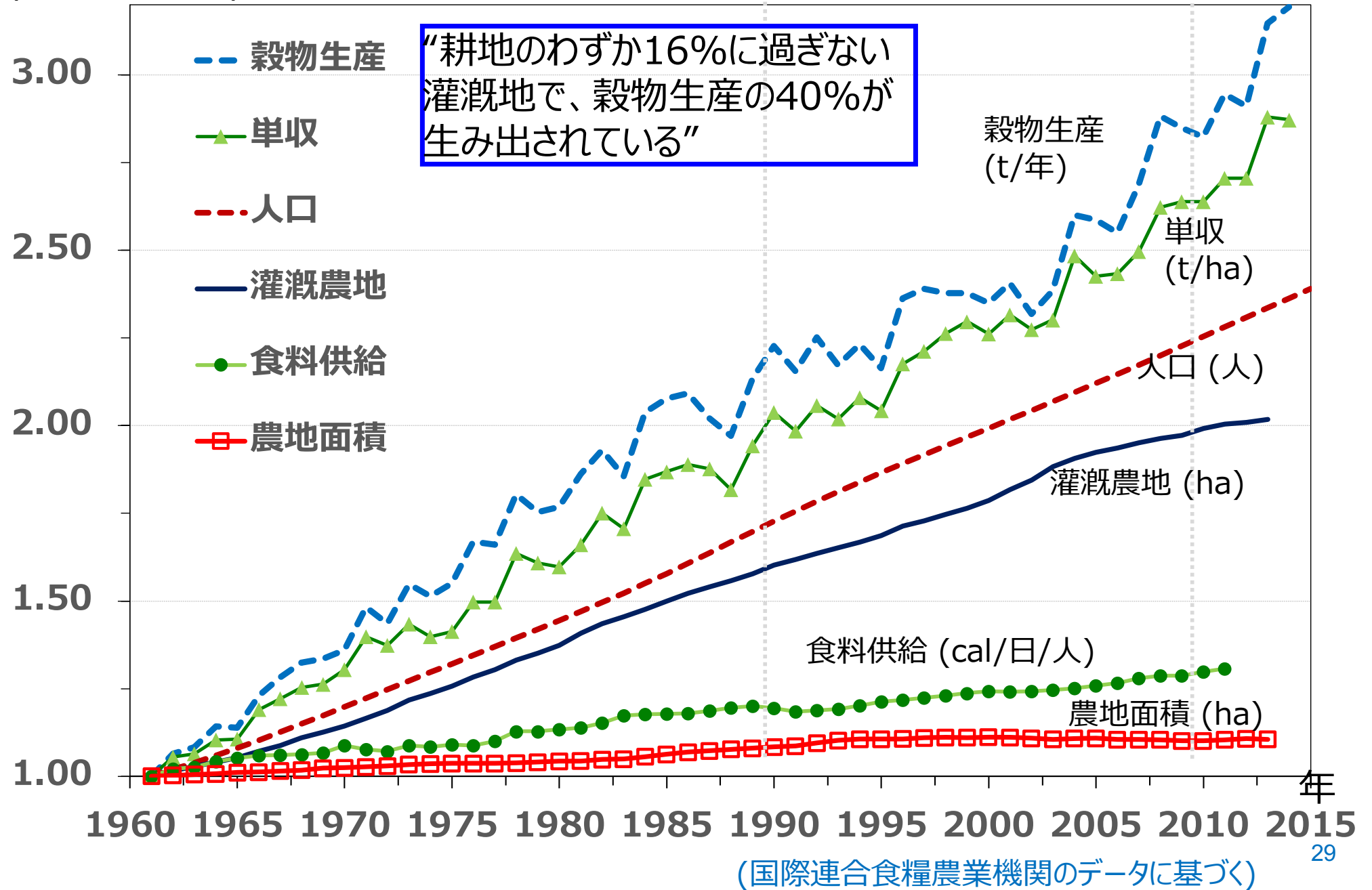


(注) 1PJ (=10¹⁵J) は原油約25,800kℓの熱量に相当 (PJ:ペタジュール)

世界の農地と食料供給

『水の未来』109頁

(1961年の値 = 1.0)



長期的な 穀物価格変動

Figure 1. Real Price of U.S. Corn Using Consumer Price Index,
Indexed to 2014 Crop Year Price, 1913-2014 Crop Years

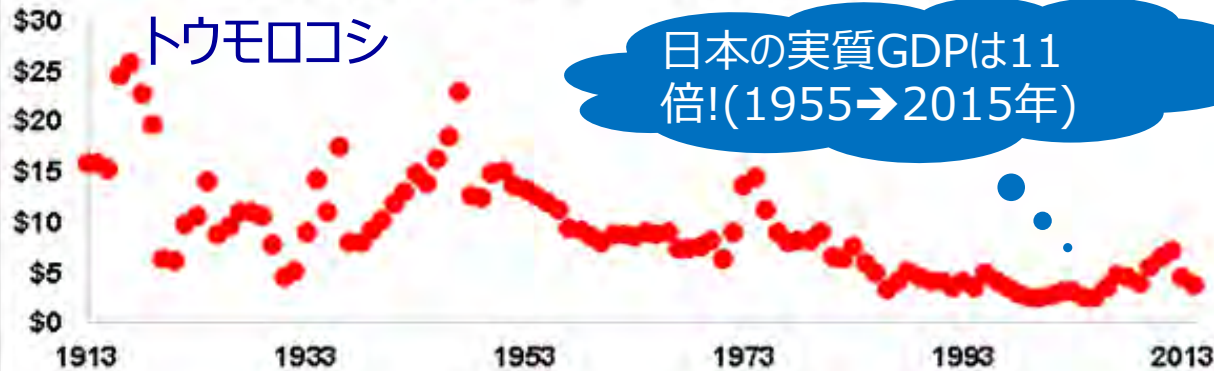


Figure 2. Real Price of U.S. Soybeans Using Consumer Price Index,
Indexed to 2014 Crop Year Price, 1913-2014 Crop Years



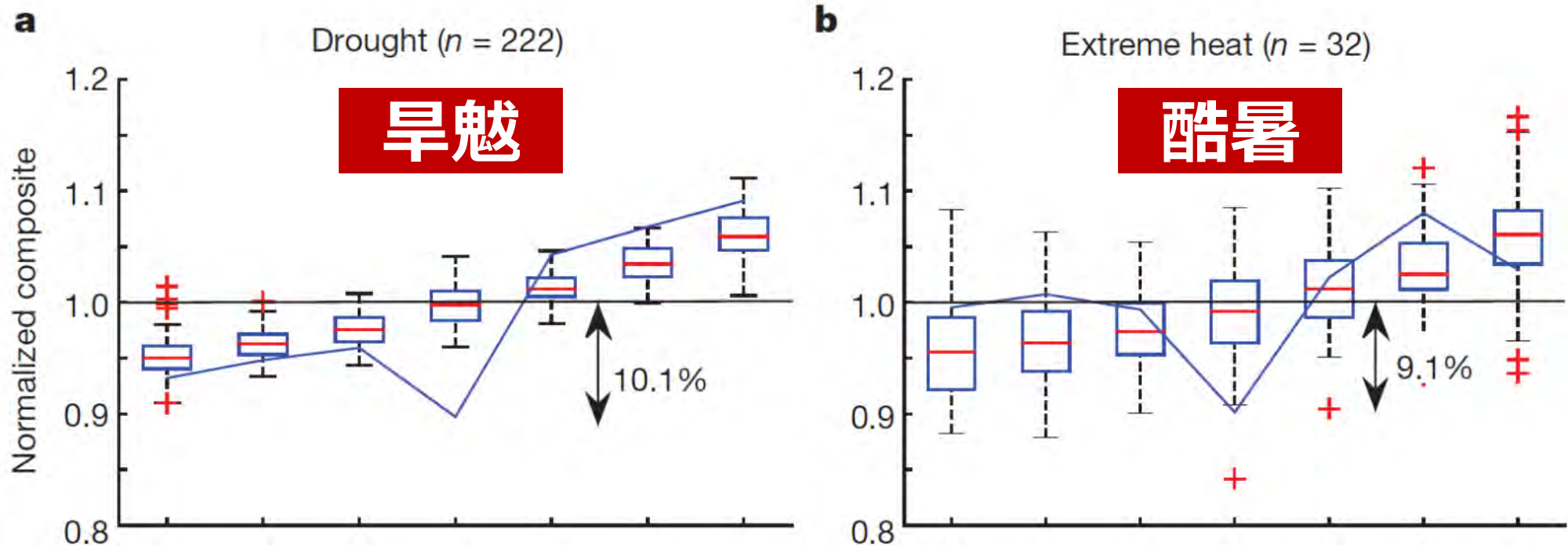
Figure 3. Real Price of U.S. Wheat Using Consumer Price Index,
Indexed to 2014 Crop Year Price, 1913-2014 Crop Years



トウモロコシ、ダイズ、コムギの
(名目ではなく実質の)消費者
価格(2014年価値)は長期的
には逡減傾向(100年で約
1/5)。2010-11年にかけて上
昇したが落ち着いている。

- 再生可能な水資源の約1割(4,000 km³/年)を人類は取水
 - 農地からの総蒸発散量は約2割 (7-8,000 km³/年)
 - 農業用水不足は食料交易で補填可能 ← 購買力が大事
- 世界人口30億人(1961年) → 70億人(2011年)
 - → 110億人(2100年)への変化はずっと緩やか
 - 栄養不良人口は9.91億人(1990-92; 人口約53億人)から7.8億人(2014-16; 73億人)へと穏やかに減少
 - 農地は増えていないが全部使われているわけではない
 - 途上国の単位面積当たり収穫量はいまだに先進国の数分の一
- 気候変動の影響は適応策である程度回避可能
 - 供給増 ⇔ 価格上昇 : 貧困、社会的配分の問題
 - 生産者の利害と消費者の利害が一致するとは限らない
 - 平均値よりは変動(不作)への備え(備蓄)が重要か

極端気象による自然災害が 各国の穀物生産に及ぼす影響

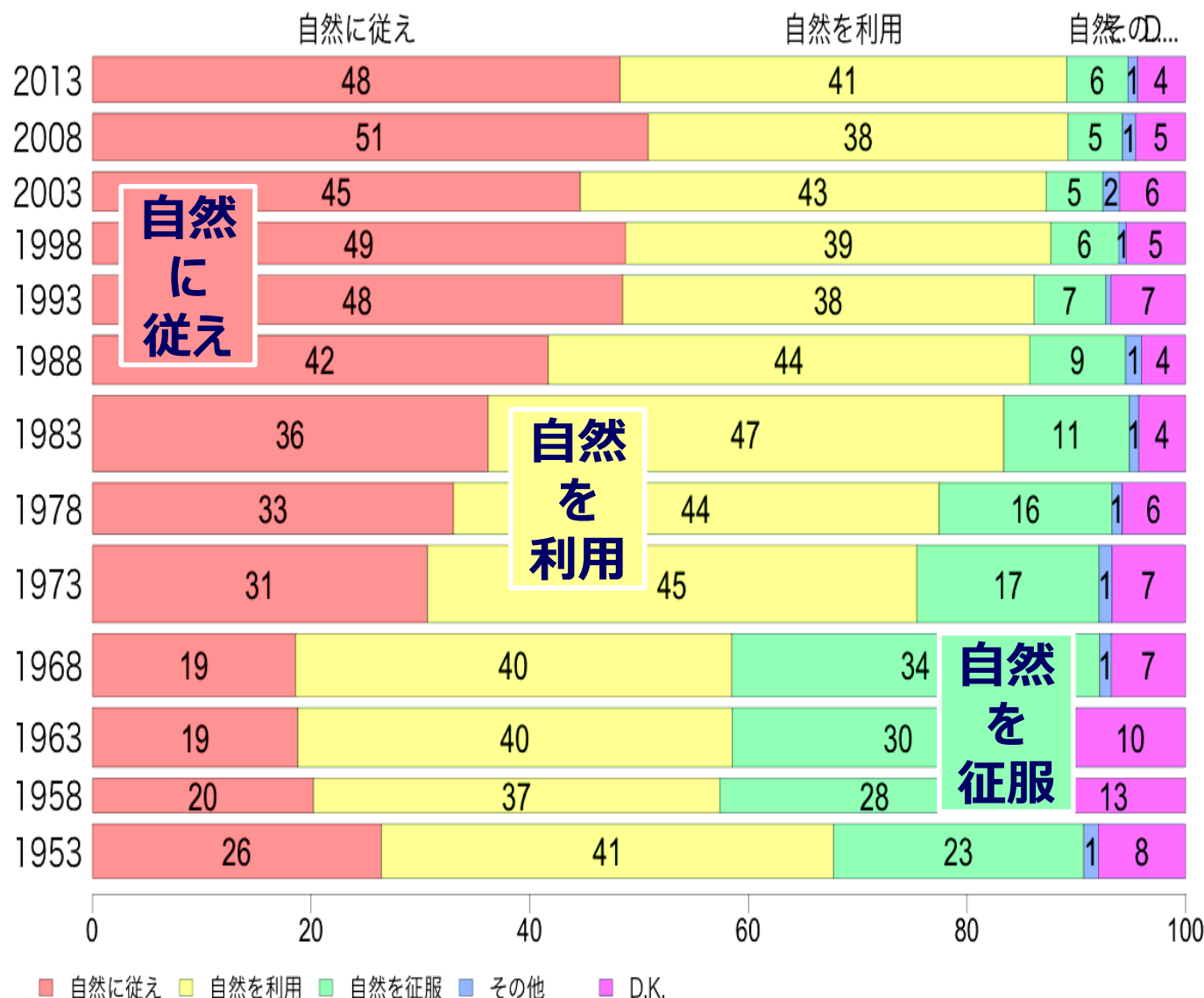


- ◆ 早魃や極端な暑さに伴い各国の穀物生産は9–10%有意に減少
 - ❄ 早魃に伴う現象は収穫面積と単収の両方、極端な暑さは主に単収と関連
 - ❄ (国単位では)洪水や極端な寒さに関しては有意なシグナルは検知されなかった
- ◆ 近年の早魃では7%程度大きな被害
- ◆ 途上国では先進国よりも8–11%より大きな被害

自然と人間との関係

自然と人間との関係について、つぎのような意見があります。あなたがこのうち真実に近い(ほんとうのことに近い)と思うものを、ひとつだけえらんで下さい

1. 人間が幸福になるためには、自然に従わなければならない
2. 人間が幸福になるためには、自然を利用しなければならない
3. 人間が幸福になるためには、自然を征服してゆかなければならない
4. その他 [記入]
5. Don't Know



	1964	2020
日本の人口	約9300 万人	1億2410 万人
名目GDP (2000年比)	5.9 %	94.2 % (2013年)
実質GDP (2000年比)	22.6 %	112.4 % (2013年)
大学進学率	15.5 %	51.5 % (2014年)
男子平均寿命	67.67 年	80.93 年
女子平均寿命	72.87 年	87.65 年
食料自給率 (カロリー)	73 % (1965年度)	39 % (2013年度)
東京年平均気温	15.4 °C (1959-69平均)	16.7 °C (2004-14平均)
降雨日数(>50mm)	3.8 日 (1959-69平均)	7.1 日 (2004-14平均)

30年でも変わる



	1987	2017
日本の人口	1億2224万 人	1 億2667万 人
名目1人あたりGDP	298万 円/年・人	432万 円/年・人
実質1人あたりGDP	278万 円/年・人	418万 円/年・人
大学進学率	36.1 %	51.5 % (2014年)
男子平均寿命	75.6 年	81.0 年 (2016年度)
女子平均寿命	81.4 年	87.1 年 (2016年度)
食料自給率 (カロリーベース)	53 % (1985年度)	39 % (2014年度)
ルームエアコン普及率	57.0 %	91.2 %
1人あたりCO ₂ 排出量	9.40 tCO ₂ /年・人 (1990年度)	9.66 tCO ₂ /年・人 (2015年度)
東京年平均気温	15.9 °C (1982-92平均)	16.6 °C (2006-16平均)
東京豪雨日数(>50mm)	4.6 日 (1982-92平均)	7.3 日 (2006-16平均)