

世代を超えて Beyond Generation 環境問題を解決する意識の変遷と未来

安井 至

(一財)持続性推進機構 理事長

(独)製品評価技術基盤機構 名誉顧問・前理事長

東京大学名誉教授・国際連合大学元副学長

環境省：中央環境審議会臨時委員 & 元地球環境部会長

経産省資源エネルギー庁・原子力小委員長

NEDO：ICEFステアリングメンバー & 未踏チャレンジPD

内閣府：パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略策定懇談会委員 4月終了

<http://www.yasuienv.net/> 23年目 935万アクセス感謝

パリ協定に基づく成長戦略としての 長期戦略策定に向けた懇談会

2018年8月3日

- メンバー 10名
- 内山田竹志 トヨタ自動車会長(理系)
- 枝廣淳子 大学院大学至善館教授
- 北岡伸一(座長) 国際協力機構理事長
- 進藤孝生 日本製鉄社長
- 隅 修三 東京海上ホールディングス会長(理系)
- 高村ゆかり 名古屋大学教授
- 中西宏明 経団連会長(理系)
- 水野弘道 GPIF(政府年金機構)CIO
- 森 雅志 富山市長
- 安井 至 持続性推進機構理事長(理系)
- 2019年4月2日に報告書を提出して終了。
- 何が本題なのか、それは多分、「この国で、**本当のイノベーションをどうやって起こすのか(難しい！！)**」

環境問題と未来(世代)意識 その1

- 水俣病の時代 **メチル水銀の毒性**による
 - 1956年に公式に確認。
 - しかし、政府統一見解は1968年
 - 被害拡大の理由は、企業活動絶対優先主義
 - その時点における企業活動の最優先、被害者の人権は完全に無視
 - 1972年 国連人間環境会議開催。人間環境宣言 (Declaration of the UN Conference on the Human Environment) = **ストックホルム宣言**
 - 途上国は、貧困および低開発が本当の理由だからとし、**開発優先と援助の増強を主張: 南北問題**

環境問題と未来(世代)意識 その2

- ブントラント委員会1984～(環境と開発に関する世界委員会)による「持続可能な開発」
- オイルショックの影響があったと推定も！？
- 1987年に報告書「地球の未来を守るために」が出版された。
- 「持続可能な開発」の定義＝「将来世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日世代のニーズも満たすような開発」
 - もっとも強い問題意識は、長期的に見た地球資源の有限性にあったと思われる。
 - 特に、化石燃料資源と金属資源

環境問題と未来(世代)意識 その3

- 1992年 リオ・デ・ジャネイロ
- 「地球サミット」あるいは「リオの環境サミット」
- 正式名称 「環境と開発に関する国際連合会議」
- 27原則からなる宣言
- この宣言を実践するために、「アジェンダ21」、「森林原則声明」、「気候変動枠組条約」、「生物多様性条約」が国際的に合意された。
- ここで、地球上の気候や生態系の脆弱性が共通課題として認識された。
- 継続すべきものは「地球」

Millennium Development Goals

2000年9月から15年間

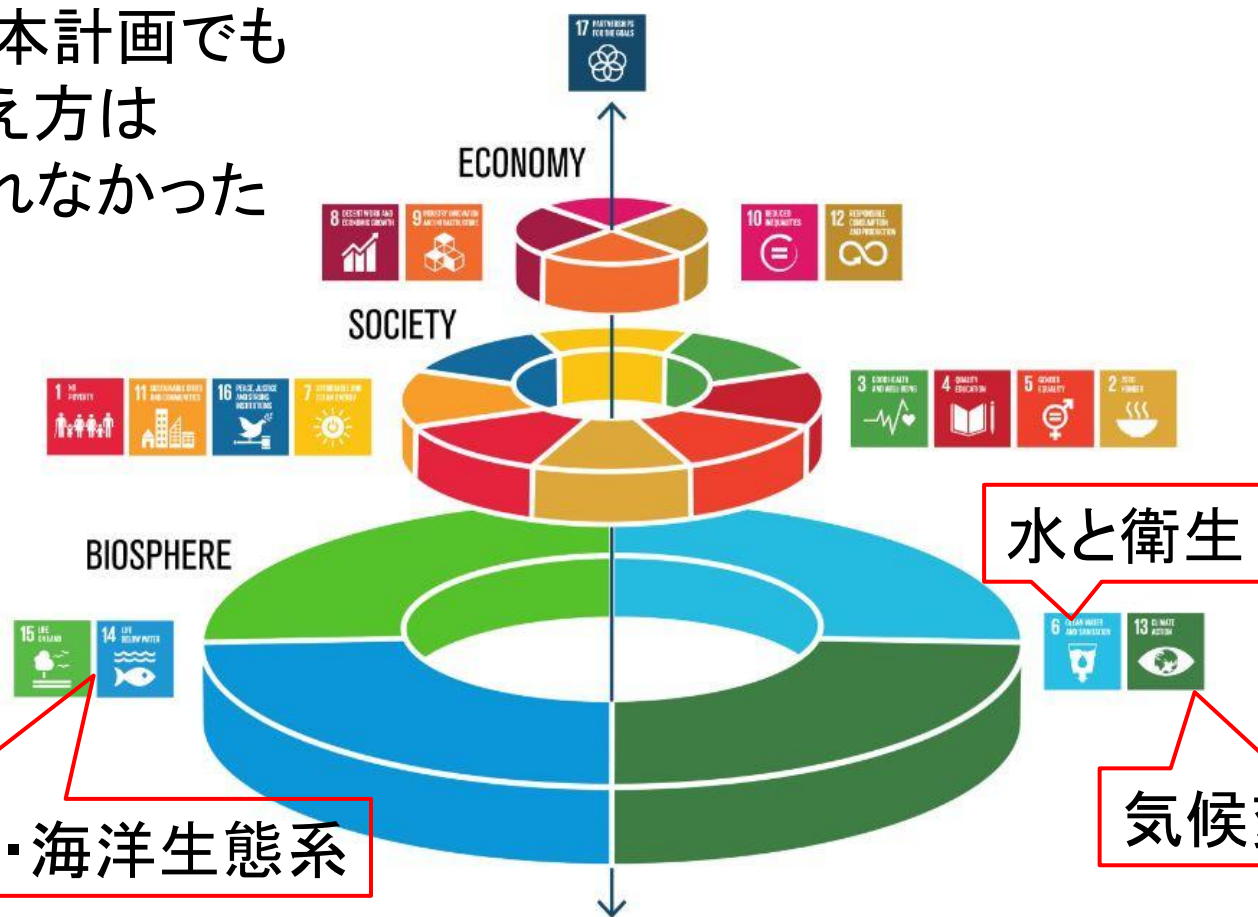
- 1. 極度の貧困と飢餓の撲滅
- 2. 普遍的初等教育の達成
- 3. ジェンダーの平等の推進と女性の地位向上
- 4. 幼児死亡率の削減
- 5. 妊産婦の健康の改善
- 6. HIV／エイズ、マラリアその他疾病の蔓延防止
- 7. 環境の持続可能性の確保

中国・インドの経済力が向上したためもあって、1, 2, などの指標が改善された。しかし、アフリカはまだまだ。

SDG's 2015年9月

その概念を示すウェディングケーキモデル

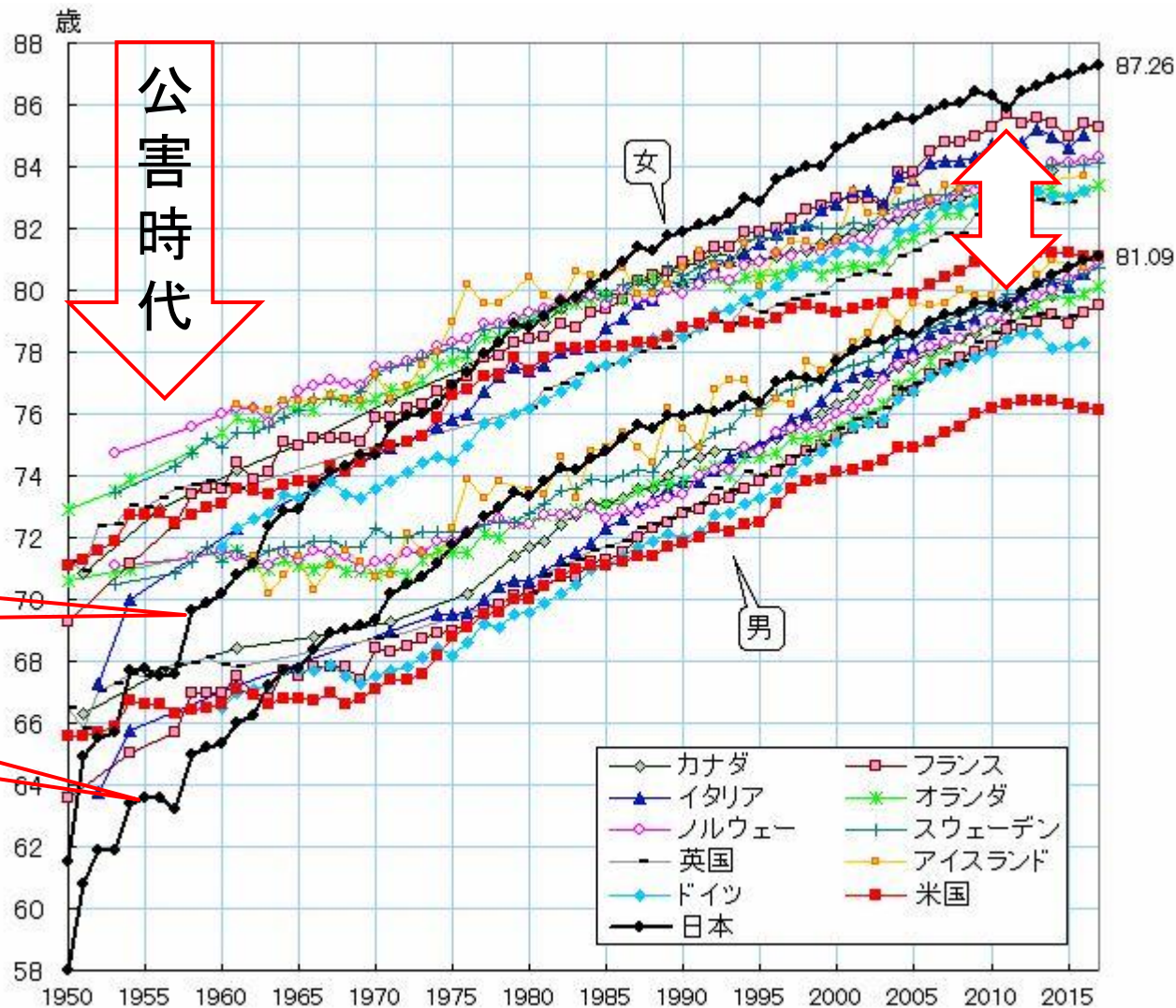
環境基本計画でも
この考え方は
採用されなかった



<http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>

何を失うことを心配したのか

- 公害時代は、「ヒトの寿命」への配慮であった。



現時点

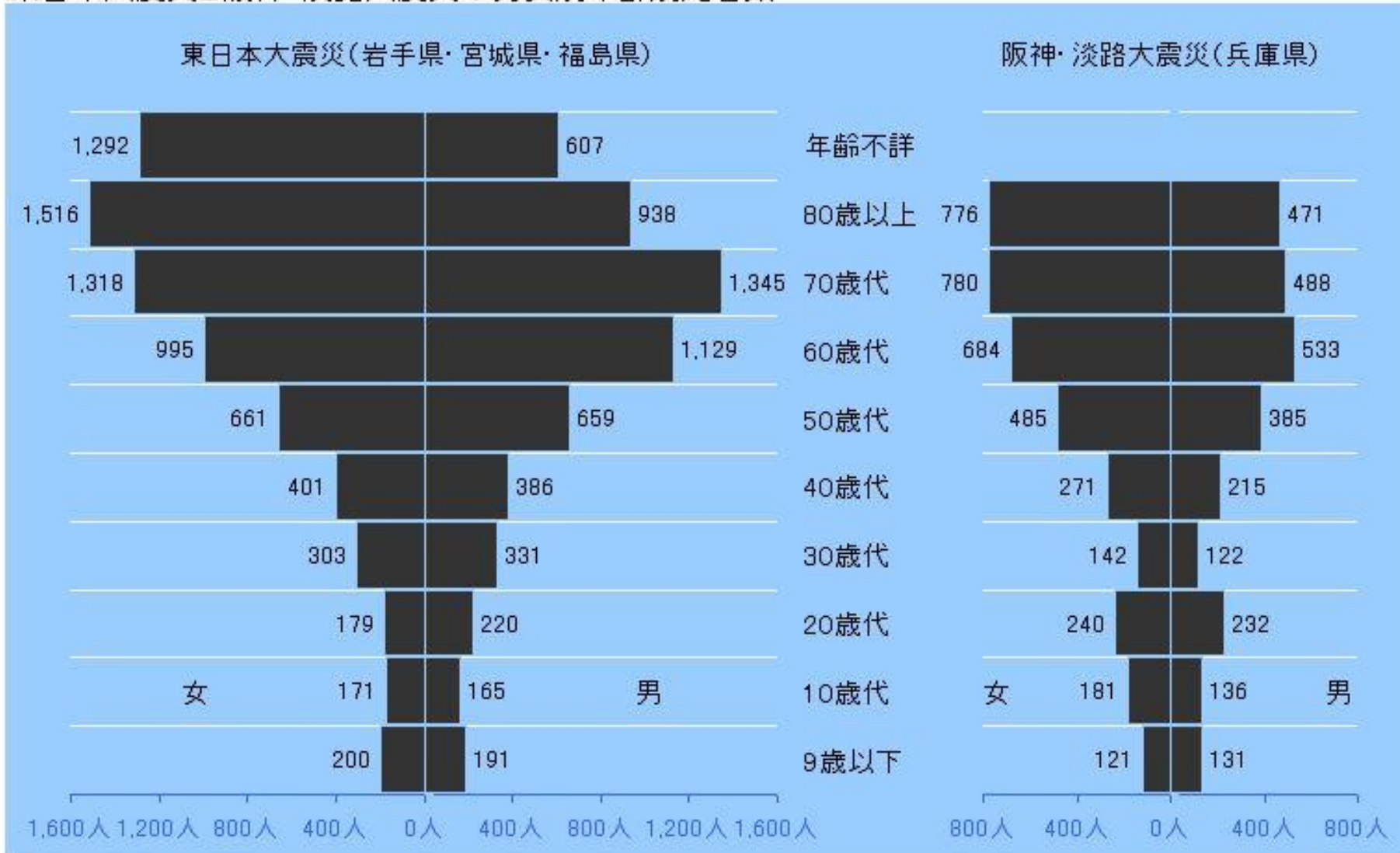
女性
世界2位

1位 香港
2位 日本

男性
世界3位

1位 香港
2位 スイス
3位 日本

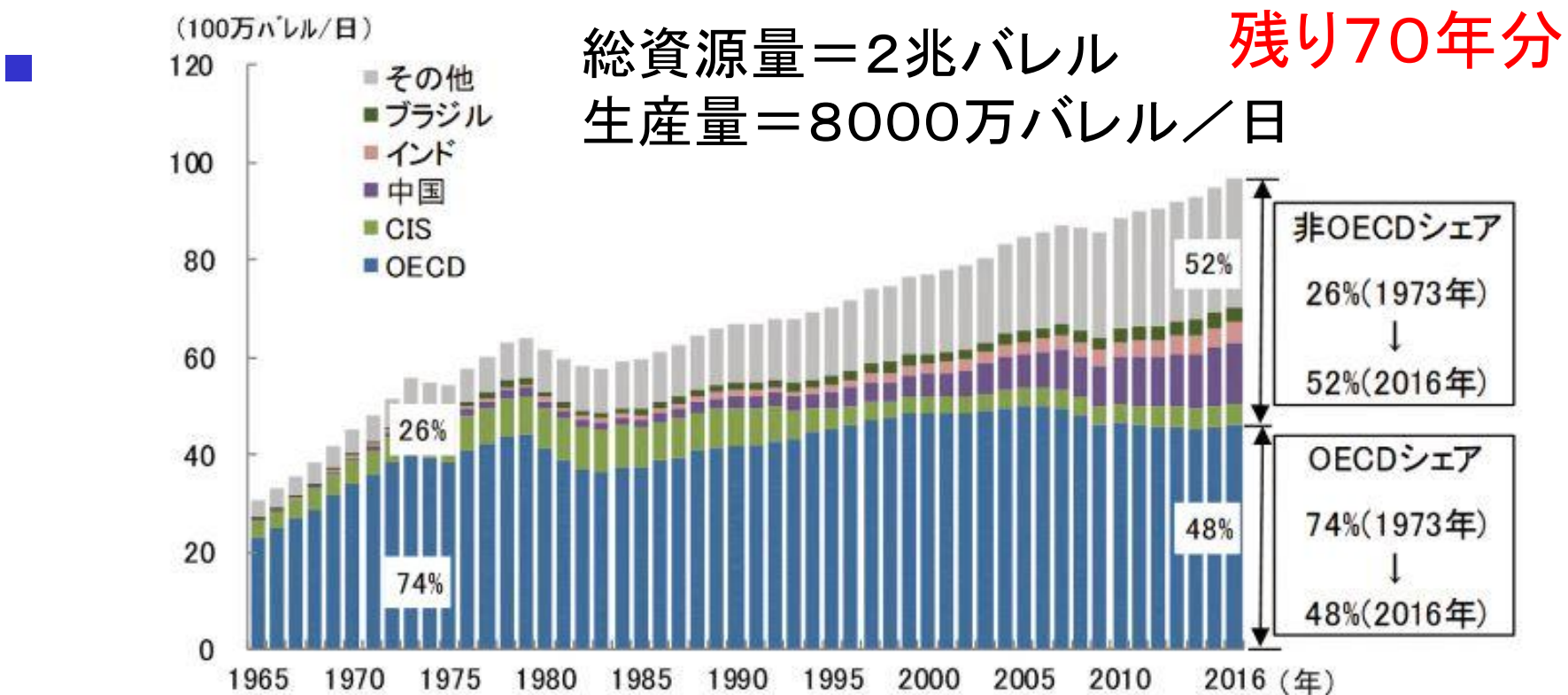
東日本大震災と阪神・淡路大震災の男女別年齢別死者数



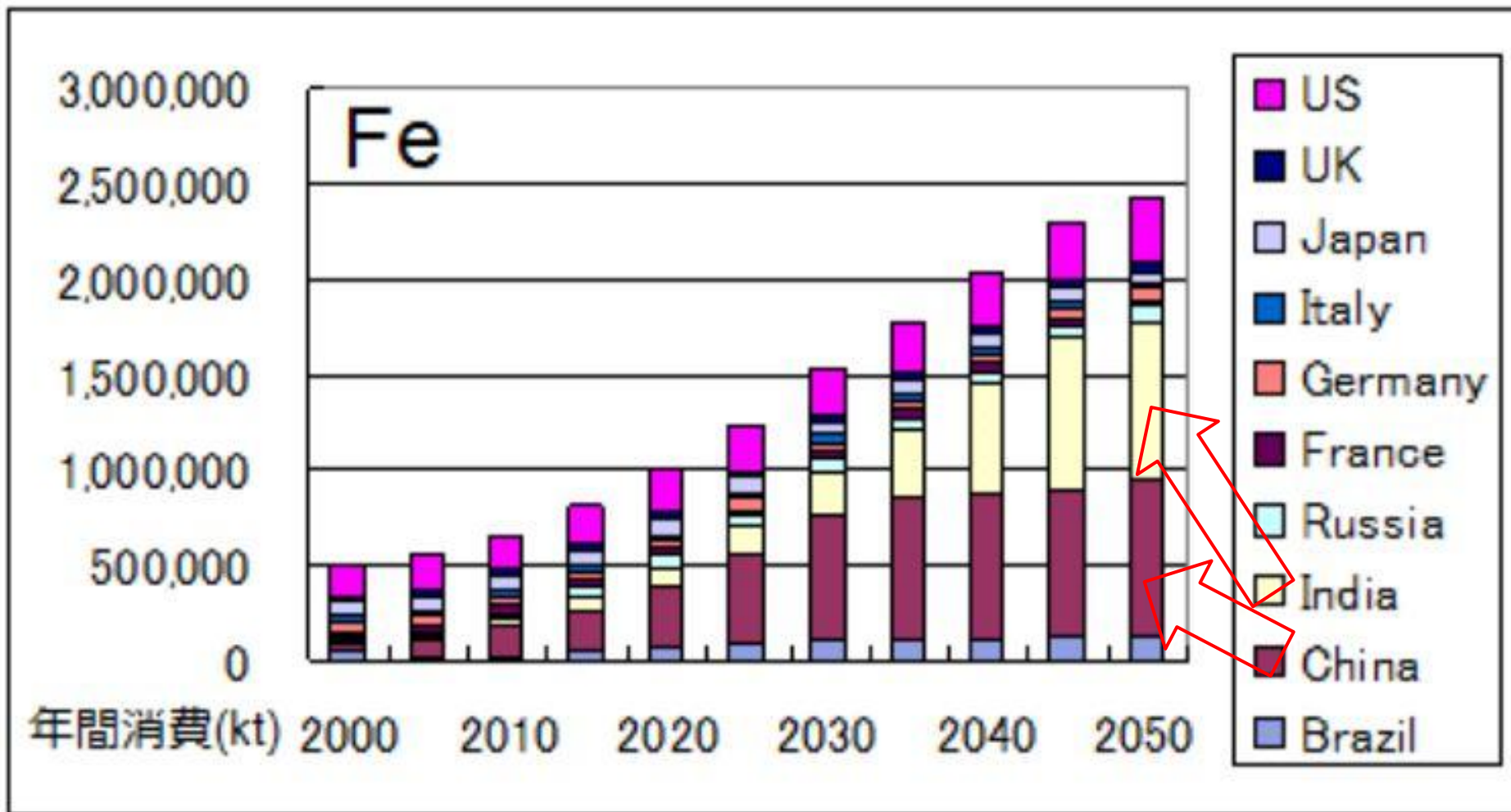
(注) 東日本大震災: 警察庁資料から内閣府作成。平成23年4月11日現在、検視等を終えている者を掲載(性別不詳128人は図から省略)。阪神・淡路大震災: 兵庫県資料(性別不詳9人は図から省略)

(資料) 平成23年版防災白書(同掲載データをもとに当図録で作図)

- 2016年石油確認埋蔵量 1兆7,067億バレル
- 2013年6月における米国エネルギー情報局（EIA）の発表では、世界のシェールオイル可採資源量は3,450億バレル



金属は枯渇するのか



パリ協定は人類史的大変革を要求

- 2015年12月、COP21で合意
- 内容 1) CO₂排出量の大幅削減
- 2) NZE (Net Zero Emission化) を要求
- 今世紀中できるだけ早期の化石燃料文明からの離脱
- 再生可能エネルギーへの100%依存
- 鉄鋼業の場合には、今世紀末までに水素還元へ
- セメントの場合には、CO₂を地中に埋めるCCS化
- さらに、大気中のCO₂を減らす、BECCS、DAC
 - = バイオエネルギーCCS。 バイオマスを燃焼し、出たCO₂をCCS処理する。大気中のCO₂量を減らす。
 - DAC (Direct Air Capture) による大気中CO₂削減も現実味
∴ 砂漠における太陽光発電のコストが¥2/kWh

気候を守れ！

地球環境の「IPCCの新未来予測」

- 2018年10月8日発表
- 「1. 5°Cの特別レポート」
- 「パリ協定」の目標＝2°Cの温度上昇まで許容すると、様々な異常事態が起きる可能性が高い。
- 「パリ協定」のNet Zero Emissionは今世紀後半だが、それでは間に合わない。2050年までか？
- しかし、その実現は非常に困難である。
- 大気中からCO₂を吸収する(DAC)とか、バイオマス発電を行って、排気中のCO₂を収集して埋めること(BECCS)が必要。
- 1. 5°Cの上昇に抑えることが、SDGsの課題の実現にも有効である。

IPCC1.5°Cシナリオの必然性

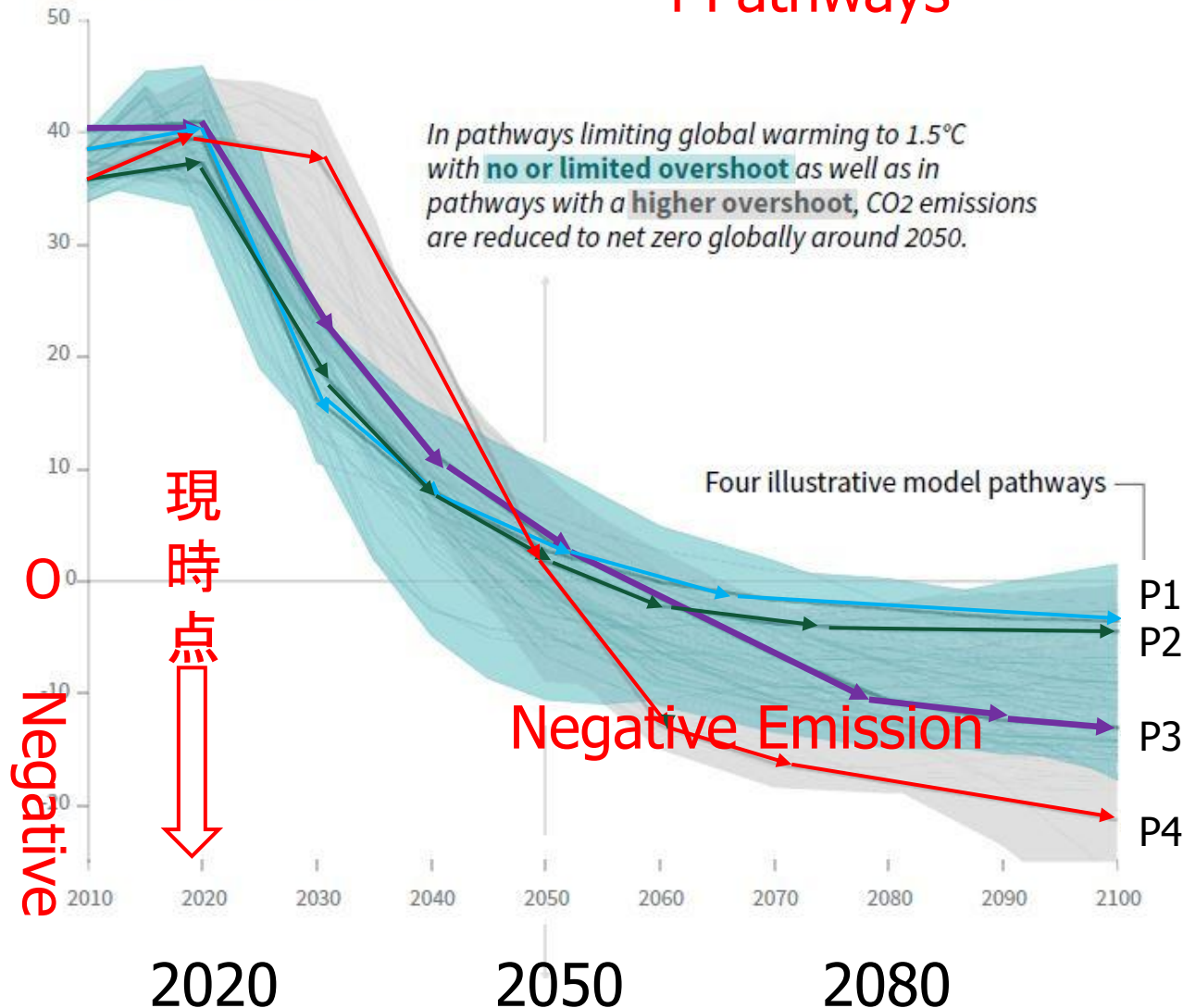
- 各国で起きている「激しい気象災害」が、これ以上激化することは避けなければならない＝事実。
- CO₂の大気中寿命は相当に長いようだ。
 - シェルンフーバー博士：1万年オーダー??
 - 一度、温暖化したら、人類の文明史のオーダーの時間では元に戻らない。
 - この種の研究成果の不確実性は相当高いと認識しているが。
- 産業革命以来の化石燃料文明からできるだけ早く離脱しなければならない。
- あまりにも便利な化石燃料ゆえ（最大の利点は備蓄可能）に、どうしても拘泥する人・企業が多い。
- しかし、できるだけ早く、そして、1.5°C+aを目指す。

IPCC1.5°C報告書の図

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr

4種類の排出シナリオ
4 Pathways



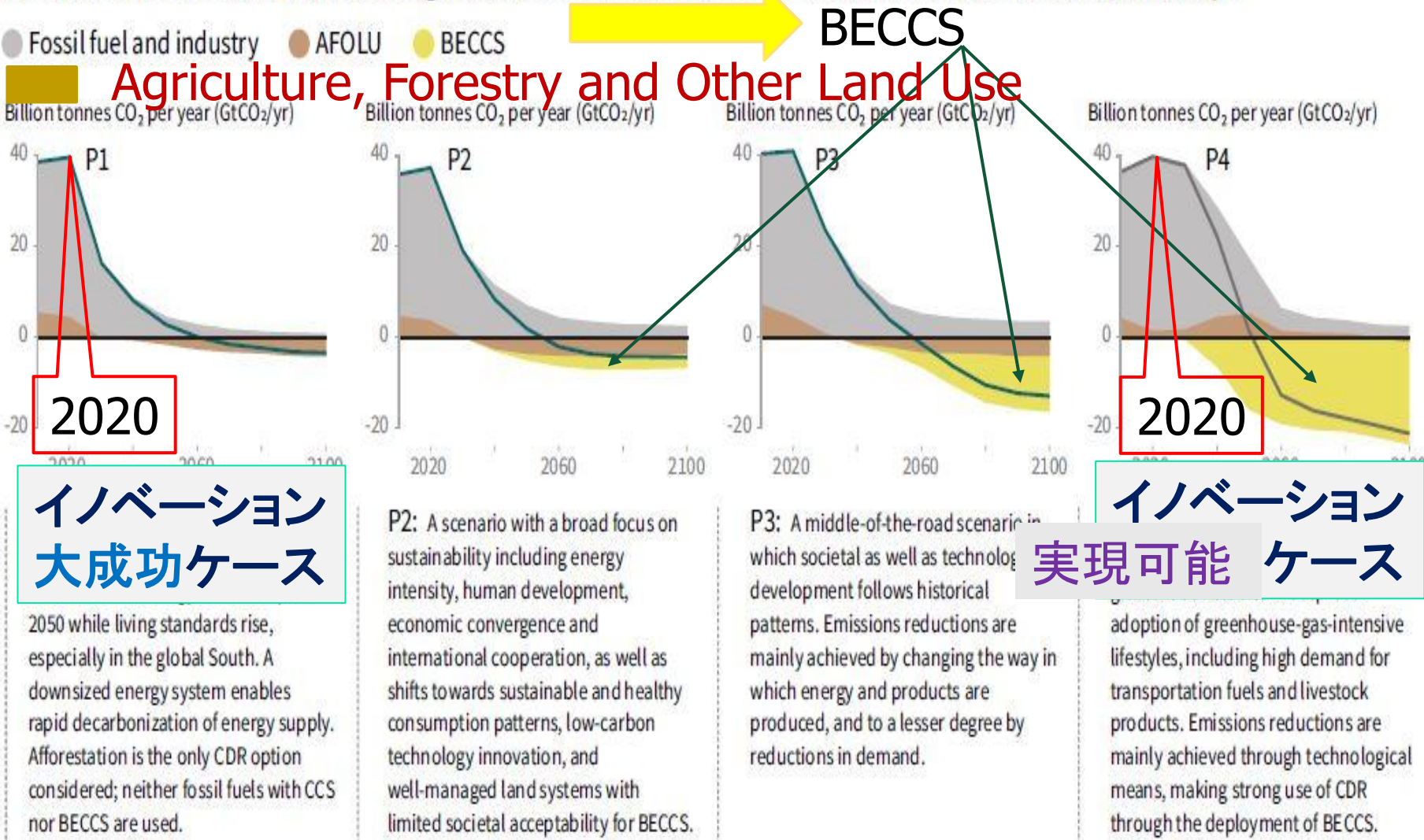
P1: 2020年以降
すぐに大幅削減に
着手

P2: 早期着手だが
2045年以降にも
大幅削減加速

P3: 2060年以降
2080年代まで
大幅削減を継続

P4: 現時点で実現
しそうな現実ケース
2050年から頑張る

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways



力づく対策の方法は限られている

- **BECCS**: Bio-Energy Carbon Capture and Sequestration
 - **DAC**: Direct Air Capture
 - **Geo Engineering**: いくつか方法論があるが??
-
- IPCCのお薦めは、AR5にしても、今回の1.5°C Scenarioにしても、どうもBECCSのように読める。
 - それならBECCSには、副作用はないのか。
 - そもそもBECCSを実行するということは、何をやることなのか。
 - 個人的には、実施場所を選択しての**DACの方が安全**のように思えるが。

今回、検討した文献

- Land-use emissions play a critical role in Land-based mitigation for Paris climate targets
 - Anna B. Harper, University of Exeter, UK
 - Tom Powell, University of Exeter, UK
 - Joanna House, University of Bristol, UK
 - その他、オランダ、ドイツ、フランス、アメリカ
 - 計 29名
 - Nature Communications, 07 August 2018
 - 公開論文なので、Webで閲覧可能

そもそもBECCSの実施方法とは？

- 森林によるCO2吸収では、BECCS用としては、成長速度が遅すぎる。
- そのため、成長の速い特別な「エネルギー作物」を栽培する。
- しかし、今後の人口増加を考えると、現時点での農地の広さは十分ではない。
- 森林を伐採し、「エネルギー作物」用の特別な農地を開発する必要がある。
- したがって、森林は確実に減少する。
- 主となる「エネルギー作物」はMiscanthus。

Miscanthusはススキの類

- 恐らく、Giant Miscanthusなどが、実際には使われるのではないか。
- 日本名
ときわすすき
- 高さ2.5～3m
- 関東以西の
暖地に分布
- 冬も枯れない

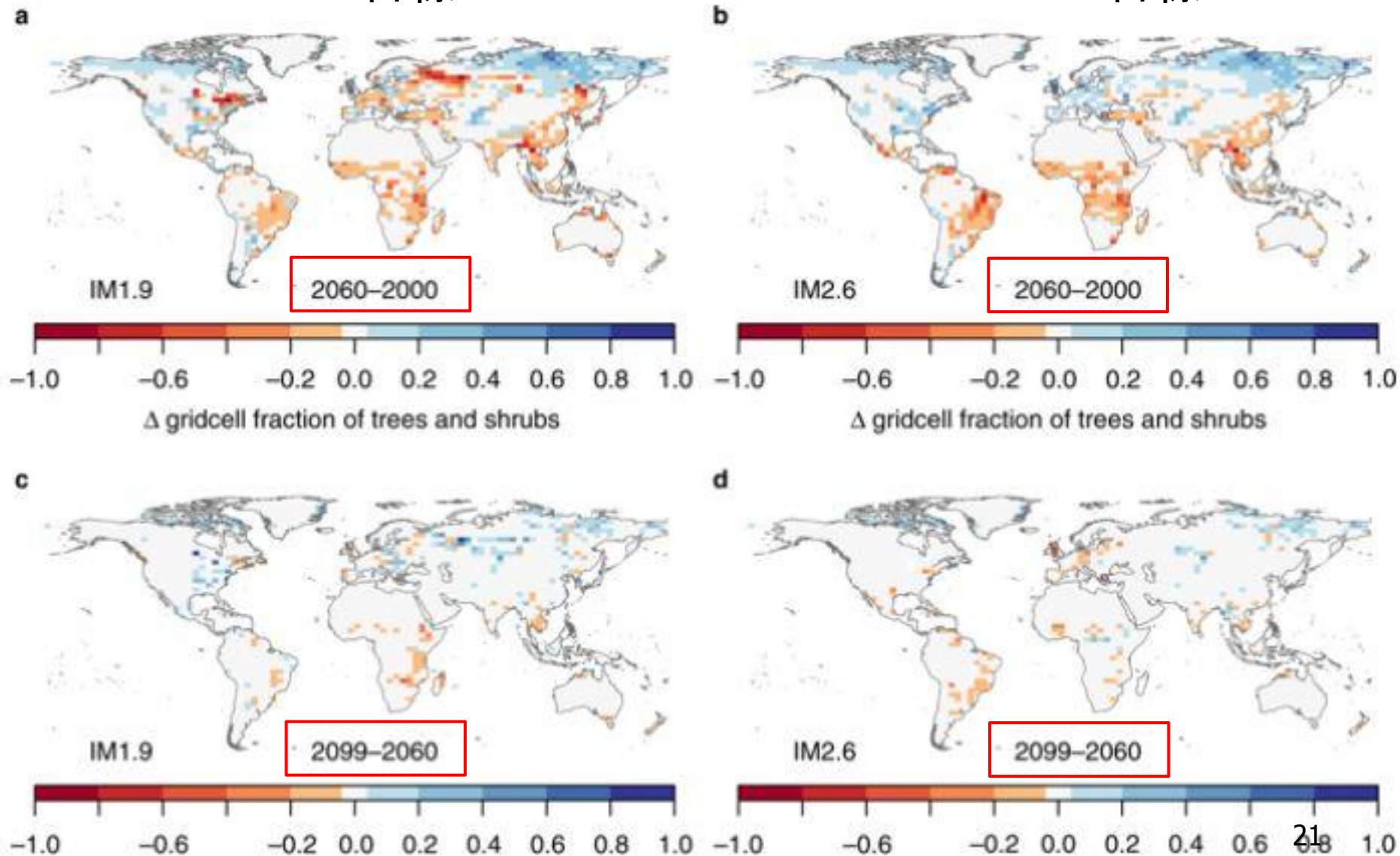


BECCSの影響：樹木と低木の増減

Fig. 4

1. 5°C目標

2. 0°C目標



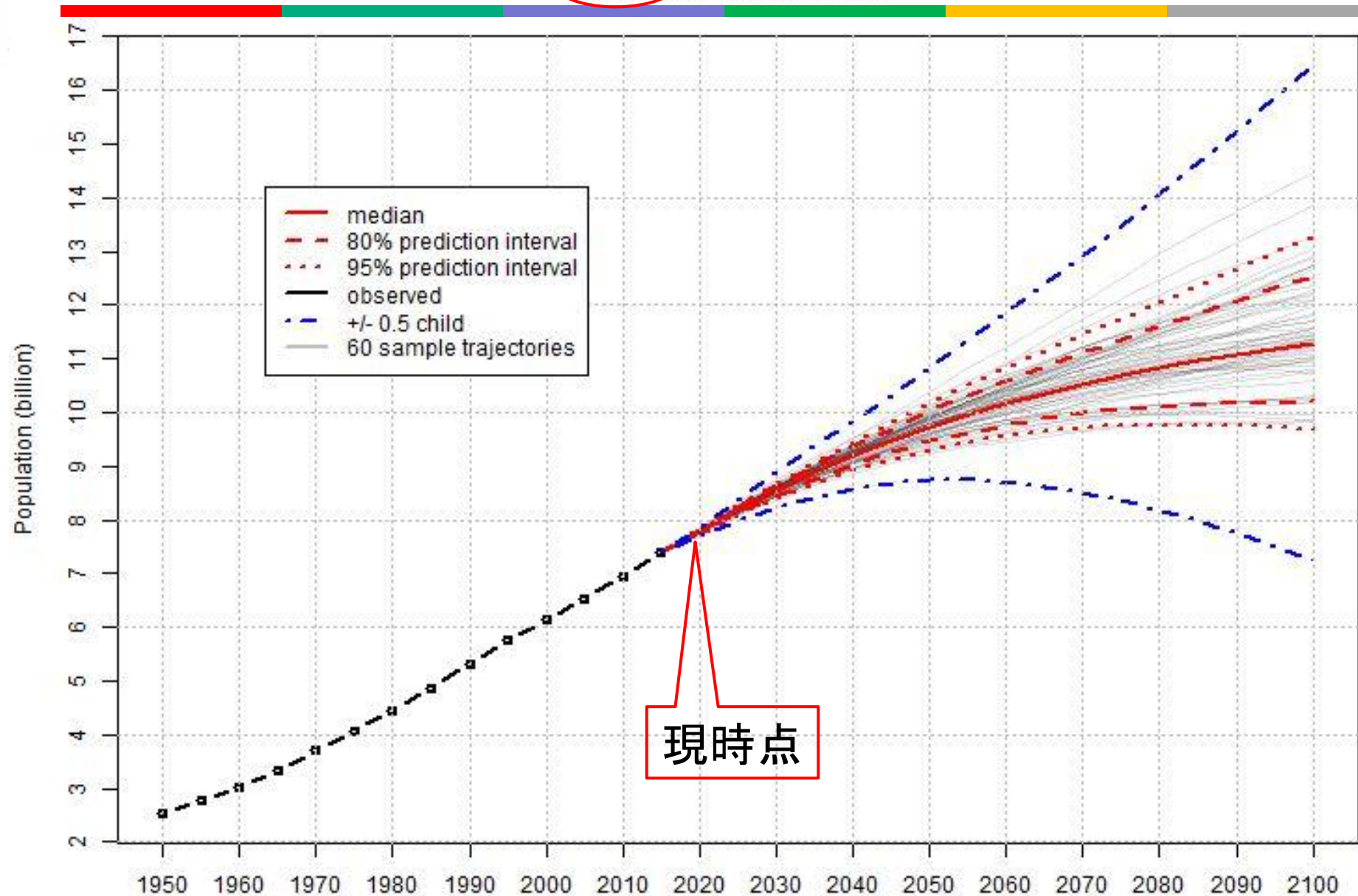
DAC(直接CO₂吸収)の可能性

- 原理的には可能。アイスランドなどで開発中。
- 問題点: 使用エネルギー量(コスト) & CCSリスク
- 発電コストは、砂漠設置の太陽電池なら、すでに、 $\text{¢}2/\text{kWh}$ 以下が実現できる。水力の電力も有望。
- 砂漠(無人)の地下への貯留であれば、CCSのリスクもほとんどない。アイスランドでの安全性は不明。
- 特に、油田のような地下構造は、CCSに最適。
- CO₂の運搬コストが不要となる。
- 現在の石油産出国の未来のビジネス??
- 日本の国土(地震)を考えると、CCS依存は難しい。
- 将来の炭素価格次第だが、要検討。

個人的な結論 1. 7~1. 8°C目標 =パリ協定の“Well Below 2 Degree C”

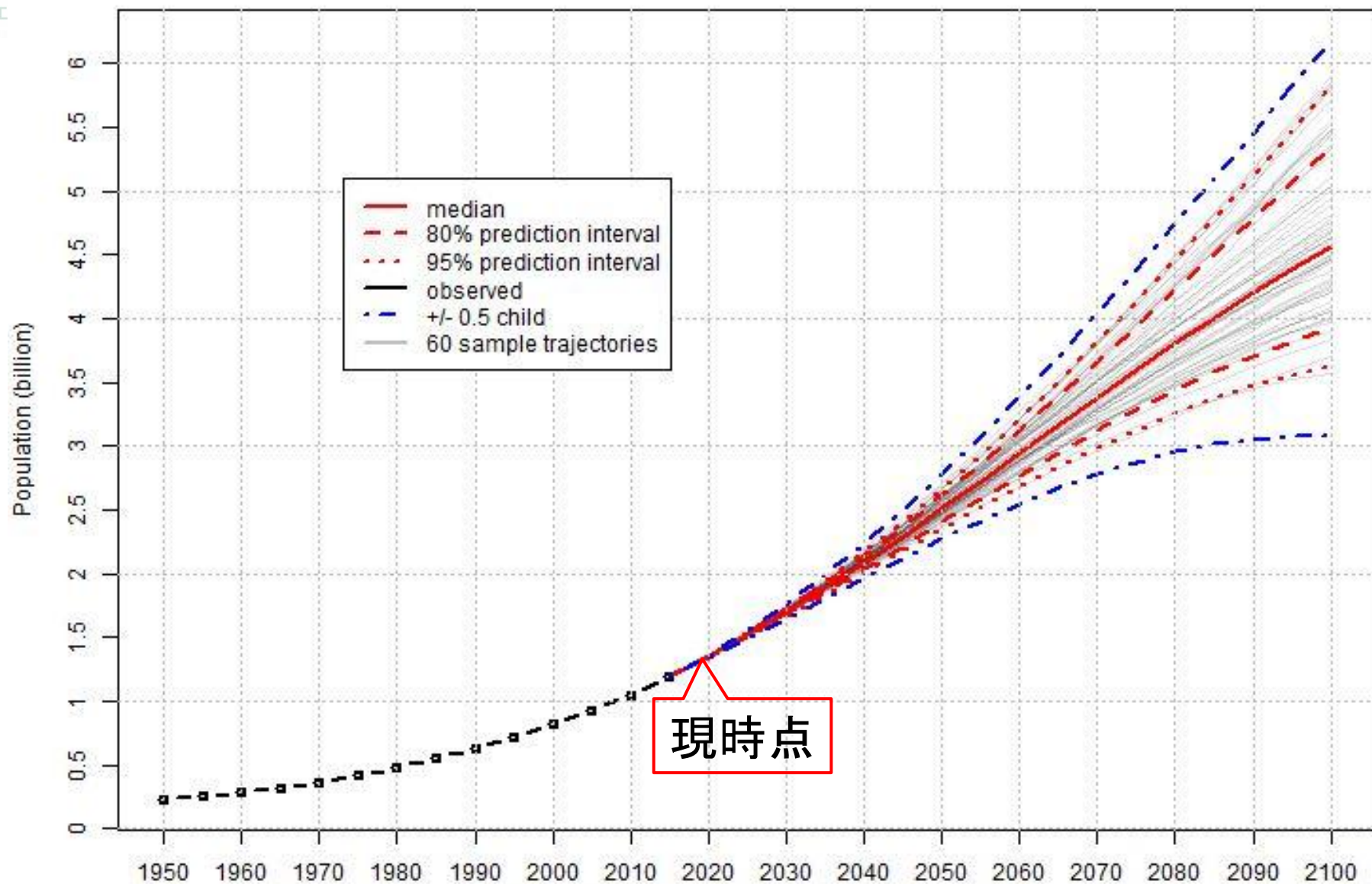
- BECCSは、過大になれば、陸上生態系にとって非常に大きな驚異となる。
- 特に、人口増大によって農地の不足が起きることが確実なアフリカでの影響が最悪か。
 - SDGs的観点から、アフリカでのBECCSは無理なのではないか。
- 日本国内であれば、BECCSは、森林対策の最適化手法の一つとして、若干、可能性あり？
 - しかし、まずは、実態と被害予測の研究必須
- 海外と協調したDACの適地の検討も政策的に必要。

World: Total Population



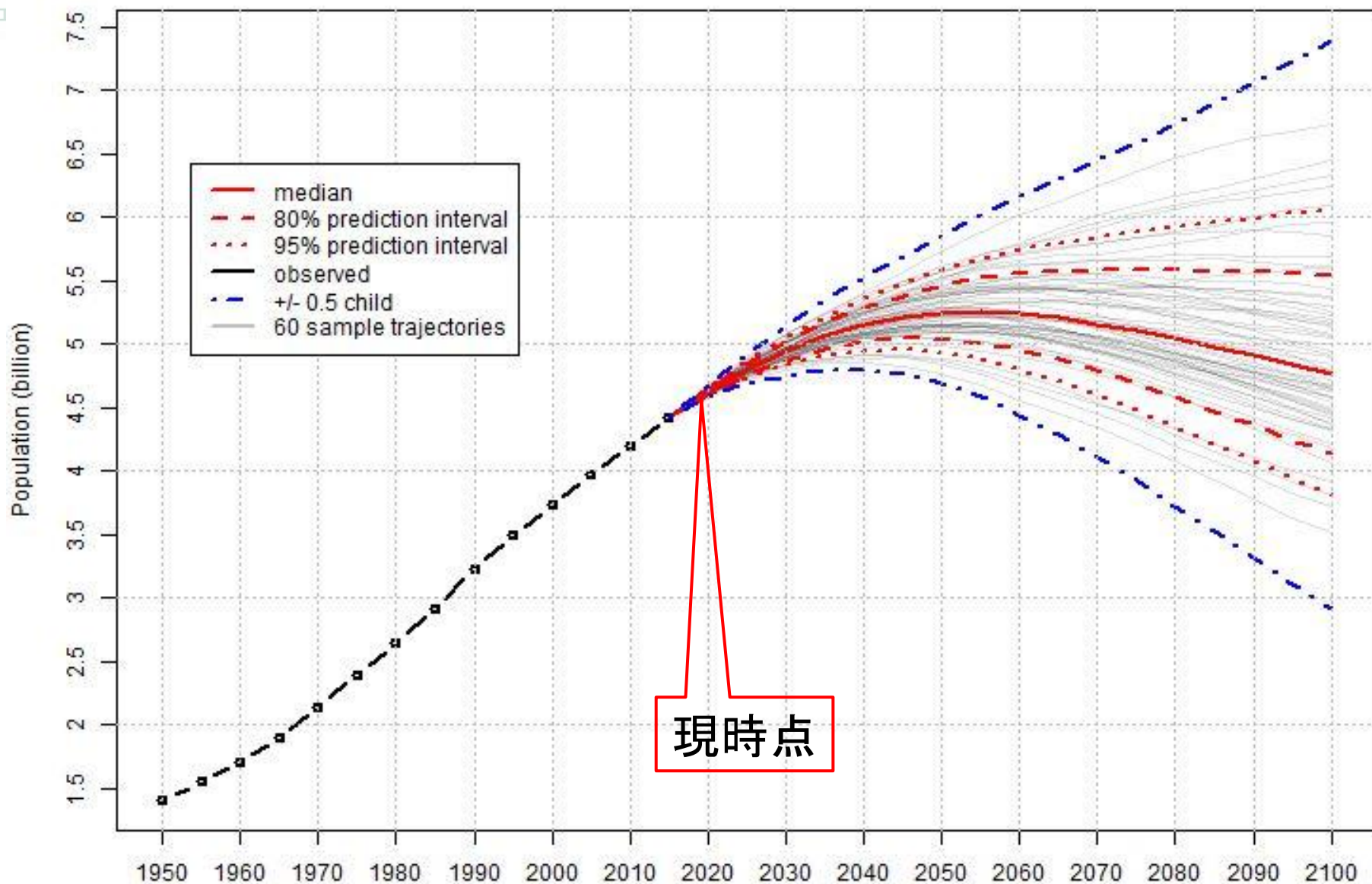
Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).
World Population Prospects: The 2017 Revision. <http://esa.un.org/unpd/wpp/>

Africa: Total Population



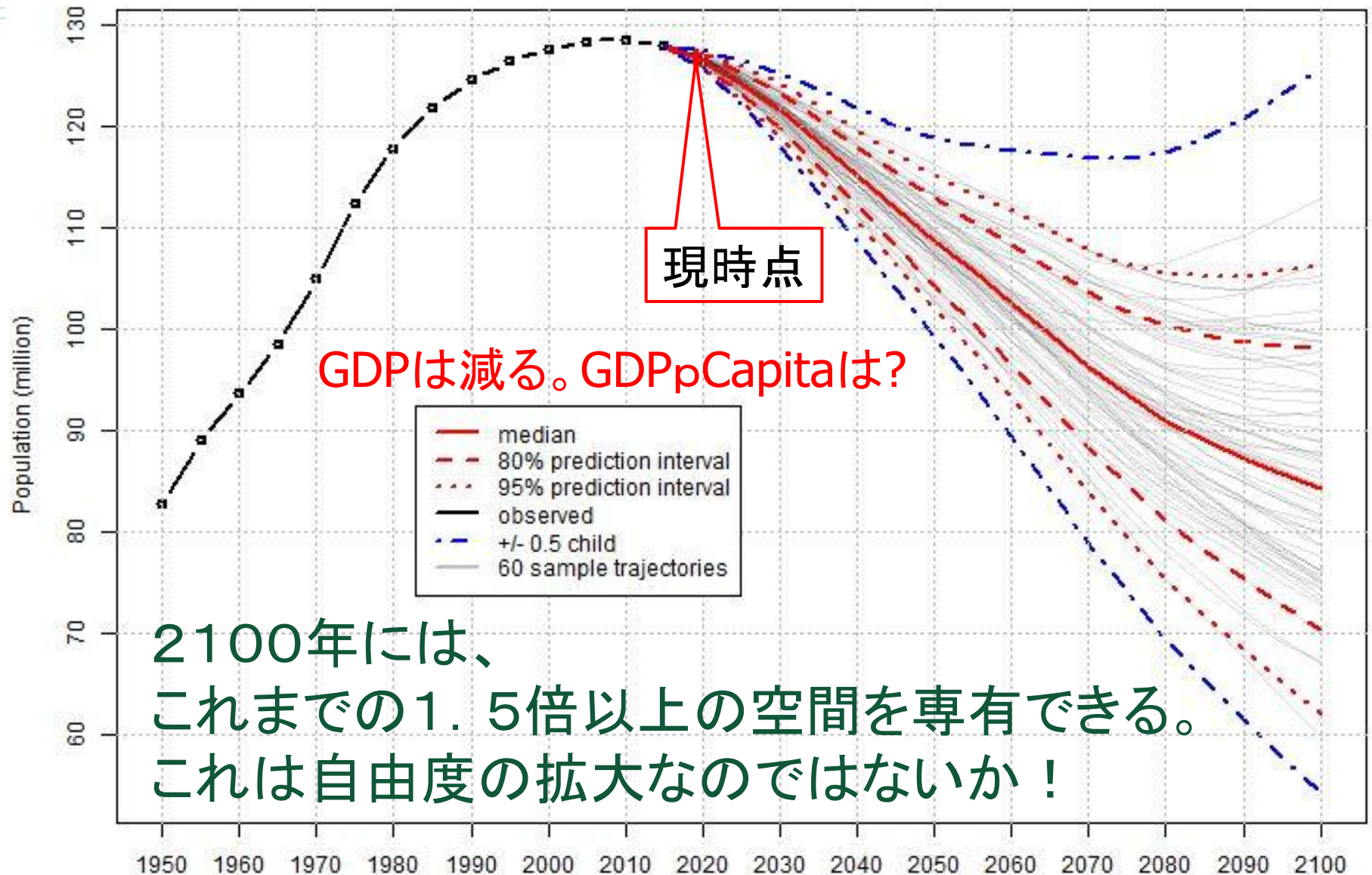
Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).
World Population Prospects: The 2017 Revision. <http://esa.un.org/unpd/wpp/>

Asia: Total Population



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).
World Population Prospects: The 2017 Revision. <http://esa.un.org/unpd/wpp/>

Japan: Total Population



センのCapability Approach

アマルティア・セン: 1998年 ノーベル経済学賞受賞

- 「達成された 福祉 が良いかどうか」とは別に 福祉を達成する 自由 という視点が必要である
- その人は選択可能な 幾つかの生活様式から、価値ある生活様式を選択した場合、その人は、「福祉を達成する 自由」がある。それは、「可能性のある諸 福祉 を享受する 自由」を意味する」

http://repository.tokaigakuen-u.ac.jp/dspace/bitstream/11334/460/1/kiyo_s021_04.pdf

センのCapability Approach

アマルティア・セン: 1998年 ノーベル経済学賞受賞

- 「達成された 自由 が良いかどうか」とは別に 自由 を達成する 自由 という視点が必要である
- その人は選択可能な 幾つかの生活様式から、価値ある生活様式を選択した場合、その人は、自由 を達成する 自由 がある。それは、「可能性のある諸 自由 を享受する 自由 を意味する」

http://repository.tokaigakuen-u.ac.jp/dspace/bitstream/11334/460/1/kiyo_s021_04.pdf

この色の自由＝他の自由を優先した上での自己の自由
「利他的自由」＝個人的命名



アイルランド モハーの断崖





日本の幸福度は低下している

- 国連の調査で、「どのくらい幸せと感じているか」の調査と、GDP、平均余命、寛大さ、社会的支援、自由度、腐敗度といった要素を点数化して、幸福度としている。
- この調査が始まったのが、2012年。安倍内閣発足の年。日本の順位は44位。
- その後、2013年43位、2014年調査なし、2015年46位、2016年53位、2017年51位、2018年54位、2019年58位と徐々に低下する傾向。

結論

- 「個々人の自由が維持される」ことを、世代を超えて守るという意識
- この自由の意識を世代を超えて未来に送るという意識

パリ協定の真の意味はここにある！

しかし

この色の自由＝他の自由を優先した上での自己の自由