
気候安全保障

気候変動の地政学リスク

京都大学大学院 総合生存学館

准教授 関山 健



関山 健
SEKIYAMA TAKASHI

京都大学大学院 准教授

専門分野 国際政治経済学、国際環境政治学、比較政治学

研究テーマ 気候安全保障、米中・日中関係、国際政治経済情勢

学 位

博士（国際協力学）東京大学

博士（国際政治学）北京大学

修士（サステナビリティ学）ハーバード大学

修士（国際関係論）香港大学

職 歴

1998.4-2003.7 大蔵省（財務省）

2005.2-2008.3 外務省

2008.4-2010.3 東京財団

2010.4-2014.3 明治大学

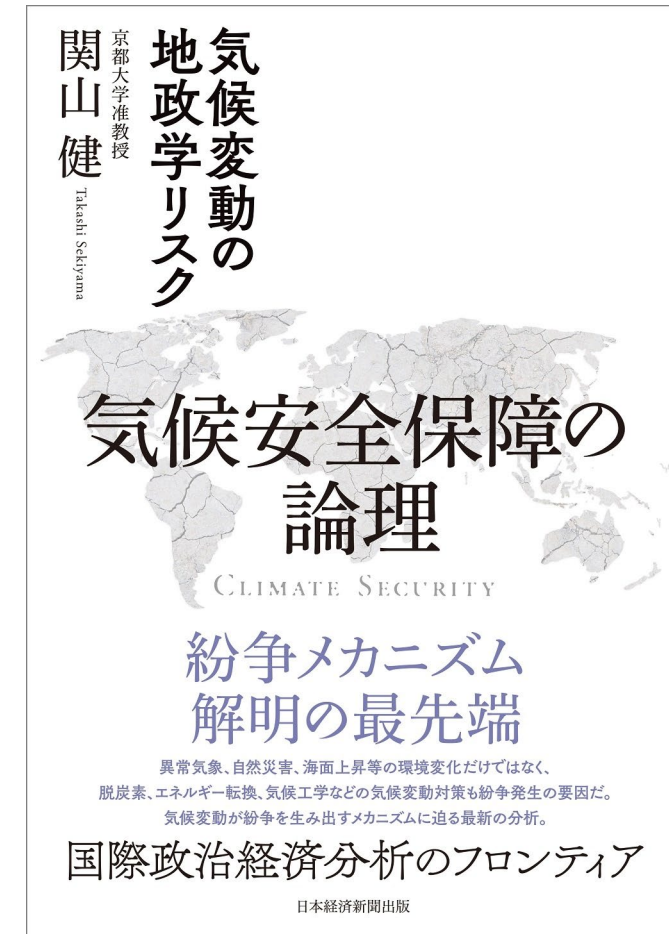
2014.4-2016.3 笹川平和財団

2016.4-2019.3 東洋大学

2019.4- 現 職

発表内容

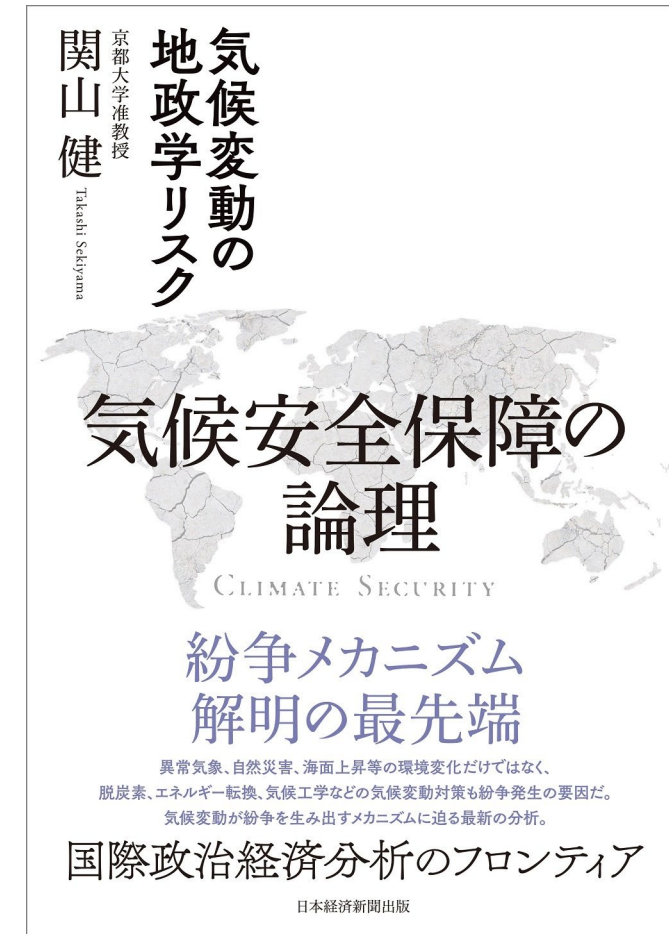
- 気候安全保障とは何か
- 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
- 気候変動による自然現象に起因する紛争
- 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- 気候安全保障リスクの回避策



発行元 日本経済新聞出版

発表内容

- 気候安全保障とは何か
- 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
- 気候変動による自然現象に起因する紛争
- 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- 気候安全保障リスクの回避策



発行元 日本経済新聞出版

気候安全保障 議論の経緯

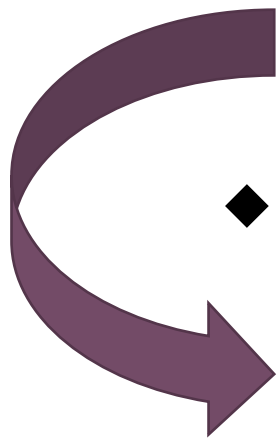
◆ 世 界

- 1990年代から「環境安全保障」の議論
(トロント大学、オスロー国際平和研究所、ウィルソン・センターなど)
- 2007年、英国が国連安保理で気候安全保障議論を提起
- 2008年、EU委からEU議会に初の報告書
- 2010年、米国国防政策見直し(QDR)で言及
- 2010年代、安保理、EU、学术界などで議論活発化
- 2020年、パリ協定運用開始
- 2021年1月、バイデン大統領「気候変動を安保外交の中心に」

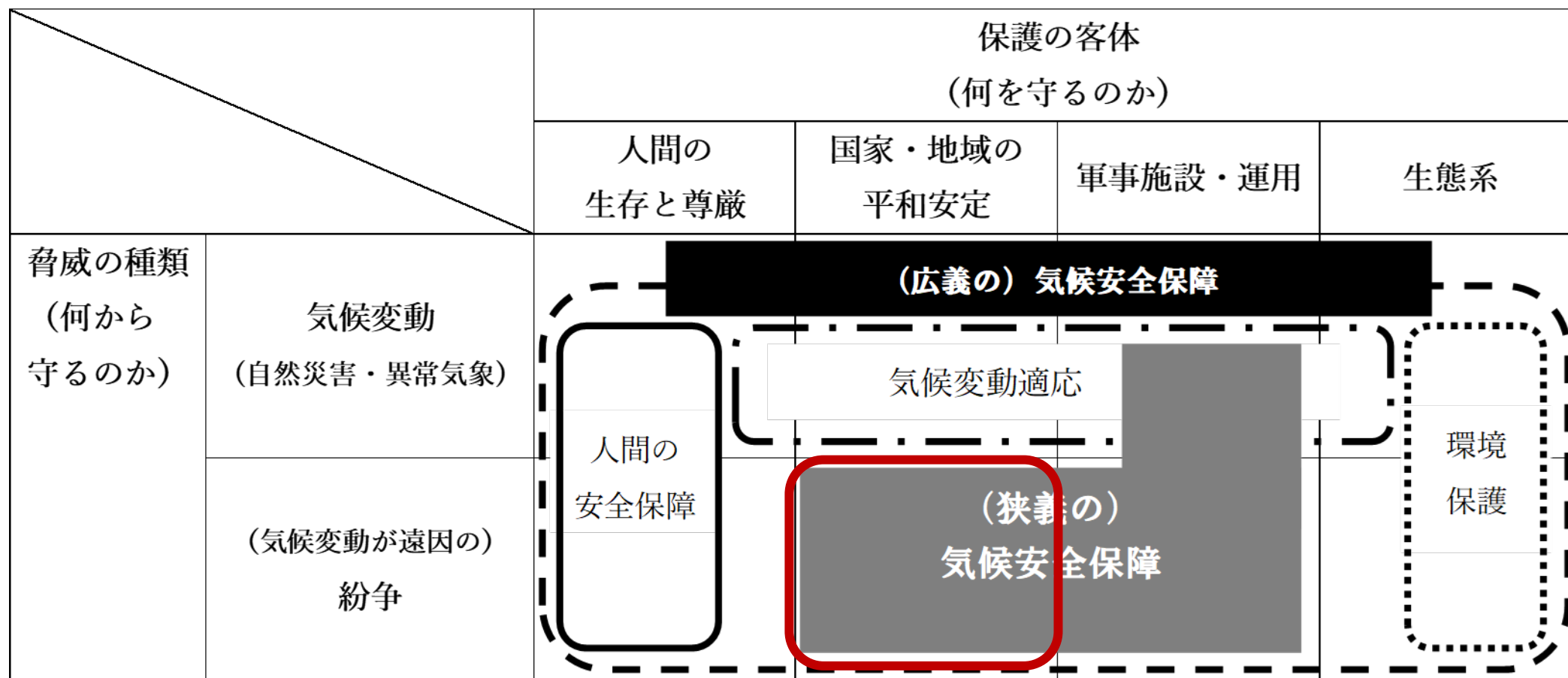
◆ 日 本

- 2007年、環境省『気候安全保障に関する報告書』発表
- 2020年、国環研・防衛研『気候安全保障とはなにか』
- 2021年、防衛省「気候変動TF」設立
- 2022年、『国家安全保障戦略』で気候変動を安全保障リスクと認識

影響？



気候安全保障と近接概念

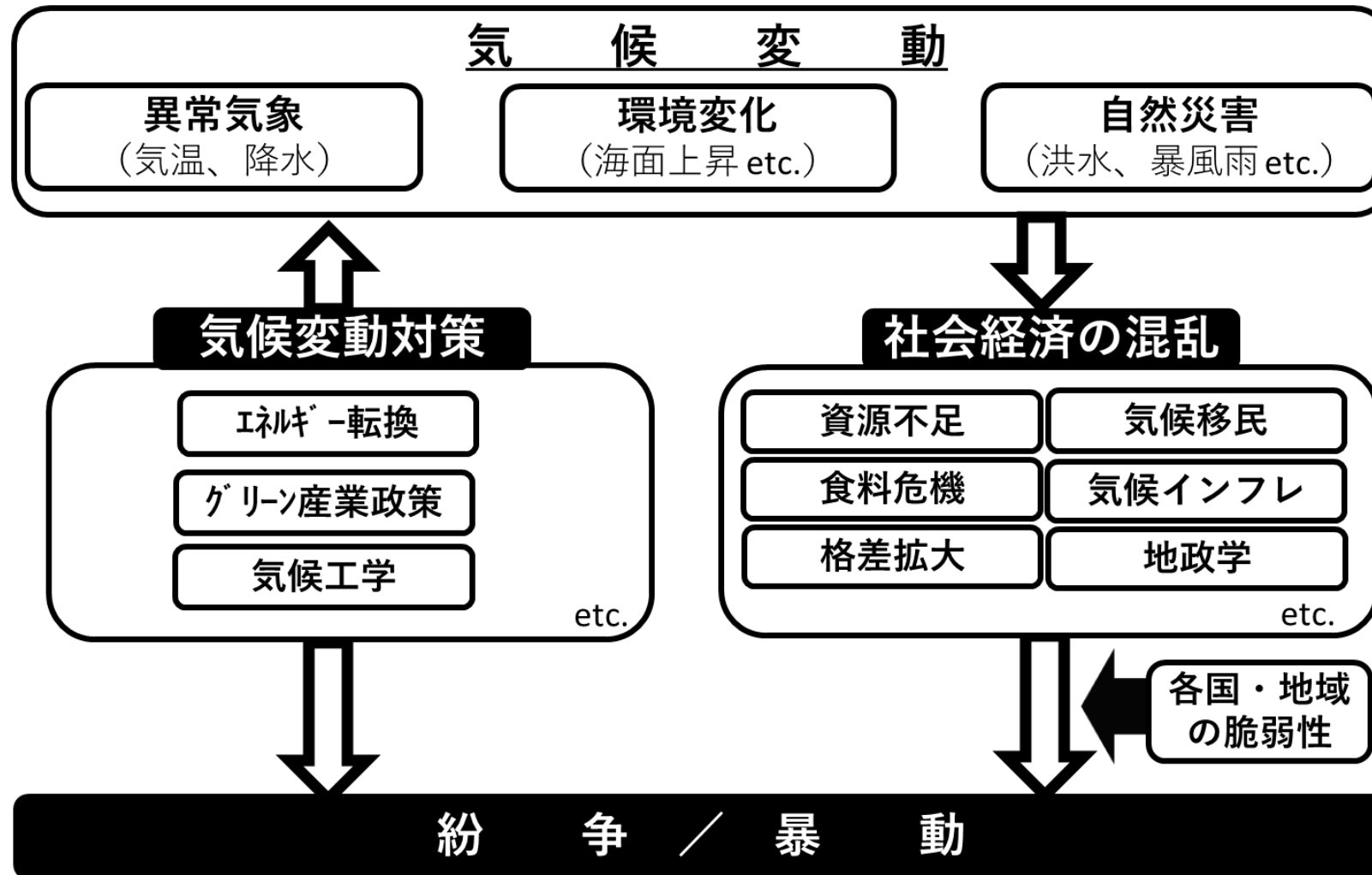


気候安全保障 (Climate Security)

「気候変動が遠因の紛争や暴動」から国や社会を守ること

- ① 気候変動による自然現象が社会経済の混乱を招き、紛争に至る
- ② 気候変動対策が国家間の対立を煽り、紛争に至る

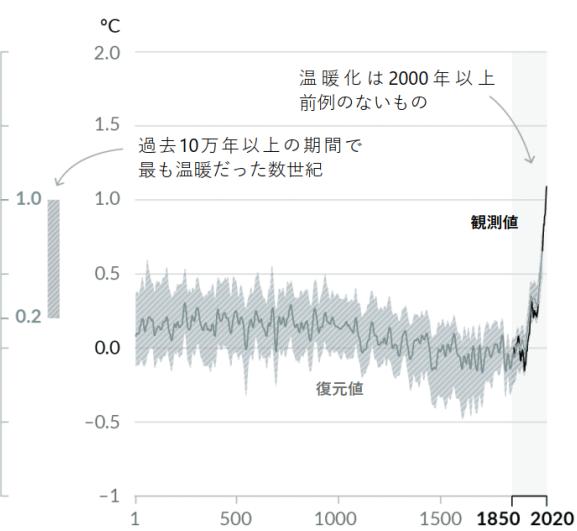
見取り図 気候変動が遠因の紛争や暴動



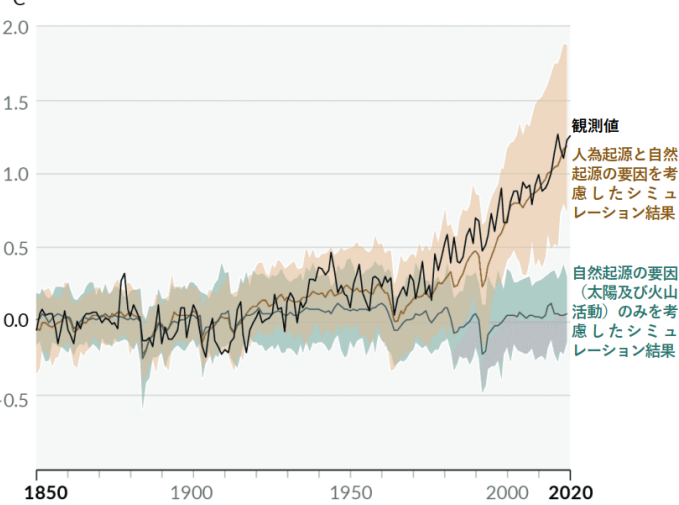
(本発表の前提) IPCC第6次報告書が描く気候変動

Source) IPCC, 2021

(a) 世界平均気温（10年平均）の変化
復元値（1～2000年）及び 観測値（1850～2020年）



(b) 観測あるいは人為起源と自然起源の要因を考慮 又は自然起源の要因のみを考慮してシミュレーションされた世界平均気温（年平均）の変化（いずれも1850～2020年）

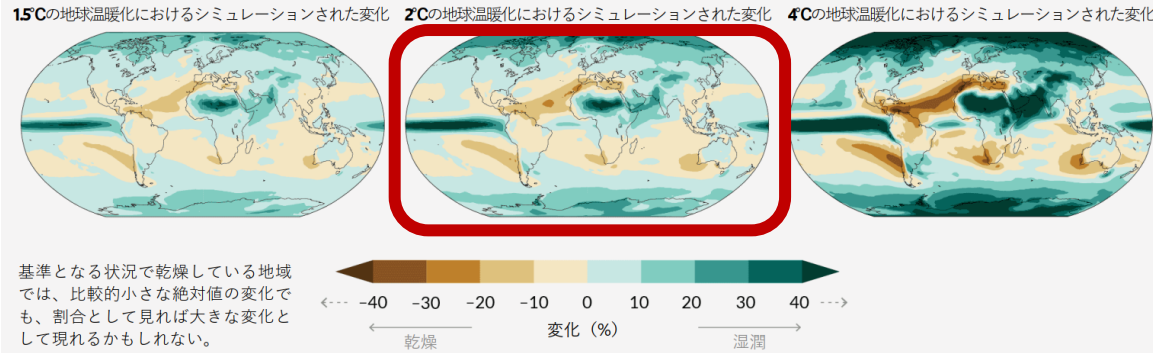


シナリオ	短期、2021～2040 年		中期、2041～2060 年		長期、2081～2100 年	
	最良推定値 (°C)	可能性が非常に高い範囲 (°C)	最良推定値 (°C)	可能性が非常に高い範囲 (°C)	最良推定値 (°C)	可能性が非常に高い範囲 (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2 – 1.7	1.6	1.2 – 2.0	1.4	1.0 – 1.8
SSP1-2.6	1.5	1.2 – 1.8	1.7	1.3 – 2.2	1.8	1.3 – 2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2 – 1.8	2.0	1.6 – 2.5	2.7	2.1 – 3.5
SSP3-7.0	1.5	1.2 – 1.8	2.1	1.7 – 2.6	3.6	2.8 – 4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3 – 1.9	2.4	1.9 – 3.0	4.4	3.3 – 5.7

筆者注) 各シナリオの想定
SSP1-1.9 : CO2排出量が2050年頃にネットゼロ
SSP1-2.6 : CO2排出量が約50年後にネットゼロ
SSP2-4.5 : CO2 排出量が微増ののち2050年頃から漸減（現下の実態に近い）
SSP3-7.0 : CO2 排出量が 2100 年までに現在の約 2 倍
SSP5-8.5 : CO2 排出量が 2050 年までに現在の約 2 倍

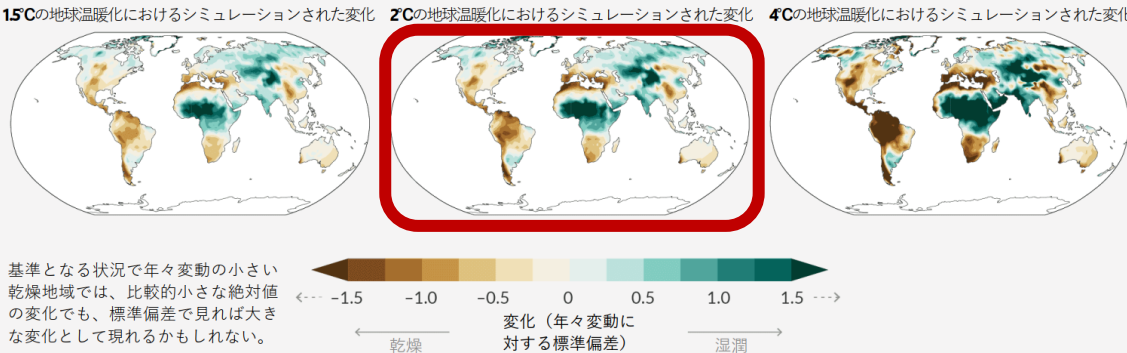
(c) 1850～1900年を基準とする
年平均降水量の変化 (%)

降水量は、高緯度帯、赤道太平洋及び一部モンスーン地域で増加するが、亜熱帯の一部及び熱帯の限られた地域で減少すると予測される。



(d) 年平均鉛直積算土壌水分量の変化 (標準偏差)

いずれの水準の温暖化でも、土壌水分量の変化は主に降水量の変化に従うが、蒸発散の影響により多少の違いも見られる。



(本発表の前提) 2℃上昇シナリオの日本

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※ 黄色は2℃上昇シナリオ (RCP2.6) 、
紫色は4℃上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4℃/約4.5℃上昇

海面水温が約1.14℃/約3.58℃上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、
冬日は減少する。



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・積雪は減少

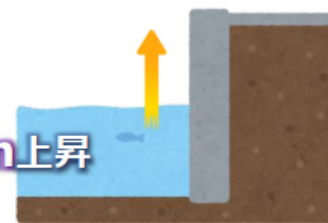
雪ではなく雨が降る。
ただし大雪のリスクが
低下するとは限らない。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.6倍/約2.3倍に増加

沿岸の海面水位が
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海水面積は
約28%/約70%減少



【参考】4℃上昇シナリオ (RCP8.5) では、
21世紀半ばには夏季に北極海の海水が
ほとんど融解すると予測されている。



強い台風の割合が増加
台風に伴う雨と風が強まる

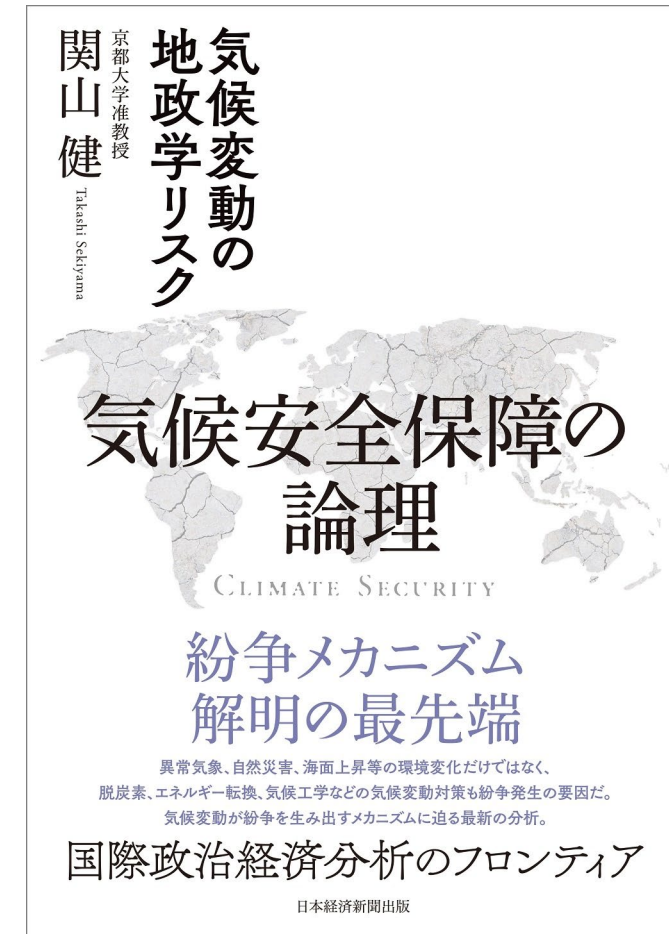
日本南方や沖縄周辺においても
世界平均と同程度の速度で
海洋酸性化が進行



※ この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したもの。

発表内容

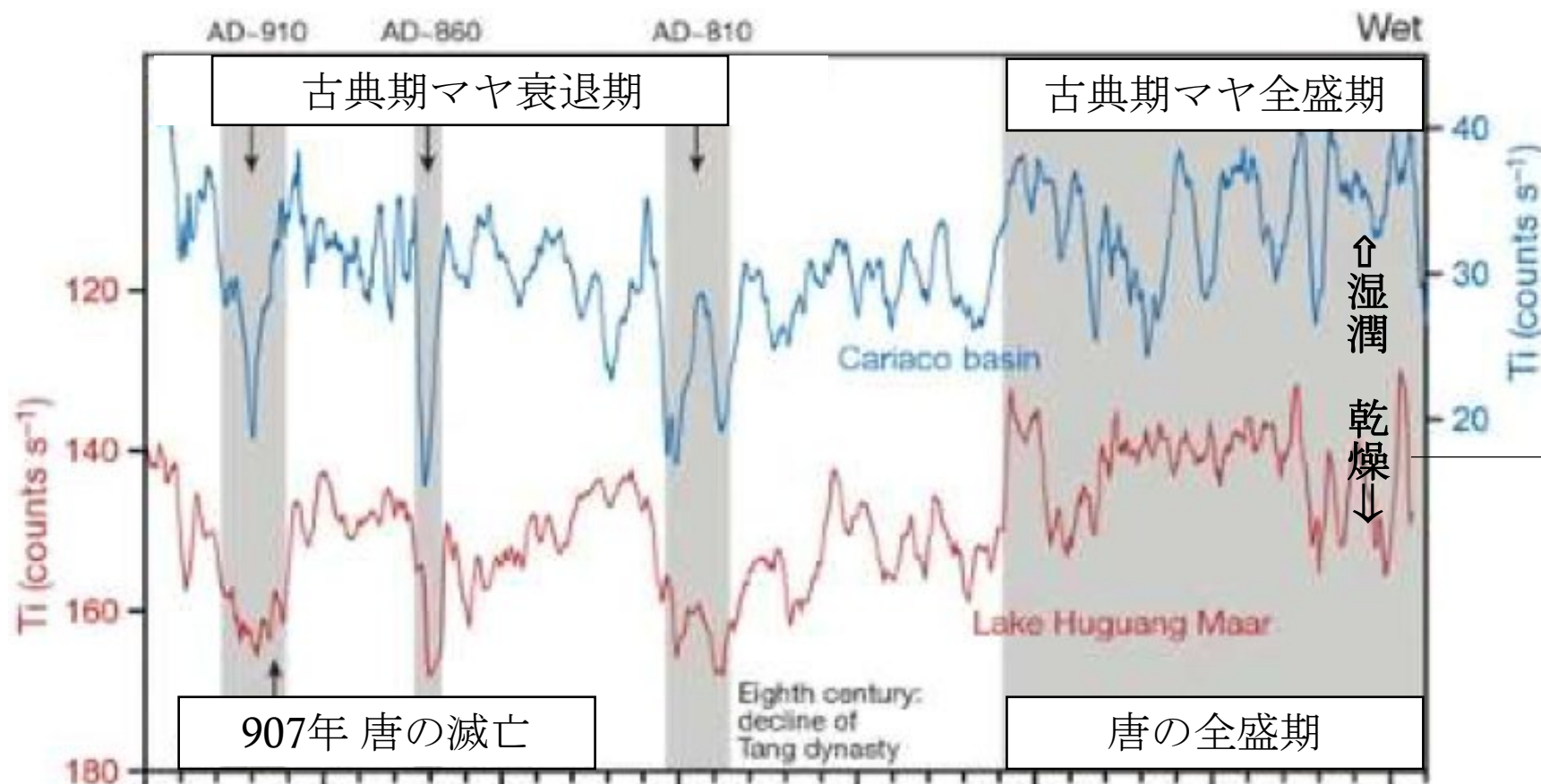
- 気候安全保障とは何か
- 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
- 気候変動による自然現象に起因する紛争
- 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- 気候安全保障リスクの回避策



発行元 日本経済新聞出版

歴史に見る気候と国家盛衰の相関

マヤ文明の衰退と唐の盛衰



折線の変化

南米・カリアコ海盆（青線）
や中国・湖光岩湖（赤線）の
堆積物の分析から、

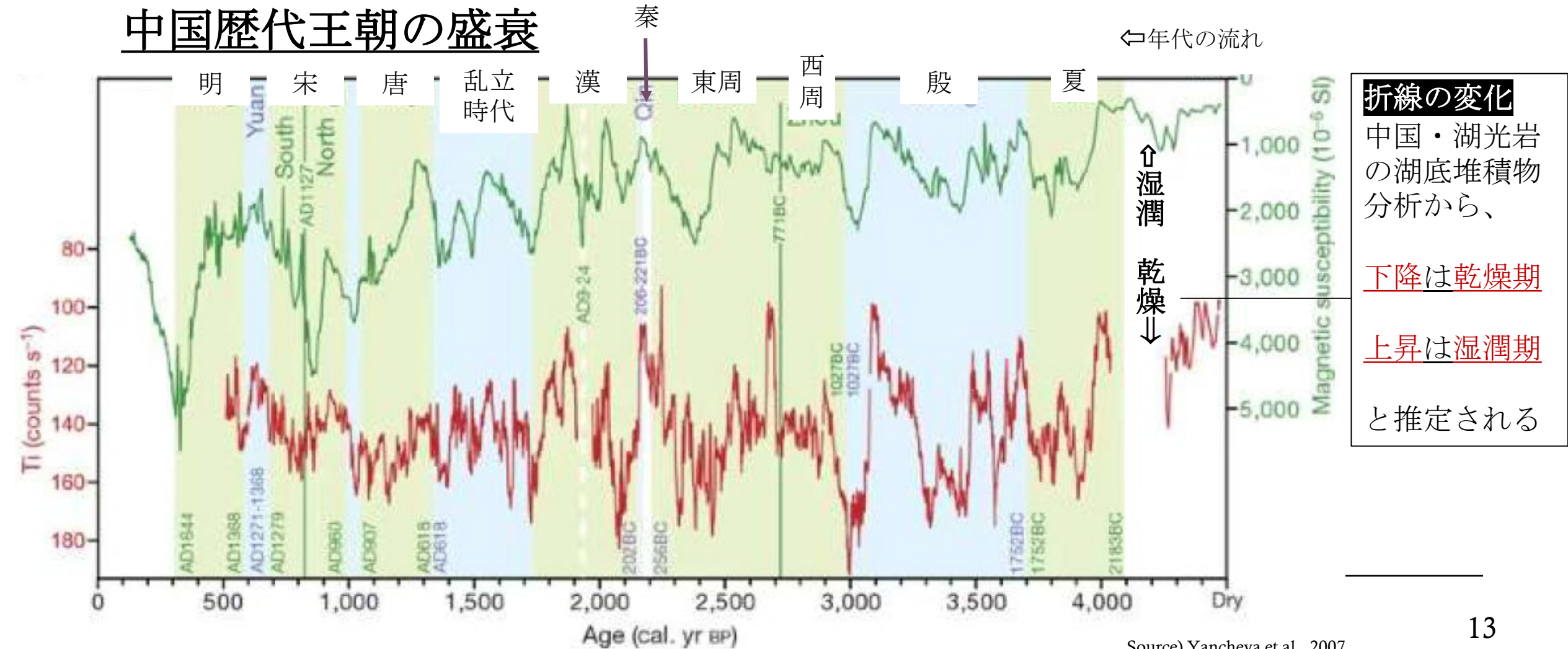
下降期は乾燥した時期、

上昇期は湿潤になった時期、

と推定される

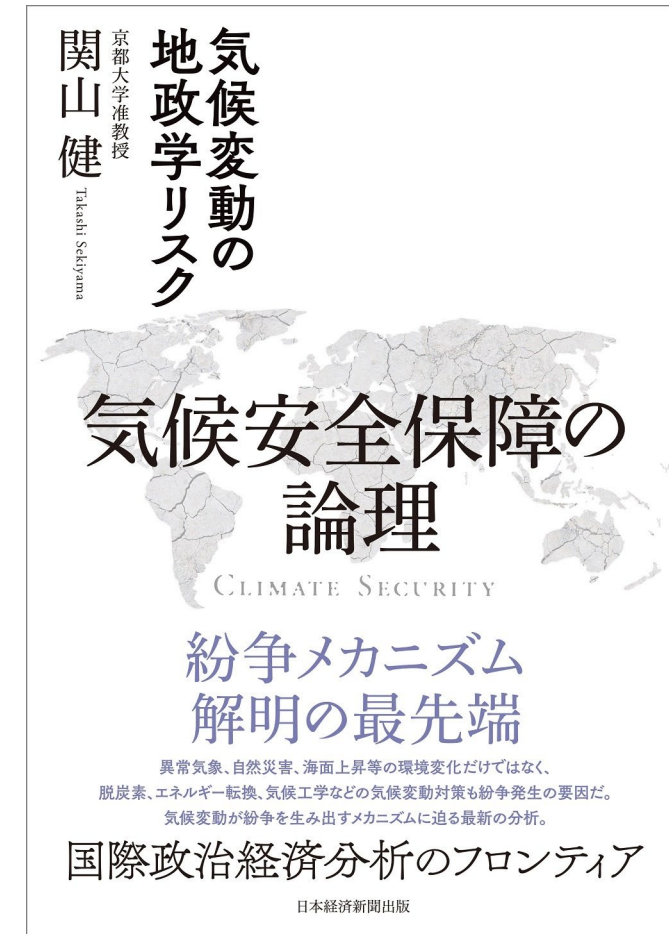
歴史に見る気候と国家盛衰の相関

中国歴代王朝の盛衰



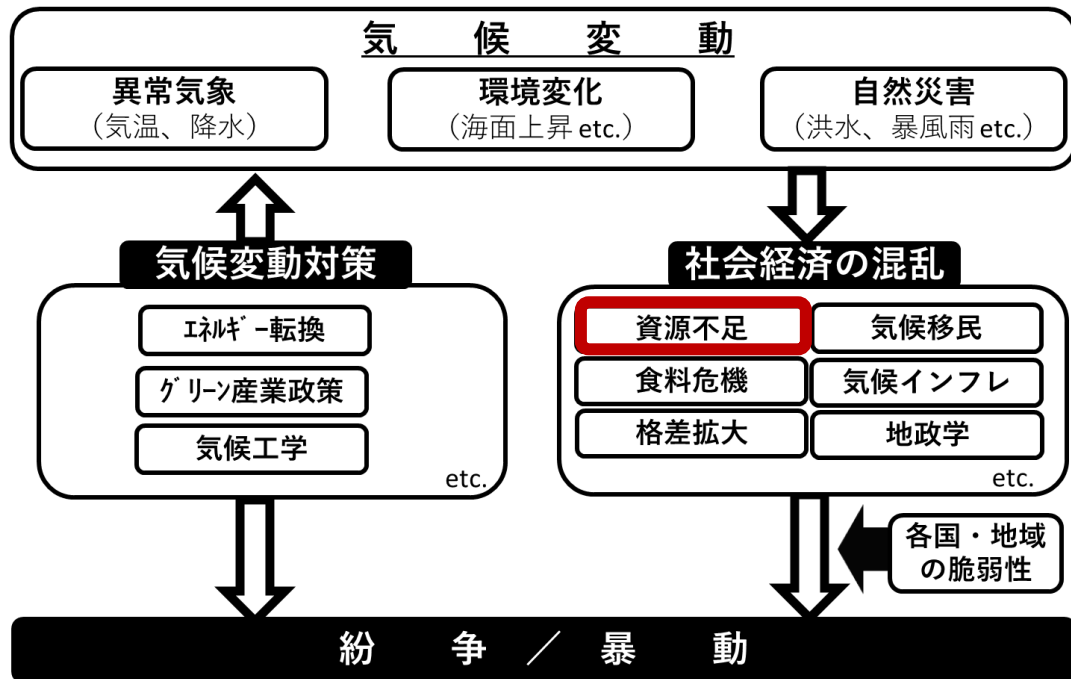
発表内容

- 気候安全保障とは何か
- 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
- 気候変動による自然現象に起因する紛争
- 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- 気候安全保障リスクの回避策



発行元 日本経済新聞出版

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

資源不足

希少資源（水、土地、食料、鉱物）を巡る競争と対立

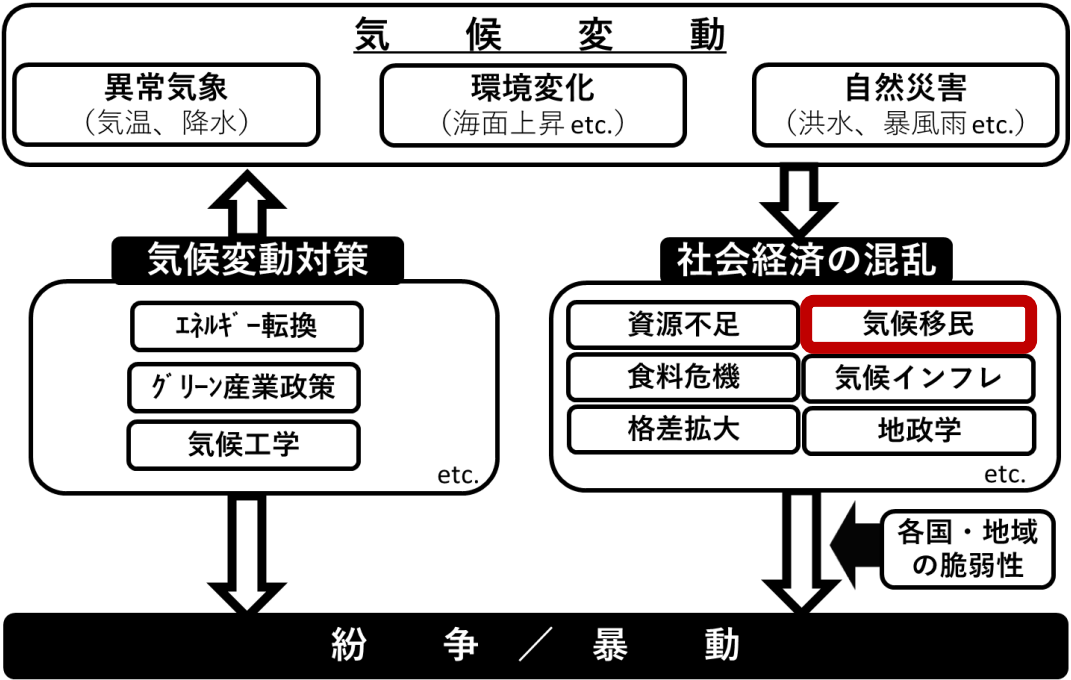
(例)

- ダルフール紛争 (De Juan, 2015)
- パレスチナ紛争

しかし

水不足がかえって関係国間協力を促す？ (Dinar et al., 2015)

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

気候移民

気候変動で住処を追われた移住者と先住者の競争と対立

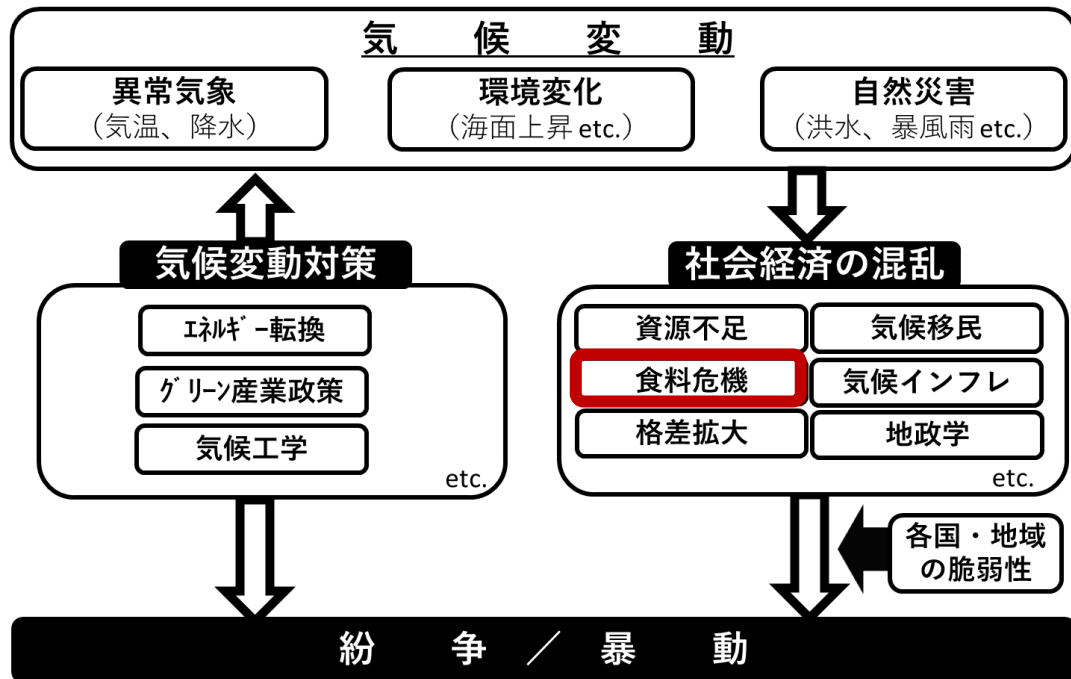
(例)

- バングラデシュ (Petrova, 2021)
- ケニア (Koubi et al., 2021)
- ホンジュラス



出所) <https://www.travel-zentech.jp/>

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

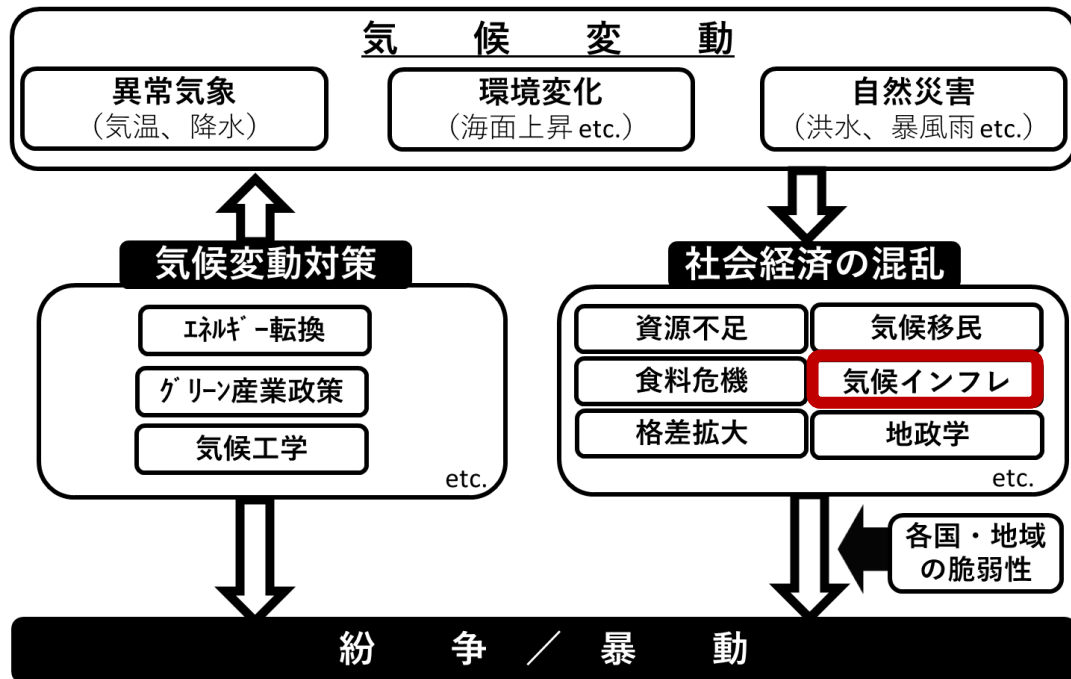
農作物の収穫減 食料・物価危機

気候変動で食に行き詰った人々が紛争に加担

(例)

- ・ インドネシアの稲作 (Caruso et al., 2016)
- ・ サハラ以南アフリカのトウモロシ (Jun, 2017)

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

気候インフレ

気候インフレ (climateflation): 気候変動に伴う物価上昇

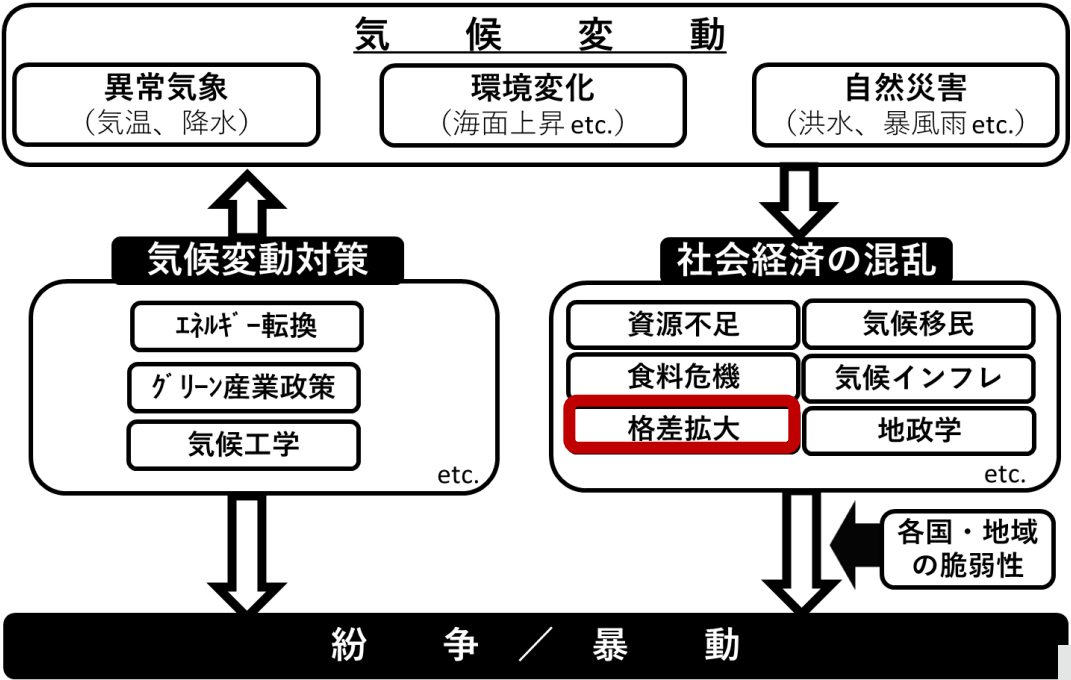
化石インフレ (fossilflation): 化石燃料依存によるインフレ

脱炭素インフレ (greenflation): 脱炭素投資のインフレ

(例)

- レヴェイヨン事件(1789年) (Smith, 2014)
- バイエルン(19世紀)のライ麦不作 (Mehlum et al., 2006)
- アフリカの紛争・暴動 (Raleigh et al., 2015; O'Brien, 2012)
- 「アラブの春」 (Sternberg, 2012)

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

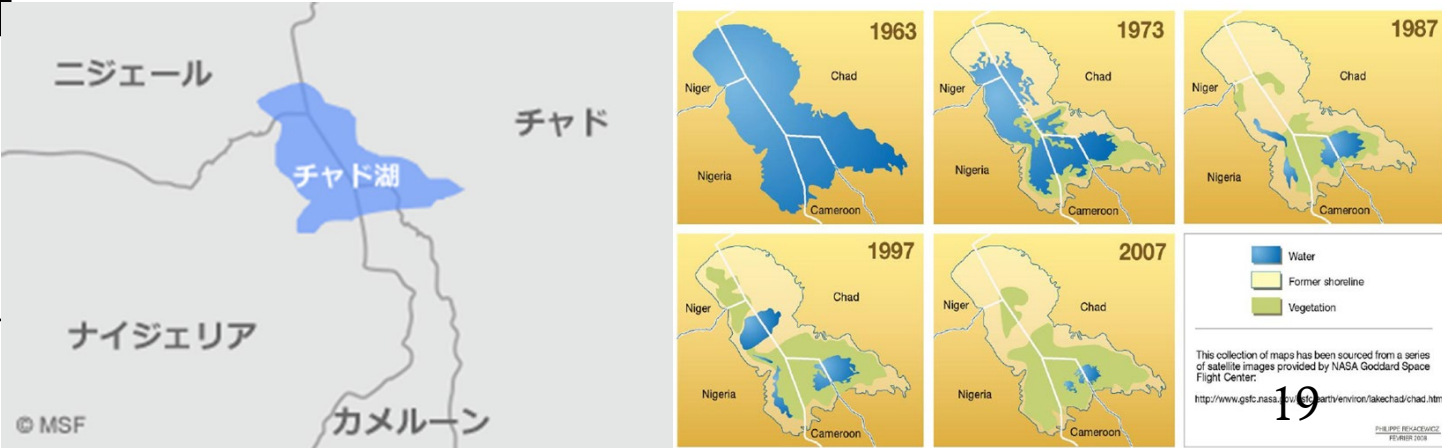
格差の拡大

気候変動が招く経済停滞・貧困が温床となる紛争

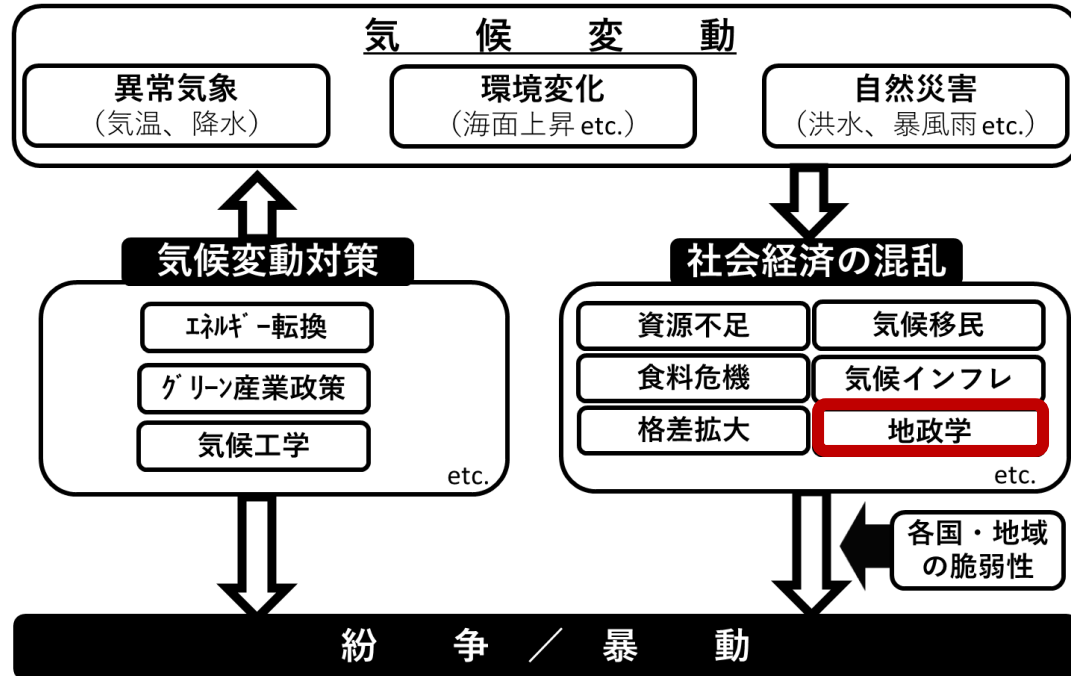
(例)

- ニジェール・デルタ解放戦線 (Ubhenin, 2012)
- チャド湖のボコハラム (Rudincová, 2017)

出所) Rudincová (2017)



気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

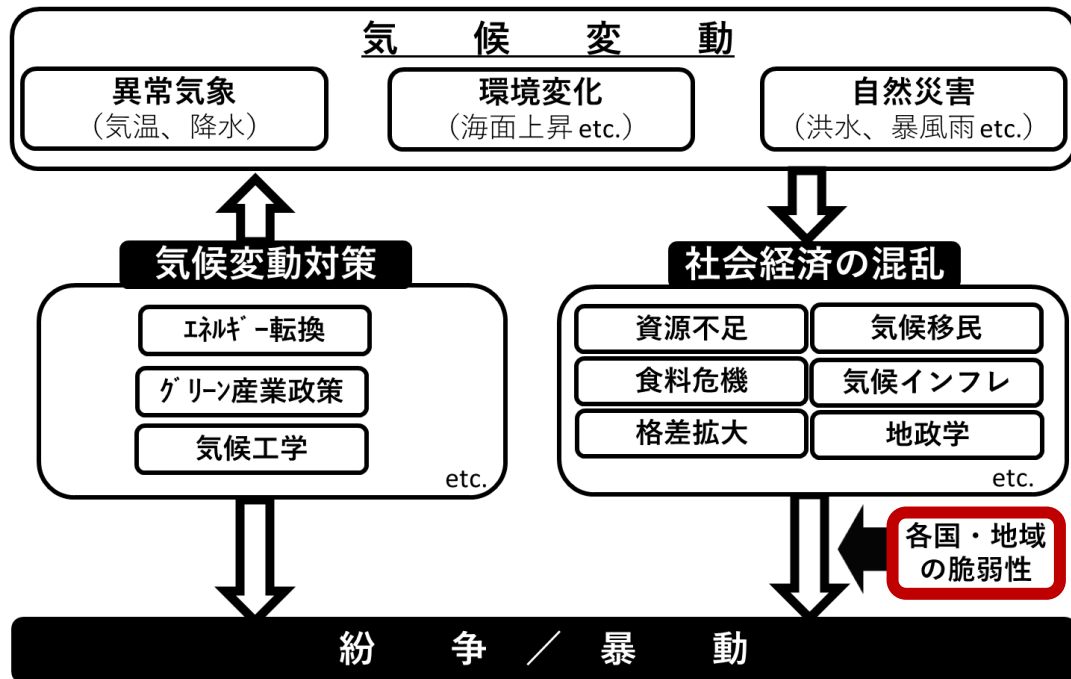
地政学上の変化

気候変動が招く地政学的な変化が招く紛争

(例)

- 北極圏の海氷融解 (USGCRP, 2017)
- 海面上昇による領土・領海・EEZの消失

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

各国・地域の脆弱性／適応力

気候変動が紛争のリスクをどの程度高めるかは、その国や地域が持つ脆弱性・適応能力に依存

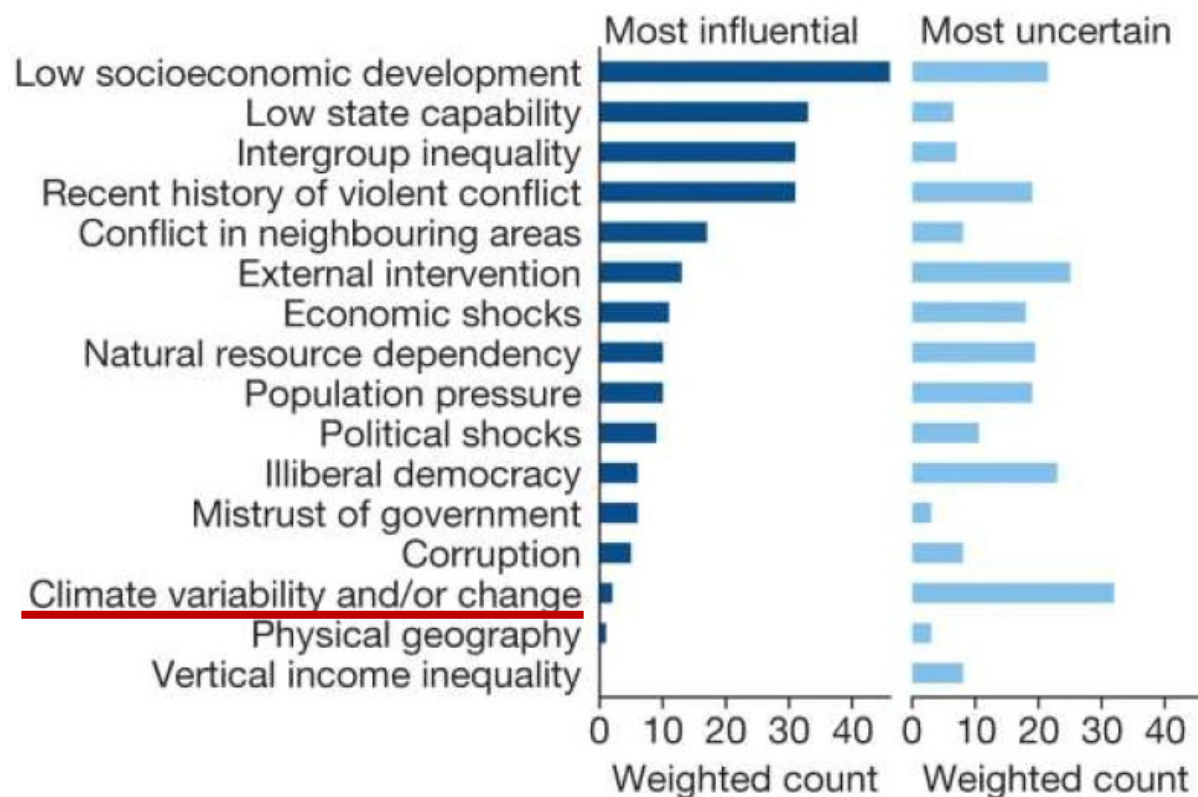
(例)

- 経済発展レベル (e.g. Ide, et al., 2014)
- 行政能力 (e.g. Koubi, et.al., 2012)
- 政治社会情勢 (e.g. Bueno de Mesquita & Smith, 2017)

気候変動と紛争 相関の程度

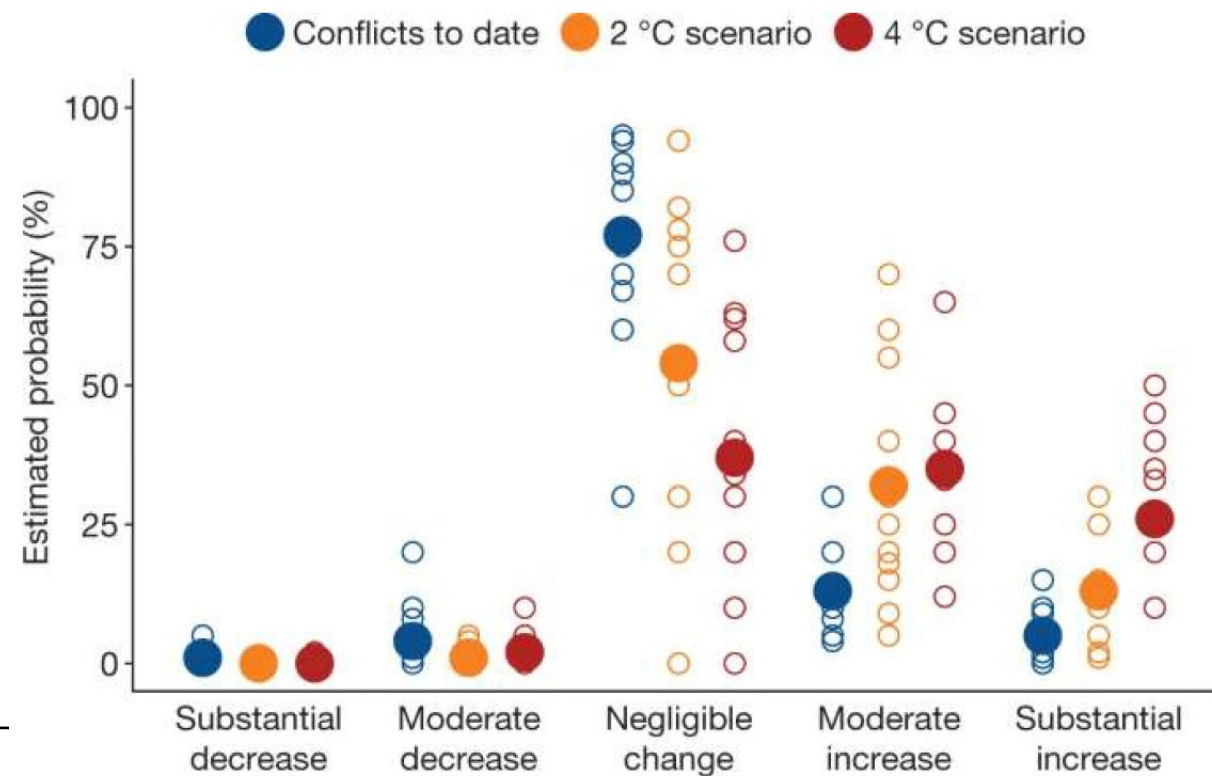
気候安全保障のトップ研究者11名の主観的評価 (2019年Nature誌)

過去の紛争に影響した要因に関する評価



Source) Mach et al., 2019

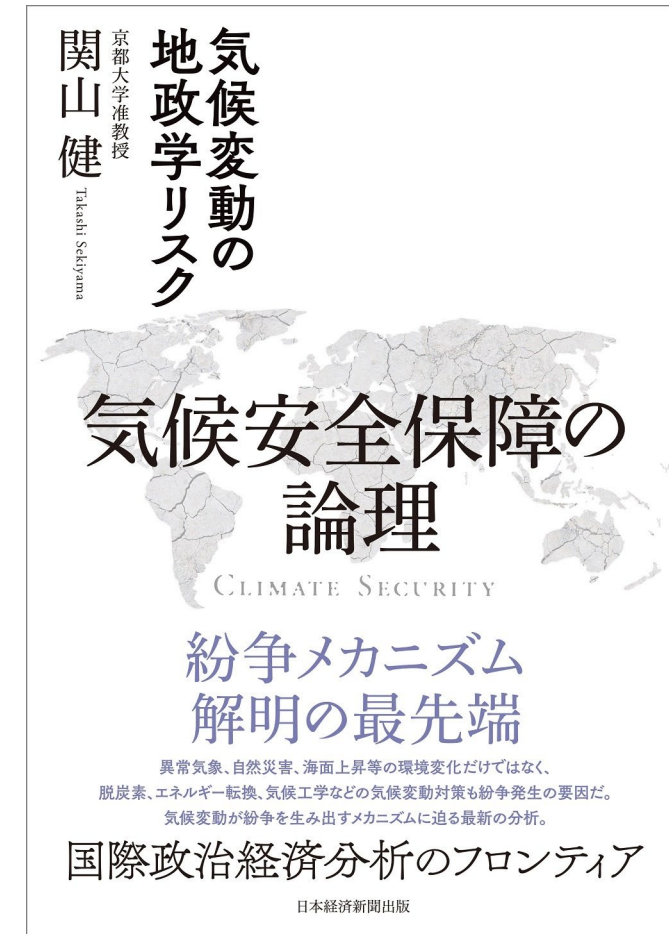
気候変動による紛争リスクの変化に関する評価



Source) Mach et al., 2019

発表内容

- ・ 気候安全保障とは何か
 - ・ 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
 - ・ 気候変動による自然現象に起因する紛争
 - ・ 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- ・ 気候安全保障リスクの回避策

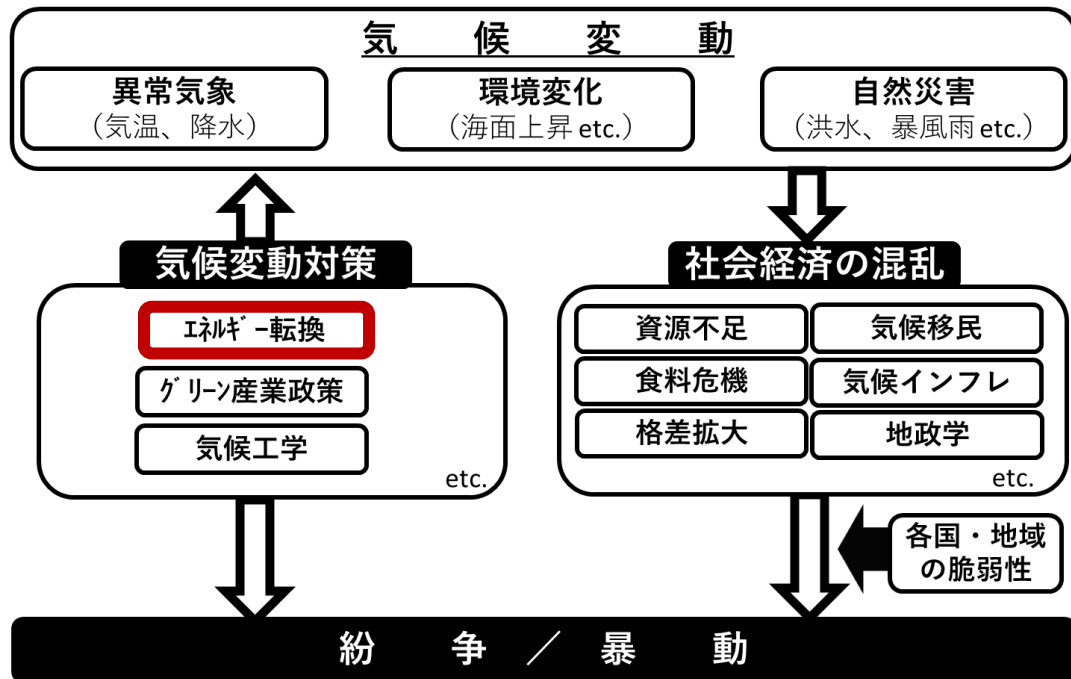


発行元 日本経済新聞出版

気候変動対策に起因する紛争

- エネルギー転換の地政学的影響
- グリーン産業政策が引き起こす対立
- 気候工学が招く対立

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

エネルギー転換 の地政学的影響

エネルギー転換

- ⇒ 重要資源の種類、産出国、輸送路の変化
- ⇒ 世界の地政学的勢力図の変化

(例)

- ・ 脱化石燃料の影響
- ・ 重要鉱物を巡る対立
- ・ 再生可能エネルギー潜在力の偏在
- ・ グリーン水素を巡る競争

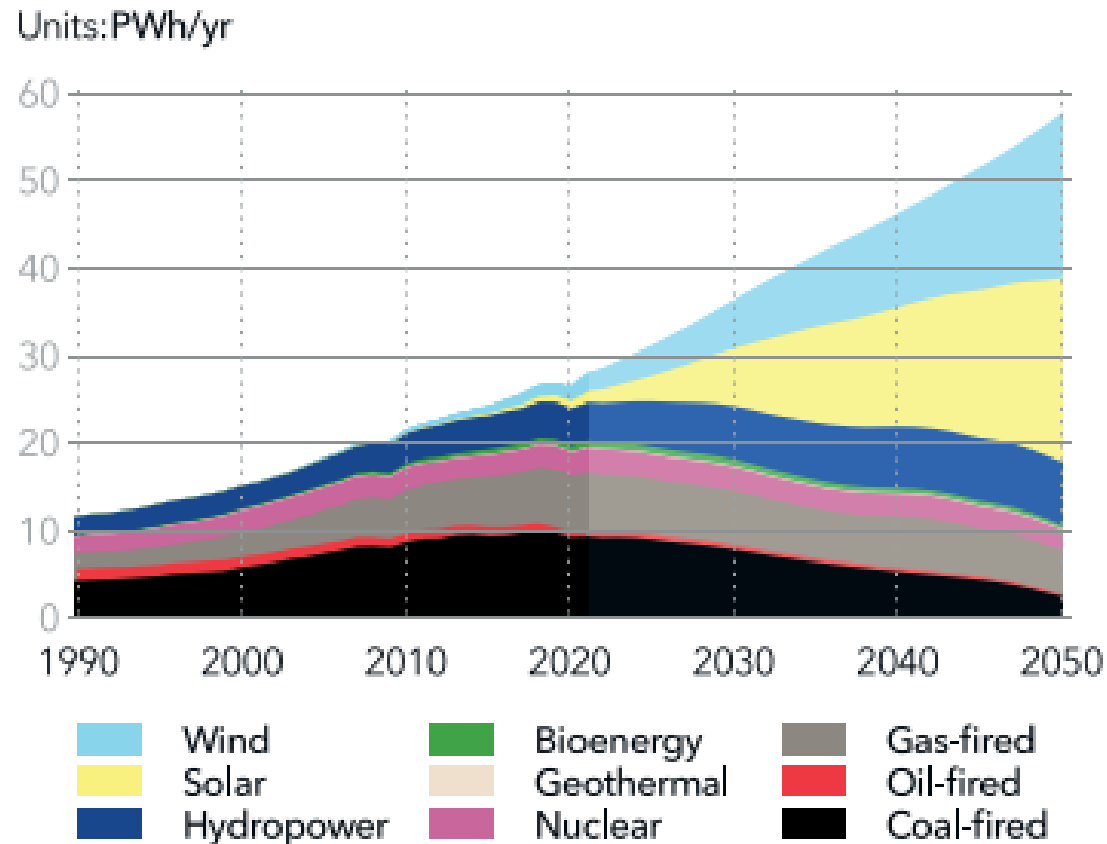
1. エネルギー安全保障と気候変動対策のシナジー

- ウクライナ危機の教訓＝エネルギーを海外に依存するリスク
- 再生可能エネルギー＝自前のエネルギー源
- エネルギー安全保障を考える2つの視点
 - ・短期の対策 / 長期の戦略
 - ・電源 / 熱源
- 短期：化石燃料への依存が不可避
- 長期：再エネ普及がエネルギー安全保障と気候変動対策を両立する道
- EU 2030年の再エネ目標引き上げ（一次エネ中40%⇒45%、電力中65%⇒69%）
- EU、米国ともに2035年までに電源の100%脱炭素化を目標
- 日本は？

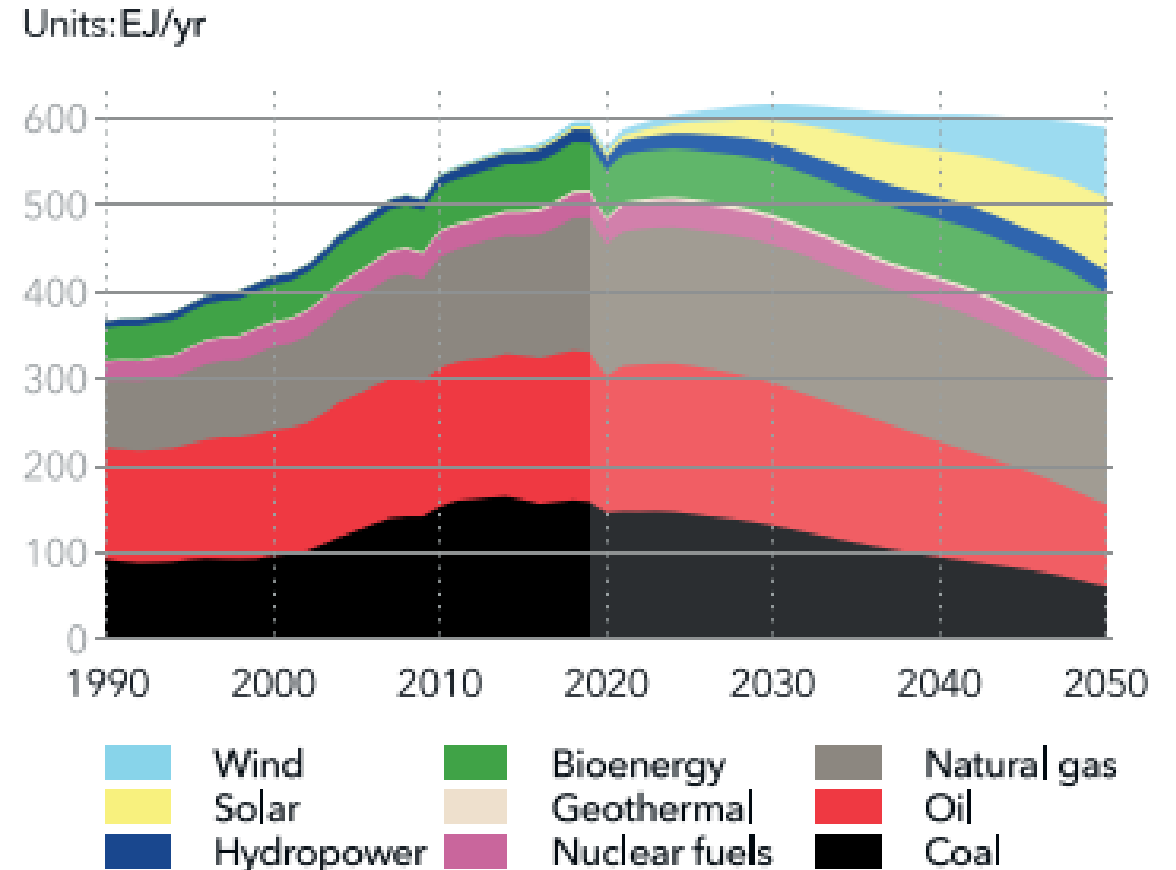
2. エネルギー転換による地政学的影響

エネルギー転換⇒必要な戦略資源の種類と産出国が変化⇒地政学的勢力図が変化

世界の電源構成の予測



世界の一次エネルギー供給構成の予測



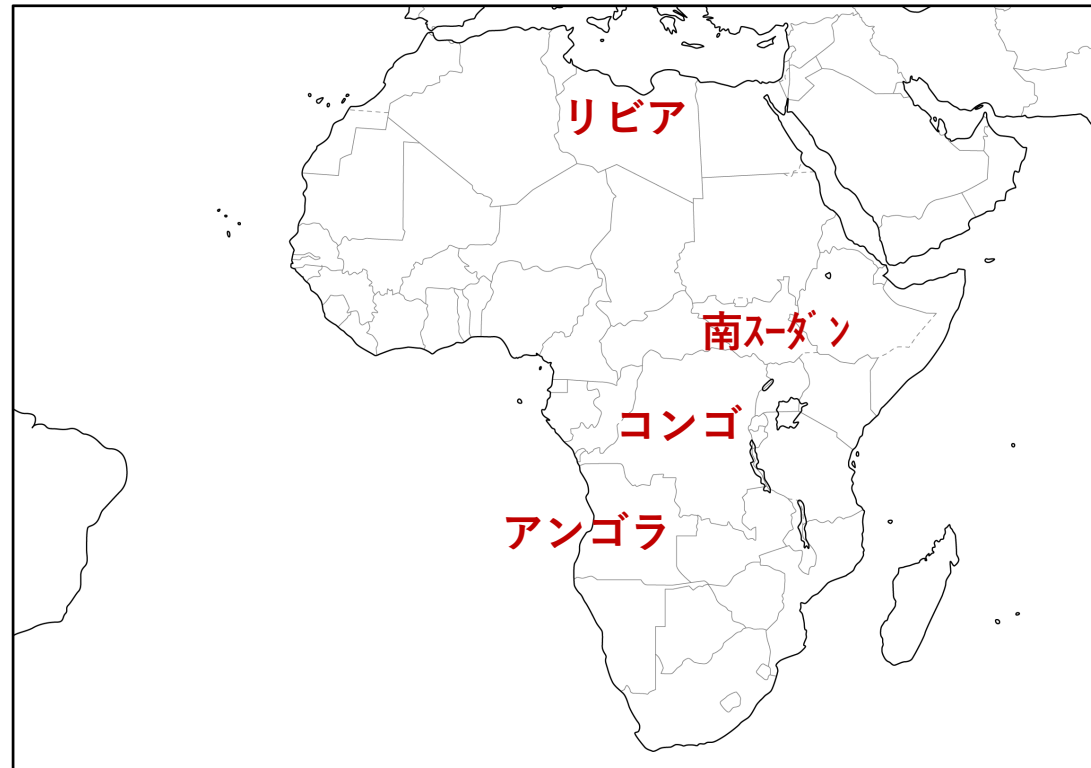
Source) DNV. (2021). *ENERGY TRANSITION OUTLOOK 2021*.

2. (i) 脱化石燃料の影響

● 脱化石燃料で不安定化が懸念される国

- ・ 化石燃料輸出の対 GDP 比が大きく、
- ・ 一人当たり GDP が低く、
- ・ 財政的余力が乏しい国

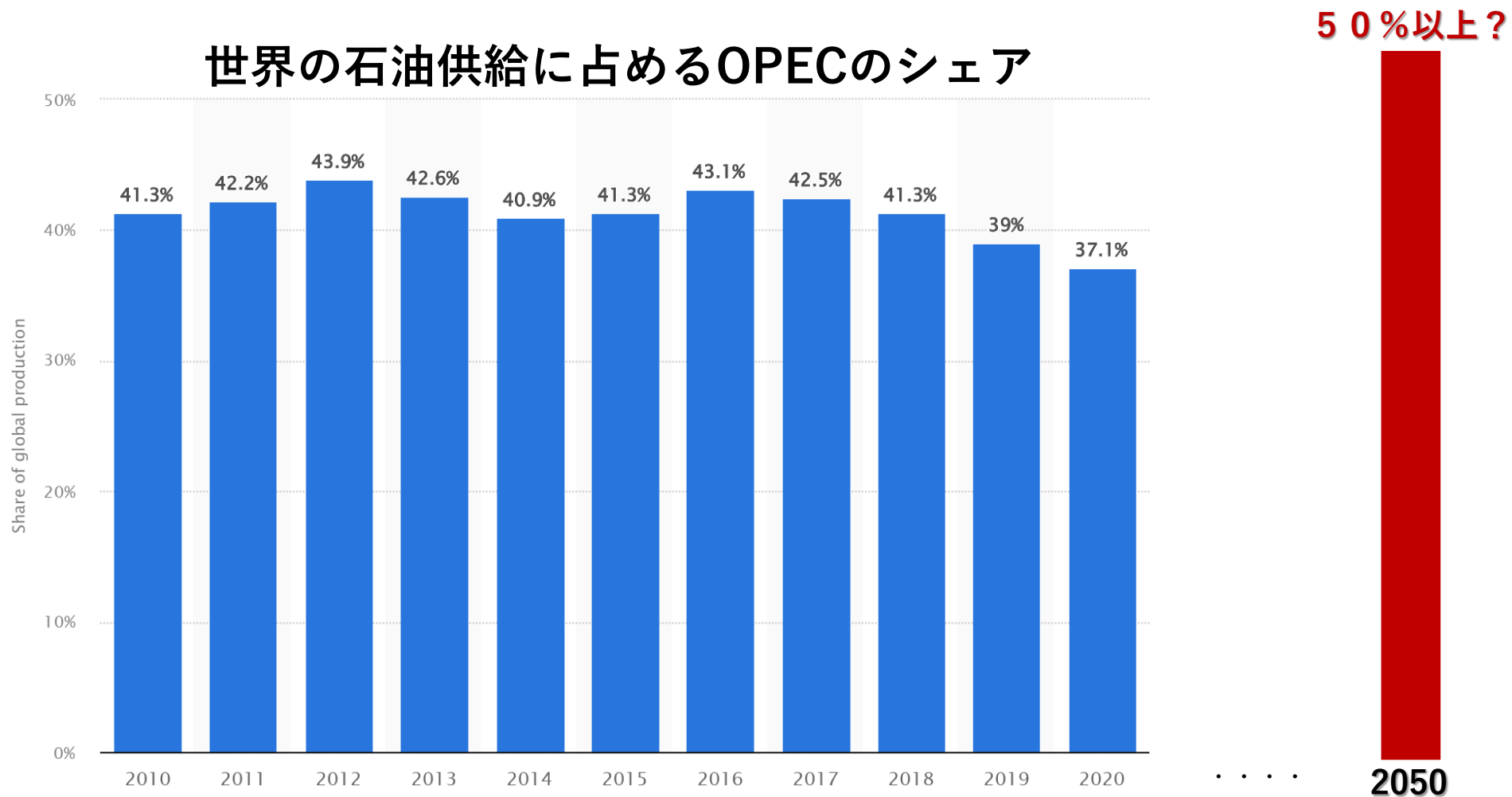
e.g. リビア、アンゴラ、コンゴ共和国、南スーダン



2. (i) 脱化石燃料の影響

世界の石油供給に占めるOPECのシェアは上昇？

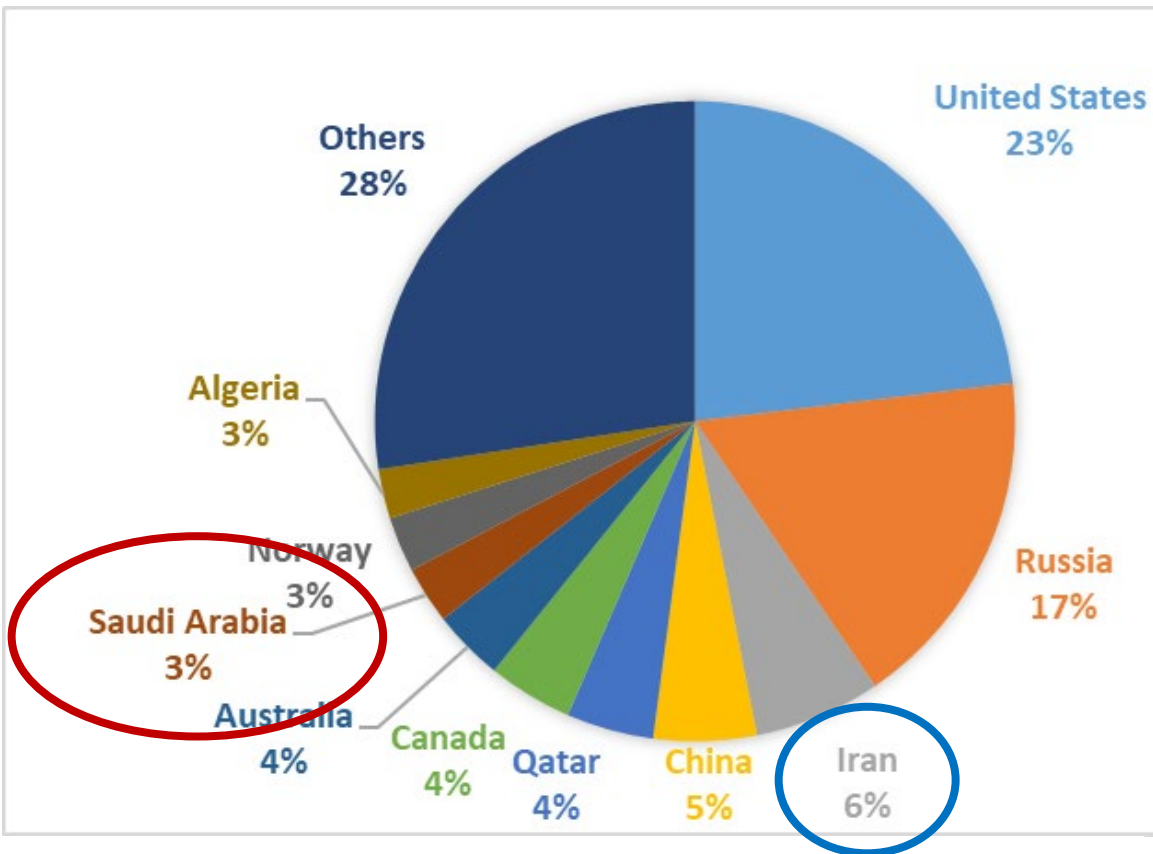
(IEA予測：2020年 37% ⇒ 2050年 50%以上)



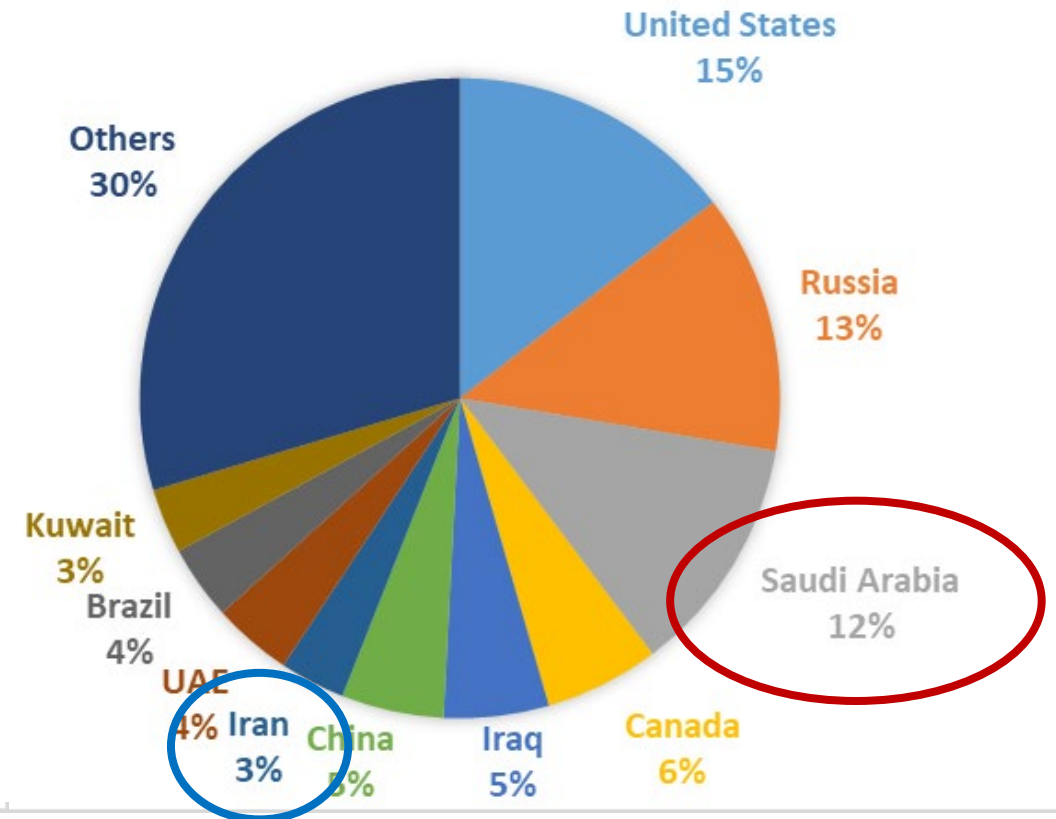
2. (i) 脱化石燃料の影響

産油国と産ガス国の力関係が変化？

世界の天然ガス生産国別シェア(2021)



世界の原油生産国別シェア(2021)



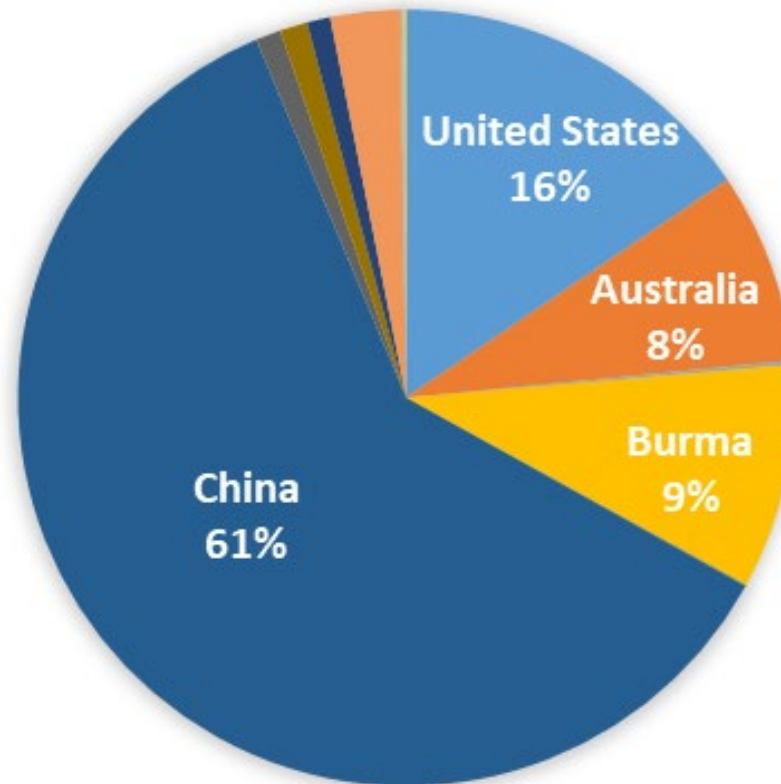
Source) bp. (2022). *Statistical Review of World Energy*.

2. (ii) レアメタル・レアアースをめぐる対立

脱炭素に必要な戦略資源の供給は政治外交的道具となりうる

19世紀：石炭と英国、20世紀：石油と米国、21世紀：レアアースと中国？

世界のレアアース生産国別シェア(2021)



Source) USGS. (2022). *Mineral Commodity Summaries*.

2. (iii) 再生可能エネルギー源の偏在

再エネ電力を安価・安定的に供給できない国は国際経済の負け組に

日本の再エネ潜在力は国際的には低レベル

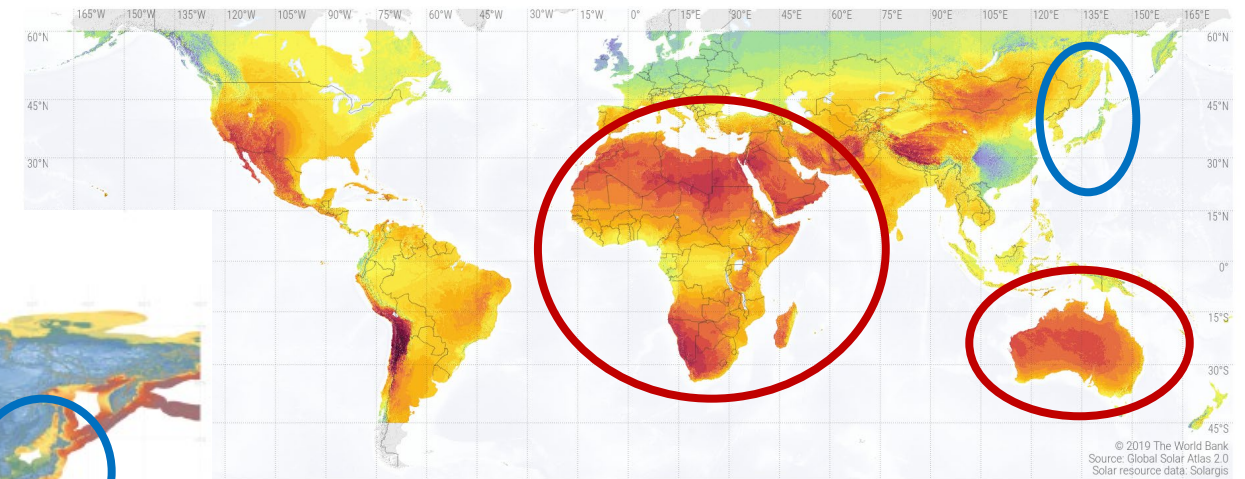
世界の太陽光発電ポテンシャル（年間平均日射量）

SOLAR RESOURCE MAP

PHOTOVOLTAIC POWER POTENTIAL



WORLD BANK GROUP



Long-term average of photovoltaic power potential (PVOUT)

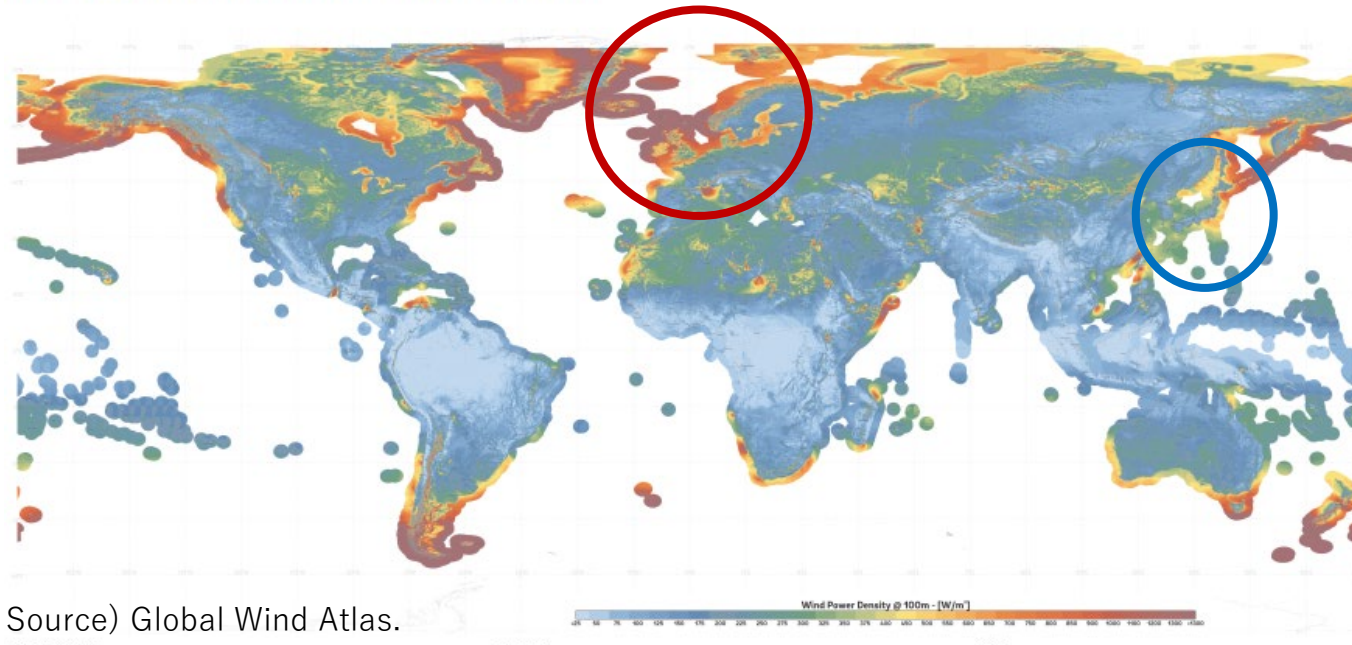


the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>.

Source) Global Solar Atlas.

世界の風力発電ポテンシャル（年間平均風力エネルギー密度）

WIND POWER DENSITY POTENTIAL



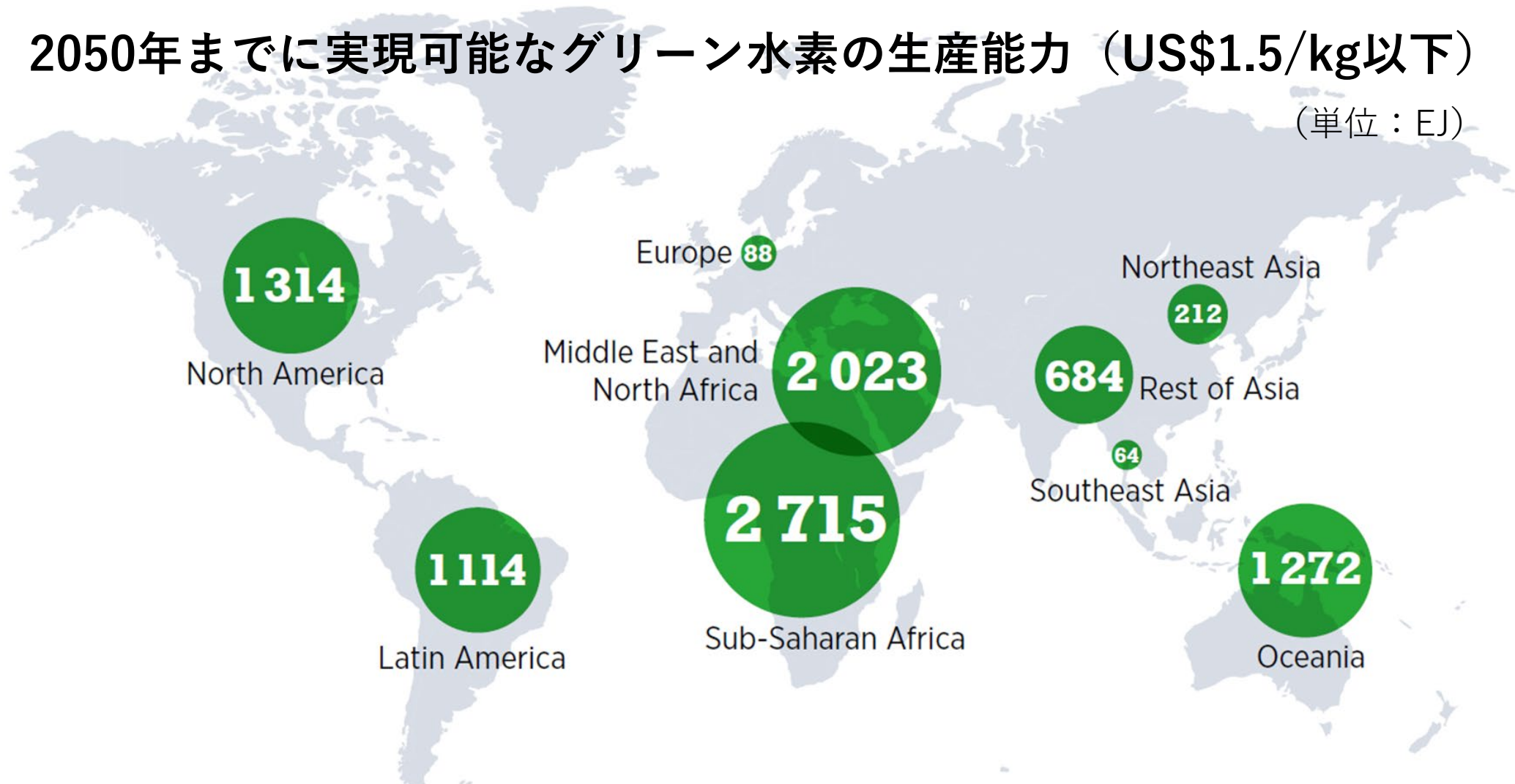
Source) Global Wind Atlas.

2. (iv) グリーン水素の競争

グリーン水素に絡む競争が、各国の産業協力や経済力に影響

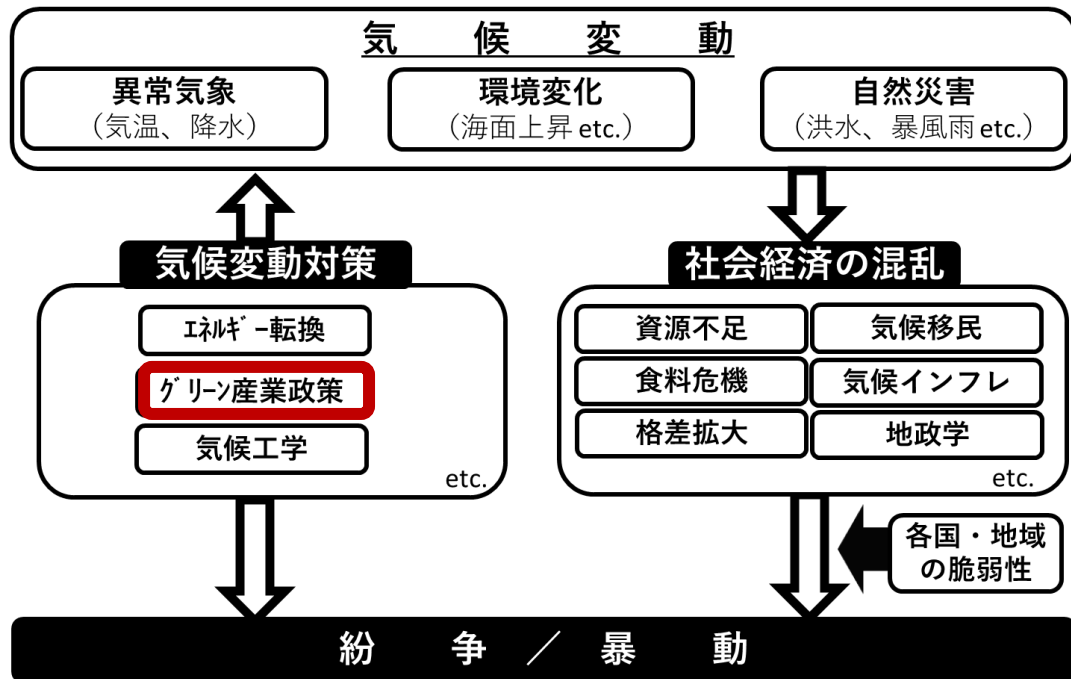
2050年までに実現可能なグリーン水素の生産能力（US\$1.5/kg以下）

（単位：EJ）



Source) IRENA. (2022). *Geopolitics of the Energy Transformation*.

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

グリーン産業政策 が引き起こす対立

環境保護（気候変動対策）で成長を目指す産業政策

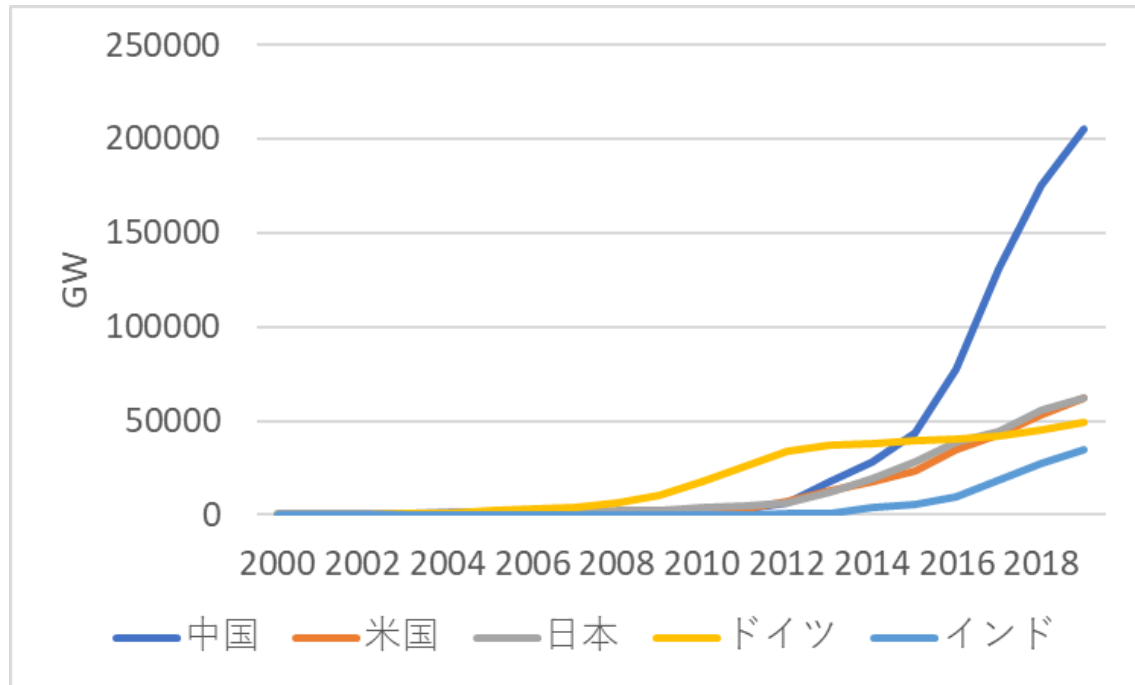
- ⇒
1. 技術や産業を巡る国家間対立
 2. 自由貿易体制の緊張
 - (1) 炭素国境措置
 - (2) 温室効果ガス排出権取引

中国のグリーン産業政策

2000年代：産業転換と脆弱性緩和の必要性を認識

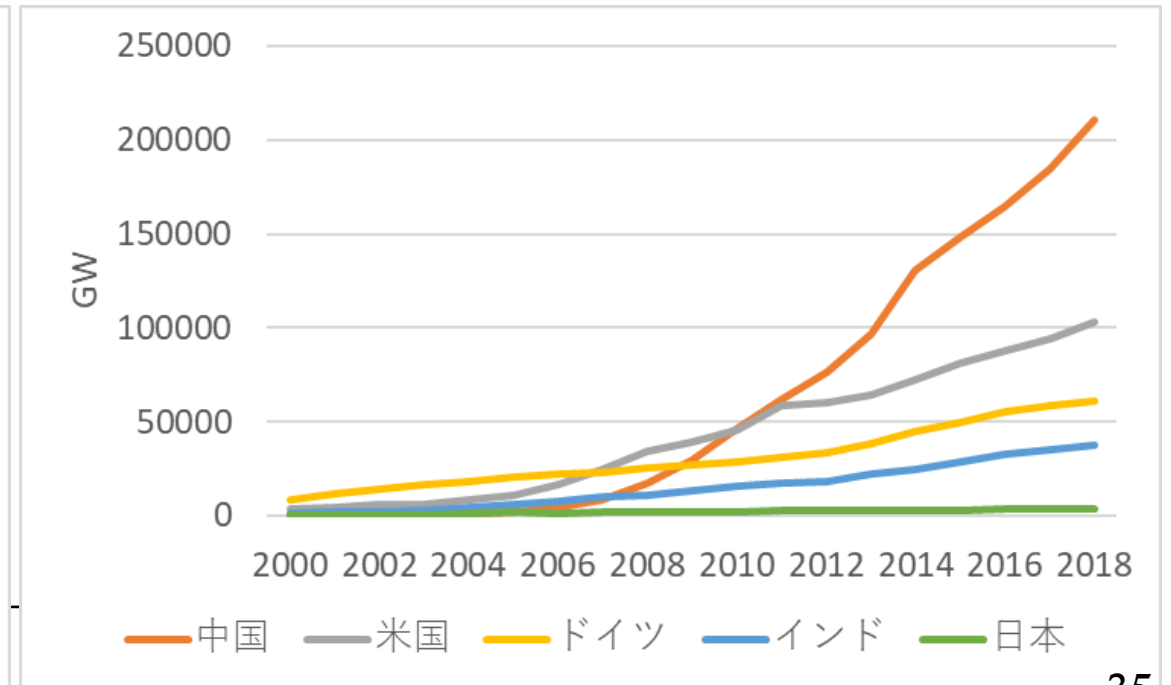
- 省エネ／再生エネの普及促進を強化 = 気候変動対策＋産業政策
- 2007以降、省エネと環境保護の目標達成度を地方幹部の共産党人事評価に組み込み
⇒ 再生エネ導入加速、先進国からの技術移転にも関心UP

太陽光発電導入量 国別シェアの推移



出所) Our World in Dataより筆者作成

風力発電導入量 国別シェアの推移



出所) Our World in Dataより筆者作成

グリーン産業めぐる米中の協力と対立

オバマ民主党政権：米中協力進展も、議会圧力の影



出所) https://en.wikipedia.org/wiki/Barack_Obama

◆米中協力

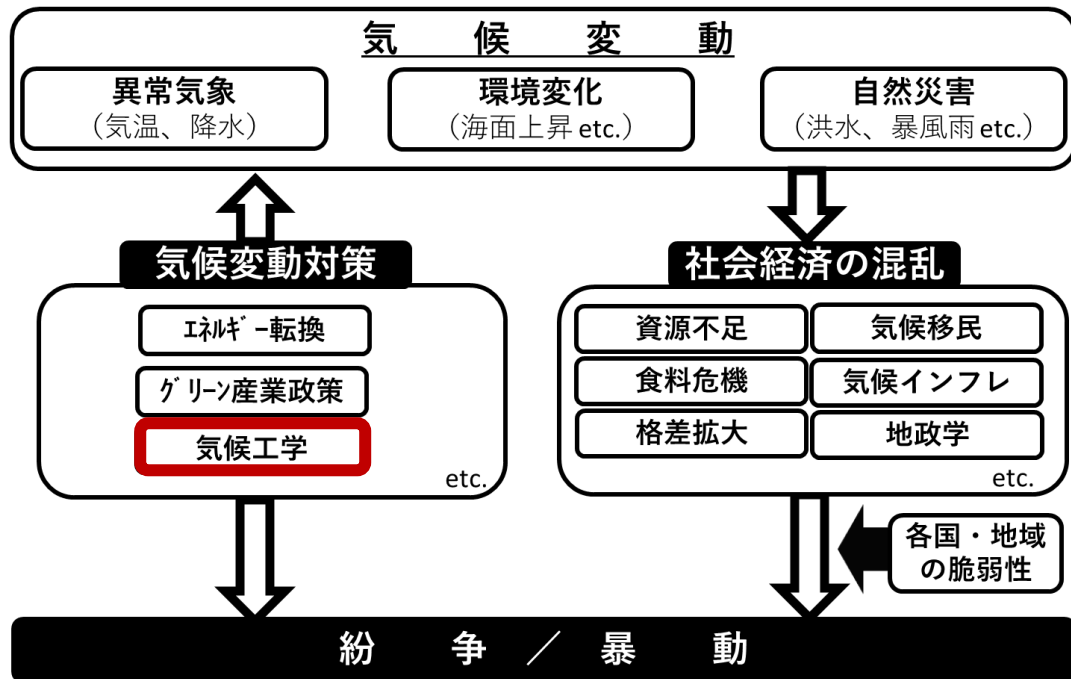
- 2010 「米中クリーンエネルギー研究センター」 立ち上げ
- 2013 「米中気候変動ワーキンググループ」 立ち上げ
- 2013 HFC削減に関する首脳合意
- 2014 「気候変動とクリーンエネルギーに関する共同声明」
- 2015 「気候変動に関する共同首脳声明」

◆上院共和党の圧力

- 2009 気候政策法案（ケリー＝ボクサー法案）廃案
- 2012 中国製太陽光発電セルや関連製品に反ダンピング関税

環境保護に積極的な大統領でも、それを維持実行することは、利益団体や議会の圧力のため簡単でない

気候変動が紛争に至る経路



(出所) 筆者作成

気候工学が招く対立

工学的な手法による気候への働きかけ

(太陽放射管理、二酸化炭素除去)

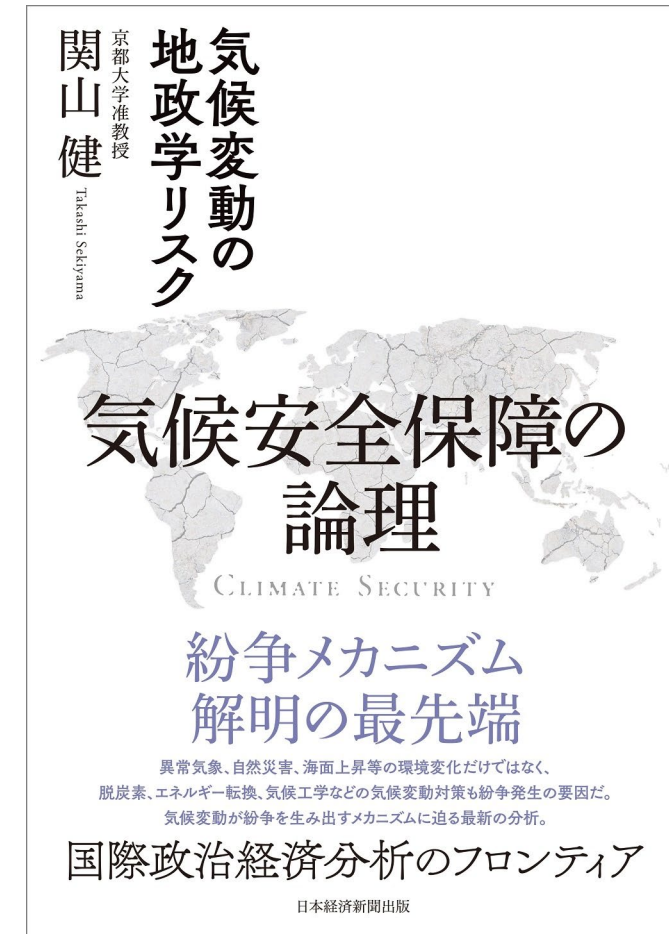
＝排出削減の代替策（「プランB」）（Corry, 2017）

- ⇒
1. 利害対立（e.g. Maas & Comardicea 2013）
 2. 意図的な悪用（e.g. Lin, 2015）
 3. 予期せぬ副作用（e.g. Nightingale and Cairns, 2014）
 4. ガバナンスを巡る対立（費用負担、スイッチ権）

（Schelling, 1996; Keith & Dowlatabadi, 1992）

発表内容

- 気候安全保障とは何か
- 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
- 気候変動による自然現象に起因する紛争
- 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- 気候安全保障リスクの回避策



発行元 日本経済新聞出版

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

気候移民／気候難民

海面上昇や気象条件変化

⇒ 移民・難民発生 ⇒ 移動先で対立

- 中国 1 億700万人、インド4400万人、ベトナム3800万人、

インドネシア2600万人が気候変動の脅威に直面

- バングラデシュでは、2050年までに最大2000万人が移民・難民化

(Rigaud, 2018;
Smith, et al., 2017)



(出所) 筆者作成

豪雨／洪水

気温上昇 ⇒ 海水蒸発増加

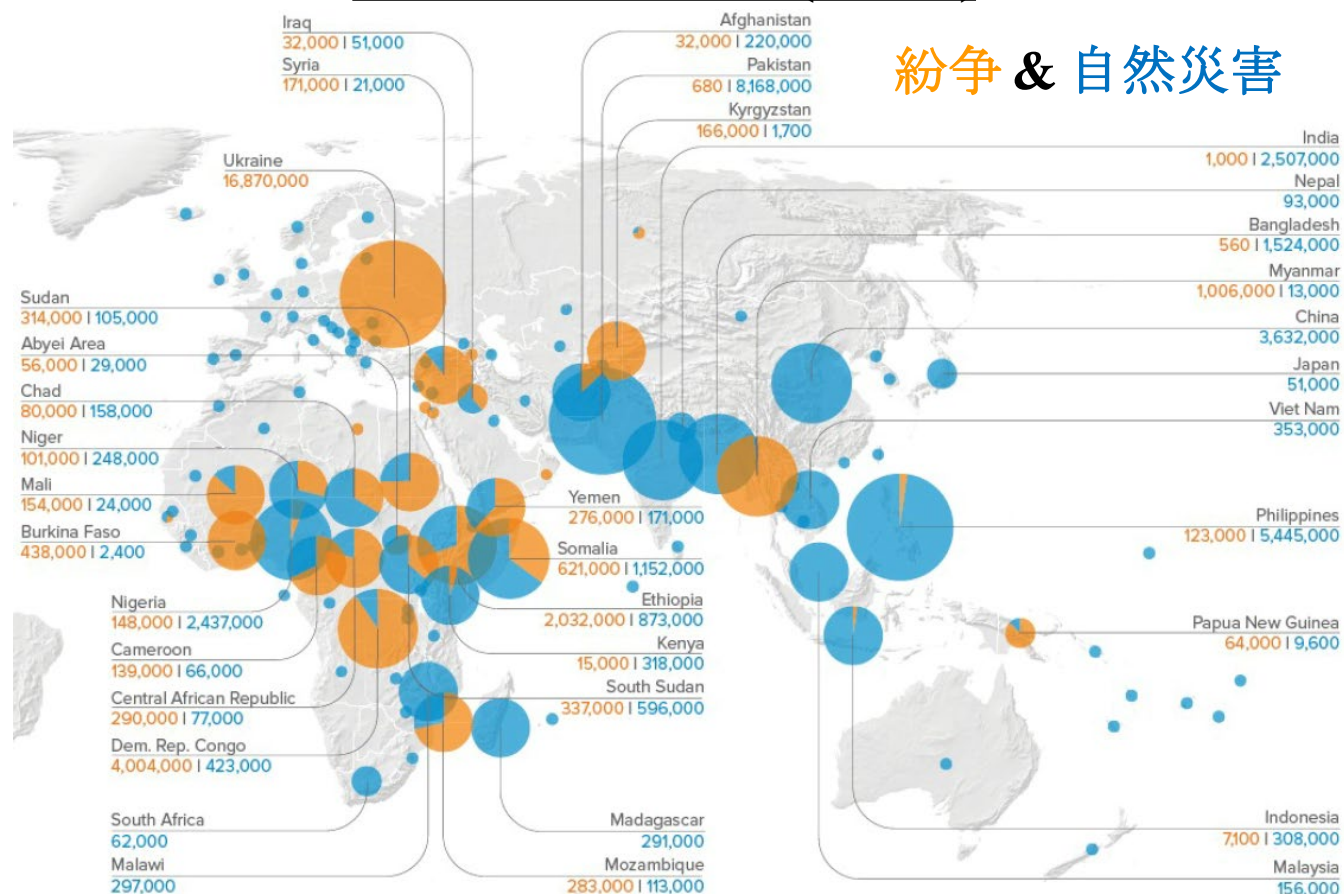
⇒ 豪雨・台風激甚化 ⇒ 暴動・紛争を誘発

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

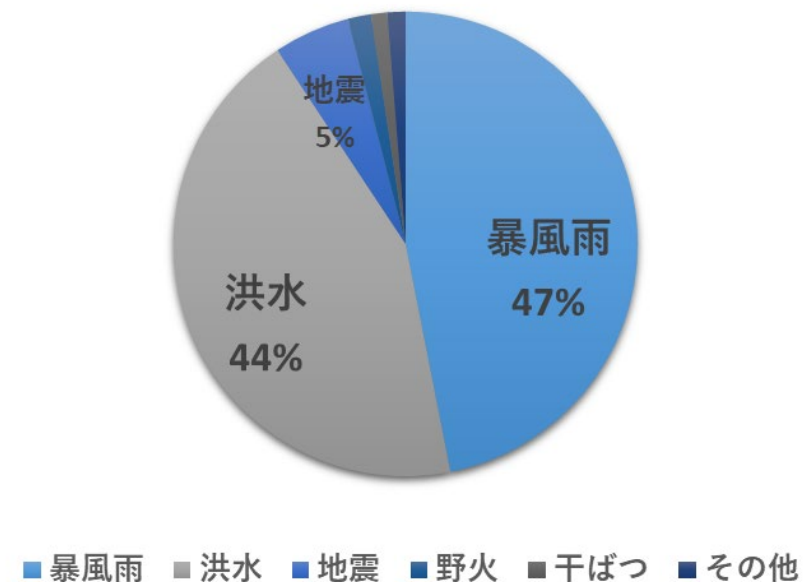
激甚化する暴風・洪水による気候難民

インド太平洋は暴風・洪水に脆弱な地域

世界の避難民発生数 (2022年)



避難民の災害別割合 (2013-2022)



Source) IMDC GRID 2023より筆者作成

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

領土・領海・EEZ

-海水温上昇と海洋酸性化

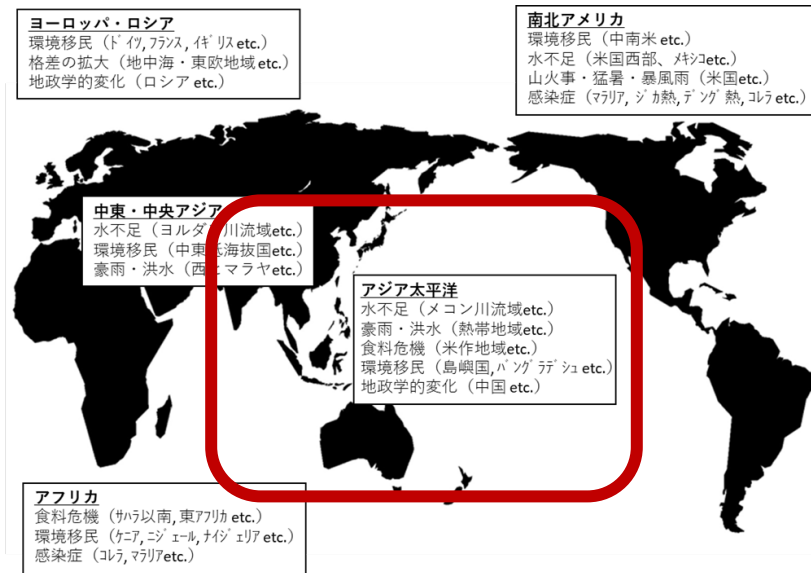
⇒ 漁業資源の回遊ルート変化／死滅

⇒ 漁場（領海・EEZ）を巡る争い

-海面上昇

⇒ 島嶼・沿岸域の水没

⇒ 領海・EEZの喪失



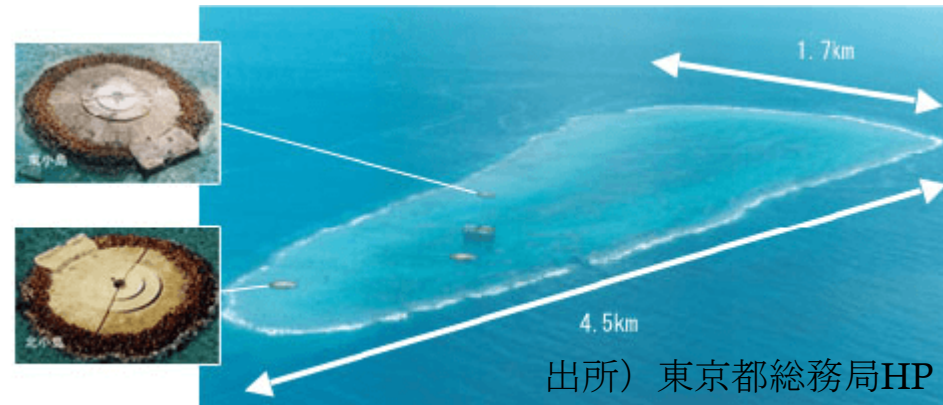
（出所）筆者作成

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

沖ノ鳥島とEEZ



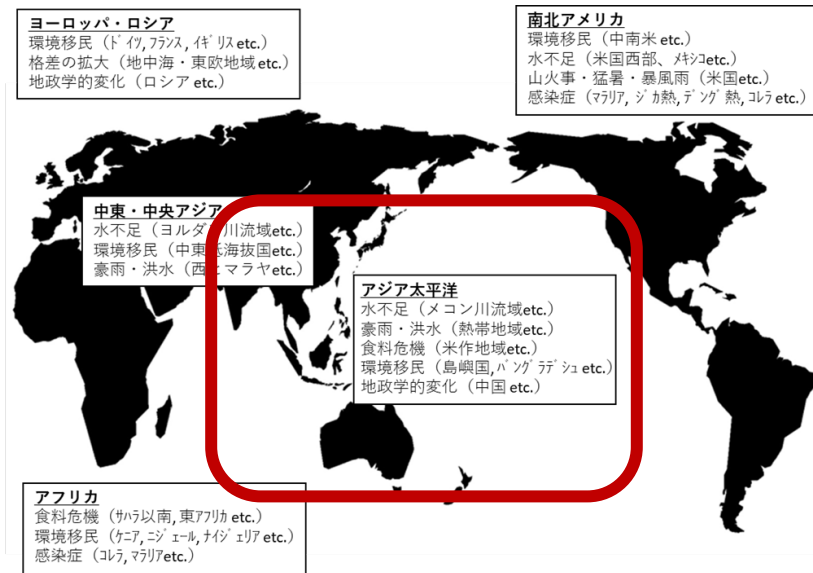
沖ノ鳥島全景と東小島・北小島



写真提供: 国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所

海面上昇により沖ノ鳥島が満潮時でも海面下に隠れるようになると、国連海洋法条約上の「島」と認められなくなり、日本の国土面積（約38万平方km）を上回るEEZ（約40万平方km）が失われる。

インド太平洋の主な気候安全保障リスク



地政学的影響

脱炭素による資源・技術優位性の変化

⇒ 主たるシーレーンの重要性変化

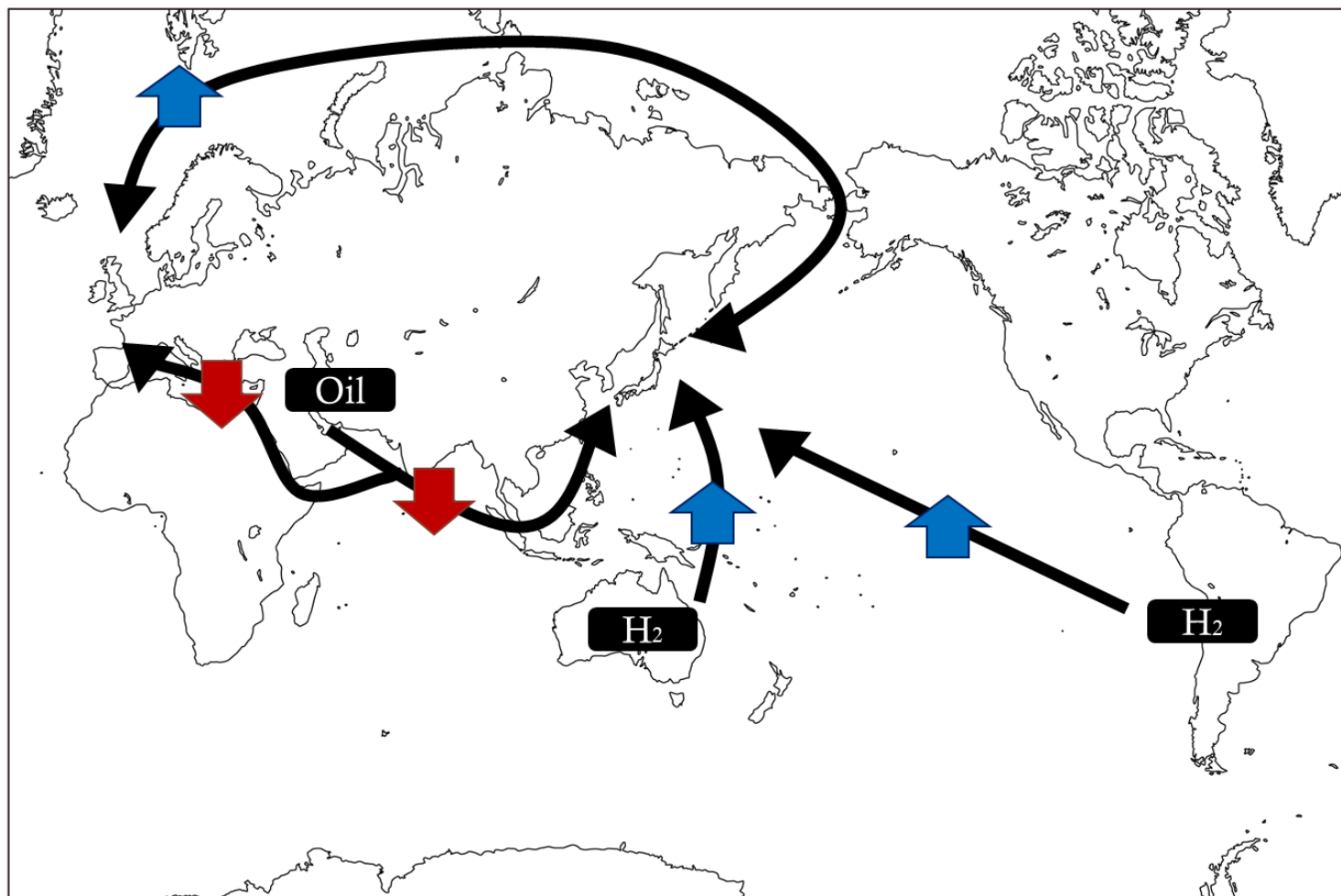
北極圏の海氷融解

⇒ 北極海の資源と航路を巡る緊張

(出所) 筆者作成

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

シーレーンの重要性変化



Source) 筆者作成

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

北極海での勢力争い



Source) CraftMAP

ロシア

- 北極海航路通過に事前許可要求
- コラ半島に主要な海軍北方艦隊基地

中国

- 北極海航路を「氷のシルクロード」とし、経済利益と影響力の確保に関心

米国

- バレンツ海で欧州諸国との合同海軍演習
- 北極圏の脅威として中国とロシアを批判

北極協議会 (Arctic Council)

- 北極の持続可能な開発等に関する協力促進を目的としたハイレベル・フォーラム

【常任メンバー】北極8国

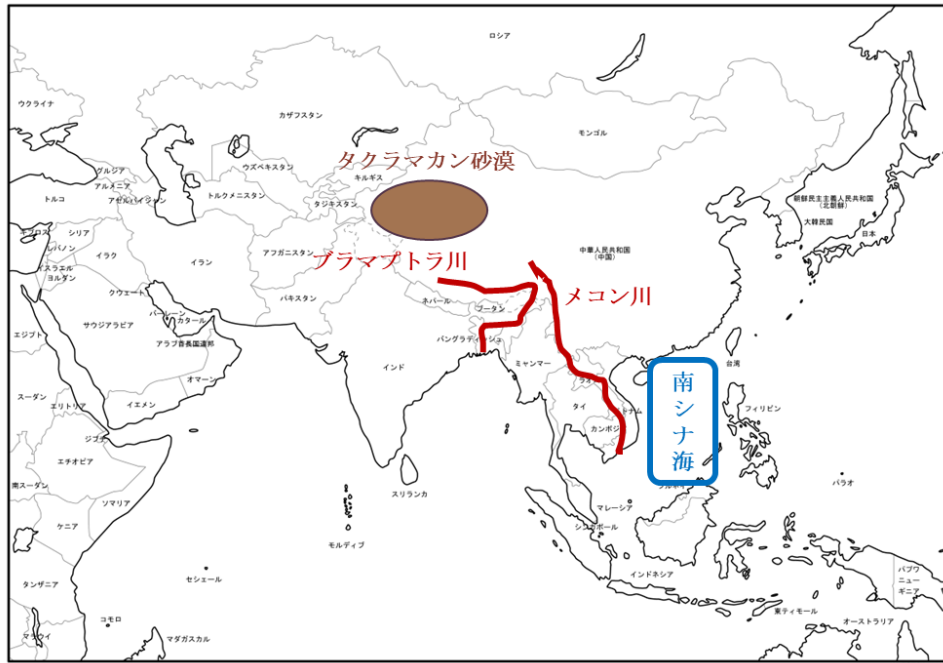
カナダ、デンマーク、フィンランド、アイスランド、ノルウェー、ロシア、スウェーデン、米国

【オブザーバー】13か国、その他NGO等

フランス、ドイツ、ポーランド、スペイン、オランダ、英国、日本、中国、インド、イタリア、韓国、シンガポール、スイス

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

中国に絡む気候安全保障リスク



中国の気候安全保障リスクを考えるポイントは水資源
中国には世界人口の約2割に対し、世界の7%の淡水しか存在しない。
中国の水資源確保は、近隣諸国との間で緊張を高める。

1. メコン河上流のダム建設をめぐる下流国（ベトナム等）との軋轢

2. ブラマプトラ川を巡る中国、インド、バングラデシュの間の緊張

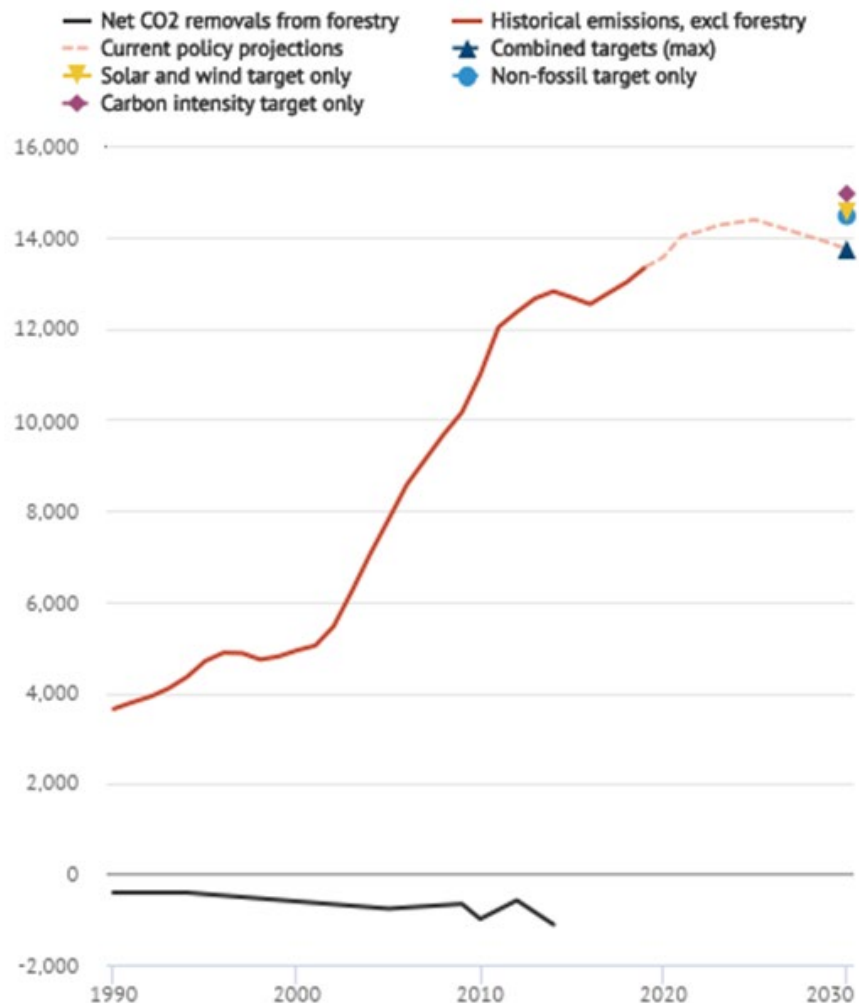
（中国はタクラマカン砂漠を穀倉地帯に変貌すべくブラマプトラ川上流から1000キロのトンネルで水を引く計画）

3. 人工降雨プロジェクト

（「天河（スカイリバー）工程」：スペイン国土面積の3倍に相当する160万平方キロメートルの土地に年間100億トンの雨を降らせる計画）

インド太平洋の主な気候安全保障リスク

中国の気候変動対策



(注) 中国の温室効果ガス排出量の過去(赤)と予測(ピンク)、およびパリ協定の下での国別貢献(NDC)の個別目標達成による排出量推定値との比較。

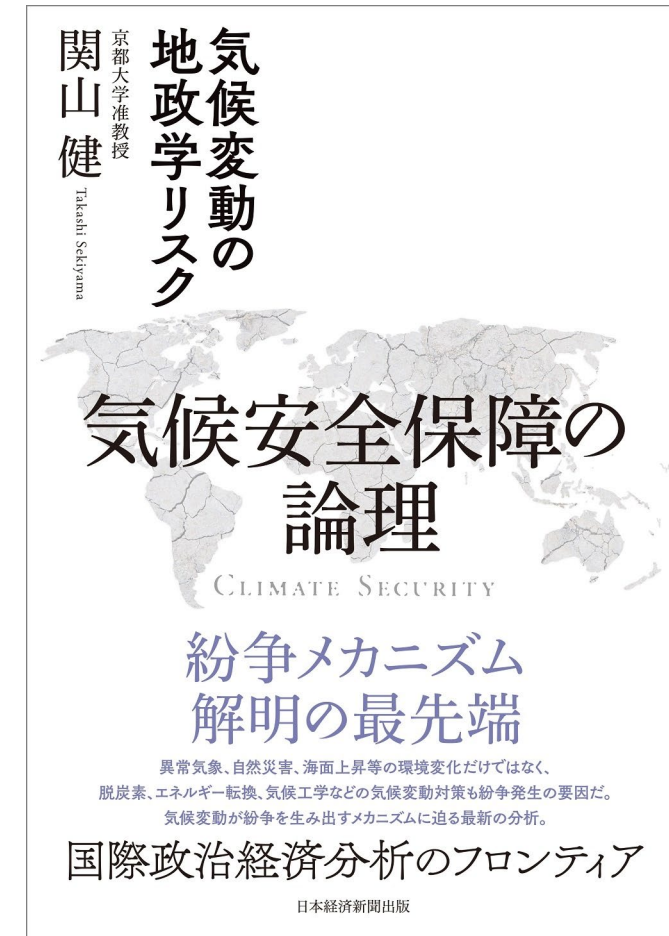
(出典) Lui, S. (2022). Why China is set to significantly overachieve its 2030 climate goals. Carbon Brief.

- 中国は2021年来のエネルギー不足に対処するため短期的に石炭使用と温室効果ガス排出量を増やしているが、3060目標の達成に向けた習主席のコミットメントに変わりはない。
- 中国の脱炭素政策は2007年以来進めてきたグリーン発展に深く根差したものの。経済成長の足枷となるような拙速な石炭使用の停止やエネルギー転換を戒めることはあっても、脱炭素によるグリーン発展の方針は習政権の3期目に引き続き受け継がれると思われる。
- 習主席の政権3期目でもこのままエネルギー転換政策が着実に進められれば、**中国の二酸化炭素排出量は2030年を待たず2025年ごろにはピークに達し、気候変動対策の国際約束(NDC)の目標達成も十分可能。**
- 中国が予想どおりに脱炭素目標を前倒しで達成したり、目標を引き上げたりすることになれば、**気候変動対策の国際交渉における中国の立場は向上。**
- 米中対立が進む中、気候変動対策は数少ない協力可能な分野であるとの見方もあるが、むしろ**気候変動対策すら米中の主導権争いの場となりかねない。**

ひるがえって日本は、脱炭素を経済発展の契機とし、エネルギー転換を進めて、世界の気候変動対策を牽引するような立場になれるだろうか。

発表内容

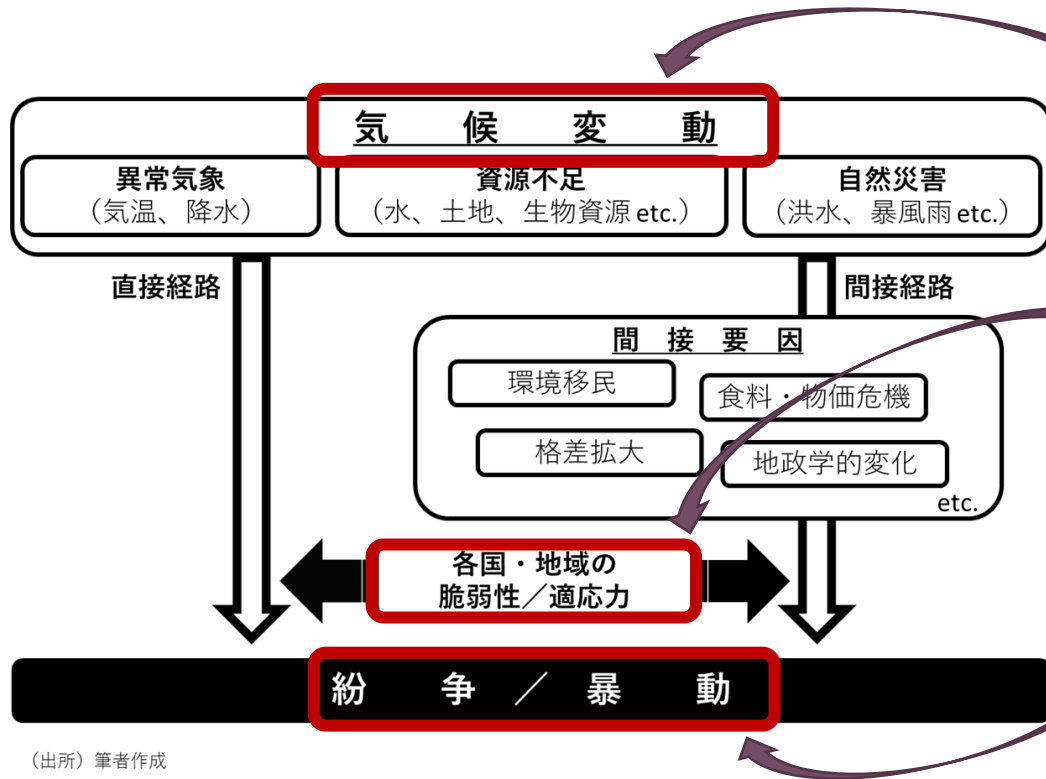
- 気候安全保障とは何か
- 歴史に見る気候と国家盛衰の相関
- 気候変動による自然現象に起因する紛争
- 気候変動対策に起因する紛争
- インド太平洋の気候安全保障リスク
- 気候安全保障リスクの回避策



発行元 日本経済新聞出版

気候安全保障リスク回避に向けた**日本政府への提言**

気候変動が紛争に至る経路



➤ 気候変動**対策協力**

温室効果ガス削減による気候変動対策の推進

➤ アジア諸国の気候変動**適応力向上支援**

地域諸国の脆弱性低減・適応力向上支援

➤ 気候変動に関する包括的**政策対話**

中国など近隣諸国と気候変動関連問題を包括的に話し合うハイレベル政策対話

➤ 「低潮高地」等をめぐる**国際ルール形成主導**

（例：沖ノ鳥島）

日本企業にとっての気候安全保障リスク

1. アジア新興国のカントリーリスク増大、サプライチェーンの寸断

2. 再生可能エネルギー国際競争において不利な日本の立地

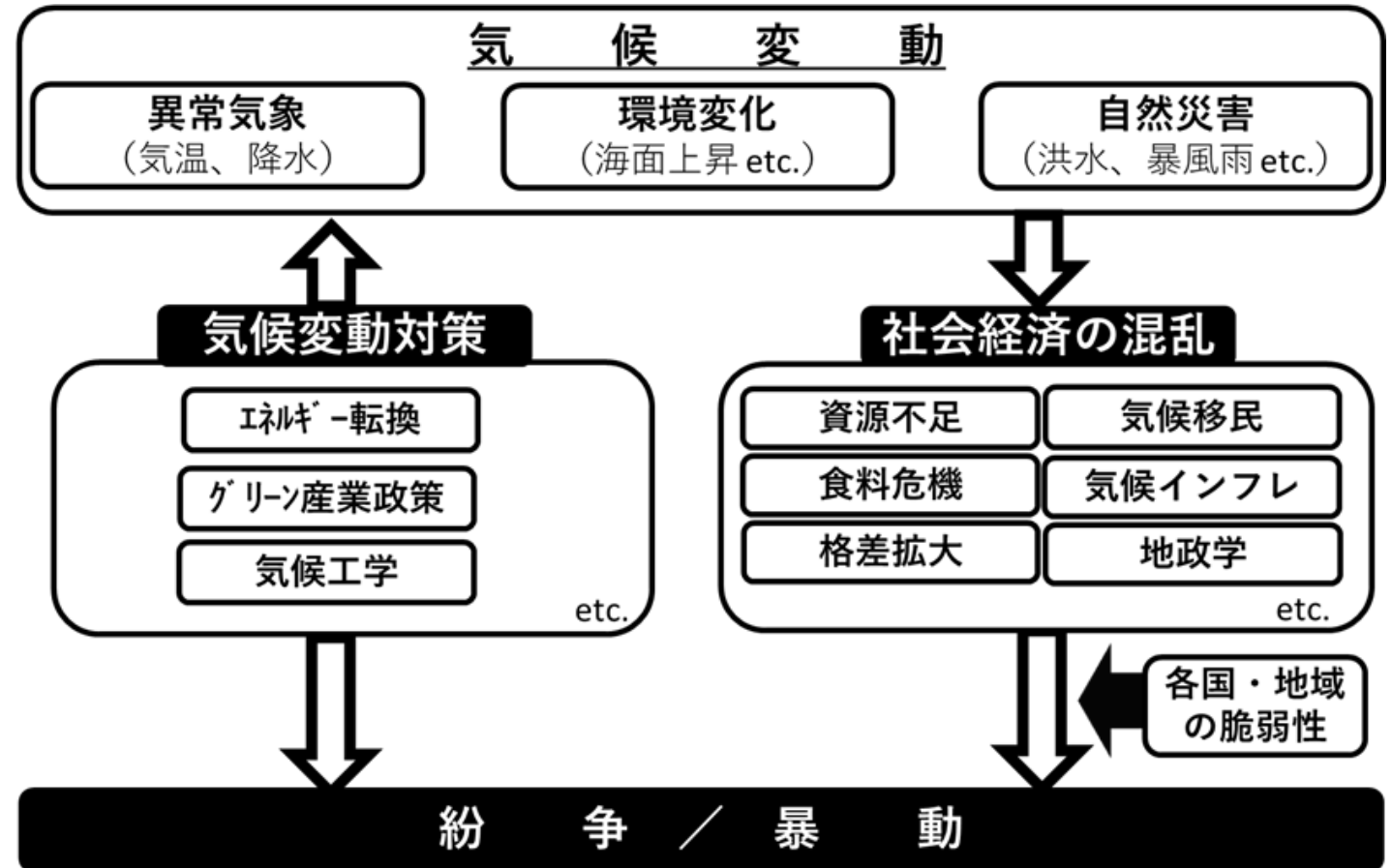


リスクを視野に入れた投資戦略が必要？

気候変動は 「脅威の乗数」

リスク管理の要諦は
最悪シナリオへの備え

日本も例外であるはずはない



(出所) 筆者作成

参考文献

1. IPCC. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*; Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2021.
2. IPCC. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*; Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2022.
3. United Nations. Climate Change ‘Biggest Threat Modern Humans Have Ever Faced’, World-Renowned Naturalist Tells Security Council, Calls for Greater Global Cooperation. 2021. Available online: <https://www.un.org/press/en/2021/sc14445.doc.htm> (accessed on 5 July 2022).
4. European Union. Joint Communication to The European Parliament and The Council: A Strategic Approach to Resilience in the EU’s External Action. 2017. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52017JC0021> (accessed on 5 July 2022).
5. S.Res. 30, 110th Congress (2007–2008). A resolution expressing the sense of the Senate regarding the need for the United States to address global climate change through the negotiation of fair and effective international commitments and effective international commitments. Available online: <https://www.un.org/press/en/2021/sc14445.doc.htm> (accessed on 5 July 2022).
6. U.S. Department of Defense. *Quadrennial Defense Review 2010*; Department of Defense: Washington, DC, USA, 2010.
7. Ministry of the Environment. *Report on Climate Security*; Ministry of the Environment: Tokyo, Japan, 2007.
8. Zhang, H. The Impact of Climate Change on China’s National Security. *The Journal of International Studies*. **2015**, 4, , 11–36.
9. Liu, Z.; Xu, H. A Few Insights and Suggestions on Climate Change and National security. *Climate Strategy Research Brief*. **2017**, 13, 1–13.
10. Tian, Y.; Liu, Jin. Proactively addressing security risks from climate change. *China Military*, 23 July 2020.
11. Kameyama, Y.; Ono, K. The development of climate security discourse in Japan. *Sustain. Sci*. **2021**, 16, 271–281.
12. Kort, M. *The Handbook of East Asia*; Lerner Publishing Group: Minneapolis, MN, USA, 2005.
13. Anderson, C.A.; Bushman, B.J. Human aggression. *Annu. Rev. Psychol.* **2002**, 53, 27–15.
14. Yeeles, A. Weathering unrest: The ecology of urban social disturbances in Africa and Asia. *J. Peace Res.* **2015**, 52, 158–170.
15. Dell, M.; Jones, B.F.; Olken, B.A. Temperature shocks and economic growth: Evidence from the last half century. *Am. Econ. J. Macroecon*. **2012**, 4, 66–95.
16. Ranson, M. Crime, weather, and climate change. *J. Environ. Econ. Manag.* **2014**, 67, 274–302.
17. Mares, D.; Moffetti, K.W. Climate change and interpersonal violence: A “global” estimate and regional inequities. *Clim. Change* **2016**, 135, 297–310.
18. Burke, M.B.; Miguel, E.; Satyanath, S.; Dykema, J.A.; Lobell, D.B. Warming increases the risk of civil war in Africa. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2009**, 106, 20670–20674.
19. Buhaug, H. Climate not to blame for African civil wars. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2010**, 107, 16477–16482.
20. Burke, M.B.; Miguel, E.; Satyanath, S.; Dykema, J.A.; Lobell, D.B. Climate robustly linked to African civil war. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2010**, 107, E185.
21. Hendrix, C.S.; Salehyan, I. Climate change, rainfall, and social conflict in Africa. *J. Peace Res.* **2012**, 49, 35–50.
22. Raleigh, C.; Kniveton, D. Come rain or shine: An analysis of conflict and climate variability in East Africa. *J. Peace Res.* **2012**, 49, 51–64.
23. Wischnath, G.; Buhaug, H. On climate variability and civil war in Asia. *Clim. Change* **2014**, 122, 709–721.
24. Theisen, O.M. Climate clashes? Weather variability, land pressure, and organized violence in Kenya, 1989–2004. *J. Peace Res.* **2012**, 49, 81–96.
25. O’Loughlin, J.; Witmer, F.D.W.; Linke, A.M.; Laing, A.; Gettelman, A.; Dudhia, J. Climate variability and conflict risk in East Africa, 1990–2009. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2012**, 109, 18344–18349.
26. Chimire, R.; Ferreira, S. Floods and armed conflict. *Environ. Dev. Econ.* **2016**, 21, 23–52.
27. Challinor, A.; Wheeler, T.; Garforth, C.; Craufurd, P.; Kassam, A. Assessing the Vulnerability of Food Crop Systems in Africa to Climate Change. *Clim. Change* **2007**, 83, 381–399.
28. Brancati, D. Political Aftershocks: The Impact of Earthquakes on Intrastate Conflict. *J. Confl. Resolut.* **2007**, 51, 715–743.
29. Buhaug, H.; Gleditsch, N.P.; Theisen, O.M. *Implications of Climate Change for Armed Conflict*; World Bank: Washington, DC, USA, 2008.
30. Slettebak, R.T. Don’t blame the weather! climate-related natural disasters and civil conflict. *J. Peace Res.* **2012**, 49, 163–176.
31. Nel, P.; Righarts, M. Natural disasters and the risk of violent civil conflict. *Int. Stud. Q.* **2008**, 52, 159–185.
32. Kelman, I. Island Security and Disaster Diplomacy in the Context of Climate Change. *Les Cah. Sécurité* **2006**, 63, 61–94.
33. Homer-Dixon, T.F. *Environment, Scarcity, and Violence*; Princeton University Press: Princeton, NJ, USA, 2001.
34. Snorek, J.; Renaud, F.G.; Kloos, J. Divergent adaptation to climate variability: A case study of pastoral and agricultural societies in Niger. *Glob. Environ. Change* **2014**, 29, 371–386.
35. Brochmann, M.; and Gleditsch, N.P. Shared rivers and conflict-a reconsideration. *Political Geogr.* **2012**, 31, 519–527.
36. De Juan, A. Long-term environmental change and geographical patterns of violence in Darfur 2003–2005. *Political Geogr.* **2015**, 45, 22–33.
37. Devlin, C.; Hendrix, C.S. Trends and triggers redux: Climate change, rainfall, and interstate conflict. *Political Geogr.* **2014**, 43, 27–39.
38. Dinar, S.; Katz, D.; De Stefano, L.; Blankespoor, B. Climate change, conflict, and cooperation: Global analysis of the effectiveness of international river treaties in addressing water variability. *Political Geogr.* **2015**, 45, 55–66.
39. Lomborg, B. *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2001.
40. Barnett, J.; Adger, W.N. Climate change, human security and violent conflict. *Political Geogr.* **2007**, 26, 639–655.
41. Brzoska, M.; Fröhlich, C. Climate change, migration and violent conflict: Vulnerabilities, pathways and adaptation strategies. *Migr. Dev.* **2015**, 5, 190–210.
42. Gaikwad, N.; Nellis, G. The majority-minority divide in attitudes toward internal migration: Evidence from Mumbai. *Am. J. Political Sci.* **2017**, 61, 456–472.
43. Petrova, K. Natural hazards, internal migration and protests in Bangladesh. *J. Peace Res.* **2021**, 58, 33–49.
44. Koubi, V.; Nguyen, Q.; Spilker, G.; Böhmelt, T. Environmental migrants and social-movement participation. *J. Peace Res.* **2021**, 58, 18–32.
45. Bhavnani, R.R.; Lacina, B. The effects of weather-induced migration on the sons of the soil riots in India. *World Politics* **2015**, 67, 760–794.
46. Chassang, S.; Padró, I.; Miquel, G. Economic shocks and civil war. *Q. J. Political Sci.* **2009**, 4, 211–228.
47. Beck, A. Drought, dams, and survival: Linking water to conflict and cooperation in Syria’s civil war. *Int. Aff. Forum* **2014**, 5, 11–22.
48. Crawford, A.; Dazé, A.; Hammill, A.; Parry, J.E.; Zamudio, A.N. *Promoting Climate-Resilient Peacebuilding in Fragile States*; IISD: Dammam, Saudi Arabia, 2015.

参考文献

49. Jun, T. Temperature, maize yield, civil conflicts in sub-Saharan Africa. *Clim. Change* **2017**, 142, 183–197.
50. Harari, M.; La Ferrara, E. Conflict, climate and cells: A disaggregated analysis. *Rev. Econ. Stat.* **2018**, 100, 594–608.
51. Linke, A.M.; Ruether, B. Weather, wheat, and war: Security implications of climate variability for conflict in Syria. *J. Peace Res.* **2021**, 58, 114–131.
52. Raleigh, C.; Choi, H.J.; Kniveton, D. The devil is in the details: An investigation of the relationships between conflict, food prices and climate across Africa. *Glob. Environ. Change* **2015**, 32, 187–199.
53. Bellemare, M.F. Rising food prices, food price volatility, and social unrest. *Am. J. Agric. Econ.* **2015**, 97, 1–21.
54. Cederman, L.E.; Gleditsch, K.S.; Buhaug, H. *Inequality, Grievances, and Civil War*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2013.
55. Rudincová, K. Desiccation of Lake Chad as a cause of security instability in the Sahel region. *GeoScape* **2017**, 11, 112–120.
56. Global Commission on the Geopolitics of Energy Transformation. *A New World: The Geopolitics of the Energy Transformation*. International Renewable Energy Agency: Abu Dhabi, UAE, **2019**.
57. Thompson, H. The geopolitics of fossil fuels and renewables reshape the world. *Nature* **2022**, 603, 364.
58. Kalantzakos, S. The Race for Critical Minerals in an Era of Geopolitical Realignments. *Ital. J. Int. Aff.* **2020**, 55, 1–16.
59. Allan, B.; Lewis, J.I.; Oatley, T. Green Industrial Policy and the Global Transformation of Climate Politics. *Glob. Environ. Politics* **2021**, 21, 1–19.
60. Rodrik, D. Green Industrial Policy. *Oxf. Rev. Econ. Policy* **2014**, 30, 469–491.
61. Meckling, J.; Bentley, B.A. “The Evolution of Ideas in Global Climate Policy. *Nat. Clim. Change* **2020**, 10, 434–438.
62. Farrell, H.; Newman, A.L. Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion. *Int. Secur.* **2019**, 44, 42–79.
63. Ide, T.; Schilling, J.; Link, J.S.A.; Scheffran, J.; Ngaruiya, G.; Weinzierl, T. On exposure, vulnerability and violence: Spatial distribution of risk factors for climate change and violent conflict across Kenya and Uganda. *Political Geogr.* **2014**, 43, 68–81.
64. Reuveny, R. Climate change-induced migration and violent conflict. *Political Geogr.* **2007**, 26, 656–673.
65. Ricke, K.; Drouet, L.; Caldeira, K.; Tavoni, M. Country-level social cost of carbon. *Nat. Clim. Change* **2018**, 8, 895–900.
66. Bueno de Mesquita, B.; Smith, A. Political succession: A model of coups, revolutions, purges, and everyday politics. *J. Confl. Resolut.* **2017**, 61, 707–743.
67. Koubi, V.; Bernauer, T.; Kalbhenn, A.; Spilker, G. Climate variability, economic growth, and conflict. *J. Peace Res.* **2012**, 49, 113–127.
68. Koubi, V. Climate Change and Conflict. *Annu. Rev. Political Sci.* **2019**, 22, 343–360.
69. Smith, T.-G.; Krishnan, N.; Busby, J.W. *Population-Based Metrics of Subnational Climate Exposure*; Robert Strauss Center for International Security and Law: Austin, TX, USA, 2016.
70. Rigaud, K.K.; de Sherbinin, A.; Jones, B.; Bergmann, J.; Clement, V.; Ober, K.; Schewe, J.; Adamo, S.; McCusker, B.; Heuser, S.; et al. *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*; World Bank: Washington, DC, USA, 2016.
71. The Nippon Foundation. *Report of Inspection Mission for Effective Utilization of Okinotorishima*; The Nippon Foundation: Tokyo, Japan, 2005.
72. The United Nations. *Convention on the Law of the Sea*; The United Nations: New York, NY, USA, 1982.
73. Kaji, R. Issues Concerning Okinotori-shima and Maritime Security in the Western Pacific. *Legis. Res.* **2011**, 321, 127-144.
74. Free, C.; Thorson, J.T.; Pinsky, M.L.; Oken, K.L.; Wiedenmann, J.; Jensen, O.P. Impacts of historical warming on marine fisheries production. *Science* **2019**, 363, 979–983.
75. Altman, J.; Ukhvatkina, O.N.; Omelko, A.M.; Macek, M.; Plener, T.; Pejcha, V.; Cerny, T.; Petrik, P.; Srutek, M.; Song, J.S.; et al. Poleward migration of the destructive effects of tropical cyclones during the 20th century. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2018**, 115, 11543–11548.
76. Eastin, J. Hell and high water: Precipitation shocks and conflict violence in the Philippines. *Political Geogr.* **2018**, 63, 116–134.
77. Caruso, R.; Petrarca, I.; Ricciuti, R. Climate change, rice crops, and violence: Evidence from Indonesia. *J. Peace Res.* **2016**, 53, 66–83.
78. National Research Council. *Himalayan Glaciers: Climate Change, Water Resources, and Water Security*; The National Academies Press: Washington, DC, USA, 2012.
79. Qin, L. Source of Mekong, Yellow and Yangtze rivers drying up. *China Dialogue* 2017. Available online: <https://chinadialogue.net/en/climate/9654-source-of-mekong-yellow-and-yangtze-rivers-drying-up/> (accessed on 5 July 2022).
80. Chu, D.L. Seventeen Metals: The Middle East has oil, China has rare earth. *Bus. Insider* **2010**.
81. USGS. Rare Earths Statistics and Information. RARE EARTHS. 2022. Available online: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-rare-earths.pdf> (accessed on 5 July 2022).
82. Bradsher, K. Amid Tension, China Blocks Vital Exports to Japan. *N. Y. Times* **2010**, 22, 2010.
83. Blanchard, B.; Martina, M.; Daly, T. China ready to hit back at U.S. with rare earths: Newspapers. *Reuters* **2019**.
84. Ministry of Economy, Trade and Industry. *Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050*; Ministry of Economy, Trade and Industry: Tokyo, Japan, 2020.
85. Sekiyama, T. Prospects for US-China Climate Cooperation—Can Biden Cooperate with Beijing? In *US-China Decoupling and Supply Chains*; Ijuin, A., Ed.; The Japan Center for Economic Research: Tokyo, Japan, 2020.
86. BloombergNEF. *2021 Global Wind Turbine Market Shares*; BloombergNEF: Tokyo, Japan, 2022.
87. Solar Media. *PV Manufacturing & Technology Quarterly Report 2021*; Solar Media: London, UK, 2022.
88. Kaltenborn, B.P.; Østrem, W.; Hovelsrud, G.K. Change will be the constant—Future environmental policy and governance challenges in Svalbard. *Polar Geogr.* **2020**, 43, 25–45.
89. U.S. Global Change Research Program (USGCRP). *Climate Science Special Report - Fourth National Climate Assessment*; Global Change Research Program: Washington, DC, USA, **2017**.
90. Ho, J. The implications of Arctic sea ice decline on shipping. *Mar. Policy* **2010**, 34, 713–715.
91. Brutschin, E.; Schubert, S.R. Icy waters, hot tempers, and high stakes: Geopolitics and geoeconomics of the Arctic. *Energy Res. Soc. Sci.* **2016**, 16, 147–159.
92. Royal Society. *New Frontiers in Science Diplomacy: Navigating the Changing Balance of Power*; Science Policy Centre: Richmond Hill, ON, Canada, 2010.
93. Huntington, H.P.; Zagorsky, A.; Kaltenborn, B.P.; Shin, H.C.; Dawson, J.; Lukin, M.; Dahl, P.E.; Guo, P.; Thomas, D.N. Societal implications of a changing Arctic Ocean. *Ambio* **2022**, 51, 298–306.
94. Sum, N.L. The intertwined geopolitics and geoeconomics of hopes/fears: China’s triple economic bubbles and the “One Belt One Road” imaginary. *Territ. Politics Gov.* **2019**, 7, 528–552.
95. Su, P.; Huntington, H.P. Using critical geopolitical discourse to examine China’s engagement in Arctic affairs. *Territ. Politics Gov.* **2021**, doi: 10.1080/21622671.2021.1875035, 1–8.
96. Liu, Z.; Davis, S.J.; Feng, K.; Hubacek, K.; Liang, S.; Anadon, L.D.; Chen, B.; Liu, J.; Yan, J.; Guan, D. Targeted opportunities to address the climate–Trade dilemma in China. *Nat. Clim. Change* **2016**, 6, 201–206.
97. Amesho, K.T.; Edour, E.I.; Iikela, S.; Kadhila, T.; Nangombe, L.R. An empirical analysis of the co-benefits of integrating climate change adaptation and mitigation in the Namibian energy sector. *J. Energy South. Afr.* **2022**, 33, 85–102.