本講義資料のご利用にあたって

本講義資料内には、東京大学が第三者より許諾を得て利用している画像等や、各種ライセンスによって提供されている画像等が含まれています。個々の画像等の利用については、それぞれの権利者の定めるところに従ってください。
著作権が東京大学の教員等に帰属する著作物については、非営利かつ教育的な目的に限り複製および再配布することができます。

ご利用にあたっては、以下のクレジットを明記してください。

クレジット：
UTokyo Online Education 学術フロンティア講義 2023 石井菜穂子

June 30th 2023
東京大学東アジア藝文書院 学術フロンティア講義
「30年後の世界へ—空気はいかに価値化されるべきか」

グローバル・コモンズを守り育むために

石井菜穂子

東京大学　理事
未来ビジョン研究センター　教授
グローバル・コモンズ・センター　ダイレクター

Biosphere（生物圏）=人間の生存圏

Photo: NASA

1

“地球環境危機”

人類文明を支えた地球システムの安定とレジリエンスが、
永久に失われる臨界点が迫っている。

温暖化だけではない、地球環境危機の本当の姿とは？

- 完新世から人新世へ
- 地球システムと人間の関係が根本的に変わりつつある
- 2050年以降も地球システムの安定を維持するためには、2030年までに大きく舵を切る必要がある

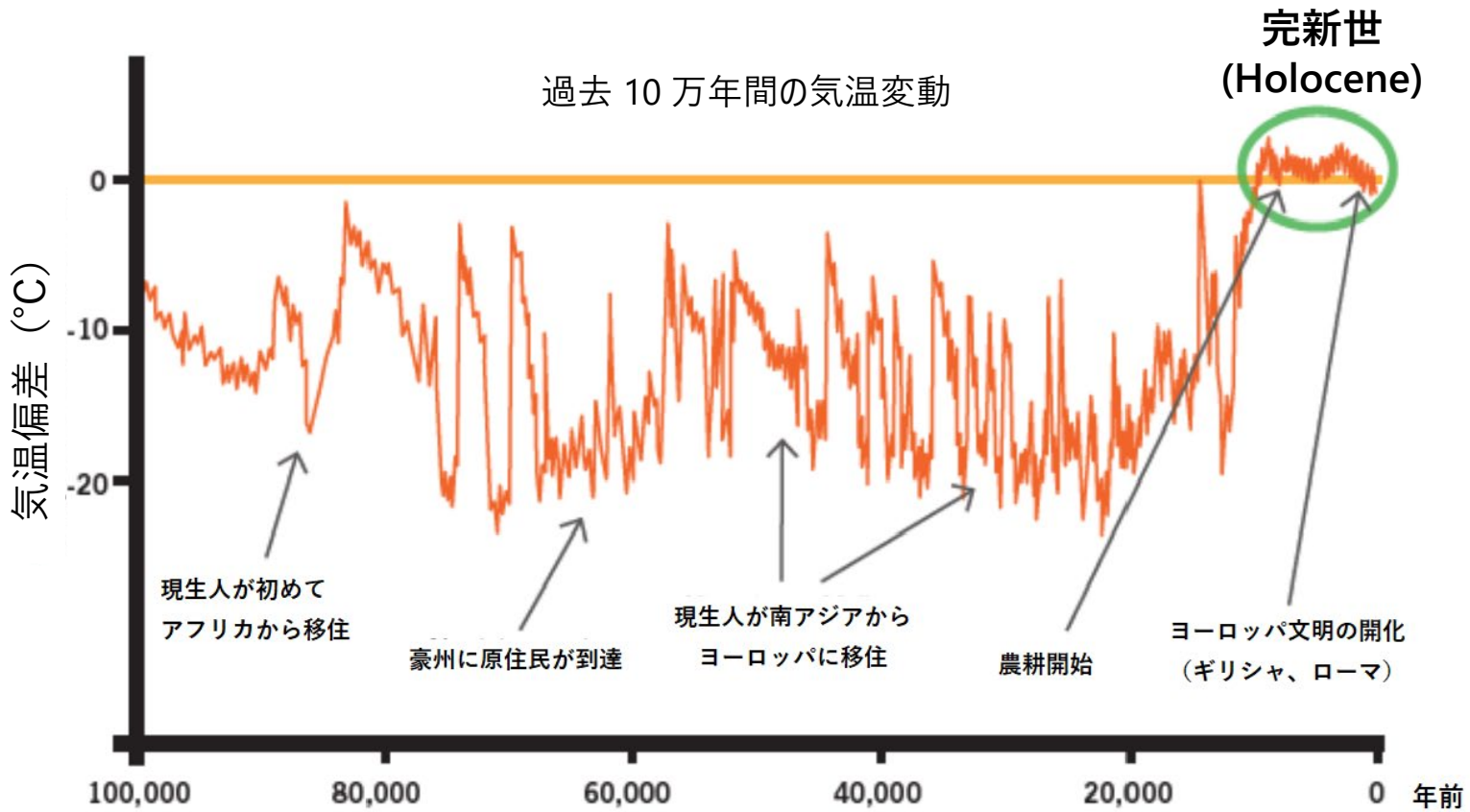
完新世 (Holocene) から、人新世 (Anthropocene) へ

人類文明は、直近約1.2万年の「完新世」の地球システムの安定に依存

完新世という楽園

✓ 約11,700年前から始まった地質時代、例外的に温暖でプラスマイナス一度の範囲で安定

✓ 人類は、初めて農業を基盤に人口を増やし、文明を発展させた。人類文明は、完新世しか知らない。

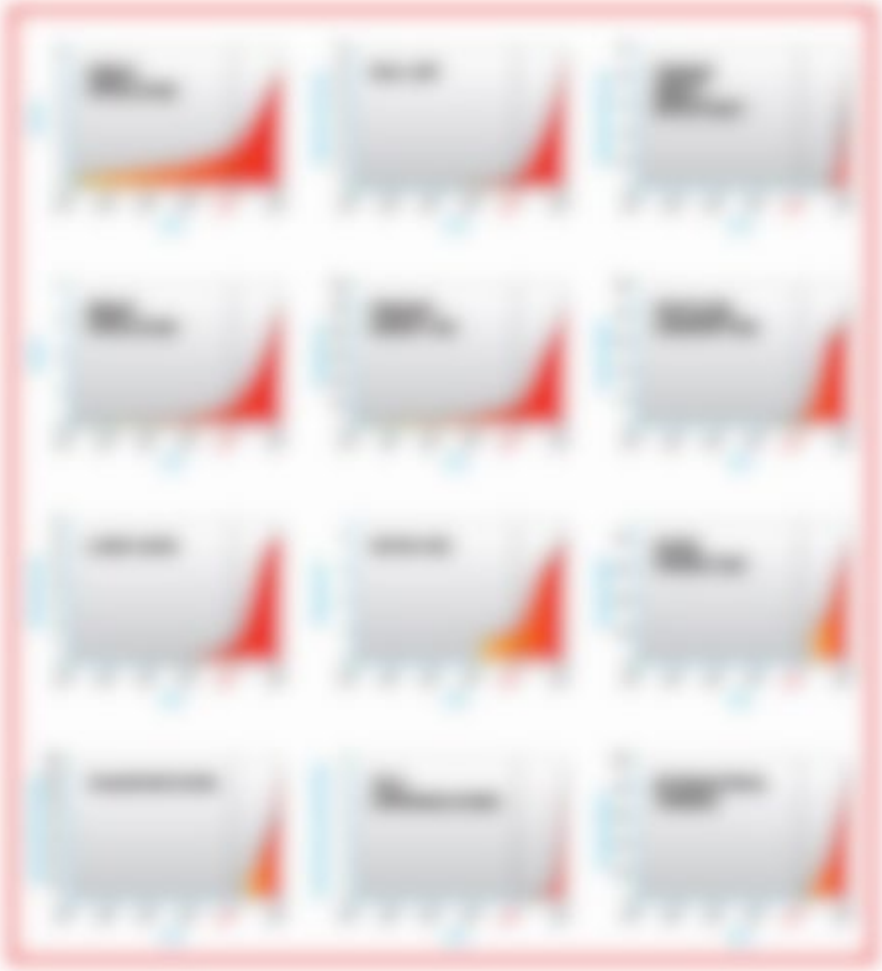


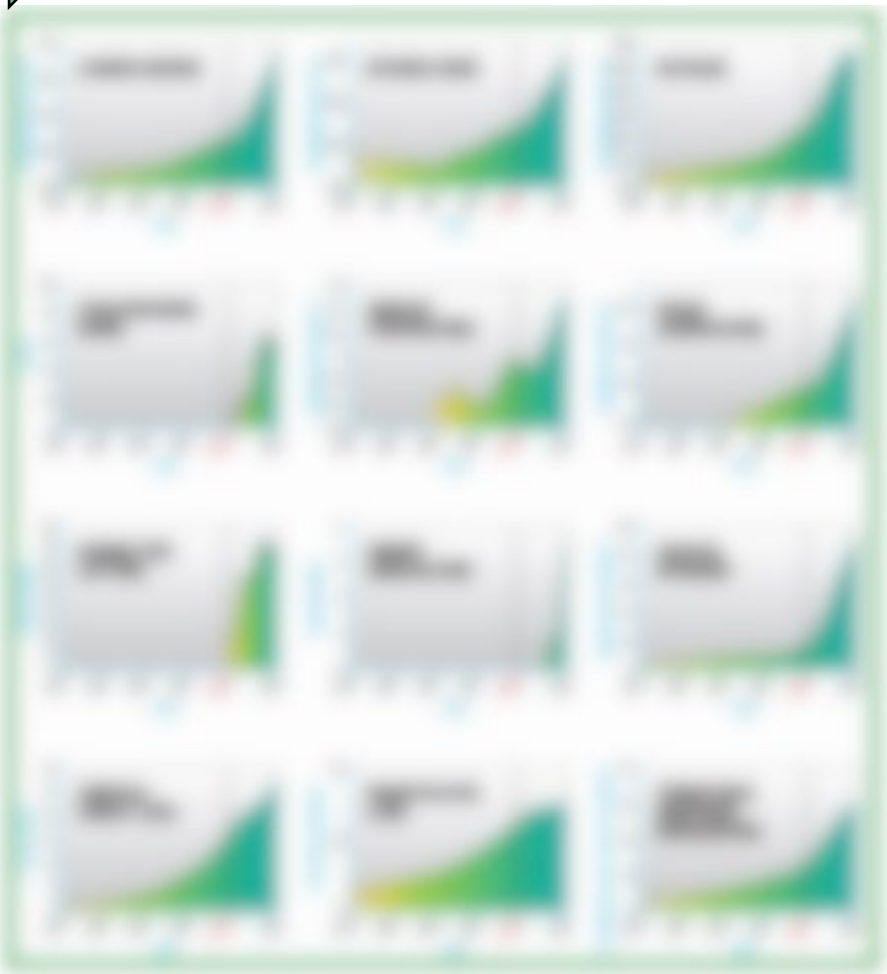
Source: Johan Rockström and Mattias Klum, 2015, Big World Small Planet

人新世をもたらした “The Great Acceleration” の巨大な環境負荷

- ✓ 20世紀半ば、人間活動の加速が完新世を終らせ、人新世 (Anthropocene) が到来
- ✓ 人間こそが、地球環境の運命を決める力。地球環境はもう与件ではない

人類の活動の急加速 → それによる地球への負荷の急加速





The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration (*Anthropocene Review*) 15 January 2015. Image: Globaia

プラネタリー・バウンダリー

- ✓ 地球の安定性を維持する9つの最重要プロセスを特定
- ✓ 「安定的な地球で人類が安全に活動できる範囲」＝「不可逆的移行への転換点（Tipping Point）に至らない範囲」を各プロセスについて科学的に定義・定量化

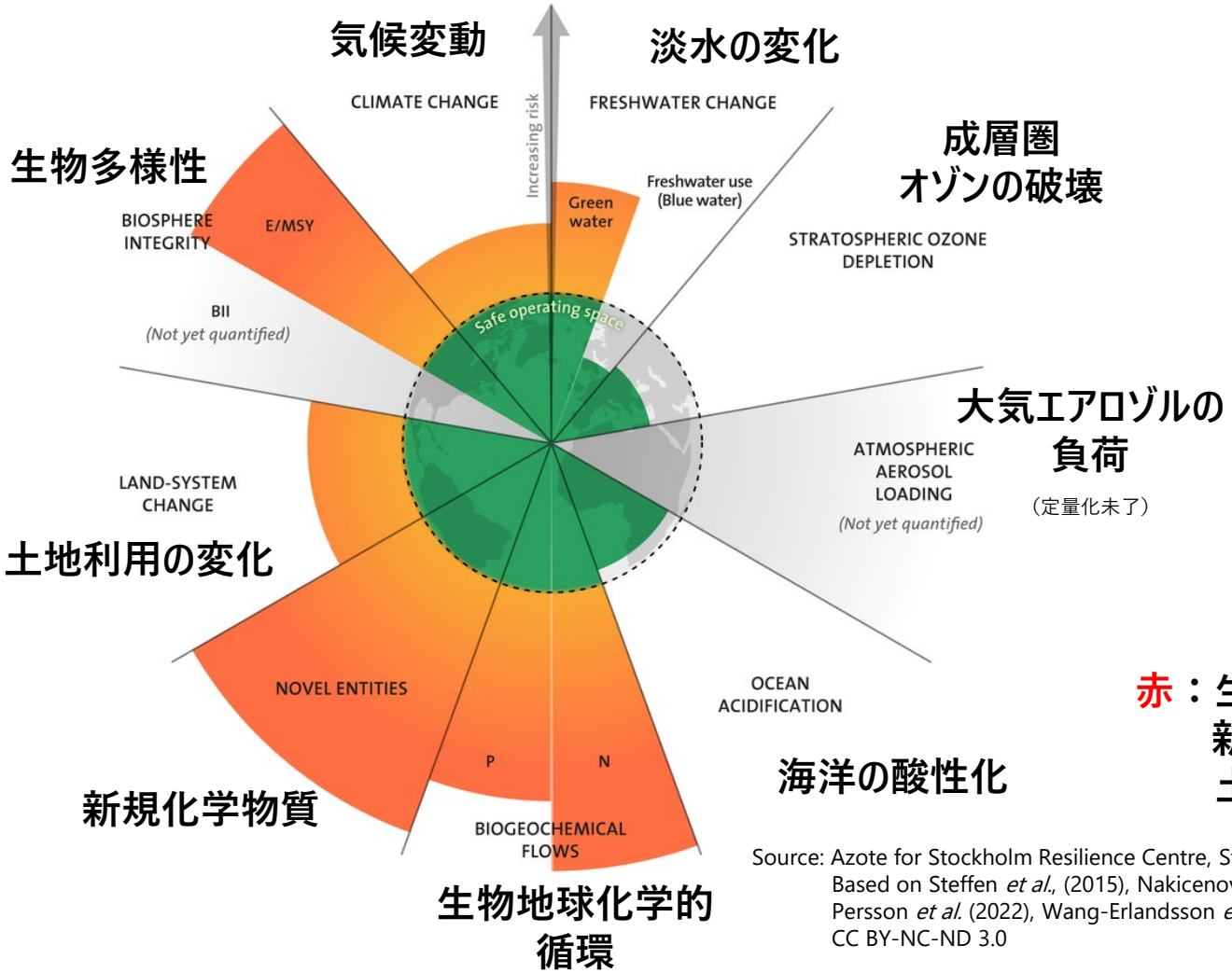


Photo: Frankie Fouganthin　CC BY 4.0

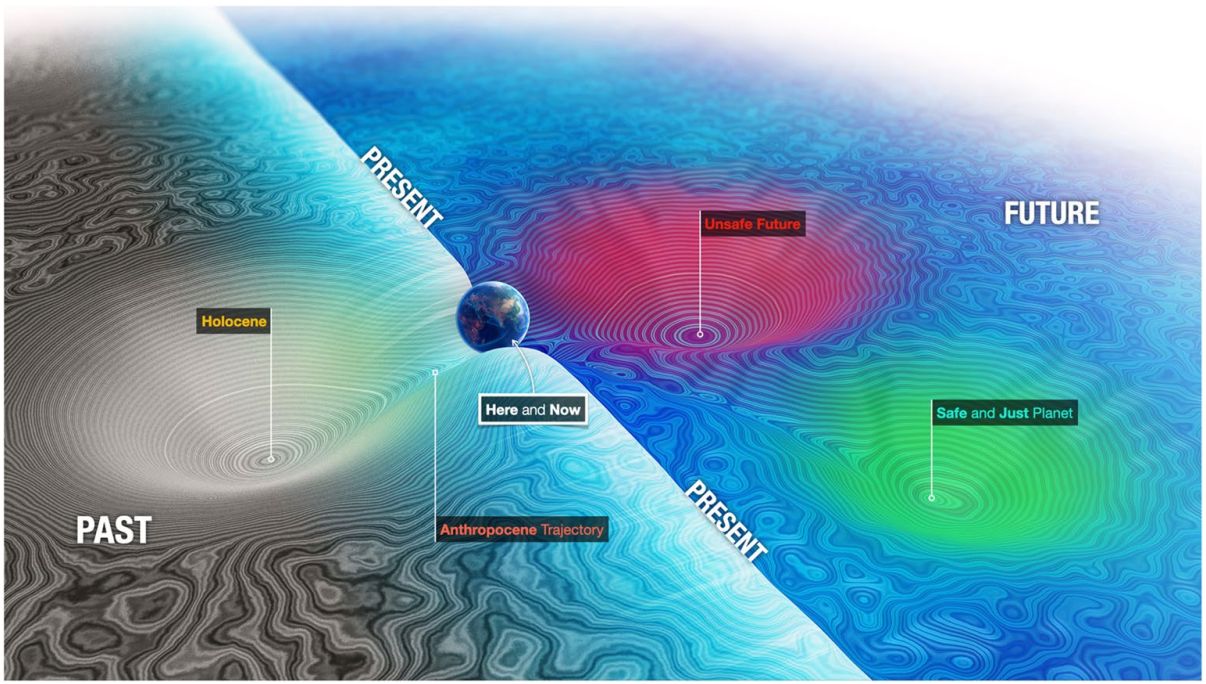
Johan Rockström
環境学者
ストックホルム
レジリエンスセンター　教授
ポツダム気候影響
研究所 所長

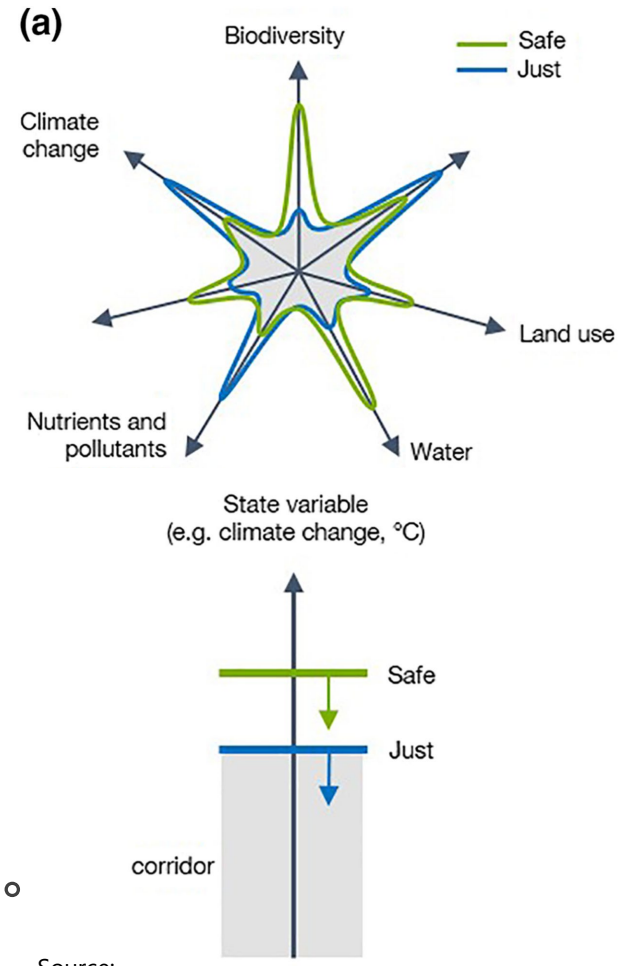
**赤：生物多様性、窒素・リン循環
新規化学物質、気候変動、
土地利用の変化、淡水の変化**

Source: Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University.
Based on Steffen *et al.*, (2015), Nakicenovic *et al.* (2016),
Persson *et al.* (2022), Wang-Erlandsson *et al.* (2022)
CC BY-NC-ND 3.0

Safe and Just Corridor Framework

生物物理学的な安全性の観点に加え、自然からの便益、リスク、責任の配分に関する公平性を評価したフレームワーク



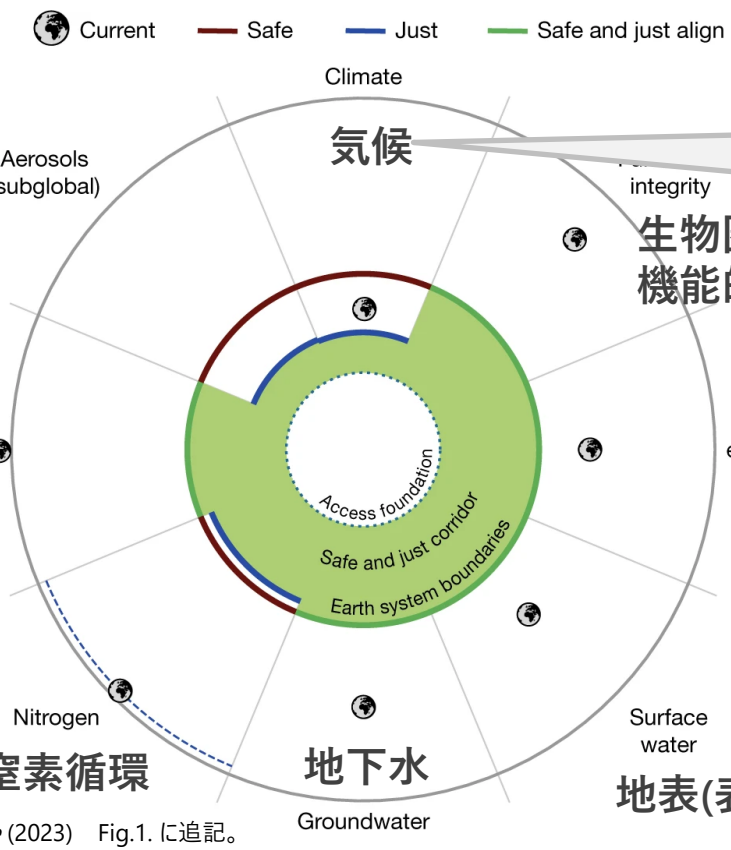


生物物理学的に安全な(Safe)ターゲットは、
常に公平な(Just)ターゲットを前提としているわけではない。
Ex) 1.5°C目標を達成してもリスクは存在する

Source:
Johan Rockström, Joyeeta Gupta et al. (2021)
DOI:10.1029/2020EF001866 CC BY 4.0

Safe and Just Earth System Boundaries (SJ-ESBs)

Planetary Boundariesから気候、生物圏、淡水、栄養、大気汚染の5つを選択
地球システムを監視できる**重要かつ定量化可能な8つの指標 (ESB)** を新たに特定



例えば…「気候」では
1850-1900平均気温比較
Safe = +1.5 ºC
Just = +1.0 ºC
(Current = +1.2 ºC)

エアロゾル
エアロゾル光学深度(AOD),
PM2.5を指標として
Safe: <0.25-0.5 AOD
Just: $PM_{2.5}$ <15ug/m^3

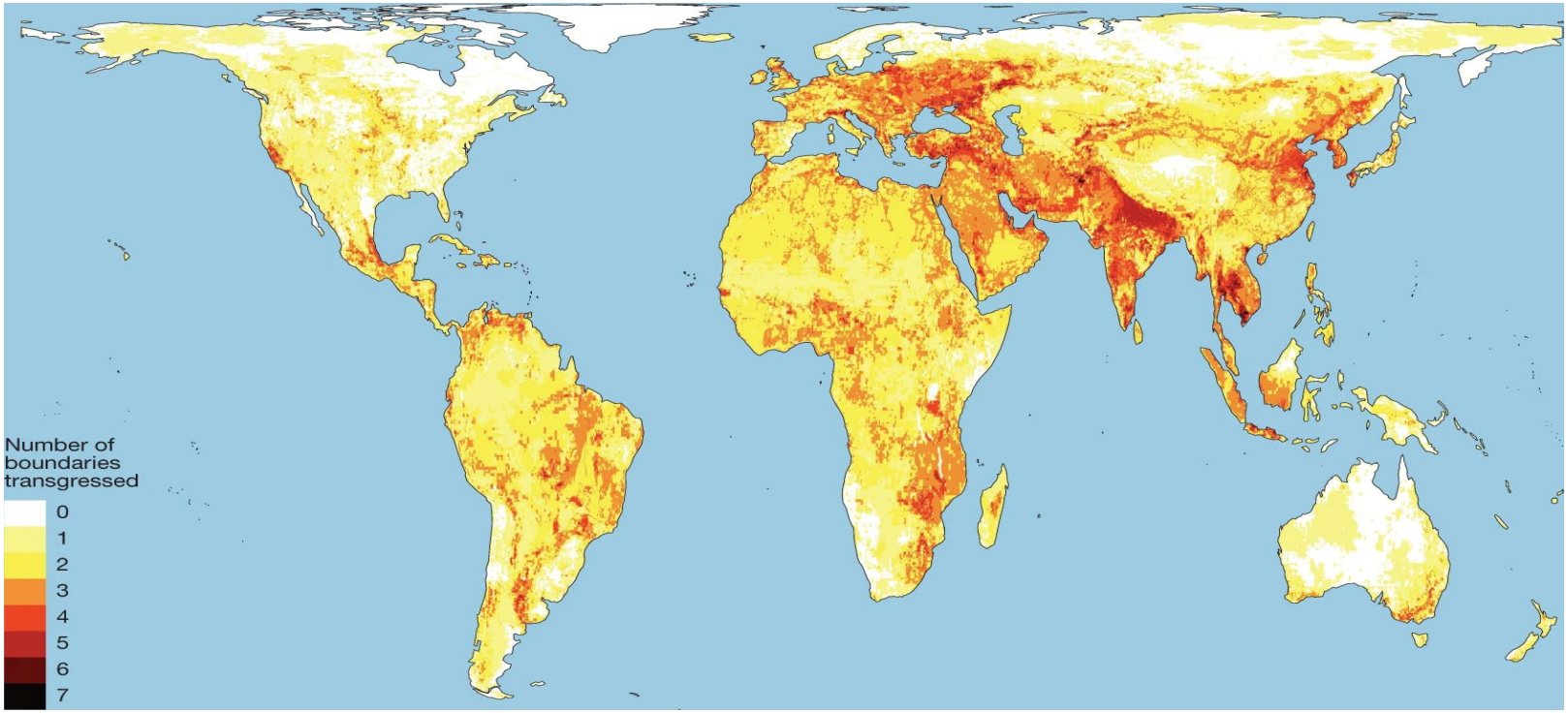
*subglobal:
モンスーンシステム基準

Source:
Johan Rockström, Joyeeta Gupta et al. *Nature* (2023) Fig.1. に追記。
https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8 CC BY 4.0

公平な(Just)ターゲットを設けることでBoundariesはより厳格に ※特に**気候とエアロゾル**
(人々への影響が大きいことを反映)
「7つのESBはすでに境界を突破」との警告

Safe and Just Earth System Boundaries (SJ-ESBs)

現在、**ESB指標がすでに境界を突破している数(0~最大7)**を地域別にプロット
地表面積の52%で2つ以上のSJ-ESB境界を突破 (世界人口86%に影響)



4以上のSJ-ESB境界を突破する地域：**地表の5%に相当 (世界人口28%)**
⇔人口密度の高い地域に集中している

Source:
Johan Rockström, Joyeeta Gupta et al. *Nature.* (2023)
Fig. 3: Hotspots of current ESB transgressions.
https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8 CC BY 4.0

大気汚染 (air pollution) 被害への曝露

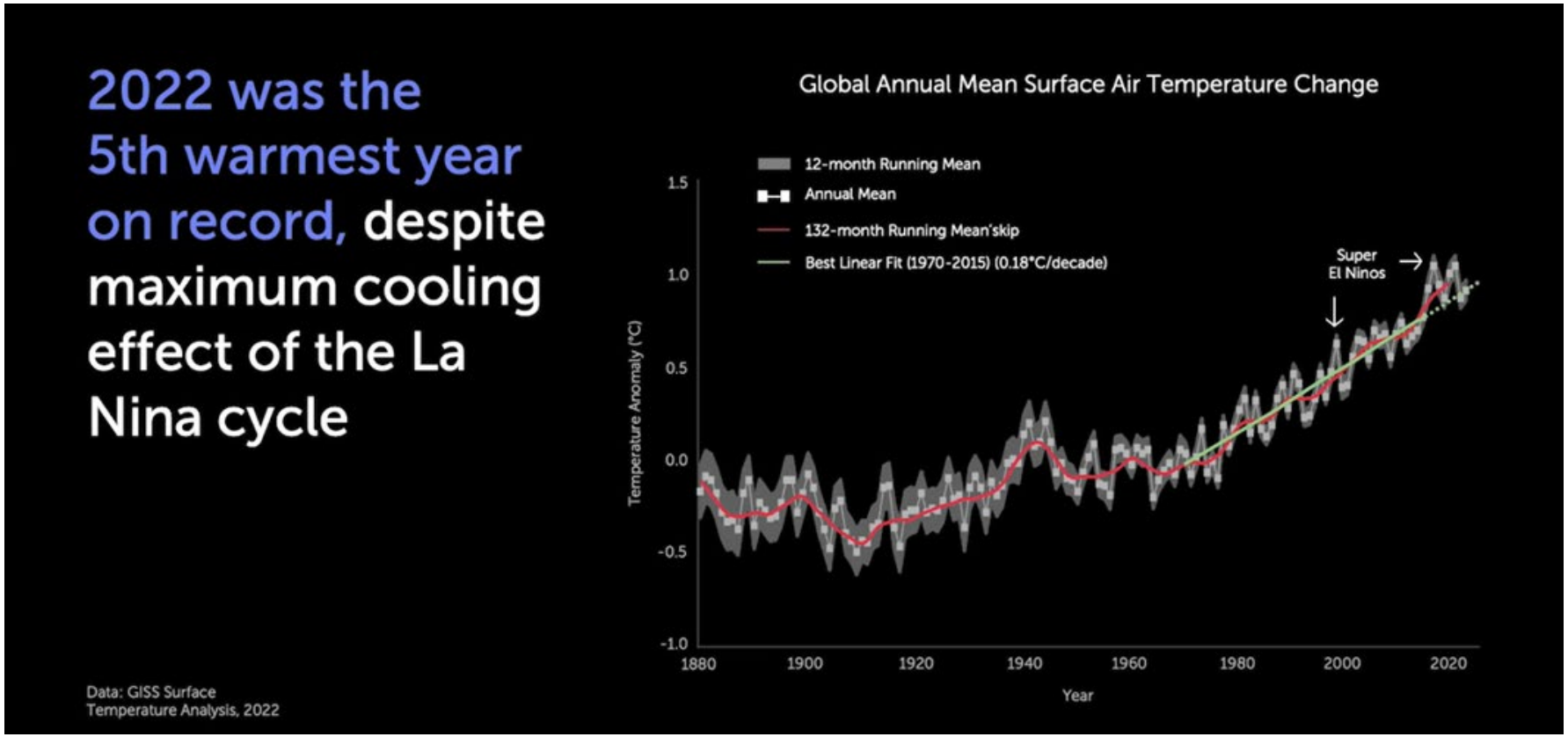
「大気汚染(PM2.5)への曝露」と「貧困」とのマトリクス・マッピング

大気汚染が進んだ地域の多くは、貧困レベルも高い (南アジア・中央アジアの一部など) ⇔ 最も弱い立場にある人々(地域) に重大な影響が生じる

Source:
Joyeeta Gupta et al. *Nature Sustainability.* (2023)
Fig. 3: Mapping exposure to harm from air pollution.
DOI: 10.1038/s41893-023-01064-1

Global Annual Mean Air Temperature

ラニーニャによる冷却効果を大きく受けたにもかかわらず
2022年は「過去5番目に」暑かった



1970-2015年のフィッティングによると10年間の上昇幅は「0.18°C」

Data: GISS Surface Temperature Analysis, NASA. (2022)
https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/
Image Source: Johan Rockström, Frontiers Forum Live 2023
https://www.youtube.com/watch?v=7KfWGAjJAsM

世界のリーダー達は環境を最大のビジネス・リスクと認識

Global leaders consider Extreme Weather as looming risks in the last decade

Evolving Risks Landscape

Top Global Risks by Likelihood

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th
2021	Extreme weather	Climate action failure	Human environmental damage	Infectious diseases	Biodiversity loss	Digital power concentration	Digital inequality

	1st	2nd	3rd	4th	5th
2020	Extreme weather	Climate action failure	Natural disasters	Biodiversity loss	Human-made environmental disasters
2019	Extreme weather	Climate action failure	Natural disasters	Data fraud or theft	Cyberattacks
2018	Extreme weather	Natural disasters	Cyberattacks	Data fraud or theft	Climate action failure
2017	Extreme weather	Involuntary migration	Natural disasters	Terrorist attacks	Data fraud or theft
2016	Involuntary migration	Extreme weather	Climate action failure	Interstate conflict	Natural catastrophes
2015	Interstate conflict	Extreme weather	Failure of national governance	State collapse or crisis	Unemployment
2014	Income disparity	Extreme weather	Unemployment	Climate action failure	Cyberattacks
2013	Income disparity	Fiscal imbalances	Greenhouse gas emissions	Water crises	Population ageing
2012	Income disparity	Fiscal imbalances	Greenhouse gas emissions	Cyberattacks	Water crises

Source:
"Global Risks Report (2021)" , World Economic Forum
Fig. 4
https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021

CC BY-NC-ND 4.0

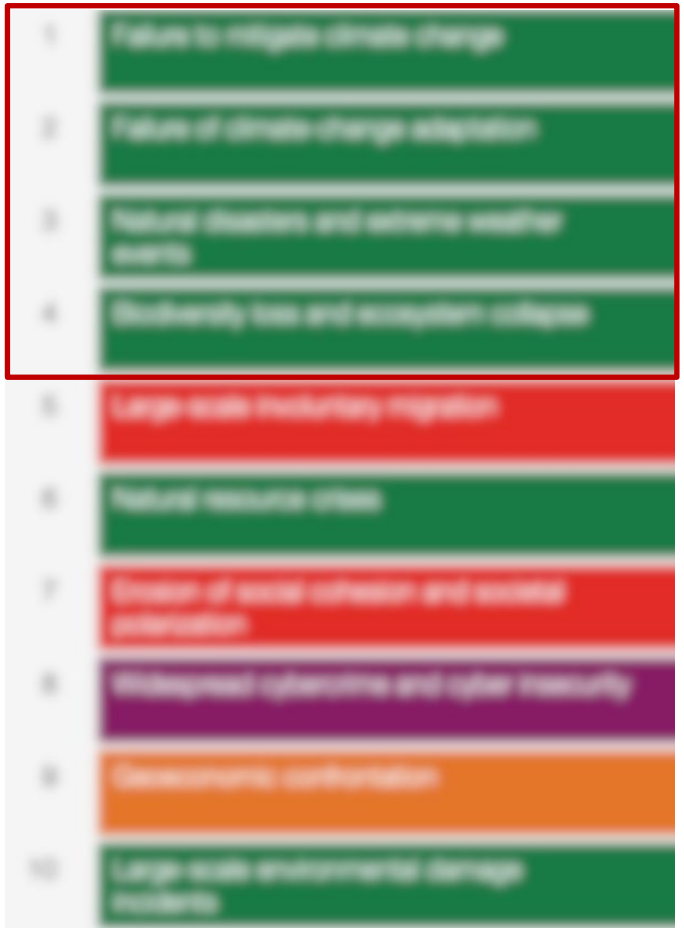
2023年版　グローバル・リスク・レポート

リスクが世界にとって致命的な脅威となるのはいつか？

～2 年後

～10 年後

緑：環境関係



Economic　Environmental　Geopolitical　Societal　Technological

Source:
"The Global Risks Report (2023)" , World Economic Forum
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf

2

人類の持続的繁栄のためには 社会・経済システム転換が不可避

- 世界の経済システムが地球システムと衝突を起こしている
- 持続可能な未来へのパスウェイを築くために 社会経済システムの根本的な転換が必要
- システム転換を軌道に乗せる猶予はあと10年
- それを可能にする社会の仕組み・要素の転換の在り方とは

SDGsから2050年へ：持続可能な地球・社会・経済

- ✓ グローバル・コモンズ：「安定的で自主回復性のある地球システム」
- ✓ Global Commons StewardshipによるSDGsの達成：安定した地球という基礎を固め、社会・経済ニーズを充足する社会・経済システムの転換

Source: United Nations

社会・経済システムの転換

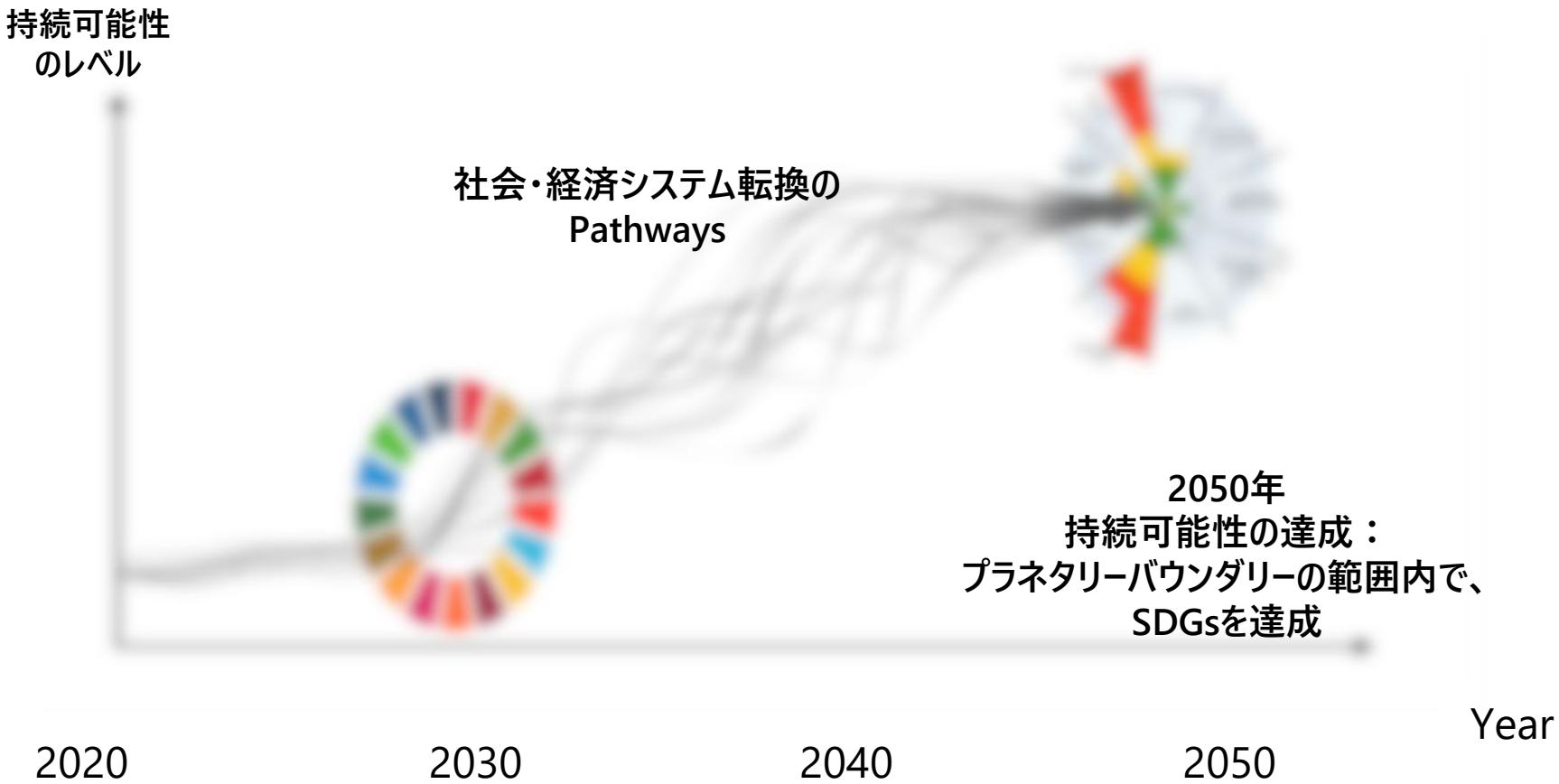
Global Commons Stewardship

人新世：地球が社会・経済を規定し、
社会・経済が地球を規定する

Source:
"The SDGs Wedding Cake", Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. CC BY-ND 3.0 より一部訳出。
https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-the-sdgs-wedding-cake.html

2030年から2050年へ：持続可能性の確保

地球環境の安全圏内で、社会経済ニーズを満たすパスウェイを探求



Source:
Stockholm Resilience Centre Report (2018)
p.7. Figure 1.1: What pathways can lead to achieving the SDGs within planetary boundaries in 2050?.　より一部改変。
https://www.stockholmresilience.org/download/18.51d83659166367a9a16353/1539675518425/Report_Achieving%20the%20Sustainable%20Development%20Goals_WEB.pdf

The World in 2050

エネルギー、食料、生産消費、都市、デジタル革命、人的資本の発展

Source: TWI2050. (2018) CC BY 4.0

3

グローバル・コモンズの適切な管理 “Global Commons Stewardship”の体系的展開

Framing：GCSの統合的概念と戦略的枠組みの提示

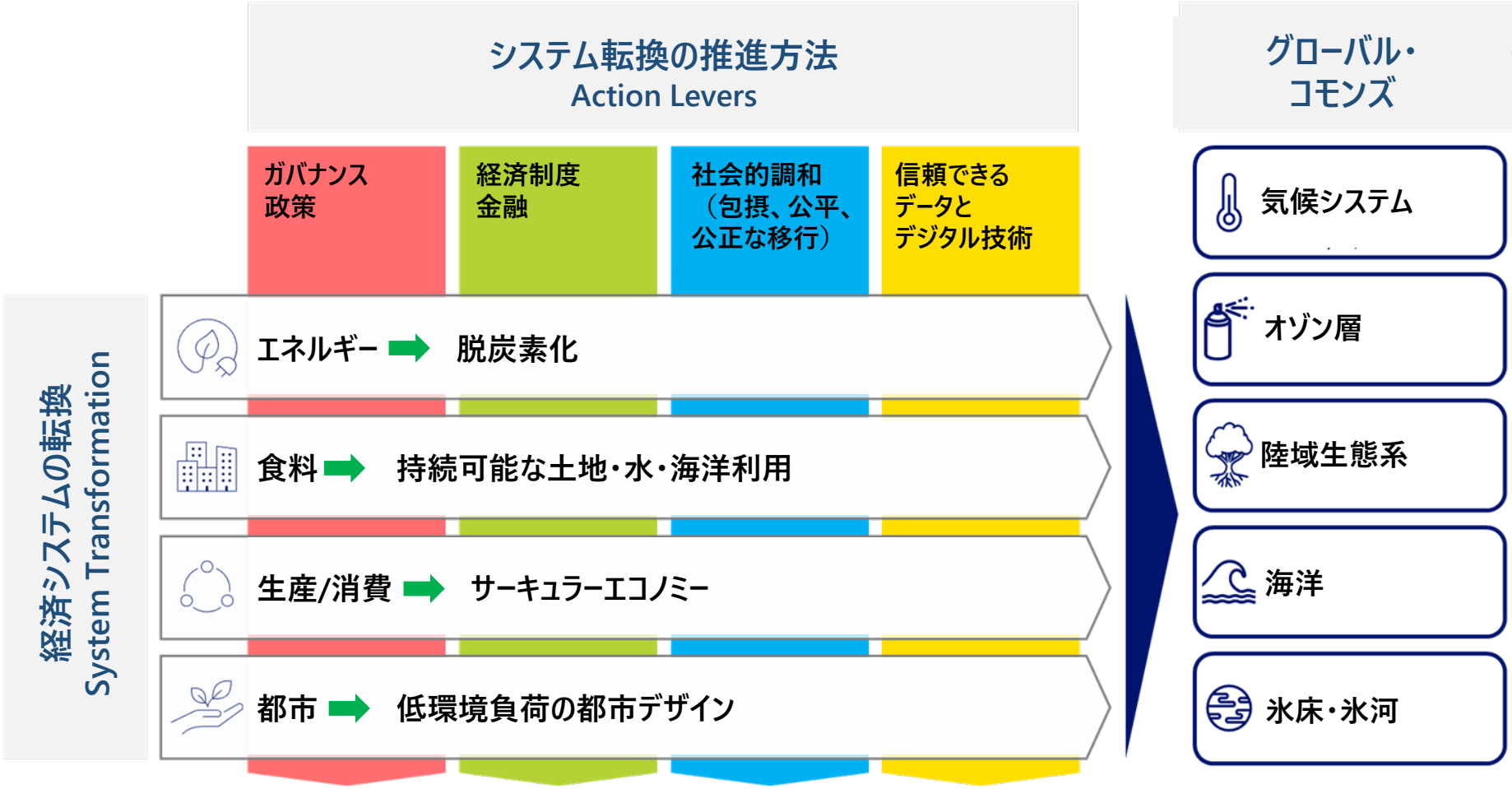
Index：グローバル・コモンズへの貢献の指標化、比較評価

Modeling：GCSを実現するシステム転換の道筋をモデル化

Governance：システム転換の達成状況をモニタリング
マルチステークホルダーの連携による実践

統合的枠組み：Global Commons Stewardship Framework

GCS実現に向けた社会・経済システム転換の戦略的枠組み



■ グローバル・コモンズ保全するために転換が必要な４つ社会経済システムと、システム転換において重要な４つの切り口を、アクションレバーとして提案

Source: 東京大学グローバル・コモンズ・センター

4つの“社会・経済システム”ー転換の方向性

エネルギー、食糧、生産・消費、都市システムの転換

エネルギーシステム	脱炭素化	■ 電力、産業、家庭、輸送等のエネルギー利用は、二酸化炭素の大半を排出し、温暖化の主因 ■ 1.5℃目標=2050年までの脱炭素化の達成 ■ 脱化石燃料、再生可能エネルギーへの移行
食料システム	持続可能な土地・水・海洋利用	■ 生態系破壊、化学物質汚染(肥料・農薬)、乱獲、GHG排出…巨大な環境負荷 ■ 温暖化や生態系擾乱が食料供給に深刻なダメージ ■ 土地利用、生産方法、食生活・廃棄の転換
生産・消費システム	サーキュラーエコノミー	■ 直線型(Linear)経済：大量の資源を採掘、使用、廃棄し、大規模な環境破壊と資源枯渇リスク ■ 資源循環で、環境負荷と枯渇リスクを劇的に減らす
都市システム	環境低負荷の都市デザイン	■ 世界人口が集中、生活、生産、移動から巨大な環境負荷（特に途上国で都市膨張） ■ 交通システム転換、建物グリーン化、廃棄物管理,緑化・生態系回復などで環境負荷低減 ■ 同時に、快適で包摂的な都市空間に転換

システム転換の切り口：アクションレバー

グローバル・コモンズ・スチュワードシップ実現のためのアクション

ガバナンス ヴィジョン	1. 野心的かつ明確な目標を設定し、問題解決のための施策を推進する。 2. ステークホルダー同士の連携（MSHC：マルチステークホルダーコアリッション）、社会運動を強化する。 3. 「人新世」の社会に合わせた、政策と国際協力を推進する。 4. 環境に害を与える違法行為を撲滅する。
経済制度 金融	5. 企業や金融機関のインセンティブを、グローバル・コモンズの管理責任に合わせて再設計する。 6. 財政政策をグローバル・コモンズの管理責任に沿ったものにする。 7. グローバル・コモンズを保護するための投資を推進する。 8. 国のイノベーションシステムと産業戦略をグローバル・コモンズの管理責任に沿って再考する。
社会的調和 （包摂、公平公正な移行）	9. 公正、透明、参加可能な方法での変革をデザインする。 10. グローバル・コモンズに関わる当事者である先住民や他のコミュニティの声を大切にし、支援する。
信頼できるデータ デジタル技術	11. 進捗の可視化を進めつつ、データのギャップを埋め、得られたデータをグローバル・コモンズ・スチュワードシップに還元する。 12. サイバー・コモンズの適切な管理を推進する。

脱炭素システムへの転換

10年後には、70%の炭素排出分野で脱炭素化が主流になると予想

Note: sectors sized according to 2019 emissions impact

Source: SYSTEMIQ analysis; CO2e emissions breakdown informed by International Energy Agency, Energy Transitions Commission; Food and Land Use Coalition; World Resources Institute; Climate Watch.

The Paris Effect, SYSTEMIQ. (2020) https://www.systemiq.earth/wp-content/uploads/2020/12/The-Paris-Effect_SYSTEMIQ_Full-Report_December-2020.pdf

グローバル・コモンズを毀損する“食料システム”

〇食料と人間の健康

- 世界の**栄養不足人口はおよそ9%(6億8千万人@2018)**
- 一方で、**20億人が過体重または肥満**
- 質の低い食事で、年間1100万人が死亡
- 安全でない食料の影響により、低・中所得国では毎年約1100億ドルの損失が発生

〇食料と環境破壊

- 農業・林業・その他土地利用の**GHG排出量は全体の約1/4を**占める
- 食料システムは、**土地転換と生物多様性喪失の80%、化学農薬による水域生態系への汚染の原因となり、淡水消費の80%を占める**

〇食品ロス

- **食料生産の約1/3が廃棄されている**

Source:
“Growing Better”,
The Coalition of Food and Land use Coalition
https://www.foodandlandusecoalition.org/global-report/

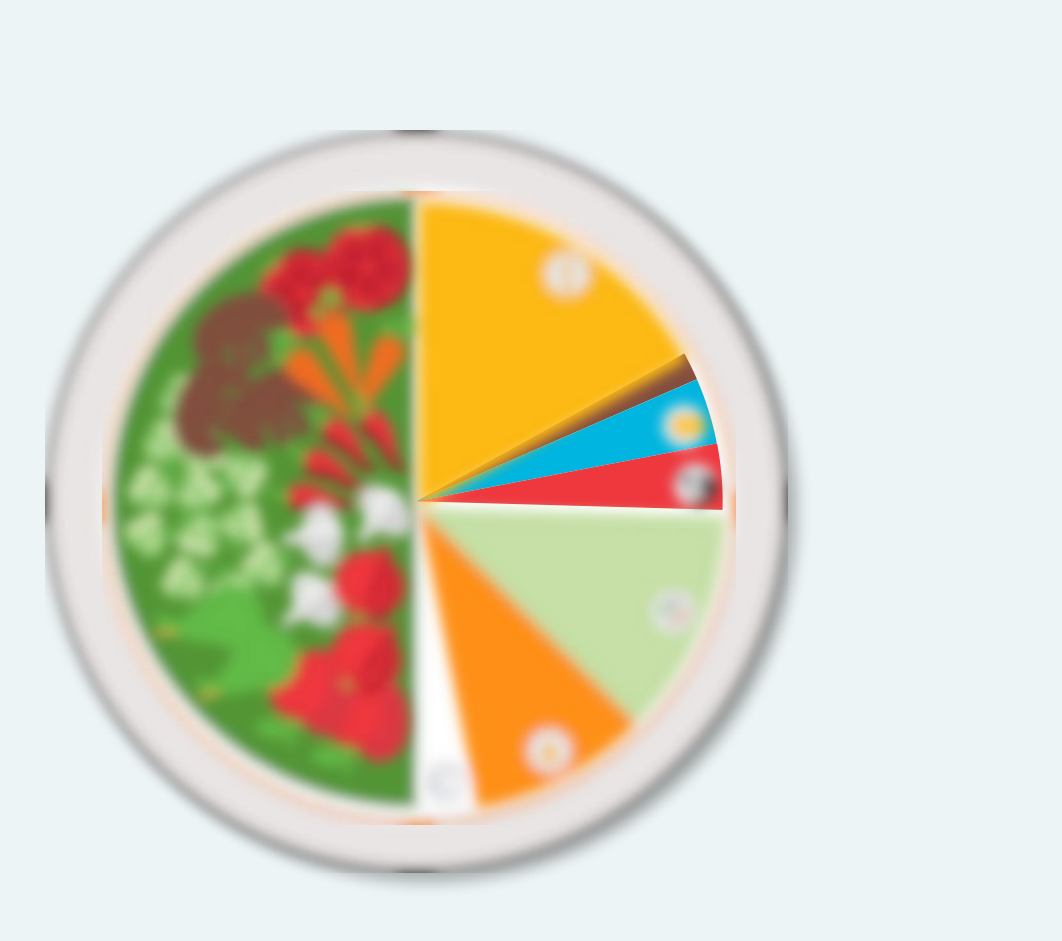
G20の食のパターンは地球環境と整合的でない

- G20のうち、GHG排出がプラネタリー・バウンダリーの範囲内にあるのはインドとインドネシアのみ
- 食と地球の持続可能性のために総合的な取り組みが必要

Image Source:
EAT. Diets for a Better Future. p.33. Figure 19.
https://eatforum.org/content/uploads/2020/07/Diets-for-a-Better-Future_G20_National-Dietary-Guidelines.pdf

Data:
from Springmann et al. (2020).

Planetary Health Diet：地球と健康に良い食事



The Planetary Health Diet by intake values and ranges for major food groups, visually represented by relative proportion of these foods on a plate.
Figures adapted from Willett, Rockström, Loken, et al. (2019).2

Source:
EAT. Diets for a Better Future. p.17. Figure 7.
https://eatforum.org/content/uploads/2020/07/Diets-for-a-Better-Future_G20_National-Dietary-Guidelines.pdf

GCS Indexの構造

Global Commonsに対応する６つのサブ・ピラー

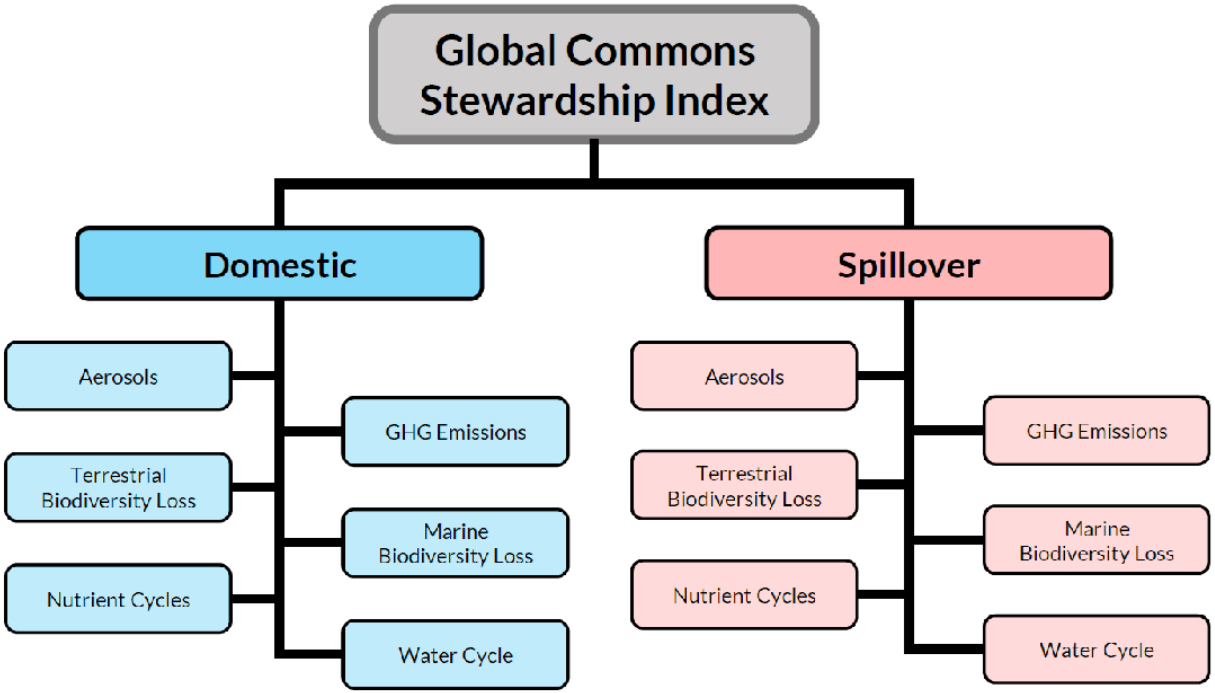


Figure 1. Conceptual framework of categories within the Global Commons Stewardship Index

DomesticとSpilloverについて、それぞれ６つのサブ・ピラーを設定し、それぞれの項目について、合計33個の指標を統合し、期待される貢献に対する達成度を算出

Source:
Global Commons Stewardship Index 2021. p.10
https://irp.cdn-website.com/be6d1d56/files/uploaded/GCS-Index-2021-Report-2021.pdf

各国の成績：グローバル

Country	Domestic							Spillover						
	Pillar	Aerosols	GHG Emissions	Terrestrial Biodiversity	Marine Biodiversity	Nutrient Cycles	Water Cycle	Pillar	Aerosols	GHG Emissions	Terrestrial Biodiversity	Marine Biodiversity	Nutrient Cycles	Water Cycle
	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score
Argentina	40.0 →	75.2 ↗	39.1 →	51.1 →	38.6 ↓	14.9 →	48.7 →	62.8 ↓	86.0 ↗	41.4 ↓	90.6 ↓	96.8	61.1 ↓	60.6 ↓
Australia	15.8 →	24.7 →	4.7 →	29.3 ↓	21.7 →	40.8 ↓	32.4 →	17.0 →	3.1 ↗	16.2 →	67.0 →	29.3	8.1 ↓	32.7 →
Brazil	44.5 →	80.1 ↗	50.4 →	28.5 ↓	76.2 →	10.2 ↓	71.6 →	69.7 ↗	94.6 ↑	51.9 →	96.7 ↗	97.2	55.4 →	69.2 ↗
Canada	22.0 →	33.0 →	9.6 ↓	62.6 ↓	55.3 →	5.5 ↓	65.7 ↗	16.4 →	47.4 →	8.1 →	48.1 →	18.5	6.6 ↓	25.8 →
China	34.3 →	75.4 ↗	38.2 ↓	38.9 ↓	31.5 ↓	13.5 →	29.1 ↓	75.5 ↓	95.4 ↓	57.3 ↓	90.6 ↓	96.1	87.5 ↓	67.4 ↓
European Union	23.9 →	89.0 ↑	7.3 →	56.8 ↓	53.9 ↓	15.4 ↓	36.7 →	26.5 →	57.5 →	16.0 →	58.9 →	75.2	7.3 ↓	25.1 →
France	62.9 →	92.0 ↑	51.6 →	66.2 →	81.1 →	66.0 →	49.6 →	24.1 →	59.0 →	16.0 →	36.5 →	60.0	7.1 ↓	24.4 →
Germany	53.0 →	91.5 ↑	28.7 →	75.3 →	75.2 →	67.8 →	55.0 →	20.5 →	45.1 →	11.6 →	41.8 →	74.5	5.8 ↓	18.6 →
India	40.4 →	87.1 →	60.5 ↓	38.5 ↓	36.7 ↓	12.9 ↓	24.8 →	88.7 ↗	98.2 ↑	82.3 ↑	98.5 ↑	99.6	95.7 ↓	71.8 ↗
Indonesia	31.3 ↓	70.7 ↓	19.0 ↓	15.4 ↓	50.5 →	45.6 →	41.7 ↓	79.7 ↗	96.9 ↗	65.3 ↗	96.7 →	98.1	83.1 →	69.4 ↗
Italy	54.5 →	94.7 ↑	44.3 →	64.6 ↓	46.8 →	72.0 →	39.2 →	27.4 →	57.7 ↗	18.5 →	58.7 →	72.8	7.4 →	22.3 ↗
Japan	60.7 →	88.3 ↗	50.7 →	67.3 ↓	50.6 →	71.3 →	60.1 ↗	18.3 →	40.6 →	14.3 →	45.6 →	8.5	7.1 →	34.2 →
Korea, Rep.	52.7 →	80.1 →	40.3 ↓	55.1 ↓	51.6 ↓	73.3 →	47.6 →	23.8 →	51.5 →	12.8 →	61.4 →	61.0	7.2 →	26.2 →
Mexico	39.1 →	77.2 ↗	28.3 →	21.8 ↓	74.9 →	50.2 ↓	32.5 →	59.7 →	91.3 ↗	41.0 →	92.1 ↗	95.9	43.0 →	55.8 →
Russia	33.3 →	48.6 →	10.9 ↓	63.3 →	58.1 →	61.6 →	61.4 ↗	51.5 →	77.1 ↓	35.5 →	89.2 ↑	95.3	47.1 ↗	29.8 →
Saudi Arabia	18.4 →	2.3 ↗	20.0 →	52.6 →	60.9 →	79.0 ↑	2.9 →	22.5 →	65.7 →	19.5 →	61.4 →	52.8	7.5 →	5.2 →
South Africa	29.7 →	18.0 ↓	17.9 →	29.0 →	64.6 →	73.9 →	33.2 →	66.2 ↗	88.8 ↗	47.0 →	86.3 ↑	92.8	71.8 →	58.6 ↗
Turkey	40.7 →	68.1 ↗	49.1 ↓	28.2 →	26.7 →	54.8 →	25.0 →	57.2 ↗	85.6 ↗	38.8 →	90.7 ↑	98.9	67.7 →	30.9 ↗
United Kingdom	55.3 ↗	94.1 ↑	30.9 →	68.0 →	76.4 ↗	68.2 →	66.8 ↗	21.7 →	37.1 →	10.1 →	63.7 →	80.5	6.9 ↓	25.0 →
United States	31.5 →	78.0 ↑	16.5 →	58.5 ↓	72.0 →	16.5 →	28.4 →	25.8 →	46.0 →	15.1 →	58.1 →	58.9	8.0 ↓	34.9 →

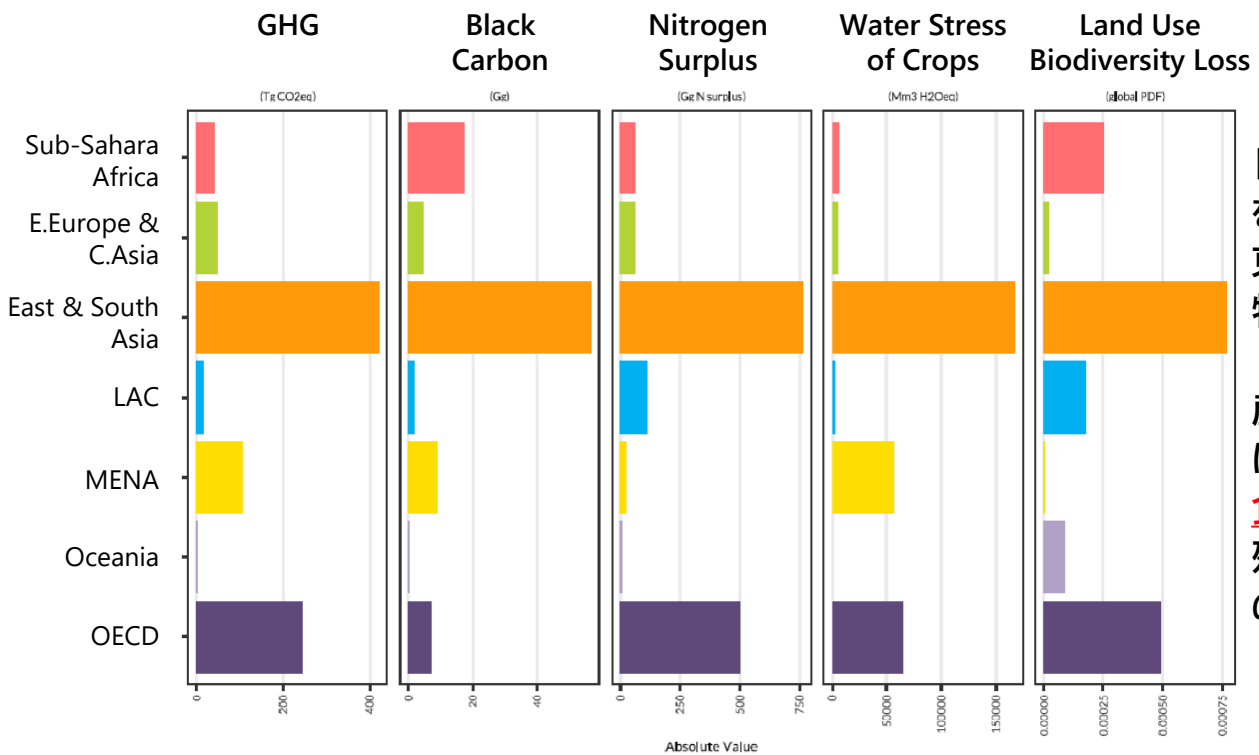
Dashboard	Score	Description
	95–100	No or limited negative impacts on the GC
	90–95	Low negative impacts on the GC
	80–90	Medium-low negative impacts on the GC
	70–80	Medium-high negative impacts on the GC
	50–70	High negative impacts on the GC
	30–50	Very high negative impact on the GC
	0–30	Extreme negative impacts on the GC

Arrow	Meaning
↑	Projected to meet 2050 Threshold
↗	Projected to meet only 2030 Threshold
→	Insufficient progress toward thresholds
↓	Trajectory headed in wrong direction

- 33の指標をもとに100ヶ国を評価。
- 高所得・上位中所得国からの**国外越境負荷（スピルオーバー）**が、多くの下位中所得・低所得国に大きな影響。
- 各国の現状の改善努力ではほぼ全ての国が2030/2050年の環境目標を達成できない 。

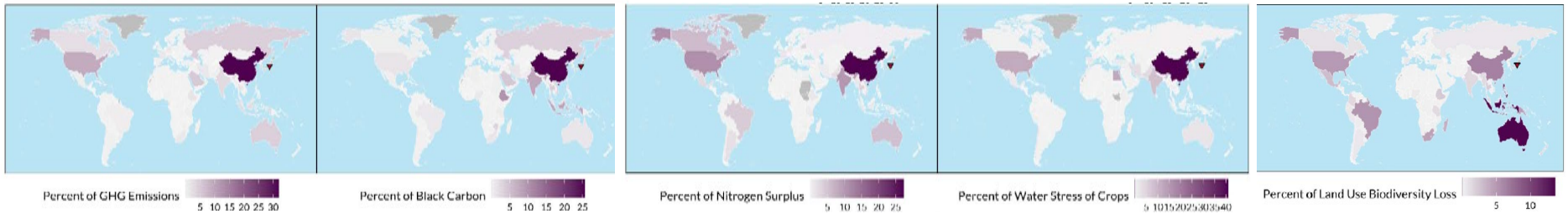
Source:
東京大学グローバル・コモンズ・センター
https://cgc.ifi.u-tokyo.ac.jp/en/news/gcs-index2021-100countries-en/

日本の国内消費に由来する越境負荷



日本の国内消費に由来するSpillover を地域別に分析すると、東アジア・南アジアへの負荷が特に大きいことがわかる。

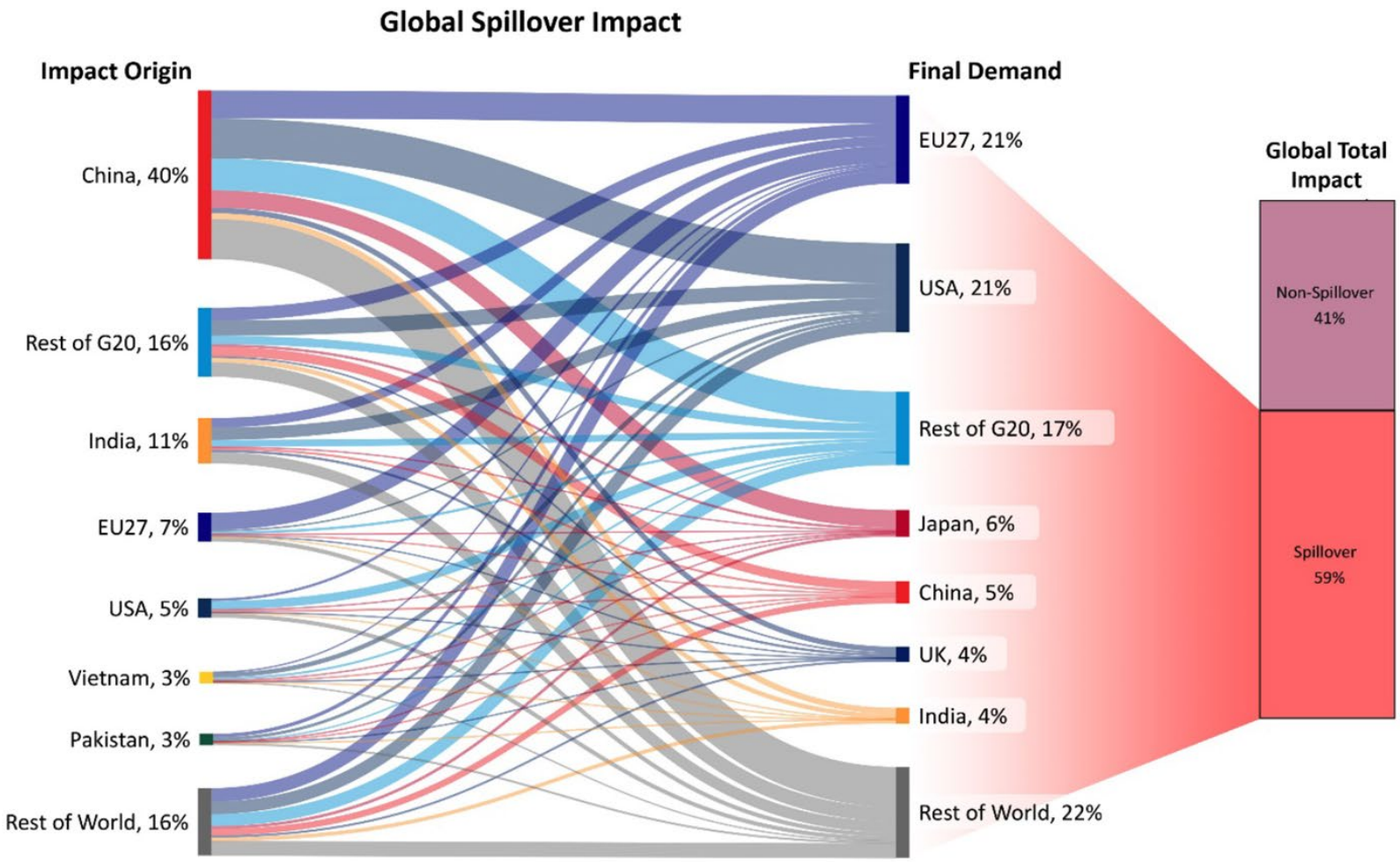
産業別に見ると、GHG/Black Carbon は電気・機械産業、衣料・アパレル、食品産業からの負荷が大きく、残り３項目はいずれも食品関連産業の負荷が最も大きい。



Source:
Global Commons Stewardship Index 2021.
https://irp.cdn-website.com/be6d1d56/files/uploaded/GCS-Index-2021-Report-2021.pdf

国外越境負荷 “Spillover Impact” セクター別貿易フロー

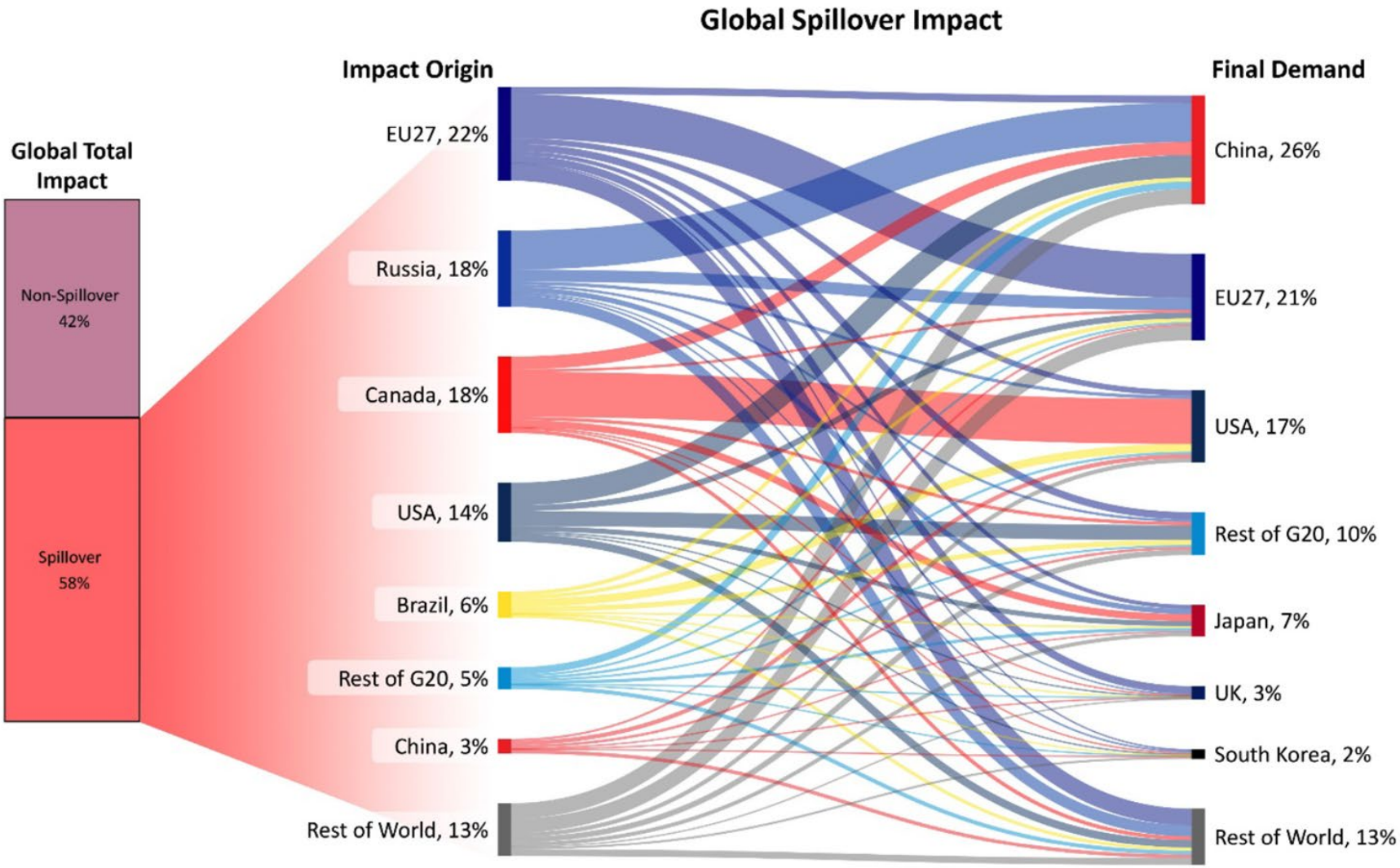
繊維・衣類の最終消費に含まれる GHG 排出量



Source:
Global Commons Stewardship Index 2022. p.19
2https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2023/2022-global-commons-stewardship-index.pdf

国外越境負荷 “Spillover Impact” セクター別貿易フロー

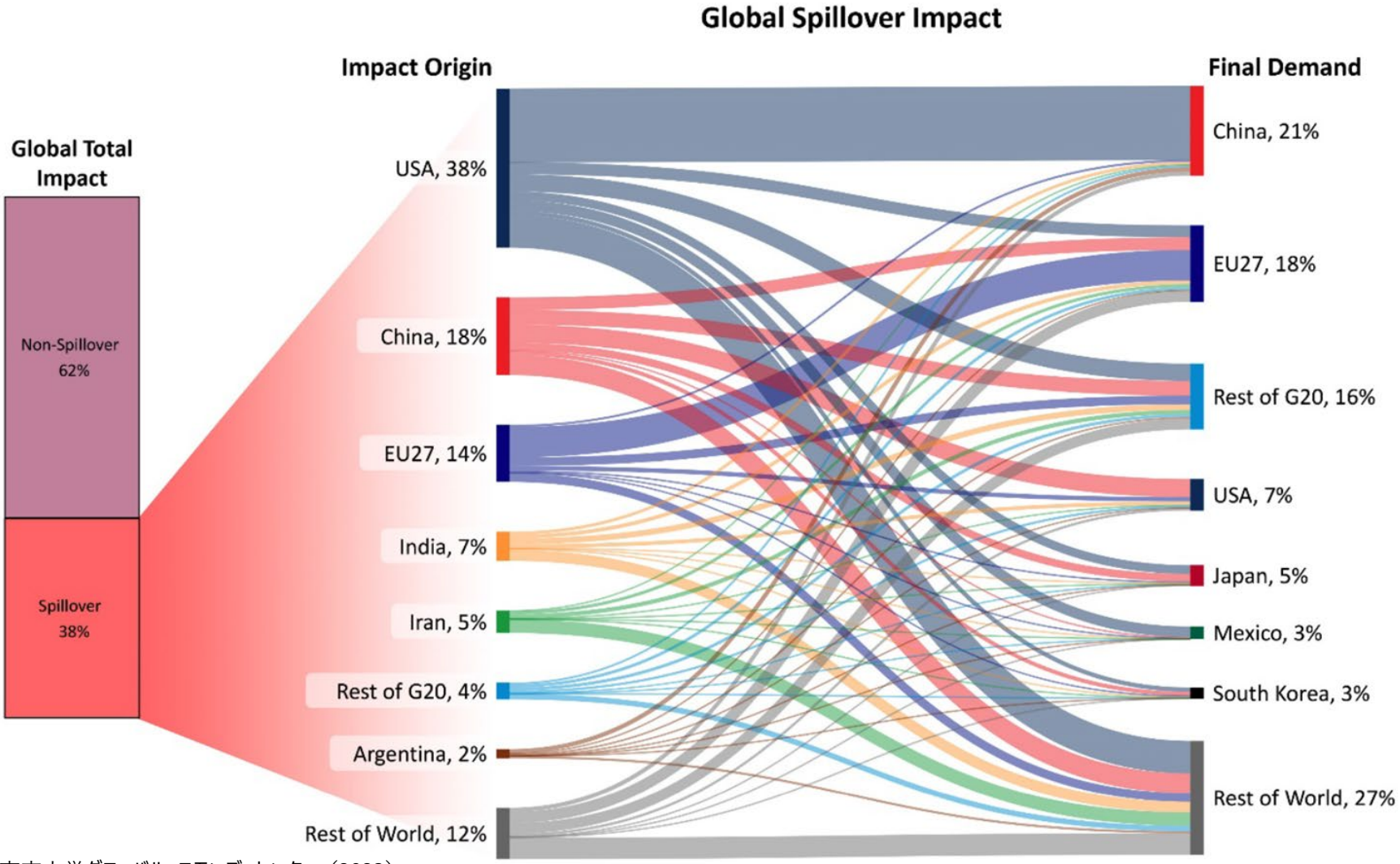
林業と伐採による森林破壊



Source: 東京大学グローバル・コモンズ・センター（2023）

国外越境負荷 “Spillover Impact” セクター別貿易フロー

マメ科作物と油糧種子の生産による水への負荷



Source: 東京大学グローバル・コモンズ・センター（2023）

Global Commons Indexで明らかになったこと

1. 全ての国で迅速な大規模なシステム転換が必要
   各国は非持続可能な生産・消費によりグローバル・コモンズに負の影響を与えている

2. 対処すべき越境効果（international spillovers）のうち、
   最も大きな割合を占めるのは富裕国である

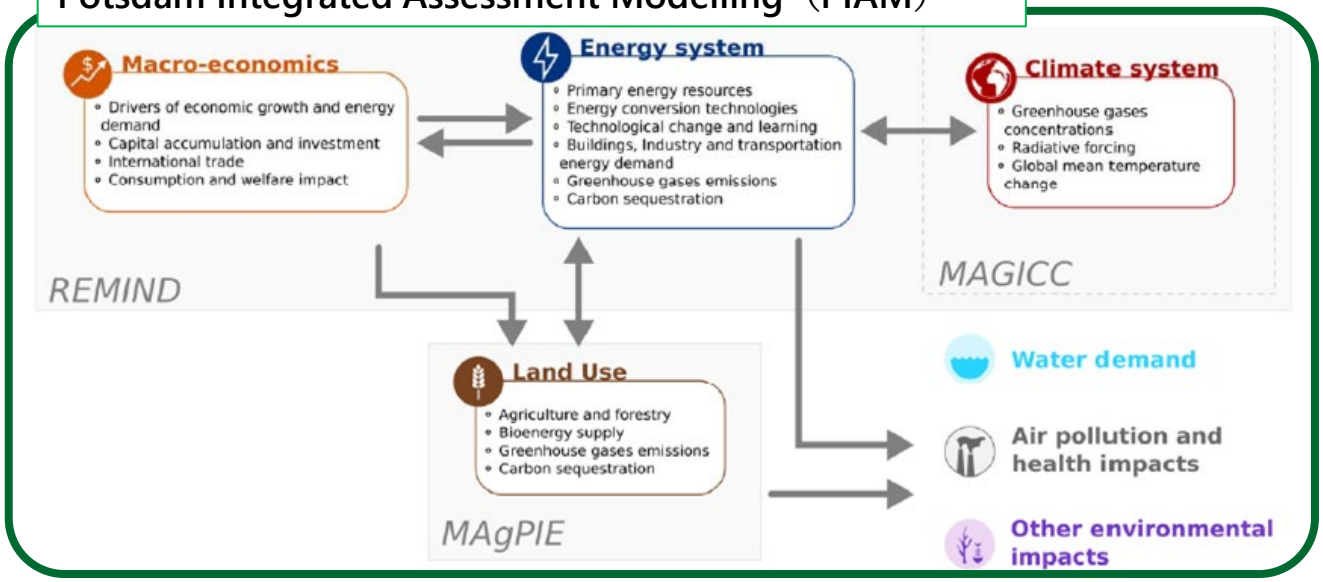
3. 国内外のグローバル・コモンズを守り回復させるための野心的な取組みは、
   世界各地で生活水準を向上させる努力とセットで行われなければならない

4. グローバル・コモンズを管理する仕組みを改革するうえで、G20諸国には特別な責任がある

統合評価モデル (IAM) による定量評価

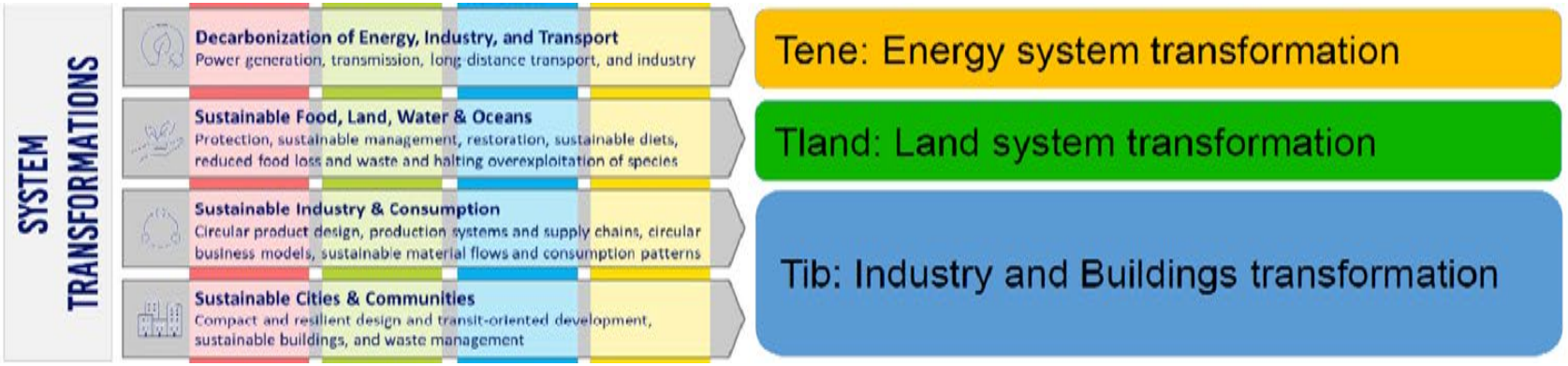
2100年までのシステム転換の経路を示す社会経済シナリオ分析

Potsdam Integrated Assessment Modelling（PIAM）



ポツダム気候影響研究所で開発された、マクロ経済・エネルギー・土地利用・気候システムのモデルを連結した統合評価モデル(IAM)

入力したシナリオについて、一貫した評価が可能



GCS Frameworkで規定した４つのシステム転換を、３つに集約し、転換シナリオを作成（次頁）

これまでのModelling検討で明らかになったこと

・単体のシステム転換では、すべてのサブシステムを安全な領域に収めることはできず、ネガティブな副作用が生じる可能性が高い

・鍵となるシステム転換を相補的に組み合わせることで、初めてPBの枠内での反映に近づくことができる

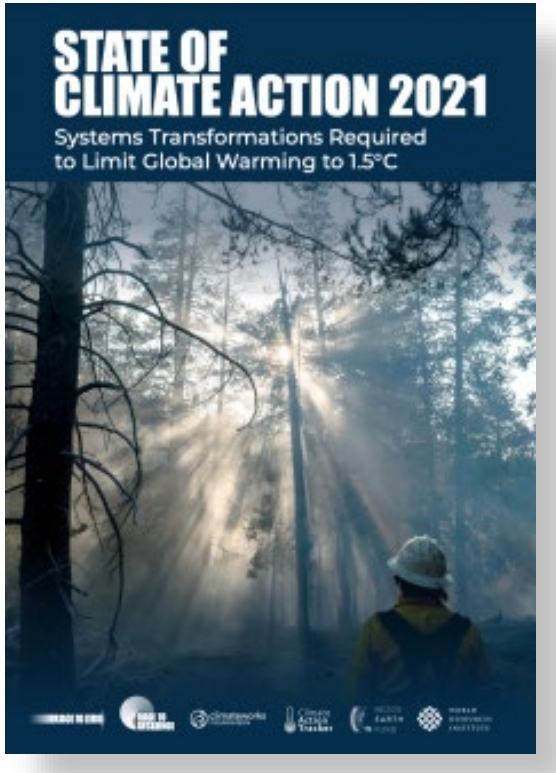
Source:
Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), preliminary results (2022)

System Change Lab : システム転換のモニタリング

気候変動分野を中心とするシステム転換の現状を評価

Source: 東京大学グローバル・コモンズ・センター

システム転換の進捗をモニターするための40の指標を特定し、2030年、2050年の目標に向けた進捗を評価



気候分野を中心とするシステム転換の現状を評価する報告書を発表(2020)

"State of Climate Action 2021",
World Resources Institute

https://www.wri.org/research/state-climate-action-2021
https://doi.org/10.46830/wrirpt.21.00048

モニタリング結果

- **適切な速度と規模で正しい方向に転換している指標 : 0 /40 指標**
- **正しい方向への変化が確認されるが、速度が不十分: 8 /40 指標**
- **正しい方向に変化しつつもそのペースが大変遅い： 17 /40 指標**

ON TRACK: Change is occurring at or above the pace required to achieve the 2030 targets

On track（適切な速度と規模で正しい方向に転換している指標）
●なし

OFF TRACK: Change is heading in the right direction at a promising, but insufficient pace

Off track（正しい方向への変化が確認されるが、速度が不十分）
●再生可能な発電の比率
●産業の最終的なエネルギー需要での電気比率
●軽量輸送車両で電気輸送車両の販売比率
●バス車両の中でバッテリー車と燃料バッテリー車の販売比率
●農作物の収穫量
●ルミナント肉の生産量
●アメリカ、ヨーロッパ、オセアニア地域の反芻動物肉の消費量
●化石燃料への公的なファイナンスの総額

WELL OFF TRACK: Change is heading in the right direction, but well below the required pace

Well off track
（正しい方向に変化しつつもそのペースが大変遅い）
●発電の石炭火力の比率
●発電の炭素強度
●建設工事のエネルギーインテンシティ
●現場の低炭素鋼施設
●環境への水素生産
●軽量輸送船の電気輸送船の比率
●中・重量輸送車両の、バッテリーと燃料バッテリー輸送機の年間の販売比率
●輸送部門で低燃料排出の比率
●航空輸送機の燃料供給で再生可能な航空燃料の比率
●国際船舶輸送の燃料供給で排出0燃料の比率
●炭素除去の技術評価
●森林再生
●沿岸湿地の再生
●気候ファイナンスの総額
●公的な気候ファイナンスの額
●民間の気候ファイナンスの額
●森林再生のための炭素除去の評価

STAGNANT: Change is stagnating, and a step change in action is needed

Stagnant 停滞
（転換が停滞しており、次のステップに変化が問われている）
●セメント生産の炭素強度
●鉄鋼生産の炭素強度
●最低でも＄135/tＣＯ2eの炭素価格でカバーされた地球規模排出量の比率

WRONG DIRECTION: Change is heading in the wrong direction, and a U-turn is needed

Wrong Direction 方向性の誤り
（転換の方向性が誤っており、U-turnが必要である）
●民間の軽量乗用車両の乗車比率
●森林破壊の評価
●農作物産業の温室効果ガスの排出

全ての項目において、システム転換の遅れが顕著。大きく加速させる必要がある

4

課題解決の国際的ルール・メーキングは誰が行うか

経済システム転換のルール形成と実行主体の変化（グローバル・コモンズを守るガバナンス構造の変化）

主権国家を主体としたintergovernmental system からnon-state actors が大きな役割を果たすmulti-stakeholder coalition へ

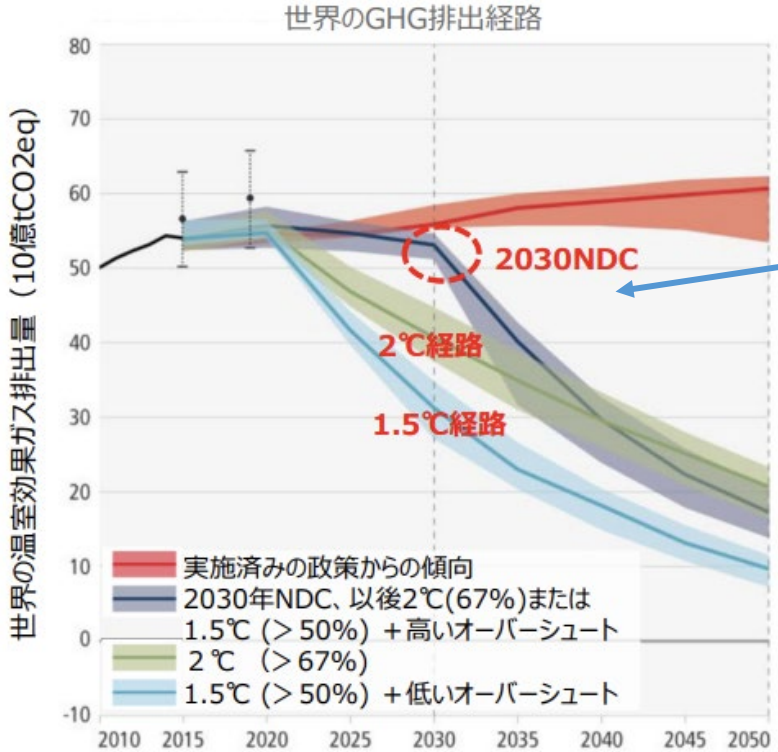
Polycrisisの時代にあってこそ、危機を個別にみるのではなく、危機の全体をみてその底流にあるもの(横串)を捉える必要性

国際社会におけるグローバル・コモンズ・ガバナンスの試み

国家間の条約でグローバル・コモンズは守れるか？

リオ３条約：1992年に開催された環境と開発に関する国連会議（UNCED、リオ地球サミット）で署名が開始された以下の３条約。

- 気候変動枠組み条約（UNFCCC）⇒　京都議定書・パリ協定
- 生物多様性条約（CBD）
- 国連砂漠化対処条約（UNCCD）



2022年4月公表されたIPCC＊ AR6 WG3『気候変動の緩和』レポートでは、現状の「国家が決定する貢献 (NDC)」を全て実施したケースでも、1.5℃目標の達成には至らないことを示し、“我々は温暖化を抑制する経路上にいない”と指摘

＊IPCC: 気候変動に関する政府間パネル
Intergovernmental Panel on Climate Change

Source:
IPCC 第6次評価報告書　WG3　Figure SPM.4
国立研究開発法人環境研究所　政策決定者向け要約解説資料より

IPCC 第6次報告

科学的知見に基づく警鐘と、既存システムの早期転換の必要性

※**IPCC(気候変動に関する政府間パネル)** :世界中の科学者の協力の下、出版された文献（科学誌に掲載された論文等）に基づいて定期的に報告書を作成し、気候変動に関する最新の科学的知見の評価を提供している。3つのWorking Groupからなり、2021-2022年にかけて第6次報告書が発表されている。

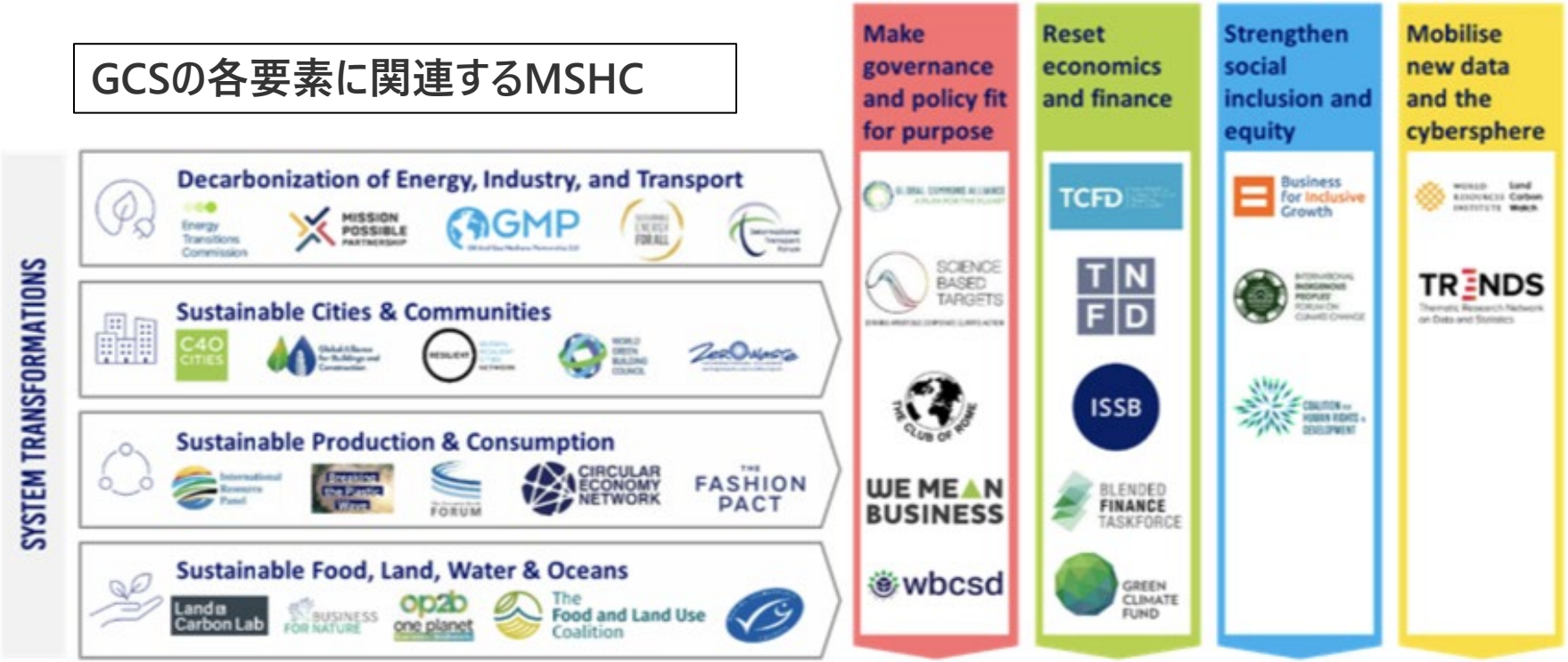
- **人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない**。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている
- 気象と気候の極端現象の増加により、自然と人間のシステムはそれらの適応能力を超える圧力を受け、それに伴い**幾つかの不可逆的な影響をもたらしている**
- 我々は、温暖化を1.5°Cに抑制する経路上にない。1.5°C経路の実現のためには、世界のGHG排出量は、**遅くとも2025年までにはピークアウトし、2030に4割削減、2050年代初頭に正味ゼロ排出**にすることが必要である
- 全ての部門において、急速かつ大幅にGHG排出量を削減する必要があり、**社会の変容も含む、これまでに類をみないシステムトランジションが求められる**

マルチステークホルダーの連携による実践

Multi-Stakeholder Coalition：課題解決の鍵を握る組織や個人“ステークホルダー”の連携

- 多種多様なステークホルダーが、対話・協働を通じて、課題解決にあたる「新たなガバナンス構造」が、様々な場面に適応されている
- MSHCにおいては、政府だけでなく、企業や消費者、投資家、労働者、CSOといった非国家主体（Non-state actor）の果たす役割が重要となる

GCSの各要素に関連するMSHC



Source: 東京大学グローバル・コモンズ・センター（2022）

非国家主体の動き

Glasgow Financial Alliance for Net Zero (GFANZ)

グラスゴーで行われたCOP26に先立ち設立された金融業界のアライアンス。業界別に存在していたアライアンスを束ねた枠組みであり、参画金融機関は450社を超え、合計資産は1.5京円に上る。これらの金融機関は**Net Zeroにコミットし、移行加速のための資金提供を担うことが期待されている。**

International Sustainability Standards Board (ISSB)

国際会計基準の策定を担うIFRS財団により2021年11月に設立された団体であり、**サステナビリティに関する国際的な開示基準を策定**し、様々な開示基準が乱立する状況を改善することを目的としている。

First Movers Coalition（FMC）

2050年までにカーボンニュートラルを達成するために必要な重要技術の早期市場創出に向け、世界の主要グローバル企業が購入をコミットするプラットフォーム(今年5月に日本政府も戦略パートナーとして参加)。**川下産業が脱GHG製品の購入をコミットすることで、川上への投資を促すことを目的としている。**