持続可能な地球環境のための気候変動研究

三枝 信子（国立環境研究所 地球システム領域）
（さいぐさ　のぶこ）
日本学術会議第三部会員, 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP合同分科会 委員長

内 容

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究
　－Future Earth と世界気候研究計画(WCRP)－

2．気候変動に関する新たな知見
　－10 New Insights in Climate Scienceより－

3．まとめと今後の課題

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究

Future Earth は持続可能な地球社会の実現をめざす国際協働研究プラットフォームです.

futureearth
research for global sustainability
https://futureearth.org/

経緯：

2012　国連持続可能な開発会議（Rio+20） → Future Earthの理念提唱

2015　Future Earth 10年計画 開始

- ●運営：評議会，諮問委員会，国際事務局，各国国内組織
- ●日本含む５つの国際本部事務局，アジア含む４つの地域センター
- ●評議会：※国際学術会議(ISC), ベルモントフォーラム, 国連教育科学文化機関(UNESCO), 国連環境計画(UNEP), 国連大学(UNU), 世界気象機関 (WMO), STS forum 等

※2018年以前は国際科学会議 (ICSU)

研究活動の基盤

- ➢ **地球規模研究プロジェクト** (Global Research Projects)　現在 19
- ➢ **知と実践のネットワーク** (Knowledge-Action Networks)　現在 8

- ● 特徴：持続可能な地球社会実現に向けた政府・地域社会・企業等との研究の**協働立案**, 知識の**協働生産**，社会への**協働実装**を推進すること.

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究

世界気候研究計画(WCRP)は 気候研究を国際的に調整・促進する国際学術団体です.

経緯：

1979　第一回世界気候会議　→世界気候計画(WCP)設立

1980　WCRP設立［スポンサー: 世界気象機関(WMO), ※国際学術会議(ISC), ※※政府間海洋学委員会(IOC) ］

※2018年以前は国際科学会議 (ICSU)
※※1993年以降

WCRPのグランドチャレンジ:

気候科学が今後10年の間に挑戦すべき重要な課題を策定

- ✓ 雪氷融解とその世界的影響
- ✓ 雲・大気循環・気候感度
- ✓ 地域の海水位変化と沿岸への影響
- ✓ 世界の食料生産のための水資源
- ✓ 気象と気候における極端現象
- ✓ 気候システムにおける炭素循環フィードバック
- ✓ 近未来の気候変化予測

https://www.wcrp-climate.org/grand-challenges/grand-challenges-overview

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究

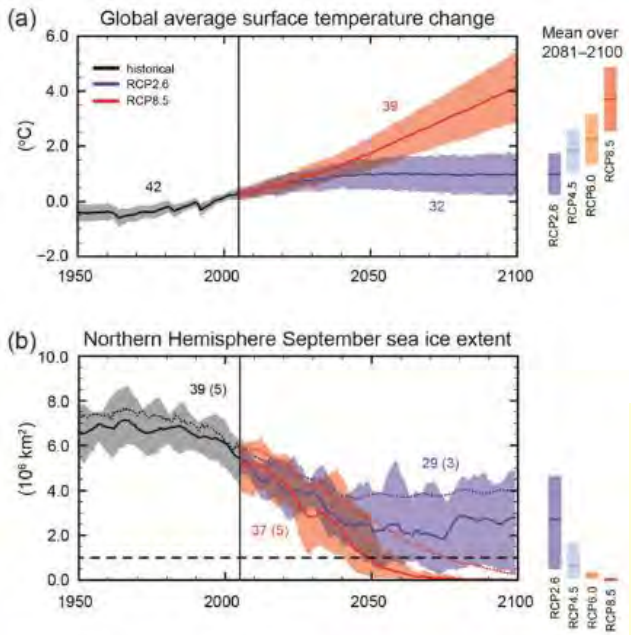
世界気候研究計画(WCRP)は 気候研究を国際的に調整・促進する国際学術団体です.

WCRPの気候変動研究と社会への貢献：

結合モデル*相互比較計画（CMIP）第1期 1995年～

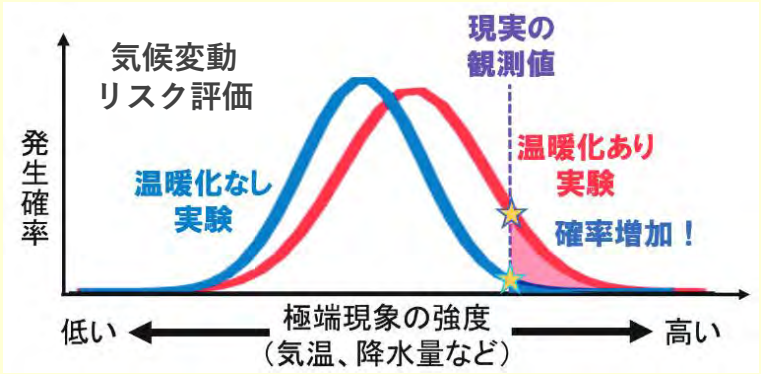
*大気循環と海洋循環を結合して地球規模の数値計算を行うモデル

- 第6期には世界の気候モデルの専門家 1,000人以上が参加
- 共通のプロトコルで最先端の気候モデルによる数値実験を実施
- CMIPデータはIPCC等各種報告書や各国の気候変動対策に活用



異なる将来予測シナリオに基づく
(a) 世界の将来気温
(b) 北半球の海氷面積(9月)
IPCC AR5 WG1 Fig. SPM 7より

イベントアトリビューション



図出展：塩竈（2021）[気候ネットワーク通信 No.136]より

気候モデルにより 温暖化あり と 温暖化なし の数値実験の結果を比較し、**温暖化で極端現象の発生確率がどれだけ変化するか**を求める.

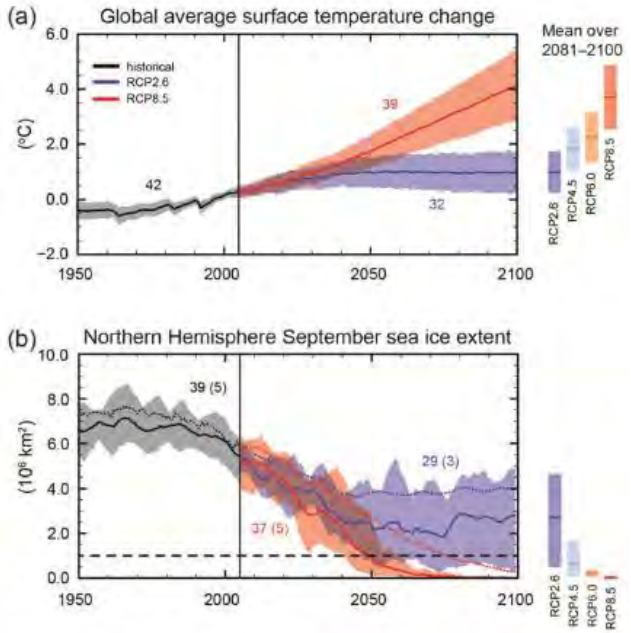
例: 2018年7月西日本豪雨で瀬戸内地方に降った大雨の発生確率は、温暖化が無かった場合に比べて**3.3倍**になっていたと推定.

（気象研他, 報道発表 2019.10.20）

https://www.mri-jma.go.jp/Topics/R02/021020/press_release021020.pdf

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究

世界気候研究計画(WCRP)は 気候研究を国際的に調整・促進する国際学術団体です.



異なる将来予測シナリオに基づく
(a) 世界の将来気温
(b) 北半球の海氷面積(9月)
IPCC AR5 WG1 Fig. SPM 7より

WCRPの気候変動研究と社会への貢献：

結合モデル*相互比較計画（CMIP）第1期 1995年～

*大気循環と海洋循環を結合して地球規模の数値計算を行うモデル

- 第6期には世界の気候モデルの専門家 1,000人以上が参加
- 共通のプロトコルで最先端の気候モデルによる数値実験を実施
- CMIPデータはIPCC等各種報告書や各国の気候変動対策に活用
- ダウンスケール**した予測結果は水資源・農林業・防災・健康等の分野で将来の影響予測や適応策策定に活用

**統計的・物理的手法を用いたデータの空間詳細化

地域の適応策へ貢献

気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）より
https://adaptation-platform.nies.go.jp/climate_change_adapt/qa/05.html

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究（まとめ）

Future Earth は 持続可能な地球社会をめざす国際協働研究プラットフォームです.

世界気候研究計画(WCRP)は 気候研究を国際的に調整・促進する国際学術団体です.

両者は **気候変動対策は今後10年の喫緊の課題である**との共通認識のもと，連携することに合意しました．→ **Future Earth・WCRP 共同声明 (2020年12月)**

Future Earthのプロジェクト例：グローバルカーボンプロジェクト (GCP), 古全球変化 (PAGES), 地球大気化学国際協同研究計画 (IGAC), 海洋・大気間の物質相互作用計画 (SOLAS), 統合陸域生態系－大気プロセス研究計画 (iLEAPS), 地球システムの分析・統合・モデリング (AIMES), ほか

WCRPのプロジェクト例：気候と雪氷圏計画(CliC), 気候と海洋：その変化・変動・予測可能性 (CLIVAR), 全球エネルギー・水循環観測計画 (GEWEX), 成層圏・対流圏の諸過程とその気候影響 (SPARC), ほか

https://futureearth.org/2020/12/18/future-earth-and-wcrp-partner-to-jointly-address-major-societal-challenges/

持続可能な地球環境のための気候変動研究

三枝（さいぐさ） 信子（のぶこ）（国立環境研究所 地球システム領域）
日本学術会議第三部会員, 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP合同分科会 委員長

内 容

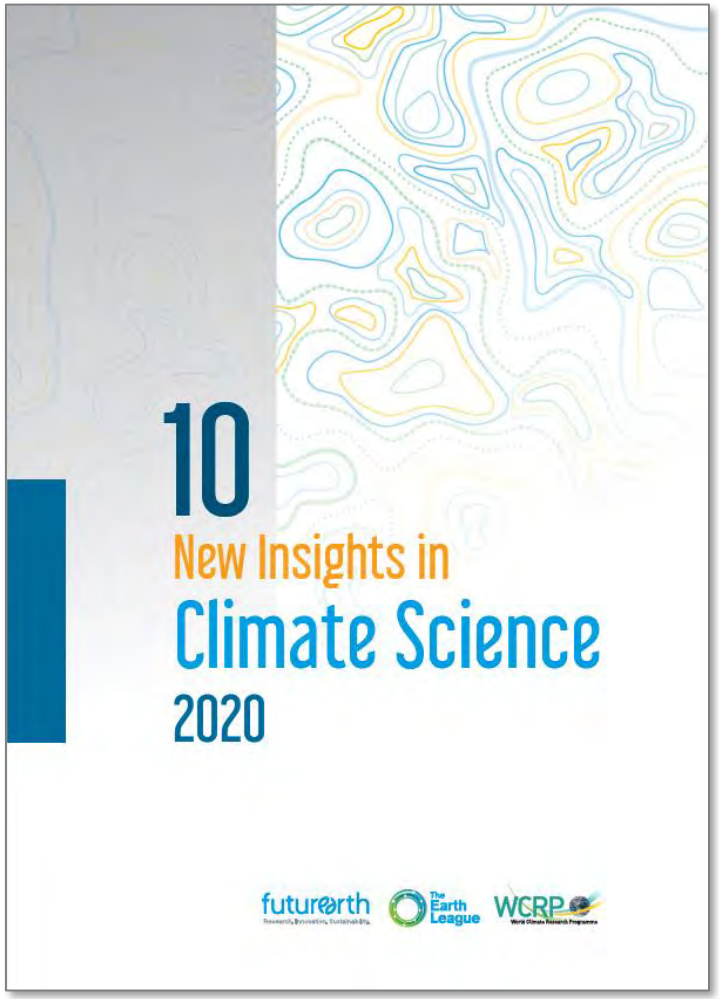
1．持続可能な地球社会のための国際共同研究
－Future Earth と世界気候研究計画(WCRP)－

2．気候変動に関する新たな知見
－10 New Insights in Climate Scienceより－

3．まとめと今後の課題

2．気候変動に関する新たな知見

気候変動について今伝えたい、10の重要なメッセージ 2020



https://10nics2020.futureearth.org/

10 New Insights in Climate Science

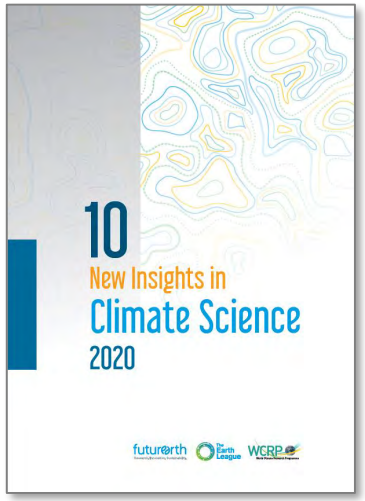
- 気候変動に関する最新かつ重要な科学的知見のエッセンスをまとめた報告書
- 2017年以降，毎年発行
- 2020年版: Future Earth, Earth League, 世界気候研究計画(WCRP)により21カ国57人の研究者の参加によって編纂

和訳版：FE日本ハブ, FEアジア地域センター, IGES, NIES, RESTEC
(東大IFI) https://ifi.u-tokyo.ac.jp/unit-news/10236/
(IGES) https://www.iges.or.jp/jp/pub/10-new-insights-2020/ja

オンラインセミナー「**日本の脱炭素化を考えるための世界の科学者からの気候変動10の最新メッセージ**」(2021年6月9日)

共催：Global Carbon Project, FE日本ハブ, NIES, IGES (約400人参加)

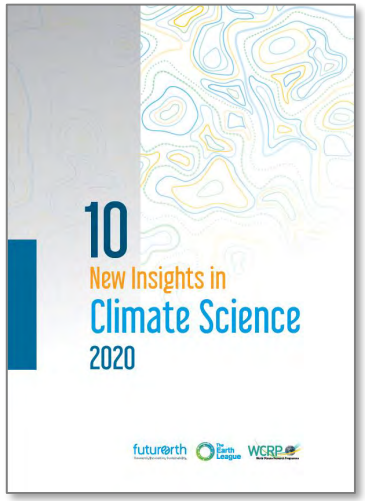
2．気候変動に関する新たな知見



気候変動について今伝えたい、10の重要なメッセージ 2020

1. パリ協定達成のためには，**野心的な排出削減が必要**なことがモデルの改良によって強調された.
2. **融解する永久凍土**からの排出量がこれまでの予想よりも多くなるおそれがある.
3. **森林伐採**が熱帯の炭素吸収源を劣化させている.
4. 気候変動は**水の危機**を著しく悪化させる.
5. 気候変動は**メンタルヘルス**に著しく影響を与える.
6. 政府はCOVID-19からの**グリーンリカバリー**の機会を活かせていない.
7. COVD-19と気候変動は、**新しい社会契約**が必要なことを証明した.
8. 成長に焦点を当てた**景気刺激策はパリ協定を危機に陥れる**.
9. **公正で持続可能な社会への転換**には、都市の電化が極めて重要である.
10. **気候訴訟**は人権擁護のための重要な気候行動である.

2．気候変動に関する新たな知見



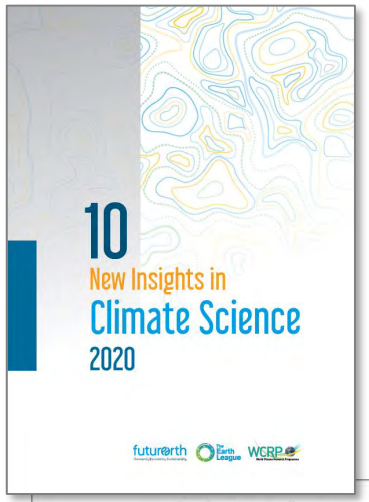
気候変動について今伝えたい、10の重要なメッセージ 2020

1. パリ協定達成のためには，**野心的な排出削減が必要**なことがモデルの改良によって強調された．

- 気候モデル等に基づく予測により，中程度排出削減シナリオでは，パリ協定の気温目標を達成する可能性が以前の予想より低くなっている．**→野心的な削減策が不可欠である．**
- 地域気候予測の向上により、極端現象（豪雨，干ばつ，暑熱等）に関するより良い情報が得られ，水資源管理の新たな機会を提示している．

→気候変動の影響予測や適応策への活用に期待できる．

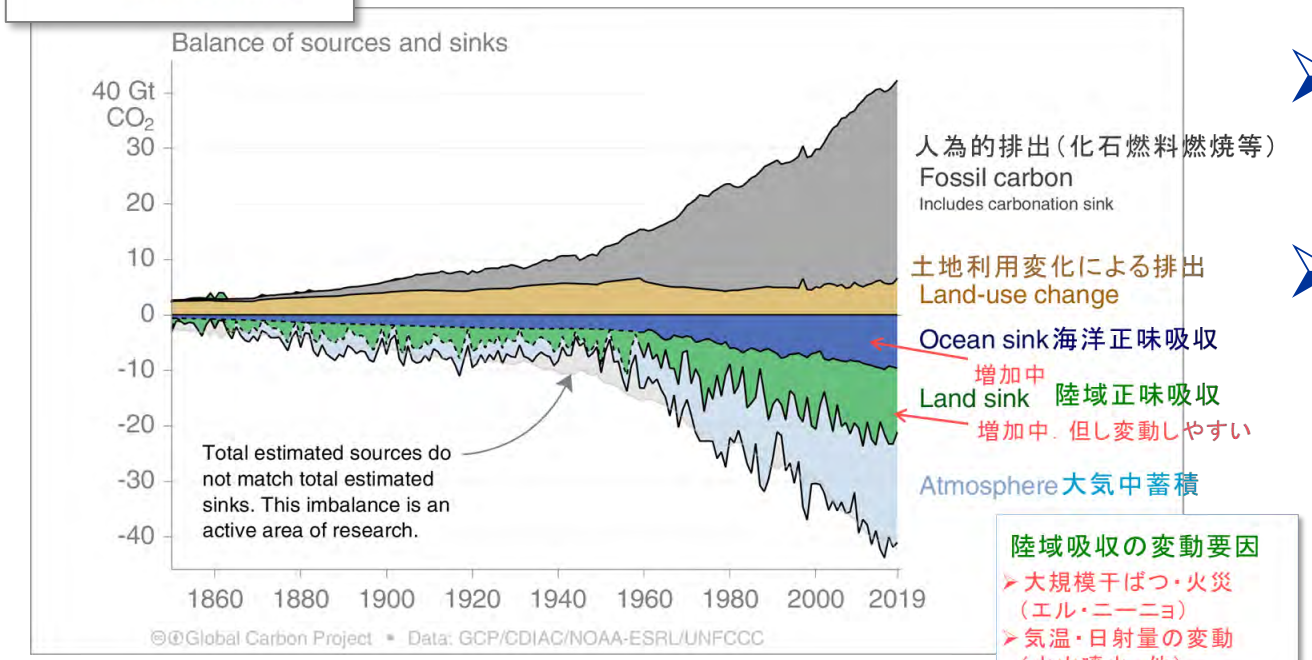
2．気候変動に関する新たな知見



気候変動について今伝えたい、10の重要なメッセージ 2020

3. **森林伐採**が熱帯の炭素吸収源を劣化させている.

人間が出したCO_2の約5割は大気に残り、
約3割は森林等に吸収され、
約2割は海に吸収されています.



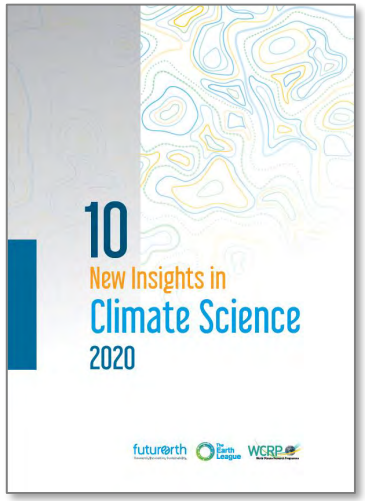
陸域吸収の変動要因
- 大規模干ばつ・火災（エル・ニーニョ）
- 気温・日射量の変動（火山噴火、他）

- 世界の陸域は人為起源CO_2排出量の約30%を吸収している.
- 土地利用変化によるCO_2排出は21世紀もあまり減少していない.
- 将来の森林火災や永久凍土融解によるCO_2排出量増加は十分に予測できていない.

→**人為排出量に加え、自然吸収・排出の変化も注視が必要である.**

Global Carbon Project, Carbon Budget 2020 (https://www.globalcarbonproject.org)

2．気候変動に関する新たな知見



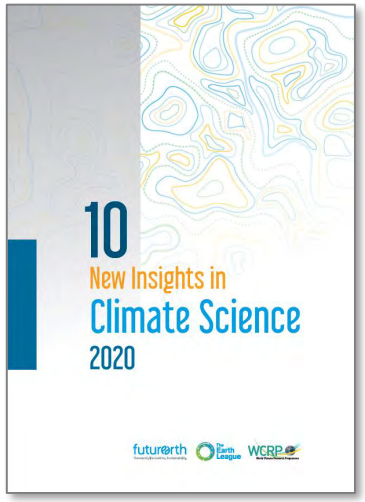
気候変動について今伝えたい、10の重要なメッセージ 2020

5．気候変動は**メンタルヘルス**に著しく影響を与える.

- 気候変動は、気候に影響されやすい疾患を増加させる.
- 気象の変化がストレスと臨床的障害(心的外傷や不安症)のリスクを増加させ、メンタルヘルスに悪影響を及ぼす.
- 森林火災や海面上昇・沿岸浸食等は住民の退去に繋がり、社会心理的リスクが高まる.

→積極的なメンタルヘルス対策が健康と気候レジリエンスの強化につながる.

2．気候変動に関する新たな知見



気候変動について今伝えたい、10の重要なメッセージ 2020

6. 政府はCOVID-19からの**グリーンリカバリー**の機会を活かせていない.

- COVID-19対策によるロックダウン期間中の温室効果ガス排出量（2020年前半）は，2019年に比べて8.8%低下した.
- しかし経済活動再開の後，交通関連の排出等（航空関連を除く）は2019年と同レベルに再上昇している.
- 世界のGDPは3～5%減少したものの，排出量低減は一時的であり長期的な気候目標達成への貢献は大きくない.

→グリーンリカバリーは効果を発揮できていない.

→8. 成長に焦点を当てた景気刺激策はパリ協定を危機に陥れる.

持続可能な地球環境のための気候変動研究

三枝（さいぐさ） 信子（のぶこ）（国立環境研究所 地球システム領域）
日本学術会議第三部会員, 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP合同分科会 委員長

内 容

1．持続可能な地球社会のための国際共同研究
－Future Earth と世界気候研究計画(WCRP)－

2．気候変動に関する新たな知見
－10 New Insights in Climate Scienceより－

3．まとめと今後の課題

3．まとめと今後の課題

- Future Earth と WCRPは，持続可能でレジリエントな世界の構築に向けて連携して取り組んでいます．
- Future Earth, Earth League, WCRPは，「気候変動について今伝えたい10の重要なメッセージ 2020」を公表しました．

例）

- パリ協定達成のためには，**野心的な排出削減が必要**なことがモデルの 改良によって強調された．
- **森林伐採**が熱帯の炭素吸収源を劣化させている．
- 気候変動は**メンタルヘルス**に著しく影響を与える．
- 政府はCOVID-19からの**グリーンリカバリー**の機会を活かせていない．