



Gサイエンス学術会議共同声明2021

ネットゼロと気候変動影響に備えた未来

—科学・技術と変化のための解決策（仮訳）

要旨

本声明はGサイエンス学術会議が作成した。これは、G7諸国が気候変動に関するリスクを予測し、それに伴う変革、および、2050年またはそれ以前にネットゼロを達成するための行動の綿密な設計・計画・加速の必要性に関する同学術会議の見解を表明している。我々は、G7諸国が現在利用可能な技術や自然に基づいた解決策を展開すること、ならびに、壮大な目標への達成につながる研究開発に投資することを推奨する。世界中のすべての国が手を携えて取り組まねばならない。サイエンスはグローバル規模で取り組むものであるが、昨年はいまだになく、グローバルサイエンスのパワーが発揮された年であった。

本声明では、「サイエンス」は工学を、「技術」は自然に基づいた解決策をそれぞれ含むものとし、「ネットゼロ」は全ての温室効果ガス排出について述べるものとする。

1. 気候危機とこれに対してすべきこと

気候変動は現実の、そして現在迫っている危機である。受容できないほどの温暖化の回避をするのであれば、温室効果ガスのネットゼロを達成するために、我々が今すぐに行動を起こさなくてはならないこと、そして将来に向けて継続的に行動し続けなくてはならないことを、サイエンスは示している。まさに今が、G7諸国が主導権を発揮し、さらなる気候変動の緩和・適応の推進を表明するときなのだ。

世界の気温上昇を産業革命前と比べて2℃より十分低い水準、可能であれば1.5℃以内に抑えるには、温室効果ガスの排出をこれまでより速いペースで削減しなければならない。そのためには、現在採用できる低炭素技術を即座に展開する必要がある。G7諸国はこのゴールを達成するため、インフラ整備や工業生産に思い切った低炭素技術を採用すべきであり、個々人の生活における選択肢に影響を及ぼすインセンティブを設けるべきである。早期段階で導入すれば、長期にわたって温室効果ガスを排出し続ける設備への投資も回避できる。

だが、既存の技術の展開のみではネットゼロを達成で

きない。現在よりも低コストの低炭素ソリューションを提供するには、新技術やイノベーションが不可欠である。新技術や科学の進歩に関する研究開発を加速する必要がある、これは特に運輸・航空、製鉄・セメント製造、食料（食糧）生産など脱炭素化が難しい業種にとって重要となる。

適切に策定・計画・管理された気候変動への適応・緩和ソリューションは国連の持続可能な開発目標（SDGs）との相乗効果も生み出す。これは気候変動対策に留まらず、食品・水の安全保障、健康改善、陸・海の豊かさの保全、貧困の削減と不平等の是正が含まれ、重要なのは、すべての人が確実に、炭素コストを考慮した、値ごろな価格、かつ、信頼性の高い、持続可能なエネルギーにアクセスできるようにすることも含まれるということだ。これらの目標を達成するには、社会の理解と変革が不可欠であり、それ故、技術の進化と手を携えつつ、全力で取り組むことが必要である。

2. サイエンスと技術のブレークスルー

2.1 ネットゼロの未来に向けた、復元力の高い（レジリエントな）エネルギーシステム

世界の様々な地域によって適切なエネルギーソリューションは異なるが、明確な共通点は存在する。電力システムは、安定的な供給を確保できるよう発電側の変動性に対応しつつ、需要を満たすことが必須である。低炭素かつ復元力の高い電力システムには風力発電や水素発電、太陽光発電など、再生可能な発電テクノロジーが欠かせないと同時に、研究開発の進化とも連携しなければならない。これに関する研究開発は、バッテリーなどの短期的なものから、大規模かつ長期間の蓄電の分野にも拡大する必要がある。

水素とアンモニアには共に、蓄電としても、独立型のエネルギー・ベクトルとしても潜在力が存在する。原子力など他の電力源が既に採用されている国もあり、すでに原子力を利用している国では、将来に向けた低炭素化の一手段として開発を更に進める可能性もある。天然ガスやバイオマスエネルギーの利用

は今後、二酸化炭素の回収、貯留、（有効）利用と対で運用しなければならず、加えて、大規模な実用可能性検証後に展開されなければならない。

需要側の管理とAI（人工知能）を取り入れたデジタル（スマート）グリッドも必要となる。冷暖房に関しては、強化された電力系統と連携したヒートポンプ（これらもエアコンであるが）が喫緊の研究開発を必要とする分野である。建物分野のエネルギー効率向上と、エネルギー効率の高い都市計画コンセプトの策定には大きな可能性が見込まれる。

2.2 運輸・輸送

航空、海運、重量車など脱炭素化が難しい分野を対象とした、合成燃料を含む新しい種類の燃料の研究開発には喫緊の必要性がある。乗用車両や軽量車には蓄電池（バッテリー）技術の進歩が必要である。

2.3 製造業

鉄鋼、セメント、化学薬品の製造は変革する必要がある。この変革は製造プロセスの一部変更と製造に必要なエネルギー源の転換を含む。温室効果ガスを排出している幅広い産業部門全体にわたり、現行よりも低炭素かつ経済的な製造プロセスを提供するための研究開発が必要である。

2.4 農業、林業、およびその他土地利用

農業、林業、およびその他土地利用は温室効果ガス排出の約25%を占める。現行の栄養補給（食料供給）の代替方法に関する研究開発は必須である。加えて、農地の需要は現在、生態系の多様性の喪失要因の大半を占める生息地の転換にもつながっている。他方で気候変動を抑制できなければ、気候変動が将来、生物多様性にとって最も大きな脅威となるだろう。

生態系の多様性を保護しつつ、食料保障を担保し気候変動を緩和させるには熟慮された活動が必要である。この活動には農業の持続可能な集約化、炭素固定が確実にできるような土壌管理の改善、食生活の変化などが含まれる。農業分野では、土地の使用に関し、気候変動を緩和し、かつ生態系の多様性を保護するような、自然に基づいた解決策を見出さなければならない。

2.5 気候変動への適応

気候変動への適応は気候モデリングの変革を含む、さまざまな分野の発展が必要である。気候感度の不確実性を低減し、地球システムの不安定性を理解し、局所

的、地域規模、ならびにグローバル規模の予想を提供する必要がある。適応策の議論には、炭素循環や氷床融解による海面上昇への長期的影響、雲フィードバックのより良い理解を必要とする。異常気象に関する早期警告システムの改善と予測精度の向上には、観察を増やすこと、ならびに人類がこの地球に及ぼす影響の理解を深めることが不可欠である

3. この危機を解決するにあたり、グローバルサイエンスが果たすべき役割

ネットゼロを達成するという複雑な課題に対応するには、経済と社会の全分野にわたる、包括的システムアプローチが要求される。サイエンスの各分野は、経済学や社会科学、人文科学と連携し、制約やトレードオフを考慮した、ネットゼロを達成するためのエビデンスに基づいたロードマップを提供することができる。これは、現在展開準備が整っている技術や手段はどれか、開発を要するものは何か、さらなる研究が必要なものはどれかを見極めるのに不可欠である。

サイエンスはまた、気候変動の要因を詳細に理解し、山火事や洪水など気候変動による脅威に対応するための行動に関する情報を提供し、この脅威を軽減するためにも重要な役割を果たす。

研究開発により、現在は存在しない低炭素の新技術や、脱炭素化が難しい分野での温室効果ガス削減技術を見出すことができるだろう。今日の研究開発は、2030年以降の解決策を見出さねばならない。

国家間の協力は、研究開発の重要な進展と展開期間の短縮にあたり不可欠である。適応と緩和には各地特有の課題や解決策が存在するが、グローバルな共通課題には共に手を携えて立ち向かうことが可能であり、共に立ち向かわねばならないのだ。

提言

Gサイエンス学術会議は全G7諸国に対し、以下を提言する。

1. ネットゼロに向けたエビデンスに基づく技術ロードマップを、科学者、経済学者、社会学者、行動科学者からの意見を全般的に招集して、策定し、継続的に改定する。ロードマップでは、温室効果ガス排出量を削減し、世界の気温上昇を産業革命前と比べて2℃より十分低い水準、できれば1.5℃以内に抑制するために、展開・研究開発すべき技術を提言しなければならない。
2. ネットゼロと効果的な適応に向けた課題に関する主要な研究開発への官民投資を増額することにより、変化のスピードを加速させる。これは国単位、かつ、G7諸国の多国間協力にて実践すべきである。
3. 気候復元力の高い、ネットゼロの未来に向かうべく、中・低所得国を協力して支援する。
4. カーボンニュートラルな選択肢が経済的インセンティブとなるような、適切な政策パッケージに合意すべく、協力して取り組む。

G7諸国が協力して取り組めば、将来の世代にふさわしい地球を守るべく、脱炭素化のスピードを加速させることが可能である。