

## Why does the world move towards carbon-neutral?

\*Dai Yamazaki<sup>1</sup>, Yuki Kita<sup>4,1</sup>, Kanon Kino<sup>1,2</sup>, Takumi Bannai<sup>1</sup>, Shuhei Nomura<sup>1</sup>, Ikuto Kanbe<sup>1</sup>, Satoru Shoji<sup>1,3</sup>, Ryo Kaneko<sup>1</sup>, Kei Yoshimura<sup>1,2,3</sup>

1. Institute of Industrial Sciences, The University of Tokyo, 2. Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, 3. Graduate School of Frontier Science, The University of Tokyo, 4. Gaia Vision Ltd.

The international community has agreed in the Paris Agreement to limit the global temperature rise to less than 2 degrees Celsius above the pre-industrial level, and in recent years, many targets with carbon-neutral as the keyword have been announced. The realization of carbon-neutral is much more ambitious than the Kyoto Protocol-based climate change countermeasures, and requires a major shift in social structure. However, even economic organizations organized by corporations have been announcing that they will cooperate with carbon-neutral rather than oppose it. This study investigates the past trends by focusing on the advancements of climate science, the economic policies of various countries, the efforts of corporations and investors, and the activities of NGOs, etc., and clarifies the background to why the world is moving toward carbon-neutral from a broad perspective. As a result of the literature review, it was confirmed that the advancement of climate science has influenced the international agreement, and the development of new countermeasure tools such as TCFD and taxonomy have encouraged the carbon-neutral movement. In the private sector, climate risk reduction and economic benefits are linked through TCFD and taxonomy, suggesting a paradigm shift in the awareness of the parties involved that climate change measures are “no longer a social contribution but necessary for their own survival” . With supports of these changes in social conditions, the international community is thought to have moved toward carbon-neutral.

Keywords: Carbon neutral, Climate change measures, TCFD, Climate change awareness

項目	京都議定書前後の動き	パリ協定前後の動き
国際合意	京都議定書（1997年）：参加した先進国に対して、第1約束期間（2008-2012年）の間に温室効果ガスを1990年比で約5%削減する。	パリ協定（2015年）：主要排出国を含む多くの <b>ほぼ全ての国が参加</b> （2021年7月時点で191の国と地域）。平均気温上昇を2度より十分低く保ち、1.5度に抑える努力をする。21世紀後半には温室効果ガス収支のバランスを取ることを目標とする。
	成果：多くの先進国で第一約束期間の目標は達成し、国際社会が強調して気候変動対策に取り組んだ最初に一歩となった。	成果：2015年から日本・米国・EUなどが25%前後の排出削減目標を発表。2021年に主要国が排出削減目標を上方修正。パリ合意をきっかけに各国の気候変動対策が本格化された。
	課題：先進国のみが対象であり、アメリカは途中脱退、途上国は削減義務を負わなかった。世界全体ではむしろ温室効果ガスの排出は増加した。2013年以降の第2約束期間は国際合意がうまくまとまらなかった。	課題：削減目標は各国が自主的に設定する努力目標であり、5年ごとにレビューとアップデートされることになっているが、適切な目標設定と確実な目標達成のサポートやモニタリングが重要となる。
気候科学の発展	成果：大気海洋結合モデルによる気候変動シミュレーションが実現し、二酸化炭素などの温室効果ガスによる影響について、過去再現と将来予測の定量的な評価が実現した。人類が気候に影響を与えていることが科学者の総意として示唆された。	成果：人間の影響が気候システムを温暖化させてきたことに疑う余地がないと結論付けた。また、 <b>近年の極端な気象・気候現象の世界的な増加</b> について、人為的な影響を認めた。 <b>温室効果ガス排出量に応じた温暖化の進行度合いの推定、温暖化の程度に応じた影響評価、及び具体的な緩和策が、分野を横断する形で定量的に示された。</b>
	影響：IPCC報告書(FARとSAR)としてまとめられたことで、各国政府を刺激し、気候変動対策が国際社会で取り組むべき課題として認識させた。	影響：将来シナリオごとの気候リスクが具体的に示され、気温上昇を何℃に抑えるべきか国際社会が議論できるようになった。気温上昇を一定範囲に抑えるための排出経路が示され、いつまでにどのような気候変動対策をすれば良いかが明確になった。温暖化の仕組みなどの <b>科学的知見を一般市民向けに解説</b> するための資料も作成されるようになった。
経済政策（抑制策）	成果：炭素価格制度による排出量抑制の取り組みが始まった。排出権取引が京都議定書で提案され、国や企業が温室効果ガス削減に取り組む枠組みが動き始めた。一部の国では炭素税が導入された。	成果：パリ協定で定められた目標の達成にむけて、排出権市場の拡大や炭素税の引き上げが進んでおり、将来はこれまでより大きな効果が見込まれる。
	課題：炭素価格の変動による経済リスクや、炭素税が実際の排出量削減につながるかは不確実であった。排出権取引に参加する国が限定的であったり、炭素税率に差があるなど、国際的な強調に課題があった。	新たな取り組み：炭素国境調整措置や排出権の国際取引など、国際的に炭素価格制度を推進する制度の準備が始まっている。タクソノミーによりグリーンでない企業や製品に対して市場参画そのものを抑制する仕組みも検討されている。
経済政策（刺激策）	成果：補助金や義務化などの制度で、電力を始めとして様々なセクターで低炭素技術の導入が進んだ。	成果：欧州グリーンディールや米国GND決議案など、気候変動対策と経済活性化に加えて <b>格差は正までを含む、より包括的な政策</b> が提案された。
	課題：リーマンショックからの復興で、低炭素分野への投資と雇用創出などによる経済活性化を目指すグリーンニューディール政策が実施されたが、出資規模や財源問題などから抜本的な社会構造改革には至らなかった。	新たな取り組み：グリーンボンドによる民間投資の誘発や、現代貨幣理論による財政出動の正当化など、脱炭素に向けた社会構造改革には必要な膨大な資金を賄うためのアイデアが出された。
企業と投資家	成果：CDPで企業の地球温暖化対策を評価する枠組みができた。投資家も投資先の選定などで参考にできるようになった。	成果：リーマンショックからリスク回避による金融安定化の必要性が認識され、気候変動も金融リスクの一つとして認識されるようになった（ブラックスワンとグリーンズワン）。 <b>責任投資原則やESG投資</b> といった概念が整い、 <b>TCFDの枠組み</b> がスタートした。
	課題：企業にとってはCSRアピールなど一定の効果があつたが、直接経営に影響するようなインパクトは少なかった。投資家にとっても、グリーンな企業への出資をアピールすることはできたが、投資利益に直結することは少なかった。	新たな取り組み：企業は気候リスク情報を把握・開示を求められ、 <b>気候リスクの少ない脱炭素に関する事業へのシフトが事業継続に直接関連するようになった</b> 。投資家にとっても、 <b>リスクを回避して長期的な利益を得るためにも、気候影響を考慮して投資先を選ぶ必要</b> が生まれた。
市民活動とNGO	成果：ヨーロッパではNGOが研究者の気候変動への警鐘に対して危機意識を持ち活動を始め、政策にも助言を提供するなど影響力を与えていた。	成果：NGOの気候変動への活動が多様化することで、一部のNGOは専門性や組織力を活用し、時には企業や政府の取組不足を糾弾し、時には企業や地方自治体の気候変動への取組をサポートしてきた。
	課題：ヨーロッパ以外の地域ではNGOの影響力は限定的であった。	新たな取り組み： <b>インターネットやメディアを使った活動</b> は、気候変動問題の一般認知を高め、 <b>気候変動の政治テーマ化</b> に寄与した。また、 <b>温暖化影響を生涯にわたって受ける若い世代の活動</b> も目された。