

【講義レポート】GX 特論 I 第 5 回 | 中山 隆治 特任教授「制度設計から読み解く GX」 GX 政策とエネルギー基本計画

登壇：中山 隆治特任教授（北海道大学大学院工学研究院・GX 先導研究センター）

第 5 回に登壇するのは、環境庁（現・環境省）にて自然保護官として全国の現場を歩き、内閣参事官として省庁横断の政策調整に携わってきた、中山隆治特任教授です。本講義では、「GX とは何か」を政策の現場から立体的に捉えるため、科学・国際政治・国内制度・エネルギーの物理という複数の視点を横断しながら講義が展開されました。

一見すると多岐にわたる内容ですが、それらをつなぐ一本の軸は「GX を社会実装するための制度設計」にあたります。特に、以下の「4 つの層」が、講義全体を貫く軸になります。

1. 科学的事実：なぜ GX が必要なのか
2. 国際政治・経済：世界はどのように脱炭素へ向かってきたのか
3. 国内制度：日本はどのように実装するのか
4. エネルギー政策：理想の S+3E は、なぜ現場で立ち行かないのか

この「4 層構造」を踏まえることで、政策の背景と実装の意味が立体的に理解できるようになります。一つずつ紐解いていきましょう。

1. 科学的事実：ネットの懐疑論を退ける「99.7%の科学的合意」

すべての議論の出発点は科学的な事実を直視することです。産業革命以降、地球の CO₂濃度は過去 65 万年間で例を見ないレベルに達しており、「温室効果が過剰に強まっている」のが現在の地球温暖化です。

学術論文の 99.7%は温暖化を肯定しているにも関わらず、ネット上には「太陽活動説」や「氷河期周期説」といった気候変動懐疑論が流れています。

「地球温暖化に懐疑的な方はいますか」

中山教授は学生たちにそう問いかけ、こうした「粉飾された懐疑論」に惑わされないよう警鐘を鳴らします。また、温暖化の影響は、すでに農業（米の白未熟粒や果物の品質低下）や生態系のミスマッチ、そして異常気象といった形で実害が出ています。北海道でもエゾシカの増加やヒグマの出没、カラフトマスやサケが遡上しなくなる、といった変化が実際に起きています。

そのため、対策は排出を減らす「緩和」だけでなく、既に避けられない気候変動に対して

社会のあり方を変えて備える「適応」が不可欠となっています。

「この「適応」への投資が、企業にとっては新たなビジネスの種（新規市場）となる」

と中山教授は語ります。

一方で、日本の CO₂排出量は世界第 5 位（2018 年）であり、私たちは地球温暖化の「被害者」であると同時に、それを加速させている当事者だという事実を突きつけます。

2. 国際政治・経済：気候変動・GX 政策の主要な歴史（1988～ 2025）

世界の気候変動対策と GX 政策における主要な歴史的経緯は以下の通りです。

年	出来事・政策	位置づけ／意味
1988	IPCC発足	国際交渉の始まり
1997	COP3 京都議定書採択	先進国に温室効果ガス削減義務を課す
2015	COP21 パリ協定採択	全員参加型の公平な枠組みへ移行
2020	日本政府が2050年CNを宣言	国内政策の大きな転換点
2021	2030年温室効果ガス46%減（2013年比）目標を表明	中期目標の大幅な強化
2022	ウクライナ情勢等によるエネルギー価格高騰	脱炭素と並ぶ「エネルギー安全保障」の重要性を再認識
2023 (2月)	GX実現に向けた基本方針を閣議決定	20兆円規模の政府支援等、GX政策の全体設計を提示
2023	GX推進法、GX脱炭素電源法成立	GXを推進する法制度・金融基盤（GX経済移行債など）の確立
2024	GX2040ビジョンの策定に向けた議論が本格化	2040年を見据えた長期戦略の具体化
2025	第7次エネルギー基本計画閣議決定	再エネ・原子力等の位置づけ、電源構成の方向性が明確化

この歴史の最大の転換点は「先進国だけに義務を課した枠組み（京都議定書）」から、「すべての国が参加する公平な枠組み（パリ協定）」への移行です。日本もこの国際的な流れを受け、2020年に「2050年カーボンニュートラル」を宣言しました。

また、現在の脱炭素を動かしているのは、政府だけではありません。

「ESG投資」の世界的拡大や、Appleに代表されるグローバル企業がサプライチェーン全体に再エネ利用を迫る通称「Appleショック」など、民間市場からの経済的圧力が、国境を越えて同時多発的に脱炭素化を加速させています。日本国内でも、トヨタ自動車がサプライヤーに対してGHG削減を要求している具体的事例も紹介されました。

3. GX国内制度：日本はどのように実装するのか

日本では、GX推進法やGX脱炭素電源法（*1）、そして世界初の国家が発行するトランジションボンドである「GX経済移行債」（*2）の発行など、脱炭素に向けた制度設計が急速に進んでいます。ここで鍵となるのが、理念を現場へと落とし込むための「実装の仕組み」です。講義では、大きく分けて「地域」と「市場（経済）」の2つのアプローチが紹介されました。

① 地域から始まる「脱炭素ドミノ」

2030年までの10年を勝負の期間と捉え、地域単位でエネルギーを融通し合いながら全国へ広げていく「地域脱炭素（脱炭素ドミノ）」（*3）というアプローチです。その推進体制を支えるのが「国・地方脱炭素実現会議」です。環境省の試算では、日本の再エネポテンシャルは「現在の電力供給量の最大2倍」にのぼります。

中山教授は

「地域再エネの活用は、年間約17兆円の化石燃料輸入による国富流出の抑制、地域内での資金循環、雇用創出、災害時のレジリエンス（強靱性）向上にもなる」

と、地域再エネの活用が地方創生の推進力になり得るという、多面的な効果と可能性を強調しました。

② 経済を動かす「カーボンプライシング（CP）」の先取り

もう一つの重要な仕組みが、二酸化炭素の排出に価格をつける「カーボンプライシング」（*4）です。

国が「GX経済移行債」を原資に、企業の脱炭素投資を先行して巨額サポートする一方で、将来（2028年度以降）は化石燃料の輸入事業者には「化石燃料賦課金」を課し、さらに「排出量取引制度」を稼働させ、その利用者に対して「特定事業者負担金」を求めるというカーボンプライシングの仕組みがセットになっています。

これらの「先に投資を支援し、後から排出量に応じて負担してもらう」というアメと、さらにはムチ（規制的措置）が一体となったロードマップが、すでに精緻に組み込まれているのです。これによって企業や社会に対して、単なるマインドの変革ではなく、経済的な合理性に基づいた変革を促す仕組みになっています。

4. エネルギー政策各論：S+3E の理想と、現場が直面する制約

GX の社会実装において、最も「建前と実態」のギャップが露わになるのがエネルギー政策です。

【理想：S+3E の原則】

エネルギー政策は「安全性（Safety）＋安定供給（Energy Security）＋経済効率（Economic Efficiency）＋環境適合（Environment）」の4要素、すなわち S+3E（*5）のバランスを追求することが理想とされています。しかし、現場では「同時同量」「原発の時間制約」「自然保護との空間制約」「熱対策の欠落」といった物理的・構造的な限界が立ちはだかります。

制約の種類	内容	中山教授の指摘
時間的制約（原発）	新規原発建設には約 20 年を要し、運転延長を考慮しても 2040 年～2050 年の目標達成には困難が伴う	「もう間に合わないのではないか」という現実的疑問の提示
空間的制約（再エネと自然保護）	再エネ開発が自然保護と衝突するケースが多く、国の数値目標と地域現場の実情に乖離がある	自然保護との対立という構造的課題
熱エネルギーの視点 欠如	政策議論が電力中心で、日本のエネルギー消費の多くを占める「熱（再生可能エネルギー熱）」が軽視されている	「熱対策が抜け落ちている」との懸念

第7次エネルギー基本計画（*6）（2025年2月閣議決定）は、東日本大震災・福島第一原発事故から約14年を経て策定されました。ALPS処理水の放出や燃料デブリの取り出しなど「福島の復興」を原点としながらも、今回の計画では過去の「可能な限り原発依存を低減する」という表現が削除されています。

一方、2040年度の電源構成としては、「再エネ4～5割、原発20%」という目標が掲げられていますが、「再稼働可能な原発をすべて動かせば20%になる」という試算もあり、

中山教授は

「実は国の方針の大きな変化はない」

と説明しました。

エネルギー基本計画は、単なる未来の「予測」ではなく、実社会において未来をどう変えるかという「政策目標」です。2040 年に向けて、様々な制約と折り合いをつけながら、GX を推進する政策・投資・制度を誘導する、という政府の強い意志を示すものです。中山教授は、こうした現実を踏まえて、政策を正しく読み解く力の大切さを教えてくれました。

5.GX は制度設計である

①科学的事実、②国際政治の動向、③国内制度、④エネルギー政策

この4層構造を紐解くと、私たちが日頃目にする選択肢や技術は、独立して存在しているわけではないことが見えてきます。

「科学」が地球環境の現実を示し、「国際政治」が世界の潮流を形づくります。その潮流は「国内制度」として設計され、さらに具体的な「エネルギー政策」となって現場で実装されます。

GX とは、この4つの要素を結びつけ、社会実装へ導く国家プロジェクトです。中山教授が伝えたかったのは、個別の政策や技術を点でとらえるのではなく、この制度設計の全体像を俯瞰する「視座」だったのではないのでしょうか。

「GX 特論 I」

日時：7 月 15 日（水）18 時 15 分～

テーマ：再生可能エネルギーの立地と課題

講師：公財）北海道環境財団 久保田 学氏

社会問題化している再エネと他の要素（自然保護）とのトレードオフについて、さらに現場に近い視点 から学びます。

【編集後記】

編集をしながら、私自身、小さくも確かな気づきを得ました。

正直に言えば、政策は難しい。

なぜなら、法律や国際交渉、投資、エネルギー政策。それぞれが別々の話に見えていたからです。しかし、それらはすべて一本の制度の中でつながっていることが見えてきました。

国際交渉や法律、投資、地域の取り組みが結びついて初めて、GX は社会の中で制度として立ち上がる。その仕組みを理解した上で、これから自分はどこで、どう関わるのか。今回の講義は、その問いを私たちに投げかけていたように感じました。

GX という言葉には、冷徹なまでの「仕組みとしてのダイナミズム」と、そこに通う「人の意志」が同居しています。

その両方があって初めて、GX は社会の営みとして息づいていくのだと感じました。

【免責事項】 本記事は 2026 年 7 月 8 日時点の講義に基づき、個人の見解を記しているものであり、将来の予測を 保証するものではありません。エネルギー政策や技術動向に関する最新の判断については、公的な資料をご参照ください。

(文責：GX 先導研究センター 清水 綾子)

【用語解説】

(*1) GX 推進法・GX 脱炭素電源法

2023 年に成立した、日本の GX（グリーントランスフォーメーション）を推進するための法制度。GX 推進法は「GX 経済移行債」の発行や「成長志向型カーボンプライシング構想」の枠組みを規定し、GX 脱炭素電源法は原子力発電の運転期間延長や再稼働を含む脱炭素電源の活用を定める。両法が一体となって、GX を実行するための制度的な土台をつくっている。

(*2) GX 経済移行債

政府が 2023 年度から 10 年間で発行する、世界初の「GX 専用国債」。企業の脱炭素投資を先行して 大規模に支援する原資として使われ、将来的には化石燃料賦課金や特定事業者負担金によって償 還される計画になっている。「先に投資支援、後から負担」という GX 政策全体のロードマップの中核を担う。

(*3) 地域脱炭素（脱炭素ドミノ）

地域が持つ再生可能エネルギーなどの資源を活用し、経済を域内で循環させながら脱炭素

化を進める環境省の政策構想。2030 年までの取組を「地域脱炭素（脱炭素ドミノ）」として全国へ波及させることを目指しており、その推進体制を「国・地方脱炭素実現会議」が支えている。

(*4) カーボンプライシング (CP)

二酸化炭素の排出そのものに価格をつけ、排出削減へのインセンティブを生み出す政策手法の総称。日本の GX 政策では、2028 年度から化石燃料輸入事業者に課される「化石燃料賦課金」と、その後に発電事業者へ求められる「特定事業者負担金」という 2 段階の制度が予定されている。単なる規制ではなく、事前に脱炭素投資を支援した上で、後から排出量に応じた負担を求める設計になっている点が特徴。

(*5) S+3E

エネルギー政策を考える上での大前提となる 4 つの視点（Safety, Energy Security, Economic Efficiency, Environment）のこと。国はこれらすべてのバランスを取るために、複数のシナリオを描いている。

- － 安全性（Safety）事故のリスクを排除できるか
- － 安定供給（Energy Security）必要な量を確保できるか
- － 経済効率（Economic Efficiency）低コストで供給できるか
- － 環境適合（Environment）地球環境への負荷は抑えられるか

(*6) 第 7 次エネルギー基本計画

2025 年 2 月に閣議決定された、日本のエネルギー政策の方向性を定める政府の最重要計画。2040 年度の電源構成として「再エネ 4～5 割、原発 20%」という目標を掲げる一方、原発の新規建設に要する時間的制約や、再エネ開発と自然保護との空間等にギャップが残る点も指摘されている。

【参考文献】

- ・環境省「世界のエネルギー起源 CO2 排出量（2018 年）」
- ・Lynas, M. et al. (2021) “Greater than 99% consensus on human caused climate change in the peer-reviewed scientific literature,” Environmental Research Letters, 16, 114005
- ・環境省「地域における再エネの意義と課題解決にむけて」（2021 年）
- ・環境省「脱炭素社会づくりに向けた地域循環共生圏の取組」（2019 年）

※本レポートは北海道大学 GX 先導研究センターHP に掲載された記事のドキュメント版です。