

21世紀文明シンポジウム 報告書

気候危機と社会の行方

日時 令和7年 **2月18日** (火)
13:30~16:50



主催：公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構
後援：環境省、兵庫県、公益財団法人ひょうご環境創造協会

21世紀文明シンポジウム報告書

気候危機と社会の行方

目 次

開催概要	2
プログラム	3
講師等プロフィール	4
主催者挨拶	6
基調講演	7
パネルディスカッション	21

開催概要

■趣 旨

気候変動（変化）が日本社会や世界、自然界に引き起こす様々な“危機”とその影響について、多様な面から考察し、行政や地域・市民の具体的な行動につなげる方策を議論します。

テ ー マ：気候危機と社会の行方

日 時：令和7（2025）年2月18日（火）13:30～16:50

会 場：ラッセホール2階 ローズサルーン

（神戸市中央区中山手通4-10-8）

主 催：公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構

後 援：環境省、兵庫県、（公財）ひょうご環境創造協会

参 加 者：来場者110人、オンライン視聴登録者315人（合計425人）



プログラム

13：30 開会挨拶

まきむら みのる
牧村 実

公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構理事長

13：40 基調講演 「環境、経済から気候危機を考える」

もろとみ とおる
諸富 徹

京都大学大学院経済学研究科教授

休憩（14：50～15：00）

15：00 パネルディスカッション**<コーディネーター>**

もろとみ とおる
諸富 徹

京都大学大学院経済学研究科教授

<パネリスト>

やまの ひろや
山野 博哉

国立研究開発法人国立環境研究所生物多様性領域上級主席研究員／

東京大学大学院理学系研究科教授

くどう たいこ
工藤 泰子

元日本気象協会主任技師／気象予報士

せきやま たかし
関山 健

京都大学大学院総合生存学館教授

みかみ なおゆき
三上 直之

名古屋大学大学院環境学研究科教授

講師等プロフィール

■基調講演／パネルディスカッションコーディネーター



諸富 徹（もろとみ とおる）

京都大学大学院経済学研究科教授

1968年生まれ。1993年同志社大学経済学部卒業。1998年京都大学大学院経済学研究科博士課程修了。1998年横浜国立大学経済学部助教授、2002年京都大学大学院経済学研究科助教授、2006年同公共政策大学院助教授、2008年同大学院経済学研究科准教授を経て、2010年3月から現職。

近著に『資本主義の新しい形』岩波書店（2020年：第11回不動産協会賞）、『グローバル・タックスー国境を超える課税権力』岩波新書（2020年）、『税という社会の仕組み』筑摩書房（2024年5月）ほか。

これまでに、内閣官房まち・ひと・しごと創生本部「地域魅力創造有識者会議」委員、第25期日本学術会議連携会員、国土交通省「国土審議会」特別委員、環境省中央環境審議会「カーボンプライシングの活用に関する小委員会」委員、東京都「再エネ実装専門家ボード」委員などを務める。

■パネルディスカッションパネリスト



山野 博哉（やまの ひろや）

国立研究開発法人国立環境研究所生物多様性領域上級主席研究員／
東京大学大学院理学系研究科教授

1970年5月兵庫県生まれ。1999年3月東京大学大学院理学系研究科地理学専攻修了。博士（理学）。1999年12月国立環境研究所入所。2024年6月より東京大学と国立環境研究所のクロスアポイントメント。沖縄県から山形県・千葉県にかけての沿岸域と太平洋島嶼国をフィールドに、環境変化に対するサンゴ礁の応答と保全・持続的利用に関する研究を行っている。主な著書に、「日本のサンゴ礁」（環境省、分担執筆）、「サンゴ礁学」（東海大学出版会、分担執筆）、「久米島の人と自然」（築地書館、共編著）。

■パネルディスカッションパネリスト



工藤 泰子（くどう たいこ）

元日本気象協会主任技師／気象予報士

筑波大学自然学類卒。筑波大学大学院地球科学研究科博士課程修了・理学博士。財団法人（2009年より一般財団法人）日本気象協会（1994～2024年）で環境関係のコンサルタントとして、主に大気汚染、地球観測衛星、気候変動対策、熱中症対策等の分野で国、研究所、自治体をサポートする業務に従事。山梨県環境影響評価等技術審議会委員（2002～2022年）、豊島区環境審議会委員（2021～2023年）、日本気象学会第42期委員（地球環境問題委員会）（2022年～現在）。現在、京都気候変動適応センター研究協力者。

■パネルディスカッションパネリスト



関山 健（せきやま たかし）

京都大学大学院総合生存学館教授

専門は国際政治経済学、国際環境政治学。特に、気候変動やエネルギー転換が国際政治経済に与える影響について研究。博士（国際協力学）東京大学、博士（国際政治学）北京大学、修士（サステナビリティ学）ハーバード大学、修士（国際関係論）香港大学。財務省および外務省で政策実務を経験した後、大学・公益財団法人等の勤務を経て、2019年より京都大学。近著に『気候安全保障の論理－気候変動の地政学リスク』（日本経済新聞出版、2023年）ほか。

■パネルディスカッションパネリスト



三上 直之（みかみ なおゆき）

名古屋大学大学院環境学研究科教授

1973年千葉県生まれ。東京大学大学院新領域創成科学研究科修了。博士（環境学）。北海道大学准教授などを経て、2023年から現職。専門は環境社会学、科学技術社会論。無作為選出型の市民会議（ミニ・パブリックス）を始めとする市民参加や熟議の方法を、環境政策や新たな科学技術の問題をめぐる意思決定に応用する可能性を研究している。2020年には、代表を務める研究プロジェクトの一環として、札幌市などと共同で国内初の気候市民会議を開いた。主な著書に『気候民主主義一次世代の政治の動かし方』（岩波書店）など。

開 会 挨 拶



牧村 実(まきむら みのる)
(公財) ひょうご震災記念21世紀研究機構
理事長

このシンポジウムは令和4年度から毎年、気候変動問題をテーマに開催しており、今回で3回目となります。気候変動により、私たちの周りには常にさまざまな影響が表れています。平均気温が上昇傾向となり、熱中症も増加していますし、ゲリラ豪雨や大型台風による土砂災害なども多発し、その被害は甚大になっています。また高温による農業や水産業への影響、生物多様性など生態系への影響も見受けられ、自然や社会に幅広い影響が発生しています。

IPCC（政府間気候変動パネル）が2022年に公表した第6次評価報告書では、人間の活動が気候変動の原因であることは科学的に疑う余地がないこと、主に人間の活動による温暖化ガスの排出が原因であることが明らかにされました。気候変動の影響を回避するには、人間による温暖化ガスの排出を抑える取り組みを一層加速させる必要があります。そのためには行政・企業・個人など全ての主体が気候変動による危機の状況を正しく認識し、これまで以上に一人一人が自分事として考えて行動することが重要でしょう。

本日のシンポジウムでは、気候変動問題について生物多様性・健康・政治経済・民主主義といったさまざまな視点から考えたいと思います。非常に幅広い分野の皆さまにお集まりいただきましたので、それぞれのお立場から素晴らしいお話を伺えることと存じます。

私自身、川崎重工で現役だった頃、エネルギー問題と地球環境問題を同時に解決する鍵の一つである水素に着目し、大量・安価を目指した国際水素サプライチェーンのプロジェクトをけん引してきた経験がありますので、この分野に大変興味があります。

本日のシンポジウムを通じてご参加の皆さまが気候変動問題についてより深く考え、取り組むきっかけになることを祈念しています。

「環境、経済から気候危機を考える」

基調講演

諸富 徹(もろとみ とおる)
京都大学大学院経済学研究科教授



1. はじめに

今日のシンポジウムは「気候危機と社会の行方」という非常に大きなテーマですので、まずはわれわれがどのような危機に直面しているのかという共通認識を持ちたいと思います。

危機を分析するには単一の学問領域・科学だけでなく、自然科学から社会科学、人文科学まで含めた総合知が必要だと思います。自然科学の知識はもちろんベースにないといけませんが、自然科学的な知見に基づいてこういう危機に直面しているということが分かった上で、これからどうしていくのかという方向性を定め、それをどうやって実行していくのか、社会的な合意形成をどう図っていくのかというのは非常に難しい問題です。そこまで視野に入れないと、危機を認識して解決することはできないわけです。今日はそうした議論ができればと思っています。

私は環境経済学が専門で、現在は京都大学大学院経済学研究科に属しながら、学生たちと一緒に環境問題を経済学の視点から、特に気候変動に焦点を当てて研究・教育しています。元々は環境税や排出量取引制度の研究から出発しましたが、そうした議論をしていくと結局、経済成長の制約になってしまうのではないかと、企業の国際競争の足を引っ張ることになるのではないかとすることは常に議論になります。

例えば政府の審議会などでも経済界の代表の方々が、カーボンプライシングはいいけれども、それを日本だけで入れると日本の産業の国際競争力が弱くなるということを必ず言われます。そこ

が問われている中で、例えば気候変動と産業、気候変動と経済成長といったテーマについても考えざるを得なくなっているわけです。今日はそうした話もさせていただければと思います。

2. 深まる危機認識

まず私からは、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の直近の第6次評価報告書「統合報告書」の最もコアの部分だけシェアしたいと思います。

この統合報告書は、世界中の自然科学的な知見を統合して、しかも各国が合意した文書ですので、少なくとも国際社会で共有化されているといっているでしょう。もはや温暖化が引き起こされているということは疑いの余地がないと述べています（#1）。以前は「蓋然性がある」という表現だったと思いますが、かなりはっきりした表現になっています。また、世界の平均気温が産業革命期と比べて1.1℃上昇したことにも触れています。

#1

現状では2℃目標の達成はより困難になりつつある

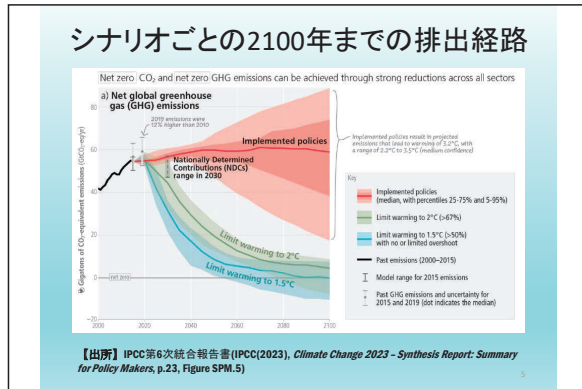
- 人間活動が温室効果ガス排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことは、疑う余地がない
- 1850～1900年を基準とした世界平均気温は、2011～2020年に1.1℃の上昇に達した
- 仮に、NDCs(各国ごとの排出削減目標とそれを実現するための政策体系)が達成されても、1.5℃目標を超え、2℃目標すら、より困難に
- NDCsが予定する排出経路と現状の排出経路の間にはギャップが存在し、それを埋める投資資金が不足

仮にNDCs（各国の排出削減目標とそれを実現するための政策体系）を達成できたとしても、産業革命期と比べて1.5℃上昇に抑えるという目標は達成できず、現状では2℃目標すら達成困難になりつつあるという非常に厳しい認識を示しています。

各国で予定しているNDCsが実現できるかどうかはまだ分かりませんが、仮に何も実行されなかった場合、赤色のグラフの一番上側のように推移し、地球の平均気温が数度上昇してしまうので

すが、NDCsが実現したとしても横ばいが精いっぱいなのです（#2）。一方、1.5℃目標（青色）、2℃目標（緑色）を達成すると、グラフはぐんと下がっていきます。

#2



つまり、既に赤色と青色、緑色の間に巨大な乖離が起きているのです。日本は2050年の削減目標をどうするかという議論をしていますけれども、それが実現するとして、他国も目標を実現して、世界中の目標を足し合わせても、赤色にとどめるのがせいぜいなのです。報告書では、NDCsが予定するシナリオと現状のシナリオの間にギャップが存在し、それを埋めるための資金が不足していると述べています。

そこで、正味ゼロ（ネットゼロ）排出の実現が必要だといわれるようになってきています。つまり、2050年に排出をゼロにできなくても、吸収減を合わせてプラスマイナスゼロを目指そうということなのですが、この目標もこの10年（2020年代）が勝負だと言っています。2020年代は、あと5年しかありません。できる限り大きな排出削減に着手しなければならないわけです。

従って、現状認識としては非常に悲観的であり、本シンポジウムのタイトルどおり危機に直面しているので、このままでは悲惨なことになりかねないという認識です。それを変えるには、かなり根源的な変革が必要です（#3）。根源的な変革というと相当難しく思うかもしれませんが、そのための技術オプションやソリューションは既に利用可能な状態にあると述べています。

#3

それは技術的には可能である

- 以上を実現するには、今すぐ社会の全セクターで迅速かつ根源的な変革が必要になる
- ただし、そのために利用可能で、効果的で、かつ低コストの技術オプションやソリューションは、すでに利用可能な状態にある
- 適応と緩和の両面で、投資額をいまの何倍にも増やす必要
- 資金が気候変動に向かうのを妨げている要因を取り除く必要
- イノベーションの推進が、脱炭素技術の広範な採用と普及を加速する鍵となる

つまり、これから未知の技術を開発していくことはもちろん大事であり、新しい技術は常に追求されなければならないと思うのですが、2050年までの期間は意外に短いということを考えると、技術を今から開発しては間に合いません。技術的に利用可能になっても、経済的に割の合う技術として普及段階に入ることが必要なので、かなり長い時間がかかってしまいます。IPCCは、それはそれで大事だけれども、それでは間に合わないという危機意識があるのです。ですから、今ある技術をきちんと社会に導入していけば、実はかなり削減を進めることはできると言っています。

ただ、そのためには投資額を今の何倍にも増やさないとはいけません。自然資本を保持するには投資資金が必要であり、この投資をどうファイナンスしていくかという問題は必ず解決していかなければなりません。ですから、新しい技術がなぜ普及しないのかという要因を分析して壁を取り除くことが重要だというのがIPCCの立場です。

3. 脱炭素化の経済・産業への影響

こうした現状認識に基づいて日本はどうなっているかということ、日本は2020年にかなり大きな変化を経験したと私は思っています。カーボンニュートラルという言葉が一般に普及するようになったきっかけとして、2020年に当時の菅義偉首相が、2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言しました（#4）。日本もカーボンニュートラルに向かっていくのだという目標を首相が初めて公式に立てたのです。

#4

カーボンニュートラルへ向けた動き

- 菅義偉首相は2020年10月26日、所信表明演説で、**2050年カーボンニュートラル実現**を表明
- 菅首相12月21日に経産・環境両省に**カーボンプライシング**導入の検討指示
- 2021年1月、2030年代半ばまでに**ガソリン車の販売禁止**(東京都は2030年)との報道
- 2021年4月、菅首相は、**2030年に2013年比46%の温室効果ガス排出削減**を表明【気候変動サミット】
- 2021年8月、国交、経産、環境の3省合同の検討会(「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」)は、**新築住宅の約6割に太陽光パネル搭載を提言**
- 2021年10月、第6次エネルギー基本計画を閣議決定。**再エネ比率**は2030年「22-24%」から「36-38%」へ引き上げ

これまで私もいろいろな政策論議の場に関わってきましたが、環境省と経済産業省の対立や、経団連と環境保護運動の対立があつて、どうしてもターゲットに合意できませんでした。例えば産業政策の立場としてはあまり過度な気候変動政策は産業にとってマイナスであるという主張はずっと変わらなかったし、環境省の立場としては日本が先駆的な目標を掲げて国際社会を引っ張っていこうという姿勢だったので、なかなか意見の対立は収束しませんでした。

それが2020年にこの宣言が出たことにより、経産省が非常に変わったというのが私の印象で、経産省はカーボンニュートラルを前提に諸政策を作ることになりました。GX (Green Transformation) という言葉を皆さんも聞いたことがあると思いますが、GX政策は2020年のこの転換なくして存在しなかったと思います。私も昨年、排出量取引制度の設計を巡る専門ワーキングに参加していましたが、そこで議論されている内容にほとんど違和感はなく、やはり日本はカーボンニュートラルを目指すのだという目標が共有されたことが非常に大きいと思います。

排出量取引制度を入れると、各企業のCO₂排出量に制約が設けられ、それ以上排出するとペナルティが科されます。これは非常に大きな変化であり、そういうことをすると産業を弱めてしまうという批判があつたのですが、この議論を昨年1年やってみて、産業界からもご意見を伺ったところ、排出に制約を設けることについて原理的な批判はほとんどありませんでした。皆さん原則受け入れた上で、制度のこの部分についてはわれわれの産業の特徴を考慮してほしいという問題提起はされますが、全面対決という感じではありませんでした。ですので、非常に大きな変化が起きたと思います。

それから菅首相が、2030年代半ばまでにガソリン車の販売を禁止する方針を打ち出し、EV（電気自動車）がその後急速に普及しました。EVは昨年、一昨年あたりにビジネスとしては停滞しましたが、一方でホンダと日産が統合しようとしたのは、将来のEVや自動運転、あるいはサービス・デファインド・ビークルとあって、車をサービス提供の媒体と捉え、サービス提供を通じて収益を上げることを見据えたからです。こういった新たなビジネスを立ち上げるには1社では無理という大きな変化が起きていて、EV化は長期的には不可避であるという認識は依然としてあります。

住宅・ビルに関しても非常に変わりました。日本では古来、風通しの良さが日本住宅の良さとされてきましたが、今や日本の住宅はほとんどが空調で暖を取り、夏は冷房をかけますから、夏の熱中症などを考えると、きちんと断熱をして冷房・暖房効率を高めることが非常に大事であり、断熱・省エネ・再エネの三つは必須であると考えられています。

ところが、国交省の委員会の場でそうした議論をしたときに驚いたのですが、この認識が最初は共有されていなかったのです。住宅メーカーも、太陽光パネルを搭載することについて非常にネガティブな反応でした。しかし、これも議論の末、最終的には広い意味でのコンセンサスが取れたと思います。住宅太陽光についても、東京都が条例で義務化し、川崎市など他の自治体もこれに続いています。

最終的にどのように脱炭素化に向かうのかということで、言葉遣いも変わりました。2010年代は「ローカーボン（低炭素化）」と言っていましたが、2020年前後からいつの間にか「脱炭素」に変わっています。これは省エネと電化の促進が基礎になりますけれども、電化を進めても電力を作るために化石燃料をたいていたら結局はCO₂が出るので、エネルギー転換部門の非化石化が図られています（#5）。

#5

どのように脱炭素化に向かうのか？

- ・省エネと電化を促進（とくにエネルギー転換、産業、交通の3部門）
- ・エネルギー転換部門の「非化石化」の促進
➢再エネの主力電源化
- ・エネルギー集約型産業／素材産業における脱炭素製法への転換
- ・自動車産業におけるEV化
- ・業務・家庭部門の電力消費の「非化石化」
➢再エネ自家消費／コーポレートPPAの普及
- ・熱源としての水素エネルギーの重要性

難しいのは、発電部門や鉄鋼、セメント、製紙などのいわゆるエネルギー集約型産業です。なぜなら、電化で全部賄えるのかという問題があるからです。もちろん鉄も電炉である程度賄うことができるので、電炉でやり切ってしまうのだというご意見も伺います。一方で、例えば自動車の鋼板のような高質な鉄は、どうしても鉄鉱石から作らないと駄目だというご意見も聞きます。

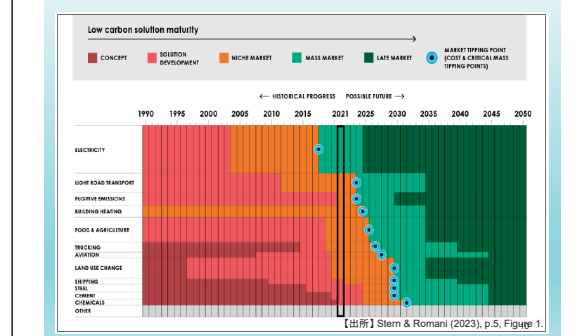
いずれにしても、電化で賄えるものは電化して電源を脱炭素化すればいいのですが、どうしても鉄鉱石を溶かして鉄を作るプロセスが必要なのであれば、高温の熱が欠かせません。そのために石炭が使われ、大量のCO₂が排出されるわけです。排出を抑えるためには水素還元法が必須であり、その非常に高い技術を持っているのが日本製鉄です。今回USスチールの買収話がありましたが、USスチールは逆にアメリカで優秀な電炉を持っているので、これと日鉄の水素還元法の技術を組み合わせ鉄の脱炭素化に日米で協力して向かっていくというストーリーがあったのですが、いろいろと迷走しています（その後、2025年6月18日に日鉄はUSスチールの買収を完了し、完全子会社化したと発表）。いずれにせよ、エネルギー集約型産業で今後脱炭素化を図るために水素は不可欠になるでしょう。

そういう中で、水素を物理的に安く作れるという意味では技術はあるのですが、商用化できているのかというと、まだできていません。そのことを表しているのが#6の図です。例えば、水素が経済性を持つのはいつなのか、再生可能エネルギーが普及するのはいつのタイミングと見るかというのをティッピングポイント（転換点）というのですが、それが丸で記されています。左側の赤色はニッチマーケットといって、その技術がまだ普及していない段階を示しています。薄い緑色は

マスマーケットといって、それが市場で主流になってきたタイミングを示しています。濃い緑色は成熟段階といって、コストもすっかり低下して、普及してしまった段階です。これによると、転換点は意外に早く来るという予測なのです。

#6

脱炭素転換点は想像以上に早く来る



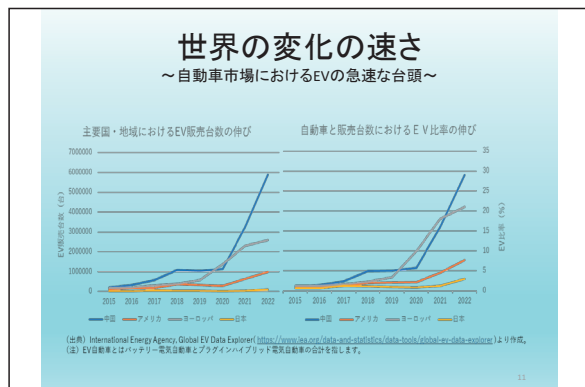
これはダボス会議に提出されたペーパーで、われわれの世界では非常に有名な、ロンドン・スクール・オブ・エコノミクスのスターン教授が書いたのですが、再エネは転換点を既に過ぎていて、「ELECTRICITY（電力）」は2017～2018年ごろにティッピングポイントを過ぎています。これは再エネのコストが化石燃料で発電するコストを下回った年です。そして一番遅いのがエネルギー集約型産業のティッピングポイントですが、「STEEL」でも2030年には転換点 comes。これは思ったよりも早くて、世界各国が次の脱炭素技術を巡って競争している状態だということです。

このペーパーは、経済システムが次の時代の脱炭素経済と呼ばれるものになるのであれば、つまり製品もサービスも作るプロセスでCO₂を出さない、使用するプロセスでもCO₂を出さないものがマーケットで受け入れられ、それを作れる企業が市場の勝者となるのであれば、企業として生き残るにはそこに早く向かわなければならないので、そう考えた場合にどれぐらいの目安を付けておく必要があるかという参考のために、あくまで予測として作られたわけです。ですから、カーボンニュートラルの議論が日本で始まったときは、2050年までに実現すればいいという雰囲気だったと記憶していますが、2030年までにはティッピングポイントが来てしまうので、非常に速いスピードで世界は動いていくわけです。

自動車市場においてEVは2020年ごろから、指数関数的に伸びてきました（#7）。最近において

も多少スピードがダウンしたとはいえ伸びています。特に中国の自動車メーカーの強さはすごいものがあります。そのため日本は中国、東南アジアのマーケットを次々と失いつつあり、それが統合話にもつながっているわけです。

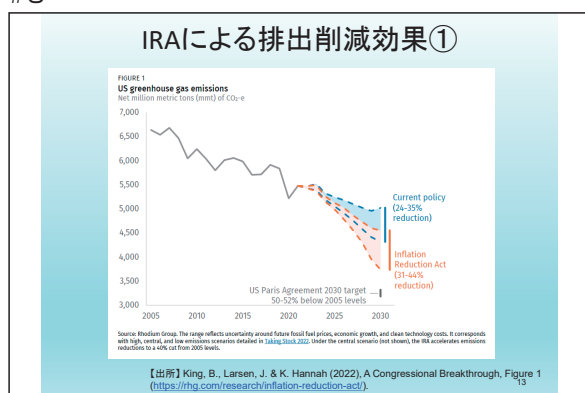
#7



4. 米インフレ抑制法の運命

こうした変化に対して日本が非常に大きな対応をしたのは、アメリカの影響が大きいです。2020年の段階ではアメリカはまだ先頭に立っていたわけではなく、2022年に成立したIRA（インフレ抑制法）がかなり衝撃を与えたのです。これは環境法案、気候変動法案とは一切うたっていないで、あくまでもインフレを下げる法案なのですが、中身を見ると投資促進法案なのです。何の投資を促進しているかというと、気候変動対策のために必要な投資です。それによってアメリカの排出動向は青色の線のように推移すると見られていたのが、赤の領域まで10%ポイントほど下げるというシミュレーションが出ています（#8）。

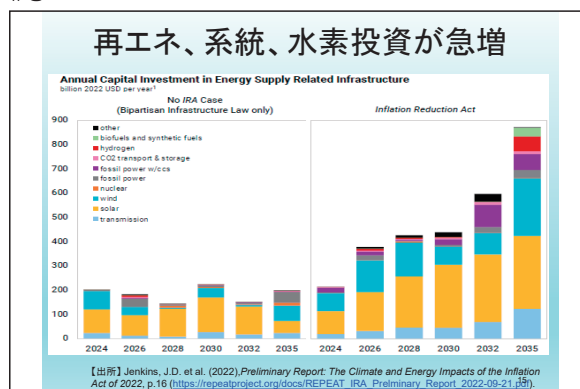
#8



では、どのぐらい投資が促進されるのかを表したのが#9です。左側はIRAがないケース、右側はIRAがあるケースですが、IRAがあるケースでは指数関数的に投資が増える見込みとなっています。

ます。

#9



どういう手段で投資を促進しているかという、税額控除という方法を使います。企業は通常、法人税を払っているの税額控除の際に即時償却が認められると、法人税から投資費用を差し引いてくれて、コスト全額が一気に差し引かれるので、ものすごく投資に即効性があるのです。日本だとよく補助金を使いますが、補助金は交付申請をしたら要件に合致するかどうかの審査があるし、補助金適用の審査に外れた使い方をしてはいけないので、交付された後も非常にややこしいのです。税額控除は簡単で即効性があるので、企業にとっては非常にありがたいのです。

黄色は太陽光、青色が風力で、紫色はCCS（CO₂の回収・貯留）付きの火力です。2035年に赤色が出てくるのですが、これが水素です。逆に言うとそれまではなかなか芽が出ないということなのですが、研究開発段階が続いて2035年ようやく大規模な投資が出てくる段階に達するわけです。

私もよく、特にグリーン水素と呼ばれるものの採算性のめどが2035年ごろに付くという予測を見ることがあります。インフレーション（物価上昇）が国際的に起きているので、どうなっているかというのはその後も変化しているかもしれませんが、そういうデータがよく出回っていました。

さて、トランプ政権下ではどうなるのかということで、ガザの問題やウクライナの問題、関税をかけるという話など、本当にいろいろなイニシアチブが出てきて、皆さんもニュースを見られて何だこれかと思われているかもしれません。

では、現政権はIRAをどうするのかというと、IRA予算の削減は必至と見られています（#10）。一番確実なのは、再エネへの支援とEVの購入補助金です。これは恐らく削減対象になるといわれ

ています。ただ、全面的な廃止にはならないだろうともいわれていて、既に共和党議員が下院議長に対してIRAを廃止しないようにという要望を出しているようです。なぜなら、実は共和党の優勢な州でIRA関係のプロジェクトがより行われているからです。このプロジェクトのおかげで共和党が優勢な選挙区に裨益しており、それを止められると困るわけです。とはいえ、トランプ政権のやり方を見てみると、ちょっとやそっとの反対も押し切ってしまうかねないところもあるので分かりませんが、IRA全面廃止にはならないのではないかとされています（2025年7月4日にいわゆる「トランプ減税」を含む「ひとつの大きな美しい法案（One Big Beautiful Bill Act）が成立、大半の脱炭素支援は撤廃されたが、全面廃止にはならなかった）。

#10

トランプ政権はIRAをどう扱うか

- ・ 第2次トランプ政権下で、IRA予算の削減は必至
- ・ EV購入支援、住宅向け再エネ、やクリーン発電への補助などは廃止の可能性
- ・ 脱炭素化に向けて盛り上がり始めた米国の投資に冷や水
- ・ だが廃止は難しい
- IRAはすでに33万人以上の雇用を創出
- その恩恵は民主進歩地域よりも、共和党優勢地域に（IRAプロジェクト数：共和党の支配地域で215件に対し、民主党の支配地域では119件）
- アリゾナ、ネバダ、ノースカロライナ、ジョージア、ミシガン、ウィスコンシン、ペンシルベニアのいわゆる「激戦7州」に44%が集中
- 石油会社でさえ、再生可能燃料、炭素回収、水素に関するIRA条項の維持を要請
- トランプ政権はおそらく、北極圏国立野生生物保護区を含む連邦政府の土地と水域の環境規制を緩和、石油とガスの掘削に開放する
- だがフロンティアは、化石燃料価格が十分に高い場合にのみ経済的。産出を増やすと価格下落で採算悪化、生産量が減少するジレンマ

もう一つは、アメリカ自身が気候変動の結果と見られるさまざまな自然現象に襲われているわけです（#11）。一番ショッキングだったのは、カリフォルニアの森林火災です。それから、ハリケーンにも何回も襲われています。ですから、気候変動は遠い話だと思っていたけれども、アメリカ国民にとって身近な話になっています。このように認知が変わると、対策を後退させるだけでいいのかという話にもなるので、全てのアメリカ国民がトランプ政権に対して拍手をしているかどうかというのはあると思います。

#11

米国を襲う気候脅威の現実

- ・ トランプ政権は、脱炭素化のペースを鈍らせるが、それでも米国の気候変動対策は前進の公算大
- ・ 国内の大手企業のほぼ半数がネットゼロ排出目標を掲げる
- ・ 何千もの企業が「We Mean Business連合」や「America Is All Inイニシアチブ」に参加
- ・ 米国企業は脱炭素経済移行の必要性を理解。新たな公正競争ルールが生成されつつあることを認知している
- ・ 新しい競争に勝利するには、脱炭素投資の手を緩めるわけにはいかない
- ・ カリフォルニアの悲惨な山火事被害、24年9月から10月にかけての「ヘリーン」、「ミルトン」という2つの巨大ハリケーンの襲来による巨大被害は、気候変動の脅威が将来の可能性ではなく、もはや現実だと米国民に知らせた
- ・ 両海岸の秀・自治体はトランプ政権の方針に反発しており、独自の政策を継続しようとしており、それを止めることは仮に大統領であっても容易ではない

それから、経済性の問題もあるでしょう。化石燃料を「掘って掘って掘りまくる」のがトランプ政権の公約だったのですが、再エネは経済性で有利になりつつあります。トランプ政権は化石燃料へのアクセスを緩和するだろうといわれていますが、アクセスが可能になったからといって、掘って採算が取れるとは限らないので、再エネ開発については、補助金でないと進まないものはともかくとして、採算性の取れるものが進んでしまうのをトランプ政権は止めることはできないわけです。

全体を総括すると、トランプ政権下で気候変動政策が後退するのは間違いのないのですが、それによって全てのプロジェクトがゼロになるわけでもありません。経済性のあるものや必要性のあるものは進んでいく可能性があるし、脱炭素経済に向けた新たな競争が始まっているのだとすれば企業は既にドライブがかかっているわけです。また4年後に別の政権になる可能性もあるわけで、そのときに世界はもっと前に進んでいる可能性もあります。トランプ政権下で4年間何もせずにいると、世界はその間に先に進んでいるわけですから経済的に置いていかれることになってしまいます。そういう意味でも、表面的にトランプ政権に従っているように見せながら、米国企業は水面下では進めるのではないかと思います。

5. 日本の気候変動政策と経済成長の現状

さて日本の気候変動政策の現状はどうなっているかというと、温室効果ガス排出量は順調に減っています（#12）。ピークは2013年ですが、この年は東日本大震災直後で原発がほとんど止まり、化石燃料をたけるだけだった年ですから、この後はさすがにそういうアブノーマルな状況は解消しました。それから、稼働できる原発はかなり

稼働していますし、固定価格買取制度などいろいろあって再エネが普及してきたので、ずっと減ってきました。

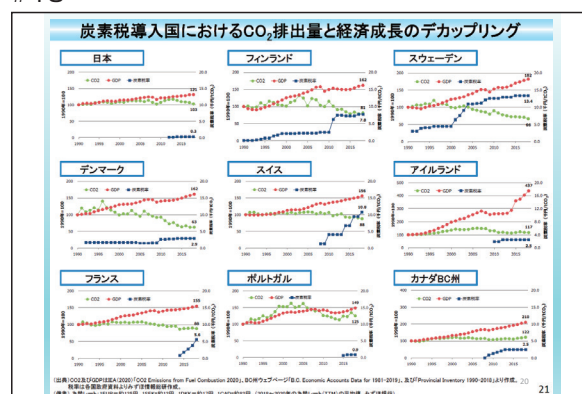
#12



けれども、2020年はさすがに新型コロナで減りましたが、2021年はリバウンドで上がっています。2022年以降はどうなるかという、取れる対策の効果はある程度出ているわけです。東日本大震災後のアブノーマルな状況がスターティングポイントになっていて、東日本大震災を契機として始まった対策が大体織り込まれ、2020年まで下がってきたのですが、これから先、対策が出尽くした中でさらに深掘りしていくとなると、さらなる仕掛けが必要です。それができるのかどうかGX (Green Transformation) の成否に関わってくると思います。

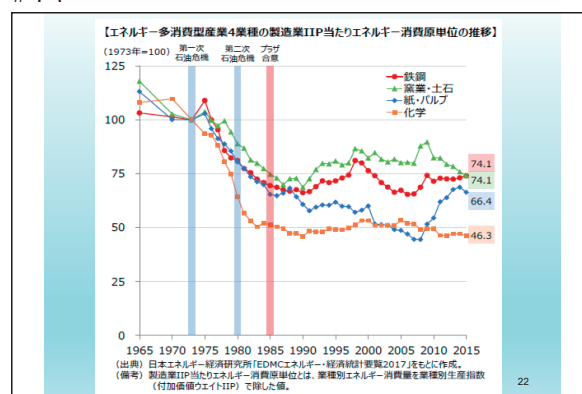
国際的に見ると、デカップリングといって、経済成長とCO₂排出量が切り離されるという現象が顕著になっています (#13)。赤色は経済成長率で、緑色がCO₂排出量ですが、2000年ごろまではどの国も赤と緑が絡み合っています。つまり、20世紀は成長すればエネルギー使用量も増え、CO₂排出量も増えるという正比例の関係だったのです。ところが、21世紀に入ったあたりから、成長はするけれども逆にCO₂は減るという関係性が見られるようになりました。これがまさに、ずっと議論してきている脱炭素経済に向かいつつあるという現象なのです。

#13



日本企業は石油ショックによって大省エネを迫られました。#14は付加価値単位当たりのエネルギー消費量ですが、1985年ごろまでにドラスティックに下がりました。ところが1985年以降、横ばいか、むしろ上昇してしまっている産業すら出てきています。これが、日本がしばらく停滞した非常に大きな原因であります。ヨーロッパは1990年の冷戦終結後、人類社会が直面する一番大きな問題が地球環境問題だということで本格的に取り組むようになります。このあたりが日本とEUの温室効果ガス削減率の差となって表れています。1990年と比べた2015年の削減率は、EUが36%、日本が14%となっています (#15)。

#14



#15

	1990	2015	削減率
石油製品製造	(EU28) 122	131	+7%
(日本)	26	25	-3%
プラスチック・紙・印刷製品	(EU28) 40	33	-18%
(日本)	26	21	-20%
化学工業(石油・石炭製品)	(EU28) 305	128	-58%
(日本)	70	62	-11%
窯業・土石製品	(EU28) 26	17	-35%
(日本)	43	27	-38%
鉄鋼	(EU28) 258	190	-26%
(日本)	151	148	-2%
非金属製品	(EU28) 52	18	-65%
(日本)	8	3	-61%
セメント製造	(EU28) 163	105	-36%
(日本)	39	26	-33%
石灰製造	(EU28) 26	19	-27%
(日本)	7	5	-18%
合計	(EU28) 1,012	647	-36%
(日本)	370	318	-14%

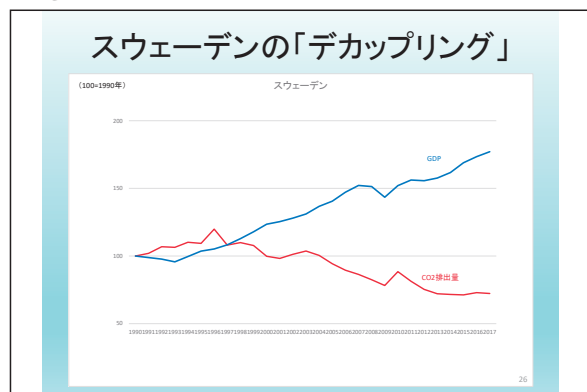
【出所】 EU28加盟国のデータについては、Wynes, T. et al. (2018), p.21, Table 1 に基づく。日本については、国土環境省「環境省資源利用調査報告書」(2017年)を元に作成。
【注】表中のEU28の数値については、調査年度を要する方で修正している。

6. 21世紀はデカップリング経済へ

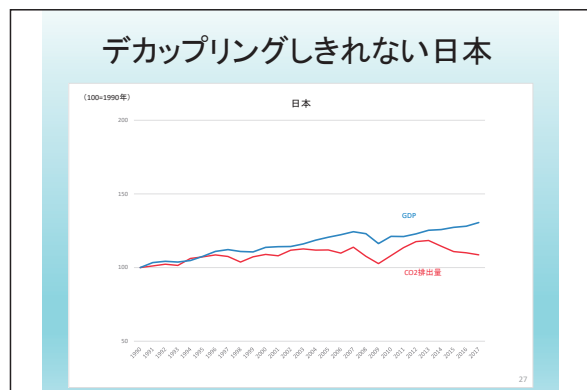
そういう意味で21世紀は、デカップリング経済あるいは脱炭素経済に向かっていくことになります。

#16はスウェーデンを拡大した図ですが、きれいにデカップリングしています。日本は#17のように、デカップリングし切れていない状況が続きました。今の状況が今後も続けば日本もデカップリングするでしょう。

#16

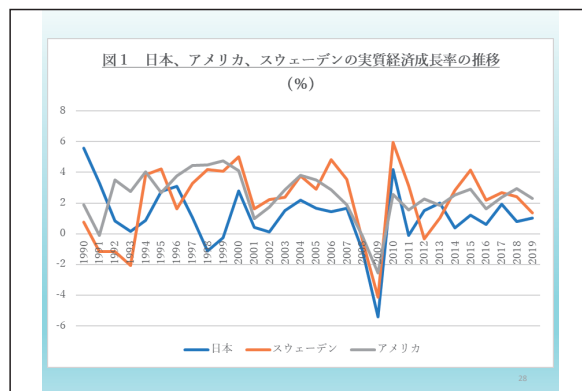


#17



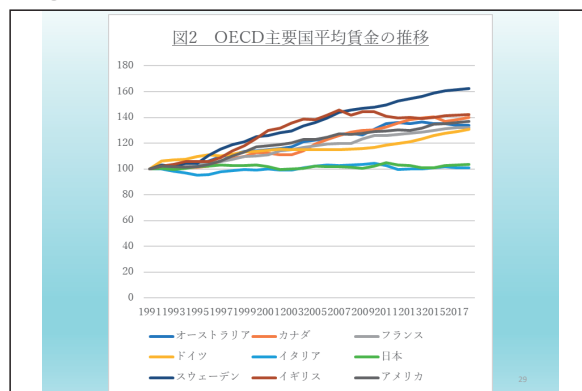
興味深いのは、スウェーデンと日本とアメリカの経済成長率の過去30年をデータでプロットしてみると（#18）、ほとんどの期間でスウェーデンの方が経済成長率が高いのです。温暖化対策をより厳しく行って排出を減らしている国の方が、日本のように甘い国よりは経済が打撃を受けて成長しないのではないかというのが産業界の主張でした。ところが現実には逆で、より厳しい温暖化対策を取っているスウェーデンの方が成長率が高いのです。

#18



しかも賃金を見ると、日本は過去30年間ずっと上がっていませんが、スウェーデンはずっと右肩上がりで、他の国がリーマン・ショックあたりから横ばいになっているのにスウェーデンは上がり続けているのです（#19）。ということは、温暖化対策でCO₂を減らすことと、経済成長や賃金上昇は両立し得るのです。

#19



これはなぜかということで私も興味があっている。いろいろ調べたのですが、スウェーデンではもちろんカーボンプライシングを早くから取り入れて、再エネにシフトしたり、原発も使うことによって脱炭素が進んだというのがありますが、もう一つは産業構造を転換している点も非常に興味深いのです（#20）。

#20

なぜ、デカップリングが可能に？

【1】産業構造の転換

- 産業の中心が、炭素集約的な重化学工業から、情報通信やデジタル化されたサービスなど知識産業へと移行。後者は前者に比べ、CO₂排出が少ない一方、収益性や生産性がより高い
- スウェーデンは今なお、ボルボに代表される自動車産業など製造業に強みをもつ。だが他方で、家具製造・販売のIKEA、ファストファッションのH&M、デジタル音楽配信サービスのSpotify、ビデオ会議サービスのSkypeなど、新興企業を次々と輩出する国でもある

【2】CPの活用

- 炭素税や欧州排出量取引制度のような環境規制の強化は、環境改善投資を喚起し、GDP拡大に寄与しただけでなく、エネルギー生産性の向上を通じて企業の競争力向上を促した

【3】先導市場(Lead Market)

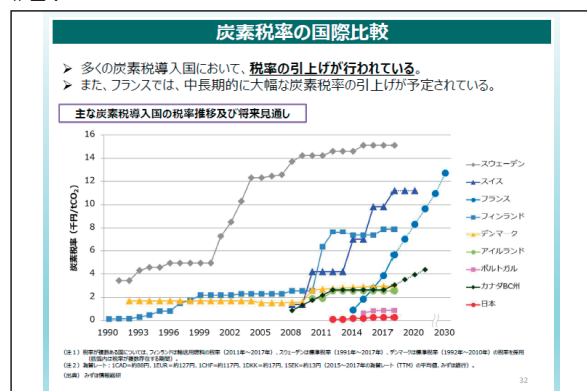
- エコカーの開発のように、他国や他企業に先駆けて環境に望ましい製品、サービス、製造工程を確立することで、それらをめぐる国際競争で先んじ、有利な地歩を占めることが可能になる

どんどん産業がリストラクチャリングされて、新しい製品・サービスを生み出す柔軟な産業構造をスウェーデンは意外と持っているのです。皆さんご存じのボルボのように従来型の製造業はもちろんありますが、家具製造販売のIKEAやファストファッションのH&M、デジタル音楽配信サービスのSpotifyなどは全てスウェーデン企業です。人口1,000万人のスウェーデンのような小さい国から次々と新しい企業が生まれてグローバル企業になっていき、しかもデジタル技術を使いこなし、サービス提供で収益を上げるスタイルの企業が次々と現れているのです。

こうした企業群が出てくることによって付加価値が伸びているのです。でも、こうした企業群はエネルギー集約型産業ではないので、CO₂の排出は多くありません。こういう形でスウェーデンは、かつての製造業中心の産業構造からサービス産業へと転換することによって、サービスといっても対面販売という意味でのサービス業というよりは、オンラインサービスを使った産業に転換することによって、成長は遂げるのだけれども、そして賃金も増えるのだけれども、CO₂は減っていく構造に移行していったと見る事ができるのです。

#21は炭素税率を国際比較したグラフですが、スウェーデンはグレーで、一番高くなっています。一方、赤色の日本は地をほうようなレベルになっています。炭素税率を高くすると経済にとって打撃だと言ってきたのですが、実ははるかに高いスウェーデンの方が成長して、産業構造が変わっているのです。

#21

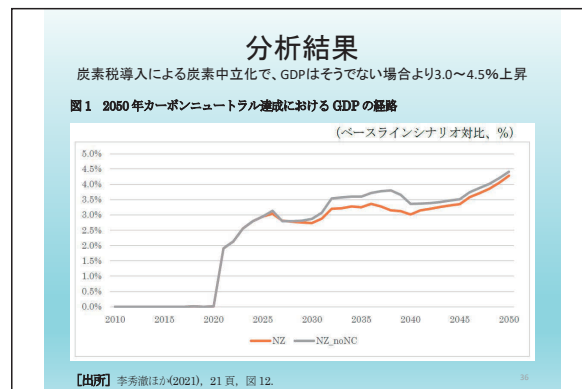


7. 脱炭素こそが経済成長を促す

われわれ京大の再エネ講座とイギリスのケンブリッジエコノメトリクスというシンクタンクが一

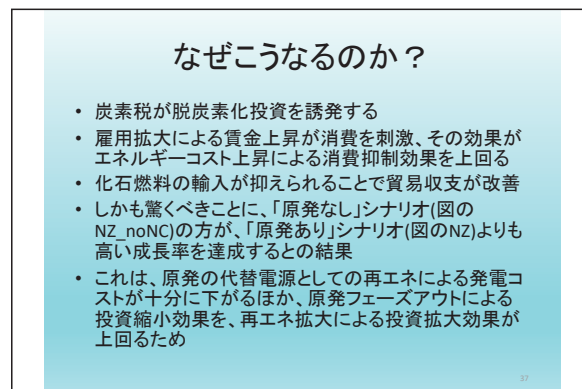
緒に行った研究で、日本が2050年カーボンニュートラルを達成した場合の経済影響をシミュレーションしたところ、現状のまま推移した場合をゼロとすると、脱炭素シナリオの方がGDP（国内総生産）が3%以上上回っているのです（#22）。つまり、脱炭素に向かう方が日本経済は成長するという結果が出たのです。

#22



なぜこんなことになったかという、脱炭素によって投資が促されることが非常に大きいと思います（#23）。それによって雇用が拡大し、賃金上昇が生まれます。これはスウェーデンと同じです。モデルを回してもそういう結果が出ているのです。この結果、消費が盛り上がることになります。

#23



それから、貿易収支の改善が大きいと考えられます。2020年に日本は戦後最大の貿易赤字を記録したのですが、大きな理由は化石燃料の海外からの輸入なのです。これが恐らく脱炭素電源に置き換えられて、減っていくシナリオになります。ということは、エネルギー自給率が高まって、貿易赤字は減るということになります。

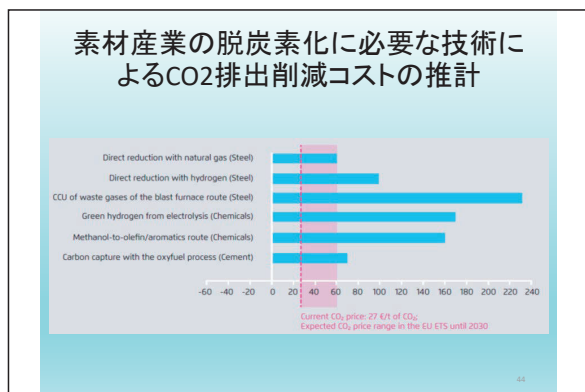
8. エネルギー集約型産業の脱炭素化

こうした方向に向かう上で特に鍵を握っている

のがエネルギー集約型産業をどうするかということです。EUはありとあらゆる手法を繰り出しているんで、私もかなり驚きました。バイデン政権のIRAもなかなかの驚きだったのですが、EUはEUで大胆投資を行っています。経済産業省もこの両者からかなり学んでいます。

#24でピンク色とは何かというと、ヨーロッパの排出量取引制度で付いている価格帯なのです。右に伸びている棒は、それぞれの脱炭素技術にかかるコストです。なぜこの二つを比べているかというと、例えばカーボンプライシングが入ってきたときに企業経営者は、自社でコストをかけて対策した方がいいのか、それとも自社では対策をせずにカーボンプライシングを払って済ませた方がいいのかという対策の比較考量をするのです。自社の対策コストがカーボンプライシングの価格より低ければ、対策をした方が得になります。ところが、自社の対策コストがカーボンプライシングの価格を上回っているのであれば、自社でやると損になるので、カーボンプライシングで払ってしまった方がいいということになります。

#24



それで#24の図を見ると、青色の線がピンク色の部分をほとんど飛び出しています。ということは、対策コストの方が高いということです。つまり、対策をせずにカーボンプライシングを払って済ませた方が得ということになります。これはEUにとってなかなかジレンマで、彼らはカーボンプライシングを積極的に行い、ヨーロッパ全体の排出量取引も導入したのですが、このままでは水素還元法の鉄鋼も飛び出してしまう、脱炭素化が進まないことになってしまいます。それで、カーボンプライシングだけでは駄目だということになったのです。

そこで何をしているかというと、水素還元法を導入するには高炉の建て替えなどをしないとけ

ないのですが、膨大な投資コストがかかります（#25）。これはダイレクトに投資支援をするしかありません。

#25

脱炭素化に向けた政策手段

- 1) 将来に向けた産業生産設備の建設に対するドイツ国家脱炭素基金から支払われる投資補助金
- 2) 新しいインフラ建設や既存設備の現代化に対するグリーン公共調達
- 3) 炭素差額決済(Carbon Contracts for Difference: CCfDs)
- 4) 炭素国境調整メカニズム

それから差額決済といって、製品の価格が高くなってしまうので脱炭素化された製品の価格とされていない製品との差分を補填するような支援も必要だということになっています。

あるいは、価格は低いけれども脱炭素化されていない製品が海外からEU市場に入ってきた場合には事実上の関税をかけるという手段もあります。自由貿易はどこへやらという世界です。こういう世界に入ってきているのです。ですから、脱炭素化はするけれども、わがマーケットはプロテクトするということを実はEUもしているのです。なので、自由貿易は本当に相対化されたなと思います。

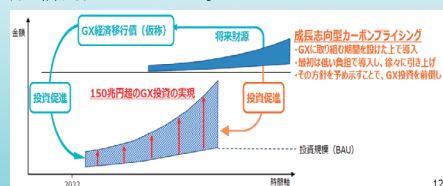
9. GX推進法とは何か

では、GXではどんなことをしているかということで、日本のカーボンプライシングの話をしたと思うのですが、具体的には官民合わせて150兆円という莫大な規模の投資をしていかなないと脱炭素化に向かえないわけです（#26）。このうち20兆円分は国が支援すると表明しています。その20兆円を政府が出さなくてはいけないのですが、日本は当面財政赤字なので、公債でお金を賄いながらやっています。従って、GXに割くお金がないので、GX経済移行債という新たな国債を発行してお金を賄います。この財源をどうするかというと、カーボンプライシングで将来調達するような絵を描いたわけです。これによってカーボンプライシングは単にCO₂を削減するための手段だけでなく、GX推進のための財源を調達する手段になったのです。

#26

成長志向型カーボンプライシングとは？

図 「成長志向型カーボンプライシング」のイメージ



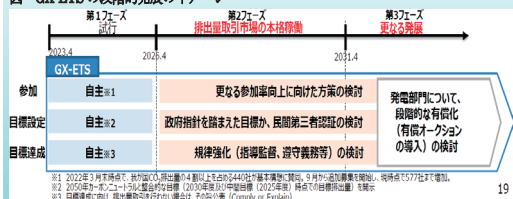
【出所】 経済産業省産業構造審議会資料「GXを実現するための政策イニシアティブの具体化について」（事務局提出資料）、スライド12枚目。

(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/green_transformation/pdf/010_01_00.pdf).

先ほどお話しした排出量取引制度は既に始まっています。＃27で言うと、一番左の第1フェーズに今はあり、2026年4月からフェーズ2に入ります。これがかなり厳しくなります。私が12月まで参加していた会議体ではこれを議論していました。現行では、参加するのは自由、目標設定も自由、ペナルティなしですが、原則10万t以上排出する企業は参加義務付けになります。それから目標設定は事実上政府が決めることになります。排出枠を配ることになるのですが、保有している排出枠以上の排出をしてしまった場合にはペナルティが生じる仕組みに移行します。日本もついにそういうかなりがっちりした仕組みになっていくのです。日本も21世紀の脱炭素経済に向けて、GX推進法案が通ったことで準備が整ったと思います（＃28）。

#27

図 GX-ETS の段階的発展のイメージ



〔出所〕 同上，スライド19枚目。

#28

21世紀の脱炭素経済で日本は勝てるか

- 欧米とも2020年代に脱炭素経済移行の道筋。日本は？
 - エネルギーは再エネ中心になることが明確に
 - エネルギー集約産業の脱炭素化が明確に
 - 再エネ、系統、水素への巨大投資が帰趨を決定
 - 石炭火力温存、アンモニア混焼で日本は大丈夫か
 - 2030年には、脱炭素技術の競争軸が定まる
 - 2020年代が勝負。そのスピードについていけるのか？
 - GX推進法案の課題
 - CPは、2020年代のドライビングフォースとして機能しない
 - ロードマップは、20年代代に何を確立するのか不明確
 - エネルギーの需要サイドに大きなイノベーションの可能性があるのに、推進法案は供給サイド偏重

10. 環境規制と経済の両立に向けて

最後に、経済と環境問題解決の取り組みは、どのような考え方に基づいて両立していけばいいのかというメッセージ的な話をして終わりにしたいと思います。

今日も講演でずっとお話ししてきたように、環境と経済は対立するといわれてきたわけですが、そうではないだろうという考え方も幾つかありました（#29）。例えば、マイケル・ポーターという経営学者は、実は環境規制はイノベーションを引き起こすのだと言っています（#30）。ただし条件が付いていて、「適切に設計された環境規制は」と言っているのですが、これは特定の技術を指定してこの技術を入れて減らしなさいというのではないタイプの規制です。

#29

そもそも、環境と経済は対立？

- ・環境問題解決に向けて行動する必要性は明確
- ・しかし、環境規制は経済に影響を与える(「環境」と「経済」は対立?)と言われてきた
 - (1)産業国際競争力の低下
 - (2)失業の増加
 - (3)技術革新への悪影響
- ・環境規制の強化は、本当にこれらの問題を引き起こすのか?

#30

環境が経済を発展させる ～ポーター仮説～

- 適切に設計された環境規制は、イノベーションを引き起す
- 環境規制を市場における公正競争のルールとして組み込む
- 環境イノベーションに取り組む企業が市場の勝者となる
➢「公正な競争」概念のエコロジー化
- 市場経済の中に、エコロジー・自然資本概念を組み込む潮流が顕在化

公害問題が激しかった頃、やれることはこれとこれというふうに決まっていた場合は、その技術をとにかく入れてくださいというタイプの規制はあったのですが、今はいろいろな技術可能性があって、それをあえて規制当局が定める必要はないし、企業がこれは費用効率的に最も将来可能性があると判断すれば、それをやってもらうのが一番いいはずです。そうして企業がいろいろなオプションを競うことがイノベーションを引き起こすのだという考え方です。

ポーターの仮説では、ある種のハードルを設けて、ここをどんな方法でもいいので越えてくださいという形で示すわけです。それに向けていろいろな企業がいろいろな研究開発を行い、投資して、競うわけです。これがイノベーションを起こした事例は過去にいくらかもあって、ポーターは相当多くの事例を集めて論文を書いているのです。ただ、それは証明できていないではないかともいえるのですが、数々の事例があると言っています。

私は日本版マスキー法が代表的な日本の事例だと思っています（#31）。排ガスを10分の1にまで削減する規制で、日本は1978年に実施しました。アメリカでは反対が強くっていったんつぶれてしまったのですが、日本車メーカーはこの規制をクリアしたのです。これによって触媒装置を付けて、結局値段は高くなるのですが、排出が減ってクリアできたのです。そういう技術を開発したのはすごいと思います。しかし、これは事後的な除去というもので、いったん排ガスが出た後に触媒装置で取り去るわけですから、それなら最初から出さない方がいいのではないかということになり、どんどん燃費を良くする方向に向かっていったのです。

#31

日本版マスキー法の事例

- 米国「マスキー法」(1970年)提案
- 自動車の排ガスを10分の1にまで削減する規制
- アメリカでは経済影響が大きいと延期
- 日本でも、興銀調査部が価格上昇と需要の減退、生産の現象と雇用減少(9万4千人)により、国民経済に大影響と発表
- 日本では七大都市問題調査団の結果や世論の後押しもあって、1978年に実施
- 日本の自動車メーカーは規制をクリアし、その後、世界で成功を収める契機に
➢規制は産業を強くする？

これがちょうど石油ショックでガソリン価格が高騰していく中で、日本車は燃費が良いということでアメリカで大受けするのです。もちろんアフターサービスの良さや製品の壊れにくさもありますが、燃費の良さを非常にアピールしたのです。これが日本の自動車メーカーが1980年代以降に北米市場で成功を収めていく大きな要因の一つになりました。

それだけでなく、笹之内雅幸さんという当時トヨタ自動車の理事を務めていらっしゃった方は、「このマスキー法のおかげで実はハイブリッド車の開発ができた」とおっしゃっていたのです（#32）。トヨタもマスキー法実施に向けて経営資源を大幅に投入しました。開発要員は1969年に業界全体で1,000人程度、研究開発は50億円だったのが、1975年には開発要員は7倍の7,000人に膨れ上がり、開発費は700億円になりました。この結果、1976年には世界に先駆けて触媒技術確立し、規制値をクリアしました。これが次世代低公害車（ハイブリッド車）の基本技術をつくり出したのだと言っています。

#32

笹之内(2000)のマスキー法評価(1)

- 日本版マスキー法の実施に向けて次々と国内で規制強。「前代未聞の規制に向けて早急に開発を始めねばならない状況になった…」
- 各社とも経営資源を大幅に投入。1969年に開発要員は業界全体で1,000人程度、研究開発費は約50億円だったものが、1975年には要員が約7,000人、開発費は約700億円に
- 様々な技術を探索し、試験を繰り返した結果、触媒方式が一番よいとの結論
- 「こうした資源動員の結果、1976年には世界に先駆けて触媒技術確立、規制値をクリアした」
- 「これはいまでも将来の次世代低公害車のベースとなる基本技術となっている」

それによって「自動車屋」的な開発体制が、要素技術の研究・開発を有機的に進捗管理できる組織へと変貌したのは特筆すべきことだとまで書いて

ていらっしゃいます（#33）。「自動車屋的」というのはよく分からないのですが、とにかく速くて良い車を作っていればいいという感じだったのが、環境への配慮や安全への配慮、社会との共存を考えながら製品を作っていたのだと思うのです。それができる体制に変わったとおっしゃっているのです。こういったことは悪いことではないのです。環境上の要請が高まることによってトヨタも自動車業界も体質が変わったとまで自ら証言されています。

#33

笹之内(2000)のマスクー法評価(2)

- 日本の自動車産業は、単に規制をクリアするだけでなく、エンジン周辺の総合技術力を向上させ、以下で世界をリードできるようになった
 - ①高性能化(燃焼制御、他バルブ化)
 - ②低燃費技術(リーンバーン、直噴ガソリン)
 - ③高度な触媒およびその関連技術のノウハウ蓄積(NO2吸蔵触媒、燃料電池、セラミック技術)
 - ④高度な電子制御技術(ハイブリッド、ITS)
- ソフト面でも、短期間に技術的課題を克服する研究・開発体制の整備強化ができた。とくに、それまでの「自動車屋」的な開発体制が、商品の企画・開発と要素技術の研究・開発を有機的に進捗管理できる組織へ変貌したことは、特筆すべきこと
- 広範な部品メーカーとの緊密な協力関係やグローバルな協力体制の構築の経験は大きな収穫であった

実は気候変動でそうしたことを迫っているのが、TCFDによる情報開示やシナリオ分析です。例えば東京証券取引所のプライム市場に上場したい場合には、TCFDの基準に乗った非財務情報の開示が求められています。投資をしてもらうには、そういったことでわが社は頑張っているということをアピールしないとイケないし、それを情報開示するわけです。これが利益を減らすことになるだろうとは今は誰も言わないでしょう。

11. 経済学の視点から気候危機を考える

では、経済学の視点から気候危機を考えるとどうなるかということ、ESG経営の方向に向かうわけです（#34）。東京大学名誉教授だった経済学の宇沢弘文先生は、「社会的共通資本」とおっしゃっています（#35）。私も彼には何度かお会いしたことがあり、昨年は東大の先生方が中心になって開かれた宇沢先生のシンポジウムに参加させていただきました。宇沢先生はノーベル賞に一番近づいた日本の経済学者なのですが、シカゴ大学の教授を務めた後、東大に助教授として戻ってこられたのです。シカゴ大学側で大問題になって、彼らからすれば「なぜ助教授に降格してまで東大に移るのか」と言うわけです。

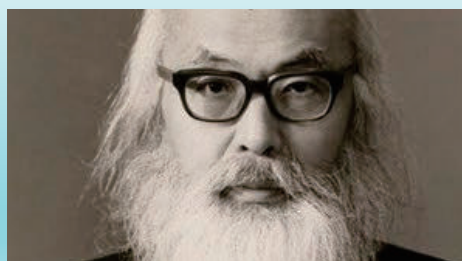
#34

ESG経営とは

- ESGとは、Environment（環境）、Social（社会）、Governance（ガバナンス）の頭文字を取ってつくられた言葉です。目先の利益や評価だけではなく、環境や社会への配慮、健全な管理体制の構築などによって持続可能な発展を目指すことをESG経営と言います【引用】
(<https://talknote.com/magazine/esg-management/>)。
- 短期の利益追求と中長期的な企業発展
- 「ステークホルダー資本主義」との親和性

#35

宇沢弘文の社会的共通資本論



宇沢先生が提唱したのが「社会的共通資本論」で、彼は日本へ帰ってきてからは公害問題にのめり込んでいきます。『自動車の社会的費用』という岩波新書の名著がありますし、水俣に何度も通われたそうです。

彼が言った理論は非常に重要で、後で先生方のお話の中に出てくるかもしれませんが、社会経済システムの根本というのがあるのだといいます。これを壊してしまったらその上にある経済システムも壊れてしまうので、社会的共通資本という彼の概念は自然資本よりも少し広くて、社会資本、制度資本（医療、教育）など、市場だけで蓄積されない、社会の重要な資本というべきものがあって、そういった土台の上に私たちの経済・生活があるわけです（#36）。高度成長期はそれを意識せずに壊し放題に壊してしまったので、その報いを今、受けつつあるのです。だから、経済成長が第一と言っているうちに、いつの間にか土台が崩れて山火事が起き、ハリケーンや熱波に襲われることになるわけです。

#36

自然資本と経済(1)

- 我々の社会経済システムの根本には、自然資本、社会資本、そして制度資本からなる**社会的共通資本**が存在
- 我々の経済活動はいわば、社会的共通資本に「乗っかる」形で行われていると捉える
- 社会的共通資本が壊れてしまえば、その上に乗っかる社会経済システムも持続できない
- 「**資本**」と呼ばれるように大気、森林、海洋などの自然資本も、下水道、港湾、道路などの社会資本も、そして社会保障、学校教育などの制度資本もまた、「**ストック**」として捉えられる
- 自然資本と経済の関係に関する以上の認識は、**TCFD**の考え方と整合的

73

なので、先ほどのTCFDでは、気候変動が進んでいくとあなたのビジネスがどう毀損するかをちゃんと書きなさいと企業もいわれています。逆に問題解決にビジネスが貢献できればチャンスに転化するので、チャンスの方も書きなさいと言っています。宇沢先生は早くも1960年代にそういうことを言っていて、今も国連でこういったことを言っているし、ダスグプタという非常に有名な経済学者は、生物多様性を念頭に置いた経済エコシステムと経済システムの共存の在り方に関する膨大なレポートを最近出しています。恐らくカーボンプライシングというのは、社会的共通資本をずっと時間軸を通じて毀損しないように維持するため、経済をコントロールするための手段なのだろうと思います（#37）。

#37

自然資本と経済(2)

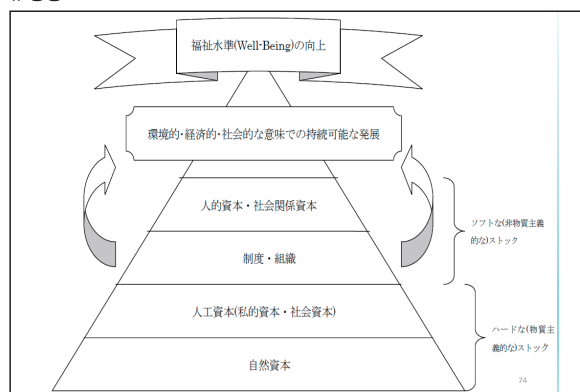
- **ストック**はその利用で損耗。維持のためには常に投資が行われなければならない
- > 環境保全は**コスト**ではなく、自然資本の維持管理のための**投資**
- **カーボンプライシング**は、(1)自然資本の利用を適正水準に抑制する経済的なインセンティブを付与するとともに、(2)それを維持するための投資財源の調達手段
- こうして自然資本のストック水準が長期にわたって維持されてこそ、持続的な経済成長も可能
- 自然資本概念を使えば、ストック水準を長期にわたって維持するための投資、利用規制、財源調達、さらにはガバナンスのあり方を議論することが可能に
- 宇沢の社会的共通資本の考え方は、経済成長が自然の持続可能性を脅かし、ついには我々の経済的基盤を崩しかねないところまで来た現代において、**自然と経済成長の関係を改めて根本から考え直すうえで不可欠な理論的枠組みを提供**

75

そういう意味では、われわれは成長優先主義から転換していかなくてははいけません。貨幣的な意味での所得さえもうかれればOKという時代は終わって、究極的にはわれわれの福祉や幸せ、最近では幸福度が注目されるようになりました。「ウェルビーイング」という言葉が最近よく聞かれるようになったのも、そういうことだと思います。サラリーが増えるのはうれしいのですが、サラリーだけでわれわれは生きているわけではなく、究極

的には幸福と呼ばれるものにつながっていかねければなりません。そのためには、一番ボトムに自然資本があり、その上に乗かって私たちは人工的な資本を建ててそこで活動し、制度や組織を動かしているわけです（#38）。制度や組織を動かしているのは人であり組織ですから、そこで人的資本、社会関係資本といわれるものが生まれ、これらが環境と経済の仕組みをうまく調和させることで幸福につながっていくわけです。

#38



74

以上、メッセージとしてお伝えしたかったことを全てお話しすることができました。参考として最後に付けているのは、そうはいっても日本企業も結構頑張っているということです。遅れてきた日本企業といわれますけれども、2020年以降急速に認識が変わって、恐らく製造業において脱炭素化の先進事例のアメリカが停滞している間に、日本企業は彼らを越えて先に行けるのではないかと、今がチャンスではないかと思っています。そうした事例の中から、私がこれとは思ったものを幾つか紹介しています。どうもありがとうございました。

パネルディスカッション

パネルディスカッション

■コーディネーター

諸富 徹(もろとみ とおる)

京都大学大学院経済学研究科教授

■パネリスト

山野 博哉(やまの ひろや)

国立研究開発法人国立環境研究所生物多様性領域上級主席研究員／

東京大学大学院理学系研究科教授

工藤 泰子(くどう たいこ)

元日本気象協会主任技師／気象予報士

関山 健(せきやま たかし)

京都大学大学院総合生存学館教授

三上 直之(みかみ なおゆき)

名古屋大学大学院環境学研究科教授

○諸富 徹 まず最初に、4名のパネリストの皆さまからプレゼンテーションをしていただいた後、登壇者の間でパネルディスカッションに入りたいと思います。

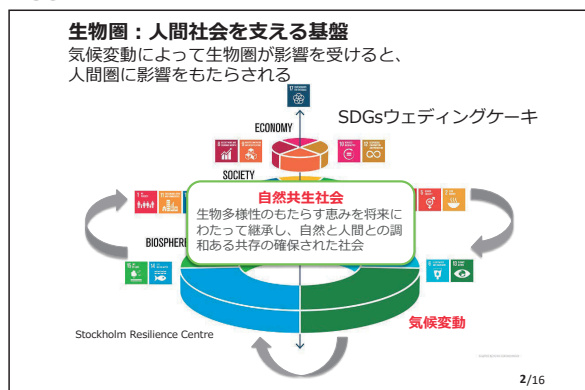
では最初に、山野さんからプレゼンテーションをお願いします。

気候危機と自然共生社会

○山野 博哉 私からは、先ほど諸富さんから最後にご紹介いただいた自然資本と気候危機との関係についてご紹介したいと思います。

#39は諸富さんのメッセージを図に表したものだと思っているのですが、皆さまSDGs（持続可能な開発目標）はよくご存じだと思います。SDGsの17の目標を並べ替えたもので、社会や経済といったわれわれの生活が自然資本に支えられているということを示しています。

#39



われわれ人間社会は生物圏から、生態系サービスという形で恩恵を受けていますが、われわれが生物圏に影響を与えることも当然あります。先ほどのご講演の最後にありましたが、われわれは生物圏を損ねてきたわけで、それがしっぺ返し形でまたわれわれに返ってきます。要するに、生物圏とわれわれの社会は、社会生態システムを形成しているのです。その相互作用を考えて、われわれ人間社会と自然がうまく共存するような自然共生社会、生物多様性のもたらす恵みを将来にわたって継承し、自然と人間との調和ある共存が確保された社会を目指す必要があるわけです。

ただし、われわれの活動は歴史的にもどんどん拡大しており、遂には気候変動という形で地球環境にまで影響を及ぼすようになりました。それが生物圏に影響を与え、さらに生物圏からわれわれに返ってくる、あるいは健康の問題を引き起こしたりしているのです。このように気候と生物圏と社会が絡み合った問題を形成しているといえると思います。

現在いろいろな問題が地球の危機を引き起こしているわけですが、それぞれの問題に対して地球の容量をどれくらい超えているかというのを表したのが地球システム・バウンダリーです。以前はプラネタリーバウンダリーと呼ばれていたものですが、緑色の丸が地球システムとしての限界です。その外側の青い線のところが人間社会にも影響を与えているところで、気候変動に

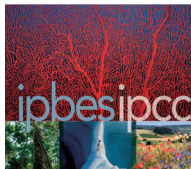
関しては、地球としてはまだ耐えられるのかもしれませんが、社会にとっては気候危機という形で危機をもたらしているものとなっていますし、生物圏に関しては既に容量を超えてしまっています。他にも例えば汚染の話などもありますけれども、地球の容量を超えてしまったものがたくさんあるといわれています。

これはそれぞれの問題の大きさを示すには非常に分かりやすい図なのですが、当然相互作用があるわけです。気候と生物圏の間にも相互作用があり、両方を同時に解決しなければならない問題だということです。

先ほどの講演でも出てきたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）というのは、気候変動に関する専門家の集まりであり、それと対になる形でIPBES（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム）というものもあります（#40）。生物多様性や生態系サービスに関して専門家が集まって評価報告書を出すものですが、両組織が合同で、気候変動と生物多様性は相互に依存している問題だということを提起したワークショップの報告書を発表しました。

#40

IPBESとIPCCが合同ワークショップ報告書を発表



気候変動と生物多様性は相互に依存している

- ✓ 人類が住み続けられる気候を維持するための地球温暖化の制御と生物多様性の保護は相互依存する目標で、これらの達成は人々の持続的で公平な福利に欠かせない
- ✓ 生態系の保護、持続可能な管理と再生のための陸域・海域での多くの対策が、気候緩和・適応及び生物多様性目標に向けたコベネフィットを生む
- ✓ 気候変動緩和・適応のみに焦点を絞った対策は、自然や自然の恵みに直接的・間接的な悪影響を及ぼす可能性がある

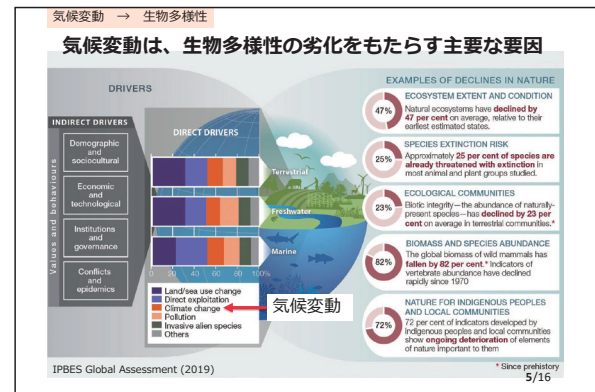
IPBES : 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム (IPCCの生物多様性版)

和訳
<https://www.iges.or.jp/jp/pub/ipbes-ipcc-ws/ja>

4/16

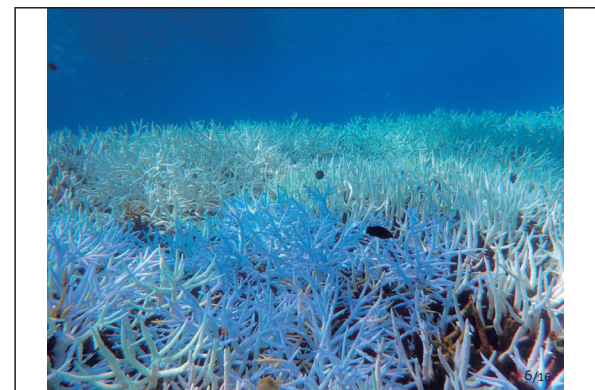
#41はIPBESの地球環境アセスメントの報告書から取ってきたものですが、気候変動は生物多様性の劣化をもたらす主要因の一つであるということが合意されています。

#41



その顕著な例の一つがサンゴ礁に対する影響です（#42-43）。サンゴが白くなって死んでしまう白化現象が起こっています。2016年、実は去年も夏が暑くて同じような現象が起こってしまったのですが、白化現象が起こった後、私が行って撮った写真です。こうした現象が10年に1回ぐらい起こるようになってきているのですが、その背景には地球温暖化、気候変動による水温上昇があります。

#42



#43



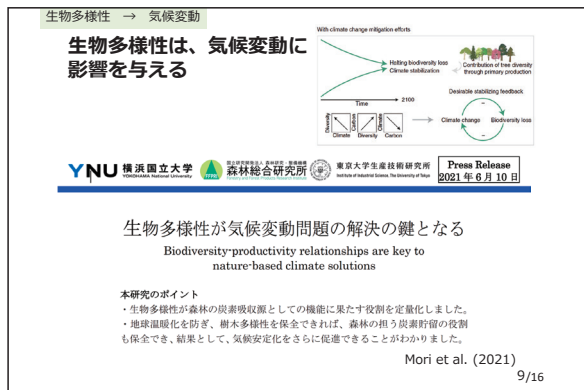
こういった形で生物は気候変動から影響を受けている一方、生物も気候変動に影響を与えていて、例えば森林が植林などによって増えると、二酸化炭素を吸収することになるので気候変動の緩和に役立ちます（#44）。実際、多様性の高い森

林ほど二酸化炭素の吸収が大きいという研究結果も発表されており、生物多様性から気候変動に与える影響もあるわけです（#45）。

#44

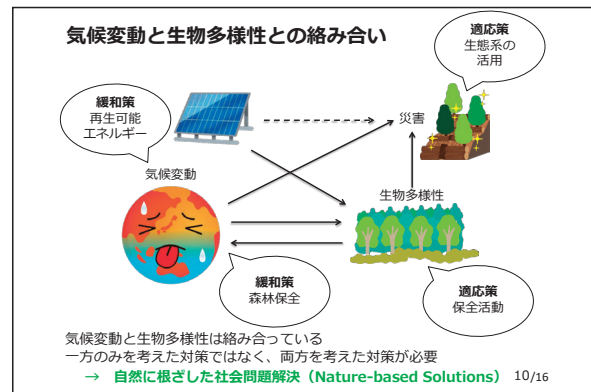


#45



他にも気候変動は水害などさまざまな災害も引き起こします。それに対するわれわれの適応策としては森林の保全活動がありますが、保全活動を行って森林が増えると緩和策にもつながります。緩和策に関しては、他にも例えば太陽光パネルの導入がありますけれども、やり過ぎると土地の取り合いになりますし、生物多様性が失われてしまうこともあります。斜面などに置いてしまうと災害を引き起こしてしまうこともあります。また、災害を食い止める方法としては、例えば斜面に木を植栽したり、生態系を活用した適応策もあります。こういった形で、気候変動と生物多様性は絡まり合っているわけです（#46）。

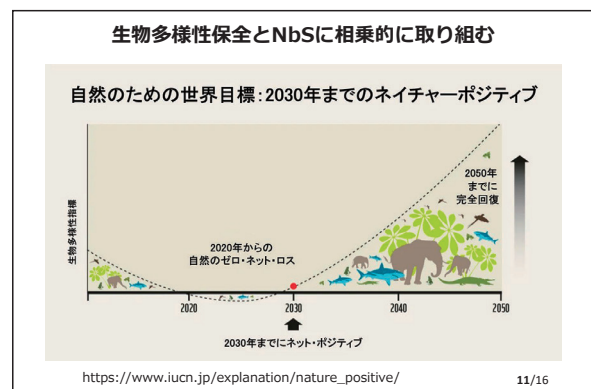
#46



ですので、一方のみを考えた対策ではなく、両方を考える必要があると思います。これが最近、自然に根ざした社会問題解決 (Nature-based Solutions) と呼ばれるようになりました。自然あるいは生物多様性は、昔から保全する対象ではあったのですが、ただ愛でるだけではなく、自然環境や生物多様性を利用してさまざまな問題に対処していくという発想の転換が起こりつつあると思います。

そして今、保全からさらに一歩進んだ考え方として、ネイチャーポジティブというものがあります（#47）。今まで損なわれてきた自然を回復軌道に乗せて、2050年までに完全回復させるというなかなか野心的な目標です。ネイチャーポジティブとカーボンニュートラルは両立しないといけない、さらに循環経済（サーキュラーエコノミー）を併せた三つをうまく両立する道を探らないといけないという世の中の流れになっているのではないかと思います。そのためのベースとして、生物多様性の保全があるわけです。ですので、生物多様性を保全することによってさまざまな社会問題の解決につなげていくことが求められます。その一つがカーボンニュートラルなのです。

#47



そうした考え方は世界的にも合意されており、

2年ほど前に「昆明・モントリオール生物多様性枠組」が生物多様性条約の下で合意されました（#48）。さらにそれに対応する形で国家戦略が各国で作られており、日本は結構早く取り組んで生物多様性国家戦略2023-2030を作りました。その中でも「位置づけ」のところにネイチャーポジティブが入っていますし、「ポイント」では生物多様性の損失と気候危機の両方に対応する社会にしていけないといけない、そのために保護区を増やすのはもちろん、自然資本を守り活かす社会経済活動を進めていく必要があるということが、生物多様性の面からも強調されるようになりました。

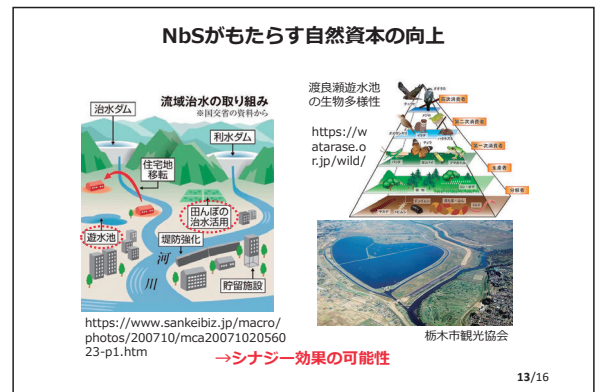
#48



そしてNature-based Solutions（NbS）は、いろいろな面で相乗効果があるのではないかと私は考えます。

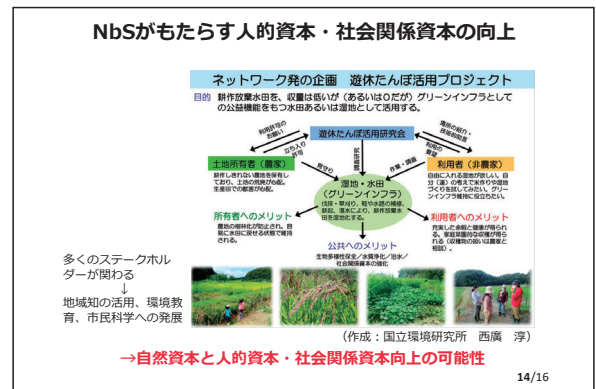
一つは、これは当然ベースにあるべきものですが、生物多様性との相乗効果です（#49）。最近流域治水という言葉聞いた方もいらっしゃると思いますが、流域全体で治水を行いながら洪水の対策を進めるもので、その中には遊水池を設置したり、田んぼを一時的なダムとして活用したり、生態系や自然の機能を積極的に活用するNbSの考え方が入れられています。既に遊水池が置かれている所が幾つかあって、例えば栃木県の渡良瀬遊水池は、豊かな生物多様性を育む場になっています。このようにベースではあるのですが、NbSは生物多様性の保全にも役立つものですし、役立つものでなければならないということです。

#49



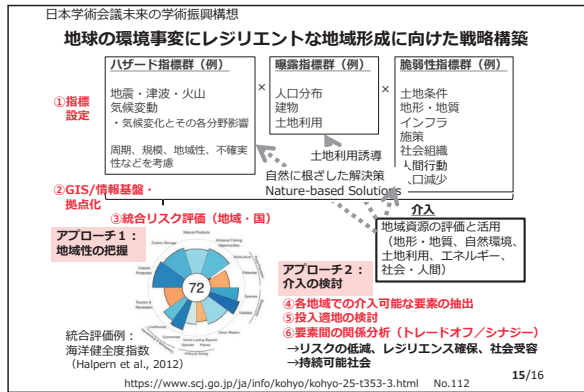
さらに、NbSを導入する際には地域との合意が必要で。例えば遊水池を活用したり、休耕田を活用して窒素を吸収させたり、いろいろな機能の活用を考えているわけですが、その際には多くの人が関わることになるので、人的資本や社会関係資本の向上も見込めると考えられています（#50）。さらに、自然と触れることによって人々のウェルビーイングが向上したり、さらには腸内細菌とか、生物多様性仮説というもの健康分野にあるのですが、健康にも良いということも相乗効果としてあり得ると思っています。

#50



こういった考え方から、日本学術会議でも学術振興構想というものが募集されており、実は私も関わって「地球の環境事変にレジリエントな地域形成に向けた戦略構築」を提出しました（#51）。災害はハザードと曝露、脆弱性の三つによってもたらされます。それぞれ自然の機能を活用することによって、ハザードの低減、曝露の低減、脆弱性の低減のどこに関与するかというのはもちろん慎重に考えないといけませんし、もちろん自然資源の活用だけで解決できる問題ではないとは思いますが、やはり自然の機能はもっと活用できる余地があるのではないかと考えています。

#51



まとめとしては、気候危機と呼ばれる中には生物多様性の劣化もあるということです (#52)。また、気候変動と生物多様性は相互に絡み合っていて、同時に解決を模索する必要があります。そのための考え方の一つとしてNbSがあり、それを適切に導入できれば、ハザード・曝露の低減だけでなく、ネイチャーポジティブの実現、自然共生社会の構築を通じた社会の脆弱性の低減に寄与し、気候変動を含むさまざまな環境リスクに対処できる可能性があると考えます。

#52

まとめ

- ・気候変動は生物多様性の劣化の主要因の一つである
- ・気候変動と生物多様性は相互に絡み合っており、問題の同時解決をう必要がある
- ・自然に根ざした社会問題の解決策 (Nature-based Solutions) は、ハザード・曝露の低減のみならず、ネイチャーポジティブの実現や自然共生社会の構築を通じた脆弱性の低減に寄与し、気候変動を含む様々な環境リスクに対処できる可能性がある

16/16

○諸富 徹 大変分かりやすい形で、生物多様性、気候との相互作用の関係、われわれ人間社会の在り方、Nature-based Solutionsなどのいろいろな考え方が関わっていることをプレゼンテーションしていただきました。

続いて、工藤さんからプレゼンテーションをお願いします。

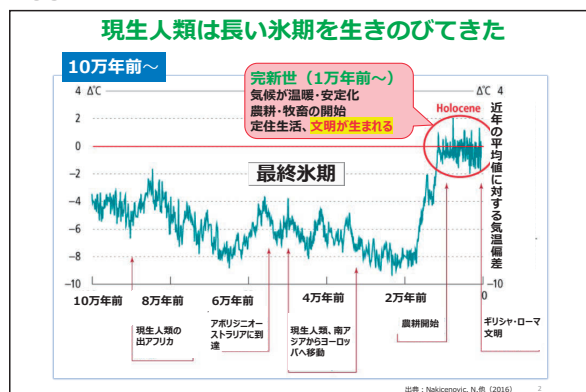
気候危機の時代を健康に生き抜くには

○工藤 泰子 私は以前、日本気象協会に勤めておりましたが、現在は京都気候変動適応センターで研究協力者をしております。本日は健康面から気候危機との関連性についてお話ししたいと思い

ます。

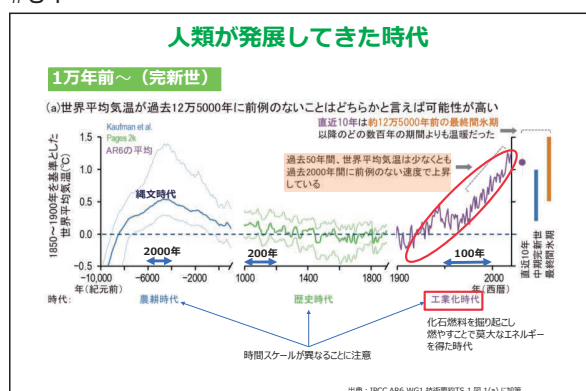
まず、われわれホモサピエンス (現生人類) はどういう時代を生きてきたかという、起源はアフリカとされ、9万年ぐらい前にアフリカを出た後、住める環境を探しながら世界各地に拡大しました。その大部分は、氷期の時代を絶滅の危機に瀕しながら何とか生きながらえてきたのです (#53)。それが1.2万年ほど前、急激に気候が温暖化・安定し、農耕・牧畜が行われるようになり、移動生活から定住ができるようになりました。それで各地に文明が生まれるようになったのです。

#53



1.2万年前から今日まで、人類が発展してきた時代を見てみると、まずは非常に温暖な時代が長く続きました (#54)。日本でいえば縄文時代に当たります。その後、小氷期になり、20世紀に再び気温が上がり始めます。直近の50年間は、世界の平均気温が少なくとも2000年の間で例のないような速度で上昇しました。

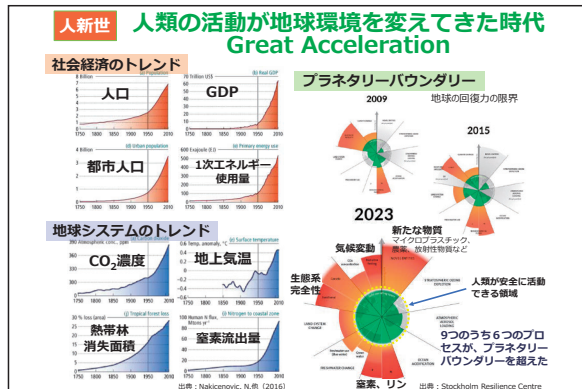
#54



この時代は、人類の活動が地球環境を変えてきた時代ともいえます (#55)。人新世とも呼ばれ、新たな地質時代だともいわれるようになりました。社会経済のトレンド、地球システムのトレンドが1950年ごろを境に急激に変化しているので

す。これは人間活動が及ぼした影響であるといえます。

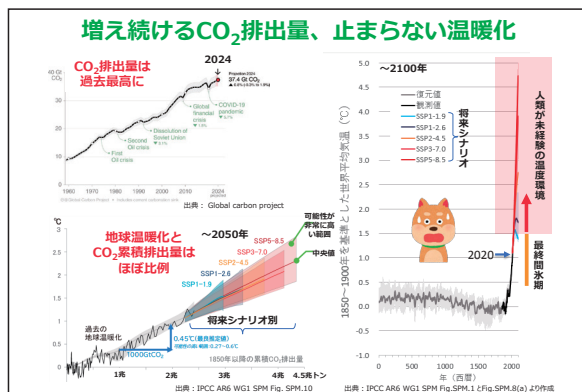
#55



先ほど山野さんからお話がありましたが、地球に対する人間の影響が大きくなり過ぎて地球システムの回復力の限界を超えてきているといわれています。九つの分野について人間の影響がどれだけ限界を超えているかを示したのがプラネタリーバウンダリーという図です。緑色は人類が安全に活動できる領域であり、主にマイクロプラスチックなど新たな物質や、気候変動、生態系など、九つのうち六つのプロセスでバウンダリーを超えています。

気候変動については、CO₂排出量が増え続けて、左上のグラフのように、2024年に過去最高を記録しました（#56）。CO₂を排出すると温暖化すると分かっているけれども、やめられないという動きになっています。

#56



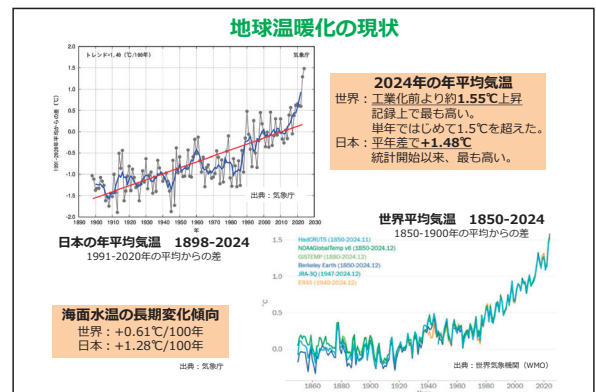
その下は、地球温暖化とCO₂排出量の積算値がほぼ比例することを示しています。1兆t出すごとに0.45℃、地球は温暖化するのです。このまま排出し続けると、2050年までに平均気温が2℃は超えるだろうと予測されています。

#57の図は、IPCCによる過去の温度変化と2100年までの将来の温度予測を合わせてみたもの

です。将来予測のグラフは横軸の時間が過去のグラフに比べ短いため傾斜が緩く見えてしまい温度変化の深刻さが分かりづらいのですが、極めて急激に温度変化します。これが人新世の大きな特徴です。

現状の温暖化はどうなっているかというと、2024年の世界の年平均気温は単年で1.5℃を超えてしまいました。日本も平年差でプラス1.48℃となり、統計開始以来最も高い温度を記録しています。

#57



温暖化しているのは大気だけではなく。海洋の温暖化もすごいスピードで進んでいます。先ほど山野さんのお話にもありましたが、海の温暖化は非常に深刻です。地球が余分にエネルギーを蓄えた90%以上は海が吸収しているのです。大気が吸収している量は数パーセントに過ぎず、熱容量の大きい海がエネルギーを吸収して保持しているのは非常に大きな問題です。

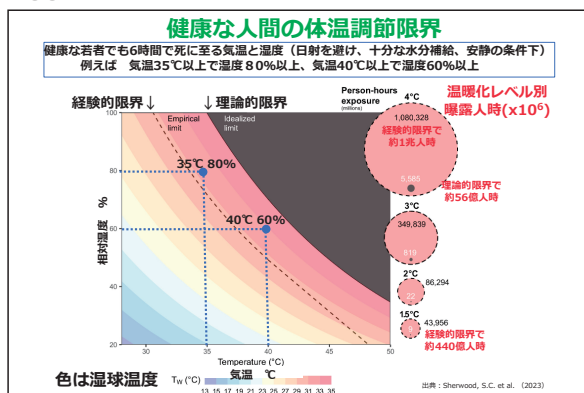
温暖化するほど猛暑は頻発・激甚化します。1～2℃温暖化しても大したことはないだろうと言う方もいます。しかしそれは、私たちが感じる温度ではなく、地球全体が1℃上昇するほどの余分なエネルギーをため込んでしまったと解釈すべきであり、それによって極端な気象が頻発し、激甚化しているのです。日本でも最高気温40℃以上の極端に暑い日が、過去には10年に1度起こっていたのが毎年起こるようになったり、最高気温が45℃を観測するような日が将来訪れるかもしれません。

では、人間はこれから温暖化する世界でどれほどの暑さに耐えられるのでしょうか。人間は恒温動物ですから深部体温が約37℃に保たなければならないのですが、環境温度が高くなったとき、人間にとってどのくらいの温度が限界なのかを示す指標として湿球温度があります。人間が生きられ

る臨界湿球温度は理論的に35℃、実験的には30～31℃といわれています。

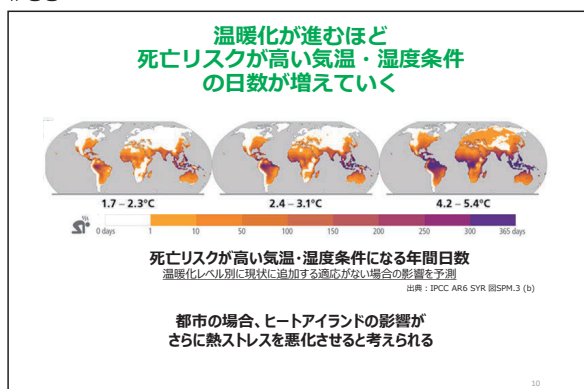
#58は、気温と湿度、湿球温度の関係を示したダイヤグラムです。色合いが湿球温度の値を示していて、健康な人でも6時間で死に至るという理論的限界が右上の一番色の濃い部分で、破線より右側が経験的に6時間で死んでしまうという経験的限界の領域になります。具体的には、例えば気温35℃で湿度80%だったら死に至ってしまいます。右側の丸は、温暖化レベルごとに死に至るレベルにどれだけ曝露されるかというのを人時の大ききで示しており、温暖化が進むほど非常に多くの人が死に至ることになります。

#58



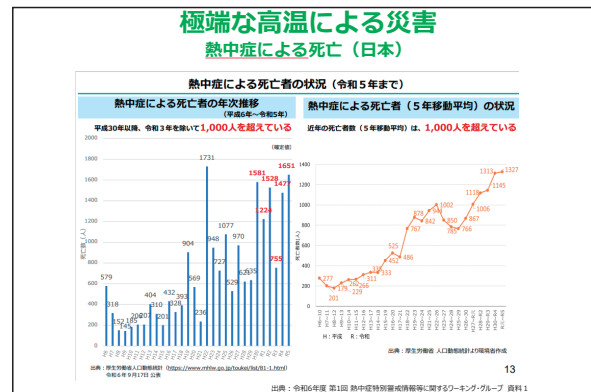
温暖化が進むほど死亡リスクの高い地域が広がっていくわけですが、当然ながら低緯度の地域は一年中、暑さと湿度条件による死亡リスクにさらされることになります（#59）。色合いは、365日のうち死亡リスクが高い日があるかを示しています。

#59



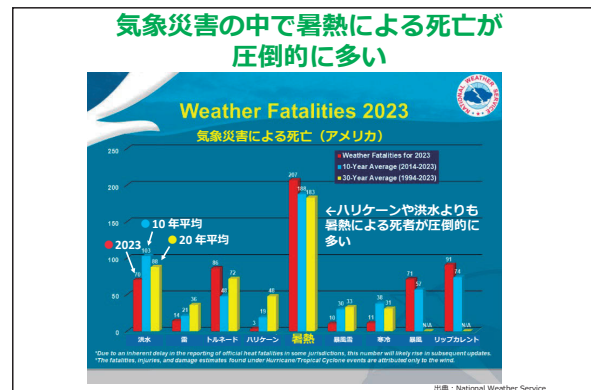
都市ではさらにヒートアイランドの影響が加わります。#60は、日本における熱中症による死亡者の状況を示していて、左側が実数、右側は5年移動平均です。トレンドとしては暑さで亡くなる方がどんどん増えています。

#60



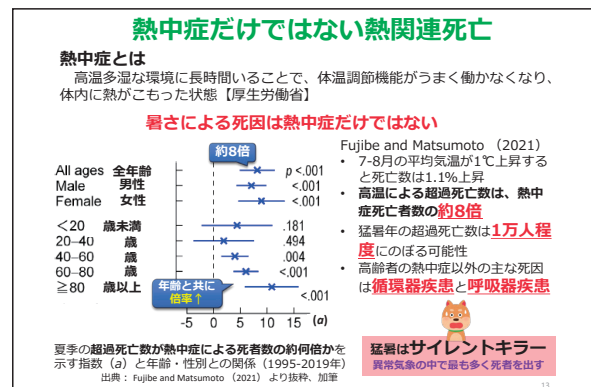
アメリカの統計によると、気象災害による死亡者数は、洪水、トルネード、ハリケーンよりも暑熱の方が非常に多いのです（#61）。

#61



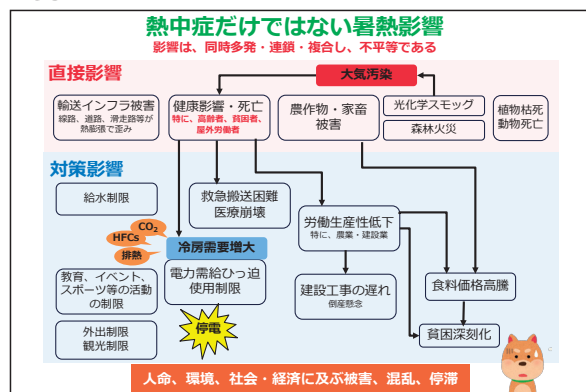
暑さによる死因は熱中症だけではなく、高温が引き金となった循環器疾患や呼吸器疾患で亡くなる方が非常に多くなっています（#62）。日本の場合、暑熱年には高温による超過死亡数が熱中症死亡者数の約8倍となり、1万人程度に上る可能性があります。従って、猛暑は別名サイレントキラーと呼ばれるほど恐ろしいのです。気象庁は最近、「災害級の暑さ」と表現していますが、まさに災害であり、暑さによって非常に多くの人が亡くなってしまいます。逆に言えば、暑さを避ければ救える命だということです。

#62



それから、暑熱には健康面以外の影響もあります（#63）。私が主張したいのは、そうした影響は同時多発し、連鎖・複合し、そして不平等であるということです。直接の影響としてはまず、輸送インフラ被害が挙げられます。線路が暑さで膨張して曲がったり、道路や滑走路にも影響が出ます。農作物の被害や大気汚染、光化学スモッグ、森林火災なども起こるので、間接的に健康影響が及びます。植物の枯死や動物の死亡といった生態系への影響もあります。

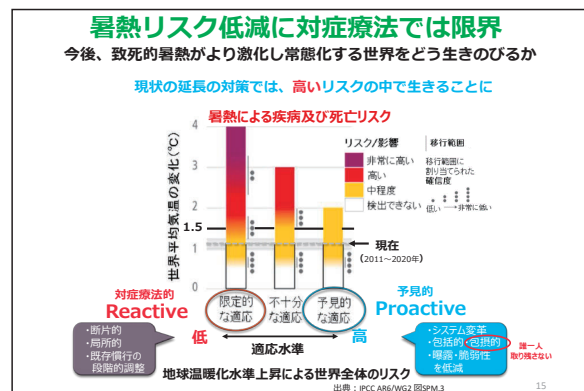
#63



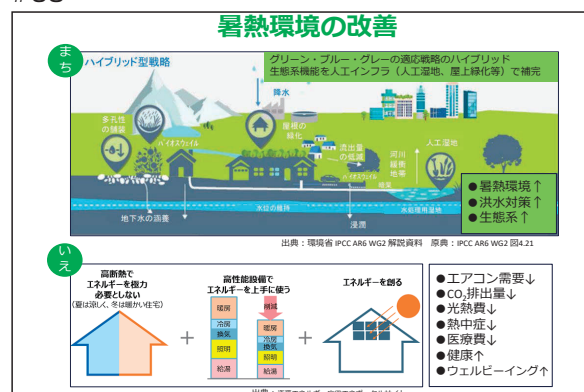
それだけでなく対策の影響もあります。猛暑と
 渇水が同時多発して給水制限が生じたり、教育イ
 ベントなどの活動の制限、外出制限、観光制限も
 起こり、経済に影響してきます。健康影響が大き
 くなれば、救急搬送困難や医療崩壊危機も生じま
 す。冷房需要が増大すると電力需給がひっ迫した
 り、使用制限になったり、最悪の場合は停電の恐
 れもあります。エアコンは火力発電の電力を使っ
 ているとCO₂を多く排出しますし、冷媒に使われ
 ているHFCs（ハイドロフルオロカーボン）も排
 出されます。また排熱も増え、都市をますます暑
 くするといった影響があります。健康影響によっ
 て労働生産性の低下や工事の遅れなども生じます
 し、それが連鎖して農作物などへの影響があると
 食料価格の高騰が起こり、経済への影響に伴って
 貧困も深刻化します。

これらは適切に対応すればリスクを効果的に減らせるのですが、そのためには局所的、断片的ではなく、予見的、システム的で、包括的な対策をする必要があります（#64）。例えば、暑熱環境を改善するために、先ほど山野さんからお話があったような、NbSを活用した涼しいまちづくりもありますし、家に関していえば断熱を効果的に使うなどの省エネ対策をすることによって、いろいろなウインウインの影響があります（#65）。

#64



#65



アーバンフォレストと呼ばれるような大規模な緑化を進めたり、低家賃で省エネ性能の高い公営住宅を増やしたりすれば、ある程度の解決策になるのではないかと思います（＃66）。

#66



○諸富 徹 工藤さんからは現在の気候変動、温暖化の進行状況が健康にもたらす影響を中心にお話いただきました。大変危機的な状況であることがよく伝わってきたと思います。

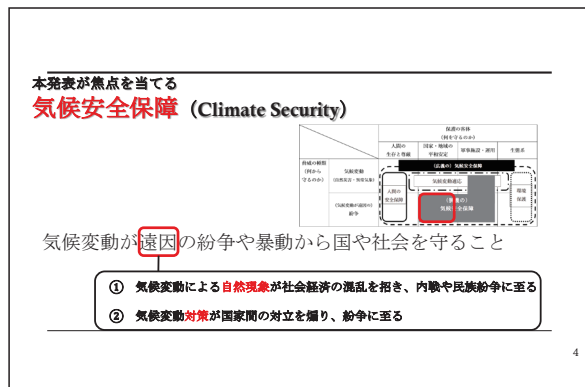
続いて、関山さんからプレゼンテーションをお願いします。

気候安全保障とは何か

○関山 健 私は、国際政治経済や国際環境政治を専門としております。先生方から既に気候変動のリスクについてさまざまな観点からお話がありましたが、私からは気候変動が紛争や暴動の遠因になるかもしれないということで、気候安全保障、あるいは気候変動の地政学リスクについてお話しします。

気候安全保障は日本ではあまりなじみのない概念ですが、国際社会では2007年ごろから非常に活発に議論されています。ただ、その定義は論者によってさまざまで、非常に漠としたいろいろな内容を含んでいます（#67）。気候安全保障の一番コアの部分の定義をまとめると、気候変動が遠因となって生じる暴動や紛争から国や社会を守るということだと思います。

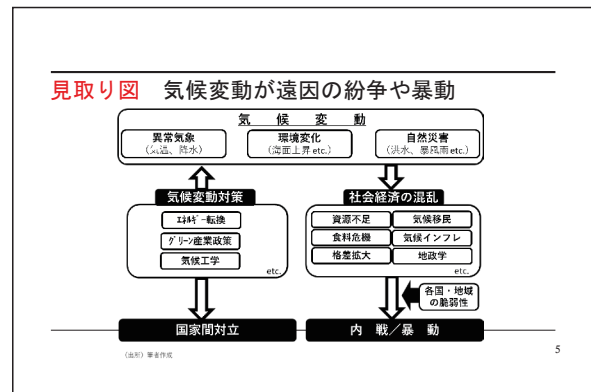
#67



「気候変動が遠因となって」というところがみそで、遠因を大きく分けると二つのパターンがあります。一つは気候変動による自然現象が遠因となる場合、もう一つは気候変動に対する緩和策や適応策、脱炭素などの政策が国家間の対立を招く場合が想定されます。

そうした気候変動が遠因となって、例えば集団間の紛争や暴動、反政府暴動・内戦、あるいは国家間の対立に至る経路をまとめたのが#68の図になります。今日は主に図の右側の部分、つまり気候変動による自然現象が遠因となって生じる紛争や暴動、あるいは国家間の対立に焦点を絞って、これまで多くの学術研究や報告書などが指摘してきたメカニズムをご紹介します。

#68

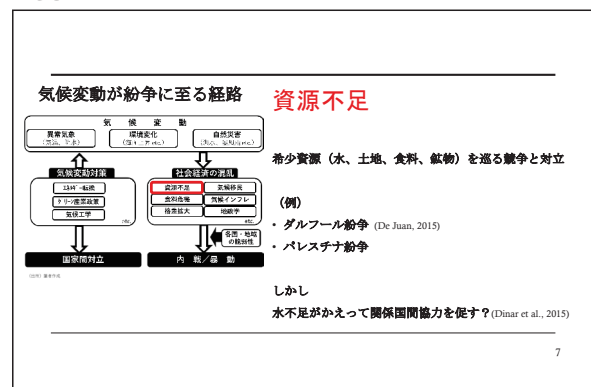


ただ、われわれが直面しつつある気候変動や地球温暖化の影響を考えるとといっても、これまでの先生方が説明されたように、気候変動の影響はまだ十分には顕在化していないので、影響を直接観察して議論するには限界があります。では、従来の気候安全保障の研究は何をしてきたかという、過去数十年の間に世界で実際に起きた紛争や暴動について調べ、その背景に異常気象や自然災害が遠因になったケースはあるのか、その場合にはどんなメカニズムで、何がどう作用して異常気象や自然災害が紛争や暴動に至ったのかということ調べて、気候変動によってそうした異常気象や自然災害が頻発化・激甚化したときの地政学リスクを考えてきました。

ですので、これから私がお話しする内容も、そうした過去数十年の紛争や暴動、あるいはその背景にある異常気象や自然災害について調べられてきたことをまとめたものになります。

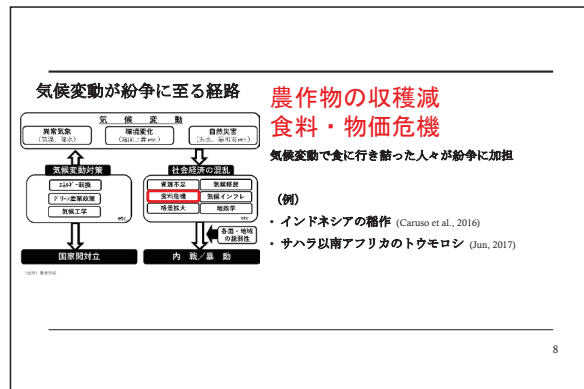
まず、異常気象や自然災害が紛争につながるメカニズムとして長らく注目されてきたのが、資源不足の影響です（#69）。今後の気候変動によって、水や農地、森林、漁業資源などが不足すると、希少性を増した資源を巡って競争や対立が激しくなるだろうと考えられます。

#69



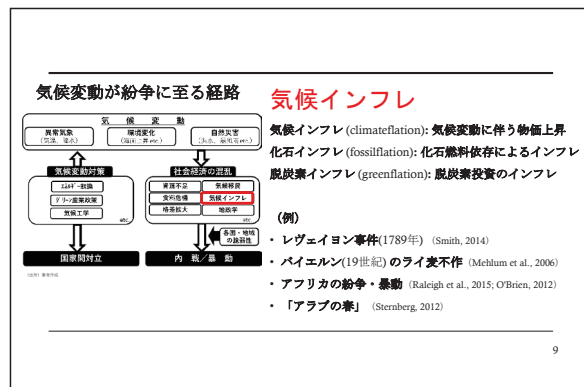
特に異常気象や自然災害は、農業や漁業などの食料生産に深刻な影響を与え、生産者の収入減や社会全体の食料価格の上昇を招く可能性があります（#70）。そうすると、生活に行き詰まる人たちの中から、暴力に加担してでも食いつなごうとする人が出てくるのが危惧されます。実際、インドネシアでの稲作やサブサハラ・アフリカでのトウモロコシ栽培において、主要作物の生育期に異常気象が発生すると収穫量が減少し、結果としてその地域において内戦の発生率が高まることが報告されています。

#70



今後、気候変動によって農作物や家畜や水産物の供給が減少し、一時的に供給不足になると、食料価格の上昇という形でより多くの人の生活が苦しくなることが予想されます。そうした物価上昇を気候インフレと呼ぶ人もいます（#71）。食料危機や物価高騰が暴動に結び付くケースは、何も気候変動の影響の話をしている今だけでなく、皆さまが学んでこられた世界史や日本史を少し思い出しても、暴動や紛争が食料不足や物価上昇によって引き起こされた事例は数多くあります。

#71

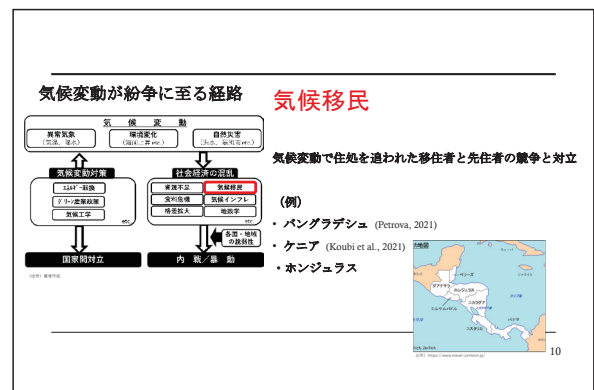


近年では「アラブの春」をご記憶の方もいらっしゃるでしょう。2010～2012年ごろ、アラブ諸国で相次いだ大規模な反政府暴動です。「アラブの

春」の背景として気候変動の影響が指摘されており、世界的な穀物不足とそれに伴う物価高騰が、食うに食えなくなった人々を反政府暴動に追いやったのだと指摘する研究者もいます。

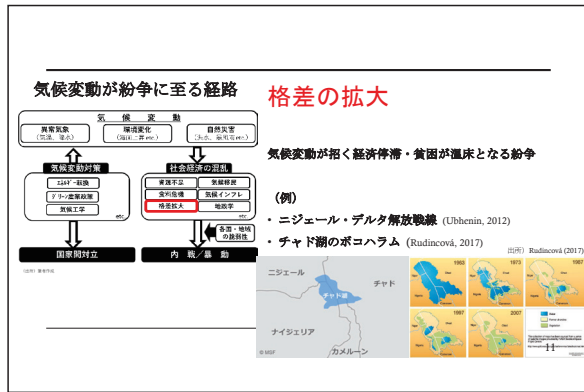
また気候変動による海面上昇や水・食料の不足などが深刻化すると、多くの人々が住み慣れた土地を離れざるを得なくなることが危惧されます（#72）。そうして発生する移民・難民（気候移民、気候難民）がどこかの土地に移動すれば、元々その土地にいた住民との間で土地を巡る争い、仕事を巡る争い、あるいは医療や教育といった社会サービスを巡る争いが発生することが危惧されます。実際、異常気象が移民を生み、移民の受け入れ地域で民族バランスを崩して軋轢を生む構図が、例えばバングラデシュやケニア、中米のホンジュラスといった地域で複数報告されています。

#72



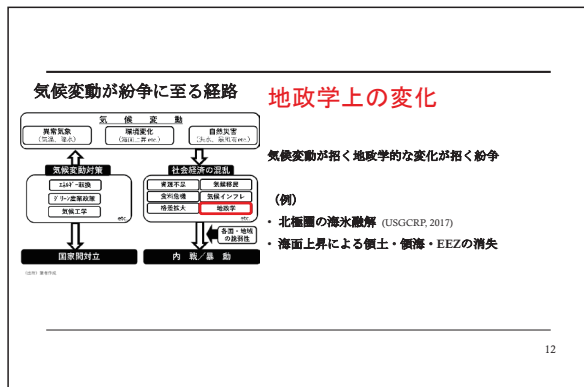
さらに、異常気象や自然災害によって経済全体が停滞し、格差の拡大を招くことも危惧されています（#73）。それが紛争や暴動の温床になることもあり、例えばサハラ砂漠のチャド湖では、必ずしも気候変動の影響ではないのですが、過去50年ぐらいの間に、右下の地図のように干上がってしまいました。その結果、元々この湖を利用して農業や漁業、牧畜を行っていた人たちが食べられなくなって格差が拡大し、この地域の若者たちにとってはボコハラムという反政府組織に参加することが唯一の食い扶持を得る道になってしまい、チャド湖周辺の治安が非常に悪化したことが問題視されています。

#73

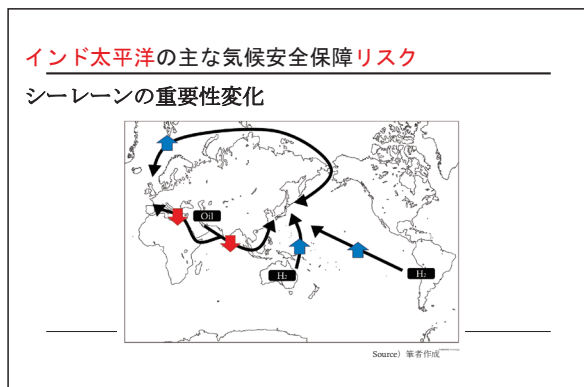


それから、気候変動に伴う地政学上の変化があります(#74)。例えば、シーレーン(海上輸送路)の重要性の変化があると思います。脱炭素の流れの中で、中東の化石燃料への依存が低下する、あるいはオーストラリアや南米の水素の輸入が東アジアで増える、あるいは北極海の氷が解けたために北極海を通してアジアとヨーロッパをつなぐような航路の利用が増えるといったことにより、世界の主要なシーレーンの重要性が変化することが予想されています(#75)。シーレーンは古今、国際政治上極めて重要な紛争の背景要因となってきたので、そのプライオリティが変化することは国際政治において無視できない要素になると考えられています。

#74

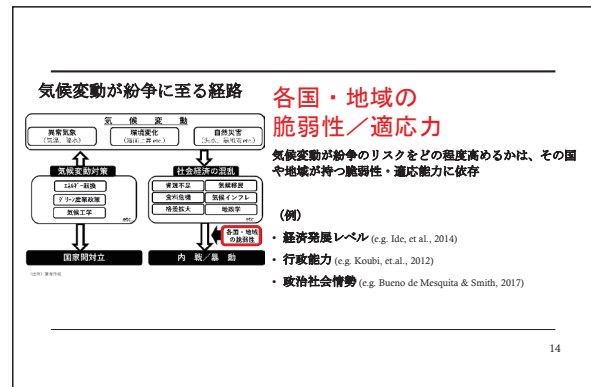


#75



ここまでご紹介してきたとおり、気候変動による自然災害や異常気象はさまざまな経路を通じて紛争の要因になりかねないことが危惧されているのですが、気候変動を受けた地域はどこも同じように紛争や暴動のリスクに直面するののかというと、必ずしもそうではありません。気候変動、異常気象、自然災害が紛争のリスクをどの程度高めるかというのは、各地域の適応力・脆弱性に関わっています(#76)。

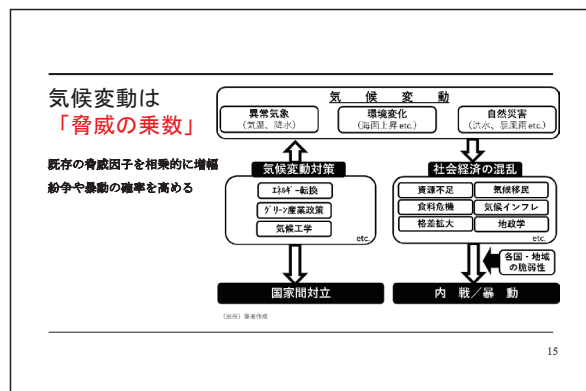
#76



つまり、経済発展のレベル、行政能力、さまざまな政治社会情勢によって異なるのです。例えば農業依存が高い国や低開発の途上国、いわゆるガバナンスが弱い国、あるいは研究者の中には非民主主義社会では異常気象や自然災害の影響に対してより脆弱であり、異常気象や自然災害が紛争や暴動につながるリスクが高いと指摘する人もいます。

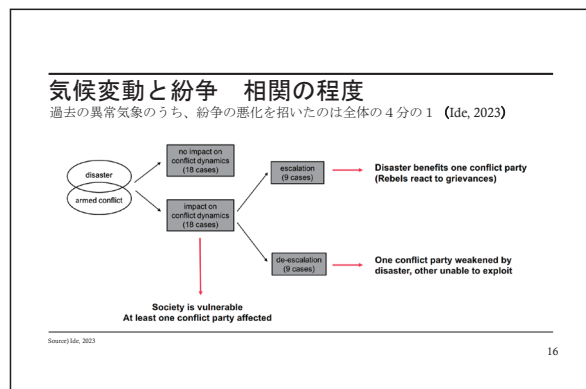
では、気候安全保障は結局これまでの紛争や暴動に関する研究と何が違うのかというと、答えを申し上げれば新しいものではありません。気候変動自体が新しい紛争の種なのではなく、むしろ気候変動に伴う異常気象や自然災害が、昔から指摘されているような紛争の種、例えば食料危機、貧困、民族対立、格差といった脅威の要素を増幅的に拡大させた結果、紛争を招く可能性を高めるのです。このことを指して、気候変動は脅威の乗数という人もいます(#77)。

#77



こういう説明をすると、気候変動によって紛争の確率がどのくらい高まるのかと聞かれます。将来のことなので自然科学的にコンピューターシミュレーションをするのは難しいのですが、過去の事例を振り返ると冷戦以後、紛争地域で1,000人以上の死者が出るような大規模な災害が起こったケースは36例あり、このうち自然災害を機に紛争が激化したケースは全体の4分の1あったと報告されています（#78）。そもそもその地域、あるいはその地域の紛争当事者が災害に対して脆弱でなければ、自然災害が紛争の発生や激化につながるわけではないということがこの研究から示唆されます。先ほども申し上げたとおり、脆弱性が一つの大きなキーワードなのです。

#78

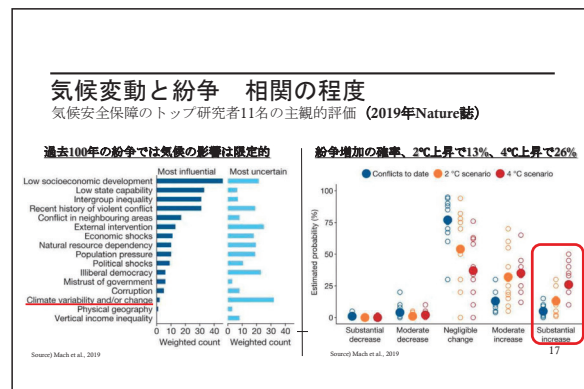


もう一つ、気候変動が紛争につながる確率に関して、科学雑誌「Nature」に2019年に載った論文があります。この論文は、いわゆる気候安全保障を研究している世界のトップ研究者11人が、気候変動によって今後どれくらいの確率で世界の紛争が増えると思うかという問いに答えているものです。

#79の右側は、11人の研究者が何パーセントぐらいの確率で気候変動によって紛争が増えると思うかという答えを図にしたものです。気候変動の

結果、2℃の温度上昇で世界中で紛争が増える確率は13%、4℃の上昇で増える確率は26%になるというのが、気候安全保障研究のトップの人たちの見方です。これを高いと見るか、大したことはないかというのは判断が分かれるところだと思いますが、気候変動が社会に与える影響はまだ未解明の部分が多く、確率が大きく上振れることも十分あり得るというのは、11人の研究者全員が同意しているところです。

#79



○諸富 徹 関山さんからは、具体的に気候変動が原因となってどんな安全保障上の問題が起きるのか、非常に分かりやすく整理しながらご解説いただきました。

続いて、三上さんからプレゼンテーションをしていただきたいと思います。

気候市民会議と民主主義のイノベーション

○三上 直之 私の専門は環境社会学や科学技術社会論であり、特に政策形成への市民参加や協働型・参加型のガバナンスの研究などをしています。その一環としてここ5～6年ほどは気候市民会議について研究しており、私からは気候市民会議について簡単にご紹介することでディスカッションの材料を提供できればと思います。

気候市民会議とは、社会の縮図となるように無作為で選出された参加者を集め、その参加者が気候変動対策についてバランスの取れた情報提供を受けた上で、グループに分かれてじっくり議論し、その結果を政策提言などの形で集約して国や自治体の気候変動対策に用いるという新しい市民参加の手法です（#80）。2019年ごろから、まずは西ヨーロッパで国レベル、自治体レベルで急速に広がりました。

#80

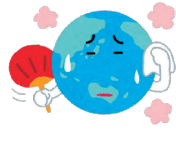
気候市民会議とは？

だれが？ 社会の縮図となるように無作為に選ばれた数十人～百数十人の参加者が

どのように？ バランスのとれた情報提供を受けて、参加者主体でじっくりと議論（熟議）

何をする？ 議論の結果を提言などの形でとりまとめる

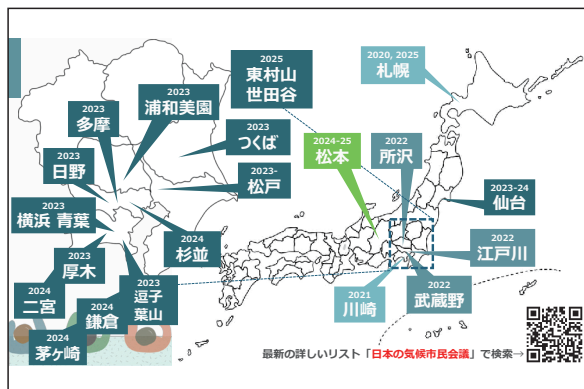
何のために？ とりまとめた結果は、脱炭素社会の実現に向けた効果的な政策・対策を生み出すために活用する



2

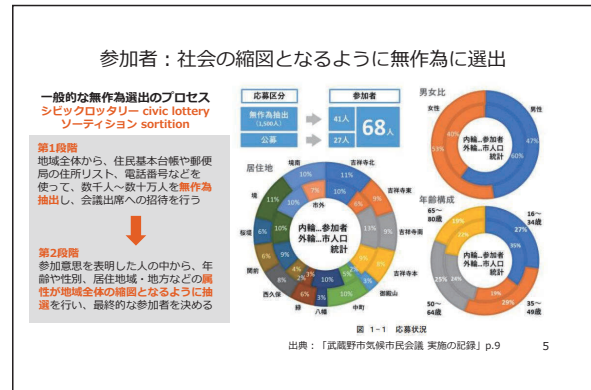
西ヨーロッパの大半の国ではすでに国レベルでの気候市民会議が1度ずつは行われていて、自治体レベルでの会議も少なくとも200地域以上で行われています。この動きとほぼ同時期に、日本でもわれわれの研究グループがプロジェクトの一環で札幌市などと一緒に日本初の気候市民会議を2020年に開きました。それがきっかけとなり、現在までに国内20を超える地域で気候市民会議が開催されています（#81）。

#81



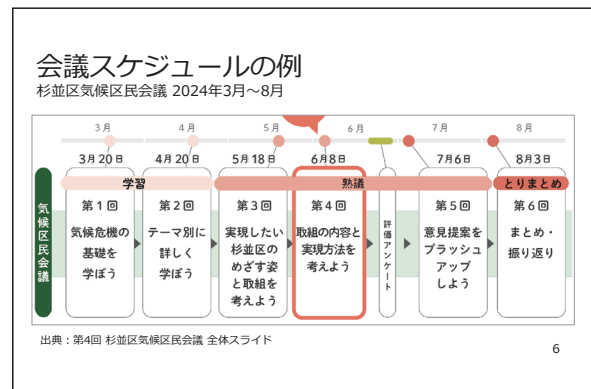
実際どんなふうに気候市民会議が行われているかというと、参加者はシビックロタリーやソーティションといわれる2段階の無作為選出の方法により、年代、ジェンダー、居住地などが地域全体の構成に近づくように抽選されます（#82）。日本の自治体レベルの会議では50人前後の参加者を集めることが多いようです。

#82



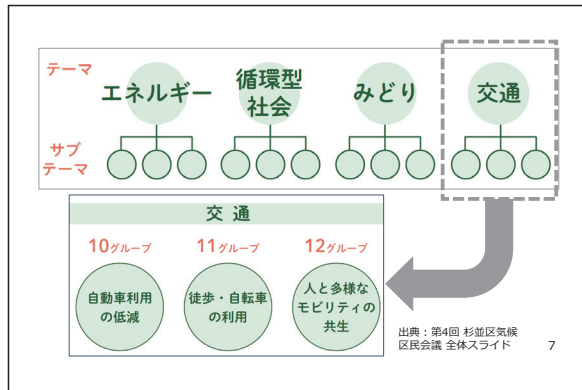
東京都杉並区で2024年に開かれた会議の場合、#83の図のように進行了ました。3月から8月まで6回にわたって会議が行われ、参加者は序盤では気候変動対策に関する専門家のレクチャーを聴くなどして情報提供を受けて学習しました。その後、グループに分かれて熟議して提案をまとめ、最後に提出するという流れで行われました。

#83



杉並区の場合、議論のテーマとしては、区内の家庭や事業所で使われている「エネルギー」をいかに再生可能エネルギーに切り替えていくかというテーマや、廃棄物から出るCO₂を減らすために「循環型社会」をどう進めていくか、それからここでも話題になっていますけれども、気候変動の適応策にもなるまちの「みどり」をどう守っていくか、そして車からもCO₂がたくさん排出されるので、「交通」をどう変えるべきかという、大きく四つのテーマを中心に議論されました（#84）。

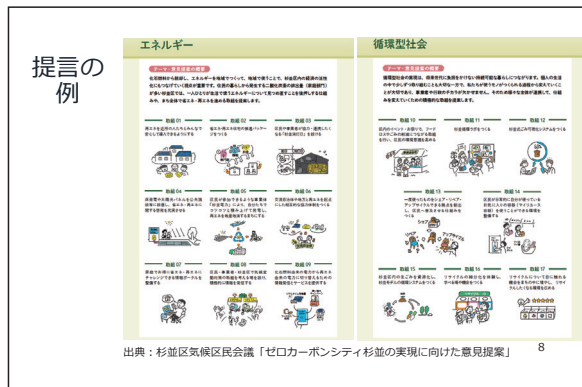
#84



これら「エネルギー」「循環型社会」「みどり」「交通」の四つのテーマについて、それぞれ三つずつ、4×3=12個のサブテーマが参加者の意見に基づいて設定されました。これらのサブテーマをグループで分担し、文字どおり12個のテーブルに分かれて、各テーブルに進行役のファシリテーターが付いて議論が進められました。

最終的に四つのテーマについて、住民のアクションとして、あるいは区の政策として行うべき取り組みが33項目、杉並区への意見提案として取りまとめられ、最終回の会議で承認されて、実際に区長に手渡されました（#85）。

#85



杉並区の会議は今年度（2024年度）行われ、まだ結果が出たばかりですけれども、昨年度、一昨年度に会議が行われた地域では、まとめられた意見が実際に活用される段階に入っています。例えば埼玉県所沢市では、2022年に市が気候市民会議を行ったのですが、その結果が市の地球温暖化対策実行計画や「脱炭素社会を実現させるための条例」などに公式に生かされています。

#86

【事例】日野市気候市民会議（開催地：東京都日野市）

1. カーボンニュートラルシティHINOを実現するための前提となる考え方

行政向け提言に対する取り組み状況

項目ID	提言	対応内容	進捗状況
1-3-13	地域課題に照して市民が分かりやすい施策をつくる。日野市独自の認証マークをつくる	経営者も読める、地域住民や市民に発信した認証マークを機材に活用する	検討予定
1-3-14	カーボンニュートラルを実現するプロジェクトチームを作る	プロジェクトチームに招いた市民代表を機材に活用する	検討予定
1-3-15	情報、関係機関に何ででも気軽に相談できる窓口を作る。一人取り残されない仕組みをつくる	情報提供も活用する仕組み（制度）づくりを検討します	検討予定
1-3-16	市民参加型の活動の推進とそれに対する評価。その場における意見の取り込みを定期的に実施する（協議単位でカーボンニュートラルを推進する）	公共施設の環境性向上	協議中
1-3-17	協賛活動に対する市民、事業者の関心や参加の促進を図る（市民、事業者を呼び、現場に案内している事業に賛同的に参加する）	協賛活動も活用する仕組み（制度）づくりを検討します	検討予定
1-3-18	協賛活動の推進を図るため、市民、事業者を呼び、現場に案内している事業に賛同的に参加する	市民参加型の活動の推進とそれに対する評価	検討予定
1-3-19	協賛活動の推進を図るため、市民、事業者を呼び、現場に案内している事業に賛同的に参加する	協賛活動も活用する仕組み（制度）づくりを検討します	検討予定
1-3-20	協賛活動の推進を図るため、市民、事業者を呼び、現場に案内している事業に賛同的に参加する	協賛活動も活用する仕組み（制度）づくりを検討します	検討予定
1-3-21	協賛活動の推進を図るため、市民、事業者を呼び、現場に案内している事業に賛同的に参加する	協賛活動も活用する仕組み（制度）づくりを検討します	検討予定
1-3-22	協賛活動の推進を図るため、市民、事業者を呼び、現場に案内している事業に賛同的に参加する	協賛活動も活用する仕組み（制度）づくりを検討します	検討予定

出典：日野市「気候市民会議提言関連表」 11

同じような例として、東京都日野市で昨年度行われた気候市民会議の場合、会議でまとまった提言について市役所で1項目ずつ対応を検討し、その結果が関連表にまとめられています（#86）。

このように、会議で議論しつ放し、提言しつ放し、受け取りつ放しではなく、それぞれについてきちんと応答してフォローアップすることが既に多くの地域で行われています。

ちなみに2023年度には、日野市の隣の東京都多摩市でも気候市民会議が開かれましたが、その後、隣同士の2市がそれぞれの成果を持ち寄り、市の範囲を超えて取り組まなければいけないこともいろいろとあるので、そうしたアクションを話し合う合同気候市民会議を開く動きも生まれています（#87）。

#87



動きがあるのは行政だけではありません。神奈川県厚木市では、地元の市民団体が主導し、行政や企業、研究機関とも協働して、気候市民会議を開くという非常にユニークな注目すべき動きがあります。会議は2023年に行われ、70項目もある大部のアクションプランがまとまりました。その後、2024年からはアクションプランを市民主導で地域の脱炭素化の動きに生かすためのプロジェクトが、気候市民会議を主催した市民団体のメン

#92

なぜ、無作為選出型の市民会議なのか？

- 幅広い市民や企業の行動の変化を起こすには、個人的、局所的な取り組みでは不十分。**政策などの社会的な取り組みが必要。**
- 排出削減に効果がありそうな政策、取り組みの候補は多くある。が、それぞれの国や地域で、実際に**どの対策が効果的であるかは、専門家や行政も断言できない。**
- 異なる背景や経験を持つ**多様な市民**が集まり、問題について知り、**ともに考え、話し合うことで、実効性のある対策が生まれる。**

17

基調講演の中でも諸富先生からお話がありましたけれども、排出削減に効果がありそうな対策や取り組みの候補は数多くありますが、実際にそれぞれの国や地域でどの対策が効果的なのかというのは専門家や行政もなかなか断言できません。でするので、異なる背景や経験を持つ市民が集まって問題についてよく知り、よく話し合うことで、実効性のある対策が生まれるのではないかということで、気候市民会議のような手法に期待が寄せられているのだと思います。

ここで、ヨーロッパや日本で気候市民会議に期待が集まり、広がっていることが何を意味しているのか、このことがどのような社会の行方を指し示しているのかをもう少し広い視野で考えてみたいと思います。

脱炭素社会への転換のような大きな社会的変革を起こそうとするなら、それを妨げてきた既存の意思決定の仕組み自体を手直ししていく必要があります。

気候変動やエネルギーの問題に対して、このままでは危ないという思いを、多くの人が潜在的には持っていると思います。そうした危機感を顕在化させて、それを踏まえてバランスの取れた情報や議論に基づく意見を形成し、政策決定に生かすようなシステムの変革が必要です。こうした意思決定の仕組みのイノベーション（民主主義のイノベーション）も同時に起こらなければ、脱炭素社会への転換は実現できないと多くの人が考えるようになっていたことが気候市民会議の広がり背景にあると思うのです。

そうした必要性や実践が起こり始めている状況を、私は「気候民主主義」と呼んでいます。その基本的なアイデアは、少し前に同じ題名の本（三上直之『気候民主主義－次世代の政治の動かし方』岩波書店、2022年）で書いていますので、も

しご関心がありましたらご覧いただければと思います。

以上、私からは気候変動対策を市民の参加と熟議で議論し、その結果を実際の政策に生かす気候市民会議という方法についてご紹介しました。

○諸富 徹 三上さんからは大変刺激的な、民主主義の在り方自体を問い直すような趣旨で、今後の展望まで含めて示していただきました。

以上でそれぞれ4名のパネリストの皆さまからプレゼンテーションを頂きましたので、ここからパネルディスカッションに入りたいと思います。私からなるべく複数の先生に問題提起をし、お答えいただく中で、できれば他のパネリストの皆さまからも議論に参加できるようにでしたら積極的に参加していただきたいと思います。今日は大体三つぐらいの話ができればと思っています。

最初に、今日のシンポジウム全体のタイトルである気候危機がどこまで来ているのかという認識を共有できればと思います。それから、その危機が危機であることが認識された場合に、そのままでは社会は立ち行きませんから、これをどう解決していくかということを議論したいと思います。そして最後に、その解決策を社会が実行していくための合意形成はどうやって可能になるのかということを議論できればと思っています。

最初に私から山野さんと工藤さんに質問ですが、お二人とも奇しくもプラネタリーバウンダリーに言及されました。プラネタリーバウンダリーは皆さまも関心のある概念だと思いますけれども、昔からこういった議論はあって、人間の活動が及ぼす環境変化のショックを地球が吸収するには限界があり、お二方ともそれを超えてしまっているのではないかという認識を示されました。

そうだとした場合、この変化は不可逆的、つまり元に戻れない、ポイント・オブ・ノー・リターンを超えてしまったという悲観的な見方をしなければいけないのか。それとも実際はそうではなく、現在は超えた状態かもしれないけれども、これからの人間の取り組みによってはプラネタリーバウンダリーの内側に戻って持続可能な社会を築くことは可能なのか。自然が人間や社会に及ぼす影響を見てこられたお二方から、この点の認識についてご発言いただきたいと思います。

持続可能な社会を築くことは可能か

○**山野 博哉** 直接の答えとしては、元には戻らないかもしれないのですが、違う形での持続性はあるのではないかと考えています。

生物圏に関しては、陸だけでなく海の変化が非常に激しく、その対応に迫られていると思います。生物圏は単一指標では測りづらく、例えば絶滅するかといわれると、数は減っても絶滅はしないこともありますし、数が減ることが重要な指標という場合もあるので、なかなか一つの尺度で測るのは難しいと思います。

ただ、現状このまま脱炭素がうまく進んで今と同じぐらいの状況、あるいはさらに気温が下がるようなことがあれば、もちろん生物自体は回復力を持っていますし、移動分散能力を持つ種もあるので、あるところがしっかり守れていれば、他のところにソースが広がったりすることもできます。むしろ研究的に深めないといけないのは、どこを重点的に守るかということです。もちろん脱炭素化が前提ではあるのですが、その前の損なわれた状態でも復活できるような種をしっかりと守っておくことが大事だと思います。ですので、そういうところの研究を進めると同時に脱炭素化を進めていけば大丈夫だと私は思っています。

それから、生物自体にも適応する力というか、適応進化という可能性ももちろん残されているので、そうしたわれわれの努力と生物側の対応を合わせれば、何とかならないかもしれませんが、ものすごく壊滅的な状況にはならないと思っています。

○**諸富 徹** ちょっと希望が持てる感じがしました。もちろん変化はするのですが、生物圏も対応能力を持っているので、われわれの努力次第によっては変わりながらも全部が消滅してしまうことにはならない方向に迎えるということですね。工藤さん、いかがでしょうか。

○**工藤 泰子** 私がプラネタリーバウンダリーについてお話しした4ページの図で、黄色い破線で囲った内側が人類が安全に活動できる領域になります。その外側がオレンジ色や赤色になっていて、赤みが増すほど高リスクになるわけですが、緑の外側であってもリスクに対応できる適応策が十分できれば、持続は可能であろうと思います。

気候変動に関しては、ティッピングポイントというのが最近いわれているのを聞いたことがある

方もいらっしゃるでしょう。具体的に温暖化レベルが何℃以上になったら超えるという明確な数字はないのですが、恐らく1.5℃レベルを超えたらリスクは非常に高まるだろうといわれています。これを超えるとティッピングエレメントといって、南極氷床の崩壊や大西洋の南北循環の停止などが連鎖的に起こり、急激な温暖化をもたらす危険があります。それはもう後戻りができなくなるので、何としてもティッピングポイントを超えないレベルに温暖化を抑えなければいけないという認識が最近高まってきていると思います。

われわれは温暖化を止めて影響を低減できる操縦桿をまだ握っていますが、将来世代がティッピングポイントを超えた世界を引き受けた場合には、どんな努力をしようが元には戻れないわけで、その状況がどんどん進んでいってしまいます。ですから、今を生きているわれわれ世代の責任は非常に重く、リスクに耐えられるレベルで抑えなければいけないと思います。

○**諸富 徹** お話を伺っていて、非常に恐ろしい状況が起き得る可能性があることがよく伝わってきました。ティッピングポイントに関する議論は私もあまり深くは知らないのですが、1.5℃を超えるといろいろな不可逆的な現象が連鎖的に起きるとするのは、科学的な知見としてはかなり確かなものと考えていいのでしょうか。そうした知識はどれぐらい一般に知られるようになっているのでしょうか。科学者が議論しているけれども、いまひとつ危機感が世間に伝わっていないように思うのです。

○**工藤 泰子** ティッピングポイントについてはIPCCの報告書にも出てきますし、日本の温暖化に関するレポートでも随分前から書いてはあります。ティッピングポイントを超えると連鎖反応が起こって何が起るかというのはよく分かっていますが、仮説としてホット・ハウス・アースという形で、1.5℃を超えたときに起こった現象が次の温暖化をもたらす影響をドミノ倒しのようにどんどん引き起こし、しまいには4℃上昇ぐらいの影響が出てしまうといわれています。後戻りのできない状況が来るかもしれないということで、気候に関わっている方はティッピングポイントについてよくご存じだとは思いますが、一般の方にはまだまだ知られていない内容だと思います。

1.5℃ぐらいならまだ平気かなと思っていたら、そうではないということです。

国際的にパリ協定では2℃上昇が温暖化を抑える目標ですけれども、2021年にグラスゴーで開かれたCOP（国連気候変動枠組条約締約国会議）で、実質的に1.5℃に抑えなければ本当に大変なことになるということで1.5℃が実質的な目標になったのは、そうしたことも背景にあると思います。

○諸富 徹 非常によく分かりました。山野さんに戻って、今の工藤さんがおっしゃったような状況は、海の中などの生物圏においても起きているといえるのでしょうか。それには相互作用があって、お互いに悪い場合には悪循環しながら激化してしまうというのが先ほどのお話だったと思うのですが、どうでしょうか。

○山野 博哉 十分あり得ると思います。しかし、生物圏の場合は地域性が非常に大きいのです。私はサンゴを専門にしていますが、サンゴの場合、熱帯では非常に減っている一方で、温帯は増えています。温帯は温帯で藻場が減っているのでリスクがありますし、地域から見ればサンゴが増えているというのはひょっとしたらチャンスになるかもしれません。ですので、そういったリスクの連鎖という観点と、地域としてはひょっとしたらそこにチャンスも転がっているという観点も併せてうまくロジックモデルを作っていくことが重要だと思います。

ごく一部、サンゴがこうなるとこうなるというのはできているのですが、まだ全体を作るまでには至ってなくて、さらに影響を受けると例えば貧困層が影響を受けるとはいわれているのですが、実際にどれぐらいのインパクトがあるかというのはまだ研究途上だと思います。ただ、われわれもそこはしっかり意識はしているので、今後そこに向けても努力したいと思っています。

○諸富 徹 今の危機認識についての問いは主として山野さん、工藤さんに対して向けられたものではあったのですが、関山さん、三上さんからも、例えば今の問題で科学的な認識でももちろん結構ですし、関山さんからは、ご自身がプレゼンされた自然系の変化がどういうふうに紛争危機を増しているか、そこは止められるのかという点についての認識についてコメントを頂ければと思

います。

あるいは三上さんからは、こうした問題が起きているにもかかわらず社会はまだのんびりしているように思うのですが、例えば若者が感じている危機意識もあると思いますし、科学的知見はあっても社会が間違った選択をしてしまうこともあると思うので、どうやって合意形成を図っていくかということが非常に問われるところだと思います。意思決定メカニズムが将来のことをうまく組み込めないことを危機と呼ぶとすれば、それは一体どういう問題状況になっているのかという点についてコメントを頂ければと思います。

○関山 健 温暖化がポイント・オブ・ノー・リターンを超えているのかどうかという点については、私の知見はIPCCの報告書を念頭に置いておりますけれども、今すぐ大気中の温暖化ガスの追加排出をやめれば温暖化が止まるということは科学的知見として確かにあると思いますが、政治学の立場から申し上げると既にノーリターンだと思っています。

これは世の中ではあまり認識されていないことですが、世界が温暖化を止めるため一生懸命に脱炭素を目指していますけれども、仮に2050年にカーボンニュートラルが達成されたとしても、向こう25年間、温暖化は止まらないわけです。2050年になって初めて温室効果ガスの排出がゼロになるということは、それまではずっと排出し続けるので、温暖化はまだまだ続きます。さらに、これもよく報道されることですが、世界中の国々が目標として掲げている脱炭素を全部積み上げても、とてもではないけれども2050年カーボンニュートラル達成などあり得ない水準なのです。

つまり、政治学的に言えば既に温暖化は止まらないというのが極めて可能性の高い現実だと思っています。だから脱炭素をやめていいわけではなくて、脱炭素の努力は当然続けたいといけませんが、温暖化は止まらないのだという現実的なシナリオも受け入れた上で、新しい気候に対してどう適応していくのか、われわれ人間社会を新しい気候に対してどう備えていくのかということをもっと真剣に考え始めないといけないポイントに来ているのだと思っています。

○三上 直之 山野さんと工藤さんのお話を聞きながら、まさに今、諸富さんから頂いた問いにつ

いて話したいと思っていました。科学の世界で分かってきている知見を、私が今日お話ししたような対策の議論にどう生かすかという話に関しては、科学と社会のコミュニケーションの仕方や相互作用の仕方自体を考え直さなければならないと思うのです。

この点をめぐって、今日ここで必ずしも明確に語られていないキーワードの一つに「不確実性」があります。山野さんの話でも示唆されていたように、いろいろなステークホルダーが関わって、科学的な知識も使いながら問題解決を図るわけですが、そうした科学的知識や、対策の結果生じる人間社会の応答には不確実性があります。科学論の言葉でいうと科学自体も作動中なわけで、そういう科学を上手に使いながら意思決定していかなければならないという問題なのだろうと思います。

今日ご紹介した気候市民会議では、序盤で参加者が学習するプロセスがありました。そこでどういうふうに市民の参加者に情報提供をするかというノウハウも現場では相当蓄積されています。単純にレクチャーするだけではなかなか受け取りにくいので、例えば今日ご紹介した杉並区の会議では、参加者がグループに分かれて議論する際にも専門家にそばにいてもらって、話し合っている最中に疑問が生じたら、話し合いに必要な知識を提供してもらうためにテーブルに専門家を呼ぶような方法がとられていました。賢い意志決定をしていくために、科学的な知識の生かし方自体が変わらないといけない段階に来ているのではないかと感じています。

○諸富 徹 そういう形で私たちの社会が変わらないといけないとすると、三上さんがおっしゃったように、知識の獲得などディスカッションするための前提を整えること自体が変わっていかないとけないということも示唆されると思います。

では対策をどうするのかというと、対策と一言で言っても非常に幅広く、関山さんがおっしゃったことは残念ながらそのとおりで、簡単に温暖化は止まらないのであれば、もちろんカーボンゼロに向けての努力はしないといけないのですが、それだけでは間に合わないことも示唆されます。世界が温暖化する中で、どうやって熱中症になる人を増やさない社会にするかという、いわゆる適応の部分が対策として非常に重要性を帯びてくると

思います。関山さんのシナリオでいえば、今まではモデレートな感じで進んできたのですが、ひょっとしたら気候変動起因の紛争がもっと増えるかもしれないということを前提にした話をする必要があるかもしれません。

一方で、対策といった場合には、環境経済学などでは規制やカーボンプライシングのような話もしてきたのですが、自然資本ベースでは投資という話が出てくるのです。投資はどう考えればいいのかというと、自然を修復してネイチャーポジティブに持っていくという話が山野さんからありました。非常に魅力的な概念ですが、これも対策です。でも、どう対策していけばいいのだろう、投資とは一体何なのだろう、自然を回復してさらに増やしていくことは一体どんな意味を持っているのだろうというふうに議論が広がるわけです。そういう意味では議論の幅をさらに広げると、私たちの意思決定の在り方を考え直すことまで対策に入ってくるかもしれません。ということで、皆さまがお考えになる対策のポイントをぜひお話しただければと思います。

これからの気候変動対策のポイントは

○山野 博哉 そこはまさに、言うは易く行うは難しという問題だと思いますが、まず自然資本の立場から申し上げますと、そこをしっかりと経済に組み込むことが重要だと思うのです。投資を呼び込むのもまさにそうですし、そもそも自然はただではなく、長い時間をかけてつくり上げてきて、いろいろな機能が発揮されるおかげでわれわれが暮らせているのです。今の破壊している状況は、われわれがどんどん貯金を切り崩しているような状況であり、資本を失わないという投資の考え方がもっと浸透すればいいと思うのですが、なかなか難しいですね。

ただ、今の状況としてはネイチャーポジティブということで、多くの企業も関心を持たれていますし、TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の話が諸富さんの講演にもありましたけれども、それと同様の枠組みであるTNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）という自然資本に対する開示もこれからはやっていかないといいません。どういったリスクを与えているかというのを開示しないと、投資もなかなか得られない時代になってきました。ですので、根底には失ってはいけないものを失わないようにする考え

方も社会の中で浸透していくと、より良くなるのではないかと思っています。

○**諸富 徹** やはり自然資本と経済の結び付きに関する研究がもっと必要だと思いました。自然科学と経済が結び付いて両者の関係に関する知見が豊かになることが、企業の意思決定にとって非常に助けになると思います。確かにこれだけ関心が盛り上がっていて、今までは自然資本と言われてもという感じだったと思うのですが、投資家の目を意識しているというのはもちろんあるにせよ、食品を生産している会社も原料のところがだんだんおかしくなっていることに気が付いてきているのだと思います。同じ問いについて工藤さん、いかがでしょうか。

○**工藤 泰子** Nature-based Solutionsは非常に重要だと思います。やはり私たちが生きていられるのは、自然に支えられているからで、そのことを改めて意識し直す必要があるでしょう。そういう意味では、われわれは自然とともに生きているという考え方に立った方が経済的な損失も少ないと思いますし、ウェルビーイングにも通じると思います。

私のビジョンの中では、これまでどおりの延長線上の対策ではもう対応できないと考えています。加速度的に地球環境が変化し、気温がどんどん上がっていますし、異常気象・災害も増えると思います。それに対して、今までどおりでは犠牲者が増えるばかりだと思いますので、発想を変えていく必要があります。例えば熱中症に対しては、水分を補給しましょう、エアコンを付けましょうの連呼で、あとは自助・共助を頑張ると言うだけで終わっているような気がするのですが、まちの在り方のようなものも含め、住環境を変えてインフラで健康を保つ方策を考えないと、死ぬほどの暑さには耐えられないと思います。

そこには投資が必要ですが、高齢化が進み、一人暮らしが増えて、貧困化の傾向もあるので、人口が減少していることを考えながら大きな変革をするためには、熱中症だけで考えるのではなく、より包括的に考えていかないといけません。全てのことが分かち難く結び付いていて、それぞれがトレードオフであったり、ウィンウィンであったりするので、そうした相互関係性を把握しながらランドデザインを描き、暑熱に耐え得る地域づ

くりを考えなければなりませんし、これからの高齢化社会においてウェルビーイングを実現するものであったり、洪水などの災害に耐え得るものになるように仕組んでいけば、これからの激甚な気候災害の時代を生き抜けると思います。

○**諸富 徹** 投資とはどういう意味なのかがよく分かりました。例えば暑さに対しては、昼間の活動を控えるといった程度の話はありましたが、工藤さんにご指摘いただいたように、インフラで守っていかないといけないので、投資が必要になるのです。確かに災害に強いまちづくりというキーワードは普及していますが、暑さに強いまちづくり、気候変動に耐え得るまちづくりというのは確かにあまり聞きません。しかし、コンセプトとして似たような部分があり、コンパクトシティ化を進めてもいるので、そうしたまちづくりを人口減少の中で行っていくときに、暑さ・気候変動をこれから本格的に考えていかないと、ちょっとした行動変容では対応できないレベルに来ているのではないかと思います。これは非常に教えられるところが多かったと思います。

関山さん、いかがでしょうか。

○**関山 健** 気候変動に対する適応として、私は差し当たっての適応と究極の適応があると思っています。差し当たっての適応とは、これまでも議論しているとおり、とにかく夏の猛暑や冬の大雪など、さまざまな異常気象や自然災害が起こる中、守っていかなければならないのは食と健康だと思います。

食については、品種改良によって新しい気候に適応した農業生産ができるようにすること、あるいは漁業においても養殖などを中心に新しい気候でも取れるべき魚が欲しい時期に取れるようにすることが必要だと思います。

健康については、工藤先生からもいろいろご指摘がありましたが、特に夏にはきちんと温度調整をしたり、最近ではエアコンスーツのようなものもありますけれども、暑い環境で作業する人が涼しく作業できるようにする、もっと言えばわれわれの暮らし方も変えていかないと考えています。例えば、夏の間は明け方と夜間に仕事をして、午前11時から午後3時ぐらいの間は本当に休まないといけないかもしれません。それぐらいの対応をしていく必要があると思っています。

ます。

でも、ここまではあくまでも差し当たっての対応だと思っていて、それこそ気候変動がポイント・オブ・ノー・リターンを超えて、激甚な状態がどんどん加速していくと、われわれができる社会的な対応では追いつきません。そうすると、人工的に温暖化を抑え込むような気候工学といわれる対策が現実味を増してくるでしょう。

例えば、宇宙空間に細かい微粒子をロケットでばらまいて、地表に届く太陽の光を5%程度減少させることで温暖化を人工的に抑え込むことがまことしやかに研究されているのですが、そんなことをすると地球全体に副作用があるかもしれないので、ハーバード大学の先生方が実証研究しようとしたら世界中で反対されてできなかったわけです。でも、そういうことが本当に現実味を帯びる社会が、20~30年後のそう遠くないうちに来るのではないかと考えています。

○三上 直之 私の視点から考えると、対策がどうあるべきかということと、その対策をめぐる合意形成の在り方とは切り離せないもので、話すのが難しいなと思い悩んでいたら、関山さんからまさに非常に際どい球が来ました。気候工学の話です。

私はあるとき、気候工学の研究をしているアメリカなどの研究者のチームからコンタクトがあって、そうした技術を社会に持ち込むときにどういうコミュニケーションの在り方、合意形成の在り方があり得るだろうかというディスカッションをしたことがありました。対策をどう考えるかということと、対策を巡る社会の中でのコミュニケーションや合意形成をどう進めていくかということが結び付いているのが気候工学のような対策の難しさなのだろうと感じました。

工藤さんがおっしゃっていたように発想を根本的に変えていかないといけないと、私も思います。山野さんのお話にも大きなヒントがありました。遊休田んぼ活用プロジェクトでは多くのステークホルダーが関わる中で社会関係資本も同時に向上させているとのことでした。恐らく緩和策でも適応策でもそうだと思いますが、気候変動対策が他の社会問題も同時に解決するような在り方でないとい問題解決にならないということなのだと思います。

この週末、世田谷区でも気候市民会議が開かれ

ていたので、お邪魔して議論を聴かせていただいたのですが、世田谷区の場合は日程が短いこともあって、住宅分野での脱炭素というテーマに絞って議論をされていました。なぜ住宅の省エネ改修が進まないのか、なぜ住宅に太陽光の導入が進まないのかといった点が直接のテーマだったわけですが、話は環境問題や気候変動の問題、エネルギーの問題にとどまらず、家を持っている人も賃貸で暮らしている人もどうやって安心してその地域に住まうのか、家のことで困ったときに信頼できる相談相手は得られるのか、そのためにどんな政策が必要なのかといったことが広く問題となっていました。

それを聴いて思ったのは、安心して住むことができる住まいをどう確保するかという問題と一緒に解決しないと、本質的な解決にならないということです。社会の問題も同時に解決するようなタイプの対策が求められていると思います。

○諸富 徹 対策についてそれぞれ語っていただいたのですが、今お話しいただいたことをどうやって実行していくのかというのはいずれにしてもなかなか大変な問題です。本当に社会で実行できるかということと、意識の差との間に非常に大きな乖離があるように思います。でも、そこを埋めていかなければこの危機は乗り越えられません。

そこで合意形成の問題に入りたいのですが、三上さんは民主主義の在り方自体を問い直すことにつながるとプレゼンでおっしゃっていたと思います。ここは非常に重要な論点で、それを気候民主主義と三上さんはおっしゃっているのですが、今までのように議会民主主義で、選出された議員がいろいろ条例を可決したりして地域のことを考えるだけでは駄目で、気候市民会議を別途立ち上げることは、ある種直接民主主義的な側面があります。

そこに参加することを通じて、知っているようだった知識をさらに学び、対話していくプロセスが入ってきて、もっと認識が深まり、自分の考え方や人との関係性、社会関係資本の形成が行われるプロセスにもなるわけで、それ以外の場ではなかなか得難い体験の場になっているように思います。こういったものを社会のいろいろなところに埋め込んでいかなければいけないのでしょうか。このギャップを埋めるためにどのような変革が必要なのでしょう。

危機感を共有し合意形成を図るためには

○三上 直之 今日お話しした気候市民会議は恐らく一つの例といえると思います。今日既に幾つかキーワードが出てきていると思うのですが、不確実性というのは、科学の不確実性、自然の不確実性、社会の不確実性であり、そういうものに対処する意思決定はどうすればいいかというと、今日お話ししたようなタイプのものは、われわれも含めて市民という立場で現状考えられる確かな知識を使ってじっくり考えて話し合い、それによって解決策を生み出すようなやり方であり、民主主義のタイプとしてはいわゆる熟議民主主義といわれるものになると思います。

今日ご紹介したのは、市民会議という形でかなり本格的に実践し、その結果を政策決定に使う例でしたが、起こっていることを吟味したり、不確実性に対処するための方法を議論したりする場をいろいろなところでつくっていくことが必要なのだと思います。そこでポイントになるのが参加の包摂性です。

今日、私以外のお三方のプレゼンテーションで共通していたキーワードは脆弱性です。ハザードそのものはリスクではなくて、それに曝露してどういうリスクがあるかというのは脆弱性によって決まります。同じハザードに曝露していても影響を受けやすいグループとそうでないグループがあることから、気候変動の問題について意思決定をするときには、相当注意して包摂的な方法で行わなければなりません。

これはIPCCの報告書などでも強調されているポイントだと思うのですが、その一つの形が、極端な例ですけれどもくじ引きをして社会の縮図を作って議論してみて、それによって漏れている立場、本当に気候変動が進んでいったら最もひどい目に遭うかもしれないグループの人たちの視点を見落としているかもしれないということに目を向けてみることでもあるのだと思うのです。

今日ご紹介した事例からの示唆は、一つは熟議ということで、われわれが持ち得る確かな情報に基づいて、それを絶対視するのではなく、それについて市民の立場で学習し、じっくり議論すること、もう一つはなるべく包摂的な意思決定になるような座組を考えていくこと、そのあたりが意思決定を考えるときのポイントになると思います。

○諸富 徹 関山さんには政治学、国際関係の視

点からお話しいただきましたが、まさに国際合意が必要とされている今この瞬間に、トランプ政権が国際的な合意から抜けるという状況が出てきて、より困難になっているように思えるのです。トランプ政権は4年ですから、人によっては「中間選挙で負ければ実質2年だから」と言う人もいますが、直近ではこれもある種の危機かもしれません。こういった問題を関山さんはどのように見られていますか。

○関山 健 アメリカの話は置いておいて、まず一般論として気候変動対策の合意形成が難しいのは利害が対立しているからです。なぜ利害が対立しているかというと、簡単に申し上げれば気候変動に対する危機感が社会で共有されていないからです。日本もそうですが、気候変動、異常気象や災害が起こっているといってもまだまだ対岸の火事であり、自分事ではないと私自身も思っている部分があって、危機感が共有されていないから合意形成が難しいのだと思います。

ただ、あと5年か10年すると、今日も先生方から何度もあったとおり、気候変動の影響はもっと顕在化していきます。異常気象、自然災害が激甚化・頻発化するのは間違いありません。そうすると、気候変動に対する危機感が社会でどんどん共有され、むしろ気候変動対策に積極的ではない政治家に対する世論の圧力や、気候変動対策に積極的ではない企業に対する市場の圧力は今よりもっと強くなっていくのではないかと予測しています。

これが一般論で、ではアメリカはどうかというと、それこそ先週、トランプ政権下で気候変動政策を担っていた政府高官の人たちとたまたま意見交換する機会がありました。彼らの話を聞くと、アメリカの世論は現状危機感が不足しているのだと思うのですが、もう少し詳しく申し上げると、特にアメリカの人口の約25%を形成している福音派という非常に敬虔なキリスト教徒たちは、気候変動が起こっていることは否定しないけれども、それは神のなせる業であって、人間が対策をするものではないと本気で思っているようです。そういう人たちに支えられているトランプ氏もどうも半分くらいは本気で、人間がどうこうできるものではなく神の思し召しだと思っているようだというのが私の浅はかな理解です。

○諸富 徹 そうすると、火星に脱出するしかないという世界になりますね。

○関山 健 そうはいつでも、先ほど申し上げた気候工学で、人工的・工学的に温暖化を抑え込むことを10年、20年後に国際社会で誰がやるかという、アメリカが始めるのではないかと思っています。

○諸富 徹 お二人のご意見を聞かれてぜひ工藤さん、山野さんからもこの問題についてコメントを頂きたいのですが、いかがでしょうか。

○工藤 泰子 関山先生のお話に関連して、先ほどの私の話で、死ぬほどの暑さの地域が広がっていく図をお見せしたと思いますが、海面上昇も含めて生きていけない土地が増えると思います。逆に、トランプ氏はグリーンランドを買わせてほしいと述べましたが、北の方は雪氷が解けて畑にできる可能性があるわけです。そうすると大移動が起こる可能性があります。それが平和的に行われるかどうかは分かりませんが。

本当に切実なのが太平洋の島々の人たちで、国土が失われて移住せざるを得ないのですが、尊厳あるものでなければいけません。先進国の人たちが原因を作って、CO₂をほとんど出していない人たちが国土を失うという不公平の中で、自分たちが尊厳もなく他国で肩身の狭い思いをして生きていくのは本当におかしいとおっしゃっているのです。私が想像するところでは、日本でも将来的にそういった難民の方々が来るのではないかと思いますし、一方ではシベリアやグリーンランドを巡って紛争が起こる可能性がなきにしもあらずという気がしています。

○諸富 徹 グリーンランドだけでなくシベリアもですか。

○工藤 泰子 そうですね。シベリアもですね。私自身の想像ですけれども、そういう懸念は持っています。

○山野 博哉 私自身、気候変動の問題は全世界的に解決しないといけない問題である一方、その影響は地域性が非常に強いと思うのです。工藤さんがおっしゃったように、地域によってはひょっ

としたらチャンスにもなり得ます。日本の例で最近よく聞くのは、北海道では温暖化でブリが取れるようになって、当初はブリが取れても処理場がないのでもったいないことをしていたのですが、今はブランド化して、地域資源として活用しているわけです。ですので、そういった気候変動のリスクとチャンスをうまく共有できる機会が、合意形成の一つのポイントになるのではないかと思います。

とはいえ、注目すべきはリスクの方で、皆さん恐れるところだと思います。自然資本のことをやっている、なかなか伝わりにくいということはいつも感じています。ポジティブなブリの例のように、今話したようなことはいろいろなところで行われるのですが、失われていくものに対してはどうすればいいのかというのはなかなか分かって、対策が難しいのです。

そういうときに自然環境はなかなかエンドポイントになりにくくて、災害が頻発化して人命を失ったり、健康が失われたりしないようにする対策は、皆さんまだ共感不足のところはあるかもしれませんが、生き物がいなくなるということよりは共感を得られやすいと思います。

災害でいえば、私は流域治水の話をし少ししましたが、これはすごく大きな転換点ではないかと思います。今までは堤防やダムなど人工的なインフラで洪水を防ごうとしていましたが、気候変動の影響が激甚化してそれだけでは受け止め切れないので、遊水池や田んぼダムといった生態系も活用し、あとは社会全体として流域で受け止めることになっています。

災害対応には自助・共助・公助があるといわれていますけれども、公助部分がなかなか追いつかなくて、昔は共助の部分が多かったのですが、共助もしっかり入れていかないとこれからの災害には対応できないのではないかと私は思っています。ですので、共助の場を作る必要があり、その一例として遊水池のようなものを設置する際には皆さんの管理が必要になります。緑地も同じで、そこが憩いの場になったりするので、そうした点で合意形成の具体的な場として自然環境を活用し、エンドポイントとしてまずは人命や健康にしっかり留意する形で、そこを実感を持ってもう少し伝えられるようになれば、合意形成も進むと思います。

そして、それがプラスになる面があればさらに

それを種に合意形成を図り、気候変動に付き合わせるを得ないときが来ていると思うので、どうやって付き合っていくかを皆さんで考えるきっかけをうまくつくれると、社会としても対応が進むのではないかと思います。

○諸富 徹 三つのテーマについて話してきましたが、皆さまいかがでしたでしょうか。私は事前思っていた以上に非常に楽しめました。先生方からそれぞれの専門、個性に従ってぐっと前に出たご意見を表明していただくことができたと思います。

簡単には解決できないことなのですが、一方で想像力をたくましくし、この問題が激しくなるとどうなるのか、そして私たちの力もまた大事だと思いますので、それをどこまで信じ切れるか、合意形成できるかというところも非常に大きなポイントだということがよく分かったと思います。とにかくこの問題は非常に幅が広いので、自然科学的な問題ではあるのですが、最終的には社会のこと、そして私自身のことに密接につながっているというのが今日のポイントだったと思います。以上で本日のシンポジウム、パネルディスカッションを終えたいと思います。

21世紀文明シンポジウム報告書 気候危機と社会の行方

発 行 日 令和7年8月

編集発行 公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構研究戦略センター
〒651-0073 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1-5-2
人と防災未来センター 東館6階
TEL. 078-262-5713 FAX. 078-262-5122

公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構
21世紀文明シンポジウム 報告書

