

環境研究総合推進費S-22 「気候変動緩和に向けた温室効果ガスと大気質関連物質の監視に関する総合的研究」  
 2026年3月2日開催ウェビナー 「科学から政策へ、観測から行動へ」 最近のさまざまな出来事と地球温暖化 - 研究者による解説 -  
 ウェビナー中に視聴者から寄せられた質問とS-22プロジェクトメンバーによる回答 [掲載:2026年3月12日]  
 (回答は、ウェビナー中にライブ回答されたものと、ウェビナー後に追加されたものを含みます)

	質問	回答	回答者
1	丹羽さんの講演での人為起源と自然起源のCO2の説明で19億トンと6億トンの説明がありましたもう少し詳しく説明してください。	19億トンは、濃度年増加量から推定された、2024年の放出量の増加(2010-2024年間の平均的な放出量からの偏差)になります。そのうち、6億トンほどは、化石燃料からの放出量の増加分(過去15年間に比べて、2024年の化石燃料起源放出量は大きい)と想定されています。	丹羽洋介 (NIES)
2	丹羽様ありがとうございます。とすると単純に残りの13億トンは自然起源の増加でしょうか？	はい。13億トンは自然起源の増加分になります。	丹羽洋介 (NIES)
3	大規模な山火事などは自然起源なのでしょう。温暖化のために気温上昇や乾燥が直接の原因のように感じますが	気温上昇や乾燥といった条件で、山火事が発生しますが、発火の原因は人間活動によるものであることも多いため、人為起源と分類される場合もあります。ただ、スライド6枚目の”自然起源”には、山火事からの放出も含まれています。	丹羽洋介 (NIES)
4	小杉様、海洋は二酸化炭素を吸収するのだと思っていました。放出もするのを知りませんでした。基本的な質問で恐縮ですが、「放出」がなぜ起こるのか、メカニズムをご説明いただければ幸いです。	表面で作られる、生物の死骸や糞などの有機物はいわゆる「マリンスノー」として深海へと沈み込みますが、深海でバクテリアなどによって分解されて、二酸化炭素へと戻るため深い場所の海水は二酸化炭素が豊富です。赤道の周辺は深い場所の海水が湧きあがってくるので、二酸化炭素濃度が高く、大気へと二酸化炭素を放出しています。	小杉如央 (MRI)
5	温室効果ガス観測の地点、太平洋に多くありますが、整列しているようにも見えます。他の地域はあまりそうは見えません。これはなぜなのでしょう。	気象庁観測船による決められたライン上の観測が図に反映されています。日本周辺の図しかありませんが <a href="https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/env/info/monitoring.html">https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/env/info/monitoring.html</a> の図をご覧ください。	小杉如央 (MRI)
6	小杉様ありがとうございます。「気象庁観測船による決められたライン上の観測が図に反映されています。日本周辺の図しかありませんが <a href="https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/env/info/monitoring.html">https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/env/info/monitoring.html</a> の図をご覧ください」 →日本は細やかに観測しているということでしょうか。とても大切な観測で、こうした観測、データ蓄積が続けられるように、応援しなければと思いました。	大学や研究所が企画して研究船を動かす航海は、科学的に面白そうな海域を狙ってのものになりがちですので、気象庁の決まったライン上での定期的な観測は地味ですが世界的に見ても貴重です。所属機関の宣伝になり恐縮ですが、ご理解いただきありがとうございます。	小杉如央 (MRI)
7	森林の炭素蓄積量は面積あたりでは人工林と天然林で差はありますか？あればどちらがどのくらい多いのでしょうか？	樹種、林齢、森林の状態にもよりますが、一般的には人工林の方が大きめです。日本では面積は天然林の方が1.2倍広いですが、森林の蓄積は人工林、天然林でそれぞれ、46億m <sup>3</sup> 、35億m <sup>3</sup> となっています。 <a href="https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tayouseichousa/tikuseki.html">https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tayouseichousa/tikuseki.html</a>	橋本昌司 (森林総研)

	質問	回答	回答者
8	Oxford大学のMyles Allen (IPCCのレポートも担当)は、カーボンニュートラルを目指す上で、もともとgeosphereにあった化石燃料を掘り出して、Biosphereで使用して、二酸化炭素がatomosphereにとどまることで温暖化が起きるが、これをニュートラルにするためには、炭素をgeosphereに戻す必要がある、そのためにはCCSが必要、と主張しています。今のネットゼロの考え方はbiosphere/atomosphereで考えるべきでない、と。いかが思われますか。	質問ありがとうございます。ご指摘のようにネットゼロを近未来に達成するには、大気中のCO2を吸収固定し、地圏や深海に隔離する強力な対策が必要であると主張あるいは推計している研究者もいます。ただし、個人的な意見ですが、CCSIには安定性やコストの面で課題も多く、より自然に即した方法を用いるのがより持続可能な対策になると考えています。	伊藤昭彦 (東京大学)
9	間伐のCO2削減効果について教えてください。間伐をして森林の健全性を保つ意義は理解できるのですが、CO2排出量はネットで削減になるのでしょうか。間伐せずに木が大きくなると炭素を固定する効果と、間伐して森林全体の吸収量が増える効果はどちらが大きいのでしょうか、具体的なデータはあるのでしょうか？	手元に今データがありませんが、ご指摘のように、俯瞰的にとらえてその活動で炭素が本当に総和として炭素の観点からプラスなのかマイナスなのかを考えることは重要です。 日本の人工林は、間伐を前提にたくさんの本数が初期に植林されています。間伐をしないと過密になり、成長の鈍化、病虫害、侵食リスクなど、問題が出てきます。炭素に加えて、森林の生態系サービスの維持についても考えていくのも重要です。 一方で、炭素の観点に加え、労働力不足の観点などから、手間のかからない森林管理・林業方法を確立していくことも重要になっています。	橋本昌司 (森林総研)
		例えば、日本では富士北麓での長期観測において、間伐の影響が評価されています。基本は、間伐直後はバイオマスが減り、様々なものが林床に落ちるため、放出となりますが、時期に回復をしていきます。例えば、こんな成果もあります。 <a href="https://www.nies.go.jp/whatsnew/20190528/20190528.html?utm_source=chatgpt.com">https://www.nies.go.jp/whatsnew/20190528/20190528.html?utm_source=chatgpt.com</a> ↑の研究はあくまで林床部の吸収排出量で、植生・土壌全体ではありません、念のための補足です。	市井和仁 (千葉大学)
10	伊藤様 メタンの排出がアジアに多いとなっていますが、オーストラリアやニュージーランドはメタンの排出が多いときいているのですが、家畜によるメタンの放出はいかがでしょうか	質問ありがとうございます。ご指摘のように反芻動物(ウシ、ヒツジなど)はいわゆるゲップでメタンを大量に放出していることが知られています。世界的にも、家畜が多い国々では重要な排出源となっており、削減対策が求められています。	伊藤昭彦 (東京大学)
11	世界のメタン放出量の経年増加傾向は二酸化炭素とは異なりますが何が原因なのでしょう。	はっきりとした原因はまだわかっておらず、研究が多くされているところになります。メタンはCO2と違って、様々な放出源があり(化石燃料だけでなく、畜産や農業、埋立地、湿地など)、どの放出が増加に大きく寄与しているか、はっきりしていないところがあります。また、大気中でOHラジカルという物質と反応して消滅するので(CO2は基本的に消滅しません)、OHラジカルが減少してもメタン濃度は増加するため、問題は複雑になっています。	丹羽洋介 (NIES)

	質問	回答	回答者
12	日本の森林の炭素蓄積量は増えているというご説明でしたが、日本の排出・吸収インベントリでは森林吸収量は減少傾向です。この点をどう理解すればよいでしょうか。	吸収量は、蓄積量の増加量です。森林の蓄積量の伸びが鈍化し始めている可能性がある、ということです。このまま減少するのか、どこまで減少するのかなど注視が必要です。	橋本昌司 (森林総研)
13	トップダウンとボトムアップによるGHG観測結果の整合性を確認したりはするのでしょうか？	ご質問ありがとうございます。はい、トップダウン & ボトムアップが整合的かどうかは、国際的に連携しながら調べられています。	羽島知洋 (JAMSTEC)
		現在、トップダウン・ボトムアップの整合性比較は重要な課題でもあり様々な研究が進められています。例として、トップダウン・ボトムアップ手法の整合性を比較した日本グループからの研究例(プレスリリース案件)を1つ紹介します。  トップダウン・ボトムアップの整合性の差異を説明し、陸域CO2吸収量をよりよく推定する研究 <a href="https://ceres.chiba-u.jp/1146/">https://ceres.chiba-u.jp/1146/</a>	市井和仁 (千葉大学)
14	森林火災からCH4が排出されるメカニズムは何でしょうか？	森林火災では、乾いた枯死物などの燃料が十分に酸素がある状態で完全燃焼すると、炭素は二酸化炭素(CO2)となります。一方、燃料が湿っているなどのため高温になりきらず不完全燃焼が起こると、メタン(CH4)や一酸化炭素が生じて放出されます。	伊藤昭彦 (東京大学)
15	CH4は完全還元型炭素で、不完全燃焼で発生するとは化学的には考えにくいのでちょっと不思議です。	確かに酸化過程である燃焼でメタン(CH4)が生じるのは不思議な気がしますが、不完全燃焼でもある程度は高温の状態になりますので、そこでバイオマスが二酸化炭素(CO2)に変わっていく途中段階の反応で生じるのではないのでしょうか。	伊藤昭彦 (東京大学)
16	IPCC の次の改定ガイドラインでは、紛争による排出量の方法論を加えていく方向にあるのでしょうか？	現在のIPCC第7次評価報告書期間(AR7サイクル)に、インベントリ方法論に関する報告書(ガイドライン)は2つ作成されているところです。しかし、それらの中には紛争による排出量の方法論は入りません。次のIPCC第8次評価報告書期間(AR8サイクル)以降に、それが検討される可能性はあると思います。	田辺清人 (IGES)

	質問	回答	回答者
17	酸素濃度が減っていないことについてはどのように考えたらよいのでしょうか？ 燃焼や光合成ではCO2が増えたモル数だけ酸素のモル数が減るかその逆になると思うのですが	鋭いご質問ありがとうございます。実は大気中の酸素濃度は年4～5ppmずつ減少しています。(大気中の酸素濃度は約21%(ppmで表示すると21万ppm)存在するので、この程度減少しても息苦しくなったりすることはありません。)その主な原因は、化石燃料の燃焼で大気中の酸素が消費されるからです。ご質問にありますように、燃焼や呼吸ではCO2が放出され酸素が消費されるのですが、光合成ではCO2が吸収され酸素が放出されます。これまでの観測から、大気中の酸素濃度は化石燃料の燃焼から予想されるほどには減っていないことが分かっています。このことは、植物がCO2を正味で吸収している(つまり、酸素を放出している)ことの有力な証拠の一つとなっています。詳しくは下記をご覧ください。 <a href="https://www.nies.go.jp/whatsnew/2008/20080123/20080123.html">https://www.nies.go.jp/whatsnew/2008/20080123/20080123.html</a> <a href="https://www.geochem.jp/wp-content/uploads/2024/09/44-3-77.pdf">https://www.geochem.jp/wp-content/uploads/2024/09/44-3-77.pdf</a>	遠嶋康徳 (NIES)
18	米国はこのほかにも、2026年2月にEPAの法的基盤を大きく転換しました。GHGが公衆衛生に危険という判断が撤回され、連邦政府の気候規制の根拠が失われています。これは米国の国際的な科学分野への貢献にどのように影響するのでしょうか？	米国EPAによる「危険性認定」の撤回発表については、カリフォルニア州などが提訴することが予想されます。今後、それらの州と連邦政府での訴訟が発生して長期化するとともに、この間「撤回」の司法停止が認められる見込みも高いと考えられます。また、メタンの取扱いについては既に議会から除外の提案が出ています。 今後、「撤回」に対抗する州が、それぞれ独自の規制を設ける可能性もあり、例えば、企業などの非政府主体は対応が複雑化してコストが増加するリスクがあります。 まずは、これらの米国内での動向を追ったうえで、国際的な影響を分析する必要がありますと思われる。	高橋真沙子 (IGES)
19	2点質問させてください。 ①大気中のCO2濃度変動についてです。聞き逃しているかもしれませんが、化石由来のCO2排出量を推定した結果、その量は減少傾向にあるのでしょうか  ②CO2濃度の季節変動について、夏季は植物の吸収によって、大気中の濃度が、冬季から減少することでしたが、この減少幅については、過去から現在にかけて増加しているのか、横ばいなのか、傾向はありますか	①化石燃料起源のCO2排出量は世界全体ではまだ上昇傾向にあります。そのため、大気中のCO2濃度の増加も加速されてしまっている(濃度の上昇幅が徐々に大きくなっている)状況にあります。  ②地域によっては、大気中のCO2濃度の季節変動の大きさが長期的にみて徐々に大きくなっていることが観測されています。ただし、これだけで植物の吸収量が増えているとは結論付けられず(もちろんその可能性はあると議論されています)、温度上昇による植物の呼吸量・分解量の増加の影響なども考慮して研究が行われているところです。	丹羽洋介 (NIES)

	質問	回答	回答者
20	二酸化炭素の世界排出量で日本は3%を占めているとのことで、日本が努力して排出量をゼロにしてもあまり影響がないのではないのでしょうか。地方での努力よりも国際的に米国、中国の対応を期待するのがいちばんの気がしますが。	確かに、排出量の大きい米国や中国が排出削減努力をしなければ、地球温暖化問題の解決は困難です。しかし、だからといって日本が努力しなくていい、ということにはならないと思います。むしろ、米国が後ろ向きになっている今こそ、日本を含む他の国々が協力して削減努力を進める必要があるのではないのでしょうか。	田辺清人 (IGES)
21	失礼な表現になっているかもしれませんが、今回の講演によって、どのような行動を期待されているのでしょうか。私は一企業に勤める者ですが、どちらかといえば一消費者の立場です。「気候市民会議」に参加して、活動してください、ということなのでしょう。	このウェビナーは、地球温暖化問題に関心をお持ちの方々に、S-22プロジェクトに関わる研究者からさまざまな最新の情報をお届けすることを目的としています。私たちの提供する情報を、皆さまの地球温暖化問題についての理解に役立てていただければまことに幸いです。今回ウェビナーで取り上げた気候市民会議は、GHGの観測データがあれば議論がより具体的になるという一例でご紹介したもので、気候市民会議に参加すべき、というような特定の行動をお願いしたり促したりすることを意図したものではありません。なお現在、自治体や企業の観測データへのニーズをとりまとめており、こうしたニーズを今後の観測・研究に反映させていくことも、私たちに求められている役割だと認識しております。こうした観点から、研究と社会をつなぐコミュニケーターとして、いただいたご指摘は真摯に受け止めております。	石川智子 (IGES)
22	気候変動にCO2は当然、影響しますが、UNFCCCで人為起源に限定されているため、実際に重要な水蒸気の濃度(つまり湿度)分布や、雲の高さ方向の分布、フィードバック効果についても、研究しませんか？	ご提案ありがとうございます。ご指摘のとおり、水蒸気は温室効果とフィードバック効果を生み出す重要な物質で、衛星等を活用した研究などが進められています。また、これら効果は予測にも使われる気候モデルにすでに織り込まれており、このようなモデルと衛星を組み合わせた研究が、他プロジェクト等で実施されています(例:国内では <a href="https://www.jamstec.go.jp/sentan/">https://www.jamstec.go.jp/sentan/</a> など)。	羽島知洋 (JAMSTEC)
23	海洋pH等のデータが減少しているとのことでしたが、漁業や生態系とも関係しているようなら、何とかならないものなのでしょうか？	船を出しての観測というのは時間もお金も非常にかかる面があります。今回紹介したフロート以外にも、ブイ(浮き)に搭載可能なセンサーの開発や展開を進めています。	小杉如央 (MRI)
24	海底に堆積するマリンスノーや死骸で固定されるCO2量は？	有機物の海底への体積は0.2-0.3 PgC/年という見積もりがあります。 <a href="https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2023AV001000">https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2023AV001000</a> また、無機態の炭酸カルシウム(殻や骨格など)の堆積が0.136 PgC/年と見積もられています。 ただし、こちらの値は水深が1000 mよりも深い海域のみの見積もりです。 <a href="https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2020GB006769">https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2020GB006769</a>	小杉如央 (MRI)