

気候変動緩和策における1.5℃目標達成のためのCDRの導入分析モデルの開発

研究開発の背景・必要性

- パリ協定の1.5℃目標達成にはCDRが不可欠であり、IPCCもその必要性を指摘している。近年は欧米を中心に制度整備や大規模投資が進展し、導入や取引に係る国際的な議論も加速している。世界全体での1.5℃目標と整合的な我が国の2050年ネット・ゼロ達成、さらにその先のネットネガティブに向けてもCDRは重要である。
- 既往の研究からCDR技術や世界全体での規模感等は示されてきたが、地域間・時点間でのCDRの導入量、先進国と途上国との間での技術供与、経済的支援、低炭素エネルギー貿易などに係る研究はなされていない。

研究開発の成果

- 1.5℃目標を達成するシナリオ分析により、地域間ごとのCDRの導入量、技術・経済支援、CDRクレジット取引等の可能性を検証できる、世界を対象とした統合評価モデルの開発が必要である。
- 具体的には、エネルギー、土地利用、経済などの主要な人間活動に加えて、先進国と途上国との間でのやり取りを表現可能なモデルを開発し、これらの分析を可能とすることを期待する。

研究開発成果の活用方法

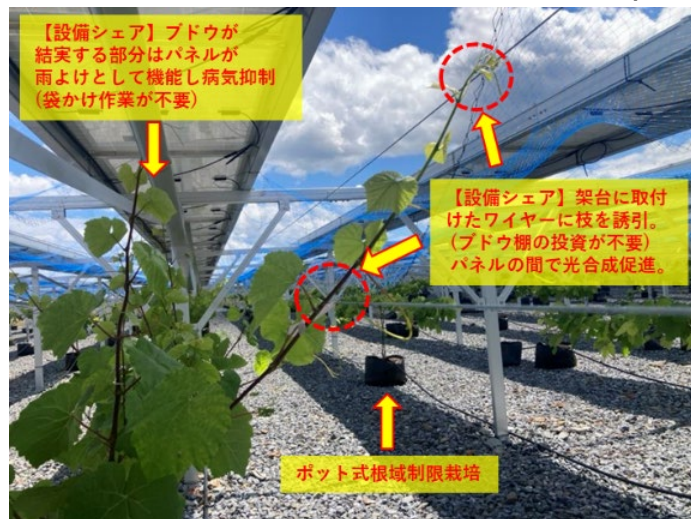
- 地域間のCDRの分担やネットネガティブの配分等の本研究開発の成果は、我が国の2050年ネット・ゼロ目標達成及びそれ以降の日本の気候変動緩和策の方向性を検討するために重要かつ必要不可欠なものとなる。2028年には次期温暖化対策計画の議論の開始を予定しており、2030年には地球温暖化対策計画の改定及び新たなNDCの提出が必要である。本研究の成果は、これらの検討に活用する。
- さらに、本研究で得られた知見は、国際的な議論や政策形成、途上国支援にも資するものであり、国際的にも積極的に発信していく。

研究開発の背景

- 営農型太陽光発電は、**農業者の収益性向上や耕作放棄地の再生等により地域に貢献しながら再生エネルギー導入を進めうるもの**であり、2050年ネット・ゼロ実現に向け、事業規律の確保や適切な営農を前提に普及させることが求められている。
- 一方、普及に向け、営農型太陽光発電が設置されることによる栽培作物や農業従事者への影響（ポジティブ、ネガティブ両面）等については**十分な科学的知見がない**。

地域や農業にとって適切な形で普及させていくにあたり、
基盤情報として知見を蓄積していく必要がある。

営農型太陽光発電の事例（陸前高田市）



耕作放棄地再生の事例（千葉県匝瑳市）



研究開発の成果

緩和：遮光率と収量の関係等

- どの程度の遮光率であればどの程度の収穫量となるのか等、栽培作物の種類、栽培方法、地域等の条件の差異も踏まえた営農型太陽光発電と農業の関連性に関する科学的知見を成果として期待している。
- 特に、環境省が推進する地域脱炭素政策に貢献する観点から、地域の農業者等と連携し、地域特産品等への影響に関する「データの体系的収集及び科学的分析」を進めることが期待される。

適応：高温対策、熱中症等

- 品質の低下や収穫量の低減等、気候変動による影響はすでに農業分野でも見られており、緩和だけでなく適応も求められている。
- 営農型太陽光発電による遮光は、農業における高温対策や熱中症対策等の適応策になりうるポジティブな影響が期待されており、こうした営農型太陽光発電の適応への貢献について科学的知見を得ることを成果として期待している。

研究開発成果の活用方法

- 発電と営農が両立した事業モデルの構築、当該モデルに誘導していくための支援要件設定等に活用し、事業規律の確保や適切な営農を前提に営農型太陽光発電の普及に貢献。
- 顕在化しつつある気候変動の影響への適応策の1つとして、得られた成果を元に施策検討を進めていく。

地域特性を踏まえた熱中症死亡削減目標の地域別達成可能性及び必要対策量の評価

背景

- 我が国では、近年熱中症による救急搬送人員や死亡者数が高い水準で推移している。
- 熱中症対策実行計画において、中期目標として、2030年までに、熱中症による死亡者数について、現状から半減することを目指すとしている。
- 一方、将来の気候条件や人口・世帯構成等を踏まえた、地域別の熱中症死亡リスク及び死亡者数の推計や、それらを踏まえた地域ごとの中期目標の達成可能性についての科学的知見が不足しており、地域ごとに中期目標を達成するために必要な対策の規模や、対策の影響等を定量的に評価する手法も十分に確立されていない。

求める研究開発の成果

- 将来の気候条件や人口・世帯構成及び地域特性等を踏まえ、地域別の熱中症死亡者数等を推計するとともに、既存の将来推計等と比較検証し、熱中症対策実行計画における中期目標の地域別寄与と達成可能性を評価する指標を提示すること。
- 代表的な熱中症対策（熱中症対策として、適切な冷房利用、普及啓発、見守り・声かけ、指定暑熱避難施設の活用等）から複数選定し、中期目標を達成するために必要な対策量と、対象人口・世帯、実施率及び支援水準等に応じた回避可能な死亡者数等を算出すること。
- これらの実施可能性や、ハイリスク集団への効果等について、自治体において更新可能な評価手法を提示すること。

研究開発成果の活用方法

- 地域別の熱中症死亡等の将来推計を基礎に、熱中症対策による回避可能な死亡者数や、そのために必要な対策量の算出、実施可能性やハイリスク集団への効果等に対して、自治体が更新可能な評価手法を提供することで、国や自治体における熱中症対策の効果検証や、更なる熱中症対策の検討に必要な科学的知見の提供が期待される。

地域間、適応策間での比較可能性を考慮した気候変動影響及び適応策に関する研究



研究開発の背景・必要性

気候変動影響を軽減するための適応策を一層推進していくためには、地域別・対象別の詳細な影響や複雑に連鎖・複合する影響を正確に把握し、効果的な適応策を取捨選択・実行していく必要があるが、**気候変動影響や適応策の効果を定量的かつ比較可能な形で示す知見や連鎖的・複合的に影響が及ぼし合う事象に関する知見が不足。**

共通の気候シナリオや社会経済シナリオ等を活用し、地域間、適応策間での比較可能性を考慮した研究や、影響の連鎖・複合に着目した研究の進展が望まれる。

求める研究開発の成果（科学的知見）

- 地域間や適応策間で比較可能とするため、共通の気候シナリオ・社会経済シナリオ等を基盤として、気象条件、地理的条件、社会経済条件等の**地域特性を踏まえた定量的な気候変動影響や適応策の効果や費用に関する知見**
- ある影響が他の影響を誘発することによる**影響の連鎖や、影響が複合することにより影響の甚大化をもたらす事象に関する知見**

研究開発成果の活用方法

- 地方公共団体や事業者が地域の将来リスクを理解し、自ら適応策を検討・選択する際の基盤情報としての活用**
- 気候変動適応法第10条に基づく**気候変動影響評価における新たな知見**としての活用
- 気候変動影響評価を踏まえて改定する気候変動適応計画や関連政策において、**重点的に対策を講ずべき対象や地域の判断材料**としての活用
- 共通のシナリオやデータ、比較可能な評価手法は、研究コミュニティ全体での**継続的な知見蓄積やモデル改良を促進し、政策側と学術側の連携を強化する基盤となる。**

水循環に係る気候変動適応効果及び生物多様性保全等のシナジー効果の定量評価手法の開発



研究開発の背景・必要性

気候変動影響評価・適応小委員会の中間取りまとめでは、「適応策は気候変動に対する強靱な地域の実現だけでなく、防災や生物多様性など他分野とのシナジーにより地域の課題を同時に解決し、地域のウェルビーイングを向上させるポテンシャルがある。」とされた。特に気候変動（適応と緩和）と自然資本の接点である水循環については、適切な適応策を講じることでシナジー効果によって多分野にも好影響をもたらすことが期待されている一方、適応策の評価や効果の見える化が十分ではなく、「事例の創出、科学的知見に基づく評価の推進」などに取り組む必要がある。

求める研究開発の成果（科学的知見）

- ・気候変動による水害の頻発や渇水の深刻化が懸念される地域を対象とし、地域における既存の水循環シミュレーションモデルを活用した水循環の統合的分析
- ・地域に関係する企業等の多様なステークホルダーと連携しながら、生態系を活用した水源涵養やそれに伴う湧水機能の強化などの適切な介入策を選定する手法を開発
- ・介入策の適応効果やあわせて期待できるシナジー効果（水循環の変化によってその地域の生活や経済活動、生態系に及ぼす影響を軽減する効果等）の定量評価手法の開発

研究開発成果の活用方法

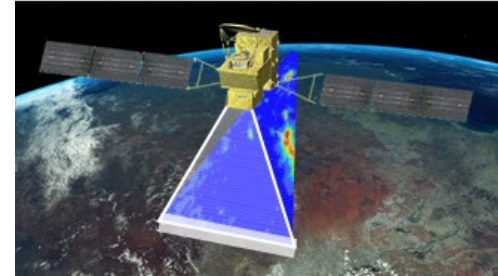
本課題で開発された指標や事例は
「地域気候変動適応計画策定マニュアル」、A-PLAT、AP-PLATを通じて広く情報提供

地方自治体等における効率的かつ効果的な適応策の推進
 適応策への民間参入を促す仕組みの構築
 IPCC第7次統合報告書や、日本がUNEP下で主導するシナジーアプローチ等への貢献

超小型衛星による温室効果ガス排出源観測のための観測・解析手法の開発

研究開発の背景・必要性①（地球観測衛星の進展と展望）

- ❑ 2025年6月、GOSAT-GWの打ち上げが成功
- ❑ 温室効果ガス観測分野での日本の観測技術は高く評価
- ❑ 日本成長戦略本部の官民ロードマップにおいて、リアルタイム、高精度化が勝ち組として言及
- ❑ 民間からは、より精密でタイムリーな温室効果ガス観測データの要求。
- ❑ GOSATシリーズによる信頼性のあるデータと、これを補完する超小型衛星による局所観測による準リアルタイムで高精度な観測データが有効
- ❑ 超小型衛星による地球観測技術が確立



GOSAT-GW

研究開発の背景②（GOSAT-GWを補完する局所衛星による脱炭素施策の監視への期待）

- ❑ GOSAT-GWは、全球レベルでの温室効果ガス(GHG)の継続モニタリングが主な観測ミッション
- ❑ GOSAT-GWと超小型衛星による温室効果ガス監視・観測は、地域、民間における脱炭素施策をより客観性、信頼性、透明性のための有効な手段の一つとなりうる。
- ❑ 超小型衛星の活用により地域、民間における脱炭素施策の客観性、信頼性、透明性を高めていきたい。



局所観測用 GHGSat
<https://www.ghgsat.com/>より引用

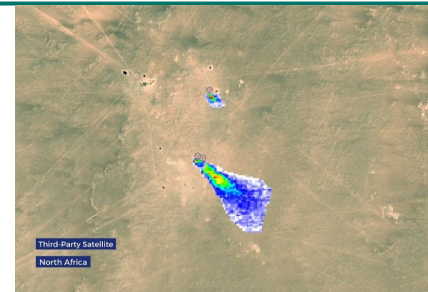
超小型衛星による温室効果ガス排出源観測のための観測・解析手法の開発

求める研究開発の成果（科学的知見）

既存の50kgクラスの超小型衛星地球観測技術をもとにした超小型衛星の温室効果ガス（メタンおよびCO₂）観測技術および最適な準リアルな処理技術、解析アルゴリズム。

衛星の研究目標は以下の通り。

- ・GOSAT-GWの分解能との連続性を持たせるため、視野が10km x 10km以上。
- ・温室効果ガスの分解能50m (TBD) それ以下。かつ、排出量推計に十分な感度を有すること。
- ・温室効果ガスが10km x 10km程度に拡散・分布する場合に十分な感度を有すること。



モデル・アルゴリズムによる検知イメージ
<https://www.ghgsat.com/>
 より引用

研究開発成果の活用方法

- ・超小型衛星によるGHG排出量・削減量推計対象の例
 - ❑ 工場、火力発電所からのCO₂排出量推計
 - ❑ 沼地、泥炭地、永久凍土からのメタン排出量推計
 - ❑ 水田の中干しによるメタン排出量削減効果の推定
 - ❑ 天然ガス採掘施設・パイプラインからのメタン漏洩検知
 - ❑ 廃棄物埋立施設、畜産によるメタン排出検知
 - ❑ CCS、CCUS施設からのCO₂漏洩対策・検証
- ・GOSATシリーズとの連携可能性も勘案し、超小型衛星を利用した地域・民間企業等による排出源対策の事業化・クレジット化取組の支援や透明性確保に活用する。

超小型衛星による局所観測・監視イメージ



超高分解能モデルを用いた短寿命気候強制因子に係る気候変動・大気汚染の評価



研究開発の背景・必要性①（BCを含むエアロゾル研究の現状・意義・重要性）

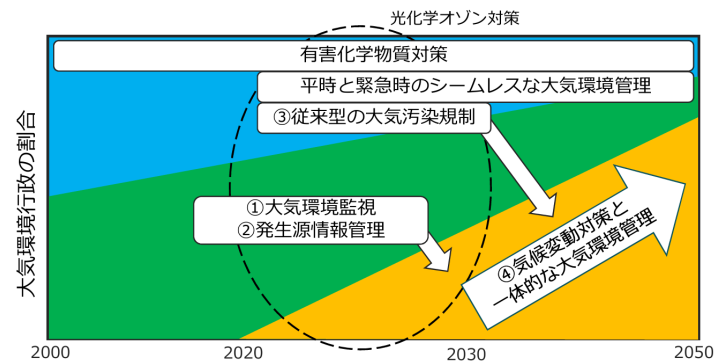
- ブラックカーボン(BC)を含むSLCFは、気候変動や大気汚染に影響を与える時空間変動が大きく、その挙動・メカニズムは、十分解明できていない。
- 近年は、ブラックカーボン(BC)などのエアロゾルを含むSLCFの削減、排出量推定の不確実性の低減に向けた取り組みが加速
- IPCCにおいては、「SLCFインベントリに関する方法論報告書」の2027年策定に向けた取り組みが行われている。



IPCC SLCFインベントリに関する方法論報告書作成に関するWEBページ

研究開発の背景・必要性②（SLCFの大気汚染対策上における現状・重要性）

- 国内においては、令和8年にSLCFの一つであるオゾンを主要成分とする光化学オキシダントの大気環境基準を改正(令和8年4月1日施行)した。
- 新環境基準の達成に向けて、令和8年度から5か年の微小粒子状物質・光化学オキシダント対策ワーキングプランを提示している
- 大気汚染物質の定量的評価が重要



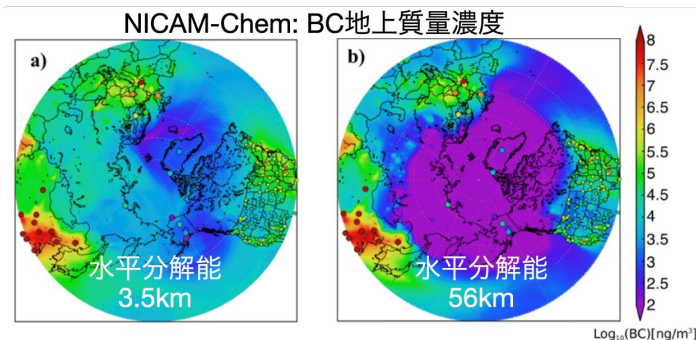
大気環境行政の方向性のイメージ

第15回大気・騒音振動部会 資料2-1抜粋

超高分解能モデルを用いた短寿命気候強制因子に係る気候変動・大気汚染の評価

求める研究開発の成果（科学的知見）

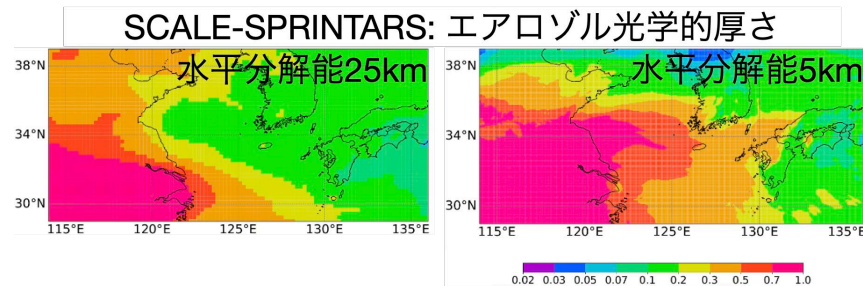
- ❑ エアロゾルモデルSPRINTARS/化学気候モデルCHASER が組み込まれた全球雲解像モデルNICAM、地域気象・気候モデルSCALEを利用
- ❑ 水平方向数kmの超高分解能計算を行いSLCFによる気候変動・大気汚染のシミュレーションを高度化
- ❑ エアロゾル・微量気体と雲との相互作用の科学的理解の進展
- ❑ 気候変動と大気環境の両者への影響を定量的に評価
- ❑ 小規模な谷や盆地などの地形を陽に考慮した濃度変化まで計算
- ❑ 自治体レベルでのSLCFに関する対策に資する科学的知見を創出



超高分解能SLCF気候・大気汚染モデル構築イメージ

研究開発成果の活用方法

- ❑ IPCC、CCAC、APCAP等に対する科学的知見の提供
- ❑ IPCC第7次サイクル「短寿命気候強制因子インベントリに関する IPCC方法論報告書」を予期した国内行政施策（国及び地方自治レベル）でのSLCF施策貢献
- ❑ 大気汚染関連政策への反映：新環境基準達成のための超高分解能シミュレーションによる各測定局の局所的な特性を考慮したSLCF濃度についての情報提供等
- ❑ 気候変動及び大気汚染についての国際協力推進



超高分解能による自治体スケールレベルの解像をイメージ