

令和元年度環境研究総合推進費課題調査型研究
(FS-1901)

気候変動影響予測・適応評価の
総合的研究に関する検討

Investigation of Comprehensive Research on the Projection of
Climate Change Impacts and the Evaluation of Adaptation

茨城大学地球・地域環境共創機構

三村信男

本研究の背景と目的

● 気候変動の影響の顕在化

- ▶ 今世紀末に産業革命以降の気温上昇を2°C程度に安定させたととしても被害増加は避けられず、予想される悪影響に“適応策”を講じて備えることが急務

● 「気候変動適応法」の施行（2018年12月1日）

- ▶ 2020年からおおむね5年ごとに、最新の科学的知見を踏まえ気候変動影響評価を行い、それを受けて適応計画も見直される予定。
- ▶ 国の責務として、適応評価手法の開発、地方公共団体等の適応支援、国際協力の推進等を定めているほか、地方公共団体による地域気候変動適応計画の策定も義務づけられている（努力義務）。



< 目的 >

◆ 国及び地方公共団体への科学的な支援

「気候変動影響予測・適応評価総合研究プロジェクト」(S-18)の設計・提案

本研究の概要

サブテーマ1 総合的影響予測研究の推進に関する検討（茨城大学）

- 既往研究プロジェクトの調査・研究者へのインタビュー等
 - 総合研究プロジェクトの研究体制等の構想
- 自治体、民間企業、マスメディア等と意見交換
 - 影響評価・適応策に関する新しいニーズ及び評価方法の検討

サブテーマ2 多面的適応研究の推進に関する検討（国立環境研究所）

- 国内外の研究事例の調査
 - 適応計画と実行に関する方法論、国際展開等に向けた取り組みを提案



<研究成果>

◆ 統一的な全国影響予測・適応評価研究の研究計画の提案

- 統一的なアプローチのための共通シナリオ（気候シナリオ、社会経済シナリオ）の提案
- 地方自治体が活用できる空間解像度の影響予測（1km × 1 km）
- 国際的な貢献

背景1: 顕在化する気候変動の影響

- 顕在化する気候変動リスクへの対応
- 持続可能な社会の形成に向けた世界の動き
の中での気候変動対策の重要性
- 新型コロナ・パンデミックで一変した世界
への対応（プロジェクト終盤で発生）



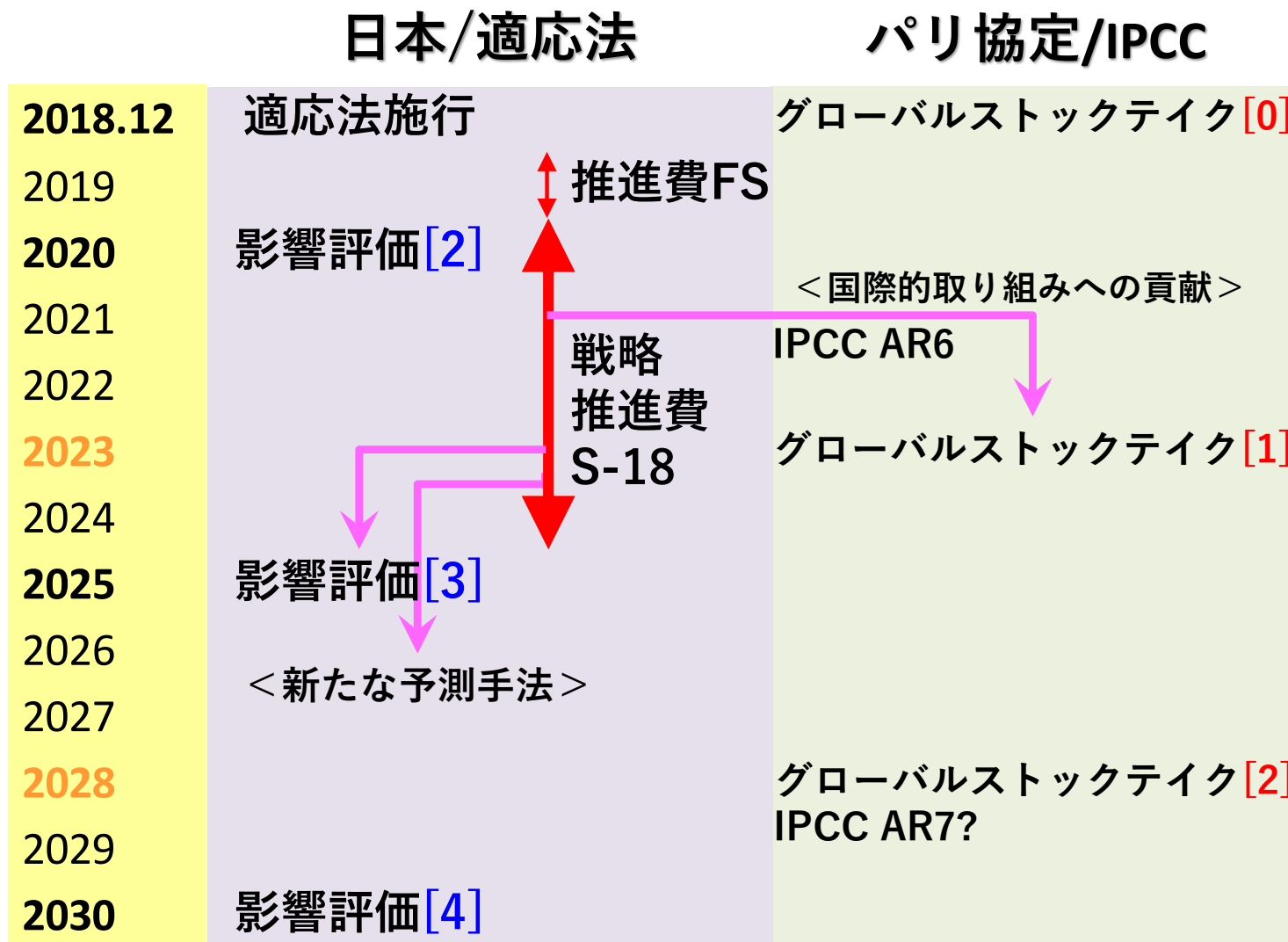
(地盤工学会等合同調査団)



(<https://glacierchange.wordpress.com/>)

背景 2: 日本と世界における適応への取り組み

S-18には、「気候変動適応法」に基づく第3回影響評価（2025年予定）や地方公共団体等のおこなう気候変動適応の取組への貢献、さらに、パリ協定の下でのグローバルストックテイクやIPCC第7次影響評価への貢献が期待されている。



S-18プロジェクト: 目標・アウトカム

(全体目標)

我が国の気候変動適応を支援する影響予測・適応評価に関する最新の科学的情報の創出



(期待されるアウトカム)

- ① 2025年に予定されている適応計画見直しに貢献
- ② 脆弱な地域の把握や適応計画の立案・実施など自治体の取組への寄与
- ③ IPCC 第7次評価報告書やパリ協定における国際的取組への貢献
- ④ 我が国と地域の将来に向けて、気候変動に対してresilient(強靱)な社会の在り方に関する提言

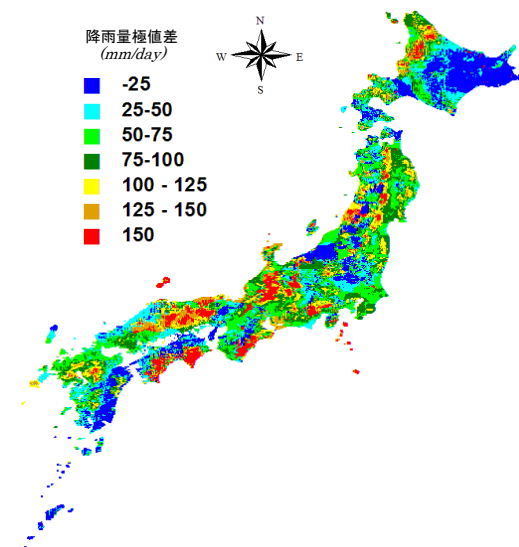
S-18研究:個別目標

【全体目標】

我が国の気候変動適応を支援する影響予測・適応評価に関する最新の科学的情報の創出

【個別目標】

- ① 統一的な全国影響予測と自治体の適応計画検討に資する高解像度の影響予測と適応評価の手法開発
- ② 分野ごとに脆弱な地域の抽出など地域毎の影響特性の把握
- ③ 適応策の効果の評価(分野ごとの適応策のメニュー提示を含む)
- ④ IPCC、パリ協定などへの国際的貢献
- ⑤ 他のプロジェクトとの研究交流による「我が国の気候変動影響プロファイル」の提示
- ⑥ 民間企業、NGO、マスコミなどとの情報交換
- ⑦ 気候変動適応策と社会課題との統合的な解決、SDGsとのシナジー、トレードオフの評価による気候変動に対してresilient(強靱)な社会の在り方に向けた提言



S-18プロジェクト: 研究の流れ

社会経済シナリオ



共通シナリオ

気候シナリオ



対象6分野の気候変動影響・適応評価

農林
水産業



水環境・
水資源



自然
生態系



自然災害
・沿岸域



健康



産業・
経済活動



国民生活
都市生活



経済評価

<期待される成果>

次世代影響予測モデルの開発
包括的影響評価レポート
2025年影響評価への貢献

気候変動適応法の実施

国立環境研究所



気候変動
適応センター



A-PLAT

気候変動適応情報
プラットフォーム

地方公共団体



事業者



国民



S-18プロジェクト：研究構成


影響予測結果・適応策の評価→統合DB

分野毎の知見・データ・予測結果→新しい影響予測手法

テーマ1
【総合影響評価フレームワーク】
共通シナリオ，統合DB，非線形統計手法、ABM，国際的取組への貢献


共通シナリオ（気候シナリオ・社会経済シナリオ）

テーマ2
【農林水産業】




水稻，畑作物、野菜、果樹，畜産，林業，水産業

テーマ3
【水環境・水資源，自然災害・沿岸域】



沿岸浸水，高潮・高波，河川洪水・内水氾濫，水資源

テーマ4
【健康，産業・経済活動，国民生活・都市生活】



都市インフラ，土地利用，交通・輸送システム，健康，地域産業

経済影響予測手法

物理的
影響予測
結果

テーマ5
【経済影響評価】
農業・健康・製造業部門の経済影響評価手法

研究課題の全体構成（案）

テーマ1：総合的な気候変動影響予測・適応評価フレームワークの開発

【テーマリーダー：三村信男（茨城大学）】

- サブテーマ1-1：統一的な気候変動影響予測のためのフレームワーク構築と基盤情報の整備
- サブテーマ1-2：適応計画策定支援のための統合データベース構築と分析ツールの開発
- サブテーマ1-3：統計的な手法によるデータ・ドリブンな気候変動影響予測手法の開発と適応効果の解析
- サブテーマ1-4：適応策のシナジー・トレードオフを考慮した気候変動適応計画の評価に関する研究

テーマ2：農林水産業分野を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価

【テーマリーダー：白戸康人（農業・食品産業技術総合研究機構）】

- サブテーマ2-1：水稻、畑作物、野菜、果樹を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価
- サブテーマ2-2：畜産を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価
- サブテーマ2-3：林業を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価
- サブテーマ2-4：水産業を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価

テーマ3：自然災害・水資源分野を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価

【テーマリーダー：横木裕宗（茨城大学）】

- サブテーマ3-1：気候変動による氾濫・浸水災害の統合影響予測と適応策の経済評価
- サブテーマ3-2：高潮・高波等を対象とした沿岸域への気候変動影響予測と適応策の評価
- サブテーマ3-3：河川洪水・内水氾濫による気候変動影響予測と適応策の評価
- サブテーマ3-4：流域における水資源への気候変動影響予測と適応策の評価

テーマ4：国民の生活の質（QoL）とその基盤となるインフラ・地域産業への気候変動影響予測と適応策の検討と評価

【テーマリーダー：栗栖聖（東京大学）】

- サブテーマ4-1：生活の質（QoL）から見た地域の気候変動脆弱性の評価と適応策の検討と評価
- サブテーマ4-2：都市インフラを対象とした気候変動影響予測と適応策の検討と評価
- サブテーマ4-3：地域の土地利用・市街地環境への気候変動影響予測と持続的再生方針の検討と評価
- サブテーマ4-4：交通・輸送システムへの気候変動影響予測と新しいサービスの検討と評価

テーマ5：気候変動影響の経済評価手法の開発

【テーマリーダー：日引聡（東北大学）】

- サブテーマ5-1：気候変動による農業部門と健康への影響に関する経済評価手法の開発
- サブテーマ5-2：気候変動による自然災害がもたらす影響に関する経済評価手法の開発

工程表

	FY2020	FY2021	FY2022	FY2023	FY2024
テーマ1	データ収集・整理	データ解析と新規予測手法の開発		全国評価	
	シナリオ整備・配信(1)	シナリオ整備・配信(2)		データベース構築・公開	
テーマ2	データ収集・デジタル化		適応オプションの整理		分野間比較
	モデルの高度化・開発・影響予測(第一版)		影響予測・適応オプション定量化・全国展開(第二版)		
テーマ3	影響予測(第一版)		影響予測(第二版)		第3期影響評価への貢献
	適応効果評価(主に防護)		適応効果評価(順応、撤退)		
テーマ4	QoLを構成する要素の抽出・指標の検討		QoLへの影響予測		改善策の提案
	インフラ・土地利用への影響予測		適応シナリオの構築		シナリオ評価
テーマ5	マクロ経済モデルの開発			経済影響評価	
	部門別被害予測モデルの開発			経済影響評価	
想定される環境政策等との連携・インプット	科学的知見(影響評価結果等)の活用法の共有	共通シナリオ 第一版 を用いた影響予測の試算	科学的知見(影響評価結果等)の活用法の 確認	共通シナリオ 第二版 を用いた影響予測	A-PLATへの影響予測結果の提供

本研究の成果とアウトカム

(成果)

- 本研究で構想した総合的研究計画は、昨年9月に令和2年度環境研究総合推進費の公募計画として活用された。
- 本年4月から、20研究機関、170名以上の研究者の参画の下、戦略的研究開発S-18「気候変動の影響評価・適応評価の総合的研究」としてプロジェクトがスタート。

(期待されるアウトカム)

- 2025年に予定されている気候変動影響評価及び適応計画の見直しに貢献する統一的な全国的影響予測・適応評価の結果の創出
- 地方公共団体による適応計画の策定の推進に寄与する科学的知見の提供
- これらを可能にする新しい影響予測手法や適応評価の方法を開発
- IPCC 第七次評価報告書やパリ協定における国際的取組への貢献

(参考)

S-18プロジェクトを構成する5つのテーマ

テーマ1：総合的な気候変動影響予測・適応評価フレームワークの開発

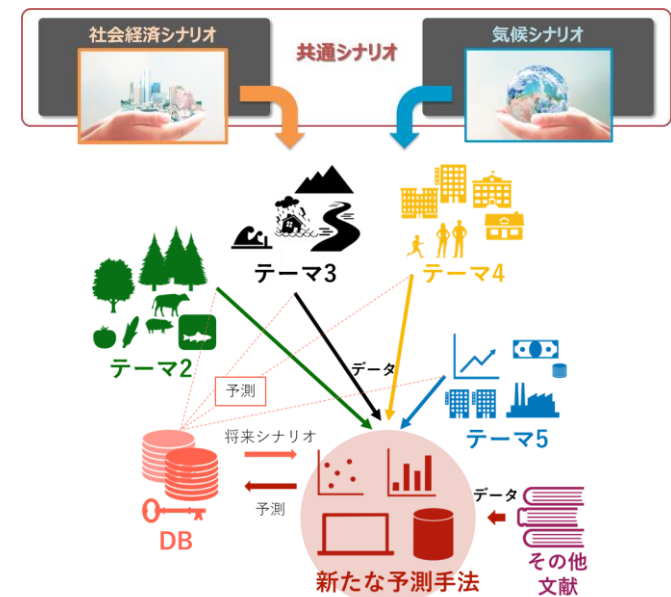
テーマリーダー候補：茨城大学学長 三村信男

成果目標：

S-18全体で**総合的な影響評価を実施するフレームワークを構築**し、必要な**共通シナリオ**（気候シナリオおよび社会経済シナリオ）を**整備**する。また、S-18全体で得られる科学的知見を基に、地方公共団体の適応計画立案や適応策実施を科学的に支援するための**統合データベースを構築**する。さらに統計的手法を用いて、複数の分野を対象とした**新たな影響予測手法を開発**するとともに、S-18全体の知見を反映した気候変動影響評価ならびに適応計画に関して**統合的評価を行うためのモデルを開発**する。

サブテーマ構成：

- 1-1. 統一的な気候変動影響予測のためのフレームワーク構築と基盤情報の整備
- 1-2. 適応計画策定支援のための統合データベース構築とツールの開発
- 1-3. 統計的な手法によるデータ・ドリブンな気候変動影響予測手法の開発と適応効果の解析
- 1-4. 適応策のシナジー・トレードオフを考慮した気候変動適応計画の評価に関する研究



テーマ2：農林水産業分野を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価

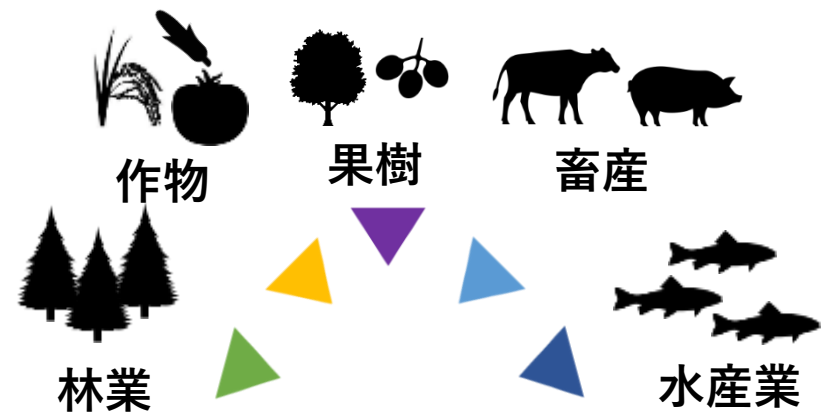
テーマリーダー候補：農業・食品産業技術総合研究機構 温暖化研究統括監 白戸康人

成果目標：

水稻、畑作物、野菜、果樹、畜産、林業、水産業それぞれの分野において、日本における重要度が高い品目やこれまでの研究が少ない品目について、将来の気候変動が及ぼす影響を評価するため**気候変動の影響を予測する手法を開発あるいは高度化する**。テーマ1が用意する共通シナリオ（気候シナリオおよび社会経済シナリオ）のもとで**将来影響を予測し評価する**。また、それぞれの品目について、適応策を整理するとともに、**実現性の高い適応策についてはその効果を定量化する**。

サブテーマ構成：

- 2-1. 水稻、畑作物、野菜、果樹を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価
- 2-2. 畜産を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価
- 2-3. 林業を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価
- 2-4. 水産業を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価



同じフレームワークで網羅的に影響・適応の全国評価

テーマ3：自然災害・水資源分野を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価

テーマリーダー候補：茨城大学大学院理工学研究科 教授 横木裕宗

成果目標：

沿岸域を中心とする流域における**自然災害、水資源に関する影響予測の高度化、適応評価、その経済評価**を行う。テーマ1から提供される気候シナリオおよび社会経済シナリオを用いて、全国の沿岸域・流域を対象に1km程度の解像度で浸水影響を行う。

適応策についてはグレーインフラ、グリーンインフラを組み合わせ防護の評価に加えて、人口減少下での順応、撤退についても検討対象とする。さらに、自然災害分野では治水経済マニュアル等に基づき、直接被害の算定を行う。

サブテーマ構成：

- 3-1. 気候変動による氾濫・浸水災害の統合影響予測と適応策の経済評価
- 3-2. 高潮・高波等を対象とした沿岸域への気候変動影響予測と適応策の評価
- 3-3. 河川洪水・内水氾濫による気候変動影響予測と適応策の評価
- 3-4. 流域における水資源への気候変動影響予測と適応策の評価



テーマ4：国民の生活の質（QoL）とその基盤となるインフラ・地域産業への気候変動影響予測と適応策の検討と評価

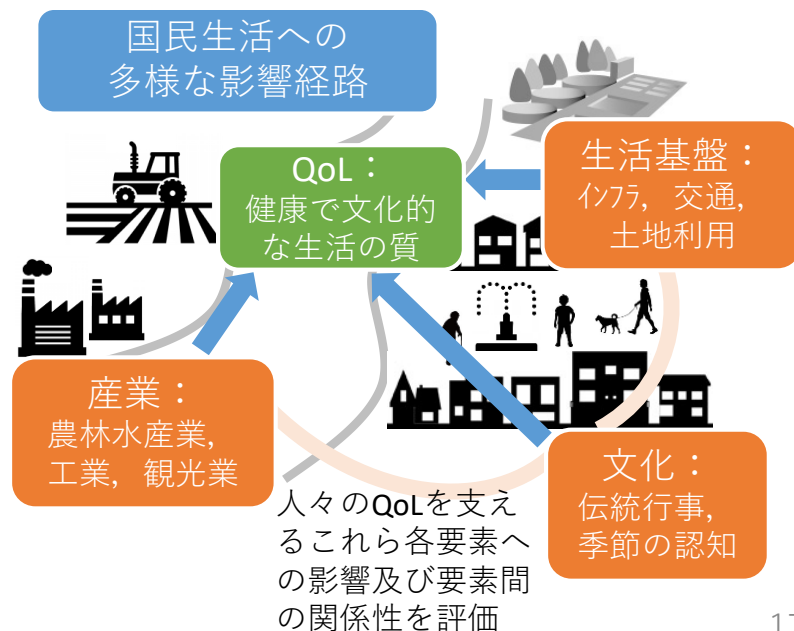
テーマリーダー候補：東京大学 大学院工学系研究科 都市工学専攻 准教授 栗栖聖

成果目標：

人間生活に対する気候変動の影響は、多様な経路を通じて発現する複合的な要素からなっている。そのため、都市生活・国民生活に対する影響は、これまで十分評価されてこなかった。本テーマでは、**健康、産業・経済活動、国民生活分野**に対する気候変動の影響を分析評価し、その手法及び枠組みを構築すると共に、適応策の検討と評価を行う。対象要素として、**上下水道や建築物**といったインフラ、**土地利用、交通、地域の産業・文化に立脚した生活の質**を取り上げる。

サブテーマ構成：

- 4-1. 生活の質（QoL）から見た地域の気候変動脆弱性の評価と適応策の検討と評価
- 4-2. 都市インフラを対象とした気候変動影響予測と適応策の検討と評価
- 4-3. 地域の土地利用・市街地環境への気候変動影響予測と持続的再生方針の検討と評価
- 4-4. 交通・輸送システムへの気候変動影響予測と新しいサービスの検討と評価



テーマ5：気候変動影響の経済評価手法の開発

テーマリーダー候補：東北大学大学院 経済学研究科 教授 日引聡

成果目標：

気候変動やそれに伴う自然災害によるマクロ経済及び個別産業（気候変動や水害などによる農業の経済影響、水害（台風の大型化など）による製造業の経済影響（直接被害及び生産中止などによる経済損失）など）への経済影響や健康に与える影響の経済評価をするための手法を開発するとともに、適応策の経済評価手法を明らかにする。特に、**テーマ2・3・4と緊密に連携し、テーマ2・3・4から提供される物理的影響結果を活用した経済評価も実施する。**

サブテーマ構成：

- 5-1. 気候変動による農業部門と健康への影響に関する経済評価手法の開発
- 5-2. 気候変動による自然災害がもたらす影響に関する経済評価手法の開発

サブテーマ間の連携：

- 気候変動による農業への影響を包括的に評価するために、サブテーマ(1)と(2)は互いに連携する。
- サブテーマ(1)と(2)で得られる開発手法が連携することで、気候変動による経済影響を総合的に評価する。