

不確実な気候変動将来予測の下での適応策評価手法： ケニアの灌漑事業における適用事例

佐藤一郎

JICA緒方貞子平和開発研究所(地球環境領域)

気候変動適応に関する研究会シンポジウム

2023年2月13日

開発途上国への気候変動適応支援

- JICAが支援する多くの開発途上国において、気候変動適応策への関心・支援ニーズが高まっている
 - JICAとしても適応策への支援強化を方針として掲げている
 - しかし、多くの適応策は従来の開発協力事業とメニュー的にあまり変わらない
 - どの国のどのような事業が適応策支援として効果的なのか把握したい
- ⇒事業の適応策としての効果を定量的に評価したい

適応策の効果を把握するうえでの難点：不確実性

- 途上国における将来の気候変動影響は複数モデルによる予測のばらつきが大きい事象（特に水文現象）・地域がある
- 予測の不確実性がある中で、適応策として期待される効果をいかに評価するか

Robust Decision Making (RDM) Framework による適応策の効果分析

- RDM: 不確実性下の意思決定・計画立案支援ツールとして米国RANDコーポレーションが開発
 - 近年は、気候変動問題への適用事例が増えつつある(世界銀行や米州開発銀行)
 - RDMは、事業戦略・計画の立案・検討段階に用いることが多いが、当研究所では既存事業の適応効果分析に応用
- ⇒ケニアの灌漑開発事業(既往)、スリランカの都市洪水対策(新規)

ケニア国ムエア灌漑開発事業のケーススタディ

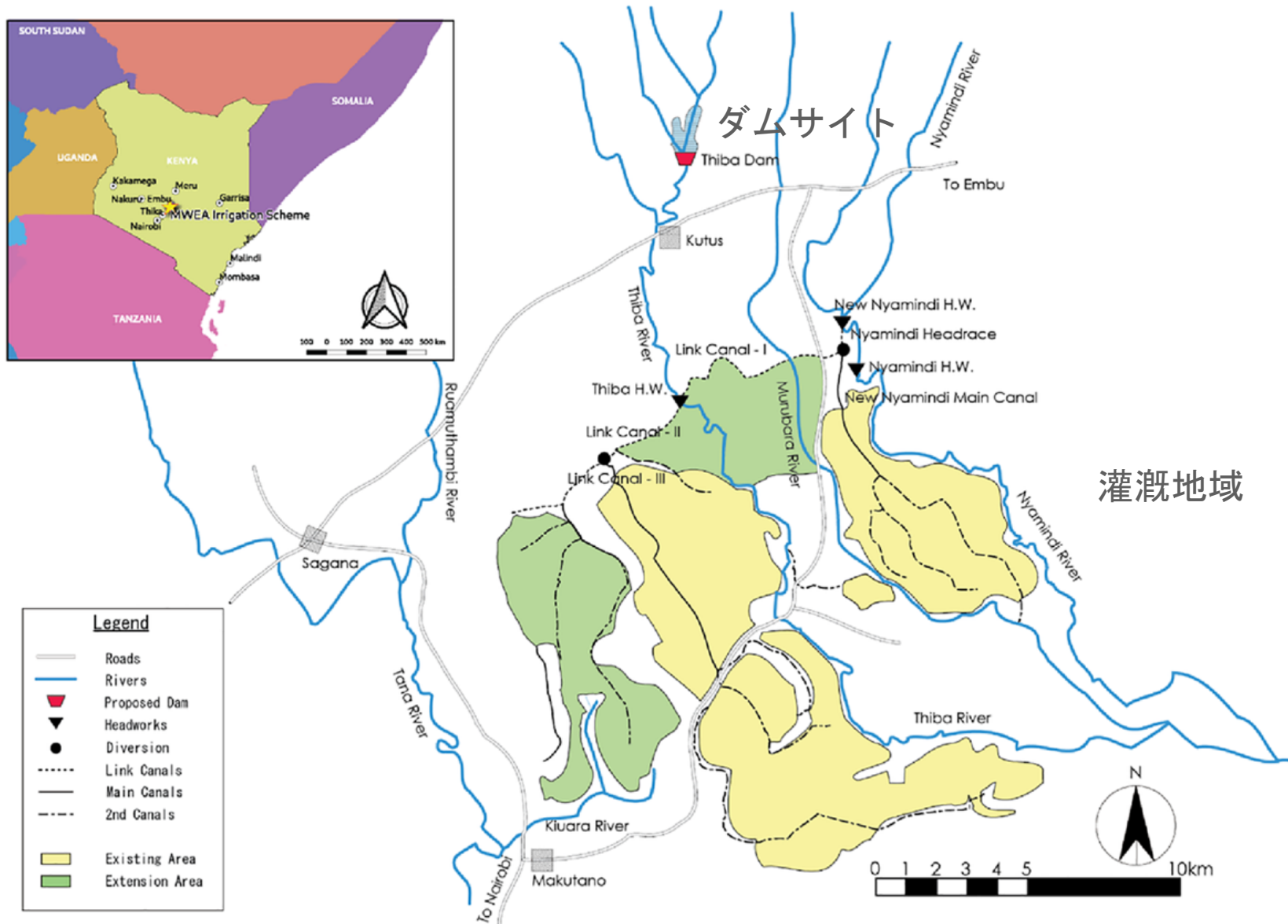
- ムエア灌漑地域：ケニアのコメ生産量の半分以上を占める。1950年代から灌漑開発が進み、JICAは1980年代から累次の協力。2010年に灌漑用ダム建設、灌漑用水路の新設・改修を目的とした円借款事業「ムエア灌漑開発事業」の借款契約締結。
- 気候変動適応策として計画されたものではなく、適応策という観点での事業評価は行われていなかった
- 本研究は「ムエア灌漑開発事業」の気候変動適応策としての効果を分析

ムエア地域

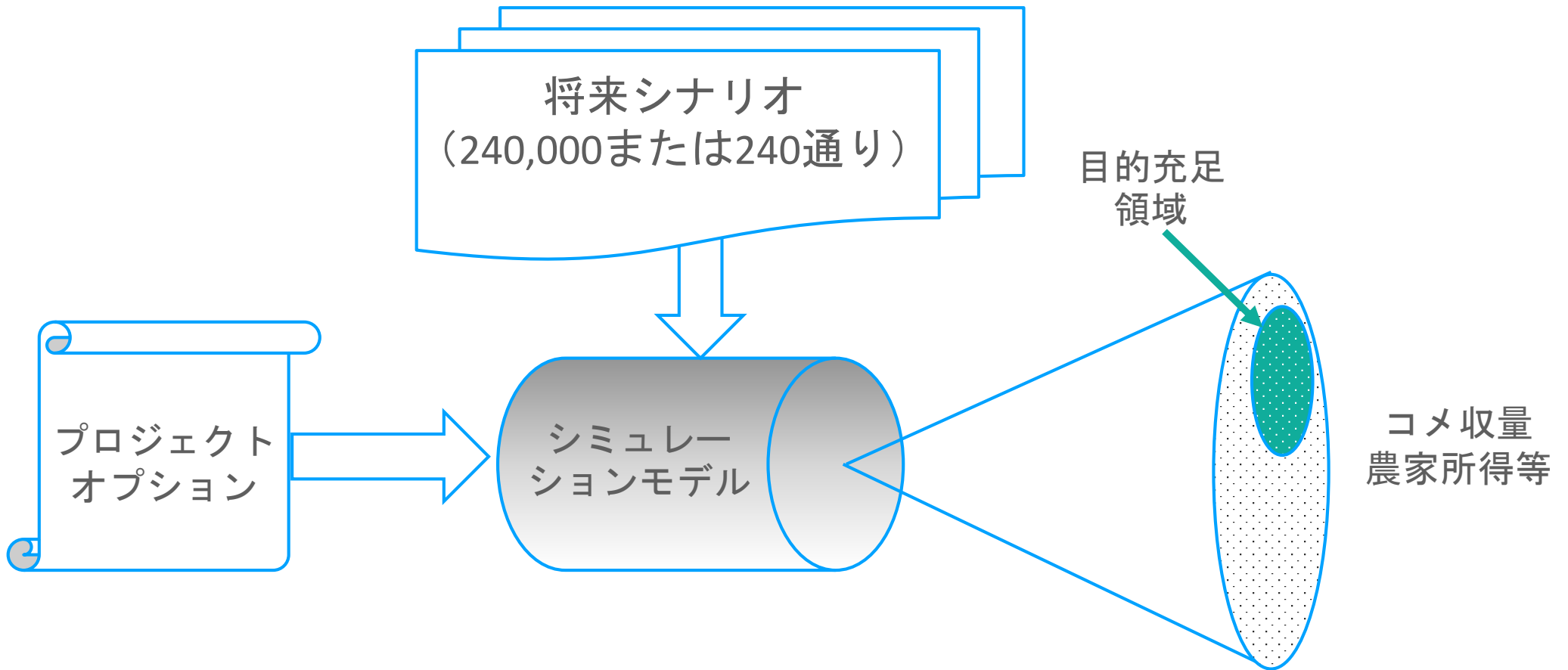


(Googleマップ)

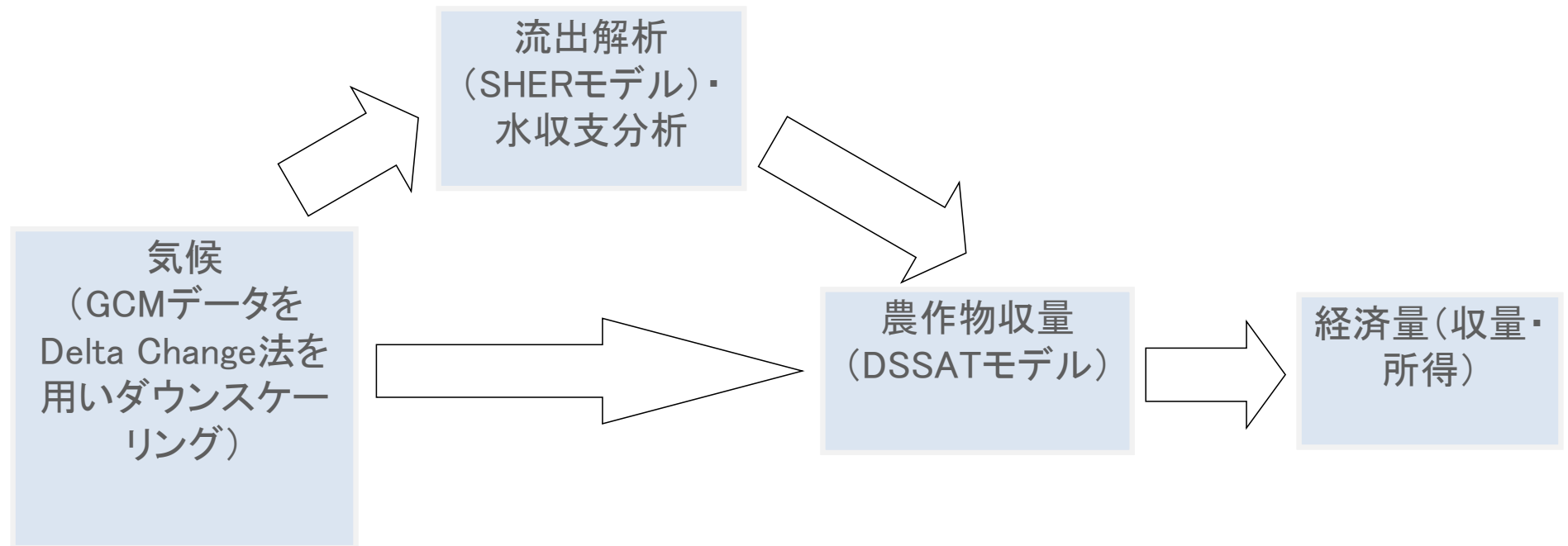
ムエア灌漑開発事業対象地域



分析のイメージ



シミュレーション計算の流れ



シナリオ毎のシミュレーション計算の流れ
(これを想定を変えつつ24,000(収量の場合240)通り実施)

*気候の想定のみならず、現地人口の変化など社会経済的不確実要因も考慮してシナリオを設定

分析において考慮したプロジェクトオプション

オプション	クロッピングパターン	ソフト対策(灌漑以外の追加対策)
Donothing (プロジェクトなし)	現状の水稲農業	
プロジェクトあり		
RiceRice(or RR)	短雨季・長雨季の水稲農業	
RiceUpland (or RU)	短雨季に水稲農業、長雨季に畑作(トマト、メイズなど)	
RiceRice+ (or RR+)	短雨季・長雨季の水稲農業	改善栽培技術導入(節水型稲作技術の導入等)
RiceUpland+ (or RU+)	短雨季に水稲農業、長雨季に畑作(トマト、メイズなど)	改善栽培技術導入(節水型稲作技術の導入等)

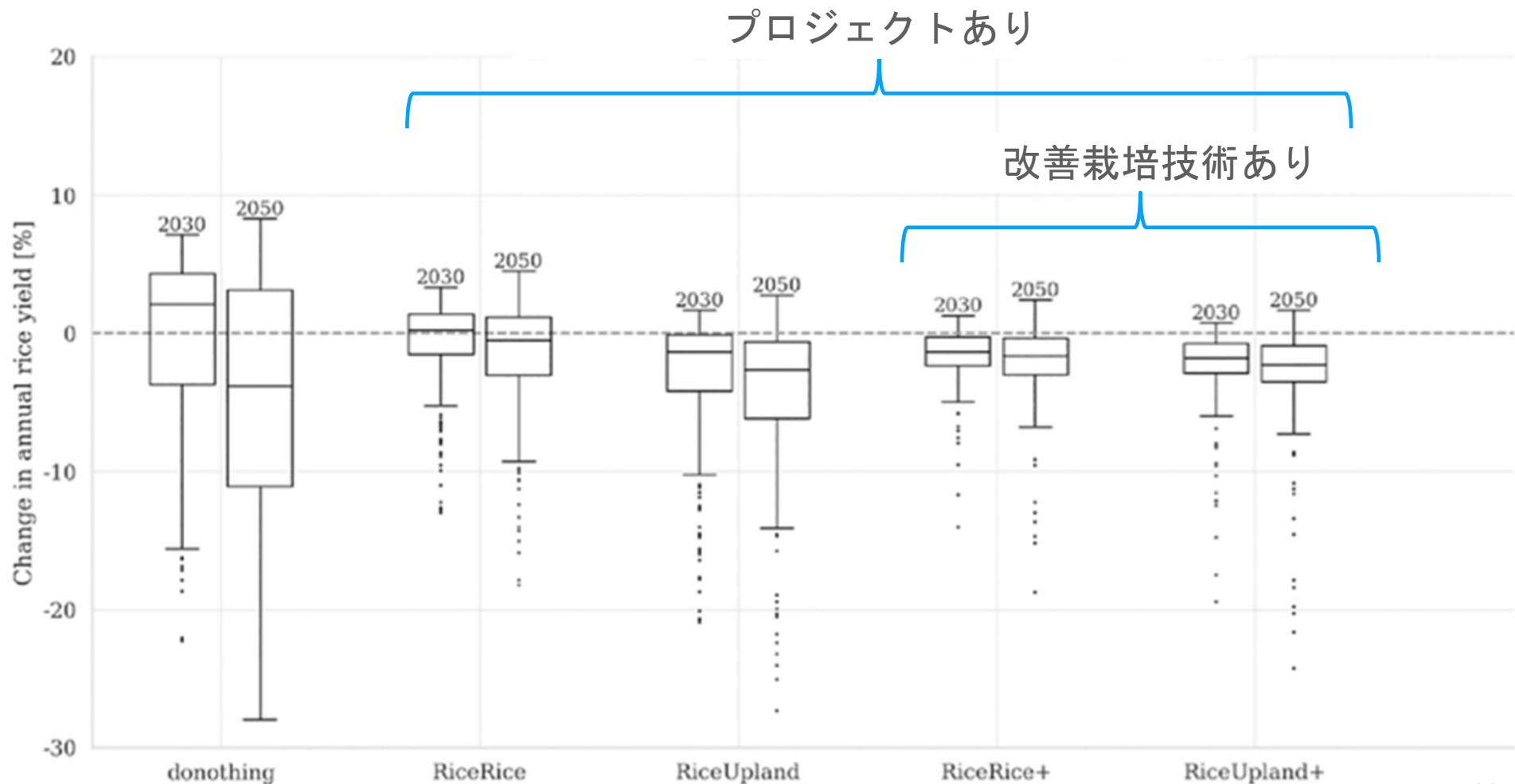
シナリオ設定

GCM等のモデル値をそのまま用いるのではなく、それらを用いて変数の上限、下限を設定し、その設定範囲の中からシナリオをランダムサンプリングを実施

	Type of uncertainty	Number of scenarios	Note	
Climate scenarios	RCPs (CO ₂ concentration)	4	RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0, RCP 8.5	
気候要因	Temperature changes	60 (LHS sampling)	Sampling range set by outputs of 14 GCMs	
	Precipitation changes			
	Seasonality change of precipitation			
	(Subtotal)			(240)
Socio-economic scenarios	Household number in MIS	100 (LHS sampling)	In 2030	
社会経済要因			Upper bound: 47% increase	
			Lower bound: no increase	
			In 2050	
			Upper bound: 125% increase	
			Lower bound: no increase	
			Price of rice	See S4 File for specifications
			Upper bound: no change	
			Lower bound: 15% decrease	
			Price of upland crops	Upper bound: 10% increase
		Lower bound: 10% decrease		
Production cost	Upper bound: 30% increase			
Lower bound: 30% decrease				
Discount rate	Upper bound: 10%/yr			
Lower bound: 5%/yr				
		24,000		

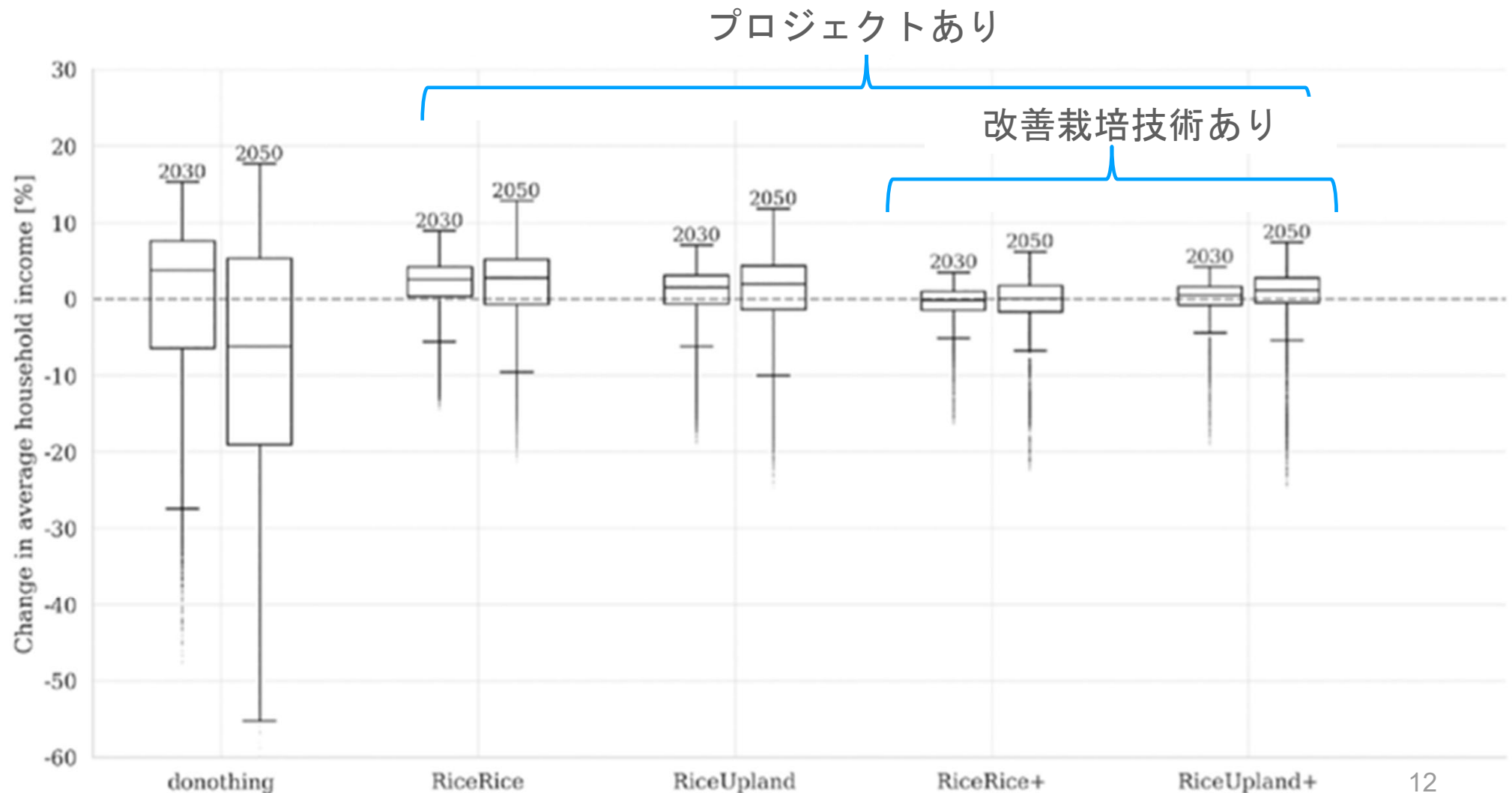
分析結果（米の収量）

240シナリオについて気候変動なしの場合（今の収量）に対する気候変動ありの場合（収量推計）の変化率の分布



分析結果（平均農家所得）

24,000シナリオについて、気候変動なしの場合の推計に対する気候変動ありの場合の推計の変化率の分布



分析結果から得られた主な考察

- 対象地域における気候変動の負の影響は傾向としては確かに認められるが、不確実性も大きい
- 灌漑インフラ開発プロジェクトにより気候変動の負の影響が軽減される
- ソフト対策による影響軽減効果も少なくない
- 農家所得については、社会経済的不確実性の影響が大きい（気候変動の影響は無視できる程度という意味ではない）