

農業環境研究の展望

平成21年4月

独立行政法人農業環境技術研究所

理事長 佐藤洋平

A 21世紀の農業における環境の重要性

B 主要分野についての「研究の現状」と「今後の課題」

(主要分野とその目的)

1. 化学物質リスク研究

残留性有機汚染物質 (POPs)、重金属等に対する食の安全の確保に貢献する。

2. 生物多様性に関する研究

生態系の保全と調和した農業活動の推進に貢献する。

3. 地球温暖化に関する研究

農業分野での温暖化緩和対策、温暖化適応策の推進に貢献する。

A 21世紀の農業における環境の重要性

農業をとりまく内外の状況

< 世界 >

- 人口増(67億人→90億人(2050))、途上国の経済成長による食糧需要の増加(2025年までに75%増が必要)
- バイオ燃料・バイオマスなど非食料農産物に対する需要の増大(低炭素社会の実現)
- 伸び悩む作物収量と困難な農耕地拡大
- 農業活動に起因する環境負荷の増大
- 水、土壌、生物多様性(生物資源)等、自然資源の劣化
- 地球温暖化の影響

< 国内 >

- 食料自給率の低迷
- 22万haに及ぶ耕作放棄地(2005農林業センサス)
- 担い手の高齢化と不足、地域経済の疲弊
- 高まる農業環境への関心(生物多様性、地下水汚染等環境負荷)

需要の増大に応えるための生産性の向上

- 過去の収量増は品種改良と資材の投入(肥料、農薬)の効果が大きい
- 今後は環境に負荷をかけずに達成することが条件

農環研の研究の方向

- ①「環境」の観点から、農業の新たな展開方向、技術の開発方向等を明らかにする。
- ②農業施策、農業(栽培)体系、農業技術の環境影響評価(「個別評価」から「総合評価」へ)

生命と環境の本質
にせまる研究の
深化が必要

(参考) ○By 2050, global population is projected to increase by 50% while global food demand will more than double due to rising global per capita real income. This demand will be a major driver of global environmental change”. **-D. Tilman** (第24回国際生物学賞受賞)
○Diet on a small planet —OECD農業委員会での話題

私たちの研究所の立ち位置

研究すべきこと：社会が科学に求めていること

**比較優位性をもつ分野に
研究テーマを選択的に集中し、
世界に評価される研究成果を挙げるとともに、
科学的発見とその普及を通じて、
共通理解の促進を図る。**

B. 主要分野についての「研究の現状」と「今後の課題」

1. 化学物質リスクに関する研究

(1) 研究の現状

●カドミウムで汚染された農地土壌を修復する新規技術として、カドミウム高吸収イネに吸収させて土壌のカドミウムを低減するファイトレメディエーション、化学洗浄剤と土壌を混合して土壌中のカドミウムを溶出・除去する化学洗浄法を開発。



ファイトレメディエーション
(植物浄化法)



化学洗浄法

●キュウリのデルドリン、カボチャのヘプタクロル類汚染対策として、ウリ科以外の作物への転換、低吸収性品種の利用、活性炭資材の土壌混和等が適用可能であることを明らかにした。

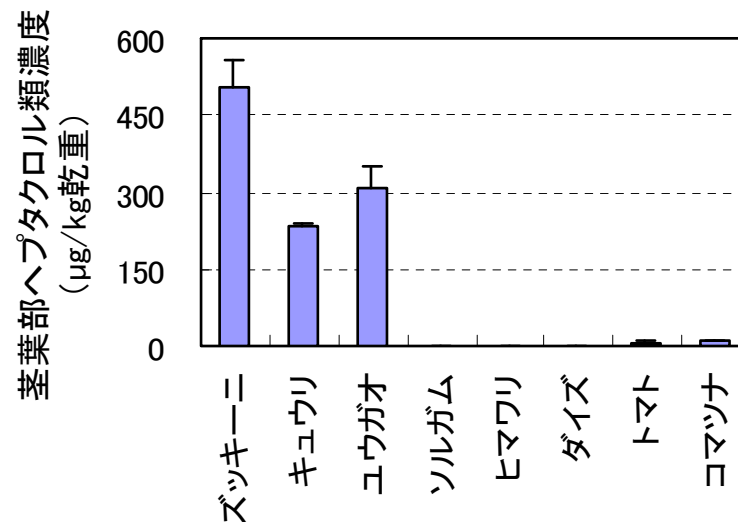
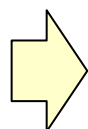


図 残留土壌で生育させた各種作物幼植物の茎葉部へプタクロル類濃度



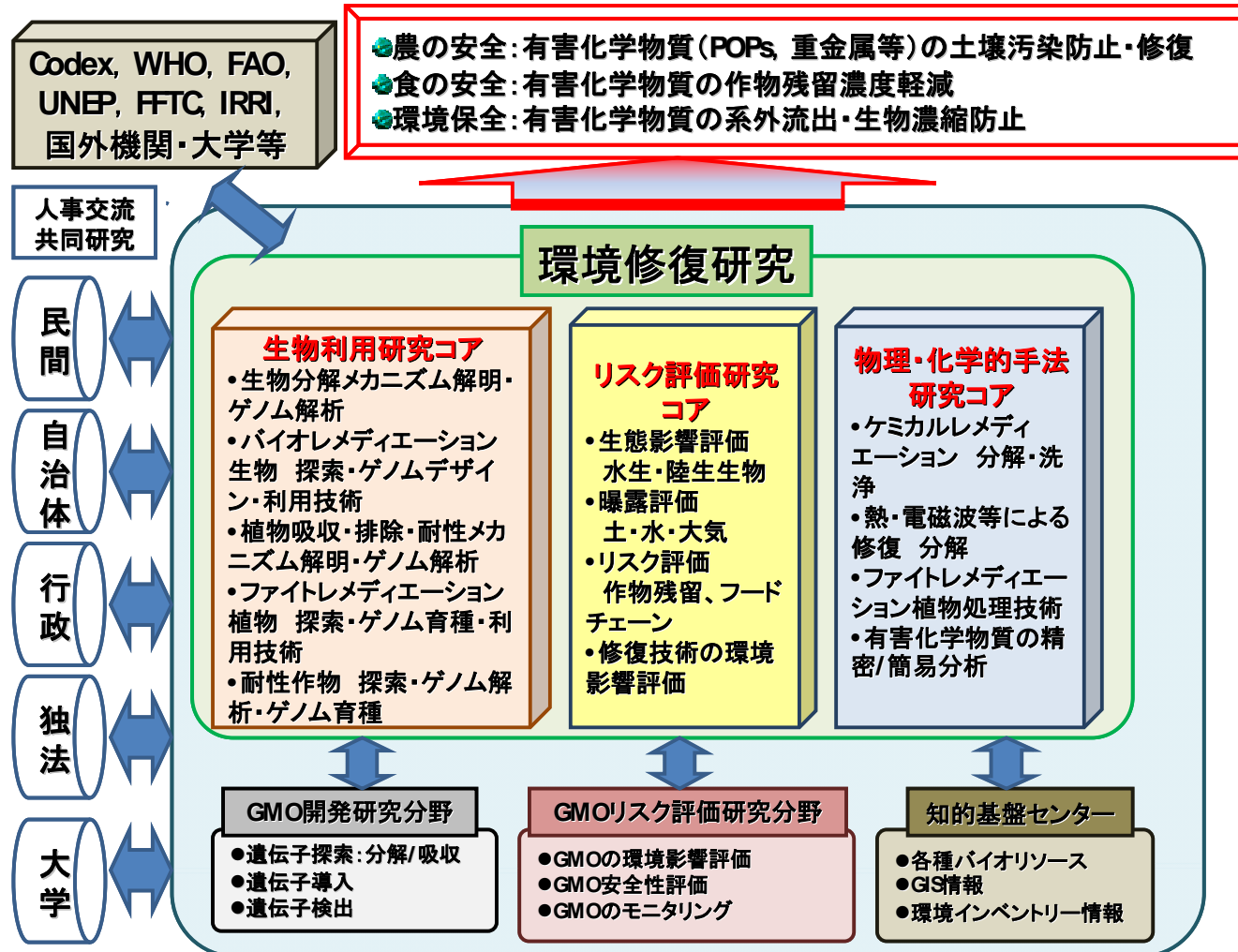
●研究成果は、農林水産省の技術指針、実証事業(カドミウムの土壌洗浄法)等に活用。

(2) 今後の課題

【ニーズ対応型研究】

OPOPs、重金属の環境汚染対策技術の高度化

● POPs、重金属(カドミウム、ヒ素)等による汚染土壌対策のため、作物や環境修復植物の有害物質の吸収機構、関連遺伝子の解明を進め、低吸収作物の作出など環境汚染対策技術の高度化を図る。

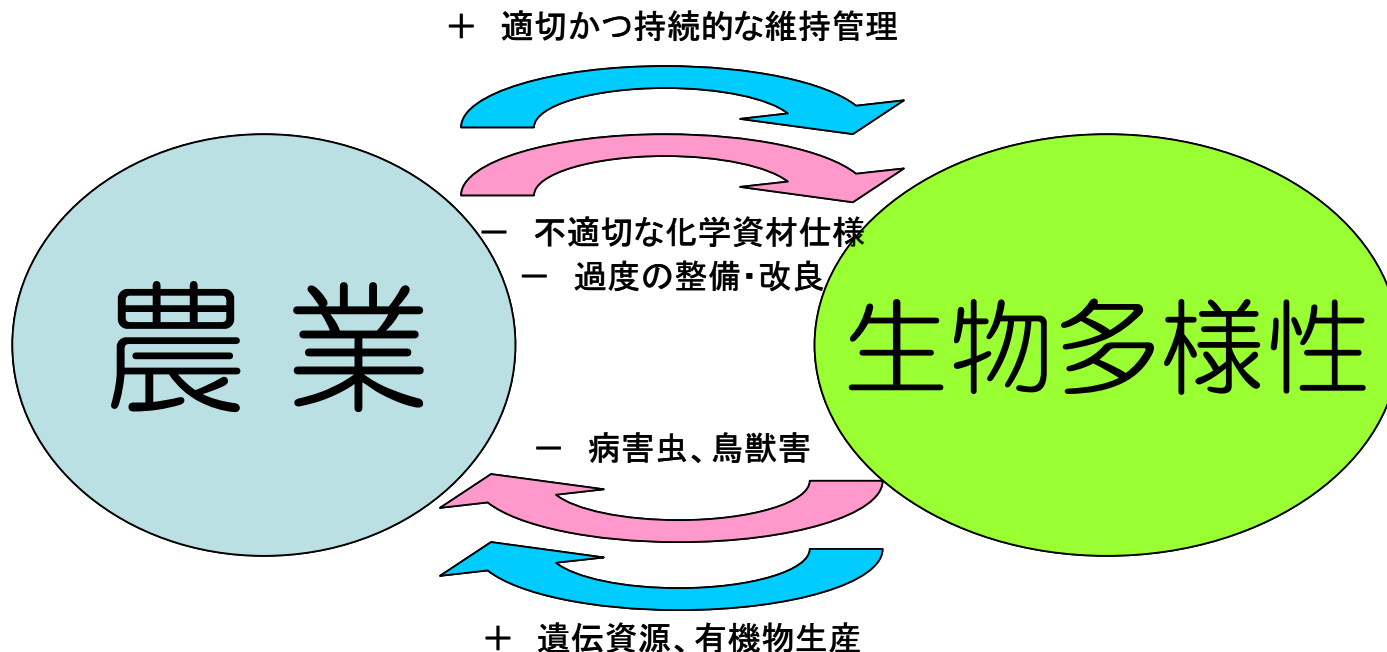


農林水産業と生物多様性の関係

- 農林水産業と生物多様性との間には、相互にプラスとマイナスの関係がある。
- 農林業は、自然と対立する形でなく順応する形で自然に働きかけ、上手に利用し、循環を促進することによってその恵みを楽しむ生産活動であり、国土の8割で展開。
- 近年の農林水産業の変化が、生物多様性に負の影響を与え（正の影響を低下させ）、また生物多様性から農林業への負の影響を増大

生物多様性の「3つの危機」 (第2、3次生物多様性国家戦略)

- 第1の危機: 人間活動や開発による危機
(土地改変、土地利用変化)
- 第2の危機: 人間活動の縮小による危機
(耕作放棄、森林・里山放置)
- 第3の危機: 人間により持ち込まれたものによる危機
(外来生物、化学物質)



(1) 研究の現状

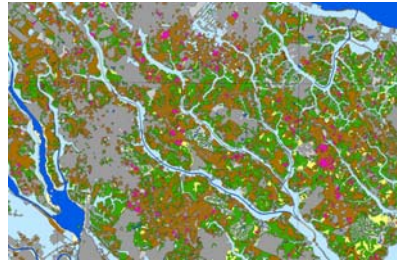


農業活動による生物多様性保全機構の解明

1. 農村景観変化の解析－農用半自然草地の減少



明治期の筑波台地



現在の筑波台地

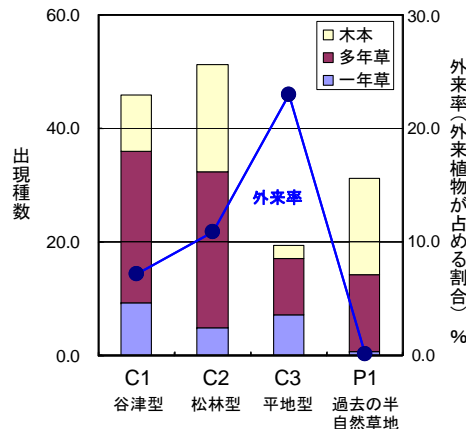
肥料源や飼料採取用の採草地(黄色)が消滅し、キキョウやナデシコなどの秋の七草をはじめとする草原生植物が激減

2. 適正な農業活動の継続による生物多様性保全

谷津田の裾刈り草地



裾刈り草地



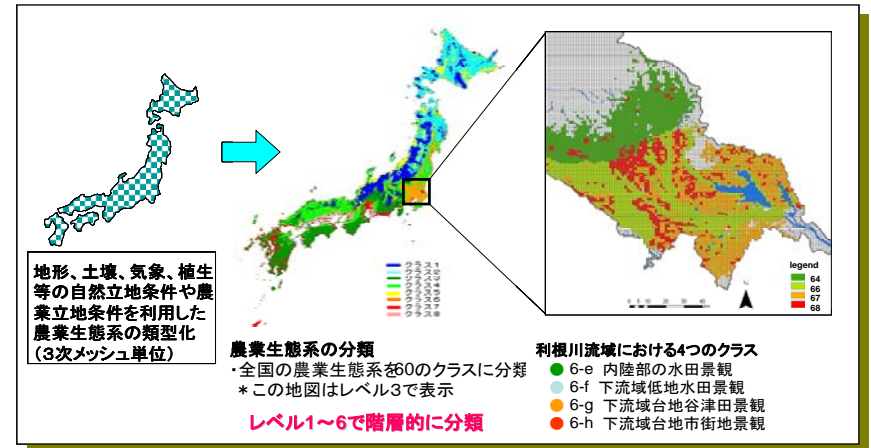
谷津田裾刈り草地では在来草本植物の多様性が保全(他の草地タイプに比べ草本植物種数が多く、外来率が低い)

生物多様性評価のための共通基盤の構築

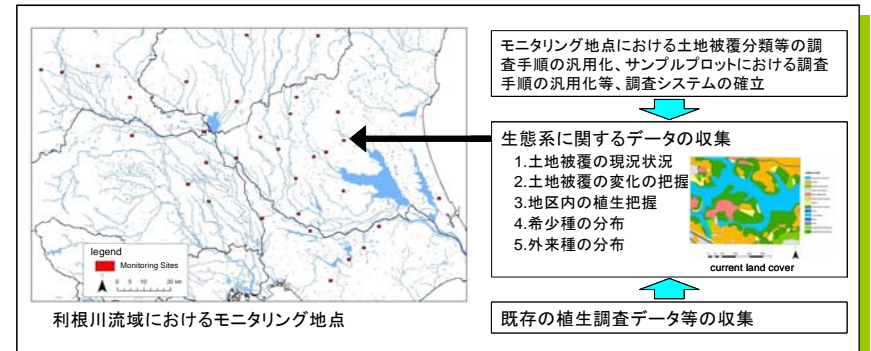
調査情報システムRuLIS (Rural Landscape Information System)

全国的な農業生態系の動態や農業が生物多様性に及ぼしている影響の把握及び予測を行うシステム

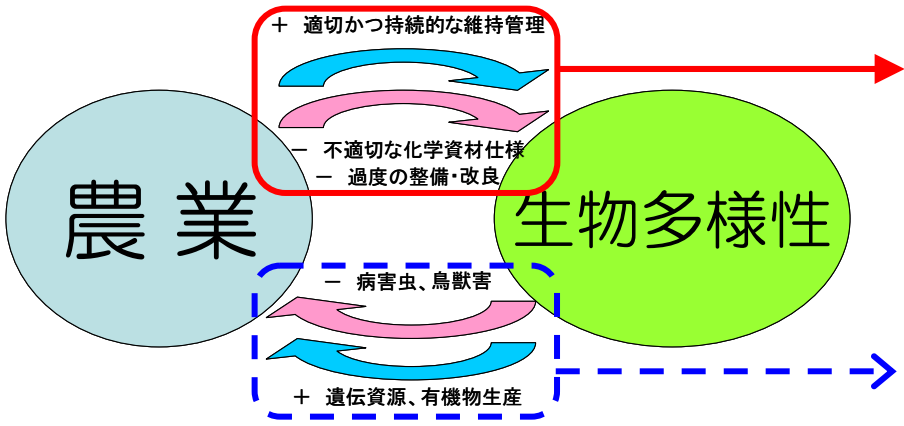
A) 自然環境、社会環境による全国の農業生態系の区分



B) 効率的、体系的な生物分布のモニタリング



(2) 今後の課題



農業活動が生物多様性に及ぼす影響に関する研究

- ① 農業・農村がOff Fieldの生物多様性を形成・維持するメカニズムの解明とその増進技術の開発
- ② 農業・農村の変化がOff Fieldの生物多様性に及ぼす負の影響の低減技術開発

生物多様性が農業生産に及ぼす正負の影響の解明と対策技術の開発(旧来の農業技術開発)

○ 農業生産に付随したSemi-natural Habitatの評価と管理

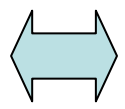
ヨーロッパ諸国の議論



農地周辺の緑地の保全・創出

生物生息空間の創出、景観保全、農業にとってのEcological infrastructureとして機能の発揮

- ・ヘッジロウ
- ・フィールドマージン



COP10に向けた量の見積 → 質の評価

水田畦畔の評価と管理技術の開発

- モンスーンアジアに共通の生物多様性指標
- 農地・水・環境保全向上施策の「共同管理作業」と「環境保全型農業」に共通する管理対象
- 農業的攪乱に依存する生物群集の成立・維持機構の解明と攪乱の停止 (under use) の影響解明

新たなsemi-natural habitatの発掘

例) 茶草場

茶生産に伴うスキ利用が草原生植物を保全



3. 地球温暖化に関する研究

(1) 研究の現状

- わが国やアジアの農耕地からのメタン、亜酸化窒素発生量の推計を精緻化
- 農耕地における栽培・土壌管理技術(中干しや田畑輪換等)による温室効果ガス発生抑制効果を定量的に評価



温室効果ガス発生量測定

- 開放系大気CO₂増加実験(FACE)により、今後予想される200 ppmのCO₂濃度の上昇による単収増加(約2割)、水稻群落の蒸散量の減少(約8%)の可能性を実証的に示した。



開放系大気CO₂増加実験

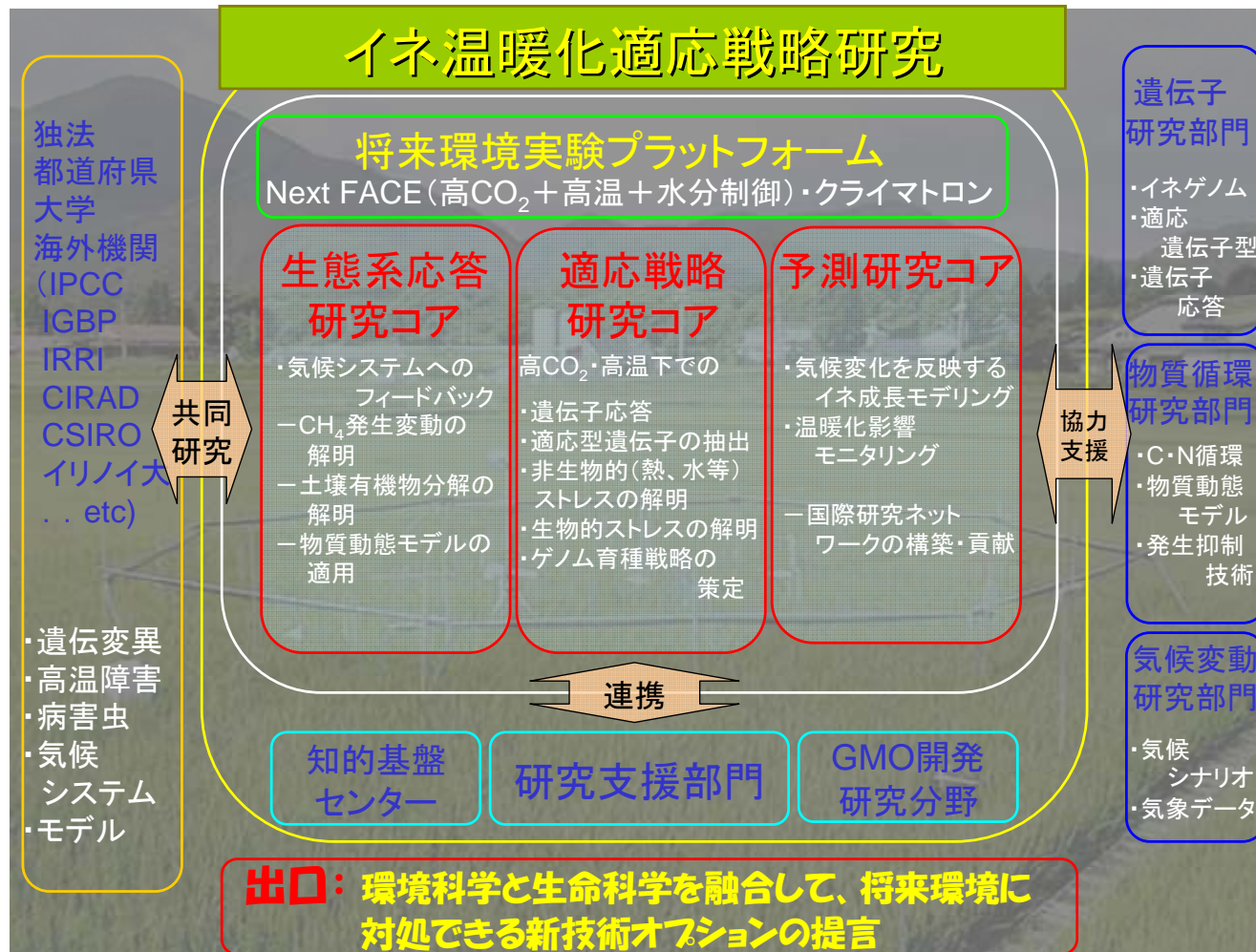
- ➡
- 成果はIPCCガイドラインやわが国の温室効果ガスインベントリ報告書に採用。
 - 平成20年度から、メタン発生抑制技術の実証事業(農水省委託事業)を実施。
 - 地球温暖化が農業生産に及ぼす影響を解明し、今後の適応策の検討に貢献する。

(2) 今後の課題

【ニーズ対応型研究】

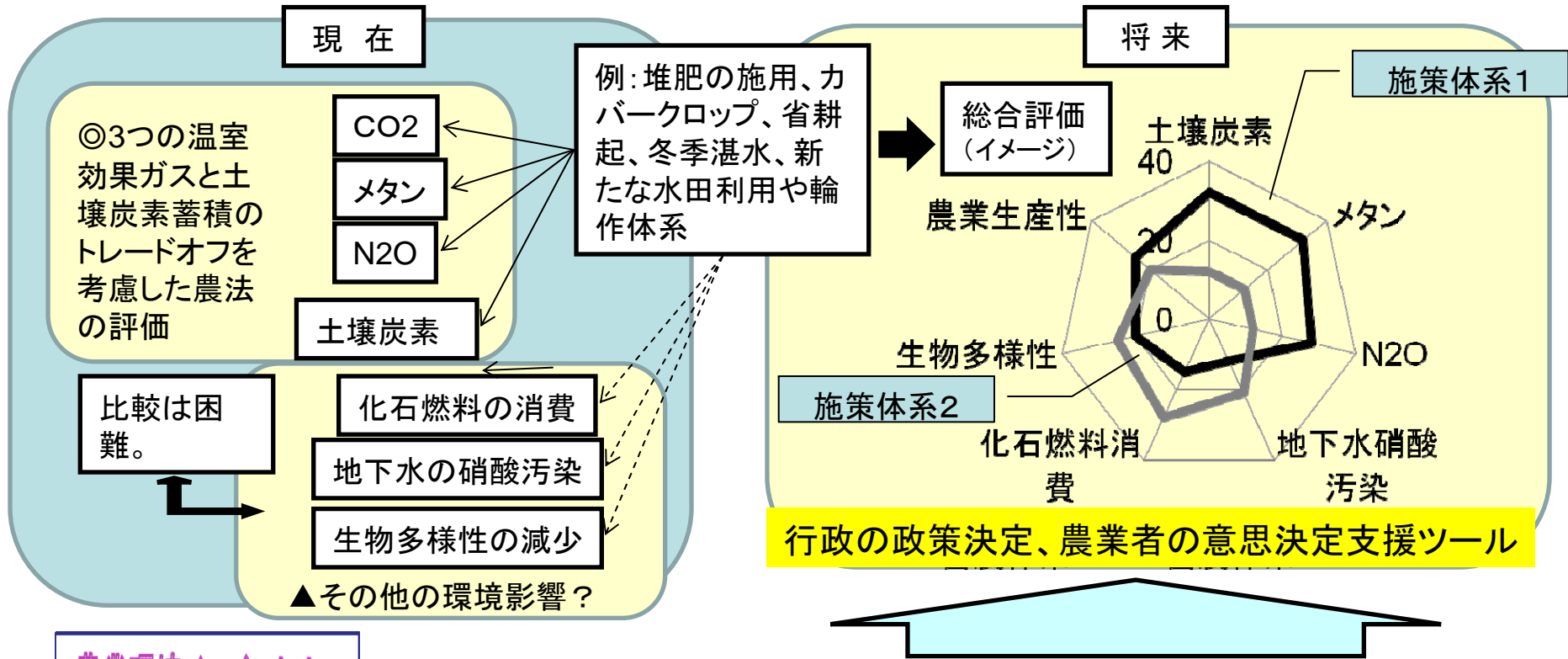
① 将来環境実験プラットフォームによる温暖化適応研究(次世代FACE)

● 将来環境(高CO₂、高温等)の新たな実験プラットフォーム(次世代FACE)での実証実験等により、作物の生理反応や関係する遺伝子の抽出・応答機構の解明を行い、将来環境に適応するための新技術開発の方向を示す。



②農業活動が環境に与える影響の総合的な評価手法の開発 【ニーズ対応型研究】

●3つの温室効果ガス発生とのトレードオフを考慮することに加え、農業活動に伴う化石燃料の消費、地下水への硝酸態窒素の流出、さらには生物多様性の維持増進も考慮して最適な施策体系や営農管理を選択するための意思決定ツールとしての、総合的な影響評価手法を開発。



農業環境インベントリー

1. 農業環境資源情報

2. 標本情報

3. 情報高度化・発信

地球環境変動

CO₂, N₂O, 気象、フラックス情報.

生物多様性

多様性、影響評価、景観情報.

土壌情報

土性、有機物含量、各種無機物質含量

標本

土壌、モリス、試料生物、昆虫、微生物

地理情報

検索・解析ツール、マッピングツール