

「環境問題の現場における超学際研究の新展開」

総合地球環境学研究所—千葉大学環境リモートセンシング研究センター—
合同ワークショップ

科学技術を社会にどう繋げるか； 超学際研究の実践と方法論

千葉大学環境リモートセンシング研究
センター長 安岡善文

2016年10月9日

今日のポイント

1. 超学際研究 (Future Earth) の理念は判るが、具体的なイメージがわからない

実践例を示すことが必要ではないか？

2. これまでの学際研究とどのように方法論が異なるのかわからない

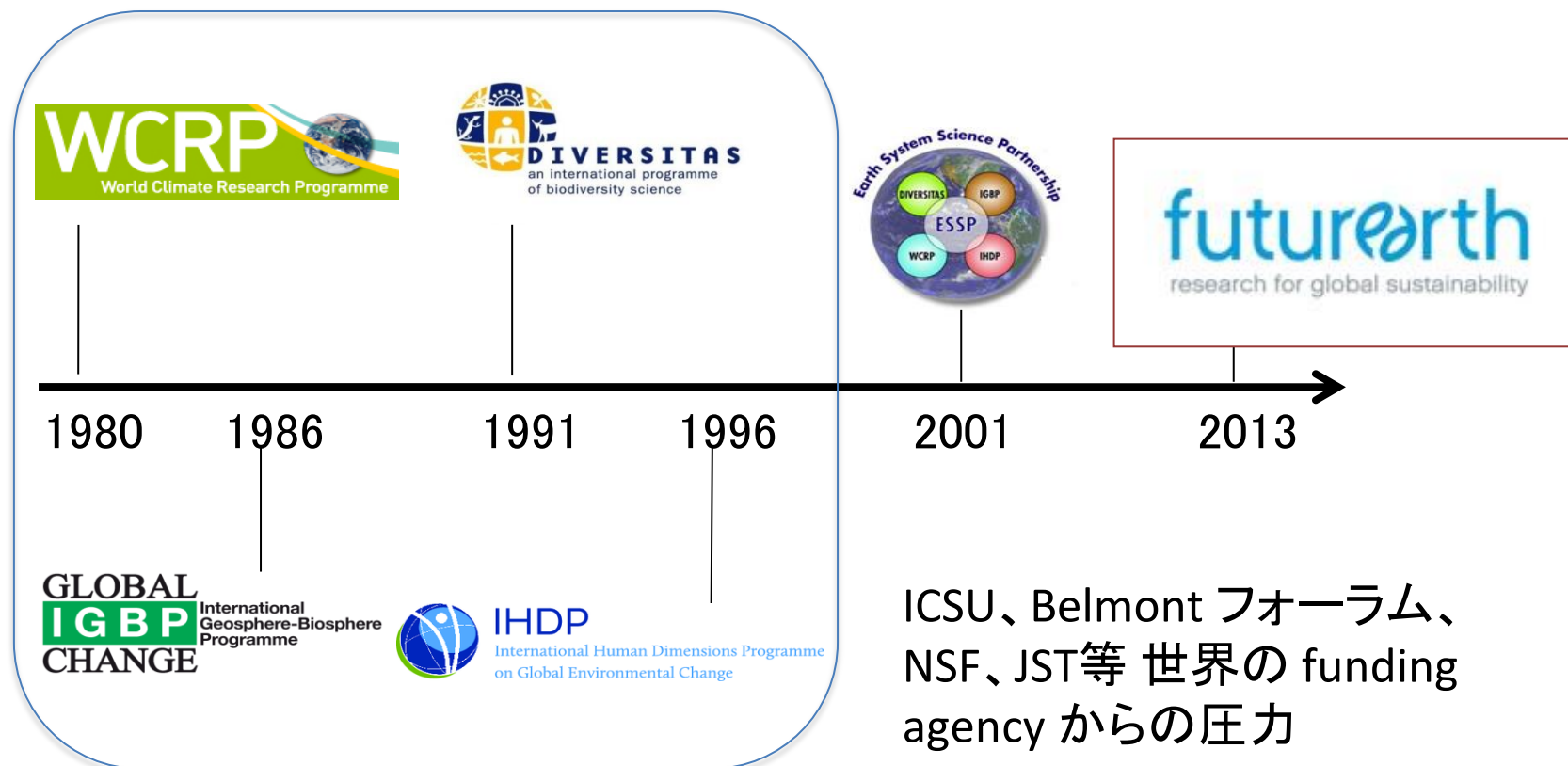
超学際研究の方法論を示すことが必要ではないか？

- (1) ステークホルダーをどう選び、どう取り込むか
- (2) 社会的課題の解決、社会実装の方法論は

その前に、超学際研究とは？ Future Earth とは？

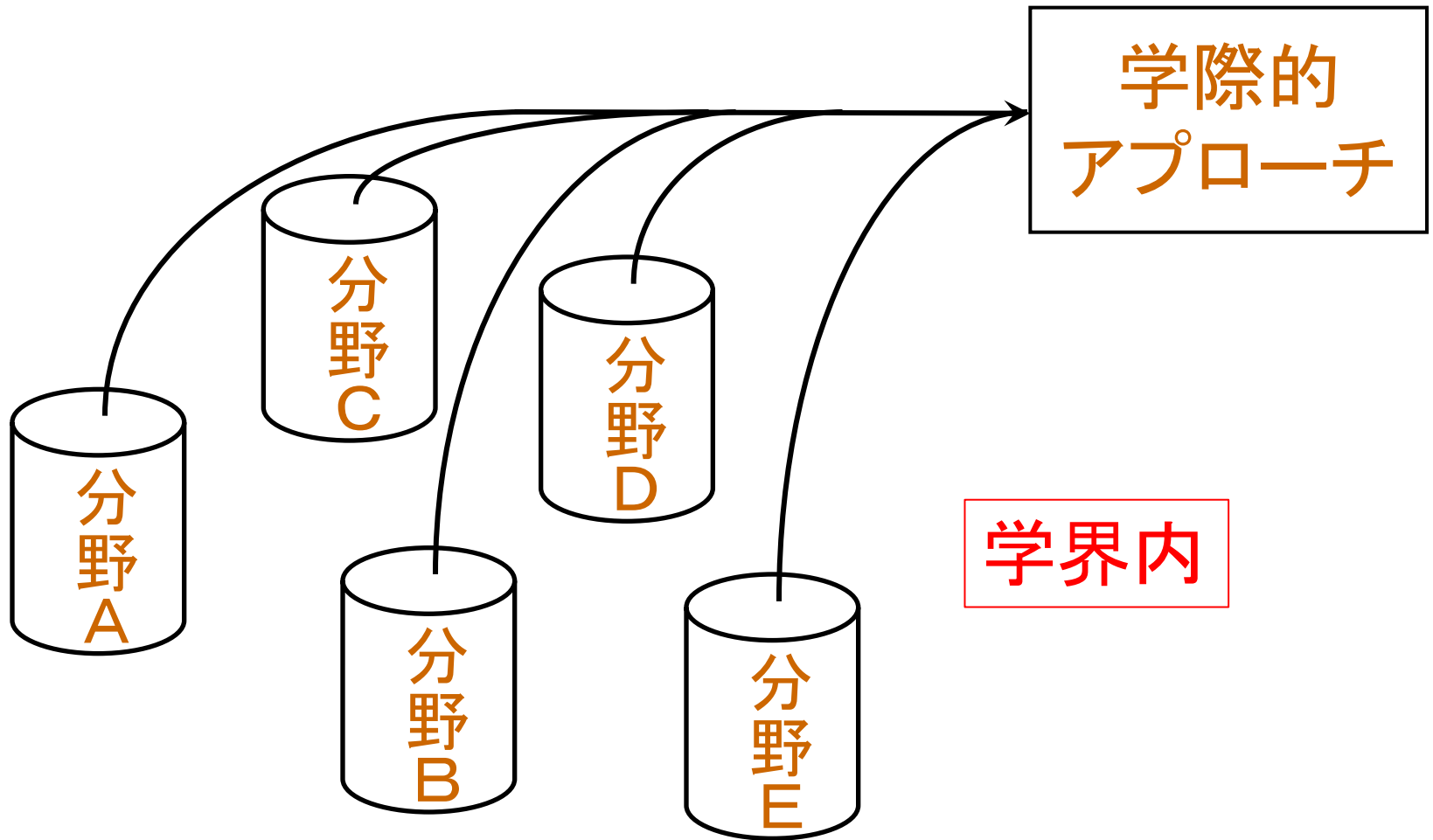
Future Earth

－ 地球環境変動研究計画(GEC)の再編と展開 －



多くの研究論文が出版され科学技術の視点からの貴重な知見が得られているが、実際の地球規模での課題は解決されていない

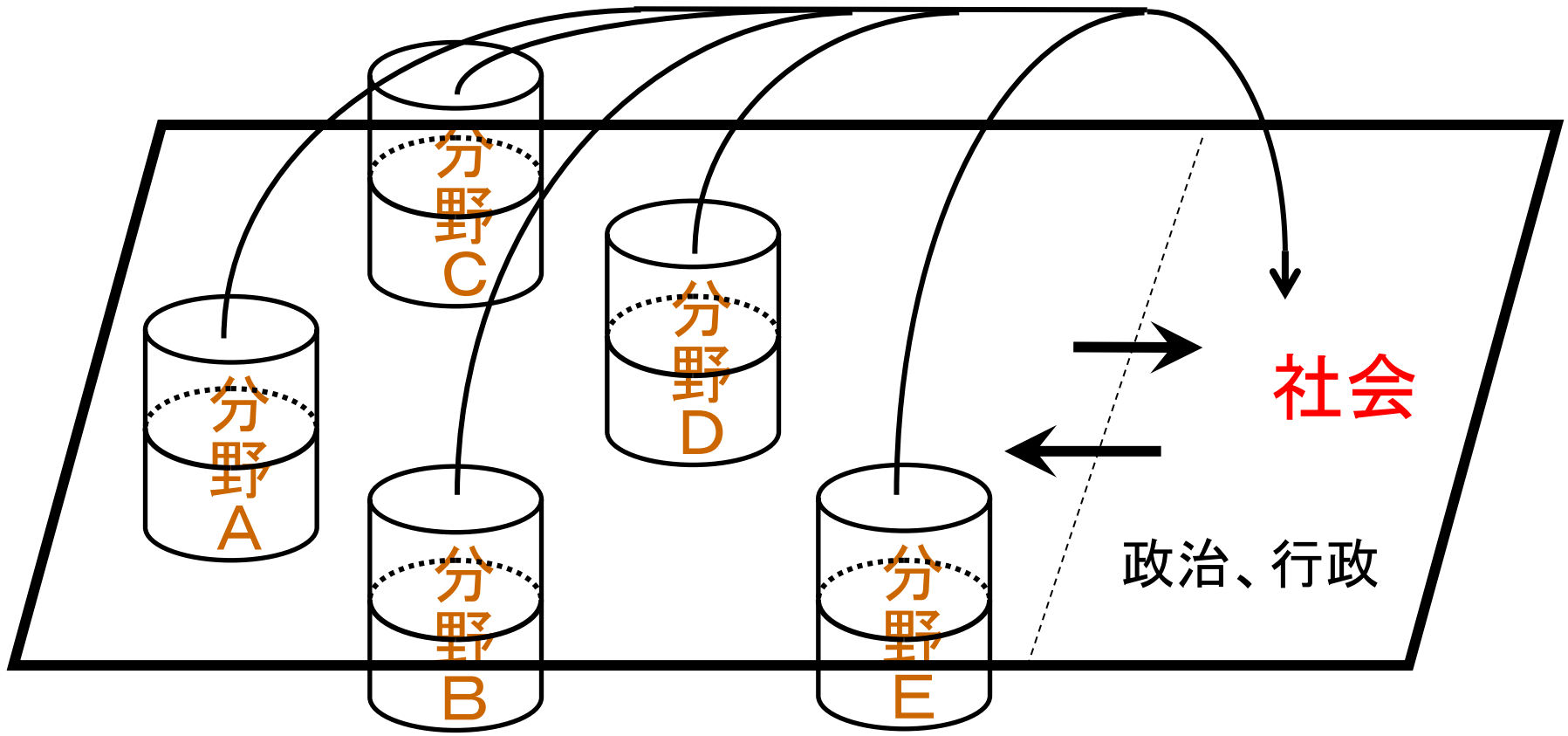
何が足りないのか、何を加える必要があるのか？



インタディシプリナリ(inter-disciplinary)

Trans-disciplinary (TD)という考え方

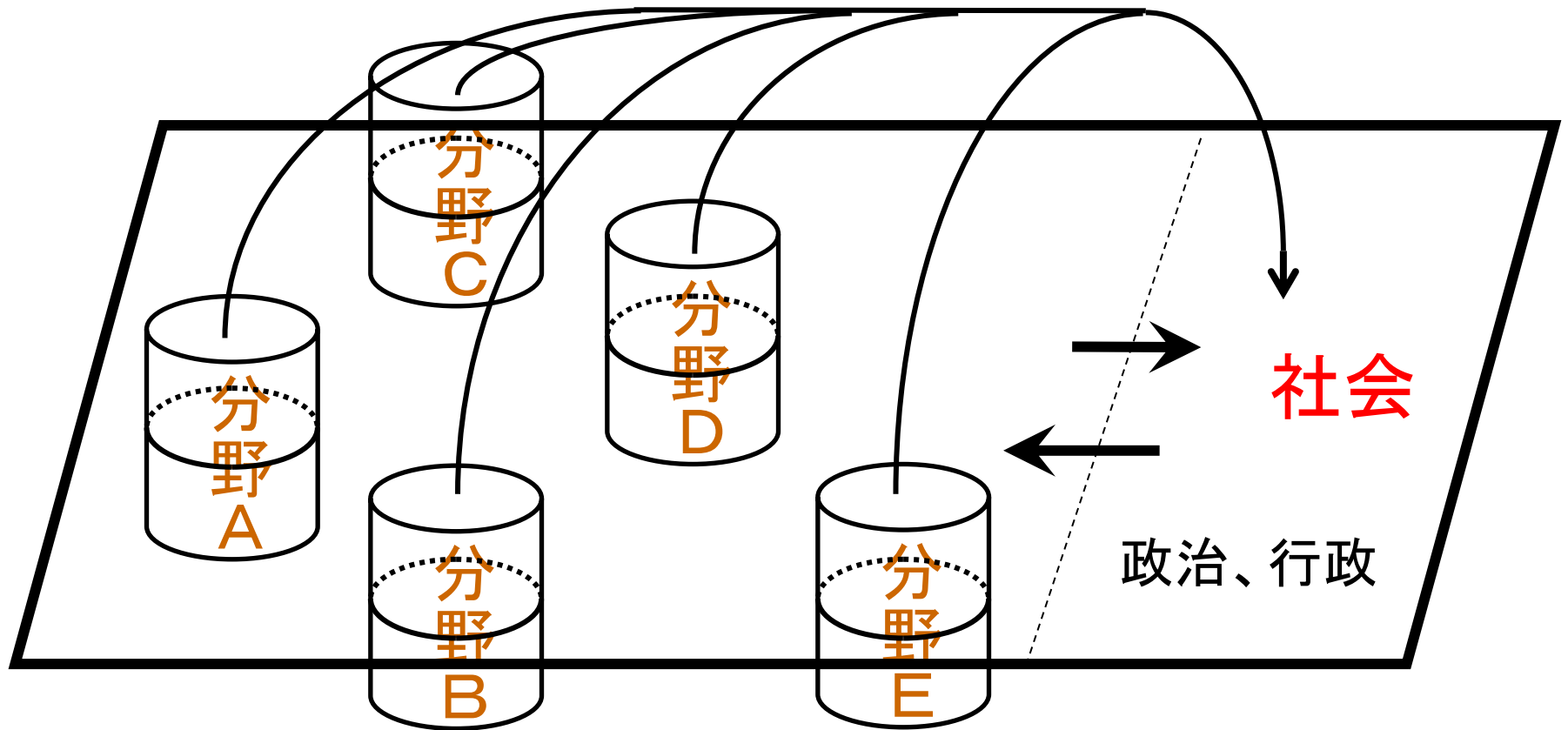
学界から社会への展開



社会の様々な関係者(ステークホルダー)を巻き込んで、研究の設計から実行、成果の創出までを、ともに行い、課題解決を図る

Trans-disciplinary (TD)という考え方

学界から社会への展開



具体的方法論はこれから！

今日のポイント

1. 超学際研究 (Future Earth) の理念は判るが、具体的なイメージがわからない

実践例を示すことが必要ではないか？

2. これまでの学際研究とどのように方法論が異なるのかわからない

超学際研究の方法論を示すことが必要ではないか？

- (1) ステークホルダーをどう選び、どう取り込むか
- (2) 社会的課題の解決、社会実装の方法論は

今日のポイント

1. 超学際研究 (Future Earth) の理念は判るが、具体的なイメージがわからない———社会と繋がる科学技術？

実践例を示すことが必要ではないか？

- A. 画像情報処理による景観の評価と街づくりの試み
- B. 地球規模課題の解決に向けたSATREPSプログラムにおける社会実装の試み

実践例 ≠ 成功例

今日のポイント

1. 超学際研究 (Future Earth) の理念は判るが、具体的なイメージがわからない

実践例を示すことが必要ではないか？

- A. 画像情報処理による景観の評価と街づくりの試み
- B. 地球規模課題の解決に向けたSATREPSプログラムにおける社会実装の試み



景観をどう設計するか？

35年前まで遡ります

画像処理を景観評価に応用

- @ 住民参加による街づくり
- @ 歴史的な街並みの保存
- @ 個性ある街並みの創出





東京、JR中央線 武蔵境駅 駅前商店街(1985年;再開発前)



武蔵野市民による景観 評価実験(1985/9/26) (国立環境研究所)



武蔵野市民37名による住民参加型実験



武蔵野市民による景観 評価実験(1987/10/6) (武蔵野市民会館)



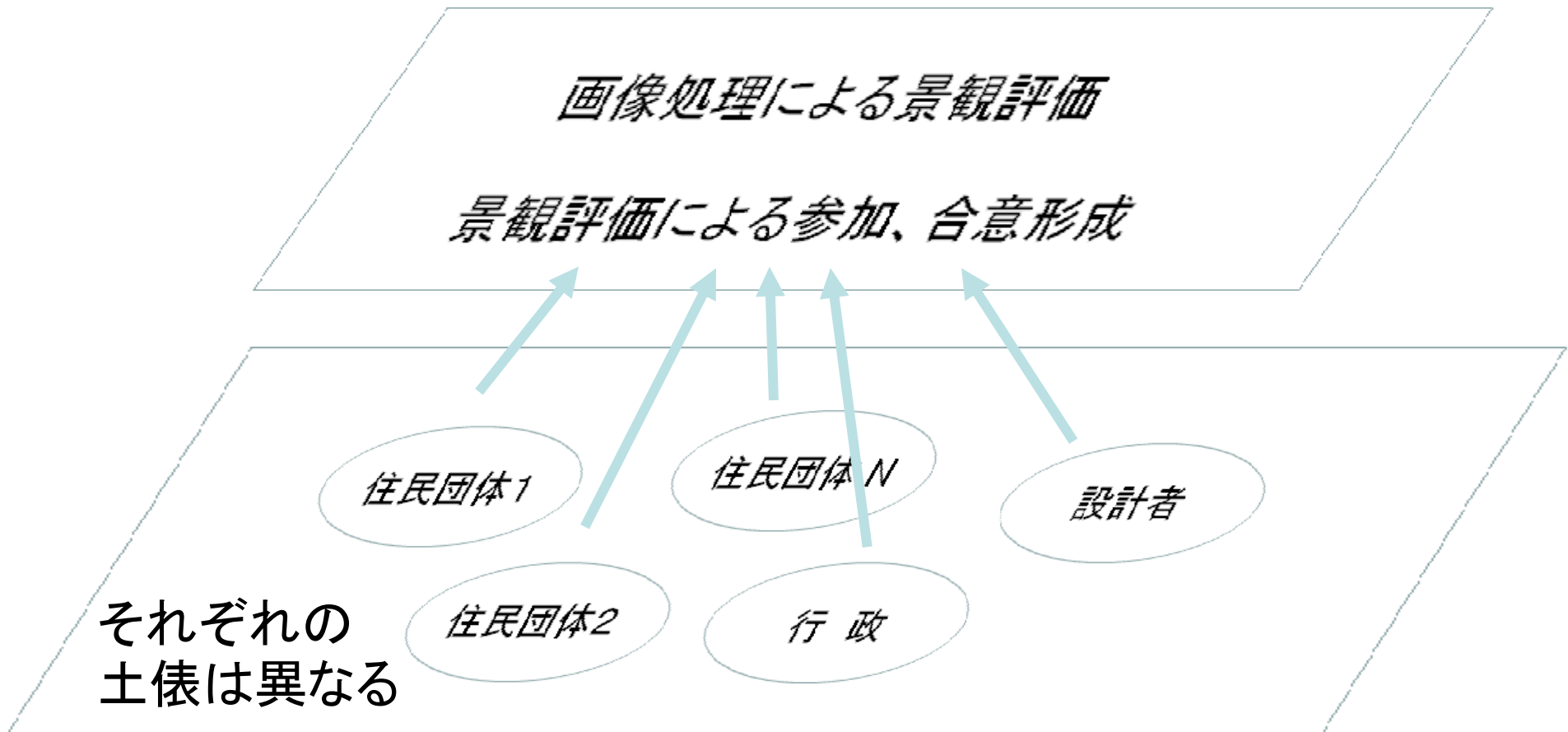
上田都市計画部長による挨拶

バラバラだった市民団体等
が一つになり、街づくりが
一気に進んだ



武蔵野市の例におけるポイント

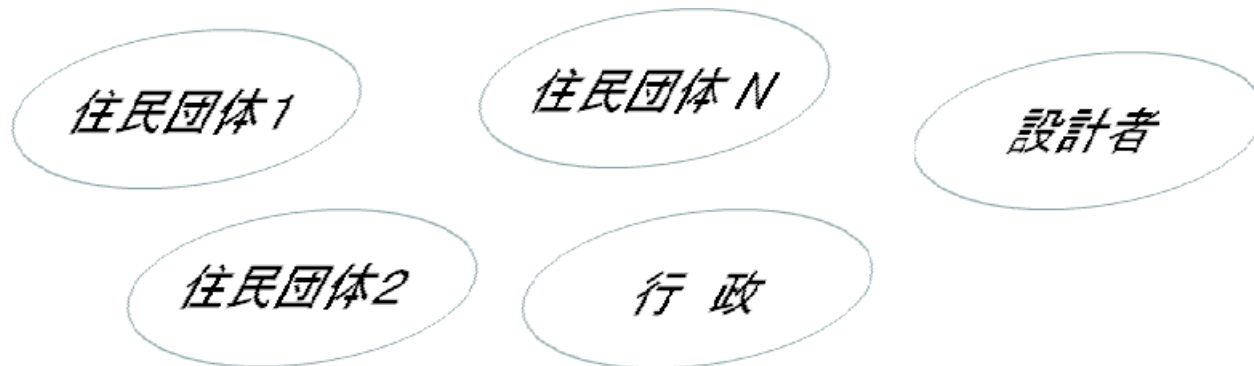
住民団体や行政、設計者が考える一つ上のレベルで
科学技術を提供し、そこで共通の土俵を作った？



武蔵野市の例におけるポイント

住民団体や行政、設計者が考える一つ上のレベルで
科学技術を提供し、そこで**共通の土俵を作った**？

この実験で景観を決めたわけではない



景観の評価

人間(住民)の主観的判断による評価

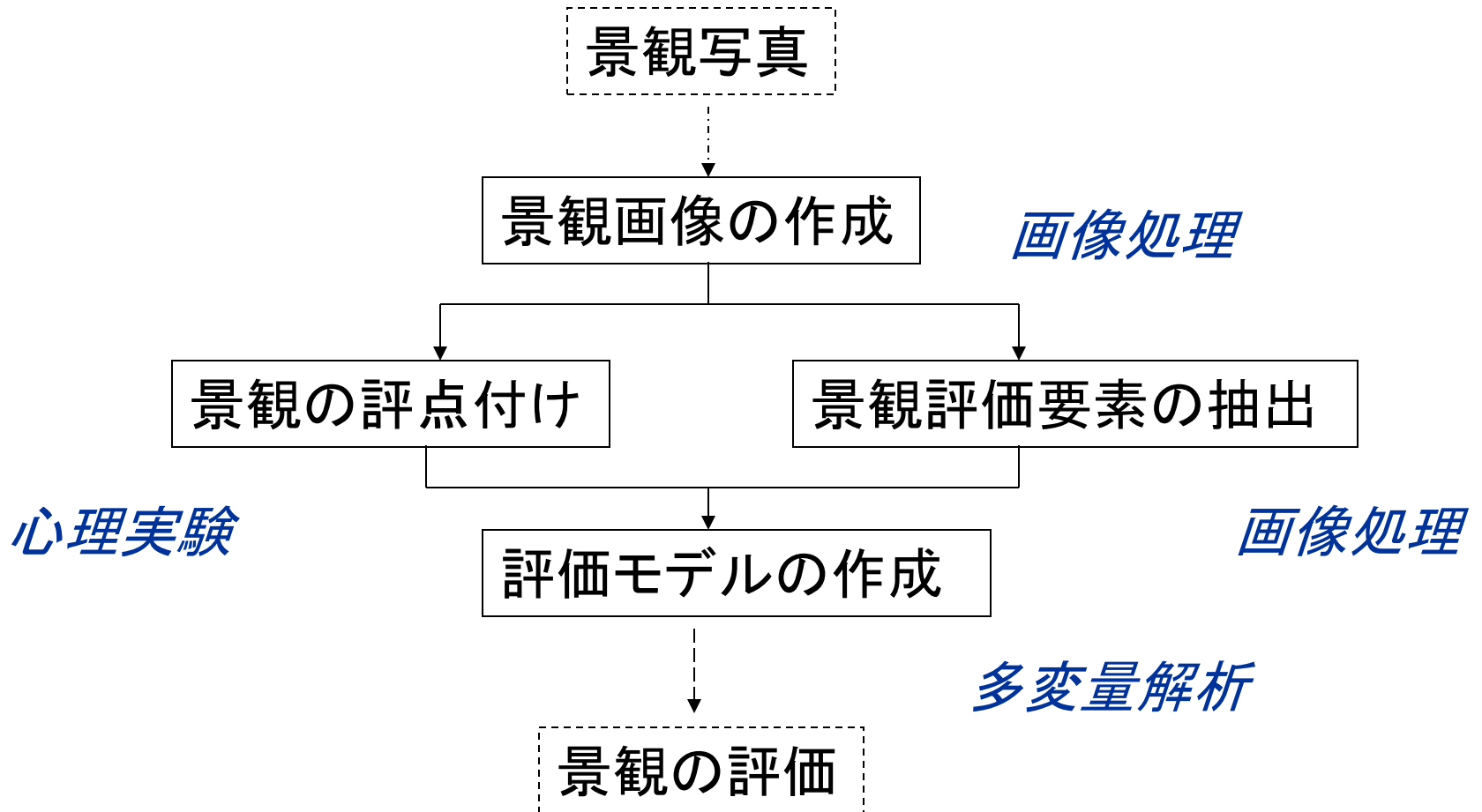
参加型実験による心理評価

景観像をもとにした客観的評価

画像からの評価要因計測

景観を作るのは基本的に皆さんです

画像による景観評価の流れ



景観評価のモデル

景観の評点 = f (景観要素1、要素2、要素3、 \dots)

(多変量解析)



心理実験より

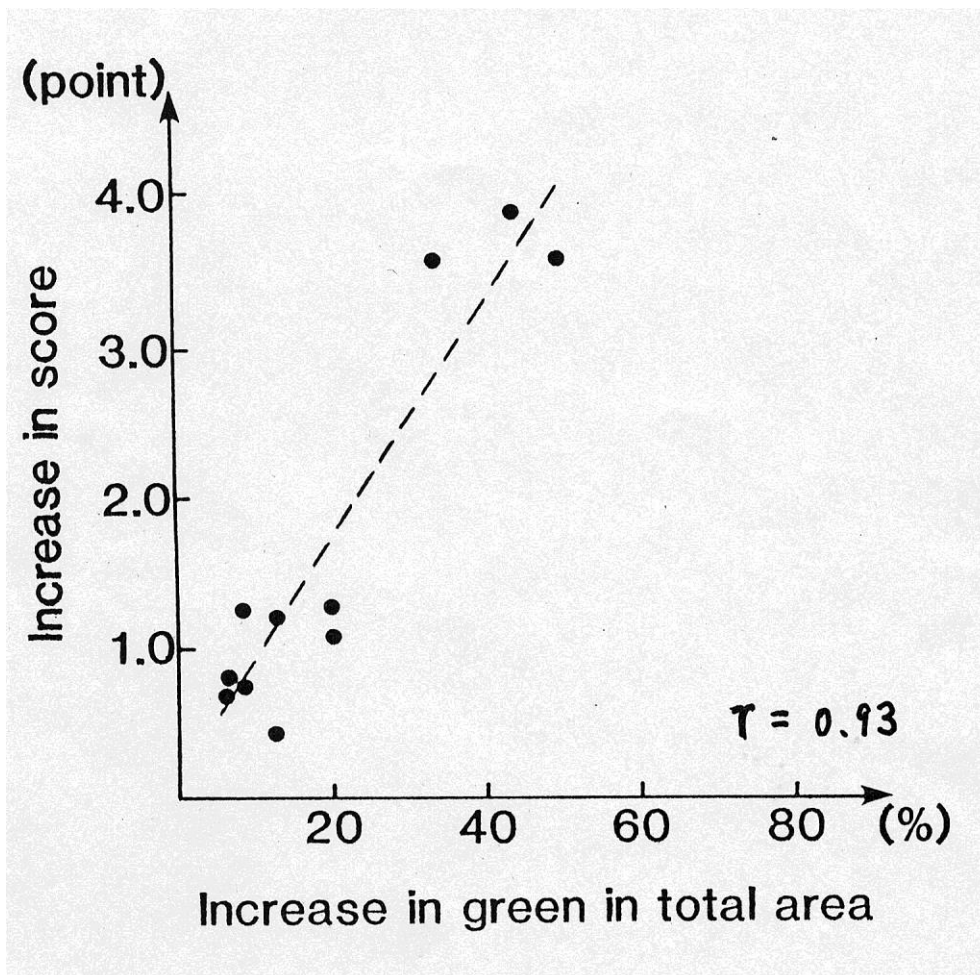


画像処理より

差分評価モデル

景観の評点の変化量

= f (景観要素1の変化量、要素2の変化量、 \dots)





山形県 西川町 寒河江ダム





富山県 富山駅裏 いたち川



今日のポイント

1. 超学際研究 (Future Earth) の理念は判るが、具体的なイメージがわからない

実践例を示すことが必要ではないか？

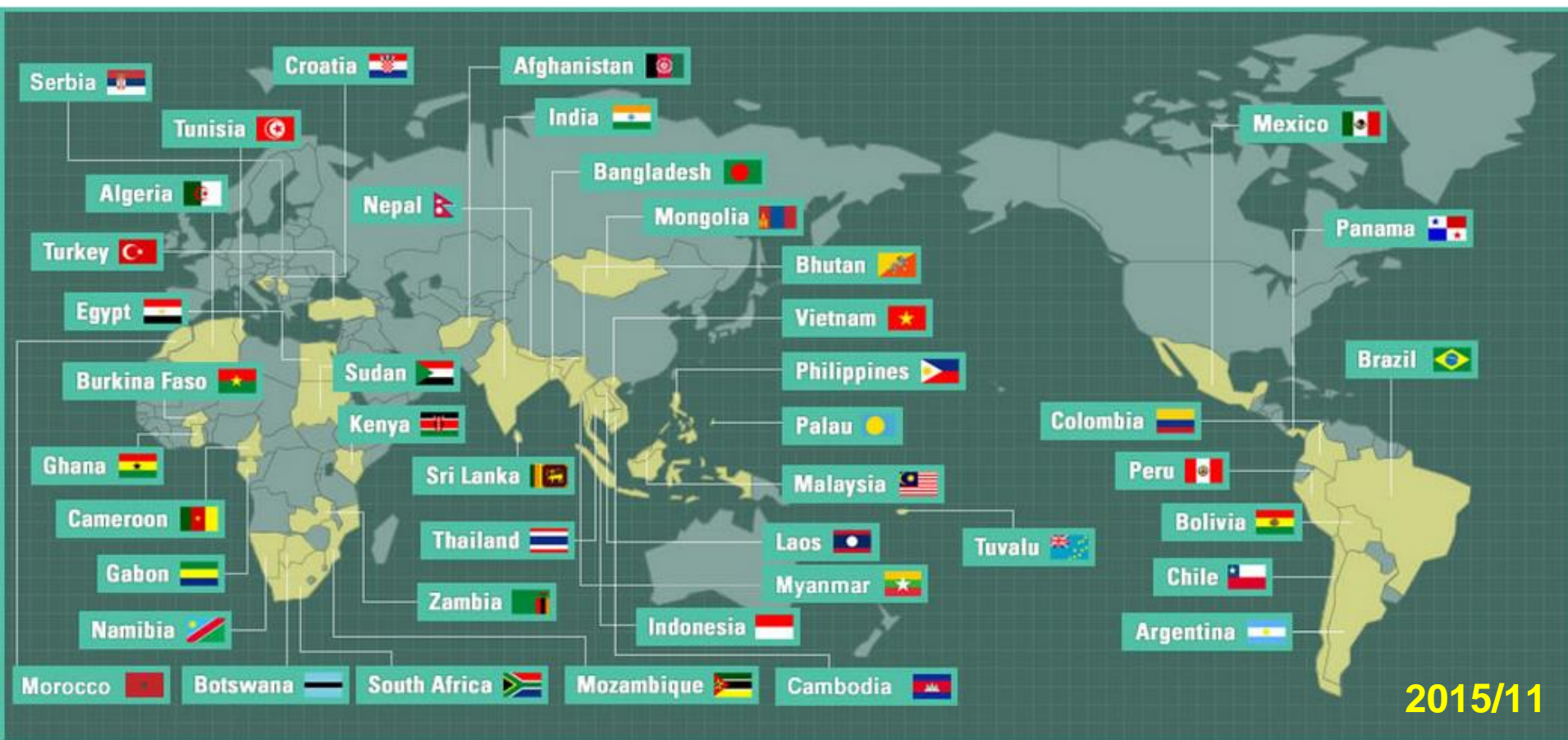
- A. 画像情報処理による景観の評価と街づくりの試み
- B. 地球規模課題の解決に向けたSATREPSプログラムにおける社会実装の試み

SATREPS

Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development

- ☆ 相手国の課題を、日本の科学技術を社会実装することにより解決する
- ☆ 環境、エネルギー、生物資源、防災、感染症 分野が対象
- ☆ 既に、40ヶ国以上で100以上の課題を展開（アジア、アフリカ、ラテンアメリカ）
- ☆ JICAとJSTが連携（科学技術外交）

SATREPS プロジェクト (JICAとJSTの連携)



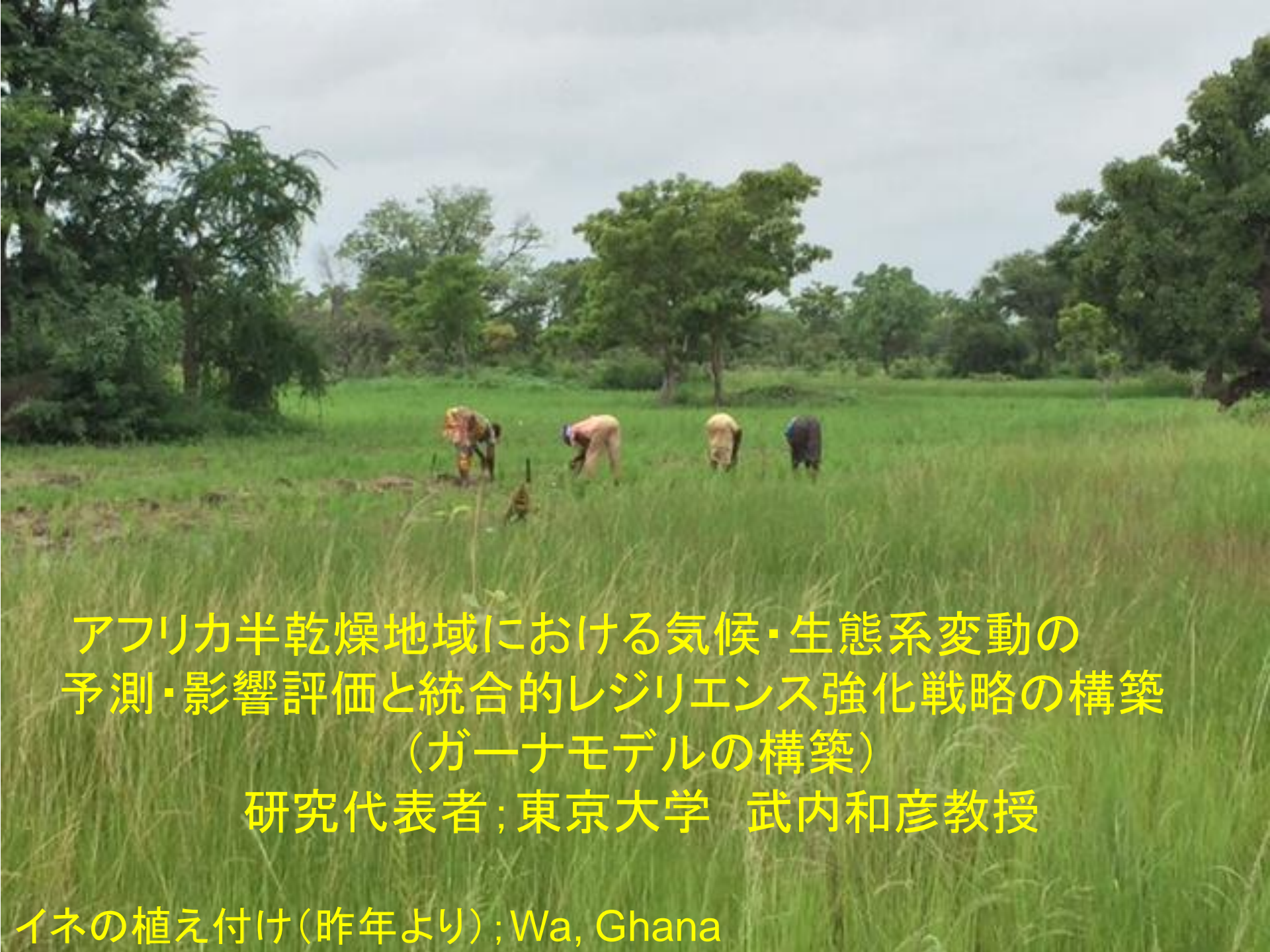
世界43の国において日本の科学技術を相手国の
ステークホルダーを巻き込んで課題解決に活用
(2008年から101課題)

SATREPS

科学技術の高度化	X	国際連携 (多くの場合は2国間)
地球規模課題	X	相手国の課題を解決 (社会実装)
日本研究者の能力開発	X	相手国の能力開発

相手国のステークホルダーをメンバーとする
Joint Coordination Committee (JCC) を構成する

研究終了後の持続性を評価(社会実装)



アフリカ半乾燥地域における気候・生態系変動の
予測・影響評価と統合的レジリエンス強化戦略の構築
(ガーナモデルの構築)

研究代表者; 東京大学 武内和彦教授

イネの植え付け(昨年より); Wa, Ghana



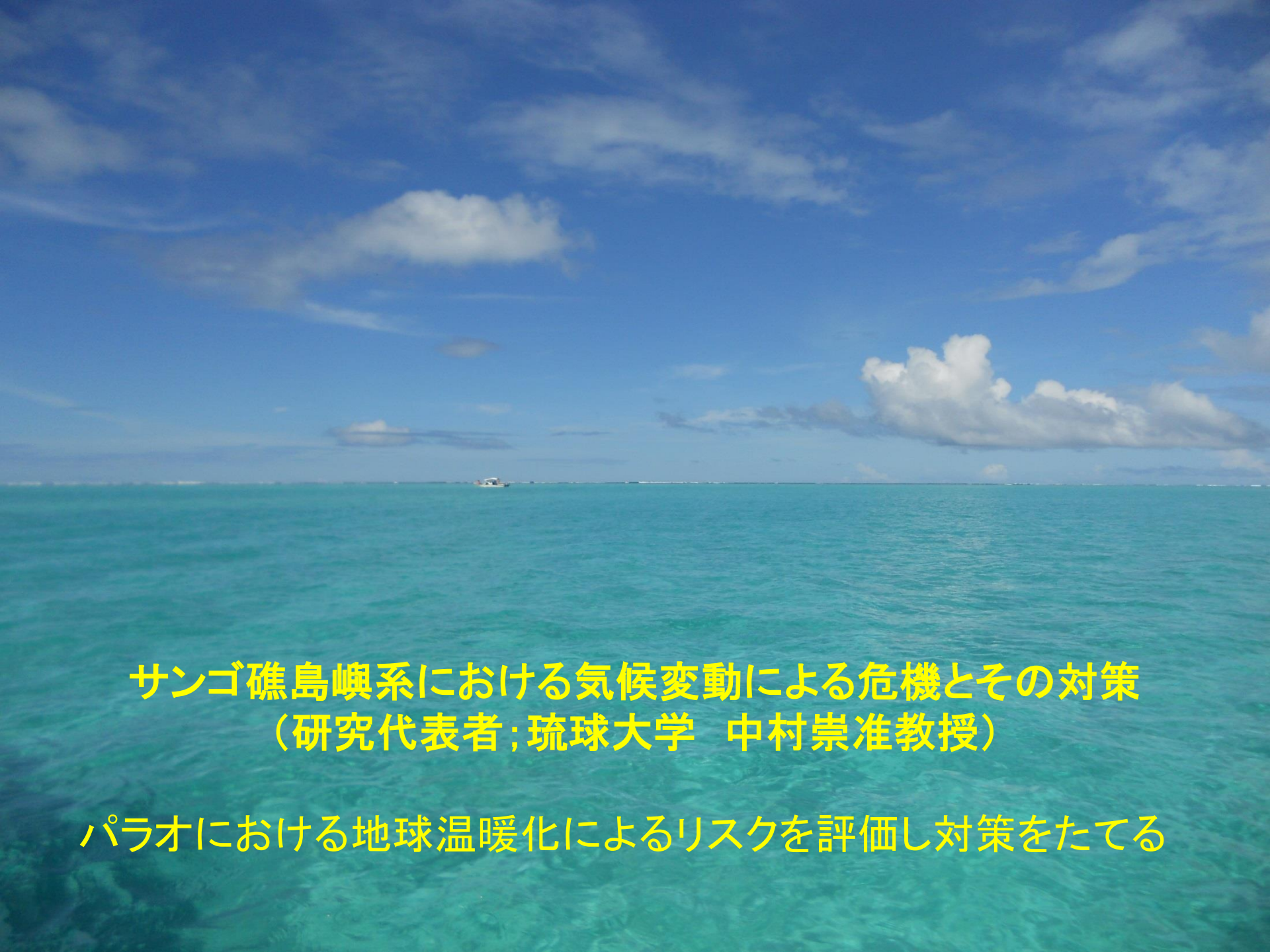
農民による演劇の自作と自演
(トロン、開発学大学による支援)



農民とのインタビュー調査; Wa, Ghana

Q; 20年前と何が一番変わったと思われますか？

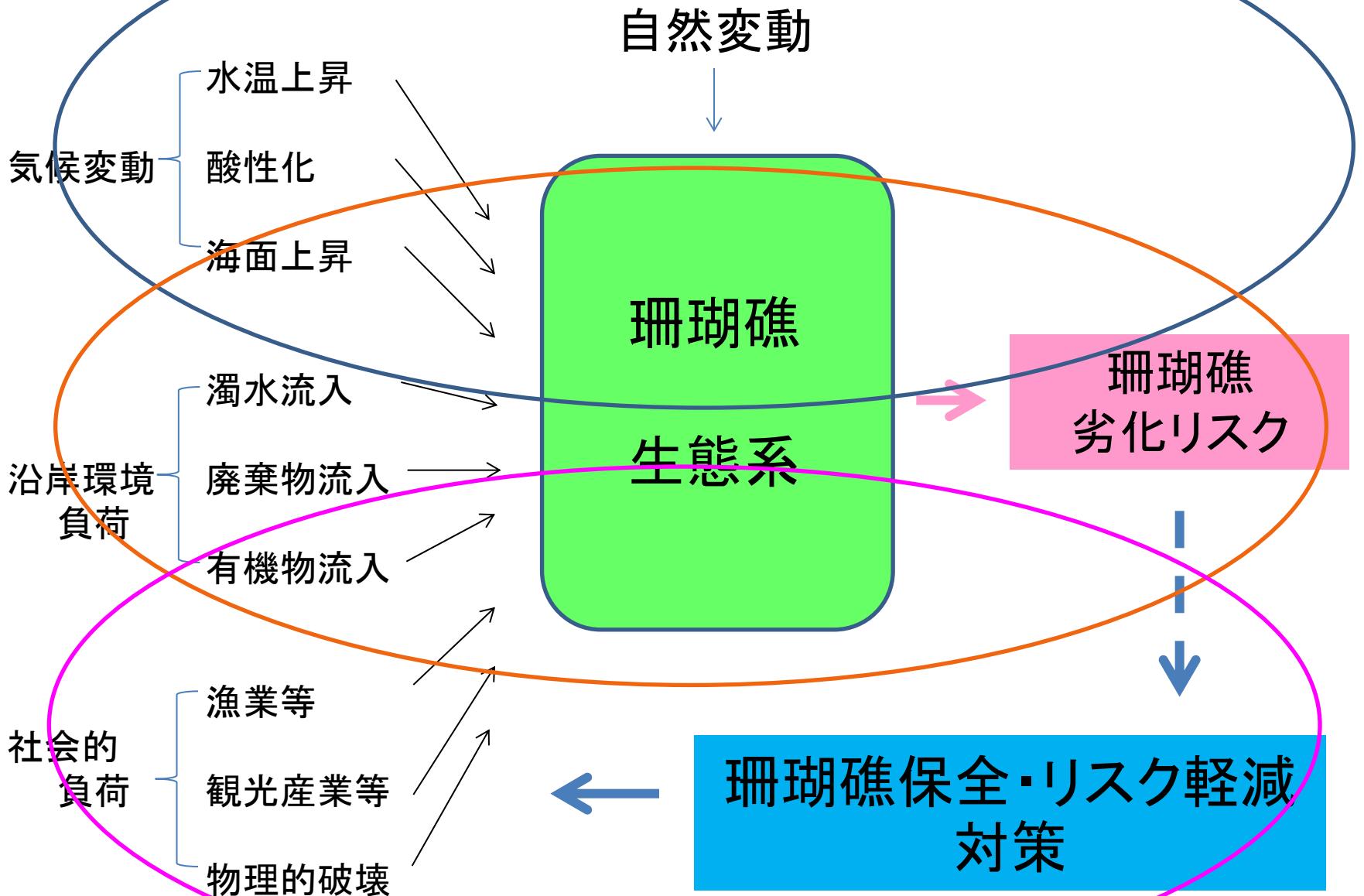
A; 前は、どんな種をいつ蒔けばよいか判っていた。
今は判らない。 天気の予想ができない、何を
いつ蒔けばよいのかが判らない。



サンゴ礁島嶼系における気候変動による危機とその対策
(研究代表者; 琉球大学 中村崇准教授)

パラオにおける地球温暖化によるリスクを評価し対策をたてる

SATREPSパラオ珊瑚礁プロジェクトにおける因果サイクル



因果のサイクルを閉じる難しさ

- @ 因果のサイクルは複数あり得る
- @ 因果のサイクルの軽重を評価することは難しい
(モデルの感度解析が必要)
- @ 因果のサイクルを同定しなければ対策立案は
難しい
- @ 対策案には複数のオプション(設計案)が存在
する その中から最適な設計案(対策)を選ぶ
- @ 対策の立場に立ったバックキャストと、対策の
評価が重要である

今日のポイント

2. これまでの学際研究とどのように方法論が異なるのかわからない

超学際研究の方法論を示すことが必要ではないか？

- (1) ステークホルダーをどう選び、どう取り込むか
- (2) 社会的課題の解決、社会実装の方法論は

研究行動のモデル; 観測から対策までのサイクル

対象を

対策を

対象を

観測調査 → **モデル化** → **シミュレーション (予測・評価)** **対策立案** → **最適化** **制御管理** → **評価**

データ → **情報** → **インテリジェンス (推論)**

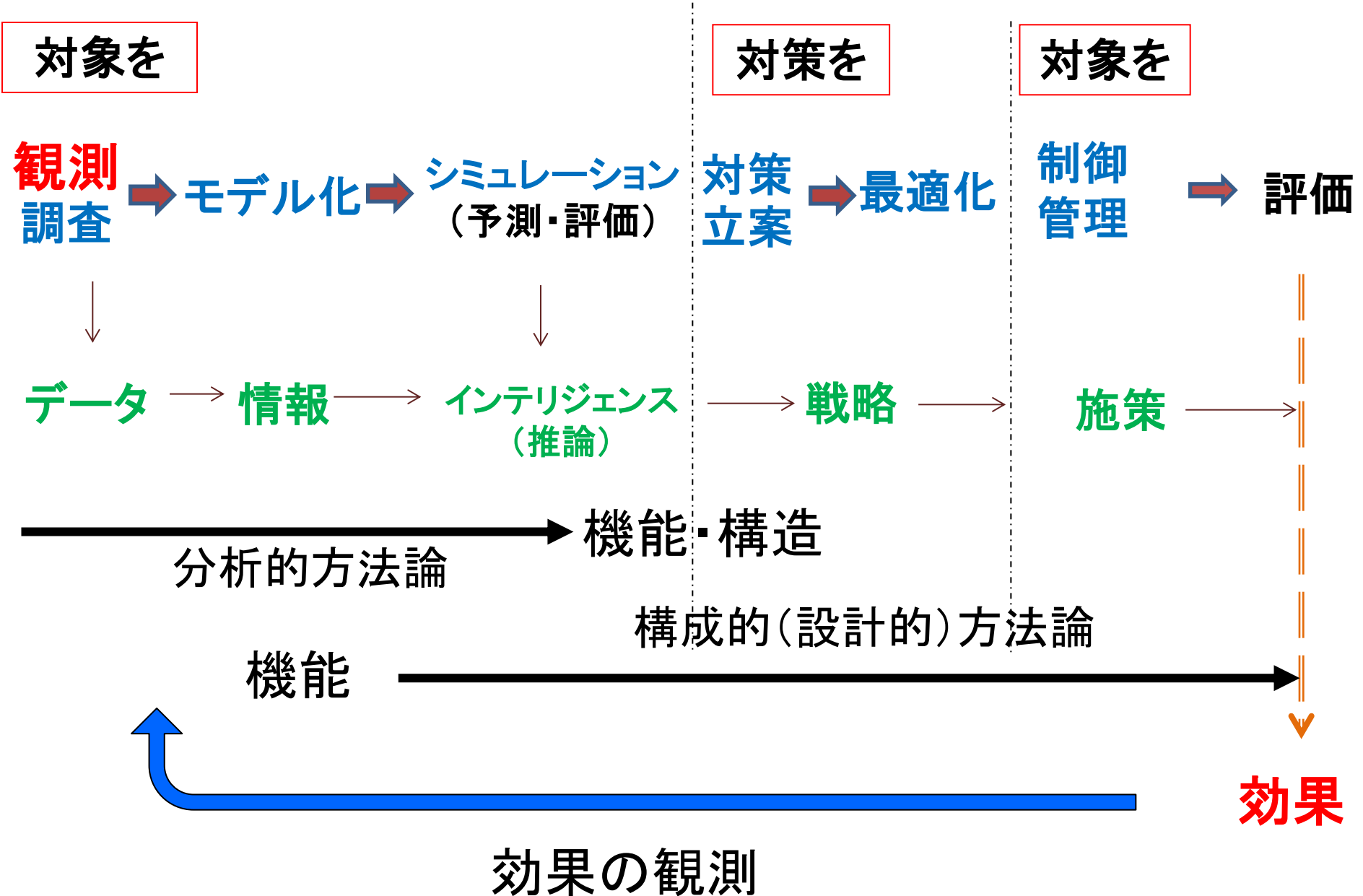
戦略 → **施策**

効果

効果の観測

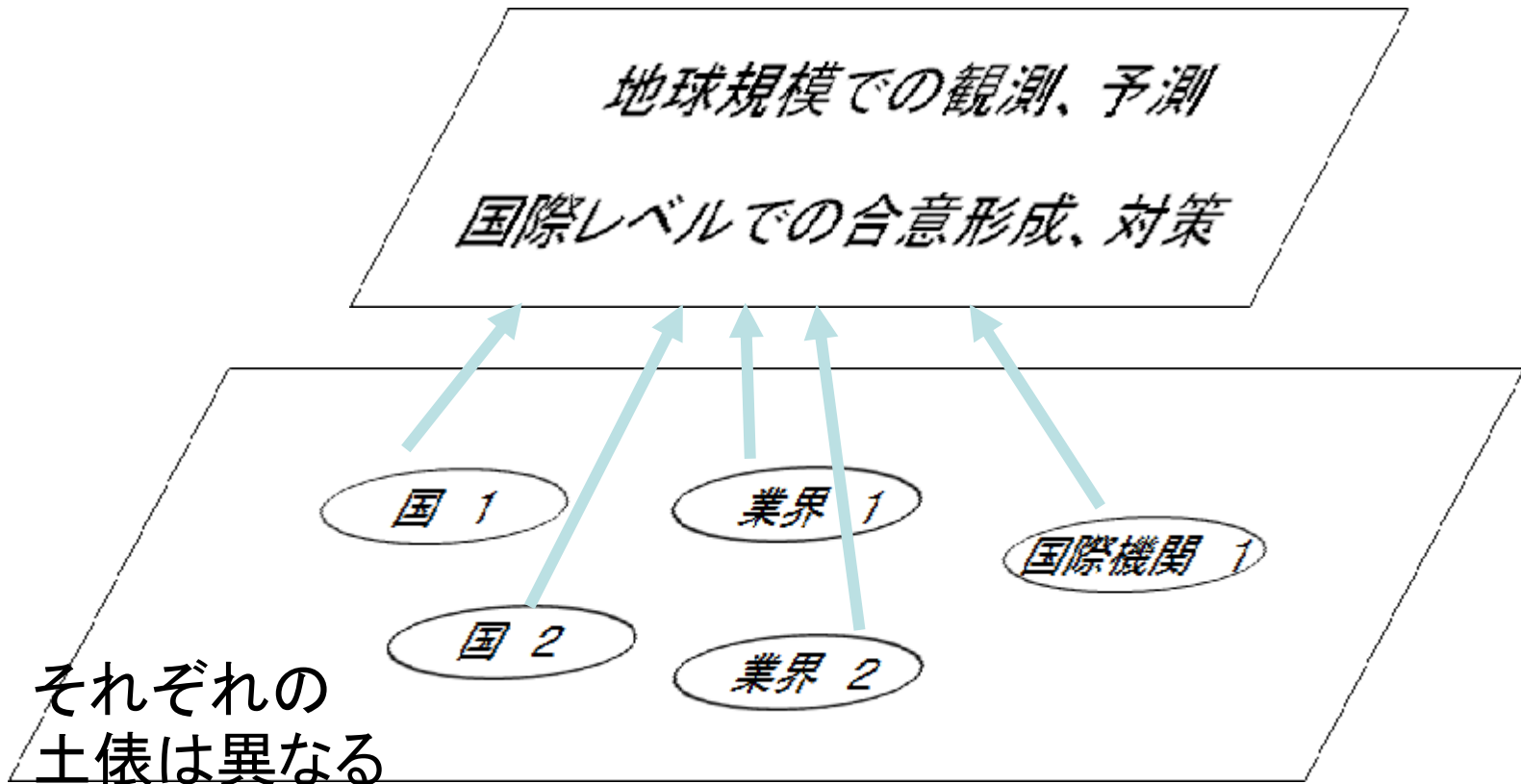


研究行動のモデル: 観測から対策までのサイクル



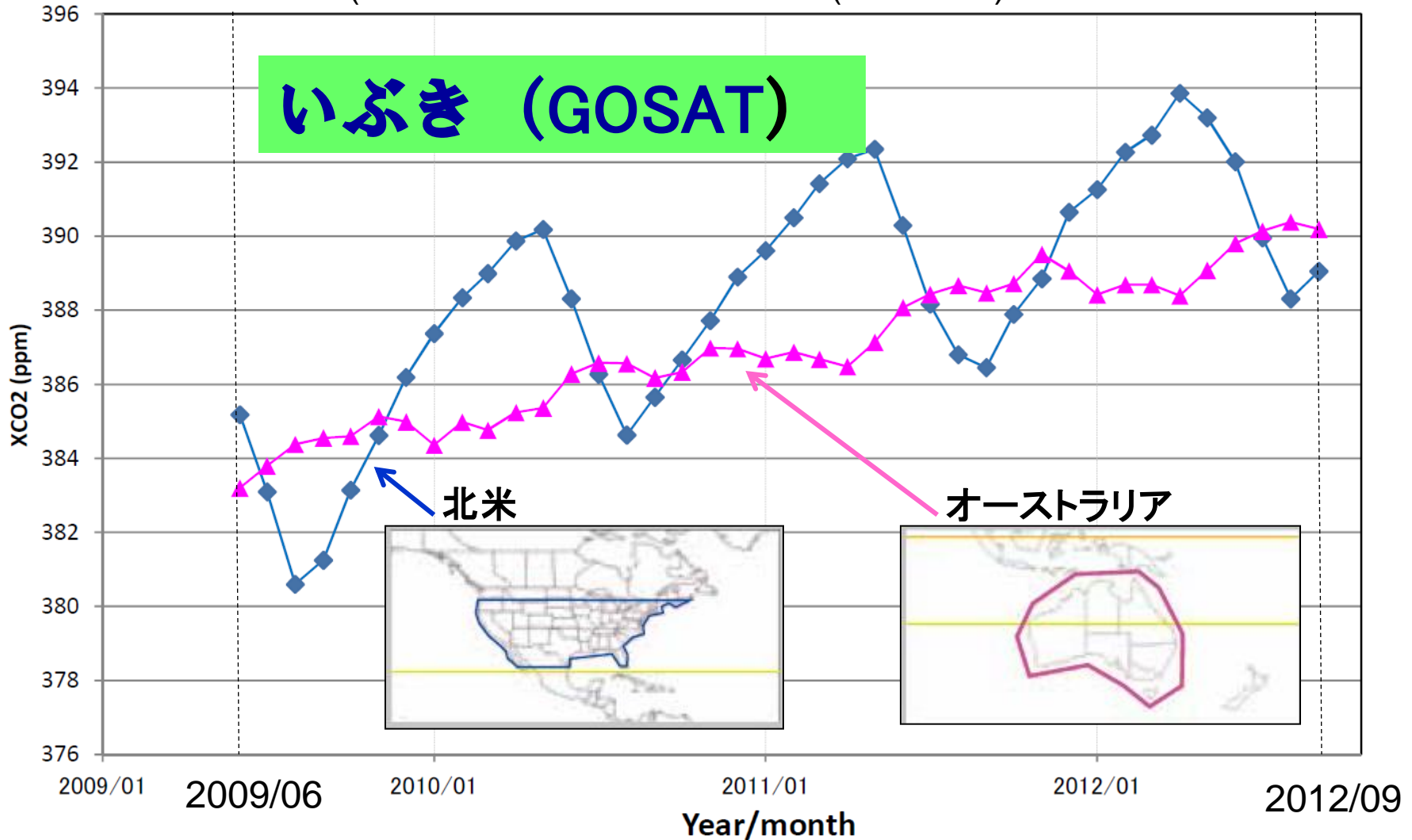
気候変動の例におけるポイント

住民や業界、国が考える一つ上のレベルで科学技術を提供し、そこで共通の土俵を作る？



北米とオーストラリアにおける二酸化炭素 カラム平均濃度 (XCO₂) の月平均値の推移

(TANSO-FTS SWIR Level 2 (Ver.02.**))



観測から対策までのサイクル

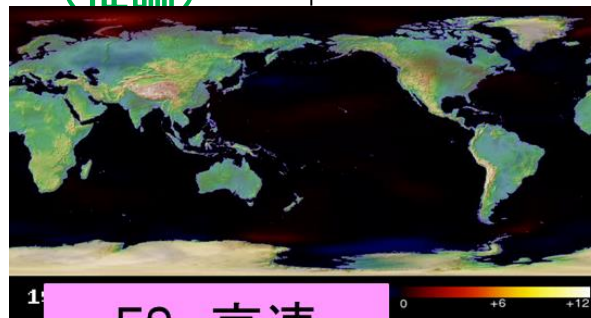
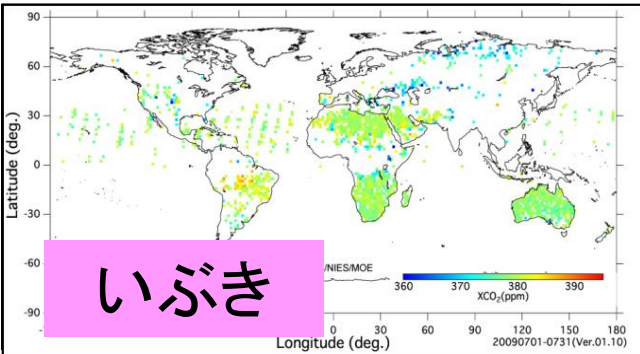
対象を

対策を

対象を

観測調査 → モデル化 → シミュレーション (予測・評価) 対策立案 → 最適化 制御管理 → 評価

データ → 情報 → インテリジェンス (推論) 戦略 施策 → 効果



効果

効果の観測

社会的課題の解決

1. 多くの論文が発表され、多くの新たな知見が生まれている　しかしながら多くの社会的な課題が解決されずに残されている
　—何が足りないのか、何が新たに必要か—
2. 科学技術と社会の繋がりが弱いからではないか
　—超学際アプローチには何が新たに必要か—

超学際とは

1. 学際は**学界内**の連携であった
2. 超学際は**学界を超えて社会とつながる**ことを指向
3. 学際にしても超学際にしても**“際”を超える**こと
4. 学際、国際、業際、これまで超えられなかった**壁を
超えよ**ということ

超学際とはー2

5. 土俵際、瀬戸際、引き際・・・、“際”は超えると別世界に入る、超えてはいけな線であった今は“さい”と読み、超えなくてはいけなもの
6. “際”はこちら側(内側)からみた論理を作るため
7. すべてが一つで同質であれば、“際”はない
8. “際”があった方が良く、作りたいという論理は成り立つか？あった方が便利？

超学際とは－3

9. 何故、学問は際を作ってきたのか？
10. “際”の中での“論”を美しく組み立てやすかった
11. “際”の中だけで通ずる“論”ができ、阿吽の呼吸で住める“社会”が形成された
12. “際”の向こうの論理を理解することが、学際、超学際の第一歩ではないか？