

人・自然・社会の関係を整える

ー職業科学と市民科学ー

言いたいこと

問題解決型科学（solution-oriented sci.）の確立
市民（ローカル市民科学）が担い手となる時代
それは環境カウンセラーの活躍する時代

近藤昭彦（NPO法人水環境研究所）

“環境”はいまやマジックワード 環境とはなにか

●環境とは Environment、Milieu ≠ Nature (⇔Human)

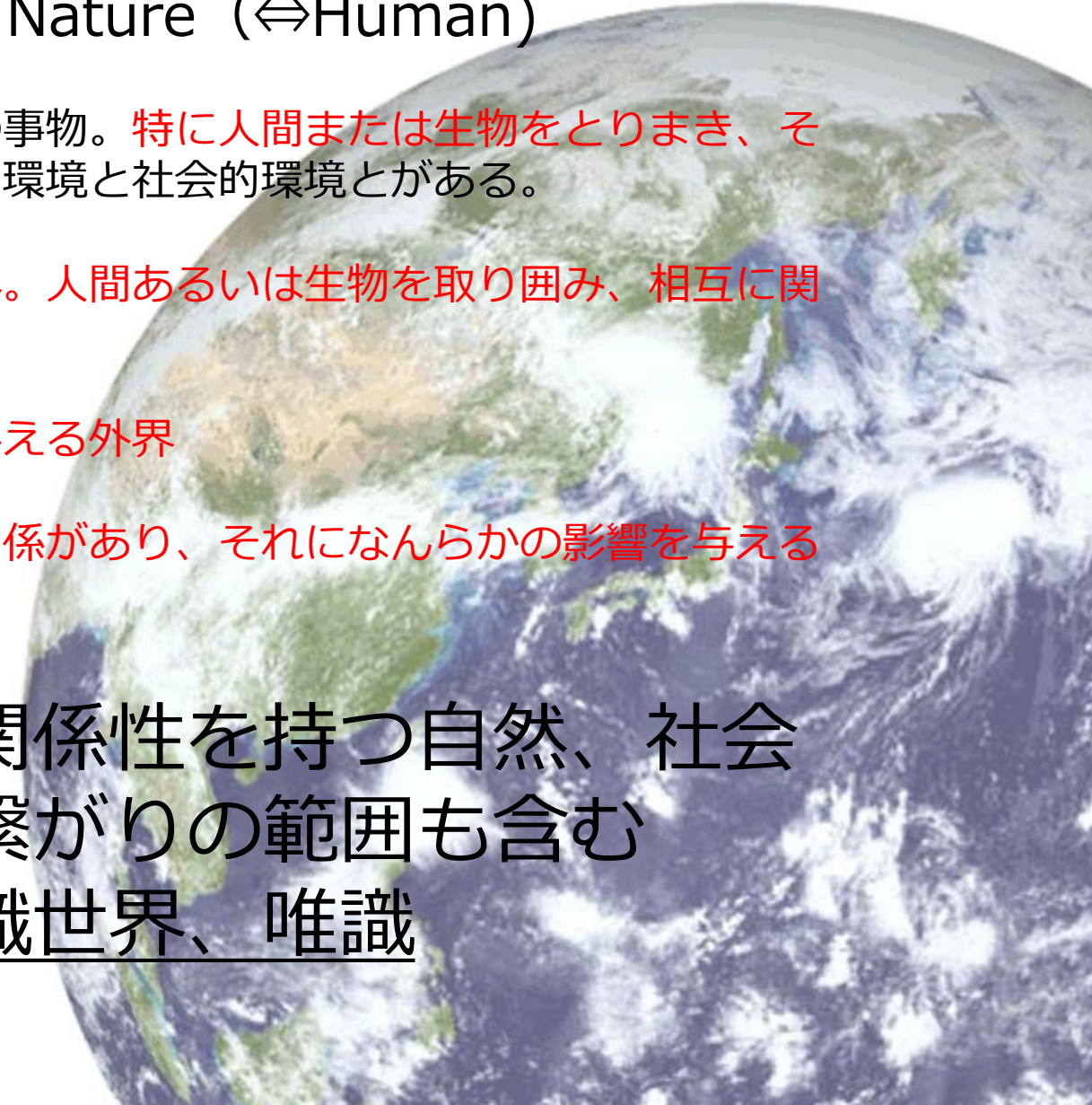
広辞苑第六版 ①巡り囲む区域。②四囲の外界。周囲の事物。特に人間または生物をとりまき、それと相互作用を及ぼしあうものとして見た外界。自然的環境と社会的環境とがある。

デジタル大辞泉 ①まわりを取り囲む周囲の状態や世界。人間あるいは生物を取り囲み、相互に関係し合っ直接・間接に影響を与える外界。

明鏡国語辞典 人間やほかの生物を取り囲み、影響を与える外界

新明解国語辞典 そのものをとりまく外界。〔それと関係があり、それになんらかの影響を与えるものとして見た場合に言う〕

- 主体は人あるいは生態系⇒関係性を持つ自然、社会
- 空間を含意、関係性による繋がり範囲も含む
- 個人主体の環境の範囲⇒意識世界、唯識



●環境の本質 地理学の立場からの世界の認識

- ・多様性：様々な要素からなる
- ・関係性：要素間に関係性がある
- ・空間性：ある広がりの中で生起する
- ・時間性：歴史によって形成される
- ・階層性：スケールによって観点が異なる



都市的世界と
農村的世界



世界は多様な地域性を持つ、多数の地域が
押し合いへし合いしながら、なんとかやっている
もちろん、これは一つの世界観だが．．．壁にも．．
世界観の違いによる環境認識の差異

世界は相互作用する地域の集まり

世界はひとつ？

環境の範囲：環境の広がり是人それぞれ

唯識仏教
唯心論

意識世界：人が関係性を持ち、考え方を構築していく範囲としての世界（内山節にヒント）

唯識：ひとは心のはたらきによって知られたかぎりの世界を相手にしている（多川俊映）

分断の存在 < 農村的世界(rural)の人の意識世界
都市的世界(urban)の人の意識世界



Honest broker

“問題解決型科学”を確立させる必要性

⇔基礎科学・課題解決型科学

エンパシー(共感)、理念を共有

他者との対話を通じて、未来を共有

“人”
それとも
“ひと”

問題解決



課題解決



背景は避難中の福島県伊達郡川俣町山木屋地区

ふるさと、家族、先祖、マイナーサブシステム、...



対立を避けるには

まずは時代が生む価値観の理解と尊重



バックキャストも
もちろん大切だが
過去の認識も大切

多様な価値観が共存する時代
長期的視点に立ち、未来を展望



“環境”とはわが心のはたらきによって知られたかぎりの世界である（唯識の考え方から）

近藤昭彦 1958年1月23日生

〔学歴〕

習志野市立実籾小学校・第四中学校
千葉県立船橋高等学校
千葉大学理学部地学科
筑波大学大学院博士課程
地球科学研究科地理学・水文学専攻

〔職歴〕

筑波大学水理実験センター・技官
東京都立大学理学部地理学教室・助手
筑波大学地球科学系・講師
千葉大学CEReS・助教授
同 教授
2023年3月31日千葉大学を定年退職

〔老後〕

ひと・自然・農とともにある暮らしをめざす

〔主な出来事〕

- ・ 高度経済成長が始まったとされる年に誕生
- ・ 親は戦後、習志野ヶ原に入植した開拓農家
- ・ 周囲は団地の開発が進む。田舎から都市へ。
- ・ 親は高度経済成長の波に乗り、暮らしは向上
- ・ 大学入学時は古生物学に興味
- ・ 第四紀学に関心に移り、地下水に出会う
- ・ 下総台地の谷津と水循環に関する研究をやりたかったが、地下水研究-同位体水文学-で学位を取得
- ・ 70年代後半からパソコンが普及、趣味になる
- ・ リモートセンシングに出会い、都立大学に職を得る
- ・ それでも、多様な課題に関心が．．．
- ・ このころ地球規模の環境問題が話題に．．．
そこでグローバルスケールの研究に取り組む
- ・ 千葉大学CEReSに職を得、中国の水問題を課題に
- ・ 印旛沼流域水循環健全化会議との出会い
- ・ 東日本大震災発生、原子力災害に取り組む
- ・ “環境”、“問題”について考えるようになる

職業科学の世界 理系と文系：価値観の共有は可能か

理系

グローバルな環境問題（理）
⇔ 脳内環境問題（文）^注

文系

メカニズムをモデル化して問題を解決！



世界は、相互作用する普遍的な要素の組み合わせであり、全体としてシステムとして機能する。

世界は、相互作用する多数の地域から構成されており、グローバルを容れ物として捉える。

問題解決型科学であるためには

- ・ 文理融合を達成し、問題の本質を理解すること⇒職業科学の課題
- ・ 誰が融合を達成するか⇒市民では？
- ・ 地域が大切、地域を対象にすることにより総合化を達成できる

地球システムを良好な状況に導くための、普遍的な方法がある

地域が良くなることで、地域の集合体としての世界が良くなる。
地球的地域主義（グローカル）

人間的側面の理解が大切ではなかろうか！



問題解決は未来

ローカルな環境問題（理）
⇔ リアルな環境問題（文）

現在の問題を解決

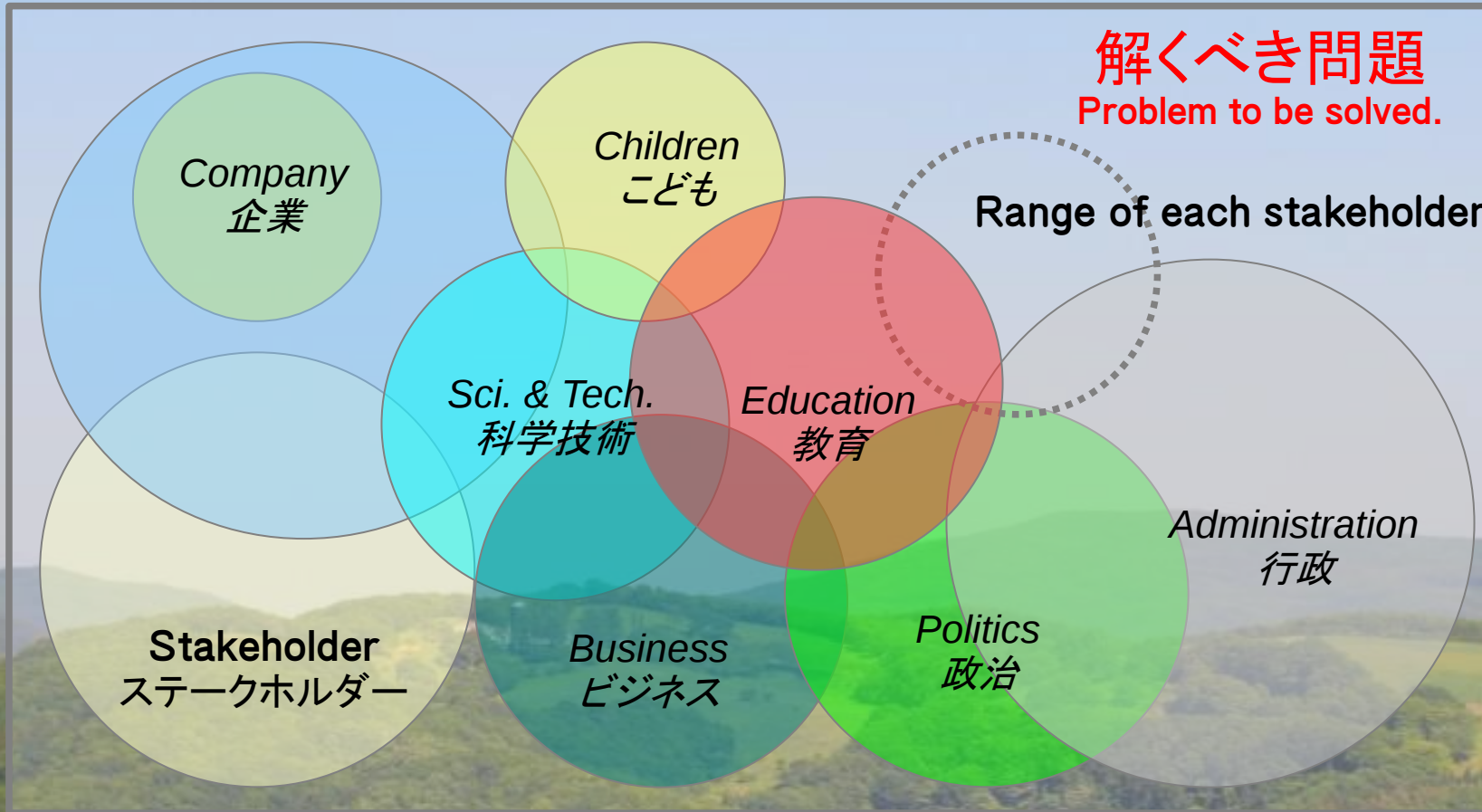
SDGs

融合の必要性

注）脳内環境問題 関礼子編「環境の社会学」、有斐閣アルマ、2009.

問題解決：文理融合を達成するにはどうすれば良いか？

- あらゆるステークホルダー（関係者）が“**目的の達成**”を共有すること
- 問題解決をめざすのであれば、科学者も社会、市民との協働が不可欠



目的の共有
ではなく、
目的の達成
を共有

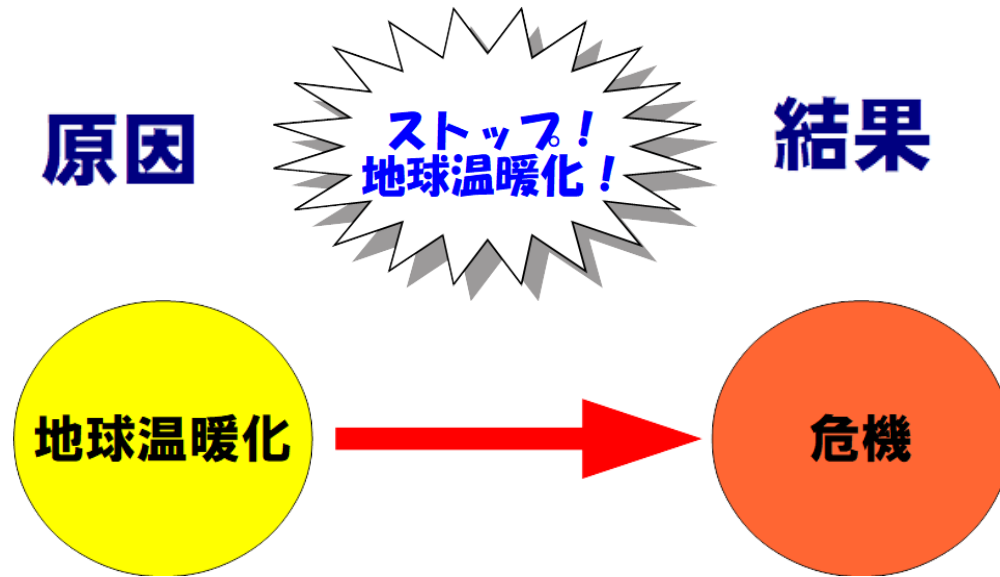


問題の解決と
は何か？
人間的側面の
理解は？



鳥越皓之著「環境社会学」（2004）図15-1 「科学の守備範囲の模式図」をベースに作成

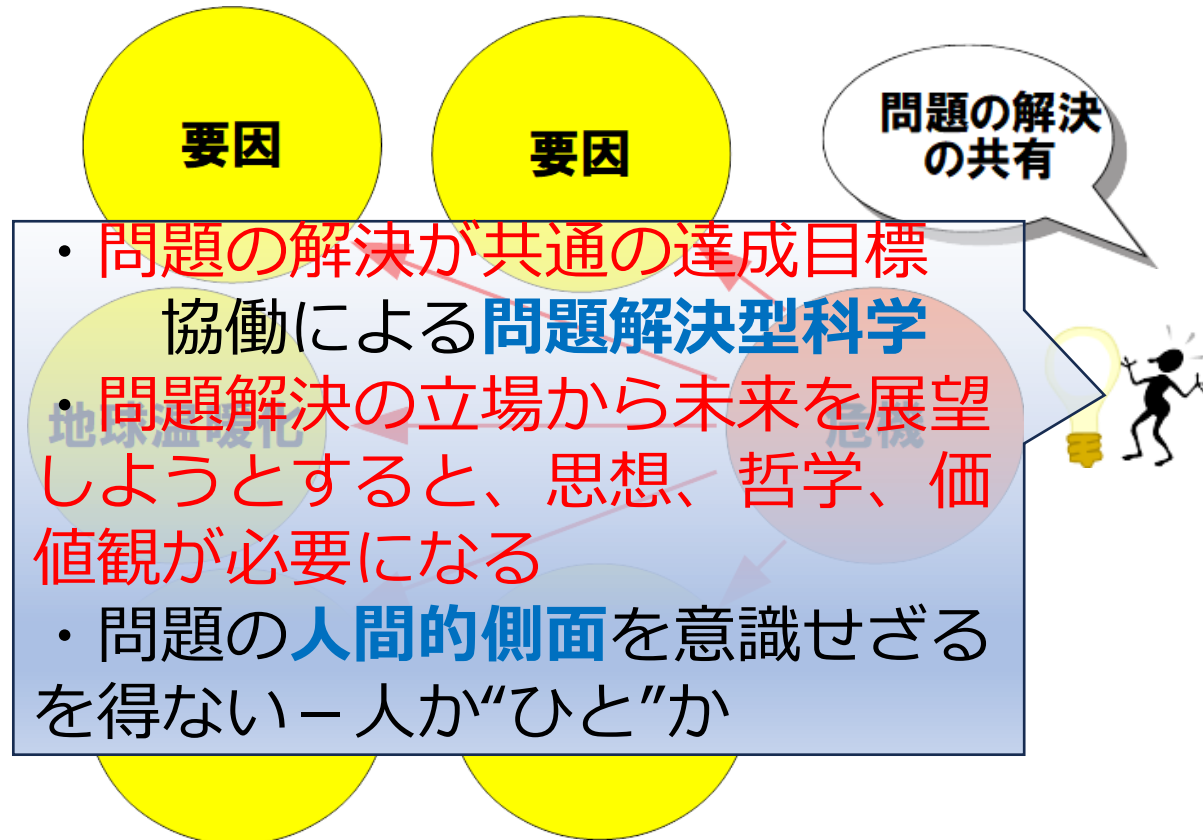
“問題の共有”と“問題の解決の共有”



- ・問題を共有して、それぞれ研究を行い、結果を持ち寄って会議を実施し、成果を発信
- ・自分ではない誰かが、成果を社会に役立てる？



危機から要因を探る



問題を取り巻く人間的側面(HD)の認識 視座・視点・視野の違い

福一事故による放射性物質の環境への拡散

科学の言葉

降水による放射性物質の

外

3月15日の午後、阿武隈山地に暮らす人々は、津波被災地域に対する支援者から、避難者へ

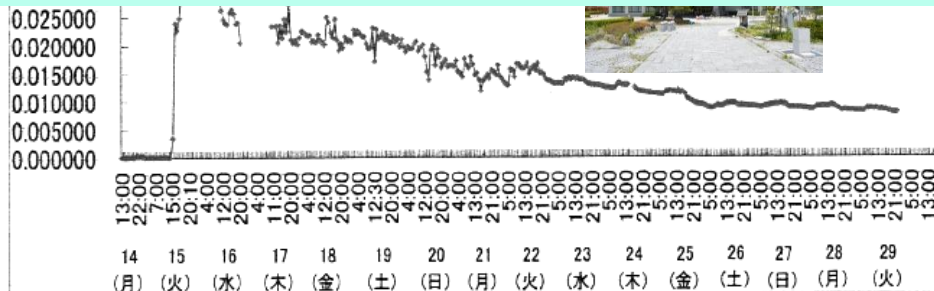
自分や家族を守る！まだ大丈夫！地域社会を守る！

科学は答えを与えてくれない．．．

“人”は数字と属性で表され、科学の言葉で記述できる!?

“ひと”は顔が見え、名前があり、暮らしがある

内



風は北西方向へ、その雪には．．．
雪かき、雪遊びをしていたひとは．．

人間的側面を想像



福島県伊達郡川俣町山木屋地区 なにが起きたのか

2011年3月11日 東北太平洋沖地震

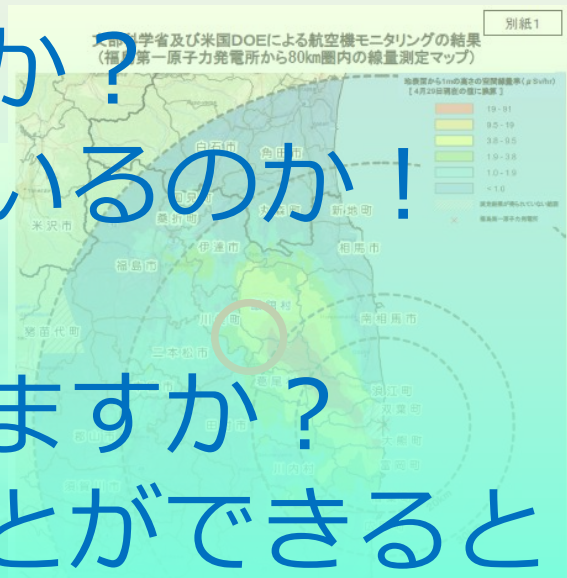
いろいろなことがあった！

- 霞ヶ関は福島を白地図として見ているのか？
- 山村に都会と同じ暮らしがあると思っているのか！
- 研究者は論文が書ければいいんじゃない？
- 自分の子どもをここで育てることはできますか？
- 一週間ほどで良い知らせをお届けすることができると
思います（実際は一年後）

...

2016年3月 山木屋地区除染等検証委員会報告書

2017年3月31日 避難指示解除、新しいフェーズへ



林道を含む走行サーベイによる福島市、川俣町、飯舘村、二本松市周辺の空間線量率分布(2011年7、8月)

二つの思いが混在

- もう住めない

- まだ可能性がある

ふるさとで暮らす...

科学が決めることができるのか

科学は第三者？当事者の科学？

■	0.0	μSv/h以上
■	0.25	μSv/h以上
■	0.50	μSv/h以上
■	1.00	μSv/h以上
■	2.00	μSv/h以上
■	4.00	μSv/h以上
■	8.00	μSv/h以上



2011年7月飯舘村で実施



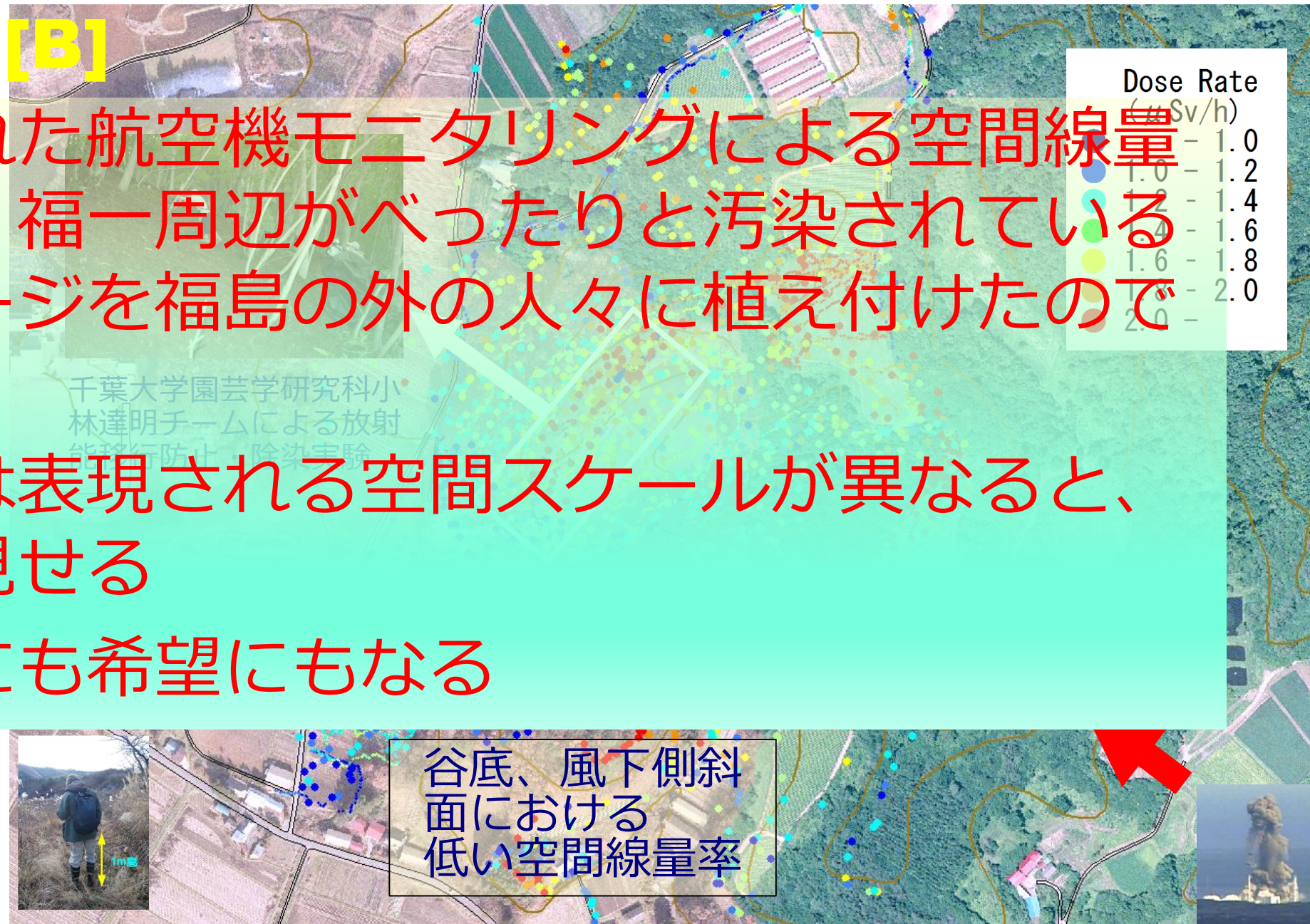
2011年8月川俣町で実施

© 2011 ZENRIN
Image © 2011 GeoEye
© 2011 Cnes/Spot Image

©2010 Google™

37° 45'08.59" N 140° 32'56.84" E 標高 198 m

高度 32.54 km



報道発表された航空機モニタリングによる空間線量率の分布は、福一周辺がべったりと汚染されているというイメージを福島の外の人々に植え付けたのではないか

物理的事象は表現される空間スケールが異なると、違う側面を見せる

それは絶望にも希望にもなる

福島第一原子力発電所周辺空間線量率分布

現象認識におけるスケールミスマッチ



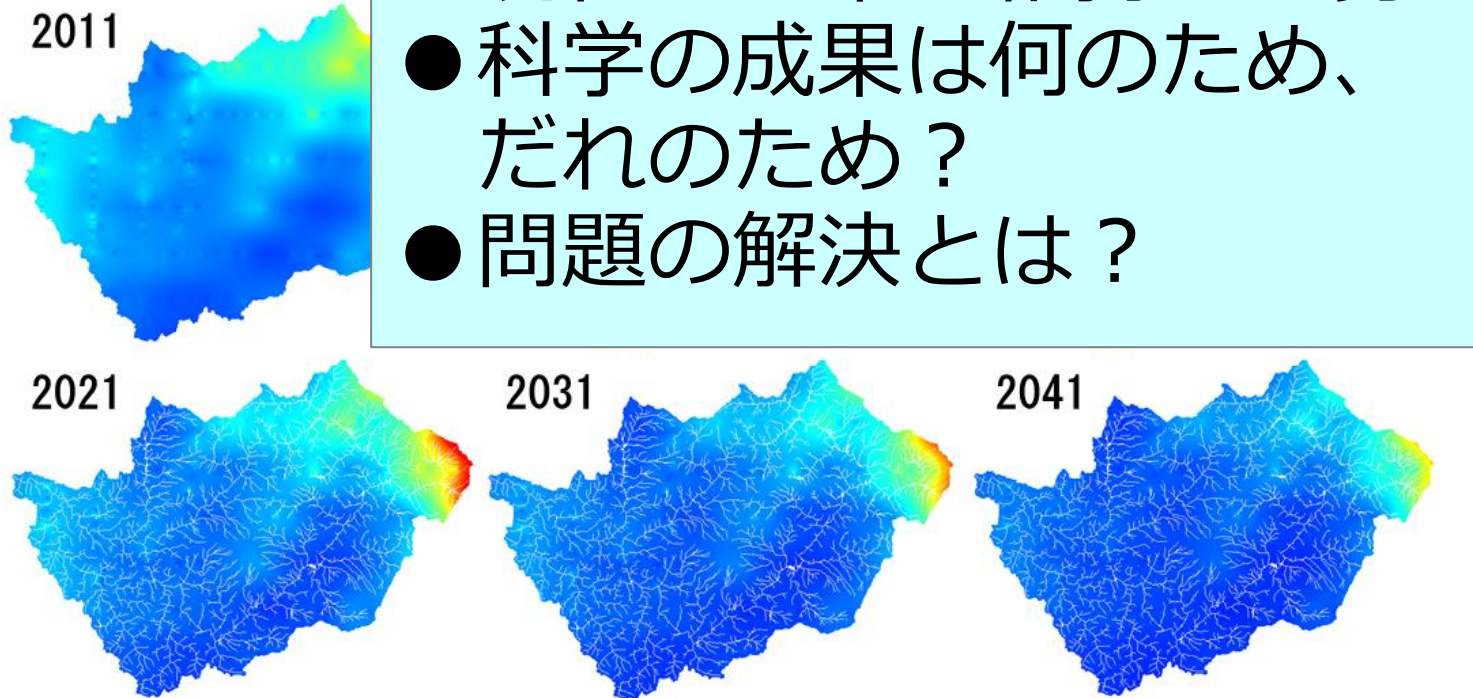
職業科学の立場：口太川流域におけるセシウム沈着量の経年変化

20121227規制庁検討会資料から

Cs134



Cs137



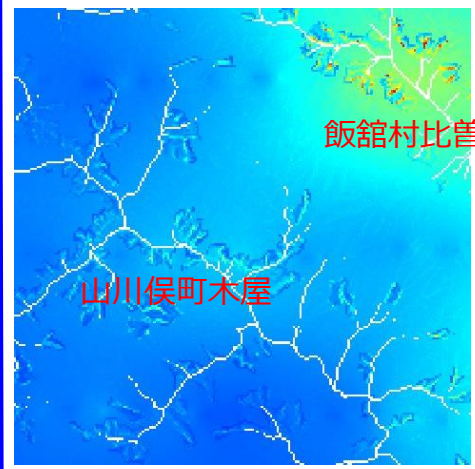
- 人は未来を予測できなければ、生き様を決められないのか？
- 避難区域の線引きの外側では現在の生業を維持する努力
- 科学の成果は何のため、だれのため？
- 問題の解決とは？



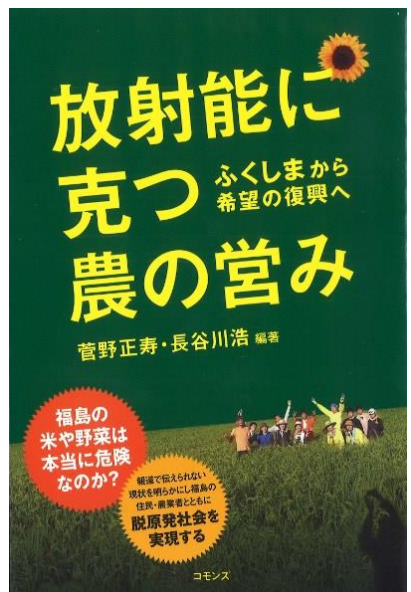
】イムステップ
ごとのセシ
量を計算

の流出寄与
したセシウ
ムは河川へ移行

- 最終報告までにアル
ゴリズム、コードの
改善、検討を引き続
き継続



2041年のCs137の予測
沈着量：溪流の合流点
にホットゾーンが形成
⇒公開停止？



(コモンズ、2012.3発行)

問題とは何か、解決とは何か

- ・ 問題とは地域における人、自然、
社会の関係性に関わる問題
- ・ 問題解決とは諒解に過ぎないかもしれない
諒解するのは誰か？
- ・ 問題解決における“科学”の役割
問題解決型科学の必要性
オルタナティブ・サイエンスへの道

視座-どんな立場で問題に取り組むのか

ステークホルダーと科学者:問題の解決の達成を共有するために

問題解決型科学
の特徴は？



別のステークホルダーの枠組み

ステークホルダーの枠組み

←理工系がこの境界を越えることができるか

共感

エンパシー

顔の見える人と対峙し、問題を“わがこと化”すること

共感基準

理念

めざす社会のあり方を共有あるいは尊重すること

原則基準

合理性

科学的合理性に基づいて行動を決めること

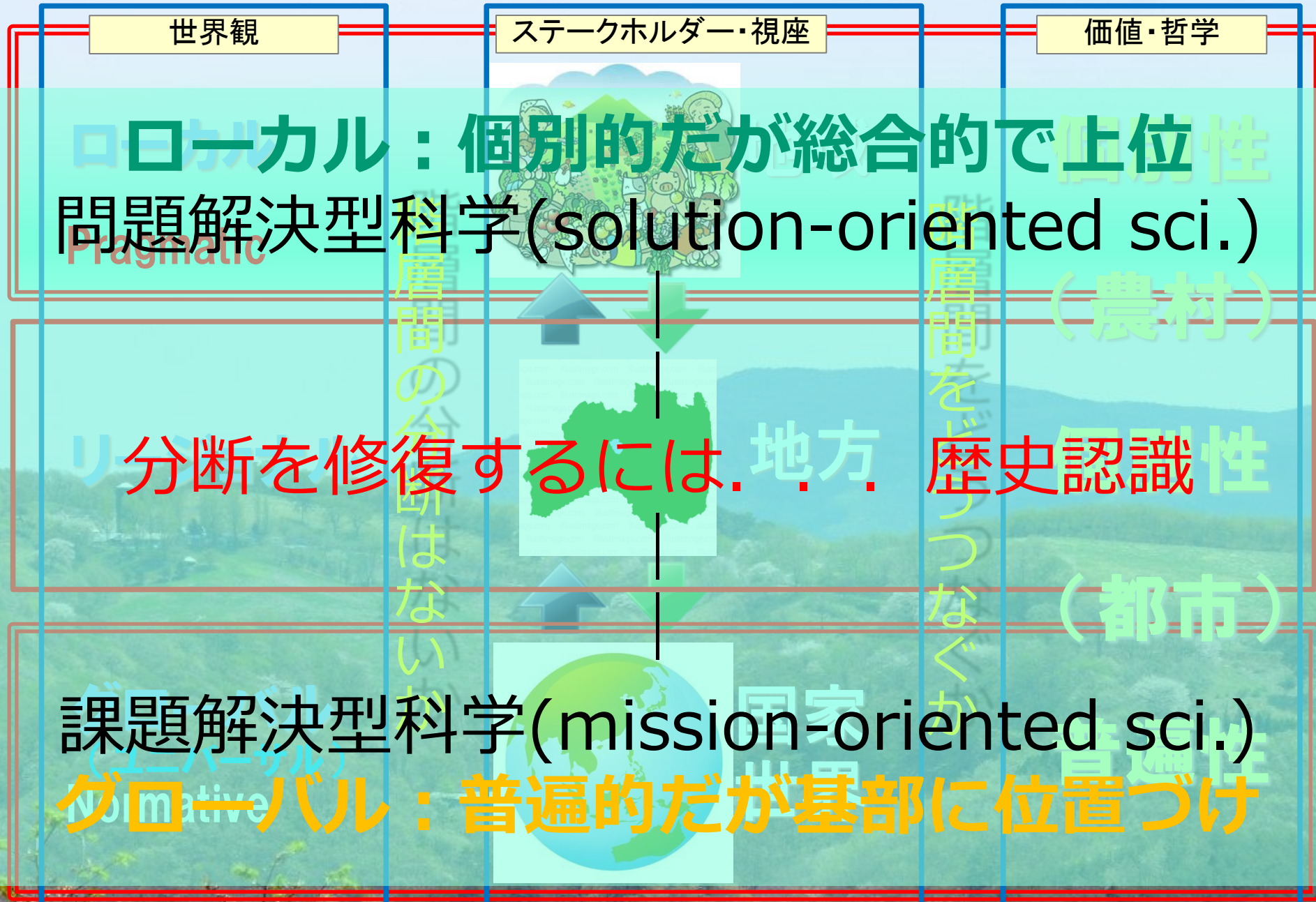
有用基準

(作田、1993; 鳥越、2004)

ステークホルダーと科学者の協働の枠組み
…ひとつではない

帰還困難区域に指定された飯舘村長泥の桜(2012年5月6日)

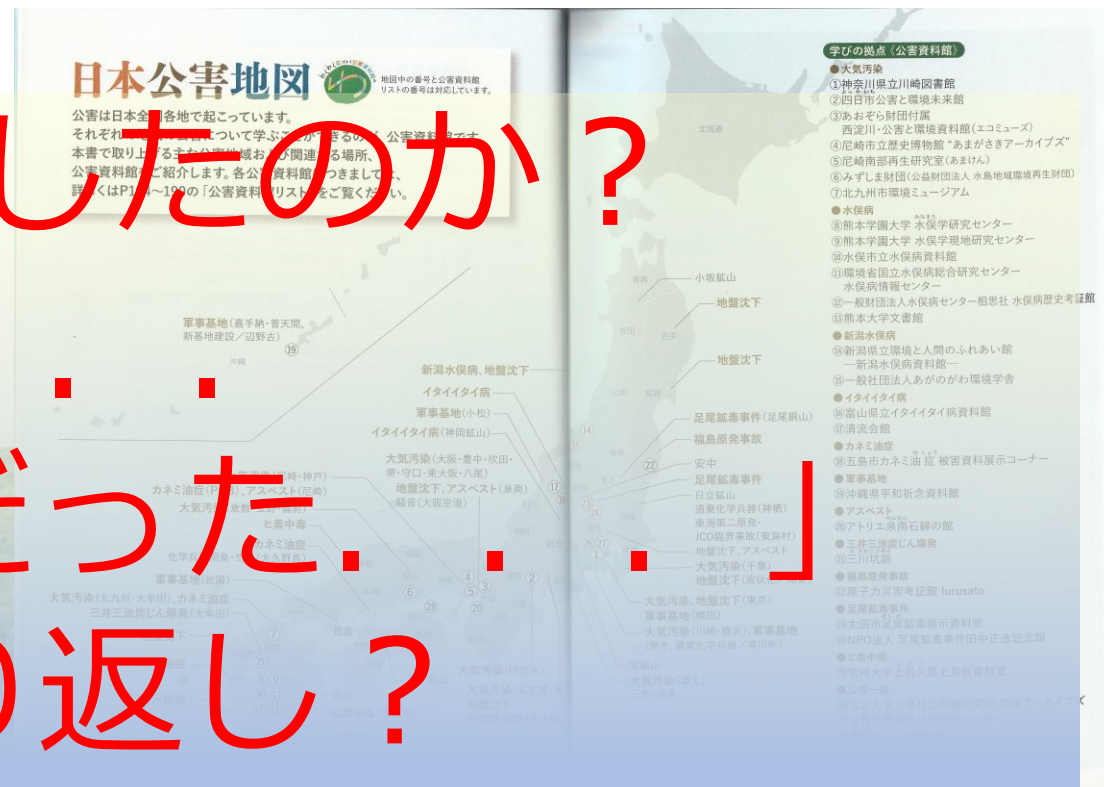
ステークホルダーの階層性と視座・視点・視野



▲市民科学の領域

職業科学の領域▼

(昭和36年11月～同37年10月)



公害は解決したのか？
いや。
「対話が必要だった。」
また繰り返し？
教訓を忘れないためには？



庄司光・宮本憲一著「恐るべき公害」、岩波新書521 (1964)

安藤聡彦・林美帆・丹野晴香偏著「公害スタディーズ」、ころから (2021)



空の青さはひとつだけ

マンガがつなぐ四日市公害



編集 池田理知子・伊藤三男
マンガ 久田恵梨子

くんぷる

四日市から

空の青さはひとつだけ

マンガがつなぐ四日市公害、くんぷる（2016）

くやしいけれど、
きれいだと思った

問題解決とは何か？

それは諒解に過ぎないのか
諦めの先に何を見るか

（観光三重より <https://www.kankomie.or.jp/>）

じだい
いつの時代も

わたし
私たちの
ゆた
豊かな生活の
うらがわ

- ・ 犠牲を覚えているか？
- ・ 犠牲のシステムでいいのか？
- ・ **どんな社会を創るのか**

さまざま
様々な犠牲が
ねむ
眠っている。

つた
伝えていくこと

どんな未来の社会をめざすのか

理念の共有・理念の尊重があたりまえの社会

農村計画学会2011年度春期大会シンポジウム(2011年4月9日)：会員コメント寄稿文

．．．生態学者の故栗原康は生態系を緊張のシステム、共栄のシステム、共貧のシステムに分類している。人間社会に敷衍すると、石油に依存する共栄のシステムは破綻しかかっている。残された選択肢は共貧のシステムと緊張のシステムだが、農山漁村における“共貧のシステム”（市場経済のもとでの“貧”であり、“不幸”ではない）と、世界に顔を向けた高度管理型都市の“緊張のシステム”を相利共生（片利共生ではなく）させることはできないだろうか。重要な点は両者を自由に行き来できる精神的習慣を現代人が持つことである。（2011年3月25日記）



栗原 康 著 有限の生態学－安定と共存のシステム－ 岩波新書949（1975年）

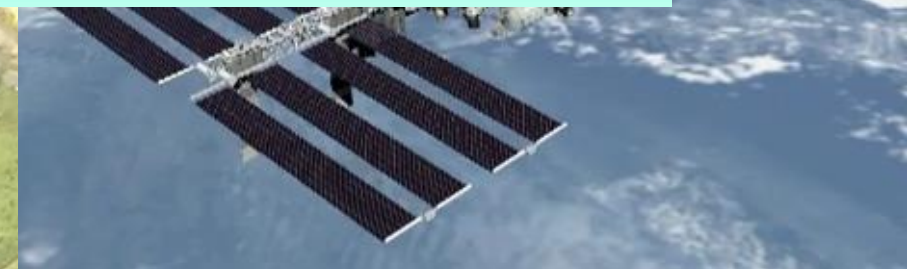
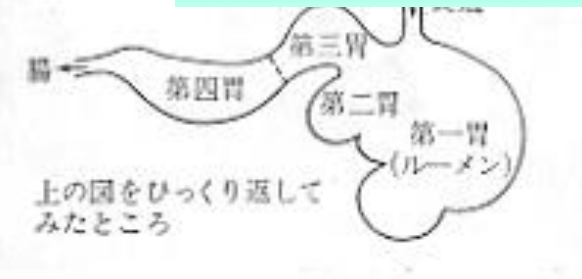


- ① 共栄のシステム 石油文明
 - ② 共貧のシステム 農村的世界
 - ③ 緊張のシステム 都市的世界
- ・ 石油文明はいずれ終焉を迎える
- ・ 農村的世界と都市的世界の選択か
- ・ それとも共存！

⇒ 二つの世界を行き来できる精神的習慣
をひとが持つこと

. . . 環境学習の目的のひとつ

①



農村的世界と都市的世界の共存 それはどんな世界なのか



人と自然の偏利共生－大塚山処分場

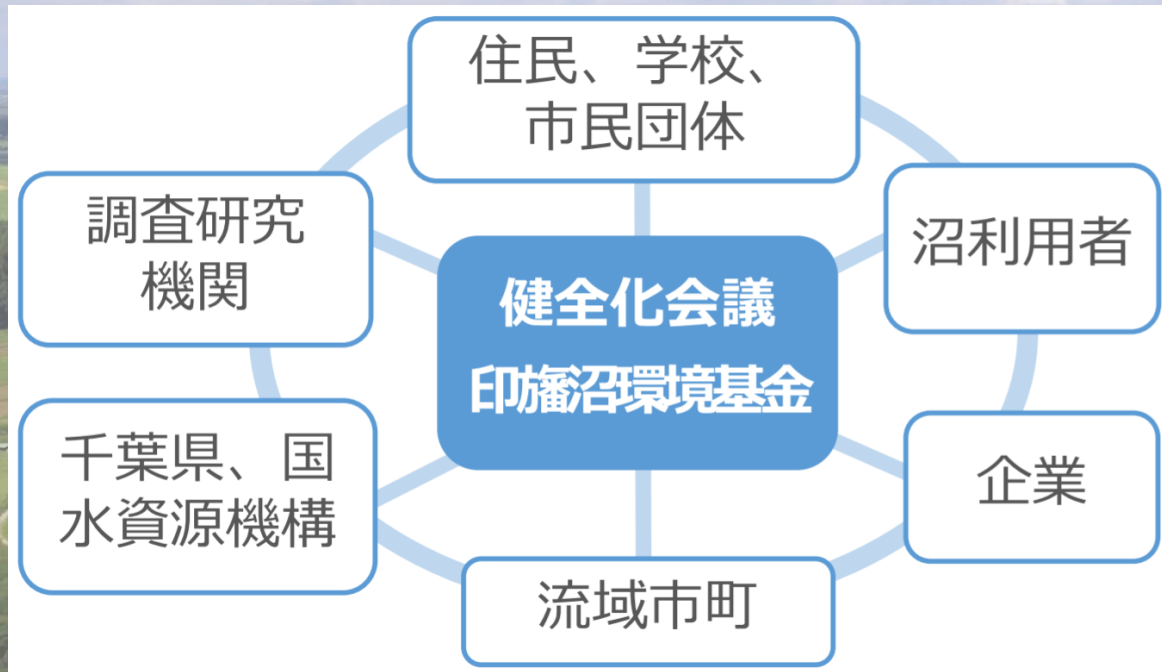


「残照」：東山魁夷記念一般財団法人HP

印旛沼流域水循環健全化会議 since 2001

きれいな印旛沼の水を取り戻す！

印旛沼流域における6者連携



2004年に開始された緊急行動計画は**超学際（学際共創）**の萌芽

印旛沼水循環健全化会議 ～みためし行動（第1期）～



- 雨水を浸透させよう
- 生活排水の汚濁負荷量を減らそう
- 適正な施肥で作物を育てよう
- 環境について学び、調べよう
- 企業とも連携しよう
- 市民と行政の連携を強化しよう
- 印旛沼への愛着を深めよう



市民と協働するアクション

それでも印旛沼の水質は改善しない

印旛沼流域圏交流会(2014年)
協働の枠を再構築、目的の達成を共有する人々が
緩くつながり、実践する。その目的とは？
地域づくりの営みを通じて様々な
問題の解決を同時に図る
個々の目的に分解しない、環境を
良くするための次の時代の方法

トップレベルの目的の達成

それが個々の目的の達成につながる

印旛沼を取り巻く人々が想う未来

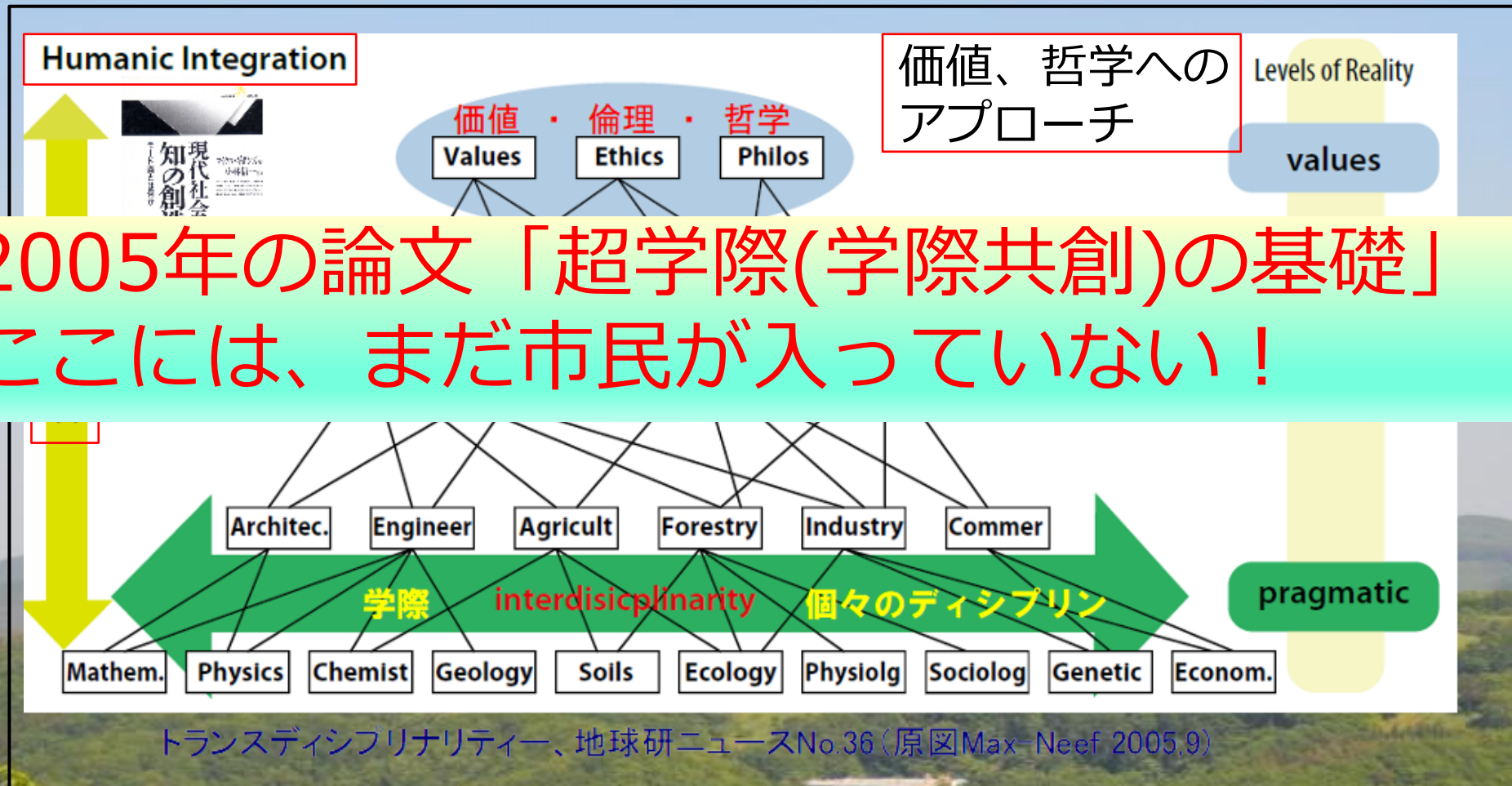
印旛沼流域水循環健全化会議第二期行動計画

- ・ 様々なステークホルダーが参加し、未来の流域、社会のあり方ー理念ーを共有して描いたイラスト
- ・ 都市的世界と農村的世界の共存の姿が描かれている
- ・ 2030年の印旛沼流域-水質・水環境改善を地域創りを通して達成
- ・ 個々の活動は目的につながっている！
- ・ 現場には底流がある



世界の底流 Transdisciplinarity(超学際、学際共創)

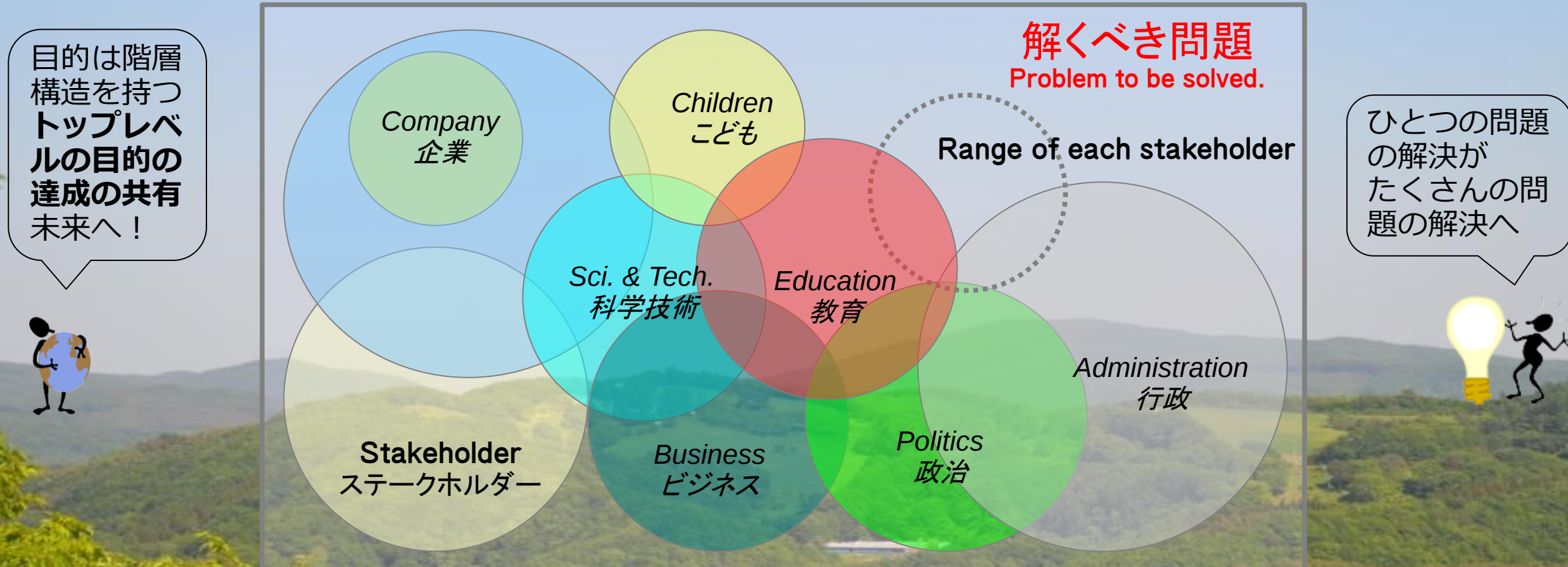
- **Future Earth**(SDGsを支援する科学者のイニシアティブ) の方法論
- 文理融合を実現し、頂点には価値、倫理、哲学



Max-Neef(2005): Foundation of Transdisciplinarity, *Ecological Economics*, 53(1), 5-16.

結局、Transdisciplinarity(超学際、学際共創) とは？

- あらゆるステークホルダー（関係者）が“**目的の達成**”を共有すること
- Future Earthは問題解決をめざす科学者の取り組みだが、社会、市民との協働が不可欠⇒**学術のあり方の再検討**（論文のための学術ではなく）



ひと、自然、社会の関係性をよくする学術のありかた

6つのリンクが
弱くなっている
のが現在の状況

日本学術会議・大学 基礎科学：“真理の探究”

ノーマルサイエンス

連帯

ノーマルサイエンス(基礎科学) ・ 課題解決型科学
と、問題解決型科学はモードの異なる営み

従来の科学の方法論を超えた新しい科学のあり
方、問題の人間的側面を重視

⇒オルタナティブ・サイエンス

mission-oriented science

solution-oriented science

政治・経済
“国家”

担い手(大衆、市民、ひと)
超学際・市民科学



ローカル市民科学

問題解決の担い手は専門家でもある市民

様々な市民科学

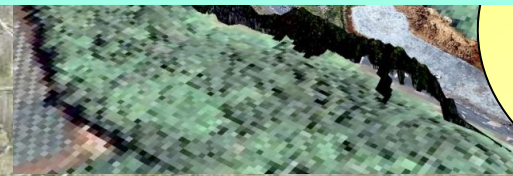
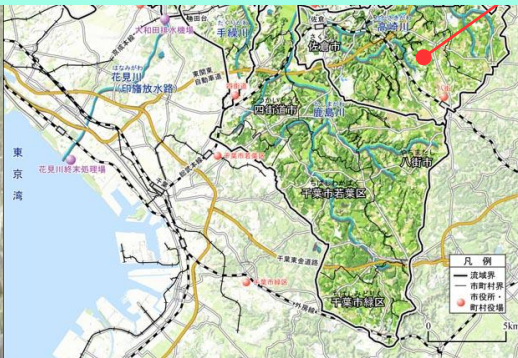
市民参加型、**協働型**、**共創型**、**独立型**、その他(小堀、2022、「市民科学のすすめ」)

(市民参加型: 市民が研究プロセスに参加、協働型: 科学研究の多くのプロセスに関わる、共創型: 研究プロセスに主体的に関わる)

● 環境問題は地域(ローカル)における、
ローカル・市民と科学者(専門家)の間で目的の達成が共有
Transdisciplinary(超学際)の現実

- 高齢化社会は市井に放たれた専門家の時代
- 地域の問題はまず地域で取り組む
- **地域**だから、総合的な取り組みを達成可能

谷津を
知
市井
のグループ

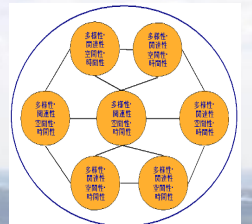
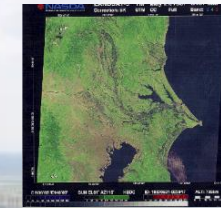


湖沼水質保全
計画に反映



ローカルとグローバル（個別性と普遍性） どちらも大切だが

- ・ **ローカルに真実あり！** ⇔ **それって事例研究でしょ**
- ・ 地域における小さな研究を統合し、グローバルへ
- ・ 地域の経験を集めて、メタ解析し、より上位の課題へ
- ・ 現実に対峙する問題解決型科学から地球温暖化問題へ



新しい世界観、社会観、
人間観、... の創造

より上位の課題にアプローチ

地域で、目の前にある問題に取り組むこと
そして、**地域と地域が連携すること**
それが、地球環境問題へのアプローチ
それは環境カウンセラーの役割かも？

グローバル

Values

Normative

ローカル

Pragmatic

多数の地域研究

比較研究
テレカップリングの可視化

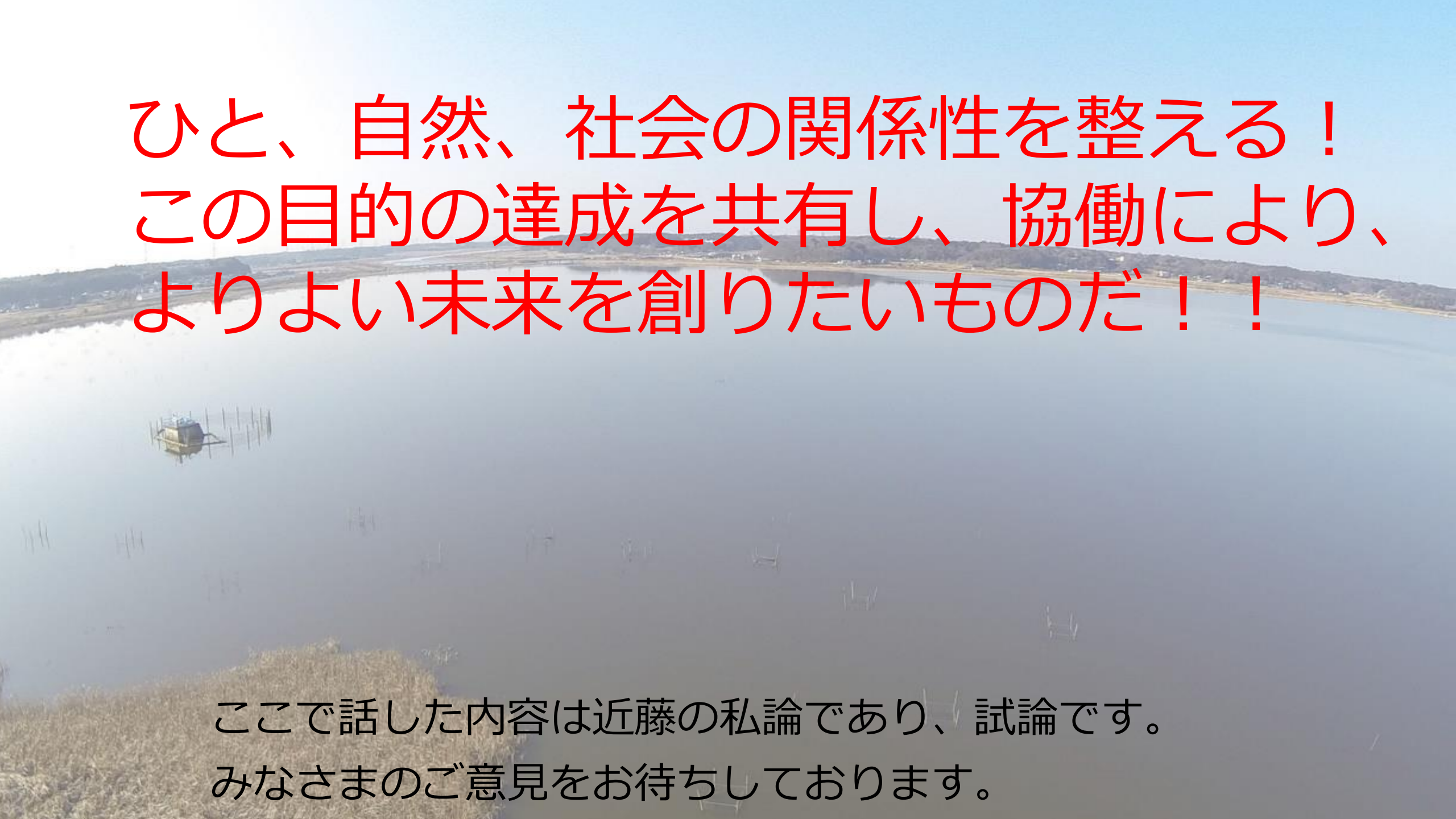
特定の問題に対する多数の研究
・(例)閉鎖性水域の水問題

問題

ローカル市民科学者のめざすサイエンス ーオルタナティブ・サイエンスー

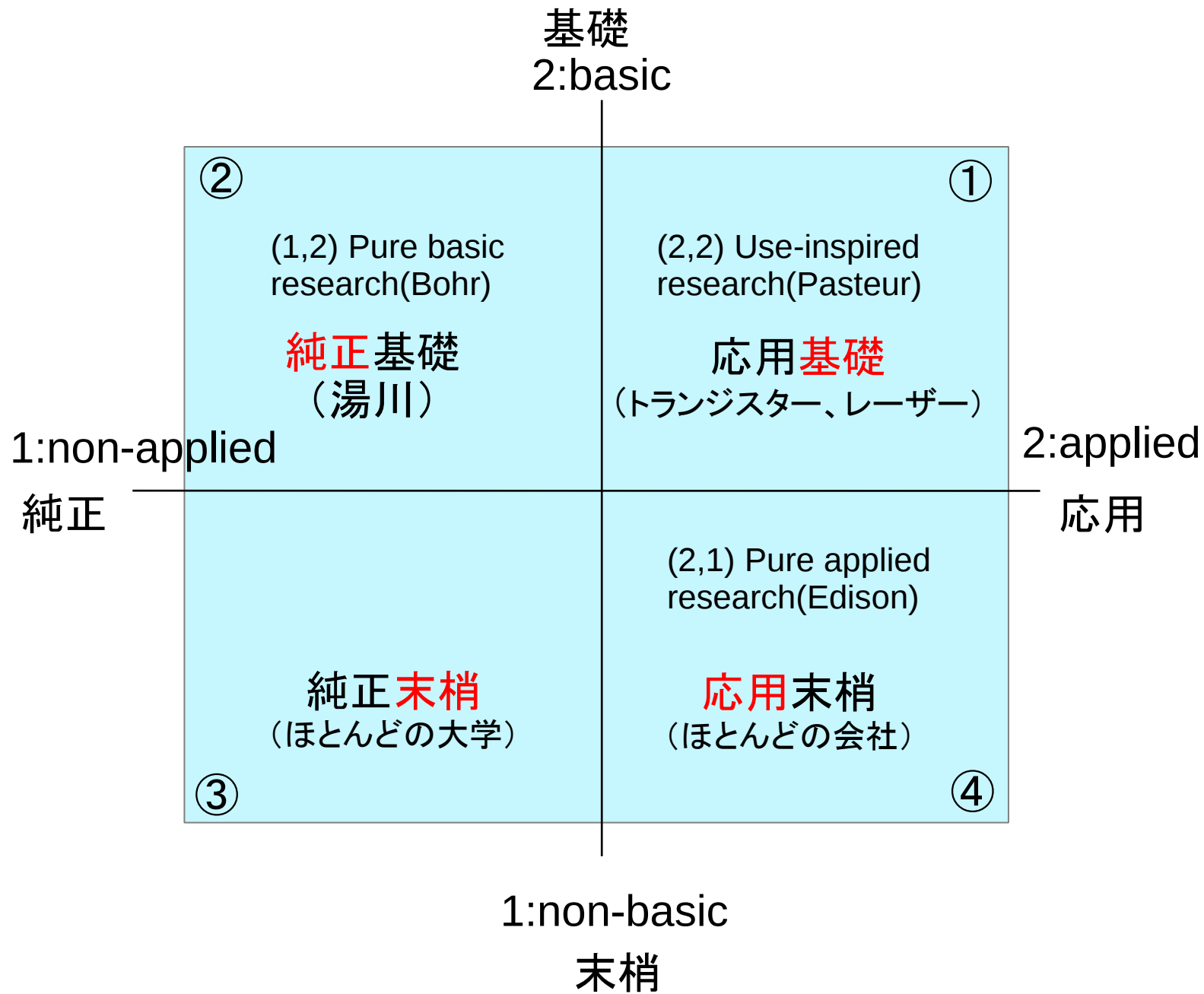
20世紀の科学・技術の次にくるもの
(古川安「科学の社会史」ちくま学芸文庫、1989、2018)

- 全体論的・システム論的アプローチ
全体は一つの統一体であり、部分の総和ではない
- 感性的体験に基づく直感的認識
リアリティーに接近する道
- 主体と客体の融合
生態学、エントロピーの見地から自然とのハーモニーをめざす
- ローカル市民科学者である環境カウンセラーはオルタナティブ・サイエンスの担い手ではないでしょうか
- 社会的要請があるのに、職業科学ができない課題(undone sci.)



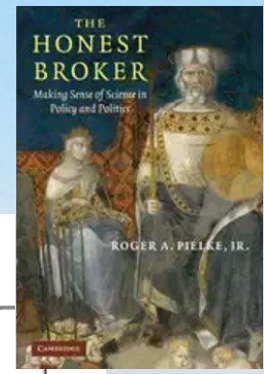
ひと、自然、社会の関係性を整える！
この目的の達成を共有し、協働により、
よりよい未来を創りたいものだ！！

ここで話した内容は近藤の私論であり、試論です。
みなさまのご意見をお待ちしております。



ローカル市民科学者の立ち位置－政策との関係

科学者と政策の関係の類型化(Pielke,2007)



科学観

		View of science	
		Linear model	Stakeholder model
View of democracy	Madison	①純粋な科学者 Pure Scientist 政策には関与せず 研究の成果を提示	③論点主義者 Issue Advocate 研究成果をもとに特定の 政策を提言、主張
	Schattschneider	②科学の仲介者 Science Arbiter 研究成果を政策に提言	④複数の政策の 誠実な仲介者 Honest Broker of Policy Alternative 研究に基づき可能な複数の 政策を提言

民主主義観

科学者は解
くべき問題
に対して、
どのような
立ち位置に
いるのか



ローカル市
民科学者は
論点主義者
職業科学者
は仲介者(権
威者と訳す
ことも)



科学者と政策との関係の類型化 (Pielke,2007 ; 小野、2016をベースに作成)