

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)

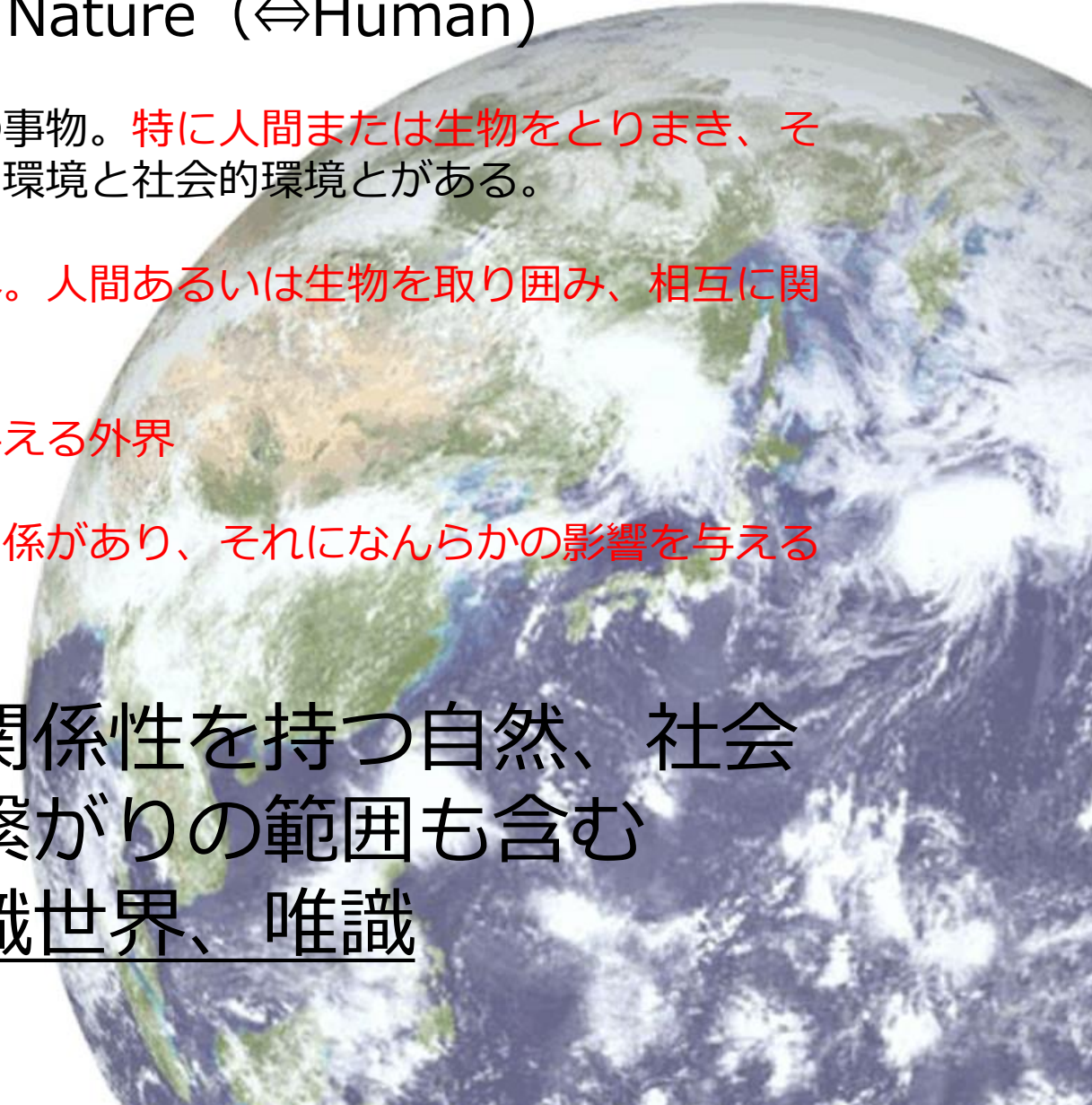
広辞苑第六版 ①巡り囲む区域。②四囲の外界。周囲の事物。特に人間または生物をとりまき、それと相互作用を及ぼしあうものとして見た外界。自然的環境と社会的環境とがある。

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、相互に関係し合って直接・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の範囲も含む
- 個人主体の環境の範囲⇒意識世界、唯識

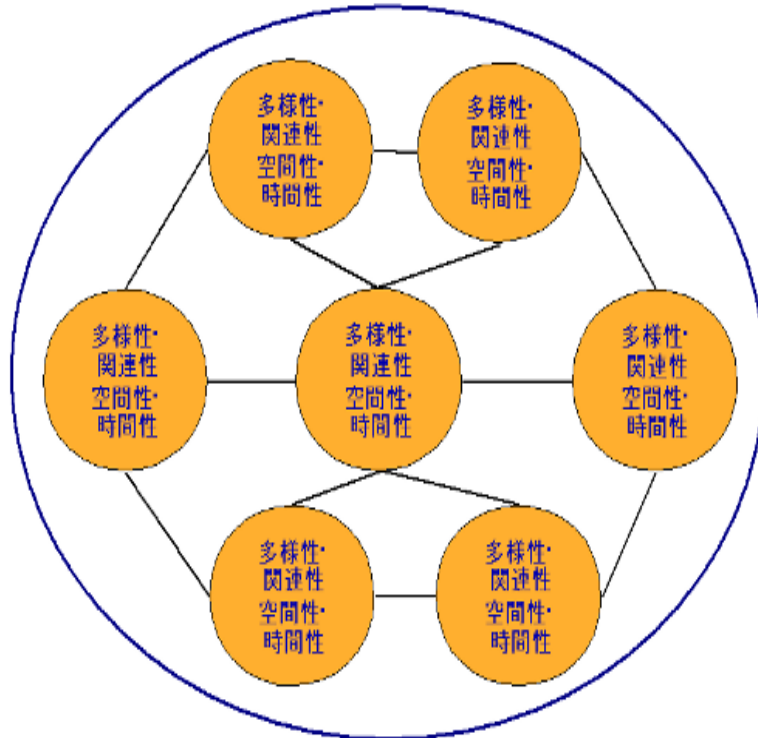


●環境の本質 地理学の立場からの世界の認識

- ・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



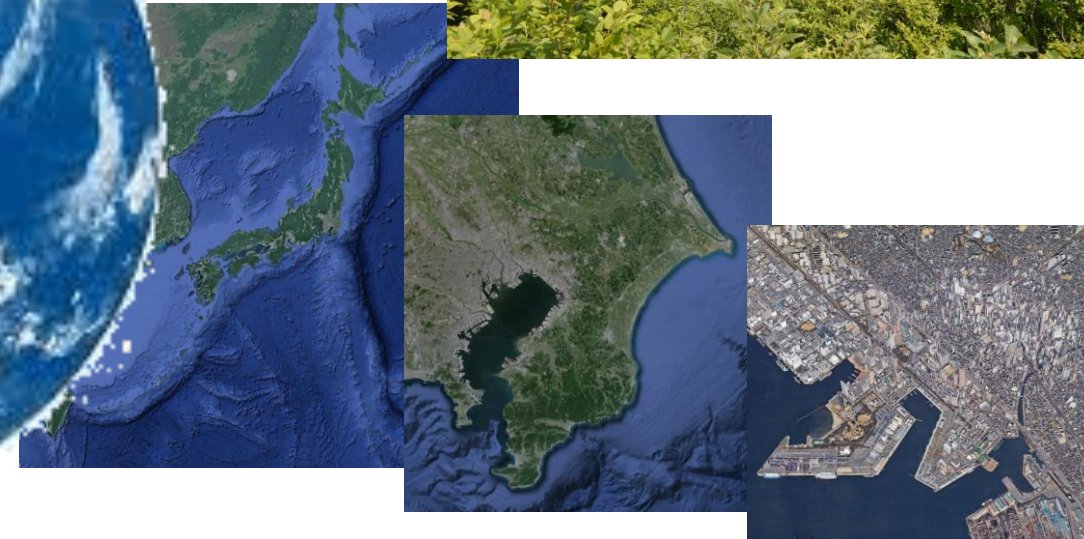
都市的世界と
農村的世界



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

エンパシー(共感)のフレーム

Issue advocate

リスク

意識世界

意識世界

Honest broker

意識世界

ベネフィット

Issue advocate

意識世界

意識世界

意識世界

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、...

“人”
それとも
“ひと”



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

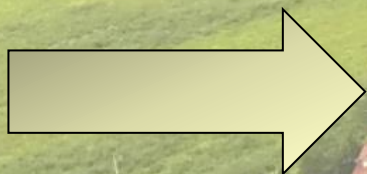
世界は、相互作用する普遍的な素過程の組み合わせであり、全体としてシステムとして機能する。



未来を予測し、バックキャストにより、望ましい未来に向かうことができる

地球システムを良好な状況に導くための、普遍的方法がある

問題解決は未来



グローバルな環境問題（理）
⇔ 脳内環境問題（文）^注



ローカルな環境問題（理）
⇔ リアルな環境問題（文）

融合の必要性

文系

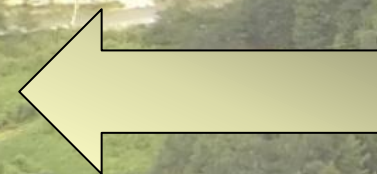
世界は、相互作用する多数の地域から構成されており、グローバルを容れ物として捉える。



現在の問題を理解し、解決し、その先の未来を展望する。

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）

現在の問題を解決



人間的側面の理解が大切ではないだろうか！

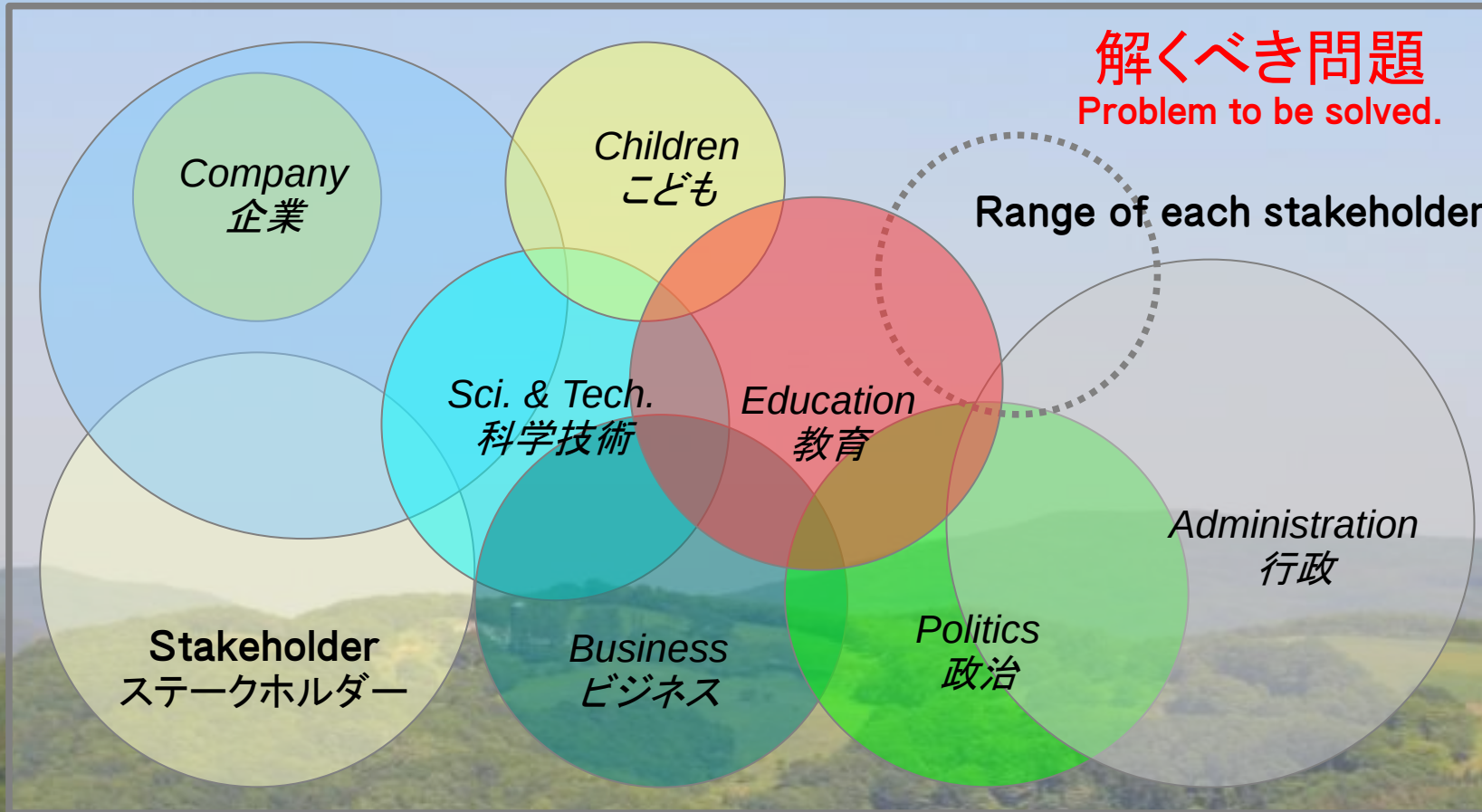


SDGs

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

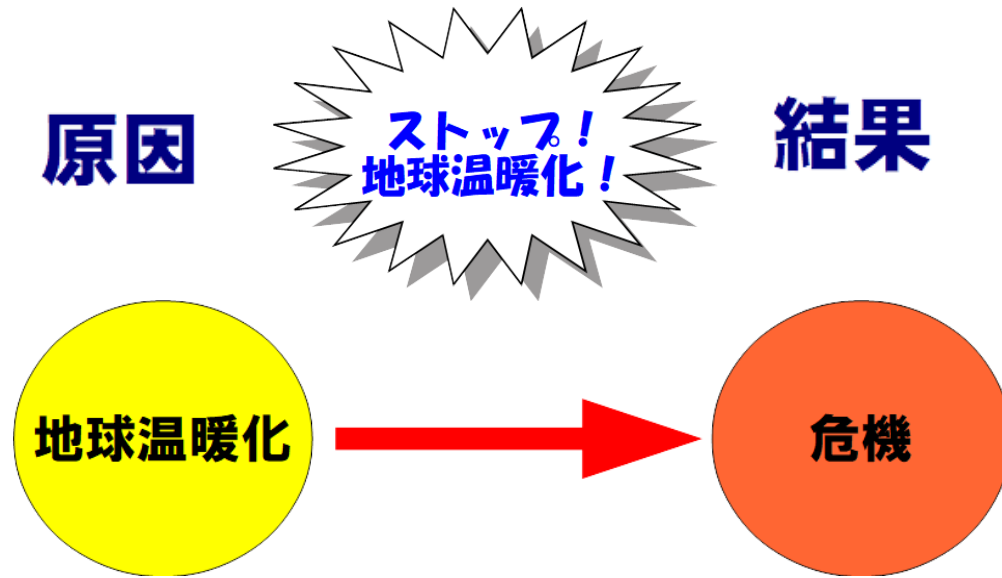


問題の解決と
は何か？
人間的側面の
理解は？

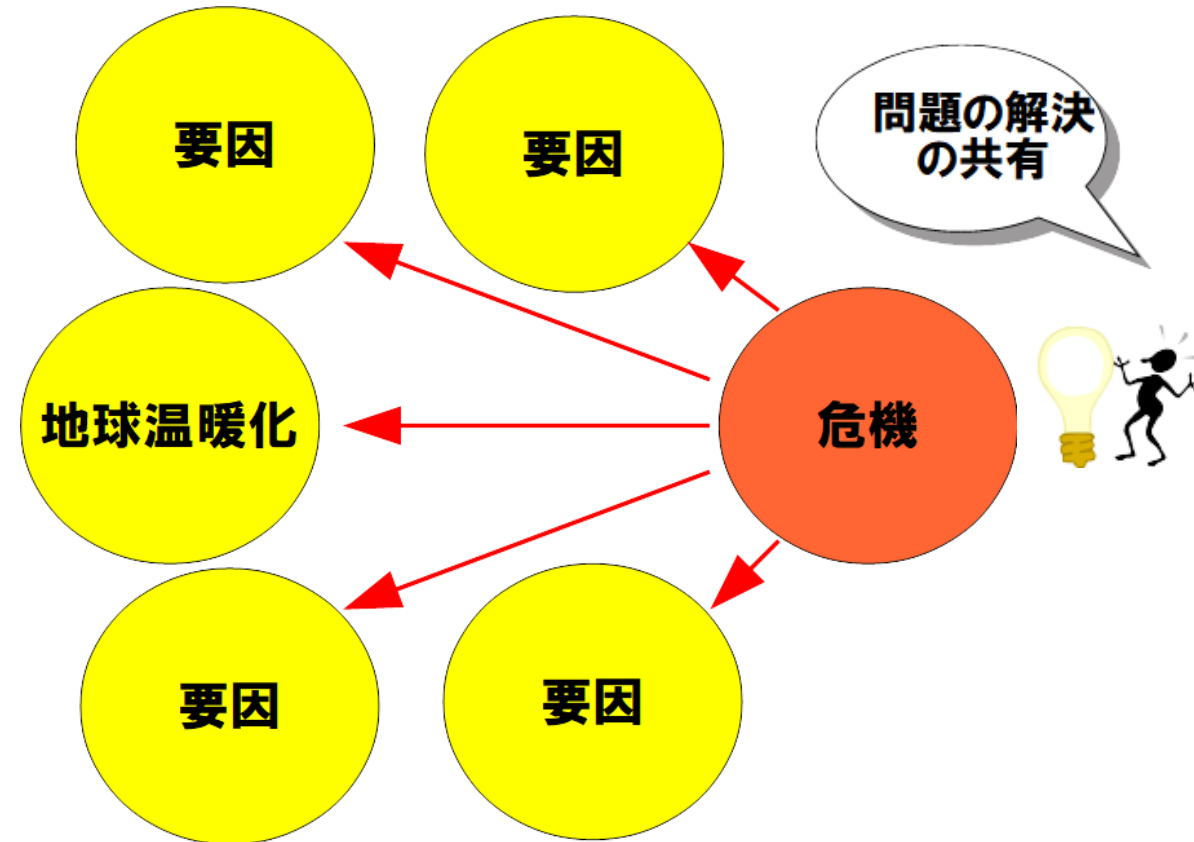


鳥越皓之著「環境社会学」（2004）図15-1 「科学の守備範囲の模式図」をベースに作成

“問題の共有”と“問題の解決の共有”



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

外

同じ事象

内

福一事故による放射性物質の環境への拡散

福島盆地

阿武隈山地
飯館、山木屋

2011年3月12日

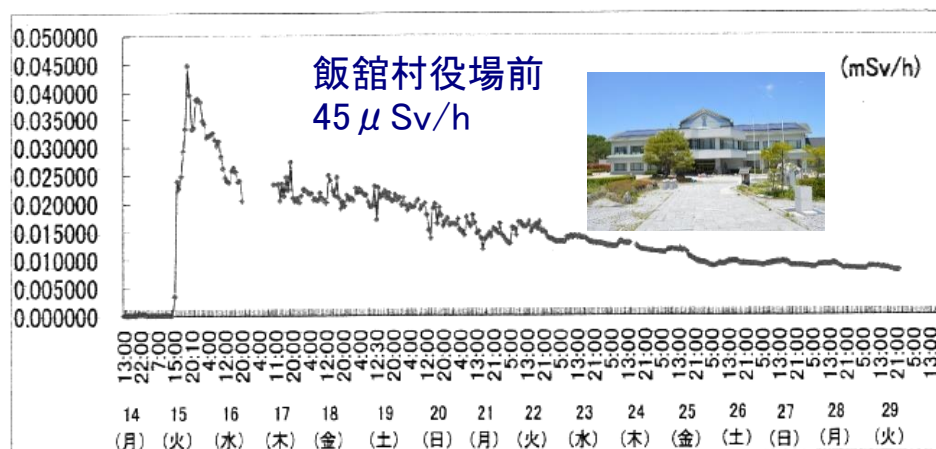
科学の言葉

2011年3月14日

降水による
放射性物質の
湿性沈着
環境中の動態研究

2011年3月16日

東北太平洋沖地震(311)直後の阿武隈山地の衛星画像(ALOS大地1号)



15日午後から降り出した雨は、夕方になると雪となり、阿武隈を覆った。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

4ヶ月

2011年3月11日 東北太平洋沖地震

2011年3月15日 阿武隈山地北部における深刻な放射性物質の沈着

< 1 ヶ月 >

2011年4月11日 計画的避難予告

< 10 日 >

2011年4月22日 計画的避難区域指定

< 2 ヶ月 >

2011年6月～7月 初期避難ほぼ完了

< 2 年 >

2013年7月 避難区域見直しで合意

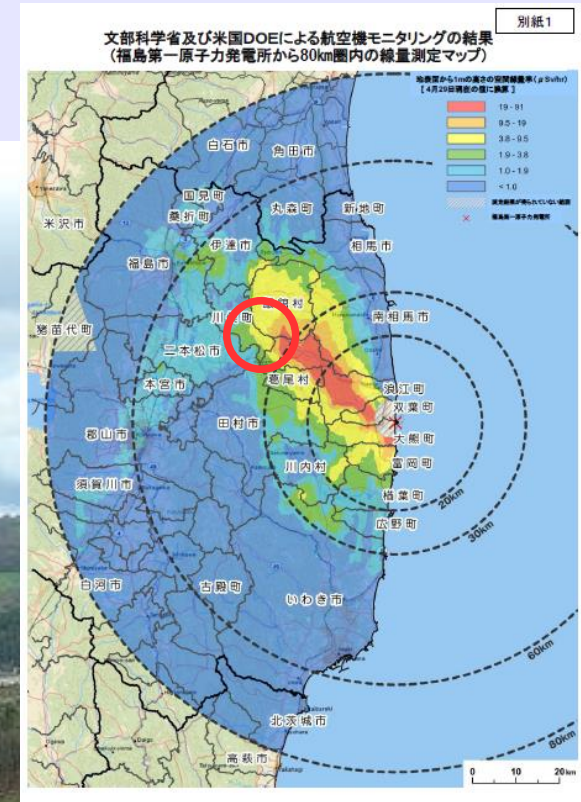
2013年8月8日 山木屋地区は二つの区域に再編

i) 避難指示解除準備区域 ii) 居住制限区域

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

6年



(文科省報道発表、2011.4.20の空間線量率)

送電線尾根より日山遠望

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)

■	0.0	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	0.25	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	0.50	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	1.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	2.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	4.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上
■	8.00	$\mu\text{Sv/h}$ 以上



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

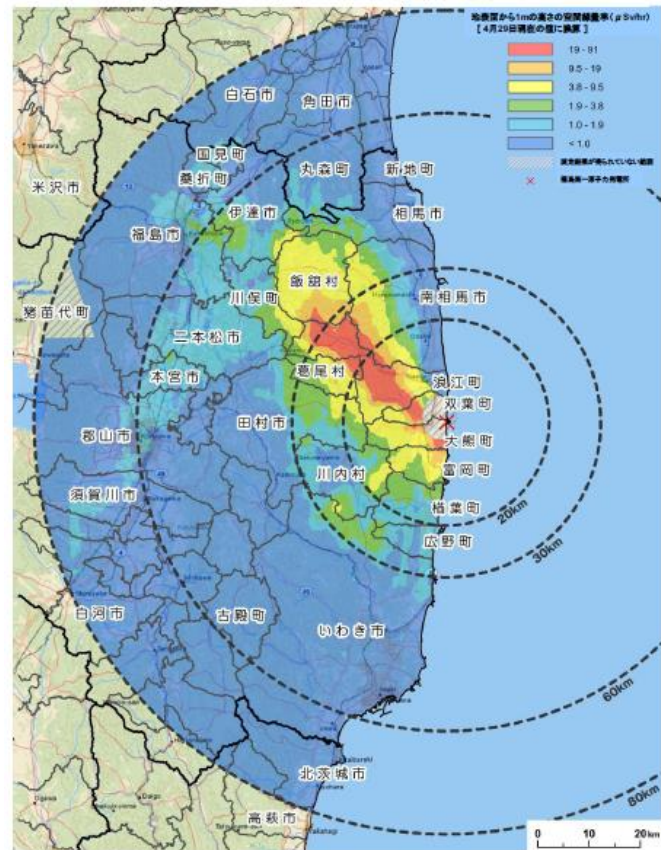
©2010 Google™

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

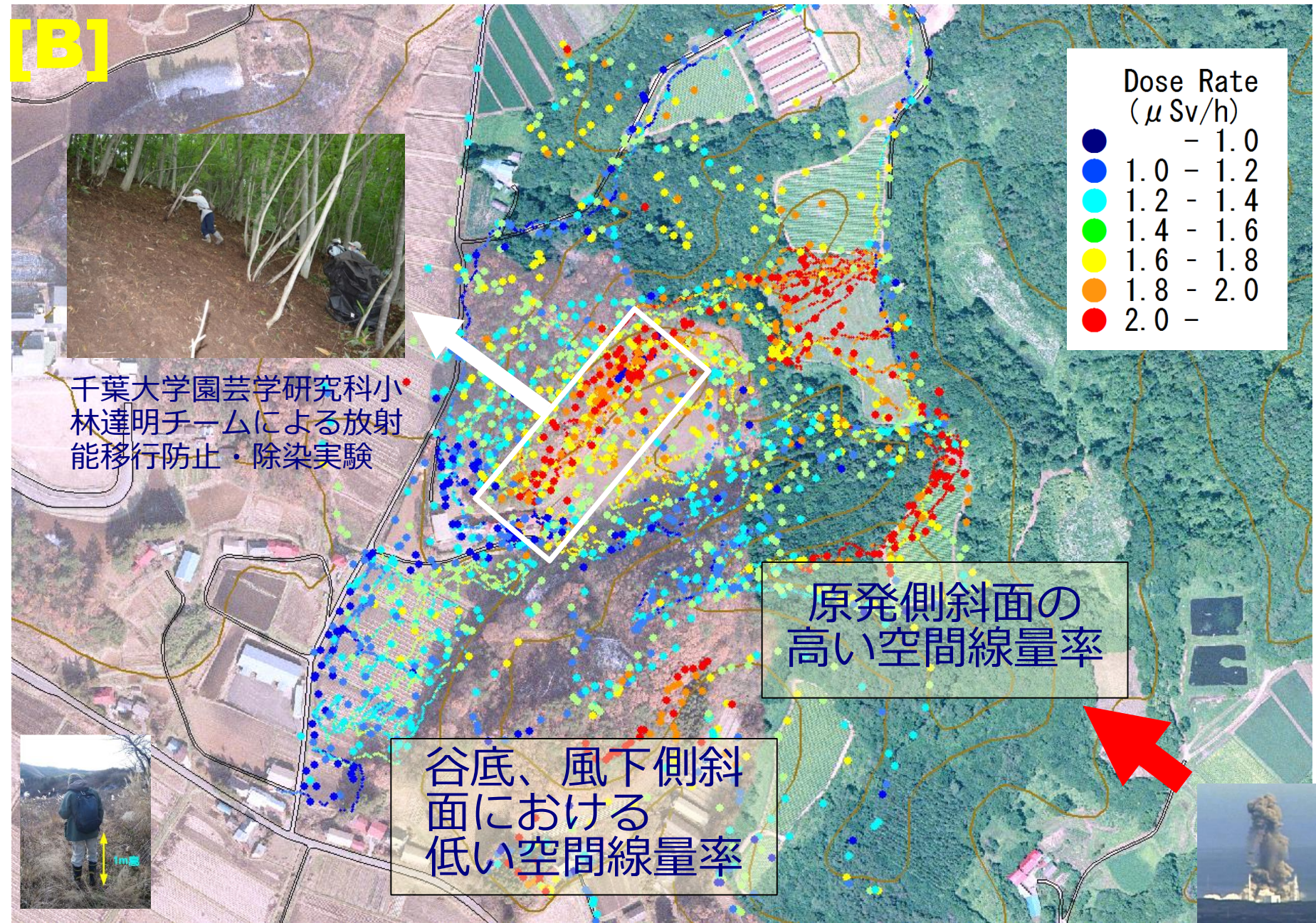
高度 32.54 km

歩行サーベイによる空間線量率分布

Base date: 28 June, 2012



[B]



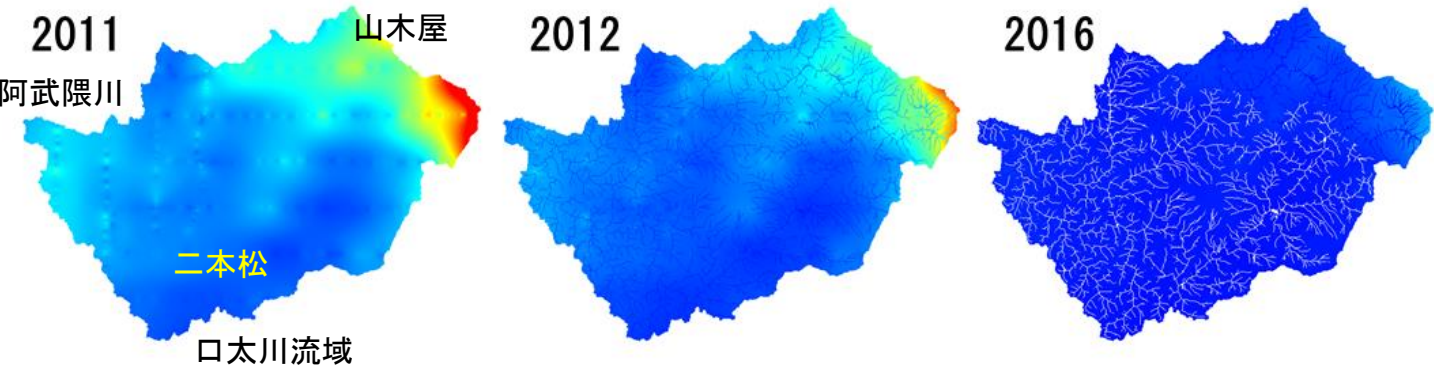
福一80km圏(上)と
里山流域の空間線量
率分布

現象認識における
スケールミスマッチ

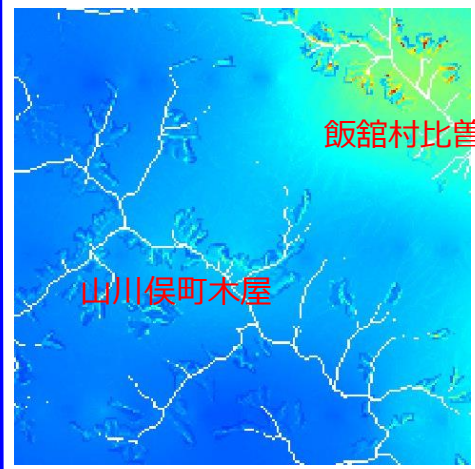
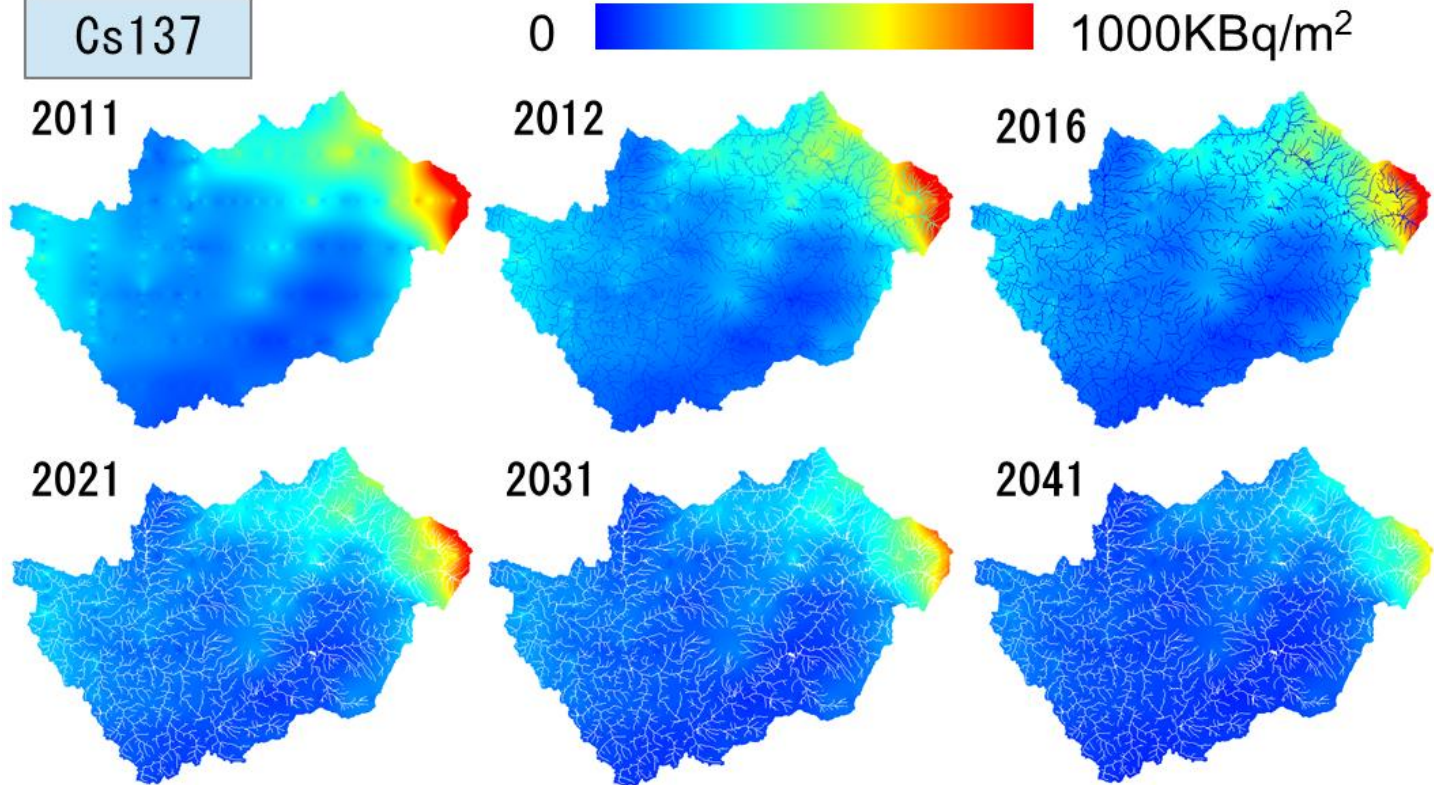
職業科学の立場：口太川流域におけるセシウム沈着量の経年変化

20121227規制庁検討会資料から

Cs134



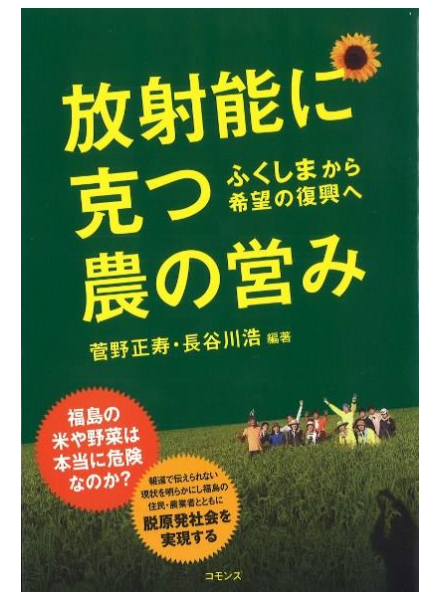
Cs137



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？

【Case 1】

- 1年をタイムステップとして年ごとのセシウム沈着量を計算
- 河道近傍の流出寄与域に到達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



(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

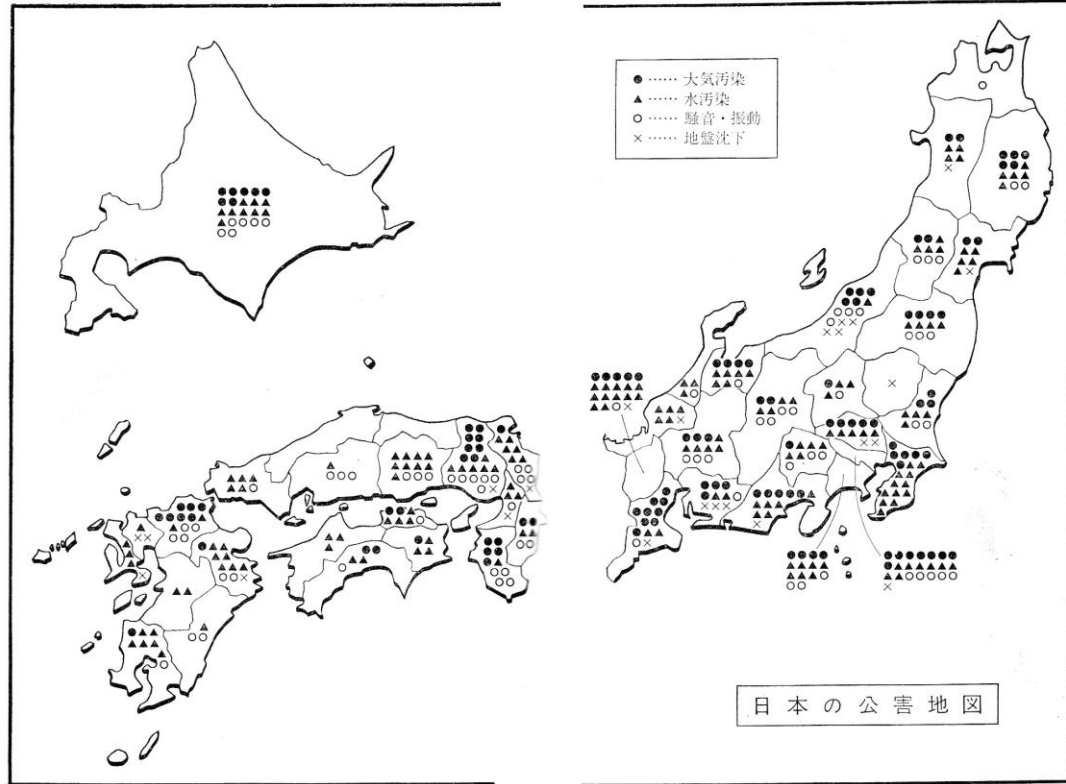
職業科学の領域▼



▲市民科学の領域

歴史認識 公害とは何だったのか－問題と課題をつなぐ－

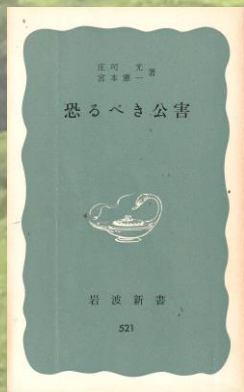
(昭和36年11月～同37年10月)



公害の時代から60年以上、どのように総括

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

くふる

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、くふる（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/>）



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）

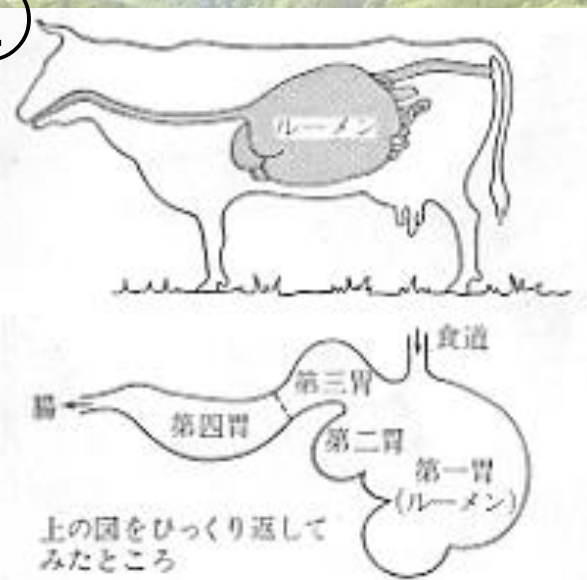


栗原 康 著 有限の生態学－安定と共存のシステム－ 岩波新書949（1975年）



- | | | |
|-----------|------------------|-------|
| ① 共栄のシステム | 牛のルーメンと微生物．．．．． | 石油文明 |
| ② 共貧のシステム | フラスコの中のミクロコズム．．． | 農村的世界 |
| ③ 緊張のシステム | 惑星間航行宇宙船．．．．． | 都市的世界 |

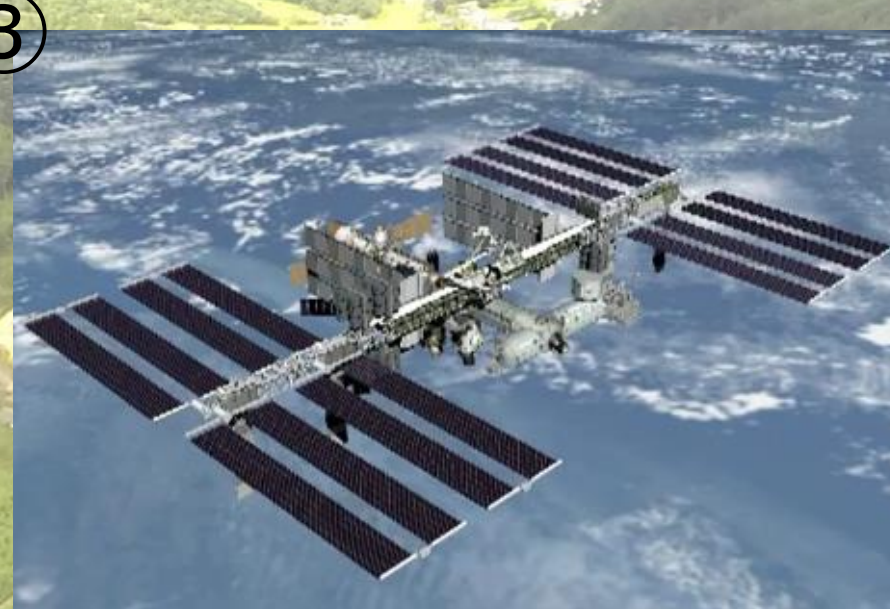
①



②



③



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

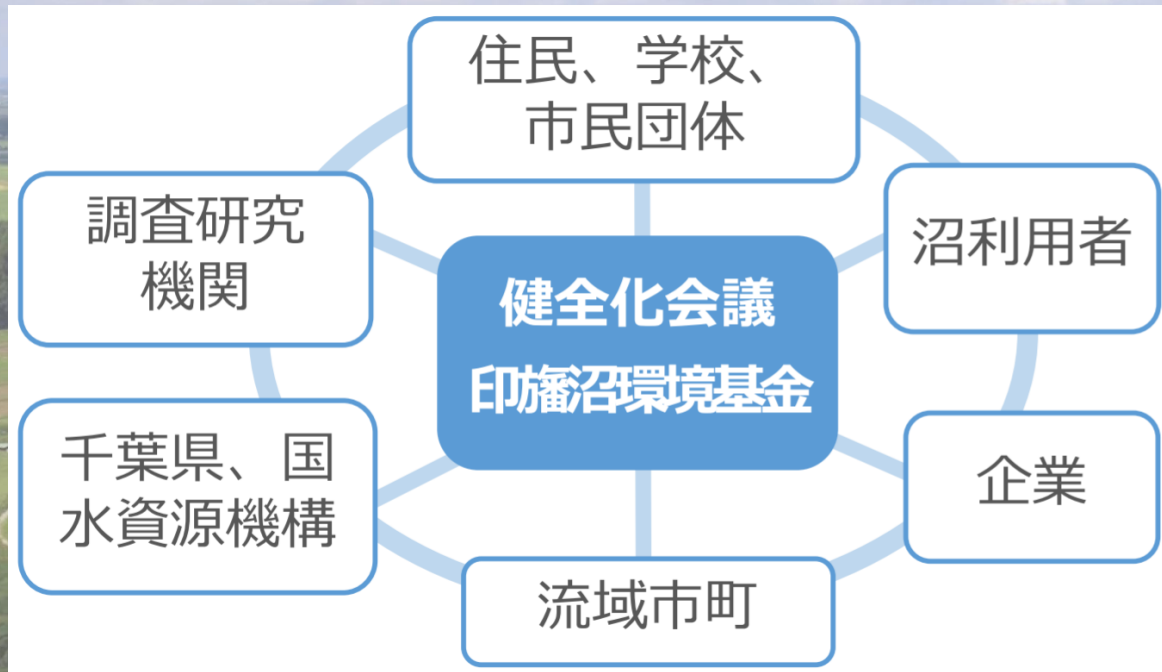


「残照」：東山魁夷記念一般財団法人HP

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？

ふるさととの再生・創成

すべての世代、あらゆるステークホルダーが
目的の達成を共有する

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

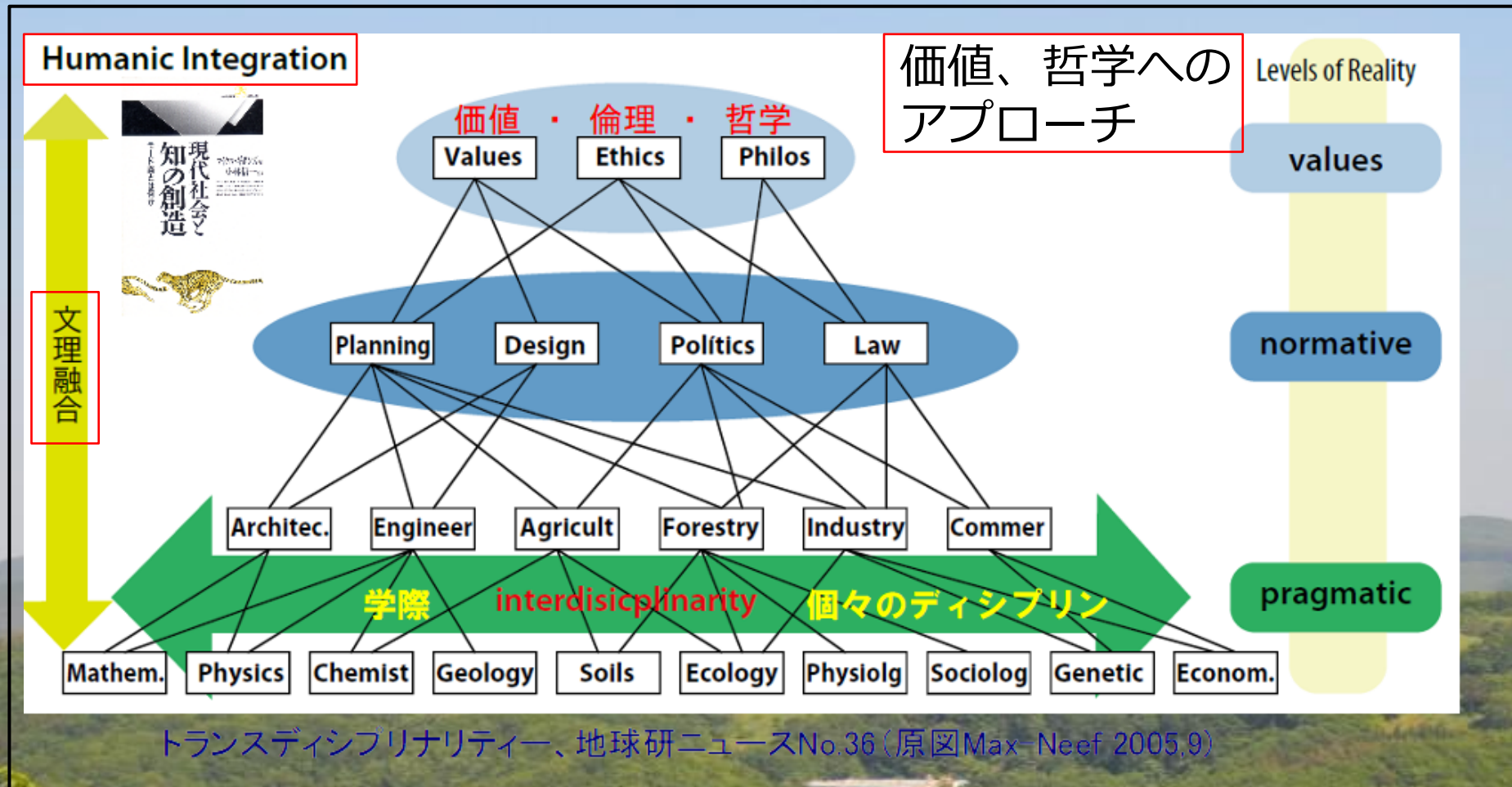


印旛沼を取り巻く人々が想う未来



世界の底流 Transdisciplinarity(超学際、学際共創)

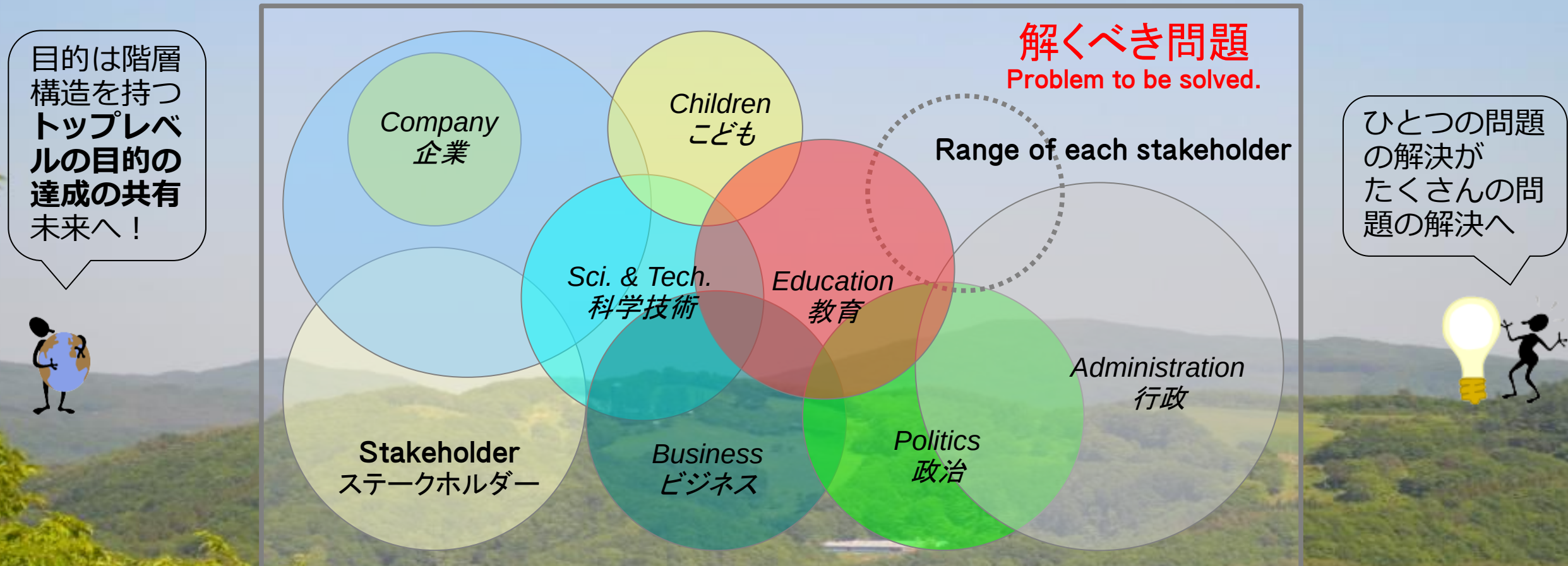
- **Future Earth**(SDGsを支援する科学者のイニシアティブ) の方法論
- 文理融合を実現し、頂点には価値、倫理、哲学



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
normal science

連帯
Solidarity

環境・社会
env./soc.

課題解決型科学
mission-oriented science

問題解決型科学
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」)

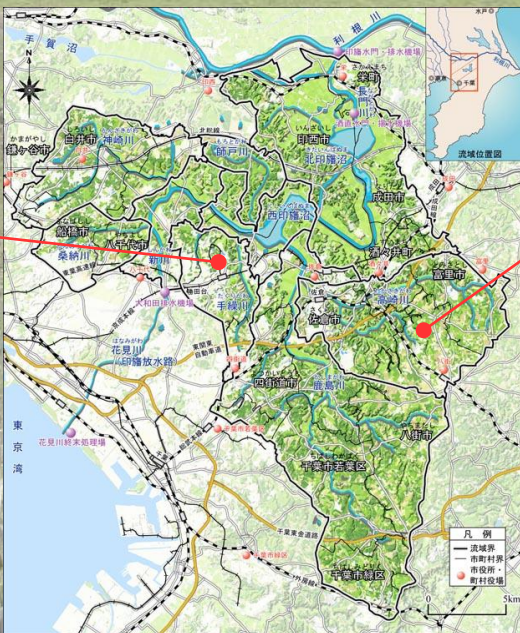
(市民参加型:市民が研究プロセスに参加、協働型:科学研究の多くのプロセスに関わる、共創型:研究プロセスに主体的に関わる)

ローカル:市民と科学者(専門家)の間に目的の達成が共有
Transdisciplinarity (超学際、学際共創)の実現

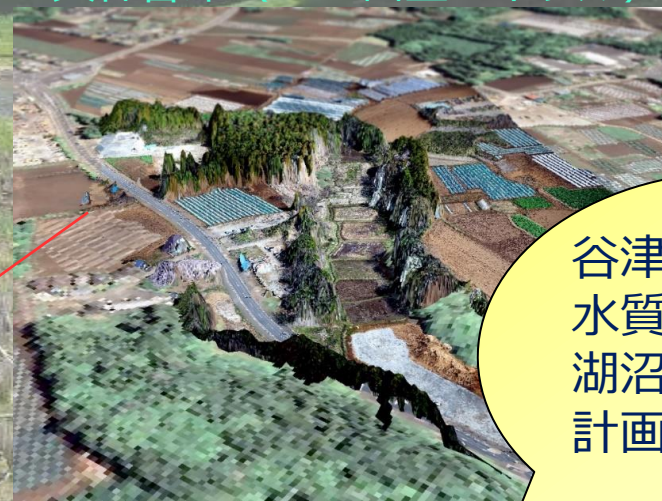
畦田谷津 (NPO水環境研究所)



谷津の水質浄化機能を
を知りたい!
市井の専門家とOB
のグループ



天神谷津 (NPO富里のホタル)

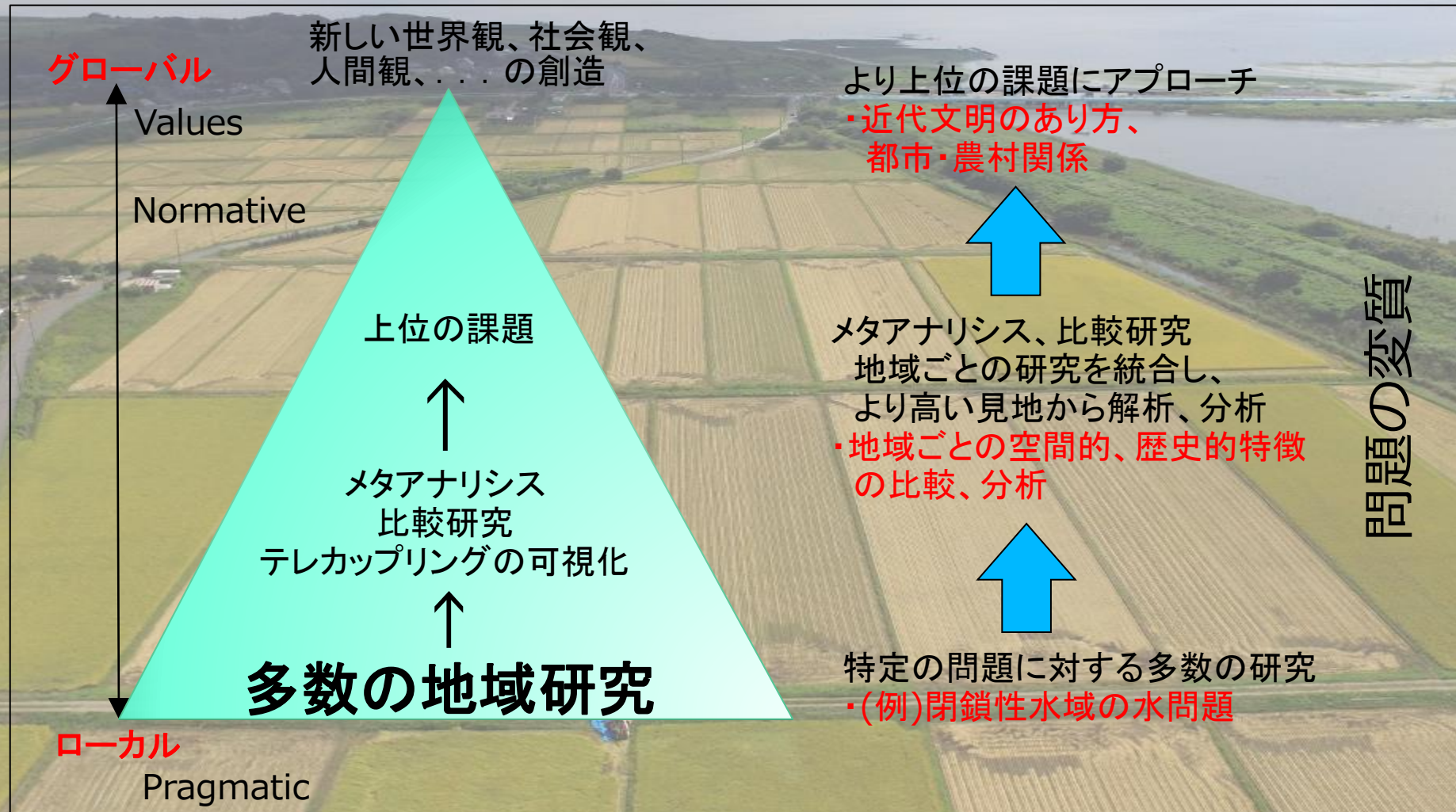
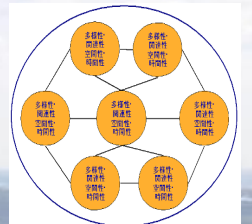
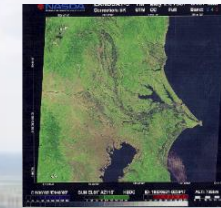


谷津の保全が
水質浄化に!
湖沼水質保全
計画に反映



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

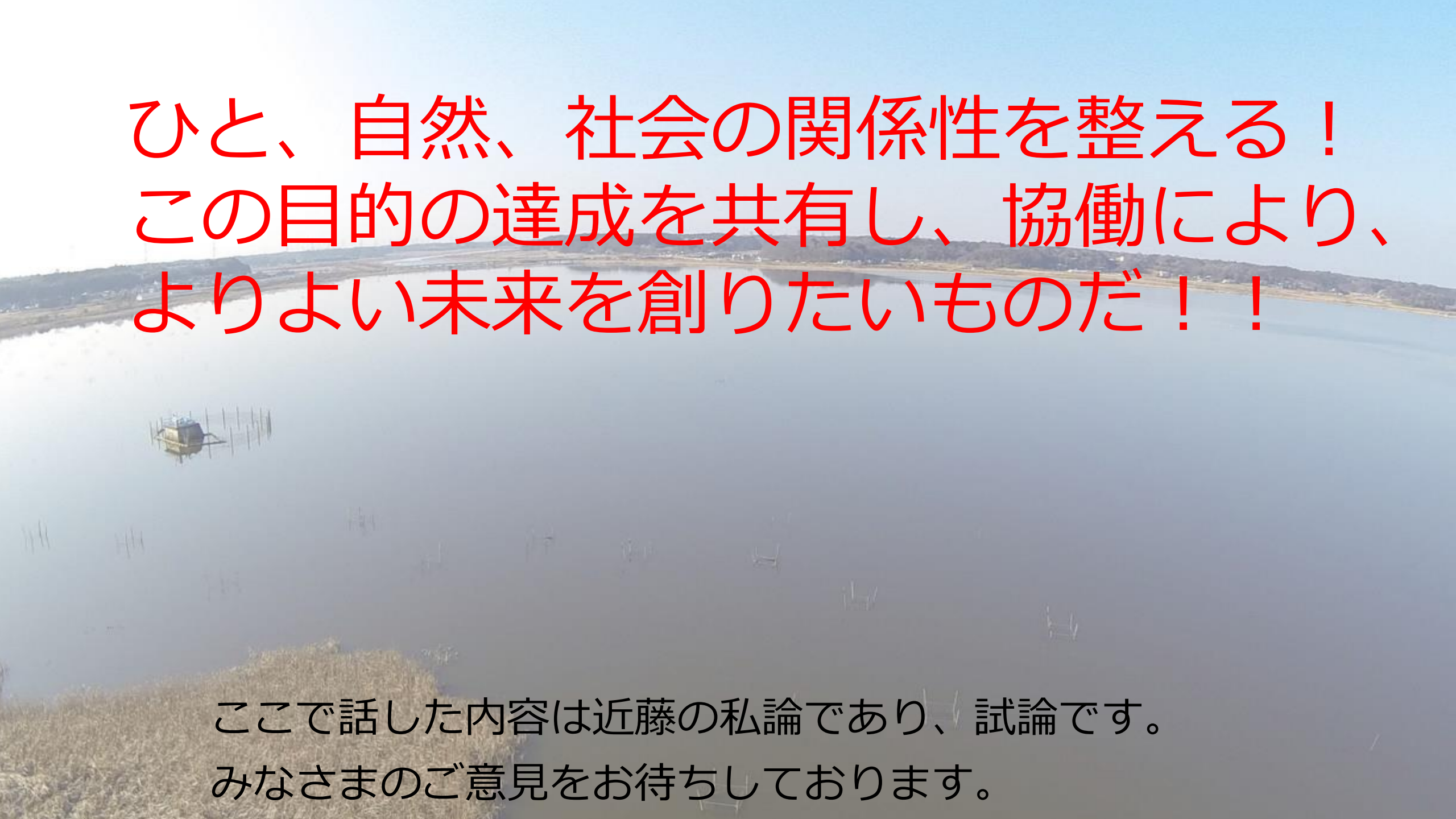
- ・ **ローカルに真実あり！** ⇔ **それって事例研究でしょ**
- ・ 地域における小さな研究を統合し、グローバルへ
- ・ 地域の経験を集めて、メタ解析し、より上位の課題へ
- ・ 現実に対峙する問題解決型科学から地球温暖化問題へ



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

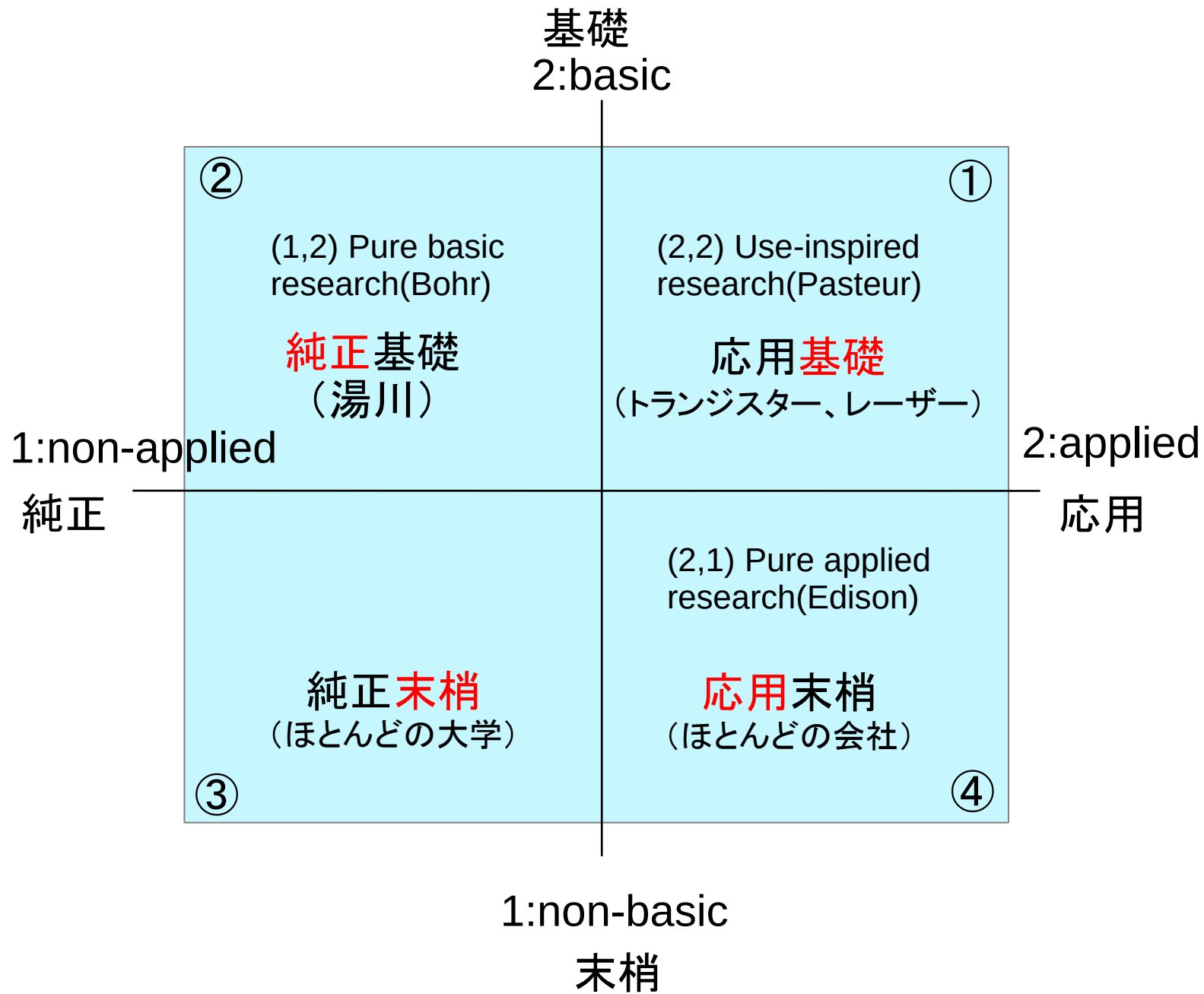
20世紀の科学・技術の次にくるもの
(古川安「科学の社会史」ちくま学芸文庫、1989、2018)

- 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.)



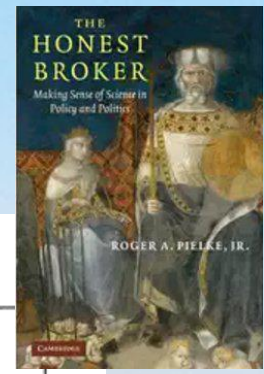
ひと、自然、社会の関係性を整える！
この目的の達成を共有し、協働により、
よりよい未来を創りたいものだ！！

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)