

20210919 日本地理学会

原子力災害から考える 問題解決型科学*のありかた

—現場はトランス・サイエンスの領域にある—
—Alternative Scienceへの道—

近藤昭彦(千葉大学環境リモートセンシング研究センター)

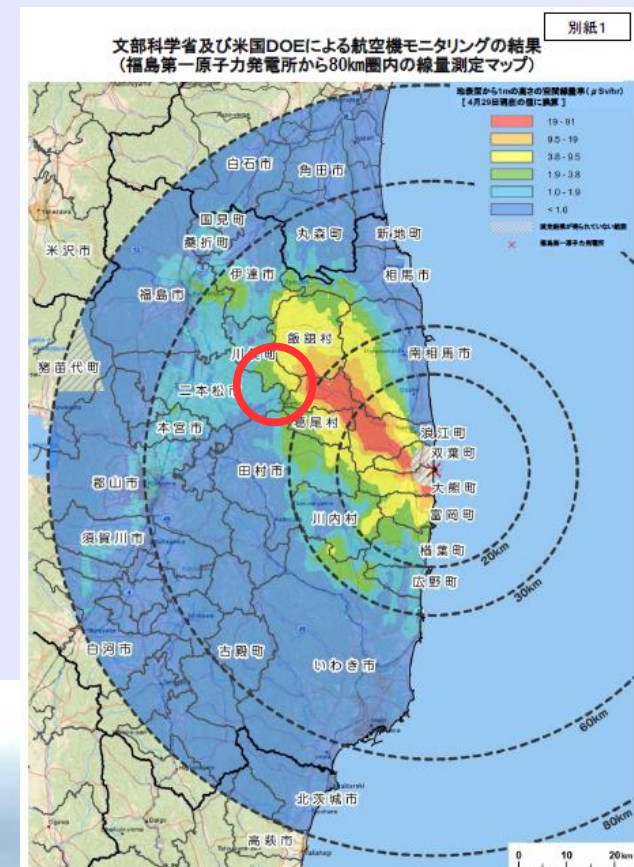
*解決志向という意味で、解がひとつという意味ではない
福島県伊達郡川俣町山木屋乙二地区

福島県伊達郡川俣町山木屋地区

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 放射性物質の沈着
		<1ヶ月>
	2011年4月11日	計画的避難予告
6年		<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	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

経験

文科省・規制庁サイエンスチーム（～2013）
千葉大学山木屋地区後方支援チーム
川俣町山木屋地区除染等検証委員会(2015)

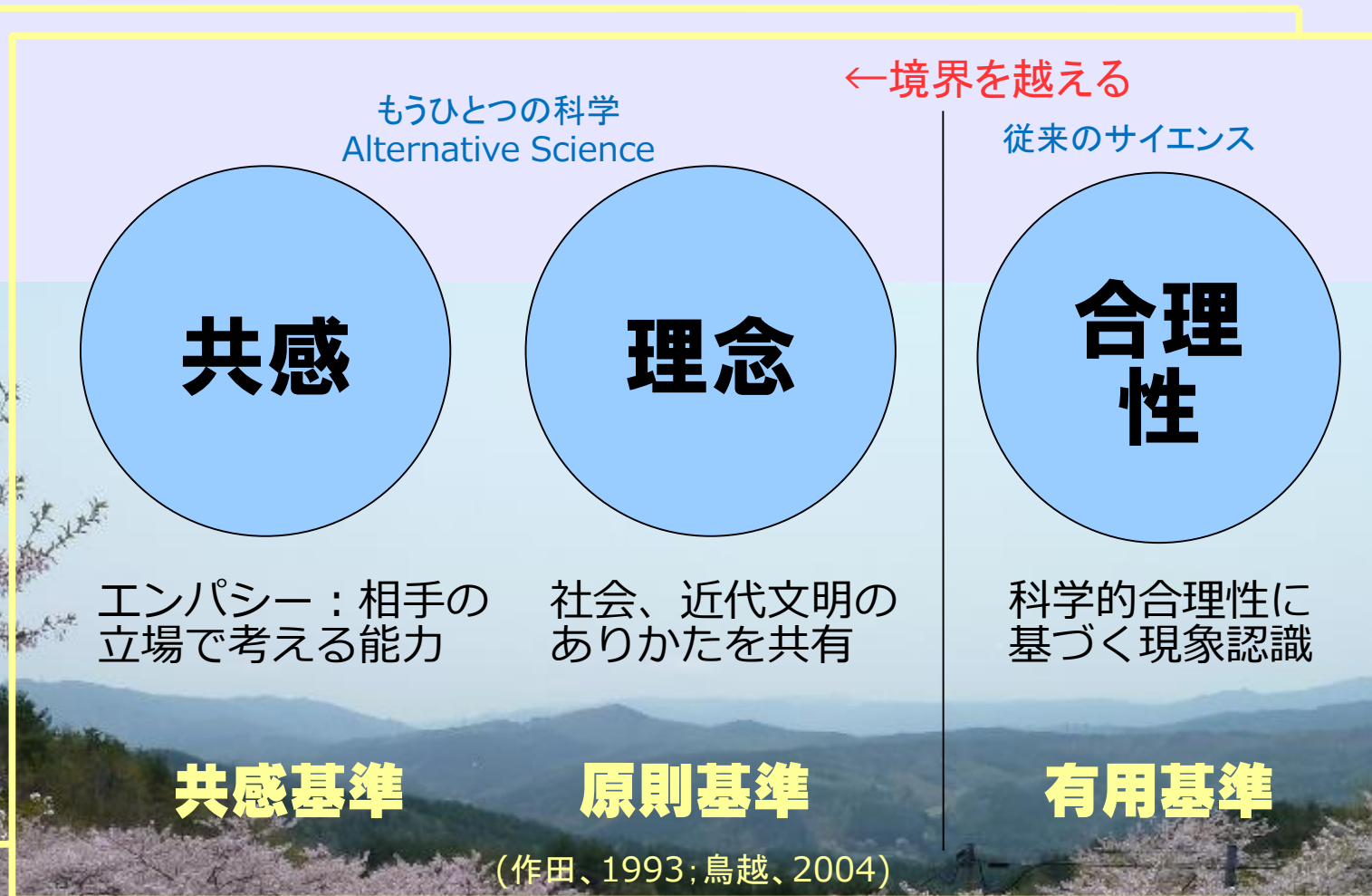


(文科省報道発表、2011.4.20の空間線量率)

送電線尾根より日山遠望

問題解決型科学のありかた

諒解形成に必要な三つの観点



多様な科学者とステークホルダーの関係性

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)

ステークホルダーと世界の階層性

空間スケール

ローカル

Pragmatic

ステークホルダー



市民

科学の目的

地域性

(農村)

地理学は俯瞰的な視座・視点・視野
を持つことができる学術の分野

グローバル

(ユニバーサル)

Normative



国家
世界

(都市)

普遍性

地理学の役割

①科学的合理性(有用基準)

- ・分布図の解釈
- ・科学の成果に基づく現象認識

②理念(原則基準)

- ・社会、文明のありかた

③共感(共感基準)

- ・価値の尊重

④科学と政策の関係

- ・Honest BrokerとIssue Advocate

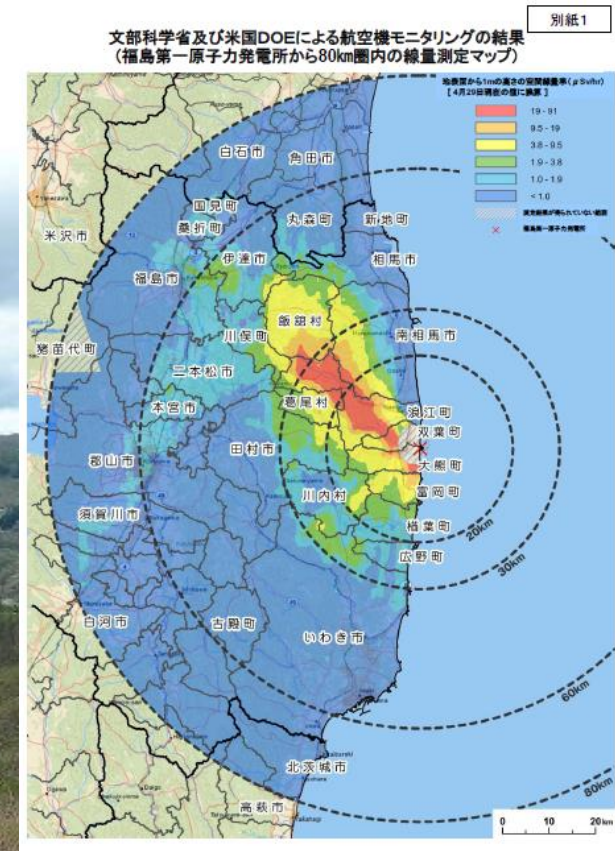
(双葉町の中間貯蔵施設建設用地から山木屋に移植された彼岸花)

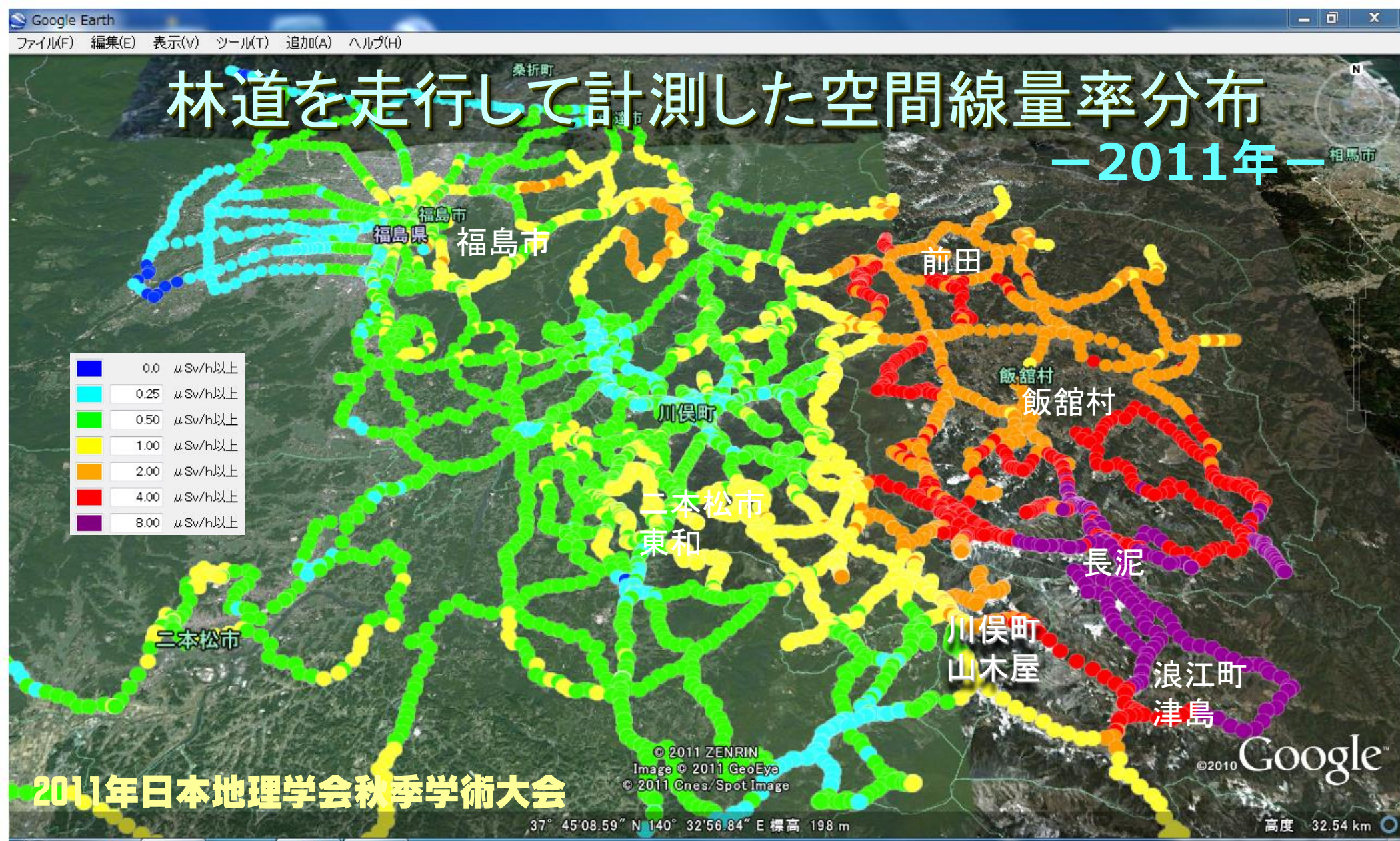
①科学的合理性(有用基準)

正しく認識された自然現象、人文・社会現象
(地理学の成果)に基づく判断

●分布と縮尺

●自然のメカニズム





- 7月1～4日、25～28日および8月19～20日に走行サーベイ実施
- 地域からの要望に基づき、山林部を可能な限り走行
- ミクロとマクロ、空間・時間スケールの正しい解釈⇒地理学が伝えるべきもの
- 帰還できないことの根拠、帰還の可能性を探る基礎情報(人間的側面)

山林の空間線量率の分布：2012年

[A]

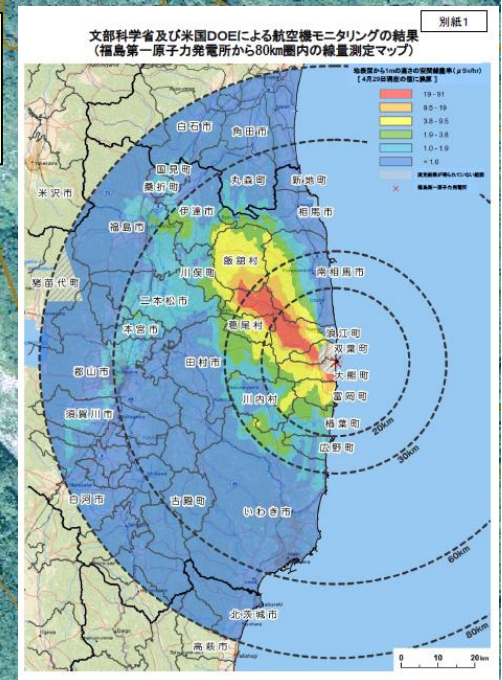


原発側斜面における高空間線量率

Base date: 28 June, 2012

[B]

- ・ 現象認識におけるスケールミスマッチ
- ・ ひとの暮らしが中心か、社会が中心か



千葉大学園芸学研究科小林達明チームによる放射能移行防止・除染実験

谷底における
低い空間線量率

原発側斜面の
高い空間線量率

暮らしスケールの
放射能汚染対策

Dose Rate
($\mu\text{Sv/h}$)



口太川流域におけるセシウム沈着量の経年変化

科学の成果の取り込み

Cs134

2011

山木屋

2012

2016

● 阿武隈川合流点

Cs137

0

1000KBq/m²

2011

2012

2016

2021

2031

2041



● 水文学（水流発生機構）の成果を取り入れた半経験モデル

● USLE（侵食モデル）による土砂生産量予測（筑波大恩田チーム）

● 既知のメカニズムによる土砂流出機能を反映（部分寄与域概念、飽和地表流）

野外科学の成果の実装
（単なる発展方程式の解ではない）

Cs134

2011

2012

2016



- 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？
- 科学の成果は何のため、だれのため？

【Case 1】

をタイムステップ
て年ごとのセシ

Cs137

2011

2016

2021

2031

2041

放射能に
克つ 農の営み

菅野正寿・長谷川浩 編著

福島
の米や野菜は
本当に危険
なのか？

被害で悩まれない
現状を明らかにし福島
の住民・農業者とともに
脱原発社会を
実現する

コモンズ

(コモンズ、2012.3発行)

②理念（原則基準）

- どのような社会を創りたいのか
- 社会の底流を認識



関係性の分断

事故と私たちの関係

東電の電気料金値上げ！ (2011年5月)
私たちには関係ないことなのに!!

@首都圏と福島の関係 **あり**

ベネフィットは首都圏！

リスクは福島！

環境社会学における
受益圏・受苦圏問題

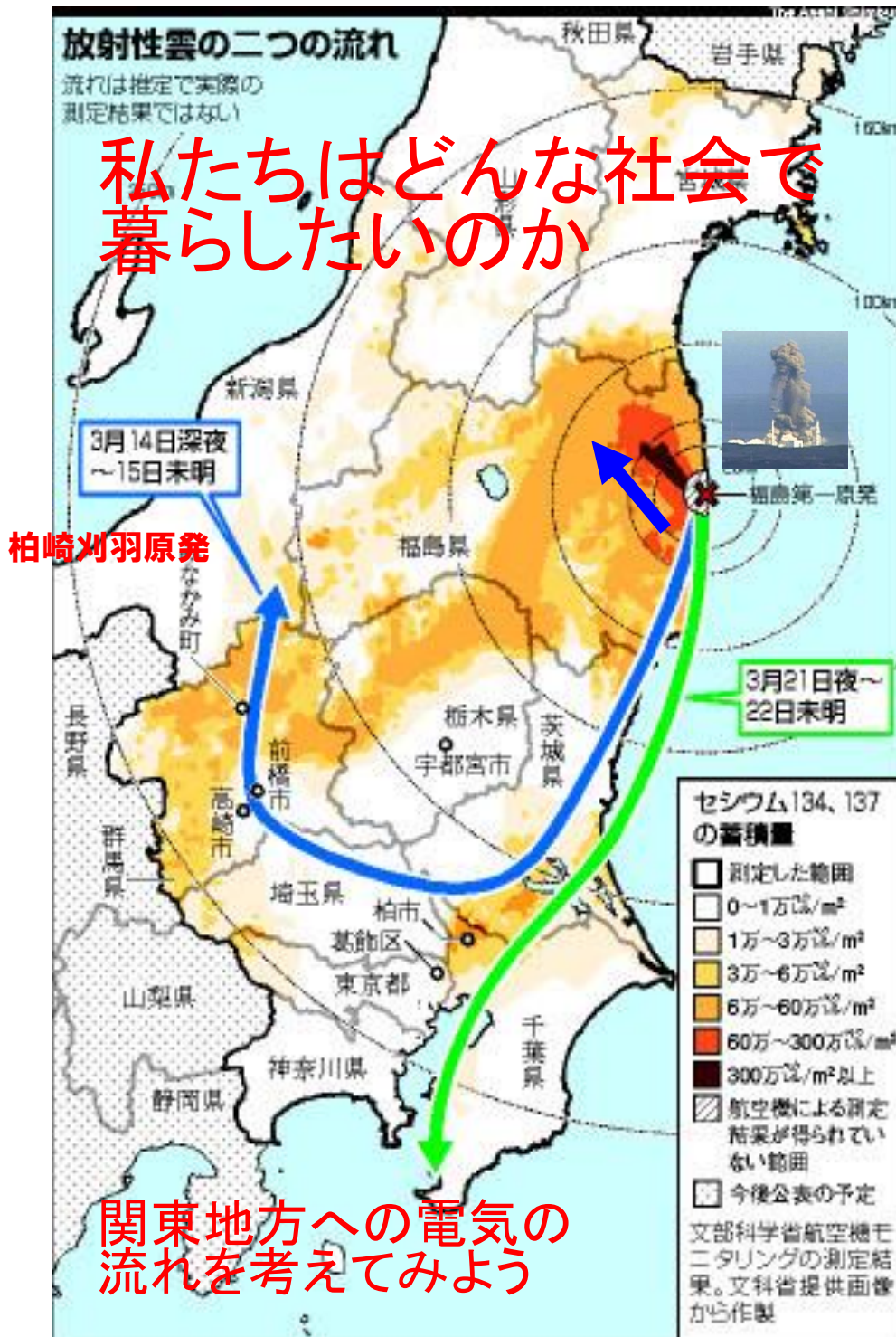
@首都圏と福島の関係 **なし**

貨幣経済(資本主義)の仕組み
お金に価値を変換して関係性を断つ！

@アカデミアとしての地理学の役割

国土・社会形成の考え方の提示

● 都市的世界と
農村的社会の
共存・共生



(朝日新聞より)

福島で起きた“問題”は“解決”できるのか

突然暮らしが奪われたという現実を眼前にして考える

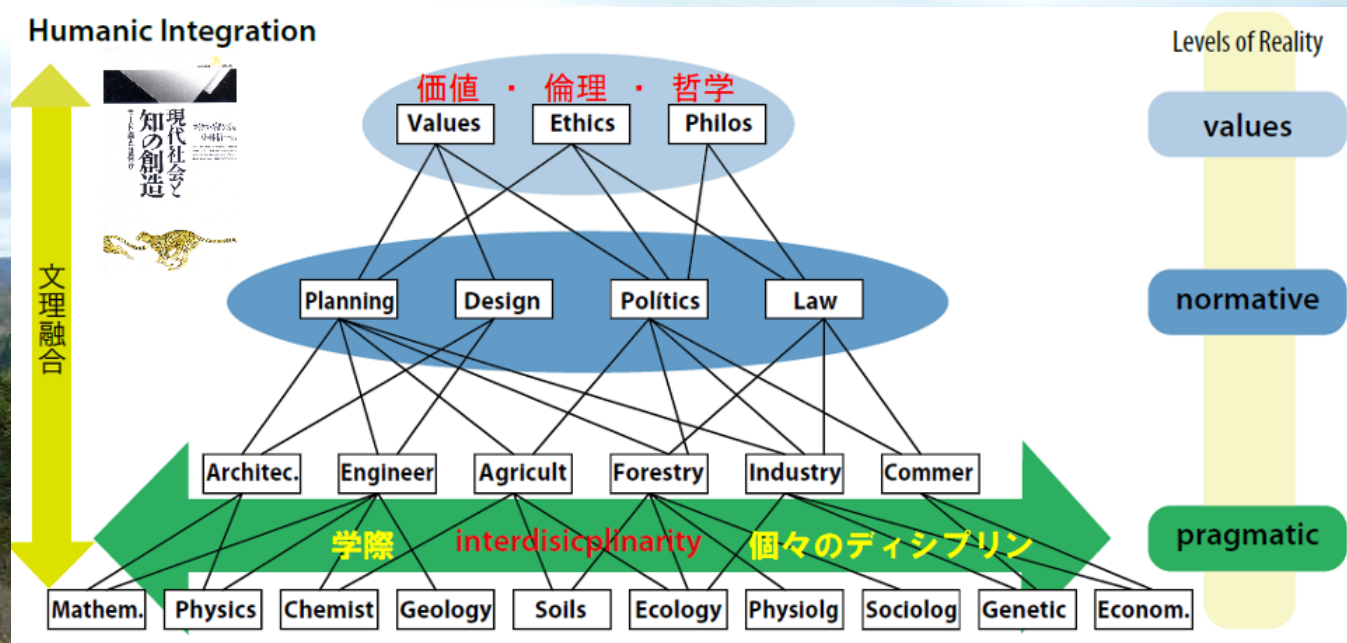
- ・ 問題とは何か. 問題の階層性
- ・ 問題の解決とは何か. . . 諒解
- ・ 科学に力はあるのか. . . トランス・サイエンス

変革への底流は存在する⇒地理学の関与

- ・ 国土形成計画、環境基本計画、地方創生. . .
- ・ 政策にステークホルダーとして関与
- ・ 個人はIssue Advocate、学会はHonest Broker (Pielke, 2007)

③共感（共感基準）

- 科学が価値、哲学の領域に踏み込む
MaxNeef(2005):Foundation of Transdisciplinarity
Alternative Scienceの実現へ
- ふるさとの価値 山村の暮らし



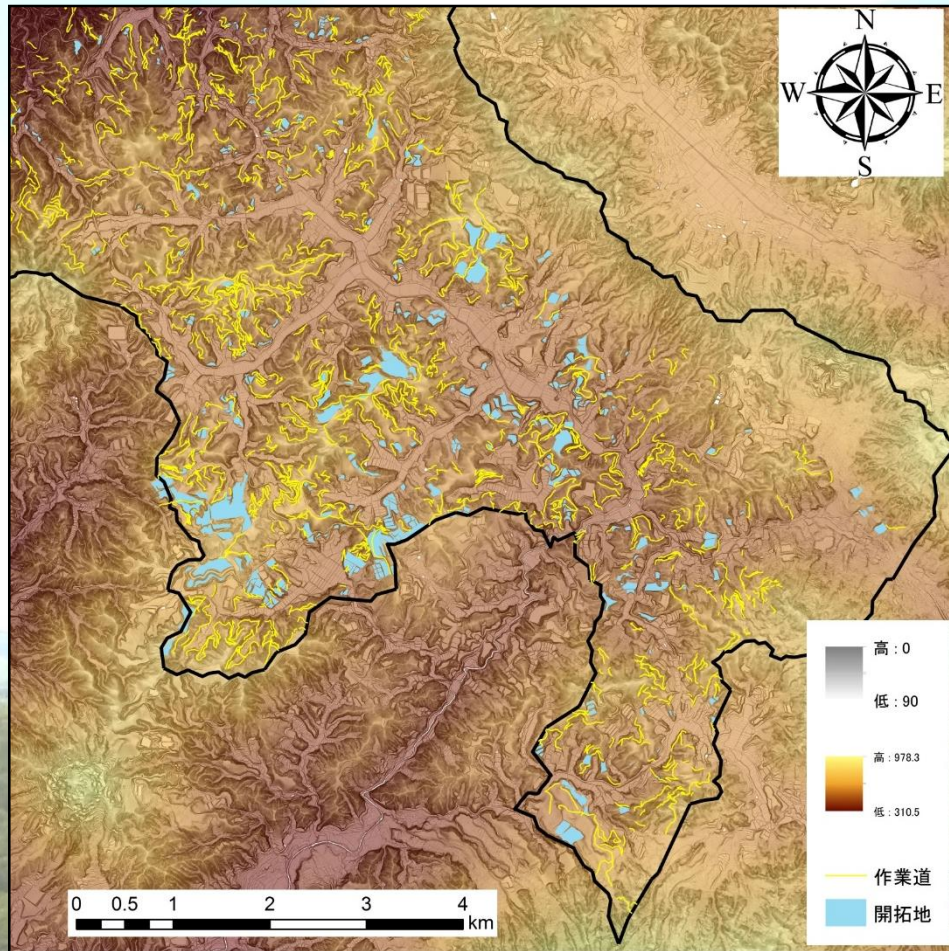
世代を超えて作り上げてきた 「ふるさと」の価値とは何か

失ったひとにはつらい響き
帰還を望むひとには希望

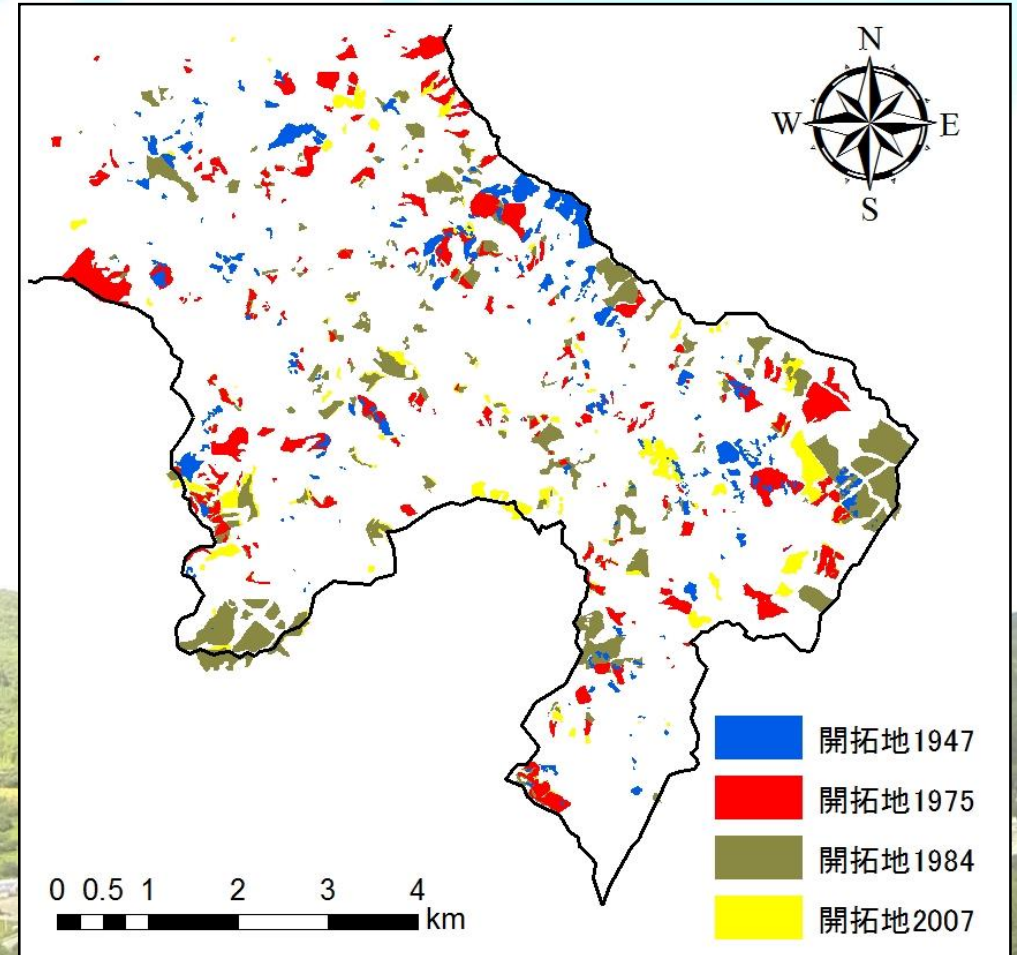
自立できた社会
ひとと自然の良好な関係
生きがい、マイナーサブシステム(遊び仕事)

やまのかかわり・ふるさとの歴史

山村の住民が山林と深く関わって地域と生業を創ってきた経過を可視化し、外の世界に発信（知られていないことを認識）



航空レーザー測量成果の1m空間分解能DEMから作成した山林の作業道と平坦地



オルソモザイクした多時期空中写真から判読した時期ごとの伐採地の分布

④科学と政策の関係

- 問題解決型科学*の担い手
- Alternative Science—社会の要請
- 異なる視座・視点・視野の俯瞰

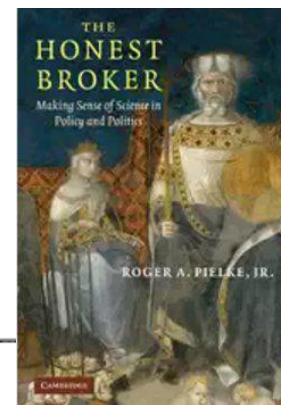
*Solution-oriented Science、問題解決を志向する科学



Alternative Scienceは時代の要請

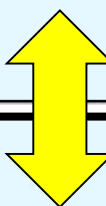
地理学は異なる視座・視点・視野を包含できるか

科学観



民主主義観

		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(権威者?) Science Arbiter 研究成果を政策に提言 (論文に書くだけ?)	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



地理学の可能性

問題解決型科学の領域

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)

* コロナ禍で、科学者・政治・行政・市民の分断が進むと機能しないことが露見

山木屋に生まれた、あたらしい春。 New 桜の里へようこそ

この春、初めて芽吹く桜たち30本が仲間入り！

まだまだ小さいけれど、先輩の桜にまざってがんばってみなさんをお出迎えます。
会いに来てください。育ててください。ここ山木屋の“ふるさと”になれるまで。



最後に：現在の山木屋

約3割の住民が戻り、山木屋で暮らしている。

- ふるさと回復のよろこび
- もうセシウムなんていいよ！
- 新たな問題



一方、戻らない人、戻れない人、戻りたくない人、いつか戻りたい人...

複線型復興をめざして

基本的人権（生存権）

- ・放射線被曝を避ける権利
- ・健康で文化的な生活（生活再建）
- ・個人の自由意志の尊重

日本学術会議提言2014「東京電力福島第一原子力発電所事故による長期避難者の暮らしと住まいの再建に関する提言」

“ひと”を真ん中に据えた学術 Alternative Science



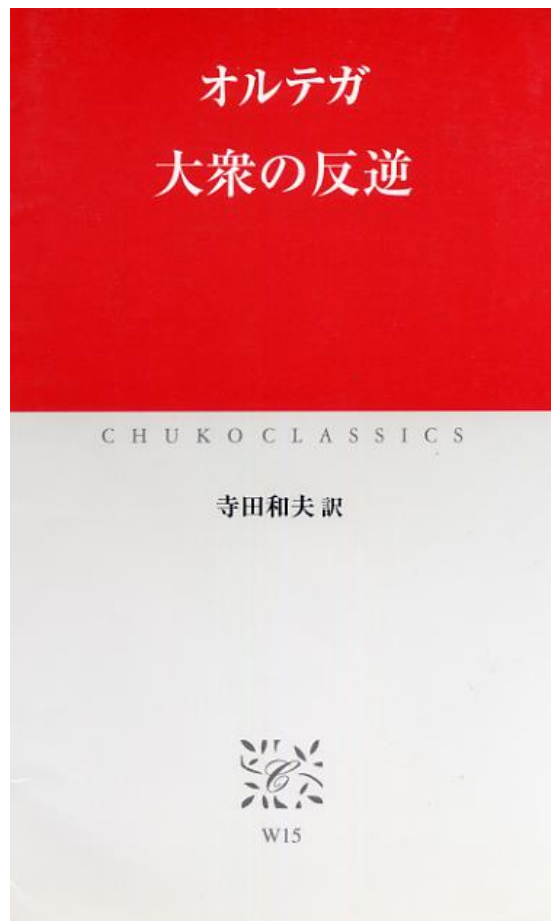
避難指示解除から3年後(2019年秋)の「山木屋三匹獅子舞」

<以下質疑応答用スライド>

何を信じていいかわからない
おれは文系だからわからない

文明論から

文明社会の野蛮人仮説(オルテガ、小林信一)



近代文明が誰のどんな努力によって成り立っているのか、どのような仕組みで動いているのか、どんなコストを払っているのか．．．
これがわからなくなると文明は衰退する

原子力の恩恵を受けるためには原子力について知り、監視できる能力を持つことが近代文明人としての正しい態度ではないか

原子力の管理を人任せにするということとは？



近代文明の衰退



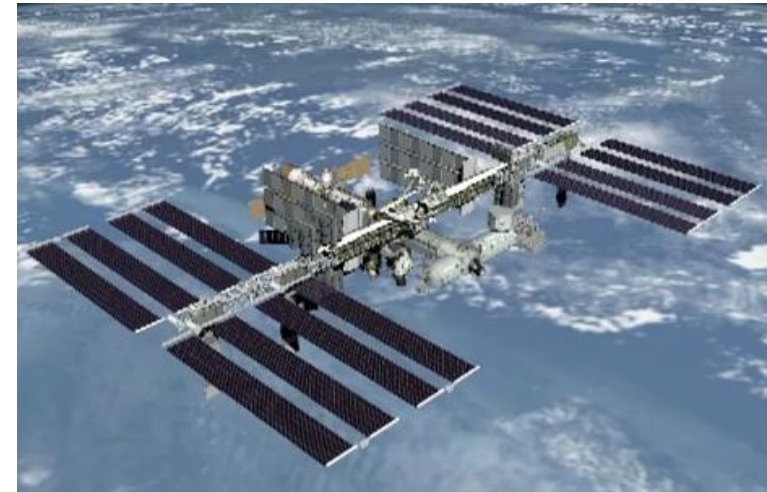
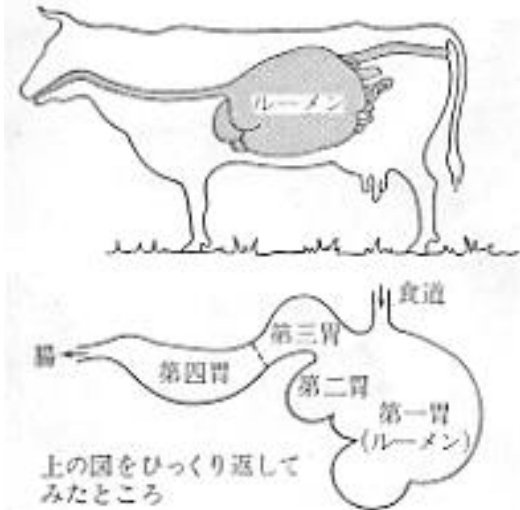
栗原 康 著

有限の生態学－安定と共存のシステム－ 岩波新書949(絶版)

共栄のシステム 牛のルーメン..... 石油文明
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
緊張のシステム 惑星間航行宇宙船..... 都市的世界

我々はどちらを選ぶべきか？

共貧のシステムと緊張のシステムの共存は可能か？



二つの世界を行き来できる精神的態度

．．．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。(3月25日記)

協働を阻むもの 成果の評価基準

○成果基準 ・論文数、獲得予算(外形基準)

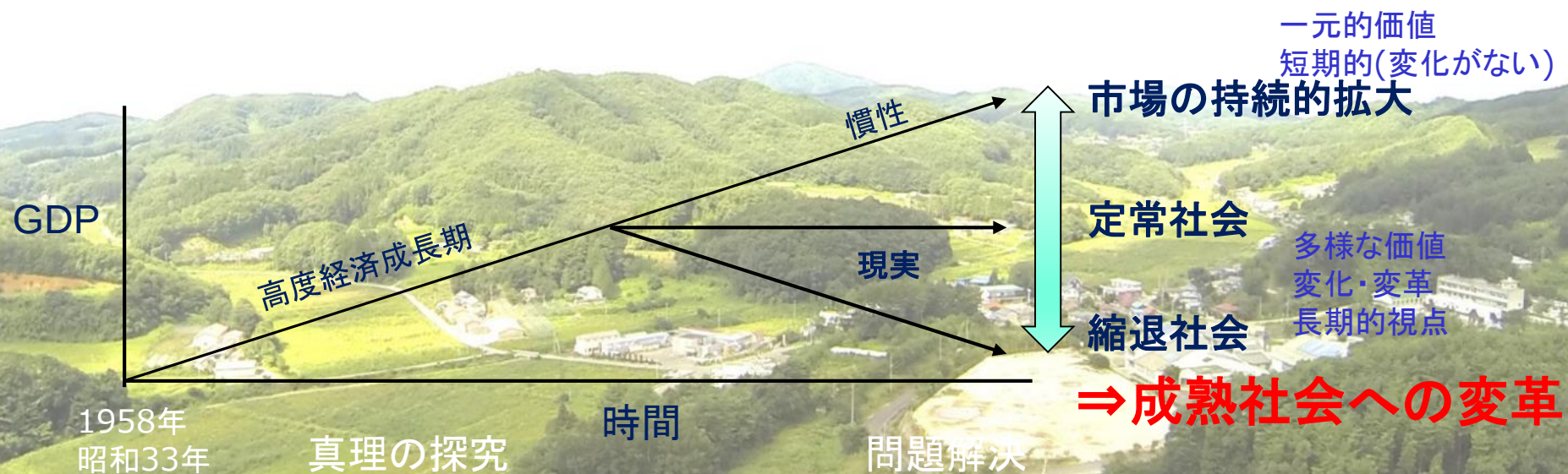
・研究の本質的な価値

今はこれだけ

○貢献基準 ・

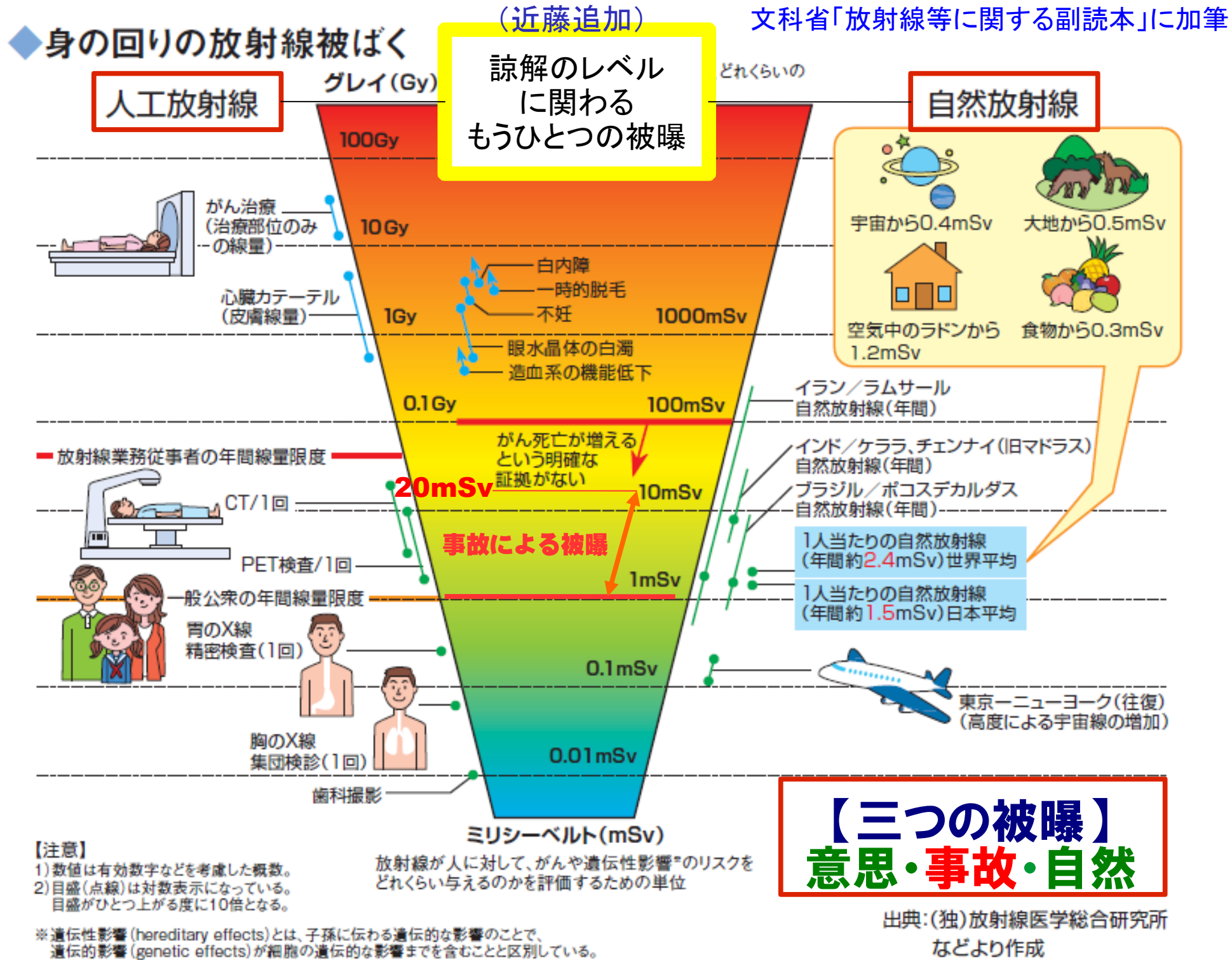
・社会に対する貢献⇒社会の中の学術

○未来基準 ・持続可能(成熟)社会に対する哲学



時間軸で考える ⇒ ポストコロナ社会へ

「科学的」とはどくらいとだろっか



何が問題か：人の意識世界の分断

人が関係性を持ち、考え方を構築していく範囲(内山節の哲学より)

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

エンパシー or 包摂(inclusive)のフレーム

Issue advocate



Honest broker

意識世界

ベネフィット

Issue advocate



問題の解決(諒解) 人間的側面の配慮⇒**価値の尊重**

ふるさと、家族、先祖、マイナーサブシステム、...

もうひとつのサイエンス

(Alternative Science 古川安「科学の社会史」、1989、2001)

20世紀の科学・技術の次にくるもの

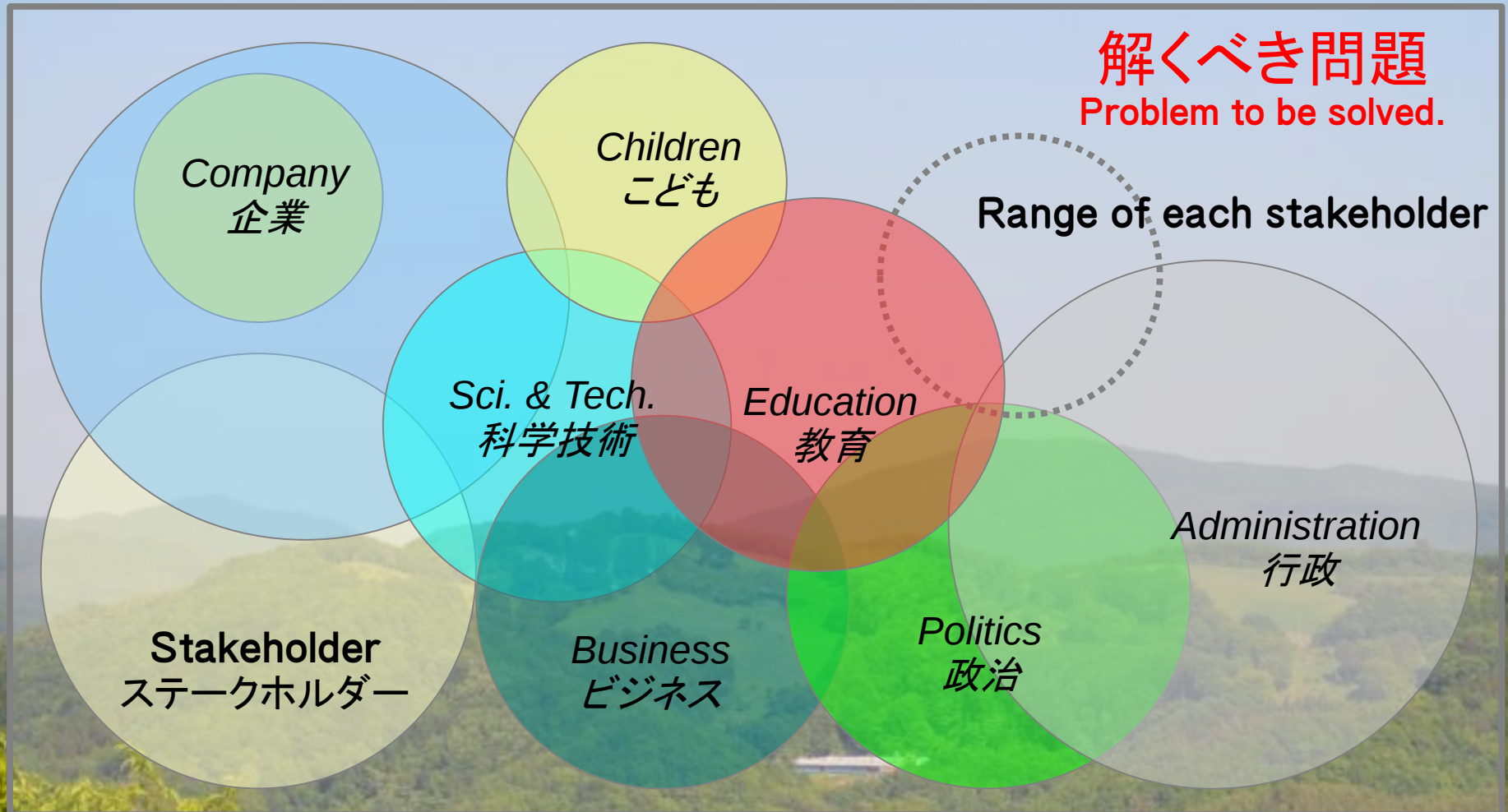
- ・全体論的・システム論的アプローチ
全体は一つの統一体であり、部分の総和ではない
- ・感性的体験に基づく直感的認識
リアリティーに接近する道
- ・主体と客体の融合
生態学、エントロピーの見地から自然とのハーモニーをめざす

印旛沼流域では21世紀型の問題解決型科学とパートナーシップで地域づくりと水循環健全化を図る

問題解決型科学—社会の中で協働する時代

- 問題解決：「問題の共有」ではなく、「問題の解決の共有」
- SDGs、Future Earthにおける「社会の変革」
- 目的の達成を目指す営みの中における科学者の役割

Trandisciplinarity（超学際）のひとつの考え方



ローカルとグローバル、個別性(事例)と普遍性

- ・ 普遍性探求型科学と関係性探求型科学 (大熊孝による)
- ・ ローカル、それともグローバル
- ・ 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

