



Future Design



持続可能な自然と社会を
将来世代に引き継ぐために

総合地球環境学研究所
高知工科大学フューチャー・デザイン研究所
東京財団政策研究所
西條辰義

2019年10月25日



高知工科大学
KOCHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

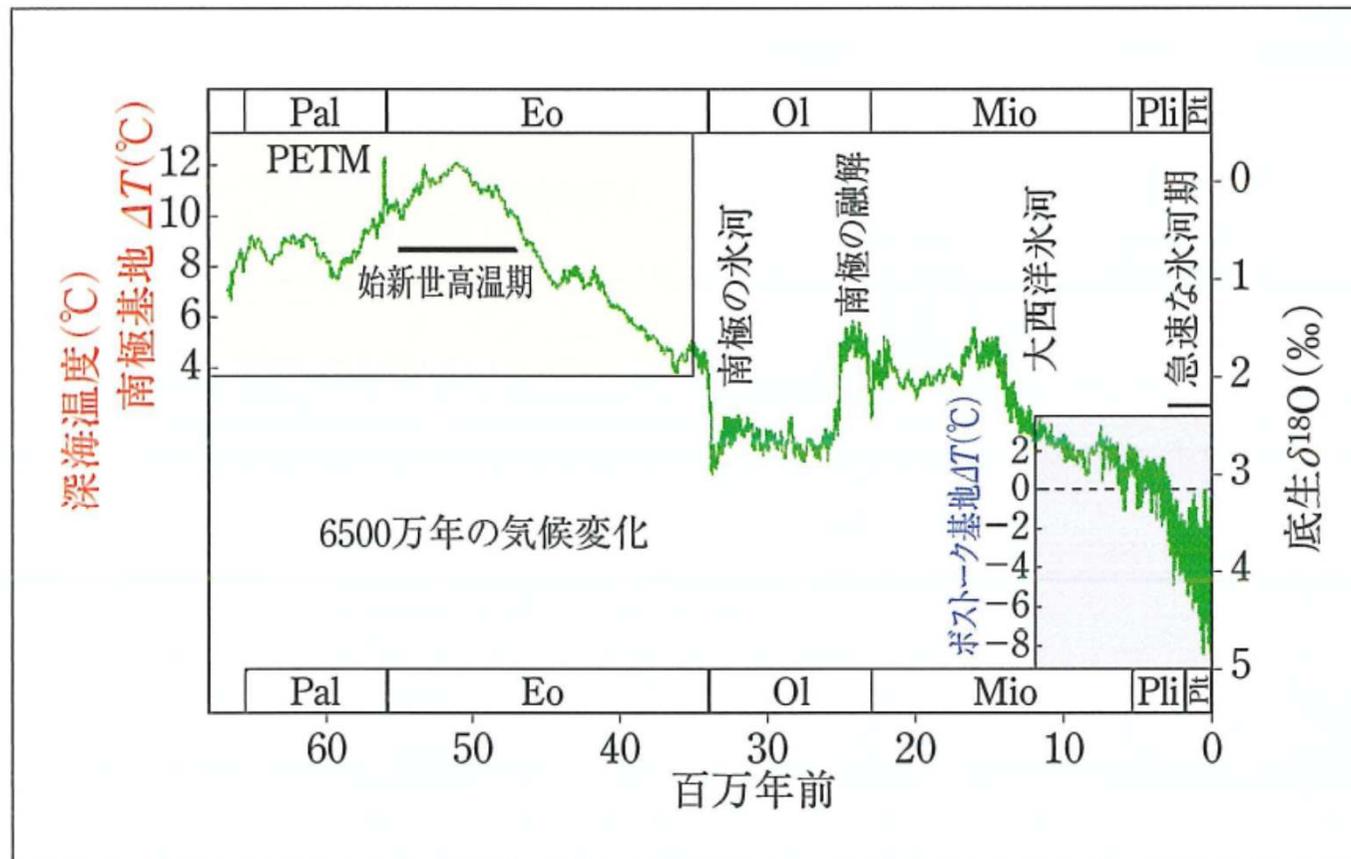
フューチャー・デザイン研究所
Research Institute for Future Design



**2019年9月23日 国連気候行動サミット
グレタ・トゥーンベリさんのスピーチ**

<https://blog.goo.ne.jp/gooyonago963/e/924cc1f3dc9adb08b02255129d3b4287>

人類誕生以前：“Paleocene-Eocene Thermal Maximum (PETM)” 暁新世 – 始新世境界温暖化極大



口絵3 新生代 (65 Ma ~ 現在) の全球平均の気温変化 (図4-17を再掲; Zachos *et al.*, 2008)

**私たちは何を
してきたのか**

将来失敗

ティッピング・ポイント

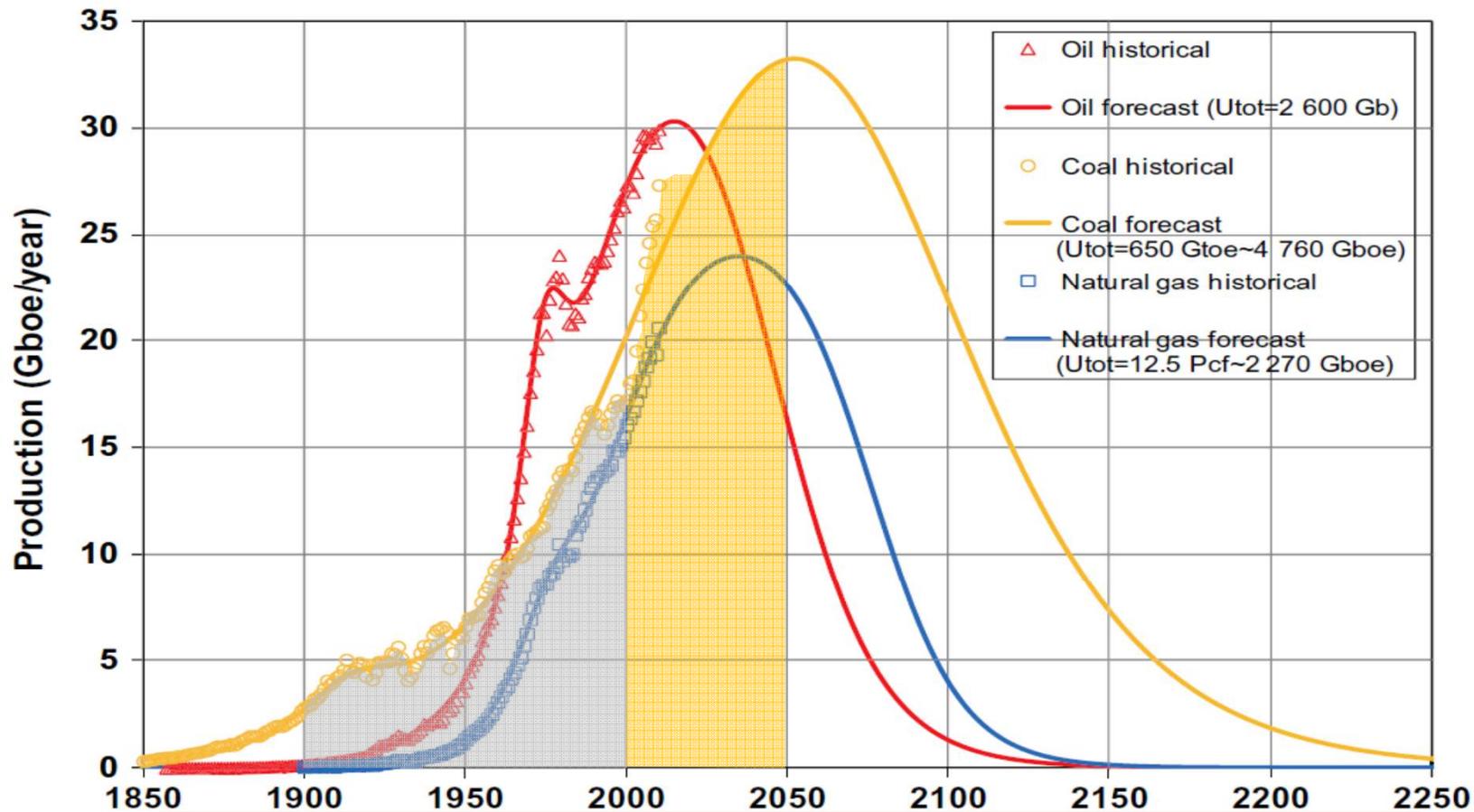


Johan Rockstrom, Mattias Klum,
*Big World Small Planet:
Abundance within Planetary
Boundaries* (2015)

これから
どうなるのか

化石燃料：石炭・石油・ガス

過去，現在，未来



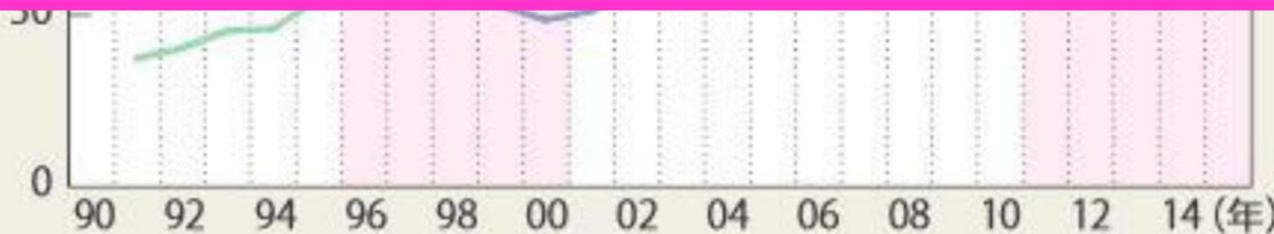
今世紀 = 化石燃料の最盛期

Maggio, Fuel 98 (1998): 111-125

ak?"

主要国の債務残高

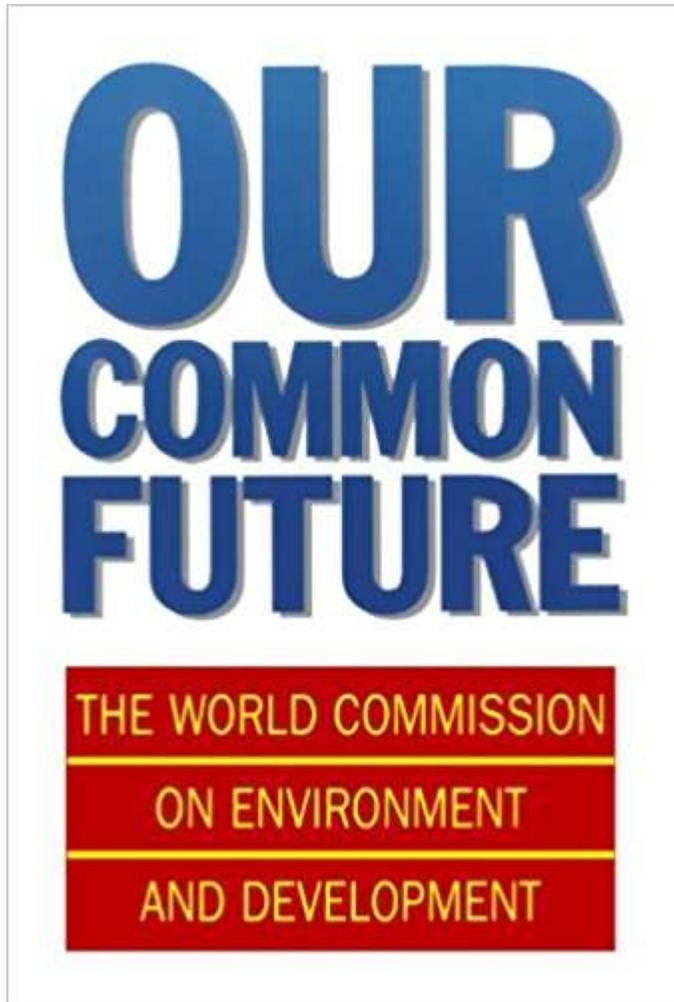
- ・ これらの問題の解決にかかる時間は数世紀
- ・ 誰がこれらの問題を解決する社会システムのデザインをするのか？



※一般政府ベース

ぬぐいがない
懸念

Our Common Future



- 1983年に国連のブルントラント委員会がとりまとめ.
- 「**持続可能な開発**」の概念（将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代のニーズを満たすこと）の提唱.
- **ぬぐいがたい懸念**

なぜ
こうなったのか

ヒトの3つの特性

西洋的な見方: Human vs. the others

東洋的な見方: 山も川も海も動物も植物も
同じ立ち位置

• Stanfordの神経科学者
(2012) によるヒトの脳

• **社会性**: ヒトは肉体的な能力が他の動物と比較して発達しているわけではない。しかし、複数の人々が連携をすることで、他の動物にも打ち勝ち、食物連鎖のピラミッドの頂点。

• **相対性**: 我々の五感は絶対量ではなく、その変化に反応。

• **近視性**: 目の前のおいしい食べ物があればすぐに食べるのがベスト。

• **楽観性**: 過去のいやな事は忘れ、今の快樂を追い求め、**将来を楽観的に考えるように進化した可能性**(Sharot (2011))。



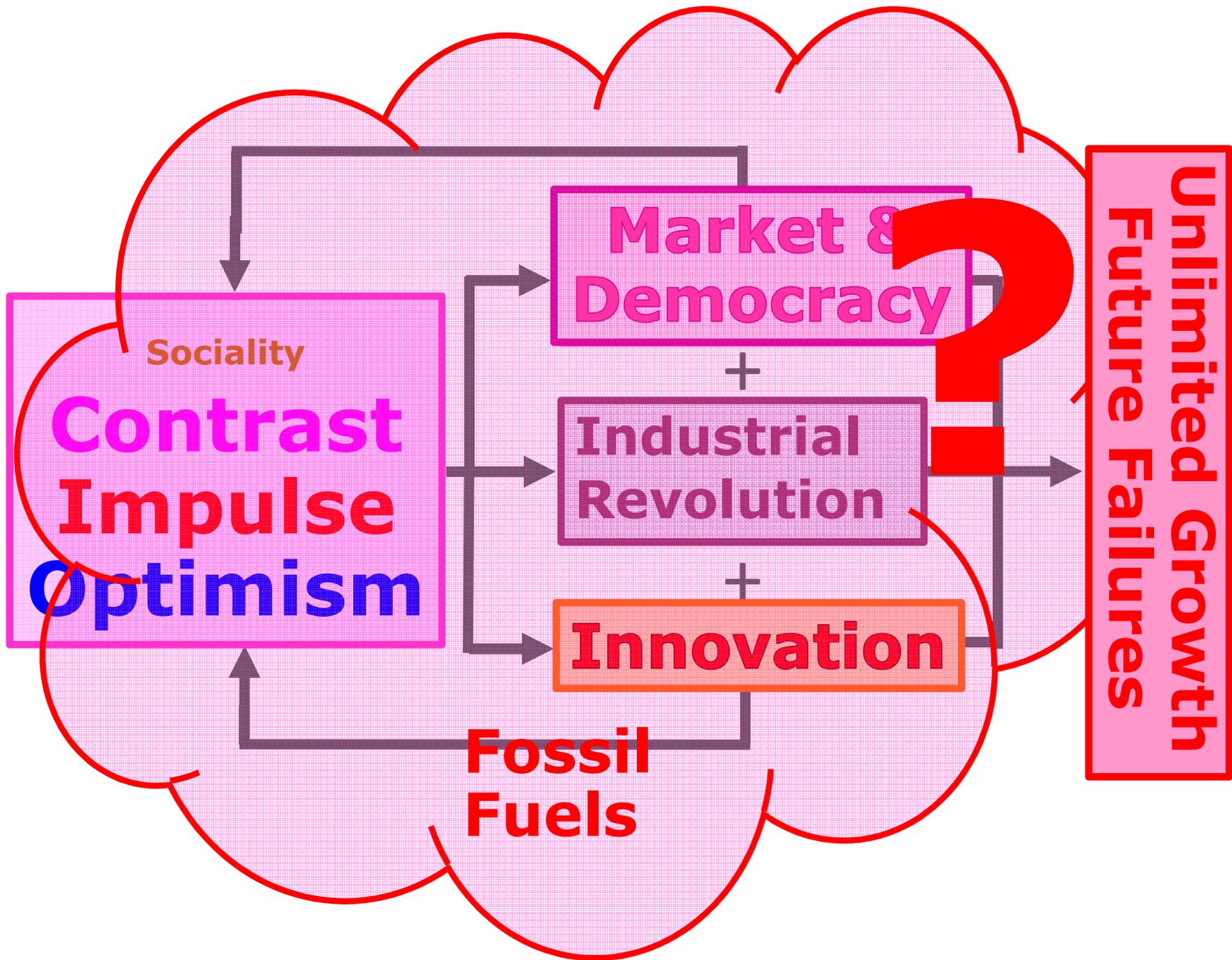
産業革命＋化石燃料＋市場＋ 民主制 ⇒ 将来失敗

・ **市場**は「人々の**短期的な欲望**を実現する非常に優秀な仕組み」ではあるものの、「**将来世代を考慮に入れ資源配分**をする仕組み」ではない(e.g., Krutilla (1967)).

・ **民主制**は「**現在生きている人々の利益**を実現する仕組み」であり、「**将来世代を取り込む仕組み**」ではない(e.g., Pigou (1952)).



将来失敗



Future Earth 研究を超えて

Stakeholders も科学者も現世代。彼らのインセンティブに沿った行動でウィン・ウィンになるとしても将来世代を敗者にする（つまり、目標である持続可能な社会を達成できない）可能性。



- ・ 含むべきstakeholdersは**将来世代**。
- ・ 変えるべきターゲットは**現世代の考え方・行動**。
- ・ 未来を含む**システム全体のデザイン**の必要性。

Future Design

研究開始:
2012
本格研究開始:
2015

Saijo (2017) *Future Design: Incorporating Preferences of Future Generations for Sustainability*, forthcoming from Springer.

Saijo T (2015) "Future design: Concept for a ministry of the future," Kochitech, Social Design Engineering Series 2015-14



将来世代と交渉する
社会の創造

まだ異論子孫と共存するために
私たちはなにができるのか



ヒトの「将来可能性」の創造

- ・ 将来世代に持続可能な自然環境と人間社会を引き継いでいくために、どのような社会の仕組みをデザインし、実践すればよいのだろうか。

将来可能性：現在の利得が減るとしても、これが将来世代を豊かにするのなら、この意思決定・行動、さらにはそのように考えることそのものがヒトをより幸福にするという性質。

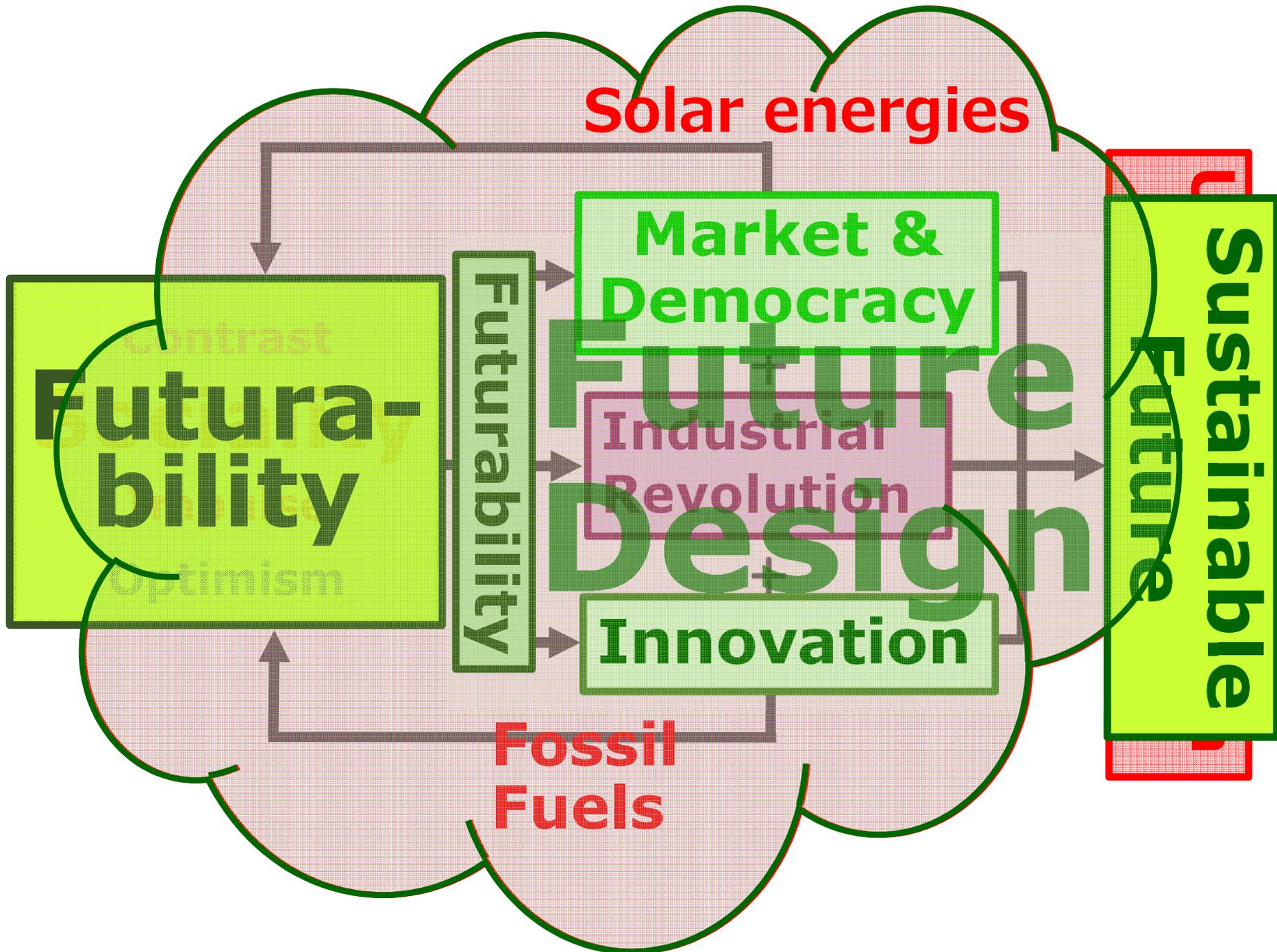


ヒトの〈将来可能性〉を生む社会の仕組みのデザインとその実践 = **Future Design**

サポート：fMRI実験 - 「報酬系」内部に**自己利得**と**規範的価値**の双方の存在とその関係性を発見 (Aoki, R. et al. (2017). "Distinct representations of social and economic values in the ventromedial prefrontal cortex." in prep.).

Wallis (Fig.3, Nat Neurosci. 2013), ventromedial prefrontal cortex ↑





何を変数とするのか？

		社会制度	
		固定	変数
人々の 考え方	固定	Traditional (Social) Sciences	Mechanism Design
	変数	Future Earth 行動経済学	Future Design

社会の仕組みを 変革する 一つの手法： 仮想将来世代

Kamijo, Komiya, Mifune and Saijo (2017), "Negotiating with the future: Incorporating imaginary future generations into negotiations," *Sustainability Science*.

社会変革の一つの手法：仮想将来世代

ラボ実験・フィールド実験(日本, バングラデシュ, ネパール, インドネシアなど) :

Shahrier, Kotani and Kakinaka (2016), *PLoS ONE*.
Kamijo, Komiya, Mifune and Saijo (2017), *Sustainability Science*.
Shahrier, Kotani and Saijo (2017), *Sustainability Science*.
Zhang, Kotani & Saijo (2018), *Energy Economics*.
Feng, Saijo, Shen, Qin (2018) *J. of Behavioral and Experimental Economics*.
Hiromitsu (2019), *International J. of Economic Policy*.
Nakagawa, Kotani, Matsumoto & Saijo (2019) *Futures*.
Nakagawa, Arai, Kotani, Nagano & Saijo (2019) *Futures*.
Kamijo, Hizen, Saijo & Tamura (2019) *Sustainability*.
Saijo (2019) a chapter in *Future of Economic Design*.
Saijo (2019) a chapter in *Essays in Memory of Leonid Hurwicz*



「将来可能性」をアクティベートできる
社会システムのデザインが可能

フューチャー・デザイン手法を用いる実践(矢巾町, 松本市, 京都府宇治市, 京都府, 北海道大沼町)

Hara, Yoshioka, Kuroda, Kurimoto & Saijo (2019) *Sustainability*.
原・西條『水環境学会誌』(2017), 原『設計工学』(2016), 西條
西條『環境経済・政策研究』(2018)



実践においても仮想将来世代の効果を検証

世代間持続可能性ジレンマゲームの理論と被験者実験

Generation 1



Generation 2



Generation 3



Aを選択すると次の世代の
AもBも各々9ドルの減少。

A	\$36
B	\$27

A	\$27
B	\$18

A	\$36
B	\$27

A	\$18
B	\$9

A	\$27
B	\$18

A	\$27
B	\$18

A	\$36
B	\$27

Bを選択すると次の世代の
AもBも変化なし。

...

...

仮想将来世代（将来省）

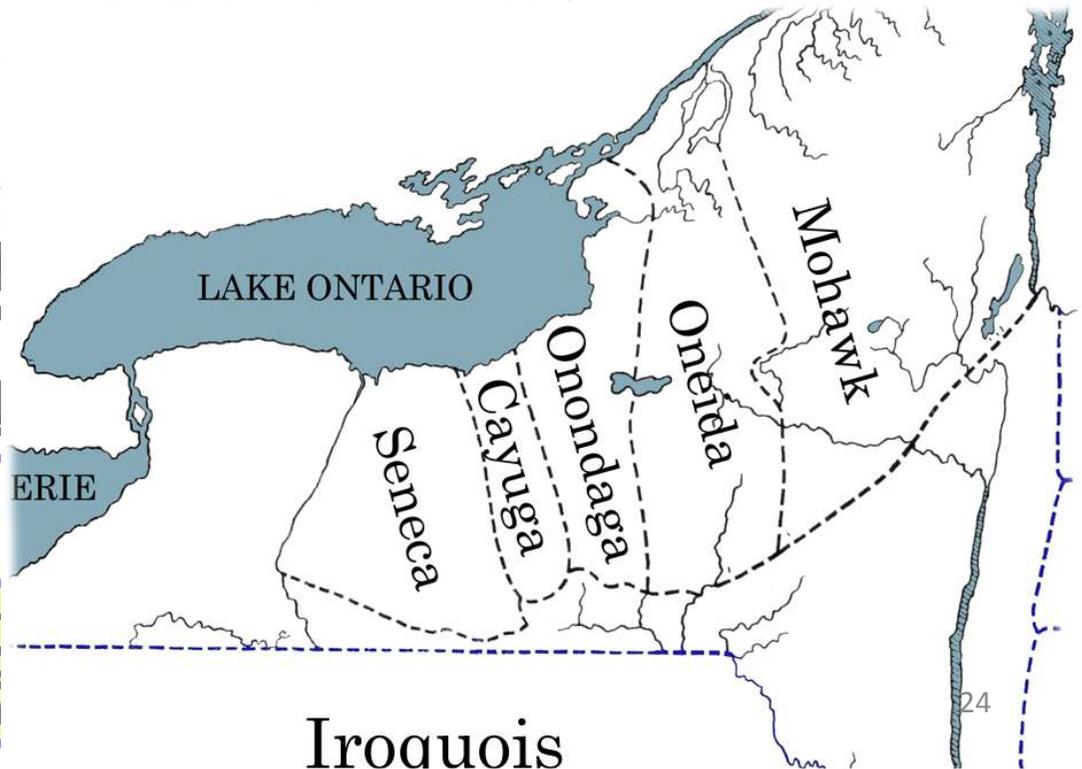
- 三人の中から被験者 α を選ぶ。

被験者 α は、自分自身のためではなく、その組以降の組の人々を代表して残りのお二人と交渉します。ただし、被験者 α が受け取る謝金は三人で決めたわけ方に従います。

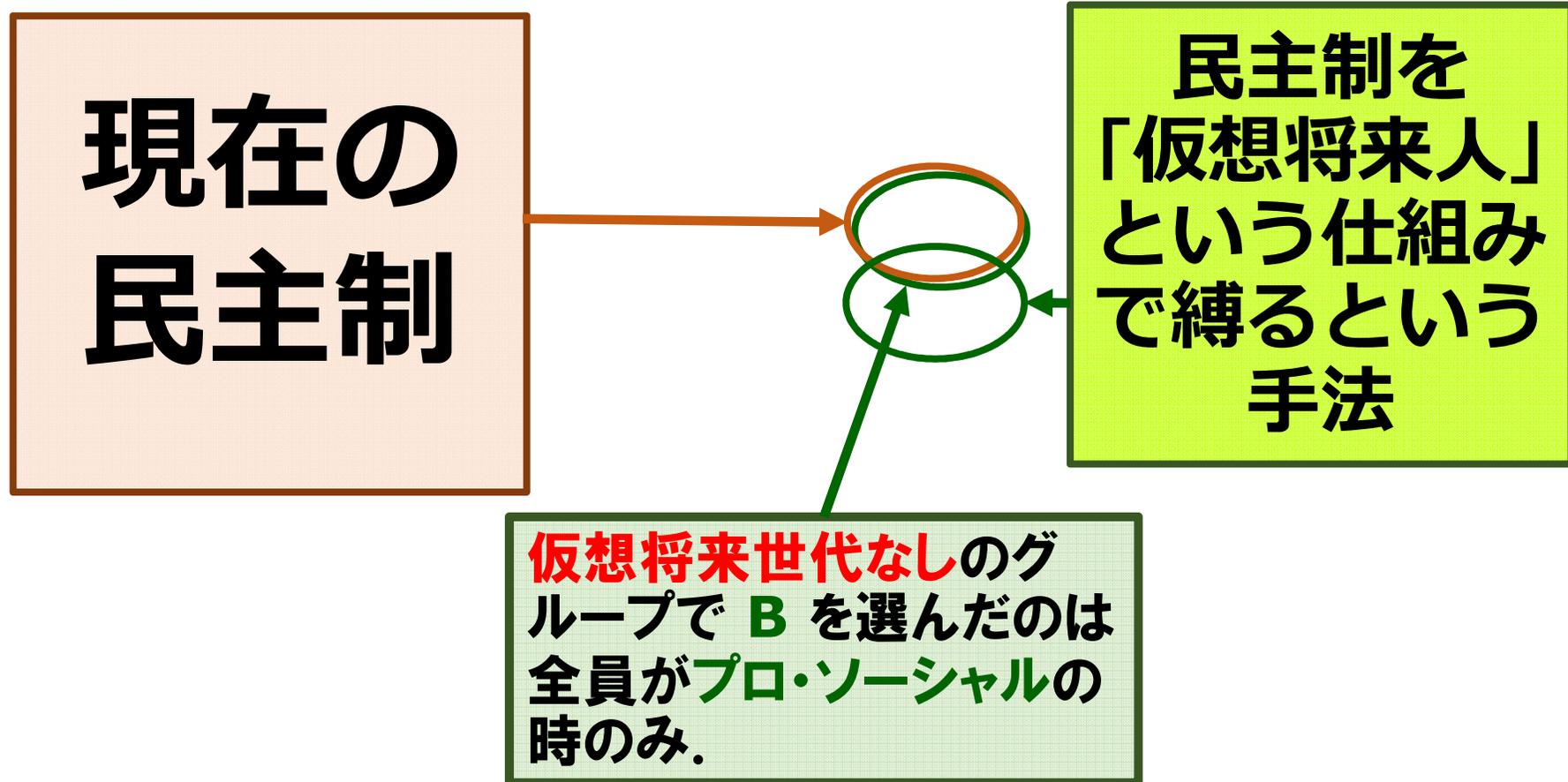
- イロコイ・インディアン: 重要な意思決定をする際、七世代後の人々になりきって考察(歴史)。
- 奄美大島の伝承: 「7代先
- ジョン・ロールズ(1971)の
- 心の理論: 他者の心の理解することが可能(ニューロサイ
- 参政権: 制限選挙 => 普通



- 将来世代の帽子を被る(「
る)ことで将来可能性の賦



高知工科大学の学生・院生



Kamijo, Y., A. Komiya, N. Mifune and T. Saijo, (2017) "Negotiating with the future" *Sustainability Science*.

バングラデシュ

Prof. Shahrier
at BRAC Univ.

一般人（都市域:ダッカ,農山林域:ボグラ）

持続可能な選択 (B)	都市域 2015	農山林域 2015	都市域 2016
仮想将来世代あり	29%	86%	85%
仮想将来世代なし	31%	74%	



多数決をFDの
新たな仕組みで縛る

Shahrier, Kotani and Kakinaka, (2016) "Social value orientation and capitalism in societies", *PLoS ONE*.

Shahrier, Kotani and Saijo, (2017) "Intergenerational sustainability dilemma and the degree of capitalism in societies: A field experiment," *Sustainability Science*.

ネパール

高知工科の
Timilsinaさん

ネパール・一般人（都市域：カトマンズ）

Sustainable C. (B)	Forest 2015	Urban 2016	Urban 2016
With Imag. FG	-	70%	-
Without I.F.G	84%	64%	85%

<Reasonability Mechanism> - 仮想将来世代を用いない
アプローチ

新たな社会システム (理由責任+次世代へのアドバイス) の提案

Shahrier, Kotani and Saijo, (2017) "Intergenerational sustainability dilemma and a potential solution: Future ahead and back mechanism," SDES-2017-9, Kochitech.

「高知の森林の将来を考える」プロジェクト

高知工科の
小谷さん、中川さん

従来の
討議方法

FIDの
討議方法

最低限手入れ

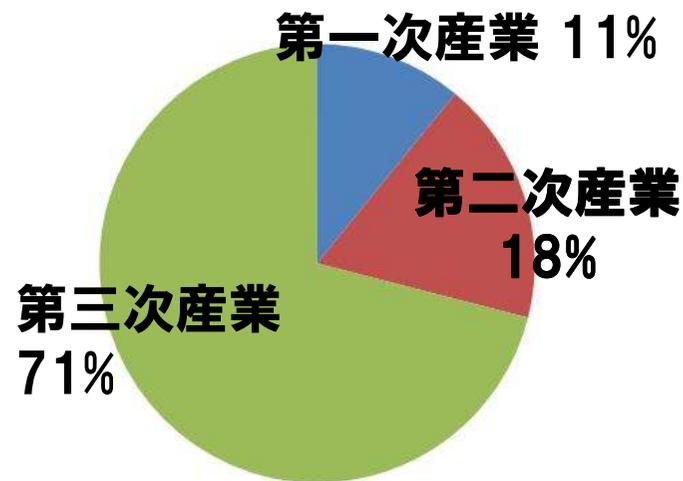
林道整備

1. 現状維持
2. 非効率森林の意図的な放置
3. 非効率森林の最低限手入れ
4. 林業存続のための林道整備
5. レクリエーション山林への転換

Nakagawa,
Kotani,
Matsumoto &
Saijo (2019)
Futures.

岩手県矢巾町

- 岩手県盛岡市の隣に位置する盛岡市のベッドタウン
- 気候:平均気温10.2度, 最高気温35.2度, 最低気温 -13.8度
- 人口:27,113人



矢巾町の産業構造



2008年から水道行政の方針について話し合う市民ワークショップを定期的 to 実施. 水道事業における最も先進的な取り組み.

フューチャー・デザイン×矢巾

矢巾町の
吉岡さん
阪大の
原さん

現代世代と仮想将来世代の交渉

- ・岩手県矢巾町の討議実践：2060年の将来プラン作成。

現代
世代

仮想
将来
世代

現世代：

「今」を
「将来」

の問題

仮想将来世代：

「独創的」

複雑で時間のか
かる課題に挑戦

Hara, Yoshioka, Kuroda, Kurimoto & Saijo (2019), "Reconciling Inter-generational Conflicts with Imaginary Future Generations - Evidence from a Participatory Deliberation Practice in a municipality in Japan -," Sustainability Science, forthcoming.

矢巾町フューチャーデザイン討議（2015-6）

仮想将来世代2グループ

現世代2グループ

矢巾2060年ビジョンの設計・施策案の抽出
(全4回、内1回は過去から現在の変遷を評価)

施策案を優先順位化（1回）

優先順位化された案をそれぞれ持ち寄り、交渉・合意形成（1回）

世代間合意に基づくビジョン「地方創生」案提示

現世代は将来ではなく現代に軸足

- **現世代のグループは「今」の問題を「将来」の課題**：現世代は，将来を現在の延長として捉え，現在生じている問題・課題の解決を念頭にビジョンを設定し，現在の状況・制約の中でアイデアを提出。
- **今の生活を改善するのが主眼**（「待機児童の解消」や「老人介護施設の増加」）
- **既存の施設・枠組みの改善。**
- **現世代に負担がかからない施策。**
- **短期的に効果のある施策。**
- **他の地域との比較。**
- **既存の仕組みや制度を与件。**



仮想将来世代は独創的

- ・ <複雑で時間がかかる課題ほど解決の優先度を高め、自由に将来を描き、地域のメリットや資源に着目し、それを継続的に活用することを考察>
- ・ **将来の矢巾の人々の豊かな生活**を担保・構築することが真の目的。将来の人々の生活の有り様や生き方、価値観そのものに対する思いが議論の起点。
- ・ 目的の実現のための施策・ビジョンを個別ではなく、それらがつながっていて**ストーリーを展開**。
- ・ 目的の達成のため、既存の仕組みなどを**変更可能なもの**。
- ・ 将来起こるであろう**技術革新**を積極的に取り込む柔軟な姿勢。
- ・ **都市化や高齢化などに沿って**新たな政策を考察。
- ・ 現在の課題を認識した上で、その延長ではない**新たなビジョン**を提起。



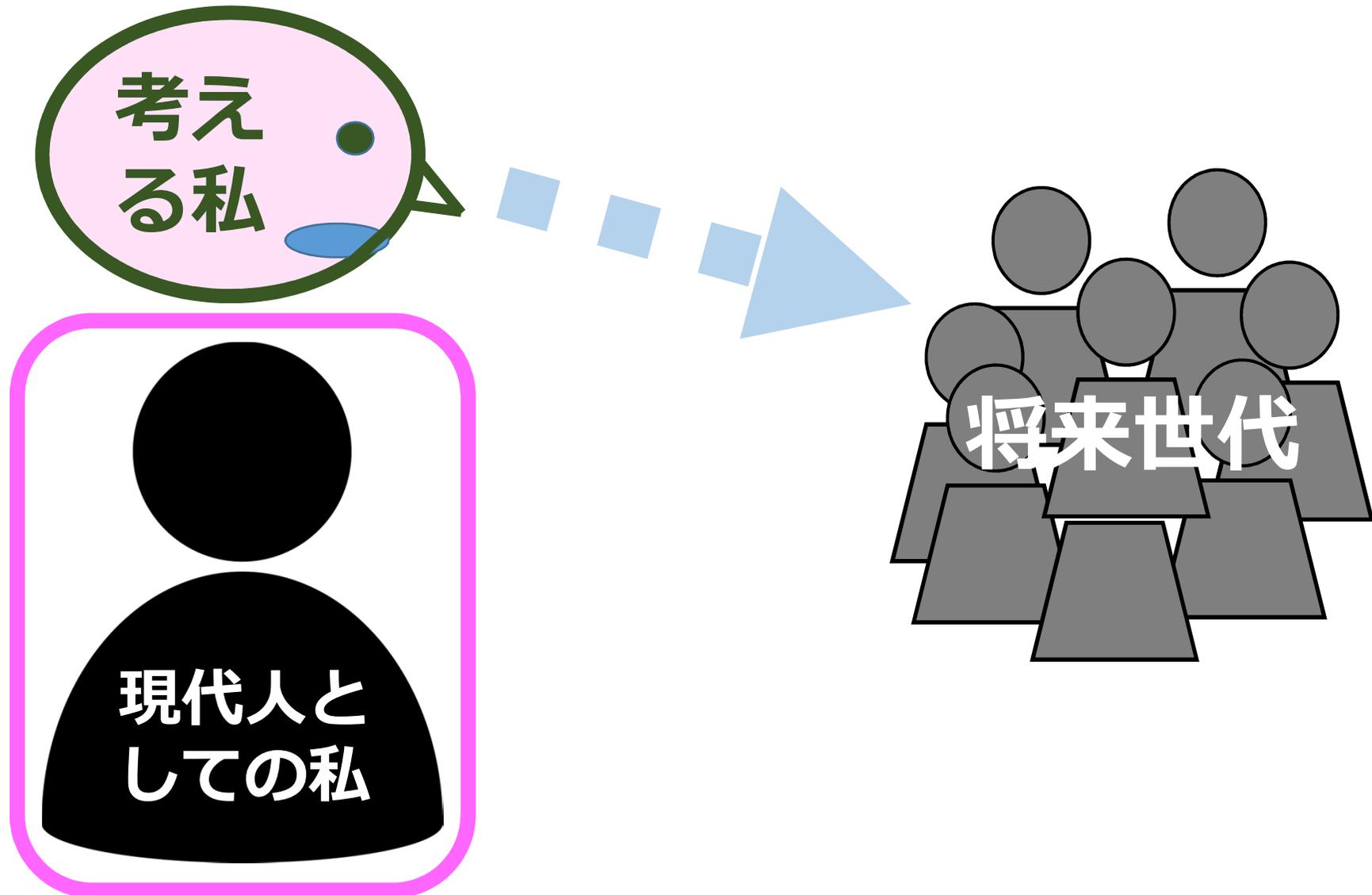
仮想将来人とのインタビュー



高知工科の
中川さん

- ・ 仮想将来人として考えること = **喜び**
- ・ その後の生活でも仮想将来人として考える
(**頑健性**)

現代人から将来世代を見ると？



**紙芝居
未来人になる
美保さんの場合**

フューチャー・デザイン×矢巾

矢巾町の高橋さん
高知工科の中川さん

高橋町長

2018年施政方針演説

フューチャー・デザイン

町宣言 ⇒ 未来戦略室 ⇒

総合計画を

フューチャー・デザインで

典型的な実践デザイン

Step 0: 現場側でチームと作り、リーダーを確定。さらには、研究者側チームのサポーター、リーダーを確定。

Step 1: 何が問題かを確定し、問題に関わる**過去の歴史**を調査。

Step 2: 問題に関わる将来を考え、その問題を解くためのシナリオなどを策定。

Step 3: **Past Design** – 問題に関わる過去の歴史の重要イベントを評価し、その時代の人々にアドバイス（良かった、悪かった（からこうして欲しい）、どうでもよかった）を送る。

Step 4: Show

(1) **Future Design** に関する10分程度のレクチャ

(2) **Picture Story Show** を見せる（10分程度）

Step 5: **Future Design**: 将来に飛び、将来の世界を描く。

Step 6: **Future History**: 将来の世界にたどり着く **将来歴史** を描く。

Step 6: Steps 5と6を繰り返す。

フューチャー・デザイン×京都府

京都府

- ・ 府水を供給する10の市町の職員にフューチャー・デザイン・セッション
- ・ 課題:20世紀後半の成長期に作った水道（インフラ）が維持困難



京都府の岸本悠記さん、
高知工科の中川善典さん

現代
2
の
持続可能な
新たなビジョン

仮想将来人になって現在を
考えると？

- ・ 2100年頃は管路で水を供給していないはず。安価な浄水技術の発達（雨水の浄水）
- ・ 2040年にすべてが管路というのはあり得ない

（→ 長岡京市 → 吹田市）

フューチャー・デザイン×宇治市

宇治市

- ・ 20世紀後半以降に作った132の集会所が維持困難
- ・ 『つながり・居場所・地域の未来』にて一般市民・宇治市職員を対象としたフューチャー・デザイン・ワークショップを実施.

宇治市の畑祐子さん、山田雅彦さん、
京都文教大の森正美さん、
高知工科の中川善典さん

持続可能な
新たなビジョン

仮想将来人になって現在を
考えると？

- ・ 強い意見を持つ方の発言が後退すると共に笑顔
- ・ 人口減ゆえの学校の空き教室の使用の提案



フューチャー・デザイン×松本市

市民WS：将来世代

信州大の
西村さん

将来世代の
特徴
「選択的
希望」

松本市:庁舎建て替え



佐久穂町：
景観保存

現代世代の
特徴「不満か
らの欲望」

市民WS：現代世代

従来の政策デザイン



フューチャー・デザイン

将来の人々の幸せ



今の人々の幸せ

年配の方ほど独創的なのはなぜ？

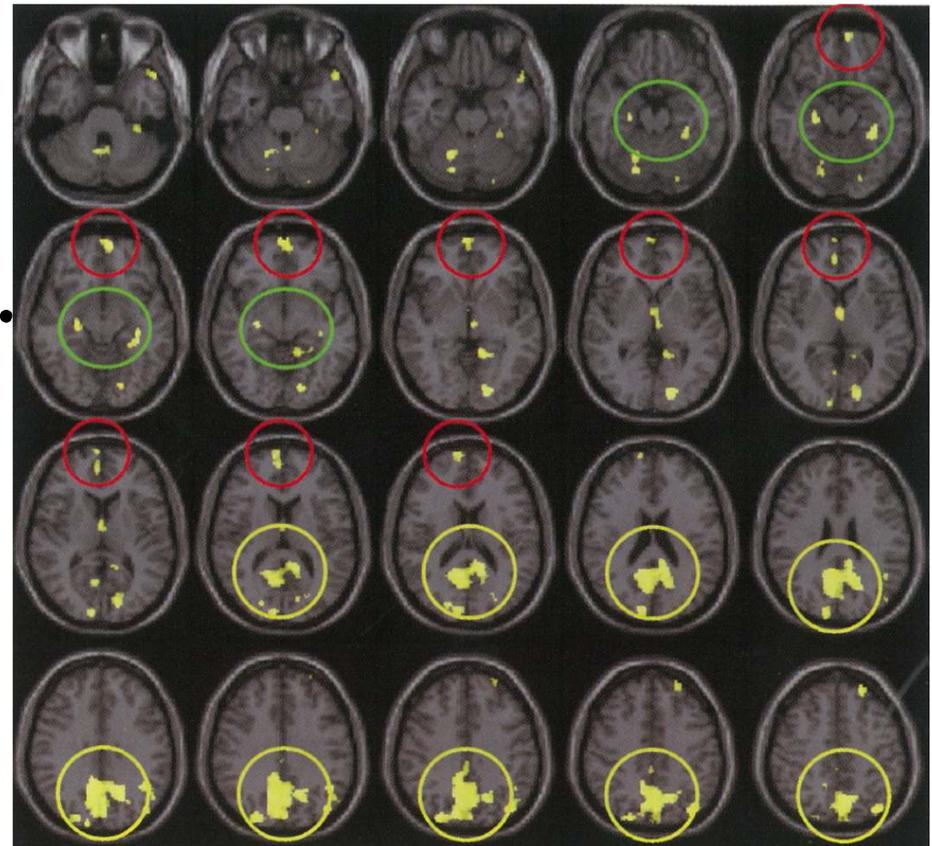
- 過去と未来の課題における血流上昇部位の分布パターンはほぼ一致 (Okuda et al. (2007), Seligman et al. (2013)) => 実践の場では**年配の方ほど独創的な提案**.
- 過去と未来を思い浮かべる際、＜内側前頭葉-側頭葉-頭頂葉＞ネットワークが作動.
- 時間的遠近を部位ごとにはっきり区別.

赤: 内側前頭前野

緑: 内側側頭葉

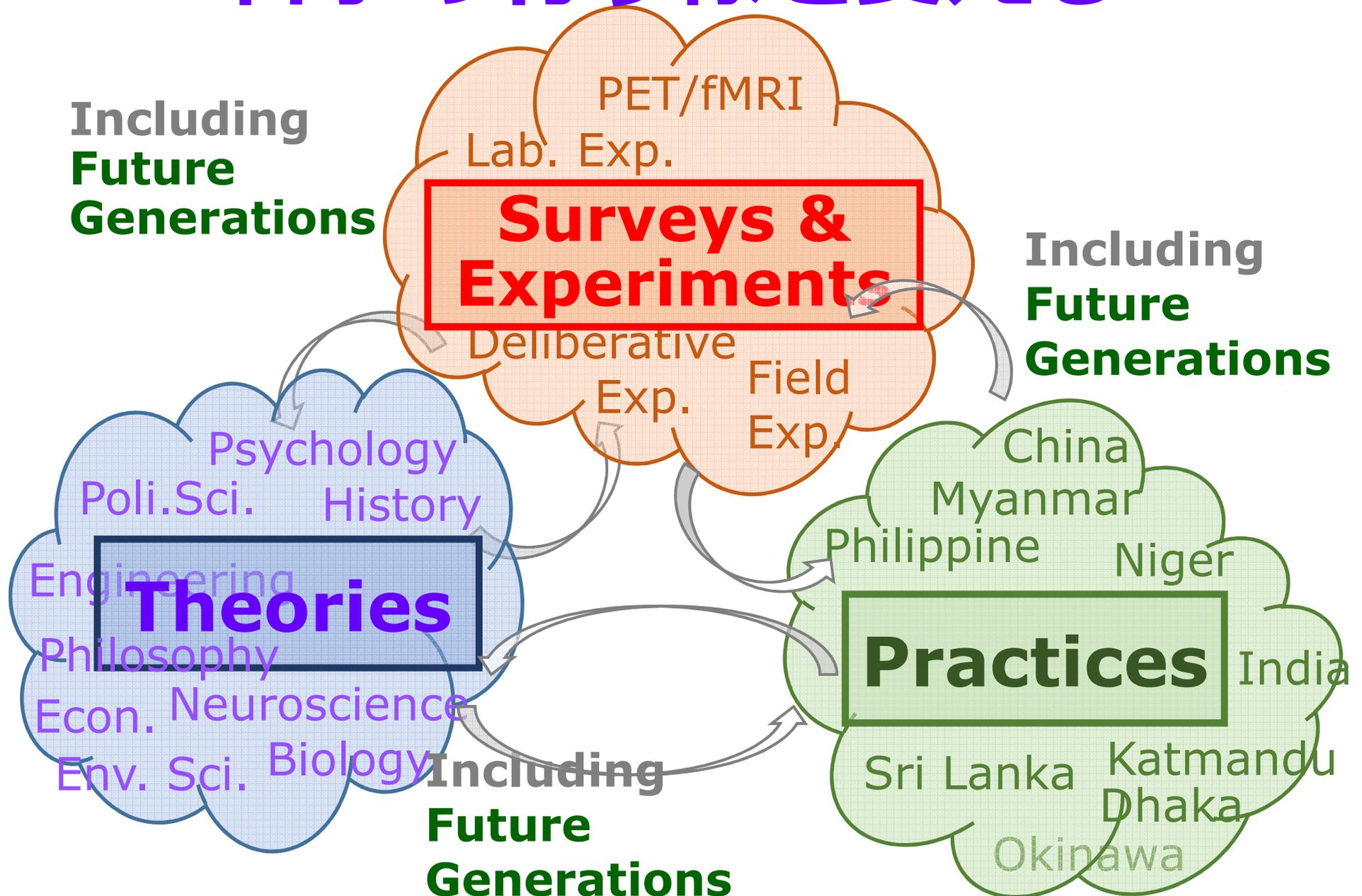
黄: 内側頭頂葉

Okuda et al. (2007),
奥田・藤井(2012)



Future Designは 何をめざすのか

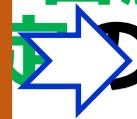
科学の有り様を変える



Future Design is Essential

- 地方議会に**将来議員**を

市議会議員



市議会議員

将来議員

社会的・経済的イノベーションの方向を定めるために

- 「欲求充足型」の医療から「**不安除去型 (FD型)**」の医療へ (本庶教授)
- **教育の現場に**

...

我々は何をめざすのか

文化，歴史，環境の異なるさまざまな地域で
フューチャー・デザインの有効性を検証

日本全国の都道府県市町村に
フューチャー・デザインを普及

世界の各地域へ
FDを

日本そのものを
持続可能な社会に

各国を
持続可能な社会に

世界の首脳にもフューチャー・
デザインを

Toward Futurabilis

*Homo
Sapiens*

*Homo
Prospectus*

*Homo
Futurabilis*

Changes
in
social
systems



Aoki (2018)



皆さんも Future Design 研究 をしませんか？



高知工科大学
KOCHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

フューチャー・デザイン研究所
Research Institute for Future Design