



# 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



東京財団政策研究所  
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  
同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター  
西條辰義

2019年1月26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

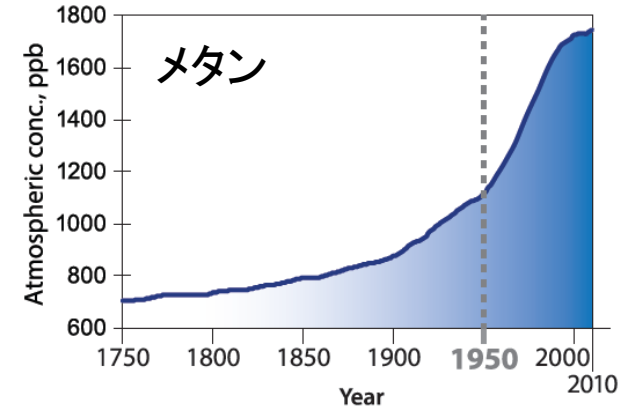
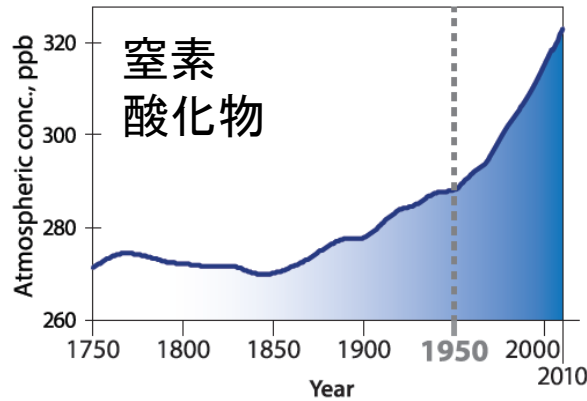
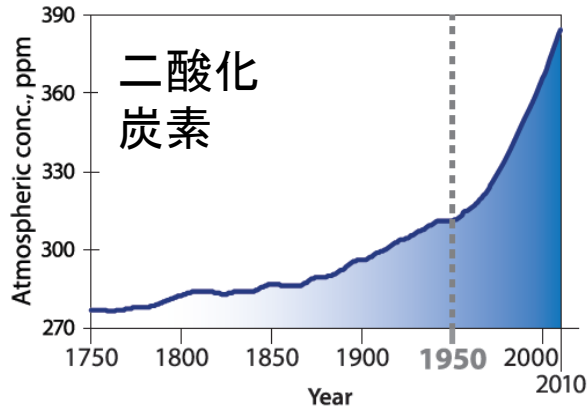
**私たちは何を  
してきたのか**

# 過去

# The Great Acceleration

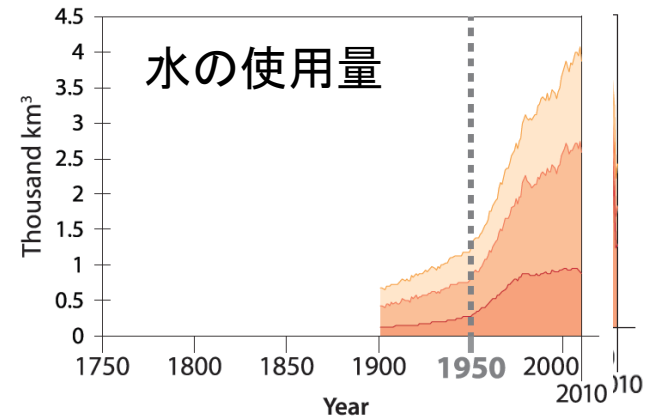
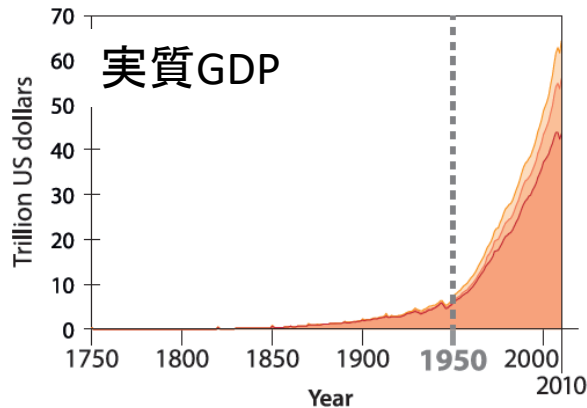
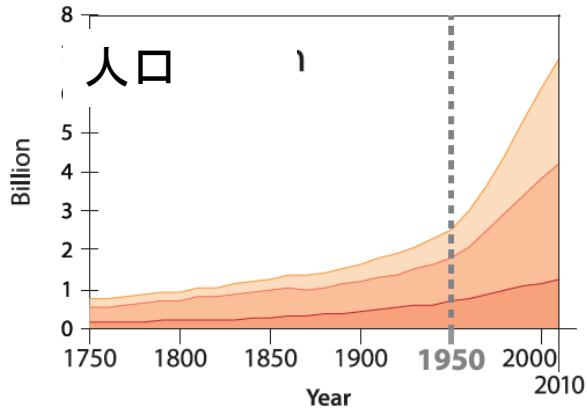
地球システムの傾向

Steffen et al.(2015)



社会経済傾向

OECD BRICS Others

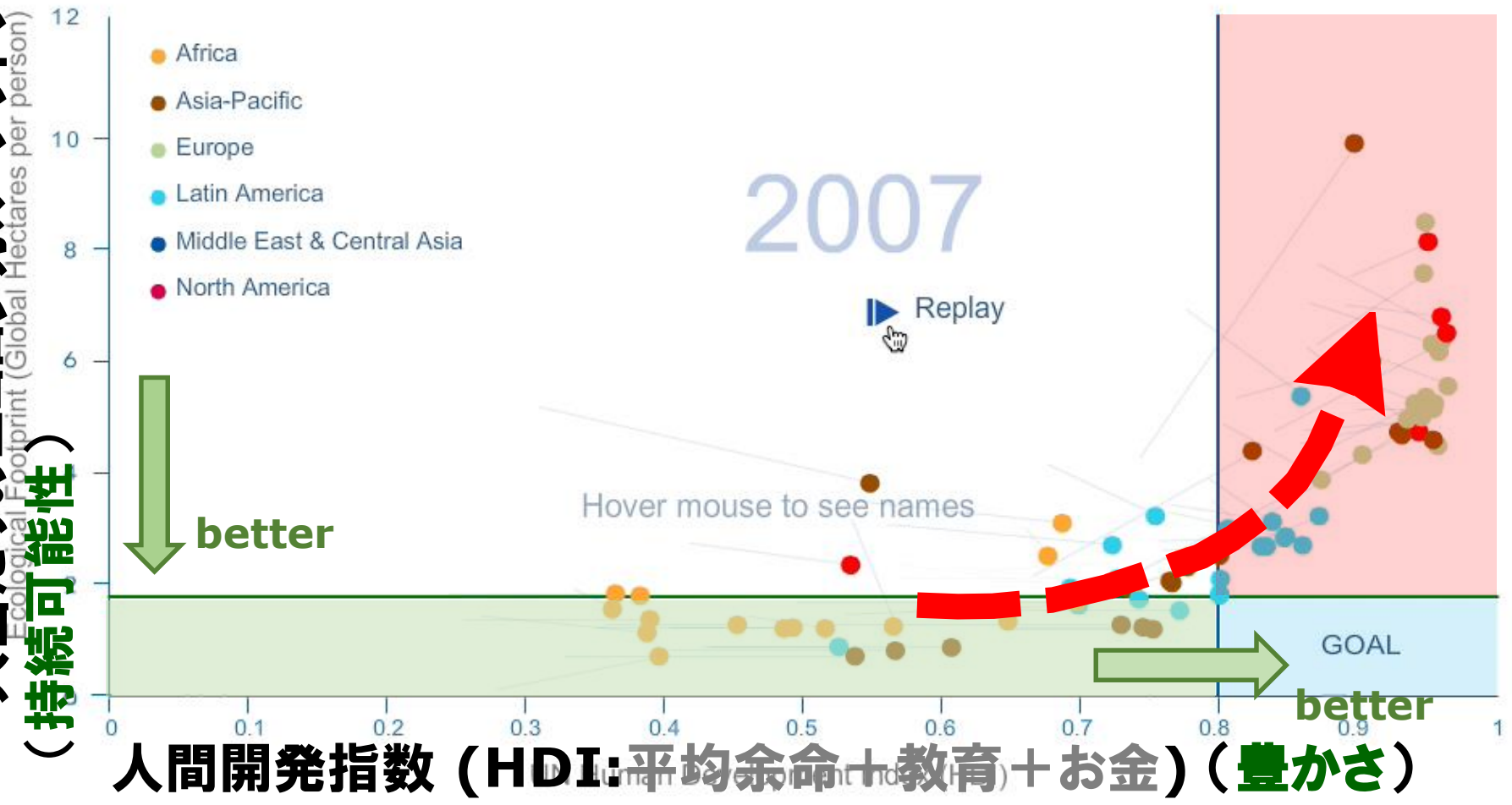


# 過去 人間開発指数と エコロジカル・フットプリント

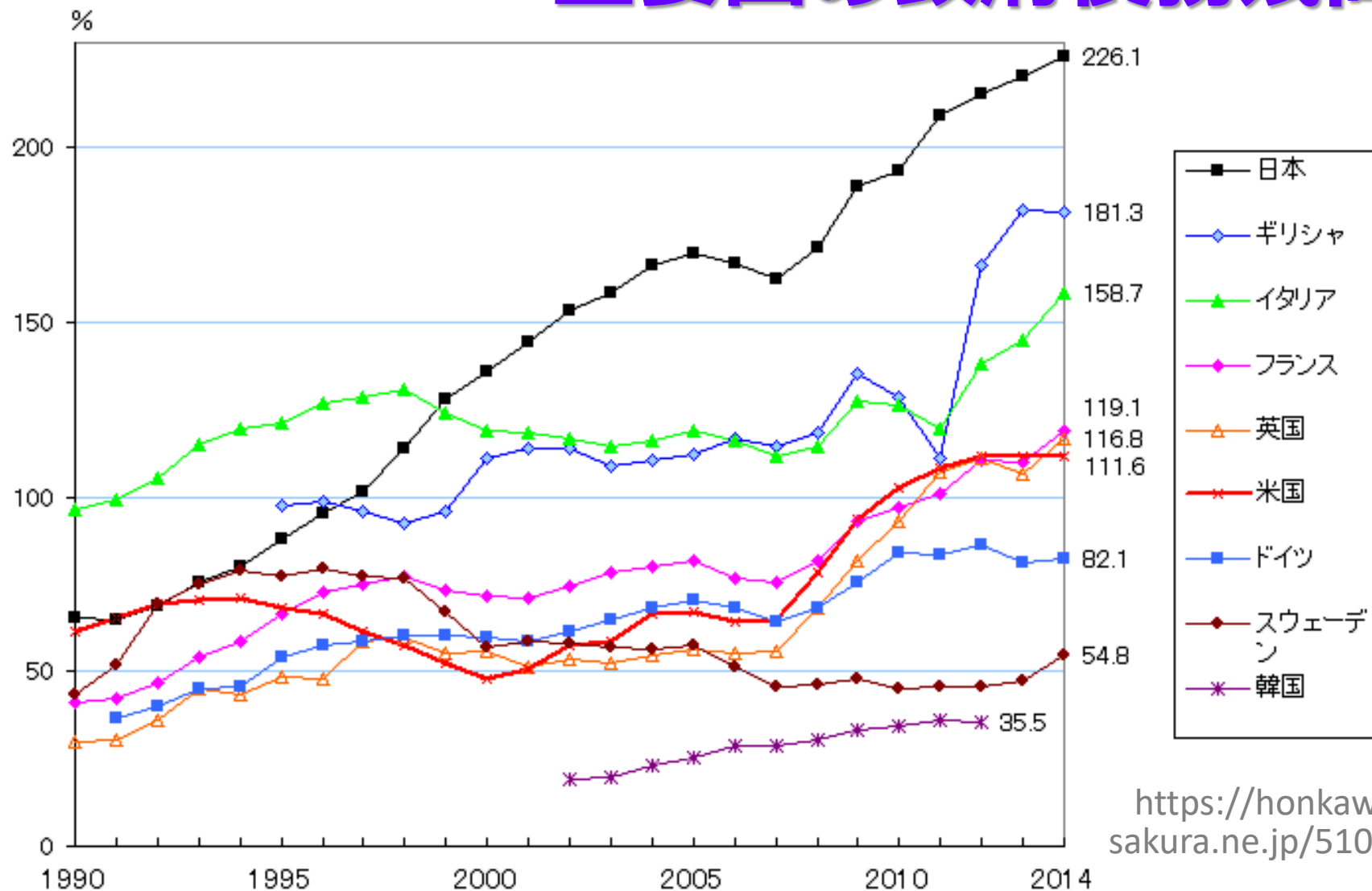
一人当たりのエコロジカル・フットプリント  
(持続可能性)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT: 1980-2007

Human Development Index and Ecological Footprint of Nations



# 主要国の政府債務残高



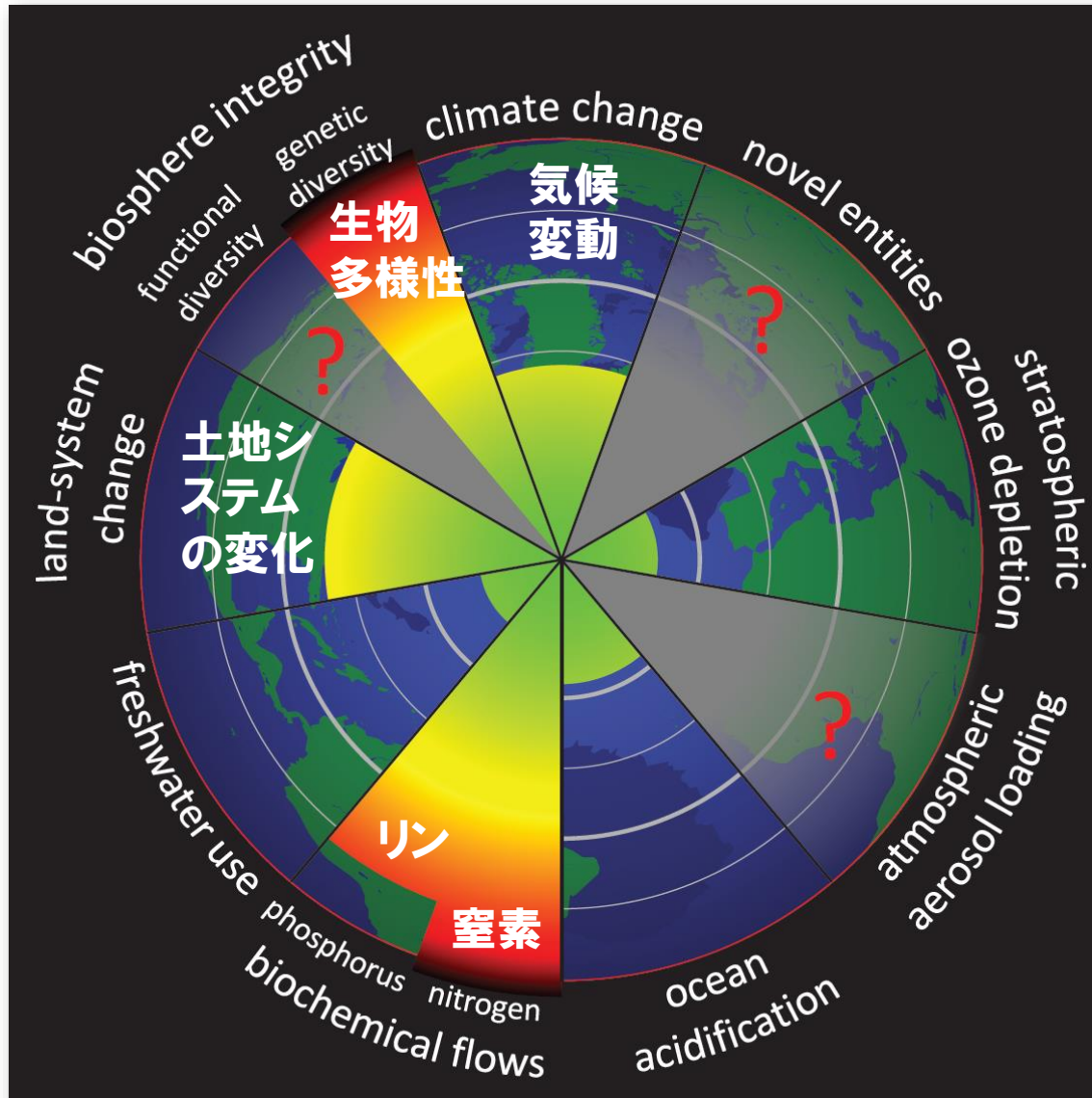
<https://honkawa2.sakura.ne.jp/5103.html>

(注) General government gross financial liabilities(対GDP比)。地方政府分を含むが中央政府との重複分は除外。

(資料) OECD Economic Outlook No 98 - November 2015 (OECD.Stat 2016.2.2)

韓国は OECD Economic Outlook No 94 - November 2013 (OECD.Stat 2014.3.26)

# 現在 プラネタリ・バウンダリ



Rockström, Johan, et al. "A safe operating space for humanity." *Nature* 461.7263 (2009): 472-475.

Steffen, Will, et al. "Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet." *Science* 347.6223 (2015): 1259855.

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39247838>

# Tipping Points



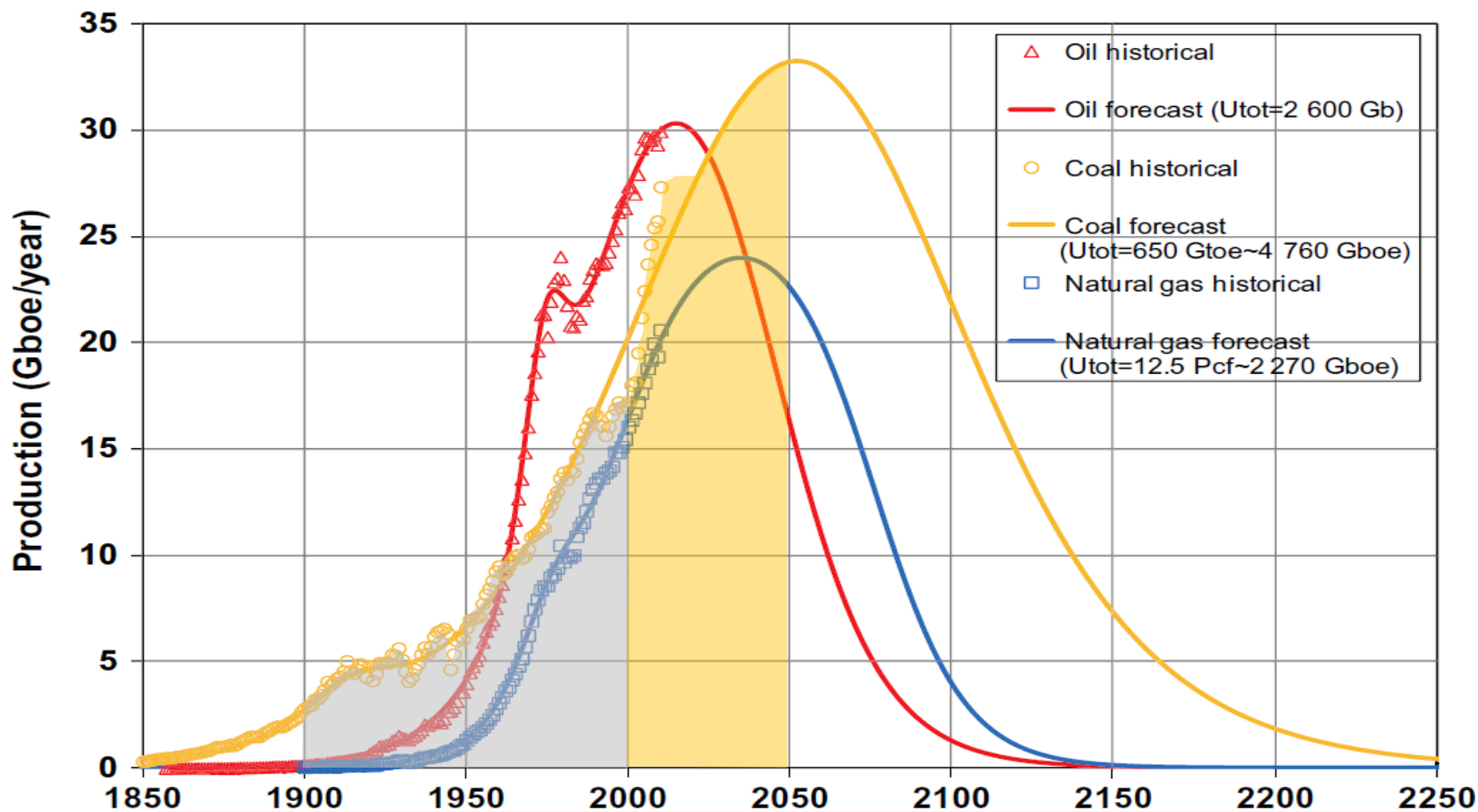
Johan Rockstrom,  
Mattias Klum,  
*Big World Small  
Planet: Abundance  
within Planetary  
Boundaries* (2015)

これから  
どうなるのか



# 化石燃料：石炭・石油・ガス

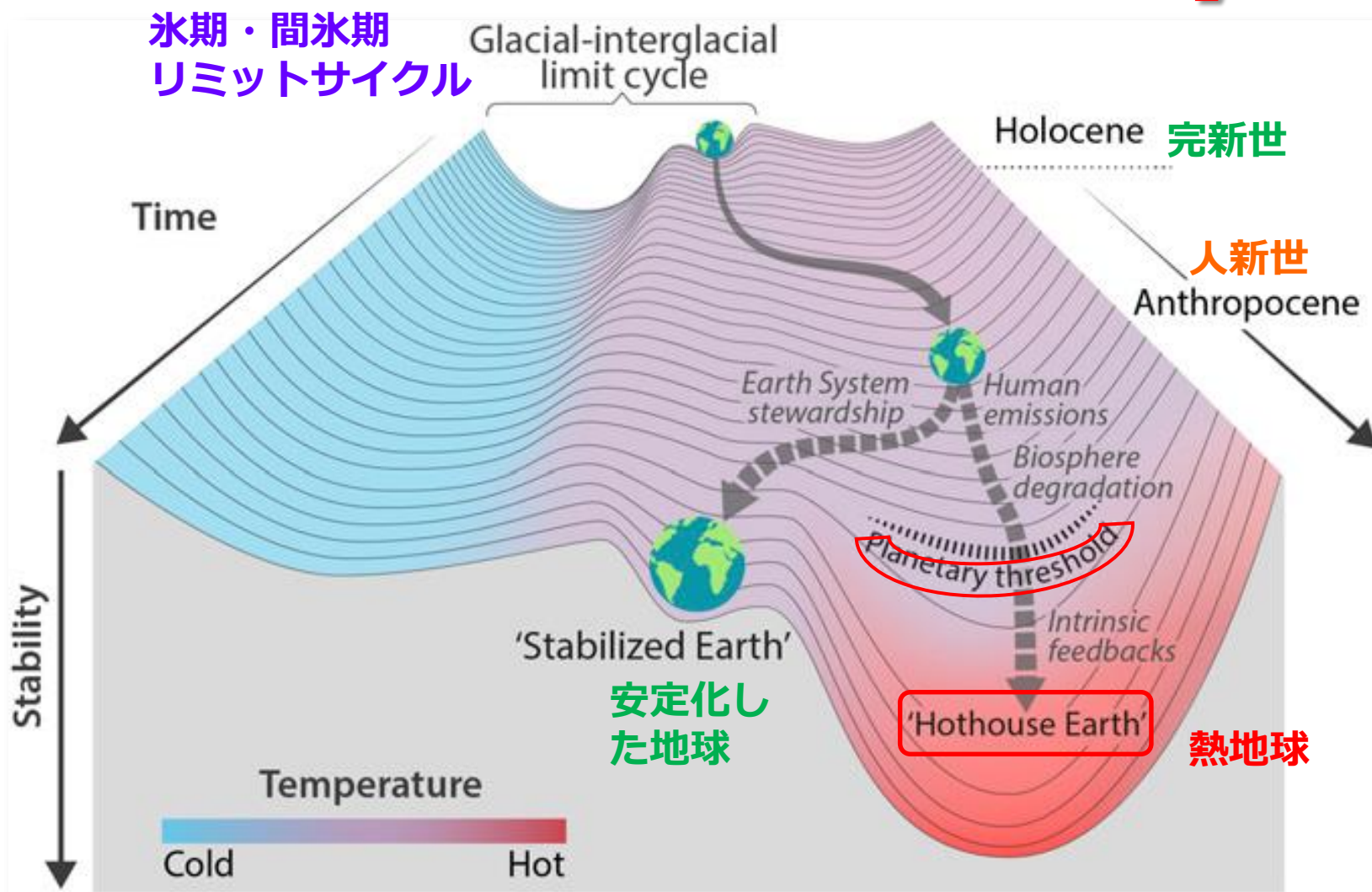
## 過去，現在，未来



今世紀 = 化石燃料の最盛期

# 未来 “Hothouse Earth” Pathway

Steffen et al.  
PNAS  
2018.



なぜ  
こうなったのか

# ヒトの3つの特性



•Stanfordの神経科学者である Robert Sapolsky (2012) によるヒトの3つの特性.

• **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取ることで、他の動物にも打ち勝ち、食物連鎖のピラミッドの頂点。

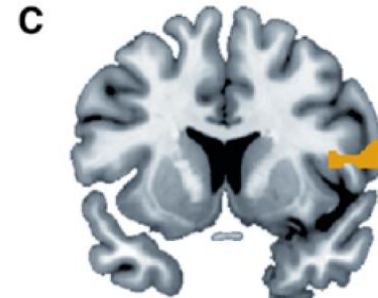
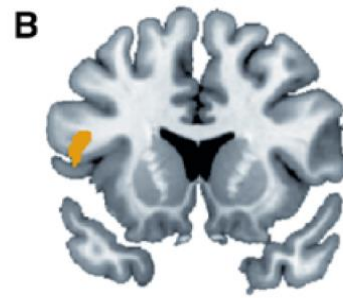
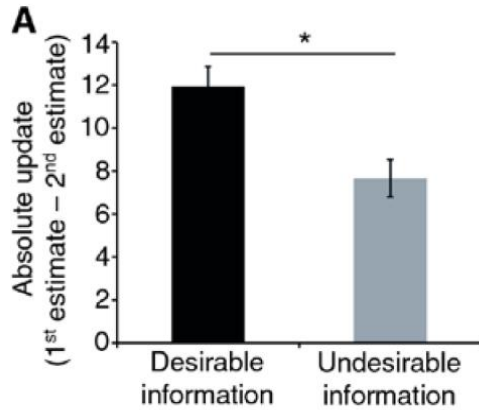
• **相対性**：我々の五感は絶対量ではなく、その変化に反応。

• **近視性**：目の前にあるおいしいものを我慢して食べないでおくことは困難。自己の生存確率を高めるためには、食べるものがあればすぐに食べるのがベスト。

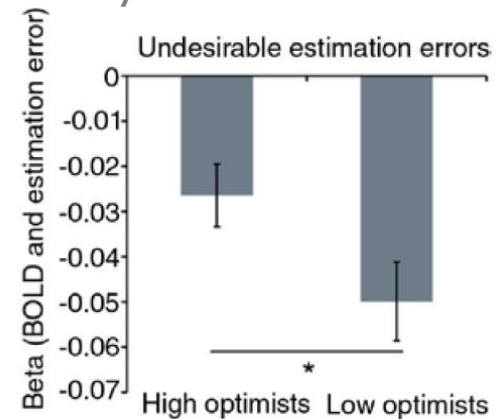
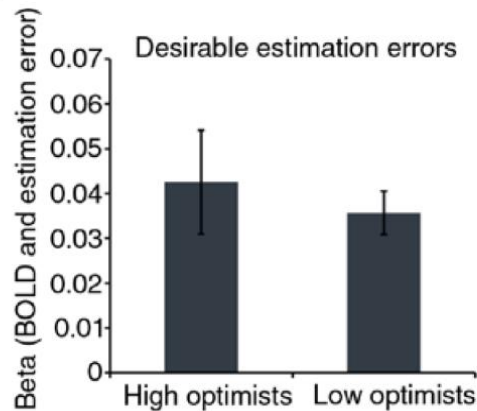


# 楽観性

- ・ ヒトそのものも自己の生存確率を高めるために、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(e.g., Sharot (2011)).



Inferior Frontal Gyrus



Sharot et al.  
*Nat. Neurosci.* (2011)

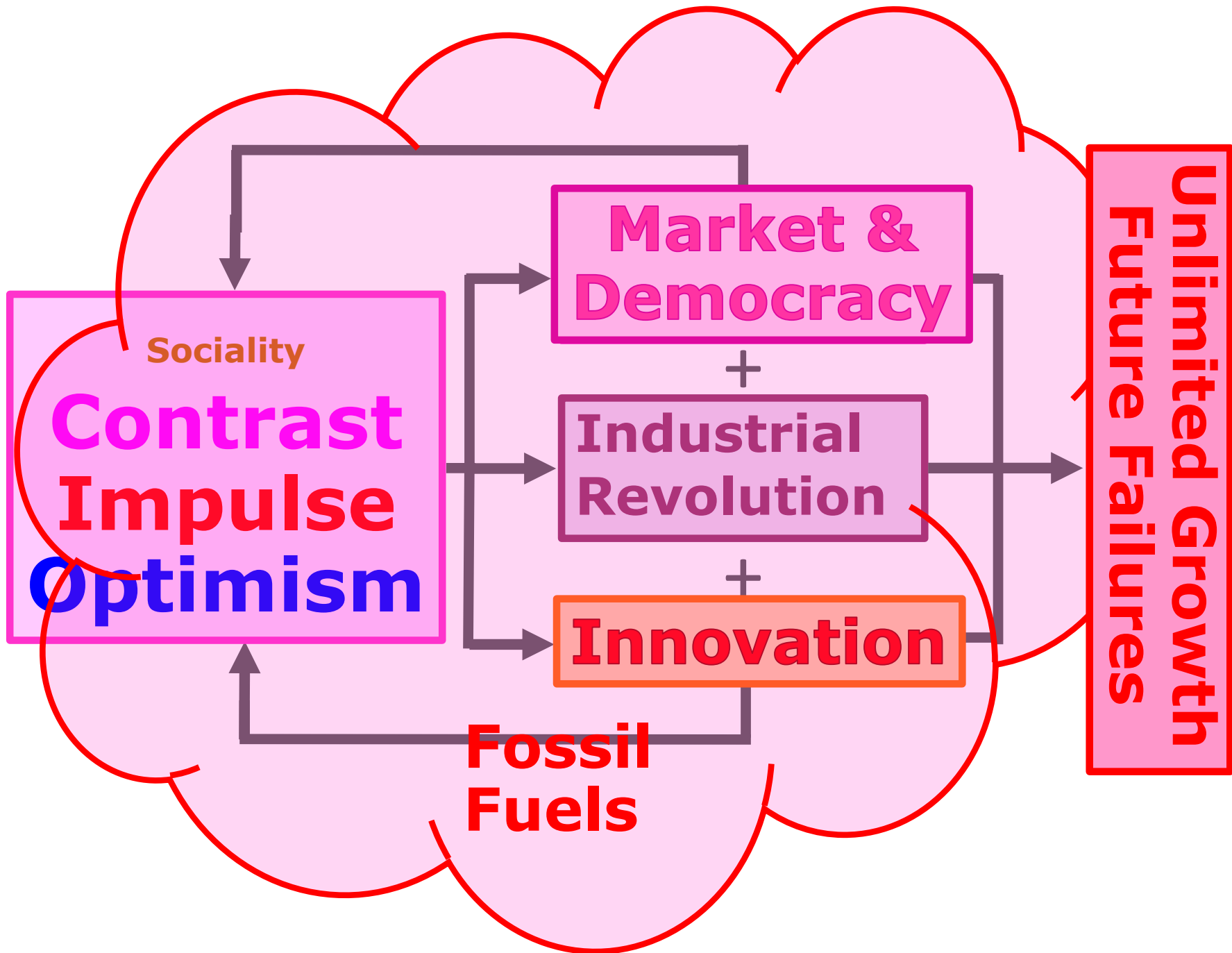
# 産業革命＋化石燃料＋市場＋ 民主制 ⇒ 将来失敗

・ **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

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

研究開始:  
**2012**  
本格研究開始:  
**2015**



将来世代と交渉する  
社会の創造

まだ見ぬ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。



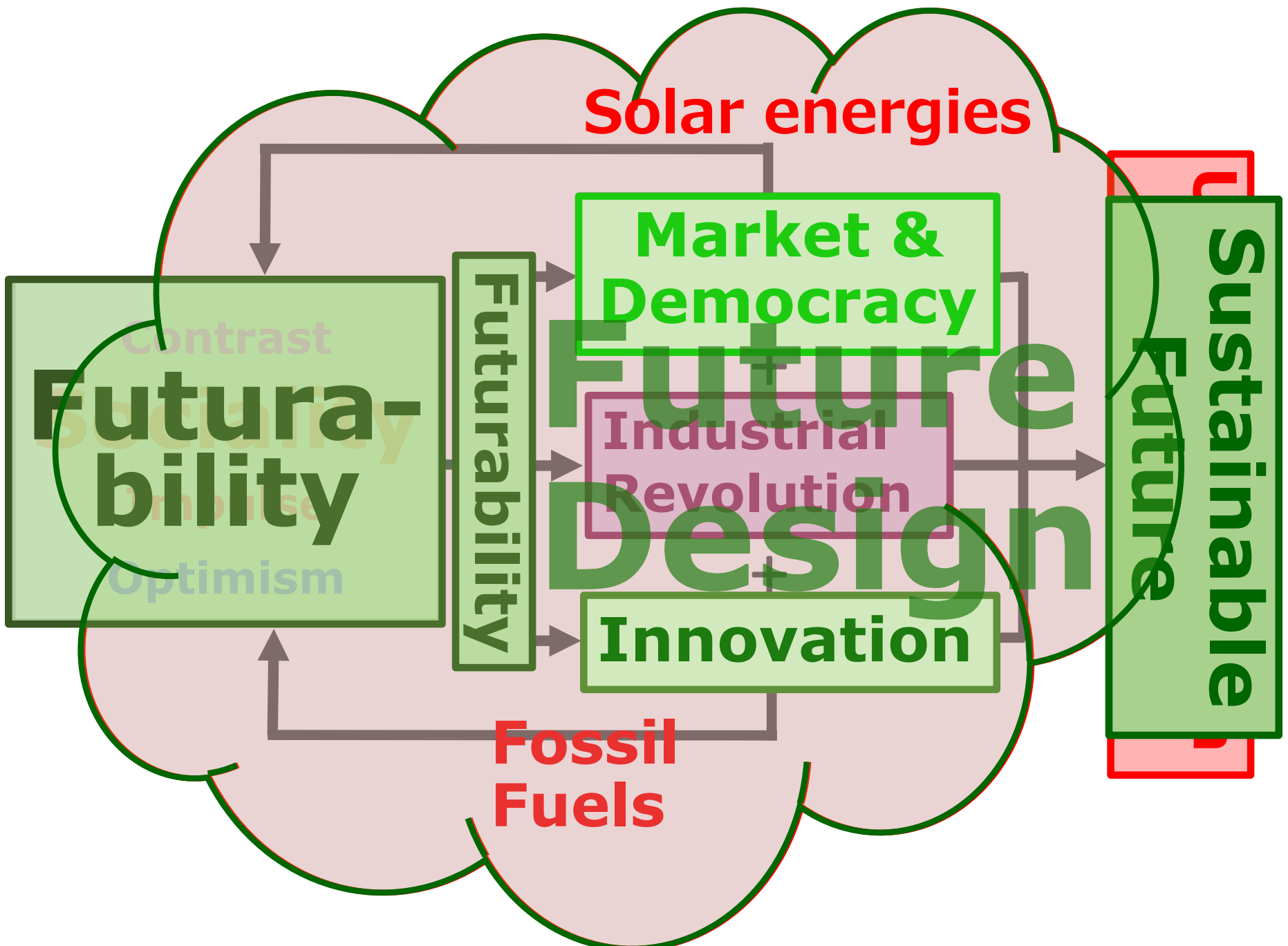
ヒトの〈将来可能性〉を生む社会の仕組みのデザインとその実践 = **Future Design**

**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.).

高知工科の  
青木さん



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	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*.

# 社会の仕組みを変革する一つの手法： 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*.

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

…… 「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(岩手県矢巾町, 大阪府吹田市, 長野県松本市, 京都府宇治市, 京都府, 北海道大沼町, 財務省など):

Hara, Yoshioka, Kuroda, Kurimoto & Saijo (2018), revision requested from *Sustainability Science*.

原・西條『水環境学会誌』(2017), 原『設計工学』(2016), 西條『経済研究』(2017), 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  $\alpha$  を選ぶ。

被験者  $\alpha$  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  $\alpha$  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(祖)の心」
- ジョン・ロールズ(1971)の「正義の原則」
- **心の理論**: 他者の心の理解が可能(ニューロサイエンス)
- 参政権: 制限選挙 => 普通選挙



- **将来世代の帽子**を被る(「想像する」)ことで**将来可能性**の創造





# 実験結果:高知工科大学の学生・院生

現在の  
民主制

民主制を  
「仮想将来人」  
という仕組み  
で縛るという  
手法

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

# 実験結果・バングラデシュ

Shahirierさん  
(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%	

新たな仕組みを導入し、  
多数決という  
今の仕組みを縛る

# 実験結果・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）

持続可能な選択(B)	都市域 2015	森林域 2015	都市域 2016
仮想将来世代あり	62%	-	72%
仮想将来世代なし	64%	84%	88%

<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

## 従来の 討議方法

最低限手入れ

## FDの 討議方法

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*

# FD実践

阪大の原さん

将来世代を代弁し、ビジョン設計や意思決定に臨む**役割**を担う**仮想将来世代**を現代に創出。現世代との交渉によって、世代間の利害対立をのり超えた**意思決定**。

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 Intergenerational Conflicts with Imaginary Future Generations - Evidence from a Participatory Deliberation Practice in a municipality in Japan -," in prep.

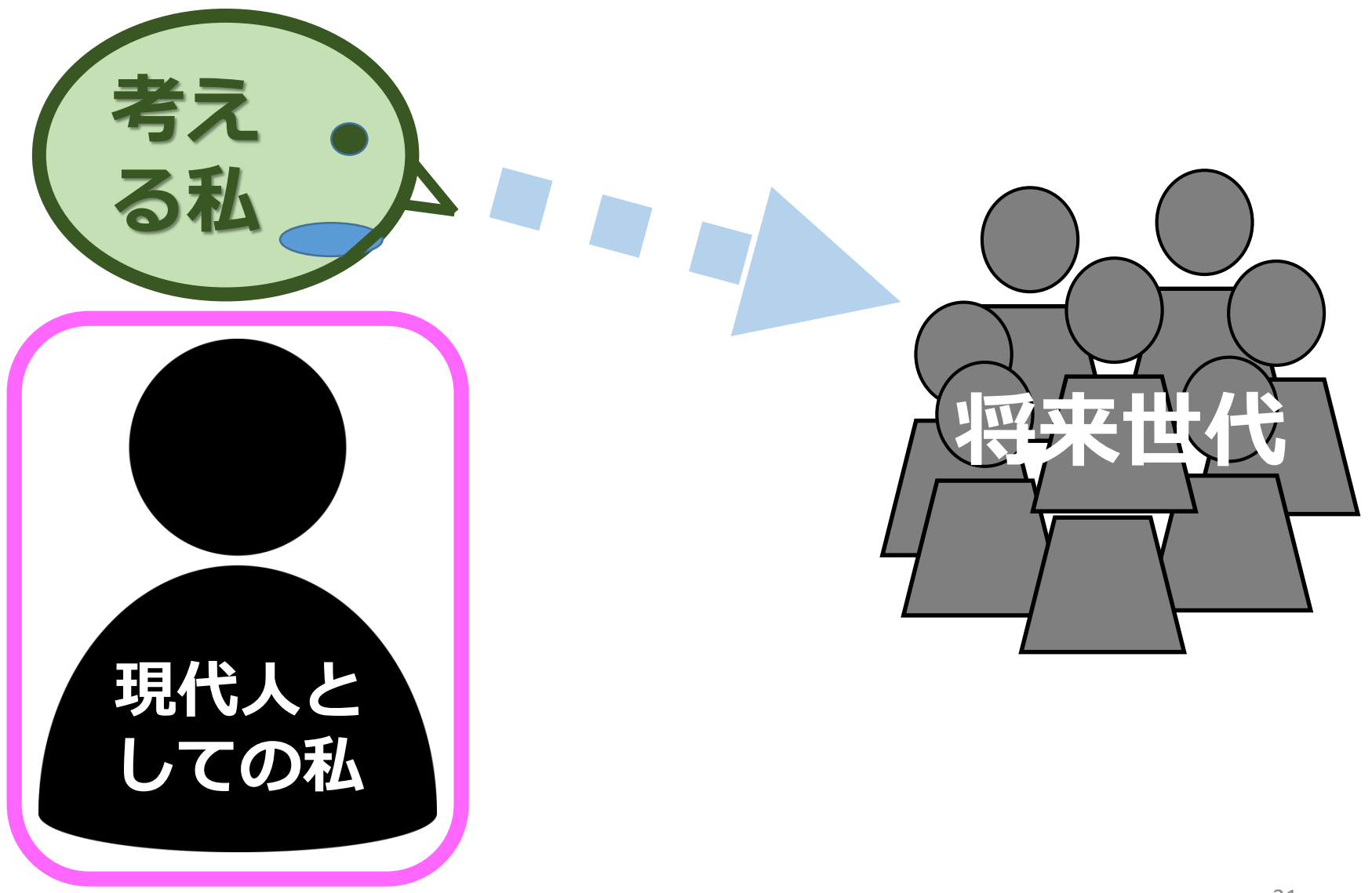
# 仮想将来人とのインタビュー

考える私

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？



# 京都府・宇治市の事例

## 京都府

- ・ H29年度、環境部の全幹部職員（約20名）を対象として、フューチャー・デザイン体験ワークショップを実施。
- ・ H30年度、府営水道連絡協議会にて同様のワークショップを実施。

## 宇治市

H29年度、『つながり・居場所・地域の未来』リレー講座にて一般市民・宇治市職員を対象としたフューチャー・デザイン体験ワークショップを実施。



高知工科の  
中川さん





# 将来課の出現

## 総合計画

矢巾町・阪大FD部門・

財務省・高知工科大FD研究所

+  $\alpha$

# 総合計画

仮想将来人

近隣の  
市町村

県

外部の専門家

内部Data

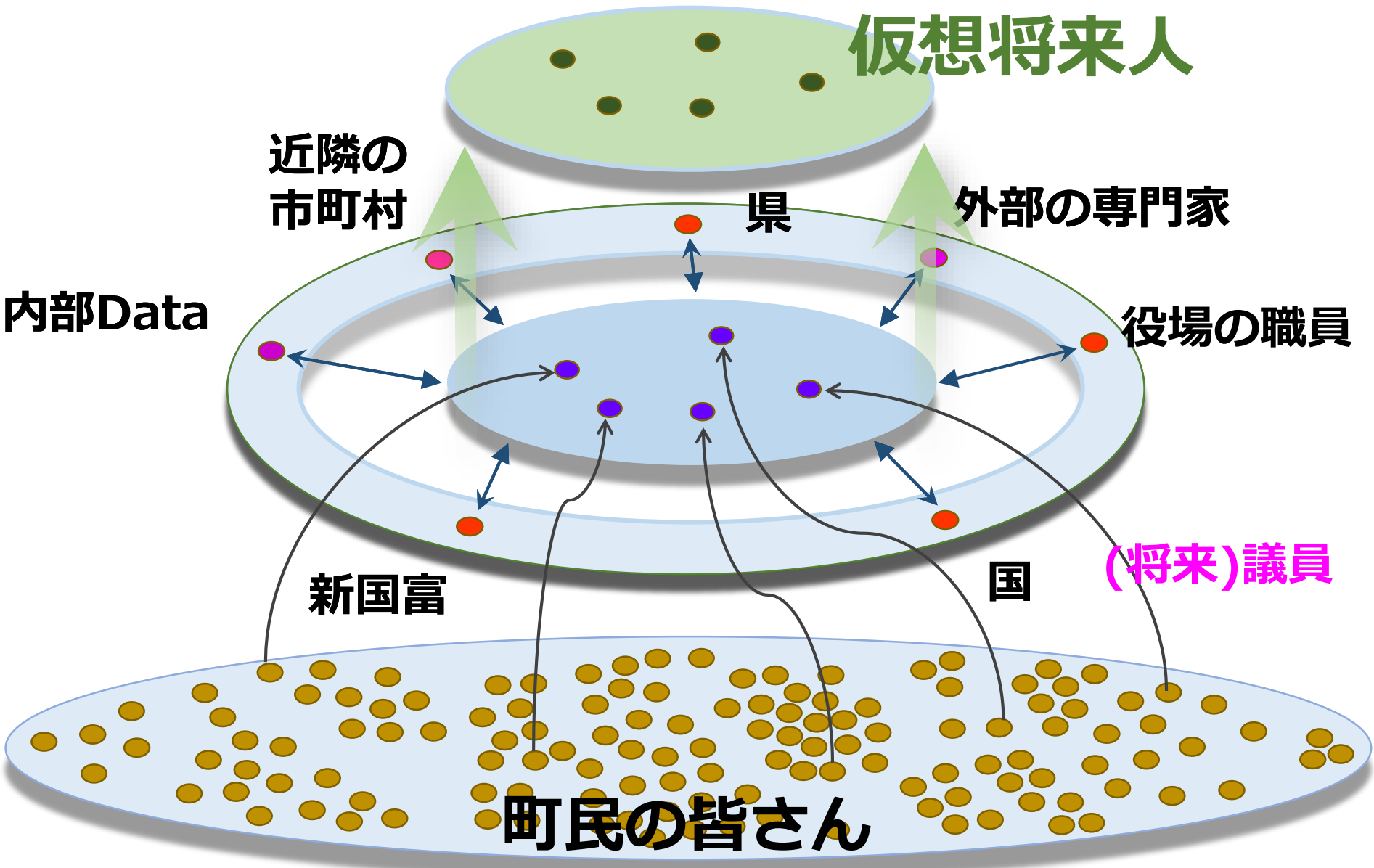
役場の職員

新国富

国

(将来)議員

町民の皆さん



# Future Designは 何をめざすのか

# 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

