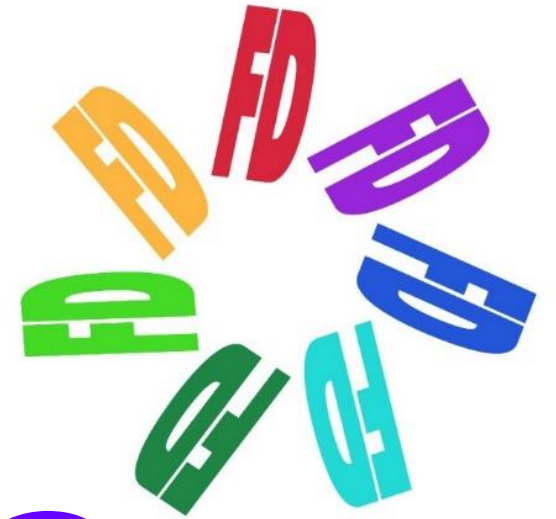


周南コンビナート脱炭素推進協議会主催シンポジウム



Future

Design



Tatsuyoshi Saijo  
[tatsuyoshisaijo@gmail.com](mailto:tatsuyoshisaijo@gmail.com)

March 16, 2024

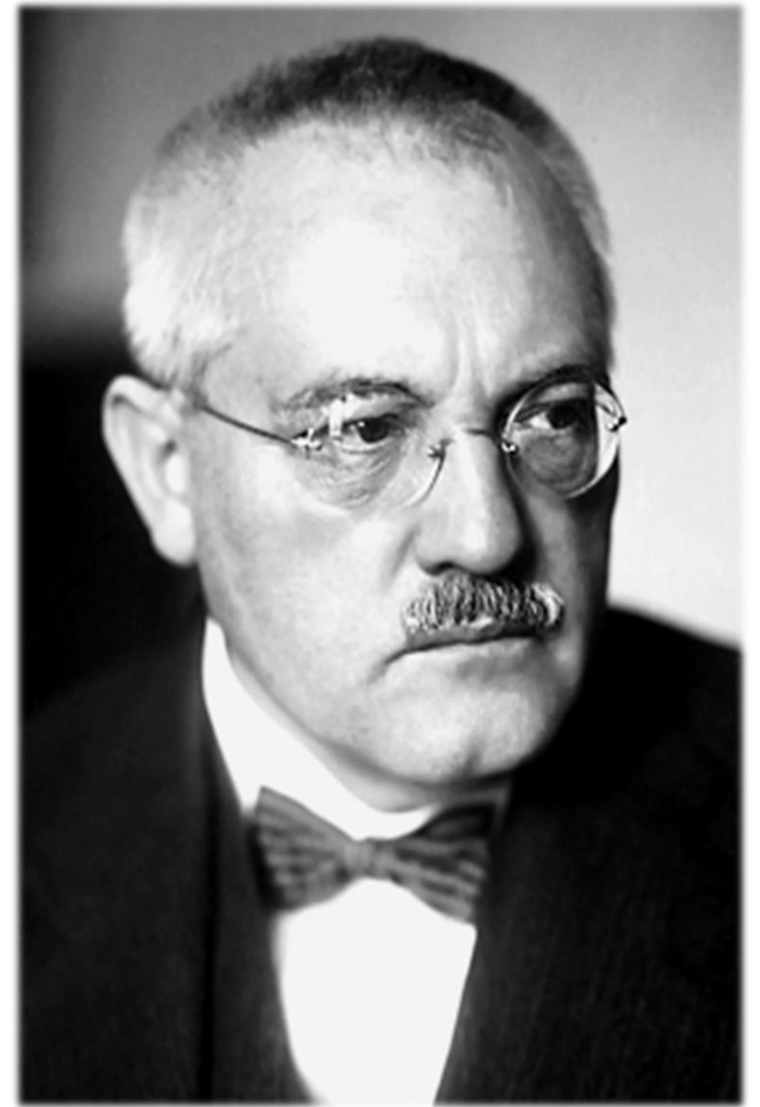
20世紀から今  
にかけて最大の  
発明・発見は？



<https://www.bbc.com/news/world-us-canada-65616866>



# ハーバー ボツシユ プロセス



Smil, V. (2004). *Enriching the earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the transformation of world food production.*



# 窒素循環

1913年 ハーバー・ボッシュ法

窒素( $N_2$ ) + 水( $H_2O$  ( $H_2$ )) + 化石燃料 (+触媒)  $\Rightarrow$  アンモニア ( $NH_3$ )

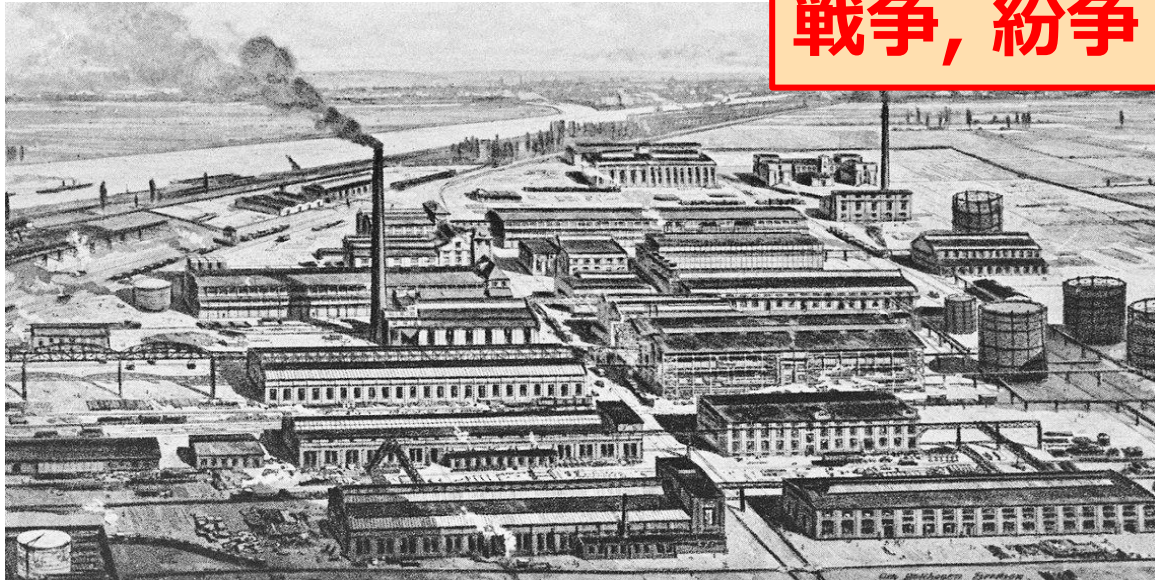
$\Rightarrow$  窒素肥料 + 爆薬 + 薬品 + ポリマー + 半導体



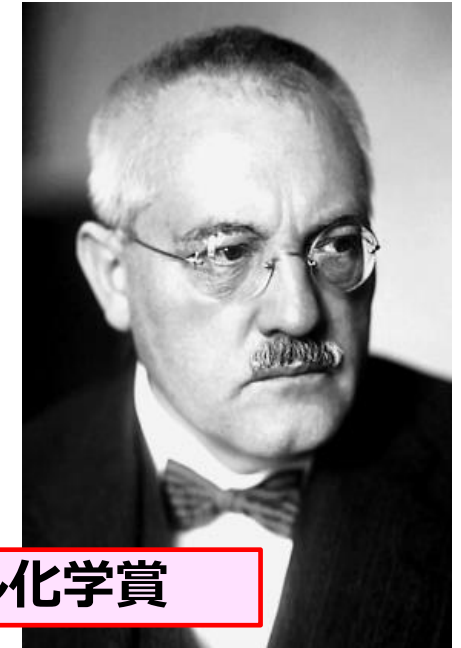
食物( $\Rightarrow$ タンパク質、DNA)



戦争, 紛争



1918 Fritz Haber



1931 Carl Bosch

ノーベル化学賞

1913 アンモニア合成プラントの操業を開始した  
BASFのオッパウ工場

[https://en.wikipedia.org/wiki/Fritz\\_Haber](https://en.wikipedia.org/wiki/Fritz_Haber)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Bosch](https://en.wikipedia.org/wiki/Carl_Bosch)

私たちは何を  
してきたのか

# 人類は何をしてきたのか: 将来失敗

ハーバーボッシュ法(1913)  
空気  
水  
化石燃料 } アンモニア

14世紀: 黒死病 ⇒ 人口減 ⇒ 賃金↑ ⇒ 都市化 ⇒ 木材価格↑ ⇒ 安価な石炭 ⇒ 炭鉱で貯まる水のくみ上げ ⇒ 1776: ジェームス・ワットの蒸気機関 ⇒ 産業革命  
有機エネルギーから化石エネルギーへの転換

人口の増大  
体の半分はHB法  
1961: 31.6億  
2019: 79.3億  
約2.5倍

窒素循環  
炭素循環  
から受ける便益(光)に目を奪われその脅威(影)を先送りしてきた

気候変動

化石燃料の消費増大  
1961: 93.4億トン  
2019: 364.2億トン  
約3.9倍

死者数  
新型コロナ (2021) 350万人  
PM 2.5 (2019) 420万人 (そのうち160万人が窒素由来),  
Nansai et al. (2021)

遺伝的多様性を含む生物圏の健全性

炭素循環と関わり  
の深い気候変動

新たな化学物質・  
放射性物質・遺伝  
子組み換えなどを  
含む非自然物質

9つの領域のうち、**6つの領域**がすでに元の状態に戻ることのできない許容限度 (tipping points) 超えている

森林面積を含む  
土地利用の変化

・気候変動の「2°C目標」と「100億人」に持続可能な食糧を供給することとが**両立せず** (O'Sullivan, 2023).

・「オーバーシュート」が続くと**文明の崩壊**が起こる可能性 (Rees, 2023).

・「2°C目標」を達成するなら、先進国の金属のストックは**12トンから7トン**に (Watari et al., 2021)

Richardson et al.(2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458.

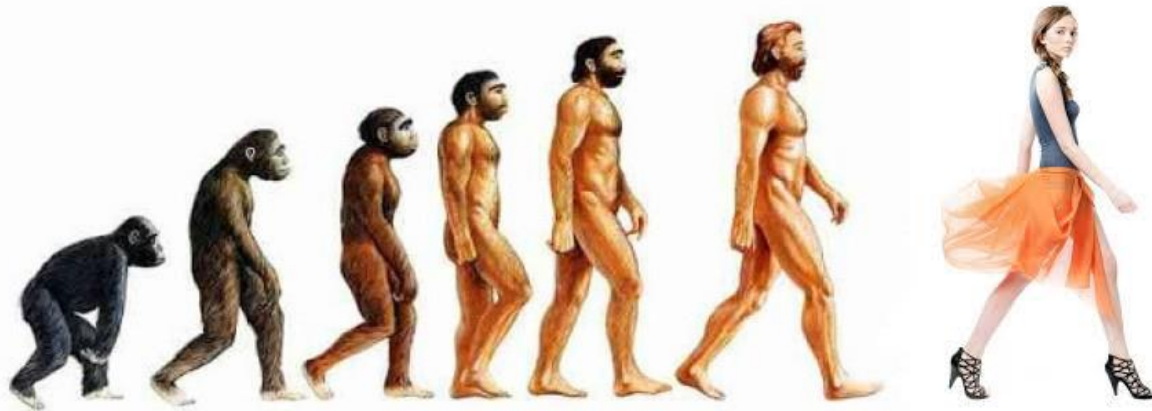




# 「歴史の始まり」 MacAsahi (2022)

FOREIGN AFFAIRS

の100周年記念号の巻頭論



核兵器

戦争

気候変動

遺伝子改変

生物多様性の崩壊

さまざまな循環の崩壊

約100万年

...

<http://www.ka.com/?p=20079>

<https://bybirth.jp/press/archives/75407>

なぜ

将来失敗？

# 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.

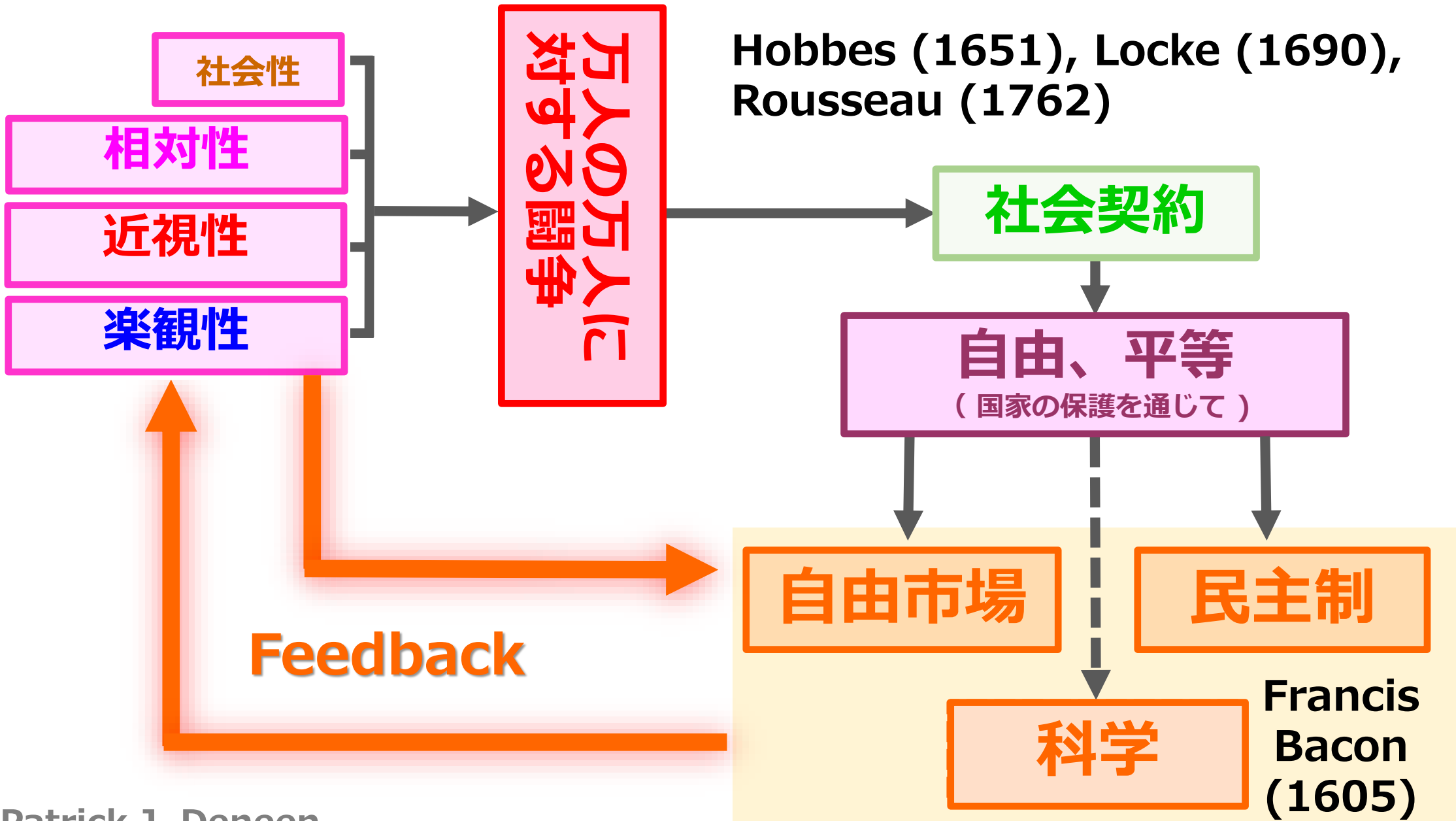
• **社会性**: ヒトは肉体的な能力が他の動物と比較して発達しているわけではない. しかし、複数の人々が連携を取ることで、他の動物にも打ち勝ち、食物連鎖のピラミッドの頂点.

• **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、今の快楽を追い求め、**将来を楽観的に考えるように進化**した可能性(Sharot (2011)).





Patrick J. Deneen,  
*Why Liberalism Failed*, 2018



# 何が問題なのか

科学

市場

民主制

将来を見る目の欠如

将来を見る目のデザイン

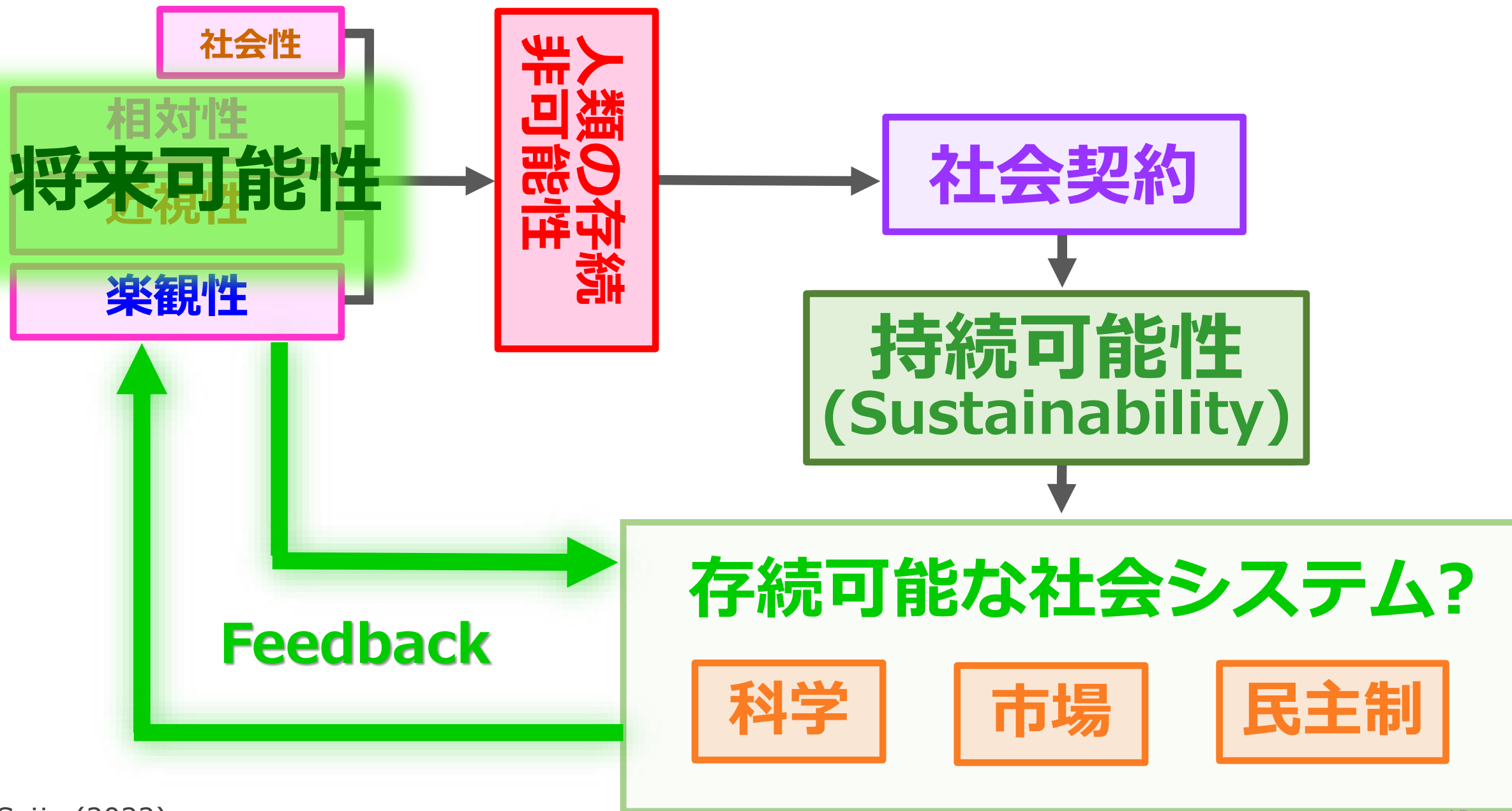
# ヒトの「将来可能性」の創造

- ・ 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。



私たちが〈将来可能性〉を発揮できる社会の仕組みのデザインとその実践  
= **Future Design**



世代間  
持続可能性  
ジレンマゲーム  
実験



# 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.

# 仮想将来人

- 三人の中からランダムに一人被験者を選ぶ。

この方は、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、この方が受け取る謝金は三人で決めたわけ方に従います。

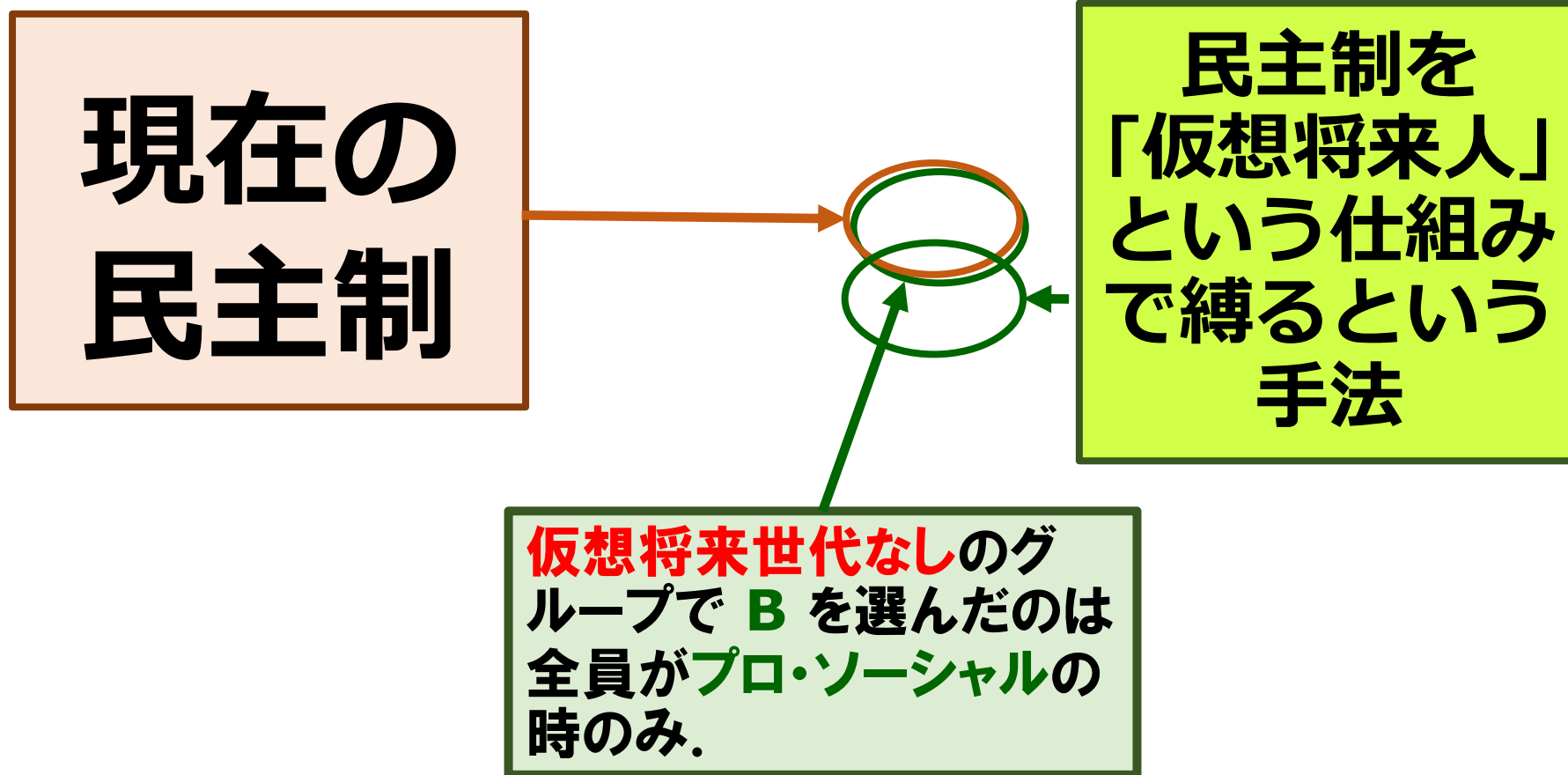
- イロコイ・インディアン: 重要な意思決定をする際、七世代後の人々になりきって考察(歴史)。
- 奄美大島の伝承: 「7代先のことを考えて、こと」
- ジョン・ロールズ(1971)の無知のヴェール(哲)
- 心の理論: 他者の心の理解が可能。あたかも(ニューロサイエンス)。
- 参政権: 制限選挙 => 普通選挙 => ドメイン投



- 将来世代の帽子を被る(「意識」して仮想将来可能性の賦活)。



# 高知工科大学の学生・院生

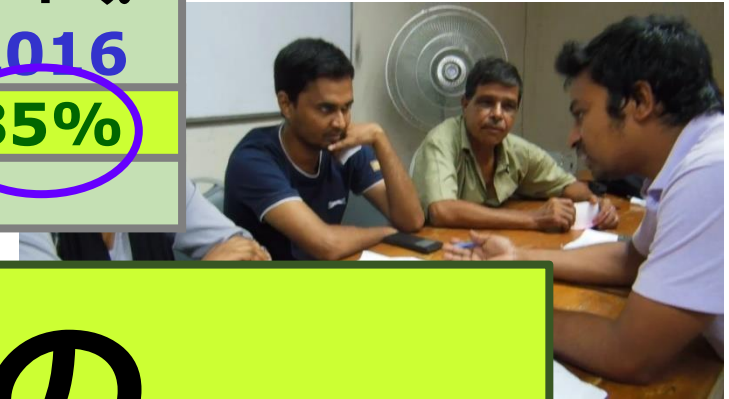


# バングラデシュ

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
仮想将来人あり	29%	86%	85%
仮想将来人なし	31%	74%	



多数決をFDの  
新たな仕組みで縛る

Shahrier et al. (2017)



# フューチャー デザイン 実践

『学術の動向』2018年6月号、2021年2月号  
フューチャー・デザイン特集  
西條辰義『フューチャー・デザイン』日経BP近刊

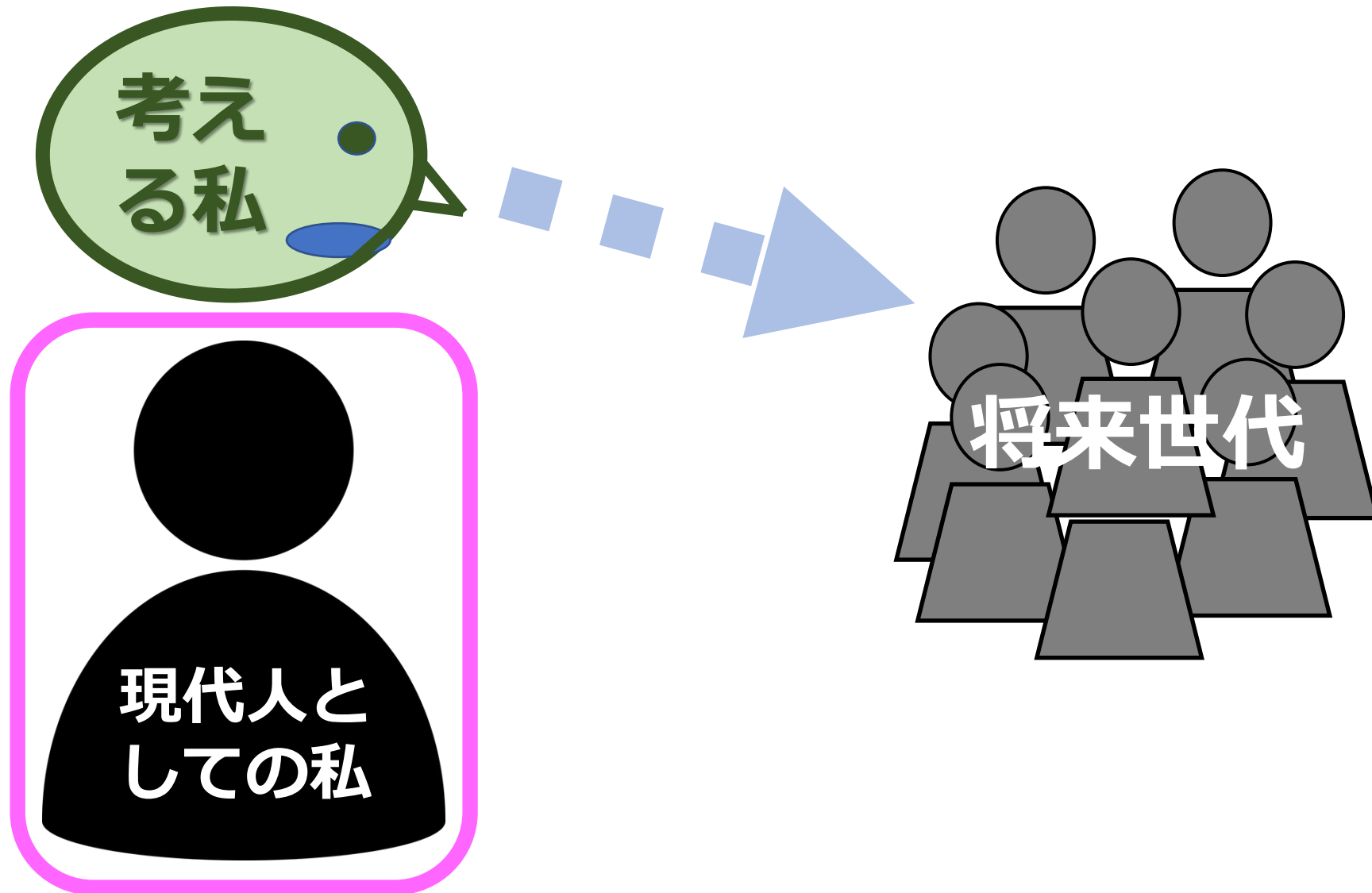
# 令和4年度矢巾町施政方針（抜粋）

第7次総合計画・後期基本計画（2020～2023）の3年目であります令和4年度は、全世界の共通目標であるSDGsの理念のもと、誰一人取り残すことなく「希望と誇りと活力にあふれ躍動するまちやはば」の実現に向け、本町がこれまで培ってきた**フューチャー・デザイン**のノウハウを活かしながら、未来への持続可能なまちづくりを進めて参ります。



矢巾町はフューチャー・  
デザインタウン

# 現代人から将来世代を見ると？



# 仮想将来人とのインタビュー



上智大・地球研の  
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**)



# 年配の方は独創的

- ・若い世代よりもむしろ年配の世代のほうが将来可能性を発揮し、見事な将来のビジョンをデザインする
- ・ただし、**そうなるのは仮想将来人になる場合のみ。**

・過去のことを考える際の脳の部位とネットワークは、将来のことを考える際のそれとほぼ同じ。

・「将来」のことだからということだけで、若い方だけに考えてもらうことの効果は不十分。若い人々のみに将来の案件を決めさせるのは、大人の責任放棄。

# 矢巾町総合計画策定FDによる変化

- ・ 2022-23にかけて当時のリーダーの高橋雅明さん(矢巾町企画財政課課長補佐)+中川・西條で振り返る作業。

・ **高橋さんの変化**：以前は、上司に言われたことを忠実にこなす流れ作業の一員。しかし、FDに携わり、「**自分が主体となって仕事をする**ことができる、しなければならない」と思う。その意味で、総合計画策定のFDは、**公務員としての職業人生における大きなターニングポイント**。回りの職員にも変化。

- ・ **新たな総合計画の策定**：役場内では「今回は自分たちだけでFDを用いて総合計画を策定できる」という雰囲気<sup>が</sup>支配的。⇒ **消去原則の遵守**。

- ・ **ヤンベーニ（フューチャー・デザイン）条例**。

# 高知県フューチャー・デザイン2050



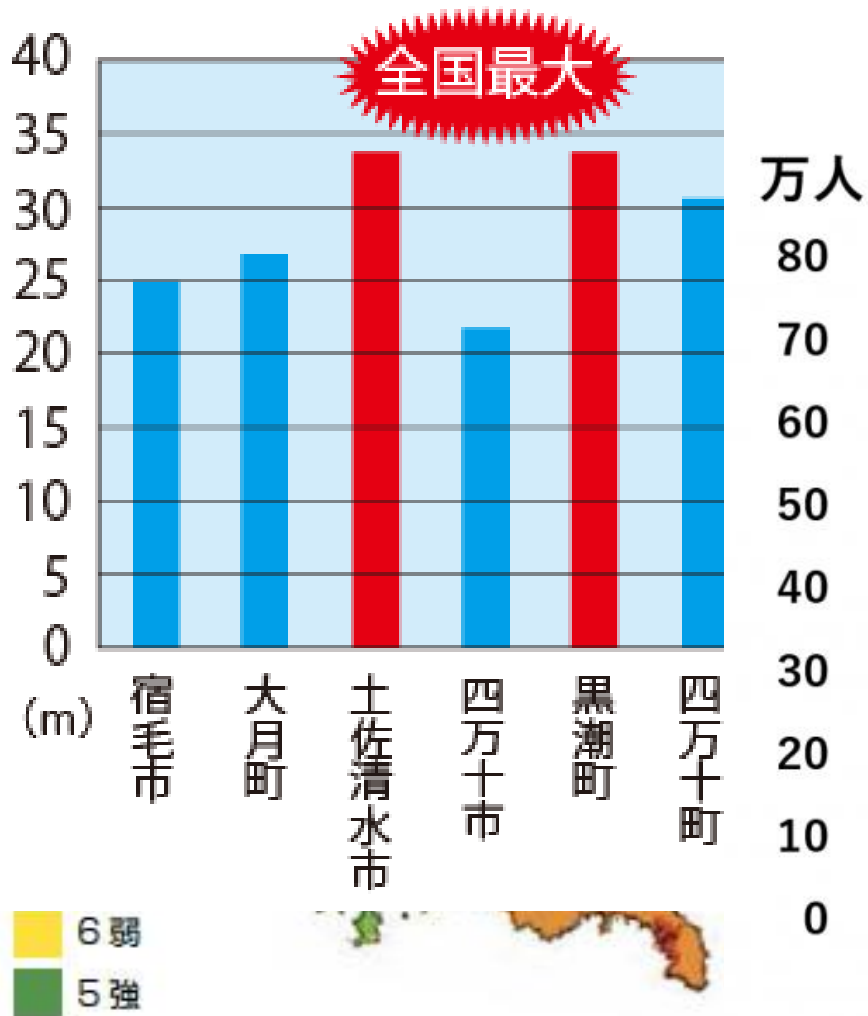
2021年2月～7月

高知工科大学 フューチャー・デザイン研究所

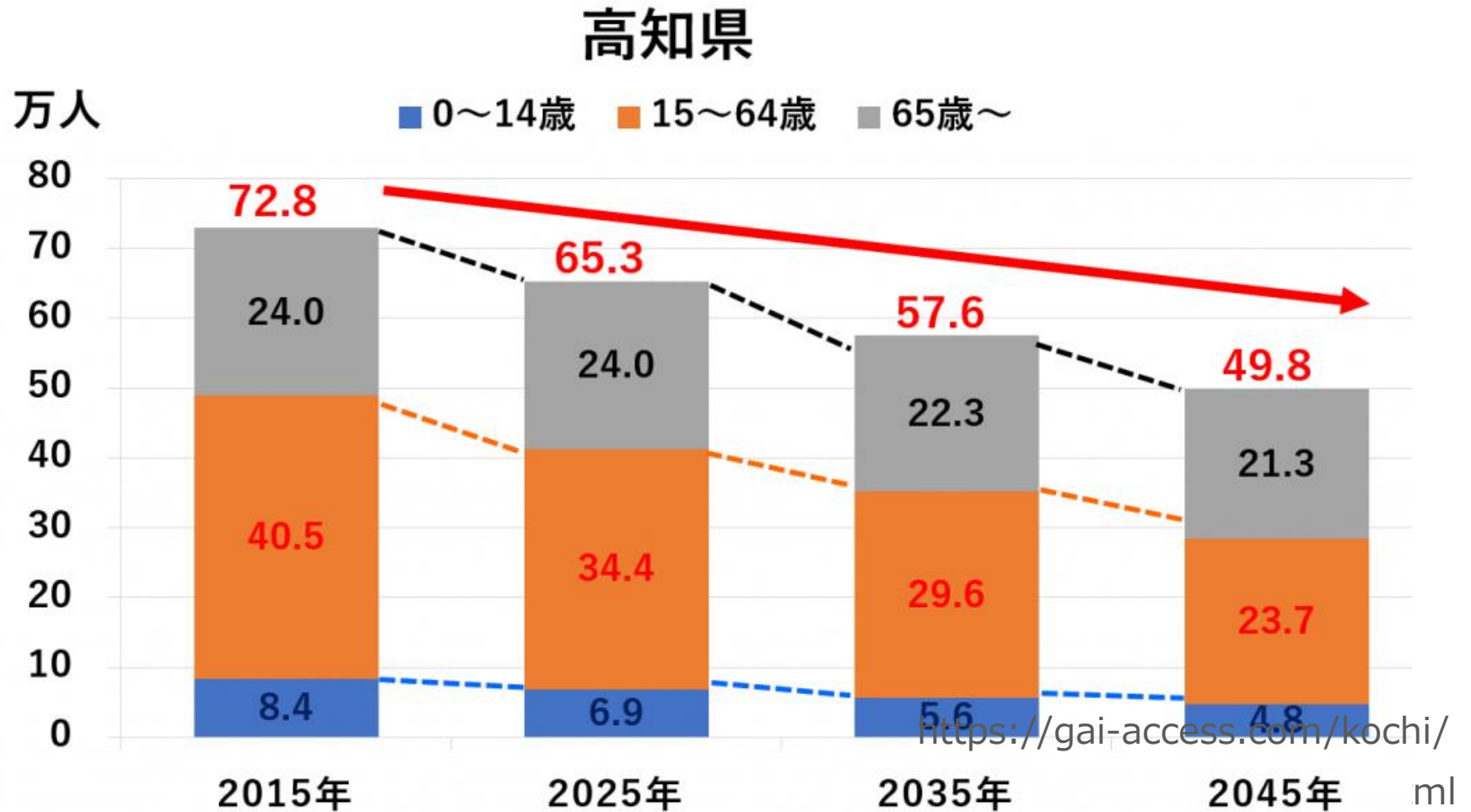
一般社団法人しあわせ推進会議

# 2050年から見て起こってしまったこと

## 2035年 南海トラフ地震



## 2050年の高知県の人口は46万人



# サン・テグジュペリの言葉

・地域の望ましい将来  
かを多く  
はずだと、

方（地域ビジョン）

：何が望ましいの  
したい、起こせる

悲観的かつ  
楽観的な地域のビジョン  
を検討することが、  
可能なのか

も、  
人に  
そう  
し

知ったり、

なの心の中

『城砦』（1948年）

**Youtube**

**高知県フューチャー・デザイン2050**



# 仮想将来人になると...

- 仮想将来人として考えること **喜び**
- その後も自然と仮想将来人として **頑健性**
- これまで考えてこなかったアイデア **独創性**
- 仕事への取り組み方が大きく **変化**
- 対立の解消 **協力・協働**

# 財務省：フューチャー・デザイン・チーム

より良い**未来**のために、  
今できることを考えよう

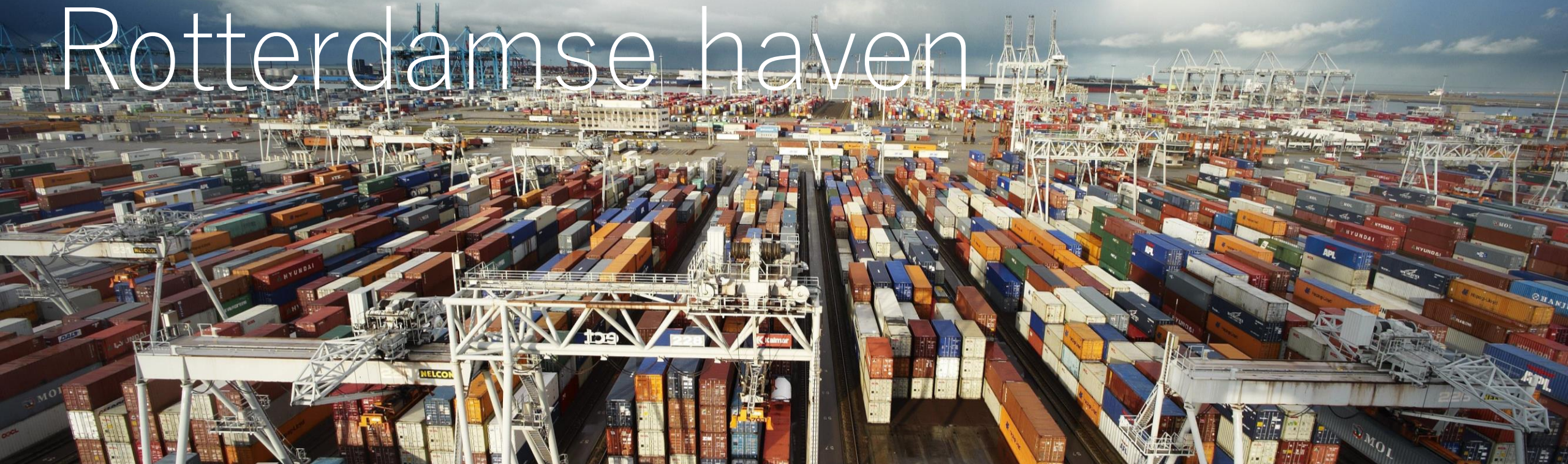
April 2023

財務省 フューチャーデザイングループ  
Ministry of Finance, JAPAN

[https://www.mof.go.jp/policy/budget/fiscal\\_condition/related\\_data/202304\\_fd.pdf](https://www.mof.go.jp/policy/budget/fiscal_condition/related_data/202304_fd.pdf)



# Spelsimulatie Rotterdamse haven



Een reis naar Rotterdam in 2122



Gemeente  
Rotterdam









# A CONTRACT FOR OUR FUTURE

**THIS CONTRACT IS DESIGNED TO KICKSTART COLLECTIVE ACTION FOR FUTURE GENERATIONS, STARTING WITH THE 10.9 BILLION PEOPLE YET TO BE BORN THIS CENTURY.**

It sets out:

- **Commitments** by young people for the future
- A call to action for all leaders to meet the needs and aspirations of future generations

## CONTRACT FOR OUR FUTURE

A shared commitment to future generations can help us to rise above an exhausting cycle of never-ending crises; foster solidarity between people of all ages and cultures; and shape a better future for people and planet. Make your commitment to future generations today.



Research-based  
policy recommendations  
for the G7



Press | News | Contact

Search...

Task Forces | Experts | Think Tanks | Publications | Events ▾ | About ▾



Publications > Publication: Future Design: For the Survival of Humankind

## Future Design: For the Survival of Humankind

**Task-Force:** International cooperation for the global common good

**Authors:** Tatsuyoshi Saijo ( Research Institute for Future Design, Kochi University of Technology ),

Rene Schmidpeter ( M3TRIX - Institute for Sustainable Business Transformation ), Paul Shrivastava , Moinul Islam , Maija Setälä

Download as PDF

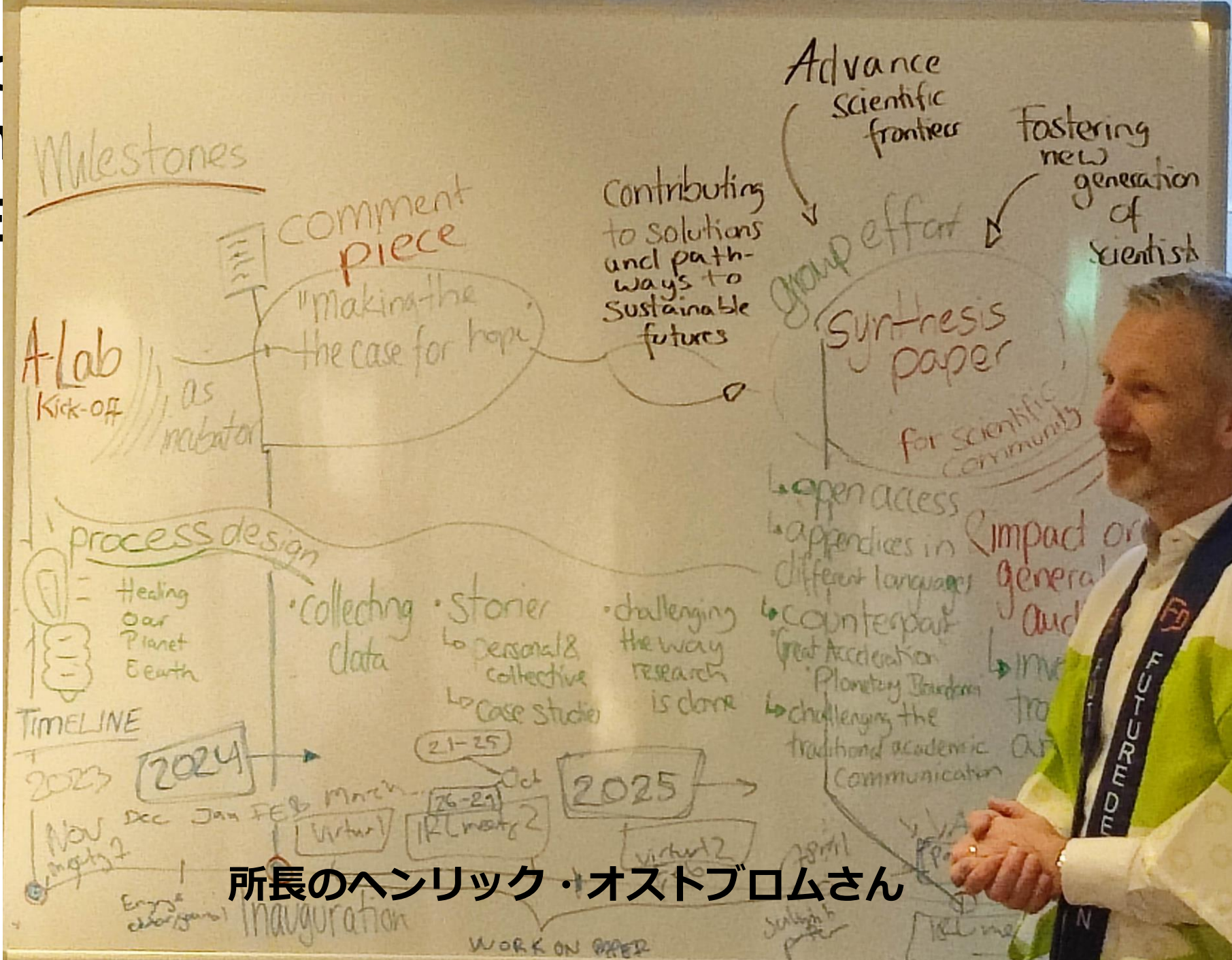
<https://www.think7.org/publication/future-design/>

Voice



No  
Th  
"E

my



所長のヘンリック・オストブロムさん