

本講義資料のご利用にあたって

本講義資料内には、東京大学が第三者より許諾を得て利用している画像等や、各種ライセンスによって提供されている画像等が含まれています。個々の画像等の利用については、それぞれの権利者の定めるところに従ってください。

著作権が東京大学の教員等に帰属する著作物については、非営利かつ教育的な目的に限り複製および再配布することができます。

ご利用にあたっては、以下のクレジットを明記してください。

クレジット：

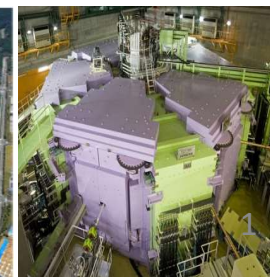
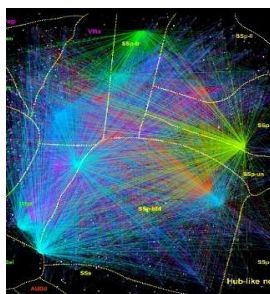
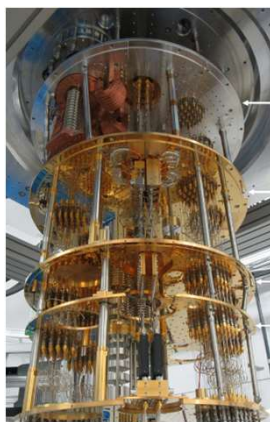
UTokyo Online Education 学術フロンティア講義 2023 五神真



「空気の価値化」を通じて考える 「知の価値」

国立研究開発法人理化学研究所 理事長

五神 真



アウトライン

1. 今、なぜ「知の価値」を考えるのか？
デジタル革新がもたらす知識集約型社会
における価値とは？
2. 大学が生み出す価値とは？
東京大学の歩みと現在の取り組みから
3. 付録：生成AIのインパクトと知の価値

アウトライン

1. 今、なぜ「知の価値」を考えるのか？

デジタル革新がもたらす知識集約型社会
における価値とは？

2. 大学が生み出す価値とは？

東京大学の歩みと現在の取り組みから

3. 付録：生成AIのインパクトと知の価値

形のない物の価値とは？

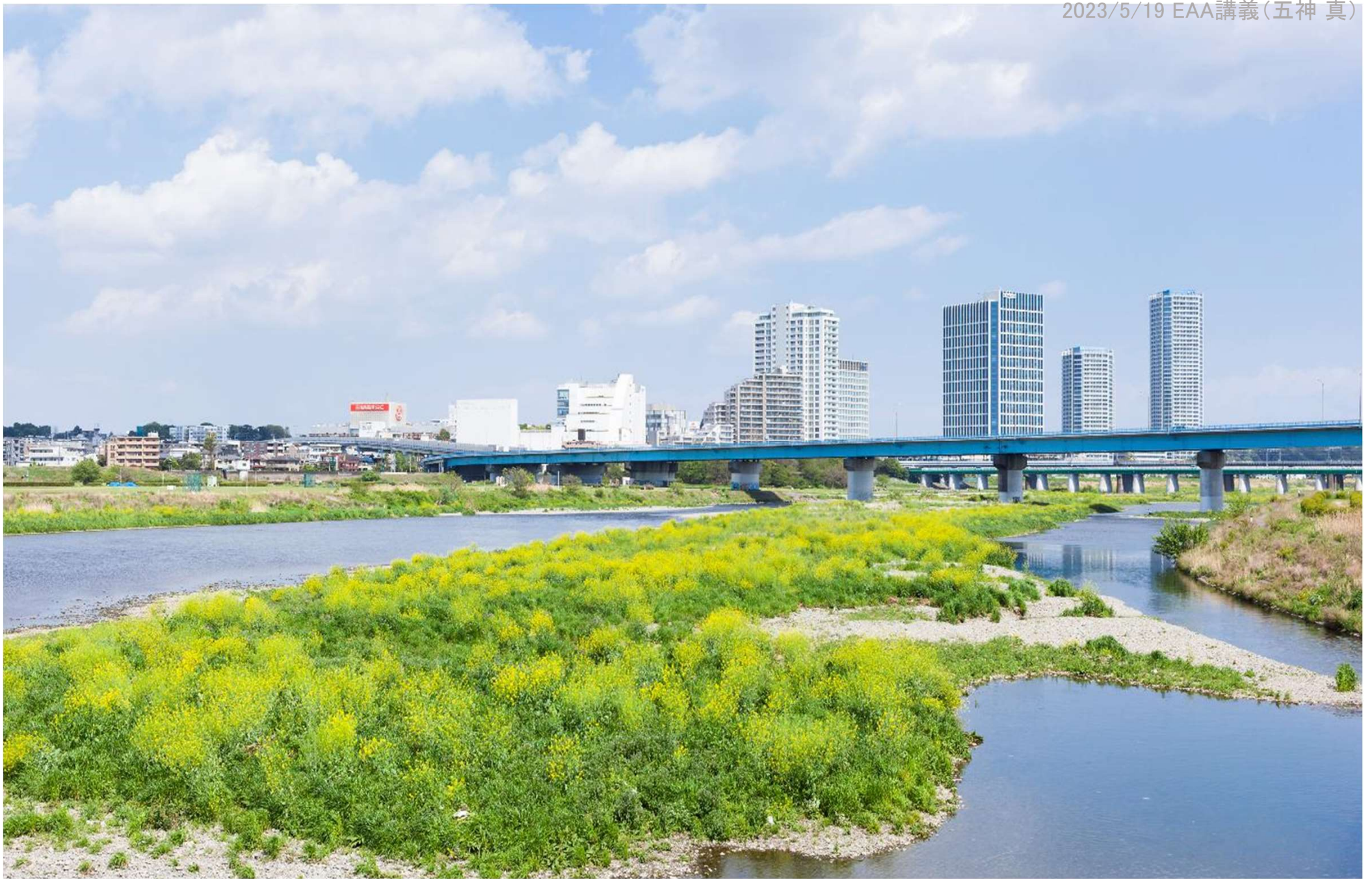
水の価値化？



ペットボトルに入った水という
有形化による価値化？



1970年代の多摩川



現在の多摩川

形のない物の価値とは？ 「笑い」

- 「笑う東大、学ぶ吉本プロジェクト」
- 「笑い」という無形のものものの価値化に成功している吉本興業との連携

笑う東大、学ぶ吉本プロジェクト第1弾

東大吉本対話

#1 言葉力が世界を変える？

司会進行: 村上純

東京大学大学院
人文社会系研究科教授
佐藤健二

× ピース
又吉直樹

東大・佐藤教授とピース又吉が未来を良くするヒントを考える60分

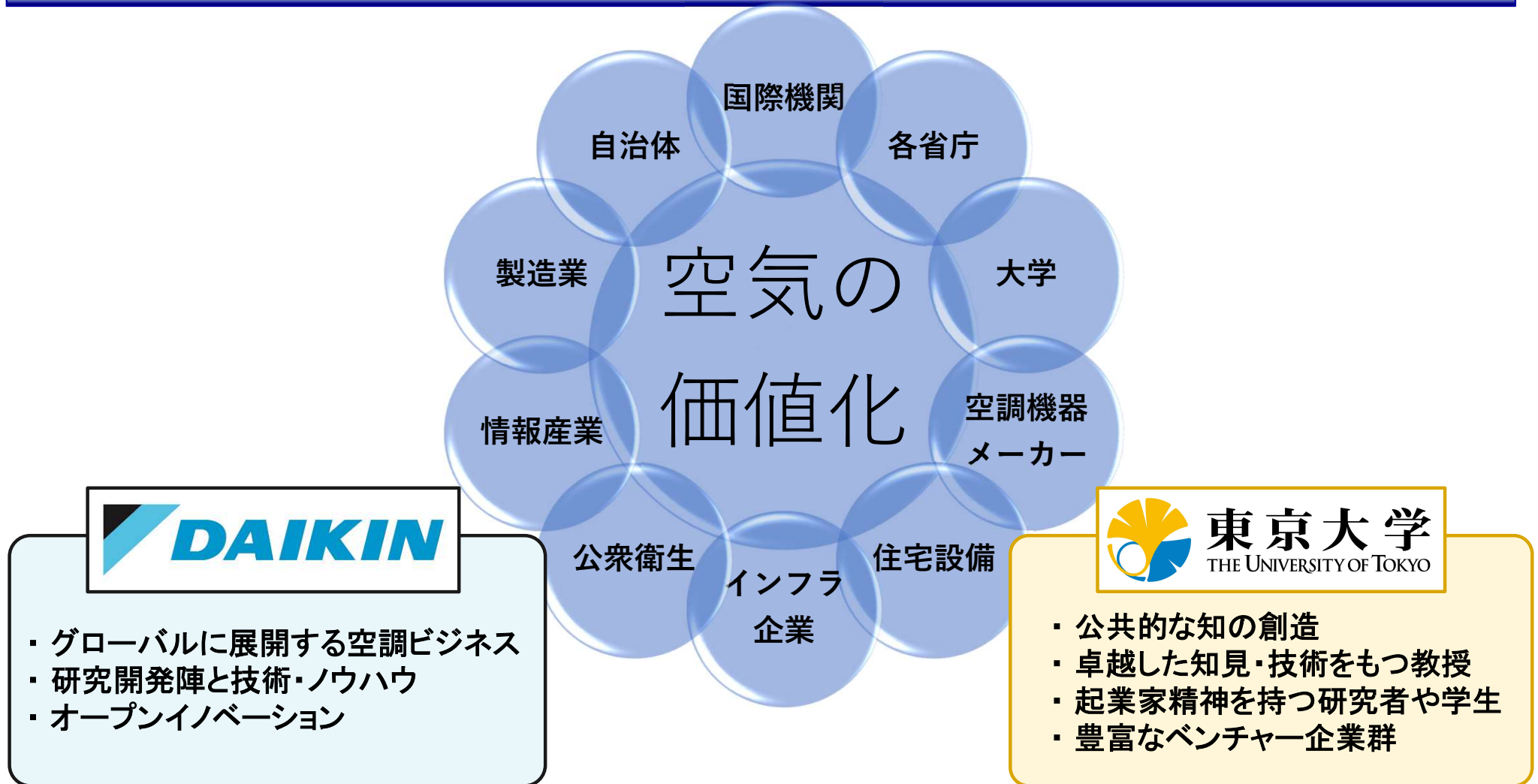
2021.3.7(日) 12:00- 安田講堂より **LIVE配信!** **参加無料**

https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/events/z0801_00040.html

学術とエンターテインメントの積極的な対話、協働

形のない物の価値とは？ 「空気」

空調メーカーと共に考える



- ✓ 信頼関係で結ばれたダイキン-東大を端緒に、**ビジョンを共有する産学官を巻き込み、意思を持って**、空気・空間の価値化の実現やルールの形成に挑戦する。
- ✓ 学問分野、事業分野等の壁を超えて**つながり**、新しい価値を生み出していく。

「産学協創」: 組織と組織によるビジョン形成と実践

- ✓ 未来ビジョンを共有し解くべき問いから共に検討
- ✓ 研究開発に留まらず事業化領域まで協働
- ✓ 大学のベンチャー育成機能を利用

日立東大ラボ
(2016.6～)



(株)日立製作所 取締役会長 代表執行役

中西 宏明 氏

「日立東大ラボでは、社会課題の解決にどう取り組むのか、テーマのディスカッションから始める。我々からすると、それが事業目標になっていく。これは大いに期待している。」

NEC・東京大学
パートナーシップ協定
(2016.7～)



ダイキン工業・東京大
学産学協創協定
(2018.12～)



ソフトバンク・東京大学
Beyond AI 研究所
(2019.12～)



※ 第6回未来投資会議 (2017.3.24) にて

大学が企業の「本気の投資先」になる

産学協創 ダイキン・東京大学



- ✓ インクルーシブでサステナブルな社会の実現
- ✓ 大学が社会変革を駆動する「**知の協創の世界拠点**」となる

協創@東京大学

- ✓ 従来の「産学連携」の枠を超えた、**産業界との本気の協働**
- ✓ 産と学が**ビジョンを共に創り、社会変革を駆動する**



ダイキン工業・東京大学産学協創協定
(2018.12)



<https://daikin-utokyo-lab.jp/>

「空気の価値化」



- ✓ 空調ビジネスの未来を見据えた**新技術**や**サービス・ソリューション**の開発
- ✓ 新たな**ビジネスモデル**の構築

協創@ダイキン

- ✓ 外部環境が急速に変化するなか、**自前主義へのこだわりを捨てる**
- ✓ オープンイノベーションを活用し、**世界最先端技術と融合**

「空気」という無形の価値を考える

未来ビジョンの協創

ダイキン-東大 ラウンドテーブル会議

- ✓ 文理の枠を超えて50名以上の東大教員が参加
- ✓ DX, GXに関係したテーマについて議論



<https://daikin-utokyo-lab.jp/overview/vision>

空気価値化ビジョン社会連携講座 研究会・合宿

- ✓ 社会的共通資本・Well-being等の個別テーマについて議論



基本理念

Cooling for All

全世界への空調の
基本価値普及

Beyond Cooling

well-beingに貢献する
空気・空間の創造

Air as a Social Common Capital

社会的共通資本としての空気を守り育てる

ダイキン工業・東京大学産学協創協定 (2018.12～)

「空気の価値化」

- ✓ 10年間で100億円を約束
- ✓ 東大の広範な学知の価値を評価
- ✓ 累計800名以上のダイキン工業社員が、協創に関与

大学の最先端の学知を存分に活用

LOOK東大

- ✓ ダイキン工業の技術者が東大を訪れ、研究者へ課題をぶつけて共同研究向け議論(700人規模)

LEARN with 東大&ダイキン

- ✓ とともに問いを創る

TRY with 東大&ダイキン

- ✓ 共同研究化する前に挑戦する・試す

広範な分野での協創
 生産技術、農学、機械技術、
 建築技術、光・レーザー技術、
 電気技術、化学・材料技術、
 情報技術・・・

連携の舞台をグローバルに

グローバル・インターンシップ・プログラム

- ✓ 東大の学生が世界150か国に広がる
ダイキン工業の海外拠点を訪れ、ビジネスの最前線を体感
- ✓ 世界一周型10名・地域滞在型40名/年(241名の応募) (2019年度)

LOOKダイキン

- ✓ 東大の研究者がダイキン工業の国内・海外拠点を往訪



エアコン販売店での聞き取り調査(タイ)

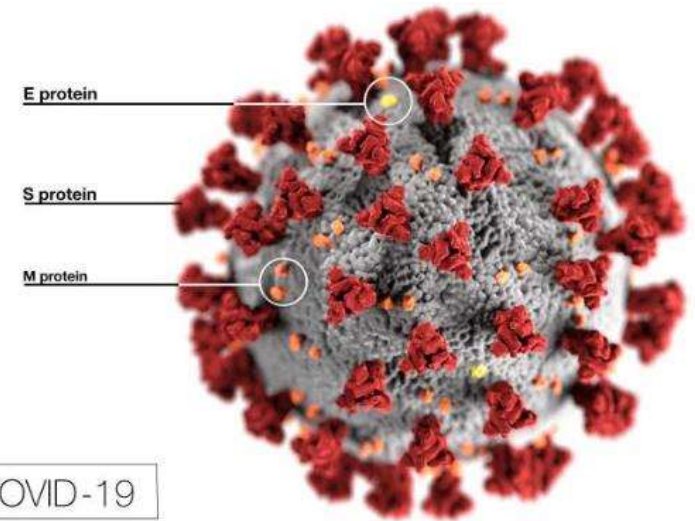


参加学生によるスライド発表(12/2)

双方の組織に地殻変動が生じている

地球規模の課題

- 新型コロナウイルス感染症
- 地球温暖化・異常気象
- 水質汚染と廃プラスチック
- 社会的分断(人種、ジェンダー、…)
- 高まる国際緊張



CDC/ Alissa Eckert, MSMI; Dan Higgins, MAMS



Pixabay

<https://www.pexels.com/ja-jp/photo/76969/>



Pexels/Lucien Wanda

<https://www.pexels.com/ja-jp/photo/2827735/>



Pexels/David Peinado

<https://www.pexels.com/ja-jp/photo/11797375/>

すべて人類の活動が引き起こした事象

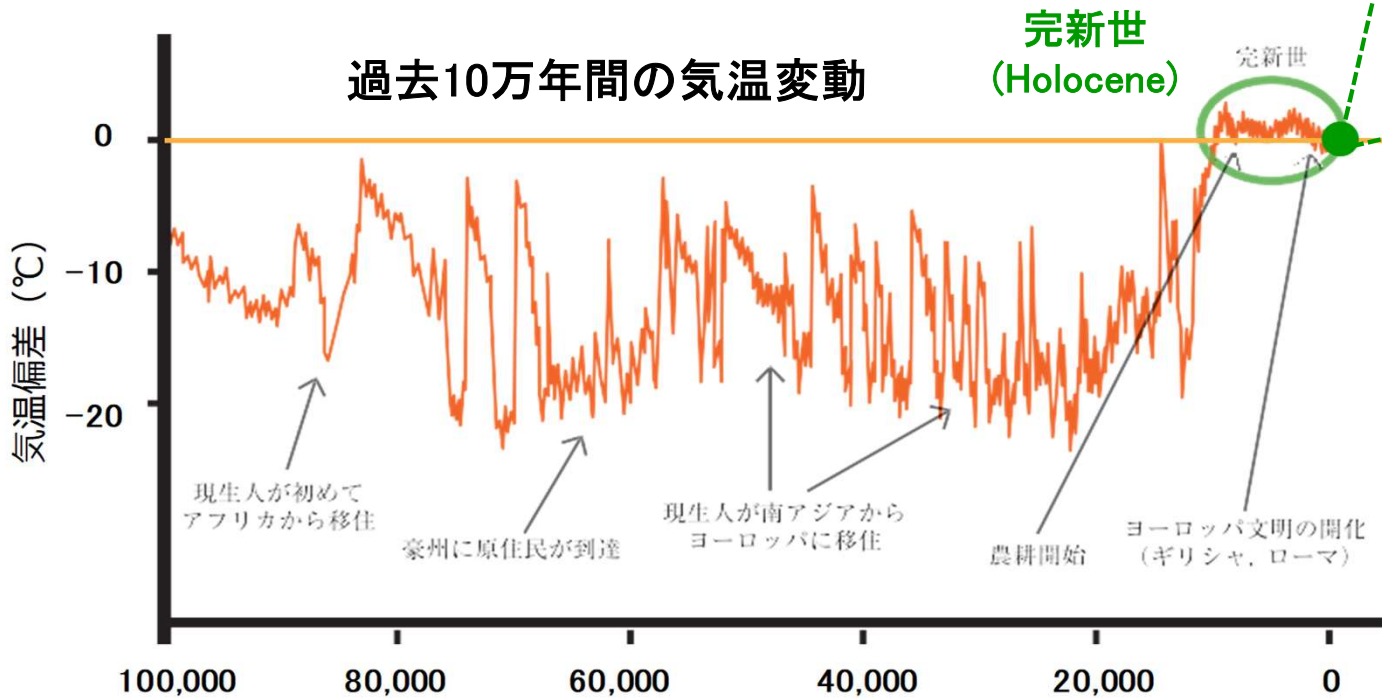
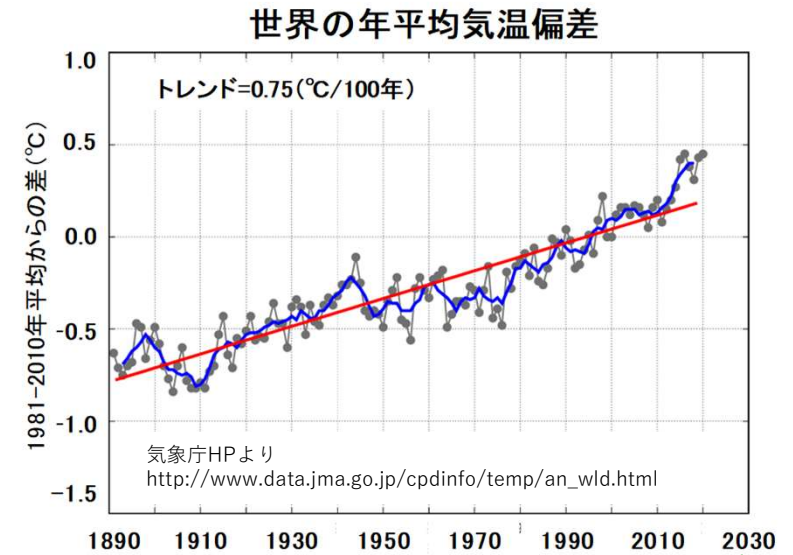
→ 人の行動変容が解決の鍵

完新世(Holocene)から、人新世 (Anthropocene)へ

人類文明は、直近約1.2万年の地球システムの安定「完新世」の賜

完新世という楽園

- ✓ 約11,700年前以降の間氷期、例外的に温暖で安定した地球環境
- ✓ 人類は、初めて農業を基盤に人口を増やし、文明を発展させた。人類文明は、完新世しか知らない。

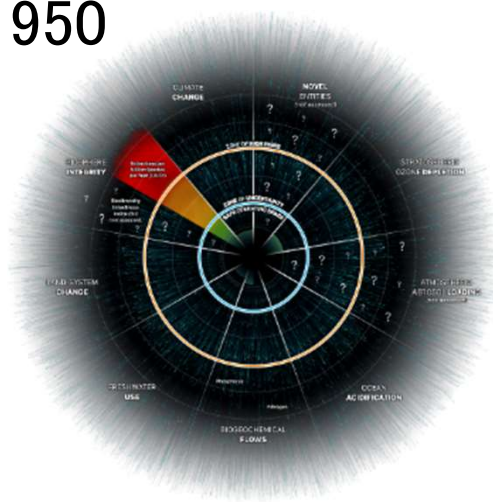


世界の平均気温は
0.75°C/100年のペースで
上昇中

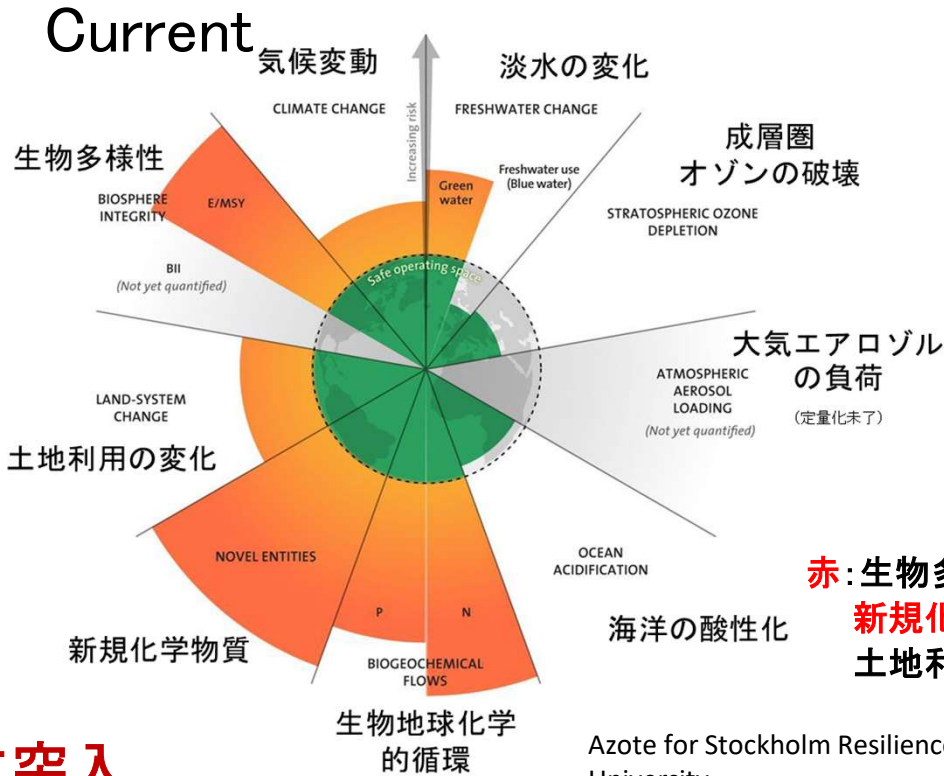
Source: Johan Rockstrom and Mattias Klum, 2015, *Big World Small Planet*

環境科学からの警鐘：プラネタリー・バウンダリー

1950



Steffen et al. (2015)
Image: Globaia



ロッキストローム教授

Photo: Frankie Fouganthin
(CC BY-SA 4.0)

赤: 生物多様性、窒素・リン循環、
新規化学物質、気候変動、
土地利用変化、淡水の変化

Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University.

Steffen et al. (2015), Nakicenovic et al. (2016),
Persson et al. (2022), Wang-Erlandsson et al. (2022)
(CC BY-NC-ND 3.0)

- **人新世 (Anthropocene) に突入**
人間の活動が地球システム全体に影響を及ぼす地質年代

- 窒素循環、気候変動、
生物多様性の喪失についてはすでに許容限界量を超えた復元不可能な環境変化が生じる可能性がある

地球をグローバルコモンズとして守ることができるのか

2030年までに何をすべきか？



Photo © Jimena Mateo

クリスティアナ・フィゲレス
Global Optimism共同創業者

**2030年までに、温室効果ガスの排出を半減し、
クライメート・ポジティブ(排出<吸収)を
実現しないと、人類は地球を制御出来なくなる**

(2020/12/3-4, Tokyo Forum 2020 オンライン講演にて)

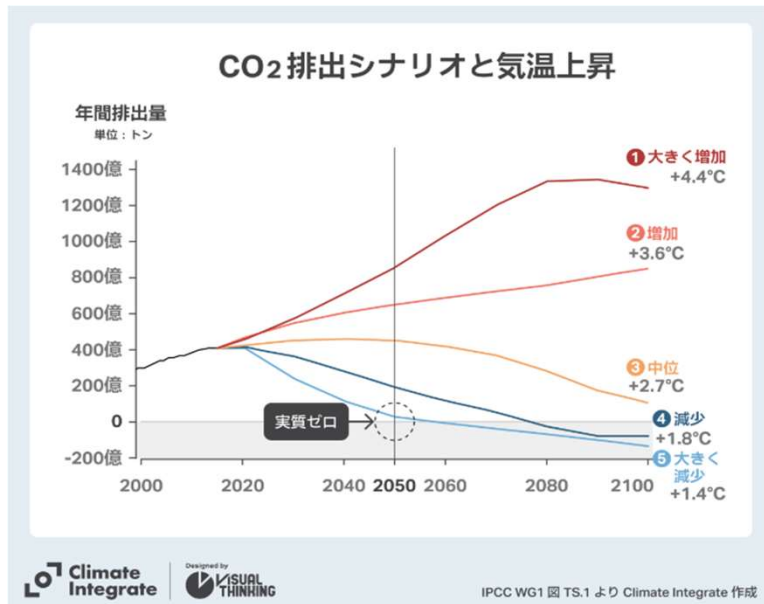
IPCCの2021年報告によると、

**1.5°Cの温暖化を抑えるには
2050にネットゼロにすることが必要** (2021/8/9 WG1)



2023年の最新報告では
**世界全体で2035年までに、
CO₂ 排出 65%(2019年比) 削減必要** (2023/3/23 IPCC報告書AR6)

**地球温暖化は2030年までのタスク
カウントダウンが始まっている
残り時間がない！**



Climate Integrate
<https://climateintegrate.org/archives/841>

デジタル革新によるパラダイムシフト

労働集約型

資本集約型

知識集約型

Knowledge Intensive

まじめにこつこつ

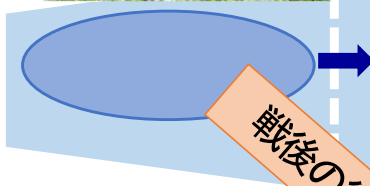


大きいことは良いことだ



皆で知恵を出し合う

第一次産業
(農林水産業)

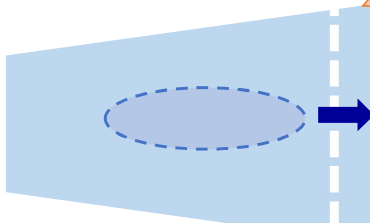


戦後の復興

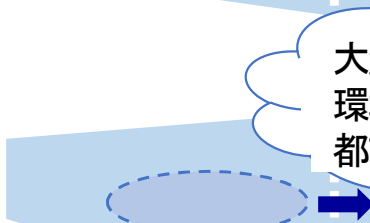


工業立国
日本の強み

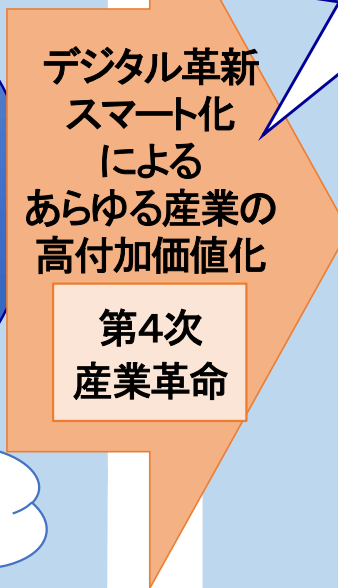
第二次産業
(ものづくり)



第三次産業
(サービス)



大量生産・大量消費
環境負荷の増大
都市への集約化・格差



デジタル革新
スマート化
による
あらゆる産業の
高付加価値化

第4次
産業革命

・データ利活用
・データ駆動型
ビジネス

経済・社会の
ゲームチェンジ



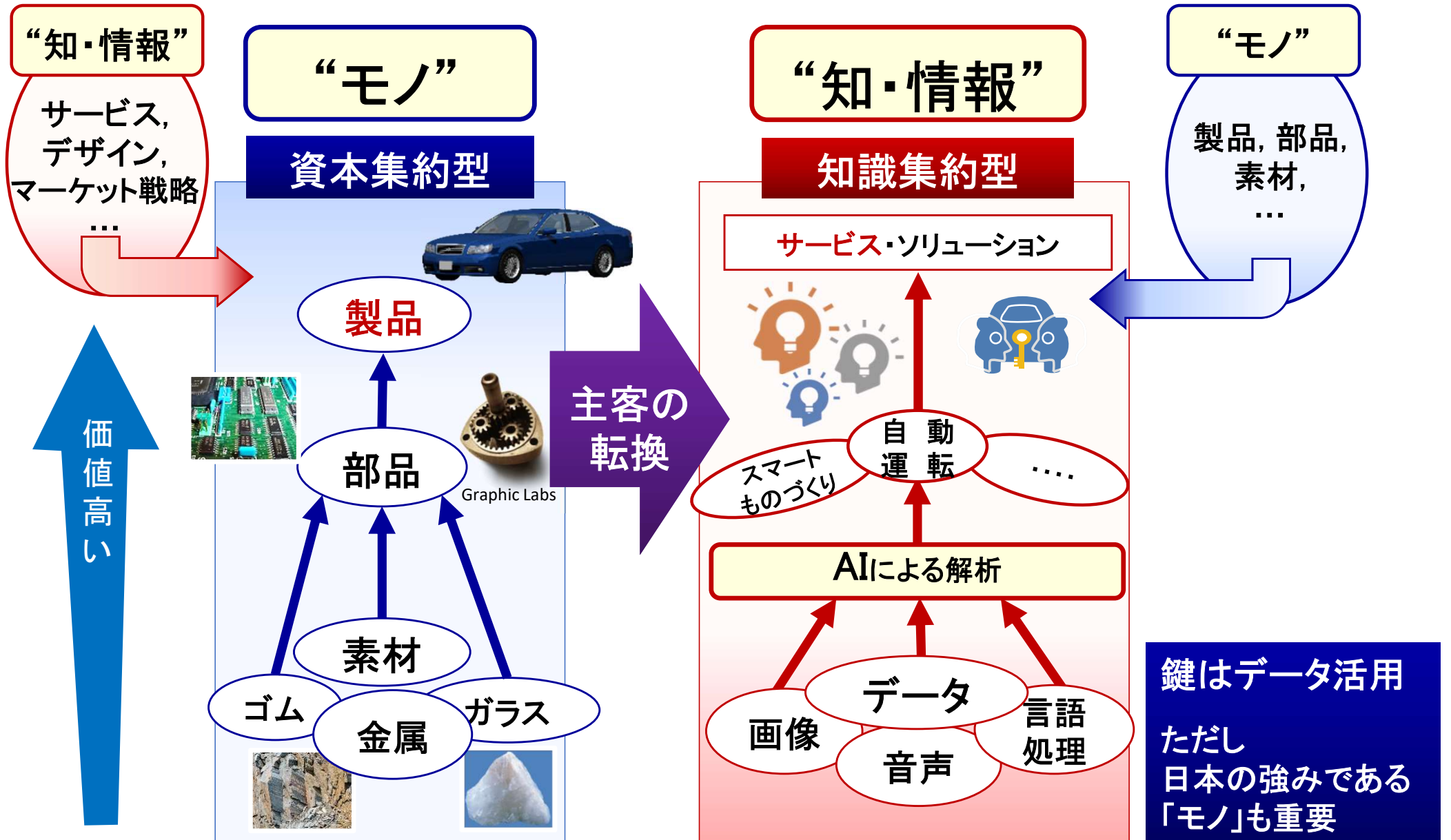
未来投資会議

知恵が価値を生み、個を活かす社会、
Society5.0を実現するために
いま何に先行投資すべきか
インクルーシブ、総活躍社会

- 生産性向上と高付加価値化
- 都市・地方間の利便性の逆転

知恵が価値を生み個を活かす社会へ

知識集約型社会へのパラダイムシフトとは



産業インフラ

道路, 鉄道, 港湾, ...

高速情報ネットワーク,

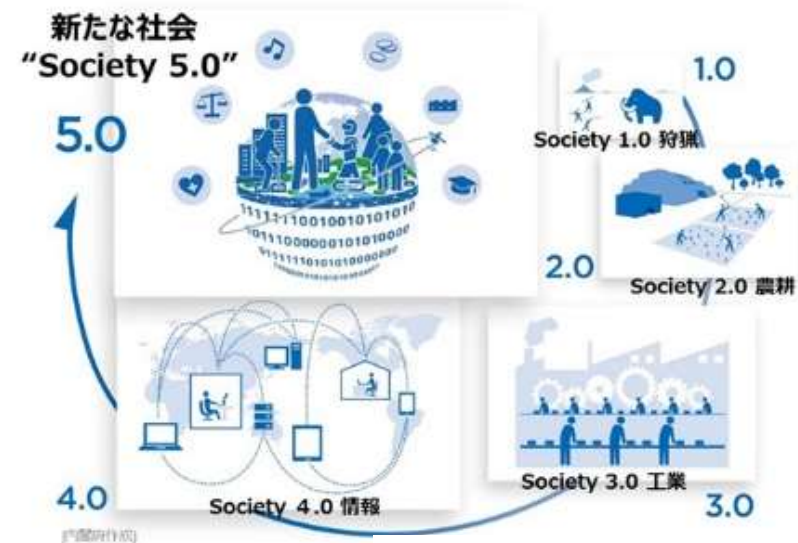
モバイル網(5G, Beyond5G), ...

Society 5.0とは

デジタル革新でフィジカルとサイバーの世界が高度に融合し、
安心上で快適な暮らしと、**新たな成長機会を皆で創り出していく、**
持続可能で、誰もとり残されない人間中心の社会である。

(経団連、東京大学、GPIF共同研究報告書 2020.3.26)

第5期科学技術基本計画(2016年1月22日)



内閣府ウェブサイトより

インクルーシブ・グロース

成長を放棄するのではなく、DXにより包摂性を目指す成長を

より良い知識集約型社会への「志ある選択」

個々人の自由で意欲的な活動を
人類と地球の持続的な発展につなげる
新たな成長シナリオ

リアルタイムビッグデータによる
個人、企業、国の行動変容

**今が分水嶺
意志を持って選び取る**

データ監視・管理社会

- ✓ 特定の主体によるデータの集中管理
- ✓ 個人の自己決定権が大きく制約される

**デジタル革新
Digital
Transformation**

Society 5.0

Japan 2.0, globalization 4.0, ...

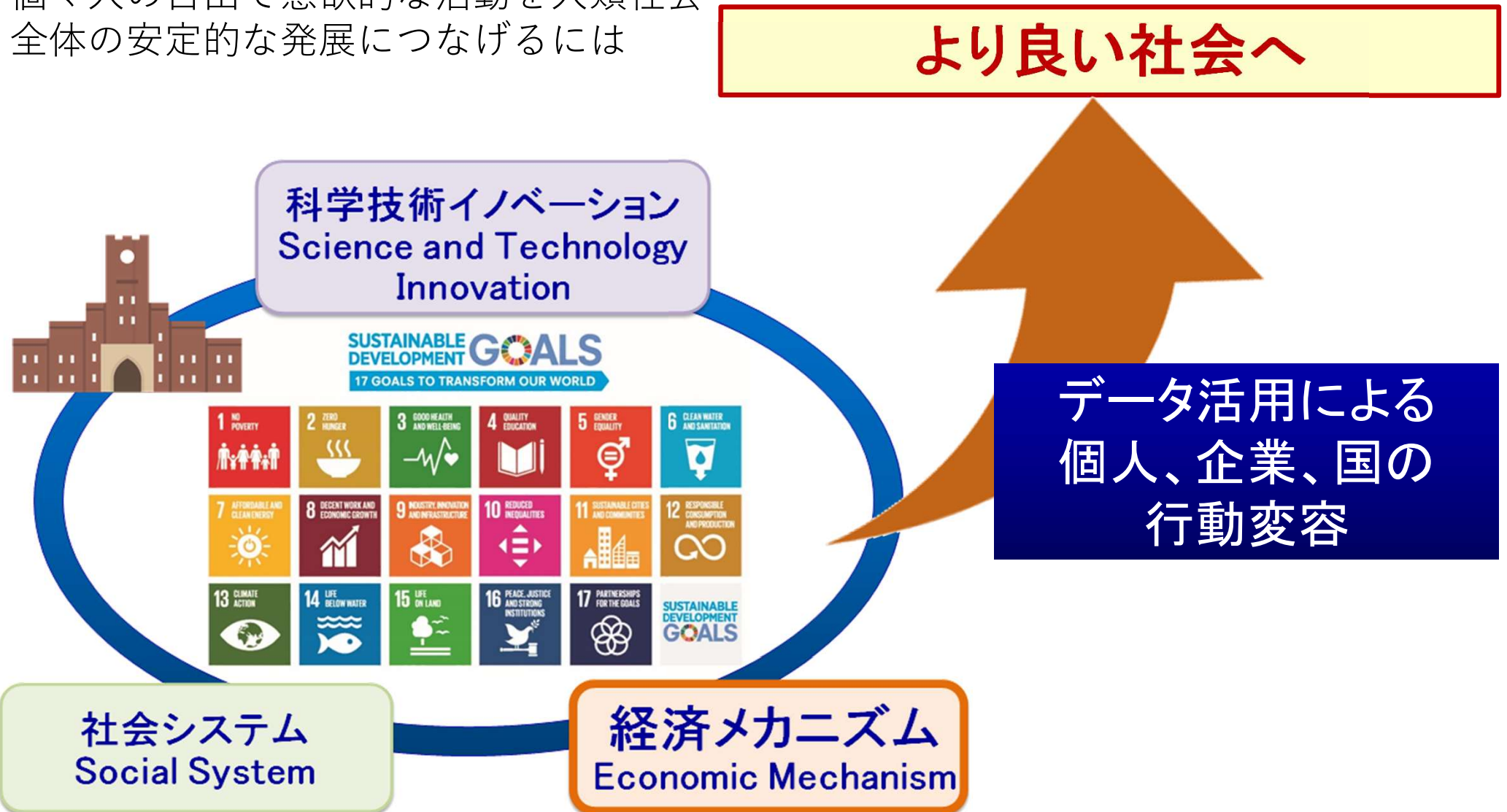
- ✓ 知恵が価値を生み、個を活かす社会
- ✓ インクルーシブかつサステナブル
(総活躍)社会

**データ独占社会、
デジタル専制主義**

- ✓ 一部の企業や国家がデータを独占
- ✓ データを持つ者と持たざる者に
決定的な断絶や格差が生まれる

大学が生み出す価値とは？

個々人の自由で意欲的な活動を人類社会全体の安定的な発展につなげるには



リアルタイムデータを活用して行動変容を促進

人々の動きを
自動的に集計



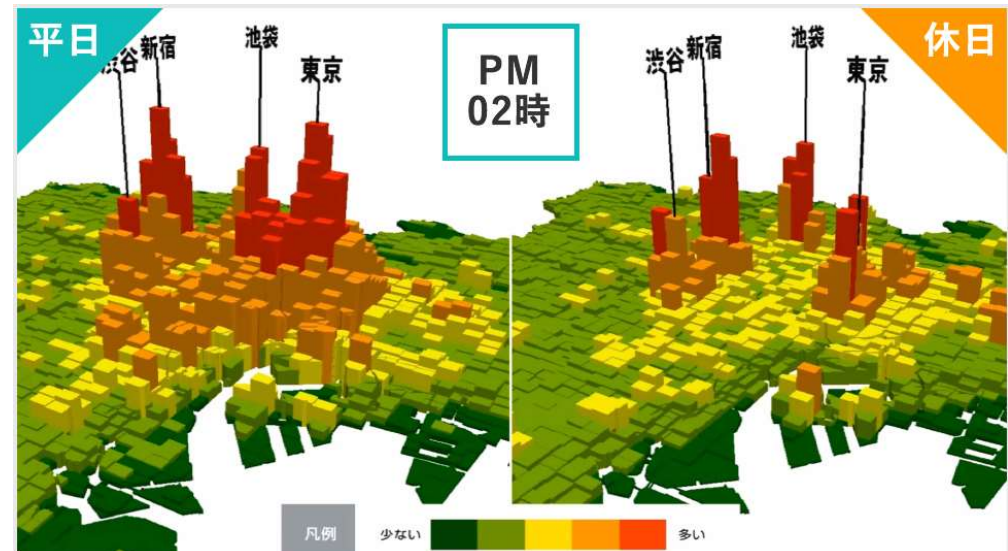
行動変容を誘起

リアルタイムデータ
活用により、調和的な
発展の実現に向け
行動変容を促す

例) 携帯電話情報を活用した人流推計

携帯電話基地局を通して自動的に把握
できる携帯電話の位置情報を集計し、
人の動きを推計

→混雑を避けた外出が可能になる



出典:NTTドコモ モバイル空間統計

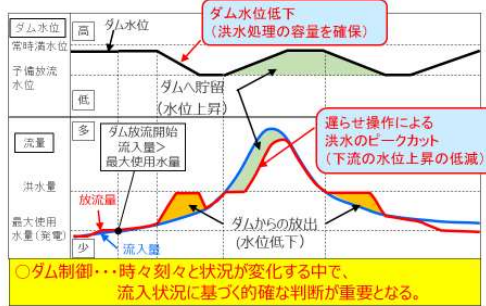
リアルタイムデータ活用例: 防災

○洪水対策

衛星画像や河川、雨量データ等により
将来雨量や河川流量等を高精度予測

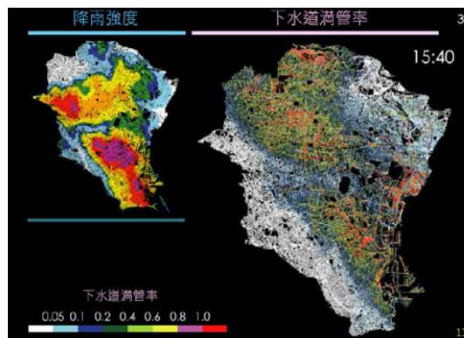
・ダムへの放水管理

ダム管理について 【洪水時のダム操作の例】



(出所)
データ統合・解析システム: DIAS

・下水道流量のリアルタイム解析

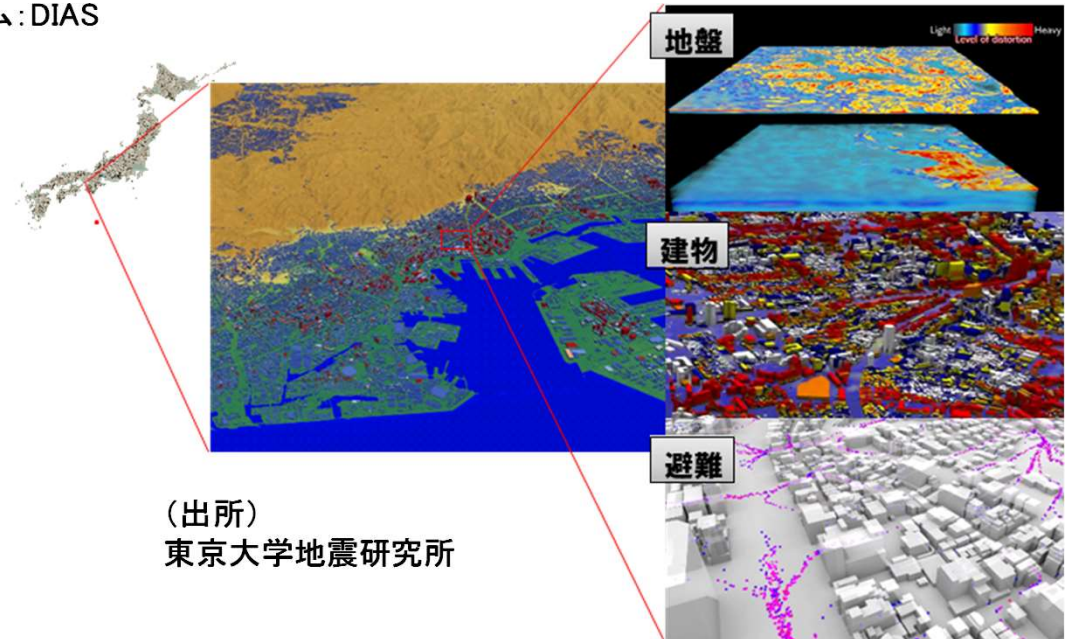


(提供)
早稲田大学理工学術院 関根正人教授

○地震・津波対策

地震発生時に、リアルタイムで揺れや津波
等を高精度で予測(データ同化)

・精緻な都市モデルの構築

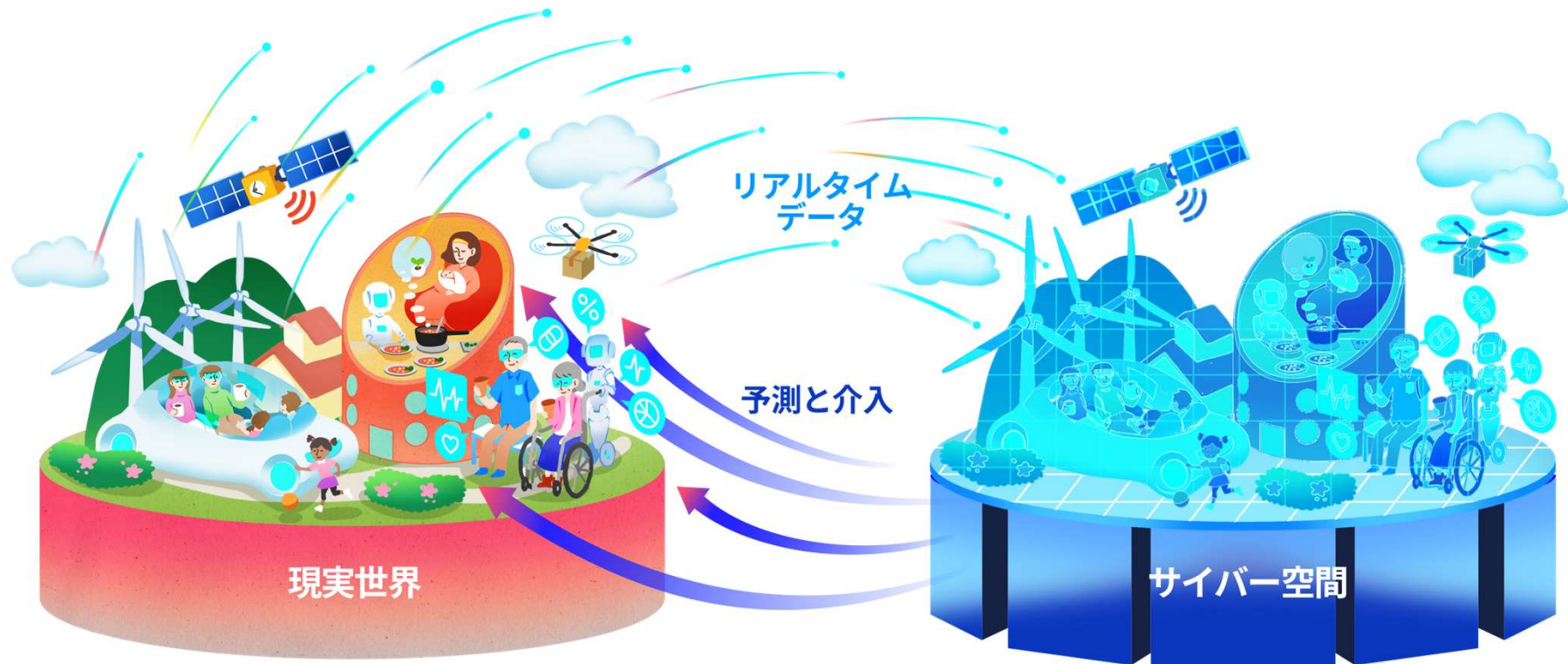


(出所)
東京大学地震研究所

現状はデータの解析・表示のみ。また、事後的な追従・検証に留まる場合も
→ リアルタイムビッグデータのリアルタイム処理により、先回り予測を可能に
さらに、意思決定支援や設備・インフラの自動制御により、被害の最小化へ

サイバー空間とフィジカル空間の融合

- 現実世界のさまざまな活動や情報が、データとしてサイバー空間に蓄積
- データはインターネットを介して共有、参照、検索され、人々の行動に影響



提供: 理化学研究所

アウトライン

1. 今、なぜ「知の価値」を考えるのか？
デジタル革新がもたらす知識集約型社会
における価値とは？
2. 大学が生み出す価値とは？
東京大学の歩みと現在の取り組みから
3. 付録：生成AIのインパクトと知の価値

そもそも、より良い社会とは？

より良い未来社会



社会・経済の価値の
ベースは人の行動

人や人の心についての深い理解
(文化、言語、宗教、倫理…)



人文・社会科学の学知



大正新脩大蔵經



科学技術
イノベーション

社会システム

経済メカニズム

東京大学入学式式辞 (2015.4.12)



撮影: 尾関裕士



日本武道館で春の入学式

知のプロフェッショナルに必要なもの

3つの基礎力

- ◆自ら新しい発想を生み出す力
- ◆忍耐強く考え続ける力
- ◆自ら原理に立ち戻って考える力



- ◆多様性の尊重
- ◆自己を相対化する視野

多様な知を生み出す～卒業式・入学式の式辞から

「知のプロフェッショナル」として人類社会への貢献を。真のグローバル化とは。
多様性を活力とした協働、自らを相対化できる視野の重要性。
大きな課題にひるまず果敢に取り組んでほしい。

平成28年度学部入学式 式辞
(2016年4月12日)

「皆さんは毎日、新聞を読みますか？」

2016年4月12日(火) 読売新聞夕刊より

「新聞よりもインターネットやテレビでニュースに触れることが多いのではないのでしょうか」
「ヘッドラインだけでなく、記事の本文もきちんと読む習慣を身につけるべきです」

平成29年度学部入学式 式辞
(2017年4月12日)

「言葉を大切にしよう」

2017年4月12日(水) 毎日新聞夕刊より

「他者を尊重し、丁寧に言葉を吟味し、
冷静な対話を通じて
『知に支えられた真の共感』を作り広げてほしい」

平成30年度学部入学式 式辞 (2018年4月12日)

「変化を楽しみ新しい知を」

2018年4月12日(木) 日経新聞夕刊より

「現在は「変化の時代」。自分も変化を作り出す一人として
能動的に立ち向かい、ぜひこの絶好のチャンスを経験的
にとらえ、大いに楽しんでもらいたい」



撮影：尾関裕士

多様な知を生み出す～卒業式・入学式の式辞から

令和2年の入学式・卒業式は「バーチャルに拡張された安田講堂において」開催

令和元年度学位記授与式 告辞
(2020年3月23日)

「言語を通じた他者との触れ合い」

「言葉は、毛づくろいや皮膚を通じた触れあいと同じように、感情や価値観を巻き込んだ、曖昧で多様な交流を支えてきたのです」

「他者とのコミュニケーション、すなわち触れあいの出発点は、相手の身体的な存在に対する、無条件の尊敬respectであり、それこそが真の共感の原点ではないかと思えます」

令和元年度学部卒業式 告辞
(2020年3月24日)

「地域社会の発展の原動力となる大学」

「宇宙線研究所と神岡」「大気海洋研究所と三陸沿岸」
「地域の特性を生かした大学の基礎研究が、地域の活性化やローカル・アイデンティティの構築にいつそう貢献」
「大学の教育や研究を通して、地域にとって大切なものは何かを考え、またそれを実現するための道筋について考え、それを地域と共有することこそが、希望と未来の創出に繋がる」

令和2年度入学式 式辞 (2020年4月12日)

「変化する時代を生き抜く学びを」

「南原総長は、「大学の再建」と題して、大学教育のあるべき姿を示し、創立以来の大改革に全学をあげて取り組む」

「皆さんにもぜひ、東京大学を存分に活用しながら、さまざまな知識と出会い、ぶつかりあい、思考を深める、高いレベルの学びを経験してほしいと思います。そうした経験が、変化する時代を生き抜く力を培うのだと思います」

千年スケールの学問(1)

東京大学大学院入学式式辞(2016年4月)で紹介

橋本進吉 東京大学 文学部 国語研究室 教授

- 「文節」という概念を導入
- 奈良時代に母音が8つあったことの発見



大正15年3月撮影

橋本先生の発見の2つの意味

1. 特殊な仮名遣いを再発見
2. (先行研究)石塚龍磨の隠れた
仮名遣い研究の発見

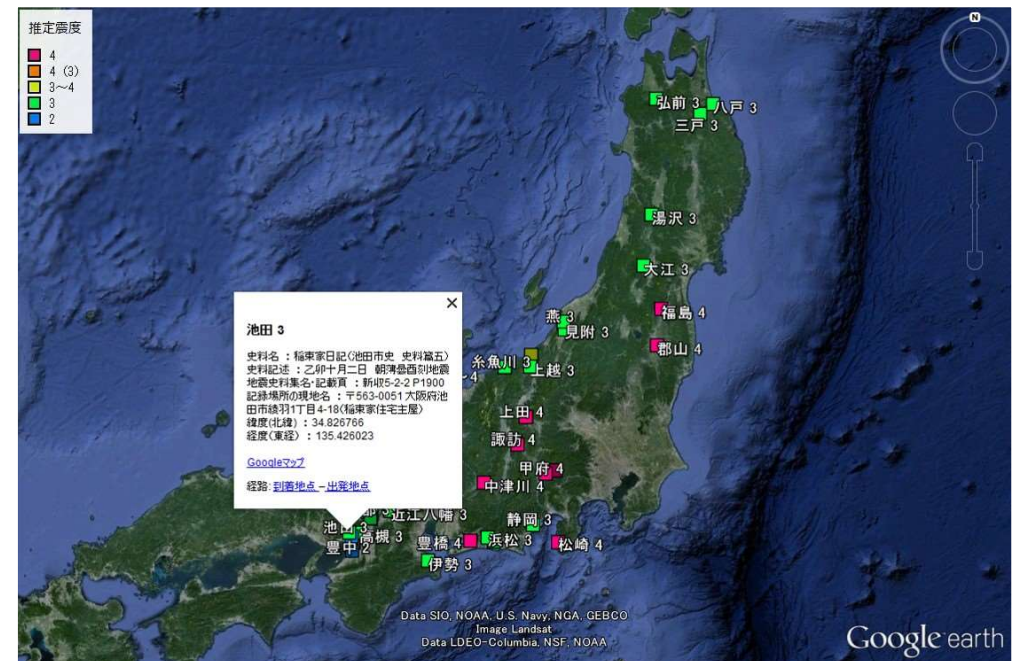
千年スケールの学問(2)

東京大学学位記授与式告辞(2016年9月)で紹介

歴史学者と地震学者が協力し、
日本の千年スケールの地震・火山活動を研究



東京大学
地震火山史料連携研究機構
(地震研究所・史料編纂所)



古文書を収集・分析し、
データベース化

昔の物の価値を理解し評価すること

長岡半太郎の悩みと中国古典の再発見

- 「東洋人にはそもそも独創性がなく、欧米人の受け売りはできても、研究して成果を挙げることは出来ないのではないか。物理学に進むのは、一生を無駄にすることになってしまわないか」

⇒ 東京大学理学部に進学後、1年間休学

- 休学中に中国の古典をひもとき、古代の中国には西洋に先んじた科学上の発見があったことを見出した
 - ✓ 流星・・・『春秋』の「星おちて雨のごとし」(星隕如雨)
 - ✓ オーロラ・・・『史記』の「燭龍」(しょくりゅう)と呼ばれる、北方の空にあらわれる戦の旗のような光
- 「東洋人」も過去に大きな独創的成果を挙げていると確信し、物理学の研究に進むことを決意



長岡 半太郎 (1865-1950)

物理学者。1903年に、原子が、土星の形に似た、電子と原子核が分離した構造を持つという原子模型を世界で初めて提唱。日本の物理学をその黎明期から先導。

デジタル化時代に文理を超える

東京大学秋季入学式式辞(2019年9月)

文系と理系を区切って来た壁はいま、急速に溶け始めている。その境界に新たな学問分野が一気にひろがりつつある。既成の区分けにとらわれず、超えていく感性とバイタリティが、新しい学問の創造者となる皆さんに求められている。

Our campuses are home to both *Bunkei* (the arts and humanities (文系)) and *Rikei* (the sciences (理系)). This is a common way in which we divide the academic fields in Japan. *Bunkei* includes fields such as social sciences and *Rikei* includes fields such as natural and applied sciences, engineering and mathematics. But **the wall separating the two is now breaking down fast**. For example, psychology, a *Bunkei* discipline, and brain science, a *Rikei* discipline, are now being merged. Big data analytics has brought about new research methods for social sciences as well. As such, **the line between *Bunkei* and *Rikei* is becoming vague**. This has opened up new fields that were never thought to be academic disciplines before. These new fields have the potential to develop even further and to expand the **boundaries of knowledge**. Efforts to cross academic borders are speeding up. To create new academic fields, all of you need to develop the sensibility and vitality to challenge conventional wisdom and go beyond it.

東京カレッジ(2019.2～)

「発見の喜び、知の力の共有」

「2050年の地球と人類社会」

1. デジタル革命と人類の将来

3. 内から見た日本、外から見た日本

2. 学際的アプローチによる、
地球の限界への挑戦

4. 2050年の人文学
～世界哲学、世界史、世界文学～

世界の研究者・知識人と新たな知を拓き、 社会に伝える新たなプラットフォーム

- ✓ 世界の志ある第一線級の研究者・知識人を招へい
- ✓ 新たな学術を拓く若手研究者の招へい
- ✓ 東京大学の研究者・学生との文系・理系を超えた異分野連携
- ✓ セミナーや講演会を通じた市民への積極発信



名誉カレッジ長
Sir Anthony Leggett教授
(2003年ノーベル物理学賞)

東京大学 グローバル・コモンズ・センター (2020.8設置)

グローバル・コモンズ:

人類社会の共通基盤として協調して
守るべき地球システムとその要素



CENTER FOR
GLOBAL
COMMONS



石井菜穂子
ディレクター

Society 5.0:

物理空間とサイバー空間が高度に融合し、**データ活用**により、**行動変容を促す**ことで実現する持続可能で誰も取り残されない包摂的な社会

皆で創り出す新たな成長機会

⇒物理空間のグローバル・コモンズを守るには、サイバー空間がコモンズとして正しく機能する必要
⇒それには、データを公共財として流通・活用する社会インフラと国際ルール作りが不可欠



- Global Commons Stewardship:
グローバル・コモンズを協調して管理し、持続可能にする責任
- 経済・社会システム転換:
エネルギー(脱炭素化、再エネ)、生産消費(循環型経済)、食料(生産・食生活)、都市(都市構造・活動)
- サイバー空間ガバナンス:
システム転換の基盤となるデジタル・データと技術の公正/信頼性
- 国際機関と連携した実践:
専門性ある国際機関(PIK、SYSTEMIQ、SDSN、WRI等)と連携

サイバー・コモンズの正しい管理を通じてグローバル・コモンズ(物理空間)を持続可能にするグローバル・エコシステムの構築が必要

グローバル・コモンズ・センター(2020.8~)



未来ビジョン研究センター グローバル・コモンズ・センター



ディレクター 石井菜穂子

食料

都市

先端サイバー
技術

FSI
パートナー

データへの
信頼

エネルギー

サーキュラー・
エコノミー

データの質

FSI
パートナー

アリゾナ
州立大

三菱
ケミカル

FSI
パートナー

パートナー
機関

- ・ GCS Index
- ・ 枠組み構築
- ・ モデリング
- ・ ガバナンスと実践



モデリング担当
Johan Rockstrom (PIK),
TWI2050 team (IIASA)



枠組み構築担当
Jeremy Oppenheim (SYSTEMIQ)

GCS Index担当
Guido Schmidt-traub (SDSN)



ガバナンスと実践担当
Andrew Steer (WRI),
Dominic Waughray
(WEF)



グローバル・コモンズ・スチュワードシップ指標

Tokyo Forum 2020において50カ国を対象にプロトタイプ版 (Global Commons Stewardship Index: GCSI) を公表



Table 2. Country ratings in the overall Pilot GCS Index and by pillar using proportional indicators.

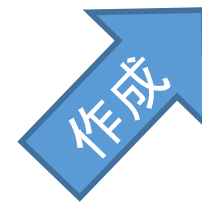
	Overall	Domestic	Spillover		Overall	Domestic	Spillover
Argentina	BB	CCC	A	Japan	B	BB	CCC
Australia	CCC	CCC	CCC	Korea, Rep.	B	B	B
Austria	B	BB	CCC	Latvia	BB	BB	BB
Bangladesh	BBB	BBB	A	Lithuania	BB	BB	B
Belgium	CCC	BB	CCC	Luxembourg	CCC	B	CCC
Brazil	BBB	BB	A	Mexico	BB	B	A
Canada	CCC	CCC	CCC	Netherlands	CCC	BB	CCC
Chile	BBB	BB	A	New Zealand	CCC	CCC	BB
China	BB	B	A	Nigeria	BBB	BBB	A
Colombia	BBB	BB	A	Norway	CCC	BB	CCC
Czechia	BB	BB	BB	Pakistan	BBB	B	A
Denmark	B	BB	CCC	Philippines	BBB	BBB	A
Estonia	BB	BB	BB	Poland	BB	BB	BBB
Ethiopia	BBB	BB	A	Portugal	B	B	CCC
Finland	BB	BBB	B	Russia	BB	B	BBB

気候変動や生物多様性などの地球環境システムの主要構成要素への負荷の増減実績、目標への達成度を定量的／定性的に評価。各国の持続可能な人類社会に向けた社会・経済システム転換への貢献度を計測・評価し、その比較を可視化した世界初の総合指標。

GCS Indexの活用イメージ

	Overall	Domestic	Spillover
Argentina	BB	CCC	A
Australia	CCC	CCC	CCC
Austria	B	BB	CCC
Bangladesh	BBB	BBB	A
Belgium	CCC	BB	CCC
Brazil	BBB	BB	A
Canada	CCC	CCC	CCC

GCS Index



科学技術イノベーション
Science and Technology
Innovation



国・企業

投資家

共通価値の創造
CSRからCSVへ

健全な投資



SDGs

ESG投資



企業行動憲章
(経団連、2017年)

環境 (Environment) (国連、2006年)
社会 (Social)
ガバナンス (Governance)

社会システム
Social System

経済メカニズム
Economic Mechanism

大学が中心となり新しい経済メカニズムにトリガーをかける

Bv 東京大学グローバル・コモンズ・センター (ETI-CGC)

2021年11月5日、公式にローンチ

ー日本独自のエネルギー・トランジション・パスウェイを描く



COP26会場と参加各社をオンラインでつなぎ
ローンチイベントを実施 (11/5)

ETI-CGC とは？

- 日本のネットゼロの道筋を描くためにビジネスリーダーとアカデミアが自主的に協働する産学連携プラットフォーム
- 東京大学・グローバル・コモンズ・センターが事務局
- メンバーリスト：
 - (50音順) AGC株式会社
 - 株式会社JERA
 - 住友化学株式会社
 - ソフトバンク株式会社
 - ダイキン工業株式会社
 - 東京電力ホールディングス株式会社
 - トヨタ自動車株式会社
 - 株式会社日立製作所
 - 株式会社三井住友フィナンシャルグループ
 - 三井物産株式会社
 - 三菱ガス化学株式会社
 - 三菱ケミカル株式会社
 - 株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ
 - 東京大学グローバル・コモンズ・センター

ETI-CGC推進の5原則＝目標

1. グローバル・コモンズである地球環境の持続可能性を守る。このため、日本の温室効果ガスの排出を2050年までにネットゼロにする道筋（パスウェイ）を描く。
2. 世界や日本における知見及び科学的洞察を基に、カーボンニュートラルを達成し、幸せと豊かさを実現する、地域事情に沿ったパスウェイを模索する。
3. このパスウェイが、多様な地域事情を抱える国々にとっても役立つモデルとなり、世界全体のカーボンニュートラルに貢献することを目指す。
4. パスウェイを実現していく過程は、日本の産業構造、経済社会システムや行動様式を未来に向けて変えていく機会であると考え、どのようにその機会を活かすかも議論していく。
5. 関連する政策提言などを行い、日本における議論を広く興すため、リーダーシップを発揮する。

今後の活動

■ 今後検討すべき事項について、議論を行い、日本にとって最適のパスウェイを模索

- ETI-CGCを開始するに当たり、ETC (Energy Transitions Commission. エネルギー分野の企業リーダーの国際的連帯。議長、Lord Adair Turner) に、国際標準の一つと目されるETCのパスウェイを日本に投影するとどうなるか、分析を依頼。その分析作業は進行中。ETCの分析を素材の一つとして検討。

社会的価値創出を促進する企業の動き

(仏) 「使命を果たす会社」

- フランスは2019年の新法で、利益以外の目標を達成する責任を負う「使命を果たす会社」を導入。食品大手ダノンが上場企業で第一号に。
- ダノンは2020年6月から、定款にESG(環境・社会・企業統治)に関連する4つの目標を盛り込む。
- 会社像は、「サーブ・ライフ(生命に尽くす)」。まず自然があり、経済を回すときの中心は、お金ではなく、人間。

(米など) Public Benefit Corporation (PBC)

- 2010年にメリーランド州で導入されて以後、現在ではアメリカ国内36州で新しい会社形態として認められている。
定款に公益に資することを明記し、株主利益と公益、従業員を含むステークホルダーの利益のバランスを図る。

利益だけでなく、社会や環境に関連する
「公益」にも責任を負う会社形態が注目

経済メカニズムを駆動する「期待値ビジネス」

<時価総額/売上高の比較(※)>

(※)時価総額については2021年6月23日時点、
売上高については直近の年間売上高より算出

BAT平均	Baidu	Alibaba	Tencent
7.2倍	4.0倍	8.0倍	9.5倍

GAFA平均	Alphabet	Apple	Facebook	Amazon
8.3倍	9.1倍	8.1倍	11.2倍	4.6倍

3社平均	トヨタ自動車	日立製作所	パナソニック
0.7倍	1.1倍	0.7倍	0.5倍

BAT、GAFAは売上高に比べて時価総額が大きい

⇒ 株主からの「期待値」によって成長する「期待値ビジネス」

日本はリスク投資が進んでいない

「新しい経営体としての東京大学」とは

知識集約型社会の包摂的成長経済を支えるためのDXと経営

「公共を担う経営体」の法的あり方：国立大学法人を例に

NPOからもう一步踏み込んで、公共を担いつつ
組織としての成長をより積極的に志向しうる経営体の姿

「コモンズの悲劇」をいかに乗り越えるか

乗り越えようとする東大の決意としてグローバル・コモンズ・センターを設立
高度かつ横断的な知恵と想像力を必要とする行動。

科学技術&経済メカニズム&社会システム+人文知 をしっかりリンクさせる仕組みが必要

ヒント：岩井克人先生との対話

- (1) 岩井克人 会社の新しい形を求めて
——なぜミルトン・フリードマンは会社についてすべて間違えたのか
TM研究会講演 2021/7/6、一橋ビジネスレビュー 2020年冬号(Vol.68 No.3)
- (2) 五神真・岩井克人対談 「無形の価値」がつむぐ未来
「新しい経営体としての東京大学」(東京大学出版会)p.175-201



岩井克人氏

DXは資本主義と民主主義にとって危険な奈落を掘り下げる
資本主義を放棄せずに社会の包摂的かつ持続的成長につなげるには？

「会社の2階建て構造」の活用？、宇沢弘文先生の「社会的共通資本」の現代化・・・

「東京大学FSI債」の発行

- ◆ 2020/10/16に“コーポレートファイナンス型”の長期の大学債「東京大学FSI債」を発行。
- ◆ 国債並みの信用格付けを取得。R&I(AA+)、JCR(AAA)。ソーシャルボンドとしての最高位評価(Social 1(F))も取得。
- ◆ 10年間で1000億円規模の発行をめざす。
- ◆ 今回(第1号)は200億円(40年債)で発行。1,260億円(発行額の6倍以上)の申込。
- ◆ 年利は財投機関債(政府系機関の発行する債券)並みの0.823%。
- ◆ 各学部・研究所等に未来構想(Beyond 2020)を募集。100以上の先行投資案件の提案があった。
- ◆ 2020年サステナブルファイナンス大賞(環境金融研究機構)、Debut Debt Deal of the Year(DealWatch)、BEST DEALS OF 2020(キャピタル・アイAwards)を受賞。

より良い社会を勝ち取るには:大学の活用

経済メカニズムをどう回すか:大学債の発行で
未来への投資に向けた資金循環を創る



(国連、2006年)

投資家

健全な投資



ESG投資

環境 (Environment)
社会 (Social)
ガバナンス (Governance)



2020.10.16
国立大学として初めて
200億円の大学債を発行

投資家の購入希望額は
発行予定額の6倍超

家計の金融資産
2005兆円(2022)
企業の内部留保
516兆円(2021)

ベンチャー



課題解決

リスクマネー



大企業

共通価値の創造
CSRからCSVへ

産学協創



SDGs債

SDGs

企業行動憲章
(経団連、2017年)



より良い
未来社会



社会・経済の価値の
ベースは人の行動

人文・社会科学
の学知

「大学は、知識集約型社会における付加価値の源泉となる多様な知を有しており、
大学の役割を拡張し、変革の原動力として活用する」成長戦略実行計画(2019.6 閣議決定)

なぜ今、「価値」について考えるべきなのか？

- ・ DXがもたらす、資本集約型から知識集約型への不連続な変化
期待値ビジネスの隆盛、無形の価値は正しく評価されているのか？
- ・ 「お金の価値が弱まっている」「価値が人にシフトしている」（岩井先生）
価値を担うものとしての貨幣の位置づけ、役割が変わるのか？
経済的な価値以外の価値が力を持つということなのか？
- ・ 資本主義を鍛えて守るには？
伝統的議論、「市場をよくすればよい」 ESG投資、GCS-Index など
一方、資本主義の根本にさかのぼって再考すべき(岩井先生)
「『会社のモノとヒトの2階建て構造』を活用して会社を多様化する」
fiduciary(信任)と忠実義務、倫理、人間関係の非対称性、 etc.
- ・ 議論の枠組みの明確化が必要
→「既存の経済原理に沿って値付け」という話ではない
公共を支える資金循環の方法としての大学債

アウトライン

1. 今、なぜ「知の価値」を考えるのか？

デジタル革新がもたらす知識集約型社会
における価値とは？

2. 大学が生み出す価値とは？

東京大学の歩みと現在の取り組みから

3. 付録：生成AIのインパクトと知の価値

生成AI・基盤モデルの急展開

ChatGPT

<https://openai.com/blog/chatgpt>

Bing AI

<https://www.bing.com/>

Bard

<https://ai.google/>

Stable diffusionによる
画像生成



Prompt:
A girl scientist is doing a biological experiment in a dark laboratory
Negative: mask
<https://stablediffusionweb.com>

ChatGPTによるハードウェア設計例

```

M Please write round-robin arbiter in chisel

Sure, here's an implementation of a round-robin arbiter in Chisel:

scala
Copy code

import chisel3._
import chisel3.util._

class RoundRobinArbiter(numInputs: Int) extends Module {
  val io = IO(new Bundle {

```

理研・泰地真弘人氏より提供画像

生成AI (Generative AI)

= 指示に従って画像・文章・化学構造などを生成するモデル
大規模言語モデル(LLM)に基づく文章生成、潜在拡散アルゴリズムによる画像生成などで大きく発展し、**内部にロジックらしきものを内包。並の人間が作るものと遜色ないレベルに到達**

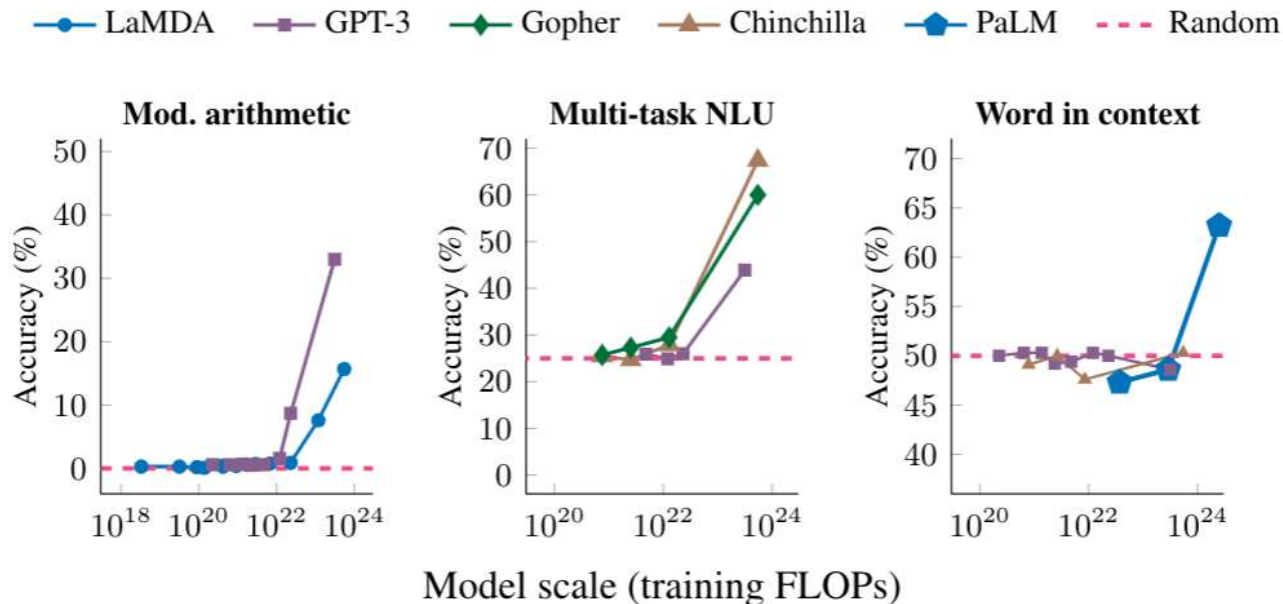
基盤モデル(Foundation Model, FM)

= 汎用的に利用可能で、高度な推論を内包する大規模モデル
GPTシリーズなどの大規模言語モデルなど

生成AIと計算能力の飛躍的向上がFoundation Model(基盤モデル)につながり超巨大データを処理できるモデルが実装され、AIが劇的に発展

大規模言語モデルにおける“創発”

大規模言語モデルで学習を進め、
ある閾値を超えると**人間のような知の創発現象**が観測



J. Wei and Y. Tay, “Characterizing Emergent Phenomena in Large Language Models”.
<https://ai.googleblog.com/2022/11/characterizing-emergent-phenomena-in.html>

GPT-4相当 (3×10^{25} FLOPs) の大規模モデルを学習させるには
 世界トップクラスのスパコンが必要
 (富岳を専用で計算しても約1年間かかる！)

東京大学における生成系AIへの対応

生成系AIは、平和的かつ上手に制御して利用すれば、人類の言語活動や知的創作活動の一部を補完し、私たちのwell-being向上に大きく寄与する...一方で...技術的な課題も存在しており、今後の社会への悪影響も懸念されています。

ChatGPTの原理は、大量の既存の文章やコンテンツの機械学習と強化学習を通じ、確率的にもっともらしい文章を作成していくもので...**書かれている内容には嘘が含まれている可能性があります。**...そのため、ChatGPTを使いこなすには、相当の**専門的な知識が必要**であり、**回答を批判的に確認し、適宜修正することが必要**です。...ChatGPTが出たからといって、人間自身が勉強や研究を怠ることはできないということです。

本学では学位やレポートについては、**学生本人が作成することを前提としておりますので、生成系AIのみを用いてこれらを作成することはできません。**...教員は...論文やレポートなどの書面審査だけでなく、対面でのヒヤリング審査・筆記試験などを組み合わせ、**本人が本当にその論文を作成したのかについても吟味する必要**が出てきます。

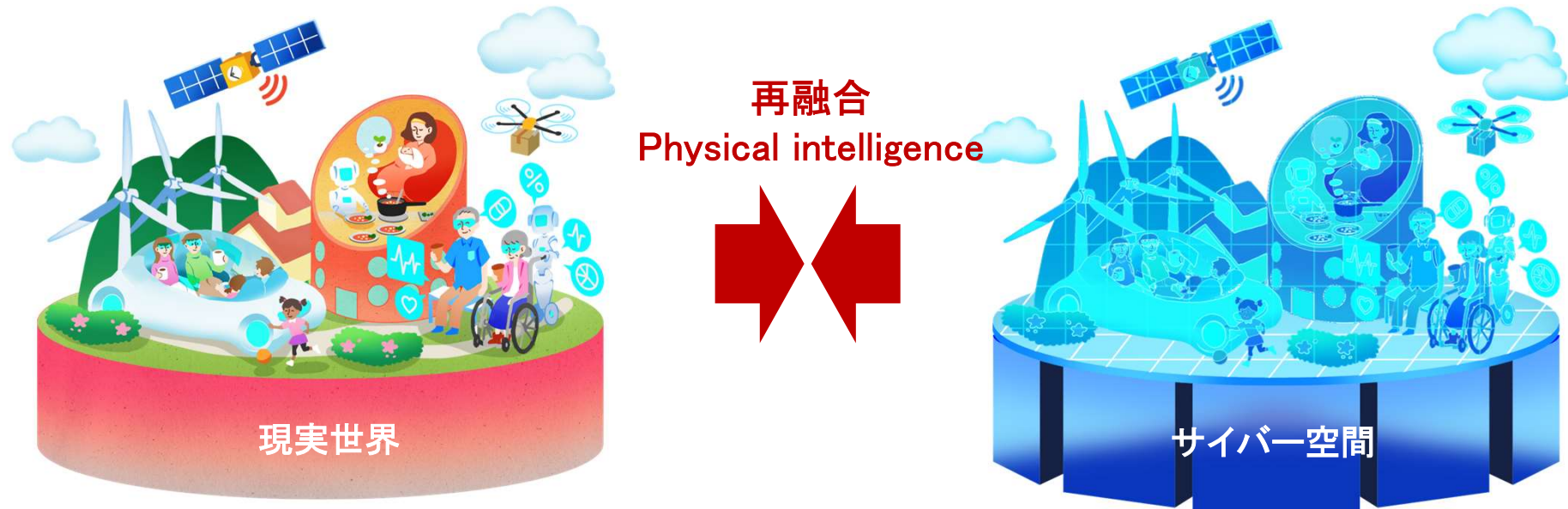
生成系AIを有害な存在であるとして利用禁止するだけでは問題は解決しません。...むしろ、**どのようにしたら問題を生じないようにできるのか、その方向性を見出すべく行動することが重要**であると思います。...この変化を傍観するだけでなく、**大規模言語モデルに「創発」が起きた原因を考察**したり、生成系AIがもたらす様々な社会の変化を先取りし、積極的に**良い利用法や新技術、新しい法制度や社会・経済システムなどを見出して**いくべきではないでしょうか。

生成系AI(ChatGPT, BingAI, Bard, Midjourney, Stable Diffusion等)について

2023年4月3日 東京大学理事・副学長（教育・情報担当） 太田 邦史

<https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/docs/20230403-generative-ai>

Society5.0 その先へ



Chat GPT などGenerative AIの進化をしっかりと捉える
先端半導体、5GからB5G、環境制約の強化、
計算科学とリアルタイムデータ活用科学の飛躍的進歩

提供: 理化学研究所

リアル世界のスマート化 Physical Intelligence が進む

多様性と個の自由が尊重される完全循環型社会へ

これまでの知恵を総点検し、学理体系の再編をすすめ、新たな知を創造