

2007.1.22 浩志会「新年互礼会」



「課題先進国」日本発の イノベーション創出

東京大学総長 小宮山 宏

概要

I : 課題先進国「日本」

II : 膨張の20世紀

III : 知識の爆発と構造化

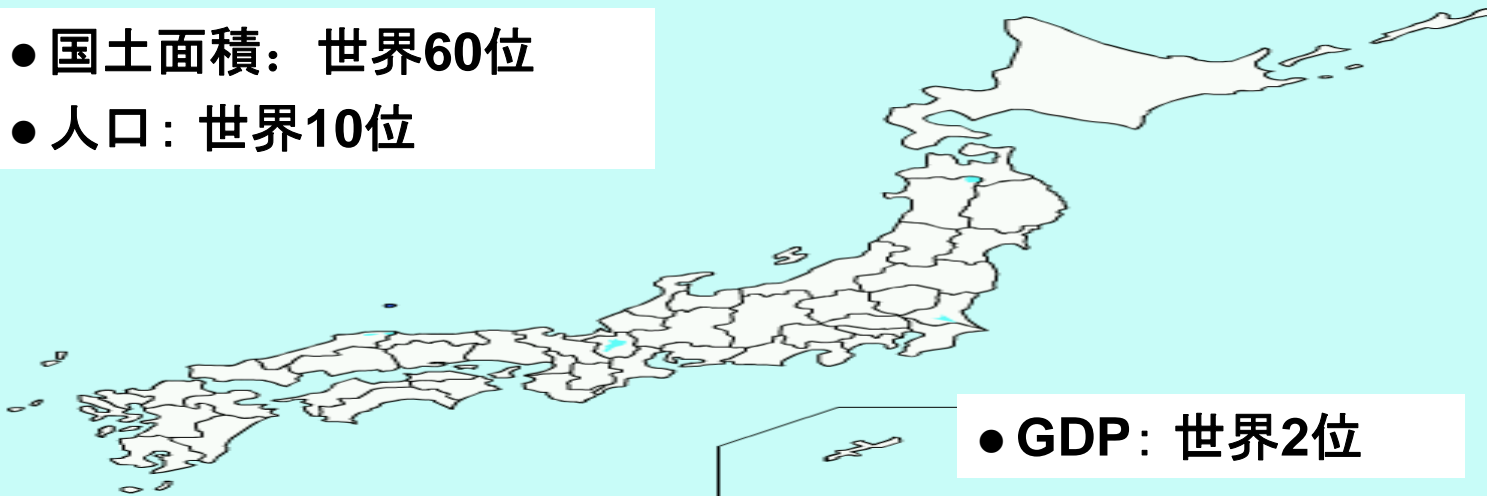
IV : 東京大学アクションプラン

V : 課題解決先進国へ向かう

「課題先進国」日本

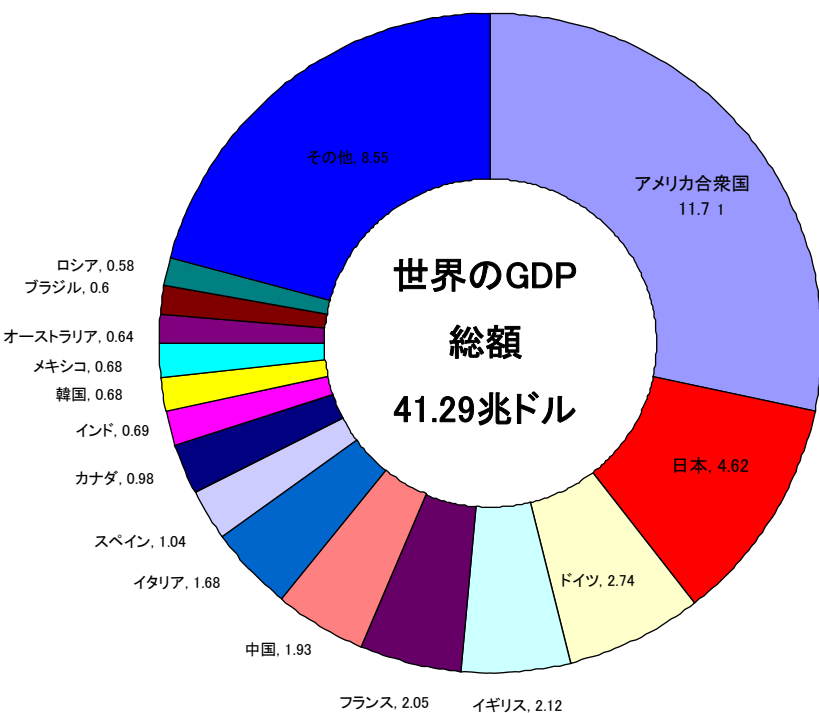
- ヒートアイランド現象
- エネルギー・資源少
- 廃棄物増加
- 環境汚染
- 少子高齢化社会

- 国土面積：世界60位
- 人口：世界10位



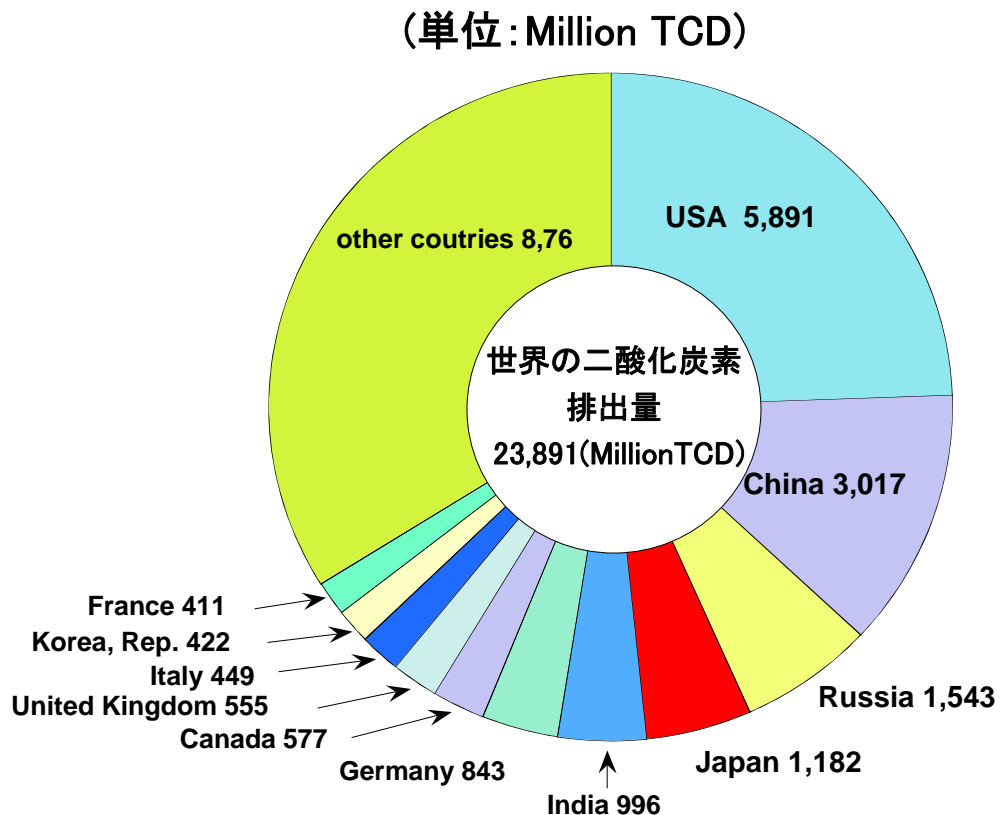
- GDP：世界2位

各国の国内総生産 (2004年)



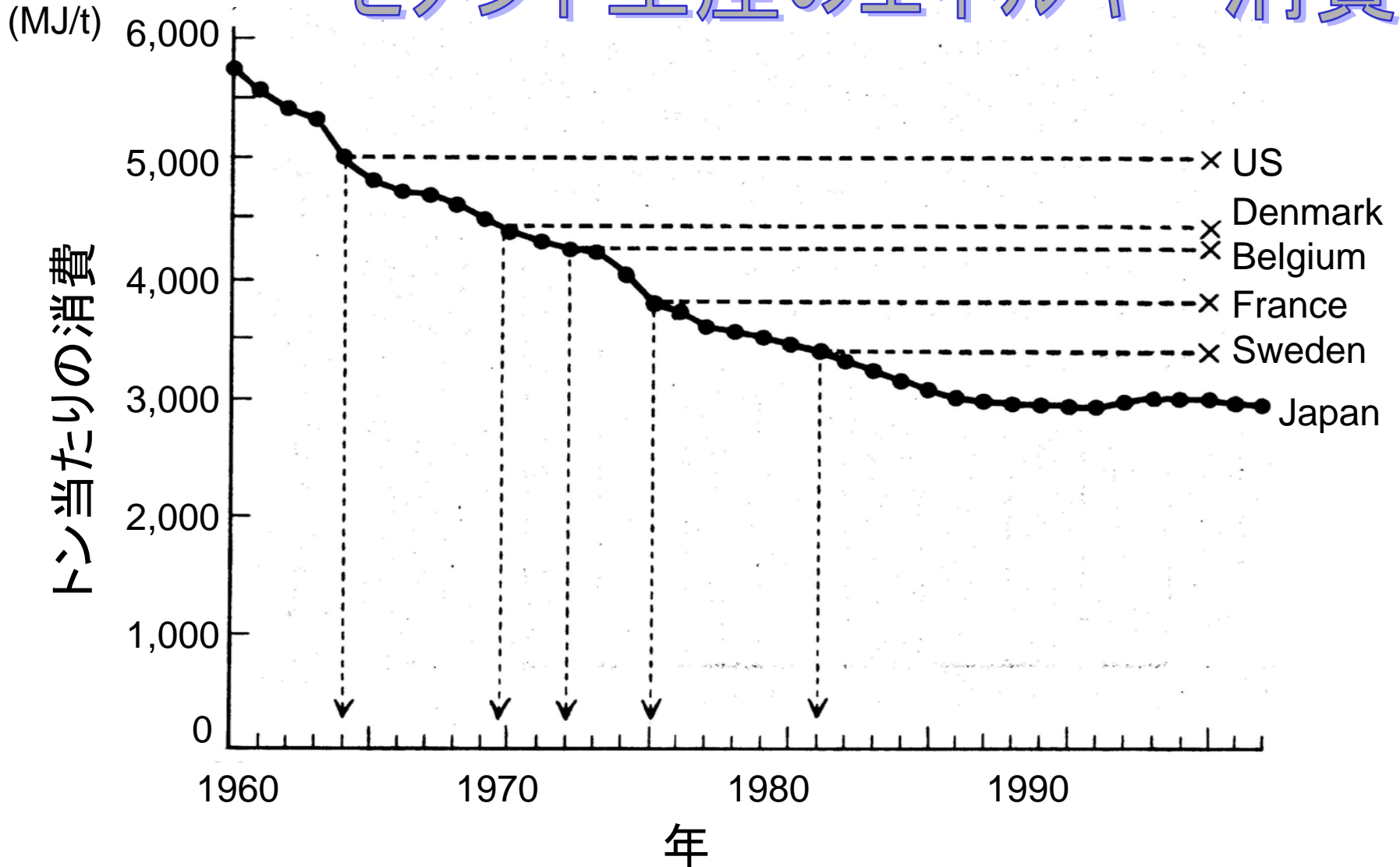
Source :World Development Indicators database,
The World Bank, 18 April 2006

各国の二酸化炭素排出量 (2000年)



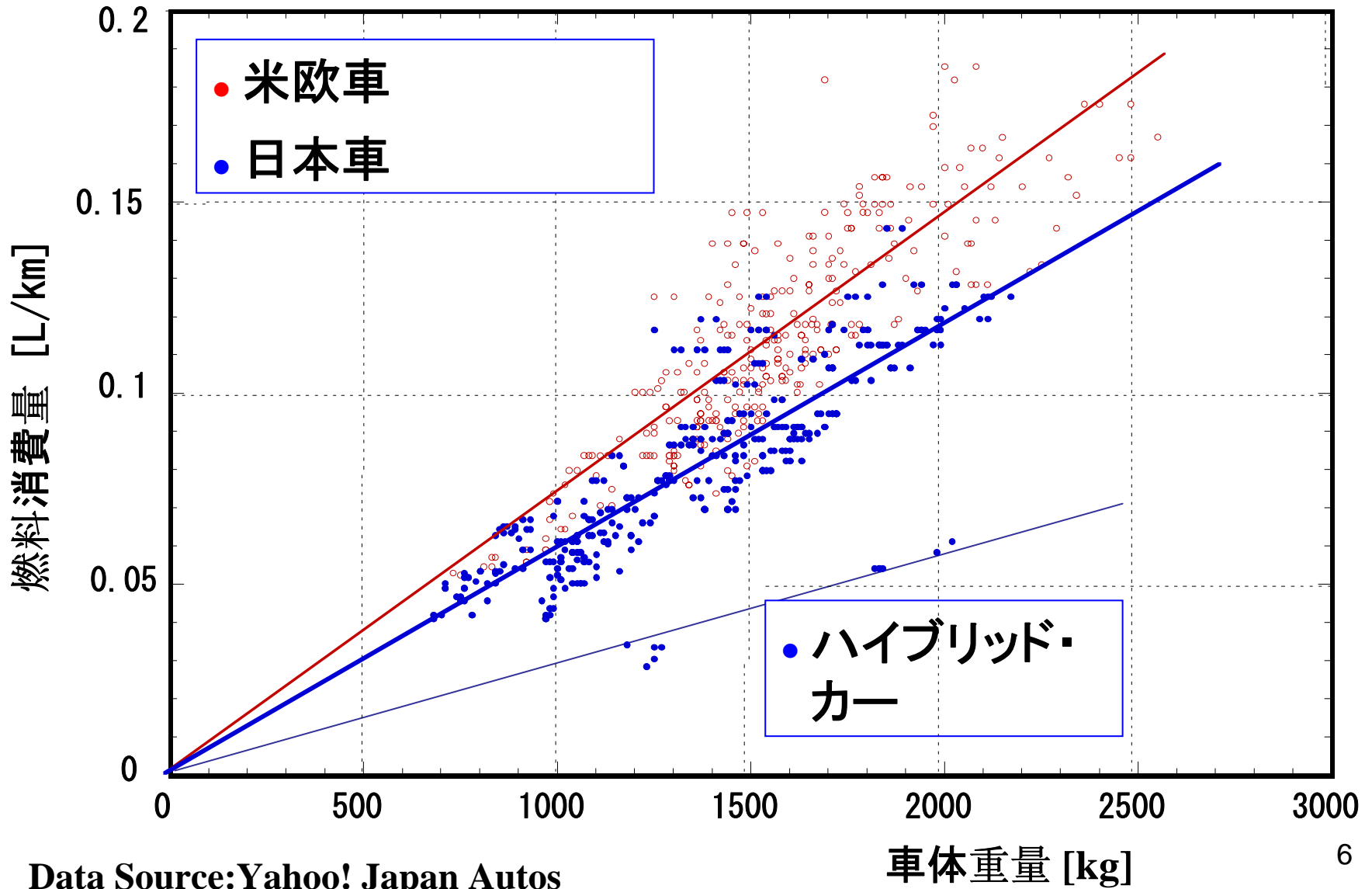
Source:Energy Information Administration,
International Energy Annual 2002
(<http://www.eia.doe.gov/>)

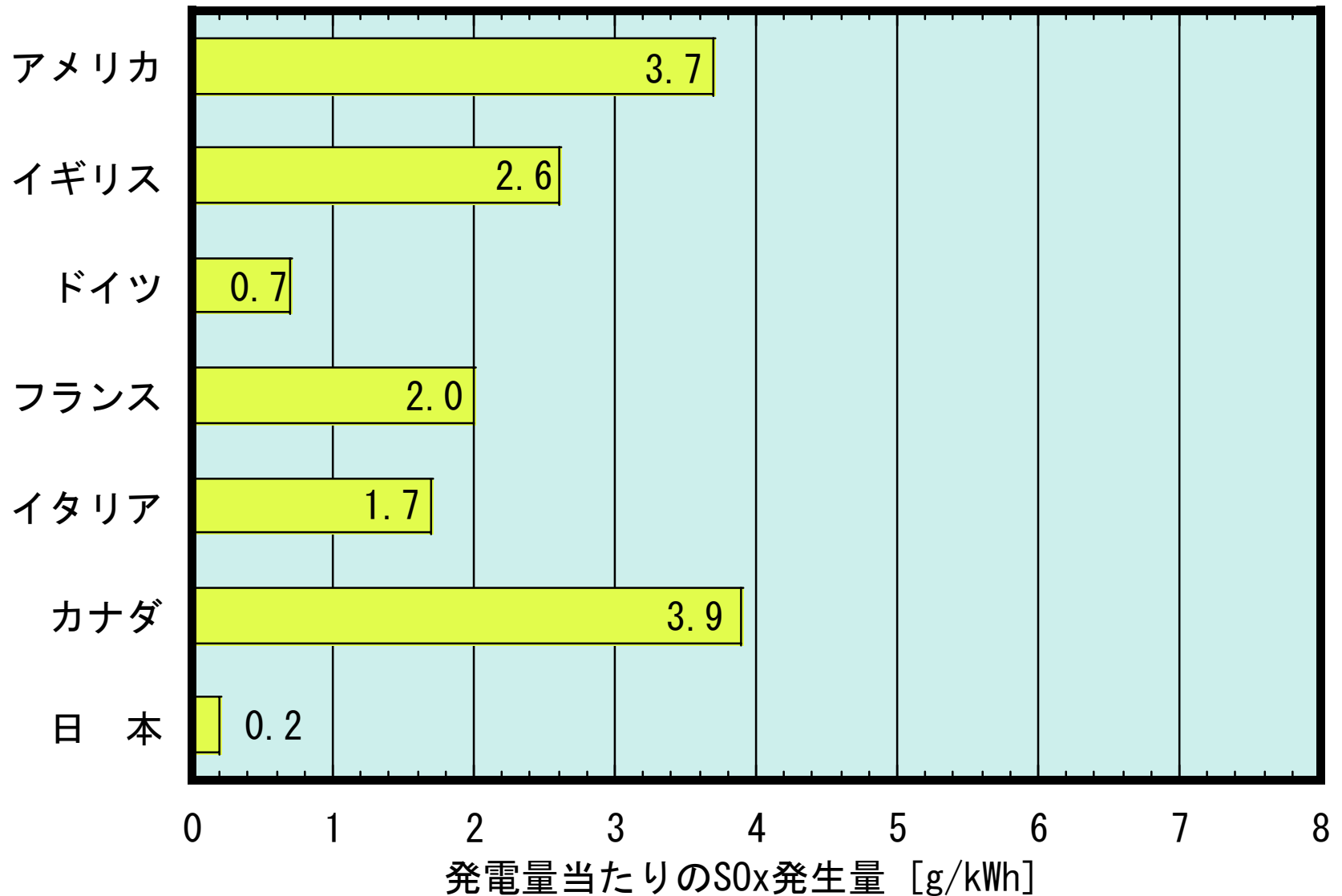
セメント生産のエネルギー消費



Source: Japan Cement Association

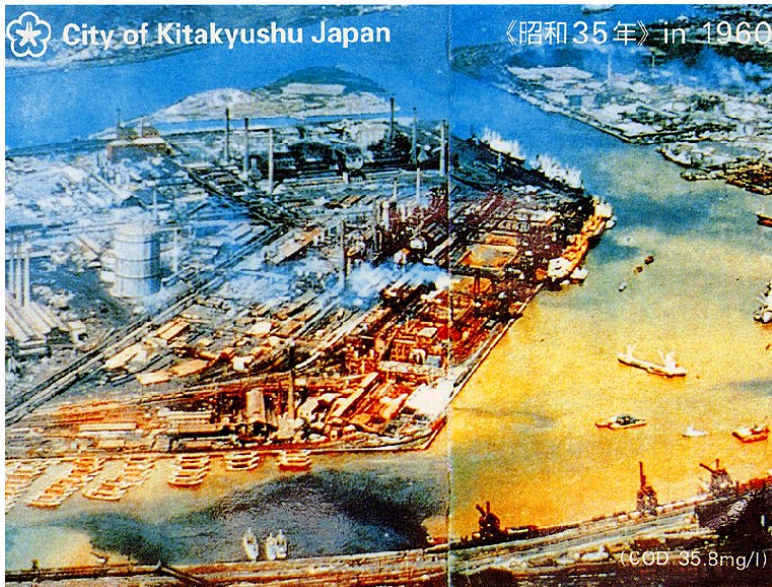
自動車の燃料消費





火力発電所からの硫黄酸化物排出原単位の国際比較(2002年)

北九州市の公害克服



溶けたスクリュュー



S 45. 5. 23 ©朝日新聞社

課題先進国のマインド

資源が乏しく、人口密度の高い産業先進国

21世紀地球の未来像

モデルが成功すれば世界に導入される

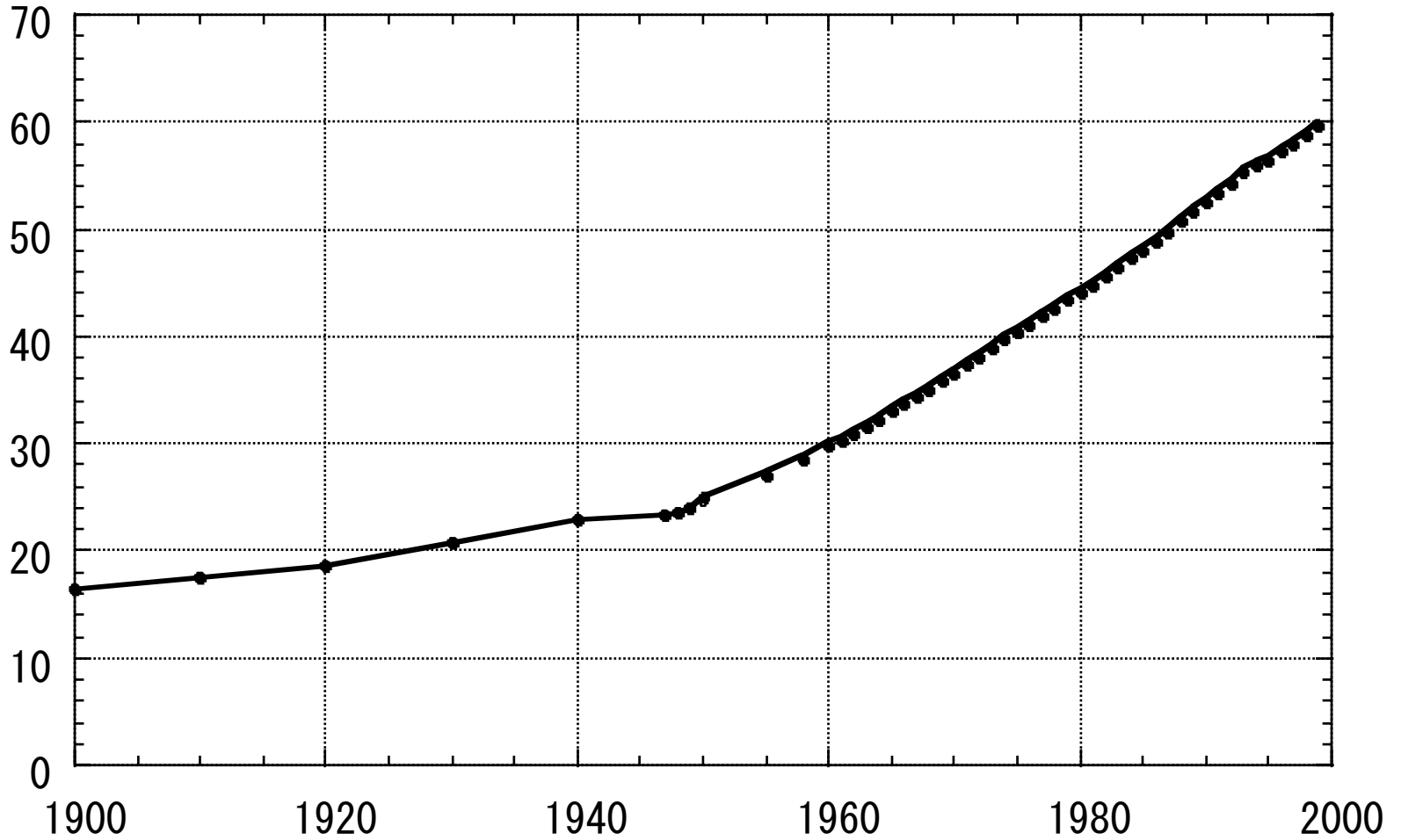
自分の問題を自分でやる！

日本の「大学」を自らつくる！

Ⅱ：膨張の20世紀

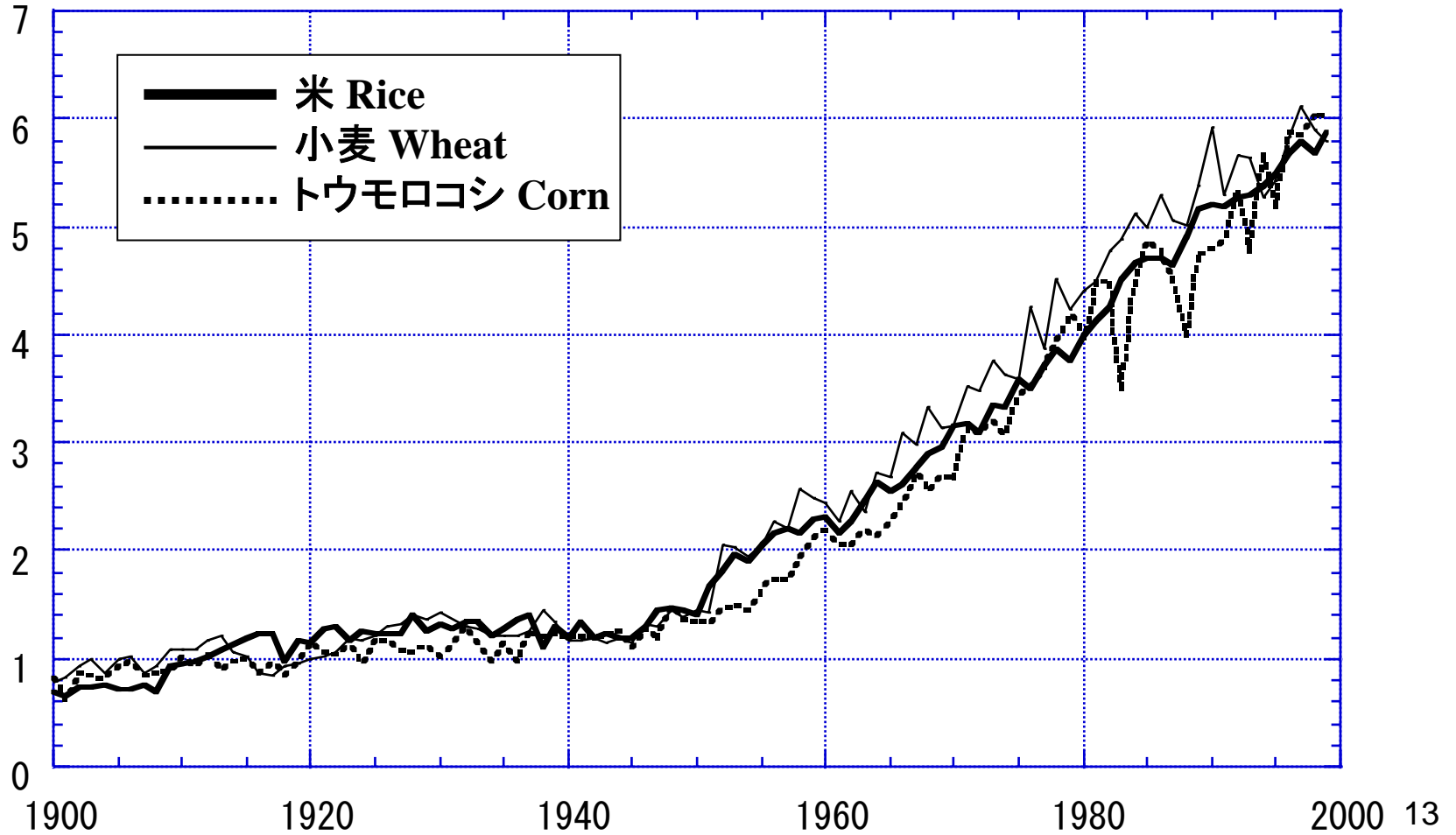
世界人口

(10^8)

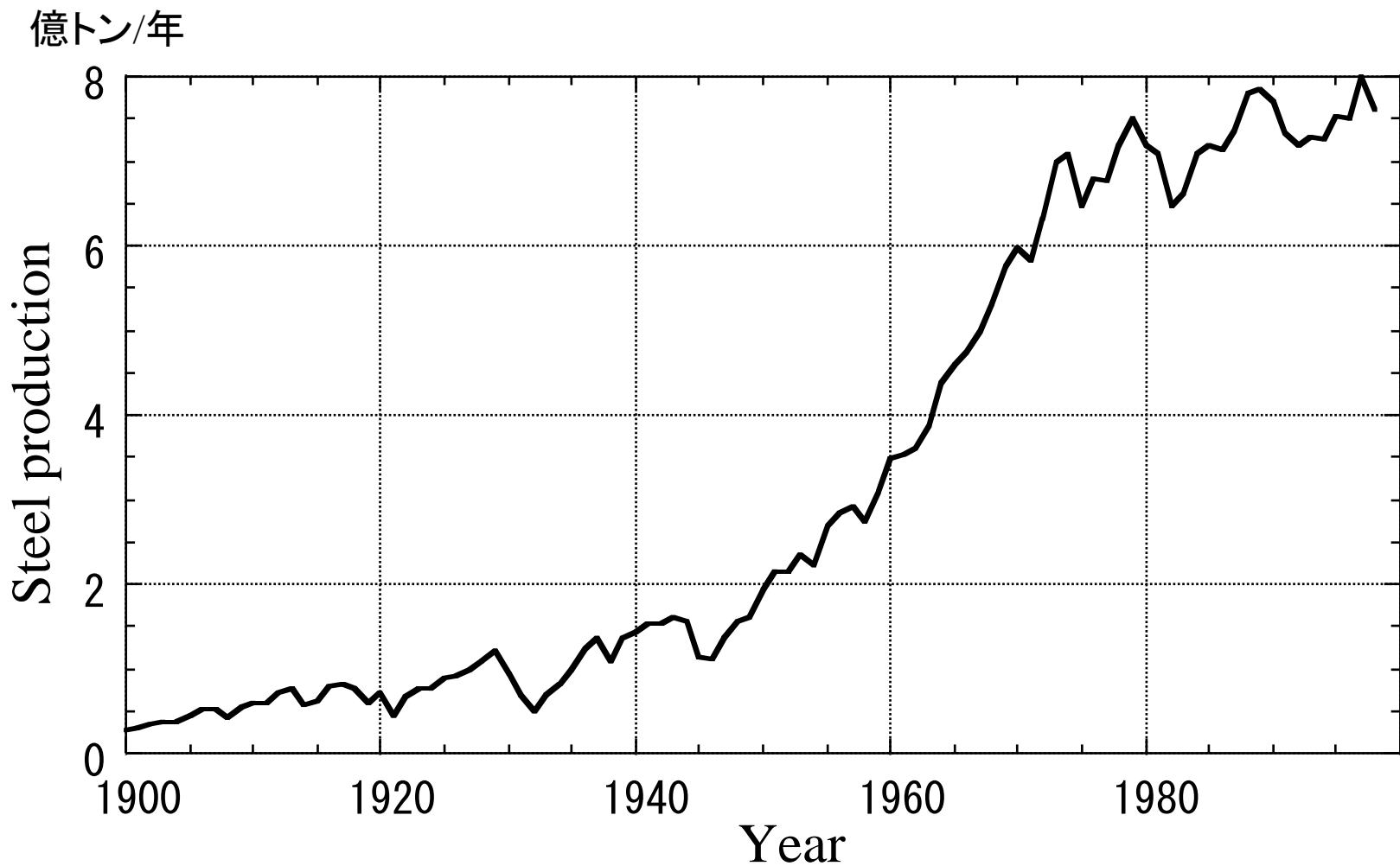


三大穀物生産

億トン
(10⁸t)



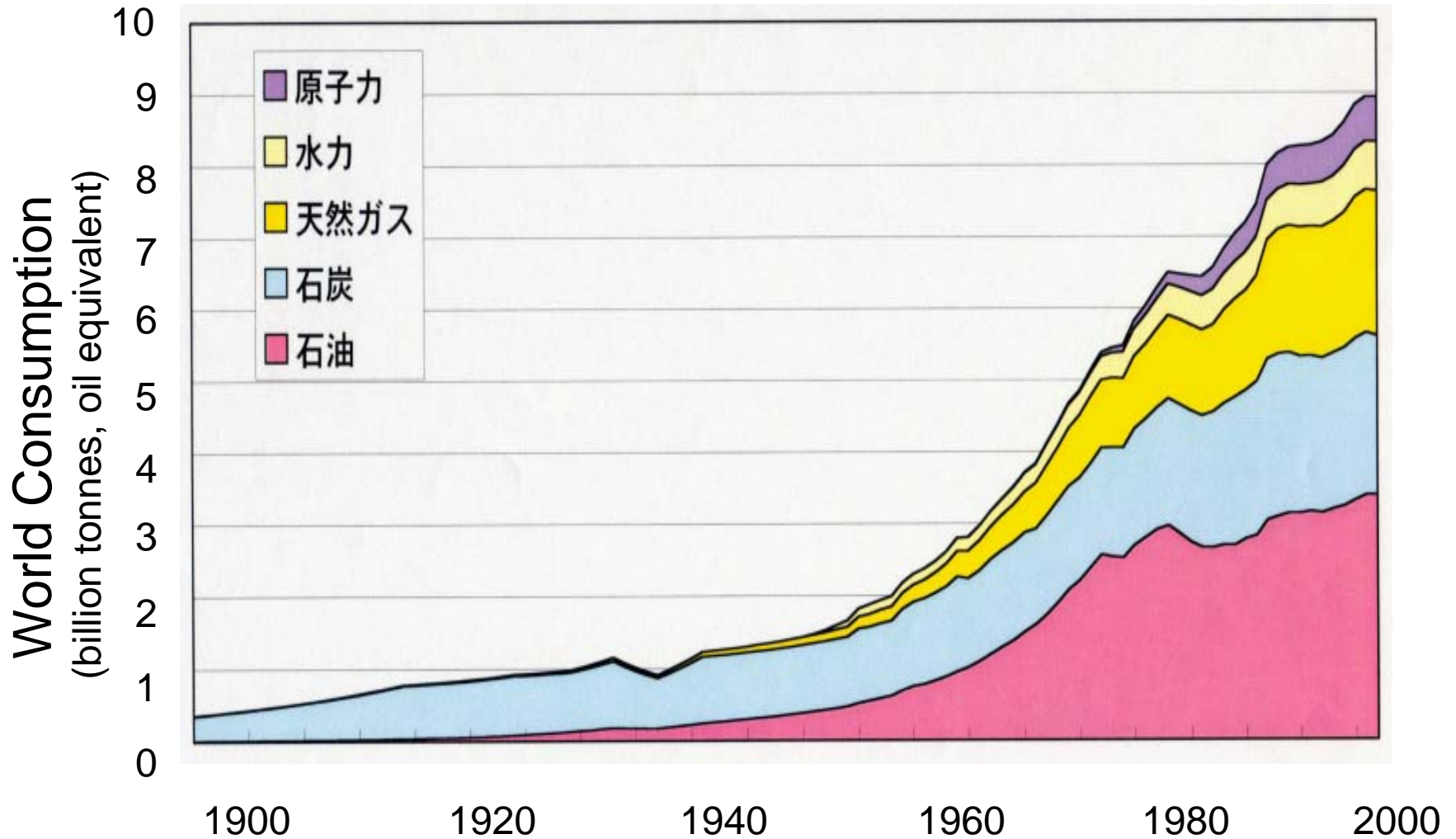
鉄鋼生産



2000

世界エネルギー消費量

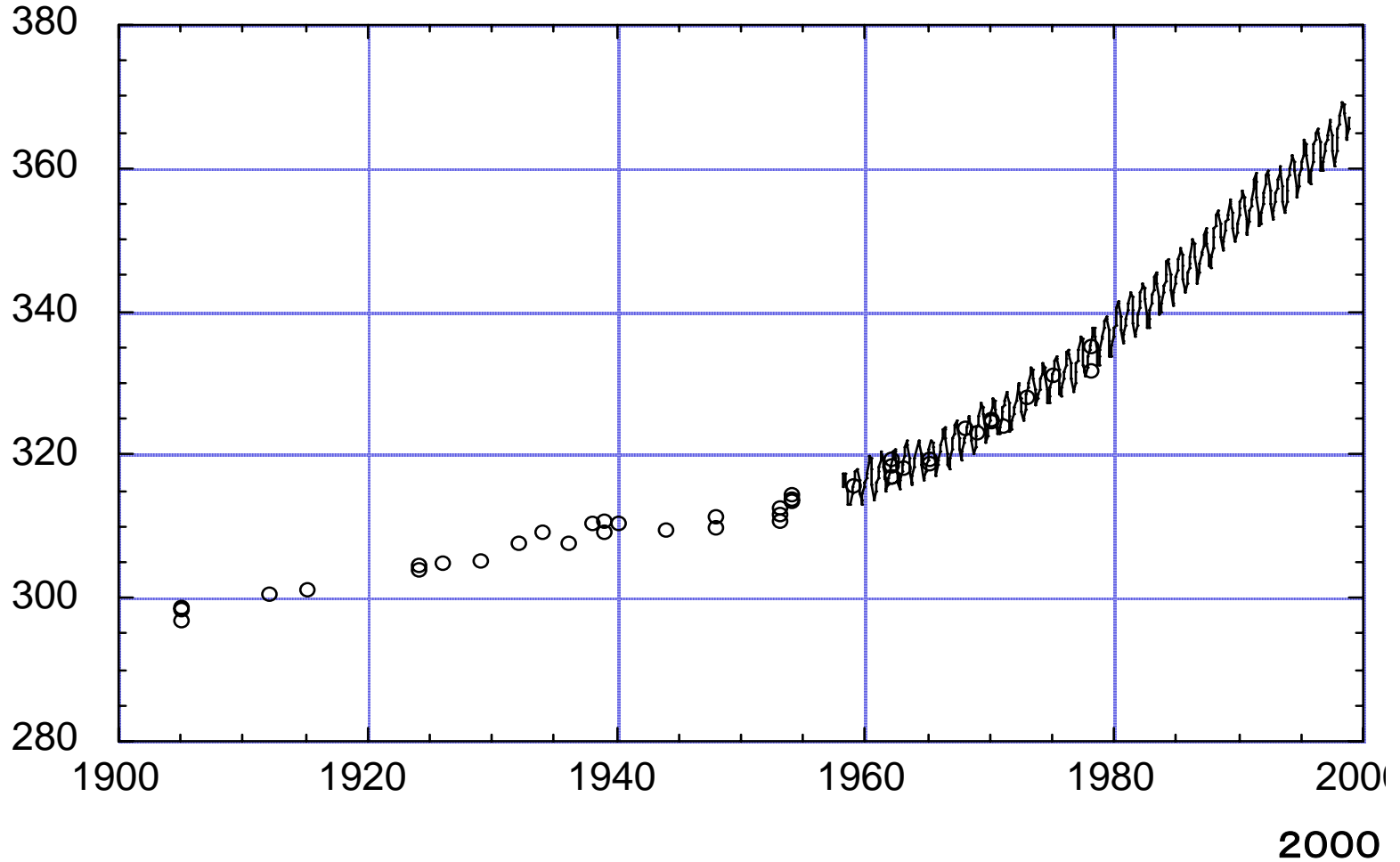
Sources: UN Statistical Yearbook, BP Statistical Review of the World Energy



二酸化炭素濃度

Source: National Oceanic and Atmospheric Organization

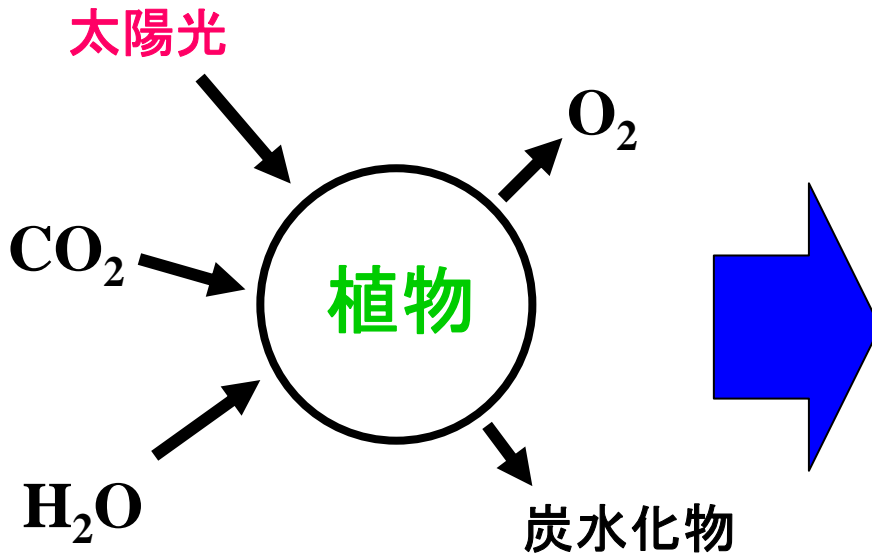
(ppm)



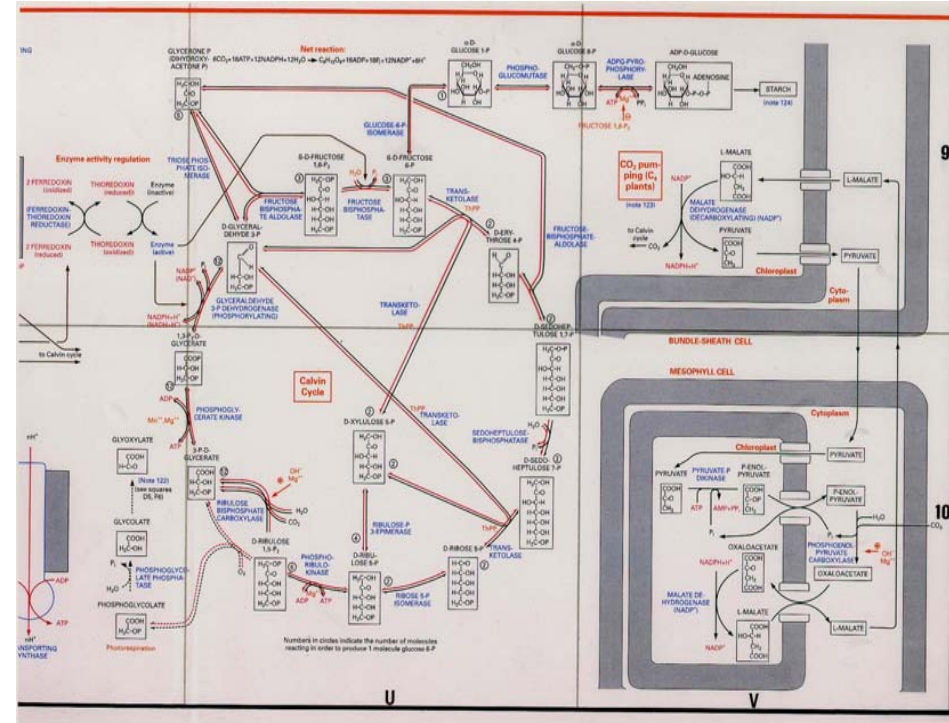
Ⅲ：知識の爆発と構造化

光合成に関する知識

1900



2000

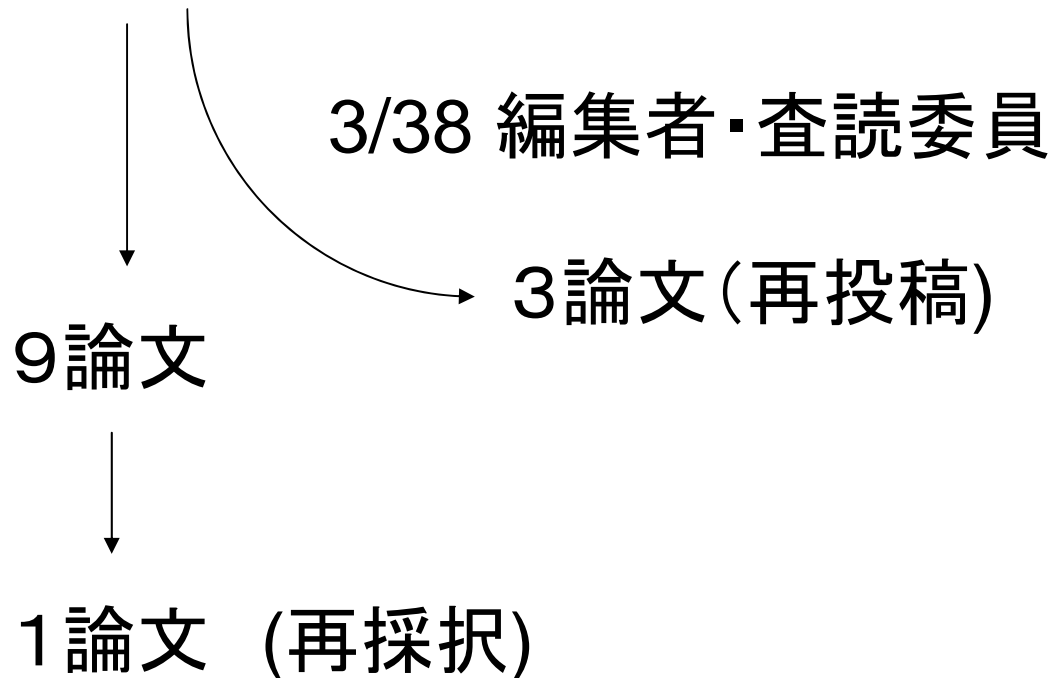


全体像の喪失

Peters & Ceci の再投稿実験

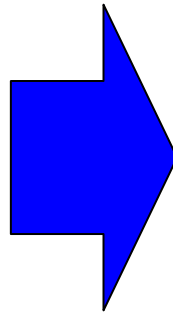
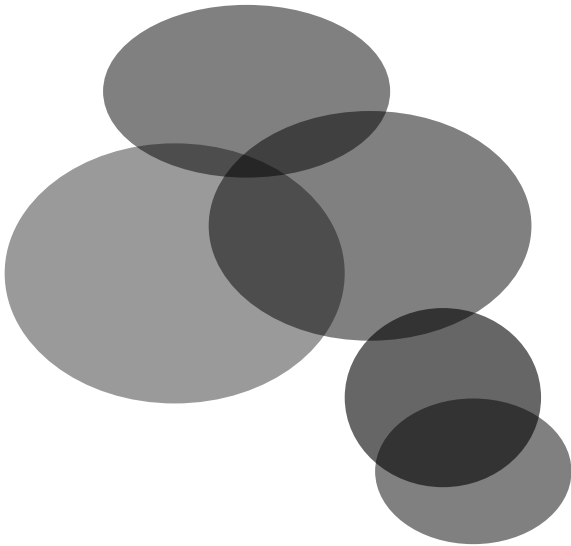
D. P. Peters and S. J. Ceci,
Behav. Brain Sci. (1982).

12 論文 (著名な雑誌に掲載された論文)

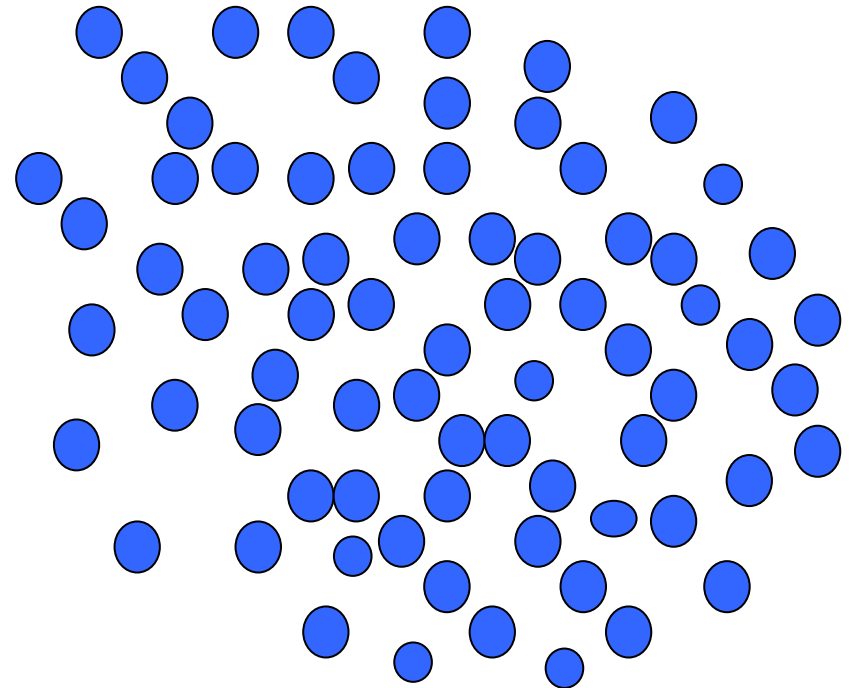


科学の細分化

1900



2000



20世紀は膨張の世紀

物質生産の膨張

環境・資源問題

知識の膨張

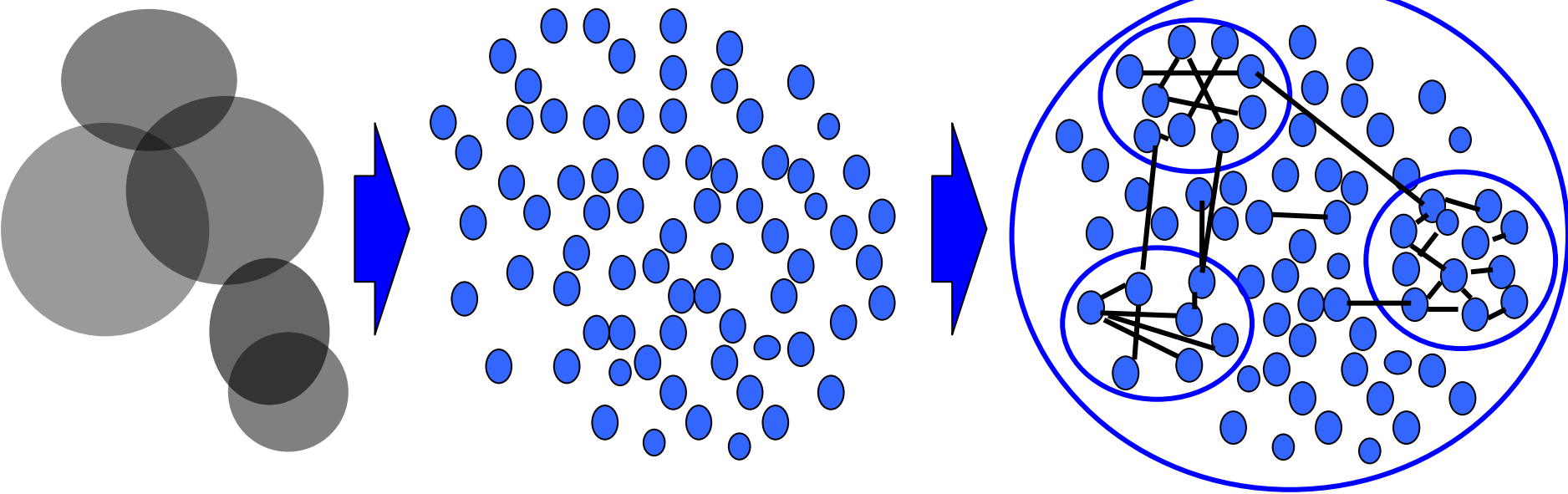
全体像が見えなくなった

解としての「知の構造化」

全体像が欲しい

専門化と高度化

知の構造化



分野間のネットワークングを可能にする

ビジョン 2050

エネルギー効率3倍

再生可能エネルギー2倍

リサイクルシステムの構築

「地球持続の技術(岩波新書)」小宮山宏

物質とエネルギーの全体像を提案した

省エネルギー：エアコンの例

熱／電気

理論： $300 / 7 = 43$

1998年実績： 4 （日本）

2050目標3倍： $4 \times 3 = 12$

2004年： 6 （日本）

2005年： 7 （日本）

4倍の効率化ができる！

基礎が分かると視界が開ける

太陽エネルギーは1万倍

エネルギー資源がまず重要

バイオマス:米6億トン、転換は2次的

1トン9千円、石油5万円

3毛作で1毛作収率

水田は持続可能

遺伝的改良品種

アジアと仲良くして水田を確保せよ

欧米を見るな！日本を自分で考えろ！

基礎が分かると視界が開ける

太陽エネルギーは1万倍

冷暖房は10分の1

エネルギー消費は3分の1になる

太陽電池はかすではない

原子力すら過渡的: 100年

ポスト京都議定書

アジアモンスーン型住宅

蛸壺専門家に聞くな！全体像持つ人に聞け！



問題の構造(廃棄物・温暖化・エネルギー資源)

基本制約(物質則・エネルギー則)

科学技術(理論・現状技術・ポテンシャル・技術動向)

俯瞰像**ビジョン2050**(循環・3倍・2倍)

部分像(自動車4分の1・エアコン3分の1……)

部分像の部分像(軽量化・ハイブリッド・タイヤ……)

部分像の部分像の部分像(ナノチューブ混練……)

部分像の部分像の部分像の…(ナノテクノロジー……)

知の統合が社会の要請

知の細分化との相克

医療チップ(高齢化社会の基本技術)

1.無痛針製作

6.健康マーカー測定

(血清分析)

Na⁺,K⁺,Ca⁺,pH、pO₂,pCO₂、
尿素、グルコース、クレアチニン等

ISFET 検出器

4.血液分離

遠心分離用
U字型キャピラリ

3.生体適合性

5.電気浸透ポンプ

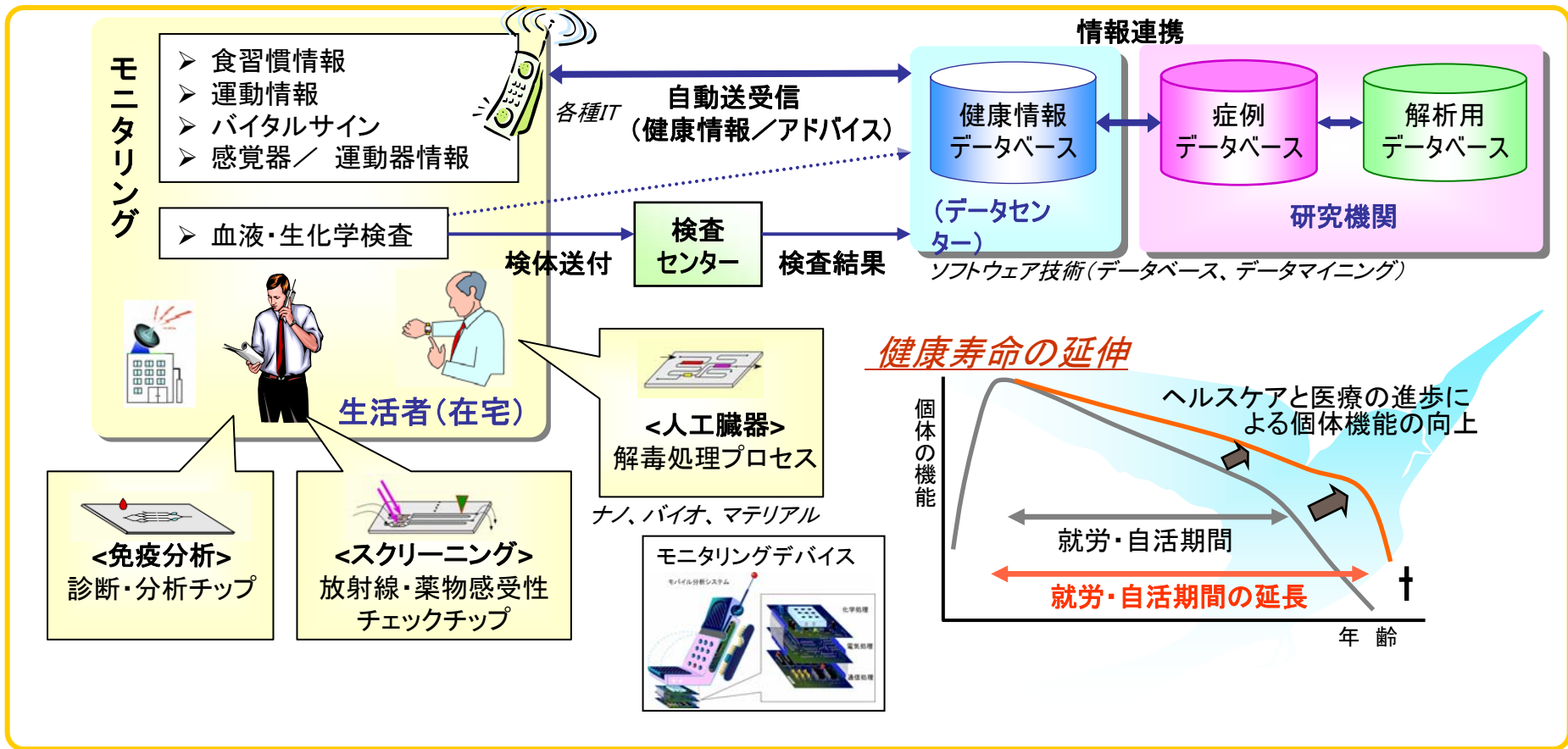
(血球分析)

7.リンパ球の分離

2.チップ製作技術(石英・PET)

知の結集が社会の要請

これ位できる(高齢化社会の基本技術)



ただし、決断する必要

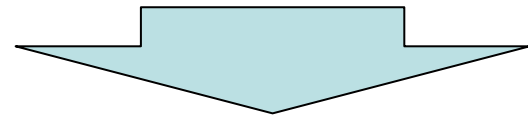
小宮山エコハウス: アジアの家

太陽電池: 3.6 KW

エコキュート: $C_p=3$

高断熱: $K=1.6 \text{ w/m}^2\text{K}$

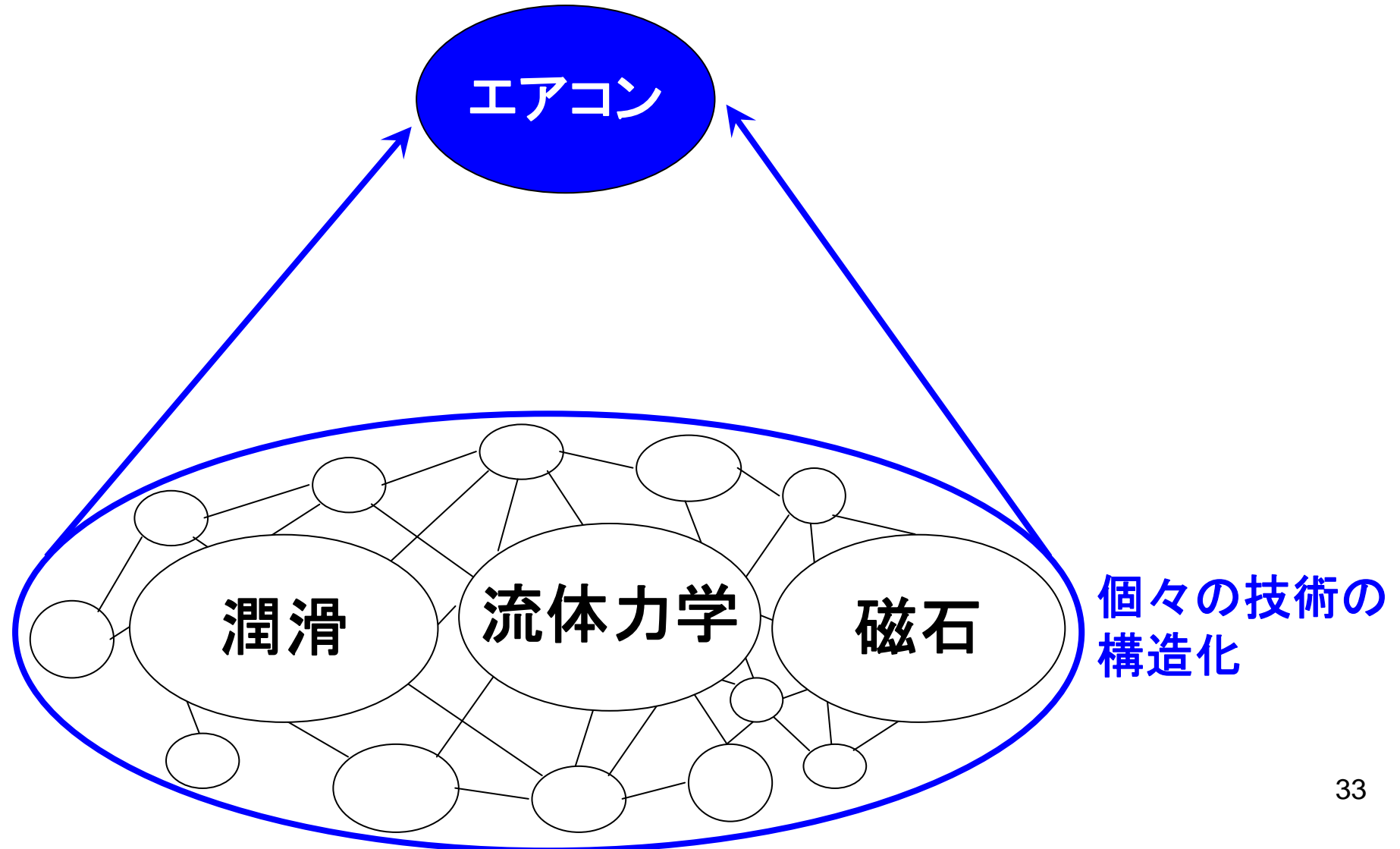
結露しない!!!



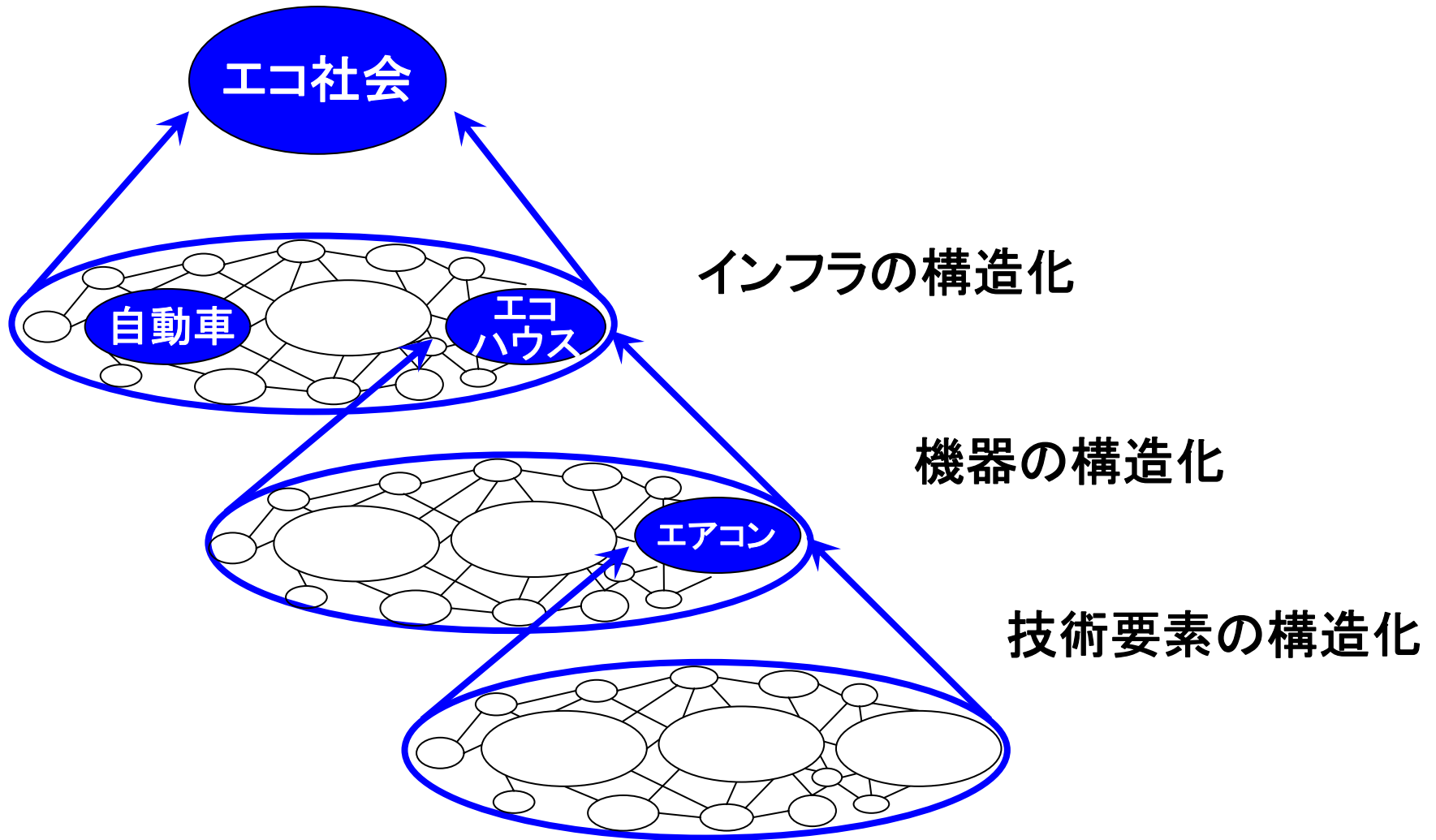
エネルギー自給率: 60%
エネルギーコスト: 5万円/年

具体的目的があれば統合化できる

エアコン効率化のための 技術の構造化



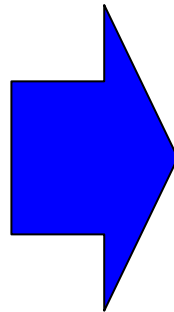
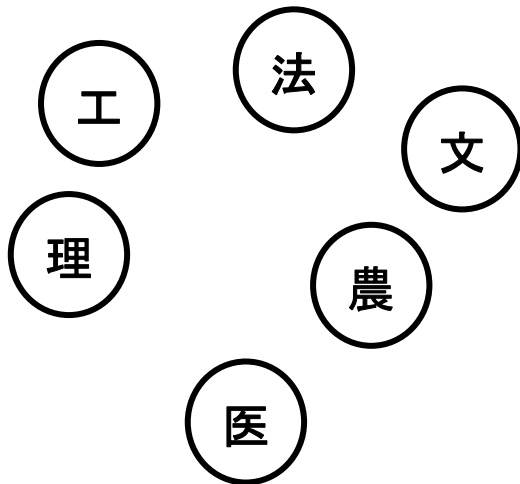
エコ社会を目指す知の構造化



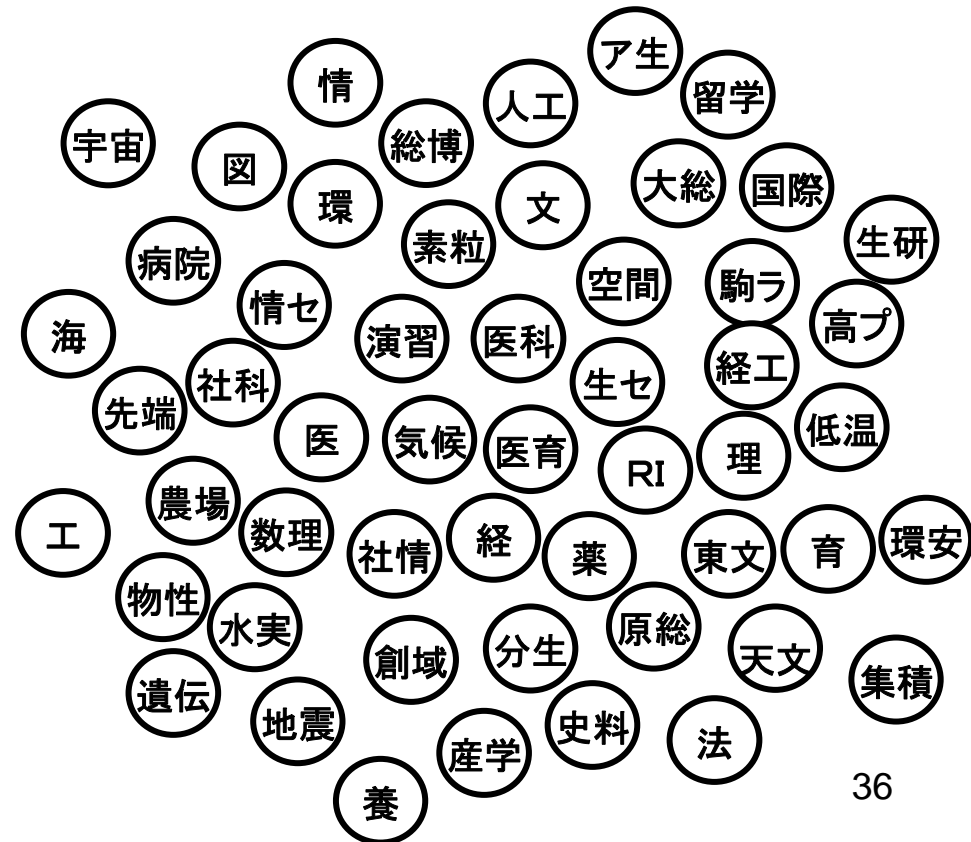
IV: 東京大学アクションプラン

東京大学組織の細分化

1900

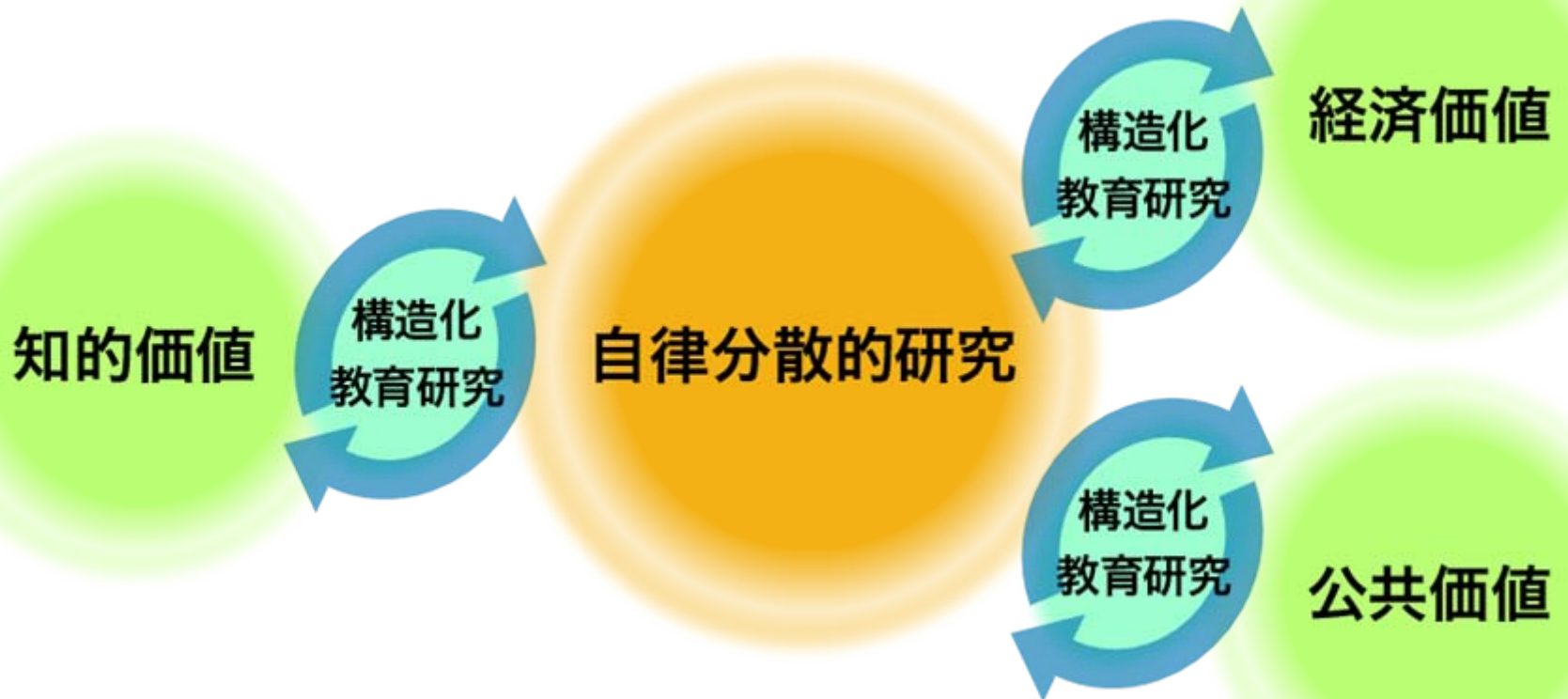


2000



21世紀「大学」のコンセプト

東京大学の経営モデル



東京大学アクション・プラン 2005-2008

- 総長としての「決意表明」
- キーワード
「自律分散協調系」
「知の構造化」



協調の仕掛け

- 学術俯瞰講義
- 学術統合化プロジェクト
- ジェロントロジー寄付研究部門
- サステイナビリティ学連携研究機構
- ⋮

自律分散ではできないこと

学術

学術

時代の先頭に立つ

講演はどのように聞かれますか



奥深さと美しさによる全体像

東北大学大学院
文学部
教授 梶島 誠
東北大学大学院文学部 2018 卒



学術俯瞰講義

客観性

観

人間を問う、学問を問う

大学

心理

宗教

科学

可能性が生まれる

歴史

当事者性

モラル

社会

文化

人間を科学する
佐伯 博
akiba@kaiyodai.ac.jp



学問と宗教
島岡 進
shimaga@kaiyodai.ac.jp



木村 文夫
kimura@kaiyodai.ac.jp



学問と当事者性
上野 千鶴子
uchino@kaiyodai.ac.jp



学問と歴史
皮部 忠
kaiwa@kaiyodai.ac.jp



学問・モラルと希望
小林 康夫
kobayashi@kaiyodai.ac.jp



主題科目
テーマ講義

学問と人間

10月12日→1月25日

木曜日 5時限 16時20分→17時50分
駒場キャンパス 18号館ホール

心身
学
教授
Watanabe



心身
学
教授
Akai



心身
学
教授
Ishii



の科学

29日

17時50分

形成

人間はいかに共生してきたか

3日→7月10日

16時20分→17時50分
900番教室

学術統合化プロジェクト

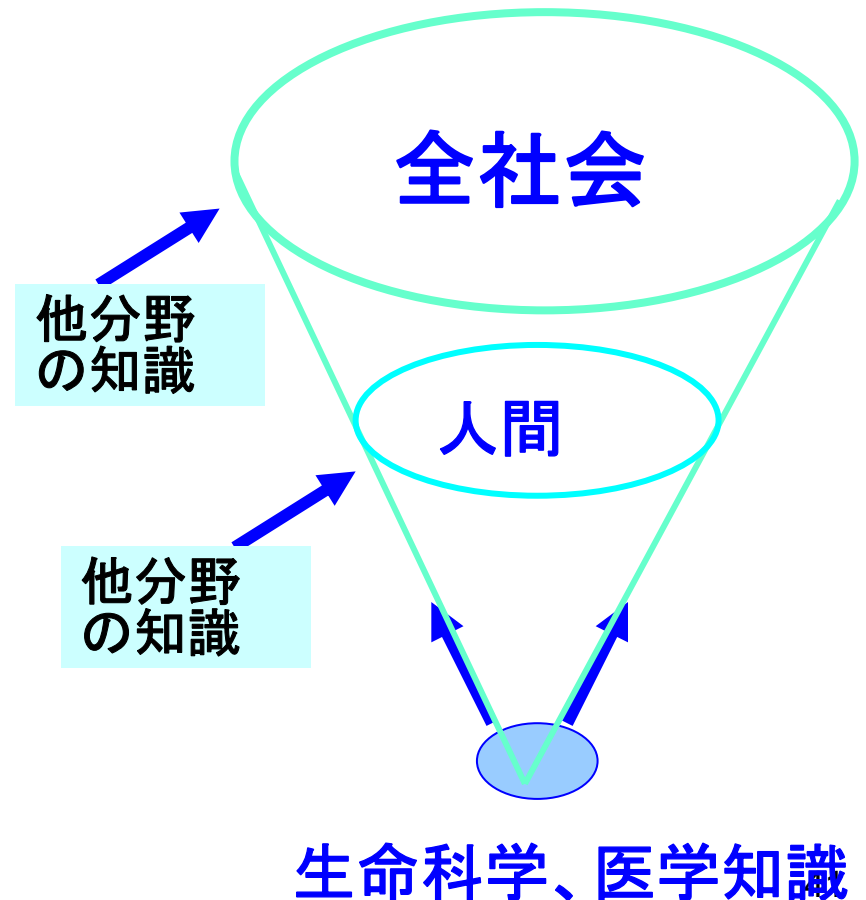
自然科学

1. 人間シミュレーション
genome → human → society
2. 物質シミュレーション
atom → material → artifacts
3. 地球シミュレーション
material → the earth
4. 宇宙シミュレーション
Big bang → Future

接合

人文社会科学への接合
還元主義の限界論との接合

学術統合化プロジェクト Science Integration Program



V : 課題解決先進国へ向かう

東京大学Proprius21

産学連携でテーマを作る

- ニーズは作るもの
- シーズは作るもの
- 研究計画を練る

真の目的は人材養成

科学技術振興調整費「先端融合領域イノベーション創出」

少子高齢社会と人を支える I R T 基盤の創出

実施機関：東京大学

協働機関：トヨタ自動車、オリンパス、セガ、凸版印刷、
富士通研究所、松下電器産業、三菱重工業

少子高齢社会の抱える諸問題を解消するため、ITとRTの融合により、ヒューマノイド、社会・生活支援、パーソナルモビリティの各システムを統合的に開発する。

ナノ量子情報エレクトロニクス連携研究拠点

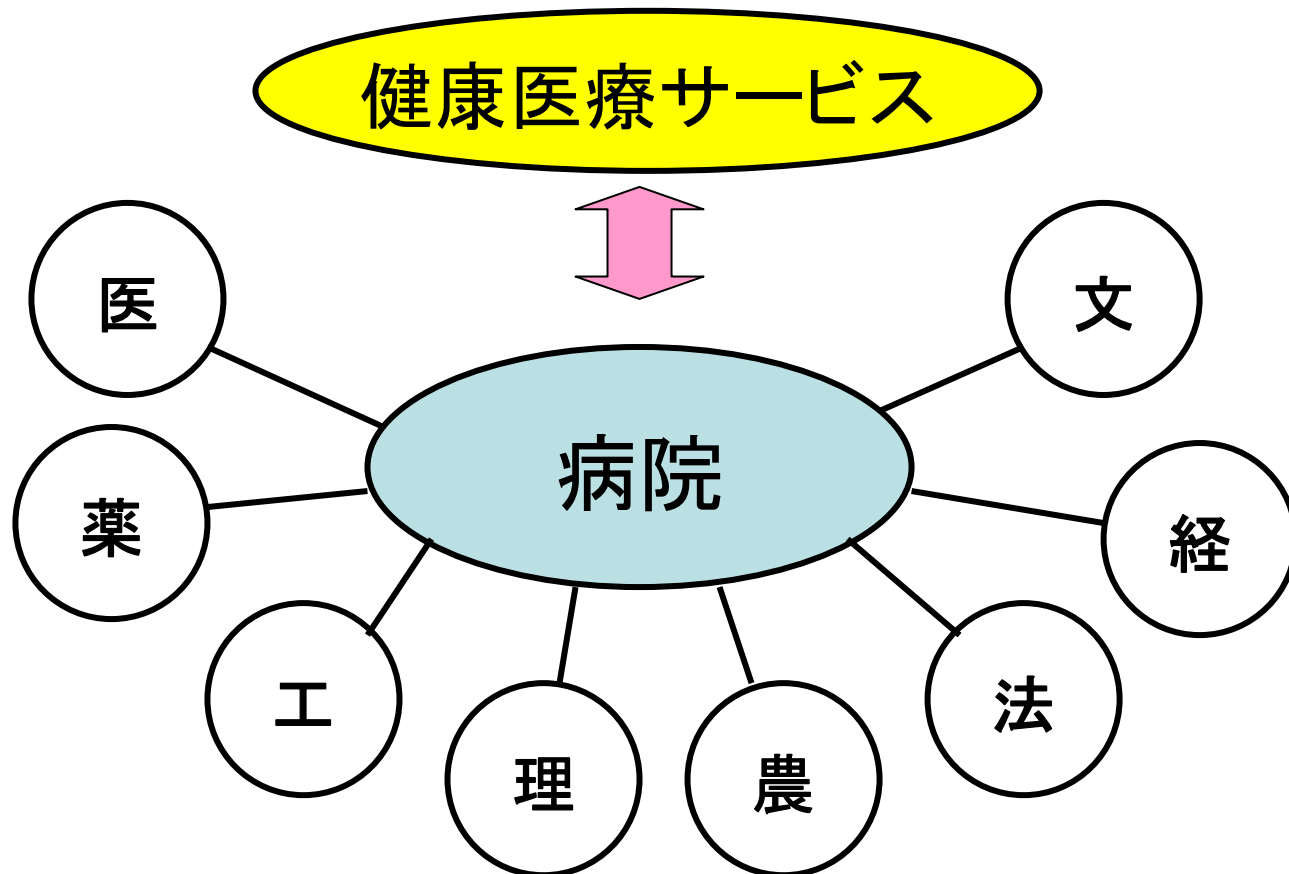
実施機関：東京大学

協働機関：シャープ、日本電気、日立製作所、富士通研究所

ナノ技術と量子科学、ITの融合により、情報社会の抱える3つのボトルネック（情報流通量、消費エネルギー、セキュリティの限界）を打破するITシステム基盤を確立し、イノベーションを創出

科学技術振興調整費「先端融合領域イノベーション創出」

FS)安全安心思いやり先端医療産業基盤の創出



大学の役割

分からないことをやる

全体像をつくる

日本の役割

課題先進国の経験知
(未来の地球的課題)

結集

イノベーションと人材

結集

蓄積技術・手法
(独自のノウハウ)

結集

日本の文化
(価値観・情緒)

教育再生

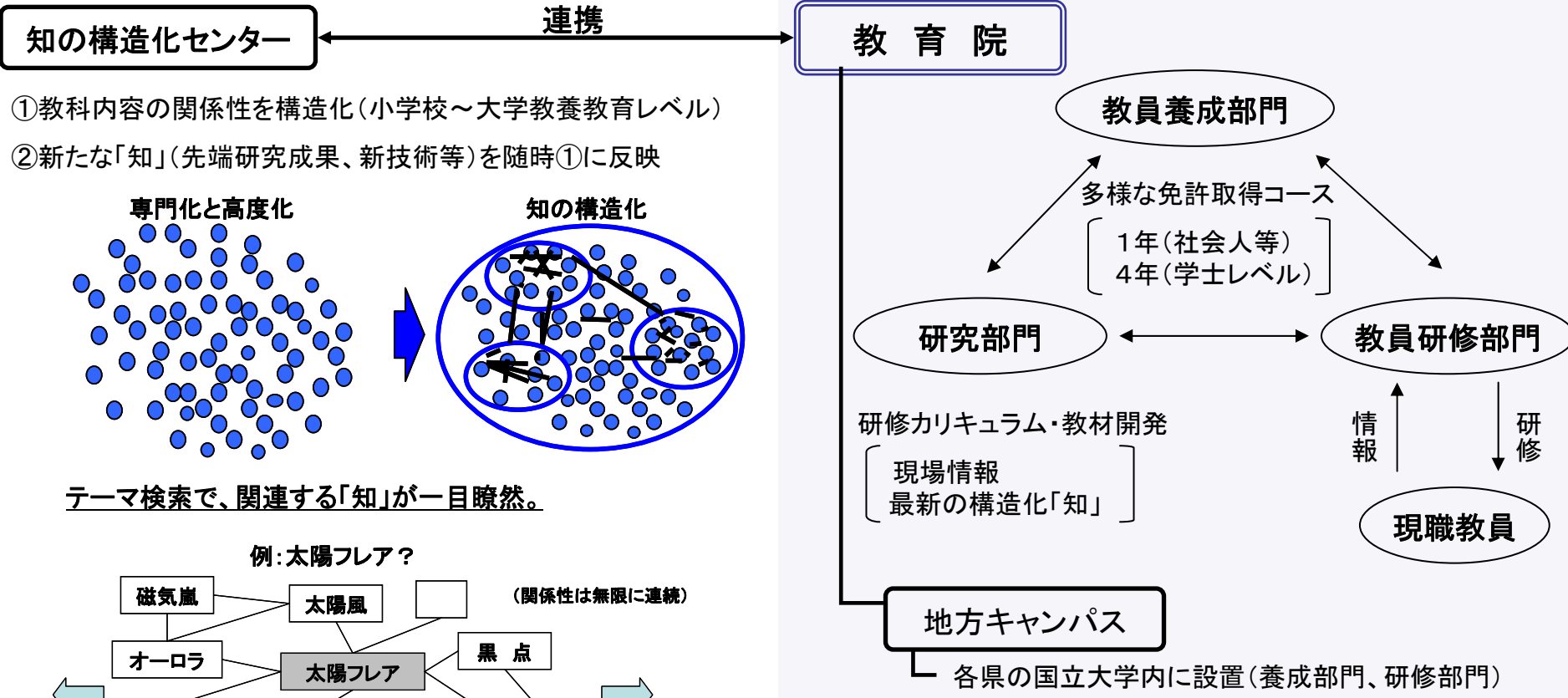
ゆとり教育
授業時間数
親の教育
いじめ
体罰
教育委員会

社会人
地域コミュニティ
ではの守
企業
特別免許証
LD／ADHD
自殺

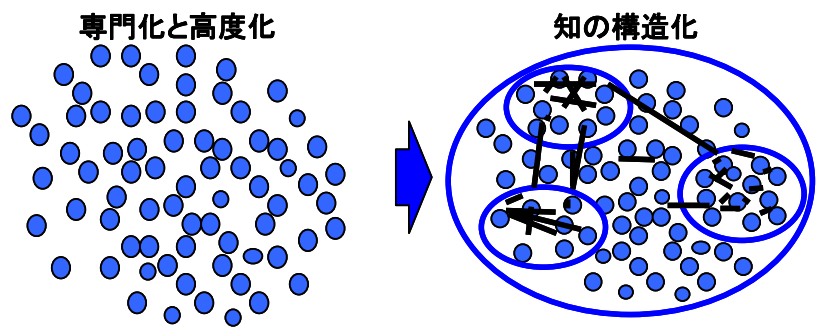
「教育院(仮称)」構想 ~ゆとり教育にかわる「新しい教育」のために~

小宮山 宏

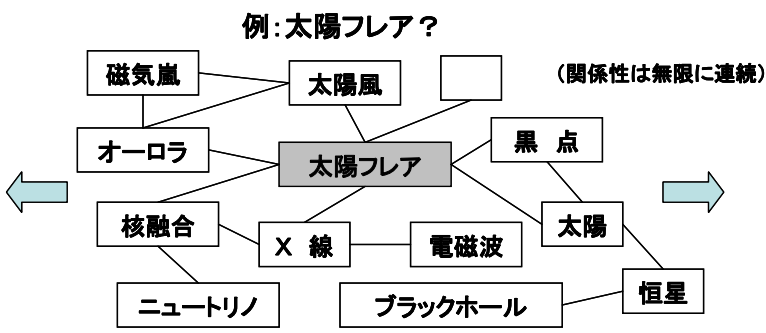
☆増大する知と急速な社会変化に対応した新しい教育内容と、それを教えられる教員の養成、確保



- ①教科内容の関係性を構造化(小学校~大学教養教育レベル)
- ②新たな「知」(先端研究成果、新技術等)を随時①に反映



テーマ検索で、関連する「知」が一目瞭然。



- ・最先端の知と教科内容がリンク
- ・教科、学年の枠を超えて教科内容を構造化

◇ 新しいカリキュラム・教材作りに寄与

- ◇ 熱意ある者に、キャリアのどの段階からでも教員への道を確保(再チャレンジ)
- ◇ 現職教員の継続的で高度な研鑽を支援 49
- ◇ 教員を通じて新たな「知」を学校教育に反映

課題**解決**先進国「日本」になる

資源が乏しい、人口密度の高い先進国

地球の未来像
課題も実績もある

日本の世界史的役割

世界の敬意と国際競争力の源泉

知を構造化する場が不可欠

大学の役割は大きい