

「科学技術の智」プロジェクト

プロジェクト委員長

北原和夫

ICU

プロジェクトの目的

- すべての日本人が身に付けてほしい
科学技術の基礎的素養（「科学技術の智」、
または、科学技術リテラシー）を明示すること
によって、学校教育だけでなく、社会教育
（博物館、科学館など）の指針となることを
目指す。

経緯

- 理科離れ現象に対応するために、日本学術会議は科学力増進特別委員会を2003年に創設した。
- 日本学術会議は2004年4月「社会の対話に向けて」という声明を出し、社会との接触、特に将来を担う子どもたちへの働きかけを宣言した。

声明「社会との対話に向けて」 日本学術会議、2004年4月20日

我々日本学術会議は、科学者と社会が互いに共感と信頼をもって協同することなくして、いかなる科学研究も生命感の漲る世界を持続させることができないことを認識する。さらに、我々は、科学研究は、社会が享受すべき成果をもたらす反面、社会に対する弊害を引き起こす恐れがあるという正負両面があることを、科学者も社会も明確に理解すべきであると認識する。このような認識に立ち、我々は、科学者が社会と対話をする事、特に人類の将来を担う子どもたちとの対話を通して子どもたちの科学への夢を育てることが重要であると考える。我々日本学術会議は、これから科学者と社会がしっかりと手をつないでいくことを推進する。まず、日本学術会議は、子どもたちをはじめとするあらゆる人々と科学について語り合うように、全ての科学者に呼び掛ける。また、日本学術会議は自ら、科学に対する社会の共感と信頼を醸成するために、あらゆる可能な行動を行う。

若者の科学力増進特別委員会 (2003-2005)

- Science for allの考え方。
- 「すべてのアメリカ人のための科学」Science for all Americans 1989年 AAAS
(日米理数教育比較研究会誌、2005年)
- Science for all Japaneseは可能か？
「科学リテラシー構築のための調査研究」を2005年に立ち上げた(国際基督教大学、国立教育政策研究所、お茶の水女子大学、日本学術会議)

調査研究内容

- 過去の科学技術リテラシーに関する文献調査(教育政策研)
 - 社会の意見の分析(お茶の水女子大学)
 - 科学技術リテラシー構築に向けた組織の在り方(国際基督教大学)
- [これらの成果は、「科学技術の智」プロジェクトのウェブサイト(資料)に掲載]

2005年度「科学技術の智」プロジェクトの提案

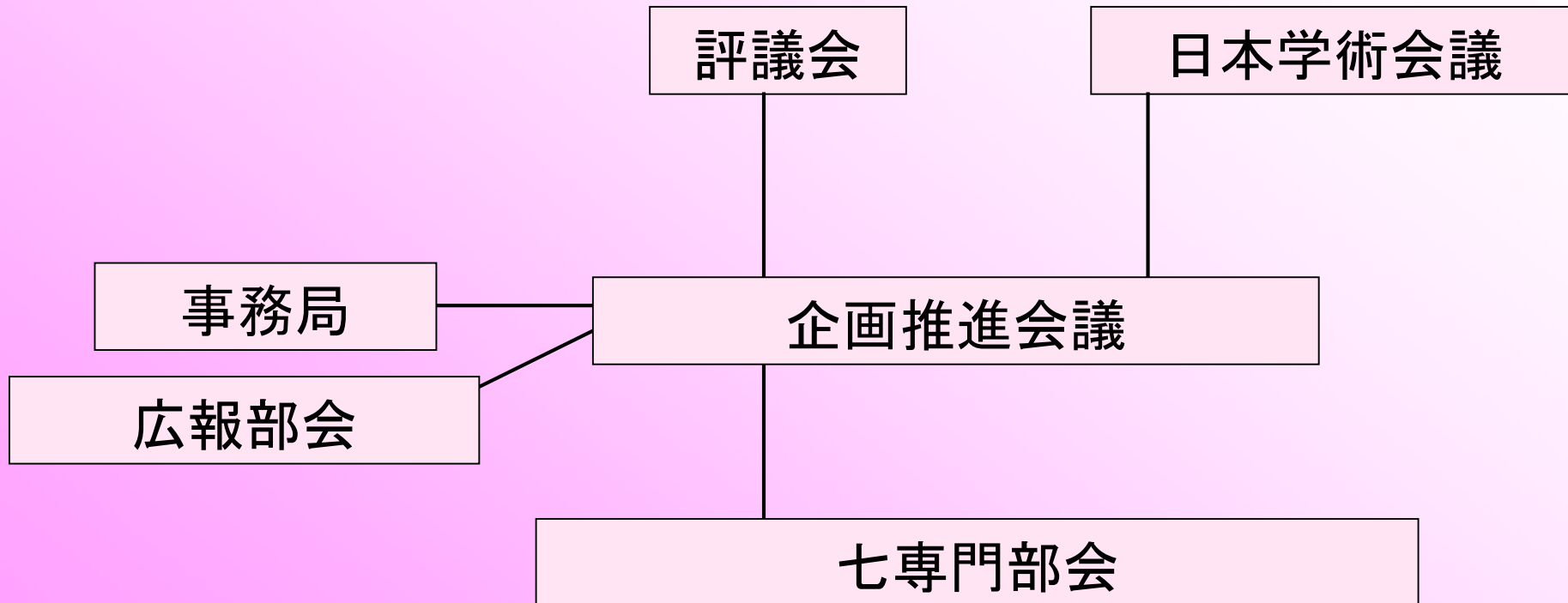
Science for all Japaneseとは？

- Science for all Americans (1989)以降科学技術が変貌した(特に、情報技術の革命)
- 科学と技術の関係についての日本の特殊性(自然を破壊しない、省資源、芸術・技術・生活の融合)
- 日本の言語の特殊性 (Science Windows 今月号)

本プロジェクトの組織: 専門部会

- 7つの専門部会: 数理科学部会、生命科学部会、物質科学部会、情報学部会、宇宙・地球環境科学部会、人間科学・社会科学部会、技術部会
- 各部会10-15名程度
- 科学者、教育学者、技術者、メディア、行政者、科学技術理解増進を目指す個人、法人など
- 学問の枠を超え、日本の現状と歴史を踏まえ、科学者と教育学者等が協同して行う作業

組織図



なぜ七つの専門部会としたか？

- 我々が直面している課題に対応するために
先ず連携すべき科学技術の領域は何か？
- まだ学問分野としては確立していないが、
課題対応として重要な分野をまとめた。
- 七つの領域分けは、課題への入り口であり、
すべてが関わってくる。「七つの扉」

- 数理学：認識とコミュニケーションという人間の基本的な精神活動が関わる領域
- 生命科学：生命とは何かという問いかけが関わる領域
- 物質科学：世界が物質で構成されているということが関わる領域
- 情報学：大変革をもたらした情報に関わる科学と技術の関わる領域
- 宇宙・地球・環境科学：我々を取り囲む自然環境の関わる領域
- 人間科学・社会科学：人間の行動、社会の現象を科学的にとらえる領域
- 技術：社会のあり方と関わる技術の領域

人間科学・社会科学を取り入れたこと

- 人間や社会の現象を科学の視点からホモ・サピエンスの現象として考える。
- 地球と人類の歴史を基礎として、社会、経済、政治、倫理などの起源は何か？人間と社会の課題に直面したときに、科学的な思考の枠組みを提示したい。

「科学技術の智」の目指すもの

- 世界の課題に対して人々が協同してチャレンジするために必要な基礎的知識, 技能, 考え方
- 一人一人が賢く生き, 社会も活気に溢れるようになるために共有すべき智
- 世界の課題とは? チャレンジすべき課題とは?

日本人のための科学技術の智の目標

- 「科学技術の智」は、従来の学問の枠組みを超えて、平均的な成人に科学技術の基礎的素養を呈示し、彼らが持続的民主的社会を構成し参加することができるようになることを目標とする。
- 「科学技術の智」とは、科学、数学、技術の基礎的知識・技能・考え方である。

目指す社会の将来像

- 一人一人の存在の尊厳が認められることが正義と平和の基礎であり、恐れと欠乏からの自由は人類の最高の願望である」
（「世界人権宣言」、1948年）に基礎をおく。
- ところがこの願望は満たされず、その基盤となる地球と人類が危うくなっている。

地球と人口構成の課題

- 地球の持続性の危機：「京都議定書」（1997），
「科学に関する世界会議」（1999年）：科学と
科学的知識の使用に関する宣言（科学は世界的
課題にコミットすべきである。）

日本学術会議

「気候変動に対する世界的対応に関する各国
学術会議の共同声明」 （2005年6月），

「エネルギーの持続可能性と安全保障」
（2006年6月），

「成長と責務—持続可能性、エネルギー効率
及び気候保全」 （2007年5月）

- 安全に関わる人口的不均衡が増大してきた。飽食と飢餓

個人も社会も、身の回りの環境と社会の状況を精密に理解して、協同して問題解決に当たれるようにする事が重要である。

社会の高齢化：将来を担う若者に明るい未来、知恵を継承すること。

- 目指す日本の将来像
 1. 一人一人がかけがえのない存在として認められる。
 2. 地球環境, 人口構成について持続的で調和ある発展のために協同して行動を起こすための叡智を共有している。
 3. 若者が将来への希望をいただきつつ文化を継承してゆくことができる。
- 「Science, Traditional Knowledge and Sustainability」(2002): 伝統的な知識の中に持続可能性のための叡智の可能性を見いだそうとする。
- 日本文化の智慧: 自然との調和、省資源, 省エネルギーの中に, 豊かな精神性をもつ生活様式

日本の文化の伝統

- 生命の概念、関係性による分類(ヒト、ケモノ、トリ、サカナ、ムシ)。
- 日本語の曖昧さ: 言語の構造を理解して適切に使用すれば、厳密にできる。
- 日本文化と伝統は、自然との調和、持続性、循環型資源利用であった。
- 経験的知識であって、原理的問いかけは少なかったかも知れない。
- 少ない資源を使って、象徴的な豊かな精神世界を構成する感性と技術をもつ。
- ヒトは自然の一部であり、自然を破壊しないで巧く使いこなす。

文化としての科学技術

人類は進化の間に現象を見て、その背後にある見えざるメカニズムに思いを馳せ、論理的推論によって次の行動を決めて生き延びることによって、科学的精神を培ってきた。

想像力、論理性が新たな文化の創造となり、人間の精神を豊かにする。

科学 (Science) の想像力と論理性が自らの存在の在り方に向けられるとき、道徳性、倫理性 (Conscience) をも培う。

現代における倫理性 (Conscience) は、人間の社会的倫理性に留まらず、薄い大気圏と地表を共有している生物種全体に対する「ヒト」の倫理性をも含む。

専門部会活動

- それぞれの専門部会で基礎的素養の洗い出しを行う。それぞれの専門部会は専門家だけでなく、教育学者、科学理解増進関係の人々が参加した。
- キーとなる概念とそれらをつなぐ論理を求めた。
- 伝統的な学問の枠組みにとらわれないようにした。
- 異なる専門部会の中で、部会報告書を相互に閲読した。

国際協力

2007年9月 英国「理科教育の国家的意味」
(National values of science education)

2007年11月 AAASなど訪問

2008年1月 EU科学と社会委員会、
英国21世紀理科プログラム

2008年 OECD Global Science Forum

3/8-9文科省/ブリティッシュカウンシル 国際シンポジウム(国連大学)

- PISA、英国21世紀科学教育：学力とは？
- 「リテラシー教育」と「未来の科学者教育」
- リテラシー教育：協同のための国民的素養、市民間、職種間(専門間のイノベーションの基礎となることも含む)の協同を目指す
- 未来の科学者教育：さらなる知識の深化、Advanced Placement、高大連携(学界を含めて)の構造化が我が国には必要

専門部会報告書

- 科学技術理解増進運動に関わる人々の間で共有すべき報告書
- これに基づいて、より広い立場, レベルで紹介すべき教材開発、定着化が望まれる。
- 業種、職種間でのコミュニケーション

数理科学専門部会報告書

「数学」は古くからの学問であるとともに、諸科学の基礎言語として、さらにコミュニケーション、課題解決の具としての「市民の数学」。

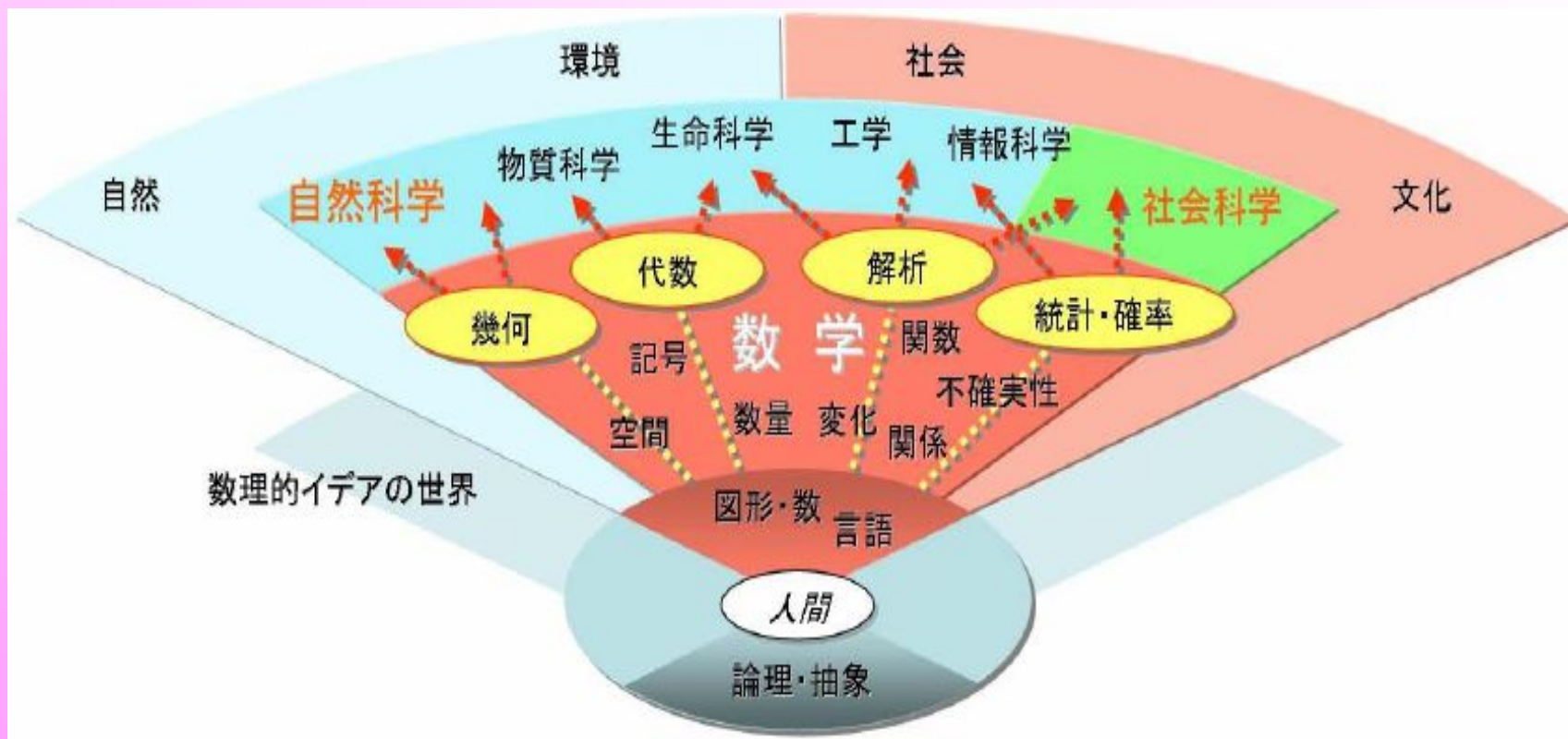
Chap1 数学とは

Chap2 数学の世界A: 数学の対象と主要概念

Chap3 数学の世界B: 数学の方法

Chap4 トピックス

Chap5 数学と人間との関わり



生命科学専門部会報告書

生命の本質

- 1) 多様性、しかも地球表面と大気圏の極めて薄い領域にのみに存在する。
- 2) 普遍的現象。
- 3) 歴史を背負っている。
- 4) 生命と地球の系である。
- 5) ヒトの種としての倫理的責任。

Chap1 はじめに —生きていくということ—

Chap2 生物の世界

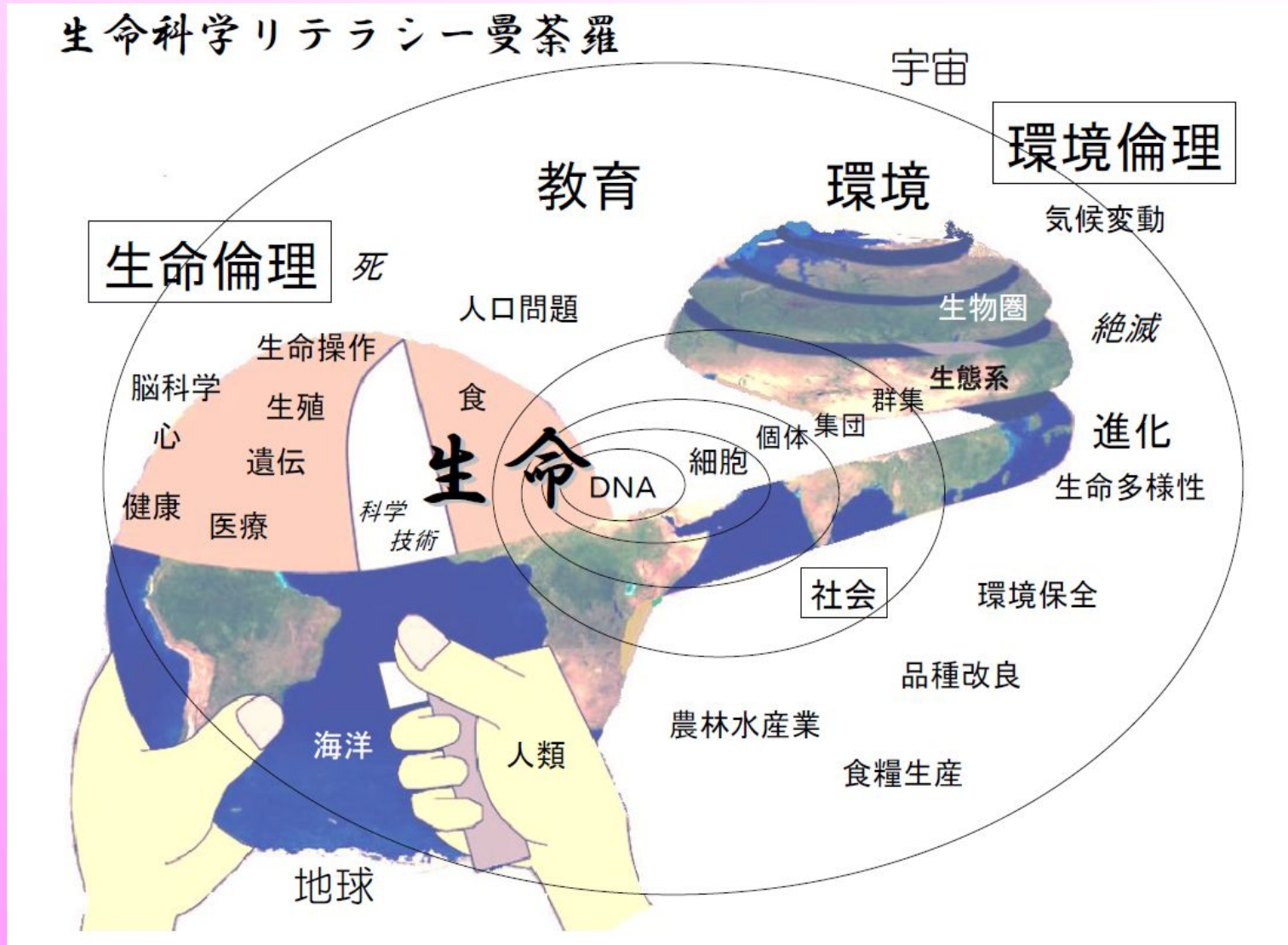
Chap3 ヒトという生物

Chap4 生命の倫理

Chap5 まとめ 心豊かに生きるために

—生命科学の立場から—

生命科学リテラシー曼荼羅



物質科学専門部会報告書

物質はエネルギーの授受によって変化する。

物質の起源は100種ほどの元素である。

物質に利用意図が反映するとき「材料」となる。

物質は「場」と相互作用する。

Chap1 序論：物質とエネルギー

Chap2 自然の現象 —自然を見つめる—

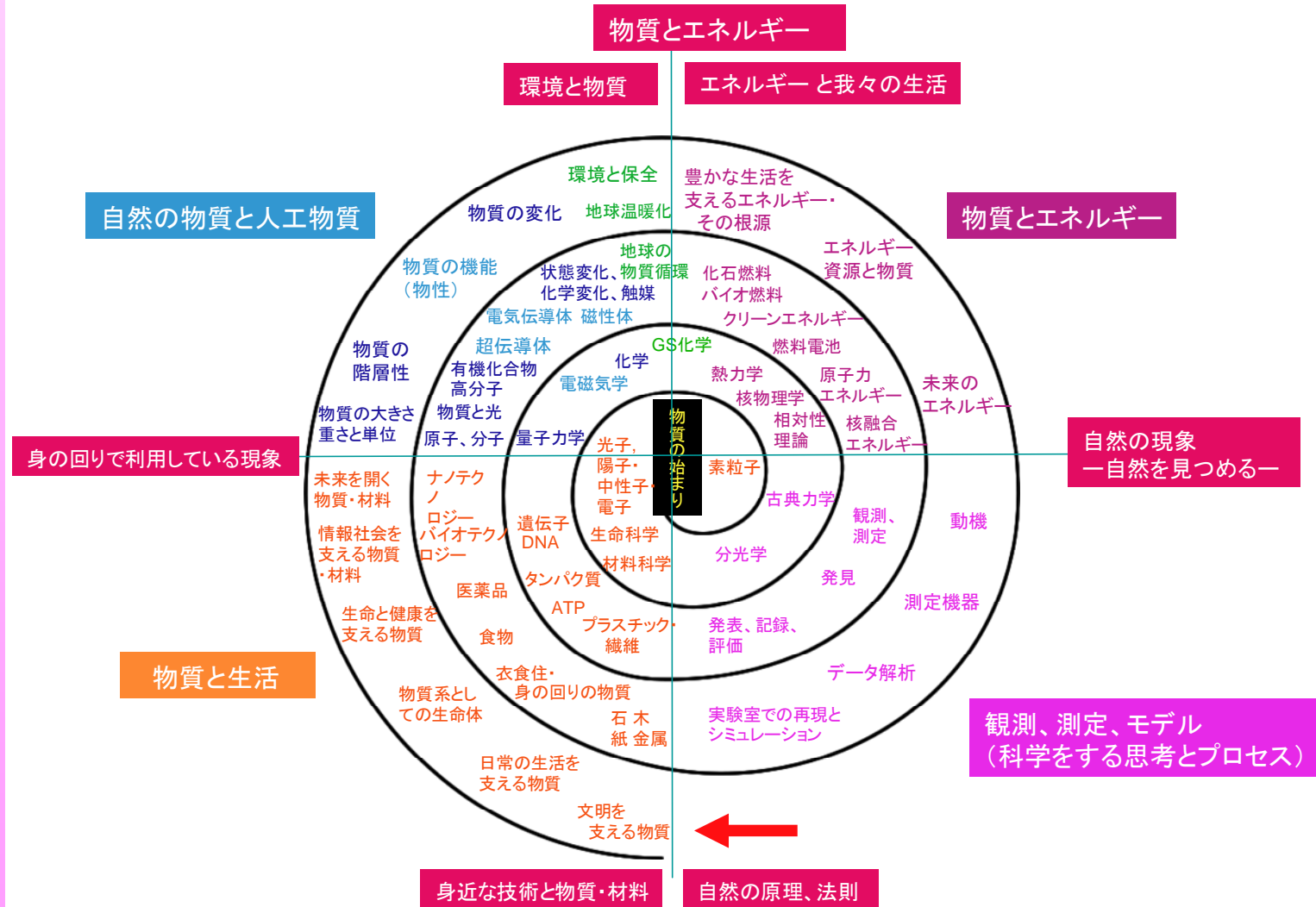
Chap3 自然の物質と人工物質

Chap4 物質と生活

Chap5 物質とエネルギー

Chap6 観察、測定、モデル(科学をする思考とプロセス)

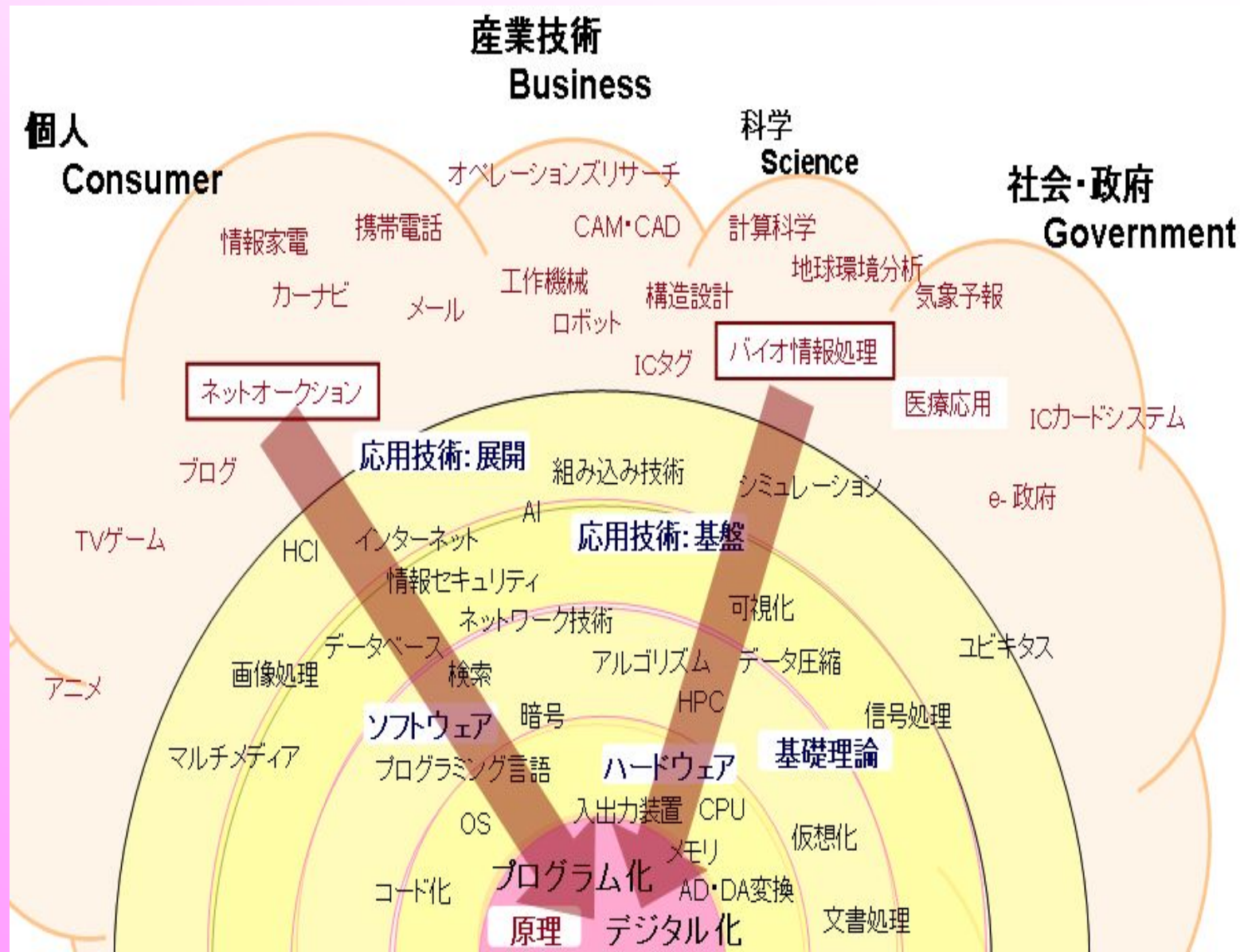
豊かな市民生活を送るための物質科学リテラシー



情報学専門部会報告書

情報を生成し、蓄積し、伝達し、加工する
基本原理はデジタル化、計算化。

- Chap1 情報を扱う科学技術の特質
- Chap2 情報を扱う科学技術の原理
- Chap3 情報を扱う科学技術の仕組み
- Chap4 デジタル化、計算化の技術的影響
- Chap5 デジタル化, 計算化の社会的影響
- Chap6 なぜ情報学リテラシーなのか



HCI = Human Computer Interface、 AI = Artificial Intelligence、
 CAD = Computer Aided Design、 CAM = Computer Aided Manufacturing
 HPC = High Performance Computing(Supercomputing)、 AD ⇔ DA = Analog ⇔ Digital

宇宙・地球・環境科学専門部会報告書

身の回りにある自然環境として古くから関心ごとであった。

自然界の構造，背後にあるメカニズムと歴史。

Chap1 宇宙、地球、環境科学とは

Chap2 気象、気候と海洋

Chap3 奇跡の星・地球

Chap4 太陽系と宇宙

人間科学・社会科学専門部会報告書書

社会の変化が急速になっている現在で、この時代を人類の将来へとつなげるために新たな智を形成しなければならない。

Chap1 科学の本質、科学を学ぶ意義

Chap2 人間(ヒト)の科学

Chap3 人間社会

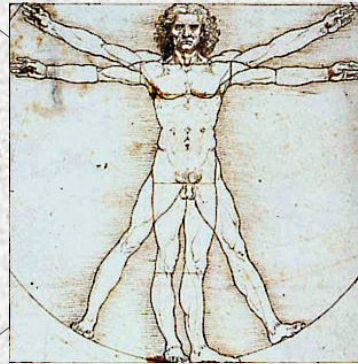
きわめて社会的な動物としてのヒト：共感・思いやり・コミュニケーション能力

共同体・社会的交換・慣習・儀礼・伝統文化

歴史的存在としての人間・近代国家・人権

グローバル化とサステナビリティ

社会的存在としての人



生物としてのヒト

考え、
科学する人

成長する人

特別な生物としてのヒト：言語・文化・文明

類人猿からヒトへ：狩猟採集・共同生活・道具・火の利用と調理

類人猿としてのヒト：社会的知性・長寿命・学習能力

霊長類としてのヒト：脳の進化・社会生活・色覚・手先の器用さ

他に類をみない長い子ども期と豊かな学習能力

人格形成—遺伝と環境

文化が作る人間・文化を創る人間

かよわく、無力な状態で誕生するヒトの赤ちゃん

ヒトの知性の特徴—好奇心・因果的推論・社会的学習・教育

外界・世界の説明と予測—迷信・宗教・科学

科学と技術—知の探究と快適さの追求

社会のなかの科学—リテラシーと倫理

技術専門部会報告書

人間生活に役立つという技術の本質に基づき技術リテラシー(技術に関する知識、技術を使うための方法論、技術を使いこなす能力)を論じる。

- Chap1 はじめに
- Chap2 技術の本質
- Chap3 技術の用語
- Chap4 技術の実践
- Chap5 明日への提言

目標・課題の条件

持続可能な開発
世界人口の増加
水不足
エネルギー資源の減耗

地球環境／将来世代のための技術

自然条件

エネルギー資源
エネルギー変換
省エネルギー技術

質量不変の法則
エネルギー保存則
エントロピー則

上下水道網、ガス供給網、配電網、発電、コジェネレーションシステム
ライフライン 水・ガス・電気

熱エネルギー、原子力エネルギー
クリーンエネルギー（太陽電池、風力発電 e t c）
原料・燃料 電磁波

節水、断熱

都市計画

測量・地図、自然環境・景観への配慮、高齢化対策

インフラストラクチャー

光ファイバー、道路、橋 e t c

エンジニアリング

エンジン

研究開発（R & D）
ジャストインタイム

流通・保存

調達、梱包、輸送、保存
外食、食品添加物、賞味期限
トレーサビリティ

医療・健康

インフォームド・
コンセント

暮らす

家、住宅、集合住宅

建築

交通・運輸

流通システム

ものづくり

加工技術、プロトタイプ、機械
原動機、モーター、ロボット

日々の活動を豊かにする技術

製品

省エネ製品

計測

ものさし、センサー、分光

栽培・育成

農産物、自給率
地球温暖化による
耕地可能面積の変動

食べる

食品
箸、椀、皿

着る

裁縫

調理

食材、下拵え、
味付け、盛付け

素材・材料

絹、綿、ナイロン e t c

新素材

液晶 e t c

スポーツ

ホームページ、光通信
インターネット（WWW）
コンピュータ、OS、
アプリケーションソフト
視覚化技術、情報化技術
携帯電話

遊ぶ／
コミュニケーション

捨てる

働く

マネジメント技術

意思決定、プロジェクトマネジメント、リスク管理、
オペレーションズリサーチ、作業工程、配送計画、
金融工学、MOT、アフターサービス

リスク

価格

文化

ネットワーク

情報

バーチャル（仮想）
CG

腐食、3R、プラスチック
廃棄・リサイクル・再資源化・環境負荷

CSR、コンプライアンス

製造物責任

経済性
生産性
安全性

分業、効率、期待値
トレードオフ

社会を支える技術

社会・文化条件

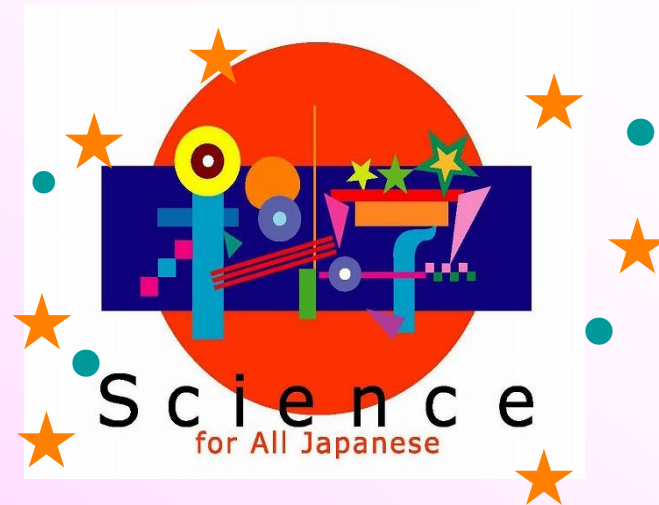
マネジメント条件

総合報告書

- Chap1 21世紀を豊かに生きるための
科学技術の智に向けて
- Chap2 科学技術の本質
- Chap3 科学技術の智：七つの扉
- Chap4 科学技術の智の視点
- Chap5 科学技術の智の活用：四つの話題
- Chap6 将来へ：科学技術の智の継承と共有

定着化に向けて

- さらなるブラッシュアップ：国民的運動、各層、各レベルに対応する資料，教材，アトラス、ベンチマーク等の開発
- 定着化運動：サイエンスネットワーク構想、拠点活動 2009年「世界天文年」、2011年「世界化学年」など



<http://www.science-for-all.jp/>