

第4回CMSI人材育成シンポジウム

「高度計算科学技術を有する人材が活躍する社会を目指して」
～国際競争力強化のためのICTの浸透～

「“自然と社会”を “計算とデータ”でつなぐ」

平成28年1月5日

東京大学 物性研究所 計算物質科学研究センター
プロジェクトマネージャー

古宇田光

2016年 行動宣言

プロジェクトの推進を通し


1. センサー感度向上
 2. 計算科学の役割定義
 3. 組織の新陳代謝促進
- ⇒ 人材育成



観て、聴いて、話す

感じる、聴こえる、みえてくる。
DIALOG IN THE DARK



A photograph of a soundproof room with wooden walls and ceiling, featuring a patterned carpet and a white text box.

自分との対話

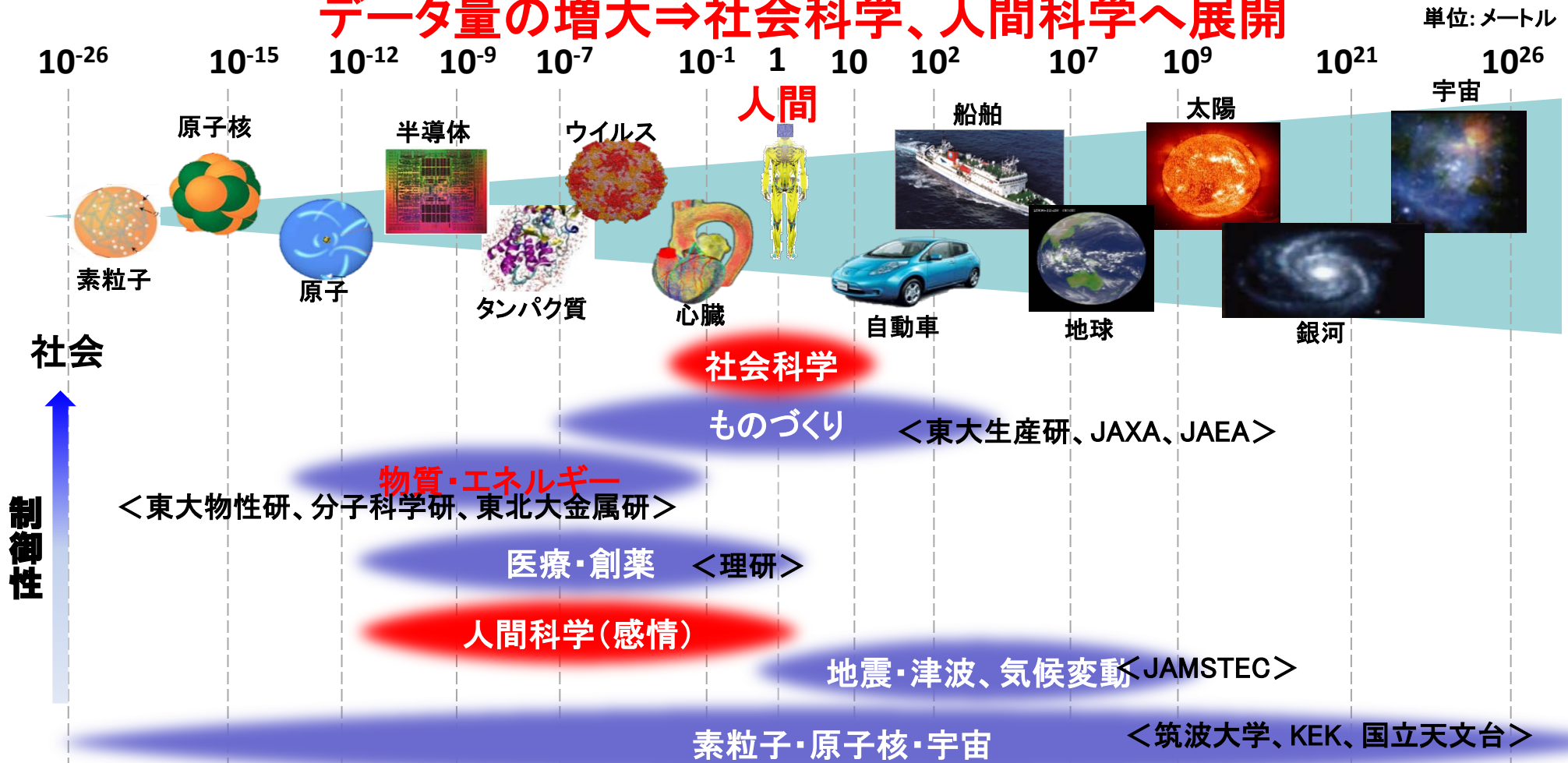
無響音室

感覚を研ぎ澄まし、
情報を得て、
それを解釈し進展させ、
イノベーションにつなげる！

2. 計算科学の役割定義

◆自然科学の理解、予測をコンピュータを用いて行い
安全安心で豊かな社会・暮らしにつなげる

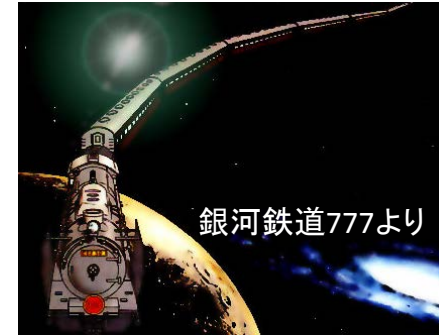
データ量の増大⇒社会科学、人間科学へ展開



HPCI戦略プログラム5領域

新しい価値創造を牽引する人材

現象を数式に変換し、最先端スパコンを
 駆使して計算し、将来を予測する
 ⇒イノベーションを牽引する社会の機関士



シミュレーションをするとき、どんなことが行われているのでしょうか？

1 知りたい現象について、式をたてる。

気象のシミュレーションに使われるのは、主に流体を表す方程式！

$$\rho(\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial z}) = -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2})$$

$$\rho(\frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + w\frac{\partial v}{\partial z}) = -\frac{\partial p}{\partial y} + \mu(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2})$$

$$\rho(\frac{\partial w}{\partial t} + u\frac{\partial w}{\partial x} + v\frac{\partial w}{\partial y} + w\frac{\partial w}{\partial z}) = -\frac{\partial p}{\partial z} + \mu(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2})$$

物理法則から式をたてる

未知領域や未知！ (観測データなど)

ほかにも、数値解をむす方法がある！

2 方程式を、 $+$ $-$ \times \div の式にする。

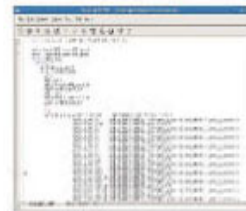
$$u(x,y,z,t) = \sum_{i=1}^N A_i \sin(k_i x) \cos(k_j y) \sin(k_l z) e^{-\alpha t}$$

$$f_i = b \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + c \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$D = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{A(x)} \frac{\partial}{\partial x} \right)$$

$$V(x,y) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \frac{1}{\sqrt{A(x)}} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \frac{1}{A(x)}$$

3 解き方を考え、(アルゴリズム)プログラムにする。

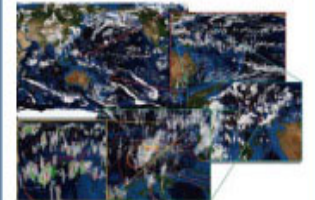


4 スーパーコンピュータで計算する！



5 シミュレーション結果。

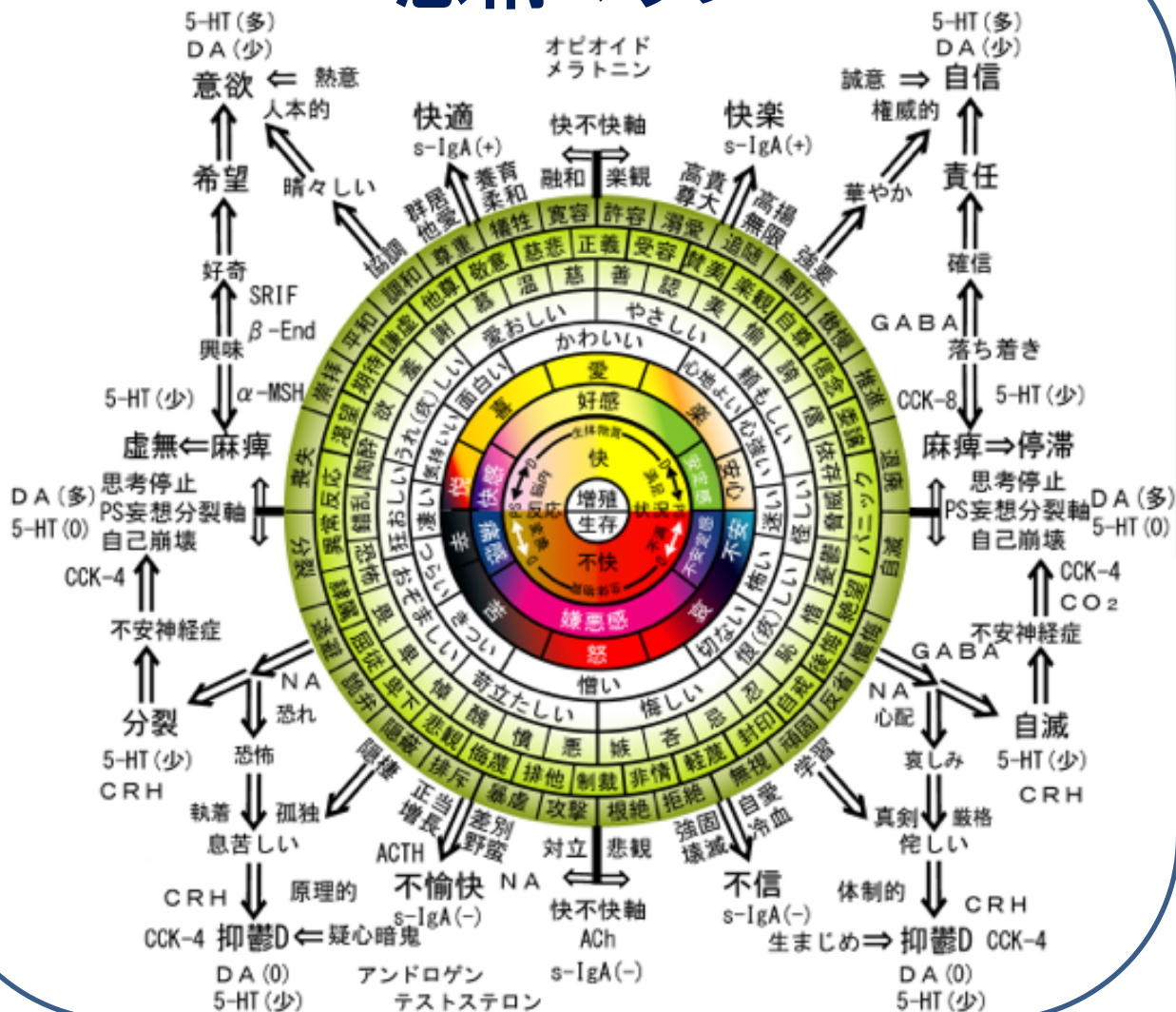
データを可視化すると、多くの人にわかりやすくなるほか、新しい現象にも気づきやすい。



メカニクも世界一！

新アルゴリズム開発による新領域開拓(例)

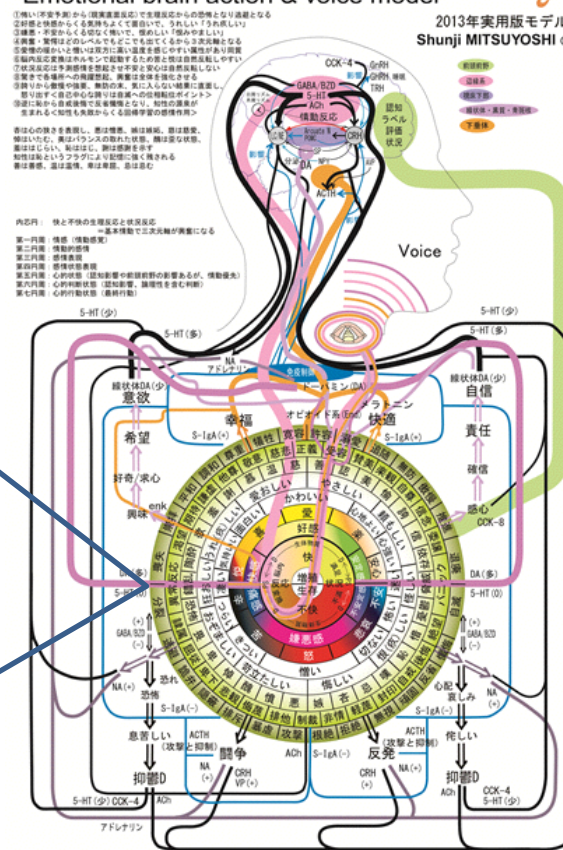
感情マップ



音声と感情のアルゴリズム

Emotional brain action & voice model

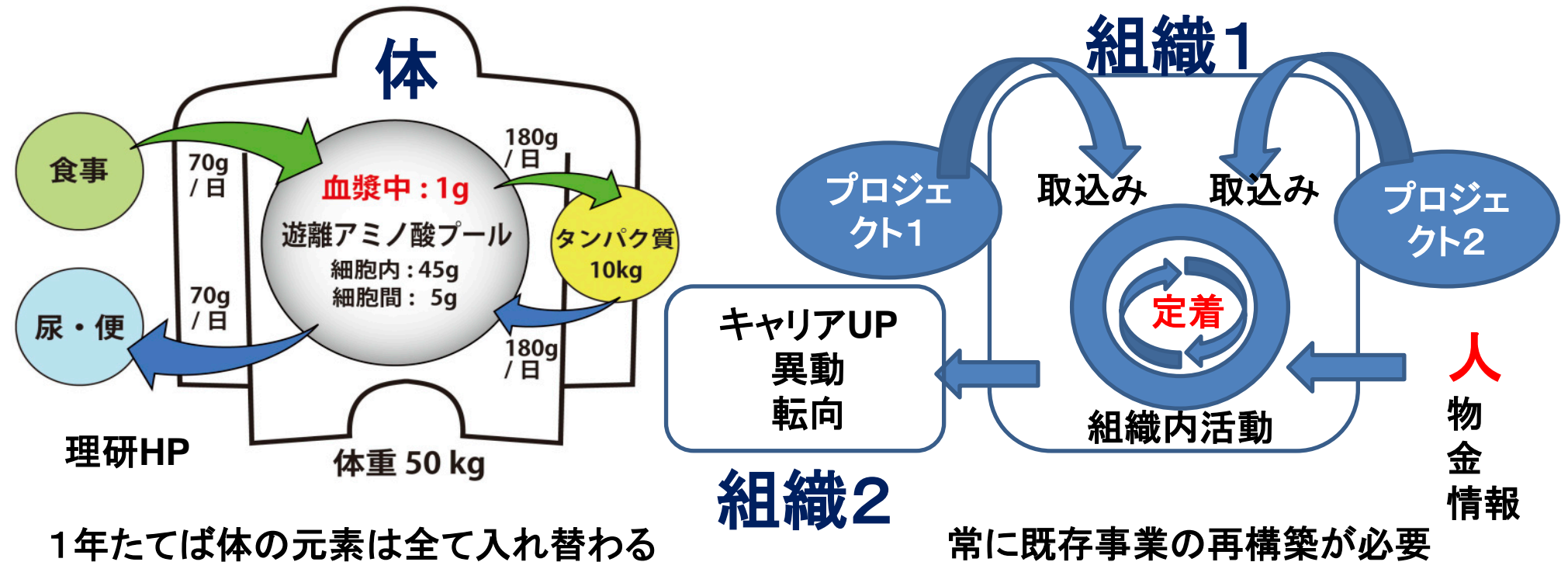
2013年実用版モデル
Shunji MITSUYOSHI ©



**新しい計算手法で
新しい価値を創造し
社会に共感してもらおう**

3. 組織の“新陳代謝”促進

～「組織」「社会」「日本」存続・成長のため必須～



Pjと既存組織両方のマネジメントが必要

高度計算科学人材の社会ニーズ

第5期 科学技術基本計画(CSTI) 2016～2020年度

第1章 基本的考え方

(1) 現状認識

- ICTの進化等により、社会・経済の構造が日々大きく変化する「大変革時代」が到来
 - ・既存の枠組みにとらわれない市場・ビジネス等の登場
 - ・「もの」から「コト」へ、価値観の多様化
 - ・知識・価値の創造プロセス変化（オープンイノベーションの重視、オープンサイエンスの潮流）等

<人材育成の取組>

- ・HPCI戦略プログラム（分野2「新物質・エネルギー創成」）
約40名の特任教員、研究員を雇用し、2015年度終了
⇒彼らのキャリアパスを検証
⇒今後のPjの人材育成マネジメントに活かす

イノベーション創出人材育成

計算物質科学人材育成コンソーシアム構築事業で実施
(東北大・阪大・分子研・東大で実施)

- ◆企業への人材ニーズヒアリング
 - ◆ポスドク、博士課程院生ヒアリング
 - ◆人材マッチングワークショップ
 - ◆インターンシップ
 - ◆企業・他機関との共同研究促進
 - ◆スキルアップ研修
 - 1)テクニカルスキル
 - 2)ヒューマンスキル
(コミュニケーション・イノベーション・コーディネーション)
- (2/15(東大本郷)、2/16(東大柏)で実施)

プロジェクト活動を通し
新価値創造人材を創出し
価値交換の仕組みを構築する

まとめ

計算科学人材の活躍の場を広げる

1. 感覚を鍛える
2. 創造価値を社会と共有
3. 価値交換の仕組み構築