

科学技術の智プロジェクト NEXT ワークショップ（第3回）

# 科学リテラシーを実装しよう

## 実施報告書

2019年2月

# ワークショップの概要

**日時** 2019年2月9日（土）14：00～16：30

**場所** TIMESPACE渋谷

**主催** 科学技術の智プロジェクト NEXT

**デザイン** 科学コミュニケーション研究所

**ファシリテーター**

奈良由美子（科学技術の智プロジェクトNEXT）

田原 敬一郎（科学コミュニケーション研究所）

# ワークショップの目的

- 1 「科学技術の智プロジェクト」をめぐる  
これまでの取り組みをふりかえる
- 2 参加者の取り組みや関心を共有する
- 3 成果を「科学技術の智ラボラトリ」として  
実装するためのフレームを探る

# プログラム

## 1 はじめに(10min)

本日の目的や進め方を確認します。

## 2 研究成果の総括・共有(95min)

これまでの10数年間の取り組みを振り返ります。

## 3 関心・実践の共有(30min)

自己紹介をかねて、各自が行っている科学リテラシーに関する取り組みや関心を話します。

## 4 科学技術の智ラボラトリとして実装するためのフレーム探索(40min)

5人の方からラボラトリと一緒にやりたいことや期待することをお話ししてもらった後、全体で対話します。

## 5 終わりに(5min)

一日をふりかえり、主催者からご挨拶を。

# 研究成果の総括・共有

科学技術の智プロジェクトNEXTの紹介と  
妄想編・構想編ワークショップのまとめ

放送大学教授 奈良 由美子

科学技術の智プロジェクトNEXTでの取り組み

東京工業大学名誉教授 星 元紀

放送大学准教授 大橋 理枝

大阪大学特任助教 工藤 充

科学技術の智ラボラトリの設置

国際基督教大学名誉教授 北原 和夫

科学コミュニケーション研究所共同代表 白根 純人

科学技術の智 NEXT ワークショップ(第3回)

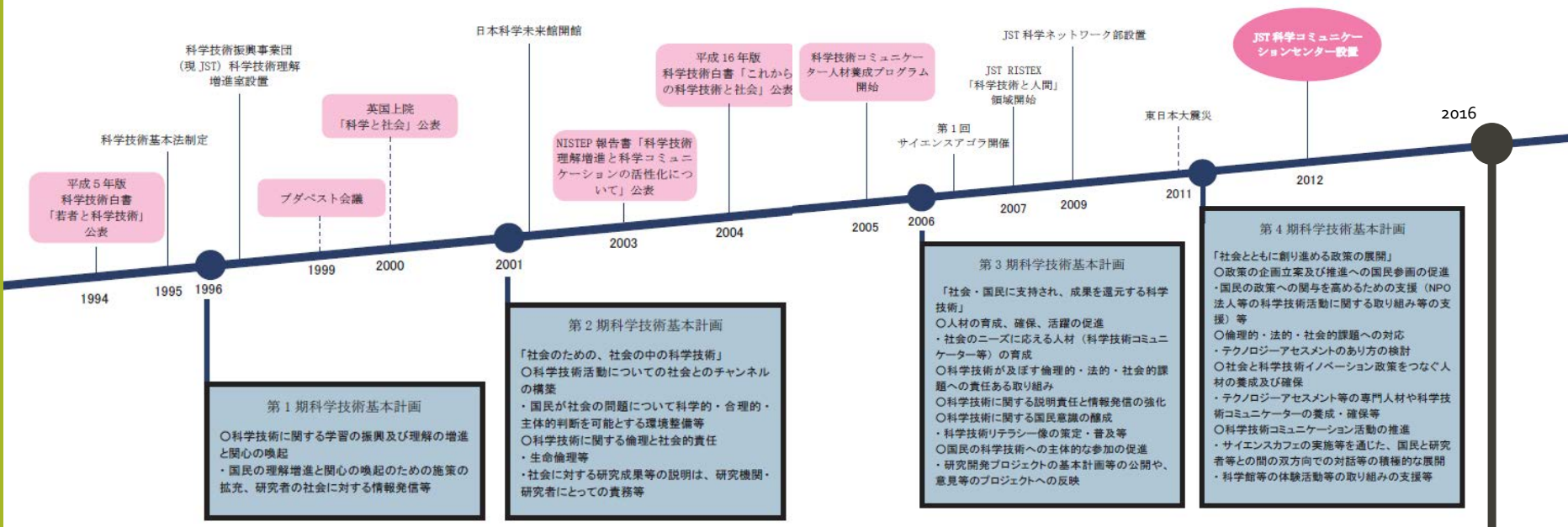
# 科学技術の智プロジェクト NEXT の背景と概要

---

科学技術の智プロジェクトNEXT

奈良由美子(放送大学)

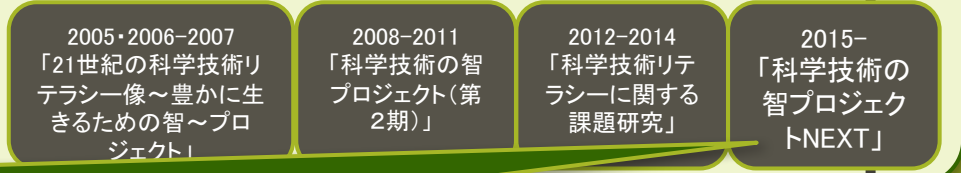
2019. 2. 9.



科学コミュニケーションセンター『科学コミュニケーション案内』p.116-117 (2015年3月)に加筆

「21世紀を心豊かに生きるにあたり、『持続可能な民主的社会』を構築するために万人が共有してほしい科学技術の素養を2030年までに図る」

### 科学技術の智プロジェクト



## 科学技術の智プロジェクト NEXT

- スタート: 2015年4月
- メンバー(「チームNEXT」)

北原和夫、星元紀、長崎栄三、千葉和義  
奈良由美子、大橋理枝、工藤充、  
石川知宏、白根純人、天元志保

「社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策—共創的科学技術イノベーションに向けて—」  
文部科学省 安全・安心科学技術及び社会連携委員会

5. 具体的な取組例
- (1) 多様なステークホルダーが相互に回答し合うためのプラットフォームの強化
    - ① 対話支援の組織的な機能の充実
    - ② ELSI 研究等の推進のための組織的な機能の充実
    - ③ 対話ネットワークの構築
    - ④ 多様なステークホルダーと科学技術イノベーター等をつなぐ科学技術コミュニケーター等の人材養成及び派遣
  - (2) 社会のステークホルダーと科学技術イノベーションとの関わりの強化
    - ① 科学館、公民館、図書館その他の社会教育施設における科学技術コミュの推進
    - ② **科学技術リテラシーの向上に向けた取組**
    - ③ 市民の科学技術活動への参画促進
  - (3) 科学者・技術者と科学技術イノベーションとの関わりの強化
    - ① 科学技術コミュニケーション能力の醸成
    - ② 人文学・社会科学・自然科学の連携によるELSI研究等と自然科学系研究開発の連結の推進
    - ③ 共創的科学技術イノベーションに係る研究及び実践の推進
    - ④ 研究活動の内容や成果について市民との対話を行う(アウトリーチ)活動の推進
    - ⑤ オープンサイエンスの推進

第5期科学技術基本計画  
4本柱

- 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組
- 経済・社会的課題への対応
- 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化
- イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

推進に当たっての重要事項

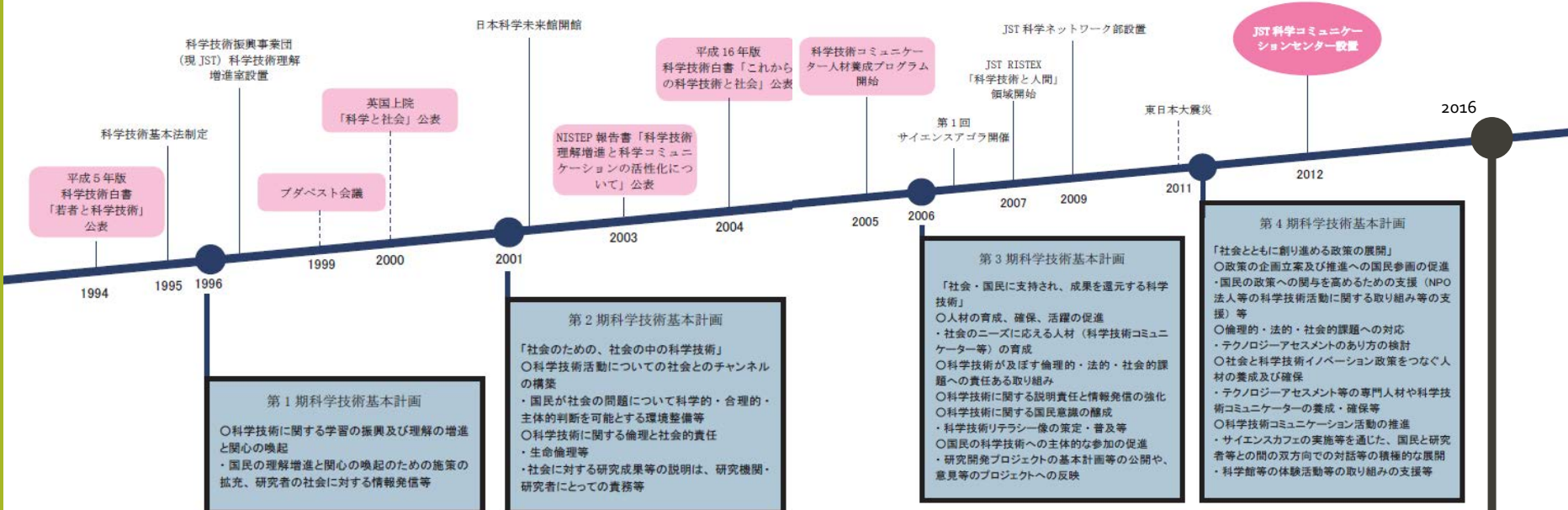
- 科学技術イノベーションと社会との関係深化
- 科学技術イノベーションの推進機能の強化第6章 科学技術イノベーションと社会との関係深化

# 科学技術政策の変遷と智プロジェクト

# 科学技術の智プロジェクト :7つの専門部会報告書と総合報告書







科学コミュニケーションセンター『科学コミュニケーション案内』p.116-117 (2015年3月)に加筆

### 科学技術の智プロジェクト

「21世紀を心豊かに生きるにあたり、『持続可能な民主的社会』を構築するために万人が共有してほしい科学技術の素養を2030年までに図る」

2005・2006-2007 「21世紀の科学技術リテラシー像～豊かに生きるための智プロジェクト」	2008-2011 「科学技術の智プロジェクト(第2期)」	2012-2014 「科学技術リテラシーに関する課題研究」	2015- 「科学技術の智プロジェクトNEXT」
--	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------

## 科学技術の智プロジェクト NEXT

- スタート:2015年4月
- メンバー(「チームNEXT」)

北原和夫、星元紀、長崎栄三、千葉和義  
奈良由美子、大橋理枝、工藤充、  
石川知宏、白根純人、天元志保

# 科学技術政策の変遷と智プロジェクト

### 第5期科学技術基本計画

4本柱

- 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組
- 経済・社会的課題への対応
- 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化
- イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

推進に当たっての重要事項

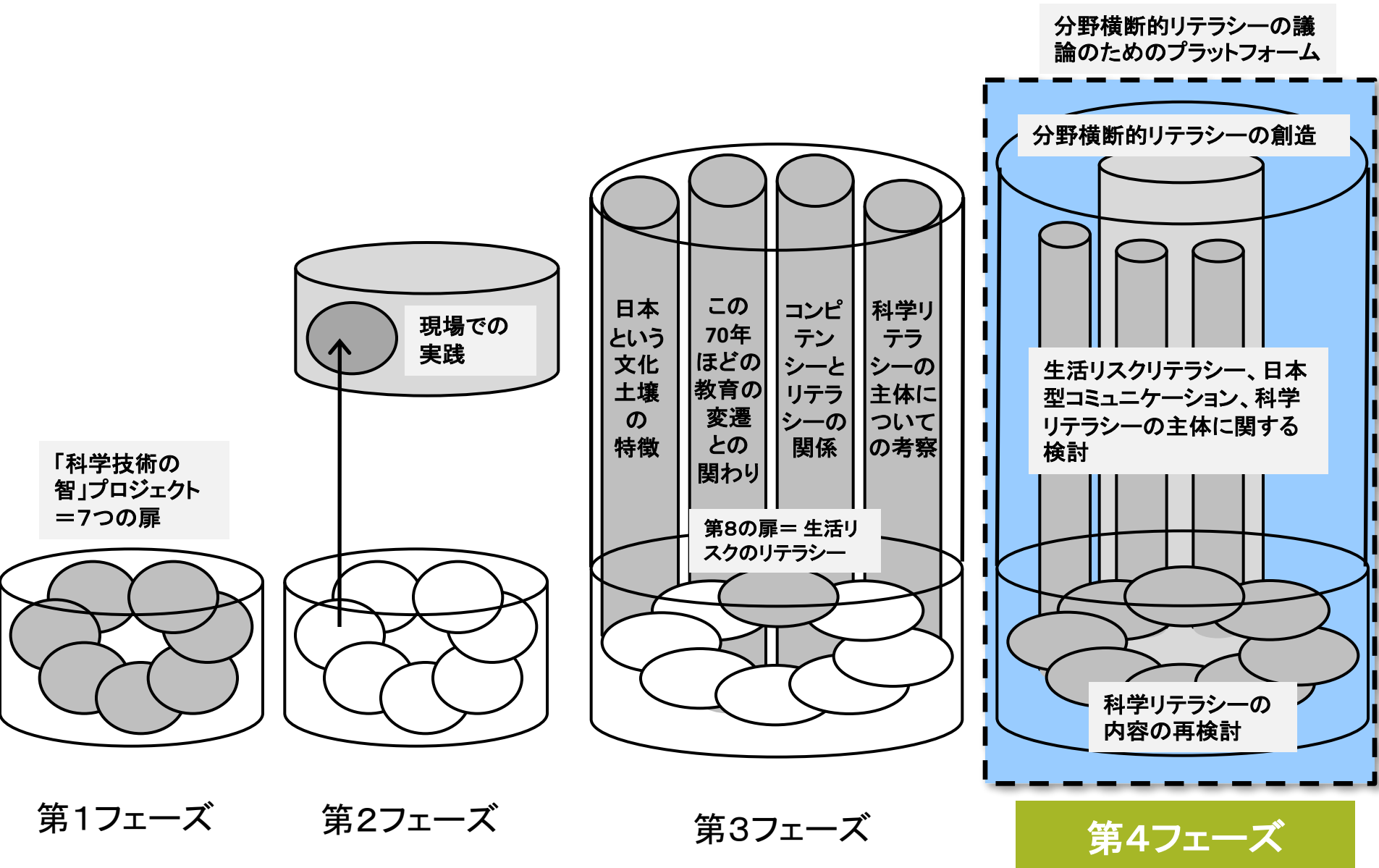
- 科学技術イノベーションと社会との関係深化
- 科学技術イノベーションの推進機能の強化第6章 科学技術イノベーションと社会との関係深化

5. 具体的な取組例

- (1) 多様なステークホルダーが相互に回答し合うためのプラットフォームの強化
  - ① 対話支援の組織的な機能の充実
  - ② ELSI 研究等の推進のための組織的な機能の充実
  - ③ 対話ネットワークの構築
  - ④ 多様なステークホルダーと科学技術イノベトをつなぐ科学技術コミュニケーター等の人材養成及び
- (2) 社会のステークホルダーと科学技術イノベーションとの関わりの強化
  - ① 科学館、公民館、図書館その他の社会教育施設における科学技術コミュの推進
  - ② **科学技術リテラシーの向上に向けた取組**
  - ③ 市民の科学技術活動への参画促進
- (3) 科学者・技術者と科学技術イノベーションとの関わりの強化
  - ① 科学技術コミュニケーション能力の醸成
  - ② 人文学・社会科学・自然科学の連携によるELSI研究等と自然科学系研究開発の連結の推進
  - ③ 共創的科学技術イノベーションに係る研究及び実践の推進
  - ④ 研究活動の内容や成果について市民との対話を行う(アウトリーチ)活動の推進
  - ⑤ オープンサイエンスの推進

「社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策—共創的科学技術イノベーションに向けて—」  
文部科学省 安全・安心科学技術及び社会連携委員会

# 科学技術の智プロジェクトの変遷



# 科学技術の智プロジェクトNEXT の目的と実践

## 「4つの」フェーズを貫く方向性

「21世紀を心豊かに生きるにあたり、『持続可能な民主的社会』を構築するために万人が共有してほしい科学技術リテラシーの向上を2030年までに図る」

1. 中心の柱を立てる(対話のためのリテラシーの構築=分野横断的) = **大柱プロジェクト**

- 分野横断的な科学技術リテラシー概念の検討: 原則毎月NEXTプロジェクト研究会を開催。

2. 土台を見直す(『生命科学』の内容の見直し)  
= **改訂プロジェクト**

- 環境保護の取り組みからの生命科学分野報告書のリライトへの接続

3. 土台と現場での実践とをつなぐ  
= **実践プロジェクト**

- 生活リスクリテラシー、日本型コミュニケーション、リテラシーの主体
- 生命科学実験授業
- 「科学文化概論」東京理科大 オムニバス授業
- 「英語で読む科学」、「生活リスクマネジメント」など放送大学授業
- ワークショップ、アクションリサーチ

4. 全体を議論できるプラットフォームを作る  
= **「プラットフォームPJ」**

- 科学技術の智PJメンバーへのインタビュー調査
- 科学技術リテラシーに関するワークショップ: 毎年度1回、全3回の開催
- 「科学技術の智ラボラトリ」の立ち上げ

# リテラシーへの アプローチ

## 社会に実装するための取り組み



## リスク、レジリエンスという視点から表現したリテラシーの形



## 科学技術の智プロジェクト：リテラシーの一般型



# 放送大学 授業科目

## 『生活リスクマネジメントー安全・安心を実現する主体としてー』 『リスクコミュニケーションの現在ーポスト3.11のガバナンスー』

リスク、これを低減するための過程であるリスクマネジメント、および関係者間でのリスクの情報共有と共考の過程であるリスクコミュニケーションについて、概念を含む基本を理解し、自らの実践に結びつける力をつけることが修学上のねらい。



回	テーマ
1	リスク研究へのいざない
2	リスク概念
3	リスクの実際
4	リスク認知とバイアス
5	リスクの認知と受容
6	リスクのとらえかたの多様性: 個体的要因と文化的・環境的要因
7	リスクマネジメントの基本
8	リスクコミュニケーションの基本
9	自然災害とリスク
10	犯罪とリスク
11	消費生活用製品とリスク
12	食品とリスク
13	信頼とリスク
14	生活者の主体性: リスクリテラシーとリスクガバナンス
15	安全と安心の実現にむけて



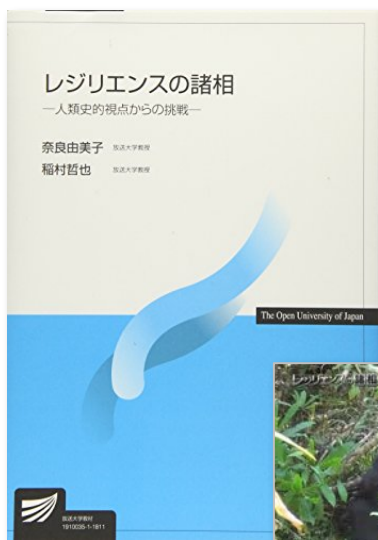
回	テーマ
1	リスクコミュニケーションとは
2	リスクコミュニケーションの類型
3	リスク認知とリスクコミュニケーション
4	リスクコミュニケーションの基本的手法
5	遺伝子組換え作物問題を通じて考えるリスクコミュニケーション(1): 問題をどのようなフレーミングで理解すればよいか
6	遺伝子組換え作物問題を通じて考えるリスクコミュニケーション(2): 全米アカデミー報告書に基づいて
7	放射線とリスクコミュニケーションの教訓(1)
8	放射線とリスクコミュニケーションの教訓(2)
9	化学物質のリスクコミュニケーション
10	ナノテクノロジーのリスクコミュニケーション
11	自然災害とリスクコミュニケーション
12	感染症とリスクコミュニケーション
13	気候変動とリスクコミュニケーション
14	リスクガバナンスへの展開
15	対話・共考・協働ーよりよいリスクコミュニケーションにむけてー



# 放送大学 授業科目

## 『レジリエンスの諸相—人類史的視点からの挑戦—』

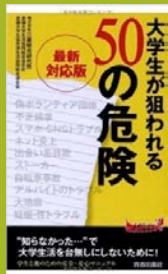
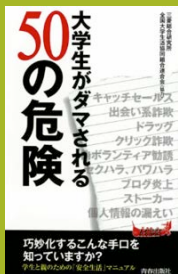
災害に限らず、現代社会が直面するさまざまな課題にどのように向き合っていくべきかを考えるために、レジリエンスは重要な概念。遺伝学、霊長類学、考古学、地理学、自然人類学、文化人類学、環境学、社会学、心理学、経営学などの多様な観点から、レジリエンスとは何かを考え、理解することが修学上のねらい。



回	テーマ
1	レジリエンスとは何か
2	霊長類の共通祖先から受け継いだヒトのレジリエンス
3	遺伝子からみた類人猿とヒトの心のレジリエンス
4	人類進化とヒトのレジリエンス
5	食糧生産革命とレジリエンス
6	古代文明の盛衰とレジリエンス
7	ヒトと病原菌の共存とレジリエンス
8	アンデスにみるレジリエンスの諸相
9	フィリピン先住民にみる災害とレジリエンス
10	地球のレジリエンス
11	災害への対応とくらしのレジリエンス
12	心のレジリエンス
13	企業経営にみるレジリエンス
14	対立と争いをめぐるレジリエンス
15	レジリエンスとその未来

# 全国大学生協連との協働による大学生のリスクリテラシーPJ

## 『50の危険』



## 大学生協の活動、データ

「CAMPUS LIFE DATA」  
「学生総合共済データ」

- ・ 今日的でリアルな切り口、事例を把握。
- ・ 学生は、すでにリスク管理の主体。
- ・ 「じぶんごと」化できるよう。

## 学生の生活リスク講座

### 学び合い

### レクチャー



大学  
生協

学生

専門家

大学  
教職員

## 気づき合い ワークショップ



## アクティブ 体験





# モンゴルにおける防災プロジェクト

JICA Grass-roots Joint Project: “Disaster awareness enlightenment project for largescale natural disaster caused by global environmental change in Khovd Province, Mongolia”

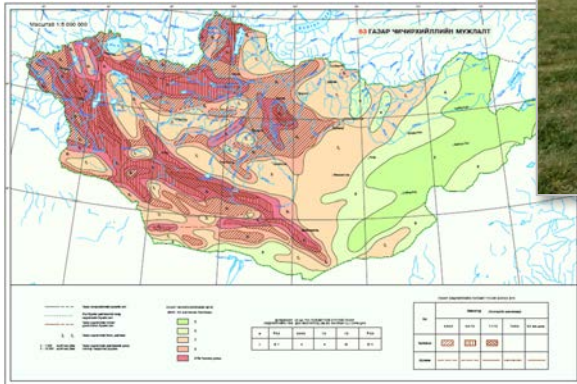


“Renkei” (Хамтын ажиллагаа) Project on  
Disaster Awareness against Natural Disaster  
caused by “GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE”  
in KHOVD, MONGOLIA  
2017-2022



Organized by KHOVD EMD, Nagoya University,  
National University of Mongolia,  
Open University of Japan

Supported by JICA





# リテラシーへの アプローチ

## 社会に実装するための取り組み



## リスク、レジリエンスという視点から表現したリテラシーの形



## 科学技術の智プロジェクト：リテラシーの一般型



# 科学技術の智プロジェクトNEXT の目的と実践

## 「4つの」フェーズを貫く方向性

「21世紀を心豊かに生きるにあたり、『持続可能な民主的社会』を構築するために万人が共有してほしい科学技術リテラシーの向上を2030年までに図る」

1. 中心の柱を立てる(対話のためのリテラシーの構築=分野横断的) = **大柱プロジェクト**

- 分野横断的な科学技術リテラシー概念の検討: 原則毎月NEXTプロジェクト研究会を開催。

2. 土台を見直す(『生命科学』の内容の見直し)  
= **改訂プロジェクト**

- 環境保護の取り組みからの生命科学分野報告書のリライトへの接続

3. 土台と現場での実践とをつなぐ  
= **実践プロジェクト**

- 生活リスクリテラシー、日本型コミュニケーション、リテラシーの主体
- 生命科学実験授業
- 「科学文化概論」東京理科大 オムニバス授業
- 「英語で読む科学」、「生活リスクマネジメント」など放送大学授業
- ワークショップ、アクションリサーチ

4. 全体を議論できるプラットフォームを作る  
= **「プラットフォームPJ」**

- 科学技術の智PJメンバーへのインタビュー調査
- 科学技術リテラシーに関するワークショップ: 毎年度1回、全3回の開催
- 「科学技術の智ラボラトリ」の立ち上げ

# 科学技術の智プロジェクトNEXT の目的と実践

## 「4つの」フェーズを貫く方向性

「21世紀を心豊かに生きるにあたり、『持続可能な民主的社会』を構築するために万人が共有してほしい科学技術リテラシーの向上を2030年までに図る」

1. 中心の柱を立てる(対話のためのリテラシーの構築=分野横断的) = **大柱プロジェクト**

- 分野横断的な科学技術リテラシー概念の検討・原則毎月NEXTプロジェクト研究会を

本日のWSのアウトプット等を研究データとして扱わせていただくことを了承願います

2. 内 =  
● 第1回「科学技術リテラシーを**妄想**しよう」

保護の取り組みから

3. ぐ =  
● 第2回「科学技術リテラシーを**構想**しよう」

リスクリテラシー、日本型コミュニケーション、リテラシーの主体  
科学実験授業

● 第3回「科学技術リテラシーを**実装**しよう」

文化概論」東京理科大 オムニバス授業  
で読む科学」、「生活リスクマネジメント」など放送大学授業  
ワークショップ、アクションリサーチ

4. 全体を議論できるプラットフォームを作る  
=「**プラットフォームPJ**」

科学技術の智PJ メンバーへのインタビュー調査

- 科学技術リテラシーに関するワークショップ: 毎年度1回、全3回の開催
- 「科学技術の智ラボラトリ」の立ち上げ

## 過去2回のワークショップのまとめ

- 第1回「科学技術リテラシーを**妄想**しよう」
- 第2回「科学技術リテラシーを**構想**しよう」
- 第3回「科学技術リテラシーを**実装**しよう」

- 1 第1回、第2回ワークショップの概要
- 2 人々は科学リテラシーをどのように捉えているか
- 3 科学リテラシーをめぐる妄想
- 4 人々は科学リテラシーでどのように困っているか
- 5 科学リテラシーをめぐる構想

# 1 第1回、第2回ワークショップの概要

## ■ 第1回 2017年2月11日（土） 参加者 28名

自分にとっての「科学技術リテラシー」とは何かを考え、科学技術リテラシーのあり方について話し合った。

## ■ 第2回 2018年2月11日（日） 参加者 29名

「科学リテラシー」の問題で誰が、どんなことで困っているかを考え、困った状況を解決、改善するために



## 2 人々は科学リテラシーをどのように捉えているか

### ■ 目的に着目した捉え方

- ・人がより豊かに生きることができる知恵
- ・「科学技術リテラシー」とは人々が科学技術について、語り合っ何らかの前進をするために必要な知識・論理的な考え方である。論理的でなくとも、イメージを言葉で伝えることができること
- ・1.税金を使って永年すぐは役立たない研究をしてきたものとして社会の理解を得たい。そのための手立て、2.広範な科学(自然科学・社会科学・人文科学)の情報をなるべく正しく理解するための手立て、3.進展著しい技術の背景をなるべく正しく理解するための手立て
- ・自分は理系なので「科学技術リテラシー」は、生きるための基盤です
- ・より良い人生を生きるための土台となるもの、知識、考え方

### ■ 機能に着目した捉え方

- ・SLとは免疫力である異物・新奇物を見分け自分で対応を判断する力
- ・わかっていることとわからないことを区別できること その時の文脈・環境・課題などに応じて、その知識を活用できること わからないことにアクセスでき、普遍的な智として吸収できること
- ・科学技術に対して「ニュートラル」「フラット」な態度をとるための智(知識、理解etc.)
- ・自分が関心を持っている科学技術について、その進展に何とかついていけること、科学技術に関し(他の人にとってはそうでもないが)社会生活をしていく上で、より良く暮らし

## 2 人々は科学リテラシーをどのように捉えているか (第1回ワークショップより)

### ■ 内容に着目した捉え方

- ・ 科学技術を社会と結びつけて楽しく考えることが出来る(素養)こと
- ・ 科学は知識の集積もさることながら考え方
- ・ 「考え方」ではなく「知識」 逆説的に
- ・ 「当たり前」を疑ってみる発想を持ち、疑うべきポイントがわかること
- ・ 「なぜ?」という気持ちを大切に考えて対話して実行する

### ■ 形式に着目した捉え方

- ・ 社会で生活を営む人のすべてが身につけるべき知識・資質
- ・ 21世紀を生きる人間に共通する人間の生活・社会環境における課題を市民・青少年を巻き込み、専門家とともに考え取り組む営み
- ・ 「科学技術リテラシー」とは、市民が持つ個性あふれる科学技術の生活・社会的な基礎能力
- ・ 方法論が重要 技術は何か生活○○○の知識が重要 その両者につき社会にどう伝えるかの形式知の集合体



# 3 科学リテラシーをめぐる妄想

(第1回ワークショップより)

## ■ 科学リテラシーが高まった状態では・・・

- ・ 科学の不確実性、科学のネガティブな面も受け止め、価値観のゆらぎを許容できる
- ・ 職業的科学者、市民科学者、生活者が知識を分け合い、対話を通じて、相互の信頼を築き、物の豊かさだけでなく、納得感のある生活ができるようになる
- ・ 科学を楽しみ、市民生活のために役立てることができる
- ・ 情報や客観的事実が共有され、適切な批判がなされて社会の中で議論が成立し、健全な民主主義が維持される
- ・ 科学だと意識しなくても、日常の体験の中で考えてみれば科学の話だったと気づくことができる



# 4 人々は科学リテラシーでどのように困っているか (第2回ワークショップより)

## ■研究

- ・研究の原動力として、多様な意見や見方が必要
- ・現代科学の根底にあるヨーロッパの智的伝統と日本の文化的伝統との矛盾、ITの迅速な発展により、科学者の自浄作用が困難

## ■教育

- ・経営学の中で基本的な用語であっても、理解できないあるいは知らない学生がいて、話が續かない場合がある。
- ・我が国の教育システムの弊害として、国民の多くが教科にこだわる意識しか持たない。教科・分野を超えた興味・関心を持てるような仕組みが欠如している。
- ・教育学部で理科を学んだ学生が小学校教諭になっても、理科を教える機会がない。
- ・未来の科学技術リテラシーは何か?例えば(20年後)、日本の子供たちは、新しい時代に対応できる新しい資質・能力を学んでいるのか。
- ・地方の男子高校生が科学(理科科目?)が苦手嫌い(本人は特に困っていると感じていない様子)これは問題?
- ・SSHと科学リテラシー、初等・中等教育と科学リテラシー
- ・ICT時代における理科教育(科学リテラシー教育)はどうするのか?知識はネットで入手可、知識を結びつける方法?問題話題(?)
- ・Science for All 総合的で横断的な科学知識、技能、判断能力などを世界中の人がどう身につけるか?また、その機会を提供できるか?Policy Making支柱(学校教育)

# 4 人々は科学リテラシーでどのように困っているか (第2回ワークショップより)

## ■ 政策

- ・偉い人「(経済とか)科学技術を、発展させたい! Open Innovation! Open Science!」 ⇔(温度差) 興味ない人「どうでもいいです」「科学リテラシー持っていないこと?何?」「困っていないし」

## ■ コミュニケーション

- ・コミュニケーションの当事者(我々)は、コミュニケーションの問題がなぜ起こるのか、考えるための枠組みがないことに、困っているのではないか。

## ■ 情報

- ・信頼できる情報へのアクセス、メディアのフラット化、発信者も受信者も玉石混交、中立な情報はない
- ・情報を出す側の背後にある意図がわからなくて困ります。
- ・科学リテラシー「誰がどんなことで困っているか」 who:一般市民(大卒・院卒の社会人や会社員) how:興味はあるが忙しい what:会社の帰属意識。人見知り。知り合いがいない。メインで所属している会社・団体のミッションや職制に縛られている。ハードルを越えたいが越えられない現実。でも興味はあるので科博やサイエンスカフェなどでたまに情報収集をしている。こんな社会人は水面下に結構たくさんいらっしゃるのではないかと思います。

## ■ 防災

# 4 人々は科学リテラシーでどのように困っているか (第2回ワークショップより)

## ■ 消費者

- ・食のリスクに対して、消費者が報道の情報に惑わされてそのみを信じている。外食産業全体がリスクマネジメントに対する危機意識が薄すぎる。
- ・~私の現場~ ☆ 隠された意図 1. 消費者「団体」(集まり)の研究グループの中で、Factを重視するリーダーとそうでない参加者間の溝を眺めている私はどうしたらいいか?→<けんぜん>な<かいぎ>と<X>な<かいぎ><健全>な<懐疑>を抱ける人になってもらいたい 2. 大橋さんと同じ(情報を出す側の背後の意図)
- ・特に健康・医療情報など生活に関わる情報において、エセ科学や科学の幻想の反乱? 専門家もわかっていない?とにかく混乱している、科学がもたらす社会変化 5年後、10年後、20年後にそのために必要な知識は何か、科学と社会の指標化(?)

## ■ その他

- ・科学リテラシーを持たないことは、良くないことなのか?多様性との矛盾良心
- ・解決「科学のいとなみ」
- ・科学リテラシーは役に立つらしい大人らしい人にとっても 子供らしい人にとっても
- ・「誰か、困っていますか?」(困っていたら、助けてあげようと思うけれど.....)

## 5 科学リテラシーをめぐる構想

(第2回ワークショップより)

- ・ SSHを考える → 目的:課題研究充実、生徒の論理能力アップ、生徒の科学リテラシーの向上、科学的ものの考え方、教員の科学リテラシーの向上
- ・ 価値観の差を埋めるには → 専門家と非専門家の壁をとる(共通の価値を探る)
- ・ 多様性 → 「科学リテラシー」言葉そのものについての理解と「科学リテラシー」を持つこと以外のあり方
- ・ 健全な懐疑プロジェクト → 情報を出す側、伝える側、受け取る側が、それぞれ情報に対する健全な懐疑を持てる仕組み

# 第3回ワークショップの主眼

## ■第1回「科学リテラシーを妄想する」

= 科学リテラシーそのものを問い直した。

## ■第2回「科学リテラシーを構想する」

= 科学リテラシーの具体的な在り方を探ることを試みた。

## ■第3回「科学リテラシーを実装する」

広く科学に関する智の共有を行うためのプラットフォームとして、任意団体『科学技術の智ラボラトリ』（代表：北原和夫）を2018年9月に立ち上げたことに伴い、ここを焦点としながら科学リテラシーの「実装」を可能にするような方途を具体的に見出していきたい。



# 科学技術の智プロジェクトNEXT での取り組み

2019年2月9日

星 元紀

(白根さんに感謝)

# 科学技術の智プロジェクトNEXT での取り組み

- 1 生命科学リテラシーの普及活動
- 2 報告書の改訂
- 3 これからの生命科学リテラシー

# 1 生命科学リテラシーの普及

## ワークショップ／サイエンスカフェの実施

- 科学夜話「E. S. Morse と日本」  
@科学コミュニケーション研究所（2017年7月26日）
- 「地域コミュニティをつなぐ市民臨海実験所の可能性」  
@海の公園（2018年3月25日）
- 「現代という時代における科学リテラシーの意義」  
@Hatch Cowork+KIDs（2018年5月15日）
- “ヒト”という動物の生き方  
@さどの島銀河芸術祭「佐渡の生きものたち、或いは超生命体としてのSADO」（2018年8月19日）



## 2 報告書の改訂

- ・ 生命科学専門部会報告書の振り返り  
@生命科学専門部会長インタビュー（2016年12月28日）

報告書で伝えなかったこと

生きているとはどういうことか。  
ヒトとはどのような生き物であるか。

報告書のなかで扱いきれなかったこと

人間科学・社会科学専門部会、特に認知科学分野の専門家と議論し、  
ヒトはなにかを考えること。

東日本大震災後の科学リテラシー

議論するときに、相手の考え方と自分の考え方の違いをどうやって  
かみ合わせていくか。

## 2 報告書の改訂

### 生命科学の教科書の執筆方針

- 高校で生物学を学んでない人を読者として想定する。
- 生命の歴史と生物の世界（生きているということ）、ヒトという奇妙な動物の特徴、ヒトが直面している難問を中心課題とする。
- 遺伝子操作等は話題として取り上げるが、技術的な詳細は延べない

## 2 報告書の改訂

### 目次案

- I 生物学の成り立ち：地球型生物学、生命と生物、生命の起源と進化、生物世界の多様性と生命系、地球表層を変えた睫一本の世界
- II 分子から細胞へ：物質の流れとしての生命活動、エネルギーの流れとしての生命活動、情報の流れとしての生命活動
- III 個体の生物学：多細胞体制のもたらすもの、個体の形成と維持
- IV 生物の環境と集団：生物圏の成り立ち、生態系、生物の社会
- V ヒトという奇妙な動物：ヒトはどこから来たのか、第四の生物ヒト、大繁栄、積極的な教育
- VI ヒトはどこへ行くのか：直面する難問、'sapiens'は過称か、生命倫理の原義

### 3 これからの生命科学リテラシー

- 1 科学・社会・個人の視点 「ワクチン接種問題」
- 2 科学的助言と専門家 「サンゴ移植問題」
- 3 メタ科学リテラシー 「疑似科学問題」

### 3 これからの生命科学リテラシー

#### 3-1 科学・社会・個人の視点 「ワクチン接種問題」

→ 公衆衛生と個人の選択権の調和

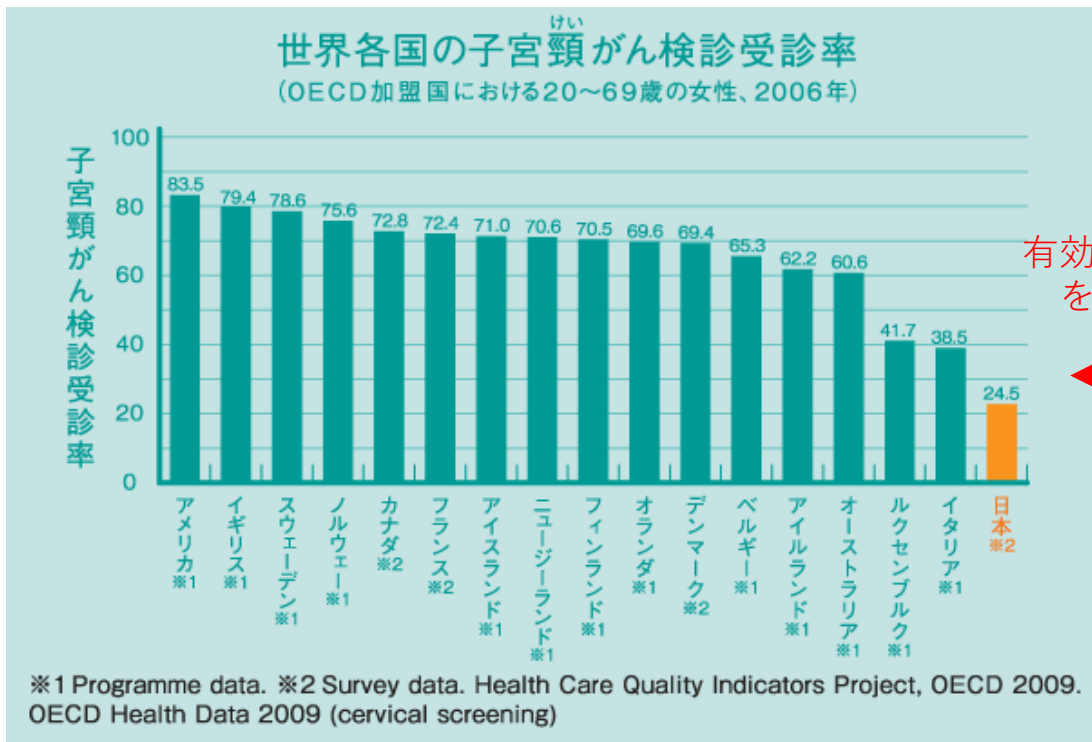
#### 3-2 科学的助言と専門家 「サンゴ移植問題」

→ 専門知を社会のために役立てる作法

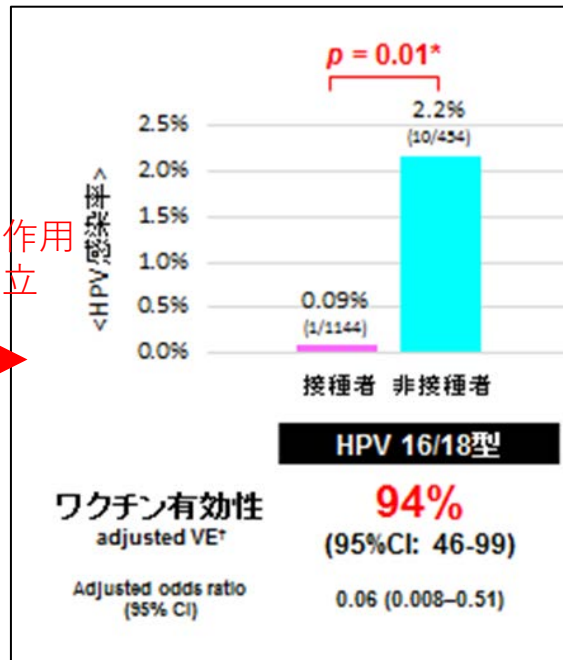
#### 3-3 メタ科学リテラシー 「疑似科学問題」

→ 科学的であるとはどういうことかを知る

### 3-1 科学・社会・個人の視点 「ワクチン接種問題」



有効性・副作用を巡る対立



(AMED革新的がん医療実用化研究事業 HPVワクチンの有効性と安全性の評価のための大規模疫学研究 中間報告)

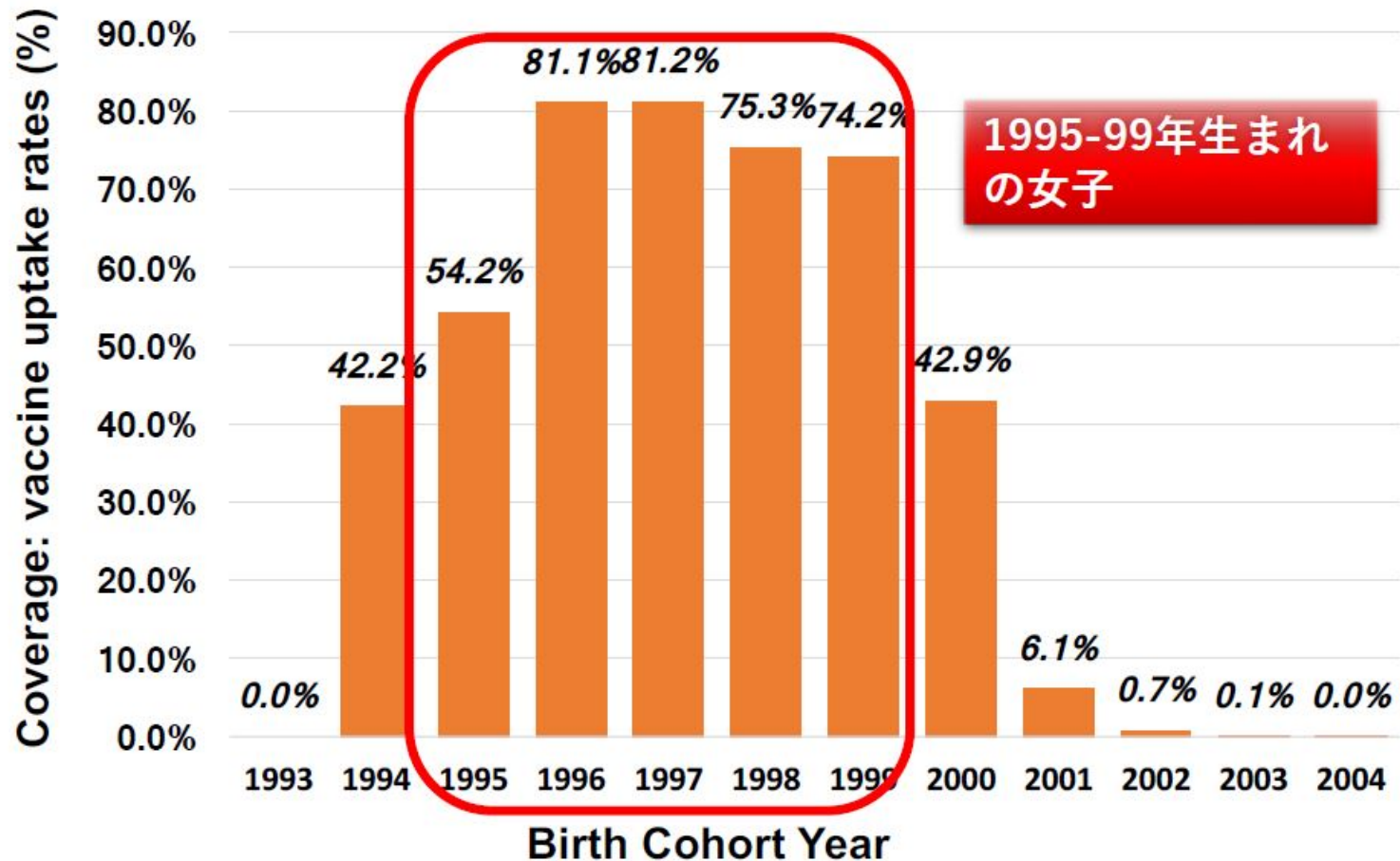
子宮頸がん予防情報サイト  
「もっと守ろう.jp」

<http://www.shikyukeigan-yobo.jp/check.xhtml>

→ 科学、社会、個人の視点を調和させるリテラシー

# 日本人女子HPVワクチンの 生まれ年別累積接種割合

(対象年齢:11~17歳(接種時)、2015年推計\*)



\*) ワクチン接種緊急促進事業実施状況報告(2010年11月より2012年、小6~高2)及び地域保健・健康増進事業報告(2013年~2015年、11~16歳)より推計

# World Health Organization

## Global Advisory Committee on Vaccine safety

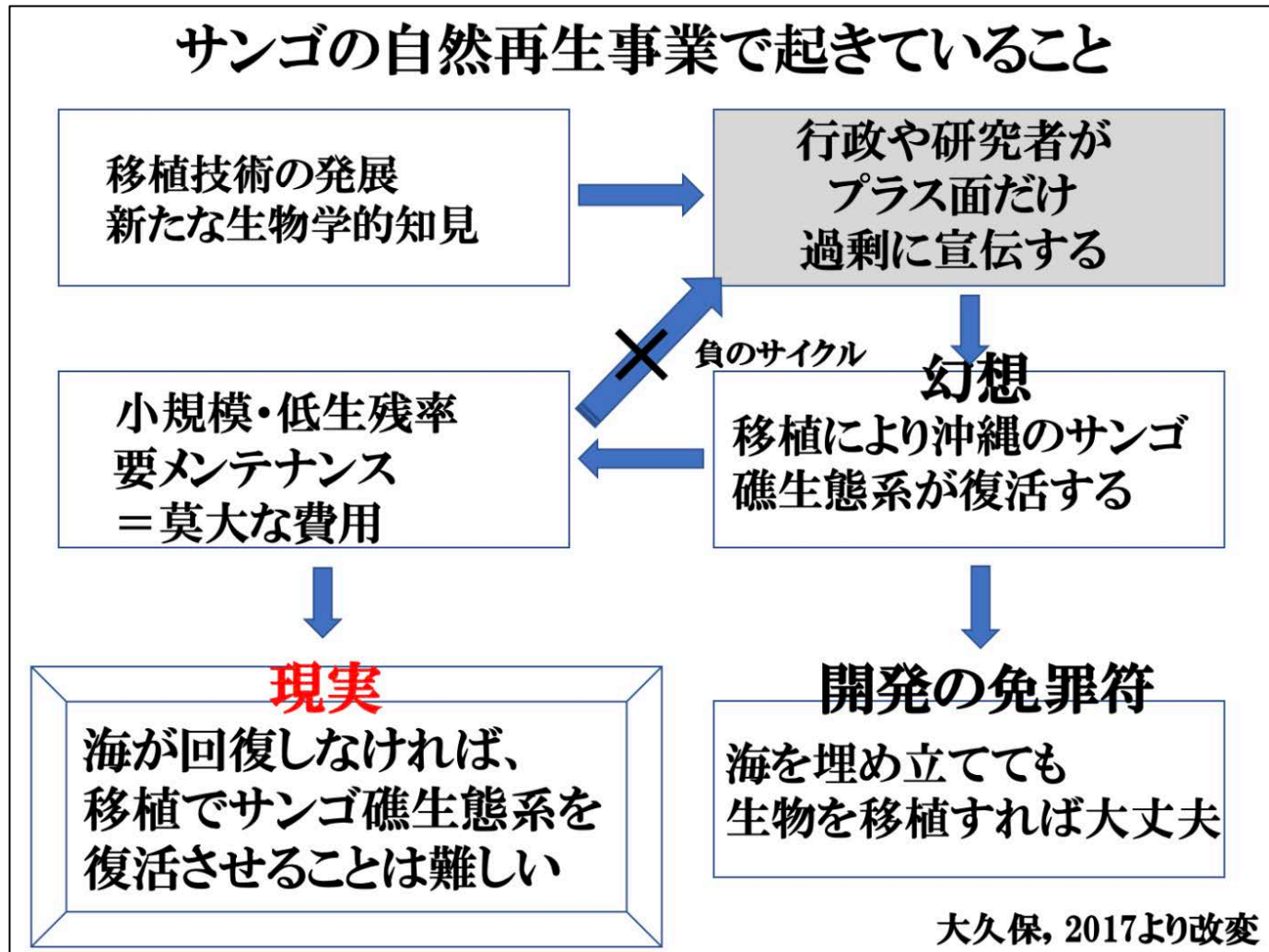
### Statement on Safety of HPV vaccines

17 December 2015

The circumstance in Japan, where the occurrence of chronic pain and other symptoms in some vaccine recipients has led to suspension of the proactive recommendation for routine use of vaccine in the national immunization program, warrants additional comment. Review of clinical data by the national expert committee led to a conclusion that symptoms were not related to the vaccine, but it has not been possible to reach consensus to resume HPV vaccination. As a result, young women are being left vulnerable to HPV-related cancers that otherwise could be prevented. As GACVS has noted previously, policy decisions based on weak evidence, leading to lack of use of safe and effective vaccines, can result in real harm.



### 3-2 科学的助言と専門家 「サンゴ移植問題」



→ 専門知を社会のために役立てる作法としてのリテラシー

### 3-3 メタ科学リテラシー 「疑似科学問題」

EM (Effective Microorganisms; 有用微生物群)

比嘉照夫、1982 化学肥料への反省から出発、土壌改良剤 1994 命名  
乳酸菌、光合成細菌（紅色非硫黄細菌）、酵母菌等の混合物 pH<3.5  
放射能、環境、交通被害、地震被害、電磁波障害、イジメ・・・・  
世界救世教（救世自然農法） EM議連（2013） 批判者を提訴  
「いいことはすべてEMのおかげ、悪いことはEMの極め方が足りないから」  
2,000°Cでも死なない  
エントロピー vs シントロピー（蘇生の法則） 縦波による  
海の日EM団子投入・・・・

血液型 バーナム効果、統計

サプリメント、（多種服薬、匙加減）

などなど

→ 科学とは何かを知り、疑似科学を遠ざけるリテラシー

論理を好まない社会での科学リテラシー

科学技術の智NEXT ワークショップ(第3回)

「科学技術の智プロジェクト」  
関係者へのインタビュー

2019.2.9

大橋理枝(放送大学)

\* 2016年12月～2018年2月にかけて、計13名にインタビュー

機軸A:「旧科学技術の智プロジェクトで要となる立場におられた先生方に、科学技術の智プロジェクトの報告書が発刊されてから8年/9年経った現在に於いて、科学技術リテラシーやその現状などについてどのように考えていらっしゃるのかを伺う」

→「科学技術の智プロジェクト」研究代表者、各専門部会の部会長(含代理)、広報部会及び企画推進会議のメンバーにインタビュー

機軸B:「日本における科学技術コミュニケーションの様々な文脈において『科学技術の智プロジェクト』が持った多様な意義・含意についての理解を深めるべく、科学技術コミュニケーションや科学技術政策の識者の方々を対象としたインタビュー調査を行う」

→ 科学技術コミュニケーションや科学技術政策の識者の方々にインタビュー

## 機軸A インタビュー内容

---

- ・ 科学技術リテラシーの報告書が2008年3月に作成されて以降、科学技術リテラシーに関することを行ったり、関わったりされたでしょうか。
- ・ 科学技術リテラシーの報告書が2008年3月に作成されて以降、何か関連したことを耳にされたことがありますでしょうか。
- ・ 科学技術リテラシーの報告書が2008年3月に作成された時、その報告書の内容に関して何かお考えをお持ちだったでしょうか。

## 機軸A インタビュー内容(続き)

---

- ・ 科学技術リテラシーの報告書が作成された2008年3月以降、社会や科学技術が変化をしております。そのような変化を受けて、科学技術リテラシーについて新たな考えをお持ちでいらっしゃいますでしょうか。
- ・ 科学技術リテラシーの報告書が作成された2008年3月以降、日本の成人の科学技術リテラシーの状況について何かお気づきのことがおありでしょうか。
- ・ 2011年3月に東日本大震災がありました。このことによって、科学技術リテラシーに関する考えに何らかの影響があったとお考えになるでしょうか。
- ・ 科学技術リテラシーやその育成について、何かお考えがありましたら、お伺いさせていただきます。

## 機軸B インタビュー内容

---

- 科学技術コミュニケーションの関連政策

科学教育・理科教育の振興や科学技術理解増進なども含めた科学技術コミュニケーション関連政策の歴史的な展開の中で、「科学技術の智プロジェクト」の実施背景や意義・成果をどのように位置付けることができるのかについて

- 科学技術コミュニケーションの制度

科学技術の研究開発を实践・推進する機関や資金配分機関等が主体となって取り組む科学技術コミュニケーションの制度化(研究資金配分に付随する科学技術コミュニケーションの一定程度の義務化等)を進めることに対して、「科学技術の智プロジェクト」が与えた影響について



## 機軸B インタビュー内容(続き)

---

- 科学技術コミュニケーションの実践

科学技術の智プロジェクトが、科学研究者・科学研究機関による科学技術コミュニケーション活動への関与や、科学教育・理科教育、科学技術に関するマスメディア報道といった科学技術コミュニケーションの様々な実践に与えた影響について

- 科学技術コミュニケーションの学術研究

科学技術コミュニケーションに関連する既存の学術研究領域(教育学、社会学、政治学、マスコミュニケーション学など)が、科学技術コミュニケーションという新しい学際的学術研究の領域の形成に対して与えた影響について



# インタビュー実施日時

(黒字は機軸A、青字は機軸B)

実施日	関わり	話し手	聞き手
2017年1月11日	プロジェクト研究代表者	北原和夫	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2017年2月16日	数理科学専門部会部会長	浪川幸彦	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2016年12月28日	生命科学専門部会部会長	星 元紀	奈良由美子、大橋理枝、白根純人
2017年2月3日	物質科学専門部会副部会長	藤原毅夫	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2017年1月16日	情報学専門部会部会長	笥 捷彦	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2017年1月20日	宇宙・地球・環境科学専門部会委員	廣田 勇	奈良由美子、大橋理枝、星 元紀、白根純人
2017年1月13日	人間科学・社会科学専門部会部会長	長谷川寿一	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2017年1月30日	技術専門部会委員	高安礼士、中川尚志	奈良由美子、大橋理枝、星 元紀、白根純人
2017年2月2日	広報部会副部会長	小川義和	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2018年2月7日	企画推進会議委員	古田ゆかり	大橋理枝、星 元紀、白根純人
2018年2月1日	企画推進会議委員	小川正賢	工藤 充、大橋理枝、星 元紀、白根純人
2018年2月5日	技術専門部会副部会長	小林信一、小林夫人	工藤 充、星 元紀、七田麻美子、田原敬一郎、白根純人
2018年2月15日	物質科学専門部会委員	小倉 康	大橋理枝、星 元紀、白根純人

## インタビュー結果1

# 「科学技術の智プロジェクト」報告書に関する部会ごとの違い

---

- 想定読者の違い

「すべての成人」というのがプロジェクト全体の設定だったが、実際は部会ごとに異なっている(数理学は「専門家向け」、情報学は「女子高校生向け」、など)

- 構成・執筆プロセスの違い

部会長が構成を提案し自ら執筆したもの(数理学など) / 部会で構成を決め、執筆は完全に分担したもの(人間科学・社会科学など)

- 普及の違い

部会長が教科書製作に関わったり、大学での教員養成プログラムに関わったところ(数理学など) → 教育に影響 / いくつかのイベントに関わるなどの間接的な影響

## インタビュー結果2 「科学技術の智プロジェクト」に関する共通の声

---

- 企画広報部会の役割の大きさ

部会間の相互読、広報用のスライドキットの製作など、報告書の製作から普及まで大きな役割

- 科学リテラシーについて継続的に取り組む主体の必要性

AAASのようなこの問題について継続的に取り組む主体が必要、だが困難

- 「科学技術の智プロジェクト」報告書の「次の一歩」の必要性

報告書が報告書として留まってしまっていることは残念／具体的な「次の一歩」に結びつけられていない、結びつけることができない

- 分野を越えた話し合い

他分野の報告書を読んでコメントをする機会があったが、もっと分野を超えた話し合いをしたかった、できなかった

## インタビュー結果3 「科学技術の智プロジェクト」の後

---

- ・ 一般市民の科学への興味の実感(一部のサイエンス・カフェの活発化など)
- ・ プロジェクト参加者による活動(「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準」策定、学習指導要領への組み込み、担当授業内での取り入れ、など)
- ・ 非専門家向けの発信の増加(関係者及びサイエンスライターによる本の執筆、テレビ番組などでの特集、など)
- ・ 公的機関による関心・サポートの低下(関係省庁・学术界共に: 科研の細目から「科学教育」が消えそうになった[復活はしたが]り、科学コミュニケーター養成ブームの沈静化、など)
- ・ 新しい「科学」の在り方(シチズン・サイエンスの模索、「オープンアクセスジャーナル」の勃興、など)、新しい「智」の在り方(「個人知」か「社会知」か、など)

## 本日のワークショップとの関連

---

- 4. 科学リテラシー観の変遷
- 5. 科学技術の智ラボラトリの設置



2019.02.09 @ 渋谷  
NEXTワークショップ

# 科学リテラシー観の変遷

大阪大学  
COデザインセンター  
工藤充



















## Future of Social Networking with Augmented Reality

Concept investigation by Matthew Buckland (matthewbuckland.com) and Philip Langley (@royalalien) of 20fourlabs.com

<http://matthewbuckland.com>





idiot!!





idiot??

help

**「科学技術の智」、  
「大学教育の分野  
別質保証のための参照基準」を経て  
「科学技術の智ラボトリ」に到った  
道筋と展望**

北原和夫  
2019/02/09

# 発端：日本学術会議「若者の科学力増進特別委員会」(2003-2005)

声明「社会との対話に向けて」 日本学術会議、2004年4月20日

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

「全米国民のための科学」 Science for all Americans 1989年AAAS 数学・科学・技術の本質（コア）

基本分野横断的なテーマ： システム、変化のパターン、規模、モデル、変化と恒常性、進化

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（振興調整費：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）

# 2005-2008 「科学技術の智」プロジェクト

- 全ての日本人が身につけて欲しい科学技術の基礎的素養（「科学技術の智」）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。
- 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働して行う作業



# 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、全てが関わってくる。「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：社会の在り方と関わる技術の領域

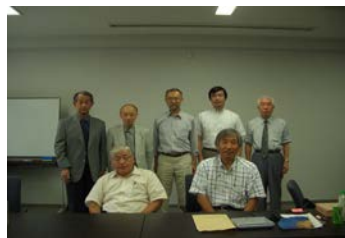
# 人間科学・社会科学を取り入れたこと

- 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働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：「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、「日本国憲法」前文1946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。

• 2008.3.19  
第二回シンポジウム



# 大学教育の分野別質保証のための参照基準の経緯

2008年 5月 文部科学省から日本学術会議への審議依頼

6月 課題別委員会「大学教育の分野別質保証の在り方検討委員会」の設置

9月 審議開始（第1回会合の開催）

2009年 1月 3分科会の設置

(1)質保証枠組み検討分科会 (2) 教養教育・共通教育検討分科会

(3) 大学と職業との接続検討分科会

2～3月 英国における分野別質保証に関する実情調査

11月 シンポジウム「大学教育の分野別質保証を考える」（於東大安田講堂 参加者約700人）

2010年 4～5月 3認証評価機関との共催シンポジウム「これからの大学教育の質保証のあり方

(第1回 於上智大学10号館講堂 参加者約660人)

(第2回 於一橋記念講堂 参加者約330人)

(第3回 於関西大学BIGホール100 参加者約300人)

6月 文部科学省中央教育審議会大学分科会での審議状況の報告

8月 文部科学省に対して審議依頼に対する回答として手交



# 回答「大学教育の分野別質保証の在り方について」 2010年7月

- 第1章： どういう枠組みで質保証を行うのか？  
分野別に教育課程編成上の参照基準を策定することを通じて  
各大学の自主的な教育改善を支援
- 第二章： 教養教育・共通教育との関係をどう考えるのか？  
分野の壁を越えた協働を可能にする市民性の涵養
- 第三章： 大学と職業とが接続していない  
専門的な知識・技能が尊重される社会の構築

21世紀の「協働する知性」を涵養する学士課程教育

# 分野別の教育課程編成上の参照基準

## 1. 各学問分野の特性

世界の認識の仕方・世界への関与の仕方

## 2. すべての学生が身に付けることを目指すべき「基本的な素養」

基本的な知識と理解、分野に固有の能力、ジェネリックスキル

これらを定めるに当たっては、今後学生が、職業人として、あるいは市民として生きていく上でどのような意義を持つのかを明確にすること

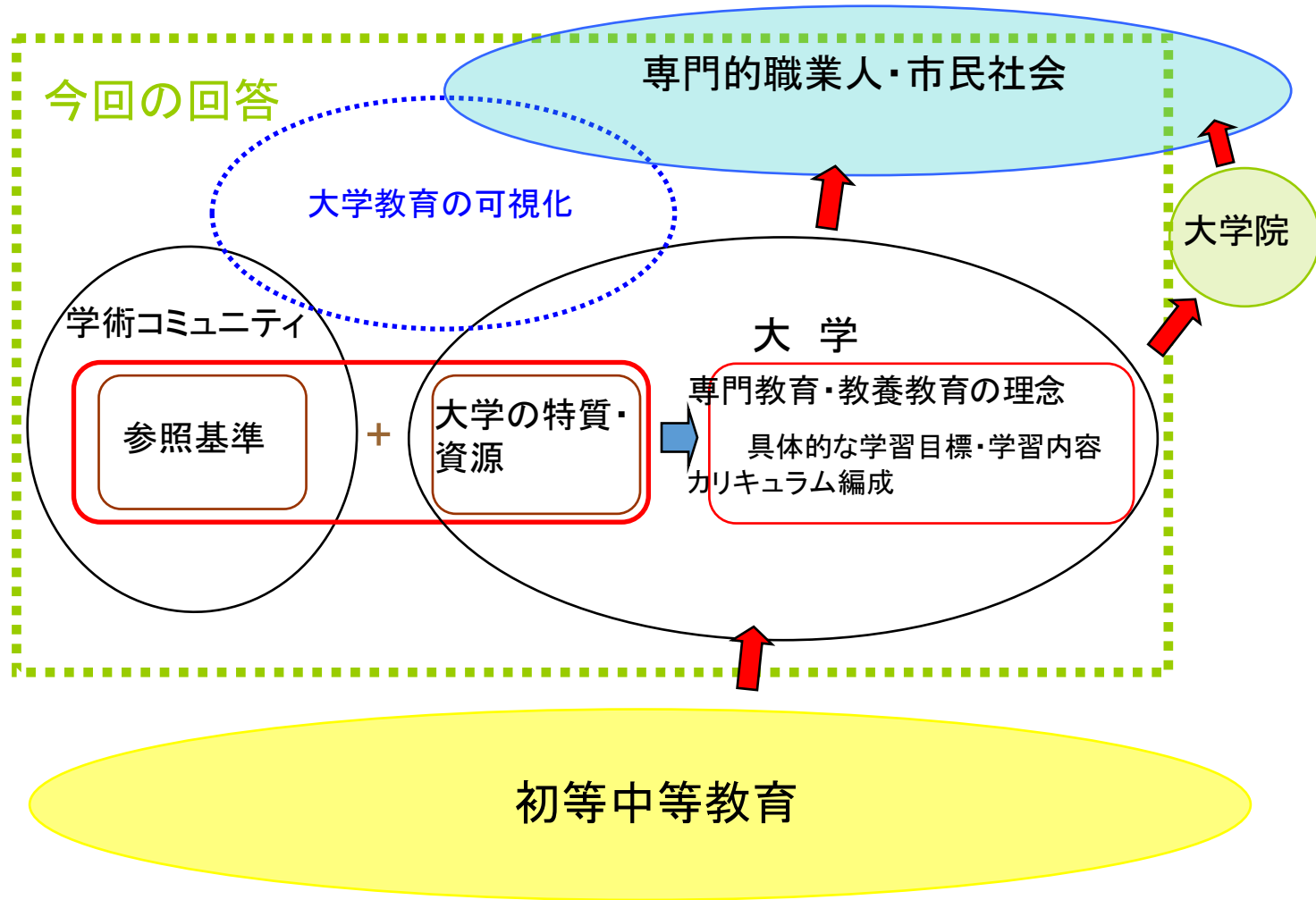
## 3. 学習方法・学習成果の評価方法の基本的な考え方

単なる知識や理解ではなく、それを活用して「～できる」ようになること。  
そのための学習方法の重要性

## 4. 市民性の涵養をめぐる専門教育と教養養育との関わり

分野の教育の意義に関する、大学と社会との共通理解の形成

一人一人の学習者にとって大学教育が意味あるものとなるために



## 参照基準の策定（32分野）

- 第一部：経営学（2012/8/31）、言語・文学（2012/11/30）、法学（2012/11/30）、政治学（2013/9/10）、経済学（2014/8/29）、歴史学（2014/9/9）、地理学（2014/9/30）、心理学（2014/9/30）、文化人類学（2014/9/30）、社会学（2014/9/30）、地域研究（2014/9/30）、社会福祉学（2015/6/19）、哲学（2016/3/23）、サービス学（2017/9/8）
- 第二部：家政学（2013/5/15）、農学（2015/10/9）、薬学（2017/8/17）、看護学（2017/9/29）、歯学（2017/9/29）、医学（2017/9/30）
- 第三部：機械工学（2013/8/19）、数理科学（2013/9/18）、生物学（2013/10/9）、土木工学・建築学（2014/3/19）、電気電子工学（2014/7/29）、材料工学（2014/9/1）、地球惑星科学（2014/9/30）、統計学（2015/12/17）、情報学（2016/3/23）、物理学・天文学（2016/10/3）、計算力学（2017/8/8）、化学（2019/1予定）

# 工学系参照基準

- 機械工学：エネルギー・情報を機械（machine）によって、より良いエネルギー・情報に変換する。
- 電気電子工学：エネルギー・情報をエレクトロニクスによって、より良いエネルギー・情報に変換する。
- 「より良い」のためには、人文学・社会科学の素養が必要である。
- 土木工学・建築学、材料工学（従来の無機材料工学、有機材料工学、金属工学を統合）も同様

# 分野別の教育課程編成上の参照基準

## 英国の”Subject Benchmark Statement”

### ◆ 現在、61の専門分野において策定

- Accounting (2016) Agriculture, Horticulture, Forestry, Food and Consumer Sciences (2016), Anthropology (2015), Archaeology (2014), Architectural technology (2014) Architecture (2010), Area Studies (2016), Art and Design (2016), Biomedical science (2015), Biosciences (2015), Business and Management (2015), Chemistry (2014), Classics and Ancient History (including Byzantine Studies and Modern Greek) (2014), Communication, Media, Film and Cultural Studies (2016), Computing (2016), Counselling and psychotherapy (2013), Creative Writing (2016), Criminology (2014), Dance, Drama and Performance (2015), Dentistry (2002), Dietetics (pre-registration) (2017), Early childhood studies (2014), Earth sciences, environmental sciences and environmental studies (2014), Economics (2015) Education Studies (2015), Engineering (2015) English (2015) Events, Hospitality, Leisure, Sport and Tourism (2016) Finance (2016) Forensic science (2012) Geography (2014) Health Studies (2016) History (2014) History of Art, Architecture and Design (2016) Housing studies (2014) Landscape Architecture (2016) Land, Construction, Real Estate and Surveying (2016) Languages, Cultures and Societies (2015) Law (2015) Librarianship, Information, Knowledge, Records and Archives Management (2015) Linguistics (2015) Materials (2017), Mathematics, Statistics and Operational Research (2015), - Annex to Mathematics, statistics and operational research to cover integrated master's degrees (2009), Medicine (2002), Music (2016), Optom try (2015), Osteopathy (2015), Paramedics (2016), Philosophy (2015) Physics, Astronomy and Astrophysics (2016) Politics and International Relations (2015) Psychology (2016), Social Policy (2016), Social Work (2016), Sociology (2016), Theology and religious studies (2014), Town and Country Planning (2016), Veterinary Nursing (2015), Veterinary science (2002), Welsh (2016), Youth and Community Work (2017)

# EUにおけるReference Points(28分野)

Agronomy, Architecture, Business, Chemistry,  
Civil Engineering, Earth Science, Ecology, Economics,  
Education, Environmental Engineering, European  
Studies, Foreign Languages, Gender Studies, History,  
Informatics, Interpreting and Translation, Laws,  
Linguistics, Library Studies, Mathematics, Medicine,  
Music, Nursing, Occupational therapy, Physics,  
Psychology, Social Work, Theology and Religious  
Studies, Tourism



## 2011年 3.11とは何であったのか？

- 「想定外」とは？リスクとは？
- 原発への対応：避難地域を「同心円」で指定、実際は気流で拡散。「同心円」放射モデル、対流拡散（流体力学の常識）
- 科学的な思考が停止した！
- 分野間の協働が機能しなかった！
- 科学が社会を動かさなかった！

# 科学コミュニケーション

- 2012年4月～2015年3月JSTに「科学コミュニケーションセンター」 星・長崎ユニット
- 2016年4月～2019年3月科学研究費による「科学技術の智」NEXT
- 2019年から「科学技術の智ラボラトリ」：科学コミュニケーションに関する情報の公開

# 展望

- 21世紀の課題：地球環境の持続可能性、人間の平和的共存
- 協働する知性：教育の目標「世界の認識の仕方」「世界への関与の仕方」
- 「科学リテラシー」は協働する知性のための基盤である。
- 「関与」(participation)の哲学：4世紀の思想家 アウグスティヌスは「知識(scientia)」と「知恵(sapientia)」を区別。Sapientiaは、本質に「関与」することによって得られる叡智。

## 5 科学技術の智ラボラトリの設置

# 「科学技術の智ラボラトリの具体的な形」

科学コミュニケーション研究所  
共同代表 白根 純人

2019年2月9日

# 科学技術の智ラボラトリのリソース

- 1 総合報告書 + 7つの専門部会報告書
- 2 科学リテラシーに関する知見
- 3 関与者ネットワーク
- 4 事務局機能

# 科学技術の智ラボラトリのリソース

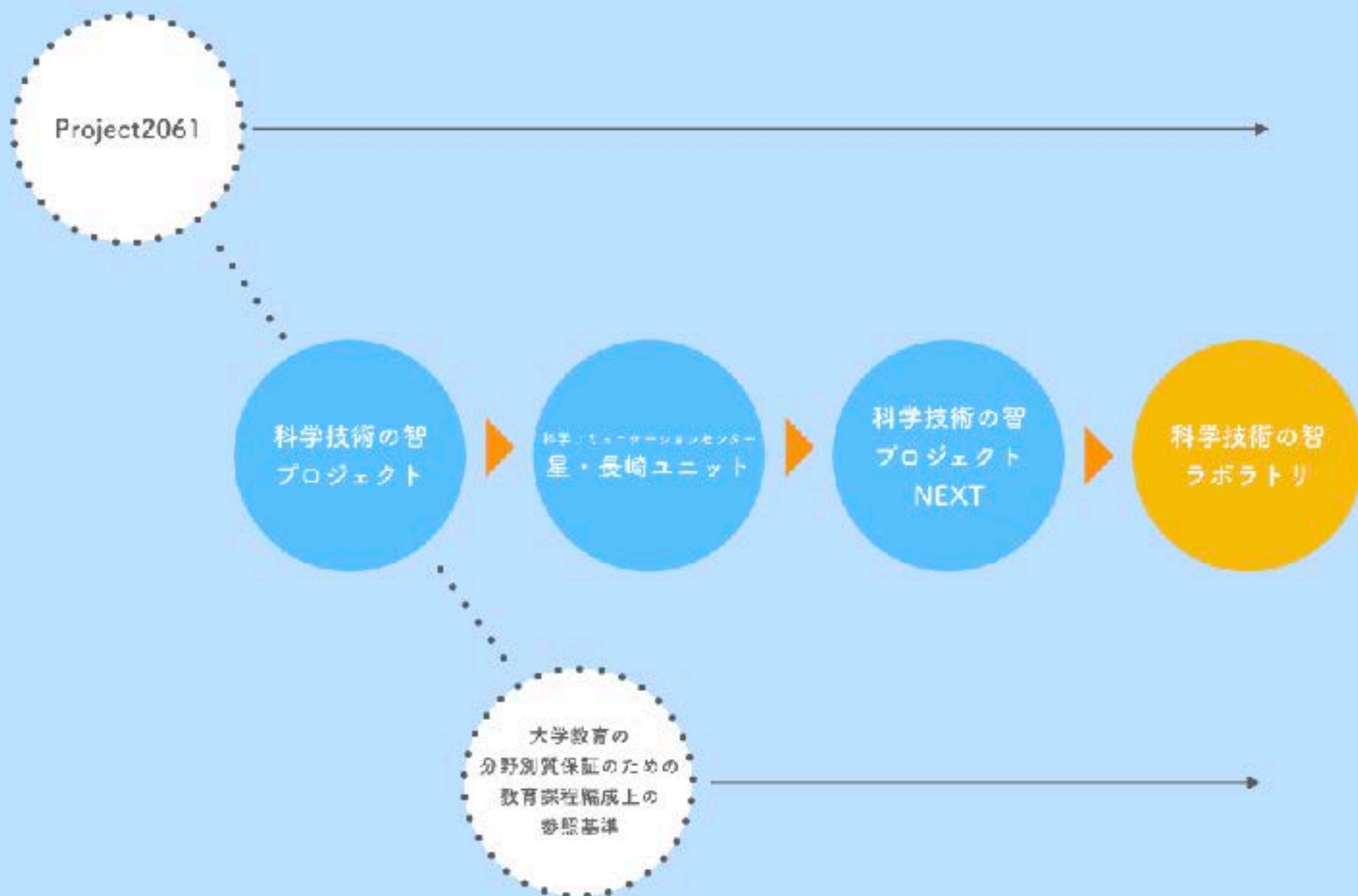
## 1 総合報告書 + 7つの専門部会報告書





# 科学技術の智ラボラトリのリソース

## 2 科学リテラシーに関する知見



科学技術の智ラボラトリのリソース

### 3 関与者ネットワーク

科学技術の智ラボラトリ

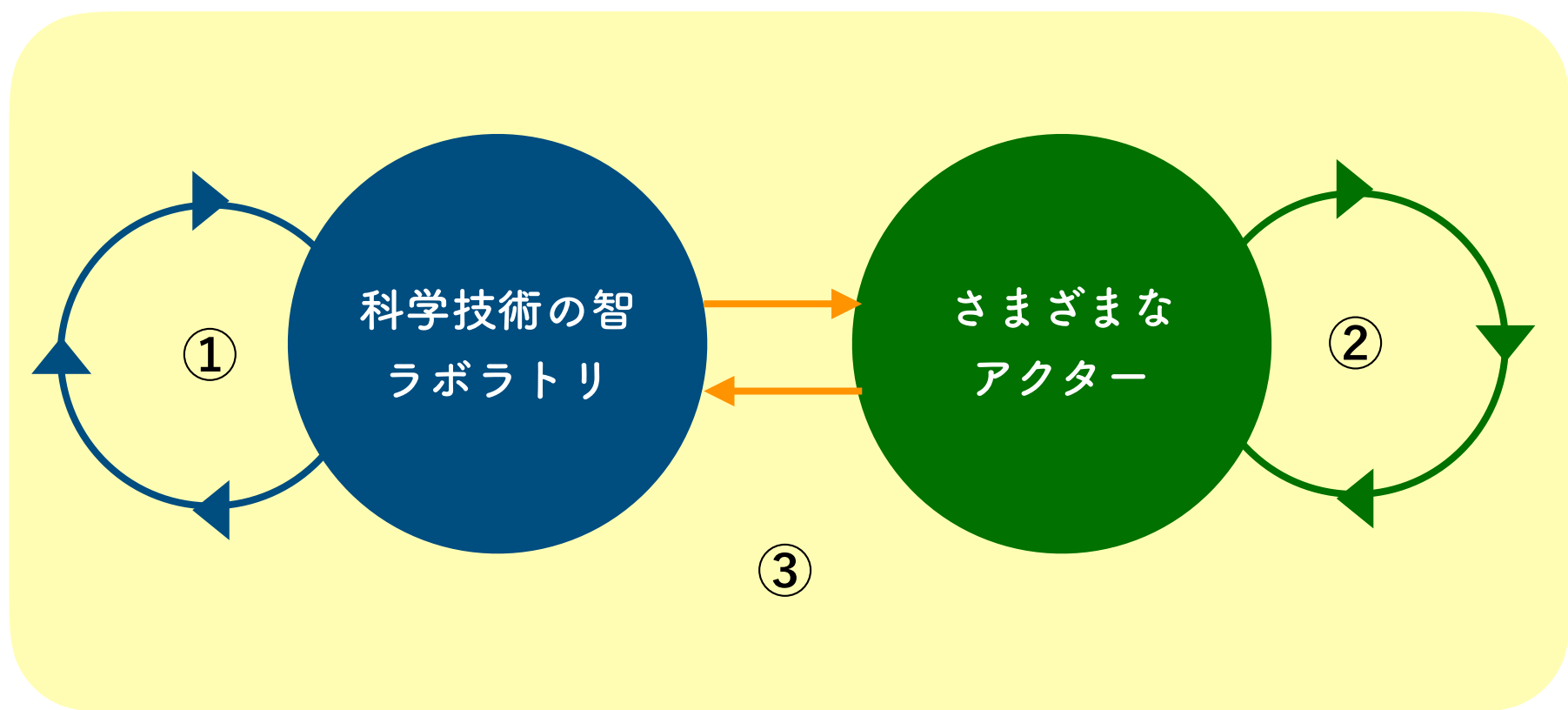
科学技術の智プロジェクトNEXT

旧科学コミュニケーションセンター

旧科学技術の智プロジェクト

# 科学技術の智ラボラトリのリソース

## 4 事務局機能



- ① 科学技術の智ラボラトリの運営
- ② さまざまなアクターの支援
- ③ ラボラトリとアクターの相互作用

# 科学技術の智ラボラトリの可能性

科学技術の智ラボラトリ + X → ?

## 科学技術の智ラボラトリ

- 1 総合報告書 + 7つの専門部会報告書
- 2 科学リテラシーに関する知見
- 3 関与者ネットワーク
- 4 事務局機能

+

スーパーサイエンスハイスクール  
サイエンスカフェ・科学祭  
科学技術政策  
海洋リテラシー  
シニア研究者  
科学リテラシー国際比較調査  
など



# 科学技術の智ラボラトリとして 実装するためのフレーム探索

- ・ ナレッジサイエンスラボ 立花 浩司
- ・ 横須賀高校 早坂 大
- ・ 日本海洋学会 市川 洋
- ・ 科学・政策と社会研究室 榎木 英介
- ・ Life is small. Company 永山 國昭



# 立花 浩司



ナレッジサイエンス・ラボ 代表

株式会社シーエムシー・リサーチ リサーチャー

公立はこだて未来大学 地域連携支援コーディネーター  
(2019.3～)

# 私の活動紹介

- サイエンスカフェ・ポータル  
全国で企画開催されているサイエンスカフェのポータルサイトを維持管理しています
- 日本ファシリテーション協会  
東京支部の運営委員およびWeb委員会コンテンツチームに関わっています
- サイエンスサポート函館  
2019年からはこだて国際科学祭のコーディネータに携わります

## 課題

- 「対話の場」としてのサイエンスカフェが広がっていない
- 地域によってコミュニケーションのスタイルを柔軟に変える必要がある
- ファシリテーションとサイエンスコミュニケーションが縦割りで分野融合できていない
- 科学の限界, 科学の不定性(現代の科学リテラシー)を認識したうえで語り合う機会がない



# 科学技術の智ラボラトリとの協働の可能性

- サイエンスカフェでの科学技術の智プロジェクト報告書の活用
- サイエンスカフェで使用したマテリアルのアーカイブ
- はこだて国際科学祭での科学技術の智プロジェクト企画イベントの開催

横須賀県立横須賀高校スーパーサイエンスハイスクール

# 課題研究授業「Principia」と科学リテラシー

2019年2月9日

横須賀県立横須賀高校  
英語科教諭・Principia I 担当・学問探求グループ

早坂 大

# 課題研究授業「Principia」の概要

S S H研究開発課題：「科学リテラシー」と「国際性」の育成

- 1年生** 文理を問わず生徒全員が外部の大学・大学院を含む17の研究機関から指導を受け、課題研究を行う。
- 2年生** 前年と同じ研究機関の指導を受けるグループと、学内の理数科教員により指導を受ける物理・化学・生物・数学グループに分かれて、生徒全員が課題研究を行う。
- 3年生** 希望者だけが、発展的な研究を継続する。

## 特徴

- ・ 科学リテラシーと国際性を重視する。
- ・ 文理を問わず、すべての生徒が参加する。
- ・ 協力研究機関と連携する。



# わたしが担当した研究課題

共通テーマ： モバイル顕微鏡を活用した研究  
協力機関： 科学コミュニケーション研究所  
Life is small. Company

研究課題：

- ・ 多孔体の物性と微細構造の関係
- ・ 水中モバイル顕微鏡の開発
- ・ モバイル顕微鏡による人体の観察
- ・ 蛍光モバイル顕微鏡によるアレルギー分布調査
- ・ 生物多様性可視化アプリ“iNaturalist”を活用した生物分布調査
- ・ 生物の排泄物を利用した同定方法の開発

(計21名)

# 課題研究を実施する上での課題

- ・文理を問わずすべての生徒が参加する
  - 理系エリート教育とは異なる、目標の設定、方法論の開発が必要（特に研究課題の設定）
- ・研究経験のない教員、研究経験はあるが課題研究の指導経験はない教員も指導を行う
  - 科学の思想、方法、社会との関係を身につける研修プログラムが必要
- ・協力研究機関との指導のバランスが取れていない
  - 課題研究のための資料の充実（生徒向け、教員向け）、外部機関の負担を小さくする仕組み

科学技術の智プロジェクトNEXT第3回ワークショップ  
TIME SPACE渋谷(東京都渋谷区)  
2019年2月9日(土) 14時~17時

# 私の科学コミュニケーション活動 ー 国際海洋リテラシー調査の紹介 ー

市川 洋

(元 海洋研究開発機構上席研究員)

# 略歴

- 1949年05月 北海道に生まれる
- 1968年04月～1978年07月 京都大学理学部、京都大学大学院理学研究科
- 1979年08月～2005年09月 鹿児島大学水産学部 助手、助教授、教授
- 2005年10月～2015年03月 独立行政法人海洋研究開発機構
- 主な専門分野 海洋物理学、水産海洋学
- 主な研究項目 東シナ海、黒潮、大気海洋相互作用の観測研究
- 詳細: 「市川洋 海洋」でネット検索

## 私の主な海洋科学コミュニケーション活動

- ブログ「海洋学研究者の日常」主宰 (2007年01月～)
- Twitter, Facebookで情報発信
- 理科の探検(RikaTan)編集委員会委員 (2016年11月～)
- 日本海洋学会教育問題研究会
- 海のサイエンスカフェ 担当 (2008年04月～2013年03月)
- サイエンスアゴラ 出展責任者 (2011、2012、2014～2018年)
- 日本海洋学会
- 震災対応WG広報班 (2011年05月～2013年03月)
- 小学4年理科単元「海のやくわり」新設の提案 (2016年4月)
- 「一家に1枚」ポスター公募WG (2016年10月～)
- 「国際海洋リテラシー調査」担当 (2018年09月～)

# 海洋リテラシー(海についての基礎知識)とは

海は、地球を支える**複雑な世界**。海が、**地球の環境**をつくっている。  
海は、**目にみえないところ**で、**私たちの生活**に**重大な影響**を及ぼしている。  
私たちの生活も**海**に**様々な影響**を及ぼしている。

## 国際海洋リテラシー調査(IOLS)とは

対象：**15～17歳**(**12言語**、18歳以上も解答は可能)

目的：海に関する基本知識を共通の設問への解答状況によって測定。

内容：四者択一問題41問と二者択一問題47問の**合計88問**

所用時間：約**30分**(途中で中止した後の再開も可能)

参加形態：**オンライン**

期間：2019年**3月22日**まで(終了後もアクセス可能)

波及効果：

- ・各コミュニティの各々の結果の**時間変化**や**全体との比較**が可能となることで、海洋リテラシー普及活動を進めている各グループの活動計画の**立案・評価**を支援。
- ・調査参加者の海への関心を高める。

詳細：「**国際海洋リテラシー調査 海洋学会**」で検索



日本語調査サイト

# 今後の科学コミュニケーション活動の課題

様々な人が、様々な場で、様々な人を対象に、様々な目的で行われている科学コミュニケーション活動の分業(棲み分け)と統合(協働)の枠組みの構築。

## 科学技術(学術)の知識

物理、化学、生物、地学、工学、数学(、人文・社会学、芸術)の各分野別知識  
→分野を横断した総合的知識? 文理融合?

## 「科学の営み・方法」についての知識

根拠に基づく議論による、時空を超えた合意(より深い理解)を形成

試行錯誤(仮説・検証)の繰り返し <→ 試験勉強:「正解は1つ」

懐疑的(定説を疑う、信頼と根拠)な態度 <→ 専門家・権威への不信

価値観(仮説・発想)の多様性を容認 <→ 無意識のバイアス

= 豊かな想像力、オープンマインド、確信バイアスを排除

海洋リテラシー教育(総合科学の対象である海洋の基礎知識の教育)

自然への畏敬の念、海への憧憬、目に見えない事象に対する想像

生きる力(問題解決能力、思考力)を育む

総合的知識=複雑に関係する各項目の全体の中での位置付けの理解

## 科学技術の智ラボラトリとの協働

「科学の営み・方法」についての知識の普及を核とした科学コミュニケーション活動の分業と統合の枠組み作りの提案





# カセイケン

(一般社団法人科学・  
政策と社会研究室) の  
設立とこれから

カセイケン代表 榎木英介

# NPO法人サイエンス・コミュニケーション設立

サイコム  
ScienceCommunication



02年1月  
備開始

準

サイエンス・  
コミュニケーション

02年6月

03年7月  
設立集会

03年12月  
法人化

ミッション

知を駆動力とした社会システム  
を構築することを目的とする



## サイコム在籍者（抜粋）

- ➡ 林衛
- ➡ 難波美帆
- ➡ 片桐友二
- ➡ 倉本由香里
- ➡ 横山雅俊  
(故人)
- ➡ 春日匠
- ➡ 檀一平太
- ➡ Sivad
- ➡ 中村征樹
- ➡ そしてわが  
立花さん

2004~  
2009

◆博士研究員 就職難が招く科学技術の危機



NPO法人サイエンス・コミュニケーション代表理事  
博士 榎木 英介

理工系の博士号取得者の就職難が書かれて久しい。大学院で博士号を取得した研究者の4人に1人は任期つきの研究員になり、契約書の上には不安定な立場で働く。実際は大学や公的機関の研究を担う大戦力で、現在1万人を超えている。目指す普通就職ポストは限られ、1人の募集に数百人が殺到することも多い。研究員としての任期つき契約を繰り返さざるを得ない者が増え、10%は40歳以上。他の職種に転職しようとしても、専門に固執し柔軟性が

性がないといった見方が広まり、博士号取得者を毎年採用している企業は1%に落ちた。ついで政府は、公的機関などの博士研究員となれるのは博士号取得から5年以内に限る、それ以降の支援は打ち切る方向で動き始めた。現在就職難にあえいでいる博士研究員はもう研究職に採用されないことになる。このままでは日本の科学技術研究は壊滅的な打撃を受けると懸念する。博士号を取得しても職に就けず将来の雇源が見えないのが、優秀な人材の多くが大学院進学をあきらめ、やがて科学技術を担う人材が不足するだろう。現在東大理学系大学院で07年度に博士課程が定員割れし、工学系は以前から外国人留学生で穴埋めしている。万能細

せっかく国費を投入して育成した博士に活躍してもらえない手はない。研究に専らし最先端の知識、技能を身につけた博士



私の視点

dai-siten@asahi.com

提言

NPO法人「サイエンス・コミュニケーション」代表  
榎木 英介さん (32)



えのき・えいすけ  
1971年生まれ。  
東大大学院で発生神経生物学を学び、生体大医学部に入学。現在6年。

大学も社会に伝わる広

ユニークな研究を必要とする研究者やその期待は、社会に伝わるのが課題である。に権威

博士号取得者の就職難が書かれて久しい。大学院で博士号を取得した研究者の4人に1人は任期つきの研究員になり、契約書の上には不安定な立場で働く。実際は大学や公的機関の研究を担う大戦力で、現在1万人を超えている。目指す普通就職ポストは限られ、1人の募集に数百人が殺到することも多い。研究員としての任期つき契約を繰り返さざるを得ない者が増え、10%は40歳以上。他の職種に転職しようとしても、専門に固執し柔軟性が

科学立国は今  
不正を晒すために

研究者自ら問題



榎木 英介氏  
NPO法人サイエンス・コミュニケーション代表理事

国内では研究論文やデータが盗用される不正行為が相次いでいる。当座、研究者の関心は論文の不正行為に集中しているが、不正行為の被害は、不正行為の被害者である研究者自身に及ぶ。不正行為の被害者である研究者自身に及ぶ。不正行為の被害者である研究者自身に及ぶ。

失敗しない  
大学院  
進学ガイド

理工系 & バイオ系

NPO法人サイエンス・コミュニケーション 日本経済新聞社

間違えにだまされない  
大学院選び

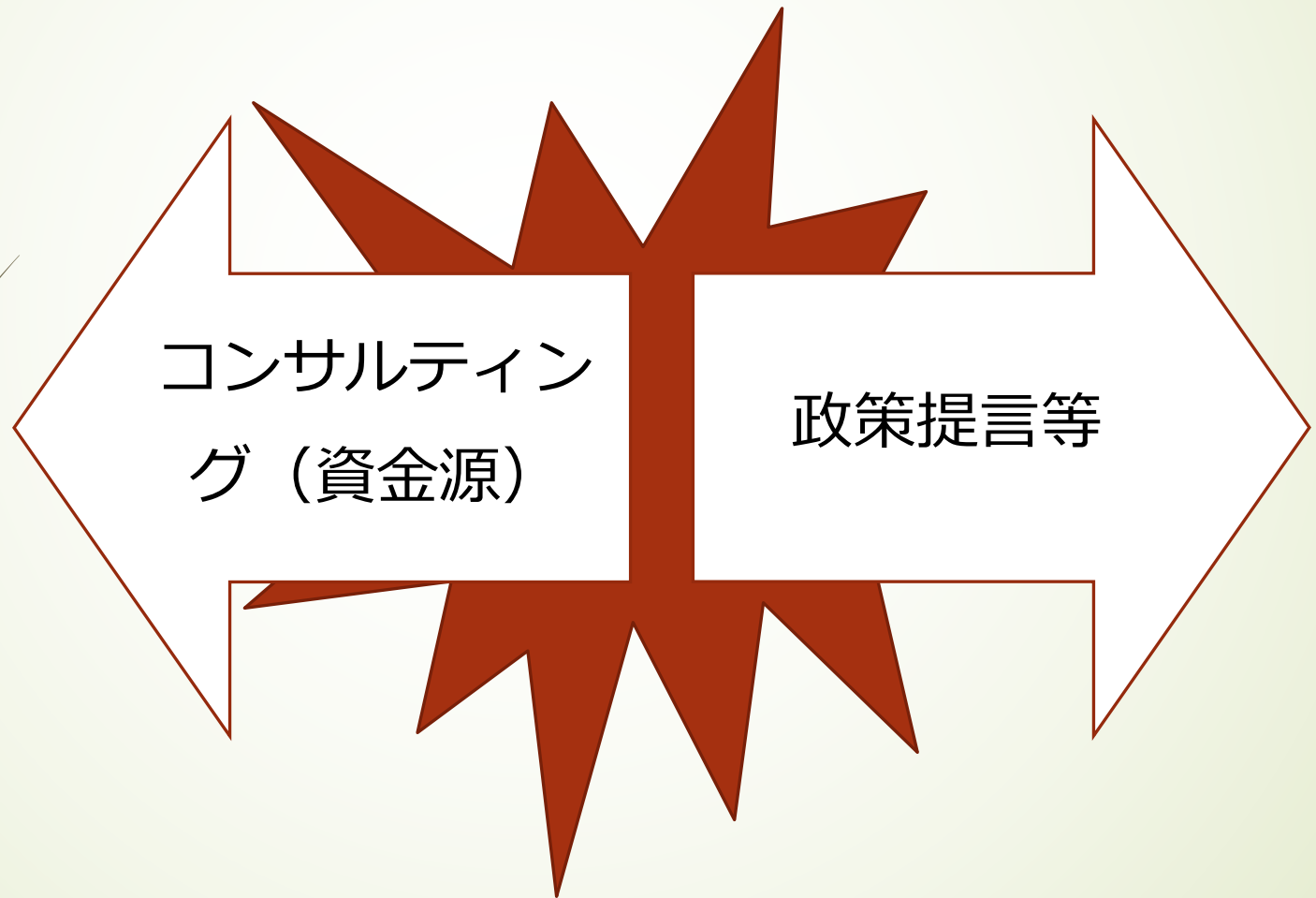
甲大から不正行為を告発した。同僚の論文を盗用した。不正行為の被害者である研究者自身に及ぶ。不正行為の被害者である研究者自身に及ぶ。

大学院進学ガイド。失敗しない。理工系 & バイオ系。NPO法人サイエンス・コミュニケーション 日本経済新聞社。

間違えにだまされない。大学院選び。NPO法人サイエンス・コミュニケーション 日本経済新聞社。



# サイコムの分裂 (2009)



## 任意団体サイエンス・サポート・アソシエーション




党名をご記入下さい ( 自由民主党 )

### 1) 政府の研究開発投資について

第5期科学技術基本計画が2016年4月より施行されましたが(<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkei/kaku/index5.html>)、今後5年間での政府研究開発投資の目標額は26兆円に設定されています。第4期計画での目標額は25兆円(実績22.8兆円)でしたので、1兆円が増加されたこととなります(添付資料1参照; [PDF] [http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/15kai/siry03\\_1.pdf](http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/15kai/siry03_1.pdf))。日本の2015年度の政府研究開発投資は3.5兆円でしたが、米国18.2兆円(2017年度)、中国11.1兆円(2013年度)、韓国1.7兆円(2013年度)をそれぞれ政府が拠出しています([PDF] <http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/FR/CRDS-FY2015-FR-07.pdf>)。また2000年度の拠出額を100とした際の指数は、日本は110ですが、米国162、中国1075、韓国348となっています(添付資料1参照; [PDF] [http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/15kai/siry03\\_1.pdf](http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/15kai/siry03_1.pdf))。第5期計画の目標額26兆円は妥当だと思いますか？







そしてカセイケンへ...

- ➡ 政策ウオッチ
  - ➡ 研究者支援
  - ➡ 体制
- を強化

# 日本に分野横断的な組織を！

	アメリカ	欧州	日本
科学コミュニティ	National Academy	各国科学アカデミー	日本学術会議
分野横断的組織	AAAS	Euroscience British Association	ない
年次大会	2月開催	EOF	サイエンスアゴラ (JST主催)
中小規模団体	憂慮する科学者同盟 ポスドク団体	CaSE Observaその他多数	日本科学者会議

世界

市民・社会

政治、行政

研究者、学生

NPO  
企業

労働  
組合

法曹

若手  
の会

研究会  
勉強会  
人材交流  
情報共有

学会

日本の科学情報の発信

人材交流

世界動向の収集

ここをいっしょに  
作りましょう！

意見、寄付

人材交流

政策情報の収集

人材交流

意見、参加、寄付

メディア、ウェブで  
の情報提供  
社会のありかた提案

政策提言

情報、機会提供、提言

2019年2月9日、TIME SPACE渋谷

科学技術の智プロジェクト”NEXT” 第3回ワークショップ

市民科学者と科学技術の智ラボラトリ

Life is small. Company, 永山顕微鏡研究所

永山國昭

[k.nagayam@lis-co.co.jp](mailto:k.nagayam@lis-co.co.jp)

”科学技術の智ラボラトリ“

これからのシニア研究者のかたち  
としての  
永山顕微鏡研究所の紹介

”永山研究所は市民科学と学術研究の交差点”

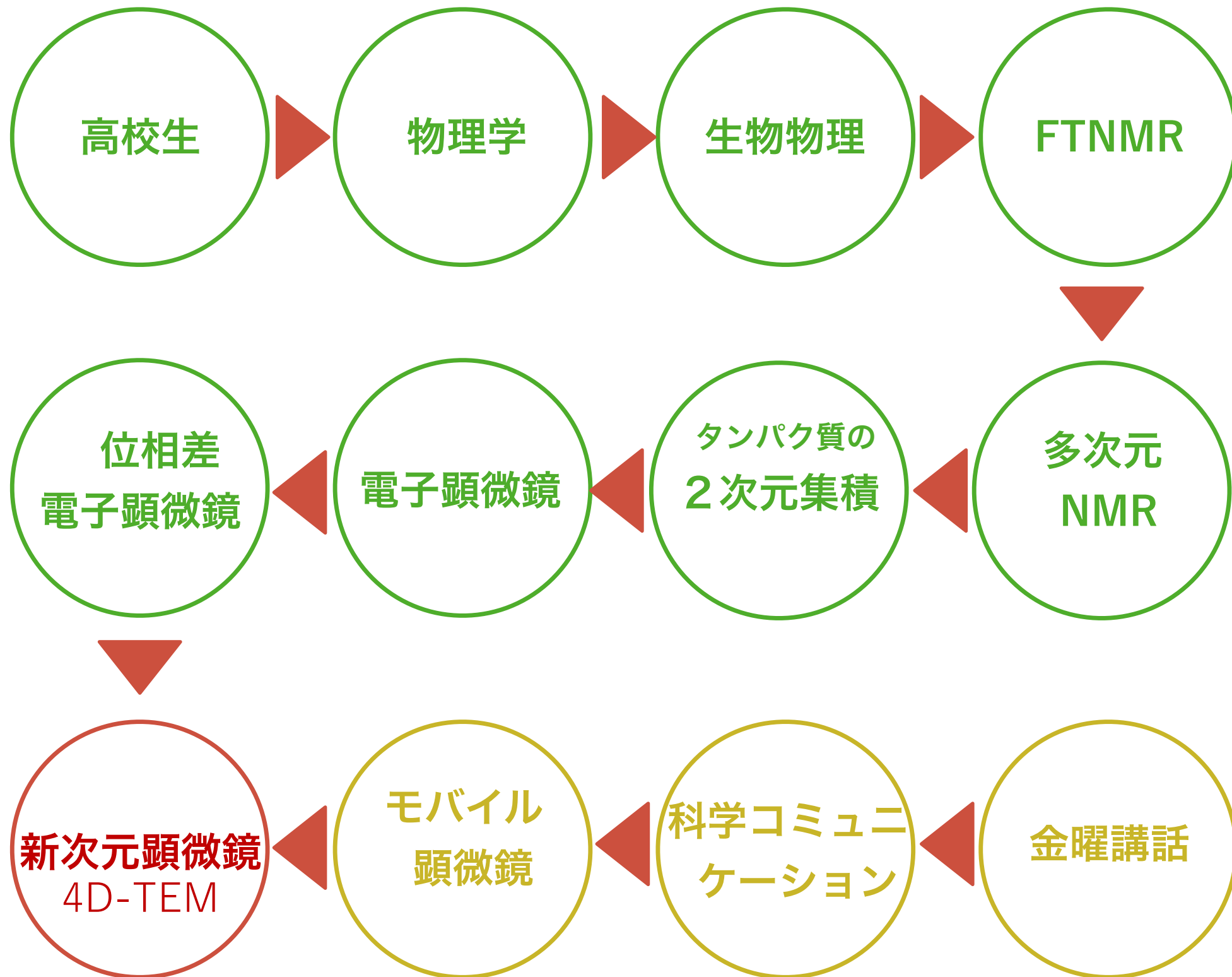
## 市民科学

永山顕微鏡研究所 (Life is small. Company LLC, 2016)  
Facebook(Life is small & Project, 2015)

## 学術研究

Nagayama IP Holdings LLC(特許管理, 2003, NY)  
Terabase Co. Ltd.(位相差電顕, 2006、岡崎)  
N-EM Laboratories LLC(4D-TEM, 2019、東京)

# わたしの研究半生～選択と越境





金曜講話

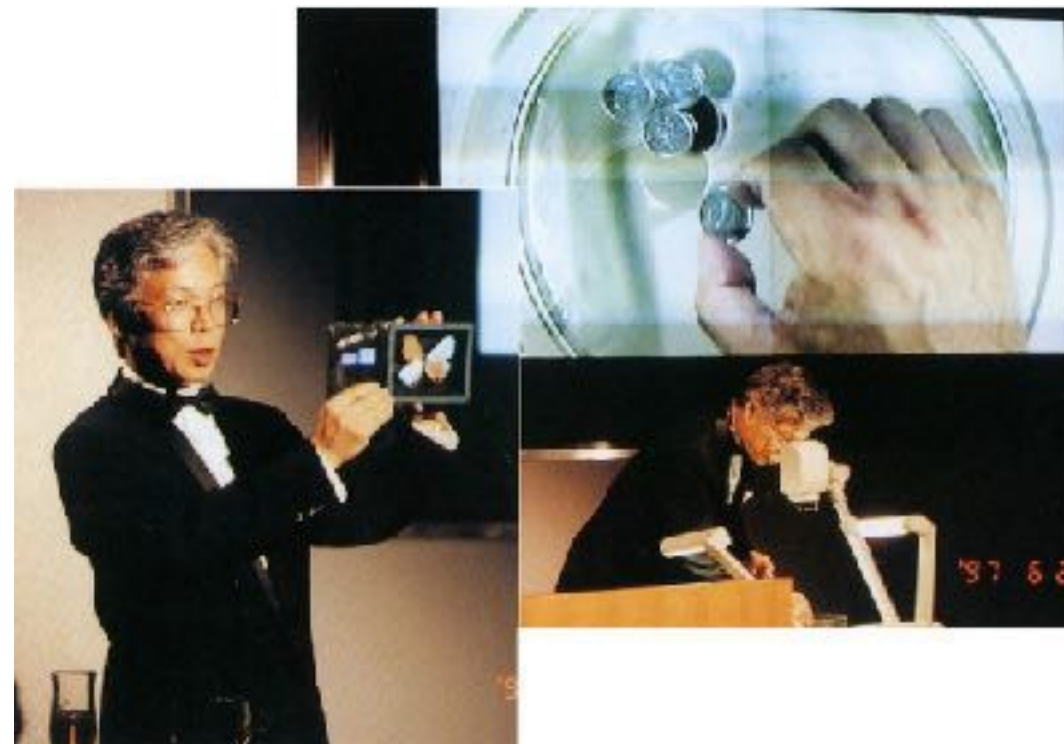
英国の科学文化



科学の原点

科学コミュニ  
ケーション

- 1997年2月、ロンドンの王立研究所において、金曜講話「自己集積－自然の技法」を行った。
- 英国の科学文化に心を打たれ、JSTを足場に、現在につながる科学コミュニケーション活動を始めた。



# 科学コミュニケーション活動

## 先人たちの見たミクロの世界（2002～2012）



スーパーサイエンス  
ハイスクール  
における出前授業

- ・ 愛知県立岡崎高等学校
- ・ 群馬県立高崎高等学校
- ・ 愛知県立一宮高等学校
- ・ 山梨県立甲府南高等学校
- ・ 愛知県立岡崎北高等学校



科学コミュニ  
ケーション

異質なものの結合



最小構成

モバイル  
顕微鏡

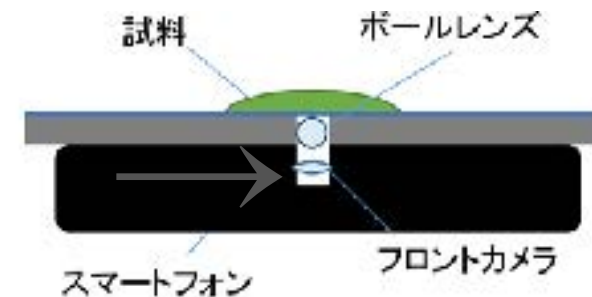
350年前のレーウエンフック顕微鏡と現代の技術の結晶モバイル端末という異質なものの結合により、モバイル顕微鏡L-eyeの原型が生まれた。



350年前のレーウ  
エンフック顕微鏡



スマートフォン





モバイル顕微鏡の開発を通じて顕微鏡の最小構成原理を突き詰めて考える中で、複素観測法を用いた新次元（4次元）顕微鏡を発明した。

公的な職を解かれ、様々な制度から自由になり、大きな研究所に所属しなくても個人が研究を続けられオープンサイエンスの時代を生きるよろこび。

# ”シニア研究者が組織を離れて活躍するための課題”

## 1. 社会的な位置づけ

事務機能（メール、HP、名刺、イベント支援など）

研究リソース（研究室、実験器具、ジャーナルなど）

## 2. 研究費

科研費、JST支援プログラム、、、

## 3. 研究の場と発信



# ”シニア研究者課題解決の場としての科学技術の智ラボラトリ”

ネット上のホームページ：<http://nagayama.scri.co.jp/>



永山顕微鏡研究所

ごあいさつ Life is small. Company ネットショップ

L-eye! までのようにして生まれたか

エッセイ

17世紀の顕微鏡と21世紀の最先端科学技術が350年の時を超え出会ったのがスマホ顕微鏡L-eyeです。たった1...

[Read More >](#)

モバイル顕微鏡アウトリーチ活動一覧

リスト

2003年 レーウェンフック顕微鏡出前授業で復活 (2003~2011年 上記出前授業小...

[Read More >](#)

課題構築の方法

ドキュメント

これまでいろいろな研究分野を越境してきました。そうした研究生活の中で、永山はどのように越境先で新規な課題を構築...

[Read More >](#)

個々の活動の足場づくり：LISCO、LISP、サクリの支援



# 付録

2019年2月9日（土） 14：00～16：30

@TIMESPACE渋谷

科学技術の智プロジェクト NEXT ワークショップ（第3回）

# 科学リテラシーを実装しよう

主催 科学技術の智プロジェクト NEXT

facilitated by



はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

# ファシリテーター

放送大学

**奈良 由美子（なら ゆみこ）**

科学コミュニケーション研究所

**田原 敬一郎（たはら けいいちろう）**

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

## 会場のご案内

## KODAMAの使い方について

# ワークショップの目的

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

- 1 「科学技術の智プロジェクト」をめぐりこれまでの取り組みを**ふりかえる**
- 2 参加者の取り組みや関心を**共有する**
- 3 成果を「科学技術の智ラボラトリ」として実装するための**フレームを探る**

# 本日のプログラム

## 1 はじめに(10min)

本日の目的や進め方を確認します。

## 2 研究成果の総括・共有(95min)

これまでの10数年間の取り組みを振り返ります。

## 3 関心・実践の共有(30min)

自己紹介をかねて、各自が行っている科学リテラシーに関する取り組みや関心を話します。

## 4 科学技術の智ラボラトリとして実装するためのフレーム探索(40min)

5人の方からラボラトリと一緒にやりたいことや期待することをお話ししてもらった後、全体で対話します。

## 5 終わりに(5min)

一日をふりかえり、主催者からご挨拶を。

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)



# 対話のルール

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

- ・一人ひとりの考え、想いを大切にする。
- ・おたがいの違いや多様性から学び合う。
- ・全員が話せるチャンスをつくる。
- ・いつも考えていることを発表するより、その場で感じたこと、話し合いの中で生まれたアイデアを大切にする。
- ・フラットな関係で話し合うために、おたがいを「さん」づけで呼ぶ。

## 2 研究成果の総括・共有

これまでの10数年間の取り組みをふりかえり、  
参加者全員で共有します。

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

科学技術の智プロジェクトNEXTの紹介と  
妄想編・構想編ワークショップのまとめ

放送大学教授 奈良 由美子

科学技術の智プロジェクトNEXTでの取り組み

東京工業大学名誉教授 星 元紀

放送大学准教授 大橋 理枝

大阪大学特任助教 工藤 充

科学技術の智ラボラトリの設置

国際基督教大学名誉教授 北原 和夫

科学コミュニケーション研究所共同代表 白根 純人

### 3 関心・実践の共有

自己紹介をかねて、各自が行っている科学リテラシーに関する取り組みや関心を話します。

参加者一人ひとりに、

- ・ **お名前／ご所属**
- ・ **科学リテラシーに関連して取り組んでいること、  
関心があること**

を紹介してもらいます。

持ち時間は**一人1分**です。

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

## 4 科学技術の智ラボラトリとして 実装するためのフレーム探索

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

5人の方々からラボラトリと一緒にやりたいことや期待することをお話ししてもらった後、全体で対話を深めます。

### 1) 話題提供

最初に、5人の方々から話題提供をしてもらいます。

- ・ ナレッジサイエンスラボ 立花 浩司
- ・ 横須賀高校 早坂 大
- ・ 日本海洋学会 市川 洋
- ・ 科学・政策と社会研究室 榎木 英介
- ・ Life is small. Company 永山 國昭

## 4 科学技術の智ラボラトリとして 実装するためのフレーム探索

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

5人の方々からラボラトリと一緒にやりたいことや期待することをお話ししてもらった後、全体で対話を深めます。

### 2) 全体での対話

5人の話題提供を受けて、参加者の皆様からアイデアを自由に出してもらい、対話を深めます。

- ラボラトリと一緒にやりたいこと
- ラボラトリに期待すること

## 4 終わりに

はじめに  
(10min)

成果の総括・共有  
(95min)

関心・実践の共有  
(30min)

実装のための  
フレーム探索  
(40min)

終わりに  
(5min)

主催者を代表してご挨拶をおこないます。



ご参加ありがとうございました。

## 科学技術の智ラボトリ

で、お会いいたしましょう。

科学技術の智プロジェクトNEXT

facilitated by

