

第12回 科学コミュニケーション と市民参加

関谷 翔 SEKIYA, Sho
sho.sekiya+toho@gmail.com

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

今回の内容

- 科学の歴史と科学コミュニケーションの歴史
- 科学の話題の扱われ方・伝わり方
- なぜ市民参加なのか
- 科学コミュニケーションのさまざまな目的
- 科学コミュニケーションのさまざまな手法

科学コミュニケーション の歴史

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションの発展段階

	昔	1800	1960	1990	現在
段階	紳士淑女の たしなみ	高等教育と 結びついて 国の競争力強化へ			
キーワード	■ 貴族 ■ パトロン ■ 自然哲学者	■ エコール・ ポリテクニーク ■ “Scientist” ■ 科学の有用性を 訴える			

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

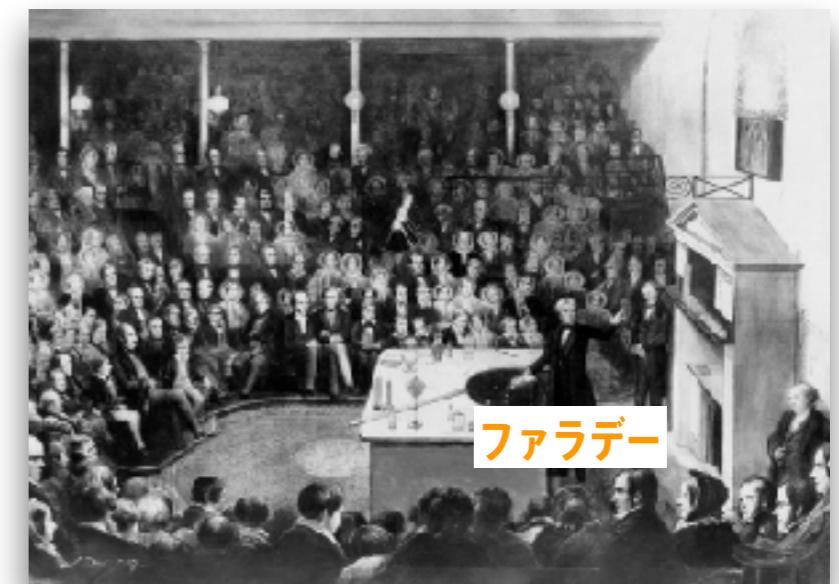
英國における 初期の科学コミュニケーション

- 英国の科学者たちは、科学技術研究への社会的な支持を求めて、さまざまな啓蒙活動をしてきた（せざるを得なかった）
- 王立協会 (Royal Society) や王立研究所 (Royal Institution) が組織され、
19世紀以降は市民向けの講演活動をおこなってきた
- ファラデーのクリスマスレクチャー (1861～)
『ロウソクの科学』
- ヒューエルが設立に関与した英国科学振興協会 (BAAS, 1831～)
も科学研究に
対する国民の関心を高める目的で、科学と社会とを橋渡しする活動
をおこなってきた

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

マイケル・ファラデー (1791–1867)

- 自然哲学者 natural philosopher → 科学家 scientist
- 1861年からクリスマス・レクチャーを始めた
- ロウソクの科学



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

英国における科学コミュニケーションの発展（1980年代後半以降）

モデル	組織	フェーズ	レポート/調査
欠如 モデル	COPUS 1986	科学リテラシーの測定	Bodmer Report 1985
		公衆の科学理解 (PUS) の向上	Durrant Survey 1989
		パブリック・アクセプタンス (PA)	<i>"Realising Our Potential"</i> 1993
			Wolfendale Committee Report 1995

【出典】Bowater & Yeoman (2013)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

ボドマー・レポート

- 科学リテラシーに関する調査が多数おこなわれた
 - 1988年に実施された英米における国際比較研究
 - 英米で18歳以上の2,000人程度をランダム抽出
 - 地球が太陽のまわりを回っている（英34%、米46%）
 - 抗生物質はウイルスには効果がない（英28%、米25%）
- 1993年、英国政府が“Realising Our Potential”で公衆の科学理解増進の重要性を指摘
 - 科学技術庁が公衆の科学理解に関する行政領域を担当



低すぎる！

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

ボドマー・レポートをうけて

- 英王立協会 (Royal Society) は、1983年に W. F. Bodmer (専門は遺伝学) を委員長とする特別委員会を設置
- 英国における科学技術公衆理解施策の評価と提言を検討
- 1985年に The Public Understanding of Science (= ボドマー・レポート) を発表
- その後、王立協会・王立科学研究所 (Royal Institution) ・英国科学振興協会 (BAAS) が科学公衆理解増進委員会 (COPUS) を設立し、公衆科学理解増進運動が始まる

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションの発展段階

昔	1800	1960	1990	現在
段階	紳士淑女の たしなみ	高等教育と 結びついて 国の競争力強化へ	理解増進を通じ 国民の科学技術 の受容へ	
キーワード	■ 貴族 ■ パトロン ■ 自然哲学者	■ エコール・ ポリテクニーク ■ “Scientist” ■ 科学の有用性を 訴える	■ 科学動員 ■ 公衆の科学理解 ■ パブリック・ アクセプタンス	

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

英國における科学コミュニケーション の発展 (1980年代後半以降)

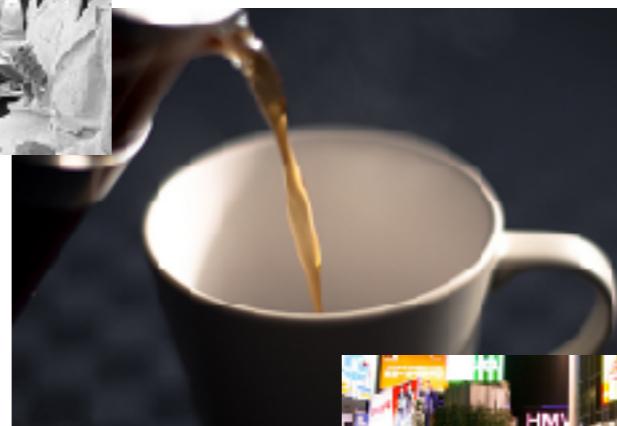
モデル	組織	フェーズ	レポート/調査
欠如 モデル	COPUS 1986	科学リテラシーの測定	Bodmer Report 1985
		公衆の科学理解 (PUS) の向上	Durrant Survey 1989
		パブリック・アクセプタンス (PA)	<i>"Realising Our Potential"</i> 1993
			Wolfendale Committee Report 1995
転換点	①欠如モデルへの批判 ②牛海绵状脑症 (BSE) 事件		

【出典】 Bowater & Yeoman (2013)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

欠如モデル deficit model

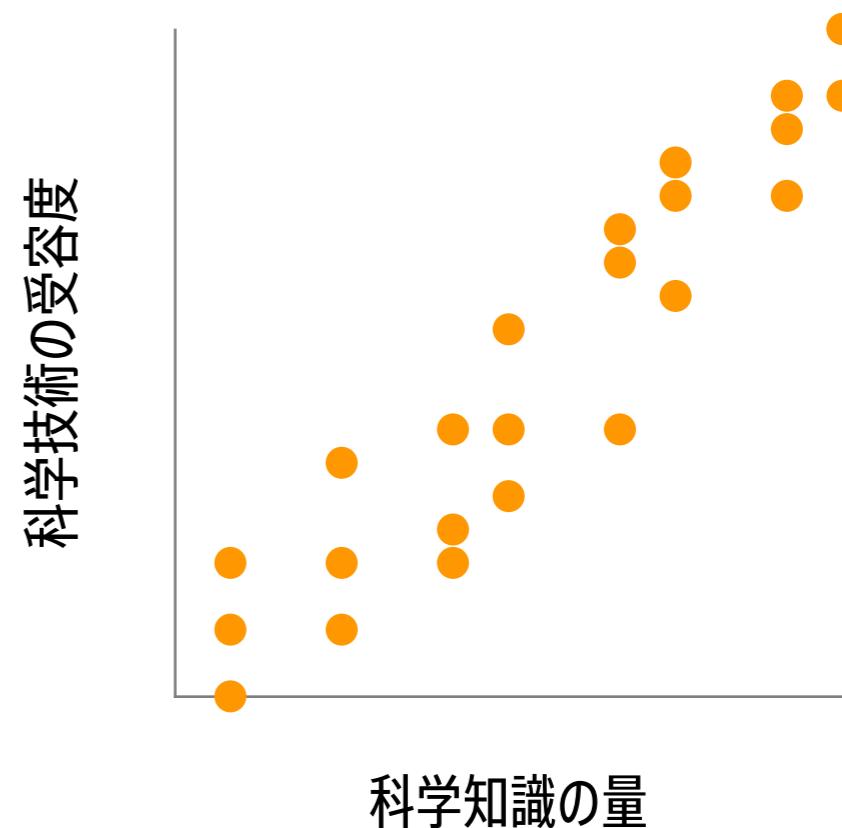
- 科学 = ティーポット
- 一般市民 = カップ
- 科学知識 = 紅茶
- 科学コミュニケーション =
ティーポットからカップに
紅茶を注ぐこと



【出典】Wynne (1991)

欠如モデル deficit model

- 科学知識として正誤が一意に定まるものを取り上げ、正答した人は $x\%$ に過ぎず、 $(100 - x)\%$ の人は科学知識が欠如している
- 関連する事実に関する「科学的に」「適切な」理解がないために、「科学的に」「非合理な」懼れを抱いている
- 「科学的に」「適切な」知識や理解を身につければ、「非合理な」懼れを抱かなくなるので、理解増進活動を進めよう（知識増加 → 科学技術受容）
- NIMBY (Not In My Back Yard)、パブリック・アクセプタンス



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

Evans and Durant (1995) による欠如モデル批判

- Evans, G. and J. Durant. 1995. The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain. *Public Understanding of Science* 4:57–74.
 - ①正しい科学知識が増える → ②科学への態度が肯定的になる
 - ①と②の間に相関関係は見られるが、それほど強くはない
 - 正確な科学技術全般に対する支持は増す傾向にあるが、倫理的問題をはらむ分野に関しては、逆に否定的になる

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

Bucchi and Neresini (2002) による欠如モデル批判

- Bucchi, M. and F. Neresini. 2002. Biotech remains unloved by the more informed. *Nature* 416:261.
- 仮説：①市民がたくさんの情報に触れる
→②正確な科学知識が増える
→③遺伝子組換え食品やバイオテクノロジーに対する態度が肯定的になる
- 対象：2,039人のイタリア人（2000–01年）
- 結果：①と②の間、②と③の間ともに相関がない

欠如モデルに対する批判のまとめ

■ 目的に対する批判

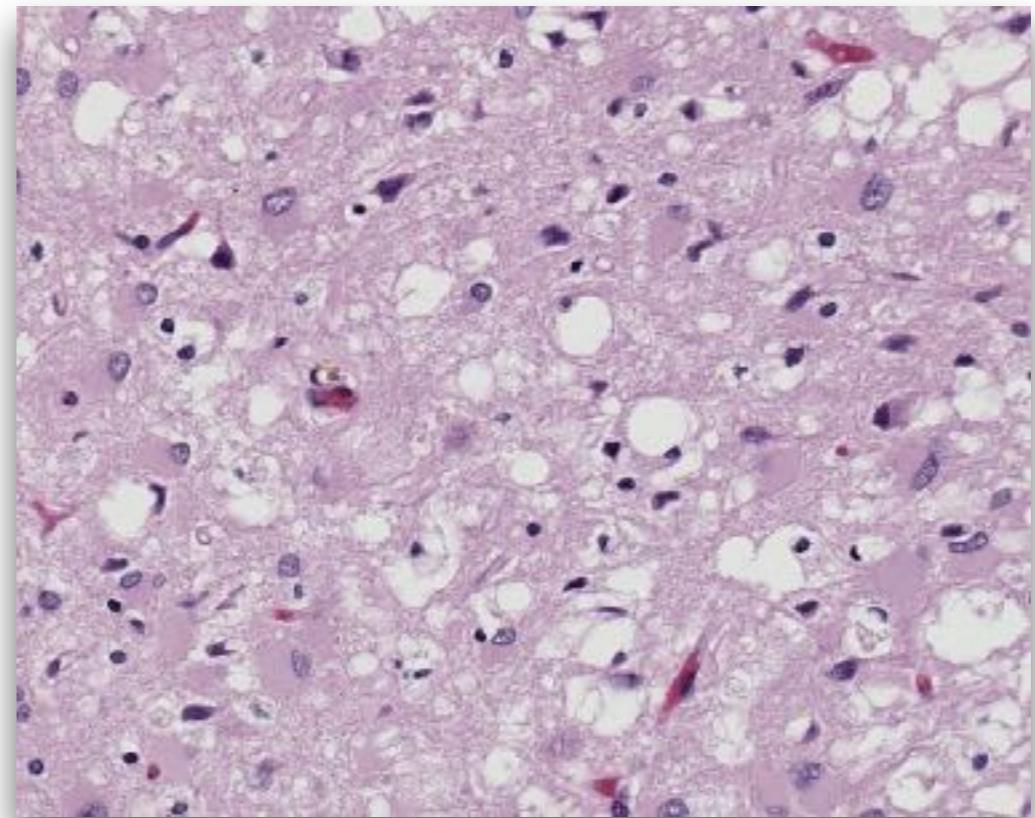
- パブリック・アクセプタンス（一般市民に科学技術を受け入れてもらうこと）を目的として、科学技術に関する理解増進活動をおこなって良いのか

■ 前提・相関関係に対する批判

- 「科学的に」「適切な」知識や理解がある→「非合理な」恐れを抱かなくなる／「科学的に」「適切な」知識や理解がない→「非合理な」恐れを抱く
- 上記の前提、相関関係が成り立っていない（パブリック・アクセプタンスをおこなったところでうまくいかない）可能性
- 一般市民が求めている（に必要な）科学知識は、○×で答えられるようなものなのだろうか

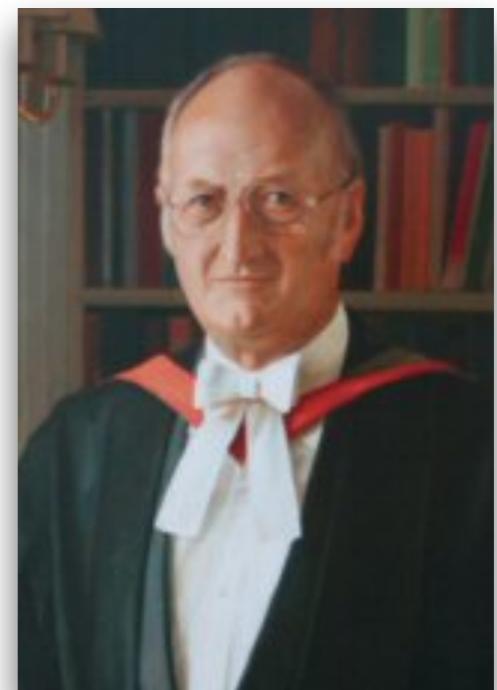
第12回 科学コミュニケーションと市民参加

牛海綿状脳症 Bovine Spongiform Encephalopathy: BSE 狂牛病 Mad Cow Disease



サウスウッド報告

- 1989年2月にサウスウッド（専門は動物学）を委員長とする専門委員会が報告書を発表
 - BSE感染牛の発生は多くとも17,000～20,000頭
 - 「人への感染リスクはごくわずかである
(The risk to humans is remote)」
 - 「しかしながら、こういった見積もりの評価が誤っていれば、結果は大変深刻なものとなるであろう」



Sir. Richard Southwood (1931-2005)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

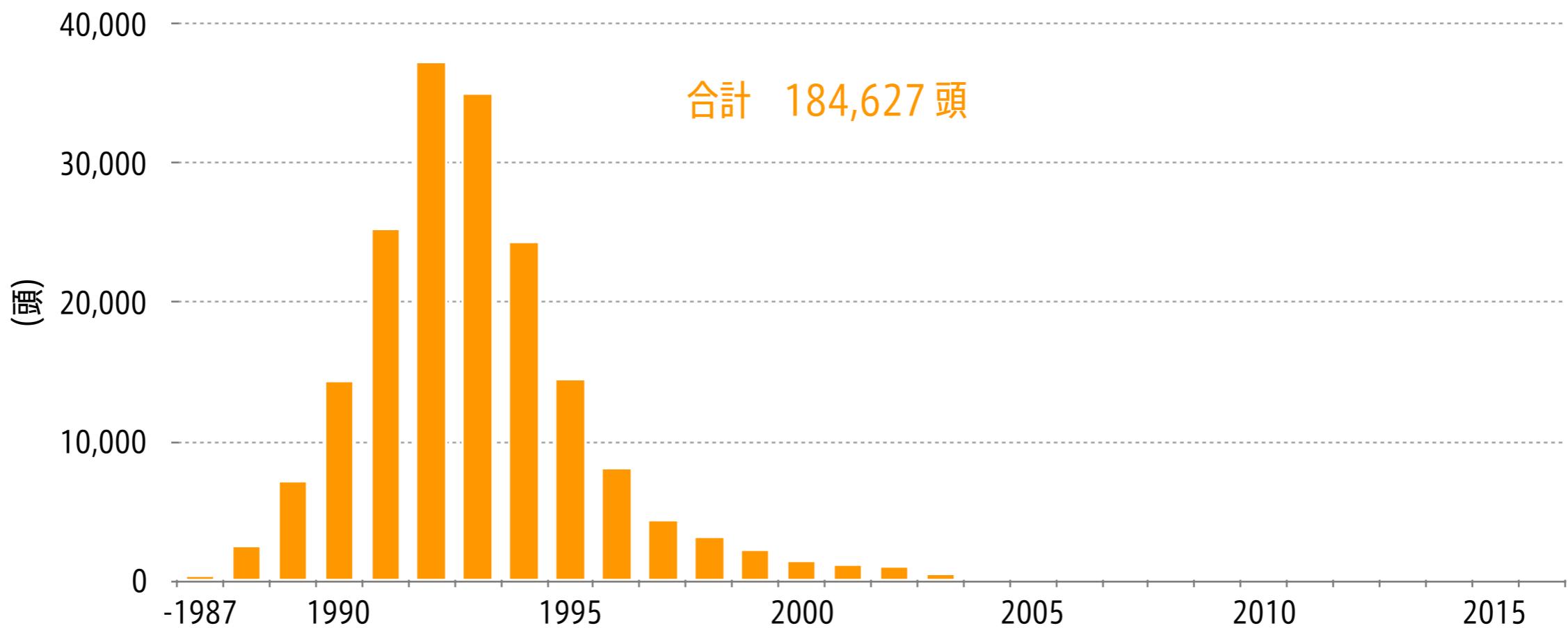
安全宣言・政治的パフォーマンス

- 1989年5月 安全宣言・政治的パフォーマンス
- 農業省大臣であった John Gummer が、娘とともに牛肉入りのハンバーガーを頬張る



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

BSE発症頭数 (英國)

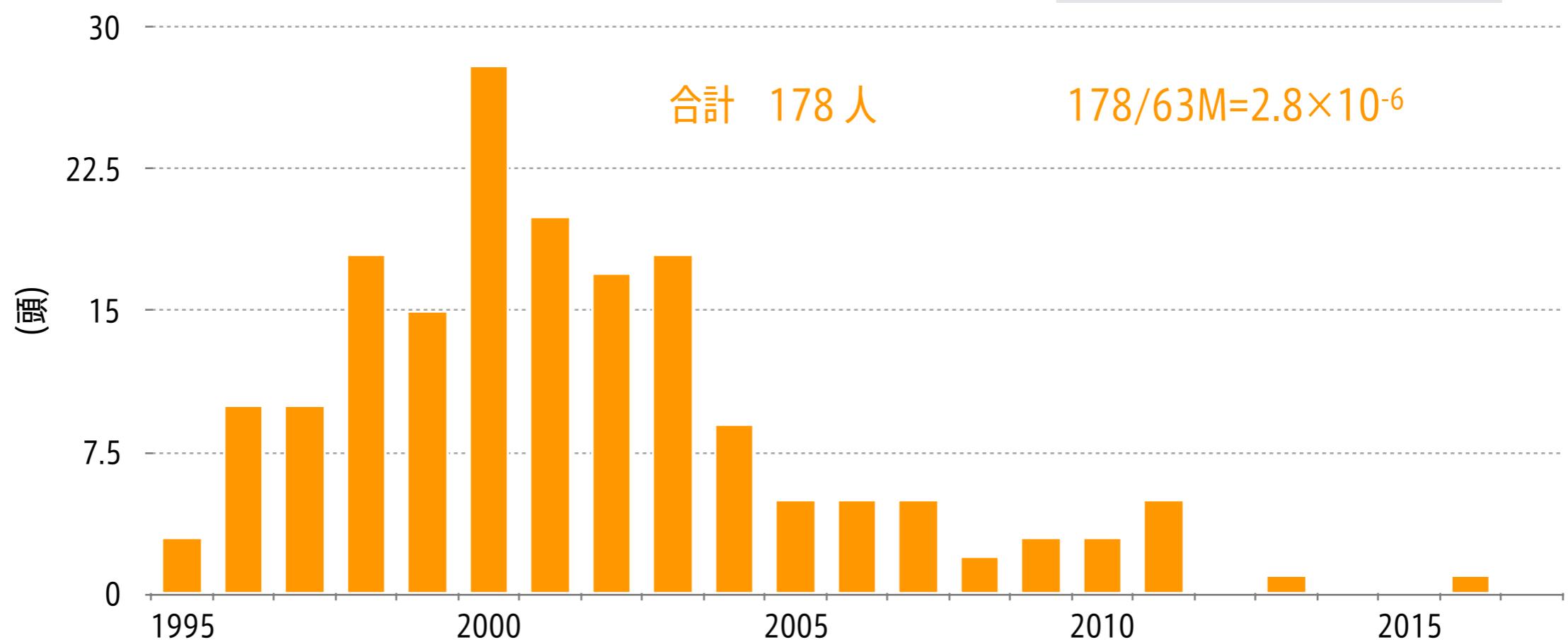


【出典】OIE. <http://www.oie.int/index.php?id=504>

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

【参考】日本人の事故等による死亡率（警視庁 1994）

vCJDによる死者数 (英國)

【出典】 NCJDRSU. 2019. <http://www.cjd.ed.ac.uk/sites/default/files/figs.pdf>

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

英國における科学コミュニケーションの発展 (1980年代後半以降)

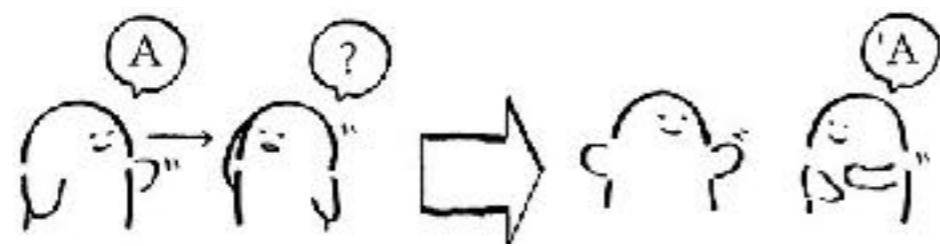
モデル	組織	フェーズ	レポート/調査
欠如 モデル	COPUS 1986	科学リテラシーの測定	Bodmer Report 1985
		公衆の科学理解 (PUS) の向上	Durrant Survey 1989
		パブリック・アクセプタンス (PA)	<i>"Realising Our Potential"</i> 1993
			Wolfendale Committee Report 1995
転換点	①欠如モデルへの批判 ②牛海綿状脳症 (BSE) 事件		
対話 モデル	Beacons of Public Engagement 2008	科学技術への公衆関与 (PEST)	House of Lords, Science and Society Report 2000
		市民参加 (PI, PP)	Wellcome Trust Report 2001
			The England University Manifesto 2011 Concordat 2011

【出典】Bowater & Yeoman (2013)

2つのコミュニケーションモデル

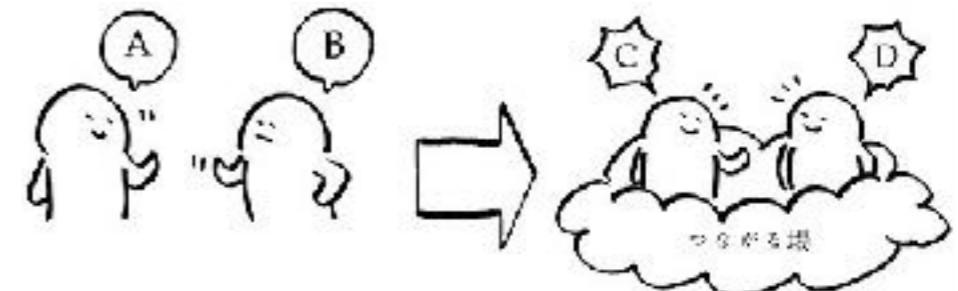
伝達モデル

- Shannon and Weaver (1949)
- 概念が記号を媒介して伝達されることを重視
- 伝えるメッセージが所与のものとして存在



構成的モデル

- Barnlund (1970)
- 相互作用の場における意味の生成を重視する
- 伝えるメッセージは所与のものとして存在しない



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションのエスカレーター

Public X of Science	X=Understanding	X=Awareness	X=Engagement	X=Participation
アクター				外部の専門家 公共の代表 対象となる特定集団 科学の専門家
関係性	送り手優位	受け手重視	専門家／非専門家	パートナー
特徴	情報提供 一方向 モノローグ トップダウン マスメディア	文脈 対象グループ ニーズ・願望 フィードバック・ループ	相談／諮詢 双向 クローズドな参加	ダイアログ 開かれた参加 相互 ボトムアップ 現場知
対立	なし		あり 認知的 (不完全・不正確な理解)	評価／反省的 規範的 (異なる規範や価値観)
問題の性質	単純	複雑	不確実	多義的

【出典】van der Auweraert (2005, 6)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションの目的の多様性

関心喚起、文化的享受	科学技術に対する関心を喚起する、科学技術の知的内容を愉しむ
教育・啓発、行動変容	リスクとその対処法に関する知識や情報の普及、関心の喚起、行動変容のための啓発・トレーニングを行う
信頼醸成、相互理解	政府、専門家、市民、事業者、メディア等のステークホルダー間で互いの信頼や理解を醸成する
問題・期待・懸念・論点の可視化、議題構築	意見の交換や各自の熟慮を通じて、主題となっている話題について、何が問題で、どんな期待・懸念・論点があるか、何を社会として広く議論し考えるべきかを明確化する
問題解決の探索	個人または集団が直面する問題の具体的解決方法を探る
未来ビジョンの形成	科学技術と社会・人間の将来はどうあるべきか、どのような科学技術を育み、どのような社会に生きたいかを議論する
回復と和解	物理的のみならず、社会的・精神的な被害からの回復を促すとともに、問題発生から現在に至る経過を振り返りつつ、関係者間の対立やわだかまりを解きほぐし、和解を進める

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションの発展段階

	昔	1800	1960	1990	現在
段階	紳士淑女の たしなみ	高等教育と 結びついて 国の競争力強化へ	理解増進を通じ 国民の科学技術 の受容へ	対話による 科学技術政策への 市民参加	
キーワード	<ul style="list-style-type: none"> ■ 貴族 ■ パトロン ■ 自然哲学者 	<ul style="list-style-type: none"> ■ エコール・ ポリテクニーク ■ “Scientist” ■ 科学の有用性を 訴える 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 科学動員 ■ 公衆の科学理解 ■ パブリック・ アクセプタンス 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 信頼の危機 ■ 双方向対話と 参画 ■ パブリック・ エンゲージメント 	

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

日本における科学・技術の信頼の危機①



阪神・淡路大震災（1995年1月17日～）



地下鉄サリン事件（1995年3月20日）

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

日本における科学・技術の信頼の危機②



東北地方太平洋沖地震を契機とする福島第一原子力発電所事故（2011年3月11日～）

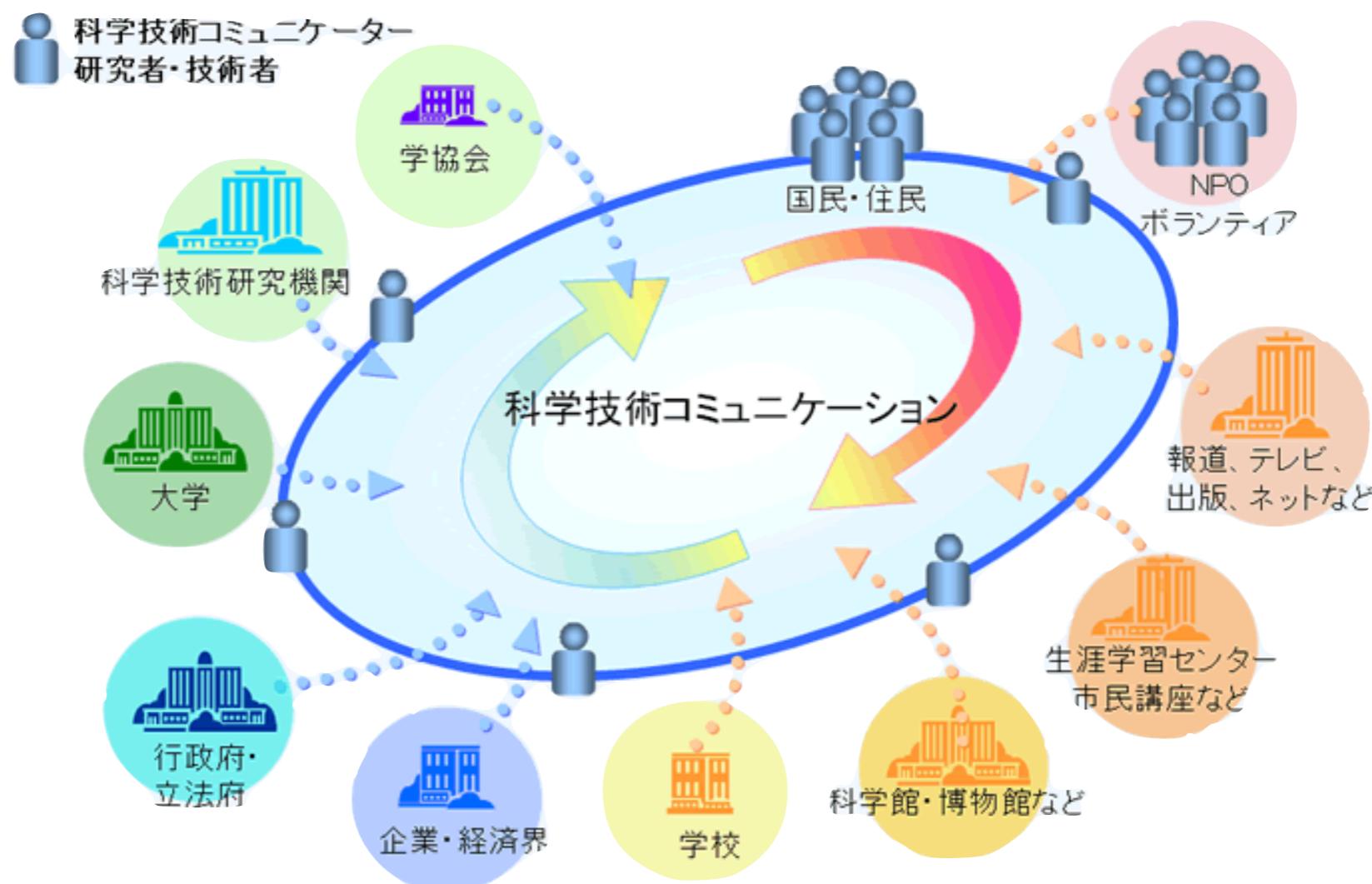
第12回 科学コミュニケーションと市民参加

東日本大震災のインパクト

- 第4期科学技術基本計画（2011年8月19日閣議決定）
- 「社会とともに創り進める政策」の実現
- 国民の期待や社会的要請を的確に把握し、政策の企画立案、推進に生かすため、国民との対話や情報提供を一層進め、国民の理解と信頼と支持を得る。→ **科学技術コミュニケーション活動の推進**

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学技術コミュニケーションに 関わる人々

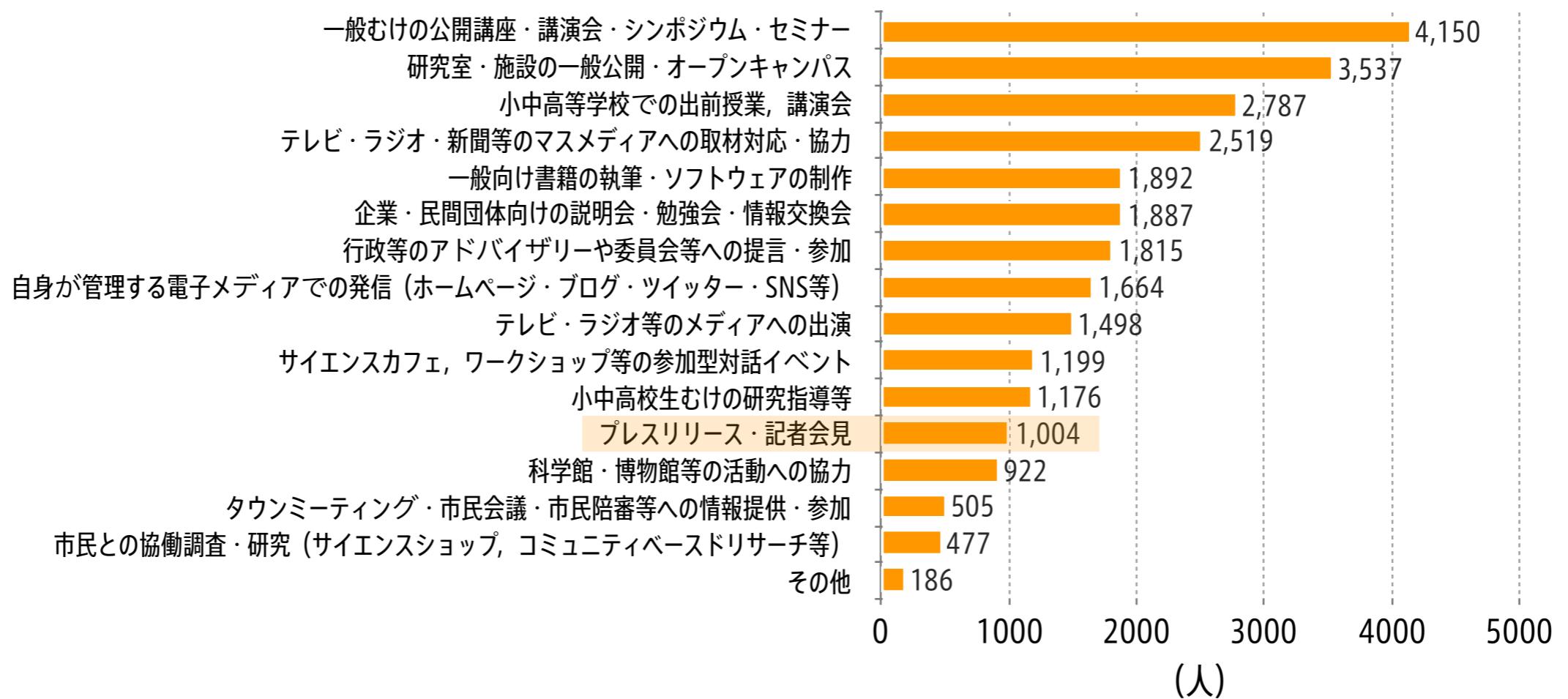


【出典】文部科学省資料

科学の話題の 扱われ方・伝わり方

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

日本の研究者たちが従事する 科学コミュニケーション活動



【出典】科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター. 2013. 研究者による科学コミュニケーション活動に関するアンケート調査報告書.

プレスリリース事例①

- <http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2008/04/post-36.html>
- 褒められると、金銭報酬を得たときと同じ線条体が反応するという実験結果
- 「褒めることは力ネと同じような報酬になる」というコンセプトが世界中で報道された
- しかし、当時、リーマンショックのあと、経済的な不況の中で、褒めるということの価値が、お金による報酬と比較され、過剰に解釈されたのではないか？
- また、子供を褒めることの効果までは、この実験条件では限界があり、言えないが、褒めて育てるという文脈に使われてしまう傾向があった

プレスリリース事例②

- <http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2008/09/post-23.html>
- 統合失調症モデルマウスの海馬に、未熟性が残っていることを明らかにした
- 統合失調症について動物実験の結果がどこまで人間に応用できるのか、研究所内での見解もわかった
- そもそも、マウスに統合失調症はあるのか？ あったとしても、マウスの統合失調症と人の病気を一緒にしてよいか？
- プレス後、統合失調症の遺伝性について認めたくない家族からの批判、動物実験と人の病気と一緒に語ることへの家族からの批判などが相次いだ

プレスリリース事例③

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2008/12/post-13.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2008/12/post-13.html)
- ガムを噛むと、P300という脳波の反応速度が速くなるという
実験結果
- しかし、報道などでは、それが拡大解釈され、ガムをかむと脳
の反応がすべて早くなるとされた
- 「ガムを噛んだあとに走ると早く走れる」などという実験にも
この論文が引用されてしまった

プレスリリース事例④

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2010/03/post-117.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2010/03/post-117.html)
- 胎生期に神経の伸展刺激によって、神経の突起が伸びていくことを証明
- プレスリリースでは、伸展刺激を「さする」と言い換えたことで、そのコンセプトがわかりやすかったのか大きく報道された
- ただ、逆に、「さする」ということで、論文に書いていないことまでミスリーイングしてしまった。なんでもさすれば、神経が伸びるのかというとそうではないのに

プレスリリース事例⑤

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2011/03/post-153.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2011/03/post-153.html)
- 携帯音楽プレーヤー常習者は「音の鮮明な聞き分け」ができる
くなるということがわかった。
- この異常は、通常の聴覚検査ではみつからない。正確には「雑
音の中から音を聞き分けることが難しくなる」というもの
- 報道によって、拡大解釈され、聴覚異常と報道されたりした

プレスリリース事例⑥

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2011/09/post-190.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2011/09/post-190.html)
- 脳のモチベーションを扱う部位と、リハビリテーションにおける運動機能を扱う部分に、優位な相関性があったことを証明
- あくまで相関なのだが、報道等は、因果関係として扱われた（モチベーションが高いと、運動機能が上昇する）
- 相関と因果関係の取り違え
- また、モチベーションをタイトルにおいて「元気・やる気」と言い換えたこともミスリーディング

プレスリリース事例⑦

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2012/11/post-223.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2012/11/post-223.html)
- 褒めることによって、指運動タスクのスピードが上昇した。
- それを、「褒めると、運動機能上昇」としたところはミスリーディングだったか
- このプレスリリースによって、褒めると運動機能向上に良いというプレスがなされたことで、当時話題となっていた体罰を否定するような報道の際の根拠として、この論文が扱われた
- この論文では、体罰を否定はできない

プレスリリース事例⑧

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2012/06/post-214.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2012/06/post-214.html)
- 脊髄の運動を制御する回路に2種類あり、新しい回路が切れる
と、古い回路が使われることを、靈長類で証明
- Nature掲載
- プレスの時点で、メインな研究者の希望もあり、さまざまな共
同研究者の意見や主張を反映させたプレスリリースをつくった
ことで、メインタイトル2つ、サブタイトル2つなど、エッジ
のきかないプレスリリースとなってしまった
- 広報の意図とはそぐわず

プレスリリース事例⑨

- [http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/
2013/04/post-242.html](http://www.nips.ac.jp/contents/release/entry/2013/04/post-242.html)
- 脊髄損傷などで、その部分を人工的な電気回路でバイパスさせる技術を確立
- コンセプトがわかりやすく、広く報道された
- サルの実験であり、動物愛護からの非難あり

プレスリリース事例⑩

- [http://www.nikkei.com/article/
DGXNASDG17016_X10C12A9CR8000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASDG17016_X10C12A9CR8000/)
- 子供の睡眠時間と海馬の大きさに相関性があることを証明
- 「寝る子は脳も育つ」と相関性でなく因果関係として報道された
- 「海馬が大きくなる = 記憶力向上」とミスリーディングしてしまった
- 海馬が大きければ記憶力がよいとは決まっていない

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

Bad Presentation BINGO

文字ばかりの スライド	難解な グラフや模式図	スライドの 送り戻しが 激しい	専門用語を 多用する	スライドを 読み上げる
聴衆でなく スクリーンに 語る	又聞きの発表	発表原稿を 読み上げる	ポインターを 多用する	演台から離れず 死体のように 動かない
パソコン設定等に 悪戦苦闘する	thank you ばかり言う		時間を超過し 質問時間がない	脇道に逸れて 戻ってこない
話す内容が 整理されていない	聴衆に 目線を送らない	凝りすぎた スライド	始まるのが遅い	ポインターを使い スライドに向かい 一方的に話す
話の筋や 登場人物がない	情熱がない	マイクなしで か細く話す	声が単調	フォントが小さい

【出典】AAAS2014での配付資料。

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

単語に気をつけよう

Scientific term	Public meaning	Better choice
theory	hunch, speculation	scientific understanding
uncertainty	ignorance	range
error	mistake, wrong, incorrect	difference from exact true number
values	ethics, monetary value	numbers, quantity
positive trend	good trend	upward trend

【出典】Somerville and Hassol. 2011. Communicating the Science of Climate Change. *Physics Today* October 2011: 48.

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

課題 (第4回)

■ 日常会話のなかで使われる意味と、あなたの分野の研究として使われる意味とが異なる単語を5個あげ、それぞれどのように異なっているか考えてみましょう

単語	日常会話での意味	研究での意味
生産者	ものを作る人、メーカー	有機物を生産する植物
消費者	ものを買う人、一般市民	植物が生産した有機物を摂取する動物など
ペーパー	紙	論文

なぜ市民参加なのか

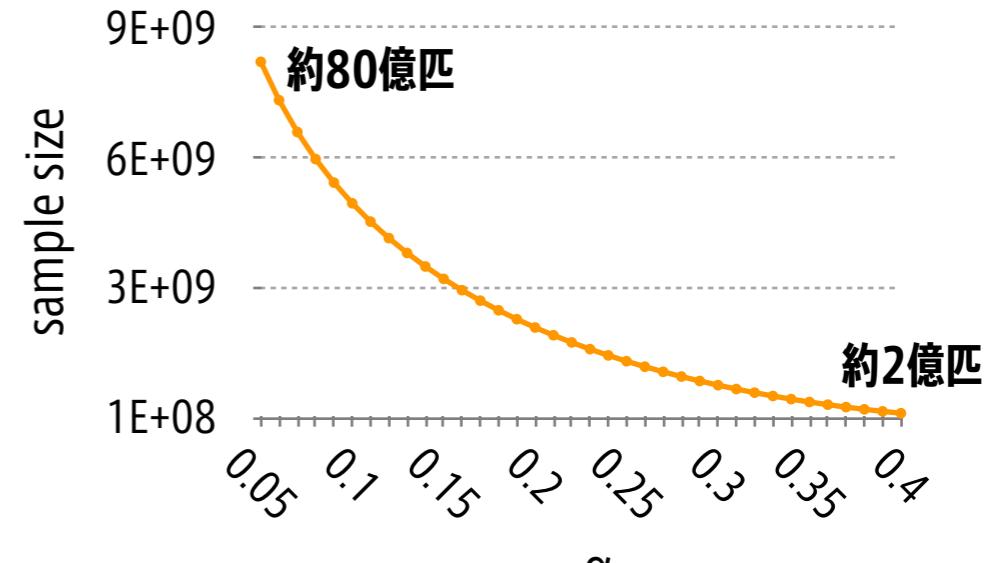
なぜ市民参加なのか

- 科学技術は社会に大きな影響を、これまでにないスピードで与えている (=どういう社会に生きたいかという問い合わせが科学技術にも影響してくる)
- 科学技術は社会から、多大なサポートを得ている (説明責任)
- 科学技術は、リスクや倫理に関連する問題の原因にも解決策にもなり得る (しかも科学技術は有限の資源、お金がかかる)
- 科学技術の専門家は科学技術について、確かによく知っているかもしれない。しかし、純粹に科学技術の知識だけでは解けない問題が多く存在している (=トランス・サイエンス)

トランス・サイエンス trans-science

■ 科学に問われるが科学には答えきれない問題群

- 300mSvの被ばくでマウスの自然突然変異率が2倍になる。
もし被ばく線量と変異率が比例関係なら…
 → 300mSvで+100%, 30mSvで+10%, 3mSvで+1%, 1.5mSvで+0.5%
 これを95%の信頼度で直接実験によって確かめようすると約80億匹の
 マウスが必要（信頼度を60%まで下げても約2億匹が必要）
- フォルトツリー分析で事故の確率を求めたとしても（例えば10⁻⁷/炉/
 年）、これを直接確かめるには原子炉を1,000基建設し、それらを10,000
 年操業させて検証しなければならないし、すべてが想定されているという
 保証はない
- 安全性を直接確かめるには本物を作る前に実寸大の試作品を作らなくては
 ならないし、老朽化についても調べなくてはならない。しかしそれは、
 実際には試作品ではなく社会のなかで本物が使われながら調べられてい
 る



(one-tail, $\beta=0.5$, $d=1.8e-05?$)

民主主義の2つの形

集計民主主義

- 個人の選好が所与のもので固定されている
- 個人の選好の合計（生の一般意見）が答え

熟議民主主義

- 個人の選好は所与でも固定でもない（熟議過程で変化しうる）
- 熟議の結果（熟議後の一般意見）が答え

なぜ専門家だけで決められないの？

- 原理的に科学技術をはみ出す問題がある（科学技術は希少資源）
- 実際上、科学技術をはみ出さざるを得ない問題がある（trans-science）
 - 知識の不確実性や解答の現実的不可能性のせいで解決できない
 - 対象がそもそも不確実な性質を持つために解決できない
 - 価値判断との関わりが避けがたいために解決できない
- 科学・技術そのものが問題
 - 行為の選択肢が拡張され、倫理の空白地帯が生まれる
 - 技術は本質的に不完全なまま社会に放たれる（社会的実験）

大衆と市民の違い

■ 事故で通勤電車が止まったとき

- 大衆：駅員に詰め寄って文句を言う
- 市民：復旧の手助けをするか、せめて復旧作業の邪魔をしないように努める

■ 年金不祥事が起きたとき

- 大衆：年金を納めるのが嫌になったと言う
- 市民：どうしたら年金制度を再建できるのかを論じる
- 市民は自分をシステムの一部であると認識し、自分たちが何かをしないとシステムがきちんと機能しないことを知っていて、実際に行動できる

科学コミュニケーション のさまざまな目的

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションの発展段階

	昔	1800	1960	1990	現在
段階	紳士淑女の たしなみ	高等教育と 結びついて 国の競争力強化へ	理解増進を通じ 国民の科学技術 の受容へ	対話による 科学技術政策への 市民参加	
キーワード	<ul style="list-style-type: none"> ■ 貴族 ■ パトロン ■ 自然哲学者 	<ul style="list-style-type: none"> ■ エコール・ ポリテクニーク ■ “Scientist” ■ 科学の有用性を 訴える 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 科学動員 ■ 公衆の科学理解 ■ パブリック・ アクセプタンス 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 信頼の危機 ■ 双方向対話と 参画 ■ パブリック・ エンゲージメント 	

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

科学コミュニケーションの目的の多様性

関心喚起、文化的享受	科学技術に対する関心を喚起する、科学技術の知的内容を愉しむ
教育・啓発、行動変容	リスクとその対処法に関する知識や情報の普及、関心の喚起、行動変容のための啓発・トレーニングを行う
信頼醸成、相互理解	政府、専門家、市民、事業者、メディア等のステークホルダー間で互いの信頼や理解を醸成する
問題・期待・懸念・論点の可視化、議題構築	意見の交換や各自の熟慮を通じて、主題となっている話題について、何が問題で、どんな期待・懸念・論点があるか、何を社会として広く議論し考えるべきかを明確化する
問題解決の探索	個人または集団が直面する問題の具体的解決方法を探る
未来ビジョンの形成	科学技術と社会・人間の将来はどうあるべきか、どのような科学技術を育み、どのような社会に生きたいかを議論する
回復と和解	物理的のみならず、社会的・精神的な被害からの回復を促すとともに、問題発生から現在に至る経過を振り返りつつ、関係者間の対立やわだかまりを解きほぐし、和解を進める

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

日本の研究者たちが考える 科学コミュニケーションの目的

そう思う (100)
ややそう思う (50)
どちらでもない (0)
そう思わない (-100)
あまりそう思わない (-50)
回答数で正規化

	項目	経験者	未経験者
1	研究の経緯や成果を社会に公開するため	68	69
2	研究者の能力を社会的課題の解決に役立てるため	59	59
3	資金提供元への説明責任を果たすため	42	57
4	納税者への説明責任を果たすため	26	37
5	科学技術や学術への興味を喚起するため	65	61
6	専門家以外の人々の知識水準をあげるため	35	24
7	子どもの科学離れを防ぐため	24	24
8	自分の研究分野に対する自身の多面的理解を深めるため	38	42
9	多様な人々とのネットワークづくりをするため	36	38
10	研究成果の社会への応用・実装につなげるため	42	49
11	研究資金の獲得を有利にするため	-21	2
12	学生や若手研究者を自分の分野の研究に惹きつけるため	23	26
13	社会の動向や意見を知るため	21	30
14	専門家以外の人々と対話をすることが楽しいため	29	36
15	自身の知名度を高めたいため	-35	-28

【出典】科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター. 2013. 研究者による科学コミュニケーション活動に関するアンケート調査報告書.

科学コミュニケーション のさまざまな手法

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

手法・ツール集 (英語)



[http://archive.unu.edu/hq/
library/Collection/PDF_files/
CRIS/PMT.pdf](http://archive.unu.edu/hq/library/Collection/PDF_files/CRIS/PMT.pdf)



[http://www.involve.org.uk/wp-
content/uploads/2011/03/People-
and-Participation.pdf](http://www.involve.org.uk/wp-content/uploads/2011/03/People-and-Participation.pdf)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

DeCoCis でこなび

The screenshot shows the homepage of the Decocis DecoNavi website. The top navigation bar includes links for "でこなびについて", "でこなびの使い方", "参加型手法用語集", "実践事例用語集", "情報提供の仕組み", "リンク集", and "お問い合わせ". A search bar labeled "サイト内検索" is also present.

The main content area features a large red banner with a speech bubble icon and the text: "「いろんな人に話し合いに参加して欲しいけど、どんな方法があるの？」", "「市民参加で話し合いをしてみたいけど、どうすればよいんだろう？」", "「この手法を先に使った人のお話を聴きたいけど、誰かいるのかな？」", and "「でこなび」は、そんなあなたを、しっかりナビゲートいたします！詳しく→". Below this is a section titled "らくらく検索！" with a magnifying glass icon, containing a list of search filters:

- 分野**: 情報通信, 製造技術, ナノ・材料, 環境, エネルギー, 社会基盤, ライフ, フロンティア, その他
- 開催場所**: 北海道, 東北, 北信越, 関東, 東海, 西日本, 中国・四国, 九州・沖縄, 国外
- 開催年**: 2010年代, 2000年代, 1990年代, 1980年代, 1979年以前
- イベント期間**: 数時間, 一日, 数日, 数週間, それ以上
- 予算額**: 1000万円以上, 100万~1000万円, 100万円以下

A note at the bottom left states: "市民参加型手法の実践事例を右の諸条件で検索できます。希望する項目を選択して下さい。複数項目の同時選択も可能です。"

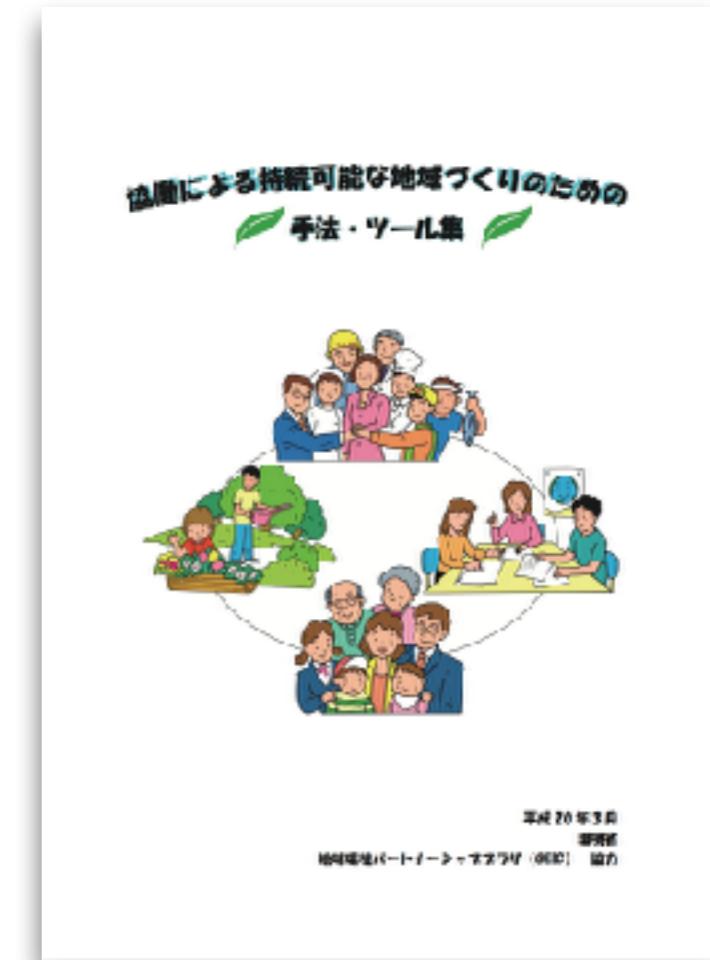
The URL <http://decocis.net/navi/> is displayed at the bottom of the screenshot.

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

環境省 (2008)

『協働による持続可能な地域づくりのための 手法・ツール集』

- [http://www.env.go.jp/press/
file_view.php?
serial=12179&hou_id=10223](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=12179&hou_id=10223)
- 「平成19年度持続可能なイノバティブ・
コミュニティ形成手法調査事業」



市民参加手法の例

- コンセンサス会議
consensus conference
- 市民陪審
citizens' juries
- 討論型世論調査
deliberative polling®
- デモックス
Democs
- フューチャー・サーチ
future search
- オープン・スペース・テクノロジー
open space technology
- プランニング・フォー・リアル
planning for real
- プランニング・セル
planning cells
- サイエンス・カフェ
science café
- サイエンス・ショップ
science shop

コンセンサス会議 consensus conference

- デンマークで1987年にはじまった市民参加型**テクノロジー・アセスメント**の手法
- 一般からの公募などで選ばれた**20名前後の「市民パネル」**が、社会的な論争となっている話題に対して、詳しい複数の専門家と対話しながら、市民パネルとしての合意（コンセンサス）を目指して議論を進める会議手法
- 準備会合で市民パネルが**「鍵となる質問」**を作成
- 専門家パネルが**「鍵となる質問」**に答え、見方・知識を提示する
- 市民パネルはさらに何をどのように質問するか決める
- 専門家パネルへの質疑応答
- 市民パネルは最終文書（合意文書）を用意する。パネルは始めいくつかのグループに分かれて議論し、それを持ち寄ってさらに議論してコンセンサスを作る
- **市民パネルは最終文書を発表**する。専門家は技術的誤りや誤解を訂正する（内容にはコメントできない）

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

コンセンサス会議 consensus conference



遺伝子組換え農作物を考える
コンセンサス会議（2000）



【出典】STIPS. <http://stips.jp/idenshi/>

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

コンセンサス会議 consensus conference

			直接的意思決定		
人数	費用	時間	段階	属性	成果
500+	10M+	1年+			
100	5M	数週間・月			既存意見可視化
					情報提供後意見可視化
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦 利害代表	関係性強化 構想共有
	1M			人口代表	アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養
人数	費用	時間	段階	属性	成果

【出典】Involve (2005, 70)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

市民陪審 citizens' juries

- 地域から選出された代表者12~16名が、証人の主張を聴取し、議論を行い、**提言（判決）を記載した報告書を上位の委員会へ提出**する。意思決定過程に住民を巻き込み、公共団体の責任の所在を明らかなものとするための手法
- 市民陪審の設置
- 課題の設定
- 司会者・陪審員の選定
- 証言者の選定及び概要説明
- 主催者から陪審員に対し、市民陪審の趣旨・スケジュール・実施方法等の説明、質疑応答、検討課題の提起
- 現地視察等
- 証言者によるプレゼンテーション・質疑応答・陪審員間での討論
- 陪審員が必要と考える証言者の召喚、プレゼンテーション・質疑応答・討議
- 結論・勧告の作成と承認、結論・勧告の提出

【出典】でこなび。

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

市民陪審 citizens' juries



[http://sydneyoursay.com.au/
citizens-jury/news_feed/citizens-
jury-deliberations](http://sydneyoursay.com.au/citizens-jury/news_feed/citizens-jury-deliberations)

[http://www.dsp.unito.it/it/
giuria_cittadini_ev2.asp](http://www.dsp.unito.it/it/giuria_cittadini_ev2.asp)



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

市民陪審 citizens' juries

人数	費用	時間	段階	属性	成果
500+	10M+	1年+	直接的意思決定		
100	5M	数週間・月			既存意見可視化
					情報提供後意見可視化
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦 利害代表	関係性強化 構想共有
					アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養

【出典】Involve (2005, 59)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

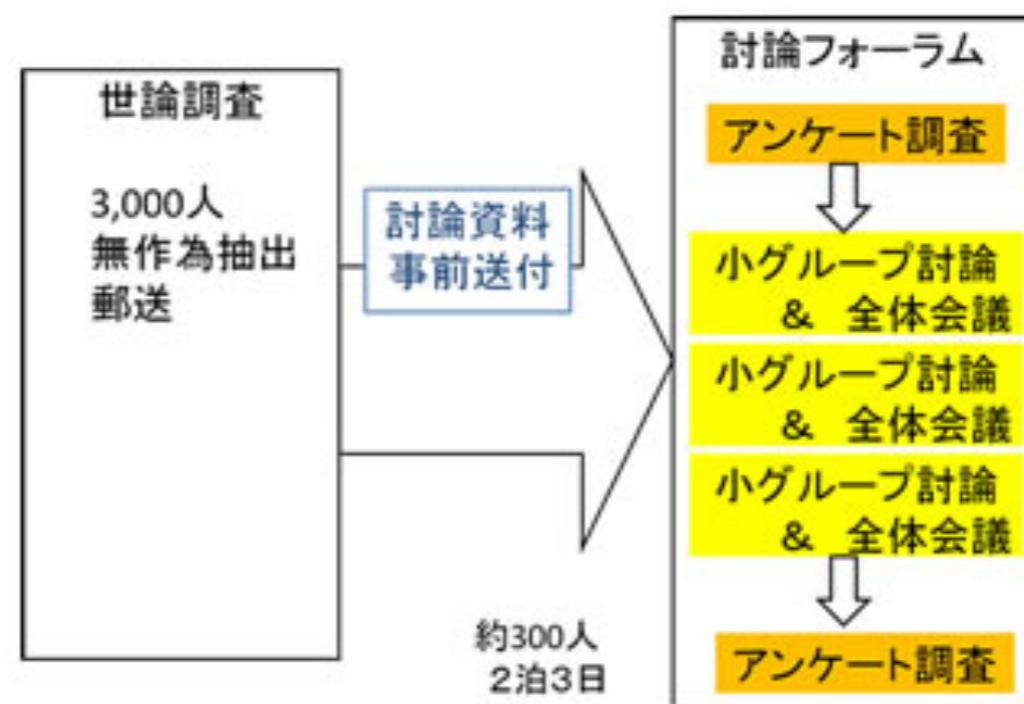
討論型世論調査 Deliberative Polling®

- まず世論調査をおこない、討論のための資料や専門家から十分な情報提供を受け、小グループと全体会議でじっくりと討論した後に、再度、調査を行って意見や態度の変化を見るという社会実験
- 無差別抽出により、地域社会の人口動態を代表できるようなサンプルを選ぶ
- サンプルになった人々が、問題に関する投票をまず行う
- この基本投票の後に、サンプルとなった人々がひとつの場所に招集され、その問題について議論する
- 注意深く均衡の保たれたブリーフィング資料が、参加者の元へ送られ、また一般市民にも公開される
- 参加者は、訓練された司会者とともに、少人数グループで質問を作成し、それに基づいて、相互に対立する意見を持つ専門家および政治指導者との対話に参加する
- これらの一連の学習と討議の後に、再度投票を行う
- 見解に変化が生じるが、変化は、一般市民が問題に関する情報をさらに得て、熟慮に参加できるような良い機会があった場合に達すると推測される結論を表していると考えられる

【出典】でこなび。

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

討論型世論調査 Deliberative Polling®



【出典】エネルギー・環境の選択肢に関する討論型世論調査 調査報告書

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

討論型世論調査 Deliberative Polling®

人数	費用	時間	段階	属性	成果
500+	10M+	1年+	直接的意思決定		
100	5M	数週間・月			既存意見可視化
					情報提供後意見可視化
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦 利害代表	関係性強化 構想共有
	1M			人口代表	アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養

【出典】Involve (2005, 76)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

デモックス Democs

- 市民の熟議ミーティング (Deliberative Meeting Organized by Citizens)
- カードゲームを使った意思決定のツールであり、少人数グループで実施することにより、難しい公共政策の課題を話し合いながら学習し、意見を形成し、表出することを可能にする参加手法
- 場の設定、話し合いのガイドラインの承認
- テーマに関する解説
- ストーリー・カードを読み上げる
- 重要かつ支持する政策意見と関連するファクト・カードを選び、読み上げる
- 重要かつ支持する政策意見と関連するイシュー・カードを選び、読み上げる
- イシュー・カードの分類。関連するファクト・カードやストーリー・カードも加える
- 投票と政策意見の表出
- 事後アンケート

【出典】でこなび。

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

デモックス Democs



<http://www.purplepawn.com/2010/08/democs-democracy-in-a-serious-card-game/>



<http://www.edinethics.co.uk/stem/esnats-democs/esnats-democsgame.htm>

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

デモックス Democs

			直接的意思決定			
500+	10M+	1年+				
100	5M	数週間・月				
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦	関係性強化	既存意見可視化
				利害代表	構想共有	情報提供後意見可視化
	1M			人口代表		アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養	
人数	費用	時間	段階	属性	成果	

【出典】Involve (2005, 76)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

フューチャー・サーチ Future Search

- 共有すべき目標像を設定してから、それを実現するための行動プランを考える会議手法
- 過去の状況を把握する
- 現状の調査
- 理想的な将来シナリオの作成
- 共有ビジョンの特定（コモングラウンド）
- 行動計画の作成

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

フューチャー・サーチ Future Search



<http://hollandzeeland.us/wp-content/uploads/2011/04/mind-map-web.jpg>



[http://www.oezpa.de/php/
news_sammlung/2008.php](http://www.oezpa.de/php/news_sammlung/2008.php)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

フューチャー・サーチ Future Search

人数	費用	時間	段階	属性	成果
500+	10M+	1年+	直接的意思決定		
100	5M	数週間・月			既存意見可視化
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦 利害代表	関係性強化 構想共有
	1M			人口代表	アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養

【出典】Involve (2005, 85)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

オープン・スペース・テクノロジー Open Space Technology

- 会議はコーヒー・ブレイクのときの方が、かえって生産的であることから、コーヒー・ブレイクの持つ高い相互接触、創造性を実現するために設計された会議手法
- 会議では、問題のスコープなどのある程度の制限のほかは、あまり制限がない
- 2日ないし2日半程度の間に、参加者は勝手に議題を提案し、参加者は気に入った議論の輪に参加する
- 途中で、議題を分けて、議論のグループを別に作ってもよいし、翌日に別の議題で新しくグループを作ってもよい。このために、比較的移動が容易な広いスペースを使う
- 各グループは記録をとり、会議の最後で行われる全体会議でその報告、議論を行う
- ちょうど、学会の分科会をオープンな会場で行っているような感じのもので、参加者は分科会のあいだを勝手に行き来し、場合によってはラウンジで勝手に議論を始めるようなものと考えればよい

【出典】でこなび。



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

オープン・スペース・テクノロジー

Open Space Technology

			直接的意思決定			
500+	10M+	1年+				
100	5M	数週間・月				
500+	10M+	1年+				
100	5M	数週間・月				
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦	関係性強化	既存意見可視化
				利害代表	構想共有	情報提供後意見可視化
	1M			人口代表		アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人		参加者涵養
人数	費用	時間	段階	属性	成果	

【出典】Involve (2005, 88)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

プランニング・フォー・リアル

Planning for Real

- 地域の地図または模型をつくり、住民が当該地域の「良いところ」、「良くないところ」、「改善のためのアイデア」を記載した提案カードを地図または模型上に置くことにより、住民が考える地域の特徴、課題を視覚的に明らかにしていくための手法
- 対象とする地域を決め、実行グループを作る、地域モデル（模型等）を作る、地域への宣伝
- オープンセッション
 - 参加者は地域モデル（模型等）の周りに集合し、ファシリテーターが目的やプロセスを説明
 - 参加者はそれぞれ提案カードを地域モデル（模型等）の上に置く。専門家が質問に答えるが、加担してはならない
 - 参加者は結果について議論し、結果に満足するまでカードを配置し直す
(参加者は結果を記録する)
 - 参加者は提案カードに対して、優先順位をつけ、行動を起こす順番を特定する
 - 次のステップへの議論と主な議題について検討する作業班の構築
- 作業班によるフォローアップ提案
- フィードバック、広報の配布

【出典】でこなび。

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

プランニング・フォー・リアル Planning for Real



<http://communitylincs.com/community-planning/>



<http://www.planningforreal.org.uk/what-we-do/our-offer/>

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

プランニング・フォー・リアル

Planning for Real

人数	費用	時間	段階	属性	成果
500+	10M+	1年+	直接的意思決定		
100	5M	数週間・月			既存意見可視化
					情報提供後意見可視化
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦 利害代表 人口代表	関係性強化 構想共有 アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養

【出典】Involve (2005, 97)

プランニング・セル Planning Cell (*Planungszelle*)

- プランニング・セルは、市民の中から無作為に選ばれたメンバーが、**少人数の基本単位（細胞）に分れて討議**し、討議にもとづいて提言を作成して計画づくりの指針とする制度
- ドイツ発祥で「プラーヌンクスツェレ (*Planungszelle*)」とも呼ばれる
- 話し合いへの参加者を無作為抽出で選ぶ
- 1グループ5人（通常5グループ25人でおこなう）に分けて参加者だけで話し合いをおこない、全体で投票をおこなう（1日4コマ、4日間で16コマ）
- 各話し合いの前に現状や課題などの情報提供を行う
- まとめた結果を市民答申として公表する

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

プランニング・セル Planning Cell (*Planungszelle*)



<http://www.partizipation.at/228.html>



[http://www.partizipative-methoden.de/index.php?
page=angebotsvarianten-planungszelle](http://www.partizipative-methoden.de/index.php?page=angebotsvarianten-planungszelle)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

プランニング・セル Planning Cell (*Planungszelle*)

			直接的意思決定		
人数	費用	時間	段階	属性	成果
500+	10M+	1年+			
100	5M	数週間・月			既存意見可視化
					情報提供後意見可視化
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦 利害代表	関係性強化 構想共有
	1M			人口代表	アイディア出し
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養
人数	費用	時間	段階	属性	成果

【出典】Involve (2005, 85)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

サイエンス・カフェ Science Café

- 科学の専門家と一般市民が、喫茶店など身近な場所でコーヒー等を飲みながら、科学に関する双方向のコミュニケーションを図る
- 一般的には、講演者（科学者）が話題提供を行い、その後一般市民とともに議論をおこなう
- 講演者と一般市民以外に、ファシリテーターという相互作用を活性化するための役割がおかれる
- 話題に関する最新の研究成果を講演者がわかりやすく紹介

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

サイエンス・カフェ Science Café



サイエンスカフェ神戸 ミニ井戸端会議
<http://www.kns.gr.jp/report/549.html>



カフェアンティフィーク名古屋
<http://www.human.nagoya-u.ac.jp/lab/phil/cafe/whats.html>

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

私自身が企画・運営に携わった事例

■ こまば脳カフェ（現在は終了）



第12回 科学コミュニケーションと市民参加

私自身が企画・運営に携わった事例

**しなやかな脳
柔軟な社会**

2009年4月21日(火)
18:00—19:30 第2回 こまば脳カフェ

**食べて治す
認知症!?**
—食物と薬物のあいだ—

2009年5月27日(水)
18:00—19:30 (事前登録不要・ワンオーナー制)

第3回 こまば脳カフェ
道徳って何?
脳科学が明らかにする
道徳的認知のメカニズム

2009年7月9日(木)
18:00—19:30 (事前登録不要・入場無料カンパ制)

ゲスト 高橋 英彦さん
高橋英彦先生は、東京大学理学部卒業後、東京大学院博士課程修了。現在、東京大学理学部准教授。専門は、認知神経科学。特に、脳の認知機能と行動の関係性を研究している。

今日は「道徳」に対する社会的関心がますます高まっています。一方で、道徳の実践がなかなか進んでいないのが現状です。この問題を解決するためには、道徳の本質を理解することが重要です。そこで、道徳的な感情や認知のしくみが少ししづつ明らかになろうかとあります。脳科学が明らかにする人間の本質をめぐって、脳神経の医師でもある高橋さんと一緒に語りましょう。

第4回 こまば脳カフェ
**食じて動かす新技術
—せんの中的フレイン・マシン・インターフェース**

2009年10月13日(水) 18:00~19:30 入場無料・カンパ制

ゲスト 橋本 泰成
橋本泰成先生は、東京農業大学大学院 理工学研究科 博士課程修了。専門は、植物工学。特に、植物の成長過程における環境要因の影響を研究している。

今日はゲストである橋本さんに、ヒトの筋肉で起きていく「運動」と「感情」の相互作用の研究をされています。私たちが下す認知的な判断は、あっていながらに感情と深く結びついています。認知と感情の関係、さらには、「患者との協力」や「公平性の判断」など社会的・倫理的なところでの用に、感情がどのように関わっているかについて語り合いましょう。

第5回 こまば脳カフェ
感情がこころを彩る
—認知・感情・倫理の脳科学—

2009年11月27日(金)
18:00—19:30 (事前登録不要・入場無料カンパ制)

ゲスト 青木 隆太
青木隆太先生は、東京大学理学部卒業後、東京大学院博士課程修了。専門は、認知神経科学。特に、感情の発達と認知の関係性を研究している。

今日はゲストである青木さんに、ヒトの筋肉で起きていく「運動」と「感情」の相互作用の研究をされています。私たちが下す認知的な判断は、あっていながらに感情と深く結びついています。認知と感情の関係、さらには、「患者との協力」や「公平性の判断」など社会的・倫理的なところでの用に、感情がどのように関わっているかについて語り合いましょう。

ゲスト 石原 千二
石原千二先生は、東京大学理学部卒業後、東京大学院博士課程修了。専門は、認知神経科学。特に、感情の発達と認知の関係性を研究している。

青木先生は、感情が認知過程にどのように影響を与えるかについて語り合いました。一方で、高橋先生は認知過程にどう影響を与えるかについて語りました。この2つの視点から、認知科学がどのように発展していくかが興味深い。会場には多くの聴衆が来ました。最後に、質疑応答の時間があり、聴衆が積極的に質問を投げかけていました。

会場には、東京大学理学部のキャンパスマップが掲示されていました。また、会場内には、東京大学理学部のロゴマークが複数見受けられました。

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

サイエンス・カフェ Science Café

			直接的意思決定			
500+	10M+	1年+				
100	5M	数週間・月			既存意見可視化	
					情報提供後意見可視化	
50	2M	2-4日	コンサルテーション	自薦	関係性強化	
				利害代表	構想共有	
	1M			人口代表	アイディア出し	
0-25	0-1M	1日	情報提供・収集	特定個人	参加者涵養	
人数	費用	時間	段階	属性	成果	

【出典】Involve (2005, 85)

第12回 科学コミュニケーションと市民参加

サイエンス・ショップ Science Shop

- 70年代オランダの学生運動（マーストリヒト大学、アムステルダム大学、ユトレヒト大学など）
- デンマーク、オーストリア、ドイツ、ルーマニア、ノルウェー、英國、ベルギー、カナダ、日本などに拡がる
- **科学技術の専門性が必要な問題に直面した市民を科学者が援助する**
- 安価もしくは無料で知識提供
- 研究を請け負う (demand-driven and bottom-up approach to research, community-based research: CBR)
- 市民と政策決定者を媒介する

サイエンス・ショップ（日本での例）

■ 原子力資料情報室

■ 高木仁三郎（1938–2000）が1975年に民間の調査研究機関として設立。1999年9月にNPO法人化

■ 市民科学研究室

■ 生活者自身の視点に立って科学技術のあり方を問い合わせ、役立てていく活動を「リビングサイエンス（Living Science）」と名づけ、研究会を継続。生活者の立場から、科学技術知を編集し、さらに生活行動へフィードバックするための具体的手法を開発することを目標とする

