

サイエンス・コミュニケーションの時代 ～リスク・コミュニケーションのデザインと学校教育～

一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会 (JASC) 理事
千葉市科学館・プロジェクトアドバイザー
高安 礼士

1

<講師自己紹介>

- 1 現職
千葉市科学館 プロジェクト・アドバイザー
日本サイエンスコミュニケーション協会 理事
- 2 前職
全国科学博物館振興財団 公益事業課長
千葉県総合教育センターカリキュラム開発部長
千葉県立現代産業科学館 学芸課長
- 3 活動分野
科学技術教育, 産業技術史, 博物館経営学
- 4 役職
日本ミュージアムマネジメント学会 副会長
電気学会 電気技術史委員会 委員

2

一般社団法人 日本サイエンスコミュニケーション協会

設立：2012年1月

設立趣旨：

サイエンスコミュニケーションを促進することにより、社会全体のサイエンスリテラシーを高め、人々が科学技術をめぐる問題に主体的に関与していける社会の実現に貢献します。

代表理事 有馬 朗人

理事 縣 秀彦(国立天文台)

理事 小川義和(国立科博館)

理事 北澤 宏一(前JST理事長)

理事 北原 和夫(東京理科大学)

理事 田代 英俊(科学技術館)

理事 高安 礼士(千葉市科学館)

理事 美馬 のゆり(函館公立大)

理事 渡辺 政隆(筑波大学)

監事 尾嶋 好美(筑波大学)

監事 真山 武志(バイオ21協会)

JASCの活動

○協会誌発行

○年会・例会・特別研究会開催

例)2012年12月1-2日 第1回年会開催

○ネットワークの形成

・イベントでの連携

例)サイエンスアゴラ

東京国際科学フェスティバル


市民主催のカフェ

・地域科学館の連携

例)静岡科学館る・く・る

千葉市科学館





知の市場

● **理念**

「知の市場」は、「互学互教」の精神のもと「現場基点」を念頭に「社会学連携」を旗印として実社会に根ざした「知の世界」の構築を目指して、人々が自己研鑽と自己実現のために自立的に行き交い自律的に集う場とする。


数千名の講師と万人の受講者が集い互いに自己研鑽

互学互教
プロの現場の知恵を 広く社会に活かす


現場基点
多様な機関との多彩な協力で教養を高める

社会学連携

7年の実績を誇る
知恵のフリーマーケット



5



知の市場 基本方針

- 「知の市場」は、総合的な学習機会を提供するとともに実践的な学習機会を提供する。このため社会の広範な領域の機関が協力し、実社会で実践する多彩な講師によって開講する。
- 科目、講師など開講に関する情報を十分に提供し、受講者が自己責任により受講科目を選択することを基本とする。このため科目の内容や開講の実績などを事前に公開する。
- 学生・院生を含む広範な分野の多様な社会人の受講を想定し、強い学習動機と積極的な参加意思を有する者を受講者とするを基本とする。
- 科目(120分授業15回2単位相当)を一つの単位として開講し受講することを基本とし、大学・大学院に準拠した厳しい成績評価を行うことを原則とする。そして所定の成績を修めた受講者には受講修了証を発行する。
- 知の市場で開講する科目を諸々の大学・大学院が学生・院生の履修科目として位置づけ単位取得の対象とすることを奨励するとともに、社会人の修士号、博士号の取得に活用することを推奨する。また、社会人に対して学校教育法に基づく履修証明書を発行することを奨励する。
- 開講機関や連携機関などが「知の市場」の活動を通して醸成した信頼関係のもとに、若い力を積極的に糾合しながら連携・協力関係を深化させ、教育において新たな活動を試みることを推奨し、支援する。

6

開講講座

2012年後期、2013年後期 サイエンスコミュニケーション実践論

サイエンスコミュニケーションの拡がり	サイエンスコミュニケーションの理論 天文台・科学博物館におけるSC サイエンスアート
産業技術と社会	産業技術誌概論 科学技術と社会の関係 先端技術と社会の関係
SCの理論と技術	サイエンスコミュニケーションのデザイン サイエンスライティング
サイエンスコミュニケーションの実践	演習 サイエンスカフェ

2013年前期 サイエンスコミュニケーション実践論2～リスクコミュニケーション入門

リスクコミュニケーションとは	リスクコミュニケーションの位置づけ リスクコミュニケーション手法について
事例研究	感染症 くすりのリスクと副作用 遺伝子組換え作物・食品 リスク報道
リスクコミュニケーションの実践	リスク情報の伝え方 リスクコミュニケーションのデザイン 演習

リスクコミュニケーション講座の構成

- 1 サイエンスコミュニケーションとリスクコミュニケーション
- 2 リスクコミュニケーションの手法
- 3・4 事例研究1 感染症
- 5 事例研究2 食品添加物
- 6 事例研究3 化学物質
- 7 事例研究4 海外の事例
- 8 事例研究5 開発企業の立場から
- 9・10 事例研究6 くすりをめぐるリスクコミュニケーション
- 11 事例研究7 最新バイオ技術
- 12 事例研究8 ジャーナリストの立場から
- 13・14 リスク情報の伝え方—サイエンスカフェ—
- 15 まとめ

本日の話題

1 科学技術教育を取りまく環境の変化

- 1-1 自然科学の学問体系の変化(基礎科学と応用分野の変化)
- 1-2 社会環境の変化(児童・生徒と教員の自然体験・生活体験の変化)
- 1-3 科学技術者養成から**科学技術リテラシー**涵養へ

2 学校教育(理科・技術家庭科)のねらい

- 2-1 新学習指導要領の目指す方向
- 2-2 自然科学の本質理解／自然への親しみ／生活体験の重視
- 2-3 課題発見・解決型学習へ

3 食品添加物とリスクコミュニケーション

- 3-1 社会環境の変化と学校教育への新たな期待
- 3-2 科学教育の新しいテーマ(社会的テーマ)
- 3-4 地域の学習資源としての人材(企業)の活用
- 3-5 「食品添加物」と教師のキャリア形成

9

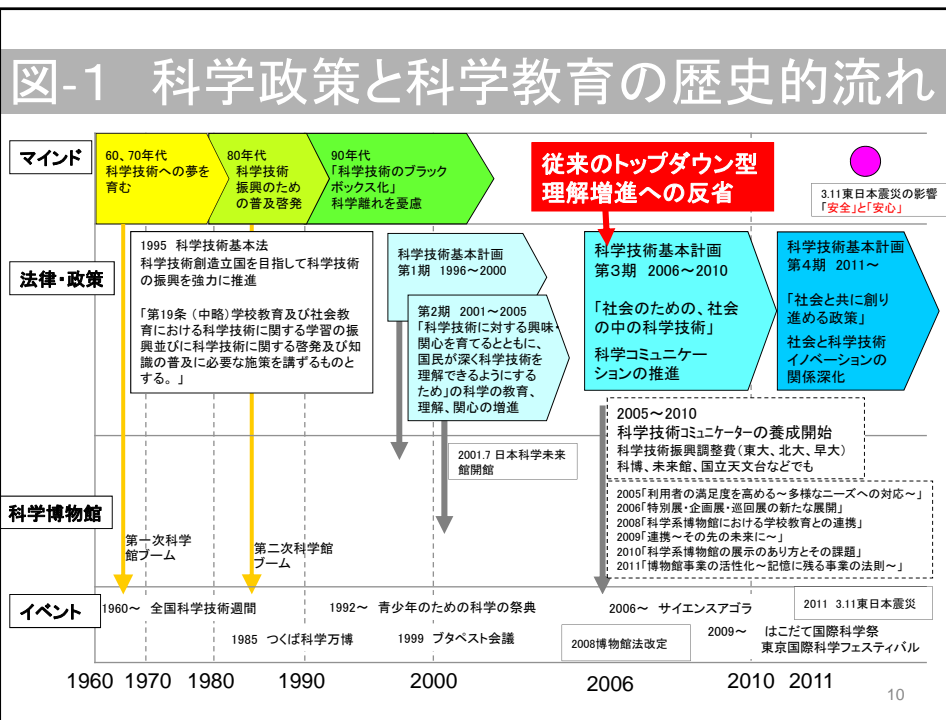
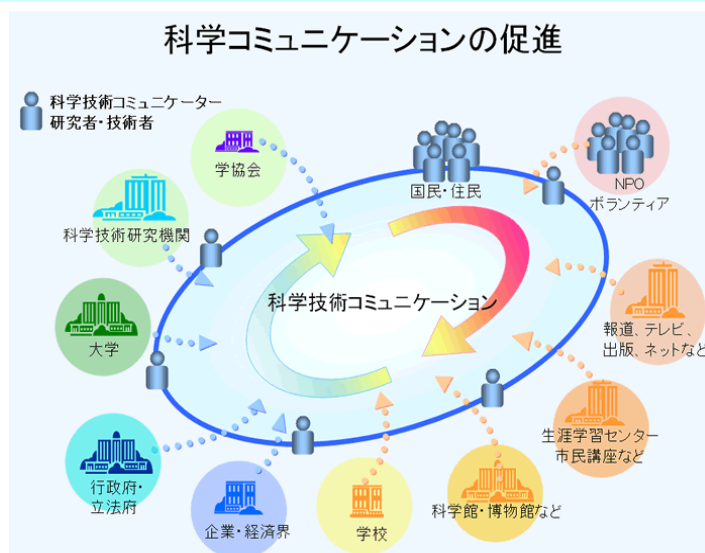


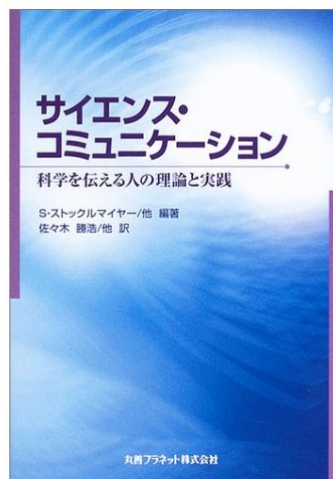
図-2 科学コミュニケーションの展開



1 サイエンスコミュニケーションの拡がり

- 1 サイエンスコミュニケーションの理論
- 2 国立天文台における広報・普及活動
- 3 国立科学博物館におけるSC活動
- 4 サイエンスカフェ I ~Ver.2へ
- 5 研究機関による地域連携科学活動
- 6 アートコミュニケーター
- 7 円卓会議などの意志形成システム
- 8 社会的機能としてのサイエンスコミュニケーション

サイエンスコミュニケーションの始まり (2003年)



サイエンスコミュニケーション お茶の水女子大学での始まり(2007年)



サイエンスコミュニケーション講座を設置する 大学及び科学関連機関 ー実践例ー

学位・単位が取れる大学の講座等			
学位認定	大学名	学部・専攻	学位
	北海道大学	理学院自然科学専攻	修士・博士
	富山大学	人間発達科学部	学部・修士
	筑波大学大学院	生命環境科学系生命産業科学専攻	博士
	東京大学大学院	情報学環	修士・博士
	京都大学大学院	大学院生命科学研究科:生命化学	修士・博士

単位認定	大学名	対象	講座名
	お茶の水女子大学	大学院生対象	「サイエンス・ライティング(実践)」 「プレゼンテーション法研究」
	東京工業大学	大学院生対象	「科学技術コミュニケーションと教育」 「科学技術コミュニケーション実践」
	立教大学	学部生対象	「サイエンスコミュニケーション入門」
	大阪大学	大学院生対象	「科学技術コミュニケーション入門」

コース認定のある講座等		
機関名	コース名称	育成する力
北海道大学	CoSTEP	■双方向的コミュニケーションの場の創出 ■地域に根ざしたコミュニケーション ■実践を通して学ぶスキル
国立科学博物館	サイエンスコミュニケータ 養成実践講座	理論と実践を通じて、4つの資質・能力(深める・伝える・つなぐ・活かす)を統合した「つながる知の創造」を目指す
日本科学未来館	科学コミュニケータ研修プ ログラム	■調査・探究・情報コーディネートスキル ■プレゼンテーション・コミュニケーションスキル ■マネジメントスキル
国立天文台	◆科学映像クリエイター養 成コース ◆科学プロデューサー養成 コース	■科学映像、立体映像、次世代の映像コンテンツ制作人材の育成 ■科学資源の機渡し、企業・ビジネス化人材の育成

15

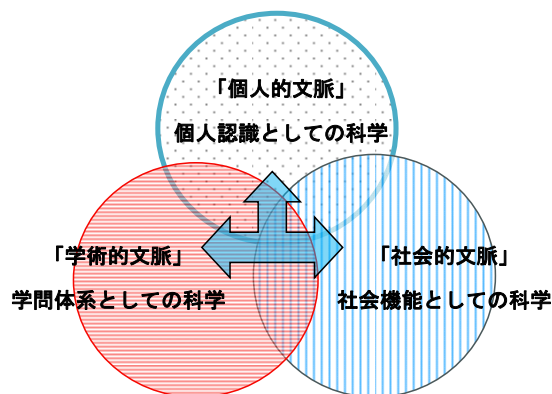
2 科学的活動とは何か（目標）

(1) 科学的活動を巡る3つの態度

- フォーマル・エデュケーション（理科教育・科学研究）
：課題発見・解決能力の育成・・・**科学のすばらしさを伝えたい**
- インフォーマル・エデュケーション（科学博物館, 自然体験, 青少年のための科学の祭典, ウィークエンド・サイエンス）：科学リテラシー涵養活動・・・**人工的環境のなかで**
- 社会のための科学技術（「科学活動の第三分野」学校教育や社会教育の他の分野（サイエンス・ホビー, 環境科学活動, インタープリター）：サイエンス・コミュニケーション・・・**サイエンスコミュニケーション**

図-3 科学コミュニケーションの展開

機能から見た SC 活動の展開領域



17

3 サイエンスコミュニケーションの時代

1. 科学技術: 学問や産業のためから「社会のため」へ
2. 学校教育: 体系的知識の習得から課題解決能力育成へ
3. 博物館教育: 啓蒙普及からミュージアム・コミュニケーションへ
4. 生活の科学化: 消費者教育から生活者への情報提供と参画へ
5. 食品添加物: 「どう理解させるか」からリスク・コミュニケーションをどうデザインするか?

18

4 サイエンス・コミュニケーションとクライシス・コミュニケーション

(1)サイエンス・コミュニケーション:

- ・科学技術が文化として社会に定着していくプロセス
- ・科学技術者・科学技術者共同体と市民を含むステークホルダー間のコミュニケーション

(2)リスク・コミュニケーション:

リスクに関する知識・情報に関する市民のコミュニケーションとそれを通じたステークホルダー間の利害調整

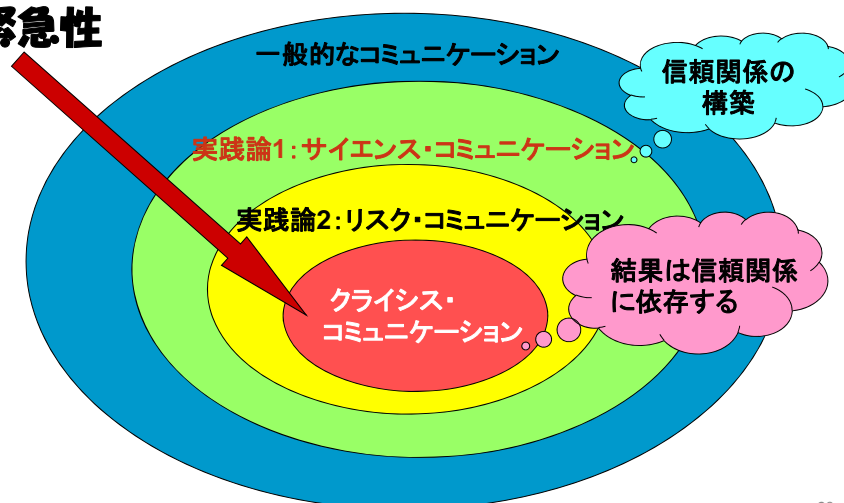
(3)クライシス・コミュニケーション:

災害や事故、戦争など有事における事態収拾・管理のためのコミュニケーション

19

サイエンス・コミュニケーションとリスク・コミュニケーション

緊急性



くらしとバイオプラザ21常務理事・主席研究員佐々義子氏による

20

参考 リスク・コミュニケーションとクライシス・コミュニケーション

- 1980年代、欧米において環境問題の論争に始まる
- 欧米型RC: 真実追求型 task-oriented
- 日本型(従来): 他者感情を害さない
(emotion-oriented)混乱回避型

自分や身内は例外 → 自分たちも例外ではない

* リスクが自分たちにあるかもしれないという意識は、
実際リスクが生じたときにパニックになりにくい
→クライシス・コミュニケーションの必要性

感染症をめぐるリスクコミュニケーションの現状と課題
岡部信彦(川崎市健康安全研究所)から

21

参考 リスクやクライシと閾値に関する考え

- 化学物質摂取と健康影響の関係

パターン1

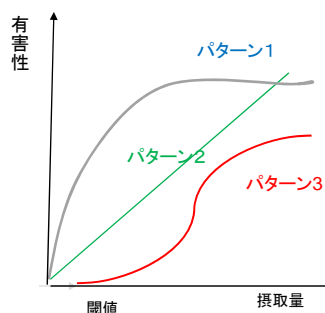
ごく少量でも障害が生じ、ある程度
まで最大障害となる

パターン2

摂取量に比例して障害も大きくなる

パターン3

少量では障害は見られず、ある程
度以上で障害が生ずる(閾値あり)



リスクのモノサシ: 中谷内一也、NHKbooks

22

6 コミュニケーションをデザインする

- (1) 構想
 - ・目的、対象、テーマ、具体的展開の検討
- (2) コミュニケーション・ポリシー
 - ・メディアの選択:
 - ・方法の選択
- (3) プロジェクト・マネジメント
 - ・広報(Public Relation): 関係性の構築
 - ・準備段階から「参加者」を「参画」させるのも一案
- (4) 現場運営マネジメント
 - ・人員配置計画と時間チャート等のマニュアル
- (5) 記録と評価・改善
 - ・アンケート、インタビュー、観察法、専門家評価など
 - ・ビジョンの再構築のために

23

参考 信頼をデザインする

- (1) 情報発信源に対する信頼
 - ・専門性、信憑性、動機付けに関する認知が関係する
- (2) 動機付けの多様性
 - ・手続きの公正さ
 - ・手続き等の開放性(オープン性)
 - ・人々への配慮
- (3) リスク・マネジメント
 - ・リスクの管理能力
 - ・科学技術的根拠ある処理
 - ・人員配置や実現までの時間等の総合的能力
- (4) 情報公開
 - ・誠実さの認知
 - ・他の情報機関との関係性

→ 価値観が共通の人を信頼する: 主要価値類似性モデルへの傾向

24

7 コミュニケーション環境を考える

- ・前提としての「信号」と「ノイズ」は世界観や文化環境による
- ・「枠組み」……時間, 曜日
- ・「内容」……タイトル
- ・「つかみ」……コールドスタート
- ・コミュニケーションにおける起承転結
- ・ある時間泥棒の話
- ・論より証拠, 無駄のない短い話の効果, 「3分の説明」
- ・「世界モデル」との接点を求める, 「もの」におとす
- ・科学の世界モデルは終着点がない
- ・知識を伝えるより「世界モデル」の接点を持つことを

25

8 デザインの実際

講義・講演の工夫

- ・論理に必要な言葉の数を減らす
- ・説明しないことの重要性
- ・「つかみ」と「まとめ」の平易さ(筋道は残らないことが多い)
- ・会話することを楽しむ

研究機関や大学の広報室のコミュニケーション環境

- ・多様な入り口と多様な出口の設計
- ・プレス発表は個人的に迫る
- ・記者集団の個性を生かすこと

学校におけるコミュニケーション環境

- ・学校の常識に従うこと(教師-教え子、公平性、平等、時間)
- ・科学者と子供は世界モデルでの共通点が多い

26

事例研究：リス・コミュニケーションの類型

1. 基本形：説得的コミュニケーション
特徴：概念規定と法令遵守で安全を示す
2. ミッション説明型：社会的コミュニケーション
運用システムや製造プロセスの説明
3. 実践体験・発展型：Good Relation的
テーマ体験と関係性確立
4. 参画・熟議型：意思形成的コミュニケーション
「関連リスク」ワークショップ、ワールドカフェ等

27

事例1.三段論法的基本形

1. 医薬品(くすり)とは：
概念規定とその解説
2. 医薬品ができるまで：
製造等のプロセスの説明
3. メディアのリスク(副作用)情報：
「関連リスク」に関する議論

→「くすりの副作用情報」

28

事例2.自己紹介つき基本形

- 1.モンサント・カンパニーは、なぜ農業生産性の向上にフォーカスしているのか？
- 2.遺伝子組換え技術とは～安全性評価と利用状況
- 3.遺伝子組換え食品をめぐるリスクコミュニケーションの課題
- 4.まとめ(正しい情報の提供)
→遺伝子組換え作物/食品のリスクコミュニケーション

29

事例3.実践事例つき機関紹介型

- 1.くすりの適正使用協議会について
- 2.くすり教育への取り組み(協議会の実践)
- 3.くすりの服用に関する実態調査(証拠)
- 4.こどものくすりの使用実態/くすりの知識・判断力
- 5.くすり教育の背景/学習指導要領
- 6.高等学校用DVD作成
- 7.全国6,000校の高等学校への配布
- 8.課題
→ くすりの適正使用協議会

30

事例4. 公的機関の成果説明型

1. バイオテクノロジーを使った食用作物は1980年代に登場した。
 2. FDAにとって新たな挑戦
 3. 国をあげて国民の信頼を築く努力
 4. FDAは、リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションからなるリスク分析という統合作業を利用
- 米国におけるリスクコミュニケーションー食品バイオテクノロジーについて、米国食品医薬品局(FDA)の事例を紹介ー

31

事例5. ワークショップ・熟議型

1. 組換えのコミュニケーションについて
 2. 基本情報の提供
 3. 食品安全性の考え方: 概念提示
 4. 体験型(市民参加型)コミュニケーション
 <市民参加型展示園場の実際>
 5. ディベートの効果
 6. グループ討論と発表
- 遺伝子組換え技術に関する消費者向けの情報提供と対話の手法について

32

事例6.食品添加物協会の事例

1. 食品添加物の全容
2. 安全と安心のへだたり
3. コミュニケーションの課題

→ 「食品添加物の現状と問題点」

33

9 食品添加物のコミュニケーション構造

食品衛生法によって構造が決まる!?

- 第一章 総則：理念
- 第二章 食品及び添加物
- 第三章 器具及び容器包装
- 第四章 表示及び広告
- 第五章 食品添加物公定書
- 第六章 監視指導指針及び計画
- 第七章 検査
- 第八章 登録検査機関
- 第九章 営業
- 第十章 雑則
- 第十一章 罰則

34

9 食品添加物のコミュニケーション構造

「食添GMPマニュアル」:機関のミッションに深く関係

「製造管理基準書」

「製造衛生管理基準書」

「品質管理基準書」

「異常時対応手順書」

「自己点検手順書」

「教育訓練手順書」

「文書管理手順書」

→「製造者」の論理による説明

消費者との対話には別のツールが必要(科学技術的正しさだけでは対話は不可能)だが基本情報は網羅

→「消費者」の立場からの論点を追加してリスクとする

35

10 食添協会とコミュニケーションデザイン

<コミュニケーション対象との関係性>

・「親と子」・「生徒と教師」・「企業と消費者」・「
経営者と社員」・「国民と政治家」

→相手の話を聞き、正確に把握する。

<対象の科学リテラシー理解>

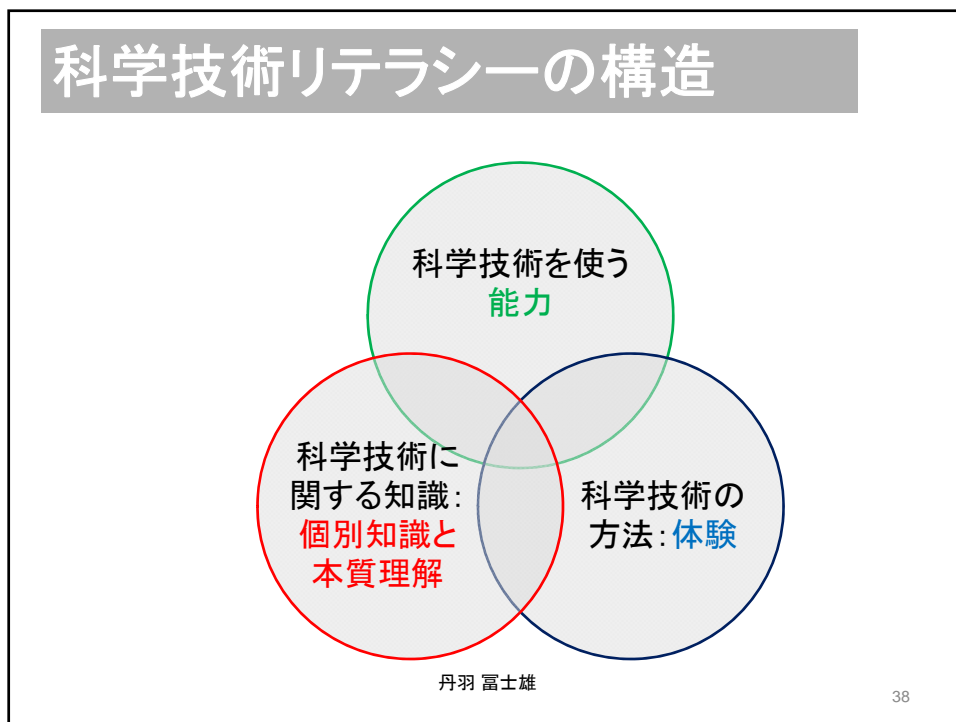
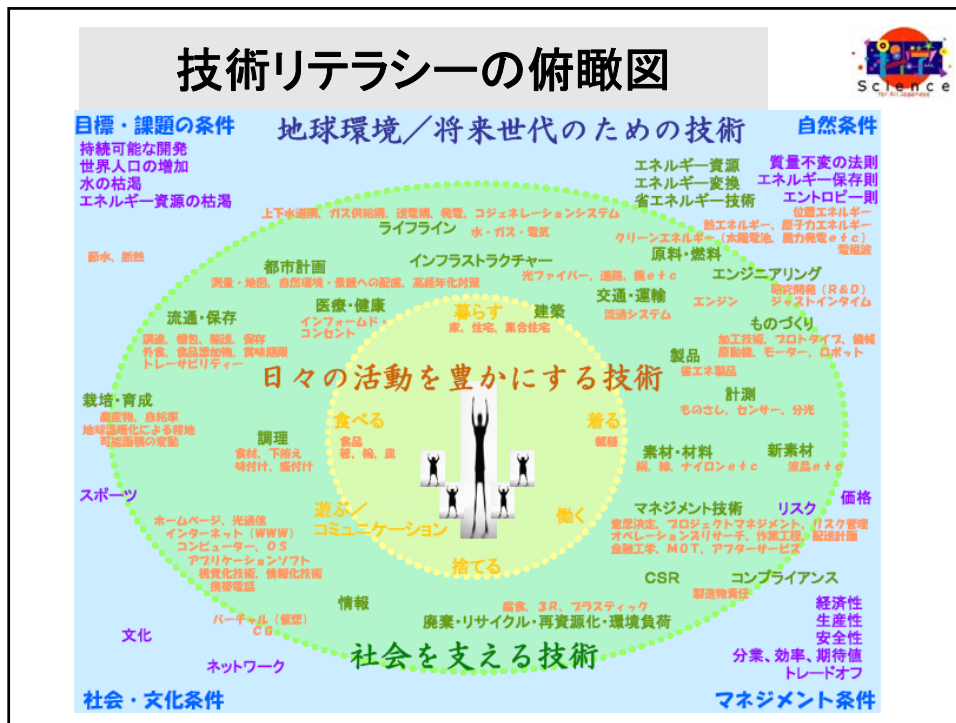
→サイエンスコミュニケーターの活用

<安全と安心のデザイン>

・科学的論議+信頼=安心

「説得的コミュニケーション」には限界がある

36



11 各セクターの指導者への期待

- 技術とシステムの大切さを伝えていただきたい
- 人と社会のために「科学技術」がある
- 技術の本質は「役に立つ」ことである
- 課題解決には「トレードオフ」という考えが大切
- 「社会を支える技術」「食べる技術」「暮らす技術」「働く技術」を教材として提案
- 提言：科学リテラシーは民主主義を支える技術

39

12 「学習スタイル」の選択

★習得的な学習に関する学習スタイル

- ①プロセス・アプローチ
- ②プログラム学習
- ③有意味受容学習
- ④講義・デモンストレーション(演示)・演習による学習

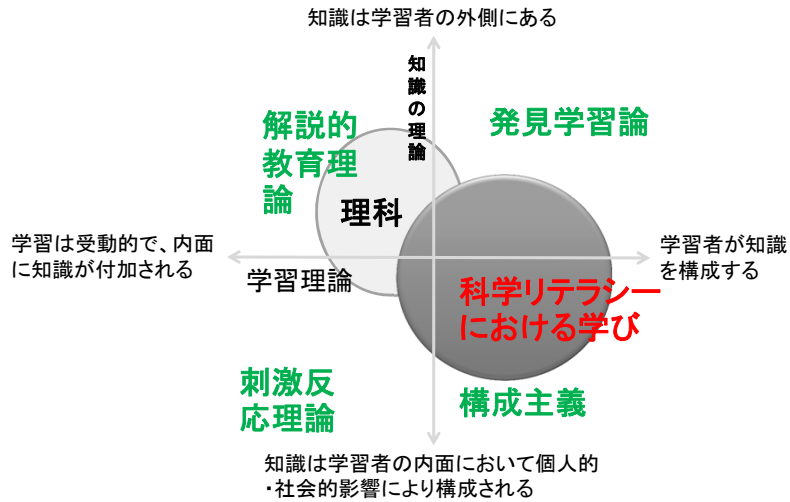
★学習者を主体とした学習スタイルの例

- ①Inquiry-Based Learning (探究型学習)
- ②Free-Choice Learning
- ③構成主義的学習
- ④討論・フォーラム・シンポジウム
- ⑤webによる情報を活用した学習

40

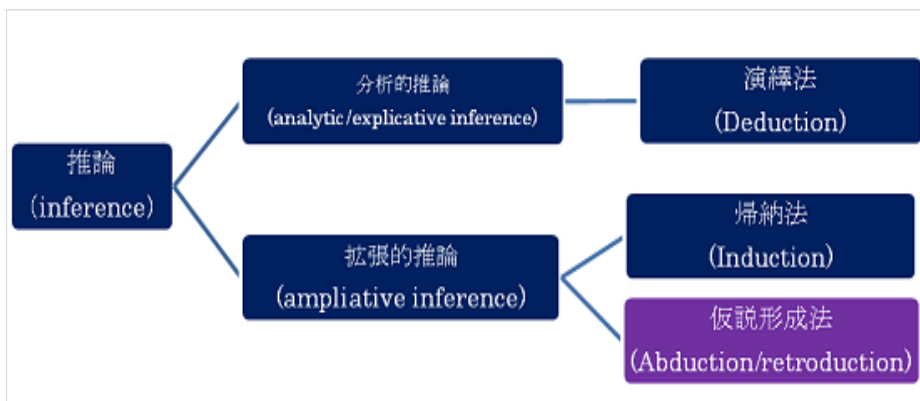
(本体・2ページ近傍)

13 コミュニケーションのための学習理論



41

14 科学教育の新しい学びの形 —仮説形成型推論(アブダクション)—



42

科学教育の新しい学びの形 — 仮説形成型推論 (アブダクション) —

- ①「事実(データ)」と「結果」から「原理・法則」を示すのが「**帰納法**」: 大学の授業
- ②「規則・法則」と「結果・現象」から「事実」を説明するのが「**演繹法**」: 行政の指導
- ③「事実」と「規則・法則」から「結果・目標」を求めるのは「**仮説形成法**」: 業界の説明

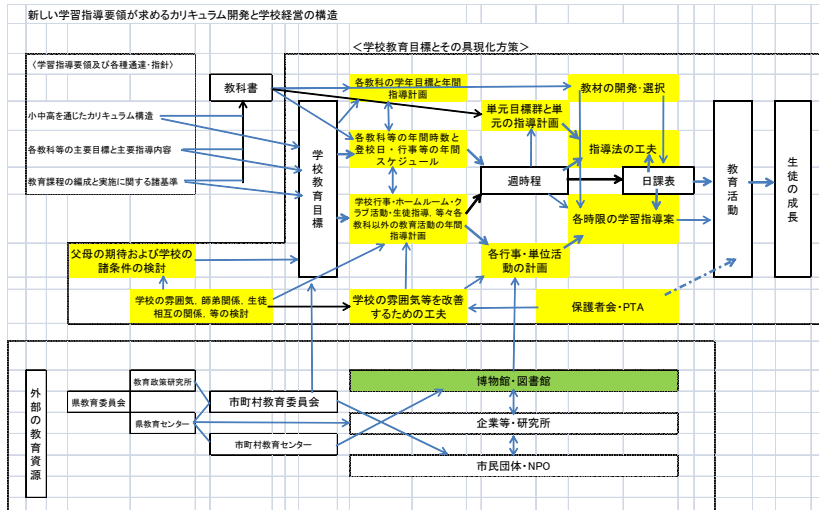
43

15 学校教育におけるカリキュラム開発

- 学校教育で最も大切なカリキュラム開発
- カリキュラム開発とは？
- 小学校低学年におけるカリキュラム開発
- 小学校低学年における学びの特質
- 知己の教育資源の活用
- 課題解決型学習／探究的学習

44

16 新しい学習指導要領が求めるカリキュラム開発(学校現場)



17 地域の教育資源の活用の例

表-6 地域の教育資源の発見と活用の視点

活用の視点 資源の分類	歴史	原理・法則	応用 (社会との関わり)	展開の例
ひと	地域に関係する歴史上の人物を取り上げ、その人物像や歴史的意義の紹介	地域の人物に関する成果等について、その科学的原理や技術的なしくみの学習	地域の人物による産業への応用やその成果及び社会的影響や現代的意義の紹介	・地域の科学技術者に学ぶ ・伝統工芸の技術 ・地域の人材と社会のかかわり ・地域の人材から学ぶキャリア教育
自然	地域の地質史や生物史、人類の歴史、及び地域開発等の歴史的变化の紹介	地域の自然誌に関する科学的原理・法則の紹介	社会環境としての自然やその開発等について考える教材	・地域の地層、化石、土地利用 ・絶滅危惧種と地域の生態 ・地域の原生林、里山・自然観察教育林 ・環境学習、自然公園等
施設・機関	歴史的建造物や近代化遺産、及び地域の企業や大学等の歴史を題材とする学習	地域の施設・機関の持つ資料や運営のしくみ、成り立ちを題材とした学習	地域の文化的特徴に根ざした施設・機関の地域社会に対する効果や役割の紹介	・近代化遺産やキャリア教育等 ・社会教育施設を利用したキャリア教育 ・工場や流通システム等の学習 ・大学、研究所等を活用した理科教育 ・大学、工場等を活用したキャリア教育

18 学校教育と科学コミュニケーション

- 少子高齢化社会における科学教育
- 理科教育に求められる, 問題解決能力とCompetence
- 「理工系志願者減少」の主要因
- 変化の激しい時代に即した教養教育も必要
- 教師教育の重要性
- 科学リテラシーの重要性
- 自由研究は有効で, サポートは不足
- 学校が求めるものと専門家が提供したいものが異なるので
双方向の交流が必要
- 「科学技術者コミュニティー」「市民」「学校」の交流

47

19 小・中学校理科における科学コミュニケーション

- **観察**は「気づき」であり, コミュニケーションの出発点である。
- **表現力の育成**は科学コミュニケーション能力の育成
- 図書館・博物館や**企業**・大学等の外部資源活用は「コミュニケーションの**多様化**」
- **グラフ・表**の活用と**比例計算**は強力なコミュニケーション・ツールとなる
- **表現力の育成**は科学コミュニケーション能力の育成である

48

20 新学習指導要領の求めるもの

- 科学的な知識や概念の定着
- 内容の系統性
- 科学的な思考力・表現力の育成
- 自然体験、科学的な体験の充実
- 科学を学ぶ意義、有用性の実感、科学への関心を高める
- 課題解決／探究的学習(活用型学習)
→ 仮説形成型推論(アブダクション)

49

21 社会科学習と技術リテラシー

(1) 3, 4年生での扱い

地域の産業や消費生活における「技術」の役割についての学習

(2) 5, 6年生での扱い

製造業、流通業、情報産業等の展開や歴史と産業遺産等との関係などの学習

50

22 理科学習と技術リテラシー

(1) 持続可能な社会と科学技術

(2) 地球環境とトレードオフ

継続的に、技術リテラシー論と実践を充実し進化する

(3) 科学技術の歴史

51

23 生活科・家庭科・総合的な学習の時間での展開

(1) 身近な生活を支える技術

(2) 健康的な生活を支える技術や社会システム

(3) 豊かな社会とトレードオフ

(4) 地域の産業と技術

(5) 中学校での「技術・家庭科」へのつながり

- ・情報に関する技術
- ・食生活と自立

52

学校教育との連携 —社会貢献事業としての技術ノウハウ—

- ①「児童生徒」の影には何倍もの保護者：
数倍の人数が対象
- ②「公正、公平、平等」な扱いが最も大切：
学校文化の尊重
- ③大事ななのは「ほうれんそう」：
人間関係の尊重

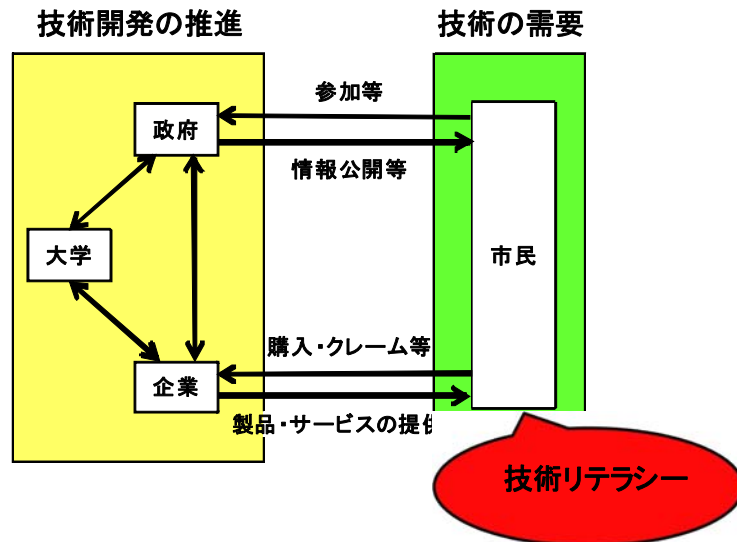
53

学校教育との連携の提案 —食品添加物協会の場合—

- ①「小中高等学校」の教師への普及活動：
教育委員会・指導主事を対象
- ②企業の参入も可能、各段階の理解が大切：
教委・学校長から栄養士まで
- ③大事ななのは「誰でもできる」事業とすること：
授業案の提供

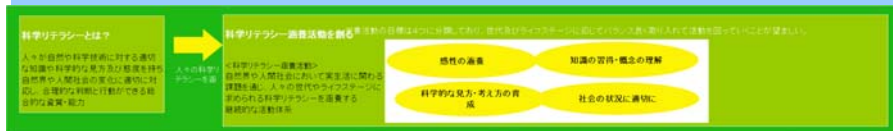
54

24 技術開発と技術リテラシー



55

25 世代別科学リテラシー涵養活動



科学系博物館における「科学リテラシー涵養活動」の体系<4つの目標と5つの世代>

世代別ライフステージ	幼児	小学校低学年	小学校高学年	中学校	高等学校・高等教育	子育て期・壮年期	高齢期・老年期
科学リテラシー涵養活動の目標	感性の涵養	感性の涵養	感性の涵養	感性の涵養	感性の涵養	感性の涵養	感性の涵養
感性の涵養	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、わかる、できることを実感し、感動を感じる。	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	科学に興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。
知識の習得・概念の理解	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、わかる、できることを実感し、感動を感じる。	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。
科学的な見方・考え方の育成	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。
社会の状況に適切に対応する能力(表現力、コミュニケーション能力、活用能力)の育成	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。	興味・関心をもち、身のまわりの自然現象や技術の仕組みを科学的に知る、科学的に興味・関心をもち、自ら進んで観察し、疑問を解決する意欲を持つ。

26 食品添加物とリスクコミュニケーション

- (1) 科学技術リテラシーは「学習者の生きる文脈」に根ざした構成主義的学習が対話を支える(ストーリー展開)
- (2) 新学習指導は「社会につながる学習」を求める
- (3) 科学リテラシーは「科学知」と「常識知」からなる
- (4) 社会につながる科学教育には探究学習が有効
- (5) SCIには、「帰納法, 演繹法」+ 仮説形成法が有効
- (6) 学校教育との対話には「マナー」がある
- (7) 規制による 安心と理解に基づく 信頼は トレードオフ関係

57

27 本日のまとめ

- (1) 科学技術リテラシーは「学習者の生きる文脈」に根ざした構成主義的学習が対話を支える
- (2) 新学習指導は「社会につながる学習」を求める
- (3) 科学リテラシーは「科学知」と「常識知」からなる
- (4) 社会につながる科学教育には探究学習が有効
- (5) SCIには、帰納法, 演繹法 + 仮説形成法が有効
- (6) 学校教育との対話には「マナー」がある
- (7) 安全を生む制度と 信頼を生む対話が求められる

58