説明しても伝わらない？
みゆカフェ で考える 科学コミュニケーション

サイエンスコミュニケーターとしての役割
出前授業とみゆカフェの実践

日本原子力学会 SNW･エネ会合同運営委員会懇談会 2025年 12月

エネルギー環境教育実践チーム
幸 浩子（チームEEE 代表）

自己紹介

- ❖ 高校卒業後、アメリカの大学に留学、卒業、現地小学校で教鞭をとる
- ❖ 2010年京都大学大学院エネルギー科学研究科（修士と博士課程で実践と研究）
- ❖ エネルギー環境教育を主軸とした【出前授業】(2010年から)
  - ➢ 雲の上の科学者と、児童生徒や私たち普通の市民をつなぐ梯子を目指す
- ❖ チームEEE（エネルギー環境教育実践チーム）主宰
  - ➢ 発電システムをライフサイクルで考える
  - ➢ 放射線の基礎知識
  - ➢ 高レベル放射性廃棄物の処分課題
    - 講義（座学）、実験・体験
    - 批判的思考、能動的学習（みゆカフェ）
  - ➢ 主なターゲット
    - 小学生、中学生
      - 将来において、エネルギーの意思決定や行動を総合的に行う為の素地を養う
    - 高校生、高専、大学学部生
      - ある程度の知識を持って、深く広く考える。外部性の影響を考える。
    - 現場の先生方
      - 放射線教育、専門的発展教育、双方向のフィードバック
    - 一般の方々
      - なに?、なぜ?、どうして？ の疑問を一緒に考える

エネルギー環境教育を主軸に，放射線，原子力，地層処分に係る出前授業

訪問学校所在地
北海道、青森、山形、福島、長野、茨城、千葉、東京、神奈川、愛知、福井、京都、大阪、奈良、和歌山、兵庫、佐賀、鹿児島（離島）、沖縄

エネルギー環境・放射線教育、高レベル放射性廃棄物の地層処分問題の出前授業実績　2025年12月15日現在

年度	1年	2年	3年	4年	5年	6年	中学	高校	教職員PTA	大学生	一般社会人	延べ参加者数	出前授業回数
2010				78					4			82	1
2011			5	193	317	1323	128		85	8		2059	25
2012	10	10	11	34	229	455	130		60			939	13
2013	5	4	5	66	117	320	96		38			651	8
2014	22	22	26	47	45	587	240	29	50	27		1095	21
2015	24	24	34	115	71	242	180	34	112		15	851	15
2016	49	45	111	107	42	126	387		74	20	10	971	8
2017	52	47	120	99		250	343		82		13	1006	10
2018	51	49	45	44	80	72	223		27		12	603	6
2019			48	45	192	336	72		56	79	13	841	15
2020						26			3	13	3	49	3
2021									4	16	4	24	2
2022					55	76	160	80	13	15	14	413	6
2023					29	24		88	5	13	30	189	4
2024										10	6	16	2
2025				30	71				17	24	2	144	5
総数	213	201	405	828	1207	3910	1959	231	630	225	124	9933	144

私の考える サイエンスコミュニケーターとは？

- 科学と社会をつなぐ役割を担う人
- 研究者や専門家と、市民や子供たちの橋渡しができる人
- 科学的な知識を「わかりやすく」「楽しく」伝えられる人
- 市民や子供たちを見下す言い方をしない人

どんなことができる人？

- 難しい専門用語を身近な言葉に言い換えられる人
- 科学的な事実をストーリーで語れる人
- 聴衆の関心や生活や経験に結びつけられる人
- 一方的に説明するのではなく「対話」できる人
- 聴衆の表情を読み取れる人

どんなことができる人？　---活動の目的と方法

- 難しい専門用語を身近な言葉に言い換えられる？
- 正確さを保ちつつ、わかりやすく説明できる？
  - → 専門知識があるからこそ、伝えようとすると難しくなりがち
    - → 専門用語を置き換えるゲーム(練習)で効果爆上げ！
- 聴衆を置き去りにしない
  - → 聴衆の表情を読み取れる人は喜びや不安を感じ取れる
    - → 読み取るだけでなくそれを活かす対話が大事
- 科学的な不確実性も正直に伝える
  - → 安全・安心だけでなく、危険やリスクも正しく伝える
- 上から目線にならない
- 対話を通して、相手の意見や不安を尊重する
  - → 「嫌なものは嫌」でOK。言い負かそう、同意させようとしない。

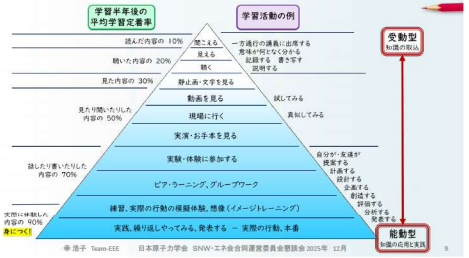
どんなことができる人？　---活動の目的と方法

聴衆に合わせたペースと深度で、学んでほしい内容（学習の目当て）を「わかりやすく」「楽しく」伝えたい

だ・か・ら

- 小学生から大人～「ゲーム感覚」を取り入れて授業
  - → クイズや実験や体験で授業を展開
    - → 正解すると、脳内で放出されたドーパミンが快感や報酬と関連しているため、私たちはそれを繰り返し求める。競争心と達成感を得ることもできる。
    - → 五感のできるだけ多くの感覚を使うことで記憶に残し学習に繋げる（Edgar Dale の「経験の三角錐」理論(1946)）。
    - → 必ず答えを出す必要は無い。意見はOにXではない。全ての意見を尊重する。（ただし、誤った情報は、声をあげて打正する）
    - → コミュニケーションを促進する事で、楽しさや喜びを共有すると人に伝えたくなる（ポスター発表）

Edgar Dale の「経験の三角錐」理論(1946)



みゆカフェ ---背景と目的

- 話し合いになると、子供たちはクラスメートや大人を気にして意見を言うことができない（難しい）。
- 原子力発電は賛否が大きく分かれる分野であり、科学的知識と社会的合意形成の両立が課題。
- 原子力や放射線は社会的にデリケートなトピックで自由に話せない。
- 「みゆカフェ」は合意形成の障壁を下げることを目的とする。
- 参加者が自他の意見を比較・整理し、考えを深めていくことで、継続的な思考を促す教育効果が確認されている。大学生にも有効。
- 2013年より出前授業でみゆカフェを導入。

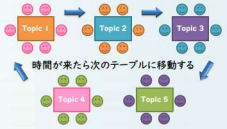
みゆカフェ　活動の目的と方法

みゆカフェ　実際の活動風景

目的：合意形成のための障壁を下げること

合意形成に必要な

- 自分の意見を述べる
- 他者の意見を聞く
- 双方の異なる意見を、お互いに知る
- お互いの共通点を知る
- お互いの意見や考えを広げ、深める
- 問題点や課題を抽出し、解決しようとする
- 考えをまとめ、伝える
- 継続して考える



みゆカフェ　活動の目的と方法

全ての児童・生徒が授業中、継続して、同時に

- ✓ 自由に考え
- ✓ 集中して考え
- ✓ 複数の方法論・トピックについて考え
- ✓ 能動的(積極的)に考え
- ✓ 自分の能力にあったかで考え
- ✓ 考えたことを伝えようとし
- ✓ 他人の意見を聞き
- ✓ 他人の意見について考え
- ✓ 問題を抽出し
- ✓ 問題を解決しようとし
- ✓ 考えをまとめ
- ✓ 考えを発表する

ブレインストーミングの連鎖反応を活用

ブレインストーミング：
脳内(ブレイン)に風が吹く(ストーミング)ように、集中して考えてアイディアをたくさん出すこと。実施に人数制限はありません。ひとりでも、集団でもできます。
ブレインストーミングでは、出てきたアイデアに対して「良し悪しの判断をしたり結論を出したりしません。どんなアイデアでも歓迎します。とにかく、質より量。色々な角度から出た様々なアイデアを歓迎します。奇抜で斬規性のあるアイデアの誕生が期待できます。
ブレインストーミングでは短時間集中を繰り返すことはありますが、長時間考えることはしません。また、トピックは、予め見知っておくと良いなぐ。先入観を与えないためにも、その場で知識を キュウ ストーミングで実施することができます。

みゆカフェをやってみよう

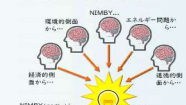
考えを膨らませる3つの方法

Whole approach
（ホールアプローチ）

①全体の中心から外へ

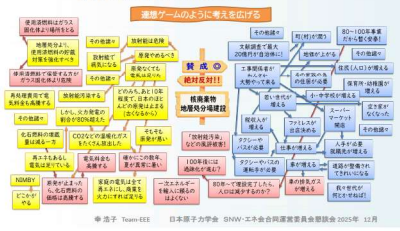
Gestalt's approach
（ゲシュタルトアプローチ）

②外から全体の中心へ



③（①と②を使って)外部性の影響を考える

外部性の影響 ⇒ ある人の行動が周囲の人の経済的行動に、お金に関係なく影響を及ぼすこと。
1つのテーマから、外へ外へ影響が繋がること。プラスにもマイナスにもなる。
自分に跳ね返ってくることもある。例えば…


連想ゲームのように考えを広げる
使用済燃料はガラス固化体より場所をとる
地層処分とは
使用済燃料の貯蔵対策を強化すべき
その他論？
放射能は危険
放射線の遺伝による
放射線で遺伝になる
原発やめてもらう
放射線は安全
放射線は強い
放射線汚染する
高校理系で電気科を志望する
その他論？
その他論？
名古屋駅の深底量は減る～？
その他論？
CO2などの温暖化ガスをたくさん放出した
そもそも、原発が悪い
しかし、火力発電の割合が90%超えた
再エネもあるし電気は足りている
電気料金も高騰する
確かにこの数年、夏が異常に暑い
NIMBY
どこかでやる
原発やはよよ～ちんなる燃料の価格は高騰する
原発のエネルギーは安くなる
一次エネルギーを輸入に頼るのはよくない
原発は電気はなので再エネにし、廃棄物を火力にすれば足りる
80年～で確実成了したら、人口は減少するのか？
賛成 ◎
絶対反対!!
格差廃物
地層処分の環境問題
文部科学省が最大20億円予算を出すこと
エネ業界は金がいっぱい大物やってくれる
「放射能汚染」などの風評被害!
タクシーバスが必要
タクシーやバスの運転手が必要
100年後には過疎化が進む!!
80年～で確実成了したら、人口は減少するのか？
原子力は、ほぼ、ゼロ
地球の温暖化
その他論？
その他論？
その他論？