

原子力発電とエネルギー利用に係るコミュニケーション改善の効果的アプローチ 認知内容の変容と受容；出前授業報告

Effective Strategies for Improving Communication Related to Nuclear Generation and Energy use

Cognitive Shifts and Public Acceptance: An Outreach Lecture Report

* 幸 浩子¹, 宮川 俊晴^{1,3}, 石原 慶一^{1,2}

¹エネルギー環境教育実践チーム, ²京都大学, ³放射線教育フォーラム

Focusing on energy and environmental education, this initiative delivers outreach lessons nationwide to provide life-cycle-based understanding of power generation, using the original Me-You Cafe method. This paper visualizes university students' transformation and receptiveness, demonstrating its effectiveness in enhancing communication.

キーワード: エネルギー環境教育, 発電のライフサイクル, 放射線教育, 出前授業, みゆカフェ

1. 緒言

持続可能な社会の実現には、発電をそのライフサイクルで捉えた総合的なエネルギー理解が不可欠である。筆者は2010年より全国の学校で、エネルギー環境教育を主軸とし出前授業を継続して実施してきた。これらの授業では、様々な発電方法や放射線に関する入門的知識を、クイズ・実験・ディスカッションを組み合わせることで学ぶ構成とし、発電をライフサイクルで捉える多面的な理解を促している。これまでに訪問した学校は延べ130校を超え、参加者は延べ9,700人以上にのぼる。筆者が開発した「みゆカフェ(図1)」はブレインストーミング型ディスカッション手法であり、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¹⁾。本稿では、独自の「みゆカフェ」を用いた対話的手法により、大学生の変容と受容の推移を可視化し、コミュニケーション改善の一助とする本実践の有効性を報告する。

2. 出前授業

大学生およそ200名を対象とし、2019年9月から2025年7月に対面もしくはOn-Lineで「みゆカフェ」を実施した。実施前後でアンケートを収集し分析を行った。活動中、図1に示すように、グループがテーブルを順番に移動しながら、意見を記入することで相互理解を進めた。On-Lineの場合はパワーポイントスライドのページを班ごとのテーブルに見立てて実施した。

3. 結果

3-1. 授業前の認知内容

授業前アンケートでは、「原子力は準国産エネルギーか」「報道情報の信頼性は」「再稼働の障壁は何か」等、多様な関心や疑問が寄せられた。

3-3. 授業後の受容内容

大学生は、他のエネルギーと比較した原子力の特性、安全対策、政策課題への理解を深め、メディア情報を多面的に捉える視点を得ていた。

3-4. 参加者の感想

「他者の考えを受け入れられた」「多方向から考えることができた」「臆せず意見を述べられた」との感想が多く、思考の深化と自己表現の促進が見られた。

4. 結言

「みゆカフェ」は、原子力やエネルギー利用を巡る社会的合意形成に資する、実践的かつ効果的なコミュニケーション手法であることが、大学生においても認められた。

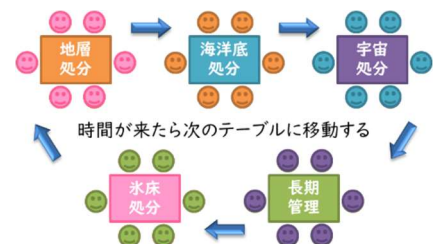


図1 実施方法

参考文献

¹⁾ Hiroko Miyuki, and Keiichi N. Ishihara “Overcoming the Fukushima Accident by Teaching Radiation in Compulsory Education Using Active Learning”, Modern Environmental Science and Engineering, June 2017, Vol. 3, No. 6, pp. 396-406

* Hiroko MIYUKI¹, Toshiharu Miyakawa^{1,3}, and Keiichi N Ishihara^{1,2}

¹Team-Energy Environmental Education, ²Kyoto University, ³Radiation Education Forum

発表スライド

※無断転記、無断再利用を禁じます

原子力発電とエネルギー利用に係る コミュニケーション改善の効果的アプローチ

認知内容の変容と受容; 出前授業報告
(出前授業報告 2010~2025年 高専生、大学生、社会人)

日本原子力学会 2025年 秋の大会

エネルギー環境教育実践チーム

登壇者 *幸 浩子 (チームEEE 代表)
宮川 俊晴 (NPO法人 放射線教育フォーラム)
石原 慶一 (京都大学)

背景

- 持続可能な社会の実現には、発電をライフサイクルで捉えた多面的理解が不可欠である
- 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
- 「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が、大学生にも有効か。
- 2010年より出前授業を実施し、延べ140校・9800名以上が参加

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

出前授業

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

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理解の土台授業実績



学年 年度	1年	2年	3年	4年	5年	6年	中学	高校	訪問 PTA	大学生	一般 社会人	参加者数	訪問 学校数
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		56	79	13	841	6
2019			48	45	192	336	72		56	79	13	841	15
2020							28		3	13	5	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									1	14	15	2	
総数	213	201	405	828	1177	3839	1959	231	614	215	122	9804	141

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

みゆカフェ 活動の目的と方法

目的: 合意形成のための障壁を下げる
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を知る
- 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



幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

研究目的

- 従来型の講義形式(以下、座学)は、知識の伝達効率に優れる一方で、学習者の主体的関与や批判的思考の涵養には必ずしも十分ではないことが指摘されている。
- 本研究は、参加型対話学習の一形態である「みゆカフェ」を対象とし、大学生においても、座学と比較した場合に学習者が得る学習効果の特性を実証的に明らかにすることを目的とする。

本発表は、2011年から2025年8月までの出前授業の高専生/大学生/社会人に対するアンケートを抜粋してまとめた報告である

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

研究方法

- 対象:
 - 大学生 約200名(2019年9月~2025年8月)
- 手法:
 - 座学形式(講義+質疑応答)
 - みゆカフェ形式(ブレインストーミング型ディスカッション、ポスターセッション方式)
- データ収集:
 - 授業前後アンケート、自由記述感想の質的分析、聞き取り調査
- 分析枠組み:
 - Edgar Daleの「経験の三角錐」理論を参照し、感想を「認知的」「情意的」「行動的」の3カテゴリーに分類

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

1. 対象者

- 原子力エネルギーや地層処分に係るコミュニケーション改善の効的アプローチとして、高専生/大学生/社会人への出前授業(セミナー、勉強会)・対話会の実施時に「みゆカフェ」を実践。

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理解の土台授業実績

学年 年度	1年	2年	3年	4年	5年	6年	中学	訪問 PTA	大学生	一般 社会人	参加者数	訪問 学校数		
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		56	79	13	841	15	
2019			48	45	192	336	72		3	13	5	49	3	
2020							28			4	16	4	24	2
2021														
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									1	14	15	2		
総数	213	201	405	828	1177	3839	1959	231	614	215	122	9804	141	

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

2. 手法

- 2010年~2025年、国内の高等教育機関において実施された出前授業
 - 「みゆカフェ」に参加した学習者を対象とし、アンケート調査または聞き取り調査を実施
 - 座学/一般的講義は、私が参加したSNW対話会のアンケート調査を参考にするとともに聞き取り調査を実施した
- 分析枠組み:
 - Edgar Daleの「経験の三角錐」理論を参照し、感想を「認知的・情意的・行動的」3カテゴリーに分類

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

3. データ収集 アンケート/聞き取り調査 ①座学/一般講義

一般的講義(座学) 感想
希望内容が対話出来なかった
対話内容が難しかった
対話時間不足
シニアの話が長かった
シニアの方が一方的に話して、学生は聞くだけの状況が多かった
シニアは話したいことをべらべらとしゃべりすぎで一方的。
声が聞こえなかった
周りの声などの雑音で、解答の内容が全く聞こえなかった。
話が聞き取りづらい
声が聞こえにくかった
原子力や廃電技術等に精通していない人との対話は抽象的な話題・結論に着地しがちで、対話の意義をあまり感じられなかった。
グループの中で挙手して自分だけ喋るのは緊張してうまく説明できないことがある。得意ではない。

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

発表スライド

※無断転記、無断再利用を禁じます

3. データ収集 アンケート/聞き取り調査 ②みゆカフェ

みゆカフェ感想	実験班からのお話や同グループのメンバーの質問など様々な面白いお話が聞けて楽しかった。
決められた時間の中で考えを出したり意見を出すのは難しかったが、慣れると楽しくなった。	リラックスして質問ができ、質問にも丁寧に答えて頂き、知識と興味が深まりました。
意見を出すのが怖くなった。	自分の中で断ち切った気持ちを見つめる事ができた。
テンよく、考えたり、考えながら手を動かす等があり、退屈しない授業だった。	丁寧に説明し、ひとりひとりに理解を促していくことが大切だと思いました。
みゆカフェで自分の想に気づくことでまとめるのが難しかったが、皆の意見を聞けることができたし新しい発見があった。	ゲームや対話を通して深い学びをすることができた。
みゆカフェの発表はガイドラインが便利だった。	自分の考えを言葉化して書くことで、自分がどう思っているのか、何を考えているのかを明確にすることができた。
すべての給分方法を考えることができた。どの給分方法も問題点が山積みですべてに解決策を考へるのには難しいことが分かった。	他の人の意見を知ること、自分にはない視点を得ることができた。
発表を1分でもとめるのは難しいが、ガイドラインが助けになった。	疑問に思っていたことについて詳しい説明が聞けることができた。他の学生の視点も知ることもできた。
みゆカフェの方法は斬新だけど、良い点、悪い点があることができた。	実際に選手が数週間経たず、2011年の東日本大震災に遭遇し対応に困った方にお話を聞いたのはとても貴重な経験になりました。
みんながどんな書き込みでいくにつれて私も自由に書き込むことができた。	人に伝えることがいかに難しいのかということがわかりました。
実際に手を動かす実験は楽しい！時間が小刻みなで集中できた。	自分が戦々から疑問に思っていたことについて詳しく知ることができた。
地層部分でもデメリットはあるが、地層部分以外の給分方法では、メリットよりもデメリットが多いことがみんなの意見から明らかになった。	自分を持つていなかった視点からの質問などを多く聞くことができた。
講師からだけでなく、グループの学生からも新しい知見が得られた。	メディアから得る情報と関係者に直接聞く情報ではかなりの差があると思った。
教育指導の参考となった。	原子力発電所の再稼働によく理解せずに反対している人も多いのではないかと。
みゆカフェは、自由に質問し話し合うことができとても貴重な経験になった。	メリットとデメリットを詳しく調べた上で入らず、わかりやすく理解できるようにする必要性をより感じました。
座談ではなく、ポスターを使って意見を整理して、それぞれの観点で考える活動がとても楽しかった。	色々と一生懸命書いて話し合ってたためからか、自分も発表したいと思った。(ひとこと言わせてもらった)

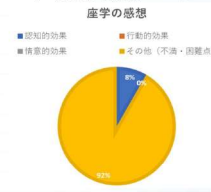
幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

10

4. 分析枠組み

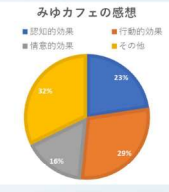
Edgar Dale の「経験の三角錐」理論を参照し、感想を「認知的・情意的・行動的」3カテゴリーに分類

座学の感想
- 認知的効果:8.3%
- 行動的效果:0%
- 情意的効果:0%
- その他(不満・困難点):91.7%



座学では消極的評価が支配的である一方、みゆカフェでは認知・行動・情意的の多方面にわたる学習効果が顕著に現れた。

みゆカフェの感想
- 認知的効果:22.6%
- 行動的效果:29.0%
- 情意的効果:16.1%
- その他:32.3%

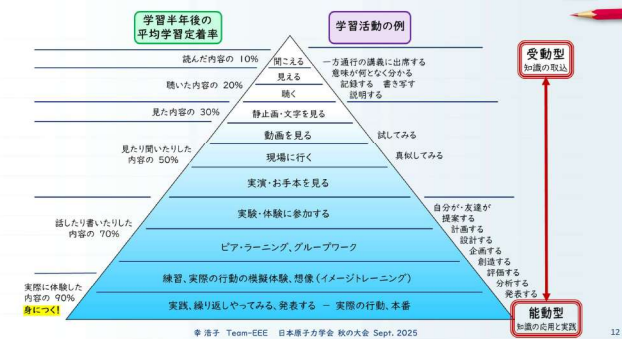


幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

11

4. 分析枠組み

Edgar Dale の「経験の三角錐」理論 (1946)



幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

12

考察①: 経験の三角錐との照合

Edgar Dale の「経験の三角錐」理論を参照

Dale (1946) の理論:

- 「言語による抽象的学習」は保持率が低く、
- 「能動的な参加・経験」は保持率が高い。

本研究結果:

- 座学 → 受動的学習に偏重 (理解の不十分さ、不満の蓄積)
- みゆカフェ → 発話・記述・討論・実践を伴うため、経験の三角錐における下層の能動的学習領域に近似
- これにより「認知」「情意」「行動」のバランスが改善された

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

13

考察②: 教育的・社会的意義

教育的意義:

- ・ 学生の「臆せず意見を表明」「他者の視点を理解」「新たな気づきの獲得」
- ・ 単なる知識習得から、批判的思考と自己表現能力の涵養へと拡張

社会的意義:

- ・ 原子力やエネルギー利用における合意形成の素地を育成
- ・ メディア依存の理解から脱却し、多角的・対話的に課題を検討する力を強化

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

14

結論

- ・ 一般的な座学は「知識獲得」において高い効果を示した一方で、「興味関心」「批判的思考」「協働性」「持続的意欲」といった能動的学習側面では効果が限定的であった。
- ・ これに対し「みゆカフェ」では、知識獲得に加え、特に「批判的思考」「協働性」「持続的意欲」に顕著な効果が観察された。
- ・ 両学習形態の比較により、座学は知識伝達、みゆカフェは主体的学びの深化に資することが統計的に支持された。
- ・ 「みゆカフェ」はDale の経験の三角錐とも整合し、能動的学習を促進する仕組みとして有効である。
- ・ 本手法は、原子力を巡る社会的合意形成に資する実践的コミュニケーション教育モデルであると言える。

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

15

今後の展望

- ・ 他大学・異分野での実践拡張
 - SNW対話会 (2025年12月 佐賀大学)
- ・ エネルギー環境教育出前授業 (小学校以上) の継続
- ・ オンライン実施における効果検証
 - ⇒ RadoNetでのみゆカフェオンライン (2025年12月)
- ・ 社会人・一般市民を対象とした展開可能性の検討
 - 例えばNUMOの対話型説明会

幸 浩子 Team-EEE 日本原子力学会 秋の大会 Sept. 2025

16

ご清聴ありがとうございました



エネルギー環境教育実践者 Team Energy Environmental Education

<https://team-eee.com/>