

第 188 回エネルギー問題に発言する会 座談会議事録

座談会題目：原子力の科学コミュニケーションへの挑戦

講師：岸田一隆教授（青山学院大学経済学部教授、理学博士）

日時：2018年5月17日（水）16:20～17:50

場所：原子力安全推進協会（JANSI）13階 B・C 会議室

座長：針山日出夫氏

参加者：約 35 名

議事録作成：峰松昭義

講演概要：

科学コミュニケーションとは、科学に関する話題や情報を一般市民と専門家の間で共有するための活動の一種である。ところが、原子力に関する話題においては深刻な難点が存在する。講師は、これを解決するために「そもそもコミュニケーションとは何か」ということを出発点として考え、講師が試みた工夫の数々を紹介した。今のところ、画期的な解決策は見つかっていないが、今回の講演を機会に、皆さんと一緒に考えていきたい。

講師の略歴：

講師は、東京大学で素粒子・原子核物理学を学び、1988年に同大学助手として勤務。1993年から理化学研究所へ移り、23年間研究（原子核物理学と科学コミュニケーション）に従事。2016年から青山学院大学経済学部教授となり、現在に至る。理学博士。

1995年の地下鉄サリン事件を契機に、科学コミュニケーションの研究・活動を始める。現在は、人類文明の持続可能性を中心に科学技術や社会のあり方を考え、実践する方向を探っている。

日本サイエンスコミュニケーション協会編集委員、日本生産性本部イノベーションデザインコース・プログラムコーディネーター、革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）プログラムアドバイザーなども務めている。

講演内容：

・コミュニケーションの基本構造

メッセージは送られ、受け取られる。その結果、理解されて共感・共有を得たり、自己変化を起こしたりする。しかし、コミュニケーションの成否は、受け手の学習が成否を決める。

・原子力の科学コミュニケーションの難点

難点1：広島・長崎の原爆、核のゴミ（危険な高レベル放射性廃棄物）。（負のイメージ）

難点2：原子力に関して、一般市民（否定的な側）／専門家（肯定的な側）の双方の「結

論は既に決まっています、コミュニケーションによってそれを変えるつもりはない」という姿勢。変わるつもりがないのなら、コミュニケーションする意味はない。(学習不全)

難点3：原子力関係者の腰が引けている。原子力関係者の「寝た子を起こすな」という態度。座して安楽死を待つというのか。何のために「寝た子を起こすな」というのか。(無責任)

- ・ 欠如モデル

知識の量が理解の壁になっているのであれば、正しい知識を与えればよい。(啓蒙) そうだとしても、説明の仕方に工夫が必要である。

よく、確率を使って説明すれば、理解され易いのではないかとされるが、人間は本質的に確率論的思考が苦手である。

- ・ 損失余命

損失余命という概念の方が理解されやすいと言われている。

例えば、貧困は3500日、男性の未婚は3000日、喫煙は2500日、自動車事故は207日、大気汚染は77日、5 mSv の放射線被曝は3日、(反核の人によると) 原子力は2日、(規制委員会によると) 原子力は0.05日命を短くする。なお、原子力はこのように立場によって40倍の相違がある。

- ・ エネルギー密度と面積

バイオマス (植物) 発電：1/10~1 (W/m²)、風力発電；1~10 (W/m²)、太陽光発電：10~100 (W/m²)、炭田・油田：1000~10000 (W/m²)。なお、原子力のエネルギー密度は、炭田・油田よりも5桁も大きい。

現在の技術で自然エネルギーが賄えるのは、住宅、商店、高層ビル、工場までで、製錬や都市の消費エネルギーは賄えない。賄えるには50年はかかると思われる。デンマークのサムソ島は自然エネルギーで自給自足が出来ている。しかし、発電装置は外から持ち込んでいる。(装置はこの島の外のエネルギーで作られている。)

- ・ 本当にスローライフじゃだめなのか (スローライフと自然エネルギー)

欧州で出来ていることが、何故日本で出来ないのか。例えば、日本とスウェーデンを比較してみると、面積は(1:1.2)で、人口は(1.27億人:990万人)(12.8:1)。ちなみに、江戸時代の日本の人口は3000万人で、現在のスウェーデンの人口の約3倍。江戸時代の日本は人口が少なかったので自給自足が出来た。その1/3以下の990万人の人口のスウェーデンが自然エネルギーによるスローライフが出来るのは当然である。

- ・ 必要な科学コミュニケーション

欧州では反科学的なことは対話で、米国では非科学的なことは教育で、日本では無関心なことは共感で、コミュニケーションが可能になる。日本では情報伝達だけではコミュニケーションはどうにもならない。

- ・ 2つのコミュニケーション

コミュニケーションには下記の2種類がある。

ー情報伝達のコミュニケーション（正確な情報）：情報・知識・データベース化が可能なもの。

ー共感・共有のコミュニケーション（ニュアンス）：感情・感覚・倫理・価値観・規範等。

コミュニケーションで大切なのは、「科学以上に科学者を知ってもらうことが大切」と言われるように、「対人関係」が大切である。理化学研究所の STAP 細胞事件に例を取ると、笹井さんは情報伝達に努めたが、一般の人からはごまかそうとしていると捉えられ、小保方さんは共感・共有を得て、一般の人からはいじめられていると受け止められた。

（事実をご案内の通りである。）

・ 欠如モデルを超える

関心の壁、価値観の壁を超えるには、共感・共有のコミュニケーションが必要である。

「結論が決まっている人は頑固だからではない。こんなに不安な自分の心を正当化した。不安なのはおかしいことではない。」と言って欲しいのだ。

・ 共感・共有＝コミュニティ形成

共同体の一員になれるか？ 共同体の一員になるには真実を話さないと理解して貰えない。真実を話さないのは、メンバーへの裏切りとされる。

原子力関係者は、脱原子力（原子力反対）者が6～7割以上になっていることを問題にしているが、「原子力が危険と言うよりも、あなた達（原子力関係者）が人として信用できない」と思われている。このような状態の時に「寝た子を起こさない」と言う態度は、藪蛇であるし、さらなる状況の悪化を招くことになる。

・ 価値観は一体どこにある？

情報伝達のコミュニケーション／共感・共有のコミュニケーションは脳（大脳辺縁系）のどこでなされるのか？

・ 経験による無意識のプログラム

大脳辺縁系において、海馬：記憶・認識系は記憶（意味・エピソード）を、扁桃体：身体・情動系は感情を、基底核：意志・行動系は価値観を司る。共感・共有のコミュニケーションに必要なもの＝感情を伴ったエピソードは、価値観に影響を与える。

・ 最も効果的な共感・共有の方法

それは、全人格コミュニケーション（人と人とのコミュニケーション）である。即ち、科学（原子力技術）以上に科学者（原子力をやっている人達）を知ってもらうことである。人と真剣に向かい合い、科学者（原子力をやっている人達）は何をしているのか、科学者（原子力をやっている人達）は何を考えているのか知ってもらうことである。

世論調査1（日本原子力文化振興財団 平成24年度「原子力利用の知識普及啓発に関する世論調査」）「問：あなたは、原子力に携わる専門家や原子力関係者を信頼できると思いますか。」「問：今後の安全な原子力の利用を続けていくために、どのような立場の人の活躍を期待しますか。」という質問に対する回答から、一般の人は「知識の正しさを信頼し、

研究者の人柄を信用している」ことが分かる。

世論調査2（日本原子力文化振興財団 平成24年度「原子力利用の知識普及啓発に関する世論調査」）「問：あなたは、ふだん原子力やエネルギーに関する情報を何によって得ていますか。」「問：以下に挙げる「原子力やエネルギーに関するイベント・施設・情報源」の中で、参加してみたいもの、理解に役立つものはどれですか。」即ち、「何処から情報を得ているか」という質問に対する回答から、一般の人は「書籍・パンフレット、専門家（大学教員・研究者）、施設見学会、専門家が講師として行う勉強会」から情報を得ていることが分かる。

・公開シンポジウムの仕掛け

ープログラムマネージャーの挨拶の工夫

みんなが意見を言うつもりになるようなことを言う。

「皆様のご意見を伺いたい。」（双方向の会話を期待させること）

「それによって今後の計画を考えます。」（変えるつもりがあることを期待させること）

ーパネル討論の構成の工夫

ショートトーク、アイスブレイク1、討論、質疑応答、アイスブレイク2、フリータイム（双方向コミュニケーション）

ーアイスブレイクの内容

アイスブレイク1（即答：制限時間30秒）

「あなたは小学生の時、何になりたかったか」（この回答からその人の等身大の人となりが見えてくる。）：人と人とのコミュニケーション

アイスブレイク2（ちょっと考えて回答：制限時間1分）

「現在のあなたの夢、目標は何ですか」（この回答からその人の過去から未来における考え・態度・姿勢が見えてくる。）：過去と未来、その真ん中にある現在の考え

・対人コミュニケーションの数と効果

コミュニケーションの手段によって、その対象とする平均的な人数は、講義：200～500人、書籍：5千～1万人、テレビ（まじめな番組）：2万～20万人、小説（フィクション）：20万～40万人、ドラマ（フィクション）：200万～400万人、映画（フィクション）：200万～400万人であるが、その効果は講義が大で、フィクションの小説、ドラマ、映画は限定的である。講師の経験から以下の通りである。

ーテレビ（まじめな番組）「科学コミュニケーション／科学的なものの見方とは」に対して“2チャンネル”での感想は「誠実な人柄だった」「良心的なゲストだった」という人柄への評価であった。

ー講師とADS（加速器駆動核変換システム）研究者・大井川宏之氏との対談を書籍「ボクらのエネルギーってどうなるの!？」として出版した。

ー上記書籍を新聞（読売新聞の「地球を読む」で劇作家・山崎正和）が「とくに私の目を惹いたのは、原子核工学者の大井川宏之氏と著者（講師）がADSについて語り合う一

章だった。全体の研究予算が少なく、ADSの研究が学会を含めて社会に知られておれず、政府からも産業界からも深い認知を受けていないことが問題である。政府の予算決定システムを正し、有効な研究支援を実現するためには、それを支える言論の厚みが不可欠である。」と論評してくれた。

- ・新聞の威力

新聞の場合、購読者（コミュニケーション対象者）が500万~1000万人と莫大で、その効果も大である。

- ・自分（岸田氏）は、「3つの循環と文明論の科学」という著書を出した。この著書の第1章はテレビドラマ『ガリレオ』シーズン2・第1話として放映された。その中で、自分は『「科学には功罪両面がある」というだけなのであれば、19世紀の人文系の人たちの科学への反感から一歩も出ていなくて浅い感じがします。「両面がある」と言った時、人はコインの両面のように、功罪を50%・50%のように感じてしまうものです。ところが実際には、科学の功は50%どころか、人間生活自体が科学であると言ってよいほどです。詳しい話は省きますが、今すぐ科学を捨て、日本で言えば、江戸時代の科学水準に戻すならば、世界人口の9割は死ななくてはなりませんし、残った1割の平均寿命は40歳です。人生そのものが科学の贈り物なのだと思います。』と述べた。また、この著書を読売新聞の「地球を読む」で劇作家・山崎正和が取り上げ、「岸田氏の歴史俯瞰はもっと壮大で、人類の飛躍はこれまで3回あったと主張する。近代300年が有史以来の1万年に匹敵するとは驚愕のほかはないが、なかでも岸田氏が最も現実的であって、科学技術の進歩が変化の痛みを緩和しうると予測する。科学報道を担う人材の飛躍的な育成にも努めなければなるまい。」と論評している。前にも示したが、コミュニケーション対象数は、講義：200~500人、書籍：5千~1万人、テレビ（まじめな番組）：2万~20万人、小説（フィクション）：20万~40万人、ドラマ（フィクション）：200万~400万人、映画（フィクション）：200万~400万人、新聞：500万~1000万人である。その効果は、講義、書籍、テレビ（まじめな番組）が順に大きく、小説（フィクション）、ドラマ（フィクション）、映画（フィクション）は限定的である。しかし、新聞は、コミュニケーション対象数も多く、その効果も大である。

- ・誰が世界を変えるのか

誰が長期的な視野を持っているのか？ 考慮する期間は、政治家は選挙を考え短期的であり、官僚はポストを交代する期間の2~3年であり、企業家は4半期決算（株主総会）を考え3ヶ月~1年である。

世界の方向性と継続性は、「市民の成熟レベル」が担保する。

市民が成熟すると、市民（投票・消費）と政・官・産（知恵で提案）とが共進化してリベラルアーツ・民主主義を確立する。

- ・成熟した市民社会のための提案：ゼネラリストのススメ

市民社会はいくつもの内的論理が結びついて成り立っている。内的論理には必ず盲点も

ある。個々の内的論理の内容に習熟することではなく、そのつながりを多次元のものさしを持って、総合的価値判断をすることが必要である。

- エネルギー、経済、環境が共存できる解はあるのか？——>解はある！——>価値観変革とイノベーション（革新）を共進化することが必要である

1970年代の人が今の時代へ来れば、ビックリするだろう。天然もの・本物指向になっている。経済と環境が共進化している。

- 変革の実効性

本格的に社会を変革することが不十分なのであれば、世の中の「正しい変え方」を考えるべきである。無理矢理変えようとしても駄目である。例えば、帽子の色でチーム分けしたサッカーの練習法のようにやれば良い。「頭を上げてプレイしろ」「頭を上げてプレイしろ」といくら強く強制しても中々直らないが、帽子の色を色分けすると帽子を見るために頭を上げないと帽子の色の見分けがつかないので、自然と頭を上げてプレイするようになる。帽子の色でチーム分けしたサッカーの練習法は誘導自発性を利用した練習法であり、世の中の「正しい変え方」も、誘導自発性を利用すべきである。

- 実定法と自然法

倫理観・価値観は文化的な習慣や制度である。実定法は人間が定めた法であり、自然法は人間の本性による法である。実定法が習慣化して、価値観（自然法）を与える。

- 社会変革のための3つの方法

－実定法に基づく“強制”。例えば、グローバル・ルールに基づく「飲食店の禁煙」

－損得計算に基づく“インセンティブ”。例えば、コストの計上に基づく「タバコの値上げ」

－気づきに基づく“誘導自発性”。「ナッジ」に基づくもので、例えば、タバコのパッケージに癌化した肺の解剖写真／ローカル・デザイン／イノベーション／コミュニケーション／金融制度設計。

「ナッジ」に関する議事録作成者による注記：

「ナッジ」とは行動科学に基づく情報発信の方法論で、2017年のノーベル経済学賞受賞者が提唱した手法である。「ナッジ」の概念は2000年代後半から提唱されており、世界各国で広がっている。「そっと後押しする」「注意をひくために肘で優しく突く」などの意味があり、行動変容を促す情報発信に使われる。

- 価値観への影響

－実定法に基づく「強制行動」からの習慣

－報酬・罰に基づく「誘導（leading）行動」からの習慣

－気づきに基づく「感情を伴った誘導（induction）エピソード」からの行動・習慣、倫理・価値観

誘導自発性は、最初から「自然法的」なもので、ナッジは価値観とは無関係である。

- 感情を伴ったエピソード

感情を伴ったエピソードは価値観に影響を与える。

ー視野が広がったら状況が良く見え、敵の裏をかけた／パスが回った。(サッカーで)

ータバコのパッケージの悲惨な写真に不快を感じた／喫煙をやめた。

ースマホを初めて使って世界が変わった／いいね！

ー講演者と人間的な交流を持てた／夢ができた。

ー被災地の体験を部分的にでも共有できた。

・文明の方向性

エネルギーの選択はエネルギーの問題だけではない。成熟した社会に向かう過渡期の時代に私たちは生きる。理想形を描きながらも、過渡期を人々が幸せに生きる。

原子力発電が安全であるというのなら、安全であることを合理的に説明する必要がある。それには相手の話を先ず良く聞いて、一度は全てを受け止め、相手がどう思っているかを理解する必要がある。そして、希少なことも無視しないで、原子力発電の危険性を合理的に述べるとともに、その危険性を受け止めた上で、改善していることを述べる必要がある。他の選択肢との比較を示し、選択肢を知らせる責任がある。

原子力発電が成熟した技術になっても安全であると認められなかったら、撤退も受け入れざるを得ないだろう。

質疑応答

Q 1. 火力発電と原子力発電を比較すると、火力発電では死亡者が出ているが、原子力発電では死亡者は出していない。再生可能エネルギーと原子力発電を比較すると、再生可能エネルギーは間欠的で、原子力発電は定常性を有しており、再生可能エネルギーは原子力発電の代わりには成りえないと思う。再生可能エネルギー神話があり、再生可能エネルギーが原子力発電の代替が出来ると思っている人がいるが、どう思うか。

A 1. エネルギーが世界的に不足していることは間違いない。北欧は人口が少ないので自然エネルギー(再生可能エネルギー)にたよることが出来ている。国際社会は地球温暖化ガスを2050年までに8割削減するとしているが、不可能だと思う。ヨーロッパにはフランスの原子力発電による電気を利用できるという抜け道がある。米国は独自の道を持っている。中国は再生可能エネルギーも原子力発電も増設しており、独自の道を進んでいる。日本は中途半端である。

Q 2. 「原子力発電の危険性よりも、やっている人が信用できない。原子力村の人は信用できない。」というレッテルが貼られていて、良いことを言っても一蹴される。悪いイメージがずーと続く。政治家も何もしようとしない。マスコミにおいても、人として信用できないと言われていたところを乗り越えないといけない。どうすれば信用して貰えるようになると思うか。

A 2. レッテルを貼ってわかりやすくしようとするのがある意味彼らの仕事である。信用してもらえるようにするには、根気がある。地域住民との関係も、20回行って、初め

て「あなたの言うことは納得できないが、あなたを信用する。」と言ってもらえるようになる必要がある。そうすると話を聞いてもらえるようになる。若い人達は、白紙状態であり必ずしも皆が原子力に対する悪い印象を持っているわけではない。脳の変化のため、老人は一般に抵抗勢力となる傾向があるのに対し、若い人達は変革を期待している。年配者は質の良い老人となって、若者をしっかりサポートすれば良い。

Q 3. 一般の人が原子力をどう思っているか話を聞くようにする。共感・共有のコミュニケーションをするようにする。しかし、原子力の話には中々、一般の人は集まってくれない。一般の人を集めるにはどうすればよいか。質の良い老人を集めるにはどうすればよいか。

A 3. 日本においては、関心を持たない人を集めるのは難しい。不特定多数の人を集めるには、恵比寿ガーデン等、人の集まる所でイベントをやればよい。ごく自然に人目に入るところで話をすればよい。出前授業をやればよい。オープンコミュニケーションをやればよい。誰の話も聞く、誰とでも話をすればよい。

コメント： 以前に先生の講演に参加していた。確かに、アイスブレイクで会場の雰囲気が変わった。先生の話から、共感・共有を得るには物語性が必要なのではないかと思った。

以 上