

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和3年度年次報告書（詳細版）

研究課題名	3.11以降の放射線関連情報のtwitterによる拡散研究を基にSNS時代に即した、大規模災害時に科学的事実に基づいた情報をリアルタイムに発信していく方策の研究
研究期間	令和3年4月1日～令和4年2月28日

氏名		所属機関・職名
主任研究者	宇野賀津子	(公財) ルイ・パストゥール医学研究センター
分担研究者	鳥居寛之	東京大学大学院理学系研究科化学専攻 放射性同位元素研究室

氏名		所属機関・職名
研究協力者	大澤幸生	東京大学 システム創成学・教授
研究協力者	坪倉正治	福島県立医科大学・放射線健康管理学講座・教授
研究協力者	尾上洋介	日本大学 文理学部 情報科学科・准教授
研究協力者	河野恭彦	(国研) 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 福島研究開発拠点 安全管理部 ・技術副主幹
研究協力者	尾崎章彦	常磐会常磐病院 乳腺外科・医師
研究協力者	片寄久巳	株式会社ペスコ 福島支社・顧問
研究協力者	田中雅人	Synspective 株式会社 衛星システム開発部・システムエンジニア
研究協力者	田中仁美	日本たばこ産業株式会社 製品評価センター・研究員
研究協力者	村上道夫	大阪大学 科学情報・公共政策部門・特任教授
研究協力者	小林智之	福島県立医科大学医学部・助教

氏名		所属機関・職名
研究参加者	Yuliya Lyamzina	(公財) ルイ・パストゥール医学研究センター・研究員
研究参加者	菅原裕輝	(公財) ルイ・パストゥール医学研究センター・研究員

<p>研究要旨</p>	<p>前研究班からの成果もふまえ SNS 時代の科学的情報発信に関する提言をまとめ、発表した。特に 2021 年度は、Twitter の地域毎、年次毎の感情分析は、解析手法の確立により大きく進んだ。2011 年から 2017 年における福島県内の市町村ごとに割合の多い感情価を求めたところ、避難指示区域を中心に 2017 年でも負の感情価のツイートの多いことが明らかになった。一方会津や中通りの市町村においては、2013 年頃から、経時的に負の感情価から正の感情価に変化した地域が多かった。このように、負から正の感情価への転換のイベント解析を進めることにより、SNS を用いた地域のイメージ改善政策にも反映の可能性が示唆された。また、「専門家が答える暮らしの放射線 Q&A」の反応の解析、チェルノブイリ関連健康影響のツイート内容のファクトチェック、3.11 以降リスクコミュニケーションの先頭に立った人へのツイート内容を広く分析し、論文として発表/準備をした。また、SNS となじみの薄い世代へ、SNS 時代の情報発信法は今までの既成概念では駄目なことを明らかにし、その事実を伝えるために書籍化を目指した。</p>
<p>キーワード</p>	<p>Twitter、リツイート、ファクトチェック、SNS 時代の科学的情報発信、リスクコミュニケーション</p>

I 研究目的

SNS 時代に即した、大規模災害時に科学的事実に基づいた情報をリアルタイムに発信していく方策の検討にむけて、3.11 以降飛び交った Twitter 上での情報の拡散分析をおこなった。前の研究班（2016、2017 年度）では Twitter 上で影響力の大きいインフルエンサーの解析やその表現内容分類から、科学的情報発信グループ、感情的発言グループ、メディアに分け解析した。事故直後は 3 者が拮抗していたが、3 月末には感情的発言グループの台頭が明らかとなり、その後長期にわたり過半数を占めていた。これらの事実は、福島事故後早期に福島県内に入り、リスクコミュニケーションに係わった方々が経験した事象とかさなるところがある。福島事故後の科学的情報発信に成功したとは言えない状況が明らかとなり、SNS 時代の科学的情報発信法の開発の必要性を痛感した。

これら前研究班の解析結果をもとに本研究班（2019-2021 年度）では、長期的なインフルエンサーの解析、先進的な活動を行った学会の特性の解析、福島県でリスクコミュニケーションの先頭に立った方に関するツイートの質的解析、チェルノブイリ事故関連健康影響のツイートのファクトチェック、2021-2017 年にかけて Twitter の福島県内の地域毎・年次毎の感情分析を行った。これらの解析結果をもとに、SNS 上の情報の拡散の特性を明らかにし、その有効な活用法を意識しつつ、多様なデータ分析を行った。これらの研究成果をもとに、SNS によるより有効な情報発信法の提言に向けて、SNS 時代の科学的情報発信に関する提言をまとめた。

II 研究方法

1. 避難地域の偏見に関する Twitter 分析

解析の対象とした Twitter は 2011 年 1 月 1 日から 2017 年 6 月 30 日のデータから以下の条件で抽出したツイートの 8%、計 28,157,500 件のデータベースをもちいた。

放射 OR 被ばく OR 被曝 OR 被爆 OR 除染 OR 線量 OR ヨウ素 OR セシウム OR シーベルト OR Sv OR mSV OR μ SV OR uSV OR msv OR μ sv OR usv OR ベクレル OR Bq OR ガンマ線 OR γ 線 OR 核種 OR 甲状腺 OR 甲状線 OR チェルノブイリ OR 規制値 OR 基準値 OR 学会 OR 警戒区域 OR 避難区域 OR 産科婦人科 OR 周産期・新生児医 OR 日本疫 OR 核医 OR 電力中央 OR 学術会議 OR 環境疫 OR 物理学会 OR プルトニウム OR ストロンチウム OR 暫定基準 OR 暫定規制 OR 屋内退避 OR 金町浄水場 OR 出荷制限 OR 管理区域 OR 避難地域 OR モニタリング OR スクリーニング OR ホットスポット OR 汚染 OR (検査 AND (食品 OR 水 OR 土))OR(リスク AND(がん OR ガン OR 癌))OR(影響 AND(妊婦 OR 妊娠 OR 出産 OR 子ども OR 子供 OR こども OR 児))OR 母子避難 OR 避難弱者 OR 自主避難 OR 避難関連死 OR 避難死 OR((福島 OR ふくしま OR フクシマ)AND(避難 OR 米 OR 野菜 OR 牛肉 OR 食品 OR 産 OR 安全 OR 安心 OR 不安 OR 検査))OR サーベイメータ OR 半減期 OR 遮蔽 OR 疫学 OR ICRP OR IAEA OR WHO OR コーデックス委員会 OR ECRR OR JCO 事故 OR 東海村事故 OR 東海村臨界 OR 臨界事故 OR (検査 AND (野菜 OR 山野草 OR 魚))OR 東電 OR 東京電力 OR 安全委 OR 保安院 OR 規制庁 OR 規制委 OR 安全厨 OR 危険厨 OR 廃炉 OR メルトダウン OR 吉田調書 OR 再稼働 OR 反原発 OR 御用学者 OR アイソトープ OR 同位体 OR 同位元素 OR いちえふ OR 第五福竜 OR ビキニ事件 OR ビキニ事故 OR 死の灰 OR 風評 OR ((原発 OR 原子力 OR 福島 OR ふくしま OR フクシマ OR 避難)AND 健康)OR ((福島 OR ふ

くしま OR フクシマ OR 検査) AND きのこ) OR ((福島 OR ふくしま OR フクシマ) AND 過剰 AND (診断 OR 治療 OR 診療)) OR ((原発 OR 原子力 OR 福島 OR ふくしま OR フクシマ) AND (日テレ OR TBS OR フジ OR 朝日 OR テレ朝 OR NHK OR NEWS OR News OR news OR OR ニュース OR バンキシャ OR N スタ OR 報道 OR サンデーモーニング OR クローズアップ OR クロ現 OR 古舘 OR 古舘 OR 関口 OR 宮根 OR 池上彰 OR 読売 OR 毎日 OR 産経 OR テレビ OR 番組 OR 新聞 OR 報道 OR マスコミ OR メディア OR 民放 OR 民報 OR 民友 OR 放送 OR FM OR ラジオ OR 通信))

このうち、福島県の市町村名を含んだツイートとリツイートは 779,326 件であった。Python ライブラリの `oseti version 0.2` を用いて、投稿内容についてセンチメント分析を行った。センチメント分析は、テキストが持つ感情価について分析する手法である。特定の地域名を含んだツイートやリツイートをセンチメント分析することで、その地域について投稿される際にどのような感情価が付与されているかを知ることができる。`oseti` は、東北大学の乾・鈴木研究室 HP で公開されている日本語評価極性辞書に基づいて開発された Python 用のライブラリである²⁾。対象となったテキストに対して -1 から 1 までの値を取り、正の感情価を持つテキストと評価されるほど大きなプラス値を取り、負の感情価を持つテキストと評価されるほど大きなマイナス値を取る。複数の感情語が同時に用いられた場合、それぞれの語の極性値の総和を、それらの語の数で割った値がテキストの極性値とされる。県内の市町村の名前を含んだツイートとリツイートについて極性値を算出し、2011 年から 2017 年までの変化を見た。

2. 処理水（汚染水）に関する Twitter 分析

解析の対象とした Twitter は 2020 年 9 月 9 日から 2021 年 8 月 20 日のデータから以下の条件で抽出した、全ツイートの 20%、6,251,017 件をもちいた。

放射線 OR 放射能 OR 放射性 OR 汚染水 OR トリチウム OR ワクチン (コロナ OR COVID OR 予約 OR 副)

このデータベースから、(汚染水 OR 処理水 OR トリチウム) and 風評を含むツイート全 8226 件、(汚染水 OR 処理水 OR トリチウム) and 健康を含むツイート全 979 件を抽出した。

(倫理面への配慮)

Twitter 社の利用規約には、ユーザーのツイート等の公表目的を有する第三者への提供に同意していることとされている。また著作権法には、公表された著作物は引用して利用することが出来る。この場合に於いて、その引用は、公正な慣行に合致するものであり、かつ、報道、批評、研究その他の引用の目的上正当な範囲内でおこなわれるものでなければならない、とあり、当該研究においては特に倫理的問題はないと考える。

ただ、Twitter データには個人名も含まれるので、結果は人権に最大限の配慮をしつつ解析し、報告に際しては、個人情報扱いに最大限の注意を払う。特にこの 1-2 年の Twitter 社との契約の規定の変化もあり、ツイートを発信したアカウント名は伏せ、所属や役職に関する情報も伏せ、

ウェブページのリンクも伏せるという形式を採った。

III 研究結果

1. 避難地域の偏見に関する Twitter 分析

福島第一原発事故を機に、避難地域に対する偏見が問題になっている。ここでは Twitter の投稿に基づいて避難指示区域に対して社会的に抱かれた感情価の経時的変化について分析した。図 1 は、福島県内の市町村名を含んだ Twitter への投稿について、2011 年から 2017 年までで市町村ごとに割合の多い感情価を示したものである。赤く塗られた市町村は正の感情価を持つ投稿が多く、青く塗られた市町村は負の感情価を持つ投稿が多かったことを示している。また、灰色で塗られた市町村はいずれの感情価も持たない投稿が多かったことを示している。2011 年から 2012 年にかけては県内全域で負の感情価を持つ投稿が多かったことが分かるが、その後、正の感情価を持つ投稿の多い市町村が増えていった。しかしながら、太平洋側に位置する避難指示区域では正の感情価を持つ投稿の割合は増えていなかった。

より詳細な分析のため、市町村名を含んだ Twitter データと、参照として市町村名を含まない Twitter データ（市町村名を含んだ Twitter データと同数無作為に抽出）について、oseti によって算出された極性値を従属変数とし、年（2011-2017）×地域情報（非避難指示区域、避難指示区域、地域情報なし）×ツイート形式（オリジナルツイート、リツイート）の三要因の分散分析を行った（図 2）。ツイート形式は、どのような情報が投稿され（オリジナルツイート）、どのような情報が共有されやすいか（リツイート）を区別するために分けられた。Twitter 上では、他者への情報共有を意図してリツイートされることが多く³⁾、社会的に広く関心を持たれやすい話題や、他者に共有する価値があると感じた投稿がリツイートされやすい⁴⁾。そのため、オリジナルツイートが投稿者の発信したい感情価を表しているのに対して、リツイートは社会的に受け入れられやすい感情価を表していると考えられる。すなわち、特定の地域に関する投稿であるならば、その地域に対して社会的に共有された感情価（偏見）が反映されていると考えられている。

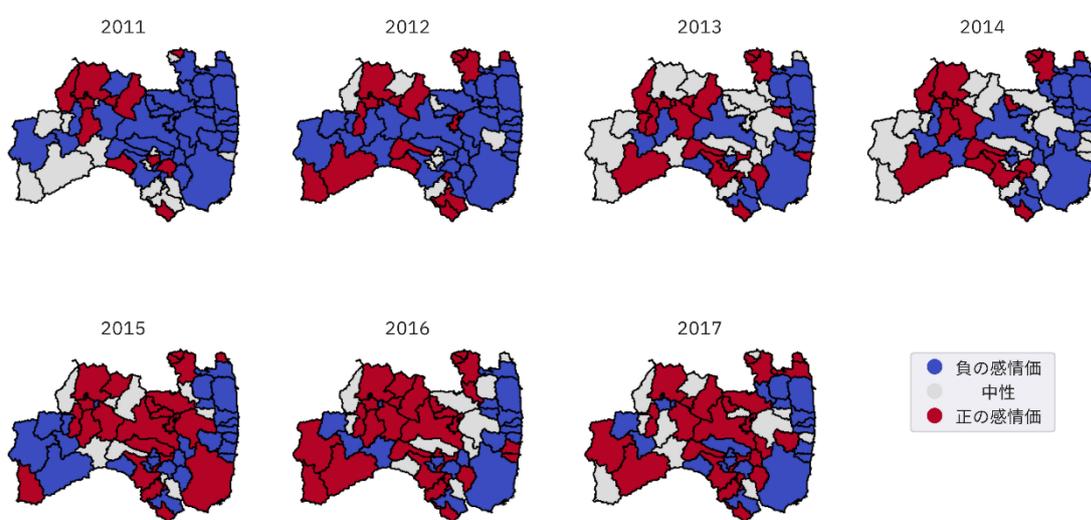


図 1 2011 年から 2017 年における福島県内の市町村ごとの割合の多い感情価

分析の結果から、非避難指示区域も避難指示区域も、2011年には平均的に負の感情価を持つ内容が投稿されており、その後、負の感情価は緩和していく傾向が見られた。また、Twitter上の投稿の中でも、リツイートの感情価は、社会的に受け入れられやすいものとなるため、社会的な偏見を反映していることが考えられる。リツイートに関する分析結果では、非避難指示区域に関するリツイートの負の感情価が緩和されたのに対して、避難指示区域に関するリツイートは負の感情価が維持されていることが確認された。一方、オリジナルツイートに関する分析結果では、2011年では負の感情価を持つ内容がツイートされていたものの、非避難指示区域に関するツイートは正の感情価へと変化していき、避難指示区域に関するツイートでもゆっくりではあるが負の感情価が緩和していることが確認された。

リツイートに関する分析の結果から、2011年ごろには福島県内全域に対してネガティブな偏見が持たれていたが、避難指示区域においてその後もネガティブな偏見が維持されたことが示唆された。Twitter上では悪いニュースほど拡散されやすい傾向にあり³⁾福島第一原発事故は、まさに情報が拡散されやすい話題であった。坪倉¹⁾によると、原発関連のツイートでは感情的な要素を含んだ投稿がリツイートされやすかった。SNS上では個人的な負の感情を吐露した投稿は受け入れられにくい傾向があるとされるが⁵⁾、原発事故や放射線不安などの感情は社会的に共感を得やすいため、情報拡散として広がるリツイートのネットワークに感情的要素が含まれやすかったのかもしれない。

ネガティブな偏見が緩和されていった非避難指示区域に関連した投稿を概観すると、そこでは原発事故や放射線とは直接関係のない投稿が多くあることが見て取れた。たとえば、福島空港や他の都道府県で積極的に野菜の安全PRをしていることや、村の名産品であるサルナシのジュースやゼリーがおいしいことなどが多く発信されていた。このことは、原発事故後のネガティブな偏見を緩和する方法を考えるうえで、重要なヒントになるかもしれない。

原発事故や放射線に関連して特定の地域にネガティブな偏見が生まれていたとき、偏見の助長を防ぐために放射線に関する間違った情報を指摘したり、正しい情報や知識を提供することは重要である。これはSNS上に存在するヘイトクライムの予防に効果的である⁶⁾。しかし、正しい知識が必ずしも不安を解消するわけではなく、また、そうした情報提供は負の感情価の表出を抑えられたとしても、逆に正の感情価を生み出すものではない。特定の地域に対するネガティブな偏見を緩和したいのであれば、ポジティブな感情を生み出すような情報を発信することが重要であると考えられた。SNSではポジティブな感情に関わる投稿がネガティブな感情に関わるものよりも受け入れられやすく⁷⁾、人々がSNSを利用している理由としても、利用に伴って感じる楽しさや有効性といったことがあげられることが報告されている⁸⁾。こうした発信はそうしたSNSの特性にも合っており、受け入れられやすいと考えられる。

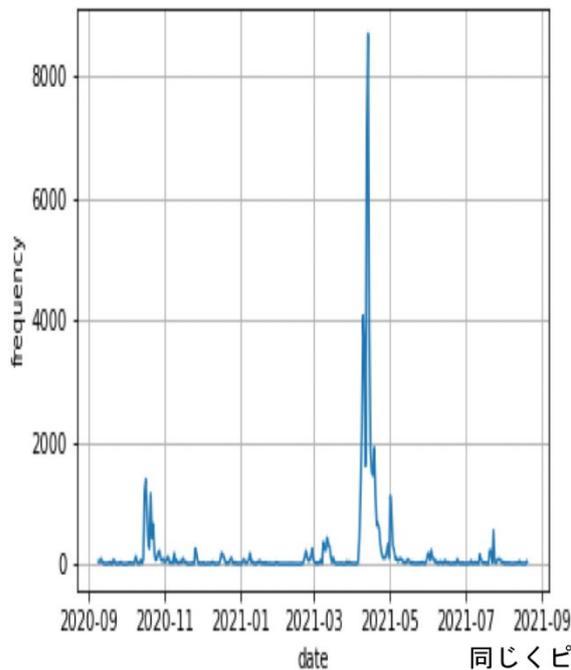
今後は、ポジティブな感情を生み出す情報の発信による効果を検証するなどして、幅広い文脈における偏見緩和の試みへ発展させていくことが期待される。

2. 処理水（汚染水）を巡る問題

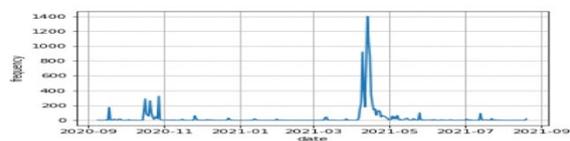
両者ともに2020年10月17日と2021年4月14日を中心として、大きなピークが認められる。2020年10月17日は10月16日に政府が、福島第一原発の放射能汚染水を薄めて海に放出する方針を固めたと赤旗にて報道されたことと関連している。また、2021年4月14日には処理水海洋放出へ政府方針決定と報道されている。それぞれのツイート数の変遷を、以下にグラフで示した。

更に、これらの抽出されたツイート内容を詳細に調べた。

(汚染水or処理水orトリチウム) and 風評 を含むツイート数推移 (RT含む)



(汚染水or処理水orトリチウム) and 健康 を含むツイート数推移 (RT含む)



同じくピーク日は4/14

図3 ツイート数の推移

(汚染水 or 処理水 or トリチウム) and 風評、あるいは and 健康で抽出したツイートを詳細に解析したところ、処理水放出に肯定的な内容、あるいは中立的な内容が過半数をしめており、またメディアが不安を煽っているという批判も多かった。汚染水と記述しているツイートに対して処理水と訂正するツイートも多くみられた。

また、図のツイート数上昇のパターンを確認したところ、2011年頃のツイートに比べ、議論があまり長引いていない傾向がみてとれた。処理水放出に肯定的な内容のツイート割合が多い事との関連性については、更なる解析が必要である。

IV 考察

様々な観点からのツイッター解析は、SNSによる情報発信において、留意すべき点を色々と明らかにしている。その特性を理解し対応することで、強力な情報発信ツールとなることは間違いないが、対応を誤れば、混乱を助長することにも成りかねない。現在までの研究成果をもとに、科学的情報発信に関する提言をまとめた。その中心は、これまでよく言われてきたしかるべきところから、情報を一本化して発信するという方法では、SNS時代には、十分な対応ができないことを示した。それ故、SNS時代に即した科学者の情報発信体制の構築が必要なことを明らかにした。

V 結論

これまでの3年間の研究成果を元に以下の提言をまとめた。

以下にその概要版を示す。詳細については、別途添付した提言（完全版）を参照のこと。

科学的情報発信に関する提言（概要版）

★ 考え方

- ・ Twitter をはじめとする SNS は現在そして将来において重要な媒体である。
- ・ 意見の対立は特に SNS において決定的である。
- ・ 正しいことが伝わるわけではない。科学者のそうした思い込みは間違いである。
- ・ 統一見解は信用されない。
- ・ 政治と科学とが役割分担しつつ協働して社会の課題解決に当たるべきである。

★ 科学的情報の発信体制

- ・ 戦略的な情報発信が必要である。
- ・ 様々な媒体での複合的で頻繁な発信を考える。
- ・ 情報ネットワークにおける情報拡散の理解が不可欠である。
- ・ 信頼度の向上
- ・ 認知度の向上
- ・ 双方向・対話型発信の重要性
- ・ 活動がサステナブルである必要がある。
- ・ チームによるクライシスコミュニケーションは有効である。
- ・ 一方で、発信者個人の顔が見えることも重要である。
- ・ 非科学的情報の打ち消しが肝要。
- ・ インフルエンサーである発信科学者の哲学（道徳基盤やポリシー設定の重要性）

★ 情報の分析と対処

- ・ 非科学的意見の流布への対処
- ・ 一般の人からの反応について、その原因を探る。

★ 学会・科学者コミュニティの対応

- ・ 科学者の連携が決定的に重要である。
- ・ 情報ネットワークにおける協力体制の構築も重要
- ・ 発信者（科学的情報発信者）を守る体制の重要性

★ 発信内容

- ・ ファクトチェックの重要性
- ・ 専門家の意見分布の可視化
- ・ 魅力的な語り
- ・ 発信内容に対する根拠や判断過程も併せて伝えるべき。
- ・ クライシス時は、不確実性に言及しつつ、迅速な情報発信をする。
- ・ シングルイシュー化しないように心がける（多様な価値観への配慮、多様なリスク課題の把握）

- ・相手の不安など感情に寄り添う。

★クライシス時へ向けた平時からの準備（学会・科学者コミュニティー・社会・教育）

- ・クライシス時に備えて何をなすべきかを各学会として平時に議論しておく。
- ・普段から幅広い分野の科学者の連携体制を構築しておく必要がある。
- ・社会に発信する科学者を増やす。
- ・SNSにおける情報伝達の特徴を理解し、発信方法および受信者側のリテラシーについて整理・共有
- ・一時的に参照可能な信頼できるソースの構築
- ・放射線の影響に関するオンライン・プラットフォームの整備
- ・放射線教育の拡充

★ 情報プラットフォームやメディアの課題

- ・誤解を招く伝え方や両論併記の弊害に対応が必要

VI 次年度以降の計画

令和4年度からの新規研究班「3.11以降 Twitter上で交わされた放射線関連情報の解析を基に、住民の深層不安払拭のための科学的情報発信サイトの立ち上げとその評価」が採択されたので、これまでの成果をもとに、新しい研究班では、前の研究班で十分できなかった、SNS、Twitterによる科学的情報発信体制を確立する。そして、SNS世代へ科学的情報を届ける試みを行う。私たちは実際 Twitterで広がった内容の解析結果を基に発信体制を組むので、福島放射能汚染の健康影響に対して不安を持っている層へより届きやすいと期待される。今回現場で放射線教育の先頭に立ってきた高校教師にも参画を求め、より若者に届けやすい情報発信を試みる。SNSおよびホームページで、3.11以降拡散した放射線の長期的・次世代健康影響について、不安を持っている層に届くように心理学的考察も加え対応する。

また、前研究班で評価した保物学会の取り組みを参考に多数リツイートされ、フェイクと判断された内容について、科学的に答えるサイトを開設する。研究班メンバーは、生物、医学、心理学、リスク学、物理学と幅広い専門性を持ち、事故直後からリスクコミュニケーションに係わってきた研究者が中核をなし、そのまわりに情報の専門家および、社会的関心や能力の高い若手がチームを構成している。前研究班の成果をもとに、Q&Aサイトを開設し、その情報を Twitter等で拡散、その拡散効果を評価する。そして、より効果的な SNS時代の科学的情報発信法をさぐる。

この研究に関する現在までの研究状況、業績

ア) 論文・雑誌等

- 1) 河野恭彦, 田中雅人, 田中仁美, 尾上洋介, 長屋弘, 鳥居寛之, 宇野賀津子, 他 福島第一原子力発電所事故後のウェブサイト「専門家が答える暮らしの放射線 Q&A」の活動内容分析と得られた教訓-この経験を未来に伝承するために, 保健物理 55(4), 2020
- 2) Nagaya H, Hayashi T, Ohsawa Y, Toriumi F, Torii HA, Uno K. Net-TF-SW: Event Popularity Quantification with Network Structure. Procedia Comput Sci. 2020;176:1693-1702. doi: 10.1016/j.procs.2020.09.194. Epub 2020 Oct 2. PMID: 33042302

- 3) Sano Y, Torii HA, Onoue Y, Uno K. Simulation of information spreading on Twitter concerning radiation after the Fukushima nuclear power plant accident. *Frontiers in Physics* 2021 doi: 10.3389/fphy.2021.640733
- 4) Uno K Low-dose Radiation Effects to Humans and the Importance of Eating Wisely DOI: 10.15669/fukushimainsights.Vol.1.285 In book: Insights Concerning the Fukushima Daiichi Nuclear Accident Vol. 1
- 5) Uno K. Preventing a Second Chernobyl: The Results of Efforts to Eliminate the Effects of Fukushima's Low-dose Radiation Contamination January 2021 DOI: 10.15669/fukushimainsights.Vol.1.270 In book: Insights Concerning the Fukushima Daiichi Nuclear Accident Vol. 1
- 6) 佐野 幸恵, 鳥居 寛之 SNS データを用いた情報拡散シミュレーション シミュレーション (日本シミュレーション学会 学会誌)2021, No.40, 3
- 7) Hiroyuki A. TORII, Yuma SUEMATSU, Kazuko UNO Analysis of Twitter Data on Radiation for the First One Week after Fukushima Nuclear Accident *PasKen J*, 2021 in Press.
- 8) 宇野賀津子、中島裕夫 低線量放射線の寿命及び発がんへの影響:外的・内的因子の文献的考察 *PasKen J*, 2021 in Press.
- 9) Torii HA, Suematsu Y, Uno K. "Analysis of Twitter Data on Radiation During the First Week after the Fukushima Nuclear Accident." *PasKen J* 2021, in Press.
- 10) Takahiko KONO, Masato TANAKA, Hitomi TANAKA, Michikuni SHIMO, Hiroyuki A. TORII, Kazuko UNO. Analysis of the activities of the website "Question and Answer about Radiation in Daily Life" after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and some lessons learned from it -To pass on this experience to the future- *Journal of Radiation Protection and Research* 2022, InPress
- 11) Akihiko Ozaki, Yosuke Onoue, Anju Murayama, Taishi Tahara, Yuki Senoo, Makoto Kosaka, Kohei Mori, Yuki Shimada, Chika Yamamoto, Masaharu Tsubokura, Hiroyuki A Torii, Kazuko Uno Analyzing the roles of newspaper articles and ツイート s to help alleviate sudden physician absenteeism: case study of Takano Hospital in Fukushima in the long-term aftermath of the 2011 Japan' s triple disaster 投稿中
- 12) 菅原裕輝、鳥居寛之、宇野賀津子 放射線の影響を巡るクライシス・コミュニケーションに対する 3.11 直後のソーシャルメディア上の反応の質的分析 投稿中

イ) 学会発表等

国際学会

- 1) Nagaya, H., Hayashi, T., Ohsawa, Y., Toriumi, F., Torii, H. A., & Uno, K. (2020). Net-TF-SW: Event Popularity Quantification with Network Structure. *Procedia Computer Science*, 176, 1693-1702
- 2) Sano Yukie; Torii Hiroyuki A; Onoue Yosuke; Uno Kazuko Information spreading about radiation on social media after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident International School and Conference on Network Science (NetSci 2020) 2020-09-17--2020-09-25

国内学会

- 1) 佐野 幸恵; 鳥居 寛之; 尾上 洋介; 宇野 賀津子 SNS における情報のデータ同化シミュレーション 日本物理学会 第 76 回年次大会(2021)
- 2) 菅原裕輝, 鳥居寛之, 宇野賀津子 福島原発事故直後の放射線影響を巡るソーシャルメディア上の反応の質的分析 日本リスク学会第 34 回年次大会(2021)
- 3) 鳥居寛之, 佐野幸恵, 尾上洋介, 宇野賀津子 Twitter における放射線リスク情報の拡散シミュレーション 日本リスク学会第 34 回年次大会(2021)

書籍・総説

- 1) 宇野賀津子 SNS 時代の大規模災害時の科学的情報発信の研究 JAPI ニュースレター (2021.1.20) Vol.23, No.4
- 2) 宇野賀津子 新型コロナウイルス感染症と免疫 JAPI ニュースレター (2021.10.15) Vol.23, No.3
- 3) 宇野賀津子 3.11 福島原発事故とコロナ禍: ファクトチェックの重要性 エネルギーレビュー2021年10月号 p11-12
- 4) Uno K Low-dose Radiation Effects to Humans and the Importance of Eating Wisely DOI: 10.15669/fukushimainsights.Vol.1.285 In book: Insights Concerning the Fukushima Daiichi Nuclear Accident Vol. 1
- 5) Uno K. Preventing a Second Chernobyl: The Results of Efforts to Eliminate the Effects of Fukushima's Low-dose Radiation Contamination January 2021 DOI: 10.15669/fukushimainsights.Vol.1.270 In book: Insights Concerning the Fukushima Daiichi Nuclear Accident Vol. 1

引用文献

1. Tsubokura, M., Onoue, Y., Torii, H. A., Suda, S., Mori, K., Nishikawa, Y., Ozaki, A., & Uno, K. (2018). Twitter use in scientific communication revealed by visualization of information spreading by influencers within half a year after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. *PLOS ONE*, 13(9), e0203594. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203594>
2. Ikegami, Y. (2021). Oseti. In *GitHub repository*. GitHub. <https://github.com/ikegami-yukino/oseti>
3. Kwak, H., Lee, C., Park, H., & Moon, S. (2010). What is Twitter, a social network or a news media? *Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web*, 591–600. <https://doi.org/10.1145/1772690.1772751>
4. Naveed, N., Gottron, T., Kunegis, J., & Alhadi, A. C. (2011). Bad news travel fast: A content-based analysis of interestingness on Twitter. *Proceedings of the 3rd International Web Science Conference*. <https://doi.org/10.1145/2527031.252705>
5. Waterloo, S. F., Baumgartner, S. E., Peter, J., & Valkenburg, P. M. (2018). Norms of online expressions of emotion: Comparing Facebook, Twitter, Instagram, and WhatsApp. *New Media & Society*, 20(5), 1813–1831. <https://doi.org/10.1177/1461444817707349>
6. Awan, I. (2014). Islamophobia and Twitter: A typology of online hate against Muslims on social media. *Policy & Internet*, 6(2), 133–150. <https://doi.org/10.1002/1944-2866.POI364>

7. Waterloo, S. F., Baumgartner, S. E., Peter, J., & Valkenburg, P. M. (2018). Norms of online expressions of emotion: Comparing Facebook, Twitter, Instagram, and WhatsApp. *New Media & Society*, 20(5), 1813–1831. <https://doi.org/10.1177/1461444817707349>
8. Lin, K.-Y., & Lu, H.-P. (2011). Why people use social networking sites: An empirical study integrating network externalities and motivation theory. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1152–1161. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.12.009>

How to spread accurate scientific-based information in real time after large-scale disasters: a multifaceted research of radiation related information spreading on Twitter after 3.11

Kazuko UNO

¹Louis Pasteur Center for Medical Research

Keywords: Twitter, Retweet, Factcheck, SNS, Dissemination of scientific information, Risk communication

Abstract

Based on the results from the previous research project, we proceeded our research in order to summarize the recommendations for scientific information dissemination in the contemporary society with social media. In FY2021, establishment of analysis techniques has allowed our research to make a great progress in the sentiment analysis with Twitter data grouped by region and by year. Analysis of emotional values for each municipality in Fukushima Prefecture from 2011 to 2017 has revealed that there were still many tweets with negative emotional values in 2017, especially in the areas of evacuation. The results also suggest that analysis of events at which the conversion from negative to positive emotional value happen in the Tweets speaking about Aizu and Nakadori regions could be reflected in policy-making to improve the image of the region using social media. We have also extensively analyzed and published/prepared papers on "Expert Answers on Radiation in Daily Life Q&A", fact-checking the content of tweets on Chernobyl-related health effects, and tweets speaking about a key specialist who have spearheaded risk communication since March 2011. We also clarified that the conventional ideas on information transmission does not work in the new society, and aimed to publish a book to convey this message to the generation unfamiliar with social networking.

科学的情報発信に関する提言（完全版）

科学者を主な対象とするが、科学情報を扱う行政者にも有用な提案を含む。

環境省 放射線健康管理・健康不安対策研究事業（放射線の健康影響に係る研究調査事業）

研究課題名：3.11以降の放射線関連情報のtwitterによる拡散研究を基にSNS時代に即した、大規模災害時に科学的事実に基づいた情報をリアルタイムに発信していく方策の研究

研究期間 平成31年度～令和3年度

主任研究者：宇野 賀津子

主任研究班 研究項目名：SNS時代に即した、大規模災害時に科学的事実に基づいた情報発信していく方策の研究（分野横断的研究者との議論と連携を通じて）

分担研究者：鳥居 寛之

分担研究班 研究項目名：インフルエンサーインタビューとネットワークシミュレーションによる効果的な科学的情報発信体制の研究

上記研究事業の研究班においては、3年間の研究で得られた知見をもとに、主に科学者に向けて、科学的情報発信に関する提言をまとめました。提言の各項目については、可能な限り根拠や文献を示すことにしました。根拠については、これまでの研究結果や研究事業の期間中に班員が様々な活動を通じて得た知見や考察した内容の項目について簡潔に示しました。文献は文書の最後に一覧にまとめました。

なお、根拠に示した研究や調査のうち、以下の略記を使ったところがあります。

暮らしの放射線：日本保健物理学会有志による暮らしの放射線Q&Aウェブサイトでの情報発信の活動とその反省を踏まえた考察【主任研究班】

ファクトチェック：チェルノブイリ関連 Tweet に関するファクトチェックの研究結果【主任研究班】

反応の質的分析：放射線影響を巡る Twitter 上での反応の質的分析【主任研究班】

インタビュー：福島原発事故後に Twitter 上での発信に影響力のあった科学者のインフルエンサーに対する直接インタビューで得られた知見【分担研究班】

シミュレーション：Twitterにおける情報拡散シミュレーションの研究結果【分担研究班】

★ 考え方

☆ Twitterをはじめとする SNS は現在、そして将来において重要な媒体である

40 代以下の世代は SNS 日常的に利用しており、情報入手源としてもっとも身近な媒体となっている。／ 20 代においては Twitter の利用率が 7 割に達していて、新聞は言うに及ばず、テレビなどよりも影響力をもつ媒体となっている。／ こうした世代に科学的に正しい情報をいかに正確に届けるかということが、様々な分野のコミュニケーションにおいて社会的課題となってきている。／ マスメディアから一方的に情報発信されてそれが世論を決める社会は終わった。／ SNS の情報がテレビ等の媒体でも取り上げられるようになり、間接的にでも全ての世代に影響を与えている。／ 今後はさらに重要性を増す媒体である。

【文献： Kapoor 2018, Laranjo 2014, Somu 2021】

☆ 意見の対立は特に SNS において決定的である

意見によってグループが分断されている。／ SNS 上では自分の見たい意見だけが目に入り、反対側の意見は目に入らない傾向がある（エコーチェンバー、フィルターバブル）。

【根拠： Twitter データの解析、シミュレーション】

【文献： Tsubokura 2018, Sano 2021a, Sano 2021b, Sasahara 2018】

☆ 正しいことが伝わるわけではない。科学者のそうした思い込みは間違いである

伝わるのは面白いこと、興味あること、であり、正しいことではない。／ 科学的情報の受け止め方やリスクの捉え方は、人々が持つ価値観やこれまでの人生経験にも依存する。／ 科学的情報を論理的に説明すればわかってもらえるというのは通用しない。／ 情報は勝手に伝わるものではない。なんとかして伝える方法を考えて、実行せねば伝わらない。

【文献： Murakami 2018, Machida 2020】

☆ 統一見解は信用されない

市民の不安は、政府が統一見解を重視するあまり偏った（と市民が捉える）情報ばかりを提供したから。／ 意見に幅があっても様々な偏りのない情報が得られる方が人々は安心する。／ フェイク情報を信じてしまうのは国に対する不信感や状況への不安が背景にある

【根拠： 社会科学技術論の分野での研究、Twitter データの投稿内容、コロナワクチンに関するテレビ番組】

【文献： Fujigaki 2013】

☆ 政治と科学とが役割分担しつつ協働して社会の課題解決に当たるべき

政府や科学者の混乱や、影響力ある専門家の言動が長期的な不信を生み、非科学的な情報が支持される背景となった。／ 専門家が地域に密着した活動を行ったり、調査や今後の取り組みについて事前に多様なステークホルダーと議論し課題解決に向けて協働することは、信頼を獲得し、社会を前進するうえでも有用である。／ 科学者がデータや科学的知見を示し、それを国民に知らしめたうえで、政治が根拠をもって判断・決定するという役割分担および協調関係が重要である。／ 国民に向けて発表する際には、政治家と科学者とが同じ場で登壇して説明することが人々の信

頼・納得につながる。／ 英国のように政府に助言できる科学顧問の役割は重要であろう。

【根拠：福島事故後の政府や科学者の対応とコロナ禍の対応との比較】

【文献：Murakami 2021, Schneider 2019】

★ 科学的情報の発信体制

☆ 戦略的な情報発信

広報とかメディアとかそのプロに学び、あるいはそれらを活用して、戦略をしっかりと立てるべき。／ 活字よりも動画などの方が発信している人が目に見えて分かるほうが信頼度は上がるかもしれない。／ 動画発信者は、信頼させる話し方（コミュニケーションの専門家に依頼するのも良いかもしれない）などを訓練する必要がある。

【根拠：原子力緊急時に備えるリスク・コミュニケーター養成研修、コロナ情報の発信に学ぶ】

【文献：Kinoshita 2009a, Kinoshita 2009b】

☆ 様々な媒体での複合的で頻繁な発信

SNSに限らず、様々な媒体で複合的に伝える。頻度よく繰り返すことも重要。／ SNS, Web ページ, 動画配信, テレビ, 新聞, 書籍, etc. / Web と SNS との連動 / 媒体の特性を考慮して使い分ける。(Twitter は文字数が限られ、込み入った内容を伝えるのには不向き ; Twitter は頻度よく投稿すべき媒体) / 定期的に配信する(隔日以上) ことも信頼してもらうために効果的であろう。

【根拠：インタビュー：「Twitter を主戦場にするのではなく、メディアの特性を生かして使い分けるべき」、暮らしの放射線の経験】

【文献：Yoneoka 2022】

☆ 情報ネットワークにおける情報拡散の理解

情報の流通には一定のパターンと、キーとなるハブが存在する。そのような情報流通の基本を押さえないと、単なる情報の発信は無駄に終わることが多い。

→【参照項目】 情報ネットワークにおける協力体制の構築

【根拠：シミュレーション】

【文献：Sano 2021a, Sano 2021b】

☆ 信頼度の向上

価値や目標の共有は信頼向上のうえで重要な要素である。／ 仮に意見が違ったとしても、部分的に同じ目標や価値（例えば、健康をめざす、など）を共有することもできる。／ また、人として率直に関わる、質問に対して確実に返答をする、人々からの反発を想定して関わる、自ら積極的に対象との新たな関係を築く、といった取り組みは信頼を向上したり、関係性を回復するうえで重要である。

【文献：Murakami 2018, Honda 2020】

☆ 認知度の向上

複数の SNS やニュースでの宣伝が必要。／ 宣伝は一度ではなく、定期的に複数回行うことが効果的。／ 情報発信自体も宣伝になるため、放射線に関する情報も定期的に発信することも有用。／ 論文投稿や学会発表を行うのも宣伝や信用度を上げるのに良い方法である。

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Kono 2020】

☆ 双方向・対話型発信の重要性

ウェブサイトを用いた情報発信は、一方通行であり、質問者からの意見を拾い切れていない。／ フィードバックするページを設けるなどして、回答内容を評価する受け皿を設けるべき。

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Kono 2020】

☆ 活動がサステナブルである必要がある

科学的情報発信に連携して取り組むグループに使命感があっても、続けるのは難しい。／ ボランティアで行うのではなく、専門家として学会としての対応の受け皿をきちんと設置し、バックアップすることで情報発信者側の立場を踏まえた対応をするべきである。

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省、Twitter データによるインフルエンサーの動向、インタビュー：「非日常の使命感で始め、初めは圧倒的に好意的な反応だった。御用学者の批判は心外。負担が大きく、業務や研究の犠牲をこれ以上続けることは無理だった。」】

【文献：Kono 2020, Kinoshita 2009a, Honda 2020】

☆ チームとしてクライシス・コミュニケーションを行うことは有効

→【参照項目】 活動がサステナブルである必要がある

→【参照項目】 発信者（科学者）を守る体制の重要性

【根拠：インタビュー、暮らしの放射線の経験】

【文献：Kinoshita 2009b, Kono 2020】

☆ 一方で、発信者個人の顔が見えることも重要

組織という顔が見えない相手より、実名の個人の方が信頼を得やすい。／ 人は結局その人個人を信用できるかというところで判断する。／ 発信者は中立であることが肝要。御用学者や危険派など、色がついて見られると信用されなくなる。（できれば政府組織などからの予算獲得を避け、クラウドファンディングなどで資金集めをする）／ 内容のみならず言葉遣いには注意深くする必要がある。

【根拠：インタビュー、暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Murakami 2017, Kono 2020】

☆ 非科学的情報の打ち消し

科学的に正しくない情報に対して、間違いであることを早い段階でこまめに、根拠を示して指摘する。／ 相手を否定して打ち負かすことを目的としない

→【参照項目】 非科学的意見の流布への対処

【根拠：シミュレーション、インタビュー】

【文献：Murakami 2017】

☆ 発信科学者（インフルエンサー）の哲学

他の人が抱えている苦痛に配慮したり、公平さに取り組んだりといった道徳基盤をもって、情報発信する。／ 現場の専門家が困るようなことはしない、自分が助けになることだけする、自分の専門外のことは下手に発信せず本当の専門家や組織を引用する、などのポリシー設定が重要。

【根拠：インタビュー】

【文献：Shiga 2021】

★ 情報の分析と対処

☆ 非科学的意見の流布への対処

放射線問題は原発の賛否などを含めたイデオロギーの対立が絡むことを認識する。／ 様々な「専門家」の発言に見え隠れする「思惑」の把握。／ 反対意見を発信するインフルエンサーの意図を探る。／ 相手を否定して打ち負かすことを目的としない。（SNS で打ち負かすことは不可能だし、そこを主戦場にするメリットはない；様々なメディアを通して科学的情報が届くことを戦略とすべき。）

→【参照項目】 ファクトチェックの重要性

【根拠：インタビュー】

【文献：Murakami 2017】

☆ 一般の人からの反応について、その原因を探る

着目された質問や回答は何だったのか、なぜ注目されたのか、また発信時期との対応関係を調べる。／ ワークショップなどでの集合知を用いて何が問題だったのか明らかにすることや、Twitter 上のフィードバックを徹底的に分析する必要性。

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Kono 2020】

★ 学会・科学者コミュニティの対応

☆ 科学者の連携が決定的に重要

SNS や Web で情報発信する科学者が圧倒的に不足している。／ 本当の専門家が発信しないと、近い分野の科学者の出番、または自称「専門家」の台頭してしまう。／ 科学者の意識改革も必要。社会への発信が重要だと認識すべき。

【根拠：シミュレーション：科学者間の連携が希薄であった、インタビュー：「福島事故当時は科学者はじゅうぶんに連携できていなかった」】

☆ 情報ネットワークにおける協力体制の構築

科学者の情報発信において科学者、科学コミュニケーター、大学院生等が協力する体制の構築。
(科学的に正しい情報を発信しているインフルエンサーを直接リツイートする；科学的に正しい情報を発信しているインフルエンサー同士でリツイートし合う；科学的に正しい情報を受け取ったら満足ではなく、その話題を継続的に盛り上がらせる努力)

【根拠：シミュレーション：科学的情報発信におけるインフルエンサーを直接サポートして情報拡散に協力するユーザー（一次サポーター）の存在が重要】

☆ 発信者（科学者）を守る体制の重要性

情報発信者には誹謗中傷、個人攻撃や脅迫めいたメッセージが届く。／ 発信者の行動履歴や場所の情報を晒さないように注意。／ 誹謗中傷の多い Twitter を主戦場にして敵対する意見と戦うのは無駄。／ 科学者集団、学会、国といった様々な組織レベルで、発信者を悪意ある攻撃から守るサポート体制を構築する必要がある。

【根拠：インタビュー：「イデオロギーで煽動する運動家の恐喝や訴訟リスクから発信者、住民、言論の自由を守る仕組みは必要。」「学内でも情報発信に対して強い批判的な意見を受けたこともある。家族からも心配されるほど。自分や家族の場所の情報を晒さないように注意した。」、暮らしの放射線の経験、反応の質的分析】

【文献：Sugawara 2021】

★ 発信内容

☆ ファクトチェックの重要性

一部の専門家が発信した個人的見解が情報源になっていることも多い。／ 国家の報告書でも正しいとは限らない。情報を根拠をもってファクトチェックし、一般の人に明らかにしていく体制が求められる。

【根拠：チェルノブイリのファクトチェック】

【文献：Murakami 2017】

☆ 専門家の意見分布の可視化

様々な偏りのない情報を開示する。／ 専門家の意見に幅があっても、どんな専門分野の人がどんな考えをもっているか、きちんと紹介する。／ 誰が何の専門家か明らかにする。／ マスコミの常套手段である両論併記は禁じ手。(科学者の主流な意見と異端の見解が同等の重みを持って提示されてしまうため)／ 正しい情報を多角的に伝える工夫が住民の納得に繋がる。／ 最終的には市民が自ら情報を取捨選択して納得するプロセスが必要。説得して押し付けるのはダメ

【根拠：社会科学技術論の分野での研究、Twitter データの投稿内容、班員のリスクコミュニケーション活動の経験、ジャーナリストとの意見交換講演会】

【文献：Ohmori 2016】

☆ 魅力的な語り(narrative)

例えば、根拠不明な陰謀論だとか、安全情報などの小話的なものによって、反〇〇派が人々を

引き寄せている。陰謀論によって複雑な現象を簡単に解釈させ、ある種の不確定要素を許容させている。それに対する、根拠のある小話的なもので人の興味を惹きつけられるよう工夫する。／科学的情報を世の中に広めたいと思わせるような魅力的な話として描く知恵が必要。

※ narrative とは語り手自身が主人公となる物語のことで、第三者の視点で描かれることの多い story とは区別される。1990年代から臨床心理学で使われているようだが、最近、政治学の分野でも Narrative Policy Framework (NPF)が注目を集めている。

※ HPV ワクチンの副反応に関する個人の経験の共有などは、典型的な narrative である。この narrative を、マスメディアが取り上げた結果、多くの人の共感を呼び、厚生労働省から HPV ワクチンの接種推奨が差し控えられた。(その結果、日本では世界的に見て HPV ワクチンの接種率が異常に低い状態が続いた。)

【文献：Zollo 2017, Jing 2021】

☆ 発信内容に対する根拠や判断過程も併せて伝えるべき

発信内容に至った過程がわからないと、事実や科学に基づいていないと誤解される恐れがある。／放射線や感染症など、これをすれば確実に安全になる、というような問題についての判断や意見、複雑な説明について発信する場合は、それに至った過程も併せて説明することが重要。

【根拠：行政の発信に対する Twitter 分析結果】

【文献：Ishizuka 2020, Murakami 2018】

☆ クライシス時は、不確実性に言及しつつ、迅速な情報発信をする

クライシス下においては、とくに発信する情報に不確実性が含むことになる。／不確実性に言及したり、知見の更新を随時行うと同時に、相手に合わせて説明方法を調整したり、確実に情報が伝わるような工夫、住民のニーズに即した情報の提供、同組織からの情報発信をワンボイス化することも大切である。

※ 事実関係の情報提供を担う組織からの情報発信をワンボイス化（情報を一元化）することと、科学的な見方や解釈を統一見解に抑え込むこととは話の次元が違うことに注意。

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Honda 2020, Kono 2020】

☆ シングルイシュー化しないように心がける

(多様な価値観への配慮、多様なリスク課題の把握)

リスクの受け止め方には価値観や経験に依存するうえ、リスク課題は一つではない。／たとえば、原子力災害後には、放射線被ばくだけでなく、生活の変化に伴う心身の健康リスクなどもあり得る。／単一のリスク課題だけを見るのではなく、多様なリスク課題があることを関係者や人々と共有することが重要である。

【文献：Murakami 2018】

☆ 相手の不安など感情に寄り添う

一般の人の不安の要因をいち早く把握する。／専門家は、市民の不安は不合理であると発信する傾向がある。／市民の側には自身の感情を他者が抑制することへの拒絶反応を示す発言が多く

見られる。専門家は市民の感情に言及しそれに対して介入するのではなく、現実の状況の把握と変更に焦点を当てた発言をすべき。／ 一方的な発信にならないよう、一定の懐疑心をもっている人の不安に配慮する。／ 説明をゴリ押ししたり一般市民の感情を頭ごなしに否定したりしない。／ フェイクニュースを信じる人の考えを変えるには根気よく心を寄り添う必要があり、容易ではない。／ 心理学者の参画が肝要。

【根拠：Twitter 発言における感情の配置に着目した研究結果、コロナワクチンに関するテレビ番組】

【文献：Nomura 2021, Honda 2020】

★ クライシス時へ向けた平時からの準備

(学会・科学者コミュニティ・社会・教育)

☆ クライシス時に備えて何をなすべきかを学会として明確にするべき

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Kono 2020】

☆ 普段から幅広い分野の科学者が連携して体制づくりを構築しておく必要

【根拠：暮らしの放射線の経験と反省】

【文献：Kono 2020】

☆ 社会に発信する科学者を増やす

科学者の意識改革 / 科学コミュニケーターのクライシスコミュニケーションへの寄与 / 発信できる人材の育成。リスコミに慣れた人を育てる。 / 科学者のクライシス・コミュニケーションへの関わり方についてガイドラインとなる情報を共有する必要

【根拠：東京大学大学院副専攻科学技術インタープリタープログラムでの議論、反応の質的分析】

【文献：Kinoshita 2009a, Kinoshita 2009b, Sugawara 2021】

☆ SNS における情報伝達のリテラシーについて整理・共有

社会的混乱の中でもコミュニケーションを行う仕組み / 新型コロナに関する情報など、他の領域での取り組みも学び、意見共有する。

☆ 一時的に参照可能な信頼できるソースの構築

科学的根拠に基づく説明を行うための仕組みを整える必要

☆ 放射線の影響に関するオンライン・プラットフォームの整備

政府系の動きだけでなく、様々なアクターが関与・参加できるようなウェブサイトがどのような要素から構成されるかについて整理する必要がある。

【根拠：Twitter データ分析】

☆ 放射線教育の拡充

初等・中等・高等教育で習った事項は信用される。／ 社会に出てから接したことは疑ってかかる傾向がある。／ 社会人以上の世代への教育体制（一般の方が放射線に関する内容を正確に理解するには予備知識が必要である；放射線に関する情報も定期的に発信し、Q&A の際に参照情報として表示、また専門用語集を載せる。）

【根拠：放射線教育の経験、暮らしの放射線の経験】

★ 情報プラットフォームやメディアの課題

☆ 誤解を招く伝え方や両論併記の弊害に対応が必要

警告をつけたり、正しい情報を併記するなど、情報プラットフォームの対応が重要。／ メディアも情報の伝え方を考え直さないといけない。／ 事実であっても偶発的な事実の連関が因果関係だとミスリードされないように注意すべき。／ マスコミの常套手段である両論併記は禁じ手。（科学者の主流な意見と異端の見解が同等の重みを持って提示されてしまうため。）

【根拠：コロナワクチンに関するテレビ番組、ジャーナリストとの意見交換講演会】

【文献：Ohmori 2016】

文献一覧

[Fujigaki 2013] 藤垣裕子：原発事故のメディア報道の問題点，学術の動向 **2013.1**, 46–49 (2013); https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/18/1/18_1_46/_pdf

[Honda 2020] Kaori Honda, Yasumasa Igarashi, Michio Murakami: The structuralization of risk communication work and objectives in the aftermath of the Fukushima nuclear disaster, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, **50**, 101899 (2020); doi:10.1016/j.ijdr.2020.101899.

[Ishizuka 2020] 石塚典義：Twitter の解析による福島第一原発事故に関する情報発信のケーススタディ，東京大学大学院副専攻科学技術インタープリター養成プログラム 2019 年度修了研究論文集 (2020).

[Jing 2021] E. Jing, Y.Y. Ahn: Characterizing partisan political narrative frameworks about COVID-19 on Twitter. *EPJ Data Sci.* **10**, 53 (2021).

[Kapoor 2018] Kawaljeet Kaur Kapoor, Kuttimani Tamilmani, Nripendra P. Rana, Pushp Patil, Yogesh K. Dwivedi, Sridhar Nerur: Advances in Social Media Research: Past, Present and Future, *Information Systems Frontiers* **20**, 531–558 (2018); <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10796-017-9810-y>

[Kinoshita 2009a] 木下富雄：リスク・コミュニケーション再考 —統合的リスク・コミュニケーションの構築に向けて(2)，日本リスク研究学会誌 **19(1)**, 3–17 (2009); doi:10.11447/sraj.19.19_3

[Kinoshita 2009b] 木下富雄：リスク・コミュニケーション再考 —統合的リスク・コミュニケーションの構築に向けて(3)，日本リスク研究学会誌 **19(3)**, 3–24 (2009); doi:10.11447/sraj.19.3_3

[Kono 2020] 河野恭彦，下道國，早川博信，谷口和史，田中雅人，田中仁美，尾上洋介，長屋弘，鳥居寛之，宇野賀津子：福島第一原子力発電所事故後のウェブサイト「専門家が答える暮らし

の放射線 Q&A」の活動内容分析と得られた教訓 — この経験を未来に伝承するために、保健物理, **55**(4), 226–238 (2020).

- [Laranjo 2014] Liliana Laranjo, Amaël Arguel, Ana L Neves, Aideen M Gallagher, Ruth Kaplan, Nathan Mortimer, Guilherme A Mendes, Annie Y S Lau: The influence of social networking sites on health behavior change: a systematic review and meta-analysis, *Journal of the American Medical Informatics Association*, **22**(1), 243–256 (2014); doi:10.1136/amiajnl-2014-002841
- [Machida 2020] Natsuki Machida, Michio Murakami, Yoshitake Takebayashi, Atsushi Kumagai, Tomiko Yamaguchi: Perceived risk and demands for countermeasures against diabetes and radiation in Fukushima after the nuclear accident: Effects of self-rated risk trade-off view and provision of risk information, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, **49**, 101671 (2020); doi:10.1016/j.ijdr.2020.101671.
- [Murakami 2017] Michio Murakami, Akiko Sato, Shiro Matsui, Aya Goto, Atsushi Kumagai, Masaharu Tsubokura, Makiko Orita, Noboru Takamura, Yujiro Kuroda and Sae Ochi: Communicating with residents about risks following the Fukushima nuclear accident, *Asia Pacific Journal of Public Health*, **29**(2S), 74S–89S (2017).
- [Murakami 2018] Michio Murakami, Atsushi Kumagai, Akira Ohtsuru: Building risk communication capabilities among professionals: Seven essential characteristics of risk communication, *Radiation Protection Dosimetry*, **182**(1), 120–127 (2018); doi:10.1093/rpd/ncy140
- [Murakami 2021] Michio Murakami, Masaharu Tsubokura: Deepening community-aligned science in response to wavering trust in science, *The Lancet*, **397**(10278), 969–970 (2021); doi:10.1016/S0140-6736(21)00358-5.
- [Nomura 2021] 野村圭史: 科学的認識をめぐる言説における感情の配置 — 原発事故後 Twitter における発言の列挙と類型化 —, 東京大学大学院副専攻科学技術インタープリター養成プログラム 2020 年度修了研究論文集 (2021).
- [Ohmori 2016] M. Ohmori: Looking back on media reports on the nuclear accident, *Annals of the ICRP*, **45**(2_suppl) 33–36 (2016); doi:10.1177/0146645316666757
- [Sano 2021a] Y. Sano, H. A. Torii, Y. Onoue, K. Uno: Simulation of information spreading on Twitter concerning radiation after the Fukushima nuclear power plant accident, *Frontiers in Physics* **9**:640733 (2021).
- [Sano 2021b] 佐野幸恵, 鳥居寛之: SNS データを用いた情報拡散シミュレーション, 日本シミュレーション学会誌「シミュレーション」**40**(3), 137–143 (2021).
- [Sasahara 2018] 笹原和俊: フェイクニュースを科学する — 拡散するデマ、陰謀論、プロパガンダのしくみ, 化学同人 (2018).
- [Schneider 2019] Thierry Schneider, Mélanie Maître, Jacques Lochard, Sylvie Charron, Jean-François Lecomte, Ryoko Ando, Yumiko Kanai, Momo Kurihara, Yujiro Kuroda, Makoto Miyazaki, Wataru Naito, Makiko Orita, Noboru Takamura, Koichi Tanigawa, Masaharu Tsubokura and Tetsuo Yasutaka: The role of radiological protection experts in stakeholder involvement in the recovery phase of post-nuclear accident situations: Some lessons from the Fukushima-Daïchi NPP accident, *Radioprotection*, **54**(4), 259–270 (2019); doi:10.1051/radiopro/2019038
- [Shiga 2021] 志賀美喜子, 小林智之, 竹林由武, 保高徹生, 村上道夫: 東日本大震災後における対策選好に対する道徳観と放射線リスク認知の役割, 日本社会心理学会第 62 回大会 (2021).
- [Somu 2021] 総務省: 令和 2 年通信利用動向調査 (2020).
- [Sugawara 2021] 菅原裕輝, 鳥居寛之, 宇野賀津子: 福島原発事故直後の放射線影響を巡るソーシャルメディア上の反応の質的分析, 日本リスク学会第 34 回年次大会 (2021).
- [Tsubokura 2018] M. Tsubokura, Y. Onoue, H. A. Torii, S. Suda, K. Mori, Y. Nishikawa, A. Ozaki, K. Uno:

Twitter use in scientific communication revealed by visualization of information spreading by influencers within half a year after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident, *PLOS ONE* **13**(9): e0203594 (2018).

[Yoneoka 2022] Daisuke Yoneoka, Akifumi Eguchi, Shuhei Nomura, Takayuki Kawashima, Yuta Tanoue, Michio Murakami, Haruka Sakamoto, Keiko Maruyama-Sakurai, Stuart Gilmour, Shoi Shi, Hiroyuki Kunishima, Satoshi Kaneko, Megumi Adachi, Koki Shimada, Yoshiko Yamamoto, Hiroaki Miyata: Identification of optimum combinations of media channels for approaching COVID-19 vaccine unsure and unwilling groups in Japan, *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, **18**, 100330 (2022); doi:10.1016/j.lanwpc.2021.100330

[Zollo 2017] F. Zollo, A. Bessi, M. Del Vicario, *et al*: Debunking in a world of tribes. *PLoS ONE* **12**(7): e0181821 (2017).