

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

研究者名：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 准教授)

研究要旨

本研究では、第一の柱として、科学者の中でも Twitter 上で影響力の大きかったインフルエンサーに対して直接インタビューを実施し、当時の経緯・経験や意見から教訓を導き出すことを狙う。本年度のインタビューでは、非日常の使命感による個別の科学者の発信では負担が大きく、批判を受けながら継続するには限界があって、発信者を守る仕組みが必要との意見が得られた。また、第二の柱として、SNS ネットワークの情報拡散シミュレーションを行い、科学的発信が優勢を占めるための必要条件を検討する。本年度には、実際のリツイートネットワークに基づいたシミュレーションプログラムを開発し、データを再現する現実的なモデルを構築した。さらに、科学者インフルエンサーのツイートを応援する投稿を増やす仮想的シナリオを複数設定し、それぞれの有効性を検討した。本年度はそれに加えて、感情の配置の列挙と類型化についても研究し、科学者が情報を伝えるときの文章表現のヒントを得た。最終年度となる 2021 年度には、ツイートのタイミングと情報拡散の効果について検証し、新たなインタビューで得られる知見とも組み合わせ、迅速に科学的情報を発信できる協力体制について提言をまとめた。

キーワード：Twitter、情報発信、インフルエンサー、ネットワークシミュレーション、科学者の連携、感情の配置

研究協力者

佐野幸恵 (筑波大学 システム情報系 助教)

研究参加者

石塚典義 (東京大学大学院理学系研究科天文学専攻 大学院生) ,

野村圭史 (東京大学大学院教育学研究科総合教育科学専攻 大学院生)

I. 研究目的

SNS 時代において、社会に向けた迅速かつ的確な情報提供は環境省を含めた行政の重要課題である。原発事故後に情報発信に科学者や行政がネットをうまく活用できなかった反省にたち、効果的な情報発信体制について検討している。科学者の中でも Twitter 上で影響力の大きかったインフルエンサーに対して直接インタビューを実施し、当時の状況を振り返りながら、SNS での科学的情報の発信と拡散に対する課題について、経緯と経験、そしてそれに基づいた意見を語ってもらうことを第一の柱とする。また、第二の柱として、SNS ネットワークの情報拡散に関するコンピュータシミュレーションを行い、科学的発信が優勢を占めるために必要な協力体制について多角的かつ実証的に検討することを目指す。今年度は、前年度に骨子を構築したシミュレーションフレームワークを発展させるとともに、仮想シナリオのもとで模擬実験を行う。

II. 研究方法

1. インフルエンサーインタビュー

原発事故後直後の1ヶ月ないし3ヶ月程度の期間において Twitter 上で影響力のあった科学者に直接インタビューをし、Twitter で発信をするに至った経緯や当時の状況、周囲の反応について振り返って語ってもらうとともに、そうした経験に基づいて、科学者がいかに連携して事実に基づいた情報発信を行うべきかについての意見を述べてもらう。前年度は対面で実施したものの、本年度はコロナ禍のため直接会うことは諦め、オンライン会議システムを用いた画面越しでのインタビューに切り替えた。これにより、遠方の研究者やインタビュー対象者が出張することなく参加できるというメリットがあった。

本年度のインタビュー対象は、事故後最初の1ヶ月の間に非常に影響力のあった、大学病院放射線治療チームで、そのうち医学系教員と物理系教員にそれぞれ聞き取りを行って、そのなかから重要な経験や知見について研究者が整理した。

2. ネットワークシミュレーション

Twitter データには、誰がいつ誰の発言をリツイート（引用して改めて投稿すること）したかといった膨大な情報が含まれていて、それを辿ることにより、リツイート・被リツイート関係のネットワークを構築することができる。大抵の場合、リツイートという行為は元のツイート内容に共感してその意見を、自分の知り合いなど、より多くの人に広めたいという意識からなされ、情報が連鎖的に拡散していく重要な過程となっている。

原発事故から半年間の期間について、実際の Twitter データをもとにリツイートネットワークを構築し、そのネットワークデータに基づいて、情報拡散のコンピュータシミュレーションを行った。ネットワークに含まれる参加者は85万人、リツイート数は770万回を数えた。Twitter においてはインフルエンサーの影響力が非常に大きく、主要な発信者のリツイートが多数を占めるという分析事実に基づいて、情報は最初のステップでは特定のインフルエンサーから発信され、その発言がネットワークを辿ってリツイートを繰り返して全体の参加者に伝播するというモデルを立てた。我々のこれまでの研究でわかっているように¹⁾、ネットワークは科学的事実に基づいて発

信したグループ（グループ AC と呼び、科学者やマスコミの発信が多い）と、事実よりもむしろ感情的な発言を発信したグループ（グループ B と呼び、放射線に関しては素人が多い）に分断されている。実際のデータから、グループ AC の主要インフルエンサー 9 名と、グループ B の主要インフルエンサー 9 名を起点に模擬実験を行った。数十ステップの後に情報が行き届いたときに、双方のグループに属する参加者数を比較し、実データを再現できるようにパラメータを調整した。情報拡散の手法は、Voter model を改良して（修正投票者モデル）、各ノード（参加者アカウント）に入ってくる情報の総和に加えて、自分自身の意見を加味して意思決定できるようにした。

このようにして構築したシミュレーションプログラムを基盤として、更にネットワーク上に新たなノード（参加者）を追加したり削ったり、また、新たなリンク（参加者間の繋がり）を増やしたり減らしたりといった操作を施した仮想シナリオのもとで模擬実験を行い、それぞれのグループの情報拡散がどう変化を受けるかについて調べた。

3. Twitter 発言における感情の配置の列举と類型化

科学者がいかに丁寧に情報発信したとしても、その発言が市民に受け入れられなければ情報は拡散するどころか、却って反発を招いてコミュニケーションとして逆効果になることも原発事故後に多く見られたことである。今回、原発事故をめぐって Twitter 上でなされた発言を取り上げ、感情の配置という観点から列举・類型化した。

発言内容には、発信者が自分の感情を吐露しているという単純な図式で説明できるものも多いが、一方で、他者の感情をめぐって、複数の立場の人の意図が複雑に編み込まれて表現されているケースがある。たとえば、「ある専門家が『原発の状況について冷静な対応をお願いしたい』と話している」という内容の発信には、現実の状況に対して市民が興奮しているという他者の感情や行為に対し、専門家がそれを抑制しようとしているという発言を、発信者が引用する、という3者が絡む構造だと分析できる。

自他の感情について専門家が無自覚に取りがちな配置や、取るべきでない配置を意識化し対象化することによって、事故後のコミュニケーションにおいてしばしば表面化した対立の背後の問題点を診断するうえでのヒントが得られると期待され、感情に注目した Twitter 発言の類型化という研究は、市民に受け入れられやすい表現を探る上で重要な視点を与えると考えられる。

（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、個人情報の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、ツイートやリツイートを発信したアカウント名や個人名は伏せるという形式を採った。

また、影響力のあった（すなわちインフルエンサーの）科学者に対するインタビューでは、話し

た内容を本研究に利用することに関する本人の同意はもちろん、インタビュー中に登場する、第三者を含めた個人情報等の内容については特段に注意を払っている。2020年2月に（公財）ルイ・パストゥール医学研究センターの倫理委員会の承認が得られたので、それに沿って実施している。

III. 研究結果

1. インフルエンサーインタビュー

大学病院の放射線治療チームは原発事故直後にチームとして放射線の物理的性質や、人体に及ぼす影響などについて解説し、当時の線量では重篤な健康被害は起きないので安心していいとのメッセージを発信していた。当時の状況について、インタビューに応じた医学系教員は、混乱の極みの中、専門家として情報発信すべきだと勧められて、チームとして Twitter を開始するようになった経緯や、放射線によるリアルな被害は起こらず、心の問題になることが最初から分かっていたことなどを語った。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ったが、市民の反応は自分では一切見ていないとのこと。2011年の4月になってからは、Twitter から blog に移り、それも6月頃には使命が終わったとして止めたが、代わりに書籍の出版に努めたとの経緯の説明があった。科学者が情報発信するには覚悟が必要であり、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が必要であるとの意見を頂いた。なお、会ったこともない別の科学者と連携することは当時は考えも及ばなかったと言う。また、同じチームの物理系教員は、テーマごとに分担を決めて執筆したが、正確性のためかなりの準備を要し、昼間業務をしつつ、Twitter 対応に追われて大変だったことを振り返った。求められる情報を踏まえて福島に分かりやすく助言することに努めたと言う。初めは圧倒的に好意的な反応が多かったが、次第に増えてきた御用学者の批判は心外で、非日常の使命感から始めたことだったが、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と語った。

2. ネットワークシミュレーション

前年度に作成したシミュレーションプログラムを改良し、単にノード（参加者）間を同等に繋ぐだけではなく、対象期間内にリツイートした回数に応じて重み付けをした有向ネットワークを新たに準備した。通常の Voter model を改良した修正投票者モデルを開発し、周囲からの入力情報に加えて、1ステップ前の自分の内部状態もある程度の割合で加味して次のステップにおける意見に反映させることを考えた。シミュレーションは7日間移動平均のネットワークに対してそれぞれ50ステップ計算し、最終的に双方グループの勢力範囲が落ち着く状態を、実データと比較した。図1に示すように、自己参照のパラメーターを調整することで、2011年3月から9月までの半年間の傾向を大まかに再現できるシミュレーションモデルを確立することができた。

このモデルを基盤として、そこにさらにいくつかの仮想シナリオを設定したうえで、シミュレーションを実行した。実際のネットワークデータに加えて、もしもグループ AC の発信が多かったらどうなっていたはずか、そのときにどういう方策がより有効かを調べるためである。試したシナリオを以下に示す。

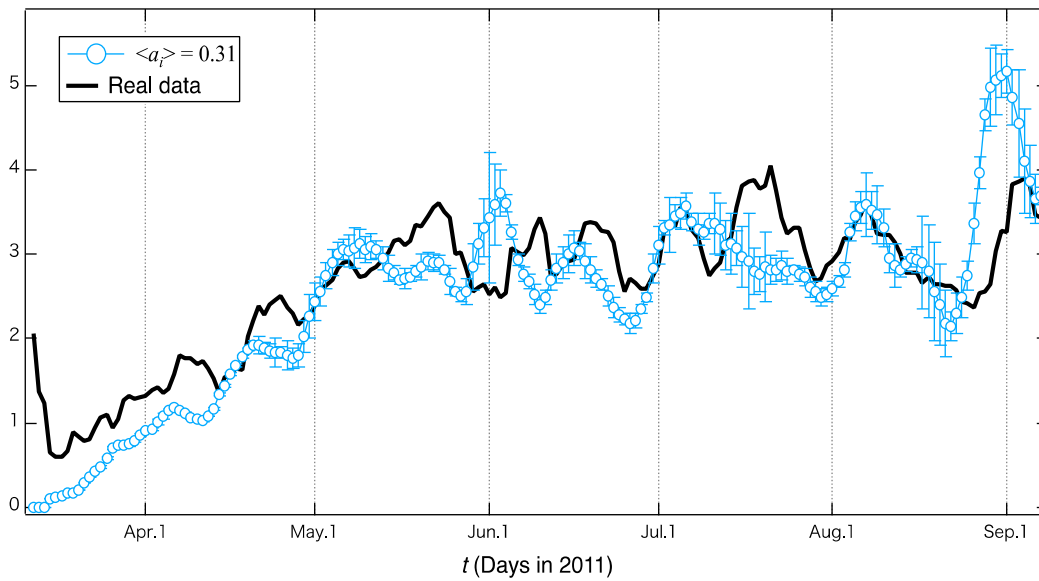


図 1 : 2011 年の 3 月 11 日の翌日を基準に、月日の経過とともに、グループ B とグループ AC の比率を縦軸としてプロットした。青丸のシミュレーションデータは、自己参照のパラメータを 0.31 としたときで、黒線の実データと大まかに合致している。

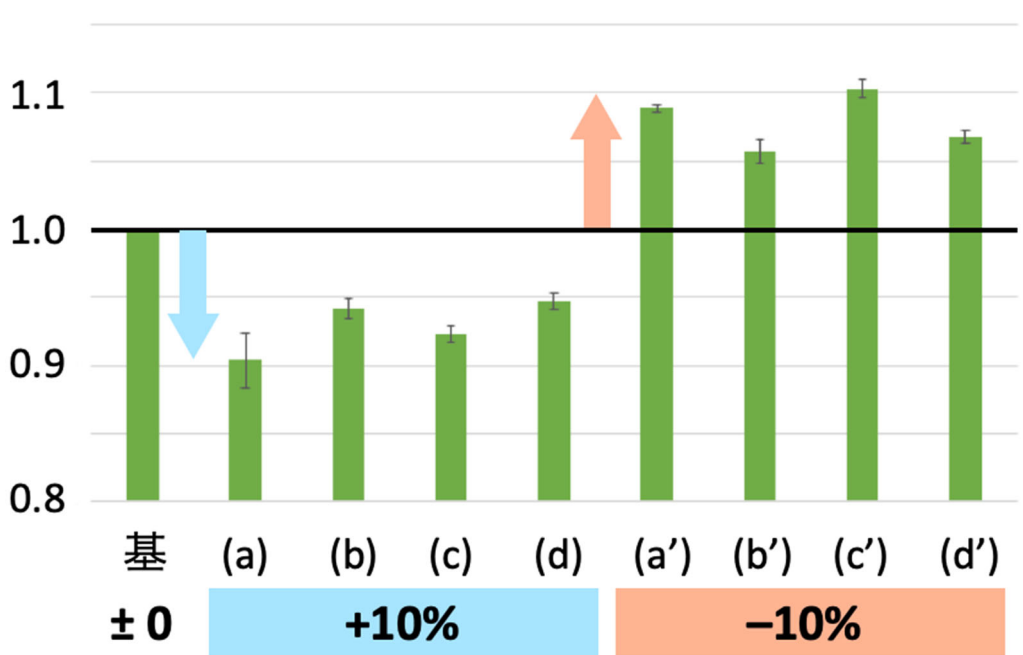


図 2 : 仮想シナリオによるシミュレーション結果。(a)–(d) のシナリオについては本文に記載した通りで、リツイート回数あるいはリンクの数の増減を 10% に設定した結果である。(a')–(d') はそれらに比べて、増減の方向を逆転させたシナリオによる。(a) のシナリオ（グループ AC のインフルエンサーを直接リツイートするユーザーを増やす）が最も効果的にグループ AC の数に対するグループ B の数の比率（縦軸）を削減できることがわかった。

- (a) グループ AC のインフルエンサーを直接リツイートするユーザーの人数をランダムに増やす
- (b) グループ AC のインフルエンサーを直接リツイートするユーザーがリツイートする回数をランダムに増やす
- (c) グループ B のインフルエンサーのリツイートをランダムに減らす
- (d) グループ AC のインフルエンサーを二次的にリツイートするユーザーをランダムに増やす

その結果、図2に示すように、シナリオ (a) の場合が最も効果的にグループ AC の数に対するグループ B の数を削減できることがわかった。シナリオ (b) はそうでもない。このことは、既に確立されたユーザ間のネットワークにおいて投稿頻度を増やすよりも、新たなリンク（ユーザー間の繋がり）を追加したほうがグループの増強に繋がることを示している。すなわち、インフルエンサーを取り巻く親衛サポーターの人数を増やす方が効果的であることを意味している。

3. Twitter 発言における感情の配置の列举と類型化

我々の先行研究¹⁾では、Twitter の発信者を大きく2つに分けることができ、一方は科学的事実に基づいて発信するグループ AC、他方を感情的内容の発信が多いグループ B に大別している。ただ、ここで感情的ということの中身はこれまで議論されておらず、Twitter 内容の精査が必要である。問題の構造をグループ間の対立とみなし、正しい科学的情報を流布できればよいとの大雑把な認識に対して、むしろ批判的に突き詰めるところから発して、今回、Twitter 発言における感情の配置に注目して、発言内容を列举し、類型化する分析研究を行った。

類型を区別する属性として、1) 発言中の感情の個数（1項／2項）、2) 発言中の感情の帰属先（自己／他者）、3) 発言中の感情の志向性（何に向けられているか）、4) 発言の作用（発言が現実の状況や他者の感情を記述するものであるか介入（促進／抑制）するものであるか）、5) 発言における引用／被引用の構造、の5つが浮かび上がった。

分析で得られた類型は、1項（発信者）の感情をめぐる類型が4つ、1項（他者）の感情をめぐる類型が9つ、2項（2者）の感情の関係をめぐる類型が5つ見つかった。そのうち、1項（他者）の感情をめぐる類型について、図3に図式を示した。3項以上の感情の関係をめぐる発言も存在したが、Twitter の140字の制約のもとでは極めて稀であり、類型化に含めないこととした。

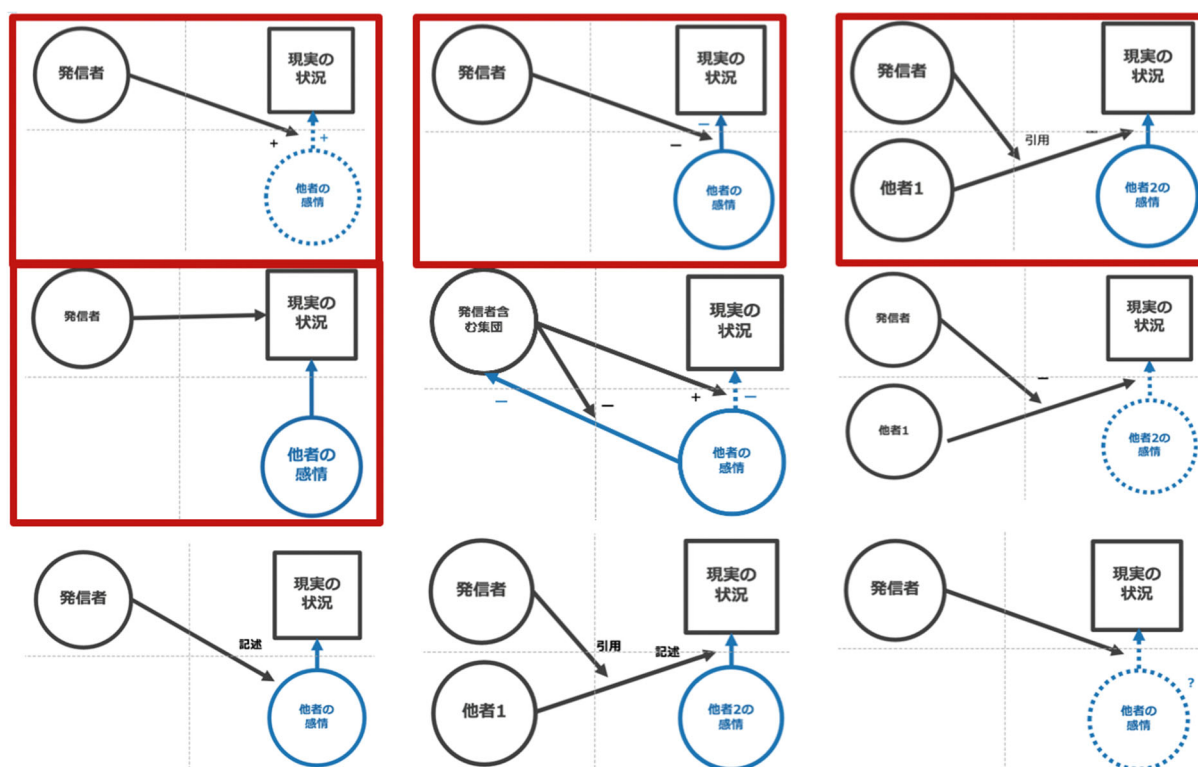


図3：1項（他者）の感情をめぐる類型のダイアグラム。上段左：現実の状況に対する不在の／不足している他者の感情の促進(2a)；上段中央：現実の状況に対する他者の感情の抑制(2b)；上段右：現実の状況に対する他者の感情の抑制の引用(2b')；中段左：他者の感情が向けられている現実の状況への介入(2c)；中段中央：現実の状況に対する他者の志向性への介入(2d)；中段右：現実の状況に対する他者2の感情に対する他者1の介入に対する抑制(2e)；下段左：現実の状況に対する他者の感情の記述（の促進）(2f)；下段中央：現実の状況に対する他者の感情の記述の引用(2f')；下段右：現実の状況に対する他者の感情の否定(2g)。特に最初の4つの類型に注目したい。

IV. 考察

1. インフルエンサーインタビュー

今回のインタビュー対象者は、大学病院の放射線治療チームとして、原発事故直後に、わずか数日後に Twitter で情報発信を開始し、瞬く間に数十万のフォロワー（その発信者からの情報提供を継続的に受け取りたいとして登録したユーザー）数を獲得した。医学者と物理学者が共同で、チームとして初期に情報発信できたことは称賛に値する。2011年3月において非常に大きな影響力を持ち、放射線の人体影響に対して放射線物理学ならびに放射線医学に基づいた適切な科学的情報を発信し、それによって安心した市民も数知れず、貢献は大きかった。一方で、その影響力は最初の1ヶ月に限られており、4月以降になると、その活動は急速にしぼんでしまった。結果として、有力な科学者は別の物理学者だけが孤軍奮闘の状態の情報発信を継続する一方、次々に台頭する一般素人による感情的な発言がグループ B 全体として影響力を勝ち取り、グループ AC の科学者側は対抗手段を持ち得なくなったという事実がある。

放射線治療チームの主要な2名へのインタビューを通して、最初は好意的な反応が多かったものの、次第に御用学者呼ばわりされて批判にさらされる中、また、大学の組織内においても自由な発信を制止する圧力がかかるなか、Twitter 発信を止めるに至った経緯が見えてきた。ひとしきり情報提供したところで一定の使命を果たしたとの判断や、媒体を Twitter から blog、さらには出版に移したこともあるが、結果として Twitter に関する限りは発信が途絶え、影響力が急落したことは否めない。また、そうした判断の背景として、SNS での発信を継続するのが並大抵の努力ではできない実情も知ることができた。正確な記述を準備する負担は日常の業務との両立が難しいことに加えて、矢面に立つ専門家に浴びせられるのは単なる批判だけではなく、恐喝や訴訟リスクなども覚悟しなくてはならない状況にあった。放射線の問題は、原発をめぐるイデオロギー対立から無縁であることは難しく、純粹に科学的情報を提供すればすむという甘い世界ではないという現実を突きつけられた。活動家による誹謗中傷や妨害から発信者を守るための公的な仕組みを整える必要性については、主任研究班で調べた、放射線の影響を巡って現地で科学技術コミュニケーションを行った科学者のケースとも共通するところがある。SNS に限らず、テレビなどのメディアにおいても、本当の専門家が市民からの批判や所属組織からの制止によって発言を控えざるを得ず、結果として、様々な個人的あるいは政治的意図をもった周辺分野の人気学者が好き勝手に発言するのを許してしまったという事実がある。科学的に正確な情報を伝えるためには、専門分野の中心にいる科学者が自由にかつじゅうぶんに発信できる状況を保障される方策を、真剣に検討する必要があると考える。

2. ネットワークシミュレーション

実際の Twitter データから抽出したリツイートネットワークを使って情報拡散シミュレーションを構築し、そこに仮想シナリオを設定して模擬実験することにより、効果的な情報発信法を実証的に研究する方策を得た。こうした成果は、論文にまとめ、現在投稿中である。

感情的に事実と異なる情報を流すグループに対抗して科学的な情報を浸透させるには、回数よりも親衛サポーターの人数を増やすのが最も効果的であるとの結果を受け、科学者は連携して戦略的に SNS と向き合う必要があつて、たとえば科学者の卵である大学院生などに協力をもとめるとか、科学コミュニケーターおよび科学的志向をもった一般市民に Twitter 発信に参加してもらうといった施策が有効になろう。実際、グループ AC に比べてグループ B はグループ内の結束が密であり、科学者においては互いにいかに連携できるかが今後の情報発信の課題となる。また、相手グループ内に切り込むのは容易でないが、誤った情報を見つけ次第、初期にその情報を訂正して潰していく努力は重要であつて、科学者間で統一見解の合意形成を待つような悠長な構えでは勝ち目はなく、時を待たずして迅速に積極的に発信を始め、かつ発信力を強化したまま継続させることが必要であると考えられる。

情報の伝播の効果を知るには、Twitter ネットワークの内部構造を解析しその特徴を知ることが重要となる。リンクの次数分布は一般に冪乗則に従うことが知られているが、今回のネットワークデータは入字数と出字数とで冪数が異なるなどの特徴が見えており、今後さらなる分析が求められる。グループ AC とグループ B とでグループ内の結束を示すクラスター係数の違いなどにも注目する価値があろう。

3. Twitter 発言における感情の配置の列挙と類型化

原発事故関連ツイートに見られた基本的な傾向は、1) 市民が政府・東電関係者・「世界（海外）」の感情を対象化し、2) 専門家を自認する人々が市民の感情を対象化し、3) 専門家の感情が対象化されることは少ない、というものであった。

専門家あるいはそれを自認する発信者に典型的なものとして、他者（市民）の感情を操作するような配置がよく見られた。例えば、健康影響に対して不安というネガティブな感情を主張している人々に対して、専門家がそうした不安は不合理であるという形でそれを抑制するような発言があり、これは図 3 の類型 2b に属する。一方で、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（類型 1c）、これは専門家のそうしたスタンスの裏返しであると考えられる。ここで得られた結果は、専門家が、市民の感情に言及しそれに対して介入する（類型 2a, 2b）のではなく、現実の状況の把握と変更に関心を当てた発信（類型 2c）をすべきであることを示している。

V. 結論

1. インフルエンサーインタビューからは、科学者が正確な情報を発信し続けるのは相当な労力を要し、通常業務と並行して継続するには限界があったこと、科学者間の連携ということは考えていなかったこと、そして批判や誹謗中傷から発信者や言論を守る仕組みが必要であることがわかった。

2. ネットワークシミュレーションからは、インフルエンサーを直接にリツイートする、いわば親衛サポーターの存在が重要であることがはっきりした。インフルエンサー同士のネットワーク上の相互連携も鍵を握っており、いかにして科学者同士が協力し合えるかが課題である。

3. Twitter 発言における感情の配置の列挙と類型化、の研究からは、これまで議論されていなかった市民の感情表現や専門家が取りがちな記述の特徴が浮かび上がった。科学的情報を発信する際にも、その表現方法に留意し、市民に受け入れられやすい記述をすることが重要であることが強く示唆される。

なお、分担研究者は、主任研究者のグループとも共同で、あるいは相補的に研究を実施しており、上記で報告した分担研究項目に限ることなく、主任研究班の研究内容にも併せて取り組んでいる。主任研究班の報告書における研究内容のうち、3. 「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」や 4. 「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」について、また、1. 「長期インフルエンサーの変遷」に関わるデータ解析に関連して、分担研究者が研究成果としての論文に名前を連ねているのはその表れである。

VI. 次年度以降の計画

2021 年度は、本研究の最終年度となる。インフルエンサーインタビューは、科学者として原発事故直後から科学的情報の収集とその発信を精力的におこなった物理学者に話を伺う予定にしている。多くの科学者が発信を止めてしまうなか、Twitter での発信をその後も長年にわたって孤軍奮闘で継続した経験から学ぶことは多い。

シミュレーションに関しては、これまでの成果をさらに発展させて仮想シナリオの模擬実験をおこなう。特に、事象が起きたあとにいち早く対応して情報発信することは、情報価値の趨勢が速い SNS において非常に重要であると考えており、発信のタイミングが情報拡散に与える影響について重点的に調べる計画である。これにより、政府や科学者が統一見解を出すことが重要だという従来のリスクコミュニケーションにおける認識が誤っていて、最近 10 年の間に科学技術社会論分野で指摘されているように、情報を偏らせることなく幅広い情報を適宜発信していくことの方が大切であるという知見を検証できるのではないかと考えられる。

ツイートのタイミングと情報拡散の効果について検証し、インタビューから得られる教訓を踏まえて、科学者がどう連携して情報発信していくことができるのか、感情分析に基づいた発信の文章表現の検討や、主任研究班で得られた数々の知見も併せて、提言としてまとめたい。

VII. 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, 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).
- 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 (2020).
- 3) Nagaya H, Torii H A, Uno K, “Tracking Topics of Influential Tweets on Fukushima Disaster over Long Periods of Time” ICDMW 2019.
- 4) 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修了論文 (指導教員: 鳥居寛之) (2021).
- 5) 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
- 6) Sano Y, Torii H A, Onoue Y, Uno K. “Information spreading on social media after the disaster: a case study of the Fukushima nuclear power plant accident” 投稿中

イ) 学会発表等

- 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), 2020/09/17-25.
- 3) 佐野 幸恵, 鳥居 寛之, 尾上 洋介, 宇野 賀津子, 「SNS における福島原発事故後の放射線情報拡散シミュレーション」 日本物理学会 第 75 回年次大会, 2020/03/16-19.
- 4) 長屋弘, 大澤幸生, 早矢仕晃章, 鳥居寛之, 宇野賀津子. (2020). ソーシャルメディアにおけるネットワーク情報を取り入れたイベントポピュラリティ解析. In *人工知能学会全国大会論文集 第 34 回全国大会 (2020)* 一般社団法人 人工知能学会.
- 5) 佐野幸恵, 鳥居寛之, 尾上洋介, 宇野賀津子, 「SNS における情報拡散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, 2020/03/12-15.

ウ) 書籍・総説

- 1) 鳥居寛之「原発事故とコロナ禍と」東京大学学内広報 コラム「インタープリターズバイブル」No.1540, p.9 (2020).

エ) 受賞

なし

オ) 特許

なし

カ) 環境行政への活用・貢献実績

なし

VIII. 引用文献

- 1) Tsubokura M, Onoue Y, Torii HA, *et al.* “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*. 2018 Sep 7; 13(9):e0203594. doi: 10.1371/journal.pone.0203594. eCollection (2018).

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

Study of effective organization for information transmission by interviews to influencers and by network simulations

Hiroyuki A. TORII

Associate Professor, School of Science, The University of Tokyo

Key words: Twitter, Information transmission, Influencer, Network simulation, Cooperation among scientists, Configuration of emotion

Abstract

The first theme of this study is to interview scientists who were highly influential on Twitter after the Fukushima nuclear accident. Their experiences and opinions give important lessons of science and risk communication at the time of crises. Our interviewees told us that they were tempted by a sense of mission and started posting scientific explanations on radiation as a team of specialists on radiology, but that voluntary service did not last more than a month, under stress of burden and with growing public criticism against their messages that the level of radiation dose was not so high for people to worry about it. One of the interviewees said that we must consider how to protect scientists and freedom of speech from malicious criticism and sometimes threat.

The second theme is to simulate information spreading in the computer using the real Twitter network extracted from the retweeting data and investigate how to make scientific information prevail over ungrounded emotion-driven tweets. We have developed a simulation program based on an actual retweet network to build a realistic model that reproduced the data. In addition, we set up several hypothetical scenarios in which the number of posts supporting scientific influencers was increased, and examined the effectiveness of each scenario.

In the fiscal year 2020, we also studied configuration of emotion in tweet texts and classified them, aiming at obtaining hints for appropriate expressions in communication by scientists which are emotionally acceptable by the public.

In 2021, the final year of this project, we are planning to examine by the simulation the optimum timing of tweet posting for the effective information diffusion. We are aiming at compiling findings from the simulations and the lessons from the interviews including a new one, into a proposal for an effective organization in which scientists can cooperate to transmit scientific information rapidly to the public.