

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26670293

研究課題名(和文)放射線健康情報はどのように時間的・空間的に広がるのか？

研究課題名(英文)How the radiation health information is spread regionally and temporally?

研究代表者

小笠原 克彦(Ogasawara, Katsuhiko)

北海道大学・保健科学研究院・教授

研究者番号：90322859

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：災害時において放射線に関する情報や風評被害などの誤った情報を受け取るということは更なる混乱を招くことに繋がりがねない。今後、福島原発事故のような事故が起こった場合、市民の混乱を避けるために対処できるようにする必要がある。

そこで本研究においては、Twitterと新聞記事の感性分析、Twitterの地域性分析・感性分析、Twitterの共起ネットワーク分析を行った。その結果、市民の放射線に対するイメージに加え、市民の放射線に関する情報の発信の地域性と時間的経過を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：How the radiation health information is spread regionally and temporally?

The purpose of this study is to clarify whether there are any relation between radiation-related articles and recognition that citizen has for radiation. We used newspapers and Twitter data collected during a year from March 2011. We try the Sentiment analysis, regional analysis and Co-occurrence network analysis.

研究分野：医療情報学、放射線技術学

キーワード：放射線 ツイッター 感性分析 印象度 共起ネットワーク

1. 研究開始当初の背景

2011年3月11日東日本大震災が発生し、巨大な津波によって東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害が発生した。また、巨大津波以外にも液状化現象、地盤沈下、ダムの決壊などの影響によって北海道南岸から東北を経て東京湾を含む関東南部に至る広大な範囲で被害が発生した。震災による死者・行方不明者は18,000人を超え、建築物の全壊・半壊は合わせて40万戸が確認されている。東日本大震災による被害は地震の揺れや巨大津波などの自然災害だけではなく、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故）などの人災も引き起こした。更には福島第一原子力発電所では地震発生から約1時間後に巨大津波に襲われたことにより、発電機1～4号機は電源を失い、原子炉を冷却することができなくなった。そのため1号炉・2号炉・3号炉で炉心溶融（メルトダウン）が発生し、定期検査中で運転していなかった4号機では3号機から流入した水素により建屋が破損した。その結果、大量の放射性物質が飛散し、放射能汚染水の漏洩が起こった。この福島原発事故はINES（国際原子力事象評価尺度）において最悪のレベル7に設定され、チェルノブイリ原子力発電所事故と同等に位置付けられた。福島原発事故による影響は放射線による健康・身体的な影響だけではなく、福島原発の周辺一帯における「帰還困難区域」「居住制限区域」の設定による長期的な避難による心理的な影響、農業や漁業における風評被害などの影響など多岐に渡った。火力発電所等でも損害が出たため、東京電力の管轄する関東地方は深刻な電力不足に陥り、震災直後の一時期には日本国内では65年ぶりに計画停電が実施される事態に至った。

福島原発事故での出来事は新聞やテレビ、インターネットなどマスメディアによってただちに報道された。報道により市民は福島原発事故の惨状や、各地域における放射線量、放射線に関する情報を受け取った。情報を受けとった市民はTwitterやFacebook、LineなどのSNS（Social Networking Service）を用いることによって福島原発事故に関する思い、放射線に対する考え、放射線に関する情報を不特定多数の市民に発信した。こうしたマスメディアによる報道、市民による情報発信によって放射線に関する情報は急速に広まった。しかし急速に広まった情報は正しいものばかりではなく、例えば「放射能にはイソジンが有用である」など、人々を混乱させるような情報も同時に広まった。

Twitter（ツイッター）は、最大140文字の「Tweet」と称されるつぶやきを投稿できる情報サービスである。投稿されたTweetは自身のタイムライン（timeline）

上に時系列順に表示され、随時更新される。そのため投稿されたTweetをリアルタイムで閲覧する事ができる。Twitterの大きな特徴として情報のリアルタイム性、拡散性が挙げられる。Twitterは140字以内で投稿を行うため他のSNSと比較して投稿が簡単であり、日々の出来事やそれに対する自身の考えをすぐに投稿することができるだけでなく、他の地域の情報を即座に得ることができる。また他のSNSと比較して友人関係に双方の承認が不必要である。そのため自身が興味を持った情報を容易に得ることができる。さらにリツイート（retweet）と呼ばれる機能によって他のユーザーが投稿したTweetを引用可能であるため情報が広まりやすい。Twitterは2006年7月に元オプビアウス社（現Twitter社）が開始したサービスであり、2008年4月23日に日本における利用が可能になった。さらに2009年10月15日には携帯電話向けサイトが開設され利用者数は急増した。また2011年3月時点における一日の平均Tweet数は1,800万件であり、東日本大震災時には被災地の情報通信インフラに深刻な問題が発生したため安否確認や情報交換手段として利用された。

2. 研究の目的

福島原発事故などの災害時には正確な情報をいち早く手に入れることが重要である。放射線に関する情報はマスメディアによる報道、市民のSNSを用いた発信により急速に広まったが、急速に広まるあまり根拠のない、正確さを欠いた情報も存在した。災害時において放射線に関する情報や風評被害などの誤った情報を受け取るということは更なる混乱を招くことに繋がりがかねない。福島原発事故において放射線に関する誤った情報の広まりは問題視された。今後福島原発事故のような事故が起こった場合、市民の混乱を避けるために対処できるようにする必要がある。

そこで本研究においては、以下の3点を目的として研究を行った。

(1) Twitterと新聞記事の感性分析

新聞記事とTwitterの放射線・放射能の単位を表す語句の印象度を分析し、市民の放射線に対するイメージを明らかにする。

(2) Twitterの地域性分析・感性分析

Twitterを用いて市民の放射線に関する情報の発信が地区ごとにどのように時系列的に推移するのかを明らかにする。

(3) Twitterの共起ネットワーク分析

放射線関連Tweetから時間経過に伴う市民の恐怖を中心とした関心の変遷を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) Twitter と新聞記事の感性分析

データソースは読売新聞、朝日新聞、毎日新聞の2011年3月より2012年3月までの期間の放射線の語句を含む7,941記事と、同じ期間内のTwitterにおける投稿のうち、放射線の語句を含むものをサンプリングした10,000件とした。その中で放射線、放射能、放射性物質の語句を研究対象とした。対象語句に係る形容詞について頻度を求めることで、感性分析を行った。名詞が持つイメージは、その名詞に係る形容詞によって決定されることが多いと考えられる。そこで本研究では、キーワードに係る形容詞が持つ印象と頻度よりキーワードが持つ印象度の定量化を行った。形容詞は好評なイメージを持つものと不評なイメージを持つものに分け、そこから更に好評・不評の度合いによって+3、+2、+1、0、-1、-2、-3の点数をつけ7段階に分類した。形容詞の頻度を計上し、キーワードが持つ印象度を求めた。

(2) Twitter の地域性分析・感性分析

研究対象はTwitterにおける東日本大震災以降1年間(2011年3月11日から2012年3月10日まで)に投稿された「放射線」、「放射能」、「放射性物質」の放射線関連語句を含む日本語のTweet約1,900万件である。その中から緯度・経度情報を含むTweet45,829件を抽出し、緯度・経度情報を基にして4つの地区に分類した(図1)。地区1は福島原子力発電所のある福島県を設定し、地区2には福島県周辺の県を設定した。地区3には東京電力管内で地区1~2に該当しない都道府県を設定した。地区4には地区1~3に該当しない都道府県を設定した。

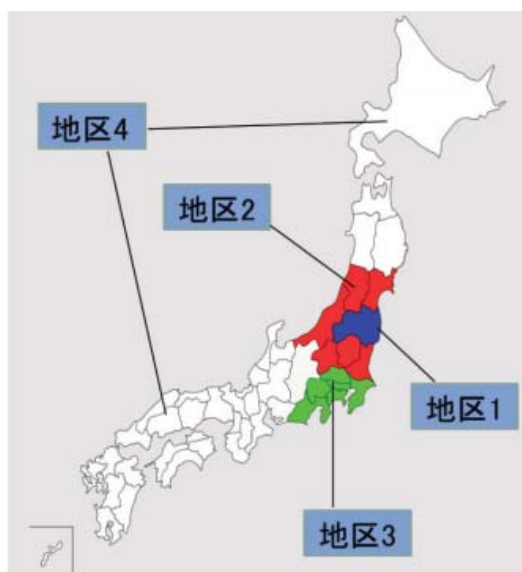


図1 地区の分類

(3) Twitter の共起ネットワーク分析

本研究の対象データは、2011/3/11~2011/3/17に発信されている「放射線」・「放射能」・「放射性物質」いずれかのワードを含む1,457,230件のTweetとした。Tweetを1日毎に分け、以降に示す方法で分析を行った。本研究においてはプログラミング言語であるawkを使用し、(1)恐怖を示唆する表現を含むTweetのみ抽出、(2)ユーザ情報・URLの除去及びTweetの前後の空白の除去、(3)同一文の消去、を行った。

共起とは、ある形態素Aとある形態素Bが同時に出現することを指し、共起度とは形態素間の関連の強さを表す指標である。共起度には従来から確立した算出方法が幾通りも存在するが、本研究では(1)式で表わされるjaccard係数を算出した。さらに、KH Coder(最新版2.Beta.30)により可視化した。

4. 研究成果

(1) Twitter と新聞記事の感性分析

印象度の推移について、結果のグラフを以下に示す。



図1 新聞記事における印象度の比較



図2 Twitterにおける印象度の比較

それぞれの語句について結果を示す。放射線について、10月~12月のみTwitterでの印象度が新聞より不評であること、新聞では増減が少ないがTwitterでは大きいことが明らかになった。放射能について、1年を通して新聞での印象度が不評に大きいこと、Twitterでは6月と11月にマイナス方向への推移が認められた。放射性物質について、他の用語に比べ、新聞とTwitterで推移が似

た傾向にあること、Twitter の印象度は増減が大きいことが認められた。それぞれの語句に対する印象度の最大値、最小値、平均を表1と表2に示す。

表1 新聞におけるキーワードの印象度

キーワード	最大値	最小値	平均
放射線	-1.28	-1.53	-1.42
放射能	-1.44	-2.46	-2.00
放射性物質	-0.98	-2.00	-1.58

朝日、毎日新聞の2紙

表2 Twitterにおけるキーワードの印象度

キーワード	最大値	最小値	平均
放射線	+0.20	-1.91	-1.06
放射能	+0.25	-1.93	-1.20
放射性物質	-0.90	-2.36	-1.71

2011年10月11月にすべての用語で不評が増加したことについては、この時期の報道内容が「高線量を検出した」という記事が多くみられたことと関係がある。高線量を示す新聞記事が報道されると、Twitter 上では不評が増大する傾向があると考えられる。放射性物質の語句について、新聞記事と Twitter とで印象度の推移が同じ傾向にあり、Twitter ではその増減が大きいことが認められた。このことより、新聞記事中に放射性物質の語句が出現すると、市民はその印象を増幅して受け取っていた可能性が示唆された。

(2) Twitter の地域性分析・感性分析

Tweet を各地区に分類した(表1)。なお、緯度・経度情報が海外や海上を示す Tweet は除外した。

表1 各地区に分類されたTweet数

地区名	Tweet数
地区1(福島県)	1,956
地区2(福島県周辺の県)	2,042
地区3(東京電力管内の都道府県)	34,152
地区4(その他の都道府県)	6,136
海外・海上	1,543
計	45,829

各地区での放射線関連語句のアフェクト度は以下であった(図2)。全ての地区で放射線関連語句は悪い印象であり、「放射性物質」では福島原子力発電所から離れた地区において印象が悪くなっていた。

各地区で「放射線」、「放射能」のアフェクト度は-0.8以下の悪い印象であった。これはメディアによる報道やSNSを用いた情報発信が多く行われ、情報が一様に広まったということが考えられる。また地区1(福島県)で「放射線」、「放射能」のアフェクト度が同程度の悪い印象であるのは報道で「放射能漏れ」など「放射線」と「放射能」の語句が混同して用いられたため

であると考えられる。「放射性物質」のアフェクト度は原発から距離の近い地区1(福島県)や地区2(福島県周辺の県)よりも距離が離れた地区3(東京電力管内の都道府県)や地区4(その他の都道府県)で悪い印象であった。原発から距離のある地区では放射線の影響を直接受けることは少なく、風などにより放射性物質が運ばれることで影響を受けるようになるため、市民は「放射線」や「放射能」よりも「放射性物質」に対して悪い印象を抱いているためではないかと考えられる。

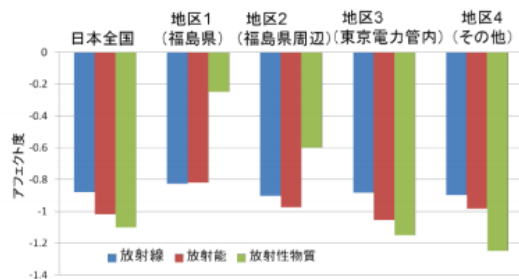


図2 各地区のアフェクト度

(3) Twitter の共起ネットワーク分析

以下に2011年3月11日~3月17日の1日毎の共起ネットワークを示す。

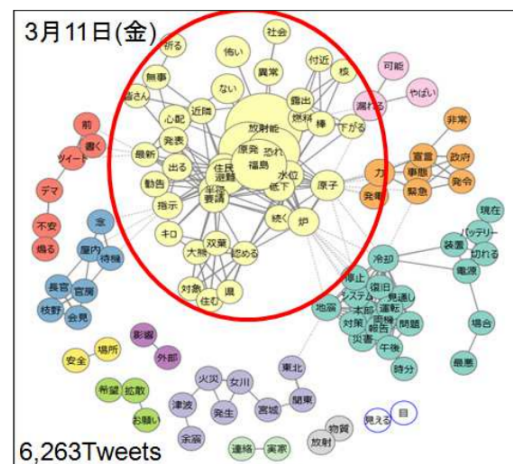


図2.共起ネットワーク(3月11日)

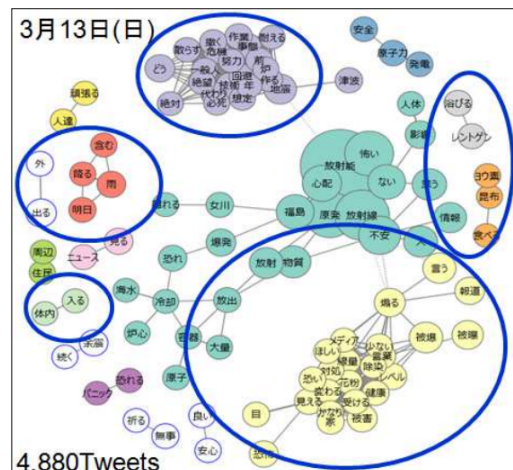


図4.共起ネットワーク(3月13日)

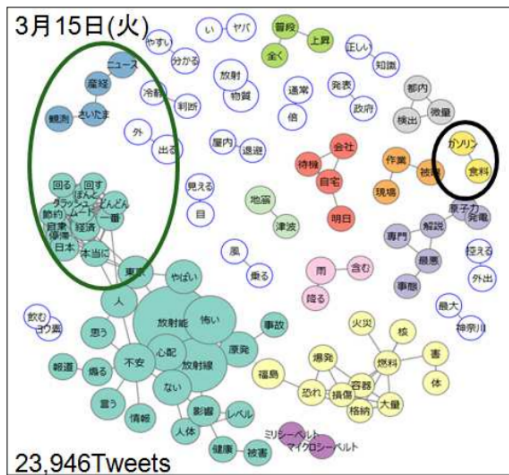


図 6.共起ネットワーク(3月 15日)

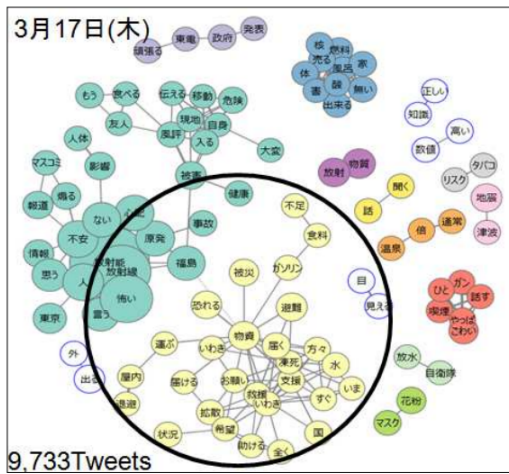


図 8.共起ネットワーク(3月 17日)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 7 件)

- (1) 花井敬里, 青木智大, 谷川原綾子, 小笠原克彦: 放射線関連 Tweet 間の関係性 -共起ネットワークによる可視化の試み-. 第 9 回日本医療情報学会北海道支部学術大会, 札幌, 2016.2.6
- (2) 太田瑞紀, 西本尚樹, 小笠原克彦, 放射線関連用語を対象とした語句の持つ印象の分析. 第 8 回日本医療情報学会北海道支部学術大会(札幌), 2015.2.7
- (3) 太田瑞紀, 西本尚樹, 小笠原克彦. Twitter と新聞記事の放射線関連用語を対象とした語句の持つ印象の分析. 第 34 回医療情報学連合大会(千葉), 2014.11.7
- (4) Mizuki Ohta, Naoki Nishimoto, Katsuhiko Ogasawara. Sentiment analysis of newspaper reports about radiation after the Fukushima nuclear power plant Incident The 2nd International Conference on Radiological Science and Technology. Sapporo (Japan) 2014.10.10
- (5) Naoki Nishimoto, Mizuki Ohta, Katsuhiko Ogasawara. Estimating information attenuation on nuclear radiation accident among

population. 1st educational symposium on radiation and health by young scientists. Hirosaki (Japan). 2014 9.21

- (6) Mizuki Ohta, Naoki Nishimoto, Katsuhiko Ogasawara. Sentiment analysis for Twitter about radiation after the Fukushima nuclear power plant accident. 1st educational symposium on radiation and health by young scientists. Hirosaki (Japan). 2014 9.21
- (7) 太田瑞紀, 西本尚樹, 小笠原克彦: Twitter と新聞記事を対象とした放射線関連用語の印象度の比較. 第9回日本医療情報学会北海道支部講演会(江別), 2014.7.12

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小笠原克彦 (Katsuhiko Ogasawara)
北海道大学・保健科学研究所・教授
研究者番号 : 90322859