

表 1 性別と放射能の知識

項目	性別	n	平均	標準偏差	p 値
放射能基礎知識	男	2607	2.37	2.04	0.000**
	女	2569	1.88	1.82	
放射能の人体への影響	男	2607	3.30	2.71	0.361
	女	2569	3.24	2.48	
放射性物質の基準値	男	2607	1.60	1.80	0.000**
	女	2569	1.37	1.52	
放射性物質の検査	男	2607	1.40	1.43	0.261
	女	2569	1.44	1.27	
知識合計	男	2607	8.67	6.88	0.000**
	女	2569	7.92	5.96	

表 2 年代と放射能の知識

項目	年代	度数	平均値	標準偏差	p 値 (Tukey または Tamhane の検定)					
					30 代	40 代	50 代	60 代		
放射能基礎知識	20 代	853	1.809	1.936	1.000	0.242	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	30 代	1121	1.820	1.912		0.216	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	40 代	1148	2.001	1.906			0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	50 代	948	2.393	1.933					0.323	
	60 代	1106	2.571	1.925						
	合計	5176	2.124	1.945						
放射能の人体への影響	20 代	853	2.635	2.544	0.286	0.000 **	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	30 代	1121	2.883	2.573		0.022 **	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	40 代	1148	3.216	2.597			0.001 **	0.000 **	0.000 **	
	50 代	948	3.666	2.552					0.528	
	60 代	1106	3.868	2.532						
	合計	5176	3.270	2.600						
放射性物質の基準値	20 代	853	1.381	1.612	0.556	1.000	0.209	0.000 **	0.000 **	
	30 代	1121	1.255	1.516		0.272	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	40 代	1148	1.397	1.624			0.244	0.000 **	0.000 **	
	50 代	948	1.560	1.732					0.006 **	
	60 代	1106	1.827	1.792						
	合計	5176	1.486	1.669						
放射性物質の検査	20 代	853	1.163	1.299	1.000	0.014 **	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	30 代	1121	1.186	1.230		0.019 **	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	40 代	1148	1.350	1.296			0.002 **	0.000 **	0.000 **	
	50 代	948	1.566	1.378					0.001 **	
	60 代	1106	1.815	1.432						
	合計	5176	1.423	1.351						
知識合計	20 代	853	6.988	6.400	1.000	0.007 **	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	30 代	1121	7.144	6.117		0.017 **	0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	40 代	1148	7.964	6.353			0.000 **	0.000 **	0.000 **	
	50 代	948	9.186	6.398					0.017 **	
	60 代	1106	10.080	6.467						
	合計	5176	8.301	6.452						

表3 65歳以上の家族の有無と放射能の知識

項目	65歳以上の 家族あり	N	平均値	標準偏差	p 値
放射能基礎知識	あり	1064	2.30	1.96	0.001**
	なし	4112	2.08	1.94	
放射能の人体への影響	あり	1064	3.58	2.57	0.000**
	なし	4112	3.19	2.60	
放射性物質の基準値	あり	1064	1.66	1.72	0.000**
	なし	4112	1.44	1.65	
放射性物質の検査	あり	1064	1.63	1.37	0.000**
	なし	4112	1.37	1.34	
知識合計	あり	1064	9.16	6.47	0.000**
	なし	4112	8.08	6.43	

※**p<0.05、t 検定

表4 居住地と放射能の知識

項目	地域	度数	平均 値	標準 偏差	p 値 (Tukey または Tamhane の検定)		
					関東	中部・近畿	
放射能基礎知識	被災地	423	2.783	1.975	0.000 **	0.000 **	
	関東	3087	2.173	1.959		0.000 **	
	中部・近畿	1666	1.864	1.866			
	合計	5176	2.124	1.945			
放射能の人体への 影響	被災地	423	4.064	2.708	0.000 **	0.000 **	
	関東	3087	3.303	2.586		0.001 **	
	中部・近畿	1666	3.008	2.555			
	合計	5176	3.270	2.600			
放射性物質の基準 値	被災地	423	1.894	1.914	0.000 **	0.000 **	
	関東	3087	1.500	1.660		0.011 **	
	中部・近畿	1666	1.355	1.599			
	合計	5176	1.486	1.669			
放射性物質の検査	被災地	423	1.856	1.470	0.000 **	0.000 **	
	関東	3087	1.435	1.335		0.010 **	
	中部・近畿	1666	1.289	1.323			
	合計	5176	1.423	1.351			
知識合計	被災地	423	10.596	6.839	0.000 **	0.000 **	
	関東	3087	8.411	6.397		0.000 **	
	中部・近畿	1666	7.516	6.301			
	合計	5176	8.302	6.452			

全体的に見て、放射能に関する一般的な知識、人体への影響は比較的知識を持っているが、放射性物質の基準、放射性物質の検査については知識が乏しい傾向が確認できた。どの検定においてもp値は十分に低

く、ボンフェローニの補正を行うまでもなく、有意性が確認できた。

性別と放射能に関する知識の関係では、全ての項目において男性が女性よりも多くの知識を持っている傾向がうかがえた(表1)。

年代で見ると、年齢を重ねるにつれて知識量が増えることが確認できた(表2)。

同居家族に子供がいるかどうかと知識量は関係が無かった(乳幼児がいる、小学生がいる、中学生がいる、高校生又は高校生相当の年齢の子どもがいる)。その一方で65歳以上の同居家族の有無と知識量は関連があり、家族がいる場合知識量は多くなる傾向が確認できた(表3)。ただし、これは年代が高いほど知識量が増すという結果を踏まえると、単純に65歳以上の同居家族がいる家庭の平均年齢が高いことが原因と考えられる。

居住地については、被災地に近いほど知識量が増える傾向が確認できた(表4)。

②情報源

アンケートでは、情報源の候補として以下の媒体等を挙げていた。

A.行政機関(食品安全委員会、消費者庁、厚生労働省、農林水産省など)のホームページ

- B.大学教授等の有識者のブログなど
- C.ツイッターを除くフェイスブック等のSNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)
- D.ツイッター
- E.テレビやラジオ
- F.新聞や雑誌
- G.広告やチラシ
- H.地方自治体が発行する広報資料
- I.地域自治会の回覧板
- J.友人や知人

AからJまでの全ての媒体で、「情報源としている」と答えたものはそうでないものと比較して放射能に関する知識量が多かった。

その一方で、「情報は特に得ていない」と回答したものは、そうでないものと比較して知識量が乏しかった。

③放射性物質に対する忌避感

表5 基準値に対する態度と放射能の知識

項目	基準値を厳しくすべき	N	平均値	標準偏差	p 値
放射能基礎知識	はい	1104	2.49	2.03	0.000
	いいえ	4072	2.02	1.91	
放射能の人体への影響	はい	1104	4.02	2.85	0.000
	いいえ	4072	3.07	2.49	
放射性物質の基準値	はい	1104	1.16	1.75	0.000
	いいえ	4072	1.57	1.64	
放射性物質の検査	はい	1104	1.63	1.58	0.000
	いいえ	4072	1.37	1.28	
知識合計	はい	1104	9.30	7.03	0.000
	いいえ	4072	8.03	6.26	

表6 放射性物質への忌避感と放射能の知識

項目	基準値以下でもできるだけ放射性物質の含有量が低いものが食べたい	N	平均値	標準偏差	p 値
放射能基礎知識	はい	2635	2.27	1.98	0.000
	いいえ	2541	1.97	1.90	
放射能の人体への影響	はい	2635	3.60	2.65	0.000
	いいえ	2541	2.93	2.50	
放射性物質の基準値	はい	2635	1.25	1.75	0.000
	いいえ	2541	1.73	1.55	
放射性物質の検査	はい	2635	1.50	1.43	0.000
	いいえ	2541	1.35	1.26	
知識合計	はい	2635	8.61	6.73	0.000
	いいえ	2541	7.98	6.14	

表7 安全性の重視と放射能の知識

項目	食品を買うとき安全性を重視する	N	平均値	標準偏差	p 値
放射能基礎知識	はい	1970	2.66	1.96	0.000
	いいえ	3206	1.80	1.86	
放射能の人体への影響	はい	1970	4.16	2.61	0.000
	いいえ	3206	2.72	2.44	
放射性物質の基準値	はい	1970	1.71	1.82	0.000
	いいえ	3206	1.34	1.55	
放射性物質の検査	はい	1970	1.80	1.47	0.000
	いいえ	3206	1.19	1.21	
知識合計	はい	1970	10.33	6.61	0.000
	いいえ	3206	7.05	6.02	

表8 食品中の放射性物質に対する態度と放射能の知識

項目	放射性物質の含まれていない食品を買いたい	N	平均値	標準偏差	p 値
放射能基礎知識	はい	1443	2.48	1.95	0.000
	いいえ	2088	2.19	1.92	
人体影響基礎知識	はい	1443	3.99	2.58	0.000
	いいえ	2088	3.33	2.53	
基準基礎知識	はい	1443	1.44	1.68	0.017
	いいえ	2088	1.58	1.68	
検査基礎知識	はい	1443	1.64	1.40	0.005
	いいえ	2088	1.51	1.34	
基礎知識合計	はい	1443	9.55	6.37	0.000
	いいえ	2088	8.61	6.36	

表9 基準値以内の放射性物質に関する態度と放射能の知識

項目	回答	度数	平均値	標準偏差	p 値			
					2		3	
放射能基礎知識	1	859	2.203	1.911	0.002	**	0.006	**
	2	1909	2.467	1.870			0.999	
	3	1124	2.476	1.995				
	合計	3892	2.411	1.919				
放射能の人体への影響	1	859	3.636	2.658	0.349		0.958	
	2	1909	3.795	2.388			0.071	
	3	1124	3.582	2.584				
	合計	3892	3.698	2.508				
放射性物質の基準値	1	859	1.071	1.409	0.000	**	0.000	**
	2	1909	1.868	1.773			0.144	
	3	1124	2.000	1.809				
	合計	3892	1.730	1.746				
放射性物質の検査	1	859	1.395	1.294	0.000	**	0.001	**
	2	1909	1.766	1.369			0.006	**
	3	1124	1.609	1.362				
	合計	3892	1.639	1.358				
知識合計	1	859	8.304	6.063	0.000	**	0.000	**
	2	1909	9.896	6.242			0.597	
	3	1124	9.666	6.564				
	合計	3892	9.478	6.328				

1. 基準値以内であっても少しでも発がんリスクが高まる可能性があり、受け入れられない
2. 基準値以内であれば、他の発がん要因と比べてもリスクは低く、
現在の検査体制の下で流通している食品であれば受け入れられる
3. 放射性物質以外の要因でもがんは発生するのだから、ことさら気にしない

放射性物質への忌避感が強いものは、概して放射能の知識を多く持つが、基準値についてのみ知識が乏しい傾向がある。

表5「基準値を厳しくすべき」、表6「基準値以下でもできるだけ放射性物質の含有量が低いものが食べたい」、表8「放射性物質の含まれていない食品を買いたい」、表9「基準値以内であっても少しでも発がんリスクが高まる可能性があり、受け入れられない」などの、必ずしも科学的な根拠に基づくとは考えられない放射能への恐れをもつものは、全て放射性物質の検査に関する知識がそうでない群よりも低い。

基準値に対する知識が獲得されていないことが原因か結果であるかは、この調査からは明らかにできないが、知識が獲得されていないまま、基準を信用せず、放射線に対する恐れをもつに至ったとも推測できる。

これに対し、食品を買うとき「安全性（アレルギー、添加物、放射線被曝の可能性、BSEへの可能性…）」に注意すると回答したものは、全ての項目で回答しなかったものより知識量が多い。安全性を幅広く相対化して把握できているものと考えられる。

D. 考察

年齢とともに放射能の知識が増す、被災

地に近いほど放射能の知識が増すといった結果は、分析前の推測と整合的であった。幼い子をもつ家庭で放射能の知識が豊富で無かったことに関しては、年齢の影響を取り除いて分析する必要があると考えられる。

情報源については、どのようなものであっても、無いよりはあったほうが知識量の増加につながるということが明らかになった。ただし、このアンケートでは正しい知識のみを列挙しているため、誤った情報についても検討する必要がある。インターネット等真偽の定かでない情報を含む媒体を利用している場合、正しい知識だけが増加しているとは限らず、誤った情報についても信用してしまっている可能性がある。

放射性物質への忌避感が強い層は、放射能に関する知識についても他者より多く持とうとするものと考えられる。ただし、基準値に関しては、科学的な知識のみならずリスクの相場観を持つ必要もあるなど必ずしも容易とは言えない理解しにくさがあり知識の量が少なくなったと考えられる。欠如モデルに従うと、追加的に調査することで、どの部分が、行政が提供する情報の理解を妨げているのかを明らかにすることが、放射能のリスクコミュニケーション上重要であると考えられることになるだろう。しかし、欠如モデルの適用には限界があると考えられることから[1]、(たとえ、それが客観的に見ると小さいものであるとしても)事故に由来したリスクをやむを得ないものとして受容するために確立すべき前提とは何かを明らかにすることがむしろ重要となるのではないだろうか。

E. 結論

男性で、高齢で、居住地が被災地に近いほど放射能の知識は増す。情報源は信頼性が低いものであっても、あったほうが知識量は増加する。放射性物質への忌避感が強いものは、概して放射能に関する知識を多く持つが、基準値に関してだけは知識が乏しい。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

文献

1. 文部科学省・科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 安全・安心科学技術及び社会連携委員会. リスクコミュニケーションの推進方策 (平成 26 年 3 月 27 日)

【 資料 7 】

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
分担研究報告書

従来のリスクコミュニケーションの概念と今後の課題

研究代表者 緒方 裕光

（国立保健医療科学院 研究情報支援研究センター センター長）

研究要旨

社会全体として合理的なリスク管理を行っていくためには、関係者・当事者間で良好なリスクコミュニケーションを構築する必要がある。従来からリスクコミュニケーションに関して多くの研究が行われており、ある程度の枠組みは確立されてきているものの、高度に情報通信技術が発達した現代社会においては、これまでの情報交換・伝達方法を基盤にしたリスクコミュニケーションの方法では十分に対応しきれない可能性がある。

本分担研究では、リスク情報の伝達手法のあり方を検討するために、その一端として、既存の研究論文をもとに従来のリスクコミュニケーションの概念を整理し、さらに、将来起こりうる（または現在起こりつつある）概念の変化について考察した。今後、より良いリスクコミュニケーションを築いていくためには、インターネットの効率的利用など新たな要素を加えていく必要があると思われる。

A. 研究目的

健康に影響を与えるリスク要因は無数に存在しており、それらの中にはリスクと同時に何らかの利益をもたらすものもあれば、様々な理由で避けることのできないものもある。いずれの場合も人間社会はそれらのリスクを合理的な方法で管理していく必要がある。このリスク管理を社会全体の問題として考えれば、すべての関係者・当事者の間でリスク情報の共有や共通認識が存在していなければ、リスク管理に関して社会的合意を得ることは難しい。一般的にはリスクに関する情報や意見の交換あるいはそれらの相互作用プロセスのことをリスクコミュニケーションとよんでおり、良好なリスクコミュニケーションを構築するにあたって、リスク情報の伝達方法は

どうあるべきかという議論はきわめて重要な意味を持っている。

リスクコミュニケーションの考え方については、1980年代頃から国内外で多くの研究や報告の蓄積があり、ある程度成熟しつつある。しかしながら、現実の様々なリスク対応においては、リスクコミュニケーションが十分に活かされない場合も多い。さらに、高度に情報通信技術が発達した現代社会においては、従来の情報交換・伝達方法を基盤にしたリスクコミュニケーションの枠組みでは十分に対応しきれない可能性もある。

本分担研究では、リスク情報の伝達手法のあり方を検討するために、その一端として、従来のリスクコミュニケーションの概念を整理し、将来起こりうる（または現在起こりつつある）概念の変化について考察した。

B. 研究方法

リスクコミュニケーションの概念に関する現状については、医中誌、PubMed のデータベースから抽出した直近 5 年間の原著論文（キーワード：リスクコミュニケーション、放射線）に基づいて整理した。

（倫理面への配慮）

本分担研究には、倫理面に関して問題となる事項は含まれない。

C. 研究結果

医中誌データベースからは抄録のある論文が 20 件（日本語）、PubMed からは 244 件（英語）が抽出された。そのうち、情報伝達のあり方を主な課題としたものは、前者では 10 件、後者では 71 件であった。論文で取り扱われた事象や対象者はそれぞれ異なるものの、主な課題を要約すると以下のとおりであった。

- 1) リスク情報の受け手側の知りたいこと（情報ニーズ）は何か。また、情報発信者はそれらのニーズに応えられたかどうか。
- 2) 放射線リスクに関する科学的情報が一般の方々に正確に伝わっているかどうか。あるいは正確に伝えるためにはどのようにすればよいか。
- 3) 科学的・専門的情報を専門家でない一般の方々に伝えるためには、コミュニケーションのための仕組みが必要ではないか。

これらの研究から見られるリスクコミュニケーションの概念には、「情報発信者」、「情報受信者」、「情報の媒介者」の 3 者が関係しており（図 1 参照）、それぞれの関係者についていくつかの課題がある。このうち情報発信者にとっては「どのように」情報を伝えるかということだけでなく、情報の内容として「何を」伝えるかということも重要とされている。

とくに放射線リスクに関しては、放射線防護体系やその考え方は非常に複雑な科学的知見から成り立っており、専門家がすべての情報を正確にかつ分かりやすく一般の方々に伝えることは難しく、リスク情報伝達のためのガイドラインの確立やリスクコミュニケーションのための何らかの仕組みづくり（例えば、科学者と一般市民の間に立つ科学コミュニケーションターまたはそのような役割を担う組織）などが急務とされている。

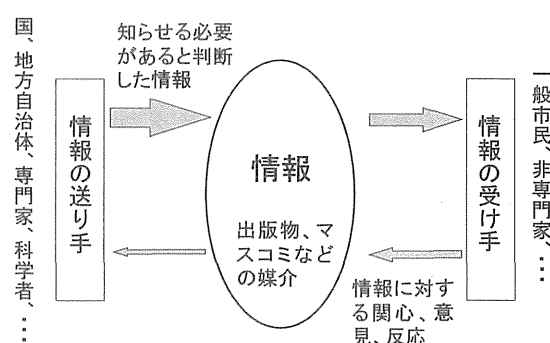


図1 従来のリスクコミュニケーションの概念
（矢印の太さは、情報の媒介として出版物、TV、新聞等を仮定した場合に想定される情報量を示す）

D. 考察

上記のように、リスク情報に関して「発信者」と「受信者」の 2 者が存在するとすれば、従来のリスクコミュニケーションの枠組みでは、多くの場合、発信者はそのリスク要因に関する専門家で受信者は非専門家であることが想定されている。通常は、あるリスク要因に関する専門家であってもコミュニケーションの専門家ではないので、情報伝達の技術不足はリスクコミュニケーションの成立にとって非常に大きな障害となりうる。したがって、発信者は専門的または科学的内容をどこまで、どのように受信者に伝えるべきかが大きな課題となる。

しかし、近年のインターネットの急速な普及を考慮すると、（インターネットが普及し

ていない状況と比較して) 上記の枠組みは以下の点で変化が生じていることが予想される(図2参照)。

- 1) リスク情報の発信者が科学者や専門家であるとは限らない。
- 2) 一般市民の間で流通する情報量は非常に大きい。
- 3) 一般に関心をもたれている情報の大部分の内容はインターネット上に存在する可能性がある。
- 4) 情報発信者は、出版物やマスコミなどの媒介を通さずに、内容を直接的に情報受信者に伝えることが可能である。
- 5) 発信された情報はその内容によっては急速に社会に広がる。

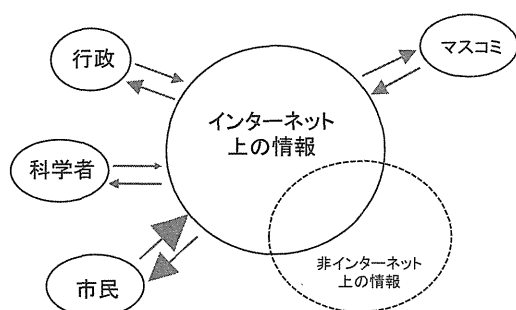


図2 想定される現在のリスク・コミュニケーション
(矢印の太さは、想定される情報量を示す)

これらの結果、リスク情報が社会に普及するメカニズムに変化が生じていることが考えられる。したがって、この変化に対応できるように、情報ニーズの把握方法、情報伝達の技術・表現方法、専門家や行政担当者の役割などを検討していく必要がある。現在のところ、リスク情報伝達に関して留意すべき点は以下の点であろう。なお、これらの考察に関しては、今後本研究班で随時検証を行う。

- 1) インターネットによる情報発信を重視する。
- 2) そのための体制を整える。

- 3) 想定する情報利用者に応じて専門的・科学的用語を柔軟に使用する。
- 4) 誤った情報に対しては迅速に対応する。
- 5) インターネットを通じた一般市民の議論への参加を検討する。
- 6) インターネットを利用しない一般市民への情報伝達も併行して行う。

E. 結論

インターネットの急速な普及により、その普及前に比べてリスク情報の流通・普及などのメカニズムが大きく変化してきている可能性がある。今後、食品中放射能リスクに関して、より良いリスクコミュニケーションを築いていくためには、リスク情報の伝達技術に関して、従来のリスクコミュニケーションの考え方に加えて、インターネットの効率的利用など新たな要素を加えていく必要がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

【 資料 8 】

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
分担研究報告書

インターネットにおける放射能リスク情報とその解析手法

研究分担者 鳥澤健太郎・大竹清敬

研究協力者 川田拓也

（独立行政法人情報通信研究機構(NICT) 情報分析研究室）

研究要旨

2011 年 3 月に生じた東日本大震災および東京電力福島第一原発事故では、国や事故の当事者である電力会社が発信するリスク情報に対して、Web 上で多くの批判が展開され、リスク情報の発信者と受信者との間にミスコミュニケーションが生じた。また、Web 上では一般の人々の意見と公的なリスク情報が交錯する状況になり、新たなリスクコミュニケーションのあり方が問われる事態となった。本研究分担では、実際にリスク情報発信者と受信者の間に生じたミスコミュニケーションの実態を明らかにするために、自然言語処理技術を用いて、インターネット上の意見を大規模かつ自動的に抽出し、分析した。その結果、リスク情報の発信者と受信者との間で生じるミスコミュニケーションには一定の傾向があり、人々の発信する意見を類型化できることが明らかになった。意見の分類結果を分析すると、ミスコミュニケーションの背景として、多くの場合、リスク情報に対して適切かつ説得的な根拠を発信していくことと、受信者の感情に配慮した形で情報を発信していくことが求められることが示唆された。また、今後より大規模な Web ページの分析に対応するための、原発事故に関連する Web ページの自動収集(クローリング)手法についても報告する。

A. 研究目的

本研究分担は、2011 年 3 月 11 日に生じた東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)、および、東京電力福島第一原発事故においてリスク情報の発信者と一般の人々との間に生じたミスコミュニケーションの実態を明らかにするという課題に対して、自然言語処理技術の一つである、意見分析技術を用いることで Web ページ上の大量の意見を整理し、分析した結果を報告するものである。この分析においては、1,671,200 文を含む Web ページ 10,000 件を対象とした。これは自然言語処理のような自動処理技術を使わなければ不可能な規模である。

今回の震災および、原発事故では環境中

に放射性物質が放出され、周囲の環境に大きな影響を与えた。国や電力会社は、この未曾有の放射線災害の状況、リスクを一般国民に周知する際に一種の不手際が重なり、マスコミや国民、さらには海外からも非難される事態となった。この事態を招いた要因として、前例のない事故によるリスク算定の困難さも挙げられるが、より本質的には情報提供の仕方に問題があったと思われる。放射能に限らず、リスク情報の発信者となる、政府や専門家、事故を起こした当事者が災害や事故等、何らかの人的被害を及ぼす事象に対して国民にそのリスクや対策を説明する場合、その情報を如何に適切に提供するか、そのリスクコミュニケーションの確立は重要な課題である。今回の原

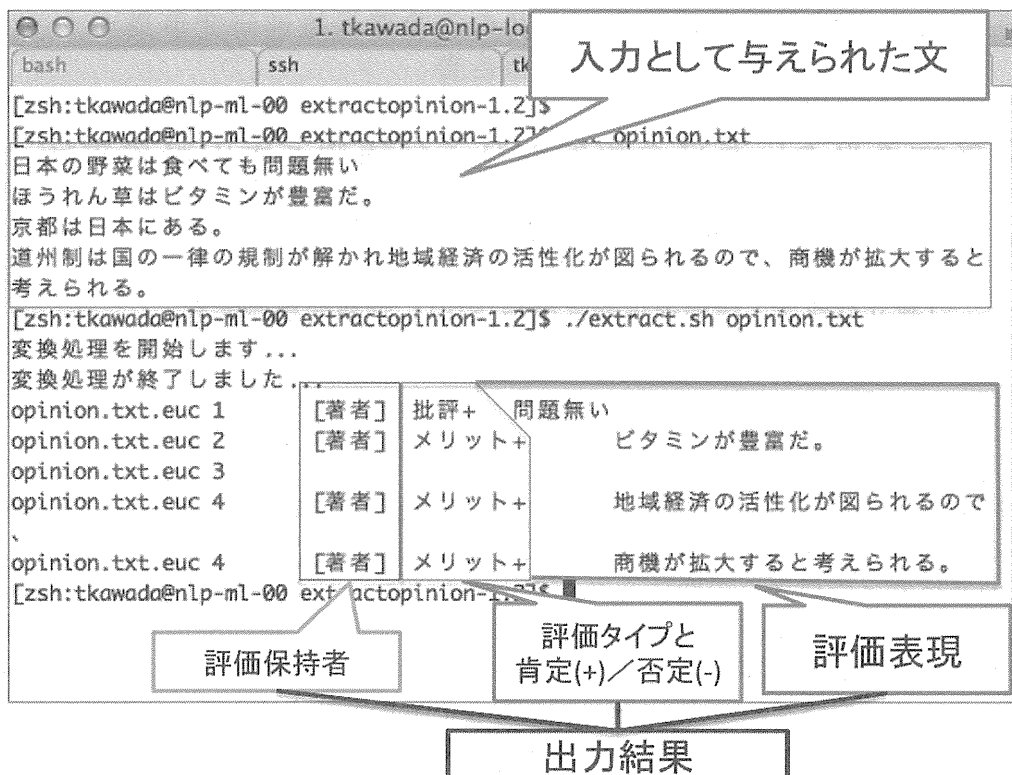


図 1: 意見抽出ツール画面例

発事故は図らずもその課題を浮き彫りにする事例となった訳である。

ここで注意すべき点は、政府や専門家がマスコミを通じて一般の人々に情報提供する構図は過去のものとなり、インターネットが介在することで、一般の人々が受け取る情報が多種多様となったことである。その結果、インターネットに存在する玉石混濁で大量の情報と、政府からの情報、マスコミによる情報が入り乱れた。政府や専門家を始めとする情報を発信する側も正確な情報を如何にそれを求める人に伝えるかが難しくなっている。これは従来のリスクコミュニケーション研究が想定していなかった状況であり、新たなリスクコミュニケーションのあり方が問われているといえよう。

本研究分担では、以上のような考察を出発点とし、Web上で一般の人々が原発事故およびその影響に関してどのような意見を

表明したのか分析することで今回のリスク発信者と受信者双方のミスコミュニケーションの実態を明らかにし、インターネットを介した新たなリスクコミュニケーションの方法論を構築していくことを最終目的とする。

B. 研究方法

本研究分担では、まず、国や電力会社のようなリスク情報の発信者とそれを受け取る一般の人々との間にどのようなミスコミュニケーションが生じたのか明らかにする。そのために、リスク情報の受け手である一般の人々がブログ等のWebページ上で表明したリスク情報に対する意見を分析した。この分析においては、1,671,200文を含むWebページ10,000件を対象とした。これは自然言語処理のような自動処理技術を使わなければ不可能な規模である。そこで、

意見の収集に当たっては、自然言語処理技術が活用され大規模な自動処理も可能であるソフトウェアとして NICT が一般公開している「意見抽出ツール」

(<http://alaginrc.nict.go.jp/opinion/>からどなたでもダウンロード可能である) を用いた。図 1 に本ソフトウェアを動作させている状況を示す。

本ツールでは、入力として与えられた文に対して、各文に肯定的な意見が含まれているか、否定的な意見が含まれているかを自動的に分類し、さらに具体的に肯定的な意見、否定的な意見を表している表現を特定できる。特に肯定的もしくは否定的な意見を表している表現自体を評価表現と呼ぶ。例えば、図 1 のように「日本の野菜は食べても問題無い」という文を入力文として与えると、評価表現として、「問題無い」が抽出され、さらに評価タイプとして「批評+」が出力される。評価タイプの詳細は後述するが、“+” は肯定を意味し、「問題無い」という表現が肯定的な意見であることを表す。

本ツールは機械学習と呼ばれる技術を用いている。機械学習とは学習データ、すなわち人が作成したシステムの入力と出力のペアからなるデータから、入力と出力の関係を推測し、その推測された関係を学習データには含まれない未知の入力に対しても適用することで望ましいと思われる出力を得るための技術である。ここ 20 年ほどで自然言語処理技術は精度等の面において劇的に進歩したが、その原動力の一つがこの機械学習技術の応用が進んだことにある。

本ソフトウェアの開発においては、肯定、否定等の情報を人手で Web 上のテキストに対して付与した 2 万文の学習データと、「良い」や「悪い」といった表現とそれが肯定的か否定的かを示す極性を対にした 36,981 エントリを含む辞書とを用いている。精度について述べると、現在、人が評

価表現と判断するもののうち約 40% をシステムが出力することができ、また、システムの出力のうち 60% が評価表現と見なせるものである。また、肯定、否定の区別に関しては、正しい評価表現に関して 80% 以上の精度で正しく判定することができる。

本ソフトウェアのようにテキストに書かれた意見を抽出するソフトウェアの研究は世界的に見ても今まさに進行中であり、NICT のソフトウェアはその最先端のものの一つであるが、現状、システムが評価表現と正しく認識できないものが多数(60%) 存在することは否定できない。また、正しく認識できる評価表現がソフトウェアや学習データ等の特性に従って偏っている可能性もある。しかしながら、こうしたソフトウェアを使うことで、人手での分析が不可能な量の膨大な文書の意見の分析が可能になり、少なくとも一定のバリエーションを持つ意見が抽出できることから、一定の価値を持つものと思われる。

なお、本ツールは、今回の研究では利用していないが、こうした評価表現と肯定／否定的な意見の区別を行う他に「評価保持者」の抽出と「評価タイプ」の分類を行う。図 1 の入力文「日本の野菜は食べても問題無い」を例にとると、意見出力結果の「[著者]」と書かれている部分が評価保持者である。評価保持者は評価表現を発信している人や組織を表す。この場合は、文の書き手自身が評価保持者であることを意味する。

「評価タイプ」は評価表現の意味的な分類で、図 1 の意見出力結果では「批評」に相当し、それが主観的な意見であることを表す。ほかにも長所や欠点を書かれた評価表現であることを表す「メリット」や、感情的な評価表現であることを表す「感情」など 7 種類の評価タイプに分類される（これらの詳細については

<http://alaginrc.nict.go.jp/opinion/>を参照のこと)。こうした機能の利用については今

後の課題とする。

今回の研究においては、このツールを利用することによって、Web 上で表明された意見を人手での分析が不可能な規模で収集し、人手での分析が可能な量のテキストまで自動で絞り込んだ。その後、人手によって実際にどのような意見が一般の人々によって発信されていたのか整理した。

より具体的には、1,671,200 文を含む Web ページ 10,000 件に対して上記ツールを適用し、評価表現を含み、意見を表明していると思われる 5,779 文を抽出した。100 万文を超えるオリジナルの Web ページを人手で分析するのは不可能であるが、ツール適用後に絞り込まれた 5,779 文であれば、十分に人手による分析が可能な量である。実際、この人手での分析結果が本研究の主たる成果となる。

さらに上記で得られた知見を基に、今後さらに大規模に Web を分析するために、震災に関連する Web ページのクローリングを行った。クローリングとは、大量の Web ページを自動的に（多くの場合、ページに書かれているリンクなどを芋づる式にたどることによって）取得し、データベースに登録して蓄積する技術を指す。本クローリング手法で震災に関連する Web ページを大量に収集することによって、さらに大規模な意見分析が可能になることが期待される。

また、今回人手で分析したデータは意見抽出ツールにおける機械学習の学習データとして用いることができ、それによってツールの精度が向上することが期待される。これも今後の研究成果に貢献するものと思われる。

C. 研究結果

Web の意見分析

本節では、原発事故、および放射能等それに関連する事象に関して Web 上でどのような意見があったかを意見抽出ツールを用いて整理し、ミスコミュニケーションが生じた理由を考察する。

まず、分析対象のページを用意するために今回は通常の検索エンジンを用いて、前節で述べたように Web ページを 10,000 件 (1,671,200 文) 取得した。ページ取得に当たっては「震災放射能」「放射能食品」など、震災や放射能に関連する 126 の検索キーワードを用いた。取得した Web ページの各文に含まれる評価表現、すなわち意見を、前述した意見抽出ツールで抽出した。その結果、5,779 文の意見が抽出された。

意見抽出ツールは放射能や食品とは無関係の意見も抽出するため、その 5,779 文の中から震災に関連する文を選定した。選定に際しては、「放射能」「原発」「政府」「被曝」「汚染」「マスコミ」「瓦礫」「政治」の震災、原発事故関連の 8 つのキーワードを含む文を 2,945 文抽出した。

さらに、この 2,945 文を人手で、「政府の発表、政府の定める基準の決め方やアナウンスの方法に対する、一般の人々やマスコミの意見かどうか」、「専門家の情報に対する一般の人々の意見かどうか」、「マスコミの報道に対する一般の人々の反応かどうか」のいずれかであるかを基準に選別した。その結果得られた 178 文を今回の分析対象とした。

分析対象となった 178 文中で、前述した 8 つのキーワードごとの分布を表 1 に示す。キーワードの分布結果を見る限り、放射能や瓦礫などの原発事故の物理的帰結に係るもの以外に政府やマスコミに対する意見が少なくとも一定数 (178 件中 54 件) 存在することがわかり、今回の震災に関連する Web 情報には政府やマスコミの対応

に関連する意見が多かったことが裏付けられた。

キーワード	意見件数
放射能	49(28%)
原発	44(25%)
政府	39(22%)
被曝	11(6%)
汚染	11(6%)
マスコミ	15(8%)
瓦礫	7(4%)
政治	2(1%)

表 1:キーワードの分布

さらにこれらの意見を人手で分析したところ、以下に示すいくつかの種類に分類できることが明らかになった。

- 基準となるデータに関する意見: 45 文 (25%)
 - 「政府の基準は間違っている」と言うような意見
- データの解釈や考え方に関する意見: 11 文(6%)
 - 「放射能は身体によい」「土壌の表面さえ除染すれば大丈夫」など、曖昧な根拠に基づく発信への批判
 - データに関する無知への批判
- 性急な基準変更に関する意見: 7 文(4%)
 - 原発事故のタイミングで基準が変更になった事への批判
- 言い回しや伝え方についての意見: 36 文 (20%)
 - 「直ちに影響がない」等曖昧でポジティブにもネガティブにも取れるような伝え方に対する批判
 - 被災者感情を逆撫でするような発言に対する批判
- 制度の矛盾に対する意見: 25 文(14%)
 - 国際基準とのズレや省庁間での基準のズレ、制度の矛盾などに対する批判
- 無為無策に対する意見: 16 文(9%)

- 何もしなかったことに対する批判
- 虚偽に対する批判: 7 文(4%)
 - 誤った情報に対する批判
- 情報隠匿に対する批判: 7 文(4%)
 - 情報を秘匿したことにたいする批判
- 単純な批判
 - 「政府が悪い」と一言で批判しているような例で、政府の何が悪いのかまでは言及されていない例

表 2 に上記分類結果の分布を再掲する。

批判の種類	文数
基準となるデータへの批判	45 (25%)
伝え方に対する批判	36 (20%)
制度の矛盾に対する批判	25 (14%)
単純な批判	21 (12%)
無為無策への批判	16 (9%)
データ解釈に関する批判	11 (6%)
基準変更に対する批判	7 (4%)
虚偽に対する批判	7 (4%)
情報隠匿に対する批判	6 (3%)
その他	4 (2%)

表 2 :178 文の意見分類結果

以下ではまず、各分類項目の具体例について説明し、その後全体を通しての考察を行う。

最初に、「基準となるデータへの批判」の例として以下のような意見があった。なお、下線は抽出された評価表現を表す。

【例 1】

屋外での放射線の実測の測定は、このうちの「通常の土地の条件下で地面から 1m の高さ」に相当すると考えられる為、実際には 0.4 ではなくて $0.4/0.7=0.57$ を用いるべきな気がします。そうすると、 $8 \text{ 時間}/24 \text{ 時間} \times 1+16 \text{ 時間}/24 \text{ 時間} \times 0.4/0.7=0.71$ となり、政府の推定方法は過小評価だと言えます。

[<http://d.hatena.ne.jp/oxon/20110426/1303810008>]

上記のような「基準となるデータに関する」意見として代表的なものは、そもそも定められた基準が間違っているという主張や、根拠のない基準に対する批判である。【例 1】では、政府の推定方法で安全とされていても、そもそも基準の推定方法が適切ではないため実際は危険なのではないかという主張がなされる。

次に「データ解釈への批判」は不適切な根拠や、事実誤認に対する批判で、以下【例 2】のような意見が挙げられる。

【例 2】

私が問題だと思っているのは「ホテルは $0.5 \mu\text{Sv/h}$ の放射線を浴びると光らなくなる」と主催者は主張し、ホテルが復興に結びつくと思っていてプロジェクトを行っている点です

[<http://sp-file.que.jp/cgi-bin/wiki/wiki.cgi?page%EF%BC%9D%BF%CC%BA%D2%A4%CB%CA%D8%BE%E8%A4%B9%A4%EB%A5%C8%A5%F3%A5%C7%A5%E2>]

【例 2】はリスク情報発信者に対する意見ではないが、書き手が「復興プロジェクトの主催者」に対して根拠があいまいな「ホテル」を放射能の安全基準に持ち出して活動している点を批判している例である。

【例 3】

セシウムは臓器にたまりにくく、排出されやすいが、一方で、人体にはもともとある程度の放射性物質がある。仮に今回の牛肉を数回食べたとしても、医学的に影響はなく、健康に問題はない」まあ、この言説は真っ赤なウソ。

[<http://quasimoto.exblog.jp/15104290/>]

また【例 3】はセシウムを摂取しても人体に影響がないという言説について反論がされている意見である。

【例 4】に「性急な基準変更に対する批判」を挙げる。これは【例 4】の書き手が放射線量の基準が場当たりに変更されているとして批判している例である。

【例 4】

文科省は乱暴にも学校活動上での放射能安全基準を年間 20 ミリシーベルトにしたと強引に発表。無責任の極みである。

[<http://blog.goo.ne.jp/syokunin-2008/e/32a9053cfa ff8b9b89262de8b5d0dfe1>]

【例 4'】(意見抽出ツールで抽出された例ではない)

東京電力福島第 1 原発事故で放射性物質によって汚染された食品や家畜の餌、土壌などについて、国はさまざまな暫定基準値を場当たりに打ち出した。

[http://www.windfarm.co.jp/blog/blog_kaze/post-6676]

国が安全基準を場当たりに変更していると批判する例は表 2 で示したようにいくつか見られる。【例 4】は「学校活動上での放射能安全基準」の例である。一方で、今回収集したページに含まれていなかったが、【例 4'】のような意見も、Web 上に存在していたことがわかっている。緊急時の食品の安全基準の考え方は震災前に準備されていたもので、必ずしも「場当たりの」とは

言えない場合もある。食品安全基準の場合のように、一定の合理性を持つと考えられ、あらかじめ準備されていて策定された基準が、それを受け取る側で「場当たりの」とあると捉えられることでミスコミュニケーションが生じてしまった例であると言える。

リスクコミュニケーションという点において「リスク情報の伝え方」は重要である。たとえ法的に問題無い事実を伝える場合であっても伝え方如何で批判の対象となる。

【例 5】は「情報発信者の言い回しへの批判」と判断した例で、【例 6】は「情報の伝え方への批判」として判断した例である。

【例 5】

文科省は「事故由来放射性物質は、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物が飛散したものです。これらにより汚染された土壌や廃棄物は、放射線障害防止法に規定する放射性汚染物ではありません。」と言いだした

[<http://einstein2011.blog.fc2.com/>]

【例 6】

野田総理は、当初は反原発デモに対して「大きな音だ」と発言して怒りを買ったが、先週は、原発に対する賛否両論を十分承知していると述べた

[<http://kitanoyamajirou.hatenablog.com/entry/20120721/1342871287>]

また、制度の矛盾やダブルスタンダードを指摘する意見も見られた。【例 7】は現状の基準では矛盾が生じることが指摘されている。

【例 7】

「足柄茶」の産地である神奈川県は「今の規制のままでは、生茶葉で規制値を下回っても、加工段階の荒茶では上回るという矛盾が生じる。湯に溶けだすセシウムは生茶葉の数十分の 1 で、飲む状態に合わせた規制値に改定すべきだ」と指摘

[<http://donnat.cocolog-nifty.com/blog/2011/07/post-be91.html>]

【例 7】で批判対象となっている基準策定の背景として、茶は「飲用」以外に様々な利用法があるということがある。生産者側の立場としては飲用以外の用途も考慮に入れた基準策定が望ましいとの意見もありえたことから、当時の基準はこのような生産者側の意見をくみ取った結果策定されたものであるとも考えられる。そうであるとするとう当然飲用のみに焦点を当てた場合の基準と齟齬が生じる。基準の公平性も問題であろう。いずれにしても、どんな基準を策定しても、リスクを公平に分配することは困難である。【例 7】はそうした背景の元で生じたミスコミュニケーションであると考えられる。

最後は政府の無為無策や情報隠匿に対する批判の例である。【例 8】では、放射性物質が検出されていた事実が公表されていなかったことが指摘されている例で、情報隠匿はそれ自体批判の対象となり得る。

【例 8】

世田谷区内の都の関連施設で検出されたが、都は「数値が低く、健康に影響を及ぼす可能性は低い」として公表していなかった。施設の敷地で 3 月 15 日に採取した大気中 1 立方メートルの浮遊物質の中から、ストロンチウム 90 が 0.01111 ベクレル検出された。

[<http://koibito.iza.ne.jp/blog/entry/2484217>]

各分類結果の分布については表2からわかるように、「基準となるデータへの批判」「伝え方に対する批判」「制度の矛盾に対する批判」が多く見られ、その3種類だけで今回の分析対象の約60%を占める。「単純な批判」は思いのほか少なく、多数の国民が真剣に基準、制度等を検討した後が読み取れ、事態の深刻さを浮き彫りにしていると言えよう。一方で、専門家以外による玉石混合の議論も多く、たとえば、【例2】のように根拠としての真偽が不明な「ホタル」を放射能の安全基準として考えて活動が行われるなど対処が望まれるところではある。

「基準となるデータへの批判」が多いということは、リスク情報の発信者が発信する情報に対して、そもそもそれが間違っているという主張が多いことを意味する。すなわち、リスク情報発信者は、一般の人々が納得できる基準の根拠を示すことができていることが示唆される。これについては今後、各種基準を信頼できる情報源、つまり省庁等のWebサイトの分かりやすい場所に分かりやすい形で提供、説明することが必要であろう。この際、今回のような分析をもとに、どのような基準の説明が問題を引き起こしているのかについてさらに詳細な分析を行い、今後の基準の設定、改訂時に考慮することも必要になるものと思われる。

また、言語処理技術を用いて、各種基準の根拠と思われる情報を、情報の発信者に留意しつつWeb上から自動的に発見し、一般の人々に提示する機能の開発なども考えられよう。後述するようにこれに関連する技術はNICTにおいても開発中であり、今後さらに検討を進めたい。

次に多かった「伝え方に対する批判」の原因は、【例5】のように、単に「法的に危険がない」というだけで、そもそもリスク情報の科学的根拠となる情報が一緒に発信されていないことにある。また、【例6】の

ように、情報受信者の感情を考慮しない不用意な情報発信に対して批判がされている。これについては、今後、不用意な情報発信、テキストの事例を収集し、場合によっては、自然言語処理技術等を活用して、不用意なテキストの事例に類似したテキストを発表以前の原稿チェック等の段階で自動的に認識警告するようなシステムが必要となるかもしれない。

「制度の矛盾に対する意見」や「基準変更に対する意見」に対する意見も合計すると一定数ある。制度に変更があった場合逐次情報発信するのが望ましい一方で、変更のタイミングによっては批判の対象となったり、制度上新たな矛盾が生じたりする可能性が示唆される。特に【例4'】や【例7】で示されるようなパターンの中には、基準を策定された背景からは、必ずしも、実際に「場当たりの」ないしは「矛盾」ではなかったにもかかわらず、それを受け取る側はそうのように解釈し、批判が表明されたものがあり、まさにミスコミュニケーションが起きた事例であると考えられる。この原因の一つは、基準策定の背景に関する知識のギャップが挙げられよう。この対策としては、制度の変更に際してはその説明をやはり省庁等のサイトにおいてより分かりやすい形で説明し、基準策定の背景情報を明示するなどの対策が少なくとも必要であろう。

Web ページクロールリング

前節で行った分析をさらに進めるためには原発事故に関連するページをより大量に取得する必要がある。そこで、我々は原発に関連すると思われるページの自動収集（クロールリング）方法について検討を行った。クロールリングに際しては、NICTが開発しているクローラ(Web ページのクロールリングを行うシステム)を利用した。

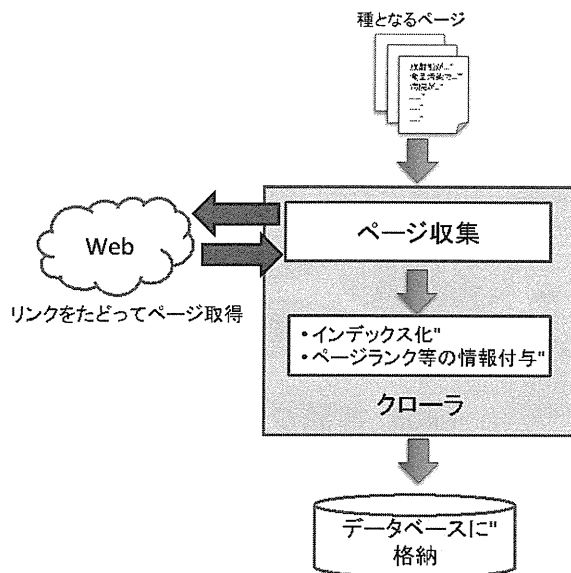


図 2：一般的なクローリング方法

まず、一般的なクローリング方法について説明する（図 2）。Web ページのクローリングには、最初に少数の種となるページを用意する。Web ページには、多くの場合、他のページを参照するリンクがあり、参照先は、その Web ページと関連の深いページである可能性が高い。そこで、種とした Web ページに含まれるリンクを起点として芋づる式にページをたどることによって、効率的かつ大量に関連する Web ページを取得することができる。さらに取得したページに対してインデックス（検索用の索引を含むファイル）の付与や、ページランキング情報（ページの重要度を表すスコア情報）等、用途に応じた情報付与を施した上でデータベースに登録することによって大量の Web ページを高速に検索する事が可能となる。

今回我々が行ったクローリングでは、種となる Web ページとして、今回はすでに我々が収集しているページの中から「放射能」、「震災」、「食品汚染」、「病院」、「病気」をキーワードとして含む 5,000 ページを選別した。それを基にクローラで新たに Web

ページを収集した。本クローラでは、おおよそ、1 日に 110 万ページを取得できる。2013 年 1 月 8 日からページ収集を始め、2013 年 3 月 20 において、約 6,000 万ページを収集している（図 3）。

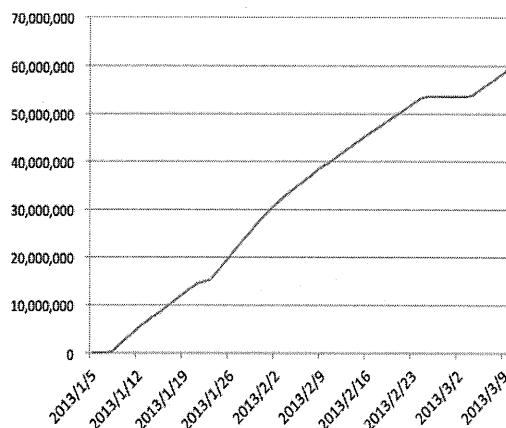


図 3: 累積取得ページ

D. 考察

我々は本研究分担において、政府等のリスク情報の発信者と、リスク情報を受け取りそれに対して Web 上で意見を表明した人々との間にどのようなミスコミュニケーションが生じていたのかを分析した。具体的には、福島第一原子力発電所の事故を例にとり、自然言語処理技術を応用した意見抽出ツールを用いることで、大量の Web ページから意見を自動的に抽出し、分析するというアプローチをとった。

その結果、Web 上の意見は、「基準となるデータへの批判」「伝え方に対する批判」などいくつかに分類できることがわかった。頻度の多かった意見を見ると、リスク情報発信者と受信者の間に生じるミスコミュニケーションの背景として「リスク情報の根拠となる情報」が適切に伝達されていないという点が挙げられる。根拠もなく「x は法的に安全である」という情報だけを発信すれば、科学的には危険なのではないか、

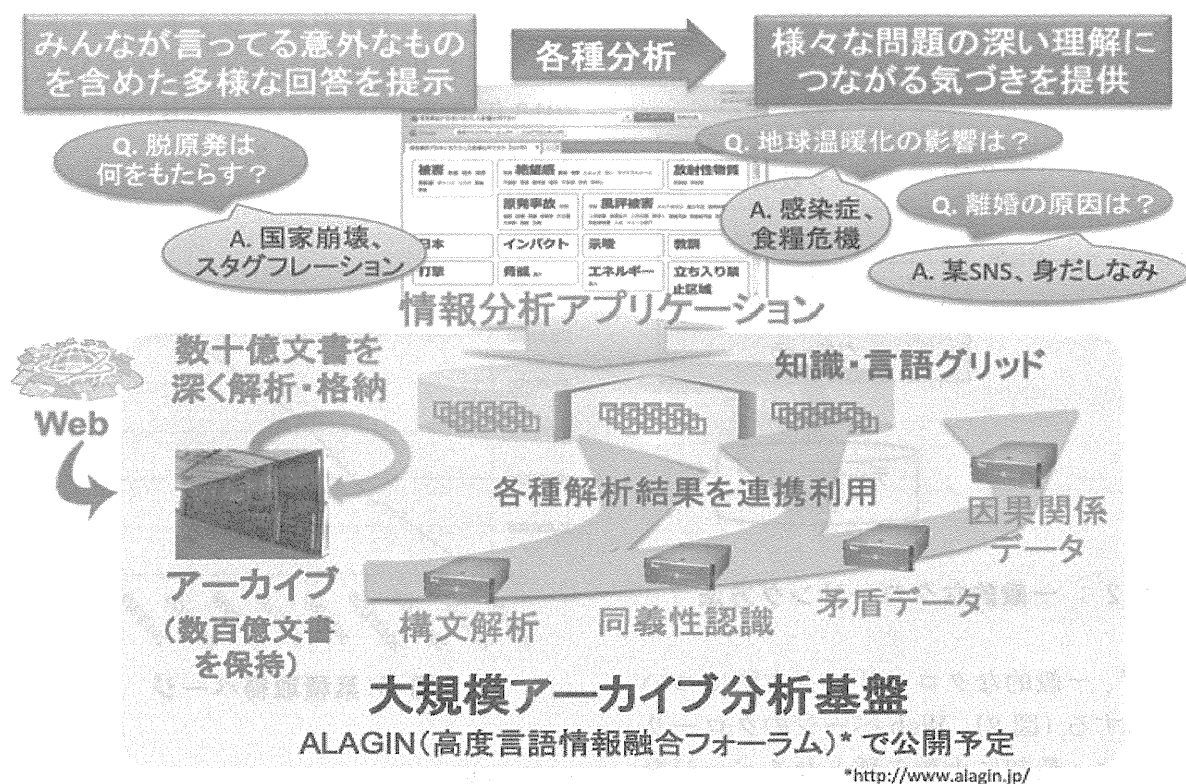


図 4: WISDOM2013 の概要

と受信者が推論することを許すことになり、それが批判となって現れる。この種の意見に関しては、基準について納得できる根拠を提示することが重要である。前述したとおり、Web サイトの分かりやすさかつ、情報の信頼性に担保を与えられる場所に分かりやすい形で情報提供するという施策や、さらには基準や制度等の根拠となっている情報を自動的に発見し、一般市民に提供するという技術的な対策も課題となる。

別種の問題は「伝え方への批判」や「制度の変更に対する批判」で、これは、伝え方次第によっては、科学的に安全であることが証明され、法的にも認められた事象であっても、発信の仕方や、発信する回数、タイミングによっては批判対象となる場合がある。【例 4】や【例 7】の例はまさに、基準自体は妥当であっても、受ける側に正確に伝わらずにミスコミュニケーションが

生じた例である。「リスクコミュニケーション」を考えるにあたって、この種の批判を避ける情報伝達方法の構築が今後の大きな課題となると思われる。そのためにもこれまでに生じたこの種の問題をデータとして蓄積しておくことで、前述したように何が不用意な発言で、なぜタイミングが悪い発表になってしまったのか、自然言語処理を用いた類似事例との比較により判定し、事前に通知するような仕組みの構築が期待される。今後はさらに分析をすすめ、まずは事例を整理し、収集していくことが必要である。

今後の展望となるが、クローリングに際しては、継続的にデータを蓄積していく必要があるが、今後はさらにクローリングしたデータを、我々が開発している大規模情報分析システム WISDOM2013 で分析することを検討している。

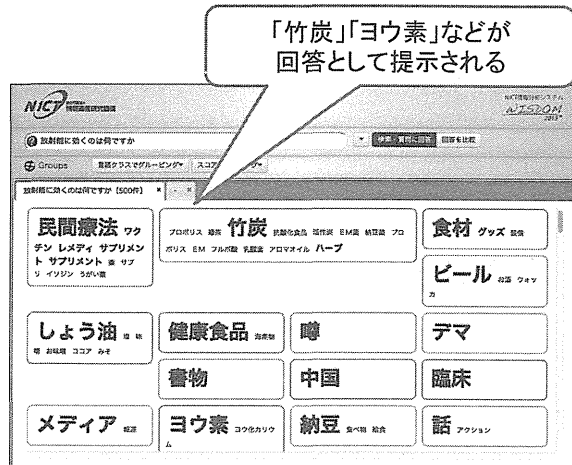


図 5: WISDOM2013 の回答表示画面

WISDOM2013 の概要は図 4 に示されているが、ユーザが入力する質問、問い合わせに対して、数十億件の Web ページを対象として各種の分析を行い、意外な情報も含めた回答を端的に提示し、様々な事象、問題の深い理解につながる気づきを提供する。例えば「脱原発が何をもたらすか」という質問に対して(原発とは一見無関係な)「スタグフレーション」という回答を提示することで、ユーザに新たな視点を与えることができる。これはあくまで WISDOM 2013 の利用例の一つにすぎず、多様な自動的情報分析の結果を組み合わせ、価値ある情報をユーザに提示することができる。

今回の研究により即した利用例をもう一つ挙げると、WISDOM2013 はまずユーザの入力した質問に対し、多数の回答を端的に提示する。さらにその回答に対して、その情報を発信した人や組織(情報発信者)を分析することで Web ページの素性を明らかにする。その上で、意見抽出ツールを適用し、その情報発信者がどのような意見を表明しているのかを俯瞰的に提示することが可能である。具体例に即して述べると現在 WISDOM 2013 に「放射能に効くのは何ですか」という質問を入力すると、図 5 で示したように回答として「竹炭」や「ヨウ素」が表示される。この回答に対して、情報発信者の分析と意見分析を行うと、竹炭にはカリウムの含有量が多いという肯定意見の他、放射能と強く関係する意見として、「昆布に含まれるヨウ素は微量で効果が期待できない」という意見が見つかる(図

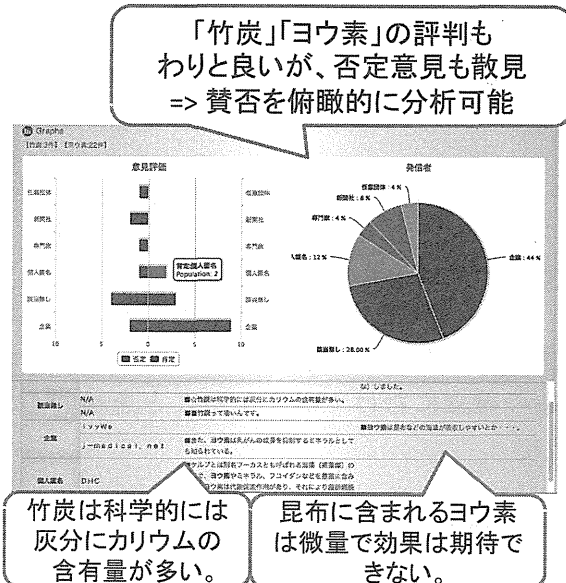


図 6: WISDOM2013 の情報発信者分析、意見分析画面

6)。これは新聞社が発信者として分析されており、信頼できる蓋然性の高い情報と言える。放射能汚染にはヨウ素が効き、そのヨウ素を得るために海草を摂取すれば良いという言説は原発事故後に Web 上で流布されたが、WISDOM2013 を利用することで真偽の定かでないが一般に流布している言説に対して、様々な観点からの意見を提示することでユーザに新たな視点を提供することができる。

また、現在、いわゆる「なぜ紙パックの炭酸飲料がないんですか？」のようないわゆる「なぜ」型質問に対して単なる単語ではなく、文章を回答として提示する機能を WISDOM 2013 に導入すべく開発を進めている。こうした技術は、研究結果の節でのべたように今回明らかになったリスクコミュニケーションの一分類、すなわち基準の根拠が示されていない場合に、根拠を Web 上から自動的に発見する機能につながる可能性がある。すなわち「なぜ、食物中のセシウムの量の基準は〇〇以下なのか?」といった質問によって、基準の根拠を数十億件の Web ページから発見することができる可能性があるということである。さらに発見された根拠は、情報発信者によって分類され、信頼のおける情報から優先的に閲覧することも可能であり、いわばリスクコ