

# 原発事故・災害の波及影響の体系的把握

リスク工学グループ演習 7班  
丹羽祐介 石川諒 谷口亜里沙  
アドバイザー教員 梅本通孝

## 1. はじめに

### 1.1. 研究背景

2011年3月11日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）に伴い、福島第一原発は14メートルを超える津波に襲われた。これによって原発内の施設の損傷や電源喪失といったトラブルが発生したことにより、原子炉内で水素爆発や燃料棒の露出といった問題が次々と発生するようになった。これらの問題から原子炉内で発生した放射性物質が飛散し、各地の水道水や農産物・畜産物をはじめとした食料品で放射性物質が検出され、我々の生活に大きな影響を与えるようになった。

これまで発生した日本国内の原発事故においては、1999年今回発生した茨城県の東海村 JCO 核燃料加工施設臨界事故が最大の原発事故となっている。この事故では原子炉内で作業を行っていた作業員2名が死亡し、IAEA（国際原子力機関）の事故評価ではレベル4の事故として認識されている [1]。

一方、福島第一原発での事故は、最初3月12日の段階ではレベル4とされていた。しかし、同月18日にはレベル5へと上昇し、最終的には1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故と同等の「レベル7」となり、日本国内の原発事故としては最大規模原発事故となった [1]。これによって、福島第一原発の事故は、日本国内だけでなく、世界的な問題にまで発展した。

表 1 原子力事故の国際評価と主な具体例 [2]

	基準(※1)	事例
事故	7(深刻な事故)	数万テラ(※2)・ベクレル以上 旧ソ連チェルノブイリ原発事故(1986年) 福島第一原発(2011年)
	6(大事故)	数千から数万テラ・ベクレル
	5(所外へのリスクを伴う事故)	数百から数千テラ・ベクレル
	4(所外への大きなリスクを伴わない事故)	少量の外部放出 茨城県東海村JCO臨界事故(99年)
	3(重大な異常事象)	極めて少量の外部放出 旧動力炉・核燃料開発事業団アスファルト固化施設火災爆発事故(97年)
異常な事象	2(異常事象)	— 関西電力美浜原発伝熱管損傷事故(91年)
	1(逸脱)	— 高速増殖炉もんじゅナトリウム漏れ事故(95年)
	0(尺度以下)	—

※1 放射性物質の外部への放出量(ヨウ素換算値)、※2 テラは1兆倍

### 1.2. 研究目的

今回発生した福島第一原発事故がなぜここまで深刻な事態を引き起こしたのか、原発事故がどのように波及していったのかといった疑問について明らかにするためには、事故の影響について時間的な広がりや体系的把握が必要になると考えられる。

本研究では、福島第一原発の津波被害に伴う社会的影響の広がり方を時系列で見ていくことで、原発事故の波及の行方を体系的にとらえることを目的に調査を行った。

## 2. 調査・分析方法

情報としての「信頼度の高さ」「情報量の多さ」「記録性の高さ」などの新聞記事の特徴を上げた上で、原発事故の波及の行方を“体系的”に捉えるためには、新聞記事を利用するのが有用である。そこで、本研究ではインターネット上の新聞記事を利用し、次の2.1～2.5の手順で調査、分析を行った。

### 2.1. インターネットの新聞記事の利用

本研究では、「福島原発」というカテゴリで分類され、記事が分かりやすくまとまっていること、そして、記事数が多く充実しているという理由から、読売新聞のwebページ“YOMIURI ONLINE”を採用した。



図 1 インターネット上の読売新聞の記事[2]

## 2.2. 新聞記事の見出しとキーワード抽出

福島原発の記事の見出しを抽出し、表 2 のように日付時間ごとにまとめ、福島原発問題に関するキーワードの抽出を行った (表 3)。その際、グループのメンバー 3 名で分担して各記事に対するキーワード候補を抽出して持ち寄った。

表 2 読売新聞の見出しリスト

見出し	新聞	日付	時刻
官房長官「冷静対応を」5時間後に爆発認める	読売	3月13日	3:13
原発で爆発…情報二転三転、対処に戸惑う住民	読売	3月13日	3:13
避難指示、万全期すため拡大…官房長官会見要旨	読売	3月13日	2:03
福島第一原発事故、深刻度「レベル4」以上か	読売	3月13日	1:51
福島第一1号機で爆発…90人以上が被曝か	読売	3月13日	1:05
被曝から身を守るには…	読売	3月13日	0:18
福島第一原発事故、政府がIAEAに報告	読売	3月13日	0:13
原子炉に海水注入決断、廃炉も…福島第一1号機	読売	3月12日	23:16
原発事故の対応後手…東電の経営責任問う声も	読売	3月12日	22:44
原子炉建屋内で水素爆発、炉心溶融も可能性	読売	3月12日	22:30
米駐日大使「原発事故解決、全面支援している」	読売	3月12日	22:02
想定超の津波、バックアップ稼働せず…首相説明	読売	3月12日	22:02
福島原発「チェルノブイリに似てきた」発言も	読売	3月12日	21:32
原子炉格納容器外で水蒸気が爆発…「官房長官	読売	3月12日	20:53
原発停止で電力不足、3時間ずつ「輪番停電」か	読売	3月12日	20:01

表 3 キーワード抽出の例

見出し	キーワード
被曝すると健康にはどんな影響が…	被曝
福島第一1号機事故、米メディアも扱い最大級	福島第一原発
最大190人被曝可能性、住民22人の被曝確認	被曝
福島第一3号機、冷却水位下がり燃料棒が露出	3号機
福島第一1号機事故の対応、IAEA一定評価	IAEA
米原子力規制委、原子炉専門家2人を日本に急派	米原子力規制委
被曝対策どうする…屋内退避などの注意点	被曝
福島第一3号機、圧力下げる弁の開放に成功	3号機
福島第一10キロ圏内、まだ高齢者ら114人	高齢者
住民被曝、枝野長官「健康に大きな問題ない」	被曝
福島原発周辺の入院患者ら15人、放射能に汚染	放射能
原発海水注入「あと数時間で満杯」福島副長官	海水注入
官房長官「冷静対応を」5時間後に爆発認める	官房長官
原発で爆発…情報二転三転、対処に戸惑う住民	住民
避難指示、万全期すため拡大…官房長官会見要旨	避難

## 2.3. 分類項目の絞り込み

表 3 のように 3 人でキーワード抽出を行った結果、数が膨大になったため、これらに関連のある項目ごとにグループ化することで項目数を減らし、最終的に以下の 18 項目にまとめた (原子炉内の動き、放射性物質、土壌、水道水、食品への影響、農産・畜産品、水産物、東電、電力不足、政府・見解、避難・退避、企業の動き、地方の動き、自衛隊、経済、風評被害、被災者補償、諸外国の動き、事故評価)。

## 2.4. 各記事の分類

2.3 節で選んだ 18 項目に対し、各記事がどの項目に当て

はまるかを確認することで、各記事の分類を行った。具体的には、Excel で福島原発関連の記事 (表側) と 18 種類のキーワード (表頭) のマトリックスを作成し、各記事について該当するキーワードのセルに「1」を入力した。

本研究では、震災発生後の 3 月 11 日から 8 月 31 日までの記事を対象とし、図 2 のようにカウントする記事の分担を行い、その結果を合算した。その際、人にとってキーワードの判断基準が異なることを抑えるために、3 名でキーワードチェックを試行し、その結果のすり合わせを行うことで判断基準の統一化を行った。



図 2 分類の分担と合算

## 3. 分析結果

### 3.1. 分析 1 : データの可視化

2 章で行った読売新聞の記事の調査、分類ごとのカウントの結果から、各週の記事のカウント総数を算出し、グラフ化したのが次の図 3 である。このグラフから、原発関連の記事が、時間が経つにつれて減少している。これは、原発事故が少なからず収束に向かっていることの反映と推測される。

また、図 4 のグラフからは各週の新聞記事でどの分類項目が多くなり、世間での関心が高かったのか、または問題になっていたのかを見ることができる。3 月 2 週目の事故発生から 3 週間ほどは、記事の内容が原発内部の状況や復旧の進捗に集中していた。しかし、4 週目からは水道水、食品の放射性物質による汚染問題が注目され始め、この問題は収束するどころか 7・8 月に福島県をはじめ各地で汚染牛問題に発展した。このことから、時間が経つにつれて食品に対する放射性物質の問題が、原発内部自体よりも関心

を集める問題となっていることが分かる。

放射性物質に関する記事は、3月2週目の原発事故直後から多くなっているが、その内容は原発内部からの放射線漏れの有無から、水道水・食品からの放射性物質の検出へとシフトしていることが分かる（図5）。

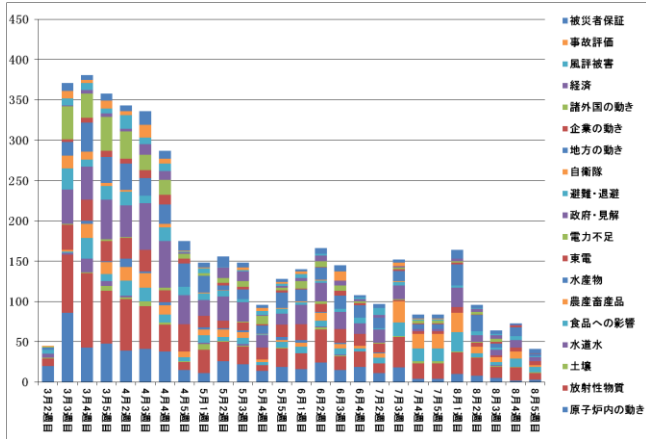


図3 記事の総数

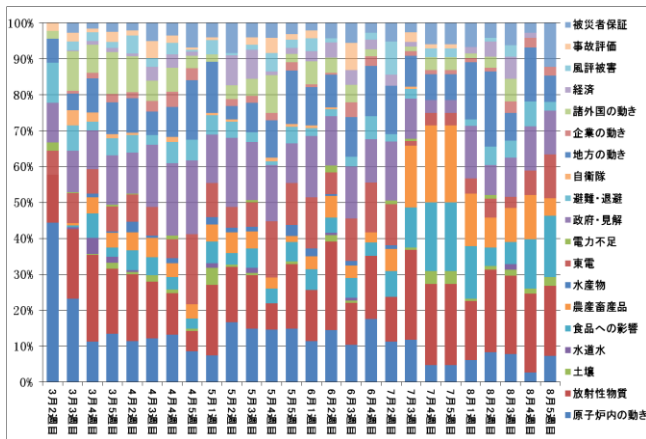


図4 週ごとにおける記事の分類比

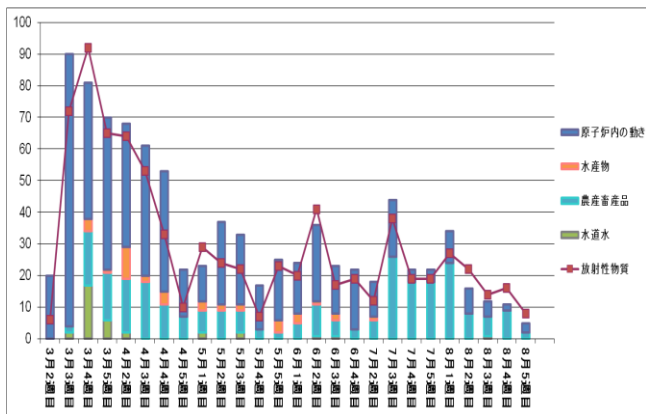


図5 放射性物質における記事数の推移と食料品への影響

### 3.2. 分析2：福島県・全国における原発事故の影響度

3月11日～8月31日までの新聞記事から福島県、そして全国において、今回の原発事故において各地でどれくらいの影響を受けたのか、どのように波及しているのかを把握するために調査を行った。

分析方法としては、上記の期間の記事から関連のある地域・地名に対して月ごとにカウントを行った。ただし、福島県に関しては、市町村単位でカウントを行い、それ以外の地域では都道府県単位で行った。また、分類にあたり福島県に関しては市町村の判断が難しい記事、他都道府県に関しても同様に判断が難しい記事は省き、記事に地名が載っていても、記事の内容に直接関係のない場合、カウントは行わないこととした。なお、福島第一原発の場所については、1～4号機に関しては大熊町、5～6号機に関しては双葉町としてそれぞれ分類している。

図6は、福島県内の各市町村の記事のカウント数をグラフで示し、図8では福島県内における各市町村の記事数の内訳を示しているが、特に1～4号機の記事数が369件と圧倒的に多かったことから、大熊町のカウントの内訳は図6上に別途に示している。この結果から、大熊町が濃い赤色で示されていることが分かる。原発近隣の市町村、飯館村、南相馬市においても、原発近辺から半径20km以内の区域であったことから、記事数にも影響が出ていることが考えられる。

全国規模で見てみると、図7、図9のように福島県だけでなく、東北地方、関東地方の放射性物質に関する記事が多くなり、原発事故の影響が各地に波及していることが分かる。また、静岡県では茶葉にセシウムなどの放射性物質が検出された問題、御前崎市にある浜岡原発の問題が取り上げられたため、記事数が増大していることが分かる。他の原発を所有する県にもまた影響を与えていることが、佐賀県の玄海原発、新潟県の柏崎原発などからも察することができる。

文部科学省などが発表した汚染マップは、放射性物質の物理的な拡散の状況を示したものであるが、それに対して、今回作成した図8、図9は福島第一原発事故の社会的影響の波及・拡散と表したものと考えることができる。

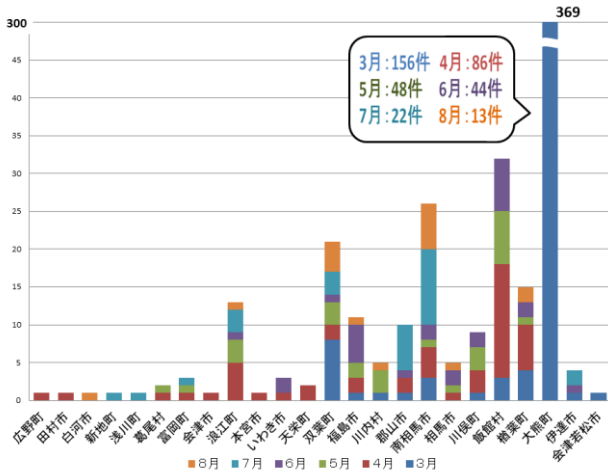


図 6 福島県内の各市町村の記事のカウント数

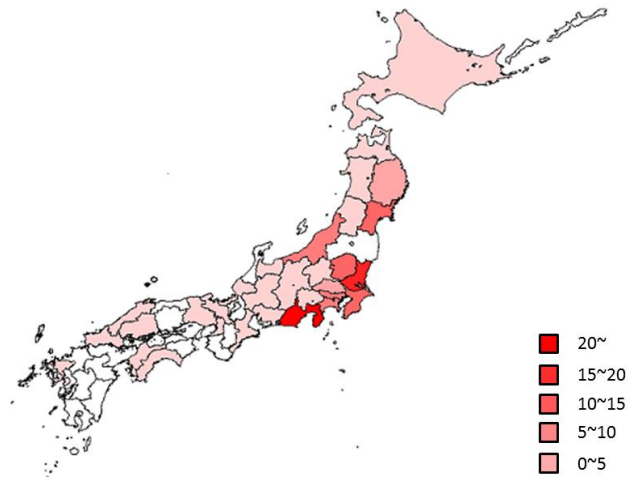


図 9 各都道府県における記事数の内訳

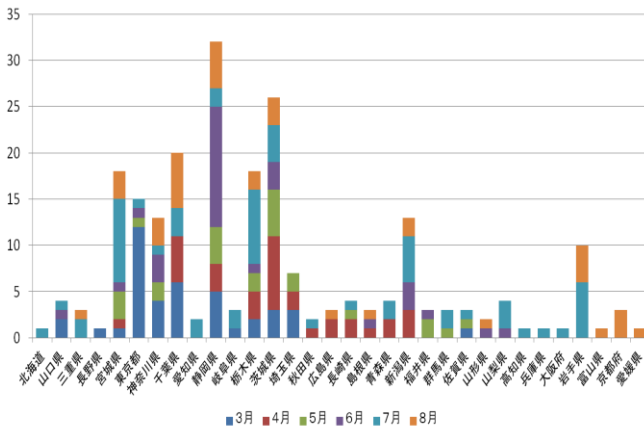


図 7 各都道府県内の記事のカウント数

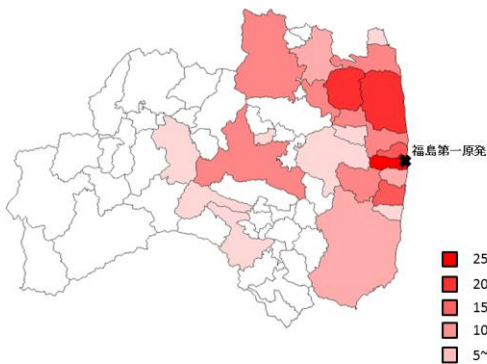


図 8 福島県内における各市町村の記事数の内訳

### 3.3. 分析 3：チャートによる可視化

分析 1、2 で得た知見を元に、原発事故波及のさらなる体系把握を図るため、地震発生から 5 カ月分の時系列のチャート作成を試みた。図 10 は、3.1 および 3.2 の分析を踏まえ、震災発生から 8 月末までの原発事故及びその影響波及の推移を時系列で示したものである。

まず、3~4 月の動向に着目すると、地震発生後に原子炉内の電源が故障したことによる冷却トラブル、水素爆発や燃料棒の露出、汚染水流出問題、福島浜通りで発生した大きな余震など、原子炉内のトラブルが続発していることが、分析 1 の結果と合わせてみてもわかる。それに伴い、原発近辺で放射性物質が検出されるようになり、水道水、農産物、水産物で放射性物質が検出されるニュースが続出し、福島県だけにとどまらず、茨城県でも原発事故の影響や風評被害が波及していることが分かる。また、原発事故の評価についても、当初は『レベル 5』と評価されていたにもかかわらず、原子炉内の相次ぐトラブルや放射性物質飛散の拡大が進むことで、たちまち『レベル 7』へと変更され、半径 20km 圏内が屋内退避区域から避難準備区域に移行したことが分かる。

次に 5~6 月の動向に着目して見ていく。原子炉内では、原子炉内を冷却水でいっぱいにする『水棺』作業が始まったり、汚染水処理装置を稼働させたりと原子炉内で発生し

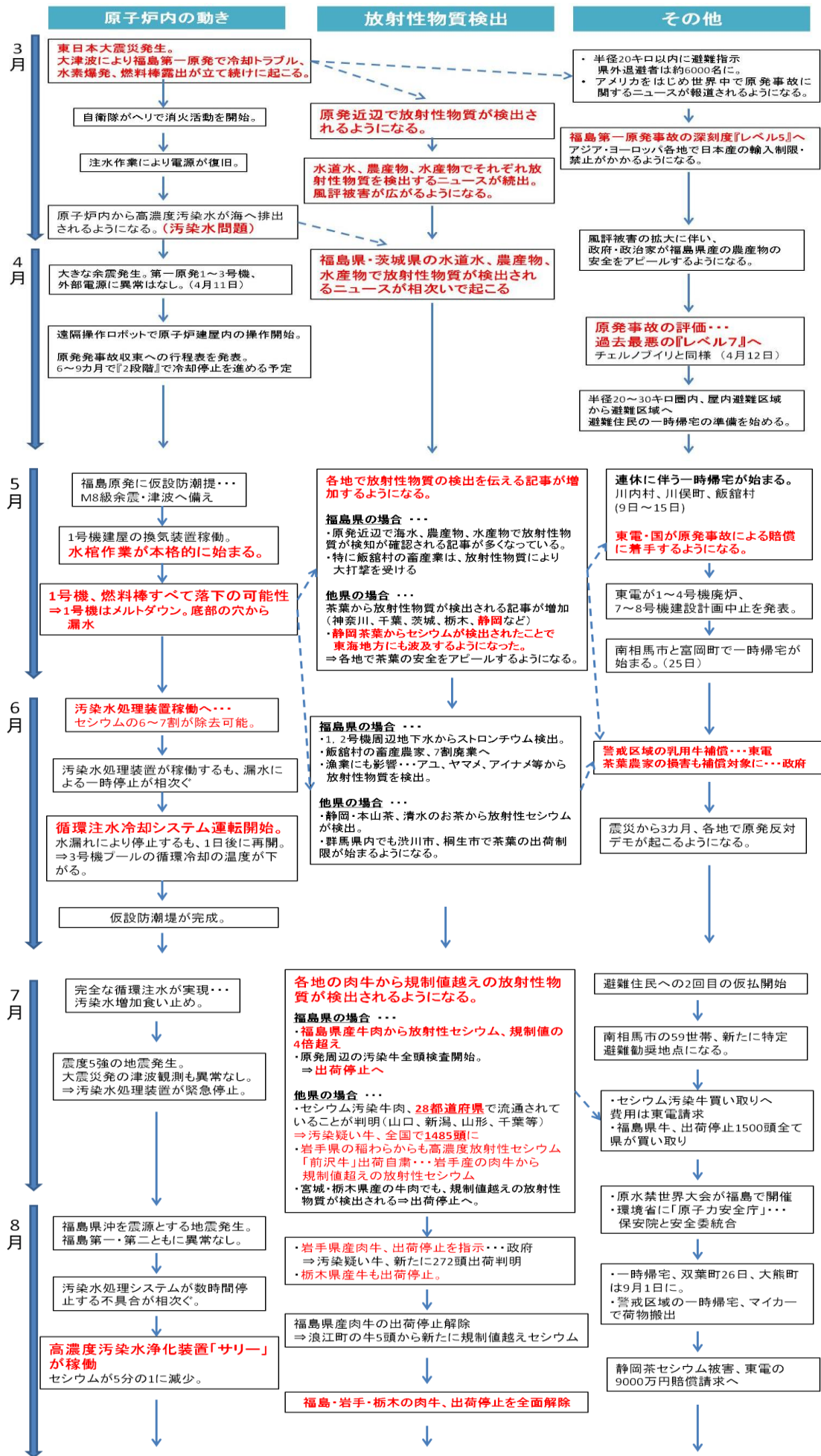


図 10 震災発生から8月末までの原発関連記事の時系列チャート

たトラブルの収束に向けた動きが本格的に始まっていることが分かる。しかし、その一方で炉心融解に伴う漏水が原因で水棺作業中断したり、汚染水処理装置が一時停止したりするなど、収束に向けた動きがなかなか進行していないことがうかがえる。また、この期間から各地で放射性物質の検出を報道する記事が増加し、福島県内では飯舘村の畜産業が放射性物質の飛散によって大打撃を受けたり、漁業においても、アユ、ヤマメ、アイナメなどといった魚から放射性物質が検出されるようになったりと、各方面で被害を受けている。他県においては、神奈川、千葉、茨城、栃木、静岡などで茶葉から放射性物質が検出されたという記事が数多くみられ、特に静岡茶葉からセシウムが検出されたことで、東北・関東地方だけにとどまらず、東海地方にまで放射性物質が飛散していることが分かる。

最後に、7～8月の動向をみる。この時期には震度5弱レベルの大きな余震が福島・茨城県沖で3度ほど発生し、それによって汚染水処理システムが数時間止まるなどといった原子炉内のトラブルが多発していることが分かる。放射性物質関連の記事においては、各地の肉牛から規制値越えの放射性物質が検出されるようになり、福島、岩手、宮城、栃木の4県で出荷停止が確認された。これらの件の出荷停止はその後解除されたが、放射性物質の飛散によって、各県の畜産農家に対して多くの被害をもたらしたことが考えられる。

#### 4. 考察

分析1の図3より、福島原発事故が発生した3月から8月末にかけて、原発事故に関する記事は減少傾向にあり、原子炉内のトラブルを報道する記事自体は減少しているが、放射性物質の飛散、検出を伝える記事の割合は横ばいとなっている。放射性物質関連の記事は、原発事故発生直後から多くなっているが、記事内容は、原子炉内部からの放射線漏れの有無から水道水・放射性物質の検出へとシフトしていることが分かった。

また、福島県、そして全国でどれくらいの影響を受けたのかを調査した結果、福島県内（特に福島原発がある大熊町と双葉町）を中心に記事数が多くなり、それが東北地方、関東地方へと広がっていき、最終的には九州の佐賀県にま

で波及していることが分かった。このことから、今回の福島原発事故による放射性物質の飛散などの影響が、福島県内やその近辺の地方だけに留まらずに波及していることが言える。

さらに、原発事故発生から8月末までの原発関連記事の時系列チャート（図9参照）を作成することで、原子炉内の動きや放射性物質の飛散などの波及の行方を体系的に示すことができた。

#### 5. 今後の課題

本研究では、原発事故の波及の行方を震災発生の3月から8月末までの期間で調査し、解析を行ったが、事故自体はまだ収束しておらず、未だ予断を許さない状況が続くと考えられるため、今後も引き続き調査を進めていく必要があると考えられる。

また、今回は、福島原発の記事がまとまっていて、記事数も充実しているという理由から、調査対象に読売新聞を選んだが、他の新聞では今回の原発事故についてどのように報道しているのかについて比較検討する必要がある。

また、今回は3～8月の記事について全体として概括的に調査・解析を行ったので、今後はより詳細な視点で波及の行方を調査することでさらに細かく分析する必要があると考えている。

#### 参考文献

[1] IAEA web ページ

<http://www.iaea.org/>

(最終閲覧日 2011年10月13日)

[2] YOMIURI ONLINE (読売新聞 web ページ)

<http://www.yomiuri.co.jp/>

(最終閲覧日 2011年10月13日)