

地図で見る東日本大震災

谷 謙二

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災では、巨大な津波により大きな被害が発生した。消防庁の7月14日現在の資料によれば、死者16,011人、行方不明者5,242人、合わせて21,253人に及んでいる。この数字は関東大震災以降の自然災害による被害としては最大のものであり、行方不明者の多い点が津波被害の特徴を示している。国土地理院によると、津波による浸水範囲は青森県から千葉県まで561km²に及んでいる。

2. 人的被害と住家被害の分布

図1は死者・行方不明者の被害の分布を示したもので、北海道から千葉県まで東日本太平洋岸全域に広がっている(50頁参照)。なかでも宮城県・岩手県・福島県の被害が大きく、死者・行方不明者数はそれぞれ12,020人(56.6%)、7,203人(33.9%)、1,958(9.2%)と、この三県で99.7%を占めている。最も死者・行方不明者数の多い市町村は宮城県石巻市で4,146人に及ぶ

が、2010年の人口と震災による死者・行方不明者の比率を求め、その高い順に示したものが表1である(50頁参照)。最も比率の高い岩手県大槌町では10.56%と、町長自身も津波で流され死亡するなど甚大な被害を被った。

次に、住家被害について示したものが図2である(50頁参照)。全壊に限れば宮城県・岩手県・福島県に集中しており、特に沿岸部では津波による被害で全壊の割合がきわめて高くなっている。仙台市では沿岸部の津波だけでなく、内陸の新興住宅地でも地すべりによる被害が発生している。なお、福島県の原発事故被災地では調査が進まず、住家被害の全体像は不明である。

福島県の中通りから関東地方にかけては、半壊から一部破損が多い。一部破損の場合は、揺れによる屋根の破損などが多いと考えられるが、震源からかなり離れた利根川下流域や千葉県の東京湾岸では、半壊の割合が高い。これは、液状化現象による被害が大きかった地域に相当する。このように、今回の大震災では複数の要因により広域に被害が発生した。



宮城県女川町の津波被害の状況(等高線は10m間隔)

国土地理院が3月19日に撮影した空中写真の上に、基盤地図情報による等高線と建物を重ねた。建物は津波浸水域(青点線)内部のみを示し、緑は普通建物、紫は堅牢建物である。リアス海岸の女川湾奥の女川町では、津波遡上高は標高20m近くに達し、津波に強いとされているコンクリート建築物の一部も倒壊した。

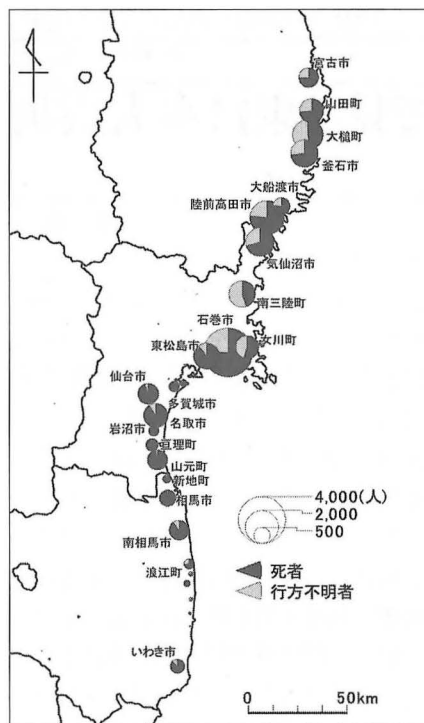


図1 東日本大震災による死者・行方不明者の分布 名称は死者・行方不明者が100人以上の市町村を示している。

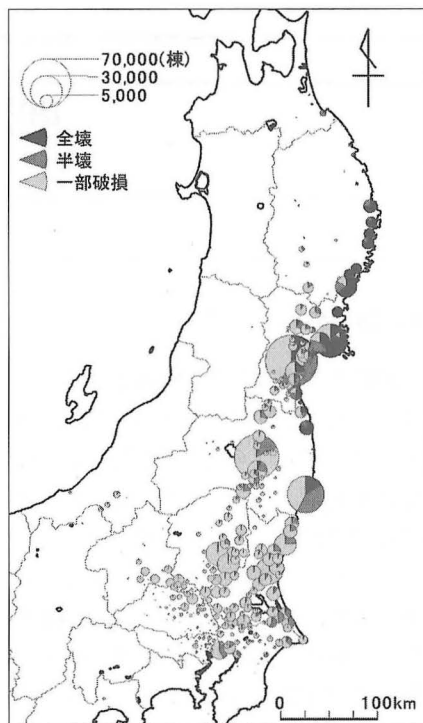


図2 東日本大震災による住家被害の分布 (図1・2ともに7月14日現在の消防庁資料より作成)

表1 死者・行方不明者比率の高い市町

	死者(人)	行方不明者(人)	死者・ 行方不明者(人)	死者・行方不明 者比率(%)	2010年人口(人)
岩手県大槌町	787	827	1,614	10.56	15,277
宮城県女川町	503	418	921	9.16	10,051
岩手県陸前高田市	1,531	476	2,007	8.61	23,302
宮城県南三陸町	543	664	1,207	6.92	17,431
岩手県山田町	736	263	999	5.36	18,625
宮城県山元町	672	20	692	4.14	16,711
岩手県釜石市	951	349	1,300	3.28	39,578
宮城県東松島市	1,040	118	1,158	2.70	42,908
宮城県石巻市	3,134	1,012	4,146	2.58	160,704
宮城県気仙沼市	988	413	1,401	1.91	73,494

(7月14日現在の消防庁資料及び2010年国勢調査より作成)



図3 釜石湾口防波堤の津波による損傷

(電子国土基本図〈地図情報〉及び国土地理院「被災地域の空中写真」2011年3月12・13日撮影より作成)

3. 防潮堤と高台移転

三陸地方は、これまで明治三陸地震津波(1896年)、昭和三陸地震津波(1933年)、チリ地震津波(1960年)と記録に残るだけでも大きな津波被害を受けてきた。近年でも2010年2月のチリ地震津波では、人的被害こそなかったものの、カキやホタテの養殖いかだに大きな被害が出た。

そのため、この地域での津波への対策は日本、また世界でも最も進んだ地域であった。ハード面では、各地に巨大な防潮堤・水門が建設された。特に大船渡湾、釜石湾、久慈湾には海底からの大規模な湾口防波堤が建設され、大船渡湾と釜石湾はそれぞれ1966年、2009年に完成し、久慈湾は建設中で

あった。しかし今回の津波により、大船渡湾口防波堤は海面上から姿を消し、完成したばかりの釜石湾口防波堤も大きく破壊された(図3)。また、教科書でもしばしば取り上げられた田老(岩手県宮古市)でも、防潮堤の高さを超える津波により壊滅的被害を受けた。

しかし、すべての施設が役に立たなかったわけではない。たとえば、岩手県普代村では、明治三陸津波、昭和三陸津波と大きな被害を受けたが、戦後建設された高さ15.5mの普代水門と太田名部防潮堤により、住家被害はほとんどなかった(図4、52頁参照)。津波は普代水門を乗り越えたものの、勢いは弱まって集落まで到達しなかった。



図4 普代水門と浸水範囲

〈電子国土基本図〈地図情報〉及び国土地理院「被災地域の斜め写真」2011年6月8日撮影、普代村役場編「広報ふだい」23年5月号（No.588）」より作成

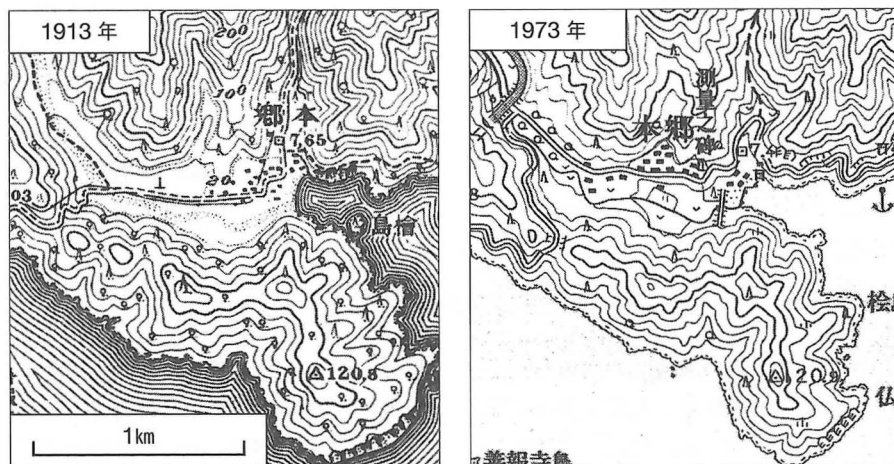


図5 釜石市唐丹町本郷地区（1/5万地形図「釜石」）

こうした施設による防災対策以外に、かつての津波被害を契機に海沿いから高台へと移転した集落もある。図5（52頁参照）はそうした集落の1つ、釜石市唐丹町本郷地区を示している。1913年の地図では海岸近くの低地に集落があるが、1973年では標高20m以上の高台に移っている。これは、昭和三陸地震津波の被害を契機に高台を区画整理し、集落を移転させたものである。今回の津波では、高台に移転した住宅は被害を免れたが、図の1973年以降、低地に建設された建物は津波で失した。

4. 原発事故による避難と全国の原子力発電所周辺の人口

地震による津波被害に加え、東京電力の福島第一原子力発電所の事故が東日本大震災の被害をより深刻なものとしている。

福島第一原発では、3月11日に原子力緊急事態宣言が出された。当初の半径2kmの避難指示が建屋の爆発が続くとともに拡大され、15日には半径20km圏内で避難指示、20～30km圏で屋内退避とされた。さらに、放射能による汚染が明らかになるとともに、4月23日には20km圏内が警戒区域に設定されて立入禁止、飯館村などが計画的避難区域に、また緊急時避難準備区域も設定された。図6（54頁参照）はその範囲であり、3つの区域で約1,600km²の面積に及ぶ。東京都特別区

部の面積が622km²であるから、いかに広大な範囲が汚染されているかがわかる。さらに6月30日には、伊達市内で局地的に放射線量の高い「ホットスポット」が「特定避難勧奨地点」に指定された。

この地域に居住していた人びとは、地域外への強制的あるいは自主的な避難を余儀なくされ、その数は7月14日現在で約8万人にのぼっている。また、これらの区域内では町村役場の機能も移転されており、福島県内の中通り・会津にとどまらず、双葉町は埼玉県加須市の旧騎西高校に集団で移転している。

この事故を受け、国内外で原子力発電所を問い直す動きが拡大している。図7（54頁参照）は、全国の原子力発電所周辺の2005年国勢調査時の人口を集計したものである。原発の多くは過疎地域の半島に立地することが多く、半径10km圏の人口では最大でも東海第二原発の22万人である。しかし今回の事故では、爆発時の風向により原発から40km以上離れた飯館村でも高い放射線が計測され、計画的避難区域に設定された。国は、これまでチェルノブイリのような事故は日本では起こりえないとして、「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲（EPZ）」を8～10kmと設定していた。しかし、今後はより広域にわたって原子力災害に対する防災計画がつくられる必要がある。

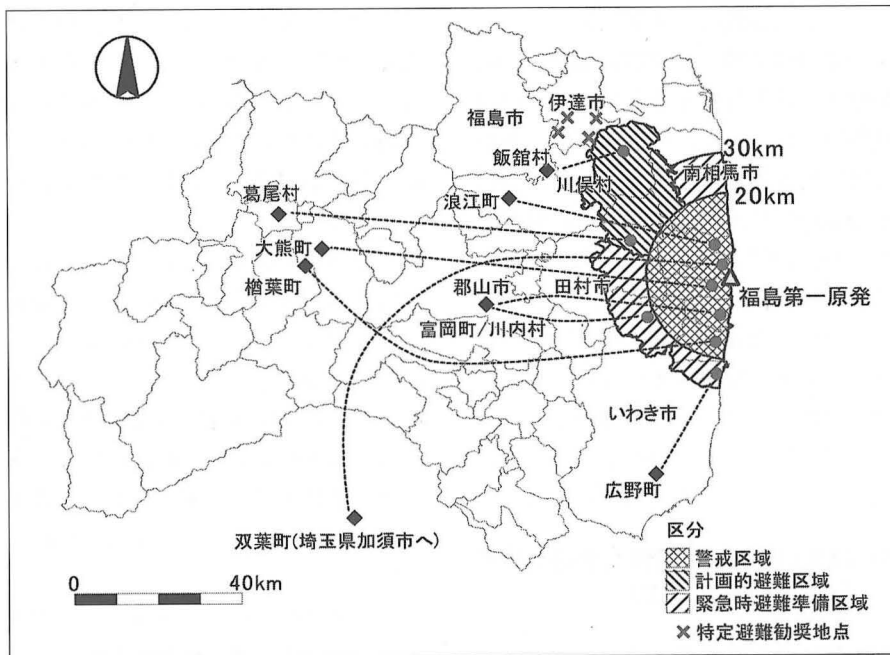


図6 福島県に設定された避難区域と役場機能の移転先
(福島県 HP 及び国土地理院 HP より作成)

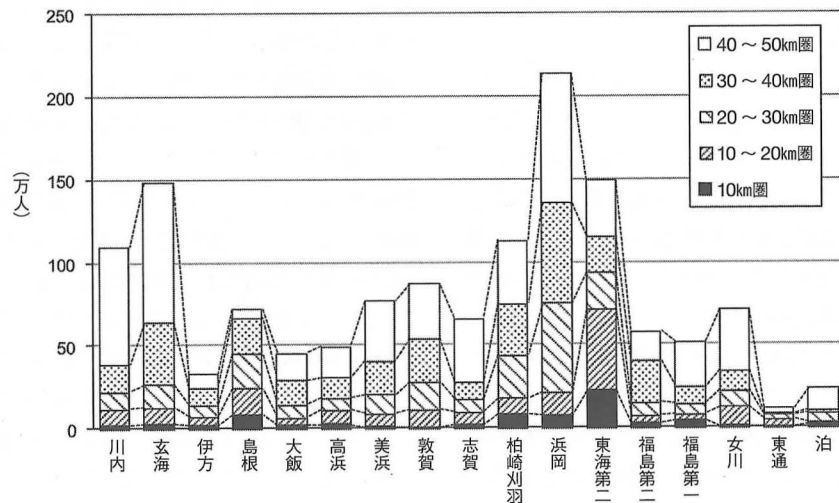


図7 全国の原子力発電所周辺の人口
(2005年国勢調査500mメッシュより作成)

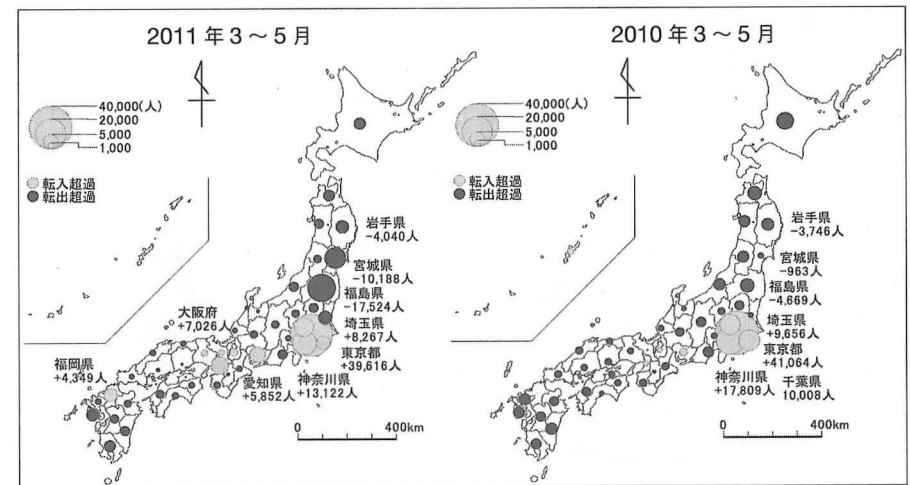


図8 2011年3～5月と2010年3～5月の転入超過数の比較
(住民基本台帳人口移動報告月報より作成)

菅直人首相(当時)は、5月6日に中部電力の浜岡原発に対して安全対策が完成するまで運転を停止する要請をおこない、実際に停止された。浜岡原発は想定される東海地震の震源に近い。東名高速道路や東海道新幹線といった幹線交通路に近く、周辺人口も50km圏では200万人を超える。万一事故が発生した場合の被害は甚大なものになると推測され、国民からも運転停止を支持する声が相次いだ。

浜岡原発以外にも、震災時に検査中だった原子炉の運転再開は7月20日現在進んでいない。脱原発に向けては、電力不足・価格上昇に対する経済界からの懸念が強いが、原発の安全性に対する国民の不信は強い。今後、原子力発電所をどう扱うか、自然エネルギー

をどのように活用していくか、国民的議論の上で方向を決めていく必要がある。

5. 東日本大震災後の人口移動

東日本大震災後、人はどのように動いたかを「住民基本台帳人口移動報告月報」を用いて検討する。この統計は転入届を元に集計されており、たとえ県外に避難していても、避難先の市町村に転入届を出していない場合は計上されない。

まず、都道府県ごとの2011年3～5月にかけての転入超過数を前年同期間のものと比較する(図8)。通常3・4月は進学や就職、転勤等により人口移動が活発になり、特に大都市圏へ人が集まる時期である。前年同期では、

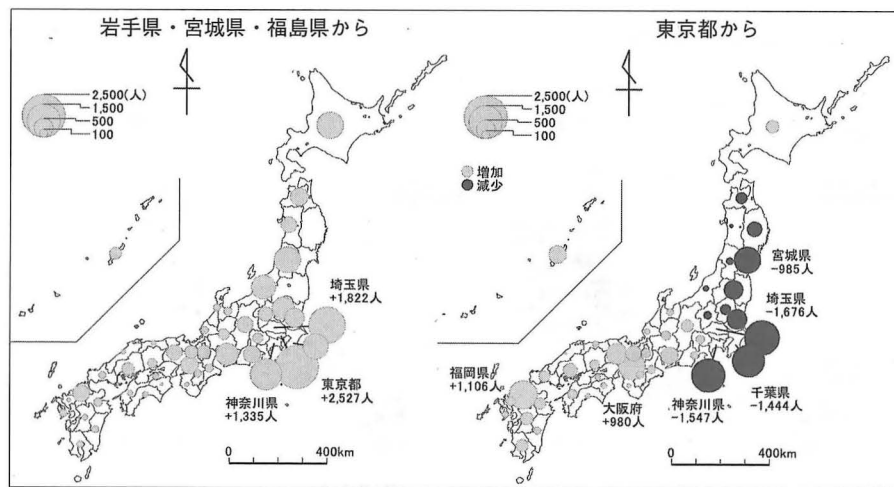


図9 2011年3～5月の前年同期間と比べた転出者数の変化
(住民基本台帳人口移動報告月報より作成)

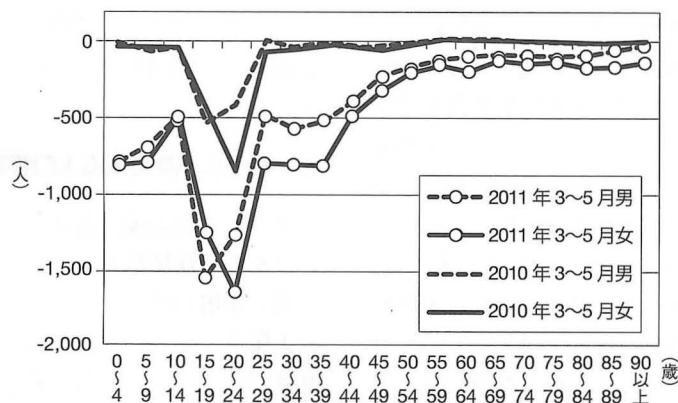


図10 福島県における2011年3～5月の前年同期間と比べた年齢別転入超過数
(住民基本台帳人口移動報告月報より作成)

首都圏で大幅な転入超過で、他地域の多くは転出超過となっている。しかし、2011年3～5月では、被災地、特に福島県と宮城県で転出超過が大幅に増加した。

一方、西日本では、大阪府・愛知県・福岡県を中心に転入超過の地域が拡大した。このように、東日本大震災によって東日本から西日本への人口移動が顕著になっている。

被災地の転出超過は、転出者の増加と転入者の減少とによって起こっている。図9(56頁参照)によると、岩手県・宮城県・福島県からの転出者は、東北地方の隣接県と首都圏で大きく増加している。東京都からの転出者では、被災地への転出者数が減少しただけでなく、首都圏各県への転出者数も大きく減少している。予定された転居を延期したり、住宅取得を遅らせたりする動きがあったと考えられる。

一方、東京都から西日本各地への転出者数は、被災地からの転出者以上に増加しており、企業活動の移転などが考えられる。

福島県からの転入超過数について男女・年齢階級別に見ると(図10, 56頁参照), 2010年3～5月では、転出超過の大部分が15～24歳で占められ、それ以外の年齢層では均衡していた。しかし、2011年の同期間では、0～14歳の転出超過が大幅に増加し、またその親世代の特に女性の転出超過が

大きくなっている。このことは、放射線の子どもに与える影響を危惧して転出した者も少なくないことを示唆している。

6. 地図と防災・地理教育

今回の大震災を機に、改めて地図の重要性が認識された。千葉県環境研究センターの報告(「東北地方太平洋沖地震による東京湾岸埋立地での液状化—流動化被害(第3報)」http://www.wit.pref.chiba.lg.jp/_sui_chi/chishitu/touhoku/touhoku.html)によれば、千葉県内の液状化は大部分が埋立層や盛土層といった人工地層分布域であった。こうした箇所は、新旧の地図を調べることで見つけることもできる。実際、震災後に各地の図書館・文書館では過去の地図を調べる人が増加したと報道されている。

図11(58頁参照)は、液状化による局地的な住宅被害が多かった千葉県我孫子市布佐地区の新旧の地形図を示している。被害集中地区は、1928年の地図で見ると沼地であったことから、この地区は液状化の危険性がもともと高かったと考えられる。しかし残念なことに、我孫子市が公表している「液状化危険度マップ」では液状化の対象外とされていた。

埼玉県北部の久喜市南栗橋地区では、後背低地を埋め立てて造成した住宅地で液状化被害が発生した。



図 11 千葉県我孫子市布佐地区での新旧地形図の比較
(1/2.5万地形図「龍ヶ崎」より作成、液状化被害地区は国土地理院資料より作成)



図 12 埼玉県久喜市南栗橋地区の土地条件図
(土地条件図は 1978 年調査、背景画像は電子国土基本図〈地図画像〉、被害地区は久喜市 HP より作成)

図 12 は、1978 年の調査による土地条件図の上に、現在の電子国土基本図(地図情報)を重ねたものである。土地条件図の等高線を見ると、現在の住宅地の大部分が標高 9m 以下であり、標高 10m 以上の自然堤防に囲まれた低地であったことがわかる。

このように、地図を使うことで、ある程度災害の可能性を事前に知ることができる。過去の地形図を閲覧するには、地元の図書館のほか、国土地理院に謄本交付申請をおこなって入手することができる。パソコン上で地形図を閲覧するソフトとして、筆者が開発している「時系列地形図閲覧ソフト『今昔マップ 2』」がある。このソフトは、三大都市圏について明治期以降の 2 万 5 千分の 1 地形図を収録した Windows 上で動作するソフトで、<http://ktgis.net/kjmap/> から無償でダウンロードできる。また、Web サイトとしては、「歴史的農業環境閲覧システム」(<http://habs.dc.affrc.go.jp/>) があり、明治期

の迅速測図を閲覧することができる。国土地理院では、過去の空中写真を閲覧する「国土変遷アーカイブ」(<http://archive.gsi.go.jp/airphoto/>) を公開している。土地条件図についても、国土地理院のホームページから閲覧できるようになっており、さまざまな地図・空中写真データをインターネットを通じて入手できるようになっている。

小・中学校社会科、高校地理では、防災や自然災害を取りあげることになっているが、従来、必ずしも重視されてきたとはいえない。しかし、平成 21 年学習指導要領の高校地理 A では、防災を積極的に取りあげ、新旧地形図やハザードマップなどの主題図の読図など、日常生活と結びついた地理的機能を身につけさせることを重視している。自然災害による被害を減らすため、地理教育からの貢献が求められているといえよう。

(たに けんじ/

埼玉大学教育学部准教授)