

生命環境学術誌 第7号
2015年（平成27年）3月抜刷

広島県における大規模災害に備えた
生産地域型バックアップ機能の必要性

藤原 守・岡本 茉佑美・堀 正人
岡田 薫・斉藤 靖和・達家 雅明

広島県における大規模災害に備えた 生産地域型バックアップ機能の必要性

藤原 守・岡本 茉佑美・堀 正人
岡田 薫・斉藤 靖和・達家 雅明

(2014年9月1日原稿受付) / (2015年1月15日原稿受理)

Crisis management model for the seismic and tsunami hazard in Hiroshima Prefecture backed up by a farmed tract

Mamoru FUJIWARA, Mayumi OKAMOTO, Masato HORI, Kaoru OKADA,
Yasukazu SAITOH, Masaaki TATSUKA

要旨 国の有識者会議は太平洋側のプレートに起因する大規模地震災害想定報告書を2013年5月28日に公開した。本調査研究はそれに先立ち立案され、国の報告と呼応する形でタイムリーに調査が進んだ。その結果、災害規模にもよるが、もし、都市間連絡寸断型大規模津波災害が発生した場合には、1)「集中備蓄」と「分散備蓄」の理念に基づく現体制は浸水地帯となり、2)「備蓄補填での民間活用」体制も都市間連絡寸断や民間倉庫の浸水によって問題を生じ、3)「他県からの受援」における中継基地が存在しないため、壊滅した広島湾岸都市への陸路/海路による食料物資等の補給は困難多く、4)大規模断水に対応出来る手立ては存在せず、5)非浸水地域への避難民受け入れのバックアップ対策は存在せず、6)非浸水地域からの医療派遣体制は存在しない等の問題が生じる可能性があげられる。災害に強いバックアップ型構造を県として構築するためには、①非浸水地域での「分散備蓄」と生産地域での食料物資生産にリンクした「生産型集中備蓄」の体制整備、②都市間輸送を瀬戸内海浜地域から分散させ、中国道経路の活用と「集中備蓄」にリンクした流通経路および流通拠点の非浸水地域での整備、③合わせて、水の補給や医療支援、災害救助支援の拠点等を非浸水地域に分散させる必要があると考えられる。

キーワード：津波、食料備蓄、物流

緒言

平成25年5月28日に国の有識者会議は太平洋側のプレートに起因する大規模地震災害の被害想定報告書を公開した。その被害想定を受けて、平成26年4月現在までに広島県を含めて16の都府県が南海トラフ巨大地震発生時の被害について想定し、この想定される大規模震災への対応を急いでいる状況にある⁽¹⁾。

阪神・淡路大震災（神戸震災）、東日本大震災（福島震災）などの経験は日本の地震予測を大

きく変貌させ、東海・東南海・南海連動型地殻活動の可能性を示唆している。すなわち、日本列島の地殻活動の状況を考えた場合、今後、日本列島が超広域災害に見舞われる可能性は高く、広島県の瀬戸内沿岸都市もその例外では無いと考えられる。また一方において、気候変動や政治状況悪化なども将来的には考えられることである。そこで、現在のような安定した状況下でこそ災害に強いバックアップの仕組みが模索可能であるという考え方をベースとして、本研究は、先の内閣府有識者会議の最終報告書に先立ち平成24年度に立案されていた。

本研究の目的は、現在の広島県が超大規模な西日本の瀬戸内沿岸における都市間連絡寸断型激震災害による危機に直面した場合、現在の対応システムでどのようにどの程度に対応可能であるのかを調査して緊急対応の弱点を洗い出し、地震津波災害のみならず、その他想定され得る危機的な災害に対して盤石で強いバックアップ型生産地域「広島」の確立を目指すことにある。

調査方法

広島県地域防災計画による予備調査

国が定める災害対策基本法（第四十条（都道府県地域防災計画））に基づき、広島県では地域防災計画を定められている⁽²⁾。また、これに基づき、広島市地域防災計画や広島市水防計画も定められており⁽³⁾、これらは一般に閲覧可能である。本研究では、これに関する予備調査をおこなった上で、具体的な調査にあたった。防災計画は、被害予想や災害発生 の教訓から災害対策基本法の精神に乗っ取って暫時改訂されているので、詳細は県や市の開示する情報を参照していただきたい。尚、本稿では紙面の都合から、個々の具体的な計画についての現状、見直し予定項目、これから検討すべき項目についての詳細なデータ開示と議論は避けて、グローバルな視点から抜本的な防災に関する考え方を変革するための礎としての情報提供をおこなうことを目的とした。

庄原市との連携

庄原市前市長滝口季彦氏および現市長木山耕三氏、同副市長矢吹有司氏との懇談による予備折衝を経て、庄原市役所において危機管理課、企画課、自治振興課の事務職員を交えた意見交換と情報提供により、調査の方向性は以下のように決定した。

(1) 太平洋側のプレートに起因する大規模地震による被害想定について、政府発表や県独自の被害想定、それ以外に大都市圏である大阪の被害想定や古文書を参考にして予想された過去の被害規模を外挿しておこなう。広島 の瀬戸内沿岸での人口密集地における代表的な都市は広島市以外に福山市をはじめいくつか存在し、それらの浸水の可能性のあるデルタ地帯では地震ならびに津波の被害が想定されるが、本研究では、広島県最大の都市として広島市に焦点をあてる。

(2) 庄原市での危機管理体制全般についての考え方や県全体の防災概要の把握を踏まえた上で、実際に広島県、広島市へ調査に出向き、資料や情報などの収集をする。

(3) 調査で得られた結果、および研究によって得られた知見などは庄原市に可能な限り還元する。

広島県への調査

広島県危機管理監危機管理課に出向き、実際に担当者さんへのヒアリングをおこなった上で、必要な資料の提供を受けた。

広島市への調査

広島市消防局危機管理部防災課計画係に出向き、実際に担当者さんへのヒアリングをおこなった上で、必要な資料の提供を受けた。また、提供資料に基づいた見解について意見交換をおこなった。

結 果

被害規模

内閣府は2013年3月に南海トラフに起因する大規模地震災害の被害想定をおこない、5月に公開している。また、一方、その後各都道府県はこの発表を受けて、従来あった地震災害による被害想定を見直し、同型の地震における被害想定をおこなっている⁽¹⁾。広島県では、従来あった「五日市断層に起因する地震災害の被害想定」を見直し、南海トラフ巨大地震（東海・東南海・南海連動型地震）の被害想定として情報公開をおこなっている。大阪府でも同様の見直しがなされており、従来の東南海・南海地震の想定を見直した。このように、2011年に発生した東北地方太平洋沖地震を受けて、国の中央防災会議を中心に被害想定が再検討されて来たが、一方で、各地方自治体でも独自に見直されて現在に至っている。従来の府県での想定、そして、内閣府の2013年の想定、更に、見直された府県での想定について、ここでは大阪府と広島県を例に表1でそれらの被害規模の比較をした。

また、表1では同時に、矢田敏文による尾張徳川家藩士文書「朝林」にある宝永地震（1707年）の大坂（現在の大阪市）における被害規模⁽²⁾からの広島における被害推計値も合わせて示した。この古文書の推計値は、宝永地震における死者が当時の大阪市の人口の約6%にも達していたとするものである。現在の大阪市の人口をもとにしてその約6%で換算した場合には、現在の大阪市における死者数の予想は159,930人となり、大阪府が2014年に見直した値である133,891人と近い値になる。この値をもとに、2013年に内閣府が発表した大阪府と広島県の死者数の比率をあてはめ、現在の広島市の人口における死者の割合を算出したところ、広島市の人口の約1.1%（13,506人）の死者が出る見込みとなる。また、2014年に出された大阪府と広島県による独自の被害推計で出ている死者数を用いた場合、広島市の人口の約1.5%（17,629人）の死者が出る見込みとなる。もっとも、古文書からの値は正確には広島市のものであり、広島県全体として見た場合には福山市や三原市などの浸水地帯も存在することから、古文書からの推計値は広島県全体としては規模的には1.5-2倍少なく見積もっているのかも知れない。いずれにしても、古文書の推計値をもとにして算出した広島県の死者数は広島県が独自に想定している死者数と近い値となり、現時点で広島県が予想している最大の被害規模が、有史時代、特に記録のある江戸年間に

周期的に関西地方を襲っていた巨大地震からの被害規模の類推と大きく齟齬の無いことがわかる。

表1 南海トラフ巨大地震の被害想定

対象地域	出典	報告時期	津波高 ¹⁾	死者	建物倒壊	避難者数 (1日)	断水	下水道	停電	ガス供給停止	災害廃棄物	経済被害額
行政機関の推計値												
大阪府	内閣府	2013-3	4m	9,800人	34万4,300棟	120万人	430万人	720万人	450万軒	57万軒	4,500万トン	24兆円
大阪府	大阪府 ²⁾	2007-3	0m	87人	2万4,515棟	7.5万人	785万人	-	7.8軒	0軒	367万トン	1.4兆円
大阪府	大阪府	2014-1	4m	133,891人	17万9,153棟	192万人	832万人	33万人	234万軒	115万軒	2,414万トン	28.8兆円
広島県	内閣府	2013-3	4m	800人	2万7,000棟	10万人	150万人	170万人	170万軒	0.46万軒	200万トン	3兆円
広島県	広島県 ³⁾	2007-3	0m	3,433人	3万6,083棟	49万人	-	-	39万軒	28.6万軒	-	3.3兆円
広島県	広島県	2013-10	4m	14,759人	6万9,561棟	59万人	107万人	78万人	120万軒	15.1万軒	497万トン	8.9兆円
古文献資料からの推計値(外挿モデル1)												
大阪市	尾張徳川家 ⁴⁾	1707		159,930人								
広島市	(尾張徳川家)	(1707)		13,056人								
古文献資料からの推計値(外挿モデル2)												
大阪市	尾張徳川家	1707		159,930人								
広島市	(尾張徳川家)	(1707)		17,629人								

¹⁾最大津波高の最大値推定値

²⁾東南海・南海地震の想定

³⁾五日市断層に起因する地震の想定

⁴⁾1707年の宝永地震における大坂の被害(人口の約6%の死者)を現在の人口に当てはめた値と、内閣府の被害想定に基づく外挿

⁵⁾尾張徳川家藩士記録「朝林」

⁶⁾同上の値と、府県独自の被害想定に基づく外挿

矢田論文⁽⁴⁾で調べられた地震は宝永地震であり、この地震は遠州灘沖から紀伊半島沖を震源として発生した巨大地震で、南海トラフのほぼ全域にわたってプレート間の断層破壊が発生したと推定されているが、海溝型の運動型地震には不明な点が多く⁽⁵⁾、宝永地震よりもっと大規模な地震による津波が有史以前には日本列島を襲ったという痕跡も見つかっている⁽⁶⁾。それゆえ、場合によっては広島県が独自に算出している被害の推計値は必ずしも最大規模とは言えない可能性もある。少なくとも、広島市の浸水を最大規模で4mとするのは、日本の1,000年のタイムスケールでの考察の結果であろう(表2)。

更に大事な点は、太平洋側のプレートに起因する大規模地震災害は太平洋側の都市や瀬戸内沿岸都市に対して同時に被害を生じさせる可能性が高いということである。過去に起こった1995年の阪神・淡路大震災では神戸を中心とした局地的な地震であった。このため、神戸大阪間の連絡は一時的にマヒ状態に陥ったものの、都市間連絡が長期間に渡って遮断されることがなかったが、そうであっても、この地震直後から数ヶ月続いたひどい交通渋滞は都市機能の脆さを象徴する。また、2011年の東日本大震災では東北地方が被害を受けたが、人口密集地や都市群の繋がっている瀬戸内沿岸の状況とは大きく異なり、東北地方でのこの地震では物流に相当な混乱があったとは言え、東京や周辺の都市や地域からの物資輸送が可能な状況にあったと見るのが妥当であろう。そういう意味では、都市間連絡寸断型の太平洋側のプレートに起因する大規模地震災害は想定外とされる内容を多く含む可能性がある。

表2 日本の地震の記録

年月日	名称	規模	死者(行方不明者も含)	
869年7月13日	貞観地震	M8.3-8.6	約1000人	陸奥国地大震動、地震に伴う津波(貞観津波)の被害が莫大。
1096年12月17日	永長地震	M8-8.5	10000人以上	東海・東南海地震、伊勢・駿河で津波による大きな被害。
1293年5月27日	鎌倉大地震	M7.1	23000人	余震多数。
1360年11月21日	紀伊・摂津地震	M7.5-8.0	多数	津波あり。
1361年8月3日	正平地震	M8.1/4-8.5	多数	摂津・阿波・土佐で津波により大きな被害。
1498年9月20日	明応地震	M8.2-8.4	30000-40000人以上(推定)	東海・東南海地震、伊勢・駿河などで津波により大きな被害、浜名湖が海と繋がる。
1586年1月18日	天正地震	M7.8-8.1	多数	日本海・太平洋両岸での大津波記録が複数あり。
1605年2月3日	慶長地震	M7.9-8	10000-20000人(推定)	関東から九州までの太平洋岸に津波、紀伊・阿波・土佐などで大きな被害。
1611年12月2日	慶長三陸地震	M8.1	約2000-5000人	伊達領で大津波。
1703年12月31日	元禄地震	M8.1-8.2	6700人	関東南部に津波。
1707年10月28日	宝永地震	M8.4-8.6	4900-20000人以上	関東から九州までの太平洋岸に津波。
1771年4月24日	八重山地震	M7.4-8.0	約12000人	最大津上高85m
1854年12月23日	安政東海地震	M8.4	2000-3000人	房総半島から四国に津波、特に伊豆から熊野にかけて大きな被害。
1854年12月24日	安政南海地震	M8.4	1000-3000人	紀伊・土佐などで津波により大きな被害(単本で最大波高11m)。
1855年11月11日	安政江戸地震	M7.0-7.1	4700-11000人	
1891年10月28日	濃尾地震	M8.0	7273人	
1896年6月15日	明治三陸地震	M8.2-8.5	21959人	津波地震。
1923年9月1日	関東地震	M7.9	105385人	関東地方南部と山梨県で最大震度6、日本災害史上最悪。
1927年3月7日	北丹後地震	Mj7.3	2925人	
1933年3月3日	昭和三陸地震	M8.1	3064人	大津波が発生。アウターライズ地震。
1944年12月7日	東南海地震	Mj7.9	1223人	最大震度6、伊豆から紀伊にかけて津波。
1946年12月21日	南海地震	M8.0	1443人	最大震度6、伊豆から紀伊にかけて津波。
1948年6月28日	福井地震	Mj7.1	3769人	最大震度6。
1995年1月17日	兵庫県南部地震	Mj7.3	6437人	阪神・淡路大震災、最大震度7。
2011年3月11日	東北地方太平洋沖地震	Mj8.4	19000人	最大震度7。戦後最悪の震災。北海道から関東地方にかけて太平洋沿岸部への巨大津波で莫大な被害。福島第1原子力発電所事故を招く。

すなわち、被害予想の最大値を何処に置くかという問題があるにしても、1) 広島県の津波が4mで最大規模だとは言いきれず、この場合の被害規模は現在の予想を遥かに上回る、2) 更に、太平洋側のプレートに起因する大規模地震災害では広域災害となる可能性が高く、太平洋や瀬戸内沿岸では都市間連絡の寸断があることを甘くみてはいけない、などの懸念を持つ必要があろう。

物資備蓄

緊急災害時では、特に、その災害規模が大規模で甚大なほどに、まず、指揮系統の確保が必要となる。そういった意味で、行政拠点の安全な場所への移動と、機能保持のための備蓄が大事となる。これについては、相当な想定外規模の激烈災害であったとしても、必然的に万全な体制が取られていると判断された。

一方、一般市民向けの備蓄については「集中備蓄」と「分散備蓄」の考え方を基本としている。「集中備蓄」とは物資の備蓄拠点を設けて、そこで一定量の備蓄をしておくとするもので、広島県下にいくつかの拠点が存在する。また、「分散備蓄」とは、現場対応可能な小さい備蓄箇所を指定し(多くの場合、避難所となっているような小学校など)、そこに備蓄をしておくものである。広島市では、1997年3月に公表した広島市地震被害想定結果に基づき、集中備蓄と分散備蓄の考え方を基本とした備蓄体制を整備し、2007年3月に公表した広島市地震被害想定調査を踏まえ、最も被害が多いとされる五日市断層による地震で発生が想定される避難者数を対象とし、必要な食料や生活必需品等を備蓄している。備蓄対象期間は、2日間で、食料については1日2食の合計4食分を広島市と広島県で分担するというものである。3日目以降は他の地方公共団体等から物資を調達することとしている。また、更に、市民各自の責務として3日分の備蓄を推奨している。

2013年3月に出された内閣府からの「南海トラフ巨大地震の被害予想」に基づき、広島県の被害予想も独自に大きく見直されたが(表1参照)、当然、この新しい被害予想に基づいた備蓄体制の見直しが迫られており、県や市の防災当局はその整備に動き出しているところである。市民の万全を期するという観点からは、予想され得る最大規模での災害に備えることを旨とすることが要求されており、独自の被害予想算出の後には、応じた備蓄が望まれるが、基本的な考え方としては、現行の備蓄基地における「集中備蓄」と「分散備蓄」を基軸とした備蓄の充実と、個人備蓄の啓蒙の2本立てとなる。

表3 個人備蓄の意識調査

【1】あなたは現在、何人で暮らしているでしょうか？		【2】あなたの家に現在保存している食料は家族全員の分として何日分あると思うでしょうか？			
①一人暮らし	78人	0日分	5人	6日分	1人
②家族か同居人がいる	4人	1日分	9人	7日分	11人
同居人数	3人	1.5日分	1人	10日分	6人
	4人	2日分	12人	12日分	1人
	6人	3日分	15人	14日分	2人
		4日分	2人	25日分	1人
		5日分	14人	30日分	2人

【3】緊急災害時に避難命令が出た場合、あなたが持ち出すものは何でしょうか？

①財布、または現金、あるいは通量など金銭に関するものや貴金属など	71人				
②衣類や着替え	29人				
③食料や水など	43人				
④携帯電話や通信機器、パソコン等	60人				
⑤その他	12人				
・マスク	・上着	・写真	・ウォークマン	・エロ本、AV	・寝袋
・ラジオ	・毛布	・携帯の充電器			

【4】緊急災害があることを想定して何か普段からやっていることはあるでしょうか？

①特にしていない	75人
②備えている	6人
・水やライトを持ち出す準備	
・飲料水や保存の効く食品の常備	
・保存食の購入	
・水、食料の確保	
・災害用の袋を用意して玄関に置く など	
③無記入	1人

【5】もし、あなたが緊急災害に遭遇することが想定される場合、そのような事態に備えて食料を個人的に備蓄する場合、どれくらいの量を家に保存しておけばいいと思うでしょうか？

①0日分で特に必要ない	0人
②1日分	2人
③2日分	1人
④3日分	54人
⑤それ以上の日数	25人
・5日分	5人
・7日分	15人
・10日分	3人
・15日分	1人
・30日分	1人

「南海トラフ巨大地震」のような激甚災害の場合、被災地での生存者には、従来考えているよりも長い期間の避難生活が強いられることになり、当然、備蓄量の個人責務への依存も多くなることは必至である。政府は当初、10日間の個人備蓄を推奨していたが、これを理想として最低限7日間の個人備蓄を呼びかけている。また、広島県や広島市においても、1週間程度の個人備蓄を呼びかけておくことになる。表3には20-21歳の主に庄原でアパートなどでの一人暮らしの本学学生を対象とした個人備蓄の意識調査の結果を示した。世帯での調査では無いので多くの情報を得られるものではないが、1) 1週間以上の個人備蓄を心がけており、また、既に備蓄をしている者は全体の1割以下に留まる、2) 緊急災害への備えを行なっている者は全体の1割未満である（9割がおこなっていない）、3) 現金と携帯電話を緊急持ち出し品に上げる者が多い、などが伺えるが、命の保証を確保するためのものを確保しておくという意識は欠落しており希薄である。あくまでも本学学生の調査であって、大規模な意識調査ではないが、今後、防災に関するより一層の啓蒙の重要性が伺える。

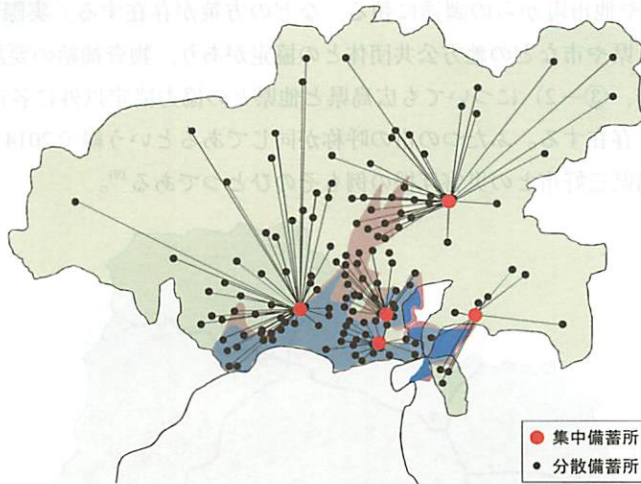


図1. 広島市の備蓄所地図

図1. 広島市の備蓄所地図。広島市の主な集中備蓄所と分散備蓄所を示した。青色のエリアは水位が5 m 上昇すると水没する地域、ピンク色のエリアは水位が9 m 上昇すると水没する地域を指す。集中備蓄所と分散備蓄所間の連絡線は実際の補給体制や補給ルートを表すものではなく、便宜的に分散備蓄所の最寄りの集中備蓄所として連絡線で描かれている。なお、水没地帯のエリアは、Grumberg P. More about Flood Maps. firetree.net 2006: <http://flood.firetree.net> によっている。津波規模を4 mとして作成された水没地域は、平成25年3月に広島県が公表した津波浸水想定図に詳しい。

備蓄の観点からは、「集中備蓄」と「分散備蓄」の考え方が物資の確保やその配布などにとって非常に大事な考え方である。太平洋側のプレートに起因する大規模地震災害では大きな津波の影響が想定され、その津波規模の予想が問題となるが（必ずしも、現在想定されている最大クラスの津波が本当に最大規模であるのかどうかは保証の限りではないが）、広島県の津波被害状況については既に詳細な調査結果が「広島県津波浸水想定図」として公開されている⁽⁷⁾。ここでは、NASA (National Aeronautics and Space Administration, アメリカ航空宇宙局) が提供する世界浸水

地図のデータベースに基づき津波区域を決めている⁸⁾。広島市を例として述べると、現在の備蓄に関係する市内の施設は図1に示すように、いくつかの施設が浸水する可能性があり、また、その危険に曝される地域と隣接する場所に施設が存在するケースも多い。その結果、備蓄そのものが無駄になったり、支援のための配給が滞ったりする問題も考えられ、大都市での災害に対して大都市だけで対応し完結することの脆さを伺い知ることが出来る。また、集中備蓄拠点を非浸水地域に持っておくメリットの大きさも予想出来る。

物資備蓄補填

現在の緊急災害時における一般市民に対する物資補給の考え方の基本は、①まず、個人の責務による備蓄が存在し（個人が自分の命をつなぐ備えをどれほど持つかは個人の力量に委ねられている）、②ついで、行政側の備蓄（広島県と広島市が分担）があり、③そして、行政側の備蓄を補填するため、1) 民間活用による広範囲あるいは大規模の小売業種店舗やその流通倉庫などからの調達、2) 他県や他市町からの調達に頼る、などの方策が存在する。実際に、③-1) については個別に企業と県や市などの地方公共団体との協定があり、物資補給の要請がなされることになっている。一方、③-2) についても広島県と他県との協力協定以外に各市町村が独自におこなっている協定も存在する。ふたつの市の呼称が同じであるという縁で2014年4月に協定調印された三次市と徳島県三好市との災害互援の例もそのひとつである⁹⁾。



図2. 広島県の物流拠点地図

図2. 広島県の物流拠点地図。広島県の防災拠点施設、物資の陸上輸送拠点、物資の海上輸送拠点、広島市の輸送拠点、その他の広島県下市町における輸送拠点について示した。青色で示したエリアは水位が5 m 上昇すると水没する地域、褐色で示したエリアは水位が9 m 上昇すると水没する地域を示す。茶色の線は高速道路網である。

広島県の災害時物流バックアップ体制は、地域防災計画に基づいて救援物資の配送対策が設けられており、民間活用により陸上輸送および海上輸送が行なわれることになっている。広島県下

における主な陸上輸送と海上輸送の拠点について、高速道路網と共に、図2に示した。既に指摘したように、行政側の備蓄も、営利企業における物資の保管についても、都市機能や都市間交通機能とリンクした形で場所が選定されており、この場所の一部は津波の浸水想定区域内に所在しており、また、津波浸水地域に隣接するケースも多く、津波の規模によっては企業の備蓄施設も大きく被害を受けることが考えられる。また、これも既に指摘したように、個人備蓄への啓蒙効果についても多くを期待出来ない。更に問題点としては、③-1)の民間活用であるが、商用店舗やその倉庫なども西風新都などの一部の施設を除けば水没地帯に存在することのみならず、実際に事前訓練がおこなわれているものの（平成26年1月20日に、広島県が、中国運輸局・広島市・(株)広島県トラック協会・広島県倉庫協会・福山通運(株)・日本通運(株)・二葉運輸(株)、佐川急便(株)、SeRV広島と連携の上、救援物資の配送計画の検証訓練を実施しており、実際に、県防災拠点施設から、民間の倉庫や市の輸送拠点を經由して、市の生活避難場所へ物資を配送した検証訓練が実行されているもの）その津波の規模が予想を越えて大きい場合や市内浸水による交通の支障や市民の混乱など想定外のことや平常時とは異なる予定外のことが起こるであろうことを考えると、緊急支援に対して計画は絵に描いた餅のような懸念を払拭出来ない。③-2)の他県からの支援についても、a) 協定のみで支援や受援の実体が希薄である、b) 都市間連絡寸断型大規模津波災害の場合、日本海側ルートは確保されている可能性は高いが、果たして山陽道からの補給路や海路での補給路が確保されているかどうかは疑問であるのと同時に、中国道ルートを経たとしても果たして被害を受けているであろうと想定される周辺の県や大都市地域からの救援が広島県に到達するのかどうかは甚だ疑問である、c) ③-1)の場合と同様に、実際に事前訓練がおこなわれているものの、平常時における訓練である現状では緊急支援に対して計画は絵に描いた餅のような懸念を払拭出来ない。

表4. 南海トラフ巨大地震時の食糧と毛布の不足

		被災後	必要量	備蓄量	不足量	
大阪府	食料	1-3日間	1,964万食	1,210万食	754万食	377万人分
		4-7日間	2,466万食	0万食	2,466万食	1,233万人分
		合計	4,430万食	1,210万食	3,220万食	1,610万人分
毛布	1人1枚配給	185万枚	126万枚	59万枚	59万人分	

大阪府の例では、代表的な物資として食糧と毛布について前者が3,220万食、毛布が59万枚、発災1週間のあいだで不足するとしている（表4）。これは、発災後1週間被災生活が続いた場合、1,610万人の人が飢えに苦しみ、59万人の人が毛布を持っていないことになる。これをそのまま広島に当てはめる訳にはいかないが、宝永地震による被害での大坂からの外挿では、その規模が大坂の1/10程度と考えられることから、仮に1/10の被害規模が広島にあったとすると、現在行政として対応しようとしている規模よりも遥かに多い人たちが広島においても飢えで苦しみ、また、

毛布の無い生活を余儀なくされる可能性がある。発災時期にもよるが、寒冷化の季節での困難は想像に難くない。この1/10仮説に立脚したとすると広島市においては161万人の人が飢えに苦しみ、5.9万人の人が毛布を持っていないことになる。

水資源

内閣府からの南海トラフに起因する大規模地震災害の被害想定に関する報告では、広島県の断水被害人口は推定150万人であった。一方、広島県独自の被害予想では、107万人となっている。大阪府の断水被害人口予想が内閣府のものよりも府独自のものが約倍近くにあるのと対照的である(表1)。ここで表1に数値は記載していないが、広島県独自の断水被害者数は2007年3月には暫定的に17.1万人としていたので、今回の南海トラフでは6倍と膨れ上がったことになる。これに見合う給水体制は、新しい被害予想に対応すべく、給水車による補給体制の確立や、更に、民間活用の確立、そして、個人努力への啓蒙がなされることになろうかと思われるし、更に水道設備の耐震化処置や給水設備電源の確保などの努力も今後更に行なわれるであろうと予想されるものの、如何せん、物資備蓄と同様の状況になる可能性が考えられる。すなわち、浸水被害による給水への支障や民間からの支援に対する支障、更には都市間連絡寸断による受援における支障が生じる可能性である。

表5. 南海トラフ巨大地震時の飲料水不足

	被災後	必要量	備蓄量	不足量	水不足人口	
大阪府	1-3日間	6,057万L	1,629万L	4,428万L	1,476万人分	492万人
	4-7日間	4,503万L	0万L	4,503万L	1,501万人分	375万人
	合計	10,560万L	1,629万L	8,931万L	2,977万人分	425万人

大都市が災害に見舞われてインフラがダメージを被った時のシリアスな水資源の枯渇状況は大阪府が独自予想しているが(表5)、これによると発災後1週間で8,931万リットルの不足が生じるとされている。1日あたりのヒトの水の必要量は3リットルとされており、1週間の避難として換算すると、大阪府の場合は、現在の府独自での被害予想規模のなかでは、約425万人分が1週間もの間、水不足に陥ることになる。インフラの損傷があれば更に断水は長引く可能性があり、復旧には約1~2ヶ月を要することも予想される。その間の避難生活における飲料水の問題は深刻であろう。水資源の問題は、大阪府の場合は幸い、膨大な水量を誇る琵琶湖~淀川水系があるので、この水資源に頼れば賄える可能性がある。同時に、欧米で盛んに啓蒙されているように⁽¹⁰⁾、一般民に対して緊急災害時において如何にして安全な飲料水を得るかについての科学的な教育も必要となるであろう。

広島市の場合、2014年1月時点での南海トラフに起因する大規模地震災害での断水人口について4,535人と予想している⁽¹¹⁾。この推計値では震災後の飲料水確保は問題が無いとされる

が、果たして大規模な津波被害において上水道施設がそのまま温存されて機能し続けているかどうかは大きな疑問として残る。広島市の場合、太田川水系が存在するものの、大阪における琵琶湖に代わる水瓶は存在しない。飲料水の民間活用による大規模なバックアップも広島県の対策としては計画されており、水不足はやって来ないであろうとしている。しかしながら、大阪の例をそのまま広島に当てはめる訳にはいかないが、宝永地震による被害での大坂からの外挿では、その規模が大坂の1/10程度と考えられることから、仮に1/10の被害規模が広島にあったとすると、現在行政として対応しようとしている規模よりも遥かに多い人たちが広島においても水不足の生活を余儀なくされる可能性がある。発災時期にもよるが、猛暑の季節では伝染病蔓延の危険因子のひとつともなるので、困難は想像に難くない。前述の1/10仮説に立脚したとすると広島市においては約42.5万人分が1週間もの間、水不足に陥ることとなる。

避難民

内閣府による予想では広島県の避難者数は災害時の1日で10万人としている。これに対して、広島県独自の推計では、2007年3月発表の予想では49万人、2013年10月の予想では59万人とした（表1）。広島市では、この避難者数予想（広島市だけでは広島県全体の約半数規模）にほぼ匹敵する21.5万人分の収容スペースを市内212カ所に指定している。こういった収容スペースの多くは学校や公共施設であるが、市内に指定場所があるために大規模な津波が起こった場合には浸水地域となることが予想される。広島市の対応としては、これらの収容施設が使えなくなった場合には、浸水想定区域外の生活避難場所等へ避難者を誘導することになっている。そして、避難生活が長くなると神戸や福島の震災例と同様に仮設住宅の設営ということになるであろう。しかし、現時点での具体的なバックアップ体制については、1) 1次避難について、大規模な浸水に即した避難場所が物資供給とリンクした形で、果たして緊急災害時に円滑に機能するのかどうか、2) 大阪や東京の場合は公共交通機関のアクセスが無ければ移動は難しい場合が多く、そのまま都市部において帰宅困難者を大量に作る事が予想されるが、広島の場合、浸水地帯から非浸水地帯へのアクセスが徒歩でも比較的容易であるために、もし、避難民という形で人が浸水地帯から非浸水地帯へ大量に流れ込んで来た場合に、果たしてその対応が可能であるかどうか、3) 避難生活へと移行した場合に、その受け入れをどうするのか、など課題は多そうである。

また、先頃問題視されている島根原発事故の場合、大量の避難民が広島県北部に流入して来る可能性が高く、この対処の方法も今のところ、立っていない。

医療

広島県では、阪神・淡路大震災における医療バックアップ不足、特に「初期医療体制の遅れ」の教訓を基本とした1996年の当時の厚生省からの整備指示に従い、652病院を「災害拠点病院」に指定し、うち県立広島病院を基幹災害拠点病院、17病院を地域災害拠点病院として指定し、緊急災害時の対応に備えている。また、医師会との協定による医療支援や、従来の救護医療班に加えて、災害急性期に活動できる機動性を持ったトレーニングを受けた医療チームであるDMAT

(Disaster Medical Assistance Team: 災害派遣医療チーム) への支援要請も可能であり, 更に, 緊急災害時における医療情報を全国レベルで共有するためのシステムである広域災害救急医療情報システムであるEMIS (Emergency Medical Information System) の整備も全国規模で進んでいる。特に, DMATの活動は災害時における力強い医療バックアップシステムであり, 実際に, 2004年10月に起こった新潟中越地震をはじめ, 10回に及んで全国レベルで出動して医療救援をおこなっている。

しかしながら, ここで問題になるのは, 果たして都市間連絡が寸断されるような規模での津波を伴う大災害が発生した場合, DMATのバックアップ体制が広島県で機能し得るかどうかであろう。現在までのDMATの活動は重大事故や局地的な地震に対する緊急医療への対応は素晴らしいものがあるものの, いずれも広範囲にわたる緊急災害への大規模な組織的取り組みや対応では無い。そういう意味からは, 広島県を襲う都市間連絡寸断型大災害に際しては, 広島県独自に対応を考える必要がある。DMATの活動の重要性はこれまでの事例で十分に証明されているので, 広島県独自にDMATに参画可能な医療関係者の養成を今後も大いに進めていくべきであろう。そういう意味では, 原爆被害の地である広島という意識をベースとした広島県下の看護系大学などで試みられているような「大災害に対応出来る実践的な看護師の養成」は今後も大いに推し進めるべきであろう。

表6. 南海トラフ巨大地震時の医療機能不全

大阪府	医療対象	対応必要者数 (未対応者数)
	要転院	4,000人
	要医療対応	70,000人

大阪府では, 南海トラフに起因する大規模地震災害での医療機能不全について, 建物被害やインフラ機能の喪失による医療機関の対応力低下, 更に, そこに追い打ちをかけるように発生する膨大な数の重症患者による医療需要の増大, それらの患者に加えて機能喪失した医療機関からの転院者の殺到などから, 4,000人の転院患者が収容病院を失い, 70,000人が医療不足で受診が困難になると予想している(表6)。ここでも, 大阪の例をそのまま広島に当てはめる訳にはいかないが, 宝永地震による被害での大坂からの外挿では, その規模が大坂の1/10程度と考えられることから, 仮に1/10の被害規模が広島にあったとすると, 現在行政として対応しようとしている規模よりも遥かに多い人たちが広島においても医療不足を余儀なくされる可能性がある。この1/10仮説に立脚したとすると広島市においては400人が転院出来ず, 7,000人が医療不足となる。

考 察

生産地域型バックアップ機能の必要性

災害に対して万全の備えというのは事実上存在し得ないが, なるべく救済を可能にして, 見舞

われた難局を乗り越える手立てを少しでも考えておくことは、平常時にこそ可能である。「備えあれば憂い無し」と言うが、未曾有の大災害には当てはまらないにしても、「万全の備えは安心への第一歩」である。大都市における都市間寸断型の壊滅的な被害を想定した場合、上述してきたように、大都市のみでの対応と災害への備えの自己完結は事実上無理であろう。また、後述するように他県からの受援も期待薄とならざるを得ない。こういったことを想定すれば、必然的に、県ぐるみで県全体を有機的にとらえた視点に立って防災計画を練る必要がある。要するに県全体、あるいは大都市以外の地域で大都市を守ってあげるという発想である。すなわち、大都市をバックアップする形で大都市周辺の安全地帯が存在しており、大都市をバックアップする機能を緑地生産地域が持つ代わりに、緑地生産地域は生産流通を通じて大都市から恩恵をこうむることが出来る循環を作るべきであろう。

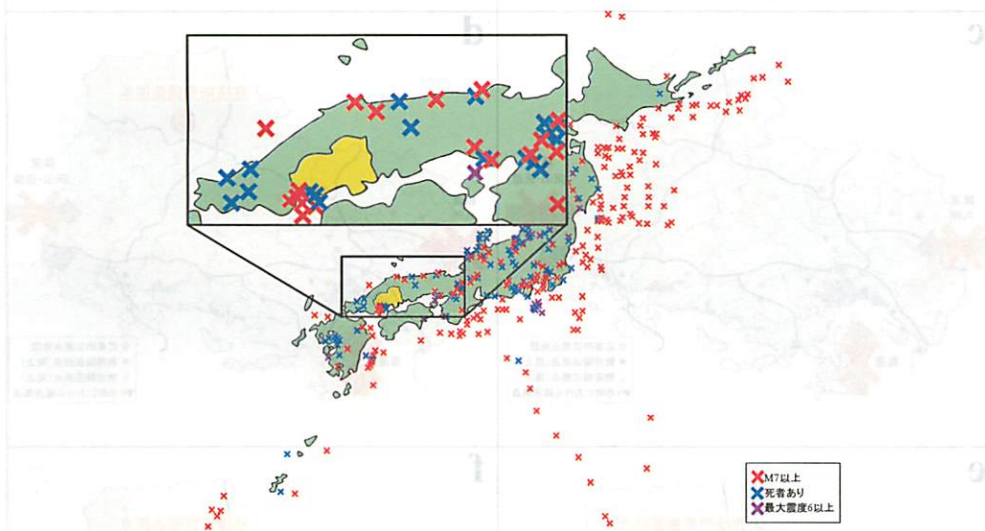


図3. 日本列島で過去に起こった大地震の分布図

図3. 日本列島で過去に起こった大地震の分布図。マグニチュード7以上の巨大地震は赤い×で、死者のあった地震については青×で、また、最大震度6（建物が倒壊する規模の災害を起こし得るような揺れ）を伴った地震（都市部での大きな地震）は紫×で示した。黄色の部分には広島県を示す。枠内は大阪以西の広島県を含む地方を拡大した図である。

日本列島は地震の多発地帯である。日本の何処でも地震災害に遭遇する可能性はある。今までの日本列島周辺で観測された大きな地震をプロットし図3で示したが、日本列島を俯瞰した場合、地震の少ないのは北海道内陸部であることがわかる。この地の利を活かし、広大な生産地帯であり、且つ寒冷地帯のため食糧備蓄に適している気候であること、更に、関東大震災クラスの地震に首都が見舞われた時の首都機能移転をリンクさせた発想で、北海道では数年前から食料備蓄基地構想が稼働している⁽¹²⁾。一方、関西地方に目を向けた場合、北海道に匹敵するほどに広い地帯では無いにしても、備後庄原を含む備北地方から鳥根県にかけての地帯に地震が無いことがわかる。これは、西日本において東日本における北海道に匹敵する地の利と考えてよいであろう。

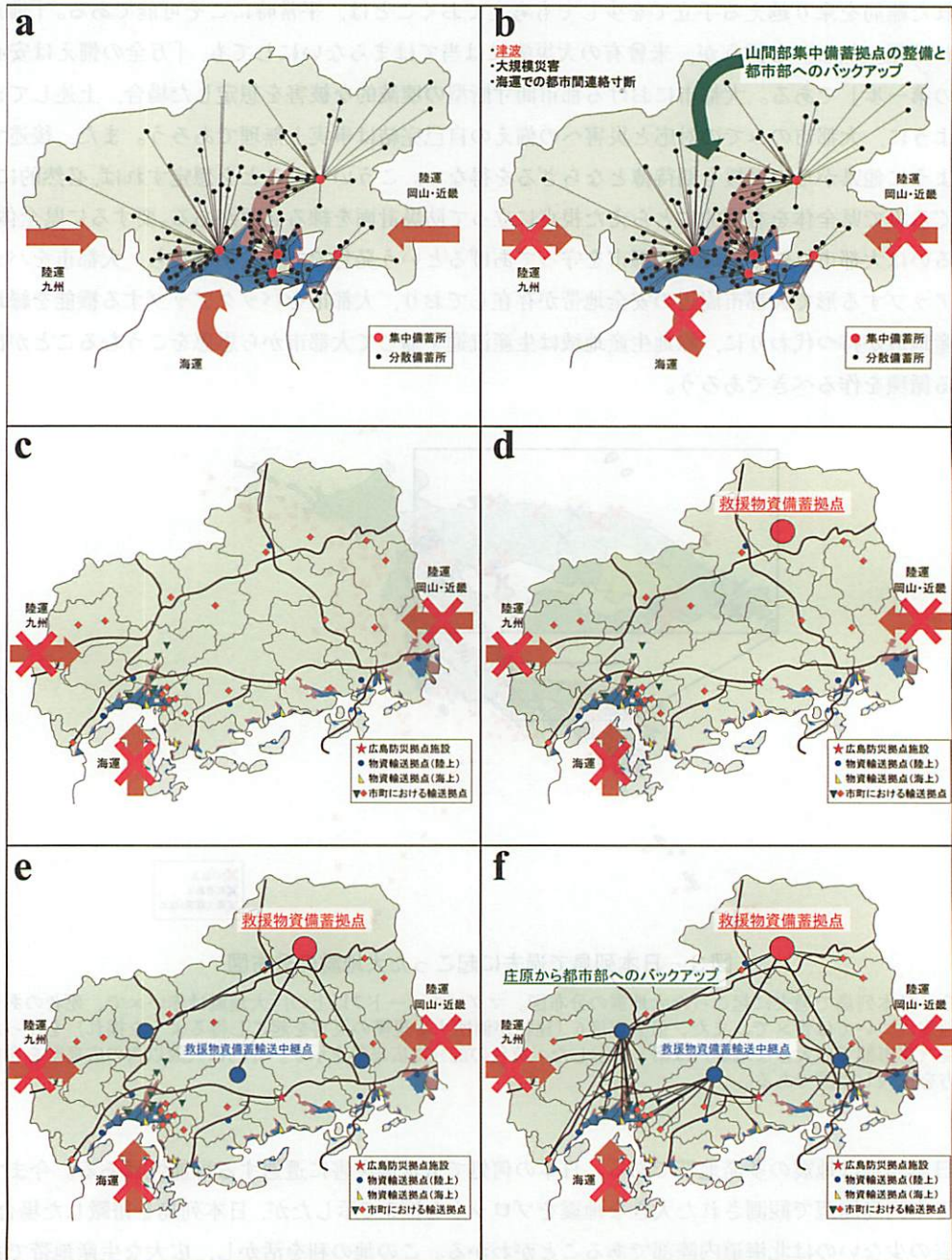


図4. 広島市と広島県における都市間連絡寸断型大災害時における物流模式図

図4. 広島市と広島県における都市間連絡寸断型大災害時における物流模式図。a. 広島市における現在の災害時物流体制。b. 都市間連絡が寸断された場合には、生産緑地地域からの支援が必要となる。c. bで示した状況下における広島県での状況。d. 生産緑地地域に救援物資拠点を置いた場合の想定模式図。e. 生産緑地地域に救援物資拠点が置かれた場合の救援物資備蓄輸送中継点の想定模式図。f. eで示した状況下における救援体制の想定模式図。青色で示したエリアは水位が5m上昇すると水没する地域、褐色で示したエリアは水位が9m上昇すると水没する地域を示す。茶色の線は高速道路網である。

高速道路網活用の重要性

既に述べたように、ここで議論しているような大災害に見舞われた場合、広島市では都市機能の喪失が起これると想定される。また、水没により備蓄配給機能もままならぬ状態であった場合、陸運や海運での支援が必要となる(図4a)。しかしながら、都市間連絡が寸断されており、また、他県の都市も壊滅状態で支援を求める状況である場合、そして、海運も津波で港湾地帯が壊滅状態であった場合、広島市への補給路は山間地域からのアクセスしか存在しない(図4b)。これを広島県全体の視野で見た場合も同様で他県からのアクセスが困難であって受援を期待出来ない場合(図4c)、必然的に代替可能な補給ルートが必要となる。しかし、日本海側の県は人口の少ない地帯であり多くを期待出来ないとすれば、備北地区に緑地生産地帯を背景とした備蓄と高速道路網を背景とした物流を兼ねた拠点が整備されていてもいいかも知れない(図4d)。緑地生産地帯を背景とした集中備蓄基地から中継点としての分散備蓄基地が整備され(図4e)、更に、既存の備蓄基地へと繋がるルートと支援体制が確立していれば(図4f)、都市部を生産緑地地域がバックアップすることが可能かも知れない。



図5. 広島県の災害拠点病院と高速道路及び一般道路網

図5. 広島県の災害拠点病院と高速道路及び一般道路網。広島県の18の災害拠点病院(内、浸水地帯ただ中の宇品にある県病院が基幹災害拠点病院)の位置と高速道路網と一般幹線道。高速道路にはインターチェンジとサービスエリアが示されている。青色で示したエリアは水位が5 m上昇すると水没する地域、褐色で示したエリアは水位が9 m上昇すると水没する地域を示す。

一方で、図5に示したように、広島県下における災害拠点病院もやはり、大都市の浸水地帯に偏重している。大病院が都市部にあるため、必然的に都市部集中で自己完結型の災害拠点作りが主流となってしまうがちであるが、高速道路網のサービスエリアやインターチェンジなどに医療拠点(救護所やDMAT拠点など)を配するような構想は一考に値するかも知れない。同様に、合わせて分散備蓄拠点や物流拠点も高速道路網に即してサービスエリアやインターチェンジを利

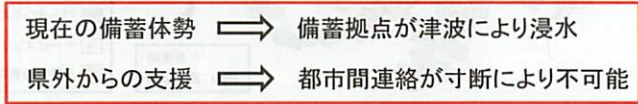
用し整備していくのも考えられるべきであろう(図6)。全てのサービスエリアには従業員が通うためのルートが確保されているのが常であり、仮に、高速道路網の一部が損壊した場合でも一般道でのバイパスは可能であると思われる。



図6. 広島県における高速道路を活用した救援物資物流模式図

図6. 広島県における高速道路を活用した救援物資物流模式図。生産緑地地域に救援物資拠点を置き、高速道路網を活用し、パーキングエリアやサービスエリアを利用した救援物資備蓄輸送中継点の設置を行なうことを想定している。サービスエリアやパーキングエリアは一般道で繋がっているので、高速道路が寸断されている場合にも中継点は活きる。青色で示したエリアは水位が5 m上昇すると水没する地域、褐色で示したエリアは水位が9 m上昇すると水没する地域を示す。

大規模震災時の現在の体勢



構想(地産地消とバックアップ機能の有機的連関)

— 高速道路網を利用した生産地域から都市部への支援システムの構築



図7. 本研究における提言のまとめ

緑地生産地帯における都市部へのバックアップ機能と地産地消、地域医療と看護士養成、そして物流ルートの変更による地域活性化などは決して無縁のものではなくてリンクしており、リンクさせるべきものである（図7）。そして、ここに視野の広い経営学の理念が加味されて世界への広がりともリンクし、広島県が有機的に災害に強い県として、また広島市が本当の意味で災害に強い原爆被弾都市として発展することを著者たちは切に願うものである。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、庄原市前市長滝口季彦氏および現市長木山耕三氏、同副市長矢吹有司氏、および、庄原市役所危機管理課、企画課、自治振興課のご協力を得たことを感謝します。また、広島県危機管理監危機管理課ならびに広島市消防局危機管理部防災課計画係からの貴重な情報提供についても感謝致します。

本研究遂行の経費の一部は平成25年度県立広島大学重点研究事業（学長プロジェクト）「災害に強いバックアップ型生産地域「広島」の確立を目指した調査研究」の助成を受けて遂行された。

参考文献

- 1 合田禄, 北林晃治. 南海トラフ地震浸水域, 国想定より拡大～自治体独自試算. 朝日新聞 2013: <http://www.asahi.com/national/update/0715/TKY201307140277.html>.
- 2 広島県危機管理課. 広島県地域防災計画（基本編・震災対策編）について. 広島県庁ホームページ 2014: <http://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/4/1195191197424.html>.
- 3 広島市消防局危機管理部防災課. 広島市地域防災計画, 広島市水防計画. 2014: <http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/0000000000000/1203415357256/index.html>.
- 4 矢田俊文. 古地震・古津波から想定する南海トラフの巨大地震. GSI 地質ニュース 2013; 2: 208-11.
- 5 鎌滝孝信, 澤井祐樹, 宍倉正展. 1960年チリ地震震源域でくり返し生じた過去の巨大地震. 歴史地震 2006; 21: 87-91.
- 6 岡本眞. 四国に巨大津波? の痕跡: 2千年前の地層で発見. 第35回南海トラフの巨大地震モデル検討会資料 2011: <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/shutochokkajishinmodel/17/pdf/sub1.pdf>.
- 7 広島県危機管理課. 「広島県津波浸水想定図」の作成について. 広島県庁ホームページ 2013: <http://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/4/tsunamisinsuisouteizu.html>.
- 8 Grumberg P. More about Flood Maps. firetreenet 2006: <http://flood.firetree.net>.
- 9 池田ケーブルネットワーク. 徳島県三好市と広島県三次市が災害時相互応援協定調印式. YouTube 2014: <http://www.youtube.com/watch?v=8YbmtmKTWIs>.
- 10 米国赤十字災害サービス. Emergency Food and Water Supplies. Plan and Prepare for

Emergencies: New Jersey Office of Emergency Management 2006:

http://www.state.nj.us/njoem/preparedness_foodwater.html.

11 広島市消防局危機管理部防災課. 広島市の地震被害想定. 2013:

<http://www.city.hiroshima.lg.jp/shobou/bousai/higaisouteih25.pdf>.

12 北海道農政部農政課政策調整グループ. 北海道食料備蓄基地構想. 北海道庁ホームページ

2013: <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/nsi/seisakug/syokuryoubichiku/kichikousou.htm>.

Summary

A Cabinet Office expert panel of the Japanese government to discuss a hypothetical massive earthquake that is expected to occur along the Nankai Trough off the Pacific coast of central and western Japan published its final report on May 28, 2013. Prior to this report, we have investigated the effects of this hypothetical disaster in Hiroshima, Japan. In our view, the catastrophic tsunami hazard resulting in destruction of inter-city distribution systems possibly would cause several serious breakdowns of urban functions for the risk management as follows: 1) The emergency stock and its rationing system would be hindered or suspended due to the occurrence of an earthquake and due to subsequent events in which an area designated for urbanization should be inundated with a high seas. 2) Replenishment support activities based on public private partnership that should be achieved by cooperation with supermarkets within Hiroshima urban area would be primarily destructive. 3) Supply of the food goods by overland and sea routes to Hiroshima would have much difficulty because there are not enough transfer stations or distribution bases for support from another prefectures. 4) There are likely to be not enough region's water supply systems to back up existing water supply facilities if the water supply throughout the city was cut off. 5) There are likely to be not enough measures to deal with the situation in which a crowd of people takes refuge in a non-submerged land region. 6) There are likely to be not enough emergency care systems for dispatch of the medical team from a non-submerged land region. For improvement of current risk and crisis management systems in Hiroshima Prefecture, the following strategies would be necessary. ① A key base station for a food and water stockpile should be established in a non-submerged producing district in which all available resources can be accessed, and simultaneously establishment of distributed type stockpiling bases as the relay point for the delivery to urban areas would be required. ② The replenishment for food, water and other goods should not depend upon transportation between cities via highways and sea routes in the Setouchi Inland Sea region, and should be shifted to depend upon transportation via expressways across the Chugoku Mountains. ③ Disaster medical assistance teams to ensure continuity of the care of victims should be dispersedly stationed in a non-submerged land region.