

東日本大震災における三陸被災地の調査・分析に基づく 後方広域支援拠点の選定に関する研究

Assessing Wide-area Logistics Support Base in the Vicinity of Impacted Area Based on
the Survey of the Great East Japan Earthquake

陳 海立¹, 牧 紀男², 林 春男²

Haili CHEN¹, Norio MAKI² and Haruo HAYASHI²

¹ 国立台北大学不動産与城郷環境学部

Department of Real Estate & Built Environment, National Taipei University

² 京都大学防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

This study developed the method to assess wide-area logistics support base in the vicinity of impacted area that remarkably functioned after the Great East Japan Earthquake. We analyzed the spatial allocation of rescue organization headquarters and concluded substantial life service, less than 50km from impacted areas, accessible to multiple impacted areas, and large space facility as the required conditions. Addition to seismicity and tsunami by the Great Earthquakes along the Nankai Trough, these conditions are applied into Kii Peninsula and Shikoku area in a suitability analysis. It clearly identified 6 sets of wide-area logistics support bases, impacted areas, and unavailable areas. The method demonstrates location of wide-area logistics support base for wide area disaster management.

Keywords: disaster management, wide-area support, logistics, Great East Japan Earthquake, Nankai Trough

1. はじめに

東日本大震災において、広い沿岸地域が同時に厳しい被害を受けたことで、多くの被災自治体は相互に支援することが不可能となり、県または外部からの支援が大変重要になった。一方、震災後の緊急対応・初期復旧期においては、遠野市「後方広域支援」の働きは大きく評価されている¹⁾。遠野市によると、震災後約二か月半まで、遠野市内の公共施設を拠点に活動した団体は、所在地の遠野市、行政関係、自衛隊・警察・消防、医療・社協、ボランティア組織など200団体を超える²⁾。

しかし、震災前の遠野市は、県の地域防災計画によって金石地域（遠野市・金石市・大槌町）に相互支援を調整する役割を指定されており³⁾、県総合防災訓練（2008年）の関係機関に後方支援を期待されたが、実際には災害後にさらに外部支援団体が自発的に遠野市で活動本部級の拠点を立ち上げ、北の宮古市から南の陸前高田市までの広い被災地に多様な支援を提供した。これは津波に襲われる「前線」に「後方」から支援する「扇の要」のような構図となっている⁴⁾。

東海・東南海・南海連動型地震は、西日本の九州地域から東海地域までの広い沿岸部が地震と津波に襲われる。特に、地域衰退とインフラの不足が顕著である紀伊半島、四国地域は、被害がさらに深刻化することが懸念される⁵⁾⁶⁾。東海・東南海・南海連動型地震による「南海トラフ巨大地震災害」の緊急対応・初期復旧を備えるために、

東日本大震災における後方広域支援の事例を活用することが不可欠になる。一方、広域支援の研究については、渡辺ら⁷⁾が阪神淡路大震災時に支援の自治体（規模と被災地までの距離）を分析、船木ら⁸⁾が新潟県中越地震を例にして広域支援の仕組みを検討した。いずれも広域支援の提供側と受入側の体制の分析であり、「後方広域支援拠点」の選定に関する空間分析は見えていない。

本研究では、①東日本大震災を事例として後方広域支援拠点の要件の分析、②南海トラフ巨大地震災害における四国地域、紀伊半島を対象として後方広域支援拠点の検討を行う事を目的とする。

2. 研究方法

首都圏広域防災拠点整備協議会により、「広域防災拠点」は、市町村域を越えた広域行政圏において、あるいは都道府県域を越えた大都市圏等において応急復旧活動の展開拠点となる施設や被災地内への救援物資の輸送の中継拠点となる施設等を一般的名称として呼んでおり、その役割、機能、整備主体等は様々である⁹⁾。一方、「基幹的広域防災拠点」は、都道府県単独では対応不可能な広域かつ甚大災害に対して、国と地方自治体が協力して応急復旧活動を展開するための施設である¹⁰⁾。愛知県の「基幹的広域防災拠点候補地」の選定調査では、立地優位性、交通利便性、災害危険性、防災拠点機能性という評価項目がある¹⁰⁾。立地優位性は都会中心の隣接性

を指す。交通利便性は、重要交通施設までの距離を重視する指標である。災害危険性は、震度、津波と液状化に対する安全性という概念となっている。防災拠点機能性については、防災施設の有無、行政機関の集積、敷地規模に関する評価である。つまり、広域防災拠点が所在する地域の生活機能性（立地優位性と防災拠点の機能性）、交通利便性、災害安全性をまとめる必要がある。

本研究では、東日本大震災における各団体の支援活動拠点を集計し、支援活動拠点が集積した地域に対し、1) 生活機能、2) 道路ネットワーク、後方広域支援拠点の選定要件を明らかにする。それらの要件に基づき、3) 適性分析 (suitability analysis) に基づいて四国地域、紀伊半島を対象に後方広域支援拠点の抽出手法を検討する。具体的な方法については下記の通りである。

(1) 生活機能分析

ここでは、陳ら¹¹⁾が開発した「基礎生活圏の抽出手法」を用い、生活機能の集積程度を明らかにする。具体的には、陳らが明らかにした3層の生活機能構造（10個の生活機能項目）に基づき^{補注1}、生活基本機能（農業¹²⁾、インフラ¹³⁾¹⁴⁾、生活基盤機能（行政¹⁵⁾¹⁶⁾、一般医療¹⁷⁾、一般教育、日常消費¹⁸⁾）、都市機能（高等医療、高等教育、非日常消費、文化）の集落毎の分布有無状況から、空間自己相関分析 (spatial autocorrelation analysis) によって、基礎生活圏の構造を抽出する。基礎生活圏のコア地域は、自己集落が隣接集落ともに生活機能が充実、生活機能が最も集積した地域と見られる。支援活動拠点の集積地域とコア地域の分布を重ねると、当該地域の生活機能の集積状況が明らかになる。

(2) 道路ネットワーク分析

本研究は、国土数値情報の道路データを用い、地域間の距離を計測する。ただし、移動距離の出発点と終点を特定するとき、地域の範囲（面）を一つの箇所（ポイント）にまとめることは困難である。このために、上に述べた基礎生活圏の抽出結果に基づき、基礎生活圏のコア地域と隣接する集落 (order=1) が地域の範囲であると想定する。道路ネットワークがある地域の範囲と接する箇所は移動の出発点として、他の地域の範囲と接する箇所を移動の終点とすれば、途中の道路距離を加算した結果は、両地域間の移動距離になる。ここでは、東日本大震災の被災地から広域内の各地域までの最短距離を測り、支援活動拠点の集積地域までの距離に基づき、後方広域支援の可能援距離（広域支援が届けられる範囲）として分析する。

(3) 適性分析

適性分析とは、多分野の視点による要件又は制限を考慮し、GISである環境の活動・事業の適合程度を評価する分析手法であり、特に立地分析 (site analysis) や環境影響評価への応用が多い。ここでは、(1)、(2)から明確になった生活機能性の要件を満足する地域、交通利便性の要件を持つ地域に基づき、さらに災害安全性（強い震度と津波想定地域外）の制限にならない地域を加え、この3つのレイヤーをGIS上で重ねることで、後方広域支援拠点到適切な候補地が明らかになる。この抽出手法を四国地域と紀伊半島に適用し、南海トラフ巨大地震災害を考慮した後方広域支援拠点の候補地域を分析、各県の広域防災拠点に関する課題を抽出する。

3. 後方広域支援拠点の特性の分析

本研究は先に述べた「広域防災拠点」の役割（応急復

旧活動の展開、救援物資の輸送の中継）から、東日本大震災の後に立ち上がった活動拠点を集計した。

(1) 活動拠点の集計結果

図1は、岩手県、宮城県、福島県内に分布するDMAT、自衛隊、対策本部、物資集積地、自治体支援本部、ボランティア本拠点、緊急消防援助隊の集結地などの位置を示す。同一拠点内には複数の種類の団体が駐在する場合があるが、具体的な分布については、DMATの活動拠点は、主に調整本部とSCU (Staging Care Unit、広域搬送拠点臨時医療施設)を含む。自衛隊の調整本部と集結地は、駐屯地と基地が多く見られる。災害対策本部は、県庁に設置されている。県の物資集積地は、主に地方振興事務所と大型施設（例えば岩手県のアピオ）が多い。緊急消防援助隊は、福島第一原子力発電所と係る対応活動の一部になった。支援自治体は、調整本部と復興支援室を含む。ボランティアは、NPO団体、また大学の活動本拠点の施設を指す。

DMAT、自衛隊、災害対策本部、物資集積地の活動拠点（緑色の図示）は、震災直後から十日目までの間に設置されており、「救命救助」を目的で活動を展開し、現在はほとんど撤収されている。活動拠点の設置は、岩手県のアピオを除き、現有施設（例えば自衛隊の駐屯地）または計画施設（例えばSCUの花巻空港）を利用する場合が多い。

一方、支援自治体とボランティアの活動拠点（赤色の図示）は、震災後10日目以降設置されており、救援物資運送、避難所運営を含み、「応急対応」に関わる支援活動を展開、現在も活動を継続している。前述の活動拠点と比べると、これらの支援団体は、設置地域の条件と支援地域の位置を考慮し、自主的に活動拠点を決定することが多いと言われている¹⁹⁾。図1により、これらの活動拠点は、仙台市、遠野市、登米市、一関市の大東町な



図1 支援活動拠点の分布

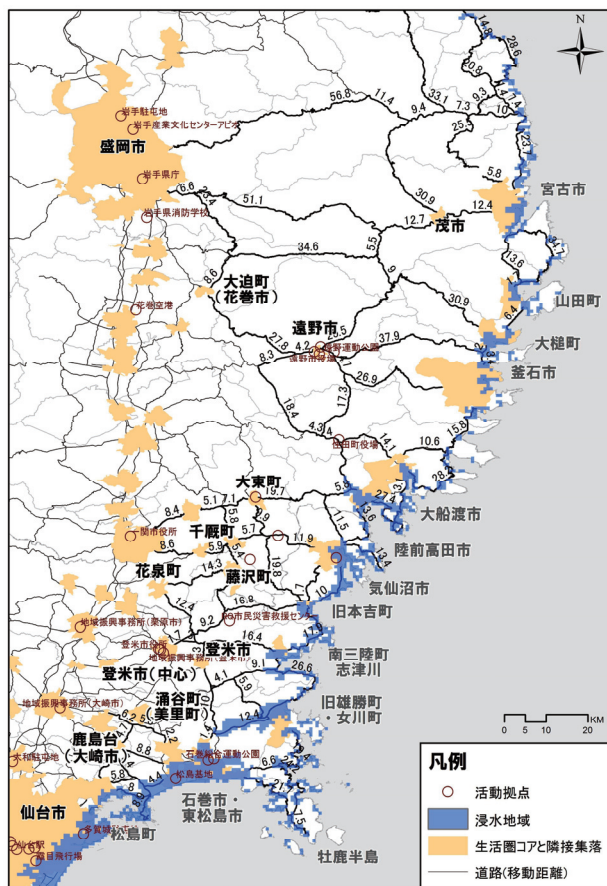


図2 生活機能と道路ネットワーク分析

表1 三陸海岸部の被災地から最寄3つのコア地域

沿岸部	宮古市	山田町 大槌町	釜石市	大船渡市～ 陸前高田市	気仙沼市	旧本吉町
順位1	茂市 12.4-34.1		遠野市 34.9		千厩町 18.8-25.5	
順位2	遠野市 43.2-60.1		茂市 39.5	大東町 23.0-36.6		藤沢町 27.4
順位3	大迫町 71.5-81.6			遠野市 42.3	藤沢町 24.8	大東町 29.7

沿岸部	南三陸町 志津川地区	旧雄勝町 女川町	石巻市 東松島市	松島町
順位1	登米市 19.4	涌谷町 22.5	涌谷町 8.0	仙台市 1.5
順位2	登米市(中心) 22.2	登米市 24.6	鹿島台 8.8	鹿島台 7.2
順位3	花泉町 32.2	登米市(中心) 27.4	仙台市 13.9	涌谷町 13.9

ど地域に多く見える。活動拠点の被害につきましては、自衛隊の駐屯地（数か所）を除き、活動拠点はほとんど津波浸水の範囲（青い）外に分布している^{補注2}。

(2) 生活機能分析

図2は、三陸海岸の沿岸における基礎生活圏のコア地域と隣接集落の分布を示す¹⁾。拠点の分布位置と重ねると、自主的に立ちあがった拠点は、基礎生活圏において生活機能が最も充実している地域（オレンジ色）に分布することが明らかになった。例えば、多くの団体に利用される遠野市内の市役所、浄化センター、運動公園、はこれらのコア地域に分布している。登米市の復興支援室とみやぎ災害救援のボランティアセンターの中間拠点¹⁹⁾、一ノ関市内に陸前高田市の後方支援室を設置した大東地

区²⁰⁾もこれらのコア地域に存在する。

(3) 道路ネットワーク分析

図2は、コア地域相互の道路ネットワークと距離を示す。この距離に基づき、沿岸の各被害地域から、最短経路で最寄りのコア地域までの距離を計算し、最も近い3つの地域中心をまとめた（表1）。宮古市から陸前高田市までの被災地に対しては、遠野市が最寄のコア地域となる。大船渡市から元本吉町（現気仙沼市）の中心部までの被災地では、一関市の千厩町と大東町との間には交通の利便性が見られる。南三陸町、元雄勝町（現石巻市）、女川町の中心部に対しては、登米市の中心部は最も近い地域中心になる。石巻市、東松島市から松島町までの被災地は、仙台市と周辺地域が構成する地域は、最寄のコア地域の一つである。陳ら¹¹⁾により、仙台市は浸水したコア地域が存在したところが、コア地域全体から見ると一部に過ぎず、その影響は限定的である。したがって、仙台市を後方支援活動拠点として考えられる。

この結果から、活動拠点の集積地域は、同時に複数の被災地に支援することができる特性が明らかになった。なお、被災地までの移動距離は、宮古市の結果を除き、最大は50キロになった。一方、宮古市の茂市は、生活機能の充実性と交通の利便性を持っているが、先に述べた防災拠点機能性の敷地規模から、遠野市、登米市のように体育館など大きな敷地の施設が存在しないことが茂市は活動拠点とならない原因と考えられる。

(4) まとめ：後方広域支援の構成要件

上記の生活機能と道路ネットワーク分析により、活動拠点の集積地域は、①生活機能の充実、②複数の被災地への同時支援、③被災地まで支援距離50キロ範囲内、④大きなスペース施設、という特徴があり、後方広域支援拠点の立地条件として見えられる。生活機能の充実とは、行政・警察・消防・医療機能、地域消費と人的資源を含み、復旧・早期復興期まで各外部支援団体の広域支援活動に必要なバックアップが提供できると考えられる。複数の支援対象、50キロの支援距離は、後方広域支援拠点の交通優位性に重要な条件になる。敷地が大きな施設は欠かせない物理的な要件である。

4. 紀伊半島における後方広域支援拠点の分析

ここでは、東日本大震災の分析から得た後方広域支援拠点の要件に基づき、紀伊半島に適用するように適性分析を行った。中央防災会議²¹⁾の東海・東南海・南海地震が連動するシナリオに基づき、地震（震度が6以上の地域）と津波（満潮時の津波が3m以上の海岸）を後方広域支援拠点の制約条件として、前に述べた要件を満足する最適の候補地域を分析した（図3）。

(1) 生活機能分析

全域空間自己分析（global spatial correlation analysis）のZ(I)値（35.2）により、生活機能の集積が存在することが分かった^{補注3}。図3に示すように、基礎生活圏のコア地域は、紀伊水道側の沿岸地域に北から、和歌山市・海南市、海南市の下津町、有田市、湯浅町（湯浅町・有田市・有田川町の一部）、御坊市、印南町、白浜町、みなべ町、田辺市、上富田町、すさみ町に分布している。伊勢湾と熊野灘では、コア地域が北から伊勢湾沿岸平原（四日市市・鈴鹿市・津市）、松坂市、松坂市の嬉野町、志摩半島（伊勢市・志摩市・羽島市）、尾鷲市、熊野市、

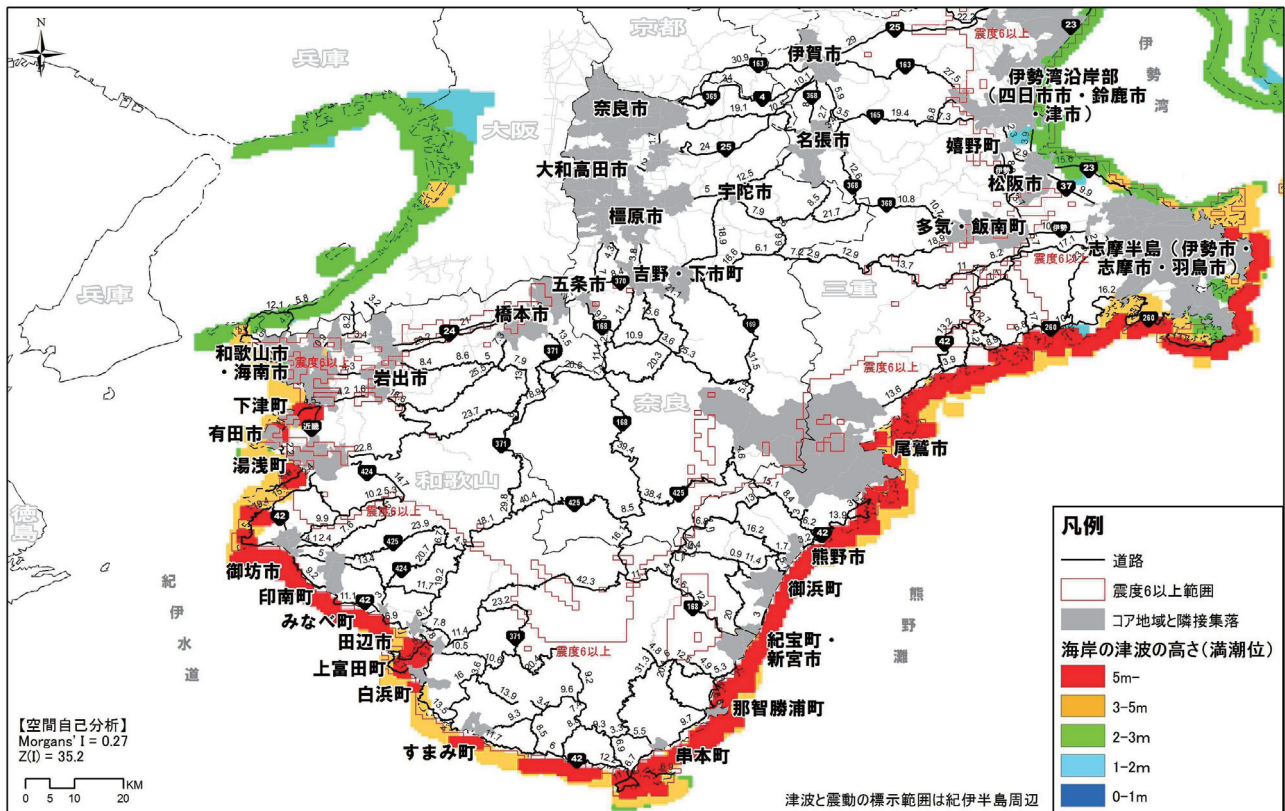


図3 紀伊半島における後方広域支援拠点の分析

御浜町、新宮市・紀宝町、那智勝浦町、串本町に分布している。内陸部については、コア地域は和歌山市のベッドタウンである岩出市、橋本市、奈良平原地（奈良市・高田大和市・橿原市）、吉野郡の吉野町・下市町、宇陀市、伊賀市、名張市、及び多気町・飯南町（松阪市）がある。

(2) 道路ネットワーク分析

紀伊水道側の沿岸部は、近畿自動車道と国道42号に繋がっている。伊勢湾の沿岸部には、主に伊勢自動車道と国道23号が分布しており、熊野灘側には、国道260号と国道42号が通る。内陸部の東西方面では、主に国道24-25号、国道163号、165号、368-370号、425号がある。南北方面では、国道168号、169号、371号と424号を含む。表2上と表2下はそれぞれ紀伊水道側と熊野灘・伊勢湾側の沿岸地域に対する最寄3つのコア地域（移動距離）を示す。なお、距離が50キロを超える区間は灰色で表示される。

この結果により、和歌山市から湯浅町まで（和歌山県の紀北相当）の区間に対し、50kmの移動範囲内のコア地域は距離順で岩出市、橋本市、五条市があった。田辺市までの区間では岩出しかない。上富田町から熊野町までの区間（紀南相当）には、コア地域は存在していない。尾鷲市（三重県の紀北に相当）については、紀伊山地の反対側の吉野郡と橿原市がある。志摩半島と伊勢湾沿岸地域の最寄のコア地域は、距離順で多気町・飯南町、名張市、伊賀市である。

(3) 広域支援拠点の分析

図3により、紀伊水道側、熊野灘と志摩半島の沿岸部地域は、同時に震度6以上の揺れと3m超の津波（大津波警報）にさらされる。特に、紀北を除く地域は、5m以上の津波に襲われると想定している。伊勢湾沿岸部には、津波が3m超の想定地域は少ないが、震度6以上の

表2 紀伊半島の沿岸部から最寄3つのコア地域

上：紀伊水道側の沿岸部地域

沿岸部	和歌山市- 湯浅町	御坊 市	印南 町	田辺 市	上富田町- すさみ町
順位 1	岩出市 3.4-49.5				岩出市 52.9-75.9
順位 2	橋本市 23.6-46.7		橋本市 51.7-96.1		
順位 3	五条市 28.0-33.6		五条市 51.1-100.5		

下：熊野灘側の沿岸地域

沿岸部	串本町~ 熊野市	尾鷲市	志摩半島~ 伊勢湾沿岸
順位1	吉野町・下市町 50.6-78.4	吉野町・下市町 38.4	多気町・飯南町 6.8-14.8
順位2	橿原市 54.4-82.2	橿原市 42.0	伊賀市 27.5-42.6
順位3	多気町・飯南町 54.2-94.4		名張市 29.6-44.1

単位(km),灰色は距離が50kmを超える区間を指す

地域は広く分布する。

表2に示される候補地と震動を重ねると、多気町・飯南町は、震度6以上の揺れに暴露される所が多く存在する事によって、後方広域支援拠点到不適切になると判断する。したがって、後方広域支援拠点と支援対象については、岩出市と和歌山県の紀北地域、吉野町・下市町と三重県の紀北地域、伊賀市と伊勢半島を含む伊勢湾沿岸がペアになり、牟婁郡を含む紀南地域、尾鷲市と伊勢間の南伊勢とは、後方広域支援の「限界地域」と考えられる。

5. 四国地域における後方広域支援拠点の分析

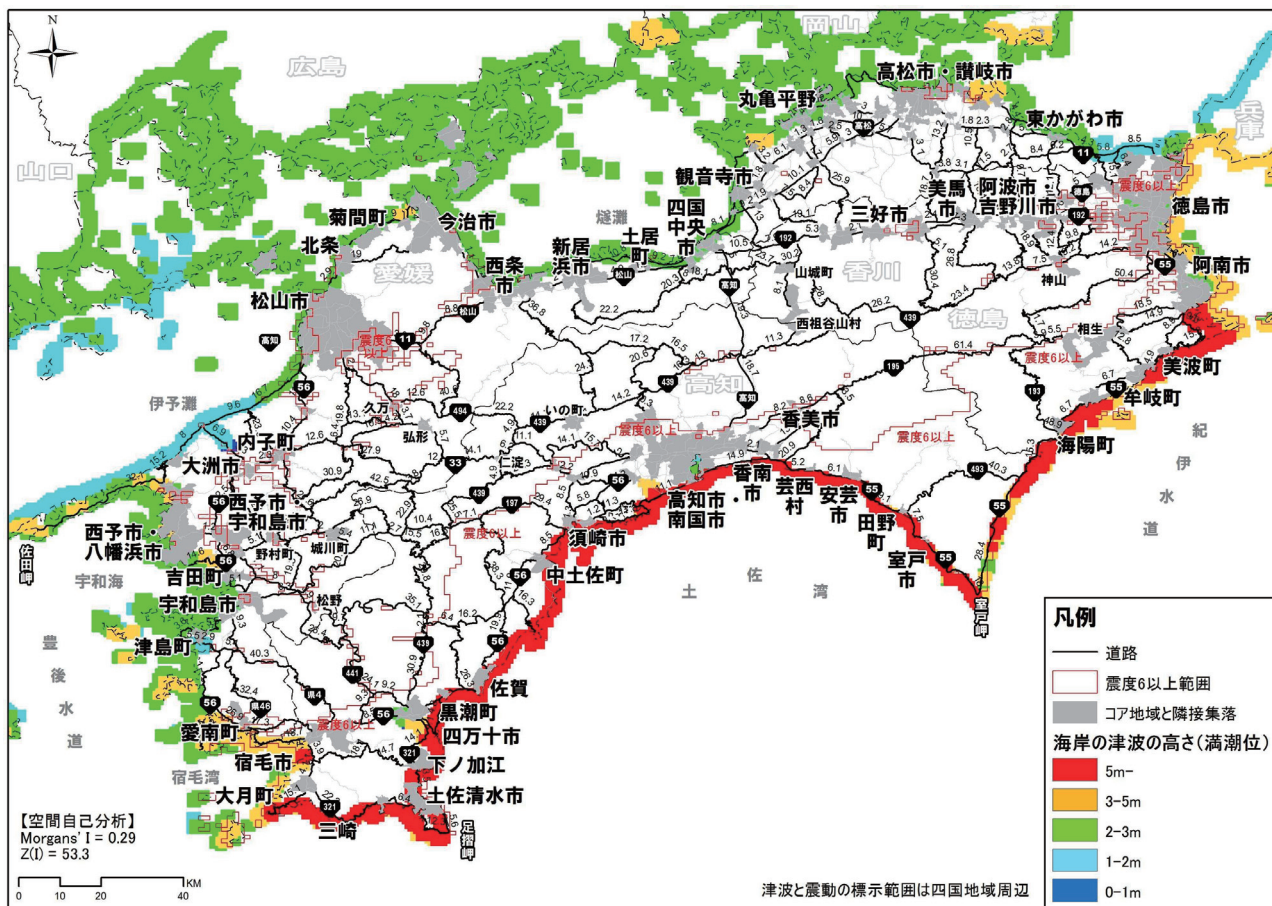


図4 四国地域における後方広域支援拠点の分析

(1) 生活機能分析

全域空間自己分析のZ(I)値(55.3)により、四国地域生活機能の集積が紀伊半島により顕著に見られる(図4)。コア地域は、瀬戸内海側において、主に東かがわ市、高松市・讃岐市、丸亀平野(丸亀市・坂出市、琴平市など)、燧灘沿岸(観音寺市、四国中央市、新居浜市、西条市、今治市など)、今治市の菊間町、松山市の北条、松山市を含む。紀伊水道から土佐湾、豊後水道側のコア地域は、徳島市、阿南市、香南市、高知市・南国市、四万十市、土佐清水市、宿毛市、宇和島市、西予市・八幡浜市を含む。内陸部のコア地域は、阿波市・吉野川市、美馬市、三好市、愛媛県西の西予市と宇和島市の一部、大洲市、内子町、野村村、高知市周辺の香美市に分布している。残るコア地域は、四国山地に数か所散布する。これらのコア地域は、周辺山村地域に生活機能を提供するが、敷地が大きな施設は存在していない。このために、前に述べた茂市の例によって道路ネットワーク分析の対象にはならないと考えられる。

(2) 道路ネットワーク分析

四国地域の道路ネットワークの構成については、徳島市から松山市に至る高松道・松山道・国道11号、愛媛と高知を繋ぐ国道56号と高知道の一部、及び土佐湾から徳島市に至る国道55号は、四国地域の沿岸一周を連結している。内陸の道路交通は、東西方面の徳島道と国道192号は、徳島市から吉野川流域を通し、松山道起点の四国中央市と繋ぐ。南北方面は、高知市と四国中央市を連結する高知道がある。他の内陸道路は、直線距離は短いところが、地形の影響で移動距離は長いことが分か

表3 四国地域の沿岸地域から最寄3つのコア地域

上：紀伊水道側と土佐湾の東半分の沿岸部地域

沿岸部	徳島市・美波町	牟岐町・海陽町	室戸市・芸西村	香南市	高知市・南国市
順位1	阿波市・吉野川市 5.0-35.7		香美市 8.2-45.5		
順位2	東かがわ市 19.1-49.8		四国中央 55.0-80.3	四国中央市 43.0-45.1	
順位3	高松・讃岐 31.3-43.7	高松・讃岐 55.3-62.0	観音寺市 50.7-85.9		観音寺市 48.6

下：土佐湾の西半分から宇和海までの沿岸部地域

沿岸部	須崎町・中土佐市	佐賀	黒潮町・愛南町	津島町・西予・八幡浜市
順位1	香美市 26.6-35.1	西予・宇和島 74.8	西予・宇和島 51.5-89.8	西予・宇和島 1.2-15.4
順位2	四国中央 61.4-66.9	香美市 78.6	野村村 56.9-95.2	野村村 6.3-20.8
順位3	観音寺市 67.0-75.5	野村村 81.4	大洲市 64.0-102.3	大洲市 13.7-23.9

単位(km),灰色は距離が50kmを超える区間を指す

った。表3上と表3下はそれぞれ紀伊水道から土佐湾の東半分と、土佐湾の西半分から宇和海の沿岸地域に対する最寄3つのコア地域(移動距離)を示す。なお、灰色はコア地域までの距離が50キロを超える区間を指す。

表3により、徳島市から海陽町まで、ほぼ徳島県内の海岸部を含む区間は、阿波市・吉野川市と東かがわ市の50km移動範囲内に含まれる。高松市・讃岐市の50km移動範囲は美波町まで達する。南国市と隣接する香美市の移動範囲は、高知市から室戸市までの区間を含む。反対

側の四国中央市は、移動範囲は高知市・南国市と香南市がカバーできる。

一方、須崎市から中土佐町までの最寄コア地域は香美市だけである。黒潮町から、四万十市、土佐清水市、宿毛市、愛南町までの沿岸地域に対し、最寄の西予市とまでの経路は、沿岸の国道 56 号、四万十市の山村地域をわたる国道 441 号と宿毛津島線（県道 4 号）を経由し、移動距離がいずれも 50 キロを超える。つまり、この長い区間の 50km 移動範囲にはコア地域が存在していないことが分かった。津島町から西予市・八幡浜市までの区間に対し、50km の移動範囲内のコア地域は距離順で西予市・宇和島市、野村町、大洲市が存在する。

(3) 広域支援拠点の立地

図 5 により、紀伊水道側、土佐湾、豊後水道の一部の沿岸部は、同時に震度 6 以上の揺れと 3m 超の大津波に暴露される。特に、土佐湾を中心する沿岸部は 5m 以上の津波にさらされる。

コア地域が広がる高松市・讃岐市より、阿波市・吉野川市は徳島道と国道 55 号を通じて、徳島県内の海岸地域に後方支援を提供できる。香美市は生活機能性と交通優位性の要件を満足できるが、強い揺れにさらされるところが多いため、支援拠点には適切ではない。四国中央市は、高知道で高知市・南国市・香南市に後方広域支援を行い、また東西方面の要道で他の県庁都市と連絡できる利点を持つ。西予市・宇和島市は、国道 56 号線で津島町から西予市・八幡浜市までの区間に後方広域支援を提供できる。

一方、香美市が拠点にならないことによって、室戸岬から芸西市までの区間、須崎市から中土佐町までの区間は、四国中央市からの後方広域支援が困難になると考えられる。黒潮町の佐賀から愛南町までの区間も、後方広域支援の範囲外地域になる。つまり、太平洋側の沿岸部では、後方広域支援の対象地域は高知市周辺だけである。

6. 後方広域支援の現状と課題

ここでは、紀伊半島と四国地域の広域支援計画の現状を踏まえ、本研究の抽出結果に基づいて後方広域支援拠点と課題を検討した。

(1) 後方広域支援拠点の抽出結果

図 5 のように、本研究が紀伊半島と四国地域を適用した結果に基づき、岩出市、吉野下市、伊賀市、阿波市・吉野川市、四国中央市、西予市・宇和島市を含む 7 つの後方広域支援拠点、及び拠点毎の支援対象地域をまとめた。紀伊半島の沿岸部の「前線地域（後方広域支援拠点）」は、概に和歌山県の紀北地区（岩出市）、三重県の紀北地区（吉野町・下市町）、伊勢湾沿岸地区と志摩半島（伊賀市）、及び後方広域支援困難の紀南地区と南伊勢の 5 つの区間に分けられる。四国地域の沿岸部については、紀伊水道沿岸地区（阿波市・吉野川市）、高知市周辺地区（四国中央市）、宇和島海沿岸地区（西予市・宇和島市）、及び後方広域支援困難の土佐湾の両側と宿毛湾沿岸地区の 5 つの区間に分けられる。

(2) 広域支援計画の現状

中央防災会議の「東海・東南海地震応急対策活動要領」により、近畿ブロックの現地災害本部を大阪府（県庁）に、四国ブロックは香川県（県庁）に設置し²²⁾、物資拠点、進出拠点と活動拠点を指定することになっている²³⁾。一方、紀伊半島と四国地域の 7 県も、表 4 に示すように広域応援の受け入れ体制と広域配置を計画してい

表 4 紀伊半島と四国地域の 7 県の広域支援関連計画

県	地域分画	拠点指定	考慮条件
和歌山県 (H21)	4区	あり	要救援地域、救援部隊の受入れ条件
三重県 (H8-)	5区	あり	孤立化の対応、ヘリで全県域がカバー
奈良県 (H22)	4区	あり	交通利便性、物資と部隊受入能力
香川県 (H24)	なし	あり	広域応援に係る部隊活動空間
愛媛県 (H19)	なし	あり	四国 4 県広域応援協定に基づく広域応援集結
徳島県 (H20)	5区	あり	広域応援部隊（防衛、警察、消防）の配分
高知県 (H22)	策定中	策定中	高知県南海地震対策行動計画に基づき

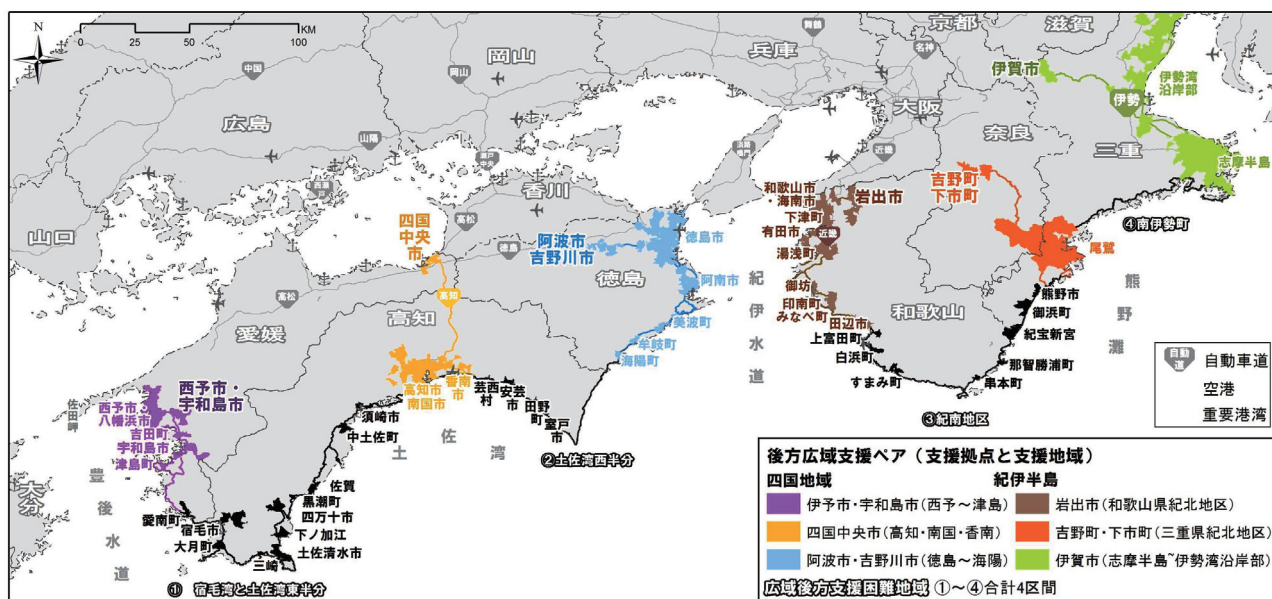


図 5 紀伊半島と四国地域の後方広域支援分析

る補注⁴。和歌山県²⁴⁾は地域分画で4つの広域支援ブロックに分けられており、広域支援拠点の候補地は仮設定されている。香川県²⁵⁾と愛媛県²⁶⁾は、広域支援拠点は指定されているが、各拠点の担当地域が決まる地域分画は行われていない。三重県²⁷⁾、奈良県²⁸⁾、徳島県²⁹⁾は「東海・東南海地震応急対策活動要領」に基づいて地域分画の計画を行う。高知県³⁰⁾は、高知県南海地震対策行動計画に基づいて広域支援計画を策定中である。

(3) 後方広域支援拠点の課題

表4に示される広域支援計画は、多くは「救命救助」が最優先目的で、広域応援施設の空間分布に基づき、県域を数地域に分けて支援対象地域として指定するパターンである。本研究が抽出した後方広域支援拠点を考慮し、「県域を超える後方広域支援」と「後方広域支援困難地域」という2つの課題を抽出した。

(A) 県域を超える後方広域支援の必要性

本研究の抽出結果から、「奈良県の吉野町・下市町と三重県の紀北地区」「愛媛県の四国中央市と高知県の高知市・南国市・香南市」という県域を超える後方広域支援における「支援側と受援側のペア関係」が明らかになった。

一方、表4により、四国地域は「四国4県広域応援協定」の広域支援体制を構築しているが、広域支援の提供地域と対象地域は明確にされていない。紀伊半島の広域支援計画でも、県対県の支援計画は構築されていない。すなわち、都道府県単独では対応不可能な南海トラフ巨大地震災害に対し、広域内の地域全体として広域支援計画を再検討する必要があると考えられる³¹⁾。

(B) 後方広域支援困難地域の対応

前に述べた後方広域支援困難地域は紀南地域、土佐湾の両側と宿毛湾の沿岸地域を含み、特に四国地域の範囲は広い。これらの地域は、特有の自然地形と発展過程の影響で、生活機能の低下と道路整備の不足が顕著、後方広域支援でも届きにくい「要注意地域」になる。

紀南地域に関する県の広域支援計画では、主に海上支援（和歌山県）と被災地内の施設（三重県）が中心に支援を行っている。なお、土佐湾の両側と宿毛湾はまだ策定されていない（高知県と愛媛県）。これらの地域に広域支援を提供するために、海上・航空救援（図5）を連携するように、災害にさらされない後方から、生活機能、交通機能の要件が満足できる環境の構築が重要な課題であると考えられる。

7. まとめ

本研究は、東日本大震災における支援団体の活動拠点が集積した地域に生活機能と道路ネットワーク分析を行い、後方広域支援拠点の形成要件を把握、適性分析で「生活機能の充実性」「交通の優位性」「災害の安全性」の要件を満たす後方広域支援拠点の抽出手法を開発した。この分析結果を南海トラフ巨大地震災害の想定影響地域である紀伊半島と四国地域に適用し、現有の広域支援計画の検討を通じて後方広域支援の課題を抽出した。本研究の結果は、以下の通りである。

① 後方広域支援拠点の要件

東日本大震災の後に立ち上がった活動拠点が集積した地域の分布から、生活機能の充実、複数の被災地への同時支援、被災地まで支援距離の50キロ範囲内、大きなスペース施設という4つの要件をまとめた。

② 紀伊半島・四国における後方広域支援拠点の抽出
後方広域支援拠点（支援対象）としては、紀伊半島には岩出市（和歌山県の紀北地区）、吉野郡の吉野町・下市町（三重県の紀北地区）、伊賀市（志摩半島を含む伊勢湾平野地区）、四国地域には阿波市・吉野川市（紀伊水道沿岸部）、四国中央市（高知市周辺）、宇和島海沿岸地区（西予市・宇和島市）が存在することが分かった。

③ 後方広域支援困難地域の抽出

紀南地域、南伊勢町、土佐湾の両側と宿毛湾沿岸地区は、50kmの道路移動範囲に後方広域支援拠点が存在しない事により、後方広域支援困難地域となっている。

④ 後方広域支援の課題

②③の結果に基づき、現有の広域支援計画から「県域を超える後方広域支援の必要性」と「後方広域支援困難地域の対応」の課題が明らかになった。

今後について、本研究から抽出された後方広域支援拠点に基づき、南海トラフ巨大地震災害の広域防災計画に関する検討を詳細に進めたい。

補注

- ① 太田ら³²⁾が構築した「生活系・社会基盤系・サービス系・地域資源系」集落住民生活の研究に基づき、陳ら¹¹⁾は、生活系の衣食（①農家②日常消費③非日常消費）、社会基盤系のインフラ（④主要道路・鉄道）と行政（⑤行政・警察・消防）、サービス系の医療（⑥一般医療⑦高等医療）と教育（⑧一般教育と⑨高等教育）、地域資源系（⑩観光文化施設）、合計10項目の生活機能が紀伊半島5,569個集落の分布状況から、クラスター分析で生活基本機能（①④）、生活基盤機能（②⑤⑥⑧）、都市機能（高等医療、高等教育、非日常消費、文化）3層の生活機能構造を抽出した。このうちに、②日常消費は、日用雑貨を主に扱うスーパーマーケットなど施設になり、③非日常消費は物流量が大きな巨大ショッピングセンターを指す。なお、⑤行政・警察・消防は重要社会基盤施設保護（Critical Infrastructure Protection）という概念³³⁾に含まれる緊急サービスである。⑥一般医療は診療所、⑦高等医療は病院を指す。
- ② 東日本大震災では、震度分布が6を超える範囲は少ないが、地震の揺れによる被害は多くない実情があった。したがって、東日本大震災における活動拠点の災害危険性の分析については、津波の浸水被害の有無を検討した。一方、四国地域と紀伊半島の後方広域支援拠点の分析では、同時に東海・東南海・南海地震の「震度」及び「津波」を考慮した。
- ③ 全域空間自己分析結果の検証について、Z(I)の検定は必要。検定区間（-1.96~1.96）を大きく上回ったことにより、明らかに正の空間的自己相関が存在することが分かった。全体とえば、生活機能構造が充実した集落は、同じような生活機能構造を持つ集落へ集中する傾向があり、基礎生活圏の存在を示している。詳しくは、陳ら¹¹⁾と中谷³⁴⁾をご覧ください。
- ④ 「広域支援拠点」の対応名称については、和歌山県は「広域防災拠点」、奈良県は「広域消防活動拠点」、三重県は「広域防災拠点」、香川県は「広域応援に係る部隊活動拠点候補地」、愛媛県は「四国4県広域応援協定に基づく広域応援の集結場所」、徳島県は「進出拠点」と「活動拠点」を含み、高知県は「広域防災拠点」を指す。

参考文献

- 1) 北井宏：沿岸被災地域の後方支援拠点として存在感-岩手県遠野市-, ガバナンス, No.123, No. 32-34, 2011.
- 2) 遠野市：東日本大震災に係る「遠野市の後方支援活動」について (2012.2.17)
http://www.city.tono.iwate.jp/index.cfm/1,18709,c,html/18709/TonoCity_110526-Press0100.pdf
- 3) 岩手県：岩手県地域防災計画（資料編-応援調整市町村）, 2012.
- 4) 河北新報：焦点／震災 14 分後 沿岸支援準備／遠野「扇の要」機能 (2012.2.17)
http://www.kahoku.co.jp/spe/spe_sys1071/20110816_01.htm
- 5) 牧紀男など：長期湛水被害から災害対応、復旧対策の基礎的検討—南海地震による高知市を事例として—, 地域安全学会, No. 13, pp. 195-202, 2010.
- 6) 陳海立, 牧紀男, 林春男：将来人口減少を考慮した東海・東南海・南海地震の地域暴露特性-将来暴露人口と社会基盤施設に対する基礎考察-, 自然災害科学, Vol. 29, No. 3, pp. 365-380.
- 7) 渡辺千明, 岡田成幸：全国自治体による激震被災地への支援のあり方 (1) 阪神淡路大震災における実態調査と要因分析, 自然災害科学, Vol. 23, No. 1, pp. 65-77, 2004.
- 8) 船木伸江, 河田恵昭, 矢守克也：大規模災害時における都道府県の広域支援に関する研究—新潟県中越地震の事例から—, 自然災害科学, Vol. 25, No. 3, pp. 329-349, 2006.
- 9) 首都圏広域防災拠点整備協議会：首都圏広域防災拠点整備基本構想 (2012.5.1)
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_sonota/pdf/kihonkousou.pdf
- 10) 愛知県：愛知県基幹的広域市防災拠点候補地調査報告書 (2012.3.1)
<http://www.pref.aichi.jp/bousai/kikantekibousaikyoten/honpen.pdf>
- 11) 陳海立, 牧紀男, 林春男：生活機能に基づく「基礎生活圏」の抽出手法の開発—紀伊半島, 東日本大震災の被災地域を事例として—, 地域安全学会論文集, No. 15, pp. 275-283, 2011.
- 12) 農林水産省：2005 年農林業センサス, 2005.
- 13) 国土数値情報：道路, 2001
- 14) 国土数値情報：鉄道, 2007
- 15) 国土数値情報：公共施設, 2006
- 16) 国土数値情報：市町村役場等及び公的集会施設データ, 2010.
- 17) 国土数値情報：医療機関, 2010.
- 18) Japan Planning System: DARMS (Diamond Area Marketing Mapping Support System), 2009.
- 19) みやぎ登米市災害ボランティアハブセンター：東日本大震災に伴う災害ボランティア中間拠点の開設(2012.2.2)
<http://www.m-drc.org/tome.php>
- 20) 一関市：東日本大震災～発災後 10 カ月の記録～(2012.3.1)
<http://www.city.ichinoseki.iwate.jp/index.cfm/8,22451,c,html/22451/20120203-152957.pdf>
- 21) 中央防災会議：東南海、南海地震に関する報告図表集 (2011.11.1) http://www.bousai.go.jp/chubou/9/zuhyou_2-2.pdf
- 22) 中央防災会議：（南海トラフの巨大地震モデル検討会）東海地震、東南海・南海地震について (2012.2.2) http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai_trough/1/2.pdf
- 23) 中央防災会議幹事会：「東南海・南海地震応急対策活動要領」に基づく具体的な活動内容に係る計画(2012.5.1)
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_nankai/pdf/tonanikaikatudoyoryo/tonankaihonbun.pdf
- 24) 和歌山県：和歌山県広域防災拠点基本計画(2012.3.1)
http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/011400/documents/keikaku_honpen.pdf
- 25) 香川県：地域防災計画参考資料（17-13 広域応援に係る部隊活動拠点候補地一覧）(2012.3.1)
<http://www.pref.kagawa.jp/bosai/bousaikaikaku/H23/4sankou/sankou-ikkatu.pdf>
- 26) 愛媛県：四国4県広域応援協定に基づく愛媛県広域応援計画 (2012.3.1)
<http://www.pref.ehime.jp/bosai/sub/jyuen-keikaku.pdf>
- 27) 三重県：三重県広域防災拠点の整備 (2012.3.1)
<http://www.pref.mie.lg.jp/D1BOUSAI/houkoku/kyoten/index.htm>
- 28) 奈良県：奈良県の広域防災活動拠点について(2012.3.1)
<http://www.kkr.mlit.go.jp/scripts/bousai/emergency/kyougikai04.files/02-6%20narakenn.pdf>
- 29) 徳島県：徳島県広域防災活動計画 (2012.3.1)
<http://www.pref.tokushima.jp/docs/2008050100075/files/honpen.pdf>
- 30) 高知県南海地震対策推進本部：高知県南海地震対策行動計画(2012.3.1)
http://www.pref.kochi.lg.jp/uploaded/life/7370_6138_misc.pdf
- 31) 京大・NTT リジリエンス共同研究グループ：しなやかな社会への試練 東日本大震災を乗り越える, 東京: 日経 BP コンサルティング, pp.111-120, 2012.
- 32) 太田和良など：紀伊半島における中山間地集落の孤立化と自立性に着目した防災力評価手法の検討-東海・東南海・南海地震への戦略的な防災対策の一環として—建築学会総合論文誌, No. 6, pp. 117-121, 2008.
- 33) The White House: The National Strategy for the Physical Protection of Critical Infrastructures and Key Assets, 2003.
- 34) 中谷友樹：空間クラスター検出のための GIS ツール CrimeStat, GeoDa, SaTScan, 岡部篤行, 村山祐司 編, GIS で空間分析, 東京: 古今書院, p.183-220, 2006.

(原稿受付 2012.5.26)

(登載決定 2012.9.8)