

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年 5月31日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2012

課題番号：23710189

研究課題名（和文） 市民の災害リスク認知の地理情報化手法の開発と減災対策の実効性向上のための応用

研究課題名（英文） Development of a Geographical Information Method on Inhabitants' Disaster Risk Perception and Application of it to Improve Disaster Damage Reduction Measures

研究代表者

梅本 通孝 (UMEMOTO Michitaka)

筑波大学・システム情報系・講師

研究者番号：10451684

研究成果の概要（和文）：災害に対する一般市民のリスク認知の地理的分布を地図上に表現する「災害リスク認知の地理情報化手法」の開発を資するべく、東日本大震災で甚大な液状化被害が生じた茨城県潮来市日の出地区において住民アンケート調査を行い、震災後の転居・居住継続意向について分析するとともに、茨城県大洗町の大洗サンビーチにおいて海水浴客を対象にヒアリング調査を実施し、津波災害のリスク認知と避難行動意向について検討を行った。

研究成果の概要（英文）：In order to contribute to develop a Geographical Information Method on Inhabitants' Disaster Risk Perception, we conducted two surveys. One was a questionnaire survey on inhabitants in Hinode district, Itako city, Ibaraki prefecture where tremendous liquefactions and damage occurred due to the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, and the other was a interview survey on visitors to Oarai Sun Beach seaside swimming area in Oarai town, Ibaraki prefecture. Based on obtained data, we analyzed about the inhabitants' intention of moving from/continuous habitation in the district and the visitors' intention of evacuation action from Tsunami.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：都市・地域防災

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学，社会システム工学・安全システム

キーワード：減災，市民，災害リスク認知，液状化，居住継続，津波，海水浴客，避難

1. 研究開始当初の背景

災害による人的被害を軽減する上で、減災対策の当事者である一般市民の災害リスク認知を、各種災害の客観的リスク評価の結果と比較することが有用である。しかし、既往研究では災害リスク認知を対象地域全体または属性群ごとに集計値として示すにとどまっており、それら研究成果が防災・減災対策の実務場面で十分に活用されない一因となっている。一方、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う東日本大震災は、各地に甚大な被害を生じたほか、巨大津波対策の課題を顕在化させ、様々な防災・減災対策に取り組

む上で市民の災害リスク認知の重要性を改めて浮き彫りにした。

2. 研究の目的

本研究では、研究対象地域における一般市民の災害リスク認知を把握した上で、地域内におけるその地理的分布を地図上に表現する「災害リスク認知の地理情報化手法」を開発し、その有用性を実証的に示すことを当初の目的とした。これは、災害発生前の平常時における市民の災害リスク認知を計測することを想定したものであったが、2011年3月以降の東日本大震災の発生を踏まえ、被災地における

災害リスク認知、及び、震災によって露呈した災害に対するリスク認知について計測することに傾注することとした。具体的には、震災で甚大な液状化被害が生じた茨城県潮来市日の出地区において住民のリスク認知や転居/居住継続意向に関するアンケート調査を実施するとともに、震災によって露呈した巨大津波対策の中でも、周辺の災害環境や避難対策等に関する知識が地域住民より乏しいと考えられ、いわば浮動人口としての観光客の津波に対するリスク認知と避難行動意向について検討すべく、茨城県大洗町大洗サンビーチにおいて海水浴客に対するヒアリング調査を実施することとした。

3. 研究の方法

(1) 液状化被災地における災害リスク認知と転居/居住継続意向に関する調査

東北地方太平洋沖地震によって甚大な液状化被害が生じた茨城県潮来市日の出地区を対象地域として、震災直前に同地区に居住していた全世帯主を対象に、災害リスク認知や転居/居住継続意向に関するアンケート調査を実施した。

潮来市は、茨城県東南部に位置し、東部は北浦に面し、西部は霞ヶ浦と北利根川、南部は外浪逆浦と水辺に囲まれ、利根川対岸の香取市などとともに「水郷」と称されている。今次の震災では、潮来市全体で全壊94棟、大規模半壊716棟、半壊1,905棟、一部損壊2,546棟の住家被害が生じた。

日の出地区は、潮来市南部の水田地帯の常陸利根川近くに位置する比較的新しい住宅地である。当地はかつて内浪逆浦と呼ばれる沼地であったが、干拓による農地化を経て1974年に196haの住宅地が整備され「日の出」と名付けられた。震災直前の同地区の人口は6,356人であった。今次の震災では甚大な液状化被害が生じ、潮来市は地区別の被害棟数を公表していないが、全壊・大規模半壊に関しては全市の被害棟数の8割前後が日の出地区におけるものと見られた。

本調査は、潮来市の協力を得て、震災発生直前(2011年2月末日時点)に潮来市日の出1～8丁目に居住していた全世帯の世帯主に自記式アンケート票を郵送し、郵送で回収を行った。2011年11月10日にアンケート票・返信用封筒等一式2,562通を発送し、12月12日に回収を締め切り、939通の回答票を得た。

(2) 海水浴場における来訪客の津波リスク認知と避難行動意向に関する調査

東日本大震災において最大波4.1mの津波が襲来した茨城県大洗町の大洗サンビーチ海水浴場を対象地域として、当地に来訪した海水浴客を対象に、津波リスク認知と大地震発生や津波襲来を想定した場合の避難行動意向

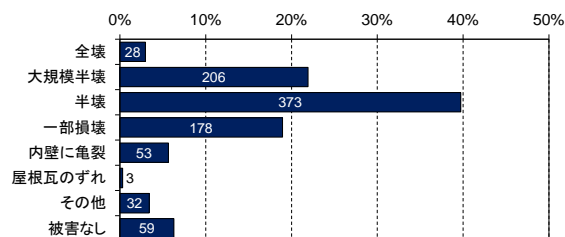


図1 回答者宅の住宅の被害(N=939; S.A.)

に関してヒアリング調査を実施した。

大洗町は茨城県の太平洋沿岸部のほぼ中央に位置している。大洗サンビーチ海水浴場は茨城県内で最大規模で関東でも有数の海水浴場であり、ピーク時には1日に約5万人が訪れる茨城県内でも屈指の観光地である。広大な砂浜を有することが特徴であるが、それだけに、膨大な人数の避難が必要になる可能性があること、海岸線から高台までが遠く、避難時には移動距離が長くなること、自動車での来訪者が多いため避難時には渋滞発生のおそれがあることなどの点において、夏季昼間の津波襲来を想定した場合の避難対策には課題を抱える。

本調査は、大洗町の協力を得て、2012年8月1日～20日の期間に、調査員が大洗サンビーチ海水浴場において、来訪した海水浴客を対象として、津波に対するリスク認知と津波襲来想定時の避難行動意向について面接形式でヒアリングを実施し、748人から回答を得た。なお、リアリングに際して調査員はGPSロガーを携行し、ヒアリング実施地点の位置情報を記録した。

4. 研究成果

(1) 液状化被災地における災害リスク認知と転居/居住継続意向に関する調査

東北地方太平洋沖地震によって甚大な液状化被害が生じた茨城県潮来市日の出地区の従前居住の全世帯主を対象とするアンケート調査によって得られたデータに基づき、後続の要因分析の前提条件として震災発生以前の回答者・世帯の居住状況と震災による被害状況を把握した上で、震災後の転居の有無、今後の居住継続意向に関してクロス集計及び多変量解析によって要因分析を行った。本研究で得られた主な知見を以下に掲げる。

- 日の出地区の回答者宅の住宅の被害程度は、全壊3%、大規模半壊22%、半壊が40%などとなっており、半壊以上の被害は回答者の65%に達していた(図1)。
- ライフライン関係では、停電よりも水道の不通による支障・困窮感が長引いており、それに付随する形でトイレ、入浴について困ったとの回答も継続している。一方、地盤の傾きは、時間経過とともに困り事としての回答が増加し、これに伴う形で体調不良

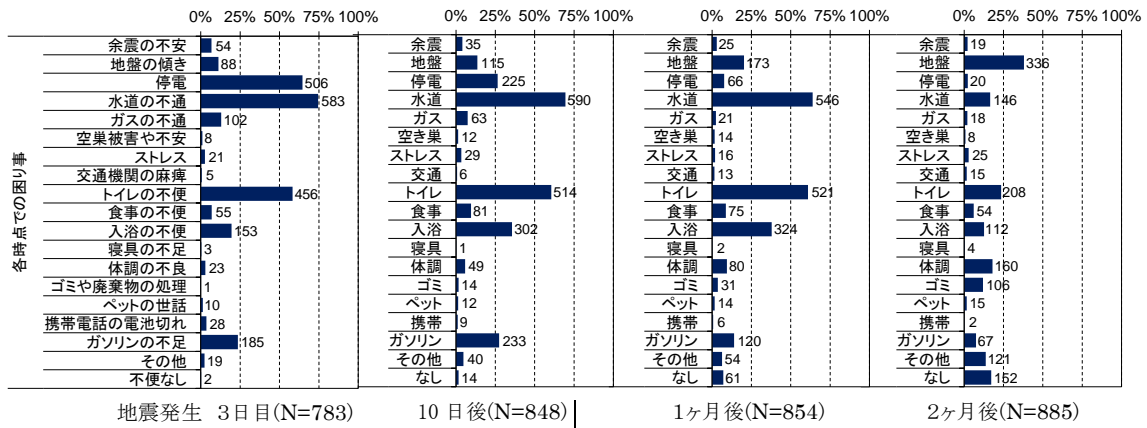


図2 震災発生後各時点での困り事(M.A.)

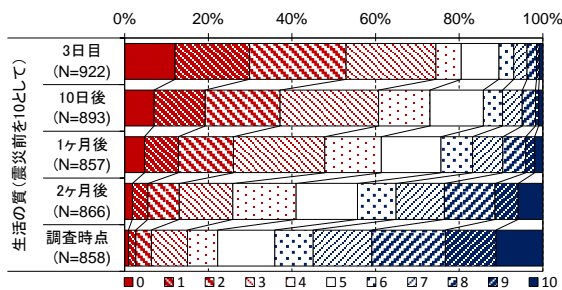


図3 震災発生後各時点での生活の質

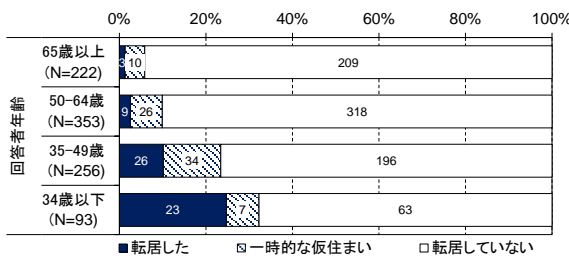


図4 回答者年代別 震災後の転居の有無
(カイ2乗検定: $\chi^2=89.800$, $df=6$, $p<.001$ ***)

- も増加傾向にあった(図2)。
- 11段階のリッカート尺度での回答を求めた設問によって、震災発生後の時間経過とともに徐々に回答者の生活の質(レベル)が回復していく過程を把握できた(図3)。
 - 震災後の転居に関しては、若い世帯ほど柔軟に居住地変更が可能なのに対し、高齢の世帯になるほど従通りの居所にとどまる傾向がある。一方、今後の日の出地区での居住継続意向については、高齢になるほど強くなり、若年になるほど弱くなる傾向が認められた(図4)。
 - 地域活動への参加度をコミュニティへの親近感とか愛着度の代理指標として見なせば、地域への親近感や転居を思いとどめる要因になっていると考えられる(図5)。
 - 震災後の転居の有無に対しては、住宅被害の程度差よりも敷地被害の違いのほうが如実に結果の差となって表れた。一方、今後

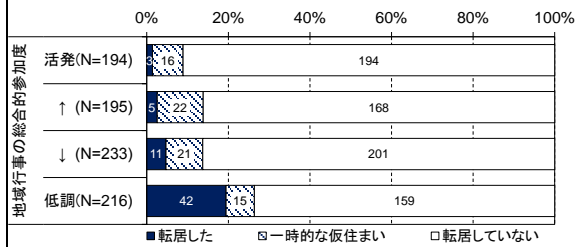


図5 各種行事への参加程度別 震災後の転居の有無
(カイ2乗検定: $\chi^2=70.350$, $df=6$, $p<.001$ ***)

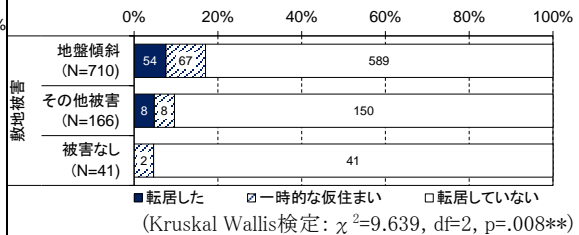


図6 敷地被害別 震災後の転居の有無
(Kruskal Wallis検定: $\chi^2=9.639$, $df=2$, $p=.008$ **)

- の居住継続意向については、それら被害に関する要因との関連性が認められなかった(図6)。
- このように「震災後の転居有無」と「今後の居住継続意向」とではそれぞれに影響を及ぼす要因が互いに異なることは、多変量解析による要因分析によっても確認された(表1, 表2)。
 - 「震災後の転居有無」に対しては、自宅の被害程度や生活の質の低下といった「必要性」ばかりでなく、世帯主の年齢や職業、世帯内の高齢者の有無といった「実行可能性」の要因も影響している(表1)。
 - 「今後の居住継続意向」に関しては、自宅の被害程度は最早あまり影響せず、自宅の総合的満足や従前の生活環境の総合的評価、従前の各種地域行事への総合的参加度などと強い関連性が見られる(図7)。
 - 回答者は、日の出地区での居住継続や戻り住みのために必要な対策としては、道路の修復を挙げる回答者が76%に達した(図8)。

表1 「転居有無」に関する多項ロジスティック回帰分析結果

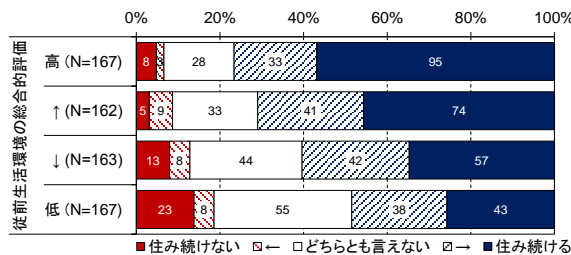
	「一時的仮住まい」	「転居した」
(定数)	-2.162**	-.482
回答者年齢	-.191**	-.508***
居住開始理由:血縁関連	-.496	-1.101**
各種地域行事への総合的参加度	.016	-.405**
住宅被害:全壊・大規模半壊	2.362***	1.264**
住宅被害:半壊	.983*	.771
地震発生10日後の生活の質	-.132	-.305**
地震発生1ヶ月後の生活の質	.200*	.369***
N = 649	疑似R ² Cox&Snell .222	
-2対数尤度 591.800	Nagelkerke .323	
$\chi^2(df)$ 162.984(14)***	McFadden .216	

*:p<.05, **:p<.01, ***:p<.001 (p値はWald統計量による)

表2 「今後の居住継続意向」に関する重回帰分析結果

	B	標準誤差	標準化係数	t値
(定数)	3.204	.208		
回答者年齢	.057	.019	.126	3.006 **
居住開始理由:仕事上	-.212	.099	-.086	-2.141 *
自宅の総合的満足度	.120	.032	.167	3.795 ***
生活環境の総合的満足度	.084	.030	.128	2.836 **
地域行事への参加度	.069	.020	.147	3.526 ***
調査時点での生活の質	.041	.020	.085	2.056 *
N = 544	R ² .147			
	調整済みR ² .137			

*:p<.05, **:p<.01, ***:p<.001



(カイ2乗検定: $\chi^2=52.458$, $df=12$, $p<.001$ ***)

図7 生活環境の総合的評価別 今後の居住継続意向

以上のように本調査では、今後の居住継続意向に関しては、震災による被害程度よりも従前の自宅や生活環境の評価やコミュニティへの親近感との関連性が強いことを明らかとし、液状化被災地における復興のためには道路などのハード面の早期復旧のみばかりでなく、コミュニティ意識を高めるまちづくりや若者を意識した定住対策などソフト面の対策も必要であることを見出した。この成果は、東日本大震災での液状化被災地の復興対策ばかりでなく、今後発生が予想される大規模地震時の被災地復興施策の検討にも資するものと考えられる。

(2) 海水浴場における来訪客の津波リスク認知と避難行動意向に関する調査

関東でも有数の海水浴場である大洗サンビーチ海水浴場において、来訪海水浴客を対象

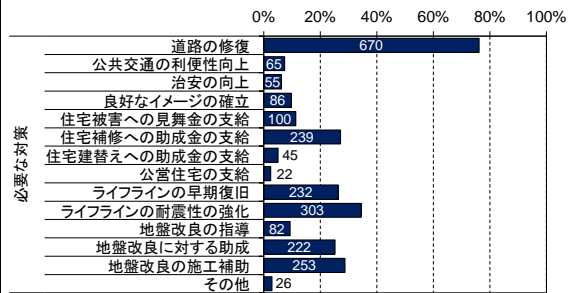


図8 居住継続・戻り住むために必要な対策 (N=879; M.A.)

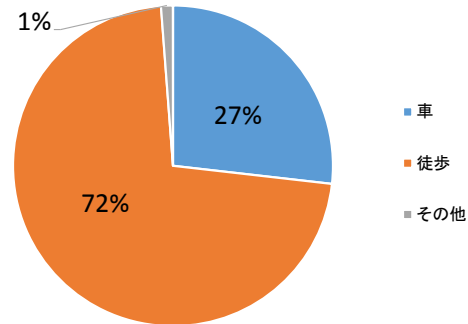


図9 避難時に使おうと思う移動手段 (N=746)

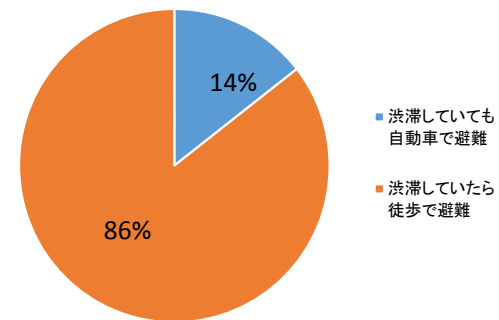


図10 渋滞している場合の避難手段 (N=187)

に実施したヒアリング調査で得られたデータに基づき、海水浴客の津波へのリスク認知と津波襲来想定時の避難行動意向に関して検討を行った。本研究で得られた主な知見を以下に掲げる。

- 津波避難の手段として自動車は不可であるとの説明を行った上で質問したにも関わらず、自動車で避難したいという回答者が約3割に達した(図9)。
- また、自動車で避難するとした回答者の中には、乗車前に渋滞が発生しているとわかっていても自動車で避難するとの回答者が14%存在し(図10)、津波避難時の渋滞発生が懸念される。
- 大洗サンビーチからの避難方向としては、大洗海岸病院方面に約半数の回答が集中し、25%が国道51号方面を選択した(図11)。ヒアリング実施地点と避難方向との関係では、海岸線に対して垂直方向・直線的に内陸側

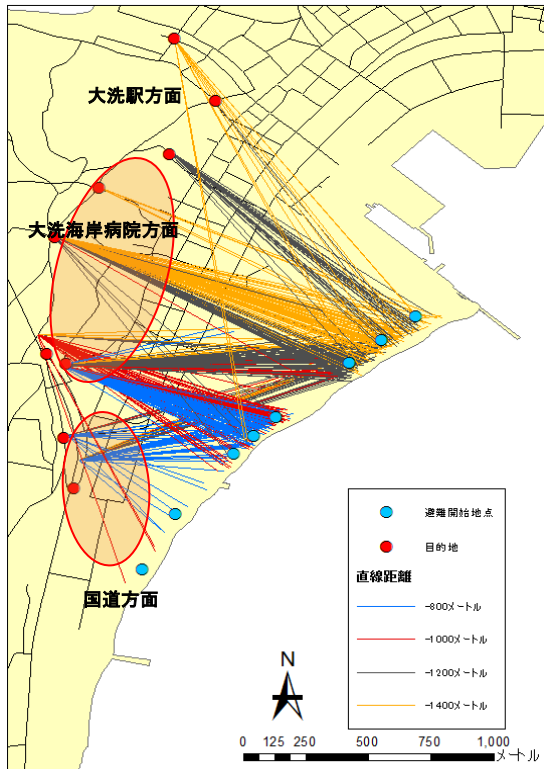


図11 避難開始地点と避難方向

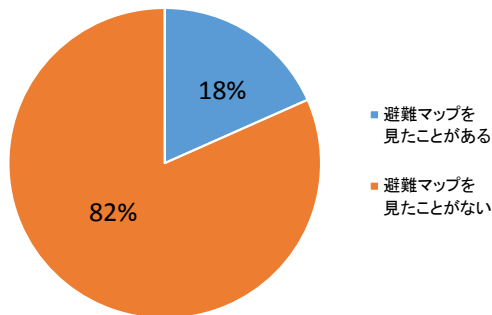


図12 避難マップの認知 (N=748)

- の高台を目指す回答が多かった。
- 大洗町では海水浴客に対して、避難場所の位置や津波発生時の注意点を記載した「津波避難マップ」を配布しているが、このマップを見たことがあるとの回答は18%にとどまり、津波避難マップの認知率向上が課題と言える(図12)。
 - 避難マップの読了の有無によって避難方向を検討すると、避難マップを見たことがある回答者のほうが結果的に長距離の避難となる方向を選択する傾向が見られた(図13)。これは、避難マップに指定避難場所が唯一表示されていることでミスリードが生じていることを示唆するものであり、津波避難マップにおける避難方向や目的地の表示方法に改善が求められる。
 - ヒアリング調査の結果に基づき、大洗サンビーチ沿岸市街地の道路ネットワークの各

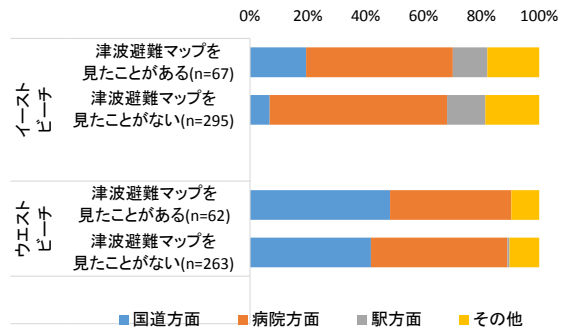


図13 エリア別 避難マップの認知と避難方向

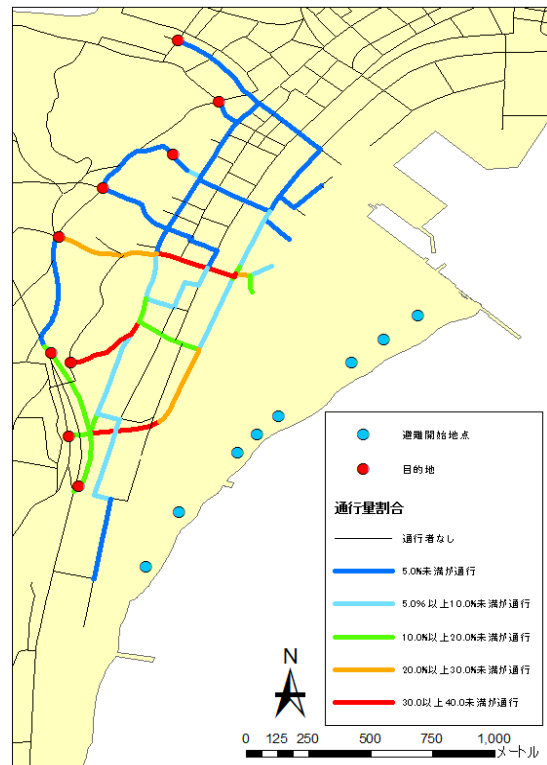


図14 各道路リンクの海水浴避難者の通行率

リンクにおける津波想定時の海水浴客避難者の通行率の推定を行った(図14)。イーストビーチは避難目標点までの距離が長いが周辺の避難通行率は低く、ウエストビーチは避難目標点までの距離が短い周辺の避難通行率は高いというように、周辺道路リンクにおける避難者の通行率の偏りとその程度を見積もることができた。避難者の到着・通過の時間分布を考慮しておらず、あくまで静的な検討ではあるが、今後、避難シミュレーションを行う際の基礎データとしては有効に活用し得るものである。

以上のように本調査では、海水浴客のリスク認知や避難行動意向をGIS上に表示するとともに、ビーチ内での位置別に避難者がたどるであろうルートを推定するなど海水浴客の避難行動意向について解析を行った。当地で

の海水浴客の避難については、これまでも量的規模の大きさが懸念されてきたところであるが、本研究の成果は、その課題に対し定量的な根拠に基づき対策を示す可能性を有するものと言える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- 1) 梅本通孝, 糸井川栄一, 小嶋崇央: 液状化被災地における転居・居住継続に関する要因分析—茨城県潮来市日の出地区を対象として—, 地域安全学会論文集, No.18, pp.483-493, 2012, 査読有.
- 2) 小嶋崇央, 梅本通孝: 液状化被災地における被害と居住継続との課題—茨城県潮来市日の出地区を対象として—, 地域安全学会東日本大震災特別論文集, No.1, pp.91-94, 2012, 査読無.

[学会発表] (計2件)

- 1) 梅本通孝, 糸井川栄一, 小嶋崇央: 液状化被災地における転居・居住継続に関する要因分析—茨城県潮来市日の出地区を対象として—, 第31回(平成24年度)地域安全学会研究発表会, 2012.11.3, 静岡県地震防災センター.
 - 2) 小嶋崇央, 梅本通孝: 液状化被災地における被害と居住継続との課題—茨城県潮来市日の出地区を対象として—, 地域安全学会東日本大震災連続ワークショップ2012 in いわき, 2012.8.3, ワシントンホテル椿山荘(福島県いわき市).
- #### 6. 研究組織
- (1) 研究代表者
梅本 通孝 (UMEMOTO Michitaka)
筑波大学・システム情報系・講師
研究者番号: 10451684