

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 15 日現在

機関番号：33930

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21659504

研究課題名（和文）

妊婦の緊急地震速報後の揺れに備える姿勢と安全な行動の検討

研究課題名（英文）

Postures Pregnant Women Take to Prepare for the Shaking after Earthquake Early Warning and Action for Safety

研究代表者

渡辺 さつき (WATANABE SATSUKI)

豊橋創造大学・看護学科・講師

研究者番号：60387917

研究成果の概要（和文）：

妊婦が耐震性のある建物の中で緊急地震速報を見聞きしたと仮定し、揺れに備える 7 つの姿勢を実際にとってもらった。各姿勢において安定感・移動のしやすさ・実施可能性について妊婦へ質問紙調査を行った。285 名の結果から、安定感はお尻をついてかがむであり、避難行動への移りやすさは、立ったまま机を支えにする、実施可能性は、膝をついてかがむ姿勢であった。起震車を用いた模擬妊婦の実験では、四つん這いの姿勢が、腰部の加速度は低く、負担の少ない姿勢であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

Assuming a pregnant woman sees and hears in an earthquake-resistant building, they actually postured seven poses against shaking. Stability, flexibility and feasibility on each position were surveyed by questionnaire among pregnant women. According to the 285 results, bending down on one's haunches had stability, standing with holding a desk had flexibility, and bending down on one's knees had feasibility. In the earthquake simulation vehicle test with simulate pregnant women, it is suggested that bending down on one's hands and knees has less strain with low acceleration of the lumber area.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
21 年度	1,300,000	0	1,300,000
22 年度	800,000	0	800,000
23 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	270,000	3,270,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護

キーワード：妊婦、自然災害、緊急地震速報、姿勢

## 1. 研究開始当初の背景

阪神・淡路大震災以降の災害看護の研究報告は飛躍的に増加している。しかし、地震に

関する国内の研究報告の動向をみると、地震災害の対策やマニュアル・被災地の看護、被災者の心のケアに関するものなどがほとんど

である。国外の研究報告の動向を見ても、地震災害の時の対応と看護、ボランティアや支援者の健康に関するものが多く、本研究が目指しているような地震災害の時の妊婦の研究はほとんどない。また、緊急地震速報が開始され日が浅いため、速報開始後の研究も、医療機関でどのように活かすかの研究にとどまっている。

そのため、平成 20 年度に「赤十字と看護・介護に関する研究」の助成を受けて、新潟県中越沖地震の時、妊婦だった女性：9 名に地震の時にとった姿勢とその後の避難行動についてインタビュー調査を実施した。その結果から妊婦からは、「お腹が大きいのでしゃがむのはつらい・机の下には入れない・気は焦るんだけど走れない」「主人の肩に手を置いたんですけど、それに自分が支えられているという感覚でない」「みんなは走って逃げたけど、わたしは立っていられなかったのはって逃げた」などの実際が明らかになった。

また、気象庁をはじめ公の機関からは、緊急地震速報の利用の心得として『周囲の状況に応じて、あわてずに、まず身の安全を確保する』ことが基本であると述べている。周囲の状況として、「家庭」「人のおおぜいいる施設」「自動車運転中」「エレベーターの中」など場所別で、「あわてて外に飛び出さない」「係員の指示に従い、落ちついて行動する」などの指針を出しているが妊婦や乳幼児、高齢者などの災害時要援護者がどのようにすればよいかの見解がまだない。大地震の時の心得としては、まず「テーブルや机の下に身をかくす」という大原則があり、学校などの多くの災害訓練でも実施されこの行為が第一と思われていえる。しかし、妊婦は机の下などに入ると次の避難行動がとりにくい。そもそも妊娠週数により机の下などにもぐる事が難しくなる。また、机の下に入れない場合などは落下物から頭部を守るために鞆や座布団で頭部を覆うという一般的な対策もあるが、妊娠週数により腹部が大きくなった場合、両手を挙げることにより不安定になることも考えられる。そのため、新たに緊急地震速報後の妊婦の行動の指針を検討することが必要である。

## 2. 研究の目的

2007 年秋より気象庁による緊急地震速報の運用が始まった。この緊急地震速報は、速報から揺れが来るまでの猶予期間が数秒から数十秒と言われている。本研究の全体的構想は、その期間に妊婦が地震の揺れに対して安全な姿勢をとり、スムーズに避難することで健康被害を最小限にする試みである。

## 3. 研究の方法

### 第一段階

病院の集団指導（マタニティクラス・パースクラス）に参加した妊婦へ、耐震性のある建物の中で緊急地震速報を見聞きしたと仮定し、揺れに備えるために姿勢 1：手をついてかがむ 姿勢 2：膝をついてかがむ 姿勢 3：お尻をついてかがむ 姿勢 4：四つん這いになる 姿勢 5：四つん這いで頭と胸を床に近づける 姿勢 6：立ったまま机を支えにする 姿勢 7：立ったまま壁を支えにする の 7 つの姿勢を実際にとってもらい質問紙調査を合計 352 名に実施した。7 つの揺れをしのぐ姿勢について、安定感・移動のしやすさ（避難行動への移りやすさ）・実施可能性（地震の時にこの姿勢をとろうと思うか）について調査した。

調査項目については、姿勢と属性、妊婦の身体的状態、大地震への遭遇の有無、緊急地震速報について、安全の確認行動、家族からの支援の希望を加えた。

同意が得られ、有効回答であった 285 名の結果が得られた。

### 第二段階

対象は、妊娠経験のある健常女性 20 名（平均年齢 33.2±3.2 歳、平均体重 53.4±8.1kg、平均身長 159.9±4.7cm）とした。被験者は、妊婦を模擬するための妊婦体験ジャケット LM-054（高研社製、重量 7.2kg、妊娠 8 ヶ月から 9 ヶ月に相当）を装着・非装着の状態とし、起震車（カバヤシステムマシナリー社製）を用いて震度 5 弱の揺れにより身体へ加わる力を加速度計（WWA-006：ワイヤレステクノロジー社製）を用いて計測した。加速度計のサンプリング周波数は 200Hz とし、左右の上後腸骨棘中央に装着した。振動時間は 15 秒で、中間 10 秒間について 3 軸方向の合成加速度を解析し、最大加速度、平均加速度を求めた。同時に揺れにおける身体動揺をウェブカメラ CS-TX05FM（PLANEX COMMUNICATIONS INC）で計測し、二次元動作解析ソフト ToMoCo-Lite（東総システムズ社製）で解析した。反射マーカは両側の上後腸骨棘の中央に貼付し、最大横変位量、最大縦変位量を解析した。計測姿勢は、姿勢 1～姿勢 7 とした。得られた結果から、ジャケット装着の有無による差を対応のある t 検定で、姿勢による差を分散分析にて検討した。また、運動能力の評価として、Functional Reach (FR) と Timed Up & Go (TUG) を実施した。

合わせて計測後に、模擬妊婦には、それぞれの姿勢の安定感・次の避難行動への移りやすさ・実施可能性と夫が一緒の場合に夫へ望む支援、可能な場合は夫にも起震車に同乗してもらい妻への支援について質問紙調査を実施した。

被験者へは本研究について説明し、研究への参加承諾を得た。本研究は豊橋創造大学生

命倫理委員会にて承認を受け実施した。

#### 4. 研究成果 第一段階

##### (1) 妊婦の背景

研究協力者妊婦の平均年齢は 31.4±5.63 であった。妊娠週数：10 週～37 週であり、妊娠初期（15 週まで）は、74 人（26.1%）、妊娠中期（16 週～27 週）は、60 人（21.2%）、妊娠後期は、149 人（52.7%）であった。初産婦：205 人、経産婦：76 人である。平均身長（cm）は 157.8±5.65、非妊娠時の平均体重（kg）は 52.0±10.78、現在の平均体重（kg）は、56.6±10.16 であった。

大地震への遭遇の有無について、有：14 名（4.9%）無：271 人（95.1）であった。

緊急地震速報を知っているかについては、知っている：264 人（93.3%）、知らない：19 人（6.7%）であった。

##### (2) 姿勢について

耐震性のある建物の中で緊急地震速報を見聞きしたと仮定し、揺れに備えるために姿勢 1～姿勢 7 の 7 つの姿勢について安定感・移動のしやすさ（避難行動への移りやすさ）・実施可能性（地震の時にこの姿勢をとろうと思うか）を尋ねた結果、安定感は、姿勢 3 お尻をついてかがむに続き、姿勢 2 膝をついてかがむ、姿勢 4 四つん這いになる、姿勢 6 立ったまま机を支えにするの得点が高かった（表 1）。移動のしやすさ（避難行動への移りやすさ）は、姿勢 6 立ったまま机を支えにする、7 立ったまま壁を支えにする、姿勢 4 四つん這いになるの順であった（表 2）。実施可能性（地震の時にこの姿勢をとろうと思うか）は、姿勢 2 膝をついてかがむ、姿勢 6 立ったまま机を支えにする、7 立ったまま壁を支えにするの順であった（表 3）。

表 1 安定感

姿勢 1	3.5 ± 1.20	
姿勢 2	4.5 ± 0.69	**
姿勢 3	4.6 ± 0.76	***
姿勢 4	4.5 ± 0.71	**
姿勢 5	3.8 ± 1.08	
姿勢 6	4.5 ± 0.82	**
姿勢 7	4.2 ± 1.07	

表 2 移動のしやすさ

姿勢 1	3.1 ± 1.17	
姿勢 2	3.7 ± 1.08	

姿勢 3	2.8 ± 1.20	
姿勢 4	3.9 ± 0.92	*
姿勢 5	2.8 ± 1.05	
姿勢 6	4.6 ± 0.72	***
姿勢 7	4.5 ± 0.78	**

表 3 実施可能性

姿勢 1	2.7 ± 1.18	
姿勢 2	3.8 ± 1.01	***
姿勢 3	3.0 ± 1.17	
姿勢 4	3.5 ± 1.09	
姿勢 5	2.5 ± 1.07	
姿勢 6	3.7 ± 1.03	**
姿勢 7	3.6 ± 1.15	*

##### (3) 妊婦の緊急地震速報後の揺れに備える安全確認

安全の確認行動については、「もしあなたが耐震構造のある建物にいた場合、地震の揺れで危険となる家具の転倒や日常品・ガラスの飛散などが考えられる場所を避け、その場で強い揺れに備える姿勢をとって身の安全を確保する必要があります。あなたの周囲に危険な家具やガラス、日常品がないかを確認するのに、どの部分が見にくい（確認しづらい）ですか？」と尋ね、A～H の項目をその場に立って確認してもらった（複数回答可）。妊婦にとってもっとも確認しづらいのは、B. 背面の 141 人であり、次いで A. 足元の 120 人、F. 床面の 52 人であった（表 4）。

安全を確認するのに必要な秒数は、B. 10 秒の 115 人（40.35%）であった。次に C. 20 秒の 55 人（19.30%）、D. 30 秒の 52 人（18.25%）であった。緊急地震速報後の猶予は、数秒から数十秒であるが、30 秒で概ねの妊婦の確認行動がとれ、10 秒あれば半数近くに妊婦が安全行動がとれると考えられる（表 5）。

##### (4) 家族の支援について

緊急速報が出たときに家族が一緒の場合、妊婦が家族に最も望む支援は、声を出して避難を誘導して欲しい（4.64±0.63）であった。

表 4 妊婦の安全確認しにくい場所

A. 足元	120 人	**
B. 背面	141 人	***
C. 前面	1 人	

D. 右側面	2人	
E. 左側面	2人	
F. 床面	52人	*
G. 天井	28人	
H. 特に確認しづらい場所はない	88人	

複数回答可

表5 安全確認に必要だと思う秒数

A. 5秒	49人 (17.19%)	
B. 10秒	115人 (40.35%)	***
C. 20秒	55人 (19.30%)	**
D. 30秒	52人 (18.25%)	*
E. 40秒	7人 (2.46%)	
F. 50秒	3人 (1.05%)	
G. 60秒以上	4人 (1.40%)	

n=285

次に物の飛散がない場所を教えて欲しい (4.52±0.78)、そばにいて欲しい (4.47±0.87) であった。安全確認がしづらい場所が、背面や足元であることも合わせて考えると、その場所の確認を家族が担う必要があり、家族と一緒にいた場合は安全確認の指示を含めて、声を出しながらの誘導が必要なことが示唆された (表6)。

表6 家族と一緒にいる場合に望む支援

揺れに耐えるための支えになって欲しい	4.33±0.95	
おおいかぶさって保護して欲しい	3.11±1.16	
物の飛散がない場所を教えて欲しい	4.52±0.78	*
そばにいて欲しい	4.47±0.87	
声を出して避難を誘導して欲しい	4.64±0.63	**
お腹を保護して欲しい	3.97±1.09	

n=285

第二段階

加速度の解析による結果では、ジャケットの有無による差は、平均加速度において姿勢3・4・5・6・7でジャケット有りが有意に低値を示した (表7)。最大加速度は、姿勢1・3・4・6・7でジャケット有りが有意に低値を示した (表8)。姿勢間の比較では、両群ともに姿勢3・姿勢7高値を示し、姿勢4が低値を示していた。

表7 ジャケット有無による平均加速度比較

	ジャケット無し	ジャケット有り
姿勢1	211.6 ± 45.7	200.4 ± 39.5
姿勢2	234.5 ± 46.3	220.4 ± 41.8
姿勢3	295.4 ± 79.6	252.8 ± 37.3 *
姿勢4	209.5 ± 56.6	169.5 ± 28.3 **
姿勢5	235.7 ± 37.4	219.0 ± 18.9 *
姿勢6	248.0 ± 45.5	193.0 ± 21.6 **
姿勢7	301.2 ± 35.9	225.0 ± 25.1 **

単位：mG

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01 n=18

表8 ジャケット有無による最大加速度比較

	ジャケット無し	ジャケット有り
姿勢1	497.1 ± 86.3	447.1 ± 75.0 *
姿勢2	566.4 ± 144.7	544.4 ± 131.5
姿勢3	712.4 ± 198.5	607.4 ± 110.5 *
姿勢4	503.4 ± 149.6	403.4 ± 70.2 **
姿勢5	584.7 ± 152.0	526.1 ± 61.7
姿勢6	657.6 ± 127.9	544.6 ± 73.5 **
姿勢7	789.9 ± 125.3	586.6 ± 102.3 **

単位：mG

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01 n=18

画像解析による結果では、ジャケットの有無により姿勢3において最大横変位量、最大縦変位量がジャケット有りで有意に高値を示し、姿勢4にて最大縦変位量がジャケット有りで有意に低値を示したが、他は有意な差は認められなかった。また、姿勢間の比較では、横方向変位量は姿勢6で最も高値を示し、姿勢3で最も低値を示した。縦方向変位量は、姿勢1が最も高値を示し、姿勢4が低値を示した (表9, 10)。FRはジャケット無しに比べてジャケット有りで有意に低値であり、TUGはジャケット無しに比べてジャケット有りで有意に所要時間が増加していた (表11)。

表9 ジャケット有無による横変位量の比較

	ジャケット無し	ジャケット有り	
姿勢1	5.3 ± 2.8	4.7 ± 2.0	
姿勢2	3.7 ± 0.8	3.7 ± 0.7	
姿勢3	3.2 ± 0.9	4.0 ± 1.1	*
姿勢4	4.1 ± 1.7	4.1 ± 2.1	
姿勢5	4.3 ± 1.5	3.8 ± 0.6	
姿勢6	7.6 ± 3.6	6.7 ± 3.6	
姿勢7	4.9 ± 2.6	4.4 ± 2.0	

単位：cm                   \*:p<0.05   n=20

表10 ジャケット有無による縦変位量の比較

	ジャケット無し	ジャケット有り	
姿勢1	6.9 ± 3.7	6.4 ± 3.0	
姿勢2	4.7 ± 1.2	4.6 ± 1.2	
姿勢3	4.1 ± 0.9	4.9 ± 1.4	*
姿勢4	3.4 ± 0.5	3.0 ± 0.4	**
姿勢5	4.4 ± 1.3	4.1 ± 0.9	
姿勢6	4.9 ± 2.2	4.5 ± 0.6	
姿勢7	4.9 ± 1.7	5.2 ± 1.0	

単位：cm                   \*:p<0.05   \*\*:p<0.01   n=20

表11 ジャケット有無による運動能力比較

	ジャケット無し	ジャケット有り	
FR(cm)	44.7 ± 5.4	40.2 ± 10.1	*
TUG(s)	5.4 ± 0.6	6.4 ± 0.8	**

\*:p<0.05   \*\*:p<0.01   n=20

妊婦では、平均11kgの体重増加が起こり、腹部と乳房が前方にせり出してくるため、身体重心位置が変化する。また、ホルモン環境の変化により関節が柔らかくなり、可動域が増大するため、立位姿勢が不安定となり、日常生活における種々の動作も制限される。このような状況の中で、地震時に揺れに対応するための、身体へ負担の少ない待機姿勢をとることは非常に重要である。これは、FR、TUGでジャケット有りにおいて運動機能の低下を示した事からも確認された。今回の結果では、四つん這いが最も腰部への加速度は低く、

負担の少ない姿勢であることが確認された。これは、四つん這いは支持基底面が広く安定した姿勢であり、腰部は揺れを生じている床の部分から一定の距離をとり、上下肢により体幹重量による慣性を利用して揺れを軽減させることができるためであると考えられた。一方で、床におしりをついてかがむ姿勢は最も大きな加速度を示していた。これは、揺れを生じている床の部分から臀部へ直接外力が伝わるため、その影響を受け易い姿勢であると考えられる。また、ジャケット無しに比べ有りで加速度が低くなっていたのは、ジャケットによる身体重量の増加に伴う慣性力の増加効果によるものと考えられる。ただし、身体状況の変化や、その後の動作への影響などでは不利となることから、さらに検討が必要と考えられる。

起震車での計測を終えた模擬妊婦への質問紙調査では、安定感は、姿勢3であり、移動のしやすさは、姿勢6、実施可能性は、姿勢3が最も高かった(表12)。

表12 模擬妊婦の安定感・移動のしやすさ  
・実施可能性

	ジャケット無し			ジャケット有り		
	安定感	移動のしやすさ	実施可能性	安定感	移動のしやすさ	実施可能性
姿勢1	2.8	3.3	2.4	2.6	2.6	2.1
姿勢2	3.7	3.8	3.4	3.8	3.5	3.5
姿勢3	4.4	3.7	3.8	4.4	3.2	3.8
姿勢4	2.7	3.2	2.6	2.6	2.9	2.4
姿勢5	4.4	3.9	3.8	4.2	3.0	3.2
姿勢6	2.7	3.9	2.4	2.8	3.7	2.2
姿勢7	2.6	3.6	2.5	2.3	3.5	1.9

n=20

模擬妊婦は、夫が一緒の場合、声を出して避難を誘導して欲しいを最も望んでおり、次に、物の飛散がない場所を教えて欲しいであった(表13)。

表13 夫が一緒の場合、妻が夫に望む支援

揺れに耐えるための支えになって欲しい	4.2
おおいかぶさって保護して欲しい	3.2
物の飛散がない場所を教えて欲しい	4.8

そばにいて欲しい	4.3
声を出して避難を誘導して欲しい	4.9
お腹を保護して欲しい	3.3

n=20

起震車に同乗した模擬妊婦の夫が、妻に必要なと思った支援は、物の飛散がない場所を教えて欲しい、次に、声を出して避難を誘導して欲しいであった(表14)。

表14 夫が、妻に必要なと思った支援

揺れに耐えるための支えになって欲しい	3.6
おおいかぶさって保護して欲しい	2.9
物の飛散がない場所を教えて欲しい	4.6
そばにいて欲しい	2.7
声を出して避難を誘導して欲しい	4.5
お腹を保護して欲しい	3.8

n=11

加速度等の運動学検討と模擬妊婦の主観による安定感等は、異なる姿勢となった。そのため、妊婦の緊急地震速報後の揺れに備える姿勢においては、普段あまりとることがない姿勢4の四つん這いは、揺れを軽減させる姿勢であることを伝えておく必要性が示唆された。また、安全な行動においては、安全確認しにくい場所が明確となり、夫や家族等のそばにいる人の支援が不可欠だと考えられる。

#### 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)

[学会発表] (計3件)

①植田和也、金井章、渡辺さつき、小林小綾香、大瀬恵子、森田せつ子. 妊婦における地震の揺れに対する姿勢保持能力の検討. 第2回日本基礎理学療法学会学術集会. 2012. 5. 28. 兵庫県神戸市.

②金井章、植田和也、渡辺さつき、小林小綾香、大瀬恵子、森田せつ子. 妊婦における地震の揺れに備えるための安全な姿勢の検討. 第47回日本理学療法学会学術大会. 2012. 5. 26. 兵庫県神戸市.

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

渡辺 さつき (WATANABE SATSUKI)  
豊橋創造大学・看護学科・講師  
研究者番号: 60387917

##### (2) 研究分担者

平成22年度～23年度

森田 せつ子 (MORITA SETSUKO)  
豊橋創造大学・看護学科・教授  
研究者番号: 30182249

金井 章 (KANAI AKIRA)  
豊橋創造大学・理学療法学科・教授  
研究者番号: 60351201

平成21年度

野口 眞弓 (NOGUCHI MAYUMI)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・教授  
研究者番号: 40241202

稲垣 恵美 (INAGAKI EMI)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・准教授  
研究者番号: 10223215

竹中 美 (TAKENAKA YOSHI)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・教授  
研究者番号: 20206999

水野 妙子 (MIZUNO TAEKO)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・助手  
研究者番号: 20512586

西川 浩昭 (NISHIKAWA HIROAKI)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・教授  
研究者番号: 30208160

高見 精一郎 (TAKAMI SEIICHIRO)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・助手  
研究者番号: 60528058

奥村 潤子 (OKUMURA JUNKO)  
日本赤十字豊田看護大学・看護学部・教授  
研究者番号: 40300222

##### (3) 連携研究者

##### (4) 研究協力者

平成22年度～23年度

小林 小綾香 (KOBAYASHI SAYAKA)  
豊橋創造大学・看護学科・助教  
研究者番号: 50550266

平成23年度  
大瀬 恵子 (OSE KEIKO)  
豊橋創造大学・看護学科・助手  
研究者番号: 60610392

植田 和也 (UEDA KAZUYA)  
豊橋創造大学・理学療法学科・助手  
研究者番号: 80610386