個人の特性に着目した地震動の影響の分析

地震動による高齢者への心理・生理学的影響に関する実験的研究 その3

PSYCHOLOGICAL INFLUENCE BY AN EARTHQUAKE MOTION
WHICH AIMED AT AN INDIVIDUALExperimental study on psychological and physiological effects of earthquake motion
on the human body of the elderly Part3

建部 謙治*, 井出 政芳**, 加藤 憲***, 宮下 邦義****

*Kenji TATEBE, Masayoshi IDE, Ken KATO
and Kuniyoshi MIYASHITA*

The purpose of this research is to clarify the psychological and physiological effects of the seismic ground waves from the character of the individual. The main results were summarized as follows:

1. An elderly-people group needs the person doing one a catch which is completely different compared with a youth group to seismic ground motion according to character evaluation.
2. The elderly-people group by whom AC (the good degree of child) is called low “the stubborn type” and “the willful type” has the strong tendency the concerned street acts toward a stubbornness and bigotry.
3. Much of “the stubborn type” and “the willful type” neither feels a scare to an earthquake nor feels anxiously to big shaking, and I'm thinking fire fighting can behave alertly.
4. An elderly- female generally has structure of consciousness near a youth group in fact than an elderly- male.
5. The price of the T-A of an elderly-male, D, A-H, F and C is low compared with a youth group from a POMS analysis, and alertness of an elderly- male is low.
6. A young-female, to ground shock, “of shaking, hard” “of sense time, long” “of a scare, hard” , she tends to feel.

Keywords : *Earthquake Motion, Elderly People, Character, Psychology, Effect, Experiment*

地震動, 高齢者, 性格, 心理, 影響, 実験

1. 序論

1.1 研究の背景と目的

日本は、2011 年東北地方太平洋沖地震、2016 年熊本地震など立て続けに大地震に見舞われている。首都直下地震や南海トラフ地震が近い将来到来する状況にあるとの認識に立ち、減災のための早急な防災対策が関係機関に求められている。本研究が対象とする高齢者については、災害弱者の立場にあり、高齢社会の中で急激に増加が見込まれ、障害者等とともに社会的、国家的な課題として捉える必要がある。高齢者の災害時における身体的、心理的、生理的特性を把握して身を守る安全対策や適切な情報伝達を踏まえた避難計画を立てる必要がある。過去の文献を見ても、地震動暴露の体験前後の生理・心理面への影響を分析した実験及び高齢者の個人特性に着

目した研究が見当たらない。

第 1 報¹⁾は地震動による高齢者への生理的影響を中心に、また第 2 報²⁾は地震動が高齢者群に対して心理的にどのように影響するのかを若年者群と比較して、その高齢者特性を明らかにした。

本報は、上記の内容をさらに詳細に考察するため、地震動による生理・心理的影響を個人レベルから解明し、将来の強い地震動を受けた場合の高齢者特性を踏まえた危険回避行動に関する検討を考察する。

1.2 考察概要

実験は、観測地震波を用いた地震動を一人の被験者が振動台実験室内で体験し、地震動体験前後での生理・心理的計測を行った。実験の方法や手順については文献 1 の通りである^{注1)}。実験条件が同じ

* 愛知工業大学工学部建築学科 教授・博士(工学)
 ** 愛知厚生連足助病院循環器科兼医療情報部長・博士(医学)
 *** 藤田保健衛生大学研究支援推進センター 講師・博士(医学)

**** 小原建設㈱ 修士(工学)

Prof., Department of Architecture, Aichi Institute of Technology, Dr.Eng.
 Director, Dept. of Cardiology & Medical Informatics, Asuke Hospital, Ph.D.
 Sr. Assist. Prof., Center for Research Promotion and Support, Fujita Health
 University, Ph.D.
 Obara Constraction, Co., Ltd., M.Eng.

実験 1 と実験 2 の計 41 名を対象とした^{注2)}。今回対象の 41 名の実験概要が Table1 であり、同じく各種測定項目である。この Table2 から以下の 1) ～ 5) を検討した。さらにこのうち、POMS、エゴグラムを詳細に解析した。POMS は過去 1 週間の被験者の気分の状態を、6 尺度、30 問の設問を 5 段階 (0～4) で回答するもので、Table3 に 6 尺度の特徴を示した。

- 1) 被験者の気分状態を知るため POMS を解析し、年齢別、性別の特性を確認する。
- 2) 被験者の特性を知るためエゴグラムを解析し、タイプ分類をして性格特性を把握する。

Table1 The experimental outline

	The contents 内容		Note 備考
The date and time 日時	2010.11.16 ～ 12.10		Temperature 14±2℃, Humidity 55±10% 気温 14±2℃、湿度 55±10%
Place 場所	A.I.T seismic test center 愛知工業大学耐震実験センター		—
Earthquake wave 地震波	兵庫県南部地震の観測地震波		45 seconds, Verticalness direction 50% 45 秒、垂直方向 50%
Posture 被験者姿勢	Chair seat 椅子座		A chair is un-fixing. 椅子は未固定
Subject 被験者	Ex.1	Youth group, 10, Elderly-people group, 10 若年者 10 名、高齢者 10 人	5 people for each of male and female and total 20 people 男女各 5 名、計 20 名
	Ex.2	Youth group, 10, Elderly-people group, 11 若年者 10 名、高齢者 11 人	5 people for each of young male and female, old 9 for male, 2 female and total 21 people 若年男女各 5 名、高齢男 9、女 2 名、計 21 名
Measurement item 計測項目	8		Table 2 reference 表 2 参照
Measurement number of times 計測回数	3		① Before a vibration load 振動負荷前 ② After 振動負荷後 ③ The time of normality 平常時
Experimental kind 実験の種類	Ex.1	Earthquake Early Warning/ Notice 緊急地震速報による予告有り	Only the blood pressure and the pulse rate are every 5 minutes, and each 4 times. 血圧・脈拍数のみ地震動前後 5 分間隔で 4 回ずつ計測
	Ex.2		Only the blood pressure and the pulse rate are measured once. 血圧・脈拍数のみ地震動前後 1 回計測

Table2 The purpose and the feature of all kinds' measurement

Measurement item 測定項目	Feature 特徴	Purpose 目的
Blood pressure 血圧	Excitement, anxiety and a stress reflect the state of the body sensitively and fluctuate. 興奮、不安、ストレスなど身体の状態を敏感に反映し変動する。	A change in the blood pressure by the influence of seismic ground motion is analyzed. 地震動の影響による血圧の変化を分析する
Pulse 脈拍数	Same as above. 同上	A change in the pulse rate by the influence of seismic ground motion is analyzed. 地震動の影響による脈拍数の変化を分析する
Saliva amylase 唾液アミラーゼ	When the sympathetic nerve will be irritated and be an excited state, saliva amylase is secreted by nervous effect. 交感神経が刺激され興奮状態になると、神経作用により唾液アミラーゼが分泌される。	The stress a subject received before and behind the earthquake dynamical load is analyzed. 地震動負荷前後で被験者が受けたストレスを分析する
STAI-state-	A transient situation reaction by anxiety is measured. 不安を喚起する事象に対する一過性の状況反応を測る	A change in state anxiety before and behind the earthquake dynamical load is analyzed. 地震動負荷前後の状態不安の変化を分析する
Sense evaluation questionnaire 感覚評価アンケート	The sense value of the unpleasant feeling to seismic ground motion 地震動に対する不快感の感覚評価である。	To know the value of the sense to subjective seismic ground motion. 被験者の地震動に対する体感の評価を知るため
Attitude survey questionnaire 意識調査アンケート	The common item which checks a conscious change to an earthquake was established. 地震に対する意識変化をチェックする共通項目を設定された。	A conscious change by experiencing seismic ground motion experimentally is seen. 実験的に地震動を体験したことによる意識変化をみる
POMS	The check to know the feeling state of the subject. 被験者の気分状態 (気分や感情の変化) を知るための検査である。	A vital change and the relation between the behavior and the character are seen. バイタルの変化や行動と性格との関連をみる
Egogram エゴグラム	The personality test to know the individuality of the subject. 被験者の個性を知るための性格検査である。	A vital change and the relation between the behavior and the character are seen. バイタルの変化や行動と性格との関連をみる

- 3) 個人特性タイプと生理との関係を見る。
- 4) 個人特性タイプと心理や意識・感覚の関係を見る。
- 5) 今回得られた結果を総合して、地震動の生理・心理学的影響について属性別 (年齢および性差) の特徴を把握する。

2. POMS の解析

若年者群 (20 例、20±2 才) と高齢者群 (21 例、67±6 才) の POMS の平均値の結果を Table4、Fig.1 に示した。V (活気) を除くと、若年者は高齢者より他の 5 尺度で高い値を示した。これは T-A (緊張)、F (疲労)、C (混乱) が高く、若年者の「敏感性」を表している。平均値に差があるかどうかについて検討したところ、T-A、D、A-H、F、C の 4 つが群間 (若年者と高齢者) に、統計的に有意な差が見られた。(p<0.01、t-test)

さらに、性別で再分類すると、Table5、Fig.2 に示すように、若年者群の性差は見られないのに対し、高齢者群では異なる傾向が示された。高齢女性は、若年者群にほぼ近い値を示したが、F (疲労) と

Table3 6 linear measures of POMS

The linear measure 尺度	Contents 内容	Meaning (When I score the high points.) 意味 (得点が高いと)
T-A	Tension-anxiety 緊張—不安	I'm tenser. より緊張している
D	Depression — Collapse 抑うつ—落込み	I come near and lose confidence. より自信を喪失
A-H	Angrily — hostility 怒り—敵意	Anger is felt more より怒りを感じている
V	Energy 活気	I'm livelier. より活気がある
F	Fatigue 疲労	A sense of weariness is felt more. より疲労感を感じている
C	Confusion 混乱	I come near, am confused and don't get a definite idea. より混乱し考えがまとまらない

Table4 Mean of age basis POMS

Group name	T-A	D	A-H	V	F	C
Youth group	8.5	6.2	5.0	8.0	10.7	9.5
Elderly-people group	4.9	2.9	2.1	8.5	3.9	4.9

Fig.1 Mean of age basis POMS

Table5 Mean of gender age basis POMS

Group name	T-A	D	A-H	V	F	C
Youth-male	8.4	5.2	4.4	8.3	11.0	9.7
Youth-female	8.6	6.3	5.6	8.0	10.2	9.2
Elderly-male	3.4	1.7	1.8	8.8	2.5	4.2
Elderly-female	7.1	5.3	3.7	7.5	6.1	5.9

Fig.2 Mean of age basis gender POMS

C（混乱）については若年者群と異なる傾向が認められた。これに対して、高齢男性はV（活気）を除くと、他の5尺度で低い値を示し、若年者群とは異質な特徴を持ち、高齢者の「鈍感性」の現れとみることが推察された。

3. エゴグラムの解析

エゴグラムは、被験者の個人的特性をみるもので、Table6の内容を有し、人間の心理の在り方を3つの領域（親、大人、子供）で示す。この性格検査は50問から成り、3段階（はいーどちらでもないーい）で回答する形式である。

高齢者群はTable7、Fig.3に示すように、若年者群と比較して、FC（活発力）からAC（協同力）にかけて右下がりのパターンを示した。このパターンは典型型として23パターン^{注3)}に分類される中で、人の意見を素直に聴かないという「頑固タイプ」と呼ばれるものである。また、ACの値だけが低得点の場合は「気ままタイプ」と呼ばれるタイプで、対人関係の微妙さにほとんど頓着せず自分のやりたいようにやる傾向がある。両者は性格的にほぼ近い関係にある。Table7について検定を行ったところ、CP、A、FC、ACの4つが群間（若年者と高齢者）に、統計的に有意な差が見られた（ $P < 0.05$ 、t-test）。

さらに、性別で再分類すると、Table8、Fig.4に示すように、高齢男性が右下がりのパターンで、決まりきった枠の中でしか行動できない、融通性に欠け類典型的な「頑固タイプ」を示す。多重比較を行ったところ、FC、ACの2つにおいて、若年女性と高齢男性の間に統計的に有意な差が見られた（ $P < 0.05$ 、Bonferroni Multiple Comparison）。

4. 「頑固タイプ」の年齢別・性別特徴

41名の被験者の個人的特性のタイプを分類した結果、「頑固タイプ」と「気ままなタイプ」が最も多く、その他にも「ルーズタイプ（CP欠乏症）」「現実無視タイプ（A欠乏症）」が散見されたが、残る被験者の大半はどのタイプにも分類されなかった。

エゴグラムのFCとACが低い「頑固タイプ」は被験者41名中若年者0名（20名中）で高齢者7名（21名中）であった。性別分類では女性0名（17名中）より男性7名（24名中）であった。次に「頑固タイプ」に似ている形を示すACのみの値が低い「気ままタイプ」は若年者3名、高齢2名であった。すなわち、「頑固タイプ」は高齢男性にのみにみられ、これに近い「気ままタイプ」は男性に多いタ

Table6 Egogram

The linear measure 尺度	Contents 内容	Meaning 意味
CP	Idea power 理念力	お父さん度
NP	Support power 支援力	お母さん度
A	Logic power 論理力	大人度
FC	Active power 活発力	やんちゃ坊主度
AC	Cooperative power 協同力	いい子ちゃん度

Table7 Mean of an age basis Egogram

Group name	CP	NP	A	FC	AC
Youth group	11.3	15.4	11.7	15.3	11.4
Elderly-people group	13.3	14.2	14.0	11.1	7.9

Fig.3 Mean of an age basis Egogram

Table8 Mean of an age basis gender Egogram

Group name	CP	NP	A	FC	AC
Youth-male	11.5	14.5	11.3	15.3	10.2
Youth-female	10.8	14.8	11.6	15.2	11.6
Elderly-male	13	13.2	14.1	11.1	6.1
Elderly-female	13.1	15.3	12.1	12.5	10.3

Fig.4 Mean of an age basis gender Egogram

イブといえる。次項はこの頑固タイプと気ままタイプの生理的値の特徴を検討した。

4-1 「頑固・気ままタイプ」と生理との関係

血圧と脈拍に限っては計測回数が実験1と実験2では異なるため（Table1）、地震動前後4点^{注4)}を計測した実験1（被験者10名）に限定して値を比較した。「頑固・気ままタイプ」と「その他タイプ」の血圧の地震動体験前後変化を若年男性と高齢男性で比較したものがTable9である。

Table9 The blood pressure of the stubbornness and the willful type (unit: mmh)

Group name The number of people	Stubbornness・Willful type 頑固・気ままタイプ				Others その他			
	Previous 4th point 前第4点		1st point of later 後第1点		Previous 4th point 前第4点		1st point of later 後第1点	
	Systolic 収縮期	Expansion period 拡張期	Systolic 収縮期	Expansion period 拡張期	Systolic 収縮期	Expansion period 拡張期	Systolic 収縮期	Expansion period 拡張期
Yoth-male 若年男性 5名	120	76	136	85	118	76	132	79
	108	63	121	69	109	57	110	63
					128	77	115	70
Average 平均	114.0	69.5	128.5	77.0	118.3	70.0	119.0	70.7
Elderly-male 高齢男性 5名	97	58	119	67	107	67	109	69
	120	74	134	89	148	85	143	82
					148	92	174	93
Average 平均	108.5	66.0	126.5	78.0	134.3	81.3	142.0	81.3

Table10 Saliva amylase of a stubbornness and the willful type (unit: kU/L)

Group name The number of people	Stubbornness・Willful type 頑固・気ままタイプ			Others その他		
	Ttime of normality 平常時	Before vibration 振動前	After vibration 振動後	Ttime of normality 平常時	Before vibration 振動前	After vibration 振動後
Yoth-male 若年男性 5名	8	22	33	53	67	85
	25	40	83	31	37	52
				53	4	39
Average 平均	16.5	31.0	58.0	45.7	36.0	58.7
Elderly-male 高齢男性 5名	54	33	314	222	21	64
	9	94	132	4	5	5
				3	4	43
Average 平均	31.5	63.5	223.0	76.3	10.0	37.3

収縮期血圧と拡張期血圧は一般に若年者群より高齢者群が高いが、今回「頑固・気ままタイプ」に限っては両者に差が認められなかった。

Table11 The character-type and the subjective another psychological special quality

Group name グループ名	Egogram						STAI	POMS						Conscious questionnaire								Sense questionnaire				
	Character Type 性格タイプ	CP	NP	A	FC	AC		T-A (緊張・不安)	D (抑うつ・落込み)	A-H (怒り・敵意)	V (活気)	F (疲労)	C (混乱)	Necessity of anti-earthquake measures	Scare to earthquake	anxiety a person is not	Escape from a building	Endragishing fire confidence	attention to earthquake information	Emergency drill participation necessary	Strong earthquake despairing feeling	The size of shaking	The strength of shaking	Scare	Sense time	
Youth-male 若年男性	Willful	8	11	8	15	2	24	8	6	5	6	14	10	0	0	2	2	1	3	2	2	大きい	強い	少し感じる	やや短く感じた	
	Willful	10	8	14	14	0		6	0	3	14	11	11	0	0	1	0	0	3	3	2	大きい	どちらでもない		とても短く感じた	
	Willful	8		12		4		12	3	2	12	7	5	0	0	3	2	2	3	3		大きい	強い	少し感じる	やや短く感じた	
	Slovenly	5			15	11	30	2	7	0	2	6	6	2	2		0	1	3		1	小さい	弱い	あまり感じない	やや短く感じた	
	Real ignoring	12		2	5		37	15	9	7	3		14	1	0	3	0	0	1	2	3	小さい	弱い	あまり感じない	普段と変わらない	
	—	14	14	8		12	29	11	4	6	12	7	9	0	1	2	0	1	3	1	1	大きい	強い	少し感じる	やや短く感じた	
	—			8	8		30	10	15	2	1			2	2	2			3	2	3	大きい	強い	少し感じる	やや短く感じた	
	—	10				12		11	13		5		12	1	1	2	1	1	3	3	3	小さい	弱い	少し感じる	やや短く感じた	
	—					9		3	0	0		7	2	0	0		0	1	3	1	2	大きい	強い		やや短く感じた	
—	12		12	15	9	34	2	4	1	9	8	5	2	2	3	0	2	2	3	2	小さい	どちらでもない	あまり感じない	やや短く感じた		
Elderly-male 高齢男性	Stubborn	15			7	2	38	1	2	0	6	0	5	0	1	1	2	1	3	3	1	大きい	強い	少し感じる	やや短く感じた	
	Stubborn	10	6	15	11	8	34	0	3	0	9	0	4			1	2	1	1	1	2	大きい	強い	少し感じる	普段と変わらない	
	Stubborn	5	13	15	11	1		0	0	0	14	0	5	1			1	1	1	1		大きい	どちらでもない	あまり感じない	やや短く感じた	
	Stubborn	14	11		10	8	38	5	1	1	6	3	4	0	2		1	2		2	2	大きい	強い	少し感じる	普段と変わらない	
	Stubborn	8			11	0	40	5	1	0	15	3	4	2	2				2	2		大きい	強い	少し感じる	普段と変わらない	
	Stubborn	14	12	14	6	5	38	12	1	1	9	12	8	0	0	1	2	2	2	2	2	大きい	強い	少し感じる	やや短く感じた	
	Stubborn	11		15	13	1		0	0	1	11	1	3	0	1				3	3	2	大きい	強い	少し感じる	普段と変わらない	
	Willful					0		1	0	3	16	2	2	1	2			1	2	2	1	どちらでもない	弱い	全く感じない	とても短く感じた	
	Willful	14			14	0		0	0	0	5	0	3	2	2				3	3		小さい	弱い	あまり感じない	とても短く感じた	
	—			10			39	6	2	4	15	4	1	2	2	1	2			3	2	2	大きい	どちらでもない	少し感じる	やや短く感じた
	—		13	11	13	10		9	6	2	11	6	8	0	0	1	1	0	3	3	2			少し感じる	やや短く感じた	
	—	14		12	5		29	4	1	1	2	1	4	1	1	2	0	0	3	2	2	大きい	強い	少し感じる	少し長く感じた	
	—		3	8	11	8	41	3	2	5	1	4	6	2	1	1	1	0	1	2	1	大きい	どちらでもない	少し感じる	やや短く感じた	
	—	11	12	10	13	11	37	3	0	0	9	0	4	0	0	3	0	0	3	3	3	大きい	強い	少し感じる	少し長く感じた	

また「頑固・気ままタイプ」の人の収縮期血圧の値は若年者、高齢者とも地震動体験後増加傾向にあった。一方、若年者の「その他タイプ」の人には値の増加はみられなかった。

唾液αミラーゼ^{注5)}については、分析で使用可能な数が少なく、タイプ別の一定の傾向というものは認められなかった (Table10)。

4-2 「頑固・気ままタイプ」と心理との関係

「頑固・気ままタイプ」は女性にはなく、高齢男性のほぼ 50%を占め、若年男性では 30%しか存在しない。Table11 は男性 24 名の個々の性格タイプとエゴグラム、STAI、POMS、意識、感覚の関係を示した。4 段階の濃淡で数値が高いほど濃く表現してある。高齢者のエゴグラムは若年者と比べて A (論理力) の領域が濃く、大人度が高い傾向が認められた。一方、高齢者の「頑固・気ままタイプ」の特徴としては AC の値が低いため、大人度が低い傾向であった。

STAI は状態不安を得点で表す^{注6)}が、今回、若年者、高齢者を問わず「気ままタイプ」と分類したものは高不安の傾向が認められた。

POMS との関係をみると、高齢者の「頑固・気ままタイプ」は V (活力) の値が高く、それ以外の値が低かった (Table11)。若年者はその他の値も比較的高い傾向であった。Fig.5 は「頑固・気ままタイプ」と「その他タイプ」の若年者と高齢者の平均値を示したものである。高齢者の「頑固・気ままタイプ」の V の値以外はより低くなっていた。これに対し若年者の「気ままタイプ」は V の値が高齢者と同様に高く、その他の T-A (緊張－不安) や F (疲労)、C (混乱) の値も高齢者と比べて高かった。若年者の「その他タイプ」は V の値が「気ままタイプ」より低い特徴があると推察される。このように、被験者の属性 (年齢層と性格タイプ) の違いによって POMS の形に特徴がみられた。

高齢者の「頑固・気ままタイプ」は他のタイプと比較し、高齢者の特性が繁栄している可能性がある。Table11 は常識的な回答とは異

なる少数意見のものを濃く（４段階）示した。その結果、地震に対する恐怖感を感じない人、地震時身近に人がいなくても不安に感じない人、地震時でも素早く消火することが出来ると思う人、強い地震でも絶望にならない人が濃く表現されていると推察される。これは高齢者が若年者に比し、「頑固・気ままタイプ」に多い傾向があることを示唆する。

Fig.5 Comparison with POMS, an age basis stubbornness and the willful type

Table12 Fear to seismic ground motion (unit: %)

Group name	not felt at all. 全く感じない	not felt so much. あまり感じない	Ordinary 普通	a little impressed. 少し感じる	quite impressed. かなり感じる
Youth-male	0	30.0	0	50.0	20.0
Youth-female	0	0	10.0	30.0	60.0
Elderly-male	7.1	14.3	0	78.6	0
Elderly-female	0	28.6	0	71.4	0

Table13 Ground shock sense time (unit: %)

Group name	Very short とても短い	short little やや短い	Ordinary 普通	little long 少し長い	Quite long かなり長い
Youth-male	10.0	80.0	10.0	0.0	0.0
Youth-female	0.0	40.0	0.0	60.0	0.0
Elderly-male	14.3	42.9	28.6	14.3	0.0
Elderly-female	0.0	57.1	14.3	28.6	0.0

Table14 Relation between the character type and psychology

Group name グループ名		STAI (state)	Egogram エゴグラム (%)	POMS・ ロースコア	Attitude survey to an earthquake 地震に対する意識調査								Ground shock experience sense investigation 地震動体験感覚調査			
					Necessity of anti-earthquake measures 地震対策の必要性	Scare to an earthquake 地震に対する恐怖感	I think I'm worried that there isn't anyone close. 身近に誰かがいなくて不安だと思う	Building is a rotten escape. 建物が崩壊脱出	I have the confidence that I extinguish a fire quickly. 素早く消火する自信がある	I pay attention to earthquake information. 地震情報には注意	Emergency drill participation is necessary. 防災訓練参加は必要	Strong earthquake despairing feeling. 強い地震絶望的な気持ち	1) The size of shaking 揺れの大きさ	2) The strength of shaking 揺れの強さ	3) Scare 恐怖感	4) Sense time 体感時間
Stubborn・Willful 頑固・気まま	Youth 若年者	It's on the falling side after an experience. 体験後低下気味	15	The energy is rather high. Vは高め	Need is felt. 必要を感じる	It's felt. 感じる	I think I'm worried. 不安と思う	There is a person who can escape, too. 脱出できる人もいる	I'm unconfident. 自信なし	Careful need 注意必要	It's effective mostly. ほぼ有効	Hopeless 絶望的	Big 大きい	Strong 強い	I'm a little impressed. 少し感じる	It's short little. やや短い
	Elderly people 高齢者	It's same mostly. ほぼ同じ	48	The energy is rather high. Vは高め	Need is felt. 必要を感じる	It isn't felt so much. あまり感じない	I don't think I'm worried. 不安と思わない	There is a person who can escape, too. 脱出できる人もいる	There is a person who has confidence, too. 自信ある人もいる	It isn't slightly necessary. 若干必要なし	There are people without need for a short while. 若干必要なしの人有	There is a person who isn't also hopeless, too. 絶望的でもない人有	Big 大きい	Strong 強い	I'm a little impressed. 少し感じる	It's short little. やや短い
Others その他	Youth 若年者	It's on the falling side after an experience. 体験後低下気味	85	It's same mostly. ほぼ同じ	Need is felt. 必要を感じる	It's felt. 感じる	I think I'm worried. 不安と思う、特に女性	You can't escape. 脱出できない	I'm unconfident. 自信なし	Careful need 注意必要	It's effective mostly. ほぼ有効	Hopeless 絶望的	Big 大きい	There is a very strong lady. 女性でとても強い人がある	I'm quite impressed. かなり感じる	A lady has a lot of people who feel lengthly. 長く感じる人は女性に多い
	Elderly people 高齢者	It's same mostly. ほぼ同じ	52	The energy is rather high. Vは高め	Need is felt. 必要を感じる	It's felt. 感じる	It's same mostly. ほぼ同じ	You can't escape. 脱出できない	I'm unconfident mostly. ほぼ自信なし	Careful need 注意必要	It's effective mostly. ほぼ有効	There is a person who isn't also hopeless, too. 絶望的でもない人有	Big 大きい	Strong 強い	I'm a little impressed. 少し感じる	There is a person who feels lengthly, too. 長く感じる人もいる

4-3 地震動体験の感覚との関係

地震動を体験した被験者の、地震動の大きさ、強さ、体感時間とそれに対する恐怖心といった体験感覚は Table11 からは特性が一定する傾向が認められなかった。

しかし、若年者高齢者別の性別でみると、「地震動に対する恐怖心」(Table12) や「地震動の体感時間」(Table13) は若年女性に特有な感覚が強く働く傾向が見られた。つまり、若年女性は地震動を強めに、長めに感じやすく、強い恐怖心を抱きやすい人が多い傾向が認められる。他方、高齢女性は若年女性のような傾向はみられず、高齢男性の感覚とほとんど変わらない傾向であった。

Table12 については、属性（若年者男性、若年者女性、高齢者男性、高齢者女性）と恐怖心に、統計的に有意な関連が見られた (P=0.005, Fisher's Exact Test)。つまり、属性により恐怖心の程度が異なると言える。

Table13 については、属性（若年者男性、若年者女性、高齢者男性、高齢者女性）と体感時間に、統計的に有意な関連が見られた (P=0.036, Fisher's Exact Test)。つまり、属性により体感時間の程度が異なると言える。

5. 考察

高齢者と若年者は医学的観点からも身体的にも心理的にも異なる傾向が知られている。今回の実験を通して両者は生理的にも心理的にも異なっていることがより明確にされた傾向が観察された。Table14 は若年者高齢者の個人タイプ別のそれぞれの特性をまとめたものである。

生理的には、高齢者群の日常の平均収縮期血圧が若年者群より高い値を示すが、地震動による影響として収縮期血圧が若年者群とほとんど変わらない傾向であった。心理的には、地震時でも思うように行動できると考える高齢者が多く、若年者とは異なると思われる。

一方、若年者高齢者層と同様に、性差にも多くの異なりがみられる。代表的なものは地震動に対する感覚であり、若年女性は男性と比較して地震動を強くまた長く感じ、その結果恐怖心を強く感じているように思われる。しかし、高齢女性は若年者に近い気分状態を保つ傾向がある。

最も顕著な特性は高齢男性で、生理、心理、感覚のすべての点で他の属性のものと相違点が存在した。

高齢男性は性格的に頑固、頑迷で敏感性に欠け、この結果、大地震に対して悲観的な認識が少なく、たとえ回りが混乱状態に陥っても、自分自身は沈着冷静な行動がとれるものと考えがちな傾向がうかがわれる。

また、気ままタイプは、それが良いほうへと向かっているときは、非常に仕事のできる人間という評価を受ける可能性もあり、思考や行動のパターンが常に外向的で、八つ当たりや不平不満がストレートに出やすいタイプとも言えそうである。

いずれにしても、高齢者が地域で防災に取り組む際は、頑固で自分勝手な行動を取りかねない点に留意する必要がある。したがって、行政や自主防災会では高齢男性の特性を認識したうえで、事前のレクチャや防災訓練の積み重ねを行う必要がある。

6. まとめ

本研究は、過去の著者らの実験結果に基づいて、地震動体験実験の結果を、個人の特性に着目して地震動による心理・生理への影響に考察を加え検討した。その結果以下のことがより明確になった。

- ・個人特性診断によると高齢者は若年者と比べて地震動に対して全く異なる認識や感覚を持っている人が存在する。
- ・特に AC（いい子ちゃん度）が低い「頑固タイプ」や「気ままタイプ」と呼ばれる高齢男性は、頑固さ、頑迷さ、自分の思い通りの行動を取る傾向が強く、敏感性が低い傾向にある。
- ・こうしたタイプの多くは、地震に対する恐怖感を感じず、大きな揺れに対しても不安に感じず、消火活動なども自分では俊敏に行動できると考えている可能性がある。
- ・高齢女性は一般的には、高齢男性と比べると若年者群に近い認識や感覚を持つ傾向がある。
- ・高齢男性は POMS 分析から V（活気）の値は高いが、若年者群と比べて、T-A（緊張－不安）、D（疲労）、A-H（怒り－敵意）、F（疲労）、C（混乱）の値は低い傾向にある。
- ・若年女性は感覚的な面で男性とは異なり、地震動に対して、「揺れを強く」「体感時間を長く」「恐怖感を強く」を感じる傾向が認められる。

謝辞

本研究は平成 21 ～ 27 年度文部科学省科学研究費補助金（基盤（c）、代表：建部謙治）を受けて実施したものである。実験実施に当たっては、被験者を始め多くの方々にご協力を賜りました。また稿を終わるに鑑み、本研究の共同研究者である天野寛元愛知県医師会主任研究員の心理分析に改めて敬意を表するとともに、青木徹彦愛知工業大学名誉教授、宮治眞名古屋市立大学客員教授のご助言に深謝します。

注

注 1) 詳細については文献 1, 2 を参照願いたい。

注 2) 実験 1 と実験 2 の違いは、前者が血圧と脈拍を地震動体験前後で 4 回ずつ測定するのに対し、後者が 1 回ずつ測定する点で、他の測定内容はすべて同じである。

注 3) 文献 3 による分類を参照した。

注 4) 実験 1 の測定は、地震動負荷 15 分前、10 分前、5 分前、直前の第 1 点から第 4 点までの 4 回、及び負荷後、5 分後、10 分後、15 分後の第 1 点から第 4 点までの 4 回、計 8 回の測定を行った。

注 5) 唾液アミラーゼの測定範囲は 200 kU/L までである。

注 6) 参考文献 1 では 42 点以上を高不安と判断していた

参考文献

- 1) Tatebe, K., Miyaji, M., Amano, H., Ide, M.: Experimental study on psychological and physiological effects of earthquake motion on the human body of the elderly Part1, The Physiological Effects of the Earthquake Motion on the Human Body, Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), Vol.79, No.697, pp.651-657, 2014.3 (in japanese)
建部謙治, 宮治眞, 天野寛, 井出政芳:地震動の人体に及ぼす生理的影響, 地震動による高齢者への心理・生理学的影響に関する実験的研究 その 1, 日本建築学会計画系論文集, 第 79 巻, 第 697 号, pp.651-657, 2014.3
- 2) Tatebe, K., Miyaji, M., Amano, H., Ide, M.: Experimental study on psychological and physiological effects of earthquake motion on the human body of the elderly Part2, The relation of psychological influence and physiologic consequence by earthquake motion, Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), Vol.80, No.708, pp.283-288, 2015.2 (in japanese)
建部謙治, 宮治眞, 天野寛, 井出政芳:地震動による心理学的影響と生理との関係, 地震動による高齢者への心理・生理学的影響に関する実験的研究 その 2, 日本建築学会計画系論文集, 第 80 巻, 第 708 号, pp.283-288, 2015.2
- 3) Hukushima, H.: The book from which I learn about the character by an Egogram, Takarazima-sya, 1991.4
福島寛著:エゴグラムで性格を知る本, 宝島, 1991.4
- 4) Tatebe, K., Miyashita, K.: Study on Psychological and Physiological Influence of Earthquake Shock part1, Experimental Overview and Physiological Response, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, E-1, pp.745-746, 2011
建部謙治, 宮下邦義:地震動による人の心理・生理学的影響に関する研究, その 1 実験概要と生理学的変化, 日本建築学会大会学術講演梗概集, E-1, pp.745-746, 2011.8
- 5) Miyashita, K., Tatebe, K.: Study on Psychological and Physiological Influence of Earthquake Shock part2, Comparison with Age and Sex, Summaries of Technical Papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan, E-1, pp.747-748, 2011
宮下邦義, 建部謙治:地震動による人の心理・生理学的影響に関する研究, その 2 年齢別, 性別比較, 日本建築学会大会学術講演梗概集, E-1, pp.747-748, 2011.8

PSYCHOLOGICAL INFLUENCE BY AN EARTHQUAKE MOTION WHICH AIMED AT AN INDIVIDUAL

Experimental study on psychological and physiological effects of earthquake motion
on the human body of the elderly Part3

Kenji TATEBE^{}, Masayoshi IDE^{**}, Ken KATO^{***}
and Kuniyoshi MIYASHITA^{****}*

^{*} Prof., Department of Architecture, Aichi Institute of Technology, Dr.Eng.

^{**} Director, Dept. of Cardiology & Medical Informatics, Asuke Hospital, Ph.D.

^{***} Sr. Assist. Prof., Center for Research Promotion and Support, Fujita Health University, Ph.D.

^{****} Obara Construction, Co., Ltd., M.Eng.

The purpose of this research is to clarify the psychological and physiological effects of seismic ground waves depending on the character of the individual.

The main results were summarized as follows.

1. An analysis of character evaluation showed that the elderly group who has the special quality different to seismic ground motion compared with a youth exists.
2. The elderly- male of “the stubborn type” and “the willful type” has a low price of the AC (the good degree of child). They get a stubbornness, bigotry and behavior on their concerned street, and they're agile, it tends to be low.
3. Many of “the stubborn type” and “the willful type” neither feels a scare to an earthquake nor feels anxious about stronger shaking, and there is a possibility that they are thinking fire fighting can act appropriately.
4. An elderly- female generally tends to have the conscious special quality near the youth group in fact than an elderly- male.
5. An elderly- male has a high price of V (the energy) according to a POMS analysis.
But an elderly- male tends to have a low price of the T-A (tension - anxiety), D (fatigue), A-H (anger-hostility), F (fatigue) and C (confusion) compared with a youth group.
6. The young- female is different from a male in a sensuous face. To seismic ground motion, “of shaking, hard” “of sense time, long” “of a scare, hard” , it was admitted by them to tend to feel.

(2017 年 7 月 7 日原稿受理, 2017 年 9 月 7 日採用決定)