

## 19. 地震動による若年者・高齢者への心理・生理的影響

建部謙治・鈴木森晶・宮治 眞・天野 寛・井出政芳・加藤 憲

### 1. はじめに

大地震といえば東北地方太平洋沖地震が記憶に新しい。あれから3年の時が経ったが未だ爪痕は残されたままである。今後起こり得る南海トラフ巨大地震の到来に対し、被害を最小限にするための万全の準備を行う必要がある。2010年に行った地震動体験実験は、音の演出のみであり現実的な環境ではなく、被験者に対して強い恐怖感を煽ることができなかった。そのため、実験で臨場感の演出が必要であることが指摘された。

本研究は、臨場感を演出し、より現実味のある空間での若年者・高齢者に対する地震動体験実験を行い心理・生理学的影響を明らかにした。

### 2. 実験概要

愛知工業大学内の耐震実験センターを利用し、RC造10階住戸を想定した地震波を用い、振動台上で被験者に地震動を体験してもらう。そして地震動が与える心理的影響をSTAI、エゴグラム、POMS、感覚評価アンケート、意識調査アンケート等で測定し、生理的影響を血圧、脈拍、唾液アミラーゼで測定する。その後、被験者全体の傾向・年齢・性格といった視点から比較して生理的・心理的影響の傾向について考察した。

表1は実験概要を表したものである。地震波は約45秒間であり、被験者を若年者・高齢者20名ずつの計40名で、測定項目を表2に示す。

表1 実験概要

	内 容	備 考
日時	2013年11月13日～11月28日	実験環境条件
場所	愛知工業大学耐震センター	
地震波	兵庫県南部地震（1995年）の観測地震波	約45秒
被験者姿勢	椅子座	椅子は未固定
被験者	若年者群・高齢者群 2グループ 計40名	若年者20人、高齢者20人
測定項目	8項目	表2参照
測定回数	9回	①地震動負荷前3回 ②地震動負荷後3回 ③平常時3回

表2 測定項目

分 野	測定項目	目 的
心理的影響	STAI	地震動前後での状態不安を分析する。
	意識調査アンケート	地震動前後での意識変化を分析する。
	感覚評価アンケート	地震動に対する感覚の評価を分析する。
	エゴグラム POMS	性格を評価し、生理的影響や意識・感覚評価との関係を分析する。
生理的影響	血圧	地震動による収縮期血圧、拡張期血圧 心拍数の変化を分析する。
	脈拍数	
	唾液アミラーゼ	被験者が受けたストレスを分析する。

### 3. 心理的実験結果

#### 3.1 STAI

STAIは状態不安を得点で表すもので、最低20点から80点の間に分布するが、ここでは標準得点42点以上を高不安と判断した。表3は若年者群、高齢者群別のレンジ別人数を示したものである。地震動負荷前後においては得点に変化はみられなかったが、若年者の方が高不安と判断される人が多い傾向にある。

表3 STAI採点評価段階別人数結果 (単位:人)

レンジ(点)	STAI					
	若年者群			高齢者群		
	直前	直後	平常時	直前	直後	平常時
20~30	1	1	0	1	1	0
31~41	8	11	11	16	15	16
42~51	9	6	7	3	4	4
52~61	2	2	2	0	0	0
62~71	0	0	0	0	0	0
72~80	0	0	0	0	0	0
計	20	20	20	20	20	20

#### 3.2 意識調査アンケート

表4は地震動負荷前後における意識変化とその有意差を示したものである。「地震対策の必要性はそれほど感じていない」「地震に対する恐怖感はあまり感じていない」という項目に対して、負荷後に地震動に対する意識が、若年者・高齢者群共に若干上昇している傾向があった。

「南海・東南海地震に対する情報には注意を払う必要があると思う」という項目に関しては、若年者・高齢者群ともに非常に意識は高く、地震動負荷前後で見ても有意な差を認めた。

表4 項目別実験前後アンケート (n = 40)

実験前後アンケート					
項目		年齢層	実験前	実験後	有意差 (p)
地震対策の必要性		若年者	1.0	0.8	0.45
		高齢者	0.7	0.3	0.08
地震への恐怖		若年者	1.3	0.9	0.06
		高齢者	0.95	0.9	0.90
南海・東南海地震に対する注意の必要性		若年者	2.4	2.6	0.02*
		高齢者	2.6	2.65	0.04*

0-全く違う 1-いづらか 2-まあそうだ 3-その通りだ  
 ウィルコクソンの検定<sup>\*1</sup> p<0.05 (\*) のとき有意差ありとする

#### 3.3 感覚評価アンケート

若年者群は、大きな揺れの感覚時間を10~14秒と回答した人が多いことから、大きな揺れを若干長く感じている。高齢者群は5~9秒と実際の長さと同じ程度に感じている反面、20秒以上と長く感じている人も多くみられ、二つのピークが認められた(図1、図2)。表5は地震動時の行動優先順位を見たもので、若年者群・高齢者群共に、1位に「身を守る」、次に「しゃがむ、伏せる」という項目で、下位順位も同じであった。急いで外に出るといふ項目は、高齢者群は最後にする人が多くみられるが、若年者群は上位に順位を付ける人も見られた。

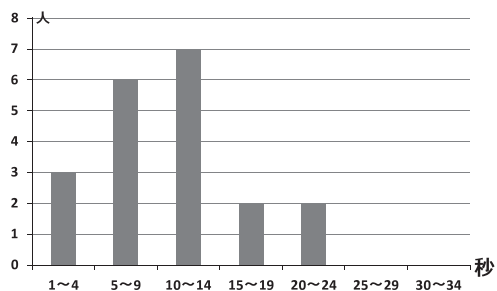


図1 大きな揺れの感覚時間・若年者群

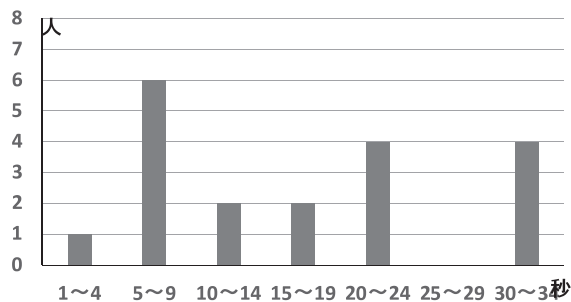


図2 大きな揺れの感覚時間・高齢者群

表5 感覚評価項目別順位人数集計表 (単位:人)

感覚評価アンケート									
	順位	しゃがむ、伏せる		急いで外に出る		這って逃げる		身を守る	
		前	後	前	後	前	後	前	後
若年者	1	1	1	2	2	0	0	14	13
	2	7	5	1	1	0	0	3	5
	3	2	4	1	1	1	1	2	0
	4	3	4	0	0	0	1	1	1
	5	5	4	1	0	4	5	0	1
	6	1	1	3	3	3	3	0	0
	7	0	1	6	6	7	5	0	0
	8	1	0	6	7	5	5	0	0
高齢者	1	1	2	0	0	0	0	9	9
	2	8	7	0	0	0	0	5	4
	3	5	5	1	1	0	0	2	2
	4	2	1	3	2	0	1	2	1
	5	1	2	0	0	6	3	1	2
	6	1	2	2	0	4	2	0	1
	7	1	0	3	3	6	11	0	0
	8	0	0	9	13	2	2	0	0

#### 4. 生理的実験結果

##### 4.1 地震動について

表6は地震動に対する感覚評価を示したもので、被験者の約8割以上の方が地震動を強く大きく感じていた。しかし恐怖感については「少し感じる」程度でありあまり与える事は出来なかった。この結果は被験者の生理的变化にも同様な傾向が見られ、地震動負荷による生理的影響がそれほど見られなかった。

##### 4.2 血圧・脈拍

今回、平常時の収縮期血圧140mmHg、拡張期血圧90mmHgの数値を超える者は高血圧と判断し集計の際には除外した。その結果今回の実験では、若年者・高齢者

表6 感覚評価アンケート項目別人数結果(単位:人)

感覚評価アンケート		
項目	評価	人数
揺れの大きさ	とても大きい	4
	大きい	28
	どちらでもない	8
	小さい	0
	とても小さい	0
揺れの強さ	とても強い	3
	強い	32
	どちらでもない	3
	弱い	0
	とても弱い	0
恐怖感	かなり感じる	8
	すこし感じる	25
	あまり感じない	1
	普段と変わらない	3
	まったく感じない	1

20名中、若年者1名、高齢者8名が該当した。

若年者群は血圧、脈拍に傾向がみられず、高齢者群は血圧の数値が上昇する傾向があった(表7)。これは高齢者は地震動の体感時間が長いことと関係していると考ええる。

表7 若年者、高齢者別収縮期血圧・脈拍の平均・標準偏差

		地震動負荷前	地震動負荷後	平常時
若年者 (n=19)	収縮期血圧 (mmHg)	117.5 ± 16.1	115.8 ± 23.3	116.7 ± 11.7
	脈拍数	73.7 ± 14.3	73.4 ± 15.5	74.9 ± 13.4
高齢者 (n=12)	収縮期血圧 (mmHg)	128.6 ± 18.0	138.6 ± 13.2	120.6 ± 5.9
	脈拍数	70.5 ± 8.2	68.8 ± 8.4	75.5 ± 10.6

### 4.3 唾液アミラーゼ

唾液アミラーゼのストレス別集計をしたものが表8である。唾液アミラーゼでは数値が200KIU/Lを超える者は欠損値と判断し集計の際には除外した。今回は若年者3名、高齢者9名が該当した。若年者群はストレス値が低く、高齢者群は高いことが分かる。

表8 唾液アミラーゼ ストレス別人数集計 (単位：人)

若年者	負荷前	負荷後	平常時	高齢者	負荷前	負荷後	平常時	レンジ (KIU/L)	ストレスの大きさ
30以下	5	6	3	30以下	1	2	4	30以下	ストレスなし
31~45	6	2	6	31~45	3	3	3	31~45	やや有り
46~60	1	6	4	46~60	1	1	2	46~60	有り
61~130	4	4	4	61~130	5	6	2	61~130	だいぶ有り
131~200	2	1	2	131~200	4	4	1	131~200	極めて有り
計	18	19	19	計	14	16	12		

表9 実験前後アンケート項目別集計結果

AC (H) : n=3、AC (L) : n=8

実験前後アンケート (高齢者)				
項目	エゴグラム	直前	直後	有意差
居宅に一人で居ることの不安	AC (H)	0.0	0.3	1.00
	AC (L)	1.6	1.7	0.70
強い地震が起きたときは絶望的な気持ちになる	AC (H)	1.3	1.0	1.00
	AC (L)	1.3	1.6	1.00
建物が崩壊脱出できるか	AC (H)	2.0	1.7	0.70
	AC (L)	0.6	0.6	0.042*

0-全く違う 1-いくらか 2-まあそうだ 3-その通りだ

エゴグラムの数値：AC (L) …0~6、AC (H) …14~20

ウィルコクソンの検定<sup>\*1</sup> p<0.05 (\*) のとき有意差ありとする

## 5. 考察

高齢者群のエゴグラムをAC (ACが高い (H) と自律性が弱く受動的になりやすい。) の値で分類した結果を心理・生理的影響と関連して分析した。ACが低い人 (L) は、地震動負荷前後で有意な差を認めた。すなわち、感情的になりやすく自律性が強い人は、居宅に一人での不安が強く、地震動時に絶望的になりやすいと判断される。

## 6. まとめ

地震動体験実験から以下のことが明らかとなった。

心理的影響については、

- ・ STAIでは、若年者群の方が高齢者群に比べ高不安と判断される人が多い傾向がある。

地震動負荷前後では若年者・高齢者群ともに状態不安の有意な差を認めない。

生理的影響については

- ・ 若年者は特徴的な傾向は認められない。
- ・ 高齢者群は血圧が上昇し、唾液アミラーゼは下降する傾向があった。
- ・ 若年者群に比べ高齢者群は地震動の揺れによる生理的影響を受けやすい傾向がある。

今後の課題は、

今回の実験において地震動が生理的影響を与えるのに十分な恐怖感を与えることができなかったため、実験環境・演出の改善を試みる必要がある。

### 参考文献

片山明大：高齢者への地震動による心理学的・生理学的影響に関する研究，愛知工業大学卒業論文，2012。

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学的影響：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，pp. 651-657，2014。