

揺れを表現することばの特性に関する基礎的研究

日大生産工(学部) ○櫻 井 宏
日大生産工 鳥居塚 崇

1 まえがき

世界でも稀に見るほど地震多発地域に位置する日本は、他国に比べて技術的に建築物の免震装置などの緩衝装置が発達している。しかし、地震による建築物の揺れに対して恐怖心を抱くのが現状である。この恐怖心を軽減させるためには物理的な評価だけでなく、心理的な要因も加えた感性工学的な評価方法の検討が必要だと考えた。そこで、ここではこのような評価方法の構築を目標に、その基礎データの蓄積を目的として地震の揺れを表現することばの整理・分析を行う。揺れを表現することばはさまざまであるが、一方では揺れの質もさまざまである。そこで、どのような揺れをどのようなことばで表現するかについて検討することとした。

2 ことばの抽出と揺れの質の整理

2-1.概要

揺れを表現することばの整理を行うために、まずは地震の揺れを表現することばの抽出を目的とした調査を行った。分析対象は20～80歳の男女とし、大地震を経験した地域14名(阪神、長岡)、比較的地震が少ない地域48名(山形、金沢)、これから大地震が発生すると言われている地域30名(静岡)在住の方を対象としてアンケートを行った。内容は、建物の揺れ、および建物の中にあるもの(家具、食器など)の揺れを表現していることば、目で揺れを、耳で揺れを、身体で揺れを感じる時に表現することばを自由に挙げてもらい、さらに、それらのことばを大きい揺れを表現している順に並べてもらった。そのうち、30名以上の方が共通して挙げたことば11種類、10名以上の方が共通して挙げた揺れの感じ方12種類を本研究の分析対象とした。データを収集したのは2007年3月25日、能登半島地震の発生前である。

2-2.結果

アンケートの結果から揺れを表現することば

を質ごとに整理した。ことばと「環境の変化」の関係を表1に、ことばと「揺れの大きさ」の関係を表2に示した。大きい揺れを表していることばは、建物自体の揺れを聴覚または視覚・体制感覚で感じる様に感じ方が分かれた。恐怖に感じることは聴覚で感じることはだけだった。ちなみに、地域ごとにアンケートを行ったが、その結果からことばの揺れと質の関係に異なりは殆どみられなかった。

表1 ことばと「環境の変化」の関係

	建物自体	居住空間	その他
聴覚	ぎしぎしがたがた みしみし	がちゃがちゃ かたかた	ゴーゴー
視覚	ゆさゆさ		ふらふら くらくら
体制感覚	ぐらぐら ゆらゆら		

表中の下線が付いているのは、恐怖に感じることを示す

表2 ことばと「揺れの大きさ」の関係

揺れの大きさ	揺れを表現することば			
大きい揺れ	ゴーゴー	がたがた	ぐらぐら	
中程度の揺れ	みしみし	がちゃがちゃ	ぎしぎし	
小さい揺れ	ゆらゆら	ふらふら	ゆさゆさ	くらくら

3.ことばに関する実験的検討

3-1.概要

揺れを表現することばとして定性的分析からどのような結果が得られるのか検討することとした。方法としてまず揺れの軌跡を保存できるプログラムを用い、被験者にことばの揺れをディスプレイ上にマウスで表現してもらった。そして軌跡データをFFTにより解析した。

3-2.実験方法

実験画面を図1に示す。実験開始後 の部分に揺れを表現させることばが表示される。そのことばに従って、 の部分でマウス操作によりその揺れを表現する。計測時間は被験者がマウスを操作し始めてから2秒後から7秒後までの

A Basic study of the characteristics of onomatopoeia expressing the shakes of earthquake

Hiroshi SAKAURAI, Takashi TORIIZUKA

5秒間とし、軌跡データをPCに保存する。実験に用いたことばは先述した12種類の表現とした。被験者は男女大学生10名とし、1人の被験者につきそれぞれのことばで5試行ずつ実験を行った。なお被験者には、このシステムによる揺れの測定は、X(横)方向だけである旨を事前に伝達し実験をおこなった。

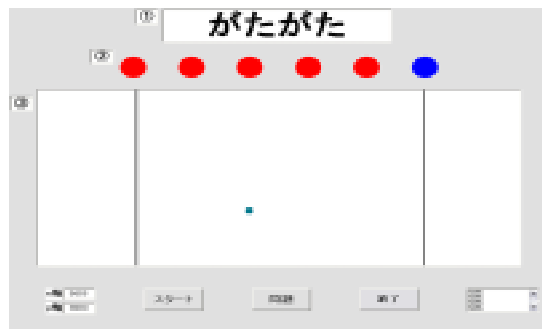


図1実験画面

プログラムによる揺れの測定結果をもとに、FFTを施しさらにそこから最大振幅、最大周波数を抽出した。各被験者の各試行ごとにFFTを施し、最大振幅と最大周波数を抽出したのちデータの正規化を行い各ことばごとに平均をまとめた。結果を図2に示す。

3-3結果および考察

結果は図2のようになったが、ある単位時間あたりで考えてみると周波数が大きければ、当然、各々の振幅は小さくなり逆に振幅が大きければ周波数は小さくなる。そこで図2の第2象限の中心と第4象限の中心を通る抽。すなわち最大振幅と最大周波数を示す抽を設けた。すると必ずしも全てのことばが軸に乗るわけではなく、軸の右上に位置するものや、左下に位置するものもあった。再び単位時間あたりで考えると右上のものは周波数、振幅も大きいんだから加速度が大きいということになる。一方、左下に位置するものはその逆である。したがって、先述した軸に直行する軸も意味を持ち、加速度を示す軸になりえると考えられる。

そこで図2を右45度で直行させ、図3を作成した。図3は振幅 - 周波数と加速度の関係を示すものである。さらに、図3と大中小の揺れ表現を示す表2とを併せて検討すると、図3中に示す点線のようなになる。つまり、大きい揺れを示すことばが、加速度が非常に大きいかあるいは加速度と最大振幅が大きいもので、

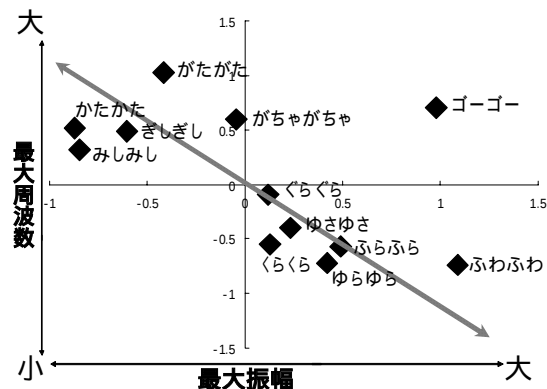


図2 最大振幅と最大周波数の関係

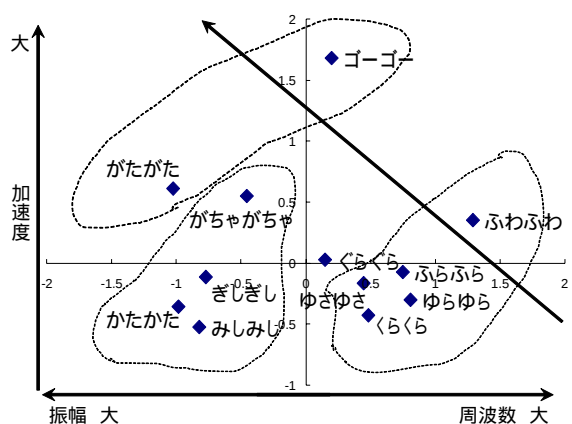


図3 最大振幅 - 最大周波数と加速度の関係

中程度の揺れを示すものは加速度はともかく最大振幅が大きいもので、小さな揺れを示すことばは、振幅が小さく周波数が大きいということになる。したがって、揺れの大きさのベクトルは、図3における矢印のようになると考えられる。すなわち、加速度、振幅ともに大きくなればなるほど、揺れが大きいと捉える傾向にあるのではないかと考えられる。

ところで、図3と表1をみると、図3で中程度以上の揺れを表現することばは、ほとんどが聴覚情報によるものであることが判る。したがって、揺れの大きさ判断は聴覚がカギになるものと思われる。

4 まとめ

恐怖との関連に着目すると、恐怖を示すことばも同様に周波数が大きい場合が多い。よって、恐怖を緩和させるには、まずは揺れの周波数を軽減するような工夫を施せば良いと考えられよう。以上、本研究において、地震の揺れを表現することばの整理・分析を行うことが出来た。