

面積実験における AHP 基本尺度

日大生産工(学部) ○谷藤 駿太

日大生産工 篠原 正明

日大生産工(院) 新田 翔平

セカステ総研株式会社 日高 啓太郎

1. はじめに

距離の測定では cm、時間の測定では秒、重さの測定ではグラム、などの「基本尺度」が存在している。しかし、AHP の一対比較で用いられる、感覚・感情・感性・言語表現などの情報についての「基本尺度」が存在しているとは言い難い。

本研究では、視覚における感覚的言語選択について、長さ実験・面積実験を用いて考察していく。

2. 一対比較と基本尺度

評価の一般的理論である AHP では、一対比較から重要度の値を表現する。例えば、リンゴとミカンとバナナを評価する場合、「リンゴとミカン」、「リンゴとバナナ」、「ミカンとバナナ」というように一対で比較し、評価を行う。

重要度の値を表すときには、「A に比べ B は 3 倍良い」というように数字で表される。しかし、数字で比較することが困難なときもある。その場合、「A に比べ B はとても良い」というように、言葉で表すしかない。だが、評価を行う場合には数値が必要であり、そのために言葉を数値に変換する必要がある。AHP の提唱者である Saaty 博士は、その変換法として 1~9 の 5 段階法を提唱している。認知心理学的に人間の感覚レベルは、1~9 の 5 段階程度で十分であると主張されており、5 段階の言語表現を 1~9 の 1・3・5・7・9 の 5 段階の数値と対応づけている。

1	Equal importance
3	Moderate importance
5	Strong importance
7	Very strong or demonstrated importance
9	Extreme importance
2,4,6,8	For compromise between the above values

図 1. 英語版 AHP 基本尺度

他の言語で言葉を数値に変換する場合、英語版

の基本尺度を訳して使用する必要がある。しかし、訳す人によって、言葉が変わってしまう。そのため、その言語に対応した基本尺度を調べる必要があり、本研究では日本語の基本尺度について研究していく。

3. 実験・アンケート

日本大学生産工学部の学生を対象にアンケートを行った。アンケートでは、基準となる線分と図形(円・正三角形・正方形)を用意した。さらに、線ならば長さ、図形ならば面積を、基準にしたものの 3 倍・5 倍・7 倍・9 倍にした線と図形も用意し、「基準と 3 倍」、「基準と 5 倍」、「基準と 7 倍」、「基準と 9 倍」をそれぞれ比較してもらった。それぞれを比較して、どう感じたかを言葉と数字で表現してもらい、それをデータとしてまとめた。

基準の線分

3倍の線分

図 2. 基準の線分と 3 倍の線分の長さ比較



図 3. 基準の正三角形と 3 倍の正三角形の面積比較

言葉は予め用意してあり、「まあまあ」、「けっこう」、「かなり」、「非常に」、「ものすごく」、「とても」の 6 つの言葉を用意した。「まあまあ」を「A」、「けっこう」を「B」、「かなり」を「C」、「非常に」を「D」、「ものすごく」を「E」、「とても」を「F」とし、その中からアルファベットで選択してもらい、数字は 1~15 倍の範囲で表現してもらった。

4. アンケート結果

長さ(線分)実験では 117 人、面積(正三角形)実験

AHP Fundamental Scale based on Area Comparison Experiment
Shunta TANIFUJI, Shohei NITTA, Masaaki SHINOHARA and Keitaro HIDAKA

では 88 人、面積(正方形)実験では 88 人、面積(円)実験では 87 人にアンケートを答えてもらった。

4.1 アンケート結果 (言葉)

<長さ(線分)実験の結果>

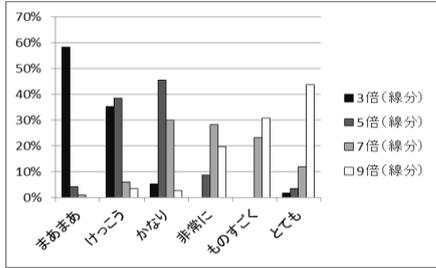


図 4. 長さ(線分)実験のアンケート結果①

<面積(正三角形)実験の結果>

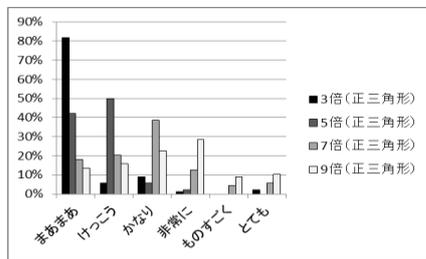


図 5. 面積(正三角形)実験のアンケート結果①

<面積(正方形)実験の結果>

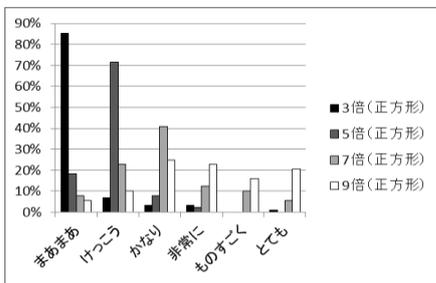


図 6. 面積(正方形)実験のアンケート結果①

<面積(円)実験の結果>

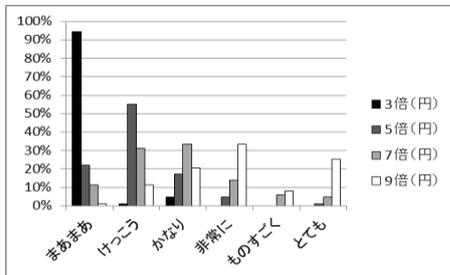


図 7. 面積(円)実験のアンケート結果①

4.2 アンケート結果 (数字)

<長さ(線分)実験の結果>

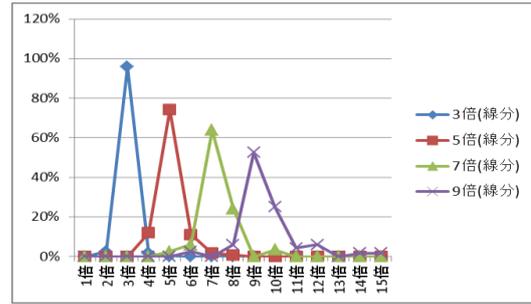


図 8. 長さ(線分)実験のアンケート結果②

<面積(正三角形)実験の結果>

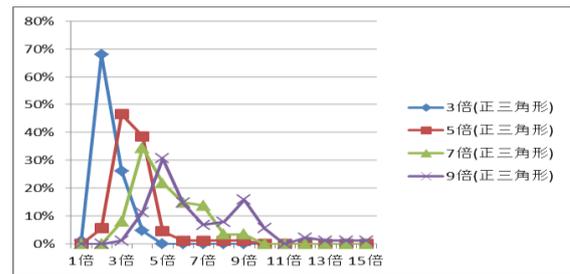


図 9. 面積(正三角形)実験のアンケート結果②

<面積(正方形)実験の結果>

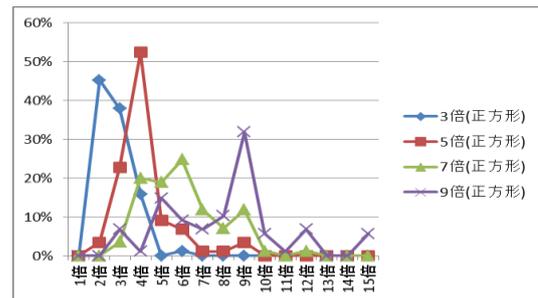


図 10. 面積(正方形)実験のアンケート結果②

<面積(円)実験の結果>

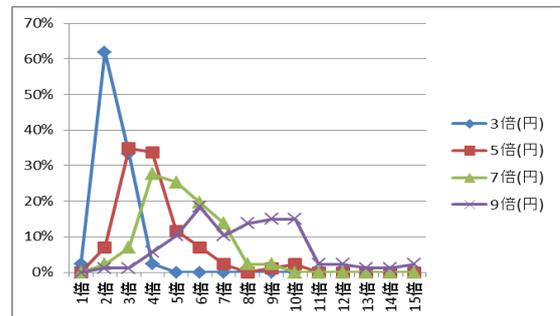


図 11. 面積(円)実験のアンケート結果②

5. アンケート結果の比較

基準と別の線分や基準と別の大きさの図形(正三角形・正方形・円)を視覚で認識したとき、それぞれの認識に違いがあるかどうか比較した。

5.1 言語評価の比較

3倍の長さ・面積の結果を比較したとき、全体的に「まあまあ」と答えた人が多い事がわかる。また、5倍では「けっこう」、7倍では「かなり」を答えた人が全体的に多い。9倍では答えがバラバラになってしまっているが、「まあまあ」や「けっこう」は全体的に少ないことがわかる。

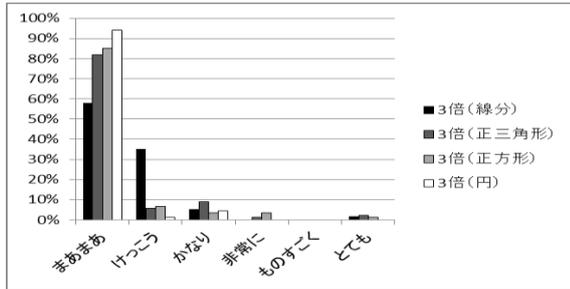


図 12. 長さ・面積実験の言葉比較(3倍)

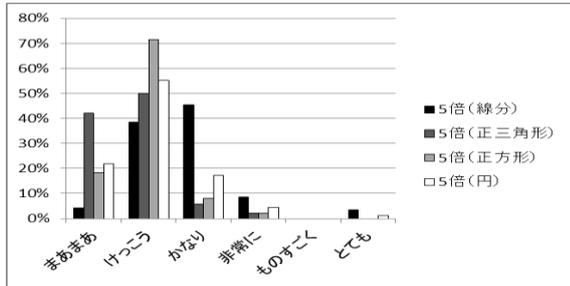


図 13. 長さ・面積実験の言葉比較(5倍)

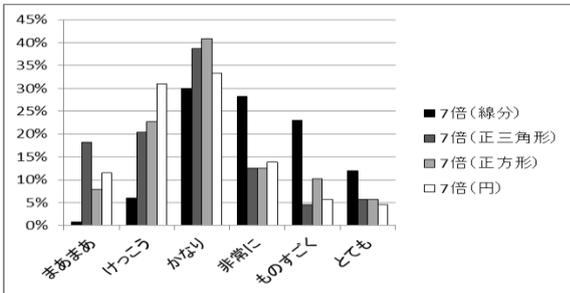


図 14. 長さ・面積実験の言葉比較(7倍)

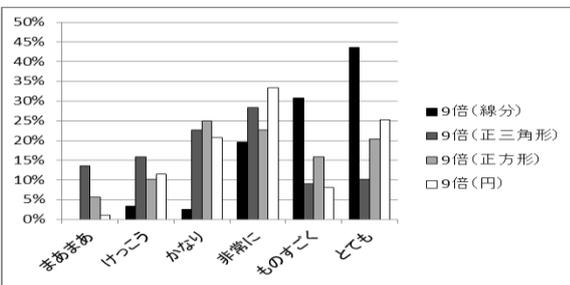


図 15. 長さ・面積実験の言葉比較(9倍)

5.2 数値評価の比較

3倍の長さ・面積の結果を比較したとき、線分

と図形のピークで2つの山ができる。5倍や7倍のときも同様に、線分と図形のピークで2つの山が出来ている。正三角形と円の2つにはそれ程差はみられないが、正方形が少しずつ図形のピーク山から抜け出している。9倍を比較したとき、それぞれの図形に差ができる。正三角形と正方形の2つのピーク山ができ(双峰性)、円のピーク山は平らになっている。

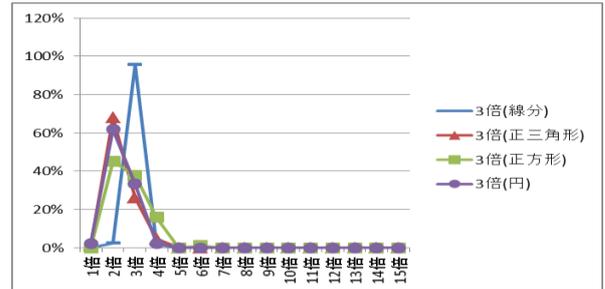


図 16. 長さ・面積実験の数字比較(3倍)

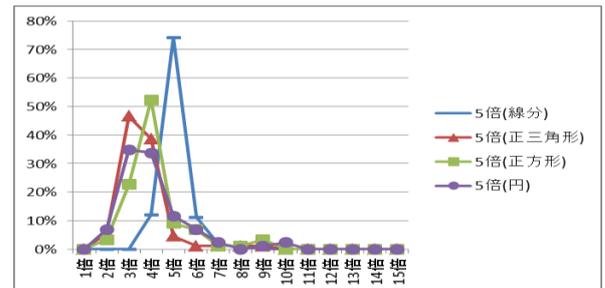


図 17. 長さ・面積実験の数字比較(5倍)

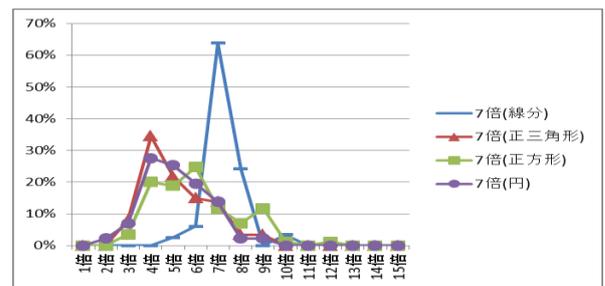


図 18. 長さ・面積実験の数字比較(7倍)

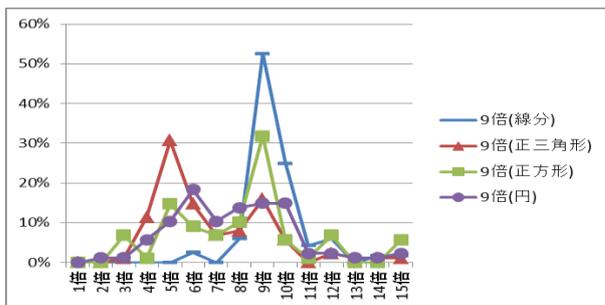


図 19. 長さ・面積実験の数字比較(9倍)

6. 考察

線分のとき、それぞれの倍数を実数値と同じと認識している人は多い。しかし、正三角形・正方形・円の時、それぞれの倍数を実数値よりも小さく認識している人が多い。このことから、長さは視覚でも認識しやすいが、面積は実数値よりも小さく認識してしまうことがわかった。

3 倍の線分を 3 倍と答えた人は 96%、5 倍の線分を 5 倍と答えた人は 74%、7 倍の線分を 7 倍と答えた人は 64%、9 倍の線分を 9 倍と答えた人は 53%と、どれも 5 割を超えているが、長くなるにつれて実数値と同じ認識をしている人は少なくなっている。このことから、視覚で判断できる長さは限られており、今回は基準の線分を 1.6cm にしているが、基準の線分を 5cm や 10cm にした場合、結果は変わってくると考えられる。

面積は長さよりも視覚での認識が曖昧になっているが、長さ同様に面積も、広くなるにつれて視覚での認識がさらに曖昧になっている。しかし、9 倍の正方形を 9 倍と答えた人は 32%おり、一番高い割合になっている。3 倍のとき、正三角形、正方形、円の 3 種類の図形で大きな差はないが 5 倍、7 倍、9 倍と、面積が広くなるにつれて、3 種類の図形で差が出来ている。

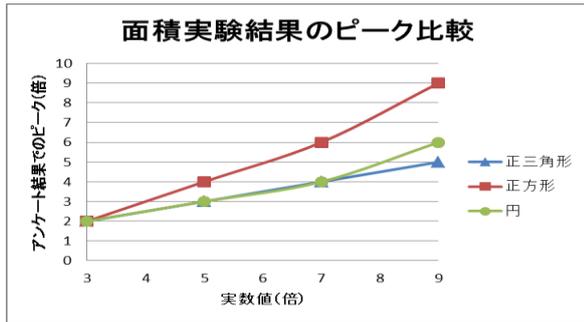


図 20. 面積実験のピーク比較

3 倍の長さ・面積を比較したとき、「まあまあ」と答える人が多かった。5 倍では「けっこう」、7 倍では「かなり」が全体的に多かった。9 倍では、選択した言葉はバラバラだったが、3 倍、5 倍、7 倍のときに多かった、「まあまあ」、「けっこう」、「かなり」と答えている人が減少し、「非常に」、

「ものすごく」、「とても」と答える人が多くなった。このことから、「まあまあ<けっこう<かなり」である可能性がある。さらに、図形は実数値よりも小さく見られていることから、9 倍での面積の比較で多かった「非常に」は、9 倍の線分の比較ときに多かった「ものすごく」や「とても」よりも小さい表現だと思われる。なので、今回選出した言葉は「まあまあ<けっこう<かなり<非常に<ものすごく<とても」の順番で長さ・広さの表現が表されていると考えられる。

しかし、左から「A:まあまあ」、「B:けっこう」、「C:かなり」、「D:非常に」、「E:ものすごく」、「F:とても」とアンケートに表示したため、左から右にいくにつれて大きい表現だと思わせてしまった可能性がある。「けっこう」、「かなり」、「非常に」、「ものすごく」、「とても」の中では、どれが 1 番大きい表現をするかは個人で分けられると思う。だが、小さい表現を思わせる「まあまあ」が一番左にあるため、A~F になるにつれて大きな表現になっていると思込ませてしまった可能性がある。

7. まとめ・今後に向けて

「面積は線分よりも小さく認識されている」、「図形の種類によって認識の仕方が違う」、「言葉を選択させるとき、その言葉の並べ方によって言葉の大きさが変わる可能性がある」の 3 つが明らかになった。今後の課題は、基準の線分の長さの変更、基準の図形の大きさの変更、別の形の図形での実験、言葉の選択欄の順番変更、選択欄がある場合・ない場合の比較、双峰性の理由の解明などが挙げられる。今回は、大学生をターゲットにアンケートを答えてもらった。しかし、感覚的言語選択ということで、今後は男女別・年齢別にもアンケートをとっていく必要がある。

参考文献

[1]新田翔平・滝口一樹：「長さ実験ならびに面積実験に基づく日本語 Fundamental Scale の考察」平成 24 年度 日本大学 生産工学部 数理情報工学科 卒業論文 (2013.3)