

小分けにしておけば、全体の数量を効率的に判断できる

1. 発表者：

李 琦（東京大学大学院人文社会系研究科基礎文化研究専攻 助教）
中島 亮一（東京大学大学院人文社会系研究科基礎文化研究専攻 助教）
横澤 一彦（東京大学大学院人文社会系研究科基礎文化研究専攻 教授）

2. 発表のポイント：

- ◆物が存在する領域が小分けになっていれば、全体の数量を効率的に判断できることが明らかになった。
- ◆等分割ではない大雑把な小分けであっても、数量の数え上げや見積もりの効率が劇的によくなることが実験的に示され、本来数量判断とは無関係と思われる情報が、数量判断を促進することが分かった。
- ◆本研究成果は、数量判断について、効率性を向上させる方法という新しい切り口で検討したものであり、数量判断の際に起こりがちな二重カウントや見逃しなどの間違いを防ぐといった、さまざまな日常場面で効率的に数量を把握する方法を考えるヒントにもつながることが期待される。

3. 発表概要：

東京大学大学院人文社会系研究科の李琦助教、中島亮一助教、横澤一彦教授は、画面を複数の領域に小分けにするだけで、数量判断が効率的になることを発見した。人間の数量判断能力として、大きな数量の判断では、時間がかかる上に正確さも低くなることが知られている。一方で、数量判断がどのような状況でよくなるかという視点の研究はほとんどなかった。特に、日常場面でありうる、数量を判断したい対象以外のもの（例えば、教室内の学生の人数を知りたい場合の長机）が数量判断に影響を与えるかは分かっていなかった。そこで本研究では、実験協力者に、画面に表示される円形の数え上げ課題（円形の数をなるべく早くかつ正確に答える）、短時間表示される円形の数推定課題（限られた短い時間で円形の数をなるべく正確に見積もる）を課した。その際、円形の数とは無関係に、円形の表示領域を区切り枠によって分割した画面を提示した。その結果、数え上げ、数推定課題いずれの場合でも、区切り枠の存在によって、数量判断の成績が上昇した（図1、2参照）。これは、本来数量判断とは無関係と思われる情報が、数量判断を促進することを示している。今後本研究成果は、数量の判断の際に起こりがちな二重カウントや見逃しなどの間違いを防ぎ、緊急時・避難時の人数把握など社会的な場面での有効活用につながることが期待される。

4. 発表内容：

日常生活において、点呼や在庫管理など、人や物の数を判断しなければならない場面は多い。数量判断には2種類ある。時間をかけて正確な数量を数え上げる場合と、短時間で大まかな数量を見積もる場合である。数え上げについては、4個程度の少数の場合は正確に把握できるが、それ以上になると時間がかかる上に間違いも多くなることが知られて

いる。数え上げは、簡単なことだと思われがちだが、1個（あるいは少数）の物をチェックし、それらの個数を足し算し、一時的に記憶するということを繰り返し、さらに一度チェックしたものを二重にチェックしないように印付けするという複雑な過程を経ているためである。数の大まかな見積もりは、1つ1つの物というより、さまざまな情報を総合的に勘案して行われる。そのため、物が広い範囲に広がっているほど多めに見積もられ、物の数量が多くなるほど少なく見積もりやすくなることが知られている。

しかしながら、数量判断の研究では、その正確さや効率性を変容させる要因、つまりどのような状況で効率がよくなるかという視点では、ほとんど研究されていなかった。例えば、日常場面では数える対象物以外が存在する状況がしばしばあるが、それらが数量判断にどのような影響を与えるかは分かっていなかった。そこで本研究では、数量を判断する対象物が存在する画面内に、区切り枠を加えると、数量判断の成績がどのように変わるかを検討した。

本研究では、実験協力者に、画面に表示される円形の数え上げ課題（円形の数をなるべく早くかつなるべく正確に答える）、短時間表示される円形の数推定課題（限られた短い時間で円形の数をなるべく正確に見積もる）を課した。円形の数は13個から41個まであった。その際、円形の数とは無関係に、円形の表示領域を区切り枠によって分割した画面（4分割、16分割）を提示した。その結果、数え上げ課題では、特に円形の数が数十個となる場合に、区切り枠の存在によって、数え上げに要する時間が短くなり、かつ正確な数を回答できるようになった（図1参照）。数推定課題では、特に円形の数が多の場合に、区切り枠の存在によって、正しい数に近い値を答えられるようになった（図2参照）。

本研究結果から、数量判断の課題とは無関係な区切り枠の存在によって、数量判断が効率的になることが示された。つまり、数え上げは素早くかつ正確になり、数推定はより正確になった。これは、人間が、たとえ無関係な情報であっても、無意識に数量判断に利用できそうなものを利用して、効率的な数量判断につなげる能力を持つことを示している。

数量判断には視覚的注意（注1）の適切な配分が重要であることが指摘されてきた。正確な数量の判断には個々の対象に注意を逐次的に向ける必要があり、大まかな数量の推定には対象が存在する範囲全体に注意を広げる必要がある。区切り枠が存在すると、注意を効率的に向けることができるようになると考えられる。

本研究結果は、数量判断について、効率性を向上させる方法という新しい切り口で検討したものであり、数量判断処理と他の認知処理の相互作用についての研究の糸口となることが期待される。また、さまざまな日常場面において、効率的に数量を把握する方法を考える際のヒントにもつながる。例えば、幼児の算数教育における数え間違いを減らすための訓練や、災害時の避難の際に素早く人数を把握するための助けになるかもしれない。今回は、人間の数量判断の基礎的な特性を明らかにしたが、今後は、この特性が、どのような社会的な場面に適用できるのかを詳細に検討する予定である。

5. 発表雑誌：

雑誌名：「Scientific Reports」（オンライン版の場合：10月23日）

論文タイトル：Task-irrelevant spatial dividers facilitate counting and numerosity estimation

著者：Qi Li*, Ryoichi Nakashima, Kazuhiko Yokosawa

アブストラクト URL：<https://www.nature.com/articles/s41598-018-33877-y>

6. 問い合わせ先：

東京大学大学院人文社会系研究科 心理学研究室

教授 横澤 一彦（よこさわ かずひこ）

助教 中島 亮一（なかしま りょういち）

TEL: 03-5841-3861

E-mail: yokosawa@l.u-tokyo.ac.jp

7. 用語解説：

注 1. 視覚的注意

人間の脳はすべての感覚情報（視覚情報である光や聴覚情報である音など）を同時に処理しているわけではなく、その一部を選択し優先的に処理している。この感覚入力を選択を行う機構を注意といい、視覚入力に対するものを視覚的注意と呼ぶ。

8. 添付資料：

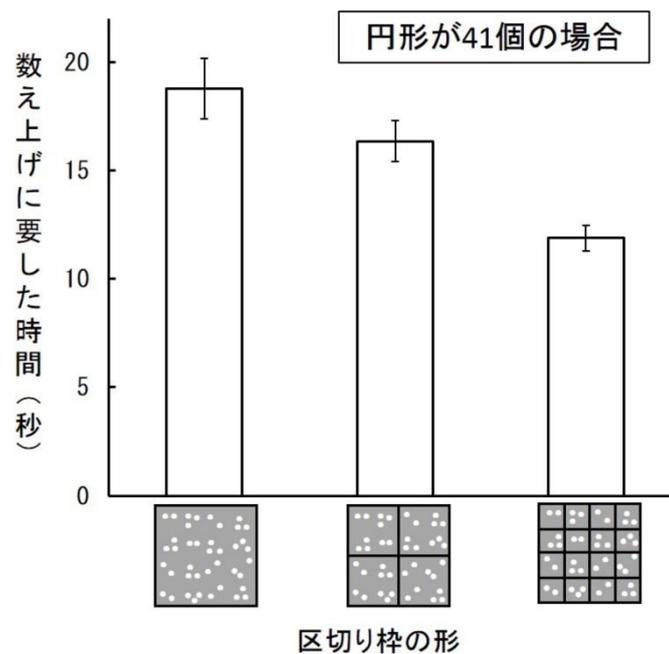


図 1：画面に表示された円形の個数を数えるのにかった時間。

領域を小分けにすると、約 10~40%時間が短縮する。また、小分けの場合のほうが、答えた個数の正答率も高かった。

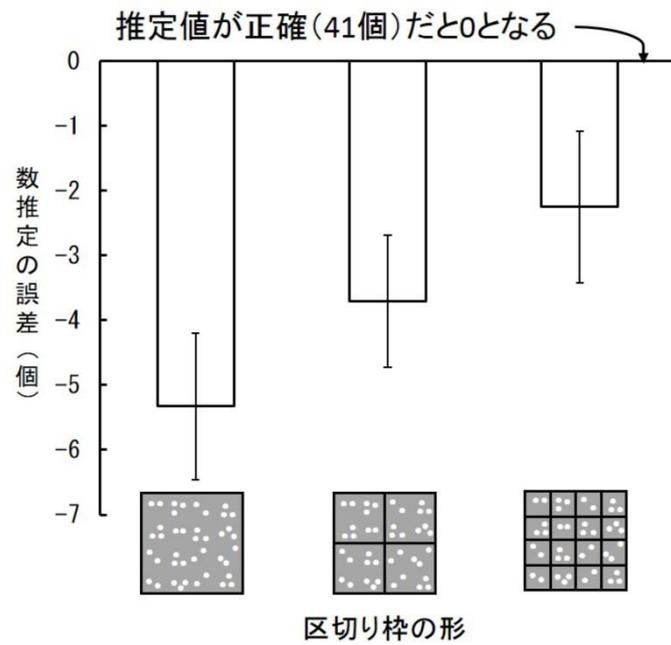


図 2 : 画面に表示された円形の個数を推定したときの誤差 (41 個の場合)。
 マイナスの値は、数量を実際よりも少なく見積もっていることを示す。領域を小分けにすると、過少見積もり量が半減し、推定値が正しい値に近づく。