

## [II-C]

横浜市と大阪市では、どちらのほうが人口は多いだろうか？ もし、「横浜市の人口は約 350 万人で大阪市の人口は約 250 万人」という正確な知識を持っていれば、容易に答えられる。しかし、私達は常に正確な知識をもっているわけではない。むしろ正確な知識がない場合のほうが多いかもしれない。それにもかかわらず、何かを手がかりとして私達は推論しなければならないことがよくある。

正確な知識がない場合、私達はどのように推論しているのであろうか？ 近年、心理学の研究で大変興味深い議論がされている。例えば、「アメリカにある 2 都市、シアトルとタコマ、どちらのほうが人口は多いか？」という問題を考えてみよう。おそらくあなたは、シアトルとタコマの正確な人口を知らないだろう。正確な知識がないので、何かを手がかりとして推論をしなければならない。しかし、シアトルは聞いたことがある都市で、タコマは聞いたことがない都市ではないだろうか。このような時、私達はシアトルのほうが人口は多いと推論する傾向にあることが示されている。つまり、知っている都市と知らない都市では、知っている都市のほうが人口は多いと推論する傾向にあり、このような推論方法を、心理学では「再認ヒューリスティック」と呼んでいる。ここでいう「再認」とは、ある対象について聞いた覚えがあるか否かを示す言葉であり、聞いた覚えがあれば「再認できた」、聞いた覚えがなければ「再認できない」、というように使われる。また、「ヒューリスティック」とは、必ずしも正答が得られるとは限らないが、不完全な情報から簡便に答えを導く手続きや方法のことを指す。

再認ヒューリスティックに興味をもった A 君は、まず人口と再認の関係を調べるために、5 つの都市（千葉市、仙台市、岡山市、郡山市、大垣市）について調査した。友達や家族、25 人にこれらの 5 つの都市を知っているかどうか尋ね、再認できた人の割合を算出した。この割合を「認知度」と呼ぶこととし、2006 年度版の『住民基本台帳人口要覧』（財団法人国土地理協会発行）をもとにした実際の人口と一緒にまとめたところ、表 1 のようになった。図 1 は、これをグラフにしたものである。

表 1： 5 都市の人口と認知度

都市名	人口 (万人)	認知度
千葉市	91	0.88
仙台市	100	1.00
岡山市	66	0.68
郡山市	33	0.44
大垣市	16	0.16

(2006 年のデータ)

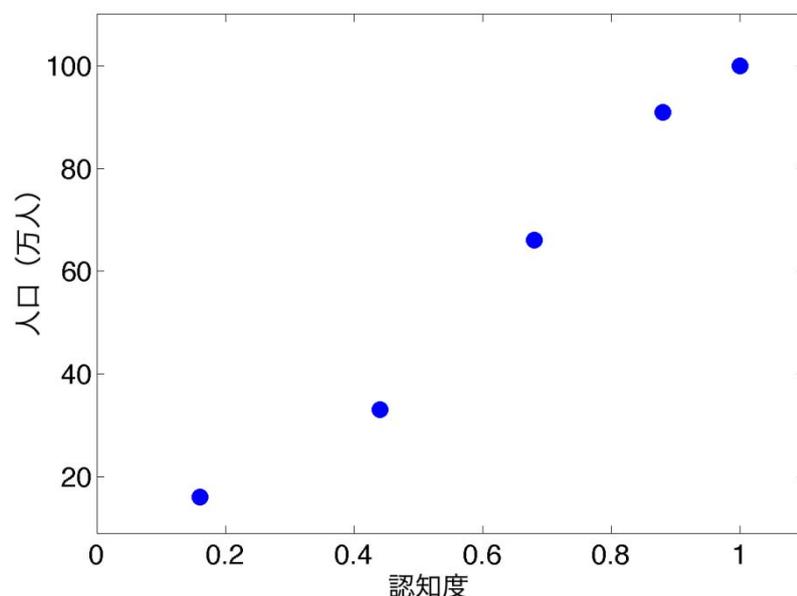


図 1： 5 都市の人口と認知度

次に、このデータをもとに、人口と認知度との相関係数を計算した。相関係数は、おおざっぱに言うとうと、2 つの変数の関係の強弱と正負を表す数値である。(相関係数については、「数学 B」の教科書を参照しなさい。)

### 問 1

表 1 に示された人口と認知度との相関係数を計算し、この 5 つの都市における人口と認知度の関係について説明しなさい。

再認ヒューリスティックでは、都市を再認できる場合を 1、できない場合を 0 の 2 項に分類している。しかし、私達の知識が 0 か 1 かで決まっていると考えるのは少し不自然である。例えば、私達は、東京とロンドンのどちらの都市も再認できるだろう。つまり、「聞いたことがあるかないか」という観点からは、東京とロンドンに対して同等の知識を持っていると考えることができる。しかし、多くの日本人は、ロンドンよりも東京のほうをよく知っているだろう。つまり、再認できた都市間でも、知っている度合いは異なる。人間の知識構造をより正確に表現するためには、知っている度合いの視点から分類したほうが良さそうである。(この問題では、以下、知っている度合いを「知っている度」と呼ぶ)。

そこで、A 君は大学生のお兄さんと一緒に、次のような実験をおこなった。この実験は、以下に説明する 2 つの課題からなり、課題 A、B の順番で、81 名に対して実施した。

#### <課題 A>人口の大小に関する正答率の測定

表 2 は、実験に用いた 30 都市のリストで、各都市の実際の人口も示してある (実験に参加した 81 人には実際の人口は教えていない)。リスト I の 15 都市は、人口 50 万人以下の都市、リスト II の 15 都市は、50 万人以上の都市である。まず、リスト I にある全ての 2 都市のペア (105 通り) をランダムな順に

呈示して、それぞれ、人口が多いと思うほうの都市を選択してもらった。各ペアについて、81人中何人が正解したか算出し、それを、そのペアの正答率とした。

<課題 B>都市に関する知っている度の差の測定

リスト I にある 15 都市について、各々、まったく知らない状態を 0、非常によく知っている状態を 100 として、パーセントでどのぐらい知っているか答えてもらった。81 人分の値を都市ごとに平均し、各都市の知っている度とした。さらに、リスト I の 2 都市ペア 105 通りのそれぞれについて、人口が多い都市の知っている度から、人口が少ない都市の知っている度の平均値を引き、「知っている度の差」を算出した。

表 2： 実験に用いた 30 都市とその人口

リスト I		リスト II	
都市名	人口 (万人)	都市名	人口 (万人)
川口市	47.9	横浜市	354.4
町田市	40.5	大阪市	250.6
郡山市	33.5	名古屋市	214.5
高崎市	31.8	札幌市	186.9
津市	28.3	神戸市	149.9
佐世保市	26.0	京都市	139.3
八戸市	24.9	福岡市	135.2
松本市	22.3	広島市	114.1
日立市	20.2	仙台市	99.8
山口市	18.8	千葉市	90.5
高岡市	18.2	新潟市	80.5
今治市	17.7	浜松市	78.7
都城市	17.4	熊本市	66.2
大垣市	16.0	岡山市	66.0
足利市	15.9	鹿児島市	60.2

(2006 年のデータ)

具体例を示せば、課題 A では、町田市と郡山市では、表 2 から、町田市の方が人口が多いことがわかる。課題 A を実施したところ、町田市の方が人口が多いと答えた人の割合は、90%であった。これが、町田-郡山ペアの正答率とする。課題 B では、町田市についての知っている度 (81 人の平均値) は 63 で、郡山市の知っている度は 19 であった。したがって、町田-郡山ペアの知っている度の差は、人口が実際に多い町田市の知っている度から郡山市の知っている度を引いた、44 ということになる。郡山-佐世保ペアでは、正しく郡山市の方が人口が多いと答えた正答率は 48%であった。知っている度は、郡山市が 19、佐世保市が 25 であった。郡山市のほうが佐世保市よりも人口が多いので、郡山-佐世保ペアの知っている度の差は -6 となる。

このようにして、リスト I の 2 都市のペア 105 通りすべてについて正答率と知っている度の差を測定し

た。次にリスト II についても、同様の課題 A, 課題 B を実施した。

図 2 は、この調査結果を示している。横軸を知っている度の差 ( $x$ )、縦軸を正答率 ( $Pc$ ) として、リスト I とリスト II の各 105 通りの都市ペアのデータをプロットしてある。

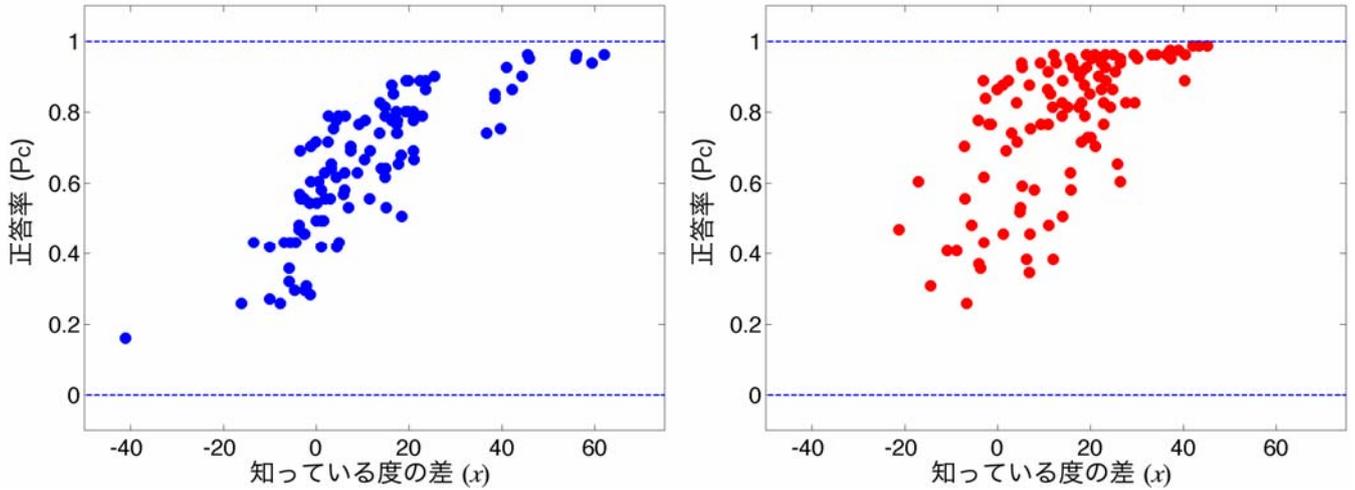


図 2: リスト I (左) とリスト II (右) における、2 都市間の知っている度の差 ( $x$ ) と正答率 ( $Pc$ ) の関係

再認ヒューリスティックのところでも説明したように、人々は、再認という手がかりを使って人口を推定することがある。今、ここで算出した、知っている度の差も、人口推定の手がかりになっているだろうか？ 知っている度の差  $x$  を手がかりとした推論方法を「知っている度差ヒューリスティック」と呼ぶことにする。

## 問 2

知っている度差ヒューリスティックの理論が、(i) 完全にあてはまる場合、および (ii) 全くあてはまらない場合には、図 2 のような、知っている度の差と正答率の関係を表すグラフはどのようなになるか。(i) と(ii)それぞれの場合を、グラフに描いて説明しなさい。特に、(i)と(ii)の 2 つのグラフはどこが違うのか、その要点を説明すること。

A 君は、知っている度の差と正答率の関係を単純な 1 次式で表せないかと考え、データの分布の真ん中を通るおおまかな直線を描いてみたところ、おかしなことに気がついた。単純に直線を引くと、知っている度の差が小さなおおまかな直線では 0 以下、大きなおおまかな直線では 1 以上の正答率を予測してしまう。正答率は、必ず 0 から 1 までの範囲にあるはずだが、これでは不都合である。

そこで A 君は、お兄さんにアドバイスをもらい、正答のオッズを求めることにした。オッズ ( $O$ ) とは、正答率 ( $Pc$ ) と誤答率 ( $1-Pc$ ) の比である。つまり、

$$O = \frac{P_c}{1 - P_c}$$

となる。このオッズは1以上の値もとることができるが、負の値にはならない。また、 $P_c$ が大きくなるにつれオッズは非常に大きくなることにも気づいた。そこで、A君はさらに、オッズの常用対数（底を10とする対数）をとることを思いついた。このように正答率 $P_c$ をオッズの対数に変換した値を用いて描いたグラフが図3である。また、これらの数値をもとに計算された、知っている度の差（ $x$ ）とオッズの対数の間の相関係数 $r$ は、0.86（リストI）と0.70（リストII）であった。

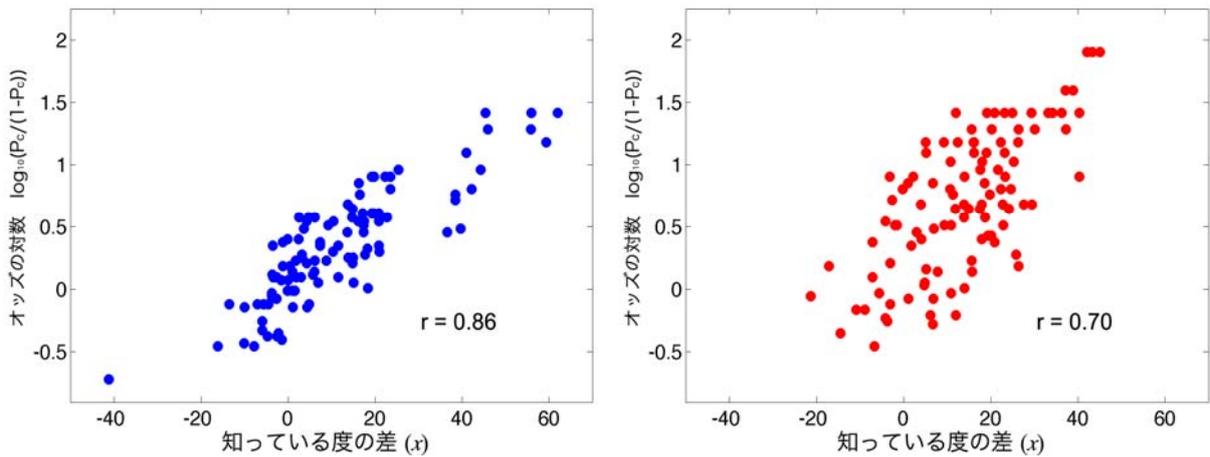


図3： リストI（左）とリストII（右）における、2都市間の知っている度の差（ $x$ ）とオッズの対数の関係

図3のように変換した値を用いると、知っている度の差（ $x$ ）とオッズの対数の間には、1次式の関係が成り立つように見えた。そこで、お兄さんに手伝ってもらって、 $y = ax + b$ の形で関係を表してみたところ、リストIについて、

$$\log_{10} \frac{P_c}{1 - P_c} = 0.022x + 0.083$$

同様に、リストIIについて、

$$\log_{10} \frac{P_c}{1 - P_c} = 0.028x + 0.307$$

という式が得られた。（この式を求めるには複雑な計算が必要だが、ここでは省略する。）これらの式で表される直線を、図3の各図に描き加えたのが図4である。

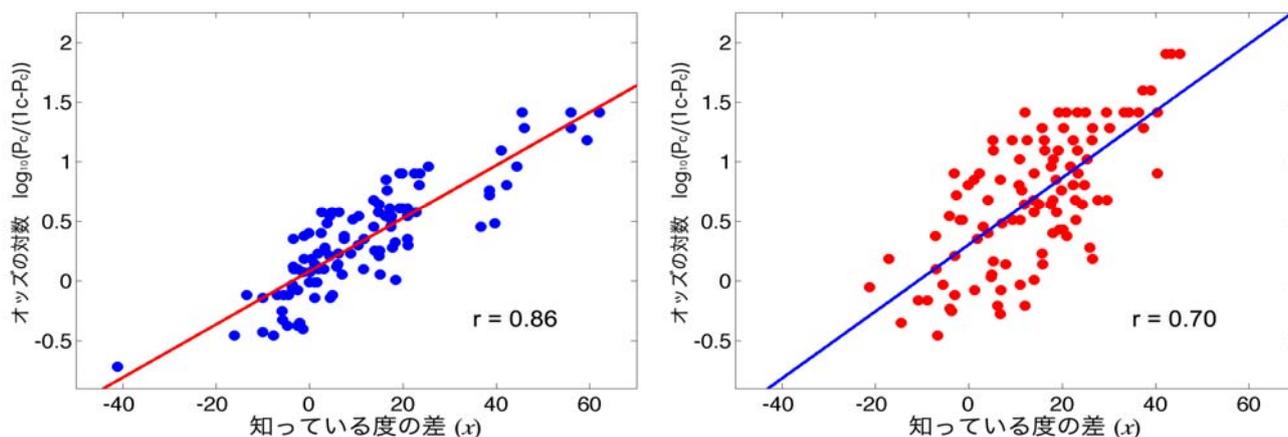


図4： 図3の各図に，知っている度の差 ( $x$ ) とオッズの対数の関係を表す1次式を描き加えたもの

### 問3

リストIIを使った実験は，リストIを使った実験に比べて，得られた  $a$ ，  $b$  の値が大きく，  $r$  の値が小さい。一般に  $b$  の値が大きいうことは，知っている度に差がない ( $x = 0$ ) 場合，オッズが高いことを意味している。それでは，  $a$  の値の大小は何を意味しているか。また，  $r$  の値の大小は何を意味しているか。図を参考にしながら説明しなさい。

### 問4

問3の結果を参考にして，知っている度の差 ( $x$ ) とオッズの対数の関係について，リストIとIIとではどのような違いが見られるかを説明しなさい。得られた  $a$ ，  $b$ ，  $r$  の値の差に意味があるかも検討すること。

A君の実験結果を聞いたB君とC君は，実験を受けた81人（被験者）の選択パターンは，知っている度差ヒューリスティック以外の要因によるものだと考え，データを再解析してみた。

B君は，被験者は実際の人口に関する知識をある程度持っていて，それを利用して選択したと考えてデータを分析してみた。実際の人口に関する知識を表す変量として，2都市の人口比（大きい都市／小さい都市）の対数 ( $g$ ) を横軸として，オッズの対数との関係を表したグラフが図5である。B君の解析では，相関係数はリストIでは0.41，リストIIでは0.70となった。

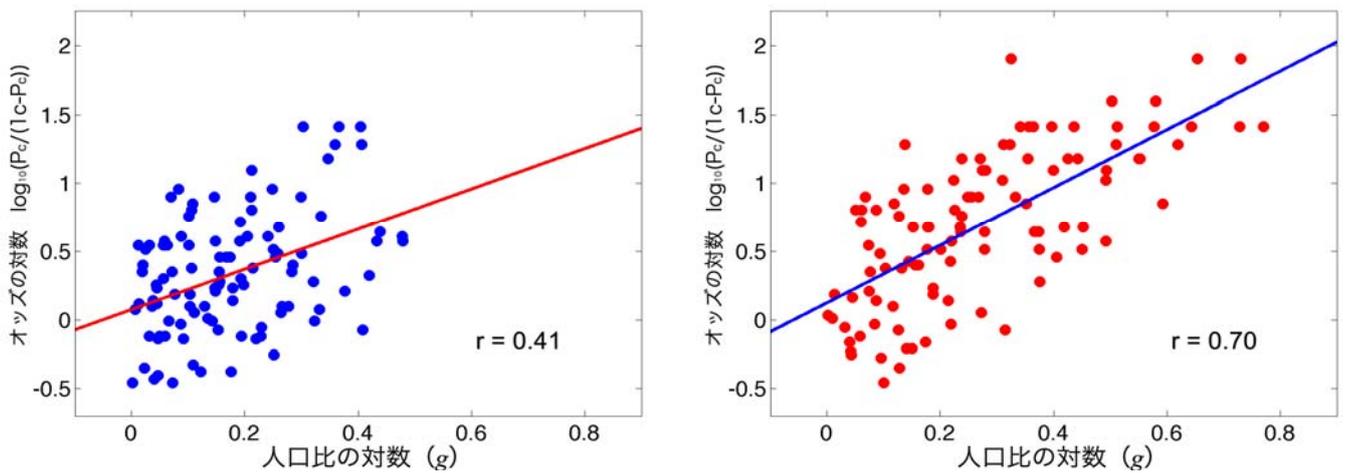


図5：リストⅠ（左）とリストⅡ（右）における，2都市の人口比の対数（ $g$ ）とオッズの対数の関係

また，A君と同じように，2つの変数の関係を表す式も算出したところ，リストⅠでは，

$$\log_{10} \frac{P_c}{1-P_c} = 1.476g + 0.076$$

となり，リストⅡでは，

$$\log_{10} \frac{P_c}{1-P_c} = 2.114g + 0.125$$

となった。

C君は，被験者の知っている度は，マスメディアに大きく影響されているかもしれないと考えた。つまり，被験者の選択パターンや知っている度は，リストにあげた都市が新聞記事に掲載された回数によって説明できると考えた。そこで，各都市が新聞記事（朝日新聞）に掲載された回数を調べ，2都市の回数の差（ $h =$  大きい都市の回数  $-$  小さい都市の回数）とオッズの対数との関係を示したのが，図6である。C君の解析では，この2つの変数の間の相関係数は，リストⅠでは0.55，リストⅡでは0.46となった。

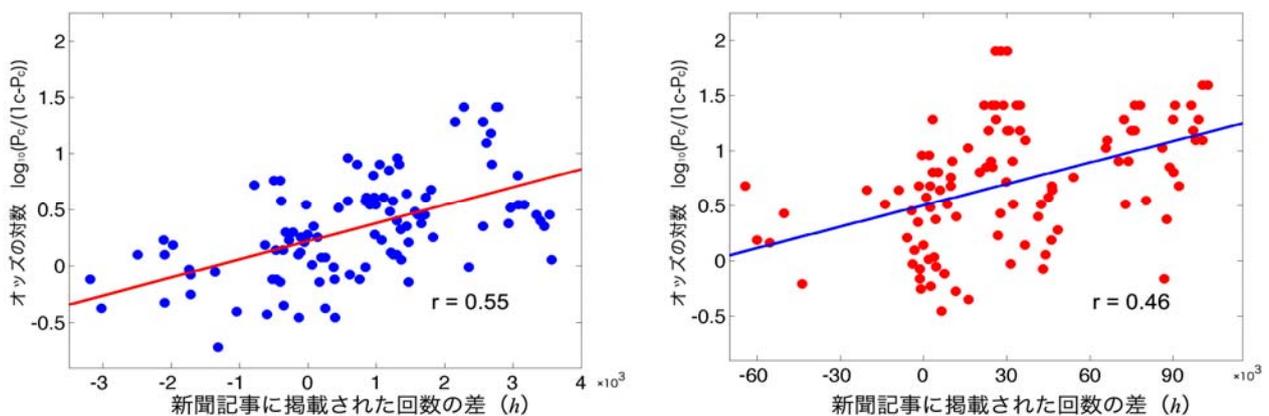


図6：リストⅠ（左）とリストⅡ（右）における，新聞記事に掲載された回数の2都市間の差（ $h$ ）とオッズの対数の関係

C君もまた、2つの変数の関係を表す式を算出したところ、リストIでは、

$$\log_{10} \frac{P_c}{1-P_c} = 1.607 \times 10^{-4} h + 0.220$$

リストIIでは、

$$\log_{10} \frac{P_c}{1-P_c} = 6.497 \times 10^{-6} h + 0.502$$

となった。

## 問5

図4, 5, 6を比較し、知っている度の差, 人口の比, 新聞記事に掲載された回数の差のうち、どれが被験者の選択により大きな影響を与えているか、そう考えた理由と共に述べなさい。また、その考察を参考にして、リストIとIIとでは、被験者の判断はどのように違うかを論じなさい。

客観的な知識や事実を直接入手することが困難な場合、私達は、ここで紹介した再認ヒューリスティックや知っている度差ヒューリスティックのように、おおざっぱで主観的な情報を適用して判断していることが多いことが分かっている。また、原理的に客観的知識が入手可能な場合でも、判断を下すまでに時間的制約がある時、あるいは、入手すべき客観的知識の価値が入手するための対価に見合わないと感じた時などにも、このようなヒューリスティックを利用すると考えられている。しかし、冒頭で述べたように、ヒューリスティックは、簡便だが、そもそも「必ずしも正答が得られるとは限らない」方法であり、解くべき課題によっては、判断が一貫した偏向や誤りにおちいりやすい。

## 問6

再認ヒューリスティックや知っている度差ヒューリスティック以外に、人間はどのような場面で、どのようなヒューリスティックを利用しているだろうか。あなたの考えを、例を挙げて具体的に述べなさい。その際、そのヒューリスティックにはどのような欠点があるかも論じなさい。また、そのヒューリスティックが実際に使われているかを検証する方法を考え、具体的に説明しなさい。