このコラムは，ORにかかわる概念，知識(手法，原理)，それらの図解，よい教材や問題，実学ORの実施経験，そこから得られた知恵やアドバイス，失敗談と教訓，新しい視点，視座，フレームワーク，未だ解けていない問題，面白い研究テーマなどを，"新鮮に"，しかも"コンパクトに"表現し，提示していただくものです．ユニークなアイディア，フレッシュな見方，発想，だれかと意見をたたかわせたい問題提起など，ふるってご投稿ください．(原稿は，刷り上がり，半ページから3ページに納まるようにお書きください．簡単に！ 加筆訂正をお願いする場合があります)

一対比較データの図表示に思う

牧野　都治

ORメモランダムはなかなか小粋で味わい深い．いつの頃からかと調べてみたら，35巻第1号柳井浩氏の記事「三角座標上のランダムポイント」からである．私はこのコラムを読むのが好きで，私自身も2度ほど書かせていただいている．もっとも，私の扱っている内容はORメモランダムというよりも，統計メモランダムといった方が適切かもしれない．しかし広い意味で，ORにかかわる小さな問題であることに違いはないと思い，今回も統計メモランダムらしきものを投稿する次第である．

• 矢はどちらに向けたらよいか

近頃はやりのAHPで一対比較が用いられるが，私は一対比較そのものに興味をもち，ひところさかんにいろんな計算をしたことがある．たとえばm人の判定者によりn個の商品の優劣を一対比較して得た選好多角形内に生ずる巡回3角形の数を数えて，判定がランダムになされているかどうかを検定する問題などを手がけてきた．(詳しくは拙著「誘引係数について」，品質管理誌12巻10号，1961などを参照されたい)

現在は，単に巡回3角形だけでなく，巡回4角形や5角形も積極的に活用した方がよいという考えで，研究室の人たちとこまかい計算をしている．それにつけても，ちょっと気になることがある．それは，対象AとBを比べて，Bの方が優れていると判定したとき，図1のように，先をAからBに向けてつけている（これを我流と呼ぶことにする）が，それがふつうなのかどうか．ひょっとすると，図1ではAの方がBより優れていると読みとられてしまうのではないだろうか，ということである．

これに関して，じつはこの分野をめざす人によく読まれているケンドールの本 "Rank Correlation Methods" では，後者の扱いをしている．しかし周囲の人たちにきいてみると，日本の人の10人に8～9人は前者，すなわち我流のように受けとめるようである．もちろん，図1は何を意味するかを，最初に断わっておく必要があるが，なるべくならばあまり混乱を生じない方法をとりたい．それで迷ってしまうのである．

図1　矢の向き

• 多角形の記号をどうつけるか

上の矢のつけ方と関係あるかもしれないことに気がついた．私たちは5角形にABCDEと記号づけするとき，ふつう図2のように反時計まわりにする．ところが，ケンドールの本では図2とは反対に，時計まわりで記号づけしている．

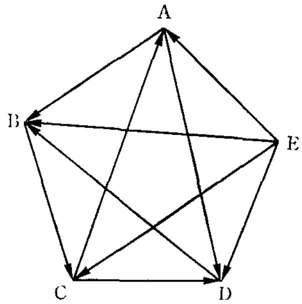

図2　選好5角形

そこで，手もとにあるいくつかの洋書を調べてみると，ケンドールのように時計まわりのものが多い．これは本来，利き手が左か右かに起因するのかもしれない．そして，この辺の事情が図1の矢の向きにも現われているのかもしれないなどと考える．

ところで図2を，5個の対象A，B，C，D，Eを対にして比較して得たデータにもとづく選好5角形である

まきの　とじ　東京理科大学　経営学部　経営学科
〒346 久喜市下清久500

とする．（ただし，図の矢印の意味は我流のものとする）このとき，図2の5角形内にふくまれる巡回3角形や巡回4角形の数を数えてみよう．はじめに3角形であるが，図2には3角形が${}_5C_3=10$個ふくまれている．それらのうち

△ABC，△BCD

の2個が巡回3角形であることがわかる．それでは巡回4角形の数はとなると，少し面倒なことがおこる．図2にふくまれている4角形の数は${}_5C_4=5$個であるが，それらはすべて巡回していないように見える．しかし，4角形ABCDを

A→D→B→C→A

のように考えると，巡回していることになる．これを，ループを数える場合と呼ぶことにするが，このような解析において，ループを数えるのがよいか，数えないのがよいか．これについて，さきに日本行動計量学会の研究発表会で岡太彬訓氏らから，ループを数えるのがふつうではないかというご指摘をうけた．私もそのように考える．ただし，判定者への試料（対象）の提示方法によっては，ループを数えないのが適当である場合もありうるのではないかと思う．それはさておき，ループを数える場合に，はなしを戻そう．図3—(1)は，図2の5角形からA，B，C，Dだけをとり出して，もとの順序で書いた4角形である．一方，図3—(2)はA，D，B，C順に記号づけをした4角形であるが，これはふつうの意味で巡回している．このように見てくると，4角形をABCDと記号づけしようが，ADBCとしようが，あまり問題にはならない．結局，記号のつけ方はどういう順序でもよいではないか，ということになる．

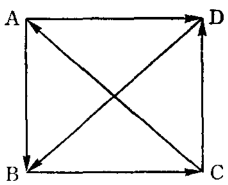

図3—(1)
A, B, C, D順の4角形

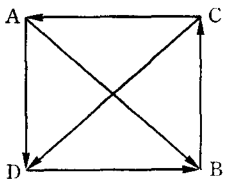

図3—(2)
A, D, B, C順の4角形

表1　選好行列

	A	B	C	D	E
A	0	0	1	0	1
B	1	0	0	1	1
C	0	1	0	0	1
D	1	0	1	0	1
E	0	0	0	0	0

●選好多角形を行列で表わせば

我流で表わされている図2を，行列を用いて**表1**のように表現することができる．このような行列のことを，選好行列という．一般にn個の対象$A_1, A_2, \cdots, A_n$を一対比較して選好行列(f_{ij})をつくる．行列の要素f_{ij}について私たちはふつう，

A_iの方がA_jよりも優れていると判定したならば1，

そうでなければ0

の値をとるものと定める．

表1は，そのようなルールで図2から作られた行列である．ところがこれは，ケンドールの本での扱いと同じになっている．図示（矢の向きなど）の仕方は反対なのに，行列に表現してみると同じというのもおもしろい．