

## 発想法（KJ法）への数量化理論の適用†

中村 弘\*    沢崎俊幸\*    吉川 浩\*  
近藤 恭\*    小池将貴\*    立花希尹子\*

### 1. KJ法の紹介

#### 1.1 KJ法とは

KJ法とは、文化人類学の川喜田二郎氏が始めた発想法であり、KJ法の名前の由来は創始者の頭文字からである。

もともとは、野外科学の研究手法として出発したものである。例えば、あらかじめ調査計画に従って現地で調査記録を採ったとしよう。その後、研究室に帰って整理してゆくうちに関連事項が調査もれになっていて残念な思いをすることは誰でも経験のあることであろう。そこで一見関連のなさそうなこともできるだけ調査記録するようにしたところ、今度はその多数の記録データをどのようにまとめたらいいかという問題に直面した。この問題を解決するひとつの方法として生まれたのがKJ法である。

つまり、KJ法とは一見まとまりそうにないバラバラの多数のデータを総合する技術である。一群のデータを一括して同時的に考慮にのせるとヒントが投げかけられる。いわばデータが語りかけてくる。この一群のデータからのささやきを捕えることがKJ法の本質である。

#### 1.2 KJ法の実施手順

KJ法の実施は、大きく分けて4つのステップから成る。すなわち、与えられた問題に対して、

- (1) 関係のある情報はもちろん、関係のありそうなものまで含め、内外のあらゆる情報を集める。
- (2) 情報をカード化して、互いに親近感を覚えるカード同士をひとまとめにしながらグループ編成してゆく。
- (3) このグルーピングを基礎として図解する。
- (4) 図解をもとにして文章化する。

上に述べた方法論の本質を、後に参照して使える程度に詳しく展開したものを図1・1に示しておく。

---

† 1970年4月17日受理。

\* 三菱電機株式会社。

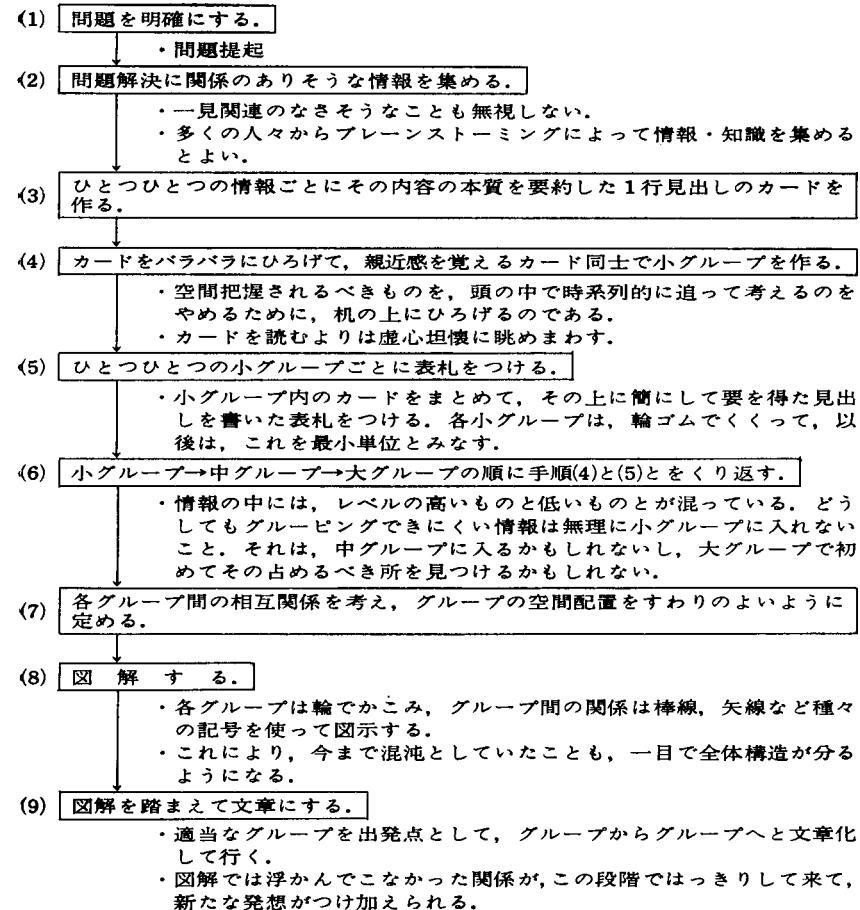


図1・1 KJ法の実施手順

## 2. KJ法の問題点

KJ法が、日本的な、そしてきわめて秀れた発想法であることは多くの人が認め、われわれもまたその通りであると確信している。しかし、KJ法に問題が全くないわけではない。

例えば、

(1) カード枚数が増えると、これをグルーピングしてまとめ上げるのがむずかしく、時間もかかる(200~400枚ぐらいが一般的な限界と言われている)。

(2) グループ編成ができてからも、グループ間の空間配置を決めるのに苦勞する。

このあたりの手順を、もう少しやりやすくできないものであろうか。これは、KJ法に少しでも触れた者が一度は考えることであろう。

たまたま、創造工学関係者、消費者行動の研究者、数学出身のORマンが集まってKJ法について論じ合った時、上記の問題点の改善に役立つような着想を得た。これは、創造工学で言う、異質の人間の組合せによる発想の例であろう。

では, これについて以下に述べよう.

### 3. K J 法への数量化理論の適用

前章で問題にした図 1・1 の手順(4)と(7)とは, 次の 2 つの手続きで置き換えられると考えた.

- (a) 情報  $i$  と  $j$  相互の親近度  $e_{ij}$  を定める. そのとき, 与えられた問題を解決するという観点から眺めて, 情報  $i$  と  $j$  との関連が強ければ  $e_{ij}$  の値を大きく, 弱ければ小さく定める.
- (b) 親近度の大きい情報同士は近くにくるように, 親近度の小さい情報同士は遠く離れるように, 情報の全体

$$S = \{1, 2, \dots, i, \dots, j, \dots, n\}$$

を配置する.

なお, 与えられた問題に対して集まった情報の総数を  $n$  で表わしている.

手続き(a)をどのように定めるにせよ,  $e_{ij}$  に値を与えるには, 同時には唯ふたつの情報を考慮すればよい. 従って, 情報の全体を同時的に眺めまわすよりは, 見落としをする危険は, はるかに少なくなろう.

ところが, ひとたび親近度の全体

$$E = \{e_{ij}; i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j\}$$

が与えられると, 手続き(b)は数量化理論第IV類に基づくコンピュータ・プログラムによって実行できるのである.

### 4. 数量化理論による空間配置

数量化理論は, 周知のとおり, 全部で 4 種あるが, その第IV類を適用した [2].

親近度の全体

$$E = \{e_{ij}; i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j\}$$

が与えられたとき, 任意の情報  $i$  に未知数  $x_i$  を対応させる. そして, それらの未知数

$$x_i; i = 1, 2, \dots, n$$

を,  $e_{ij}$  が大のとき  $x_i$  と  $x_j$  との距離が小となり,  $e_{ij}$  が小のときほど, 逆に,  $x_i$  と  $x_j$  との距離が大となるように定めることを考える.

そのために, 第IV類では,

$$Q = - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e_{ij} (x_i - x_j)^2$$

というものを評価基準にとり,  $x$  の分散一定のもとに,  $Q$  を最大ならしめるような

$$x_i; i = 1, 2, \dots, n$$

を求めるのである.  $e_{ij}$  は任意とする.

ここで,  $x$  の平均を 0 と仮定し,  $e_{ij} = e_{ji}$  という対称性に注意して, 問題を簡潔に表現し直す

と次のようになる。

すなわち、

$$\mathbf{x}'\mathbf{x} = 1$$

という制約条件のもとで、

$$Q = 2\mathbf{x}'B\mathbf{x}$$

を最大にする未知ベクトル  $\mathbf{x}$  を求めよということになる。ここに、印は転置操作を表わす。

ただし、 $\mathbf{x}$  と  $B$  は、それぞれ、次のような  $n$  次の列ベクトルと、 $n$  行  $n$  列のマトリックスである。

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n),$$

$$B = (b_{ij}); b_{ij} = \begin{cases} e_{ij} & (i \neq j) \\ e_{ii} - \sum_{k=1}^n e_{ik} & (i = j) \end{cases}$$

さて、上述の条件付き最大問題の解は、周知のように

$$B\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}$$

という固有方程式を解いて得られる。

なお、このときの最大固有値  $\lambda^{(1)}$  に対応する固有ベクトル  $\mathbf{x}^{(1)}$  の要素  $x_i^{(1)}$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$  は、情報を 1 次元上に並べたときの最適な情報の位置を表わす座標である。2 番目に大きい固有値  $\lambda^{(2)}$  に対応する固有ベクトルを  $\mathbf{x}^{(2)}$  とすると、 $(x_i^{(1)}, x_i^{(2)})$  は、2 次元上の情報間の距離を考えたときに最適になるような情報  $i$  の位置を示す座標である [3]。

このようにして、次々と固有値の大きい順に対応する固有ベクトルを求めていけば、情報を多次元ユークリッド空間に位置づけることができる。われわれは、次に示すように、3 次元空間に情報を位置づけてみた (図 5・2 参照)。

このように数量化理論によって構造を与えられた情報の空間配置に対して、1・2 のステップ (3), (4) を実行するのである。

## 5. 具体例に基づく方法論の展開

問題として、「新商品開発システムはいかにあるべきか」を採りあげ、これをまず従来の K J 法によって図解してみた。次に数量化理論を適用して解いて、両者を比較検討した。

### 5・1 従来の K J 法の適用

研究者数名が集まって、「新商品開発システムはいかにあるべきか」という問題に対する解決アイデアをブレインストーミングによって出した。この場合、便宜的にアイデアの数を約 40 に押えた。それを表 5・1 に列記した。

このアイデアをひとつひとつカードに書きとって、机の上にバラバラにひろげて K J 法によってまとめた一例を図 5・1 に示してある。

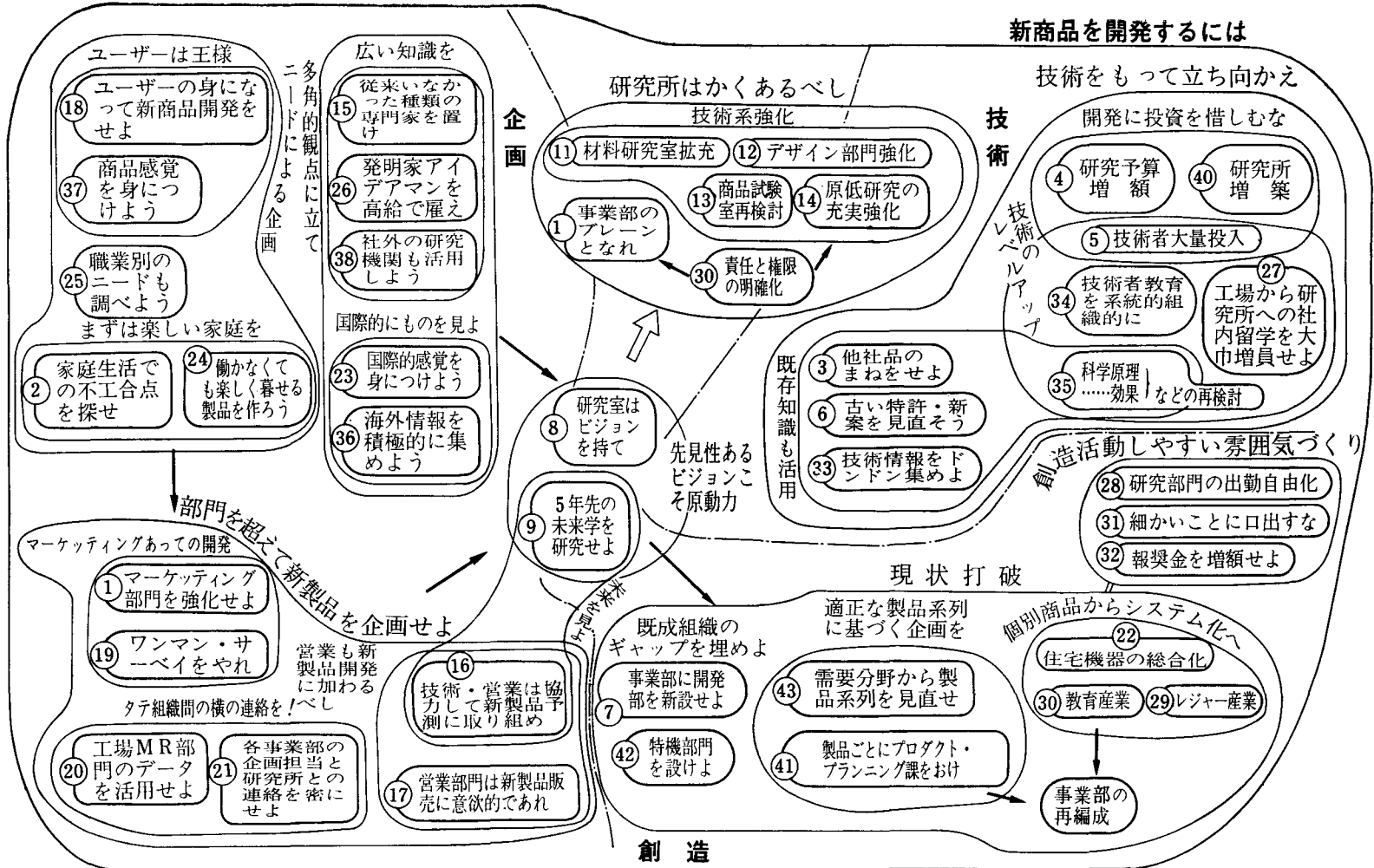


図5・1 KJ法によるまとめ例

表 5・1 新商品開発システムのためのアイデア・リスト

番号	内 容	番号	内 容
1	マーケティング部門を強化せよ。	22	住宅機器の総合化に着目せよ。
2	家庭生活での不具合点を探せ。	23	国際的感覚を身につけよう。
3	他社品のまねをせよ。	24	働かなくとも楽しく暮せる製品を作ろう。
4	研究予算増額。	25	職業別のニーズも調べよう。
5	技術者大量投入。	26	発明家、アイデアマンを高給で雇え。
6	古い特許・新案を見直そう。	27	工場から研究所への社内留学を大幅増員せよ。
7	事業部に開発部を新設せよ。	28	研究部門の出動自由化。
8	研究室はビジョンを持て。	29	レジャー産業をシステムの的に考えよ。
9	5年先の未来学を研究せよ。	30	教育産業をシステムの的に考えよ。
10	事業部のブレンとなれ。	31	細かいことに口出すな。
11	材料研究室拡充。	32	発明報奨金を増額せよ。
12	デザイン部門強化。	33	技術情報をドンドン集めよ。
13	商品試験室を検討せよ。	34	技術者教育を系統的、組織的に。
14	原低研究の充実強化。	35	科学原理、科学効果などを再検討。
15	従来いなかった種類の専門家を置け。	36	海外情報を積極的に集めよう。
16	技術・営業は協力して新製品予測に取り組め。	37	商品感覚を身につけよう。
17	営業部門は新製品販売に意欲的であれ。	38	社外の研究機関も活用しよう。
18	ユーザーの身になって新商品開発をせよ。	39	責任と権限の明確化。
19	ワンマン・サーバイをやれ。	40	研究所増築。
20	工場のマーケティング・リサーチ部門のデータを活用せよ。	41	製品ごとにプロダクト・プランニング課を置け。
21	各事業部の企画担当と研究所とは連絡を密にせよ。	42	特機部門を設けよ。
		43	需要分野から製品系列を見直せ。

## 5・2 数量化理論の適用

カードを机の上にひろげて眺めるK J法の代りに、数量化理論を適用するため、われわれは3.の手続き(a)を具体的に次のように定めた。

まず、与えられた問題に理解をもっている人々をなるべく多く集める。今回は、2.で述べた3の系統の者が5名集まった。

次に、各人はそれぞれ独立に表5・2のような形式の用紙に以下に述べるような方法で記入する。すなわち、表5・1に示した合計43個のアイデアについて、その任意のふたつのアイデア*i*と*j*の組合せごとに、そのアイデア*i*と*j*相互に親近感を覚えるならば1を、そうでなければ0を与えるのである。

アイデアの組合せは、全部で

$$43 \times (43 - 1) \div 2 = 903$$

あり、その記入に1人約1時間30分を要した。

記入が済んでから、アイデアのすべての組合せについて、その組合せに1を与えた人に挙手させて、その度数を教え、この度数を以て、そのアイデアの組合せに対する親近度と定めた。わざわざ記入表に記入させてから挙手させたのは、他の人々に影響されて挙手することを避けたかったからである。

こうして, アイデア  $i, j$  の組合せに対して, 全員が挙手した場合に  $e_{ij} = 5$  という最高の親近度が与えられ, 1人も挙手しなかった場合には  $e_{ij} = 0$  という最低の親近度が与えられることになった. その具体的な度数が表5・2の右上半分に示してある.

このように, アイデアを集めるのにブレインストーミングで多くの人々の知恵を結集するだけでなく, 親近度  $e_{ij}$  を定めるにも多くの人々の判断力を活用するのが, 今回のわれわれの方法論のひとつの特色である.

こうしてできあがった

$$\{e_{ij}; i, j = 1, 2, \dots, 43; i < j\}$$

をインプット・データとして, 数量化理論第IV類のコンピュータ・プログラムで計算した.

表5・2 「新商品開発システム」データ記入表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43				
1 マーケティング部門を強化せよ		3	2	1	4	1	3	2	4	2	0	1	4	1	3	5	2	5	5	5	2	3	3	2	5	0	1	0	3	3	0	0	1	0	0	4	4	0	1	0	4	2	5				
2 家庭生活での不具合点を探せ			1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	3	0	1	2	0	3	2	2	0	0	5	0	3	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	2				
3 化粧品のおねをせよ				0	1	2	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	2	0	1				
4 研究予算増額					4	0	1	0	1	0	5	3	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	4	1	0	0	0	0	1	3	3	0	0	2	0	5	0	3	0	0				
5 技術者大募集						2	2	1	2	0	4	5	2	4	3	1	0	0	2	0	1	1	6	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	2	4	1	2	0	1	0	2	1	1	0			
6 古い特許・新案を見直そう							0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	1	2	0	0	0	0	0	0			
7 事業部に開発部を設けよ								0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	2	3	2		
8 研究室はゼンションを持たせよ									5	3	4	4	3	1	2	2	0	0	3	2	1	2	2	3	0	0	0	0	1	2	2	1	0	1	4	0	1	1	1	0	2	2	0	1			
9 主任級の未着任を再考せよ										4	1	1	0	2	3	0	0	2	1	1	1	4	3	0	0	1	0	0	5	5	0	3	1	1	2	0	2	0	1	2	0	1	2	1	2		
10 事業部のプレジデントを											1	1	2	2	0	2	0	1	1	2	4	2	3	0	0	1	2	0	2	2	1	0	2	2	1	2	1	2	1	1	4	0	2	1	1		
11 材料研究室拡充												0	2	4	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	3	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 デザイン部門強化													3	1	2	1	0	3	3	5	2	2	3	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	5	2	0	2	4	0	1	1		
13 商品試験室を検討せよ														4	3	2	0	5	5	4	4	3	1	3	0	2	0	1	1	0	6	4	0	0	4	5	3	1	4	3	1	3	1	3			
14 原低研究の充実強化															3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
15 従来いなかった種類の専門家																1	0	2	0	0	1	2	2	0	1	4	0	1	2	2	1	0	1	1	1	1	1	4	1	0	0	1	0	1			
16 技術・営業は協力して新製品手配を																	4	4	2	3	2	1	1	3	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 営業部門は新製品販路に専攻せよ																		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 ユーザーの身になって新商品開発を																			4	2	1	3	2	4	5	1	0	0	4	4	0	0	1	0	0	0	3	5	2	0	0	4	2	4			
19 ワンマン・サーベイをやれ																				2	0	2	4	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	4	0	2	0	0	1	0	1				
20 工場MR部門のデータを活用せよ																					4	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1	0	0	3	0	3	0			
21 事業部の企画担当と研究者の連絡を																						2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0	1	0	2	0	1				
22 住宅機器の統合化																							2	0	3	0	0	0	4	4	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	2	2	5				
23 同僚的感傷を身につけよう																								0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	1	6	5	1	0	0	0	0				
24 物か安くても売れ・売れる製品を																									2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0				
25 顧客別のニーズも調べよう																										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
26 発明家・アイデアマンを高給で雇え																											0	2	2	2	1	2	0	1	0	1	2	2	0	1	2	2	0	1			
27 工場から研究所への派遣留学を																												0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28 研究部門の再編自動化																													0	0	5	0	1	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0		
29 レジュー販売をシステム的に																														3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
30 教育産業をシステム的に																															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31 細かいことに出資する																																2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
32 発明報告金を増額せよ																																	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
33 技術情報とドンドン集めよう																																		2	4	3	0	4	0	0	3	0	0	0	0		
34 技術者教育を系統的組織的に																																			4	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
35 科学原理・効果の再検討																																				0	0	2	0	1	0	1	0	0	0		
36 海外情報と積極的に集めよう																																					2	2	0	0	0	1	0	2	0	2	
37 商品感覚を身につけよう																																						0	0	0	0	0	0	0	0		
38 社外の研究機関も活用しよう																																								2	0	1	0	0	0		
39 責任と権限の明確化																																									0	2	1	0	0		
40 研究所増設																																										0	1	0	0		
41 製品ごとにプロダクト・プランニング課を																																											2	1	0	1	
42 特機部門を設けよ																																												1	0	0	0
43 需要分野から製品系列を見直せ																																															

### 5・3 計算結果

固有値の大きい順に5つの固有ベクトルを計算したが, その最初の3つを表5・3に示してお

表5・3 3つの固有ベクトル

番号	x	y	z	番号	x	y	z
1	0.8	-3.6	-0.07	23	-4.5	-3.4	0.007
2	-3.8	-4.9	-0.03	24	-5.4	-6.8	-0.07
3	-6.3	-4.9	-0.001	25	-2.7	-4.7	-0.07
4	-4.4	1.0	0.57	26	-7.9	4.5	-0.04
5	-6.1	-2.8	0.08	27	-6.2	-1.9	-0.06
6	-9.8	-7.1	0.08	28	-23.9	42.5	-3.1
7	-5.0	-4.2	-0.06	29	-4.6	-4.0	-0.04
8	-5.6	-2.1	-0.09	30	-4.8	-3.9	-0.03
9	-4.8	-3.7	-0.02	31	-12.9	30.6	-0.80
10	-5.7	-1.7	-0.08	32	34.2	29.3	5.4
11	-7.1	-2.7	0.13	33	-6.4	-3.3	0.07
12	-4.4	-3.3	0.02	34	-8.9	-0.2	-0.08
13	-4.2	-3.2	0.002	35	-10.5	-4.6	0.09
14	-5.4	-0.4	0.33	36	-4.5	-3.9	0.02
15	-6.3	-0.7	-0.04	37	-0.03	-1.6	-0.04
16	9.1	-3.8	-0.15	38	-5.8	-1.7	0.19
17	180.0	0.09	-1.4	39	-9.6	13.3	-0.42
18	-1.0	-3.9	-0.06	40	-8.7	-3.5	0.19
19	1.0	-1.5	-0.04	41	-4.3	-2.4	-0.07
20	-3.5	-4.1	-0.04	42	-5.4	-4.8	-0.10
21	-4.4	-3.5	-0.08	43	-3.5	-4.5	-0.06
22	-4.1	-4.1	-0.04				

注) アイデアの「番号」に対応する「内容」は表5・1を参照。

く。ただし、各ベクトルは、その要素の数値に適当な共通の係数を乗じて見やすいようにした。

表5・3をグラフ化したものが図5・2である。グラフ用紙では3次元空間を表わせないので、z軸の値がプラスのときは丸印の中にプラス記号を入れ、z軸の値がマイナスのときは丸印の中にマイナス記号を書きこんで、だいたいの位置が判るようにした。符号がプラスやマイナスでその絶対値が非常に大きいときは、符号を二重にしてその感じを出すようにしてある。z軸の値がゼロのときは、単に丸印で示した。また、グラフ用紙からはみだすものは、そのはみだすべき方向に矢印をつけて示した。もちろん、図5・2中の丸印の傍につけた番号は、表5・1中のアイデア番号に対応している。

#### 5・4 数量化理論による結果の分析

数量化理論第IV類によれば、アイデア相互の内容が似ていれば、それらは近くに位置しているはずである。従って、図5・2のアイデア全体の配置図を使い、距離的に近接しているものをまとめることによってグルーピングができるはずである。

しかし、それは、あくまでも、対象として採りあげたアイデアとそれに親近度を与える人々に依存する。今回の問題に対しては、図5・2の配置図に基づいて一応妥当と思われるグルーピング例を図5・3として得られたので示しておく。

例えば、アイデア3, 6, 35（「他社品のまねをせよ」、「古い特許・新案を見直そう」、「科学



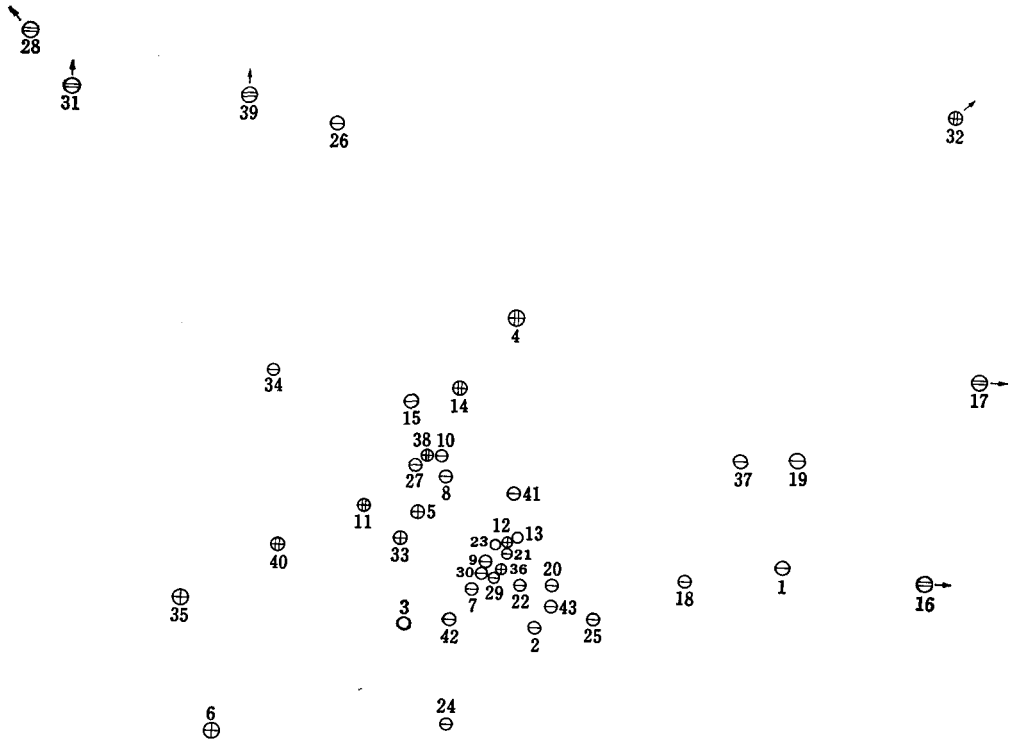


図5・2 アイデアの配置構造

原理や法則を再検討しよう) は, KJ法によるまとめをする前では, 他のアイデア1~43の中に紛れこんでいたわけだが, 数量化理論によって図5・3の左下隅に互いに近接した位置にもって来られている。これを見れば, 誰でも, 「既存知識も活用しよう」という一層まとまった概念を得ることができるだろう。このまとめの過程は一種の発想と言えなくもない。さらに得られた概念と概念との関係の暗示を, グルーピングされた配置図から読みとるならば, 本来の意味での発想を得たことになる。

#### 5・4・1 結果の妥当性

図5・3と本来のKJ法による図5・1とを比較してみると, 互いに共通したグルーピングを行なっているところが多い。

例えば, 両者に共通してできたグルーピングを拾うと,

- (1) アイデア23と36の小グループ「国際的にも見よう」
- (2) アイデア1と19の「マーケティングあつての開発」を示す小グループ
- (3) アイデア22, 29, 30の「未来産業」を示す小グループ
- (4) アイデア3, 6, 33, 36の「既存知識の活用」を示す小グループ
- (5) アイデア16, 17の「営業との協力」を示す小グループ
- (6) アイデア28, 31, 32の「創造活動しやすい雰囲気づくり」を示す小グループ

などがある。このように独立に作成した2つの図の間に共通性が多いことから, 数量化理論の適

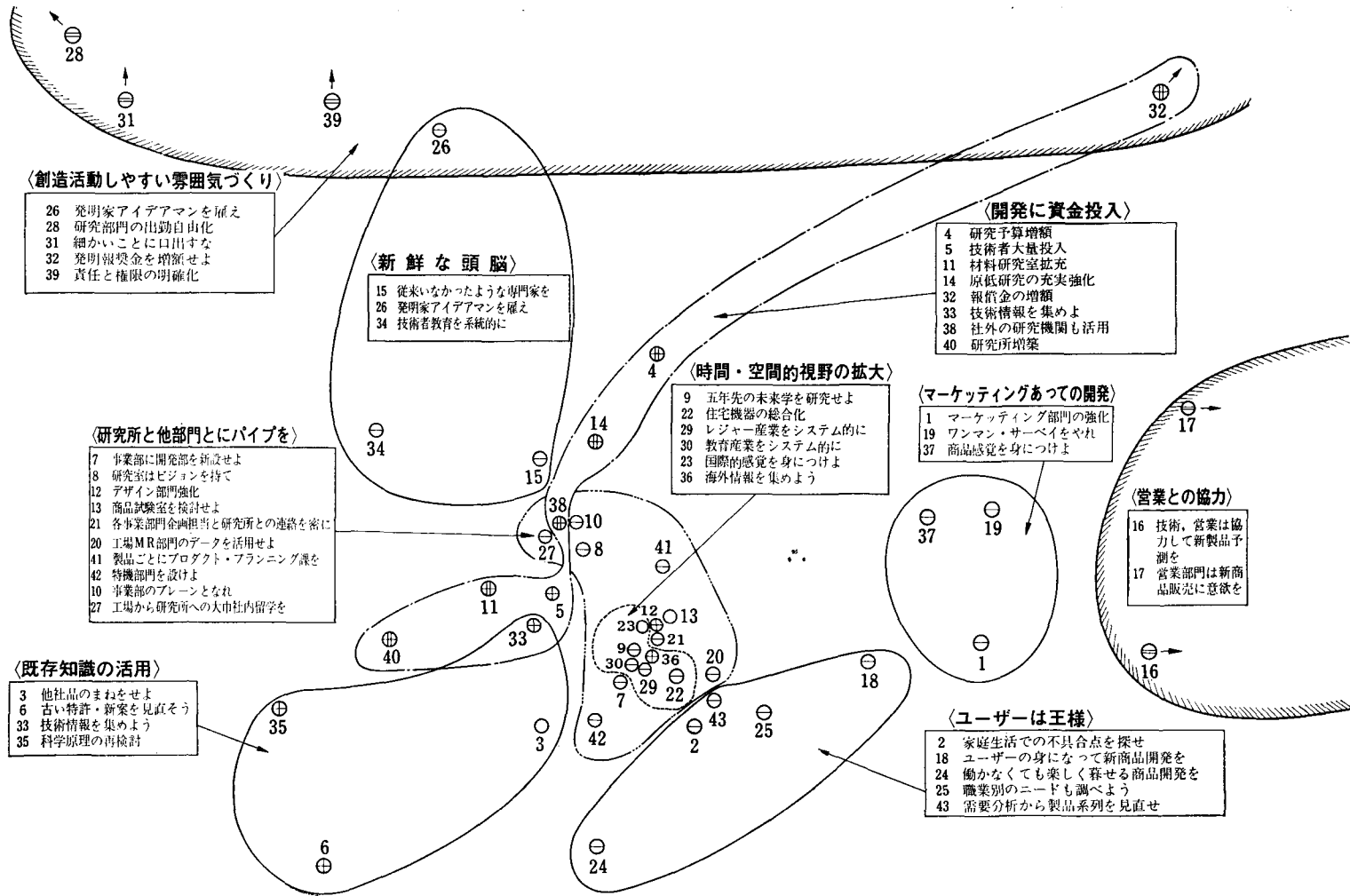


図5・3 数量化理論によるまとめ例  
 © 日本オペレーションズ・リサーチ学会。無断複写・複製・転載を禁ず。

用の妥当性が一応認められるのではないかと思う。

#### 5・4・2 配置図の中心部と周辺部

アイデア13の「商品試験室を検討せよ」に注目してみる。このアイデア13に対して親近度の高いアイデアは非常に多いことが表5・2からわかる。すると、アイデア13は、それら多くのアイデアのすべてに対してその近くに位置しなければならないので、図5・3において、配置図の中心部に位置するようになるはずであり、実際もそのとおりになっている。

しかし、これは一般論であって、異常に遠い辺境にあるアイデア17「営業部門は新製品販売に意欲的であれ」に対して親近度の高いアイデアは、たとえ他の多くのアイデアとも親近度が高くとも、辺境に引きずられてしまう。例えば、アイデア16「技術、営業は協力して新製品予測に取り組み」は、多くの他のアイデアと親近度が高いことが表5・2から読みとれるので図5・3の中心部に位置しそうだが、アイデア17とも親近度が高いので、そちらに引きずられてしまっている。

ところで、アイデア17は、表5・2から明らかのように、他のアイデアとの親近度がきわめて小さいと評価されたので、中心をはずれた周辺部に位置しているのである。

結局、図5・3の配置図の中心部にあるアイデアは、多くのアイデアに対して共通点の多い一般的なものである。配置図の周辺にあるアイデアは他のアイデアと共通点の少ない、特殊なアイデアである。創造的な問題解決を目指すならば、周辺部のアイデアに注目するのも良いと思われる。

#### 5・4・3 配置図の座標軸の解釈

図5・3の $x$ 軸、 $y$ 軸、 $z$ 軸は固有値 $\lambda$ の大きい順に採った最初の3つに対応している。4.で示したように、最大にしたい評価基準値 $Q$ に対して、

$$Q = 2\lambda$$

という関係式が成り立つので、固有値の大きさは、集団構造の表現の正しさの程度を表わしていると考えられる。ここに、集団構造の正しさとは、親近度の高いアイデア同士が近くにあり、親近度の低いアイデア同士が離れていることである。

集団構造の正しい順に $x$ 、 $y$ 、 $z$ 軸を採っているので、それらの軸の表わす意味が判れば、問題を解決する潜在的な根本要因が判ったことになる。

図5・3の $x$ 軸について考えてみよう。 $x$ 軸を右から左に眺めてみる。右端に「営業」、「マーケティング」、「ユーザーは王様」があり、左端に「科学原理」、「特許・新案」、「技術者教育」、「研究所増築」がある。つまり「ユーザーの要望を汲みとった研究開発の必要性」を $x$ 軸が表わしていると思われる。

次に、 $y$ 軸を上から下に眺めてみよう。上端に「研究部門の出勤自由化」、「細かいことに口出すな」、「責任と権限の明確化」、「報奨金増額」、「発明家、アイデアマンを雇え」があり、下端に「古い特許・新案を見直せ」、「他社品のまねをせよ」がある。つまり $y$ 軸のプラスの方向に沿って、自分自身の力で生みだしてやろうという意気込みが感じられる。そこで「創造的な活動」を $y$ 軸が表わしていると思われる。

おわりに、 $z$ 軸をプラスからマイナスへと眺めてみると、プラス側では、「研究予算増額」、

「研究所増築」、「報償金増額」、「社外研究機関も活用」があり、マイナス側では、「営業は意欲を出せ」、「研究部門の出勤自由化」、「責任と権限の明確化」がある。つまり、 $z$ 軸のプラスの方向に沿って、資金投入の必要性が高くなる。そこで、 $z$ 軸は、「資金投入」を表わしていると考えた。

実は、図5・3のグルーピングは、上記の座標軸の解釈も導入して行なったのである。図5・3の右上から左下にかけての細長い帯状のグループ「開発に資金投入」は、平面的に眺めると無理なまとめ方を行なっていると思われるが、 $z$ 軸まで考慮に入れるとうまくまとまることが判る。つまり、このグループは、 $z$ 軸の値がかなり大きいアイデアだけから成っている。

5・4・4 数量化理論による総合解釈例

与えられた問題に対する解決策を、図5・3のグルーピングされた見出し項目を使って作ってみた。下の解釈例の中で、図5・3中の見出し項目を使ったときには、その文章の下に線を引いて示した。

新商品開発システムはいかにあるべきかという問題に対する結論としては、次の2つの方面に重点的に力をそそぐことである。

第1は、ユーザーが何を欲しているかを常にキャッチできるようなシステムづくりであり、第2は、自主開発力の育成である。

第1のユーザーの動向をキャッチするには、次の4つの項目が重要である。

- (1) 営業部門との協力を行なう。
- (2) マーケティング部門を強化する。
- (3) ユーザーは王様の意識を研究者自身が持つ。

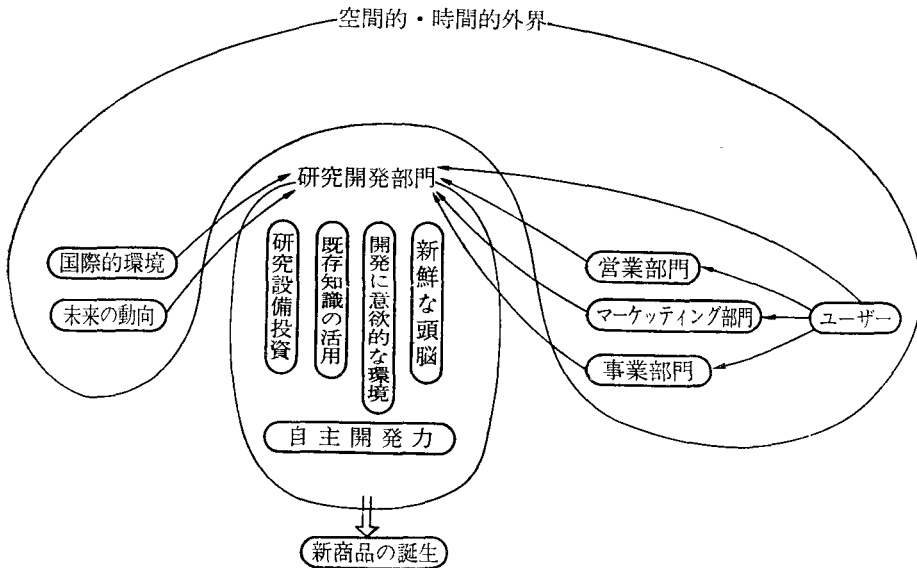


図5・4 新商品開発システムのまとめ例

(4) 研究所と他部門とにパイプを通す。

しかし、いかにユーザーが王様とは言っても、近視眼的追従はいけない。

時間・空間的な広い視野で外界を見ていなければいけない。

第2の自主開発力の育成には、次の4つの項目が重要である。

(1) 開発するための頭脳を新鮮にする。

(2) 創造活動しやすい雰囲気づくりを行なう。

(3) 既存知識も活用する。

(4) 研究開発に資金を惜しまない。

以上に述べた解釈例を図5・4にまとめておいた。

## 6. 若干の追加例

われわれは、この方法を、「新商品開発システム」の問題だけでなく、アンケートによる販売店主の意見調査分析など他にもいくつかの現実的問題に適用して効果が上がることを確かめた。

表6・1 「1969年の世相分析」のためのニュースのリスト

番号	内 容	番号	内 容
1	北陸の大雪で国鉄各線マヒ。	26	荒れた10・21反戦国際デー。
2	東大安田講堂占拠の学生排除。	27	チクロ・タール食品公害。
3	東大入試中止。	28	ソ連宇宙船の編隊飛行。
4	磐梯熱海温泉の火災で31人焼死。	29	巨人軍、史上初の5連覇。
5	連続ピストル魔逮捕。	30	アポロ11号の3飛行士に外人初の文化勲章。
6	4・28沖縄デー荒れる。	31	沖縄72年返還決まる。
7	ギャンブルブームに美濃部発言。	32	出かせぎ労務者11人、水門工事で生き埋め。
8	国鉄運賃、平均15%値上げ。	33	都内の焼死者、過去年間最高の120人を突破。
9	ソ連のロケットが金星に到着。	34	東大事件で「欠席判決」。
10	北海道の炭鉱ガス爆発で17人死亡。	35	14年前の粉ミルクのヒソ中毒事件、後遺症問題で再燃。
11	東名高速道路開通。	36	群馬県の踏切で電車とクレーン車衝突、108人死傷。
12	国鉄ストで東京の通勤通学混乱。	37	3億円強奪事件で草野さん逮捕。
13	欠陥車問題騒がる。	38	牛乳も農薬汚染。
14	西日本の豪雨で死者80人。	39	衆議院解散、初の師走選挙。
15	人類月に立つ。	40	東京・神奈川の医師会、24時間の休診スト。
16	千葉県の電車同士の追突事故で189人重軽傷。	41	交通事故死、史上最高。
17	政府、煙突からのSO <sub>2</sub> ガス排出量規制。	42	正月の東名高速道路で事故続発。
18	大学法案強行採決。	43	タクシー料金値上げ認可。
19	アイガー北壁直登に成功。	44	コンクリート詰殺人事件。
20	松山商〜三沢の対決。	45	医療費9.74%値上げきまる。
21	台風9号、全国に被害。	46	チクロの回収延期。
22	東大全共闘山本義隆逮捕さる。	47	小麦も値上げへ。
23	正寿ちゃん誘拐殺人事件(その後誘拐い事件続発)。	48	私鉄・地下鉄値上げへ。
24	芝浦工大で封鎖中の埼大生殺さる。	49	道交法改正案きまる(酒気だけでも処罰)。
25	プロ野球に八百長事件。	50	卸売物価11カ月連騰、戦後新記録。

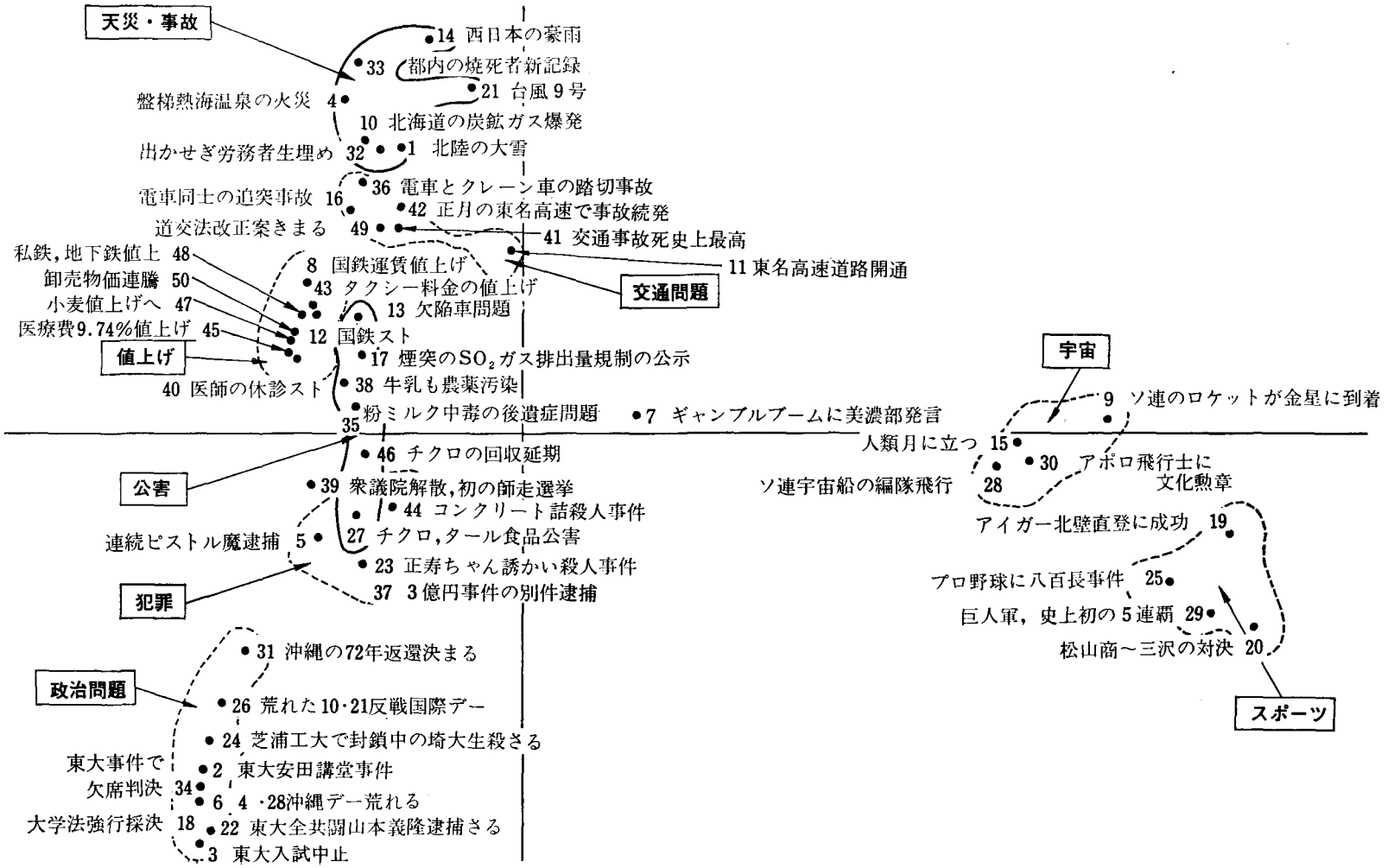


図6・1 1969年の世相分析

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会。無断複写・複製・転載を禁ず。

そこで、この方法論の妥当性を実証する例をもうひとつ示すことにする。それは、昨年(1969年)の1年間の重大ニュース(1969年1月1日~1970年1月16日)を主な新聞から50件選び、10人のメンバーによって、ニュース相互の親近度を5.で述べたように与え、数量化理論によって計算したものである。選んだ50件のニュースを表6・1に示し、10人によって与えられたニュース相互の親近度を表6・2に示した。それに基づいて数量化理論によって計算した50件のニュースの配置図を図6・1に示しておく。配置図は、大きさの順に2つの固有値に対応する2つの固有ベクトルを使って描いた。

## 7. われわれの試みの位置づけ——K J法との関連——

これまでに説明したごとく、われわれの試みたことは、K J法実施過程の一部に数量化理論の手法を導入したことである。K J法とわれわれの試みとの関係は既述のとおりであるが、少しくつけ加えたい。

両者の著しい相違点は、情報相互間の親近性の考え方にある。K J法では、初めに、情報全体のパターンを概念によって捕え、後に論理で処理する。それに対し、われわれは、情報の一対ごとに克明に親近度  $e_{ij}$  を定め、その後で数量化理論によって一挙に各情報をK J的な空間配置に位置づけた。ひとたび、空間配置が得られた後は、本来のK J法に従っている。

このように見るならば、われわれの方法は、その根本精神においてはK J法と変わらず、機械的に処理できるところはそのようにしたに過ぎないと言える。

従って、われわれの試みは、K J法に対しひとつの改善法と言えはおこがましいが、このような方法も考えられることを提案したものと見るべきであろう。

## 8. 今後の問題

これまでのわれわれの実施例において、アイデアの数の最高は138であるが、この程度の数のアイデアに対して親近度  $e_{ij}$  を与えるのはたいへんな労力を必要とする。今のところは、

$$\{e_{ij}; i=1, 2, \dots, n, i < j\}$$

の全体を6ブロックくらいに分割して、各ブロックごとに専門家群を割り当てて親近度を与えているが、今後は、親近度を与える労力を軽減すべく、次の方向に沿って研究したいと考えている。

- (1) 部分的に  $e_{ij}$  を与え、残りを欠測値とみなして統計的処理を行なう。
- (2) 多くの人を集め、 $j$  なる人がアイデア  $i$  に与えた評価点  $f_{ij}$  を基に、これに数量化理論第Ⅲ類 [2] や因子分析を適用する。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 川喜田二郎, 発想法, 中公新書136, 中央公論社 (1967).  
川喜田二郎, 続・発想法, 中公新書210, 中央公論社 (1970).
- [ 2 ] C. Hayashi, "On the Prediction of phenomena from Qualitative Data and the Quantification of Qualitative Data from the Mathematico-Statistical Point of View," *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, Vol. III (1952).
- [ 3 ] 林知己夫, "数量化理論とその応用例 (VI)," , 統計数理研究所彙報, 第9巻第1号 (1961年).