

医療施設類型化のための要因分析

2B-5

○河南 敏 大内 東

北海道大学工学部

1. まえがき

医療施設類型化とは、各医療施設の持つ機能に基づき医療施設をグループ化することであり、これは各地域医療圏内での医療資源を有効的に運用するために重要である。この類型化の基準となる要因はできるだけ少なく、かつ定量的なことが望ましい。そこで、北海道内の医療施設の持つ医療データに主成分分析（PCA）を適用し、この類型化のための主たる変動要因としてどのようなデータが適当なのかを検討する。

2. 医療データ

医療データ群は、昭和61年に北海道医師会で実施した医療実態調査により測定されたデータを使用した。このデータでは482の各医療施設は、Table. 1に示される定量的要因群17項目を持つ。

マンパワー	病床数	病床利用状況
常勤医師数	ICU 特殊病床数	老人収容率 入院患者延数
正看護婦数	一般許可病床数	平均在院日数 新入院患者数
准看護婦数	精神許可病床数	病床利用回数 退院患者数
	結核許可病床数	一日平均入院患者数
	伝染許可病床数	一日平均在院患者数
	許可病床利用率	

Table. 1 The Data of The Medical Institutions

3. 定量的要因の分析

3.1 主成分

結果の再現性を見るために、あらかじめ482施設を無作為に241施設ずつの2群に分け、相関行列を用いてPCAを適用した。

寄与率が平均以上であること、つまり固有値 λ が $\lambda \geq 1$ である主成分までをとるのが一般的である。しかし、本稿では類型化の基準となる要因として大まかな情報を取り出すことを目的としているため、累積寄与率が60%程度までの主成分をとった。Table. 2の固有値と寄与率から、いずれの場合も第3主成分までに約60%の情報が集められていることが分かる。

主成分	全体		第1群		第2群	
	固有値	累積寄与率	固有値	累積寄与率	固有値	累積寄与率
1	6.657	0.392	6.828	0.402	6.540	0.385
2	2.618	0.546	2.477	0.547	2.871	0.554
3	1.377	0.627	1.589	0.641	1.330	0.632
4	1.176	0.696	1.318	0.718	1.107	0.697
5	1.025	0.756	1.064	0.781	0.988	0.755
6	0.805	0.803	0.795	0.828	0.854	0.805
7	0.744	0.847	0.647	0.866	0.677	0.845
8	0.666	0.886	0.608	0.901	0.663	0.884
9	0.580	0.920	0.424	0.926	0.632	0.921
10	0.431	0.946	0.409	0.950	0.472	0.949
11	0.371	0.968	0.333	0.970	0.357	0.970
12	0.291	0.985	0.266	0.986	0.270	0.986
13	0.218	0.998	0.207	0.998	0.197	0.997
14	0.028	0.999	0.025	0.999	0.030	0.999
15	0.009	1.000	0.007	1.000	0.009	1.000
16	0.004	1.000	0.004	1.000	0.004	1.000
17	0.001	1.000	0.001	1.000	0.001	1.000

Table. 2 The Eigenvalue of The Data

よって、第3主成分までの固有ベクトルをTable. 3に示し、これより各主成分の意義を解釈する。

第1主成分 z_1 に関して人数及び病床数に関係した要因は、准看護婦数を除いてすべて正であり、だいたい0.1~3.5の範囲にある。特に、人数に関する要因は0.3程度と高い値を示している。また、老人収容率、平均在院日数など、一般に老人病院に顕著な特徴の見られる要因が、負の値である。また、准看護婦数、許

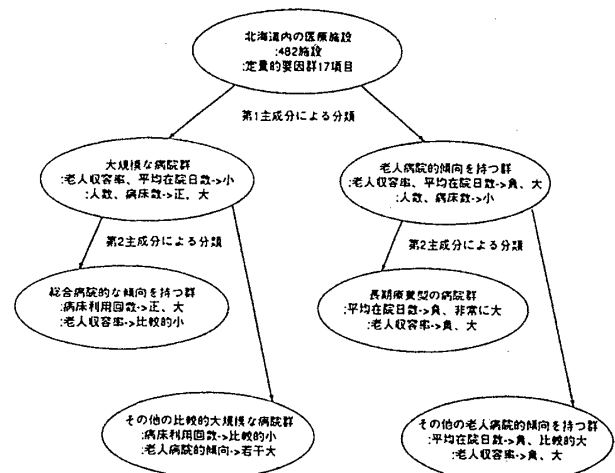


Figure. 1 The Classification by Principal Components

特性値 x_i	全体			第1群			第2群		
	z_1	z_2	z_3	z_1	z_2	z_3	z_1	z_2	z_3
1 常勤医師数	0.205	0.237	-0.349	0.230	0.141	-0.242	0.172	0.319	0.273
2 正看護婦数	0.296	0.117	-0.101	0.303	0.098	-0.113	0.287	0.136	0.043
3 准看護婦数	-0.066	0.089	-0.425	-0.085	-0.013	-0.016	-0.049	0.167	0.415
4 老人収容率	-0.158	-0.420	0.098	-0.179	-0.412	0.132	-0.131	-0.409	-0.045
5 入院患者数	0.354	-0.220	-0.002	0.346	-0.237	0.004	0.361	-0.196	0.009
6 新入院患者数	0.355	0.105	-0.042	0.359	0.069	0.065	0.348	0.144	0.092
7 退院患者数	0.357	0.102	-0.037	0.358	0.071	0.053	0.353	0.137	0.082
8 一日平均入院患者数	0.351	-0.213	0.002	0.344	-0.233	0.006	0.359	-0.185	0.011
9 一日平均在院患者数	0.351	-0.227	-0.002	0.344	-0.244	0.002	0.358	-0.203	0.008
10 許可病床利用率	-0.019	-0.357	-0.448	-0.050	-0.409	-0.016	0.015	-0.291	0.596
11 精神許可病床数	0.166	0.045	0.278	0.155	0.084	0.376	0.174	0.029	-0.090
12 結核許可病床数	0.101	-0.065	0.332	0.060	0.018	-0.102	0.134	-0.108	-0.437
13 伝染許可病床数	0.134	0.056	0.462	0.072	0.113	0.651	0.183	0.034	-0.357
14 一般許可病床数	0.357	-0.167	0.018	0.356	-0.173	-0.002	0.358	-0.160	-0.027
15 ICU 病床数	0.151	-0.014	-0.265	0.167	0.045	-0.369	0.143	-0.061	0.207
16 病床利用回数	0.077	0.482	0.036	0.095	0.458	-0.006	0.054	0.483	-0.088
17 平均在院日数	-0.057	-0.427	0.031	-0.063	-0.438	0.031	-0.048	-0.412	0.019

Table. 3 The Eigenvector of The Data

可病床利用率, 病床利用回数はほとんど0である.

- ・各人数が多く, 老人病院の傾向が小さい
⇒ z_1 は正で大きい
- ・各人数が少なく老人病院の傾向が大きい
⇒ z_1 は負で大きい, z_1 は正で小さい

第2主成分 z_2 は以下の通りである.

- ・病床利用回数が大きい
⇒ z_2 は正となる.
- ・老人病院の傾向が大きい
⇒ z_2 は負で絶対値は大きい

ここまでは“群1”, “群2”, “全体”に共通して言えるので「再現性がある」と考え意義付を行なったが, 第3主成分 z_3 にはこの様な共通的な性質は認められなかった. これらより, Figure. 1のようなことが予想される.

3.2 定量的要因の分類

主成分 z_k ともとの要因 x_i との相関係数である因子負荷量を用いて17種類の定量的要因の分類を行なった (Figure. 2).

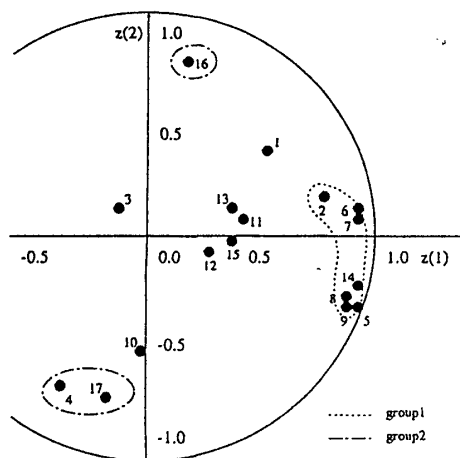


Figure. 2 The Factor Loading of The Data

寄与率 v_i は, 一般に, 因子負荷量の2乗の和として計算されるから, Figure. 2での各要因の位置は, 必ず半径1の円内にある. したがって, z_1, z_2 だけでその変動の持つ情報のほとんど全てが説明される要因は, この円周に近い位置を占める.

したがって, 定量的要因群は大きく2つのグループに分類されると言える.

- [group1] 人数に関する要因群
- [group2] 老人病院的要因群

この他にも, いずれにも属さない要因がある.

4. 考察

いずれにも属さない要因の特徴として,

- ・常勤医師数 (x_1)
人数に関する要因群との相関がある.
- ・准看護婦数 (x_3), ICU 病床数 (x_{15})
複数の主成分に寄与している
- ・許可病床利用率 (x_{10}), 各病床数 (x_{11}, x_{12}, x_{13})
再現性が見られない

があげられる.

また, 老人病院的要因群の中で病床利用回数が他の2つの要因と負相関が大きいことや, 平均在院日数が老人病院の傾向を持つ群を細分する要因となることも重要である.

5. あとがき

PCAを適用し累積寄与率が60%程度までの主成分をとった結果, 人数に関する要因および老人病院的要因の2成分が類型化のキーとなることが分かった. さらに, 類型化のための基準となる定量的要因を具体的に求めることが課題として残る.

参考文献

- 1) 北海道医師会医政研究会小委員会, 医療機能の明確化へのアプローチ施設単位で見た機能の特性と類型一, 1992.