

原著

兵庫医科大学病院が持つ大学病院としての「個性」とは ～兵庫医科大学病院で発行された院外処方箋を用いた多変量解析～

杉野佑太¹⁾、永吉綾乃¹⁾、木村健²⁾、九川文彦¹⁾

1) 兵庫医療大学薬学部、2) 兵庫医科大学病院薬剤部

Revealing Departmental Characteristic of Hyogo College of Medicine Hospital by Using Multivariate Analysis of the Prescriptions Issued from the Hospital Pharmacy as an Analytical Source

Yuta SUGINO¹⁾, Ayano NAGAYOSHI¹⁾, Takeshi KIMURA²⁾, Fumihiko KUGAWA¹⁾

1) School of Pharmacy, Hyogo University of Health Sciences

2) Department of Pharmacy, Hyogo College of Medicine Hospital

抄 録

兵庫医科大学病院は、963床の病床数を持つ「大規模大学病院」である。このような病院は他にも存在するが、我々は兵庫医科大学病院が持つ「個性」を探索することを試みた。兵庫医科大学病院を外来受診した患者への処方箋は、大多数が院外処方箋として発行されている。そのため、この処方箋データを解析することは、兵庫医科大学病院を外来受診した患者集団の特徴—すなわち、兵庫医科大学病院の個性—を理解する上で、重要な基盤の一つになると考えることができる。

2011年4月から2016年3月までの計5年間に発行された院外処方箋を研究材料として用い、まず各標榜診療科を外来受診した患者数を計数した。その結果、眼科の外来受診患者数は、全外来受診患者数のおおよそ7～8%を占め、全標榜診療科のうち上位3位以内であったが、これは厚生労働省発行（2011、2014、2017年）の「患者調査の概況」から見たデータとは大きく異なっていた（当該データでは、眼科受診患者数は上位10位以下である）。そこで本研究では、兵庫医科大学病院の個性の一つとして「眼科」に着目することにした。次に、眼科外来受診患者の年齢層と処方される処方薬を調べたが、高齢者（60歳以上）の外来受診患者がおおよそ75%を占めており、また疾患別では緑内障治療薬の処方数が最も多く、おおよそ25%を占めていた。

このような結果から、我々は兵庫医科大学病院のもつ「個性」の一つに「眼科」を取り上げ、さらに、「眼科」を兵庫医科大学病院の個性の一つとさせる「要因の探索」を目的として、多変量解析の中から主成分分析と因子分析を用いて解析を行った。その結果、二つの解析により、「患者の年齢」が眼科受診患者の特徴を理解するうえで重要となることが考えられ、これが「眼科」を「個性」の一つとさせる要因として深く関わっていることが示唆された。

キーワード：大学病院、処方箋、眼科、主成分分析、因子分析

I はじめに

兵庫医科大学病院は1972年に兵庫県西宮市に開設され、一日平均外来患者数約2,200人、41の標榜診療科と963床の病床数を有する大規模大学病院である。このような大病院は、阪神地区には大学附属病院である神戸大学医学部附属病院、大阪市立大学医学部附属病院、近畿大学病院などがあり、他にも公立、私立の病院などが存在するが、それぞれの病院には「強み」といった、人間に例えると「個性」といったような「大病院の特徴」があるのではないかとと思われる。そこで我々は、兵庫医科大学病院の「強み」は何であるのかという疑問を取り掛かりとして、兵庫医科大学病院が持つ「個性」を探索することを本研究の目的とした。具体的には、兵庫医科大学病院が潜在的に保有する膨大な「情報」をもとに、応用統計学の多変量解析を用いて、兵庫医科大学病院の「個性」を明らかにするものである。

では、この「膨大な情報」とは何かについて考える。入院患者・外来受診患者情報、医療従事者の職種別の人数、各標榜診療科の設備など無数にデータは存在するであろう。しかし我々は、現に兵庫医科大学病院を受診している「患者のデータ」を用いることが最適であると判断し、その中でも「外来受診患者に対して発行された処方箋の内容」を本研究材料に採用した。上述のように、兵庫医科大学病院の一日あたりの外来患者数は2,000人を超えている。したがって、外来患者に対して発行される処方箋の内容を解析することは、本研究の目的とする「兵庫医科大学病院のもつ個性の解析」を十分に満たすと考えることができる。さらに、多変量解析の中から主成分分析と因子分析の手法を使うことで、この一日あたり2,000名を超える外来患者のグルーピング（主成分分析）と、何がこのような多くの外来患者の「後ろ盾」になっているのか（因子分析）が明らかになり、よってそれらが、兵庫医科大学病院の「個性」になるのではないかと考察した。

II 方法

1. 研究材料

1) 処方箋データ

本研究で使用した処方箋データは、兵庫医科大学病院を2011年4月1日から2016年3月末日までの間に受診した全外来患者の処方箋に基づいた。処方箋データの取得にあたっては、「人を対象とする医学系研究に

関する倫理指針」を遵守して実施し、兵庫医療大学倫理審査委員会の承認を受けた（承認番号 第16008-2号）。処方箋データの項目は、患者番号、生年月日、性別、処方日、処方薬、用法・用量、処方日数である。患者番号は個人情報の観点から振り直し、また患者の住所も町名（丁目）までがわかるデータとした。

2) データ解析ソフト

Microsoft Excel 2013をWindows10環境下で用いた。

2. 研究方法

1) データの抽出

2011年度から2015年度までの間に兵庫医科大学病院を受診した全ての外来患者数を、各年度で標榜診療科ごとに計数し、さらに、患者年齢を10歳ごとに年代分けした。この際、同一患者で複数の診療科を受診している場合は、診療科ごとに一人としてカウントし、同一患者でも同じ診療科を受診した日が異なる場合は、それぞれの受診日で一人としてカウントした。また、全ての眼科受診患者に処方された医薬品を薬効別に分類し、各年度における眼科で用いられた各医薬品の処方率を算出した。医薬品の薬効別分類は、「治療薬ハンドブック2019」¹⁾によった。

2) 処方された医療用眼科薬に対して支出された概算額の算出

全ての眼科受診患者に処方された各医薬品の処方数をカウントし、その数に各医薬品の薬価を乗じることで、眼科で用いられた各医薬品に対して支出された金額を算出した。次に、これら医薬品を薬効別に分類し、薬効別に支出された医薬品の総額を算出した。この総額を、「医療用眼科薬にかかる薬効別の使用概算額」とした。

その結果を高額順に並べたところ、緑内障治療薬、抗菌薬、抗炎症薬、角膜疾患用薬、抗アレルギー薬、ドライアイ治療薬の順であった（詳細は、結果の項に詳しい）。これら6種医薬品の合計処方数が、眼科受診患者に処方された全ての医薬品処方数の90%以上を占めていたため、6種の医薬品の購入に必要な経費の総額を、兵庫医科大学病院の眼科から処方された「医療用眼科薬の購入に必要な経費の概算額」とした。薬効別医薬品の市場規模は、参天製薬ホームページ上の「データブック」(<https://www.santen.co.jp/ja/ir/document/pdf/db2016.pdf>, 2020/03/26)を参考にした。

3) 多変量解析（主成分分析及び因子分析）

全ての眼科受診患者に処方された医薬品を薬効別に分類し、処方数の上位10種の医薬品（抗アレルギー薬、

角膜疾患用薬、抗炎症薬、抗菌薬、人工涙液製剤、セフェム系抗生剤、ドライアイ治療薬、白内障治療薬、ビタミンB12製剤、緑内障治療薬)を解析の対象とした、主成分分析及び因子分析を行った。

4) 統計処理

統計処理にはt検定を使用し、統計的有意水準は $P < 0.05$ とした。

Ⅲ 結果

1. 標榜科ごとの外来受診患者数

兵庫医科大学病院の外来受診患者数を標榜科ごとに計数し、各年度での受診患者数が多い上位3標榜科を表1上段に示した。表中の数値は、患者数(人)と全患者数に対する割合(%)を意味する。年度において多少の順位の変動はみられたが、5年の間上位3科に位置したのは、循環器内科、消化管内科、眼科、糖尿病・内分泌・代謝内科、精神科神経科であった。特に眼科においては、調査したどの年度でも上位3位以内に位置し、患者数やその割合を見ても、2011年度が21,525人(7.12%)、2012年度が22,010人(7.51%)、2013年度が21,309人(7.39%)、2014年度が21,631人(7.68%)、2015年度が22,506人(8.09%)と、大きな変動はみられなかった。

表1下段は、厚生労働省発行の「患者調査の概況」

における「傷病分類別にみた施設の種別別推計患者数」のデータのうち (https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-20-kekka_gaiyou.html, 2020/03/26)、病院に受診した外来患者が持つ傷病を疾患別に降順で示したものである。なおこれは、調査日に全国の医療施設を利用する患者を対象とし、層化無作為により抽出した医療施設における患者を客体とした調査結果である。2011年度、2014年度、2017年度のいずれでも1位が循環器系の疾患、2位と3位が筋骨格系及び結合組織の疾患または新生物であり、これら疾患の患者数割合は、いずれも10%以上を占めていた。一方、「眼及び付属器の疾患」は、2011, 2014, 2017年度のいずれにおいても、10位であり、患者数割合も、3.5%程度と他の疾患と比較して有意に低い値であった($P < 0.001$)。

以上表1から、まず「眼科を受診する患者が全国レベルに比べて多い」という事実が、兵庫医科大学病院の特徴の一つであると考えられた。そこで、今後の研究においては、この「眼科を受診する患者が全国レベルに比べて多い」事実に着目し、その理由について検討を行った。

2. 年代別に分けた、眼科受診患者数

兵庫医科大学病院の眼科受診患者数を年代別に計数し、年代別の眼科受診患者数の順位を表2に示した。

表1. 兵庫医科大学病院の外来受診患者数上位3標榜科(上段)及び厚労省発行「患者調査の概況」から見た病院外来患者が持つ疾患(下段)

兵庫医科大学病院	2011年度 (302,108人)	2012年度 (293,173人)	2013年度 (288,515人)	2014年度 (281,651人)	2015年度 (278,176人)
1	循環器内科 (23,024人、7.62%)	眼科 (22,010人、7.51%)	消化管内科 (22,885人、7.93%)	糖尿病・内分泌・代謝内科 (23,329人、8.28%)	眼科 (22,506人、8.09%)
2	消化管内科 (21,938人、7.26%)	循環器内科 (21,846人、7.45%)	眼科 (21,309人、7.39%)	眼科 (21,631人、7.68%)	精神科神経科 (21,888人、7.87%)
3	眼科 (21,525人、7.12%)	消化管内科 (21,337人、7.28%)	循環器内科 (20,734人、7.19%)	精神科神経科 (20,923人、7.43%)	糖尿病・内分泌・代謝内科 (21,339人、7.67%)

厚労省発行 「患者調査の概況」	2011年度 (1,659.9千人)	2014年度 (1,641.9千人)	2017年度 (1,630.0千人)
1	循環器系の疾患 (250.7千人、15.1%)	循環器系の疾患 (236.3千人、14.4%)	循環器系の疾患 (221.3千人、13.6%)
2	筋骨格系及び結合組織の疾患 (180.6千人、11.4%)	新生物 (187.3千人、11.4%)	新生物 (200.2千人、12.3%)
3	新生物 (177千人、10.7%)	筋骨格系及び結合組織の疾患 (180.6千人、11.0%)	筋骨格系及び結合組織の疾患 (183.4千人、11.3%)
		省略	
10	眼及び付属器の疾患 (59.4千人、3.6%)	眼及び付属器の疾患 (56.9千人、3.5%)	眼及び付属器の疾患 (61.5千人、3.8%)

調査した5年間とも類似した結果となり、70歳代が1位、60歳代が2位、80歳代が3位と、90歳代を除いて上位3位は高齢者（60歳以上）であった。そして、40歳代、50歳代といった壮年層は4～5位、20歳代や30歳代といった若年層は、6位以下であった。すなわち、若年層から高齢層にかけて年齢が嵩むにつれて、眼科受診患者数が多くなる傾向にあった。

表2の結果を、眼科受診患者数とその割合から詳細に表したものが表3である。すなわち、兵庫医科大学病院の眼科受診患者数に対する年代ごとの眼科受診患者数とその割合を示している。0歳代は全体の1%程度を占め、10歳代、20歳代、30歳代といった若年層は全体の6%程度を占めていた。そして、40歳代、50歳代といった壮年層は全体の17%程度、60歳代以上の高齢層は全体の75%程度を占め、70歳代をピークに、高齢になるにつれ眼科受診患者の割合が高くなっていった。80歳、90歳代の全体に占める割合は減少していた。この結果は、調査した5年間とも同一であった。

以上から、兵庫医科大学病院の眼科受診患者は、「高齢の患者が多い」という特徴があることが示された。

3. 眼科受診患者に対する処方薬とその薬効別概算額

次に、これらの眼科受診患者には、どのような薬が処方され、また、それらにどの程度の費用がかかっているのかについても検討を加えた。図1は、全眼科受診患者への処方薬を薬効別に分類し、その数を降順に5位まで示したものを横軸に、縦軸には、全処方薬数を分母に置いたとき、薬効別の処方薬数を分子に置いて求めた処方薬数の割合を示している。

5年間を通して、緑内障治療薬が25%程度を占めて1位に、抗菌薬、抗炎症薬がそれぞれ20%程度を占め

表2. 兵庫医科大学病院の眼科受診患者における、年代別の眼科受診患者数の順位

	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
0歳代	8位	9位	8位	9位	9位
10歳代	10位	10位	10位	10位	10位
20歳代	7位	7位	7位	7位	7位
30歳代	6位	6位	6位	6位	6位
40歳代	5位	5位	5位	5位	5位
50歳代	4位	4位	4位	4位	4位
60歳代	2位	2位	2位	2位	2位
70歳代	1位	1位	1位	1位	1位
80歳代	3位	3位	3位	3位	3位
90歳代	9位	8位	9位	8位	8位

て2位または3位に位置していた。ここで言う1位、2位、3位とは、眼科受診患者への薬効別処方薬分類が、最も多かったもの、2番目に多かったもの、3番目に多かったものという意味である。そして、角膜疾患用薬が10%程度を占めて4位に、ドライアイ治療薬が5%程度を占めて5位であった。したがって、兵庫医科大学病院の眼科において、緑内障患者の受診が最も多いことが明らかになった。

そこで次に、この「兵庫医科大学病院の眼科における緑内障治療薬の処方率の多さの理由」について検討を試みた。その方法として、我々は「医療用眼科薬の調達に使われる金額」、すなわち、医療用眼科薬の市場規模を次の解析のメルクマールとして採用し、眼科受診患者に処方された医療用眼科薬にかかる概算額との比較を行った。

表4上段は兵庫医科大学病院の眼科から処方された医療用眼科薬に支出された概算額を、表4下段は全国レベルから見た医療用眼科薬の市場規模を、それぞれ薬効別に示したものである。医療用眼科薬の概算額の算出方法は、方法の項の(2)に示したとおりであり、表中の(%)は総額を分母に、各治療薬の金額を分子にして求めた値である。

兵庫医科大学病院では、緑内障治療薬に関わる支出が約70%と高い割合を占め、その他の医薬品では抗菌薬が約10%、抗炎症薬、角膜疾患用薬、抗アレルギー薬、

表3. 兵庫医科大学病院の眼科受診患者数に対する各年代別の眼科受診患者数とその割合

	2011年度 (21,533人)	2012年度 (22,013人)	2013年度 (21,312人)	2014年度 (21,631人)	2015年度 (22,506人)
0歳代	1.35% (291人)	1.39% (305人)	1.33% (284人)	1.34% (289人)	1.56% (352人)
10歳代	1.22% (262人)	1.18% (259人)	1.05% (224人)	1.23% (266人)	1.38% (310人)
20歳代	1.92% (414人)	1.80% (396人)	1.78% (379人)	1.91% (413人)	1.88% (424人)
30歳代	3.66% (788人)	3.56% (783人)	3.96% (843人)	3.69% (798人)	3.27% (737人)
40歳代	6.92% (1490人)	6.89% (1516人)	7.52% (1603人)	7.42% (1604人)	7.18% (1616人)
50歳代	9.85% (2120人)	10.00% (2201人)	9.50% (2024人)	10.18% (2203人)	10.33% (2325人)
60歳代	26.23% (5648人)	25.16% (5539人)	23.96% (5107人)	23.91% (5173人)	24.71% (5562人)
70歳代	32.60% (7019人)	32.24% (7096人)	31.94% (6808人)	31.55% (6824人)	30.69% (6907人)
80歳代	15.04% (3238人)	16.28% (3583人)	17.76% (3784人)	17.11% (3702人)	17.38% (3911人)
90歳代	1.22% (263人)	1.52% (335人)	1.20% (256人)	1.66% (359人)	1.61% (362人)

ドライアイ治療薬がいずれも約5%であり、これらの結果は調査した5年間で大きな相違はみられなかった。一方、医療用眼科薬の市場規模を見てみると、緑内障治療薬が最も多く約35%を占め、その他角膜疾患用薬は約15%、抗アレルギー薬が約10%、抗菌薬が約5%であった。これらの結果は5年間で大きな相違は

みられなかったが、VEGF阻害剤に関しては2012年度から2015年度にかけて年々増加がみられ、2015年度では2012年度の2倍となる約20%を占めるようになり ($P<0.001$)、他とは異なった傾向がみられた。

兵庫医科大学病院の眼科で処方された処方薬の金額から見た多寡、並びに、市場調査からの金額の多寡を

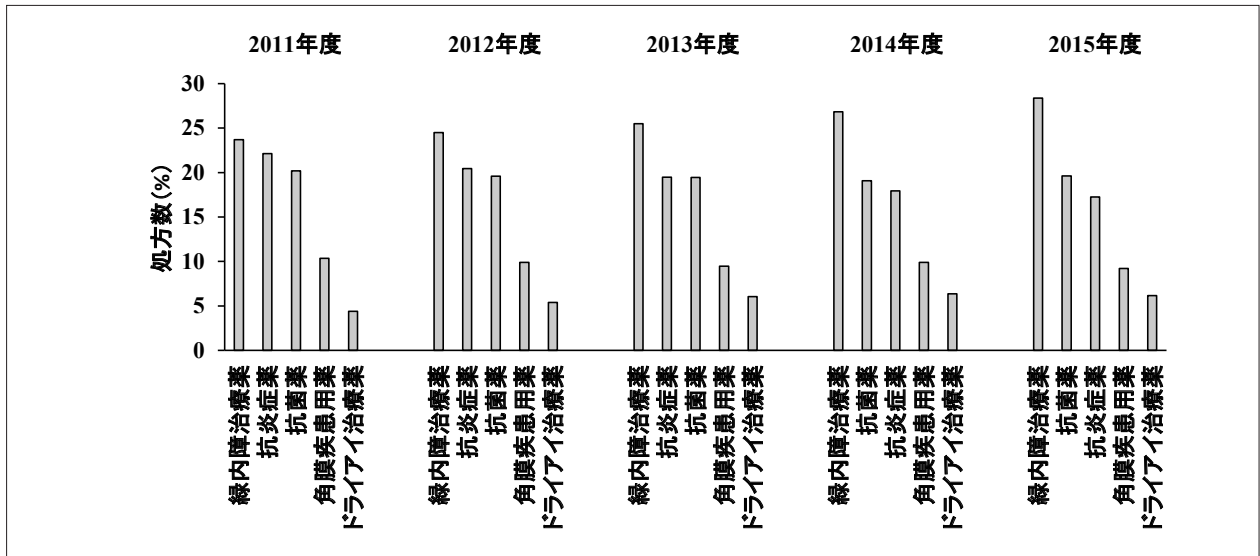


図1. 各年度における眼科受診患者の薬効別処方数の割合
薬効別処方数割合が多い上位5の医薬品を示す。

表4. 兵庫医科大学病院の眼科で処方された医療用眼科薬に支出される概算額（上段）及び医療用眼科薬の市場規模（下段）

兵庫医科大学病院眼科処方薬に支出される概算額	緑内障治療薬	角膜疾患用薬	抗菌薬	抗アレルギー薬	抗炎症薬	ドライアイ治療薬	総額
2011年度	64.1% (1,842万円)	5.5% (158万円)	14.5% (418万円)	3.6% (104万円)	8.6% (247万円)	3.30% (96万円)	2,874万円
2012年度	66.1% (2,112万円)	4.9% (157万円)	13.8% (442万円)	3.9% (124万円)	7.3% (234万円)	3.6% (116万円)	3,194万円
2013年度	68.2% (2,309万円)	4.5% (152万円)	13.0% (442万円)	4.1% (140万円)	6.3% (213万円)	3.7% (127万円)	3,388万円
2014年度	69.7% (2,504万円)	4.5% (161万円)	12.4% (446万円)	4.1% (146万円)	5.8% (207万円)	3.4% (123万円)	3,593万円
2015年度	71.5% (2,823万円)	4.0% (159万円)	12.4% (489万円)	3.9% (154万円)	5.5% (216万円)	2.6% (104万円)	3,950万円

市場規模	緑内障治療薬	角膜疾患用薬	抗菌薬	抗アレルギー薬	VEGF阻害剤	その他	総額
2011年度	36.2% (922億円)	14.0% (356億円)	8.40% (215億円)	10.40% (264億円)	—	31.00% (792億円)	2,549億円
2012年度	34.7% (948億円)	14.5% (397億円)	6.90% (189億円)	11.30% (309億円)	10.3% (283億円)	22.30% (608億円)	2,734億円
2013年度	34.7% (1,047億円)	14.7% (442億円)	6.10% (183億円)	9.3% (279億円)	14.3% (432億円)	20.90% (630億円)	3,013億円
2014年度	32.7% (1,057億円)	13.70% (442億円)	5.20% (168億円)	10.50% (339億円)	19.0% (616億円)	18.90% (615億円)	3,237億円
2015年度	32.4% (1,126億円)	13.40% (464億円)	4.70% (164億円)	10.30% (358億円)	21.4% (745億円)	17.80% (618億円)	3,475億円

・市場規模は、参天製薬ホームページ内のデータブックを参考資料とした。

比較すると、角膜疾患用薬、抗菌薬や抗アレルギー薬などでは大きな差はみられなかったが、緑内障治療薬においては約35%という大きな差がある ($P<0.001$) ことがわかった (表4の緑内障治療薬の金額レベルでの占有率の上段と下段の比較)。個々の医薬品による薬価の違いは、別途検討しなければいけないが、医療経済学的観点からも、兵庫医科大学病院の眼科からの処方薬のうち、緑内障治療薬を占める割合が大きいたことが明らかとなった。従って、図1の結果と合わせて、兵庫医科大学病院の眼科では、緑内障で受診する患者が全国レベルよりは多く、また、その患者が緑内障治療薬を支払う医療費も、やはり全国レベルよりは有意に大きい ($P<0.001$) ことが示された。

4. 主成分分析

以上の結果より、兵庫医科大学病院では、眼科受診患者が病院の「個性」の一つになっていると考察できることがわかったので、さらに、多変量解析の中から主成分分析と因子分析を行うことで、「個性の分類」と「個性を裏で操るもの」を明らかにしようと考えた。

多変量解析の中の主成分分析とは、複数の変量 (本研究の場合は、処方箋に現れる処方薬の薬効・用量・用法等である) があるデータ (処方箋の記載事項) に対して、変量を統合して新たな主成分を見つけ出すことにより、データの解釈を容易にする手法であり、言わば「見方を変えた変量の新しい解釈」と言うことができる²⁾。

表5は、10種の薬効別処方薬における第1主成分負荷量と寄与率について、5年間の平均値と標準偏差を示したものである。寄与率 (主成分の分散÷各変量の分散の和) とは、「主成分」がデータ全体の解釈に対してどの程度の影響力があるのか、すなわち、その「主成分」の説明力の指標として表した値であり、1が最大となる。一般的にこの寄与率が0.6未満の場合には、その「主成分」の説明力は十分でないと判定され、データから新たな「主成分」を抽出して2種類の「主成分」からデータ全体を解釈する方向に解析は進むが、表5

において、「寄与率」は 0.987 ± 0.003 と1に極めて近い値であった。したがって、眼科受診患者の処方内容について説明するにあたり、「第1主成分」のみで説明することができることを意味している。本主成分分析において「変量」とした表5中の10種の処方薬は、第1主成分負荷量が高い値のものから順に、緑内障治療薬が 0.65 ± 0.047 、抗菌薬が 0.49 ± 0.011 、抗炎症薬が 0.47 ± 0.055 、角膜疾患用薬が 0.26 ± 0.009 、ドライアイ治療薬が 0.16 ± 0.021 であり、その他5種はいずれも0.1以下であった。第1主成分負荷量が高値であった緑内障治療薬、抗菌薬や抗炎症薬などは、一般的には高齢の患者に足して眼科で数多く処方されている代表的な医薬品である。

以上の主成分分析から、兵庫医科大学病院では「高齢者のかかる疾患 (緑内障)」が、兵庫医科大学病院の「個性」の一つである「眼科」を理解するうえでのキーワードになることが示唆された。

5. 因子分析

4. 主成分分析の項で明らかになった兵庫医科大学病院の眼科という「個性」は、「何によって」もたらされたのか、換言すれば、「個性を操る裏の要因」は何かを解析する必要がある。そこで、多変量解析の中の因子分析を行った。

因子分析とは、現在観測している現象 (複数個の変量) を説明するために、データに潜むことが予想される共通因子を探り出す手法である³⁾。そこで、結果4の主成分分析と同様、各年度における眼科受診患者の処方内容 (方法の項 (3) に示した) に基づく因子分析を行った。

因子分析において、観測変量は共通因子と独自因子で表される。共通因子と独自因子の数はまったくの任意であるが、一般的には共通因子として二つほどの因子を、独自因子は一つの因子を設定するケースが多い。そこで、本研究では共通因子として「因子F」と「因子G」の2因子を、独自因子として「因子e」の1因子を設定した。そしてこれら因子における因子負荷量の

表5. 眼科受診患者への処方薬の第1主成分負荷量と寄与率

アレルギー性 結膜炎治療薬	角膜疾患用薬	抗炎症薬	抗菌薬	人工涙液製剤	寄与率
0.07 ± 0.007	0.26 ± 0.009	0.47 ± 0.055	0.49 ± 0.011	0.03 ± 0.010	0.987 ± 0.003
セフェム系	ドライアイ治療薬	白内障治療薬	ビタミンB12製剤	緑内障治療薬	
0.06 ± 0.012	0.16 ± 0.021	0.07 ± 0.023	0.04 ± 0.007	0.65 ± 0.047	

・数値は、5年間の平均値±標準偏差を表わしている。

合計値が1になるように設定し、それぞれの値を算出した。また、観測データを説明するにあたり、共通因子と独自因子どちらの影響力が大きいのかということも重要となる。一般的に共通因子の説明力の大きさを表す指標として「共通性 (1を最大値とする)」が用いられているため、本研究においてもこの「共通性」を算出した。そして、最大値1から「共通性」の値を差し引くことで、独自因子の説明力の大きさを示す値を、「独自性」とした。

表6は、10種の薬効別処方薬における各因子の因子負荷量と「共通性」、「独自性」について、5年間の平均値と標準偏差を示したものである。因子負荷量を見ると、「因子F」は緑内障治療薬 (0.98 ± 0.003)、抗菌薬 (0.95 ± 0.012)、抗炎症薬 (0.98 ± 0.010) を筆頭に、どれも1に近い値であったが、「因子G」はどれも極めて0に近い値であった。一方、「因子e」の因子負荷量においては、緑内障治療薬 (0.02 ± 0.003)、抗菌薬 (0.05 ± 0.012)、抗炎症薬 (0.02 ± 0.010) を筆頭に、どれも0に近い値であった。そして、「共通性」は緑内障治療薬 (0.96 ± 0.005)、抗菌薬 (0.91 ± 0.022)、抗炎症薬 (0.96 ± 0.019) を筆頭に、1に近い値が多く、「独自性」が緑内障治療薬 (0.04 ± 0.005)、抗菌薬 (0.09 ± 0.022)、抗炎症薬 (0.04 ± 0.019) を筆頭に、0に近い値が多かった。以上の結果から、観測データの説明には、共通因子の影響力が大きいことが示唆された。

次に、共通因子の影響力が大きいことを確認するために、10種の薬効別処方薬から見た「因子F」と「因

子G」の寄与率、これらを合わせた累積寄与率について、5年間の平均値と標準偏差を表7に示した。表7より、「因子F」の寄与率は0.75 ± 0.031、「因子G」の寄与率は極めて0に近い値であり、累積寄与率は0.75 ± 0.031であった。したがって、寄与率から見ても共通因子 (考察の項に示すように、本研究においてはこれを「患者の年齢」をした) の影響力が特段に大きいことが示唆された。

IV 考察

本研究は、兵庫医科大学病院の大規模大学病院としての「個性」を明らかにするために、研究資料の一つとして外来患者に処方された院外処方箋を用いて、多変量解析の中から主成分分析と因子分析を行ったものである。すなわち、院外処方箋データを基にした外来患者集団の解析は、病院の「顔」を表している、という仮定に基づいた研究であるが、直感的にも常識的に、この仮定は妥当なものであらうと著者らは考えている。

全国の病院について集計した厚労省のデータと比べて、5年間を通して兵庫医科大学病院は「眼科」の受診患者が多いこと (表1)、「眼科」の受診患者は高齢者が大半を占めていること (表2、3)、緑内障を患っている患者が多いこと (図1、表4)、が本研究から強く示唆された。これらは、我々の研究目的である「兵庫医科大学病院の個性」の一つということができると

表6. 眼科受診患者への処方薬の各因子負荷量、共通性及び独自性

	アレルギー性 結膜炎治療薬	角膜疾患 用薬	抗炎症薬	抗菌薬	人工涙液 製剤	セフェム 系	ドライアイ 治療薬	白内障治 療薬	ビタミン B12製剤	緑内障治 療薬
因子F	0.96 ± 0.015	0.98 ± 0.016	0.98 ± 0.010	0.95 ± 0.012	0.93 ± 0.033	0.92 ± 0.019	0.98 ± 0.015	0.87 ± 0.013	0.98 ± 0.010	0.98 ± 0.003
因子G	7.7E-08 ± 6.8E-08	1.1E-09 ± 7.1E-08	1.0E-08 ± 9.2E-08	2.2E-08 ± 1.1E-07	1.9E-08 ± 1.0E-07	1.5E-08 ± 1.5E-07	6.3E-09 ± 7.3E-08	1.5E-09 ± 2.2E-07	2.6E-08 ± 4.4E-08	1.2E-08 ± 6.0E-08
因子e	0.04 ± 0.015	0.02 ± 0.016	0.02 ± 0.010	0.05 ± 0.012	0.07 ± 0.033	0.08 ± 0.019	0.02 ± 0.015	0.13 ± 0.013	0.02 ± 0.010	0.02 ± 0.003
共通性	0.92 ± 0.028	0.95 ± 0.031	0.96 ± 0.019	0.91 ± 0.022	0.87 ± 0.060	0.85 ± 0.034	0.95 ± 0.029	0.76 ± 0.023	0.96 ± 0.019	0.96 ± 0.005
独自性	0.08 ± 0.028	0.05 ± 0.031	0.04 ± 0.019	0.09 ± 0.022	0.13 ± 0.060	0.15 ± 0.034	0.05 ± 0.029	0.24 ± 0.023	0.04 ± 0.019	0.04 ± 0.005

・ 数値は、5年間の平均値 ± 標準偏差を表わしている。

表7. 眼科受診患者への処方薬の因子F及び因子Gの寄与率

因子Fの寄与率	因子Gの寄与率	累積寄与率
0.75 ± 0.031	1.5E-13 ± 9.7E-14	0.75 ± 0.031

・ 数値は、5年間の平均値 ± 標準偏差を表わしている。

あろう。兵庫医科大学病院の眼科で使用（処方）されている医薬品を細かく見ると、全体の約7割が「緑内障治療薬」、「抗菌薬」、「抗炎症薬」で占められていた(図1)。兵庫医科大学病院には中央診療施設としてアイセンター部門（眼科専用手術室）があるが、ここで日常的に行われている眼科手術の術後ケアにも、このような医薬品が使用されていることが示唆される。すなわち、眼科での処方内容は特徴的であるといえるため、眼科受診患者の処方内容から多変量解析の主成分分析と因子分析を行い、「兵庫医科大学病院の個性」の背景を探ろうと試みた。

表5に示したように、眼科受診患者の処方薬を対象とした主成分分析において、「第1主成分負荷量」は、緑内障治療薬 (0.65 ± 0.047)、抗菌薬 (0.49 ± 0.011)、抗炎症薬 (0.47 ± 0.055) といった治療薬が高い値であった。多変量解析（主成分分析）という応用統計学が示すことはここまでである。我々はこの「緑内障治療薬 (0.65 ± 0.047)、抗菌薬 (0.49 ± 0.011)、抗炎症薬 (0.47 ± 0.055)」と言う結果に対して、人間社会に基づいた考察を与えなければならない。これらの医薬品は、図1に示すように、眼科の処方薬の中でも、いずれも多くを占めている医薬品であり、また高齢者を中心に処方される医薬品（緑内障は高齢者に多い疾患、抗菌薬や抗炎症薬は高齢者を中心とした白内障手術などの術後感染予防で用いられることが多い）であった。以上のことから、「第1主成分」を表すものは、「患者の年齢」であると考察した。また、この「第1主成分」の「寄与率」が1に極めて近い値であったことから、「他の主成分」について考慮する必要性がなく、「第1主成分」を表す「患者の年齢」が「兵庫医科大学病院の個性の一つとしての眼科」を代表していると考察した。

次に、表6に示した眼科受診患者の処方薬を対象とした因子分析において、共通因子「因子F」の因子負荷量は大部分が0.9以上、共通因子「因子G」はいずれも0に極めて近い値であり、独自因子「因子e」の因子負荷量は大部分が0.1以下であることが明らかになった。加えて「共通性」の値の大部分が0.9以上、「独自性」の値の大部分が0.1以下であったことから、共通因子による説明力が非常に大きいと判断した。これは、表7に示した、共通因子「因子F」と「因子G」の寄与率を合わせた累積寄与率が、 0.75 ± 0.031 と高値であったことから支持される考察である。本研究では、因子分析のモデルとして一般的に用いられる「共通因子を2因子、独自因子を1因子」としたモデルを

採用して解析を行ったが、上述のとおり「因子F」の大部分が1に極めて近い値であったことから、共通因子を1因子としたモデルでも十分な分析ができることが判明した。そこで、改めて「共通因子を1因子、独自因子を1因子」と設定して因子分析を行ったところ、極めて類似した結果を得ることができた（データ省略）。したがって、兵庫医科大学病院の「眼科」で見られた「個性」について、その「後ろ盾」を理解するうえで、共通因子の影響力が大きく、その中でも「因子F」という1因子が鍵を握っていることが示唆された。上述した主成分分析を用いた解析同様、応用統計学が示す数学的事実はここまでであり、これに対して、人間社会に基づいた考察を加えなければならない。今回の分析対象とした医薬品は、10種のうち大多数が高齢者を中心に処方される医薬品であるため、「因子F」が表すものとしては、「患者の年齢」であると考察した。このように、主成分分析と因子分析の結果を合わせると、眼科受診患者の特徴として「患者の年齢」というものが深く関わっていることが示唆された。

上述のように、本研究では「眼科を受診した患者」のみを対象に解析を行ったが、これらの患者には他科を受診している患者が存在している可能性が高い。また、眼疾患の中でも特に緑内障の発症には、年齢のみならず「基礎疾患」の影響も容易に考察できるため、本研究で挙げた「年齢」に加えて、「基礎疾患」が新たなキーワードになるような「他科受診の影響」の解析を行うことは、本研究の将来的な課題と考えている。

以上から、「兵庫医科大学病院の個性」の一つとして、眼疾患を持つ患者が多く、その背景には「患者の年齢」が密接に関係していることが、二つの手法を用いた多変量解析から示唆され、緑内障をはじめとした加齢による疾患の治療を主体として地域医療に貢献していることが、多変量解析を基にした本研究で明らかになった。

文献

- 1) 高久史磨, 堀正二, 菅野健太郎, 門脇孝, 乾賢一, 林昌洋, “治療薬ハンドブック2019”, じほう, 東京, 2019
- 2) Rajalahti T, Kvalheim OM. Multivariate data analysis in pharmaceuticals: a tutorial review. *Int J Pharm.* 2011, 417, p.280-90.
- 3) Watson R, Thompson DR. Use of factor analysis in Journal of Advanced Nursing: literature review. *J Adv Nurs.* 2006, 55, p.330-41.