

D E A 事例集

刀根研究室

1 9 8 7 . 9 . 9

目次

I	まえがき	-----	1
II	事例		
	(a) 警察活動効率の評価	-----	2
	(b) 区立図書館の効率性の比較	-----	11
	(c) 農業経営の効率性分析	-----	18
	(d) 病院及び医師配置の効率性分析	-----	27
III	あとがき	-----	33

I まえがき

D 効率分析法 (Data Envelopment Analysis :DEA) とは、単純な効率判定が難しい多入力・多出力系のシステムにおいて、その中で活動する複数の意思決定主体 (Decision Making Unit:DMU) の間の相対的な効率を判定する手法である。これは、各 DMU の有する複数の入力、出力の組のそれぞれを、あるウェイトづけの下に合成して 1 つの数値にし、その比をもって DMU の活動の効率を判定しようとするものであるが、そのウェイトづけに際して、判定者の先入観によらず、データそのものから、評価しようとする DMU に最適のウェイトを求めようとするところに特徴がある。本稿は、DEA の理論的枠組を述べた「企業体の効率性分析手法 DEA について」(刀根, 1987) を補完するものとして、その応用事例を集録した、いわば理論編に対する応用編とでも言うべきものである。

II 事例

(a) 警察活動効率の評価

はじめに

D効率分析を行うにはいくつかの要件が必要となる。すなわち、比較すべきDMUが十分な数存在し、活動を示す指標（出力）及び資源の投入を示す指標（入力）の少なくともいずれかが複数存在すること、各DMUが同等の立場にあり、同じ入力と出力の組を備えていること、等である。これらの要件を考慮して、本分析では、都道府県毎の警察活動についてD効率分析を試みることにした。

1. 分析の枠組

(1) DMU

各都道府県警察本部

(2) 入力

（人、金、物をそれぞれ代表する資源の指標として）

x 1：警察職員の人数

x 2：警察費

x 3：警察署・派出所・駐在所の箇所数

（各都道府県の犯罪発生の面からみた特性を表す指標として）

x 4：刑法犯認知件数

(3) 出力

（犯罪発生後の警察活動の成果を表す指標として）

y 1：刑法犯検挙件数

(4) 基準時

x 1・x 3：59年4月1日現在

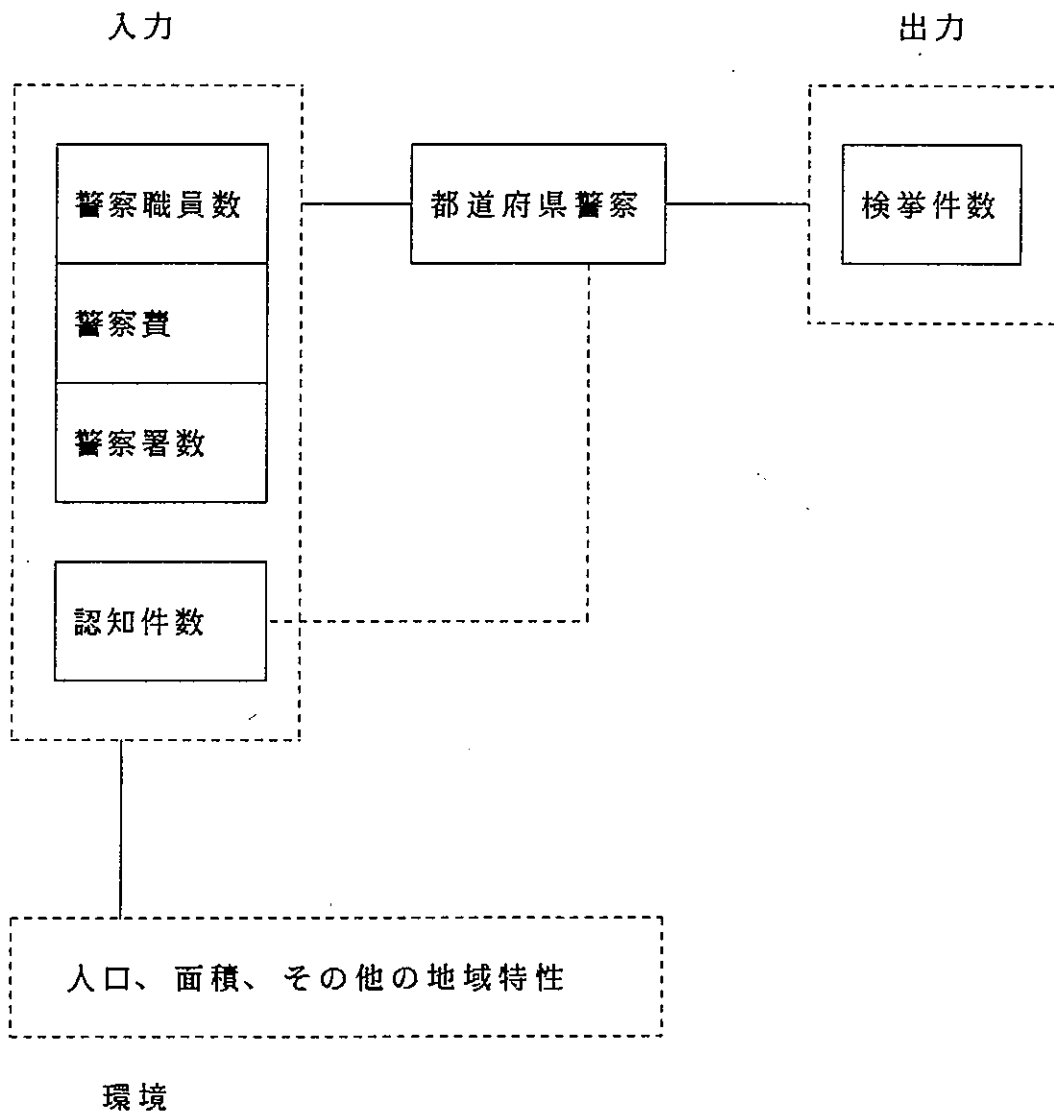
x 2：59年度

x 4・y 1：59年

これらの関係をモデル化して図示すれば次ページの図1のようになる。なお、ここで犯罪認知件数については、犯罪の発生を未然に防止する警察の治安活動の成

果としての側面もあり（認知件数が少ないほど治安がよいことを示す）、出力としての性格も有してはいるが、地域の特性を表す指標であること、また、警察が検挙活動を開始する起動力となるものであること等を考慮して、本分析では入力
の指標として用いることにした。

図1 警察活動モデル



2. 分析の結果

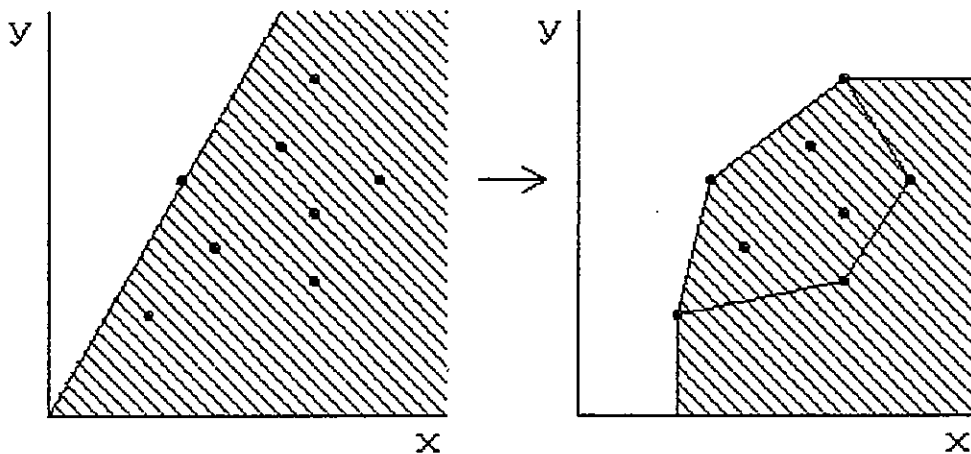
分析は以下の6つのケースについて行った。

ケース1 上記の入出力の組について47都道府県を一括。

- ケース2 ケース1の生産関数を修正。
- ケース3 犯罪発生件数の多い23都道府県を対象。
- ケース4 犯罪発生件数の少ない24県を対象。
- ケース5 ケース3の生産関数を修正。
- ケース6 ケース4の生産関数を修正。

ここで「生産関数を修正」とあるのは、各DMUの活動即ち入力と出力の対の間の関係をごく一般的な用語として「生産関数」と呼んでいるものであるが、これを、原点を頂点とした凸錐とみなしていたものから、活動の各点の凸結合に考え直すことに相当している（下図参照）。詳しくは参考文献[1]を参照のこと。

図2 生産関数の修正



各ケースの分析の結果は表2に示すとおりであるが、ここでまずケース1についてみると、大阪、兵庫、沖縄の3府県が最も効率的であるという結果が示されている。逆に最も非効率的であるのは熊本、新潟の2県である。次にケース2についてみると、これはケース1のD効率フロンティアの条件を緩めたものであり、その結果、D効率的であると判定される都道府県の数が増えたこと（3から12へ増えたこと）のほかに、ケース1について非効率的であると判定されていた全ての都道府県について、数値の向上が認められる。これは、線形計画問題において変数を贈やし、制約条件を減らしたことによる当然の結果でもある。

次に、47都道府県を犯罪発生（認知）件数の多寡により、その多いもの23都道府県と少ないもの24県に分けて分析を行った。まず、犯罪の多いものにつ

いては、ケース3に示すとおり、人口の多い大都市を有する都道府県が含まれ、人口と犯罪の相関を予想させるものであるが、その中でも効率性にはかなりの開きがあり、人口以外の地域特性か、警察活動の態様が影響しているものと思われる。また、各々の数値をケース1の場合と比較してみると、全て同じかまたは向上していることが分かる。なお、ケース1の順位とケース3の順位とは必ずしも一致しておらず、この点でも基準となるフロンティアが変わったことによる影響が認められる。

ケース4についてもケース3とほぼ同様であるが、ここではケース1と比べて数値の変化がほとんどみられないことから、このグループはケース3に示されるグループの影響をほとんど受けていないことが分かり、逆にケース3のグループは効率性の判定に当たってこのグループの影響を強く受けていたことが分かる。

ケース5は、ケース3のフロンティア条件を緩めたものであり、ケース1に対するケース2と同様のことが読み取れる。なお、ここでD効率的であると判定されたのは大阪、沖縄、北海道、宮城、愛媛、広島、埼玉、東京、栃木の9都道府県であるが、必ずしもケース3に示された順位のとおりにはなっていないことから、ただ一種類の分析による結果だけでは正しい判定を下すのは困難であることが予想される。

ケース6についても上記の記述は同じようにあてはまる。ケース2に対しては数値に変化がほとんど無く、他のグループの影響を受けていないことが分かり、ケース4に対しては、順位の変動を伴う数値の向上がみられる。

3. 考察

D効率分析の結果を、奈良県と和歌山県を例にとって比較してみる。両県のインプットデータ及びその分析結果は次ページに示すとおりである。

両県のインプットデータを比較すれば、入力に関しては警察職員数、警察費、警察署等箇所数でほぼ同じ、刑法犯認知件数で奈良県がやや多く、出力（刑法犯検挙件数）に関しては奈良県が和歌山県を大きく上回っていることが分かる。このデータから判断するならば、奈良県の警察活動効率が和歌山県のそれを上回っているであろうことが想像できるが、それがどの程度のものであるのかを知ることとは困難である。これをDEAにかけることによって、分析結果の表に見るよう

に、奈良県の効率は1、和歌山県の効率は0.75～0.82という値を得て、両者の効率を量的に比較することができる。また、この値は他の都道府県の効率をも比較した上での値であるので、ここに挙げた両県を全国の中での序列に位置づけることもできる。

入出力インプットデータ及び分析結果

インプットデータ	(入力)				(出力)
	警察職員数	警察費	警察署等箇所数	刑法犯認知件数	刑法犯検挙件数
29 奈良	1858	15896	213	16782	14668
30 和歌山	1817	15730	226	13498	8865

分析結果	ケース1	ケース2	ケース4	ケース6
29 奈良	1	1	1	1
30 和歌山	0.751418	0.819929	0.751418	0.819929

おわりに

この分析結果はあくまでここで採用したモデルに沿って、上記のインプットデータを用いた場合の効率である。本分析では警察の活動として刑法犯の検挙件数のみを用いているが、実際の警察活動は、交番制度にもとづくきめ細かな地域パトロール活動を始め、保護活動、奉仕活動、遺失物・拾得物の取り扱い、困り事相談、防犯対策の指導・推進、犯罪被害者等に対する救援活動、交通安全活動、災害警備活動、事故の防止・救助活動等々、きわめて多岐にわたっている。活動に要する資源としても、本分析で用いた以外の物を考え得るし、環境的な要因を考慮することもできよう。こうしたインプットデータの変更（これはモデルの、

すなわち対象を説明するものとして設定した理論の変更(に他ならない)により、まったく違った結果が得られることに注意しなければならない。また、近年の犯罪の傾向として、スピード化、広域化、巧妙化といったことが言われており、その結果、ある県の警察活動の成果が、純粹にその県だけの活動に帰するものであるとは必ずしも言えない状況となってきた。こうした点を考慮するならば、D効率分析を補完するものとして、よりミクロな分析(ケース・スタディ等のような)を併用することも必要になるものと考えられる。

さらに、本分析で用いたデータの採用年次である昭和59年についてみると、現実の犯罪としては、例えばグリコ森永事件や暴力団同士の抗争事件など、いくつかのいわゆる大事件がおきている。このような場合には、特定の県に対する犯罪多発のイメージを作り上げる傾向が見られるが、データの上ではそのような大事件も特に区別はされず、他の一般事件と同じように扱われるために、その分析結果が各県のイメージとは必ずしも一致しない。この点をも盛り込んで分析を行うとすれば、犯罪の規模別・カテゴリー別の分類などを行うことも考慮すべきであると思われる。

(資料)

- [1] 警察白書(昭和60年版)警察庁
- [2] 社会生活統計指標(61年12月)総務庁統計局
- [3] 地方財政統計年報(昭和59年度)自治省

表 1
D E A 効率分析用統計データ

番号	都道府県	入力				出力
		警察職 (人) (59.4.1)	警察費 (百万円) (59年度)	警察署等 (箇所数) (59.4.1)	刑法犯 認知件数 (59年)	刑法犯 検挙件数 (59年)
1	北海道	8931	85648	865	94210	63962
2	青森	2035	19609	277	13817	11494
3	岩手	1936	18117	246	10133	8267
4	宮城	3021	29299	289	21493	17954
5	秋田	1785	17801	269	12345	10286
6	山形	1795	17671	241	10070	8768
7	福島	2783	24923	276	23541	16918
8	茨城	3663	32251	386	28074	16855
9	栃木	2521	23507	317	17582	11444
10	群馬	2589	23919	267	18532	11794
11	埼玉	7373	65193	416	63996	42360
12	千葉	8337	61887	510	82455	43951
13	東京都	40773	362187	1310	231919	143035
14	神奈川県	12558	120420	686	104465	55685
15	新潟	3417	32999	429	26943	15176
16	富山	1730	16656	195	11265	7283
17	石川	1769	17679	196	9771	7262
18	福井	1467	13458	166	5407	3979
19	山梨	1399	12116	175	7218	4457
20	長野	2848	26501	362	21523	13756
21	岐阜	2743	23926	304	14887	10553
22	静岡県	4869	44777	441	28573	18200
23	愛知県	11084	96016	689	86997	44510
24	三重	2458	21510	339	12493	9557
25	滋賀	1697	14532	193	13750	8685
26	京都	5885	51043	361	33563	24433
27	大阪	18357	158210	695	157854	94764
28	兵庫	9864	89468	807	67708	39476
29	奈良	1858	15896	213	16782	14668
30	和歌山	1817	15730	226	13498	8865
31	鳥取	1101	10362	162	6036	3960
32	島根	1344	13874	231	7678	5349
33	岡山	2834	25609	341	24498	17711
34	広島	4063	34443	410	46440	27735
35	山口	2869	26085	290	15805	10759
36	徳島	1350	13910	215	10238	7937
37	香川	1514	14192	179	12554	9513
38	愛媛	2115	19057	273	22172	15324
39	高知	1445	13320	149	12725	9018
40	福岡	9007	74512	633	72977	40816
41	佐賀	1476	14474	177	8398	5048
42	長崎	2835	26165	336	12806	9923
43	熊本	2580	23609	290	16225	8984
44	大分	1826	16726	203	11170	6960
45	宮崎	1760	15994	221	9767	7331
46	鹿児島	2641	24643	331	19004	13019
47	沖縄	2172	17701	167	19336	15139

表 2
D E A 効率分析結果

番号	都道府県	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
1	北海道	0.960154	1.000000	1.000000		1.000000	
2	青森	0.951764	0.953258		0.951764		0.953258
3	岩手	0.933430	0.946718		0.933429		0.946718
4	宮城	0.955732	1.000000	1.000000		1.000000	
5	秋田	0.953295	0.970027		0.953295		0.970027
6	山形	0.996191	1.000000		0.996191		1.000000
7	福島	0.843211	0.866464	0.905254		0.912856	
8	茨城	0.686905	0.712811	0.740977		0.743519	
9	栃木	0.744700	0.745893	0.782063		1.000000	
10	群馬	0.728133	0.744299	0.769677		0.983128	
11	埼玉	0.958188	1.000000	0.958188		1.000000	
12	千葉	0.893777	0.991511	0.893776		0.991511	
13	東京都	0.942928	1.000000	0.942928		1.000000	
14	神奈川県	0.768453	0.820880	0.768453		0.820880	
15	新潟	0.644441	0.649901	0.695516		0.718713	
16	富山	0.739693	0.856285		0.739693		0.856285
17	石川	0.850333	0.915386		0.850333		0.915764
18	福井	0.841956	1.000000		0.841956		1.000000
19	山梨	0.706476	0.920222		0.706477		0.920222
20	長野	0.731242	0.731518	0.779516		0.867884	
21	岐阜	0.811036	0.812834		0.811036		0.812834
22	静岡県	0.728763	0.765820	0.762519		0.765820	
23	愛知県	0.680334	0.754547	0.680333		0.755107	
24	三重	0.875238	0.877898		0.875238		0.877898
25	滋賀	0.722670	0.889298		0.722670		0.889298
26	京都	0.876502	0.955817	0.903156		0.960745	
27	大阪	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	
28	兵庫県	0.680584	0.819827	0.712143		0.819827	
29	奈良	1.000000	1.000000		1.000000		1.000000
30	和歌山	0.751418	0.819929		0.751418		0.819929
31	鳥取	0.750616	1.000000		0.750616		1.000000
32	島根	0.797070	0.946485		0.797070		0.946485
33	岡山	0.827151	0.875483	0.916098		0.929772	
34	広島	0.903140	0.998346	0.964858		1.000000	
35	山口	0.778841	0.782762		0.778841		0.782762
36	徳島	0.886979	1.000000		0.886979		1.000000
37	香川	0.866978	0.980864		0.866978		0.980864
38	愛媛	0.917775	0.922991	1.000000		1.000000	
39	高知	0.831833	1.000000		0.878886		1.000000
40	福岡	0.713592	0.807556	0.713984		0.808741	
41	佐賀	0.687726	0.898663		0.687726		0.898663
42	長崎	0.886544	0.888953		0.886544		0.888953
43	熊本	0.633515	0.659863		0.633515		0.659863
44	大分	0.712899	0.823025		0.712899		0.823025
45	宮崎	0.858764	0.913421		0.858764		0.913421
46	鹿児島	0.783799	0.784363	0.827810		0.964514	
47	沖縄	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	

表3
D E A 効率分析結果
(ケース5により整理)

番号	都道府県	ケース1	ケース2	ケース3	ケース5
1	北海道	0.960154	1.000000	1.000000	1.000000
4	宮城	0.955732	1.000000	1.000000	1.000000
9	栃木	0.744700	0.745893	0.782063	1.000000
11	埼玉	0.958188	1.000000	0.958188	1.000000
13	東京	0.942928	1.000000	0.942928	1.000000
27	大阪	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
34	広島	0.903140	0.998346	0.964858	1.000000
38	愛媛	0.917775	0.922991	1.000000	1.000000
47	沖縄	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
12	千葉	0.893777	0.991511	0.893776	0.991511
10	群馬	0.728133	0.744299	0.769677	0.983128
46	鹿児島	0.783799	0.784363	0.827810	0.964514
26	京都	0.876502	0.955817	0.903156	0.960745
33	岡山	0.827151	0.875483	0.916098	0.929772
7	福島	0.843211	0.866464	0.905254	0.912856
20	長野	0.731242	0.731518	0.779516	0.867884
14	神奈川	0.768453	0.820880	0.768453	0.820880
28	兵庫	0.680584	0.819827	0.712143	0.819827
40	福岡	0.713592	0.807556	0.713984	0.808741
22	静岡	0.728763	0.765820	0.762519	0.765820
23	愛知	0.680334	0.754547	0.680333	0.755107
8	茨城	0.686905	0.712811	0.740977	0.743519
15	新潟	0.644441	0.649901	0.695516	0.718713

表4
D E A 効率分析結果
(ケース6により整理)

番号	都道府県	ケース1	ケース2	ケース4	ケース6
6	山形	0.996191	1.000000	0.996191	1.000000
18	福井	0.841956	1.000000	0.841956	1.000000
29	奈良	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
31	鳥取	0.750616	1.000000	0.750616	1.000000
36	徳島	0.886979	1.000000	0.886979	1.000000
39	高知	0.831833	1.000000	0.878886	1.000000
37	香川	0.866978	0.980864	0.866978	0.980864
5	秋田	0.953295	0.970027	0.953295	0.970027
2	青森	0.951764	0.953258	0.951764	0.953258
3	岩手	0.933430	0.946718	0.933429	0.946718
32	島根	0.797070	0.946485	0.797070	0.946485
19	山梨	0.706476	0.920222	0.706477	0.920222
17	石川	0.850333	0.915386	0.850333	0.915764
45	宮崎	0.858764	0.913421	0.858764	0.913421
41	佐賀	0.687726	0.898663	0.687726	0.898663
25	滋賀	0.722670	0.889298	0.722670	0.889298
42	長崎	0.886544	0.888953	0.886544	0.888953
24	三重	0.875238	0.877898	0.875238	0.877898
16	富山	0.739693	0.856285	0.739693	0.856285
44	大分	0.712899	0.823025	0.712899	0.823025
30	和歌山	0.751418	0.819929	0.751418	0.819929
21	岐阜	0.811036	0.812834	0.811036	0.812834
35	山口	0.778841	0.782762	0.778841	0.782762
43	熊本	0.633515	0.659863	0.633515	0.659863

（b）区立図書館の効率性の比較について

はじめに

D効率分析法（DEA）は、多入力、多出力のシステムの相対的な効率判定を目的とするもので、入力及び出力が複雑で効率性の比較が難しい公共団体等の公的部門の効率性の比較に適している。また、区立図書館は、住民に対する区の重要なサービスの一つであるとともに、その運営及び利用状況には各区の間において差があると予想される。そこで、東京23区の区立図書館の効率性について、DEAを用いた分析を試みることにした。

1. 分析の枠組み

分析の対象は、区単位の区立図書館とした（従って複数の図書館を区毎に合計した数値を使用している）。比較に用いる項目については、入力を床面積、蔵書数、職員数（館長を除く）、図書館費及び人口の5項目とし、また、出力を登録者数及び貸出冊数（共に年間の値）の2項目とした。

また、区の特徴が図書館の効率性にも影響することが予想されるので、先ず23区全体の間で比較を行い、次に、人口を基準に大小二つのグループに分け比較を行うことにした。その2つのグループは、表3の上段と下段のように分かれている。

なお、23区を人口を基準にグループに分けることにしたのは、人口が最も客観的な基準であり、また区の特徴との相関も高いと思われたからである。

2. 分析の結果

（1）23区全体

分析結果は、表1、表2並びに表3の（c）欄のとおりである。これを、効率性の高い順に並べ直してみると、表2の様な順番になる。この順番を見ると、傾向として、上位には、西部の、それも住居地区の性格が強い区が集まり、下位には、いわゆる下町地区並びに都心及び副都心の性格を有する区が集まっているようである。なお、目黒区及び世田谷区の目的関数値（O.F.V.）は、1と判断することができる。

(2) グループ別

分析結果は、表1、表2並びに表3の(d)欄のとおりである。

これを見ると、23区全体で分析した時に4つあったフロンティア効率的な区うちの3つが人口の少ないグループに入っている。これらの港区、文京区及び目黒区は、早くから住宅地区として開発された区であり、人口の増加率も早くから安定し、図書館サービスも早い段階で充実し、住民もまた図書館をよく利用しているといえるのではなかろうか。

グループに分けた結果、新たにフロンティア効率的となったのは杉並区、北区及び板橋区の3区である。これらの区は、いずれも人口大のグループに入っており、23区全体で分析を行った際の枠組みは、人口の大きな区にとって厳しいものであったといえる。

人口が少ないグループでは、効率的な区と非効率的な区の両極に分化しているように見える。効率的な区については上述したが、表2を見て分かるように、千代田区、新宿区、渋谷区及び豊島区という都心または副都心に該当する区で概ね効率性が低いと言えよう。

3. 非効率の原因並びに改善方法（新宿区を例にとって）

非効率である区として、目的関数値(O. F. V.)が下から3番目の新宿区を例にとって分析を行ってみることとする。(別表参照)

(1) 新宿区では、出力としては登録者数のvalueが高く、入力としては人口のvalueが高い。従って、どちらかといえば、出力では登録者数の少ないことが、入力では人口の多いことが、効率性を損ねているといえる。

(2) 新宿区は、港区、文京区及び世田谷区と比較して、非効率である。即ち、新宿区を対象に分析を行った際の目的関数値(O. F. V.)と同区の入力である5項目の値との積が、港区、文京区並びに世田谷区の入力値とそれぞれの区に係るデュアルプライス(双対変数値)の積の和から新宿区自身の入力値に係るデュアルプライスを引いた値と一致する。これを式であらわすと下式のようなになる。(注;この式については、参考文献[1]12頁の(3.21)式を参照のこと)

なお、この関係式から、港区、文京区並びに世田谷区のシステムと比較して余分の入力分が計算され、それでも余る部分が新宿区の入力値のデュアルプライスとして最後の項に存在していることがわかる。

$$0.5682884 \begin{pmatrix} 11.121 \\ 509.682 \\ 96 \\ 308.207 \\ 330.609 \end{pmatrix} = 0.166402 \begin{pmatrix} 11.381 \\ 363.116 \\ 69 \\ 311.548 \\ 192.235 \end{pmatrix} + 0.028935 \begin{pmatrix} 10.086 \\ 541.658 \\ 114 \\ 379.632 \\ 194.091 \end{pmatrix}$$

↑
↑
↑
(新宿区)
(港区)
(文京区)

$$+ 0.186158 \begin{pmatrix} 10.888 \\ 1148.863 \\ 202 \\ 594.129 \\ 808.369 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} - 2.11436 \\ 0 \\ - 2.23167 \\ - 1.91507 \\ 0 \end{pmatrix}$$

↑
↑
(世田谷区)
(スラック)

(3) フロンティア効率的な運営を行うためには、出力をそのままにして、入力を一律に半分近く減らさなければならない(即ち、約0.5682倍する)。

おわりに

今回の分析では、先行投資的な経費は、大小の差はあるもののほとんどの区で計上されており、また、当該部分だけを削除することが出来なかったため、データをそのまま使用し、各区における図書館費のうちの先行投資分を考慮していない。従って、千代田区、葛飾区のように新館建設費が図書館費に多く計上された区においては不利な結果が出たとも言える。しかしながら、23区全体の傾向は、今回の分析でも、ある程度は把握できたと思われる。

(資料) 東京都公立図書館調査(昭和61年度)

表 1 図書館の効率性の比較 (全体)

	人 (a)				力				出力 (b)		効率性 (c)		効率性 (d)	
	床面積 (千m ²)	蔵書数 (千冊)	職員数 (人)	図書館費 (百万円)	人口 (千人)	登録者数 (千人)	貸出冊数 (千冊)	O. F. V	O. F. V	O. F. V	O. F. V			
千代田区	2.249	163.523	26	158.713	49.196	5.561	105.321	0.3442466	0.3442466	0.3459248				
中央区	4.617	338.671	30	73.756	78.599	18.106	314.682	0.7503926	0.7503926	0.7503926				
港区	11.381	363.116	69	311.548	192.235	57.279	758.704	1.0000000	1.0000000	1.0000000				
新宿区	11.121	509.682	96	308.207	330.609	47.032	930.437	0.5682884	0.5682884	0.6626351				
文京区	10.086	541.658	114	379.632	194.091	66.137	1438.746	1.0000000	1.0000000	1.0000000				
台東区	3.873	281.655	51	149.881	176.381	16.498	542.349	0.5726564	0.5726564	0.6254483				
墨田区	5.434	508.141	61	176.388	228.535	35.295	839.597	0.6361665	0.6361665	0.6361665				
江東区	6.235	394.158	77	196.188	389.894	57.727	1100.779	0.8711295	0.8711295	0.8870854				
品川区	9.348	601.594	127	309.138	356.504	69.536	1164.801	0.7420617	0.7420617	0.7705260				
目黒区	5.077	511.467	84	210.652	267.385	65.391	1562.274	0.9999999	0.9999999	1.0000000				
大田区	19.716	1258.981	242	752.236	660.164	97.941	3055.193	0.7806270	0.7806270	0.8471128				
世田谷区	10.888	1148.863	202	594.129	808.369	191.166	4096.300	0.9999999	0.9999999	1.0000000				
渋谷区	7.524	338.804	74	203.489	238.691	33.188	540.821	0.5688263	0.5688263	0.6834610				
中野区	7.072	527.457	92	303.676	332.145	56.064	1345.185	0.7549936	0.7549936	0.7884439				
杉並区	11.469	768.484	103	567.691	537.746	84.510	2299.694	0.9177934	0.9177934	1.0000000				
豊島区	7.029	393.815	68	251.715	277.402	41.197	978.117	0.6983134	0.6983134	0.8025724				
北区	7.781	528.799	96	158.818	365.844	37.467	1348.588	0.9017137	0.9017137	1.0000000				
荒川区	5.541	400.993	78	166.155	189.397	30.810	847.872	0.7466381	0.7466381	0.7466381				
板橋区	10.866	566.708	118	899.864	503.914	102.967	1707.645	0.9617153	0.9617153	1.0000000				
練馬区	10.868	669.996	107	339.083	590.601	69.576	1901.465	0.8178076	0.8178076	0.8494413				
足立区	10.717	844.949	120	440.845	622.550	89.401	1909.698	0.6885019	0.6885019	0.7553842				
葛飾区	10.593	515.624	101	974.899	417.513	46.160	1070.488	0.5365323	0.5365323	0.5365323				
江戸川区	6.500	467.617	74	332.082	517.318	47.236	1223.026	0.7459162	0.7459162	0.7675577				

表 2 図書館の効率性の比較 (O F V 順)

	人 (a)				出力		出力 (b)		効率性 (c)		効率性 (d)	
	床面積 (千m ²)	蔵書数 (千冊)	職員数 (人)	図書館費 (百万円)	人口 (千人)	登録者数 (千人)	貸出冊数 (千冊)	O . F . V	O . F . V	O . F . V	O . F . V	
港区	11.381	363.116	69	311.548	192.235	57.279	758.704	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	
文京区	10.086	541.658	114	379.632	194.091	66.137	1438.746	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	
目黒区	5.077	511.467	84	210.652	267.385	65.391	1562.274	0.9999999	0.9999999	1.0000000	1.0000000	
世田谷区	10.888	1148.863	202	594.129	808.369	191.166	4096.300	0.9999999	0.9999999	1.0000000	1.0000000	
板橋区	10.866	566.708	118	899.864	503.914	102.967	1707.645	0.9617153	0.9617153	1.0000000	1.0000000	
杉並区	11.469	768.484	103	567.691	537.746	84.510	2299.694	0.9177934	0.9177934	1.0000000	1.0000000	
北区	7.781	528.799	96	158.818	365.844	37.467	1348.588	0.9017137	0.9017137	1.0000000	1.0000000	
江東区	6.235	394.158	77	196.188	389.894	57.727	1100.779	0.8711295	0.8711295	0.8870854	0.8870854	
練馬区	10.868	669.996	107	339.083	590.601	69.576	1901.465	0.8178076	0.8178076	0.8494413	0.8494413	
大田区	19.716	1258.981	242	752.236	660.164	97.941	3055.193	0.7806270	0.7806270	0.8471128	0.8471128	
中野区	7.072	527.457	92	303.676	332.145	56.064	1345.185	0.7549936	0.7549936	0.7884439	0.7884439	
中央区	4.617	338.671	30	73.756	78.599	18.106	314.682	0.7503926	0.7503926	0.7503926	0.7503926	
荒川区	5.541	400.993	78	166.155	189.397	30.810	847.872	0.7466381	0.7466381	0.7466381	0.7466381	
江川区	6.500	467.617	74	332.082	517.318	47.236	1223.026	0.7459162	0.7459162	0.7675577	0.7675577	
品川区	9.348	601.594	127	309.138	356.504	69.536	1164.801	0.7420617	0.7420617	0.7705260	0.7705260	
豊島区	7.029	393.815	68	251.715	277.402	41.197	978.117	0.6983134	0.6983134	0.8025724	0.8025724	
足立区	10.717	844.949	120	440.845	622.550	89.401	1909.698	0.6885019	0.6885019	0.7553842	0.7553842	
墨田区	5.434	508.141	61	176.388	228.535	35.295	839.597	0.6361665	0.6361665	0.6361665	0.6361665	
台東区	3.873	281.655	51	149.881	176.381	16.498	542.349	0.5726564	0.5726564	0.6254483	0.6254483	
台東区	7.524	338.804	74	203.489	238.691	33.188	540.821	0.5688263	0.5688263	0.6834610	0.6834610	
新宿区	11.121	509.682	96	308.207	330.609	47.032	930.437	0.5682884	0.5682884	0.6626351	0.6626351	
代田区	10.593	515.624	101	974.899	417.513	46.160	1070.488	0.5365323	0.5365323	0.5365323	0.5365323	
千代田区	2.249	163.523	26	158.713	49.196	5.561	105.321	0.3442466	0.3442466	0.3459248	0.3459248	

表3 図書館の効率性の比較 (人口順)

	人 (a)				出力 (b)		効率性 (c)		(d)
	床面積 (千m ²)	蔵書数 (千冊)	職員数 (人)	図書館費 (百万円)	人口 (千人)	登録者数 (千人)	貸出冊数 (千冊)	O. F. V O. F. V	
区									
田区	2.249	163.523	26	158.713	49.196	5.561	105.321	0.3442466	0.3459248
代区	4.617	338.671	30	73.756	78.599	18.106	314.682	0.7503926	0.7503926
中央区	3.873	281.655	51	149.881	176.381	16.498	542.349	0.5726564	0.6254483
川区	5.541	400.993	78	166.155	189.397	30.810	847.872	0.7466381	0.7466381
港区	11.381	363.116	69	311.548	192.235	57.279	758.704	1.0000000	1.0000000
文区	10.086	541.658	114	379.632	194.091	66.137	1438.746	1.0000000	1.0000000
墨区	5.434	508.141	61	176.388	228.535	35.295	839.597	0.6361665	0.6361665
洪区	7.524	338.804	74	203.489	238.691	33.188	540.821	0.5688263	0.6834610
目区	5.077	511.467	84	210.652	267.385	65.391	1562.274	0.9999999	1.0000000
豊区	7.029	393.815	68	251.715	277.402	41.197	978.117	0.6983134	0.8025724
新区	11.121	509.682	96	308.207	330.609	47.032	930.437	0.5682884	0.6626351
区									
野区	7.072	527.457	92	303.676	332.145	56.064	1345.185	0.7549936	0.7884439
川区	9.348	601.594	127	309.138	356.504	69.536	1164.801	0.7420617	0.7705260
東区	7.781	528.799	96	158.818	365.844	37.467	1348.588	0.9017137	1.0000000
飾区	6.235	394.158	77	196.188	389.894	57.727	1100.779	0.8711295	0.8870854
橋区	10.593	515.624	101	974.899	417.513	46.160	1070.488	0.5365323	0.5365323
板区	10.866	566.708	118	899.864	503.914	102.967	1707.645	0.9617153	1.0000000
江区	6.500	467.617	74	332.082	517.318	47.236	1223.026	0.7459162	0.7675577
杉区	11.469	768.484	103	567.691	537.746	84.510	2299.694	0.9177934	1.0000000
練区	10.868	669.996	107	339.083	590.601	69.576	1901.465	0.8178076	0.8494413
足区	10.717	844.949	120	440.845	622.550	89.401	1909.698	0.6885019	0.7553842
大区	19.716	1258.981	242	752.236	660.164	97.941	3055.193	0.7806270	0.8471128
世区	10.888	1148.863	202	594.129	808.369	191.166	4096.300	0.9999999	1.0000000

(別表)

: GO
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 18

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) .568288400

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
U1	.009944	.000000
U2	.000108	.000000
V1	.000100	.000000
V2	.000826	.000000
V3	.000100	.000000
V4	.000100	.000000
V5	.001626	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	.568915
3)	.167026	.000000
4)	.183458	.000000
5)	.000000	.166402
6)	.431711	.000000
7)	.000000	.028935
8)	.317165	.000000
9)	.373727	.000000
10)	.294382	.000000
--More--		
11)	.303604	.000000
12)	.067931	.000000
13)	.910197	.000000
14)	.000000	.186158
15)	.307905	.000000
16)	.312970	.000000
17)	.488202	.000000
18)	.293530	.000000
19)	.539429	.000000
20)	.266005	.000000
21)	.181717	.000000
22)	.661882	.000000
23)	1.084658	.000000
24)	.638590	.000000
25)	.666678	.000000
26)	.009844	.000000
27)	.000008	.000000
28)	.000000	-2.114360
29)	.000726	.000000
30)	.000000	-2.231670
31)	.000000	-1.915070
32)	.001526	.000000

NO. ITERATIONS= 18
--More--

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?
? NO

(c) 農業経営の効率性分析

はじめに

DEAの応用事例としてこのレポートでは、農業経営の効率性を考えてみた。つまり、農家をひとつの企業体すなわち「DMU」とみなしてDEAの手法を適用してみたものである。ただ、一軒ごとの農家では規模が小さすぎるので、市町村を単位としている。各市町村は、各農業共同組合を中心としてまとまっており、気象条件などにも共通点が多い。また、農業経営の方針についても一定の自律性をもっているので、DMUとして取り扱うことにする。そして大都市近郊における農業経営と、大都市からかなり離れた農村の農業経営との効率性の比較を検討してみた。

1 分析の枠組み

(1) 分析対象

分析対象としては、千葉県の市町村を取り上げた。都市近郊型農業の例として「東葛飾（ひがしかつしか）地区」を選び、農山村型農業の例として「安房（あわ）地区」を選んだ。2地区の位置関係は、別図のとおりである。東葛飾地区は、市川市、船橋市、松戸市、野田市、柏市、流山市、我孫子市、鎌ヶ谷市、関宿町（せきやどまち）、沼南町（しょうなんまち）、浦安市の9市2町であるが、浦安市は、農家がゼロのため除いてある。東葛飾地区は、巨大都市東京に隣接しており、消費地に近いという利点がある。安房地区は、館山市、鴨川市、富浦町、富山町（とみやままち）、鋸南町（きよなんまち）、白浜町、千倉町、丸山町、和田町、天津小湊町（あまつこみなとまち）、三芳村の2市8町1村である。安房地区は、気候が温暖で風光明媚な土地柄であるが、過疎化が少しずつ進んでいる。距離的には、たとえばJR線の東京駅から館山駅ま

で特急で2時間である。そして、この2地区の農業生産性を統計的に比較すると次のとおりである。

	東葛飾地区	安房地区
耕地10a当りの生産農業所得	22万6千円	13万4千円
基幹的農業従事者1人当りの生産農業所得	105万6千円	71万5千円

(昭和59年)

いずれの生産農業所得も東葛飾地区の方が安房地区を上回っている。安房地区は、耕地10a当りの生産農業所得が東葛飾地区の59%、基幹的農業従事者1人当りの生産農業所得についても東葛飾地区の67%である。ではDEAによる効率分析によれば、どのような結果になるだろうか。

(2) 入力および出力について

何を入力、出力に選ぶかについては、農地の耕作による効率性の視点から考えた。というのは農業経営の基本は、農地の耕作による収益にあると見るからである。

入力は、次の4つである。

x1: 農家数

x2: 農業従事者数 (16歳以上の農家所帯員で農業に就業している者をいう。)

x3: 経営耕地面積 (田、畑、果樹地。ただし、桑畑、茶畑を除いた。)

x4: 耕うん機、トラクター保有台数

出力は、次の2つである。

y1：農業粗生産額（ただし、加工農産物及び工芸農産物を除いたものである。）

y2：農作物収穫量（穀類、野菜、果実の収穫量。穀類は、水稻、陸稲、小麦、二条大麦、春植え馬鈴薯、甘藷、大豆、小豆、落花生。野菜は、ねぎ、きゅうり、トマトを合計したものである。果実は、梨とビワである。）

（3）基準時

農家数、農業従事者数、経営耕地面積、耕うん機、トラクター保有台数は、昭和60年2月1日現在。農作物収穫量は、昭和60年、農業粗生産額は、昭和59年である。

なお、入力、出力は、別表1のとおりである。

2 分析結果

分析結果は、別表2のとおりである。

（1）2地区を比較した場合

2地区を比べてみると、東葛飾地区の方が安房地区よりもかなり効率よく農業経営を営んでいるという分析結果となった。すなわち、最適解の平均値が、東葛飾地区は0.9003なのに対して安房地区は、0.7630である。その差0.1373である。仮に東葛飾地区を100とすれば安房地区は約84となる。やはり、生産農業所得の統計とよく似た結果となった。東葛飾地区の農作物収穫量は安房地区よりもかなり多く、生産性が高い。しかも農業従事者数は安房地区とたいして変わらない。そういう点が計算結果にあらわれているものと考えられる。

(2) D 効率的フロンティア

東葛飾地区では、船橋市、松戸市、市川市が、1.0でD効率となった。この4市は、いずれも野菜と梨の栽培が盛んであり、収穫量も多い。そのためこのような結果になったものと考えられる。これに対して安房地区では、和田町、白浜町が、1.0でD効率となったものの、全体としてはかなり低い数値が多い。特に天津小湊町は、0.398321という全市町村で最低の数値を示した。また、和田町がD効率になったことは、やや意外な感じがするが、農業従事者数、耕うん機数などが少ないわりに、出力が大きかったということだろうか。

(3) 天津小湊町について

全市町村のうちで、最も数値の低かった天津小湊町について、若干検討してみる。天津小湊町の計算結果をみると、別表3のとおり、U1が、0.140632に対して、U2が、0.016585である。U1は、農業粗生産額であるから、U2すなわち収穫量よりも、U1に重点をおいた農業経営を考えた方が改善効果が高いといえることができる。つまり、単価の高い農作物の栽培などを考えた方が、効率性の改善効果があがるということになる。また、入力についても、V1、V2は、0.0001で最低の数値だが、V3は、0.583256である。すなわち、経営耕地面積がもっと減れば、経営効率は、論理的にはあがることになる。具体的には、作付面積当たりの収益性がもっと上がれば、効率も上がるということになるだろう。さらに農業従事者、をもっと減らして、収益性が維持できれば、効率の改善に役立つといえる。

おわりに

現実の農業経営は、当然のことながらもっと複雑であり、しかも多角化の傾向をたどっている。ただ、このレポートでは、そのような農家を、農地の耕作の効率性の視点から捉えて分析したものである。そのため、耕作による農業経営の上でもっとも重要な要素を、ピックアップして考えてみたものである。実

際の農業経営においては、畜産による収入もかなりのウェイトをしめている。このレポートでも、農業従事者の中に畜産に従事している者もふくまれているため、農業粗生産額は、畜産による生産額を入れてある。今後は、より多角的な効率分析を試みたいと考えている。

(資料)

[1] 千葉県統計年鑑 昭和60年(昭和61年3月刊)

千葉県企画部統計課編集発行

[2] 千葉農林水産統計年報 (総合編) 昭和59年～昭和60年

関東農政局千葉統計情報事務所編集

(社)千葉農林統計協会発行

別表 1

	入力				出力	
	農家数	農業従事者数	経営耕地面積(a)	耕うん機等台数	農業粗生産額(100万円)	農作物収穫量(t)
	x1	x2	x3	x4	y1	y2
市川市	1082	2538	68058	1260	3593	13239
船橋市	1737	4599	165541	2981	9868	20449
松戸市	1525	3734	107481	2086	6930	19834
野田市	2423	5954	138614	2653	5931	7410
柏市	1661	4129	126964	2444	6400	12580
流山市	1079	2795	68413	1443	3402	7744
我孫子市	1021	2482	111320	1281	3749	9195
鎌ヶ谷市	617	1692	53407	1066	3391	11169
関宿町	1327	3497	113055	1733	6070	7740
沼南町	1103	2937	123426	1714	5203	13519
館山市	2828	6957	175041	3070	6742	7264
鴨川市	2760	7327	220573	3628	8206	9884
富浦町	595	1536	39163	593	1842	2094
富山町	858	2181	55598	1011	3107	1721
鋸南町	864	2155	46058	999	2472	1483
白浜町	932	1583	15413	458	1227	585
千倉町	1224	2762	46720	1038	2159	2649
丸山町	1127	2841	88787	1321	3509	3068
和田町	753	1905	48803	836	3092	1421
天津小湊町	212	477	10700	206	278	444
三芳村	840	2211	76199	1032	2888	2332

別表 2

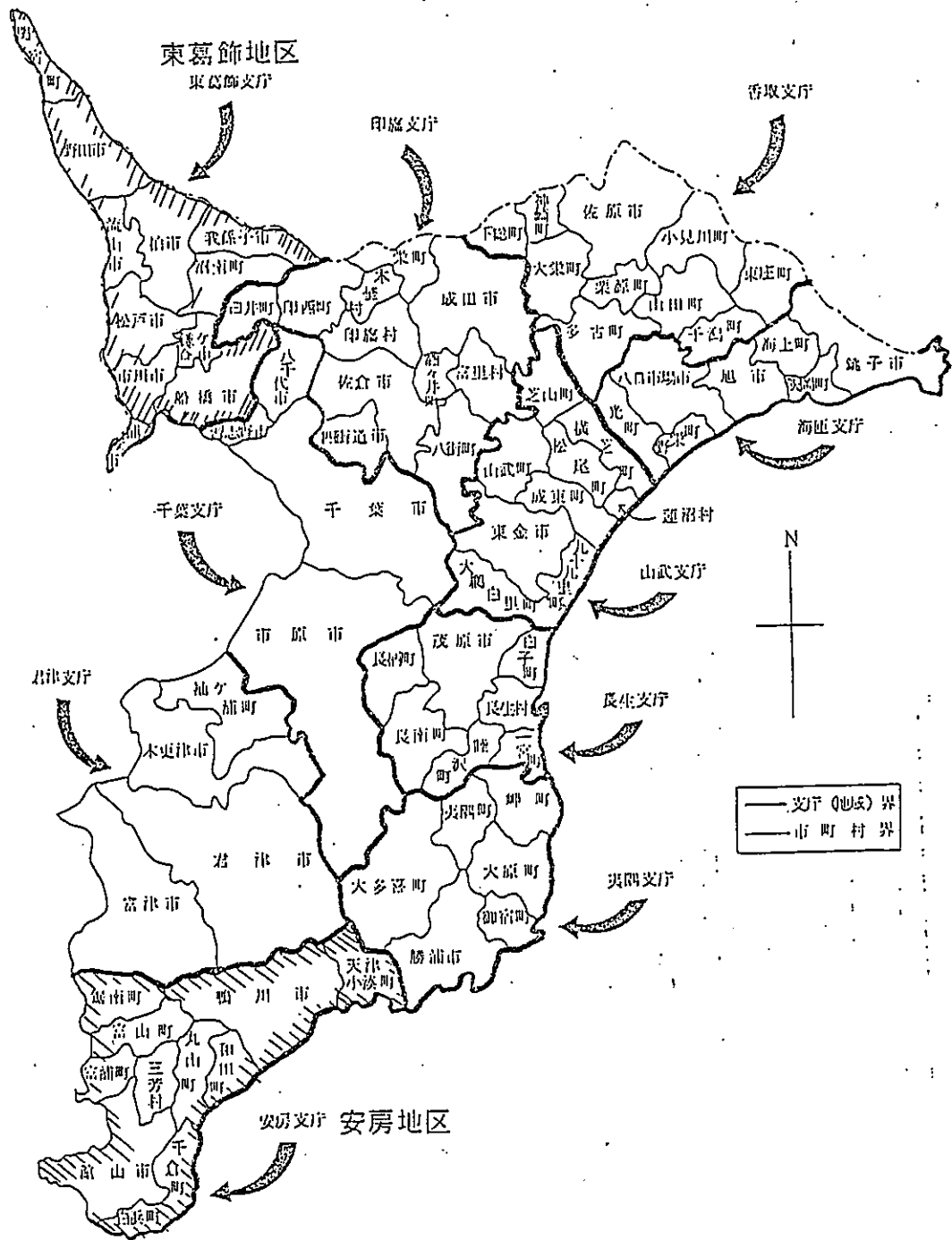
			D 効率フロンティア
3	市川市	1.000000	鎌ヶ谷市
4	船橋市	1.000000	松戸市 鎌ヶ谷市
5	松戸市	1.000000	船橋市 鎌ヶ谷市
6	野田市	0.658407	松戸市 白浜町 和田町
7	柏市	0.796896	船橋市 松戸市 鎌ヶ谷市
8	流山市	0.764850	松戸市 白浜町
9	我孫子市	0.865231	松戸市 和田町
10	鎌ヶ谷市	1.000000	船橋市 松戸市
11	関宿町	0.996600	船橋市 松戸市 和田町
12	沼南町	0.921314	船橋市 松戸市 鎌ヶ谷市
13	館山市	0.610910	松戸市 和田町
14	鴨川市	0.642695	船橋市 松戸市 和田町
15	富浦町	0.866521	松戸市 和田町
16	富山町	0.873078	松戸市 白浜町 和田町
17	鋸南町	0.813006	松戸市 白浜町
18	白浜町	1.000000	松戸市
19	千倉町	0.675350	松戸市 白浜町
20	丸山町	0.734554	船橋市 松戸市 和田町
21	和田町	1.000000	船橋市 松戸市
22	天津小湊町	0.398321	松戸市 白浜町 和田町
23	三芳村	0.778787	船橋市 和田町

別表 3

	V 1	V 2	V 3	V 4	U 1	U 2
市川市	0.000100	0.000100	0.000100	0.791810	0.000556	0.074002
船橋市	0.000100	0.045564	0.000100	0.026403	0.009330	0.003877
松戸市	0.000100	0.063234	0.000100	0.036495	0.012894	0.005368
野田市	0.001970	0.000100	0.054828	0.007225	0.011089	0.000100
柏市	0.000100	0.061430	0.033938	0.012840	0.012432	0.000100
流山市	0.007275	0.000100	0.134446	0.000100	0.022460	0.000100
我孫子市	0.000100	0.000100	0.000100	0.077878	0.020647	0.009916
鎌ヶ谷市	0.018606	0.000100	0.000100	0.082973	0.026448	0.009235
関宿町	0.010658	0.000100	0.000100	0.049457	0.015748	0.005261
沼南町	0.011417	0.000100	0.000100	0.050907	0.016236	0.005664
館山市	0.000100	0.000100	0.000100	0.032401	0.008618	0.004118
鴨川市	0.005090	0.000100	0.000100	0.023610	0.007530	0.002509
富浦町	0.000100	0.000100	0.000100	0.168442	0.044602	0.021465
富山町	0.005269	0.000100	0.140087	0.017381	0.028095	0.000100
鋸南町	0.010683	0.000100	0.196814	0.000100	0.032883	0.000100
白浜町	0.265770	0.000100	0.487697	0.000100	0.081496	0.000100
千倉町	0.010155	0.000100	0.187155	0.001000	0.031268	0.000100
丸山町	0.000100	0.068624	0.000100	0.060789	0.020450	0.005533
和田町	0.000100	0.107455	0.000100	0.094983	0.031944	0.008644
天津小湊町	0.000100	0.000100	0.583256	0.182357	0.140632	0.016585
三芳村	0.032718	0.000100	0.000100	0.070173	0.026958	0.000100

別図

支庁（地域）・市町村区分図



（c）病院及び医師配置の効率性分析

はじめに

このレポートでは、DEAの手法を用いることによって、日本の都道府県において病院及び医師が適切に配置されているかを分析することを試みた。現在の日本においては、医者の過剰というものが問題となってきた反面ある地域においては医療施設の不足という問題も発生している。このレポートでは都道府県というマクロ的な視点より分析を行っているためミクロな地域の問題点にまで言及することはできないが、日本における医療行政の特徴についてはある種の特徴が観測できるのではという仮説のもとに分析を行っている。

1. 分析の枠組み

まず全都道府県を対象として分析を行う(ケース1)。この分析によって各地方の特徴及び傾向をみる。

次に大都市を有する10の都道府県、(北より)北海道、宮城、東京、神奈川、愛知、京都、大阪、兵庫、広島、福岡、をひとつのグループとして考慮した(別表2参照)。これは、人口の集中している地域では、医者の過剰問題があるのではという予想に基づき選択したものである。このグループにおける各都道府県は、県民分配所得という視点からみても上位を占めているものである。

そして県民の所得レベルが医療行政に何らかの影響を与えるのではという前提のもとに財政力発展途上県を10県、(北より)福井、山梨、和歌山、鳥取、島根、徳島、高知、佐賀、宮崎、沖縄、をひとつのグループとして考慮した(別表2参照)。分析の方法としては、まず各グループごとに分析(ケース2, ケース3)を行いその後二つのグループを一つとみなし新たに分析(ケース4)を行った。

2. 入力及び出力について

(7)入力は次の3つである。

x1 : 病院数 (ここでは一般の病院をいう。)

x2 : 医者数 (歯科医師を除く。)

x3 : 病床数 (一般の病院において医療法第27条に基き使用許可を受けている病床をいう。)

(イ) 出力は次の2つである。

y1 : 延べ外来患者数 (一般病院における)

y2 : 延べ在院患者数 (")

入力・出力を選択するにあたっては次のようなことを考慮した。病院と医師数の配置の効率性を見る際、患者数に応じた適正な配置が求められる。そのためここで出力に定義したy1,y2は大きければ良いと捉えられるべきものではなく、入力に定義したx1,x2,x3とのバランスが求められるということである。

3. 基準時

病院数、医者数、病床数、延べ外来患者数、延べ在院患者数とも昭和57年12月31日現在のものである。

入力、出力の一覧表は別表1に示す。

4. 分析結果

別表1、別表3に示すとおりである。

(1) ケース1について

分析結果を見ていえることは、一番効率性が低いと分析された県でも0.78802という効率性が計測されたことであり、47都道府県のうち過半数の28都道府県で効率性が0.9を越えているということである。全国的にみてもとりわけ特徴的な地域はなく各地域ともに、0.8を越える効率性が分析された。この結果により、分析上は医療行政というものが各地域ともほぼ同レベルの効率性を持って行われているということがいえる。

(1) ケース 2 について

それほどバラつきは計測されず、全体的に D 効率的であるといえる。ここで効率が低いと分析された京都について考えてみたい。DEAによって分析された数値を見ると、在院患者の数に比べて病床数が多いということがわかる。京都において病院数・医師数の効率性をあげるには、在院患者の数が増えるか、遊休している病床施設を減らすかという2つの方法が考えられる。DEAの手法では入力を小さく、出力を大きくすることを前提としており、ここでは病床施設という入力を減少させることによって効率性を上げることが望ましいといえる。またこのような場合、病人数が増えて効率が良くなることは望ましくないといえよう。

< 京都の場合 >

$$u_1=0.90742E-05, u_2=9.42843E-05, v_1=.001, v_2=.001, v_3=.03$$

(2) ケース 3 について

ケース 2 に較べてバラつきがみられるが、それほど悪い分析結果は見られない。D 効率的と計測された地域も 4 県あり、ケース 2 における分析と同数である。ケース 3 において非行率的と分析された山梨県について数値をみると、ケース 2 において見られた京都と同様のことがいえる。

< 山梨県の場合 >

$$u_1=0.91973E-04, u_2=3.03051E-04, v_1=.001, v_2=.03, v_3=.12$$

(3) ケース 4 について

ケース 4 においては 2 つのグループの 20 県を同時に分析をおこなった。分析前の予想では、財政力というものが医療行政というものになんらかの影響を与えると仮定したのであるが、この分析では各県ともに全体的に効率的であり、医療行政というものは県の財政力というものにそれほど影響されていないということができよう。相対的にみて、所得の低い県において効率性が低いという結果になっているといえるが、結果的には各病院における病床数が効率性に大きな影響を与えているということが出来る。ここで考慮しておかなければいけないことは

現実の医療行政に対して、計測された数値がどれほどの説明力を持っているかということであり、仮に分析値の修正と同様の改正を現実に行ったとしても効率性の改善策とはならない可能性があるということである。

おわりに

このレポートにおけるD E A効率性分析において入力、出力の選択は分析者の主観に基づいており必ずしも妥当性を持つものとはいえない。D E Aの手法を用いる際、あらゆる視点から入力、出力を選択すれば、より説明力を持つ分析結果を得ることができよう。

(資料)

- [1] 「医療施設調査 病院報告」 (昭和57年)
- [2] 「厚生指標」
- [3] 「日本アルマナック」 (昭和60年)

別表 1

	都道府県	入 力			出 力		ケース 分析結果
		x1 病院数 (施設)	x2 医者数 (人)	x3 病床数 (床)	y1 外来患者 (人)	y2 在院患者 (人)	
1	北海道	518	5239	75870	26050660	23406689	0.943629
2	青森	104	1278	16471	6513190	4887153	0.93164
3	岩手	98	1435	15917	6461207	4969476	0.975237
4	宮城	132	2313	17678	7880545	5286608	0.960685
5	秋田	73	1198	12932	5366818	3940546	0.960776
6	山形	53	893	9604	3808869	2865690	0.936108
7	福島	134	2088	22743	8464231	6410635	0.88322
8	茨城	218	2507	22731	9528037	5926311	0.852299
9	栃木	120	2475	16113	6022772	4292944	0.84445
10	群馬	112	2357	15137	5543941	4334412	0.890634
11	埼玉	304	5240	34375	15800476	9493784	0.908733
12	千葉	267	4600	30518	13714233	8050874	0.873209
13	東京都	698	25187	110809	50438761	30872911	0.900602
14	神奈川県	307	8936	47905	23021029	13015282	0.919254
15	新潟	117	2151	21210	8446903	6105255	0.91045
16	富山	125	1367	13613	5233778	4013487	0.921292
17	石川	139	1985	17416	6106295	5026356	0.889333
18	福井	83	783	8958	4006715	2527951	0.91997
19	山梨	49	693	7692	2221010	1984440	0.788025
20	長野	156	1864	21130	7584185	6189816	0.904611
21	岐阜	133	1925	15588	8462364	4215705	1
22	静岡県	120	2446	22752	8570844	6092790	0.849858
23	愛知県	452	7189	55941	29036759	14933138	0.965339
24	三重	117	1810	16069	6203381	4225806	0.842256
25	滋賀	51	1410	10076	3538757	2673562	0.831347
26	京都	213	5104	30906	11540550	8510237	0.865565
27	大阪	506	13962	83330	36361351	23510041	0.908696
28	兵庫県	297	6330	44761	18795407	12324466	0.887673
29	奈良	55	1301	10071	3509081	2835641	0.870654
30	和歌山	81	1268	12054	3608789	3360187	0.84874
31	鳥取	32	741	6239	2103379	1904748	0.931443
32	島根	47	869	7764	2612149	2259111	0.890827
33	岡山	181	2768	23824	9290637	7201178	0.942183
34	広島	249	3043	27026	12350792	8071618	0.965136
35	山口	119	2099	18730	5324049	5564872	0.897087
36	徳島	107	1637	11273	4453313	3546117	0.975217
37	香川	118	1109	13539	6954204	4081473	1
38	愛媛	142	1665	17987	7048759	5474437	0.94881
39	高知	138	1188	18696	5868403	6190244	1
40	福岡	373	8450	59908	14848983	19114183	1
41	佐賀	97	960	10882	3602958	3521805	0.982164
42	長崎	141	2697	17240	5500438	5390236	0.947499
43	熊本	184	2289	22500	6598901	7260552	0.976785
44	大分	124	1288	13808	3928235	4544763	1
45	宮崎	166	1240	14097	5669505	4324079	0.959684
46	鹿児島	243	2045	20459	7898994	6669817	1
47	沖縄	47	755	7064	2461357	1984759	0.869359
	合 計	8340	152177	1151406	458355994	333386185	

別表 2

	都道府県	人 力			出 力	
		x1 病院数 (施設)	x2 医者数 (人)	x3 病床数 (床)	y1 外来患者 (人)	y2 在院患者 (人)
1	北海道	518	5239	75870	26050660	23406689
2	宮城	132	2313	17678	7880545	5286608
3	東京都	698	25187	110809	50438761	30872911
4	神奈川県	307	8936	47905	23021029	13015282
5	愛知県	452	7189	55941	29036759	14933138
6	京都府	213	5104	30906	11540550	8510237
7	大阪府	506	13962	83330	36361351	23510041
8	兵庫県	297	6330	44761	18795407	12324466
9	広島	249	3043	27026	12350792	8071618
10	福岡	373	8450	59908	14848983	19114183
11	福井	83	783	8958	4006715	2527951
12	山梨	49	693	7692	2221010	1984440
13	和歌山	81	1268	12054	3608789	3360187
14	鳥取	32	741	6239	2103379	1904748
15	島根	47	869	7764	2612149	2259111
16	徳島	107	1637	11273	4453313	3546117
17	高知	138	1188	18696	5868403	6190244
18	佐賀	97	960	10882	3602958	3521805
19	宮崎	166	1240	14097	5669505	4324079
20	沖縄	47	755	7064	2461357	1984759

別表 3

	都道府県	分析結果		
		ケース2	ケース3	ケース4
1	北海道	1		0.960997
2	宮城	0.997678		0.993804
3	東京都	0.949121		0.949121
4	神奈川県	0.969046		0.969046
5	愛知県	1		1
6	京都府	0.907103		0.891574
7	大阪府	0.945073		0.945073
8	兵庫県	0.920437		0.919987
9	広島	1		1
10	福岡	1		1
11	福井		1	0.959973
12	山梨		0.805659	0.802096
13	和歌山		0.859975	0.859975
14	鳥取		0.946616	0.946616
15	島根		0.911702	0.91013
16	徳島		1	1
17	高知		1	1
18	佐賀		0.989925	0.989925
19	宮崎		1	0.98625
20	沖縄		0.885745	0.878722

III あとがき

D 効率分析を行うに際して、最も重要な点は、入力と出力の組に何を選ぶかということである。ある入出力のセットによって得られた分析結果が、別のセットによる結果とは異なる場合もあり、入出力の全体のセットは同じものであっても、その中のある要素を入力から出力へと入れ換えるだけで — 例えば事例（a）における分析の場合、犯罪の認知件数を環境要因として入力と考えるか、活動の成果のひとつとして出力と考えるかによって、その扱いが違ってくる — 結果の異なる場合もある。一方、いたずらに入出力の変数の数を増やすことは、自由度を減らすことにつながり、正しい分析結果が得られなくなる恐れがある。こうしたことを考慮するならば、分析を行うに当たっては、その対象とするものを十分理論的にモデル化しておくこと、また、条件を変えて複数回の分析を行い、その結果を比較検討することなどが重要であると考えられる。

なお、本稿中の事例は、（a）は間片、（b）は岡部、（c）は高木、（d）は渡辺が、それぞれ中心となって分析を行ったものである。

参考文献

- [1] 刀根, 「企業体の効率性分析手法 D E A について」, 埼玉大学大学院政策科学研究科, INSTITUTE FOR POLICY SCIENCE RESEARCH REPORT NO.87-B-5

刀根 薫（埼玉大学）
岡部 由彦（建設省）
高木 昭美（千葉県庁）
間片 久美緒（会計検査院）
真木 高司（兵庫県庁）
渡辺 佳裕（水資源開発公団）