

発展途上国の保健サービスへの費用—効果分析の適用

モーリシャスを例として

渋谷 健司* 國井 修^{2*}

目的 費用—効果分析は、限られた医療資源を効率よく配分するための情報を提供する道具であり、発展途上国における保健セクター改革の流れの中で使用される機会が増えている。しかし、費用—効果分析が、政策決定者のおかれた状況や制約によって異なることは強調されていない。本研究においては、モーリシャスを例として実際的な費用—効果分析を行い、発展途上国における保健サービスの優先順位決定ならびに非効率性の是正の可能性を検討することを目的とする。

方法 現地調査により、モーリシャスの各レベルを代表する医療施設や保健省からの情報に基づいて、各保健サービスひとりあたりに要する費用を推定した。さらに、疾患損失分析ならびに効能のデータベースを用いて現地の実情を反映した効果に換算した。合計34の保健サービスを選定し、それぞれに対して数種類の費用—効果比を算出した。

結果 既存のインフラストラクチャーあるいは保健サービスに制約を受ける場合と受けない場合の費用—効果比は明らかに異なった。インフラストラクチャーにより制約を受ける場合の平均費用—効果比は、既存の13の保健サービスでは1 DALYあたり127ドルから92,949ドルの幅を示し、将来的に導入しうる21の保健サービスでは77ドルから66,302ドルであった。さらに、後者に関して保健サービスに制約を受ける場合の増分費用—効果比は、1 DALYあたり83ドルから70,553ドルであった。特に、周産期の疾患、精神疾患、虚血性心疾患の治療においては、既存の保健サービスは将来的に導入しうる保健サービスに比べて1 DALYあたりの費用が高かった。なお、効果と割引率による感受性分析ではこれらの順位に大きな変化はみられなかった。

結論 費用—効果分析の結果は現地の政策決定者の置かれた状況や制約によりその結果が大きく異なるために、実際に途上国で政策決定に用いる際にはそれらを考慮に入れた分析が重要である。本研究での費用—効果分析によって、現在モーリシャスで広く行われている保健サービスの中には効率が極めて悪いものがあり、資源配分上の非効率性が存在していることが示された。逆に、現在は行われていないが将来的に導入しうる保健サービスの中には費用—効果の点で効率が良いものがあり、政府の保健サービスの選択に関して、具体的な数値で提言をすることが可能であることが示唆された。

Key words : 国際保健政策, 費用—効果分析, 効率性, 公平性

I 緒 言

80-90年代における世界的経済危機とそれに続く通貨切り下げ、緊縮財政を柱とする構造調整に象徴されるように、途上国保健セクターの予算配

分は非常に厳しいものとなっている。さらにエイズの蔓延や健康転換の進展も加わり、元々乏しい医療資源を更に限られた状況のもとでいかに効率よく利用していくか、という点が保健セクター改革の流れの中で強調されるようになってい¹⁾。

ここでは効率性という用語を二つのタイプに大別することにする。ひとつは技術的な効率性 (technical efficiency) である。これは、ある特定の医療技術、治療、保健サービスがどれだけ成果

* 帝京大学医学部衛生学公衆衛生学教室

^{2*} 東京大学医学系大学院国際地域保健学教室
連絡先: 〒173-8605 東京都板橋区加賀 2-11-1
帝京大学医学部衛生学公衆衛生学教室 渋谷健司

が上げられるか、ということを示す。もう一つは本稿の主題である資源配分上の効率性 (allocative efficiency) である。これは、保健セクターにおけるさまざまな種類の保健サービスや治療が、限られた資源でいかに効率よく組み合わされ運営されているか、ということを示すものである。理論的には、資源配分上の効率性が最適な条件下では、国民の保健状態を最大限に増進することができる²⁾。しかし、保健セクターにおける「市場の失敗」³⁾を鑑みると、供給される医療と患者からの需要が最適の状態で合致することは少ないと考えられ、費用—効果の低い保健サービスが広く行われてしまうことになる。

1993年度の世界銀行による「世界開発報告」は、こうした資源配分上の非効率性を是正していくための一つの方法として、途上国において保健サービスの費用—効果分析を行い、政府の責任として費用—効果の高い保健サービスを基本的なパッケージとして導入していくように提言している⁴⁾。費用—効果分析は、限られた医療資源をある指標で示された健康量を最大化するように、さまざまな保健サービス間に配分するための情報を提供する「道具」である。しかし、発展途上国でも国ごとに状況は異なり、世界あるいは途上国全体での分析値をそのまま当事国に適用することの妥当性についてはあまり検討がなされていない。例え

ば、ある国の政策決定者にとってはいわゆる限界費用ではなく長期的な平均費用のほうが政策上より重要であるかもしれない。また別の場合には、既存のインフラストラクチャーや保健サービスによる制約を考慮した上での分析結果のほうがそれらを無視したものよりもはるかに有用であろう⁴⁾。

本研究においては、発展途上国における保健サービスの優先順位決定ならびに非効率性の是正の可能性を検討するために、実例としてモーリシャスを取りあげ、現地の実情を反映した費用—効果分析を行う。モーリシャスの1994年度の一人あたり国内総生産 (GDP) はおよそ2,650ドルであり、中所得国に属し、健康転換が比較的進んでいる国である。それゆえ、従来の感染性疾患とともに慢性疾患の増大によるいわゆる「double burden」に直面しているのが現状であり (表1)⁵⁾、保健サービスの効率性の分析は非常に有用であると考えられる。

II 研究方法

費用—効果分析を行うためには、疫学的データおよび各保健サービスの費用と効果のデータを収集する必要がある^{6,7)}。モーリシャスにおいては世界銀行により国家レベルでの疾患損失分析が行われており⁵⁾、基本となる疫学的データはこれを用いた。モーリシャスにおけるすべての保健サー

表1 疾患損失分析結果の比較

順位	全 世 界		モーリシャス		西 側 先 進 国	
	疾 患 名	疾患損失全体に占める割合 (%)	疾 患 名	疾患損失全体に占める割合 (%)	疾 患 名	疾患損失全体に占める割合 (%)
1	呼吸器感染症	8.2	虚血性心疾患	11.9	虚血性心疾患	9.0
2	下痢性疾患	7.2	周産期の異常	7.8	うつ病	6.8
3	周産期の異常	6.7	脳血管障害	7.1	脳血管障害	5.0
4	うつ病	3.7	糖尿病	5.5	アルコールによる障害	4.7
5	虚血性心疾患	3.4	喘息	4.4	交通事故	4.4
6	脳血管障害	2.8	慢性閉塞性呼吸器疾患	4.0	肺・気管支ガン	3.0
7	結核	2.8	肝硬変	3.5	痴呆・変性神経疾患	2.9
8	麻疹	2.6	アルコールによる障害	3.4	変形性関節炎	2.7
9	交通事故	2.5	交通事故	3.3	糖尿病	2.4
10	先天性奇形	2.4	先天性奇形	3.3	慢性閉塞性呼吸器疾患	2.3
	その他	6.3	その他	10.2	その他	8.4

(出典：文献5)

ビスの分析を行うことは困難であるため、今回の研究においては、①疾患損失分析において重要性が高いとされた疾患に関するもの、②現在実施されているがその効果に疑問があるもの、③将来的に導入が検討されているもの、という3つの基準に基づき分析対象を選定した。その結果、現在行われている13の保健サービスと将来的に導入しうる21の保健サービス、合計34の保健サービスについて費用—効果分析を行うことにした。

最初に、各保健サービスにおける費用を算出するために、モーリシャスの5つの2次・3次レベル病院とヘルスセンター（1次レベル）および保健省を訪れ、費用データを収集した。必要に応じて、経済開発省の予算データも参照した。なお、今回は公的保健セクターに限定して調査を行った。診療各科においては、従事者数、賃金、フロア面積、備品、ベッド占有率、入院費、外来費用、手術費用、各種検査費用、等につき詳細な情報を収集し、さらに、各施設については、施設建築費用、土地代、維持費、各種備品代、保健省経由の支出、等についても資料を収集した。これらの情報をもとに、費用区分別の単位費用から各保健サービス一人あたりの費用を算出した(表2)⁴⁾。なお、保健サービスによっては副作用あるいは合併症治療に要した費用も含めた。また、費用の単位は1994年度のモーリシャス・ルピーならびに国際ドル(purchasing power parityにより換算)の双方で表示した。

次に、効果(effectiveness)の測定には現在さまざまな指標が用いられているが、本研究では疾患による健康な時間の損失をその単位として採用し、近年国際保健領域で活用されている disability-adjusted life years (DALYs) を用いた^{8,9)}。34の各保健サービスにおける効果(保健サービスによるDALYsの減少として表わされる)の算出のために、各種臨床試験やそれに準ずる文献、コラン共同計画、各種臨床ガイドラインに基づいて、効能(efficacy)のデータベースを作成した(なお、このデータベースは希望があれば筆者より入手可能である)。

注意すべき点は、効能は理想的な条件のもとでの保健サービスの効果であり、現実には効能と効果は異なることである。しかし、効果を定量的に定める標準的な方法は存在せず、多くの場合、効

能をそのまま用いるか、憶測で効果を判定するか、の2つの方法によって定められていることが多い。しかし、これでは現地の実情からの乖離が大きくなるため、本研究においては、まず現地調査担当者による各保健サービスのチャートレビューと保健省のレポートの分析、ならびに、筆者らによる現地専門家へのインタビューを行った。その上で、①各保健サービスの普及度、②患者の一般性、③医療提供者側のコンプライアンス、④患者側のコンプライアンス、を考慮し^{10,11)}、これらが互いに独立して効能に作用すると仮定することにより、各保健サービスの理想的条件下における効能を現地の状況を鑑みた効果に調整した。例えば、精神分裂病の地域における治療では、75%の患者がカバーされ、その患者はモーリシャスにおいては全患者の平均像と大きく異なることはなく(100%)、医療側、患者側のコンプライアンスがそれぞれ80%、75%であると仮定すると、理想的な条件下での効能に比較して効果はその45%を示すことになる。これらの情報を用いて、各保健サービスごとに効果を算出するためのワークシートを作成した(表3)。最後に、費用と効果に関する二つの分析結果を統合し、各保健サービスごとに1 DALYを低下させるために要する費用を算出した。

費用—効果分析のための標準的な手法についてのガイドラインは多くあるが^{12,13)}、実際にはさまざまなアプローチが用いられている。それゆえ、たとえ同じ保健サービスの評価を行っても、既存のインフラストラクチャー(病院、診療所など)や他の保健サービスの制約を考慮するか否かによって費用—効果比は異なることがある⁴⁾。実際、途上国の政策決定者は、各保健サービスに対しては既存のインフラストラクチャーを使用し、新たなインフラストラクチャーの建設はしないことが多い。また、新たな保健サービスを導入する場合には、すでに提供されている保健サービスを拡張または中止することでその導入を図ると考えられる。

たとえば、図1に示すように、既存の保健サービス P_1 (費用 C_1 , 効果 E_1) と新たに導入される P_2 (費用 C_2 , 効果 E_2) のインフラストラクチャーによる制約を受けない場合の平均費用—効果比はそれぞれ C_1/E_1 , C_2/E_2 である。しかし、既存

表2 一人あたりの保健サービス費用(例)

保健プログラム名：地域における精神療法・投薬治療 対象疾患：分裂病		結果要約							
		一人あたりの費用							
		場 所		固定費用		変動費用		合 計	
		ヘルスセンター	2次病院	3次病院	合 計	ヘルスセンター	2次病院	3次病院	合 計
		254	32	1,017	1,304	299	9	492	2,104
結果(詳細)									
費用区分	単 位	単位費用(A)		資源利用状況(B)		一人あたりの費用(A×B)			
		固 定	変 動	固 定	変 動	固 定	変 動	合 計	
A. ヘルスセンター									
外来	回数	63.6	0.0	14.9	0.0	950.1	0.0		950.1
検査	検査回数	33.7	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
医療スタッフ	時間	99.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
薬剤・治療	ルピー	0.0	299.3	0.0	1.0	0.0	299.3		299.3
その他機材	ルピー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
B. 2次病院									
救急外来	回数	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
一般外来	回数	58.0	0.0	0.03	0.0	1.6	0.0		1.6
内科病棟	日床	216.4	129.6	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
小児科病棟	日床	219.5	131.2	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
産婦人科病棟	日床	260.5	151.9	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
外科病棟	日床	311.8	177.9	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
検査・病理部門	検査回数	33.7	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
放射線	検査回数	155.2	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
手術室	回数	173.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
一般内科	時間	99.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
専門医	時間	138.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
薬剤・治療	ルピー	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
その他機材	ルピー	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
C. 3次病院・専門病院									
救急外来	回数	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
一般外来	回数	45.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
外傷外来	回数	96.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
心臓内科外来	回数	119.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
放射線科外来	回数	391.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
リハビリ外来	回数	131.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
ソーシャルワーク	回数	193.9	0.0	0.03	0.0	5.4	0.0		5.4
産婦人科外来	回数	162.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
精神科外来	回数	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
栄養指導	回数	34.6	0.0	0.03	0.0	1.0	0.0		1.0
内科病棟	日床	226.1	70.2	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
外科・整形外科病棟	日床	224.3	69.8	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
小児科病棟	日床	234.9	72.2	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
産婦人科病棟	日床	216.1	68.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
周産期病棟	日床	241.9	73.7	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
新生児室	日床	362.0	100.3	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
熱傷	日床	301.5	86.9	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
放射線治療	日床	305.2	87.7	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
心臓外科病棟	日床	397.1	108.1	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
ICU	日床	1114.6	267.2	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
CCU	日床	1726.8	402.9	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
精神科病棟(長期)	日床	91.7	59.1	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
精神科病棟(短期)	日床	108.4	66.2	0.3	0.3	31.8	19.4		51.2
検査・病理部門	検査回数	33.7	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
放射線	検査回数	56.9	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
心電図	回数	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
手術室	回数	772.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
ECT治療	回数	843.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
一般内科	時間	99.4	0.0	0.03	0.0	3.1	0.0		3.1
専門医	時間	138.9	0.0	0.04	0.0	5.8	0.0		5.8
薬剤・治療	ルピー	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0
その他機材	ルピー	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0

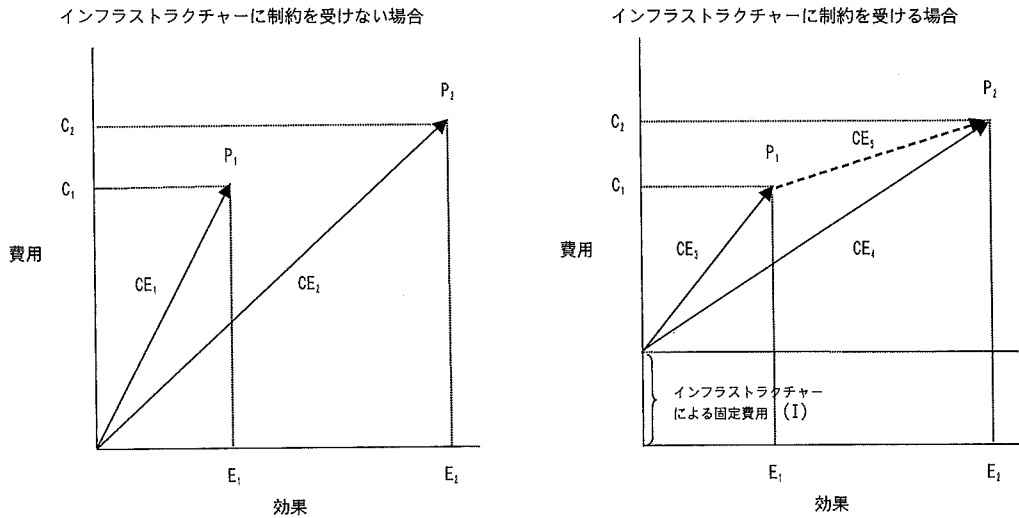
* 費用はすべて1994年モーリシャス・ルピーで表示されている。

表3 保健サービスの効果 (例)

1. 保健プログラム名		地域における精神療法・投薬治療												
効能から効果への変換														
サービスの普及度 (P)		0.75												
患者の一般性 (R)		1												
供給側のコンプライアンス (C1)		0.8												
患者のコンプライアンス (C2)		0.75												
保健プログラムの効果 (E=P×R×C1×C2)		0.45												
2. 障害		既存の保健サービス						新しい保健サービス導入						
年齢	人口 (A)	1,000人あたり有病率 (B1)	有病者数 (A×B1)	有病年齢 (C1)	障害度 (D1)	YLDs1	有病率の変化 (G)	障害度の変化 (H)	1,000人あたり有病率 (B2=B1×(1-E)+B1×E×G)	有病者数 (A×B2)	有病年齢 (C2)	障害度 (D2=D1×(1-E)+D1×E×H)	YLDs2	効果 (YLDs1-YLDs2)
男性														
0-4	54,960	0.0	0	0	0.00	0	1.00	1.00	0.0	0	0	0.00	0	0
5-14	105,396	0.0	0	0	0.00	0	1.00	1.00	0.0	0	0	0.00	0	0
15-44	288,079	9.1	2,616	21	0.63	2,394	1.00	0.42	9.1	2,616	21	0.46	2,113	281
45-59	61,353	11.0	674	52	0.65	450	1.00	0.42	11.0	674	52	0.48	397	53
60+	40,002	10.1	403	70	0.67	180	1.00	0.42	10.1	403	70	0.49	159	21
All	549,790	6.7	3,693			3,024			6.7	3,693			2,668	355
女性														
0-4	53,231	0.0	0	0	0.00	0	1.00	1.00	0.0	0	0	0.00	0	0
5-14	102,268	0.0	0	0	0.00	0	1.00	1.00	0.0	0	0	0.00	0	0
15-44	275,938	7.5	2,070	25	0.63	1,921	1.00	0.56	7.5	2,070	0	0.50	1,750	171
45-59	64,832	11.2	725	52	0.65	484	1.00	0.54	11.2	725	52	0.51	440	45
60+	51,246	10.5	539	70	0.67	241	1.00	0.53	10.5	539	70	0.52	218	23
All	547,515	6.1	3,334			2,646			6.1	3,334			2,407	239
3. 死亡		既存の保健サービス						新しい保健サービス導入						
年齢	人口 (A)	1,000人あたり死亡率 (I1)	死亡数 (A×I1)	死亡年齢 (J1)	死亡時の平均余命 (K1)	YLLs1	死亡率の変化 (L)	1,000人あたり死亡率 (I2=I1×(1-E)+I1×E×L)	死亡数 (A×I2)	死亡年齢 (J2)	死亡時の平均余命 (D2)	YLL2	効果 (YLLs1-YLLs2)	
男性														
0-4	54,960	0.00	0	0	80.0	0	1.00	0.00	0	0	66.5	0	0	
5-14	105,396	0.00	0	7	73.6	0	1.00	0.00	0	7	61.1	0	0	
15-29	152,781	0.00	1	23	57.9	20	0.90	0.00	1	23	45.6	19	1	
30-44	135,298	0.03	3	40	41.4	78	0.90	0.02	3	40	30.1	75	3	
45-59	61,353	0.07	4	55	27.4	62	0.90	0.07	4	55	18.3	60	2	
60-69	25,687	0.01	0	67	17.1	2	0.90	0.01	0	67	11.2	2	0	
70+	14,315	0.01	0	75	11.1	1	0.90	0.01	0	75	7.3	0	0	
All	549,790	0.02	9			163			8			156	6	
女性														
0-4	53,231	0.00	0	2	80.9	0	1.00	0.00	0	2	72.9	0	0	
5-14	102,268	0.00	0	7	76.0	0	1.00	0.00	0	7	68.0	0	0	
15-29	155,697	0.00	0	23	60.1	5	0.90	0.00	0	23	52.5	5	0	
30-44	120,241	0.01	1	40	43.5	28	0.90	0.01	1	40	36.3	27	1	
45-59	64,832	0.09	6	55	29.4	82	0.90	0.08	5	55	23.0	78	3	
60-69	29,435	0.01	0	67	18.8	2	0.90	0.01	0	67	14.1	2	0	
70+	21,811	0.01	0	75	12.3	1	0.90	0.01	0	75	9.3	1	0	
All	547,515	0.01	7			118			7			113	5	
4. 結果要約		YLDsの減少			YLDsの減少			死亡の減少			DALYsの減少			
年齢	男性	女性	男女合計	男性	女性	男女合計	男性	女性	男女合計	男性	女性	男女合計		
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15-44	281	171	452	4	1	5	0	0	0	285	173	458		
45-59	53	45	98	2	3	6	0	0	0	55	48	103		
60+	21	23	44	0	0	0	0	0	0	21	23	44		
All	355	239	594	6	5	11	0	0	1	361	244	605		

* YLD=years lived with disability, YLL=years of life lost, DALYs(disability-adjusted life years)=YLDs+YLLs, YLDs と YLLs の算出法に関しては文献 8 を参照。

図1 費用—効果分析の種類



CE₁、CE₂: インフラストラクチャーおよび既存の保健サービスに制約を受けない場合の平均費用—効果分析 (average cost-effectiveness analysis)

CE₃、CE₄: インフラストラクチャーに制約を受ける場合の平均費用に基づく費用—効果分析
 CE₅: 新たに導入される保健サービス P₂ のインフラストラクチャーと既存の保健サービス P₁ に制約を受ける場合の増分費用—効果分析 (incremental cost-effectiveness analysis)

のインフラストラクチャーを用いる場合には、その固定費用 (I) を各保健サービスの費用から差し引くことになり、インフラストラクチャーによる制約を受ける場合の保健サービス P₁ と P₂ の平均費用—効果比は、それぞれ $(C_1 - I) / E_1$ 、 $(C_2 - I) / E_2$ となる。一方、保健サービス P₂ の費用—効果分析において、既存の保健サービス P₁ からの費用の変化を考慮する場合には、増分費用—効果比 $(C_2 - C_1) / (E_2 - E_1)$ が用いられる。そこで、本研究では、インフラストラクチャーによる制約を受ける場合の平均費用—効果比 (現在の保健サービスおよび将来的に導入しうる保健サービス)、さらに、保健サービスの組み合わせによる制約を考慮した増分費用—効果比 (将来的に導入しうる保健サービス)、の3つの費用—効果比を算出した (図1)。比較のために、インフラストラクチャーと既存の保健サービスによる制約を受けない場合の平均費用—効果比も同時に分析した。なお、割引率は主分析においては3%を用いた。また、感受性分析は、妥当な範囲内で効果と割引率を変化させ費用—効果比の変化を調べた。各パラメーターの変化の範囲として、効果では、(効能の推定値)、(効能の推定値 ± 標準誤差) を

それぞれ効果に変換した3通りの値を用い、割引率では0-10%の範囲内で感受性分析を行った。

III 結 果

34の保健サービスにおける費用—効果分析の結果を表4に示す。各保健サービスの費用—効果比から明らかなように、既存のインフラストラクチャーあるいは保健サービス費用を考慮しない場合の費用—効果比とそれらを考慮した場合とは大きく異なることが示された。

既存の13の保健サービスの1 DALYあたりの平均費用—効果比は、急性心筋梗塞の内科的療法の421ドルから精神分裂病の長期入院療法の241,053ドルまでの幅を示した。また、インフラストラクチャーにより制約を受ける場合の平均費用—効果比は、同じサービスに関して127ドルから92,949ドルであった。将来的に行いうる21の保健サービスの平均費用—効果比は、急性心筋梗塞の既存のCCUにおける治療の270ドルから、糖尿病の集団検診・治療の93,966ドルに渡った。また、インフラストラクチャーにより制約を受ける場合の平均費用—効果比は77ドルから66,302ドルであり、インフラストラクチャーと既存の保健サ

表4 費用-効果分析の結果

保健サービス名	費用-効果比 (1DAILYあたりの費用)				増分費用 インフラストラクチャーと既存の保健サービスに制約を受ける場合 (1994年国際ドル)	増分費用 インフラストラクチャーと既存の保健サービスに制約を受ける場合 (1994年国際ドル)
	平均費用 インフラストラクチャーと既存の保健サービスに制約を受ける場合 (1994年MR)	平均費用 インフラストラクチャーと既存の保健サービスに制約を受ける場合 (1994年MR)	増分費用 インフラストラクチャーと既存の保健サービスに制約を受ける場合 (1994年MR)	増分費用 インフラストラクチャーと既存の保健サービスに制約を受ける場合 (1994年MR)		
既存の保健サービス						
1 マラリアサーベイヤランスならびに治療 (1%のリスク)	57,434	57,294	NA	3,049	3,041	NA
2 マラリアサーベイヤランスならびに治療 (0.1%のリスク)	561,375	560,002	NA	29,797	29,724	NA
3 産科的管理 (出生前管理を含む)	207,544	51,812	NA	11,016	2,750	NA
4 低出生体重児に対する新生児室におけるケア	35,383	5,952	NA	1,878	316	NA
5 急性心筋梗塞の内科的治療	7,936	2,399	NA	421	127	NA
6 狭心症の内科的治療	50,462	20,271	NA	2,678	1,076	NA
7 国内での冠動脈バイパス術	78,125	58,204	NA	4,147	3,089	NA
8 国外での冠動脈バイパス術	421,167	420,268	NA	22,355	22,307	NA
9 分裂病に対する短期入院ならびに外来投薬治療	173,951	66,141	NA	9,233	3,511	NA
10 分裂病に対する長期入院ならびに外来投薬治療	4,541,439	1,751,163	NA	241,053	92,949	NA
11 分裂病に対する電気刺激治療	3,022,254	40,849	NA	160,417	2,168	NA
12 糖尿病検診ならびに血糖コントロール	1,717,678	1,204,220	NA	91,172	63,918	NA
13 国内での腎移植 (免疫抑制剤ならびに合併症への治療を含む)	181,234	155,976	NA	9,620	8,279	NA
14 将来的に導入しうる保健サービス						
15 分裂病に対する地域での外来投薬 (旧来の向精神薬) ならびに短期入院療法	34,483	25,782	23,379	1,830	1,368	1,241
16 急性心筋梗塞のCCUにおける標準的内科治療	33,539	27,778	25,724	1,780	1,474	1,365
17 急性心筋梗塞のCCUにおける内科的治療の標準化ならびに拡張	5,421	1,550	1,496	288	82	89
18 急性心筋梗塞の内科的治療の標準化ならびに新しいCCU建設による拡張	5,082	1,453	1,328	270	77	83
19 狭心症の内科的治療の標準化ならびに拡張	10,776	6,319	14,980	572	335	795
20 国外における冠動脈バイパス術の標準化ならびに拡張	15,848	5,996	4,374	841	318	232
21 国内における冠動脈バイパス術の既存の施設内での拡充	420,273	420,273	432,307	22,307	22,307	22,946
22 国内における冠動脈バイパス術の2つの施設新設による拡充	78,938	59,017	59,129	4,190	3,133	3,139
23 国内における冠動脈バイパス術の3つの施設新設による拡充	94,621	74,701	86,620	5,022	3,965	4,598
24 国内における冠動脈バイパス術の3つの施設新設による拡充	99,240	79,320	87,531	5,268	4,210	4,646
25 HMG-CoA reductase inhibitor による虚血性心疾患の2次予防	108,579	88,659	322,137	5,763	4,706	17,099
26 外来患者の検診ならびに血糖コントロールの拡大 (45%から55%)	138,918	132,850	132,850	7,374	7,051	7,051
27 糖尿病集団検診ならびに血糖コントロールの拡大 (45%から90%)	1,709,354	1,198,340	1,169,777	90,730	63,606	62,090
28 糖尿病集団検診ならびに慢性疾患クリニックの患者への血糖コントロール	1,770,314	1,249,128	1,329,218	93,966	66,302	70,553
29 未熟児のためのステロイドならびにサニファクタントの投与	1,567,460	1,087,582	749,343	83,198	57,727	39,774
30 新生児集中治療室 (NICU) の新設	29,878	20,089	20,089	1,586	1,067	1,067
31 産科的管理 (出生前管理を含む) の標準化・トレーニング	22,641	8,839	8,839	469	469	469
32 末期腎不全のための長期透析療法	171,292	32,952	16,314	9,092	1,749	866
33 末期腎不全のための国内での腎移植の拡充 (免疫抑制剤ならびに合併症への治療を含む)	279,220	279,220	279,220	14,821	14,821	14,821
34 末期腎不全のための国外での腎移植の拡充 (免疫抑制剤ならびに合併症への治療を含む)	228,355	196,529	202,060	12,121	10,432	10,725
	357,546	330,572	354,380	18,978	17,546	18,810

* MR=モーンリシヤス・ルビ

ービスに制約を受ける場合の増分費用—効果比は83ドルから70,553ドルの幅を示した。なお、効果と割引率による感受性分析では費用—効果比の順位に大きな変化はみられなかった。

保健サービスの種類ごとに分析すると、感染性疾患では、現在モーリシャスで行われている輸入マラリアのサーベイランスならびに治療の費用—効果比は、マラリアがモーリシャスに実際に輸入され定着する確率によって大きく異なった。他のサハラ以南アフリカ諸国のようにその確率が1%を越えるときには比較的効率が良い(1 DALYあたり3,041ドル)が、逆に低いときには効率が悪く(1 DALYあたり29,724ドル)、現状ではその効果が疑問視されることが分かった。また、母子保健関連では、既存の周産期管理体制は新生時期における疾患損失の減少にはそれほど寄与していない。未熟児治療、周産期管理の標準化とそのトレーニング、および新生児集中治療室(NICU)については、現在およそ20%未満の患者のみが対象になっているが、これを70-80%に拡大した際の増分費用—効果分析を行ったところ、これら3つのサービスの費用—効果比はおよそ1 DALYあたり500-1,000ドルであり、いずれも比較的効率の良いことが示された。

慢性疾患に対する保健サービスのうち、モーリシャスにおいては分裂病に対して電気刺激などの旧式の治療が頻繁に行われているが、これは資源配分上非常に効率の悪いものであることが示された。逆に、地域での精神保健サービスならびに短期入院療法のほうがはるかに効率が良く、1 DALYあたり約1,500ドルであった。また、虚血性心疾患はモーリシャスにおける最大の疾患損失原因であるが、虚血性心疾患の内科的治療に関しては外来・入院治療の標準化ならびにCCUにおける治療の拡充の必要性が示された。なお、現在は虚血性心疾患に対しては国外(特に南アフリカ)に患者を移送して手術を行う例が多い。しかし、費用—効果分析によると、国内で治療をしたほうがはるかに効率が良く、国内における治療体制の充実が必要であることが示された。また、モーリシャスでは他国と比較して糖尿病による疾患損失が特に大きい、症例をスクリーニングで発見し治療することは、モーリシャスの経済レベルからすると効率の良いものではない。一方、腎不全の治

療は、長期の透析を除いては費用—効果の点から比較的効率が良いことが示唆された。

Ⅳ 考 察

本研究では、現地の政策決定者の観点に立ち、既存のインフラストラクチャーあるいは保健サービスによる制約を考慮に入れた費用—効果分析を試みた結果、それらを考慮に入れない場合の費用—効果比とは異なる結果が得られた。すなわち、費用—効果分析を実際に途上国で用いるためには、現地の実情を鑑みた分析を行うことの重要性が示された。また、現在モーリシャスで広く行われている保健サービスには1 DALYあたりの費用が極めて高いものがあり、資源配分上の非効率性が存在すること、そして、現在は行われていないが将来的に導入しうる保健サービスの中には比較的費用—効果比の低いものがあり(特に、新生児治療、虚血性心疾患の治療・手術、精神疾患の治療)、政府の保健サービスの選択に関し、具体的な数値で提言をすることが可能であることも示唆された。

こうした費用—効果分析を具体的に用いた保健政策提言は、先進国では、1991年度に米国オレゴン州にて提出された Medicaid 対象者向けの保健サービスリスト(優先順位を定めて保険で支払われる範囲を限定しようとする試み)があり¹⁴⁾、途上国向けには、1993年度の世界銀行・「世界開発報告」(途上国で行うべきパッケージのリストを提示したもの)がある¹⁵⁾。特に後者は、①途上国で行われている保健サービスにはその費用—効果比が非常に大きい幅を持っていること(1 DALYの減少に要する費用に1ドルから10,000ドル以上までの幅がある)、②従来行われていた予防的サービス(例えば、デング熱予防のための環境改善)は必ずしも効率が良いわけではなく、逆にいくつかの治療サービス(例えば、結核の短期化学療法)には非常に費用—効果比の低いものがあること、③小児に対する保健サービスのみが常に効率が良いわけではないということ、④プライマリケアが常に費用—効果比が低いわけではなく、2次・3次レベルのケアでも効率の良いサービスがあること、を示した点で、大きな影響を与えたと考えられる。しかし、これらの報告では、本研究で示されたように個々の国ごとに制約条件

が異なることが強調されていない。それゆえ、例えば世界銀行の費用—効果分析はある程度の目安にはなるが、その結果を個々の国に導入する際には慎重な検討を要する。

さらに、世界銀行の分析が現地の実情と乖離した分析であることは別にして、一般に費用—効果分析の結果をそのまま導入することの困難さは、オレゴン州の分析についても多くの批判がみられることから明らかであろう。その批判は大別して二つに分類できる。一つは、費用—効果分析手法に内在する問題、もう一つは政策の実施に際しての問題である。具体的には、前者は、特に費用の計算方法が統一されていないことである（例えば、オレゴン州では限界費用の形で、世界銀行・「世界開発報告」では長期平均費用の形で計算されている）。そして、途上国のみならず、先進国においても効果を計算するときの根拠が比較的乏しいことがあげられる¹⁵⁾。一方、政策実施の際の問題は、技術的方法論よりもむしろ社会的価値判断と密接に関係する問題であり、個人の効用を国家レベルで加算する際に用いられる各種価値判断の妥当性と、費用—効果分析に基づく資源配分における公平性に関する議論が多い^{16,17)}。

本研究では、費用の定義を明確にし、現地の実情に即した費用を代表的な公的保健セクターにおいて算出した。費用推定においては、公的保健セクターのみの分析を行い、私的保健セクターに関しての情報を得ることはできなかった。しかし、モーリシャスにおいては私的保健セクターの占める割合は比較的小さく、費用推定に関しては大きなバイアスはないと考えられる。一方、効能のデータはその多くが先進国での研究から得られたものであるために、現地調査により効能の調整を行い感受性分析を行ったとはいえ、効果の算出に関しては多少のバイアスが存在することは否めない。また、本研究は上述した基準により選定した34の保健サービスに関する分析にとどまり、すべての保健サービスを分析することはできなかった。実際、オレゴン州のように709もの保健サービスに対する費用—効果分析を行うことは非常に困難である。しかし、本研究のように部分的分析であっても、現地の実情を鑑みた分析を試みれば、少なくともその保健サービスが他の保健サービスに比べて効率が良いのか、あるいは、公的に

提供すべきか否かを検討する上では非常に有用であると考えられる。

次に、本研究では効率性という観点からの分析を行ったが、一般に効率性の追求と公平性の確保は相反しうる概念であることに注意する必要がある^{18~20)}。多くの発展途上国のように、健康状態と保健サービスの供給に関して大きな年齢・性・社会階級・地域別較差が存在し、都市部における富裕層の治療的保健サービスに多くの医療資源が費やされているような場合には、最も基本的で効率の良い保健サービス（たとえば、予防接種）を広く導入することは効率性と公平性を同時に高めることになる。しかし、費用—効果分析に基づいて医療資源の配分を決定すると、逆に健康格差が増大する可能性のあることも考慮に入れる必要がある¹⁶⁾。例えば、もともと重度の障害がある人と軽度の障害のある人がいた場合、一般に重度の障害を改善することは難しいため、健康量最大化のためには軽度の障害のある人を優先することになる。また、青年層と高齢者とは平均余命の違いがあるために、健康量を増大するためには青年層を優先することにもなる。結果として、いわゆる社会的弱者（そしてその多くは貧困層である）に対する保健サービスの低下という結果を招きかねない¹⁹⁾。

こうしてみると、費用—効果分析を用いた数量的分析は、限られた医療資源のもとで効率的な保健サービスを供給するためには非常に有効な政策判断の手段ではあるが、それを確実なものにするための基礎的データ（効果を計算するための疫学・臨床的なデータ等の蓄積）や方法論（費用の計算方法、社会的価値判断等）の更なる進展や議論が必要であろう。また、費用—効果分析は、一見、単なる数量的分析であるが、実際には極めて倫理的、哲学的、社会的価値判断を迫るものであり、我が国でも国際保健領域においてこうした議論が盛んになることを希望する。

（受付 2000. 5. 2）
（採用 2000.10.23）

文 献

- 1) World Bank. World Development Report 1993: Investing in Health. New York: Oxford University Press, 1993.

- 2) Garber AM, Phelps CE. Economic foundations of cost-effectiveness analysis. *J Health Econ* 1997; 16: 1-31.
- 3) Arrow KJ. Uncertainty and medical care. *Am Econ Rev* 1962; 53: 941-973.
- 4) 渋谷健司. 費用-効果分析に関する一考察. *医療と社会* 2000; 9: 113-123.
- 5) World Bank. National Burden of Disease Study in Mauritius. Washington, D.C., 1996.
- 6) Eddy DM. What care is 'essential'? What services are 'basic'? *JAMA* 1991; 265: 782, 6-8.
- 7) Murray CJL. Toward an analytical approach to health sector reform. *Health Policy* 1995; 32: 93-109.
- 8) Murray CJL, Acharya A. Understanding DALYs. *J Health Econ* 1997; 16: 703-730.
- 9) Shibuya K, Murray CJL. Low Birth Weight. In: Murray CJL, Lopez AD, eds. *Global Burden of Disease, vol III. Health Dimensions of Sex and Reproduction*. Cambridge: Harvard University Press, 1997; 389-428.
- 10) Bender D, Dusch E, McCann M. From efficacy to effectiveness: selecting indicators for a community-based lactational amenorrhea method promotion programme. *J Biosoc Sci* 1998; 30: 192-225.
- 11) Wouters A. Essential national health research in developing countries: health-care financing and the quality of care. *Int J Health Plann Manag* 1991; 6: 253-271.
- 12) Drummond M, O'Brien B, Stoddart G, et al. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*, 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- 13) Gold M, Siegel J, Russel L, et al. *Cost-Effectiveness in Health and Medicine*. New York: Oxford University Press, 1996.
- 14) Dixon J, Welch H. Priority setting: lessons from Oregon. *Lancet* 1991; 337: 891-894.
- 15) Eddy DM. Oregon's method: did cost-effectiveness analysis fail? *JAMA* 1991; 266: 2135-2141.
- 16) Anand S, Hanson K. Disability-adjusted life years: a critical review. *J Health Econ* 1997; 16: 685-702.
- 17) Nord E. Unjustified use of the Quality of Well-Being scale in Oregon. *Health Policy* 1993; 24: 45-53.
- 18) Harris J. QALYfying the value of life. *J Med Ethics* 1987; 13: 117-123.
- 19) Harris J. Double jeopardy and the veil of ignorance—A reply. *J Med Ethics* 1995; 21: 151-157.
- 20) Wagstaff A. QALYs and the equity-efficiency trade-off. *J Health Econ* 1991; 10: 21-41.

APPLICATION OF COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF HEALTH CARE INTERVENTIONS IN DEVELOPING COUNTRIES A CASE STUDY IN MAURITIUS

Kenji SHIBUYA*, Osamu KUNII^{2*}

Key words: International health policy, Cost-effectiveness analysis, Efficiency, Equity

Objective Cost-effectiveness analysis is a tool to help inform the decision maker of efficient allocation of scarce health care resources and its application has increased in developing countries during the past decade. There are, however, a variety of different approaches used to calculate cost-effectiveness ratios, given the range and the controversies surrounding the use of some components of total cost, depending on the constraints faced by various decision-making bodies. This study is an investigation of cost-effectiveness of both currently delivered and prospective health interventions in Mauritius to set priorities and assess allocative efficiency by taking into account such constraints.

Methods Resource use and unit cost data were collected from the representative health facilities and the Ministry of Health to estimate costs of each health intervention per person. Effectiveness of each intervention was estimated from the results of the national burden of disease study and the efficacy database compiled for this exercise. Several types of cost-effectiveness were calculated for each intervention according to its characteristics and the constraints imposed by the existing infrastructures and other health interventions.

Results Cost-effectiveness ratios with and without the decision maker's constraints differed significantly. Infrastructure-constrained average cost-effectiveness of thirteen currently delivered and twenty one prospective interventions ranged from \$127 to \$92,949 and from \$77 to \$66,302 per DALY averted, respectively. Incremental cost-effectiveness of the prospective interventions was from \$83 to \$70,553. Among the currently delivered interventions, those for perinatal disorders, mental illness, and ischemic heart disease were particularly less cost-effective than the prospective interventions. Sensitivity analysis of both effectiveness and discount rates did not change the cost-effectiveness ranking significantly.

Conclusion The present study showed that cost-effectiveness ratios differ significantly depending on the decision maker's constraints and that an interpretation of each cost-effectiveness study should be made with great caution when implementing its results in practice. Both average cost-effectiveness of the currently delivered interventions and incremental cost-effectiveness of the prospective interventions suggest that there is an allocative inefficiency among the currently delivered health interventions in Mauritius and a possibility of enhancing allocative efficiency through introducing alternative interventions.

* Department of Hygiene and Public Health, Teikyo University of School of Medicine

^{2*} Department of International Community Health, Graduate School of Medicine, University of Tokyo