

連載

臨床経済学の基礎(8)

筑波大学大学院人間総合科学研究科 ヒューマン・ケア科学専攻
 保健医療政策学分野 教授 (社会医学系)
 大久保一郎

今までの解説を通して、経済的評価の対象となる保健医療プログラムや医学的介入について、効果と費用が測定できたとする。次のステップはこれらの結果からどのようにして評価を行なうかであり、今回はその評価法について解説することとする。

分析の種類として既に4つのものがあり、これは費用最小化分析、費用効果分析、費用便益分析、費用効用分析である。評価方法としては、費用効果分析と費用効用分析は同一なので、ここではこの2つを費用効果分析として扱うこととする。評価方法の全体的な概念は表1で示す。以下分析方法毎に説明するが、議論を単純化するためにA療法とB療法の2つの比較すべきものがあり、そのどちらを選択すべきかという視点で解説することとする。

1. 費用最小化分析 (表2)

費用最小化分析は臨床経済学的分析としては例外的であり、比較すべき保健医療プログラムの効果の測定を行なわないものである。それは比較すべきプログラム間で、効果においては既に有意な差がないことが証明されている場合である。そのため、表2

表1 評価方法

| | |
|------|---|
| ○CI | 費用の比較 |
| ○CEA | Cost Effectiveness Ratio (CER) 費用効果比 Average CER Incremental CER |
| ○CBA | Net Benefit (純便益) Cost Benefit Ratio? (費用便益比) |

表2 費用最小化分析

| | 費用 | (効果) |
|-----|----|------|
| A療法 | C1 | (E1) |
| B療法 | C2 | (E2) |

E1 = E2
 C1 と C2 の比較

では E1 と E2 は同じであり、効果に関してはあえて記載する必要がないので、括弧として表現した。費用最小化分析の評価は非常に単純であり、A と B 療法では効果に差がないので、費用 C1 と C2 を比較して、安いほうが優れていると判断する。つまり選択すべき療法は、費用の安いものとなる。卑近な例では、「同じ味であれば安いレストランを選ぶ」である。

2. 費用効果分析、費用効用分析 (表3, 表3')

費用効果分析の効果部分を効用に置き換えれば、評価法としては費用効用分析も費用効果分析も同じである。多くの場合費用効果比 (CER: Cost Effectiveness Ratio) を計算することとなるが、その前に表3'のような、比較すべきプログラム間の費用と効果の差についての整理が必要である。表3'は、A と B 療法の費用と効果の大小の関係で、4つの組み合わせを示している。X1 とは A 療法は B 療法と比較して、費用も効果も大きい。X3 とはその逆で A

表3 評価方法 (CEA, CUA)

| | 費用 | 効果 |
|-----|----|----|
| A療法 | C1 | E1 |
| B療法 | C2 | E2 |

Cost Effectiveness Ratio (CER)
 Average CER = C1/E1, C2/E2
 Incremental CER = (C2-C1)/(E2-E1)
 (ICER: 増分費用効果比)
 (C2 > C1, E2 > E1)

表3' 評価法 (CEA)

| | C1 < C2 | C1 > C2 |
|---------|---------|---------|
| E1 > E2 | X2 | X1 |
| E1 < E2 | X3 | X4 |

A療法 (C1, E1), B療法 (C2, E2)
 X2, X4 の場合: 無条件に決定
 X1, X3 の場合: 費用効果比で判断

療は B より費用も効果も小さい。X2 とは A 療は費用が低く、効果が大きい。X4 とは A 療は費用が高く、効果が小さいである。この4つの関係から明らかに費用効果比を計算するまでもなく、X2 と X4 の場合は選択すべき療は決定される。つまり X2 では A 療を、X4 では B 療を選択すべきである。卑近な例では、「高くてまずい店を選ばない。」または「安くておいしい店を選ぶ」である。

次に X1 と X3 の場合はどうすればよいか。卑近な例であれば、「味は良いけれど高い店」または「味は落ちるけれど安い店」となる。さて、どちらを選択すべきか。この場合、表3で示すように費用効果比 (CER) を計算することとなる。

費用効果比は効果を分母に費用を分子として計算される。つまり、効果1単位を得るために必要となる費用である。この金額が低いほど効率的 (Efficiency) と判断される。A 療と B 療では、表3で示されるように、それぞれ CER は $C1/E1$ 、 $C2/E2$ となり、低い値を示す療を選択することとなる。例えば、A 療は1年寿命をのばすのに100万円、B 療は200万円と表された場合は、A 療を選択すべきである。これが基本的な考え方であり、これをしっかりとまずは理解する必要がある。

しかし実際は単純に CER の低い方を選べばよいというものでもない。費用効果比で A 療が B 療より優れていても、その効果である E1 が期待すべき最低のレベルを超えていない場合や、C1 がかけることができる費用 (予算額) を超えている場合は、選択されない。例えば、効果 (寿命の延長) として期待されている最低のレベルが1人当たり1月であるにもかかわらず、E1 が1週間である場合や、予算が1000万円であるにもかかわらず、C1 が2000万円である場合は、A 療は選択されない。さらに、費用効果比で A 療が B より優れているとしても、その値が1年寿命を伸ばすのに1億円である場合も、これは高すぎるとして採用されない場合がある (当然、この場合は B も採用されない)。

費用効果比には上記で述べた概念以外に、もうひとつ重要な概念がある。それは増分費用効果分析 (ICER: Incremental Cost Effectiveness Ratio) である。前者の費用効果比をこの増分費用効果比と区別して、平均費用効果比 (Average Cost Effectiveness Ratio) と呼ぶこともある。また後者は会話ではアイサー (ICER) と通常発音される。

この ICER は表3で示すように、A 療と B 療法の費用と効果のそれぞれの差を分子、分母として計算される。つまり、 $C2 > C1$ 、 $E2 > E1$ であれば $(C2-C1)/(E2-E1)$ となる。この概念は、より効果

の高い保健医療プログラムを選択するとしたら、それにより得られる効果 (増分効果) に対して、あといくら費用 (増分費用) がかかるかというものである。その費用が妥当か否かの判断を行い、もし妥当な範囲内であれば、平均費用効果比が低くなってもより効果の高いプログラムを選択する可能性を示唆するものである。卑近な例では、「味がよくて高い店に行くとしたら、いつもの店よりあといくら払えばよいか、そして高いお金を払うだけの価値があるのか。」というものである。

たとえば、A 療と B 療において、A 療は従来行なわれてきたもので、B 療は新規の医療技術とする。費用効果分析を行なったところ、B 療は A と比較して費用と効果が高く、平均費用効果比は A より劣るとする。単純に考えると A 療が効率的に優るので、A 療を選択することが望ましいこととなるが、そのような結論しか存在しないのであろうか。医学医療の分野ではより効果のある技術を求めてゆく、それがなくては医学の進歩はない。また多くの国民はより治療成績のよいものが開発されることを望んでいる。このような観点から考えると、平均費用効果比でその治療法の選択を行なうことより、増分費用効果比で判断する方がより現実的で、適切ではないだろうか。つまり、現在の A 療から、より効果が期待できる B 療に移行するとしたら、B 療を選択することで得られるより大きな効果 (増分効果) に対して、さらに必要となる費用 (増分費用) はどのくらいかということに関心が出てくる。この計算はまさしく増分費用効果比の概念である。この比が例えば、1年寿命を伸ばすのに100万円であれば B 療を選択すべきであるが、1億円であればいくら B 療はより効果があるといっても社会的に受け入れがたいであろう、といった判断が可能となる。このように増分費用効果比は平均費用効果比より、価値のあるより多くの有益な情報を含んでいる。そのため、費用効果分析を行なう場合には、両者を計算する必要がある。

さらに異なった視点で ICER の優れた点を紹介する。平均費用効果比を計算するためには、効果も費用も「Do nothing : 何もしない」との、または現在の通常の治療法との比較が必要となる。縦軸に効果を横軸に費用をとり、原点を「Do nothing」または現在の通常の治療法とすると、A 療と B 療法の平均費用効果比は、この原点と A 療または B 療と結んだ直線の傾きとなる。つまり原点の位置が正確に把握できないとこの傾きは正確には測定できない。一方、A 療と B 療法の増分費用効果比は A 療と B 療を結んだ直線の傾きとなる。そ

のため、原点がどこにあってもこの傾きは変わらず、一定の値を得られるのである。また、費用と効果の増分、つまりその差に関心があるので、共通の費用や共通の効果の測定する必要がない。それは引き算をすれば0（ゼロ）となるからである。平均費用効果比の測定には効果と費用のすべてを正確に計算する必要はあるが、増分費用効果比では費用の差、効果の差が生じると予想される部分のみを計算すればよいのである。

3. 費用便益分析（表4）

費用便益分析は、費用効果分析における効果部分をお金の単位で表したものである。その評価方法は、Net Benefit（純便益）と Cost Benefit Ratio（費用便益比）の2つがある（表1）。その計算方法は表4で示すように、純便益は便益から費用を引き、費用便益比は便益を分子に費用を分母としたものである。前者では正となれば、後者は1を越えれば、そのプログラムの有用性を示し、実施すべきものと判断される。これは特に他のものと比較する必要がなく、それ単独で評価される。特に費用便益比は公共事業の評価でよく行なわれている。例えば、今ここにある橋の建設計画があるとすると、この場合、その橋を建設するために必要とされる費用とその経済的効果を比較して、後者が前者を上回れば、その橋の建設計画の実施が決定される。その逆であればその計画は見送られることとなる。また複数の計画がある場合、この比の高いものから優先順位が決定されているようである。

表4 評価方法（CBA）

| | 費用 | 便益 |
|--------------------|----------------|----|
| A療法 | C1 | B1 |
| B療法 | C2 | B2 |
| Net Benefit | = B1-C1, B2-C2 | |
| Cost Benefit Ratio | = B1/C1, B2/C2 | |

話を戻して、単独ではどちらも実施すべきと評価されたA療法とB療法を比較し、どちらか一方を選択する際の評価方法を説明したい。表4で示されるように、A療法、B療法の純便益は、それぞれB1-C1, B2-C2と計算され、純便益の大きい方が選択される。一方、費用便益比はB1/C1, B2/C2と計算され、その値が大きい方が選択されることとなる。これが基本的な考え方である。

しかし、費用便益比には大きな落とし穴がある。たとえば、A療法は費用が100万円で便益が300万円、一方B療法は費用が500万円で便益が1000万円とする。純便益はA, Bそれぞれ200万円、500万円となり、費用便益比はそれぞれ3, 2となる。この場合、判断の基準を純便益とするとB療法が、費用便益比ではA療法が優れていることとなり、結果が逆になる。どちらを採用すべきであろうか。

AとB療法では費用に大きな差があり、Bの費用である500万円で、もしA療法が5つ実施できるのであれば、Aを選択すべきである。しかし、A療法はそのようなことができないものとする、B療法を選択すべきである。多くの場合は後者であるので、費用便益比にかかわらず純便益が大きい方を選択するのが妥当である。卑近な例では、パチンコ台A, Bがあり、1回のみ打てるものとする、A台は千円で球を買くと3千円となり、一方B台は5千円で1万円になる。誰でもBを選択するであろう。

以上より、費用便益分析ではその結果を純便益のみで示すか、または費用便益比を加えて両者で示すべきであり、費用便益比のみで評価することは避けるべきである。また費用便益比を計算する際に、費用も便益も金銭の単位のため、ある要素に対して費用にカウントすべきか便益として扱うべきか、判断に迷うことがしばしばある。どちらに扱うかで分子と分母が異なるので、費用効果比は異なる数値となる。一方、純便益の場合はその区分に迷っても、単純に合計の金額として扱えば、その結果は変わらない。