

57 Cost-benefit analysis of environmental policy and management

Nick Hanley (University of Edinburgh, UK)

環境政策における費用便益分析

栗山浩一（早稲田大学政治経済学部）

1. イントロダクション

- ・ 費用便益分析(CBA)は政策やプロジェクトの費用と便益を金額で評価して、比較することで政策やプロジェクトの判断を行う手法。
- ・ CBA 以外に代替案の意思決定を行う手段としては、多基準分析(MCA)、環境影響分析(EIA)、住民投票がある。多基準分析は各代替案のウェイトを分析できるが、CBA のような厚生経済学による理論的基盤をもっていない。EIA は環境の影響を一つの指標に集約しない。住民投票は人々の選好の強さを評価できない。
- ・ CBA で用いられる仮定
 - 集計便益が集計コストを上回るならば、カルドア - ヒックス基準を満たし、潜在的にパレート改善が可能（利得者が損失者に補償することで現状より改善されるならばプロジェクトを実施すべきと判断）
 - 社会的厚生関数では、すべての人々に対して利息や損失のウェイトは等しい（ $\sum w_i WTP_i, w_i = 1$ ）
 - 利得と損失は異時点間で移転可能

2. CBA の実際

- ・ CBA の手順
 - (1) プロジェクト / 政策の定義とそこから便益を受ける受益者の設定
 - (2) プロジェクトの影響を把握
 - (3) 費用と便益を金額で評価

生産者余剰と消費者余剰を推定。公共財の場合は WTP を推定。
 - (4) 費用と便益の割引

どの割引率を用いるべきかについては意見が分かれている。不完全資本市場のもとでは、社会的時間選好率（現在と将来の代替率）と資本の社会的機会費用が一致しない。Arrow-Lind 定理によるとリスクの費用は私的セクターより公共セクターの方が低く、したがって社会的割引率はいくぶん低くすべきといえる。
 - (5) 純現在価値(NPV)の算出

他には便益費用比率（現在価値便益 / 現在価値費用）、内部収益率（NPV がゼロとなる割引率）などもある。
- ・ CBA の歴史
 - アメリカ 1950 年代の水源開発プロジェクト（初期は環境への影響は含まれず）、絶滅危惧種法(ESA)による北西部のマダラフクロウの保護、大統領令による環境保護庁の規制評価
 - イギリス ロンドン地域の三番目の空港建設（騒音の影響）、70～80 年代の排水事業の評価など。

3 . CBA と環境問題

・ 環境評価

- 環境の貨幣価値を評価する研究は多数存在するが、まだその信頼性をめぐって意見が分かれている（CV の部分全体バイアス、トラベルコストの機会費用など）。
- 環境便益の信頼区間をもとめてその下限値を用いるという提案もある。便益の下限値が費用を超えるならば、便益は明らかに費用を上回る。しかし、CV の平均値は信頼区間が広がる傾向にあり、下限値が費用を下回るときは点推定値を用いる必要がある。

・ 不可逆性

- 政策やプロジェクトが環境に及ぼす影響の中には不可逆なものがある（絶滅した種はもとに戻らないなど）。不可逆性は CBA における異時点間の移転可能性の仮定に反する可能性がある。
- 不可逆性を CBA に組み込むための Krutilla-Fisher のモデル

$$NPV_d = -C + \frac{D_t}{(i-g)} - \frac{P_t}{(i-r)}$$

NPVd: 不可逆的な開発の純現在価値、C : 初期費用、D_t: 開発便益、P_t: 保全便益、i : 割引率、g : 開発便益の成長率、r : 保全便益の成長率

- KF モデルの問題点：(1)将来世代の環境財に対する選好を知る必要がある、(2)開発便益と保全便益の変化率を知る必要がある。

・ 環境の複雑性の不確実性

- 現在の開発が長期間に環境に及ぼす影響は複雑で、不確実である。不確実性については確率情報が存在しない場合、CBA は感度分析やシナリオ分析にすぎなくなる（この確率の場合はこうなる、としか言えなくなる）。
- 生態経済学者は、経済と生態系の動的相互作用を指摘している。経済のみで最適化しても生態系の安定性が低下して、結果として経済が悪化するかもしれない。

・ 割引率と割引

- CBA の割引率については多数の文献が存在する。多数派の見解を簡単に整理すると、割引は異時点間の効率性の観点からは正当化しうるが、異時点間公正の点からは正当化できない、といえる。
- 温暖化などの長期間の問題では割引率の選択で CBA の結果は大きく影響を受ける。ではどのようにして割引率を決めるべきか？
- Jungermann and Fleischer は個人の割引率は利得時と損失時で異なる可能性があることを示した。
- Luckert and Adamowicz は環境財の割引率はその他の財の割引率よりも低くなることを示した。これは環境関係のプロジェクトでは他の場合よりも低い割引率を用いる必要があることを意味する。
- Arrow-Lind 定理についても多数の論争がある。この定理によると、リスクを分担する人数が無限大になればリスクプレミアムはゼロになる。しかし、非競合財の場合は消費者の人数が増えてもリスクは減少しない。

4 . 最近の研究成果とその応用

・ 持続可能な開発

- CBA は持続可能な開発(SD)と整合的か否か？
- この答えはSDの定義による。もしもSDが一人当たりの経済厚生が低下しないという意味ならば、CBAの判断にもとづいてSDを実現することは可能。しかし、CBAは資源配分の公正さについては判断できない。CBAでは現在世代の利益のために将来世代の利益が失われることもありうる。貧しい人がさらに貧しくなることもありうる。
- SDは自然資本ストックが減少しないと定義されることもある。この場合、CBAはSDを保証しない。

・ 環境評価

- 環境評価の分野で研究が進んでいる。
- 表明選好ではCVの研究が進み、信頼性の検証が行われている。また1990年代に入ってから研究が開始された選択型実験では環境属性の限界価値を評価できるようになった。
- 顕示選好ではサイト選択にランダム効用モデルが導入され、属性の限界価値が評価できるようになったり、カウントモデルが導入された。

・ 不確実性

- 不確実性が存在すると、期待値が計算されない限り、CBAによる分析は困難。
- 「事前対策原理(precautionary principle)」十分な情報が得られるまでは、不可逆的な環境破壊は回避すべき
- 不確実性やリスクの分類についても研究が進められている。

5 . 結論

- ・ CBAは様々な環境問題の意思決定を支援する強力なツールである。しかも、経済理論との整合性も持っている。こうした利点のためアメリカやイギリスでCBAが環境政策に使われてきた。
- ・ しかし、CBAは経済効率性という基準でしか判断できないため、CBAを適用することで様々な問題が生じることもある。例えば、先進国の訪問者のために熱帯林を保護することで途上国が開発できなくなるケースなどが考えられる。
- ・ このためCBAのみで意思決定が行われることは少ない。環境影響分析、地域経済への乗数効果分析、市民陪審員による判断、住民投票など、さまざまな意思決定法と組み合わせて用いるべき。