

## 河川改修計画への経済分析法の導入について

京都大学工学部 正員 石原藤次郎  
鴻 池 組 正員 ○田坂隆一郎

筆者らは、河川改修計画への経済分析法の適正な導入法について報告してきたが、本報はこれまでの成果の検討および修正を行なうとともに、流域の社会的経済的發展の状況を組み入れた改修計画論を確立しようとしたものである。

## 1. 経済分析法の導入の意義

治水事業のような公共事業に経済効果の概念を導入することには種々の批判がなされている。その主なものは、つぎの2点であろう。すなわち、1) 民生安定および国土保全は経済性に優先すべきである。2) 河川改修事業における経済効果の測定では直接効果・間接効果および波及効果のすべてを経済量として把握しないうえ、その意義は限定される。しかしながら、民生安定・国土保全に対する緊急性の評価には、現在の段階では経済量に寄りざるを得ず、経済効果の中でも直接効果が大半を占めることを考へると、改修事業の効果の及ぶ範囲を明示すれば、経済的に妥当な規模を定めることは十分意義がある。さらに、治水事業は一般に大規模であり、その経済的影響を無視することはできない。経済効果の中には流域の経済状況が組みこまれているので、河川と流域との有機的関係が明らかにすることができ、従来より適正な計画策定法となりうるなどの意義がある。

## 2. 経済効果の動的算定法

河川改修計画の規模を決定する計画高水流量については「建設省河川砂防技術基準」にその考へ方が述べられている。これによると、当該河川の流域の社会的経済的状態の相対的な重要度を示す重要度が定められるとそれに応じた年超過確率が与えられることになる。ところが、この重要度が明確に規定され、定量化されないときには、これより得られる当該河川の年超過確率は合理的根拠を持たないものとなり、計画高水流量の決定も合理性が損なわれることになる。計画高水流量の決定手順を明確にし、河川改修計画の合理的策定法に接近するため、筆者らは事業の経済効果を測定することによって経済的に合理性のある計画高水流量を算定し、これとともに流域の社会的経済的特性を制約条件として考慮し、計画高水流量を決定すべきであると考へた。

最近のように、河川流域の経済的發展および上流部における土地の開発・改修工事の進捗による流況特性の変化が著しい場合は、その変化の状態を把握しなければ適正な事業の経済効果の測定はできない。そこで、本研究では流域の経済的發展・流況の変化を考慮した、事業の実施によって得られる便益の動的算定法について考察した。

いま、現計画高水流量 $Q_0$ を改訂して、 $Q$ にすると年平均被害軽減額 $D_p(Q)$ は流量の確率密度関数を $f_p(Q)$ 、被害関数を $f_b(Q)$ とすると、次式で表わされる。

$$(1) \quad D_p(Q) = \int_{Q_0}^{\infty} f_p(Q) \cdot f_b(Q) dQ$$

流域社会に経済状態の変化および流況特性の変化が認められるときには $f_p(Q)$ 、 $f_b(Q)$ は一般

に時間の関数となるから、将来時点 \$t\$ におけるそれを、それぞれ、 $f_{xt}(Q)$ 、 $f_{xt}(Q)$  で表わすと、将来時点 \$t\$ における年平均被害軽減額  $D_{xt}(Q)$  は次式で表わされる。

$$(2) \quad D_{xt}(Q) = \int_0^Q f_{xt}(Q) \cdot f_{xt}(Q) dQ$$

$D_{xt}(Q)$  を現在価値に変換するとき、計画対象期間 \$T\$ 年の間に発生しうる便益はそれらの総和  $SD_{xt}(Q)$  となり、

$$(3) \quad SD_{xt}(Q) = \sum_{t=1}^T \left( \frac{1}{1+r} \right)^t \int_0^Q f_{xt}(Q) \cdot f_{xt}(Q) dQ$$

ここに  $r$  は割引率である。

ここで、 $f_{xt}(Q)$  については年最大流量時系列のトレンドを求め、それを消去した残差系列より定常状態の  $f_{xt}(Q)$  を求め平均値のトレンドを表わす関数と合わせて、 $f_{xt}(Q)$  を定めることができる。さらに、 $f_{xt}(Q)$  は資産とそれにかかる被害係数との積によって求められるが、被害係数が平均的にみて一定の場合には資産の伸びを推定することによって求まる。

ここでは被害額と資産額とは非常に高い相関を示していることが分かったので、資産の伸びとそのまま被害額の伸びとみなし、将来時点 \$t\$ における被害額を推定した。

### 3. 淀川への適用

(図-1)は淀川枚方地区の年最大流量時系列分布、(図-2)はそれより求めた各年の  $f_{xt}(Q)$  である。時系列分布は昭和28年以降、増加傾向が著しいことが分る。

資産は償却資産在庫資産家屋家計財産農作物の直接被害5種類を取り出した。図-3は

その1例であり、図-4は割引率を3%・6%・10%とした場合の各流量に対する便益の総和を图示したものである。図-5はこうした経済効果の

測定に普遍性を与えるために、河川改修工法の相違による費用への影響を地価および土工費用を算出して比較したものである。引堤嵩上げ河道内掘削の3工法の中では、附帯工事河川敷の余裕を考えると河道内掘削が有利であると思われる。

以上の結果について考察すると、淀川のような流域では経済的發展流況特性の変化による影響は無視できず、長期傾向線については将来予測とも関連して決定すべきであらう。

淀川枚方地区、年最大流量

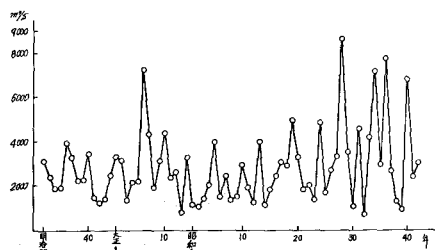


図-1

淀川枚方地区地点における  
各年超過確率分布

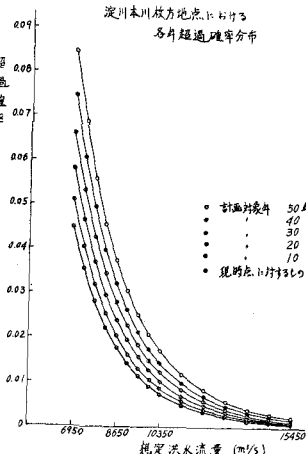


図-2

淀川本川記盛域内家屋価額の推移

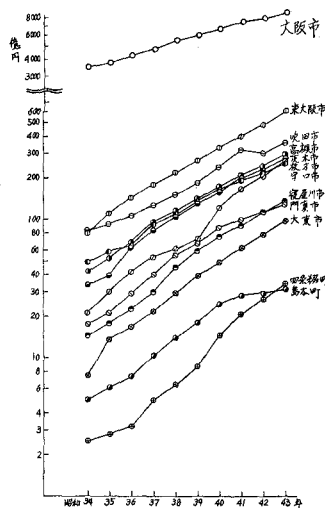


図-3

各年別流量 \$r\$ に対する被害軽減額～洪水流量  
(計画対象期間: 50年)

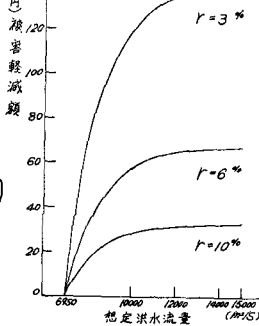


図-4

各工法の工費比較図  
(有効寿命50年)

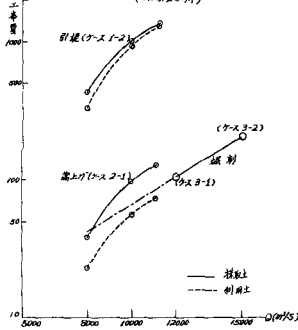


図-5