

経済的・社会的指標を用いた沿岸整備 誘発効果に関する評価手法の開発

家常 高 (中央水産研究所経営経済部
; 現農業技術研究機構)

樽井義和 (中央水産研究所経営経済部)
(研究協力 神奈川水産総合研究所)

調査実施年度 平成10年度～12年度

1. 緒言

沿整事業は、複合的かつ多面的機能を発現し、直接・間接効果を誘発する。今後の公共投資の経済効果を把握するに当たり、新規の評価指標を用いた手法の理論の開発が求められている。本研究の目的は、沿整事業の評価指標を選定する手法開発と、選定された指標を用いた便益評価手法の開発である。ここでの研究成果は、今後の沿整事業を経済・社会的な面から総合的な効果として把握するうえで有効であり、遊漁・観光漁業の地域振興、インフレーション等の沿整事業を取り巻く外部経済、外部不経済を考慮した投資評価手法としての活用に資する。

2. 調査方法

1) 沿岸整備事業の投資規模を便益と費用の指標により評価する際の投資基準を把握するための基礎的概念を公共財の理論を援用して整理した。その際、James M. Buchananのクラブ理論を援用することにより、便益享受対象の大きさ、費用負担額の水準、投資事業における施設規模の大きさとの関係から適正な規模が理論的に存在することを示した(平成10年度)。

2) 便益を直接効果と間接効果に分類して推計するための手法確立のため、推計の際に発生する問題点を解明し、推計の理論的妥当性を維持するための条件を明らかにした。種々の便益推計手法が持つ長所と短所を比較検討し、より適切な評価手法の確立を図るために、現地調査により評価項目の階層的特性を把握するとともに、投資効果を個別計測法と総合計測法で評価する手法を検討した(平成11年度)。

3) 便益帰着表をもとに人工魚礁がもつ社会的・経済的効果を計測する上で、部分均衡分析と一般均衡分析のそれぞれの役割を考察し、人工魚礁が誘発する多面的機能の評価の必要性を検討した。そこで、応用一般均衡分析による便益帰着構成表を作成し、発生する費用と便益の帰着構成を考察するとともに、人工魚礁の社会的・経済的効果の計測が部分均衡分析で考えられる場合の条件を提示し、その条件の下で人工魚礁が発現する便益効果を部分均衡で評価した場合の評価の妥当性について、部分均衡の構成要素としての人工魚礁と遊漁の関わりを対象に検討した(平成12年度)

3. 調査結果

1) 事業費の推移

平成13年度までの沿岸漁場整備開発事業の動向を概観したものが表1である。第4次の事業は、当初平成11年が終了年次であったが、平成9年12月成立の「財政構造改革の推進に関する特別措置法」によって平成13年まで延長が決まり、より一層の重点配分、効率化、コスト縮減を図っている。

表1では、魚礁設置事業、増養殖場造成事業、沿岸漁場保全事業の事業費の推移をみたものである。表中のカッコ内の数値は、事業費に占める国費のウエイトを示しているが、各事業とも第一次開発事業計画以降一貫して低下している。すなわち自治体、漁協等の負担が次第に増えていることになる。

表1 沿岸漁場整備開発事業費の推移

単位：億円(パーセント)

	昭51～56年 (1976～1981) 第1次	昭57～62年 (1982～1987) 第2次	昭63～平5年 (1988～1993) 第3次	平6～13年 (1994～2001) 第4次 (注1)
(1)魚礁設置事業	667(62.3)	1,090(59.5)	1,571(53.9)	1,079(52.4)
(2)増養殖場造成事業	775(57.0)	1,123(55.2)	1,590(50.9)	1,307(50.7)
(3)沿岸漁場保全事業	69(56.9)	75(53.4)	136(50.0)	178(50.0)
合計	1,511(59.3)	2,289(57.2)	3,299(52.3)	2,564(51.4)
備考	・第3次国連海事法会議	・海城総合開発事業発足 ・沿設施設の災害復旧制度 ・NTT事業導入	・マリノベーション構想 ・音響制御型増養殖場など ・新技術等の進歩	・浮き魚礁 ・藻場、干潟 ・湧昇流

注1：第4次は1994年から1996年分

注2：表中の数値は事業費総額であり、()内の数値は事業費に占める国費の割合である。

注3：(沿岸漁場整備開発事業以前の整備面積+沿岸漁場整備開発事業整備面積)/漁場に適する面積(132,491km²)で計算した漁場整備率は、1996年現在で水深0～200mで実績(見込)11.5パーセント、水深0～100mでは計画としては16.7パーセントである。

資料)水産庁振興部開発課

2) 人工魚礁の経済財として性格

人工魚礁は、「魚を集める」ことだけではなく、漁港と同じく「漁師を集めそのことによって漁師の暮らしを部分的にせよ支える」(地井1991)こともあると指摘されるように、多面的機能を有するものとして捉えられる。

また、多面的機能をより具体的に、「直接効果」、「間接効果」として人工魚礁の設置に伴う便益を細分し、項目別にその便益の金額評価が行われている。この場合、「直接効果」の計測では、人工魚礁の投資がなされて直接影響を受ける経済範囲でのみ価格の変化を認めるが、他の部門での価格関係には変化が無いことを前提として効果の評価を行うものである。この場合、漁獲量などの数量的変化、漁獲物の形状、種類の変化などは効果と見なさるものである。一方、「間接効果」とは、直接影響を受ける経済範囲を超えるところでおこる効果のことであり、そこでの価格変化は発生することを認めるとするものである。

この場合、「間接効果」が発生する経済環境下では、財・サービスの価格上昇は、売り手は利益を得るが、買い手は損失を受けることになり、需給が均衡した場合、間接効果を金額評価するとプラスマイナス相殺しあってゼロとなるのである。従って、「直接効果」「間接効果」に分類して項目を積み上げて効果を把握しようとした場合は、「直接効果」のみを把握することで済むのであり、もし「間接効果」における便益評価の分を加えて便益とすると過剰な評価がなされる危険がある。この危険を回避するための方法について、後半において論ずることとして、ここでは、公共財としての人工魚礁は、いかなる性格を有しているかを考察する。

財・サービスの量をどのように考え、また把握すればよいかについて、経済理論に従って表すとおよそ次のようになる。

純粹に私的な財またはサービスは、個々人に完全に可分である。このような財やサービスの総供給量は、すべての個々人の利用する量の総計である。いま、Xがそのグループで利用する総量とし、 X_1 、 X_2 、 X_3 ・・・ X_n を個人が利用しうる数量であるとする、それらは以下のように表すことができる。

$$X = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

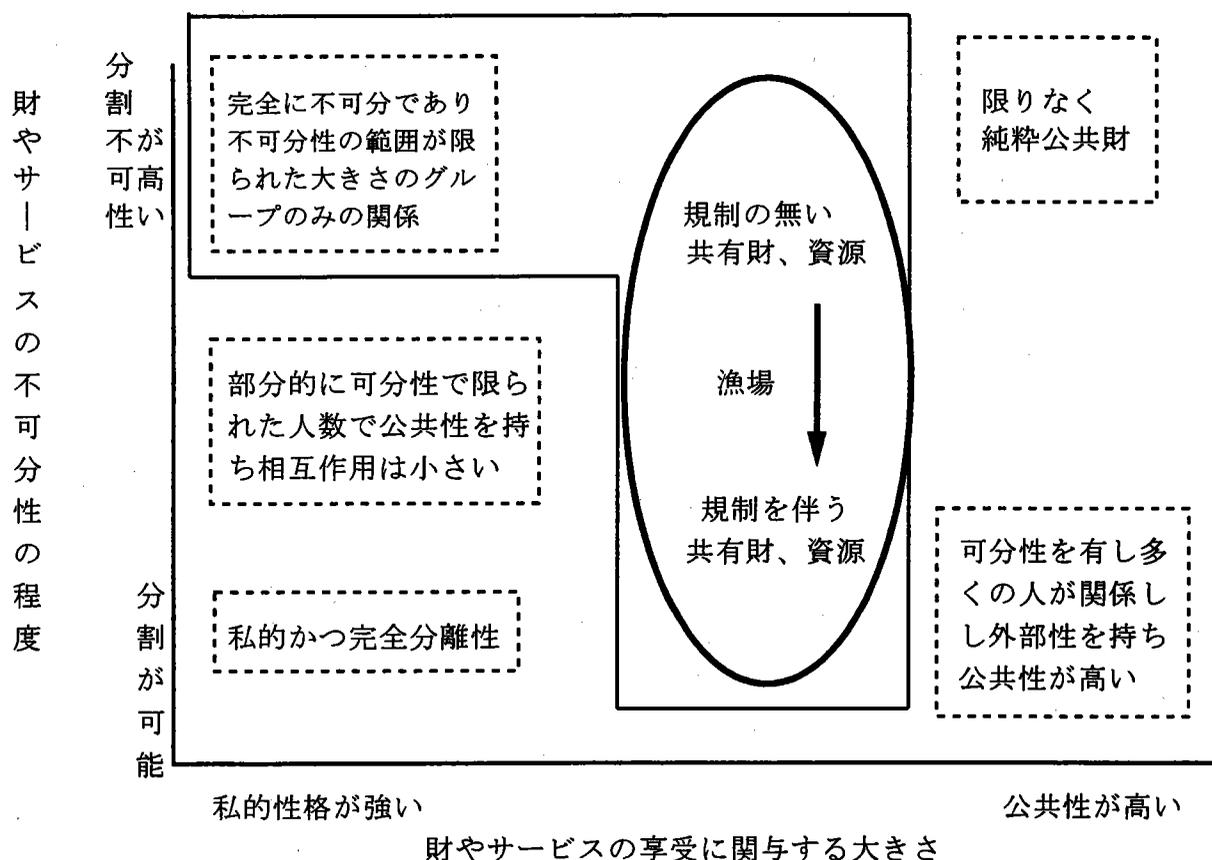


図1 財・サービスの公共性の相対関係

図1は、財・サービスの特性と利用における公共性の相対関係を示したものである。縦軸は、利用に当たって不可分性の程度を示し、下になるほど分割可能性を増す。横軸は、関係する受益者のグループサイズを示し、右に行くほどグループが大きくなり公共性は高

くなる。北東（右上）に純粋な公共財が位置する。

人工魚礁は、特定の受益者に対し、一定の規模の投資が行われる。テニスクラブのコート、水泳クラブのプールと同じような性格を有しており、「完全に不可分であり、不可分性の範囲が限られた大きさのグループについてのみ関係」する財として、西北(左上)に位置する。一方、人工魚礁の利用は蛸集魚の漁獲という機能を有している。楕円の部分は、人工魚礁での漁場利用と漁業管理状況により次第に分割不可能性が減少することを示したものである。以上から人工魚礁の機能を表現するフィールドは概ね斜線の入った矩形と考えられる。

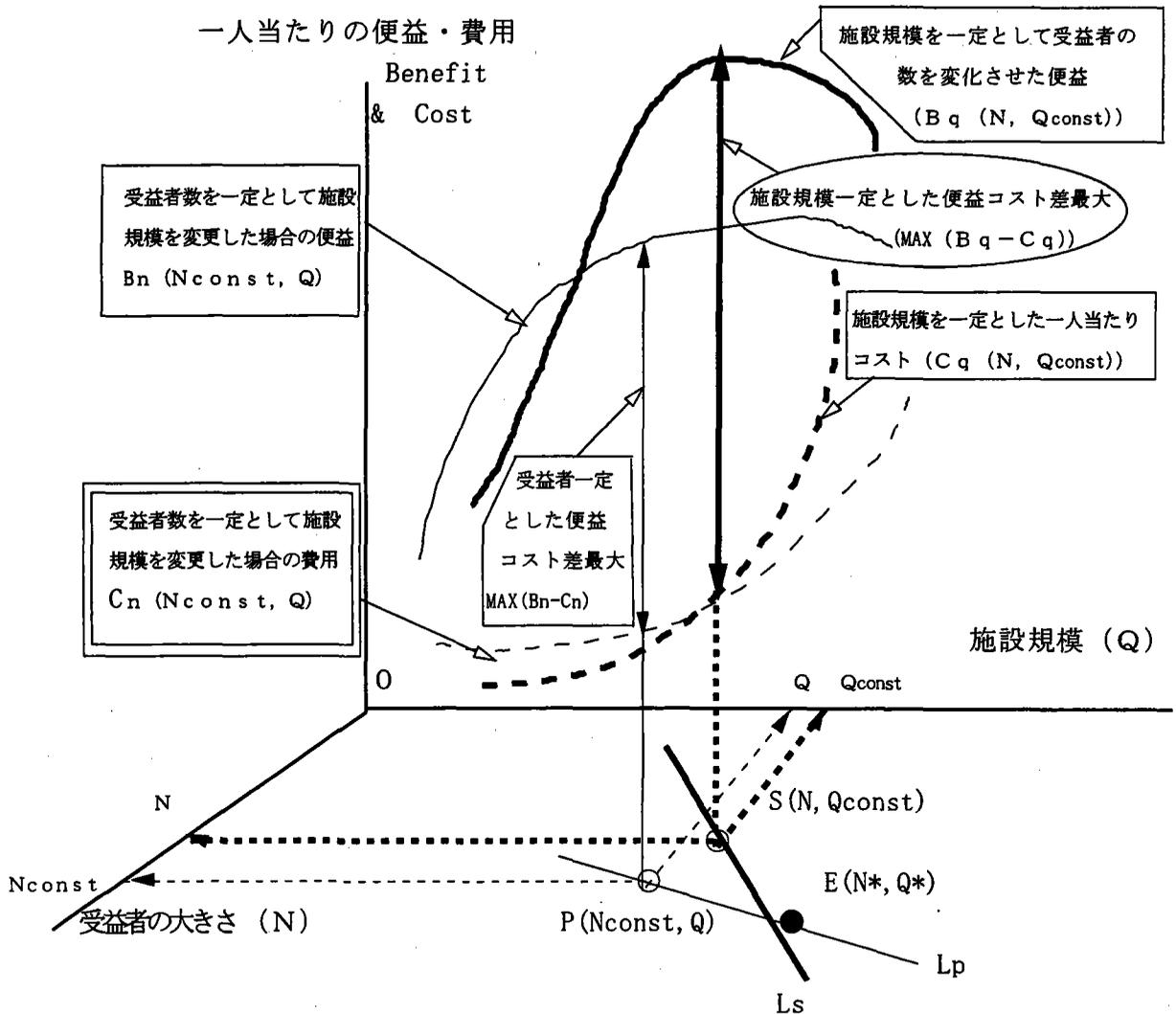


図2 人工魚礁の規模と受益者の最適規模の理論的決定模型図

人工魚礁等の投資規模を、便益－費用分析に基づき経済計算する場合の基礎理論をモデルで整理するために、底平面の構成軸に受益者の大きさと施設規模の大きさを持ち、垂直軸に一人当たり便益額と費用額を金額ベースで測った3次元の図2を示した。この空間で、太い実曲線は特定規模の人工魚礁が投資された場合、受益者の大きさに応じて一人当たり便益が変化すること示す。太い実破線は同様に一人当たり費用を表す。一定規模の施設下では、受益者が増えると、施設を利用する一人当たり便益額は減少し、一人当たりコストは低下する。太い実曲線と実破線の垂直差が最大のところで、一定の施設規模下での最適

な受益者の大きさが決定する。細い実曲線と実破線は受益者を一定にして、最適な投資規模を決定するものである。最適点のP点とS点は、図中の空間に描かれる多数の曲線から同様に求められるが、これらの点を通る軌跡LpとLsの交点のE点が、特定の地域に人工魚礁等を投資する場合の最適規模を表す。

3) 人工魚礁から発生する便益の多様性

人工魚礁投資においては、国・自治体等の行政部局、沿整事業を担う企業、漁業者さらには遊漁関係者、市民などの多くの意思決定主体が関与しつつ、魚礁の設置場所、魚礁の種類、利用方法、魚礁規模等が決定される。(図1参照)人工魚礁が果たす機能は多様化しており、間接効果として、環境保全、流通付加価値形成力の新項目等が組み込まれるなど、評価項目の見直しがなされている。

・直接効果

→漁業生産向上効果	⇒生産量の増加による付加価値額の増加	●
	⇒水産加工による付加価値額の増加	●
	⇒出荷過程における流通業の付加価値額の増加	●
→漁業労働改善効果	⇒漁労時間短縮効果	●
	⇔ 航行時間の短縮	●
	⇔ 漁場探索時間の短縮	●
	⇒重労働軽減効果	△
	⇒安全性向上効果	△
→漁業経費減少効果	⇒営漁経費減少効果	●
	⇔ 航行時間の短縮による燃料費等の減少	●
	⇔ 漁場探索時間の短縮による燃料費等の減少	●

・間接効果

→地域振興効果	⇒漁業者等定着効果	△
	⇒雇用漁業経営向上効果	△
	⇒関連産業波及効果	△
	⇒資源管理向上効果	△
→資源環境保全効果		△
→レクリエーション	⇒余暇機会提供効果	○
	⇒地域経済波及効果	○

※上の階層図で右端の●○△は、次の通りの基準で評価するものである。

●費用対効果分析の対象とする便益

○事業内容や地域の状況に応じて貨幣化による分析を行う便益

△事業内容や地域の状況に応じて定量的又は定性的分析を行う便益

これらの効果の中には、数字にしにくい指標もある。さらには、漁場が近くなったことと家庭内での余暇時間の創出による家庭内厚生水準の増大や管理組合における人間関係の改善などによる人的ネットワークの増大などの地域活性化に向けた定性的な変化がいくつか期待される。しかし、この様な期待が数量化できない場合は、項目自体を落とすことになる。

交通投資の便益の計測は、発生ベースで行われるのが通例である。しかし、交通投資は

さまざまな波及効果をもたらすので、その便益は交通市場にとどまるものではない。たとえば、交通投資は工場立地パターン等の変化をもたらし、地域経済に大きなインパクトを与える。これらの波及効果は、交通投資の間接効果と呼ばれたり、金銭的外部投資と呼ばれたりしている。これらの波及効果が発生ベースの便益に加えて新たな便益をもたらすかどうかである。

完全競争のもとでは、すべての財・サービスの価格がそれぞれの限界費用に一致して、効率的な資源配分が達成される。このようなケースをファースト・ベスト（最善）と呼んでいる。ファースト・ベストの世界では間接効果（金銭的外部効果）は相殺し合って、間接効果の純便益の合計額はゼロとなる。従って発生ベースの便益を推定するだけで十分であり、これに間接効果の便益の推定値を加えると二重計算になる。

間接効果と直接効果を厳密な形で定義する必要がある。交通投資の例では、交通投資は、交通の価格（一般化費用）を低下させるので直接効果である。価格体系の変化に着目すると、直接効果は、直接的に影響される市場の価格だけが変化し、他の財・サービスの価格体系がしない場合の効果である。間接効果とは、他の財・サービスの価格体系が変化することの効果であると定義できる。

直接効果と間接効果を以上のように定義すると間接効果の便益と費用が相互に相殺することは当然であろう。たとえば、間接効果で他の財の価格が上昇すると、その財の売り手は利益を得るが、買い手は損失を被る。売り手の利益と買い手の損失は貨幣額としてはまったく同じであるので、需給が均衡しているときには間接効果は相殺してゼロになるのである。

4) 評価手法の特徴

投資判定基準は便益評価の計測にあたっては投資によって新に得られる直接便益・間接便益の純増分便益額を評価し、対象投資財の耐用年数を用いた資本回収係数を乗じて妥当投資額を計測し、その妥当投資額と事業費との比をとって、その値が1以上であると投資を実行する経済的根拠があると判断されるのが普通の方法である。しかし、間接便益の計測において、便益発生が多様であるために計測手法が煩雑になりがちであるとともに、二重計算の発生が解消していることを保証していないことに課題がある。

投資効果を計測するための手法として利用されているものとしては、大別して個別計測法と総合的計測法に分かれる。

個別計測法は、間接効果は、「人工魚礁の投資が地域の他の分野の経済に影響を与えてある財の価格を上げる効果があったとしても、その財の売り手は利益を得るが買い手は損失を被っている売り手の利益と買い手の損失は貨幣額としては全く同じなので、需給が均衡している場合には、間接効果が相殺してゼロとなる」という性格を持っている。いわば、間接便益は一般均衡需要曲線で計測した消費者余剰の増加の中に既に入ってしまったということである。従って、直接効果を個別に貨幣タームに変換して、これを合計する方法である。個別計測法は、具体性があるという点が長所であるが二重計算や漏れのおそれがある点が短所である。手法としては、直接支出法、ヘドニック法、消費者余剰分析（旅行費用法）、価値意識法（CV法contingent valuation）、意見聴取法、裁判分析などがある。

総合的計測法は、直接効果のみならず間接効果も総合的に計測する方法である。総合的計測法には、二重計算や漏れの恐れはないが、影響項目を具体的に表示することが困難である点が短所である。ヘドニック法、消費者余剰分析、応用一般均衡分析等がある。

表2 人工魚礁設置事業を対象とした便益帰着構成表

一層	二層	三層	魚 敷 置 者	漁 業 者	漁 船 同 合 組	漁 業 利 用 者	遊 漁 船 漁 者	遊 漁 者	加 工	流 通 業 者	国	都 道 府 県	市 町 村	合 計
遊成費			-A											-A
漁業生産向上効果	生産量の増加による付加価値の増加			+B1	+B2									+B(+B1+B2)
	水産加工に付加価値の増加								+C					+C
	出荷過程における流通業の付加価値額の増加									+D				+D
漁業労働改善効果	漁業労働時間短縮効果	航行の時間短縮			+E1	+E2	+E3							+E(+E1+E2+E3)
		漁業作業の時間短縮			+F1	+F2	+F3							+F(+F1+F2+F3)
	疲労軽減効果				+G									+G
	安全性向上効果				+H1	+H2	+H3							+H(+H1+H2+H3)
漁業経費減少効果	基盤経費減少効果	航行の時間短縮による経費の減少			+I1	+I2	+I3							+I(+I1+I2+I3)
		漁業作業の時間短縮による経費の減少			+J1	+J2								+J(+J1+J2+J3)
地域振興効果	漁業者等定着効果			+K1						+K2	+K3	+K4		+K(+K1+K2+K3+K4)
	雇用増加経営向上効果				+L									+L
	関連産業波及効果											+M		+M
	資源管理向上効果				+N1	+N2	+N3							+N(+N1+N2+N3)
資源環境保全効果					+O1							+O2		+O(+O1+O2)
レクリエーション	余暇機会提供効果				+P1	+P2	+P3							+P(+P1+P2+P3)
	地域経済波及効果											+Q		+Q
補助金			+R1								-R2	-R3	-R4	+R(+R1-R2-R3-R4)
合計			-A +R1	+B1 +K1	+B2+ E1+F1 +C +H1 +I1+J +L +N1+ O1-P1	+B2 +F2 +H2 +I2 +J2 +N2 +P2	+E3 +F3 +H3 +I3 +N3 +P3		+C	+D	+K2 -R2	+K3 -R3	+K4 +M +O2 +Q -R4	-A+B+C+D+E+H +G+I+J+K+L+ M+O+P+Q+R

応用一般均衡分析の結果、作成される便益帰着構成表は、受益項目及び費用項目を縦軸に示し、横軸にはその帰着者が整理される。これら主体者の行動目標を実現するため

の主体均衡方程式を構築し、人工魚礁投資により発生する純便益額を導出できる。

表2では、人工魚礁の投資に伴う計測あるいは評価を伴うものを列挙したが、この場合手法が確立していないものは省略することができる。このことは、人工魚礁の投資が複雑な多面的機能を発揮する場合であっても評価の困難なものの表記はしない場合もあることに留意する必要がある。また、表中の正負記号は、絶対的なものではなくプロジェクトによっては計測の段階では正負記号が逆になることもある。

この表では、各項目の横計は社会全体で見た場合の便益額と費用額である。また、縦計は、主体ごとの便益額（費用額）である。表中の右下のSUMの部分は純便益（費用）の額を示すものである。これは、計算単位ごとに求められる。投資の採算性の基準に考えられるものである。

4. 考察

人工魚礁の社会的・経済的な効果を計測するためには、複雑な計測手続きが必要であるものの、二重計算等の恐れのない総合的計測手法を用いることがより有効と考えられる。総合的計測手法においては、応用一般均衡分析による便益帰着構成表を作成し、発生する費用と便益の帰着構成を考察するとともに、人工魚礁の計測が部分均衡分析で考えられる場合の条件を提示する。そのことにより、人工魚礁が発現する便益効果を部分均衡で評価した場合の二重計算が回避され、その妥当な評価を行うことができる。

5. 摘要

1) 沿岸漁業整備事業に占める国費の比率は低下傾向にあり、自治体、漁協等の負担が増加する傾向にある。

2) 人工魚礁は、地方公共財あるいはクラブ財としての性格を有し、理論的にはその受益者規模と施設規模の経済的適正規模を決定することが可能である。

3) 人工魚礁設置事業では、間接効果としての環境保全、流通付加価値形成力などが組み込まれるなど発生便益が多様化し、その評価方法も個別計測法から総合的計測法まで多岐にわたり複雑化している。

4) 応用一般均衡分析に基づいて作成される便益帰着構成表は、発生便益を把握する有効な手法である。

5) 今回のフレームを元に人工魚礁を利用する遊漁船漁業や遊漁を取り込んだ資源管理問題（特定研究：中央水産研究所、神奈川県、福井県、秋田県）によって研究が継続される予定である。

6. 引用文献

1) 全国沿岸漁業振興開発協会、1990：魚礁及び増殖場の造成に伴う経済・社会的影響調査－効果調査マニュアル／効果事例集－

2) 地井昭夫、1991：社会資本としてみた人工「魚礁」の社会的経済的役割－人工「魚礁」を利用する漁家の生活構造の変化をとおして－、長谷川彰監修、資源管理研究、pp. 52-57

3) 総務庁行政監察局編、1992：周辺水域漁業の振興をめざして

4) 境一郎、1996：人工魚礁の経済効果と藻場・海中林造成、北日本漁業第24号、pp. 88-90

5) 玉置泰司・多屋勝雄、1997：人工魚礁における資源管理による経済効果の評価－福島県相馬地区の事例分析－、漁業経済研究、第42巻第1号、pp. 28-48