

# 漁場整備に係わる簡便でローコストな事前・事後評価手法の開発

実施機関名：独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所水産経済部 中西孝  
調査実施年度 平成13年度～15年度

## まえがき

漁場造成の事前評価にあたって、例えば人工魚礁等では、効果的な人工魚礁等を効率的な地域・海域に設置することが必要であり、このうち効果的な人工魚礁等に関しては主として水産生物・工学の立場での評価が行われると考えられるので今回は対象から除いた。

漁場造成の事業規模は、他の公共事業に比較して小さく、事業数も多い（平成12年度は267ヶ所で、平均費用は120百万円、平成13年度からは広域漁場で60ヶ所）。現在漁場造成等は、水産基盤整備事業として漁港・漁村等を含めて評価が行われることになっているが、水産基盤整備事業を総合的に評価している事例はなく、人工魚礁や増殖場造成のそれぞれの便益を算出して、全体として加算する、積み上げ方式が用いられている。評価の費用等を考慮すると、この積み上げ方式が今後も利用されることが考えられる。評価のための限界費用とこれで得られる評価を適正に保つことが望まれており、さらに事前・事後評価に多くのコストを要することで、漁場造成事業のコストを押し上げ、十分な成果をあげることが困難になる場合もあり、この手法のローコスト化と簡便化が望まれている。ただ単なるローコスト化や簡便化では国民や他省庁等の検証に耐えることは出来ない。そこで経済理論的に整合性があり、利用実績のある評価手法の中から、便益（関数）移転、マトリックス法、序列法、マルチ・シート法等を検討した。

H13年度は便益（関数）移転に関する情報を文献等から収集・整理した。また都道府県等への聞き取り調査等で、沿整事業等の経済評価に関する資料の利用状況を便益移転の視点で整理・検討し、ショートカット法、マトリックス法、メタ分析、便益（関数）移転、一般均衡アプローチ：便益帰着構成表、仮想市場法、序列法等について検討を加えた。さらにマトリックス法による評価手法のプロトタイプを作成した。マトリックス法と序列法が漁場造成の事前評価手法として適当と考えられたことから、H14年度はこの2手法について検討し、序列表を作成した。H15年度は資源評価等のデータを便益移転するマトリックスを作成し、さらに便益の帰着先を検討できるマルチ・シート法を作成した。

便益移転に関しては農林水産政策研究所吉田健太郎主任研究官（現筑波大学）に多くのご教授と文献等の紹介、閲覧の便宜を図っていただいたことに感謝いたします。さらに水産庁計画課、都道府県の行政・試験研究機関、社団法人全国沿岸漁業振興開発協会、海洋水産資源開発センターの漁場造成関連の担当者の方々には聞き取り調査等でお忙しい中ご協力いただいたことに感謝いたします。

## 調査方法

事業・施策評価では、事業の正当性の合理的な評価と競合する事業間の優先順位決定における客観的基準の検討が目途とされ、は絶対評価が必要でありは序列（相対）評価が求められる。さらに事前評価は目的と期待成果の明確化と、必要性、効率性、有効性等を事前にチェックすることで、個々の事業評価とともに、全体の施策の中での

評価も必要となる。政策評価は基本的には、評価を行いながら、よりの確な評価手法に進展させていくものと考えが、ここでは公共経済学等で示されている、参考文献や事例等を参照しながら、現状の検討からローコストで簡便な漁場造成事業の評価手法を絞込んだ。

一般的にプロジェクトの経済評価では、各個人や各団体等が合理的な行動をとっていることが前提となる。また公的な支援のある場合の事業採用等にかかわる利害調整を考える前提となる効果評価をどのようにするかの問題と考えられる。さらに事業の投資効率と効率性を国民経済の視点で評価する必要がある。公平性の問題では個人間の公平が問題であり、地域間の公平を目標にすると、個人間の公平が損なわれる可能性があることから避けるのが一般的としても、地域間の公平性が個人間の公平性によって満足されるかどうかを検討した。

漁場造成は市場財である水産物の増加等の漁獲量・金額の増大を目途としており、漁獲量は非定常の生物資源依存であり、この資源量評価も必要であり、さらに魚価は経済的環境変化の影響を受けることになる。この2つの非定常の視点が必要であることが、漁場造成の評価に不安定をもたらしており、これらを検討した。

調査は主として都道府県の聞き取り調査等で実施した。人工魚礁の評価にあたっては、水産庁整備課(2000)「沿岸漁場整備開発事業費用対効果分析の手引き」<sup>1)</sup>や全国沿岸漁業振興開発協会(2000)「人工魚礁漁場造成計画指針 平成12年度版」<sup>2)</sup>(以下指針と称する)が利用されている。指針の中で最低限の効果調査として述べられている、統計資料による地区の漁獲量の把握、漁業者アンケートによる当該地区での人工魚礁依存割合、当該地区の人工魚礁全体の規模にたいする調査対象人工魚礁の規模の割合から、

\* \* で調査対象人工魚礁の漁業生産効果を推定し、事後評価とすることを示している。さらに事前評価にあたっては、この事後評価を利用することを示しており、便益移転で事前評価を実施している。この指針等での評価は効果算定は貨幣換算する作業としている。この指針で示された事後評価手法はアンケート等で生じる問題点が解決されれば、ローコストで簡便な事後評価手法になると考えられるので、この手法についても検討した。

指針で述べられている便益移転は類似性のある場合のみが示されているが、事前評価は基本的には事後評価によって得られた便益を移転することで計量しており、事前評価は事後評価の便益移転によって経済的合理性をもった(一貫性をもって、自己矛盾なく)評価手法として検討した。

## 結果及び考察

### 1. 便益(関数)移転と経済評価手法の検証

便益(関数)移転とはデータが得られている場所や時期で推定された便益(関数)を(既存評価地)、データが存在しない場所や時期(施策対象地)に移転される過程であり、移転の可能性、移転の成立する条件、移転にあたっての係数等を検討する必要がある。移転の可能性については漁場整備のように小規模で多くの場所を実施する必要のある事業で、海中での作業を伴うこともあり事前・事後評価に多くの費用を要することから、便益移転は必要不可欠の手法と考えられる。便益移転として明確に意識されていない場合が多いが、便益移転は現在常に用いられており、問題点があればその解決を図ることが必要と考える。

そこで の移転の可能性は現在実施されていることから、必要に応じて検討を実施す

ることとして、ここでは、 を重点的に検討した。便益移転は非市場財の環境に関連した報告が主であり、非市場財の便益移転にあたっては対象となる非市場財や地域特性などについての強い類似性が必要とされている。この研究で対象とする漁場造成に係わる評価では市場財の場合と非市場財に分けての検討が必要になるが、後述するように非市場財として観察される間接効果についての事例が必ずしも多くないことから（漁場造成による非市場財としての間接効果が少ないということではない）市場財を主として検討した。さらにバイアスを除去する適切な取り組みについて検討した<sup>a)</sup>。

### 1.1. 人工魚礁等で用いられている便益移転

文献等で示されている原単位法と現在水産基盤整備事業の人工魚礁等で用いている、原単位法は異なる部分があるが、この節では人工魚礁等で利用されている原単位法について検討する。

この手法は水産庁整備課(2000)<sup>1)</sup>の11頁に記載されている便益額算定式

便益額(円/年) = 年間増加生産量(kg/年) \* 平均単価(円/kg) - 増加生産量に伴う年間漁業経費(円/年)を利用して、事前評価を行う際に、実際には以下のような算定式を示している。

生産量増加に伴う便益額(円) = 人工魚礁1単位あたりの資源量(kg/m<sup>3</sup>) \* 魚の単価(円/kg) \* 人工魚礁の寄与率 \* 利益率

または 生産増加に伴う便益額(円/年) = 人工魚礁1単位あたりの漁獲量(kg/m<sup>3</sup>・年) \* 魚価〔円/kg〕 \* 利益率

が用いられている。この方法は事前評価手法としては、簡便なため表1に示したように、聞き取り調査すべてで利用されている。

### 1.2. 原単位<sup>b)</sup>

原単位法は、後述のメタ分析や便益関数移転等の手法が導入される前にしばしば用いられていた手法である。これは米国水資源協議会で1962年に実施された民間レクリエーション地の入場料調査を基に、専門家がレクリエーション体験の累積得点を算定した上で、それに応じた便益評価額を一覧表にしたもので、Unit Day ValueでUDVと称されている(以下UDVと称する)<sup>4)</sup>。UDVはトラベルコスト法やCVMの適用予備調査が予算を超過し、レクリエーション地が比較的小規模である場合に利用されている。この手法は1973年と1979年に改定され、現在も問題点は指摘されているが評価に利用されている。この手法はレクリエーション地を一般(general)と特殊(specialized)の2つのカテゴリーに分類した上で、各レクリエーション地を例えば100点満点で評価し、その得点に応じた便益評価額を算定し、この得点を係数として評価額を算定する手法である。

### 1.3. メタ分析

メタ分析とは既存評価の回帰分析を用いて計る方法で、海域、漁業、地域特性等が近似している場合に利用可能である。この時、近似していることは稀で、この時既存評価地をSS(study site)とし、新たに評価を行う政策決定対象海域をUS(unstudied site)とすると、USの効果を予測することが必要となり、各評価事例の効果を被説明変数、各評価に関する属性や方法論等を説明変数として回帰分析を行うことにより、効果を予想する。例えば効果(Ei)を規定する要因としてSSの海域特性をSE、漁業特性をFP、地域特性をRPとし、次の回帰式が得られると仮定すると  $E_i = a_0 + a_1 * SE_i + a_2 * FP_i + a_3 * RP_i$  となる。この関数にUSの属性データを外挿することで、USの値を推定すること

が可能になる。例えば人工魚礁単位あたりの資源・漁獲量（Far）、海域の漁獲量（出来るだけ人工魚礁の生息種類と同じ魚種（Fci））、係数をa、定数をCとし、一次回帰すると仮定すると、次のような式が考えられる  $Far = a * Fci + C$ 。これに水温データ、漁獲努力量（漁船数等）を式に取り込んで、事例等から係数を推定し、その回帰率等から漁場造成単位あたりの生息・漁獲量を推定する式を作り、便益移転する。これに漁獲率、魚価、利益率等での検討を加える。

#### 1.4. 便益関数移転

便益移転だけでなく、便益関数が得られればこの便益関数の移転が可能となり、類似の事例で評価した便益関数があれば、それにUSの属性データを代入することでUSの効果を推定可能となる。漁場造成に係わる便益関数の事例は残念ながら今のところ得られていない。

#### 1.5. 経済評価手法

行政評価の考え方には、時のアセスメント（北海道）、事務事業評価システム（三重県）や政策評価ベンチマークの作成（フロリダベンチマーク）、業務棚卸し（静岡県）等が知られている。

ここまでの章で検討したのは、基本的に積み上げ方式による事業の評価手法における、簡便化を念頭において行ってきたが、水産基盤整備事業全体としての事業評価を試みる際の手法を検討する。最初の4つの節では、既存の手法のレビューを主として行った。このうち、1.8.と1.9.は非市場財の計測・評価手法で、1.10は、新たな視点での事業評価手法を検討した。

#### 1.6. 産業連関表

産業連関表等を利用すれば、投入、産出の両面で効果の評価が可能であり、このための最も詳細な分類は総務庁「平成7年産業連関表」では519行\*403列が基本分類で、ただこれは取引基本表だけである。この基本分類による取引表の産業部門をまとめて簡略にした表として総合小分類（186部門表）、総合中分類（93部門表）、総合大分類（32部門表）の各表がある。農林水産業に関連した取引基本表は農林水産省（1999）「農林漁業・食品工業を中心とした産業連関表（平成7年表）」が利用されている。この中で漁業に関連した部門として、海面漁業、海面養殖業、内水面・漁業養殖業が、水産食品に関連した部門として、冷凍魚介類、塩・干・くん製品、水産びん・かん詰、ねり製品、魚油・魚かす、その他の水産食品の投入表、産出表、逆行列等が示されている。

都道府県でも産業連関表が作成・公表されており、この産業連関表の中で、ある特定の産業を対象として波及効果等を検討している事例があるが、主として建設業等が対象で漁業が対象となっている事例はない。市町村でも産業連関表を作成している自治体があり、漁業が部門として含まれているのは、北海道釧路市の事例である。

これらの計数表はインターネットのホームページに表計算ソフト形式で公開されている事例もあり、漁場造成等の水産基盤整備による変化を、波及効果を含めて計量することが可能である（H10～12年の研究で一部を実施した）。

表1 漁場造成の原単位法に関する聞き取り調査結果

		実施数
単位人工魚礁あたりの漁獲量	1単位	25
	2単位	3
	3単位	2
	4単位	1
魚価	県民統計	21
	産地市場聞き取り等	10
人工魚礁寄与率	標本船	10
	アンケート	5
	統計資料	13
利益率(経費率)	漁業経営調査	7
	農林統計	22
間接効果	付加価値額	22

注) 幾つかの項目を実施している場合は双方でカウント  
資料: 自治体の漁場造成関連部局への聞き取りより

表2 漁場造成に係わる経済的評価手法のまとめ

評価手法	積み上げ方式	総合的評価	事前評価	事後評価	既存の事例等	必要とするコスト	難易度(1が最も低い)	今後水産での利用の可能性
原単位法						少ない	1	
マトリクス法						少ない	2	
メタ分析						少ない	3	
便益関数移転						中位	3	
産業連関分析						多い	4	
便益帰着表						多い	5	
序列法						少ない	2	

: 事例がある場合や利用の可能性あり      : 事例が少ない場合や利用の可能性は少しある

表3 人工魚礁等の評価にあたって全体を100点とした時の判断・評価基準

判断の基準	全体を100点とした時、資源量推定の点数を60点とし				
資源水準		高位			
資源動向	減少	横ばい	増加		
資源水準			中位		
資源動向		減少	横ばい	増加	
資源水準				低位	
資源動向			減少	横ばい	増加
全体で60点	0-12	13-26	24-35	36-48	49-60
漁獲努力量の将来の予想	従事者、漁船数が減少	従事者または漁船数が減少	従事者、漁船数の変化なし	従事者または漁船数が増加	従事者、漁船数が増加
全体で20点	0-3	4-7	8-12	13-16	17-20
需要の将来の変動傾向	魚食はかなり減少	魚食は少し減少	変化なし	魚食が少し増加	魚食はかなり増加
全体で20点	0-3	4-7	8-12	13-16	17-20

資料: 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター「我が国周辺水域の漁業資源評価」 資源水準・動向は主に過去5年のデータより推定

### 1.7. 一般均衡アプローチによる便益帰着表<sup>c)</sup>

この方法は事業の実施によって受益と負担の構成を把握して利害関係主体間でのバランスを評価するのが目的であり、これらが複雑に相互依存し合っている経済主体間で波及しているプロセスを示す。さらに一般均衡理論で導出されるいくつかの性質が便益の計測手法を簡便化するのに有効と考えられる。

### 1.8. ヘドニック法

環境や社会資本の質の差を評価するために、それが反映されている他の市場価格をもとに評価する手法である。例えば、道路等の建設が土地等の価値に反映されることを用いて評価する手法で、地代または土地価格に道路等の建設の変数を含めた説明因子群により重回帰分析を行い、各説明因子がどのような価値を持つかを評価するものである。社団法人 日本下水道協会(1998)<sup>3)</sup>の事例によると、この手法では地価データの収集ではデータ数の確保及び市場価格を鋭敏に反映することが必要としており、異常値(売り急ぎ、売り惜しみ、系列会社の売買)を除くために不動産鑑定士の判断に基づく「事情補正」を行っている。ゾーン(この事例では200m\*200m)の各ゾーンに対して代表地点を設定し、重回帰分析により事業による地価の上昇を面積に乗じることでゾーン毎の便益を定量化している。この手法を漁場造成の経済評価で利用するには、漁場造成が反映される財を検討する必要がある(代替法)。

### 1.9. 仮想市場法(Contingent Valuation Method CVM)

代替市場や家計行動等の間接的方法でなく、ある条件で対象者がどのように反応するかを知るために、対象者へ直接質問を行い、その回答をもとに人々の選好を抽出する手法で、仮想市場法では評価対象の財を被験者に説明し、その財を供給するために費用を支払う必要があるとした場合、最大の支払意志額(Willingness To Pay WTP)を尋ねる方法が一般的である。さらに仮想ランキング法があり、被験者に選考の金銭評価をしてもらう代わりに、序列により評価する手法である。WTP 値への変換の評価ステップが必要になる。

ここで国民所得 = 雇用者所得 + 営業余剰と仮定し、これは消費 + 貯蓄の額で、WTP を実際の支払い行為が伴うと仮定すると、消費は消費者支払い意思額(WTP) + WTP 以外の支出となる。このように仮定すると国民所得をどのように配分するかの問題を考慮する必要がある。例えば日本の雇用所得は約 282 兆円、営業余剰は約 90 兆円(1999年)で全体では 373 兆円である。このうち消費者余剰として WTP へ回せる金額は、CVM の調査等では WTP を実際に支払うとしたら、どの項目を減少させるかとの設問では、煙草等の嗜好品等があげられるが、ここでは環境等の関心が高いと考え教養・娯楽費と考え、全世帯の消費の 10.3 % (1999年)がこの教養・娯楽費であり、日本人全体では約 38 兆円と推計できる。これはあくまで多くの仮定をおいた金額であるが、CVM の元になる WTP は所得に依存し、上限のあることを示している。

### 1.10. 序列評価法

施策を全体として評価し、個々の事業の(例えば道路や水産基盤整備事業)規模等を決定したあと、これを効率的な地域・海域へと配置の意思決定を支援する手法で、この時の事前評価としては、漁場整備の中では、効率的な地域・海域の順序を客観的に検討することが必要である。この序列を評価表、評価シートで解明する。この手法自体や、序列の合意形成を検討することで、さらに事前・事後評価の精度の高さへの要求度の合意形成

を検討することで、よりローコストで簡便な手法へと収斂が可能と考える。

### 1. 1. 1. 少活

簡便化と費用等の面から、聞き取り調査等で表2のように評価すると、マトリックス法と序列法が漁場造成の事前評価手法として適当であると考えられた。

## 2. マトリックス法

自治体での漁場造成の評価では、水産庁整備課(2000)<sup>1)</sup>の手引きには2.2の評価手法が示されている。自治体への聞き取り調査等から人工魚礁等の事前評価では、生産の増加による付加価値の増加、流通段階における流通業の付加価値の増加の2つが用いられている。この手法が利用される背景と、この手法について、新たな試みを検討した。

### 2. 1. 原単位法

原単位を求めるための人工魚礁1単位あたりの資源量は、試験操業、潜水調査、水中カメラ等から求める調査手法等が、費用を多く必要とするが利用されている。一方人工魚礁1単位あたりの漁獲量は、漁業を通じてのデータを必要とするため、主として標本船調査によっており、人工魚礁の対象漁業である一本釣り、刺し網、延縄等は他の漁業種類に比較して高齢化の進行が早いため詳細な報告が困難になっている。都道府県への聞き取り調査等によるとこの人工魚礁1単位あたりの漁獲量は $1.13 \sim 4.35$ ( $\text{Kg} / \text{m}^3 \cdot \text{年}$ )で標本船調査やアンケートから計量されている。この方法を人工魚礁等の評価では原単位法と称しているが、前述の便益移転での原単位法とは異なっている。平成12年度の人工魚礁の事前評価で示された費用対効果と原単位の間関係を図1に、平成13年度の広域漁場における事前評価の費用と便益を図2に示した。この傾きが費用対効果の値となる。

主として原単位は各自治体で1つの値であり(島を持つ自治体では2の値、並型魚礁、大型魚礁別の2の値、つき磯、並型魚礁、大型魚礁別の3の値、それぞれ複数の人工魚礁の原単位を4自治体で利用)、3自治体では、過去5年間の人工魚礁関連の漁獲量に人工魚礁の利用率を乗算して原単位を求めている。人工魚礁利用率を100%としている自治体が2、アンケートでこの利用率を求めている自治体が1であり、人工魚礁利用漁業者の総漁獲量を全人工魚礁の容積( $\text{m}^3$ )で割って求める手法を用いている。これらの各自治体への聞き調査の結果の概要を表1に示した。利益率は農林水産統計を主として利用しており、独自の調査は5自治体で実施されていた。

原単位法に用いられる資料は、人工魚礁の原単位以外は、主として既存の統計資料を利用しており、一部独自のデータとして資源調査等を実施している事例が見られる。人工魚礁の事前評価にあたっては基本的に便益移転が用いられていると考えられる。これは、説明の簡便さ、恣意性を排除する優れた手法と考えられるが、十分な既存データがない場合は、精度が悪くなる危険性がある。原単位法は農林統計等で整備されているデータを利用することを前提として実施が可能な手法であり、言い換えれば現在利用可能な、統計資料等を最大限利用した、簡便でローコストな事前評価手法と考えられる。

事前評価で実際に実施されているのは、水産庁等の手引きの中で、生産の増加による付加価値の増加、流通段階における流通業の付加価値の増加が、人工魚礁等での事前評価の対象となっている。この計量にあたって必要とするデータの増加出荷量、消費地市場価格、出荷過程付加価値率が、総務省や経済産業省の統計資料から容易に得られることから実施されており、これ以外の評価手法ではそれぞれのデータを個別に収集す

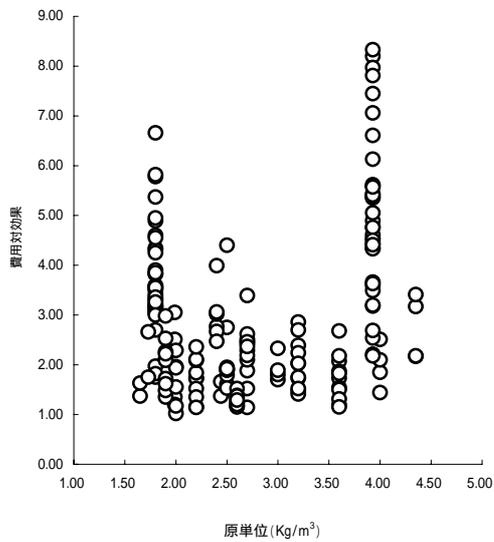


図1 人工魚礁の原単位(Kg/m<sup>3</sup>)と費用対効果の関係資料:水産庁、自治体の漁場造成関連部局への聞き取り調査より

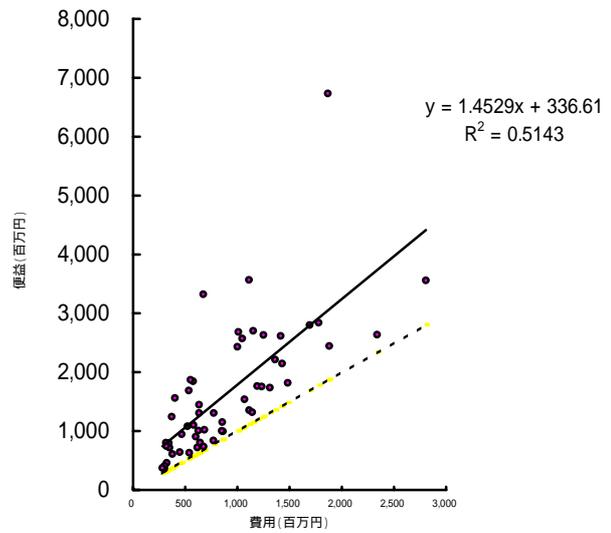


図2 平成13年度広域漁場の事前評価の費用と便益の関係 資料:水産庁(n=55)

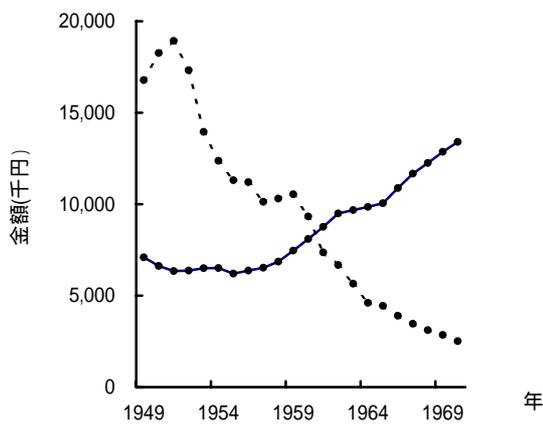


図3 秋田県はタハタで、原単位を1kg/m<sup>3</sup>と仮定した時の実勢値(実線)と5年平均で計算した漁序造成便益額の現在価格(破線:耐用年数30年) 資料:秋田県

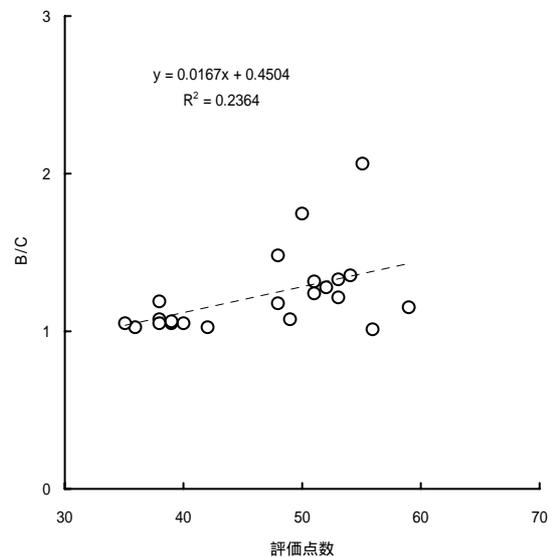


図7 A自治体での事業評価表で得られた点数と費用対効果の関係

ることが必要なため、事前評価の項目に入れていない。

事業の事前評価にあたってローコスト化と簡便化を行うためには、既存の統計資料等のみを利用する事前評価手法を開発する必要があるが、現状では、  
、  
の2つが、妥当と考える。もちろん公共事業の経済評価のために必要とする、統計資料が何かを発信することは必要である。

現在自治体で事前評価を実施する際に、水揚げ金額等の計算は直近5年平均から計算しているが、この値と実際の値を、事例で比較検討した。漁場造成関連で30年以上にわたる魚価のデータが得られたのは、今のところ秋田県のハタハタ漁業で、これは増殖場造成事業の対象種である。人工魚礁の対象種であるマダイやヒラメはこれより変動が少ないため必ずしも適正でないが、魚価のデータを得られないためハタハタを事例として図3に示した。漁獲量は約200倍、魚価は18.4倍以上変動するが、水揚げ金額は約10倍であり、実績値（人工魚礁の耐用年数の30年間で、それぞれの便益額を、割引率0.04として現在価格として累計）と直近5年間の平均値では、平均値が大きい時は5.3倍であり、実績値が大きいときは3.0倍であった。自然条件の変動による漁獲量変動に比較すると、差異は少ないが、評価に影響を与えるため、この乖離を推定した。

## 2.2. マトリックスの作成

原単位法をより実情に近づけるために、原単位の便益移転に際して、将来の需給予想の必要がある。それぞれの海域での人工魚礁による漁獲量の予想には多くの困難が伴うが、定性的な条件を得ることは比較的多いことから、定性的なデータを定量的な条件としてマトリックス法により検討した。

### 2.2.1. 評価基準の推定

現行の原単位法では将来の需給予測を行っていないことから、表3に示した評価基準の項目は、供給の変動要因である将来の資源水準・動向、漁獲努力量と需要の変動要因である魚食率を項目として加えた<sup>d)</sup>。これ以外の項目も考えられるが、ここでは定性的な変化を、定量的な変化へと変換が比較的客観的に行える項目を、アンケートや聞き取り調査等から選択した。

### 2.2.2. ポイントの推定

漁場造成での原単位法は 便益額  $B = (FCar * Fi * Pi * UPi) * Rb$  で求められる。ここで、FCar：人工魚礁等の原単位 ( $kg/m^3$ )、Fi：人工魚礁等で漁獲が予想される魚種iの比率、Pi：魚種iの価格、Rb：当該漁業の利益率、UPi：マトリックス法で得られるポイント（定性的に得られた、将来の需給予想等を、定量化する値）資源水準、資源動向として示されている方法を利用した。表3の判断基準の資源水準等は水産庁等が刊行の「我が国周辺水域の漁業資源評価」<sup>9)</sup>を利用した。この報告書の対象魚種は42種、82系群で浮き魚が中心で、メバル、アワビ等の沿岸種は必ずしも入っていないが、沿岸種でも、資源水準・動向が推定出来れば可能性があると考え。ここでは漁場造成事業の対象と考えられるマダイ6系群、ヒラメ7系群、マアジ2系、ブリ2系群を表4にまとめた。漁獲量の変動に比して水揚げ金額の変動幅は小さくなっている。

漁獲量変動の予想式等は現在研究中であり、変動傾向等は残念ながら得られていないので、一般的変動を示すサインカーブを、資源変動傾向と仮定して、漁獲量変動はサインカーブを描く、変動幅は過去の最大値と最小値の間になるとの仮定をおいて検討した。この値と直近5年の平均（原単位法で全ての自治体で利用されている値）と推定した資

源変動に基づく水揚げ金額の現在価格の30年間累計値(割引率0.04)と比較した。マダイの資源量は約2倍、マアジでは約5倍の変動幅があったが、水揚げ金額は2倍以内であった。過去5年の平均で推定した、30年間の現在価格の総計は平均の約1.4倍であった。比較的長期間のデータの得られた秋田県のハタハタで、過去に30年間の漁獲量と魚価のデータがある年の漁獲量変動は約100倍あり、魚価は供給量によって変動するため、水揚げ金額は約7倍の変動となり、過去5年の平均で推定した30年間の現在価格の累計は平均の約2倍であった。先程と同様のシミュレーションにより推定しても平均の約2倍であった。

これらの結果から、原単位の是正のポイント(式(1)の魚種毎の $UP_i$ )は水揚げ金額の変動幅から項目を設定するのが適当と考えられ、水揚げ金額の変動が2倍以内、2~4倍、4倍以上の3つに分けた。図4~6で示したように、漁獲量の変動幅が7倍程度であれば、 $UP_i$ は2倍以内となる。

表4に示したように、漁獲量の変動が大きくとも、一般的に資源変動と反対の傾向を示す魚価を乗じた水揚げ金額、さらにこの5年平均と、資源変動の影響を小さくする仕組みが、この原単位法には備わっている。さらに事前評価で用いられる直近5年間の水揚げ金額の平均は、将来30年間で推計水揚げ金額の現在価格の累計の変動との差異は、水揚げ金額変動3.5倍や7倍のシミュレーションは図5, 6に示したように小さく、原単位法の柔軟性を示している。特に資源変動の周期が小さな時の変動は小さくなる。ただ、30年間の累計の最小値と最大値の差異は2倍以上となり、 $B/C$ を1以下や1以上と計測する危険性は残るが、このマトリックス法を利用することで、直近5年の平均から推定した現在価格の30年間の累計値によるリスクを軽減できると考える。

### 3. 序列法<sup>e)</sup>

施策決定において、それぞれの事業自体の必要性等の社会的選択(施策決定)は予算、他の事業等との関連で検討され、この対象事業の評価では、正当性の合理的な評価が必要であり、一般的には定量的な基数的評価が目途とされるが、ここでも必要なのは客観性である。次にある特定の事業、例えば漁場造成の事業間での評価では、競合する事業間の優先順位を決定することになる。この序列(相対的順序)を付ける時に客観性があれば、必ずしも定量的である必要はなく(極言すれば計測不可能でもよい)、序列評価や序数的評価で、施策決定が可能と考えられる。

序列は、状況が同一である場合に決定されるが、漁場造成において、状況が同一であることは稀であり、どこまで異なっても序列化出来るのか、またある程度異なる状況での序列づけの検討が必要となる。そこで序列法の背景となる考え方等を整理し、経済理論等との整合性の検討を行うことで、これらの点を明らかにしようと試みた。ある自治体で実施された評価シートで得られた評価点数と費用対効果の関係を図7に示した。この事例では評価点と費用対効果に、必ずしも相関は観察されなかった。

#### 3.1. 序列法の考え方

中村和男・富山慶典(1998)<sup>10)</sup>を参照して、序列法を検討した。まず評価の判断を行う過程をみると、任意の選択肢  $a, b \in A$  において、 $a$ が $b$ より好ましい: $aPb$  (prefer: 選好)、 $aIb$ と同程度好ましい: $aIb$  (indifferent): 無差別)さらに選好又は無差別である $aRb$ と称される。序列法の根拠の1つは、アロー(1963)<sup>11)</sup>「個人的順序それぞれに無限個の効用指標が対応するから、各無差別曲線図にその効用指標の一つを割り当てる恣意的な規則を定める。そうすればこの規則によって選ばれた特定の効用指標の総和は、

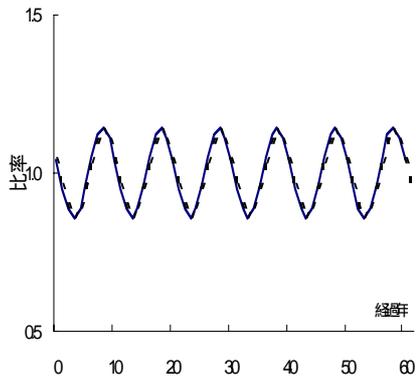


図 4-1 水揚げ金額(1.5 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (10 年周期)

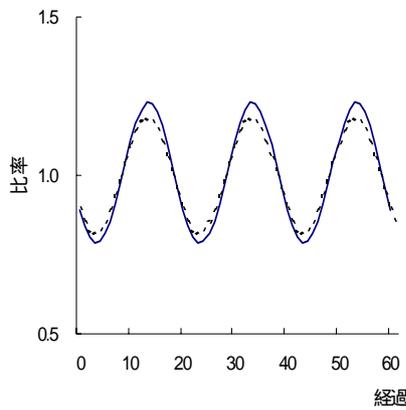


図 4-2 水揚げ金額(1.5 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線)、過去 5 年平均 / 全体の平均(破線)、(20 年周期)

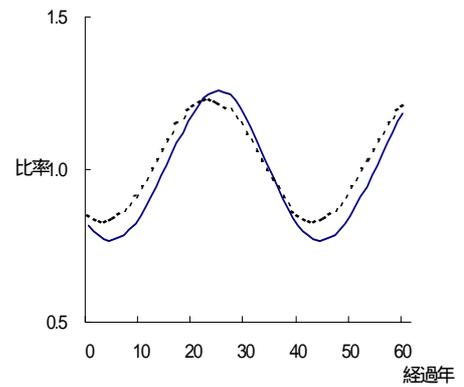


図 4-3 水揚げ金額(1.5 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (40 年周期)

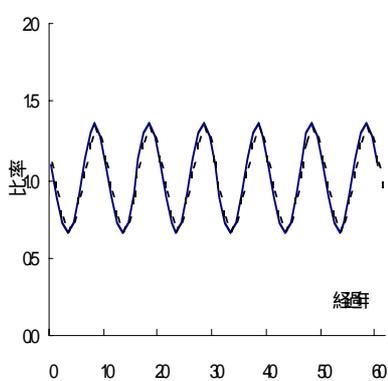


図 5-1 水揚げ金額(3 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (10 年周期)

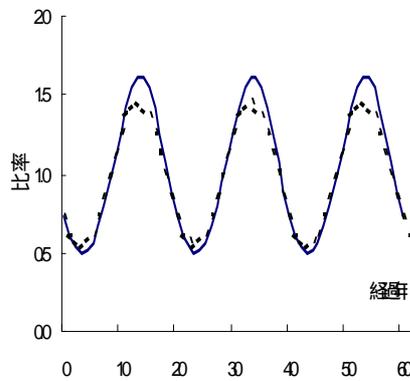


図 5-2 水揚げ金額(3 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (20 年周期)

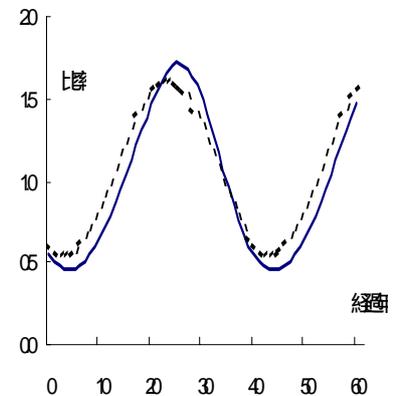


図 5-3 水揚げ金額(3 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (40 年周期)

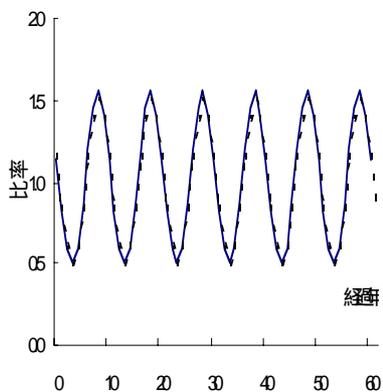


図 6-1 水揚げ金額(7 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (10 年周期)

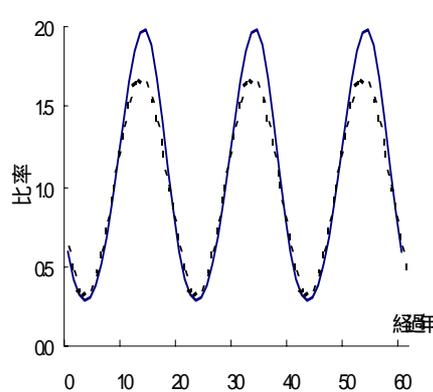


図 6-2 水揚げ金額(7 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (20 年周期)

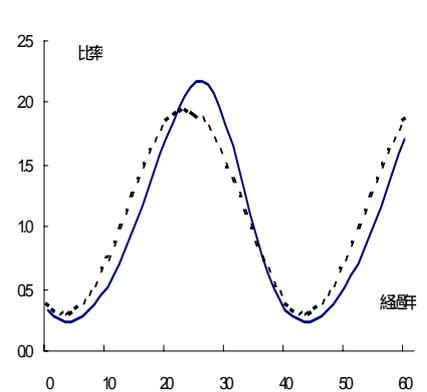


図 6-3 水揚げ金額(7 倍の変幅動)でシュミレーションした時の、過去 5 年平均 / 将来 30 年間の加算(実線) 過去 5 年平均 / 全体の平均(破線) (40 年周期)

表4 平成14年アマジ・ブリ・マダイ・ヒラメの系群別の漁獲量の変化・変動幅

	系群	水準	動向	MAX (トン)	MIN (トン)	MAX / MIN
アマジ	太平洋系群	高位	横ばい	80,000	20,900	3.83
	対馬暖流系群	中位	減少	235,000	39,000	6.03
ブリ	太平洋系群	中位	増加	296,000	65,000	4.55
	対馬暖流系群	中位	横ばい	45,000	32,300	1.39
マダイ	太平洋中部系群	高位	増加	1,619	588	2.75
	太平洋南部系群	低位	減少	1,574	629	2.50
	瀬戸内海東部系群	高位	横ばい	1,698	440	3.86
	瀬戸内海中西部系群	中位	横ばい	3,351	2,219	1.51
	日本海西・東シナ海系群	中位	減少	10,704	5,110	2.09
ヒラメ	北海道西+南系群	中位	横ばい	2,380	403	5.91
	太平洋北系群	高位	横ばい	889	446	1.99
	太平洋南系群	中位	横ばい	250	124	2.02
	瀬戸内海系群	高位	横ばい	1,118	88	12.70
	日本海北・西系群	低位	横ばい	2,448	759	3.23
	日本海西・東シナ海系群	低位	減少	2,000	800	2.50

資料:水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター  
「我が国周辺水域の漁業資源評価」

表5 人工魚礁の、評点と原単位法のポイント(U<sub>pi</sub>)の関係

	全体を100点とした時の評価										
魚種の水揚げ金額	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
水揚げ金額の変動が1~2倍	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20
水揚げ金額の変動幅が2~4倍	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
水揚げ金額の変動幅が4倍以上	0.20	0.36	0.52	0.68	0.84	1.00	1.16	1.32	1.48	1.64	1.80

個々人の順序の関数であり、社会的順序を確定するのに用いる」の個々人をそれぞれの項目での順序に置き換えられると仮定すると、それぞれの項目での序列をある規則のもとで得た値の総和は、水産基盤整備の社会的順序を確定するのに利用できる可能性がある。

### 3.2. ある事業で、項目ごとの序列の集合の検討

すべての項目の序列は決定出来なくとも、ある特定の項目で代表出来る条件を検討する中で、序列法の可能性を解明出来るのではと考えた。序列評価法の問題点(困難さ)を解決する時の、留意点として個人的選好(評価)を社会的選択につなげる意思決定の問題として検討可能か、さらに順序が決定された以外の項目は無差別と仮定できるかの問題に整理出来る。

順序を特徴づけるのは、連結律：すべての  $x$  と  $y$  で、 $xRy$  または  $yRx$  が成立することや、推移律： $xRy$  で  $yRz$   $xRz$  が成立することである。この2つの公理を満足する関係を弱順序(弱とは、 $xRy$  と  $yRx$  の両立を排除しないことから)、すべてが  $xRy$  ならば社会的選択もこれに従う。パレートの最適化で選択肢集合に含まれる選択肢のペアに対して選好に関する比較判断が可能である。

### 3.3. 個人的選好がどのようにして集団的選好となるかの検討

#### 3.3.1. 個人的選好=住民(国の事業であれば国民)の時

費用の負担者(言い換えると税の負担者)がどのような選好を示すかを検討する。

A: 個人(別) =  $i$  ( $i=1,2,3, \dots, n$ ) 施策 =  $x, y$  とする時

全ての個人(別)  $xRiy$   $u_i(x)$   $u_i(y)$  (効用を  $u$  で示す) が成立すれば、これは全員一致となり、全ての効用は  $U(x)$   $U(y)$  となる。

B:  $xRiy$   $i=1 \sim m$  であり、この時  $u_i(x)$   $u_i(y)$  となる。さらに  $yRix$   $i=m+1 \sim n$  の時は  $u_i(y)$   $u_i(x)$  となる。この時に  $m > N-m$  であれば、多数決で  $x$  に決定する可能性は高い。ただ  $U(x)$   $U(y)$  であることを保証しない。個人に重み付けが可能であれば、効用の大きな方を集団として選好する可能性がある(これを応用した手法として、TCM, CVM等が考えられる)。

#### 3.3.2. 個人(別)が担当者、NGO, 地方自治体の時

個人(別) =  $i$  ( $i=1,2, \dots, n$ ) 施策 =  $x, y$  とすると、全ての個別で  $xRiy$   $u_i(x)$   $u_i(y)$  であれば、3.2.1と同様に、全員一致で  $U(x)$   $U(y)$  となる。

全員一致が困難な時は、施策をどのように決定する( $U(x)$   $U(y)$ )かを考えると、それぞれの属性項目を個人(別)  $i$  が比較して総合的選好を決定すると仮定することになる。

#### 3.3.3. 序列評価法

施策の各事業を  $x, y, z, w$  とし、 $i$  = 選好(評価)に用いる属性項目 ( $i=1,2,3, \dots, n$ ) とした時、

A: 全ての属性項目  $xRiy, z, w$   $u_i(x)$   $u_i(y, z, w)$  であれば  $U(x)$   $U(y, z, w)$  である。B:  $xRiy, z, w$   $i=1 \sim m$  で  $u_i(x)$   $u_i(y, z, w)$  の時、 $y, z, wRix$   $i=m+1 \sim n$  は  $u_i(y, z, w)$   $u_i(x)$  となり、 $m > N-m$   $U(x)$   $U(y, z, w)$  であれば  $x$  に決定可能となる(は稀)。この必要十分条件( )の成立条件を検討すると、属性項目の選定や、重み付け、又は係数化が考えられる。

### 3.4. 個人的評価(選好)の検討

序列づけするのは、事業の計画・施工等の担当者であり、ガイドラインに基づくとしても、事業評価の費用を考慮すると、担当者の個人的評価になる可能性がある。つまり評価にあたって主観的になるリスクを予想し、その問題を明らかにすることで、解決法(恣意的でない手法)を検討することが、事前評価のローコスト化に繋がると考える。さらに、序列法は一般的な選択でよく利用される手法であり、パブリック・インボルブメント等、住民、NGO、NPOの意見(評価)を、如何にして取り入れるかの検討の可能性が増加する。

#### 3.4.1. 序列評価法の必要とする条件

合理的な選択は、限定された合理性(実際の選択での合理性)であり、完全合理性の実現は、技術的、コスト的に不可能であり、言い換えると、属性項目が示す選好構造を出来るだけ反映させながら、最も良さそうな事業(事業の採否、規模等)に絞りこむための情報習得機構と選択関数を見出すことが必要である。

#### 3.4.2. 漁場造成の施策決定で考えられる基準

A: ある水準、例えば費用対効果 1.5 以上の事業から、政治的に決定する(選択事業 設計事業 ( $B/C > 1.5$ ))。

B: すべての漁場造成の施策の順序を決定し予算の範囲内で、上位から決定。

C: 目的毎に決定する。例えば漁獲量増大であれば、漁業管理、種苗放流、漁場造成の施策のすべての順序を決定し、予算の範囲内で、上位から決定する。また例えば地域活性化が目的であればそれに関する順序を作成し、上位から決定する。これらの検討の前に A ~ C では予算の範囲の決定が必要となり、さらにこの施策決定(予算規模)をどのようにするか合意形成が必要となる。

### 3.5. 序列評価表の作成

#### 3.5.1. ステップ

ステップ 1: 順序(施策の優先順位)を決める客観的で感度の良い順序の選定手法を開発する。

ステップ 2: 順序を定量的評価へ変換する手法の検討、例えば順序を便益額、費用対効果等への変換を検討する。順序の選定方式と、順序の便益額等への変換方式の検討が必要であり、便益(関数)移転の視点が必要となる(費用削減と簡便化が図られないのなら、わざわざ序列評価法を開発するのではなく、他の定量的手法を利用するほうがよい)。どちらの手法を利用するのかは費用と簡便化で評価する必要がある。ただパブリック・インボルブメント等で意見を含めるには順序を考慮するほうが、容易と考えられる。

#### 3.5.2. 属性項目の抽出

評価のための属性項目を抽出する時、以下のことを含む必要がある。項目の範囲とレベルの決定、問題意識の中で重要な属性、大差なく、同等なものは省く。属性状態を明示的にとらえられるかどうかの検討が必要であり、客観的で単純な分類カテゴリーには、選好(主観的)も含む必要がある。

属性項目の抽出にあたって、選択行動理解のためにキニーら(1976)<sup>12)</sup>の属性項目の望ましい性質として次の項目をあげている。

安全性：重要な評価の諸側面をすべてカバー  
操作性；意味するところを明確に理解できる  
分解可能性；低次元の部分空間に分解可  
非凡長性：影響の重複的考慮を避ける  
最小性：属性空間の次元数が極力少ない  
さらに水産庁整備課(2000)<sup>1)</sup>では、漁港・漁村関連事業の便益額の主たる算定項目として次の項目があげられている。

水産物生産コストの削減効果  
漁獲可能資源の維持・培養効果  
漁獲物付加価値化の効果  
漁業就業者の労働環境改善の効果  
生活環境の改善効果  
水域等自然環境の保全効果  
その他、漁業外産業への効果、漁港背後の資産の保全等の効果

個(別)人の選好(評価・選択)は、多面的評価の統合として総合的評価になるかの検討が必要で、客観的か、恣意的かどうかの評価は、記述的アプローチ(あるがままの選択行動を(数理的に)理解し記述することで「個人はどのように選択しているか」)で、 $xRiy \quad ui(x) \quad ui(y)$  を検討することになる。

さらに社会の選択とは、慣習 権威(科学的データ(例えば費用対効果等) 合意(投票と市場で) 社会成員の個別評価の統合(合意形成)で、規範的アプローチ:選択はどうか、例えば慣習で選択するのか、権威か、合意かの検討が必要である。また、社会はどのように選択すべきかについては、恣意的でないこと、序列評価法は客観性を保証するかの検討も必要となる。

### 3.5.3. 序列評価シート

項目の選定にあたっては、今回の手法ではダブルカウントは、その関連項目の評価を客観的に行うものとして評価し、ダブルカウントは評価の精度を下げるのではなく、より簡便な測定手法として積極的に取り入れた。個別の評定者にあたっては項目の判断にあたって、「より多く」、「多く」、「より少なく」、「少なく」より、「ある」、「なし」の判断のほうか、より容易であり、ダブルカウントを積極的に取り入れることで、重み付けの代わりとした。以上をもとにした評価シートを表6に示した。

### 4. マルチ・シート法

漁場造成事業の効用の帰着先については定性的には検討されているが、定量的な検討は行われていない。そこで、この帰着先について便益帰着表を基にして、マルチ・シート法によって、簡便に示そうと試みた。

事業による効果は、複雑で相互に依存しあっている経済主体の間で波及していくプロセスを正確に表現するには、一般均衡理論に基づくアプローチが不可欠であるが、必ずしも簡便化にはつながらないため、一般均衡アプローチに基づいて、事業実施にともなう受益と負担の利害関係を主体別に体系的に整理するための手法として、便益帰着構成表が提案されている(森杉壽芳(1997))<sup>6)</sup>これは プロジェクト評価を行う際の評価者の視野を明確にする、 便益・費用の各種個別的計測法の正当性を保証する、 便益と費用が発生から波及を経て帰着していくまでの構造を明確にする、 最終的に各主体が得る便益と負担する費用を示し、それらのバランスを政策的に図る際の基礎情報を与え

表6 人工魚礁等の序列評価法に関する評価シート

解答は人工魚礁等の漁場造成を行う地域を想定して実施。

重み付けは、ダブルカウントで、さらに計量が容易なように、各項目あり、なしで評価

番号	属性項目		有	無	項目の評価(該当するものに丸)				
					安全性	操作性	分解可能性	最小性	同等と考えられる項目の番号
1	事業の必要性	民間でなく自治体での実施が効率的							
2	公共事業としての必要性も	人工魚礁の利用が多い							
3		人工魚礁設置の要望が多い							
4		人工魚礁の管理組合がある							
5		魚礁性の魚介類を多く漁獲							
6		漁業管理が実施されている							31
7		資源の増大が望まれている							
8		人工魚礁の掃除等の、回復措置が取られている							
9		人工魚礁対象魚介類の、密漁等の漁獲の防止は困難							
10		対象の人工魚礁の設置が環境改善につながる							
11	事業の重要性	高齢者が多い							23
12		若者の流出が多い							
13		新船の建造が多い							
14		魚礁性の魚介類を採捕する漁業が多い							
15		漁業生産額が多い							16
16		魚礁性の魚介類の漁獲量が多い							
17		近年漁獲量が減少している							45
18		魚礁性魚介類の価格が低迷している							
19		魚礁性の漁業者の利益が他より少ない							
20		後継者難である							21,22
21	事業の緊急性	失業率が高い							25
22		新規の漁業参入が少ない							
23		高齢者の割合が多くなっている							
24		代替の職場が少ない							
25		地域の雇用機会が減少							
26	事業の補完性	魚礁性の魚介類を利用した水産加工業がある。							
27	他の事業等との関連	魚介類の直販場がある							
28		漁港整備が進んでいる							29
29		漁港整備の計画がある							
30		種苗放流が実施されている							47
31		漁業管理に取り組んでいる							39
32		漁獲物にブランド化を試みている							
33		漁協合併等により、漁協運営が効率化されている							
34		プレジャーボート等との共存が図られている							
35		経営改善等の指導が行われている							
36	事業の効率性	近傍に人工魚礁がない							36
37	(有効性)	近傍に天然魚礁がない							
38		種苗放流を実施							
39		漁業管理が成功している							
40		人工魚礁等の利用が積極的である							
41		漁業経営の健全化が努力されている							
42		人工魚礁からの漁獲物に価格形成機能はない							
43		消費地市場へのアクセスが確保されている							
44		産地市場が整備されている							
45		近年は水揚げ金額が減少している							
46	熟度	各種の会合への漁業者の参加が多い							
47	住民等との関係	種苗放流等での、地元の協力が得やすい							
48		漁業は地域の重要な産業							
49		漁業を想定したイベント又祭りがある							
50		漁業者と住民の交流の機会がある(直販所等)							

る、従来の費用便益分析や財務分析の構造を内包しており、それらが整合的である、という特徴を有している。便益の発生と帰着を同時に一覧表にしたものが便益帰着構成表である。ただ、この手法は膨大なデータを必要とするため、ここではこの便益帰着構成表のどのような受益者にどのような便益が帰着するかを、この考え方を基にして帰着先を簡便に示す手法として、マルチ・シート法を検討した。

水産庁整備課(2000)<sup>1)</sup>に記載されている便益を漁場造成による効果として表7に示した。表7のそれぞれの効果に対応した、便益の項目と帰着先を表8に示した。ある事業にたいして、表8のような評価表を作成することで、簡便に効果と効果の帰着先を計量することが可能になる。それぞれの効果の項目(評価シート)ごとの値を表9にまとめて示した。このマルチ・シート評価手法は事前評価だけでなく、事後評価にも利用が可能であり、ローコストで簡便に便益とその帰着先が明示できる。事例としてB県での水産基盤整備事業(人工魚礁の設置予算規模3000万円)の事前評価表から推計した値を表10に示した。

## 摘要

現在利用されている事業、施策等の評価手法をまとめると表2のようになる。漁業での事例が少ないための確な判断は困難であるが、あえて文献等から経済的評価の利用や難易度を検討すると表に示したようになる。

人工魚礁等で利用されている原単位法は現在考えられる最善のローコストで簡便な評価手法の1つと考えられる。

原単位法に対する問題点も多く指摘されているが、マトリックス法を応用することで、この指摘や問題点に対して、ローコスト化や簡便化をはかりながら、精度の向上が望める。

序列法は水産基盤整備事業を総合的に評価できる可能性を持ち、マルチ・シート法は便益の帰着先を簡易に検討が可能な手法と考えられ、事後評価にも利用できる。

漁場造成を含めて水産基盤整備事業の評価手法として、ローコスト化と簡便化のために今後も検討は必要であるが、この3手法は、いまだ指摘されている問題点をローコストで簡便に是正する手法と期待される。

ローコストと簡便化のしぼりの中で検討した事業評価手法が、国民等の理解を得られるか等についての検討が必要である。

## 引用文献

- 1)水産庁整備課(2000)「沿岸漁場整備開発事業費用対効果分析の手引き」
- 2)全国沿岸漁業振興開発協会(2000)「人工魚礁漁場造成計画指針 平成12年度版」
- 3)社団法人日本下水道協会(1998)「下水道事業における費用効果分析マニュアル〔案〕」
- 4)B.J., Loomis and R.G., Walsh (1997) Recreation Economic Decisions: Comparing Benefits and Costs Venture Publishing Inc
- 5)吉田謙太郎(2000)「政策評価における便益移転手法の適用可能性の検証」季刊「農業総合研究」第54巻第4号
- 6)森杉壽芳(1997)「社会資本整備の便益評価」勁草書房
- 7)川崎研一(1999)「応用一般均衡モデルの基礎と活用 経済構造改革のシミュレーション分析」日本評論社

- 8)多田稔(2001)「日本における水産物の需要動向と内外価格の連動性」漁業経済研究 46巻、1号 53-76
- 9)水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター(2002)我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価)
- 10)中村和男・富山慶典(1998) 選択の数理—個人的選択と社会的選択 朝倉書店
- 11)アロー(1963) 社会的選択と個人的評価(長名寛網訳、1977、日本経済新聞社)
- 12)Keeney,R.L.,Raiffa, H.(1976) Decision with Multiple Objectives. Preferences and Value Tradeoffs John Wiley & Sons,(R.L.キニー、H.ライファー(高原、高橋、中野監訳):多目標問題解決の理論と実際、構造計画研究所、1980)

## 注

- a) 非市場財の評価手法としては、社団法人 日本下水道協会(1998)<sup>3)</sup>が示しているように、後の節で記述したヘドニック法と仮想市場法以外に市場価格アプローチと家計生産関数アプローチがある。市場価格アプローチは環境等の変化により生産力あるいは生産コストが変化し、これらは市場での生産量や価格に影響し、この市場価格の変化を評価する手法である。家計生産関数アプローチは環境等の質に対する補足品や代用品としての商品の支出によって、環境の質の変化を評価する手法である。これらの2手法については文献・事例等も少なく、利用は想定されないため、今回の研究の対象からは除いた。
- b) B.J. Loomis and R.G. Walsh (1997)<sup>4)</sup>をもとに吉田謙太郎(2000)<sup>5)</sup>は原単位法について記述しており、これを主として参照し検討した。この中で訪問者のレベルを利用してWTP(支払意思額)を検討する場合の注意点として 実際の支払いがどのように表現されるのか、 正確に報告しようとするインセンティブが存在するか、を検証する必要があることを示している。人工魚礁等でこの手法を利用する際にも、同様に漁業者が利用をどのように表現するのか、単に利用率だけなのか、またそのことを正確に報告するインセンティブの検討が必要となる。現在農業等で研究されている便益(関数)移転はCVMを利用した評価研究に関する適用例であり、市場財の移転に関する研究は見られない(事業規模が大きいため直接計測によるコスト負担が問題とならないためと考えられる)。これらのことから、ここで述べられている原単位法はUDVと称し、人工魚礁等で使用されている原単位法を原単位法とこの報告書では称した。
- c) 一般均衡アプローチに関しては幾つかの著書が知られているが、この節は主として森杉壽芳(1997)<sup>6)</sup>と川崎研一(1999)<sup>7)</sup>を参考にした。
- d) 多田稔(2001)<sup>8)</sup>は「1970年代から続いている家庭内における生鮮水産物需要の減少は、・・・、価格要因よりも支出要因、すなわち経済成長とともに食の形態が家庭内の調理から外食や調理済み食品の購入にシフトしていることによっていると判断される」と述べられており、価格以外の要因と考えられており、魚食の変動を項目として加えた検討が必要と考える。
- e) 文献等により序列、順序と異なっているので、そのように記しているが、この報告では、同意に使用している。

(e-mail [tnkou@affrc.go.jp](mailto:tnkou@affrc.go.jp))

表7 漁場造成事業による効果等のシート

便益の種類		具体的な便益	シート番号	
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	1	
		水産加工による付加価値額の増加	2	
		出荷過程における流通業の付加価値額の増加	3	
		既存養殖業の生産付加価値額の増加	4	
	漁労改善効果	漁労時間短縮	航行時間短縮	5
			漁場探索時間短縮	6
		漁場維持管理時間短縮効果	密漁監視時間短縮	7
			漁場保全作業時間短縮	8
		重労働軽減効果	養殖施設の避難時間短縮	9
			漁労時間の変化による不規則労働の減少	10
	安全性向上	漁労労働の厳しさの減少	11	
		海難事故・危険の減少	12	
	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	13
			漁場探索時間の短縮による燃料費等の減少	14
			既存漁場の養殖経費の減少	15
		漁場維持管理経費減少効果	密漁監視費の減少	16
			漁場保全作業経費の減少	17
			養殖施設の避難経費の減少	18
間接効果	地域振興効果	漁業者定着効果	漁業者等の就業・定着による社会的費用の減少	19
		雇用漁業経営向上効果	乗組員確保経費の減少	20
		間接産業波及効果	関連産業における付加価値額の増加	21
		資源管理向上	資源管理意識の向上と取り組みの強化	22
	資源環境保全効果	生物資源保全効果	海洋生物・鳥類等の生息量の増加	23
		水質浄化効果	干潟・藻場の増加による水質浄化	24
			浚渫等による水質浄化	25
			漁獲による有機物の減少	26
		大気保全効果	大気中のCO2の安定化	27
	防災効果	高潮の被害・危険の減少	28	
		海岸侵食の防止	29	
	レクリエーション効果	余暇機会提供効果	遊漁機会の提供	30
		地域経済波及効果	遊漁案内等の付加価値額の増加	31

表8 漁場造成事業の経済評価のための便益帰着先等のマルチ・シート  
 プラスの効果の時は1、マイナスの効果の時は-1、どちらとも言えない、判らないは0  
 シート番号 1 生産量の増加による付加価値額の増加

便益の種類	便益の帰着先								
	漁業経営者	漁業協同組合	遊漁船業者	遊漁者	加工業者	流通業者	製造業者 (水産加工業以外)	地域の住民	国民
直接的な収入(効用)の増加									
直接的な支出(費用)の削減									
教育効果等2)									
余暇等の増加3)									
関連産業等への波及効果									
社会資本の増加4)									

- 注1) 漁獲物等の数量的変化、質的(鮮度、種類)にともなる魚価の変化等によるもの  
 2) 資源管理型漁業への参加等へのインセンティブ、漁業者の定着、新規参入等の増加  
 3) 余暇の増加(家庭内活動、地域活動等への参加)による地域地域活性化等への波及効果  
 4) 地域社会、地域経済への波及効果等、景観等アメニティーの増加

表10 A県の漁場造成事業の経済評価のマルチ・シート  
 該当するシート番号は1, 3, 5, 13, 19, 22で表9より値を加算

便益の種類	便益の帰着先								
	漁業経営者	漁業協同組合	遊漁船業者	遊漁者	加工業者	流通業者	製造業者 (水産加工業以外)	地域の住民	国民
直接的な収入(効用)の増加	2	2		1	1				
直接的な支出(費用)の削減	4							1	1
教育効果等2)	1	1						1	
余暇等の増加3)	1							1	
関連産業等への波及効果					1	1			
社会資本の増加4)								1	1

- 注1) 漁獲物等の数量的変化、質的(鮮度、種類)にともなる魚価の変化等によるもの  
 2) 資源管理型漁業への参加等へのインセンティブ、漁業者の定着、新規参入等の増加  
 3) 余暇の増加(家庭内活動、地域活動等への参加)による地域地域活性化等への波及効果  
 景観等アメニティーの増加  
 4) 地域社会、地域経済への波及効果等

表9 - 1 個別の便益ごとの帰着先シート

シート番号	便益の項目と帰着先	直接的な収入(効用)の増加1)								直接的な支出(費用)の削減(減少したもの+1)(1)								教育効果等2)										
		漁業経営者	漁業協同組	遊漁者	遊漁船業者	加工業者	流通業者	製造業者	地域の住民	国民	漁業経営者	漁業協同組	遊漁者	遊漁船業者	加工業者	流通業者	製造業者	地域の住民	国民	漁業経営者	漁業協同組	遊漁者	遊漁船業者	加工業者	流通業者	製造業者	地域の住民	国民
1	生産量の増加による付加価値額の増加	1	1																									
2	水産加工による付加価値額の増加					1																						
3	出荷過程における流通業の付加価値額の増加						1																					
4	既存養殖業の生産付加価値額の増加	1	1																									
5	航行時間短縮									1																		
6	漁場探索時間短縮									1																		
7	密漁監視時間短縮									1	1																	
8	漁場保全作業時間短縮									1																		
9	養殖施設の避難時間短縮									1																		
10	漁労時間の変化による不規則労働の減少	1																										
11	漁労労働の厳しさの減少	1																										
12	海難事故・危険の減少	1	1														1	1										
13	航行時間の短縮による燃料費等の減少									1																		
14	漁場探索時間の短縮による燃料費等の減少									1																		
15	既存漁場の養殖経費の減少									1																		
16	密漁監視費の減少									1	1																	
17	漁場保全作業経費の減少									1																		
18	養殖施設の避難経費の減少									1																		
19	漁業者等の就業・定着による社会的費用の減少									1							1	1										
20	乗組員確保経費の減少									1							1	1										
21	関連産業における付加価値額の増加							1	1	1																		
22	資源管理意識の向上と取り組みの強化	1	1																1	1							1	
23	海洋生物・鳥類等の生息量の増加	1								1	1																1	1
24	干潟・藻場の増加による水質浄化	1								1	1																1	1
25	浚渫等による水質浄化	1								1	1																1	1
26	漁獲による有機物の減少									1	1																1	1
27	大気中のCO2の安定化									1	1																1	1
28	高潮の被害・危険の減少	1	1							1																	1	
29	海岸侵食の防止	1	1							1																	1	
30	遊漁機会の提供			1	1																						1	1
31	遊漁案内等の付加価値額の増加				1																							

注1) 漁獲物等の数量的変化、質的(鮮度、種類)にととも  
 2) 資源管理型漁業への参加等へのインセンティブ、※  
 3) 余暇の増加(家庭内活動、地域活動等への参加)に  
 景観等アメニティーの増加  
 4) 地域社会、地域経済への波及効果等

表9 - 2 個別の便益ごとの帰着先シート

シート番号	便益の項目と帰着先	余暇等の増加3)							関連産業等への波及効果							社会資本の増加4)												
		漁業経営者	漁業協同組合	遊漁者	遊漁船業者	加工業者	流通業者	製造業者	地域の住民	国民	漁業経営者	漁業協同組合	遊漁者	遊漁船業者	加工業者	流通業者	製造業者	地域の住民	国民	漁業経営者	漁業協同組合	遊漁者	遊漁船業者	加工業者	流通業者	製造業者	地域の住民	国民
1	生産量の増加による付加価値額の増加													1														
2	水産加工による付加価値額の増加													1														
3	出荷過程における流通業の付加価値額の増加														1													
4	既存養殖業の生産付加価値額の増加													1	1													
5	航行時間短縮	1							1																			
6	漁場探索時間短縮	1							1																			
7	密漁監視時間短縮	1							1																			
8	漁場保全作業時間短縮	1							1																			
9	養殖施設の避難時間短縮	1							1																			
10	漁労時間の変化による不規則労働の減少	1							1																			
11	漁労労働の厳しさの減少																											
12	海難事故・危険の減少																											
13	航行時間の短縮による燃料費等の減少																											
14	漁場探索時間の短縮による燃料費等の減少																											
15	既存漁場の養殖経費の減少																											
16	密漁監視費の減少																											
17	漁場保全作業経費の減少																											
18	養殖施設の避難経費の減少																											
19	漁業者等の就業・定着による社会的費用の減少																											
20	乗組員確保経費の減少																											
21	関連産業における付加価値額の増加															1	1	1										
22	資源管理意識の向上と取り組みの強化																										1	1
23	海洋生物・鳥類等の生息量の増加																										1	1
24	干潟・藻場の増加による水質浄化																										1	1
25	浚渫等による水質浄化																										1	1
26	漁獲による有機物の減少																											
27	大気中のCO2の安定化																										1	1
28	高潮の被害・危険の減少																			1							1	1
29	海岸侵食の防止																			1							1	1
30	遊漁機会の提供																										1	1
31	遊漁案内等の付加価値額の増加																										1	1

注1) 漁獲物等の数量的変化、質的(鮮度、種類)にともなる魚価  
 2) 資源管理型漁業への参加等へのインセンティブ、漁業者の  
 3) 余暇の増加(家庭内活動、地域活動等への参加)による地域景観等アメニティーの増加  
 4) 地域社会、地域経済への波及効果等