

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

海洋牧場成本效益評估技術與模式

Cost Benefit Evaluation Model of Marine RRPB88040368 (C.P.)



0368

計畫編號：NSC 88-2611-E-019-024

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：蕭再安 國立台灣海洋大學副教授

一、中文摘要

海洋牧場是台灣養殖漁業未來發展之趨勢；然海洋牧場投入之成本龐大，且其產生有形與無形效益相當多，該如何進行海洋牧場之成本效益分析即成為一個重要的課題。

本研究首先分析海洋牧場之成本效益項目，並結合模糊理論、市場與非市場價值評估之成本效益分析方法，建立海洋牧場成本效益分析模式，求出益本比與信心指標兩項評估指標，提供決策者參考之依據；最後以高雄縣永安鄉海洋牧場為例，進行實例研究。

關鍵詞：海洋牧場、成本效益分析、模糊理論、信心指標

Abstract

Marine farming is a trend for Taiwan's future marine fishery industry. The input of cost for developing a marine farming is large, and the benefit brings due to the cost input above is also large. So, how to proceed the cost benefit analysis for developing a marine farming is an important issue.

This study analyses the benefit and cost terms for developing a marine farming, and integrates the notions of fuzzy theory, market and unmarket value evaluation method to establish a cost benefit analysis model for developing a marine farming. The model determines the benefit cost ratio and confidence index which provide decision maker to make decision.

Finally, this study takes Yuon-Ann marine farming in Kaohsiung county in Taiwan for case study.

Keywords: Marine Farming, Cost Benefit

Analysis, Fuzzy Theory, Confidence Index 二、緣由與目的

為了解決未來的糧食及水土資源有限等問題，政府正致力於推廣海洋牧場之成立，目前的政策係以公共投資興建硬體設施，由民間經營的方式，以獎勵民間參與經營。

而政府投入大量資金作試驗及闢建的海洋牧場，其經濟、社會等層面之成本效益項價值該如何衡量，遂成一重要課題。本文主要目的即考慮決策者與規劃者之間的互動為由下至上的資訊流 (bottom-up information flow)，以建立海洋牧場之成本效益分析模式，並以高雄縣永安鄉海洋牧場為例，進行成本效益的分析。

三、結果與討論

(一) 海洋牧場成本效益項目分析與衡量方式

本文所謂之海洋牧場係指於一特定沿海內灣區域內，以投放人工魚礁、箱網、海中造林等人為之方式來改善或創造出來的漁場。基於海洋牧場之特性，本文訂定海洋牧場設置時所衍生之成本效益，如圖1所示。並將圖中成本與效益項目之意義與衡量方式，說明如下：

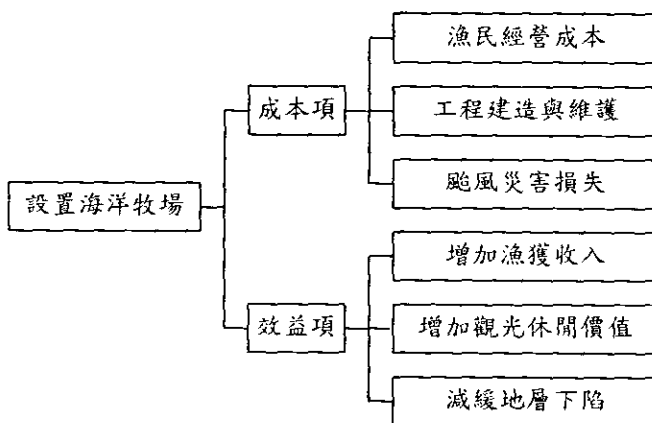


圖1 設置海洋牧場衍生之成本效益分類圖

類圖

1. 漁民經營成本

分為漁民經營時所需之直接成本(包括：漁具費、魚苗費等)，以及間接成本(包括：運輸費、漁民勞工保險費等)。

2. 工程建造與維護

海洋牧場相關之工程建造部分是擬由政府承擔，包括栽培漁業中心、沿岸型海洋牧場、人工魚礁區、集魚燈兼境界標浮標、近海型海洋牧場區及公用設施等。至於發展觀光遊憩方面之設施，則由民間與政府共同投資。

3. 颱風災害損失

颱風災害損失成本 = 各颱風最大陣風 T 之平均次數 t (次/每年) × 設施 K 之損害機率 k (% / 次) × 設施 k 之設置數量 (個) × 設施 K 之設置成本 (萬元/個)。其中颱風規模 T 分為 1~10 級，且 t 為模糊性參數。設施 K 分為箱網、海底提防、碼頭、防波堤等設施。設施 K 之損害機率 k 為模糊性參數。

4. 增加漁獲收入

增加漁民漁獲收入是設置海洋牧場最主要的目的。其收入 = (登記船數 × 每艘船平均年漁獲重量 × 市價) 估算之。因所採用之單價是以漁獲產品市價衡量之。

5. 觀光休閒價值

茲將發展休閒漁業區之各種成本效益估算方式整理於表 1 所示。

表 1 休閒漁業之經濟成本與效益估算方法

項目	估算方式	
效益面	門票收入	票價 × 旅客人數
	使用者價值	使用者效益 × 旅客人數
	非使用者價值	選擇價值 (或存在價值) × 鄰近鄉鎮之總人口數
成本面	社會不便利成本	不便利成本 × 休閒漁業區所在地之鄉鎮總人數

6. 減緩地層下陷：

由於台灣西南沿海養殖業者超抽地下水造成地層下陷，因吸引原有的陸上養殖業者轉作至海洋牧場，以減少地下水之抽用，因此減緩地層下陷對海洋牧場而言為一衍生效益。其衍生效益 = 漁民轉作意願 (%) × 總魚塭抽水量 (萬立方公尺) × 當地地層下陷之影子價格 (元/立方公尺) × 10000。漁民轉作之意願具有較高之不確定性，因此將之視為模糊性參數。

(二) 模式構建

考慮決策者與規劃者之間的互動為由下至上的資訊流而建立海洋牧場之成本效益分析模式架構，如圖 2 所示：

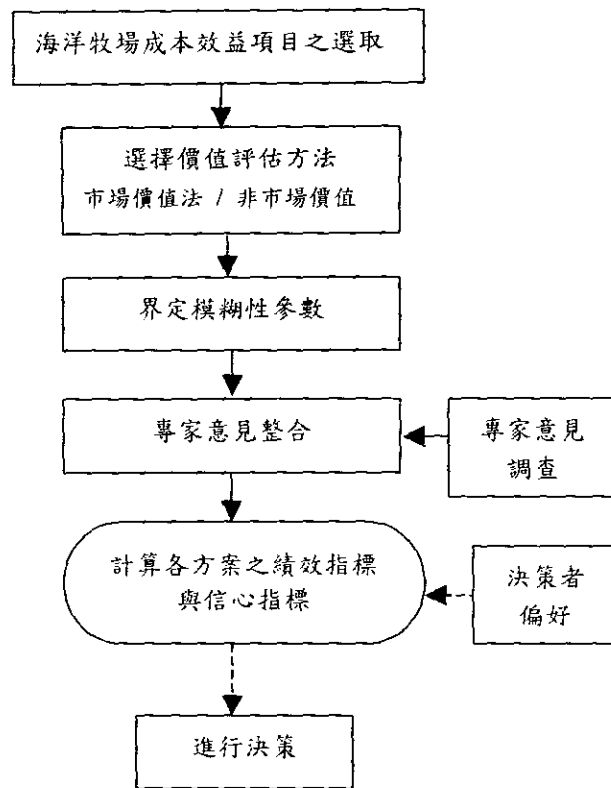


圖 2 模式架構圖

圖 2 中決策者偏好為隱藏型，並未於決策分析過程中顯示。

(三) 實例研究

1. 案例與參數值之說明

本文規劃之高雄縣永安鄉新港村規劃海洋牧場位置，係位於永安鄉永新漁港。該港於民國 77 年開始興建，泊地面積約為 2.4 公頃，水深 -2.4 公尺，現有北防波堤 400 公尺，其中 190 公尺為兼碼頭使用，南防波堤 226 公尺。該港現有漁會會員 3,600 人，多在附近海域作業，當日往返，主要從事流刺網漁業，漁獲物冬季以烏魚為主。本文規劃之牧場之海域面積約為 15 公頃，場內主要的營運項目，如表 2 所示。

表 2 主要營運項目

海域項目	陸域項目
1. 海上餐廳區	1. 管理服務中心
2. 海釣公園區	2. 漁港及遊艇港
3. 水上機車活動場區	3. 水上機車活動場進出站
4. 沿岸型海洋牧場區	4. 海水浴場區
5. 近海型浮魚礁區	5. 海濱公園渡假村區
6. 箱網馴養魚苗區	6. 栽培漁業中心區
7. 幼稚魚保護育成海域區	7. 綠帶防風林區

2. 規劃方案之績效指標與信心指標

透過上述之基本假設與參數值，則可計算出各項目在 20 年間的當期成本與效益，如表 3 所示。

表 3 各項目之當年期價值

單位：萬元

年期	成本項		效益項		
	漁民經營成本	工程建造與維修成本	增加漁獲收入	增加觀光休閒價值	減緩地層下陷
1		28,000			
2		28,000			
3		26,000			
4		27,100			
5		27,000			
6	5,134	8,005	10,392	15,742	34,892
7	5,314	8,285	10,756	16,500	36,113
8	5,500	8,575	11,132	17,295	37,378
9	5,692	8,875	11,522	18,127	38,686
10	5,892	9,186	11,925	19,009	40,039
11	6,098	9,507	12,343	19,915	41,441
12	6,311	9,840	12,775	20,873	42,891
13	6,532	10,185	13,222	21,878	44,392
14	6,761	10,541	13,685	22,932	45,946
15	6,997	10,910	14,164	24,036	47,554
16	7,242	11,292	14,659	25,193	49,219
17	7,495	11,687	15,172	26,406	50,941
18	7,758	12,096	15,703	27,677	52,724
19	8,029	12,519	16,253	29,010	54,570
20	8,310	12,958	16,822	30,406	56,480

透過上表之當年期貨幣價值，在貼現率為 7% 的情況下，本研究將益本比之結果分為考量與不考量模糊性之減緩地層下陷效益項分別探討其方案之益本比。各成本效益項之淨現值與方案之淨現值與益本

比，如表 4 與表 5 所示。

表 4 規劃方案之淨現值與益本比(不包含減緩地層下陷之效益項)

單位：萬元

	項目名稱	項目現值	
成本項	漁民經營成本	41,079	216,902
	工程建造與維修成本	175,823	
	小計		
效益項	增加漁獲收入	83,151	83,151
	小計		
益本比		0.38	

表 5 規劃方案之淨現值與益本比(不包含減緩地層下陷之效益項)

單位：萬元

	項目名稱	項目現值	信心指標	
成本項	漁民經營成本	41,079	100%	216,902
	工程建造與維修成本	175,823	100%	
	小計			
效益項	增加漁獲收入	83,151	100%	499,055
	增加觀光休閒價值	136,723	90%	
	減緩地層下陷	279,181	42.5%	
	小計			
益本比		2.30		

結果顯示，(1)當海洋牧場不設立時(即 do nothing)，其益本比為 1；(2)當不考量增加觀光休閒價值與減緩地層下陷效益項時，其益本比為 0.38(如表 4)；(3)當考量增加觀光休閒價值與減緩地層下陷之效益項目時，該海洋牧場效益與成本項之

淨現值為 715,957 萬元，其信心指標 = $(100 * 41079 / 715957) + (100 * 175823 / 715957) + (100 * 83151 / 715957) + (90 * 136723 / 715957) + (42.5 * 279181 / 715957) = 75.67\%$ ，此時益本比為 2.30。

(四) 結論與建議

本文係考慮決策者與規劃者之間的互動為由下至上的資訊流並整合模糊理論與成本益分析方法，來進行海洋牧場成本效益之績效指標與信心指標評估。最後並針對高雄縣永安鄉新港村規劃設製海洋牧場，進行本文模式之簡例應用。茲將研究過程中所得之結論與建議歸納如下：

1. 結論

- (1) 非市場價值評估方法中，旅行成本法及條件評估法之應用，解決了海洋牧場設置之觀光休閒項目價值估計問題。而模糊理論的應用，則解決了觀光休閒項目與減緩地層下陷效益項目中之漁民轉作意願參數的模糊性問題。
- (2) 傳統的成本效益分析方法，僅以方案投資報酬水準（如：益本比、淨現值、內生報酬等）的高低，來評選方案，而忽略了方案本身所隱含的投資風險（資料的不確定性）。本研究之成本效益分析模式求算出益本比與信心指標兩項評估指標，提供決策者參考之依據。
- (3) 問卷調查結果顯示，當地漁會受訪人士對於漁民轉作意願並不相當確定。

2. 建議

國內對於颱風造成漁業損害的報告資料不足，本文未將此天災項目納入成本考量，本文建議後續研究，對於天災的統計及分析，可更深入的探討。

四、參考文獻

- [1] 行政院農業委員會，台灣地區近沿海及養殖漁戶經濟調查報告，民國 84 年 10 月。
- [2] 鄭蕙燕，台灣發展休閒漁業之經濟可行性分析——以新港村為例，國科會計畫 NSC 81-0301-H035-504-Q1，民國 81 年。
- [3] 何毓芬，模糊理論與成本效益分析方法之整合應用，國立交通大學運輸研究所碩士論文，民國 86 年 6 月。
- [4] 何君美，水土保持措施經濟效益分析及模糊經濟評價之研究，國立台灣海洋大學河海工程研究

所碩士論文，民國 88 年 6 月。

- [5] Shan-Huo Chen, "On the Theory of Operating Ranking and Estimating Fuzzy Numbers and Its Application, Ph.D. Dissertation, Department of Management Science, Tamkang University, Taiwan, 1985.

- [6] 陳振東、許錫美，多位專家模糊評估值整合方法之研究，中華民國第二屆模糊理論與應用研討會，pp. 72-77，民國 83 年。

- [7] 台灣漁業技術顧問社，高雄縣永安鄉新港村濱海休閒漁業區規劃說明會，高雄縣政府委託，民國 80 年 5 月。