

연근해 침적폐기물 수거사업에 대한 효과분석 연구[†]

최규철* · 장철호** · 김광태*** · 이진환****

A study on Effectiveness Analysis for the Coastal and Inshore Submerged Marine Litters

Kyu-Chul Choi*, Cheol-Ho Jang**, Gwang-Tae Kim*** and Jin-Hwan Lee****

Abstract

According to the result of the recent survey on the current condition of loss of the fishing gears in the East, West and South seas, it is estimated that 50% of the fishing gears used for coastal trap and gill net fisheries are lost every year and 20~30% of those used for inshore trap and gill net fisheries are lost. It is reported that such loss of fishing gears leads to the loss of about 10% of 1.7M tons of the total annual catch from the gill nets and traps along the country's coasts and shores, which amounts to 15~170K tons.

Submerged marine litters that have recently been accumulated because of the washed out or lost fishing gears significantly affect the development of fisheries resources as well as the natural environment. The purpose of this study is to identify the damages that the ever-increasing submerged marine litters of washed out fishing gears would have on the fishery and to analyze the effects of the coastal and inshore submerged marine litter collection business on the fishery management. For this, the economic analysis was carried out for the coastal and inshore submerged marine litter collection business based on the fishermen's expenses and earnings and their catch.

The result of the analysis shows that the submerged marine litter collection business is quite effective in certain areas but rarely effective in other areas. However, taking into consideration that the litter collection would contribute to protecting the marine environment as well as the fisheries resources, it is expected to have a significant impact on the protection of the marine environment even in those areas where it is not effective for the protection of the fisheries resources.

접수 : 2012년 11월 26일 최종심사 : 2012년 12월 20일 게재확정 : 2012년 12월 24일

† 본 논문은 농림수산식품부 연구사업 “연근해 침적폐기물 실태조사 및 효과분석” 으로부터 지원받아 수행되었음

*한국어촌어항협회 수산개발본부 조사연구팀 과장(02-6098-0802, ckc@fipa.or.kr)

**한국어촌어항협회 전무이사(02-6098-0703, hoodong@fipa.or.kr)

***한국해양과학기술원 해양정책·영토연구실 선임연구원(Corresponding author : 031-400-7677, leokgt@kiost.ac)

**** 한국해양기술 ENG 대표(031-229-9174, sanhocho@nate.com)

Key words : Submerged marine litter, Marine environment, Effectiveness analysis, Fishery resources, Fishing gear

I. 서론

현대 사회에 들어 육상기인 폐기물과 어업기인 폐기물로 인하여 해양에 버려진 쓰레기의 물량은 상당히 많은 상황이다. 이런 상황에서 연근해 양식어업 등 어업활동이 활발해지면서 해양쓰레기 발생량은 지속적으로 늘어나고 있다. 우리나라에서 발생하는 해양폐기물의 양은 최근 들어 약 16만 톤 가량으로 추정되고 있으며, 수거사업을 진행하는 중에도 계속해서 증가되고 있는 것으로 추정된다. 한편 수거처리량은 2004년 이후 연간 약 5~6만 톤 수준인데, 최근 들어서는 처리율도 증가하고 있다. 침적폐기물 처리량이 증가하고 있지만 해양에 버려지는 쓰레기양 또한 계속해서 증가하고 있기 때문에 수거사업에도 불구하고 해양쓰레기 침적량은 증가할 것으로 전망되고 있다. 이와 더불어 수거사업은 눈에 보이지 않는 다음과 같은 몇 가지 문제점을 안고 있기 때문에 효과적인 사업으로 진행되기 어려운 상황이다.

먼저 해양쓰레기 관리를 위한 과학적인 조사 통계 자료와 향후 얼마만큼의 재원을 투자해야 하는가에 대한 조사·연구 자료가 미흡하다는

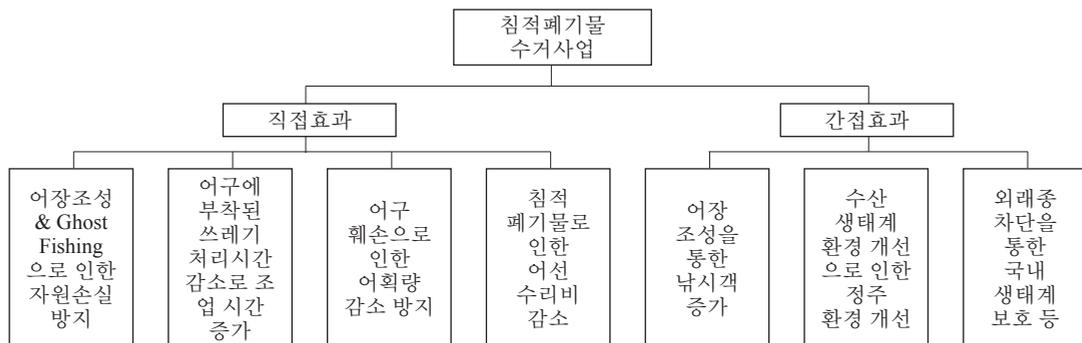
것이다. 또한 해양환경 보전 및 항해의 안전을 위해서는 해양폐기물 수거사업이 활성화되어야 하는데, 현재는 투입되어지는 재원의 부족으로 인하여 구비되어진 시설도 모두 활용하지 못하고 있는 것도 큰 문제라고 할 수 있다. 이런 여러 가지 문제점이 더해지면서 효과적이고 효율적인 해양폐기물 정화사업이 진행되지 못하고, 정화사업에 관한 효과분석도 잘 이루어지지 못하고 있는 것이 정부에서 정책을 입안하기 위한 가장 큰 문제점이라고 판단된다. 또한 현재 진행되고 있는 어장환경개선사업에 대한 효과측정이 안 되고 있기 때문에 지속적인 환경개선 사업을 시행해야 하는 당위성이 부족한 실정이다.

본 연구는 침적폐기물 수거사업에 대한 효과 분석을 통하여 수거사업의 타당성을 제시함으로써 향후 보다 원활하고 효과적인 수거사업 수행을 위한 기초연구자료를 제시하고자 한다.

II. 연근해 침적폐기물 수거사업의 효과 분석

1. 평가요인

연근해 침적폐기물 수거사업으로 인한 사회



〈그림 1〉 침적폐기물 수거사업의 직·간접 효과

경제적으로 일어날 수 있는 효과는 <그림 1>과 같다고 할 수 있다. 즉 어업자가 어업활동을 통해서 얻을 수 있는 직접효과(어업효과)와 더불어 어업 이외의 측면으로 유어 및 해양레저, 해양환경개선 등을 통해 경제적 편익을 얻는 간접효과(어업 외 효과)로 구분해 볼 수 있을 것이다.

간접효과의 경우에는 실질적으로 이용할 수 있는 자료가 한계가 있으며, 수거사업은 일정부문에 해역에 대해서만 이루어지고 있는 사업이기 때문에 효과를 분석하여 나타내기는 매우 어려운 것이 현실이다. 그래서 본 연구에서는 직접효과를 이용하여 수거사업의 효과를 분석하였으며, 경제성 평가기법 중에서 일반적으로 널리 사용되고 있는 비용-편익분석법(B/C), 순현재가치법(NPV), 내부수익률법(IRR)의 3가지 방법을 이용하여 수거사업의 경제성을 분석하였다.

2. 효과분석 방안을 위한 시나리오

연근해 침적폐기물의 효과분석은 과거 데이터의 부족 및 연구실적 부족 등으로 인해 어려운 상황이다. 이에 이번 연구에서는 사용할 수 있는 4가지 시나리오와 그에 따른 문제점을 알아보고, 그 중에서도 가장 효과분석에 적합한 방안을 정하여 효과분석에 사용하였다.

1) 해구별 조업 신고 자료 활용 방안(1안)

해구도를 이용하여 해구에서 조업하는 어선 어업인을 대상으로 하여 생산량을 추정하는 방법이다. 본 분석방법은 신고된 어선어업자를 대상으로 하여 조사를 진행하는 방법으로, 수거사업 해역의 면적이 해구면적의 일부분밖에 해당되지 않는 경우, 그리고 몇 개의 해구에 포함되어 조업하고 있는 경우 등의 문제점이 발생할 수 있기 때문에 수거사업 해역에 대한 명확한 생산량을 산출하기 어렵다. 또한 수거사업 해역은 육지 인근 혹은 섬 인근 등 연근해 위주에서 사업을 수행한 경우가 많기 때문에 톤수가 큰 어선보다는 비교적 적은 중소형 어선이 많이 조업을 하는

지역으로, 5톤 미만 어선의 경우에는 신고를 하지 않아도 되기 때문에 명확한 조업 어선수를 산출하기 어렵다는 데에 가장 큰 문제점이 있다고 할 수 있다. 위판의 경우에도 수거사업을 수행한 지역의 위판장이 아니라 타 지역의 위판장에서 하는 경우도 있기 때문에 명확한 물량을 산정하기 매우 어려운 것이 현실이다. 그러므로 본 연구와 관련해서는 이와 같은 문제점으로 인해 생산량에 대한 산출이 정확하지 않아, 명확한 침적폐기물 수거사업에 대한 효과를 분석하기 어려울 것으로 판단되어 분석방법에서 제외하였다.

2) 통계자료 활용 방안(2안)

정부의 공식 통계자료 혹은 수협중앙회에서 발간하는 어촌계 분류 평정표를 사용하여 수거사업 해역의 생산량을 구하는 방법이며, 1안과 마찬가지로 본 방안을 사용하여 수거사업 해역의 효과를 분석하기에는 어려운 점이 많다.

특히 정부공식 통계자료(어업생산통계)의 경우에는 시·군별로 생산량이 잡혀 있는데, 이는 수거사업 해역에서 어획하는 수산물들이 그 시·군의 위판장으로 가서 판매되는 물량도 있지만 타 지역에서 온 어선과 같은 경우에는 자기 지역의 위판장에서 판매를 하기 때문에 수거사업 해역의 정확한 생산량 측정에는 어려움이 있다. 또한 수협중앙회에서 발간하는 어촌계 분류 평정표를 사용할 경우에는 양식생산물에 대한 구분이 되어있지 않으므로 본 자료를 사용하기 위해서는 어촌계별 수산물 생산량에서 양식수산물 생산량에 대한 비율을 산정하여 추정해야 하는데, 어촌계별 혹은 지역별로 생산량이 각각 다르기 때문에 이를 구분할 수 있는 비율을 일괄적으로 추정하기 어려운 점 등이 문제점으로 작용할 수 있다.

3) 어업인 경영조사 자료 활용 방안(3안)

해역 내 조업하는 어선 어업인을 대상으로 생산량, 조업시간, 조업일수, 어업비용 등에 대한 전반적인 경영상태를 조사하여 효과를 분석하

는 방법이다. 이 방법은 “인공어초 경제성 분석” 등과 같이 수산분야 공공연구과제 경제성 분석에 많이 사용하고 있다.

어업인 경영조사 자료를 통한 수거사업에 대한 효과를 측정할 경우에는 몇 가지 전제조건과 가정이 선행되어야 한다. 예를 들어, 수거사업의 경우 우선 대조군(환경적 요인에 따른 생산량 차이) 선정이 어렵고, 이를 비교하여 분석하기가 어려운 상태이다. 이에 대한 문제점을 해결하기 위해서는 2010년과 2009년도 생산금액의 차이와 어업비용의 차이를 이용하여 순편익을 구한 후 이 값을 효과분석에 사용하는 방법이 있을 수 있겠지만, 몇 가지 가정과 전제조건이 필요하다. 하지만 “연근해 침적폐기물 수거사업의 효과분석”에 대해 문제점이 적게 나타날 수 있는 방안으로 판단되어, 본 연구에서는 제3안을 효과분석에 대한 방법으로 사용하여 분석을 진행하였다.

4) 선행 연구 결과 활용 방안(4안)

선행 연구결과를 활용한 연근해 침적폐기물 효과분석의 경우에는 현재까지 진행된 선행연구가 많지 않은 상태이고, 또한 진행되었던 선행연구에서도 경제성 분석을 실행한 연구는 거의 없기 때문에 “선행연구 결과”를 이용하여 본 연구의 효과분석을 진행한다는 것은 매우 어려운 상황이다.

3. 직접효과 분석방법

직접효과는 침적폐기물 수거사업으로 인해 어업수익의 증대와 어업비용(폐기물에 의한 어망손실, 스크류 고장 등)의 감소를 초래하여 어업이익의 증대가 실현되는 것을 말한다. 직접효과는 대조군과의 비교를 통해서 어업순편익을 분석하여야 하지만, 본 연구에서는 침적폐기물이 있는 해역내의 대조군 설정이 어렵기 때문에 동일한 해역내의 2009년 생산량 및 생산금액과 2010년 생산량 및 생산금액을 가지고 분석하였다.

분석을 위한 조사대상 및 항목은 수거사업 해역 내에서 조업을 하는 어업인을 대상으로 하였으며, 생산량과 어업비용, 조업형태, 수거지역 내 생산량 비중 등을 조사하였다. 또한 해역을 이용하는 어선수는 10개 침적폐기물 수거사업 해역에서 조업을 하는 어선들이 동일한 지역의 어선이 아닌 경우가 많고, 그에 따른 명확한 어선수의 산출이 어려운 상황이라, 해역 인근의 어촌계를 대상으로 하여 전체 어선수를 산출하였으며 무동력선은 제외하였다.

$$\text{직접효과} = \sum_{i=1}^{10} (\text{순어업현금흐름} - \text{침적폐기물수거비})$$

여기서,

$$\begin{aligned} \text{순어업현금흐름} &= \text{순어업수익} - \text{순어업비용(감가상각비 제외)} \\ \text{순어업수익} &= \text{순어업생산량} \times \text{TIMES 평균어가} \\ \text{순어업생산량} &= \text{수거사업 해역의 전체 생산량} \\ \text{순어업편익} &= 2010\text{년 순어업수익} - 2009\text{년 순어업수익} \\ (\text{순어업수익} &= \text{어업 생산금액} - \text{어업비용}) \end{aligned}$$

어업비용의 경우 어업인 설문조사를 통하여 2009년과 2010년도 수거사업 해역내 조업 비중을 조사하였다. 이를 통해 2010년 어업비용을 조사한 후 물가상승률 4.6%를 감안하여 2009년도 어업비용을 추정·분석하였다. 또한 침적폐기물 수거사업 특성상 사후관리가 이루어지지 않고 있으므로 사후관리비에 관한 부분은 분석대상에서 제외하였고, 총 사업비만 상기 식에 적용해 효과를 분석하였다. 순어업현금흐름은 순어업수익에서 순어업비용을 차감한 순어업이익을 의미하고 있다. 순어업수익은 표본 침적폐기물 수거사업 지역의 순어업생산량에 평균어가를 곱한 것이며, 순어업생산량은 연근해 침적폐기물 수거사업 해역 내에서만 어획된 물량으로 가정했다. 이는 연근해 침적폐기물 수거사업의 효과분석에 대한 선행연구가 없으며, 해역 내 과거 생산량 Data 등 어획효과를 도출해 내는데 사용할 수 있는 정보가 없었기 때문이다.

순어업편익을 구하는 방법으로는 2010년 순

어업수익과 2009년 순어업수익의 차이에 해역 내 조업을 하는 어선수를 곱하여 구하였으며, 각 연도별 순어업수익은 생산금액에서 어업비용을 제외한 수익을 말한다. 어업비용은 인건비, 출어비(연료대, 어구대, 선구대, 미끼대, 수리비, 판매관리비 등) 등으로 나누어지는데, 여기서 순어업비용은 전체 어업비용 중에서 침적폐기물 수거사업 지역의 어장을 이용한 어업비용을 의미한다.

이들 경영 수지 자료는 침적폐기물 수거사업 지역에서 조업하는 어업별(안강망, 유자망, 근해자망, 연안복합 등) 어업자들과 면담을 통해 획득한 어업경영 자료를 이용하였으며, 침적폐기물 수거사업은 사업시행 1년 후부터 효과가 발생하고, 효과의 지속기간은 최대 5년 가량 지속되는 것으로 가정하였다.

Ⅲ. 지역별 침적폐기물 수거사업에 관한 현황 조사

1. 수거사업에 관한 일반현황 조사

〈표 1〉은 각 침적폐기물 수거사업 지역의 면적, 수거사업에 들어간 총 사업비와 어획량 그리

고 수거사업 지역에 대한 해역 내 비중을 나타낸 것이다.

포항의 경우는 760,000천 원의 예산을 들여 진행된 수거사업 해역의 면적은 약 25,000ha로 가장 컸던 것으로 나타났다. 해역 내에서 수거된 침적폐기물은 총 152톤으로, ha당 약 0.0061톤이 수거되었으며, 톤당 수거비는 약 5,000천 원이었다.

충남 태안이 6개 공구(이원, 원북, 소원, 근흥, 남면, 고남)로 수거사업 대상해역이 가장 많았으며, 945,700천 원의 예산을 투자하여 18,000ha 면적을 대상으로 수거사업을 수행하였다. 해역 내에서 수거된 침적폐기물은 총 238.88톤으로, ha당 약 0.0133톤이 수거되었으며, 톤당 수거비는 약 3,959천 원이었다.

수거사업 해역 내 면적이 가장 적었던 곳은 전남 신안 임자도와 제원도 인근 해역으로 약 270ha이며, 140,000천 원의 예산을 들여 수거사업이 진행되었다. 해역 내에서 수거된 침적폐기물은 총 50.8톤으로, ha당 약 0.1881톤이 수거되었으며 톤당 수거비는 2,756천 원이었다.

2. 수거사업 해역내 조업 및 수산생물 현황

10개 지역의 수거사업 해역 내 조사대상 어업인의 조업방법과 해역 내에서 어획되는 수산생

〈표 1〉 지역별 침적폐기물 수거사업 현황

해역	지역	수거사업 해역 면적 (ha)	수거사업 해역 내 침적폐기물 수거량(톤)	ha당 침적폐기물 수거량(톤)	수거사업 비용 (천 원)	톤당 수거비 (천 원)
동해	포항	25,000	152	0.0061	760,000	5,000
서해	태안	18,000	238.88	0.0133	945,700	3,959
	군산	1,300	241.32	0.1856	300,000	1,243
	부안	3,200	173.75	0.0543	370,000	2,129
남해	신안	270	50.8	0.1881	140,000	2,756
	완도	600	180.98	0.3016	350,300	1,936
	통영	1,000	101.33	0.1013	301,001	2,973
	거제	1,800	189.19	0.1051	408,970	2,162
	진해	2,000	135.41	0.0677	303,303	2,240
	부산	3,000	89.66	0.0299	272,249	3,036

물은 아래의 <표 2>와 같다. 지역별로 비교하여 살펴보면, 먼저 포항의 경우에는 조업방법이 연안자망과 연안통발이었으며, 어획되는 수산생물은 가자미, 청어, 오징어가 가장 많았다. 태안 조업방법은 연안복합, 삼중망, 연안자망, 연안통발이었으며, 어획되는 수산생물은 꽃게가 전체 생산량의 30% 가량을 차지하고 있다.

군산 조업방법은 연안자망, 연안강망, 연안복합이었으며, 어획되는 수산생물은 꽃게와 쭈꾸미의 어획량이 가장 높은 것으로 나타났다. 부안의 경우에는 연안조망, 연안자망, 연안통발, 연안복합, 정치망 어업이 주를 이루었으며, 어획되는 수산생물은 꽃게가 전체 수산생물 어획량의 75% 이상을 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 신안은 조업방법이 연안자망, 연안복합 단 2가지 뿐이었으며, 어획되는 수산생물은 새우 어획량이 전체 생산량의 50% 이상을 차지하고, 잡어가 40% 가량 차지하고 있어, 평균가격이 다른 9개 지역에 비해 크게 떨어지는 것으로 나타났다.

통영은 연안복합, 연안양조망, 연안통발이 주를 이루었고, 어획되는 수산생물은 조피볼락, 돔, 도다리, 멸치 등이었으며, 이중 가장 많이 어획된 어류는 멸치로 조사되었다. 거제의 경우 연안자망, 연안통발, 호망, 선망, 연안복합 어업이 주를 이루고 있으며, 어획되는 수산생물은 메기가 25%, 대구 25% 비율로 2어종을 합쳐 모두 50%

가량이었다.

진해는 연안복합, 연안자망, 연안통발, 구획어업이 수거사업 해역 내에서 주를 이루었으며, 어획되는 수산생물은 도다리가 약 60%, 대구와 메기가 약 20% 가량을 차지하고 있었다. 부산의 경우에는 조사대상 어업인 중 수거사업 해역 내에서 조업하는 방법은 연안복합, 연안자망 단 2가지 조업 방법뿐이었는데, 어획되는 수산생물은 게와 도다리의 어획비율이 70% 이상인 것으로 나타났다. 특히 신안과 포항의 경우를 비교해보면, 어획되는 수산생물에 큰 차이가 있는 것을 알 수 있는데, 이 차이가 평균가격에 큰 영향을 미치므로 효과분석에 영향을 미치는 요인으로 작용하였다.

1) 수거사업 해역내의 지역별 생산량 현황

먼저 수거사업 해역에서 평균 어획량이 가장 높았던 곳은 포항으로 수거사업이 이루어진 해역의 면적이 25,000ha이었으며, 그 해역에서 어획된 물량은 2,550톤으로 조사되었다. 이는 평균 어획량의 89% 가량이 수거사업 해역 내에서 어획된 것이다. 다음은 거제인데, 수거사업이 이루어진 해역의 면적이 1,800ha이었으며, 그 해역에서 어획된 물량은 2,728톤으로 조사되었다. 특히 이수도 인근해역에서 많이 어업을 하고 있으며, 평균 어획량의 74% 가량이 수거사업 해역 내에

<표 2> 수거사업 지역별 조사대상 어업인 조업방법 및 어획되는 수산생물

지역	조사대상 어업인 조업 방법	어획되는 수산생물
포항	연안자망, 연안통발	가자미, 청어, 전어, 오징어, 문어, 장어, 복어 등
태안	연안복합, 삼중망, 연안통발, 연안자망	꽃게, 쭈꾸미, 조피볼락, 넙치, 도다리, 전어 등
군산	연안자망, 연안강망, 연안복합	조피볼락, 노래미, 농어, 넙치, 꽃게, 멸치, 쭈꾸미
부안	연안조망, 연안자망, 연안통발, 연안복합, 정치망	꽃게, 조피볼락, 넙치, 농어 등
신안	연안자망, 연안복합	새우, 민어, 장어, 잡어 등
완도	해조류 양식	미역, 김 등
통영	연안복합, 연안양조망, 연안통발	조피볼락, 돔, 도다리, 멸치, 전어, 학꽂치, 전갱이, 농어 등
거제	연안자망, 연안통발, 호망, 선망, 연안복합	전어, 대구, 물메기, 도다리, 돔 등
진해	연안복합, 연안자망, 연안통발, 구획어업	멸치, 청어, 전어, 도다리, 대구, 물메기, 문어, 낙지, 붕장어 등
부산	연안복합, 연안자망	게, 문어, 청어, 도다리, 낙지 등

서 어획되었다.

한편 수거사업 해역 내 어획량 비중이 가장 적었던 곳은 신안으로 수거사업이 이루어진 해역의 면적이 270ha이었다. 그 해역에서 어획된 물량은 3,675톤으로 조사되었으며, 평균 어획량의 8% 정도가 수거사업 해역 내에서 어획되었다.

완도의 경우에는 수거사업이 이루어진 해역의 면적이 600ha이었다. 하지만 그 해역 내 해조류 양식어장이 다수 산재해 있어 어선 어업이 조업을 할 수 없는 상황이었기 때문에 어선 어업이 아닌 해조류 양식에 대한 생산량을 조사하여 효과를 분석하였다. 또한 수거사업이 양식어장 생산량에 큰 영향을 미친다는 연구 결과가 있는데, 이에 본 지역에서는 과연 수거사업이 해조류 생산에 어느 정도 영향을 미쳤는지 참고하고자 조사를 진행하였다.

수거사업 해역에서 생산된 양식해조류의 물량은 157,050톤으로 조사되었는데, 이는 이 해역 내 해조류 양식어가들 평균 해조류 생산량의 67% 가량의 물량이다.

ha당 평균 어획량(kg)이 가장 높았던 지역은 전남 신안으로 1ha당 약 13.9kg의 어획이 되는 것으로 분석되었다. 다음으로 거제가 1.5kg으로

나타났으며, 통영, 진해 순으로 조사되었다. 반면 ha당 어획량이 가장 낮은 지역은 포항으로 0.102kg이 어획되는 것으로 조사되었다. 다음은 태안이 0.229kg, 부산 0.319kg 순이었다. 완도는 어획량이 아닌 해조류 양식생산량이므로 타 지역과 비교해 ha당 생산량이 월등히 높았다.

침적폐기물 수거사업 지역의 어획량(kg)에 대한 전체 평균 어획량 대비 비중(%)에 대한 조사 결과는 아래의 <표 3>과 같다.

IV. 효과분석 결과

1. 연근해 침적폐기물 수거사업의 효과분석

연근해 침적폐기물 수거사업에 대한 효과분석은 순현재가치법(NPV), 내부수익률법(IRR), 비용-편익분석법(B/C)의 3가지 분석방법을 이용하여 수거사업이 진행되었던 10개 지역에 대한 효과를 제시하는 것을 목적으로 한다. 해양환경 변화, 종묘방류 등의 영향에 의한 자원량 증대가 수거사업에 비하여 더 크기 때문에 본 효과분석의 결과가 반드시 수거사업에 대한 효과라고 명확히 정의하기에는 다소 한계가 있다.

<표 3> 침적폐기물 수거사업의 지역별 생산량 및 어획량 대비 비중

해역	지역	수거사업 해역 면적 (ha)	수거사업 해역 내 척 (어가)당 평균 어획량(kg)	ha당 평균 어획량(kg)	전체 평균 어획량 대비 비중(%) ¹⁾
동해	포항	25,000	2,550	0.102	89
서해	태안	18,000	4,129	0.229	55
	군산	1,300	852	0.655	34
	부안	3,200	1,575	0.492	47
	신안	270	3,675	13.944	8
남해	완도(어가)	600	157,050	261.75	67
	통영	1,000	1,364	1.364	55
	거제	1,800	2,728	1.516	74
	진해	2,000	2,117	1.056	62
	부산	3,000	956	0.319	42

주 : 1) 사업지역내 비중은 침적폐기물 수거사업자가 포함된 해역에서 어업대상자를 조사하여 그 사업지에서 조업하여 생산되는 물량의 평균 비율을 구한 것이다.

2. 직접효과 분석

전문가 및 어업인 설문조사 결과 침적폐기물 수거사업 이후 그 다음해부터 수거사업의 효과가 발생하는 것으로 가정하였으며, 효과지속 기간은 사업시행 후 5년까지로 가정하였다. 다른 한편으로는 2010년도 생산량이 최고치를 기록한 이후 5년 동안 생산량이 감소한다는 2가지 시나리오를 가지고 직접 편익을 분석하였다. 또한 직접효과의 경우 어업생산량 증대, 어로시간 단축, 어업경비 절감 등 다양한 요인이 있다. 분석을 위해서는 이들 요인에 대해 침적폐기물 수거사업 이전에 조사한 자료를 이용하여 이후 자료와 비교해서 분석을 진행해야 하지만, 이러한 자료가 전무하기 때문에 본 연구에서는 어업생산의 증감을 통한 어업수익의 증대효과를 분석하였다.

2009년도에 사업을 진행한 충남 태안, 전북 군산·부안, 전남 신안·완도, 경남 통영·거제, 진해만, 부산시 및 포항시의 10개 지역에 대한 직접효과 분석은 수거사업 해역에서 조업(양식)을 하는 어선(양식)어업인을 대상으로 하였으며, 전체 생산량 중 그 해역에서 생산하는 비율은 얼

마인가를 조사하여 수거사업 해역 내 생산량을 추정하였다. 또한 어업비용도 마찬가지로 전체 어업비용을 수거사업 해역 내 조업비용으로 산정하여 재추정하였으며, 2009년도 어업비용은 물가상승률 4.6%를 감안하여 분석에 사용하였다.

한편 완도의 경우에는 수거사업 해역 내 해조류 양식장이 포함되어 있고, 수거사업 해역의 면적이 600ha로 가장 적었으며, 그 해역 내에서 조업을 하는 어선어업자가 너무 소규모였기 때문에 어선어업을 대상으로 하여 효과를 분석하지 못했다. 이에 연근해 침적폐기물 수거사업이 해조류 양식에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 알아보고자 완도지역에만 한해서 해조류 양식업자들을 대상으로 직접 편익을 조사하여 해조류 양식에 미치는 영향을 분석하였다.

1) 어업 생산량 및 비용 추정

(1) 생산량 추정

직접효과의 분석을 위하여 <표 4>에서 2010년과 2009년의 수거사업 해역 내 척(어가)당 생산량과 척(어가)당 생산금액을 조사하여 서로 비교하였다.

2009년 대비 생산량이 가장 크게 증가한 지역

<표 4> 침적폐기물 수거사업 지역의 척(어가)당 생산량 및 생산금액

(단위 : kg, 천 원)

지역	2010년				2009년	
	생산량	09년 대비(%)	생산금액	09년 대비(%)	생산량	생산금액
태안	4,129	0.0	45,158	4.9	4,127	43,044
군산	852	8.9	8,122	9.2	782	7,434
부안	1,575	40.5	23,100	40.3	1,121	16,467
신안	3,675	-1.3	22,700	-1.2	3,723	22,980
완도 ¹⁾	157,050	16.9	43,550	27.5	134,327	34,148
통영	1,364	15.2	16,123	5.7	1,184	15,248
거제	2,728	18.7	29,640	17.9	2,299	25,120
진해	2,117	0.2	31,300	0.4	2,112	31,180
부산	956	2.2	13,561	4.5	935	12,972
포항	2,550	16.6	45,650	16.8	2,187	39,081

주 : 1) 완도의 경우 침적폐기물 수거사업이 해조류 양식에 어느 정도 영향을 미치는 지에 대해 알아보기 위하여 해조류 양식어장을 대상으로 생산량과 비용을 조사하여 분석하였다.

은 부안으로 40.5% 증가한 1,575kg이 어획되었으며, 생산금액도 40.3% 증가한 23,100천 원이었으며, 포항의 경우에는 생산량이 거제보다 적었음에도 불구하고 척 당 생산금액은 가장 많았는데, 이는 평균어가(kg)가 다른 지역에 비해 높았던 18.2천 원이었기 때문이다. 다음은 통영, 군산, 부산, 진해 순이었고, 태안은 2009년과 비교해 생산량 증감분에 크게 차이가 없었던 4,129kg이었으며, 생산금액은 4.9% 많았던 45,158천 원이었다

한편, 신안은 2009년과 비교해 생산량과 생산금액이 각각 1.3%, 1.2% 감소한 3,675kg, 22,700천 원이었던 것으로 조사되었다. 신안의 경우는 생산량도 감소한데다 평균어가(kg)가 다른 지역보다 낮았던 6.8천 원이었다.

완도의 경우는 수거사업 해역이 육지와 연결되어 있는 지역으로 해조류 양식장이 해역 내에 포함되어 있다. 특히 이 지역은 어선어업보다 해조류양식어업이 더욱 우세한 지역으로, 침적폐기물 수거사업이 해조류 양식생산에 효과를 미칠 수 있는지에 대해 조사하는 차원에서 해조류양식장 경영실태를 조사하였으며, 이에 대한 직접편익을 분석하였다. 완도의 분석결과 수거사업을 수행하기 전인 2009년과 수행한 후인 2010년의 생산량을 비교하여 보았을 때 생산량이 16.9%나 증가한 22,723kg으로 조사되었으며, 금액은 2009년보다 27.5%나 증가한 43,550천 원이었다.

(2) 어업비용 추정

아래의 <표 5>는 수거사업이 진행되었던 10개 해역에 대한 척당 평균 어업비용을 추정한 결과이다.

결과에서 보는 것과 같이 각 해역별 어업비용이 서로 다른데, 이는 첫 번째 수거사업 해역별로 면적이 틀리므로 각각 생산성이 틀리다는 점, 두 번째 해역별로 연간 조업척수와 어선의 톤수가 다르다는 점, 세 번째 환경과 수온 등이 다르

<표 5> 침적폐기물 수거사업 지역의 척(어가)당 평균 어업비용 (단위: 천 원)

지역	척(양식어가)당 평균 어업(양식)비용(천 원)	
	2010년	2009년
태안	38,519	36,824
군산	7,484	7,155
부안	18,570	17,753
신안	23,543	22,507
완도	24,135	23,073
통영	14,074	13,455
거제	17,842	17,057
진해	22,916	21,908
부산	10,006	9,565
포항	31,724	30,328

주 : 2010년 어업비용에 물가상승률 4.6%를 산정하여 2009년도 어업비용을 산출하였다.

다는 점 등으로 사료된다.

척 당 어업비용이 가장 크게 나타난 지역은 태안으로 38,519천 원이었다. 이 지역은 대체적으로 톤수가 큰 어선이 많았으며, 타 지역에 비해 수거사업 해역이 위에서 말했듯이 6개 공구에서 진행되어 상당히 넓었고, 해역 이용비중도 50%로 높은 수준이었으며, 연간 선구비도 타 지역에 비해 많았다.

다음은 포항이 31,724천 원으로 조사되었다. 포항의 경우에는 25,000ha로 가장 큰 수거사업 해역면적을 차지하고 있었으며, 89% 가량 수거사업 해역에서 조업을 하고 있었기 때문에 태안과 마찬가지로 선구비와 유류비가 가장 많이 지출되었다. 다음은 신안, 진해, 거제, 통영, 부산 순으로 어업비용이 높았던 반면 가장 적은 어업비용을 지출한 지역은 군산으로 7,484천 원이었는데, 이는 이 해역에서 조업하는 비중이 30%로 다른 지역보다 낮았다.

어업비용은 크게 인건비, 유류비, 출어비(출어비, 판매비, 관리비 등) 등으로 구분하여야 하지만, 차후 시설투자비와 사후관리비 등 전반적인 비용을 포함하여 분석해야 하므로, 본 단계에서

는 이들을 제외한 어업만을 고려했을 때 얻어지는 직접순편익만을 먼저 추정해 보았다. 각 수거사업 해역별로 직접편익(어업수입)과 비용 그리고 직접순편익(순어업수입)이 다른 이유는 앞서 기술하였듯이 해역의 면적이 다르고 또한 그 해역을 이용하는 어업인 비중 그리고 조업을 하는 어업척수 등이 각각 다르기 때문이다.

2) 직접편익 분석의 전제조건 및 가정

10개 지역에서 진행된 침적폐기물 수거사업의 효과분석에 대한 직접편익에 대한 가정 및 전제조건은 아래와 같다.

① 수거사업 해역의 대조군 설정(위치, 면적, 침적폐기물 물량 등)이 어려워 동일한 해역의 2010년과 2009년도 생산량과 어업비용을 가지고 효과를 분석하였다. 또한 비교 대상으로 생산량(어업수익)이 2010년 어업수익이 최대치를 기록한 이후 생산량이 지속적으로 감소하면서 2014년도에는 수거사업 시행 이전인 2009년도 생산량(어업수익)과 유사한 수준을 보일 것으로 가정하여 분석을 진행하였다.

② 수거사업 해역 내에서 어선어업을 진행하고 있는 어업인을 대상으로 조사하였으며, 해당 지역 내 조업비율도 조사하여 그 비율대로 생산량, 생산금액 그리고 어업비용을 재추정하였다. 한편 완도의 경우에는 수거사업 해역 내 해조류 양식장이 밀집해 있는 지역으로 어선어업의 규모가 거의 없는 지역이라 시범적으로 연근해 침적폐기물 수거사업이 해조류 양식에 미치는 영향을 파악하고자 해조류 양식업을 대상으로 조사를 진행하였다.

③ 침적폐기물 수거사업의 효과는 5년 동안 지속되는 것으로 가정하였다. 이는 전문가 및 어업인 설문조사를 통하여 효과지속 기간에 대해서 가장 많은 응답수를 나타내었기 때문이다.

④ 수거사업 해역 내 조업을 하는 어선들은 그 지역뿐만 아니라 시·군이 다른 인근 지역에서도 이동하여 조업을 하는 경우가 많아 분석에 필

요한 명확한 어선척수를 현장의 어업인들도 산출하기 어려운 상황이다. 그러므로 근처 어촌계 어선수를 대상으로 하여, 무동력선은 제외하고 한 개 어촌계를 표본 조사하여 수거사업 해역 내에서 조업을 하는 어선 비율(10~50%)을 구한 후 어선수를 산출하였다. 이후 그 비율별로 10개 지역에서 조업을 하는 어선척수를 재추정하였다. 어촌계별 어선척수는 2009년도 어촌계 분류평정 및 현황자료를 사용하였다.

⑤ 현재가치화 산정에 필요한 사회적 할인율은 5.5%를 적용하였는데, 5.5%는 한국개발연구원에서 공공투자사업의 경제성 분석에서 사용할 것을 제시한 할인율이다. 또한 생산량(어업수익)이 감소하는 시나리오에 대한 비교 분석으로 할인율 4.5%, 6.6%를 이용하여 분석을 실시하였다.

⑥ 어업비용의 경우, 어업인 설문조사를 통하여 2010년과 2009년도 수거사업 해역 내 조업 비중을 조사하였으며, 이를 통해 2010년 어업비용을 조사한 후 물가상승률 4.6%를 감안하여, 2009년도 어업비용을 재추정하였다.

⑦ 보다 명확한 분석을 위해서는 어획효과를 알아야 하지만, 본 연구에서는 침적폐기물 수거사업의 효과분석에 대한 선행연구가 거의 없는 상태이다. 또한 대조군 또한 비교하여 조사하기가 수월하지 않아 명확한 어획효과를 알 수가 없었기 때문에, 2010년과 2009년도의 생산금액과 어업비용만을 조사하여 순어업수익을 추정 후 분석에 사용하였다.

3) 생산량 및 비용 분석 결과

수거사업 지역의 편익추정을 위한 순어업 생산량은 2010년을 기준으로 현지 조사를 통하여 산출한 적당 평균생산량을 추정하였다. 조사는 2010년도 생산량 중 수거사업 해역에서 어획되는 비중이 얼마나 되는지에 대한 조사를 먼저 진행하였으며, 어업비용도 마찬가지로 전체 어업비용 중 수거사업 해역에서 조업하는 비중이 얼

마인지를 조사하여 그 비중만큼 전체 어업비용에서 재추정하였다.

또한 침적폐기물 수거사업의 효과분석에 대한 선행연구가 거의 없는 상태에서, 대조군 또한 비교하여 조사하기가 수월하지 않아 정확한 어획효과를 알 수가 없다. 이에 2010년과 2009년도

의 생산금액과 어업비용을 조사하여 순어업 수익을 추정하는 방식을 택하였고, 2009년도의 생산금액은 2010년 평균어가(kg)와 같은 것으로 가정하였으며, 2009년도 생산량에 평균어가(kg)를 곱하여 추정하였다.

아래의 <표 6, 7>은 2010년 시점에서의 침적

<표 6> 침적폐기물 수거사업 지역의 직접 편익 분석 결과(2010년)

(단위 : kg, 천 원)

표본 어장	평균 조업 수 (척, 어가)	척(어가)당 평균 생산량 (kg)	연간 총 생산량 (kg)	kg당 어가 (천원)	척(어가)당 평균 어업수익 (천원)	총 어업 수익 (천원)	척(어가)당 어업비용 (천원)	총 어업 비용 (천원)
	a	b	c=a×b	d	e	f=a×e	g	h=b×g
태안	337	4,129	1,391,608	11.2	45,158	15,218,078	38,519	12,980,987
군산	155	852	132,060	10.9	8,122	1,258,910	7,484	1,160,021
부안	33	1,575	51,503	16.6	23,100	755,370	18,570	607,250
신안	74	3,675	272,318	6.8	22,700	1,682,070	23,543	1,744,499
완도	11	157,050	1,727,550	0.8	43,550	479,050	24,135	265,485
통영	122	1,364	166,445	13.9	16,123	1,966,945	14,074	1,717,082
거제	62	2,728	169,536	9.8	29,640	1,837,680	17,842	1,106,204
진해	99	2,117	208,491	16.4	31,300	3,083,050	22,916	2,257,226
부산	175	956	167,222	14.3	13,561	2,373,194	10,006	1,750,972
포항	124	2,550	316,710	18.2	45,022	5,591,760	31,724	3,940,073

주 : 완도의 경우에는 해조류 양식 부분을 효과분석에 사용하였는데, 이는 침적폐기물 수거사업이 해조류 양식에 어느 정도 영향을 미칠 수 있는가를 알아보기 위하여 분석을 진행함.

<표 7> 침적폐기물 수거사업 지역의 비용 분석 결과(2010년)

(단위 : kg, 천 원)

지역	2010년			2009년			척(어가)당 평균 순어업 수익 (천원)	전체 순어업 수익 (천원)
	척(어가)당 평균 수익 (천원)	척(어가)당 평균 비용 (천원)	척(어가)당 평균 편익 (천원)	척(어가)당 평균 수익 (천원)	척(어가)당 평균 비용 (천원)	척(어가)당 평균 편익 (천원)		
	i	j	k=i-j	l	m	n=l-m		
태안	41,158	38,519	6,638	43,044	43,044	6,219	419	141,209
군산	8,122	7,484	638	7,434	7,434	279	359	55,599
부안	23,100	18,570	4,530	16,467	16,467	-1,287	5,816	190,191
신안	22,700	23,543	-843	22,980	22,980	473	-1,316	-97,506
완도	43,550	24,135	19,415	34,148	34,148	11,074	8,341	91,746
통영	16,123	14,074	2,048	15,248	15,248	1,793	255	31,137
거제	29,640	17,842	11,798	25,120	25,120	5,063	3,735	229,700
진해	31,300	22,916	8,384	31,180	31,180	9,272	-888	-87,498
부산	13,561	10,006	3,556	12,972	12,972	3,406	149	26,110
포항	45,022	31,724	13,299	39,081	39,081	8,753	4,545	564,506

폐기물 수거사업 지역의 직접편익 및 어업 비용을 분석한 결과이다.

척(어가)당 연간 평균 생산량(kg)은 어선어업 지역 중에서 태안과 신안이 가장 높았으며, 각각 4,129kg, 3,675kg이었다. 그 다음으로 거제 2,728kg, 포항 2,550kg, 진해 2,117kg, 부안 1,575kg 순이었다.

특히 신안의 경우에는 수거사업 해역이 가장 작았던 260ha임에도 불구하고 생산량은 높은 수준이었지만, 상대적으로 생산금액은 낮은 수준을 기록하였다. 이는 평균어가가 다른 지역과 비교해 크게 낮았기 때문이다. 한편 해역 내 조업척 수가 가장 적었던 지역은 부안으로 33척이 수거사업 해역 내에서 조업하는 것으로 조사되었다. 이는 부안의 다른 지역보다 위도에 있는 어촌계의 어업자들이 주로 조업을 하는 어장이 수거사업 해역과 중첩되기 때문이다.

태안은 총어업수익과 총어업비용이 가장 많았는데, 각각 15,218,079천 원, 12,980,987천 원으로 조사되었다. 이는 해역 내에서 조업하는 어선수가 타 지역에 비해 크게는 2배 가까이 많았기 때문이다. 그 다음으로 많았던 지역이 포항으로 총어업수익은 5,591,760천 원이었으며, 총어업비용도 3,940,073천 원으로 나타났다. 반면 가장 적었던 지역은 부안으로 총어업수익은 755,370천 원이었으며, 총어업비용은 607,250천 원으로 두 번째로 적었던 것으로 조사되었다.

해조류(김, 미역, 다시마 등) 양식어장을 조사한 완도의 경우에는 어가당 평균 생산량이 157,050kg이었으며, kg당 평균가격은 800원 수준으로 나타나, 어가당 어업수익은 43,550천 원이었다. 이와 비교해 양식비용은 어가당 24,135천 원이 지출된 것으로 조사되었다. 총양식업수익은 479,050천 원이었으며, 총양식업비용은 265,485천 원이었다.

척(어가)당 평균 순어업수익이 가장 많았던 지역은 부안으로 5,816천 원이었으며, 그 다음으로 포항, 거제, 태안, 군산, 통영 순이었다. 다음

으로 전체 순어업수익이 가장 많았던 지역은 포항으로 564,506천 원이었으며, 다음으로 거제가 229,700천 원, 부안이 190,191천 원이었다. 전체 순어업수익이 마이너스인 지역은 신안과 진해로 나타났다. 순어업수익이 마이너스로 나타난 이유에 대해서는 보다 면밀한 조사가 필요할 것으로 판단되지만, 대략적으로 신안의 경우 섬과 섬 사이의 물길에서 사업이 진행되어 어장형성이 제대로 이루어지지 못한 지역이기 때문이며, 반면 진해는 수거사업 해역에 LNG 수송선이 다니는 항로가 있기 때문에 수온변화 등 자연환경 변화로 인해 어장이 제대로 형성되지 못했기 때문으로 추정된다.

4) 직접편익 관련 효과분석 결과

(1) 생산량(어업수익)이 5년 동안 일정할 경우 아래의 <표 8>은 직접편익을 이용하여 경제적 타당성(5.5% 할인율 적용시)을 분석한 결과를 정리한 것이다.

먼저, 투자에 대한 경제적 효과가 어느 정도인지를 나타내는 순현재가치(NPV)를 보면, 5년 동안 분석하였을 때 태안, 군산, 신안, 통영, 진해, 부산의 6개 지역에서 모두 ‘-’로 분석되었다. 하지만 분석결과 가장 높았던 지역은 포항으로 분석기간 5년 동안 효과는 1,656백만 원으로 나

<표 8> 수거사업 해역의 직접효과 관련 경제성 분석 결과

지역	NPV(백만 원)	IRR(%)	B/C
태안	-343	-9.0	0.899
군산	-63	-2.5	0.879
부안	442	42.7	1.913
신안	-556	-	-0.189
완도	41	9.7	1.104
통영	-168	-18.6	0.731
거제	572	48.3	1.930
진해	-677	-	0.070
부산	-161	-20.4	0.733
포항	1,656	68.9	2.100

주 : 할인율 5.5%를 적용하였다.

타났다. 그 다음으로 거제가 높았으며, 부안 순이었다.

비용편익분석(B/C) 결과를 보면, 태안, 군산, 통영, 부산 등이 1보다 낮은 수준을 보였으며, 부안, 완도, 거제, 포항은 1보다 높은 수준으로 분석되었다.

내부수익률(IRR)의 경우 태안, 군산, 통영, 부산이 모두 ‘-’로 나타났으며, 가장 높았던 지역은 역시 포항으로 68.9%, 다음이 거제 48.3%, 부안 42.7%, 완도 9.7% 순이었다. 특히 태안의 경우에는 넓은 면적의 수거사업 해역과 어선수가 많은 것에 영향을 받아, 각 분석항목별로 편차가 크게 나타나 연구가 제대로 진행되지 못했던 것으로 사료된다.

위의 표는 직접편익에 대한 부분만을 분석하여 서로 비교한 것으로, 5년간 수거사업의 효과가 지속된다고 가정하였을 경우에는 부산, 신안, 통영, 진해는 사업성이 없었던 것으로 나타났으며, 포항과 부안, 거제, 완도지역은 사업성이 있는 것으로 분석되었다.

이와 같은 분석결과를 보았을 때 직접효과(어업 생산량)만 관련해서 살펴보면, 어선어업을 주로 하는 해역에서 연근해 침적폐기물 수거사업은 지역에 따라 분석결과가 서로 다르게 나타나고 있음을 알 수 있다. 하지만 완도의 해조류 양식업의 경우 NPV, IRR, B/C 분석결과가 모두 경제성이 있는 것으로 분석되었다. 본 분석결과는 모두 침적폐기물 수거사업의 효과라고 보기는 매우 어렵다.

또한 B/C값이 지역별로 편차가 상당히 크게 나타났는데, 이는 수거사업 해역별 특징이 각각 다르기 때문이다. 즉 어장으로 이용되는 해역은 그 해역을 이용하는 어업인구가 많고, 생산량이 많기 때문에 분석에서 높은 결과를 나타내었으며, ‘-’ 지역으로 나타난 신안은 수거사업 해역의 경우 빠른 급류로 인해 어장이 잘 발달되지 않은 지역으로, 잡히는 어종도 새우나 잡어 등으로 다른 지역의 평균가격에 비해 크게 낮았기 때

문으로 풀이된다. B/C값이 0.070으로 낮은 수치를 보였던 진해의 경우에는 수거사업 인근에 LNG선의 항로가 존재하면서 자연 환경적인 요인으로 인해 낮은 분석결과를 보이고 있는 것으로 풀이된다.

포항의 경우에는 3가지 분석 방법 모두에서 상당히 높은 값을 나타내고 있다. 이는 포항의 평균어가가 18.4천원으로 다른 지역에 비해 높아, 척당 평균 순어업수익이 많았기 때문으로 풀이된다. 또한 거제와 부안도 높은 수치를 보이고 있는데, 이 지역 모두 어장이 형성되었기 때문에 높았다.

이와 같이 분석된 결과가 지역별로 큰 차이를 보이고 있는데, 선행연구 중 “인공어초에 관한 경제성 분석결과”에서도 할인율이 6.5%일 때, 지역별로 -5.6~14.6으로 큰 폭의 편차를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 해역별로 각각의 특성에 의해 효과가 높은 지역도 있는 반면에 낮은 지역도 있으므로, 향후 사업을 진행할 경우에는 지역별 특성(어장조성, 조업환경, 해역 내 어선세력, 기타 항로 요인 등)을 가장 먼저 파악한 후 그 결과에 따라서 수거사업 해역을 선정하여 표본조사를 하는 것이 가장 중요한 문제라고 할 수 있다.

(2) 어업수익(생산량) 감소와 할인율이 변화할 경우

위의 항목은 2010년도 어업수익이 2014년까지 지속될 것이라는 가정하에 분석을 진행하였던 반면 본 항목은 어업수익(생산량)이 2010년 어업수익이 최대치를 기록한 이후 생산량이 지속적으로 감소하면서 2014년도에는 수거사업 시행 이전인 2009년도 어업수익(생산량)을 기록할 것이라는 가정하에 분석을 진행하였다.

또한 할인율이 변화될 때는 어떤 현상이 나타나는지에 대하여 알아보고자 할인율을 비교하여 분석하였으며, 5.5% 할인율을 기준으로 하여 4.5%, 6.5%를 비교한 결과는 아래의 <표 9>와

〈표 9〉 생산량(어업수익) 감소 및 할인율 변화에 따른 분석 결과

(단위: 백만 원, %)

지역	할인율 4.5%			할인율 5.5%			할인율 6.5%		
	NPV	IRR	B/C	NPV	IRR	B/C	NPV	IRR	B/C
태안	-1,821	-	0.472	-1,782	-	0.473	-1,746	-	0.474
군산	-280	-	0.466	-278	-	0.463	-276	-	0.460
부안	10	6.2	1.020	4	6.2	1.008	-2	6.2	0.996
신안	-610	-	-0.279	-597	-	-0.276	-584	-	-0.273
완도	-165	-27.5	0.590	-168	-27.5	0.581	-170	-27.5	0.573
통영	-388	-	0.386	-384	-	0.385	-379	-	0.383
거제	16	7.3	1.026	10	7.3	1.016	4	7.3	1.007
진해	-712	-	0.036	-701	-	0.036	-689	-	0.036
부산	-374	-	0.387	-369	-	0.386	-365	-	0.385
포항	169	22.8	1.111	159	22.8	1.106	149	22.8	1.101

같다.

각 지역별로 어업수익 감소 및 할인율 변화에 따른 분석결과를 보면, 거제, 포항이 각 할인율 별로 경제성이 있는 것으로 나타났다. 하지만 부안의 경우에는 6.5% 할인율에서 B/C값이 0.996으로 나타나, 할인율이 높으면 경제성은 떨어지지만 그래도 효과는 있는 것으로 분석되었다. 어업수익이 지속된다는 가정하에 분석을 진행하였을 때보다는 모든 지역에서 분석결과가 낮아진 것을 〈표 8〉과 비교해 보면 알 수 있다.

전반적으로 할인율과 생산량의 변화에 따라 지역별로 상당히 큰 편차를 보이고 있는 것을 알 수 있다. 또한 할인율이 높아질수록 효과는 소폭이기는 하지만 높아지고 있는 것을 알 수 있다. 10개 지역에 대한 직접편익에 대한 분석결과를 보면, 포항과 거제 그리고 부안이 B/C가 1.0 이상을 보이고 있는 반면 신안은 ‘-’를 보이고 있어 경제성이 전혀 없는 것으로 분석되었다.

V. 결론 및 정책제안

연근해 침적폐기물 수거사업 지역에 대한 효과분석 및 사후관리는 상당히 어려운 것이 현실이다. 이는 바다를 직접적으로 이용하고 있는 어

업인들이 주체적으로 가꾸고 이용해야 하는데, 바다는 공공재의 성격이 강하기 때문에 어업인들만의 관심을 가지고는 효과분석 및 사후관리를 하기에는 상당히 어렵기 때문이다.

연근해 침적폐기물 효과분석은 바다를 매개로 하기 때문에 분석과 결과를 적용하는데 상당한 어려움이 있다. 또한 선행연구가 많지 않은 상태이기 때문에 효과분석 결과가 명확하다고 할 수는 없을 것이다.

본 연구에서는 연근해 침적폐기물 수거사업에 대한 효과분석에 대해서 어업경영수지만을 가지고 제시해 보았으며, 분석결과 10개의 대상해역 중 거제, 포항, 부안을 제외하고는 다른 7개 지역에서는 모두 경제성이 없는 것으로 나타났다. 포항의 경우 너무 높은 효과가 나타난 것으로 분석되었는데, 이는 타 지역에 비해 포항지역 침적폐기물 수거사업을 했던 지역의 어선수가 많은 상태에서 평균가격도 타 지역에 비해 높은 수산생물들이 주로 어획되었기 때문이라고 사료된다. 향후에는 지속적인 조사를 통하여 Data를 누적하여 보다 확실한 분석결과를 제시해야 할 것이다. 또한 경제성이 전혀 없던 것으로 나타났던 다른 지역은 주 조업어장이 아닌 지역으로 신안의 경우는 섬과 섬 사이의 물길, 진해는

LNG선이 다니는 항로인근으로 수온이 인근보다 낮은 상황이었다. 그 외 다른 지역도 여러 가지 요인으로 인하여 경제성이 낮은 상태로 분석되었는데, 연근해 침적폐기물 수거사업은 해양환경의 보전과 Ghost Fishing으로 인한 수산생물 손실량 감소를 위해서는 반드시 계속해야 진행되어야 할 것으로 사료된다.

이와 같은 분석결과를 바탕으로 향후 사업을 추진하기 위해서는 몇 가지의 문제점을 개선해야 할 필요가 있는데, 특히 연근해 침적폐기물 수거사업의 효과와 사업지역의 향후 사업 시기 지정 등 사업의 원활한 수행을 위해서는 사업지역에 대한 모니터링 시스템을 구축해야 할 필요성이 있다. 또한 간접적인 비교방법인 어업 경영수지 분석과 대상 해역의 어업인을 관측요원으로 지정하여 수산생물 생산량, 수거사업 해역에서의 어폐구 유실량 등을 조사하여 꾸준한 데이터 확보를 통하여 시스템 구축을 이루어야 할 것이다.

현재 이런 데이터의 부족으로 인하여 수거사업에 대한 명확한 효과분석이 이루어지지 않고 있으며, 또한 사후관리도 원활히 이루어지지 못하고 있다. 이에 수거사업 해역에 대한 모니터링 시스템의 구축이 반드시 필요하다고 판단되며, 향후 수거사업과 병행하여 경영수지 조사, 자원량 조사, 해양환경 조사 등이 같이 진행될 수 있도록 수거사업에 대한 평가체제를 구축하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 국토해양부 · 환경부 · 농림수산식품부 · 해양경찰청, 제1차 해양쓰레기 관리 기본계획 보고서, 2008, pp.1-24.
- 농림수산식품부, 연근해 침적폐기물 실태조사 및 효과분석 보고서, 2011, pp.175-212.
- 박성래, “생분해성 대게 자망 시범사업의 경제성 분석”, *Fisheries Technology*, 제45권 제4호, 2009, pp.279-283.
- 이흥동, “해양폐기물 종합처리시스템의 경제적 분석”, *월간 해양수산*, 제203호, 2001, pp.4-5.
- 표희동, “해양오염 퇴적물 정화사업의 어업자원회복 및 수산물 소비회복 효과분석”, *수산경영론집*, 제40권 제3호, 2009, pp.29-32.
- 한국해양수산기술진흥원, 통영해역 바다목장화사업 경제성 평가분석 연구 최종보고서, 2007, pp.85-171.
- 해양수산부, 인공어초 시설사업의 경제성 분석에 관한 연구(1차년도) 보고서, 2005, pp.110-118.
- 해양수산부, 인공어초 시설사업의 경제성 분석에 관한 연구(2차년도) 보고서, 2007, pp.92-93.
- 통영시 · 경상남도, 통영바다목장 사후관리 연구 보고서, 2011, pp.78-128.