

2008. 12

정책연구 2008-19(기본)

수산자원조성사업의 평가체제 구축방안에 관한 연구

2008. 12

김대영 · 류정곤 · 이정삼

◆ 보고서 집필 내역

● 연구책임자

- 김 대 영 : 제1장, 제2장 1절, 3절, 4절 제3장, 제4장 1절, 2절, 3절, 제6장

● 연구진

- 류 정 곤 : 제3장 4절, 제5장
- 이 정 삼 : 제2장 2절, 제4장 4절

● 외부 집필진

- 김 호 상(국립수산과학원) : 제4장 2절, 3절
- 황 진 옥(국립수산과학원) : 제4장 2절, 3절
- 玉置泰司(일본중앙수산연구소) : 제3장 2절, 부록3

◆ 산·학·연·정 연구자문위원

- 김 수 관(군산대학교 교수)
- 김 우 수(경상대학교 교수)
- 송 정 현(부경대학교 교수)
- 김 종 만(경북해양바이오산업연구원 원장)
- 이 정 우(국립수산과학원 자원회복사업단 연구관)
- 차 태 황(농림수산식품부 자원회복과 사무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

◆ 연구감리

- 신 영 태(수산정책연구부 연구심의역)

머 리 말

우리나라 수산자원은 날로 감소추세에 있으며 이로 인해 어업생산구조는 더욱 열악해지고 있다. 이에 대응해 우리 정부는 어업자원관리를 위한 규제제도를 강화하는 한편, 수산자원을 인위적으로 조성하는 수산자원조성 사업을 1970년대부터 적극적으로 추진하여 왔다. 그러나 동 사업의 효과에 대해 국회 및 민간은 물론 정부 내에서도 많은 이견이 있음을 부인할 수 없다.

수산자원조성사업은 우리나라 수산정책사업 중 어항사업 다음으로 많은 예산이 투자되는 수산공공사업이다. 동 사업이 공공사업으로서 가치를 가지기 위해서는 정확한 사전 및 사후평가를 통해서만 가능하다. 기존의 수산자원조성사업의 경제적 및 정책적 평가는 대부분 단편적이었고, 자연과학적인 효과조사에 불과하였다. 따라서 이들 평가만으로는 수산자원조성사업이 객관적인 평가를 받았다고 할 수 없다.

본 연구는 우리나라 수산자원조성사업의 평가체계를 사전평가와 사후평가로 구분하였다. 평가분류를 경제성 평가, 정책적 평가 및 기술적 평가로 나누어 이들에 대한 평가항목과 산정방법을 도출하고 평가체제 운용방안을 제시하였다.

우리나라 어업인은 여러 수산정책 중에서 가시적 효과가 있는 수산자원조성사업을 가장 우선적으로 해주기를 바라고 있다. 그러나 이러한 사업이 과연 국가적으로나 어업인에게 투자 이상의 효과를 가져오는 것인지에 대한 종합적이고 과학적인 평가 없이, 단지 어업인이 선호한다고 해서 좋은 정책이라고 할 수 없다. 즉 객관적인 평가결과를 기초로 사업의 지속성 여부를 판단하여야 하고, 도출된 문제점을 개선함으로써 동 사업을 한층 발전시켜 나갈 수 있을 것이다.

본 연구결과는 이론과 실무경험을 기초로 제시되었고, 현실 적용을 위한 과정을 거치지 않았다. 따라서 본 연구에서 제안한 바와 같이 정부는 현장 적용을 위한 시범사업을 통해 보다 실질적인 평가체제를 갖추기를 희망한다. 나아가서 동 사업이 우리나라 수산업 발전에 기여할 수 있도록 투명하고 효율적으로 추진되기를 기대한다.

이 보고서는 한국해양수산개발원 수산정책연구부의 김대영 책임연구원, 류정곤 연구위원, 그리고 이정삼 책임연구원이 집필하였다. 그리고 국립수산물품질관리원 김호상 박사와 황진욱 박사, 일본 중앙수산물연구소 타마키 박사는 협동연구자로서 자문과 일부 집필을 담당하였다. 이 지면을 통하여 세 분의 연구자에게 감사를 표하는 바이다. 또한 본 연구과정에서 수시로 연구 자문을 위해 애써주신 농림수산식품부 자원회복과 차태황 사무관 및 강동양 주무관, 경상대학교 김우수 교수, 군산대학교 김수관 교수, 부경대학교 송정현 교수, 경북해양바이오산업연구원 김종만 원장에게도 필자를 대신하여 이 지면을 빌어 감사드린다.

2008년 12월

한국해양수산개발원
원 장 강 종 희

차 례

제1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 범위와 방법	4
1) 연구의 범위 및 내용	4
2) 연구의 방법	6
3) 선행연구 검토	7
제2장 수산자원조성사업의 실태 및 평가 필요성	10
1. 수산자원조성사업의 효과	10
1) 수산자원조성사업 이론	10
2) 수산자원조성사업의 의의	16
3) 수산자원조성사업의 효과	20
2. 공공사업평가 이론	22
1) 사업평가의 개념 및 유형	22
2) 사업평가의 주요 요소	26
3) 평가방법	28
3. 수산자원조성사업의 추진현황	35
1) 수산자원조성사업의 개요	35
2) 인공어초시설사업	37
3) 해조장조성사업	40
4) 수산종묘방류사업	43

- 5) 평가 문제점 47
- 4. 수산자원조성사업의 평가 필요성 48
 - 1) 정확한 수산자원조성사업의 효과 측정 49
 - 2) 사업집행의 투명성 확보 50
 - 3) 계획성 있는 사업 추진 51
 - 4) 객관적이고 과학적인 사업평가 51
 - 5) 국가 재정사업평가관리 부응 52

제3장 수산자원조성사업의 평가사례 분석 54

- 1. 우리나라 사례 분석 54
 - 1) 수산자원조성사업의 평가체제 54
 - 2) 인공어초시설사업 57
 - 3) 수산종묘방류사업 61
- 2. 일본의 사례 분석 64
 - 1) 어장정비사업 64
 - 2) 수산관계 공공사업의 사업평가 66
 - 3) 재배어업의 평가 70
- 3. 평가체제 문제점 및 시사점 72
 - 1) 평가체제 문제점 72
 - 2) 일본사례 시사점 74
 - 3) 개선방향 75

제4장 수산자원조성사업의 평가체제 표준화 77

- 1. 평가체제 표준화 기본방향 77
 - 1) 평가기법 77
 - 2) 평가시점 78
 - 3) 분석기간 및 기준년도 79

4) 할인을 산정	80
2. 평가항목 도출	82
1) 경제성 평가	82
2) 정책적 평가	86
3) 기술적 평가	89
3. 평가항목 조사 및 산정방법	96
1) 경제성 평가	96
2) 정책적 평가	105
3) 기술적 평가	107
4. 종합평가	115
1) 종합평가의 절차	115
2) 평가체계 설정단계	116
3) 가중치 설정단계	118
4) 평점기준 설정 및 평점부여 단계	120
5) 표준점수 전환	122
6) 종합평가 및 활용	123
제5장 수산자원조성사업평가 운영체계 구축방안	126
1. 평가절차	126
1) 평가대상 및 평가구분	126
2) 평가시기 및 평가기관	127
3) 평가내용 및 산정방법	129
4) 평가절차	130
2. 평가제도 및 행정체제	133
1) 평가제도	133
2) 행정조치 사항	135
3. 기대효과	135

제6장 결 론 138

- 1. 요약 및 결론 138
 - 1) 수산자원조성사업 평가의 필요성 139
 - 2) 수산자원조성사업 평가체제 표준화 방안 139
 - 3) 수산자원조성사업 평가 운영체제 구축방안 140
- 2. 정책제언 142
 - 1) 수산자원조성사업 평가체제 구축 시범사업 추진 142
 - 2) 수산자원조성사업 평가의 제도화 143
 - 3) 평가자료 축적, 산정방법 개발 및 추가 연구 143
 - 4) 평가 행정체계의 정비 144
 - 5) 평가 전문기관의 지원·육성 144
 - 6) 수산자원조성사업 평가체제 로드맵 작성 144

참고문헌 146

부록 1 : 인공어초시설사업집행 및 관리규정 개요 150

부록 2 : 2008년 수산자원조성사업 사업집행 지침 155

부록 3 : 일본 수산관련 공공사업의 평가 개요 181

표 차례

표 2-1. 우리나라 어업자원관리 수단 및 주요 시책	17
표 2-2. 사업평가의 유형 및 장·단점	24
표 2-3. 평가요소 및 세부 평가내용	27
표 2-4. 경제성 분석기법의 장·단점 비교	31
표 2-5. 연차별 수산자원조성사업의 투자실적(지방비 포함) 및 계획	36
표 2-6. 인공어초시설사업 추진현황	38
표 2-7. 갯녹음 발생 현황	41
표 2-8. 해조장조성사업 추진 실적	42
표 2-9. 시·도별 종묘 매입·방류 추진 실적	44
표 2-10. 어종별 종묘 매입·방류 추진실적	45
표 3-1. 현행 수산자원조성사업의 효과평가	55
표 3-2. 인공어초의 경제적 효과	57
표 3-3. 2006년 경상남도 인공어초시설사업 설문조사 항목	59
표 3-4. 2006년 경상남도 인공어초시설사업 설문조사 결과 정리	59
표 3-5. 2006년 경상남도 종묘방류사업 설문조사 항목	62
표 3-6. 2006년 경상남도 종묘방류업 설문조사 결과 정리	63
표 3-7. 연안어장 정비개발사업의 효과 내용	69
표 3-8. 가리비와 넙치의 방류미수 및 어획량의 추이	71
표 4-1. 공공투자사업의 사회적 할인율 적용 사례	81
표 4-2. 수산자원조성사업의 편익 및 비용 종류	83
표 4-3. 수산자원조성사업의 세부 편익 항목 및 편익 산정 방법	85
표 4-4. 수산자원조성사업의 정책적 분석 사전평가 항목	87
표 4-5. 수산자원조성사업의 정책적 분석 사후평가 항목	88
표 4-6. 인공어초시설사업의 기술적 사전평가	90

표 4-7. 인공어초시설사업의 기술적 사후평가	91
표 4-8. 해조장조성사업의 기술적 사전평가	93
표 4-9. 해조장조성사업의 기술적 사후평가	94
표 4-10. 종묘방류사업의 기술적 사전평가	95
표 4-11. 종묘방류사업의 기술적 사후평가	95
표 4-12. 수산자원조성사업의 정책적 평가(사전평가) 산정 사례	106
표 4-13. 수산자원조성사업의 정책적 평가(사후평가) 산정 사례	107
표 4-14. 인공어초시설사업의 기술적 평가(사전평가)	108
표 4-15. 인공어초시설사업의 기술적 평가(사후평가)	110
표 4-16. 해조장조성사업의 기술적 평가(사전평가)	112
표 4-17. 해조장조성사업의 기술적 평가(사후평가)	113
표 4-18. 종묘방류사업의 기술적 평가(사전평가)	114
표 4-19. 종묘방류사업의 기술적 평가(사후평가)	115
표 4-20. AHP 기법을 이용한 평가항목별 가중치 산정결과(예시)	119
표 4-21. 수산자원조성사업의 평점기준 및 평점방법	121
표 4-22. 인공어초시설사업의 대안별 종합산정 예시(사전평가)	123
표 4-23. 인공어초시설사업의 대안별 종합산정 예시(사후평가)	124
표 부록-1. 가고시마만 방류 참돔의 혼획률(가고시마현 수산시험장)	193
표 부록-2. 후쿠시마현 내 넙치의 시장조사 과거 데이터 검증	194

그림 차례

그림 1-1. 본 연구의 수행체계	7
그림 2-1. 수산자원의 자율갱신 과정	11
그림 2-2. 본원적 자연성장률 a와 자연증가량 곡선	12
그림 2-3. 생태환경적 영향과 자연증가율 및 로지스틱 성장곡선의 변화	13
그림 2-4. 어업활동의 총수입과 총비용 곡선	14
그림 2-5. 수산자원조성사업에 의한 생물경제적 균형	15
그림 2-6. 수산자원조성사업의 효과 예시	21
그림 2-7. 사업평가의 주요 평가 요소	26
그림 2-8. 인공어초시설사업의 추진체계	40
그림 2-9. 수산자원조성사업의 평가 요인	49
그림 3-1. 일본 수산관계 공공사업의 평가체계	67
그림 4-1. 수산자원조성사업의 평가체계	77
그림 4-2. 수산자원조성사업의 종합평가 절차	116
그림 4-3. 수산자원조성사업의 종합평가체계	117
그림 5-1. 수산자원조성사업 사전평가 절차도	131
그림 5-2. 수산자원조성사업 사후평가 절차도	132

Executive Summary

Study on Establishing the Evaluation System of the Stock Enhancement Program

1. The need to evaluate the stock enhancement program

- The main goal of the stock enhancement program in Korea is to increase fishable stocks and fishermen's revenue by improving the marine environment and restoring productivity of the natural population of fish.
- The stock enhancement program, comprised of an artificial reef project, a marine forest project and a restocking project, is the second largest program with a 60 billion won annual budget among fishery-related programs.
- However, the evaluation system of the stock enhancement program has not been established yet and there has been a lot of doubt about the effectiveness of the program.
- Therefore, it is necessary to introduce an evaluation system in order to achieve an objective, transparent and efficient implementation of the stock enhancement program.

2. Standardization of the stock enhancement program evaluation

- The problems of evaluating the current stock enhancement program are caused by the absence of consistent and unified evaluation guidelines.
- The study classified the program evaluation criteria into ex-ante evaluation and ex-post evaluation according to the evaluation point in time, and applied

the economic, political and technical feasibility tests into the evaluation of the stock enhancement program in order to solve the current problems of the evaluation.

- The economic evaluation analyzes the six areas: fishermen's revenue, fishing labor, fishing cost, marine recreation, environmental improvement and local economy revitalization. Furthermore, the six areas are divided into twenty-two evaluation criteria. The economic evaluation is carried out by using a cost-benefit analysis for market valuation and a travel cost method for non-market valuation. The study divided benefit items into seven criteria and provided specific evaluation methods.
- The political evaluation analyzes four areas: relevance, effectiveness, utility and sustainability, which are then sub-divided: the ex-ante evaluation has eleven items and the ex-post evaluation with eight. For the political evaluation, a qualitative analysis using survey and a scoring method using collected data are suggested.
- The technical evaluation is composed of location analysis, fish population estimation and estimation of restocking and artificial reefs. The artificial reef project, marine forest project and restocking project have 13, 11 and 6 evaluation items respectively. Technical evaluation is quantified through a scoring method using scientific data.
- The evaluation process of the stock enhancement program is composed of an evaluation system design, estimation of weights using the analytical hierarchy process, design of estimation standard, conversion of scores and final summary of the evaluation.

3. Suggested implementation plan of the evaluation

- The study suggested that an artificial reef project, marine forest project and restocking project should go through the ex-ante and ex-post evaluations.
- The ex-ante evaluation is conducted one year before the beginning of the projects and the ex-post evaluation from the point where the effects of the projects appear.
- The central government takes the lead in the evaluation of the regional (metropolitan city or province) projects and the regional government is in charge of the evaluation of the local (city or county) projects.
- Evaluation is carried out by the universities or fishery-related institutions according to the evaluation guidelines once the official guidelines are devised.
- For the implementation of the ex-ante evaluation, either the regional or local governments ask for the evaluation and then submit an evaluation plan and other necessary documents to the upper level governments. The ex-post evaluation is then carried out by the upper level governments.
- The study suggested that the stock enhancement program evaluation should be mandated by the tentatively named "fisheries stock management law" which will be enacted soon.

4. Policy implications

- The study made the following six suggestions to establish the stock enhancement program evaluation in Korea.
 - To carry out a pilot evaluation to test the evaluation system
 - To make consistent and unified official evaluation guidelines
 - To carry out additional research to develop better evaluation methods

- To assign roles to central, regional and local governments and clarify their responsibilities
- To provide administrative help to foster specialized institutions and universities
- To make a roadmap for a stock enhancement program evaluation

제 1 장 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

우리나라 연안어장의 수산자원은 과잉어획, 해양오염 및 매립간척 등 무분별한 연안개발로 인하여 급격히 감소하고 있고 어장생산성 또한 악화되고 있다. 이러한 수산자원의 감소 및 연안어장 생산성 악화는 어업생산량을 감소시킴으로써 궁극적으로는 우리나라 수산업 발전을 크게 위축시키는 결과를 가져왔다.

따라서 우리 정부는 수산자원을 관리하기 위하여 다양한 어업관리 수단을 개발하여 시행하고 있다. 즉 무분별한 조업을 방지하기 위한 어업허가제도와 더불어 어린고기를 어획하지 못하도록 하는 어류의 체장제한 및 그물코 규제, 산란기·산란장 보호를 위한 금어기·금어구 등을 설정하여 운용하여 왔다. 나아가서 최근에는 적정한 어획량 및 어획노력량을 규제하기 위하여 총허용어획량(Total Allowable Catch : TAC) 제도와 어선 감척사업 등을 시행하였고, 수산자원관리 활동을 어업인이 주도하는 자율관리어업 등의 수산정책도 추진하고 있다.

하지만 이상과 같은 다양한 어업규제관리에도 불구하고 수산자원은 날로 감소함에 따라, 정부는 수산자원을 증대시키기 위한 적극적인 수산자원 조성사업을 병행하여 추진하고 있다. 수산자원조성사업은 전통적인 수산자원관리 수단과는 달리 인공어초나 해조장 같은 수산자원의 서식·산란장을 인위적으로 조성하거나 수산종묘를 직접 바다에 방류하여 수산자원을 증대시키고자 하는 사업이다.

우리나라의 수산자원조성사업은 1970년대 초반부터 시행되었는데, 초기에는 인공어초시설과 수산종묘방류 위주로 이루어졌다. 그러나 수산자원

증대의 중요성이 커지면서 최근에는 어초어장관리, 해조장조성 및 바다목장사업 등으로 사업영역이 확장되면서 투자 또한 확대되었다. 즉 2000년에 약 454억 원이던 수산자원조성사업 사업비가 2007년에는 약 789억 원으로 74%나 증액되었다(농림수산식품부, 2008년도 농수산사업지침).¹⁾

수산자원조성사업은 일반적으로 수산자원 증대를 통한 어업인 소득향상 이외에 유어낚시객 증가를 가져오는 등 사업 효과가 있는 것으로 평가되고 있다. 그러나 동 사업이 수산공공사업으로서 얼마나 효과를 가진 사업인지에 대하여 국회, 정부 등 관계와 학계뿐만 아니라 업계에서도 많은 의문을 제기하고 있는 실정이다.

정부에서는 ‘예산회계법시행령’(제9조의2)에 의거, 1999년부터 공공사업에 대한 효율적인 사업집행과 투명성 제고를 위하여 총 사업비 500억 원 이상인 국비 혹은 국고지원 공공사업을 대상으로 예비타당성 분석을 실시하도록 하였다. 그리고 2000년 이후부터는 모든 공공사업에 대해 이러한 평가시스템을 적용해 오고 있다.

이웃한 일본의 수산청도 2000년부터 수산공공사업의 투명성과 객관성을 확보하기 위하여 사업선정에서 완료까지 단계별 정책평가체제를 마련하였고, 객관적인 평가를 위한 지침과 매뉴얼을 개발하여 운영하고 있다.

이와 같이 국내외적으로 공공사업에 대한 평가가 중요시되고 강화되는 시점에서 수산자원조성사업에 대해서도 효율적인 사업추진과 사후관리를 위한 종합적인 사업평가의 필요성이 높아지고 있다. 그러나 아직 우리나라의 수산자원조성사업은 객관적이고 과학적인 평가시스템이 확립되어 있지 않다.

1) 2000년에 인공어초와 종묘매입방류에 각각 44,764백만 원과 600백만 원 투자되었던 것이 2007년에는 인공어초시설 40,335백만 원, 어초어장관리 5,725백만 원, 바다숲조성(해조장) 2,250백만 원, 종묘매입방류 16,101백만 원, 방류효과조사 846백만 원, 도립배양장지원 13,614백만 원이 투자되었으며, 사업의 종류도 2개에서 6개로 확대되었음.

즉 자연과학적으로는 몇 개 항목에 대한 사전 적합성 여부 판정과 사후 자원증대 효과조사만이 이뤄지고 있고, 사회경제적으로는 일부 표본지역을 대상으로한 몇 개의 경제성 분석만이 있을 뿐이다. 더군다나 이러한 국내 수산자원조성사업의 평가는 각기 다른 방법과 기준을 적용하고 있어 일관성이 결여되고 상호 비교가 불가능하다는 한계가 있다.

흔히 수산정책이나 농업정책은 농어민을 대상으로 하는 사업이기에 경제성보다는 공공성이 우선이라고들 한다. 따라서 그동안 이러한 농수산 정책사업에 대해서는 경제적 평가가 미진했던 부분이 없지 않다. 특히 수산자원조성사업과 같이 ‘바다’라는 공간에서 이뤄지기에 그 결과를 확인하기가 어려운 수산공공사업에 대해서는 이러한 경향이 더욱 심하였다 해도 과언이 아니다.

하지만 그 어떠한 공공사업이라 해도 정확한 평가가 이뤄질 때 사업의 정체성을 인정받을 수 있고, 평가결과의 적용을 통해 더욱 더 효율성이 높은 사업으로 발전할 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 수산자원조성사업의 객관적이고 과학적인 평가를 위한 평가체제 구축은 필요하다고 하겠다.

현재 우리나라의 수산자원조성사업에 대한 수요가 증가하고 있어 향후 동 사업이 확대될 가능성이 커질 것이므로 평가의 필요성 또한 높아지고 있다. 즉 우리나라 수산정책 중 수산자원의 보호·관리를 위한 수산자원회복과 자율관리어업이 중요시 되면서 수산자원조성사업의 수요가 그만큼 늘어날 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구는 우리나라 수산자원조성사업을 객관적이고 과학적으로 평가할 수 있는 표준화된 평가체계 및 운영체계를 마련하는 데 그 목적이 있다.

이를 위하여 첫째는 자연과학과 사회과학 측면에서 수산자원조성사업의 평가내용, 평가항목 및 산정방법 등 표준화된 평가체계를 제안하는 것이다. 둘째는 표준화된 평가체계를 운용할 수 있기 위한 제도, 평가절차, 평가기관 등 운영체계를 마련하는 것이다.

본 연구는 바로 현장에 적용 가능한 평가체계를 제시하는 것이 아니라 표준화된 평가체계 및 운영체계를 제시하는 것이다. 따라서 이 연구에서 제시하는 평가체계를 적용하기 위해서는 현장 적용연구가 추가적으로 이루어져야 할 것이다.

3. 연구의 범위와 방법

1) 연구의 범위 및 내용

우리나라의 수산자원조성사업은 ‘기르는어업육성법’에 의하면 인공어초시설사업, 수산종묘방류사업, 해조장조성사업 및 바다목장사업으로 분류되어 있다. 그러나 이 연구에서는 바다목장사업을 제외한 나머지 세 가지 사업만을 연구대상으로 한정하였다. 그 이유는 바다목장사업은 아직 완료 단계에 있지 않고, 전술한 세 가지 사업이 종합화된 사업으로서 대단히 복잡하기 때문에 보다 심도 있는 연구가 요구되기 때문이다.

이 보고서는 총 6개의 장으로 구성되어 있다. 제1장에서는 연구의 배경과 필요성, 목적, 범위와 방법 등을 기술하고 선행연구를 검토하였다. 선행연구 검토에서는 수산자원조성사업평가에 관한 연구결과 뿐만 아니라 일반 공공사업평가에 관한 선행연구결과도 검토하였다.

제2장에서는 수산자원조성사업의 평가 필요성을 도출하기 위하여 이론적 검토와 현행 우리나라 수산자원조성사업의 추진현황을 분석하였다. 첫째는 어업관리론적인 관점에서 수산자원조성사업의 개념과 의의를 검토

하였고, 수산자원조성사업의 효과를 자원생물학 및 자원경제학적 관점에서 분석하였다. 둘째는 일반 공공사업평가 이론을 검토하여 수산자원조성사업의 평가체제 구축에 필요한 시사점을 살펴보았다. 셋째는 현행 우리나라 수산자원조성사업의 추진 실적과 평가체계를 분석하고 문제점을 도출하였다. 그리고 마지막으로 이러한 이론과 현상 분석을 통하여 수산자원조성사업의 평가 필요성을 제시하였다.

제3장에서는 국내외 수산공공사업에 대한 평가사례를 분석하였다. 우리나라의 경우 현행 수산자원조성사업의 평가체제 문제점 및 개선방향을 제시하였다. 해외사례로서는 일본 수산청의 수산공공사업을 대상으로 하였다. 이러한 문제점 도출과 개선방향을 기초로 제4장과 제5장에서는 수산자원조성사업의 평가체제 표준화 방안과 평가 운영체제 구축방안을 도출하였다.

제4장에서는 수산자원조성사업의 평가체제 표준화 방안을 제시하였다. 평가체제 표준화의 첫 단계로서 평가방법, 평가시점, 분석기간 및 할인을 등 평가의 전제조건을 설정하였다. 다음으로 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가의 평가항목을 표준화하고, 각 평가항목에 대한 조사내용과 산정방법을 제시하였다. 종합평가에서는 각 평가를 종합한 분석결과의 해석방법을 제시하였다.

제5장에서는 제4장에서 도출된 표준화된 평가체계를 운영할 수 있는 평가 운영체제 구축방안과 기대효과를 제시하였다. 즉 운영체제 구축방안에서는 평가대상·시기·기관 등 평가절차, 평가제도 및 행정체제 등을 제안하였고, 이러한 평가를 통하여 얻을 수 있는 기대효과를 기술하였다.

마지막으로 제6장에서는 지금까지 수행한 연구내용 및 결과를 전체적으로 요약하고, 본 연구로부터 도출된 결과를 토대로 평가체제를 정착시키기 위한 정책 제언을 제시하였다.

2) 연구의 방법

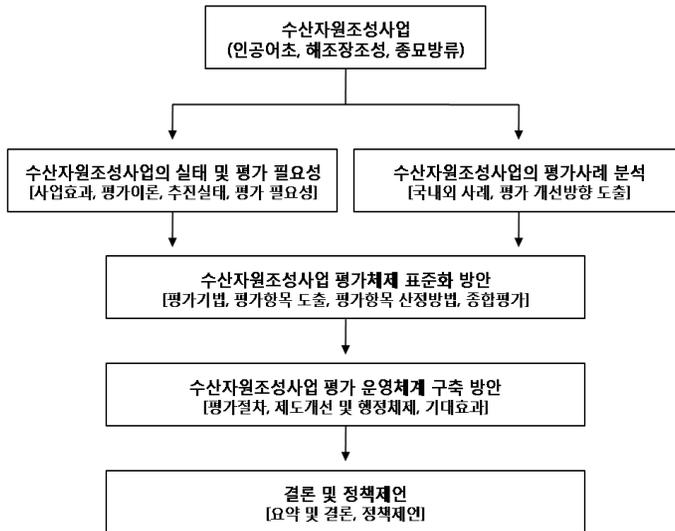
이 연구는 전술한 바와 같이 우리나라 수산자원조성사업의 객관적이고 과학적인 평가를 위하여 표준화된 평가체계를 마련하고, 이를 적용할 수 있는 평가체계 운영방안을 찾고자 하는 데 있다. 이를 달성하기 위해 본 연구에서는 일반 공공사업 및 수산자원조성사업의 평가와 관련된 논문, 보고서 등 문헌조사연구, 국내외 사례조사 분석, 정부기관 및 연구기관 방문, 전문가 면담 및 자문 등의 다양한 조사연구방법을 활용하였다.

수산자원조성사업의 평가 필요성을 도출하기 위하여 수산자원조성사업 및 일반 공공사업평가에 관한 논문과 보고서 등을 분석하였다. 현행 우리나라 수산자원조성사업평가의 문제점을 파악하기 위해 수산자원조성사업 추진에 관한 정부의 통계자료, 행정자료, 사업보고서 및 관련규정 등을 분석·검토하였고, 관계기관의 방문조사를 병행하였다.

일반 공공사업의 평가방법에 대해서는 사업평가의 일관성을 가진다는 측면에서 한국개발연구원의 예비타당성 조사 지침 등 관련 기관의 연구결과를 최대한으로 활용하였고, 아울러 실무담당자를 자문위원으로 활용하여 자문을 받았다. 그리고 국내외 사례 분석에서는 국내 수산자원조성사업평가에 관한 논문 및 연구보고서와 일본의 수산공공사업의 평가사례를 활용하였다.

평가체계 표준화 및 운영체계 방안은 수산자원조성사업 정책 담당자, 대학교수 및 외부 관련 연구자 등으로 구성된 전문가 협의회에서 심도 있는 자문을 통하여 마련되었다.

이상에서 설명한 본 연구의 조사방법을 적용한 수행체계는 <그림 1-1>과 같이 정리할 수 있다.



| 그림 1-1 | 본 연구의 수행체계

3) 선행연구 검토

공공사업의 평가와 관련된 선행연구는 비용-편익분석과 같은 학문의 역사만큼 오랜 역사를 가지며 발전해 왔다. 그러나 사업의 단위가 커지면서 공공투자사업에 대한 보다 종합적인 평가체계의 필요성이 높아지게 되었다. 이에 따라 우리나라에서는 2000년대부터 개별사업에 대한 비용-편익 분석 등과 같은 평가에서 보다 종합적인 평가체계를 구축하려는 연구가 본격적으로 진행되었다.

우선 박기백 외(2002)는 OECD 선진국의 사업평가 방식을 우리나라의 부문별 재정사업에 적용하여 각 사업 분야별로 사업을 평가한 후 평가체계 구축의 시사점을 도출하였다. 특히, 사업평가의 개념 및 목적, 절차와 점검 사항, 평가방법론을 정리하였고, 주요국의 성과관리 방식을 소개하였으며 교육 등의 분야에서 세부 사업별로 사업평가를 실시한 후 시사점을 제시하였다.

그리고 심달상(2003)은 본격적인 재정성과관리시스템의 구축을 위한 예비적 성격의 연구로서 재정사업평가체계 구축 및 지침 개발을 위한 연구를 수행하였다. 이러한 과정에서 평가체계 구축 및 지침 개발을 위한 논의가 이루어졌다. 그 이후 고영선 외(2007)는 재정사업에 대한 심층평가 지침을 만들었는데, 동 지침은 심층평가를 위한 기초사항, 적절성 평가, 효과성 평가에 대한 성과지표 및 분석방법을 제시하고 있다.

또한 김성일 외(2006)는 기존의 일반론적인 연구에서 한 단계 발전하여 SOC 재정사업의 사후평가모형을 구축하기 위한 연구를 수행하였다. 동 연구에서는 SOC 재정사업 사후평가의 이론적 배경, 국내·외 사업평가제도 운용 실태 및 사례를 통해서 SOC 재정사업의 사후평가 모형의 틀을 구축하고 이에 대한 적용방안을 제시하였다.

한편, 항만 및 어항 분야에서도 경제적 타당성 혹은 평가분석 방법 개발에 대한 연구가 축적되어 있다. 김형태 외(2003)는 항만개발사업을 대상으로 기존의 타당성 평가를 분석하여 문제점과 개선방안을 도출하였다. 한광석 외(2005)는 어항개발을 대상으로 경제성 평가분석의 방법론을 사례 연구를 통해 제시하였다.

이상과 같이 일반 공공투자사업의 평가와 관련한 연구는 여러 분야에서 많은 연구자에 의해 실시되었다. 하지만 수산자원조성사업의 평가와 관련된 선행연구는 아직까지 소수에 불과하다. 이것은 육상에서 행해지는 일반 공공투자사업과 달리 인공어초시설사업이나 수산종묘방류사업과 같은 수산자원조성사업은 수중에서 실시되고 있으며, 사업효과 측정이 이동성이 있는 다양한 생물자원을 대상으로 하고 있어 사업효과에 대한 자연과학적 평가가 매우 어렵기 때문이다. 그럼에도 불구하고 2000년대부터는 방류효과 등 효과조사에 대한 자연과학적 지식이 축적되면서 수산자원조성사업에 대한 기초적인 사업평가에 관한 연구성과가 점차 많아지고 있다.

류정곤 외(2000)는 인공어초사업의 정책평가 기준 및 방법을 제시하였

고, 생물학적 평가 및 기술적 평가를 바탕으로 사회경제적 효과분석을 실시하였다. 특히, 사업에 대한 정책평가에서는 각 평가지표별 실시 효과 및 목표달성 효과를 평가하기 위해 정책평가표를 작성해서 평가결과에 근거한 개선방향을 제시하였다. 또한 사회경제적 효과분석에서는 생물학적 어획효과를 활용하여 인공어초의 시설로 인한 어획증대효과 함수를 개발하였으며, 이를 바탕으로 인공어초사업의 경제적 효과를 측정할 수 있는 이론적 토대를 제시하였다.

그리고 류정곤 외(2002)는 인공어초시설사업 이외에도 수산종묘방류사업을 추가하여 수산자원조성사업에 대한 보다 종합적인 평가모델의 구축을 시도하였다. 특히 수산종묘방류사업의 효과분석을 위하여 대상어종의 생태학적 특성치(성장계수, 사망계수, 가입연령, 연령별 성숙비 등)를 활용하여 예상자원증가량 등과 같은 자원조성효과를 정량적으로 측정할 수 있는 자원생물학적 모델을 개발하였다.

또한 황진욱 외(2005)는 방류효과에 대한 생물학적 자료를 토대로 넙치 종묘방류의 경제성 평가를 실시하였다. 아울러 동 연구는 종묘방류를 통한 경제효과에서 어획량 증대로 인한 어업인의 소득증대 효과와 선상납시를 하는 일반 유어납시객의 증가에 따른 유어효과를 측정하였다.

한편, 수산자원조성사업의 일환으로 2002년부터 해조장조성사업이 본격적으로 추진되었다. 그러나 해조장 조성으로 인한 자원생물학적 효과에 대한 연구가 시작된 지 얼마 되지 않았기 때문에 동 조성사업에 대한 효과조사 및 사업평가는 아직까지 초보적인 단계에 머물러 있는 실정이다.

이들 선행연구에서는 수산자원조성사업의 효과를 측정하는 평가항목 중 일부만을 평가하였거나 적용한 평가기법이 달라 객관적인 상호 비교가 어렵다는 한계가 있다. 따라서 동 사업에 대한 평가항목과 내용을 도출하고, 평가가 가능한 항목에 대해서는 객관적이고 표준화된 평가방법을 마련할 필요가 있다.

제 2 장 수산자원조성사업의 실태 및 평가 필요성

1. 수산자원조성사업의 효과

1) 수산자원조성사업 이론

(1) 자원생물학적 관점

수산자원이란 어업이라는 경제적 활동에 이용될 수 있는 해양생물을 의미한다. 수산자원은 인간의 이용에 따라 계속 고갈되어 가는 광물자원과 달리 스스로 번식하고 성장할 수 있는 자율갱신자원이다. 따라서 수산자원은 번식과 성장, 인간의 이용이 균형을 유지한다면 영구적으로 이용할 수 있다.

하지만 이러한 수산자원도 환경적 변화에 의해 번식률과 성장률이 떨어지고 인간의 이용이 과도해진다면 자체의 재생산력이 상실되어 고갈될 수 있다. 따라서 수산자원의 지속적 이용을 위해서는 자원의 재생산시스템을 적정상태로 유지할 필요가 있다.

수산자원의 자율갱신과정을 보면, 자연 상태에서 수산자원은 사망(D)에 의해서 자원량이 감소하고, 가입(출생, A)에 의해서 자원량이 다시 증가한다. 그런데 인위적 요소인 어획(Y)이 가해지게 되면 자연사망량(D)에 어획량이 더해져서 자원량은 더욱 감소한다. 따라서 <그림 2-1>과 같이, 수산자원의 변동은 크게 가입량과 자연사망량, 그리고 어획량의 3가지 변수에 의해 결정된다(이상고 외, 1999, p. 80).



자료 : 이상고 외, 1999, p. 80.

| 그림 2-1 | 수산자원의 자올갱신 과정

대체로 수산자원은 증량(G)으로 나타내므로 이러한 3가지 요소에 개체의 성장에 의한 체중의 증가를 추가해야 하며, 또한 각 요소들은 수산자원이 속해 있는 생태계의 환경(E)에 따라서 변화하게 된다.

일반적으로 가입(A)과 성장(G), 그리고 자연사망(D)은 자연적 요인에 의해 결정되는 자연증가량으로 불리고, 어획(Y)은 인간의 행위와 관련된 요소로 여겨져 왔다. 그러나 인간의 기술진보와 함께 자연증가량이 자연적 요인뿐만 아니라, 종묘방류와 어장환경 조성과 같은 인위적인 요인에 의해서도 어느 정도 변화할 수 있게 되었다.

수산종묘를 방류하거나 수산자원이 산란하고 성장할 수 있는 환경을 개선하면 가입량(A)과 성장량(G)이 증가된다. 구체적으로 종묘방류는 가입량(A)과 밀접한 관계가 있고, 인공어초시설 및 해조장조성은 성장량(G)에 영향을 미친다.²⁾

수산자원은 환경요인과 생물 그 자체의 상호작용에 의해 조절된다. 즉, 수산자원은 밀도의존적(density-dependent) 성격을 갖고 있다. 자원량이 증가함에 따라 성장률이나 생산률, 혹은 가입률이 감소하여 하나의 균형점에 도달하게 되는 것이다.

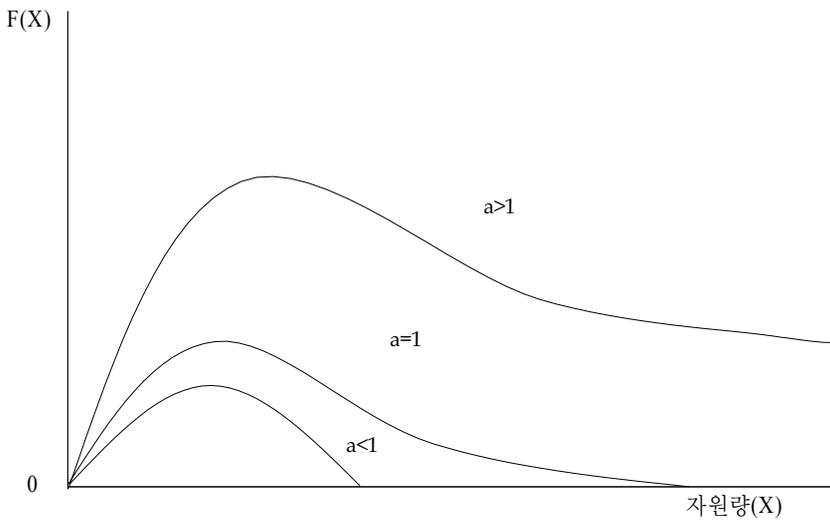
이는 생태계가 가지는 잠재생산력과 연결되어 있는데, 대상해역이 최대 수용할 수 있는 환경수용력(carrying capacity)에 의해 자원량이 변화하

2) 물론 인공어초시설과 해조장조성도 가입량(A)에 다소 영향을 미치지만 이는 산란장의 조성 과 은신처 제공으로 인해 나타난 자원의 위집현상으로 볼 수 있음.

게 된다. 따라서 수산자원조성사업은 환경수용력(K)의 회복 또는 향상을 통해 자원의 성장률을 증가시켜 자원량을 증대시키는 과정이다.³⁾

다시 말하면, 수산자원조성사업을 통해 인위적으로 환경을 제어할 수 있다면, <그림 2-2>에서 보는 바와 같이, 자연 상태에서의 자원량 증가를 제약하는 환경요인이 개선되면서 자연증가량(A+G-D), 즉 본원적 자연증가율 a 의 성장속도가 증가된다(Gianluigi et al, 1998, p. 41).

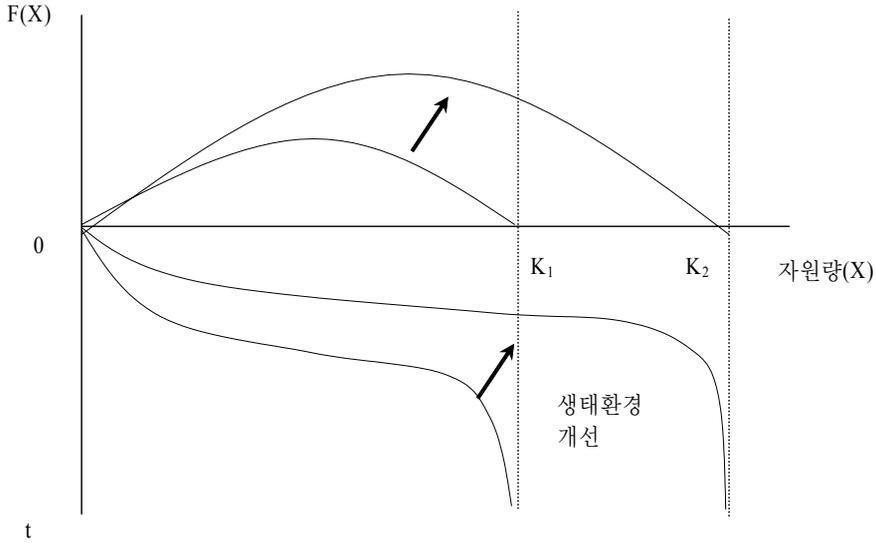
따라서 수산자원조성을 통해 어장이 조성되고 또한 서식환경이 개선되면 환경수용력과 본원적 성장의 증가에 의해 <그림 2-3>과 같이 자연증가량이 커지게 진다(이상고 외, 1999, p. 198).



자료 : Gianluigi et al., 1998, p. 41.

〈그림 2-2〉 본원적 자연성장률 a 와 자연증가량 곡선

3) 로지스틱 성장모델에서는 일정 시점에서 성장률(G)은 환경수용력(K)에 비례함.



자료 : 이상고 외, 1999, p. 198.

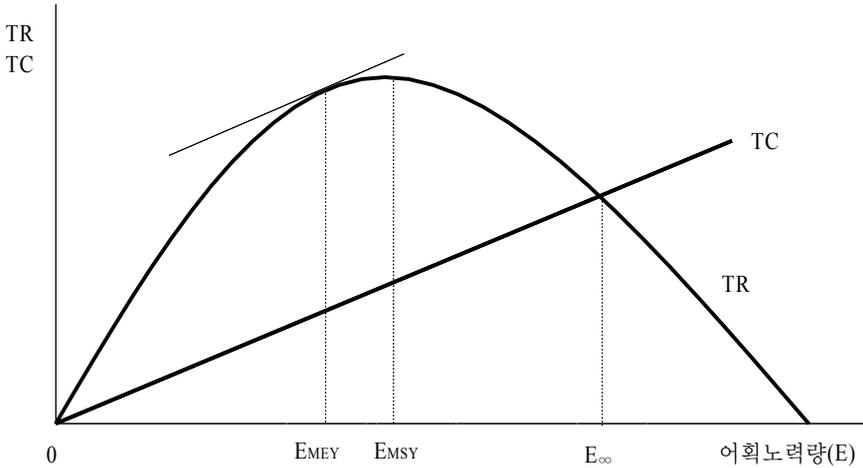
| 그림 2-3 | 생태환경적 영향과 자연증가를 및 로지스틱 성장곡선의 변화

(2) 경제적 관점

수산자원조성사업의 목적은 수산자원 증식을 통한 사회경제적 후생의 극대라고 할 수 있다. 사회경제적 후생의 증대는 생물자원을 어업목적으로 사용하여 경제적 이익을 극대화하는 것과 어업 외 목적 즉 낚시, 스쿠버 다이빙 등을 통한 것이 있다(류정근, 2002, p. 52). 여기서는 환경수용력을 높여서 자원량을 증대시킴으로써 어업이익을 극대화하는 경제적 후생의 경우만 살펴본다.

<그림 2-4>는 총수입(TR)과 총비용(TC) 함수를 나타낸 것이다. 그림에서 총수입 곡선과 총비용 곡선의 차이($TR-TC$)가 바로 어업이익($\pi=TR-TC$)이 되는데, 어획노력량 수준이 E_{MEY} 수준으로 통제될 때 어업이익(π)이 가장 크다. 하지만 수산자원은 사유화가 거의 불가능한 공유재이기 때문에 어획노력량 수준에 대한 아무런 통제가 이루어지지 않는다면 총수입과 총

비용이 일치하는 즉, 어업이익이 영(0)이 될 때까지 어획노력량 수준(E_{∞})은 증가하게 되고, 이에 따라 자원량은 감소하게 된다.⁴⁾



자료 : 유동운, 2000, p. 33.

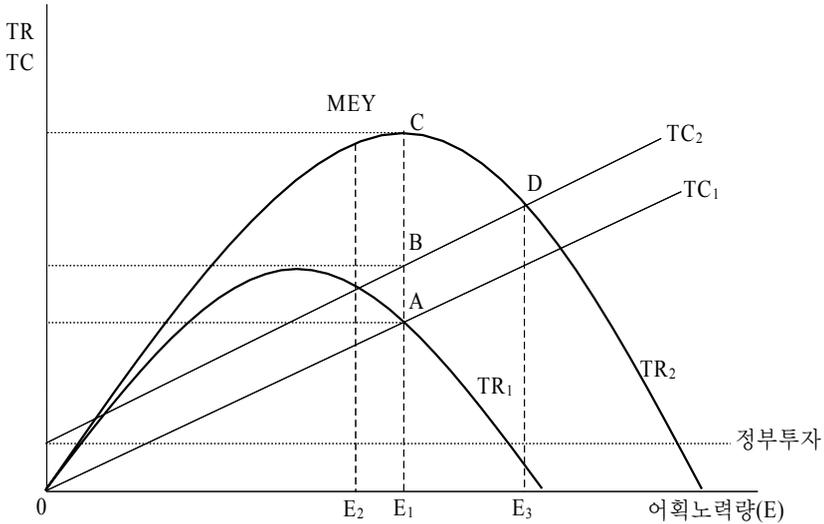
| 그림 2-4 | 어업활동의 총수입과 총비용 곡선

따라서 수산자원조성사업은 이러한 어획활동에 의해 감소된 자원량을 서식환경의 개선을 통해 증대시키는 것으로 크게 두 가지 목적이 있다. 첫째는 나빠진 서식환경을 종전 수준으로 개선하는 것이고, 또 하나는 종전보다 더 좋은 환경을 만드는 것이다(류정곤, 2001, p. 295).

한편, 수산자원조성사업의 효과는 어업인과 국가적 관점에서 세분화될 수 있다. <그림 2-5>에서 보는 바와 같이, 어업활동에 따른 총수입곡선은 TR_1 , 총비용곡선은 TC_1 이다. 여기서 E_1 의 어획노력량이 투하되면 경제적 남획과 생물학적 남획 상태인 A(어업이익=0)에서 균형을 이룬다. 따라서 자

4) 생물학자들은 주로 최대 지속적 어획가능한 자원량 수준(X_{MSY})을 목표 자원량으로 선택하고, 이를 위한 어획노력량도 X_{MSY} 를 달성할 수 있는 수준(E_{MSY})으로 통제하려고 하는데, 이에 대해 Gordon은 수산자원 이용 및 관리에 대한 경제적인 측면을 무시했다고 비판하였음(Munro, 1992). 즉, 어획노력량 수준을 E_{MEY} 수준을 넘어 E_{MSY} 에 맞추어 수산자원량을 X_{MSY} 수준으로 달성하는 것은 생물학적 남획을 막을 수는 있지만, 경제적인 남획을 초래할 수 있다고 지적하였음.

원상태를 회복시키기 위해 일반적인 어업관리에서는 어획노력량을 E_1 에서 E_2 로 축소시키는 감척사업 등의 수단을 강구한다. 이러한 경우 어획노력량 축소에 거부감을 가지고 있는 어업인과의 마찰이 발생할 수 있다.



| 그림 2-5 | 수산자원조성사업에 의한 생물경제적 균형

하지만 수산자원조성사업이 실시되면 어획노력량의 축소가 없어도 수산자원의 회복이 가능하고 나아가서는 자원 재생산의 극대화도 실현될 수 있다. 즉 현재 어획노력량을 E_1 로 유지하면서 수산자원조성을 실시할 경우, 대상 해역의 환경수용력이 증대됨으로써 자원량이 증가하여 어업인의 총수입곡선이 TR_1 에서 TR_2 로 이동하고 총수입과 총비용의 균형점은 A에서 C로 상승하게 된다. 어업인 관점에서는 A에서 C 만큼의 어업수익이 증가하는 것이다.

그런데, 수산자원조성에는 정부의 투자비용이 수반되기 때문에 이를 감안하여 국가적 관점에서 볼 경우, 총비용곡선은 TC_1 에서 TC_2 로 이동하게 된다. 즉 어획노력량 수준 E_1 일 경우, 국가적 관점에서는 수산자원조성사업의 실시로 인해 선분 BC 만큼의 편익이 어업에서 발생하게 된다.

여기서 한 가지 유의할 점은 어업인은 총수입 곡선과 총비용 곡선의 새로운 균형점인 D까지 어획노력량을 증가시키려는 경향이 있다는 것이다. 따라서 어획노력량의 확대에 따른 어업수익의 감소를 막기 위해서는 어획노력량 수준을 유지시키는 것이 중요하다. 더 나아가 어업수익의 극대화를 달성할 수 있는 MEY 수준에 도달하기 위해서는 어획노력량의 감축이 필요하다. 따라서 수산자원조성을 통한 자원관리 효과를 극대화하기 위해서는 다양한 자원조성을 통합적으로 실시하고, 동시에 수산자원의 이용을 제한하는 어업규제가 병행되어야 할 것이다.

그 밖에도 수산자원조성은 유어낚시 및 수중체험 등과 같은 해양레저에서도 편익을 발생시키기 때문에 이와 같은 어업 외 편익까지도 포함한다면 국민경제적 편익은 더욱 커지게 된다.

2) 수산자원조성사업의 의의

수산자원조성은 ‘기르는어업육성법’ 제2조에 “일정한 수역에 어초(魚礁)·해조장(海藻場) 등 수산생물의 번식에 유리한 시설을 설치하거나 수산종묘를 풀어놓는 행위 등 인공적으로 수산자원을 풍부하게 만드는 행위”라고 정의하고 있다.

그리고 동 법 제9조에서는 “행정관청은 수산자원조성을 위하여 인공어초의 설치사업, 바다목장의 설치사업, 해조장의 설치사업, 수산종묘의 생산 및 방류사업, 그 밖에 수산자원조성에 필요한 연구사업 등의 사업을 시행하여야 하며, 각 사업의 추진방법·시설기준 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 농림수산식품부 장관이 정한다”라고 사업시행의 절차를 정하고 있다.

동 법에 따르면 수산자원조성은 인위적인 행위 혹은 노력으로 수산자원의 산란 및 서식에 필요한 생태적 환경을 만들거나 수산종묘를 방류하여 자원을 첨가함으로써 수산자원을 회복 혹은 증대시키는 것이라 할 수 있

다. 따라서 수산자원조성사업은 수산자원을 조성하기 위한 수단으로 인공 어초시설, 해조장 설치, 수산종묘의 생산 및 방류 등을 포괄하는 것으로 이해할 수 있다.

어업자원관리의 관점에서 수산자원조성은 어업자원관리 방식의 하나이다. 일반적으로 어업자원관리는 <표 2-1>에서 보는 바와 같이, 수산자원의 이용을 제한하는 방식, 수산자원을 인위적으로 조성하는 방식으로 크게 나누어지고, 그 각각에 다양한 관리수단이 있다.

즉, 수산자원의 이용제한에는 어획량 관리(TAC, IQ 등), 어획노력량 관리(면허·허가, TAE 등), 기술적 관리(어선·어구·망목 제한, 포획금지체장 등)가 있다. 수산자원의 조성에는 어장조성(인공어초, 해조장 등), 자원첨가(종묘방류), 환경관리(어장정화 등) 등이 있다.

최근에는 특정 어종의 자원회복을 목표로 이용제한과 자원조성을 종합

| 표 2-1 | 우리나라 어업자원관리 수단 및 주요 시책

구분	관리수단		관련 제도	주요한 시책	장래
수산 자원 의 이용 제한	어획량 관리	TAC	수산업법 수산자원보호령 총허용어획량관리에관한규칙	TAC제도 실시 읍저버 모니터링	자원 회복 계획 추진
	어획 노력량 관리	면허 및 허가정수, 어선톤수·마력수 규제, 선복량 및 어구사용량 제한, TAE	수산업법 수산자원보호령 어업허가및신고등에관한규칙	연근해어업 구조조정 소형기선저인망 감척	
	기술적 관리	어선·어구제한, 망목제한, 어구사용 금지구역·기간제한, 포획금지체장, 특정어업 금지구역, 수산자원보호구역	수산업법 수산자원보호령	어구실명제 자율관리공동체 지원 휴어제 지원	
수산 자원 의 조성	환경생태 관리	어장정화, 저질개선, 배출수 규제	수산업법 어장관리법	양식어장정화사업 인공어초시설사업 어초어장관리사업	
	어장조성	인공어초, 해조장, 투석, 갯닦기	수산업법 기르는어업육성법 인공어초시설사업집행및관리규정	해증립조성사업 수산종묘매입방류사업 바다목장시범사업 소규모바다목장사업	
	자원첨가	종묘방류			

적으로 운영하려는 자원회복계획이 추진되고 있다. 수산자원조성사업과 관련된 제도는 ‘수산업법’, ‘기르는어업육성법’ 및 ‘인공어초시설사업집행및 관리규정’ 등이 있다.

그리고 수산자원조성사업과 관련하여 추진되고 있는 정책으로는 양식 어장 정화사업, 인공어초시설사업, 어초어장관리사업, 해중림조성사업(바다 숲조성), 수산종묘(매입)방류사업, 바다목장사업 및 소규모바다목장사업 등이 있다.

한편, 수산자원조성의 개념을 이해하기 위해서는 수산자원의 범위, 자원조성 방법 및 대상사업으로 구분하여 살펴볼 필요가 있다(류정곤, 2002, pp. 47~52). 일반적으로 수산자원은 수계에 서식하는 생물 중에서 인간에게 유용한 생물자원으로 정의하고 있다. 인간에게 유용한 생물자원이라는 것은 수산생물을 식품이나 기타 생산원료 혹은 레저관광으로 이용하여 후생을 얻는 것으로 해석할 수 있다. 그리고 수산자원조성에서의 수산자원은 수산생물을 포획·채취하는 어업과 체험어로(낚시, 지인망 등)나 생태체험(스킨스쿠버, 스노클링, 잠수함 등) 등 수산레저산업의 대상자원을 의미한다.

수산자원의 조성방법은 수산자원조성사업의 분류기준이 되기도 하는데, 환경생태관리, 어장조성, 자원증대, 바다목장 등으로 구분된다. 환경생태관리는 수산자원이 서식하고 있는 수중환경이 악화되지 않도록 하거나 악화된 환경을 개선하는 것을 의미한다.

어장조성은 인공어초, 해조장 등을 시설하여 수산자원의 산란, 생육, 서식 공간을 제공함으로써 수산자원의 양적 증대를 이루려는 것이다. 자원증대는 수산종묘 및 친어 방류 등 자원의 첨가를 통해 자원 증식을 도모하는 것이다. 바다목장은 환경생태관리, 어장조성, 자원증대를 통합적으로 활용한 자원조성이다.

마지막으로 수산자원조성은 대상사업에 따라 여러 가지로 분류할 수 있다. 수산자원조성의 일차적인 목적은 수산자원의 증대이다. 그것이 상업

적 어업을 대상으로 한다면 수산자원 증대를 통한 경제적 이익 극대화가 중요하며, 수산레저의 경우는 사회적 후생을 증대시키는 것이 중요하다. 이러한 경우, 상업적으로 이용되지 않는 수산생물도 수산자원조성의 대상이 될 수 있다.

이상과 같이 수산자원조성사업은 인위적으로 수산자원을 조성한다는 측면에서 다른 어업자원관리 수단과 차별성을 가지지만, 수산자원의 회복·증대를 도모한다는 측면에서는 여러 관리 수단과 밀접한 관련성을 가지고 있다.

수산자원조성사업의 목적은 크게 다음과 같이 나눌 수 있다. 첫째, 수산자원의 산란·서식장 확대 및 인위적 자원 증대를 통해 수산물의 안정적 공급과 어업인 소득 증대를 도모하는 것이다. 둘째, 연안어장에 대해 자원 조성의 실시로 환경수용력을 증대시킴으로써 어장생산력을 높이는 것이다. 셋째, 수산자원의 조성을 통해 다양한 바다 이용 수요에 대응하여 일반국민의 효용을 극대화시키고 수산자원의 부가가치를 다각화하며 그 가치를 높이는 것이다.

이러한 수산자원조성사업의 목적을 달성하기 위해서는 다양한 목표가 존재한다. 앞서서도 살펴본 바와 같이, 수산자원조성사업은 수산정책적 측면에서 어업자원관리 정책에 속하며, 주요 목표는 어장조성과 자원첨가이다.

어장조성의 경우는 인공어초, 해조장 등의 시설을 통해 자연 상태와 유사한 어장환경을 조성하는 것이 중요한 목표가 된다. 그리고 자원첨가는 자원이 고갈상태는 아니더라도 생물학적 남획에 있거나 자원량이 목표량에 미치는 못하는 경우 자원을 증대시키는 것이 목표가 된다.

한편, 수산자원조성의 목표를 달성하기 위한 수단은 각기 다른 방법을 사용하거나 여러 방법을 복합적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 어장조성이 목표인 경우, 어장이 황폐화 된 원인에 따라 그 수단이 달라진다. 해조류가 급격히 줄어들었다면 해조장의 조성이 필요하며, 불법어업 및 자원의

서식장 파괴가 원인이라면 인공어초가 시설되어야 할 것이다.

이러한 개별적인 대응뿐만 아니라 다양한 자원조성 수단을 통합적으로 적용함으로써 시너지 효과를 발휘하도록 하는 경우도 있다. 즉, 어장에 먹이 및 친어가 부족하고 은신처 및 서식장 훼손 등이 함께 나타났다면, 적절한 치어 및 친어의 첨가, 해조장 및 인공어초 등의 자원조성 수단이 함께 사용된다.

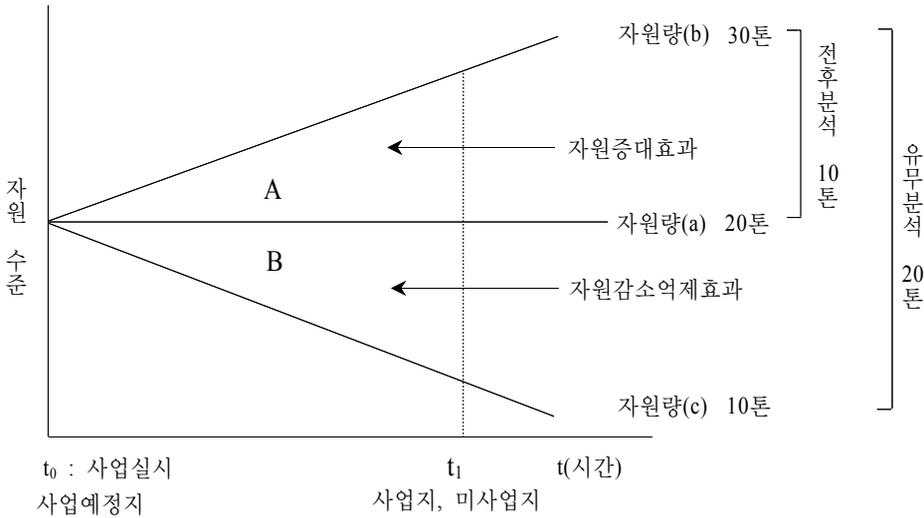
3) 수산자원조성사업의 효과

수산자원조성사업의 목적인 수산자원의 인위적 증대라는 효과를 측정하는 방법으로는 사업을 수행할 경우와 수행하지 않았을 경우로 구분하여 비교하는 유무분석(with & without the project)이 이용된다. 그 이유는 사업을 수행하기 이전과 수행한 이후를 비교하는 전후분석(before & after the project)의 경우, 시간적 흐름에 따른 여건 변화로 인하여 사업 추진의 효과를 정확히 파악하기 어렵기 때문이다. 즉, 수산자원조성사업을 실시하면 시간이 경과하면서 수온, 자연환경, 먹이사슬 등 다양한 요인에 의해 영향을 받아 실제로 자원조성사업에 의한 효과를 측정하기 힘들다.

수산자원조성사업은 자원증대효과 외에도 자원감소억제효과를 통해서 자원이 감소하는 것을 방지하기 때문에 전후분석을 할 경우 자원조성사업의 효과를 과소하게 추정할 우려가 있다. 수산자원이 감소할 때 실시되는 수산자원조성사업은 <그림 2-6>과 같이 자원이 감소하는 것을 억제하는 자원감소억제효과와 자원증대효과가 동시에 나타나지만 전후분석에서는 단지 자원증대효과만을 사업의 효과로서 고려한다.

예를 들면, 수산자원조성사업이 전혀 이루어지지 않을 경우 자원량은 (c)와 같이 계속 감소한다고 가정한다. 그리고 수산자원조성사업이 추진되면 자원량은 (b)와 같이 증가한다고 가정한다. 이 때 전후분석을 실시하면

사업개시 시점(t_0)에서의 자원량(a)와 현재(t_1)의 자원량만을 비교하게 되므로 자원증대효과인 면적 A만을 고려하고, 자원감소억제효과인 면적 B는 사업의 효과로서 산정되지 않게 된다.



| 그림 2-6 | 수산자원조성사업의 효과 예시

어획량이 자원량에 비례한다는 가정 하에서 수산자원조성사업의 경제적 효과에 대한 전후분석과 유무분석의 차이를 예를 들어 살펴보기로 한다. 사업이 수행되기 이전의 사업예정지의 자원량은 20톤이고, 사업을 실시하지 않은 미사업지는 자원량이 10톤으로 감소하였고, 사업이 실시된 사업지의 자원량은 30톤으로 증가하였다고 가정한다. 여기서 전후분석의 경우에는 사업의 효과는 자원량 10톤 증가로 나타나지만, 유무검증에서는 20톤의 자원량 증가효과가 있는 것으로 평가되어 자원량 10톤이 차이가 난다.

따라서 수산자원조성사업의 실시에 따른 자원증대효과를 제대로 파악하기 위해서는 유무분석이 실시되어야 한다. 하지만 현실적으로 유무분석이 곤란한 경우가 많기 때문에 전후분석이 함께 사용되곤 한다.

왜냐하면, 유무분석에서는 사업이 실질적으로 수행되었지만 미사업지

를 가정해야 하는 어려움이 있기 때문이다. 이에 대한 대안으로서 사업지와 비슷한 자연환경을 갖춘 지역을 대조구(비교구)로서 활용하지만, 완벽한 대조구를 찾는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 따라서 수산자원조성사업의 평가는 유무분석과 전후분석을 함께 측정하는 것이 필요하다. 후술하는 바와 같이, 수산자원조성사업의 평가기법인 경제성 평가와 기술적 평가 등에서는 유무분석과 전후분석(사전·사후평가) 모두를 고려하였다.

2. 공공사업평가 이론

1) 사업평가의 개념 및 유형

‘평가(Evaluation)’는 지금까지 많은 사람에 의해 다양한 개념 정의가 이루어져 왔지만 아직까지 평가에 대해 명확한 통일적 개념을 제시하기란 쉽지 않다. 우선 평가의 사전적 개념을 보면, “사물의 가치나 수준 따위를 평함”으로 정의되어 있다. 그리고 평가와 유사한 개념에는 검토(review), 감사(audit), 점검(monitoring), 측정(assessment) 등이 있다(박기백 외, 2002, p. 19).

OECD(1999, p. 11)에 의하면 평가는 우선 어떤 사실이나 내용을 분석하는 검토에 비해 가치 판단과 관련된 실용성에 더욱 초점을 두고 있다. 또한 평가는 전통적 감사에 비해 폭 넓은 관점을 가지고 사업목표의 적합성, 효율성, 효과성을 살펴본다(고영선 외, 2007, p. 50).⁵⁾

그리고 잘 기능하는 정규적인 점검체계는 성공적인 평가의 기초로서, 평가는 점검에 비해 더욱 심층적인 정보를 추구한다. 아울러 측정에 비해 평가는 측정결과의 설명과 개입 논리도 살펴본다. 하지만 평가는 적용 분

5) 감사의 가장 중요한 목적은 규범에 따라 합법적으로 사업이 집행되고 있는지를 검증하는 것임.

야 및 범위에 따라 이상의 용어와 명확히 구분하는 것이 매우 어려워 자주 혼용되어 사용되곤 한다(박기백 외, 2002, pp. 19~20).

한편, 사업평가는 사업을 대상으로 하는 평가를 의미하는데, OECD는 “해당 사업의 중요 측면과 그 가치를 적시하고 분석결과의 신뢰성과 유용성을 추구하는 체계적이고 분석적인 평가”로 정의하고 있다(OECD, 1999. p. 13). 즉, 해당 사업으로부터 기대되는 성과를 달성하는 데 있어서의 기여도를 여러 가지 과학적 기법을 사용하여 분석하고, 그 성공요인 또는 실패요인을 객관적으로 기술하여 사업운영체계를 개선하기 위한 평가를 의미한다.⁶⁾

이와 같이, 사업평가는 대상이 되는 사업의 성격에 따라 평가의 내용과 방법이 달라진다. 일반적으로 사업평가는 대상이 되는 사업의 투자성격에 따라 크게 공공투자사업과 민간투자사업으로 구분된다. 이 중에서 공공투자사업은 주로 국가경제 및 국민생활과 밀접한 관련이 있는 사업으로서 중앙정부 혹은 지방자치단체가 투자의 주체가 되어 주도적으로 추진하는 사업이다. 반면, 민간투자사업은 투자의 주체가 기업 등 민간이다. 본 연구의 대상인 수산자원조성사업은 정부 및 지자체가 투자하는 공공투자사업에 해당하므로 본 연구의 사업평가 이론 및 기법에 대한 검토도 공공투자사업에 한정한다.

한편, 사업평가는 평가의 목적, 시점, 주체 그리고 내용에 따라 <표 2-2>와 같은 유형으로 구분할 수 있다.⁷⁾

6) 성과지표관리가 사업의 산출물이나 성과의 측정에 그치는 반면, 사업평가는 측정된 성과가 무엇으로부터 기인하는지를 설명하고 정책의 효과성을 검증하는 데에 초점을 맞춘다.

7) 이러한 사업평가의 기대효과로서 의사결정의 합리성 제고, 예산배분의 효율성 제고, 책임성 확보가 있음.

【 표 2-2 】 사업평가의 유형 및 장·단점

기준	분류	특징 및 장·단점
평가 목적	운영평가	- 사업관리주체를 위해 실시 - 사업의 적절성 및 효율성에 초점 - 효과평가와의 구분이 어려운 경우 병행 실시
	효과평가	- 사업집행과 무관한 이해관계자들을 위해 실시 - 사업실시 후 목표와 부합되는 효과의 발생 진단
평가 시점	사전평가	- 사업투자 타당성 분석 등 사업 분석의 성격 강함
	중간평가	- 사업 전달체계의 개선 위한 운영평가의 성격 강함
	사후평가	- 사업성과 및 효과의 평가로써 효과평가의 성격 강함
평가 주체	내부평가	- 사업 목적과 수단의 재점검 및 개선 기회 제공 - 평가결과의 객관성 및 신뢰성 확보 곤란
	외부평가	- 평가의 독립성, 객관성, 전문성 제고 가능 - 사업 관련 환경 및 내용에 대한 이해 부족
평가 관점	경제성 평가	- 사업의 경제적 효과를 파악
	정책적 평가	- 사업의 정책적 효과를 파악, 비계량적 요소 평가
	기술적 평가	- 사업의 기술적 가능성을 파악, 사전평가

자료 : 김영선 외, 2007, pp. 58~60.

우선 사업평가는 평가목적에 따라 운영평가와 효과평가로 구분할 수 있다. 이중 운영평가는 사업의 관리와 집행을 개선하기 위한 방안을 찾는 데 목적이 있다. 운영평가는 대체로 사업의 관리주체들에 의해 실시되며, 적절성 및 효율성에 초점을 맞추고 있다. 이에 반해 효과평가는 사업의 효과성을 평가하는 데 목적이 있다. 따라서 효과평가는 주로 사업의 집행 및 관리와 직접 연관되지 않은 외부의 이해관계자를 위해 실시된다. 특히, 효과평가는 사업 시행 후 의도한 목표에 부합되는 효과가 발생하였는지에 대한 유용한 정보를 제공한다(김성일 외, 2006. pp. 62~64).

둘째, 사업평가는 평가시점에 따라 사전평가, 중간평가 그리고 사후평가로 구분할 수 있다. 이중 사전평가(ex ante evaluation)는 정책 또는 사업대안의 모색, 투자심사, 사업투자 타당성 분석 등 사업 분석의 성격을 띠고 있다. 이와 같이 사전평가는 ‘평가’ 보다는 ‘분석’적 성격이 강해서 평가의 유형에서 제외되기도 한다. 반면, 중간평가(intermediate evaluation)는 사업의

도중에 실시되는 평가이며, 사후평가(ex post evaluation)는 사업 완료 후에 실시되는 평가이다(고영선 외, 2007, pp. 59~60). 따라서 중간평가는 사업의 전달체계를 개선하기 위한 운영평가의 성격이 강하며, 사후평가는 사업완료 이후 사업의 성과 및 효과, 영향을 평가하는 것으로서 주로 효과평가의 성격을 띠고 있다.

셋째, 사업평가는 평가주체에 따라 내부평가와 외부평가로 구분할 수 있다. 여기서 내부평가는 사업집행 주체의 내부 인력이 중심이 되어 평가하는 것을 의미하고, 외부평가는 사업집행 주체와 독립된 외부 인력에 의해 수행되는 평가를 의미한다. 여기서 내부평가는 평가과정을 통해서 사업의 목적과 수단을 재점검하고 개선하는 기회를 제공한다. 하지만 평가결과의 객관성과 신뢰성 확보가 곤란하다는 단점이 있다. 반면, 외부평가는 이러한 단점을 보완할 수 있어서 사업평가의 독립성, 객관성, 전문성의 제고가 가능하다.⁸⁾

넷째, 사업평가는 평가의 관점에 따라 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가 등으로 구분할 수 있다. 경제성 평가는 사업시행으로 인한 국민경제적 효과를 편익 또는 비용으로 계량화하여 그 결과를 평가한다. 그리고 정책적 평가는 사업시행으로 인한 사회적 편익 또는 비용을 계량화할 수는 없으나, 사업의 시행 여부를 판단하는 데 있어서 정책적으로 고려하여야 할 중요한 평가요소에 대한 분석을 포함하고 있다. 이러한 정책적 타당성 평가의 항목에는 지역균형발전을 위한 지역낙후도 평가와 지역경제 파급효과 분석, 관련 계획 및 정책방향과의 일치성 평가 등이 있다. 한편, 기술적 평가는 주로 사전평가에 이용되는데, 사업에 대한 기술적 타당성 즉, 기술적 실행 가능성 등을 분석하는 것이다.

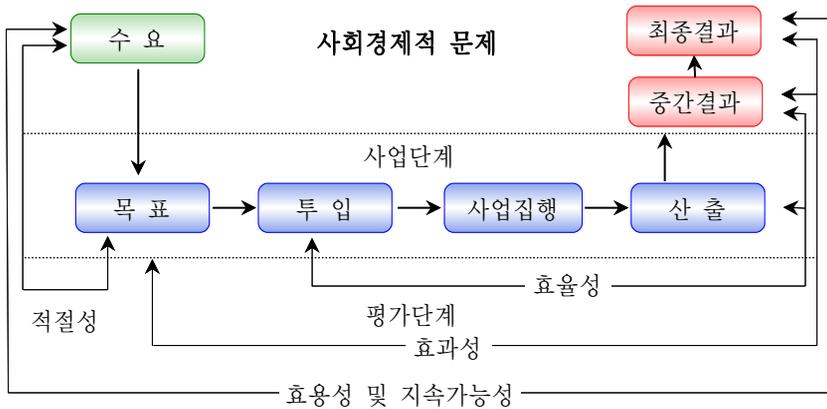
이상과 같이 평가관점에 따른 평가의 유형들은 사업대안의 모색, 사업

8) 외부평가는 종종 평가자들이 사업의 취지, 배경 및 내용에 대한 이해 부족으로 잘못된 진단을 내릴 가능성도 있음.

투자 심사 및 타당성 분석, 정책적 및 기술적 타당성 분석과 같이 사전적 사업 분석의 성격을 띠고 있는 경우가 많다. 하지만 경제성 평가는 사업 이후의 경제적 효과 분석에도 사용되고 있고, 정책적 평가 또한 사업집행 과정상의 적절성 및 사후 정책목표의 달성도에 대한 평가에까지 확대되어 적용되고 있다.

2) 사업평가의 주요 요소

이상과 같은 사업평가는 그 유형에 따라 적절성, 효과성, 효율성, 효용성, 지속가능성 등의 평가요소를 중심으로 실시된다. 즉, <그림 2-7>과 같이 사업의 평가자는 합리적인 분석기법을 사용하여 각 평가요소에 대한 판단을 내리게 된다(European Commission, 1997, pp. 18~21).⁹⁾



주 : 산출(outputs)은 세부 사업의 집행에 따른 결과이며, 최종결과는 전체 사업에 대한 종합적인 결과를 나타냄

자료 : European Commission, 1997, p. 20.

[그림 2-7] 사업평가의 주요 평가 요소

9) 사업평가의 일반적인 기대효과는 사업에 대한 책임성 확보, 의사결정의 합리성 제고, 예산 배분의 효율성 제고 등임.

<표 2-3>은 사업의 평가요소 및 세부 평가내용을 정리한 것이며 이를 간단히 정리하면 다음과 같다.

첫째, 적절성(relevance)은 사업의 목표가 사회적 수요를 적절하게 반영하고 있는지를 판단하는 것으로서, 사업에 대한 정부 역할의 적정성, 중앙정부와 지방정부의 역할 분담, 사업 수행방식의 적절성 등을 판단하게 된다.

| 표 2-3 | 평가요소 및 세부 평가내용

평가요소	세부 평가내용
적절성	<ul style="list-style-type: none"> - 사업목표가 사회적 수요를 적절하게 반영하고 있는가? - 사업이 정부의 역할로서 적절한가? - 중앙정부와 지방정부의 역할 설정은 적절한가? - 사업수행방식의 설계는 적절한가?
효과성	<ul style="list-style-type: none"> - 사업수행 결과가 설정된 목표를 어느 정도 달성하고 있는가? - 사업수행으로 인해 발생한 긍정적 또는 부정적 효과와 인과관계는?
효율성	<ul style="list-style-type: none"> - 보다 적은 투입물로 동일한 혜택을 달성하였는가? - 동일한 투입물로 보다 많은 혜택을 달성하였는가? - 다양한 대안의 비교를 통해서 사업이 채택되었는가? - 사업효과는 비용을 상쇄시킬 만큼 큰가?
효용성	<ul style="list-style-type: none"> - 사업 수행으로 사회적 수요가 어느 정도 만족되었는가? - 해당 사업과 관련된 이해관계자들을 설정하였는가?
지속 가능성	<ul style="list-style-type: none"> - 사회적 수요가 향후에도 지속 가능한가? - 사업 수행에 따른 효용성이 향후에도 지속 가능한가?

자료 : European Commission, 1997, pp. 18-21; 고영선 외, 2007, p. 30.

둘째, 효과성(effectiveness)은 사업 수행의 결과가 사전에 설정된 목표를 어느 정도 달성하고 있는지를 판단하는 요소이다. 따라서 사업의 평가자는 사업의 수행으로 인해 발생한 효과(긍정적 효과와 부정적 효과)를 분석하고, 또한 그 인과관계를 파악하는 데에 초점을 둔다.

셋째, 효율성(efficiency)은 투입으로 인한 산출 및 중간결과가 보다 낮은 투입에 의해 달성되거나 또는 동일한 투입으로 보다 많은 효과가 나타날 수 있는지를 평가하는 요소이다. 따라서 효율성 평가는 사업전달체계상의 문제점을 파악하고 개선방안을 찾는 데에 초점을 둔다.

넷째, 효용성(utility)은 사업에 대한 사회적 수요가 사업 수행으로 인해서 어느 정도 충족되었는가를 평가하는 요소이다. 효용성은 수혜자의 수와 연관되는데, 만약 사업의 효과성이 높더라도 사업 수행으로 인해 혜택을 받는 사람이 제한적이라면 그 사업의 효용성은 낮은 것으로 판단된다.

다섯째, 지속 가능성(sustainability)은 효용성의 지속 가능한 정도를 평가하는 요소이다. 예를 들면, 사업에 대한 사회적 수요가 단기적인 것에 장기적인 사업을 실행한다면, 그 사업으로 인한 효용은 지속되지 못할 것이다.

이상과 같은 사업의 평가요소는 사업평가의 유형에 따라 적용 유무가 달라진다. 예를 들면 운영평가에서는 적절성과 효과성이 강조되는 반면, 효과평가에서는 효과성이 평가의 주된 요소로서 기능하게 된다. 또한 정책적 평가와 경제성 평가에서도 적절성과 효과성이 평가의 주된 요소가 된다 (European Commission, 1997, pp. 18~21; 고영선, 2007, pp. 45~48).

3) 평가방법

수산자원조성사업을 비롯한 공공투자사업의 평가는 앞서 설명한 바와 같이 일반적으로 적절성, 효과성, 효율성, 효용성, 지속가능성 등의 평가요소를 중심으로 실시된다. 그리고 사업의 평가자는 각 사업에 합리적인 평가방법을 적용하여 이들 평가요소에 대해 보다 합리적인 판단을 내리게 된다.

사업평가를 수행하기 위해서는 우선 사업목적 및 내용의 파악이 필요하다. 이 과정에서 당초 정부가 의도하던 사업목적, 사업의 배경, 법적 근거 및 관련 계획을 파악하여 사업의 맥락을 이해하고 이해당사자에게 설득력 있는 평가를 실시할 수 있는 토대를 마련한다. 이러한 사업 전반에 대해 이해를 높이기 위해서는 구체적인 사업 실시 경로인 사업전달체계를 파악하는 것이 필요하다. 즉, 뒤의 <그림 2-8>과 같이 사업집행주체(시·도지사), 사업담당부서(농림식품부 자원회복과, 시·도 및 시·군 담당부서), 협조기관

(국립수산과학원, 어초협의회)의 역할 파악을 통해서 사업주체, 사업대상 및 기타 이해관계자에 대한 구체적인 파악이 가능하다.

이와 같이 사업목적 및 내용의 파악이 이루어진 다음에는 사업에 대한 평가범위를 설정하는 것이 필요하다. 평가범위의 설정은 ‘무엇을 평가할 것인가’를 결정하는 것인데, 여기에는 적절성, 효과성, 효율성, 효용성, 지속 가능성과 같은 평가요소와 이에 대한 합리적인 평가기법을 설정하는 것이 포함된다(고영선 외, 2007, pp. 53~63).

사업평가에 있어서 가능하면 이상의 다섯 가지 평가요소에 대한 정밀한 평가가 함께 이루어진다면 바람직하겠지만, 이러한 평가범위의 설정은 자료, 시간, 비용 등의 제약조건을 고려해야하므로 일반적으로 적절성, 효과성, 효율성을 중심으로 선별적으로 이루어지고 있다. 그리고 이상의 평가요소 중 적절성, 효과성과 효율성에 대한 판단을 내리기 위해서 정책적 평가와 경제성 평가방법이 일반적으로 사용되고 있다. 특히, 경제성 평가의 경우에는 비용-편익분석과 비용-효과분석이 널리 활용되고 있다.

한편, 이상과 같은 사회경제적 평가방법 이외에도 수산자원조성사업의 경우 사업의 실현 가능성 및 적용의 용이성을 평가하기 위해서 기술적 평가가 실시되어야하므로 본 연구에서는 가능한 범위 내에서 이에 대한 평가를 추가하여 설명하는 것으로 한다.

(1) 경제성 평가방법

사업평가의 방법 중 경제성 평가방법은 사업 수행으로 인한 경제적 효과를 평가하는 방법으로서, 사업에 대한 국민경제적 효과를 편익 또는 비용으로 계산하여 비교하는 방법이다(심달상 외, 2004, p. 81). 모든 사업은 기본적으로 비용을 초과하는 편익을 얻을 목적으로 수행된다. 따라서 사업 수행으로 인한 각종 비용과 편익을 추정하고 이들을 비교함으로써 평가자

는 사업의 효과에 대한 판단을 내릴 수 있게 된다. 이러한 가치판단을 위한 구체적인 평가방법으로는 비용-편익분석과 비용-효과분석이 일반적으로 활용되고 있다.

우선 비용-편익분석(Cost-benefit analysis)은 사업 수행으로 인해 발생하는 편익을 화폐적 가치로 환산하여 비용과 비교하는 방법이다. 반면, 비용-효과분석(Cost-effectiveness analysis)은 사업 수행으로 인해 발생하는 편익을 화폐적 단위로 측정하기 곤란할 때 사용된다. 즉, 편익을 측정할 때 비화폐적 단위로 측정하게 되는데 예를 들면, “사람의 수명이 몇 년 연장된다든가”, “질병 퇴치율이 몇 % 증가한다든가” 등으로 사업의 목표 달성 정도를 측정하여 비용과 비교하게 된다(김동건, 2004, pp. 219~220).

한편, 사업 수행으로 인한 효과가 환경의 개선과 같은 비시장적 재화의 개선으로 나타날 때는 여행자비용법(TCM)이나 조건부가치측정법(CVM)과 같은 비시장가치 추정방법을 통해서 변화된 가치를 화폐적 단위로 환산하는 방법을 활용할 수 있다.

수산자원조성사업의 경제성 평가에는 이상의 세 가지 방법 모두가 활용되고 있다. 물론 분석의 편의상 지금까지는 비용-편익분석이 가장 널리 이용되어 왔으나, 최근 들어 비시장가치에 대한 중요성 등이 증가하면서 여행자비용법이나 조건부가치측정법을 이용한 연구가 증가하고 있다.

① 비용-편익분석

수산자원조성사업을 비롯한 일반 공공투자사업에 따른 경제적 효과를 평가하기 위해서 다양한 방법이 이용되지만, 일반적으로 비용-편익분석이 가장 널리 활용되고 있다. 동 분석은 사업 수행 이전의 계획단계에서 추정된 미래의 비용 및 편익을 기초로 한 사전적 분석(ex ante analysis)과 사업 수행 이후의 실제 비용과 편익을 기초로 한 사후적 분석(ex post analysis)으로 대별된다(고영선 외, 2007, pp. 220~221).

비용-편익분석의 대표적인 기법으로서 편익/비용비율법(Benefit-cost ratio method), 순현재가치법(Net present value method), 내부수익률법(Internal rate of return method), 회수기간법(Pay-back period method) 등이 널리 이용되고 있다(김동건, 2004, p. 38).

그런데 편익/비용비율법, 순현재가치법, 내부수익률법은 공공투자사업에 따른 경제적 효과를 평가하는 데에 있어서 항상 동일한 결과를 나타내는 것은 아니다. 따라서 사업 수행에 따른 경제적 효과에 대한 판단기준으로서 하나의 분석기법에 전적으로 의존하는 것은 사업의 경제성에 대한 편의를 야기할 수 있으므로, 보다 객관적인 평가를 위해서는 이상의 세 가지 분석기법을 상호보완적으로 활용하는 것이 바람직하다.

<표 2-4>는 이상의 비용-편익 분석기법에 대한 장·단점을 비교한 것이다. 편익/비용비율법은 소규모 사업이 상대적으로 높은 편익/비용비율을 보일 경우 사업의 경제적 효과에 대한 평가오류를 야기할 수 있다. 즉, 금액 면에서는 사업의 경제적 효과가 미미하지만 투입비용 대비 편익의 비율이 클 경우, 편익/비용비율은 작지만 금액 면에서의 경제적 효과가 큰 사업에 비해 사업의 경제적 효과가 큰 것으로 판단할 우려가 있다는 것이다. 반면, 순현재가치법은 투자규모가 큰 사업에서 순편익의 가치가 크게 나타나기

| 표 2-4 | 경제성 분석기법의 장·단점 비교

분석기법	판 단	장 점	단 점
편익/비용 비율법	BCR ≥ 1	- 사업 간 비교 용이 - 대안의 선택 시 명확한 기준 제시 - 효율성 평가 가능	- 소규모 사업이 상대적으로 높은 BCR을 보일 경우 선택의 오류 발생 가능
순현재 가치법	NPV ≥ 0	- 대안의 선택 시 명확한 기준 제시 - 장래 발생 편익의 현재가치 제시 - 한계 순현재가치 고려	- 통상적으로 대규모 사업이 유리하게 평가
내부 수익률법	IRR ≥ r	- 사업의 수익성 측정 가능 - 사업 간 비교 용이	- 사업의 절대적 규모를 고려하지 않음 - 몇 개의 내부수익률이 동시에 도출될 가능성 내재

자료 : 심달상 외, 2004, p. 46.

때문에 통상적으로 대규모 사업을 유리하게 평가하는 경향이 있다. 따라서 편익/비용비율이 낮아 효율성이 낮은 사업일지라도 대규모 사업이면 호의적인 경제성 평가를 받을 우려가 있다.

한편, 내부수익률법은 편익/비용비율법이나 순현재가치법과 달리 사업의 규모에 의존하지 않는다는 장점이 있다. 반면, 내부수익률법은 수익의 발생구조에 따라서 계산되지 않는 단점이 있는데 예를 들면, 사업 초기에 많은 비용이 투입된 후 일정 시점이 지나서 다시 대규모 비용이 발생하게 되면 내부수익률이 두 개로 계산될 수 있다(심달상 외, 2004, pp. 45~46).¹⁰⁾

이상의 내용을 고려하여 수산자원조성사업에 대한 경제적 효과를 분석하는 데에 있어서 분석의 오류를 최소화하기 위하여 가능하면 이상의 편익/비용비율법, 순현재가치법, 내부수익률법을 함께 활용하는 것이 바람직하다.

② 비용-효과분석

비용-편익분석을 실시할 때 겪게 되는 가장 큰 어려움 중의 하나는 사업으로 인해 발생하는 편익을 화폐적 단위로 환산하기 어려운 경우가 많다는 것이다. 예를 들면, 생명의 가치, 삶의 질, 형평성이나 소득재분배 효과를 화폐단위로 환산하는 것은 매우 어렵다. 비용-효과분석은 이와 같이 편익을 화폐적 단위로 특정할 수 없는 사업들을 평가하는 데 있어서 매우 유용하게 활용되는 분석기법이다(김동건, 2008, p. 235).¹¹⁾

비용-효과분석은 비용과 편익을 수치화하여 비교하지만, 비용은 화폐단위로 표시되는 반면 편익은 화폐단위가 아닌 다른 정량적 단위로 표시된다. 예를 들면, “사업비 1억 원 투입 시 어류의 질병 퇴치율이 5% 증가하였다”라는 식으로 표시된다. 그리고 비용-효과분석은 주어진 목표를 달성하

10) 편익/비용비율은 특정 항목을 투입비용 대비 발생편익의 비율로 나타내기 때문에 경제적 효율성에 대한 평가기법으로도 사용됨.

11) 비용-효과분석 또한 비용-편익분석과 마찬가지로 사전적 분석과 사후적 분석 모두에서 활용이 가능함.

는데 있어서 어느 사업이 가장 적은 비용으로 수행되는지를 비교하거나, 동일한 비용을 투입할 때 어느 사업이 가장 높은 효과를 달성하는지를 비교하게 된다.

③ 비시장가치 추정방법

수산자원조성사업의 일차적인 목적은 수산자원의 조성을 통한 어업소득의 증대에 기여하는 것이다. 하지만 최근 들어 주5일 근무제 등을 통해 여가활동이 크게 늘어나면서 수산자원조성사업의 새로운 수혜자로서 유어낚시객, 관광객, дай버 등의 활동이 활발해지고 있다.

특히 최근에는 유어낚시용 혹은 다이비용 인공어초가 투입되는 등 수산자원조성사업의 일차적인 목적이 어업인의 소득증대가 아닌 국민 여가 수요의 부응으로 바뀌어가는 현상마저 나타나고 있다. 이에 따라, 수산자원조성사업으로 인한 효과는 어업 이외의 효과를 포함하는 방향으로 평가범위가 확대되고 있다.

이상과 같이 수산자원조성사업의 수행으로 인한 효과가 유어활동이나 환경개선 등과 같은 비시장적 재화의 개선으로 나타날 때는 여행자비용법(TCM)이나 조건부가치추정법(CVM)과 같은 비시장가치 추정방법을 활용할 수 있다. 예를 들어, 수산자원조성사업의 결과로 개선된 해양환경 및 자원은 어업인 이외에도 유어낚시객 및 스킨스쿠버 등 수중체험 관광객의 활동과 방문을 유발한다. 따라서 이들의 방문비용에 의한 지불용의액 또한 여행자비용법을 활용하여 추정하는 것이 가능하다.

(2) 정책적 평가방법

경제성 평가방법은 사업 수행으로 인한 국민경제적 효과를 편익 또는 비용 등으로 계량화하여 그 결과를 도출한다. 그러나 정책적 평가방법은 사업 수행으로 인한 사회적 편익 또는 비용을 계량화할 수는 없으나 사업

의 적절성, 효과성 및 효율성 등의 요소를 평가하는 데 있어서 정책적으로 고려하여야 할 중요한 평가항목들에 대한 분석을 포함하고 있다.

이러한 정책적 평가방법의 평가항목을 살펴보면, 사전평가인 예비타당성 조사에서는 지역균형발전을 위한 지역낙후도 평가,¹²⁾ 지역경제 파급효과, 관련 계획 및 정책방향과의 일치성, 사업특수 평가¹³⁾ 등의 평가항목이 있다(심달상 외, 2004, pp. 81~83). 그리고 운영평가에서는 사업목표의 적합성, 중앙정부 및 지방정부 역할 설정의 적절성, 사업 수행방식 설정의 적절성 등의 평가항목이 있다.

수산자원조성사업의 경우, 적지조사 시 지자체 및 어업인의 의견수렴과 이용률 제고를 위한 사회·경제적 요건(해당사업의 목표설정, 이해관계자 및 수혜자 특정화, 지역경제 파급 등)에 대한 평가가 정책적 평가에서 수행되어질 수 있다. 게다가 정책적 평가는 사업에 대한 효용성 및 지속가능성의 평가를 위해서도 활용될 수 있다. 효용성 평가와 관련하여 예를 들면, 인공어초가 시설되었지만 이를 이용할 어업인이 인근에 거주하지 않아서 어초어장의 활용도가 낮아지면 이에 따른 사업의 효용성 또한 떨어지게 된다. 그리고 양식기술 진보 또는 수산물 수입에 의해 가격 하락이 빠르게 진행되는 어종의 경우, 어획하더라도 어업소득 증가에 크게 기여하지 않으므로 이러한 어종에 대한 방류사업은 효용성과 지속 가능성이 낮다고 볼 수 있다.

(3) 기술적 평가방법

기술적 평가방법은 일반적으로 사업 수행에 대한 기술적 실현 가능성

12) 지역균형발전이라는 사회적으로 합의된 가치를 반영하기 위하여 지역낙후도 분석과 지역경제에 대한 파급효과 등을 분석함.

13) 기본 평가항목과는 달리 해당 사업의 특수성을 고려하여 평가에서 특별히 고려하여야 할 평가항목을 의미하는데, 예를 들어, 동서화합, 애로구간 해소, 유통 현대화에 대한 혁신적 기여, 관련기술 파급효과가 크다는 등의 사항을 고려하기 위한 평가항목임.

의 여부와 적용의 용이성을 평가한다. 과거 사업들의 경우 경제성에만 의존하여 기술적 타당성을 소홀히 한 나머지 사업기간 및 비용 등에서 커다란 손실을 본 사례가 적지 않다.

따라서 기술적 평가방법은 사업평가 중 가장 어렵고 전문성이 요구된다. 특히 해당 사업의 수행 가능성이 기술의 개발 정도에 크게 의존할 경우 사업에 대한 중요한 평가요소가 된다. 이에 따라 기술적 평가방법은 기술의 실현 가능성 및 적용의 용이성 정도를 평가하는 것을 핵심과제로 한다.

이상과 같은 기술적 평가는 수산자원조성사업의 경우에 있어서도 적용되는데, 기술의 실현 가능성과 적용 용이성은 적지조사 및 시설조건 평가와 조성효과 평가 등을 통해서 이루어지고 있다. 이러한 기술적 평가는 사전평가와 사후평가에 따라 평가요소가 크게 달라진다.

보다 구체적으로 인공어초시설사업의 사례를 보면, 적지조사 평가에서는 대상생물 적합성, 수질환경, 해저지형 등이 평가되고, 시설조건에서는 대상생물의 어초성, 어장조성 적정성, 어초의 안정성 등이 평가된다. 그리고 사후평가에 있어서의 기술적 평가요소에는 자원과 어장의 조성효과를 평가하기 위해서 대상어종 및 부수어종의 현존량(자원량), 먹이생물 동태, 어획이용률 등의 구체적 항목이 평가에 이용된다.

3. 수산자원조성사업의 추진현황

1) 수산자원조성사업의 개요

수산자원조성은 인위적인 어장환경 개선과 종묘방류 등을 통해 수산자원의 회복·증대를 도모하는 것으로 공유재인 수산자원을 대상으로 하고 있어 정부 주도로 사업이 이루어져 왔다. 2007년까지의 투자실적을 보면 인공어초시설이 전체사업비의 90%로 압도적이며, 다음으로 종묘배입방류가

6%를 차지하고 있다(<표 2-5> 참조).

수산자원조성사업은 농림수산식품부 자원회복과에서 사업계획을 수립하여 각 지자체에 시달한다.¹⁴⁾ 동 사업의 사업주체는 시·도이고, 사업예산은 2005년부터 ‘일반회계’에서 ‘국가균형발전특별회계(이하 ‘균특회계’로 약칭함)’로 이관되어 시·도에서 사업비를 집행하고 있다. 수산자원조성사업은 시·도에서 사업실시 예정 해역의 해양환경, 생물분포, 지형 및 저질 등에 대한 적지조사를 실시한 후 해역특성에 맞는 사업을 선정한다. 최근에는 인공어초시설, 바다숲조성, 종묘방류 등 단위사업이 통합되어 시행되는 경향이 있다.

【 표 2-5 】 연차별 수산자원조성사업의 투자실적(지방비 포함) 및 계획

단위 : 백만 원

구 분		2007년까지	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년이후
사 업 비	계	860,901	60,088	61,015	65,110	65,297	1,347,553
	인공어초시설	766,144	44,086	40,205	40,335	40,250	355,925
	어초어장관리	28,145	5,106	7,793	5,725	3,964	78,327
	바다 숲 조성	10,313	1,938	2,375	2,250	3,850	679,312
	종묘매입방류	56,299	8,958	10,642	15,954	16,392	232,824
	방류효과조사	-	-	-	846	841	1,165

자료 : 농림수산식품부 자원회복과, 내부자료, 2008.

현재 중앙정부에서 실시하고 있는 수산자원조성사업의 종류는 인공어초의 설치사업과 어초어장관리, 바다숲조성(해조장조성), 종묘매입방류 및 방류효과 조사, 독립배양장 지원 등이 있다. 이 중에서 인공어초시설이 1971년부터 시작되어 가장 오래되었고, 이어서 1976년부터 인공종묘 방류 및 분양사업(1986년부터 민간종묘배양장 매입방류 시작), 2002년부터는 해

14) 해양수산부, ‘2008년 해양수산사업시행지침’, 동 지침은 2008년 2월 정부조직의 변경으로 인해 해양수산부의 수산분야가 농림수산식품부와 합쳐지면서 ‘농수산사업지침’으로 변경되었음.

조장조성(바다숲조성)사업이 추진되었다.

최근에는 수산자원조성사업에 대한 양적인 확대 보다는 시설 이후의 시설물 관리, 효과측정 등의 질적인 측면이 강조되고 있으며, 그에 따라 2002년 어초어장관리사업, 2007년 방류효과조사 등이 추가되었다.

한편 R&D 사업으로 추진되고 있는 바다목장시범사업은 1998년에 통영 바다목장부터 시작되어 여수, 울진, 태안, 제주에서 모두 5개소가 추진되었다. 현재는 통영바다목장이 종료되면서 4개소에서만 진행 중이며, 2006년부터는 소규모바다목장사업이 시작되었다.

2) 인공어초시설사업

(1) 추진실적

인공어초는 수산자원의 위집, 발생, 육성을 목적으로 돌, 콘크리트, 철제, FRP, 폐각, 선박 등의 인공적인 구조물을 수중에 설치하는 것을 말한다. 해저 바닥에서 돌출된 암반이나 바위 등을 자연초라 하며 해수의 흐름을 바꾸어 먹이의 공급이나 은신처의 역할을 제공하는데, 이들 기능을 인위적으로 발휘할 수 있도록 만든 것이 인공어초이다(국립수산진흥원, 2006).

또한 인공어초 어장은 수산생물이 자연암반, 침몰선 등 수중 구조물에 반응하여 모이는 성질을 이용하여 수산생물의 산란, 보호 육성의 기능을 제공하고, 수산자원의 밀도를 증대시키기 위해 인공어초가 설치된 어장이다. 인공어초는 자연초가 수산자원에 제공하는 여러 기능을 대신하는 것으로 수산자원의 증강은 물론 어획강도가 높은 어업으로부터 자원을 보호·유지하기 위해 연안해역에 시설되고 있다.

【 표 2-6 】 인공어초시설사업 추진현황

단위 : ha, 백만 원

구분	합계(1971~2007년)		~2004년까지		2005년		2006년		2007년	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
합계	198,176	766,144	182,765	641,518	5,263	44,086	5,450	40,205	4,698	40,335
부산	2,490	11,445	2,210	8,645	104	1,000	88	900	88	900
인천	9,863	43,209	8,769	31,483	522	4,038	328	3,938	244	3,750
울산	2,236	8,082	2,048	5,544	68	1,000	64	788	56	750
경기	3,941	25,911	3,378	21,737	178	1,423	192	1,501	193	1,250
강원	22,630	72,536	21,806	65,536	354	2,500	240	2,250	230	2,250
충남	16,783	67,110	14,967	54,137	772	4,500	516	4,050	528	4,423
전북	13,021	48,462	10,681	36,278	176	2,184	1,142	5,000	1,022	5,000
전남	41,013	150,023	37,939	125,654	1,310	8,903	896	6,750	868	8,716
경북	22,832	77,555	22,416	68,710	140	3,045	104	2,507	172	3,293
경남	35,454	133,599	34,246	117,467	424	7,333	516	5,771	268	3,028
제주	27,913	128,212	24,305	106,327	1,215	8,160	1,364	6,750	1,029	6,975

자료 : 농림수산식품부 자원회복과, 내부자료, 2008.

우리나라는 1971년 강원도 양양 앞바다에 사각어초가 투하된 것이 처음으로, 2007년까지 198,176ha에 대해 약 7,661억 원(지방비 20% 포함)이 투자되었으며 대상적지 306,751ha의 약 65%에 대해 41종의 일반 어초가 전국 연안에 시설되었다(<표 2-6> 참조).

인공어초시설사업을 인공어초 재질, 시설량, 종류, 시설금액 등을 기준으로 분류하면, 도입기, 기반조성기, 양적성장기, 질적성장기로 구분할 수 있다. 도입기(1971~1981년)는 불법어업 방지와 어업소득 증대를 위해 사각어초를 투하하였으며, 현재와 같은 적지조사, 어초제작·투하, 관리의 개념이 없는 상태에서 사업이 이루어졌다.

기반조성기(1981~1991년)는 인공어초 사업비가 증가되면서 어초종류가 다양하게 개발되었고 어초용도도 어류용에서 패류용으로 확대되었다. 또한 1985년에 ‘인공어초시설사업집행지침’이 만들어지면서 동 사업이 체계화되었다.

양적성장기(1991~1998년)는 시험어초와 연구어초가 구분되었고, 또한 인공어초에 대한 투자금액이 양적으로 급속한 증가를 보이면서¹⁵⁾ 어초 투하기술의 개선과 관리·감독이 강화되었다.

질적 성장기(1998년 이후)는 어초 재질이 세라믹, 강재, 석재, 패각 등으로 다양해졌고, 시설 이후의 사후관리, 효과조사에 대한 필요성이 대두되면서 1998년에 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’이 제정되었다.¹⁶⁾ 그리고 2002년부터 어초 위치과약, 폐그물 수거 등의 인공어초어장 사후관리가 실시되었고, 어초어장에서 어업행위를 제한하는 수산자원관리수면의 지정이 추진되고 있다.¹⁷⁾

(2) 사업 추진체계

인공어초사업의 사업집행 주체는 시·도지사이며, 지원조건은 국고 80%, 지방비 20%이다. 구체적인 사업물량 및 기준은 매년 발표되는 ‘해양수산사업시행지침(이하 ‘농수산사업지침’으로 함)’에 따른다. 농림수산식품부에서 예산을 확보한 후 사업물량 및 사업의 집행방법에 대한 사업기본계획을 광역시·도에 시달한다. 광역시·도에서는 인공어초 적지조사를 실시하여 시·도어초협의회의 심의를 거쳐 시설장소와 종류를 결정하고, 입찰을 통해 선정된 사업자가 인공어초를 제작·시공하게 된다(<그림 2-8> 참조).

인공어초사업은 ‘기르는어업육성법’ 제9조(수산자원조성사업)에 의해 규정된 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’, 그리고 매년 발표되는 ‘농수산사업지침’에 의거하여 수행되고 있다. 동 규정은 인공어초사업 전반에 대

15) 1997년의 인공어초시설사업비는 현재까지 가장 많은 667억 원이었음.

16) 『해양수산부훈령』, 제277호, 2002. 6. 10.

17) 수산자원관리수면은 자원남획형 어업행위를 제한하여 지속적 어업생산을 도모하기 위한 것으로, 2006년 말에 전국 46개소, 5,578ha가 지정되어 있음(부산 4개소/260ha, 인천 1/20, 강원 6/119, 충남 4/1,519, 전북 8/1,260, 전남 8/644, 경북 5/96, 경남 10/1,658).

한 내용을 규정하고 있다. 특히 평가와 관련하여 적지조사 및 효과조사, 사후관리 등의 내용도 있는데 대부분 자연과학적 측면에서 담고 있다. 농수산사업지침에는 사업물량, 추진계획, 사업절차 등이 정해져 있다.

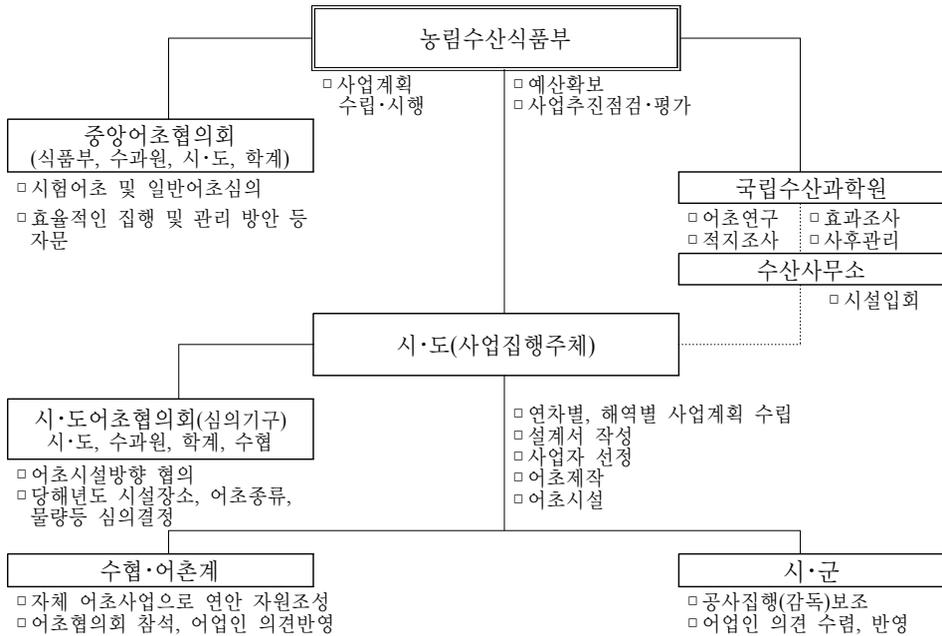


그림 2-8 | 인공어초시설사업의 추진체계

3) 해조장조성사업

(1) 추진실적

해조장조성은 이용도가 높은 해조류를 인공적으로 이식·부착하여 해양환경을 개선시킴으로써 수산자원의 산란과 서식을 유리하게 하여 자원증강을 도모하는 것을 말한다. 해조장조성사업은 해중림조성, 바다숲조성 등으로 불리기도 한다.¹⁸⁾ 해중림조성은 해역 특성에 적합한 해조류를 부

18) 해중림은 산란·서식장 조성 및 난치자어 보호와 어·패류의 먹이공급 등을 위해 일정 수심

착·서식시키거나 인위적으로 포자를 이식한 해중립초를 시설하는 것이다. 바다숲조성은 연안환경의 악화로 소실된 갈피장 복원 등 해양환경을 개선시키거나 현재 연안에 발생하고 있는 갯녹음에 대응한 것이다.

갯녹음¹⁹⁾이란 유용한 대형 해조 군락이 감소하고 대신 이용가치가 없

| 표 2-7 | 갯녹음 발생 현황

단위 : 개소, ha, %

시도별	마을어장	발생면적(ha)	발생비율(%)	
계	35,101	6,954	19.8	
강 원	소 계	11,216	929	8.3
	고 성	3,489	48	1.4
	속 초	551	15	2.7
	양 양	1,854	26	1.4
	강 릉	2,890	118	4.1
	동 해	573	182	31.8
	삼 척	1,859	540	29.0
경 북	소 계	8,422	1,311	15.6
	포 향	2,973	571	19.2
	경 주	554	73	13.2
	영 덕	1,372	225	16.4
	울 진	2,730	340	12.5
	울 릉	793	1052	12.9
울 산	1,012	173	17.9	
제 주	14,451	4,541	31.4	

자료 : 농림수산식품부 자원회복과, 내부자료, 2008.

는 해조류인 무절석회조류가 대량 번식하여 바위 표면이 백색 또는 홍색으로 변화하는 현상을 말한다. 갯녹음의 발생원인은 수온상승 등 물리적 요인과 영양염류 부족 등의 화학적 요인, 해조류를 먹는 생물의 식해(食害)

대에 인위적으로 조성된 모자반 및 대형 해조류를 말함. 해양수산부, ‘인공어초시설사업집행및관리규정’의 ‘해중립조성사업집행요령’ 참조.

19) 갯녹음은 암반이 하얗게 색이 변한다고 해서 백화현상이라고 부르기도 함.

등의 생물학적 요인이 복합적으로 작용하는 것으로 알려지고 있다. 이러한 갯녹음은 세계 전역에서 나타나는 현상이며, 우리나라는 1994년 이후부터 심각해지기 시작하여 현재 마을어장 35,101ha의 19.8%인 6,954ha가 피해를 입은 것으로 알려지고 있다(<표 2-7> 참조).

국립수산과학원에서는 이러한 갯녹음 문제를 해결하기 위해 연구사업을 추진해 왔다. 1997년에 처음으로 갯녹음 대책으로서 기초조사를 실시하였고, 1998년부터 2001년까지 동해 및 제주수산연구소에서 해중립 조성 및 효과조사를 수행하였다. 2002년부터 2007년까지는 동해안과 제주해역에서 연안생태계 복원을 위한 해중립조성 기술개발 시험연구를 추진한 바 있다.

| 표 2-8 | 해조장조성사업 추진 실적

단위 : ha, 백만 원

구분	합계(02-07년)		2002년		2003년		2004년		2005년		2006년		2007년	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
합계	435	10,313	77	1,250	84	1,250	60	1,250	60	1,938	80	2,375	74	2,250
강원	181	3,891	12	125	23	236	28	280	28	1,000	40	1,125	50	1,125
경북	96	1,976	16	125	32	408	8	380	16	438	20	375	4	250
경남	20	200					20	200						
제주	138	4,246	49	1,000	29	606	4	390	16	500	20	875	20	875

자료 : 농림수산식품부 자원회복과, 내부자료, 2008.

한편, 농림수산식품부에서는 2002년부터 갯녹음 발생어장에 대해 생태계 복원을 목적으로 해중립조성용 시험어초 투입사업을 추진하고 있다. 그 결과, <표 2-8>과 같이 2007년까지 103억 원을 투자하여 강원, 제주, 경북, 경남의 435ha에 대해서 복원사업을 실시하였다.

(2) 추진체계

해조장조성사업의 추진은 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’과 같이 별도의 규정이 있는 것이 아니라 매년 발표되는 ‘농수산사업지침’에 따른

다. 해조장(해중림)조성사업의 집행주체는 시·도지사이며, 지원조건은 국고 80%, 지방비 20%이다.

사업추진체계를 보면, 우선 농림수산식품부는 시·도별로 예산을 내시 하고 집행지침을 시달한 후 추진사항을 점검·확인한다. 시·도지사는 사업 추진 계획을 수립하여 국립수산과학원장에게 해중림조성사업의 위탁(기르는어업육성법 제13조)을 의뢰한다. 국립수산과학원은 해당 시·도로부터 사업을 위탁받아 수행 후 그 결과를 시·도에게 통보하고 농림수산식품부에 보고한다.

국립수산과학원은 해조장조성사업에 투자효과 제고를 위해 철저한 사전조사를 실시한다. 해조초의 선정에는 시설 대상해역의 특성(수심, 조류, 유속, 저질 등)과 조성대상 해조류의 서식생태를 고려한다. 그리고 매분기 별로 사업수행 사항을 작성하여 분기가 끝나는 다음달 10일까지 대상 해조 초 및 해조 이식방법의 적합성, 해조류 서식상태 등 사업수행 내용과 금후 추진계획 및 추진상의 문제점, 대책 등을 농림수산식품부에 보고한 후 해당 시·도에 통보한다. 또한 사업이 종료된 때에는 사업 보고서를 시·도에 통보하고 농림수산식품부에 보고한다.

4) 수산종묘방류사업

(1) 추진실적

수산종묘방류의 목적은 자연자원의 재생산을 위해 부족한 가입량을 방류로서 보완하려는 것으로, 어획량 증대를 통한 안정적 어업생산에 목적이 있다.

수산종묘방류사업은 국립수산시험장에서 1976년부터 추진해 왔다. 1986년부터 충남도를 시작으로 각 지자체에서는 민간배양장에서 종묘를 매입·

방류하고 있다. 매입방류 실적은 2007년까지 모두 956백만 미, 56,299백만 원을 기록하였다(<표 2-9> 참조).

【 표 2-9 】 시·도별 종묘 매입·방류 추진 실적

단위 : 천 미, 백만 원

구분	총계(86-07년)		-2004년까지		2005년		2006년		2007년	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
합계	956,490	56,299	651,136	20,745	92,267	8,958	128,359	10,642	84,728	15,954
부산	4,444	1,586	1,145	575	789	254	1,706	400	804	357
인천	25,554	6,150	2,560	1,691	3,373	917	4,080	1,094	15,541	2,448
울산	9,543	2,597	1,822	943	2,043	600	1,948	536	3,730	518
경기	7,700	3,297	2,878	926	1,829	939	1,913	900	1,080	533
강원	21,765	7,362	6,483	2,597	4,454	1,293	6,280	1,531	4,548	1,941
충북	6,314	771	3,322	298	723	142	1,295	184	974	146
충남	467,567	6,947	372,896	2,887	24,219	722	43,493	636	26,959	2,702
전북	137,769	2,650	125,555	1,649	410	152	9,603	443	2,201	406
전남	222,416	5,817	114,413	2,835	46,555	1,001	48,973	908	12,475	1,073
경북	10,036	4,770	4,027	2,059	1,947	611	1,881	814	2,181	1,286
경남	34,189	6,498	13,937	2,271	4,313	861	4,621	950	11,318	2,416
제주	9,193	7,853	2,098	2,015	1,612	1,464	2,566	2,246	2,917	2,128

자료 : 농림수산식품부 자원회복과, 내부자료, 2008.

종묘방류사업은 국가가 지방자치단체에 예산을 지원하여 지방자치단체가 실시하는 매입방류와 국립수산물과학원의 시험장과 시·도립 배양장에서 실시하는 방류사업으로 크게 구분할 수 있다. 사업비도 매입방류만 2005년 90억 원에서 2007년 160억 원으로 증액되었으며 앞으로 확대될 것이다. 그 외에 국·도립배양장, 수협, 지자체사업, 공공기관, 낚시단체, 종교행사 등에서도 종묘방류가 많이 이뤄지고 있으므로 실제 방류수량은 공식통계보다 훨씬 많을 것으로 추정된다.

| 표 2-10 | 어종별 종묘 매입·방류 추진실적

단위 : 천 미, 백만 원

구분	합계(1986~2007년)		~2004년까지		2005년		2006년		2007년	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
합 계	956,490	56,299	651,136	20,745	92,267	8,958	128,359	10,642	84,728	15,954
조피볼락	23,087	5,709	11,013	1,966	2,787	783	1,586	674	7,701	2,286
대하	759,297	3,576	583,520	2,867	61,214	205	89,903	379	24,660	125
황복	915	456	677	356	238	100	0	0	0	0
전복	21,199	17,728	8,824	7,581	3,856	2,913	3,516	3,122	5,003	4,111
넙치	29,268	8,557	11,321	3,517	4,482	1,608	3,843	1,236	9,622	2,196
감성돔	15,213	3,285	4,461	1,007	2,940	562	2,598	514	5,214	1,202
돌돔	7,716	2,860	1,794	693	1,045	520	2,183	867	2,694	780
보리새우	12,540	412	6,897	158	2,090	188	1,680	30	1,873	37
참돔	2,805	504	1,177	189	648	176	362	56	618	82
농어	317	142	317	142	0	0	0	0	0	0
해삼	9,144	2,166	1,059	253	1,532	358	4,310	997	2,243	558
쥐치류	310	120	0	0	0	0	0	0	310	120
황점볼락	523	218	0	0	0	0	45	20	478	198
볼락	6,230	1,795	652	241	920	284	1,887	457	2,771	814
가자미류	114	176	0	0	20	30	94	146	0	0
강도다리	702	640	0	0	0	0	0	0	702	640
꽃게	17,806	2,085	2,603	84	1,751	298	3,811	711	9,641	992
붉은썹갱이	21	10	0	0	0	0	0	0	21	10
패류	204	73	0	0	0	0	0	0	204	73
내수면어류	49,079	5,789	16,821	1,693	8,744	932	12,541	1,433	10,973	1,730

자료 : 농림수산식품부 자원회복과, 내부자료, 2008.

<표 2-10>을 통해 어종별 방류실적을 보면, 물량으로는 대하, 넙치, 조피볼락, 금액으로는 전복, 넙치, 조피볼락이 많다. 최근에는 해삼, 감성돔, 볼락, 꽃게 등 경제성이 있는 어종의 방류가 많아지고 품종도 다양화되고 있는 추세이다. 방류품종은 2007년 기준으로 모두 41종인데, 해면어업 대상종은 30종, 내수면어업 대상종은 11종으로 생태계를 고려하여 해역별로 방류 가능한 어종이 정해져 있다.

(2) 추진체계

수산종묘방류사업은 매년 발표되는 ‘농수산사업지침’에 따른다. 수산종묘방류사업의 집행주체는 원칙적으로 시·도지사이지만, 시장·군수 또는 자치구의 구청장이 지방비 소요액의 50% 이상을 부담할 경우 시·도지사가 시장·군수에게 위임하여 집행할 수 있다. 지원조건은 국고 70%, 지방비 30%이며, 대상지역의 신청절차는 어촌계 → 시·군·구 → 시·도로 한다.

수산종묘의 방류 시 집행주체와 어업인 등은 방류가 해양생태계에 미치는 영향을 최소한으로 하도록 하고 있으며, 방류대상 품종 및 종묘는 지침에 명시된 종묘에 한해서 추진한다. 시·도지사는 방류대상수역 결정 이전에 방류대상수역 관할 어촌계장으로부터 대상수역에 대해 방류 후 1개월 이상 방류종묘의 포획이 우려되는 어망을 사용하는 어업 등에 의한 ‘조업 금지 및 불법조업 감시 이행 약속서’를 제출받는다. 방류장소는 해당 품종에 적합한 인공어초시설수역 또는 방류품종의 자연산 치어가 서식하거나 방류종묘의 생존이 가능한 수역으로 정해져 있다.²⁰⁾

또한 시·도지사는 방류어종에 대해 효과조사를 하도록 정해져 있다. 즉, ‘기르는어업육성법’ 제13조의 규정에 의거 시·도지사는 수산종묘방류사업의 효과조사를 국립수산과학원장에게 위탁하여 실시하며, 국립수산과학원장은 효과조사 대상품종, 조사 해역·방법·시기 등을 정하여 이를 농림수산식품부장관에게 보고한다.

그리고 시·도지사는 방류사업의 사후관리도 실시해야 한다. 아울러 시·도지사는 관할 시·군·수협 및 어업인에게 방류내용과 방류효과, 그리고 자원조성의 필요성 등에 대한 교육, 홍보를 실시하고, 방류수역에 대해 일정기간 어구제한, 포획금지기간 설정 등 필요한 보호조치를 강구해야 한다.

20) 종묘방류품종, 방류크기, 방류시기, 방류금지 종묘 등의 기준도 매년 정해지는 ‘수산종묘매입·방류사업집행지침’에 규정되어 있으며, 방류시기는 2007년부터 추가되었음.

5) 평가 문제점

(1) 인공어초시설사업

인공어초시설사업은 수산자원조성사업 중에서 가장 먼저 시작되어 연안어장의 생산성 향상 등에 많은 기여를 하였다. 하지만 평가와 관련하여 여러 문제점이 나타났다. 우선, 적지조사는 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’에 따라 실시하도록 되어 있으나 실제로는 조사가 제대로 이루어지지 않는 경우가 많다. 또한 적지조사 방법 및 항목도 저질·수심·조류·해양환경 등 단편적인 일회성 조사로 한정되어 신뢰성이 낮고, 출현어종, 생태, 시설형태, 어업실태 등에 대해서 종합적인 판정이 결여되는 경우가 많다 (류정곤, 2000, pp. 187~190).

다음으로 인공어초시설 이후의 효과조사 및 경제성 분석이 미흡하다. 특히 인공어초시설 이전과 이후에 대한 자원상태 및 어획효과 등의 자연과학적 조사와 경제성 분석 등 사회과학적 측면의 사업평가가 이뤄지지 않아 효율적이고 투명한 사업추진에 걸림돌로 작용한다(김대영 외, 2007, pp. 180~182).

(2) 해조장조성사업

해조장조성사업은 비교적 최근에 실시되어 아직까지 시험연구적인 성격이 강하며, 본격적인 사업으로 추진되기 위해서는 다소 시간이 걸릴 것으로 보인다. 해조초의 경우는 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’에 따르게 되어 있지만, 해조장조성사업은 인공어초와 다르므로 적지조사 및 효과 분석 등의 사업평가 시 이들의 특성이 반영되어야 할 것이다.

현재 저탄소 녹색성장을 위한 대응책으로서 CO₂ 감축, 고유가 시대에 대비한 해양바이오에너지 개발 등에 대한 관심이 높아지고 있으며 이러한

기능을 하는 해조류가 주목을 받고 있다. 따라서 해조장 조성은 미래 해양 바이오산업의 기반을 제공할 수 있는 가능성이 높은 산업으로서 효율적인 사업추진을 위해서는 효과를 측정할 수 있는 평가체계의 마련이 필요하다.

(3) 수산종묘방류사업

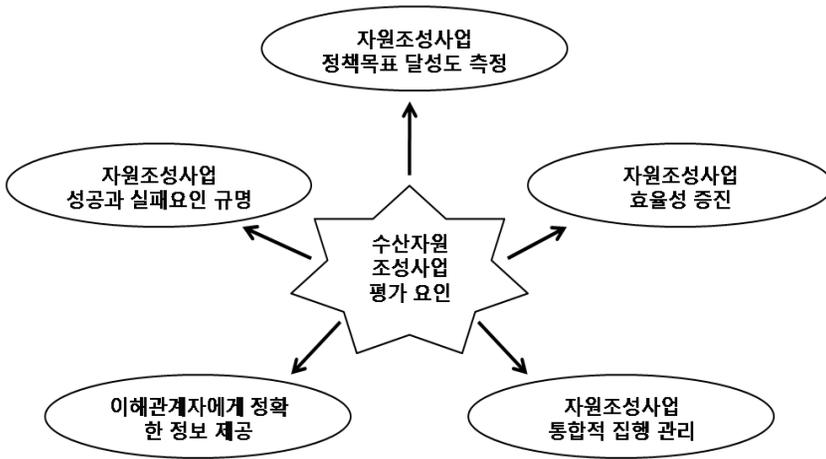
수산종묘방류사업이 연안어장의 수산자원 증대에 기여해 온 것은 분명하다. 그러나 종묘방류사업의 평가에서 효과를 정량화하기가 어려워 현재까지 효과조사와 경제적 타당성 분석 등에 대한 연구가 진척되지 않고 있는 것이 현실이다.

앞으로 동 사업을 지속적·안정적으로 추진하기 위해서는 방류어종의 분포 및 이동, 회수율 산정 등의 신뢰성 있는 기술 확립, 방류 후 경제적 타당성 분석을 포함한 평가시스템의 개발이 필요하다. 실제로 최근에 자연과학 측면에서 수산종묘방류사업의 효과조사 방법을 체계화하려는 움직임이 있으며, 직·간접 투자효과 분석을 통한 경제성 분석의 근거도 마련되었다. 따라서 이러한 상황을 감안하여 수산종묘방류사업의 특성이 반영된 종합적인 평가모형을 정립해 나가야 할 것이다.

4. 수산자원조성사업의 평가 필요성

수산자원조성사업의 평가는 사업의 목표, 효율적인 사업 집행, 사업의 성공 유무, 통합적인 집행관리 등 <그림 2-9>에서 보는 바와 같은 평가요인을 중심으로 이뤄져야 한다.

이하에서는 앞서 본 수산자원조성사업의 이론, 공공사업평가 이론 및 현행 우리나라 수산자원조성사업의 실태 및 평가체제를 기초로 이 사업의 평가 필요성을 정리하고자 한다.



| 그림 2-9 | 수산자원조성사업의 평가 요인

1) 정확한 수산자원조성사업의 효과 측정

수산자원조성사업의 효과는 생물학적인 측면과 경제적 측면으로 구분한다. 물론 대부분의 경우는 생물학적인 효과를 경제적으로 평가할 수 있기 때문에 중복 평가는 필요가 없을 것이다. 다만 경제적으로 평가가 곤란한 생물학적인 효과에 대해서는 별도의 평가가 요구된다.

즉 수산생물자원의 종다양성, 서식생태계의 개선 등은 경제적으로 평가하기는 곤란하지만 수산자원조성사업의 중요한 효과이기에 어떤 형태로든 평가되어야 한다.

또한 전술한 바와 같이 수산자원조성사업의 효과는 자원감소억제효과와 자원증대효과로 구분할 수 있다. 만일 자원이 감소추세에 있는 경우, 다른 조건이 동일할 경우 동 사업을 시행하지 않았다면 자원은 계속 감소할 것이다. 그러나 동 사업을 실시함으로써 인하여 자원의 감소를 억제한 효과가 있다. 나아가서 사업시행 이전보다 더 많은 자원이 증대하였다면 이는 동 사업으로 인한 자원증대효과일 것이다.

하지만 종전의 우리나라 수산자원조성사업의 평가사례를 보면 동 사업 이전과 이후를 구분하지 않고, 단지 사업의 유무분석만을 실시하였다. 이러한 평가는 동 사업의 정확한 평가라고 할 수 없다. 물론 이러한 유무분석만 실시한 이유는 사전평가가 이뤄지지 않았기 때문이지만, 향후 이 사업에 대한 정확한 평가를 하기 위해서는 사전과 사후평가를 모두 실시하여야 할 것이다.

2) 사업집행의 투명성 확보

수산자원조성은 수산자원에 대해 인위적인 노력이나 행위를 가하여 생태환경을 향상시키거나 자원첨가(방류 등)를 통해 수산자원의 증가를 도모하는 것이다.

최근 어장축소, 자원감소 등 어업여건이 악화되고 있는 속에서 수산자원조성사업은 매우 중요한 수산정책 분야로 자리매김하고 있으며, 투자금액이 증액되면서 지속적으로 수행되고 있다. 그러나 사전평가와 사후평가를 통한 종합적인 검토가 이루어지지 않고 있음은 이미 살펴본 바와 같다. 그 때문에 사업주체인 지자체에서는 사업지역 및 사업자 선정, 사업종류 및 물량배정을 둘러싼 잡음이 끊이지 않고 있다.

시·군·구에 대한 예산배정에서도 지역 간 평등하게 분배되는 경우가 많다. 그리고 국회뿐만 아니라 정부 내에서도 사업효과에 대한 불신과 사업 전반의 투명성에 문제가 제기되면서 사업축소를 주장하는 목소리도 있다(한국수산경제신문, 2007. 5. 7). 이는 모든 공공투자사업이 그러하듯이 자원조성사업도 사업계획과 사업결과에 대한 신뢰성 확보가 매우 중요하지만 동 사업자체가 수증에서 이루어지기 때문에 객관적인 평가가 어려워 이러한 의문이 제기되는 것이다.

따라서 수산자원조성사업의 합리적인 정책목적의 달성과 투명성 확보

및 성과 제고를 위해서는 동 사업에 대해 계량화를 통한 객관적인 평가가 선결되어야 하며, 이를 위한 합리적인 평가체제가 마련되어야 한다.

3) 계획성 있는 사업 추진

수산자원조성사업의 추진방향은 해역특성에 맞도록 인공어초시설, 해조장 조성, 종묘방류 등을 통합한 체제로 추진하는 것이며, 개별사업에서도 인공어초 종류의 증가, 해조장 시설면적의 확대, 종묘방류어종 및 방류량의 증대 등을 도모하고 있다.

그러나 이들 사업이 시책과 추진방향에 따라 계획이 잘 수립되었고 사업 타당성 여부를 판단하였는지 등에 대한 분석은 제대로 되어있지 않다. 이를 개선하기 위해서는 사전평가가 필요하지만 지금까지의 자원조성사업은 이러한 평가가 이루어지지 못하였기 때문에 사업이 계획성 있게 추진되어 왔다고 보기 어렵다.

따라서 수산자원조성의 계획성 있는 사업집행을 위해서는 동 사업에 대한 합리적인 평가시스템의 구축이 필요하다. 물론 수산자원조성사업은 다른 공공사업과는 달리 사업집행이 단기간에 끝나버리고 사업지역이 수중이기 때문에 사업성과를 측정하기 힘들며, 계량적인 효과분석이 상대적으로 어려운 것은 사실이다. 그렇지만 수산자원조성사업이 계획적이고 성과중심으로 추진되기 위해서는 가능한 부분만이라도 계량적인 평가체제를 구축하여 이를 시행하여야 할 것이다.

4) 객관적이고 과학적인 사업평가

사업의 평가목적은 사업의 효율성, 지속가능성 등을 검토하여 사업성이 없으면 중단하고, 사업성이 있을 경우에는 이를 더욱 발전시키는데 활용하고자 하는 것이다. 따라서 사업의 평가는 다른 사업의 평가결과와 비

교 가능하도록 객관성이 있어야 하고, 누구도 인정할 수 있는 과학적인 방법이 사용되어야 한다.

그러나 아쉽게도 현행 우리나라 수산자원조성사업의 평가는 객관성과 과학적 근거가 부족하다. 즉 현재 수산자원조성사업에 대한 평가는 적지조사 및 사후효과분석만 이루어지고 있다. 하지만 일관된 평가기준이 없어 사업별 상호 비교가 불가능하고 일회적인 평가가 대부분이다. 따라서 동 사업의 평가에 대하여 국회 및 일반 국민들은 말할 것도 없고 정부부처 내에서도 회의적인 의견이 나오고 있는 것이다.

수산자원조성사업의 평가는 사전과 사후평가가 유기적으로 연계된 종합적인 평가가 되어야 한다. 즉, 사전평가가 사업계획의 합리성 및 사업의 사전 타당성 여부를 검토하는 것이라면 사후평가는 사업의 성과를 평가하고 그 결과를 활용하는 것이다.

만일 사후평가가 없다면 정책의 성공 또는 실패요인을 규명하거나 정책 목표 달성도를 측정할 수 없으며, 개선 방향을 찾을 수 있는 피드백 기능이 원활하지 않아 효율적인 사업으로 나아가기 힘들 것이다. 그러므로 동 사업의 성과를 평가할 수 있는 종합적인 평가체제를 마련하는 것이 필요하다.

5) 국가 재정사업평가관리 부응

최근 국가 재정사업에 대한 관리가 한층 강화되고 있다. 정부는 1999년에 예비타당성 제도를 도입하면서 한국개발연구원에 공공투자관리센터를 설치하였다. 동 센터에서는 대규모 공공사업에 대한 타당성을 검증함으로써 공공사업의 신중한 착수와 재정투자의 효율성을 높이고 있다. 이에 따라 수산 분야에서도 대규모 사업은 사업 착수 이전에 예비타당성 평가를 실시하고 있다.²¹⁾

또한 2000년대부터 정부는 공공투자와 재정사업 등에 대한 종합적인

평가를 통해 정책 및 사업목표의 효율적인 달성과 체계적인 관리를 하려는 움직임이 있으며, 그와 관련된 평가지침 및 사후평가모델의 개발이 이루어지고 있다. 예를 들면, 정부업무평가 실시(통합적 성과관리, 2006), 재정사업 자율평가제도 실시(2005), 건설공사 사후평가제도 실시(2000) 등이 있다(김성일 외, 2006, pp. 41~60). 이웃한 일본에서도 2002년부터 관련 제도를 정비하여 정책평가를 본격적으로 시행하고 있고, 수산청에서는 이보다 앞선 2000년부터 정책평가를 실시하고 있다.

이처럼 국내외적으로 공공사업 혹은 관련 정책에 대한 평가가 중요시되고 있는 시점에서 수산분야에서 대규모 공공투자사업의 형태로 추진하고 있는 수산자원조성사업에 대해 평가체제를 마련하는 것은 재정의 효율적 배분과 사업효과의 극대화를 지향하는 정책흐름에 부합하는 것이라 할 수 있다.

21) 농림해양수산 분야의 평가로서는 설광연, 「노량진수산물도매시장 현대화사업」, 한국개발연구원, 2006과 김광호, 「국립해양생물자원관 건립사업계획 검토」, 한국개발연구원, 2007 등이 있음.

제 3 장 수산자원조성사업의 평가사례 분석

1. 우리나라 사례 분석

현재 수산자원조성사업의 평가는 인공어초사업과 종묘방류사업에 한정해서 이뤄지고 있으며, 대부분 인공어초의 적지조사와 효과조사를 중심으로 기술적 평가가 주류를 이룬다.

종묘방류는 최근에 효과조사가 본격적으로 시작되고 있는 단계이며, 경제적 투자효과 분석모델의 개발도 검토되고 있는 단계이다. 가장 최근에 시작된 해조장조성은 인공어초 규정과 관련사업 지침을 준용하여 적지조사 및 효과조사를 하게끔 되어 있으나 아직 평가는 적용되지 않고 있다.

1) 수산자원조성사업의 평가체제

전술한 바와 같이, 수산자원조성사업의 종류에는 인공어초시설사업, 해조장조성, 종묘방류사업, 바다목장사업 등이 있다. 이들 사업에 대해 제도적으로 종합적인 평가체계 즉, 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가시스템이 확립되어 있지 않다. 단지 인공어초시설사업과 수산종묘방류사업은 관련 규정 및 지침에 근거하여 기술적 측면에서 적자조사 및 효과분석과 사후관리 등에 국한하여 실시되고 있을 뿐이다(<표 3-1> 참조).

이 내용에 대해 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다. 인공어초시설사업과 해조장조성사업은 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’과 매년 작성되는 ‘인공어초시설사업시행지침’에 따르고 있다. 수산종묘방류의 경우 규정은 없고 매년 작성되는 ‘수산종묘매입·방류사업시행지침’에 따르고 있다. 이 두 사업에서는 사후관리 차원에서 사업시행 주체인 시·도에서 어업인

설문조사를 실시하고 있다.²²⁾

【 표 3-1 】 현행 수산자원조성사업의 효과평가

사업평가 내용		인공어초 시설사업	해조장조성사업	종묘매입·방류사업	바다목장사업
효과 분석	사전	적지조사	-	방류장소	후보지 선정
	사후	효과조사(대부분 자연과학 분야)	-	효과조사(자연과학 분야+경제성 분석 포함)	사후관리단계 사업효과 분석
사후 관리	설문	어업인 설문	-	어업인 설문	어업인 인식도 낚시객 설문
사업규정 및 지침		인공어초시설사업 집행 및 관리규정	좌동(준용)	수산종묘매입·방류사업시행지침(매년)	없음 (R&D사업 연구계획에 반영)

효과분석의 내용을 보면(해양수산부, 인공어초시설사업집행및관리규정), 인공어초시설사업의 경우 사업실시 전에 적지조사를 하는데 주로 자연과학 분야 위주이다. 예를 들어, 어류용 어초의 조사항목은 생물조사(대상어종, 서식·행동특성 파악)와 물리·화학조사(수심, 유속, 염분, 해저지형 및 저질 등) 등이며, 서식생물상, 수심 및 해저지형, 수질, 저질, 주요 대상어종 및 어초종류, 배치형태 등을 고려하여 종합판정을 내린다. 다음으로 수산종묘방류의 경우는 방류장소가 인공어초시설 혹은 방류품종의 치어가 서식하거나 방류종묘 생존이 가능한 수역으로 정해져 있다.

또한 두 사업은 사업종료 이후, 표본어초어장과 종묘방류장소에 대해 효과조사를 하게끔 되어 있다. 효과조사의 내용 및 항목은 대부분 자연과학적 조사가 주류를 이루는데, 종묘방류사업에만 직·간접 투자효과 분석

22) 설문조사의 근거는 인공어초시설사업의 경우 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’ 제23조에 따르며, 수산종묘매입·방류사업은 ‘수산종묘매입방류사업집행지침(사후관리)’에 의함. 단, 2007년부터 종묘방류사업의 설문조사는 집행지침의 개정으로 실시하지 않고 있음. 2008년 정부조직법 개정으로 해양수산부 중 수산분야 기능이 농림수산식품부로 통합되면서 농수산사업으로 통합되었음.

등 경제성 분석을 하도록 되어 있다.

인공어초시설사업은 어류용 어초를 예로 들면, 환경조사(수온, 저질, 투명도), 어초기능조사(세굴, 침하상태, 전도, 파손유무, 파손장소, 파손상태, 어초에 어구 걸림 유무, 걸린 어구명 및 위치), 부착생물 조사(부착생물 종류, 종류별 착생부위(어초 앞뒤), 해저면에 부착생물 부착 유무 및 상태 등), 어군분포량(어획량, 어종별 어초에서 분포위치, 분포어종 관찰), 어군탐지기에 의한 조사(어초시설상태, 어군 유무 등 어군탐지기에 나타난 기록) 등을 실시한다.

수산종묘방류사업의 효과조사(해양수산부, 2008년도 수산종묘매입·방류사업시행지침)는 첫째, 방류종묘의 이동 및 성장 등의 파악을 위한 방류종묘 표지에 의한 추적조사, 둘째, 어종별 시기별 생산량, 혼획률 및 연령별 회수율 등의 조사, 셋째, 방류어종별 유전적 조성 및 지역별 자연집단의 유전학적 구조 파악, 지속적인 방류에 따른 지역집단의 영향 등의 파악을 위한 유전학적 조사, 넷째, 종묘방류사업비에 대한 직·간접 투자효과 분석 등 경제성 분석 등을 한다.

그 외에 해조장조성사업은 최근에 연구사업 단계로 진행되고 있어 효과조사는 실시하지 않고 있다. 사업시행의 절차 등에 대한 내용은 매년 작성되는 ‘해조장조성사업시행지침’에 따르며, 사업집행 요령은 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’을 준용하고 있다.

바다목장시범사업은 R&D사업으로 추진 중이며, 바다목장의 연구흐름 및 추진은 적지선정, 계획수립, 목장조성, 사후관리의 단계를 거친다. 이 단계별로 어업수지 및 낚시객 조사, 직·간접 효과분석이 연구내용에 포함되어 있다. 시범사업이 완료된 통영바다목장의 경우, 상기에서 제시된 바다목장 효과분석과 경제성 분석이 실시되었다.

2) 인공어초시설사업

(1) 경제성 평가

류정곤 외(1998)의 연구에서는 인공어초시설사업의 경제적 효과를 크게 직접효과(어업효과)와 간접효과(어업 외 효과)로 나누었다(<표 3-2> 참조).

| 표 3-2 | 인공어초의 경제적 효과

직접효과(어업효과)		간접효과(어업 외 효과)											
어업수익증대	어업비용감소	유 어	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관	어 관
자 원 증 대													
자 원 증 식	자 원 위 집												

자료 : 류정곤 외, 1998, p. 180.

표본인공어초 어장에서의 직접편익 추정을 위한 순어업생산량은 2000년에 현지 조사를 통하여 산출한 총어업생산량에 어획효과를 감안하여 추정하였다. 어획효과는 인공어초 투하로부터 3년이 경과한 4년째부터 발생한다고 가정하였고, 1991~1994년 동안의 국립수산진흥원에서 조사한 어획효과 조사결과를 기초로 아래 [식-1]과 같이 분석하였다. 인공어초어장에서 조업척수는 인공어초시설량에 따라 비례한다는 가정 하에 현재 이용하고 있는 조업척수를 기준으로 추정하였다.

$$\text{어업효과} = \sum_{i=1}^n (\text{순어업현금흐름} \times \text{현재가계수}) - \text{어초시설투자비} \quad [\text{식-1}]$$

여기서, 순어업현금흐름=순어업수익 - 어업비용(감가상각비 제외)

순어업수익=순어업생산량×평균어가

순어업생산량=총어업생산량(1 - 1/어획효과)

어획효과=인공어초어장 어업생산량÷비시설어장 어업생산량

한편, 간접효과는 인공어초가 투하된 4개 표본지역을 방문한 관광객을 대상으로 설문조사를 실시하여 예상방문객 수, 소비자잉여 및 간접편익을 추정하였다. 인공어초를 이용한 방문객은 총 방문객의 0.05~0.1%로 가정하여 추정하였다.

사회경제적 타당성 평가는 어업용으로 인공어초를 이용하여 얻는 직접효과와 낚시 등 이용에 의한 간접효과를 종합적으로 분석하였다. 간접효과는 각 지역 총 방문객중 0.05%, 0.075% 및 0.1%가 인공어초를 이용한다고 가정하여 시나리오별로 분석하였다. 순현재가치(NPV)는 사회적 할인율 8.5%를 적용하여 분석하였는데, 동 사업은 투자효율성이 있는 것으로 평가되었다.

본 연구에서는 인공어초의 경제적 효과 모두를 대상으로 경제성 평가를 한 것이 아니라 직접효과의 어업수익 증대효과와 간접효과의 유어효과만을 분석한 것이 한계라고 할 수 있다.

(2) 정책적 평가

정책적 평가 사례로서는 류정곤 외(2000)와 경남도(2006, 어업진흥과 홈페이지)의 연구 및 조사결과가 있다. 먼저, 류정곤 외(2000)의 연구에서는 인공어초사업의 정책적 평가 관점에서 첫째, 인공어초사업 관련 법·제도적 평가, 둘째, 사업의 추진경위, 사업수립배경, 정책내용, 집행절차, 시대별 평가, 셋째, 인공어초사업에 대한 관리 및 운영 평가, 그리고 사후평가 등을 분석하였다.

한편, 경남도(2006)의 조사는 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’에 근거하여 인공어초시설사업에 대한 설문조사를 실시하였다.²³⁾ <표 3-3>에서

23) ‘인공어초시설사업집행및관리규정’ 제23조(사후관리)에는 인공어초시설사업의 집행주체인 시·도지사는 어초어장의 관리상태, 어획효과 등에 대한 수혜자 평가가 어초사업에 반영될 수 있도록 연 1회 이상 어업인 설문조사(어초어장 관련된 어업종사자수 2% 이상)를 실시하여 그 결과를 사후관리계획에 반영하고 장관에게도 보고하도록 규정하고 있음.

와 같이, 일반사항 6개, 인공어초시설 11개 등 총 17개 문항에 대해 조사하였다.

| 표 3-3 | 2006년 경상남도 인공어초시설사업 설문조사 항목

일반사항(6개 문항)		인공어초시설(11개 문항)			
문항	내용	문항	내용	문항	내용
1	성 별	1	인공어초어장 인지 유무	7	어획어종
2	연 령	2	인공어초시설 이유	8	어구 걸렸을 때
3	어업종류	3	인공어초어장 조업 유무	9	어초 악영향 어업
4	최근 어획량 증감 유무	4	조업시 어업방법	10	효과 좋은 어초
5	어획량 감소 이유	5	미시설해역과 어획 차이	11	금후 사업방향
6	소득증대 투자우선 순위	6	인공어초 효과발생 시기		

자료 : 경상남도 어업진흥과 홈페이지(<http://www.gsnd.net/>)

설문조사 결과는 <표 3-4>와 같은데, 어업인은 대체로 인공어초에 대한 효과를 체득하고 있으며, 동 사업을 타 사업과 복합적으로 확대해 나가고 불법어업 및 폐그물 수거 등의 사후관리에 대한 필요성을 느끼고 있었다.

| 표 3-4 | 2006년 경상남도 인공어초시설사업 설문조사 결과 정리

설문 항목	설문 결과
○ 시설어초해역의 홍보(7문항)	- 어초시설해역을 알게 된 동기는 수협, 어촌계(30%) 및 행정기관 홍보(28%), 직접시설참여(27%)의 순이며, 05년에 행정기관의 홍보로 알게 된 것은 19% → 28%로 행정기관의 홍보효과가 늘었던 것으로 조사되었음
○ 어초의 시설목적(8, 17문항)	- 어초의 시설목적은 어·패류 서식장 제공이 88%로 가장 효과가 기대되며, 향후 더욱 확대실시를 희망(72%)하고 있음
○ 시설해역 조업실태(9, 10, 11문항)	- 인공어초시설 해역에서 조업한 비율은 56%이며 미시설 해역과 비교하여 어획량이 증가(72%)하였으며, 주 조업방법은 낚시어업(62%)으로 나타났다음
○ 시설 후 효과년도 및 어획되는 어종(12, 13문항)	- 인공어초시설후 효과 발생년도는 2년-3년 사이가 74%로 가장 많이 나타났다음, 어획되는 어종으로는 조피볼락, 볼락이 80%로 주종을 이룸
○ 조업도중 어망이 걸렸을 때(14, 15문항)	- 그대로 방치한 경우(30%), 스스로 제거(27%)로 어업인의 의식이 많이 변화해 가는 추세이며, 시설어초에 가장 피해를 많이 입히는 어업으로 자망(55%), 통발(31%)어업이 주원인으로 조사 됨

| 표 3-4 | 2006년 경상남도 인공어초시설사업 설문조사 결과 정리(계속)

설문 항목	설문 결과
○ 어초의 종류 (16, 17문항)	- 효과가 가장 좋은 인공어초는 반구+사각형으로 인공어초시설 종류의 58%를 차지하였으며, 설문조사 응답자 중 인공어초 계속 시설 및 확대 희망자가 95%로 대부분 차지하고 있음
○ 참고의견(28문항)	- 수산자원조성사업(인공어초시설, 종묘방류)의 계속 및 확대 추진 희망 - 어초 효과감소 주원인인 페어구·어망 제거, 정화사업, 불법어업 단속 강화

자료 : 경상남도 어업진흥과 홈페이지(<http://www.gsnd.net/>)

(3) 기술적 평가

류정곤 외(2000)의 연구에서는 인공어초시설사업의 기술적 평가를 생물학적 측면과 기술적 측면으로 구분하여 실시한 바 있다. 생물학적 측면에서 대상생물의 생태는 짧은 조사기간에 현장에서 수집하기 어려웠으므로 지금까지 보고된 자료를 활용하여 정리하였다. 어류 조사는 잠수를 통하여 육안으로 출현종과 생물량을 계수하고 사진 촬영을 병행하여 어류의 어초에 대한 행동을 조사하였다. 무척추동물의 조사방법은, 어초별로 20×20 cm의 면적을 대상으로 사진 촬영을 실시한 후 부착생물을 채집하였다. 해조류는 어초에 형성된 생물군집의 다양도와 풍도를 기준으로 하였다.

한편, 기술적 평가는 어초규모와 배치구조, 어초어장 조성계획(해역조사, 어초어장 계획수립, 어초어장 조성계획의 기본요건), 인공어초시설(시설 위치 결정, 시설방법, 시설상태조사), 인공어초 안정성 검토(인공어초 침하에 대한 안정성, 철근 콘크리트 견실시공), 인공어초 재질의 다양화(세라믹 인공어초, 강제 인공어초, 표·중층 부어초, 강제 침선어초) 등을 평가하였다.

그러나 본 연구에서는 기술적 평가항목의 문제점 및 개선과제, 그리고 자연과학적인 조사방법의 표준화 등에 대한 분석이 이뤄지지 않았던 것을 한계로 들 수 있다.

3) 수산종묘방류사업

수산종묘방류사업의 평가사례로서 어류와 패류를 대상으로 한 경제성 평가, 그리고 정책적 평가와 기술적 평가 사례를 살펴본다.

(1) 경제성 평가

황진욱 외(2005)의 연구에서는 넙치종묘방류사업에 대하여 경제성 평가를 실시한 바 있다. 분석 기간은 2002년부터 2004년까지 3개년이며 종묘방류와 방류어의 회수는 분석의 편의상 동일년도로 하였다. 방류어의 조사 방법은 시장조사법을 토대로 간편법을 통해 분석하였다. 넙치 회유경로는 청취조사와 현재 정부에서 추진 중인 수산기반조사를 토대로 추정하였다. 시장조사는 월별 또는 분기별로 위판장을 조사하였고 연급별 효과조사는 향후 과제로 미루어 두었다.

넙치 종묘방류의 경제성 분석은 3개년 평균위판량 및 금액, 방류량 및 금액, 혼획량 및 혼획금액 등의 조사를 통해 경제효과와 회수율을 추정하였다. 종묘방류의 경제적 효과는 방류어 어획을 통한 직접효과와 방류어의 재생산효과로 나뉘지지만, 재생산효과는 어황이나 해황 등의 변수가 너무 많아 제외하였다. 또한 손익분기점 회수율을 산정하여 방류에 따른 회수율이 어느 정도일 때 종묘방류의 손익분기점을 초과하여 초과수익을 얻게 되는지를 분석하였다.

한편, 김광수 외(2006)의 연구는 패류인 전복을 대상으로 경제성 분석을 하였다. 연구방법과 효과분석 기법은 넙치종묘방류사업의 경제성 평가와 동일하지만, 전복의 혼획률과 회수율을 연급별(연령별)로 산정하는 등 더욱 정밀하게 분석하였다. 분석방법도 방류종묘의 회수기준, 방류기간기준, 어촌계 사업연도기준별로 다양하게 구분하여 평균투자효과를 측정하였다.

이들 선행연구는 처음으로 어류와 패류의 종묘방류사업을 대상으로 사

회과학 측면에서 경제성 분석을 시도한 것이라고 평가할 수 있다. 그렇지만 종묘방류를 통해 얻어지는 어업비용 감소, 유어소득 증대 등의 다양한 방류효과에 대해서는 분석하지 못한 점이 한계이다.

(2) 정책적 평가

수산종묘방류사업의 정책적 평가로서는 경남도(2006)에서 지침에 의해 실시한 조사결과가 있다.²⁴⁾ <표 3-5>는 수산종묘방류사업의 설문조사 개요를 정리한 것이다.

표 3-5 | 2006년 경상남도 종묘방류사업 설문조사 항목

일반사항(6개 문항)		수산종묘방류(10개 문항)			
문항	내용	문항	내용	문항	내용
1	성 별	1	가장 좋은 방류장소	7	미방류해역과 어획 비교
2	연 령	2	방류 희망품종	8	방류어종 어획경험
3	어업종류	3	금후 종묘방류 방향	9	방류어종 어획량
4	최근 어획량 증감 유무	4	방류해역 조업경험 유무	10	금후 사업방향
5	어획량 감소 이유	5	조업시 어법		
6	소득증대 투자우선 순위	6	주로 포획어종		

자료 : 경상남도 어업진흥과 홈페이지(<http://www.gsnd.net/>)

<표 3-6>은 경남도의 종묘방류사업의 설문조사 결과를 정리한 것이다. 종묘방류사업은 대체로 효과가 있는 것으로 나타났으며, 어업인은 방류사업의 확대를 희망하고 있었다.

24) ‘수산종묘매입·방류사업시행지침’에 의거하여 시·도지사는 종묘방류의 효과를 어업인 설문조사를 하도록 하였으나, 2007년부터 지침이 개정되어 어업인 설문조사를 하지 않아도 괜찮게 되었음.

| 표 3-6 | 2006년 경상남도 중요방류업 설문조사 결과 정리

설문 항목	설문 결과
○중요 방류(18, 19 문항)	- 중요방류의 적지로는 연안어초 시설해역 64%, 자연초 주변 32%로 나타났음, 방류희망 어종은 볼락(60%), 돔류(23%)가 주종을 이룸
○금후 방향(20문항)	- 중요방류사업은 계속 및 확대가 98% 이상으로 계속 추진을 희망하고 있음
○조업실적, 어법, 어종(21, 22, 23문항)	- 방류해역에서의 조업실적이 60% 이상, 조업시 어업방법은 낚시가 64%로 나타났으며, 포획되는 주 어종은 볼락류(54%), 돔(13%) 순으로 조사됨
○어업량 및 효과(24, 25, 26, 27문항)	- 방류해역에서의 어획량이 미방류 해역보다 많은 것으로 나타났으며(81%), 방류효과가 가장 큰 어종은 볼락류(59%)가 주어종을 이루고 있음
○참고의견(28문항)	- 수산자원조성사업(인공어초시설, 중요방류)의 계속 및 확대 추진 희망 - 마을지선내 인공어초시설 및 중요방류 희망

자료 : 경상남도 어업진흥과 홈페이지(<http://www.gsnd.net/>)

(3) 기술적 평가

기술적 평가 사례로서 국립수산과학원(2008)의 연구결과가 있다.²⁵⁾ 본 연구의 목적은 방류품종(넙치, 볼락, 전복)의 서식적지 및 추적 조사, 해역별 수산종묘 방류효과 조사, 유전학적 집단특성 조사, 병리검사, 무척추동물(다슬기) 방류효과 조사이다. 조사해역은 동해, 서해, 남해로 구분하였고, 충청, 강원, 경기의 내수면을 포함하여 모두 21개 정점을 조사하였다.

방류품종 서식적지 및 추적조사는 방류적지 평가조사와 방류 품종별 재체포 및 효과조사, 방류 품종별 어체 및 위내용물 측정조사(넙치, 볼락), 방류품종별 추적조사(넙치, 볼락, 전복)로 구분하여, 그 각각을 다시 세부조사항목으로 나누어 조사하였다.

해역별 수산종묘 방류효과조사는 방류해역에 대한 해양환경조사, 해역별·품종별 방류 효과조사를 포함하였다. 그리고 방류종묘 질병 모니터링은

25) 국립수산과학원 자원회복사업단, 『중요방류 효과조사 2007년 보고서[1단계]』, 2008.

방류어종의 질병모니터링, 자연산 어류의 병원체 특성조사를 하였다. 유전학적 집단 특성조사는 넙치, 볼락, 전복을 대상으로 유전자 마커개발, 유전학적 다양성 분석을 실시하였다. 마지막으로 무척추동물 방류 효과조사에는 다슬기를 대상으로 효과검증 방법, 방류 효과조사 등을 실시하였고, 꽃게 표지방류효과 예비조사를 수행하였다.

동 연구는 처음으로 전국적 단위로 해역별로 실시한 종묘방류 효과조사라 평가할 수 있다. 하지만 종묘방류 효과조사가 완료된 것이 아니기 때문에 자연과학적 측면에서 조사항목과 분석방법이 아직 체계화되어 있지 않은 상황이다.

2. 일본의 사례 분석

우리나라의 수산자원조성사업이 일본에서는 어장정비사업과 재배어업으로 구분되어져 실시되고 있다. 어장정비사업에는 인공어초, 해조장·간석지조성, 어장보전이 있으며, 재배어업에는 종묘생산과 방류가 있다. 따라서 이하에서는 일본의 수산자원조성사업의 평가사례를 어장정비사업과 재배어업으로 구분하여 살펴본다.

1) 어장정비사업

(1) 사업평가의 배경

1992년에 일본 총무청은 ‘연안어장 정비개발사업’에 대해서 ‘시설관리·운영상황 보고의 수정과 사업실시 효과 파악방법의 개선’ 권고를 내렸다. 이 중에서 사업평가와 관련된 부분을 발췌하면, “어초 및 증식장의 설치를 효과적 효율적으로 추진하기 위해서는 이들의 설치효과에 대해 과학적으

로 파악하고 관계자의 이해를 구할 필요가 있다”고 지적하였다.

한편 총무청은 농림수산성에게 연안어장 정비개발사업에 의해 정비한 시설의 효과적인 이용 등을 도모하기 위한 두 가지 조치사항을 권고하였다.

첫째, 연안어장 정비개발사업에 의해 정비한 시설 관리 및 어장 이용 상황 등의 실태를 정확히 파악하고, 이를 바탕으로 농림수산성에 시설관리 운영상황이 보고될 수 있도록 도도부현(都道府県)을 지도한다. 둘째, 어초설치사업, 증식장 조성사업 등 사업효과를 파악한다는 관점에서 어초 등이 설치된 수역에서 어획가능량, 방류가능량의 분석·연구방법의 개발을 추진해야 한다(총무청, 1992).

이에 대해 농림수산성이 총무청에 제출한 자료에 따르면 ‘어초설치 효과에 대해 정량적 효과방법의 표준화가 곤란한 이유’로서 다음 5가지를 제시하고 있다.

첫째, 조사가 해상에서 실시되기 때문에 어초의 이용 상황과 어업 및 조업 실태 등을 충분히 파악하기 어렵다.

둘째, 어초에 위집하는 어종도 부어(회유어)에서 저어에 이르기까지 종류가 많고 대상 어종마다 분포·회유범위도 다양하며, 또한 자원변동의 폭이 크기 때문에 사업효과의 기초가 되는 대상수역의 어종별 자원량 수준을 파악하기 어렵다.

셋째, 대상 어종과 크기에 따라서 어법도 외줄낚시, 연승어업, 자망어업, 선망어업 등 다양하며, 각 어업종류도 조업구역이나 어획량 및 내용이 항상 변하기 때문에 비교 기준을 설정하는 것이 어렵다.

넷째, 어초의 이용자를 어초와 가까운 지역에 사는 어업자만으로 한정시킬 수 없으며, 이용자의 정확한 파악이 곤란한 면이 있다.

다섯째, 이상과 같이 조사 대상이 복잡하기 때문에 해명해야 할 부분도 많고, 조사에는 상당한 노력과 비용, 그리고 시간을 필요로 한다.

이와 같은 배경 속에서 농림수산성은 위탁사업을 통해 효과평가에 대

한 조사를 실시하였으나 구체적인 평가내용과 방법 등은 마련하지 못했다.

그 이후 수산청은 1999년 8월에 수산청고시로 ‘수산관계 공공사업의 사업평가 실시요령’을 발표하였다(일본 농림수산성 홈페이지, 농림수산성 정책평가). 그리고 2001년에 제정된 ‘정책의평가에관한법률’(2001년 6월 29일 법률 제86호)에 따라 수산청을 포함한 농림수산성에서는 정책평가의 기본사항을 정한 ‘농림수산성 정책평가 기본계획’과 매년 정하는 ‘농림수산성 정책평가 실시계획’에 의거하여 정책평가를 실시하고 있다.

2) 수산관계 공공사업의 사업평가

(1) 사업평가 제도의 도입

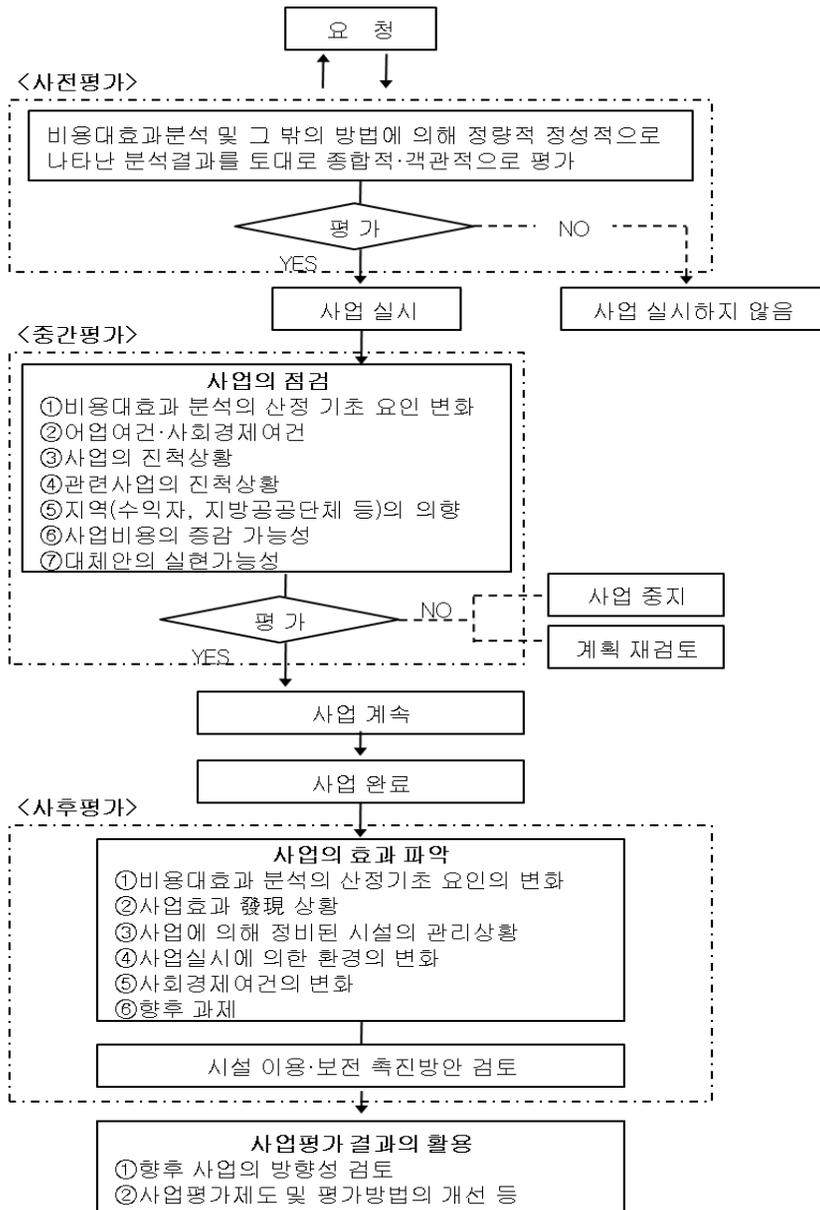
수산관계 공공사업은 사업 이전부터 사업완료 후까지 사업 실시과정의 투명성과 객관성을 확보하고, 보다 효과적·효율적인 사업의 집행을 계획하기 위해 사전평가, 재평가(중간평가) 및 사후평가 등의 사업평가를 도입하고 있다.

사업평가제도의 도입에 있어 수산청은 학자와 전문가들로 구성된 위원회에서 종합적인 평가방법을 검토하여 ‘수산관계 공공사업의 사업평가 실시요령’(1999년 8월, 수산청장관통달)을 만들었다.²⁶⁾

(2) 수산관계 공공사업의 사업평가 체계

사업평가 대상이 되는 수산관계 공공사업은 어항어촌 정비사업, 연안어장 정비사업, 어항해안사업이 해당된다. 사업평가 종류는 사업실시 전의 ‘사전평가’, 사업 개시 후 일정기간이 경과되어 실시하는 ‘재평가(중간평가)’, 그리고 사업 완료 후의 ‘사후평가’로 구성된다(<그림 3-1> 참조).

26) 동 실시요령이 가장 최근 개정된 때는 2007년 10월로서 그 개요는 부록 2를 참고하길 바람.



[그림 3-1] 일본 수산관계 공공사업의 평가체계

사전평가는 총 사업비 10억 엔 이상인 사업을 대상으로 사업실시 전에 실시한다. 우선 ‘전제조건’을 만족하는지를 확인한 다음, ‘지역 지표’, ‘시책

별 지표' 및 '경제효과 지표'를 검토하여 '종합평가'를 실시한다.

여기서 전제조건은 사업의 채택요건 등에 대한 만족 여부이며, 지역 지표는 지역 사업으로서의 위상을 명확히 하기 위한 지표이다. 시책별 지표는 정책적인 의의를 명확히 하기 위한 지표이고, 경제효과 지표는 공공사업관련 6개 정부 부서의 공통적인 운용방침(시행안)에 따른 비용대효과 분석에 관한 지표를 말한다. 사전평가는 2000년부터 신규로 시작하는 사업부터 적용되고 있다.

다음으로 재평가는 원칙적으로 사업 채택 후 5년이 경과된 사업 및 그 밖의 상황 변화에 따른 재검토의 필요성이 발생한 경우에 실시한다.²⁷⁾ 그리고 사업의 진척상황, 어업여건, 사회경제여건 등에 대해 점검하고, 종합평가를 실시하여 사업의 계속, 규모의 조정, 일시중단, 중지 등을 검토한다. 재평가는 1998년부터 적용되고 있다.

마지막으로 사후평가는 원칙적으로 사업완료 후 일정 기간을 경과한 후 사업효과가 나타나고, 이용 상황이 평준화된 시점에 실시한다. 사전평가 및 재평가의 내용, 사업 실시과정 등을 기초로 사전평가 시에 제시한 지표와 관련한 상황 등을 파악함과 함께, 시설 이용·보전 촉진을 도모한다. 사후평가는 1999년에 시범적으로 실시한 다음 2000년부터 본격적으로 도입하고 있다.

이상에서 언급한 일본 수산관계 공공사업의 평가는 사업실시 주체가 담당하고 있으며, 그리고 사업평가 내용 및 평가 결과 등을 반드시 공표하도록 되어 있다.

27) 어항해안사업의 경우는 사업 채택 후 5년간 미착공 사업 및 10년 이상 계속 중인 사업을 대상으로 함.

(3) 연안어장 정비개발사업의 효과와 편익

① 효과 종류 및 내용

<표 3-7>은 연안어장 정비개발사업의 효과 종류(개념), 효과의 내용, 수익자, 그리고 효과가 나타나는 주된 사업을 나타낸 것이다. 동 사업을 통해 얻어지는 효과는 어업생산 향상효과, 어업노동 개선효과, 어업경비 감소효과, 지역진흥효과, 자원·환경 보전효과, 레크레이션효과 등의 6가지로 대분류할 수 있고, 대분류 각각에 세부적인 편익종류, 그리고 수혜자로 다시 나누어진다.

| 표 3-7 | 연안어장 정비개발사업의 효과 내용

효과(편익) 종류	수혜자	효과 나타나는 사업				
		어초	지선 증식	광역 증식	양식장	보전
1. 어업생산 향상효과 (생산량·생산금액 증대효과)	어업자	○	○	○	○	○
2. 어업노동 개선 효과	(1) 어로시간단축효과	어업자	○			
	(2) 어장유지관리시간단축효과	어업자 등		○		○
	(3) 중노동경감효과	어업자	○	○		
	(4) 안전성향상효과	어업자	○			
3. 어업경비감소 효과	(1) 영어경비감소효과	어업자	○			○
	(2) 어장유지관리경비감소효과	어업자		○		○
4. 지역진흥효과	(1) 어업자 등 정착효과	국민 등	○	○	○	○
	(2) 고용어업경영향상효과	어업자	○	○	○	
	(3) 관련산업파급효과	관련업자	○	○	○	○
	(4) 자원관리향상효과	어업자 등	○	○	○	○
5. 자원·환경 보전 효과	(1) 생물자원보전효과	국민	○	○	○	
	(2) 수질정화효과	국민		○		○ 해조류 양식
	(3) 대기안정효과	국민		○	○	○
	(4) 방재효과	지역주민		○		○
6. 레크레이션 효과	(1) 여가기회제공효과	국민	○	○		○
	(2) 지역경제파급효과	어업자 등	○	○		○

② 효과 평가방법

연안어장 정비개발사업의 효과분석은 일반적인 비용-편익분석과 동일한 방법을 적용하는데, 주로 편익비용비율=총편익/총비용(총사업비)로 산정한다. 총편익, 총비용은 분석대상기간 동안 연도마다 계측된 편익 및 비용의 합이다. 단, 각 연도의 비용, 편익은 할인율을 적용하여 기준년도의 가치로 현재가치화한다.

□ 편익비용비율 = 총편익[$\sum(B_n \times R_n)$] / 총비용[$\sum(C_n \times R_n)$]
 B_n : 기준년에서 n년 후의 년도에 발생하는 편익
 C_n : 기준년에서 n년 후의 년도에 발생하는 비용
 R_n : 기준년에서 n년 후의 년도에 할인율을 고려한 계수

할인율은 4%로 하며, 현재가치화의 기준년도는 사업실시 초년도로 한다. 분석대상기간은 인공어초와 방파제 등은 30년, 부어초, 객토 등은 10년으로 한다.

효과분석에 사용되는 자료는 원칙적으로 과거 5년의 평균치를 사용하되 자료를 입수할 수 없는 경우는 확보 가능한 최근의 값을 사용한다.

3) 재배어업의 평가

(1) 종묘방류사업의 효과분석

현재 일본에서는 연안어장 정비개발사업과 달리 재배어업과 관련된 종묘방류 미수와 회수 미수 등의 평가를 위한 효과분석 제도 및 규정 등은 마련되어 있지 않다. 더군다나 최근 지방자치단체로 세원(稅源)이 이양되면서 재배어업의 사업비가 도도부현의 재량에 맡겨졌기 때문에 방류효과도 지자체 판단에 따른다.²⁸⁾

28) 예산수립과 확보, 그리고 집행을 도도부현의 실정에 맞게 탄력적이게 집행할 수 있도록

한편, 지자체에서는 재배어업을 사업평가의 대상으로 선정하여 평가하는 경우가 있다. 그러나 평가는 방류미수에 대해 몇 마리 어획되었다는 것처럼 자연과학적 측면의 사업실시 결과에 대해서만 이뤄지고 있을 뿐이며, 방류로 인한 양륙량 증대 및 어업소득 향상 등 경제적 측면의 사업평가는 이루어지고 있지 않다.

| 표 3-8 | 가리비와 넙치의 방류미수 및 어획량의 추이

북해도 가리비			세토내해 넙치		
년	방류수(억 미)	어획량(만 톤)	년	방류수(천 미)	어획량(톤)
1970	0	2	1970	0	203
1980	13	8	1980	200	432
1990	29	23	1990	2,293	832
2000	30	30	2000	4,332	1,023
2005	29	29	2005	5,079	934

대표적인 종묘방류 효과를 평가한 사례가 북해도의 가리비와 세토내해의 넙치방류사업으로 <표 3-8>과 같다. 우선 북해도 가리비는 1970년만 해도 어획량이 낮은 수준에 머무르고 있었지만, 1975년경부터 종묘방류수가 늘어나고 방류 사이즈를 대형화하면서 어획량이 대폭 증가하였다. 최근에는 약 30억 미의 종묘를 방류하여 약 30만 톤을 어획하고 있다. 한편, 세토내해의 넙치 재배어업 사례를 보면, 1970년경 넙치의 어획량은 낮은 수준이었지만 1970년대 후반부터 종묘방류를 개시한 이후, 종묘방류미수의 증가와 함께 어획량도 증가 추세이다. 최근 종묘방류는 방류 사이즈를 대형화하면서 질적 성장에 역점을 두고 있다.

일본 종묘방류사업의 효과분석은 앵커테그 장착법과 시장조사법으로 방류어의 회수율을 추정하는 방식을 이용하였다. 최근에는 참돔, 넙치 등을

한 것임.

중심으로 시장조사의 신뢰성이 높히 평가되면서 대부분 시장조사법에 근거하여 효과분석을 실시하고 있다(北田修一, 2001).

(2) 시·정·촌(市町村) 종묘방류사업의 사후 정책평가 사례

그 외 정책적 평가로서 시·정·촌에서 종묘방류와 관련하여 사후평가를 실시한 사례가 있다. 그 결과를 보면 첫째, 현재의 어가(魚價) 정체에서는 비용 대 효과가 낮으며 경제성 높은 최적의 어종으로 전환에 대해 관계자와의 협의가 필요하다. 둘째, 방류 후 어업자의 어획대상이 되는지 아닌지는 파악하기 어렵기 때문에 효과를 예측할 수 없는 경우도 있다. 셋째, 어협 단독의 비용부담으로 방류사업을 지속하기 힘들기 때문에 재배어업을 지속적으로 추진하기 곤란한 경우가 많다. 넷째, 당초 기대한 것처럼 방류사업이 어업생산량의 증대로는 이어지지 않고 있다. 마지막으로 방류의 비용대효과가 의문시 되고 있으며 어종마다 해역마다 그 효과가 조사되지 않고 있다. 방류효과 조사를 실시하기 위해서는 많은 인력과 비용이 소요된다.

3. 평가체제 문제점 및 시사점

1) 평가체제 문제점

우리나라 수산자원조성사업의 평가체제를 검토한 결과 다음과 같은 문제점을 지적할 수 있었다.

첫째, 체계적이고 일관성 있는 평가시스템이 확립되어 있지 않다. 현재 까지 수산자원조성사업의 평가는 사업별로 적지조사 혹은 효과분석의 형태로 이뤄지고 있고 분석모델의 적용에 일관성이 없다. 물론, 수산자원조성의 사업대상이 바다 속이라서 효과분석에 대한 정량화가 곤란하였고, 1차

산업인 어업의 유지·보호라는 공적인 측면이 강조되었던 점 때문에 평가할 필요성이 낮다는 주장도 있다. 그렇지만, 수산자원조성사업의 중요성이 커지고 있고 사업규모도 확대되고 있는 속에서 동 사업이 지속성을 가지고 수산자원의 증대라는 본래의 사업 목적을 달성하기 위해서는 체계적인 사업평가시스템을 마련하여 사업의 공평성과 효율성을 극대화시켜 나가는 것이 필요하다. 그리고 단일 사업 간의 평가결과를 상호 비교하기 위해서는 통일된 평가지표의 개발과 이를 적용할 수 있는 시스템 마련이 필요하다.

둘째, 평가관련 제도(규정 및 지침)가 미약하다. 수산자원조성사업은 ‘기르는어업육성법’에 근거하여 사업이 추진되고 있다. 동 법은 주로 수산자원조성사업의 발전 등을 조장하는 측면에서 접근하고 있는 반면, 사업추진 단계별 적절성, 사업효과 및 타당성 등을 검증함으로써 사업을 개선할 수 있는 근거가 없다. 또한 인공어초시설(해조류어초)사업을 제외하고는 사업을 집행하고 관리할 수 있는 규정이 없이 그때그때 상황에 맞추어 사업을 시행하도록 하고 있으며, 평가와 관련된 평가기법, 모델, 모형 등을 통일하여 정리한 평가방법은 아직 존재하지 않는다. 수산자원조성사업이 합리적인 평가에 근거한 계획성 있는 사업으로 전환되기 위해서는 평가시스템에 대한 제도적 뒷받침이 필요하다.

셋째, 공공사업의 평가시스템이 체계적으로 적용되고 있지 않다. 일반적인 공공사업의 평가는 사전·중간·사후 등 3단계로 진행되고 있다. 이에 비해 수산자원조성사업의 경우는 적지선정, 사업효과 유무, 시설계획 등을 판정하는 자연과학적인 평가방식이 대부분이다. 수산자원조성사업이 투자효과 분석, 투자 우선순위의 결정 등이 포함된 효율적인 사업으로 추진되기 위해서는 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가를 포괄한 체계화된 평가시스템이 정착되어야 한다.

마지막으로 각 평가구분에 대한 평가항목과 평가방법에 대한 정형화가 이뤄지지 않았다는 점이다. 국내 사례에서도 검토하였지만 평가항목이 경

제성 분석에만 초점을 맞추고 있고, 분석대상도 수산자원 증가에 따른 어업소득 증대에만 한정하고 있어 다른 항목에 대해서는 평가를 하지 않고 있다. 전술한 바와 같이 공공사업평가는 사전평가와 사후평가로 구분되고, 또한 경제성 평가, 정책적 평가 및 기술적 평가 등 다양한 측면에서 평가되어야지만 평가목적에 달성할 수 있다. 따라서 수산자원조성사업이 제대로 평가받기 위해서는 각 평가에 관한 평가항목 및 평가방법이 정형화되어야 할 것이다.

2) 일본사례 시사점

일본의 연안어장 정비개발사업은 사업평가의 체계, 평가항목 및 산정 방법에 대해서 이미 확립되어 있다. 즉, 직접효과로서는 생산량 증대에 따른 어업자 수입증대, 수산가공·유통관계자의 수입증대가 있다. 간접효과로는 어업노동 개선효과(노동시간단축), 어업경비 감소효과(연료비 절감), 자원·환경보전효과(해조장·간사지에 의한 수질정화), 레크레이션효과(유어자의 편익, 유어안내자의 수입증가) 등이 있다. 이들에 대한 평가지침이 마련되어 있으며 비용-효과분석이 이루어지고 있다. 앞으로는 현재의 평가항목에 누락된 것이나 계량화가 가능한 항목은 없는지, 신뢰성 있는 평가방법의 개발 등에 대해 보완적인 검토가 필요하다.

한편, 재배어업(종묘방류)의 경우, 재배어업이 공공사업으로 추진되고 있지 않으므로 정부 차원에서 사업평가는 이뤄지지 않으며 연구소 중심으로 자원증대 효과가 측정되고 있을 뿐이다. 지자체에서 실시되고 있는 사업평가도 방류한 종묘의 채포율 파악에 중점을 두고 있으며, 경제성 평가는 거의 없지만 실시하는 경우도 어획량 증대 부분에 대해서만 실시하고 있다.

그러나 일본의 지방재정이 악화되고 있는 상황에서 안정적으로 종묘방

류사업이 추진되기 위해서는 신뢰성 있는 사업평가를 도입하는 것이 필요하다. 또한 수익자 부담의 관점에서 효과 평가할 필요가 있다. 가령, 종묘방류사업이 어업인 이외에 국민에게도 공익적 효과가 있다는 것이 증명되면 어려운 지방재정 여건 속에서도 사업추진이 용이할 것이다. 더군다나 유어자 및 유어안내업자에게 방류비용 일부를 부담시킬 수 있는 근거가 된다. 따라서 재배어업은 어획량 증대의 경제성 분석뿐만 아니라 다면적인 효과에 대한 평가항목과 평가기법의 개발이 필요하다.

3) 개선방향

앞으로 우리나라 수산자원조성사업의 정책방향은 단순히 각 단위사업 별로 추진되는 것이 아니라 해역 및 만별로 종합적인 수산자원조성 및 이용관리체제를 지향하는 것이다. 이를 원활하게 달성해 나가기 위해서는 우선 개별사업에 대한 정확한 평가를 통해 그 사업의 존속성과 효과성이 입증되어야 할 것이다. 이를 위해서는 먼저, 사업의 평가를 크게 사전평가와 사후평가로 구분하여 실시함으로써 전후분석 및 유무분석을 동시에 실시할 수 있어야 할 것이다.

둘째는 경제적 계량화가 가능한 부분은 경제성 평가를 실시하여야 하겠지만, 그렇지 않은 부분 또는 사업 집행의 효율성 등은 정책적 평가를 실시할 수 있어야 하며, 바다 및 자원의 특성 등 기술적 평가를 병행하는 종합적인 평가시스템의 구축이 필요하다.

셋째로는 수산자원조성사업의 각 평가항목, 조사내용 및 평가방법에 대한 표준화가 우선되어야 한다. 즉, 각 사업별로 편익과 비용항목이 무엇이며, 어떤 목적으로 어떻게 평가되어야 하는가에 대한 기준 마련이 필요하다.

넷째로는 이러한 평가의 표준화와 더불어 실질적으로 이를 적용할 수

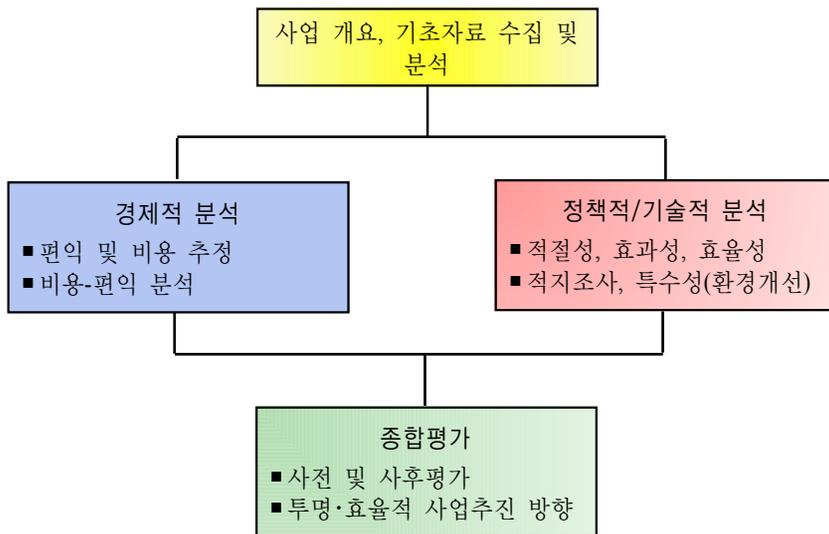
있도록 제도화하고, 실현할 수 있는 추진전략이 필요하다. 나아가서 본 연구에서 제안하는 평가체제를 실제로 적용할 수 있는 매뉴얼의 개발이 뒤따라야 할 것이다.

제 4 장 수산자원조성사업의 평가체계 표준화

1. 평가체계 표준화 기본방향

1) 평가기법

수산자원조성사업의 목적은 수산자원의 안정적인 증대와 지속적인 어업생산의 달성에 있으며, 동 사업이 계속적으로 추진되기 위해서는 투명한 사업의 추진과 사업효과의 검증이 필요하다. 이를 위해서 동 사업에 대한 객관적이고 신뢰성 있는 평가가 뒷받침되어야 한다. 이러한 자원조성사업의 평가는 사전평가 및 사후평가로 구분하여 그 각각에 대해 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가를 실시하는 것으로 한다.



| 그림 4-1 | 수산자원조성사업의 평가체계

일반적으로 공공사업의 평가는 경제적 분석, 정책적 분석으로 나누어

져 실시되고 있다. 수산자원조성사업의 경우도 <그림 4-1>과 같이 경제성 분석 및 정책적 분석 이외에도 기술적 분석을 추가하여 이들 결과를 종합적으로 분석·평가하는 절차를 거친다. 기술적 평가는 수산자원조성사업의 경우, 다른 공공사업과는 달리 해양환경 및 토목, 수산자원 등 적지조사와 사업 이후의 시설물 안전상태, 자원평가 등 사후관리에서 기술의 실현 가능성 정도를 평가하기 때문에 매우 중요하다.

그리고 사전평가는 수산자원조성사업을 추진함에 있어 사업적지와 경제적 타당성, 기술적 가능성 등을 분석한다. 그리고 사후평가는 구조물 정확한 위치에 시설여부, 사업성과와 이용자 만족도, 사업추진 상 문제 및 개선점 등을 분석·검토한다.

2) 평가시점

이미 제2장에서 수산자원조성사업의 효과에 대한 이론적 접근에서 언급한 바와 같이, 수산자원조성사업의 평가는 유무분석(사업지와 미사업지)과 전후분석(사업실시이전 적지와 사업실시이후 사업지)을 함께 실시한다.

경제성 평가의 경우, 편익과 비용을 분류하고 측정하는데 있어 과연 사업에 의해 발생된 편익과 비용이 어느 정도인지 확인하는 것이 중요하다. 다시 말하면, 사업이 있는 경우(with the project)와 사업이 없을 경우(without the project)간의 비교가 필요하다. 공공사업에서는 사업이전(before the project)과 사업이후(after the project)의 비교는 중요하지 않다는 주장도 있다(김동근, 2008, pp. 71~72). 그렇지만 수산자원조성사업에서는 사업지 선정을 위해 사전경제성 분석이 필요하며, 또한 사업 이후의 편익이 과연 자원감소억제효과인지 아니면 자원증대효과인지를 파악하기 위해서는 전후분석도 아울러 고려되어야 한다. 또한 기술적 평가에서도 적지선정, 자원량 산정, 생물종다양성, 환경개선, 사후관리 등을 종합적으로 평가하기 위

해서는 유무분석과 전후분석이 모두 고려되어야 한다.

현재까지 수산자원조성사업에 대한 평가는 사업별 어획효과를 중심으로 한 유무분석으로 이루어져 왔다. 이 경우, 자원증대 총효과가 자원감소 억제효과와 자원증대효과의 어느 쪽에서 기인하는 것인지 알 수 없고, 일정 시점에서의 자원량, 종의 다양성, 환경요인 등의 조사는 시시각각으로 해양환경이 변화하는 속에서 정확한 자원량을 파악하기 어렵다. 따라서 앞으로는 사업 전후분석도 함께 실시하여 사업 유무분석의 결과와 비교 분석함으로써 사업평가의 신뢰성을 높일 수 있도록 해야 할 것이다.

3) 분석기간 및 기준년도

수산자원조성사업의 평가를 위한 분석기간은 각 사업에서 추진되는 시설물의 내용연수로 정한다. 인공어초(콘크리트 및 강재) 및 해조장어초의 경우, 내용연수는 30년으로 산정하는 것이 일반적이므로 인공어초시설 후 3년부터 27년간 발생하는 것으로 한다.²⁹⁾ 종묘방류사업의 분석기간은 종묘방류의 이후 혼획률과 회수율의 정밀한 분석을 통해 재생산효과를 측정하여 기간을 설정해야 한다. 하지만 아직까지 어종별 혼획률과 회수율에 대한 객관화된 자료가 없으므로 분석기간의 산정을 위해서는 자연과학적인 조사지침의 확립이 있어야 한다. 단, 방류사업이 오래된 넙치 등은 회수(재포)되는 연급(연령)이 대체로 10년 이내이므로 방류 시 그 효과에 대한 분석대상기간을 10년으로 한다. 정착성인 전복의 경우, 회수되는 연급이 대체로 4년산부터 7, 8년산까지가 많으므로 방류효과 분석대상기간을 10년으로 한다.

한편, 수산자원조성사업을 평가하기 위해서는 신뢰성 있는 기초자료를

29) 일본의 경우, 인공어초의 내용연수를 30년으로 산정하고 있음.

수집하고 이들을 비교 가능한 동일시점으로 기준년도를 일치시키는 것이 중요하다. 공공사업의 경우 사업의 전년도를 기준년도로 정하여 분석하는 것이 일반적이다. 따라서 수산자원조성사업에서도 사전평가는 기준년도를 평가가 시작된 전년도로 하고, 사후평가는 수산자원조성사업의 효과가 나타나는 년도를 기준으로 한다.

수산자원조성사업의 사전 및 사후평가를 위해서는 다양한 자료의 조사·수집과 이의 수집 기간을 통일시키는 것도 필요하다. 예를 들면, 기술적 평가에서는 수온, 자원량, 어획효과 등에 대한 조사가 있어야 하며, 경제성 평가에서는 조업척수, 어획량 및 어종별 단가, 어업비용 등 편익 및 비용의 수치가 필요하다. 따라서 수집 자료는 원칙적으로 전년도를 기준으로 과거 3년 평균 자료를 이용한다. 하지만 과거 자료가 없거나 수집이 곤란한 경우에는 수집할 수 있는 최근의 자료를 이용하도록 한다.

4) 할인율 산정

경제성 평가에서 할인율은 사업의 실시에 따라 미래시점에 발생하게 될 비용과 편익을 현재시점의 가치로 환산하는데 사용되는 계수이다. 따라서 비용-편익분석을 통한 사업의 경제성 평가는 할인율의 선택에 따라 크게 달라질 수 있다. 즉, 사업의 경제성 평가에 있어서 적정할인율보다 지나치게 높은 할인율을 적용하게 되면 순현재가치가 감소하게 되므로 사회적으로 필요한 사업의 경제성이 낮게 나타나서 부적격 판정을 받을 수 있고, 반대로 할인율을 너무 낮게 잡으면 불필요한 사업이 경제성이 있는 사업으로 평가되는 오류를 범할 수 있다(김동건, 2008, p. 174).³⁰⁾

30) 할인율은 크게 재무적 할인율과 사회적 할인율로 나눌 수 있는데, 전자는 영리를 추구하는 민간기업의 투자대안에 대한 타당성을 판단하는 데에 사용되고, 후자는 공공부문의 투자사업에 대한 타당성을 분석하는 데에 사용됨.

우리나라의 경우, 총사업비 500억 원 이상의 대형 공공투자사업에 대한 사전평가 방안으로 기획예산처(현 기획재정부)의 의뢰에 따라 1999년부터 시행되고 있는 예비타당성 조사에서는 수자원 부문을 제외한 모든 사업 부문에 7.5%의 사회적 할인율을 적용하였다. 이후 한국개발연구원의 『예비타당성 분석 일반지침 수정·보완연구(제4판)』에서는 공공투자사업의 사회적 할인율을 6.5%로 적용할 것을 제시하고 있다(심달상 외, 2004, pp. 168~180). 그리고 외국의 공공투자사업에 적용되는 할인율 수준을 보면, 미국과 캐나다, 프랑스는 7.0%, 영국과 스페인은 6.0%, 일본은 4.0%의 할인율 수준을 적용하고 있다(<표 4-1> 참조).

| 표 4-1 | 공공투자사업의 사회적 할인율 적용 사례

국내 사례		국외 사례	
예비타당성 분석 일반지침	6.5%	미국, 캐나다, 프랑스	7.0%
인공어초 경제성 분석	8.5%	영국, 스페인	6.0%
전복 방류사업 경제성 분석	8.0%	일본	4.0%

자료 : 김대영 외, 2007, p. 135.

한편, 수산자원조성분야의 연구결과를 보면, 2000년의 인공어초사업에 대한 경제성 평가에서는 8.5%의 할인율을 적용하였고, 2006년에 실시된 전복 종묘방류사업의 경제적 효과분석에서는 8.0%의 할인율이 적용되었다. 그러나 최근의 많은 예비타당성 조사에서 타 사업과의 일관성을 유지하기 위하여 한국개발연구원 공공투자관리센터에서 제시한 사회적 할인율인 6.5%가 적용되고 있다. 따라서 수산자원조성사업의 경제성 평가는 동일 사업 간 혹은 타 사업 간에 일관성 있는 비교분석을 위해 사회적 할인율을 6.5%로 적용하도록 한다.

2. 평가항목 도출

전술한 바와 같이, 수산자원조성사업의 평가방법은 경제성 평가, 정책적 평가, 그리고 기술적 평가로 구분하여 적절성, 효과성, 효율성, 지속가능성 등의 평가요소에 대해 평가한다. 평가시점은 사전평가와 사후평가로 나누어 분석하기로 한다. 수산자원조성사업의 평가에서 가장 중요한 것은 평가항목의 합리적 선정이라 할 수 있다. 이는 어떠한 평가항목을 선정하는가에 따라 평가의 결과가 전혀 다른 방향으로 나타날 수도 있기 때문이다. 본 연구에서는 평가체계의 표준화에 주안점을 두고 있으므로 평가 가능한 모든 항목을 도출하여 검토하는 것으로 하였다.

1) 경제성 평가

수산자원조성사업의 경제성 평가방법은 일반 공공투자사업에 가장 널리 사용되고 있는 비용-편익분석을 적용한다. 비용-편익분석에는 편익/비용 비율(BCR)법, 순현재가치(NPV)법, 내부수익률(IRR)법을 사용한다. 그리고 사업 효과가 환경개선과 같은 비시장적 재화의 개선으로 나타날 때는 여행자비용법(TCM)을 적용한다. 수산자원조성사업의 평가는 분석시점에 따라 사전평가와 사후평가로 나누어지는데, 경제성 평가에는 사전 및 사후평가에 동일한 기법과 내용을 적용함으로써 분석의 일관성을 유지하도록 한다. 사후평가에서는 사업지와 미사업지(대조구)를 함께 분석하여 자원조성의 증가분을 파악한다.

수산자원조성사업의 편익 및 비용항목을 보면, <표 4-2>와 같다. 먼저 편익항목은 자원증대 효과를 통해 생산성이 높아진 어장을 어업인이 이용함으로써 발생하는 직접편익과 그 외의 간접편익으로 구분할 수 있다. 이를 좀 더 구체적인 편익항목으로 세분하면, 직접편익은 어업생산에 직접

| 표 4-2 | 수산자원조성사업의 편익 및 비용 종류

편익 항목	직접편익	■어업소득 증대 ■어업노동 경감 ■어업비용 감소
	간접편익	■유어레저 확대 ■지역경제 활성화 ■자원·환경보전
비용 항목	인공어초시설사업	■인공어초시설비 ■사후관리비
	해조장조성사업	■해조류어초시설비 ■기타 해조장조성시설비
	종묘방류사업	■종묘매입비 ■방류비

관련된 것으로서 어업소득 증대, 어업노동투입 경감, 어업비용 감소로 구분되며, 그 각각에 대해 편익의 종류가 다시 나뉜다. 한편, 간접편익은 어업생산과 직접 관련은 없는 것으로서 유어레저 활성화, 지역경제 활성화, 관련산업의 발전, 자원·환경보전 등이 있다.

다음으로 비용항목은 자원조성사업별로 다른데, 인공어초시설사업은 인공어초시설비와 사후관리비, 그리고 해조장조성사업은 해조류어초시설비와 기타 해조장조성시설비, 마지막으로 종묘방류사업은 종묘매입비와 방류비가 비용항목이 된다.

한편, <표 4-3>은 수산자원조성사업으로 발생하는 6가지의 편익을 세분화하고, 편익 발생요인, 주 대상사업, 계량화 여부로 구분한 것이다. 먼저 어업소득 증대는 어장환경 개선, 수산자원 증강을 통해 발생하는 것으로 구체적 편익은 어업생산 소득, 유어안내 소득으로 양분할 수 있다.

둘째, 어업노동투입 경감의 편익에는 어선운항시간 단축, 어장탐색시간 단축, 불규칙한 노동감소, 과중한 노동감소, 해난사고·위험 감소가 있다. 이들 편익은 자원조성으로 인해 비교적 근거리 어장이 형성됨으로써 어선운항과 어장탐색 시간이 단축되며 불규칙하고 과중한 어업노동이 감소하게 된다.

셋째, 어업경비 감소의 편익은 어선운항시간 단축에 의한 비용감소, 어장탐색시간 단축에 의한 비용감소로 구분된다.

넷째, 유어레저 확대는 자원조성을 통해 어업 이외 다른 분야에 미치

는 영향으로서 일반국민에게 여가기회 제공, 유어 및 해양레저산업 소득증가의 편익이 있다.

다섯째, 지역경제 활성화에는 어촌사회 및 관련산업에 영향을 미치는 것으로서 구체적 편익은 어촌정주기능, 선원확보 경비감소, 관련산업 수익 증가가 포함된다.

마지막으로 자원·환경보전은 자원조성사업을 통해 자원관리 및 해양환경의 개선에 긍정적인 효과를 미치는 것으로서 구체적 편익은 자율관리어업 의식향상, 해양생물 다양성, 불법어업 방지효과, 해조장 증가에 의한 수질정화 및 대기 중의 일산화탄소 절감으로 나눌 수 있다.

이러한 수산자원조성사업의 편익항목은 자원조성사업별로 사업목적과 내용이 다르므로 사업별로 적용되는 편익항목도 다르다. 먼저, 인공어초시설사업은 모든 편익항목을 적용할 수 있다. 다만 생태계 복원, 수질정화, 대기보전의 편익은 패·조류용어초에서만 발생하는 편익이다.

종묘방류사업의 경우는 자원·환경보전의 불법어업 방지, 수질정화 및 대기보전의 편익들과는 관련성이 낮다. 해조장조성사업은 패류먹이용 혹은 갯녹음 방지용으로 시설되는지에 따라 편익항목이 다르지만, 대체로 어업소득 증대의 어업생산소득 증대, 지역경제 활성화의 관련산업 수익 증가, 자원·환경보전의 자율관리의식 향상, 생물자원 보전, 생태계 복원, 수질정화 및 대기보전에 한정된다.

한편, 수산자원조성사업에서 발생하는 편익은 계량적인 수치로 나타낼 수 있는 것과 그렇지 않은 것으로 구분되어 진다. 즉 경제성 평가에서 비용-편익분석의 대상되거나 여행자비용법(TCM) 혹은 조건부가치측정법(CVM) 등으로 계량화할 수 있는 편익이 있다. 그러나 노동력 감소, 지역경제 활성화, 자원·환경보전 등의 편익에 대해서는 자료 수집의 한계 및 신뢰성 결여, 분석기법의 미개발로 인해 계량화가 힘들기 때문에 정성적인 평가에 의존할 수밖에 없다.

【 표 4-3 】 수산자원조성사업의 세부 편익 항목 및 편익 산정 방법

편익 구분		구체적 편익	편익발생 요인	주 대상사업			산정방법	
				어초	방류	해조	정량	정성
어업 소득 증대	어업생산 소득	생산량 증가에 의한 어업생산소득의 증가	어장환경 개선, 어장면적 확대 등에 의한 어업생산량 증가	○	○	△	•	
	유어 안내 소득	유어안내 소득의 증가	어장환경 개선, 종묘방류 등으로 유어안내 소득 증가	○	○		•	
어업 노동 투입 경감	어로시간 단축	어선운항시간 단축	가까운 곳에 어장 형성	○	○		•	
		어장탐색시간 단축	어장 위치파악 용이	○	○		•	
	노동강도 감소	불규칙한 노동강도 감소	근거리 어장 형성이 되어 일찍 출어·야간조업 등의 어획경쟁이 감소	○	○			•
		과중한 노동강도 감소	수심 얇은 곳에서 잠수작업 노동강도 경감, 어법의 변화	○	○			•
안전성 향상	해난사고·위험 감소	근접어장 형성, 무리한 조업감소	○	○			•	
어업 경비 감소	어업비용 감소	어선운항시간 단축에 의한 연료비 등 감소	가까운 곳에 어장 형성	○	○		•	
		어장탐색시간 단축에 따른 연료비 등 감소	조업어장의 위치파악 용이	○	○		•	
유어 레저 확대	여가기회 제공	국민에게 여가기회 제공	인공어초, 해조장, 방류장소에서 여가 활동	○	○		•	
	유어/해양레저 산업	유어 및 해양레저 관련산업 소득 증가	낚시점·스킨스쿠버샵·숙박업 등의 활성화	○	○		•	
지역 경제 활성화	어촌정주 기능	어업자 취업·정착에 따른 사회적 비용감소	근접어장 형성으로 고령자, 겸업자 등 취업소득기회 확보	○	○			•
	선원확보 용이	선원확보 경비 감소	고용이 필요한 계절적 어업, 조업시간이 짧은 어업에서 선원확보 용이	○	○			•
	관련산업 파급	관련산업 수익 증가	수산업, 유통업, 건설업 등 활성화	○	○	△		•
자원 환경 보전	자율관리 의식향상	자율관리어업 의식 향상	자율관리어업 효과체득을 통한 어업인 의식 향상	○	○	△○		•
	생물자원 보전	해양생물, 조류 등의 다양성	해조장, 수질·저질 개선 등 해양환경 개선을 통한 생물자원 보전	○	○	△○		•
	불법어업 방지	불법어업 방지효과	저인망 등 불법어업 방지	○				•
	생태계 복원	해조류 증가에 의한 수질정화	해조류 등의 광합성 작용을 통한 수질 개선과 생태계의 복원	◆		△○	•	
대기 중 CO ₂ 절감		해조류 조성에 의한 CO ₂ 절감	◆		△○	•		

주 : 인공어초사업에서 ◆는 패·조류용어초를 시설할 경우 발생하는 편익이며, 해조장조정사업에서 △는 패류 먹이용이 시설될 경우, ○는 갯녹음 방지용으로 시설할 경우에 발생하는 편익을 의미함

따라서 <표 4-3>에서는 자원자원조성사업의 편익을 계측하는데 있어서 정량적으로 분석이 가능한 편익과 계량화가 힘들어 정성적으로 분석하는 편익을 구분하였다. 하지만 현재 정성적 분석을 할 수 밖에 없는 편익항목이라도 신뢰성 있는 자료의 수집·축적, 계량분석 방법의 개발 등이 이뤄진다면 정량적 분석이 가능해질 수도 있다.

2) 정책적 평가

수산자원조성사업의 정책적 평가는 사업의 추진에 따라 발생하는 편익과 비용을 계량화할 수 없지만, 사업의 목표와 추진체계가 적절한지, 사업의 이해관계자와 수혜자 등이 얼마나 효용성을 가지는지, 사업의 효과가 있는지, 이용관리와 사후관리가 확립되어 지속가능성을 가지는지 등은 사업채택 혹은 전후분석에 있어 정책적으로 판단해야 할 중요한 평가항목이다. 또한 정책적 평가에서는 전술한 경제성 평가의 편익 산정에서 정성분석의 대상이 되는 지역경제 활성화, 자연·환경보전의 항목을 정책적 평가의 평가항목으로 적용할 수 있다.

수산자원조성사업의 평가는 유무분석과 전후분석을 함께 실시하는 것으로 하였는데, 정책적 평가에서는 유무분석이 필요하지 않으므로 전후분석 즉, 사전분석과 사후분석을 실시한다. 그리고 정책적 평가는 사업별로 평가항목과 내용이 유사하므로 사업별 구분 없이 하나로 통일하여 정리하였다.

(1) 사전평가 항목

수산자원조성사업의 정책적 평가에서 사전평가는 수산자원조성사업의 시행 여부를 판단하는데 있어 고려하여야 할 평가요소들에 대한 분석을 포함한다.

수산자원조성사업의 사전평가에서 정책적 평가에 포함되어야 할 평가항목은 제3장에서 고찰한 일반사업의 평가요소를 감안하여 <표 4-4>에 보는 바와 같이, 적절성, 효용성, 지속가능성의 3가지 평가항목으로 나누어 제시하였다.

| 표 4-4 | 수산자원조성사업의 정책적 분석 사전평가 항목

평가항목	평가지표 및 기준
적절성	■ 해당사업의 목표 설정이 잘 되었는가?
	■ 계획수립 과정에서 이해관계자 의견을 수렴하였는가?
	■ 해당사업의 추진체계가 적절한가?
효용성	■ 해당사업의 이해관계자가 분명한가?
	■ 해당사업의 수혜자가 어느 정도인가?
	■ 해당사업으로 인해 지역경제에 미치는 파급은?
	■ 해당사업으로 수산자원 및 생태계 환경을 보전할 수 있는가?
지속가능성	■ 해당사업에 대한 사회적 수요가 향후에도 계속 될 것인가?
	■ 해당사업의 수행에 따른 효용이 향후에도 지속가능한가?
	■ 해당사업의 이용관리체계가 수립되어 있는가?
	■ 해당사업의 사후관리계획이 마련되어 있는가?

첫째, 적절성은 수산자원조성사업이(인공어초시설사업, 해중립조성사업, 종묘방류사업) 과연 필요한 것이고, 사업계획이 잘 수립되었는지를 평가하는 것이다. 평가지표는 해당사업의 목표 설정 여부, 계획수립 과정에서 지자체와 지역어업인 등의 의견수렴 여부, 사업추진체계와의 적절성 3가지로 구분된다.

둘째, 효용성은 해당사업의 수요가 사업 추진을 통해 얼마나 충족되었는지를 평가하기 위한 것으로 평가지표는 이해관계자의 명확한 구분, 사업수혜자의 범위, 지역경제 파급 정도, 자원 및 생태계 환경 보전의 가능성으로 나눌 수 있다.

마지막 평가항목인 지속가능성은 해당사업의 지속적인 필요성을 평가

하는 것으로서 사회적 수요가 발생하는지 여부, 자원조성 및 증대효과의 발현 정도, 합리적인 이용관리체제의 수립, 사후관리계획의 마련 여부로서 평가한다.

한편, 일반 공공사업의 예비타당성 조사에는 정책적 평가항목을 ‘기본 평가항목’과 ‘사업특수 평가항목’으로 구분하고 있다. 여기에서 기본 평가항목은 모든 예비타당성 조사 대상사업에 공통으로 적용되는 것으로 사업 간 평가의 일관성을 도모하려는 것이며, 사업특수 평가항목은 해당사업을 평가하는데 특히 중요하게 고려해야 할 특수한 평가항목으로 사업별로 사업내용에 따라 다양하게 존재한다(심달상 외, 2004, pp. 105~106).³¹⁾ 그런데 수산자원조성사업에서는 기본적으로 동일한 사업을 대상으로 사업시행 여부와 사업 이후 효과를 평가하기 때문에 사업특수 평가항목은 생략한다.

(2) 사후평가 항목

수산자원조성사업의 정책적 평가에서 사후평가는 사업 시행 여부를 판단하는 사전평가와 달리 사업이 종료한 이후, 당초 계획한 목표달성 여부,

【 표 4-5 】 수산자원조성사업의 정책적 분석 사후평가 항목

평가항목	평가지표 및 기준
효과성	■ 해당사업이 계획대비 목표달성이 어느 정도인가?
	■ 해당사업의 집행과정이 적절하였는가?
효용성	■ 해당사업에 대한 이해관계자 만족도는 어떠한가?
	■ 해당사업으로 지역경제 활성화에 기여를 하였는가?
	■ 해당사업으로 수산자원 및 생태계 보전에 기여했는가?
지속가능성	■ 해당사업이 향후에도 지속하는 것이 필요한가?
	■ 해당사업의 이용관리체계가 확립되어 잘 운영되고 있는가?
	■ 해당사업의 사후관리계획이 계획대로 실시되고 있는가?

31) 예를 들면, 영호남 형평성 제고, 지역낙후도 극복, 문화재 보존, 관련기술 파급효과 등을 들 수 있음.

해당사업의 추진과정 및 관리에 대한 문제와 개선점을 발굴함으로써 효율적이고 투명한 수산자원조성사업이 될 수 있도록 한다. 또한 해당사업의 합리적 이용 및 사후관리에 기초자료를 제공하는데 의의가 있다.

사후평가에서 정책적 평가항목은 <표 4-5>과 같이, 효과성, 효율성, 지속가능성 3가지 평가항목으로 구분하였다. 먼저, 효과성은 과연 해당사업의 효과가 어느 정도 있었는지를 평가하는 것으로서 세부평가지표는 계획 대비 목표달성의 정도와 집행과정 상의 적절성을 평가한다.

두 번째 평가항목인 효율성의 평가지표를 보면 해당사업을 통해 이해관계자의 만족도는 어떠한지, 동 사업으로 지역경제 활성화에 기여하였는지, 수산자원 및 생태계 보전에 기여하였는지를 평가한다.

마지막으로 지속가능성의 경우, 해당사업의 지속적 실시 필요성이 있는지, 해당사업의 이용관리체계가 잘 정착되어 운용되고 있는지, 사후관리 계획이 당초 계획처럼 잘 실시되고 있는지에 대해 평가한다.

3) 기술적 평가

수산자원조성사업에서 기술적 평가는 자연과학적 관점에서 사업 적지 조사, 시설물 및 방류의 계획수립, 사업 효과측정(인공어초사업의 어획효과, 종묘방류사업의 혼획률 및 회수율), 사업 종료 이후 사후관리(구조물의 안전성 등) 등에서 중요한 자료 및 정보를 제공한다.

즉, 기술적 평가는 사업시행에 있어서 물리, 화학, 생물학적 자료를 이용하여 인공어초시설 혹은 종묘방류사업의 적지 판정을 하며, 적지에 대한 구체적 인공어초 종류 혹은 대상어종의 선정에 포함하여 배치 및 종묘방류의 계획을 수립하는데 기여한다. 그리고 경제성 평가의 편익분석에서 가장 중요한 자원증대 효과(자원량 증분)를 측정하여 자료를 제공한다.

수산자원조성사업의 기술적 평가는 사업별로 평가항목과 내용이 매우

상이하고 동일 사업이라도 사전 및 사후분석에서 평가항목이 다르므로 사업별로 평가항목을 도출하였다. 여기에서 제시한 기술적 평가의 평가항목과 지표는 일반적인 내용을 정리했으므로 향후 추가적인 검토가 필요하다.

(1) 인공어초시설사업

인공어초시설사업은 인공어초를 해저에 설치하여 얼마나 효율적인 어장으로 조성할 수 있는지가 관건이라고 할 수 있다. 따라서 해저에 시설되는 인공어초가 대상 생물을 증대시킬 수 있는 수중 시설물로서 적절한 조건이 갖추어진 해역에 시설되어야 하므로 이들 해역에 적합한 어초가 선택되어야 한다.

① 사전평가

인공어초시설사업의 기술적 평가의 사전평가 요소는 적지조건과 시설조건으로 구분된다. 먼저 적지조건은 대상생물의 적합성, 수질환경 조건, 해저지형 조건의 평가항목으로 나뉘며, 이들에 대한 평가지표는 대상어종 서식상태 및 현존량 파악, 기반생태계 파악, 물리화학적 조건, 해저지형 및 저질과 지층 특성 등이 있다(<표 4-6> 참조).

표 4-6 | 인공어초시설사업의 기술적 사전평가

평가요소	평가항목	평가지표
적지조건	대상생물 적합성	대상어종의 서식상태 및 현존량 파악 기반 생태계 파악(어업실태, 청취조사)
	수질환경조건	물리화학적 조건(수온, 광, 용존산소 등)
	해저지형조건	해저지형, 저질, 지층 특성 등
시설조건	대상생물의 어초성	대상생물과의 위집 및 서식 적합성 - 분포와 체류 등
	어장조성 적정성	어장조성 규모 및 가능성 - 대상어업의 조업 범위
	어초의 안정성	설계조건(매물, 활동, 전도 등) 검토

다음으로 시설조건은 대상생물의 어초성, 어장조성 적정성, 어초의 안정성 등이 평가항목이다. 어초어장을 구성하는 기본 시설물인 인공어초가 대상 생물이나 해역에 적합한 종류가 선정되도록 검토되어야 한다. 인공어초는 해조류, 패류, 어류 등 조성하고자 하는 수산자원에 따라 어초 종류가 다르며, 같은 어류일지라도 정착성 어종과 회유성 어종 등에 따라 어초 종류가 달라진다.

특히 인공어초는 군락으로 시설되는 경우가 대부분이므로 이들의 규모나 배치 등에 대한 개략적인 검토도 사전에 이뤄져야 한다. 그리고 연안에 시설되는 어초는 파도, 조류 등의 영향을 많이 받으므로 시설 유지에 대한 안정성은 반드시 지켜져야 한다.

② 사후평가

인공어초시설사업의 사후평가는 효과조사에서 수집한 조사결과에 근거하여 계획에 대한 성취도를 분석하고, 이들 계획의 실행사항을 검토하여 문제점을 도출함으로써 향후 사후관리를 통해 사업의 완성도를 높이고자 하는 것이다. 사후평가 요소로는 자원조성, 어장조성, 어초어장 조성후의 사후관리 등이 있으며, 이들에 대한 평가항목과 평가지표는 <표 4-7>과 같다.

| 표 4-7 | 인공어초시설사업의 기술적 사후평가

평가요소	평가항목	평가지표
자원조성	대상어종, 부수어종 현존량(자원량)	대상어종 및 유용어류의 현존량 파악 대상어종의 분포 및 어종의 다양성 조사
	먹이생물 등의 동태	먹이생물 등의 출현종 및 량 기타 주변 생물 생태 특성 등 파악
	어초와 대상어종간의 연계성	대상어종의 성장단계별 분포량 및 특성 먹이생물 및 경합어류의 분포량과 특성
어장조성	어초어장 효율성	어초어장 어업효과 - 대상어업의 조업 범위 - 탐색 용이 및 근거리 조업 효과 등
사후관리	해양환경	수질, 해저환경 등 모니터링
	시설, 배치 적정성	조성계획의 완성도, 시설물의 훼손 정도 등
	어초어장 위해요인	불법어업 발생빈도, 폐그물 걸림 등

(2) 해조장조성사업

해조장조성사업은 오래 전부터 수행되고 있던 인공어초시설사업의 패조류용 어초시설사업과 최근에 실시되고 있는 해중림조성사업으로 나눌 수 있다. 하지만 해중림조성사업과 기존의 패조류용 어초시설사업과의 명확한 구분은 없다.

앞에서 언급된 인공어초시설은 수산자원을 증대시켜 어업인의 소득증대를 도모하고자 해조류 및 패류 자원을 풍요롭게 하는 기반시설 사업인 반면에, 해중림조성사업은 연안역의 갯녹음 현상을 치유하고자 하는 연안 생태계 복원사업으로 추진되고 있다. 이와 같이 패조류용 어초시설사업과 해중림조성사업의 기본적 요소인 해조류의 서식 환경 조성이나 해조류를 번성하게 하는 기술적용이나 수단은 큰 차이가 없다고 볼 수 있다. 여기서는 최근에 부각되고 있는 해중림조성사업을 중심으로 살펴본다.

① 사전평가

해중림조성사업은 갯녹음을 치유하여 건강한 연안 생태계로 복원시키는 사업으로 추진되고 있는 만큼 갯녹음지역을 해중림으로 만드는 것이 궁극적인 목적이라 할 수 있다.

따라서 해중림조성은 갯녹음 대상해역을 치유하여 해조장을 조성할 수 있는지의 여부가 중요한 사안이다. 이를 위해 사전평가에서는 대상해역의 생태조사 및 대상 해조류의 적합성, 그리고 해중림조성 기술 및 종묘생산과 이식기술 등이 검토되어야 한다. 이들의 구체적인 평가항목과 평가지표는 <표 4-8>과 같다.

| 표 4-8 | 해조장조성사업의 기술적 사전평가

평가요소	평가항목	평가지표
대상해역	대상해역의 생태기반조사 - 대상해역의 원인 구명 - 갯녹음현상의 진행 정도	갯녹음 원인구명 및 제거 가능성 : - 토사 유입, 항만 및 대규모 공사, 주변 오염원 유입 가능성(공장 등) 해류의 흐름 원활한가? 갯녹음 진행단계 진단 물리·화학적 환경조건 : 광, 파랑, 흐름, 수질, 저질 등 생물적 환경조건(조식, 경쟁종 등)
	대상 해조류의 적합성 대상해역에서의 생존 타당성	대상 해조류의 수평, 수직 분포 특성 대상 해조류의 서식환경조건 조사 재생산 및 종다양성이 높은가?
조성기술	기존 기질 개선기술 시설기반 조성 기술	기질의 개선 및 변경을 통한 서식기반 조성 해조초, 자연석 등 시공, 배치기술
	대상 해조의 종묘생산 및 이식 기술	종묘 생산 기술 및 종묘 대량 공급 기술 이식 및 이식 후 생존율
	해조장조성 규모, 생산효과	해조장의 구성에 따른 잠재 생산성
	해조장조성기술의 적정성	적정기술의 조합 및 배치 계획 등

② 사후평가

갯녹음 해역에 해중림을 조성하여 건강한 연안생태계로 복원시키고자 한다면, 사후평가 요소로는 해중림조성의 효과, 해중림 조성 이후의 관리에 대한 검토가 필요할 것이다. 우선, 해중림조성 효과의 평가항목은 대상해역의 생태환경 개선 효과와 대상 해조류의 증식 및 주변 해조류의 종다양성 등 그리고 기반시설 개선 노력으로 구분할 수 있다. 이들 평가항목은 다시 세분화된 평가지표로 구성된다(<표 4-9> 참조).

한편, 사후관리는 해양환경 모니터링과 시설 및 배치 적정성을 평가항목으로 하며, 다시 수질 및 해저환경, 해중림 등 지속적 모니터링, 조성계획의 달성도, 시설 유지 보수 및 시설물의 훼손 정도를 평가지표로 삼는다.

【 표 4-9 】 해조장조성사업의 기술적 사후평가

평가요소	평가항목	평가지표
해중립 조성 효과	생태 환경 개선	갯녹음지역의 해중립 조성 효과 주변 암반생태계 개선효과
	대상 해조류 종다양성	대상 해조류의 생존, 분포 및 생산량 해조류의 재생산 및 지속성 연안 생태계 복원 연계 종조성 유도
	기반시설 개선 노력	시설계획 달성 여부 계획 시설의 해조장조성 적정성
사후관리	해양환경 모니터링	수질, 해저환경 등 모니터링
	시설 및 배치 적정성	해조장의 지속적 모니터링 유지 조성계획의 달성도 시설 유지 보수 및 시설물의 훼손 정도

(3) 수산종묘방류사업

수산종묘방류사업은 국립수산과학원이나 지자체의 배양장에서 종묘를 생산하여 방류하는 것과 민간 양식업체로부터 종묘를 구입하여 방류하는 것으로 구분할 수 있다. 국가기관에서 주도적으로 종묘를 생산하는 경우에는 적정 친어확보 및 건강한 종묘생산을 위한 노력이 경주되고 있으나, 민간업체에서 매입하는 경우에는 건강종묘 확인시스템이 확립되어야 한다.

① 사전평가

종묘방류사업의 사전평가에서는 방류어에 대한 초기 보호와 관리를 목표로 대상해역의 적합성과 종묘생산 및 관리를 평가요소로 검토한다. 대상해역의 적합성은 방류종묘 생존가능 수역인지, 방류어의 서식 여부 등이 평가항목으로 된다. 종묘생산 및 관리 기술은 대상어종의 종묘생산 및 기술이 확립되어 있는지, 그리고 방류어의 생존율 및 건강상태 등이 평가항목이다. 이들에 대한 구체적인 평가지표와 내용은 <표 4-10>에 정리하였다.

| 표 4-10 | 종묘방류사업의 기술적 사전평가

평가요소	평가항목	평가지표
대상해역의 적합성	방류종묘 생존가능 수역	수질, 저질, 생물적 환경조건(먹이생물 등) 대상 방류종의 치어 서식조건
	방류어의 서식 여부	대상종의 서식 가능 여부 기존 및 현재의 자원 진단
종묘생산 및 관리	대상종 종묘생산 및 방류 기술 방류어 생존율 및 건강성	대상종의 종묘생산 기술 수준 ·이동 및 운반 등 방류 기술(수온 등) ·방류 방법의 적정성(크기, 시기 등) 친어의 질병유무 및 사육 실태 방류어의 건강 및 성장 상태

② 사후평가

수산종묘방류사업의 사후평가는 사업의 효율성을 제고하기 위해 반드시 필요하다. 종묘방류사업은 어업인의 소득 증대에 직접적인 영향을 미치기 때문에 호응도가 높은 편이다. 따라서 해당 해역에서 방류어종의 자원 증가에 대한 상태가 대상 종의 자원동향과 잠재자원량 모니터링을 기준으로 평가지표에 따라 파악되어야 한다.

| 표 4-11 | 종묘방류사업의 기술적 사후평가

평가요소	평가항목	평가지표
자원가입 상태	대상종 자원동향(현존량)	방류자원의 어업생산효과 방류어의 재생산성 ·성숙개체 비율 및 난, 자치어 분포 밀도
	잠재자원량 모니터링	난·치자어 분포 및 밀도조사 잠재 자원량 평가 및 예측
사후관리	방류어 모니터링	방류어의 유전적 건강도 및 기형어율 조사

또한 사후관리 측면에서 방류어의 건강도 등을 모니터링하여 자연생태 환경에 미치는 영향 등을 검토한다. 구체적인 평가항목과 평가지표는 <표 4-11>과 같다.

3. 평가항목 조사 및 산정방법

본 절에서는 앞에서 검토한 수산자원조성사업의 사업별 평가항목을 평가하기 위한 조사방법과 산정방법을 검토해보고자 한다. 수산자원조성사업의 평가에 있어서 신뢰성 있는 평가결과를 획득하기 위해 가장 중요한 점은 체계적인 기초자료의 축적과 수집에 있다고 할 수 있다. 이하에서는 평가방법별로 평가항목의 조사 및 산정방법을 검토하였다. 본 연구에서는 표준화된 평가체제를 확립하는데 목적을 두고 있으므로 평가항목 모두에 대해 산정방법을 제시하는 것으로 하였다.

1) 경제성 평가

수산자원조성사업의 경제성 평가에서 비용항목은 사업비(투자비)와 유지관리비가 정량적으로 이미 산정되어 있다. 따라서 편익항목의 산정에 필요한 조사내용과 산정방법만 표준화하면 된다. 그리고 편익항목은 정량적 분석과 정성적 분석으로 구분되지만 여기에서는 정량적 분석이 가능한 항목에 한정하여 기술한다.

(1) 어업생산소득 증가 편익

① 인공어초사업 및 해조장조성

인공어초사업(해조장조성)의 어업생산소득 증가 편익은 생산량 증가분(순생산량)에 평균단가를 곱하고 여기에 순생산량의 어획을 위한 어업경비를 뺀 순생산액으로 한다. 여기서 생산량 증가분은 인공어초사업(해조장조성)을 통해 어장환경의 개선, 어장면적의 확대, 수산자원의 위집 등에 의해 수산자원이 증대되고 어획을 통해 어업생산량이 증가한 양을 의미한다.

어업생산소득 증가 편익 = 연간생산량 증가분 × 평균단가 - 생산량증분 어획을 위한 연간어업경비

전술한 바와 같이, 인공어초사업(해조장)의 경제성 평가는 유무분석과 전후분석을 함께 실시하는 것으로 하였다. 따라서 생산량 증가분의 산정은 두 가지로 나눌 수 있는데, 유무분석의 경우 생산량 증가분은 인공어초(해조장) 사업지와 미사업지의 생산량으로 계산한 어획효과에 전체생산량을 곱하여 증가생산량을 도출한 것으로 한다(김대영 외, 2007, pp. 140~141).³²⁾ 다음으로 전후분석의 경우, 사업 이전의 생산량(과거 3년간의 평균 어획량, 혹은 적지조사 시 조사된 어획량)을 기준으로 다른 요인이 불변하다고 가정하여 사업실시에 따라 증가된 생산량을 산정한다.

한편, 어획물의 평균단가는 인근 수협에서 위판되는 대상어종 단가의 과거 3년 평균으로 한다. 단, 과거 3년 평균 가격의 자료가 확보할 수 없는 경우에는 수협계통판매고의 평균단가 등을 적용한다.

그리고 생산량증분의 어획을 위한 연간어업경비는 생산증분금액×어업별 직접경비율[소득률=(생산금액-직접어업경비)÷생산금액]로 산정한다. 단, 직접경비는 3년 평균이 원칙이지만 자료가 없을 때는 최근 자료를 이용한다. 직접경비는 감가상각비, 자가인건비, 복리후생비를 제외한 생산량 및 금액의 변동에 따라 변동하는 경비(변동비)로 한다. 이들 경비는 해당지역 조사를 통해 자료를 수집한다.

② 종묘방류사업

종묘방류사업의 어업생산소득 증가 편익은 수산종묘의 방류로 인하여 증가된 자원 증분을 측정하는 것으로 총방류미수 중 연급별 회수미수(재포미수)에다 연급별 평균단가를 곱한 금액을 편익으로 한다. 종묘방류효과

32) 어획효과 = $\frac{\text{인공어초 생산량}}{\text{미시설지 생산량}}$, 생산량 증가분 = 인공어초 생산량 $(1 - \frac{1}{\text{어획효과}})$ 로 계산함.

측정에서 가장 중요한 전제조건은 방류어종의 회유경로 추적이며 일정한 해역에 대한 회유경로가 추정되면, 여기에 포함되는 위판장의 물량, 연급별 혼획률 등을 조사한 다음, 총위판량에서 연급별 위판미수를 산정하여 연급별 회수율과 연급별 평균단가를 구한다.

$$\text{어업생산량 증가 편익} = \text{연간 연급별 회수미수} \times \text{연급별 평균단가} - \text{종묘매입비와 방류부대경비}$$

연간 연급별 회수미수를 구하기 위해서는 먼저 시장조사법에 의하여 일정범위의 추정 회유경로에 속하는 위판장 모두를 파악한 후, 그 중 표본 위판장에서 일정 주기로 일정 표본크기의 양을 선정하여 자연산과 방류산의 비율(혼획률)을 측정한다.

이를 통하여 연간 연급별 혼획률이 추정될 수 있는데, 혼획률 측정시 연급별로 평균 중량을 측정해 두어야 회수율(회수미수÷방류미수)의 산정이 가능하므로 이에 대한 정확한 중량 파악이 매우 중요하다. 회수율은 위판장의 기록이 중량으로 표시되므로 이를 연급별 평균 중량으로 환산하여 연급별 미수를 구하고 연급별 혼획률을 곱하면 연급별 회수량이 산정된다.

대상어종의 연급별 평균단가는 해당지역 수협에서 위판되는 어종단가의 과거 3년 평균으로 한다. 단, 과거 3년 평균 가격의 자료가 확보할 수 없는 경우에는 수협계통판매고의 평균단가를 적용한다.

연간 종묘매입비와 방류경비는 생산된 특정종묘를 매입하는데 소요된 비용과 방류시 투입되는 부대비용을 산정한다. 여기서는 종묘매입이 수시로 이루어지고 그 크기도 상이하므로 평균가격과 평균 미수로서 산정한다. 비교적 비용측면은 매입과 지불이 명확하므로 객관적인 측정이 가능하다.

(2) 유어안내소득 증가 편익

수산자원조성사업으로 인해 증가된 수산자원을 직접 이용하는 새로운 산업으로서 어업인이 운영하는 유어안내업이 있다. 이들 유어선에 유어객을 승선시켜 낚시장소에 안내하거나 유어선의 선상에서 낚시를 하도록 하는데서 발생하는 유어안내소득 증가를 편익으로 한다.

$$\text{유어안내소득 증가 편익} = \text{연간유어자수 증가분} \times \text{이용요금} - \text{유어자수 증가에 따른 연간유어선 운영경비}$$

유어자수 증가분의 산정은 앞에서 검토한 어업생산소득 증가 편익의 계측과 유사하다. 즉, 자원조성 사업지와 미사업지의 유어자수로 계산한 유어효과에 전체유어자수를 곱한 것을 유어자수 증가분으로 하며,³³⁾ 자원조성 이전의 유어자수(과거 3년간의 평균, 혹은 적지조사 시 조사된 유어자수)와 사업실시 이후에 따른 증가된 유어자수를 계산한 것을 유어자 증가분으로 한다.

이용요금은 교통비, 승선료 등 낚시객이 지출한 비용이다. 유어자수 증가에 따른 연간유어선 운영경비의 개념도 전술한 내용과 같은데, 조획량 증가분 \times 직접경비율[소득률=(생산금액-직접유어경비) \div 유어선 소득]로 산정한다.

(3) 어로시간 단축 편익

어로시간 단축 편익은 인공어초가 연안 가까이 시설되거나 종묘방류로 인해 어장까지 운항시간 혹은 어장의 탐색시간이 단축되는 경우에 단축된 어선운항시간의 가치를 편익으로 한다. 단, 인공어초를 이용하는 어업은 어

33) 유어효과 = $\frac{\text{자원조성어장유어자수}}{\text{미시설지유어자수}}$, 유어자수 증가분 = $\text{자원조성어장유어자수} \left(1 - \frac{1}{\text{유어효과}}\right)$ 임.

종, 어기, 날씨, 어획량 등을 고려하면서 어장을 선택적으로 이용하며, 어업의 종류도 복합어업, 자망, 통발 등 복잡하다.

그러나 자원조성 어장의 어획금액이 다른 어장보다 많아지면 자원조성 어장에서의 어업인 조업이 많아지지만 과연 얼마나 많은 어업인이 어느 자원조성 어장을 어떻게 이용하는지에 대한 예측은 어렵다는 문제가 있다. 어선운항시간 단축 편익은 해당 자원조성 어장을 이용하는 어업종류 마다 계산하여 합산하며, 구체적 산정방법은 다음과 같이 한다.

$$\text{어선운항시간 단축 편익} = \text{수익 어업자수} \times \text{1인당 연간감소 운항시간} \times \text{1시간당 시간 가치}$$

먼저, 수익 어업자수는 연간생산금액 증가액을 1척당 평균생산금액으로 나누고 이들 1척당 평균선원수를 곱하여 계산한다. 여기서, 생산금액 증가액, 1척당 평균어획금액, 1척당 평균선원수는 인공어초를 이용하는 어업별로 산정한다. 단, 생산금액 증가액은 전술한, 어업생산소득 증대 편익 산정에서 도출된 수치를 이용하며, 1척당 평균어획금액과 1척당 평균선원수는 어업경영실태를 조사하여 파악한다.

그리고 1인당 연간감소 운항시간은 [사업 이전 1일 평균왕복운항시간-해당 자원조성 어장까지 1일 왕복운항시간] × 연간평균출어일수로 산정한다. 여기에서 사업 이전 운항시간은 어업별로 평균운항시간[(Σ 어장별(대분류) 운항시간×어장별 출어일수)÷총출어일수]으로 계산한다.

다음으로 1시간당 시간가치는 수익어업자 1인 1시간당 어업소득으로 한다. 여기서, 1인 1시간당 어업소득=1척당 평균어획금액×소득률[(어업소득-직접어업비용)÷어업소득]÷1척당 평균총어로서간으로 산정한다.

(4) 어업경비 감소 편익

수산자원조성사업으로 인해 어장까지 어선운항시간 혹은 어장탐색시간이 단축되는 경우 운항시간 단축에 의한 연료비 등의 어업비용 감소를 편익으로 한다. 어업경비에는 여러 가지가 있지만 어업경비 중 연료비의 비중이 가장 높으므로 이를 어업경비 감소 편익의 대표로 한다. 운항시간 단축에 의한 연료비 감소 편익은 전술한 어선운항시간 단축 편익의 개념과 같다.

$$\text{어선운항시간 단축에 의한 연료비 등 감소 편익} = \text{수익 어선척수} \times \text{1척당 연간감소 운항시간} \times \text{1척당 시간당 어업경비}$$

수익 어선척수는 전술한 어선운항시간 단축 편익과 같은 개념으로서 연간생산금액 증가액을 1척당 평균생산금액으로 나누어 계산한다. 그리고 1척당 연간감소운항시간 역시 [사업 이전 1일 평균왕복운항시간-1일 해당 자원조성 어장까지 왕복운항시간]×연간평균출어일수로 산정한다.

1척 시간당 어업경비는 운항시간 단축에 따라 감소된 어업경비로서 주로 연료비의 비중이 가장 높다. 따라서 1시간당 연료비는 해당 인공어초를 이용하는 어업별 평균 어선의 운항 중의 출력마력수×1마력 1시간당 ℓ당 연료소비량×ℓ당 연료 가격으로 계산한다.

(5) 여가기회 제공 편익

유어낚시로 활용되는 인공어초 혹은 종묘방류 어장에 대해 유어낚시객 혹은 스킨스쿠버객이 얻는 여가기회에 해당하는 금액을 편익으로 산정한다. 구체적으로는 유어·스킨스쿠버장소까지 여행비용(접근하는데 필요한 경비와 시간가치) 상당분의 편익이 발생하는 것으로 가정하여 여행자비용법(TCM)으로 계산한다.

$$\text{여가기회 제공 편익} = \text{거주지별 자원조성 어장 방문자수} \times \text{거주지별 1명당 접근에 필요한 경비} + \text{거주지별 1명당 시간비용}$$

거주지별 자원조성 어장 방문자수는 지역주민 이외에 외지에서 오는 내방객수로서 유어선승선 낚시인수(스킨스쿠버인수)×해당 자원조성 어장 방문율로 산정한다. 여기서, 유어선승선 낚시인수(스킨스쿠버인수)는 해당 자원조성 어장을 포함한 일정지역에 대한 통계자료 혹은 유어선 및 스킨스쿠버 안내업자와 어업자에 대한 청취조사 등으로 추산한다.

또한 해당 자원조성 어장 방문율은 유어선업자(스킨스쿠버 안내업자) 등의 조사를 통해 해당 자원조성 어장에 근접하는 방문자수 또는 방문율을 계산하여 자원조성 어장 규모÷산정한 자원조성 어장 규모로 비례하여 배분한다.

거주지별 1명당 접근 경비는 자가용차를 이용한 교통비를 계산한다. 교통비는 내방자의 거주지 권역별에서 자원조성 어장에 접근하기까지 평균최단교통거리를 산정하는데 즉, 내방자 1인당 교통비=왕복교통거리÷자동차 1대 교통거리 1km당 교통비÷1대당 평균승선으로 계산한다.³⁴⁾

거주지별 1명당 시간비용은 다음과 같이 내방자 1인당 접근시간비용=왕복교통거리(km)÷자동차 시속(km/h)×1시간당 시간가치(천 원/h)로 계산한다. 여기서 자동차 시속은 고속도로와 일반도로로 구분하며, 1시간당 시간가치는 노동부에서 제시한 최저임금을 적용한다.³⁵⁾

(6) 유어·해양레저 산업 편익

앞에서 살펴본 여가기회 제공 편익에서, 계산된 해당 자원조성 어장 방문객(낚시인 및 스킨스쿠버인)이 낚시점과 스킨스쿠버샵을 이용하거나

34) 1km당 교통비에는 유류비와 도로비를 포함해야 함.

35) 예를 들어, 노동부에서 고시한 2008년도 1시간당 시간가치 최저임금은 3,770원임.

지역에서 숙박하는 경우 관련산업(낚시점 및 스킨스쿠버샵)과 숙박업의 수입이 증가하게 되는데 이를 편익으로 산정한다.

$$\text{유어·해양레저 관련산업 수입 증가 편익} = \text{낚시점 수입 증가액} + \text{스킨스쿠버샵 수입 증가액} + \text{숙박업 증가 부가가치액}$$

낚시점 수입 증가액은 해당 자원조성 어장 낚시객수×낚시점 이용 비율×1인당 이용금액×낚시점 부가가치율로 산정한다. 여기서 낚시점 이용비율은 각종 통계, 낚시점 및 유어낚시객 조사 등을 통해 낚시객수에서 낚시점 이용비율을 산정한다. 대다수 낚시인은 해당지역의 낚시점을 방문하여 미끼를 구입하므로 낚시점의 이용비율은 매우 높을 것이다. 또한 1인당 이용금액은 미끼 등을 포함한 평균적인 낚시도구 구입금액으로 한다. 그리고 낚시점 부가가치율은 낚시점을 조사하여 (낚시점 수입-낚시점 직접경비)÷낚시점 수입으로 산정한다.

다음으로 스킨스쿠버샵 수입 증가액은 앞에서 고찰한 낚시점 수입 증가액의 산정과 같은데, 연간 해당 자원조성 어장 스킨스쿠버 이용자수×스킨스쿠버샵 이용 비율×1인당 이용금액×스킨스쿠버샵 부가가치율로 산정한다. 또한 1인당 이용금액은 장비대여료 등을 포함한 평균적인 이용 금액이다. 그리고 스킨스쿠버샵 부가가치율은 스킨스쿠버샵을 조사하여 (스킨스쿠버샵 수입-스킨스쿠버샵 직접경비)÷낚시점 수입으로 산정한다.

한편, 숙박업 증가 부가가치액은 자원조성 어장 방문자수×숙박비율×1인당 숙박요금×숙박업 부가가치율로 산정한다. 여기서 자원조성 어장 방문자수는 앞의 (5) 여가기회 제공 편익에서 계산된 것을 적용하며, 숙박비율은 해당 인공어초 방문자수를 토대로 숙박이 필요한 방문자수를 추산한다. 또한, 1인당 숙박요금은 해당지역의 모텔숙박 평균가격을 적용한다. 숙박업 부가가치율은 (숙박업 수입-인건비 등을 제외한 숙박업 직접경비)÷숙박업 수입으로 계산한다.

(7) 생태계 복원

① 해조류 증가에 의한 수질정화 편익

생태계 복원의 편익 중 인공어초시설 혹은 해조장조성을 통해 해조류의 발생이 많아짐으로써 나타나는 해수의 수질정화를 편익으로 산정한다. 즉 해조류 1㎡당 유기물처리량에 해조류 면적을 곱하고 여기에 다시 하수처리비용을 곱하여 편익을 계산한다.

$$\text{해조류 증가에 의한 수질 정화 편익} = \text{해조류 } 1\text{㎡당 유기물처리량} \times \text{해조류 면적} \times \text{하수처리비용}$$

② 대기 중 CO₂ 절감 편익

인공어초시설 혹은 해조장조성으로 인해 해조류의 많이 발생함으로써 CO₂가 절감되는 것도 편익으로 산정한다. 즉, 해조류 1㎡당 CO₂처리량에 해조류 면적을 곱하고 여기에 탄소배출권 거래가격³⁶⁾을 곱하여 편익을 계산한다.

$$\text{대기 중 CO}_2 \text{ 절감 편익} = \text{해조류 } 1\text{㎡당 CO}_2\text{처리량} \times \text{해조류 면적} \times \text{탄소배출권거래가격}$$

(8) 기타 편익 산정

전술한 바와 같이, 해조장조성사업의 편익 중에서 지역경제 활성화의 관련산업 파급효과, 자원·환경보전의 자율관리어업 의식향상, 생물자원보전, 생태계 복원, 수질정화, 대기보전 등의 편익은 정량적인 계산이 어렵다. 따라서 이들의 편익은 경제성 평가의 비용-효과 분석을 활용하거나 정책적

36) EU를 중심으로 탄소배출권이 거래되고 있으며, 2008년의 1톤당 거래가격은 25EUR 정도이며 우리나라 원화로 환산하면 40,000원 정도임.

평가 및 기술적 평가에서 비계량적인 방법으로 산정할 수 있다. 즉, 유무분석과 전후분석을 통해 해조장조성사업의 사업예정지 혹은 미사업지 간에 정성적 평가가 가능하다.³⁷⁾

2) 정책적 평가

수산자원조성사업의 정책적 평가는 경제성 평가에 있어서 사회적 편익과 비용을 정량화할 수 없지만 사업의 채택과 효과분석에서 중요한 판단근거를 제공하는 역할을 한다. 정책적 평가에서 평가항목의 산정방법은 평가자가 사업관련 자료, 설문지 등을 참고하여 평가지표 및 기준에 대한 자료를 검토하고 점수화가 가능한 것과 그렇지 않은 것으로 구분하여 평가한다. 평가지표 및 기준에 일치할수록 점수를 높게 부여한다. 수산자원조성사업의 평가방법별 평가결과를 종합적으로 판단하기 위해서는 정책적 평가의 경우에도 가능한 점수화하는 것이 필요하다.

<표 4-12>는 수산자원조성사업 정책적 평가의 사전평가 항목을 토대로 사업의 산정방법을 예시한 것이다. 적절성, 효용성, 지속가능성의 평가항목별로 평가지표에 대해 관련자료의 검토와 설문지 분석을 토대로 하여 5점 척도로 점수화하였다. 각 평가항목별로 평가지표별로 5점 척도(1=1점, 2=2점, 3=3점, 4=4점, 5=5점)로 구분하여 이들 점수를 합쳐 합계점수가 높을수록 수산자원조성사업은 채택 가능성이 높아진다고 할 수 있다. 물론, 5점 척도의 적용이 어려운 평가항목은 관련 자료의 유무 등으로도 평가할 수도 있다.

37) 예를 들면, 해조장조성사업 이후, 자율관리어업공동체가 얼마나 늘어났든지, 낚시점 수가 몇 개 늘었고, 생물종이 몇 배 늘어났든지 등으로 평가할 수 있음.

【 표 4-12 】 수산자원조성사업의 정책적 평가(사전평가) 산정 사례

평가항목	평가지표 및 기준	평가(5점 척도)	합계
적절성	■ 해당사업의 목표 설정이 잘 되었는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 계획수립 과정에서 이해관계자 의견을 수렴하였는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 추진체계가 적절한가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
효용성	■ 해당사업의 이해관계자가 분명한가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 수혜자가 어느 정도인가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업으로 인해 지역경제에 미치는 파급은?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업으로 수산자원 및 생태계 환경을 보전할 수 있는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
지속가능성	■ 해당사업에 대한 사회적 수요가 향후에도 계속 될 것인가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 수행에 따른 효용이 향후에도 지속가능한가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 이용관리체계가 수립되어 있는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 사후관리계획이 마련되어 있는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	

주 : ① : 매우 그렇지 않다, ② : 그렇지 않다, ③ : 보통이다, ④ : 그렇다, ⑤ : 매우 그렇다

한편, <표 4-13>은 수산자원조성사업 정책적 평가의 사후평가 항목별로 평가지표를 5점 척도로 나타내었다. 이 경우에서도 5점 척도의 점수가 높을수록 수산자원조성사업의 효과와 성과가 높다고 판단할 수 있다. 그 외에도 점수화가 하기 어려운 평가항목은 관련자료와 설문 및 면담조사 등으로 평가할 수 있다.

【표 4-13】 수산자원조성사업의 정책적 평가(사후평가) 산정 사례

평가항목	평가지표 및 기준	평가(5점 척도)	합계
효과성	■ 해당사업이 계획대비 목표달성이 어느 정도인가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 집행과정이 적절하였는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
효용성	■ 해당사업에 대한 이해관계자 만족도 조사 결과는 어떠한가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업으로 지역경제 활성화에 기여했는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업으로 수산자원 및 생태계 보전에 기여를 하였는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
지속 가능성	■ 해당사업이 향후에도 지속하는 것이 필요한가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 이용관리체계가 확립되어 잘 운영되고 있는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	
	■ 해당사업의 사후관리계획이 계획대로 실시되고 있는가?	①(), ②(), ③(), ④(), ⑤()	

주 : ① : 매우 그렇지 않다, ② : 그렇지 않다, ③ : 보통이다, ④ : 그렇다, ⑤ : 매우 그렇다

3) 기술적 평가

수산자원조성사업에서 기술적 평가는 자연과학적 관점에서 사업의 적지판정과 사업 이후의 효과분석 등에 활용된다. 기술적 평가는 사전평가와 사후평가에 따라 평가항목과 방법이 다르므로 사업별로 평가항목과 평가지표에 대한 산정방법을 정한다. 전술한 바와 같이, 기술적 평가는 사업별로 평가지표 및 평가방법이 복잡하고 자연과학적 측면에서 전문성이 요구된다. 따라서 기술적 평가항목의 평가방법에 대해 사업별로 심도 있는 검토가 필요하며 이를 통해 구체적인 평가기준 및 방법이 확립되어야 한다. 단, 여기에서는 일반적인 기술적 평가방법에 한정해서 정리하는 것으로 한다. 기술적 평가항목에 대한 평가결과가 좋게 나올수록 사업의 효과는 크다고 판정할 수 있다.

(1) 인공어초시설사업

인공어초시설사업에 대한 사전평가 항목을 산정하기 위해서는 기존의 문헌 및 어업인 청취조사, 어업실태 파악 그리고 현장조사를 통해 확인할 수 있으며, 이들 조사방법과 내용은 사전이나 사후평가에 구분 없이 활용할 수 있다. <표 4-14>는 인공어초시설사업에서 기술적 사전평가의 평가항목별 평가방법을 정리한 것이다. 평가요소는 적지조건과 시설조건으로 대별되며 그 각각에 평가항목과 평가지표, 평가방법이 있다.

[표 4-14] 인공어초시설사업의 기술적 평가(사전평가)

평가요소	평가항목	평가지표	평가방법
적지조건	대상생물 적합성	대상어종의 서식상태(현존량) 파악	대상어종의 자연 서식수역 여부
		기반 생태계 파악	어초어장 조성 가능성이 높은 정도(어업실태, 청취조사)
	수질환경 조건	물리화학적 조건(수온, 용존산소 등)	수산생물 서식 수질 기준 정도
	해저지형 조건	해저지형, 저질, 지층 특성 등	해저지형 등 어장조성조건 적정성
시설조건	대상생물 어초성	대상생물과의 위집 및 서식 적합성 • 분포와 체류 등	대상생물과 어초의 연계성 정도
	어장조성 적정성	어장조성 규모 및 가능성 • 대상어업의 조업 범위	대상어업 및 어초어장의 규모 타당성
	어초 안정성	설계조건(매물, 활동, 전도 등) 검토	대상해역에서의 안정성 여부 등

먼저, 적지조건 평가요소에서 대상생물의 적합성 평가항목은 대상어종의 서식여부 및 분포, 이동, 행동, 식성, 자원동향 등으로 파악할 수 있다. 이들은 기존 자료 또는 시험조업을 통해 대상생물의 성장단계별, 계절별 서식상태 및 분포 등을 통해 평가할 수 있다.

대상생물의 이동은 바이오 텔레메트리, 표지방류 등을 통해 파악할 수 있으며, 어류 행동은 주요 대상 종들의 행동생태 특성과 해저지형, 저질,

수온 등 물리환경과의 관계를 잠수관찰이나 수중카메라 촬영을 통해 밝힐 수 있다. 식성은 성장단계별로 위내용물을 조사하거나 탄소와 질소의 안정 동위원소 분석을 통하여 밝힐 수 있다. 자원동향은 각종 통계자료의 해석, 시장조사에서 대상해역 내에 내유하는 대상어종의 자원량을 밝힌다.

한편, 기반 생태계의 파악은 먹이생물의 분포량을 통해 평가할 수 있고, 해저지형, 저질 등 물리적 요인과 연계하여 어장별 계절별로 플랑크톤, 벤토스, 먹이성 어류 등의 채집을 통해 평가한다.

수질환경 조건은 연안 관측 및 해양환경 측정망 등의 장기적이고 광범위한 자료를 사용하여 해당 해역의 수괴배치 특성이나 수온, 염분 등에 대한 생물서식 조건도 검토한다. 특히 하구나 대상 해역 인근에 방출수가 있는 경우 확산 범위 등도 추정해야 한다. 영양염, 식물플랑크톤 등의 연직, 수평 분포를 파악하여 대상 해역의 일차생산력도 산정해 둔다.

해저지형 조건의 평가항목은 먼저 광역적인 지형을 파악하기 위해 해도를 사용하고, 구체적인 지형의 정보는 측심장비(다중빔음향측심기 등)를 이용하여 해당 수역의 지형도를 작성하여 사용한다. 또한 해도 등 기존자료 및 청취조사 등을 통해 해당 수역의 현황을 파악하고 주상채니기, 그랩 등을 사용하여 퇴적물을 채집하여 저질 및 저층 특성을 파악한다. 필요에 따라서는 양방향음파탐사기를 이용하여 해저상황도 파악한다.

다음으로 시설조건의 평가요소에 대한 평가방법을 보면, 대상생물 어초성의 평가항목은 대상생물과의 위집 및 서식 적합성으로 평가지표로 삼아서 시험조업, 잠수조사 등을 통해 평가를 한다. 평가자료는 앞에서 언급된 여러 조사에서 획득한 자료를 활용할 수 있다.

어장조성 적정성은 사업지의 어업실태 등을 감안하여 어장조성 규모를 산정한다. 이것은 기존의 조업실태, 이해관계자 의견수렴 등을 통해 파악이 가능하다. 어초의 안정성 평가항목은 매물, 전도 등이 평가지표가 되는데 앞에서 조사된 자료를 종합적으로 분석하고 잠수와 같은 조사 등을 통해

대상해역에서의 안정성 여부로 평가한다.

[표 4-15] 인공어초시설사업의 기술적 평가(사후평가)

평가요소	평가항목	평가지표	평가방법
자원조성	대상어종 현존량 (자원량)	대상어종 및 유용어류의 현존량 파악	자원의 증대 효과(개체수, 생체량)
		대상어종의 분포 및 어종의 다양 성 조사	분포밀도 및 종다양도의 높은 정도
	먹이생물 등의 동태	먹이생물 등의 출현종 및 출현량 기타 주변 생물 생태 특성 등 파악	먹이생물 등의 생체량 높은 정도
	어초와 대상어종간의 연계성	대상어종의 성장단계별 분포량 및 특성 경쟁어류의 분포량과 특성	성장단계별 분포밀도(잠수, 어군 탐지, 어획조사 등) 경쟁어류의 분포밀도 낮은 정도
어장조성	어초어장 효율성	어초어장의 어업효과 • 대상어업의 조업 범위 • 탐색 용이 및 근거리 조업 효과 등	어초이용 효율성
사후관리	해양환경	수질, 해저환경 등 모니터링	수산생물 서식 가능 수질 및 해 양환경
	시설, 배치 적정성	조성계획 완성도, 시설물 훼손 정 도 등	유효 어장시설 면적, 유효 공용 적 산정
	어초어장 위해요인	불법어업 발생빈도, 폐그물 걸림 등	어초어장 관리 실적

한편, 인공어초시설에 대한 사후평가 요소는 자원조성, 어초어장조성, 사후관리 등으로서 기술적 평가도 여기에 초점을 맞추어 실시한다(<표 4-15> 참조). 먼저 자원조성은 대상어종 현존량, 먹이생물 동태, 어초와 대상 어종간의 연계성이 평가항목이다. 이들을 자원의 개체수, 생체량 파악을 통한 자원증대 효과산정, 분포밀도 및 종 다양도, 먹이생물 등의 생체량, 대상어종의 성장단계별 분포 및 경쟁어류의 분포밀도 등으로 평가하는데 이들은 전술한 바와 같이, 표본선, 잠수관찰, 어군탐지, 시험조업 등을 통해 파악한다.

어장조성 평가요소는 어초어장 효율성을 평가하는 것으로서 어장조성에 대한 평가와 관련하여 어업생산을 통한 소득증대는 어획통계와 조업기

록의 표본선 조사 그리고 최근에 활발한 유어낚시선 조사를 통해 소득증대를 파악한다.

마지막으로 사후관리의 평가요소는 인공어초를 조성한 어장의 환경이나 이용 및 관리상황 등이 파악해야 하는데, 수산생물의 서식 수질 및 환경모니터링, 어초배치가 계획과의 차이, 폐그물 등으로 훼손된 어초파악 등을 평가한다. 이러한 사항들은 어초어장 모니터링과 어업인 청취조사, 시험조업과 표본조사를 통해 정량화한다.

(2) 해조장조성사업

<표 4-16>은 해조장조성사업의 기술적 평가와 관련한 사전평가 항목과 평가방법을 정리한 것이다. 평가항목에 대한 평가는 전술한 자연과학적 조사방법을 활용한다.

해조장조성사업을 선정하는데 사전평가 요소는 대상해역과 조성기술로 나눌 수 있다. 우선 대상해역의 평가요소에서 생태기반은 갯녹음 원인의 규명과 복원 가능 여부, 해류의 원활한 소통 그리고 물리·화학적, 생물적 환경조건 등을 평가한다. 갯녹음 치유 가능성은 갯녹음 복원기술 정도로 평가한다. 대상해역의 해조류 적합성은 대상 해조류의 생존율, 서식 분포 밀도, 재생산성 및 종다양도로 평가한다.

다음으로 조성기술의 평가요소 중 기질 개선기술은 기질 개선 적용기술력 정도로서, 기반시설 조성기술은 기반시설 적용 기술력 정도로 평가한다. 그리고 대상 해조류 종묘생산 및 이식기술은 종묘생산 및 대량 공급 기술력 정도와 대상 해조류의 생존율로 산정한다. 해조장조성 규모 및 생산효과는 해조류 생산량으로 추정한다. 해조장조성기술의 적정성은 해조장조성계획에 대한 적용기술 타당성으로 평가한다.

【표 4-16】 해조장조성사업의 기술적 평가(사전평가)

평가요소	평가항목	평가지표	평가방법
대상해역	생태기반	갯녹음 원인 규명	갯녹음 원인 규명 정도 - 토사유입, 항만, 대규모 공사여부 - 주변 오염원 유입 가능성(공장, 팬션시설 등) - 해류 흐름 원활 여부 갯녹음 진행단계 진단 물리·화학 환경조건 : 광, 파랑, 흐름, 수질, 저질 등 생물 환경조건(조식, 경쟁종 등)
	갯녹음현상의 진행 정도	갯녹음 치유 가능성	갯녹음지역 복원 기술 정도
	대상해역에서의 해조류 적합성	대상 해조류의 서식환경조건	대상 해조류의 서식 생존율 정도
		대상 해조류의 수평, 수직 분포 특성	대상 해조류 서식 분포 밀도
	재생산 및 종다양성이 높은가?	대상 해조류의 재생산성 및 종다양도	
조성기술	기질 개선기술	기질 개선 및 변경을 통한 서식기반 조성	기질 개선 적용 기술력 정도
	기반시설 조성 기술	해조초, 자연석 등 시공, 배치기술	기반시설 적용 기술력 정도
	대상 해조의 종묘생산 및 이식 기술	종묘 생산기술 및 종묘 대량 공급기술	종묘생산 및 대량 공급 기술력 정도
		이식 및 이식 후 생존율	대상 해조류의 생존율
	해조장조성 규모, 생산효과	해조장의 조성에 따른 생산성	해조류 생산량
	해조장조성기술의 적정성	적정기술의 조합 및 배치 계획 등	해조장조성 계획 적용기술 타당성

한편, 해조장조성사업의 사후평가는 현장에서 획득한 조사 결과에 근거하여 계획에 대한 성취도를 분석하고 이들 계획의 추진실적을 검토하여 문제점을 도출하고 이를 사후관리에 반영하여 사업의 완성도를 높이고자 하는 것이다. 해조장조성사업의 사후평가 항목 및 방법은 <표 4-17>에 정리하였다. 평가방법은 앞에서 언급된 모든 조사방법과 기법을 사용한다.

사후평가에서 가장 중요한 평가요소는 해중립 조성효과이며, 생태환경 개선효과는 갯녹음 면적 대비 해중립조성 면적과 주변 갯녹음지역의 개선효과로 판정한다. 그리고 대상해조류 종다양성은 대상해조류 생존율, 분포밀도 및 생체량, 해조류의 재생산성 정도, 주변 생태계의 친화성 정도로 평가한다. 기반시설 개선노력은 시설계획 달성도, 해조장조성 정도로 산정한다.

마지막으로 사후관리 평가요소는 해양환경 모니터링과 시설 및 배치 적정성이 평가지표이다. 해양환경 모니터링은 해조장 수질 및 해저환경 조건으로 평가한다. 시설 및 배치 적정성은 해조류 서식조건 유지, 시설물 유지 및 관리 정도로 산정한다. 이들의 평가에는 전문화된 조사방법과 기법을 활용한다.

표 4-17 | 해조장조성사업의 기술적 평가(사후평가)

평가요소	평가항목	평가지표	평가방법
해중립 조성 효과	생태 환경 개선	갯녹음지역의 해중립 조성 효과	갯녹음 면적 대비 조성 면적
		주변 암반생태계 개선효과	주변 갯녹음지역의 개선 효과
	대상 해조류 종다양성	대상 해조류의 생존, 분포 및 생산량	생존율, 분포밀도 및 생체량
		해조류의 재생산 및 지속성	대상 해조류의 재생산성 정도
		연안 생태계 복원 연계 종조성 유도	주변 생태계의 친화성 정도
	기반시설 개선 노력	시설계획 달성 여부	시설계획 달성도
계획 시설의 해조장조성 적정성		시설물에 대한 해조장조성 정도	
사후관리	해양환경 모니터링	수질, 해저환경 등 모니터링	해조장의 수질 및 해저환경 조건
	시설 및 배치 적정성	해조장 지속적 모니터링 유지	해조류 서식조건 유지
		시설 유지 보수 및 시설물 훼손 정도	시설물 유지 및 관리 정도

(3) 종묘방류사업

종묘방류사업의 기술적 평가에서 사전평가를 위한 평가항목 및 평가방

법은 <표 4-18>과 같이 정리할 수 있다. 먼저, 대상해역은 방류어종 생존가능 수역, 방류어종 서식 여부를 평가항목으로 하며, 이들은 초기 생존율, 방류수역 먹이생물 등 환경조건, 대상어종의 서식 여부, 과거 및 현재의 자원수준 비교 등으로 평가한다.

표 4-18 | 중요방류사업의 기술적 평가(사전평가)

평가요소	평가항목	평가지표	평가방법
대상해역	방류어종 생존 가능 수역	대상 방류어의 치어 서식조건 수질, 저질, 생물적 환경조건(먹이생물 등)	방류 초기 생존율 정도 방류수역의 먹이생물 등 환경조건
	방류어종 서식 여부	대상종의 서식 가능 여부 자원증대의 필요성	대상종의 서식 여부 과거 및 현재의 자원수준 비교
중요생산 및 관리	대상종의 중요생산 및 방류 기술 방류어의 생존율 및 건강성	대상종의 중요생산 기술 수준 • 이동, 운반 등 방류기술(수온 등) • 방류 방법의 적정성(크기, 시기 등)	중요생산 및 이동 등의 기술 수준
		친어의 질병유무 및 사육 실태	친어의 건강상태 및 관리상태
		방류어의 건강 및 성장 상태	방류어의 건강상태

다음으로 중요생산 및 관리는 대상종의 중요생산 및 방류기술, 그리고 방류어의 생존율 및 건강성을 평가항목으로 한다. 이들은 중요생산 및 이동(운반) 등의 기술 수준, 친어의 건강 및 관리 상태, 방류어의 건강상태로 산정한다.

한편, <표 4-19>는 중요방류사업의 사후평가 항목과 평가방법을 정리한 것이다. 사후평가에서는 방류사업의 핵심적 부분인 자원증대 효과를 규명하는 것이다. 사후평가의 요소는 자원가입 동태와 사후관리로 나눌 수 있다. 먼저 자원가입 동태는 대상종의 자원동태와 잠재자원량 모니터링의 평가항목으로 구분되어지며, 이들의 평가는 방류어의 어획률 및 위판량 증가 정도, 방류어의 증식효과로 실시한다.

표 4-19 | 종묘방류사업의 기술적 평가(사후평가)

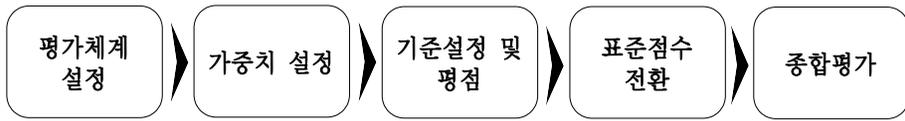
평가요소	평가항목	평가지표	평가방법
자원가입 동태	대상종 자원동태(현존 량)	어업생산 효과 및 어획효과	방류어의 어획률 및 위판량 증가 정도
		방류어의 재생산성(성숙개체 비율)	대상 방류어의 증식효과
	잠재자원량 모니터링	잠재 자원량 평가 및 예측 (난·치자어 분포 및 밀도)	잠재자원량 증가효과
사후관리	방류어 모니터링	방류어의 유전적 건강도 및 기형어율조사	방류어의 건강도 정도

다음으로 사후관리에서는 방류어 모니터링이 평가항목이 되는데 이를 방류어의 건강도 정도로 판정한다. 특히 지속적으로 방류어를 모니터링하여 사전에 방류어의 건강도를 지켜간다면 종묘방류를 통한 건강한 생태계가 유지될 것이다. 방류어 건강도 측정은 지금까지 언급한 다양한 조사방법을 통해 평가하며 평가결과가 좋게 나올수록, 즉 어획률이 높거나 잠재자원량이 증가한다면 사업효과는 높아지게 된다.

4. 종합평가

1) 종합평가의 절차

지금까지 수산자원조성사업에 대한 인공어초시설, 해조장조성, 종묘방류의 사업별 경제성 평가와 정책적 평가, 기술적 평가 그리고 평가항목별 분석방법을 검토하였다. 여기서는 수산자원조성사업에 대한 종합평가 단계로서 개별평가 결과를 종합하여 최종적인 판단을 내리고 이러한 판단결과를 활용할 수 있는 방법에 대해 검토하고자 한다.



자료 : 심달상 외, 2004, pp. 114~127.

| 그림 4-2 | 수산자원조성사업의 종합평가 절차

구체적으로 수산자원조성사업의 종합평가는 <그림 4-2>에서 보는 바와 같이, 평가체계 설정, 가중치 설정, 평점기준 설정 및 평점, 표준점수 전환, 종합산정의 절차를 거치게 된다(고선영 외, 2007).³⁸⁾ 물론, 인공어초시설사업, 해조장조성, 수산종묘방류사업의 개별사업에 대해서도 동일한 절차를 거치게 된다.

2) 평가체계 설정단계

우선 평가체계 설정은 종합평가에서 고려될 평가항목들을 유사한 항목 별로 유형화하고, 이러한 유형을 계층구조화하는 과정이다. 여기서 최상위 계층은 수산자원조성사업을 종합적으로 평가하는 것이다. 이와 같은 목표를 달성하기 위해서 제1의 하위계층을 구성하는데, 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가가 이에 해당한다.

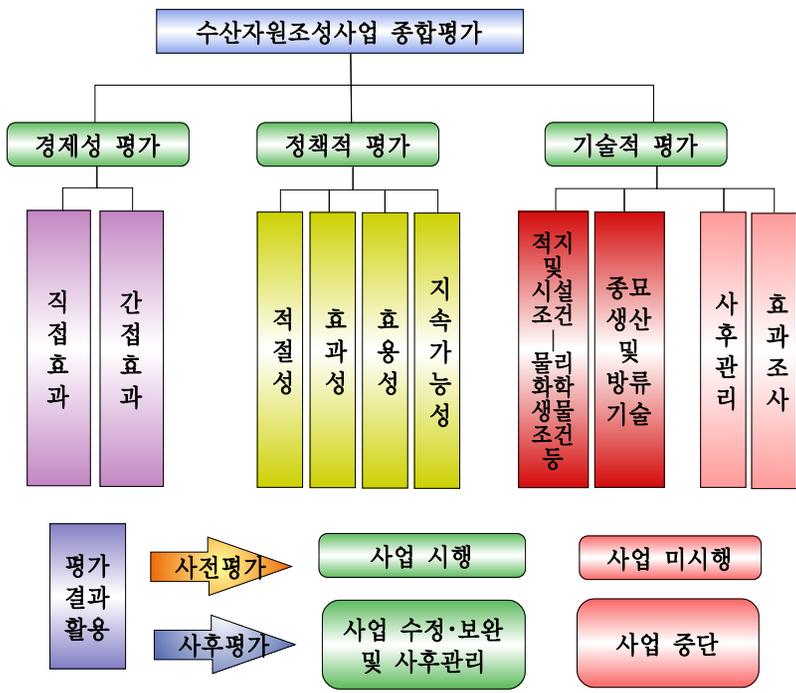
이후 단계로는 이들 세 가지 유형에 따른 하위수준의 평가항목을 구성한다. 경제성 평가의 하위 평가항목은 직접효과(어업효과)와 간접효과(어업 외 효과)로 구성되고, 정책적 평가 하위(중분류) 평가항목에는 적절성, 효과성, 효용성, 지속가능성 등이 있다. 또한 기술적 평가의 하위 항목은 적지조사, 인공어초 어종선정, 사후관리, 효과조사 등으로 구성된다. 이 과정을 거친 후 구체적인 세부 평가항목을 구성하면 평가체계에 대한 설정과정이

38) 이상의 평가절차는 일반 공공투자사업에 대한 종합평가 절차를 제시한 「재정사업 심층평가지침」의 보고서가 기본적인 틀을 바탕으로 함.

완료된다.

<그림 4-3>은 수산자원조성사업의 종합평가를 위한 평가체계를 나타낸 것이다. 수산자원조성사업의 종합평가는 이상과 같이 경제성 평가, 정책적 평가 그리고 기술적 평가를 종합적으로 고려하게 된다.

그러나 기술적 평가는 사전평가의 경우 사업수행 가능성과 직결되는 평가항목을 포함하고 있으므로 이들 항목에 대한 평가를 가장 우선적으로 실시하여 일차적인 사업수행 여부를 결정하게 된다. 즉, 기술적으로 불가능한 사업을 일차적으로 걸러내는 과정을 거치게 되는 것이다.



[그림 4-3] 수산자원조성사업의 종합평가체계

기술적 평가항목 중 사업수행 가능성과 직결되지는 않지만 사업수행에 유리하거나 혹은 불리한 평가항목에 대해서는 경제성 평가 및 정책적 평가

와 함께 종합적인 평가과정을 거치게 된다. 다시 말하면, 상기 세 가지 분야별로 각 평가항목에 대한 평가를 실시하고 이를 종합하는 지수를 산정하여 수산자원조성사업에 대한 종합적인 평가를 실시하게 된다.

3) 가중치 설정단계

가중치 설정단계에서는 설정된 평가체계의 계층별 평가유형 간 그리고 평가항목 간의 상대적 중요도를 결정하게 된다. 우선 제1의 하위계층에는 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가가 있는데, 이에 대한 상대적 중요도를 결정하여 도출된 분석결과를 종합하는 것은 용이하지 않다. 이는 정책적 분석결과 등이 정성적인 경우가 많아 계량화를 하는데 힘들며, 이러한 경우 개별 사업의 특수성을 어떻게 반영할 것인가 하는 어려움이 따르기 때문이다.

이상과 같은 어려움을 극복하기 위해서 한국개발연구원은 다수의 속성들(multi-attributes)을 고려하여 최적대안을 도출하기 위한 의사결정기법인 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process : AHP) 기법을 채택하여 경제성과 정책적 중요도를 함께 고려하고 있다(조근태 외, 2005, p. 3).³⁹⁾

따라서 수산자원조성사업에 대한 분석결과 또한 AHP기법을 활용하여 동 사업에 대한 종합적인 평가결과를 도출하고자 한다. 이와 같이 도출된 정량화된 평가결과는 향후 사업 간 비교를 가능하게 함으로써 선택과 집중을 통한 사업의 효율성을 개선하는 데에 기여할 수 있을 것이다.

이상과 같은 계층별 평가유형 간 그리고 평가항목 간의 가중치는 평가자들에게 평가항목 간 상대적 중요도를 비교하는 질문을 반복하여 수행하는 AHP기법을 통해서 도출될 수 있다.

39) AHP기법은 1970년대 초 T. Saaty에 의해서 개발된 계층분석적 의사결정기법으로서 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 의사결정방법임.

【표 4-20】 AHP 기법을 이용한 평가항목별 가중치 산정결과(예시)

평가항목	종합	평가자					
			2	3	4	5	6
경제성 분석	0.484	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
정책적 분석	0.352	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
정책일관성	0.233	0.233	0.239	0.239	0.223	0.228	0.223
관련계획	0.102	0.106	0.152	0.13	0.06	0.047	0.099
추진의지	0.033	0.021	0.062	0.026	0.026	0.03	0.025
준비정도	0.098	0.106	0.025	0.082	0.137	0.151	0.099
사업 위험성	0.037	0.058	0.029	0.029	0.037	0.04	0.037
재원조달 가능성	0.03	0.049	0.023	0.024	0.031	0.03	0.031
환경성	0.007	0.01	0.006	0.005	0.006	0.01	0.006
사업특수평가	0.081	0.058	0.083	0.083	0.09	0.082	0.09
도심유치	0.081	0.058	0.083	0.083	0.09	0.082	0.09
지역균형발전	0.164	0.15	0.15	0.25	0.15	0.15	0.15
지역낙후도	0.109	0.1	0.1	0.167	0.1	0.1	0.1
지역경제 활성화	0.055	0.05	0.05	0.083	0.05	0.05	0.05

자료 : 설광언, 2005, p. 262.

<표 4-20>은 평가항목별 가중치 산정결과를 예시로 나타낸 것이다. 여기서 개별 평가자에 의한 평가유형별 및 평가항목별 가중치를 쌍대비교행렬(pairwise comparison matrix)을 이용한 AHP기법을 통해서 도출하고, 이후 기하평균을 통해서 종합적인 가중치를 산정하고 있다. 한편, 이상과 같은 평가를 실시함에 있어서 평가자의 선정은 평가결과에 직접적인 영향을 미칠 수 있다.

따라서 이러한 평가를 실시함에 있어서 일반적으로 전문성과 객관성이라는 두 가지 조건이 충족되어야 한다. 즉, 전문성에 의거하여 평가자는 평가대상이 되는 사업에 대한 충분한 지식을 갖추어야 하고, 객관성에 의거하여 수산자원조성사업과 같은 공공사업에 있어서 공공이익의 극대화라는 목표가 의사결정에 의해 왜곡되지 않도록 해야 한다.

한편, 가중치의 결정에서 제1의 하위계층인 경제성 평가, 정책적 평가, 그리고 기술적 평가의 가중치는 종합평점에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 신중을 기해야 한다. 한국개발연구원의 ‘예비타당성 조사 일반지침’에서는 경제성 분석 평균치인 0.55를 기준으로 0.45~0.65의 가중치 범위를 원칙으로 하고 있다.⁴⁰⁾

만약 이 범위 이상으로 경제성 분석의 가중치를 설정하고자 할 경우에는 해당 사업의 특수성을 뒷받침할 수 있는 근거자료를 제시해야만 한다 (심달상 외, 2004, pp. 353~354). 여기서 경제성 평가의 평균 가중치인 0.55는 2001부터 2004년 상반기까지의 도로 및 철도 부문 예비타당성 조사 98개 사업에 대한 설문자료를 바탕으로 구해진 값이다.

따라서 수산자원조성사업 또한 그 특수성을 최대한 반영하기 위해서 동 가중치는 설문조사 등을 반복적으로 실시하여 수산자원조성사업에 맞는 가중치를 도출해야 할 것이다.

4) 평점기준 설정 및 평점부여 단계

평점기준 설정 및 평점단계에서는 각 평가항목을 기준으로 대안에 대한 선호도를 점수로 부여하는 평점이 이루어진다. 여기에서 경제성 평가와 기술적 평가 등의 평가항목은 계량화가 가능하지만, 정책적 평가의 세부 항목은 수집된 정보를 정성적으로 판단하여 평점을 수행하게 된다. <표 4-21>은 수산자원조성사업의 평점기준 및 평점방법을 정리한 것이다.

우선 객관적인 평점을 위해서는 기준설정이 선행되어야 한다. 경제성 평가에 대한 평점기준에는 편익/비용비율(BCR), 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR) 등이 있는데, 투입된 비용 대비 산출(편익)에 대한 비교 및 대안

40) 한국개발연구원의 예비타당성 조사는 사전 경제성 분석에 초점이 맞추어져 있으므로 최상위계층을 경제성 평가와 정책적 평가의 두 가지 평가유형으로 구분하고 있음.

간의 비교가 용이하여 편익/비용비율이 가장 일반적으로 사용되고 있다.

| 표 4-21 | 수산자원조성사업의 평점기준 및 평점방법

평가 항목		평점기준	평점방법
경제성 평가		BCR, NPV, IRR 등	BCR이 높을수록 점수가 높음
정책적 평가	적절성, 효과성, 효율성, 지속가능성	연구 수행과정에서 얻은 정보를 정성적으로 판단	적절성, 효과성, 효율성, 지속가능성의 세부 평가항목과 일치성이 높을수록 점수가 높음
기술적 평가	적지조건	대상생물 적합성, 수질환경조건으로 물리화학적 조건(수온, 광, 용존산소 등), 해저지형조건(해저지형, 저질, 지층 등)	해역의 대상생물 적합성 중 세부기준, 물리화학적 조건, 해저지형조건이 어종의 서식에 유리할수록 점수가 높음
	시설조건	대상생물 위집, 서식 적합성, 어장조성 규모 및 가능성, 설계조건(매물, 활동, 전도 등)	설정된 세부 시설조건에 부합할수록 점수가 높음
	종묘생산 및 관리	대상종 종묘생산 및 방류기술	종묘생산 기술이 높을수록 점수가 높음
	자원조성	대상어종 및 유용어류 현존량, 종다양성, 먹이생물 출현량	설정된 세부 기술적 조건에 부합할수록 점수가 높음(예: 현존량이 높을수록 높은 평점)
	어장조성	어획통계 및 조업기록, 유어선 출어, 대상어업의 조업범위 등	설정된 세부 기술적 조건에 부합할수록 점수가 높음(예: 어획 및 조업이 많을수록 높은 평점)

주 : 평가항목 중 정책적 평가와 기술적 평가는 사전 및 사후의 평가시점에 따라 크게 달라지고, 이에 따른 평점기준 및 평점방법이 달라짐. 동 예시에서는 편의상 평가항목을 평가시점에 따라 분류하지 않고 종합적으로 나타내고 있음. 평가시점에 따른 평가항목의 상세한 구분은 제2절의 평가항목 도출에서 제시한 바와 같음

그리고 정책적 평가에 대한 평점기준을 계량화하기 어려우므로 연구 수행과정에서 얻어진 적절성, 효과성, 효율성, 지속가능성 등에 관한 정보를 정성적으로 판단하게 된다. 그리고 평점에서 이들 정보가 세부 평가항목과의 일치성이 높을수록 높은 점수를 받게 된다.

한편, 기술적 평가에 있어서는 사전 및 사후와 같은 평가시점에 따라 평가항목이 크게 달라지므로 평가기준 또한 달라진 평가항목에 맞추어 구성된다. 즉, 사전평가에서는 적지조건, 시설조건, 종묘생산 및 관리 등과 같

은 평가항목에 따른 세부 기술적 기준에 따라 평점이 달라진다.

예를 들면, 일반적으로 용존산소가 높을수록 그리고 매몰도가 낮을수록 적지에 대한 평점이 높아진다. 또한 사후평가에서도 자원조성 및 어장조성의 평가항목에 따른 세부 기술적 기준에 따라 평점이 달라지는데, 대표적인 예로 대상어종 및 유용어류의 현존량이 높으면 높을수록 평점 또한 높아지게 된다.

5) 표준점수 전환

다음으로 표준점수 전환단계에서는 평점단계에서 작성된 점수를 표준화하여 사업 간 평가의 일관성을 제고하게 된다(심달상 외, 2004, p. 366).⁴¹⁾ 예를 들면, 경제성 평가에서 도출된 편익/비용비율을 AHP분석에 일반적으로 사용되는 9점 척도로 전환하기 위해서 한국개발연구원은 2000~2004년까지의 예비타당성 조사 사업 163건에 대한 결과를 활용하여 다음과 같은 전환식을 추정하였다(심달상 외, 2004, p. 366).

$$\text{BCR 표준점수} = 5.11532 \times \ln(\text{BCR}) + i$$

$$\text{단, } \text{BCR} \geq 1 \rightarrow i = 1, \text{BCR} < 1 \rightarrow i = -1$$

이상과 같이 정책적 평가와 기술적 평가로 도출된 평점들로 9점 척도 또는 그 밖의 척도로 점수를 표준화하게 되면 평가의 일관성이 제고될 수 있다.⁴²⁾

41) 표준점수는 평가항목별로 주어진 계량지표를 평점에 반영하는 기준으로서 사업평가에 공통적으로 적용하는 스케일로 정의됨.

42) 9점 척도로 구해진 점수에 100/9를 곱하면 알기 쉬운 100점 척도로 환산이 가능함.

6) 종합평가 및 활용

종합평가의 마지막 단계에서는 종합산정이 이루어지게 된다. 구체적으로 종합산정단계에서는 앞서 도출된 표준점수와 평가항목별 가중치를 결합하여 종합적인 지수로 환산한다.

<표 4-22>에서는 인공어초시설사업에 있어서 각 평가유형별 최고 표준점수가 100점일 경우 대안별(혹은 사업별) 종합산정을 예시한 것이다. 물론 표준점수는 상황에 맞추어 여러 가지 효율적인 사용 척도(100점 척도, 9점 척도, 5점 척도 등)로 조정이 가능하다.

우선 인공어초시설사업에 대한 사전평가에서는 사전 경제성평가, 정책적 평가, 기술적 평가와 같은 평가유형에 대한 가중치를 산정한다. 여기서 경제성 평가의 평가항목인 어업효과(직접효과)와 어업 외 효과(간접효과)는 대부분 화폐화가 가능하기 때문에 최종적으로는 단일의 비용/편익비율로

표 4-22 | 인공어초시설사업의 대안별 종합산정 예시(사전평가)

평가 유형	평가 항목	가중치 (a)	표준점수(b)			종합산정(c=a×b)		
			대안 A	대안 B	대안 C	대안 A	대안 B	대안 C
사전 경제성 평가(0.400)	비용/편익 비율(1.000)	0.400	90.000	75.000	80.000	36.000	30.000	32.000
정책적 평가 (0.299)	적절성 (0.368)	0.110	88.000	89.000	90.000	9.683	9.793	9.903
	효용성 (0.332)	0.099	83.000	75.000	68.000	8.239	7.445	6.750
	지속가능성 (0.300)	0.090	90.000	91.000	83.000	8.073	8.163	7.445
기술적 평가 (0.301)	적지조건 (0.531)	0.160	87.000	86.000	87.000	13.905	13.745	13.905
	시설조건 (0.469)	0.141	91.000	90.000	76.000	12.846	12.705	10.729
종합점수		1.000				88.747	81.851	80.732

주 : 본 예시에 사용되는 표준점수는 각 항목별 총점 100점을 기준으로 하고 있음

환산이 가능하다.

이후에는 AHP기법을 이용하여 평가항목에 대한 가중치를 산정하여 각 요인별 세부 가중치를 산정한다. 다음으로 각 항목별 평점을 실시한 후 표준점수로 환산한다. 이후 평가항목별 가중치와 표준점수를 이용하여 종합산정을 실시하고, 이를 합산하면 각 대안별 종합점수를 도출할 수 있다.

한편, 인공어초시설사업에 대한 사후평가 역시 사전평가와 같은 과정을 통해서 종합점수를 도출할 수 있다(<표 4-23> 참조). 다만 사후평가에 맞추어 평가항목은 제2절에 제시한 항목으로 대체하여 평가를 실시한다.

이상의 분석을 통해서 최종적으로 도출되는 종합적인 결과치는 사전분석에서는 사업 간 비교와 사업시행 여부를 결정하는 데에 활용될 수 있다. 그리고 사후분석에 있어서는 사업의 수정 및 보완 그리고 사업의 종단을 결정하는 자료로서 활용되어질 수 있다.

【표 4-23】 인공어초시설사업의 대안별 종합산정 예시(사후평가)

평가 유형	평가 항목	가중치 (a)	표준점수(b)			종합산정(c=a×b)		
			대안 A	대안 B	대안 C	대안 A	대안 B	대안 C
사후 경제성 평가(0.411)	비용/편익 비율(1.000)	0.400	89.000	93.000	81.000	35.600	37.200	32.400
정책적 평가 (0.203)	효과성 (0.363)	0.074	90.000	91.000	90.000	6.632	6.706	6.632
	효용성 (0.326)	0.066	84.000	88.000	85.000	5.559	5.824	5.625
	지속가능성 (0.311)	0.063	90.000	89.000	83.000	5.682	5.619	5.240
기술적 평가 (0.386)	자원조성 (0.309)	0.119	86.000	88.000	87.000	10.258	10.496	10.377
	어장조성 (0.301)	0.116	85.000	89.000	87.000	9.876	10.341	10.108
	사후관리/이용 (0.390)	0.151	82.000	94.000	88.000	12.344	14.151	13.248
종합점수		1.000				85.951	90.336	83.630

주 : 본 예시에 사용되는 표준점수는 각 항목별 총점 100점을 기준으로 하고 있음

또한 사업 간 각 평가항목에 대한 비교를 통해서 항목별 문제점을 도출하여 이에 대한 개선방안을 마련하는 데에 활용될 수 있을 것이다. 즉, 사전평가는 주로 사업의 타당성 분석에 활용되므로 대안별 종합점수를 통해서 최고점수를 얻은 사업을 채택하거나 혹은 최저점수를 얻은 사업을 기각할 수 있다.

사후평가에서는 사업의 수정 및 보완이 주된 목적이므로 평가항목별로 개별 사업에 대한 비교를 통해서 문제점을 파악하고 개선을 위한 목표치를 설정하는 정보로 활용할 수 있다.

제 5 장 수산자원조성사업평가 운영체계 구축방안

1. 평가절차

1) 평가대상 및 평가구분

본 연구의 대상은 수산자원조성사업 중 인공어초시설사업, 수산종묘방류사업 및 해조장조성사업에 한정하였다. 따라서 평가대상은 이들 세 가지 사업으로 한정하여 평가체제의 확립, 운영 방안을 제시하고자 한다.

위에서 언급한 평가대상 사업은 실제 평가 시에는 평가구분에 따라 사전평가와 사후평가 대상사업으로 분류할 수 있다. 즉 각 사업을 개시하기 전에 실시하는 사전평가는 아직 사업이 시행되지 않은 경우를 대상으로 한다. 사후평가 대상사업은 사업을 실시한 후 일정기간이 지난 후에 실시하는 사업을 대상으로 한다.

사전평가 대상사업의 선정은 현실적으로 전체사업을 대상으로 하기에는 무리가 있으므로 시·도별로 각 사업의 규모(물량, 면적, 예산 등)를 감안하여 대표성을 가질 만한 사업을 선정하여 평가하는 것이 바람직할 것이다. 사전평가의 목적은 모든 단위사업을 평가하고자 하는 것이 아니라, 사전 사업성을 검토하여 성공적인 사업이 될 수 있는지의 여부 판단과 사후평가 후 비교분석을 통해 사업의 지속성 및 보완·개선사항을 찾는 것이 주된 목적이다.

따라서 일정규모 이상의 수산자원조성사업 중에서 수량을 한정하여 평가할 필요가 있다. 우리나라에서는 공공투자사업의 경우 사업비가 일정규모 이상일 경우에 한해서만 사전예비타당성을 평가하고 있고, 일본의 경우에는 수산관련 공공사업 중에서 10억 엔 이상의 사업에 대해서만 사전평가

대상사업으로 정하고 있다. 다만, 사전평가 대상사업의 규모 및 수량을 어느 정도로 하여야 할 것인가에 대해서는 국내·외 유사사업의 평가대상 규모와 각 수산자원조성사업의 규모를 면밀히 검토하여 정해야 할 것이기 때문에 여기서는 제시하지 않았다.

한편, 사후평가 대상사업의 선정은 사전평가를 실시한 사업을 우선 평가대상 사업으로 선정하여야 평가의 목적에 부합할 것이다. 그러나 우리나라에서는 아직까지 수산자원조성사업에 대하여 사전평가를 실시한 바가 없기 때문에 이미 실시한 사업 중에서 전술한 사전평가 대상사업의 선정기준을 근거로 대상사업을 선정하여야 할 것이다.

한편, 우리나라 수산자원조성사업의 주체가 시·도이기 때문에 평가해야 할 자원조성사업을 선정하는 주체는 원칙적으로 시·도가 되어야 할 것이며, 중앙정부에서는 실시된 사전·사후평가 결과를 활용하여 투명하고 체계적인 정책 집행이 가능할 것이다.⁴³⁾

2) 평가시기 및 평가기관

평가시기는 사전평가와 사후평가가 다르다. 먼저, 사전평가 시기는 평가 목적상 사업개시 전년도 말까지 실시하는 것이 바람직하다. 즉, 동 사업의 사전 타당성이 있을 경우에만 사업을 실시할 수 있기 때문에 사전평가를 위한 사업계획서, 사전 경제적 정책적 기술적 평가자료를 기준으로 사업개시 연도의 전년도에 평가가 완료되어야 할 것이다. 그리고 사후평가의 경우, 평가시기는 사업종료 시점이어야 한다. 여기서 사업의 종료라 함은 두 가지 의미로 해석할 수 있다. 첫째는 인공어초사업이나 해조장의 경우 시설물 설치를 완료한 시점이나, 종묘방류사업의 경우는 종묘방류를 완료

43) 예를 들면, 국고지원 사업예산 확보, 확보된 예산을 지역별로 지원규모를 결정하거나 중앙어초심의회에서 연구어초 및 시험어초 선정 등에 상기의 평가결과를 활용할 수 있을 것임.

한 시점으로 볼 수 있다.

둘째는 첫 번째 사업의 종료 이후에 사업의 효과가 발생하는 시점이라 할 수 있다. 그러나 사후평가의 목적이 사업의 효과가 있는지와 사업수행을 제대로 하였는지를 평가하는 것이기 때문에 두 번째인 사업의 효과가 발생하는 시점이 사후평가 시기가 되어야 할 것이다.

따라서 사업별 평가시기를 보면, 우선 인공어초시설사업의 경우 전술한 바와 같이 사업종료 시점, 즉 시설완료 후 3년째부터 사업효과가 있는 것으로 보기 때문에 평가시기는 시설완료 3년 이후로 하는 것이 바람직하다.

해조장조성사업의 경우, 아직까지 시설 완료 후 사업효과가 나타나는 시기에 대한 정확한 연구결과가 없기 때문에 본 연구에서 단정적으로 제시할 수는 없다. 추후 자연과학적인 연구를 통해 평가시기를 정하여야 할 것이다. 다만 해조장사업이 생태계 복원사업인지 아니면 자원조성사업인지에 따라 그 시기 또한 다를 수 있다.

종묘방류사업의 경우에는 평가시기를 정함에 있어 방류된 어종의 자연 적응기간, 성어가 되어 1회의 산란까지의 기간 등을 고려하여 정하여야 할 것이다. 앞에서 넙치, 전복 등에 대해서는 평가기간을 제시하였지만, 원칙적으로 종묘방류사업의 사후평가 시기는 어종별로 달라야 할 것이다. 하지만 아직까지 우리나라는 그러한 정보가 전무하다고 해도 과언이 아닐 정도로 수산자원에 관한 다양한 정보가 부재한 상황이다. 향후 보다 정밀한 종묘방류사업의 평가를 위해서는 방류 어종별 해역별 자원역학 및 자원생태학적인 조사와 연구를 통해 평가시기를 결정해야 할 것이다.

평가체제를 확립함에 있어서 평가 실시주체, 평가기관 또는 평가자를 정하는 문제 또한 매우 중요하다. 사전 및 사후평가의 평가주체는 시·도 사업인 경우는 중앙정부, 시·군 사업인 경우에는 시·도가 되어야 할 것이다. 즉 사업을 실시하고자 하는 기관에서 사업계획서와 사전 타당성 분석 자료를 제출하고 이를 상위기관이 취합하여 평가하는 시스템이 되어야 한다.

평가기관 및 평가자는 평가에 관한 전문성이 있는 기관이나 전문가가 담당하여야 객관성 및 전문성을 가질 수 있을 것이다. 물론 평가에 필요한 자료가 충분하고 평가방법 등이 명확하다면 매뉴얼에 의하여 평가주체인 지방정부 및 중앙정부에 평가단을 구성하여 평가할 수도 있다.

그러나 대부분의 경우 평가자료가 충분하지 못하고 평가방법이 확립되어 있지 않기 때문에 평가주체 기관에서는 전문 평가기관에 평가를 의뢰하여 조사와 평가를 병행토록 하는 것이 합리적일 것이다. 더군다나 아직 우리나라의 경우 수산자원조성사업에 대한 평가체제가 확립되어 있지 않고, 평가에 관한 지식과 경험이 부족할 뿐만 아니라 평가에 필요한 자료 및 정보가 충분히 조사되어 있지 않는 상황을 고려하면, 현실적으로 전문 평가기관에 의뢰하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

평가기관으로서의 수산에 관한 전문성을 가진 연구소 및 대학이 적절하며, 이들 기관을 통해 많은 평가가 이루어져 풍부한 지식과 경험을 쌓은 후에는 평가주체 기관에서 평가단을 구성하여 자체적으로 평가하는 것도 가능할 것이다. 하지만 그러한 수준에 도달할 때 까지는 전문평가기관을 통한 평가가 바람직하다.

3) 평가내용 및 산정방법

수산자원조성사업의 평가내용 및 방법에 관하여는 이미 제4장에서 자세히 언급하였다. 하지만 제4장에서 제시한 각 사업별 평가항목 모두를 평가내용으로 수용하기에는 현실적으로 불가능하다. 왜냐하면 앞에서 언급한 것은 평가항목 및 내용을 이론적 측면에서 접근한 것이며, 실제 현장에서는 아직까지 계량적인 분석을 할 만큼 충분한 자료가 없거나 계량화 기법이 개발되지 않는 것도 있기 때문이다.

따라서 각 사업별 평가내용 중 계량화가 가능한 내용과 그렇지 않은

내용을 분류하여 계량화를 할 수 없는 평가내용은 정성적 분석항목으로 분류하여 평가하는 것도 필요하다. 다만 중요한 점은 각 사업별 평가내용이 전국적으로 동일하게 표준화된 시스템에서 결과가 도출되어야 한다는 것이다. 사전 및 사후평가 결과는 예산 책정이라든가 사업의 존속성 등을 판단하는 중요한 근거자료가 되기 때문에 전국적으로 동일하여야만 객관성을 가지면서 상호 비교가 가능하게 된다.

평가를 위한 산정방법은 이미 앞에서 아주 상세하게 기술하였다. 향후 산정방법에 관한 새로운 이론이나 우수한 방법이 개발될 때까지는 본 연구에서 제시한 산정방법을 적용하는 것도 무난할 것이다. 다만, 각 단위값, 즉 단가, 단위당 비용, 계수 등에 관해서는 보다 많은 실증적 조사연구와 전문가 협의 결과를 토대로 체계화시켜 나가야지만 객관성을 가질 수 있으므로 시범사업 등을 통한 추가적인 연구가 필요하다.

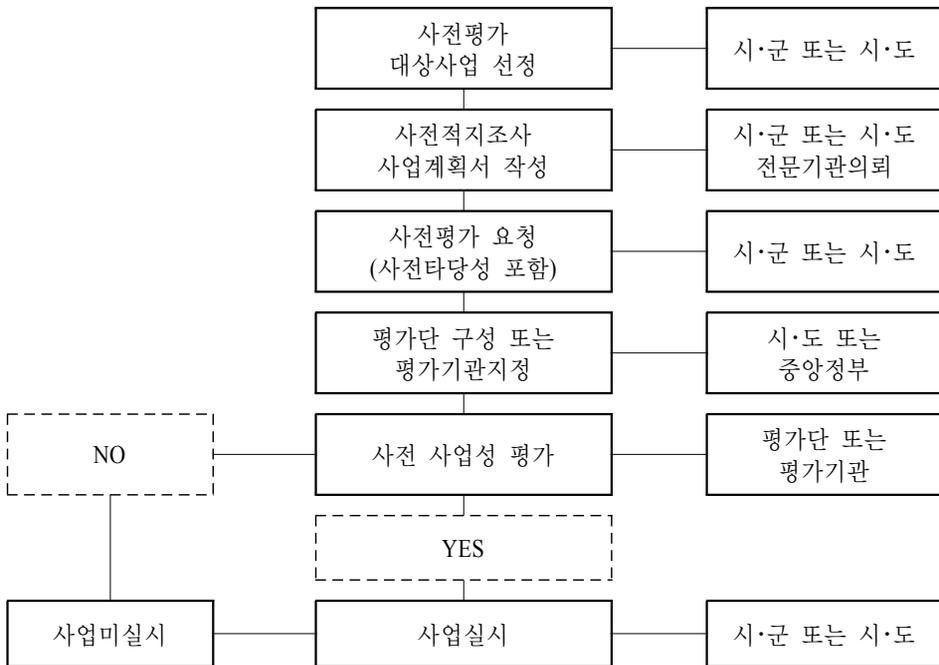
4) 평가절차

수산자원조성사업의 평가절차는 사전평가와 사후평가가 다소 다를 수 있다. 사전평가의 경우는 사업을 실시하고자 하는 기관(시·군 또는 시·도)에서 사전평가에 필요한 계획서 및 자료를 상위기관에 제출하여 평가를 의뢰하는 형태를 취하는 것이 일반적이다.

반면, 사후평가는 사전평가처럼 사업실시 주체기관이 모든 평가자료를 준비하여 평가를 의뢰하는 것보다는 평가주체인 상위기관에서 평가의 모든 것을 담당하는 것이 보다 객관적이라 할 수 있다. 물론 평가에 필요한 자료를 사업실시기관에 의뢰하여 받을 수는 있지만 공정한 평가를 위하여 평가주체기관이 전적으로 주관해야 할 것이다.

사전평가 절차는 <그림 5-1>에서 보는 바와 같다. 먼저, 수산자원조성 사업을 실시하고자 하는 주체기관인 시·군 또는 시·도에서 사전평가 대상

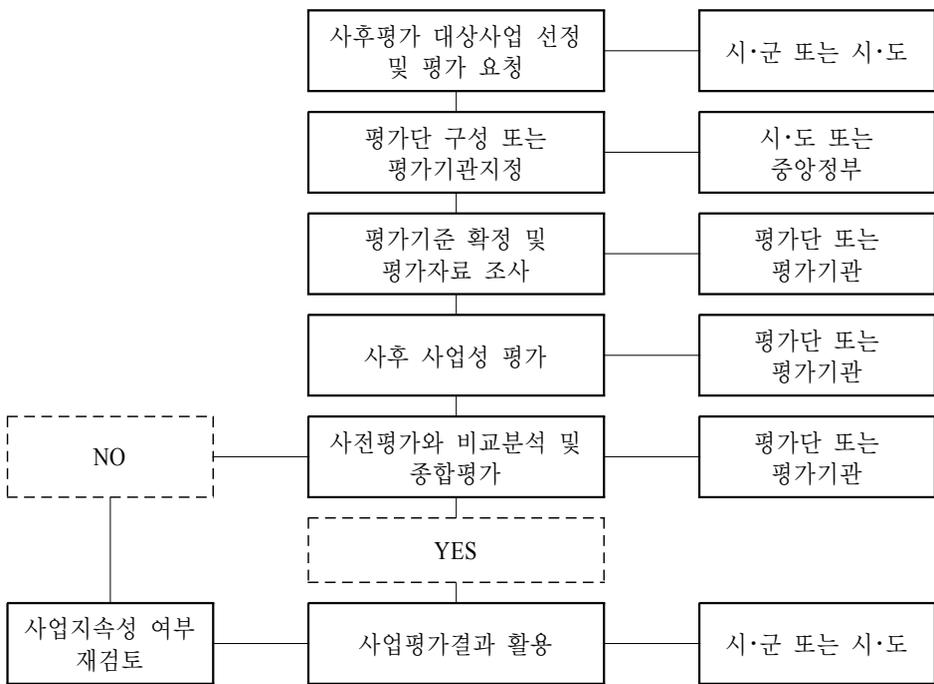
사업을 선정하고, 적지조사 등 사전평가서 작성을 위한 자료를 조사하여 사업계획서를 작성한다. 사업계획서에는 사전 타당성 분석결과가 포함되어야 하며, 이를 상위기관인 즉, 시·도 및 중앙정부에 사전평가를 요청한다. 상위기관에서는 평가단을 구성하거나 전문 평가기관을 지정하여 이를 통해 사전사업성을 평가하게 한다.⁴⁴⁾ 사전 사업성 평가결과가 좋지 않으면 사업은 실시하지 못하고, 결과가 좋으면 사업을 실시하게 되는 체제이다. 이렇게 된다면, 수산자원조성사업 예산지원이 합리성과 객관적 기준에 의해서 시·도별로 하달되게 되는 장점이 있다.



| 그림 5-1 | 수산자원조성사업 사전평가 절차도

44) 인공어초시설사업의 경우, 실제로 시·도지사가 시설계획을 수립할 때 국립수산과학원에게 자연과학적 측면에서 적지조사를 의뢰하는데, 이 때 적지조사를 경제성, 정책적, 기술적 평가로 확대하면 적용이 가능할 것임.

사후평가 절차는 <그림 5-2>에서 보는 바와 같이, 평가 대상사업 선정 및 평가 요청은 사업실시 주체인 시·군 또는 시·도가 된다. 사후평가를 요청받은 시·도 또는 중앙정부는 평가단을 구성하거나 평가기관을 지정한다. 평가단 또는 평가기관에서는 평가기준을 확정하고 평가에 필요한 자료를 수집·조사한다.⁴⁵⁾



[그림 5-2] 수산자원조성사업 사후평가 절차도

자료조사 방법으로는 직접 평가단 또는 평가기관에서 조사하는 방법과 사업실시 기관에 의뢰하여 구득하는 방법이 있을 수 있으나 양쪽에서 자료를 수집·분석하는 복합적인 방법이 일반적일 것이다. 평가에 필요한 자료가 확보되면 평가단 또는 평가기관에서는 기준에 의하여 사후평가를 실시한다.

45) 인공어초시설사업의 사례를 들면, 현재 어초어장관리사업이 시·도지사의 주관으로 실시되고 있는데, 동 사업에 사후평가를 포함하도록 해도 될 것임.

만일 사전평가를 실시한 사업인 경우에는 사전평가와 비교분석을 통해 종합평가를 실시한다. 평가주체기관에서는 사후평가 결과를 기초로 동 사업계획을 수정·보완·존속 유무 등을 판단한다. 아울러 지속적인 사업으로 판단될 경우 사업실시 기관에서 동 사업평가 결과를 적극적으로 활용함으로써 효율적인 사업 추진이 될 수 있도록 한다.

2. 평가제도 및 행정체제

1) 평가제도

평가체제의 확립과 운영을 위한 마무리 과정은 제도화이다. 현재 수산자원조성사업은 ‘기르는어업육성법’에 근거하여 실시하고 있다. 인공어초 시설사업의 경우 동법에 근거하여 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’을 제정하여 사업을 실시하고 있다. 사업의 평가에 관해서는 시설이전 적지를 조사하는 적지조사와 사후관리만 규정하고 있을 뿐 사후평가에 대한 내용은 없다. 해조장사업의 경우도 사업근거는 ‘기르는어업육성법’이지만, 사전 적지조사, 사후관리 및 사업평가에 대한 규정은 아직 마련되어 있지 않다. 종묘방류사업의 경우는 앞의 두 사업과는 달리 매년 작성되는 ‘수산종묘매입·방류사업 집행지침’에서 2007년부터 효과조사 및 경제성 분석을 실시하도록 하고 있다.

그러나 기존의 우리나라 수산자원조성사업의 평가체제는 지금까지 검토한 결과에 비춰볼 때 대단히 미흡하다 하지 않을 수 없다. 사업의 평가가 목적은 아니지만 수산자원조성사업의 평가 필요성, 즉 정확한 효과 측정, 사업집행의 투명성 확보, 계획성 있는 사업 추진, 객관적·과학적 사업평가 등을 달성하기 위해서는 평가에 관한 제도적 장치 마련이 있어야 할 것이다. 현행 제도상으로 볼 때 수산자원조성사업에 관한 근거법은 ‘기르는어

업육성법’으로서 평가체제를 확립하기 위해서는 동 법의 수정·보완이 있어야 할 것이다.

그러나 현재 정부에서 입법추진 중인 ‘(가칭)수산자원관리법’이 제정된다면 사업평가와 관련해서는 동 법이 근거법이 되어야 할 것이다.⁴⁶⁾ 수산자원조성사업의 평가체제의 법체제는 우선, 본법에 수산자원조성사업을 실시할 때에 실시기관 또는 상위기관에서는 사전 및 사후평가를 실시하여야 한다는 근거조항이 마련되어야 한다. 그리고 이러한 근거에 의하여 시행령에서 평가에 관한 내용, 절차 등에 관한 사항을 마련해야 할 것이다. 다만, 세부적인 평가항목, 조사방법 및 평가방법 등에 관해서는 시행규칙 혹은 지침에서 규정하면 될 것이다.

시행령에서 규정하여야 할 주요 내용으로는 사업평가 실시주체, 평가대상 사업(물량 또는 사업예산 규모 등), 평가구분(사전평가, 사후평가), 평가의 종류(정책적 평가, 경제적 평가, 기술적 평가), 사업평가 실시단위, 사업평가 시기, 평가절차, 평가기관 지정, 평가결과 활용 등에 관한 사항을 규정하여야 한다.

또한, 규칙이나 지침에서는 제4장에서 제시한 각 사업별 편익과 비용 등 평가항목, 조사방법, 조사 및 평가기관의 지정과 운영 등 평가에 관한 매뉴얼을 규정하여 평가실시 기관에서 실질적으로 활용될 수 있도록 하여야 할 것이다.

이상과 같은 제도적 개선과 아울러 현행 인공어초, 종묘방류 등 개별적으로 규정되어 있는 지침을 단일 규칙으로 통합하는 것도 뒷받침되어야만 보다 단순하고 일관된 평가업무가 이루어질 수 있을 것이다.

46) 동 법은 과학적인 수산자원의 조성, 수산자원의 조사·평가, 체계적 관리까지 포함하여 효율적인 자원관리를 도모하고자 수산업법, 수산자원보호령, 기르는어업육성법 등에 개별적으로 존재하였던 자원관리 관련 제도를 통합한 것임. 또한 동 법에는 수산자원관리기본계획, 수산자원회복계획, 조업척수 제한 등 어획노력량 관리, TAC 관리, 수산자원조성 등 자원 및 어업관리와 관련된 규정을 망라하고 있음.

2) 행정조치 사항

본 연구에서 제시하는 수산자원조성사업평가체제가 구축되기 위해서는 앞에서 말한 제도적 장치 마련 이전에 선행되어야 할 것이 있다. 법으로 제정하고 나서 보완하면서 집행하는 방법도 있겠지만, 실효성 있도록 평가 사업을 실시하기 위해서는 사전에 충분한 준비와 검토가 있어야만 시행착오를 줄일 수 있다. 즉, 규정화를 위한 기반구축 단계가 필요하다.

앞에서도 언급하였듯이 많은 평가항목과 기준 중에서 아직까지는 그 적용과 산정이 어려운 것도 있고 각 계수에 관한 값이 마련되어 있지 않은 것도 많다. 따라서 약 2~3년간 실제 사업을 대상으로 전문 평가기관으로 하여금 조사·평가하게 하여 충분한 정보를 확보한 다음에 규정화가 이루어져야 할 것이다. 즉, 시범사업 단계를 거쳐 규정화하고 집행하는 시스템의 마련이 요구된다. 이러한 평가체제 구축을 위하여 농림수산식품부에서는 시·도와 협력하여 본 연구에서 제시한 평가체제에 따라 시범사업을 추진할 수 있도록 기반을 마련하는 것이 필요하다.

평가사업을 위한 행정체제 구축은 사업의 집행에 못지않게 중요한 사안이다. 따라서 현행 수산자원사업을 담당하는 행정체제에 사업평가 업무를 전담할 수 있는 기능과 조직개편도 아울러 병행되어야 할 것이다.

3. 기대효과

수산자원조성사업평가체제를 마련함으로써 나타나는 기대효과는 평가 필요성 및 목적에서 찾을 수 있다. 동 사업의 평가체제가 확립되어 시행될 경우 기대되는 효과는 아래와 같이 정리할 수 있다.

먼저, 공공투자사업으로서의 수산자원조성사업의 정체성을 명확히 확보할 수 있다는 점이다. 지금까지의 수산자원조성사업에 관하여 국회뿐만

아니라 일반 국민들도 많은 의구심을 표명한 바가 적지 않았다. 그러한 의구심의 저변에는 공공사업으로서의 가치와 효과에 대한 불신과 의문이 있었기 때문이다.

지금까지 실시되었던 일부 평가는 모두 사후평가에 한정되어 있어서 사업 전후에 관한 평가가 이뤄지지 못해 사업을 하지 않는 것 보다는 낫다는 식의 평가가 대부분이었다. 그러나 본 연구에서 제시한 바와 같이 사전 평가를 통해 철저한 계획수립과 사업의 타당성을 검증한 후 사업이 시행되고, 사후평가 및 사전과 사후평가의 비교분석을 통해 그 효과가 검증된다면 사업의 정체성에 대한 논란은 불식될 수 있을 것이다.

둘째, 철저한 계획 하에서 사업을 실시할 수 있다는 것이다. 현행 사업 평가시스템은 사전 자연과학적인 적지조사만을 통해 사업 실시 여부가 판단되며, 사업계획을 수립하도록 되어 있지만 이는 단순한 예산 대비 물량 계획을 수립하는 것에 불과한 것이었다. 이미 지적한 바와 같이, 사업 확정 이전에 종합적인 사전 타당성 분석이 포함된 철저한 계획 하에서 사업이 이루어진다면 그 사업의 효과는 한층 클 것이다. 막연한 기대가 아닌 사전 검증을 통해 사업이 실시될 때 사업은 객관성을 가지게 될 것이다.

셋째, 사업의 투명성을 제고할 수 있다는 점이다. 단순한 사업효과만을 평가하는 것이 아니고, 경제적, 정책적 및 기술적 평가를 동시에 함으로써 사업집행 상의 문제점 등을 지적할 수 있어 사업집행의 투명성을 제고할 수 있다. 현재 인공어초사업의 경우 투명성 제고를 위하여 업자 선정, 투하 방법 및 확인 등에 관하여 상당한 보완이 이뤄졌지만 이러한 집행과정이 평가되지 못하는 못하였다. 아무리 훌륭한 계획도 이행 과정에서 제대로 되지 않으면 그 결과는 예상과는 다르게 나타나기 때문에 이행과정 평가 또한 중요한 요소가 될 것이므로 사업의 투명성 제고를 위하여 필요하다.

넷째, 사업의 효과에 근거한 실효적인 사업수행이 가능하다는 것이다. 수산자원조성사업은 많은 예산이 소요되는 공공투자사업이다. 동 사업이

우리나라 연안의 수산자원 증가 및 어업인의 소득증대를 위하여 필요한 사업임에는 분명하지만, 사업의 투자효과가 낮다면 굳이 많은 예산을 투자할 이유가 없는 것이다. 더군다나 우리나라 수산관련 공공투자사업은 자원조성사업만이 있는 것이 아니기 때문에 다른 공공사업과 비교하여 더 많은 효과가 있다고 인정될 때 그 사업의 투자타당성이 있는 것이다.

본 연구에서 제시하는 사업성 평가는 단순한 경제성 평가에 한정되는 것이 아니고, 정부의 공공투자사업 예비타당성 분석기준에 맞추어 정책적 평가도 병행하고 있을 뿐만 아니라, 사업의 특수성을 감안하여 기술적 평가까지 제시하고 있으므로 그 어떤 사업평가체제에도 뒤지지 않을 것이다. 따라서 사업의 평가결과 사업효과가 있다고 인정된다면 공공사업으로서의 지위 보장은 물론 실효적인 사업수행이 가능하게 될 것이다.

마지막으로, 동 사업평가체제는 수산자원조성사업뿐만 아니라 다른 많은 수산정책사업 및 공공사업의 평가에도 적용될 수 있을 것이다. 지금까지 많은 공공사업의 평가가 현실과 이론을 접목한 실질적인 평가라고 하기 보다는 단편적인 경우가 많았다고 할 수 있다. 본 평가체제가 우리나라 수산자원조성사업에 적용되고 실질적인 평가체제로 자리 잡게 된다면, 여러 수산사업 분야에서 아주 유용하게 사용될 수 있을 것으로 본다.

특히 본 연구 마무리 시점에서 제4장에서 제시한 정책적 평가표를 농림수산식품부에서 ‘2008년 수산자원조성사업 시도별 정책평가’에 적용·시행한 바가 있다. 이는 본 연구결과 일부가 곧 바로 정책으로 활용될 수 있음을 의미하는 것이라 할 수 있다.

제 6 장 결 론

1. 요약 및 결론

우리나라의 수산자원조성사업은 인위적으로 수산자원의 서식지와 산란장을 조성하여 수산자원을 유지·회복함으로써 어업인의 소득 증대와 유어낚시객의 여가수요 증가 등에 기여하고 있다. 그럼에도 불구하고 동사업은 공공사업으로서의 효과에 대해 끊임없이 의문이 제기되었고, 또한 사업 추진과정에서 객관성에 대한 부정적 시각도 많았다. 이에 따라 수산자원조성사업의 평가가 시작되었지만 주로 자연과학 측면에서 자원량 증대효과 측정이 대부분이었으며, 사회과학적 측면에서의 연구 성과는 미약했을 뿐만 아니라 사업평가 시 지역별로 평가기준 및 방법이 달라 일관성이 결여되는 문제가 있었다.

본 연구에서는 수산자원조성사업의 표준화된 평가기법 및 평가항목과 분석방법을 도출하고 이들을 종합적인 평가체제로 확립할 수 있는 방안을 모색하였다. 즉, 인공어초시설, 해조장조성, 수산종묘방류를 대상으로 표준화된 평가체계를 도출함으로써 효율적이고 투명한 사업의 추진에 기여하고자 하였다.

이러한 연구목적을 달성하기 위하여 본 연구는 수산자원조성사업의 실태와 평가 필요성을 검토하였고, 국내·외 평가사례 분석을 통하여 우리나라 수산자원조성사업 평가체계의 문제점과 개선방향을 도출하였다. 아울러 본 연구의 주요 핵심인 평가체계의 표준화 및 운영 방안을 제시하였다. 본 연구결과를 요약 정리하면 다음과 같다.

1) 수산자원조성사업 평가의 필요성

우리나라의 수산자원조성사업은 인위적으로 환경수용력 및 수산자원의 증대를 통해 수산물의 안정적 공급, 어장생산성 향상, 다양한 바다이용 수요에의 대응을 목적으로 하고 있다. 동 사업이 이러한 정책목적을 달성하기 위해서는 투명하고 객관적인 평가를 통해 추진되어야 할 것이다. 즉 사업평가를 통해 사업의 효과를 측정하는 한편, 집행과정의 문제점을 파악하여 개선해 나가는 것이 필요하다.

그러나 현재 우리나라 수산자원조성사업의 평가체제는 일반화된 평가의 관점에서 볼 때 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 일관성 있고 통일된 평가시스템이 확립되어 있지 않고, 둘째는 평가관련 제도(규정 및 지침)가 미비하며, 셋째는 공공사업평가시스템이 적용되지 않았고, 마지막으로는 평가항목 및 산정방법의 표준화와 정형화가 이뤄지지 않았다는 것이다.

따라서 정확한 사업의 효과 측정, 사업집행의 투명성 확보, 계획성 있는 사업 추진, 객관적이고 과학적인 사업 평가를 위해서, 그리고 국가 재정사업 평가관리에 부응하기 위해서 수산자원조성사업의 평가는 필요하다고 하겠다.

더욱이 우리나라 수산자원조성사업이 해역별 혹은 만별로 확대 발전한다는 것을 감안할 때 동 사업의 정확한 평가를 통해 사업의 존속성과 효과성이 입증되어야 할 것이다.

2) 수산자원조성사업 평가체계 표준화 방안

수산자원조성사업 평가체계의 문제점을 개선하고 객관적인 평가체계 구축을 위한 표준화 방안을 도출하였다. 평가의 구분은 사전평가와 사후평가로 구분하였다. 또한 일정시점에 사업의 효과를 추정하는 사업유무 분석뿐만 아니라, 시간의 경과에 따른 사업의 효과를 측정하기 위한 사업전후

분석도 동시에 검토하였다.

평가기법은 일반 공공사업에서 적용하고 있는 경제성 평가 및 정책적 평가 이외에도 사업 적지조사, 자원증대효과를 계측하기 위한 기술적 평가를 추가하였다. 경제성 평가에서는 평가항목을 어업소득 증대, 어업노동강도 경감, 어업경비 감소, 유어래저 확대, 지역경제 활성화, 자원·환경보존의 6가지로 분류하고 모두 22개의 세부 편익항목을 도출하였다. 그리고 정책적 평가에서는 적절성, 효용성, 효과성, 지속가능성 등 4가지 평가항목으로 분류하여 사전평가 11개, 사후평가 8개의 세부항목을 도출하였다. 마지막으로 기술적 평가에서는 자연과학적 사업 적지조사, 시설물 및 방류량 산정, 효과측정, 사후관리 상태 등을 평가하는 것으로서 인공어초시설사업 13개, 해조장조성사업 11개, 수산종묘방류사업 6개의 평가항목을 도출하였다.

경제성 평가의 분석방법은 타 공공사업분석과 마찬가지로 비용-편익분석(BCR, NPV, IRR)과 비시장가치추정법(TCM)으로 하여 계량화가 가능한 7개 편익항목에 대한 표준화된 계산방식을 제시하였다. 그리고 정책적 평가의 분석방법에서는 각 항목을 더욱 세분하여 관련자료 및 면담조사를 통한 정성적 분석방법을 통해 점수화하는 방안을 제시하였다. 또한 기술적 평가의 분석방법에서는 자연과학적 조사결과 수치를 점수화하여 산정하는 방식을 제시하였다.

다음으로는 이렇게 산정된 각각의 평가결과를 종합하여 최종적인 판단을 내리고 판단결과를 활용할 수 있도록 종합평가 절차를 제시하였다. 구체적으로는 평가체계 설정, 가중치 설정(AHP기법), 평가기준 설정 및 평점단계, 표준점수 전환, 종합평가의 단계를 거치는 것으로 하였다.

3) 수산자원조성사업 평가 운영체계 구축방안

본 연구는 지금까지 논의된 사업평가 표준화에 대한 내용을 하나의 시

시스템으로 확립시키기 위한 평가 운영체계 구축방안을 제안하였다. 즉 평가 대상 및 평가구분은 인공어초사업, 해조장조성사업, 종묘방류사업을 대상으로 한정하여 사전평가와 사후평가를 실시하는 방안을 제시하였다.

평가지기는 사전평가의 경우 사업개시 전년도 말까지 실시하며, 사후평가는 사업종료 후 사업효과가 발생하는 시점으로 하였다. 평가주체는 시·도 사업인 경우 중앙정부가, 시·군 사업인 경우에는 시·도가 담당하도록 하였다. 평가기관은 수산관련 전문 연구소 및 대학 등을 지정하여 운용토록 하였는데 실질적인 평가관련 매뉴얼이 개발되면 평가주체에서 담당하는 것이 바람직할 것이다.

사전평가의 절차는 사업을 실시하고자 하는 기관(시·군 또는 시·도)에서 사전평가에 필요한 계획서 및 자료를 상위기관에 제출하여 평가를 의뢰하며, 사후평가의 절차는 평가주체인 상위기관에서 모든 평가를 담당하는 방안을 제시하였다.

본 연구에서는 표준화된 평가체제를 현장에 적용할 수 있도록 하기 위하여 현재 입법 추진 중인 ‘(가칭)수산자원관리법’에 동 사업의 평가 근거를 마련하여 제도화하는 방안을 제시하였다.

한편 본 연구의 결과는 이론적인 측면에서 수산자원조성사업에 대한 평가체제의 커다란 틀을 제시하는 것으로서 현장에 곧바로 적용하는 데는 한계가 있다. 따라서 현장에 바로 적용할 수 있는 실질적인 평가체제 구축을 위해 시범사업이 추진되어야 할 필요성을 제시하였다. 즉 실제 실시하려고 하거나 실시된 수산자원조성사업을 대상으로 평가시범사업을 실시함으로써 각 평가항목의 도출, 이들에 대한 구체적인 조사방법 및 산정방법의 표준화, 추진절차의 적절성 확인 등을 거쳐 보다 실용적인 평가지침이 마련되어야 할 것이다.

2. 정책제언

본 연구에서는 우리나라 수산자원조성사업의 실질적인 평가체제 구축 및 시행을 위하여 다음과 같은 정책제언을 하고자 한다.

1) 수산자원조성사업 평가체제 구축 시범사업 추진

정부는 본 연구에서 제시한 평가체제를 현실에 적용하기 위하여 시범 사업을 추진할 필요가 있다. 수산자원조성사업의 평가는 사전평가와 사후 평가로 나눌 수 있고, 각각은 경제성 평가, 정책적 평가, 기술적 평가로 구분된다. 그러나 본 연구에서 제시한 경제성 평가항목은 다소 이론적인 관점에서 검토한 것이므로 실제 현장에 적용하기 위해서는 조정이 필요하다. 따라서 시범사업을 통하여 실제 평가에 적용가능한 평가항목과 산정방법을 구체화하고 표준화해 나가는 절차가 있어야 할 것이다.

수산자원조성사업의 사전평가는 아직까지 우리나라에서 추진된 바가 없다. 따라서 실효적인 사전평가체계를 구축하기 위해서는 동·서·남해 해역별 또는 시·도별로 일정 규모 이상의 신규 사업을 대상으로 시범사업을 실시하는 것이 바람직하다.

사후평가는 기존의 사업평가 중에서 사후관리를 실시하고 있는 지역을 선정하는데, 특히 사전평가를 거친 사업에 대해서는 반드시 실시할 필요가 있다. 사전평가를 실시하여 사업의 계획수립과 타당성 검토를 통해 사업이 시행되고, 사전평가와 사후평가를 체계적으로 분석·비교함으로써 일관성 있고 투명한 사업추진이 가능할 수 있기 때문이다. 그리고 그동안 사업의 정체성과 효과에 대해 제기되었던 불신과 의문을 해소시킬 수 있을 것이다.

2) 수산자원조성사업 평가의 제도화

수산자원조성사업의 평가체제를 확립하고 실효성 있는 사업으로 운영하기 위한 제도화를 제안한다. 현재의 수산자원조성사업은 ‘기르는어업육성법’에 근거하고 있으며 구체적인 사업추진 및 관리는 매년 작성되는 ‘농수산사업지침’ 및 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’ 등에 따른다.

그러나 수산자원조성사업의 평가는 법적 근거가 분명하지 않고, 일부 하위법에서 제시된 평가는 실효성을 가지지 못하고 있다. 따라서 체계적이고 실효성 있는 평가체제가 되기 위해서는 현재 입법 추진 중에 있는 ‘(가칭)수산자원관리법’에 수산자원조성사업의 평가에 관한 근거를 마련하고 하위법령에서 사업평가에 관련된 규정을 신설할 필요가 있다.

또한 현재 사업별로 개별적으로 규정되어 있는 지침을 하나로 통합할 필요가 있으며, 나아가서는 사업별 평가내용을 일관성 있게 분석할 수 있는 ‘수산자원조성사업 평가 매뉴얼’이 새롭게 만들어진다면 통일되고 객관성 있는 평가업무가 이뤄질 수 있을 것이다.

3) 평가자료 축적, 산정방법 개발 및 추가 연구

본 연구에서는 표준화된 평가체제를 확립하는 데 주안점을 두었기에 계량적 평가 가능성 여부와 관계없이 평가가 되어야 할 것으로 판단되는 모든 평가항목을 제시하였다. 그러나 계량적 평가는 평가에 필요한 충분한 자료와 구체적인 산정방법 등이 존재해야만 가능하다.

따라서 본 연구에서 제안한 평가체제가 제대로 작동하기 위해서는 신뢰성 있는 자료의 축적이 필요하고 산정방법 등에 관한 추가 연구가 있어야 할 것이다.

4) 평가 행정체계의 정비

수산자원조성사업의 평가역량 제고를 위한 행정체계가 정비되어야 할 것이다. 현재 수산자원조성사업의 행정체제는 사업 집행에 초점을 맞추고 있으며, 사업평가 업무가 미진하고 인력도 부족한 상황이다. 사업집행 못지 않게 사업의 평가도 매우 중요하다는 점을 고려할 때, 본 연구에서 제시된 평가체제가 훌륭히 기능하기 위해서는 평가 업무만을 전담할 수 있는 기능과 조직개편이 병행되어야 할 것이다.

현재 수산자원조성사업은 농림수산식품부 자원회복과에서 담당하고 있으므로 여기에 평가 업무를 전담할 수 있는 조직의 확충 내지 개편이 있어야 하겠다.

5) 평가 전문기관의 지원·육성

수산자원조성사업의 지속적이고 전문화된 평가를 위한 전문기관의 지원·육성을 제안한다. 한국개발연구원의 ‘공공투자관리센터’는 우리나라 국고지원 공공사업에 대해 예비타당성 및 타당성 재검증 업무를 전담하고 있다. 동 사례는 우리나라 공공사업에 대한 전문적인 평가를 통해 사업의 객관성 확보와 효율성을 제고한 좋은 벤치마킹 사례이다. 따라서 수산자원 조성사업과 관련 있는 연구기관 등에 사업평가를 전담하는 부서를 육성할 필요가 있다.

6) 수산자원조성사업 평가체제 로드맵 작성

이상에서 언급한 내용을 토대로 수산자원조성사업의 평가체제를 구축하고 이의 차질 없는 추진을 위해서 ‘수산자원조성사업 평가체제 로드맵’을 작성할 필요가 있다. 로드맵은 단기·중기·장기로 구분할 필요가 있다.

즉, 단기에는 자원조성사업 평가 시범사업 추진과 평가기법의 연구·개발을 추진하여 평가항목 및 내용의 표준화 방안을 수립한다. 이와 아울러 평가와 관련된 제도적 개선을 통해 평가체제의 근거를 마련한다.

중기에는 표준화된 평가체제를 현장에 적용할 수 있도록 매뉴얼을 개발하고 행정체제와 조직을 정비하며 평가기관의 지정을 통한 평가관리시스템을 구축한다.

마지막으로 장기에는 체계화된 평가시스템을 실제 중앙정부 및 시·도의 사업에 적용해 나가고, 평가체제 및 제도 등에 대한 수정·보완을 실시하여 현실성 있고 객관적인 평가체제가 되도록 한다.

참 고 문 헌

- 고영선 외, 『재정사업 심층평가 지침』, 한국개발연구원, 2007.
- 고일동 외, 『비응도 대체어항 개발사업 예비타당성 평가』, 한국개발연구원, 2000.
- 국립수산과학원, 『2007년 부산광역시 인공어초어장관리 조사보고서』, 2008.
- _____, 『경상남도 인공어초 사후관리 조사 보고서』, 수산자원관리 조성센터, 2005.
- _____, 『수산자원관리 조성사업 연찬회 보고서』, 2005.
- _____, 『인공어초시설 사후관리 실태 및 개선방안 보고서』, 해양수산부, 178, 2002.
- _____, 『인공어초시설실적』, 2007.
- _____, 『인공어초시설실적 1971~2005』, 2006.
- _____, 『인공어초의 Q&A, 수산자원관리 조성센터 자료집』, 2호, 수산자원관리 조성센터, 2006.
- _____, 『종묘방류효과조사 2007년 보고서[1단계]』, 2008.
- 국립수산진흥원, 『한국연안 인공어초의 자원조성효과에 관한 연구』, 사업보고 제95호, 1992.
- 김광수 외, “울산 연안의 전복 방류사업에 대한 경제적 효과분석”, 『수산해양교육연구』, 제18권 제3호, 2006.
- 김대영 외, 『우리나라 바다목장의 현재와 미래-문제점 분석 및 대응방안 모색을 위한 토론회-』, 해양수산부, 2006.
- _____, “일본 인공어초사업의 추진현황과 시사점”, 『해양수산』, 통권 267호, 한국해양수산개발원, 2006.
- _____, 『인공어초시설사업의 경제성 분석에 관한 연구-2차년도-』, 해양수산부, 한국해양수산개발원·어촌어항협회·인하대, 2007.

- _____, “인공어초사업의 추진 동향 및 효율화 방안”, 『해양수산』, 통권 284호, 한국해양수산개발원, 2008.
- 김동건, 『비용·편익분석』, 제3판, 박영사, 2008.
- _____, 『현대재정학·공공경제의 이론과 정책』, 박영사, 1996.
- 김상헌 외, 『예산사업의 사업평가 연구』, 한국조세연구원, 2003.
- 김성일 외, 『SOC 재정사업의 사후평가모형 구축방안 연구』, 국토연구원, 2006.
- 김영규 외, 『재무관리』, 박영사, 2004.
- 김형태 외, 『항만개발사업의 경제적 타당성 평가의 개선방안 연구』, 한국해양수산개발원, 2003.
- 농림수산식품부, 『2008년도 농수산사업지침』, 2008.
- 류정곤 외, “인공어초시설사업의 경제적 효과에 관한 연구-수우도 인공어초어장을 중심으로-”, 『수산경영론집』, 제26권 제2호, 1998.
- _____, “인공어초 사업의 경제적 평가에 관한 연구”, 『해양정책연구』, 제15권 2호, 2000.
- _____, 『인공어초시설사업의 종합평가 및 향후 정책방향 설정에 관한 연구』, 해양수산부, 2000.
- _____, “통영 바다목장사업의 투자계획에 관한 연구”, *Ocean and Polar Research*, Vol.23 No.3, 2001.
- _____, 『수산자원조성사업 발전방안』, 해양수산부, 2002.
- 박기백 외, 『예산사업의 사업평가 연구』, 한국조세연구원, 2002.
- 부산일보, “이름 뿐인 인공어초시설 -장소 잘못 선정 사업비 수천억 날릴 판-”, 2003. 1. 2.
- 설광언, 『노량진 수산물도매시장 현대화사업』, 한국개발연구원, 2005.
- 심달상 외, 『2004년 예비타당성 조사 연구보고서 -예비타당성 조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구-』, 제4판, 한국개발연구원, 2004.
- 오호성, 『환경경제학』, 법문사, 2002.

- 유동운, 「현대수산경제론」, 태화출판사, 2000.
- 윤창호, 「한국어류검색도감」, 아카데미서적, 2002.
- 조근태 외, 「앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정」, 동현출판사, 2005.
- 한광석 외, 「어항개발의 경제성 평가분석 방법론에 관한 연구」, 한국해양수산개발원, 2005.
- 한국수산경제신문, “방류사업 이대로 좋은가”, 2007. 5. 7,
- 한국해양수산개발원, 「기르는 어업의 실현을 위한 인공어초 개발방안」, 인공어초 국제세미나, 1999.
- 해양수산부, 「인공어초시설사업집행및관리규정(해양수산부훈령 제328호)」, 2004.
- _____, 「해양수산사업지침」, 각 년도.
- 황진욱 외, “수산종묘방류사업의 경제성 평가”, 「수산경영론집」, 제36권 제1호, 2005.
- 加藤重一, 「水産土木」, 恒星社厚生閣, 1984.
- 境一朗, “人工魚礁の經濟効果と藻場・海中林造成”, 「北日本漁業」, 第24号, 1996.
- 北田修一, 「栽培漁業の統計モデル分析」, 共立出版, 2001.
- 社団法人資源協會編著, 「最新版つくる漁業」, 社団法人資源協會, 1983.
- 社団法人全国沿岸漁業振興開發協會編著, 「沿整10年の歩み」, 社団法人全国沿岸漁業振興開發協會, 1985.
- 社団法人全国沿岸漁業振興開發協會, 「魚礁及び増殖場の造成に伴う經濟社会的影響調査－効果調査マニュアル－」, 社団法人全国沿岸漁業振興開發協會, 1990.
- 上城義信, “海洋牧場における漁業管理とその經濟効果について”, 「漁業經濟論集」, 33(1), 1992.
- 水産庁資源生産推進部整備課, 「沿岸漁場整備開發事業費用対効果分析の手引き」, 平成12年3月(2000).
- 水産庁漁港漁場整備部, “水産基盤整備事業費用対効果分析のガイドライン”, 「漁

- 村」, 第59卷 第5号~12号, 2003.
- 水産庁漁港漁場整備部・財団法人漁港漁場漁村技術研究所, 平成15年度水産基盤基礎調査, 「漁場整備事業の事後評価調査報告書」, 漁場整備事業事後評価事例集, 平成16年3月(2004).
- 水産庁増殖推進部栽培養殖課, 「平成19年度栽培漁業関係事業の概況」, 2007.
- 玉置泰司・多屋勝雄, “人工魚礁における資源管理による経済効果の評価-福島県相場地区の事例分析-”, 「漁業経済研究」, 第42卷 第1号, 1997.
- _____, “浮魚礁の経済効果-鹿児島県奄美大島海区を事例として”, 「地域漁業研究」, 第42卷 第2号, 2002.
- 長谷川彰, 「漁業管理研究 -限られた資源を生かす道-」, 成山堂書店, 1991.
- 総務庁行政監察局, 「漁業経営の近代化等に関する行政監察結果報告書」, 総務庁行政監察局, 1992.
- 萩野静也, “人工魚礁 効果分析手法(1)”, 「水工研技報」, 1998.
- Gianluigi et al., “A Surplus Production Model with a Nonlinear Catch-Effort Relationship”, *Marine Resource Economics*, 1998.
- European Commission, *Evaluating EU Expenditure Programmes : A Guide*, First Edition, January 1997.
- OECD, *Improving Evaluation Practices: Best Practice Guidelines for Evaluation and Background Paper*, PUMA/PAC(99)1, 1999.
- <http://www.fips.go.kr/>
- <http://www.gsnd.net/>
- <http://www.infofishnet.co.kr/>
- <http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/index.html> : 日本 水産庁 homepage, 水産統計.

부록 1 : 인공어초시설사업집행 및 관리규정 개요⁴⁷⁾

1. 집행절차

인공어초사업은 ‘기르는어업육성법’ 제9조(수산자원조성사업)에 의거 규정된 ‘인공어초시설사업집행및관리규정’(이하 ‘규정’이라 함)에 의거하여 수행되고 있다. 동 규정은 모두 5장 29개조로 구성되어 있다.

동 규정에 따르면 인공어초사업을 집행하고 관리하는 주체를 광역시장 또는 도지사로 규정하고, 시장, 군수 또는 자치구 구청장에게 집행을 위임할 수 없다(마을어장의 경우 제외)라고 규정하고 있다. 시장, 군수는 동 사업의 효율적인 추진을 위해서 국립수산과학원 혹은 수산사무소에게 협조를 요청할 수 있으며, 이들 기관은 특별한 사유가 없는 한 협조하여야 한다(규정 제4조).

인공어초시설사업의 추진은 먼저 농림수산식품부에서 사업물량 및 집행방법에 대한 기본계획을 수립하여 시·도에 시달한다. 시·도지사는 어초시설 적지여건 등을 감안하여 인공어초사업 계획이 포함된 연차별, 해역별 어초시설계획을 수립하여 제출한다. 인공어초시설계획의 범위 안에서 국립수산과학원장에게 어초시설 적지조사를 의뢰하여 적지로 판정된 수역 중에서 당해년도의 어초시설예정수역으로 선정한 다음 입찰에 의해 선정된 업체에서 어초를 제작하여 시설하게 된다.

그리고 인공어초사업의 효율적인 집행 및 관리 등에 관한 사항을 협의하기 위하여 농림수산식품부에는 중앙어초협의회를, 광역시 및 도에는 시·도어초협의회를 둔다. 중앙어초협의회는 i) 시험어초의 선정을 위한 심의,

47) ‘인공어초시설사업집행및관리규정’(해양수산부훈령 제277호, 2002. 6. 10) 중 집행 및 관리에 대한 부분을 발췌하여 요약·정리하였음.

ii) 시험어초의 효과조사 결과 분석 및 일반어초 선정 여부 심의, iii) 어초사업의 효율적인 집행 및 관리방안에 관한 자문, iv) 기타 위원장이 필요하다고 인정하여 부의하는 사항에 관한 자문 등을 수행한다. 시·도어초협의회는 i) 시험어초 선정 추천을 위한 심의, ii) 시험어초 효과조사 결과 분석 및 일반어초 선정 추천 여부 심의, iii) 당해년도의 어초 시설계획(어초의 종류, 시설예정수역, 시설물량, 시설방법, 우선순위 등을 포함한다) 심의, iv) 어초사업의 효율적인 집행 및 관리방안에 관한 자문, v) 기타 위원장이 필요하다고 인정하여 부의하는 사항에 관한 자문 등을 수행한다.

2. 적지조사 기준

인공어초 적지조사의 기준은 첫째, 인근 어업인의 의견을 적지조사 이전에 충분히 수렴하고 어초 적지조사 항목 및 판정요건 기준에 적합할 것, 둘째, 수산생물의 산란서식장 조성 및 수산자원의 보호 등을 위하여 필요한 수역일 것, 셋째, 수심 70m이하인 수역을 대상으로 할 것(다만, 수심이 5m이내의 연안에 패·조류용어초 시설 시에는 태풍, 폭풍에 의한 어초의 전도·매몰 등의 우려가 없는 곳이어야 하며, 해조류 부착 등에 필요조건인 광합성 작용, 패류 서식에 용이한 곳), 넷째, 선박통항이 빈번한 수역에서는 통항선박의 안전수심을 고려할 것, 다섯째, 경사도가 완만하고 지반이 평탄하며, 조류 등에 의하여 어초의 세굴·전도·매몰 또는 유실될 우려가 없을 것, 여섯째, 공유수면 매립·간척사업 또는 공단 조성 예정지역 및 골재채취 등으로 환경변화가 예상되는 수역이 아닐 것, 일곱째, 갯녹음 발생해역이거나 해중립 조성이 필요한 수역으로서 국립수산과학원장과 협의된 수역이어야 한다.

3. 인공어초 제작과정

시·도지사는 어초사업이 수중에 구조물을 시설하여야 하는 특수성과 해양시설공사의 위험성 등을 감안하여 ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’에 따라 견실시공능력이 충분하다고 인정되는 자를 어초사업자로 선정하여야 한다. 그리고 어초의 제작, 양생 및 적치를 효율적으로 하기 위해 충분한 공간을 어초 제작장으로 확보해야 한다.

어초의 설계 및 시공기준은 첫째, 장기간 수압에 견딜 수 있도록 견고하고 수산생물의 부착·서식 및 해중립 구성에 용이하며, 둘째, 공사비내역은 당해 지역의 실정을 감안하여 가장 경제적이고 합리적인 방법으로 산출하는데, 시설부대비는 당해년도의 예산편성기준 중 건설부문 시설부대비요율표 범위 내에서 확보해야 한다. 셋째, 품은 건설교통부에서 제정한 당해년도의 표준품셈을 적용하고, 넷째, 당해년도 제작물량의 10퍼센트는 제작연도, 사업지구명, 발주처 및 공사감독관, 제작회사 및 대표, 현장대리인 등의 내역을 어초상부 중앙에 표시하도록 설계하고 시공하며, 어초사업자로 하여금 본 사업 시작 전에 표준어초를 미리 제작하여 공사감독관의 검사를 받은 후 어초 제작현장마다 비치하도록 한다.

4. 인공어초시설기준

어류용어초의 시설기준은 시설예정수역 16ha를 1개 단지로 하여 단지의 중앙 1ha에 어초기본시설도와 같이 집중적으로 시설하는데, 단지간의 거리가 300m 이상이 되도록 한다. 1개 단지당 시설기준은 총 용적 800m³ 시설을 원칙으로 하며, 수심 등 해양여건 등을 감안하여 800~2,400m³ 이내의 시설이 필요한 경우 시·도지사는 국립수산과학원장에게 조사를 의뢰할

수 있으며, 국립수산물과학원장의 조사의견에 따라 시설제한 범위 내에서 1개 단지당 시설물량을 조정할 수 있다.

패·조류용어초와 해중립초의 경우, 시설예정수역 4ha를 1개단지로 하여 병렬로 시설하는데 단지당 시설량은 어초의 하부면적 2,000m² 이내로 한다.

강제어선어초는 16ha를 1개 단지로 하며 단지당 시설량은 1,600~2,400m² 이내로 하고 콘크리트 어류용 어초와 병행하여 시설할 수 있다.

시·도지사는 인공어초의 효과를 높이기 위해 국립수산물과학원과 협의하여 시설예정수역의 시설기준을 조정할 수 있다. 이 경우 기존에 시설된 어장에 대하여도 추가시설이 필요할 경우 국립수산물과학원장에게 기 시설어초에 대한 형상 및 자원상태 등을 조사시켜, 그 결과에 따라 시설량을 조정할 수 있다.

인공어초시설 공사감독은 토목직공무원을 정공사감독관으로, 수산직공무원을 부공사감독관으로 지명하여 어초를 제작 및 시설하는 현장에 상주토록 하여야 하며, 어초 제작현장의 인근 어촌계장을 명예공사감독관으로 위촉하여 공사감독관과 같이 시공과정을 감독하게 한다.

인공어초시설입회는 시·도(시·군·구), 소속공무원 및 시설지역 어촌계 대표 각 1인이 하며, 입회자는 i) 적지판정위치와 시설위치의 동일 여부, ii) 시설방법의 적정성 여부, iii) 시설수량 및 제작상태 적합 여부 등을 확인하여야 한다.

5. 인공어초 사후관리

인공어초사업의 시설을 완료한 때에는 그 시설을 완료한 날부터 10일 이내에 지선별 어초시설상황을 장관에게 보고하고, 그 부분을 국립수산물

학원 및 관할 수협에 통보하여야 한다. 이때 어초사업자별로 당해년도 어초사업의 전체 과정(어초 제작, 운반, 투하, 투하 후 상태 확인 등)을 카메라, 비디오, DGPS, 어군탐지기 등으로 촬영하여 그 결과물을 보관한다. 그리고 연안지리정보시스템에도 등재·관리하도록 하고, 어초어장에 대한 어초사후관리부를 읍·면·동 단위로 작성하여 시·도에 영구 비치하여 매년 1회 이상 확인·보완하여 기재하도록 한다.

시·도지사는 어초어장의 관리상태, 어획효과 등에 대한 수혜자 평가가 어초사업에 반영될 수 있도록 년 1회 이상 어업인 설문조사(어초어장 관련 어업종사자수 2% 이상)를 실시하여 그 결과를 사후관리계획에 반영하고, 설문조사 결과는 장관에게 보고하여야 한다.

국립수산과학원장은 매년 해역별 표본어초어장의 어초시설 효과조사 계획을 수립하여 조사·연구를 한다. 어류용 어초 및 강제어선 어초는 어초 위치를 확인 조사하며, 춘계, 추계 각각 1회 이상 잠수조사, 어구조사를 통해 표본조사를 실시한다. 패류용 어초는 어초위치 확인조사와 연 2회 잠수 조사를 한다. 이들 효과조사의 결과는 조사 종료한 날부터 3개월 이내에 보고서로 작성하여 장관에게 제출하고 시·도지사에게 보고한다.

부록 2 : 2008년 수산자원조성사업 사업집행 지침⁴⁸⁾

1. 개 요

□ 목적

연안해 수역의 수산자원 회복을 위한 수산자원서식지 조성(인공어초, 종묘방류, 도립종묘배양장지원)을 통하여 어업생산력 증대

□ 시책 및 추진방향

수산자원조성사업의 효율적 추진을 위하여 가능한 경우 시·군·구 또는 시·도 해역의 해양환경, 생물분포, 지형 및 저질 등에 대한 적지를 조사를 우선 실시한 후 해역특성에 맞게 인공어초시설, 바다 숲 조성, 종묘방류 등 자원조성사업을 통합하여 시행

□ 근거법령

‘기르는어업육성법’ 제6조(자금의 보조 등), 제9조(수산자원조성사업)

□ 연도별 지원계획(지방비 포함)

단위 : 백만 원

구 분		'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년이후
사 업 비	계	61,352	62,417	68,752	78,871	74,777	1,384,633
	인공어초시설	44,093	44,084	40,205	40,335	40,250	355,925
	어초어장관리	4,818	5,106	7,793	5,725	3,964	78,327
	바다 숲 조성	1,250	1,938	2,375	2,250	3,850	679,312
	종묘매입방류	8,191	8,989	10,779	16,101	16,392	232,824
	방류효과조사	-	-	-	846	841	1,165
	도립배양지원	3,000	2,300	7,600	13,614	9,480	37,080

48) 2008년 2월 정부조직의 변경으로 해양수산부의 수산분야가 농림부와 합쳐져 농림수산식품부로 개편되었음. 해양수산사업지침 중 수산자원조성사업의 사업집행 지침은 2008년 1월에 공표되었으므로 사업담당부서가 해양수산부로 표기되어 있으나 농림수산식품부로 고쳤음. 단, 각 훈령 등에 대해서는 해양수산부 그대로 표기하였음.

2. 인공어초시설사업

1) 사업개요

(1) 사업내용

○ 배 경

배타적 경제수역(Exclusive Economic Zone : EEZ)체제에 따른 조업어장의 축소와 불법어업, 남획, 어장환경오염 등으로 수산자원이 고갈되어 단위노력당 어획량이 감소함에 따라 연안어장에 인공어초를 시설하여 수산자원조성을 통한 어업생산력 증대

○ 사업계획

- 시설수역 : 11개 연안 시·도, 수심 70m 이내 수역
- 어초종류 : 34종(일반어초 32, 시험어초 2)
- 지원조건 : 국고 80%, 지방비 20%

(2) 2008년도 사업비 내용

단위 : 백만 원

내용별	사 업 비					지방비	자부담
	사업비 합 계	예 산 액(균특회계)			계		
		계	보 조	융자			
인공어초시설	40,250	32,229	32,229	-	8,024	-	

2) 추진체계

(1) 사업주관기관 (집행주체)

시·도지사

(2) 사업 담당부서

- 농림수산식품부 : 어업자원관 자원회복과
- 시·도 : 부산(수산행정과), 인천·전북(수산과), 울산(항만수산과), 강원(수산개발과), 전남(어업생산과), 경기·충남·경남(해양수산과), 경북(수산진흥과), 제주특별자치도(어업자원과)
- 시·군·자치구 : 수산 관련과

(3) 사업시행

- 인공어초사업의 투자효과 제고를 위해 시설 예정지에 대한 철저한 사전 적지조사를 실시하여야 한다.
- 시·도지사는 시설하고자 하는 인공어초를 선택할 경우 시설 대상해역의 특성(수심·조류·유속·저질 등)과 시설하고자 하는 목적 및 어초의 기능 등에 대하여 국립수산과학원장과 협의하여 당해해역에 가장 적합한 어초로 시설하여야 한다.
 - ※ 시·도지사는 상기 요건에 부합되는 해역으로서 수산자원관리수면 및 인접해역, 자율관리어업 참여 공동체에서 해당지역에 인공어초 시설을 요청한 경우 대상지역으로 우선 선정할 수 있다.
- 해역 특성에 적합한 다양한 형태 및 재질의 다양한 어초시설 유도를 위해 재질별, 종류별, 생물환경 여건 등을 고려하여 시설하여야 한다.
- 본 지침에 명시되지 아니한 사항은 ‘인공어초시설사업 집행 및 관리 규정’(해양수산부 훈령, 제328호, 2004. 7. 15)에 따른다.

(4) 2008년도 시설지 신청 및 지원대상지역 선정

- 시설지 신청 : 시·군·구 → 시·도
- 대상해역 선정 : 적지로 판정된 수역 중 시·도 어초협의회에서 결정

- 제작업체 선정 : ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’ 등 관계법령 준용

3. 어초어장관리사업

1) 사업개요

(1) 사업내용

- 어초 시설상태 확인 및 어초기능 분석, 어초에 걸린 폐어망 등 침적물 수거
 - 조사수역 : 10개 연안 시·도, 수심 70m 이내 어초시설 수역
 - 수행 내용 : 시설 위치, 시설 수심, 시설상태 및 어초기능조사, 폐어망 수거 및 보수·보강 등
 - 조사방법 : 양방향음파탐사기, 다중빔음향측심기 등의 사용과 잠수조사 및 어획량 등에 의한 평가
- 어초위치확인 결과 및 기능 평가 결과에 따라 보수·보강
- 지원조건 : 국고 80%, 지방비 20%

(2) 2008년도 사업비 내용

단위 : 백만 원

내 용 별	사 업 비					
	사업비 합 계	예 산 액(균특회계)			지방비	자부담
		계	보조	융자		
어초어장관리	3,964	3,171	3,171	-	793	-

2) 추진체계

(1) 사업주관기관 (집행주체)

시·도지사

(2) 사업 담당부서

- 농림수산식품부 : 어업자원관 자원회복과
- 국립수산과학원 : 자원회복사업단
- 시·도 : 부산(수산행정과), 인천·전북(수산과), 울산(항만수산과), 강원(수산개발과), 경기·충남·경남(해양수산과), 전남(어업생산과), 경북(수산진흥과), 제주특별자치도(어업자원과)
- 시·군·자치구 : 수산 관련과

(3) 사업 추진 체계

- 농림수산식품부 : 시·도별 예산 내시, 집행지침 시달, 추진사항 점검·확인
- 시·도지사 : 사업추진 계획을 수립하여 국립수산과학원장에게 어초어장관리사업 위탁(기르는어업육성법 제13조)
 - 어초위치 확인결과 및 기능평가 결과에 따라 국립수산과학원장으로 부터 보수·보강 계획을 통보 받은 시·도지사는 보수·보강 실시
- 국립수산과학원 : 해당 시·도로부터 어초어장관리사업을 위탁받아 수행 후 사업시행결과 통보 및 농림수산식품부 보고(단, 어초에 걸린 폐어망 등 침적물 제거는 ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’ 등 관계 법령에 따라 전문기관에 용역 가능)

(4) 사업시행

- 국립수산과학원장은 사업대상해역의 기 시설된 패·조류용 어초와 어류용 어초에 대해 시설연도별로 고유번호를 부여하고, 관할 해역별로 어초의 시설위치, 어초의 시설 높이, 배치 및 매몰 상태 등 어초시설 상태를 조사하여야 한다.
- 시설된 어초에 대해 분산 혹은 중첩 등 시설형태를 구분하고, 시설형태별로 표본어초를 선정하여 생물적(어획량 등) 혹은 공학적(내구성 등)조사에 의해 어초의 성능을 확인하여야 한다.
- 어초의 유실(목선어초 등), 매몰, 파손, 전도 등 부실상태를 분류하고, 보수·보강사업이 필요한 어초에 대해서는 적절한 대책을 강구, 제시하여야 한다.
- 어초에 걸린 폐어망 등의 침적물의 걸림 위치, 물량을 조사한 후 이를 제거하여야 한다.
- 조사된 어초에 대해서는 시설상태, 시설수량, 수심이 표기된 종합정보도를 작성하고, 관련 자료는 전산화(수산자원관리 정보화 시스템 입력 등)하여야 한다.
- 시·도지사 및 국립수산과학원장은 수산자원관리수면 지정해역 또는 자율관리어업 참여 공동체에서 당해 공동체 대상수역에 대한 어초어장에 대하여 동 사업을 요청한 경우 대상지역으로 우선 선정할 수 있다.
- 국립수산과학원장으로부터 보수·보강 계획(권고안)을 통보 받은 시·도지사는 예산 규모 및 보수·보강 우선순위에 따라 보수·보강을 실시하며, 어초기능 평가는 국립수산과학원에서 지속적으로 실시 할 수 있도록 위탁한다.
- 본 지침에 명시되지 아니한 사항은 ‘인공어초시설사업 집행 및 관리 규정’(해양수산부 훈령 제328호 2004. 7. 15)을 준용한다.

(5) 보고·기타

- 국립수산물품질관리원은 매분기별로 사업수행사항을 작성하여 분기가 끝나는 다음달 10일까지 다음 사항을 농림수산물품질관리관에게 보고하여야 한다.
 - 보고 내용은 조사 면적, 침적물 제거량, 구역별 효과와 어초의 종합평가, 관련 수중사진 등을 포함한 사업수행내용, 금후 추진계획 및 추진상의 문제점, 대책 등
 - 국립수산물품질관리원은 사업이 종료된 때에는 어초어장관리사업 보고서, 어초어장도, 수중폐기물 수거실적 및 어초효과 관련 사진 등을 시·도에 통보하고 농림수산물품질관리관에게 보고하여야 한다.

4. 바다 숲 조성사업

1) 사업개요

(1) 사업내용

- 배경
 - 유용한 대형 해조군락이 감소하고 대신 이용가치가 없는 해조류인 무절석회조류가 대량으로 번식하여 연안의 바위 표면이 백색 또는 홍색으로 변화하는 백화현상(갯녹음) 해역에 인공 바다 숲을 조성하여 대한 어류 산란장, 치어육성장 등 자원생태계 복원을 꾀하고 어업생산력 증대
- 사업계획
 - 시설수역 : 울산, 강원, 충남, 전남, 경북 백화현상 발생수역

- 사업비 : 3,850백만 원
- 지원조건 : 국고 80%, 지방비 20%
- 사업내용
 - 해조류 자연포자 착생 유도어초와 해조인공종묘 이식어초 등 바다 숲을 조성 인공어초 개발 추진
 - 해조이식공법(직접방법)과 해조부착기질 개선공법(간접방법) 등 바다 숲 조성 기술개발 추진

(2) 2008년도 사업비 내용

단위 : 백만 원

내용별	사 업 비					지방비	자부담
	사업비 합 계	예 산 액(균특회계)			융자		
		계	보조	융자			
바다 숲 조성	3,850	3,080	3,080		770		

2) 추진체계

(1) 사업주관기관 (집행주체)

시·도지사

(2) 사업 담당부서

- 농림수산식품부 : 어업자원관 자원회복과
- 국립수산과학원 : 자원회복사업단
- 시·도 : 울산, 강원, 충남, 전남, 경북, 제주 해양수산 관련과
- 시·군·자치구 : 수산 관련과

(3) 사업 추진 체계

- 농림수산식품부 : 시·도별 예산 내시, 집행지침 시달, 추진사항 점검·확인
- 시·도지사 : 사업추진 계획을 수립하여 국립수산과학원장에게 해중립 조성사업 위탁(기르는어업육성법 제13조)
- 국립수산과학원 : 해당 시·도로부터 해중립조성사업을 위탁받아 수행 후 사업시행결과 통보 및 농림수산식품부 보고

(4) 사업시행

- 바다 숲 조성은 갯녹음(백화현상) 발생지역에 대해 우선 실시해야 한다.
- 바다 숲 조성사업의 투자효과 제고를 위해 갯녹음(백화현상) 발생지역에 대한 철저한 사전조사를 실시하여야 한다.
- 갯녹음(백화현상) 복원을 위해 시설하는 해조초의 선정은 시설 대상 해역의 특성(수심, 조류, 유속, 저질 등)과 조성 대상해조류의 서식생태를 고려하여 실시하여야 한다.
- 바다 숲 조성사업의 효과를 높이기 위해 국립수산과학원은 해역 연구소에서 수행한 바다 숲 연구결과를 바탕으로 바다 숲 조성사업을 실시하여야 하며, 국립수산과학원의 바다 숲 조성 연구와 지자체 위탁 바다 숲 조성사업이 연계되어 실시될 수 있도록 바다 숲 조성사업 계획을 수립하여야 한다.
- 바다 숲 조성사업 예정 지역별로 바다 숲 조성 연구결과가 없거나 진행 중인 연구가 없다면, 본 사업 수행 이전에 해조이식방법 및 해조 조성방법에 대해 사전 예비시험을 실시하여 효과 검증을 거치 후 본 사업에 적용하여야 한다.
- 국립수산과학원장은 설계 내역서에 의한 실시계획의 변경사항에 대

하여는 해당 시·도와 협의 후 시행하여야 한다.

- 본 지침에 명시되지 아니한 사항은 ‘인공어초시설사업 집행 및 관리 규정’(해양수산부 훈령, 제328호, 2004. 7. 15)을 준용한다.

(5) 기타·보고

- 국립수산과학원장은 매분기별로 사업수행사항을 작성하여 분기가 끝나는 다음달 10일까지 대상 해조초 및 해조 이식방법의 적합성, 해조류 서식상태 등 사업수행내용과 금후 추진계획 및 추진상의 문제점, 대책 등을 농림수산식품부에 보고하고 해당 시·도에 통보해야 한다.
- 국립수산과학원장은 사업이 종료된 때에는 바다 숲 가꾸기 사업 보고서를 시·도에 통보하고 농림수산식품부장관에게 보고하여야 한다.

5. 수산종묘매입방류사업

1) 사업개요

- 배경 : EEZ체제에 따른 조업어장의 축소와 불법어업, 남획, 어장환경 오염 등으로 수산자원이 감소함에 따라 연안어장에 부가가치가 높은 건강한 수산종묘를 방류하여 수산자원 증강 및 어업인 소득증대 도모
- 사업계획
 - 사업대상 품종 : 39종(해면 28종, 내수면 11종)
 - 사업비 : 14,260백만 원(88백만 미)
 - 지원조건 : 국고 70%, 지방비 30%

2) 방류계획

(1) 방류장소

- 해면 : 해당품종에 적합한 인공어초시설수역 또는 방류품종의 자연산 치어가 서식하거나 방류종묘의 생존이 가능한 수역
- 내수면 : ‘내수면어업법’ 제2조 제2호에 규정되어 있는 공공용 수역

(2) 방류품종

구 분	방 류 품 종
합 계	39 종
해 면 (28종)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전해역 공통 : 전복, 넙치, 감성돔, 자주복, 말쥐치, 해삼, 쥐노래미, 문치가자미 ○ 동해안 : 참가리비, 조피볼락, 가자미류, 강도다리 ○ 서해안 : 황복, 대하, 보리새우, 숭어, 민어, 비단가리비, 조피볼락, 꽃게, 참조기 ○ 남해안 : 돌돔, 참돔, 황점볼락, 농어, 볼락, 능성어, 붉은솜뱅이, 동갈돔돔, 보리새우, 꽃게
내수면 (11종)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 참게, 잉어, 동자개, 붕어, 메기, 쏘가리, 꺾지, 뱀장어, 자라, 은어, 다슬기 - 단, 뱀장어, 메기, 쏘가리, 꺾지는 기존에 서식이 확인된 장소에만 방류

(3) 종묘의 크기

- 해면품종
 - 조피볼락 : 전장 8cm 이상, 농어, 민어, 숭어 : 전장 7cm 이상
 - 돔류(돌돔, 감성돔, 참돔), 황점볼락, 황복, 말쥐치, 붉은솜뱅이, 자주복, 동갈돔돔, 참조기 : 전장 6cm 이상
 - 넙치, 강도다리, 가자미류, 문치가자미 : 전장 6cm 내외
 - 볼락, 능성어, 쥐노래미 : 전장 5cm 이상, 전복 : 각장 4cm 내외
 - 해삼 : 봄(4~5월)은 전장 5cm 이상, 가을(10~11월)은 전장 3cm 이상

- 새우류 : 전장 2cm 내외, 가리비류 : 각장 2cm 이상
- 꽃게 : 전갑폭 1cm 내외
- 내수면품종
 - 참게 : 전갑폭 1cm 내외, 꺾지 : 전장 3cm 이상
 - 기타품종 : 시·도지사가 종묘생산 여건 등 지역특성을 감안, 국립·도립내수면연구소장과 협의 후 별도로 정함
- 크기의 기준편차
 - 해면품종과 내수면품종 중 참게의 경우 크기의 편차는 $\pm 10\%$ 이내로 함

(4) 방류시기

- 해면품종
 - 전복 : 4~6월, 10~11월, 넙치 : 5~10월, 감성돔 : 5~9월
 - 자주복 : 9~10월, 말쥐치 : 7~10월, 해삼 : 4~5월, 10~11월
 - 참가리비 : 10~12월, 조피볼락 : 6~8월, 황복 : 9~10월
 - 대하 : 5~6월, 보리새우 : 9~10월, 승어 : 9~10월, 민어 : 10~11월
 - 비단가리비 : 9~10월, 꽃게 : 5~9월, 돌돔 : 5~9월, 참돔 : 5~9월
 - 황점볼락 : 4~7월, 농어 : 5~6월, 볼락 : 4~7월, 능성어 : 8~10월
 - 붉은쏨뱅이 : 8~11월, 동갈돔돔 : 4~6월, 쥐노래미 : 3~4월
 - 문치가자미 : 4~7월, 참조기 : 6~7월, 강도다리 : 10~11월
- 내수면어종
 - 참게 : 5~7월, 잉어 : 5~8월, 동자개 : 7~8월, 붕어 : 5~8월
 - 메기 : 5~8월, 쏘가리 : 5~8월, 꺾지 : 6~9월, 뱀장어 : 5~7월
 - 자라 : 8~9월, 은어 : 4~6월, 다슬기 : 5~9월

(5) 방류금지 종묘

- 눈이 없는 쪽(무안측)에 흑색반문이 있는 넙치, 강도다리, 가자미류, 문치가자미 종묘
- 척추 뼈가 휘었거나 꼬리지느러미가 뒤틀려 있는 등의 기형어류종묘
- 입찰공고일을 기준으로 부화 후 2년(24개월) 이상 된 전복종묘
- 질병검사에서 합격되지 아니한 종묘

(6) 2008년도 사업비 내용

단위 : 백만 원

내용별	사 업 비					
	합 계	예 산 액(균특회계)			지방비	자부담
		계	보조	용자		
합 계	17,233	12,068	12,068	-	5,165	-
종묘방류	16,392	11,478	11,478	-	4,914	-
효과조사	841	590	590	-	251	-

3) 추진체계

(1) 사업주관기관(집행주체)

시·도지사(시장·군수 또는 자치구의 구청장에 위임가능)

(2) 사업담당부서

- 농림수산식품부 : 어업자원관 자원회복과
- 시·도 : 부산(수산행정과), 인천·전북(수산과), 울산(수산행정과), 강원(수산개발과), 충북(축산과), 전남(어업생산과), 경기·충남·경남(해양수산과), 경북(수산진흥과)

- 시·군·자치구 : 수산 관련과

(3) 사업시행

- 집행기관
 - 사업집행주체는 광역시장 또는 도지사(이하 시·도지사)로 한다. 다만, 시장·군수 또는 자치구의 구청장(이하 시장·군수)이 지방비 소요액의 50% 이상을 부담할 경우 시·도지사가 시장·군수에게 위임하여 집행할 수 있다. 이 경우 시·도지사는 사업집행 과정에 대한 현장 확인 등 감독을 하여야 한다.
- 협조기관
 - 국립수산과학원장(수산연구소장·내수면관련 연구소장을 포함한다, 이하 과학원장) 및 지방해양수산청장(해양수산사무소장을 포함한다, 이하 지방청장)은 시·도지사로부터 사업추진을 위한 협조 요청이 있을 때에는 적극 협조하여야 한다.
- 해양생태계에 미치는 영향 최소화 노력
 - 집행주체, 협조기관 및 관련어업인 등은 수산종묘 매입방류사업의 해양생태계에 대한 영향이 최소화 되도록 최선의 노력을 하여야 한다.
- 방류품종 및 방류대상수역 선정
 - 방류대상 품종 및 종묘는 이 지침에 명시된 종묘에 한하며, 민간수산종묘 배양장에서 자연산 친어(단, 내수면 품종은 인공산 친어를 포함한다)에 의해 생산된 종묘이어야 하고 방류 후 자연환경에 적응력이 높은 건강한 종묘를 매입하여야 한다.
 - 방류대상수역은 해면인 경우에는 방류품종의 자연산 치어가 서식하거나 방류종묘의 생존이 가능한 지역 또는 해당품종에 적합한 인공어초시설수역에 방류하고, 내수면인 경우에는 관할 국립수산과학원

- 내수면관련 연구소장(이하 연구소장)과 협의하여 방류하여야 한다.
- 전복은 사전 불가사리 구제를 실시한 해역에 한하여 방류사업을 실시하여야 하며, 수온이 7℃ 이하로 하강하였을 때는 방류해서는 아니 된다.
 - 시·도지사는 상기 요건에 부합되는 지역으로서 수산자원관리수면 지정 또는 자율관리어업 참여 공동체에서 해당지역에 방류를 요청한 경우 방류대상수역으로 우선 선정할 수 있다. 특히, 자율관리공동체에서 사업비의 10% 이상을 부담하면서 해당수역에 방류를 요청한 경우에는 최우선적으로 방류할 수 있다.
- 조업 금지 및 불법조업 감시
- 시·도지사는 방류대상수역 결정전에 방류 대상수역 관할 어촌계장으로부터 방류대상수역에 대해 방류 후 1개월 이상 방류종묘의 포획이 우려되는 어망을 사용하는 어업 등에 의한 조업 금지 및 불법조업 감시 이행 확약서를 제출받아야 한다.
 - 이행 확약서를 제출하지 아니한 경우 방류대상수역을 변경하여야 하며, 확약서 제출에 따른 미이행 또는 이를 준수하지 않은 경우 당해 수역에 대해 다음해부터 3년간 방류사업을 시행할 수 없다.
- 방류 품종, 크기, 시기 등의 조정
- 시·도지사는 방류품종이 작황부진, 질병발생 등 부득이한 사유로 방류가 불가능하거나, 수산자원조성, 생태계 보전 등 지역특성을 감안하여 필요하다고 인정되어 제한적으로 방류 품종, 크기, 시기를 조정하고자 할 경우에는 과학원장과 협의하여 조정할 수 있다.
- 종묘생산 확인(자가생산 확인)
- 인공종묘를 생산하여 정부(지자체)의 수산종묘매입방류사업에 납품하고자 하는 자는 지방청장(제주도의 경우 제주도수산연구소, 내수면의 경우 관할 시·도 내수면연구소장도 가능)에게 부화 후 20일 이

내에 1차 임시 확인을 받고 50~60일 2차 확인(유생기간이 짧은 갑각류는 친어확보 후 예상 산란일 30일전부터 산란일까지, 해삼의 경우에는 부화 후 20일이내 1차 임시 확인하고 60~70일 2차 확인, 전복의 경우에는 부화 후 20일 이내 1차 임시 확인하고 100~130일 2차 확인)을 받은 후 종묘생산확인서를 발급받아 서면입찰은 응찰시, 전자입찰은 사전 현지 확인시 제출하여야 한다.

- 지방청장 및 시·도 내수면연구소장 등은 관내 종묘생산 어업인으로부터 종묘생산 확인을 요청받은 경우에는 종묘생산자단체 등에 통보하여 희망할 때에는 생산자단체와 함께 친어 사육 실태, 종묘 생산량, 치어 건강 및 발육상태 등을 점검하고, 그 결과에 따라 종묘생산확인서를 발급하여야 한다.
 - 지방청장 및 시·도 내수면연구소장 등으로부터 종묘생산확인 협조를 요청받은 종묘생산자단체는 시·도관할지역의 업체별 종묘생산량 및 보유현황, 건강상태 등의 자료를 제공하여야 한다.
 - 지방청장 및 시·도 내수면연구소장 등은 종묘생산확인서를 발급받은 종묘생산자에 대하여 우량종묘 생산을 위한 지도를 실시할 수 있다.
 - 종묘생산확인서를 발급받은 후 종묘가 폐사되거나 양식장에 판매하는 등 종묘생산확인서를 사용하지 못하게 될 경우에는 발급기관에 반납하여야 한다.
 - 뱀장어의 경우에는 국내산 종묘 구입 상황 및 외국산 종묘 구입 여부 등을 확인한 후 국내산 종묘에 대해서만 종묘생산확인서를 발급한다.
- 입찰
- 시·도지사는 수산종묘매입방류사업 입찰에 참가하고자 하는 관내(관할 시·도) 종묘생산자중 입찰물량 이상의 종묘를 보유한 자가 2

인 이상일 때에는 관내 종묘생산자로 참가자를 제한하고, 2인 미만 일 때에는 인근 시·도의 종묘생산자를 포함하여 입찰을 실시할 수 있다.

- 시·도지사는 관내 종묘생산자 중 어종별로 1인이 보유한 종묘가 구매하고자 하는 물량의 공급이 불가능 하거나 곤란하다고 인정되는 다량의 종묘를 매입할 경우에는 ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’에 따라 희망수량 경쟁입찰 등을 실시할 수 있다.
 - 시·도지사가 종묘방류효과 제고를 위하여 필요하다고 인정하는 경우 야성화 훈련시설(해상가두리에서 종묘양성시설 등)을 갖춘 자에 한하여 입찰에 참가하도록 할 수 있다.
- 납품계약
- 수산종묘매입방류사업 종묘를 납품하고자 하는 자는 다음 각 호의 자격을 모두 갖추어야 한다.
 1. ‘수산업법’ 또는 ‘내수면어업법’에 의한 종묘생산 관련 허가를 득 하거나 신고를 한 자
 2. 납품할 종묘를 생산할 수 있는 생산시설(친어지, 부화지, 치어사육지)을 갖춘 자
 3. 납품할 품종의 종묘를 직접 자가생산(타 양식장의 수정란을 구입하여 자가양식장에서 부화시킨 종묘 포함)하여 관리상태가 양호한 건강종묘를 확보하고 있는 자. 다만 다음의 경우에는 제외한다.
 - 자연산 종묘를 채포 또는 매입하여 납품하고자 하는 자
 - 타인이 생산한 종묘를 매입 등으로 확보하여 납품하고자 하는 자
 - 시·도지사는 ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’ 등 관계법령에 의하여 계약을 체결하여야 하며, 품종별 매입단가는 사업자와 계약을 체결한 납품단가로 한다.
 - 납품계약은 ‘종묘생산확인서’, ‘질병검사결과’를 확인한 후 체결한다.

- 시·도지사는 납품계약이 체결되면 종묘생산확인서 관리에 참고하도록 그 결과를 지방청장에게 통보하여야 한다.
- 사전 현지 확인
 - 시·도지사는 낙찰대상자와 납품계약을 체결하기 전에 형질이 우수하고 건강하며 방류 후 생존율이 향상될 수 있도록 대상품종 친어 및 종묘의 질병유무, 사육과정, 활력상태 등과 생산된 종묘의 납품 가능 물량에 대해 사전 현지 확인을 실시하여야 한다.
 - 낙찰대상자는 응찰마감일 이후에는 언제든지 시·도지사의 사전 현지 확인이 가능하도록 준비하여야 한다.
 - 사전 현지 확인은 방류지역의 어업인 대표, 지방해양수산청(해양수산물사무소를 포함, 이하 지방청) 등 관계자를 입회토록 하여 종묘의 크기, 질병상태 등을 종합적으로 조사하여야 한다.
 - 시·도지사는 사전 현지 확인시 질병검사를 위한 시료를 채취하여 담당공무원이 봉인한 후 과학원, 지방청 또는 시·도립 수산연구소(내수면 연구소 포함, 이하 질병검사기관) 등 관련검사가 가능한 기관에 질병검사를 의뢰하여야 한다.
- 질병검사
 - 시·도지사가 질병검사기관에 질병검사를 의뢰할 때에는 품종별로 30개체 이상 시료를 채취하여 의뢰하여야 하며, 질병검사 비용을 낙찰대상자가 납부할 수 있도록 할 수 있다.
 - 질병검사기관은 질병검사 의뢰를 접수한 날로부터 10일(갑각류의 경우에는 7일) 이내에 검사결과를 시·도지사에게 통보하여야 하며, 질병검사 비용을 낙찰대상자로부터 징수할 수 있다.
 - 질병검사결과의 유효기간은 검사일로부터 15일로 하며, 15일이 경과하면 같은 양식장의 같은 품종이라도 질병검사를 다시 실시하여야 한다.

- 방류품종별 질병검사 항목 및 기준은 생략
 - 이 지침에서 정하지 않은 구체적인 질병검사 방법 및 절차 등에 대해서는 국립수산과학원장이 별도로 정하는 바에 의한다.
- 종묘검수
- 시·도지사는 납품계약이 체결되면 납품일시와 장소 등 납품 및 검수에 필요한 사항을 납품 10일 전까지 납품계약 체결자에게 통보하여야 한다.
 - 종묘의 검수는 가검수와 본검수(입회검수)로 구분하여 실시하고, 가검수는 생산자의 종묘배양장에서 일출직후(조명시설이 충분히 확보된 종묘배양장은 일출직전도 가능) 실시하여 당일 중으로 방류해역에 이동하여야 하며, 본검수는 방류장소에서 실시한다.
 - 종묘의 검수는 사전에 종묘의 규격, 건강상태 등을 점검한 결과 종묘로서 합당하다고 판단되는 것이어야 한다.
 - 가검수는 별도의 계량용기를 만들어 검수자, 생산자, 입회자가 각각 종묘 30마리에 대한 평균크기를 산출하고, 본 지침상 종묘의 크기를 준수한 종묘 1kg(종묘 크기가 3cm 미만인 품종은 500g)을 3회 이상 계량하여 마리수를 산출한 후 전체중량으로 검수한다.
 - 본검수는 가검수가 완료되어 방류장소에 운반된 종묘를 방류장소의 환경에 적응할 수 있도록 적절한 조치(해수교환 등으로 방류지의 수온과 차이가 적도록 유지)를 취한 다음 육안으로 판단하여 종묘로서 가치가 없거나 폐사된 것은 방류물량에서 제외한 후 검수한다.
 - 검수 및 방류시는 시·도(해당 시·군·구 포함), 시·도립 수산연구소, 지방청소속공무원 및 방류해역 어촌계 대표(내수면인 경우 내수면 어업계 대표)를 입회하도록 하여야 한다. 또한 시·도지사는 종묘생산자단체에 검수 및 방류일정을 사전에 통보하여 입회를 희망할 경우 소속 임원 등 관계자가 반드시 입회할 수 있도록 조치하여 수산

종묘매입·방류사업에 대한 민간 감시기능을 제고하여야 한다.

○ 운송 및 방류

- 가검수가 완료된 종묘는 활력을 최대한으로 유지하고 충격을 최소화할 수 있도록 하여 당일 증으로 방류장소까지 운송하여야 한다. 다만, 천재지변 등으로 운반이 불가능한 경우 등은 그러하지 아니한다.
- 시·도지사는 방류종묘의 활력 강화를 위하여 고수온기 등을 피하여 종묘의 운송과 방류를 실시하여야 하며, 방류종묘의 생존율 등 효율성을 높이도록 노력하여야 한다.
- 종묘방류는 종묘가 자연에 잘 적응할 수 있도록 해조류 등이 많이 서식하는 내만의 얕은 바다에 방류하거나, 전복·해삼 등 저서품종은 잠수하여 살포하는 등 어류의 생태 및 지형여건 등을 감안하여 시·도지사가 적정한 방법을 선택하여 방류하여야 한다.
- 시·도지사는 종묘방류시 유관기관 및 단체, 어촌계 대표 등 다수 어업인이 참여하게 하여 자원조성 및 보호의식이 고취될 수 있도록 해야 한다.
- 검수 및 방류입회자는 방류 완료후 이와 관련된 조서를 작성하여야 하며, 시·도지사는 준공검사시 이를 첨부하여야 한다.

○ 효과조사

- 시·도지사는 ‘기르는어업육성법’ 제13조의 규정에 의거 수산종묘매입방류사업의 효과조사를 과학원장에게 위탁하여 실시하여야 한다.
- 과학원장은 효과조사 대상품종, 조사 해역·방법·시기 등을 정하고 사전에 농림수산식품부장관에게 보고하여야 한다.
- 과학원장은 효과조사 대상품종의 특성을 감안하여 다음 각 호의 사항을 포함한 세부추진계획을 수립하여 조사하여야 한다.
 - 방류종묘의 이동 및 성장 등의 파악을 위한 방류종묘 표지에 의한 추적조사

- 어종별 시기별 생산량, 혼획률 및 연령별 회수율 등의 조사
- 방류어종별 유전적 조성 및 지역별 자연집단의 유전학적 구조 파악, 지속적인 방류에 따른 지역집단의 영향 등의 파악을 위한 유전학적 조사
- 종묘방류사업비에 대한 직·간접 투자효과 분석 등 경제성 분석
- 과학원장은 원활한 효과조사를 위하여 조사의 일부를 전문 연구기관과 공동으로 실시할 수 있다.
- 과학원장은 효과조사가 종료된 때에는 그 결과를 해당 시·도지사에게 통보하고, 농림수산식품부장관에게 보고하여야 한다.
- 사후관리
 - 시·도지사는 관할 시·군·수협 및 어업인에게 방류내용, 방류효과와 자원조성 필요성 등에 대한 교육과 홍보를 실시하고 방류수역에 대해 일정기간 어구제한, 포획금지기간 등을 설정하는 등 필요한 보호조치를 강구하여야 한다.
 - 시·도지사는 수산종묘 매입·방류 집행지침에 의한 계약조건을 부여할 경우 형질이 우수하고 건강한 방류종묘가 확보될 수 있도록 건강종묘의 기준을 사전에 마련하여 사업자가 종묘생산 시작 단계에서부터 이를 알 수 있도록 널리 홍보하여야 한다.
 - 시·도지사는 계약이 체결된 후 검수에서 방류까지의 주요과정을 촬영하여 보관하여야 한다.
- 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 '기르는어업육성법' 제11조(수산자원조성금)에 의하여 부과·징수된 재원이나 순수지방비 등으로 종묘매입·방류사업을 실시하고자 하는 경우에는 본 지침을 준용하여야 한다.
- 시·도지사는 사업 추진사항을 매분기가 끝나는 다음달 10일까지 해양수산사업실시규정(해양수산부 훈령 제2006-6호) 제32조에 의거 사업추진상황을 농림수산식품부장관에게 보고하여야 하며, 사업을 완료한

때에는 보조사업 실적보고서를 제출하여야 한다.

- 보조금의 집행절차 등 필요한 사항에 관하여는 ‘보조금의예산및관리에관한법률’ 과 ‘예산회계법’, ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’ 등 관계법령에 의거 집행하여야 한다.

(4) 2009년도 사업신청 및 사업대상지역 선정

- 대상지역 신청절차 : 어촌계 → 시·군·구 → 시·도
- 방류품종 : 2008년도 해역별 방류품종에 의함
- 종묘생산자 선정 : ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’ 등 관계법령 준용

(5) 방류효과조사 사업비 편성

- 2009년도 예산편성시 시·도지사는 수산종묘매입방류사업 예산의 5%를 효과조사 사업비로 시·도 본부에 별도로 편성, 과학원에 위탁할 수 있도록 조치

6. 독립수산종묘배양장 지원사업

1) 사업개요

(1) 사업내용

- 배경
지역 특성에 적합한 우량종묘 생산체제를 구축하여 방류함으로서 수산자원 증강을 통한 어업생산력 증대 도모

- 사업기간 : 부산(2003~2008년), 강원·충북·전북·경남(2008년)
- 지원대상자 : 부산광역시, 강원도, 충청북도, 전라북도, 경상남도, 제주특별자치도
- 지원조건 : 국고 50%, 지방비 50%
- 사업시행주체 : 시·도지사

(2) 2008년도 사업비 내용

단위 : 백만 원

내용별	사업량 (개소)	사 업 비					
		사업비 합 계	예 산 액(균특회계)			지방비	자부담
			계	보조	용자		
계	4	9,480	4,740	4,740	-	4,740	-
열병합수산자원센터건립 (부산시)	1	2,400	1,200	1,200	-	1,200	-
도립수산종묘배양장건립 및 보강(강원, 충북)	3	4,180	2,090	2,090	-	2,090	-
도립수산종묘배양장보강 (전북, 경남)	2	900	450	450	-	450	-
도립수산종묘배양장보강 (제주특별자치도)	1	2,000	1,000	1,000	-	1,000	-

2) 추진체계

(1) 사업주관기관

부산광역시, 강원도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주특별자치도

(2) 사업담당부서

- 농림수산식품부 : 어업자원관 자원회복과
- 시·도 : 부산(수산진흥과), 강원도(수산개발과), 경북(수산진흥과), 전남(어업생산과), 경남(해양수산과), 제주특별자치도(어업자원과)

(3) 사업의 주요내용 및 시설

- 배양장 시설은 지역 특성에 적합한 우량 수산종묘를 최대한 생산할 수 있도록 설계·시설하여야 하며 주요사업 내용 및 시설은 다음과 같다.

[부산광역시]

- 시설부지는 지방자치단체에서 확보
- 종묘생산시설(종묘생산 시설동, 친어사육동, 먹이생물 배양동 등)
- 중간육성시설
- 종묘생산관리 등(본관, 학습관, 휴게동, 관리사, 기타 부대시설 등)

[강원도, 충청북도]

- 홍해삼종묘배양장 건립(강원), 옥천내수면지소 건립(충북)

[강원도, 전라북도, 경상남도]

- 종묘배양장 보수·보강(파이프 라인, 수조 등)

[제주특별자치도]

- 종묘배양장 보수·보강(먹이생물동 등)

(4) 사업계획의 수립

- 시·도지사는 종묘배양장 시설사업 등의 효율적 추진을 위하여 2008년도 사업비를 감안하여 시설규모, 생산능력, 시설물 설계, 연차별 시설 및 집행순기, 집행계획 등 세부사업계획을 수립하여 사업을 추진하여야 한다.

(5) 사업추진협의 및 자문

- 효율적인 사업추진을 위한 자문에 응하게 하기 위해 필요시 국립수산과학원(수산연구소를 포함한다, 이하 과학원), 지구별 수협, 학계, 관계 전문가 등의 의견을 들어 시설한다.
- 배양장 및 특산어류관리시설의 시설규모, 생산능력, 시설물 설계, 생산품종에 대한 세부시설 및 설계기술 등에 대하여도 상기 사항을 준용한다.

7. 사업의 관리

- 시·도지사는 견실시공을 위해 시공현장에 공사감독관을 지명하여 감독한다.
- 시설설계는 2008건설공사 표준품셈, 정부노임단가와 재정경제부 등록 가격, 조사기관에서 조사한 가격 또는 예산회계법규 등이 정하는 바에 의하여 작성하여야 한다.
- 시·도지사는 사업의 집행을 위하여 필요한 경우 적지조사, 시설설계, 시설규모 등에 대하여 과학원장에게 기술지원을 요청할 수 있다.
- 과학원장은 시·도지사로부터 사업추진을 위한 기술지원, 자문, 검토 의견 등 협조 요청을 받을 때에는 본 사업의 중요성을 감안하여 적극 협조한다.
- 시·도지사는 준공된 시설에 대하여 해양수산사업시설규정(해양수산부 훈령 제2006-6호)에 의거 관리하여야 한다.

8. 사업추진에 대한 지도·감독

- 사업량과 보조금은 2008년도 해양수산사업 내역서에 의하며, 총사업비가 내역서의 금액을 초과할 때에는 시·도지사의 부담으로 한다.
- 시·도지사는 해양수산사업시설규정(해양수산부 훈령 제2006-6호)에 따라 시설사업 추진상황을 매분기가 끝나는 다음달 10일까지, 회계연도 종료 및 보조사업이 종료할 때에는 사업실적보고서를 해양산부장관에게 보고하여야 한다.
- 시·도지사는 본 지침이 정한 사항 이외에 사업집행 및 관리에 필요한 사항을 별도로 정할 수 있다.
- 보조금의 집행절차 등 필요한 사항에 관하여는 ‘보조금의예산및관리에관한법률’ 및 ‘동법시행령’과 ‘예산회계법’, ‘국가를당사자로하는계약에관한법률’ 등 관계법령에 의거 집행하여야 한다.

부록 3 : 일본 수산관련 공공사업의 평가 개요

1. 수산관계 공공사업 사업평가 실시 요령

현재 시행되고 있는 ‘수산관계 공공사업의 사업평가 실시요령’은 2007년 10월에 개정되었으며, 2008년 3월부터 실시하는 사업평가부터 적용한다.

1) 목적

수산관계 공공사업은 사업채택 전부터 사업완료까지 개별사업에 대해서 효율성과 사업실시 과정의 투명성을 높이려는 관점에서 ‘행정기관이 실시하는 정책평가에 관한 법률’(2001년 법률 제86호, 이하 법)을 기초로 농림수산대신이 결정한 ‘농림수산성 정책평가 기본계획’(이하 기본계획) 및 ‘농림수산성 정책평가 실시계획’(이하 실시계획)에 근거하여 개별 사업마다 사전, 기중(期中), 완료 후 평가·검증을 실시한다.

2) 대상사업의 범위

평가 대상사업은 수산관계 공공사업(지역재생 기반강화 교부금 및 어촌재생 교부금 연관 사업, 재해복구사업 등을 제외)이다.

3) 사업평가 실시 단위

사업평가는 사업실시 지구(사전평가의 경우는 실시예정 지구)마다 실시한다. 다만, 당해 사업이 다른 사업과 일체적 효과 또는 상승효과를 발휘하는 경우, 각각의 효과를 분리하는 경우 타당성이 부족하다고 인정될 때는 다른 사업과 같이 평가한다.

4) 사업평가 실시주체

사업평가의 실시주체는 수산청으로 한다.

5) 사업평가의 구분 및 체계

사업평가는 다음에 열거된 사전평가, 기중평가 및 완료 후 평가가 있다.

(1) 사전평가

사업 채택의 적정한 실시에 도움이 되는 관점에서 사업의 채택 전 단계에 비용대효과분석과 그 밖의 방법을 통해 실시한다.

(2) 기중(期中)평가

사업계속 등의 정책 결정에 도움이 되고자 하는 관점에서 사업채택 후 일정 기간이 경과한 사업을 대상으로 사회경제 여건의 변화 등에 대한 평가를 실시한다.

(3) 완료 후 평가

대상 사업에 대해서 필요한 조치를 강구하고 동시에 사업성과 등을 검토하고자 하는 관점에서 사업 완료 후 일정 기간이 경과된 사업을 대상으로 효과의 발생 상황, 사업 실시에 따른 환경변화, 사회경제여건 변화 등에 대해 실시한다.

6) 사전평가

수산청은 정부의 보조금을 받아 사업을 실시하는 도도부현 등 사업실

시주체(이하 사업주체)의 협력을 얻어 사전평가를 실시한다.

(1) 평가 대상

사전평가의 대상은 총사업비 10억 엔 이상의 사업실시 예정지구로 한다. 다만 교부금과 관련한 사업실시 예정지구 및 총 사업비 10억 엔 미만의 사업실시 예정지구에 대해서도 사업채택의 적정한 실시를 위한 관점에서 필요한 조치를 취한다.

(2) 평가의 실시시기

사전평가는 원칙적으로 당해 사업에 착수하고자 하는 시기의 전년도까지 실시한다.

(3) 정부가 실시하는 수산 기반정비사업의 사전평가 실시체제

수산청은 정부가 실시하는 수산 기반정비사업(이하 직할사업) 중 북해도 개발국이 실시하는 사업에 대한 사전평가를 실시할 때는 북해도 개발국에 협력을 구할 수 있다.

7) 기중(중간) 평가

수산청은 기중평가를 사업주체의 협력 하에 사전평가에서 평가한 내용 및 평가항목에 대해 점검을 통해 종합적이고 객관적인 평가를 실시하며, 여기에 기중평가를 실시하는 모든 사업에 대해 비용대효과분석을 실시한다.

(1) 기중평가의 대상 및 실시 시기

기중평가는 다음 시기에 실시한다. 다만 평가 실시 년도에 사업이 완

료한 지구에 대해서는 평가를 하지 않는다.

- 사업채택 후 미완료 상태로 10년을 경과한 시점
- 사업채택 후 미착수 상태로 5년을 경과한 시점
- 사업채택 후 미완료 상태로 10년을 경과한 뒤 계속 진행되고 있는 경우 직전 기중평가를 실시한 년도부터 계산하여 5년 마다
- 그 밖에 사업여건의 급격한 변화 등에 따라 사업수정의 필요성이 발생한 경우에는 적절한 시기에 기중평가를 실시한다. 단, ‘사업수정의 필요성이 발생한 경우’는 다음의 경우이다.

첫째, 계획 책정 시 기초로 삼은 어업여건, 어항시설의 이용현황과 생활환경시설의 현재 상황 등의 지표에 대해 다음과 같이 현저한 변화가 나타나는 경우(i) 지진이나 태풍 등의 재해와 같은 예기치 못한 사태가 발생하여 전면적인 계획 수정이 필요한 경우, ii) 계획 도중에 어업여건의 큰 변화에 의해 그 어항의 정비 필요성 및 유효성에 문제가 발생하여 전면적인 계획 수정이 필요한 경우, iii) 사업 여부에 대한 지역주민 투표 실시, 주변 환경에 대한 새로운 영향의 발생 등으로 현 계획대로의 사업실시에 문제가 있어 전면적인 수정이 필요한 경우)

둘째, 예상하지 못한 설계조건의 변화에 의해 현재 계획의 전체 사업비가 현저하게 증감한 경우

셋째, 그 밖에 수산청이 당해 사업에 대해 기중평가를 실시해야 한다고 판단할 경우

(2) 평가의 결과에 따른 실시방침의 결정

수산청 장관은 평가항목의 점검 등을 근거로 하여 다음에 제시하는 방침 중의 하나를 결정한다. i) 사업의 계속 : 현 계획의 정비가 적절하다고

판단될 경우, ii) 계획의 변경 : 현 계획의 시설 규모 등이 적절하지 않다고 판단될 경우, iii) 일시중단 : 당분간 여건의 추이를 지켜볼 필요가 있는 경우, iv) 중지 : 사업의 필요성이 소멸한 경우

(3) 직할사업의 기중평가

i) 수산청 장관(북해도 개발국이 사업을 실시하는 경우는 북해도 개발국장은 직할사업에 대해 당해 사업실시의 타당성 검토를 실시하기 위해 전문적 지식을 가진 제3자(정부 또는 관계 지방공공단체에 소속되지 아니한 자)로 구성된 위원회(이하 제3자위원회)를 설치해야 한다.

ii) 북해도 개발국장은 제3자위원회의 의견을 토대로 당해 사업의 실시 방침안을 작성하고 수산청 장관에게 보고해야 한다.

8) 완료 후 평가

수산청은 완료 후 평가를 사업주체의 협력을 얻을 수 있는 범위 내에서 사전평가와 기중평가의 내용, 사업 실시과정 등을 토대로 아래 항목에 관한 효과 등을 파악하고 여기에 시설의 이용·보전 촉진을 도모해야 한다. 즉, i) 비용대효과분석의 산정기초가 되는 원인의 변화, ii) 사업효과의 발생상황, iii) 사업으로 인해 정비된 시설의 관리상황, iv) 사업실시에 따른 환경변화, v) 사회경제여건의 변화, vi) 향후 과제 등에 대한 평가를 한다.

한편, 원칙적으로 완료 후 평가를 실시하는 모든 사업에 대해 비용대효과분석을 실시해야 한다. 또한 비용대효과분석의 주요 편익산정항목의 정비 후 상황 등에 대해서도 통계자료나 설문조사 등을 통해서 정량적·정성적으로 파악하기 위해 노력해야 한다.

(1) 완료 후 평가 대상 및 실시기간

완료 후 평가는 총 사업비 10억 엔 이상의 사업 실시지구에 대해 사업 완료 후 일정기간(대략 5년)의 경과 후 사업효과가 나타나는 시기에 실시한다. 다만, 이 밖의 시기라도 자연재해의 발생, 사회경제여건의 변화 등이 있어 수산청이 필요하다고 인정하는 경우에는 실시하는 것으로 한다.

(2) 직할사업 완료 후 평가

i) 북해도 개발국장은 직할사업에 대해 관리주체의 협력을 얻어 완료 후 평가를 실시한다.

ii) 수산청 장관(북해도 개발국이 사업을 실시하는 경우는 북해도 개발국장은 직할사업의 완료지역에서 완료 후 평가를 실시하기 위해 전술한 7)의 (3-i)에서 제시한 제3자 위원회를 설치해야 한다.

iii) 북해도 개발국장은 제3자 위원회의 의견을 토대로 완료 후 평가를 결정하고 그 결과를 수산청 장관에게 보고해야 한다.

9) 사업평가 결과 등

(1) 사업평가 결과의 활용

수산청은 차후 사업의 투명성 및 객관성을 확보하기 위해 사업실시 과정 및 사전평가, 완료 후 평가 등의 결과를 유효하게 활용하고, 이후 사업의 추진방향 검토 및 평가방법의 개선 등을 실시해 나간다. 또한 사업평가 결과를 개별사업 추진과정에 적절하게 반영시키기 위해 그 결과를 사업주체 또는 북해도 개발국에 통지해야 한다.

(2) 비용대효과 산정 방법의 개선

수산청은 현 단계에서 화폐화·정량화가 곤란한 사업효과에 대해 이후에도 가능한 한 화폐화를 실시하고 화폐화가 곤란한 경우에도 가능한 한 정량화되도록 노력한다.

10) 지식경험자 등의 의견 활용

평가 실시에 있어 객관성을 확보하고 다양한 의견을 반영함과 동시에 평가방법의 향상을 위해 지식경험자 등 제3자의 의견을 활용해야 한다.

11) 결과의 공표

(1) 사전평가

원칙적으로 사업을 채택할 때 실시한다.

(2) 기중평가 및 완료 후 평가

원칙적으로 보조사업의 경우는 3월 말, 직할사업의 경우는 8월 말에 실시한다.

12) 평가 기초자료 등의 수집에 대한 사업주체의 적극적인 협력

사업주체는 사업을 효율적이고 효과적으로 실시한다는 관점에서 필요한 정보의 수집 및 사업효과의 파악에 노력해야 한다.

사업에 의해 정비된 시설 관리주체가 사업주체와 다른 경우에는 사업주체는 관리주체의 협력을 얻어야 한다. 또한 수집 파악된 이러한 정보 등에 대해서 사업주체는 수산청에 적극적으로 제공하고 사업평가에 협력해

야 한다.

2. 연안어장 정비개발사업의 효과 평가방법

1) 비용대효과 산정식

비용대효과는 비용편익비율=총편익/총비용(총사업비)로 산정한다. 총편익, 총비용은 분석대상기간 동안 각 년도 마다 계측된 편익 및 비용의 합이다. 단, 각 년도의비용, 편익은 할인율을 적용하여 기준 년의 가치로 현재 가치화로 한다.

$$\square \text{ 비용편익비율} = \text{총편익}[\sum(Bn \times Rn)] / \text{총비용}[\sum(Cn \times Rn)]$$

Bn : 기준 년에서 n년 후의 년도에 발생하는 편익
Cn : 기준 년에서 n년 후의 년도에 발생하는 비용
Rn : 기준 년에서 n년 후의 년도에 할인율을 고려한 계수

2) 할인율 및 기준년도

할인율은 4%로 하며, 현재가치화의 기준년도는 사업실시 초년도로 한다.

3) 유지관리비

편익을 발생하는데 필요한 시설의 유지관리비는 편익에서 차감하여 순증가편익으로 산정하며, 총비용에 포함하지 않는다. 또한, 증가생산량에 필요한 어업경비, 방류비 등도 편익에서 비용을 차감하여 순증가편익액으로 산정하며, 총비용에는 포함하지 않는다.

4) 분석대상기간

i) 편익 및 유지관리비의 계측기간은 사업에서 정비하는 시설 내용연수로 한다.

ii) 예를 들면, 바지락 증식장에서 소파제와 내용연수가 다른 공사종류가 있는 경우에는 공사종류별로 공사비로 나누어 당해 사업(조성어장 별) 마다의 내용연수(종합 내용연수)를 계산하여 계측기간으로 한다.

$$\text{종합 내용연수} = \frac{\text{공사비 합계액}}{\text{내용연수가 다른 공사종류 별 공사비} \div \text{당해 공사종류 내용연수}}$$

iii) 중간 육성 시설 등에서 용지 조성비가 있는 경우의 사업비는 다음의 산정식에 의해 사업비를 산정한다.

$$\text{사업비} = \text{용지 조성비를 제외한 사업비} + \text{용지 조성비} \times \text{연 이자율(할인율과 동일한 0.04)} \times \text{분석대상 기간}$$

※ 용지 조성비 × 년 이자율은 연간 토지가격에 상당함.

iv) 분석대상기간에 사용하는 내용연수는 다음과 같지만, 개별 사정에 의해 차이가 발생한 내용연수로 설계된 경우에는 그 내용연수를 사용한다.

□ 인공어초(침설어초), 투석·증식기질, 중력식 소파제, 방파제 등(콘크리트·자연석 구조물 등)	30년
□ 부소파제	20년
□ 기타(부어초, 객토, 경운, 준설, 청소, 입승·연승식 사료공급시설 등)	10년

5) 비용대효과 산정식과 타당투자액법의 관계

앞에서 비용대효과산정식을 설명했으나 연안어장 정비개발사업의 사업연수, 편익발생년에는 기본적으로 다음 3가지 형태가 있다.

A 단일 연도 사업 사업완료 연도의 다음해부터 편익이 발생하는 형태 예 : 병형어초·지선형 증식장	분석대상 기간	기준년 0년 1년 ————— B(편익/년) ————— n년 ● ▲ ————— ○ C0 공용 내용연수
	총사업비	$\Sigma C = C_0$
	총 편익	$\Sigma B_n = B/(1+r) + B/(1+r)^2 + B/(1+r)^3 + \dots + B/(1+r)^n$
B 복수 년도사업 순차(사업량에 비례해서) 편익이 발생하는 형태 예 : 인공어초·어장보전	분석대상 기간	1년 ————— n년 ● ▲ ————— B0(C0 편익/년) ————— ○ C0 2년 ————— n+1년 ● ▲ ————— B1(C1 편익/년) ————— ○ C1
	총사업비	$\Sigma C = C_0 + C_1/(1+r)$
	총 편익	$\Sigma B_n = B_0/(1+r) + B_0/(1+r)^2 + B_0/(1+r)^3 + \dots + B_0/(1+r)^n + B_1/(1+r)^2 + B_1/(1+r)^3 + \dots + B_1/(1+r)^{n+1}$
C 복수년도사업 시설전체가 완성되어서부터 편익이 발생하는 형태 예 : 양식장	분석대상 기간	기준년(0년) 0년 1년 2년 3년 n년 ● … ● … ● ▲ — B(C1, C2, C3 전체의 편익/년) — ○ C0 C1 C2
	총사업비	$\Sigma C = C_0 + C_1/(1+r) + C_2/(1+r)^2$
	총편익	$\Sigma B_n = B/(1+r)^3 + B/(1+r)^4 + \dots + B/(1+r)^n$
<ul style="list-style-type: none"> ● ●는 사업실시(시설설치)년도 ● ▲—○=시설 공용기간(편익계측기간) 여기에서는 당해 시설완료연도의 다음해부터 공용되는 것으로, 연간편익은 각각 동일하다. 또한 유지관리비는 고려하지 않았음. n년은 시설 후부터 내용연수 마지막 해(C의 경우, 내용연수 30년의 양식장에서는 32년으로 됨). n 년후의 금액의 현재가치=A×1/(1+r)ⁿ 으로 표시됨. 		

연안어장 정비개발사업에서는 타당투자액법에 의해 투자효율(비용편익비율)을 사용한다.

□ 타당투자액법

$$\text{투자효율} = \frac{\text{타당투자액}}{\text{총비용}} = \frac{\text{연간 총 편익액 (연간 증가 순 편익액) / 환원액}}{\text{총 사업비 + 연간 유지관리비 / 환원액}}$$

$$\text{환원율} = \frac{r \times (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \quad r = \text{할인율}(0.04), n = \text{내용연수}$$

A형태[단일년도사업, 시설완성 후 다음해에 편익이 발생하는 타입], B형태[복수년도사업, 완성한 시설부터 활용하여 사업량(사업비에 비례하는 경우)에 비례해서 편익이 발생하는 타입]의 경우에는 종래 연안어장 정비 개발사업에서 실시되어 온 타당투자액법에 의한 산정과 동일하다.

그렇기 때문에 C형태[양식장 소파제와 같이 시설전체가 완성되지 않고 는 사용할 수 없는 경우]를 제외한 A형태와 B형태의 경우는 타당투자액법 에서 비용대효과를 산정해도 좋다.

또한 B타입은 각 년도의 사업 공종과 시설의 구조가 달라 사업량(예를 들어 인공어초는 m³)과 사업비가 비례하지 않는 경우에는 각 년도의 사업 비(비용)와 편익을 현재가치화해서 산정한다.

6) 수익자(효과의 귀속)

편익은 편익의 수익자와 관계없이 산정한다. 연안정비사업의 수익자는 어업자(어협 등을 포함)인 경우가 거의 대부분이지만 지역주민, 국민 및 관광객 등의 방문자가 수익을 얻는 효과도 있으며, 편익은 수익자와 상관없이 산정한다.

7) 편익액 산정에 사용하는 자료

대상 어류의 단가, 어업 등의 경비율, 부가가치율 등의 편익 산정에 사

용하는 값은 원칙적으로 과거 5년의 평균치를 사용한다. 다만, 경비율 등에서 과거 5년의 데이터를 입수할 수 없는 경우는 확보 가능한 최근의 값을 사용해도 좋다.

3. 재배어업 효과분석 사례

1) 가고시마현의 시장평가모델에 의한 평가⁴⁹⁾

가고시마(鹿兒島)현은 1974년부터 가고시마만에서 참돔 종묘방류를 실시해 왔으며, 가고시마만은 동서 20km, 남북 80km에 이르며 만의 안쪽이 243km², 만 입구가 886km²인 폐쇄적인 형태로 되어 있다. 만 안에서 어획된 참돔의 대부분이 가고시마시(市)의 어협에 어획되므로, 어협에서 판매량을 조사하여 방류종묘의 회수량이나 회수율을 추정하였다.

방류효과의 조사방법으로서 당초에는 방류어의 20~30%에 앵커태그를 장착하고, 판매시장에서의 조사를 기본으로 방류어의 회수율을 추정하는 방식이 도입되었다. 앵커태그는 탈락되어도 흔적이 남으므로 시장조사에서 표식의 탈락은 문제가 되지 않으며, 조사는 수산시험장의 직원 등에 의해 이루어지므로 발견·보고에 누락이 없으리라 기대되었다. 이러한 조사에서는 어업자로부터의 보고율은 약 1%에 불과하여, 재포보고에 의한 방류효과 추정이 어려웠다. 따라서 최근에는 앵커태그를 사용하지 않고 참돔 인공종묘의 비공형태(격피결손)를 표식으로 하여 시장조사법으로 조사가 이루어지고 있다.

그 결과, 3년간 6곳의 시장조사에서는 연간 27,747~49,775마리의 참돔이 조사되었으며, 이것은 중량으로 보면 약 41~77톤으로 많은 양이다. 시장

49) 北田修一, 『栽培漁業の統計モデル分析』, 共立出版, 2001, pp. 172~173.

판매미수에 차지하는 방류어의 혼획률을 보면, 만 안쪽에서는 64~83%, 만 중앙에서는 30% 정도가 방류어로 추산되었다. 만 안쪽 전체는 1/2~3/4가 방류어인 것으로 산정되었다(<부록 표-1> 참조).

표 부록-1 | 가고시마만 방류 참돔의 혼획률(가고시마현 수산시험장)

조사기간	1기 조사년도	2기 조사년도	3기 조사년도
만 안쪽	0.64	0.83	0.75
만 중앙	0.26	0.34	0.26
만 경계	0.54	0.74	0.67
만 바깥	0.03	0.07	0.06
표 본 수	27,747	49,775	30,518

이에 비해 만 바깥에서는 방류어의 비율은 매우 낮지만, 방류어의 대부분은 만내에서 어획되고 방류효과가 고령어까지 마치고 있다는 것도 확인되었다. 이에 따라 가고시마만에서의 개발된 시장조사법이 신뢰를 얻게 되면서 이 방법이 전국으로 확산되었다.

2) 후쿠시마현의 넙치 시장조사법⁵⁰⁾

후쿠시마(福島)현의 넙치조사자료 중에서 대량 방류가 처음으로 이루어진 1987년의 방류기술개발보고서를 보면 다음과 같다. 1987년 8월 18일부터 10월 29일까지 현 내 5곳에서 17회에 걸쳐, 넙치종묘 246,300마리(평균 전장 6.8~16.8cm)를 방류하였다. 이 중에서 약 79%가 우케도(請戸)지역에서 방류되었고, 방류군은 1988년 1월 이후 전장 20cm 전후부터 저인망으로 어획되기 시작하여 9월 이후 본격적으로 어획된다.

자망에서는 1988년 7월 즉, 만1세경부터 전장 25cm 전후로 어획되기 시

50) 北田修一, 전계서, 2001, pp. 182~185.

작하였고 넙치를 어획하고 있는 어협은 10곳이다. 이 중에서 2가지 어법으로 어획하는 어협은 4곳이다. 어획기록은 어법별로 이루어지고 있으며, 어획의 어업별 샘플링이 가능하므로, 시장의 총수는 14곳으로 정하였다.

표본조사는 후쿠시마현 수산시험장에 의해 소마하라가마(相馬原釜), 우케도(請戸), 히사노하마(久之浜), 요쓰쿠라(四倉), 나코소(勿來)의 5개 시장에서 이루어졌다. 이 중에서 우케도에서는 자망어업, 그 외의 4곳 시장에서는 저인망어업을 조사하였다. 방류장소가 복수인 점을 감안하고 방류넙치의 이동도 고려하여 넓은 범위가 포함되도록 조사시장을 선정하였다. 시장조사법은 가능한 모집단을 대표하는 표본을 추출하고자 하는 이른바 유의추출법이다. 조사일 선정에서도 시장 선정과 마찬가지로 유의선정으로서 반드시 임의선정이라고 할 수 없지만 단순랜덤샘플링에 의한 것으로 간주하여 선정하였다.

표 부록-2 | 후쿠시마현 내 넙치의 시장조사 과거 데이터 검증

조사시장명	조사일시	조사일수	어법	조사미수	방류어미수	혼획률
소마하라가마	1988.4~12	60	저인망	7,835	1,750	22.3
	1989.1~12	117	저인망	3,219	302	9.4
	1990.1~6	83	저인망	862	14	1.6
우케도	1988.6~12	9	자망	950	580	61.1
	1989.1~12	23	자망	380	185	48.7
	1990.1~8	15	자망	263	37	14.1
히사노하마	1988.1~12	21	저인망	1,136	411	36.2
	1989.1~12	29	저인망	156	31	19.9
	1990.2~6	14	저인망	179	6	3.4
요쓰쿠라	1988.1~12	18	저인망	1,354	264	19.5
	1989.1~12	29	저인망	470	55	11.7
	1990.1~6	15	저인망	177	9	5.1
나코소	1988.1~12	10	저인망	375	83	22.1
	1989.1~12	11	저인망	134	15	11.2
	1990.3~6	7	저인망	312	1	0.3
합 계		461		17,802	3,743	21.0

어획개체의 조사는 어획된 전체 개체를 대상으로 하며, 시장을 제1단, 어획일을 제2단으로 하는 2단 샘플링조사이다. 중량, 전장 및 방류어 여부를 기록하고 연급별로도 정리하였다. 소마하라가마시장에서 전수조사는 실시할 수 없었으나 추출률은 높으므로, 소마하라가마시장의 데이터는 전수조사에 의해 얻어진 것으로 간주하여 해석하였다.

방류산과 자연산의 식별은 넙치의 무안측면 체색에 의해 이루어졌다. 자연산의 무안측은 백색이지만, 인공종묘산의 방류어의 무안측에서는 흑색의 색소가 나타나므로, 방류어의 식별이 가능하다. 단, 만 3세를 넘을 때부터 성장차가 커져 연급분리가 곤란해지므로 해석은 1990년 8월까지를 대상으로 하였다. 2년 8개월의 조사를 통해서 5곳의 시장에서는 461일간 17,802마리의 1987년에 방류한 넙치가 조사되었는데 그 중 3,743마리가 방류어로 판명되었고 표본 중에서 표식어의 비율은 21.0%이었다.

수산자원조성사업의 평가체제
구축방안에 관한 연구

2008年 12月 29日 印刷

2008年 12月 31日 發行

編輯兼 姜 淙 熙
發行人
發行處 韓國海洋水產開發院
서울특별시 마포구 상암동 1652
전 화 2105-2700 FAX : 2105-2800
등 록 1984년 8월 6일 제16-80호

組版 · 印刷 / 서울기획문화사 2272-1533 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394 - 0337