

## 해안활동으로 인한 해양오염방지 방안 마련 연구

국승기\* · 설동일\*\* · 이승환\*\*\* · 박영남\*\*\*\*

한국해양대학교 해양경찰학과 · \*\*한국해양대학교 항해시스템공학과

\*\*\*한국해양대학교 전임연구원 · \*\*\*\*한국해양대학교 대학원

### A Study on the Measure for Prevention of Marine Pollution due to the Coastal Activities

Seung-Gi Gug\* · Dong-Il Seol\*\* · Seung-Huan Lee\*\*\* · Yong-Nan Piao\*\*\*\*

\*Department of Maritime Police Science, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*Division of Marine System Engineering, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*\*Sea Grant Model Collage Program Center, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*\*\*Graduated School, Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**요 약 :** 국민의 생활수준 향상과 주 5일 근무제 도입에 따라 해양레저 활동 및 바다낚시 활동이 증가하고 있다. 자연히 해안활동의 증가에 따라 해양오염사고나 인명 등 해양사고의 위험성도 증가하고 있다. 이것은 해양관광 및 레저에 대한 기반이 아직 열악하고 관련 법제도의 미비와 그에 따른 해양환경 및 안전에 대한 인식이 부족하기 때문이다. 그래서 해안활동으로 인한 해양오염방지의 필요성을 국민에게 알리고, 특히 바다낚시로 발생하는 오염을 줄이고 낚시행위에 대한 효과적인 관리감독을 강화하여 국민들에게 환경친화적이고 쾌적한 해안레저 활동을 위한 가이드라인이 절실히다. 본 논문은 해양레저 활동, 특히 해안낚시 활동의 실태를 파악하고 이러한 활동으로 인하여 발생하는 해양환경 해손의 실태를 진단하고 안전하고 쾌적한 활동을 위한 가이드라인을 제시한다.

**핵심용어 :** 화학적산소요구량, 바다낚시, 해양오염, 해안활동

**ABSTRACT :** This study was carried out for the purpose of proposing the guideline for the non-mischief and comfortable coastal leisure activities to reduce the marine pollution caused by sea fishing and strengthen the marine management and supervision for the fishing activity. In research method, a extensive reference was examined and analyzed, and the questionnaire investigation and field work were carried out to recognize the present conditions and problems concerning the environmental pollution caused by sea fishing. At the same time, the guideline for the safe and comfortable activities was proposed by diagnosing of actual evil conditions of marine environment due to the sea fishing activity and by analyzing of foreign management cases. On the basis of these research results, it is useful to contrive a management criteria for the realities investigation on the pollution of coastal activities. It also contributes to develop the regional economy by controlling coastal leisure activities effectively and systematically through the national publicity for the prevention of marine pollution.

**KEY WORDS :** COD(Chemical Oxygen Demand), Sea Fishing, Marine Pollution, Coastal activities

### 1. 서 론

국민경제의 성장에 따른 생활수준의 향상과 주 5일 근무제의 도입 등에 따른 여가시간이 증가하면서 일보다는 레저를 즐기려는 국민들의 가치관이 변함에 따라 레저산업이 성장세를 보이고 있으며, 21세기의 유망산업으로 떠오를 전망이다.

특히 우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸여 있으며, 그로 인해 육지면적의 4.5배에 이르는 44만 3천km<sup>2</sup> 관할해역과 11,542km의

긴 해안선을 형성하고 있고 또한 크고 작은 3,170여개의 섬과 은난한 기후, 다양한 해양생태, 수려한 자연경관 등 무한한 해양자원과 개발 잠재력을 보유하고 있다.

이와 같은 우리나라 지형환경으로 볼 때 많은 레저활동 중에서도 바다를 소재로 한 각종 해양관광, 해양 레저활동이 가장 적합하고 발전가능성이 높다고 할 수 있다.

현재까지 해양관광 및 레저의 개발은 산악위주의 개발보다 미흡한 현실이고, 또한 전반적인 해양레저산업의 기반 열악 및

관련법제도의 미비로 해양레저 활동과 바다낚시활동의 증가로 인한 해양오염사고 및 해양사고 위험성이 증가하고 있다.(박, 2000)(윤, 2001)

본 연구는 우리나라의 해안활동, 특히 바다낚시활동으로 발생하는 해양환경 훼손의 실태를 진단하고 안전하고 쾌적한 활동을 위한 가이드라인 제시를 목표로 해안활동의 실태를 파악하고 해양오염방지 대책을 마련하고자 하였다.

## 2. 주요 연안의 수질 현황

### 1) 화학적 산소요구량 COD

해양에서는 대표적 오염지표로서 화학적 산소요구량 즉 COD(Chemical Oxygen Demand)를 사용하고 있다. COD는 해수 내에 존재하는 유기물을 산화제 등을 사용하여 화학적 산화를 시킬 때 요구되는 산소의 양으로 오염의 정도를 간접적으로 표현함으로써 부하 량의 종합적 분석, 비교의 용이성이라는 장점을 가지고 있다.

국립수산과학원에서 1999~2003까지 행한 연안수질 관측 자료중에서 서해안의 인천, 태안, 목포와 동해안의 속초, 동해, 울산 및 남해안의 부산, 통영, 여수 와 제주 등 10곳에 대한 COD의 분포를 분석하였다.(국립수산과학원) Fig. 1에서는 그 관측 포인트의 해도상 위치를 나타낸다.

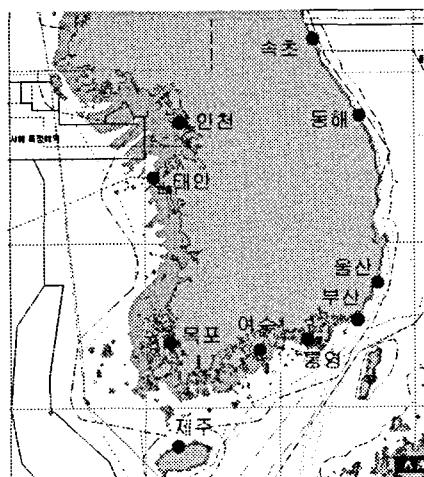


Fig. 1 Observation point

남해안의 여수연안과 부산연안, 동해안의 울산, 서해안의 목포, 인천연안 등에서 COD가 높게 나타나고 있다.

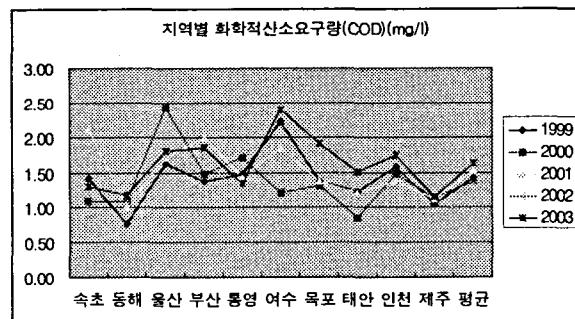


Fig. 2 Chemical Oxygen Demand(COD) individual regions

화학적 산소요구량(COD)의 지역별 변화는 1999년에는 여수가 높게 나타났으며 2000년에는 울산, 2001년에는 속초, 2003년에도 여수가 높게 나타난 반면에 동해와 제주에서는 비교적 낮게 나타났다(Fig. 2 참조).

## 3. 해안활동에 따른 환경 피해조사 및 분석

먼저 국민들의 해안활동행위를 조사하기 위하여 일반인 대상으로 설문조사를 행하였고 바다낚시활동자들의 바다낚시행위에 대한 기초조사, 바다낚시행위에 따른 환경훼손 조사, 바다낚시행위에 따른 조난사고 조사, 바다낚시행위에 따른 어민과의 마찰사례 조사, 낚시관리제도 도입에 관한 설문조사 등 5개 부류의 36개 항목으로 설문지를 작성하여 조사하였다.

### 1) 일반인 대상 설문지 분석

일반인들을 대상으로 연령, 해안활동, 연간 회수, 연고지, 바다낚시경력 등 5개 항목이 포함된 설문지를 500개 회수하여 분석한 결과 해안활동으로는 반에 가까운 48%가 해수욕을 즐기고 33%가 바다낚시를 행하는 것으로 나타났으며 해양스포츠와 유람선의 이용은 각각 10% 미만인 것으로 나타났다.

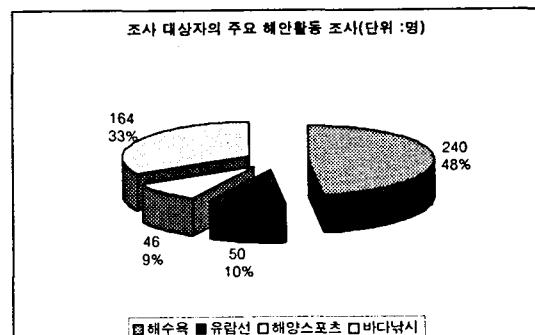


Fig. 3 Principal coastal activity investigation of the ordinary person object

### 2) 바다낚시인 대상 설문조사결과 우리나라의 바다낚시행위 실태 및 피해상황

해안활동에 따른 환경피해를 조사하기 위하여 2004년 9월부

터 국내의 인천, 속초, 통영, 제주도, 목포, 부산, 태안, 포항, 여수 등 9개 지역을 중심으로 현장방문조사를 실행하였다.

현장방문조사는 주요하게 해당관할지역의 해양경찰파출소(출장소) 및 바다낚시활동자와 인터뷰를 행하고, 설문지를 배포하는 방식으로 실시하였다.

9개의 조사대상지역현장을 방문하여 1206부의 설문지를 회수하였으며, 회수된 1206부 설문지를 근거로 통계 분석하여 우리나라의 바다낚시 행위실태 및 피해상황을 파악하였다.

#### (1) 1회 출조사 평균 낚시시간

1회 출조사 평균 낚시시간은 1-2일이 80%이상 차지하였다.

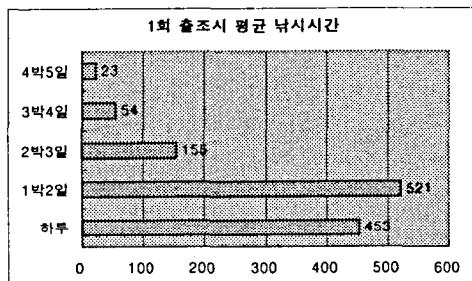


Fig. 4 Mean fishing hour of the angler in one time

#### (2) 바다낚시의 종류별 분포

바다낚시의 종류별 분포는 갯바위낚시와 선상낚시가 76%를 차지하고 있다.

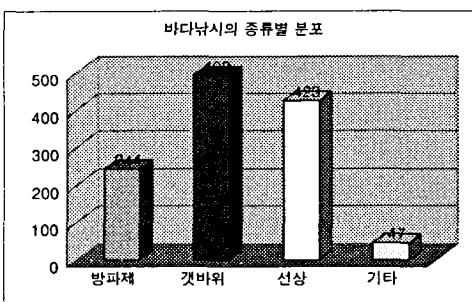


Fig. 5 Distribution according to the type of sea fishing

#### (3) 1회 출조사 평균 어획량별 분포

1회 출조사 평균 어획량별 분포는 3kg로 이상이 53%를 차지하였다.

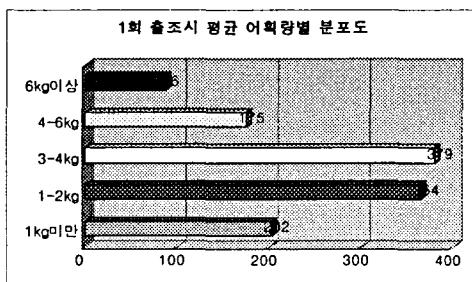


Fig. 6 Distribution diagram according to the mean fishing gain quantity in one time

#### (4) 1회 출조사 미끼의 투척량 분포

1회 출조사 미끼의 투척량 분포로는 1kg로 이상이 60%를 나타내고 있다. 어획량과 비교해보면 미끼의 투척량이 많은 것으로 나타났다. 이러한 집어제, 미끼의 과다투척은 해수의 오염을 일으키는 원인중의 하나이다.

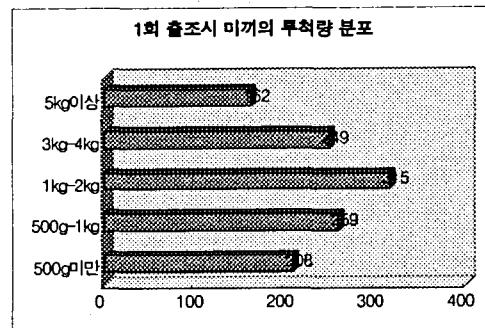


Fig. 7 Distribution of the throw quantity of bait in one time

#### (5) 포획한 어류의 처리형태

포획한 어류의 처리형태는 가정에서 소비가 43%로서 1위, 즉석소비가 34%로서 2위, 일정량방류가 20%인 3위를 차지하고 있다.

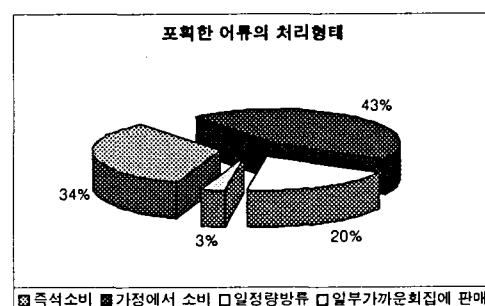


Fig. 8 Dealing form of capture fish of the angler

#### (6) 어종보호지식에 관한 숙달정도

어종보호지식에 관해 30%이상 숙달하고 있는 경우가 45%에 달하고 반수이상은 숙달정도가 30%미만인 것으로 나타났다.

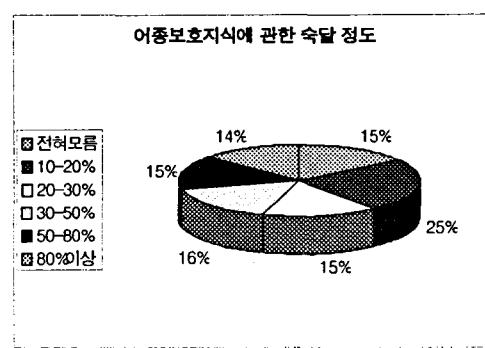


Fig. 9 Expertise on a fish species protection knowledge of the angler

#### (7) 바다낚시행위가 환경훼손에 미치는 영향

설문조사 결과 전체응답자 가운데 72%의 응답자가 바다낚

시행위가 환경훼손에 영향을 미친다고 답하였다.

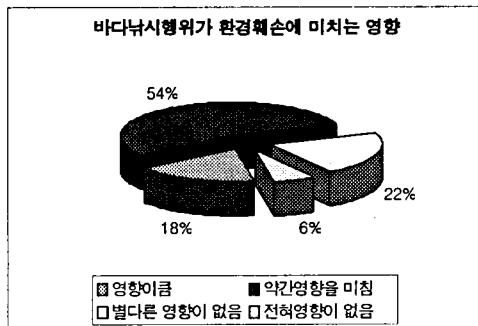


Fig. 10 Influence of sea fishing activity on the environmental damage

#### (8) 환경훼손에 주는 영향

설문조사 결과 환경훼손에 주는 행위로는 쓰레기 무단방출이 1위로서 49%에 달하였으며 미끼과다투척은 22%에 달하였다. 다음순서로는 폐낚시기구(남추), 취사, 낚시배에 의한 오염 등이다. 낚시활동자들의 쓰레기 무단방출은 환경에 많은 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

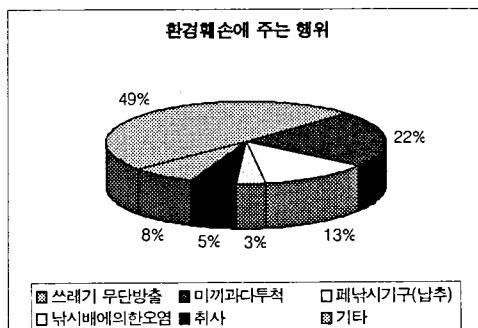


Fig. 11 Action given for the environmental damage

#### (9) 환경훼손의 방지를 위한 조치

환경훼손의 방지를 위한 조치들로는 낚시인의 쓰레기 수거가 50%로서 가장 많이 인식되었으며 친환경적인 낚시용품 사용이 18%, 낚시관리제도 도입이 17%순이었다.

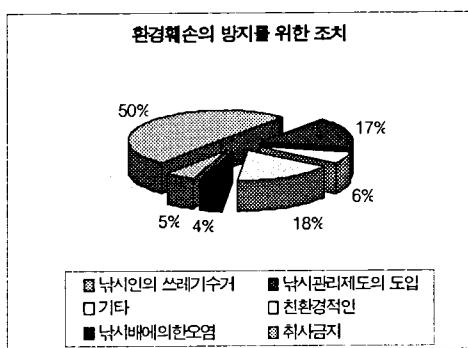


Fig. 12 Measures for the environmental damage prevention

#### 3) 집어제 등의 해양오염에 대한 영향 평가

#### (1) 실험

여기서는 집어제, 크릴세우, 미끼, 남추 등이 해양오염에 미치는 영향을 알아보기 위하여 해양오염에 대한 영향 평가 실험을 진행하였다. 실험에 사용된 장비는 저온배양기와 종합수질측정기(HORIBA)가 있다.(Fig. 13참조)

실험항목으로는 PH, DO(용존산소), COD(화학적 산소요구량), COND(전기전도율), SAL(염분), TDS(용존고형물량), 해수비중, 수온, TURB(탁도), 산화환원전위, 염화물이온 그리고 소산이온으로 나누었다.

실험은 1.5L의 해수에 집어제, 크릴세우, 미끼를 5g씩 투입하여(Table 1 참조) 저온배양기를 이용하여 온도를 20°C로 일정하게 유지하여 실험을 실시하였다. 측정방법으로는 종합수질측정기(HORIBA)를 사용하여 12시간 간격으로 PH, DO, COND, SAL, TDS, 해수비중, 수온, 탁도, 산화환원전위, 염화물이온, 소산이온 등을 직접 측정하였으며, COD는 24시간 간격으로 알칼리방법을 이용하여 측정하였다.



Fig. 13 Experimental photograph

Table 1 Experimental sample

샘플	A	B	C	D	E
투입물	남추	집어제	크릴세우	미끼	해수
투입량	127g	5.0g	5.0g	5.0g	-
해수량	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L

## (2) 실험결과

### a. 샘플별 PH 실험결과

실험결과를 보면 짚어제 및 미끼를 투입한 샘플에서 PH치가 현저한 변화를 나타냈다.

Table 2 Measured value of PH according to the sample

순번	A	B	C	D	E
1	8.14	7.79	8.11	7.97	8.10
2	8.08	7.42	8.09	7.99	8.13
3	8.09	6.14	7.82	7.44	8.00
4	7.99	5.32	7.31	6.93	7.96
5	7.95	5.48	7.23	6.57	7.80
6	7.89	5.50	7.23	5.94	7.67
7	7.88	5.66	7.20	5.47	7.73
8	7.75	5.67	7.37	5.40	7.46

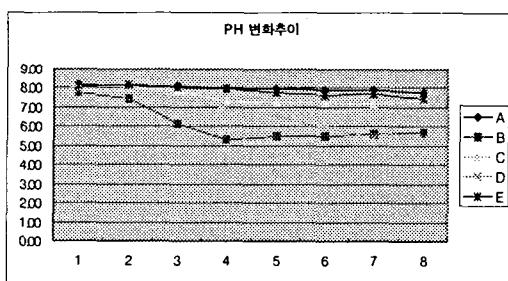


Fig. 14 Change transition of PH according to the sample

### b. 샘플별 DO(용존산소)농도 실험결과

용존산소의 경우에도 해수와 납추는 작은 변화를 나타냈지만 짚어제, 크릴세우, 미끼는 큰 폭으로 변화하였다.

Table 3 Measured value of DO concentration according to the sample

순번	A	B	C	D	E
1	9.4	9.5	9.4	10.1	8.8
2	9.3	9.6	9.7	9.7	9.7
3	8.4	3.0	2.0	2.4	9.3
4	8.1	3.0	4.2	3.7	8.4
5	7.7	4.2	5.8	5.2	8.7
6	7.6	5.1	4.3	4.8	8.2
7	7.0	1.1	1.4	1.0	7.0
8	7.4	1.6	3.3	2.5	8.4

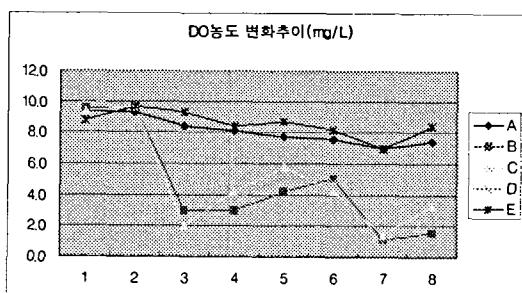


Fig. 15 Change transition of DO concentration according to the sample

### c. 샘플별 TURB(탁도)의 실험결과

탁도는 해수(E)외에 기타 샘플에서 모두 큰 변화를 일으키고 있다는 것을 볼 수 있다. 하지만 여기서 납추의 경우에는 납의 영향으로 인한 것 보다는 납추(A) 중에 든 철의 녹이 심해서 탁도가 크게 변화한 것으로 사료된다.

Table 4 Measured value of turbidity according to the sample

순번	A	B	C	D	E
1	8	34	10	10	8
2	16	58	8	12	6
3	24	60	36	30	6
4	24	58	96	50	6
5	20	66	120	70	8
6	47	150	150	100	9
7	93	150	130	120	8
8	54	230	120	140	7

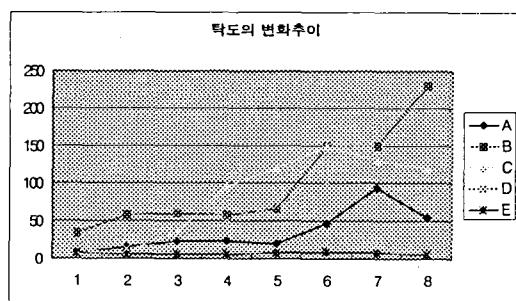


Fig. 16 Change transition of turbidity concentration according to the sample

### d. 샘플별 COD(화학적산소의요구량) 농도의 실험결과

Table 5 Measured value of COD concentration according to the sample

순번	A	B	C	D	E
1	1	100	30	70	1
2	2	170	140	180	1
3	2	250	120	350	2
4	4.5	270	120	240	2

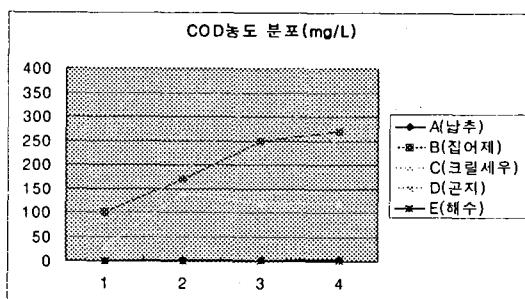


Fig. 17 Change transition of COD concentration according to the sample

실험과정에서 COD 측정간격은 1일 간격으로 하였다. 실험결과를 보면 투입물의 투입 후 E(해수)의 경우에는 변화가 나타나지 않았고 A(납추)의 경우에도 변화가 별로 크지 않았으

며 기타투입물의 경우에는 2일내에 COD농도가 급속히 변화하였다. 특히 A(크릴세우)와 D(미끼)의 경우에는 COD농도의 변화속도가 특별히 높았으며 B(집어제)의 경우에는 실험 시 투입물을 투입 후 COD농도의 변화가 크게 나타났다.(Table 5 및 Fig. 17 참조).

이 실험으로부터 알 수 있듯이 바다낚시활동자들의 낚시활동과정에서 사용되는 집어제나 크릴세우 및 미끼는 해양오염에 영향을 미친다고 할 수 있다.

#### 4. 환경친화적인 해안활동 관리방안 제시

이제 낚시는 국민소득의 향상, 주 5일근무제의 실시 등으로 낚시로저 활동인구가 급속도로 증가하면서 전 국민적 레저활동으로서 자리 잡고 있다. 그 유형도 과거에는 내수면낚시 위주였으나 바다낚시가 꾸준히 증가하고 있다.

이렇듯 증가되는 낚시인구와 낚시유형의 확대와 더불어 일부 무분별한 낚시행위로 인하여 전국의 내수면과 해면에 쓰레기투기, 물고기자원 남획, 어업활동의 방해 등의 악영향을 미치고 있는 실정이다. 이러한 무분별한 낚시활동으로 인한 해양오염의 방지 및 수산자원의 보호를 도모하기 위하여 정부는 지속적으로 낚시활동을 규제 및 관리할 필요가 있다.

따라서 이런 법률상의 각종 규제들은 형식적으로 존재할 뿐 실효성을 제대로 발휘하지 못하고 있는 상태이므로 효율적인 낚시터의 환경보호나 수산자원의 보호 및 배양을 위하여 단증 기적으로는 5개부에 산개되어 있는 법령을 기본으로 하여 낚시활동에 대한 전반적인 규제를 위한 가이드라인이나 지침이 필요할 것이다. 낚시활동에 대한 일반적인 규범과 매너를 지킬 수 있도록 하는 가이드라인은 국민적 공감대의 형성과 함께 낚시인의 건전하고 친환경적인 활동을 유도하기 위하여 적극적이고 충분한 홍보가 필요로 한다. 우리가 제시하는 가이드라인의 홍보 방법은 크게 낚시활동에 대하여 오프라인과 온라인으로 나눠서 생각할 수 있다. (Fig. 18 참조)



Fig. 18 Publicity method of the guideline for coastal fishing activity

우리나라에서도 각 지역별로 생태계와 어업실태 등이 다르

기 때문에 그러한 지역적 특성을 살려서 낚시를 관리하는 것이 바람직하다. 따라서 중앙정부는 낚시에 대한 포괄적인 가이드라인을 제시하고 구체적인 지침이나 규제는 지방자치단체가하도록 하는 것이 바람직하다고 사료된다.

#### 5. 결 론

본 연구는 해안활동 해역별 오염발생현황을 파악하고 바다낚시활동자 대상 설문조사 및 현지방문조사를 병행하여 우리나라의 바다낚시 현황과 문제점에 대하여 알아보았다. 특히 집어제, 크릴세우, 미끼, 납초 등이 해양오염에 미치는 영향을 알아보기 위하여 해양오염에 대한 영향 평가 실험을 행하여 집어제, 크릴세우, 미끼 등이 해양오염에 영향을 미치고 있다는 결론을 얻어내었다. 또한 이러한 활동에 따른 환경피해를 줄이기 위하여 환경친화적인 해안활동관리 방안을 제시하였다.

본 연구에서 현장조사와 현장실험을 병행하여 수행하지 못한 미비점이 있었다. 앞으로 해안활동으로서 해수욕, 해상레저 등 기타 해안활동이 해양환경에 미치는 영향과 바다낚시활동이 해양오염을 일으키는 원인에 대한 심도 깊은 분석을 수행할 필요가 있다고 사료된다.

#### 후 기

본 연구는 해양한국발전프로그램(KSGP) 연구개발사업의 지원으로 수행하였다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 박명국, 김성규(2000), 해양레저스포츠 활성화방안, 한국스포츠산업·경영학회지 제7권,
- [2] 윤상호(2001), 연안지역의 관광활성화 제고, 해양수산 통권 제205호,
- [3] 국립수산과학원, 해양환경총람
- [4] 해양수산부, 2004 해양수산통계년보
- [5] 해양경찰청, 2003 해양경찰백서
- [6] 환경부, 2004 환경백서