

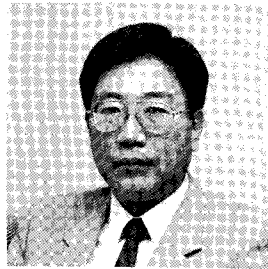
海洋汚染의 現況과 被害 影響

姜 始 桓 <韓國海洋研究所 責任研究員>

I. 序 論

해양오염(Marine pollution)의 정의는 인간의 활동에 의해서 생성되는 모든 물질들이 직·간접적으로 해양에 유입되어 해양생태계의 파괴는 물론 인간의 건강을 해치며, 해양수질의 저하와 자연경관의 훼손 등을 유발시키게 되는 것을 말한다¹⁾. 해양오염을 유발시키는 물질의 종류는 매우 광범위하고 다양하며, 최근들어 여러가지 새로운 화학 합성물질들이 발명 제조되고 있어, 이들 물질이 해양에 유입되어 어떠한 영향을 미치게 될지는 오랜시간이 경과된 후에야 그 영향이 나타나게 된다.

한편 해양은 지구의 수문적 순환과정(Hydrological cycle)에 있어 가장 낮은 고도에 있기 때문에 인간활동을 포함한 지구상에서 발생되는 모든 오염물질은 직접 또는 간접적으로 여러 경로를 통하여 결국 바다에 귀착하게되며 축적



된다. 이와 같이 인간활동의 결과로 생성되는 오염물질의 처리장과 식량자원의 공급원, 서로 상반되는 역할을 지니고 있어 해양의 자정능력(Assimilative Capacity) 한계내에서만 해양환경의 보전이 가능하게 된다.

현재 우리나라에서의 해양오염은 대단위 임해공업단지화 도시화가 형성된 연안해역에서 가장 심각한 양상을 나타내고 있으며, 최근들어 환경피해의 보상요구와 분규 등으로 끊임없이 사회문제로 대두되고 있다. 이러한 연안오염 문제는 지난 수십년간 우리나라의 고도경제 성장의 원동력이된 임

해산업 기지화와 급속한 도시화에 따른 막대한 량의 폐기물, 그리고 폐수 등이 거의 처리되지않고 하천이나 하수구를 통해서 직접 연안해역에 유입되어 왔으며, 현재도 유입되고 있는 실정에 기인된다.

이러한 유기성 폐기물 등 각종 오염물질들이 연안 해저에 퇴적되어 있으며, 이로 인해 적조 현상은 최근들어 전국 연안해역으로 확산되고 발생회수 또한 급격한 증가 추세를 보이고 있다. 그리고 우리나라 연근해역을 이용하는 해상교통량도 최근 급격히 늘어나면서 선박에 의한 기름의 해상 유출사고 발생도 크게 증가하고 있다.

이와 같은 기름유출 사고는 다른 해양오염원과는 달리 순식간에 광역적으로 확산되어 막대한 수산자원과 연안 양식장의 피해는 물론이러니와 해수욕장 등의 해안휴식공간과 자연경관의 훼손, 그리고 유류방제를 위해 사용된 화학물질

에 의한 해양생태계의 2차 오염 유발 등 그 피해 양상이 매우 광범위하다.

본 논문에서는 해양오염의 국내현황, 오염원과 유입경로, 그리고 해양환경에 미치는 영향과 피해에 대해 고찰해 보고자 한다.

II. 오염 현황

가. 수질오염

우리나라 해역의 수질 환경 기준은 표1과 같으며, 환경처에 의해 고시된 해역별 수질 기준 지정도는 그림 1에 있다.

수산생물의 서식, 산란, 양식에 적합한 I 등급 수질해역은 이미 매우 적으며, 해수욕 등 해양위락에 적합한 II등급과 공업 용수, 선박의 정박 등에 적합한 III등급 수질의 해역이 대부분이다. 특히 해양오염이 이미 심화되었거나, 앞으로 우려되는 울산과 부산해역, 진해만, 광양만은 특별 오염관리해역으로 지정되어 특별 관리되고 있다(그림 2).

해양수질의 지표로서 화학적 산소요구량(COD)이 일반적으로 사용되고 있으며, 이를 토대로 주요 연안의 년차별 수질 변동상황이 그림 3과 그림4에 있다. 그리고 1989년 현재 인

천연안과 주요 내만에서 부영양화 정도를 나타내는 유기물질의 수질오염 기준치에 대한 초과율(%)이 표 2에 있다. 연안해역의 수질오염은 전반적으로 악화되고있으며, 특히 마산만 같은 폐쇄성 내만에서는 극심한 수질오염 상태를 나타내고 있다.

나. 적조발생

적조는 영양염류의 과다 유입으로 바다가 부영양화된 상태에서 식물플랑크톤이 이상증식하여 바다물이 적색 또는 갈색으로 변하는 현상을 말하며, 발생원인은 육지로부터 인. 질

표1. 해역수질 환경 기준

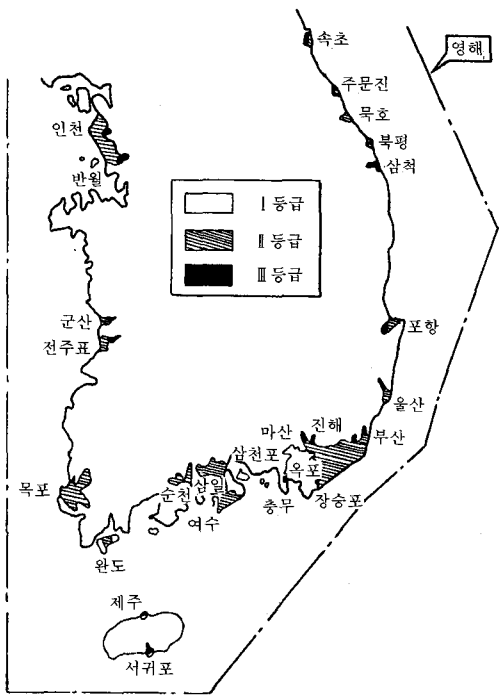
항목 등급	수소이온 농도 (pH)	화학적산소 요구량(COD) mg/l	용존산소 (DO) %	부유물질 (ss) mg/l	유분 mg/l	대장균군 (MPN/ 100ml)	총질소 mg/l	총인 mg/l	무기물질 등	해당 해역
I	7.8~8.3	1이하	포화율 95이상	10이하	검출되어 서는 안됨	200 이하	0.05 이하	0.007 이하	6가크롬 : 0.05이하 비소 : 0.05이하 카드뮴 : 0.01이하 납 : 0.1 이하 구리 : 0.02이하 아연 : 0.1이하	별표 1에 서 지정 하는 해역
II	6.5~8.5	2이하	포화율 85이상	25이하	검출되어 서는 안됨	1,000 이하	0.1 이하	0.015 이하	시안, 유기인, 총수은, 알킬 수은, 포리크로리네이티드비 페닐은 검출되어서는 안됨	
III	6.5~8.5	4이하	포화율 80이상	-	-	-	0.2 이하	0.03 이하		

표 2. 해역별 유기오염 기준치 초과 상황(1989)

기준치	조사지점수		인	
	조사지점수	화학적산소요구량(COD) 2 ppm	질소 0.1 ppm	인 0.015 ppm
인천연안	40	23	100	97
광양만	9	100	78	100
마산만	7	100	100	100
행암만	5	100	100	100
진동만	12	100	100	100

주 : 수질 II등급 기준치(수산생물서식) 초과율(%)

자료 : 수산청(1990)



자료:환경청고시 제83-14호, 1983. 10. 15

- 근거 : 해양오염방지법 제44조의2
- 고시내용 : 1983. 10. 15
 - 설정 : 환경청고시 제82-3호('82. 9. 1)
 - 개정 : 환경청고시 제83-14호('83. 10. 15)
 - 개정 : 환경청고시 제88-22호('88. 7. 13)
- 설정해역 : 대한민국 전관수역
 - Ⅰ 등급해역 : Ⅱ, Ⅲ 등급해역을 제외한 전지역
 - Ⅱ 등급해역 : Ⅲ 등급해역의 외항 및 순천, 완도, 삼천포(25개)
 - Ⅲ 등급해역 : 부산, 진해, 마산, 옥포, 장승포, 충무, 전주포, 삼일, 여수, 제주, 서귀포, 인천, 반월, 군산, 목포, 속초, 주문진, 목호, 북평, 삼척, 포항, 울산의 내항(22개)
- 기준설정항목 : 화학적 산소요구량의 20개 항목
- 등급 : Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 등급
 - Ⅰ 등급 : 수산생물의 서식, 산란, 양식에 적합한 수질
 - Ⅱ 등급 : 해수욕 등 국민의 여가선용에 적합한 수질
 - Ⅲ 등급 : 공업용수, 선박의 정박 등에 적합한 수질

그림1. 해역별 수질기준 지정도(환경청, 1988)

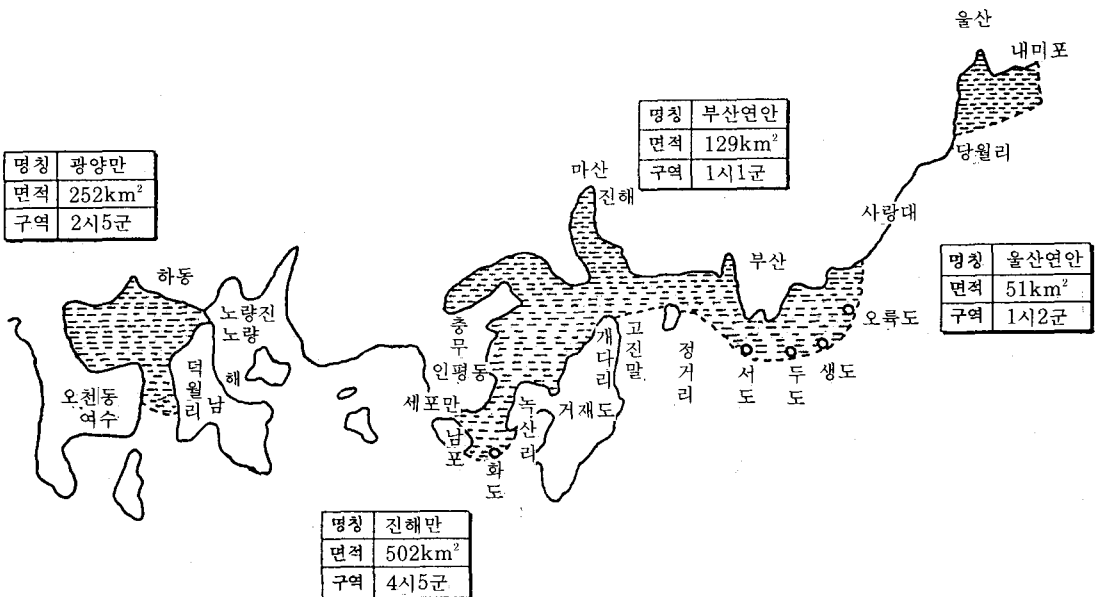


그림2. 연안오염 특별관리 해역 구역도(환경청, 1988)

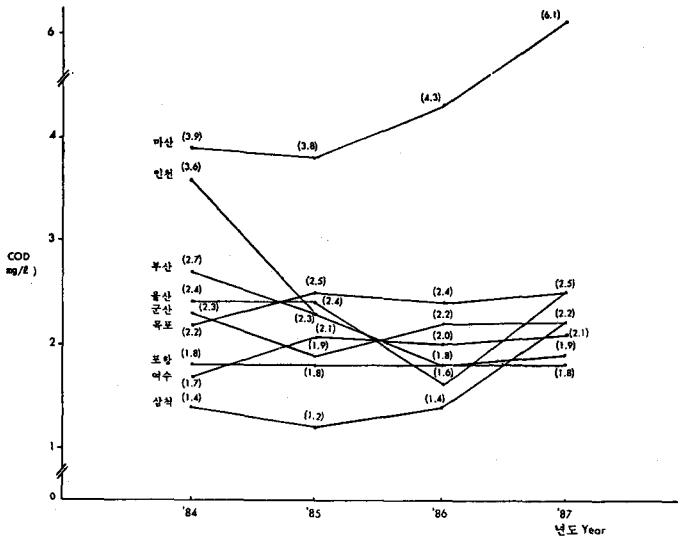


그림3. 주요연안의 연도별 COD 현황 (환경청, 1988)

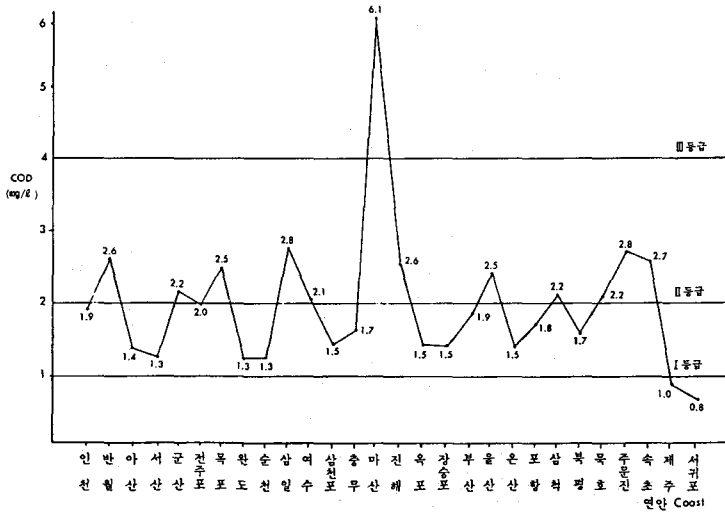


그림4. 주요연안의 COD 현황 (1987) (환경청, 1988)

소 등 영양염류의 과다유입, 일사량의 증가에 따른 수온상승으로 광합성작용의 증대, 특히 폐쇄성해역에서 장기간 해수의 정체 등 복합적인 원인에 의하여 발생되며, 이로 인해 연안어업과 양식장에 큰 피해를 주고 있다. 그 피해는 적조

자체의 독성물질로 인한 어패류 중독사, 산소부족에 따른 질식사, 기초생산력 저하로 인한 먹이연쇄와 생육환경 파괴 등을 초래하며, 이는 해양생태계에 커다란 영향을 미치고 있다.

우리나라의 적조는 1962년에

처음으로 진해만에서 과학적인 발생 기록이 있으며, 1970년대까지는 주로 진해만에서 여름철동안 단기간 소규모로 발생하곤 하였으나, 1980년대에 들어서에는 특히 1981년 진해만 일원의 대규모 적조발생 이후 장기적이고 대규모적인 전국확대형으로 발전하였다(표 3).

다. 유류오염

기름에 의한 해양오염의 주된 원인은 선박운항 등의 해상활동과 육상의 산업활동에 기인된다. 우리나라의 중화학공업과 산업 생산시설이 주로 임해에 위치해 있어 유류를 함유한 폐수의 무단방류, 사고유출로 인해 직접 연안해역에 유입되는 경우도 종종 발생되고 있다.

그러나 대부분의 유류오염은 선박으로부터 기인되며, 특히 거대한 유조선에 의해 원유가 전량수입되고 있는 우리나라 실정에 있어서는 해난사고, 취급부주의 등에 의해서 1983년의 호남 JADE호, 1988년 경신호 등 1980년부터 1988년까지 약 33건의 해상유류오염사고가 발생하였고, 1990년 7월에는 Korea Hope호의 충돌사고에 의한 유류오염사고가 발생하여 인천해역 부근의 어장과 양식장 피해는 물론 해변에도 온통 기름으로 덮이게 하였다. 표 4는 유류오염사고의 원인별 발생 현황을 나타내고 있으며, 취급부주의가 40-50%로 거의 절반이상을 차지하고 있다. 표 5는 선박 종류별 유류 유출사고 발생 현황을 보여

표 3. 적조발생 및 피해현황

(단위 : 백만원)

구분\년도별	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988.9
발생해역	진해만	진해만	진해만	진해만	진해만	마산만	마산만	여수돌산
	낙동강 하구	낙동강 하구		낙동강 하구	울산, 온산, 연안, 마산만	진해만 당동, 고성, 자란만	행암만, 진동만, 북신, 고성, 자란, 가막만	장승포, 마산만, 행암만, 용원만, 진동만, 원문만, 낙동강하구
피해액	1,800	-	-	-	77	-	-	-

● 자료 : 한국환경연감(환경청, 1988)

표 4. 유류오염사고의 원인별 발생현황

(단위 : 건(%))

사고원인	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
합계	266 (100)	166 (100)	158 (100)	152 (100)	158 (100)	200 (100)	248 (100)
취급부주의	70 (31.0)	59 (35.5)	77 (48.7)	71 (46.7)	88 (55.7)	111 (55.5)	109 (44.0)
고의	109 (48.2)	70 (42.2)	47 (29.7)	43 (28.3)	42 (26.6)	41 (20.5)	68 (27.4)
파손	8 (3.5)	5 (3.0)	5 (3.2)	6 (3.9)	6 (2.5)	5 (2.5)	16 (6.4)
해난사고	27 (5.3)	21 (12.7)	24 (15.2)	31 (20.4)	19 (12.0)	39 (19.5)	47 (19.0)
원인불명	12 (5.3)	11 (6.6)	5 (3.2)	1 (3.2)	3 (1.9)	4 (2.0)	8 (3.2)

● 자료 : 해양경찰대

표5. 유류오염의 선박 종류별 사고 발생현황

(단위 : 건, kt)

선종별	'88		'89		'90	
	건수	유출량	건수	유출량	건수	유출량
합계	158	1,058	200	368	248	2,421
유조선	10	1,011	18	6	18	2,147
화물선	41	10	44	272	40	210
이선	73	31	92	73	96	28
기타	24	6	46	17	94	36

● 자료 : 해양경찰대

주고 있다. 표 6은 최근 발생되었던 유류오염사고의 피해현황을 나타내고 있다.

이와같이 선박에 의한 기름 유출사고는 다른 오염원과는 달리 바다의 강한 해조류를 따라 순식간에 광역적으로 확산되어 이동되는 광역성, 오염상태의 장기성, 해양생태계의 변화 등 기타 오염 유발의 복합성도 지니고 있다. 따라서 유류 유출 사고에 따른 방제작업, 사후 처리와 복구에는 많은 어려움이 있다.

유류오염에 의한 직접적인 피해는 연안 양식장의 상실, 악취로 생선이나 해초를 상품으로 판매할 수 없게 되며, 해수욕장 등 해변의 자연경관을 훼손시킨다. 그러나 보다 장기적으로는 해변의 유막 형성으로 해양생태계의 파괴, 벤젠 등과 같은 발암물질의 해양생물 농축, 그리고 인체에 유입되어 건강에도 큰 영향을 미치게 된다

표6 유류오염사고의 피해 현황

(단위 : 백만원)

구분 오염원	발생 일시 및 장소	유출량 (드 럼)	피해 사항		
			피해면적 (ha)	어민 요구액	보상액
경신호 (유조선 995톤)	'88.2.24 07:40 경북 영일군 대보 등대앞해상	방카 C유 1,003	공동어장 2,000	1,680	177
오리엔탈에이스호 (화물선 3,963톤)	'87.7.15 여천시 신덕부락해상	방카 C유 560	어장 및 양식장 379	3,639	130
알만다라호 (화물선 4,716톤)	'87.4.21 부산시 청사포앞해상	방카B유 600	양식장 1,374	13,630	1,152
제1보운호 (유조선 9,762톤)	'87.3.2 경기도 장안서앞해상	방카C유 392	해태 2,158 패류양식장 3,610	20,865	586
해바라기호 (화물선 16,034톤)	'86.8.28 부산 용호동앞해상	방카C유 836	어장 및 양식장 (무허가)	8,790	242
빅토리아호 (화물선 17,899톤)	'86.8.28 전남 여천 학동부락앞	방카B유 및 경유 3,220	어장 및 정치 어장 300	3,734	81
홍콩 컨테이너호 (화물선 38,864톤)	'86.8.28 부산 영도앞해상	방카C유 2,335	어장및양식장 12	3,740	99
천일호 (유류바지 721톤)	'85.3.14 경북 영일군 구룡포앞 해상	중질유 및 경유 8,400	어장 및 양식장 2,510	7,000	125
진용호 (유조선 1,429톤)	'86.1.2 부산 영도앞해상	방카C유 6,100	어장 및 양식장 21	809	403
비거파이오니아호 와 퀴첸호 침몰	'89.5.28 전남 신안군 만재도 동방해상	방카C유 유출	어장 및 양식장	425	-
코리아호프유조선 충돌 (12,644톤)	'90.7.15 인천 월미도부근해상	방카C유 유출 7,500	어장 및 양식장	47,400	5,000

● 자료 : 환경처(1991)

표 7. 연안해역의 중금속 오염도(1975-1981)

(단위 : g/l)

중금속	Cu	Cd	Pb	Zn	Hg
해역수질환경 기준연안해역	20	10	100	100	불검출
인천	4.4-9.3	0.4-1.4	3.2-23.4	26.1-41.9	0.2-4.6
군산	6.1-16.7	0.3-0.5	4.2-6.7	14.1-36.6	0.3-0.7
목포	3.9-5.0	0.2-0.4	2.0-4.4	16.4-23.3	0.2-0.4
여수	0.2-92.1	0.2-0.4	4.8-15.8	14.3-549.9	0.1-0.3
자란만-진해	2.3-15.0	1.0-2.0	2.1-4.3	4.2-29.9	0.1-0.2
마산만	5.3-11.8	0.3-0.7	5.0-6.6	31.1-48.2	0.2-0.3
행암만	3.9-5.2	0.4-1.8	3.9-6.0	13.0-40.0	0.1-0.2
낙동강하구	5.6	0.4	4.6	16.9	0.3
부산	15.8-22.8	0.4-1.1	5.2-7.2	40.7-79.3	0.1-0.3
울산만	4.5-7.7	0.3-0.6	3.6-6.0	18.9-101.6	0.1-0.2
포항	3.5-7.7	0.2-0.7	1.7-32.3	5.0-75.2.6	0.1-0.5
동해	4.6-7.2	0.2-0.4	1.7-3.4	11.2-36.9	0.2-0.3
제주	3.2-5.7	0.2-0.3	3.5-3.8	14.1-29.1	0.2

● 자료 : 환경처(1987)

라. 기타 오염

앞서 언급한 해양오염의 원인외에도 발전소의 온배수, 산업폐기물의 해양투기, 페비닐 및 플라스틱과 같은 각종 고형물질의 쓰레기, 특히 공업단지 주변 해역의 해저에 쌓인 중금속 등을 포함한 유해물질을 함유한 퇴적물에 의한 오염문제

가 있다. 1975년부터 1981년 동안 우리나라 연안해역의 중금속 오염도는 표 7과 같다.

Ⅲ. 오염원과 유입경로

해양 오염을 유발시키는 물질의 종류는 매우 광범위하고 이들의 해양 유입 경로도 다양

하여 파악하기가 어렵다. UN 경제사회 이사회 제 51차 총회에 제출된 보고서2)에 의하면 오염물질의 분류는 다음과 같다.

- 가. 할로젠계 탄화수소(BHC, DDT, PCB)
- 나. 석유와 석유제품
- 다. 기타의 유기화학물질
- 합성품 : 페놀, 용제, 아

표8. 해양오염원과 유입경로

육지로부터	하천방출 연안파이프라인 방출 농업용수방출	하수, 산업폐기물 하수, 식량가공폐기물, 산업폐기물 농약, 비료
해양활동으로부터	선박에 의한 방출 고의오염 선박사고오염 해저광물자원탐사	하수, 식량가공폐기물, 산업폐기물의 해양투기, 준설물 화물탱크 세정수, Ballast수, Bilge 기름, 그외 유독물 석유와 천연가스, 광물
대기로부터	휘발성화합물과 미립자, 분진	자동차, 항공기 등에 의한 연소생성물, 농약

날린 염료

- 해면에서 활성화되는 물질
- 천연품 : 탄닌, 단백질, 터펜류

라. 무기화학물질 : 납, 구리, 크롬, 카드뮴, 인, 기타금속

마. 영양물질 : 질산염, 인산염 등

바. 현탁성 고형물질 : 준설물, 채광폐기물 등

사. 방사성물질 : 방사능재, 원자력 발전의 폐기물 등

아. 폐열 : 발전소 방류 온배수 등

인간의 생활활동에 의해서 생성되는 이러한 오염물질의 해양유입경로와 오염원인은 매우 다양하며 복잡하다. 1990년 해양환경현황보고서(GESAMP)에 의하면 육상에서 배 출되는 오염원이 해양오염원의 80% 정도를 차지하고 있다고 보고되고 있다. 해양오염의 주된 원인을 대별하면 육상에서 기인된 것과 해상활동 등에 의해 기인된 것으로 나눌 수 있고, 육상, 해상 그리고 공중으로 부터의 오염원³⁾을 정리하면 표 8과 같다.

현재 국내에서의 주요 오염원은 육상에서 처리되지 않고 방류되고 있는 일반 생활하수와 산업폐수이며, 그 외에도 각종 선박으로 부터의 유류유출 및 폐기물 투기, 최근 활발히 진행되고 있는 매립, 간척 등 각종 연안개발사업, 특히 마산, 진해만, 광양만과 같이 외해와의 해수 교환이 않되고 해수유동이 정체된 연안내해의 산업화 및 도시화 형성에 따른 각종 오염물질의 해양유입, 그

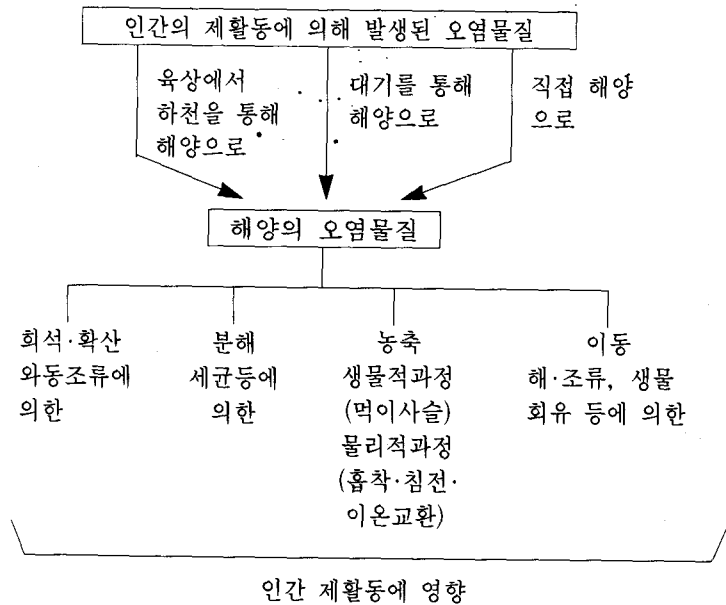


그림 5. 오염물질의 해수중 천이과정

리고 수산양식산업의 활성화에 따른 과밀한 연안 양식장의 자가오염 발생을 들 수 있다.

통해 해양에 유입되면 그림 5에서 보는 바와 같이 해류에 따라 이동, 확산되고 희석, 침강되기도 한다. 유기성 오염물질은 박테리아 등 미생물에 의해 무기성 물질로 분해되나, 수은, 구리, 카드뮴 같은 중금속은 물리화학적 과정(흡착, 침전, 이온교환 등)을 거쳐 해저에 퇴적되거나 해양생물에 흡수 농축된다. 특히 이러한 생

IV. 환경 영향과 피해

가. 환경 영향

인간의 활동에 의해 발생된 각종 오염물질이 여러 경로를

표 9. 오염물질(DDT, BHC, PCB)의 생체농축

구 분	농 도(ppm)	*농 축 계 수
해 수	0.003	7.3
동물프랑크톤	0.04	7.3×10^4
작은 물고기	0.5	1.4×10^5
큰 물고기	2.0	5.7×10^5
새	25	8.6×10^6
인 간	-	1×10^7 이상

*농축계수 = 수생생물중의 원소 또는 화합물의 농도 / 환경수중의 원소 또는 화합물의 농도

● 자료 : 국립환경연구원

체 농축 현상은 해수중 식물크랑크톤 → 동물프랑크톤 → 소형어류 → 대형어류의 먹이사슬에서 영양단계가 상위에 이를수록 농축비율이 높아지며, 특히 인체에 매우 해로운 농약, PCB와 같은 염소화합물, 중금속, 방사성 동위원소 등의 유해물질들은 모두 생물에 농축되며 그 생체농축계수는 표 9와 같다. 따라서 해양오염의 원인물질들은 먹이 사슬을 통해서 결국 인체내에 농축되어 건강에 위협이 되며, 또한 인간의 제반 활동에도 영향을 미치게 된다.

오염물질의 해양유입에 따른 가장 직접적이고 큰 영향은 해수중에 살고 있는 어.패류를 포함한 다양한 해양생물에 미치는 영향 즉, 생리활성의 저감, 생물개체의 폐사, 멸종, 생물상 및 생태계 변화 등으로 나타난다. 특히 우리의 일상생활에서 많이 사용되고 있는 플라스틱, 비닐과 같은 고분자 화합물은 자연분해가 전혀 되지 않기 때문에 해양의 쓰레기로써 남게 되며, 해저를 비닐 하우스처럼 덮고 있어 저서생물의 호흡과 번식을 막아 생산력을 크게 저하시킨다. 그리고 이러한 고형물질 조각의 섭취로 인해 어류, 조류 등의 해양식 동물들이 죽어가고 있다⁴⁾. 그 외에도 어로활동과 선박항해에도 방해가 되며, 해수욕장 등 해변에 쌓여 자연경관을 크게 해친다.

해상에 유출된 유류는 대기와 해수와의 접촉을 통하여 급속히 확산, 증발되고 산분해 등 물리화학적 변화를 받으면

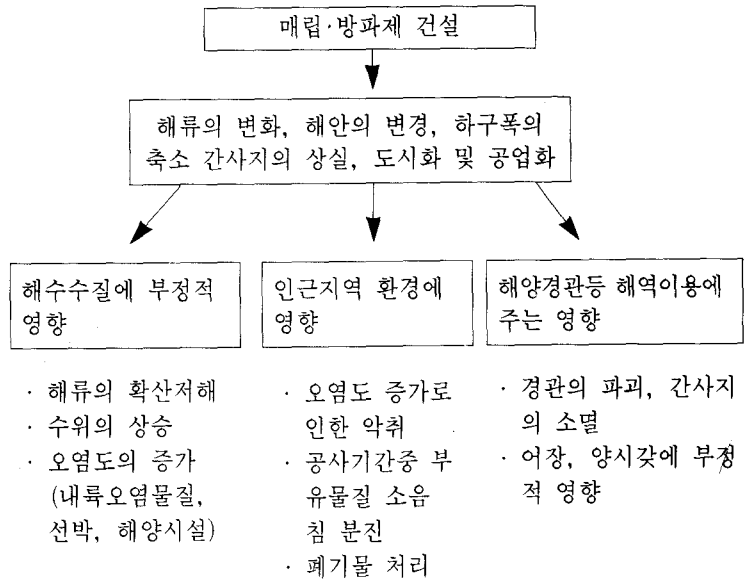


그림 6. 항만공사시의 환경영향 요소

서 해류에 따라 이동되고 침강되기도 한다⁵⁾. 이러한 변화과정은 유류의 종류, 비중, 점도 등의 물리화학적 특성과 해상 유출량에 따라 크게 다르며, 또한 해면상태와 해상조건에 따라서도 그 변화양상이 크게 달라지며 끝내는 유성 에밀젼이나 유적, 패유불이되어 표류하며 해류에 따라 해변으로 밀려오기도 한다.

나. 해양개발 이용과 환경 영향

해양은 어업, 해운 등의 장소로서 옛날부터 널리 이용되어 왔지만, 오늘날 해양의 이용은 점차 확대되어 해양자원 개발, 인공섬, 해상도시, 해상공항, 석유 비축기지의 건설과 같은 해양공간 이용, 파력.조력발전 등의 에너지 이용, 그

리고 관광자원 개발 등 다방면의 개발과 이용이 구상되고 있으며 그 일부는 이미 현실화되고있다. 즉,

현재 부산의 인공섬 건설, 서해 영종도의 해상국제공항 건설과 같은 대규모 해양공간의 국토 이용계획이 실시단계에 있는 실정이다. 국토가 협소하고 육상의 자원이 빈약한 우리나라에서는 앞으로 삼면에 접한 광활한 주변 해양에 대한 다양한 이용과 개발이 증대될 것이며, 이러한 해양개발과 이용 활동에 따라 해양환경에 미칠 영향⁶⁾의 범위와 정도를 살펴보면 표 10과 같다. 한 예로써 항만건설에 따른 매립, 방파제 건설시에는 그림 6에서와 같이 보다 구체적으로 여러 환경영향 요소가 고려되어야 한다.

표10. 해양개발과 이용활동이 해양환경에 미칠 영향

해양 이용 활동			생태계	수질보전	자연경관
자원의 개발	생물자원	연안어업	.	x	x
		양식어업	x	.	x
		원양어업	.	x	x
	광물자원	해저석탄	x	x	x
		Dredge 광업	..	..	.
		석유시추	.	.	x
		해수담수화	.	..	x
해양공간이용	해양시설 및 기 타	원유중계기지	.	x	x
		해저파이프라인	x	x	x
		해저케이블	x	x	x
		해중저유탱크	.	.	x
		항만시설	..	.	.
		선박통행	x	.	x
		해상프랜트	.	.	.
		해상공항	.	.	.
	해양공사	매립·인공도	..	..	..
		레크레이션	.	.	.
		준설작업	..	..	.
		수중폭파	..	..	.
		잠수작업	x	x	x
		해양투기	.	.	x
에너지 이용	온배수	일반폐기물투기	■	■	..
		유해물질투기	■	■	x
		석유오염	■	■	■
		파력발전	x	x	x
		조력발전	x	x	x
		온도차발전	x	x	x

(주) : x : 영향이 없다.
 . : 어느 정도 영향이 있다.
 .. : 상당히 영향이 있다.
 ■ : 전체가 영향이 있다.

다. 환경 피해

해양오염으로 인한 환경피해를 유형별로 분류하면

- 1) 건강피해 2) 어업피해
- 3) 항행피해 4) 관광피해 5)

주민·기업의 경제활동 피해 6) 청소 피해 등으로 볼 수 있다. 그중에서도 국가의 경제적 손실이 가장 큰것은 어업피해라고 할 수 있다. 우리나라의 내수면 어업의 생산량(표 11)은

매년 감소 추세에 있으며, 특히 연안 양식장이 밀집된 남해안의 경우에는 해양오염으로 인한 적조발생 등으로 수산생물의 생산량 감소로 어민의 생계에 큰 위험을 주고 있다(표 12). 1985년부터 1990년에 걸쳐 해양오염으로 인해 발생되었던 시·도별 어업피해 현황⁷⁾은 표13에 있다.

최근 들어 우리나라 연근해에서 가장 문제가 되고 있는 해양오염의 영향과 피해를 간략히 살펴보면 다음과 같다.

- 유류오염
 - 해면 유막형성에 따른 광선침투 및 산소공급 억제로 생물의 질식화
 - 유류독성에 의한 수산생물 생리기능 저해 및 성장생식을 저하
 - 수생물의 생육장에 및 종자의 폐사로 어획량 감소
 - 양식수산물의 상품가치 저하(기형수산물 생산 등)
 - 해수욕장 등 해변자연경과 훼손
- 도시하수, 공장폐수 등의 각종 유기오염물질 유입
 - 부영양화로 인한 해양 생태계 균형과파
 - 어·패류의 산란지, 생육장으로 부적당
 - 어패류 생산성 감소 및 생리적 장애
 - 적조발생, 해수의 부산소 인한 수산생물의 대량폐사
 - 악취발생, 지역주민 건강, 관광 자원 상실
- 간척·매립 사업
 - 공사시 부유토사에 의한 수산생물 생육장 및 산란장 피해
 - 해류의 유형 변화로 인한

- 연안 침식·매물문제 발생
- 육지로부터의 각종 영향 염류 공급차단
 - 매립후의 토지이용에 따른 관개용수, 공업용수 등 오염된 폐수 방류
 - 천해어장 및 양식장 상실
 - 연근해 어획량 감소

V. 결론

현재 우리나라의 해양오염은 대단위 임해공업단지와 도시화가 형성된 연안해역에서 가장 심각하게 나타나고 있다. 특히 내만, 내해와 같이 해수유동이 잘 안되어 유입된 오염물질이 해저에 축적되고, 부영양화에 의한 적조발생등 해양수질의 악화를 초래하고 있다. 그 대표적인 예가 마산 진해만이다. 우리나라는 약 12,000Km의 매우 긴 해안선을 갖고 있으며, 이는 국토의 단위 면적당 일본의 1.4배, 미국의 7배에 해당한다. 따라서 비교적 단조로운 동해안을 제외한 서해와 남해는 수 많은 도서와 매우 복잡한 해안선에 둘러싸인 내만을 포함한 많은 연안양식장, 그리고 아름다운 자연경관으로 인해 해수욕장등 휴양지로 이용되어 왔으나 최근들어 해양오염이 심화되고 있어, 연안어업과 양식업 피해와 함께 수 많은 어민의 생계마저 위협받고 있는 실정이다. 앞으로 임해지역의 개발에 따른 산업화와 도시화가 계속됨에 따라 연안해역의 오염이 더욱 가중될 것이며, 점차 외해로 확대되어 나가 연근해 어업의 피해는 물

표 11. 연도별, 부문별 어업 생산량

(단위 : 천M/T)

연도	계	해면어업	내수면어업		
			소계	어로	양식
1985	3,102.6	3,049.5	53.1	50.4	2.7
1986	3,569.8	3,602.7	57.1	51.8	5.3
1987	3,331.8	3,274.7	57.1	47.6	9.5
1988	3,209.1	3,173.3	35.8	24.7	11.1
1989	3,319.4	3,288.8	30.6	19.0	11.5

● 자료 : 수산청

표 12. 진해만 일원 수산생물 생산추이

수산물	'88	'89	'88/'89 대비(%)
피조개(톤)	22,500	4,600	79.2 감소
홍합(톤)	37,600	8,300	77.9 감소
굴(톤)	237,700	192,000	19.2 감소

● 자료 : 경상남도

론이러니와 수산물의 오염으로 인해 국민건강에도 심각한 영향을 끼치게 될 것이다.

한편 삼면이 바다에 둘러싸인 우리나라는 국토 면적이 협소하고 육상의 부존자원은 매우 빈약하나, 주변 해양에서 자원개발과 공간이용이 가능한 면적은 우리국토의 3배가 넘는다. 이렇게 광활한 우리주변의 해양을 어떻게 개발하여 이용할 것인가 하는것은 앞으로 우리에게 주어진 매우 중요한 과제이다. 특히 21세기에는 해양의 이용개발이 매우 다양해질 것이며, 이에 따른 해양환경에 미치는 영향⁵⁾ 또한 매우 다양


하고 복잡하여 우리가 직접 감지할 수 있는 몇가지 소수의 영향을 제외하고는 거의 파악되지 못하고 있다. 지금까지 우리의 경험에 의하면 해양오염에 의한 환경변화는 그 진행이 매우 느려 영향이 직접 파악될 수 있을때는 이미 회복이 불가능 했을 경우가 많았다. 따라서 해양오염에 대한 정부의 기본 정책방향은 해양의 개발이용과 환경보전이 일체가 되어 조화를 이루도록 계획되고 시행되어야 만이 해양환경의 파괴를 미연에 방지할 수 있는데 역점을 두어야 할 것이다. 

표13. 해양오염의 수산물 피해 현황

(단위 : 백만원)

구 분		計	'85	'86	'87	'88	'89	'90	비 고
총 계	피해건수	2,206	91	66	442	230	37	1,340	
	보상요구액	145,158	358	2,700	44,806	9,855	462	86,977	
	보 상 액	24,448	2,262	2,596	8,653	1,599	92	9,246	
부산시	피해건수	7	2	3	1			1	
	보상요구액	3,743	182	1,968	1,040			553	
	보 상 액	1,161	106	773	248			34	
인천시	피해건수	38	18		18			2	
	보상요구액	49,929	170		238			49,521	
	보 상 액	4,529	131		119			4,279	
경기도	피해건수	158			1			157	
	보상요구액	12,197			7,685			4,512	
	보 상 액	2,870			2,152			718	
충청남도	피해건수	133			129			4	
	보상요구액	8,772			8,690			82	
	보 상 액	3,583			3,538			35	
전라남도	피해건수	156			119		37		'89년분 일부 협의중
	보상요구액	18,415			17,953		462		
	보 상 액	1,356			1,264		92		
경상남도	피해건수	1,644	67	62	174	167		1,174	'90년분 일부 협의중
	보상요구액	50,610	-	-	9,200	9,790		31,620	
	보 상 액	10,457	2,019	1,762	1,322	1,534		3,820	
경상북도	피해건수	67	4			62		1	
	보상요구액	72	6			35		31	
	보 상 액	41	6			35		협의중	
강원도	피해건수	3		1		1		11	
	보상요구액	1,420		732		30		658	
	보 상 액	451		61		30		360	

● 자료 : 환경처(1991)

參 考 文 獻

1. Clark, R.B. 1986. Marine Pollution. Clarendon Press, Oxford University. 215p.
 2. UN The Sea Prevention and Control of Marine Pollution ; The

Report of the Secretary General, New York.
 3. 宇田道隆. 1974. 바다를 지키자. 일본동경대학 출판회. 228p.
 4. IMO. 1989. "Garbage" News No. 3.
 5. 金永熙. 1990. 해양오염의 미래. 항만 제 14권 13호 pp 6-14. 한국항만협회

6. 姜始桓. 1990. 해양환경영향평가기법 (환경영향평가연수). 국립환경연구원. pp 73-92.
 7. 환경처. 1991. 해양환경보전편람
 8. 姜始桓, 朴光淳. 1990. 한국의 해양오염현황과 미래 전망. 21세기 위원회 보고서. 환경보전 협회. pp 83-125. ㉔