

# 바다모래의 단/장기 수급 안정 방안

2004. 6

최민수

한국건설산업연구원

## <차 례>

요 약 .....	i
제1장 연구배경 .....	1
제2장 바다모래의 수급 동향 분석 .....	3
1. 골재 자원의 수급 추이 .....	3
2. 바다모래의 특성 및 허가공급 체계 .....	6
(1) 바다모래의 특성 .....	6
3. 바다모래의 채취 및 소비 실태 .....	9
4. 바다모래의 수급 동향 .....	12
(1) 경과 과정 .....	12
(2) 최근 동향 및 수급 전망 .....	14
5. 바다모래 채취가 해양 환경에 미치는 영향 .....	15
(1) 문헌 고찰 .....	15
(2) 바다모래 채취와 해양환경 파괴의 인과관계(causality) 검토 .....	18
제3장 외국의 현황 .....	21
1. 일본 .....	21
2. 유럽 .....	23
제4장 바다모래의 수급 안정 및 환경친화적 개발방안 .....	27
1. 기본 방향 .....	27
2. 바다모래 채취에 대한 환경영향평가 방안 .....	28
(1) 주요 평가 요소 .....	28
(2) 환경영향평가의 시행 방안 .....	29
(3) 환경영향평가 규제의 합리화 방안 .....	31
3. 바다모래의 환경친화적 개발 방안 .....	34
(1) 예정지 및 골재채취단지 제도 도입 .....	34
(2) 미개발 사퇴 및 EEZ로 채취 지역 다변화 .....	35
4. 주민 피해 보상 및 지원 대책 .....	36

5. 대체 골재 자원의 공급 확대 .....	37
(1) 쇄사의 공급 확대 .....	8
(2) 재생골재의 활용 .....	4
(3) 미이용 천연골재의 개발 확대 .....	4
6. 골재의 수입 검토 .....	42
7. 골재 수급 행정 체계의 개선 .....	43
(1) 골재 수급 행정 체계의 일원화 .....	3
(2) 골재수급심의위원회의 설치 .....	4
(3) 부존량 조사 확대 .....	5
참고 문헌 .....	47
Abstract .....	49

## <표차례>

<표 II- 1 > 국내 골재 수요 및 채취 공급량의 추이 .....	3
<표 II- 2 > 레미콘용 잔골재의 소비 행태 .....	5
<표 II- 3 > 우리나라의 골재 부존량 및 이용가능량 조사 결과 .....	5
<표 II- 4 > 건설교통부의 2004년도 골재 수급 계획안 .....	01
<표 II- 5 > 수도권의 레미콘 제조용 모래 품종별 소비 비율 .....	0
<표 II- 6 > 바다골재의 지역별 부존 현황 .....	2
<표 II- 7 > 바다모래 채취 전후의 덕적도 주변해역의 평균 어획량 변동 .....	7
<표 III- 1 > 일본의 골재 품종별 공급량 추이 .....	2
<표 III- 2 > 유럽의 바다골재 채취 추이 .....	2
<표 III- 3 > 외국의 바다모래 채취에 대한 환경 관련 제도 현황 .....	2
<표 IV- 1 > 바다모래 채취 관련 유사중복규정 .....	33

## <그림차례>

<그림 II- 1 > 골재 품종별 채취 실적의 점유비 추이 .....	4
<그림 II- 2 > 바다모래의 수급 행정 체계도 .....	7
<그림 II- 3 > 바다모래 채취 관련 인·허가 및 행정 절차 .....	8
<그림 II- 4 > 수도권 바다모래 채취 구역 .....	11
<그림 II- 5 > 연도별 옹진군 전체 수산자원의 어획생산량 변동 .....	7
<그림 IV- 1 > 필터프레스기로 탈수한 후의 쇄사 슬러지 .....	0

# 요 약

## 제1장 연구 배경

- 최근 환경단체와 주민의 압력으로 인하여 인천 용진군의 바다모래 채취가 전면 중단된 바 있으며, 주민들의 민원과 환경단체의 압력이 지속되고 있어 수도권을 중심으로 심각한 골재 파동이 우려되고 있음.
  - 용진군에서는 바다모래의 채취 허가 절차는 재개하되, 2003년보다 20% 감축된 1,600만m<sup>3</sup>만을 허가할 방침이며, 2005년부터는 휴식년제를 도입하여 바다모래의 전면 채취 금지를 선언하였음.
- 바다모래는 수도권 모래 사용량의 60% 이상을 점유하고 있기 때문에 바다모래 채취가 중단될 경우, 대부분의 건설공사의 차질이 불가피하며, 마사토 등 불량골재의 사용이 급증할 것으로 전망됨.
  - 따라서 바다모래의 채취 허가가 전면 금지될 경우, 건설산업에 미치는 파급 효과를 분석하고, 중기적으로 대체 자원의 공급 가능성 및 바다모래의 환경친화적 개발 방안 등에 대하여 연구할 필요성이 있음.

## 제2장 바다모래의 수급 동향 분석

### 1. 바다모래의 특성 및 허가공급 체계

- 수도권의 바다모래는 하천골재의 부족 현상이 가시화된 1980년대 중반부터 채취가 개시되었음.

- 바다모래는 입도(grading)나 입형, 조립률(fineness modulus) 등이 양호하여 콘크리트용 골재로서 매우 우수한 품질을 갖추고 있음.
- 1990년대 중반까지만 하더라도 일부 미세척된 바다모래가 유통되면서 품질관리가 문제점으로 대두되었으나, 최근에는 세척이 완벽하게 이루어지고 있음.
- 일부 조개껍질을 함유하고 있으나 석회질 성분으로서 콘크리트 품질에 큰 영향을 미치지 않음.

- 용진군의 바다모래 채취 구역

- 인천광역시에서 50km 이상 떨어진 덕적도, 이작도 부근에 150개 광구가 존재하는데, 이 가운데 해양 환경의 영향이 적은 40개 광구에서 바다모래 채취가 이루어지고 있음.

- 용진군의 바다모래 부존량 현황

- 용진군 지역의 바다모래 매장량은 19억 8,949만<sup>m</sup>로 추정되고 있으며, 이 가운데 실제 채취 가능한 것은 전체 매장량의 4분의 1 수준인 5억 6,379만<sup>m</sup>로 추정
- 현재 수준으로 계속 채취한다면, 앞으로 24년 이후에는 바다모래가 완전히 고갈될 전망이며, 해안선 유실과 생태계 파괴 등을 고려할 때 그 기간은 더욱 단축될 수 있음.

- 바다모래는 광업법에 의하여 광물(규사) 채취 형태로 개발되거나, 「골재채취법」에 의거하여 골재 채취 형태로 허가를 받아 채취할 수 있음.

- 골재 채취 허가시 사업자는 지자체에 공유수면 점·사용허가를 요청하고, 환경부에는 환경영향평가를 요청하며, 지자체는 해양수산부에 해역이용협의를 행함.
- 골재채취허가 이후에는 점·사용료를 징수하고, 복구예치금을 납부한 후, 골재 채취가 이루어짐.

## 2. 바다모래의 수급 동향

- 환경단체와 어민들의 주장을 보면, 현재 인천 옹진군 앞바다는 무분별한 해사채취로 인해 극심한 생태계 파괴와 어족자원 고갈, 자연경관 훼손이 이루어지고 있으며, 이는 환경영향평가법의 허점, 지방자치단체의 직무유기, 국가의 무책임한 정책에 기인한 것으로 인식하고 있음.
  - 특히 현행 「환경영향평가법」은 채취면적이 25만 $m^2$  이상이거나 채취량이 50만 $m^3$  이상인 경우에만 환경영향평가를 받도록 하고 있으나, 2003년 한해 동안 옹진군에서 2,000만 $m^3$  이상의 바다모래가 채취되었음에도 불구하고, 환경영향평가가 전혀 실시되지 않았다는 점이 문제점으로 부각
  - 환경단체에서는 무분별한 해사채취에 따른 해양생태계 파괴를 막고, 지속가능한 개발을 위해 채취 휴식년제, 구역별 총량제, 재생골재 사용, 대체광구 확보, 제3국의 모래 수입 등 다양한 대안을 논의하고 구체화시켜야 한다고 주장
  
- 옹진군에서 바다모래 채취 허가 중단이라는 결정을 내린 이유는 지역주민과 환경단체 측에서 어장 훼손, 해양생태계 파괴, 해안선 유실 등을 이유로 들어 환경영향평가 실시를 주장하고 있으나, 그 동안 관련 부처인 건교부와 환경부가 환경영향평가에 관한 입장 조율을 제대로 못해왔기 때문임.
  - 그 동안 해안에서 채취되는 바다모래는 채취 허가 건별로 100만 $m^3$  이상일 경우 환경영향평가를 받아야 했으나, 2001년 1월에 개정된 「환경·교통·재해등에관한영향평가법」 시행령에서는 「광업법」에 의한 광구의 단위구역당 바다모래 채취량이 50만 $m^3$  이상일 경우에는 환경영향평가를 받도록 규제가 강화

- 이에 따라 과거에는 광구를 수 개로 나누어 각각 100만m<sup>3</sup> 이하로 채취 허가를 받아 환경영향평가 없이 바다모래를 채취하는 것이 가능하였으나, 새로운 법령 하에서는 해안선에서 바다쪽으로 10km이내에서 채취하는 바다골재는 거의 모든 허가 건이 환경영향평가 대상에 포함

### 3. 바다모래 채취가 해양 환경에 미치는 영향

- 바다모래 채취시 펌핑(pumping)에 의한 퇴적물 채취 후, 작업선으로부터 방출되는 잉여 혼탁수와 저층 해수, 그리고 미세 부유 물질 등에 의하여 해양 환경에 영향을 줄 수 있음.
  - 공극수 영양염류의 농도가 높은 니질(泥質) 퇴적물을 교란시킬 경우에는 영양염류가 높은 농도로 분포하는 공극수가 해수로 방출될 가능성이 있으나, 사질 퇴적물을 교란시키는 경우에는 공극수에 영양염류가 낮은 농도로 분포하기 때문에 해수질 오염은 미미한 것으로 평가됨.
  - 조류가 빠른 지역에서는 바다모래의 채취 과정에서 발생하는 부유사의 확산으로 인하여 패류 양식이나 어란어족자원의 피해가 예상될 수 있음.
  - 바다모래 채취 작업시 방출되는 혼탁수가 확산될 수 있는 범위는 작업 지점으로부터 1~2km에 이르는 것으로 평가됨.
- 일반적으로 대부분의 수산 생물 및 어류는 해저면을 서식 근거지로 이용하거나 해저에 서식하는 저서 동물을 주요 먹이 공급원으로 이용하기 때문에 바다모래 채취로 인하여 주변 해역의 수산 생물의 산란장·성육장 및 서식장이 파괴되거나, 토사의 부유로 인하여 인근 도서의 패류 및 해조류 양식장에 영향을 미칠 가능성이 있음.



- 그런데, 저질 퇴적물이 사질 및 역질일 경우 저서 동물의 서식에 크게 불리하기 때문에 서식 밀도가 매우 빈약하고, 결과적으로 바다모래 채취로 인한 영향이 미약하다고 볼 수 있음.
- 바다모래의 대량 채취로 인하여 해양 생태계가 변화되고, 이에 따라 회유 어종의 경로가 변화되면서 어족 자원 및 어획량 감소 가능
- 옹진군의 수산자원 생산량은 바다모래 채취가 이루어지기 이전에는 12,000톤 내외였으나, 바다모래 채취 이후에는 연평균 7,500톤으로 약 38%가 감소한 것으로 나타났음.
- 다만, 어획 생산량의 감소가 바다모래 채취로 인하여 영향을 받았는지에 대한 논란의 여지는 다소 남아있음. 즉, 옹진군 어획량의 감소가 남획(濫獲)이나 수온변화 등에 기인한 것인지, 아니면 바다모래에 기인한 것인지에 대하여는 보다 과학적인 분석이 필요함.

### 제3장 외국의 바다모래 채취 제도 및 채취 현황

- 일본에서는 모래 소비량의 20% 수준을 바다모래로 충당하고 있는데, 최근 바다모래에 대한 채취 규제가 강화되면서 점유비가 하락하는 추세임.
- 바다모래 채취에 따른 환경 문제가 표면화되면서 동경도, 미에현(三重縣), 히로시마현, 도쿠시마현(德島縣), 미야자키현은 바다모래 채취를 금지했거나 금지할 예정으로 있음.
- 바다모래는 보통 해안에서 1,000~2,000m 정도 벗어나 채취하며, 수심은 25~60m 정도임.
- 일본에서는 해안에서 1km 이내(어떤 경우는 3km)에서는 원칙적으로 바다모래의 채취를 금지
- 바다모래의 채취는 지방 정부가 통제하며, 1년 단위로 허가함.

- 바다모래 채취 사업자는 지방어업협동조합으로부터 동의를 받아야 하며, 만약 피해가 있는 경우 어민 및 지방 정부에 보상해야 함.
- 바다모래 채취와 관련하여 환경영향평가의 실시에 대한 명문화된 규정은 존재하지 않음.

- 유럽에서는 바다모래 채취에 있어서 해양 환경에 대한 환경영향평가가 이루어지고 있는데, 대부분의 국가에서 다음과 같은 세부 조건을 부여하고 있음.

- 채취 지역 및 규모, 채취 기간, 채취 총량, 채취 속도
- 바다모래 채취 지역의 최저 수심
- 해안선으로부터의 최소 거리
- 해저면(seabed substrate)의 특정 성분 및 두께 유지
- 수산 자원에 대한 최소 영향
- 준설선에 대한 엄격한 항해 기준
- 환경 모니터링을 포함하여 준설 작업에 대한 특정 모니터링 프로그램

- 영국의 GV(Government View) 제도는 바다모래 채취 허가에 있어서 환경 문제를 사전에 예방하기 위한 일련의 조치임.

- 사업 신청자는 연안영향조사서(Coastal Impact Study : CIS)와 환경영향평가(Environment Impact Assessment : EIA)를 작성·제출하고, 환경영향평가서가 완료되면, 협의기관은 물론 지역주민과 협의
- 채취 허가에는 정기적인 수심조사(bathymetric survey), 표본 채취, 데이터 분석 등 여러 가지 모니터링 조건이 첨부될 수 있으며, EMS(electronic monitoring system) 체제에 의거하여 바다모래 채취에 대한 모니터링과 감시가 이루어짐.

## 제4장 바다모래의 수급 안정 및 환경친화적 개발 방안

### 1. 기본 방향

- 전라남도 진도군 일대의 바다모래 채취 금지에 대하여 법원이 자치단체의 재량권 남용이라고 판결한 사례에서 볼 수 있듯이 골재 수급 정책에 있어서는 단계적이고 예측 가능한 계획과 실천이 필요함.
  - 설령 바다모래의 채취를 제한하더라도 채취량을 단계적으로 축소한다면, 수요자 측에서 대체 골재원을 개발하는 등 충분히 대응하는 것이 가능
- 용진군 주민과 건설교통부, 환경부, 해양수산부, 허가관청이 상호 합의하에 바다모래의 채취에 관하여 연차별 계획안을 마련하고, 이를 실행하는 것이 필요
  - 즉, 연차별 바다모래 채취량, 연차별 EEZ허가 계획량, 대체 광구 개발계획, 환경영향평가 적용 기준 등에 대하여 상호 합의하고, 이를 지키려는 노력이 중요

### 2. 바다모래 채취에 대한 환경영향평가 방안

- 사전환경성 검토 및 환경영향평가, 해역이용협의 등을 모두 거칠 경우 과도한 비용과 시간이 소요되어 골재 수급에 지장을 초래하는 경향이 존재하므로 이를 일원화하는 것이 바람직
  - 바다모래 채취 면적이 10만~ 25만㎡일 경우 사전환경성 검토를 실시하고, 채취 면적이 25만㎡ 이상이거나 채취량이 50만㎡ 이상일 경우에는 환경영향평가를 실시

- 바다모래의 경우 해양수산부에서 환경영향평가를 전담하는 방안을 추진
  - 바다모래 채취에 대한 환경영향평가에 있어서는 연안 사빈의 침식 여부, 해양생물에 미치는 영향을 중점적으로 검토해야 하며, 예측 결과를 토대로 채취 기간 및 중지 기간, 채취 장비, 채취 방식(수심, 범위, 속도 등) 등을 결정하는 것이 필요함.
- 일반적으로 바다모래 채취가 해양 환경에 미치는 영향을 평가하기 위하여는 최소 3개월에서 1년 이상 바다모래 채취가 중단되어야 하는 문제가 발생함.
- 바다모래 채취를 중단하지 않고, 환경영향평가나 모니터링이 이루어지기 위하여는 바다모래 채취 구역을 수 개의 블록으로 나누고, 연차별로 돌려쓰는 휴식년제를 도입하고, 채취가 이루어지지 않는 광구를 대상으로 환경영향평가를 시행하는 것이 바람직함.
- 사업 건별로 환경영향평가를 시행하기보다는 근본적으로 수 개의 광구를 포괄하여 각 권역별로 바다모래의 채취 작업이 해양 생태계에 미치는 영향을 종합적으로 조사한 후, 바다모래를 채취할 수 있는 개발 해역을 배타적으로 지정하는 것이 바람직함.
- 이를 위하여는 정부나 혹은 지자체에서 용진군 바다모래 광구의 전 권역에 대하여 환경영향평가를 일괄적으로 실시하고, 환경 영향이 미미한 지역을 골재채취단지로 지정하여 집중 개발하는 방안을 강구
  - 바다모래는 일반 석산(石山)과 같이 사유 재산이 아니며 공공재로 볼 수 있으며, 정확한 평가, 기간, 비용 등을 고려할 때 사전환경성검토 및 환경영향평가는 골재채취업자가 아닌 허가권자(시·군)가 실시하는 것이 바람직함.
  - 나아가 산업자원부에서 시행하는 바다모래의 부존량 및 이용 가능량 조사시 환경영향평가를 병행하여 개발 가능 구역을 배타적으로 지정할 수 있음.

- 동일한 광구에서 매년 환경영향평가를 받는 것은 불합리하므로 동일 광구의 경우, 환경영향평가의 유효 기간을 5년 내외로 규정하는 것이 필요
  - 내륙이 아닌 섬의 경우 무인도이거나 수산 양식이 이루어지지 않는 곳에서는 환경영향평가를 생략하는 것이 바람직함.
- 바다모래의 채취 허가와 관련된 명확한 기준을 마련하여 제도의 투명성과 객관성을 확보하고, 환경 피해를 최소화하는 것이 필요
  - 예를 들어 육지로부터의 이격 거리, 채취 두께, 채취 수심, 채취 속도 등 채취 방법, 채취후의 상태에 대한 모니터링 등에 대한 허가 기준을 정비해야 함.

### 3. 바다모래의 환경친화적 개발 방안

- 현재의 허가 체계를 유지하면서, 채취 허가가 장기간 지연되거나 채취가 불허될 경우를 대비하여 예비적인 제도로서 골재채취단지 및 예정지 제도를 도입할 필요성이 있음.
  - 바다모래의 집중 개발 구역을 「골재채취법」에서 규정하고 있는 골재채취단지로 지정하고, 공공기관에서 수급 계획 및 단지 관리 계획, 환경 복구 등 골재채취 전반을 책임지는 공영관리 제도를 도입
  - 단지 관리자는 개발 예정지 조사, 환경영향평가 등 인·허가 절차, 골재 채취의 위탁, 개발 이익 배분(주민 지원), 환경 복원 대책 등을 수립하고 시행
- 인천 용진군 지역 이외의 대체 광구를 개발하는 것이 필요하며, 이를 위하여는 바다모래 부존량에 대한 조사가 선행되어야 함.

- 해양수산부에서는 사퇴(砂堆, sand ridge)로부터 2km 이내에서는 바다모래의 채취를 금지하고 있으나, 너무 과도한 규제이므로 사퇴로서 보호 가치가 적거나 없을 경우는 바다모래의 채취를 허용하는 것이 바람직함.
- 특히 서해안 지역에서 양질의 골재 사퇴로 인정받고 있는 장안, 하별, 이곡지적 등의 사퇴는 적극적인 개발을 검토해야 함.

- 바다모래의 공급 부족에 대응하여 배타적경제수역(EEZ: Exclusive Economic Zone)에서의 바다모래 채취 허가를 단계적으로 크게 늘려나가야 함.

- 다만, EEZ의 바다모래는 모래 준치 수심이 80~100m에 달해 경제성이 낮고, 세립분이 많을 가능성이 높기 때문에 부존량과 품질에 대한 조속한 자원 조사가 필요함.

#### 4. 주민 피해 보상 및 지원 대책

- 주민 민원을 고려하여 채취 허가를 불허하기보다는 바다모래 채취에 기인하여 어민 등이 피해를 입었다면, 그 피해에 대하여 구체적인 실증 자료가 제시될 경우, 피해를 사후적으로 보상하는 방안을 검토해야 함.

- 현행 모래 가격의 10%인 수준인 공유수면 점·사용료를 20~30% 수준으로 인상하고, 이를 주민들의 생계지원사업 용자나 해수욕장 복원, 주민공동이용시설, 대출금에 대한 이자 보전, 어민 구조 조정 사업 등에 지원
- 바다모래 채취에 대한 부담금(혹은 채취료) 제도를 신설하여 어업 소득의 한계성을 보전하는 방법도 검토 필요

## 5. 대체 골재 자원의 공급 확대

- 바다모래의 공급 부족에 대처하기 위하여는 전국적으로 산재되어 있는 석산을 대상으로 산림골재 생산 과정에서 부수적으로 발생하는 석분을 이용하여 쇄사의 공급을 더욱 확대하려는 노력이 필요
  - 현재 우리나라에서는 모래 소비량의 15% 이상을 쇄사가 점유하고 있으나 30%까지 확대할 수 있도록 유도
  - 1998년도의 경우, 유럽지역 잔골재 소비량 가운데 쇄사의 비중은 11%에 달하고 있는데, 특히 영국은 55%에 달하고 있으며, 쇄사의 점유비가 30% 이상에 달하는 국가가 5개국에 이르고 있음.
  - 쇄사의 공급을 확대하기 위하여는 쇄사 생산후 잔재인 슬러지의 효율적 처리 대책이 중요한데, 필터프레스기를 이용하여 수분함량 30% 이하로 탈수된 쇄사 슬러지는 토사로 인정하여 곧바로 채석장 내에서 복구성토재로 사용할 수 있도록 허용하는 것이 필요함.
  
- 재생골재는 구조용으로는 사용이 다소 곤란하나, 도로포장 기층용, 어초, 시멘트2차제품용, 아스팔트 콘크리트용으로는 유효하게 활용할 수 있는 장점을 가지고 있음.
  - 공공공사, 특히 도로공사용 기층재 골재는 재생골재의 사용을 의무화하는 방안을 검토

## 6. 골재의 수입 검토

- 골재 자원의 공급 부족에 대비하기 위하여는 중·장기적으로 북한이나 중국, 베트남 등지에서 모래를 수입하는 방안을 검토해야 함.

▪골재의 수입에 있어서는 대량 수입을 통하여 ‘규모의 경제’ 효과를 추구해야 하며, 안정적인 공급선을 확보하려는 노력이 중요

- 북한에서는 모래의 수출에 적극적인 입장이며, 품질도 우수하나, 물류비가 모래 원가보다 더 높으며, 수입상의 규제가 많다는 문제점이 존재
- 북한과의 해운협정 체결을 조기에 추진하여 한국 선박선원의 출입과 직항로 운행, 야간 통항, 반입 통관 절차의 간소화를 추구하고, 장기저리자금 융자나 전용 부두 건설 등의 지원책이 요구됨.

## 7. 골재 수급 행정 체계의 개선

- 현재 산업자원부 소관으로 되어 있는 「골재채취법」 상의 권한들을 건설교통부로 이관하고, 기초 조사와 실지 조사로 이원화되어 있는 골재 자원의 조사를 일원화하고, 건설교통부에서 실시하는 것이 바람직
- 민선 지자체장의 경우, 지역 주민의 민원으로부터 자유롭지 못하다는 점을 감안할 때, 환경영향평가제도가 정착된 후, 골재채취단지의 지정 등에 의한 대규모의 골재 채취 허가권을 중앙 정부로 이관하는 것이 바람직
- 복잡다기한 골재 수급 행정 체계를 원활히 조정하기 위하여는 관계부처·지자체·주민대표·골재업체·환경관련 전문가 등으로 구성된 골재수급심의위원회를 국무조정실이나 건설교통부 내에 설치하여 골재 수급 계획과 주민 지원 방안, 채취 제도의 개선 방안 등 골재의 수급 안정에 관한 중요 정책을 심의토록 해야 함.



- 중장기적으로는 부존량 조사 지역을 확대하여 권역별로 안정적인 공급원을 확보하는 것이 필요
  - 바다모래의 부존량 조사에 있어서는 먼바다(EEZ 포함) 및 연안 해역을 모두 조사해야 하며, 이를 위하여는 해양기본도 조사(국립해양조사원) 및 연안해역조사(국토지리정보원)의 조사 성과를 활용하고, 추가 조사를 실시하여 전체 해역에 대한 바다모래의 매장 지역 및 매장량을 기재한 해사도면(海沙圖面)의 작성을 추진해야 함.

## 제1장 연구배경

골재는 건설공사의 필수 자재로서, 성장 기반의 확충을 위한 사회간접자본 및 주택 건설의 확대 등으로 인하여 골재의 수요는 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 건설교통부의 골재수급계획에 의하면, 2004년의 골재 수요량은 전국적으로 약 2억 6천만<sup>3</sup>에 달하고 있다.<sup>1)</sup> 이는 국민 1인당 사용량으로 환산할 때, 약 5<sup>3</sup>(약 8톤) 정도로서 시멘트의 5배 규모에 달하는 것이다.

골재의 용도는 60% 이상이 레미콘 제조용으로 사용되고 있는데, 레미콘용 모래는 1990년대 이후 하천모래가 점차 고갈되면서 바다모래의 사용량이 크게 늘어나고 있는 상태이다.

바다모래(sea sand)는 1990년대 초반까지만 하더라도 염분의 함유로 인한 철근 부식 등의 문제로 인하여 사용을 기피하는 경향이 있었으나, 그 이후 세척 시설이 확대 보급되면서 우수한 품질의 골재 자원으로 인식되고 있다.

그런데 최근 들어 바다모래 채취에 대한 어민들의 민원으로 인하여 전라남도 신안·진도군 일대의 바다모래 채취가 전면 중단된 데 이어, 수도권에서도 2004년 2월말 이후, 환경단체와 주민의 압력으로 인하여 인천 옹진군의 바다모래 채취가 전면 중단된 바 있다. 환경단체와 어민들의 주장을 보면, 그 동안 무분별한 바다모래 채취로 인하여 어족 자원의 고갈과 해안선의 침식 등이 발생하고 있으며, 해양 생태계의 훼손이 심각하다는 것이다.

현재 전국적으로 모래 사용량의 40%, 수도권은 60% 이상을 바다모래에 의존하고 있다. 따라서 바다모래의 공급이 불안해지면 곧바로 수 많은 건설공사의 차질이 불가피하게 된다. 또한, 바다모래의 공급이 부족해질 경우, 마사토나 점토질 모래, 저급한 재생모래 등 품질이 낮은 골재가 대량 사용될 가능성이 높다. 이와 같이 이물질이나 미분말이 과다한 골재를 사용하게 되면, 장기적으로 건조수축(drying shrinkage)이나 동결융해(freezing and thawing)가 심화되어 건설 구조물의 수명이 크게 단축될 가능성이 높아진다. 따라서 건설구조물의 품질 측면에서도 골재의 안정적인 수급 대책은 매우 중요하다고 볼 수 있다.

최근 인천 옹진군에서는 국무조정실의 조정을 받아들여 바다모래의 채취 허가 절차를

1) 굵은골재는 약 1억 5천만<sup>3</sup>, 잔골재는 약 1억 1천만<sup>3</sup> 수준이다.

재개하였으나, 어민과 환경단체의 압력 등으로 인하여 채취 허가가 지연되고 있는 상태이다. 또한, 용진군에서는 바다모래의 채취 허가 절차는 재개하되, 건설교통부의 2004년도 골재수급계획에서 제시하고 있는 2,300만 $m^3$ 의 채취 허가는 곤란하고, 2003년보다 20% 감축된 1,600만 $m^3$ 만을 허가한다는 입장을 고수하고 있다. 나아가 2005년부터는 휴식년제를 도입하여 바다모래의 전면 채취 금지를 선언한 바 있다. 이에 따라 용진군에서 바다모래 채취가 축소되거나 불허될 경우, 2004년 하반기 이후 수도권을 중심으로 극심한 모래 파동이 불가피할 것으로 전망되고 있다.

무엇보다도 바다모래의 채취를 둘러싼 갈등은 이해 당사자간에 골재 수급의 안정과 해양 환경의 보호라는 서로 양보할 수 없는 목표를 갖고 있기 때문에 해결하기가 쉽지 않다는 문제점이 있다. 그러나 이러한 갈등은 과거로부터 이미 예견되었던 현상이고, 최근들어 환경 보호의 중요성이 강조되고 있는 상태에서 환경 보호와 골재 수급 안정이라는 두 가지의 정책적 목표를 모두 달성할 수 있는 정책적 대안이 필요한 상황이다.

본 연구에서는 바다모래 채취 허가를 전면 금지할 경우, 건설산업에 미치는 파급 효과를 수도권을 중심으로 분석하고, 중장기적으로 대체 자원의 공급 가능성 및 바다모래의 환경친화적 개발 방안 등에 대하여 살펴보고자 한다.

## 제2장

# 바다모래의 수급 동향 분석

### 1. 골재 자원의 수급 추이

연도별 골재 수요의 추정 결과를 보면, 골재의 수요는 1992년에는 1억 8,700만<sup>m</sup>에서 1997년에는 2억 5,900만<sup>m</sup>에 달한 바 있으며, 2003년에는 2억 2,250만<sup>m</sup>의 수요를 기록한 것으로 추정되고 있다. 2003년의 골재 수요량을 15톤 덤프트럭으로 환산하면, 약 2,500만대에 해당하는 규모이다.

골재 종별로는 2003년의 경우, 굵은골재(coarse aggregate)가 1억 2,200만<sup>m</sup>, 잔골재(fine aggregate)가 1억 50만<sup>m</sup> 정도 수요가 발생한 것으로 추정되고 있다.<sup>2)</sup>

<표 II-1 > 국내 골재 수요 및 채취 공급량의 추이

(단위 : 백만<sup>m</sup>)

구 분	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
수 요(A)	187	187	211	234	249	259	179	179	194	200	217	225
허가채취량(B)	102	106	111	105	139	134	108	120	112	115	119	-
B/A (%)	54.6	56.8	52.6	44.7	55.8	51.7	60.6	67.1	57.9	57.4	54.9	-
비허가 공급량	85	81	100	129	110	125	70	59	82	85	98	-

주 : 골재 수요는 시멘트 소비량 대비 1(톤) : 4(<sup>m</sup>)의 비교 원단위를 적용하여 추정

골재의 수요는 국내의 주택보급률 및 사회간접자본의 충족률 등을 고려할 때, 향후에도 꾸준히 증가하여 연간 2억<sup>m</sup>(약 3억 3천만톤) 이상의 수요가 지속적으로 발생할 것으로 예상되고 있다.

예를 들어 주택보급률은 오는 2002년에 100%를 넘어섰으나, 핵가족화가 진행되면서 세대수가 지속적으로 증가하고 있고, 재개발·재건축 사업도 지속될 예정이기 때문에 연간 40만호 이상의 주택이 건설될 것으로 전망되고 있다.

골재의 공급은 허가 채취와 비허가 채취로 나누어 볼 수 있는데, 건설교통부의 연도별

2) 굵은 골재와 잔골재의 점유비로서 55%: 45%를 적용하여 추정하였다.

골재 채취 실적 자료에 의하면, 2002년의 경우 골재의 허가 채취량은 1억 1,900만m<sup>3</sup>에 달하여 골재 수요량인 2억 1,700만m<sup>3</sup>의 54.9%를 채취 허가에 의하여 공급한 것으로 나타나고 있다. 나머지 9,800만m<sup>3</sup> 정도의 골재 수요는 건설 현장 등에서 발생하는 토사석을 활용하여 발파 쇄석 등으로 공급되거나 불법 채취된 것으로 추정된다.

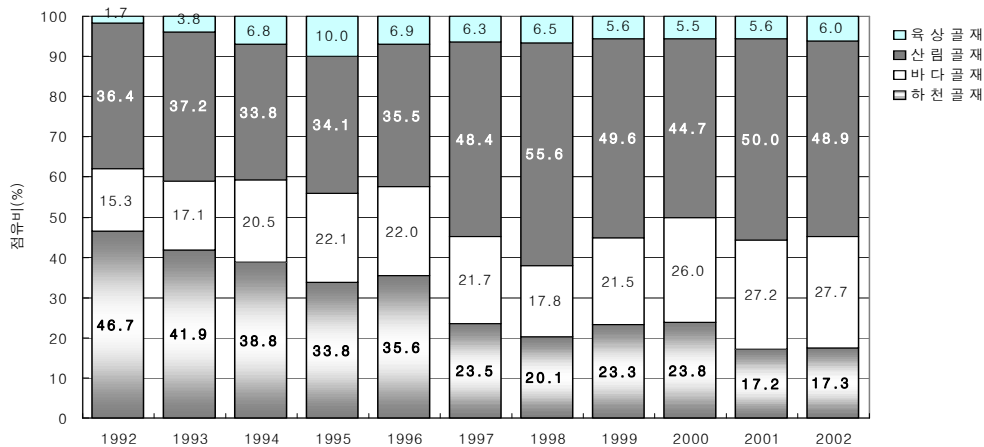
골재 품종별로 보면, 하천골재(river aggregate), 바다모래(sea sand), 육골재(land aggregate), 산골재(mountain aggregate), 산림골재(쇄석, crushed stone), 재생골재(recycled aggregate), 고로슬래그(blast furnace slag) 등 다양한 품종의 골재가 이용되고 있다.

우리나라에서는 지난 1990년대 초반까지만 하더라도 하천모래의 공급이 매우 풍부하였다. 수도권외의 경우, 한강종합개발사업에 따라 1970년대에서 1990년대 중반까지 대부분의 모래 수요를 하천모래로서 충당하는 것이 가능했다.

그러나 200만호 주택 건설과 같은 대형 건설 사업이 지속되면서 양질의 하천골재 자원은 점차 감소하기 시작하였고, 더구나 댐이나 수중보 건설 등으로 인하여 하천에 퇴적되는 모래가 감소되면서 모래 부족 현상이 예견되어 왔다. 이와 같이 하천모래의 공급이 감소하면서 인천 용진군에서는 1984년부터 바다모래를 채취하기 시작하였다.

건설교통부에서 집계한 골재 채취 실적을 보면, 총 골재 채취량 가운데 산림골재의 점유비는 1992년 36.4%에서 2002년에는 48.9%로 높아졌으며, 바다골재의 점유비는 15.3%에서 27.7%로 높아진 것으로 나타나고 있다. 반면, 하천골재의 점유비는 부존량이 지속적으로 감소하면서 동 기간 동안에 46.7%에서 17.3%로 크게 낮아졌다.

<그림 II-1 > 골재 품종별 채취 실적의 점유비 추이



자료 : 건설교통부

#### 4. 바다모래 단/장기 수급 안정 방안

또한, 레미콘 제조용 모래 소비량 가운데 바다모래의 비중은 지난 1990년에는 15.9%였으나, 1990년대 중반 이후 급격히 증가하여 2002년에는 51%에 달하고 있다. 반면, 하천모래의 점유비는 1990년에는 76.1%를 점유하였으나, 2002년에는 21.6%로 하락하였다. 쇄사의 사용량은 1990년대 중반까지만 하더라도 매우 미미한 수준이었으나, 1990년대 후반 이후 급격히 증가하기 시작하여 2002년에는 18%를 차지한 것으로 나타나고 있다.

**<표 II-2 > 레미콘용 잔골재의 소비 행태**

(단위 : %)

구 분	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
하천모래	76.1	75.2	66.0	63.8	54.9	47.8	46	32.2	34.5	37.6	35.1	28.6	21.6
육모래	6.5	6.9	11.4	8.1	7.3	10.2	12.5	13.5	7.8	8	8.2	4.5	8.0
산모래	0.6	0.1	0.1	0	0.4	0.5	0.1	0	0.1	0	0	0.1	1.3
바다모래	15.9	16.6	22.3	25.6	35.6	36.5	36.8	46.6	47.6	44.0	38.7	56.2	50.9
쇄사	0.9	1	0.2	2	1.8	4.9	4.4	7.7	10	10.3	17	8.3	18.0
기타	0	0.2	0	0.5	0	0.1	0.2	0	0	0.1	1	2.3	0.2

자료 : 한국레미콘공업협회

한편, 한국지질자원연구원의 자료에 의하면, 우리나라의 골재 부존량은 개발 가능량을 기준으로 할 때 55억<sup>m</sup> 수준에 달하고 있는데, 이는 현재의 골재 수요량이 유지된다고 가정할 때, 향후 30년 정도 공급이 가능한 물량이다. 따라서 특별한 수급 대책이 수립되지 않는 한, 향후 20년 이후로는 골재 자원의 고갈 현상이 보다 심화될 것으로 전망되고 있다.

**<표 II-3 > 우리나라의 골재 부존량 및 이용가능량 조사 결과**

(단위 : 천<sup>m</sup>)

골 재 원	조사면적(km <sup>2</sup> )	부 존 량	개발가능량	채취가능량
계	33,486	18,566,272	11,563,180	7,633,464
바다골재	27,879	5,271,422	2,405,546	2,121,721
산림골재	1,979	5,267,424	3,935,511	2,756,235
하천·육상골재	3,628	8,027,426	5,222,123	2,755,508

자료 : 한국지질자원연구원(1993~2003)

## 2. 바다모래의 특성 및 허가공급 체계

### (1) 바다모래의 특성

바다골재란 해저나 해변에 퇴적되어 있는 바다모래, 바다자갈, 하구(河口)에 퇴적되어 있는 하구모래, 사구(砂丘)<sup>3)</sup>에 퇴적되어 있는 사구모래를 말한다. 바다모래 및 하구모래는 파도, 바람, 조석 등의 작용을 심하게 받아 형상이 하상(河床)골재보다 둥글며, 입도(粒度)가 편중되어 있는 경우가 많다.

바다골재는 하상골재와 비교해 볼 때 입도<sup>4)</sup>가 지나치게 고르고, 철근콘크리트 구조물에 유해한 염분을 함유하고 있으며, 채취 작업에 의하여 해양 환경을 파괴할 수 있는 문제점을 가지고 있다. 최근 과도한 바다모래 채취로 인하여 어·패류의 생태계가 파괴되어 생계에 지장을 받게 된 주민들이 민원을 제기하고 있는 점도 바다모래 채취 과정에서 발생할 수 있는 문제의 단면을 보여주는 것이다.

따라서 바다모래는 부존량이 상당하더라도 양식장 피해 및 생태계의 파괴가 우려되는 경우에는 채취가 제한되므로 부존량이 전량 개발될 수 있는 자원은 아니다. 또한, 육상골재는 여러 요인으로 채취가 지연되더라도 단기간에 대량으로 채취할 수 있으나, 바다모래는 단기간에 채취량을 크게 늘리는 것이 어렵고, 또한 항만 처리 능력의 한계로 공급에 탄력성이 부족한 것이 특징이다.

### 2) 바다모래의 허가공급 체계

바다모래는 용도에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 하나는 콘크리트 제조용 모래이고, 다른 하나는 이산화규소( $\text{SiO}_2$ )를 85% 이상 함유하여 유리 제품이나 실리콘, 주물용, 연마사(研磨砂) 등으로 이용되는 규사(硯砂)이다.

이에 따라 바다모래의 채취 허가 형태는 두 가지 방식으로 나뉘는데, 「광업법」에 의거하여 광물(규사) 형태로 채취되거나, 「골재채취법」에 의거하여 골재 채취 허가를 받아 채취하는 방식이 있다.

‘광물(규사)’로서의 바다모래와 ‘골재’로서의 바다모래의 차이는 규사의 함량에 따라 결정되는데, 「광업법」에서의 모래는 규사 함량을 90% 이상으로 규정하고 있지만, 규사

---

3) 사구는 ‘모래언덕’으로서 크게 사막사구와 해안사구로 구별되는데, 사막지대가 아닌 우리나라에서는 현재는 모래 공급 부족으로 인한 식생 정착과 해안개발, 골재채취 등에 의해 대부분 파괴되었다

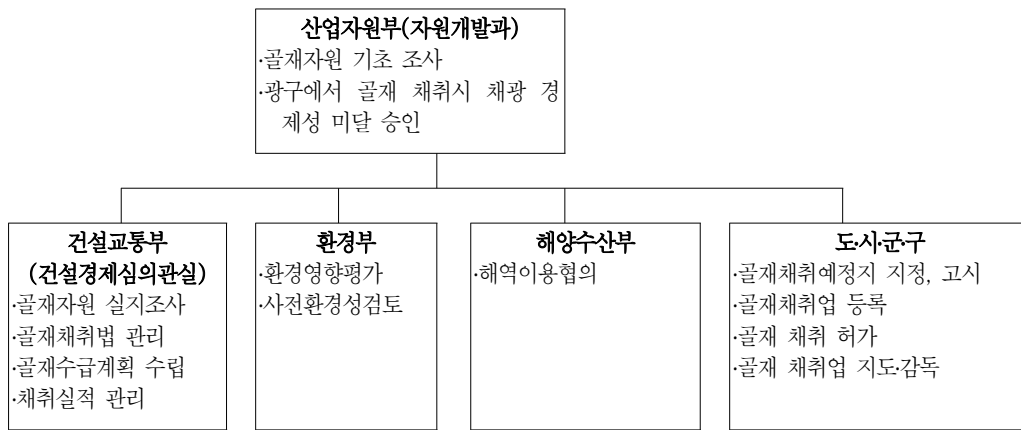
4) 입도란 골재입자 가운데 조립과 세립의 분포 정도를 의미하는데 그것을 표시하는 것으로서 Abrams가 제안한 조립률(粗粒率, Fineness modulus)이라는 척도가 있다. 조립률이 크게 되면 일반적으로 입자가 큰 것이 많게 된다. 조립률은 배합설계에 있어서 단위수량과 세골재율을 정하기 위한 지표로서 사용된다.

의 경우 다소 미립자가 많다는 점을 제외하고는 실제적으로는 규사와 모래는 형태상 거의 차이가 없다.

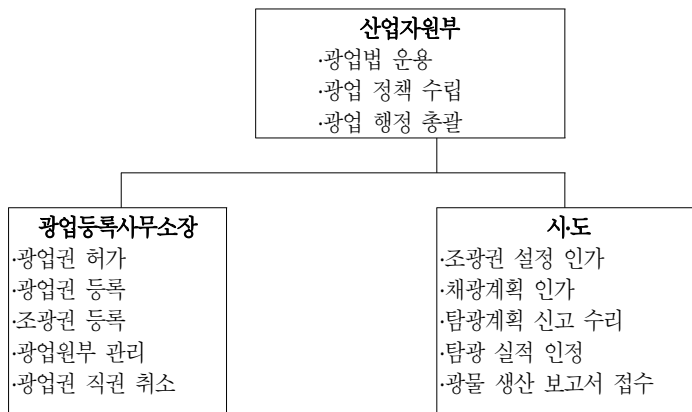
또한, 바다모래를 다루는 법령도 이원화되어 있는데, 콘크리트용 골재로 사용하기 위한 바다모래 채취는 건설교통부에서 관장하고 있는 「골재채취법」의 적용을 받는 반면, 규사로 사용되는 바다모래는 산업자원부가 관장하고 있는 「광업법」의 적용을 받도록 되어 있다.

<그림 II-2 > 바다모래의 수급 행정 체계도

(골재로서 채취하는 경우)

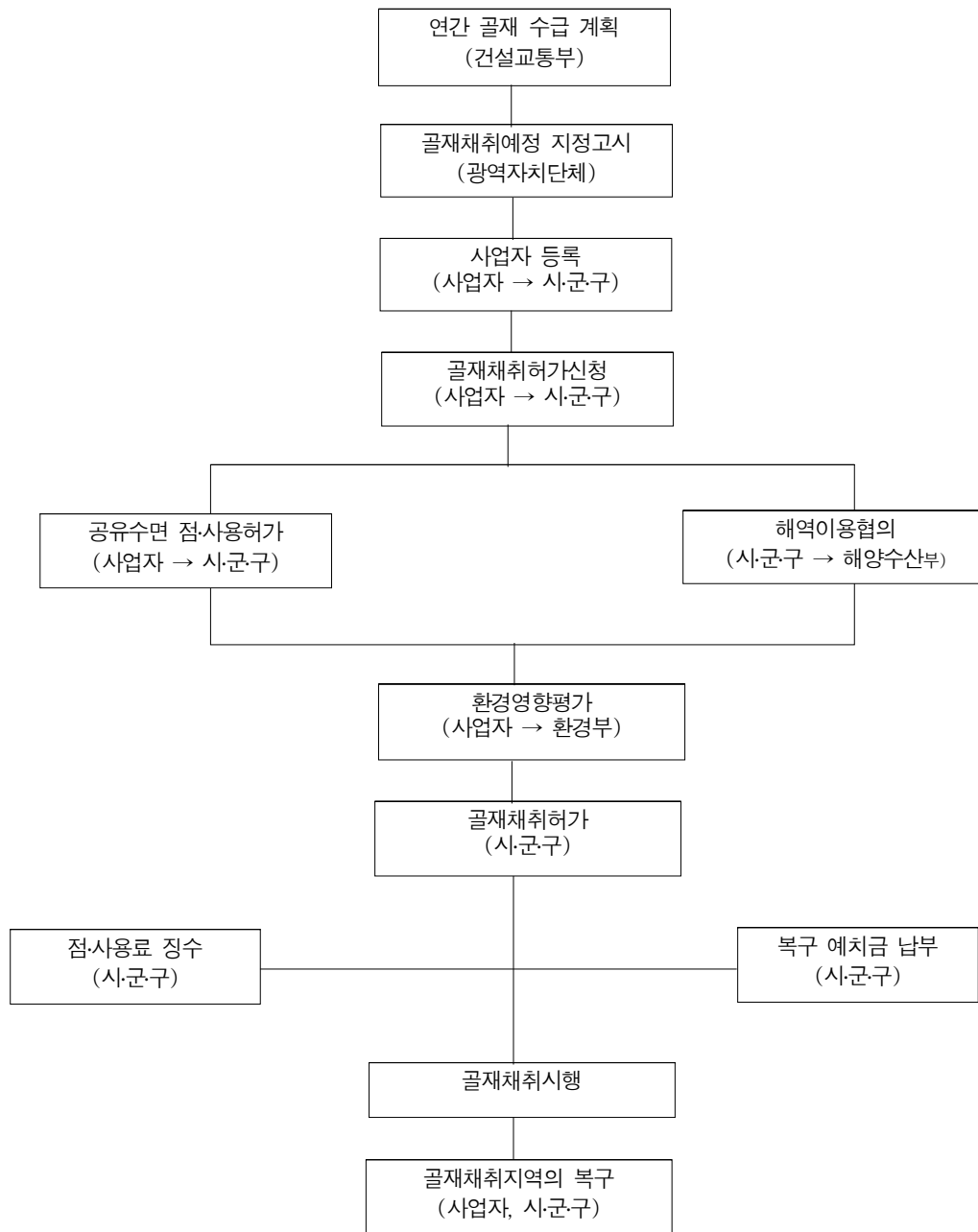


(규사로 채취하는 경우)





<그림 II-3 > 바다모래 채취 관련 인·허가 및 행정 절차



자료 : 한국골재협회인천지회, 「경기만내 해사부존량 추정 및 해사채취에 따른 환경영향연구」, 2002. p.568.

골재로 사용하기 위한 바다모래는 「골재채취법」에 따라 사업자가 관할 시·군·구에 사업자 등록을 하고, 골재 채취 허가 신청과 공유수면의 점·사용 허가 및 환경영향평가 등을 거쳐 채취할 수 있다. 이에 반하여 규사로 사용하기 위한 바다모래는 「광업법」에 따라 광업권자가 산업자원부에 광업권 등록을 한 뒤, 탐광 과정을 거쳐서 채광계획서를 작성하여 채취 인가를 받도록 되어 있다.

두 가지 허가 방식의 차이점을 보면, 골재용 바다모래 채취는 5년 이하의 비교적 단기 허가에 그치는데 비하여, 바다 규사의 채취는 최장 25년까지 허가가 가능하며, 허가된 광구에 조광권(粗鑛權)도 설정할 수 있다.<sup>5)</sup>

바다모래는 「골재채취법」이 제정되기 이전에는 「광업법」에 규정된 광물의 일종인 규사 형태로 채취가 이루어져 왔으나, 1994년도부터 「골재채취법」의 적용을 받아 채취되는 사례가 크게 증가하여 왔다.

바다모래의 채취 허가는 건설교통부에서 수립한 연간 골재 수급 계획에 근거하여 광역자치단체에서 골재채취예정지 지정 고시를 하고, 사업자 등록을 행한 골재 채취업자가 골재 채취 허가 신청을 통하여 이루어진다. 바다모래 채취 허가는 관할 시·군청에서 대개 1년 단위로 하고 있는데, 상황에 따라 추가 채취 허가가 가능하다.

사업자는 「공유수면관리법」에 근거하여 지자체에 공유수면 점·사용 허가를 요청하고, 환경부에는 환경영향평가를 요청하게 된다. 지자체는 해양수산부에 해역이용협의를 하게 되며, 이러한 절차가 완료된 후, 골재 채취 허가가 이루어지게 된다. 골재 채취 허가 이후에는 점·사용료를 징수하고, 복구 예치금을 납부하여야 한다.

### 3. 바다모래의 채취 및 소비 실태

우리나라의 모래 수요량은 건설교통부의 2004년도 골재수급계획을 토대로 할 때 연간 1억 2천만<sup>3</sup>m에 달하고 있다. 이는 15톤 덤프트럭으로 환산할 때 약 1,300만대에 해당하는 규모이다.

모래 수요량 가운데, 바다모래의 수요량은 역시 2004년도 골재수급계획에 근거할 때, 전국적으로 3,940만<sup>3</sup>m로서 모래 소비량의 39.1%를 점유하고 있다. 지역별로 보면, 2004년도 수도권 총 모래 수요량(4,905만<sup>3</sup>m) 가운데 바다모래 수요량은 2,742만<sup>3</sup>m로서 56%를 점유하고 있다. 이러한 수도권의 바다모래 수요량은 전국 수요량의 70%를 점유하고 있다.

---

5) 최재선(2002. 5)

<표 II-4 > 건설교통부의 2004년도 골재 수급 계획안

(단위 : 만m<sup>3</sup>)

구 분	수요	공급	허가 공급량					신고량	반출입
			하천	바다	쇄사	육모래	계		
			전국	11,156	11,796	3,838 (38.1)	3,940 (29.1)		
서울경기	4,905	4,905	489	2,300 (65%)	607	116	3,512	951	442
대전충남	957	1,153	500	1,300	44	36	1,880	51	-778

자료 : 건설교통부

수도권의 바다모래 공급원을 보면, 인천 용진군에서 2,300만m<sup>3</sup>를 공급하고, 충남 태안군에서 442만m<sup>3</sup>를 반입하여 공급할 계획이다. 용진군의 허가 배정 물량인 2,300만m<sup>3</sup>는 15톤 덤프트럭으로 환산할 때 250만대에 해당하는 규모이다.

수도권의 바다모래는 하천골재의 부족 현상이 가시화된 1980년대 중반부터 채취가 개시되었다. 바다모래는 1990년대 중반까지만 하더라도 일부 미세척된 바다모래가 유통되면서 품질관리가 문제점으로 대두되었으나, 그 이후로 세척 시설이 널리 보급되면서 수요자의 신뢰를 얻고 있다.

품질 시험 결과에 의하면, 바다모래는 입도(grading)나 조립률(fineness modulus) 등이 양호하여 콘크리트용 골재로서 매우 우수한 품질을 갖추고 있다. 일부에서는 조개껍질의 함유를 지적하고 있으나, 이는 석회질 성분으로서 콘크리트 품질에 큰 영향을 미치지 않는다. 더구나 바다모래의 공급 가격은 일반 하천골재와 부순모래에 비하여 염가이어서 수요가 더욱 확대되는 측면이 있다.

수도권의 레미콘 제조용 모래의 품종별 소비 실태를 보면, 1992년에 24.6%에 불과했던 바다모래의 점유비가 2002년에는 62.3%로 크게 상승한 것을 알 수 있다.

<표 II-5 > 수도권 지역의 레미콘 제조용 모래 품종별 소비 비율

	2002년				1992년			
	강모래	부순모래	바다모래	육지모래	강모래	부순모래	바다모래	육지모래
점유비(%)	10.2	24.7	62.2	2.9	62.8	1.1	24.6	11.6

주 : 레미콘공장을 대상으로 골재 품종별 소비 비율에 대한 조사를 통하여 추정된 것임.

자료 : 한국레미콘공업협회

10. 바다모래 단/장기 수급 안정 방안

용진군의 바다모래 채취 구역은 인천광역시에서 50km이상 떨어진 덕적도, 이작도 부근에 존재하는 150개 광구로서, 이 가운데 해양 환경의 영향이 적은 40개 광구에서 바다모래 채취가 이루어지고 있다.

바다모래의 부존량은 수도권 19억 8천만<sup>m</sup>, 충남 아산만 4억 9천만<sup>m</sup>, 전남 지역 7억 2천만<sup>m</sup> 등 총 32억 4,500만<sup>m</sup>가 부존되어 있는 것으로 조사된 바 있다. 이 가운데 개발 가능량은 9억 930만<sup>m</sup> 정도로 추정된다. 다만, 이러한 부존량은 현재 개발되고 있는 해역을 기준으로 한 것이기 때문에 아직 미개발된 사퇴나 EEZ지역의 부족량을 고려하면, 바다모래의 부존량은 매우 풍부한 것으로 볼 수 있다.

또한, 최근 용진군 관내의 일부 지역에 대한 바다모래의 부존량 조사 자료<sup>6)</sup>에 의하면, 현 채취 구역인 서어벌 사퇴의 부존량은 6억<sup>m</sup>에 이르고, 인근 송봉, 자월에 14억<sup>m</sup> 등 약 20억<sup>m</sup>가 부존하는 것으로 조사된 바 있다.

이 가운데 실제 채취 가능량은 매장량의 1/4 수준인 6억 5천만<sup>m</sup>로 추정되며, 현재 수준으로 계속 채취한다면, 앞으로 20여년간 채취 가능한 물량이다. 그러나 그 이후로는 바다모래 자원이 급속히 감소할 전망이며, 더구나 해안선 유실과 생태계 파괴 등을 고려할 때 바다모래의 부존량 감소 속도는 더욱 빨라질 것으로 평가되고 있다.

<그림 II-4 > 수도권 바다모래 채취 구역



6) 인하대학교 서해연안환경연구소, 한국지질자원연구원, 한국해양연구원 공동 '인천 앞바다(경기만 일대) 해사 부존량 현황' 2002년 8월 발간

<표 II-6> 바다골재의 지역별 부존 현황

(단위 : 천m³)

지 역	부존량(1997년 결과)		개발 가능량 (1997년 결과)		개발 가능량 (2002년 재해석)	
		점유비		점유비		점유비
수도권 (경기만 북부) (경기만 남부)	1,984,471	61.1%	806,097	68.7%	656,352	72.1%
충남 (아산만)	486,964	15.0%	169,064	14.4%	108,479	11.9%
전북 (군산서부)	54,325	1.7%	23,145	2.0%	23,145	2.7%
전남 (목포북서부) (목포남서부)	719,680	22.2%	175,040	14.9%	121,320	13.3%
합 계	3,245,440	100%	1,173,346	100%	909,297	100%

자료 : 한국지질자원연구원, 산업자원부

#### 4. 바다모래의 수급 동향

##### (1) 경과 과정

최근 수도권에 나타나고 있는 바다모래의 공급난은 인천 옹진군에서 주민과 환경단체의 의견을 받아들여 2004년도 바다모래 채취 허가량을 2003년보다 20% 축소한 1,600만 m³로 잠정 결정하고, 건설교통부에 대체 광구의 개발을 요구하면서 촉발된 바 있다.

옹진군에서는 더 나아가 바다모래 채취와 관련하여 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에서 규정하고 있는 환경영향평가의 적용 대상 및 적용 시점에 대하여 건설교통부와 환경부에서 공통된 유권 해석을 내놓기 전까지는 2004년 2월말로 종료되는 바다모래의 채취 허가를 더 이상 연장해 줄 수 없다고 통보하여 사실상 바다모래 채취 허가를 전면 금지한 바 있다.

환경단체와 어민들의 주장을 보면, 현재 인천 옹진군 앞바다는 무분별한 바다모래 채취로 인해 극심한 생태계 파괴와 어족자원 고갈, 자연경관 훼손이 이루어지고 있으며, 이는 환경영향평가 제도의 허점, 지방자치단체의 직무 유기, 국가의 무책임한 정책에 기인한 것으로 인식하고 있다.

현행 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에서는 채취 면적이 25만m² 이상이거나 채취량이 50만m³ 이상인 경우에는 환경영향평가를 받도록 규정하고 있다. 그러나 그

동안 인천 옹진군에서 허가된 바다모래 채취 작업에는 환경영향평가가 전혀 실시되지 않았다.

그 이유는 2001년 1월 환경영향평가 법령이 개정되기 전에는 바다모래 채취허가 건별로 100만<sup>m</sup> 이상일 경우 환경영향평가를 받도록 규정되어 있었는데, 사업자 측에서는 광구를 수 개로 나누어 각각 100만<sup>m</sup> 이하로 채취 허가를 받아 환경영향평가를 생략한 채 바다모래를 채취하는 것이 가능하였다. 환경단체에서는 이와 같이 대량의 바다모래가 채취됨에도 불구하고, 그 동안 환경영향평가가 전혀 이루어지지 않았다는 점을 주요한 문제점으로 부각시키고 있다.

환경단체에서는 무분별한 바다모래 채취에 따른 해양 생태계의 파괴를 막고, 지속가능한 개발을 위하여 채취 휴식년제, 구역별 총량제, 재생골재 사용, 대체 광구 확보, 제3국의 모래 수입 등 다양한 대안을 논의하고 구체화시켜야 한다고 주장하고 있다.

그런데, 옹진군에서 바다모래 채취 허가를 중단한 표면적인 이유는 지역 주민과 환경단체 측에서 어장 훼손, 해양생태계 파괴, 해안선 유실 등을 이유로 들어 환경영향평가 실시를 주장하고 있으나, 그 동안 관련부처인 건설교통부와 환경부에서 환경영향평가에 관한 입장을 제대로 조율하지 못했기 때문이다.

과거에는 해안에서 채취되는 바다모래는 채취 허가 건별로 100만<sup>m</sup> 이상일 경우 환경영향평가를 받도록 규정하고 있었는데, 동일한 광구에서 수 개의 업체가 각각 100만<sup>m</sup> 이하로 채취 허가를 받아 환경영향평가없이 바다모래를 채취하는 것이 가능하였다. 그런데, 2001년 7월에 개정된 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」 시행령에서는 「광업법」에 의한 광구당 채취 허가 건별로 바다모래의 누적 채취량이 50만<sup>m</sup> 이상일 경우에는 환경영향평가를 받도록 규제를 강화하였다. 이에 따라 바다모래는 거의 모든 허가 건이 환경영향평가 대상에 포함되는 것이 불가피하게 되었다.

그런데 바다모래 채취 허가에 있어서 환경영향평가의 대상 지역과 대상 규모에 대하여 건설교통부와 환경부에서는 서로 상이한 해석을 내리고 있다. 환경영향평가를 받아야 하는 대상 지역은 해안선으로부터 육지 쪽으로 1km 이내의 지역과 바다쪽으로 10km 이내의 지역으로 규정되어 있는데, 건설교통부는 육지 해안선 10km 이내로 해석하고 있는 반면, 환경부에서는 섬 지역을 포함하여 해안선에서 10km 이내로 그 대상 지역을 확대해야 한다고 해석하고 있다.

광구에서 한 업체가 50만<sup>m</sup> 이상의 모래를 채취할 경우, 환경영향평가를 받도록 한 규정에 대해서도 건설교통부는 채취량을 1백만<sup>m</sup>에서 50만<sup>m</sup>으로 강화한 2001년 7월 이후의 채취량으로 한정한다는 견해를 밝힌 반면, 환경부는 그 이전의 채취량까지 합산해야

한다고 해석하고 있다.

정부 국무조정실에서는 이와 관련하여 관계 부처간 긴급 대책 회의(2004. 3. 2)를 개최하여 웅진군에서 바다모래 채취 허가 절차를 즉시 재개토록 결정한 바 있다. 동 회의에서는 '누적환경영향평가' 제도가 도입된 2001년 7월 이후 사업 허가된 규모를 누적하여 바다모래 채취량이 50만 $m^3$ 를 초과할 경우 환경영향평가를 받은 후 허가토록 조치하였다. 이로 인하여 바다모래 채취 사업자별로 광구당 누적 채취량이 대부분 50만 $m^3$ 에 미달되어 2004년의 경우에는 환경영향평가를 받지 않고 바다모래의 채취 허가가 가능하게 되었다.

또한, 정부 국무조정실에서는 관계기관 및 민간 전문가, 시민단체로 구성된 협의체를 구성하여 바다모래 채취와 해양환경의 보전 필요성을 동시에 충족시킬 수 있는 종합 대책을 마련할 계획이다.

그런데, 웅진군에서는 바다모래의 채취 허가 절차는 재개하되, 건설교통부의 2004년도 수도권의 바다모래 수급 계획량인 2,300만 $m^3$ 를 허가하는 것은 곤란하고, 2003년도 허가량보다 20% 감소한 1,600만 $m^3$ 를 허가할 계획으로 있다. 나아가 오는 2005년부터는 휴식년제를 도입하여 바다모래의 전면 채취 금지를 선언하고, 건설교통부에 관련 공문을 발송한 바 있다.(2004. 3. 4) 따라서 바다모래의 수급 불안정 현상이 보다 장기화될 가능성이 있다.

## (2) 최근 동향 및 수급 전망

최근 수도권의 바다모래 수급난이 지속되면서 건설공사의 필수 자재인 골재의 공급이 부족하게 되어 사회 문제로 비화되고 있다. 우선 바다모래 가격은 그 동안  $m^3$ 당 7,000원 수준이었으나, 최근에는  $m^3$ 당 10,000원 수준으로 상승하여 거래되고 있으며, 최근에는 모래의 공급 부족을 이유로 레미콘업체에서 레미콘의 공급을 일시 중단하는 사건이 발생하기도 하였다. 더 큰 문제는 양질의 바다모래 수급이 어려워지면서 마사토나 처리 수진이 낮은 재생모래 등 품질이 저급한 골재가 다량 사용되고 있다는 점이다.

정부에서는 건설공사의 차질이 사회문제화되자, 2004년 3월 관계부처, 환경단체, 주민 등이 참여하는 '관계기관협의회'를 구성하고, 종합 대책을 마련키로 한 바 있다. 이에 따라 국무조정실 주관하에 골재수급대책반과 해양환경대책반을 구성하여 운영하고 있다.

그 동안 정부에서는 바다모래의 채취를 재개시키기 위해 주민 설득 작업과 지자체, 관계기관과 업무 협조를 추진해 왔는데, 그 결과 웅진군에서는 업체별·광구별로 채취 허

가 물량의 배정 계획을 확정하고, 주민 면담 등 설득 작업을 통하여 4월말에 16개사에 241만<sup>m</sup>를 임시 채취 허가하여 바다모래 채취를 재개한 바 있다.

충남 태안군에서도 우선적으로 26개사에 350만<sup>m</sup>를 채취 허가하였으며, 2004년 태안군 허가계획 1,100만<sup>m</sup>중 나머지 물량 642만<sup>m</sup>도 안정적으로 채취를 추진한다는 계획이다. 또한, 태안군에서는 주민 반대를 최소화하기 위해 대체 광구를 개발할 예정으로 있다.

그런데 현재 정부에서는 바다모래의 수급 안정을 위하여 다양한 노력을 기울이고 있으나, 바다모래의 채취에 대하여 인천 옹진군 등 어민들의 반발이 가라앉지 않고 있으며, 환경단체에서도 바다모래의 채취를 지속적으로 반대하고 있어 바다모래의 채취 허가와 관련된 논란이 장기화될 가능성이 있다.

바다모래 공급이 중단 혹은 감소될 경우, 각종 건설공사에 차질이 빚어짐은 물론, 마사 토나 불량 토사 등 품질이 저급한 골재의 사용이 증가되면서 부실공사가 급증할 우려가 있다. 궁극적으로는 골재 가격 상승 및 적기 공급이 지연되면서 아파트 분양가 인상, 입주 지연 등 폐해가 우려된다.

또한, 골재 자원의 수급 불안정과 더불어 주민 민원 대책과 환경영향평가 등에 소요되는 비용 등으로 인하여 골재 가격의 상승이 불가피하며, 이는 건설공사비의 상승을 유발할 것으로 전망된다. 나아가 바다모래 채취 허가에 있어 또 하나의 걸림돌로 작용하고 있는 환경영향평가에 대한 규제가 현행과 같이 유지될 경우, 사계절 평가를 위하여 바다모래의 채취 중단이 불가피하기 때문에 수급 불안정이 심화될 가능성도 있다.

## 5. 바다모래 채취가 해양 환경에 미치는 영향

### (1) 문헌 고찰<sup>7)</sup>

바다모래 채취 과정을 살펴보면, 펌핑(pumping)에 의한 퇴적물 채취 후, 작업선으로부터 방출되는 잉여 혼탁수와 저층 해수, 그리고 미세 부유 물질 등에 의하여 해양 환경에 영향을 줄 수 있는 것으로 평가된다.

그런데, 일반적으로 바다모래 채취시 방출되는 혼탁수는 일반적으로 표층 해수보다 높은 중금속 및 유기물·영양염류 등이 축적되어 있으나<sup>8)</sup> 표층으로 방출된 혼탁수의 농도

7) 최중기, 박영수 외, 공유수면 해사 부존량 추정 및 해사 채취 영향 평가 최종보고서(2002. 10), 남양광업, 바다모래 채취 환경영향평가보고서(1992) 참조

8) 바다모래 채취 작업선으로부터 방출되는 혼탁수를 채취하여 측정하면 부유물질, 화학적 산소요구량, 아연 등이 표층 해수의 농도보다 높은 것으로 나타났다. 1998년의 검사 결과를 보면 표층 해수의 농도보다 화학적 산소 요구



는 선박 주변의 난류 확산에 의하여 유입 직후 10배 이상으로 희석되는 것이 일반적이다.<sup>9)</sup>

따라서 공극수 영양염류의 농도가 높은 니질(泥質) 퇴적물을 교란시킬 경우에는 해수 오염의 가능성이 있으나, 사질 퇴적물을 교란시키는 경우에는 공극수에 영양염류가 낮은 농도로 분포하기 때문에 바다모래 채취에 의한 해수질 오염은 미미한 것으로 평가된다. 다만, 조류가 빠른 지역에서는 바다모래의 채취 과정에서 발생하는 부유사의 확산으로 인하여 패류 양식이나 어란·어족자원의 피해가 예상될 수 있다.

바다모래 채취 작업시 방출되는 혼탁수가 확산될 수 있는 범위는 작업 지점으로부터 1~2km에 이르는 것으로 평가된다. 따라서 바다모래 채취 활동이 양식장 혹은 보호가 필요한 도서 또는 해양위락시설에 1km 이내로 지나치게 접근할 경우에는 부유 물질에 의한 영향이 우려되나, 그렇지 않은 경우에는 큰 문제가 없는 것으로 판단된다.

일반적으로 대부분의 수산 생물 및 어류는 해저면을 서식 근거지로 이용하거나 해저에 서식하는 저서 동물을 주요 먹이 공급원으로 이용하기 때문에 직·간접적으로 영향을 받게 된다. 따라서 바다모래 채취로 인하여 주변 해역의 수산 생물의 산란장·성육장 및 서식장이 파괴되거나, 토사의 부유로 인하여 인근 도서의 패류 및 해조류 양식장에 영향을 미칠 가능성이 있다. 어류의 경우는 환경에 대한 내성의 범위가 비교적 넓고, 이동력이 있기 때문에 단기적으로 큰 영향이 없으나, 장기적으로 어류의 군집 구조에 영향을 미칠 가능성은 있다.

바다모래의 채취가 저서생태계(benthic ecosystem)에 미치는 영향은 주 수로상의 저질(底質)에 크게 좌우되는데, 저질 퇴적물이 사질 및 역질일 경우, 저서 동물의 서식에 크게 불리하기 때문에 서식 밀도가 매우 빈약하고, 결과적으로 바다모래 채취로 인한 영향이 미약하다고 볼 수 있다.

식물플랑크톤 조사 결과를 보면, 바다모래 채취가 이루어진 지점에서 생물 다양성 지수에 큰 변화가 없으며, 바다모래 채취로 인한 군집의 불안정성이 나타나지 않는다. 바다모래 채취 과정에서 부유 물질의 증가로 1차 생산력이 감소하여 1차 생산자인 동물플랑크톤의 현존량이 감소할 수 있으나 실증하기는 곤란하다.

한편, 바다모래의 대량 채취로 인하여 해양 생태계가 변화되고, 이에 따라 회유 어종의 경로가 변화되면서 어족 자원 및 어획량의 감소가 가능하다. 웅진군의 수산 자원 생산량

---

량은 약 4배(3.96mg/l), 부유 물질은 약 75배(4570mg/l) 그리고 Zn은 약 12배(64.3g/l) 등으로 높게 나타났으나, 그 외의 수질 항목은 뚜렷한 농도 차이를 보이지 않았다.

9) 1998년의 조사 결과를 보면, 실제 작업선으로부터 조류 방향으로 100m 이격된 거리에서는 부유물질 농도가 98mg/l 정도로 감소하는 것으로 나타났다.

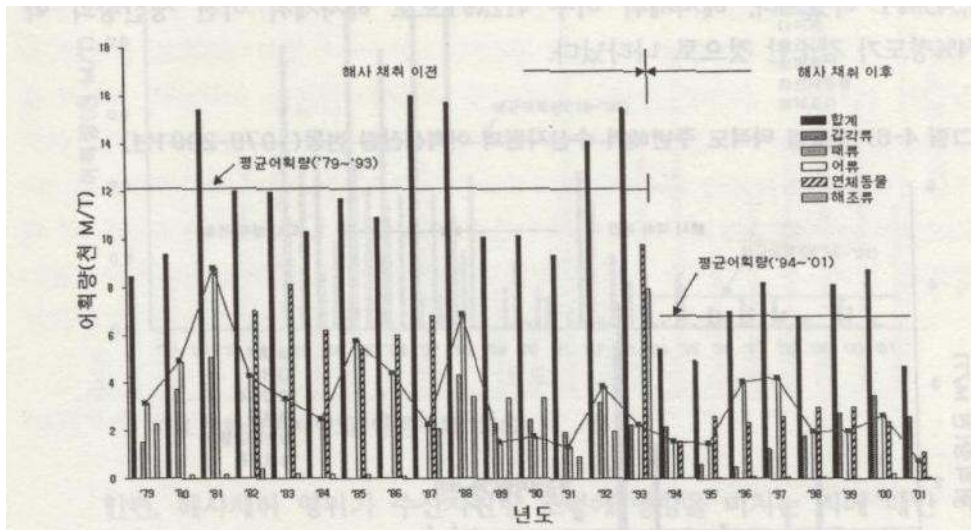
은 1980년 이후 지속적으로 감소하는 추세를 나타내고 있으며, 1990년대에 들어 그 감소량은 더욱 두드러지게 나타나고 있다.

<표 II- 8> 바다모래 채취 전후의 덕적도 주변해역의 평균 어획량 변동

	평균어획생산량(M/T)		A-B(M/T)	감소율(%)
	채취 이전(A) (1979-1993)	채취이후(B) (1994-2001)		
어류	593	136	457	77.0
갑각류	-	324	-324	-
패류	293	-	293	-
연체동물	640	18.8	621.2	97.0
해조류	108	8.2	99.8	92.4

자료 : 용진군 어업통계(1979-2001)

<그림 II-5> 연도별 용진군 전체 수산자원의 어획생산량 변동



자료 : 한국골재협회 인천지회, 2002

특히 바다모래 채취가 이루어지기 이전인 1979~1993년 용진군의 연평균 수산자원 생산량은 12,000톤 내외였으나, 바다모래 채취가 이루어진 이후인 1994~2001년에는 7,500톤으로서 바다모래 채취 이전과 비교하여 생산량이 약 38% 정도 감소한 것으로 나타났다. 또한, 1994년을 기준으로 할 때, 바다모래를 채취하지 않는 해역의 평균 어획량은 과

거에는 4,117톤이었으나, 그 이후로는 2,383톤으로 약 42% 감소하였다. 특히 바다모래 채취 해역인 덕적도 주변 해역은 724톤에서 118톤으로 약 83% 감소하였으며, 자월도 주변 해역은 142톤에서 32톤으로 약 73% 감소하여 바다모래 채취 해역의 어류자원 어획 생산량이 더욱 큰 폭으로 감소한 것으로 나타났다.<sup>10)</sup>

## (2) 바다모래 채취와 해양환경 파괴의 인과 관계(causality) 검토

용진군 어민과 환경단체의 주장을 살펴보면, 용진군의 바다모래 채취가 20년간 지속되면서 2억m<sup>3</sup> 이상의 바다모래가 채취되는 과정에서 환경 파괴가 심화되었다는 논리를 펴고 있다. 예를 들어 꽃게와 새우, 넙치 등 어획량이 50% 이상 감소하였으며, 바다모래 채취 지점에서 대량의 모래 유실로 인하여 인근 해역의 모래가 침식되어 쓸려 내려가면서 해수욕장이 황폐화되었다는 것이다. 실태 조사 결과를 보면, 해양수산부가 생태보전지역으로까지 지정한 대소이작도와 승봉도 해안의 모래 유실은 심각한 수준으로 판단된다.

그런데, 어민들과 환경단체의 주장에는 어느 정도 공감되는 면이 있으나, 용진군 인근 지역의 어획량 감소나 해수욕장의 연안 침식 등이 반드시 바다모래 채취에 기인하고 있는가에 대하여 과학적인 연구 결과가 존재하지 않는다.

우선, 바다모래 채취 지역은 사질 지반으로서 근본적으로 저서 어류의 생활 환경이 열악하여 생태계의 형성이 미약한 것이 일반적이다. 어획량의 감소가 바다모래 채취로 인하여 영향을 받았는지에 대해서도 논란의 여지가 많다. 즉, 용진군의 수산 어획 생산량의 감소가 남획(濫獲)에 의한 일반적인 추세인지, 그렇지 않으면 바다모래의 채취 증가에 기인한 것인지에 대하여는 보다 과학적인 분석이 필요하다. 어획량 감소에는 수온의 변화 등 다른 원인도 존재할 수 있다.<sup>11)</sup>

해안 침식의 원인에 대해서도 환경단체와 주민들은 모래 채취로 생긴 바다속 구덩이는 조류 작용으로 인접지역의 퇴적물을 끌어당겨 서서히 평탄해지는 과정을 밟는 과정에서 해안선의 모래가 소실되고 있다고 주장하고 있다.

10) 환경남(2003. 12)

11) 해양물리학자들에 의하면, 바닷물의 수온이 1℃ 변화하는 것은 육상 기온이 10℃ 이상의 변하는 것과 동일한 효과를 가져오는 것으로 평가하고 있다. 작은 폭의 수온 변화도 해양생물이나 생태계에 미치는 영향은 예상보다 크다는 것이다. 예를 들어 해양수산부 국립수산물과학원에 의하면, 지난 1981년 16만톤에 이르던 한국의 명태 생산량은 200~300톤 수준으로 감소했다. 대표적인 명태 어장인 강원도 고성군의 경우 1985년 15,369톤에 이르던 생산량이 이제 100톤에도 미치지 못하고 있다. 이렇게 명태가 줄어든 원인은 동해안 연근해 수온이 지난 30년 동안 약 0.72도 상승했기 때문이다. 일반적으로 물고기는 0.02도의 수온 변화까지 감지할 수 있는 능력이 있는 것으로 알려지고 있다. 더구나 명태는 한류성 어종이기 때문에 수온이 0.7도가 변했다면 상당히 큰 영향을 받았을 것이라는 추정이다.(조선일보 2003. 11. 14 기사 참조)

그러나 일부에서는 바다모래 채취가 이루어지지 않는 동해안에서도 해안 침식은 지속되고 있다는 점을 들어 근거가 약한 것으로 인식하고 있다. 나아가 외국의 사례를 보더라도 바다모래 채취가 수 십년간 이루어져 온 영국이나 네덜란드, 덴마크, 프랑스 등에서도 바다모래의 채취로 인하여 해안선에 미치는 영향은 없는 것으로 보고하고 있다.<sup>12)</sup>

---

12) 조동오, 장학봉(2003. 12)

20.바다모래 단/장기 수급 안정 방안

## 제3장

### 외국의 현황

#### 1. 일본

일본의 골재 수급은 1965년대 중반까지는 하천골재의 비중이 매우 컸으나, 1970년대 부터는 쇄석 및 바다모래, 산·육골재의 비중이 크게 늘어난 대신, 하천골재의 공급은 계속 감소 추세를 보이고 있으며, 특히 1980년대에 들어서는 하천골재의 공급 점유비가 10% 미만으로 급격히 감소하였다. 반면 쇄석 골재는 급격히 늘어나 1970년대에는 전체 골재 소비량의 30% 수준에 머물렀으나 1980년대에는 50% 내외를 점유하였으며, 최근에는 60% 이상으로 점유비가 상승하였다.

일본의 골재 수요는 1990년대 초에는 9억톤을 넘어서기도 하였으나, 최근에는 건설 경기가 침체되면서 7억톤 수준으로 하락한 상태이다. 2002년에는 7억 4,600만톤에 달하였는데, 이는 용적으로 환산할 때 4억 5천만<sup>m</sup> 정도로서 우리나라의 2배 수준이다. 이 가운데, 모래 수요는 2억<sup>m</sup> 수준이다.

공급 측면을 보면, 신규 석산이 개발되면 공급 능력이 늘어나게 되나, 자연환경에 대한 관심이 높아지는 실정에 있어 점차 곤란을 겪고 있다. 일본은 현재 외국에서 골재 공급 원을 늘리려고 노력하고 있으며, 일부에서는 수입도 이루어지고 있으나, 수송비가 높고 수출국의 체계가 미정비되어 안정적 공급이라는 측면에서 과제가 많다.

<표 III-1 > 일본의 골재 품종별 공급량 추이

	연도	계	천연골재				쇄석	기타	
			하천	산	육	해			
공급량 (백만톤)	1985	727	311	57	87	96	71	398	18
	1990	949	410	49	121	151	89	526	13
	1995	849	348	38	96	131	83	484	17
	2000	734	278	25	80	107	66	431	25
	2002	708	232	20	69	92	50	454	22
점유비 (%)	1985	100.0	42.8	7.8	12.0	13.2	9.8	54.7	2.5
	1990	100.0	43.2	5.2	12.8	15.9	9.4	55.4	1.4
	1995	100.0	41.0	4.5	11.3	15.4	9.8	57.0	2.0
	2000	100.0	37.9	3.4	10.9	14.6	9.0	58.7	3.4
	2002	100.0	32.8	2.8	9.7	13.0	7.1	64.1	3.1

자료 : 經濟産業省 製造産業局 住宅産業窯業建材課

잔골재의 공급 구조를 보면, 하천모래의 급격한 감소로 인하여 바다모래와 산모래의 공급이 증가되고 있으며, 지역적으로는 쇄사의 이용도 크게 늘어나고 있다. 육자갈, 육모래는 농지에 부존된 골재를 대상으로 하는데, 1980년대 이후 총 골재 소비량의 15% 수준을 점유하고 있으며, 최근에도 이러한 경향이 지속되고 있다. 산자갈, 산모래는 10% 수준의 점유비를 유지하고 있다.

일본의 골재 사정을 보면, 연간 2~3억톤 수준의 천연골재를 공급하는 것이 용이하지 않으며, 따라서 정확한 골재 자원의 부존량 조사, 채취 규제의 완화, 토지 소유자와 신뢰 관계 수립, 골재 자원의 중요성 홍보 등이 요구되고 있다.

바다모래는 1980년대 이후 총 골재 소비량의 10%, 그리고 모래 소비량의 25%선을 유지하여 왔는데, 최근 들어서는 바다모래에 대한 채취 규제가 강화되면서 바다모래의 점유비가 점차 하락하는 추세를 보이고 있다. 2002년의 경우, 바다모래는 5천만톤이 채취되었는데, 이는 모래 수요량의 20% 수준이다.

바다모래는 보통 해안에서 1,000~2,000m 정도 벗어나 채취하는 경우가 많은데, 수심은 25~60m 정도이다. 바다모래의 채취는 어류의 생태계를 파괴하기 때문에 다량의 보상비를 지급하고 있다. 바다모래의 염분 허용량은 일본공업규격에 규정되어 있는데, NaCl함량이 건축용 0.04% 이하, 그리고 토목용은 0.1% 이하로 규정되어 있기 때문에 업계는 이 기준치를 만족시키기 위해 살수나 기계적인 제염 방법을 강구하고 있다.

일본에서는 해안에서 1km 이내(어떤 경우는 3km)에서는 원칙적으로 바다모래의 채취를 금지하고 있다. 또한, 수심 30m 이내의 이천(以淺)에서는 채취를 금지하고 있다. 바다모래의 채취에 따른 환경 문제가 표면화되면서 동경도, 미에현(三重縣), 히로시마현, 도쿠시마현(徳島縣), 미야자키현은 바다모래 채취를 금지했거나 금지할 예정으로 있다.

채취 허가는 1년 동안 유효하며, 1년 단위로 허가한다. 바다모래의 채취는 지방 정부가 통제한다. 바다모래 채취 사업자는 지방어업협동조합으로부터 동의를 받아야 한다. 만약, 피해가 있는 경우 어민 및 지방 정부에 보상해야 한다.

일본도 환경영향평가법에 의거하여 대규모 사업을 시행할 경우, 환경영향평가를 받도록 되어 있다. 그런데 일본의 환경영향평가법은 1984년에 도입되었지만, 환경영향평가의 절차 등을 법에서 규정하고 있지 않고, 내각의 행정 지도에 의존하고 있다. 이에 따라 바다모래 채취와 관련하여 환경영향평가의 실시에 대한 명문화된 규정은 존재하지 않는다.

## 2. 유럽<sup>13)</sup>

유럽에서는 네덜란드, 영국, 덴마크, 독일, 프랑스, 벨기에 등에서 바다모래의 채취가 이루어지고 있다. 유럽의 바다모래 채취는 1980년대에 큰 폭으로 증가하였으며, 현재의 바다모래 채취량은 1980년대 수준을 유지하고 있다.

바다모래의 주요 사용처는 콘크리트용 골재, 해변 보충(beach replenishment), 연안 매립 등의 용도이다.

<표 III-2> 유럽의 바다골재 채취 추이

(단위 : 십만톤)

	1997	1998	1999	2000	2001
네덜란드	364	344	358	406	582
영국	348	229	237	231	227
덴마크	90	107	184	119	-
독일	68	222	72	92	-
프랑스	36	35	30	39	38
벨기에	55	22	27	30	30

자료 : David Jhon Harrison, European Overview of Marine Sand and Gravel - Shaping the Future, EMSAGG Conference 20-21 February 2003, Delft University, The Netherlands, (<http://www.ciria.org / emsagg>)

바다모래 채취에 있어서는 해양 환경에 대한 환경영향평가가 이루어지고 있는데, 대부분의 국가에서 다음과 같은 세부 조건을 부여하고 있다.

- 채취 지역 및 규모, 채취 기간, 채취 총량, 채취 속도
- 바다모래 채취 지역의 최저 수심
- 해안선으로부터의 최소 거리
- 해저면(seabed substrate)의 특정 성분 및 두께 유지
- 수산 자원에 대한 최소 영향
- 준설선에 대한 엄격한 항해 기준
- 환경 모니터링을 포함하여 준설 작업에 대한 특정 모니터링 프로그램

영국에서는 매년 2,500만톤 규모의 바다모래를 채취하고 있으며, 이는 전체 골재 소비량의 7% 규모이다.

영국은 바다모래 채취 허가 절차에 있어서 환경 문제를 검토할 수 있는 장치를 갖고

13) 장학봉, 조동오, 바다모래 수급 실태 및 관리방안, 한국해양수산개발원, 2003. 12



있다. 허가 절차상의 GV(Government View) 제도는 환경 문제를 사전에 예방하기 위한 일련의 조치라고 볼 수 있다.

우선, 사업 신청자는 연안영향조사서(Coastal Impact Study : CIS)와 환경영향평가서(Environment Impact Assessment : EIA)를 작성·제출해야 한다. 신청자는 이러한 영향 평가를 수행하는 기관을 자유롭게 선택할 수 있다.

환경영향평가서가 완료되면, 사업 신청자는 협의기관은 물론 지역주민과 협의하는데, 제안서는 보통 The Fishing News(신문사)와 지방신문에 광고를 낸다. 모든 기관들의 관심 사항이 신청자에게 전달되면, 신청자는 이를 해결해야 한다.

최근에는 새로운 채취 허가를 받는데 5년 내지 10년이 소요된다. 채취 허가에는 여러 가지 모니터링 조건이 첨부될 수 있다. 예를 들면, 정기적인 수심조사(bathymetric survey), 표본 채취, 데이터 분석 등이다.

또한, EMS(electronic monitoring system) 체제에 의거하여 바다모래 채취에 대한 모니터링과 감시가 이루어지고 있는데, 모든 채취선에 위치 추적 장치가 장착되어 위반 사항과 허가 지역 이외에서의 채취가 보고된다. 나아가 누적환경영향평가(cumulative effect) 제도를 도입하여 신청하는 사업에 의한 환경 영향 뿐만이 아니라 지금까지 수행된 전체 사업을 동시에 고려하여 영향을 평가하는 체제를 구축하고 있다.

덴마크의 바다모래 채취량은 연간 1,200만톤 정도로서 총 골재 수요의 10~20% 수준을 점유하고 있다. 바다모래의 70%는 해변복원용 및 매립용으로 사용되며, 나머지는 콘크리트용 골재로 사용된다. 바다모래 채취에 대하여는 그리 부정적이지 않다. 바다모래 채취는 매우 제한적으로 이루어지고 있는데, 이는 낮은 인구밀도 및 풍부한 육지모래때문이다.

독일에서는 매년 9백만톤 규모의 바다모래가 채취되며, 이 가운데 50% 이상이 건설용 골재로서 사용되고, 나머지는 주로 해변 복원용으로 사용된다.

이탈리아에서는 바다모래가 주로 해변복원용으로 사용되는데, 바다모래 채취는 보호지역(고고학적 지역, 생태학적 보호지역, 자연공원 등) 또는 해안선으로부터 3마일 이내 등의 민감 지역 내에서는 허가를 금지하고 있다.

외국의 환경영향평가 제도의 운영 여부 및 바다모래 채취 허가 기준을 정리하면 <표 III-3>과 같다.

<표 Ⅲ-3 > 외국의 바다모래 채취에 대한 환경 관련 제도 현황

	환경영향평가 적용 여부	바다모래 채취 허가 기준
영국	·해안영향조사와 환경영향평가 존재 ·누적영향평가 실시	·해안으로부터 최저 600m ·수심 10~40m 해역 ·간조시 최저 10m
네덜란드	·환경영향평가제도 없음 ·향후 500헥타르 이상 바다모래 채취시 환경영향평가 실시 예정	·20m 등수심(等水深) 밖에서 채취 허용 ·해사 채취는 두께 2m까지 허용(향후 10~30m의 해사 채취가 허용될 예정임)
덴마크	·외해의 준설 및 덤핑 지역에서 일부 환경영향평가 수행	·고정된 기준은 없음. ·2007. 1. 1부터 바다모래 채취는 해안 및 환경영향평가에 관한 특정 연구결과에 따름.
프랑스	·1982년 이후 환경영향평가 시행 ·채취된 최초 상태의 정의 ·5년마다 모니터링이 권고되고 있음.	·고정된 기준 없음. ·수심 8~23m ·해안선으로부터 1~6km ·채취두께는 1~8m가 일반적
이탈리아	·바다모래 채취의 기회와 효과의 평가와 관련하여 채취전 연구가 수행	·해안으로부터 3마일 이내는 곤란 ·생태학적 보호지역 등에서는 허가 불허 ·수심은 50m 이상이어야 함.
미국	·환경영향평가 존재	·Scoping hearing와 청문회(public hearing)를 거친 후 최종 승인
일본	·환경영향평가법이 있으나, 절차 등에 관한 규정은 내각의 행정지도에 의존	·해안에서 1km 이내 채취 금지 ·수심 30m 이내 채취 불허 ·1년 단위로 허가(지방정부가 통제)

주 : 조동오, 장학봉(2003. 12) 본문 내용을 정리한 것임.

26.바다모래 단/장기 수급 안정 방안

## 제4장

# 바다모래의 수급 안정 및 환경친화적 개발방안

### 1. 기본 방향

최근 바다모래 파동을 겪으면서 그 동안 골재 수급 행정에 있어 환경 문제를 간과해 왔다는 점을 부인하기 어렵다. 바다모래 채취로 인해 해양 환경에 미치는 영향에 대해서는 여러 가지 주장이 있으나, 기존의 연구 결과와 외국 사례, 그리고 탐문 조사 결과 등을 통해 판단할 때 해양 환경에 어느 정도 영향을 미치는 것으로 평가할 수 있다. 따라서 바다모래 채취시에는 환경영향에 대한 평가가 불가피한 것으로 판단된다. 다만, 환경영향평가로 인하여 골재 수급에 지장을 초래해서는 안된다. 이러한 점을 원칙으로 바다모래의 환경친화적 개발 방안을 수립해 나갈 필요성이 있다.

또한, 바다모래 채취의 전면 중단과 같은 극약적인 처방은 사회경제적인 파장이 매우 크다. 환경 문제를 중시하여 일시에 채취 중단과 같은 조치를 취한다면, 골재 가격의 폭등과 건설공사의 차질이 불가피할 수밖에 없다.

최근의 사례를 보면, 전라남도 진도군 일대의 바다모래 채취 금지에 대하여 법원에서는 자치단체의 재량권 남용으로 판결한 바 있다.<sup>14)</sup> 바다모래 및 규사 채취 업체 8개사는 2002년 9월 진도군 조도면 인근 해역의 바다모래 채취 허가가 불허되자, ‘법적 요건을 갖췄는데도 허가를 내주지 않는다’며 2003년 1월 진도군을 상대로 행정소송을 제기한 바 있다. 이에 대하여 광주지법 행정부에서는 2004년 2월 5일 ‘진도군이 객관적인 이유 없이 시민단체 및 일부 주민들의 반대에 밀려 허가를 내주지 않은 것은 재량권을 벗어나 남용한 것’이라고 지적하고 바다모래 채취업체 5개사에게 승소 판결을 내린 바 있다.<sup>15)</sup>

이러한 사례에서 보듯이 행정권의 발휘에 있어서는 환경 보호나 지역 주민들의 민원도 주요한

14) 한겨레신문, 2004. 2. 9 기사 참조

15) 재판부는 판결문에서 “각종 건설공사의 원활한 추진을 위해서는 바다모래의 안정적 공급이 필수적임에도 피고가 채취를 불허함으로써 광주·전남 지역에서도 모래 공급이 절대적으로 부족하게 된다”며, “행정당국이 바다모래 채취 허가를 내줄 때는 환경 뿐 아니라 골재의 안정적인 공급의 필요성도 고려해야 한다”고 밝혔다. 또한, 재판부는 “원고들이 채취 허가를 신청한 대상지는 법령상 금지 구역에 해당되지 않으며, 채취 허가를 불허할 만한 객관적이고 합리적인 공익상의 필요성이 없다”며, “피고가 시민단체 및 일부 주민들의 반대 여론 때문에 이를 불허한 것은 재량권을 일탈, 남용한 것이다”고 판시하였다.

고려 요소이나, 골재 자원의 수급 안정도 매우 중시하여 다루어야 할 필요성이 있다.

앞으로 골재 수급 정책에 있어서는 단계적이고 예측 가능한 계획과 실천이 필요하다. 설령 바다 모래의 채취를 제한하더라도 채취량을 단계적으로 축소한다면, 수요자 측에서 대체 골재원을 개발하는 등 충분히 대응하는 것이 가능할 것으로 판단된다.

따라서 용진군 주민과 건설교통부, 환경부, 해양수산부, 허가관청이 상호 합의하에 바다모래의 채취에 관하여 연차별 계획안을 마련하고, 이를 실행하는 것이 필요하다. 즉, 연차별 바다모래 채취량, 연차별 EEZ허가 계획량, 대체 광구 개발계획, 환경영향평가 적용 기준 등에 대하여 상호 합의하고, 이를 지키려는 노력이 중요하다.

## 2. 바다모래 채취에 대한 환경영향평가 방안

### (1) 주요 평가 요소

환경관련 연구기관에서는 바다모래의 채취에 대하여 사전환경성 검토와 환경영향평가가 모두 필요한 것으로 인식하고 있다.<sup>16)</sup> 그러나 사업자 입장에서는 중복 규제의 성격이 강하며, 따라서 환경영향평가로서 일원화하는 것이 필요하다. 바다모래 채취에 대한 환경영향평가에 있어서 중점적으로 검토하여야 할 사항은 다음과 같다.

#### ① 연안 사빈의 침식 여부

연안에서의 모래 채취는 수심 변화로 인하여 파랑 및 조류를 변화시켜 연안역의 퇴적물 거동에 영향을 미치기 때문에 연안사빈의 변화가 예상된다. 나아가 연안에서 모래가 이동하는 수심보다 얇은 곳에서 모래를 채취할 경우 해안의 모래가 이동하게 되며, 이로 인해 연안사빈이 침식될 가능성이 높다.<sup>17)</sup>

#### ② 해양생물에 미치는 영향

어류의 산란 및 서식지에 미치는 영향과 회유성 어종의 회유 경로에 미치는 영향, 그

16) 환경 관련 연구기관에서는 바다모래 채취가 환경에 미치는 영향을 평가하기 위하여는 사전 환경성 검토와 환경영향평가가 모두 필요한 것으로 인식하고 있다. 그 이유로서 환경영향평가(1년간의 조사) 후 환경상에 문제점이 있어 사업을 부동의하게 될 경우 평가자나 협의자나 모두 부담을 안게 된다는 점을 들고 있다. 따라서 사전환경성검토를 수행하여 입지 타당성에 대한 검토가 이루어진 후 환경영향평가를 수행하여야 한다는 것이다. 즉, 골재채취 예정지에 대해 권역별로 사전환경성검토를 수행하고, 모래 채취 예정지 지정 단계에서 환경영향평가를 실시해야 한다는 것이다.(맹준호, 골재수급대책반 회의자료, 2004. 3)

17) 이러한 현상을 고려하여 영국은 수심(최저간조선) 15m 이내, 네덜란드는 20m 이내인 경우 바다모래 채취를 불허하고 있다.

리고 저서 생태계(benthic ecosystem)에 미치는 영향이 평가되어야 한다. 해양 생물 항목의 경우, 직접적인 조사와 더불어 기존 조사 결과 및 탐문 조사를 실시하고, 기존의 채취 지역에 대한 모니터링 결과를 통해 예측을 실시해야 한다. 해양 생물에 미치는 영향은 4계절 조사를 원칙으로 하며, 상기의 조사 결과를 토대로 사업의 가부(可否), 채취지역의 선정 및 채취량 등을 결정하게 된다.

### ③ 환경영향 저감 방안

해수의 유동 및 해양 수질 등에 미치는 영향을 최소화할 수 있도록 저감 방안을 수립해야 한다. 즉, 바다모래의 채취가 해양 환경에 미치는 예측 결과를 토대로 채취 기간 및 중지 기간, 채취 장비, 채취 방식(수심, 범위, 속도 등) 등을 결정한다.

## (2) 환경영향평가의 시행 방안

그 동안 바다모래는 채취허가 건별로 100만<sup>m</sup> 이상일 경우 환경영향평가를 받아야 했으나, 2001년 1월에 개정된 「환경·교통·재해등에관한영향평가법」 시행령에서는 「광업법」에 의한 광구의 단위 구역당 바다모래의 누적 채취량이 50만<sup>m</sup> 이상일 경우에는 환경영향평가를 받도록 규제가 강화되었다.

이에 따라 과거에는 사업자별로 광구를 수 개로 나누어 각각 100만<sup>m</sup> 이하로 채취허가를 받아 환경영향평가를 생략한 채 바다모래를 채취하는 것이 가능하였다. 그러나, 새로운 법령하에서는 과거의 건당 허가량을 감안하면 거의 모든 허가 건이 환경영향평가 대상에 포함된다.

일반적으로 바다모래 채취가 해양 환경에 미치는 영향을 평가하기 위하여는 최소 3개월에서 1년 이상 바다모래 채취가 중단되어야 하는 문제가 발생한다. 이와 같이 바다모래 채취를 중단하지 않고, 환경영향평가가나 모니터링이 이루어지기 위하여는 다음과 같은 대안을 구상할 수 있다.

### ① 환경영향평가 기간의 단축

환경영향평가에 소요되는 기간을 3개월 이내로 단축하고, 동절기에 비축 기능을 강화할 경우, 현행 환경영향평가 제도하에서도 바다모래의 채취가 지속되는 것이 가능하다. 그러나 3개월 이내에 환경영향평가를 실시한다는 것은 거의 불가능하기 때문에 환경영향평가를 형식적으로 처리하지 않는 이상, 이 방안은 실효성이 없다.

## ② 바다모래 채취 허가를 조기에 시행

익년도의 골재수급계획 수립 및 골재 채취 예정지 지정, 골재 채취 허가 신청을 당해 년도에 완료하고, 동일한 광구에서 바다모래의 채취와 병행하여 환경영향평가를 실시한 후, 익년도 상반기중에 채취 허가를 행하는 방안이다.

## ③ 광구 단위의 휴식년제

바다모래 채취 구역을 수 개의 블록으로 나누고, 연차별로 돌려쓰는 휴식년제를 도입하고, 채취가 이루어지지 않는 광구를 대상으로 환경영향평가를 시행하는 방안이다. 이 방안은 매우 설득력이 있으나, 휴식년제가 도입되는 광구가 많아질 경우, 바다모래 채취가 감소하면서 수급상의 문제가 발생할 우려가 있다. 또한, 사업자로서는 당해 연도에 채취하지 않는 광구에 대하여 바다모래 채취 허가 신청을 1년전에 해야 하는 행정상의 문제가 발생한다.

## ④ 지자체에서 권역별 평가 실시

바다모래 채취에 대한 환경영향평가 규제가 사업건별로 이루어짐에 따라 사업자 측에서는 광구당 일정량 이하로 허가받아 환경영향평가를 피하는 것이 일반적이며, 이에 따라 권역 단위로 볼 때 대량의 바다모래가 채취됨에도 불구하고, 환경영향평가가 이루어지지 않는 문제점이 존재한다.

따라서 사업 건별로 환경영향평가를 시행하기보다는 근본적으로 수 개의 광구를 포괄하여 각 권역별로 바다모래의 채취 작업이 해양 생태계에 미치는 영향을 종합적으로 조사한 후, 바다모래를 채취할 수 있는 개발 해역을 배타적으로 지정하는 것이 바람직하다.

이를 위하여는 정부나 혹은 지자체에서 웅진군 바다모래 광구의 전 권역에 대하여 환경영향평가를 일괄적으로 실시하고, 환경 영향이 미미한 지역을 골재채취단지로 지정하여 집중 개발하는 방안을 강구할 수 있다. 이 방식을 적용하기 위하여는 환경영향평가를 받아야 하는 주체를 '사업자'로 규정하고 있는 현행 환경영향평가 관련 법령의 개정이 요구된다. 나아가 산업자원부에서 시행하는 바다모래의 부존량 및 이용 가능량 조사시 환경영향평가를 병행하여 개발 가능 구역을 배타적으로 지정할 수 있다.

이상의 4개 대안을 평가해 보면, ①,②안은 실효성이 떨어지며, ③안과 ④안이 유효한 것으로 판단된다. 사업자가 환경영향평가를 받아야 하는 현행 제도하에서는 ③안과 같이 광구별 휴식년제를 도입하는 것이 불가피하다. 그러나 가장 합리적인 방안은 ④안으로서

환경영향평가 법령을 개정하여 골재 채취 예정지 지정 단계에서 지자체가 환경영향평가를 받은 후, 골재 채취 허가를 행하는 것이 가장 바람직한 것으로 평가된다.

### (3) 환경영향평가 규제의 합리화 방안

#### 1) 지자체에서 환경영향평가를 실시

바다모래는 일반 석산(石山)과 같이 사유 재산이 아니며 공공재로 볼 수 있으며, 정확한 평가, 기간, 비용 등을 고려할 때 사전환경성검토 및 환경영향평가는 골재채취업자가 아닌 허가권자(시·군)가 실시하는 것이 바람직하다. 더구나 광역 단위의 환경영향평가를 수행할 경우에도 지자체가 직접 환경영향평가를 받는 것이 바람직하다. 사전환경성검토 및 환경영향평가의 주체를 국가지자체·공공기관으로 변경할 경우, 사업자 평가 시에 발생하던 주민 불신 문제를 해결할 수 있는 장점도 있다.

#### 2) 환경영향평가 시행 대상의 축소

바다모래의 채취가 해양 환경에 미치는 영향을 평가함에 있어서는 외국의 제도를 참조하여 환경영향평가 규제를 합리화하고, 바다모래의 수급에 영향을 미치지 않도록 제도를 운영하는 것이 바람직하다.

바다모래 채취가 해양 환경에 미치는 영향을 고려할 때, 환경영향평가 대상 기준을 채취량보다는 채취 면적으로 규제하는 것이 바람직하다. 그 이유는 보다 작은 규모로 보다 깊게 채취하는 것이 해저면의 손상을 최소화시킬 수 있기 때문이다. 따라서 환경영향평가 대상이 되는 기준으로서 바다모래의 채취 면적은 현행 기준(25만㎡ 이상)을 적용하되, 채취량은 사업건별 현행 50만㎡에서 100만㎡로 상향 조정하는 것을 검토할 필요성이 있다.

환경영향평가를 받아야 하는 대상 기준으로서 해안선에서의 이격 거리를 10km 이내로 규정하고 있는데, 내륙이 아닌 섬의 경우 무인도이거나 수산 양식이 이루어지지 않는 곳에서는 환경영향평가를 생략하는 것이 바람직하다.

외국의 예로서 일본의 경우, 해안 1km 이내에서는 바다모래 채취를 제한하고 있으나, 그 이상 지역에서는 환경영향평가를 생략하고 있다. 프랑스에서는 해안선으로부터 1~6km 사이의 해역에서 바다모래 채취가 이루어지는 것이 일반적이다.



### 3) 환경영향평가 유효 기간의 설정

바다모래의 채취 허가가 1년 단위로 이루어진다는 점을 감안할 때, 동일한 광구에서 매번 환경영향평가를 받아야 하는 것은 매우 불합리하다. 따라서 동일한 광구의 경우, 환경영향평가의 유효 기간을 5년 내외로 규정하는 것이 합리적이다. 만약, 유효 기간의 설정이 어렵다면, 동일한 광구에서 바다모래 채취를 재허가받을 경우에는 환경영향평가를 생략하거나 혹은 대폭 간소화하고, 평가에 소요되는 기간을 크게 단축하는 것이 필요하다. 혹은 채취 허가 기간을 3~5년 내외로 장기화하는 방안을 검토해야 한다.

### 4) 바다모래 채취 허가 기준의 정비

바다모래의 채취 허가와 관련된 명확한 기준을 마련하여 제도의 투명성과 객관성을 확보하고, 환경 피해를 최소화하는 것이 필요하다. 예를 들어 육지로부터의 이격 거리, 채취 두께, 채취 수심<sup>18)</sup>, 채취 속도 등 채취 방법, 채취후의 상태에 대한 모니터링 등에 대한 허가 기준을 정비해야 한다.

### 5) 중복 규제의 일원화

최근 환경 보호에 대한 국민들의 관심이 증가하면서 환경관련 규제도 점차 강화되어 가는 추세이다. 바다모래의 채취도 급격한 환경관련 제도의 변화와 중복 규제로 인하여 수급난이 심화되는 경향이 있다.

예를 들어 최근 법령 개정으로 인하여 바다모래 채취시에는 「통합영향평가법」 상의 환경영향평가, 「해양오염방지법」 상의 해역이용협의 등을 거쳐야 한다. 나아가 환경부에서는 최근 골재채취 예정지 지정 단계에서 사전환경성 검토 제도를 도입하는 방안을 검토하고 있다.

그런데, 사전환경성 검토 및 환경영향평가, 해역이용협의 등을 모두 거칠 경우 과도한 비용과 시간이 소요되어<sup>19)</sup> 골재 수급에 지장을 초래하는 경향이 있다. 또한, 평가 항목이 중복되어 골재채취업자의 부담이 증가되고, 채취 지연 등을 초래하는 경우도 있다.

18) 일반적으로 콘크리트용 모래는 깊은 수심에서 풍부하게 부존되어 있으며, 천해저에서는 세립질의 모래가 많고, 이러한 모래는 콘크리트용 골재로서 사용할 수 없다.

19) 환경 영향 평가 등에 소요되는 비용 및 기간은 대략 다음과 같다.

·사전환경성 검토 : 건당 2~5천만원, 3~4개월 이상

·환경영향평가 : 2억원, 1~2년 이상 (택지개발사업 30만평의 경우)

·해역이용협의 : 건당 5천만~1억원, 3개월 이상

결론적으로 환경영향평가와 사전환경성검토를 중복적으로 실시하는 것은 불합리하며, 바다모래 채취를 중복적으로 규제하고 있는 「환경영향평가법」, 「해양오염방지법」, 「공유수면관리법」의 규제를 일원화하는 것이 바람직하다.

일원화의 방안으로서 바다모래 채취 면적이 10만~25만㎡일 경우 사전환경성 검토를 실시하고, 채취 면적이 25만㎡ 이상이거나 채취량이 50만㎡ 이상일 경우에는 환경영향평가를 실시하는 것이 바람직하다.

한편, 바다모래의 경우 해양수산부에서 환경영향평가를 전담하고, 육상·하천·산림 골재의 경우는 환경부가 환경영향평가를 실시하는 방안을 추진할 필요성이 있다. 이 경우, 해양수산부에서는 해역이용협의를 환경영향평가와 질적으로 동일한 수준으로 실시하여 중복 규제를 해결할 수 있다.

**<표 IV-1 > 바다모래 채취 관련 유사중복규정**

관련제도(법률)	조문 내용	평가 항목
해역이용협의 (「해양오염방지법」)	「공유수면관리법」(제5조) 규정에 의한 공유수면의 점용 및 사용허가	1. 점·사용 사업계획서 2. 점·사용장소의 위치·면적과 도면 3. 점·사용계획 평면도 4. 점·사용해역과 그 인근해역 5. 점·사용해역의 해양환경 개황 6. 점·사용으로 인한 해역의 환경 및 이용에 미치게 될 영향과 대책
공유수면 점·사용허가 (「공유수면관리법」)	공유수면에서 토석·모래 또는 자갈을 채취하는 행위에 대한 점·사용 허가	1. 법인등기부등본 2. 사업계획서 3. 구적도 및 설계도서 4. 환경영향평가서 등
환경영향평가 (「환경·교통 재해 등에 관한 영향평가법」)	토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업 등에 대한 영향평가	1. 영향평가대상지역의 설정에 관한 사항 2. 현황조사에 관한 사항 3. 영향의 예측 및 분석 4. 영향저감방안 또는 개선대책의 내용 5. 사후환경영향조사에 관한 사항
사전 환경성 검토 (「환경정책기본법」)	환경에 영향을 미치는 개발 사업을 승인할 경우에 관계기관장과 사전 협의	1. 환경악화의 예방 및 그 요인의 제거 2. 환경오염지역의 원상회복 3. 과학기술의 사용으로 인한 환경 위해 예방 4. 환경오염방지를 위한 재원의 적정배분

주: 환경영향평가법은 환경·교통·재해에 관한 영향평가법을 의미함.

### 3. 바다모래의 환경친화적 개발 방안

#### (1) 예정지 및 골재채취단지 제도 도입<sup>20)</sup>

##### 1) 제도 도입의 배경

골재 채취 허가권이 시·군에 존속할 경우, 채취 허가를 기피하여 국가 경제에 악영향을 초래할 가능성이 있다. 따라서 현재의 허가 체계를 유지하면서, 채취 허가가 장기간 지연되거나 채취가 불허될 경우를 대비하여 예비적인 제도로서 골재채취단지 및 예정지 제도를 구상해 볼 수 있다.<sup>21)</sup> 단기적으로는 골재채취단지 및 예정지 제도가 예비적 제도로서 기능하는 것이나, 장기적으로는 동 제도가 바다모래의 수급 안정을 위한 주요 기능을 담당할 수 있도록 제도 개선을 추진해 나가야 한다.

우선 골재채취단지를 시범적으로 운영하여 골재 수급이 안정화되면, 바다모래의 경우에도 예정지 제도를 도입하여 예정지 면적 기준으로 사전환경성 검토 및 환경영향평가를 받도록 추진한다.

현행 「골재채취법」상 골재채취단지가 지정된 경우에는 예정지가 지정된 것으로 보고 있다. 따라서 골재채취단지의 경우 예정지와 동일한 지정 효과를 가지므로 이원적 절차가 되는 것은 아니다. 나아가 예정지 지정권자를 시장·군수·구청장 이외에 국가 및 공공기관을 추가하여 시·군에서 예정지 지정을 기피할 경우, 국가에서 예정지 지정을 행할 수 있도록 보완 장치를 강구할 필요성이 있다.

##### 2) 골재채취단지의 지정 및 운용 방안

바다모래의 집중 개발 구역을 「골재채취법」에서 규정하고 있는 골재채취단지로 지정하고, 골재채취단지에서는 공공기관에서 수급 계획 및 단지 관리 계획, 환경 복구 등 골재채취 전반의 절차를 책임지고 관리하는 공영관리 체도를 도입할 수 있다.

건설교통부는 골재수급계획을 수립하고, 골재의 안정적 공급을 위하여 필요한 경우, 일정 규모 이상의 골재채취단지 및 단지관리자(국가·지자체·정부투자기관)를 지정할 수 있다. 예로서 바다골재는 500만<sup>3</sup> 이상, 하천 및 육상골재는 10만<sup>3</sup> 이상을 단지로 지

20) 건설교통부의 내부 자료를 참조하여 보완한 것이다.

21) 과거 바다골재의 경우에도 예정지 제도가 있었으나 시·군에서 예정지 지정 신청시 사도에서 절차를 지연시키는 사례가 빈번하고, 예정지 지정에 걸리는 1~2개월의 기간으로 인해 골재의 적기 및 성수기 공급에 지장을 초래하는 경우가 발생하여 바다골재에 대하여는 예정지 제도를 폐지한 바 있다. 반면, 하천골재의 경우에는 하천이 여러 시·군을 거쳐 흐르므로 예정지로 지정하여 인접 시·군간의 적정한 하천골재의 분배 차원에서 예정지 지정 제도가 존속하고 있다.

정할 수 있다.<sup>22)</sup>

골재채취단지의 관리는 시장·군수·구청장에게 우선권을 부여하는 것이 바람직하다. 단지 관리자는 개발 예정지 조사, 환경영향평가 등 인·허가 절차, 골재 채취, 개발 이익 배분(주민 지원), 환경 복원 대책 등을 수립하고 시행한다. 또한, 단지 관리자는 골재채취업자에게 채취 물량을 배정하여 이들로 하여금 채취 및 판매를 담당하게 한다. 그리고 골재채취업자로부터 점·사용료와 단지 관리에 필요한 비용을 징수하고, 징수된 재원으로 시·군에 점·사용료로 납부하고, 환경영향평가, 단지 조사 등 당해 단지의 지정 및 관리 등에 필요한 비용으로 사용한다. 골재채취단지내 개별 광구에서의 채취 허가는 3~5년 단위로 하도록 유도하고, 각 광구별로 연차적으로 골재를 채취하도록 광구단위 휴식년제를 도입하는 것이 바람직하다.

## (2) 미개발 사퇴 및 EEZ로 채취 지역 다변화

최근 골재의 수급난을 발생시키는 원인으로서 골재 자원의 채취원이 집중되어 있다는 문제점을 들 수 있다.<sup>23)</sup> 이와 같이 골재 채취 구역이 집중되는 원인은 구체적인 채취 장소에 대하여 중앙정부 차원의 조사와 개발 계획이 수립이 미흡하기 때문이다. 예를 들어 골재 부존량 조사는 1993년부터 제한적으로 이루어지고 있으나, 예산 부족 등을 이유로 체계적인 조사연구가 미흡한 실정이다. 따라서 인천 옹진군 지역 이외의 대체 광구를 개발하는 것이 필요하다. 이를 위하여는 바다모래 부존량에 대한 조사가 선행되어야 한다.

대체 광구 개발을 위하여는 사퇴(砂堆, sand ridge)에 대한 규제를 완화해야 한다. 사퇴(砂堆)는 바다모래의 부존량이 매우 풍부한 지역인데, 해양수산부에서는 행정지침을 통하여 사퇴로부터 2km 이내에서는 바다모래의 채취를 금지한 바 있다. 해양수산부에서는 사퇴는 어족 자원의 산란 및 서식 장소이고, 또한 해저의 방파제와 같은 역할을 수행하므로 보호되어야 한다는 입장을 견지하고 있다.

그러나 사퇴 및 사퇴 주변에서의 바다모래 채취가 금지됨으로써 바다모래의 부존량이 적고, 품질이 나쁜 지역을 대상으로 채취 허가가 이루어지고, 골재채취업자들은 채취 구

22) 산림골재는 「산지관리법」에서 관리한다.

23) 예를 들어 인천 옹진군의 바다모래 채취 실적을 보면, 1984년 220만m<sup>3</sup>의 모래 채취가 허가된 이후 2003년까지 2억 2,174만m<sup>3</sup>의 모래가 채취된 것으로 조사되고 있다. 그런데 이는 채취 허가된 서류상의 실적이며, 불법 채취 등을 고려할 때 이보다 훨씬 많은 양이 채취된 것으로 볼 수 있다. 이와 같이 인천 옹진군에서 다년간 모래가 집중 채취되면서 어업 이익이 감소하게 되고, 백사장의 유실로 인한 관광 수입이 감소하면서 주민들의 반발이 증가하게 된 근본적인 원인을 제공하게 된 것으로 볼 수 있다.

역을 벗어난 지역에서 불법·탈법적으로 바다모래를 채취하는 사례가 빈번히 발생하게 되었다.

따라서 사퇴 주변으로부터 2km 이내까지 채취를 금지하는 것은 너무 과도한 규제이므로 사퇴로서 보호 가치가 적거나 없을 경우는 바다모래의 채취를 허용하는 것이 바람직하다. 더구나 현재 사퇴 지역의 모래가 인근 해역으로 쓸려 내려가 항로에 문제를 일으켜 주기적으로 준설을 하고 있는 실정임을 감안할 때 환경영향평가를 거쳐 부분적으로 개발을 허용하는 것이 필요하다.

특히 서해안 지역에서 양질의 골재 사퇴로 인정받고 있는 장안, 하벌, 이곡지적 등의 사퇴는 적극적인 개발을 검토해야 한다. 동 지역은 깊이 30m 이상의 대규모 모래가 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다.

한편, 2004년도에 배타적경제수역(EEZ)<sup>24)</sup>에서 소규모의 채취 허가가 이루어진 바 있으나<sup>25)</sup>, 바다모래의 공급 부족에 대응하여 EEZ에서의 바다모래 채취 허가를 단계적으로 크게 늘려나가야 한다. 다만, EEZ지역의 바다모래 자원은 해당 수역 모래 준치 수심이 80~100m에 달해 경제성이 낮고, 세립분이 많을 가능성이 높기 때문에 부존량과 품질에 대한 조속한 자원 조사가 필요하다. 나아가 원거리 지역에서 바다모래를 채취하기 위하여는 시설·장비의 개량과 대형화가 요구된다.

#### 4. 주민 피해 보상 및 지원 대책

주민 민원을 고려하여 채취 허가를 불허하기 보다는 바다모래 채취에 기인하여 어민 등이 피해를 입었다면, 그 피해에 대하여 구체적인 실증 자료가 제시될 경우, 피해를 사후적으로 보상하는 방안을 검토해야 한다.

주민들의 피해를 보전하기 위하여는 재원 확보가 필요하다. 현행 규정을 보면, 점·사용료의 수입의 50% 이상을 수산자원조성을 위한 사업에 사용토록 되어 있다. 그러나 자금 조성 규모가 작아 효율적으로 활용되지 못하고 있다. 따라서 현행 모래 가격의 10%

24) Exclusive Economic Zone, 자국 연안으로부터 200해리(1,852km)까지의 수역에 대해 천연자원의 탐사·개발 및 보전, 해양환경의 보전과 과학적 조사·활동 등 모든 독점적 권리를 행사할 수 있는 유엔 「국제해양법」상의 수역을 말한다. 1982년 12월 채택되어 1994년 12월 발효된 유엔해양법협약은 ① 어업자원 및 해저 광물자원 ② 해수 풍수를 이용한 에너지 생산권 ③ 에너지 탐사권 ④ 해양과학 조사 및 관찰권 ⑤ 해양환경 보호에 관한 관찰권 등에 대해 연안국의 배타적 권리를 인정하고 있다. 따라서 타국 어선이 배타적경제수역(EEZ) 안에서 조업을 하기 위해서는 연안국의 허가를 받아야 하며, 이를 위반했을 때는 나포(拿捕)되어 처벌을 받는다.

25) 건설교통부에서는 전라남도 지역의 EEZ내에서 3개사를 대상으로 2004년 1~6월까지 150만㎡의 바다모래 채취 허가를 한 바 있다.

인 수준인 공유수면 점·사용료를 20~30% 수준으로 인상하고, 사용 범위를 확대할 필요가 있다. 주민 지원 사업으로는 특별회계를 통하여 주민들의 생계지원사업 등에 용자를 추진하고, 해수욕장 복원, 주민공동이용시설, 대출금에 대한 이자 보전, 어민 구조 조정 사업의 지원 등을 들 수 있다.

나아가 주민 지원 사업에 필요한 재원을 마련하기 위해, 점·사용료의 일부를 주민 지원을 위한 특별회계 또는 기금으로 운영할 수도 있다. 특별회계(기금)는 각 지자체별로 설치·운영하고, 지방의회의 의결을 거쳐서 시장·군수가 집행할 수 있다. 단기적으로는 용진군과 같이 피해가 큰 지역에서 우선 적용할 수 있도록 조례를 신설할 필요성이 있다.

한편, 전 국민의 공유 재산인 공유수면은 공익 목적으로 사용되어야 하며, 모래 채취로 인하여 이익을 보는 측과 손해를 보는 측 간의 갈등을 해소하기 위하여 바다모래 채취에 대한 부담금(혹은 채취료) 제도를 신설하여 어업 소득의 한계성을 보전하는 방법도 검토할 필요성이 있다.

단, 주민들에 대한 보상에 있어서는 맹목적인 집단이기주의를 방지할 필요성이 있다. 이를 위하여는 바다모래 채취와 어획량 감소간에 명확한 인과 관계가 증명될 경우에 한하여 보상을 행하는 것이 필요하다.

## 5. 대체 골재 자원의 공급 확대

골재는 채취할 때의 상태와 제조 방식에 따라서 크게 천연골재와 제조골재로 구분할 수 있는데<sup>26)</sup>, 천연 골재 자원의 부족에 대처하고, 골재 채취에 따른 환경 부하를 저감하기 위하여는 폐콘크리트를 재활용한 재생골재나 인공골재 등의 공급을 확대하려는 노력이 필요하다.

만약, 바다모래의 채취가 전면 중단될 경우, 바다모래를 대체할 골재 자원을 단기적으로 확보하고, 공급을 확대하는 것은 매우 어렵다. 그 이유는 재생모래나 하천모래, 육모래, 부순모래 등과 같은 대체 골재 자원은 근본적으로 부존량이 부족하며, 단기적으로 공급 능력을 확대하는데 일정한 한계를 갖고 있기 때문이다. 예를 들어 지방에서 하천모래

26) 천연골재란 강바닥이나 하천부지에 퇴적된 하천모래, 하천자갈, 제내지나 과거 하천부지에 퇴적된 육지모래, 육지자갈, 단구나 산중턱에 퇴적된 산모래, 산자갈 및 하구나 해저에 퇴적된 바다모래, 바다자갈을 말하며, 하천골재가 가장 대표적이거나 최근에는 자원고갈로 인하여 하천에서 채취되는 골재는 크게 감소하고 있다. 제조골재란 쇄석(crushed stone), 인공골재(synthetic light weight aggregate), 재생골재(recycled aggregate) 등과 같이 인공적으로 생산하는 골재를 말하는데 인공골재는 점토, 규암이나 점판암 등을 고온에서 소성하여 유리상으로 용해하고 팽창시켜 인공적으로 제조한 골재이다.

등을 반입할 경우, 골재 가격이 2~3배 폭등하게 되며, 그나마 성수기에 접어들면, 수도권으로의 공급 여력이 거의 없다. 나아가 하천모래나 육모래, 쇄사 등도 채취 과정에서 동일한 환경 문제가 존재한다.

이러한 여러 가지 제약 요건이 있으나, 바다모래의 대체 골재원으로서 가능성이 높은 것으로서 쇄사와 재생모래, 육모래를 들 수 있다.

### (1) 쇄사의 공급 확대

하천모래와 바다모래·육모래 등은 부존량에 제약이 있는 천연골재 자원으로서 지속적인 개발이 불가능하다고 볼 수 있다. 따라서 바다모래의 공급 부족에 대처하기 위하여는 전국적으로 산재되어 있는 석산을 대상으로 산림골재 생산 과정에서 부수적으로 발생하는 석분을 이용하여 쇄사의 공급을 더욱 확대하려는 노력이 필요하다.

쇄사의 소비량은 1980년대까지는 매우 미미한 상태였으나, 1990년대에 들어서면서 하천모래의 부족 등으로 인하여 내륙 지방 중심으로 쇄사의 이용이 급속히 확대되기 시작한 바 있다.

쇄사는 일반 천연모래와 비교할 때 제조 원가가 다소 높고, 입형이 불량하여 레미콘용으로 사용시 콘크리트의 작업성(workability)이 다소 저하되기 때문에 바다모래에 비하여 선호도가 다소 낮은 편이다.<sup>27)</sup> 최근에는 석산의 암질에 따라 알카리골재반응(alkali-aggregate reaction)에 대한 우려도 나타나고 있다. 그러나 일반적으로 모래로서의 품질은 상당히 우수한 편으로 평가되고 있다.

현재 우리나라에서는 모래 소비량의 15% 이상을 쇄사가 점유하고 있다. 그러나 앞으로 점유비를 30%까지 확대할 수 있도록 유도할 필요가 있다. 유럽쇄사생산협회에서 각국의 골재 소비 행태에 대하여 조사한 자료에 의하면, 1998년도의 경우, 유럽지역 잔골재 총 소비량 가운데 쇄사의 비중은 11%에 달하고 있다. 잔골재 가운데, 쇄사의 공급 비중

---

27) 쇄사는 입형(粒形)이 모가 나 있을 뿐 아니라 석분을 상당히 함유하는 경우가 많다. 이 때문에 콘크리트 제조 시 쇄사를 사용하면 소요의 워커빌리티를 얻는데 필요한 단위수량이 많아지게 된다. 쇄사의 입형은 주로 원석의 종류나 제조시의 파쇄 방법에 따라 달라지는데, 입형의 양부가 콘크리트의 단위수량이나 워커빌리티에 미치는 영향이 매우 크다. 따라서 쇄사를 쓸 경우에는 석질이 좋은가를 확인함과 동시에 되도록 모가 적고 긴 것이나 편평한 알갱이가 적은 것을 선정하는 것이 좋다. 쇄사에 함유되는 석분은 일반적으로 블레인(blaine)치 1,500~8,000cm<sup>2</sup>/g 범위의 입자로 되어 있으므로, 콘크리트의 단위수량을 증가시키는 요인이 된다. 그러나 석분은 재료분리를 감소시키는 효과도 갖고 있으므로 3~5%의 석분은 아무런 문제가 없다. 그러나 석분의 양이 너무 많으면 단위수량의 증가가 현저해지고, 콘크리트의 강도가 저하되거나 혹은 건조수축이 증가할 가능성이 높다. KS F 2558에서는 쇄사의 입형의 양부를 판정하는 입형판정실적률 시험방법이 제시되어 있으며, 이 값은 53% 이상이 되어야 한다. 또, 석분등의 씻기시험에서 손실되는 양은 7% 이하로 규정되어 있다.

이 가장 높은 나라는 영국으로서 55%에 달하고 있으며, 쇄사의 점유비가 30% 이상에 달하는 국가가 5개국에 이르고 있다. 쇄사의 용도는 주로 콘크리트 제조용인데, 미장용으로도 사용량이 점차 증가하고 있는 추세이다.

쇄사는 제조 설비를 확대하면, 공급량을 늘리는 것이 가능하나, 원료 확대 등의 측면에서 일정한 한계가 존재한다. 우리나라의 쇄사 생산량은 2004년 현재 연간 2,000만<sup>m</sup>를 넘어선 것으로 추정되며, 이 가운데 수도권 지역의 쇄사 소비량은 1,300만<sup>m</sup> 수준으로 추정된다. 그런데, 제조 설비인 임팩트크러셔(impact crusher)나 샌드밀(sand mill)은 2억~3억원의 비용으로 설치가 가능하나, 대량으로 생산할 경우 슬러지의 탈수 처리를 위하여는 필터프레스(filter press)와 같은 20억원 내외의 고가 장비가 필요하게 되어 공급 능력에 한계가 존재한다.

또한, 쇄사의 생산량을 늘리기 위하여는 원료인 석분의 공급이 크게 확대되어야 하나, 석분은 쇄석골재 생산시 발생하는 부산물이기 때문에 쇄석의 생산량이 확충되지 않는 상태에서 쇄사의 공급량 확대는 곤란하다.

쇄사의 수요 확대를 위하여는 정부 및 지방자치단체 등에서 건설공사의 발주시 쇄사의 사용을 적극 장려하는 것이 필요하다. 골재업계에서는 양질의 쇄사가 제조·공급될 수 있도록 기술 개발에 적극 노력하는 한편, 원가 절감 대책을 강구하고, 쇄사 사용시의 품질 향상과 원가 절감 사례에 대하여 적극적인 홍보가 필요하다.

한편, 쇄사의 공급을 확대하기 위하여는 쇄사 생산후의 잔재인 슬러지의 효율적 처리 대책이 강구될 필요성이 있다. 쇄사의 제조 과정에서는 다량의 미분(微粉)이 세척수와 뒤섞여 함유율이 높고 미세한 슬러지(sludge)로서 발생하는데, 이 슬러지는 '무기성 오니(無機性 汚泥)'로 취급되며, 사업장폐기물로 분류된다.

현행 「폐기물관리법」에서는 수분 함량 70% 이하로 탈수·건조한 슬러지는 재활용이 가능한 것으로 규정하고 있으나, 단, 성토용 등으로 재활용할 경우에는 일반토사류 또는 건설폐재류를 재활용한 토사류를 50% 이상 혼합하여 사용하도록 규정하고 있다.

이에 따라 석산 내에서 지하로 채굴된 지역 등을 복토하기 위한 재료로서 쇄사 슬러지를 이용할 경우에는 쇄사 슬러지의 성상에 관계없이 단독으로 사용할 수 없고, 반드시 양질의 토사를 반입하여 슬러지와 혼합하여 매립·복토용으로 사용해야 한다. 이러한 복잡한 처리 규제 때문에 쇄사 슬러지가 제대로 처리되지 못하고, 석산에 대규모로 야적된 채 방치되어 있으며, 쇄사의 안정적 공급을 저해하는 요소로 작용하고 있다.

그러나 외국의 사례<sup>28)</sup> 들을 고려할 때, 필터프레스기를 이용하여 수분함량 30% 이하

28) 일본의 「폐기물처리법」에서는 쇄사 슬러지를 오니로 분류하고 있으며, 이는 산업폐기물에 해당하기 때문에 함



로 탈수하여 중간처리된 쇄사 슬러지는 토사로 인정하여 곧바로 채석장내에서 복구성 토재로 사용할 수 있도록 허용하는 것이 필요하다.

<그림 IV-1 > 필터프레스기로 탈수한 후의 쇄사 슬러지



## (2) 재생골재의 활용

재생골재란 콘크리트 구조물의 해체나 철거 과정에서 생산되는 폐콘크리트를 파쇄하여 콘크리트용 골재로 재이용하는 것이다. 재생골재는 일반 천연골재 및 쇄석골재에 비하여 강도가 낮고 흡수율이 높기 때문에 건설공사용 골재로 광범위하게 이용하기에는 한계가 존재한다.

특히, 재생모래(recycled sand)는 환경친화적인 제품이나, 재생 과정에서 이물질이 함유되거나 시멘트페이스트 성분이 과다하여 구조용 콘크리트용 골재로서 사용하는 것이

수율 85% 이하로 탈수하여 관리형처분장(허가처분장)에 매립하도록 규정하고 있다. 그러나 산림골재 업체에서는 대부분 탈수시설을 설치하고 프레스 등을 통하여 탈수한 후 채석장에서 성토용으로 매립 사용하는 것이 일반적이다. 프레스로 탈수 처리하면, 오니(汚泥)가 아닌 것으로 취급되며, 이는 결국 산업폐기물이 아닌 것으로 해석될 수 있기 때문에 채석장내에 복구성토용 등으로 매립 처리하는 것이 가능하다. 일본의 '건설오니 재생이용기술 기준' 에서 정하고 있는 오니(汚泥)의 유동성에 관한 기준을 보면, 유동성을 갖는 오니란 트럭에 실을 수 없고, 사람이 걸을 수 없는 상태를 의미하며, 이러한 상태를 흙의 공학적 지표로 표현하면 콘지수가 대략 2 이하이고 일축 압축강도는 대략 0.5kg/cm<sup>2</sup> 이하 정도이다. 미국에서는 쇄사슬러지에 대한 명확한 규정을 찾아보기 어려우며, 다만 하수 슬러지를 복토재로 사용할 수 있는 조건으로 고형물함량 50% 이상(즉, 수분함량 50% 미만)을 규정하고 있다. 특히 최종복토재로서 하수슬러지를 사용하는 경우에는 슬러지와 토양을 1 : 1로 혼합해서 사용하도록 규정하고 있다.

관련한 측면이 있다. KS규격에서는 콘크리트용 골재의 흡수율을 3% 이하로 규정하고 있는데, 재생모래는 대부분 5~10% 범위로서 KS 규준에 미달하는 것이 일반적이다.

그러나 재생골재는 구조용이 아닌 비구조용으로는 사용이 가능하다. 예를 들어 도로포장 기층용, 아스팔트 콘크리트용으로는 유효하게 활용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 따라서 재생골재(recycled aggregate)를 도로 기층용이나 어초 등 시멘트2차제품용 골재로서 적극적으로 활용하는 것이 필요하다. 공공공사, 특히 도로공사용 기층재 골재는 재생골재의 사용을 의무화하는 방안을 검토해야 한다.

한편, 재생골재는 공급량이 매우 적어 대체재로서 한계가 존재한다. 우리나라의 폐기 콘크리트 발생량은 연간 2,000만톤 규모로 추정되며, 이를 활용하여 생산 가능한 재생골재량은 굵은골재 580만<sup>3</sup>m<sup>3</sup>, 잔골재(모래) 190만<sup>3</sup>m<sup>3</sup> 수준이다.<sup>29)</sup> 결과적으로 재생모래의 생산 가능량은 우리나라 모래 수요량(1억 2천만<sup>3</sup>m<sup>3</sup>)의 1.6%에 불과하기 때문에 콘크리트 폐기물이 급격히 증가하지 않는 한 천연모래의 대체재로서의 역할이 미흡하다. 따라서 바다모래의 대체재로서 재생모래는 가능성이 매우 낮다고 볼 수 있다.

### (3) 미이용 천연골재의 개발 확대

바다모래와 하천모래의 공급 부족에 대처하여 하천의 고수부지나 제방 및 제내지(堤内地) 내에 부존되어 있는 육모래의 개발이 확대되어야 한다.<sup>30)</sup> 특히, 육골재의 매장량이 풍부한 지역을 골재 채취 단지로 지정하고, 채취 규제를 크게 완화하여 육골재 자원의 집중 개발을 유도하는 것이 필요하다.

바다골재 뿐만 아니라 하천골재의 공급 확대도 추진해야 한다. 수도권의 경우 용진군 바다모래의 공급 비중을 낮추기 위해서는 남한강이나 임진강 등에서 하천골재의 채취를 확대하는 것이 불가피하다. 특히 홍수에 대비하여 통수단면이 부족한 부분은 하도준설 등을 통하여 골재의 공급을 확대할 수 있다.

해안에서 멀리 떨어진 내륙 지방에서는 팔당호·임진강 등과 같이 골재 채취가 제한되어 있는 지역의 골재 자원을 적극적으로 이용하는 방안을 강구해야 한다. 다만, 채취 과정에서 환경 오염이 발생하지 않도록 환경오염 방지 대책을 강화하고, 환경 오염을 극

29) 다음과 같은 가정을 전제로 하였다.

- 폐기콘크리트의 재활용률 80%
- 굵은골재, 잔골재, 미립분(particles) 발생률은 6 : 2 : 2 적용
- 모래의 단위용적중량은 1.65톤/m<sup>3</sup> 적용

30) 육골재란 과거에는 하천부지였으나 현재는 논·밭 또는 제내지(堤内地) 등에 퇴적되어 있는 골재를 말하는데, 농지(전)내 골재는 육상골재채취업 등록 후, 골재 채취 법령에 따라 채취 허가를 받아 채취하게 된다.

소화할 수 있는 채취 기술 및 장비의 개발이 필요하다.

## 6. 골재의 수입 검토

골재 자원의 공급 부족에 대비하기 위하여는 중·장기적으로 북한이나 중국, 베트남 등지에서 모래를 수입하는 방안을 검토해야 한다. 단, 국산 바다모래의 공급 가격이 8,000원~10,000/m<sup>3</sup> 수준인데 비하여 북한산이나 중국산 모래는 물류 비용으로 인하여 2~3배 이상 고가이기 때문에 비용 측면에서 한계가 있고, 수출입 규제 등이 시행될 경우, 적기 공급이나 안정적 공급 측면에서 문제가 있다.

또한, 골재의 대량 수입은 수출국에서도 동일한 환경 문제를 야기할 가능성이 높다. 예를 들어 중국 강소성에서는 1996년부터 양자강 유역에서 모래 채취를 전면 금지하고 있고, 복건성에서는 수출을 허용하고 있으나, 일본과 경쟁해야 하는 문제점이 있다.<sup>31)</sup> 따라서 골재의 수입에 있어서는 안정적인 공급선을 확보하려는 노력이 중요하다.

따라서 비용의 문제를 해결하기 위하여는 대량 수입을 통하여 '규모의 경제' 효과를 추구해야 한다. 이외에 조달청 등에서 관급자재로서 구매하는 방안을 강구할 필요성이 있다. 또한, 인천항 등 항만 시설의 협소가 제약 요인으로 작용하고 있으므로 경기도 평택이나 경남 김해, 제주도에 모래 전용 부두를 신설하는 것을 검토해야 한다.

한편, 북한의 경우, 수출에 적극적인 입장이며<sup>32)</sup>, 최근에도 일부에서 수입이 이루어지고 있다.<sup>33)</sup> 북한산 모래는 품질이 우수하나, 물류비가 모래 원가보다 더 높으며, 수입상의 규제가 많다는 문제점이 있다. 가장 큰 어려움은 북한과 해운협정이 체결되지 않아 운반선의 선적을 바꿔야 하고 선원도 외국인을 채용해야 한다는 점이다. 따라서 북한과의 해운협정 체결을 조기에 추진하여 한국 선박선원의 출입과 직항로 운행, 야간 통항 등을 실현하고, 반입 통관 절차의 간소화 등이 요구된다. 이와 함께 장기저리자금 융자나 전용 부두 건설 등 정부 차원의 지원책이 요구된다.

31) 현재 부두선적 \$3.5/m<sup>3</sup>, 운반비 \$9.0/m<sup>3</sup>, 관세·하역·하차장운반기타경비 제외 조건으로 수출하고 있다.

32) 북한에서는 모래 수출에 매우 적극적인 입장인데, 1990년대부터 모래를 수출품목으로 개발하기 시작하여 연간 8만~16만톤을 수출하여 40만~90만달러의 외화를 벌어들이고 있다. 모래 채취는 함경북도 수성천과 어랑천, 함경남도 성천강과 금진강 등에서 이루어지며, 주로 청진항, 원산항, 홍남항을 통해 일본으로 수출되는 것으로 알려지고 있다. 북한은 최근 일본기업과 합작으로 바다모래를 채취, 수출을 추진하는 동시에 중국·대만 등지로 수출선을 확대할 계획으로 있다.(스포츠투데이, 2000. 5. 26)

33) 최근 00물산에서는 2003년 중국 요녕성 영구시 해안 바닷모래를 2010년까지 채취기로 계약을 체결한데 이어 2004년에는 북한과 오는 2014년까지 연간 1,000만톤씩 총 1억톤의 해주 앞바다 모래 채취 계약을 체결한 바 있다.

## 7. 골재 수급 행정 체계의 개선

### (1) 골재 수급 행정 체계의 일원화

#### 1) 골재자원 조사권의 건설교통부 이관

골재 수급 행정 체계를 보면, 골재 자원의 수급 안정을 책임지고 추진하는 체계가 미흡하다. 건설교통부에서는 골재수급기본계획이나 연도별 골재수급계획을 수립하는 등 골재 수급 안정에 대한 실질적인 책임을 갖고 있으나, 「골재채취법」상 부존량 조사나 골재채취업자에 대한 기술 지도 및 지원 등의 권한은 산업자원부 소관 사항으로 규정되어 있다.<sup>34)</sup>

예를 들어 골재 자원에 대한 기초 조사는 산업자원부에서 담당토록 되어 있으나, 골재 자원의 중요성에 대한 인식이 미흡하여 골재 자원의 기초 조사에 소요되는 예산이 연간 4억원 수준에 불과하다. 나아가 골재 채취업자에 대한 기술 지도 및 지원이 미흡하여 영세업자들이 난립하게 되고, 업체간 과당 경쟁으로 인하여 불법 채취 등이 성행하는 요인이 되고 있다.

골재 자원을 중장기적으로 안정적으로 공급하기 위해서는 정부 차원에서 골재 자원의 부존량 및 개발 가능량에 대하여 보다 면밀하고 체계적인 조사가 필요하며, 이러한 조사 결과를 바탕으로 중장기적으로 골재 자원의 개발 방향을 수립하는 것이 필요하다.

이를 위하여는 부존량 조사, 기술 지원 등 골재 관련 업무를 건설교통부로 일원화하여 책임지고 추진토록 개선하는 것이 요구된다. 현재 산업자원부 소관으로 되어 있는 골재채취법상의 권한들을 건설교통부로 이관하고, 기초 조사와 실지 조사로 이원화되어 있는 골재자원의 조사를 일원화하고, 건설교통부에서 실시하는 것이 바람직하다. 골재 자원의 실효성 있는 조사를 위해서는 국토지리정보원, 한국지질자원연구원, 국립해양조사원, 대한광업진흥공사 등의 기관을 활용할 수 있으며, 조사 결과는 산업자원부와 해양수산부에 제공해야 한다.

---

34) 「골재채취법」상 골재 자원 조사 규정을 보면, 골재의 부존량 및 부존 위치에 관한 기초 조사는 산업자원부에서 담당하도록 되어 있으며, 현재 한국지질자원연구원에서 업무를 대행하고 있다. 그리고 골재 채취 대상 지역의 입지 및 개발 여건에 관한 실지 조사는 건설교통부 소관 사항으로 규정되어 있다.

## 2) 골재 채취 허가권의 중앙 정부 이관 검토

골재 채취 허가에 있어서 지자체의 협조가 미흡하고, 주민들의 민원에 대한 사전적인 고려도 거의 이루어지지 못하고 있다. 현행 「골재채취법」에서는 바다골재의 채취 허가권을 시장·군수·구청장에게 위임하고 있는데, 건설교통부에서는 지자체와의 협의에만 치중하고, 실질적 피해자인 주민들의 민원에 대한 고려가 부족하다.

반면, 시장·군수·구청장은 주민들의 민원을 지나치게 의식하여 허가를 기피하는 경향이 강하며, 바다골재 채취로 인한 점사용료 수입은 시·군의 수입이 되므로 시·도 지사의 협조도 미흡한 상태이다.

근본적으로 민선(民選) 자치단체장은 주민들의 민원에 대하여 자유롭지 못하며, 따라서 골재 채취 허가권을 갖고 있는 지자체장의 경우 골재의 안정적인 수급보다는 지역 주민의 민원 해결이 더 시급한 사항으로 볼 수 있다. 이에 따라 바다모래의 채취 허가가 주민들의 집단이기주의적 민원에 휘말려 인위적으로 지연될 개연성이 존재한다. 더구나 최근 보상 문제가 불거지면서 주민들의 집단이기주의가 더욱 증폭될 가능성이 존재한다.

이와 같이 민선 지자체장의 경우, 지역 주민의 민원으로부터 자유롭지 못하다는 점을 감안할 때, 환경영향평가제도가 정착된 후, 골재채취단지의 지정 등에 의한 대규모의 골재 채취 허가권을 중앙 정부로 이관하는 것이 바람직하다.

## (2) 골재수급심의위원회의 설치

골재 채취에는 직·간접적으로 수 많은 부처 및 지자체, 시민단체, 전문가 집단 등이 관련되어 있다. 정부 부처만 하더라도 재정·행자·국방·산자·환경·건교·해수부 및 산림청·문화재청 등의 부처가 관련되어 있고, 시·도·군·구 등의 지방자치단체, 그리고 환경단체 및 환경관련연구기관, 골재협회 및 골재채취업체 등이 관련되어 있다. 따라서 환경을 보전하면서 골재를 안정적으로 공급하기 위해서는 이들 관계부처 및 기관, 집단 등의 협조가 필수적이다.

특히 바다모래의 수급 행정에 있어서 골재 수급을 중시하는 건설교통부 등 경제부처와 해양 생태계 보전을 강조하는 환경부 및 해양수산부 등의 이해 관계가 상충되어 바다모래의 수급난이 장기화되는 경향이 있다. 이러한 문제점은 각종 법령의 해석이나 정책의 수립에 있어서 혼선을 유발하고 있는데, 인천 옹진군 등 지자체에서 채취 허가를 중단하는 빌미를 제공하기도 하였다.<sup>35)</sup>

35) 그 주요 사례를 살펴보면, 다음과 같다.

결국 현행의 골재 수급 행정 체제하에서는 용진군의 바다모래 채취 중단과 같은 현상이 반복적으로 발생할 우려가 있으므로 사전에 협조 체제를 구축하여 지속적으로 대화 통로를 마련하는 것이 필요하다.

이러한 복잡다기한 골재 수급 행정 체계를 원활히 조정하기 위하여는 관계부처·지자체·주민대표·골재업체·환경관련 전문가 등으로 구성된 골재수급심의위원회를 국무조정실이나 건설교통부 내에 설치하여 골재 수급 계획과 주민 지원 방안, 채취 제도의 개선 방안 등 골재의 수급 안정에 관한 중요 정책을 심의토록 할 필요성이 있다.<sup>36)</sup>

### (3) 부존량 조사 확대

중장기적으로는 부존량 조사 지역을 확대하여 권역별로 안정적 공급원을 확보하는 것이 필요하다. 바다모래의 부존량 조사에 있어서는 먼바다(EEZ 포함) 및 연안 해역 등 전체 바다를 대상으로 부존량 조사를 실시해야 한다. 이를 위하여는 해양기본도 조사(국립해양조사원) 및 연안해역조사(국토지리정보원)의 조사 성과를 활용하고, 추가 조사를 실시하여 전체 해역에 대한 바다모래의 매장지역 및 매장량을 기재한 해사도면(海沙圖

- 
- ① 채취 누적량의 기산 시점: 현행 「환경·교통·재해등에관한영향평가법」 시행령 개정 이후 바다모래 채취에 대한 환경영향평가 개정 법령의 적용 시점에 대해서 건설교통부와 환경부의 협조 미흡으로 주민이나 골재채취업체에게 혼란을 야기한 바 있다. 2001년 7월에 개정된 법령에서는 광구당 바다골재 채취량을 누적하여 50만㎡ 이상(중전 100만㎡)일 경우 환경영향평가 대상에 포함토록 하고 있는데, 채취 누적 물량의 기산 시점에 대해서 건설교통부에서는 규제 강화 시점인 2001년 7월 이후의 채취량으로 한정하는 것이 타당하며, 법령 적용 대상의 신뢰 이익을 고려했을 때 경과 조치를 두는 것이 바람직하다는 견해를 보인 반면, 환경부에서는 법령 개정 이전의 채취량까지 모두 합산하여 환경영향평가 대상을 규정해야 한다는 견해를 보인바 있다. 이와 관련하여 국무조정실에서는 관계부처간 긴급 대책 회의를 개최하여 2001년 7월 이후의 채취량만을 대상으로 하도록 조치한 바 있다.
  - ② ‘해안’에 대한 정의: 환경영향평가의 대상으로 규정되어 있는 ‘해안선으로부터 육지쪽으로 1km 이내의 지역과 바다쪽으로 10km 이내의 지역’의 해석과 관련하여 건설교통부에서는 육지 해안선 10km 이내로 해석한 반면, 환경부에서는 섬 지역을 포함하여 10km 이내로 그 대상 지역을 확대하여 해석하고 있다. 환경부 해석을 따를 경우, 용진군의 바다모래 채취 지역은 모두 환경영향평가 대상에 포함된다. 이에 대해 법제처에서는 ‘물리적으로 보면 섬도 육지에 포함되어야 하나, 골재 수급 불안 등의 상황을 고려하지 않고, 일률적으로 모든 섬을 육지로 해석하는 것은 문제가 있으므로 탄력적으로 적용하고, 이는 결국 입법 미비의 문제로 법령 개정이 필요한 사항’이라는 유권해석을 내린 바 있다.
  - ③ 습지보전지역 및 생태계보전지역의 지정: 해양수산부에서는 해양 환경을 보호한다는 취지 아래 2003년 12월 용진군 관내 바다모래 채취 인근 지역을 습지보호구역 및 생태계보전지역으로 지정하였으나, 건설교통부에서는 용진군 인근 지역을 습지보호구역 등으로 지정하게 되면, 해역 이용 협의시 광구 설정이 부동의되어 대체 광구의 개발이 불가능하게 된다는 점을 들어 반대 의견을 나타낸 바 있다.
- 36) 과거 「골재채취법」에 골재수급대책위원회가 건교부에 설치되어 있었으나, 실질적으로 활용되지 못해 1999년 삭제된 바 있다.

面)의 작성을 추진해야 한다.

하천의 경우, 단기적으로 하천정비기본계획상의 하상 변동 조사를 활용하여 부존량을 추정하고, 장기적으로 체계적인 부존량 조사를 실시해야 한다. 종단·횡단상의 세굴(洗掘), 퇴적에 대한 조사를 통해 부존량을 추정할 수 있다. 산림의 경우에는 산림청·지자체와의 협조 및 대한광업진흥공사를 통해 체계적으로 부존량 조사를 추진해야 한다.

또한 연도별 골재수급계획 수립시 대규모 채취 지역은 구체적 채취 장소와 채취 규모 등에 대한 조사를 강화해야 한다. 예를 들어 연도별 골재수급계획에서 구체적 채취 장소와 규모 등이 나타날 수 있도록 해야 한다.

그리고 이러한 조사 결과를 토대로 웅진·태안군에 집중된 골재 채취 지역을 대체할 수 있는 지역을 개발하여 장기적으로 안정적 공급원을 확보해야 한다. 특히 수도권은 새로운 골재 채취 지역을 개발하여, 향후 10년간 수요에 안정적으로 대처해야 한다. 지방에서는 충청권의 경우 태안·당진, 서남권은 신안·진도, 영남권은 통영 지역 등에서 중·장기적으로 골재 공급을 확대하는 것이 필요하다.

## 참고 문헌

1. 조동오·장학봉, 바다모래 수급 실태 및 관리방안 연구, 한국해양수산개발원, 2003. 12
2. 최재선, 바다모래 실태와 정책 대응 방향, 한국해양수산개발원, 2002. 12
3. 한국골재협회 인천지회, 경기만내 해사 부존량 추정 및 바다모래 채취에 따른 환경 영향 연구, 2002
4. 골재수급안정 정책사례 연구, 건설교통부 내부 자료, 2004. 5
5. 이동남, 부순골재 개발 서둘러야 한다, 월간 레미콘·아스콘·골재, 2000. 5
6. 남양광업, 바다모래 채취 환경영향평가보고서, 1992
7. 최민수, 강운산. 골재 채취 제도의 개선 방안, 한국건설산업연구원, 2001. 8
8. , 골재산업의 중장기 육성 방안, 한국골재협회, 2001. 9
9. 최민수, 지역별 골재 소비구조 분석 및 수급 안정 방안, 한국건설산업연구원, 2003. 4
10. , 레미콘 품질의 문제점 및 개선방안, 한국건설산업연구원, 2001. 10
11. , 골재자원의 공급안정방안에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 제13권 제2호 pp.731~734, 1993.10
12. , 골재의 공급 행태 및 유통구조에 관한 기초적 조사연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제13권 제2호 pp.731~734, 1993.10
13. , 골재의 생산·품질관리의 문제점 및 개선 방안, 골재자원의 특성과 효율적인 활용방안 국제 학술회의 논문집, 강원대학교 석재복합신소재제품연구센터, 1995. 10, pp.139~167
14. David Jhon harrison, European Overview of Marine Sand Gravel – Shaping the Future, EMSAGG Conference 20–21 February 2003, Delft University, The Netherlands([http : //www.ciria.org/emsagg/pdf/d\\_harrison\\_european\\_overview.pdf](http://www.ciria.org/emsagg/pdf/d_harrison_european_overview.pdf)).
15. National stone, sand & gravel association, Land Use Permitting Guides for the Aggregate Industry, 2000. 1
16. 皆川利雄, 骨材をめぐる問題點と展望, 月刊生コンクリート, Vol.11, No.11, Nov, 1992
17. 清水 智, 我が國における採石の現状と展望, 月刊生コンクリート, Vol.11, No.10, Oct, 1992
18. 社團法人 日本碎石協會, 採石のための實務必攜,, 平成12年 8月



48.바다모래 단/장기 수급 안정 방안