

2018

제12호

발간년월 2018년 11월

주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

감 수 하동우

발행처 한국해양수산개발원

발행인 양창호

홈페이지 [www.kmi.re.kr](http://www.kmi.re.kr)

## 시민 참여형 연안·해양 정보 생산·활용 방안

정지호 해양정책연구실 부연구위원

([jhjung@kmi.re.kr](mailto:jhjung@kmi.re.kr)/051-797-4718)

최희정 해양환경·기후연구실 전문연구원

([chj1013@kmi.re.kr](mailto:chj1013@kmi.re.kr)/051-797-4735)

최석문 해양환경·기후연구실 전문연구원

([leedsud@kmi.re.kr](mailto:leedsud@kmi.re.kr)/051-797-4738)

국가가 시행하는 조사나 정책에 시민참여가 활발한 미국, 호주 등에서 스마트폰으로 대표되는 모바일, IoT 등의 기술을 이용한 시민참여가 확대되고 있다. 자연환경분야 조사에도 많은 시민이 참여하고 있으며 해양쓰레기, 자연재해, 선박사고 등 분야에도 스마트폰 앱을 이용한 시민의 참여가 확대되고 있다.

한편 우리나라 연안·해양 분야 정보는 주로 해양수산부를 비롯한 공공기관에서 추진하는 법정 조사를 통해 생산된다. 법정 조사는 대개 정해진 조사주기(5년 또는 10년)동안 특정 시점과 지역에 대해서만 조사가 이루어져 현안에 대한 정확한 원인 규명, 효과적인 해결방안을 제시하는데 한계가 있다.

미국, 호주 등의 사례처럼 시민이 스마트폰을 이용하여 조사에 참여하면 법정 조사의 한계를 보완할 수 있다. 그러나 우리나라 연안·해양 분야 조사의 근거가 되는 법률에서 시민 참여를 명시한 경우는 거의 없다. 해양쓰레기, 해양보호구역 모니터링 등 극히 일부 조사에 시민이 참여하고 있는 실정이며 이 경우도 스마트폰, 인터넷 등을 활용한 사례는 거의 없다.

우리나라가 스마트폰, 인터넷 등 기기·기술 보급 수준이 높음에도 불구하고 시민참여 조사가 저조한 것은 시민참여를 적극적으로 유도하는 정책이 부족하기 때문이다. 국가가 시행하는 조사에 시민참여가 이루어지면 조사의 한계(시간, 공간, 예산, 인력 등)가 보완되어 양질의 데이터를 생산할 수 있다.

시민의 참여를 활성화하기 위해서는 먼저 용이성(조사 목적·내용에 대한 쉬운 이해), 접근성(거주지역 근접), 수행성(간편한 조사방법) 등의 기준을 고려하여 시민참여가 필요한 정보를 도출할 필요가 있다. 본 연구의 분석결과 우선 해양생물·서식지, 해양쓰레기 등 오염물질, 연안재해, 해안선 모니터링 등 분야에 시민참여가 가능할 것으로 판단된다.

---

또한 시민참여의 효과를 높이기 위해서는 시민참여가 활발한 국가에서 시행한 바와 같이 시민 참여 유형을 구분할 필요가 있다. 일반시민, 준전문가, 연안·해양분야 종사자로 유형을 구분하고 조사내용과 방법을 달리할 필요가 있다. 예를 들면 고학력·전문직 은퇴자, 대학교 이상 재학생 등은 교육을 통해 준전문가로 구분하고 중요지역에 대한 주기적 조사 혹은 모니터링에 참여시킬 수 있다.

시민이 참여하여 연안·해양 분야 정보를 생산하기 위해서는 기술적, 제도적 기반이 구축되어야 한다. 기술적으로는 조사자가 사용하는 앱(App), 정보의 기록·전송·분석·활용을 위한 시스템 등이 개발되어야 한다. 또한 제도적으로 연안관리법, 해양생태계법 등 조사 관련 법률, 지침 등에서 시민참여를 명시할 필요가 있으며 국가조사 시행체계를 개편할 필요가 있다. 시민의 조사 참여를 유도하기 위해 공공시설 할인 혜택, 보조금 등의 인센티브 마련도 필수적이다.

---

## 전 세계적으로 자연환경분야 조사에서 시민참여가 활발하며 모바일, 네트워크 기기·기술은 시민참여를 더욱 확대하는데 기여

### ■ 전 세계 시민과학(Citizen Science)으로 약 6억 4천만 건의 종기록 조사

- 전 세계 시민과학으로 추진되는 조사가 420개, 지역모니터링에 따른 조사가 40개이며 시민과학 또는 지역모니터링 조사로 약 6억 4천만 건에 이르는 종기록을 조사함(M. Chandler et al.(2017))
- 시민과학 또는 지역모니터링 조사에 의한 종기록은 북미지역과 유럽지역이 많으며 북미지역이 약 3억 9천 만 건, 유럽이 2억 1천만 건에 해당함

표 1. 자연환경분야 시민과학 DB 사례

분야	세계 시민과학 DB 사례
종 집단 (Species populations)	Christmas Bird Count, eBird, FeederWatch, India Biodiversity Portal, iNaturalist, iSpot, Reef Life Survey, Breeding Bird Survey, Butterfly Conservation(Europe), eBird, Extreme Citizen Science, International Waterbird Census, Monarch Larvae, Monitoring Project, Monitoring Avian Productivity and Survivorship (MAPS), North American Butterfly Monitoring Network, several Earthwatch projects
종 특성 (Species traits)	Climatewatch (Australia), Nature's Calendar (UK), Phenoclim (France), USA National Phenology Network, Project Budburst, Some Earthwatch projects, MAPS, OpenTreeMap, eBird, Hawk Count, Journey North, Monarch Watch, Hawkwatch (Hawk Migration Association North America), documentation of amphibian migrations to breeding ponds, MAPS; Nest Record Scheme UK; Nestwatch; Projecte Orenetes "Swallow Project" and Projecte Nius "Nests Project"; Earthwatch projects, Earthwatch projects; Public Lab projects
공동체 구성 (Community composition)	BioBlitzes; Christmas Bird Count; eBird; iNaturalist; iSpot, Great Sunflower Project; iNaturalist; Nature's Notebook
생태계 기능 (Ecosystem function)	FreshWater Watch; GLOBE; many volunteer lake monitoring projects, Some Earthwatch projects, FreshWater Watch; many volunteer lake monitoring projects, Coral Watch; iMapInvasives; Phytoplankton Monitoring Network; GISIN; EDDMaPS and GLEDN for plants
생태계 구조 (Ecosystem structure)	GLOBE, National Plant Monitoring Scheme (UK), GLOBE and community based projects, such as Hampshire Landscape Watch and some Earthwatch projects, Earthwatch and Freshwater Watch at some locations

자료: M. Chandler et al.(2017), "Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring", Biological Conservation 213 (2017) 280-294, pp. 281-283.

## ■ 스마트폰 등 모바일, 네트워크 기기·기술의 발전은 연안·해양 분야 국가조사에 시민참여를 더욱 확대하는데 기여

- 모바일, 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data) 등 기술의 발전은 시민이 소유하는 스마트폰 등 기기를 통해서 다양한 시민과학 활동을 확대하는데 기여함
- 스마트폰 등 일반 시민이 사용하는 기기는 국가 조사가 가능한 기능이 탑재되어 별도의 예산, 시간, 노력을 최소화하면서도 국가조사에 참여 가능함
- 우리나라 환경부는 제3차 자연환경보전 기본계획에서 자연환경조사 방식을 정부·전문가 중심에서 시민·전문가 협력조사로, 조사지 등 아날로그에서 모바일·빅데이터 등으로 개선 추진함

## 주요 선진국에서 시민이 스마트폰 등을 활용하여 연안·해양 분야 조사에 참여하고 있으며 조사 결과는 정책에 활용되고 있음

### ■ 미국, 호주 등 선진국에서 연안·해양 분야 조사에 스마트폰 등을 이용한 시민참여가 활발

- 미국, 호주 등에서 자연재해 피해 기록, 해안선 변화, 해양생물 출현, 어업활동 등에 대한 조사에 시민이 참여하고 있으며 스마트폰 앱이 기반이 되어 매우 쉽게 참여 가능함
- Mycoast, CoastSnap 등은 스마트폰을 이용하여 사진 촬영, 위치 추적 등 매우 단순한 내용을 수행하는 유형이고 Global Fishing Watch의 경우는 선박자동추적장치를 추적하는 빅데이터 기반 조사라고 할 수 있음

표 2. 스마트폰 활용한 시민참여 국외 사례

명칭	국가	주요 내용
Mycoast	미국	- 시민이 연안에서 발생하는 큰 조수(king tides), 폭풍(storm), 침수(flooding), 해양쓰레기(marine debris) 등을 스마트폰으로 기록 - 주 정부에서 재해대응 정책 등을 추진할 때 시민이 찍은 사진을 분석·활용
Whale Alert	미국	- 고래의 선박 충돌 사고를 줄이기 위해 만든 앱이며 어부, 선원, 자연 보호자 등이 고래를 목격할 때 앱을 통해 신고 - 앱을 통해 확보한 자료를 기반으로 미국 해안경비대는 고래가 출현했을 때 선박 운전자에게 속도를 낮추거나 경로를 변경하도록 요청
CoastSnap	호주	- 시민이 스마트폰으로 해변 상태, 해안선 위치 등 기록 - 시민이 촬영한 사진은 침식발생 현황, 백사장 복구주기 등 파악 활용
Photomon	호주	- 자원봉사자 주기적으로 해수욕장 사진을 촬영하여 전송 - 호주 서부지역 해안선 변화 모니터링에 활용
Global Fishing Watch	미국 (Google)	- 어업활동의 공간적, 시간적 분포 추적 - 전 세계 선박 자동추적장치(Automatic Identification System) 데이터 분석하여 바다 어업활동 표시

자료: 구체적 출처는 본 보고서 pp.71-88. 참조

## ■ 시민참여는 저비용으로 의미 있는 자료 생산이 가능하여 국가 조사의 한계 보완

- 시민참여를 통해 국가조사를 보완할 경우 저비용으로 의미 있는 자료 생산이 가능하고, 국가조사가 시행하지 못한 지역과 시기를 보완함
- 조사에 시민이 직접 참여함으로써 정책에 대한 관심이 높아지고 해당 분야에 대한 교육적 효과도 발생함

## 우리나라 국가조사에 시민참여 수준이 낮고 스마트폰, 인터넷 등 모바일, 네트워크 기술이 거의 사용되지 않음

### ■ 국가가 주도하는 연안·해양 분야 조사는 조사시기, 조사지역, 인력과 예산 등의 제약으로 양질의 데이터 생산에 한계

- 우리나라에서 시행하는 연안·해양 국가조사는 조사 시기와 조사 지역의 제약으로 정책 수립을 지원 하는데 한계가 있음
  - 사례 1) 「자연재해대책법」에 따른 침수흔적도: 지자체 담당 공무원이 침수지역에 거주하는 주민을 탐문하여 기록. 정확한 피해현황 조사 한계
  - 사례 2) 연안침식: 해양수산부가 매년 250개 해변을 대상으로 침식실태조사 실시, 1년에 2회 조사하며 다수 침식지역 미조사
- 연안·해양 국가조사에 필요한 전문 인력과 시설을 제대로 갖추지 못한 상황이며 재정 지원 근거가 부족하여 관련 국가조사에 소요되는 비용이 부족함
- 연안·해양 국가조사에서 생산·수집되는 정보는 정책 수립에 기여하고 있으나 국민이 실제 필요한 정보를 조사하고 제공하지 못하고 있음

### ■ 연안·해양분야 조사 관련 법률에서 시민의 참여를 명시한 사례가 거의 없음

- 연안·해양 분야 조사의 근거가 되는 법률에서 시민 참여를 명시한 경우는 거의 없으며 실제 조사에서도 해양쓰레기, 해양보호구역 모니터링 등 극히 일부에서만 참여
- 국가해안쓰레기 모니터링에서 전용 앱을 이용하여 시민참여가 이루어지고 있으나 다른 분야에서는 시민참여가 이루어지지 않고 스마트폰 등 발전하는 기술기기의 활용이 거의 없음

표 3. 주요 연안·해양조사 시민참여 여부

조사명	근거 법률	시민참여 규정	시민참여 여부
연안침식 실태조사	연안관리법	없음	-
바닷가 실태조사	연안관리법	없음	-
침수 흔적조사 (재해지도)	자연재해대책법	없음	앱을 통한 시민참여
해양과학조사	해양과학조사법	없음	-
해양환경측정망	해양환경관리법	없음	-
어장환경조사	어장관리법	없음	-
무인도서 실태조사	무인도서의 보전 및 관리에 관한 법률	없음	-
국가해양생태계종합조사	해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률	해양보호구역의 관리 등에 관한 규정 (해양보호구역 관리를 위한 시민 모니터링 시행)	시민모니터링
수로조사	공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률	없음	-
수산자원조사	수산자원관리법	없음	-
어촌·어항 기초조사	어촌·어항법	없음	-
국가 해안쓰레기 모니터링	해양환경관리법	국가계획에 포함	앱을 통한 시민 참여
해양수산생명자원조사	해양수산생명자원의 확보·관리 및 이용 등에 관한 법률	없음	없음

자료: 저자 작성

## ■ 시민단체 중심으로 국가 조사에 참여하고 있으나 스마트폰 앱 등 기술 활용 수준은 낮음

- 시민 개인보다 주로 시민단체가 국가조사에 참여하고 있으며 일부 조사에서 위치 파악, 사진 촬영 등 단순한 용도로 스마트폰 앱을 사용함
  - 해양쓰레기 모니터링 등 일부만 어플리케이션을 활용하고 있으며 대부분 스마트폰으로 사진촬영, 위치확인 등 용도로 사용
  - 시민단체 차원에서 스마트폰 등 모바일 기기의 활용에 수요는 적음
- 시민단체 설문조사 결과 다음과 같은 의견 제시함
  - 효율적인 조사를 위해 조사 지점에 대해 기존 국가조사 결과 공개 필요
  - 모바일 기기를 활용한 시민 참여를 활성화하기 위해서 시민단체를 비롯한 시민의 역량 강화 필요
  - 시민참여를 자발적 의지에만 의존하지 말고 정당한 인센티브 제공 필요

## 시민이 쉽게 참여할 수 있는 연안·해양 정보 목록 도출 필요

### ■ 용이성, 접근성, 수행성을 기준으로 시민참여가 가능한 연안·해양 정보 목록 도출 고려

- 전 세계적으로 시민참여는 사진 촬영 등 단순한 형태이거나 가장 기본적인 지식과 기술만 필요한 형태가 대부분으로 시민이 쉽게 참여가 가능해야 함
- 일본 ‘모니터링 1000’에는 식별이 쉬운 보편종, 조사지역이 생활·거주지역, 교육이 거의 필요 없는 조사방법 등의 경우에 시민조사원이 참여함
- 연안·해양 정보 중에서 시민참여 가능성을 평가하기 위해 ① 용이성(조사 목적·내용 이해 정도), ② 접근성(조사지역 접근성 정도), ③ 수행성(조사방법의 간편성 정도) 3가지 측면에서 검토함

표 4. 주요 연안·해양조사 시민참여 가능성 평가 예시

구분	정보	시민참여 평가			시민참여 가능성	기 시행 여부
		용이성	접근성	수행성		
해양환경·생태 정보	해양수질	●	●	●	높음	
	해양폐기물	×	●	×	낮음	
	해양오염	●	●	×	높음	
	적조	●	●	×	높음	
	기상	×	●	×	낮음	
	해양생태계 (생물, 서식지 등)	●	●	●	높음	●
	해양쓰레기	●	●	●	높음	●
수산 정보	수산자원	×	●	×	낮음	
	어장 환경	×	×	×	낮음	
	해파리	●	×	×	낮음	●
	수온	●	●	×	높음	
	패류 독소	×	×	×	낮음	
	인공어초	×	●	×	낮음	
	어선 사고	●	×	●	높음	
	고래	●	×	●	높음	
연안관리 정보	해안선 변화 (연안침식)	●	●	●	높음	
	연안재해(연안침수)	●	●	●	높음	
	연안경관	×	●	●	높음	
	공유수면 관리 모니터링	×	●	●	높음	

자료: 저자 작성



## ■ 해양생물서식지, 해양쓰레기, 연안재해, 연안경관 등 분야 우선 시민참여 가능

- 이미 시민참여가 이루어지고 있는 분야인 갯벌 생물 및 서식지 조사, 해양쓰레기 조사, 해파리 조사 등은 참여를 쉽게 하는 기술을 개발하여 시민참여를 확대
- 해양오염, 해양수질, 어선사고, 연안경관, 공유수면 관리 모니터링 등은 시민참여를 유도할 수 있는 기반 구축 필요함

## 시민의 참여를 위한 기술적·제도적 기반 구축이 필요하며 시민참여 유도를 위한 인센티브 제공 필요

### ■ 시민참여를 유도하기 위해서는 시민, 관리자, 정책담당자별로 기술 개발 필요

- 기술은 조사를 수행하는 ‘시민’, 조사를 관리·운영하고 자료를 저장, 분석, 제공하는 ‘관리자’, 정보를 최종 활용하는 ‘정책담당자’별로 제시함
- 시민에게는 스마트폰 앱, 포털 혹은 SNS 연계 시스템 구축 등 필요, 관리자는 데이터 구축 및 분석을 위한 DB 센터, 자료 업로드-전송-분석-제공을 위한 플랫폼, 관련 국가조사와 연계하는 시스템 등의 개발 필요함
- 정책담당자에게는 시민이 생산한 자료를 확인하고 분석할 수 있는 홈페이지와 관련 도구 필요함

표 5. 시민참여 조사를 위한 필요 기술

구분	필요 수요	기술 예시
시민	- 조사 개요, 조사결과 업로드, 전송 등	- 스마트폰 앱 - 포털 홈페이지 내 별도 항목 - 페이스북, 카카오톡 등 SNS 연계
관리자	- 시민 전송 정보 취합, 분석, 가공 - 데이터 보관 - 관련 국가조사와 연계	- 데이터 구축 및 분석을 위한 DB 센터 - 시민참여 조사 등록-전송-분석-제공의 과정을 수행하는 플랫폼 - 관련 국가조사와 연계하는 시스템
정책담당자	- 시민 조사 결과 열람 - 정책 시행을 위한 자료 분석 - 조사결과에 대한 피드백	- 자료를 열람 분석할 수 있는 홈페이지 - 시민 등에게 피드백할 수 있는 앱

자료: 저자 작성



## ■ 국가조사에서 시민참여가 가능하도록 관련 법, 지침 등 제도적 개선 필요

- 우선 연안·해양 분야 국가조사 시행에 관한 근거법에 시민참여에 관한 근거를 마련할 필요가 있음
  - 대상 법률: 연안관리법, 해양과학조사법, 해양환경관리법, 어장관리법, 무인도서의 보전 및 관리에 관한 법률, 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률, 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 등
- 연안·해양분야 국가조사에 시민이 참여하는데 필요한 세부적인 방법을 제시하는 가이드라인 마련이 필요함
- 연안·해양분야 국가조사에 관한 계획에서 시민참여 분야, 방법 등에 관한 내용을 포함하고 예산 배정

## ■ 효율적인 시민참여를 위해 시민참여 유형 구분 필요

- 국외에서 시민과학에 참여하는 시민의 유형을 구분하여 유형별로 조사의 내용과 방법의 차이가 있음
- 우리나라 연안·해양 분야에 대한 시민참여 유형은 ‘일반시민’, ‘준전문가’, ‘연안·해양 산업 종사자’로 구분하고 유형별로 조사 내용을 달리 부여

표 6. 시민참여 유형 구분

구분	정의	대상	활용 특성
일반시민	연안·해양에 대한 지식이나 경험이 없는 보편적인 사람	- 대부분의 일반인	전국에 분포하여 단순한 현황에 대한 전국 자료 확보 가능
준 전문가	일반시민 중에서 국가조사 참여에 의지가 있어 기초 교육을 받은 시민	- 고학력, 전문직 은퇴자 - 대학교 이상 재학생 - 시민단체	분야별로 중요한 지역에 대한 장기 조사, 모니터링 가능
연안·해양 분야 산업 종사자	연안·해양 분야 산업에 종사하여 일상생활이나 경제활동 과정에서 국가조사의 일부 참여가 가능한 집단	- 수산업 종사자 - 항만업 종사자 - 해운업 종사자 - 해양관광업 종사자 등	종사하는 분야에 대한 전문가 수준의 조사 가능

자료: 저자 작성

## ■ 시민의 참여를 유도하기 위해 시민참여 유형별로 인센티브 마련도 필요

- 인센티브는 시민참여 유형인 ‘일반시민’, ‘준전문가’, ‘연안·해양분야 산업 종사자’별로 제공하는 방안 마련 필요함
- 일반시민에게는 포인트, 신고포상금 등 현금 또는 현금화할 수 있는 지급수단, 공공시설 할인 혜택, 모바일 콘텐츠 관련 상품권 등을 제공할 수 있음
- 준전문가는 일반 시민에게 제공하는 인센티브와 함께 단체일 경우 보조금 지급도 고려할 필요가 있고 연안·해양분야 산업 종사자에게는 공식적인 업무 부여를 통한 수당 지급 등을 고려할 수 있음

## KMI 현안연구 요약보고서

구분	제목	발행일
제1호	미얀마 수산 성장 엔진, 국립수산대학 설립 ODA 사업으로 밝혀야	2018.10.12.
제2호	청년 물류인력 해외진출 정주 지원사업 구상 연구	2018.10.12.
제3호	청년일자리 창출과 국가경쟁력 제고를 위해 국제물류인력 양성 서둘러야	2018.10.13.
제4호	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	2018.10.18.
제5호	자율운항선박으로 스마트 디지털 해상물류체계 실현	2018.10.18.
제6호	해조류 국제양식규범확산에 따른 국내 김산업 수용태세 분석 -ASC 인증제를 중심으로-	2018.10.25.
제7호	표준계약서 및 장기 계약 제도 도입으로 컨테이너 화물 해상 운송 계약 관행 개선	2018.10.25.
제8호	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	2018.11.01.
제9호	어린물고기 남획실태 및 보호정책 연구	2018.11.01.
제10호	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	2018.11.08.
제11호	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안	2018.11.08.

URL: <https://www.kmi.re.kr/>