

해양쓰레기 모니터링 플랫폼에 대한 조사 분석

이의주

한국해양대학교 데이터 정보학과
dmlwn3232@naver.com

Analysis of marine waste monitoring platforms.

Eui-Joo Lee

Dept. of Data Science, Korea Maritime Ocean University

요 약

해양쓰레기로 인한 환경 오염이 국제적 환경문제로 부각, 해양쓰레기 발생량 저감 및 효율적 수거 사업 추진을 위해 발생원, 현존량, 재질 구성, 공간적 분포 특성, 시간적 증감 추세에 대한 정보가 필요함에 따라 국내 해양쓰레기 현황, 관리 동향을 조사하고 분석하였다. 최근 데이터 기반의 효율적인 쓰레기 해결방안이 대두됐으며, 결과적으로 해양쓰레기 수거·조사의 공동협력 사업이 필요하다.

1. 서론

최근 해양쓰레기로 인한 환경 오염이 국제적 환경문제로 부각되며 유엔 지속가능발전목표 중 해양 분야 목표(Goal 14/SDG 14)에 ‘해양쓰레기 저감’을 명시했다. 결국, 해양쓰레기 발생량 저감 및 효율적 수거 사업 추진을 위해 발생원, 현존량, 재질 구성, 공간적 분포 특성, 시간적 증감 추세에 대한 모니터링이 필요하다.

2. 국내 해양쓰레기 현황

[1] 해양수산부이 최근 3년간(2018~2020) 해양쓰레기 수거량과 ‘국가 해안 쓰레기 모니터링’ 결과를 발표하였다. 이에 따르면, 2020년에는 전국 연안에서 해양쓰레기를 2018년(9.5만 톤)보다 약 45% 많은 13.8만 톤을 수거하였고, 그중 해안 쓰레기에 대해 지난 3년간 모니터링 결과 플라스틱이 평균 83%(개수 기준)로 가장 많은비중을 차지하는 것으로 나타났다. ‘해양쓰레기 수거량’은 해양수산부와 지자체 등이 수거한 해안 쓰레기, 침적 쓰레기, 부유 쓰레기 데이터를 해양 환경 정보 포털을 통해 집계한 결과이고, ‘국가 해안 쓰레기 모니터링’ 결과는 해양수산부가 전국 바닷가 40곳에서 매년 6차례에 걸쳐 정기적으로 조사한 해안 쓰레기의 양과 종류 등에 관한 통계이다. 또한, [2] 국내 해양폐기물은 발생 기원에 따라 크게 육상 기인, 해상 기인 및 외국 기인으로 구분하고 있다. 특히 어업 활동으로 인한 그물, 어

구, 밧줄, 부이의 손망실 또는 고의적 투기, 정치 망, 양식 어장의 어구 교체 시 해양에 버려진 어구 방치 쓰레기의 비중이 크다. 외국 기인 쓰레기는 외국에서 발생 되어 바다로 유입된 쓰레기가 조류나 해류를 통해 국경을 초월하여 유입된 것으로, 대부분이 플라스틱류의 부유성 쓰레기이다.

3. 국내 해양쓰레기 관리 동향

3.1 한국지능정보사회진흥원의 ‘해안 오염물질 데이터 구축’ 사업

[3] 한국지능정보사회진흥원(NIA)은 인공지능 학습용 데이터 구축사업 중 ‘해안 오염물질(해양쓰레기) 데이터 구축’ 사업을 공모·시행 예정이다. 지능형 해양쓰레기 수거지원 기술개발 연구는 시범해역을 지정해 해양쓰레기 발생원을 식별, 육·해상 해양쓰레기 발생원별 발생량을 예측, 이동·예측 시뮬레이션을 통해 현존량을 추정할 수 있는 기술개발이다. 수집 가능한 해양쓰레기 조사/수거 정보, 강·하구 및 해안가의 CCTV, 드론, 위성을 활용한 영상정보와 해상의 어장·양식장, 선박 위치정보인 V-PASS, AIS 등의 공공 인프라 및 데이터를 활용해 해양쓰레기를 탐지하고 발생원별 발생량을 추정할 수 있는 빅데이터 플랫폼 프로토타입을 개발하고 있다.

① 발생원별 해양쓰레기 발생 추정 정확도 70% 이상
② 부유, 침적 해양쓰레기 현존량 추정 정확도 70% 이상
③ 해안가 우심 해역의 정상별 이동분포 예측 정확도 70% 이상
④ 해역별 해양쓰레기 위해도 평가기술 및 맵 개발
⑤ 해양쓰레기 수거지원 정보 서비스 관리시스템을 개발하여, 시범해역을 중심으로 발생량 및 현존량 추정 정확도 검증

표 1. 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 5가지 최종목표

3.2 해양환경공단 전국 연안 쓰레기 모니터링

해양환경공단의 연안 쓰레기 모니터링의 과업은 4가지는 다음과 같다. [4] 첫째는 40개의 정점별 해안 쓰레기 모니터링 조사이다. 연 6회에 걸친 정점별 해안 쓰레기 데이터 관리는 전국의 민간·단체별 네트워크를 통해 관리된다. 둘째는 해안 쓰레기 모니터링 정점을 기존 40개에서 20개를 더 늘리는 일이다. 현재, 예정 정점 20개 중 표본 정점 (5개, 도서 지역)을 조사 중이다. 셋째는 ‘해양 플라스틱 종합대책’에 따른 주변국(중국·일본)과 해안 쓰레기 공동모니터링 방안을 제시하는 것이고, 마지막으로 전국의 해안 쓰레기양과 종류 분석, 외국 기인 쓰레기 대응에 관한 결과 분석 및 해양쓰레기 관리정책을 제안하는 것이다.

4. 데이터 기반의 효율적인 쓰레기 해결방안

[5] 해양쓰레기는 공간과 매우 밀접한 관계가 있다. 우리가 흔히 볼 수 있는 나열된 자료는 자체로서 매우 가치 있는 자료이지만, 이것이 대량으로 생산되고 관리될 경우는 데이터가 표현하거나 가지고 있는 패턴을 파악하기는 쉽지가 않기 때문에, 도표들을 Chart 혹은 그래프로 만들어서 데이터를 더 쉽고 정확하게 이해해야 데이터 기반의 효율적인 쓰레기 해결방안을 도출할 수 있다.

공간 데이터의 시각화는 데이터를 위치를 다양한 방식으로 표현함으로써 그 데이터가 가지고 있는 공간적인 패턴을 이해하는 것에 목적이 있다. 이때 사용되는 것이 GIS(공간 정보 시스템)이다. GIS는 위치정보를 포함한 공간 데이터를 저장, 관리, 분석, 처리하여 유의미한 공간정보로 변환하여 사용자에게

전달하는 시스템이다. 아래 <표2>는 공간 데이터를 유의미한 데이터로 변환하여 사용자에게 공유하는 과정이다.

1. 데이터 준비	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 정리 • 데이터 전처리
2. 위치 활성화	<ul style="list-style-type: none"> • 주소 코딩 • X, Y 좌표 활성화 • 지역별 요약 • 통계학적 데이터 결합
3. 데이터 시각화	<ul style="list-style-type: none"> • Chart, 표 • 지도, 다이어그램 • 데이터 간 상호 비교 (상관관계)
4. 통계 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 통계 • 회귀 분석 • 관계 분석
5. 공간분석	<ul style="list-style-type: none"> • 공간적 분포 • 공간적 안정성 • 공간적 관련성
6. 반복 & 심화 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 분석 모델 작성 • 새로운 데이터 취득 • 반복적인 분석 수행 • 시공간 빅데이터 분석
7. 결과공유 및 도출	<ul style="list-style-type: none"> • 시민 공유 / 참여 • 정책 입안 / 시행 • 우수 사례 표준화

표2. 공간 데이터 분석 과정

5. 결론

바다 환경 지킴이가 최초 시행된 2019년에 2백여 명이 약 2천 7백 톤을 수거한 데 비해 2020년은 1천여 명이 약 3만 3천 톤을 각각 수거하여, 1인당 월 평균 수거량이 2019년 1.3 톤 대비 2020년 3.5 톤 수준으로 169% 증가하였다. 이는 2020년에 재해 쓰레기가 급증한 것에 더하여, 지속적인 현장점검 및 월별 실적보고 등 성과관리 체계를 구축하고 실적에 따라 다음 해 지자체별 인원 배분에 반영하여 지자체의 사업관리 효율을 개선함에 따른 것이다. 따라서 바다 환경 지킴이에게 GPS 기반의 실시간 쓰레기 수거 데이터를 등록할 수 있는 앱을 개발·배포한다면 더 정확하고, 신속한 쓰레기 관리가 가능할 것이고, 바다 환경 지킴이의 인원을 늘리는 등의 수거역량을 강화하고, 해양쓰레기 문제에 대한 국민 인식을 높이기 위해 기업, 단체 등이 자발적으로 해변을 입양하여 정화 활동을 하는 민간주도형 반려해안 제도를 마련하여 시행해야 할 것이다.

참고문헌

※ 본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

- [1] "지난해 해양쓰레기 13.8만 톤 수거, 2018년보다 약 45% 많아," 해양수산부, n.d. 수정, 2021년 9월 4일 접속,
<https://www.mof.go.kr/iframe/article/view.do?articleKey=38042&searchSelect=title&searchValue=%EC%A7%80%EB%82%9C%ED%95%B4&boardKey=10&menuKey=376&PageNo=1>.
- [2] 정상윤, "해양침적폐기물 수거 및 처리 개선 방향", 현대해양, 2021년 6월 8일.
- [3] 이자영, "드론· AI 활용, 부산 해양쓰레기 관리한다", 부산일보, 2021년 8월 6일.
- [4] 해양수산부 해양환경공단, 국가 해안쓰레기 일제·모니터링 조사 용역 (n.p.: 해양수산부 해양환경공단, 2018년 12월), 5-43.
- [5] 석상목 / 한국에스리 GeoDesign Solution Engineer (2019). 공공데이터로 보는 해양쓰레기 현황 및 관리 방안.
URL:<https://www.esrikr.com/webinar-for-ocean-debris/>