해양쓰레기 수거 및 처리 지원을 위한 지자체 조례입법의 효과 분석
- 단절적 시계열 분석을 활용하여 -

장철호(한국섬진흥원 부연구위원), 이태겸(한국섬진흥원 연구위원)

1. 초록

본 연구는 최근 사회적 문제로 대두되고 있는 해양쓰레기 수거 및 관리 등의 지원을 위해 각 지자체에서 제정한 해양쓰레기 처리 관련 조례의 입법효과를 실증분석하고자 하였다. 이를 위해 특히 해양환경정보포털의 실제 모니터링된 해양쓰레기 발생 현황 데이터를 기초하여, 단절적 시계열 분석 방법을 활용하여 조례입법에 따른 해양쓰레기 발생량 감소 영향을 계량적인 수치로 측정하고자 하였다. 분석결과, 연구 대상 10개 지자체의 조례 제정에 따라 해양쓰레기 발생량을 입법 전과 입법 후로 비교 시 전국 평균 약 1.6%의 해양쓰레기 발생량이 감소한 것으로 측정되어 조례 입법효과를 확인할 수 있었다. 아울러, 조례 입법에 따른 효과는 지자체별로 편차가 발생하는 것을 확인하였다.

2. 서론

해양쓰레기[1]는 '바다쓰레기' 또는 '해양폐기물' 등으로 불리며, 일반적으로 고의 또는 부주의로 해안에 버려지거나 해류에 의해 유입된 각종 폐기물 등을 의미한다. 증가하는 해양쓰레기는 해양생물의 서식지 파괴와 같은 환경 생태적 문제를 유발하고, 더 나아가 수산물 생산량 저하에 따른 소득 감소, 연안경관 훼손 등 해양환경 오염에 따른 사회·경제적 문제의 원인이 되고 있다.

정부에서는 관련 부처인 해양수산부와 환경부 그리고 지자체 간 해양쓰레기 관리 거버넌스를 구성하고, 역할을 분담하여 문제 해결을 위해 노력하고 있다. 지자체는 기본계획에 따라 관할 해역 해양쓰레기 관리사업을 담당하고 있으며, 이를 지원하기 위한 관리체계 및 지원 근거 마련을 위해 <표 1>과 같이 관련 조례를 제정하였다.[2] 조례 제정과 함께 지자체의 해양쓰레기 관련 예산은 지속적으로 증가하여 2017년 약 373억 원에서 2022년 1,320억 원으로 약 3.5배 증가하였다.

<표 1> 해양쓰레기 수거 및 처리 지원에 관한 지자체 조례 입법 현황

연도	지방자치단체	연도	지방자치단체
2017년	제주특별자치도	2021년	인천광역시, 태안군, 거제시, 당진시, 서산시
2019년	통영시, 여수시, 울산광역시	2022년	고성군, 완도군
2020년	해남군, 강진군, 목포시, 부산광역시	2023년	군산시

자료 : 국가법령정보센터(http://www.law.go.kr, 2023.8.7. 검색)



<그림 1> 해안가에 해양쓰레기가 방치된 모습(좌 : 충남 서산 고파도, 우 : 충남 보령 원산도)

따라서 본 연구에서는 각 지자체의 해양쓰레기 수거 및 처리 등의 사업지원 근거가 되는 조례의 입법 효과를 분석하고자 한다. 특히 본 연구는 조례 제정의 입법효과를 기존 선행연구의 질적 분석이 아닌 해양수산부의 해양환경정보포털(www.meis.go.kr)를 통해 공개되는 해양쓰레기 모니터링 데이터를 활용한 실증분석을 진행한다. 이를 위해 최근 경제학에서 특정 정책 및 입법의 효과를 확인하는데 주로 이용되는 단절적 시계열 분석(interrupted time series analysis, 이하 ITSA) 방법을 활용하였다.

1) 해양쓰레기는 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」(법률 제18960호, 2022년 12월 시행)에 따라 '해양폐기물'로 정의되었으나, 자치법규인 조례에서는 지자체에 따라 해양쓰레기와 해양폐기물을 혼용하여 정의하고 있다.

2) 시도 지자체별 해양쓰레기 처리 및 수거에 관한 조례의 명칭은 각각 다르나, 대부분 조례에서 해양쓰레기 관련 정책의 기본목표와 추진 방향 설정, 해양쓰레기 유입 차단 및 수거·정화 등 처리사업 지원 근거, 조사 및 연구 등 실태조사를 통한 시행계획 수립, 환경지킴이 활동 및 홍보, 캠페인 지원 등을 내용으로 담고 있다.

3. 분석설계 및 분석방법

본 연구에서 활용한 단절적 시계열 분석은 조례 입법 전후의 단절성을 분석하여 중재(intervention)의 효과를 확인하는 준실험적 방법(quasi-experiment analysis)으로, 정책 및 입법 등의 효과를 평가하기 위해 입법 전후의 기간을 추적하는 통계 분석 방법이다. 만약 해당 지자체에서 해양쓰레기 수거 및 처리를 지원하는 조례가 입법되지 않았다면 해양쓰레기가 버려지는 과거의 추세가 그대로 지속될 것이라는 가정하에 실제 조례 입법에 따른 해양쓰레기 관측치와의 차이를 측정하여, 그 차이를 입법에 따른 해양쓰레기 감소효과, 즉, 입법효과로 판단한다.(Turner et al., 2021) 특히 ITSA는 해양쓰레기와 같이 발생의 근원을 파악하기 어려워 대조군 설정이 어려운 상황에서도 입법에 따른 효과를 측정할 수 있는 장점이 있다.(Baicker & Svoronos, 2019)

따라서 지자체의 해양쓰레기 수거 및 처리 지원에 관한 조례 입법 효과를 확인하기 위해 ITSA 방법을 활용하여 분석모형을 설정하면 다음 식(1)과 같다.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 X_t + \beta_3 X_t T_t + Z_t + \epsilon_t \quad \text{식(1)}$$

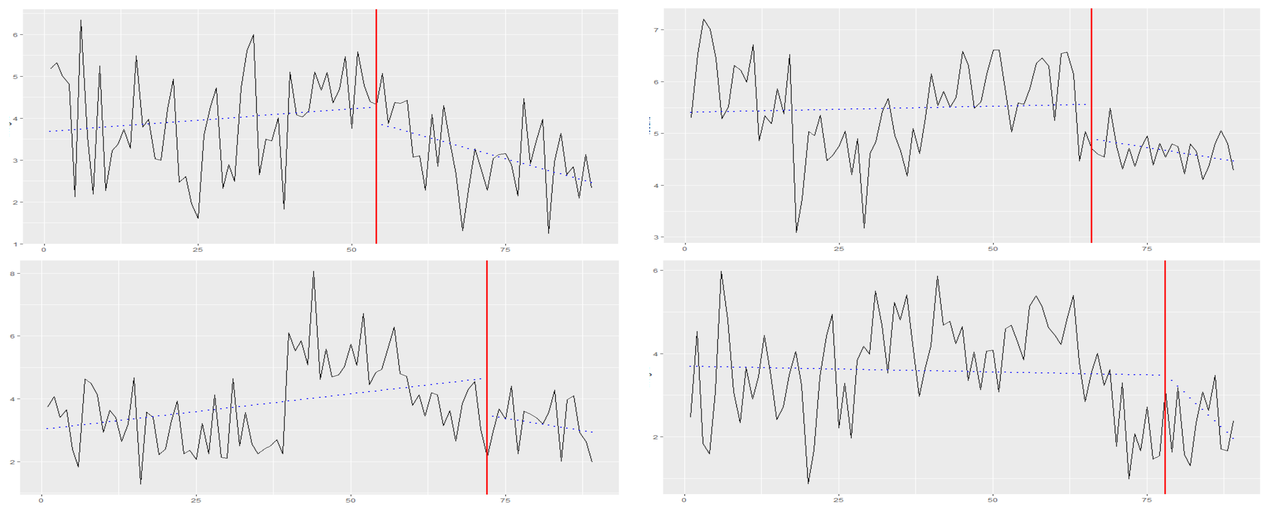
여기서 Y_t 는 t기의 해양쓰레기 발생량을 나타내며, T_t 는 해양쓰레기 모니터링 기간을 나타낸다. 다음으로 X_t 은 조례 입법 전후를 나타내는 더미변수이며, $X_t T_t$ 는 X_t 와 T_t 의 상호관계인 교호항이다. 그리고 Z_t 는 해양쓰레기에 영향을 미치는 각 지자체별 통제변수를 의미한다. 본 연구는 분석을 위해 2008년부터 2022년까지 15년간 해양쓰레기 모니터링 데이터[3]를 활용하였으며, 통계 프로그램은 R4.3.1버전을 활용하였다.

3) 해양쓰레기 모니터링은 2021년 20곳이 추가되어 현재 총 60곳(동해안 12개소, 서해안 26개소, 남해안 22개소)에서 격월로 관측 중이다. 본 연구에서 조례를 제정한 16개 지자체 중 모니터링 지점이 존재하는 10개 지자체(제주, 통영, 여수, 울산, 해남, 부산, 인천, 태안, 거제, 완도)의 19개 관측 데이터를 활용하였다.

4. 분석결과

대부분 지자체에서 해양쓰레기 수거 및 처리 지원 조례 제정에 따라 해양쓰레기 발생량이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 제정 전 해양쓰레기 발생량이 증가 추세에 있었던 지자체는 제정 후 감소 추세로 전환이 되었으며, 제정 전 해양쓰레기 발생량이 감소 추세에 있었던 지자체도 제정 후 감소 추세가 더욱 빨라진 것을 확인할 수 있었다. 그 결과를 도식화하면 다음 <그림 2>와 같다.

해양쓰레기 수거 및 처리 지원 조례 제정의 입법효과을 구체적인 수치로 살펴보면 연구 대상인 10개 지자체의 해양쓰레기 관련 조례 제정 전 평균 해양쓰레기 발생량은 매년 약 0.26%씩 상승 추세였으나, 제정 후 평균 해양쓰레기 발생량은 매년 약 1.34%씩 감소한 것으로 분석되었다. 하지만, 입법효과는 지자체별 차이가 있다. 충남 태안군의 경우 조례 제정 전 2.8% 감소 추세였으나, 제정 후 13.5% 감소로 약 10% 이상 큰 효과가 확인되었다. 다만, 인천과 울산 등 일부 지역에서는 해양쓰레기 수거 및 처리 지원 조례 제정에도 불구하고 해양쓰레기 발생이 증가하여 입법 효과를 확인할 수 없었다.



<그림 2> 조례 입법 전·후 해양쓰레기 변화 추이(위좌 : 제주, 위우 : 여수, 아래좌 : 해남. 아래우 : 태안)

5. 결론

본 연구는 해양쓰레기 수거 및 처리 지원을 위해 각 지자체에서 제정한 조례의 입법효과를 실제 모니터링된 해양쓰레기 발생 데이터를 활용하여 실증분석하였다. 분석에는 정책 및 입법의 효과를 분석하는데 주로 활용되는 ITSA분석을 활용하였다. 분석결과, 대부분 지자체에서 조례 입법 전과 후를 비교하여 입법 후 해양쓰레기가 감소하는 입법효과를 확인할 수 있었다.

구체적인 수치로 살펴보면 조례 입법 전 해양 쓰레기의 발생량은 매년 0.26% 상승에서 입법 후 매년 1.34%로 감소하여 전국 평균 해양쓰레기 조례 입법에 따른 입법효과는 약 1.6% 감소로 측정되었다.

본 연구는 지자체의 조례 입법효과를 구체적으로 확인하고자 노력하였다. 하지만 해양쓰레기의 발생은 다양한 요인의 영향을 받으므로 향후 새로운 변인을 개발하여 추가적인 연구가 필요하다.

<참고문헌>

- "법제처 국가법령정보센터", https://www.law.go.kr, (2023년 8월 7일)
- "해양환경정보포털", www.meis.go.kr,(2023년 8월 21일)
- Turner, Simon L, Amalia Karahalios, Andrew Forbes, Monica Taljaard, Jeremy Grimshaw, and Joanne McKenzie, 2021, Comparison of six statstical methods for interrupted time series studies : empirical evaluation of 190 published series, BMC Medical Research Methodology, 21:134.
- Baicker.K. & Svoronos.T. (2019), "Tesing the validity of the single interrupted time series design", NBER working paper 26080