연구논문 「환경정책」 제34권 제1호 2026. 3: 263-287
DOI http://dx.doi.org/10.15301/jepa.2026.34.1.263
pISSN 1598-835X eISSN 2714-0601

뉴스 미디어를 통한 환경담론의 의제화 과정: 토픽 간 관계와 담론 전환점 탐지*

Agenda-Setting Processes of Environmental Discourse in News Media: Topic Relations and Change-Point Detection

고하정** · 김도은*** · 권혁수**** · 김정인*****
Hajung Ko · Do-Eun Kim · Hyuksoo Kwon · Jungin Kim

요약: 본 연구는 국내 주요 일간지 환경뉴스(2013-2022)에서 생태계 담론의 구조와 시계열 변화, 그리고 전환점을 분석하였다. '생태계' 키워드로 수집한 기사 중 동음이의·비환경 맥락을 정제한 15,429건을 대상으로 Contextualized Topic Model (CTM)으로 잠재 토픽을 추출하고, 토픽 상관·공출현 관계와 연도별 토픽 비중 시계열을 결합하여 부상·쇠퇴 및 변화점을 탐지하였다. 분석 결과 국내 생태계 관련 환경담론은 13개 토픽(Topic Diversity=0.96)으로 구성되었다. 미세먼지·대기오염 담론은 10년간 지속적으로 강화된 반면, 문화생태계서비스 관련 토픽은 유의하게 감소하였다. 또한 2020년 이후 ESG·환경교육 토픽이 급증하여 담론의 중심이 '보전/활용'에서 '위기/책임'으로 이동하는 양상이 확인되었다. 변화점 분석을 통해 담론 변화는 (1) 활용·관리기(2013-2016), (2) 보전-위기 전환기(2016-2019), (3) 위기·ESG 확장기(2020-2022)의 3단계로 구분되었다. 본 연구는 뉴스 텍스트 기반 토픽-관계-시계열 통합 분석을 통해 환경담론의 구조적 재편과 전환점을 정량적으로 규명하였다는 의의가 있다.
핵심주제어: 환경뉴스담론, 토픽모델링(CTM), 시계열 추세분석, 담론 전환점 탐지

Abstract: This study analyzed the structure, temporal changes, and turning points of ecosystem-related discourse in environmental news from major Korean daily newspapers (2013-2022). Using 15,429 articles—filtered from texts retrieved with the keyword "ecosystem" by removing homonyms and non-environmental contexts—we extracted latent topics with a Contextualized Topic Model (CTM) and detected emergence, decline, and change points by integrating topic relationships (correlation and co-occurrence) with annual time series of topic prevalence. The results indicate that ecosystem-related environmental discourse in Korea comprised 13 topics (Topic Diversity = 0.96). Over the decade, discourse on fine dust and air pollution strengthened continuously, whereas topics related to cultural ecosystem services declined significantly. In addition, topics concerning ESG and environmental education surged after 2020, suggesting a shift in the discourse center from "conservation/utilization" toward "crisis/responsibility." Change-point analysis

* 이 논문은 생태계서비스 주제 및 수요 평가 체계 마련(NIE-B-2026-03) 과제의 지원을 받아 수행됨.
** 주저자, 서울대학교 환경대학원 환경계획연구소 연구원
*** 교신저자, 서울대학교 환경대학원 환경계획연구소 선임연구원
**** 공동저자, 국립생태원 생태계서비스팀 선임연구원
***** 공동저자, 국립생태원 생태계서비스팀 연구원

further classified the discourse evolution into three phases: (1) a Utilization and Management phase (2013–2016), (2) a Conservation–Crisis Transition phase (2016–2019), and (3) a Crisis and ESG Expansion phase (2020–2022). This study is significant in that it quantitatively identifies the structural reconfiguration and turning points of environmental discourse through an integrated, news text–based topic–relationship–time–series analysis framework.

Key Words: Environmental News Discourse, Topic Modeling (CTM), Time Series Trend, Inflection Point Detection

I. 서론

환경문제는 단일 원인으로 규정되기 어려운 복합·다층적 현상이다. 사회가 무엇을 '핵심 문제'로 규정하는지에 따라 정책의 우선순위와 대응 방식은 크게 달라진다. 특정 시기의 환경 담론은 문제 인식의 강도와 범위를 조정하고, 책임을 누구에게 귀속할지(국가·기업·시민), 어떤 해결 수단이 정당한지(규제·기술·시장·행태 변화)를 함께 구성한다. 그 결과 담론은 정책의 등장·확산·소멸을 좌우하는 중요한 배경 조건으로 작용한다.

뉴스 미디어는 단순히 환경적 사실을 전달하는 거울이 아니라, 환경 담론을 집약하고 증폭시키는 핵심 기제로서 사회적 관심과 정책 의제를 능동적으로 재구성한다. 미디어는 특정 사건을 해석할 때 특정한 프레임을 덧씌움으로써 문제의 성격을 규정하고, 대중의 위험 인식을 정형화하며, 궁극적으로 정책적 대안의 우선순위에 실질적 영향을 미친다(Entman, 1993; Scheufele, 1999). 따라서 장기적 관점에서 환경 담론이 어떠한 주제적 구조로 조직되고, 이슈 부상과 쇠퇴가 어떠한 토픽 간 상호작용(연결·확산·경합)을 통해 이루어지는지를 체계적으로 분석하는 작업은 환경문제의 사회적 발생 메커니즘을 이해하는 핵심적 토대가 된다(Groshek and Groshek, 2013; McCombs, 2002).

이러한 이론적 배경하에 국내에서도 환경·생태 이슈의 언론 재현을 다룬 연구가 지속적으로 축적됐다. 그러나 기존 연구들은 대체로 특정 사건 중심의 단발성 분석이나 토픽의 분포 추정에 치중한 특성이 있다. 이에 따라 담론

이 장기적으로 어떤 구조적 원리에 의해 조직되는지, 시간의 흐름에 따라 토픽 간 연결망이 어떻게 재편되며 그 전환점이 어느 시점에 발생하는지를 통합적으로 제시하는 데에는 상대적으로 미흡했다(신우열, 2023; 윤순진, 2016; 이준웅과 김성희, 2018).

이에 본 연구는 국내 환경 뉴스 텍스트를 대상으로 토픽모델링과 토픽 관계 분석, 시계열 추세 및 전환점 탐지를 결합하여 환경 담론의 구조와 동학을 규명하고자 하였다. 구체적으로 연구 질문은 다음과 같다.

첫째, 환경 담론은 어떤 토픽 구조로 구성되는가? 둘째, 뉴스데이터에서 형성된 담론의 토픽은 시간에 따라 어떻게 부상·쇠퇴하는가? 그에 따른 담론 지형이 재편되는 전환점은 언제이며, 어떤 토픽에서 집중되는가? 이러한 문제의 제시를 통해, 본 연구에서는 뉴스 공간에서 환경 이슈가 어떤 토픽 체계로 조직되고, 어떤 사건·시기에 의해 담론의 중심이 이동하는지(부상·쇠퇴·전환점)를 실증적으로 밝히고자 한다. 나아가 담론 변화의 정량·정성 모니터링이 환경정책의 우선순위 설정과 개입 설계, 성과 점검을 연결하는 실천적 도구가 될 수 있음을 제시한다.

II. 이론적 고찰

1. 의제설정·프레이밍을 통한 환경 담론의 의제화 메커니즘

환경문제는 물리적·생태적 사실에 근거하지만, 사회가 이를 어떤 '위험'으로 인식하고 공적 의제로 규정하느냐에 따라 정책 대응의 성격과 우선순위가 달라진다는 점에서 사회적 구성주의적 속성을 지닌다(Beck, 1992). 위험사회(Risk Society) 논의는 현대의 위험이 자연재해를 넘어 산업·기술 시스템에 의해 생산되며, 그 피해와 책임이 국경과 세대를 초월해 확산되는 '2차 구조화'의 양상을 보인다고 설명한다(Beck, 1992). 위험사회가 현대 위험의 구조적 성격을 강조한다면, "위험의 사회적 증폭(Social Amplification of Risk Framework, SARF)"은 위험의 물리적 규모와 별개로 미디어·제도·문화

적 '증폭 스테이션'이 어떤 신호를 강조하고 어떤 신호를 배제하는지에 따라 대중의 위험 인식, 책임 귀인, 정책 압력의 강도가 달라질 수 있음을 보여준다(Kasperson et al., 1988).

따라서 위험 인식은 객관적 수치로만 결정되지 않고, 집단의 가치관과 사회 구조에 따라 선택적으로 수용되거나(Douglas and Wildavsky, 1982), 미디어와 제도적 커뮤니케이션 과정을 거치며 증폭 또는 감쇠하는 파동적 특성을 띤다. 이러한 맥락에서 Renn, Burns, Kasperson, Kasperson and Slovic(1992)은 위험 거버넌스에서 미디어가 제공하는 해석 틀이 대중의 공포와 안도감을 조절하는 '사회적 여과기(social filter)'로 기능할 수 있다고 하였다.

의제설정이론(Agenda-Setting Theory)은 이러한 '의미 구성'의 메커니즘을 보다 구체화하며, 특정 이슈를 미디어가 반복적으로 노출함으로써 대중이 '무엇을 중요한 문제로 인식할지(1단계)'를 형성할 뿐 아니라, 특정 속성(attribute)을 강조하여 '어떻게 생각할지(2단계)'에도 영향을 미친다고 하였다(McCombs and Shaw, 1993). 즉, 미디어가 이슈들 사이의 연결 구조를 제시함으로써, 수용자의 인식 체계에 영향을 끼칠 수 있다는 것이다(Guo, 2013). 이와 같은 논의를 바탕으로, 최근의 의제설정 연구는 이슈의 중요도(1단계)나 속성 강조(2단계)를 넘어 이슈·속성 간 연결 관계 자체가 공중의 인지 구조를 형성한다는 관점으로 확장되었다. 이를 네트워크 의제설정(Network Agenda-Setting, NAS), 혹은 3단계 의제설정으로 정의한다(Guo and McCombs, 2011; Guo, 2013).

한편 최근 환경 담론은 '보전' 프레임에만 머물지 않고 '경제적 기회', '국가 안보', '사회적 정의(social justice)' 등 이질적인 가치 프레임과 결합하며 정책적 수용성을 확장하는 양상을 보인다(Stecula and Merkley, 2019). 이와 관련해 정책 과정 이론인 다중흐름모형(Multiple Streams Framework)은 정책의 창(policy window)이 열리기 위해 '문제·정책·정치'의 세 흐름이 결합해야 한다고 설명하는데, 평소에 이 세 흐름은 서로 만나지 않고 평행선을 그리며 흘러가지만, 특정한 계기(예: 대형 환경 재난이나 정권 교체)가 발생하면 '정책의 창(policy window)'이 열리게 된다. 이때 뉴스는 특정 사건에 긴

급성을 부여하는 매체가 된다(Herweg, Zahariadis and Zohlnhöfer, 2023). 뉴스는 '문제의 흐름'에서는 지표를 해석하고 위기감을 조성하며, '정책의 흐름'에서는 특정 대안을 공론화하고, '정치의 흐름'에서는 여론을 형성하여 이 세 가지가 결합하도록 돕는 강력한 매개체이기 때문이다.

즉, 미디어는 단일 이슈의 부각에 그치지 않고, 이슈들이 어떤 조합으로 반복적으로 연결되는지를 제시함으로써 수용자의 연상 구조와 의미를 구조화할 수 있다. 따라서 환경 뉴스 담론을 구조적으로 검토하는 작업은 환경위험의 사회적 의미가 뉴스라는 필터를 통해 어떻게 재구성(프레이밍)되는지를 실증한다는 점에서 의의를 갖는다.

2. 환경 담론 전환점 탐색: 구조·시계열 변화·상호작용의 통합 관점

환경 이슈는 본질적으로 장기적·지속적 성격을 띠지만 공적 영역에서 다뤄지는 양상은 선형적으로 유지되지 않는다. 미디어와 대중의 주목은 희소한 자원으로서 여러 사회적 의제가 제한된 의제 공간을 점유하기 위해 경쟁한다(Hilgartner and Bosk, 1988). 이러한 맥락에서 환경 담론의 변동은 단순한 뉴스 생산량의 증감을 넘어, 사회가 특정 시점에 어떤 위험을 우선순위에 두고 어떤 방식으로 문제를 정의할 것인가를 결정하는 정치·사회적 선택의 결과로 이해될 수 있다(Baumgartner and Jones, 2024).

이슈의 주기는 환경 문제가 특정 계기로 급부상한 후, 사회적 해결 비용과 제도적 복잡성에 대한 인식이 확산됨에 따라 피로감과 관심의 저하가 나타나는 단계적 순환이 반복된다(Downs, 1972; Holt and Barkemeyer, 2012). 실제로 기후변화 담론은 UN 당사국총회, 대규모 자연재해, 주요국 정책 발표와 같은 이벤트와 결합해 보도량과 주제 구성이 파동적으로 변화하며, 대중의 인식이 사건과 맥락에 따라 민감하게 반응함이 입증되었다(Boykoff and Roberts, 2007; Hase, Mahl, Schäfer and Keller, 2021; Schmidt, Ivanova and Schäfer, 2013).

이러한 변동을 거시적 정책 변화의 관점에서 설명하는 '단속평형이론'은 정책 의제가 장기간의 안정 상태를 유지하다가 초점 사건을 계기로 비연속적

재편을 겪는다고 이해한다(Birkland and DeYoung, 2012). 따라서 초점 사건은 담론의 전환점으로서 기존 사회인식 프레임의 균형상태를 흔들고 새로운 문제를 정의·책임 귀속을 재구성하는 중요한 지점이 된다.

3. 생태계 담론의 확장과 경합: 보전에서 ESG로

2000년대 생태계서비스(Ecosystem Services) 프레임은 생태계가 인류에게 제공하는 혜택을 인간 복지와 직결하여 체계화함으로써, 환경문제를 단순한 '보전의 당위'를 넘어 주류 정책 및 경제 의제로 편입시키는 번역 장치로 기능해 왔다(Costanza et al., 1997; TEEB, 2010). 그러나 이러한 의제의 확장은 무엇을 가치로 인정하고 우선순위에 둘 것인가라는 '가치화의 정치(politics of valuation)' 문제를 전면화했다.

특히 생태계 문화서비스와 같이 무형적·관계적 가치가 강조되는 영역일수록 서비스와 가치, 그리고 혜택 간의 개념적 혼재가 발생하기 쉽다. 이러한 모호성은 측정의 한계를 넘어 담론의 대표성(representation)을 둘러싼 갈등을 심화시키며, 결과적으로 보전과 이용의 정당화 논리가 하나의 프레임 내에서 복잡하게 경합하는 양상을 띠게 된다(Fish, Church and Winter, 2016). 특히 최근 환경 담론이 ESG(Environmental, Social, Governance) 경영 패러다임과 결합하면서, 자연 자본을 기업의 투자와 성과, 평가라는 자본시장의 언어로 재구성하는 새로운 국면을 맞이하고 있다(Aldowaish, Kokuryo, Almazyad and Goi, 2024).

이러한 생태계서비스 담론과 ESG의 결합은 환경 프레이밍이 '보전의 당위'에서 '자연 자본의 전략적 관리'로 전환되고 있음을 시사한다. 본래 생태계서비스 프레임은 자연의 혜택을 가시화하여 정책적 의사결정을 촉진하는 데 주안점을 두었으나, ESG 프레임 하에서는 기업의 리스크 관리와 경쟁력 확보를 위한 '핵심 자산'으로 재해석된다. 그러나 이러한 확장은 무엇을 가치로 인정할 것인가에 대한 '가치화의 정치'와 대표성 논쟁을 필연적으로 수반하며, 동일한 담론 공간 내에서 보전과 이용의 논리가 복잡하게 경합·재배치되는 구조적 변화를 촉발한다(Aldowaish et al., 2024; Chan, Satterfield,

and Goldstein, 2012).

4. 국내의 환경관련 담론 연구의 성과와 한계

국내에서도 환경·생태 이슈를 대상으로 한 언론 분석 연구가 지속적으로 축적되어 왔다. 주로, 미세먼지 보도의 위험 프레임과 정보원 구성을 분석하거나(김영욱, 이현승, 장유진, 이혜진, 2015), 구조적 주제모형(STM)을 활용해 시기·매체별 프레임 분포를 계량적으로 규명하였다(이준웅· 김성희, 2018). 또한 기후변화 보도 과정에서의 기자와 언론사의 인식과 태도를 검토하며 환경 의제 형성을 언론 커뮤니케이션 관점에서 해석하려는 시도가 이루어졌다(신우열, 2023; 윤순진, 2016; 정지영, 2023).

그러나 기존의 연구들은 주로 토픽 분포의 증감에 주목하였거나, 언론사의 관점에서 어떻게 환경문제를 조명하고 있는지에 집중하였다. 이로 인해 특정 사건이나 정책 국면에 따라 토픽들이 어떠한 결합과 분화를 거쳐 프레이밍 구조를 재구성하는지, 그리고 그 전환점이 어느 시점에 발생하는지를 통합적으로 제시하는 데에는 한계가 존재한다.

따라서 환경 뉴스 담론에 대한 분석은 일전의 개별 이슈의 등장 여부를 파악하는 차원을 넘어, (1) 어떤 가치 프레임이 중심을 점유하는지, (2) 서로 다른 토픽들이 어떻게 결합·경합하며 프레이밍되는지, (3) 이러한 재구성이 특정 시점을 기점으로 어떻게 전환되는지를 입체적으로 추적할 필요가 있다.

이에 본 연구는 담론의 전환점을 단순한 관심도의 변동이 아닌, 토픽 간 위계와 연결망이 재배열되는 '구조적 변화'로 규정한다. 이를 위해 문맥 주제모델(CTM), 토픽 네트워크 분석, 변화점 탐지(Change Point Detection) 기법을 결합하여, 환경 이슈가 어떠한 맥락 속에서 구조적 전환을 경험하는지를 실증적으로 규명하고자 한다.

Ⅲ. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 대한민국의 전국지자체를 대상으로 하였다. 연구에서 자료 수집의 매체로 활용한 중앙일간지의 경우, 종합지, 주간지, 일간지, 월간지 등 매체별로 보도자료의 범위와 기간이 구분된다. 따라서 HTML에 '종합' 및 '일간' 보도의 지자체별 신문기사를 연구의 범위로 선정하였다.

2. 자료 수집 및 분석 대상

본 연구는 국가 단위 환경 담론의 시간적 변화를 파악하기 위해, 국내 주요 일간지 뉴스 기사에서 생태계서비스 관련 텍스트 자료를 수집하였다. 수집 기간은 2013년 1월 1일 – 2022년 12월 31일(10년)이며, 검색어 기반으로 1차 수집 후 중복 기사, 비관련 기사(동음이의·비환경 맥락), 단순 공지·캘린더형 기사 등을 제외하여 최종 분석 코퍼스를 구축하였다. 분석 단위는 기사(문서)이며, 담론 변화 분석을 위해 기사별 작성 시점을 기준으로 연도 단위로 집계하였다. 주요 일간지 5개의 기사 본문을 대상으로 '생태계'를 검색 키워드로 총 36,511건을 수집하였다. 생태계서비스와 무관한 노이즈 문서('창업생태계', '미디어생태계' 등)를 정제한 뒤 최종 15,429건을 분석에 활용하였다.

3. 텍스트 전처리

수집된 기사 텍스트는 (1) HTML/특수문자 제거, (2) 문장 분리 및 토큰화, (3) 불용어 제거, (4) 표제어/어간 정규화(가능한 범위에서), (5) 지나치게 희소한 단어 제거(최소 문서 빈도 기준) 과정을 거쳤다. 또한 토픽 모델의 안정성을 높이기 위해 의미가 약한 고빈도 단어(예: "관련", "기자", "이번")를 도메인 불용어로 추가 제거하였다. 전처리 후 각 문서는 토픽 모델 입력 형식에

맞게 정리하였다.

분석 대상 문서 수는 연간 최소 1,219건에서 최대 1,771건 분포하였다. 연도별 데이터를 살펴보면, 미세먼지 문제가 사회적 재난 수준으로 인식되던 시기와 맞물린 2019년에 보도량이 가장 많은 것으로 나타났다〈 표 1〉. 또한, 2020년에는 COVID-19 팬데믹의 영향으로 전년 대비 10.6% 감소하였다가, 2021년 사회적으로 대두된 ESG 경영 이슈와 넷제로(Net-zero) 의제의 확산과 함께 10.0% 반등하는 경향성을 보였다.

〈표 1〉 연도별 수집 및 분석대상 문서수

연도	수집(건)	분석대상(건)	전년 대비 증감	주요 환경 이슈
2013	2,550	1,219	-	국제정원박람회 등 대형 환경행사와 생태·보전 담론의 형성
2014	2,834	1,289	+5.7%	4대강 후속 논쟁과 수질·보 개방 논의의 확산
2015	3,332	1,623	+25.9%	메르스 국면 이후 공공보건-환경 연계 관심 증대
2016	3,056	1,408	-13.2%	미세먼지 원인·책임 공방과 계절성 대책
2017	3,604	1,542	+9.5%	환경정책 강화·제도 정비 담론
2018	3,635	1,569	+1.8%	4대강 보 개방/재평가와 생태복원
2019	4,261	1,771	+12.9%	기후변화와 대기질 이슈의 동시 부상
2020	4,002	1,584	-10.6%	팬데믹으로 사회면 이슈 전환·환경보도 감소
2021	4,705	1,742	+10.0%	ESG·넷제로 의제의 주류화
2022	4,532	1,682	-3.4%	포스트 코로나, 탄소중립 이행·적응 논의 구체화
합계	36,511	15,429	-	-

4. 담론 구조 추출: 컨텍스트 기반 토픽 모델링(CTM)

대규모 뉴스데이터에 내재된 담론 구조를 파악하기 위해 '토픽모델링(Topic Modeling)' 은 문서 집합의 잠재적 주제를 확률적으로 추정하는 유용한 도구로 활용되어 왔다(Blei, Ng and Jordan, 2003). 특히 메타데이터를 결합한 구조적 토픽모델링(STM)은 특정 조건(시점, 매체 등)에 따른 토픽 분포의 변화를 추정할 수 있어 환경 담론의 '조건부 구성'을 분석하는 데 적합하다(Roberts et al., 2014). 그러나 토픽모델링만으로는 토픽 간의 경쟁, 연결, 확산과 같은 상호작용을 충분히 설명하기 어렵다는 한계가 있다. 이에 본 연구

는 토픽 네트워크 분석과 시계열 동학 분석을 통한 변환점 탐지를 종합하여 담론 모니터링을 수행하고자 하였다.

토픽 네트워크 분석은 토픽 간 공출현(co-occurrence) 관계를 네트워크로 시각화함으로써 담론 내부의 구조적 상호작용을 파악하는 방법이다. 또한 시계열 분석은 시간 흐름에 따른 토픽 비중의 변화를 정량화하여 의제의 부상과 쇠퇴를 추적한다. 본 연구는 이러한 담론의 주제 구조를 보다 정교하게 추정하기 위해 CTM(Contextualized Topic Model)을 적용하였다.

특히 본 연구는 뉴스데이터처럼 동형이의어 및 유사어가 빈번하게 등장하는 텍스트의 의미를 정밀하게 포착하기 위해 '문맥 주제 모델(Contextualized Topic Model, 이하 CTM)'을 활용하였다. 기존의 LDA(Blei et al., 2003)나 STM(Roberts et al., 2014)은 문서를 단어 빈도 기반의 Bag-of-Words(BoW)로 표현하기 때문에 단어 간 문맥 정보와 의미론적 연계를 충분히 반영하는 데 한계가 있다. 반면 CTM은 사전 학습 언어모델에서 산출된 문맥화된 문서 임베딩(contextualized document embeddings)을 주제 모형에 결합함으로써, 단어 간 잠재적 의미 구조를 학습하고 기존 BoW 기반 모델의 제약을 보완한다(Bianchi, Terragni, Hovy, Nozza and Fersini, 2021). 그 결과 CTM은 LDA 대비 토픽 일관성(topic coherence)을 유의미하게 개선하면서도 토픽 다양성(topic diversity)을 안정적으로 유지하는 데 강점을 보인다. 또한 교착어적 특성을 지닌 한국어 분석에서도 대규모 코퍼스에 기반한 범용 언어 지식을 활용하여 맥락 이해의 정밀도를 높일 수 있다는 장점이 있다. 본 연구는 이러한 기술적 강점을 바탕으로 환경 담론에 내재된 복합적 의미 구조를 보다 객관적이고 세밀하게 규명하였다.

토픽 수(K)는 과적합/과소적합을 피하기 위해 후보군(예: K=10–20)을 설정해 반복 실험을 수행하고, (1) 토픽 일관성(coherence), (2) 토픽 다양성(diversity), (3) 상위 단어와 대표 문서의 해석 가능성을 종합적으로 고려하여 최종 K를 선택하였다. 최종 토픽은 상위 키워드와 대표 문서(확률 상위 문서)를 기반으로 라벨링하였으며, 라벨링의 일관성을 위해 동일 기준(키워드–문서–맥락 확인)을 적용하였다. 문맥 임베딩은 sentence-transformers의

paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2 모델을 사용하여 문서를 벡터로 변환하였다(Reimers and Gurevych, 2019).

5. 담론 변화 측정: 토픽 강도 시계열 구축 및 전환점 탐지

변환점 탐지(Change-point Detection) 방식은 담론의 구조적 변화가 집중되는 시점을 식별하여 정책적 전환점을 도출한다. 이러한 결합 모델은 '어떤 토픽이 존재하는가'라는 정적인 질문에서 나아가, '언제, 어떤 토픽이 상호작용하며 담론 지형을 재편하는가'라는 동적인 질문에 답함으로써 환경담론을 정책적 모니터링이 가능한 실증적 대상으로 전환한다. 담론 변화는 토픽의 '등장–확산–쇠퇴'로 나타나므로, 시점 t별 토픽 강도를 정량화하였다. 토픽 강도는 각 연도에 속한 전체 문서에서 해당 토픽이 차지하는 평균 비율(0~1)로 산출하였으며, 이를 바탕으로 10년간 토픽별 시계열 변화를 분석하였다. 토픽 시계열의 추세 유의성은 비모수 검정인 Mann-Kendall 검정을 통해 평가하였고, 정규화된 Kendall's τ, p-value와 함께 선형 회귀의 기울기(slope) 및 결정계수($R2$)를 산출하여 변화 방향과 선형성을 보조적으로 확인하였다.

또한 담론 전환이 발생하는 시점을 식별하기 위해 변곡점/구조변화(breakpoint) 탐지를 수행하였다. 전환점 결과를 바탕으로 구간을 구분하고 구간별로 우세한 토픽과 새롭게 부상·쇠퇴하는 토픽을 비교하여 담론 구조의 재편 양상을 해석하였다.

Ⅳ. 연구 결과

1. 토픽모델링 결과

CTM 분석 결과, 국내 생태계 담론은 13개의 핵심 주제로 구성되었다. 각 주제는 전체 문서 중 최소 5.5%(야생·유기·길동물(T3))에서 최대 10.8% (생

물다양성관리(T6))까지 고른 분포를 보였다. 최빈 토픽(생물다양성관리(T6))과 최소 토픽(야생·유기·길동물(T3))의 비율은 약 1.96배로, 토픽별 문서 수의 표준편차는 248.3, 변동계수(CV)는 0.21로 비교적 균등한 분포를 보였다. Topic Diversity는 0.96, Coherence는 0.06으로 토픽별 주제가 높은 분리도를 보였다. 전체적으로 상위5개 토픽(생물다양성관리(T6), 생태관광과 탐방(T13), ESG·환경교육(T2), 생태문화·정원행사(T9), 습지 생태 보전(T7))이 전체 문서의 42.9%를 차지하여, 생태계 보전, 생태관광, 기업 ESG, 정원 문화, 습지 생태계가 한국 환경 뉴스의 주요 담론을 형성하고 있는 것으로 나타났다.

13개 토픽의 상위 단어 100개에 대한 동시출현 네트워크 분석 결과(NPMI 임계값 0.2), 각 토픽별로 평균 노드 91.3개, 엣지 445.9개, 네트워크 밀도는 0.099로 토픽 내 단어들이 소수의 강한 연결성을 보이는 것으로 나타났다. Louvain 알고리즘을 통한 커뮤니티 분석 결과 각 토픽 내 4-6개의 하위 주제 간의 연결이 있다. 평균 모듈성은 0.43로 측정되어 중간 수준의 커뮤니티 구조를 나타냈다. 이 중 4대강·하천이슈(T10)이 가장 밀집된 네트워크 구조(밀도 0.164, 모듈성 0.198)를 보였는데 이는 하천 관리 담론이 하위 주제가 긴밀하여 토픽 내 응집도가 높음을 의미한다. 반면 DMZ·접경지역 생태평화 정책(T5)는 가장 희소한 구조(밀도0.059, 모듈성 0.627)로 이는 남북환경협력 담론이 상대적으로 독립적인 하위 주제들로 구성되어 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 13개의 핵심 주제 토픽

ID	토픽명	상위 키워드	문서 수 (%)	네트워크 밀도	모듈성
1	산림생태·보호지역	식물, 나무, 지리산, 산림, 국립공원	1,086 (7.0%)	0.095	0.445
2	ESG·환경교육	학생, 기업, 경영, ESG, 친환경	1,355 (8.8%)	0.09	0.468
3	야생·유기·길동물	동물, 돌고래, 고양이, 야생동물	851 (5.5%)	0.082	0.492
4	대기오염·미세먼지	미세먼지, 중국, 대기오염, 기후변화	919 (6.0%)	0.108	0.398
5	DMZ·접경지역 생태평화 정책	평화, 북한, 대통령, DMZ, 협력	1,005 (6.5%)	0.059	0.627

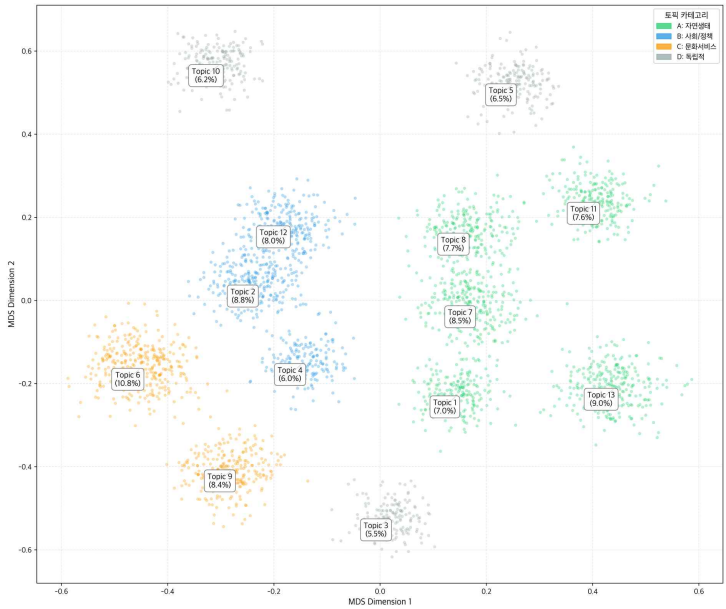
6	생물다양성관리	생태자원, 생물다양성, 보전, 조사	1,666 (10.8%)	0.092	0.456
7	습지 생태 보전	습지, 황새, 두루미, 멸종위기종	1,314 (8.5%)	0.138	0.325
8	해양생태·오염	연어, 남극, 바다, 해양, 플라스틱	1,186 (7.7%)	0.105	0.412
9	생태문화·정원행사	정원, 축제, 작품, 박람회, 문화	1,303 (8.4%)	0.098	0.438
10	4대강·하천이슈	낙동강, 4대강, 하천, 수질, 녹조	955 (6.2%)	0.164	0.198
11	개발-보전갈등	환경, 케이블카, 주민, 영향평가	1,169 (7.6%)	0.087	0.478
12	도시공원녹지 조성	조성, 공원, 시민, 녹지, 도시	1,232 (8.0%)	0.109	0.391
13	생태관광과 탐방	코스, 마을, 숲길, 관광, 탐방	1,388 (9.0%)	0.081	0.489

토픽 간의 Pearson 상관계수 분석 결과, 총 78개의 토픽 쌍의 평균 상관계수는 0.189로 약한 양의 경향을 보였다. 상관관계 강도별 분포를 살펴보면 첫째, 양의 상관($r > 0.3$)이 39개(50.0%)로 음의 상관($r < -0.3$) 14개(17.9%)보다 약 3배 많다. 이는 환경 토픽들이 전반적으로 협력적 관계에 있으며, 경쟁 관계는 상대적으로 제한적임을 시사한다. 둘째, 약한 상관($-0.3 \leq r \leq 0.3$)도 상당한 비중(32.1%)을 차지하여, 많은 토픽 쌍이 독립적으로 변동함을 보여준다. 셋째, 강한 상관($r > \pm 0.7$)은 양수와 음수를 합쳐 10개(12.8%)로 강한 양의 상관을 보인 6개 토픽 쌍은 환경 담론의 협력적 구조를 강한 음의 상관을 보인 4개 토픽은 미세먼지에 대치되는 구조를 가진다 〈그림 1〉.

상관관계가 높은 순으로 살펴보면, 산림생태·보호지역(T1) ↔ 습지 생태 보전(T7)($r = 0.856^{***}$)은 산림과 습지라는 서로 다른 생태계 유형이 언론 보도에서 매우 강하게 함께 다뤄지는 패턴을 보인다. 해양생태·오염(T8) ↔ 개발-보전갈등(T11) ($r = 0.803^{***}$)은 환경 갈등 및 개발 논란과 해양 생태계 및 기후변화 연구 토픽으로 개발 압력과 환경 보전이라는 갈등 주제가 관계성이 있음을 의미한다. 대기오염·미세먼지(T4) ↔ 해양생태·오염(T8) ($r = 0.756^{**}$)는 서로 다른 생태환경이나 국경을 넘는 글로벌 환경문제로 높은 상관관계를 나타냈다. ESG·환경교육(T2) ↔ 도시공원녹지 조성(T12) ($r =$

0.718**)는 민간 부문과 공공 부문의 환경 대응이 동시에 진행되는 통합적 환경 거버넌스 담론 관계가, ESG·환경교육(T2) ↔ 대기오염·미세먼지(T4) (r = 0.714**)는 환경 압력이 기업의 환경 책임 담론과 동시적으로 연관되어 있음을 의미한다. 습지 생태 보전(T7) ↔ 해양생태·오염(T8) (r = 0.711**)은 두 토픽은 수생태계 이슈로 연계되어 있다.

〈그림 1〉 토픽 간 상관관계 및 클러스터 분석 결과



서로 역관계를 가지는 강한 음의 상관인 4개 토픽을 살펴보면, 대기오염·미세먼지(T4) ↔ 생태문화·정원행사(T9) (r = -0.802***)은 미세먼지는 환경 위기, 정원 문화는 자연 감상을 대표하는 토픽으로 한정된 자원을 두고 상반된 담론을 형성하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 야생·유기·길동물(T3) ↔ 생태문화·정원행사(T9) (r = -0.766***)도 야생동물 보호와 정원 문화라는 생태 자원의 활용이 상반된 토픽으로 음의 상관관계를 가진다.

상관관계 매트릭스를 분석한 결과, 세 개의 주요 토픽 클러스터를 확인하였다. 첫 번째는 자연 생태계 보전 클러스터(산림생태·보호지역(T1), 습지

생태 보전(T7), 해양생태·오염(T8), 개발-보전갈등(T11), 생태관광과 탐방(T13)로 서로 높은 양의 상관(내부 상관 평균 r = 0.58)을 보이며, 자연 서식지와 생물다양성에 대한 일관된 담론 프레임을 형성한다. 두 번째는 클러스터(ESG·환경교육(T2), 대기오염·미세먼지(T4), 도시공원녹지 조성(T12))로 양의 상관(내부 상관 평균 r = 0.68)을 보이며, 환경 문제에 대한 정책적 대응을 다룬다. 미세먼지와 관련된 대기오염·미세먼지(T4)는 압력 원인에 대한 문제와 해결책 제시가 통합된 담론 구조로 관련성을 보였다. 세 번째는 문화생태계서비스 클러스터(생태문화·정원행사(T9), 생물다양성관리(T6))로 앞의 두 클러스터와 음의 상관을 보이는 경향이 있으며(내부 상관 평균 r = 0.62), 시계열적으로는 약화하는 추세를 보인다.

2. 토픽별 시계열 변화 분석 및 전환점 탐지

10년간 13개 토픽의 연도별 강도를 분석한 결과, 전체 토픽의 평균 절대 변화율은 29.8%로 나타났다. 증가한 5개 토픽의 평균 증가율은 +30.0%, 감소한 8개 토픽의 평균 감소율은 −29.7%로 거의 대칭적인 분포를 보였다. 이는 환경 담론의 총량은 비교적 안정적으로 유지되는 가운데, 토픽 비중 재편으로 담론 지형이 변화했음을 의미한다. 토픽 강도는 각 연도의 전체 문서에서 해당 토픽이 차지하는 평균 비율(0~1)로 정의하였다.

전반적으로 Kendall's τ의 평균은 약한 음의 값(−0.137)으로, 담론이 특정 단일 축으로 수렴하기보다 여러 토픽으로 분산되는 경향을 보였다. 평균 기울기 또한 0에 가까워, 증가·감소가 전체적으로 균형을 이루는 것으로 나타났다. 대부분 토픽은 연간 ±0.4%p 범위에서 변화했으며, 평균 결정계수(R^2)는 0.35 수준에 머물렀다. 이는 환경 담론이 단순한 직선형 증가·감소라기보다, 사회적 사건과 정책 변화에 따라 비선형적으로 변동하는 동역학을 가진다는 점을 나타낸다.

시계열의 통계적 추세를 검증하기 위해 Mann-Kendall 검정을 수행한 결과, 13개 토픽 중 4개(30.8%)가 통계적으로 유의한 추세를 나타냈다($p<0.05$). 이 중 생물다양성관리(T6) ($p=0.003$), 생태문화·정원행사(T9) ($p=0.004$), 대

기오염·미세먼지(T4) (p=0.007)는 p<0.01 수준에서 매우 강한 유의성을 보였다. 대기오염·미세먼지(T4)는 2013–2015년 평균 0.033의 낮은 수준을 유지하다가 2016년(0.038) 이후 점진적으로 증가하여 2020년에 최고점(0.102)에 도달했고, 2022년까지 높은 강도를 지속하였다. 10년 동안 총 106.4% 증가(Kendall's τ =+0.689)했으며, 연평균 약 0.72%p 증가하는 선형 패턴을 보였다. 이는 미세먼지 관련 담론이 2013년 3.77%에서 2022년 7.79%로 약 두 배 증가했으며, 2016년 이후의 사회적 공론화를 계기로 핵심 환경 의제로 정착했음을 시사한다.

ESG·환경교육(T2)은 2013–2019년 평균 0.073에서 0.099로 36.5% 증가한 뒤, 2021–2022년에 최고값(0.127)을 기록하였다. 분기점 분석(breakpoint analysis) 결과 2019–2020년 사이에 구조적 변화점이 존재하는데, 이는 COVID-19 팬데믹 이후 ESG 경영 및 환경교육에 대한 관심이 증가한 흐름과 연관될 수 있다. ESG·환경교육(T2)은 τ =0.422(p=0.107)로 Mann–Kendall 검정에서는 유의하지 않았지만, R^2=0.6080으로 중간 수준의 선형성을 보여 전반적으로는 선형적 증가 경향을 보였다. 다만 2020년 이후의 급격한 상승이 전체 추세 검정의 통계적 유의성을 약화시킨 것으로 해석된다.

반면 생물다양성관리(T6)는 10년간 47.8% 감소하여 가장 강한 감소 추세(Kendall's τ =–0.778)를 보였고, 선형성 또한 가장 높게 나타났다. 2013–2016년에는 강도가 0.129–0.147 수준으로 지속적으로 상위에 위치했으나, 2017년 이후 연평균 약 0.89%p 씩 하락하여 2022년에는 7.5%로 거의 절반 수준으로 감소하였다.

생태문화·정원행사(T9)와 생태관광과 탐방(T13) 역시 초기에는 높은 강도를 보였으나 유의한 감소 추세를 나타냈다. 주목할 점은 두 토픽 모두 문화생태계서비스(CES)와 관련된 주제라는 점이다. 생태문화·정원행사(T9)는 연평균 약 0.63%p 감소하여 10년간 42.0% 감소했으며, R^2=0.728으로 높은 선형성을 보여 일관된 하향 안정화 패턴을 보였다. 반면 산림생태관광과 탐방(T13)은 2013년 10.01%에서 2022년 8.56%로 총 14.5% 감소했고, 유의한 감소 추세(τ =–0.556, p=0.032)를 보였지만 R^2=0.369로 선형성이 낮았다. 이

는 정원 축제·정원박람회 등 대규모 이벤트 중심 담론은 일정 기간 이후 지속해서 감소한 반면, 생태 트레킹과 같은 소규모 활동 담론은 외부 요인에 더 민감하게 반응해 변동성이 큰 비선형 패턴을 보이기 때문으로 해석할 수 있다.

그 외 8개 토픽은 R^2 〈0.4로 선형성이 낮고 연도별 변동 폭이 큰 비선형 패턴을 나타냈다. 예컨대 개발-보전갈등(T11)은 2015년에 급증(0.112)한 뒤 2017년에 급감(0.053)하는 등 매우 낮은 선형성(R^2=0.0286)을 보였다. 이는 특정 개발 논란(예: 설악산 케이블카)처럼 특정 시기에 집중되는 '사건 중심' 담론 패턴을 보여준다.

종합하면, 10년간 한국 환경 담론의 시계열 변화는 환경의제설정이 사회정치적 맥락과 긴밀히 연동되어 왔음을 알 수 있다. 전통적 생태 보전 담론의 약화, 미세먼지 이슈의 구조적 강화, ESG 경영 담론의 급부상은 일시적으로 나타난 변화가 아니라 큰 흐름 속에서 점진적으로 담론이 형성되었다. 각 토픽의 변화점을 기준으로 크게 3개의 시기로 구분할 수 있다〈그림 2〉.

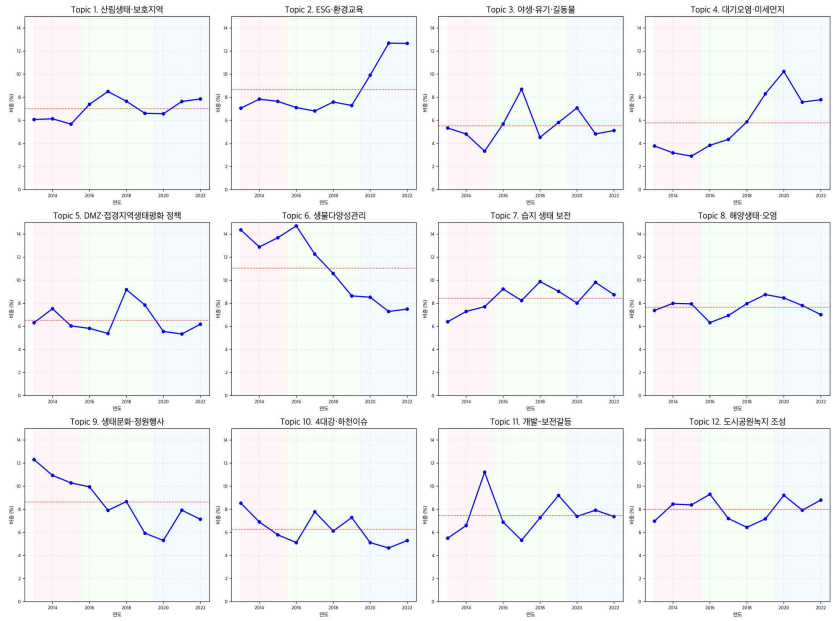
1) Period 1(2013-2015): 생태자원 중심의 활용과 관리 담론

이 시기는 생태자원 중심의 활용과 관리 담론이 형성된 시기이다. 생태관광, 정원박람회, 생물다양성 보전 등 생태문화·정원행사(T9)와 생물다양성 관리(T6) 토픽이 강세를 보이는 반면, 미세먼지 담론은 미미한 수준(0.038-0.043)이었다.

2) Period 2(2016-2019): 담론전환기

해당 시기는 담론의 전환기로 보인다. 특히 3개 토픽(산림생태·보호지역(T1), 습지 생태 보전(T7), 생태문화·정원행사(T9))의 급격한 변화점이 2년 사이에 집중되어 담론 구조의 전환기로 해석된다. 전통적 생태계 보전 담론(산림, 습지)이 정책적 관심 증가로 새로운 상승 국면에 진입함과 동시에 미세먼지 담론이 급부상(0.062-0.073)하였다.

〈그림 2〉 연도별 토픽 비중변화



3) Period 3(2020-2022) :환경 위기·ESG 담론 확장기

해당 시기(2020-2022)는 3개 토픽(대기오염·미세먼지(T4), 생물다양성관리(T6), 생태관광과 탐방(T13)의 변화점이 2018년에 집중되어 새로운 담론 구조가 시작되었다. Period 2시기에 상승된 미세먼지 담론이 안정적 강세(0.068-0.102)를 유지하고, 이를 통해 기업 ESG 담론(ESG·환경교육(T2))이 2020년 이후 급증(0.099-0.127)하였다. 생물다양성 손실이나 생태계 서식지 파괴와 같은 '보이지 않는' 생태환경 위기는 언론 담론에서 주요 토픽으로 다뤄지지 않는 반면, 시각적으로 인지되는 미세먼지는 대중의 즉각적 반응을 이끌어낸 것으로 추정된다. 이는 환경 문제의 가시화(visibility)와 체감성(tangibility)이 담론 형성에 결정적으로 영향을 미치는 요인임을 의미한다. 3개 시기를 종합하면, 지난 10년간 한국 환경 담론은 생태자원의 '활용·관리 중심'에서 '보전과 환경위기 담론의 전환기', 그리고 '환경위기·ESG 중심 체제'로 단계적 전환을 겪은 것을 확인할 수 있다.

Ⅴ. 결론

본 연구는 사회적 영향력을 지닌 언론 텍스트를 정량화하고, 그 결과를 통계적으로 검증 가능한 형태로 제시하였다. 이를 통해 단순한 키워드 빈도 분석을 넘어, 언론 매개 담론이 갖는 구조적 특성을 정량적으로 포착·검증할 수 있음을 확인하였다. 나아가 10년간의 담론 변화 분석을 통해 '무엇이 논의되는가'에 더해 '어떻게 논의되는가'라는 담론의 형식과 조직 방식까지 함께 규명하였다.

분석 결과, 환경 및 생태 담론은 '보전/활용' 중심에서 '위기/책임' 중심으로 이동하는 경향을 보였다. 특히 전환점 분석을 통해 환경정책 담론의 주요 국면을 (1) 활용·관리기(2013–2015), (2) 보전–위기 전환기(2016–2019), (3) 위기·ESG 확장기(2020–2022)의 3단계로 구분할 수 있음을 실증적으로 제시하였다.

Period 1(2013–2015)은 생태관광, 정원박람회, 생물다양성 등 생태자원을 지역 활성화와 정책 사업의 자원으로 활용하는 담론이 중심이었고, Period 2(2016–2019)에는 산림·습지 등 전통적 보전 담론이 다시 부각되는 동시에 미세먼지가 '환경위기'의 대표 의제로 부상하며, 생태자원 활용 담론의 비중이 상대적으로 약화되었다. Period 3(2020–2022)에서는 미세먼지와 기후위기·탄소중립 등 위기 프레임이 공고해지고, 이를 토대로 기업 책임을 중시하는 ESG 경영 담론이 빠르게 확장되면서, 환경 의제의 중심이 '자연자원 활용·보전'에서 '위기관리와 지속가능 경영'으로 담론이 확산되었다.

연구 결과, 토픽 간 상관관계 구조는 정책 간 시계열 변화를 파악하는 근거가 된다. 양의 상관이 음의 상관보다 약 3배 많다는 결과는 환경 의제들이 전반적으로 협력관계를 지니고 있음을 의미하며, 하나의 정책이 관련 의제 전반의 사회적 관심을 함께 견인할 수 있음을 의미한다. 예컨대, ESG·환경교육 담론은 기업의 환경 책임과 도시 녹지 정책을 연계하는 통합적 설계가 시너지를 낼 수 있음을 시사한다. 담론은 사회적 파급력을 가질 수 있으므로 위기 대응과 생태문화 확산을 병행하는 균형적 접근이 필요하다.

둘째, 시계열 변화와 전환점 탐지 결과는 정책 모니터링과 개입 시점 판단에 기여하여 환경 담론의 총량이 안정적인 가운데 토픽 비중이 재편되는 결과를 가져온다. 이는 특정 의제의 부상이 다른 의제의 퇴조를 수반한다는 점에서, 정책 입안자가 의제 간 균형을 의식적으로 관리할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서 가장 주목할 발견은 담론의 비중이 환경문제의 실제 심각성과 반드시 비례하지 않는다는 점이다. 생물다양성관리는 10년간 가장 강한 감소 추세를 보이지만, 국제사회에서 생물다양성 위기는 핵심 의제로 확대되고 있다. 이러한 국내 담론과 국제 정책 흐름 간의 괴리는, 환경문제의 가시화와 체감성이 실제 담론 형성을 좌우하는 언론 구조적 특성에 기인한다. 따라서 추후 텍스트 기반 담론 분석 결과를 실제 환경 지표와 비교 대조함으로써, 사회적 인식과 환경 실태 간의 격차를 식별하고 이를 정책 우선순위 재조정의 근거로 활용하는 연구가 필요하다.

그럼에도, 최근 담론에서 나타난 ESG 경영 담론의 급부상은 환경문제가 '규제와 보전'의 영역에서 '경제와 혁신'의 영역으로 이동하고 있음을 명시적으로 나타내는 증거가 될 수 있다. 환경 담론이 사회정치적 맥락과 연결되었던 과거로부터의 탈정치화(depoliticization)이자 동시에 시장화(marketization)로 전화되는 시점으로 해석될 수 있다. 본 연구의 분석 기간 이후, 이러한 흐름은 TNFD(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures)의 본격화로 더욱 확장되어 자연자본과 생물다양성이 기업 재무 공시의 핵심 요소로 편입되고 있다(TNFD, 2023). 이는 환경 담론이 '보전의 당위'에서 '자연자본 손실의 재무적 영향'으로 전환되고 있음을 시사한다. 긍정적으로 보면, 기업을 환경문제 해결의 직접적인 주체로 끌어들임으로써 환경문제의 대응에 관한 실질적인 변화를 촉진할 것으로 기대할 수 있다. 그러나 이러한 담론 형성이 기업의 이미지 관리와 리스크 관리 수단으로만 이용되는 것 외에 실질적인 환경에 긍정적 영향을 줄 수 있을지에 대한 비판적 논의가 필요하다(Gregory, 2024).

방법론적 측면에서 텍스트 기반 접근방법의 한계도 명확하다. 첫째, CTM은 비지도 학습(unsupervised learning) 기반 모델로 연구자의 주관성을 배제하였으나(Storopoli, 2019), 그럼에도 불구하고 모델링 과정 중 데이터의

전처리 과정(불용어 사전) 및 토픽명을 결정하는 라벨링 단계에서는 연구자의 주관이 개입될 수밖에 없다(Bianchi, Terragni, and Hovy, 2021; Denny and Spirling, 2018). 이에 본 연구는 전문가 상호검토를 통해 이러한 한계를 보완하고자 하였으나, 장기적 관점에서 체계적인 평가를 위해서는 '생태계 서비스 온톨로지' 구축 및 기계학습 기반 자동 분류 기법의 고도화를 통해 생성형 AI를 활용한 자동 라벨링 검증(Lau, Grieser, Newman and Baldwin, 2011; Popa and Rebedea, 2021)이 필요하다. 이러한 보완을 통해 연구자의 주관성을 최대한 배제할 필요가 있다.

둘째, 언론 매개 담론은 실제 환경 상태와 괴리가 발생할 수 있다. 본 연구에서 국내 주요 언론을 연구대상으로 선정하였음에도 불구하고, 언론은 정치적 편향, 광고주 압력 등 다양한 요인에 의해 특정 이슈를 과대 또는 과소 보도할 수 있다는 매체적 한계가 존재한다(Boykoff and Boykoff, 2004; Meier and Eskjær, 2024). 즉, 언론사의 성향에 따라 의도적으로 담론을 형성하거나 희석하기 위한 텍스트를 배포 또는 묵인할 수 있고, 대중은 그런 언론의 영향을 받은 담론을 형성할 수 있다. 셋째, 담론 분석은 텍스트 이면에 존재하는 '말해지지 않은 것'을 포착하기 어렵다는 데이터 특성적인 한계를 지닌다.

그럼에도 본 연구 결과를 종합하면, 정성적 지표의 평가 방법론이 보다 고도화되기 전까지 텍스트 기반 환경 모니터링은 전통적 환경 모니터링 기법을 보완하는 도구로 이해하는 것이 타당하다. 향후 보다 다양한 정성지표 측정 도구를 개발·적용하고, 물리적 측정 자료와 담론 분석 결과를 통합함으로써, 환경 상태와 사회적 인식 사이의 간극을 체계적으로 식별하고 이를 정책 우선순위 설정과 전략 수립에 반영할 수 있을 것이다.

▮참고문헌▮

김영욱·이현승·장유진·이혜진, 2015, "언론은 미세먼지 위험을 어떻게 구성하는가?: 미세먼지 위험보도 프레임과 정보원 분석," 『한국언론학보』, 59(2), pp.121-154.

신우열, 2023, "언론 논리에 갇힌 기후위기," 『한국언론학보』, 67(6), pp.87-114.

윤순진, 2016, "한국 언론기자의 기후변화 인식과 보도 태도," 『환경사회학연구 ECO』,

20(1), pp.7-61.
이준웅·김성희, 2018, "미세먼지 재해 보도의 프레임 분석: 구조적 주제모형(Structural Topic Modeling)의 적용,"『한국언론학보』, 62(4), pp.125-158.
정지영, 2023, "국내 기후위기 언론 보도에 대한 탐색적 고찰: 미디어 사회적 책임에서부터 어카운터빌리티로의 논의를 바탕으로,"『정치커뮤니케이션연구』, (70), pp.5-54.
Aldowaish, A., J. Kokuryo, O. Almazyad, and H. C. Goi, 2024, "How to manage conflicts in the process of ESG integration? A case of a Japanese firm," *Sustainability*, 16(8), p.3391.
Baumgartner, F. R. and B. D. Jones, 2024, *Agendas and Instability in American Politics*, Chicago: University of Chicago Press.
Beck, U., 1992, *Risk Society: Toward a New Modernity*, London: Sage.
Bianchi, F., S. Terragni, D. Hovy, D. Nozza, and E. Fersini, 2021, "Cross-lingual contextualized topic models with zero-shot learning," *Proceedings of the 16th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: Main Volume*, pp.1676-1683.
Bianchi, F., S. Terragni, and D. Hovy, 2021, "Pre-training is a hot topic: contextualized document embeddings improve topic coherence," *Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (Volume 2: Short Papers)*, pp.759-766.
Birkland, T. A. and S. E. DeYoung, 2012, "Focusing events and policy windows," In E. Araral, S. Fritzen, M. Howlett, M. Ramesh, and X. Wu (Eds.), *Routledge Handbook of Public Policy*, pp.175-188, London: Routledge.
Blei, D. M., A. Y. Ng, and M. I. Jordan, 2003, "Latent dirichlet allocation," *Journal of Machine Learning Research*, 3(Jan), pp.993-1022.
Boykoff, M. T. and J. M. Boykoff, 2004, "Balance as bias: global warming and the US prestige press," *Global Environmental Change*, 14(2), pp.125-136.
Boykoff, M. T. and J. T. Roberts, 2007, *Media coverage of climate change: current trends, strengths, weaknesses*, human development report 2007/2008 Background Paper, New York: UNDP.
Chan, K. M. A., T. Satterfield, and J. Goldstein, 2012, "Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values," *Ecological Economics*, 74, pp.8-18.
Costanza, R., R. d'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, et al., 1997, "The value of the world's ecosystem services and natural capital," *Nature*,

387(6630), pp.253-260.

Denny, M. J. and A. Spirling, 2018, "Text Preprocessing for Unsupervised Learning: Why It Matters, When It Misleads, and What to Do About It," *Political Analysis*, 26(2), pp.168-189.

Douglas, M. and A. Wildavsky, 1982, *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*, Berkeley: University of California Press.

Downs, A., 1972, "Up and down with ecology: The issue-attention cycle," *The Public Interest*, 28, pp.38-50.

Entman, R. M., 1993, "Framing: Toward clarification of a fractured paradigm," *Journal of Communication*, 43(4), pp.51-58.

Fish, R., A. Church, and M. Winter, 2016, "Conceptualising cultural ecosystem services: A novel framework for research and critical engagement," *Ecosystem Services*, 21, pp.208-217.

Gregory, R. P., 2024, "How greenwashing affects firm risk: An international perspective," *Journal of Risk and Financial Management*, 17(11), p.526.

Groshek, J. and M. C. Groshek, 2013, "Agenda trending: Reciprocity and the predictive capacity of social networking sites in intermedia agenda setting across topics over time," *Media and Communication*, 1(1), pp.15-27.

Guo, L., 2013, "Toward the third level of agenda-setting theory: A network agenda setting model," In T. Johnson (Ed.), *Agenda Setting in a 2.0 World*, pp.112-133, New York: Routledge.

Guo, L. and M. McCombs, 2011, "Toward the third level of agenda setting theory: A network agenda setting model," *Annual Convention of the Association for Education in Journalism and Mass Communication*, St. Louis, Missouri.

Hase, V., D. Mahl, M. S. Schäfer, and T. R. Keller, 2021, "Climate change in news media across the globe: An automated analysis of issue attention and themes in climate change coverage in 10 countries (2006-2018)," *Global Environmental Change*, 70, p.102353.

Herweg, N., N. Zahariadis, and R. Zohlnhöfer, 2023, "The multiple streams framework: Foundations, refinements, and empirical applications," In C. M. Weible and P. A. Sabatier (Eds.), *Theories of the Policy Process*, pp.29-64, New York: Routledge.

Hilgartner, S. and C. L. Bosk, 1988, "The rise and fall of social problems: A public arenas model," *American Journal of Sociology*, 94(1), pp.53-78.

Holt, D. and R. Barkemeyer, 2012, "Media coverage of sustainable development

issues-Attention cycles or punctuated equilibrium?," *Sustainable Development*, 20(1), pp.1-17.

Kasperson, R. E., O. Renn, P. Slovic, H. S. Brown, J. Emel, R. Goble, et al., 1988, "The social amplification of risk: A conceptual framework," *Risk Analysis*, 8(2), pp.177-187.

Lau, J. H., K. Grieser, D. Newman, and T. Baldwin, 2011, "Automatic labelling of topic models," *Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, pp.1536-1545.

McCombs, M. E. and D. L. Shaw, 1993, "The evolution of agenda-setting research: Twenty-five years in the marketplace of ideas," *Journal of Communication*, 43(2), pp.58-67.

Meier, F. and M. F. Eskjær, 2024, "Topic modeling three decades of climate change news in Denmark," *Frontiers in Communication*, 8, p.1322498.

Popa, C. and T. Rebedea, 2021, "BART-TL: Weakly-supervised topic label generation," *Proceedings of the 16th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: Main Volume*, pp.1418-1425, DOI: 10.18653/v1/2021.eacl-main.121.

Reimers, N. and I. Gurevych, 2019, "Sentence-BERT: Sentence embeddings using siamese BERT-networks," *arXiv preprint arXiv:1908.10084*.

Renn, O., W. J. Burns, J. X. Kasperson, R. E. Kasperson, and P. Slovic, 1992, "The social amplification of risk: Theoretical foundations and empirical applications," *Journal of Social Issues*, 48(4), pp.137-160.

Roberts, M. E., B. M. Stewart, D. Tingley, C. Lucas, J. Leder-Luis, S. K. Gadarian, et al., 2014, "Structural topic models for open-ended survey responses," *American Journal of Political Science*, 58(4), pp.1064-1082.

Scheufele, D. A., 1999, "Framing as a theory of media effects," *Journal of Communication*, 49(1), pp.103-122.

Schmidt, A., A. Ivanova, and M. S. Schäfer, 2013, "Media attention for climate change around the world: A comparative analysis of newspaper coverage in 27 countries," *Global Environmental Change*, 23(5), pp.1233-1248.

Stecula, D. A. and E. Merkley, 2019, "Framing climate change: Economics, ideology, and uncertainty in American news media content from 1988 to 2014," *Frontiers in Communication*, 4, p.6.

Storopoli, J. E., 2019, "Topic modeling: How and why to use in management research," *Iberoamerican Journal of Strategic Management*, 18(3), pp.316-338, DOI: 10.5585/ijsm.v18i3.14561.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2010, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*, Nairobi: United Nations Environment Programme.

웹사이트

McCombs, M., 2002, "The agenda-setting role of the mass media in the shaping of public opinion," *Mass Media Economics 2002 Conference*, London School of Economics, Retrieved March 19, 2026, from http://www.infoamerica.org/documentos_pdf/mccombs01.pdf

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, 2023, *Recommendations of the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures*, Retrieved March 19, 2026, from https://tnfd.global/recommendations/

고하정: 서울대학교 환경계획연구소 연구원. 서울대학교 환경대학원에서 조경으로 석·박사 학위를 취득하였다. 현재 경희대학교 환경조경디자인학과 강사로 재직중이다. 주요 관심분야는 생태계서비스, 도시공원녹지이며, 생태문화서비스의 가치 평가, 정성적 데이터 분석, 도시공원의 조성 및 이용 등을 연구하고 있다. 저서로 '도시공원을 탐하다'가 있다(tweety1229@snu.ac.kr).

김도은: 서울대학교 환경대학원 환경계획연구소 선임연구원이며, 현재 제주대학교 관광개발학과 강사와 규슈대학교 아시아·오세아니아연구기구(Q-AOS) 방문연구원으로 활동하고 있다. 주요 관심분야로는 근교지역의 자연 및 경관 인식, 수요자 담론과 보호지역 거버넌스, 경관서비스 평가, 그리고 텍스트마이닝과 GIS 기반 공간분석을 활용한 환경계획 및 경관계획이다(egreenlife@snu.ac.kr).

권혁수: 현재 국립생태원 생태계서비스팀 선임연구원으로 재직 중이며, 국가 생태계 평가 및 생태계서비스 평가지도 구축 연구를 수행하고 있다(ulmus@nie.re.kr).

김정인: 현재 국립생태원 생태계서비스팀 연구원으로 재직 중이며, 국가 생태계 평가 및 생태계서비스 평가 연구를 수행하고 있다(kji9105@nie.re.kr).

투 고 일: 2026년 01월 23일
심 사 일: 2026년 01월 23일
게재확정일: 2026년 02월 20일