

토픽 모델링을 활용한 국내외 정의로운 전환 연구동향 비교분석

이한비

고려대학교 행정학과 박사수료

A Comparative Analysis of Foreign and Korean Literature on Just Transition Using Topic Modeling

Lee, Hanbee

Ph.D. Candidate, Department of Public Administration, Korea University, Seoul, Korea

ABSTRACT

Just transition originates from the labor movement urging to protect fossil fuel workers from the impact of low-carbon transition policies. It has evolved to address an integrated framework of climate, energy, and environmental justice during the transition to a low/zero-carbon society. Recent years have seen a rapid boom surrounding the theorization of just transition. However, relatively few studies have examined how the concept of just transition is applied to research across academic disciplines or under what research agenda just transition would encompass different concerns addressed by environmental, climate, and energy justice scholarship. Against this backdrop, this article sets out to investigate the main topics being discussed in just transition and climate-energy-environmental justice literature, and the similarities and differences between the global and Korean scholarship using topic modeling. The results demonstrate that city and local transitions have emerged as key topics while the focus of scholarly debates has shifted from regional pollution to global sustainability issues in the foreign literature after the Paris Agreement. In the Korean literature, institution-related topics rapidly increased after 2008, wherein green growth strategies were introduced. Yet, local issues, industry and jobs replaced these topics after the Paris Agreement. By comparing the results, the article draws implications for Korean scholarship to better understand just transition as an integrated framework of climate, energy, and environmental justice.

Key words: Just Transition, Climate Justice, Energy Justice, Environmental Justice, Topic Modeling

1. 서론

본 연구는 노동운동 중심의 정의로운 전환 논의를 확장하여 기후-에너지-환경 정의를 통합하는 프레임워크로 이해하기 위한 연구 제언을 하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 본 연구는 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의를 다룬 국외 논문과 국내 논문의 주요 주제를 토픽 모델링을 활용하여 도출했고, 그 결과 간의 공통점과 차이점을 비교 분석하였다.

2015년 파리협정이 체결된 이후 전 세계 국가는 온실

가스 배출량을 감축하여 기후변화의 가속화를 막음과 동시에 기후변화가 우리 사회에 불러온 비가역적인 영향에 적응하여 저탄소사회를 이룩하고자 노력해왔다. 전례 없는 기후 위기와 인간 행동 간의 인과관계가 명확하고 (IPCC, 2021) 기후변화가 불러올 재난에 대한 인식이 일반 시민에게도 확산된 상황이다. 그러므로 저탄소 전환의 시의성과 필요성은 논쟁의 여지가 희박하다. 문제는 저탄소사회로의 전환이 신기술의 확산과 시장 및 사회경제적 시스템의 개조를 골자로 하므로(Victor et al., 2019) 사회의 포괄적 재편 과정에서 구(舊)체제에서 활용되던 기술

†Corresponding author : hanbeelee0623@korea.ac.kr (02841, Department of Public Administration, College of Political Science and Economics, Korea University, Seoul, Korea. Tel. +82-2-3290-1646) ORCID 이한비 0000-0003-0447-2681

Received: September 5, 2022 / Revised: September 30, 2022 1st, October 14, 2022 2nd / Accepted: November 7, 2022

과 행위자가 탈락할 것을 전제하고 있다는 점이다. 그럼에도 불구하고 저탄소 체제로의 전환과 기후변화 정책이 노동시장을 포함한 사회 전반에 가져올 반향에 대한 학술적 논의는 주로 친환경 일자리 창출과 같은 긍정적인 부분에만 집중되었다(Rosemberg, 2017).

최근 이러한 문제점을 인식한 학계, 정치권 및 시민사회는 정의로운 전환(just transition)이라는 개념에 주목하고 있다(Kolde and Wagner, 2022). 본래 정의로운 전환은 환경 보호를 추구하는 정책으로 인해 실업이나 폐업의 위기에 봉착한 오염 산업 노동자를 보호하고 지원해야 한다는 주장에서 기원했으므로 노동운동의 성격이 강한 개념이다(Cha, 2020; Wang and Lo, 2021). 그러나 기후변화와 같은 지구적 환경문제와 이를 극복하기 위한 개발 및 정책 패키지의 영향력은 결코 노동시장과 노동자에게 한정되지 않기 때문에, 훨씬 더 포괄적인 사회적 공정(公正)에 대한 논의가 필요하다.

이러한 배경에서 정의로운 전환은 기후 정의, 에너지 정의, 환경 정의(이하 기후-에너지-환경 정의) 문헌과의 이론적 통합을 시도하고 있다(Heffron and McCauley, 2018; McCauley and Heffron, 2018). 기존의 기후-에너지-환경 정의 문헌은 분배적 정의와 절차적 정의를 강조하면서 사회적 전환의 과정과 결과가 정의롭고 공정해야 한다는 데 동의함에도 불구하고, 각기 다른 환경문제에 초점을 맞춘다는 이유로 논의의 장을 통합하지 못했다(McCauley and Heffron, 2018). 앞서 설명한 바와 같이 정의로운 전환은 노동 중심의 배경이 가진 한계를 인지하고 개념적 확장을 시도하면서 오랜 기간 개별적인 문헌을 구축해 온 기후-에너지-환경 정의를 이론적으로 통합할 수 있는 프레임워크로 대두됐다(Delina and Sovacool, 2018; Heffron and McCauley, 2018). 통합적 프레임워크로서 정의로운 전환은 단순한 개념적 합일을 추구하는 것을 넘어서 그간 기후-에너지-환경 정의 문헌에서 연구하지 못했던 회복적 정의(restorative justice) 및 승인적 정의(recognition justice)와 권력관계의 문제를 탐색할 수 있는 분석의 틀로 진화하고 있다(Williams and Doyon, 2019).

이처럼 정의로운 전환은 전례 없는 기후 위기 속에서 정의로운 사회를 구축하기 위해 기후-에너지-환경 정의를 결합하는 통섭적 학문이자 우산개념(umbrella concept)으로 발전했다. 그러나 ‘정의’를 다루는 등 개념의 특성상 많은 연구가 규범적이고 이론적인 수준에 머무르고, 기후-에너지-환경 정의를 통합한 분석 프레임워크로서 정의로운 전환의 현실 적용 가능성을 탐색한 경험 연구는 부족

한 실정이다(Wang and Lo, 2021). 본 연구는 이러한 문제점을 인식하여 국내 학계가 정의로운 전환의 개념을 확장하여 기후-에너지-환경 정의를 통합한 프레임워크로 발전시키는 데 기여할 수 있는 연구 제언을 도출하는 것을 목표로, “정의로운 전환과 기후-에너지-환경 정의에 관한 국내 및 국외 연구의 주요 주제는 무엇이며, 주제 간 공통점과 차이점은 무엇인가?”에 답하고자 한다. 이를 위해 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 정의 연구의 주요 주제를 토픽 모델링을 활용하여 탐색할 것이다.

총 6,367편의 국외 논문 초록과 85편의 국내 연구 초록을 분석한 본 논문의 결과는 다음과 같다. 국외 문헌의 경우, 2015년 파리협정 체결을 시점으로 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 문헌에서 도시 및 지역이 관련된 주제가 차지하는 비중이 급증하였고, 산업 및 환경 오염과 같은 국지적 문제와 비교해 기후변화와 지속가능성과 같은 글로벌 이슈 관련 주제가 차지하는 비중이 확대되었다. 국내 문헌의 분석 결과, 2008년 저탄소 녹색성장이 국가 비전으로 대두된 이후 제도화 관련 주제의 비중이 증가했고, 2015년 신기후체제 수립 이후에는 지역 관련 주제와 산업 및 일자리에 대한 주제 비중이 급증했음을 확인했다. 마지막으로 국외 문헌과 국내 문헌의 분석 결과를 비교 및 대조하여 연구 제언을 도출했다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2장에서는 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 정의에 대한 기존 논의와 기후변화 관련 주제에 토픽 모델링 기법을 적용한 선행연구를 살펴본다. 3장에서는 토픽 모델링 기법을 소개하면서 분석에 사용된 데이터 수집 방법과 그 특징, 그리고 분석에 투입되기까지의 과정을 요약한다. 4장에서는 국외 학술지에 발표된 영어 논문을 첫 번째로 분석하고, 국내 학술지 한국어 논문을 대상으로 두 번째 분석을 시행한 뒤 학술적 함의를 도출한다. 5장에서는 이를 요약하고 결론을 제시한다.

2. 선행연구 분석

2.1. 정의로운 전환: 기후-에너지-환경 정의의 통합적 프레임워크

정의로운 전환의 역사적 기원은 미소냉전이 해빙기를 맞이했던 1970년대 실직 위기에 봉착한 미국의 안보 산업 노동자를 위한 일자리 보호 프로그램 수립과정으로 파악된다(Stevis and Felli, 2015). 당시 미국 석유화학원자력 노동조합의 리더였던 토니 마조치(Tony Mazzocchi)는 데

탕트라는 국제정치적 흐름 속에서 미국 정계가 군비 축소를 논의하자 이것이 안보 산업에 종사하는 노동자들의 생계를 직접적으로 위협한다는 점을 깨달았다. 마조치는 탈냉전에 관한 정책 수립과정에 노동조합이 적극적으로 참여할 수 있기를 요구했고, 이보다 앞서 세계 2차대전 유공자의 전후(戰後) 구직활동을 국가가 지원했던 것처럼 실업 위기에 놓인 노동자 역시 보호해야 한다고 주장했다.

이후 미국에서는 환경 오염 문제가 불거지고 규제정책이 잇따라 수립된다. 마조치는 앞선 노동운동 경험을 바탕으로 오염 산업 노동자의 생계 보호와 노동시장 재배치를 요구했고, 환경 보호와 고용 안정은 상호 배제적인 것이 아니기 때문에 조화롭게 추구되어야 함을 강조했다. 이러한 마조치의 사상이 노동자 중심의 정의로운 전환 개념으로 이어졌다(Stevis and Felli, 2015).

2000년대 후반부터 정의로운 전환은 다수의 국제기후변화 합의에 등장했다. 여기서 정의로운 전환이 언급된 맥락과 의미를 살펴보면, 정의로운 전환에 대한 주류관점이 “노동 인구의 정의로운 전환 및 양질의 일자리 창출(just transition of the workforce and the creation of decent work and quality jobs)”(UNFCCC, 2009; 2015; 2018)에 맞춰져 있다는 점을 알 수 있다. 여기서 양질의 일자리는 사회적 논의, 사회적 보호, 직장에서의 권리가 제공되는 일자리로 규정된다. 사회적 논의란 사회 정책 및 노사정(勞使政) 합의 결정 과정에서 노동자의 참여가 보장되는 것을 의미한다. 사회적 보호는 보험과 소득에 대한 접근성과 고용불안으로부터의 보호를 뜻한다. 마지막으로 직장에서의 권리란 노동자의 집회 및 단체교섭 권리를 가리킨다(ILO, 2015; Smith, 2017).

노동 중심의 정의로운 전환은 기후변화로 인한 사회 전환기에 노동자를 보호해야 할 의무를 주지시켰을 뿐만 아니라 노동자를 위한 양질의 녹색 일자리는 무엇일지에 관해 구체적인 답안을 제시했다. 그러나 노동자에게 한정된 협의의 정의로운 전환 논의는 때때로 기존의 탄소 헤게모니를 강화하여 전환이 아닌 정체를 야기할 수 있다는 비판을 받았다(Kalt, 2021). 또한, 오염 산업 노동자의 압도적인 다수를 백인 남성이 차지하는 만큼 정의로운 전환이 과연 누구를 위한 정의를 제창하는지 반문하는 목소리도 제기됐다(Cha and Pastor, 2022). 실제로 다수의 경험 연구가 기후변화와 기후변화로 인한 경제적·사회적 구조 개편은 노동자보다 훨씬 더 넓은 범주의 사회적 약자들에게 영향을 미친다는 사실을 밝혀냈다(e.g., Ash et al., 2013; Cushing et al., 2015).

이에 대응하여 최근의 연구는 정의로운 전환이 저탄소사회 수립과정에서 인종, 소득, 성별의 차이가 불러오는 차별 문제를 부각해 말 그대로 그 누구도 뒤처지지 않는(no one left behind) 사회 전환을 의미하는 포괄적인 개념이자 전 지구적인 노력을 의미한다고 주장한다(Stevis and Felli, 2016; McCauley and Heffron, 2018). 기실 환경문제가 초래한 사회 전환 과정에 정의의 원리를 접목하려는 학술적 시도는 새로운 일이 아니다(Evans et al., 2003). 대표적으로 기후-에너지-환경 정의 연구가 각기 독특한 분야에서 사회 문제에 정의 이론을 접목해왔다. 다만 ‘기후’와 ‘에너지’, 그리고 ‘환경’ 문제가 본질에서 일맥상통함에도 이를 통합하기 위한 논의는 부재했다는 점에 착안하여(McCauley and Heffron, 2018) 정의로운 전환이야말로 기후-에너지-환경 정의를 통합할 수 있는 분석적 프레임워크로 발전할 수 있음을 강조한다(Heffron and McCauley, 2018).

‘기후-에너지-환경 정의의 통합적 프레임워크’로서의 정의로운 전환은 각각의 문헌에서 공통적으로 발견된 정의 원리인 분배적 정의, 절차적 정의, 승인적 정의 그리고 회복적 정의를 정의로운 전환 분석체계 수립의 핵심으로 전제한다(Wang and Lo, 2021). 분배적 정의와 절차적 정의에 관한 기존 문헌은 환경 오염과 에너지, 기후변화 문제에 있어 불의가 발생하는 사회적·지리적 배경과 해결방안에 대해서 구체적인 논의를 계속해왔다. 기존의 정의 이론을 통합한 정의로운 전환 연구는 정의 원리에 관한 토론을 확장하고 심화하여 여타 원리에 비교해 도외시되었던 승인적 정의와 회복적 정의에 대한 이해를 높일 수 있을 것으로 기대된다(Heffron and McCauley, 2018).

기존의 기후-에너지-환경 정의를 통합할 수 있는 개념의 필요성이 명확하고, 정의로운 전환이 그 답안으로 제시된 상황이다. 문제는 “통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환은 무엇인가?”라는 당위적인 연구 질문에 대한 논의에 비해 “통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환은 어떻게 실제 현실에 적용 가능한가?”라는 경험적인 연구 질문에 대한 논의는 이제 걸음마를 댄 상황이라는 점이다(Wang and Lo, 2021; Cha and Pastor, 2022). 이에 따라 통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환을 이해하기 위한 경험적 연구의 필요성이 증가하고 있다.

국내 정의로운 전환 연구는 국외 연구와 비교해 양적으로 부족한 실정이다. 대부분의 국내 논문은 정의로운 전환이 노동 및 일자리라는 협의의 의미를 뛰어넘어 다양한 환경 관련 정의 담론을 포괄할 수 있는 개념으로 진화했음에 동의한다(Hong, 2020; Lee and Kim, 2021). 일부 논문은

정의로운 전환의 기원과 발전 과정, 그리고 의미를 거시적으로 분석한 뒤 국내에 적용하기 위한 법 제도적 근거를 제시하거나(Kim, 2020; Lee, 2022) 교육학 측면에서 정의로운 전환을 위한 학생의 핵심역량을 판별하고 교육과정을 수립했다(Sim, 2021). 드물게 Lee H (2021)는 실제 국내 지자체에서 정의로운 전환을 정책 어젠다의 전면에 내세운 사례를 집중 조망하고 국외 사례와 비교했다.

국내 정의로운 전환 관련 연구를 살펴본 결과, 동 개념의 기원이 북미 지역에 뿌리내리고 있는 만큼 이를 국내에 소개하려는 취지에서 역사적 배경과 발전 단계를 되짚고 우리나라에 적용할 가능성을 모색한 탐색적 연구가 대부분임을 알 수 있었다. 그 과정에서 국내 기존 연구는 ‘환경-에너지-기후 정의의 통합적 프레임워크’로서의 정의로운 전환을 개념적 발전의 결과물로서 간단히 언급하는 수준에 그쳤고, 그 구체적인 의미와 연구 방향을 제시하지 못했다. 국외 동향과 유사하게 경험적 연구가 부족한 경향을 보이고 있기도 하다.

기후-에너지-환경 정의의 통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환이 실제 현실에 적용 가능한 개념인지, 그리고 적용하는 과정에서 발생하는 문제는 무엇인지를 파악하기 위해서는 정의로운 전환 연구의 방향성을 재검토할 필요가 있음이 명백하다. 특히 정의로운 전환 연구가 이제 막 시작된 국내 학계에서 통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환을 이해하고 그 적용 가능성을 모색하기 위해서는 구체적인 방향성 설정이 시급하다. 이에 본 연구는 정의로운 전환 및 환경 정의, 에너지 정의, 기후 정의 관련 국외 논문과 국내 논문을 텍스트 분석을 통해 비교 분석하여 국내 정의로운 전환 연구의 확장 및 심화를 위한 구체적 연구 제언을 도출하고자 한다.

2.2. 정의로운 전환과 토픽 모델링

컴퓨터의 하드웨어 기능과 빅데이터 기술이 비약적으로 발전함에 따라 비정형 자료(unstructured data)의 수집과 분석이 용이해졌다. 특히 텍스트 분석 기법의 발전은 취합과 분석에 고루한 반복 작업을 요구했던 자연어 자료의 효율적 추출과 체계적 처리를 가능하게 했다. 이에 학계에서도 텍스트 분석을 적용하여 사회 현상을 좀 더 폭넓게 이해하려는 노력을 계속하고 있다.

2022년 상반기 현재, 정의로운 전환이라는 구체적인 주제에 관한 연구 동향 분석 논문은 대개 내용 분석(content analysis)을 토대로 한 질적 접근법을 따르고 있다. 반면, 텍

스트 자료를 토픽 모델링을 활용하여 분석한 정의로운 전환 연구는 국내외를 막론하고 존재하지 않는 것으로 보인다. 그러나 범위를 확장하면, 기후변화와 지속 가능 전환에 관한 함의를 토픽 모델링을 활용해 이끌어낸 연구가 다수 존재했다. 주목할 점은 다양한 출처의 텍스트 자료가 활용되었다는 점이다. 트위터를 비롯한 소셜미디어 및 웹 포럼의 텍스트 자료(Al-Rawi et al., 2021), 언론 기사(Lehotský et al., 2019; Jho and Lee, 2021; Rabitz et al., 2021), 의회 속기록을 포함한 정부 정책 관련 자료 및 보도자료(Lee et al., 2021; Müller-Hansen et al., 2021; Yoo et al., 2021a), 학술 연구(Yoo et al., 2019; Kim and Kim, 2021; Yoo et al., 2021b; Stefani et al., 2022) 등이 토픽 모델링의 대상이 되었다.

연구 방법은 동일 국가의 텍스트 자료를 시기별로 나누어 비교 분석하는 사례가 가장 많았고(Lehotský et al., 2019; Yoo et al., 2019; Lee et al., 2021; Jho and Lee, 2021; Kim and Kim, 2021; Yoo et al., 2021b) 다수 국가를 시기의 구분 없이 일괄적으로 비교하거나(Rabitz et al., 2021; Yoo et al., 2021a) 국가 구분 없이 방대한 양의 텍스트 자료를 취합하여 한꺼번에 분석(Al-Rawi et al., 2021; Stefani et al., 2022)하기도 했다.

텍스트 자료에 대해 토픽 모델링을 적용하여 유의미한 사회과학적 의미를 끌어낼 수 있다는 점이 분명하다. 상기한 다수의 유사 연구와 비교하여 본 연구가 가질 수 있는 차별성은 공간별 비교와 시기별 비교를 동시에 시행한다는 데 있다. 본 연구는 정의로운 전환과 기후-환경-에너지 정의에 관련된 국외 논문과 국내 논문의 초록을 분석하여 주요 토픽의 공통점과 차이점을 면밀히 분석할 것이다. 이와 비슷한 선행연구로 그린뉴딜과 관련된 한국 논문, EU 논문, 미국 논문 총 237편을 분석한 Yoo et al. (2021b)가 있으나 시기별 토픽 변화를 추적하지는 않았다. 이에 본 논문은 국외 논문과 국내 논문의 분석 결과를 비교하는 것에서 한발 더 나아가 각 학계의 시기별 토픽 변화를 대조하여 함의를 도출할 것이다.

3. 연구방법 및 분석자료

3.1. 자료 수집 및 전처리

본 연구는 2022년 5월 말까지 출판된 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 관련 국외 연구 6,367편과 국내 연구 85편의 초록을 대상으로 토픽 모델링을 수행했다. 분석에는 Python의 gensim 패키지가 사용되었다.

노동운동을 중심으로 한 기존의 정의로운 전환 개념을 확장해 통합적 프레임워크로서 이해할 수 있는 연구 아젠다를 도출하는 것을 목표로, 정의로운 전환에 대한 연구 논문뿐만 아니라 기존의 기후-환경-에너지 정의 문헌도 분석 대상에 포함했다. 국외 연구 초록은 Web of Science에서 “just transition” 또는(OR) “climate justice” 또는 “energy justice” 또는 “environmental justice”로 검색했을 때 나오는 결과를 문서 유형이 학술 논문이며 언어는 영어인 것으로 필터링하여 추출했다¹⁾. 학술 연구가 아닌 검색 결과는 대부분 초록이 없거나 후속 연구가 학술 논문에 출판되어 비슷한 내용의 초록이 중복될 수 있으므로 자료의 질을 높이기 위해 제외했다. 영어가 아닌 언어로 작성된 초록 역시 영문 초록과 동시에 토픽 모델링을 수행하기가 불가능하므로 분석에서 배제되었다.

국내 연구의 경우, DBpia에서 “정의로운 전환” 또는 “기후 정의” 또는 “에너지 정의” 또는 “환경 정의”로 검색했을 때 나오는 결과를 학술 저널로 필터링했으며, 초록이 없는 논문은 분석에서 제외했다.

자료를 수집한 이후에는 텍스트 분석이 가능하게끔 전처리 과정을 걸쳤다. 전처리 과정은 텍스트 자료의 사전 정제 작업(cleaning), 토큰화 작업(tokenization), 불용어 제거, 추출 작업으로 구성된다.

먼저 사전 정제 작업은 불필요한 단어 사이의 공백과 숫자, 문장부호를 비롯한 특수문자를 제거해 자료를 정제하는 과정이다. 라틴 문자 기반 텍스트의 경우 대소문자를 통일시키는 과정도 포함된다. 토큰화 작업은 문장에서 의미 부여가 가능한 단어를 분리하는 것을 뜻한다. 영어의 경우 문법상 띄어쓰기의 기준이 토큰이기 때문에 작업이 간단하지만, 우리말의 경우 조사나 접사가 존재해 띄어쓰기만으로 토큰을 구분할 수 없으므로 토큰화 작업에 주의가 필요하다. 불용어란 실질적인 의미를 갖지 않은 단어를 의미한다. 영어의 관사나 전치사 및 대명사가 불용어에 해당하며, 우리말의 경우 조사를 불용어로 간주한다. 추출 작업은 시제와 품사에 따라 달라지는 단어의 형태를 통일된 형태로 정규화해주는 과정이다. 추출 방법에는 어간 추출(stemming) 방법과 표제어 추출(lemmatization) 방법이 있는데, 어간 추출의 경우 의미를 유추하기 어려울 정도로 단어를 간소화하

는 경향이 있어 표제어 추출 방식을 사용했다. 본 연구에서는 국외 연구의 영문 텍스트 표제어 추출을 위해서 WordNet Lemmatizer를 사용했고, 국내 연구의 우리말 텍스트 표제어 추출을 위해서는 KoNLPy 패키지를 사용했다. 이렇게 생성한 말뭉치에서 동시 빈출하는 결합어의 경우에는 바이그램(bigram)으로 처리한 뒤에 분석에 투입했다.

3.2. 토픽 모델링

토픽 모델링은 문서를 구성하는 핵심 단어에서 주제(topic)를 추출하는 텍스트 분석 방법의 일환이다. 특히 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allocation, LDA)은 대표적인 토픽 모델링 알고리즘으로, 인간이 글을 작성할 때 거치는 단계를 주제를 정하고 이를 표현할 수 있는 단어를 사용하여 논지를 전개하는 과정으로 상정한 뒤 이 절차를 역추적한다. 즉, 문서 내에서 자주 출현하는 핵심 단어를 식별하고, 핵심 단어의 군집을 통해 문서의 잠재된 의미, 곧 주제를 유추한다(Blei et al., 2003; Yoon and Lee, 2018).

LDA를 시각화하여 좀 더 구체적으로 설명하자면 다음과 같다(Fig. 1). 다수의 문서 집합(M)에 속한 특정 문서(N) 안에 단어(w)가 존재한다. 단어(w)는 특정 주제(z)에 할당되고, 이는 문서 내 주제의 비율(θ)을 결정하는 디리클레 분포의 하이퍼파라미터(α)의 영향을 받는다. 이것이 LDA가 문서 내 주제 분포를 도출하는 메커니즘이다. 주제 내의 단어 분포를 추론하는 과정도 엇비슷하다. 주제의 개수(k)가 결정되면, 주제별 단어 분포(β)를 결정하는 하이퍼파라미터(η)에 의해 각 주제에 분포된 단어와 그 비중을 얻을 수 있다.

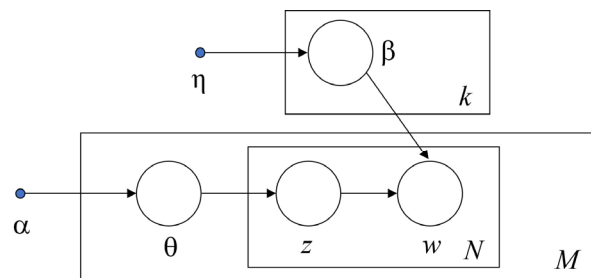


Fig. 1. Graphical representation of the LDA model (adapted from Blei et al., 2003)

1) 검색 키워드에 큰따옴표를 사용할 경우, 해당 키워드가 정확히 일치하는 결과만 나타난다. 본 연구의 주제어인 환경(environment), 에너지(energy), 기후(climate), 정의(justice), 전환(transition)이 전부 범용성이 막대한 단어이므로 자료의 질을 높이기 위해 “기후 정의(climate justice)”, “에너지 정의(energy justice)”, “환경 정의(environmental justice)”, “정의로운 전환(just transition)”이 정확히 일치해야만 검색 결과에 나타나도록 조정했다. 또한, 네 가지 키워드 사이에 검색 연산자 ‘OR’를 사용하여 네 가지 키워드 중 하나라도 일치하는 경우 검색 결과에 나타나도록 설정했다. 정리하자면, 본 연구에는 네 가지 키워드 중 하나라도 논문의 제목이나 키워드, 초록, 또는 본문 내용에 정확히 일치하는 연구의 초록을 분석 대상으로 삼았다.

LDA 분석 과정에서 특별히 연구자의 주의를 필요로 하는 부분이 바로 주제의 개수(k)를 정하는 일이다. 최적의 주제 개수를 결정하는 척도로 널리 쓰이는 방법으로 복잡도(perplexity)와 정합성 점수(coherence score)가 있다. 복잡도 방법은 주제의 개수를 다양하게 투입하여 복잡도를 계산한 뒤, 가장 낮은 값을 나타내는 k 를 확인한다. 그런데 복잡도 방법은 결과 해석을 용이하게 만드는 지표가 아니라는 비판이 제기되었다(Chang et al., 2009). 정합성 점수는 주제의 일관성을 나타내는 지표인데, 주제 개수의 증가에 따른 정합성 점수의 변동을 통해 k 를 결정한다. 정합성 점수가 최고점에 올랐다가 그다음 주제 개수에서 급격히 하락하는 값을 k 로 활용한다(Newman et al., 2010; Yoon and Lee, 2018). 본 연구는 정합성 점수를 k 의 결정 기준으로 삼았고, 점수 계산을 통해 국외 논문에는 총 10개의 주제가, 국내 논문에는 총 9개의 주제가 가장 적합하다고 결론짓고 분석을 수행했다(Fig. 2).

국외 자료와 국내 자료에 대해 개별적으로 LDA 토픽 모델링을 시행한 이후에는 각 주제의 비중을 연도별로 계

산해 시간의 흐름에 따라 주제가 변화하는 추세를 살펴보고 함의를 끌어냈다. LDA는 문서 내 주제의 비율을 도출해주므로, 같은 해에 출판된 문서를 그룹화하여 주제 비중을 합하면 특정 연도에 출판된 논문에서 특정 주제가 차지하는 비율을 알 수 있다.

국외 논문과 국내 논문의 연도별 주제 분포를 각각 계산한 뒤에는 그 결과를 비교 및 대조했다. 국외 연구의 경우, 정의로운 전환을 전문에 언급하여 국제적 기후 행동의 원칙으로 삼은 파리협정(UNFCCC, 2015)의 체결 전후에 주목했다. 국내 연구 역시 녹색성장이 국가발전전략으로 제시된 2008년과 파리협정이 체결된 2015년 전후의 주제 변화를 면밀히 살펴보았다. 토픽 모델링의 결과로 끌어낸 주제를 국가별로 비교하거나 한 국가의 토픽 모델링 결과를 시기별로 비교한 선행연구는 존재하지만, 국가간·시기별 주제의 차이를 동시에 비교한 연구는 전무하므로 본 연구의 핵심이라고 볼 수 있다.

이상 연구방법을 요약하자면 Fig. 3과 같다.

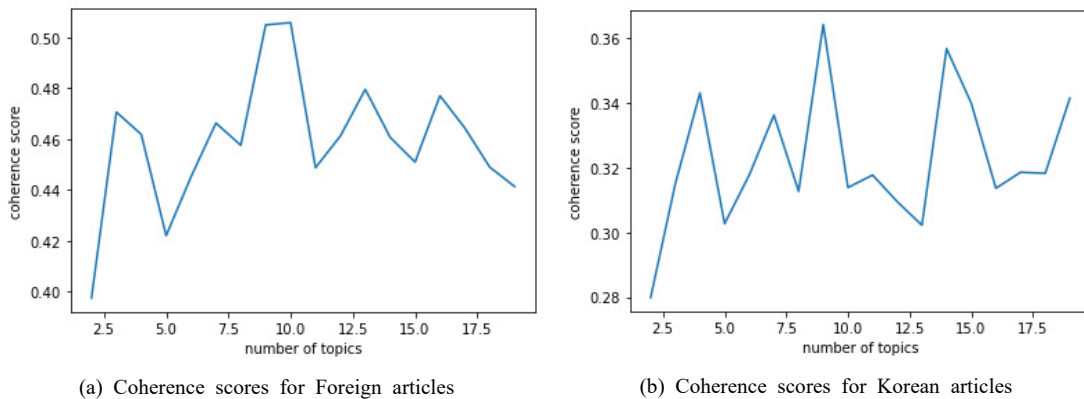


Fig. 2. Coherence scores

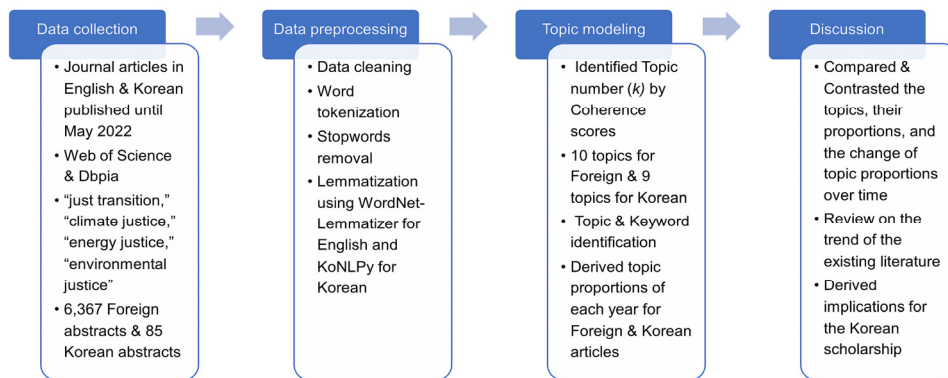


Fig. 3. Analytical Framework

4. 결과

자료 수집 결과, 국외 논문은 1990년부터 2022년 5월까지, 국내 논문은 2003년부터 2022년 5월까지 출판된 연구 초록이 분석에 포함되었다. 분석자료의 연도별 분포는 Fig. 4 및 Table 1과 같다. 먼저 막대그래프로 표시된 국외 논문의 편수는 90년대 중후반을 기점으로 계속해서 늘어

나다가 파리협정이 체결된 2015년 이후 폭발적으로 증가했다. 2022년 5월 말을 기준으로 이미 전년도인 2021년의 출판 편수의 절반가량을 달성한 점도 확인할 수 있다. 이와 달리 꺾은선그래프로 표시된 국내 학계의 관련 논문의 출판 편수는 비슷한 수준을 유지하고 있다. 다만 연도별 출판 편수가 일정하지 않아 분석 결과에도 영향을 미칠 수 있음을 추측할 수 있었다.

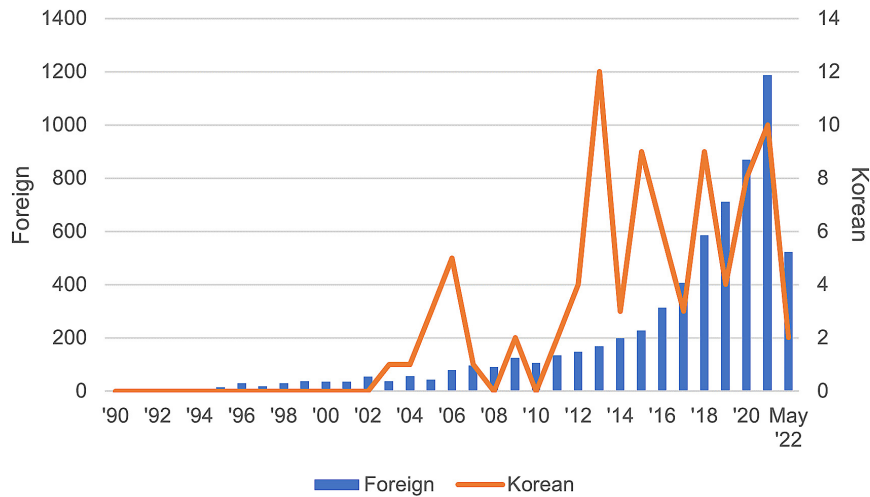


Fig. 4. Number of published articles by year

Table 1. Number of published articles by year

	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	May '22
Foreign	178	35	55	38	56	43	79	97	90	124	105	134	147	168	198	227	313	406	586	711	868	1186	523
Korean	0	0	0	1	1	3	5	1	0	2	0	2	4	12	3	9	6	3	9	4	8	10	2

Table 2. Top 10 Foreign journals publishing articles on just transition and climate-energy-environmental justice

Foreign journal	Number of articles	Subject area (SJR)
Environmental Justice	200	Environmental Science, Social Sciences
International Journal of Environmental Research And Public Health	190	Environmental Science, Medicine
Energy Research & Social Science	178	Energy, Social Sciences
Sustainability	158	Energy, Environmental Science, Social Sciences
Local Environment	105	Environmental Science, Social Sciences
Geoforum	100	Social Sciences
Energy Policy	99	Energy, Environmental Science
Environmental Health Perspectives	81	Environmental Science, Medicine
Ecological Economics	71	Economics, Econometrics and Finance, Environmental Science
Environmental Politics	63	Environmental Science, Social Sciences

Table 3. Top 10 Korean journals publishing articles on just transition and climate-energy-environmental justice

Korean journal	Number of articles	Subject area (KCI)
ECO [환경사회학연구 ECO]	16	Sociology
Environmental Law Review [환경법연구]	10	Legal studies
The Journal of The Korean Association of Geographic and Environmental Education [한국지리환경교육학회지]	5	Geography
Economy and Society [경제와사회]	3	Sociology
Crisisonomy	2	Policy studies
GRI REVIEW [GRI연구논총]	2	Regional development
Space and Environment [공간과 사회]	2	Geography
Korean Journal of International Relations [국제정치논총]	2	Politics & International studies
Dispute Resolution Studies Review [분쟁해결연구]	2	Social science in general
Journal of Environmental Policy and Administration [환경정책]	2	Policy studies

가장 많은 논문을 게재한 학술지 열 편의 이름과 게재 된 논문 수, 그리고 학술지의 연구 분야를 국외 학술지는 Table 2에, 국내 학술지는 Table 3에 정리하였다. 국외 학술지의 경우 사회과학 분야 안에서도 지리학, 정책학, 경제학에서 다양한 논문이 게재되었음을 알 수 있으며, 공학(에너지 및 의학) 분야와 사회과학 또는 환경관리 및 정책 간의 다학제적 연구를 추구하는 학술지도 다수 나타났다. 국내 학술지의 경우 사회과학의 다양한 분야, 즉 지리학, 사회학, 정책학, 정치학, 법학 등에서 관련 연구를 시행하고 그 결과물을 게재했다. 반면 국내의 공학 분야, 경제학 분야에서 정의로운 전환이나 기후-에너지-환경 정의에 갖는 관심이 국외 학계와 비교해 적다는 점도 유추할 수 있었다.

4.1. 국외 논문

LDA를 적용하여 6,367편의 국외 논문 초록을 분석한 결과, 10개의 토픽과 각각의 토픽을 구성하는 키워드 10개를 도출했다. LDA는 키워드 집단을 하나의 주제로 묶어 산출해내기만 할 뿐, 키워드를 바탕으로 주제를 가장 효과적으로 표현할 수 있는 ‘라벨’을 붙이는 것은 전적으로 연구자의 몫이다(Jacobi et al., 2016). 키워드와 분석에 포함된 논문들의 내용을 바탕으로 주제 라벨을 결정하여

그 결과를 Table 4에 정리했다.

본 연구의 핵심인 연도별 주제 분포는 Fig. 5와 같다. 분석 결과를 시각화하자 시기에 따른 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 연구의 토픽 변화 추이를 분명하게 확인할 수 있었다. 총 3개의 주제(industrial pollution, access to natural resources, energy justice)는 지난 30여 년간 꾸준히 비슷한 정도의 관심을 받았다. 다른 3개의 주제(climate action, environmental pollution, social justice, knowledge building and reproduction)는 그 비중이 최근 감소하는 추세에 있는데, 특히 climate action과 social justice 주제의 비중 변화가 확연하다. 반면 green city, local transition, 그리고 global sustainability issues는 파리 협정이 체결된 2015년 이후를 기점으로 전체 문헌에서 차지하는 비중이 확연히 증가했다.

국외 논문의 연도별 주제 분포를 통해 추론할 수 있었던 점은 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 관련 논문의 연구 주제가 도시와 지역의 전환이라는 구체적 맥락으로 세밀화되었다는 사실이다. 글로벌 지속가능성에 관한 논의 역시 확대되었다. Environmental pollution과 social justice라는 주제의 비중이 작아졌지만 global sustainability issues라는 주제의 비중이 확대된 것을 보면, 특정 지역에서 발생하여 특정 인구에 영향을 미치는 국지적 환경문제로부터 전 지

Table 4. LDA results for Foreign articles

#	Topic	Top 10 Keywords
(1)	green city	urban, city, green space, space, area, plan, spatial, benefit, green, school
(2)	global sustainability issues	climate, climate change, global, adaptation, sustainability, governance, system, need, equity, goal
(3)	knowledge building and reproduction	health, science, education, knowledge, student, identify, effort, practice, work, action
(4)	climate action	climate, climate change, movement, political, argue, politics, frame, global, activist, discourse
(5)	environmental pollution	pollution, exposure, concentration, health, model, increase, emission, source, effect, estimate
(6)	local transition	energy, transition, process, local, project, development, framework, indigenous, understand, water
(7)	industrial pollution	waste, industrial, risk, human, ecological, facility, industry, water, toxic, nature
(8)	access to natural resources	park, access, water, public, household, house, solar, benefit, land, resident
(9)	energy justice	state, energy transition, country, coal, right, human right, cost, responsibility, government, development
(10)	social justice	population, inequality, neighborhood, area, risk, income, disparity, group, exposure, result

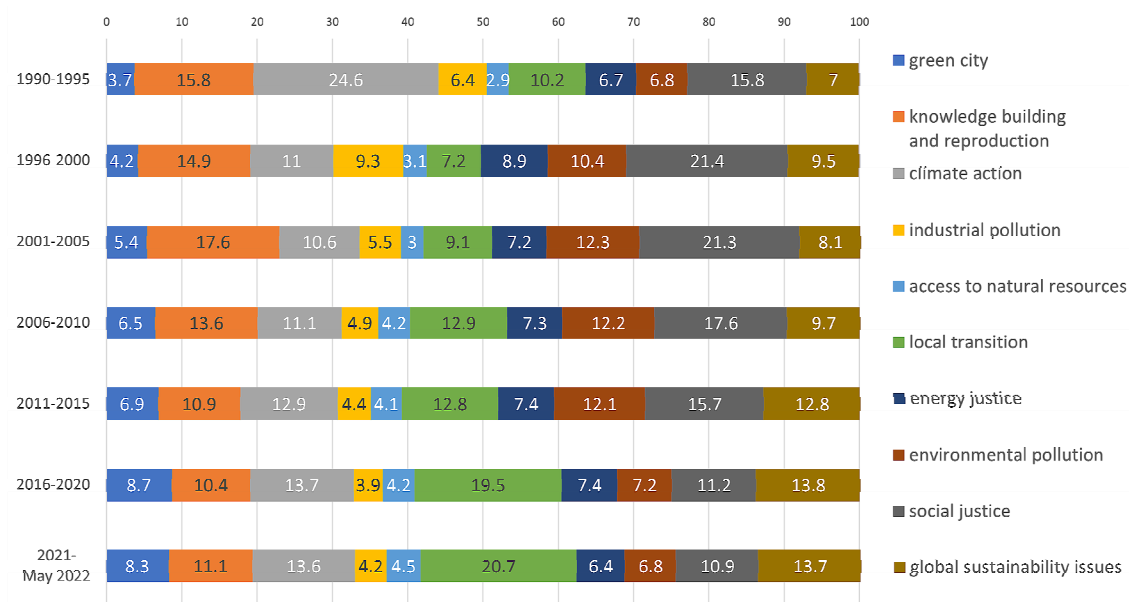


Fig. 5. Longitudinal topic distribution of Foreign articles

구적 환경문제와 지속가능성의 문제로 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 연구의 초점이 옮겨간 점을 추측할 수 있었다.

4.2. 국내 논문

85편의 국내 논문 초록을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 총 9개의 주제와 주제별 키워드를 각각 10개씩 도출하였다. 국외 논문과 마찬가지로 키워드를 중심으로 주제 이름을 부여하여 정리했다.

앞서 Fig. 4와 Table 1에서 나타난 바와 같이 국내 논문

의 경우 연도별 출판 논문의 편수에 차이가 컸다. 따라서 연도별 주제 분포보다도 주제별 연도 분포를 시각화하고, 저탄소 녹색성장이 국정 주요 과제로 대두된 2008년과 파리협정이 체결된 2015년을 중심으로 시기를 구분하여 주제 변화의 흐름과 의미를 발견하기에 용이하도록 설정했다. 그 결과는 Fig. 6과 같다.

2003년부터 2007년까지 출판된 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 연구는 environmental movement, pollution and justice, local issues라는 주제와 각 주제의 키워드를 중심에 두었음을 알 수 있었다. 국내 환경운동 단체의 양적 규모와 제도적 영향력이 정점에 이르렀다가

정부의 전략적 배제와 함께 성장의 한계에 직면한 시기가 바로 2000년대 중후반이라는 시대적 맥락(Ku and Hong, 2013)을 고려하면, 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 문헌에서 환경 운동이라는 주제의 비중이 2003 ~ 2007년 이후로 급격하게 줄어드는 현상이 이해 가능하다.

녹색성장이 정부의 핵심 정책 기조로 등장한 2008년부터 파리협정 체결 직전인 2014년 사이에는 awareness, institutions, systematic action 주제의 비중이 전 기간 대비 증가했다. 환경과 녹색성장이 주요 국정과제로 대두된 만큼, 다양한 환경 이슈 관련 키워드를 포함하고 있는

Table 5. LDA results for Korean articles

#	Topic	Top 10 Keywords
(1)	pollution and justice	inequality[불평등], local[지역], renewable energy[재생에너지], climate change[기후변화], environmental pollution[환경오염], occurrence[발생], emission[배출], responsibility[부담], country[국가], air pollution[대기오염]
(2)	legal response	green country[녹색 국가], environmental law[환경법], energy[에너지], freedom[자유], initiative[적극], litigation[소송], case[사건], jurisdiction[사법], process[과정], problem[문제점]
(3)	industry and jobs	industry[산업], justice[정의], principle[원리], transition[전환], capacity[역량], injustice[부정의], climate justice[기후 정의], jobs[일자리], human[인간], policy[정책]
(4)	local pollution cases	justice[정의], dimension[측면], climate justice[기후 정의], process[과정], damage[피해], resident[주민], local[지역], local resident[지역 주민], case[사례], distribution[배분]
(5)	systematic action	focus[중심], regime[체제], development[개발], city[도시], education[교육], Paris[파리], elementary school[초등학교], sociology[사회학], politics[정치], solution[해결]
(6)	environmental movement	resident[주민], case[사례], organization[단체], community[공동체], policy[정책], air pollution[대기오염], local[지역], purpose[목적], approach[접근], environmental movement[환경운동]
(7)	institutions	ecology[생태], responsibility[책임], environmental problem[환경문제], policy[정책], local[지역], education[교육], suggestion[제시], legislation[입법], awareness[인식], human[인간]
(8)	awareness	justice[정의], energy[에너지], movement[운동], climate change[기후변화], citizen[시민], education[교육], risk[리스크], process[과정], policy[정책], detail[구체]
(9)	local issues	climate change[기후변화], local[지역], climate justice[기후 정의], resident[주민], facility[시설], area[영역], location[입지], management[관리], problem[문제], international[국제]

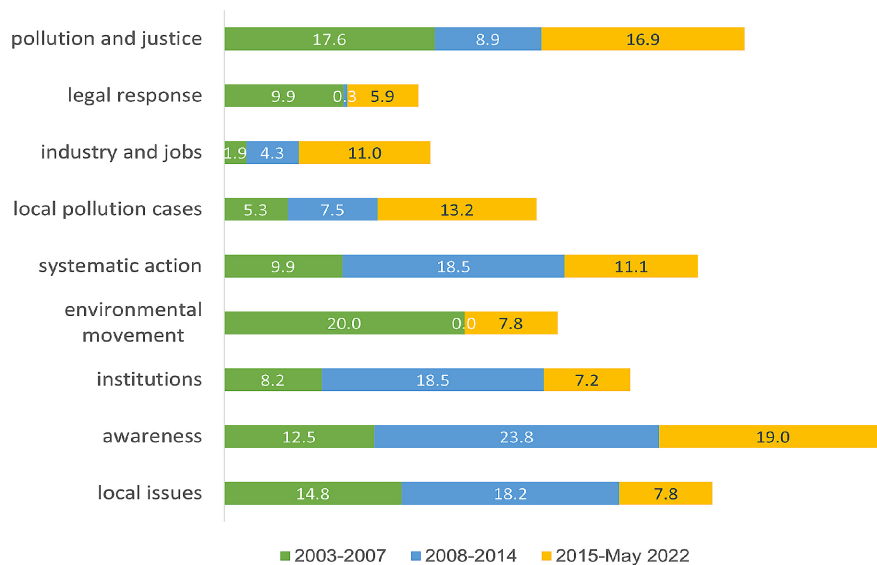


Fig. 6. Longitudinal topic distribution of Korean articles

awareness 주제와 체제, 개발, 교육 등 제도적 대응 방안과 관련된 키워드를 포함한 systematic action 주제의 비중이 증가하였음을 알 수 있다. 특히 이전 기간보다 급증한 것은 institutions 주제의 비중으로, 저탄소 녹색성장 기본법의 제정을 비롯해 다양한 녹색성장 전략이 이행되었던 만큼 제도 관련 학술 연구가 활발했던 것으로 보인다.

2015년 이후 출판된 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의의 국내 연구의 주제 비중은 직전 기간과 비교해 다양성을 회복한 모습이다. 2008~2014년의 주제 분포에서 상위권을 차지했던 주제의 비중이 작아진 대신, environmental movement, pollution and justice, local pollution cases 주제의 비중이 증가하였다. 키워드를 살펴보면 연구의 초점이 지역 사례, 주민, 기후 정의 및 환경 정의로 재편된 것도 확인되었다. 이러한 흐름에는 로컬 수준의 기후변화 대응과 정의의 원리를 강조하는 파리협정의 신기후체제가 영향을 미쳤을 것으로 해석된다.

특히 이목을 끄는 점은 관련 문헌의 수가 극히 적었으나 파리협정이 체결된 2015년을 기점으로 급증한 industry and jobs 주제의 비중이다. 동 주제의 키워드는 정의, 전환, 산업, 일자리이므로 정의로운 전환, 특히 노동운동에 중심을 둔 협의의 정의로운 전환과 밀접한 관련이 있다. 비록 관련 논문의 편수는 국제 학계와 비교해 적을 수 있지만, 정의로운 전환에 관한 관심이 국내에서도 증가하는 추세를 알 수 있다.

4.3. 논의: 비교 분석

국외 논문 6,367편의 초록과 국내 논문 85편의 초록을 토픽 모델링을 통해 분석한 결과를 비교 및 대조하여 다섯 가지 제언을 도출했다.

첫째, 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의에 관한 국내 학계의 관심이 필요하다. 국제 학술 공동체는 2015년 파리협정 체결 이후 동 주제에 관한 학술적 관심을 꾸준히 확대했다. 특히 관련 연구의 출판 편수가 최근(2020년 이후) 비약적으로 증가했음을 알 수 있다. 그러나 우리나라 학계의 경우, 2013년을 기점으로 관련 연구가 다소 늘어났으나 꾸준한 증가 추세를 보이지는 않다. 오히려 연도별 출판 논문 편수의 편차가 큰 편이다. 우리나라는 에너지 수급량의 반 이상을 석탄·석유에 의존하고, 국내 총생산량의 25% 이상을 광업과 제조업에서 창출하기 때문에(KOSIS, 2022) 저탄소 전환이 가져올 사회경제적 손실이 막대할 것이 자명하다. 탄소중립·녹색성장 기본법이 제

정되면서 기후변화 대응의 원칙으로 정의 원칙을 고려하는 일이 정책적으로 구체화되고 있음에도 학술 연구는 여전히 드문 실정이다(Hong, 2020). 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 정의를 향한 학술적 관심이 필요하다.

둘째, 국제 학계와의 공통 관심사를 포착하여 공동 연구 또는 학술 협력을 도모해야 한다. 기실 기후 변화 대응 및 적응이라는 대주제 내에서 국내의 사례를 비교하거나 협력 사례를 분석한 연구는 다수 존재한다. 그러나 정의로운 전환, 특히 기후-에너지-환경 정의의 통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환에 대한 실증 연구는 학계를 막론하고 부족한 실정이므로 국가 또는 사례 간 비교 및 협력을 통해 도출할 수 있는 함의가 무궁무진하다. 토픽 모델링 분석 결과, 국내외 학계에서 공통으로 확인할 수 있는 주제로 도시 관련 주제와 지역의 환경 및 산업 오염 관련 주제가 있었다. 또한 교육, 학교, 공동체 등의 키워드도 동시 빈출했다. 이와 같은 주제와 키워드를 중심으로 학계 간 교류를 제고하고 그 결과물을 학술 연구의 형태로 구체화할 수 있다면, 정의로운 전환의 이론화에 크게 기여할 수 있을 것이다.

셋째, 국내 사례의 독특성을 보여줄 수 있는 사례 발굴과 실증 연구가 필요하다. 국외 연구의 경우, local transition이라는 주제의 빈출 키워드에서 나타난 'indigenous'를 통해 지역 에너지 전환과 개발이라는 맥락 속에서 원주민(indigenous people)이 주요 이슈로 다뤄지고 있는 점을 유추할 수 있다. 상위 10개의 빈출 키워드에서는 생략되었으나 access to natural resources 주제에서 'California'와 'Black'이, 그리고 global sustainability issues 주제에서 'Woman'이 키워드로 나타나기도 했다. 원주민과 유색 인종, 그리고 여성에 관한 관심은 집단 이질성(heterogeneity)이 강한 다문화 사회를 배경으로 하는 북미·유럽 중심 국제 학계의 지역적 특성이 잘 나타나는 대목이다. 그리고 캘리포니아 주 역시 연방 정부에 막강한 행정 및 정책적 재량이 있는 미국에서 기후변화에 선제적 행동을 펼쳐왔던 곳인 만큼 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 문헌에서도 분석 또는 언급의 대상이 되었음을 알 수 있다. 반면 국내의 경우, 사회경제적 고유성을 나타낼 수 있는 키워드가 부재했다. 이는 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의에 관한 국내 연구 대부분이 개념적 논의에 치우친 추세를 반영한 것으로 보인다.

넷째, 정의로운 전환에 관하여 무엇(what)을 논의해야 하는지, 어디에서(when) 어떻게(how) 추구해야 하는지에 관한 주제는 도출할 수 있었으나, 정의로운 전환이 누구를 위한(for whom) 전환인지를 다루는 주제는 부재했다.

연구의 대상이 기후-에너지-환경 정의를 통합할 수 있는 프레임워크로서의 정의로운 전환인 만큼, 기후변화 관련 글로벌 이슈들과 산업-환경 오염 및 에너지 관련 이슈들이 공통 주제로 부상했다. 그리고 도시 및 지역 관련 주제와 키워드가 양 문헌에서 발견되어 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 실현을 위한 주요 공간적 배경이 되었음을 추측할 수 있었다. 그러나 기후-에너지-환경 정의의 원리를 포괄하는 정의로운 전환의 대상이 누구인지에 대한 당위적 논의 또는 실증 분석을 유추할 수 있는 주제는 나타나지 않았다. 상기한 바와 같이, 국제 학계의 경우 사회적 소수자 관련 키워드가 더러 존재하기는 하였으나 개별적인 주제가 되진 않았다. 국내 학계의 경우, 2015년 이후 industry and jobs 주제의 비중이 급격하게 늘어났다는 점에서 노동자를 위한 정의로운 전환 논의가 시작되었다고 추측할 수 있다. 그러나 협의의 정의로운 전환을 넘어서는, 기후-에너지-환경 정의를 포괄하는 정의로운 전환의 대상이 과연 누구일지에 관한 학술적 연구는 시작되지 않은 것으로 보인다. 집단 동질성을 오랜 특징으로 삼았으나 빠르게 다원화되고 있는 우리 사회에서 정의로운 전환이 포용해야 하는 집단을 식별하는 일이 시급하다.

마지막으로, 국내 오염 피해 사례와 관련 법적 분쟁을 통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환에 근거해 재고한다면 회복적 정의 담론에 이바지할 수 있는 바가 클 것으로 기대된다. 철학적 정의 및 분배적 정의와 비교해 회복적 정의에 대한 논의를 간과했다는 점이 기존 연구의 문제점으로 지목되며, 회복적 정의의 법제화가 통합적 프레임워크로서의 정의로운 전환이 풀어야 할 주요 연구 주제가 되었다(McCauley and Heffron, 2018). 이러한 맥락에서 국내 문헌 분석 결과 local pollution cases 주제의 키워드로 ‘피해,’ ‘사례,’ ‘지역 주민’이 나타났고, legal response 주제의 키워드로 ‘소송,’ ‘사건’이 떠올랐다는 점은 국내 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 관련 문헌 중 회복적 정의에 관련된 함의를 끌어낼 수 있는 사례와 법적 판례를 다룬 연구가 존재함을 의미한다. 기존 문헌의 논의를 바탕으로 동일 사례나 신규 사례를 새로운 관점에서 분석하여 정의로운 전환을 기후-에너지-환경 정의를 통합하고 보완하는 프레임워크로 발전시켜야 한다.

5. 결론

정의로운 전환은 본래 노동운동에서 기원하였으나 기후 정의, 에너지 정의, 환경 정의를 통합하는 프레임워크

로 그 개념을 최근 빠르게 확장했고, 기존의 담론에서 도외시되었던 정의 원리를 최신의 연구 방법 및 이론을 적용하여 분석할 수 있는 통합적 프레임워크로 주목받고 있다(McCauley and Heffron, 2018). 최근 수년간 관련 연구가 급증하고 있으나 대부분 규범적인 논의에 그치므로 실증 연구가 필요하다. 이러한 문제의식에서 착안해 본 연구는 국내 학계를 위한 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 정의 연구 제언을 도출하고자 국제 학계와 우리나라 학계에서 출판된 정의로운 전환과 기후-에너지-환경 정의 연구의 주요 주제는 무엇이며, 주제 간 공통점과 차이점은 무엇인지 토픽 모델링을 활용해 분석했다. 기후변화에 대한 비정형 자료를 토픽 모델링을 통해 연구한 기존 문헌은 대개 한 국가의 자료를 연도순으로 종적(縱的) 비교하거나 다수 국가의 자료를 시기별 구분 없이 횡적(橫的) 비교했다. 본 연구는 정의로운 전환 관련 문헌에 토픽 모델링을 적용한 연구가 전무한 상황에서 국외 논문과 국내 논문의 주요 주제와 주제 분포의 시기별 변화 양상을 살펴보고 그 결과를 대조하는 연구를 시도했다.

총 6,367편의 국내외 학술 논문을 분석하여 국외 문헌에서는 10개의 주요 주제를, 국내 문헌에서는 9개의 주요 주제를 도출했다. 국외 문헌의 분석 결과 2015년 파리협정 체결을 시점으로 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 연구의 공간적 배경이 도시 및 지역으로 이동했고, 연구 대상은 국지적 환경 오염 문제에서 기후변화와 지속가능성과 같은 글로벌 이슈로 확대되었음을 알 수 있었다. 국내 문헌의 분석 결과, 녹색성장이 국정 기조로 대두된 2008년 이후 환경 운동 관련 주제가 감소한 대신 제도화 관련 주제의 비중이 증가했고, 파리협정이 체결된 2015년 이후에는 지역 관련 주제와 산업 및 일자리에 대한 주제 비중이 급증했음을 확인했다.

국제 학계에서는 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의 연구가 꾸준한 증가 추세에 있으나 국내 연구는 여전히 부족한 실정이다. 이러한 배경에서 본 연구는 토픽 모델링 결과를 비교 및 대조하여 후속 연구를 위한 구체적인 제언을 도출했다. 먼저, 국내외 학계를 막론하고 도시와 지역 이슈에 대한 주제 비중이 증가하는 추세이므로 공통적으로 발견되는 주제와 키워드인 지역·도시·교육·공동체를 중심으로 비교 및 협력 연구를 독려해야 한다. 또한, 우리나라의 사회경제적 독특성을 반영할 수 있는 사례를 발굴해야 한다. 국외 연구 분석 결과에서 캘리포니아 주와 사회적 소수자가 주요 키워드로 나타난 바와 같이, 국내 연구 역시 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경

정의를 연구할 수 있는 공간과 그 대상이 될 집단을 구체적으로 파악할 수 있어야 할 것이다. 같은 맥락에서 정의로운 전환이 포용해야 하는 사회 집단에 대한 심도 있는 논의가 필요하다. 특히 우리나라의 경우 사회가 다원화된 역사가 짧은 만큼 기후변화로 인한 사회경제적 전환이 보호해야 하는 대상을 식별하고 보호할 방안이 시급하다. 마지막으로, 국내 지역 오염 피해 사례와 법적 판례를 재해석하여 회복적 정의의 실현 가능성과 법제화 방안을 도출한다면 기후-에너지-환경 정의를 통합할 프레임워크로서의 정의로운 전환을 이론화함에 크게 이바지할 수 있을 것이다.

본 연구의 결과는 토픽 모델링을 통해 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의를 다룬 기존 문헌을 체계적으로 고찰하고 함의를 도출할 수 있음을 보여주지만, 다음과 같은 한계를 가지고 있으므로 해석에 주의가 필요하다. LDA는 단어의 뜻, 단어가 언급된 맥락, 그리고 단어의 출현 순서를 고려하지 않는다. 또한, 키워드를 군집화하여 주제별로 구분해줄 뿐이므로 주제를 해석하는 과정에 연구자의 자의적 판단이 개입된다. 영어로 작성된 국외 연구와 비교해 한국어 논문의 양이 절대적으로 적다는 점도 고려해야 하며, 특히 정의로운 전환 및 기후-에너지-환경 정의에 대한 국내 연구가 출판되는 빈도가 일정하지 않아 결과에도 영향을 미쳤다. 덧붙여, 본 연구는 국내외 연구 문헌의 동향을 파악하고 연구 제언을 도출하였지만, 정의로운 전환의 동인과 방법을 밝혀내 정책 수립에 실질적으로 기여하는 것은 후속 연구의 몫으로 남겨두었다. 후속 연구는 다양한 텍스트 분석 모델의 장단점을 면밀히 파악하여 상기한 단점을 보완할 수 있는 기법을 고려해야 할 것이다. 또한, 조금 더 구체적인 주제를 분석 대상으로 삼거나 자료 수집 기준을 정의로운 전환(just transition)에서 에너지 전환(energy transition) 또는 녹색 전환(green transition) 등으로 확장하고, 연구 논문뿐만 아니라 논평, 사설 등을 통해 자료의 출처를 다원화해야 할 것이다²⁾.

References

- Al-Rawi A, Kane O, Bizimana A. 2021. Topic modelling of public Twitter discourses, part bot, part active human user, on climate change and global warming. *J Environ M.* 2(1): 31-53.
- Ash M, Boyce J, Chang G, Scharber H. 2013. Is Environmental Justice Good for White Folks? Industrial Air Toxics Exposure in Urban America. *Soc Sci Q.* 94(3): 616-636.
- Blei D, Ng A, Jordan M. 2003. Latent dirichlet allocation. *J Mach Learn Res.* 3(Jan): 993-1022.
- Cha JM. 2020. A just transition for whom? Politics, contestation, and social identity in the disruption of coal in the Powder River Basin. *Energy Res Soc Sci.* 69: 101657.
- Cha JM, Pastor M. 2022. Just transition: Framing, organizing, and power-building for decarbonization. *Basin. Energy Res Soc Sci.* 90: 102588.
- Chang J, Gerrish S, Wang C, Boyd-Graber J, Blei D. 2009. Reading tea leaves: How humans interpret topic models. *Advances in neural information processing systems.* 22: 288-296.
- Cushing L, Morello-Frosch R, Wander M, Pastor M. 2015. The haves, the have-nots, and the health of everyone: the relationship between social inequality and environmental quality. *Annu Rev Public Health.* 36: 193-209.
- Delina L, Sovacool B. 2018. Of temporality and plurality: An epistemic and governance agenda for accelerating just transitions for energy access and sustainable development. *Curr Opin Environ Sustain.* 34: 1-6.
- Evans B, Bullard R, Agyeman J. 2003. *Just Sustainabilities: Development in an Unequal World.* Routledge: London.
- Heffron R, McCauley D. 2018. What is the 'just transition'?. *Geoforum.* 88: 74-77.
- Hong D. 2020. From Climate Inequality to System Change: Expansion of Climate Justice Discourse and Radicalization of Transition Discourse. *ECO* 24(1): 7-50.
- ILO. 2015. Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all. [Accessed 2022 July 1]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/documents/p

2) 연구의 확장을 위해 유의미한 논평을 제시해주신 익명의 심사위원 두 분께 감사드립니다.

- ublication/wcms_432859.pdf
- IPCC. 2021. Climate change 2021: the physical science basis.
- Jacobi C, Van Atteveldt W, Welbers K. 2016. Quantitative analysis of large amounts of journalistic texts using topic modelling. *Digital journalism* 4(1): 89-106.
- Jho H, Lee B. 2021. Analysis of News Articles about Climate Change Based on Text Mining for the Last Two Decades. *The Korea Society of Energy and Climate Change Education* 11(2): 153-163.
- Kalt T. 2021. Jobs vs. climate justice? Contentious narratives of labor and climate movements in the coal transition in Germany. *Environ Polit.* 1-20.
- Kim M. 2020. Understanding the NDC of the Paris Agreement and its Domestic Implementations - focused on the concept of Just Transition and the EU Just Transition Mechanism -. *Korea International Law Review* 57: 51-90.
- Kim K, Kim S. 2021. Analysis of Trends in Sustainable City Research based on Topic Modeling in terms of Sustainable Development Goals. *Journal of Environmental Policy and Administration* 29(1): 129-153.
- Kolde L, Wagner O. 2022. Governance Policies for a “Just Transition”—A Case Study in the Rhineland Lignite Mining District. *J Sustain Dev Energy Water Environ Syst.* 10(1): 1-16.
- KOSIS. 2022. Statistics Korea. [Accessed 2022 July 1]. <https://kosis.kr/index/index.do>
- Ku D, Hong D. 2013. The Growth and Diversification of the Korean Environmental Movement : Focusing on Institutionalization. *ECO* 17(1): 79-120.
- Lee C, Hwang H, An S, Lee E. 2021. A Comparative Analysis of Climate Change and Green Policy Issues: Focusing on Text Data Analysis for Each Period of Korean Government. *Journal of Environmental Policy and Administration* 29(3): 1-47.
- Lee H. 2021. Coal phase-out and Just transition in Chungchoengnam-do: A comparative study with North Rhine-Westphalia in Germany. *Journal of the Korean Regional Development Association* 33(2): 187-216.
- Lee J. 2022. Legal challenges for carbon neutrality and just transition. *Hanyang Law Review* 33(2): 89-120.
- Lee S, Kim T. 2021. A Study on the Future Orientation of Active Labor Market Policy for a Just Transformation. *Korea Soc Policy Rev.* 28(4): 3-44.
- Lehotský L, Černoch F, Osička J, Ocelík P. 2019. When climate change is missing: Media discourse on coal mining in the Czech Republic. *Energy Policy* 129: 774-786.
- McCauley D, Heffron R. 2018. Just transition: Integrating climate, energy and environmental justice. *Energy Policy.* 119: 1-7
- Müller-Hansen F, Callaghan M, Lee Y, Leipprand A, Flachsland C, Minx J. 2021. Who cares about coal? Analyzing 70 years of German parliamentary debates on coal with dynamic topic modeling. *Energy Res Soc Sci.* 72: 101869.
- Newman D, Lau J H, Grieser K, Baldwin T. 2010. Automatic evaluation of topic coherence. *Human language technologies: The 2010 annual conference of the North American chapter of the association for computational linguistics:* 100-108.
- Rabitz F, Telešienė A, Zolubienė E. 2021. Topic modelling the news media representation of climate change. *Environ Sociol.* 7(3): 214-224.
- Rosemberg A. 2017. Strengthening just transition policies in international climate governance (Policy Analysis Brief). The Stanley Foundation. [Accessed 2022 July 1]. https://stanleycenter.org/publications/pab/RosembergPABS_trengtheningJustTransition417.pdf
- Sim K. 2021. Key Competencies and Processes in Social Studies for a Just Transition: The Integrative Application with Moral education, Civics, Historical and Civics Geography. *Soc Stud Edu.* 60(4): 1-23.
- Smith S. 2017. Just transition: A report for the OECD. Just Transition Centre. [Accessed 2022 July 1]. https://www.oecd.org/environment/cc/g20-climate/collapse_contents/Just-Transition-Centre-report-just-transition.pdf
- Stefani G, Biggeri M, Ferrone L. 2022. Sustainable

- Transitions Narratives: An Analysis of the Literature through Topic Modelling. *Sustainability* 14(4): 2085.
- Stavis D, Felli R. 2015. Global labour unions and just transition to a green economy. *Int Environ Agreem: Politics Law Econ.* 15(1): 29-43.
- Stavis D, Felli R. 2016. Green transitions, just transitions? Broadening and deepening justice. *Kurswechsel* 3: 35-45.
- UNFCCC. 2009. Reordering and consolidation of text in the revised negotiating text: Note by the secretariat. FCCC/AWGLCA/2009/INF.2. [Accessed 2022 July 1]. <https://unfccc.int/documents/5823#beg>
- UNFCCC. 2015. Paris Agreement. FCCC/CP/2015/10/Add.1. [Accessed 2022 July 1]. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- UNFCCC. 2018. Solidarity and Just Transition Silesia Declaration. COP24. <https://cop24.gov.pl/presidency/initiatives/just-transition-declaration/>
- Victor D, Geels F, Sharpe S. 2019. Accelerating the low carbon transition: the case for stronger, more targeted and coordinated international action. *Brooking Institution.* [Accessed 2022 July 1]. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/12/Coordinatedactionreport.pdf>
- Wang X, Lo K. 2021. Just transition: A conceptual review. *Energy Res Soc Sci.* 82: 102291.
- Williams S, Doyon A. 2019. Justice in energy transitions. *Environ Innov Soc Trans.* 31: 144-153.
- Yoo J, Jeon E, Kim H. 2019. Study of Research Trends in Climate Change using Text Analysis - Focusing on Journal of Climate Change Research -. *Journal of Climate Change Research* 10(3): 161-172.
- Yoo J, Jo Y, Jeon E. 2021a. Research Trends on the Global Green New Deal with a Topic Modeling Approach. *Journal of Climate Change Research* 12(4): 289-298.
- Yoo J, Kim H, Jeon E. 2021b. Analysis of Green Growth Policy Change with The Topic Modeling Method. *Journal of Climate Change Research* 12(1): 67-75.
- Yoon T, Lee S. 2018. *Text Analytics with Python.* Seoul: Neulbom.