

## 토픽모델링 기법을 활용한 녹색성장 정책 변화 분석

유재호\* · 김하나\*\* · 전의찬\*\*\*†

\*세종대학교 기후에너지융합학과 박사과정 학생, \*\*한국과학기술원(카이스트) 인문사회과학부 교수, \*\*\*세종대학교 기후에너지융합학과 교수

### Analysis of Green Growth Policy Change with The Topic Modeling Method

Yoo, Jae-Ho\* · Kim, Hana\*\* and Jeon, Eui-Chan\*\*\*†

\*Ph.D. Student, Department of Climate and Energy, Sejong University, Korea

\*\*Professor, School of Humanities & Social Sciences, Korea Advanced Institute of Science and Technology(KAIST), Korea

\*\*\*Professor, Department of Climate and Energy, Sejong University, Korea

#### ABSTRACT

In 2008, the Korean president proposed a ‘low carbon, green growth’ sustainable development strategy aimed at preserving the environment and economic growth. It was established as a comprehensive national vision that included energy, environmental issues, jobs, and the greening of the land.

This study sought to systematically analyze the Five-Year Plan for Green Growth, which is being implemented in Korea as part of the National Green Growth Strategy, and to extract main topics and keywords related to the green growth strategy over time. This study presented the main topics and keywords of the first to third Five-Year Plan of Green Growth by conducting topic modeling analysis and centrality analysis using NetMiner ver. 4.4.3.d as an analytical tool.

Centrality analysis revealed that the first plan had high centrality among keywords associated with green Official Development Assistance (ODA) and education. The second plan placed importance on keywords related to the development and diffusion of green technology. In the third plan, keywords extracted with high centrality were related to low-carbon energy transition.

In topic modeling analysis, the main topics of the first plan were Green transportation, Renewable energy promotion, Low carbon product certification, Mitigation and evaluation, and Human resources development. The second plan mainly included Green technology development, Low carbon product certification, Energy demand management, Climate extremes response, and Green ODA. The main topics identified for the third plan were Green transportation, Adaptation, Green ODA, Particulate matter reduction, and Energy transition. “Green traffic” was also commonly mentioned in the first and third plans. However, “bicycle”, one of the major keywords in the first plan, was replaced by “hydrogen and electric vehicles” in the third plan. This suggested that current issues were well reflected in each plan.

This study identified the main topics for each planning period, as well as differences and commonalities.

This study established how the importance of topics related to mitigation and adaptation have changed by analyzing the Five-Year Plan for Green Growth.

---

**Key words:** Five-year Plan for Green Growth, Netminer, Topic Modeling Analysis, Centrality Analysis, Korea’s Green New Deal

---

† Corresponding author : [ecjeon@sejong.ac.kr](mailto:ecjeon@sejong.ac.kr) (05006, 1115B Gwanggaeto Building, 209 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul, Republic of Korea. Tel. +82-2-3408-4353)

ORCID 유재호 0000-0001-6340-3710  
김하나 0000-0003-2782-2859

전의찬 0000-0003-2783-4550

## 1. 서론

2008년 8월 15일 대한민국 건국 60년 경축사에서 대통령이 ‘저탄소 녹색성장’이라는 비전을 제시하였다. ‘저탄소 녹색성장’은 환경을 보존함과 동시에 경제성장을 목표로 하는 지속가능한 발전전략으로 우리나라의 에너지 및 환경문제, 일자리, 국토의 녹색화 등을 포함하는 종합적인 국가비전으로 전개되었다. 2009년 2월 정부는 녹색성장을 위한 『저탄소 녹색성장기본법』의 입법예고를 실시하였으며 2010년 1월 13일 최초 제정되었다. 『저탄소 녹색성장기본법』은 『녹색성장 국가전략』(2009) 수립, 『에너지기본계획』(2008) 수립 등 에너지·기후변화 관련 다양한 국가 전략 수립의 기초가 되었다.

『녹색성장 국가전략』이 장기계획으로 수립되고 있으며, 이를 효율적·체계적으로 이행하기 위해 5년마다 『녹색성장 5개년 계획』을 수립하고 있다. 『녹색성장 5개년 계획』은 제3차까지 수립되어 있으며,<sup>1)</sup> 이는 각 계획기간에서의 핵심 사업 내용을 파악할 수 있는 중요한 근거 문서가 될 수 있다. 하지만, 약 800페이지에 달하는 다량의 텍스트로 구성되어 있으며, 계획기간별로 100개가 넘는 세부과제들로 구성되어 있기에 각 계획기간의 핵심적인 사업 내용과 사업 수단을 한눈에 파악하기에 어려움이 있다. 이에 본 연구는 텍스트 네트워크 분석을 토대로 『녹색성장 5개년 계획』의 각 계획기간의 핵심 내용 및 키워드를 한눈에 확인할 수 있도록 정리하고자 한다. 또한, 계획기간별 주요 토픽과 토픽을 구성하는 키워드들을 토대로 각 계획기간의 주요 주제와 시간의 흐름에 따른 변화를 분석하고, 계획 수립 당시의 현안을 잘 반영하여 수립되고 있는지를 파악하고자 한다. 이는 향후 『제4차 녹색성장 5개년 계획』 수립에 기초자료로 활용될 가능성이 있으며, 더불어 최근 정부의 그린뉴딜 정책 추진과 조화를 이룰 수 있는 시사점 제시도 가능할 것으로 판단된다. 이를 위해, 본 연구는 『녹색성장 5개년 계획』을 대상으로 연결중심성 및 매개중심성 분석을 포함한 중심성 분석과 토픽모델링 분석을 수행하였으며, 분석도구로는 Netminer Ver. 4.4.3.d를 활용하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성되었다. 2장에서는 녹색성장에 대한 이론적 고찰 및 텍스트 네트워크 분석을 사용한 선행연구를 살펴보았으며, 3장에서는 연구를 위해 활용된 데이터 및 텍스트 네트워크 분석 방법을 정리하였다. 4장에서는 중심성 분석 및 토픽모델링 분석 결과를 정리하였

으며, 마지막으로 5장에서는 본 연구의 결론과 시사점을 정리하였다.

## 2. 선행연구 분석

우리나라의 녹색성장에 대한 기존 연구들을 살펴보면, 먼저 녹색성장의 개념을 중심으로 정책적 함의를 도출하는 연구가 진행되었고, 이후 녹색성장 정책 기초의 변화를 분석하는 연구들이 진행되었다. Yun (2009)은 녹색성장 개념의 이념적 기초를 살펴보았으며, 저탄소 녹색성장을 위해서는 사회경제구조의 저탄소화와 더불어 시장에 대한 정부의 개입과 조세체계의 변화, 시민사회의 참여 등이 중요하다고 언급하였다. 해당 연구는 녹색성장의 어원 및 핵심 내용을 분석하고, 지속가능한 발전과의 비교를 통하여 녹색성장의 개념을 분석하였다. 또한, 저탄소 녹색성장을 실현하기 위해 추진된 사업 및 계획을 검토하여 저탄소 녹색성장을 평가하였다는 점에 그 의미가 있다. Oh and Choi (2009)는 세계와 한국의 저탄소 녹색성장의 동향과 특성을 파악하기 위해 세계의 저탄소 녹색성장의 등장 배경을 분석하고, 한국의 저탄소 녹색성장 정책의 문제점을 검토하였다. Son et al. (2015)는 녹색성장 정책과 관련된 주요 요소들을 행위자, 상호의존성, 영향력, 네트워크 구조 등 4가지로 분류하고, 각 측면에서 시간의 흐름에 따른 변화를 분석하였으며, 녹색성장 정책의 정책 구조적 한계점과 개선방안을 제시하였다. 해당 연구는 녹색성장 정책의 수립 단계에서 대통령과 그 직속 기관을 중심으로 비교적 단시간 내에 법과 제도가 정비되었으나, 그로 인한 한계점으로 민간과 하부단위에서의 토대가 제대로 마련되지 않았다는 시사점을 도출하였다.

한편, 우리나라 정책의 주요 이슈 및 동향을 체계적으로 분석하는 방법론으로써 텍스트 네트워크 분석 및 토픽모델링 분석을 활용한 정책 분석연구는 다양하게 수행되어 왔다. Park and Hong (2016)은 텍스트 네트워크 분석을 통하여 부산 시정 신문인 Buvi News 기사를 대상으로 출현 빈도 분석과 중심성 분석, 네트워크 분석 등을 수행하였다. Seo (2019)은 『과학기술 50년사』의 제2편 “과학기술 정책과 행정의 변천”을 대상으로 군집분석기법인 CONCOR 분석을 추가로 수행하여 키워드들을 그룹화하여 정책 의제를 제시하였으며, Yoo et al. (2020)는 텍스트 네트워크 분석을 지자체별 기후변화 적응대책을 대상으로

1) 제1차는 2009년, 제2차는 2014년, 제3차는 2019년에 수립되었으며, 제4차는 2024년에 수립될 예정이다.

수행하여 지자체별 기후변화 적응대책이 지역의 특성 및 현안을 잘 반영하여 작성되고 있음을 확인하였다.

이러한 기존 연구를 살펴보았을 때, 녹색성장에 대한 개념을 고찰하고 시간의 흐름에 따라 발생하는 정책의 한계점을 분석한 연구는 진행된 바 있지만, 계획기간에 따라 핵심 이슈와 주요 정책 수단의 변화 및 핵심 키워드를 체계적으로 분석한 연구는 거의 없었다. 또한, 정책 수립과정에 있어 해당 시기의 주요 이슈들을 잘 반영하여 수립되었는지를 분석한 연구도 거의 없었다. 이에 본 연구는 『저탄소 녹색성장 5개년 계획』의 계획기간 별 핵심 내용과 주요 정책 수단에 대하여 정책 분석연구에서 널리 활용되고 있는 텍스트 네트워크 분석을 활용하여 분석하고자 한다. ‘녹색성장’ 정책에 대하여 키워드와 토픽을 중심으로 분석하고, 시간의 흐름에 따른 변화를 살펴보고자 하며, 나아가 계획기간별 주요 정책 수단이 계획 시기의 주요 현안을 잘 반영하여 수립되었는지를 파악하고자 한다.

### 3. 연구방법 및 분석자료

#### 3.1 전처리 작업

대통령 직속기구인 녹색성장위원회에서 발간한 『녹색성장 5개년 계획』을 대상으로 텍스트 네트워크 분석을 진행하였다. 『저탄소 녹색성장 기본법』 및 『저탄소 녹색성장 기본법 시행령』을 근거로 하여 『녹색성장 5개년 계획』을 2009년 최초 수립하여 5년 단위로 수립·시행하고 있다. 『녹색성장 5개년 계획』은 2009년~2014년을 계획기간으로 하는 제1차 계획이 최초 수립된 후, 2014년~2019년을 계획기간으로 하는 제2차 계획을 거쳐 2019년~2023년을 계획기간으로 하는 『제3차 녹색성장 5개년 계획』이 2019년 5월에 수립되었다.

제1차~제3차 『녹색성장 5개년 계획』에 포함된 텍스트 중 명사(noun)를 추출하여 기초 데이터를 수집하였다. 또한, 비슷한 의미로 사용되고 있는 여러 단어를 하나의 단어로 인식하게 만들기 위하여 유의어(Thesaurus)를 설정하였으며, 형태소 분석 과정에서 전문용어, 복합용어 등이 분리되어 추출되지 않도록 단어를 지정하는 지정어(Defined Words)를 설정하였다. 의미가 불분명한 단어, 조사 등 연구에 필요하지 않은 단어를 제외하게 하는 제외어(Exception List)를 설정하여 전처리 작업을 수행함에 따라 보다 정돈된 분석 결과를 얻고자 하였다. 또한, 단어의 등장 빈도 수를 중심으로 1차부터 3차 『녹색성장 5개년 계획』에서 공통적으로 많이 등장하는 단어들(개발, 기술, 지원, 추진 등)을 제외하여 보다 변별력 있는 분석을 수행하고자 하였다.

위와 같은 전처리 작업을 수행하여 1차 계획 3,959개의 단어, 2차 계획 2,558개의 단어, 3차 계획 2,785개의 단어들을 최종 분석대상으로 선정하여, 연결중심성 및 연결정도 중심성 분석 등 중심성 분석과 LDA를 기반으로 한 토픽모델링 분석을 수행하였다. 텍스트 네트워크 분석 및 토픽모델링 분석을 위한 분석도구로는 Netminer를 사용하였다. Netminer는 텍스트 네트워크 분석, 데이터 시각화, 텍스트 마이닝 등 다양한 분석을 수행할 수 있으며, SPRINGER, DBPIA, FACEBOOK 등 다양한 웹사이트를 대상으로 웹크롤링(Web-crawling)을 수행할 수 있도록 지원해주는 장점이 있다.

#### 3.2 텍스트 네트워크 분석

텍스트 네트워크 분석은 대표적인 비정형(unstructured)·반정형(semi-structured) 데이터인 문자(text)를 대상으로 마이닝 할 수 있다는 장점으로 인하여 이공학 분야를 포함하여 인문, 사회과학, 예체능 등 분야를 망라하고 널리 활용되고 있다. 더불어 텍스트 네트워크 분석은 키워드 추출에 끝나지 않고, 추출된 키워드들을 정량적인 관점에서 분석하고, 키워드의 재조합 할 수 있기 때문에 전통적인 정량분석과 정성분석의 단점을 보완할 수 있는 장점이 있다 (Seo, 2019). 본 연구는 전처리 작업을 거친 텍스트들을 대상으로 중심성 분석을 수행하여 계획기간별 저탄소 녹색성장 5개년 계획의 주요 이슈를 분석하고, 정책 동향을 살펴보았다.

중심성(Centrality) 분석은 단어를 의미하는 노드(node)가 네트워크에서 얼마나 중심에 위치하는지를 표현한 지표로 본 연구에서는 연결중심성(Degree Centrality)과 매개 중심성(Betweenness Centrality) 분석을 수행하였다. 연결 중심성이 높다는 것은 다른 단어와 함께 자주 사용된 단어를 뜻하며, 매개 중심성이 높다는 것은 연결되어 있는 다른 단어들 사이에 어느정도로 자주 위치하여 다른 주제들을 연결해주는 역할을 한다는 뜻이다(Lee, 2012). 연결정도 중심성 분석과 매개 중심성 분석의 공식은 다음 식 (1), 식 (2)와 같다.

3.3 토픽모델링 분석

토픽모델링 분석은 다양한 데이터마이닝 기법 중 하나로, 방대한 자료의 네트워크를 구성하고 있는 키워드를 토대로 전체 네트워크의 주제 혹은 패턴을 찾아내기 위해 유사한 의미를 가진 키워드를 군집화하는 알고리즘이다(Lee et al., 2018). LDA(Latent Dirichlet Allocation) 기법은 다

양한 주제가 혼합되어 전체 네트워크를 구성한다고 가정하고, 각 주제들을 네트워크 단위에서 추론 가능한 용어의 확률 분포로 표현할 수 있는 문헌생성 모델이며, 일관성을 갖고 주제를 의미있게 효과적으로 군집화 할 수 있는 장점을 가지고 있다(Chung & Lee, 2018). LDA 모델의 구조는 다음 Fig. 1과 같다.

$$DC_n(\text{Degree Centrality}) = \frac{d(n_i)}{\text{nodes} - 1} \tag{1}$$

$$BC_n(\text{Betwenness Centrality}) = \frac{\sum_{j < k} g_{jk}(n_i)/g_{jk}}{\left[ \frac{(g-1)(g-2)}{2} \right]} \tag{2}$$

여기서,  $g_{jk}$ : 노드 j와 k를 연결하는 최단경로 개수

$\sum_{j < k} g_{jk}(n_i)/g_{jk}$  : j와 k 간 최단 경로상 노드 i가 포함될 확률의 누적값

$(g-1)(g-2)/2$  :  $n_i$ 를 포함하지 않는 모든 노드 쌍의 수

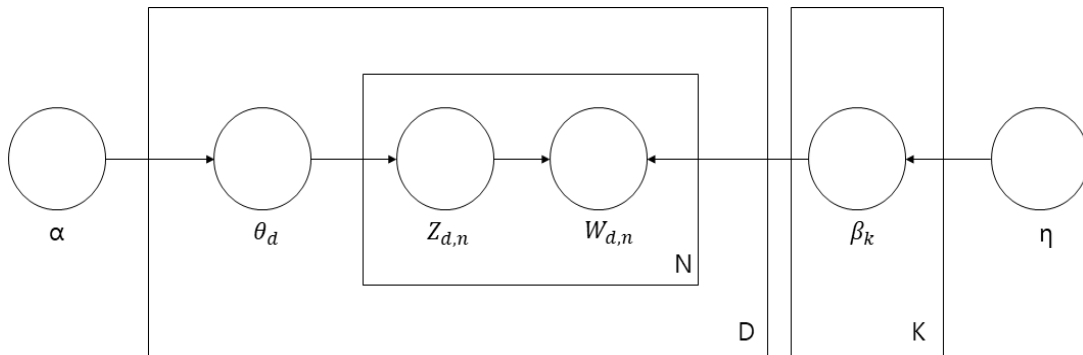


Fig. 1. LDA model structure

- 여기서,  $\alpha$  : 문서별 토픽 k의 Dirichlet prior weight,  $\theta$  값을 결정하는 파라미터
- $\theta_d$  : 문서별 토픽의 비율
- $Z_{d,n}$  : 문서 d의 n번째 단어의 토픽(index)
- $W_{d,n}$  : 문서 d의 n번째 단어(문서에 관측되는 변수, index)
- $\beta_k$  : 토픽별 단어 w의 생성확률
- K : 토픽의 개수
- $\eta$  : 토픽별 단어 w의 Dirichlet prior weight,  $\beta$  값을 결정하는 파라미터

## 4. 결과

### 4.1 중심성 분석

『제1차 녹색성장 5개년 계획』(2009)에서 매개중심성이 높은 키워드는 연계, 교육, 이용, 보급, 평가 등으로 나타났다. 『제2차 녹색성장 5개년 계획』(2014)에서는 지역, 발전, 정보, 대책, 개선 등의 키워드가 매개중심성이 높은 것으로 나타났다. 마지막으로 『제3차 녹색성장 5개년 계획』(2019)에서는 도시, 연계, 친환경, 배출, 시설 등의 키워드가 매개중심성이 높은 것으로 나타났다(Table 1 참조). 기간별 계획에서 공통적으로 매개중심성이 높게 나타난 키워드들도 있었는데, “친환경”의 경우 제1차 계획 및 제3차 계획에서 매개중심성이 높았으며, “보급”의 경우 제1차 계획 및 제2차 계획에서 매개중심성이 높게 나타났다. 그 외에도 “기관”, “시설” 등의 키워드들이 중복되어 매개중심성이 높은 것으로 나타났다. 앞서 언급한 “친환경”, “보급”, “기관”, “시설” 등의 키워드를 제외한 나머지 매개중심성이 높은 키워드들은 계획기간별로 대부분 상이한 것으로 나타났다.

Table 1. Result of betweenness centrality analysis

Rank	1st Green Growth Plan	2nd Green Growth Plan	3rd Green Growth Plan
1	Link	Region	City
2	Education	Power generation	Link
3	Use	Information	Eco-Friendly
4	Supply	Policy	Emission
5	Assessment	Improvement	Facilities
6	Organization	Object	System
7	Securement	Facilities	Power generation
8	Eco-Friendly	Supply	Domestic
9	International	Nation	Transition
10	Production	Efficiency	Organization

(Source: This table is arranged based on research results by the authors.)

연결중심성 분석 결과, 『제1차 녹색성장 5개년 계획』에서는 이용, 도시, 연계, 교육, 생산 등의 키워드가, 『제2차 녹색성장 5개년 계획』에서는 지역, 발전, 정보, 보급, 개선 등의 키워드가 연결중심성이 높은 것으로 나타났다. 『제3차 녹색성장 5개년 계획』에서는 시설, 도시, 연계, 시스템,

발전 등의 키워드가 연결중심성이 높은 것으로 분석되었다(Table 2 참조). 계획기간에서 중복되어 연결중심성이 높은 것으로 나타난 키워드들은 “도시”, “연계”, “보급”, “발전” 등이 있으며, 이를 제외한 나머지 키워드들은 계획기간별로 상이한 것으로 나타났다.

Table 2. Result of degree centrality analysis

Rank	1st Green Growth Plan	2nd Green Growth Plan	3rd Green Growth Plan
1	Use	Region	Facilities
2	City	Power generation	City
3	Link	Information	Link
4	Education	Supply	System
5	Production	Improvement	Power generation
6	Eco-Friendly	Facilities	Emission
7	Supply	Efficiency	Eco-Friendly
8	Focused	Phase	Domestic
9	Securement	Production	Korea
10	Carbon	Nation	Organization

(Source: This table is arranged based on research results by the authors.)

### 4.2 토픽모델링 분석

토픽모델링 분석 결과, 계획기간별로 5개씩의 토픽을 선정하였으며, 각 토픽을 구성하는 키워드들을 토대로 해당 토픽의 주제를 다음과 같이 선정하였다. 『제1차 녹색성장 5개년 계획』의 주요 주제는 “녹색 교통”, “재생에너지 개발”, “탄소인증 활성화”, “온실가스 감축”, “녹색성장 교육”으로 나타났으며, 『제2차 녹색성장 5개년 계획』의 주요 토픽은 “녹색기술 개발”, “탄소인증 활성화”, “에너지 수요관리”, “이상기후 대응”, “녹색 ODA” 등으로 도출되었다. 『제3차 녹색성장 5개년 계획』의 주요 주제는 “녹색 교통”, “기후변화 적응”, “녹색 ODA”, “미세먼지 저감”, “발전시스템 전환” 등으로 분석되었다(Table 3, Table 4, Table 5 참조).

분석결과, 지금까지 수립된 『녹색성장 5개년 계획』의 주요 토픽들은 “녹색 교통”, “녹색기술 개발”, “에너지 수요관리”, “재생에너지 개발” 등 『저탄소 녹색성장 기본법』의 목적인 경제와 환경의 조화로운 발전을 위한 주제들로 나타났다. 복수의 계획기간에서 공통적으로 나타난 주요 토픽에는 “녹색 교통”, “탄소인증 활성화”, “녹색

ODA” 등이 있다. 이 중 “탄소인증 활성화”는 계획기간이 달라졌음에도 불구하고 “탄소”, “인증”, “활성”, “제품” 등 공통적인 키워드들이 발생하였으며, “녹색 ODA” 역시 “국제”, “개도국” 등의 공통적인 키워드가 등장하여 계획기간과 상관없이 해당 토픽을 구성하는 키워드가 비슷한 것으로 나타났다.

“녹색 교통”의 경우 『제1차 녹색성장 5개년 계획』에서는 “자전거”가 토픽을 구성하는 주요 키워드로 등장하였지만, 『제3차 녹색성장 5개년 계획』에서는 “전력”, “수소”, “교통”, “보급” 등이 주요 키워드로 등장하였다. 동일한 토픽을 구성하는 키워드가 바뀐 이유는 『제1차 녹색성장 5개년 계획』에서 녹색 교통의 주요 수단이 자전거였다면, 『제3차 녹색성장 5개년 계획』에서는 수소차, 전기차 등 친환경 자동차가 주요 수단으로 사용되었기 때문으로 판단된다.

국토교통부에서 공시하는 연간 예산을 분석하였을 때, 『제1차 녹색성장 5개년 계획기간』에 포함되는 2010~2012년까지 자전거 도로구축에 연간 140억을 사용하였으며, 2013년에는 126억원, 2014년에는 77억원을 투자하였다. 『제3차 녹색성장 5개년 계획기간』인 2019년~2020년에는 자전거 도로구축에 연간 13억원을 투자하여 예산이 대폭 감소된 것으로 나타났다. 반면에 전기차 및 수소차 등 친

환경 자동차에 대한 투자는 『제1차 녹색성장 5개년 계획기간』에는 2010년에 전기자동차 도로주행 모니터링 사업에 14억원을 사용한 것에 그쳤지만, 『제3차 녹색성장 5개년 계획기간』인 2019년과 2020년에는 친환경 자동차 부품 인증센터 설립, 수소버스 운영을 위한 복합환승센터 구축 및 운영, 친환경 물류지원, 수소 대중교통체계 구축 지원, 수소버스 안정성 평가기술 및 장비 개발 등 친환경 자동차에 대한 투자가 대폭 증가한 것으로 나타났다.

『제3차 녹색성장 5개년 계획』의 주요 토픽 중 하나로 “미세먼지 저감”이 도출되었는데, 이는 『녹색성장 5개년 계획』을 수립할 때에 해당 기간의 주요 환경문제 및 이슈를 반영하여 수립하였다는 점을 시사한다. 미세먼지 관련 이슈는 최근 들어 관심이 크게 높아졌는데, 『녹색성장 5개년 계획』이 시작되는 2019년에 『미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법』이 시행되었으며, 『미세먼지 문제 해결을 위한 국가 기후환경회의 설치 및 운영에 관한 규정』을 제정 및 시행하여 국가기후환경회의가 설립된 바 있다. 이러한 사회 분위기를 반영하듯 “미세먼지”라는 키워드는 『제1차 녹색성장 5개년 계획』에서도 사용되었지만, 당시에는 비중 있게 다루이지 못하였다. 반면에 『제3차 녹색성장 5개년 계획』에서 미세먼지는 총 77회 등장하여 주요 토픽으로 선정되었다.

Table 3. Topic modeling result of the 1st green growth plan

Topic Appearance Order	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5
1	City	Growth	Overseas	Improvement	International
2	New	Securement	Organization	Greenhouse Gas	Education
3	Ministry of Environment	Create	Carbon	Reduction	Cooperation
4	Ecology	Technical Development	Goods	Arrangement	Manpower
5	Land	Renewable energy	Activate	Indicator	Operate
6	Bicycle	Supply	Certification	Level	Training
7	Eco-Friendly	Production	Domestic	Assessment	Field
8	Action	Core	Promote	Demonstration	Strategy
9	Low-Carbon	Use	Government	Plan	Association
10	Model	Power	Service	Inventory	Synthesis
Main Topic*	Green transportation	Renewable energy promotion	Low carbon product certification	Mitigation and evaluation	Human resources development

(Source: This table is arranged based on research results by the authors.)

\*Main Topic was defined based on the subjective judgment of researchers based on keywords appearing by topic.

Table 4. Topic modeling result of 2nd green growth plan

Topic Appearance Order	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5
1	Level	Carbon	Improvement	Enforcement	Policy
2	Efficiency	Indicator	Information	Fulfillment	Economic
3	Renewable Energy	Certification	Object	Model	International
4	Sector	Forest	Company	Land	Society
5	Green Technology	Ecology	Building	Abnormal	Developing Country
6	Supply	Region	Electricity	Response	Create
7	Increase	Result	Demand	Adopt	Sustainability
8	Investment	Goods	Nuclear Power Plant	Climate	Growth
9	Analysis	Organization	Phase	Nation	Development
10	Emission	Activate	Scale	Low-Carbon	Strategy
<b>Main Topic*</b>	<b>Green technology development</b>	<b>Low carbon product certification</b>	<b>Energy Demand Management</b>	<b>Climate Extremes response</b>	<b>Green ODA</b>

(Source: This table is arranged based on research results by the authors.)

\*Main Topic was defined based on the subjective judgment of researchers based on keywords appearing by topic

Table 5. Topic modeling result of 3rd green growth plan

Topic Appearance Order	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5
1	Supply	Create	Ministry of Environment	Economic	Transition
2	Eco-Friendly	Forest	Emission	Particulate Matter	System
3	Local Government	City	International	People	Power Generation
4	Electricity	Carbon	Overseas	Link	Building
5	Service	Resources	Developing Country	Indicator	Certification
6	Sharing	Ecology	Domestic	Reduction	Investment
7	Traffic	Sustainability	Discovery	Smart	Scale
8	Facilities	Water	Association	Education	Private
9	Hydrogen	Enforcement	Strategy	Low-Carbon	Sector
10	Installation	Expansion	Republic of Korea	Green Technology	Facilities
<b>Main Topic*</b>	<b>Green transportation</b>	<b>Adaption</b>	<b>Green ODA</b>	<b>Particulate matter reduction</b>	<b>Energy transition</b>

(Source: This table is arranged based on research results by the authors.)

\*Main Topic was defined based on the subjective judgment of researchers based on keywords appearing by topic

## 5. 결론

본 연구는 『녹색성장 5개년 계획』을 대상으로 중심성 분석, 토픽모델링 분석을 수행하여 녹색성장 관련 정책의 주요 토픽과 키워드를 도출하였다. 중심성 분석 결과, 1차 계획의 주요 키워드는 국제, 해외, 교육 등 그린 ODA 및 교육 관련 키워드의 중심성이 높은 것으로 나타났으며, 2차 계획의 주요 키워드는 재생에너지, 효율, 개선, 보급 등

녹색기술 개발 및 보급 관련 키워드가 중요한 것으로 나타났다. 3차 계획의 주요 키워드는 친환경, 시스템, 지자체, 전환 등 저탄소 에너지 전환 관련 키워드의 중심성이 높은 것으로 나타났다.

계획기간별 중심성이 높게 나타난 키워드들을 살펴보면, 계획기간별 문서를 구성하는 네트워크에서 빈번히 등장하는 키워드로 이루어져있음을 확인할 수 있었다. 1차 계획기간의 세부 실천과제들을 살펴보면, 원자

력, 신재생에너지, 녹색기술, 탄소배출권, 기후변화 협상 등 녹색성장 관련 전반적인 분야에서 ‘국제협력’을 강조하고 있었으며, 2차 계획기간의 경우 에너지 효율 개선, 녹색기술 개발 및 상용화, 녹색 창조산업 육성 등 ‘녹색기술’에 대한 내용이 비교적 많이 등장하였다. 3차 계획기간에서는 에너지 수요관리, 재생에너지 확산 기반 마련, 에너지전환 추진, 스마트시티 등 ‘저탄소 에너지’ 관련 키워드들이 비교적 많이 등장하였다. 이와 같이 각 계획기간의 네트워크에서 빈번하게 등장한 키워드들이 중심성이 높은 것으로 확인되었다.

토픽모델링 분석을 수행하여 계획기간별 주요 토픽을 5개씩 선정하였다. 제1차 계획의 주요 토픽은 녹색 교통, 재생에너지 개발, 탄소인증 활성화, 온실가스 감축, 녹색성장 교육 등으로 나타났으며, 제2차 계획의 주요 토픽은 녹색기술 개발, 탄소인증 활성화, 에너지 수요관리, 이상 기후 대응, 그린 ODA 등으로 나타났다. 제3차 계획의 주요 토픽은 녹색 교통, 기후변화 적응, 그린 ODA, 미세먼지 저감, 발전시스템 전환 등으로 선정되었다.

제1차 계획 및 제3차 계획에서 공통적인 주요 토픽으로 “녹색 교통”이 제1차 계획과 제2차 계획의 공통적인 주요 토픽으로 “탄소인증 활성화”가 선정되었다. 마지막으로 제2차 계획 및 제3차 계획에서 “그린 ODA”가 공통되게 나타났다.

“탄소인증 활성화” 및 “그린 ODA”는 계획기간별로 주요 키워드가 비슷하게 나타나 계획기간이 달라져도 해당 주제에 대한 주요 수단은 변함이 없는 것으로 판단된다. 반면에 계획기간별 “녹색 교통”의 주요 키워드를 살펴보았을 때, 제1차 계획에는 자전거가 등장하였으며, 제3차 계획에서는 전력, 수소 등의 키워드가 등장하였다. 이를 통해 계획기간에 따라 “녹색 교통”의 주요 수단이 자전거에서 전기차, 수소차 등 친환경 자동차로 변화된 것을 의미한다.<sup>2)</sup>

최근 국내에서 주요 환경문제로 대두되고 있는 미세먼지는 제1차 계획 및 제2차 계획에서는 주요 키워드 및 주요 토픽으로 선정되지 못하였지만, 제3차 계획에서는 “미세먼지 저감”이 주요 토픽으로 나타났으며, “미세먼지”라는 키워드가 총 77회 등장한 것으로 나타났다. 이와 같은 주요 토픽을 구성하는 키워드의 변화 및 등장하는 토픽을 살펴보았을 때, 『녹색성장 5개년 계획』을 수립할 때 해당

계획기간의 주요 현안을 잘 반영하여 수립되고 있는 것으로 판단된다.

본 연구에서 도출된 『녹색성장 5개년 계획』의 토픽 중 “녹색 교통”, “녹색기술 개발”, “발전시스템 전환” 등의 토픽은 최근 발표된 그린뉴딜의 핵심과제와 밀접한 연관이 있고, ‘녹색성장’과 ‘그린뉴딜’은 유사한 부분이 있음을 확인할 수 있다. 이에 차후 ‘그린뉴딜’과 ‘녹색성장’ 정책을 수립할 때에 각 정책을 조화롭게 수립하여 우리나라의 기후변화 대응과 경제 성장에 기여할 필요가 있다.

본 연구는 『녹색성장 5개년 계획』을 대상으로 텍스트 네트워크 분석을 수행하여 계획기간별 주요 키워드 및 토픽을 중심으로 핵심 내용을 분석하였으며, 시간의 변화에 따른 주요 토픽의 변화를 분석하였다. 또한, 『녹색성장 5개년 계획』을 수립할 때 시대별 주요 현안을 잘 반영하여 수립되었음을 확인하였다는 점에 그 의의가 있다. 우리나라 ‘녹색성장’의 핵심 키워드와 토픽을 분석한 본 연구결과는 차후 『제4차 녹색성장 5개년 계획』을 수립함에 있어 기초자료로 사용될 것으로 기대된다.

## 사사

본 연구는 환경부 “기후변화특성화대학원사업”의 지원으로 수행되었습니다.

## References

- Byun M-S. 2010. Government's Five-Year Green Growth Plan and Green Jobs. Gyeonggi-do. Korea: Korea Employment Agency for Persons with Disabilities. 221-240.
- Cho S-B, Shin S-A, Kang D-S. 2018. A study on the research trends on open innovation using topic modeling. *Informatization Policy*. 25(3):52-74.
- Committee on Green Growth, 2009, 1st Five-year plan of Green growth, Sejong, Korea: Committee on Green Growth.
- Committee on Green Growth, 2014, 2st Five-year plan of Green growth, Sejong, Korea: Committee on Green

2) 제1차 계획이 수립된 시점인 2009년에는 자전거 도로구축 등에 연간 140억원을 투자하여 녹색 교통의 주요 수단으로 자전거를 활용하였으며, 제3차 계획이 수립된 2019년에는 친환경 자동차 부품 인증센터 설립 등 수소차, 전기차 보급을 위한 사업들이 많이 수행되었다.



- Growth.  
Committee on Green Growth, 2019, 3st Five-year plan of Green growth, Sejong, Korea: Committee on Green Growth.
- Hwang H, Eom S-J. 2018. Exploring the industrial policy network in south korea in the era of rapid economic growth : Network analysis via “enlarged meeting for export promotion” and “monthly economic issues briefing meeting”. Korean Public Administration Review. 52(4):557-588.
- Lee S-S. 2012. Network analysis methodology. Pusan: Pusan National University.
- Ministry of Environment. 2020. Korean New Deal. <http://www.me.go.kr/GreenNewDeal/>.
- Oh Y-S, Choi Y-j. 2009. The global trend of low carbon green growth and the characteristics of korea. ECO. 13(2):69-97.
- Park J-H. 2009. Consumer recognition on green growth and green it. Information Society & Media. 16:31-52.
- Park JS, Hong SG. 2016. Research of trends in busan regional innovation policies using text mining. The Korean Journal of Local Government Studies. 20(1):1-20.
- Policy Briefing on the Republic of Korea. 2020. Korean New Deal. <https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148874860>
- Ryu K-H, Suh S-T. 2017. Critical understanding of green growth of urban policy. Journal of Public Society. 7(2):144-179.
- Seo HJ. 2019. Major agenda analysis for 50 years of korean science and technology policy using text network analysis -focusing on history of science and technology for 50 years -. SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY. 2(2):171-201.
- Shin K, Shin S-a. 2018. A study on the research trends in science of science policy based on topic modeling - focusing on korea, U.S and japan -. Proceedings of 2018 Korea Technology Innovation Society Conference; 2018 November 7 ~ November 10; JEJU, Korea: Korea Technology Innovation Society.825-842.
- Son JY, Lee J-J, Kim S-j. 2015. Policy network analysis of green growth policy in korea. Journal of Korea Technology Innovation Society. 18(3):516-538.
- Sug CM, Yeoun LJ. 2018. Systemic analysis of research activities and trends related to artificial intelligence(a.I.) technology based on latent dirichlet allocation (lda) model. Journal of the Korea Industrial Information Systems Research. 23(3):87-95.
- Yoo J-H, Jeon E-C, Kim H. 2020. Analysis of local climate change adaptation plans using text network analysis - focus on water management field-. GRI REVIEW. 22(3):261-282.
- Yun B. 2020. A topic modeling analysis on the policy issues of meister high school. Journal of Vocational Education & Training. 23(1):39-67.
- Yun S-J. 2009. The ideological basis and the reality of “low carbon green growth”. ECO. 13(1):219-266.