국내 무역안보 연구동향 분석 : BTM 분석 접근 중심

Trade Security Research Trends in Korea: A Biterm Topic Modeling Analysis

한하늘*, 박슬기**

국문초록

본 연구에서는 「한국학술지인용색인(KCI)」에 등재된 무역안보 관련 논문을 대상으로, 바이그램(Bi-gram) 기반의 TF·TF-IDF 및 BTM(Bi-term Topic Modeling) 기법을 활용하여 연구 경향과 담론 구조를 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, 국내 무역안보 연구는 2000년대 정책·제도 중심의 규범화 단계, 2010년대 협력과 공급망 중심의 운영화 단계 그리고 2020년대 경제·기술·지정학 결합의 전략화 단계로 진화하였다. 바이그램 분석을 종합하면, 무역안보는 "안보-무역-정책" 중심에서 "경제-데이터-공급망" 중심으로 이동하였으며, BTM 결과는 '국가전략', '국제협력', '디지털 무역', '공급망 체제', '전략기술통제'의 다섯 토픽으로 구조화되었다. 이러한 변화는 무역안보가 단순한 통상정책을 넘어 경제안보 핵심 프레임으로 전환되고 있음을 보여준다. 이에 따라, 향후 연구는 정부 정책문서와 산업데이터를 결합한 거버넌스 분석 및 국가 간 비교연구를 통해 무역안보 정책의 실효성과 국제적 정합성을 검증할 필요가 있다.

❖ 핵심주제어 : 무역안보, 텍스트 마이닝, 토픽모델링, BTM, 공급망

❖ JEL 번호 : E10, L10

* (주저자) 인하대학교 정석물류통상연구원 전임연구원, 22212 인천광역시 미추홀구 인하로 100, 전화번호: 032-860-8852, Email: hnhan@inha.ac.kr

** (교신저자) 한국관세무역개발원 부연구위원, 07788 서울특별시 강서구 마곡중앙5로 22, 전화번호: 02-3416-5192, Email: seulwoon@hanmail.net

Ⅰ. 서 론

자유무역을 중시하던 통상 기조에서 벗어나, 최근 전 세계적으로 무역안보의 중요성이 강조되고 있다. 과거 WTO 체제하의 세계 통상 환경은 경제적 효율성을 극대화하는 방향으로 글로벌 공급망이 구축되었다. 기업들은 더 낮은 인건비와 안정적인 거래처를 찾아 생산기지를 해외로 이전하였고, 국경 간의 생산공정이 세분화되면서 복잡하고 정교한 공급망이 형성되었다.

그러나 효율적으로 인식되었던 글로벌 공급망은 미중 무역분쟁, 코로나19, 러-우 전쟁 등 일련의 충격들로 인해 구조적 한계를 드러내었다. 효율성을 최우선시하던 공급망은 국가 안보를 위협하는 리스크로 인식되기 시작하였고 주요국들은 자국 경제에 대한 안보 리스크를 최소화하기 위해 무역안보를 강조하고 있다(OECD, 2025; 이효영, 2022a).

과거 무역안보 조치는 국제평화와 안보에 우려가 있는 경우에 한해 제한적으로 적용되어 왔으나, 최근 경제안보의 중요성이 부각됨에 따라 그 범위가 점차 확대되고 있다. 이러한 변화는 WTO에 통보된 무역조치에서도 명확히 드러난다. GATT 제21조의 안보 예외조항[1)]에 근거하여 통보된 조치의 수는 최근 몇 년 사이 뚜렷하게 증가하고 있으며, 안보를 이유로 취해지는 무역정책 조치 또한 과거보다 훨씬 다양한 형태로 나타나고 있다(WTO, 2023a). 특히 러시아-우크라이나 침공 이후 수출제한 조치가 더욱 확대되었고, 첨단기술, 핵심광물 분야에서의 수출통제 및 제재가 증가하고 있다(Bown, 2023; WTO, 2023b; WTO, 2023c; Wu and Huy, 2022). 이는 안보가 무역정책에서 점차 중요해지고 있음을 보여주며, 국제무역질서에 새로운 패러다임으로 형성되고 있음을 시사한다.

무역정책이 안보 전략의 중요한 수단으로 활용되면서 공급망, 디지털 및 데이터 안보 등 다양한 관점에서 무역안보에 대한 논의도 활발히 진행되고 있다. 기존에는 자유무역과 안보를 연계한 연구나 전략물자 수출통제를 중심으로 이루어져 왔다면(Aggarwal, 2012; Desker, 2004; Day, 2014; 이희용 외, 2007; 김현지, 2008), 최근에는 첨단기술 분야에서의 논의뿐만 아니라 안정적인 공급망 관리, 디지털 및 데이터 안보 등 다양하게 논의되고 있다(양주영 외, 2024; OECD, 2025; 이효영, 2024; Kormych, 2024; Mena et al., 2022).

이처럼 무역안보 관련 연구는 과거부터 꾸준히 논의되어 온 주제이나 최근 그 중요성이 커지면서 학술적 논의가 다양한 관점에서 활발히 전개되고 있다. 향후 무역안보의 중요성이 더욱 확대됨에 따라, 글로벌 공급망에 깊이 연결되어 있는 한국의 경우 그 방향성과 대응 전략

1) WTO 체제에서는 국가안보를 이유로 무역제한조치를 취할 경우, GATT 제21조의 안보예외 조항에 따라 이를 허용하고 있음.

을 모색하는 것이 더욱 중요해질 것으로 보인다. 따라서 본 연구는 국내 무역안보 연구의 핵심이슈와 동향을 분석함으로써, 과거보다 중요성이 크게 부각된 최근 무역안보 연구의 흐름을 제시하고, 향후 우리나라 무역안보 연구의 방향성을 모색하고자 한다. 이를 위해 한국학술지인용색인(KCI) DB에서 2025년 7월 31일 기준 무역안보를 키워드로 검색된 총 497편의 학술지의 키워드를 대상으로, 텍스트마이닝 방법 중 바이그램(Bi-gram) 기반의 TF, TF IDF 분석과 BTM 분석을 수행하였다.

Ⅱ. 선행연구

1. 무역안보 관련 선행연구

냉전체제가 종식된 이후 글로벌 통상환경은 다자주의 체제와 자유무역이 주도하면서 상품과 서비스 교역, 자본 및 인력의 이동 등에 대한 제한을 최소화하는 방향으로 국제질서가 형성되었다(이효영, 2022b). 이 시기 무역안보 조치는 국제평화와 안보에 우려가 있는 경우에 한해 제한적으로 적용되어 왔으며, 무역안보 관련 연구도 자유무역과 안보의 연계 또는 전략물자의 수출통제를 중심으로 이루어졌다. 아가왈(Aggarwal, 2012)은 미국이 칠레, 싱가포르, 호주 등 일부 국가와의 양자 간 FTA를 전통적·비전통적 안보 강화를 위한 수단으로 활용했다고 분석하였으며, 데스커(Desker, 2004)는 FTA 체결의 안보적 논리를 논의하며, 동아시아에서 안보 이익과 국제 경제정책 간의 연계를 강조하였다. 한편, 국내 전략물자 수출통제와 관련된 연구는 주로 다자 수출통제제도나 국내 전략물자 수출통제제도의 문제점과 개선방안을 제시하는 데 초점을 맞추었다(이희용 외, 2007; 김현지, 2008; 심상렬 외, 2011).

그러나 미중 무역분쟁 이후 국가안보가 글로벌 핵심 이슈로 부상하면서 다양한 관점에서 무역안보와 관련된 연구들이 논의되고 있다. 무역안보 중 가장 폭넓게 활용되고 있는 수출통제와 관련된 주요 연구로는 정인교·채수홍(2023), 류예리(2023), 이재원(2024), 김경숙(2025) 등의 연구가 있다. 정인교·채수홍(2023)은 수출통제 중 하나인 해외직접제품 규칙(FDPR)을 중심으로 미국의 수출통제 정책을 분석하였다. 이재원(2024)은 미국의 대중국 반도체 수출통제를 중심으로 논의하였으며, 류예리(2023)는 2020년에 제정된 중국의 「수출통제법」을 「신수출통제법」으로 명명하고, 이를 분석하여 우리나라 수출통제제도와 비교하였다. 김경숙(2025)은 중국의 핵심광물 수출통제에 대응하여, 대중(對中) 핵심광물 수입의존도가 높은 한국의 대응방안을 모색하였다. 또한 수출통제와 관련한 실증분석 연구도 수행되고 있는데, 하야카와 등(Hayakawa et al., 2025)은 2023년 7월 23일 일본이 시행한 수출통제가 무역

에 미치는 영향을 실증분석하였으며, 안도 등(Ando et al., 2024)은 미국의 수출통제가 일본의 대중국 수출에 미치는 영향을 계량적으로 분석하였다. 예상준 외(2023)는 국가 간 경제제재가 글로벌 가치사슬 참여에 미치는 영향을 계량적으로 분석하였다.

미중 무역분쟁 심화, 러시아와 우크라이나 전쟁, 코로나19 등 글로벌 위기는 기존의 공급망 구조에 중대한 변화를 야기시켰으며, 이에 따라 전 세계적으로 안정적인 공급망 관리가 무역안보의 핵심 이슈로 부상하였다. 메나 등(Mena et al., 2022)은 상호의존적인 경제구조의 취약성과 그에 따른 공급망 위험을 강조하며, 코로나19 기간 동안 국가 수준의 무역 회복력을 분석하였다. 양주영 외(2024)는 한국의 공급망 취약성을 분석하고 부문별 대응전략을 도출하였으며, 경희권 외(2023)는 반도체, 배터리 산업의 경제안보 리스크의 구조적 특징을 분석하여 이에 대한 대응방안을 모색하였다. OECD(2025)는 경제안보와 관련된 주요 과제인 공급망의 취약성, 에너지 안보, 투자 안보, 사이버 안보 등의 이슈를 종합적으로 검토하고, 이를 완화하기 위한 정책적 접근 방식을 제시하고 있다.

한편, 통상법적 측면에서도 활발한 논의가 이어지고 있다. 홍성규(2019)는 WTO 체제 내에서 GATT 제21조 안보예외 조항의 해석과 적용 범위를 주요 사례를 통해 분석하고, 이에 대한 시사점을 도출하였다. 이주형과 오선영(2024)은 디지털 통상규범과 안보의 상호관계를 분석하였으며, 이효영(2024)은 미국과 EU의 데이터 안보 관련 정책과 국제통상 규범 현안을 분석하고, 우리나라 데이터 안보 관련 정책 시사점을 제시하였다. 이와 같이 무역안보 주제는 최근 첨단기술, 공급망, 디지털무역 등으로 주제가 다변화되고 있음을 알 수 있다.

2. 텍스트마이닝 관련 선행연구

텍스트마이닝은 비정형 텍스트 데이터를 정량적으로 분석하여 암묵적인 규칙과 패턴을 추출하고 유용한 정보로 가공하는 기술이라 할 수 있다. 이러한 텍스트 데이터는 기업의 경쟁력이나 시장동향을 파악하기 위해 분석되며, 정책 수립을 위해 활용되고 있다. 예컨대 IMF와 월드뱅크(World Bank) 등은 텍스트마이닝 기법을 활용하여 글로벌 경제 동향을 분석하고 개발정책 수립에 반영하고 있다(임병호 외, 2023a).

텍스트마이닝은 문헌정보학에서 오랜 연구 대상이었으며, 최근에는 정치학, 공학, 경제 분야까지도 널리 활용되고 있다. 국제통상 분야에서도 텍스트 마이닝을 활용한 연구들이 많이 발표되고 있으며, 대표적으로 서정민 외(2019), 임병호 외(2023b), 한하늘(2020), Alschner and Skougarevskiy(2016), 알리 등(Allee et al.,)이 있다. 서정민 외(2019)는 한국이 체결한 18개의 FTA 협정문을 정량화하여 분석하였으며, 한하늘(2020)은 국제통상 및 물류 뉴스

데이터를 취합해 텍스트마이닝 기법을 활용해 현안을 분석한 바 있다. 임병호 외(2023b)는 텍스트마이닝을 활용해 국내 무역규범 연구의 핵심 이슈와 동향을 분석하였다. Alschner and Skougarevskiy(2016)은 양자 간 투자협정(International Investment Agreements, IIA)을 텍스트마이닝을 활용해 분석했으며, 알리 등(Allee et al., 2017)은 텍스트마이닝 분석을 통해 WTO와 특혜무역협정(preferential trade agreements, PTA) 간의 관계를 분석하였다.

텍스트마이닝은 다양한 분야에서 널리 활용되고 있으며, 방대한 문헌을 분석하는 데 있어 연구자의 자의적 해석을 줄이고, 보다 객관적인 자료 분석을 통해 결과의 타당성을 제고할 수 있다는 점에서 유용하다(Valdez et al., 2018; 김란·김다니, 2022). 따라서 본 연구는 대량의 비정형 데이터를 분석하는 텍스트마이닝 기법을 활용하여 무역안보 관련 연구들을 종합적으로 검토하고자 한다. 과거에 비해 무역안보 이슈는 최근 다양한 분야에서 활발히 연구되고 있다. 따라서 본 연구 결과를 통해 향후 관련 정책과 연구 방향을 새롭게 모색하는 기회가 마련될 것으로 기대한다.

특히 본 연구는 텍스트마이닝 분석 중 짧은 텍스트에서 토픽을 보다 효과적으로 추출할 수 있는 BTM(Bi-term Topic Model)을 활용하여 분석을 수행하였다. 기존의 텍스트마이닝 연구들은 주로 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 모형을 활용해 왔다. 그러나 LDA는 긴 문서에서는 효과적이지만, 짧은 문서에서는 주제 추론의 정확성이 낮다는 한계가 있다(Yan et al., 2013; 문길성, 2021). 이에 본 연구는 키워드나 초록 등 단문에 적합한 BTM 모형을 활용하여 무역안보 연구의 핵심 주제와 흐름을 보다 객관적으로 도출하고자 한다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구자료 및 절차

본 연구는 무역안보를 주제로 검색된 국내 학술논문을 대상으로 하며, 「한국학술지인용색인(KCI)」에서 수집하였다. 2002년부터 2025년 7월 31일까지 총 518편의 논문이 수집되었으며, 이 중 자연과학(1편), 공학(6편), 예술체육(1편) 분야의 논문과 KCI 등재 및 등재후보에 해당하지 않는 기타 분류의 13편을 제외하여 최종 497편을 분석대상으로 선정하였다.

연구절차는 다음과 같다. 첫째, 「한국학술지인용색인」에서 무역안보를 키워드로 학술 논문 데이터를 수집한 후, 전처리를 수행하였다. 둘째, 전처리된 텍스트를 바탕으로 바이그램(Bi-gram) 기반의 TF·TF-IDF 및 BTM 등을 적용하여 주요 토픽과 관련된 단어들을 도출하였으며, 마지막으로 도출된 분석결과를 통해 무역안보에 대한 연구 동향 및 주요 이슈를 파악하고 시사점을 도출하였다.

2. 연구방법

(1) 빈도 분석

TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency: 빈도-역문서 빈도)는 텍스트 마이닝 분야에서 널리 활용되고 있는 분석방법론으로써 단어가 특정 문서 및 문서의 집합에서 상대적으로 얼마나 중요한지를 나타낸다(Manning et al., 2008). TF(Term Frequency)는 단어가 문서 내에서 얼마나 출현했는지를 나타내는 값으로 단어의 빈도수를 나타내며, IDF(Inverse Document Frequency)는 DF(Document Frequency) 값의 역수를 취한 값으로 DF는 문서 집합에서 단어가 얼마나 등장했는지(문서 빈도)를 나타낸 값이다(박대서·김화종, 2018). TF-IDF는 TF 값과 IDF 값을 곱한 것으로 TF 값은 개별문서에서 특정 단어의 출현 횟수를 해당 문서의 총 출현 횟수로 나누어 정규화한 형태를 띤다(표1 참조). 이는 IDF와 결합 시 문서의 크기에 따른 TF 값의 편중 현상을 방지할 수 있다.

〈표 1〉 TF - IDF 가중치 모델

TF(Term Frequency)	· $tf_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{\sum_k n_{k,j}}$ · $n_{i,j}$: 단어 i가 문서 j에서 출현한 회수 · $\sum_k n_{k,j}$: 문서 j에서 모든 단어가 출현한 회수
IDF (Inverse Documnent Frequency)	· $idf_i = \log \frac{\lvert D \rvert}{\lvert d_j \lvert t_j \in d_j \rvert}$ · $\lvert D \rvert$: 문서집합에 포함된 문서의 수 · $\lvert d_j \lvert t_j \in d_j \rvert$: 단어 t_j 가 등장하는 문서의 수
TF - IDF 가중치	$TFIDF_{i,j} = tf_{i,j} \times idf_i$

자료: 이성직 · 김한준(2009) 논문 참조.

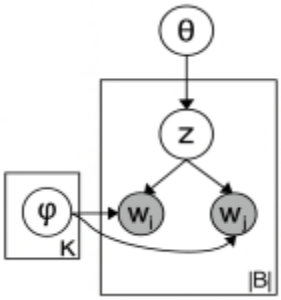
본 연구에서는 바이그램(Bi-gram) 기반의 TF 및 TF-IDF를 수행하고자 한다. N-gram은 텍스트에서 n개의 연속적인 단어의 나열을 의미하며, 이때 n=1일 경우 유니그램(Uni-gram), n=2인 경우 바이그램(Bi-gram)이라 한다. N-gram은 단어 간의 연결 구조와 문맥 정보를 반영할 수 있는 장점이 있으며, 본 연구에서는 바이그램(Bi-gram)을 적용하여 텍스트의 의미를 보다 정밀하게 분석하고자 한다.

(2) 토픽모델링

토픽모델링(Topic Modeling)은 문서 집합에 등장하는 단어들의 분포를 분석하여 문서에 내재된 잠재적인 토픽구조를 추론하는 비지도 학습기법이다(Vayansky&Kumar, 2020). 이러한 토픽모델링 기법 중에서는 그동안 LDA(Latent Dirichlet Allocation)[2] 방법이 많이 사용되어 왔다(문길성, 2021). 그러나 LDA는 문서 수준에서 단어의 동시 출현 패턴을 기반으로 주제를 추출하기 때문에, 단문에서는 데이터 희소성 문제가 발생할 수 있다(Yan et al., 2013). 이에 얀 등(Yan et al., 2013)은 단문 분석에 적합한 BTM(Biterm Topic Model)을 제안하였으며, 문길성(2021)은 단문 분석에서 BTM이 LDA보다 주제의 일관성 및 문서 분류 정확성 측면에서 우수하다고 평가하였다.

2) LDA는 확률 기반 모델에 기반하여 문서-단어 행렬로부터 각 문서에 잠재적으로 분포한 토픽의 확률을 계산하고, 이를 통해 토픽을 추출하는 기법을 의미함(임종현 외, 2021).

〈그림 1〉 BTM 토픽모델링



자료: Yan et al.(2013)

본 연구에서 활용한 BTM은 특정 주제의 의미를 가진 단어가 한 번 이상 반복적으로 등장하기 어려운 단문을 대상으로, 문서 집합 전체에서의 동시 출현 패턴으로 도출된 단어쌍(bi-term)을 바탕으로 주제를 추론하는 모형이다. 단어쌍(bi-term)이란 단문 내에서 단어의 순서와 상관없이 사용된 두 단어의 조합을 의미한다. 즉, BTM은 이러한 단어쌍(bi-term)을 바탕으로 문서별이 아닌 전체 집합(bi-term 코퍼스, B)을 대상으로 주제 분포 θ와 단어 분포 ϕ를 추정한다. 이때 두 분포는 디리클레(Dirichlet) 분포를 사전분포로 사용하며, 단어 분포 ϕ는 초모수 β를, 주제 분포 θ는 초모수 α를 각각 갖는 디리클레 분포로 모형화된다. bi-term 코퍼스 B의 생성 과정은 다음과 같다.

먼저 각 주제 z에 대하여 디리클레 사전분포 Dir(β)로부터 주제별 단어 분포 ϕ_z를 생성한다. 이어 코퍼스 전체에 대한 주제 분포 θ를 Dir(α)로부터 생성한 후, 각 bi-term b에 대해 주제 할당 z를 다항분포(Multinomial distribution) Mult(θ)에서 샘플링하고, 두 단어 w_i와 w_j를 해당 주제의 단어 분포 Mult(ϕ_z)로부터 생성한다. BTM은 θ와 ϕ를 근사적으로 추론하기 위하여 깁스 샘플링(Gibbs Sampling)을 통해 주제를 추론한다.

1. For each topic z
   (a) draw a topic-specific word distribution $\phi_z \sim Dir(\beta)$
2. Draw a topic distribution $\theta \sim Dir(\alpha)$ for the whole collection
3. For each biterm b in the biterm set B
   (a) draw a topic assignment z~Mult(θ)
   (b) draw two words: w_i, w_j~Mult(ϕ_z)

자료: Yan et al.(2013)

Ⅳ. 분석 결과

1. 빈도분석

(1) 바이그램(Bi-gram) 기반 TF(Term Frequency)

바이그램(Bi-gram) 기반의 TF 분석은 두 단어의 결합 빈도를 기반으로 각 시기별 핵심 개념 간의 연결 구조와 담론적 중심축을 파악하는 데 유용하며, 분석 결과는 〈표 2〉와 같다.

먼저 2002-2010년의 주요 키워드는 ‘national security’, ‘north korea’, ‘export control’, ‘free trade’, ‘foreign policy’ 등으로 국가안보와 통상정책의 접점을 탐색하는 시기로 판단된다. 특히 ‘export control’과 ‘free trade’의 공존은 ‘자유무역-안보규제의 긴장관계’를 보여주며, ‘north korea’의 빈도는 한반도 안보상황이 무역정책 논의와 밀접히 연관되었음을 의미한다.

이어서 2011-2020년의 주요 키워드는 ‘north korea’, ‘export control’, ‘economic cooperation’, ‘trade war’, ‘security exceptions’ 등으로 이제 무역안보 연구가 정치안보, 경제안보, 국제규범의 세 영역을 동시에 다루기 시작했음을 시사한다. 특히 ‘trade war’의 등장은 미중 갈등의 구조적 전환을 반영하며, ‘security exceptions’은 WTO 체제 내 안보 예외 조항 논의가 국내 학계로 확산되었음을 보여준다.

마지막으로 2021-2025년의 주요 키워드는 ‘economic security’, ‘supply chain’, ‘digital trade’, ‘Indo-Pacific’, ‘strategic competition’ 등으로 무역안보 최근 연구가 전략적 경제안보로 전환되고 있음을 보여준다. ‘economic security’가 절대적으로 높은 빈도를 보이며, ‘supply chain·digital’, ‘trade·Indo-Pacific’ 등의 결합어는 기술, 지정학 및 산업을 포괄하는 다층적 안보 구조로의 확장을, 무역안보 담론이 “정책적 논의”에서 “전략적 프레임”으로 이동했음을 의미[3]한다.

3) 이러한 변화는 WTO 통계에서 확인됨. 최근 WTO 안보 예외(GATT 제21조)를 근거로 도입된 제한조치와 안보 관련 무역 우려가 최근 급증하고 있으며, 수출통제 및 제재의 영향을 받는 무역 비중 역시 가파른 증가세를 보이고 있음(WTO, 2023a).

〈표 2〉 상위 10대 키워드의 기간별 변화: Bigram TF 기준

구분	2002-2010년		2011-2020년		2021-2025년	
	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도
1	north korea	11	north korea	27	economic security	35
2	national security	10	export control	15	supply chain	24
3	free trade	7	economic cooperation	10	export control	20
4	east asian	6	china relations	9	north korea	18
5	export control	5	foreign policy	9	digital trade	16
6	korea japan	5	free trade	9	indo pacific	16
7	trade agreement	5	foreign trade	8	national security	16
8	europe union	4	korea peninsula	8	korea china	12
9	foreign policy	4	security exceptions	8	strategic competition	10
10	human rights	4	trade war	8	korea japan	9

자료: 저자 작성.

(2) 바이그램(Bi-gram) 기반 TF-IDF(Term Frequency Inverse Document Frequency)

바이그램(Bi-gram) 기반의 TF-IDF 분석은 결합어들 간의 상대적 중요도를 반영하여 특정 시기에 새롭게 부상한 전략적 담론을 파악할 수 있다. 분석 결과를 시기별로 분류한 〈표 3〉을 살펴보면 다음과 같다.

〈표 3〉 상위 10대 키워드의 기간별 변화: Bigram TF IDF 기준

구분	2002-2010년		2011-2020년		2021-2025년	
	키워드	계측값	키워드	계측값	키워드	계측값
1	national security	1.90	north korea	5.75	economic security	7.50
2	north korea	1.72	export control	4.01	supply chain	6.20
3	financial crisis	1.57	trade war	3.41	economic rise	5.38
4	civil rights	1.39	foreign policy	3.31	north korea	5.17
5	cooperative diplomacy	1.39	korea peninsula	3.18	indo pacific	4.94
6	multiculturalism globalization	1.39	security exceptions	3.04	export control	4.90

구분	2002-2010년		2011-2020년		2021-2025년	
	키워드	계측값	키워드	계측값	키워드	계측값
7	peaceful rise	1.39	china relations	3.04	digital trade	4.56
8	rise cooperative	1.39	food security	2.85	korea china	4.13
9	terrorism civil	1.39	economic cooperation	2.75	national security	4.05
10	free trade	1.38	china ecfa	2.64	trade policy	3.96

자료: 저자 작성.

먼저 2002-2010년의 주요 키워드는 'national security', 'financial crisis', 'cooperative diplomacy', 'multiculturalism globalization' 등이며 'financial crisis'와 'cooperative diplomacy'의 등장으로, 무역안보가 경제위기 및 외교협력의 맥락에서 해석되기 시작했음을 보여준다. 즉, 초기 무역안보 연구는 국가경제 안정과 외교안보의 연계성을 탐색한 결과로 볼 수 있다.

이어서 2011-2020년의 주요 키워드는 'export control', 'trade war', 'security exceptions', 'china relations', 'food security' 등으로 무역안보가 국제규범과 분쟁해결 메커니즘으로 심화되고 있음을 확인할 수 있고, 특히 'food security'의 등장으로, 안보의 개념이 경제안보에서 식량안보로 확장되었음을 보여준다.

마지막으로 2021-2025년의 주요 키워드는 'economic security', 'supply chain', 'Indo-Pacific', 'digital trade', 'strategic competition' 등으로 최근 'economic security'가 절대적 중심 가중치를 가지며, 'supply chain'과 'digital trade'가 결합된 복합구조를 형성한다. 이는 무역안보가 단순한 국가안보를 넘어, 경제, 기술 및 지정학이 통합된 전략안보체계로 진화했음을 명확히 보여준다.

이 외에도 'Indo-Pacific'과 'strategic competition'은 미중 전략경쟁의 심화를 반영하며, 무역안보가 지정학적 경제안보(Geo-economic Security)로 전환되고 있음을 시사한다.

2. BTM 분석

(1) 분석 결과

토픽 수는 사전에 5개로 설정하고, BTM을 이용한 분석 결과는 〈표 4〉, 〈그림 2〉와 같이

상위 단어(Top Terms) 및 연결 시각화(Cluster Plot)로 확인 가능하다. 무역안보(Trade Security) 주제는 국가, 제도, 협력, 디지털 무역, 수출통제로 대별 가능하고, 보다 구체적인 분석 결과는 다음과 같다.

먼저 토픽1은 국가·지역 중심 무역안보에 관한 연구 주제로서, 대표적인 단어는 'china', 'korea', 'economic', 'north', 'trade', 'policy', 'relation', 'security' 등이 있다. 이는 국가별 무역안보 전략 또는 지역 갈등 및 정책 대응을 다룬 연구로 분류 가능하며, 한국과 중국 중심의 안보와 무역의 정치경제적 연계에 관한 주제로 해석 가능하다.

토픽2는 협력·제도 및 다자적 접근에 관한 연구 주제로서 대표적인 단어는 'cooperation', 'security', 'health', 'international', 'system', 'economic', 'diplomacy', 'development', 'human' 등으로, 국제 제도·보건안보·외교 협력과 같은 다자 간 협력 기반의 무역안보 연구 주제로 해석 가능하다.

토픽3은 디지털 무역과 제도에 관한 연구 주제로서, 대표적인 단어는 'trade', 'data', 'agreement', 'digital', 'free', 'organization', 'international', 'cross', 'border', 'fta' 등이 도출되었다. 이는 디지털 무역, 데이터 이동, 자유무역협정(FTA) 관련 이슈로서 디지털 통상규범, 데이터 규제와 관련된 무역안보 연구 주제로 해석 가능하다.

토픽4는 제도·체제 및 공급망에 관한 연구 주제로, 대표적인 단어는 'security', 'trade', 'exception', 'gatt', 'wto', 'article', 'chain', 'food', 'supply' 등이다. 이는 국제통상 규범과 공급망 안정성 관련 이슈로서 WTO 규범 내 안보 예외 조항, 공급망 안전성(food/supply chain)을 다루는 연구 주제로 해석 가능하다.

토픽5는 수출통제 및 전략 기술에 관한 연구 주제로서 대표적인 단어는 'export', 'security', 'control', 'trade', 'act', 'national', 'technology', 'foreign', 'strategic', 'economic' 등이며, 첨단 기술과 전략물자 통제 관련 이슈로서 수출통제, 전략물자 규제, 기술 패권 경쟁 연구 주제로 해석될 수 있다.

〈표 4〉 BTM 분석 결과

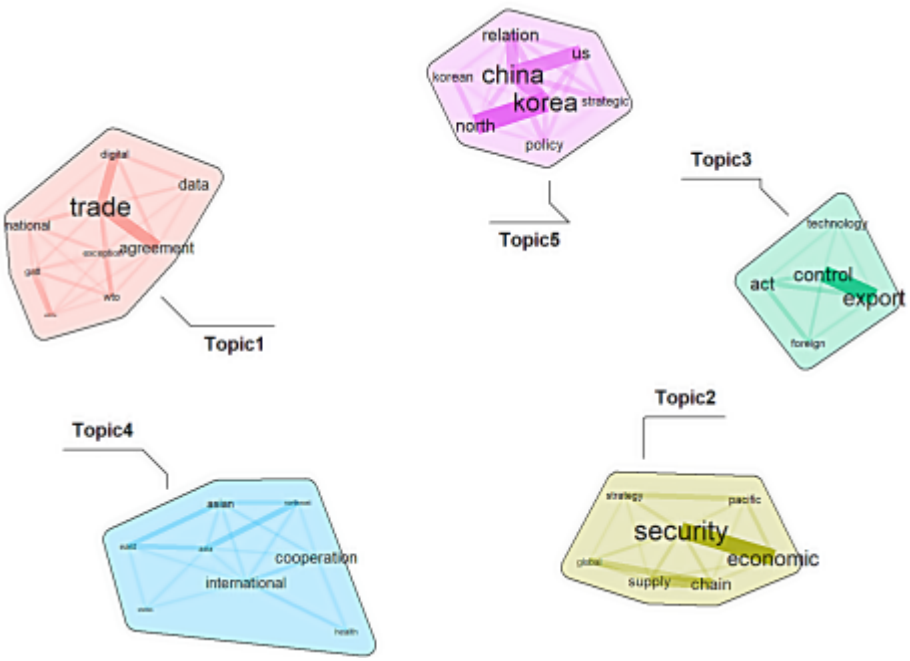
토픽1		토픽2		토픽3		토픽4		토픽5	
키워드	확률	키워드	확률	키워드	확률	키워드	확률	키워드	확률
china	0.055	cooperation	0.024	trade	0.096	security	0.084	export	0.057
korea	0.046	security	0.022	data	0.040	trade	0.031	security	0.049
economic	0.033	health	0.020	agreement	0.035	exception	0.022	control	0.041
north	0.024	international	0.020	digital	0.029	gatt	0.022	trade	0.041
trade	0.023	system	0.020	free	0.016	national	0.022	act	0.032

토픽1		토픽2		토픽3		토픽4		토픽5	
키워드	확률	키워드	확률	키워드	확률	키워드	확률	키워드	확률
policy	0.023	economic	0.017	organization	0.014	chain	0.018	national	0.023
relation	0.023	military	0.015	international	0.013	wto	0.017	technology	0.022
security	0.021	diplomacy	0.015	cross	0.013	article	0.015	foreign	0.020
cooperation	0.018	development	0.014	border	0.012	food	0.015	strategic	0.020
strategic	0.017	human	0.013	fta	0.012	supply	0.015	economic	0.017

자료: 저자 작성.

또한 클러스터 분석 결과는 각 토픽이 서로 다른 연구 주제 영역을 대표하며, 토픽 간 거리는 선행연구에서 함께 등장하는 정도를 반영하는 것으로, 가령, 토픽1(국가 전략)과 토픽5(수출 통제) 그리고 토픽2(협력)와 토픽4(제도)가 상대적으로 가까워 전자는 국가·기술 패권 경쟁, 후자는 다자 협력 및 제도적 기반으로 일정한 연구 주제를 공유할 가능성을 시사한다. 이에 반해 토픽3(디지털무역)은 별도의 새로운 연구 분야로 부상하고 있음을 확인할 수 있다.

〈그림 2〉 BTM 클러스터 분석 결과



자료: 저자 확인.

(2) 분석 함의

국가 · 지역 중심 무역안보를 다룬 토픽1은 그간 국내 연구가 중국, 한국 등 특정 국가와 지역 관계 속에서 무역안보가 논의되었음을 의미한다. 향후 양자 혹은 지역 무역 협정에서 안보 조항을 강화하여 지정학적 리스크를 완화할 필요가 있다.

협력 · 제도 및 다자적 접근을 다룬 토픽2는 코로나19와 같은 글로벌 위기 대응 협력의 교훈을 무역안보 체계에 반영할 필요성과 보건 · 식량 · 환경 분야의 무역안보 규범화를 위한 국제 공조 추진의 필요성을 시사한다.

디지털 무역과 제도에 관한 토픽3은 데이터 국경(Data Localization) 규제와 무역 규범 사이의 균형을 찾는 정책, 전자상거래 협정, 디지털 경제 동반자 협정(DEPA) 등 신통상규범 참여 확대, 인공지능 · 클라우드 · 사이버보안 등 디지털 신기술과 무역안보의 연계된 규율이 필요함을 시사한다.

제도 · 체제 및 공급망의 토픽4는 안보 예외조항 남용(국가 안보 명분의 보호무역) 억제를 위한 국제 규범 개선 필요, 식량·에너지·의약품 등 전략적 공급망 품목의 안정적 확보 전략 수립의 필요성을 시사한다.

수출통제 및 전략기술의 토픽5는 반도체, 인공지능, 양자기술 등 첨단 전략기술의 수출통제 강화, 동맹국과의 공동 수출통제 체제 참여(예: 다자 간 수출통제 레짐, 반도체 동맹) 강화, 국내 기업에 대한 기술보호 지원 및 규제 적응 비용 완화 정책 병행 등의 필요성을 시사한다.

결국 국내 무역안보 연구는 첫째, 국가전략, 둘째, 다자협력, 셋째, 디지털무역, 넷째, 규범과 공급망, 다섯째, 수출통제로 대별가능하며, ‘개별 국가전략 강화와 ‘국제 협력 규범 참여‘를 병행해야 한다. 특히 디지털 전환과 기술 패권 경쟁이 미래 무역안보의 핵심이라는 점에서 한국은 디지털 무역규범 선도국과 전략기술 보호국이라는 이중전략을 취할 필요가 있다.

V. 결 론

본 연구에서는 「한국학술지인용색인(KCI)」에 등재된 497편의 국내 학술논문을 대상으로, '무역안보(trade security)' 관련 연구의 흐름을 TF·TF-IDF 분석 및 BTM 기법을 활용하여 체계적으로 분석하였다. 이를 통해 무역안보 연구의 주요 키워드, 토픽 구조, 시기별 변화 추세를 정량적으로 확인하고, 한국 무역안보 담론의 진화 경로를 실증적으로 제시하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 바이그램(Bi-gram) 기반의 TF·TF-IDF 분석을 통해 도출된 단어 빈도 및 중요도 결과는 무역안보 연구가 2000년대 초반 정책·규범 중심의 제도화 단계에서 출발하여, 2010년대 협력과 분쟁이 병존하는 운영·확장 단계, 2020년대 경제·기술·지정학 결합의 전략화 단계로 진화했음을 보여준다.

둘째, BTM 분석 결과, 국내 무역안보 연구는 국가·지역 중심의 무역안보 연구(토픽1), 협력·제도 및 다자적 접근(토픽2), 디지털 무역 및 신통상규범(토픽3), 규범 및 공급망 체제(토픽4) 그리고 수출통제 및 전략기술(토픽5)와 같은 다섯 가지 핵심 주제로 분류되었다.

이러한 5개의 토픽은 무역안보의 연구영역이 정책적·제도적 논의에서 기술·공급망·디지털 영역으로 확장되고 있음을 명확히 보여준다. 특히 토픽1과 토픽5는 기술패권 경쟁과 산업정책의 접점, 토픽2와 토픽4는 다자규범과 국제협력 체제의 연결로 기능하며, 토픽3은 상대적으로 독립된 신흥 연구영역으로 부상하였다.

이러한 분석 결과를 통해 정책학·통상학·국제경제학 등 학제 간 접근의 가능성을 확인하였다. 기존 정성적 논의에 비해 데이터 기반의 객관적 구조 분석을 제시함으로써, 무역안보 연구의 패러다임을 "국가안보 중심 담론"에서 "경제·기술 복합 담론"으로 전환시키는 계기를 마련하였다.

이러한 분석에 기반한 향후 연구 방향은 다음과 같다.

첫째, 다층적 데이터 결합 연구로서 본 연구는 학술논문 키워드 기반의 텍스트 분석에 집중하였으나, 향후에는 정부 정책문서, 무역규범 텍스트, 언론보도, 기업 백서 등 다양한 비정형 데이터를 통합 분석함으로써 정책-학문-산업 간 연계 구조를 규명할 필요가 있다. 둘째, 국가 간 비교 연구의 확대로서 한국 중심의 분석을 넘어 미국, 중국, 일본, EU 등 주요국의 무역안보 담론을 동일한 BTM 기반으로 비교·분석하면, 글로벌 담론 네트워크 구조를 파악할 수 있다. 이는 한국의 대외 전략 및 동맹체제 참여(예: 반도체 동맹, DEPA 등) 정책 수립에 실질적

근거를 제공할 것으로 기대한다. 셋째, 정책효과성·거버넌스 연구로의 확장이다. 무역안보 제도의 실효성과 기업 대응 메커니즘을 계량적으로 평가하는 후속 연구를 통해 무역안보 거버넌스(trade security governance)의 제도적 설계 및 효율성을 검증할 필요가 있다. 특히 디지털 무역, AI 기술통제, 공급망 전략 등 복합적 영역을 포괄하는 통합형 분석모형 개발이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 국내문헌

· 경희권 외(2023), “핵심 전략산업의 글로벌 공급망 구조와 경제안보 리스크 분석”, 연구보고서 2023-26, 산업연구원.

· 김경숙(2025), “중국의 핵심 자원 수출통제 강화에 따른 국내 파급영향 및 대응책”. 「주요국제문제분석」, 제692호, 국립외교원 외교안보연구소.

· 김란·김다니(2022), “코로나19에 대한 행정·정책학 연구의 주제와 성과: 딥러닝기반 토픽모델링을 이용하여”. 「정부학연구」, 28(3), 105-137면.

· 김현지(2008), “전략물자의 국제 수출통제와 경쟁력 제고방안에 관한 연구”, 「통상정보연구」, 10(1), 349-371면.

· 류예리(2023), “중국의 신(新)수출통제제도에 관한 연구-한국과의 비교를 중심으로”, 「무역구제연구」, 69, 129-160면.

· 문길성(2021), “단문의 주제 분석을 위한 LDA와 BTM 토픽모형 평가”, 「Journal of The Korean Data Analysis Society」, 23(3), 1313-1326면.

· 박대서·김화종(2018), “TF-IDF 기반 키워드 추출에서의 의미적 요소 반영을 위한 결합벡터 제안", 「한국정보기술학회논문지」, 16(2), 1-16면.

· 서정민·한예은·김정연(2019), “텍스트마이닝을 이용한 한국의 기체결 RTA 비교 분석”, 「국제경제법연구」, 17(3), 31-54면.

· 심상렬·소단·주이화(2011), “전략물자 수출통제 자율준수제도(CP)에 관한 한·일 비교 연구”, 「통상정보연구」, 13(4), 297-321면.

· 양주영·강지현·김정현·최정환·박병열(2024), “한국의 공급망 취약성 분석과 수출전략에 대한 시사점”, 산업연구원 연구보고서, 2024-23.

· 예상준·엄준현·이승래·정연하(2023), 「수출규제의 경제적 함의와 글로벌 공급망에 미치는 영향에 관한 연구」, 대외경제정책연구원 연구보고서, 23-21.

· 이성직·김한준(2009), “TF-IDF의 변형을 이용한 전자뉴스에서의 키워드 추출 기법”, 「한국전자거래학회지」, 14(4), 59-73면.

· 이재원(2024), “미중 경쟁 시기의 동맹 기반 반도체 수출통제”, 「국제지역연구」, 33(3), 99-127면.

· 이주형·오선영(2024), “디지털 통상규범과 '안보'의 해석에 관한 소고”, 「국제경제법연구」,

99-138면.

· 이효영(2022a), "'경제안보'의 개념, 진화와 전략적 함의", 「미래성장연구」, 8(2), 117-128면.

· 이효영(2022b), 「경제안보의 개념과 최근 동향 평가」, 국립외교원 외교안보연구소, 「주요국제문제분석」, 2022-08, 국립외교원 외교안보연구소.

· 이효영(2024), "데이터 안보와 국제통상: 현안과 시사점", 「주요국제문제분석」 2024-14, 국립외교원 외교안보연구소.

· 이희용·강현재·김귀옥·여택동(2007), "전략물자수출통제제도의 문제점과 개선방안에 관한 연구-수출기업에 대한 조사 분석-", 「한국무역학회지」, 32(1), 89-117면.

· 임병호·김태진·장정인·권장한·김주현·김태한·한하늘(2023a), "인공지능(AI)을 활용한 무역규범의 해양수산분야 영향 분석 연구", 한국해양수산개발원 , 기본 2023-02.

· 임병호·장정인·김태한·한하늘(2023b), "토픽 모델링을 이용한 한국 무역규범 연구동향 분석: 2000년~2022년", 「무역학회지」, 48(1), 55-81면.

· 정인교·채수홍(2023), "미국의 안보정책과 수출통제 수단으로서의 해외 직접제품 규칙(FDPR)", 「국제통상연구」, 28(1), 45-69면.

· 한하늘(2020), 「국내 뉴스데이터 텍스트마이닝 분석: 2020 국제통상, 국제물류 키워드를 중심으로」, 정석물류통상연구원 연구총서 21-01.

· 홍성규(2019), "WTO 체제에서 안보예외와 무역규제", 「국제상학」, 34(3), 3-30면.

2. 해외문헌

· Aggarwal, V. K.(2012), "*Linking traditional and non-traditional security in bilateral free trade agreements: the US approach*", in Linking Trade and Security: Evolving Institutions and Strategies in Asia, Europe, and the United States, Springer New York, pp. 175-199.

· Allee, T., Elsig, M., & Lugg, A.(2017), "*The ties between the world trade organization and preferential trade agreements: A textual analysis*", Journal of International Economic Law, Vol. 20, No. 2, pp. 333-363.

· Alschner, W., & Skougarevskiy, D.(2016), "*Mapping the universe of international investment agreements*", Journal of International Economic Law, Vol. 19, No. 3, pp. 561-588.

· Ando, M., Hayakawa, K., & Kimura, F.(2024), "*Supply chain decoupling: Geopolitical debates and economic dynamism in East Asia*", Asian

Economic Policy Review, Vol. 19, No. 1, pp. 62-79.

· Day, D.(2014), "*Free Trade Agreements and National Security. Five key issues*", American Security Project, Discussion Paper.

· Desker, B.(2004), "*In defence of FTAs: from purity to pragmatism in East Asia*", The Pacific Review, Vol. 17, No. 1, pp. 3-26.

· Hayakawa, K., Kimura, F., & Yamanouchi, K.(2025), "*The trade effects of export control regulations in Japan*", Journal of the Japanese and International Economies, 101366.

· Kormych, L., Krasnopolska, T., & Zavhorodnia, Y.(2024), "*Digital Transformation and National Security Ensuring*", Evropsky Politicky a Pravni Diskurz, Vol. 11, No. 1, pp. 29-37.

· Manning, C. D., Raghavan, P., & Schutze, H.(2008), *Introduction to Information Retrieval*, Cambridge University Press.

· Mena, C., Karatzas, A., & Hansen, C.(2022), "*International Trade Resilience and the COVID-19 Pandemic*", Journal of Business Research, Vol. 138, pp. 77-91.

· OECD(2025), *Economic Security in a Changing World*, OECD Publishing, Paris.

· Valdez, D., Pickett, A. C., & Goodson, P.(2018), "*Topic modeling: latent semantic analysis for the social sciences*", Social Science Quarterly, Vol. 99, No. 5, pp. 1665-1679.

· Vayansky, I., & Kumar, S. A.(2020), "*A review of topic modeling methods*", Information Systems, Vol. 94, 101582.

· WTO(2023a), *World Trade Report 2023: C. The impact of security concerns on trade*, World Trade Organization, Geneva: WTO.

· WTO(2023b), "*Decarbonization standards and the iron and steel sector: how can the WTO support greater coherence?*", Trade and Climate Change Information Brief No. 7, World Trade Organization, Geneva: WTO.

· WTO(2023c), *Report on G20 Trade Measures,* World Trade Organization, Geneva: WTO.

· Wu, Y. H., & Huy, P. Q.(2022), *Geopolitics of Critical Minerals*, The National Bureau of Asian Research, NBR Special Report 102.

· Yan, X., Guo, J., Lan, Y., & Cheng, X.(2013), "*A biterm topic model for short texts*", in Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web, pp. 1445-1456.

| Abstract |

Trade Security Research Trends in Korea: A Biterm Topic Modeling Analysis

Ha Neul, Han*, Seul Ki, Park**

This study empirically analyzes the research trends and discourse structure of "trade security" studies published in the Korea Citation Index (KCI) using TF-TF-IDF and Biterm Topic Modeling (BTM). The results reveal a three-stage evolution of Korea's trade security discourse: a normative stage centered on policy and regulation in the 2000s, an operational stage focusing on cooperation and supply chains in the 2010s, and a strategic stage integrating economic, technological, and geopolitical dimensions in the 2020s. Integrating the Unigram and Bigram analyses indicates a shift from a "security–trade–policy" framework to an "economy–data–supply chain" paradigm. The BTM results further identify five core topics—national strategy, international cooperation, digital trade, supply-chain governance, and strategic technology control—highlighting the emergence of trade security as a core component of economic security. Future research should integrate government policy texts and industrial data for governance analysis and conduct comparative studies to verify the effectiveness and global coherence of trade security policies.

❖ Key words : Trade Security, Text Mining, Topic Modeling, Biterm Topic Model (BTM), Supply Chain
❖ JEL Code : E10, L10.

* (Lead Author) Jungseok Research Institute of International Trade and Logistics, Inha University, Research Fellow, 100 Inha-ro, Michuhol-gu, Incheon 22212, Republic of Korea, Tel: 032-860-8852, Email: hnhan@inha.ac.kr
** (Corresponding Author) Korea Customs and Trade Development Institute, Research Fellow, 22 Magokjungang 5-ro, Gangseo-gu, Seoul 07788, Republic of Korea, Tel: 02-3416-5192, Email: seulwoon@hanmail.net