

Analyzing Knowledge Structure of Defense Area using Keyword Network Analysis

Yong-Kyu Lee*, Soung-Woong Yoon*, Sang-Hoon Lee*

Abstract

In this paper, we analyzed key keywords and research themes in the field of defense research using keyword network analysis and tried to grasp the whole knowledge structure. To do this, we extracted data from 2,165 research data from defense related research institutes from 2010 to 2017 and applied the Pareto rule to the number of abstracts of words and the number of links between words. We extracted a total of 2,303 words based on the criterion and extracted 204 final key words through component analysis. By analyzing the centrality and cohesiveness through these key words, we confirmed the concept of core research in the defense field and derived a total of 7 large groups and 16 small groups of each group in the knowledge structure of the defense area.

▶ Keyword: Keyword Network Analysis, Knowledge Structure, Defense Area, Centrality, Cohesion

1. Introduction

국방분야에 대한 연구는 국방대학교, 한국국방연구원을 비롯한 국방 연구기관, 민간 학회, 관련 일반대학원 등 여러 기관, 단체를 통해 그동안 많은 연구가 진행되어 왔다. 한국학술지인용색인(KCI) 논문 데이터베이스에서 단순히 ‘군사’라는 키워드로 검색하더라도 9,414건의 많은 연구 데이터가 확인된다. 검색된 자료의 연도별 추이를 살펴보면 <그림 1>과 같이 2000년대 들어서면서 관련 연구가 활발히 진행된 것을 알 수 있다. 특히 이 시기는 학부과정에 군사학과가 설치되고 일반대학원에 석·박사학위 과정이 개설되기 시작한 시점으로 하나의 학문으로 본격적으로 자리 잡기 시작한 시점이기도 하다[1].

한편 국방분야에 대한 연구가 양적·질적으로 많은 연구가 진행됐음에도 불구하고 국방분야 연구에 대한 종합적, 거시적 현황 분석과 지식구조에 대한 탐색은 미진한 부분이 있다. 2011년~2017년 기간 국가안보문제연구소의 군사과학연구 논문 90편을 대상으로 토픽모델링 기법을 사용하여 군사력 건설과 운영에 관한 연구동향 탐색 연구가 진행된 바 있으나, 연구 대상 데이터가 90편으로 한정되어 있어 국방분야의 전반적, 거시적인 지식구조를 도출하는 것에는 한계가 있었다[2].

따라서 본 연구에서는 2010년부터 2017년까지의 국방대학교 석사과정 논문, 국가안보문제연구소의 ‘국방연구’, 한국국방

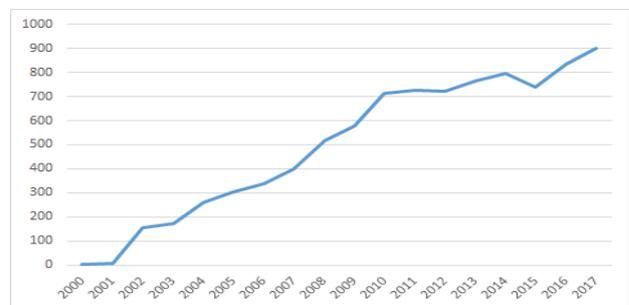


Fig. 1. Researches for 'Military' by year(In KCI)

연구원의 ‘연구보고서’ 및 ‘국방논단’, 육군 군사연구소의 ‘군사연구’의 각 초록을 대상으로 데이터셋을 구성하고, 텍스트 네트워크분석 기법을 통해 국방분야의 연구현황 및 지식구조를 분석하였다. 연구방법으로 키워드 네트워크분석은 데이터에서 추출된 단어들의 개념들을 단어 간의 관계 데이터로 구성하여 연구개념을 구조화하고, 도출된 연구개념 간의 유사성을 기초로 그룹화하여 연구분야의 지식지도를 구축할 수 있어, 본 연구에 적합한 방법이라고 판단하였다. 연구절차로 초록 데이터에서 단어를 추출하고 데이터 전처리를 거쳐 핵심 키워드를 도출하였으며, 중심성 및 응집성 분석을 통해 국방분야의 중심 연구개념과 연구영역의 지식지도 현황을 분석하였다.

*First Author: Yong-Kyu Lee, Corresponding Author: Sang-Hoon Lee

*Yong-Kyu Lee (yongq7@gmail.com), Dept. of Computer Science, Korea National Defense University

*Soung-Woong Yoon (ysw1209@gmail.com), Dept. of Computer Science, Korea National Defense University

*Sang-Hoon Lee (hoony@kndu.ac.kr), Professor, Dept. of Computer Science, Korea National Defense University

*Received: 2018. 09. 19, Revised: 2018. 10. 05, Accepted: 2018. 10. 08.

II. Related works

1. Keyword Network Analysis

기존의 일반적으로 사용하였던 문헌분석 방법인 정성적 분석 방법은 데이터의 수집과 분류, 분석 시에 많은 시간과 노력이 필요하고, 그 과정에서 소수 전문가의 경험과 지식에 의존한다. 이러한 연구방법은 질적인 수준에서 의미를 찾을 수는 있지만, 최근의 방대한 데이터 양에서는 현실적인 한계가 더욱 두드러진다. 따라서 최근에는 이를 보완하기 위한 방법으로 계량적 분석방법이면서, 연구분야를 체계적이고 구조화하여 분석할 수 있는 키워드 네트워크분석 방법을 사용하고 있다[3].

키워드 네트워크분석은 사회구조 분석을 개인 간의 관계성에 중점을 두고 분석하는 사회연결망분석을 텍스트에 적용하여 단어들 간의 구조적 관계를 분석하는 방법이다. 텍스트 데이터에서 의미를 가진 최소의 형태소로 단어를 추출하여 각 단어들이 얼마나 같은 초록에 등장했는지를 측정하고, 이를 통해 단어들 간의 유사성을 측정하는 동시출현 관계(Co-word Network)를 기반으로 네트워크를 형성한다[4].

이러한 키워드 네트워크분석의 장점은 텍스트에서 중요한 역할을 하고 있는 키워드를 추출하고 각 키워드들이 연결되어 있는 관계 및 패턴을 분석하여 실제적 잠재적인 의미와 구조를 파악할 수 있게 하고, 이러한 키워드의 구조를 시각적으로 구현할 수 있어 전체 텍스트에서의 거시적 관계와 그 세부 카테고리를 직관적으로 파악할 수 있다. 또한 텍스트 데이터에서 단순히 키워드가 얼마나 많이 나왔는지 그 빈도수만 분석하는 것이 아닌, 두 키워드가 얼마나 반복적으로 인접하여 출현하였는지의 동시등장빈도(co-occurrence) 분석을 통해 키워드가 지식구조 내에서 어떠한 역할을 하고 있는지, 또 어떠한 패턴으로 배치되어 있는지에 대한 분석 및 파악이 가능하다[5].

2. Precedence Study using Keyword Network Analysis

최근 다양한 분야에서 키워드 네트워크분석을 활용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 연구의 일반적인 목적은 해당 연구분야의 거시적, 종합적, 체계적인 분석에 있었고, 분석 방법은 연구논문에서 저자가 제시하고 있는 키워드를 데이터셋으로 구성하여 키워드 네트워크분석이 이루어지거나, 초록을 대상으로 연구가 진행되었다. 분석에는 동시등장빈도를 기초로 하여 중심성 및 응집성 분석이 이루어졌고, 중심성 분석에서는 해당 연구 분야에서 활발히 연구되는 개념을 도출하고, 응집성 분석에서는 유사성을 기반으로 군집화하여 해당 연구분야를 몇 개의 세부 연구분야로 도출하여 분석하였다. 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

마케팅 연구분야에서는 1999년부터 2012년 사이에 국내 주요 학회지에 게재된 마케팅 연구논문의 키워드 목록을 대상으로 중심성 및 응집성 분석을 통해 활발히 연구되는 개념을 파악하고 마케팅 연구분야를 6개의 세부연구영역으로 도출하였

다. 마케팅 분야 연구 흐름을 체계적이고 종합적으로 분석한 부분에 의의를 두었다[6]. 경영학분야에서는 2004년부터 2013년 기간 동안 KCI에 게재된 경영학 논문의 키워드를 대상으로 출현빈도 분석, 중심성 및 응집구조 분석을 통해 주요 키워드를 도출하고 경영학 연구영역을 4개의 유형으로 구분하여 지식구조를 파악하였고, 이는 경영학 분야의 종합적인 분석으로서 연구의 의미를 찾았으며, 특히 연구결과로 도출된 세부연구영역은 빠른 시장환경 변화와 다학제적 연구 특성에 따라 기존의 직관적 분류개념과는 일치하지 않을 수 있는, 다시 말해 세부연구영역이 유기적인 동적 형태를 가질 수 있으므로, 지식구조의 변화과정에 대한 지속적인 추적 연구의 필요성을 제시하였다[7]. 한국학 분야에서는 2004년부터 2014년 10년 동안의 KCI 등 5종의 학술논문 데이터베이스에서 서지데이터를 수집하고, 저자가 제시한 키워드 목록을 대상으로 키워드 네트워크분석을 적용하여 3단계의 계층적 지식구조를 도출하였다. 특히 해당 논문은 복합적 성격의 학문 연구분야에 대한 분석방법을 제시했다는 점에서 의의를 가진다[8]. 간호학 분야에서는 국내·외 학술지의 연구논문 초록을 대상으로 키워드 네트워크분석을 적용하여 핵심 키워드를 탐색 및 비교하고, 하위 연구그룹의 차이를 분석하였다. 특히 국내·외 간호학 분야의 세계적인 연구 흐름을 파악하고 국내 간호학 연구의 강·약점을 분석하였다[9].

III. Proposed Method

본 연구에서는 국방분야 연구 자료의 초록을 분석 대상 데이터로 설정하고, 이러한 비정형 텍스트에서 최소 의미형태소의 단어를 추출한 후 이를 정제 및 컴포넌트 분석을 통하여 키워드를 도출하였다. 최종 도출된 키워드를 기반으로 키워드 간 동시등장행렬을 작성하여 중심성·응집성 분석 및 시각화를 진행하였고 연구 절차는 <그림 2>와 같다.

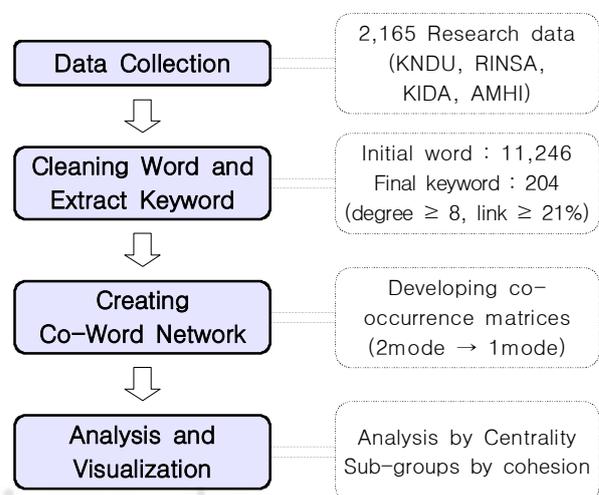


Fig. 2. Research Procedure

3.1 Data Collection

대상 데이터는 국방대학교 학위과정 논문, 국방대학교 국가안보문제연구소의 국방연구, 한국국방연구원의 국방정책연구, 연구보고서, 국방논단, 육군 군사연구소의 군사연구로 선정하였고, 이들 연구자료의 서지데이터 중 각 초록을 추출하여 데이터세트를 구축하였다. 국방대 학위과정의 논문을 선정한 것은 각 군의 소요연구 진행을 위해 군별 위탁교육생을 선발하여 연구가 진행되었다는 점을 반영한 것이고, 국가안보문제연구소는 국가안보 및 국방, 남북관계, 대외관계 등에 관한 국방안보분야의 대표적 전문학술지로서 선정하였다. 또한 한국국방연구원은 정부출연 연구기관으로서 안보환경 및 국방기본정책 대안 개발, 군사전략·군사력 건설 및 획득 정책에 관한 연구, 국방운영에 관한 연구 등을 수행하고 있고, 특히 국방부, 합참, 방위사업청, 각 군 등에서 제기된 연구과제를 수행하는 기관으로 대표적인 국방 연구기관 중 하나라고 할 수 있고, 육군 군사연구소의 군사연구지는 군 역사 및 관리분야를 전문적으로 연구하는 학술지로서 대상 데이터로 선정하였다.

데이터의 발행연도 기간은 대상 데이터 소스에서 한글 초록이 수집 가능한 공통 기간인 2010년~2017년으로 제한하였고, 데이터 수집은 KCI 논문 데이터베이스 및 해당 연구기관의 홈페이지에서 수집하였다. 수집된 연구 데이터는 총 2,165편으로 해당 서지데이터의 한글 초록을 분석에 사용하였으며, 각 데이터 소스별 현황은 <표 1>과 같다.

Table 1. Data status by Source

Agency	Journal	n
KNDU	Masters Thesis	702
RINSA	National Defense Studies	186
KIDA	Abstracts of Research Reports	442
	Defense Policy Studies	230
	Korea Defense Issue&Analysis	415
AMHI	Military History Studies	190
Total		2,165

*KNDU : Korea National Defense University
 *RINSA : Research Institute for National Security Affairs
 *KIDA : Korea Institute for Defense Analyses
 *AMHI : Army Military History Institute

3.2 Cleaning Word and Extract Keyword

데이터별 서지데이터를 엑셀파일로 구성한 후 사회연결망분석 프로그램인 Netminer(4.4.1.a)[10]를 이용하여 연구자료 초록에서 최소 의미형태소의 단어를 추출하였다. 추출된 단어는 총 11,246개로 이 중에서 분석 데이터로 부적절한 의미없는 1글자 단어, 일반적인 개념의 단어 등을 제외하여 10,764개로 1차 정제하였다. 한편 <그림 3>을 보면 1편의 초록에 등장한 단어수의 분포는 전체 단어의 44%에 달한다. 네트워크분석에서는 모든 단어를 대상으로 의미를 도출하고 지식지도를 구현하는 것은 제한되기 때문에 일정빈도 이상으로 출현한 단어만 분석 대상 데이터로 보통 사용된다. 다시 말해 어느 수준의 키

워드 수를 정하는지에 대한 공통된 기준은 부재하기 때문에 [11], 본 논문에서는 단어의 등장초록수 및 링크 수를 적절한 기준으로 적용하여 정제하였다. 즉, 단어의 등장분포에 따른 기준으로, 상위 20%의 데이터가 80%의 영향력을 가진다는 파레토 법칙을 적용하였다. 이를 위해 단어-초록의 2-mode degree 분석을 통해 단어가 몇 편의 초록에 등장하는지를 나타내는 등장초록수를 8회 이상(비중 20.5%), 단어 간 링크 상위 21%로 정제하여 총 2,303개의 키워드를 추출하였고, 이후 2,303개 키워드의 컴포넌트 분석으로서, 모든 노드가 연결된 컴포넌트들 중 가장 큰 컴포넌트를 분리하여 <표 2>와 같이 최종 정제된 204개의 핵심 키워드를 추출하였다. 키워드는 빈도수를 기준으로 정렬하였다.



Fig. 3. Frequency Distribution(%)

Table 2. List of Keyword

No	Keyword	n	No	Keyword	n
1	미국	3,544	13	관리	1,639
2	세계	3,208	14	평가	1,608
3	국방	3,029	15	사업	1,602
4	정책	2,743	16	전쟁	1,577
5	북한	2,420	17	관계	1,493
6	전략	2,327	18	중국	1,474
7	국가	1,922	19	지원	1,334
8	개발	1,921	20	운영	1,293
9	군사	1,917
10	한국	1,747
11	수행	1,717	203	스탈린	10
12	안보	1,664	204	순항	9

3.3 Creating Co-Word Network

키워드 간 동시등장행렬을 작성하여 한편의 초록에 동시에 등장한 키워드를 분석한다. 이는 키워드가 함께 등장한 초록의 빈도수가 높다면 키워드 간의 연관성 또는 유사성이 높다는 것을 의미한다. 이를 위해 초록-키워드의 2-mode network를 키워드-키워드의 1-mode network로 변환하는 것으로, 이 키워드 동시등장행렬이 바로 키워드 네트워크분석의 기초가 된다 [12]. 키워드 간 동시등장행렬에서 Weight는 키워드 간 링크 값을 나타내며, 이는 단순히 키워드가 몇 번 등장했는지 횟수만으로 분석이 어려울 때 상대적인 비교를 가능하게 해준다.

3.4 Analysis and Visualization

키워드 네트워크 분석은 키워드 동시등장행렬을 통해 중심성 및 응집성을 분석하고 관련된 결과값을 시각화하여 네트워크의 구조적 특징을 직관적으로 파악할 수 있게 한다.

중심성 분석은 네트워크 내에서 중심이 되는 키워드를 파악하고 전체적인 중심성 경향을 분석하는데 목적이 있다. 본 논문에서는 중심성 분석으로 연결중심성(degree centrality)과 매개중심성(betweenness centrality) 분석을 적용하였다. 연결중심성은 한 키워드가 다른 키워드들과 얼마나 직접적으로 많이 연결되어 있는지를 중심성으로 보고, 중심성이 높다면 다른 키워드들과 함께 활발하게 연구되고 있음을 나타내는 중심성이라고 할 수 있으며, 네트워크의 주요지점에 위치하는 중심이 되는 키워드라고 할 수 있다[13]. 매개중심성은 특정 키워드가 다른 키워드, 다른 네트워크를 연결해주는 중개자 역할에 대한 빈도를 중심성으로 보는 것으로, 임의의 키워드 간 링크 사이에 특정 키워드의 등장 빈도가 높게 나타난다면, 임의의 두 키워드를 연결 또는 중개하고 있는 특정 키워드는 매개중심성이 높다고 할 수 있으며, 매개중심성이 높은 키워드는 하부 연구영역을 중개하고 있음을 의미하면서, 연구분야의 융합을 매개하는 키워드라고 할 수 있다. 위 두 가지 중심성에 대한 계산은 아래 수식에 따라 측정된다[6].

$$C_d(n_i) = \frac{d(n_i)}{N-1} \quad C_b(n_i) = \frac{\sum_{j < k} N_{jk}(n_i) / N_{jk}}{(N-1)(N-2)}$$

$C_d(n_i)$: 키워드 i 연결중심성 $C_b(n_i)$: 키워드 j 매개중심성
 $d(n_i)$: 키워드 i에 연결된 키워드의 수 N_{jk} : 키워드 j와 키워드 k를 연결하는 최단경로 수
 N : 전체 키워드의 수 $d(n_i)$: 키워드 i와 연결된 키워드의 수
 N : 전체 키워드의 수

< 연결중심성 >

< 매개중심성 >

응집성 분석은 먼저 컴포넌트 분석으로, 네트워크 내에서 링크가 끊어지지 않으면서 모든 키워드가 연결된 그룹인, 응집 컴포넌트를 추출하고, 이에 대한 커뮤니티 분석을 통해 하부 연구영역을 도출하였다. 이를 위해 NetMiner의 네트워크 시각화와 응집성(cohesion) 분석 기능을 사용하여 가장 큰 하위 컴포넌트를 추출하고 이에 대해 커뮤니티 분석을 수행하였다. 커뮤니티는 분석은 그룹 내 밀도는 높고, 그룹 간의 밀도는 낮은 하부 그룹을 탐색하는데 사용되며, 그룹 내에서의 키워드 연결이 그룹 간의 연결보다 많도록 하게 하는 과정을 반복수행하여, 자주 함께 연구되는 주제어들을 세부연구영역으로 구분지어 준다. 분석결과 산출되는 모듈성(modularity) 값을 이용해 커뮤니티 분석의 유효성을 확인할 수 있으며, 모듈성 값은 양의 값이면서 3.5점 이상일 경우 우수한 것으로 판단할 수 있다[14].

IV. Results

4.1 Analysis of Centrality

중심성 분석은 키워드가 네트워크의 중심부에 위치하는 상대적인 정도를 나타내며, 중심성이 높은 키워드일수록 핵심적인 키워드로 볼 수 있다[9]. 다른 키워드들과 가장 많이 연구되어진 정도를 나타내는 연결중심성, 하부 연구영역을 연결해주는 중개자 역할을 얼마나 수행하는지를 측정하는 매개중심성의 분석결과는 <표 3>에서 보는 바와 같다.

Table 3. Centrality of keyword

Rank	Degree Centrality		Betweenness Centrality	
	Keyword	Ratio(%)	Keyword	Ratio(%)
1	체계	4.19	국방	7.42
2	매개	2.46	미국	7.08
3	김정일	1.97	체계	6.77
4	부속	1.97	전략	6.59
5	북한	1.97	정책	6.48
6	중국	1.97	안보	6.42
7	국방	1.72	북한	5.64
8	요격	1.72	위협	5.13
9	미국	1.48	김정은	2.71
10	수행	1.48	김정일	2.63
11	정책	1.48	관리	2.49
12	국가	1.23	운동	2.41
13	방산	1.23	장비	2.32
14	안보	1.23	부속	2.31
15	탄도	1.23	발사	1.73
16	관리	0.99	중국	1.54
17	국제	0.99	조직	1.50
18	군사	0.99	사업	1.40
19	권력	0.99	구성원	1.39
20	발사	0.99	미사일	1.39
...
...
203	환경	0.25	환경	0
204	획득	0.25	획득	0

최종 추출된 키워드 204개에 대한 중심성 분석을 수행한 결과, <표 2>와 같이 연결중심성, 매개중심성 순위를 도출하였다. 먼저 다른 키워드들과 활발히 연구되고 있는 연결중심성이 높은 키워드로는 체계(4.19%), 매개(2.46%), 김정일(1.97%), 부속(1.97%), 북한(1.97%), 중국(1.97%), 국방(1.72%), 요격(1.72%), 미국(1.48%), 수행(1.48%), 정책(1.48%) 순으로 파악되었고, 다른 연구분야와의 교량역할을 하는 매개중심성이 높은 키워드로는 국방(7.42%), 미국(7.08%), 체계(6.77%), 전략(6.59%), 정책(6.48%), 안보(6.42%), 북한(5.64%), 위협(5.13%), 김정은(2.71%), 김정일(2.63%), 관리(2.49%) 순으로 나타났다. <그림 4, 5>는 204개 키워드들의 연결중심성과 매개중심성을 네트워크로 시각화한 것으로, 각 중심성에 대한 확인이 쉽도록 연결중심성은 1.48% 이상, 매개중심성은 2.49% 이상이 되는 키워드들을 각각 녹색과 청색으로 별도 표시하였다.

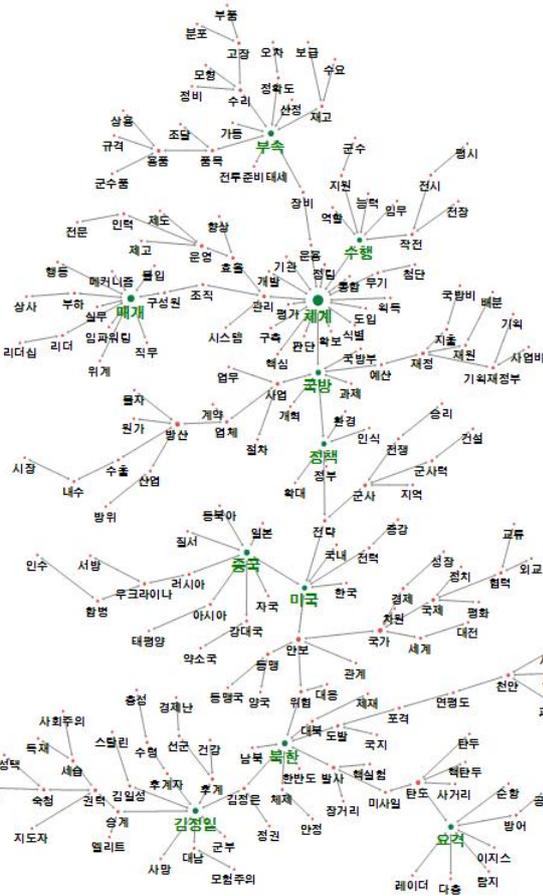


Fig. 4. Network of Degree Centrality

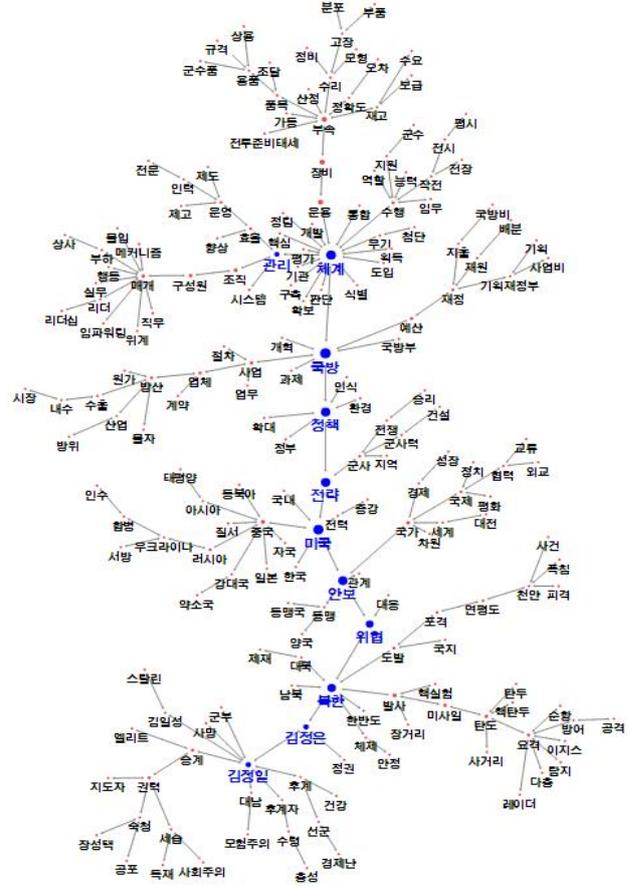


Fig. 5. Network of Betweenness Centrality

〈그림 4〉에서와 같이 연결중심성은 전체 네트워크의 중심부와 하부 네트워크의 중심 지점에 연결중심성이 높은 키워드들이 위치하고 있다. ‘체계’, ‘국방’, ‘정책’, ‘미국’, ‘북한’ 등은 전체 네트워크의 중심부에 위치하면서 주변의 다른 키워드들과 함께 활발히 연구되고 있는 주요 키워드라고 할 수 있고, 네트워크의 주변부에 위치하고 있는 ‘매개’, ‘부속’, ‘수행’, ‘중국’, ‘김정일’, ‘요격’ 등은 하부 네트워크의 중심 키워드로서 키워드 ‘요격’의 경우, 상위에 ‘탄도’와 함께 연구되어지면서 네트워크 하부에는 ‘탄도’를 요격하기 위한 체계와 시스템에 대한 연구 키워드와 함께 중점적으로 연구되어지는 하부 네트워크 구조의 주요 키워드임을 알 수 있다.

〈그림 5〉는 매개중심성이 높은 키워드들이 하부 연구분야로 분화되는 지점에서 상·하부 네트워크 간에 연결고리 기능을 하고 있는 것을 알 수 있다. 특히 전체 네트워크 상에서 하부 네트워크로 크게 분화되는 지점일수록 매개중심성이 크게 나타나며, ‘체계’, ‘국방’, ‘정책’, ‘전략’, ‘미국’, ‘안보’, ‘위협’, ‘북한’, ‘김정은’, ‘김정일’에 이르는 전체 네트워크 상의 메인 줄기 부분이 이에 해당한다. 다시말해 상·하부 네트워크를 연결해주면서 하부 네트워크로 크게 분화되는 지점의 키워드들은 공통적으로 매개중심성이 높다는 것을 알 수 있다. 키워드 ‘국방’의 경우 해당 키워드의 좌우로 하부 네트워크가 분화되어, 좌측으로

는 ‘국방’과 연계하여 ‘개혁’과 ‘과제’, ‘사업’과 ‘절차’, ‘방산’ 등의 네트워크가 구성되어 있음을 확인할 수 있고, 우측으로는 ‘예산’, ‘국방비’, ‘기획재정부’, ‘사업비’ 등의 하부 네트워크가 구성되어 별도의 연구분야를 나타내고 있다.

한편, 연결중심성과 매개중심성 두 부분에서 모두 높은 특징 (두 기준에서 상위 20개 기준)을 나타내는 키워드로는, ‘체계’, ‘김정일’, ‘부속’, ‘북한’, ‘중국’, ‘국방’, ‘미국’, ‘정책’, ‘안보’, ‘관리’ 등으로, 이 키워드들은 다른 키워드들과 함께 많은 연구가 수행되고 있으면서, 상·하부의 네트워크, 즉 연구분야 간을 매개하고 융합하는 기능을 수반하고 있음이 확인되었다.

이와는 달리 연결중심성과 매개중심성 중 어느 한가지 중심성에 대한 특징을 가지고 있는 키워드로, 연결중심성에서 상위 2번째에 해당하는 키워드 ‘매개’는 매개중심성에서는 연결중심성에서 만큼의 특징을 가지지 못하고 있다(매개중심성 상위 21번째). 즉, 키워드 ‘매개’를 중심으로 하부 네트워크의 키워드와는 활발하게 연구되고 있으나, 다른 네트워크와의 연결고리와 융합의 역할은 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 반대로 매개중심성이 상위 8번째에 해당하는 ‘위협’은 연결중심성에서는 상대적으로 낮은 측면을 보여주고 있다(연결중심성 상위 36번째). 이는 상·하부 네트워크의 연결점에는 해당되나, 상대적으로 다른 키워드들과는 활발하게 연구되지 않음을 나타낸다.

4.2 Analysis of Cohesion

응집성 분석으로 키워드 204개에 대한 커뮤니티 분석을 적용하여 산출된 모듈값 7.18점은, 모듈성이 우수한 것으로 판단할 수 있는 모듈값 3.5점보다 월등히 높아 1차 분류한 대그룹 7개의 군집성은 우수한 것으로 판단할 수 있으며, 마찬가지로 대그룹 7개에 대해 각각 커뮤니티 분석을 추가로 적용하여 2차 분류한 각 대그룹의 소그룹 모듈값은 <표 4>와 같이 모듈값 3.5점을 상회하여 키워드 군집에 있어 분류된 각 소그룹은 연구개념적 유사성을 가지고 있다고 판단할 수 있다[14].

Table 4. Modularity of Subgroup

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
10.75	5.2	12.5	10.4	8.33	8.09	7.53

<표 5>는 응집성 분석에 따라 분류한 국방분야 연구영역의 7개 대그룹과 16개의 소그룹으로 각 그룹 내 키워드는 등장초록수 순으로 정렬하였다.

각 그룹의 명칭 부여는 연구자의 주관적 의견을 최소화하고 객관적으로 명칭이 명명되도록 각 그룹 내의 키워드와 해당 초록의 제목, 초록 등을 참조하여 관련 개념과 의미들이 포함되는 포괄적인 개념의 그룹명칭으로 설정하였다. 예를들면 그룹 G1은 ‘국제정세 및 대외관계’ 그룹으로, 하부 그룹의 ‘동북아 정세(G1-1)’,

‘한·미 군사전략(G1-2)’, ‘대외관계(G1-3)’를 포함하고 있으며, 하부 그룹인 ‘동북아 정세(G1-1)’는 그룹내 키워드와 해당 초록 데이터(‘중국의 반접근전략과 미국의 대응에 관한 연구’, ‘일본 항공자위대 전력증강 결정요인 연구’ 등)를 통해 중국, 일본, 러시아 등의 동북아 지역 군사정책 및 대응에 관한 연구경향을 확인하여 그룹 명칭 명명에 반영하였다. 각 소그룹의 키워드 간에는 연구범주의 유사성이 높다고 할 수 있으며, 같은 그룹의 키워드들은 연구 초록에 함께 빈출되는 관계라고 할 수 있다.

8년간의 국방분야 연구영역 그룹은 ‘국제정세 및 대외관계’, ‘작전수행 및 무기체계 도입’, ‘장비운용 및 관리’, ‘국방예산 및 방위산업’, ‘군조직 및 리더십’, ‘대남도발 및 북핵 대응체계’, ‘북한 정권 및 권력승계’의 7개 대그룹으로 분류되었다. ‘국제정세 및 대외관계’ 그룹과 ‘장비운용 및 관리’ 그룹은 모듈성 분석에 따라 3개의 소그룹으로 분류되고, 기타 5개의 대그룹은 각각 2개의 소그룹으로 구분되었다.

<그림 6>은 군집화된 204개의 키워드를 소시오그램(Sociogram)을 통해 시각화한 것으로, 산출된 대그룹 소시오그램에 추가로 소그룹을 표시하였으며, 이를 통해 그룹 내에서의 상호연결관계와 그룹 간의 연결상태를 확인할 수 있다. ‘작전수행’ 그룹과 ‘무기체계 도입’ 그룹에서 각각 키워드 ‘체계’와 ‘수행’은 그룹 내부의 핵심 연결키워드라고 할 수 있으며, 특히, 키워드 ‘체계’

Table 5. Group of keyword

Group		Subgroup		Keyword
G1	국제정세 및 대외관계	G1-1	동북아 정세	중국, 일본, 동북아, 러시아, 강대국, 질서, 자국, 아시아, 약소국, 태평양, 서방, 우크라이나, 합병, 인수
		G1-2	한·미 군사전략	미국, 전략, 한국, 군사, 전쟁, 지역, 전력, 국내, 군사력, 건설, 증강, 승리
		G1-3	대외관계	국가, 관계, 안보, 경제, 위협, 대응, 차원, 국제, 협력, 정치, 세계, 동맹, 외교, 평화, 성장, 양국, 교류, 동맹국, 대전
G2	작전수행 및 무기체계 도입	G2-1	작전수행	수행, 능력, 지원, 역할, 작전, 임무, 전장, 전시, 군수, 평시
		G2-2	무기체계 도입	체계, 개발, 평가, 구축, 확보, 판단, 무기, 핵심, 획득, 통합, 도입, 식별, 기관, 정립, 첨단
G3	장비운용 및 관리	G3-1	장비운용	운용, 장비, 수요, 산정, 재고, 보급, 부속, 가동, 전투준비태세, 정확도, 오차
		G3-2	군수조달	품목, 조달, 상용, 군수품, 규격, 용품
		G1-3	정비관리	모형, 정비, 수리, 부품, 고장, 분포
G4	국방예산 및 방위사업	G4-1	국방예산	정책, 국방, 환경, 인식, 정부, 확대, 예산, 국방부, 과제, 개혁, 기획, 재정, 국방비, 재원, 배분, 지출, 기획재정부, 사업비
		G4-2	방위사업	사업, 업무, 방위, 절차, 산업, 업체, 방산, 시장, 수출, 물자, 계약, 원가, 내수
G5	군조직 및 리더십	G5-1	군 조직관리	관리, 효율, 운영, 제도, 조직, 향상, 체고, 시스템, 전문, 인력, 구성원
		G5-2	군 리더십	행동, 리더십, 실무, 직무, 매개, 리더, 부하, 매커니즘, 상사, 몰입, 위계, 임파워링
G6	대남도발 및 북핵 대응체계	G6-1	북한 체제 및 대남 도발	북한, 체제, 안정, 한반도, 도발, 사건, 대북, 남북, 제재, 천안, 연평도, 국지, 포격, 피격, 폭침
		G6-2	북핵·대응체계	공격, 방어, 미사일, 발사, 핵실험, 탐지, 장거리, 탄도, 레이더, 요격, 다층, 사거리, 탄두, 이지스, 핵탄두, 순항
G7	북한 정권 및 권력승계	G7-1	북한정권	정권, 김정은, 대남, 김정일, 김일성, 군부, 사망, 선군, 건강, 경제난, 수령, 후계자, 총성, 후계, 모험주의, 스탈린
		G7-2	북한 권력 승계	지도자, 권력, 사회주의, 세습, 엘리트, 독재, 승계, 공포, 숙청, 장성택

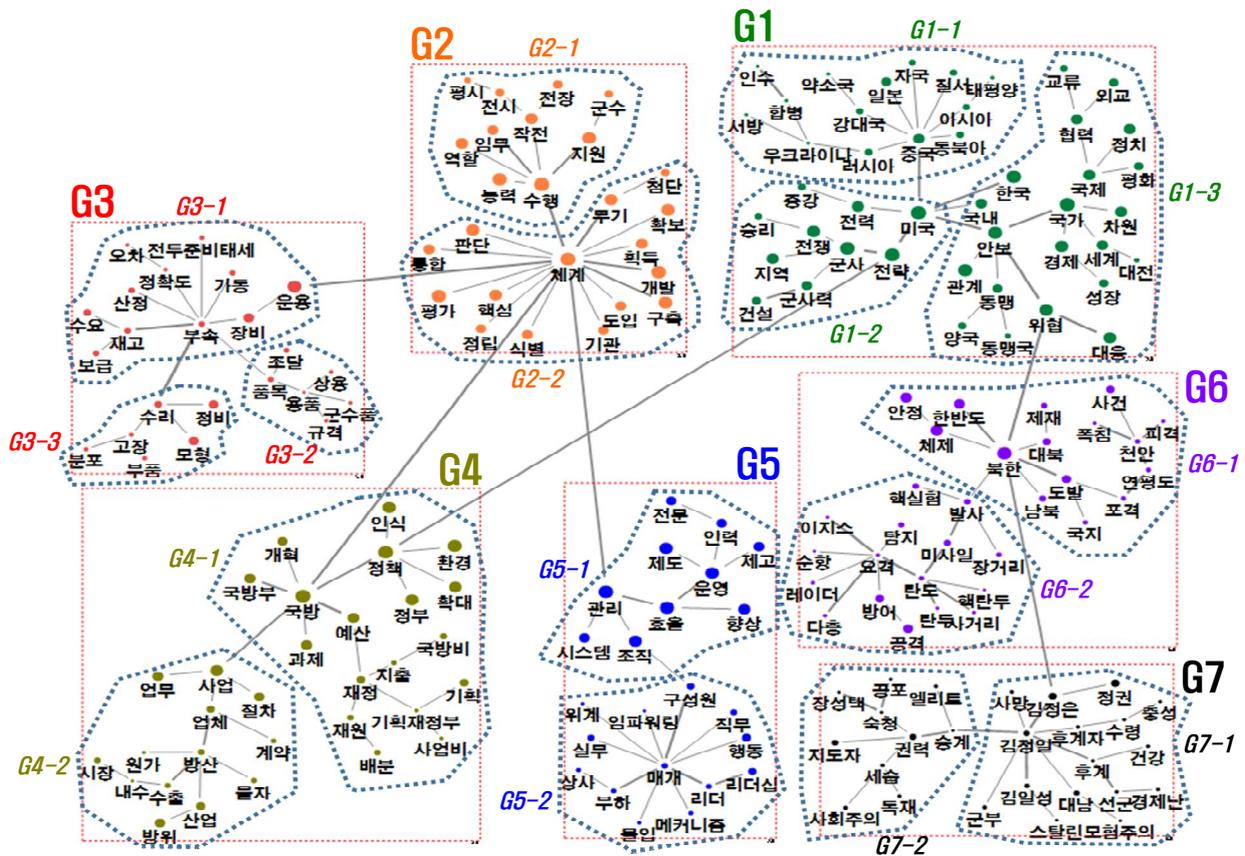


Fig. 6. Network of Keyword Groups

는 ‘장비운용 및 관리’ 그룹의 ‘운용’, ‘군조직 및 리더십’ 그룹의 ‘관리’, ‘방위사업 및 국방예산’ 그룹의 ‘국방’과 연결되어 세부연구영역 그룹 간의 연결키워드로 기능하고 있으며, 이와 비슷하게 ‘대남도발 및 북핵 대응체계’의 ‘북한’도 ‘국제정세 및 대외관계’ 그룹의 ‘위협’과 ‘북한 권력승계 및 정권’ 그룹의 ‘김정은’을 매개해주는 연결 키워드 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

V. Conclusions

본 연구는 국방분야에 대한 이전 8년 간의 연구자료를 대상으로 키워드 네트워크분석을 통해 국방분야 연구의 중심 키워드와 연구분야의 지식구조를 계량적인 방법으로 파악하였다. 이를 위해 2010년~2017년 기간 국방대학교 학위과정 논문, 국가안보문제연구소, 한국국방연구원, 육군 군사연구소의 연구자료 총 2,165건의 초록에서 최종 204개의 핵심 키워드를 추출하여 분석에 활용하였다. 국방분야의 중점 연구현황을 확인하기 위해 중심성 분석의 2가지 지표를 사용하였다. ‘체계’, ‘김정일’, ‘부속’, ‘북한’ 등의 순으로 연결중심성이 높은 것으로 나타나 해당 키워드들이 다른 키워드들과 함께 활발히 연구되고 있는 중심 키워드임을 알 수 있었으며, 동시에 매개중심성도 높아 다른 연구분야 사이를 매개하고 연구분야 간 융합을 주도하

는 주요 키워드임을 확인하였다. 또한 응집성 분석을 통해 국방분야 연구의 지식구조를 7개의 대그룹과 16개의 소그룹으로 구분하였고, 각 그룹 내/외에서 키워드 간의 상호연결관계를 분석하여 ‘체계’, ‘수행’ 등의 키워드가 그룹 내부의 핵심 연결키워드이며, ‘체계’와 ‘북한’ 등의 키워드는 세부연구영역 그룹 간의 연결키워드임을 알 수 있었다.

본 연구의 결과물을 통해 국방분야를 연구하는 연구기관 및 연구자, 각 군의 연구정책담당 및 위탁교육생의 연구성과 담당 조직에서 국방분야 연구의 거시적 현황을 확인하여, 향후 연구와 연구정책에 참조가 되는 방향을 제시하고자 하였으며, 또한 최근 학문의 융복합화가 가속화됨에 따라 새로이 국방분야의 학문체계를 분류하고자 할 때 적용할 수 있는 방법론을 제시하였다는 점에서 의의를 가진다고 할 수 있다.

다만 본 연구는 분석 프로그램에 의한 계량적 분석이 이루어졌음에도 불구하고 연구자에 의한 결과물의 해석이 필수적이며, 이에 따른 연구자의 주관적 해석이 개입될 수 있는 제한점이 있다. 국방분야 지식구조의 향후 연구 방향으로 연도별, 시기별 등의 시계열적 분석을 통해 연구의 변화 추이를 확인하여 그 경향을 파악하는 연구가 필요하며, 이러한 국방분야 지식구조의 변화를 지속적으로 추적 연구하는 부분도 필요하다.

REFERENCES

- [1] J.H. Lee, "Military Studies", Chungnam National University Publishing Cultural Center, pp. 3. 2016
- [2] H.J. Seol, "Trends on Construction and operation of Military Forces : Focusing on the Analysis of Military Science and Technology Studies" Journal of Military Science and Technology Studies. Vol 11, No. 1, pp. 1-10, 2018
- [3] S.Y. Kwon, K.R. Bae, "A Study on the Knowledge Structure of Cancer Survivors based on Social Network Analysis" Journal of Korean Acad Nurs. Vol 46, No. 1, pp. 50-58, 2016.
- [4] Newman, M.E.J. & Girvan, M, "The Structure and Function of Complex Networks" SIAM Review, Vol 45, No. 2, pp. 167-256, 2003.
- [5] C.S. Park, J.W. Jung, "Text network analysis: sharing meanings among stakeholders of the policy through socio-cognitive network analysis" Journal of Governmental Studies. Vol. 19, No. 2, pp. 75-110, 2013.
- [6] H.J. Lee, "Knowledge Structure Analysis on Marketing Research using Social Network Analysis" Journal of Korean Management Review. Vol. 43, No. 3, pp. 965-992, 2014.
- [7] D.R. Kim, "Knowledge Structure Analysis on Business Administration Research using Keyword Network Analysis" Journal of Decision Science. Vol. 23, No. 1, pp. 111-125. 2015
- [8] M.S. Song, "A Study on the Macro Analysis of Knowledge Structure of the Domestic Korean Studies for Identifying the Research Fields" Journal of the Korean Society for Information Management. Vol. 32, No. 3, pp 221-236. 2015.
- [9] E.J. Park, "A Comparison of Hospice Care Research Topics between Korea and Other Countries Using Text Network Analysis" Journal of Korean Acad Nurs, Vol. 47, No. 5, 600-612.
- [10] Cyram. NetMiner 4.4.1.a Seoul: Cyram Inc. 2018.
- [11] S.S. Lee, "A content analysis of journal articles using the language network analysis methods" Journal of the Korean Society for Information Management. Vol. 31, No. 4, pp. 49-68, 2014.
- [12] Ding, Y, Chowdhury. C. G, & Foo, S, "Bibliometric Cartography of Information Retrieval by Using Co-word Analysis" Information Processing and Management. Vol. 37, No. 6, pp. 817-842, 2001.
- [13] Y.J. Choi, Kweon SH, "A semantic network analysis of the newspaper articles on big data" Journal of Cybercommunication Academic Society. Vol. 31, No. 1, pp. 241-286, 2014.
- [14] Cyram. "NetMiner Module reference" Seoul: Cyram Inc. pp. 214-218, 2018.

Authors



Yong-Kyu Lee received the B.S degree in Business Administration from Korea Aviation University in 2007 and He is a candidate for M.S. degrees in Computer Science and Engineering from Korea National Defense University(KNDU). He is

interested in Social Network Analysis, Big Data and DataBase



Soung-woong Yoon received the B.S. degree in Engineering from Hanyang University in 1992 and M.S. degree in Computer Science and Engineering from Korea National Defense University (KNDU), Korea, in 2004, respectively. Mr.

Yoon joined the Ph.D course of the Department of Computer Science at KNDU, Seoul, Korea, in 2015 and currently Ph.D candidate. He is interested in knowledge discovery, information retrieval, big data and Social Network Analysis.



Sang-Hoon Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Kyoto University, Japan, in 1978, 1987 and 1997, respectively Dr. Lee joined the faculty of the Department of Computer Science at Korea National

Defense University, in 2000. He is currently a Professor in the Department of Computer Science, Korea National Defense University. He is interested in DataBase, Big Data, Social Network Analysis, and Information search.