

복잡계 이론의 이해와 테러대응 분야에의 적용

Application to Understanding and Counter Terrorism Corresponding field of Complex System Theory

Jeonghoon Kwon^{a,*}

a Department of Police Administration, Chungnam State University, 55 Haksa-gil, Cheongyang-eup, Cheongyang-gun, Chungcheongnam-do, 345-702, Republic of Korea

ABSTRACT

This study is discussing with respect to the access sector for terrorism response based on the thinking and methodology of complex systems theory, which is mainly used in many disciplines today to effectively respond to complex multi-environment change its purpose there. As a result, Butterfly Effect, fractal & self-similarity, self-organization, emergence, coevolution, edge of chaos the applicability of the corresponding field of terrorism through the complex system theory as metaphorical will be able to navigate.

KEYWORDS

counter terrorism
complex system
theory
complexity
interaction
emergence

본 연구는 복잡다단한 환경변화에 효과적으로 대응하기 위하여 오늘날 여러 학문 분야에서 주로 이용되고 있는 복잡계 이론(Complex System Theory)의 사고와 방법론을 기반으로 테러대응을 위한 분야별 제 접근에 대하여 논하는데 그 목적이 있다. 그 결과 초기조건의 민감성, 프랙탈과 자기유사성, 자기 조직화, 창발, 공진화, 혼돈의 가장자리의 복잡계 이론을 통하여 테러대응 분야의 적용가능성을 은유적으로 탐색할 수 있을 것이다.

테러대응
복잡계 이론
복잡성
상호작용
창발

© 2015 Korea Society of Disaster Information All rights reserved

* Corresponding author. Tel. 82-041-635-6749. Fax. 82-041-635-6788.
Email. jhkwon@cyc.ac.kr

ARTICLE HISTORY

Received Nov. 04, 2015
Revised Dec. 14, 2015
Accepted Dec. 24, 2015

1. 서론

그 동안 우리는 테러리즘의 예방을 위하여 체계적인 분석활동을 통해 테러리즘의 미래양상을 계획하고 이를 위한 실천 과제를 도출하여 대응하고 있다. 그러나 우리는 수많은 테러조직 및 테러환경 요인들과 연결된 복잡한 시스템 속에서 활동하고 있기 때문에 이 모든 것을 이해하고 통제하며 예측하면서 대응한다는 것은 사실상 애초부터 불가능한 일일지도 모른다.

위기관리 환경의 '복잡성(complexity)'이란 불확실성과 상호작용의 산물로서 이들 두 요인이 복합적으로 작용해 행정 체제가 처리해야 할 업무를 사전에 전부 파악하는 것이 불가능하다. 위기는 그것이 발생하게 되는 요인에서부터 발생한 이후의 전개 과정과 그 수습 혹은 복구 과정의 전체에서 매우 복잡한 것이 하나의 특징이다. 또한 위기의 진행과 관련된 요인들이 다른 국면의 요인에 직·간접적으로 영향을 미치므로 상호작용적인 특성을 지닌다. 그러나 이러한 상황에서 위기관리 행정 체제는 불확실성 및 상호작용의 정도를 추정하는 기능을 담당해야 한다(Nam, 1995).

이에 본 연구는 이러한 여건의 환경변화에 효과적으로 적응하기 위하여 오늘날 여러 학문 분야에서 주로 이용되고 있는 복잡계 이론(Complex System Theory)의 사고와 방법론을 기반으로 테러대응을 위한 분야별 제 접근에 대하여 논하는데 그 목적이 있다.

2. 복잡계의 이론적 배경

2.1 복잡계의 개념

복잡계 이론은 수많은 구성요소들의 상호작용을 통해 구성요소 하나하나의 특성과는 사뭇 다른 새로운 현상과 질서가 나타나는 시스템을 의미한다(Yoon, 2005). 이들 구성요소들은 독립적으로 존재하지 않고 다양한 상호작용(interaction)을 주고받으며, 그 결과 구성요소를 따로 따로 놓고 보았을 때의 특성과는 사뭇 다른 거시적인 새로운 현상과 질서인 창발 현상(emergency)이 나타난다. 이와 같은 상호작용은 외부적 통제 없이 자기 조직화 현상을 통해 자기 통제적으로 운영된다. 또한 일정한 임계 상황에서 다양한 요동과 섭동이 발생하며, 구성요소의 변화와 함께 전체도 변화하는 공진화를 보여준다. 공진화를 이해하는 가장 중요한 개념은 피드백(feedback) 개념이다(Lee, 2007).

캘리포니아 공과대학의 Murray Gell-Mann 교수는 "복잡계는 그 특징이 구성요소들을 이해하는 것만으로는 완벽한 설명이 되지 않는 시스템이다. 복잡계는 상호작용을 하며 얽혀있는 많은 부분, 개체, 행위자들로 구성되어 있다."고 말했으며, 산타페 연구소의 W. Brian Arthur 교수는 "복잡계란 무수한 요소가 상호 간섭해서 어떤 패턴을 형성하거나, 예상 외의 성질을 나타내거나, 각 패턴이 각 요소 자체에 되먹임되는 시스템이다. 복잡계는 시간의 흐름에 따라 끊임없이 진화하고 펼쳐지는 과정에 있는 시스템이다."라고 설명하기도 한다. 예일대학의 Jerome L. Singer 교수는 "복잡계란 상호 작용하는 수많은 행위자를 가지고 있어 그들의 행동을 종합적으로 이해하여야만 하는 시스템이다. 이러한 종합적인 행동은 비선형적이어서 개별 요소들의 행동을 단순히 합하여서는 유도해 낼 수 없다."라고 말했다(Han, 2007). 이러한 논의를 정리하면 "복잡계 이론이란 수많은 구성요소들의 상호작용을 통해 구성요소 하나하나의 특성과는 사뭇 다른 새로운 현상과 질서가 나타나는 시스템"을 말한다(Jeong, 2007).

2.2 복잡계의 특성

복잡계의 특성에 대해 살펴보면 핵심속성은 창발성(創發性: emergency)이다.⁵⁾ 창발성은 복잡해 보이는 현상 속에 질서를 부여하는 성질의 발현으로 현상의 구성요소들이 자발적 상호작용을 통해 새로운 질서를 만들어내는 것을 의미한다

5) 요동(fluctuation)과 섭동(perturbation)은 시스템 변동의 원인의 근원에 따라 구분되는데, 요동은 시스템의 내부 요인에 의한 것이며, 섭동은 시스템 외부에서 가해지는 변동을 말한다. 따라서 테러리즘의 관점에서 보면, 시스템의 내부 요인은 테러 대응의 정책적, 제도적 환경변화, 인력 운영, 조직 운영 등을 들 수 있으며, 시스템 외부에서 가해지는 변동은 테러조직들이 자행하는 테러유형의 변화 등을 들 수 있다(Lee, 2007).

6) 창발성은 자연계 및 사회시스템에서 생성되는 질서의 역할을 개념화한 것으로 질서가 내부 요소들 사이의 상호작용을 통해 상향식으로 만들어진다는 관계 차원의 내용이다(Min, 2006).

다. 즉 창발현상이 보이는 시스템이 복잡계로 설명할 수 있다.

이에 대해 윤영수(2006)는 창발성이 유지되기 위한 복잡계가 지니고 있어야 하는 5가지 특징을 제시하였고 그 내용은 다음과 같다.
첫째, 복잡계가 가지는 구성요소들은 서로 상호작용을 해야 한다는 것이다.

둘째, 복잡계의 구성요소들은 상호작용 측면에서 비선형적 성질을 가진다는 점이다.

셋째, 복잡계의 구성요소들의 상호작용은 되먹임 고리(feedback loop)를 형성하여야 한다.

넷째, 복잡계는 경계가 불분명한 개방형 시스템으로 구성되어야 한다고 설명하였다.

다섯째, 복잡계의 구성요소들은 구성요소 자체가 하나의 복잡계로서 작동해야 한다고 제시하였는데, 부가적으로 자동 생산성(autopoiesis), 공진화(coevolution)를 복잡계의 성질로 추가하여 설명하였다.

2.3 복잡계의 주요 구성요소

(1) 초기조건의 민감성

19세기 말 프랑스의 수학자 푸앵카레는 초기 조건의 아주 작은 차이가 최종 현상에 있어서는 아주 커다란 차이를 낼 수 있음을 발견하였다. MIT 기상학과 교수 로렌츠(Lorenz)는 기상 현상을 시뮬레이션 하던 중 아주 작은 초기 조건의 변화가 결과에 있음을 발견하였고, 이를 '나비 효과(Butterfly Effect)'라고 명명하였는데(Han, 2007), 초기조건의 미세한 차이가 비선형적 편차증폭 되먹임 고리에 의해 건잡을 수 없이 증폭되고, 이로 인해 체제는 매우 큰 혼돈적 행태를 나타낸다는 것이다(Han · Kim, 2010). 예를 들면 1987년 덴버 공항에서 여객기가 갑자기 엔진이 멈추면서 지상으로 추락하여 승객과 승무원 28명이 숨지는 사고가 발생하였는데, 조사 결과 사고는 추운 날씨로 인한 날개 뒷부분의 작은 결빙들에 의한 것으로 밝혀졌다. 비행기 속도가 증가하면서 얼음 조각 주변에 작은 공기의 소용돌이가 생겼고, 이것이 점점 확대되어 거대한 난기류로 확대되었던 것이다(Han, 2007).

(2) 프랙탈과 자기유사성

프랙탈(fractal)은 확대된 부분과 전체가 똑같은 모양을 하고 있는, 자기유사성을 갖는 기하학적 구조를 일컫는다(Kim · Kim, 1998). 특히 복잡계 내에는 자기유사성을 지닌 프랙탈 구조가 여러 곳에 깃들여 있는데, 복잡도가 증가하면 프랙탈 구조 또한 여러 개가 겹쳐진 이른바 '다중 프랙탈 구조'가 형성된다. 프랙탈은 결정론적 수학과 확률론적 수학의 2 줄기를 합쳐 놓은 것이라고 할 수 있다(Kang, 2008).

많은 자연물들의 부분을 확대해보면 전체 모습과 본질적으로 닮아 있다. 예를 들면 나뭇잎, 해안선의 형태, 우리 몸속의 기관지, 구름의 모양, 은하 구조 등이 그러하다. 이와 같은 특징을 자기유사성, 즉 프랙탈이라고 한다. 프랙탈 이론을 응용하면 설명이 불가능하리라 여겨졌던 복잡한 자연의 형상을 단 몇 개의 반복형 수식으로 나타내고 또한 미적으로 그려낼 수 있다. 프랙탈은 엄격한 자기 유사나 단조로운 반복이 아니며 완전히 동일성이 해체된 비동일적인 카오스의 세계를 기술하고 표현할 수 있게 해준다. 따라서 프랙탈은 규칙성과 비규칙성, 단순성과 복잡성, 다양성과 일관성 등의 대조적인 특성들이 상호보완적으로 공존함을 이해하고 설명할 수 있게 한다(Lee, 2007).

자기유사성(self-similarity)은 자신의 일부를 확대해 보아도 원래 자신의 모습을 그대로 닮아 있는 것을 의미한다(Kang, 2008).

(3) 자기조직화

자기조직화(self-organization)는 체제가 지속적으로 자신을 새롭게 만들며 자기구조의 통합성을 유지하는 방식으로 환경과 더불어 창조를 계속하는 것을 말한다(Kim, 1996). 복잡성 이론에서는 질서와 조직화가 무질서와 혼돈으로부터 자생적으로 발생한다고 본다. 프리고진(Prigogine) 등에 의하면 비평형 상태의 구조는 불안정하여 끊임없이 요동하고, 그 요동이 강화되어 분기점에 이르면 기존의 구조는 무너지고 새로운 구조가 나타나는데, 이처럼 요동을 통해 새로운 질서가 출현하는 자기조직화 구조를 소산 구조(dissipative structure)라 불렀다(Prigogine · Stengers, 1984). 이와 같은 소산 구조는 구성 요소가 자발적으로 상호 작용을 하여 형성하기 때문에 그 과정을 자기조직화라고 한다. 소산 구조는 자기조직화, 즉 자기 강화(self-reinforcement)에 의해 발생하는 일종의 양의 되먹임(positive feedback)이다. 일례로 메뚜기떼는 서식 밀도가 충분히 낮은 경우 순순하게 따로 놀다가, 서식 밀도가 높아지면서 어느 순간부터 강하게 상호 작용하기 시작하면서 상상하지 못한 거대한 조직을 가지고 한 몸처럼 움직이는 창발 현상이 발생한다. 이는 메뚜기의 특별한 사고력이나 지도자의 역할에 의한 것

이 아니고, 유전자적 현상도 아니라 단순히 주변 메뚜기에 의해 자극받고 반응하여 국소적이며 단순한 행동 규칙만으로도 거대한 질서를 형성하는 것이다(Lee, 2007). 실리콘밸리는 끊임없이 자본이 들고 나가기를 반복하여 수많은 기업들이 생성, 소멸하는 불균형 시스템이다. 그 안에서는 관련 기업들 사이에 다양한 경쟁과 협력구조가 맺어지면서 전체적으로 새로운 산업변화를 선도해 나가는 것을 볼 수 있는데, 이러한 현상이 자기조직화의 대표적인 예이다. 따라서 자기조직화는 불균형 상태에 있는 시스템이 구성 요소들 사이의 집합적인 상호 작용을 통해 조직화된 질서를 스스로 만들어내는 현상이라고 할 수 있다(Jeong, 2007).

질서 체제와 무질서 체제 사이의 중간 영역에서 질서 현상의 중요한 특징인 자기조직화 현상이 가장 활발하게 일어나는데, 하나의 시스템이 이러한 상태에 도달해 있을 때에는 시스템 내부의 구성원들이 지나치게 동결되어 있지도 않고, 또 지나치게 활성화되지도 않으면서도 서로 간에 자기조직화를 최대화할 수 있도록 적당한 수준으로 상호 촉매 작용을 한다(Han, 2007).

(4) 창발

창발(emergence)이란 시스템의 각 부분들의 성질만을 이해해서는 예측하기 어려운 것이 시스템 전체의 수준에서 나타나는 현상을 말한다. 예를 들면 개미나 꿀벌의 집단이 보여주는 놀라운 사회적인 질서는 이들을 한 마리씩 떼어놓고 관찰할 때는 유추해 내기 어렵다. 마찬가지로 금융시장의 복잡한 메커니즘이나 인터넷상의 사이버공간에서 벌어지는 놀라운 현상들은 거대한 한 사람, 네티즌 한 사람씩을 따로 떼어 놓고 본다면 이해하기 어려운 현상이며, 이를 '창발'이라고 한다(Jeong, 2007).

환원된 부분들로부터는 유추하기 어려운 특성이 거시적으로 나타나는 현상을 의미한다. 단백질은 주성분으로 한 뇌세포로 이루어진 뇌에서 단백질의 특성과는 전혀 다른 생각과 사고가 생기는 현상은 창발성의 대표적인 예이다. 수많은 개미들의 군집에서 일사불란한 분업체계를 보여주는 개미집, 시간이 흘러 조직의 독특한 문화가 형성되는 것 등도 창발 현상의 예라고 할 수 있다. 인간의 지적인 사고나 신체의 운동과 같은 조직화된 움직임은 개개의 신경세포나 근육세포에 대한 이해만으로는 설명할 수 없는 현상이다. 개별 가정의 수입과 지출의 특별한 변화 없이도 국가경제가 호경기와 불경기를 순환하게 된다. 이것 역시 개개 경제주체의 특성에 대한 이해만으로는 설명할 수 없는 현상이다. 이러한 창발 현상은 복잡계의 구조 자체가 변화되거나 새로운 구조가 만들어지는 자기조직화 현상에 의해 일어난다(Jochen, 2006).

창발성은 존재하는 것을 발견하는 것이 아니라 그때까지 존재하지 않던 것이 새롭게 발현되는 과정을 강조하는 것이다. 복잡한 적응체제에서 발현되는 창발성은 전체수준(집단수준)에서 발현되는 특성이기 때문에 미시적인 구성 요소들에 대한 지식만 가지고서는 전체적인 유형 혹은 구조를 추론해낼 수 없는 총체주의(holism)적 특성을 갖는다(Han · Kim, 2010).

(5) 공진화

일반적으로 유전학적 관점에서 공진화(Co-evolution)는 다른 종의 유전적 변화에 맞대응하면서 일어나는 어떤 종의 유전적 변화라고 정의된다(Lewin & Volberda, 1999). 복잡계 이론에서는 상위 시스템(Super system)과 하위 시스템(Sub system)이 같은 방향으로 진화할 때의 상황을 일컫는다. 예컨대 의회의 행정부 통제기능 강화는 반대로 행정부가 의회로부터의 공격과 통제를 방어하는 기체의 발달을 초래하는 것으로 들 수 있다. 즉 공진화는 체제를 구성하는 상호의존적인 종(구성 요소)들이 서로 영향을 주고받으면서 동시에 적응하고 진화하는 것을 말한다(Han · Kim, 2010).

(6) 혼돈의 가장자리

혼돈의 가장자리(Edge of Chaos)의 의미는, 변화하는 환경에 적응하며 진화해가는 생명체들의 원리를 탐구해보면 이들은 안정된 균형 상태도 아니고 무질서한 혼돈 상태도 아닌 중간상태에 있을 때보다 잘 적응한다는 사실이 밝혀졌다. 이것은 균형 상태에서의 작은 변화는 균형으로 다시 되돌아가려는 성질을 갖고, 혼돈 상태에서의 작은 변화는 차별화되지 못하고 묻혀버리기 때문이다. 이에 반해 균형과 혼돈의 중간 상태에서 일어난 변화들은 풍부한 형태를 갖게 되는데, 이러한 중간 상태를 은유적으로 '혼돈의 가장자리'라고 일컫는다(Jeong, 2007).

7) 우리나라의 국회기구 가운데 입법보조기구(사무처, 국회도서관, 국회예산정책처, 국회입법조사처)의 발달과정도 행정부의 변화에 맞대응하면서 발전한 공진화의 개념으로 설명할 수 있을 것이다. 복잡계적 관점에서는 예산정책처와 입법조사처의 신설로 국회 전체의 행정부에 대한 견제 역량의 강화로 진보했다고 평가할 수 있다(Kang, 2008).

3. 복잡계 이론의 테러대응 분야에의 적용

앞서 살펴본 바와 같이 복잡계는 초기 조건의 민감성, 프랙탈과 자기유사성, 자기 조직화, 창발, 공진화, 혼돈의 가장 자리로 구분할 수 있다. 테러대응 분야를 복잡계적 관점에서 은유적으로 파악하면 다음과 같은 추론이 가능하다.

첫째, 초기 조건의 민감성을 테러대응 측면에서 접근해 보면 각각의 테러유형에 따라 테러대응 관계 기관의 구성요소가 다양해지고 이들 구성요소 간의 상호작용이 일정한 되먹임 고리를 갖게 되면 전혀 예상하지 못했던 창발 현상을 낳을 수 있다는 것이다. 즉 테러대응 관계 기관 간의 상호작용을 통해 되먹임을 주고받았을 때 예상하지 못했던 기대 효과를 얻을 수 있을 것이다.

둘째, 프랙탈과 자기유사성은 조직관리 측면에서 복잡한 조직 내 현상과 모습들을 파악함에 있어 전형적인 부분의 모습과 행태를 정하여 심층 분석함으로써 전체적인 조직의 특질을 파악할 수 있을 것이다(Lee, 2007). 이를 테러대응 측면에서 접근해 보면 정보 수집을 담당하는 테러대응 관계 기관이 과거 테러조직과 현대 테러조직을 구분하고 지역별에 따른 테러조직의 성향을 파악하여 그 중에서 가장 활발하게 테러를 자행하고 있는 중추적인 테러조직의 유형과 행태를 심층적으로 분석하게 되면 유사한 성향을 지닌 테러조직만이 자행하는 전형적인 수단과 방법의 특질을 파악할 수 있을 것이다.

셋째, 자기 조직화는 조직 관리 차원에서 조직 구성원들 간의 자발적인 상호작용과 이의 조직화를 지원함으로써 새로운 조직 문화와 시너지 효과를 창출할 수 있을 것이다(Lee, 2007). 이를 테러대응 측면에서 접근해 보면 정부에서는 테러대응 관계 기관에, 테러대응 관계 기관은 테러대응을 전담하고 있는 각 부서 내 구성원들 간의 자발적인 상호 작용을 할 수 있도록 자부심과 비전을 제시하여 능동적으로 업무를 수행할 수 있도록 하고, 더불어 정부와 테러대응 관계 기관은 테러대응을 연구, 개발하는 산·학·연계에도 지속적이며 적극적인 지원이 이루어진다면 생각지 못한 시너지 효과를 창출할 수 있을 것이다.

넷째, 창발을 통한 테러대응 연구는 테러조직 또는 테러리스트가 테러를 자행하는 행위에서 발견할 수 있는 창발적 현상을 파악할 수 있을 것이다. 테러조직 내지 테러리스트가 테러를 자행하는 동기는 정치적·종교적·이념적 목적 등 이외에 다른 요소들이 돌연히 출현하는 것이다. 즉 과거의 테러리즘 주체가 테러행위의 원인이 정치적·종교적·이념적 목적 달성이었다면, 뉴테러리즘 현상은 테러의 주체가 테러행위의 원인이 정치적·종교적·이념적 목적이 아닌 문화적 요인 등이 있을 수 있으며, 나아가 외로운 늑대로 일컫는 자생적 테러리스트의 경우 충동적 혹은 사회적 요인 등으로 인해 테러행위를 했을 경우 이를 테러행위에 대한 창발이라고 할 수 있을 것이다.

다섯째, 공진화를 테러대응 측면에서 접근해 보면 테러대응 업무를 수행하고 있는 테러대응 관계 기관, 테러대응을 다제적으로 연구하고 개발하는 산·학·연의 발달과정도 테러조직의 변화에 맞대응하면서 발전한 공진화의 개념으로 설명할 수 있을 것이다. 복잡계 관점에서는 테러대응 활동의 관계 기관 중 「국가대테러활동지침」상 테러 관련 정보를 통합관리하기 위하여 국가정보원에 관계기관 합동으로 구성된 테러정보통합센터의 신설로 국가안보의 테러조직에 대한 견제 역량의 강화로 진보했다고 평가할 수 있을 것이다.

여섯째, 혼돈의 가장자리를 테러대응 측면에서 접근해 보면 테러대응 관계 기관은 테러예방을 위하여 각국의 테러대응 관계 기관과의 채널을 통해 정보를 교환하고, 테러발생 후 지원을 위하여 자원이라는 국민들의 자발적 참여를 통해 상호의존이 가능해야 한다. 또한 테러대응 관계 기관의 전담 부서 내 구성원들 간의 연결 관계가 형성됨으로써 서로의 경쟁과 협력이 발생할 수 있을 것이다.

4. 결론

테러대응 역시 테러대응 관계 기관간, 관계 기관 전담 부서 내의 구성원들의 상호작용뿐만 아니라 넓게는 정부, 민간 단체, 산업체, 학계, 언론 등 나아가서는 국가간의 이해 관계자, 국제기구 등 테러대응 분야의 다양한 조직들의 참여하에 이들의 상호작용으로 공식적, 비공식적 의사 결정을 통한 방안들을 모색하는 것이 필요할 것이다. 따라서 복잡계 이론을 통한 테러대응 분야의 적용가능성을 은유적으로 접근하면 다음과 같다.

- (1) 초기조건의 민감성으로는 테러대응 관계 기관간의 상호작용을 통해 되먹임을 주고받았을 때 예상하지 못했던 기

대 효과를 얻을 수 있을 것이다.

(2) 프랙탈과 자기유사성으로는 중추적인 테러조직의 유형과 행태를 심층적으로 분석하게 되면 유사한 성향을 지닌 테러조직만이 자행하는 전형적인 수단과 방법의 특질을 파악할 수 있을 것이다.

(3) 자기조직화로는 테러대응 관계 기관 및 그에 따른 구성원들 간의 자발적인 상호작용과 이의 조직화를 지원함으로써 시너지 효과를 창출할 수 있을 것이다.

(4) 창발로는 테러리즘 주체가 과거와 달리 또 다른 목적과 요인 등으로 테러를 자행하는데, 이를 테러행위의 창발이라고 할 수 있을 것이다.

(5) 공진화로는 테러대응 관계 기관, 테러대응을 다제적으로 연구하고 개발하는 산·학·연의 발달과정도 테러조직의 변화에 맞대응하면서 발전한 것이라고 할 수 있을 것이다.

(6) 혼돈의 가장자리로는 테러대응 관계 기관의 전담 부서 내 구성원들 간의 연결 관계가 형성됨으로써 서로의 경쟁과 협력이 발생할 수 있을 것이다.

References

- Fromm, Jochen. (2006). Types and Forms of Emergency. www.arXive.org.
- . (2006). Ten Questions about Emergency. www.arXive.org.
- Han, G.H. (2007). "Application to nuclear power and understanding of complex systems theory". Korea Institute of Nuclear Safety, Vol.27, No.3, pp.56-61.
- Han, S.C., Kim, W.J. (2010). "A Study on the possibility of Complex system criminal". Korea Public Administration Review, p.10.
- Jeong, G.H. (2007). "Applicability to national defense field of complex systems theory". Korea Institute for Defense Analyses, Vol.1147, p.5.
- Kang, S.N. (2008). "Study of administrative system as a complex system: Navigation of applicability of complex systems theory". KNOU Journal, Vol.45, pp.170-173.
- Kim, Y.P. (1996). Changes in the information society and government structure. 「New horizon of social science」, Korean Social Science Journal.
- Kim, Y.W., Kim, Y.K. (1998). World of Fractals and Chaos. WooSung Publishing Co.
- Lee, J.H. (2007). "Management of complex systems theory applied to organization". Korea Atomic Industrial Forum, Vol.3, pp.89-91.
- Lewin, Arie Y., Volberda, Henk W. (1999). "Prolegomena on Coevolution: A Frame for Research on Strategy and New Organizational Forms". Organization Science, Vol.10, No.5.
- Min, B.W. (2006). "Order out of uncertainties : The Complex Systems Theory and International Relations". The Korean Political Science Association, Vol.40, No.1, p.206.
- Nam, K.G. (1995). "Comparative Study on Disaster Management System: The Cases of the USA and Korea". Korea Public Administration Review, Vol.29, No.3, pp.957-979.
- Prigogine, Ilya and Isabelle Stengers. (1984). Order Out of Chaos, New York: Bantam Books.
- Yoon, Y.S. (2005). Introduction of Complex System. Samsung Economic Research Institute.