

## 발달 심리학을 위한 또 하나의 접근방법: Chaos 이론

고 윤 주  
순천대학교

최근 심리학 분야에서도 열린 시스템 이론과 카오스 이론에 대한 관심이 서서히 증가하고 있다. 인간과 사회도 하나의 열린 시스템 - 환경에 대하여 물질과 에너지를 교환하는 시스템 - 이라는 가정하에서, 본 논문은 위의 이론들을 발달심리학에 적용해 보았다. 우선 열린 시스템을 연구하는 다 분야의 연구 결과들을 기초로, 열린 시스템이 발달하는 과정에서 나타나는 비선형적인 또는 카오스 현상이 다섯가지로 요약되었다. 다섯가지 현상은 인지 구조의 발달을 설명하는 Piaget의 평형이론에 이미 내포되어 있음을 이론적인 비교 작업을 통해서 알 수 있었다. 두 번째 작업은 경험적 자료\*에 대한 해석에 적용해 보는 것이었다. 한국과 독일 청소년들의 사회관계망(사회 정서 지지 시스템)의 변화과정에서 나타나는 비선형적인 모습을 위의 다섯가지 현상을 가지고 설명할 수 있었다. 이와 같은 두 가지 탐색적 시도를 통해서, 한편으로는 발달 이론으로서 카오스 이론의 가능성을, 다른 한편으로는 카오스 이론이 연구 결과의 해석에서 선형성에 비해 비교적 간과되기 쉬운 비선형성을 이해할 수 있는 중요한 도구가 될 수 있음을 확인할 수 있었다.

### I. 인간 발달에 대한 두 가지 가정: 선형성과 비선형성

심리학 분야에 통계적 방법이 사용되기 시작하면서 생겨난 오해 중에 하나는 심리현상의 변화가 선형적(linear) 일 것이라는 가정이다. 대부분의 통계적 계산은 설명하고자하는 현상의 선형성에 관심이 있기 때문이다. 물론 통계학은 어떤 집단의 지배적인 성격이나, 그것과 다양한 변인

성격들간의 관계 여부 그리고 그 집단 의 변화 방향을 예측하는데 있어서 없어서는 안되는 중요한 도구이다. 문제는 선형성에 대한 믿음, 심리현상을 더 정확히 이해하는데 필요한 또 다른 중요한 가정을 간과하게 만드는 데 있다.

또 다른 가정은 비선형성(nonlinearity)을 의미한다. 엄격한 연구방법을 추구해온 연구자 중의 하나로 인식되어온 Anastasi(1992)는 우리가 사용하는 통계용어 중에서 '표준 오차'(standard error) 또는 '오차 변량'(error variance)과 같은 용어를 비판 없이 사용하는데 대해서 경고를 한다. '오차'라는 용어를 사용하기는 하지만 단순히 오차로만 해석해서는 안된다는 의미이다. '오차'

\* 이 자료는 1996년 독일 쾰른대학교 박사 학위 청구 논문에서 인용 되었음.

\*\* 본 논문을 읽고 제언을 해 준 이영 교수와 박용범 교수에게 감사 드림.

로 불리워지는 수치들은 완벽한 통계가 불가능한 심리학 연구에서 나타나는 불가피한 부산물이 아니라, 연구하고자 하는 현상이 선형적 가정만으로는 완벽하게 설명되어질 수 없기 때문에 나타나는 수치로 해석될 수도 있다.

1991년 미국의 발달심리학 잡지 'Developmental Psychology'는 'A System View of Behavioral Canalization' 라는 제목으로, 인간의 행동 발달을 복합적인 거대 시스템 안에서 인간과 환경의 상호작용의 결과로 보려는 시도를 여러 각도에서 소개하였다. 여기에 논문을 기고한 연구자 중의 한 명인 Gottlieb (1991)는 인간 발달에서의 인과관계가 많은 경우에 선형적이 아닐 뿐 아니라, 분명하지 않다고 하는 것이 정확한 표현이라고 주장한다. 쉽게 말해서 인간 발달에서 X와 Y가 상호작용해서 나타난 결과가 X와 Y의 어떤 유사한 모습 또는 어떤 변형된 모습으로 나타나는 것이 아니라 엉뚱하게도 W 라는 모습으로 나타나는 경우가 흔히 관찰된다는 것이다.

비슷한 시기에 독일에서는 카오스이론에 대한 연구가 확산되면서 비선형성에 대한 관심이 표출되었다. 유럽에서는 이미 100년 전통을 갖고있는 시스템 이론과 20세기 중반 이후부터 천문학과 수학같은 자연과학분야에서 발달되어온 카오스 이론이 자연스럽게 접합되면서, 인문과학의 여러 분야에서 자신들의 연구결과를 시스템이론이나 카오스 현상으로 설명하려는 시도가 널리 확산되고 있다 (Höger, 1992; Saldern, 1991; Schmidt-Denter, 1992).

이러한 시도들의 의미는 우리 분야의 연구대상이 보여주는 선형성을 과소평가하려는 데 있는 것은 아니다. 그 보다는 지금까지 간과해 온 심리현상의 비선형적인 모습을 우연 또는 오차의 결과가 아니라 우리의 연구 대상이 지니고 있는 실제의 모습으로 받아들여야 한다는 데 있다.

이 논문의 첫번째 의도는, 심리현상을 연구하는 사람들이 비선형성을 보이는 결과들을 해석하

는데 도움이 될 수 있는 타 분야의 연구 성과들, 특히 열린시스템 이론과 카오스 이론에 대해 축약적으로 소개하는데 있다. 두번째는, 심리학 분야에서 열린시스템 이론의 적용가능성을 두 가지 시도를 통해서 탐색해 보는 것이다. 첫번째 시도는 열린 시스템 이론과 그 이론에 대한 통찰을 내포하고 있는 Piaget의 발달 이론을 비교해 보는 것이고, 두번째 시도는 경험적 자료의 해석에 카오스 이론을 적용해 보는 것이다.

## II. 평형 상태의 시스템과 비평형 상태의 시스템

열린 시스템 이론과 카오스 이론 그리고 우리의 연구 대상인 인간과 이들 이론과의 관계를 이해하기 하기 위해, 우선 시스템의 정의와 성격을 살펴보자. 신경생리학자들이지만 인식이론가들로서 더 널리 알려져 있는 Maturana와 Varela (1980)는 시스템을 'any definable set of components' 라고 정의한다. 최근 시스템이라는 용어는 다양한 의미로 여러 분야에서 쓰여지고 있기 때문에, 정확한 이해를 위해서 시스템 개념의 기원을 자연과학 분야에서 알아보았다.

벨기에의 화학자이며, 카오스 이론의 선구자 중 하나인 일리아 프리고진(Ilya Prigogine)에 따르면 물리학에는 서로 환원될 수 없는 (unreducible) 세가지 다른 수준의 관찰 방법이 존재한다고 한다 (Jantsch, 1992):

첫째는 고전 역학 또는 뉴턴 역학의 수준이다. 이 방법에서는 하나의 입자의 위치와 속도를 관찰함으로써 입자의 움직임을 예측한다. 만일 하나의 입자가 다른 입자와 전혀 무관하게, 또는 다른 입자의 영향을 전혀 받지않고 움직일 수 있다면, 우리는 그 입자의 움직임을 완벽하게 예측할 수 있다.

그러나 입자들은 끊임없이 서로 부딪히고 움직임을 간섭한다. 그래서 두번째 수준의 방법인 열역학에서는 하나의 입자가 아니라 일단의 입자들

로 구성된 집단을 관찰한다. 여기에서 시스템의 개념이 출발했다고 볼 수 있다. 이 수준에서 연구자들의 관심은 입자 하나가 아니라 입자들이 이루는 시스템 전체의 변화에 있다. 예를 들면, 온도와 압력의 변화에 따라 집단 전체의 질서가 어떻게 변화해가는지를 관찰한다.

열역학 제 2 법칙에 따르면, 시간이 지남에 따라 한 고립된 시스템의 자유에너지는 감소하기만 하고 엔트로피(무질서도)는 증가하기만 한다. 이러한 변화는 선형적이고 되돌릴 수 없으며, 열역학적 평형 상태에 도달할 때까지 진행된다. 그러나 만약 어떤 시스템이 외부 환경으로 부터 에너지를 지속적으로 받아들인다면, 시스템은 계속 비평형 상태를 유지할 것이고 선형성의 가정은 깨질 것이다. 외부의 영향과 무관하게 존재하는 시스템을 고립 시스템이라고 하는 반면, 외부와 물질과 에너지를 교환하는 시스템을 열린 시스템이라 부른다.

시스템이론가들은 인간을 여러가지 신체 기관들로 구성된, 그리고 그 신체 기관들은 세포들로 구성된 하나의 시스템으로 본다. 인간은 외부로부터 물질과 에너지를 교환하므로, 열린 시스템이라고 정의 할 수 있으며, 외부와의 교환이 지속되는 한 비평형 상태를 유지할 수 있다. 외부 환경과의 상호작용이 중단되면, 평형상태에 도달하게 되고, 그것은 죽음을 의미한다.

한편 인간은 더 큰 시스템의 한 부분으로 존재한다. 한 개인은 한 가족의 구성원으로서, 한 집단의 일원으로서, 또는 지구가족 이라는 더 큰 시스템의 일부로서 정의될 수 있으면, 개인이 속한 거대 시스템들은 또 더 큰 시스템의 일부가 되기 때문에 시스템의 개념은 역동적이며 동시에 상대적이다. Luhmann (1991)과 같은 사회학자는 인간 사회를 역시 열린 시스템으로 정의한다.

열린 시스템 연구에서의 문제는 시스템의 변화 또는 발달 방향의 비선형성 때문에 정확한 예측이 어렵다는데 있다. 현실 상황에서 열린 시스템

의 변화에 영향을 미치는 모든 변수를 통제하고 계산하는 것은 불가능하다. 열린 시스템의 변화는 완벽한 예측이 불가능하기 때문에 '카오스'라는 용어가 연구자들 사이에 통용되기 시작했다. 카오스라는 용어의 기원은 서기전 700년의 한 그리스 신화에서 기원되었으며, 세상의 질서가 생기기 이전의 혼돈 상태를 의미한다. 그러나 카오스 연구자들은 결정적 카오스 (deterministic chaos)라는 모순적인 용어를 사용함으로써, 카오스의 본래 의미와의 차이를 둔다 (Geo-Wissen, 1993). 결정적 카오스란 질서정연한 카오스, 또는 변화를 보이는 현상을 거시적 차원에서 또는 오랜 시간을 두고 관찰할 때 발견되는 규칙성을 의미한다. 결정적 카오스 현상은 열린 시스템의 발달에서 공통적으로 발견되는 몇가지 현상들 때문에 나타난다.

### III. 열린 시스템의 발달에서 나타나는 현상들

#### 1. 끊임없는 상호작용

열린 시스템의 기본 속성은 이미 언급했듯이 끊임없이 환경과 상호작용을 한다. 시스템과 환경은 상호간에 영향을 미친다. 따라서 상호작용의 결과는 시스템뿐만 아니라 환경에서도 나타난다.

시스템은 환경에 의해 변화하고, 환경은 시스템의 변화에 따라 함께 변화한다. 이러한 상호영향의 고리는 시작도 끝도 알 수 없다 (Maturana & Varela, 1987). 인과관계의 방향이 분명하게 규정되지 않으며, 단지 멈추지 않고 나타나는 순환 과정으로 밖에는 설명할 수 없다. 네덜란드 화가 Escher의 작품은 카오스 현상에 관심을 갖는 학자들이 자주 인용하는 그림이다. 그림 1.에서 보듯이 우리는 어떤 손이 다른 손을 그리는지 알 수 없다.



<그림1> M. C. Escher의 “그림그리는 손” (Maturana & Varela, 1987, p.30)

## 2. 우연과 필연

시스템의 변화는 시스템을 구성하고 있는 요소들의 사소하고 우연한 변화에서 비롯될 수 있다. 그러나 아주 사소한 변화도 전체 시스템의 재구조화(reconstruction)라는 필연적 결과를 낳는다 (Jantsch, 1992). 카오스 이론가들이 말하는 우연과 필연은 인과관계의 연결고리를 아주 잘 설명할 수 있는 개념이다. 어떤 연구자가 피임약을 만들어 낸 사건에 대해서 생각해보자. 한 인간 사회에 피임약의 도입은 우연한 사건일 수 있다. 그러나 피임약의 도입은 피할 수 없는 연쇄적인 후속 결과들을 낳는다. 출산율이 떨어지면서, 자녀의 수가 줄어들고, 부모들의 자녀에 대한 교육 열의 높아질 수 있다. 또는, 피임이 가능해지면서 성도덕에 대한 개념이 바뀌게 되고, 여성의 역할에 대한 고정 관념도 달라질 수 있다. 이러한 결과들은 또 다른 연쇄 효과들을 발생하게 하며, 결국에는 전체 사회가 새로운 질서로 재구조화되게 된다. 이와 같은 초기의 단순하고 우연한 사

건의 복잡하고 다양한 파급 효과를 ‘나비효과(butterfly effect)’라고 부르기도 한다 (카오스 이론에서는 초기 값에 민감하다는 표현을 사용하기도 한다). 부산에서 나비 한마리의 날개짓이 서울에 폭풍을 몰고 올 수도 있다는 의미에서 부쳐진 이름이다.

## 3. 자기조직화 (self-organization)

열린 시스템은 외부 환경과 끊임없이 상호작용하고, 시스템 내부의 작은 변화도 시스템 전체의 변화를 초래한다. 그러나 한편 시스템은 외부에 의해서 깨어진 평형을 회복하려는 자율성을 갖고 있다. 새로운 균형과 질서를 회복하려는 열린 시스템 자체의 힘을 설명하기 위해 Maturana와 Varela (1980)는 ‘스스로 만들어 간다’는 뜻의 아우토포이시스 (autopoiesis)라는 용어를 만들었다. 아우토포이시스는 시스템이 끊임없이 자기조직화를 해나갈 수 있게 하는 힘이다. 이렇게 평형이 깨어지고 다시 회복되는 과정은 중단되지 않고

진행된다. 그러나 열린 시스템은 끊임없이 외부로부터 지원 받을 수 있기 때문에, 실제로 완전한 평형 상태에 도달할 가능성은 희박하다. 따라서 평형을 향해 운동한다고 표현하는 것이 정확하다. 발달하는 인지구조를 열린 시스템으로 생각했던 Piaget (1976)가 외부와 끊임없이 상호작용하고 있는 구조의 평형상태를 '평형이 지배적인 상태' (equilibrium majorante)라는 개념으로 설명한 이유는 여기에 있다.

#### 4. 어트랙터(attractor)와 자기유사성

깨어진 균형을 회복해 가는 과정에서 변화의 방향 또는 운동이 수렴해가는 방향을 결정하는 것은 어트랙터이다. 어트랙터의 힘때문에 끊임없이 새롭게 자기조직화되는 시스템의 구조는 유사한 형태를 반복적으로 나타낸다. 우리는 자연현상에서 어트랙터의 증거를 쉽게 관찰 할 수 있다. 한 종류의 나무에서 자란 꽃과 나뭇잎은 어떤 환경에서도 유사한 모습으로 나타난다. 물방울이 얼어서 눈으로 내릴때 모든 눈송이가 하나 하나는 유사한 구조를 가지고 있다. 얼룩말은 그의 선조도 후손도 모두 얼룩 무늬를 가지고 있다. 그러나 그 어떤 경우에도 똑같은 구조가 나타나지는 않는다. 하나의 구조가 나타나기 위한 시스템과 환경의 조건은 늘 일회적이기 때문이다. 동일하게 보임에도 불구하고 유사하다고 표현하는 이유는 여기에 있다. 그러나 시스템이 환경 변화에 기존의 어트랙터로는 더 이상 적응할 수 없을 때, 질적인 변화가 발생하고 시스템은 새로운 어트랙터에 따라 재구조화 된다 (Kriz, 1995; Saldern, 1991). 발달의 비선형성은 시스템이 새로운 질서에 따라 새롭게 구성되는 과정에서 나타난다.

#### 5. 위상변화

시스템과 환경의 끊임없는 상호작용은 어느 순

간 양적인 변화가 아니라 질적인 변화를 발생하게 한다. 독일의 물리학자 Haken (1991)은 이러한 불연속적인 변화를 위상변화 (Phasenübergang)라고 부른다. Haken은 레이저 광선의 진화하는 모습을 위상변화의 한 예로 소개했다. 여러 파장의 빛이 레이저 발생 장치를 거쳐서 나오면 처음과는 전혀 다른 성질의 빛으로 변한다. 일반적으로 빛은 빛이 나오는 곳에서 멀어 질수록 더 넓게 퍼지는 성격을 갖고 있지만, 레이저는 퍼지지 않는 빛이다. 레이저 광선과 전등불이 다르게 보이는 이유는 그들이 질적으로 다른 성격을 갖고 있기 때문이다. 인간의 발달을 설명하는 이론들이 유아기, 청소년기, 성인기, 노년기와 같은 발달 단계를 설정하는 이유도, 어떤 연령에 도달하면 같은 단계로 분류할 수 없는 질적으로 전혀 다른 모습이 관찰되기 때문이다.

이상의 다섯 가지 현상들은 모든 발달하는 시스템이 갖고있는 딜레마 - 즉 한편으로는 환경에 적응해야 하는, 다른 한편으로는 시스템의 평형을 지켜야 하는 - 에서 연유된다. 이와 같은 열린 또는 발달하는 시스템의 속성을 이해함으로써 우리는 예기치 않게 관찰된, 또는 실험전에 설정된 가설 만으로는 설명하기 어려운 결과들을 좀 더 체계적으로 해석해 볼 수 있다.

### IV. 심리학에의 적용

#### 1. Piaget 이론의 기초와 열린 시스템 이론

Piaget의 수많은 연구 및 저술 활동의 기초가 되었던 생각은 그의 평형 이론 (theory of equilibration)에서 집중적으로 발견된다 (Chapman, 1992, Piaget, 1976). 따라서 여기에서는 Piaget의 평형 이론을 중심으로, Piaget가 주장한 인지 구조의 발달과 앞에서 소개된 열린 시스템의 발달 현상에 대해서 비교해 보았다.

Piaget는 인지 발달을 설명할 때, 인지 구조의 존재를 전제로 시작한다. 인지발달은 구조의 끊

입없는 정교화 작업에 있다. 환경의 자극에 의해 깨어진 평형을 조정(regulation)과 보상작업을 통해서 다시 평형이 지배적인 상태로 회복하는 재평형화 과정(reequilibration)에서 인지 구조의 정교화 작업은 이루어진다. Piaget의 저서 “인지 구조의 평형 (The equilibration of cognitive structures)”에서 Piaget는 인지 발달에 대한 자신의 견해를 다음과 같이 쓰고 있다:

“인식은, 인식되어지는 대상에 대한 경험 또는 인식하는 주체의 선천적인 어떤 것 하나 만으로는 불가능하다. 그것은 끊임없이 새로운 구조로 정교해지는 연속적인 구조화에서 발생한다. 우리가 알아야하는 발달의 메카니즘은 단지 조정작업일 뿐이다. 그것은 통계적 의미의 균형잡힌 상태가 아니라 구조의 수준을 향상시키는 재평형화(reequilibration)이다. 따라서 평형 상태(equilibrium)를 단순히 균형이 유지된 상태가 아니라 과정으로 이해하고 싶다. 더 정확히 표현하면 이전의 평형 상태를 더 나은 수준으로 완성시켜가는 ‘평형이 지배적인 상태 (equilibrium majorante)’고 말하고 싶다”(Piaget, 1976, 7).

Garcia (1992)는 Piaget의 인지 발달에 대한 생각이 카오스 이론 발달에 결정적인 역할을 했던 Prigogine의 분산구조(dissipative structure)에 대한 개념과 유사함을 지적하고, Piaget의 인지구조를 비선형적으로 발달하는 열린 시스템으로 정의한다. 구체적으로 열린 시스템의 발달 현상과 Piaget의 인지구조 발달을 비교해보았다.

첫째, 두 구조 모두 외부 환경과의 상호작용에 의해서 변화하는 열린 시스템이다 (Garcia, 1992) (현상1: 끊임없는 상호작용).

둘째, 열린 시스템과 같이 Piaget의 인지구조도 우연한 외부의 자극으로 깨어진 평형을 전체 구조의 재구조화 또는 재평형화 작업으로 복구해낸다 (Piaget, 1976) (현상2: 우연과 필연).

셋째, Piaget의 인지구조는 끊임없는 자기조정(self-regulation)과 적극적인 보상행위를 통해서

평형이 지배적인 상태로 회귀한다. Piaget가 인지 발달을 위한 중요한 요인으로 유전과 환경이외에 ‘자기 자신’을 꼽는 이유가 여기에 있다 (Piaget & Inhelder, 1980) (현상3: 자기조직화).

넷째, Piaget는 인지 발달의 수렴점을 평형 또는 ‘논리’로 상정한다. Piaget가 생각하는 논리는 비교적 넓은 의미를 갖고 있다. 예를 들어, ‘본능(instinct)’은 신체의 논리이다. ‘규범(norm)’은 사회 생활에서의 논리이다. 그리고 공리로 표현되는 논리는 인지행위의 수렴점이 된다 (Chapman, 1986; Piaget, 1981). 따라서 인지구조의 어트랙터는 논리라고 말할 수 있다. (현상4: 어트랙터와 자기유사성).

다섯째, Piaget의 인지구조는 비선형적인 질적인 변화를 한다 (Garcia, 1992). Piaget에 따르면, 지능의 발달은 감각 운동기, 전 조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기의 단계를 거쳐서 발달해간다. 단계가 변하면, 이전의 단계와는 전혀 다른 수준의 논리적 사고를 한다 (현상5: 위상변화).

Piaget의 인지 발달에 대한 이론은 심리학의 여러 분야에 영향을 미쳐왔을 뿐 아니라 최근까지도 그 어떤 이론들보다 큰 영향을 미치고 있음을 볼 때 (Inhelder, 1992), 비선형성에 대한 가정이 심리학에서는 전혀 낯선 것이 아님을 간접적으로 알 수 있다. 물론 Piaget 학파의 일원인 Chapman (1992)은 Prigogine의 분산 구조와 Piaget의 인지 구조의 차이점들을 제시하기도 한다. 환경과의 상호작용을 통해서, Prigogine의 분산 구조는 엔트로피를 방출하지만, Piaget의 인지 구조는 새로운 정보를 동화만 할 뿐 낡은 세마(Schema)를 방출하지는 못한다고 주장한다. 따라서 상호작용의 방향이 서로 상이하다는 것이 Chapman의 주장이다. 그러나 엔트로피의 정의를 분명히 할 때, Chapman의 주장이 완벽하지 않음을 알 수 있다. 엔트로피는 ‘어떤 시스템 내부의 무질서도’를 의미한다. 낡은 세마를 엔트로피와 같은 개념으로 보는 것은 무리가 있다. 뿐만 아

나라 인지구조의 발달은 외부의 정보를 받아들이기만 하는 일방적인 과정만으로는 설명할 수 없다. 인지구조의 발달은 외부와의 상호작용이 구조내부의 모순 또는 갈등을 발생시킬 때 일어난다. 구조내의 부질서도가 증가된 상황이다. 이와 같은 분체 상황은 조절(accommodation)과 조정(regulation)을 통해서 해소된다.

Prigogine의 분산구조와 Piaget의 인지구조의 공통점과 차이점은 이론적인 공방만으로는 밝혀질 수 없다. 인간 발달을 설명하기 위한 또 하나의 새로운 도구로써 카오스 이론을 받아들이기 위해서는 이론적 논쟁보다 경험적인 연구들을

논문 (Park, 1996)에서 일부 인용된 것이다. 연구의 테마는 청소년의 사회관계망에 대한 세대 및 문화비교연구이다. 인간 발달에 직접적 영향을 미치는 1차적 환경인 사회관계망의 성격을 알아내기 위해, 다음과 같이 다양한 환경의 네 가지 관계망의 구조와 기능을 비교하였다:

- 90년대 한국 청소년의 사회관계망
- 90년대 독일 청소년의 사회관계망
- 60년대 한국 청소년의 사회관계망
- 60년대 독일 청소년의 사회관계망

<표 1> 한국과 독일 아동들이 일주일간의 사회적 접촉을 통해 얻은 사회적 기능의 빈도와 일원변량 분석 결과

기능	한국 (N=768)    독일 (N=770)		F
	M (SD)	M (SD)	
사회적 활동	3.53(2.43)	2.97(2.32)	23.34***
통제	.77(1.60)	.78(1.68)	.01
애착	1.56(1.84)	1.70(1.92)	2.53
상답	.86(1.43)	.72(1.33)	4.33*
비교	.89(1.32)	.43(.04)	63.66***
친밀	.99(1.63)	1.09(1.80)	1.48
갈등	.59(1.14)	.63(1.22)	.33
자아개념증진	.65(1.25)	1.26(1.72)	66.16***
신뢰	2.75(.97)	3.00(1.02)	23.60***

\* p<.05    \*\*\* p<.001

통한 검증작업이 더욱 절실하다. 다음과 같은 경험적 연구자료를 해석함으로써, 선형성의 가정과 비선형성의 가정이 어떻게 적절히 조화될 수 있는지를 살펴본다.

## 2. 경험적 자료에의 적용

여기에 소개하는 자료는 본 연구자의 박사학위

연구대상은 한국 및 독일의 14세 남아와 여아 그리고 그들의 부모였다. 자료는 서울의 한 중학교와 쾰른(Köln)에 소재한 세 곳의 김나지움(Gymnasium: 10세 부터 18세 아동들이 다니는 독일의 인문계 학교)에서 수집하였다. 아동은 자신이 중요하게 생각하는 사람들과의 사회적 접촉에 대해 일주일간 자기보고서에 기록하였고, 부모는 자신의 어린시절 (14세 때)의 사회관계에

대해 아동을 위한 자기보고서와 같은 내용으로 된 평정척도에 응답하였다. 사회적 접촉은 9 가지 기능으로 세분화되어 보고되었다. 사회관계망의 성원들이 수행할 것으로 기대된 기능들은 '사

한국과 독일 부모가 자신의 어린 시절 사회관계에 대해 기능별로 평정한 결과는 표2에 제시되어 있다.

표1에 제시된 바와 같이 한국 아동은 독일 아

<표 2> 한국과 독일 부모의 어린시절 사회관계에 대한 평정 점수의 평균, 표준편차 및 일원 변량 분석 결과

기능	한국 (N=667) 독일 (N=611)		F
	M (SD)	M (SD)	
사회적 활동	2.48( .97)	2.58( .80)	3.71
통제	1.79( .90)	1.69( .86)	4.52*
애착	2.93( .85)	3.00( .81)	2.72
상담	2.20( .87)	2.07( .89)	6.57**
비교	1.68( .83)	1.71( .82)	.40
친밀	2.18( .95)	1.98( .92)	14.75***
갈등	1.69( .77)	1.93( .80)	30.78***
자아개념증진	2.36( .90)	2.37( .82)	.00
신뢰	2.87( .93)	3.10( .80)	20.35***

\* p<.05 \*\* p<.01 \*\*\* p<.001

회적 활동', '통제', '애착', '상담', '비교', '친밀', '갈등', '자아개념증진', '신뢰'였다. 이상의 9 가지 기능들은 선행 연구 (Berger, 1979; Furman & Buhrmester, 1985; Lewis & Feiring, 1979; Schmidt-Denter, 1984; Smetana & Asquith, 1994; Weiss, 1974; Youniss, 1980)와 10 명의 한국 아동의 일기장 분석을 통해서 청소년기 아동의 복지와 발달을 위해 필요한 기능으로 정의되었다.

다음의 자료는 사회관계망의 구성원들이 수행한 기능들이 만들어낸 구조의 문화차이와 세대 차이를 양적으로 그리고 구조적으로 분석한 결과이다. 한국과 독일 아동들이 일주일간 보고한 사회적 접촉의 빈도를 기능별로 분류한 후의 평균점수와 표준 편차, 그리고 양국간의 차이를 비교한 일원변량 분석 결과가 표1에 제시되어 있다.

동보다 '사회적 활동'(게임, 공부, 일, TV시청,...)과 '상담' 그리고 '비교'의 빈도가 높았다. 반면 독일 아동은 한국 아동보다 '자아개념증진'(칭찬과 인정)과 '신뢰'의 점수가 높았다. 부모세대의 문화비교 결과는 표2에 나타나있는 것처럼, 한국 부모는 어린시절 자신의 사회관계 에서 독일 부모보다 '통제'(지시와 꾸지람), '상담', '친밀'의 기능에 대해 더 높게 평정했고, 독일 부모는 '갈등'과 '신뢰'에 대해 더 높게 평정하였다. 두 세대의 결과를 종합하면, 한국의 아동들은 '상담'에서, 독일 아동들은 '신뢰'에서 세대간 차이없이 더 높은 점수를 보였다. 결과를 해석하기전에 기능들 간에 어떠한 구조가 존재하는지 요인분석한 결과를 살펴보자.

표3과 표4는 직교 회전 이후의 요인 부하량을 보여주고 있다. 한국 부모의 결과를 제외하고 사



회적 기능들은 두 개의 요인으로 묶이고 있다. 아동의 경우에는 문화 차이없이, '사회적 활동', '통제', '애착', '상담', '친밀', '자아개념증진', '신뢰'와 같이 대부분의 긍정적 기능이 속하는

과가 세 개의 요인으로 나타났지만, '비교' 기능을 제외하면, 독일과 한국의 결과가 거의 유사하게 나타난다. 요인1에 '사회적활동', '애착', '상담', '친밀', '자아개념증진', '신뢰'가 공통적으

<표 3> 한국과 독일 아동의 사회적 기능 점수들간의 요인분석 결과 (요인 부하량)

기능	한국		독일	
	I	II	I	II
사회적 활동	.41	.39	.63	.32
통제	.71	-.02	.71	.22
애착	.74	.35	.81	.13
상담	.80	.26	.72	.27
비교	.17	.79	.28	.69
친밀	.70	.31	.80	.17
갈등	.01	.78	.26	.73
자아개념증진	.67	.30	.75	.16
신뢰	.64	-.12	.58	-.52

<표 4> 한국과 독일 부모의 어린시절 사회 관계에 대한 평정점수들간의 요인 분석 결과 (요인부하량)

기능	한국			독일	
	I	II	III	I	II
사회적 활동	.40	.39	.09	.53	.04
통제	.40	.64	-.14	.20	.79
애착	.76	-.07	-.01	.75	-.01
상담	.68	.38	.20	.79	.04
비교	.05	.06	.91	.53	.18
친밀	.60	.08	.49	.80	-.04
갈등	-.11	.84	.18	-.13	.81
자아개념증진	.68	-.07	.18	.62	-.09
신뢰	.72	.17	-.21	.65	.09

요인1과, '갈등'과 '비교'가 속하는 요인2로 나누어진다. 부모 세대의 경우에는 한국 부모의 결

로 포함되고, 독일은 '비교'가 더 첨가되는 반면, 한국은 '비교'가 요인3으로 따로 분류되었다. 요

인2에는 양국 모두 '갈등'과 '통제'가 포함되었다.

일원변량을 통해서 알아본 각 기능들 점수의 양적인 비교와는 달리, 구조 비교에서는 세대 간의 차이와 문화 차이를 더욱 분명히 보여준다.

첫째, 두 세대를 동시에 비교하면, '갈등'은 다른 기능들과 분명히 구별되는 기능이다. 그러나 갈등과 한 요인에 속하는 기능은 세대간에 차이를 보인다. 1960년대에 청소년 시기를 보낸 부모 세대에서는 '통제' 기능이, 1990년대를 살아가는 현 세대 청소년들에게는 '비교' 기능이 '갈등'과 한 요인을 이루었다.

두번째, '사회적 활동'은 문화차이를 보여주는 기능이었다. 한국의 경우에는 두 세대 모두 요인 1과 요인2에 동시에 포함된 반면, 독일의 경우에는 분명하게 요인1에만 포함된 기능이었다. 다시 말하면, 한국 연구 대상들은 관계가 긍정적이든 또는 부정적이든 개의치 않고, 사회적 접촉을 유지하는 반면, 독일의 연구 대상들은 긍정적 기능이 우세한 관계하고만 사회적 접촉을 유지해가는 경향이 있음을 알 수 있다.

셋번째, '비교'는 문화차이를 보이는 기능 중에 하나이다. '비교'가 '갈등'과 함께 요인2에 속했던 현 세대에서는 문화차이가 나타나지 않았지만, 부모 세대에서는 '비교'가 한국의 경우, 제3의 요인으로 떨어져 나간 이유를 생각해 보아야 할 것 같다. 원래의 연구에서 얻어진 다른 결과를 참고로 하면, 부모 세대의 한국 연구 대상들은 독일 대상에 비해 유의하게 드물게 부모와 자신을 비교했었다. 이러한 결과는 자신에게 주로 긍정적 기능을 해주는 사람에 대한 비교를 한국 대상들은 삼가하는 경향이 있지 않은지 고려해 보게 한다. 정신분석학에서는 청소년기에 부모의 권위에 도전하려는 제2의 '오이디프스' 콤플렉스 현상이 부모 자식간에 나타난다고 주장한다. 그러나 동서양의 비교 문화 연구들(Bornstein, 1992; Chao, 1994; Rohner & Pettengill, 1985)을

참고하면, 청소년기에 가족간의 위계 질서가 청소년들의 권한이 증가하는 방향으로 재 정립된다는 결과는 (Steinberg, 1981) 서구사회의 연구에서만 일치되게 나타난다. 이러한 해석은 이 부분에 대한 경험적인 결과가 더 있어야 분명해지겠지만, 구조 분석의 결과만으로 볼 때 '비교'는 한국 대상의 경우 대부분의 긍정적 기능들과 같은 요인에 속하지 않는 요인이었다.

구조 분석 결과를 일원변량 분석의 결과와 비교하는 과정에서 다변량 분석이 추가로 실시되었다. 요인 분석과정에서 여러 기능들 간에 높은 상관성이 나타났음을 확인했기 때문에, 어떤 기능이 다른 기능과의 높은 상관 때문에 문화차이가 과장되거나 축소되어 나타나지는 않았는지 다변량 분석을 통해서 알아보았다. 유의한 결과가 '갈등'의 기능에서 발견되었다. 통계적으로 '비교'의 영향을 통제한 경우 독일은 부모 세대에서만 아니라 현 세대에서도 한국보다 '갈등'의 점수가 높게 나타났다 ( $F(1,1653)=14.71, p<.01, adj. mean: .50(\text{한국})/.71(\text{독일})$ ). 이 결과가 첨가되면서 구조분석에서 요인2의 문화적 차이가 새로 발견되었다. 즉, 두 세대 모두 '갈등'은 독일에서 더 높게 나타났으며, '갈등'과 한 요인에 속했던 '통제'(부모세대)와 '비교'(현 세대)는 한국에서 더 높게 나타났다. 이러한 결과는 인간 관계에서 '갈등'의 의미를 이해하는데 도움이 되었다. '갈등'은 한 인간 관계에서의 문제점을 해소할 수 있는 기회를 제공함으로써 인지적, 사회적 발달의 계기가 된다고 한다 (Smetana & Asquith, 1994; Youniss, 1980). 독일의 연구 대상들은 한국의 연구 대상들보다 인간 관계에서 '갈등'을 더 적극적으로 활용함으로써 다른 부담스러운 사회적 접촉 (즉, '통제' 또는 '비교')을 줄일 수 있었다고 추론할 수 있다.

통계적 방법을 이용해서 알아낸 지금까지의 결과들을 기초로, 사회적 기능들이 만들어낸 구조에서 열린 시스템의 특징을 발견할 수 있는 지

알아보았다.

첫째, 사회적 기능들의 구조에서 문화차이와 세대차이가 발견된 것은 이 구조와 환경과의 상호작용가능성을 시사해 준다. '사회적 활동'과 '비교' 기능은 한국과 독일에서 서로 다른 의미를 갖고 있었다. 한편, 세대가 바뀌면서, '갈등'을 일으키는 기능도 '통제'에서 '비교'로 변하였다. 이 결과는 유난히 세대간의 갈등이 첨예화되었던 60년대의 시대적 변인들과 심화된 경쟁 사회를 살아가는 현 세대의 청소년들의 모습을 고려하면 쉽게 이해가 된다. 부모 세대에서는 성인들의 통제가, 현 세대에서는 경쟁적 행동이 인간관계에서 갈등의 요인으로 나타나는 것은 시대의 변화와 일치하는 변화이다 (현상1: 끊임없는 상호작용).

둘째, 위와 같은 개별 기능들의 의미 차이는 전체 구조의 차이를 발생시켰다. 우선 한국 부모의 경우, '비교' 기능이 여타 긍정적 기능들과 같은 요인에 포함될 수 없었기 때문에 다른 경우들과는 달리 세 개의 요인을 갖고 있었다. 다른 한편, 세대가 바뀌면서 요인 1과 요인2 모두 구성하고 있는 기능들의 관계가 재조정되었다. 이러한 변화는, 심리구조의 변화는 구조를 이루는 기능들간의 새로운 조합을 의미한다는 Vygotsky (1985)의 견해와도 일치한다. Vygotsky도 발달을 시스템의 진화과정으로 보았던 학자 중의 하나이다. (현상2: 우연과 필연).

셋째, '통제'가 이전 세대와는 달리 현 세대에서는 '갈등'이 속한 요인2가 아니라, 요인1에 속한 것은 부모 세대에 비해 비교적 덜 권위적인 성인들, 특히 부모의 태도에서 연유한 것으로 해석해 볼 수 있다. 다른 한편으로 이와 같은 변화는, 현대 사회에서 그 어느 때보다도 부모의 통제가 요구된다고 하는 최근의 연구 결과들을 종합해 볼 때 (Baumrind, 1993) 사회적 요구에 적응적인 변화 모습 또는 Piaget가 강조했던 시스템의 자기조정 (self-regulation) 모습으로 해석될

수 있다 (현상3: 자기조직화).

넷째, 적어도 두 가지 사실에서 서로 다른 문화적 어트랙터의 존재가 확인되었다. 우선, '사회적 활동'과 '비교' 기능의 의미가 세대 차이 없이 문화에 따라 달랐다. 다른 하나는 '갈등'의 활용에서 나타났다. 독일은 두 세대에서 모두 '갈등'이 한국보다 높았다. 반면, 한국에서는 '갈등'을 유발시키는 '통제'와 '비교'의 빈도가 독일보다 상대적으로 높았다. 두 가지 결과를 통해서 볼 때, 한국은 인간관계에서 순종과 인내를 독일보다 소중하게 여기는 문화적 어트랙터를 가지고 있다고 추론해 볼 수 있다.

한편, 사회 변화에 따른 기능 구조의 재구조화 (reconstruction)에서 질적인 변화를 관찰 할 수 있었다. 질적인 변화는 이전 구조의 질서를 지배했던 어트랙터가 새로운 어트랙터로 바뀌었음을 의미한다. 종합하면, 사회 구조적 질서를 지배하는 어트랙터가 60년대에서 90년대로 넘어오면서 변화하였으나, 문화적 어트랙터는 여전히 유효하다고 할 수 있다 (현상4와 현상5: 어트랙터에 의한 자기유사성과 질적 변화).

사회적 기능들이 만들어낸 구조의 변화에서 우리는 일반적인 열린 시스템의 변화에서 관찰되는 특징들을 확인할 수 있었다. 이와 같은 작업을 통해서, 우리는 간과되기 쉬운 예기치 않았던 사소한 결과들 (일반적으로 비선형성을 보이는 결과들)의 의미를 놓치지 않고 해석함으로써 구조의 성격을 더 정확히 알 수 있었다. '통제' 기능의 의미 변화를 통해서 환경에 적응하려는 구조의 속성을 찾아내는 경우가 바로 그러한 대표적인 예가 될 것이다.

## V. 맺음말

이상은 카오스 이론을 심리구조 변화의 설명에도 적용할 수 있는지 알아보기 위한 탐색적 시도였다. 지금까지 우리는 심리학계에 서서히 확산

되고 있는 열린 시스템이론에 대한 중요한 개념들을 알아보았고, 한편으로는 이론적 비교를 통해서 다른 한편으로는 경험적 자료에 적용해봄으로써 열린 시스템 이론의 활용 가능성을 탐색해 보았다. 카오스 이론을 통해서 우리는 통계적 방법만으로는 완벽히 설명할 수 없는 비선형성을 보이는 심리현상까지도 더 체계적으로 설명할 수 있었다. 물론 이와 같은 일회적 탐색 작업만으로 자연과학 분야에서 발달된 카오스 이론을 그대로 인간 발달에 적용할 수 있다고 주장할 수는 없을 것이다. 그러나 카오스 이론은 인간의 발달을 연구하는 사람들에게 그들의 연구 대상이 갖고 있는 성격을 더 정확히 알려줌으로써 연구 설계와 결과 분석에서 이전에는 생각지 못했던 부분까지도 고려할 수 있게 해 줄 것이다.

## VI. 참고문헌

- Anastasi, A. (1992). The differential orientation in psychology. *Zeitschrift für differentielle und Diagnostische Psychologie*, Heft 3, 133-138.
- Baumrind, D. (1993). The average expectable environment is not good enough: A response to Scarr. *Child Development*, 64, 1299-1317.
- Berger, C.R. (1979). Beyond initial interaction: Uncertainty, understanding, and the development of interpersonal relationships. In H.Giles & R.N.st.Clair (Eds.). *Language and Social Psychology* (pp.122-144). Baltimore.
- Bornstein, M.H., Tamis-LeMonda, C.S., Tal, J., Ludemann, P., Toda, S., Rahn, C.W. Pecheux. M-G-, Azuma, H., & Vardi, D. (1992). Maternal Responsiveness to infants in three societies: The United States, France, and Japan. *Child Development*, 63, 808-821.
- Chao, R.K. (1994). Beyond parental control and authoritarian parenting style: Understanding chinese parenting through the cultural notion of training. *Child Development*, 65, 1111-1119.
- Chapman, M. (1992). Equilibration and the dialectics of organization. In H.Beilin, & P.Pufall, (Eds.). *Piaget's Theory: Prospects and Possibilities* (pp.39-60). Hillsdale: Erlbaum.
- Fuhrman, W. & Buhrmester, D. (1985). Child's perceptions of the personal relationships in their social networks. *Developmental Psychology*, 21, 1016-1024.
- Garcia, R. (1992). The structure of knowledge and the knowledge of structure. In H. Beilin, & P.Pufall, (Eds.). *Piaget's Theory: Prospects and Possibilities* (pp.39-60). Hillsdale: Erlbaum.
- Geo-Wissen (1993). Chaos und Kreativität. Nr.3.
- Gottlieb, G. (1991). Experimental canalization of behavioral development: Theory. *Developmental Psychology*, 27, 4-13.
- Haken, H. (1991). *Erfolgsgheimnisse der Natur: Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken*. Berlin: Ulstein.
- Höger, R. (1992). Chaos-Forschung und ihre Perspektiven für die Psychologie. *Psychologische Rundschau*, 43, 223-231.
- Inhalder, B. (1992). Foreward. In H.Beilin, & P. Pufall, (Eds.). *Piaget's Theory: Prospects and Possibilities* (pp.39-60). Hillsdale: Erlbaum.
- Jantsch, E. (1992). *Die Selbstorganisation des*

- Universums: Vom Urknall zum menschlichen Geist.* München: Hanser.
- Kritz, J. (1995). Probleme bei der Beschreibung von Strukturbildung im psychosozialen Bereich mittels naturwissenschaftlicher Konzepte: einige kritische Anmerkungen zum "Attraktor" - und zum "Emergenz" - Konzept. *Gestalt Theory*, 17, 205-216.
- Lewis, M. & Feiring, C. (1979). The child's social Network: Social object, social functions, and their relationships. In M.Lewis & L.A.Rosenblum (Eds.). *The Child and It's Family* (pp. 9-27). New York: Plenum.
- Luhmann, N. (1991). *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie.* Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Maturana, H.R. & Varela, F.J. (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living.* Dordrecht: D.Reidel.
- Maturana, H.R. & Varela, F.J. (1987). *Der Baum der Erkenntnis: Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens.* Bern: Sherz.
- Park, Y.J.K. (1996). *Das soziale Netzwerk in der frühen Adoleszenz: eine vergleichende Untersuchung zweier Generationen aus Korea und Deutschland.* unveröffentliche Dissertation. Universität zu Köln, Köln.
- Piaget, J. (1976). *Die Äquilibration der kognitiven Strukturen.* Stuttgart: Ernst Klett.
- Piaget, J. (1981). *The Psychology of Intelligence.* Totowa: Littlefield.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1980). *Die Psychologie des Kindes.* Stuttgart: Klett-Cotta.
- Rohner, R.P. & Pettengill, S.M. (1985). Perceived parental acceptance-rejection and Parental control among korean adolescents. *Child Development*, 56, 524-528.
- Saldern, M.v. (1991). Zur Anwendung der Katastrophentheorie in der Psychologie. *Psychologische Beiträge*, 33, 261-280.
- Schmidt-Denter, U. (1984). *Die soziale Umwelt des Kindes.* Berlin: Springer.
- Schmidt-Denter, U. (1992). Chaosforschung: Eine neue physikalische Herausforderung an die Psychologie? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 1-16.
- Smetana, J.G. & Asquith, P. (1994). Adolescents' and parents' conceptions of parental authority and personal autonomy. *Child Development*, 65, 1147-1162.
- Steinberg, L.D. (1981). Transformation in family relations at puberty. *Developmental Psychology*, 17, 833-840.
- Vygotsky, L.S. (1985). Die psychischen Systeme. In *Lew Wygotski: Arbeiten zu theoretischen und methodologischen Problemen der Psychologie* (pp.319-352). Band1, Köln: Paul-Rugenstein.
- Weiss, R.S. (1974). The provisions of social relationships. In Z.Rubin (Ed.). *Doing onto others* (pp.17-26). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Youniss, J. (1980). *Parents and Peers in Social Development: A Sullivan-Piaget Perspective.* Chicago: University of Chicago Press.

韓國心理學會誌：發達

*Korean Journal of Psychology : Developmental*

1997. Vol. 10, No. 1, 1-14.

## **A new approach for the developmental psychology: The Chaos theory**

**Yun-Joo Koh**  
**Sun-chun University**

A concern of the system theory and chaos theory has recently increased in the field of psychology. The present work is aiming at applying these theories to the development of a psychological system under the assumption that a psychological system is an open system. At first the phenomena of the development of an open system - various social and natural systems that interact with the environment - are summarized and discussed to have five characteristics. These five developmental phenomena of an open system are theoretically compared to the characteristics of the change of the Piaget's cognitive system. They are also applied to explain the empirical data on the change of the social networks (social emotional support systems) of 14 years old Korean and German adolescents.