

“카오스는 단순계의 한계를 극복하기 위한 복잡계를 가리킨다”

공성진 교수의 질문에 답한다

김용운 | 한양대 수학과 명예교수

결정론적이거나 단순계적으로 진행하던 현상이 어느 순간부터 확률적으로 변해가는 것이 복잡계로서 카오스의 개념이다. 또한 카오스의 가장자리에서 새로운 질서가 창발돼 새 질서가 자기 조직화하고 '록인' 되는 과정이 민족원형의 형성과정에도 똑같이 진행된다. 줄저 《카오스의 날갯짓》은 바로 이같은 입장에서 우리 문명의 오늘과 내일을 조망해 본 것이다.

위한 민족공동체의 기본적 가치관(원형)이 발생한다. 이것이 곧 원형의 록인이다.

일단 원형이 형성되면 다음의 카오스를 맞이할 때까지 모든 문화는 원형과 시대상황과의 긴장관계 속에서 파생한다. 그러므로 가령 같은 한국 원형일지라도 신라, 고려, 조선과 현대의 문화는 다르다. 그러나 각 시대의 문화에는 한국적인 가치관이 관통하고 있다. 또한 공간적으로는 함경도와 제주도의 문화는 다를 수 있다.

그러나 이들은 한국문화권 속에서 서로 영향을 주고 받으며 한국적 문화를 형성하고 있다. 만일 제주도가 일본에, 또는 대마도가 한국에 속해 있었다면 이들 원형은 각각 그들이 소속하는 정치단위에 영향을 크게 받아 그 나라의 원형을 갖게 될 것이다. 크게는 인류적 원형, 동양의 원형, 한국원형 등 각 지역마다의 원형이 있다. 또한 역사적, 공간적 차이가 각 단위마다 서로 다른 원형을 형성해 간다. 같은 어머니에서 태어난 쌍둥이일지라도 그후의 교육과 환경의 차이로 전혀 다른 인격을 가질 수 있는 것처럼 말이다. 특히 줄저 《카오스의 날갯짓》에서는 그 보기로서 같은 민족적 구성 요소를 지니며 한때 한반도에서 같이 살던 한국과 일본 두 민족이 전혀 다른 원형, 그리고 그곳에서 파생하는 고유의 문화를 지니고 있음을 보였다.●

공성진 박사의 친절할 지적에 감사한다. 필자의 설명이 부족한 탓인지 약간의 오해가 있었던 것 같아 그 점에 대해 밝히고자 한다.

먼저 “저자는 카오스계의 반대개념을 인과론이 지배하는 단순계로 생각했으나, 엄밀한 의미에서 카오스계의 반대개념은 코스모스계가 될 것이다”는 지적에 대해서 말하겠다.

태고의 여러 민족은 신화적 천지개벽설을 갖는데 한결같이 만물의 발생 이전의 세계는 카오스를, 그리고 그 후의 문명세계는 코스모스를 향하는 것으로 묘사하고 있다. 고대 문명이 절정에 당도할 무렵 당시의 지성은 거친 자연과 싸워 이룩한 문명의 결과를 눈앞에 두고 조상의 기억을 더듬으며 카오스에서 코스모스의 세계를 실감했을 것이다. 특히 그리스는 코스모스적인 낙관론의 뿌리에 피타고라스·플라톤 이래 정연한 수학의 세계가 있음을 믿었으며, 공리적 세계관을 구상했다. 문명의 발전은 곧 정연한 수학, 또는 논리로 전개된다고 믿은 것이다. 뉴턴 이래의 근대과학 역시 그 전통 위에 있었으며, 수학이 곧 결정론적으로 유일한 답을 얻을 수 있는 것이라고 생각했다. 이 방법은 분석주의적, 원소환원주의적인 수법으로 원인과 결과의 관계가 분명하고, 확고한 결과가 나온다는 넓은 뜻에서의 인과론, 요컨대 단순계의 입장이었다.

돌이켜 보면 근대과학의 열매는 거의 단순계의 사고, 또는 인과법칙으로 해결되는 범위에 국한돼 있었다. 그러나 이미 20세기 이래 여러 대지성은 그 한계를 실증했다. 포앙카레는 운동체가 세계 이상일 때는 전혀 예측할 수 없는 카오스적인 궤도가 나타난다는 사실을 증명했으며(삼체문제), 아인슈타인은 뉴턴적인 단순한 시간·공간의 개념을 부정했고(상대성원리), 하이젠베르크는 결정론적인 행동을 거부하는 소립자 세계(불확정성의 원리)를 밝혔다. 또한 가장 이성적인 산술적 체계, 즉 수학의 세계조차 혼돈이 있음(피델의 불완정성정리)이 증명됐다. 이들은 명쾌한 조화와 질서를 거부하는 혼돈의 세계를 직감하고 있었던 것이다.

그러나 인간은 도저히 카오스, 넓게는 복잡계

에 접근할 수 있는 무기를 갖추고 있지 못했다. 그러던 중 1961년, 로렌츠는 세계의 변수, 즉 풍속·기압·온도의 상호작용으로 야기되는 일기의 관찰로 카오스의 세계를 보여줬고, 또 매이는 1974년 매우 간단한 2차 함수에서 상상할 수 없는 카오스적 현상이 나타남을 여실히 보여줬다.

지금까지 교묘하게 피해 온 카오스 세계로의 돌입이 컴퓨터의 등장으로 가능해진 것이며, 카오스(복잡계)이론은 정보사회의 산물이다. 여기서 말하는 카오스란 결정론적, 또는 단순계적으로 진행되는 현상이 어느 순간부터 확률적으로 변해가는 것이며, 따라서 카오스란 코스모스의 반대개념인 혼돈이 아니라 단순계의 한계를 극복하기 위한 복잡계로서의 카오스인 것이다.

다음으로 원형론의 의문에 답변하겠다.

카오스 이론의 근간은 모든 것이 변한다는 전제 아래 그 변화과정을 밝히는 것이 목적이다. 일반적으로 일정한 상태에서 진행하고 있던 것이 조금씩 정상궤도를 벗어나는 요동을 거쳐 카오스에 이르며, 그 정도가 지나치면 발산(무질서)이 되고, 요동을 거부할 때는 경직화된다. 적절한 상태, 즉 카오스의 가장자리에서 새로운 질서가 창발돼 새 질서가 자기조직화되고, 록인(Lock in)된다. 민족 원형에 관해서도 이와 같은 과정이 진행된다. 마을에서 부족국가, 그리고 민족공동체에 이르는 과정에서 질서를 유지하기