

환원론의 종말 ?

이 중 원 (서울 시립대 강사)

1. 논리실증주의의 통합과학 이념을 실현하기 위한 작업가설인 환원론은 카르납(Carnap, 1938)의 주장 이래, 과학의 제분야들이 진정 통합된 체계를 이루는가와 관련하여 과학철학에서 한 때 주목을 받아왔다. 특히 네이글(Nagel, 1961)은 이론들 간의 환원관계를 보다 엄격한 기준에 의거하여 논리적으로 규정한 이론환원모델(이하 네이글 모델)을 제시하고 이를 물리학분야에 적용하여 열역학이론이 통계역학이론으로 환원됨을 주장함으로써, 물리학분야의 구성 이론들이 통합될 수 있는 가능성을 열어 놓았다. 한편 샤프너(Schaffner, 1974)와 루스(Ruse, 1976) 등은 네이글의 환원모델을 실제적인 연구패러다임에 맞춰 보완한 새로운 환원모델(이하 GRR 모델)에 의거하여 멘델유전학이 분자유전학으로 환원가능함을 주장함으로써 환원문제를 생물학 분야로 까지 확장시켜 놓았다. 비록 이들의 시도는 많은 문제점들을 안고 있었지만, 매우 고무적이었다. 그러나 정작 통합과학 실현의 중추가 될 분야간-차원간 환원은 그동안 연구사례를 찾아 볼 수 없었을 뿐만아니라 분야내에서의 환원논의조차 열역학이론이나 유전학이론 처럼 특정이론들에 국한되고 더욱이 환원조건들의 엄격성으로 인한 환원자체의 난점들로 인해, 환원문제는 70년대 후반부터 과학 이론들의 통합과 관련해서 더이상 주목을 받지 못하였다.

최근 인지과학 분야의 등장과 함께 재현된 환원논쟁, 즉 '심리학은 신경과학으로 환원가능한가'의 논쟁은 기존의 환원논의가 결여하고 있던 분야간 환원문제를 구체적으로 다룸으로써 환원논의에 새로운 전기를 마련하는 듯하다. 이미 빛바랜 통합과학의 실현 문제는 차치하고, 인지과학에 참여하는 분야들 간의 상호관계를 설명함에 있어서 환원관계가 적절한가라는 유의미한 질문이 제기될 수 있기 때문이다. 이영의 선생의 글, "환원론과 인지과학"(이하 논문)은 바로 이같은 관점에서 환원논의를 재구성한 후, 인지과학 구성분야들이 환원을 통해 하나의 통합된 체

계를 이룰 수 없다고 비판하고 인지과학의 학제적(inter-disciplinary) 혹은 교차적(cross-disciplinary) 성격을 암시하는 대안적인 모델을 제시하고 있다. 평자는 논문이 내린 결론에 대체로 동의한다. 그러나 환원론에 대한 반대논변 과정에서 제기된 환원론의 문제점들은 일부만 부적절하며, 한편 제안된 대안모델은 응용 사례에 대한 구체적인 분석이 없는 추상적인 수준에서의 문제제기에 불과하며 수정 보완이 필요함을 지적하지 않을 수 없다. 나아가 환원론의가 통합과학을 지향하는 차원간- 분야간 환원이라는 거시적 차원이 아니라, 주제 혹은 중심문제 단위로 보다 세분화된 영역간의 국소적인 차원에서, 그리고 이론들을 연결시키고 교차연구의 효율성을 높이는 일종의 방법론적 연구전략의 차원에서 유의미함을 강조하고자 한다.

2. 먼저 논문이 이론간의 환원모델로서 사용하고 있는 환원관계의 성격을 살펴 보면, 논리적으로 엄격한 '강한 환원론'임을 엿볼 수 있다. 여기서 강한 환원론이란 환원하는 이론과 환원되는 이론의 연구영역이 정확히 일치하며, 이들 모두 공리체계화(구문론적 관점) 되어 있을 뿐만아니라 각각의 체계를 구성하는 개체항 및 술어들 간의 일대일 대응의 동일성 관계가 성립하여 이론간의 논리적 도출이 가능한 그런 환원론을 의미한다. 논문에서도 잘 나타나 있듯이, 네이글의 이론환원 모델은 이의 전형이다. 반면 GRR 모델은, 네이글 모델이 이론의 변화와 실제적인 연구프로그램을 고려하지 않은 채 현시점에서의 이론들간의 논리적 도출가능성을 배타적으로 강조하는 점과 달리, 미래의 성숙된 이론들 간의 도출가능성으로까지 문호를 개방하고 있다는 측면에서 보다 실제적이고 온건하다. 그러나 기본적으로 전술한 조건들, 특히 일대일의 대응관계 조건을 일탈하지 않고 있기에 강한 환원론에 속한다고 볼 수 있다. 이러한 엄격한 환원관계는 논문의 논증과정과 결론에 대해 몇가지 의문점들을 가지게 한다.

첫째, 두 이론간의 환원불가능 논변이 강한 환원관계에 기초하고 있다면, 심리학과 신경과학간의 환원문제를 '차원간 맥락의 관점에서', 즉 서로 다른 '차원성'의 관점에서 결정적이고 배타적으로 고찰할 필요가 있는가라는 의문이 제기된다. 논문에 따르면, 차원간 맥락에서의 환원은 차원성이 지니는 독립성과 자율성으로 인해 성립할 수 없음이 특별히 강조되고 있다. 나아가 차원성이 지니는 독립성과 자율성은 비환원론 대안모델이 충족시켜야 할 조건으로까지 제시되고 있다. 일반적으로 강한 환원모델들에 의거한 엄격한 이론환원의 가능성은 실제로 과학이론에서 매우

회박하다. 그것은 심리학의 신경과학에로의 환원과 같은 분야간-차원간 환원을 굳이 거론하지 않더라도, 물리과학 혹은 생물과학 같은 개별 분야내에서의 이론환원(차원내 환원)의 사례분석을 통해 충분히 입증될 수 있다. 물리과학 분야에서 갈릴레오 자유낙하법칙이나 행성운동에 관한 케플러 법칙 등이 위와같은 모델들에 의해 뉴턴법칙에로 엄격한환원이 어렵다는 사실과, 생물과학 분야에서 한층 발전된 멘델유전학 이론일지라도 역시 위와같은 모델들에 의거하여 분자유전학으로 환원되지 않는다는 헐(Hull,1972)이나 워셀(Wimsatt,1979) 등의 주장은 이를 잘 보여준다. 하나의 분야에서조차 밀접한 세부 이론들 상호간에 엄밀한 논리적 환원이 불가능할진대, 이보다 훨씬 먼 분야간의 환원에 대해서는 더 말할 나위가 없을 것이다. 만약 그러하다면, 차원간(혹은 분야간) 환원문제와 관련하여 논문이 차원성의 관점에서 환원불가능 논증의 핵심포인트로 열거하고 있는 논거들은, 즉 심리상태의 복수실현 가능성으로 대응규칙 자체가 구성될 수 없다는 지적(논문 4쪽)이라든가, 차원의 자율성 승인, 그리고 차원에 따라 설명이 다르다는 지적(예를들어 차원간 설명대상이 다르고 상위차원에서 구조적 설명 보다는 기능적 설명이 훨씬 중요하다는 점) 등은, 환원불가능 논증의 결정적인 단서들로서의 위상보다는 (논문이 의도했던 바와 달리) 훨씬 낮은 위상을 갖는 것으로 평가절하될 수 있다. 오히려 두 이론간에 일대일 대응규칙을 포기한 온건한 환원관계가 확립된다면, 차원성의 중요한 덕목들인 기능적 설명과 구조적 설명의 구분, 상위차원의 체계의 복잡성에 따른 복수실현 현상 등이 해소될 가능성을 기대해 볼 수 있다.

둘째는 논증에서 사용된 환원관계가 강한 환원관계라면 심리학이 신경과학에로 환원되지 않는다는 근거하에 내려진 논문의 결론, 즉 환원관계가 인지과학 구성분야들의 상호관계를 적절히 설명하지 못한다는 주장도 모든 환원관계들에 대해 성립하는 보편적 결론이라기 보다는, '강한 환원관계는 인지과학 구성분야들의 상호관계를 적절히 설명하지 못한다'는 제한적 결론일 가능성이 높다.

세째로 그렇다면 과연 네이글 모델이나 GRR모델 보다 온건한 환원모델이 존재할 수 있는가, 존재한다면 그것은 어떠한 성격의 것인가를 대안적 가능성의 측면에서 검토해 보자. 최근의 몇몇 논의들은 이에 대해 긍정적인 답변을 주고 있다. 먼저 수피(P.Suppes)는 이론 T_1 이 이론 T_2 안에 동형구조의 모델을 구성할 수 있으면, T_1 은 T_2 를 환원한다고 주장한다. 여기서 이론이란 모델들의 집합이며(의미론적 관점), 한 이론내에 다른 이론의 동형구조적인 모델을 구성하는 것은 용어들이나 술어들 간에 집합론적인 대응관계에 기초하므로 일대일대응의 동일성관계

가 수피모델에서 요구받지 않는다. 또한 리차드슨(Richardson, 1979) 역시 환원이 하위차원 이론에서 상위차원 이론으로의 함수적 관계를 요구할 뿐임을 강조하고, 일대일 대응관계를 포기하였다. 이러한 일대일 대응규칙의 포기는 환원관계의 적용영역을 한층 확대시킬 뿐만아니라, 이론들간의 상호관계를 환원관계를 통해 조명할 수 있는 가능성도 증대시켜 준다. 그러나 이들 모델들 또한 네이글 모델이나 GRR모델처럼 환원을 이론간의 관계에 국한함으로써, 환원관계의 적용영역을 엄격하게 제한하고 말았다.

3. 논문은 환원관계의 확대가능성에 대한 폭넓은 고찰없이, GRR모델에 근거하여 환원관계가 인지과학 분야들의 상호관계를 적절히 설명하지 못하는 것으로 성급하게 결론을 내리고 있다. 한걸음 더 나아가 논문은, 대안적인 모델을 구성하기 위해 인지과학 구성분야들이 차원간 맥락에서 갖는 자율성을 받아들이고 이론단위가 아니라 주제 혹은 중심문제별로 보다 세분화된 영역단위에서 이들 영역들을 통합하는 교량이론을 구성하며, 다시 이에 의해 결합된 영역들 간의 복잡한 관계망을 구축함으로써 인지과학의 구성분야들의 상호관계를 설명하고자 시도한다. 그러나 몇가지 문제들이 심각하게 제기된다.

첫째, 개개이론마다 문제해결과 관련된 영역의 설정을 어떠한 기준과 방법으로 수행할 것인가의 문제이다. 이론들 간의 관계는 매우 복잡하다. 분야간-차원간 맥락은 물론이거니와 차원내 맥락에서조차 세부 차원들의 존재로 매우 다양하고 복잡하다. 물리학분야를 예로 들면, 뉴턴이론과 아인슈타인 이론의 경우 물질의 운동 조건이라는 상황변수에 의해 대상영역이 구분되고, 뉴턴이론과 양자이론의 경우 대상영역은 동일하나 입자의 운동방식에 따라 구분되며, 열역학 이론과 통계역학 이론의 경우 영역의 중첩과 함께 환원관계가 성립한다. 그나마 몇몇 이론들에 대해서 비교적 용이하게 표준적인 기준들을 제시해 볼 수 있다. 그러나 상위차원의 생물학분야에 오면, 물리학 분야와는 달리 문제해결을 위해 설정된 영역이 상황변수에 따라 가변적이어서 특정한 기준을 가지고 영역을 설정하기가 매우 곤란하다. (예를들어 동일한 염색체의 염기배열이라 하더라도 염색체가 놓여있는 주위환경이 무엇인가에 따라 표현형질이 달라지는 현상을 생각해 보라.) 이러한 경향성은 상위차원의 인지과학 분야와 인문 사회과학 분야로 상승해 갈수록 더더욱 심해진다.

둘째, 영역설정이 설명 이루어 졌다하더라도, 교량이론에 의한 차원간 영역 연결이 어떤 방식으로 가능한가 하는 점이다. GRR모델에 대한 논문의 비판대로 차

원간의 독립성과 심지어 불가공약성 까지 존재하여 대응규칙이 불가능하다면, 나아가 일대일 대응관계를 포기한 온전한 환원관계 조차 고려되지 않는다면, 연결의 방법은 무엇인가.

세째, 첫째와 둘째작업이 모두 성공적으로 진행되어 영역의 설정과 연결이론이 구성되었다면, 이들 수많은 영역들을 연결하는 연결이론은 엄청나게 복잡해 질 수밖에 없다. 이는 복잡한 관계망의 형성을 통해 과학의 복잡성을 한층 증폭시킬 것인 바, 이것이 과학에서의 설명력의 확장을 보장하고 진정한 과학의 통합을 의미하는가의 근본적인 의문을 낳게 한다.

그러나 이 차원-영역간 이론은 과학이론들이 차원간 맥락에서건, 일정분야내의 세부차원 맥락에서건, 과학이론들이 가지는 복잡하고 다양한 관계를 반영하려 한다는 측면에서 매우 고무적이라 할 수 있다. 그러나 복잡성의 기하급수적인 증대는 또다른 수정과 보완을 요구하고 있다. 그 보완작업의 일환으로 평자는 환원관계에 대한 논의를 이론단위가 아니라 영역단위에서 고찰할 것을, 그것도 온전한 환원관계의 다양한 고찰과 함께 진행시킬 것을 제안하고자 한다. 환원론적 연구전략은 과학방법론에서 여전히 유용하며, 영역단위에서 진행되는 국소적 환원은 이론단위에서의 환원이 갖는 논리적 부담감을 한결 덜어 줄 뿐만아니라, 연결이론의 복잡성 또한 줄일 수 있기 때문이다.

마지막으로 온전한 환원관계에 대한 다양한 고찰, 그리고 교량이론에 의한 차원간 영역들의 연결이 종합적으로 진행되는 모델의 등장을 기대해 본다.