

[과학담론] 과연 물리학과 인문학은 융합가능한가 - 물리학자가 경제학을 공부해야 하는 이유 -

차 덕 수 (전기공학자)*

이 논고는 역사적 배경과 철학적 배경을 기초로 제삼자의 입장에서 물리학과 인문학의 차이가 무엇인지를 살펴보고 그것을 근거로 왜 물리학과 인문학이 융합할 수 없는지를 살펴본 것이다. 또한 물리학자가 인문학(경제학)을 공부하지 않으면 안 되는 이유를 밝히고 있는데 여기에 불필요한 오해가 있어서는 안 된다.

이 논고에 주목해야 할 부분이 두 가지이다. 첫째는, 수직적인 사고에 집중하는 물성물리학과 수평적 사고에 능한 인문사회학의 차이가 무엇인지를 밝히고 왜 물리학과 인문학이 융합할 수 없는지를 밝히고 있다. 둘째는 물리학은 물론이고 인문학에도 시스템을 해석하는 이론의 도입필요성을 제기한 것이다.

이 논고의 주요내용은 물리학에 관한 것이지만 物理學, 그 이상의 것이어서 물리학술지는 물론 인문학술지 게재도 어려운 것이지만 이것이 인문학(경제학)의 발전에 도움이 되는 내용이란 점에서 학회의 협조를 받아 여기에 게재하는 것이다. 이 논고가 인문학과 물리학의 발전에 기여하기를 바란다.

1. 물리학자와 인문학자의 세계관

1) 물리학자가 사물을 보는 눈 - 세계관

여기에 먼저 살펴볼 것은 物理學者가 事物을 보는 눈, 世界觀에 관한 것으로 일반인과 비교하

* 전기공학자(전기기술사)로 전력기술 분야에 장기간 종사, 자유기고가, 전 한국전력공사, 현재 1 사 재직 중,
E-mail: chdsoo@hotmail.com

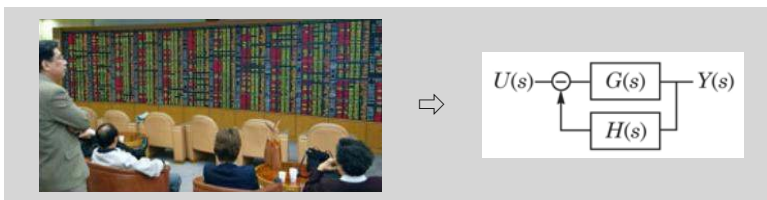
여 물리학자가 세상을 보는 눈이 어떻게 다른가 하는 것이다.

과학기술이 발전하면 할수록 물리학문의 범위 - 물리학자가 사물을 보는 눈은 더욱 좁아져 좁고 깊게 파헤치는 것을 성공의 덕목으로 알게 되었고 심지어 사회현상 까지도 조각조각 분해하고 그것을 발달된 컴퓨터를 이용하여 반복계산을 해서 그 속에 숨어 있는 규칙성(방정식)을 찾아내려 하고 있다.[필립 볼 저 ‘물리학으로 보는 사회’] 따라서 원자물리학 등 물성물리학은 크게 발전하였으며 많은 성과가 있었다. 이것은 누구나 잘 아는 것이지만 프란시스 베이컨으로부터 데카르트, 뉴턴에 이어지는 물리학문의 주류 <機械論>의 영향을 받은 要素還元主義¹⁾ reductionism 때문이다.

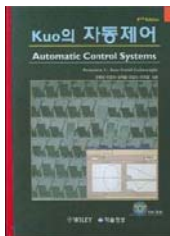
하지만 자연계에 존재하는 수많은 물리현상은 그렇게만 움직이지 않는데 예를 들어, 잘 알려진 것 중에 주식시장의 ‘어제의 株價가 오늘의 株價에 영향을 미친다.’고 하는 것을 물리학에서는 어떻게 설명해야 하는지 알지 못하며, 마찬가지로 생태계의 먹이공급량이 변함없음에도 불구하고 그 ‘개체 수가 증감을 거듭하는 것’을 물리학으로는 설명이 되지 않고 있는데 물리학에서는 이 같은 문제를 [복잡계 complexity] 또는 [복잡시스템 complex system]이라고 분류하고 있으며 아직 그 해답을 제시하지 못하고 있다.

그런데 위의 복잡계의 계(系)라는 말은 학술적으로는 [시스템] SYSTEM을 의미(복잡계와 복잡시스템은 같은 뜻이다.)하며 그 ‘시스템’이란 ‘내부구성요소가 서로에게 영향을 미치는 有機體’인데 그것은 아래 그림과 같은 폐회로 루프시스템, 피드백시스템 feedback system으로 놓고 풀면 간단히 풀리는 것으로 바로 이것이 문제의 해답이며 이 논고의 시작이다.

주식시장과 등가적인 피드백시스템



참고문헌 소개



벤자민 쿠오 자동제어공학
이것은 되먹임(피드백) 특성을
가진 폐회로 루프 시스템을
수리적으로 해석할 수 있는
이론을 담고 있는
공학기술서이다.

1) 물리학에서의 물리법칙은 반드시 측정가능(정량적)해야 하며, 또한 가역성을 가져야 하고 재현이 가능해야만 한다.

실험 : 주가의 모의재현

하지만 위의 해법은 물리학자가 받아들이기 어려운 것이다. 왜냐하면 물리학에서는 그와 같은 해법을 사용하지 않기 때문인데 그 상세한 배경설명은 생략한다. 따라서 옳고 그르고의 문제를 떠나서 위의 해법은 물리학자가 판단할 수 없는 문제이다. 하지만 인문학자(경제학자)의 경우라면 거부할 이유가 없다. 오직 그것이 실제와 일치하는 것인지 여부만이 관심의 대상이다.

여기에 주가가 가진 특성 - '어제의 주가가 오늘의 주가에 영향을 미친다.'고 하는 특성을 그대로 재현해 보여 주는 동영상상을 여기에 공개한다. 그것은 특별히 고안된 전자식 시뮬레이터를 이용하여 모의재현 된 것으로 주가의 변동 특성 뿐 아니라 그것을 통해 복잡시스템의 작동원리를 한 눈에 이해할 수 있는 것이다. 반드시 열람해 주기 바란다.

주식시장의 주가 재현 동영상 공개 : 소요시간 3분, 아래 웹 주소를 참고바라며 동영상 속에 청색곡선은 주식시장에 유입되는 주가정보를 표시하며 황색곡선은 현재주가를 표시한다.

주가재현 동영상

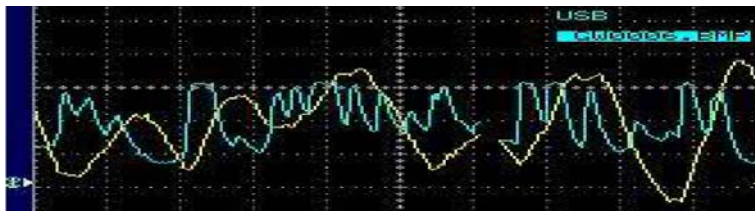
웹주소 - 다음카페 '복잡계란 무엇인가'

http://cafe.daum.net/complexification?t_nil_cafemy=item



안내 : 위 동영상을 재현한 이론근거와 해법은 별도의 연구논문 또는 연구자의 웹사이트를 참고 바란다.

실시간 주가곡선 사례



2) 인문학자의 세계관 : 시스템적 사고

여기에 위 동영상에 가진 의미를 이해하기 위해 흥미로운 사례를 들어 본다. 그것은 경제학자나 경제학자가 아니라도 주식이나 경제현상을 이해할 수 있는 보통사람과 물리학자가 주식시장을 바라보는 눈이 어떻게 다른지 비교하는 것이다.

(물리학자) 물리학자라면 아마도 수 천 수 만 개의 데이터를 수집하고 그 데이터를 분석 - 주가곡선을 조각조각 분해하고 반복 계산한 다음, 그것이 가진 規則性(방정식)을 찾아 내려 하겠지만 불가능한 일이다. 그것은 이미 수십 년 전 미국의 경제공황 시절 유명한 부자가 물리학자를 고용하여 시도했던 것이며 그 결과는 실패였다.

(경제학자) 그러나 경제학자가 아니라도 주식에 관해 조금이라도 아는 사람이라면 절대로 그 같은 방법을 사용하지 않는다. 주식시장에 참여하고자 한다면 우선 그 주식시장에 유입되고 있는 株價情報를 면밀히 살피고 주식시장의 내부사정과 투자동향을 살피고 난 다음, 그 시장의 출력 - 주가의 추이를 읽는 등, 주식시장의 입력(주가정보)과 출력(현재가격)을 분석한 다음 예측을 한다.

(예를 들어 주가의 동향만을 가지고 투자하는 사람은 百戰百敗 이다. 따라서 투식시장에 유입(입력)되는 주가정보와 그 주가의 동향(출력)을 분석 - 입출력 분석을 해야만 성공이 가능하다. 이것을 이해하지 못하는 사람은 절대로 주식시장에 가서는 안 된다.)

위 내용을 요약하면 물리학자와 경제학자의 사고방식은 전혀 다른데 이것을 공학적인 용어로 표현하면 물리학자는 ‘수직적 사고’를 하고 있으며, 경제학자는 ‘수평적 사고’를 하고 있는 것이라고 할 수 있다. 즉, 경제학자는 주식시장을 ‘하나의 피드백시스템’으로 보고 그 시스템의 入出力을 分析하는 방법을 통해 예측을 하는 <시스템적 사고>를 하고 있는데 이것이 바로 **인문학이 가진 세계관**이라 할 수 있는 것이다.

그렇다면 경제학자가 물리학자보다 더 과학적인 사고를 하고 있는 것이며 정치가가 물리학자보다 더 과학적인 사고를 하고 있는지 모른다. 당연한 일이지만 세계 최고의 부자이고 주식투자에 달인으로 불리는 『워런 버핏』이나 『조지 소로스』와 같은 사람은 그 <시스템적 사고>에 천재적인 능력을 가진 사람들이다. 당연한 일이지만 물리학자가 연구대상으로 삼고 있는 주식시장에 관한 한, 경제학자를 넘지 못한다. 나는 주식시장에서 성공한 물리학자가 있다는 이야기를 들어본 적이 없다. 그럼에도 불구하고 물리학자가 경제학자의 머리를 깎아 주겠다고 나서는 것은 어불성설이다.

이것을 요약하여 그림으로 도시하면 아래 그림과 같다.

경제학자와 물리학자의 세계관 비교



여기에 시스템적 사고가 무엇인지를 명확하게 이해하기 위해 물리학과 인문학(경제학)의 학문 방법의 차이를 동서양의 의학과 비교해서 설명해 보고자 한다. 아래 표를 보아주기 바란다.

물리학과 인문학(경제학)의 세계관 비교

구분	물리학 ⇔ 서양의학	인문학(경제학) ⇔ 동양의학
철학적 근거	실용주의(환원주의)	자연계(폐회로 루프시스템)
행동기준	분석적 사고 = 수직적 사고	시스템적 사고(입출력 분석법) = 수평적 사고
판단기준	정량적 + 가역적 + 재현가능 여부	원인과 결과를 동시분석(입출력 분석)
학문특성	거시적이고 정적인 관점으로 접근	미시적이고 동적인 관점으로 접근

예를 들면 양의는 증상을 위주로 처방을 하고 치료를 하므로 외과 수술에 능한 반면에 한의사는 모든 병은 원인과 증상이 있다고 보고 그 원인을 치료하는 데에 주력하는데 이것은 인체에 유입되는 입력과 출력의 관계를 분석하고 그 원인을 제거하는 방식이어서 양의와 한의의 진단방법은 전혀 다를 뿐 아니라 전혀 다른 철학적 기반 위에 놓여 있다. 이것은 새삼스럽게 설명하지 않더라도 상식으로 이해할 수 있는 것이다. 하지만 이 속에 아주 중요한 문제가 숨어 있다.

2. 물리학과 인문학의 융합가능성에 대하여

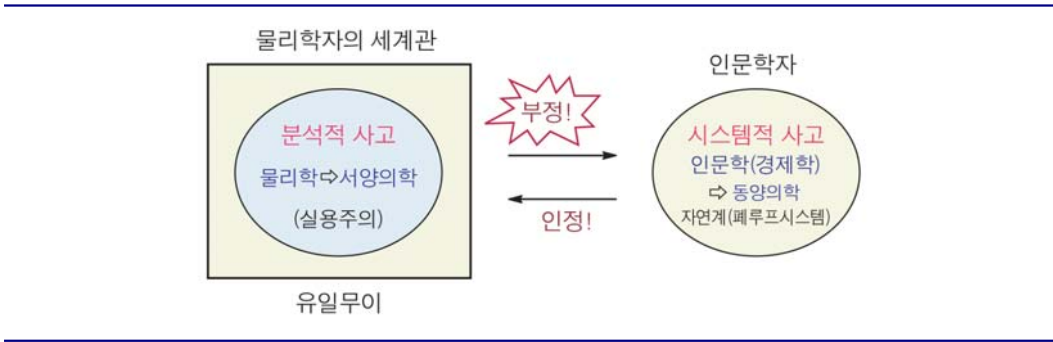
1) 물리학과 인문학이 융합할 수 없는 이유

위의 사실은 우리가 학계의 관행정도로 알고 있는 것이지만 우리가 미처 알지 못하고 있었을 뿐인데, 그것을 통해 과연 물리학자와 인문학자가 과연 융합할 수 있는 지를 알아보자.

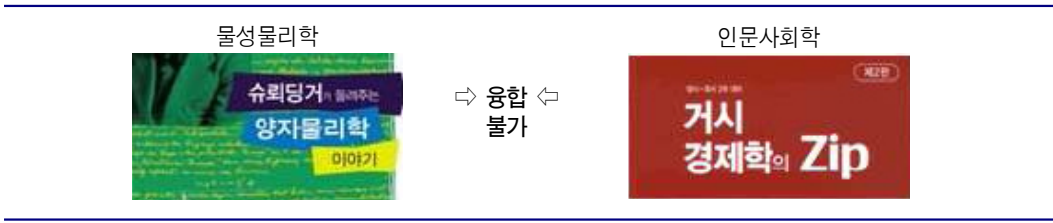
위에 제시한 <동서양 의학의 비교표>를 다시 보면 물리학과 인문학을 양분하는 학문경계가 존재하고 있음을 알 수 있는데, 분석적 사고(수직적 사고)에 기초하는 물성물리학과 시스템적 사고(수평적 사고)에 기초하는 인문학이 전혀 다른 <철학적 기반>을 가지고 있음을 알 수 있다. 이것은 과학계가 명백하게 물리학과 인문학으로 이분되어 두 개의 축으로 양립하고 있음을 설명해 주

는 것이지만, 역설적으로 말하면, 그로 인해 물성물리학과 인문사회학이 <절대로 융합할 수 없다.>는 사실을 묵시적으로 시사하고 있는데 이것은 실제와도 일치하는 것이다.

하지만 그 문제의 본질은 물리학자에게 있다. 왜냐하면 물리학자는 ‘이 세상에는 오직 자신들이 가진 세계관(분석적 수직적 사고)만이 존재하며 그것이 유일하다’고 생각하는 것까지는 좋은데 문제는 다른 학문의 세계, 시스템적 사고를 하는 인문사회학의 세계관을 <否定>하는 중대한 <오류>를 범하고 있다는 점이다. 이것은 아직도 우주의 중심이 지구라고 믿고 있는 것과 다름이 없는 것인데 안타까운 일이지만 현재의 물리학을 <학문적 불구>이거나 <반쪽 물리학>으로밖에 볼 수 없는 문제이다.



그렇다면 이것은 마치 과학계가 이슬람과 기독교가 양립하고 있는 격이며 물과 기름이 한 곳에 모여 있는 것과 같다. 이 상태로는 영원히 물리학과 인문학은 융합이 불가능하다. 따라서 물리학자가 생각을 바꾸지 않는 한, 절대로 인문학자와 대화가 불가능하다.



불행하게도 이 같은 문제가 과학계에 숨어 있음을 발견한 사람은 저자가 처음이라고 생각되는데 아무리 생각해도 이 命題는 저자가 감당할 수 있는 문제가 아닐 뿐 아니라 전혀 대안이 없다. 하지만 이것이 문제의 발단인데 지금부터 이것이 가진 문제가 무엇인지 구체적으로 살펴본다.

(물리학의 문제점) 그것은 왜 물리학자들이 인문학을 물리학의 일부로 생각하게 되었는가 하는

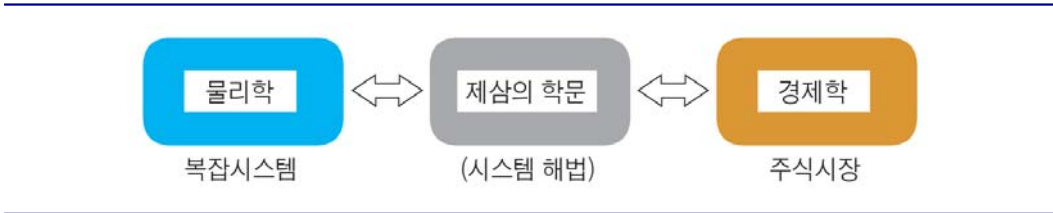
문제이다. 그 이유는 삼라만상의 이치가 모두 물리학에 기초하고 있다고 보는 물리학자만의 생각에 기인하는 것이지만 인문학자(경제학자) 입장에서 보면 대단히 불쾌하고 자존심이 상하는 일이 아닐 수 없는 것일 것이다. 하지만 이것은 물리학자와 인문학자 모두가 자신들만의 독자적인 세계관이 있음을 알지 못하고 있었기 때문에 일어난 일이라고 생각된다.

그러나 이제 그 잘 잘못을 따질 필요가 없다. 그 문제의 해답은 바로 물리학자와 인문학자의 생각 속에 들어 있기 때문인데 물리학에 시스템 해석이론(자동제어이론)을 도입하면 되고 인문학자는 자신들의 학문을 독자적인 방법(시스템적 해법)으로 더욱 발전시켜 나가면 되기 때문이다. 위 사실은 명확히 이해하기 위해 여기에 2000년 전 그리스의 아리스토텔레스의 가르침을 되새겨 보고자 한다.

아리스토텔레스는 제자들에게 물리학을 배운 후(After) 第一哲學을 배워야 한다고 말했다. 여기에서의 第一哲學 the first philosophy는 물리학 physics 보다 앞에 놓여 있는 학문이라는 의미이며 여기에 After 와 같은 의미를 가지는 접두어 meta- 를 붙여 그것을 meta-physics(형이상학)이라고 했다. 그 의미는 물질이 가진 물성에 대한 공부를 마친 다음에 배워야 할 것이 바로 자연계에 존재하는 수많은 페 루프 시스템의 특성을 다루는 인문사회학을 배워야 한다고 가르치고 있는 것이다. 여기에 그 시스템의 특성을 이해하는 데에 필요한 사고가 바로 시스템적 사고이며 그것이 인문학이다.

여기에 1장에서 공개한 주가곡선 시뮬레이션 동영상에 가진 학문적 가치를 살펴보지 않을 수 없다. 1. 2)항에 제시한 <동서양의학과 비교>를 보면 그것은 물리학과 상관이 없는 非物理學的인 것이며 물리학자와 무관한 것이고 더 나아가서는 物理學, 그 이상의 것으로 물리학자는 그 연구결과에 대해 그 어떤 판단도 할 수 없는 것이다. 유념해 주기 바란다.

그렇다면 여기에 인문학자의 입장을 살펴보지 않을 수 없다. 위의 동영상에 가진 학술적 의미에 대해 인문학자(경제학자)의 의견을 받아 보았는데 그것은 인문학이 아니라 물리학이라고 주장하며 수용을 거부했었다.(2008년 한국경제학회) 안타까운 것은 그 원인이 물리학자 때문이란 점인데 물리학자들이 인문학자가 가진 세계관(시스템적 사고)을 부정하고 인문학을 물리학으로 재단하고 그 인문학을 물리학의 일부로 편입하려 하는 불순(?)한 생각을 인문학자가 모를 리 없기 때문이다. 하지만 물리학자와 인문학자가 끝까지 반대를 한다면 불가피하게 아래와 같은 방법으로 추진하지 않을 수 없을 것이다.



하지만 물리학과 인문학이 위의 연구결과를 수용한다면 과학계에 어떤 영향을 미치는지에 대해 살펴본다.

(응용범위) 위의 연구결과가 직 간접적으로 영향이 예상되는 분야는 일일이 열거하기 어렵지만 다음과 같은 응용범위가 예상된다. 인문사회학에서는 각종 사회현상의 분석은 물론 경제현상의 분석에 응용이 가능한데 <거시경제학>에 큰 영향을 미칠 것으로 생각되고, 물성물리학에서는 양자역학 등 비선형 동역학이 가진 미해결과제를 풀어줄 것으로 예상된다. 특히 주목해야 할 것은 20세기 과학계의 최대난제²⁾ 중에 하나로 알고 있는 **복잡계의 해법**으로서 확인되는 경우이다. 복잡계에는 물리학적 복잡계(기후변화, 난류현상 등)와 생태학적 복잡계(생태계의 번식 문제)와 인문학적 복잡계(주식시장 경제현상 등)가 있는데 그 세 가지의 모두가 전통적인 <분석적 사고>로는 풀 수 없으며 <시스템적 사고>로 접근해야만 하는 것이다.

2) 에드워드 드 보노의 수평적 사고³⁾

여기에 인문학 서적 중에 잘 알려진 에드워드 드 보노의 ‘수평적 사고’ lateral thinking와 시스템적 사고와 어떻게 다른지에 대해 살펴보고자 한다.

저자 에드워드 드 보노
지음 | 이은정 옮김 출판
한언 펴냄 | 2005



(물리학의 폐쇄성) 연구자는 물리학자들을 설득하기 위해 장기간 애를 써왔으며 그 과정에서 많은 것을 알게 되었다. 그 중에 한 가지로, 대부분의 인문학자는 물론이고 공학자까지 물리학자와 대화하는 것을 극도로 꺼리고 기피한다는 사실을 알게 되었는데 어처구니없어 보이는 일이지만 그 이유가 물리학자 특유의 답답함(폐쇄성) 때문이라고 생각된다. 물론 그것이 물리학자 개인의

2) 2000년 영국물리학회 선정 20세기 과학계의 난제 10가지 - 블랙홀, 핵융합, 핵이론, 태양자기, 초전도, 플라즈마, 기후변화, 난류현상, 복잡계, 잡재의식.

3) 수평적 사고의 방법을 체계적으로 구체화한 책. 수평적 사고는 창의적 사고와 사고기법 교육 분야의 권위자인 드 보노가 창안하고, 이미 옥스퍼드 사전에 등록될 만큼 국제적으로 권위를 인정받은 개념으로, 문제를 바라보는 고정된 방식에서 벗어나 새로운 방식을 찾으려는 사고방식이다. 이 책에서는 도대체 수평적 사고가 무엇이고, 그것이 왜 필요한지를 알려준다. 또한 수평적 사고를 사용하기 위한 방법들을 어떻게 연습해야 하는지 자세히 설명하고 있다. 일상에서 새로운 발견을 할 뿐만 아니라 예술과 과학, 학문적인 분야에서 창의적인 사람, 기업과 정치 분야에서는 혁신적인 사람이 되고 싶은 사람들에게 도움을 준다.

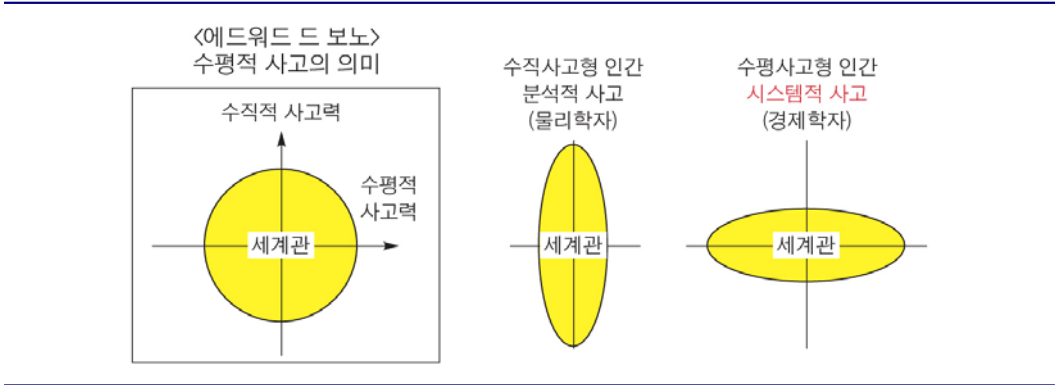
잘못이 아니며 물리학문이 가진 세계관이 그렇기 때문인데 분석적이고 수직적인 사고에 의존하는 물리학문이 일반인과 평범한 대화를 어렵게 하는 것으로 보인다. 그런데 그 문제의 해답을 인문학자가 아닌, 같은 물리학자 머레이 겔만이 말해주고 있다.

그는 **“복잡계를 모르면 어항속의 금붕어와 같다.”**고 했는데 이것은 오로지 수직적 사고와 논리적 사고로 무장한 물리학자를 경계하는 것인데 수평적 사고가 불가능한 물리학자를 두고 하는 말일 것이다. 그렇다면 여기에 수평적 사고란 무엇인가에 대해 [에드워드 드 보노]의 생각을 알아보고로 한다.

수평적 사고와 수직적 사고의 차이

수직적 사고는 선택하는 것이며 수평적 사고는 창출하는 것이다
수직적 사고는 나아갈 방향이 있어야만 움직이고 수평적 사고는 나아갈 방향을 만들기 위해 움직인다.
수직적 사고는 분석적이고 수평적 사고는 도발적이다.
수직적 사고는 연속적이지만 수평적 사고는 건너뛸 수 있다.
수직적 사고는 모든 단계가 정확해야 하지만 수평적 사고는 모든 단계가 반드시 정확할 필요는 없다.
수직적 사고는 어떤 경로를 차단하기 위해 부정을 하지만 수평적 사고는 부정이 없다.
수직적 사고는 하나에만 집중하고 관계없는 것은 배제시킨다. 수평적 사고는 뜻밖의 방해물 오히려 반긴다.
수직적 사고는 범주, 구분 라벨이 모두 고정되어 있다. 수평적 사고는 수평적 사고는 그렇지 않다
수직적 사고는 가장 가능성이 많은 경로를 따라간다. 수평적 사고는 가장 가능성이 적은 경로도 찾아간다.
수직적 사고는 제한된 과정이고 수평적 사고는 개연성이 있는 과정이다.

여기에 에드워드 드 보노의 주장을 요약하면 아래그림으로 설명 할 수 있다.



수직적인 사고를 위해서는 분석적 사고가 필수적이지만 수평적인 사고를 위해서는 입출력의 분석 - 시스템적 사고가 필수적이다. 그렇다면 앞서 2항 (물리학과 인문학의 융합가능성)에 언급한

내용이 무엇을 의미하는지 이해하는 것은 어렵지 않다.

예를 들어 경제학의 경우를 보면, 수직적 사고를 필요로 하는 미시경제학과 수평적 사고 내지는 시스템적 사고를 필요로 하는 거시경제학을 모두 다루고 있는데 대단히 합리적인 선택이다. 주식시장에 접근하기 위해서는 수평적 사고가 필수적인 덕목임은 두말 할 여지가 없다.

3. 물리학자는 왜 가난한가

이 주제는 물리학자의 열등함이나 절대적인 불평등의 문제를 논하기 위한 것이 아니라 상대적인 관점에서 볼 때 물리학자(여기에는 공학자도 포함한다.)가 인문학자(여기에는 경제학자를 비롯하여 경제적으로 성공한 사람을 포함한다.)와 비교하여 불리한 이유를 생각해보기 위해서이다. 물론 여기에 동의하지 않는 사람들이 있겠지만 이 문제의 핵심은 물리학자라도 인문학자와 같은 사고방식, 즉 수평적 사고와 시스템적 사고가 필요하다는 점을 역설하기 위해서이다. 오해가 없기를 바란다.

1) 물리학자가 경제학을 공부해야 하는 이유

경제학에서 말하는 효용 Utility는 가치 Value와 그 의미가 다르다. 효용은 용(用)에 가까운 의미를 가지는 반면 가치는 부(富)에 가까운 의미를 가진다. 만일 그 효용을 일개인의 소유로 담아두고자 한다면 어떤 일을 해야 할까?

복잡한 설명이 필요 없는 것인데 그 효용을 일개인의 소유로 잡아두고자 한다면 많은 노력(엔트로피)과 수 없이 반복되는 선택을 하지 않으면 안 되는데 여기에 수직적 사고만을 가지고 있다면 그가 선택할 수 있는 것이 제한될 것이 분명하다. 따라서 머레이 겔만의 경구를 되새겨 보지 않더라도 수평적 사고에 미숙한 물리학자가 부의 축적에 취약하고 상대적으로 빈곤함에 처하는 것은 피할 수 없게 된다.

예를 들어 수평적 사고에 능한 유명 기업가를 예로 들지 않더라도 이해가 가는 것인데 아인슈타인을 빌게이츠를 비교했을 때 빌게이츠를 과학자로 보는 사람은 없으며 과학자가 아니라 인문학자라고 해야 할 것이며 아인슈타인이나 뉴턴은 수직적 사고의 천재이지만 빌게이츠나 스티브 잡스는 수평적 사고의 천재이다(조지 소로스는 부자가 되는 덕목으로 철학 책을 공부하는 것을 추천하고 있다.). 여기에 아인슈타인과 같은 천재성이 부의 잣대가 된다면 아마도 세상에는 수많은 부자 과학자가 있어야 할 것이다. 국내의 경우를 보더라도 안철수 박사는 과학자이기 전에 그는 수평적 사고에 천재적인 능력을 가진 의학자이자 인문학자이다.

안타까운 일이지만 이것이 이공계 기피의 원인이다. 최근 들어 기초과학을 연구하는 대학의 물리학과가 없어지는 추세인데 그것을 사회적 책임으로 돌려서는 안 된다. 그 원인이 바로 물리학문 속에 들어 있는데 물리학자가 가난하다는 사실을 누구보다 ‘아이들이 더 잘 알고 있기 때문’이다. 그렇다면 과학자를 귀족대우를 하고 처우를 개선하도록 강제할 수는 있겠지만 한계가 있는 일이

다. 그렇다면 방법은 물리학자도 인문학을 공부하고 수평적 사고, 시스템적 사고를 하는 학문방법을 선택하지 않으면 안 될 것이다. 물리학자와 공학자들이 경제학을 공부해야만 하는 이유가 여기에 있다.

2) 인문학의 우수성 - 인문학의 성공

경제학은 완전한 학문이며 우등학문이다. 물리학문과 비교해서 우수한 이유는 자신들의 학문뿐 아니라 다른 학문의 세계, 물성물리학까지 모두 수용하고 있기 때문이다. 마치 동양의학이 서양의학을 포용하고 있는 것과 같은데 이것은 1. 2)항에 제시한 <동서양의학 비교> 표를 통해서 충분히 이해할 수 있는 일이며 더 이상 강조할 필요가 없다고 본다. 특히 경제학자들의 학문 방법은 대단히 합리적인데 위에 연구자가 제시한 해법을 도입하는 것을 권고하는 바이다.

하지만 연구자는 경제학자에게 그 해법의 사용을 강요하지 않을 것이다. 경제학자가 알아서 판단해야 할 문제이며 충분히 소화할 수 있는 것이기 때문이다. 만일 그 시스템해석이론을 도입하면 아마도 현재의 경제학이 두 배는 발전하리라고 생각된다.

4. 결론 : 물리학의 실패, 인문학의 성공

이 논고의 결론은 두 가지로 요약 된다. 그 하나는 물리학의 실패이고 인문학의 성공인데 그 배경에 시스템적 사고(수평적 사고)가 자리 잡고 있다. 그리고 그것이 물리학자가 경제학을 공부해야만 하는 이유이다.

이것이 인문학(경제학)에 도움이 되는 논고이기는 하지만 물리학문의 경우라면 중대한 결단을 내리지 않으면 안 될 것이다. 왜냐하면 물리학에 시스템 해석이론을 도입하는 것은 100년의 역사를 가진 **현대물리학의 철학적 기반인 <기계론>의 수정을 의미하는** 것이 될지 모르기 때문이다.⁴⁾ 뿐만 아니라 이것이 20세기 과학계의 최대난제로 꼽고 있는 복잡시스템을 풀 수 있게 한다면 과학계의 혁신을 예고하는 중대한 문제이다.

따라서 현역에 종사하고 있는 인문학자 뿐 아니라 물리학자 모두 관심을 가지고 살펴보아야 하는 것이다. 이 논고가 인문학(경제학)의 발전은 물론 물리학의 발전에도 도움이 되기를 바라며 마친다.

■ 참고문헌

물리학으로 보는 사회 필립 볼 까치글방.
무질서의 과학 책 호키키안 철학과 현실사.
혼돈의 가장자리 스튜어트 카우프만 사이언스.

4) 제레미 레프킨의 저서 엔트로피에 그 같은 사실은 예견하고 있다.

엔트로피 제레미 리프킨 세종연구원 2011.
에드워드 드 보노 수평적 사고 한언 2005.

참고 문헌 발췌 (엔트로피 - 제레미 리프킨)

엔트로피 법칙에 의하면 물질과 에너지는 한 방향으로만 바뀔 수 있다. 즉 사용할 수 있는 형태로 부터 사용할 수 없는 형태로, 얻을 수 있는 것에서 얻을 수 없는 것으로, 질서가 있는 모임에서 질서가 없는 모임으로 변할 수 있음을 말한다. 근본적으로 모든 것은 질서가 있고 값어치가 있는 상태에서 무질서하고 값어치가 없는 상태로의 한 방향으로만 변할 수 있음을 뜻한다. 사용 가능한 에너지가 사용할 없는 형태로 얼마나 변했는가에 대한 척도가 바로 엔트로피이다. 엔트로피 법칙에 의하면 우부의 어느 한 곳에 질서가 더 생기는 것은 다른 곳에서 이보다 더한 무질서가 생기는 것을 의미한다. 엔트로피 법칙은 제2장에서 좀 더 자세히 다루려고 한다. 엔트로피 법칙은 역사를 발전으로 보는 개념을 무너뜨릴 것이며, 과학과 기술이 보다 질서 있는 세계를 만든다는 생각을 사라지게 할 것이다. **뉴턴의 기계적 세계가 중세기독교 세계관을 대치하게 될 때처럼 이런 엔트로피 법칙은 현재의 세계관을 대치하게 될 것이다.**(16) -> 엔트로피법칙 = 시스템적 사고

기독교의 세계관

중세의 기독교 농노와 마주하고 있다고 가정하자. --- 인생, 역사, 실체에 대한 개념이 상호간에 전혀 다르기 때문에 전혀 대화가 안 된다. 중세 유럽을 지배했던 기독교 세계관은 일생을 오로지 다음 세상을 위한 준비 단계로만 보았다. 기독교 세계관은 그리스의 순환에 대한 개념은 버리고, 붕괴하는 과정이라는 개념만으로 역사를 본 것이다. 기독교 신학에서 역사는 창조, 구원, 최후심판으로 뭉뚱하게 있다. 역사는 순환되지도 않으며, 어떤 완전한 상태에 이르는 것도 아니라는 생각이다. 역사는 악이 끊임없이 세상을 혼돈시키고 붕괴시킨다고 본 것이다. 또한, 인간이 보다 나은 상태로 개선될 수 있는 가능성조차 원죄설로 막아 버리고 있다. 인간이 역사를 창조하거나 변화시킬 수 있다는 생각은 상상도 못할 일이다. 신이 역사를 만드는 것이지 인간이 만드는 것이 아니다. 기독교 세계관은 통합되고 포괄적인 역사관을 제공하기 때문에 개인적인 어떤 것도 용납되지 않는다. 중세의 생활에 대한 확고하고 총체적인 틀로 해서 자유나 권리가 아닌 의무와 복종만이 존재했다.

기계적 세계관의 건축가

기계적 세계관은 3명 Francis Bacon, Rene Descartes, Issac Newton의 합작이다. 300년이 지난 오늘날까지도 이들의 생각 밑에서 우리는 살고 있다. 베이컨은 고대 그리스의 세계관을 신랄하게 공격함으로써 기계적 세계관의 초석을 세워 놓았다. 1620년 발행된 “신논리학”은 훌륭한 선전 책자였다. 베이컨은 플라톤, 아리스토텔레스, 호머의 업적을 가리켜 “논쟁을 일삼는 지식”일 뿐이라고 일축해 버렸다. --- 베이컨은 세계를 다른 눈으로 보았다. 그냥 앉아서 자연을 명상하는 것은 원하지 않았다. 그는 자연을 조종할 방법을 찾으려고 하였다. 그리스 사람들에게 있어 학문은 사물의 형이상학적인 “왜”에 대한 답을 구하는 것이 목적이었다. 그러나 베이컨을 사물의 “어떻게”를 밝히는 것이 학문이라고 믿었다. “과학의 진실 되고 엄연한 목적은 이것 이외의 그 어느 것도 아니다. 인간의 삶의 본래 새로운 발견과 능력을 지니고 있다.” 베이컨의 신논리학의 어느 부분은 고전적인 철학 논문이라기보다는 오히려 사무실간의 메모와 비슷하다. 예를 들어, 사장이 말하기를 “세상을 있는 그대로 대치해야지 우리가 원하는 세상이기를 바라지 말라”고 말했다고 치면, 이런 말은 사장이 무식히 그랬을 가능성이 크지만, 베이컨의 말을 인용한 셈인 것이다. 그는 “실제로 있는 그대로의 세계에 대한 진실된 모델을 만들어야 되는 것이지, 인간의 이성으로 바라는 가상적인 세상에 대한 것이어서는 안 된다.” 주장했다.