제7강 다양체의 개념과 군론(群論)

◆1교시: 생물학, 군론(group theory)의 논리를 통해 들뢰즈의 다양체를 이해하기

▲들뢰즈가 말하는 이데아(idea)

-책 낭독-

이게 이제 『차이와 반복』 3장이 <사유의 이미지화>잖아요. 그 중의 하나인데.

-책 낭독-

들뢰즈가 idea라는 말을 쓸 적에는 어떤 맥락에서는 분명 칸트(Immanuel Kant, 1724~1804)의 선험적 이념을 말하는 거지만 더 일반적으로는 플라톤의 이데아예요. 이데아긴 이데아인데 완전히 의미가 달라진 이데아예요. 자기 식으로. 플라톤이 생각하는 이데아가 아니라 자기가 생각하는 이데아지.

-책 낭독-

faculty 능력들. 인간의 인식 능력들에서 이데아라고 하는 것. 여기서는 이념으로 해도 이 맥락에서는 괜찮죠. 능력들의 이론이니까. 그것에 복권하는 명석하고 판명한 것에, 이때 파열이라는 말은 찢어진다는 뜻이라기보다는 그 프랑스에서 이 단어를 좋아해요. éclater. 프랑스 문학작품에도 많이 나오는, 자주 쓰는 말 이예요. 이 사람들의 독특한 뉘앙스를 담고 있는 단어인데.

이게 예를 들어서 뭐 저녁노을이 유리창에 비쳐서 탁 éclater 된다. 이런 표현을 되게 좋아해요 프랑스인들이. 그런 뉘앙스에요. éclater 라는 말이. 파열이라고 번역하는데 뉘앙스는 다르지. 우리말 파열하고는 조금 더. 로맨틱한 뉘앙스에요 이게. 디오니소스적 가치의 발견을 필요로 한다. 이제 이 맥락에서는 그냥 찢어진다고 표현을 해도 큰 문제는 없는 거 같아요.

-책 낭독-

'보다 애매하다.'는 것은 다양체가 그만큼 더 섞여있고 더 다양체가 주름잡혀있다는 거지. 앞으로 이런 말을 명료화해야겠지만 현재는 metaphorical하게 표현해서 그럴수록 오히려 더 다양체의 종류가 정확히 구분된다는 거죠.

-책 낭독-

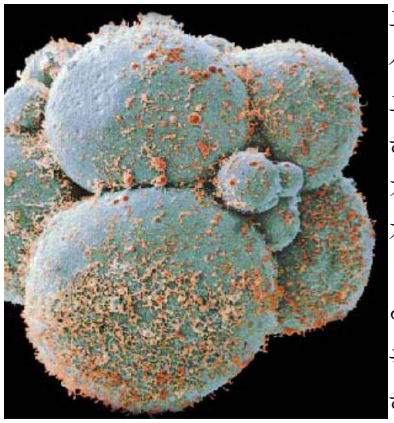
www.artnstudy.com

이 problem이라는 말은 중요한 말인데. 『차이와 반복』 전체를 꿰는 것 중의 하나가 문제와 물음이죠. problem과 question인데 이 사람이 생각하는 problem은 인간이 제기하는 어떠한 문제라는 뉘앙스보다는 존재 자체가 -좀 표현이 그렇지만- 존재 그 자체가 우리에게 드러내주는 문제. 진화의 과정은 문제의 과정입니다.

어떤 생명체가 예를 들어서 날개가 생겨가지고 하늘을 날아갈 것이냐, 지느러미가 생겨서 땅으로 들어갈 것이냐. 이런 게 '문제'죠. 그러니까 인간이 제기하는 문제가 아니라 세계 자체가, 생명 자체가, 추상적으로는 존재 그 자체가 제시하는 그런 문제. 그게 problem이고 사실은 problem이나 이데아나 다양체나 나중에 가면 거의 비슷한 level의 개념들이 되죠.

▲배아발생에 대한 해석

-책 낭독-



사람의 배아

그러니까 안정되게 정해져서 확립된 본질이 아니라, 그 안에서 어떤 사건들이 벌어지고 변환되는 그런 장. 그런 다양체. 그게 이데아라는 거죠. 이데아라는 말의 의미가 상당히 판이하게 달라지고 있어요. 다시 본문으로 가서, 이게 무슨 이야기냐. 한 다양체의 본성을 점진적으로 특화한다는 말의 의미가 정확히 무슨 뜻일까.

이 사람은 우선 metaphorical하게 이야기하고 그 다음에 조금 더 정확하게 이야기하겠다는 거죠. 그래서 metaphorical하게 이야기한다면, 뭐냐면 배아가 발생하는 것. 어떤 조그만 알, 수정란이 분화된 조직들과 기관들을 갖춘 유기체로 충분히 발생할 때까지 펼쳐지는 수정란 같은 것. 그게 다양체의 중요한 일이고, 그 다양체가 점점점 점선으로 되어 있다가 조금씩 실선이 되면서 분화해가는 것. 그래서 점선이기 때문에 애매하지만 팔은 팔, 다리는 다리 명확하게 판명되어있다는 것.

-책 낭독-

전성설과 후성설의 논쟁은 19세기의 뜨거운 논쟁거리였죠. 전성설을 주장하는 사람, 전성설의 가장 단순한 형태는 뭐냐면, 이렇게 옛날 16세기 스바메르담(Jan Swammerdam, 1637~1680) 같은 사람의 책을 보면 정자가 이렇게 있으면 이 정자 안에 아기가 그대로 들어있어요. 그대로 이렇게 그림대로.

그래서 정자 안에 이미 아기가 완성되어 들어있고, 정자가 난자에 들어가면 난자는 아기의 보금자리가 되어서 아기가 자란다는 거죠. 이게 preformism의 가장 원시적인 형태인데, 이 아이의 정자에는 또 작은 아기가 들어있는 거고, 그 아기 안의 정자에는 또 아기가 들어있고 이런 식이죠.

www.artnstudy.com

신이 아담과 이브를 창조했을 적에 앞으로 존재할 모든 생명체가 모두 여기 들어있던 거죠. 전부 다. 그런데 이게 왜 깨어지냐면, 계산을 해 봤어요. 계산을. 사람이 이만한데, 정자는 아주 작은데, 그 안의 애기가 들어있으면 몇 십만 분의 일의 크기가 되겠죠. 10세대라고 하면 그것의 10승이 되잖아요. 그런데 이 시대 사람들에게는 micro하다는 개념이 희박하거든요. 무한히 짧다는 개념이 없어요, 아직까지.

그러니까 구미가 안 맞는 거야. 그렇게 작다는 것을 도저히 상상할 수가 없다는 거죠. 그래서 저게 깨어지고, 그 다음에 뭐 여러 가지 복잡한 이론이 많이 나와요. 일본의 꽃에 비유하는 이론도 있고. 일본 꽃은 접혀 있잖아요. 물속에 넣으면 착 펴지거든요. 여러분들 사케 먹으러 가면 물수건 주지요. 처음 간 사람은 대게 놀라거든요. '물수건이 뭐 이렇게 작나?' 이러는데, 펴면 커지고. 물이 집어넣으면 굉장히 커요.

꽃도 그런 꽃. 그걸 오리가미라고 부르는데, 작은 건데 물에 넣으면 꽃이 펴져요. 그렇게 설명하는 사람도 있어요. 그걸 보고 와가지고. 하여튼 이것이 150년? 200년? 전성설하고 후성설이 다투는 역사가 참 재미있어요. 아직까지 정교한 방법이 없으니까, 탐구방법이 없으니까 여러 가지 복잡한 이야기들이 많은데.

그래서 폰 바에르(Karl Ernst von Baer, 1792~1876)라는 사람이 처음으로 상당히 명확하게 후성설(epigenesis)를 확립하죠. 그러니까 전성설식으로 해석하자면 이미 명석 판명하게 아기가 있는 거죠. actual하니까. 그런데 후성설로 말하면 obscure한 거죠. 점선으로 되어있으니까. 그렇지만 구분이 안 되는 건 아니에요. 사람 씨는 사람 씨고 코끼리는 코끼리니까. 명확하게.

▲애매하지만 판명한 구조를 가지고 있는 배아

물론 알이 미분화된 덩어리인 것은 아니다. 물론 사실 전성설, 후성설의 싸움은 안 끝났어요. 사실. 물론 어떤 조잡한 형태의 전성설이야 이미 믿는 사람이 없지. 정자와 난자가 만나는데, 이 역할이 어떤지는 아직도 100%는 몰라요. 정자가 어느 정도 역할을 하고 난자가 어느 정도 역할을 하는지는 모른다고.

지금 많은 사람들은 난자가 단지 정자를 키우는 장소가 아니라 난자 안에 이미 상당히 많은 유전코드가 그려져 있다고 보는 사람들이 많아요. 근데 거기에 정자가 들어가야 그때부터 작동을 한다고 보는 거죠.

이것은 에피소드이지만, 에피소드가 아닐 수도 있는데, 옛날에 전성설이 유력했던 이유가 남녀불평등 때문이에요. 왜냐하면 난자에다 역할을 많이 부여하면 남성의 위신이 추락한다는 거지. 정자의 역할이 커야지 남자의 위신이 서기 때문에, 그게 이데올로기로 역할을 많이 해요. 생물학의 역할은 굉장히 이데올로기의 역사예요. 지금도 그렇지.

www.artnstudy.com

물리학도 이데올로기에 들어갈 여지가 없는 것은 아닌데, 생물학의 역사는 진짜 이데올로기가 많이 들어가거든요. 옛날 사람들이 볼 적에는 난자가 저렇게 되어있다면 이것은 아닌 거예요. 그 사회 구조에선. 지금은 난자 역할이 굉장히 크다고 보는 거죠. 거기에 정자가 단추를 누른다고 보는 거죠. 결정적인 순간에.

-책 낭독-

난자가 그냥 균일한 게 아니에요 밋밋한 게 아니고 이미 강도가 분포가 되어있다고 그래요. 복잡하게.

이 책이 좀 괜찮더라고요. 이게 제목이 『하나의 세포가 어떻게 인간이 되는가?』라는 책인데, 이게 설명해놨어요 보니까. 인간은 아직 멀었고, 인간을 해명하려면 한참 멀었고. 올챙이가 개구리 되는 것만 연구하죠. 우선 투명해서 잘 보이거든요. 간단하고. 세상에서 제일 신비한 것 중의 하나죠. 어떻게 생명체가 만들어지느냐.

-책 낭독-

현대 문헌에서 substance는 옛날 고대철학의 substance가 아니에요. 철학자가 말하는 substance가 아니라, 현대 문헌의 substance는 물질을 말하는 거예요.

-책 낭독-

그 밑에 주로 생물학적인 이야긴데, 복잡하니까 넘어갑시다.

▲점진적인 분화를 이해하기 위한 '군론(group theory)'에 대하여

-책 낭독-

앞에서는 그, 수학적 다양체를 가지고 이야기를 진행했는데, 지금 우리가 이야기하고 있는 것은 progressive differentiation이죠. 점진적인 분화. 그 차이가 progressive differentiation이니까 어떤 difference가 점점 생성해 나가는 거죠. 이야기의 포인트는 그거예요.

지금 이 사람이 이야기를 끌고나가는 것은 본질주의를 극복하는 거고 그 과정에서 나온 것이 뭐냐면 progressive differentiation이죠. 점진적인 분화. 이 점진적인 분화를 이미지로 보여주는 것이 수정란이고, 이미지로 보지 말고 조금 더 수학적인 방식으로 규정하면 좋은데 그럴 때 도움을 주는 것이 군론(group theory)이라는 거죠.

그런데 고등학교 때는 군론을 안 배운 거 같아요. 지금 고등학교에는 그게 나오나? 나오는 거 같아요? 고등학교 고교수학이라고 무시할 수 없는 게 그래도 기본적인 것은 다 나오거든

www.artnstudy.com

요. 웬만한 것은. 그렇다고 이것만 갖고도 이해 못할 것은 없을 거 같아요. 차분하게 읽으면 무슨 이야기인줄 알겠어요.

-책 낭독-

자연수들의 덧셈은 역시 자연수가 나오죠. 그런 의미에서 성질이 닫혀있는 거지. 만약에 나누기를 해버리면 자연수의 집합인데 그것들 사이에 나누기 연산을 하면 무리수가 나와 버리지. 그럼 그 집합을 빠져나가는 거죠. 그게 굉장히 중요한 방식이다.

-책 낭독-

www.artnstudy.com

◆2교시: 군론(群論)에 대한 이해

▲군론(群論) - 내부성을 갖는 군(群)에 대하여

그래서 22번의 각주를 읽어보세요. 지금. 간단하게. 무슨 말인지 알겠죠? a+b=b+a 이것이 아마 교환법칙일 거예요. (a+b)+c=a+(b+c) 는 결합법칙. 그 다음에 a*(b+c)=ab+ac가 되겠죠. 배분법칙. 이런 거죠. 다 배운 거예요. 말이 낯설어서 그렇지. 이게 왜 중요하냐면, 왜 이걸 끌어들이나 하면, 그 다음에 이유가 나오는데.

-책 낭독-

사고방식을 훨씬 더 메타적으로 올려야 해요. 정수 집합, 코끼리집합 이런 오브젝트가 아니라 어떤 operation이 하나의 항이 되는 거죠. 사고가 한 번 더 추상화될 준비를 하는 거예요. 어떤 transformation들. n이면 n+1. 예컨대 n+1을 transformation하면 n이 2면 3이 되고, n이 3이면 4가 되고, 4면 5가 되겠죠. 이런 거예요 transformation이라는 것은. 그런 변환들과 조합규칙 그것들을 성원으로 하는 항으로 하는 집합, 군. 이거 상당히 메타적으로 올라가는 건데.

-책 낭독-

예를 들어서 얼마든지 생각할 수 있죠. {n+1, n+2, n+3} 이런 것도 하나의 변환들인데. 하나씩 더해가는. 이런 식으로 생각했을 적에, 이럴 경우 중요한 게 뭐냐면 이 operation이 계속됨에 따라서 이 집합 바깥으로 나가는 게 안 나온다는 거예요. 중요한 것이. 90도로 돌리면 90도. 180도 더 돌리면 170도 나오죠. 360도가 되면 다시 0도가 되는 거죠. 계속 여기서 operation해도 자체생산 되는 거죠. 이게 중요한 거죠. 이게 닫힌 형성이죠.

▲불변항(invariant)과 대칭적 성격을 갖는 군(軍)에 대하여

-책 낭독-

맨 처음 우리 제목 1장의 부제가 'mathematics of the virtual' 잠재적인 것의 수학. 우리가 들뢰즈 철학을 잠재성의 철학이라고 하는데 그 잠재성을 직관적으로만 이해하지 말고 수학적으로 이야기하자는 겁니다.

처음 나온 게 manifold죠. 다양체가 나왔고, 벡터필드는 아직 안 나왔는데. 지금 이야기하는 게 이거죠. transformation group, 변환군. 여기서 중요한 것은 invariant다. 불변항들이다. 어떤 것이 변하지 않는다는 거죠. 다른 것들이 변해가는 가운데서도 변하지 않는 그 요소가 구조를 특징짓는다는 거죠. 그래서 상당히 중요한 건데.

-책 낭독-

www.artnstudy.com

그러니까 변화하는 동안 그것을 안 본 사람은 변화했는지 안 했는지 모른다는 거지. 입방체가 180도 그대로 돌면.

-책 낭독-

45도로 돌면 입방체가 기울어지겠죠. 그건 앞의 것과 다르죠. 가장 완벽한 것은 구(球)지.

-책 낭독-

이게 중요한 개념입니다. 대칭성(symmetry). 세계를 이해할 때 symmetry라는 게 굉장히 중요한 역할을 하죠. 헤르만 바일(Hermann Weyl, 1885~1955)이라는 사람이 있어요. 그 사람은 symmetry만 연구한 사람이었어요.

symmetry라는 게 참 재미있는 개념입니다. 화학에서도 하도 옛날에 배워서 다 까먹었는데, 성분은 똑 같아요. 탄소하나 수소3개, 탄소가 2개 뭐 똑같은데, 이놈들이 공간적으로 어떻게 배치되느냐에 따라 성격이 달라져요. 똑같은 성분인데 아주 확연히 달라져요. 그 중에서 또 공간적으로 배치가 되는데, 그게 또 symmetry한 경우와 symmetry하지 않은 경우가 또 달라져요. 성분이 확연히 달라져요. 화학에서 굉장히 중요한 역할을 하지요, 이 구조가.

옛날에 희랍의 엠페도클레스(Empedocles, BC 490년대~BC 430년대)가 스토이케이온(stoicheion)그러죠. 그게 요즘 화학용어로 쓰여요. 현대 와서도. 언제 쓰이냐면 분자들의 입자구조를 이야기할 때 스토이케이온을 쓰더라고. 보통 유기화학 할 때 이걸 많이 하죠. 성분은 같은데 어떻게 하느냐에 따라 달라진다.

누가 많이 연구하냐면 화장품 만드는 사람들. 화장품 만들 때 구조를 바꾸면 윤기가 더 난다는 둥. 그걸 바꾸면 같은 건데 향기가 좀 좋아진다는 둥. 주로 그 사람들이 많이 연구했거든요. 비누 만드는 사람들.

-청중 질문

-답변 : 그것하고도 비슷하겠네. 단순한 것은 훨씬 더 대칭적이고 복잡하면 아귀가 잘 안 맞는 거죠.

▲대칭성과 변환들의 위계

-책 낭독-

어떤 한 군이 있는데, 그 군의 변환들이 많이 있겠죠? 그런데 그 변환들 중에서 invariant한 성격을 많이 보여주는 것이 더 대칭적이다. 직관적으로 알 수 있죠.

www.artnstudy.com

이 때 그 형태라는 것은 지금 말하면 입방체, 원 같은 거겠죠. 그런 것들 사이의 관계들은 대칭성의 degree가 훨씬 높은 것. 높은 게 대칭성의 degree가 낮은 것의 한 부분이 되겠죠. 대칭성이 낮은 것은 높은 것 일수록 심플한 것이니까, 거기에 다른 것들이 덧붙여 들어갈 테니까.

이런 관점에서 본다면 operation들의 위계라고 할까, A란 operation은 예컨대, B라는 것을 자기의 한 부분으로 포함하면서 더 들어가고 또 들어가는 식이고. 그런 식으로 구분할 수 있죠.

이것은 내가 보기엔 나중에 로봇을 만들 때, 내가 요새 아들놈이 로봇을 자꾸 만들어 달라 그래서. 초등학교 6학년인데 로봇에 미쳐서 나도 관심이 많아졌어요. 그래서 로봇을 만들기 위해서 연구를 하고 있어요.

내가 고등학교 때 기술을 배웠거든요. 대학교 때도 공학을 배워서 교보문고 가서 책을 골랐더니 오랜만에 보니까 어렵더라고요. 애한테는 너무 어렵고 나한테는 너무 쉽고 해서. 하여튼 교재를 못 구했어요. 하여튼 조만간 만들어야지.
잠깐 쉬었다 합시다.

www.artnstudy.com