

수학의 철학적 사유

金 容 雲

自然科學大學 數學科

Philosophical Thinking in Mathematics

Yong Woon Kim

Department of Mathematics, Hanyang University

=Abstract=

The concepts of zero, minus, infinite, ideal point, etc. are not real existence, but are pure mathematical objects. These entities become mathematical objects through the process of a philosophical filtering. In this paper, the writer explores the relation between natural conditions of different cultures and philosophies, with its reference to fundamental philosophies and traditional mathematical patterns in major cultural zones.

The main items treated in this paper are as follows:

1. Greek ontology and Euclidean geometry.
2. Chinese agnosticism and the concept of minus in the equations.
3. Transcendence in Hebrews and the concept of infinite in modern analysis.
4. The empty and zero in India.

I. 철학과 수학

수를 셈하는 일은 단순한 셈으로서 그치지 않는다. 수는 대상에서 그 개성을 추상화하고 보편화하는 과정을 거쳐 형성된다. 예를 들어 갯수가 하나인 대상의 집합에서, 개개의 개성과 특수성이 없어지고 추상화 됨

으로써 비로소 "1"이라는 것이 성립된다. 지능이 낮은 어린이나 문명의 자극이 없는 미개인 사이에서는 같은 것, 즉 同類들 사이에서만 셈이 가능하다. 소박한 뜻에서의 수는 단순히 물건의 갯수이다. 셈하는 일은 어떤 원시단계의 부족사회에도 있다. 그러나 물질적 대상으로부터 특

※ 1983年度 大韓數學會 年次大會에서 發表. 1983년 10월 29일 발표.

금 용 별

립된 추상의 수 관념은 문명의 산물이다. 특히 그 체계를 조직하여 순수한 학문으로서 「수학」을 형성하는 정신력은 세계를 수로서 구상하는 일이기도 한다.

철학이 수학과 본질적인 관계를 지니는 것이 수학의 중요한 특색이다. 그것은 결코 서로 독립적인 체계와 목적을 갖는 학문으로서 철학과 수학이 서로 영향을 주고 받는 것만을 뜻하는 것은 아니다.

특히 현대적인 내용을 두고 말한다면 현대수학과 철학은 근본적으로 독립된 내용을 취급하며 오직 수리철학의 영역에서 공통의 영역을 갖을 뿐이다.

이 분야는 수학에 있어서도 특수한 영역이며, 철학에서도 일반적인 철학적 문제로서 받아들여지는 것은 아니다.

현대적인 뜻에서의 수리철학은 수학기초론과 관련하여 새로운 철학을 전제하지 않은 채 이미 형성된 수학을 기존의 사실로서 받아들이고 있다. 이러한 관계는 이론물리학, 수리경제학 등에서도 볼 수 있다. 그러나 이것은 여기서 주제로 삼으려는 수학과 철학의 내적 관계는 아니다.

하나의 시대적인 사조가 지식체계에 반영될 때, 우선 그 대상에 관한 철학적인 근원 문제를 캐물어 것이고 특히 수학에 대해서 그것은 공간관이나 공리계의 설정과정에서 수학적 사유형식에 영향을 준다.

가령 데카르트와 라이프니츠의 시대를 생각한다면 충분히 그 이유를 알 수 있을 것이다. 17세기 근대합리주의 정신의 攪頭는 새로운 철학적인 근거와 수학의 방법론을 요구한 것이다. 시대사조를 민감하게 받아들인

이 시대의 지성들은 수학과 철학을 반드시 독립된 학문으로서 받아들이지는 않았다. 그들에게 있어서는 수학적 방법이 곧 철학적인 방법이기도 했다.

스피노자의 《Ethica》는 단순히 수학적인 방법을 철학에 응용한 것은 아니었다.

「순수이성비판」에서 다루어진 선험적(先驗的)방법의 중요과제의 하나는 철학과 수학의 인식의 차이에 대해서였다. 칸트의 말을 빌린다면 “이들 두가지 이성인식의 본질적 차이는 그 형식에 있으며 그 質料 다시 말해서 대상에 있는 것은 아니다” 현대수학은 이러한 자각위에 새로이 스스로의 체계를 확립하고 동시에 철학도 자신의 영역을 확인하기에 이른 것이다.

수학이 고대회람에서는 Mathematike로서 학문을 뜻하였고 상당히 후세에 이르기까지 음악·천문학·산술·기하학까지도 그 속에 내포하고 있었다. 말하자면 자연과학과 수학이 나누어져 있지 않았던 것이다.

기하학(수학)의 독립은 플라톤, 아리스토텔레스를 거쳐 유클리드의 「원론」(Stoicheia)에서 이루어졌다.

플라톤에 있어서는 수학은 자연과학에서 나누어지기는 했으나 形而上學적인 요인이 상당히 포함되어 있었다.

이와같은 현상은 근세에 있어서도 마찬가지이다. 데카르트의 해석기하는 그에게 있어서는 수학이라기 보다는 사유하는 방법을 제시하는 기술로서 큰 의미를 지녔다. 데카르트의 이러한 경향을 잘 나타내는 것으로 Principia Philosophiae(철학원리)가 있는데, 여기에는 지구의 생성론과 기상론까지

수학의 철학적 사유

도 내포되고 있다.

철학자가 동시에 과학자이자 수학자라는 사실은 결코 우연한 일이 아니다. 어느 특정한 인물이 천재였다는 개인적 이유가 아니며 어디까지나 당시 학문의 성격 탓으로 이해되어야 한다.

미분한다는 개념은 뉴우턴, 라이프니츠 이후에도 상당히 오랫동안 “무한소”의 문제를 중심으로 形而上學의 문제였다.

해석학이 순수한 수학으로서 그자리를 굳히기에는 코우씨, 바이어스트라우스의 시기에 이르는 50년의 세월이 필요하였다. 이와 같이 보면 시대적인 사조가 철학과 수학에 동시에 작용하고 있고, 수학적 개념이 확립하기 위해서는 수학과 철학의 공통의 영역에서 고도로 다듬어진 사색이 필요하다는 것을 알 수 있다.

고대회랍의 존재론적인 사고방식과 플라톤의 이데아론, 그리고 아리스토텔레스의 논리학을 거쳐 유클리드의 원론이 완성된다.

라이프니츠의 모나드와 무한소의 관계에서도 새로운 수학의 탄생을 위해서는 사색의 과정에서 철학적인 사유가 필요함을 쉽게 감지할 수 있다.

II. 민족과 문화

II-1. 문화권의 형성

단위민족은 같은 풍토적 환경속에서 오랫동안 공통적인 사회체제를 체험하면서 보나온 삶을 꿈꾸며 하나의 지혜 즉, 민족성을 형성해 나간다.

인간이란 회랍의 어느 철학자가 말한 것처럼 「사회적 동물」이어서 일단 사회제도가 확

립되면 그 제약에 스스로 적응해서 살아야 한다. 그러한 뜻에서 민족은 풍토적 조건과 사회의 성원들이 공동적으로 겪는 역사 체험에서 그 기본적인 성격, 다시 말해서 문화감각을 다듬어 왔다. 대륙적, 반도적, 해양적, 사막적……등의 자연환경과 유목적, 농업적, 상업적……등의 생활양식은 서로 상승작용을 거듭하면서 저마다 특이한 민족성을 형성한다.

인류의 미래는 지구의 표면이 같은 모습이 아니라 지역마다 다른 풍토적 환경을 갖는 데서 다양한 가능성을 지닌다.

민족성은 풍토조건과 역사체험에서 얻어진 전통성의 기반에서 이상을 회구하면서 문화를 창조하고 여러 문화현상속에서 민족의 특성이 뚜렷이 나타나는 것이다. 또 일단 형성된 문화는 거꾸로 새로운 민족정신의 형성을 자극하는 것으로 문화감각은 역사적 산물이기도 하다.

II-2. 문화유형

민족의 특질은 타민족과의 비교를 통해 비로소 알 수 있게 된다. 세계는 민족간의 교섭에서 이루어지고 이들 사이의 판권속에 민족성의 비교가 가능해진다.

문화현상에는 여러 형태가 있다. 종교, 수학, 철학, 예술……등 이중 어느 하나만이라도 결여된다면 감히 문화일 수는 없다. 이들은 결코 완전히 독립된 정신영역은 아니며 하나의 특정한 가치관에 의해서 강하게 규제되어 있는 것이다. 그것이 민족문화를 지배하는 중심이며 기본적인 思惟形式이다.

이를테면 한국의 전통수학을 통해 한국적

금 용 별

인 문화를 감지할 수 있고, 유클리드기하학에서 피랍문화의 특질을 논할 수 있는 것도 그 때문이다.

수학은 문화현상 가운데 가장 합리적인 정신분야이다. 따라서 민족 특유의 합리성 추구의 구체적인 형태를 전통수학의 구성과정에서 살필수가 있다.

세계가 범인류적인 수학을 구축해 갈때는 각 민족의 이성적 소산은 인류적 이상의 차원으로 재구성 되어 나간다.

인류 역사상 한 때, 적어도 대항해시대 이전에는 지구상에 정비된 문화권이 산재하고 있었고 저마다 그 속에서 특색이 있는 수학을 형성했다. 이들 사이에는 비록 적은 일기는 하지만 완만한 문화교류가 있었다. 그럼으로써 세계는 전 인류를 포함하는 인간문화의 완성을 위해 서서히 진전해 나가고 있었다. 이 진전에 대응하면서 수학은 유일한 학문의 체계로서 인식되어 갔다.

근세 이후 지금까지 과학을 지배한 서구는 정신세계에 이르기까지 절대적인 영향력을 발휘하고 있으며 수학은 과학의 도구로서 서구에만 존재하는 것으로 인식되어 있다. 실지로 근대과학은 서구의 소산이다. 현대수학의 방법론과 그것을 형성한 현대적인 정신문화 속의 위치를 그 역사적 과정에서 재확인 하는 일은 저마다 전통적 정신유산을 달리하는 민족의 잠재력을 파악하기 위해서도 필요한 것이다.

세계는 민족과 민족의 접촉에서 성립하고 문화의 내용은 서로가 상대의 것을 포용함으로써 더욱 더 알차게 되어 간다. 즉, 인류문화는 민족문화를 바탕으로 성립되는 것

이다. 민족문화가 세계문화의 구성 요소가 됨으로써 스스로의 가치를 자각케 되고 한편으로는 세계적 이상을 받아들여 세계성을 지니는 민족문화의 형성이 가능해진 것이다. 세계는 민족의 개성과 일반성을 동시에 성립시키는 곳이기도 하다.

이러한 관점에서 동양, 특히 그 가운데에서도 한국의 수학과 세계수학과의 관계가 새삼 부각되고 한국인의 수학에 대하는 참여의 가능성도 아울러 생각할 수 있다. 우리는 무작정 서구인이 다듬어 놓은 수학의 틀 속에서 그들의 방법론만을 답습하고만 있을 수 없다.

민족문화가 가치를 갖는 것은 작은 문화교류의 과정을 체험하기 때문인 것이다. 단순한 민족 내부에서만 이루어진 문화일지라도 他로부터의 자극을 받고 다시 他에게 흡수시킬 수 있는 요소를 갖는다. 한국문화가 중국의 영향을 받고 또 최근 서양의 영향을 받고 있는 것도 문화발전과정의 한 보기인 것이다. 피랍문화의 형성은 지중해를 가운데 둔 그 당시의 지역 세계에서의 동서문화의 융합의 결과였다면, 중국문화의 발전은 춘추전국시대에 이루어진 여러 민족간의 중국 세계에 있어서의 대립과 융합의 결과였다. 유럽문화는 게르만 민족의 세계에서 피랍과 기독교문화의 융해되고 종합됨으로써 성립했다.

문화발전이 한 민족의 내부에서 자발적으로 성장해 나가는 것처럼 보이면서도 실제로는 세계문화를 향한 형성과정을 밟고 있는 것이다. 다시 말해서 이질적인 문화요소의 대립을 간직하면서 발전하는 것이다.

III. 풍토와 철학

풍토가 문화의 특성을 결정한다는 사실을 얼마나 또 어떻게라는 식과 같이 구체적으로 나타낼 수는 없다. 풍토는 어디까지나 객관적인 존재이고 인간은 항상 그 환경에 대해서 주체적으로 대처할 수 있기 때문이다. 그러나 하나의 지역이 소세계가 되어 문화권을 형성할 때, 자연적 환경은 인간생활의 여러 면에 특정한 영향을 준 풍토로서 작용하게 되고, 이것과 문화의 관계는 시대적·역사적으로 의의를 지닌 것이다.

III-1. 회 랫

회 랫 풍토의 특징은 「맑음」에 있다. 대기는 청명하고 물건의 형태는 명확히 파악될 수 있다. 푸르고도 푸른 하늘, 밝은 햇빛이 지배하는 에게해가 전개된다.

회 랫의 옛 문화가 꽃피운 곳은 에게해의 연안이며 큰 산맥의 병풍역할로 서쪽이 막히고 길쭉한 크레타 섬에 의해 남쪽이 차단된 지역이다. 건조하고 우량도 적다. 우기인 겨울일 때마저도 그렇다. 회 랫을 「대낮」이라하고 또 「회 랫에는 그림자가 없다」는 것은 풍기가 건조해 있기 때문이다. 구름·산·흙·바위들이 선명하게 그 윤곽을 나타낸다. 바다의 색깔도 투명하며 들에서 보이는 녹색도 분명하다.

일년중 겨우 30일을 제외하고는 맑으며 그 가운데서도 완전히 흐린 날씨는 10여일 정도이다. 어두운 날이 겨울의 우기에 있으나 이런 때조차도 한국의 표준에서 본다면

면 맑은 날이다.

비가 적으니만큼 樹木의 성장은 빈약하며 대부분 산은 바위 투성이다. 옛부터 주산업은 목축이었고 작은 산밭이어서 올리브와 보리가 생산된다. 농업은 규칙적인 기후 아래 해마다 예상된 양만큼 확실히 수확할 수 있다. 자연은 규칙적이어서 인간은 철저하게 자연환경에 대응할 수가 있다.

회 랫의 자연은 그 속에 「보이지 않는 것」 「신비적인 것」 「비합리적인 것」을 간직하지는 않는다. 회 랫인은 보는 것만으로도 대상을 완전히 인식하는 것으로 믿는 것이다.

자연은 합리적이며 그 속에 규칙성을 발견할 수 있다는 신념이 회 랫정신의 특성으로 정착한 것이다.

그들은 신에게 초월성을 부여하지는 않았다. 신은 이상적인 인간 이상의 것이 될 수 없으며 어디까지나 「人間은 萬物の 尺度」인 것이다. 회 랫신화를 일관하는 근본정신은 인간중심주의이자 휴머니즘이다. 따라서 그들은 현세적이었고, 그들 신화에는 善의 원리에 대항하는 악신은 없으며 死後의 세계에 대하는 관심도 없었다.

회 랫 철학을 대표하는 것을 플라톤 철학이다. 신이 이상적인 것이었던 것처럼 그들에게는 기하학적인 점이나 선을 눈 앞에 그려 놓은 점과 선이 이상적인 형태였다. 모든 것을 철저하게 관찰함으로써 본질 또는 존재양식을 인식할 수 있다는 믿음이 그들 특유의 존재론의 철학을 형성한다.

수학에 있어서의 주된 관심은 현실적인 문제풀이 보다는 그 존재양식의 규명에 둔 것이다.

III-2. 중 국

중국 고대문명을 꽃피게 한 길이 4,845 km에 달하는 黄河는 세계에서 보기도문 여러 특성을 지닌다.

황하의 유역 면적은 745,000km²이다. 華北의 광대한 평야나 망망한 양자강 하구지방의 풍토가 중국인 특유의, 저 유명한 무감동성과 깊은 연관이 있음은 그냥 수긍할 수 있다.

황하는 과거 3천년 동안 2년에 한번 꼴로 일어난 부정기적인 홍수로 인하여 엄청난 인명, 재산의 피해를 가져왔기 때문에 「中國의 憂患」이라는 말도 생겼다.

황하의 범람은 河床이 주변의 평지보다 대체로 높다는 하천 구조에서 그 원인을 찾을 수 있다. 기록에서 볼 수 있듯이 먼 전설시대 이후 지금까지 중국인은 물과의 「挑戰과 應戰」 때문에 끊임없이 시달려 왔다.

중국 고대문명의 발상지에는 티그리스 유프라테스 강이나 나일강 등과는 비교가 안 되는 가혹한 자연의 도전이 있었다.

중국의 농경지인 황토는 적당한 비만 내리면 풍요하기 짝이 없는 폭창이지만, 그렇지 않으면 절망적인 기근이 이 지역에 몰아닥친다. 반대로 거의 대부분 여름철에 집중적으로 내리는 비가 호우가 되면 참혹한 홍수가 된다. 홍수로 무너진 농토가 다시 가꾸어지기까지는 몇 해가 지나야 하고 그러는 동안에 기근이 덮쳐 온다. 가뭄과 큰 비는 대개의 경우 메뚜기, 며뚜 등의 엄청난 蟲害를 유발하고 게다가 돌린병을 유행시킨다.

변덕스러운 홍수, 가뭄, 바람등의 자연의 횡포 속에 天命사상을 비롯한 일종의 불가

지론 등의 중국적인 기본 관념이 형성되었다.

이 심한 변화율 알아 차리기 위한 과학, 즉 천문학이 발달한다.

중국의 농업은 계절의 결정이 이집트보다 훨씬 더 복잡한 요인들을 고려하면서 이루어져야 했다.

황하문화가 중국 문명의 모체로 되어있는 것은 황하 유역의 특수한 풍토조건이 대처하는 가운데 형성되었던 고대 중국인의 행동과 사고양식이 모를지미 중국문명의 전통 속에서 결코 지워지지 않는 원형의 구실을 지속적으로 말아왔음을 시사하는 것이다.

황토라는 기름진 자연은 변덕을 부리지만 않는다면 농민이 격양가(擊壤歌)를 부르며 즐길수 있는 풍요를 가져다 주지만, 갑자기 거칠어지면 인간의 노력따위는 아랑곳 없이 모든 것을 망가뜨리고 만다. 자연의 선심이나 횡포는 인간이 쏟는 정성이나 노동과는 상관없는 어떤 不可知의 힘에 의해서 세계를 지배하는데 그 궁극적인 원인은 미약한 인간이 헤아릴바 아니라는 동양인 특유의 叙情的인 자연관을 낳는다. 이 세계관에는 유럽처럼 자연을 정복한다든가 우주의 중심이 인간이라는 따위의 오만이 있을 수 없다. 자연을 공경하고 또는 자연의 품에 안겨서 자연의 은총을 기원하는 겸손이 있을 뿐이다. 이것은 황토의 풍요와 황하의 횡포라는 양극 사이에서 생활을 지탱해야 하였던 인간의 지혜가 낳은 철학이기도 한 것이다.

고대 중국인, 특히 지배층의 정신생활에 결정적인 영향을 미친 것은 홍수·가뭄·바

수학의 철학적 사유

람 등의 자연현상을 마음대로 펼치는 「天」이었다. 天命, 天子·天意……그리고, 祭天, 敬天, 順天……등의 낱말에서 알 수 있듯이 중국의 건륭사회에서는 天의 관념이 가장 중요하였고 원시종교로부터 정치·윤리·역사관 그리고 지극히 理性的인 철학과 과학에 이르기까지 중국인의 온갖 사상을 지배하는 기본원리는 이것이었다.

자연 질서를 유지하는 天은 동시에 인간의 사회질서까지를 관장하게 된다. 인간존재를 자연의 일부로 보는 중국인의 기본 태도에서 필연적으로 얻어지는 논리이다.

중국인의 사상은 아무리 심오하게, 또는 추상적으로 표현되는 일이 있어도 기실 언제나 구체적인 현실감각에 바탕을 두고있다.

황하의 홍수를 막는 것은 오직 王이어야 하고, 王權은 황하를 지배하는 초월자 天과도 당연히 결부 되었다. 여기서 天의 사상과 天子的 개념은 합치하고 天變이나 災害가 지속되거나 백성의 교화에 덕성을 잃게 되면 天이 天子를 인정하지 않는다는 독특한 정치관·윤리관이 이루어지고 자연현상을 帝王의 德과 결부시키는 정치가 행해진다. 이러한 사상은 神들조차도 논리에 복종해야 한다는 그리이스의 로고스(Logos)의 세계, 즉 자연을 합리적인 것으로 생각하고 그것을 理性으로 파악할 수 있다는 신념을 바탕으로 삼는 사고양식과는 너무도 거리가 있다.

여기에는 모든 현상의 본질을 꿰뚫어 본다는 의욕보다는 변화무쌍한 현상을 설명하고 눈에 보이지 않는 요인을 생각하기에 이른다. 중국인은 그 궁극적인 요인을 氣라고

생각했다. 氣가 짙어지거나 얇아지면서 현상이 달라지는 것이다. 햇빛과 어두움 또 삶과 죽음도 氣로서 설명되어 지는 것이다. 그들은 “기”의 형태가 모든것의 존재법칙을 결정하는 것으로 믿었으며, 그래서 대상을 음과 양으로 분류하는 음양론을 생각한 것이다.

III-3. 인 도

인도에서는 습기와 매서운 더위가 자연의 폭력인 동시에 식물을 성장시키는 자애스러운 혜택이기도 한다. 大地는 식물적인 생을 나타내고 있으며 동물도 이에 따라 번창한다. 인간의 주변은 생명의 힘이 충만하고 있다. 죽음은 항상 인간을 통해 인식된다. 인간은 동식물에서 자신보다 강한 힘을 발견하고, 그러기에 인간은 「만물의영장」이라는 사고는 있을 수 없는 것이다. 자연에의 도전을 포기한다. 여기에 주어지는 것은 그대로 받아 드리는 이 수용태도가 사유를 결정한다. 모든 것의 가치가 주어지는 것도 부정하게 된다.

특히 인도인은 수용성에 있어서 특출했다. 역사적 감각은 없어지고 대신 풍부한 인생의 洞察이 있다.

인도는 규칙적으로 몬순이 있다. 이에 따라 비교적 시원한 건조기와 심하게 더운 건조기가 있다. 그러나 한국의 표준으로 생각한다면 항상 여름이며 그의 아무 계절이 없는 것이다.

농업은 완전히 몬순의 상황에 따라 결정된다. 몬순이 물고오는 비의 다소에 따라 풍년도 되고 흉년일 수도 있으며 자칫하면 수

金 容 雲

천만으로 헤아리는 아사자가 나올 수도 있다. 이 문순 앞에 인간은 완전히 스스로의 무력을 통감하게 된다. 감정적으로는 풍부해질수는 있어도 능동적으로 일하는 기력을 못 갖게된 것이다.

모든 자연의 힘은 신비성을 지닌 신성한 존재로 숭앙되며 日·月·星·辰·공기·바람·불·대지는 물론 들·동물까지도 초월적인 존재가 된다. 그러면서도 이 많은 것들이 하나의 체계 속에 제자리를 찾는 일이 없었다.

인도인의 상상력은 인간을 포함해서 모든 생물이 공통의 장소에서 태어났다는 믿음에 있다. 식물·동물·인간은 시기에 따라 번갈아 바뀌어 태어나며 같은 衆生의 한 분류에 속하고 본질적으로 아무런 다름이 없다는 것이다.

인간만을 한정해서 고찰하는 歷史의 관념이 생기는 여지는 없다. 그 보다는 오히려 「생」의 형태를 바꾸어 가는 양상을 파악하려는 사유태도를 갖게 한다. 중생의 현재의 모습은 과거의 생을 내포하고 있기에 인간의 역사적 변천은 의의를 상실한다.

인간의 현실생활은 다른 衆生과의 관련에서 의의를 지니며 직관적으로 풍부한 내적 세계가 발전한 것이다. 감각적인 현상이 무한대로 확장되고 수천억, 수억억의 보살의 행동이 인간생활과 공존하게 된다.

흔히들 인도 민족을 두고 회람인과 더불어 思辨의이라 한다. 그러나 회람에서는 일찍 철학이 종교적 대상을 떠나 순수한 학문적인 이론체계를 세웠다.

합천 인도에서는 종교가 모든 문화현상

의 근원이며 철학과 종교가 융합되었다. 회람사상과 교류한 후의 기독교 사상은 마침내 이성, 즉 철학에 대해서 반이성적인 태도를 취할 수 밖에 없었다. 기독교는 철학적인 사변이 없는 종교다. 그러나 인도 종교는 철학적 사색과 멀어지는 날이 없었다.

인도 정신은 현실을 현실로써 그대로 규정하지 않으며 현세의 가치를 항상 부정하고 있다. 무서운 자연의 힘 앞에 인간의 현실은 아무런 의의가 없어진 것이다. 규칙적인 자연의 변화 속에서 생물의 죽음과 성장이 명확히 인식되고 輪廻의 사상이 생긴다. 생물에게 老病生死가 절대적인 것이라면 그것을 넘어선 곳에 있는 생물의 본질은 썩의 세계이자 또 그것은 형이상학적인 靨이다. 여기서 인간생활을 부정하는 解脫에 구원을 얻을 수 밖에 없게 된다. 不老長生은 결코 행복의 표준이 될 수 없는 것이다.

현세의 부정과 윤회가 인도 사상의 기본이 된 것은 그 풍토의 소산이었다.

회람 철학은 최고의 진리를 객관적인 「이데아」로 삼았다. 이데아는 진실한 존재였고 요컨대 회람 철학은 존재론이었다. 그와 대조적으로 인도 철학은 아트만(我)이 중심인 어디까지나 自我論이자 主體論이다.

그러기에 인도 철학에서는 절대자는 없다. 눈은 눈을 볼 수 없고, 귀가 귀를 들을 수 없는 것처럼 自身은 自己의 인식대상이 될 수 없는 것이다. 진실한 智는 대상적 지식을 버리는데 있다. 진실한 자는 「否定的 智慧」이다. 아트만은 오직 呑·呑로만 표현할 수 있다. 지체는 무한히 쌓아 올리는 것이 아니라 무한히 부정해 나가는 것에 있다.

수학의 철학적 사유

회랍 철학이 이데아의 이성적이고 적극적 인 인식에 나가는 것과는 대조적으로 인도 사상은 논리를 포기하고 부정의 지혜를 얻는 것이다.

불교의空的 사상은 여기에서 나왔다.

III-4. Israel

메마른 沙漠생활 속에서는 한치의 응석도 용서 받을 수 없다. 여기서는 습기가 많은 지역에서와 같이 인간도 하나의 생물의 종이라는 생각이 나오지 않는다. 황망한 자연, 그리고 하늘과 땅 사이에 존재하는 인간은 오직 단 하나의 선택받은 존재라는 믿음을 낳는다. 신과 나의 만남이 일상 생활 속에서 항시 이루어진다.

여기서 준엄한 인격신의 신앙이 생긴다. 사막생활에서 태어난 구약성서와 코란이 수 천년 동안이나 그 지역 사람들을 지배하여 왔다. 그만큼 사막의 풍토적 영향은 막대했다.

사막은 거의 생명의 존재를 하락하지 않는다. 또 사막에는 광물·목재도 없다. 이스라엘의 땅은 물론 완전히 사막은 아니다. 사막으로 둘러싸인 준사막이라고나 할 지역이었다.

인류에게 가장 큰 영향을 준 바 있는 기독교는 헤브라이인(유대인)의 민족적종교에서 나왔다. 기독교는 유대교의 경전을 구약성서로 삼고, 예수에 관한 경전을 신약성서라 한다.

구약성서의 「창세기」에는 헤브라이 민족의 조상은 아브라함이며 메소포타미아에서 가나안 즉 오늘날의 이스라엘에 이주하고 아들 이삭, 또 손자인 야곱은 대를 이어 가나

안에 살았으나 기근으로 야곱은 전가족(12의 아들과 그 가족)을 데리고 이집트에 이주하게 된다. 그 후 「출애굽記」에 의하면 그 후 야곱의 자손은 이집트에서 잘 살았으나 마침내 그 곳의 왕의 노예가 되어 버린다. 모세는 이집트를 탈출하고 40년 간이나 황야를 헤맨 끝에 드디어 「젓과 꿀이 넘쳐 흐르는」 가나안의 땅에 살게 된다.

고대 오리엔트 세계의 주인공은 셈족이며 헤브라이 민족도 그중 하나이다. 셈족의 종교는 모두가 유일신을 받들고 있으며 그것으로 그들의 특성을 규정짓기도 한다.

구약성서에는 그들 풍토에 관한 기록이 있다. 구약성서의 첫머리에는 「여호와 하느님이 천지를 창조하신 때에 천지의 창조된 대략이 이러하니라 여호와 하느님이 땅에 비를 내리지 아니하셨고 경작할 사람도 없었으므로 들에는 초목이 아직 없었고 밭에는 채소가 나지 아니하였으며……」(「창세기」 제 2장 4~5절). 다시 말해서 헤브라이 민족의 농업은 관계용수에 의존하지 않고 비만 믿고 하는 것이었다. 또 이집트를 탈출하여 가나안에 향할 때의 상황이 다음과 같이 쓰여져 있다.

「네가 들어가 얻으려 하는 땅은 네가 나온 애굽땅과 같지 아니 하니 거기서는 너희가 파종한 후에 밭토 물을 채소밭에 댐과 같이 하였거니와 너희가 건너가서 얻을 땅은 산, 골짜기가 있어서 하늘에서 내리는 비를 흡수하는 땅이요」(「신명기」 11장 10절)

여기서 말하는 「밭토 물을 대는」 것은 삼으로 두력을 잘라 나일강의 물을 밭에 대는 일이다. 가나안의 땅은 애굽과 같이 인위적

소 용 렬

으로 판개시절을 할 수 없는 곳이다.

오직 「하늘에서 내리는 비에만 의존」해서 살아가는 것이다.

따라서 막스·웨버가 말한 것처럼 대수리 사업에 따른 관료제도가 형성할 수 없었으며 오직 하늘과 나의 관계만이 굳게 믿어지는 것이었다. 믿어야 할 것은 무한의 힘을 지닌 하늘 즉 하느님일 수밖에 없다.

「너희가 나의 규제와 제명을 준행하면 내가 너희 비를 그 시후에 주리니 땅은 그 산물을 내고 밭의 수목은 열매를 맺으리라. 너희의 타작은 포도 딸때까지 미치며 너희의 포도 따는 것은 파종할 때까지 미치리니 너희가 음식을 배불리 먹고 너희 땅에 완전히 거하리라 내가 그 땅에 평화를 줄 것인즉 너희가 누구나 너희를 두렵게 할자가 없을 것이며 내가 사나운 짐승을 그 땅에서 제할 것이요」(「레위기」 제26장 3~6절)

오직 의존해야 할 곳은 하늘뿐이었다.

「네 하느님 여호아께서 권고하시는 땅이라 세초부터 세말까지 네 하느님 여호와와의 눈이 항상 그 위에 있느니라」(「신명기」 제11장 12절)

하늘과 나 사이를 막는 것이 하나도 없는 곳이다. 여기서 그들은 무한을 직관할 수가 있었다.

이와같이 헤브라이 사람들은 신의 인격과 인간의 자유를 느끼며 살았다. 신, 초월자, 즉 무한은 항상 그들 곁에 있었다.

이스라엘에서는 노예제도가 크게 발달하지 않았다. 고대의 농업노동에는 노예가 필수적이었으나 회랍과 로마처럼 노예제도를 발달시키지 못한 것은 농업은 하늘만 믿고

순전히 天水畝에 의지하는 농법이었으며 따라서 가난하기는 하지만 자립적인 농업이라는 생산형태를 유지하였다. 그것은 하늘 즉 무한과 개인 사이에 여하한 잡신이 숨어 들수 없는 심리상태를 만들어 낸 결과가 되었다.

IV. 風土와 문화

IV-1. 문화조건

같은 풍토적인 환경 속에서는 하나의 생활방법이 형성된다. 오랜 세월동안 하나의 사회에서 공통의 이상을 품고 생활해 오는 사이에 축적된 삶의 지혜는 민족의식을 형성케 한다. 이 정신적 토양 속에 여러가지 문화형상이 이루어진다. 민족은 선천적으로 풍토적인 영향을 받으며 후천적인 역사 체험이 가미되어 민족적인 가치관이 형성되는 것이다.

해양·고산·계절의 변화·기후 등은 거의 절대적으로 공간관과 시간관의 확립에 있어서 그 지역 민족에게 영향을 끼쳐온 것이다. 지구는 동질적인 공간은 아니며 지역마다 이질적인 요소가 있다. 그 이질성이 민족 특유의 사고방식을 결정한 것이다.

단순히 자연적인 조건에 반사만 하는 생물적인 생명을 유지하는 「자연적 생활」에 문화는 없다. 문화는 자연을 넘어서는 단계에서 성립되는 것이다. 자연적 환경을 탈피하고 스스로 보다 나은 상황을 바라는 의지와 그에 어울리는 슬기가 있어야 한다.

자연적인 환경·역사적 체험에서 민족적인 전통성이 마련되고 그 기반 위에서 이상을 찾아 문화를 창조해 나간다.

문화는 현실적인 모습과 이상이 얽혀서

수학의 철학적 사유

형성된다. 일단 형성된 문화는 민족의 구체적인 의지에 따라 새로운 민족적 가치관을 형성한다. 그것은 어디까지나 역사적인 의의를 갖는 것이다.

인종이 단순한 생물학적인 개념이라고 한다면 민족은 문화적 개념이다. 전자가 자연적인 단위로 인식된다면 후자는 문화적인 통일체로서 존재한다. 민족은 공동의 문화 감각을 지님으로써 비로소 성립된다. 공동의 언어·신화가 매체가 되어 그것을 가능하게 한다.

민족의식의 본질을 하나의 유형으로서 파악할 때 그것이 지니는 발전의 역사와 그 가능성을 인식하게 한다.

민족의 가치관, 또는 의식구조는 결코 고정적인 것이 아니다. 문화를 형성하면서 또 형성된 문화로부터 새로운 자극을 받으며 항상 변혁을 거듭한다. 개인에게 있어서 유년기, 청년기, 그리고 장년기의 의식이 다른 것처럼 동일 민족일지라도 고대·중세·근세 그리고 현대의 그것은 다르다.

IV-2. 樞軸時代(Achsenzeit)

B.C 8세기에서 B.C 3세기에 걸쳐서 인류는 비로소 근본적인 정신혁명을 경험했으며, 이때 처음으로 「自我」의 개념을 획득했다. 그때까지의 신화적인 呪術의 세계를 극복하였고 현실적인 경험을 넘어 보편세계에 눈을 돌리게 된 것이다. 세계를 의식하고, 통일적·합리적으로 사색하고, 그 속에서의 인간의 위치를 자각할 것을 시도한 것이다. 독일의 철학자 야스퍼스는 이 정신적 변혁기를 「樞軸時代」(Achsenzeit)로 이름지었다.

즉 그것이 바로 그 후의 인류사의 기점이었다는 것이다. 실지로 그 후의 인류문명은 각 문명권마다 이때 형성된 기본사상을 기본으로 삼고 있다.

B.C 8세기에서 B.C 4세기에 걸쳐 회람·인도·중국·이스라엘에서 시간의 축에 따라 거의 나란히 훌륭한 체계적인 사상이 처음으로 나타난 위대한 시기이다.

회람에서는 타레스를 비롯한 밀레토스학파에서 시작해서 피타고라스·팔메니데스·아낙시고라스·데모크리토스를 거쳐 소크라테스가 주장한 「魂의 발견」, 그리고 플라톤·아리스토텔레스에 이어지는 위대한 사상가들이 배출되었다.

인도에서는 우파니샤드의 철학을 비롯하여, 아지타·빠크다·푸라니·크사라·싼자야·니카타·나타부타의 六師外道の 철학과 불교사상이 탄생되었다.

중국에서는 공자를 비롯 老子, 莊子, 孟子, 荀子, 韓非子 등 諸子百家가 나타났다.

이스라엘에서는 애호바神과의 계약에서 비롯되는 원시 헤브라이 사상에 근거를 두고 아모스·호세아·이자야·엘미야·에제기엘·제그이자야에 이르는 훌륭한 예언자들이 활약하여 구약의 신에 대한 순수한 신앙을 주장했다.

이들 사상은 매우 개성적이다. 크게 생각하면 회람은 이론적이며, 인도 사상은 형이상학적이었고, 중국 사상은 실천적인 도덕, 그리고 헤브라이 사상은 종교적이라 할 수 있다.

이들은 공통적으로 그 이전의 주술적 신화적인 사유형식을 극복하여 보편적인 것을

金 容 蠶

	대 상	목 적	방 법
회 략	이 데 아	觀照的 인식	理 論
인 도	涅 槃	冥想的 解說	思 辯
중 국	道	倫理的 實踐	主 觀
이스라엘	律 法	宗教的 救濟	默 示

회구하고 있다. 회랍의 로고스에서 「논리」, 인도의 달마는 「空」의 세계라면, 중국은 道인배 현상을 「음양」론적으로 분류해서 생각 하는 것이다. 헤브라이의 신의 「무한」성과 율법 등을 속성으로 삼았다.

그들 문화권에서는 저마다 세계를 통일적으로 생각하고 그 속에서의 인간의 위치를 각각한 것이다. 이들 사상은 피차간에 모순을 일으키는 것이기도 했으나 훌륭한 문화를 꽃 피우게 했으며 각 문화권마다 철학, 예술, 종교, 문학, 수학, 과학……등을 가졌으며 한결같이 이들 기본적인 문화사상을 뚜렷이 반영한다.

수학은 객관성을 생명으로 하는 독자의 체계를 갖는다. 수학적인 명제, 이를테면 $1+1=2$ 또는 삼각형의 내각의 합이 180° 임은 어느 문화권에서도 통용될 수 있는 것이다. 그러나 이들은 어디까지나 고립적인 수학적 지식에 불과하며 이들이 하나의 사상으로 통일적으로 정비할 때 수학지식 체계가 형성된다. 마치 같은 옷감을 가지고 한복, 양복, 중국 옷 등 각 민족의 의상을 만들 수 있는 것처럼 수학적 지식이라는 자료에서 각 문화권마다 그 특징적인 기본사상을 어김없이 반영하여 특색이 있는 수학세계를 확립하였다.

회랍에서는 연역적인 「유클리드 기하학」, 인도에서는 空의 사상을 반영한 「뽀의 발견」

이 있었고, 동양에서의 음양론의 「-, +의 수학」 즉 방정식을 일찍부터 발달시켰다면, 신을 통해 「무한」에 접근한 헤브라이 사상은 결국 근세 무한론의 형성에 자극을 주었다.

이데아적인 點, 마이너스의 數와 零, 무한등 queer entities가 수학의 대상으로서 전국적으로 받아들여지는 기반이 이 추측시대에 각 문화권에 형성된 것이다. 보편적인 세계관을 회구하면서 각자가 자신의 사상기반에서 수학을 성숙하게 한 것이다. 문화와 수학의 형태에는 서로 대응하는 것이다.

V. 무한의 수학

한마디로 말해서 「集合論」은 무한의 수학이다. 회랍 이래 「無限」은 神의 영역으로 여겨져 왔다. 그러나 이 神의 영역은 간간히 인간에게 그 존재만이 알려져 왔다. 수학이 대상으로 하는 가장 단순한 수의 모임인 자연수 $1, 2, 3, \dots$ 은 무한집합이고 또 하나의 線分 「-」속에 들어 있다고 생각되는 점의 갯수도 무한인데, 이렇게 항상 부딪치는 대상이 갖는 본질의 하나인 무한을 인간은 교묘하게 피해 왔다. 수학에서 「무한」을 정면으로 연구하는 것에 위험을 느껴 경계한 사람은 아르키메데스, 뉴턴과 더불어 사상 최고의 수학자라고 불리는 가우스(K.F. Gauss)였다.

가우스는 무한이 갖는 의미를 가볍게 본 것은 아니었다. 그러나 인간들이 마음놓고 살고 있는 유한세계의 질서가 흔들릴 때 발악할 것을 경계한 것이다. 유클리드의 정적인 조화가 잡힌 자연관에 만족하고 있는 인

수학의 철학적 사유

간을 건드리지 않기 위해 그는 非유클리드 기하학의 발견의 발표를 하지 않았다. 그는 이를테면 인간의 세속성을 잘 알고 있는 산중의 老聖者였다. 그러나 아무리 가우스의 권위가 높다 할지라도 수학은 언제까지 무한을 외면하거나 聖域으로서 경원만은 할 수 없었다. 수의 속성인 大小의 개념은 궁극적으로 무한대 무한소 등의 문제로 발견하였다. 「無限은 神이다. 이 神을 문제삼는 것은 위험하다」라는 가우스의 경고를 무시하면서 칸토르는 마침내 무한(神)의 죽음을 선언이나 한듯 무한을 해부 분류하고 형이하학적으로 다루었다.

나이체는 짜라투스트라의 입을 통해서 말했다.

「만일 神이 존재하는 것이라면 인간은 기어이 神이 되고 말 것이다. 그러므로 神은 있을 수 없다.」

그렇다. 無限이 신이라면 인간은 이 神의 정체를 안 밝힐 수는 없을 것이라고 칸토르는 믿은 것 같다. 無限의 神學을 東西의 천재들을 대조해서 보자.

「零」을 발견하고 무한의 철학을 즐긴 인도민족은 바스카라(Bhaskara)라는 천재적인 수학자를 낳았다. 그는 「분모가 영인 수 $\frac{A}{0}$, 즉 무한은 어떠한 수의 삭감에 의해서도 그 값은 변하지 않는다. 마찬가지로 수많은 세계가 나타나고 사라져가도 또 생물이 죽고 새로이 탄생하여도 절대적이고 불변인 神, 그 자체에는 변화가 없다」고 말했다. 이것이 수학사상 처음으로 「無限」을 긍정적으로 다루었던 문헌이 아닐까 생각한다.

데카르트의 천재도 무한에는 신중한 태도

를 보인다. 그는 말하기를 「무한정이란 한계를 생각할 수 없는 것, 또는 정할수 없는 것이다. 다시 말해서 부정을 뜻하는데 불과하지만 무한은 어떠한 의미의 限定도 할 수 없다」고 했다. 無限이 부정이라는 생각만을 해온 회람시대의 지배적인 사고에서 한걸음 나간 것이다.

열렬한 장세니스트였던 파스칼은 경건한 태도로 무한과 神의 관계를 생각하고 있다. 「수는 무한히 존재한다. 어떤 큰 수에 대해서도 그보다 더 큰 수가 존재한다. 궁극적으로 무한수의 존재는 생각할 수 있되 그러나 그 본질을 알 수 없다」라는 것이 그의 생각이었다. 그도 또한 무한을 「神의 존재」의 문제에 연결하여 생각한 것이다.

칸토르는 이와 같이 神의 속성으로 여겨온 무한에도 현실적인 의미가 있다고 보고 그들 사이에도 보통의 수처럼 大小의 서열이 있음을 규명한 것이다.

가우스의 天才는 유한세계에서도 충분히 일거리를 찾을 수가 있었고 당시의 禁忌였던 무한세계에 발을 디딜 필요가 없었다. 그뿐만 아니라 그의 시대는 시기적으로도 근대의 위기를 느낄만큼 성숙한 때는 아니었다.

과연 가우스의 경고는 옳은 것이었다. 「무한」은 자기의 本體를 가리고 있는 비밀의 덮개를 벗기는 자에게 神罰이라도 내리는듯 최초의 도전자인 칸토르에게 가혹한 복수를 하였다. 즉 칸토르의 주장은 그 이론 자체에 모순이 내포되어 있었고 너무나 사상이 革命的이었던 것이다.

그것은 일정한 선분

$a-b$ 와

2배의 길이를 갖는

$$c-a-b$$

또 3배의 길이를 갖는

$$d-c-a-b$$

는 같은 정도의 무한점이 있다는 것이다. 결국 그 논리는 任意線分の 길이는 직선전체와 맞먹을 정도의 무한점을 내포한다는 것이다. 파스칼만큼의 대수학자도 점·직선·평면·입체 등 즉 1차, 2차, 3차...의 구별은 결코 혼동할 수 없다고 믿은 것을보면 이러한 구별이 없는 이 발상은 얼마나 파격이었던가를 알 수 있다.

무한(神)의 칸토르에 대한 복수는 그의 신도의 손에 의해 시작되었다. 그중에는 포앙카레(Henri Poincare)를 비롯해서 「나의 사랑하는 신은 정수만을 만들었다. 그 이외의 수는 인간의 장난에의 한 소산이었다」라는 「신앙고백」을 한 크로네커(Leopold Kronecker) 등 수많은 당대 제일급의 수학자들이 포함되어 있었다.

VI. 근세논리학과 철학

오늘날에는 비유클리드 기하학은 球形이나 쌍곡선체라는 기하학적인 모델로서 설명되어 있다. 사실 球面體에서는 「一定 직선 밖의 일정 점을 지나 그것에 한 개의 평행선도 그을 수 없다」는 것과 또 쌍곡선체에서는 「일정 직선 밖의 一定點을 지나 평행선을 얼마든지 그을 수 있다」의 公理들이 유클리드 기하의 公理가 평면상에서 성립하는 것처럼 명백하게 표현된다. 그러나 그것은 비유클리드 기하학이 성립된 후에 그들은 기하학이 성립되는 例로서 등장한 것에 지

나지 않았다. 그 출발점은 직관적으로 自明性이 있는 것이 아니었고 순수 사유를 긍정하는 입장에서 얻어지는 것이었다. 근세 수학의 非直觀·형식성·추상성이 모두 이 순수 사유의 성격에서 필연적으로 형성되는 것이었다.

有限者에 있어서의 무한의 내재는 유한자가 직접 무한자가 된다는 것은 아니다. 그것은 유한자가 무한의 표현을 가능케 하는 것을 의미한 것이다. 이 표현의 문제는 새로이 記號의 의의를 제기하는 것이다. 그 記號의 힘이 비직관적인 것을 직관의 대상으로 삼게 할 수 있었고 이것으로 무한의 유한화가 된다. 무한의 개념이 수학의 대상이 될 때 무한은 기호적으로만 파악할 수 있다. 근세의 무한 수학이 필연적으로 記號化되고 무한을 내포하는 것이라면 기하학적인 것이 대수적으로 형성되어야 했을 것이다. 이때는 증명 방법도 형식주의가 될 수밖에 없었다. 근대 수학이 형식주의적, 공리주의적인 경향을 갖게 될 필연성이 여기에 있었다.

공간을 대상으로 하는 근대 수학은 무한공간의 수학적인 이해이다. 근대 기하학의 방법론은 우주 공간의 무한을 인식하고 의식적으로 형이상학을 전제로 한다. 근대 기하학은 「解析幾何」로서 출발했다. 「解析」은 「綜合」이 전제될 때에 생긴 것이다. 유클리드 기하 이래 17·18세기까지의 기하학은 도형학이었으며 어디까지나 모든 도형을 삼각형·원 등을 기본 개념으로 삼고 주어진 도형을 이들에게 환원해서 생각하는 것이다. 이에 대해서 해석은 도형을 기호 또는 代數

수학의 철학적 사유

의으로 다룬다. 고대 수학의 관점은 일반적으로 피타고라스의 數論에서 본 바와 같이 오히려 數로 도형화하는 경향이 있었으나 근대 수학의 특징은 그와는 대조적으로 도형의 기호화를 시도한 것이다.

이러한 고대와 근대 수학의 성격 차는 전자에 있어서는 수학의 대상, 즉 세계가 有限의 부분적인 연장 또는 그들의 결합으로만 생각되어 있기 때문이다. 그것은 한마디로 말해서 한계를 전제로 해서 이해한다는 有限의 존재론을 그 기초에 두고 있었기 때문이다. 근대에서는 존재를 모두 무한의 입장에서 이해한다는 무한의 존재론에 입각하고 있다. 근대 수학에 있어서는 어떠한 有限량도 無限小部分의 적분으로 생각하고 있다.

대수학자 데데킨트(Dedekind)를 비롯한 근대 수학 사상가들이 모두 有限을 무한개념의 전제 아래 정의하고 있는 것은 세계 개념 나아가서 존재론의 문제로서 수학을 생각하는 것이며 그것이 단순한 수학적기교나 심리적인 문제는 아니다.

고대의 세계관이 有限이므로 그것에는 중심이 있고 상하의 계층을 생각할 수 있었다. 그러나 무한을 전제로 할 때 그런것이 일체 무의미하게 된다. 여기에서는 일정한 형태가 특별한 의미를 가질 수는 없다. 피타고라스 학파가 말하는 「圓이 가장 완전한 도형이라는 것」 또는 플라톤이 주장하는 「상각형이 공간 형태의 요소다」라는 것 따위의 고대인의 세계관은 근대 수학 앞에서 무의미한 명제가 되고 만다.

무한을 전제로 하는 공간의 관점에서는 圓이나 삼각형 등 형태적인 것은 있을수 없다.

가령 지름이 무한한 원은 무한대의 정삼각형, 무한대의 정사각형 등과 하나도 다를바 없다. 또 거꾸로 무한대의 지름을 갖는 이들 기본 도형의 경우에 있어서도 마찬가지로 모두가 동일시 된다. 무한 공간의 요소는 無限小이다. 기하학적으로 말한다면 그것은 점이며 모든 도형의 모양은 문제시 안 된다. 여기에서 기하학은 기호적인 것이 되고 공간적인 형상을 점의 집합으로 분해하고 점의 함수로서 재형성 한다. 근세 기하학의 출발점으로서의 「해석기하학」이 여기에서 성립한다. 알다시피 해석기하학은 처음 좌표를 도입함으로써 무한 공간에 의미를 준다. 좌표는 무한의 연장을 가능케 하고 또 그것을 적극적으로 전제하고 있다. 공간은 어느 부분도 그것으로 파악할 수 있다. 공간내의 모든 도형이 점의 집합으로 분해되고 또 점의 함수로서 재형성된다.

직선은 $ax+by+c=0$, 원은 $x^2+y^2=r^2$ 등이다. 여기에서는 x 와 y 는 점이며 이것이 움직이고 그 도형을 결정한다. 여기에서 공간적인 형태는 모두 움직이는 점의 함수이며 공간 그 자체는 무한이며 그 자신의 형태를 갖지 않고 단순한 점의 집합으로 정의되는 삼차원의 連續體가 되는 것이다.

無限小의 점은 미분법을 낳는다. 오늘날 그것은 고등학생도 다루는 순전히 수학의 한 계산법에 지나지 않지만 그것이 순 수학이므로 다루어진 것은 엄격한 철학적인 사유를 거쳐야 했다. 無限小를 파악하는 논리학은 데카르트가 전제로 한 연장의 논리학을 한 걸음 넘어야 했다——단순히 극히 작다는 사실로써 無限小를 명확히 설명할

金 容 鏞

수는 없다. 아무리 작은 것이라 해도 연장을 갖는 것이라면 그보다 작은 延長은 생각할 수 있다. 따라서 연장을 말할 때 최소의 연장은 있을 수 없다. 공간의 요소로서 즉 無限小로서의 점은 연장적인 것, 따라서 공간의 부분일 수는 없는 것이다. 부분과 전체를 근본 개념으로하는 연장의 논리학, 양의 논리학에서는 無限小의 點은 파악될 수 없다. 여기에 새로운 논리학의 기초가 마련되어야 했다.

「點은 공간에서 자신의 위치를 갖는 것, 즉 他와의 관계를 내포하고 그 관계를 나타낼 것을 그 본성으로 한다. 그 자신은 1이며 또 적극적으로 전체를 나타낸다」

여기에서 라이프니츠는 점을 「위치를 나타내는 것」으로 규정했다. 이 정의는 유클리드 기하학의 점의 정의 즉 「점은 크기가 없다」를 한 걸음 나아가 쓴 것이다. 유클리드에서는 점은 단순히 「부분을 갖지 않는 것」이라는 소극적인 정의에 지나지 않았으나 근대의 점은 적극적으로 위치를 나타낸 것으로 정의된다. 말하자면 점은 연장의 한계나 부정이 아니라 오히려 연장을 表象하는 것이다. 공간은 연장적인 실체가 아니고 無限小의 개체에서 表象되는 현상으로 파악되는 것이다.

이 철학이 확립되자 기하학은 「해석기하학」을 넘어선 「位相幾何學」을 탄생시키지 않을 수 없었다. 전자가 양을 대상으로 할 때 후자는 점을 문제 삼았다. 그것은 무한 공간의 요소가 무한소로서의 位相幾何學이라야 했을 것이다. 우리는 여기에서도 새로운 기하학이 형성될 때 새 철학의 생성을 볼 수

있고 또 거꾸로 새 철학의 형성이 매개가 되어 새로운 공간관을 구축해서 新 기하학이 탄생되는 것을 알 수 있다.

이들 일련의 사실은 새 수학(이 경우는 기하학을 말해 왔다)의 출발에는 언제나 혁명적인 형이상학이 마련한 空間觀이 전제되어 있어야 했고 거꾸로 새로운 형이상학적인 도형관은 세련된 기하학적인 사고로 더욱 다듬어져 있음을 볼 수 있는 것이다.

아무리 애매하고 모호한 것이라도 학문의 대상, 다시 말해서 체계화된 논리의 전개를 가능케 한다면 이것에 확실성이 부여되어야 한다. 과학자가 사용하는 「가설」은 이러한 의미에서 인간의 인식력에 근원적으로 연결되어 있다. 과학적인 가설의 대상 공간에는 不確實性의 존재를 용납하지 않는다.

근대 수학에 있어서는 무한은 적극적인 의의를 갖는다. 공간은 무의미한 것은 아니고 인식 대상으로서의 확고한 존재가 된다. 존재를 인식할 수 있는 대상은 공허한 틈을 가질 수가 없다. 다시 말해서 인간이 인식할 수 있는 공간은 한계를 넘어 공허한 부분을 인정하지 않는다. 수학에서 무한의 존재를 확립할 때 철학은 세계를 인식의 대상으로 삼았어야 되었다. 무한에 대하여 고대인이 가진 비존재의 개념이나 존재의 한계를 그으면서 생각하는 空間觀과는 달리 근대인은 적극적으로 그것을 존재로서 받아들이는 근본 이유는 근대 철학이 미리 마련해 둔 空間觀에서 나오는 것이다.

희랍인이 형상적으로 세계를 파악하고 유한의 테두리 안에서 安住했으나 그 경계가 무너질 때 위기 의식이 생기고 그 속에 근

수학의 철학적 사유

세의 세씩이 움트기 시작했었다. 유한의 벽이 조금씩 무너지 생기는 틈에서 무한이 깎이기는 것이었다. 근세는 세계를 무한으로서 파악했다. 「無限」은 직접 그 본성을 나타내지 않는다. 그것을 직관으로 파악할 수는 없고 따라서 自明하지도 않은 것이었다. 다시 말해서 유클리드 기하학의 공리를 파악할 때와 같은 방법으로 그 개념을 얻어낼 수는 없다. 「無限」을 대상으로 할 때 회랍인이 즐겨 사용한 「형상 직관」은 낡은 무기가 되고 만다. 이때에 근세적인 개념인 「純粹思惟」가 도입된다.

이러한 철학적인 풍조는 그대로 근세 수학에 반영되었다. 회랍의 明證性을 바탕으로 하는 수학은 즐기차게 새로움을 추구하는 수학자를 만족시킬 수는 없었다. 철학의 대상은 그대로 수학계의 중대 관심사가 되어 가고 근세 수학의 기본 문제로서 무한이 등장했다. 근세의 수학 정신을 찾아낸 수학의 금자탑인 해석학의 중심 개념은 무한소 무한대의 개념으로 구성되는 무한 해석이다. 그것은 바로 微積分, 力學, 光學을 위한 전문 분야의 기술적인 문제만을 해결하기 위한 것이 아닌 시대의 철학 정신을 반영한 사색의 결과였다.

「無限」을 人間 知의 한계를 벗어난 神의 영역, 적어도 신학의 대상으로만 여겨 왔던 고대 정신으로서의 도저히 그 개념과 정면으로 대결할 수는 없고 감히 인간 이성으로 따지는 대상이 못되었다.

니이체가 선언한 「신의 죽음」은 단순히 니이체 한 사람의 생각에 그치는 것이 아니라 「形相思惟」의 울가미와 神學의 폭력이

난무한 중세의 속박을 벗어나서 인간 중심의 사조가 시대를 지배한 결과 생기는 한 형성이라고 할 수 있다.

「無限」을 사고의 대상으로 삼을 수학도 근세 철학의 소산이다. 근대 사조에서는 적극적으로 무한은 有限者에게 내재되는 것으로 파악된다. 微積分學의 발견자의 한 사람인 라이프니츠의 「單子 monade」는 유한인 그 자신이 우주를 나타낸다.

VII. 순수 사유의 한계

플라톤의 사색의 중심은 「이데아=數論」이었다. 이것을 통해서 철학적인 수개념이기는 했으나 이데아와 수의 동일화가 시도되었고 存在의 수적 성격과 수의 존재적 성격이 추구 되었다.

플라톤의 신념은 一은 「근원개념」의 하나였다. 근대 수학은 수를 새로이 논리적으로 유도하는 작업이었다.

페아노의 공리, 데데킨트의 切斷 등도 그러한 입장에서 시도되어 이루어진 것이였다. 그러나 수개념이 보다 높은 차원에서 나오지 않고 있는 것은 이미 기존의 수개념을 전제하고 있기 때문일 것이다. 이와같은 보기에서 알 수 있는 바와 같이 수학은 이미 기존의 체계를 보존 하면서 다각적으로 형성되어 가고 있다.

수학이 형식을 추구하는 것은 소극적으로는 단순한 추상성 때문이지만, 한편 적극적으로는 이상화의 시도이다. 따라서 어느 시대, 어느 곳에서도 수학은 당시의 이론적 사유를 순수하게 이상화 시키고 있다. 가장

좋은 보기로써 아리스토텔레스의 논리학을 회답수학의 증명법에 반영한 것은 회답수학의 이론적 사유를 정립하기 위한 것이며 결국 그것이 형식적으로 전개되어 유클리드의 원론에 結晶된다. 또 근대적 정신이 무한의 개념을 수학에서 다루었고 마침내 현대적 개념은 구조의 수학을 정립시키는데 성공하였다.

논리학이 사유를 위한 사유이자 사유에 관한 반성을 구성하는 것이다. 수학을 논리학과 구별시키는 일은 마치 물리학과 이론 물리학의 차이를 방불케 한다. 이론적인 학문이 성숙해 지면 어떤 수단으로도 하나의 방법론이 정립되어 근본 명제로부터 영역화가 가능해 진다.

수학이 모든 이론적 학문의 원형이 되고 과학의 여왕으로 일컬어 지는 것은 그 때문이다. 이러한 방법론적인 뜻을 충분히 자각한 오늘날의 수학, 즉 공리주의적인 순수수학은 현대적 정신의 구형이라고 말할 수 있다. 그것은 단순히 순수사유의 소산으로서 모든 현실적인 것으로부터의 독립이며 순전히 가능성이라는 테두리 속에서만 형식적인 이론임을 표방하고 있다. 수학을 두고 여러가지 견해가 있고 그에 따라 학파가 형성된다. 그러나 오직 수학의 순수성만은 공통적으로 근원적인 것으로 받아 들여지고 있다.

오늘날 수학은 독립된 과학세계 가운데에서 자리잡은 형식적인 과학임을 또한번 강조한다. 여기에는 철학이 숨어 들어올 여지가 전혀 없다. 현대수학이 다루는 수는 어떤 초월적인 의미도 없으며 모든 직관성

을 초월하고 순수사유에 여과된 것이다.

따라서 그것은 어떠한 존재나 양식에도 구애를 받는 것은 아니다. 그러한 뜻에서 순수수학은 이미 수의 학문도 아니다.

여기서 수학적 사유가 존재하는 것을 대상으로 하지 않고 현대적 성격 속에서 이론 소산이다.

인간은 수를 두고 여러가지로 생각해 왔다. 수를 관계의 개념으로 생각하기도 하고 수를 양을 나타내는 것으로 또는 플라톤처럼 수를 이데아로서 파악하기도 했다.

그러한 인식은 모두가 하나의 역사적인 사유형식 또는 형이상학을 등에 업고 있다.

그러나 순수사유는 오직 비모순성, 가능성만을 표방한다. 그러나 20세기 초에 노출된 수학기초의 위기(拙著「수학의 약점」전과 과학사)가 수학의 순수사유도 완결할 수 없음을 나타낸다. 수학은 끊임없이 생성된다는 1장의 글 내용은 이곳에서도 적용된다. 순수사유도 만능 약일 수가 없으며 수학의 자율성에 한계가 있음을 보인다. 그 밑뿌리에는 착잡한 상태의 철학의 빈곤이 있다.

「순수사유」 역시 근원적으로는 플라톤의 이데아와 다름없는 역사의 산물인 것이다.

「순수사유」 역시 순수할 수가 없는 것이다.

돌이켜 보면 순수사유는 고전적 집합론을 모태로 하고 있다. 순수사유의 모순을 없애도록 하는 일은 새로운 수학적 대상을 찾아내는 일과 통할 수 있다.

앞으로의 수학은 보다 넓은 뜻을 지니는 것으로 발전될 것으로 기대된다.

그 수학은 어떤 형태를 지니는가도 궁금한 일이다. 분명한 일은 수학이 단순히 하

수학의 철학적 사유

나의 특수 과학으로서 다른 학문들과 독립하고만 있을 수가 없다는 점이다.

사유전반을 상징하는 의의를 지니고 어떤 형식이던 간에 모든 것(어떤 학문적 사유와도)과 연관을 지니고 보편학의 성격을 갖게 된 것이니, 여기서 데카르트·라이프니츠의 보편학의 꿈이 이루어지게 될 것이다.

따라서 새로운 수학의 철학이 요망된다. 그것은 수학이 단순한 지식의 체계는 아닐

것이고 수학적인 대상 다시 말해서 수학적인 사유의 대상 전반에 대해서 상징적인 성격을 갖는 것이다.

수만을 헤아리는 수학논문이 해마다 산출되고 범람하고 있다. 또 수많은 수학자가 배출되어 있다. 그들의 행로는 무엇이며 또 수학을 배워야 할 의미를 따져야 할 것이다. 우리는 설득력 있는 철학으로 수학의 앞일이 밝아지기를 기대한다.