

발 표 요 지

1987

第30回 全國歷史學大會
科學史部會

1987. 5. 30

Nicole Oresme의 *De Configurationibus*에서의
기하학적 논의의 구조와 성격

서울대 大學院 유 지 영

12세기 후반부터의 활발한 번역사업을 통하여 중세대학에 본격적으로 유입된 아리스토텔레스(Aristotle, 384—322 B.C.)의 “자연철학”(Natural Philosophy)에 관한 저서들, 『물리학(Physica)』, 『하늘과 땅에 관해서(De Caelo et Mundo)』, 『생성과 소멸에 관해서(De Generatione et Corruptione)』 등은 중세대학에서의 “운동”에 관한 논의들을 발전시키는 계기가 되었다.

아리스토텔레스는 “변화”(change) 또는 “운동”(motion)을 “잠재성의 실제화”(actualization of potentiality)로 정의하고 “변화”를 통해서만 각각의 “존재”(being)의 “본질”(essence)을 실제화시킬 수 있다고 하였다(Aristotle, *Physica*).

이러한 아리스토텔레스의 운동이론을 받아들였던 중세 자연철학자들은 “장소이동”(local mo-

tion)에 관한 논의들을 그 자체보다는 “뜨거움과 차가움의 변화”, “神性的 변화”, “慈善心の 증가”와 같은 정성적이고 심미적인 면을 포함하는 변화에 관한 논의들의 한 부분으로 다루었다. 그리고 이러한 스콜라철학자들의 “변화”에 관한 논의들은 “질문들”(questions)이라고 하는 독특한 논의형태를 통하여 중세 스콜라학풍내에서 지극히 추상적이고 사변적인 형태로 전개되었다.

13세기에서의 “운동”에 관한 논의들은 아리스토텔레스의 원전들에 담겨진 “운동”과 관련되는 내용들을 해석하는 것으로부터 시작되었으며 실제로 13세기 자연철학자들의 논의들의 대부분이 아리스토텔레스가 남긴 구절들에 관한 “올바른”——아리스토텔레스의 뜻과 가장 부합되는 것으로 생각되는——해석을 찾는 것이었다.

13세기가 중세대학에 유입된 아리스토텔레스 자연철학에 관한 저서들이 소화, 흡수되던 시기였던데 비하여 14세기는 그전의 논의들을 바탕으로 아리스토텔레스 자연철학에 관한 세부적 비판과 수정이 가해졌던 시기였다. 14세기에서의 “운동”에 관한 논의들 역시 그 “기본전제들”(basic assumptions)은 여전히 아리스토텔레스의 것을 따랐으나, 그것들을 바탕으로한 “운동”에 관한 논의들의 세부적 내용과 논의들의 기술(記述) 태도에 있어서는 “미묘한 이탈”(subtle emendation)을 보였다. 14세기 자연철학자들이 “운동”에 관한 논의들 전반에 걸쳐서 보여주었던 “미묘한 이탈”은 다음과 같다.

첫째, 14세기 자연철학자들의 “운동”에 관한 논의들에서는 “운동이란 무엇인가?”, “운동은 어떤 범주에 속하는가?”와 같은 운동의 정의와 관련된 논의들로부터 “질 또는 운동의 증가와

감소를 어떻게 기술할 수 있나?”와 같은 질문이 나타내듯이 운동 또는 질의 변화과정 자체를 기술하는 것으로 논의의 초점이 옮겨졌다.

둘째, 14세기 자연철학자들은 그들에게 있어서 “전형적” 문제였던 “질과 운동의 증가와 감소”(intension and remission of quality and motion)에 관한 논의들에서 볼 수 있듯이 논의들을 전개하는 논리적 도구로서 비록 초보적인 형태이나 수학적이고 정량적인 용어와 개념을 사용하였다. 이들의 “운동”에 관한 논의들에 사용되었던 “경도”(longitude), “위도”(latitude) 등과 같은 용어들은 14세기 자연철학자들이 가졌던 “정량적 기술”(quantitative description)에 관한 관심을 보여주는 좋은 예이다.

오렘(Nicole Oresme, ca. 1320—1382)은 “머튼주의자”(Mertonian)들에 의해 시작된 운동의 이같은 수학적 기술을 그의 “기하학적 표시법”(Geometrical Representation)을 이용하여 보다 체계적으로 발전시켰던 신학자이자 자연철학자였다. 그는 파리대학에서 스승인 뷔리당(Jean Buridan, ca. 1295—ca. 1358)으로부터 “운동이론”(scientia de motu)을 배웠으며 머튼주의자들의 영향을 받아서 “운동”을 수학적으로 기술하는 데 관심을 가졌다.

머튼주의자들이 운동하는 물체의 속도와 질의 증가와 감소를 $a, b, c, \dots$ 와 같은 문자와 숫자를 이용하거나 선의 길이로써 표시했던 것과는 달리 오렘은 직사각형, 직각삼각형 등과 같은 이차원적 기하학 도형을 이용하여 표시하였다. 도형을 이용한 오렘의 이러한 논의는 머튼주의자들의 논의보다 쉽게 이해할 수 있는 장점이 있었다. 오렘은 이러한 장점을 가지는 자신의 “기하학적 표시법”을 가지고 “질과 운동의 증가와 감소”에 관한 기존 머튼주의자들의 논의들을 기하학적으로 재구성하였다. 그리고 이러한 오렘의 기하학적 논의들을 체계적으로 정리한 책이 그의 *Tractatus de Configurationibus qualitatum et motuum* 이었다.

오렘을 포함한 14세기 자연철학자들은 근본적으로 겹 수도, 그 변화과정을 관찰하기도 힘든

범주에 속하는 “질”(quality)의 증가와 감소라는 문제를 해결하기 위해서 “양”(quantity)의 범주에 속하는 관찰 가능하고 크기를 비교할 수 있는 대상인 점, 선, 면으로 구성된 기하학도형과 질을 대응시켜 논의하는 시도를 하였다. 예를 들어 “뜨거움”(hotness)에서 “차가움”(coldness)으로의 변화의 경우, 처음의 “뜨거움”만이 존재하는 상태에서 그 다음의 “뜨거움”과 “차가움”이 같이 존재하는 상태로 그리고 “차가움”만이 존재하는 상태까지의 변화범위를 나타내는 “질의 변화범위”를 이차원적 도형의 밑변의 길이에 대응시켜서 생각하였으며, 이것을 “질의 경도”(longitude of quality)라고 하였다.

반면, “질의 강도”(intensity of quality)——또는 “질의 위도”(latitude of quality)——는 “뜨거움의 강도가 8에서 뜨거움의 강도 4로 감소한다”는 예에서와 같이 “질의 경도”상의 각 점들에서 증가하거나 감소하는 질의 크기를 정량적으로 나타내주는 용어였다. 오렘은 이 “질의 강도”를 이차원적 도형의 높이에 대응시켜서 그 크기를 비교하였다.

오렘은 질 A과 질 B에서 A라는 질의 강도를 표시해 주는 도형의 높이와 B라는 질의 강도를 표시해 주는 높이의 비(ratio)를 비교함으로써 질들간의 강도의 비를 구할 수 있다고 생각하였다.

같은 종류의 질에서 질의 강도와 강도간에 어떠한 비가 발견되건간에 그와 같은 비가 [도형의] 선과 선 사이에도 발견된다. 이외 역도 마찬가지다[*De Configurationibus* BK. 1].

오렘의 “기하학적 표시법”의 가장 기본이 되는 내용은 “질의 강도”와 “질의 경도”의 비가 도형의 선의 길이의 비로 표시될 수 있다는, 보다 정확하게는 그렇게 된다고 “가상”(Imagination)하자는 데에 있었다.

물질의 궁극적 단위로서 “더 이상 나누어질 수 없는”(indivisible) 원자(atom)의 존재를 부정하였던 아리스토텔레스는 기하학적 존재들도 무한하게 나누어질 수 있다고 하였다. 이러한 아리스토텔레스의 견해를 따르면 각 점들에서의

“질의 강도”에 대응되는 “더 이상 나누어질 수 없는” 기하학적 존재들은 생각할 수 없게 된다. 따라서 오렘은 그의 논의들에 기하학적 존재들을 사용하기 위해서는 이와 같은 어려움을 해결하여야만 했다.

비록 더 이상 나누어질 수 없는 점, 선등은 존재하지 않지만 이를 이해하고 측정하기 위해서는 수학적으로 더 이상 나누어질 수 없는 것이 존재하는 것처럼 가장(feim)해야 할 필요가 있다.

따라서 오렘의 “기하학적 표시법”은 엄격한 의미에서는 그 존재론적 기반 자체가 “허구”(fiction)였기 때문에 그것을 바탕으로 한 논의들 역시 “실재”(reality)와는 거리가 먼 가상의 논의들일 뿐이라고 말할 수 있다. 그러나 고대에서부터 “물리학”——실제 자연현상을 다루는 학문으로서의——과 “수학”——추상적이고 가상의 것을 다루는 학문으로——의 학문영역을 존재론적 의미와 방법론적 의미에서 매우 엄격하게 구별하여 왔다는 점 그리고 “질과 운동의 증가와 감소”라는 문제 자체가 본격적으로 측정할 수 없는 범주에 속하는 것에 관한 정량화 작업이었으며, 이에 대한 아무런 정당화의 근거를 제시하지 않은채 시도되어 왔다는 점을 고려한다면 자신의 논의의 “실재성”을 포기하는 대신 기하학을 사용하여 방법론적 유용성을 획득하였던 오렘의 절충적 태도는 사실상 질과 운동에 관한 그의 논의들을 기하학화할 수 있는 유일한 해결책이었다.

오렘의 이러한 가상적이고 이론적인 논의태도는 “기하학적 표시법”을 바탕으로 한 그의 질과 운동의 “분류”에 관한 논의들에서도 잘 드러난다. 오렘은 직사각형, 직각삼각형 등과 같은 도형의 기하학적 “모양”(figure)을 이용하여 질——또는 운동——을 “균일한 질”(uniform quality), “균일하게 불균일한 질”(uniformly difform quality) 그리고 “불균일하게 불균일한 질”(diformly difform quality)로 분류하였다. 오렘의 이러한 분류에 관한 논의들은 실제로 자연에 존재하는 대상들을 그 변화유형에 의하여 분류한 것이 아니라 그의 “기하학적 표시법”에 의해 표

시되는 기하학적 도형들의 모양에 따라 분류한 가상적이고 사변적인 것이었다.

오렘은 아리스토텔레스와 마찬가지로 “더 이상 나누어질 수 없는 존재”가 실제로 존재하지 않음을 받아들이면서도 “질과 운동”의 변화를 보다 쉽게 그리고 잘 이해하기 위해서 실제로 존재하지 않는 “더 이상 나누어질 수 없는 존재”가 마치 수학적으로 존재하는 것처럼 “가장”할 필요가 있다고 주장하였다. 따라서 *De Configurationibus*에서의 오렘의 논의들은 “현상을 구제해 주는”(to save the phenomena) 훌륭한 가상적 설명체제는 될 수 있지만 결코 실제 자연현상을 분석하고 기술하는 “유일한” 설명체제는 될 수 없다.

오렘의 논의들의 “현상 구제적” 또는 가상적 성격은 다음과 같은 점에서도 잘 드러난다. 과학혁명 이후의 우리들에게 자연 현상에 관한 “기하학적 기술”(geometrical description)이 물리적으로 의미가 있기 위해서는 경험적으로 “검증”된 명제들을 필요로 하며 최소한도 그 명제들이 경험적 결과와 부합되어야만 한다. 오렘의 논의들에서 경험적 검증이 필요한 공리는 다음과 같다.

강도들이 어떤 범위——오렘의 표현에 의하면 “경도”——내에서 변화한다는 점 같은 질의 강도의 크기가 도형의 선의 길이로 표시된다는 점.

오렘에게는 자신의 “기하학적 표시법”의 주된 내용이었던 위와 같은 명제들을 경험적으로 검증할 어떠한 수단도 없었으며, 무엇보다도 “경험적 검증”의 필요 자체를 느끼지 못했다. 왜냐하면 오렘 자신이 그의 기하학적 논의들의 물리적 실재성을 부정하였기 때문이었다.

강도는 실제로 공간상의 한 점 밖으로 연장되는 것이 아니라 단지 연장된다고 가상할 뿐이다(*De Configurationibus* BK 1.).

이러한 가상적이고 사변적인 논의구조내에서는 “기하학적 기술”은 매우 제한적인 의미만을 가질 수밖에 없었다. 자연현상에 감춰진 비밀을 밝히는 유일한 수단으로 간주되었던 “갈릴레오의 기하학”과는 달리 “오렘의 기하학”은 단지 논

의를 이해하기 쉽고 명확하게 전개해가기 위한 논리적 도구였으며, 그 대부분의 경우 분석의 수단이기보다는 분류의 수단이었다.

일제하 한국인의 사망율 감소 원인에 관한 한 고찰

— 급성전염병 발생율 · 사망율 ·
치명율을 중심으로 —

서울대 보건대학원 신 동 원

1. 머리말

한국에 있어 사망율에 대한 구체적인 통계가 일제 이전까지는 없었다. 일제때부터 생통제가 구체적으로 작성되었다. 따라서 이 시기부터 확실한 사망통계를 작성, 분석할 수 있게 되었다.

조선총독부가 집계한 통계를 보면 그 당시 한국인의 조사망율(Crude Death Rate)이 점차 떨어지고 있음을 볼 수 있다. 일반적으로 조사망율감소에 대한 요인을 경제수준 향상, 영양상태의 개선, 환경위생상태의 개량, 설파제나 항생제같은 의약품의 개발, 사용 등의 측면에서 찾고 있다. 그리고 이외에 중요한 요소로 병원균과 인간의 자연사적인 측면으로 병원균 독력의 약화 내지 인간의 저항성 증가(면역력 획득)를 들 수 있다.

토마스 맥퀼은 영국 웨일즈 지방의 사망율 저하가 전염성질환의 동향에 기인함을 밝혔고, 그 요인을 앞의 사항의 단계적인 적용으로 설명했다. 그의 연구결과는 다음과 같다. 17세기 말부터 증가된 식량 공급으로 영양상태가 개선되어 전염병에 대한 저항력이 증가되었다. 게다가 19세기 공중보건 개량가들의 환경위생사업(예컨대, 식수의 정화, 쓰레기의 효과적 처리, 안전 우유의 제법 및 개량된 음식섭생 등)으로 전염병 사망율 저하가 가속되었다. 20세기 초반까지 이미 사망율이 무척 낮아져 있었는데, 거기에 새로 개발된 설파제나 항생제의 도입으로 약간의 사망율 저하가 있었다.

한국에 있어서는 일제하 조사망율의 저하요인으로 다음과 같은 것이 거론되어 있다. 새로운 보건의료제도의 도입실시, 일제에 의한 최소한의 보건위생상태의 개선, 소위 특효약으로 불리워지는 현대의학의 보급 등에 기인한다고 말해진다. 이들 주장은 사망율 저하원인을 생태제나 사회·경제적 측면에서 찾지 않고 보건의료적 측면에서 그 원인을 찾았다고 하는것이 공통점이다. 또한 이들 주장에는 구체적인 자료가 제시되어 있지 않다.

II. 일제하 한국인, 한국내 일본인의 전염병 발생율, 사망율 및 발생율 추이

일제하 한국인에 대한 전염병 발생율과 사망율에 대한 통계는 신뢰할 수가 없다. 왜냐하면 일제의 전염병 사후대책이 적발, 격리, 임시치료가 고작이었고, 그 수준이 형편없어서 한국인들이 적발을 꺼려 노출되지 않은 사람들이 많았기 때문이다. 또한 누락되었으나 죽은 한국인들의 사인제출이 제대로 되지 못했다는 것도 중요한 이유이다. 그런데 치명율은 다르다. 주로 전염병 환자로 적발되어 죽은 사람이 치명율로 표시되었기 때문이다.

이상과 같은 이유로 한국인의 전염병 발생율, 전염병 사망율은 따지지 않았고 전염병 치명율만 주요 지표로 선택하였다. 전염병 발생율, 사망율은 그래서 부득이 한국내 일본인들의 지표를 이용했다. 이들은 보건의료 근접도가 높았고 그에 대한 병명이나 사인 제출이 정확했기 때문이다.

1. 일제하 한국내 일본인의 전염병 발생율

한국내 전체 보건의료 자원을 독차지했던 한국내 일본인의 전체 법정급성전염병의 발생 추이를 보건대, 시계열적으로 뚜렷한 경향이 없다. 매우 심하게 들쭉날쭉한 경향을 보여주고 있다. 이것은 급성전염병 관리정책이 실패했음을 시사해 준다. 일제하 경제상태, 영양상태, 환경위생 조건, 높은 보건의료 접근도를 보였던 한국내 일본인들의 발생율이 그랬다면, 그 모든 조건에서 열악했던 한국인에 있어 양상이 한결 더 심했을 것이다.