

동양 산학의 논리학 : 순자의 인식론과 목자의 논리학

수원대학교 수학과 고영미
ymkoh@suwon.ac.kr

수원대학교 수학과 이상욱
swree@suwon.ac.kr

동양 산학에 사용된 논리를 탐구하기 위하여, 고대 중국 사회가 지녔던 기본 개념을 동양 철학의 관점에서 살펴보고, 목자의 논리학과 순자의 인식론을 살펴본다. 그래서 동양 산학은 나름대로의 논리를 지니고 있었고, 그러한 논리가 서양의 형식 논리와는 다른, 그리고 산학 자체가 동양 산학의 논리임을 알아본다.

주제어: 순자, 목자, 구장산술, 논리, 존재론, 인식론.

1 서론

논리는 그 기원을 소크라테스와 아리스토텔레스에 두고 있다. 논리가 수학에서 가장 많이 사용되며, 수학과 논리학이 불가분의 관계임은 잘 알고 있다. 실제, Russell[18]은 수학과 논리학이 동일한 것이라고 주장한다. 이러한 의미에서 수학(서양수학)은 논리학과 함께 발전하여 왔으며, 상호 깊은 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

이와 같은 관점에서 동양 산학의 발전에도 나름의 논리학이 존재하였음을 전제할 수 있다. 예를 들어, 홍성사, 홍영희[11]는 유희가 구장산술의 주를 달면서 산학에서 사용되는 일부 개념의 정의와 논리 및 추론 과정을 제시하며 중국수학의 기틀을 정립했음을 설명하면서, 그의 당시의 중국철학에 대한 이해가 바탕이 되었을 것임을 추정하였다. 이러한 주장에 대한 진위를 확인하기는 어렵지만, 오채환[8]과 함께 저자 또한 당시의 중국철학에서 제시된 논리의 관점으로 동양 산학을 이해하려는 의도와 시도에 공감한다.

논리가 산학의 밑바탕에 깔려 있다고 하더라도 논리학에 관한 논의는 산학 밖의 범주에서 논의가 시작되어야 한다. 산학 자체도 자연 발생적일 수 있지만, 그에 앞서 어느 사회

에서든 그 사회에서 통용되는 논리가 먼저 자연적으로 생성되기 때문이다. 사람은 언어를 사용하는데 언어의 효과적, 효율적 사용을 위한 사용법이 있기 마련이고 그것이 논리로 발전하는 것이다. 이러한 기본적 인식에도 불구하고 일부 서양학자들은 동양에서의 논리의 부재를 주장하기도 한다[15]. 이는 서양에서 그리스 시대로부터 21세기에 이르기까지의 오랜 기간 동안 발전해온 서양 논리를 기준으로 기원전에 통용되었던 동양의 논리를 평가하기 때문이다.

이에 저자는 중국의 제자백가 중에 논리학을 다룬 대표적 학자로 거론되는 묵자와 순자의 논리와 그에 관련된 그들의 주장을 살펴보고자 한다. 그에 앞서 논리의 발생의 필연성과 논리에 따른 진리와 인지의 개념을 개괄적으로 살펴보고, 중국산학을 이해하기 위한 묵자와 순자의 논리를 비교하면서 한국과 중국을 포함한 동양 수학사의 연구에 합당한 바탕 논리의 기준을 찾아보고자 한다.

2 논리학

19세기의 독일 수학자 크로네커¹⁾는 ‘자연수는 신(하나님)이 만들고, 나머지는 모두 인간이 만들었다.’는 말로 유명하다. 이 말은 자연수를 바탕으로 현대 수학에 이르기까지의 업적을 일궈낸 인류의 노력과 성과를 찬미하는 의미로 읽히는 한편, 인류가 자연수를 이해하는 존재로 태어났음을 의미하는 말로도 읽힌다.

그런데 저자는, 사람이 태어날 때 부여 받는 능력은 자연수의 이해보다 더욱 기초적인 단순 비교능력과 자기 관점에서의 옳고 그름의 판단능력 정도일 것으로 생각한다. 이러한 기본 능력만을 부여받은 인류는 사회를 구성하게 되는데, 사회의 구성원 개개인의 옳고 그름에 대한 판단 결과는 대체적으로 상이하였을 것이다. 그래서 상이한 판단 결과의 조정에 따른 합의 과정으로서 상호간의 설득과 인정(합의)이 요구되었으며, 그에 필요한 사고방법이 논리가 되었을 것으로 추정된다. 그렇기에 사회 또는 문명이 존재하는 곳에는 나름의 논리가 발생할 수밖에 없다. 그리스와 고대 중국에서 논리가 모습을 드러내기 시작하였음이 그러한 사례가 될 것 같다.

논리는 자신의 옳음을 설명하기 위한 수단이며, 그러한 수단은 옳지 않음을 드러내 보이려는 도전에 직면하면서 더욱 발전하여 논리학의 면모를 갖추게 된다. 예를 들면, 제논으로 대표되는 귀변론자들이 논리의 발전을 불러일으킨 도전이었으며, 동양에서도 헤시오

1) Leopold Kronecker(1823-1891), 독일 수학자 및 논리학자. God made the integers; all else is the work of man.

공손룡(명가)[4, 5] 등이 그러한 도전으로 여겨진다.

논리의 객관적 탐구는 사람의 인식을 넓혀가며 철학으로 성장한다. 철학(philosophy)이 지혜(옳음의 인식)에 대한 사랑(phil(love of) sophia(wisdom))을 의미하듯이 옳음으로 옮겨가는 인식과정이 철학으로 성장하는 것이다. 이때 지혜를 사랑하는 주체가 전제되는데, 바로 인식의 주체인 사람이 그것이다. 하나의 현상은 그 자체로서 존재하면서 사람의 인식 안에 투영된 또하나의 현상을 만든다. 한 개인의 인식 내에서는 원래의 현상과 인식된 현상이 같지만, 하나의 현상이 두 사람에게 의하여 인식될 때는 각각의 현상이 다를 수도 있다. 이때 사람의 인식과 무관하게 옳음으로 여겨지는 현상이 객관적 진리가 되고, 사람의 인식 속에서 현상이 만들어지는 과정이 인지과정으로 나타난다. 서양의 철학은 논리를 기반으로 객관적 진리의 탐구를 추구하는 한편, 20세기 후반에 들어서며 인지과학을 창출하기에 이른다. 그러나 동양은 이러한 서양철학의 변화추이와는 다르게, 진리의 탐구가 주관적 인식에 의한 개개인의 내재적 깨달음으로 발전하였다.

논리는 비형식논리(informal logic), 형식논리(formal logic), 기호논리(symbolic logic), 수리논리(mathematical logic) 등으로 구분된다[20]. 21세기 현대 문명의 근간은 수학과 과학 및 기술이라고 말할 수 있다. 그런데 이들은 모두 논리를 근간으로 발전하였다. Euclid에 의한 공리체계(axiomatic system)의 소개와 그에 따른 논리적 모순의 제거를 위한 노력이 수학 기초론(foundation of mathematics)으로 발전하였고, 그러한 근본적 이론의 발전이 과학의 눈부신 발달로 이어져 전세계는 현재 서양의 과학문명을 기반으로 사회를 형성하게 되었다. 그런데 과학문명의 바탕이 되는 서양 수학이 형식언어를 사용한 형식논리학을 기반으로 삼고 있어, 20세기 이후의 현대 사회는 형식논리학의 지배를 받고 있다고 해도 과언이 아니다. 심지어 컴퓨터과학의 발전에 따라 형식논리학이 정보통신 기술의 바탕 이론으로 사용되면서 논리학의 힘은 더욱 증대되고 있다고 말할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 비형식논리의 관점에서 논리학을 한 마디로 정리하자면 더 나은 사람이 되기 위한 방법이라고 이해해도 충분할 것 같다. 논리학은 결국 올바른 생각을 하는 방법인 것이다.

3 동양의 논리학과 서양의 논리학의 비교

논리를 올바른 생각을 하는 방법, 또는 더욱 훌륭한 사람이 되기 위한 사고방법으로 설명한다고 하더라도, 그러한 방법에 대한 구체적 내용을 말하기는 쉽지 않다. 서양에서의 논리는 소크라테스의 자아 인식, 플라톤의 형이상학, 아리스토텔레스의 논리학을 기점으로

객관적 인식에 의한 객관적 진리의 추구 방법으로 발전하여 보다 추상적인 형식논리로 발전하게 되었다. 반면, 동양에서는 춘추전국시대²⁾를 거치면서 제자백가(諸子百家)로 불리는 수많은 학자들이 생겨났는데, 이들의 주관적 인식에 의한 깨달음을 기반으로 나름의 논리가 발생하게 된다.

서양에서 자체적 완벽성을 갖춘 공리체계가 객관적 진리의 추구를 위한 인식 수단이었다면 동양에서는 개개인의 직관적 인식에 의한 깨달음이 진리 추구의 수단이었다. 실제 철학자 Hajime Nakamura[17]는 고대 중국문명의 발전이 현실 인식에 재능을 보인 천재들에 의해 이루어졌다고 주장한다. 심지어 중국학 학자 Donald Munro[17]는 공자로 대표되는 유교에는 앎에 대한 생각조차도 없다고 말한다. 이는 지식의 추구 과정이 없다는 말인데, 동양의 識(앎)이 깨달음에 연유하였음을 인식하지 못한 지적이었다고 생각된다.

동양의 논리학을 대표하는 학자로는 주로 묵자[6]와 순자[7]가 손꼽힌다. 묵자는 변론에 있어서의 말의 구성 요소에 대한 지적을 하고 있는데, 이것이 서양의 논리학과 많이 닮았다. 실제로 Graham[15]은 세계 문명의 양극에 위치한 두 개의 전통, 즉 중국과 서양 간의 현격한 문명적 차이는 논리학의 운명에 있다고 주장한다. 그러면서 서양 철학자가 중국 철학에 관심을 가진다면, 공자보다는 묵자를 (그리고 그의 합리적 논변을) 선호했을 것이라고 말한다. 하지만 20세기 이후 현재의 서양철학은 공자에게 더 큰 관심을 보이고 있다.

순자의 가르침은 논리학이라기보다는 인식론으로 이해해야 한다. 저자는 [1]에서 Piaget의 아동인지발달이론과 구성주의 및 Dubinsky의 개념습득이론을 포함한 인지능력의 성장 원리를 설명하였는데, 이는 오히려 순자의 인식론에 가깝다. 묵자와 순자의 논리에 관한 주장들을 살펴보기에 앞서 고대 중국사회 전반에 깔려 있던 사회적 인식에 대한 간단한 설명이 필요할 것 같다.

3.1 동양철학의 기본 개념

중국에서는 기원전 1000년 이상 전에 夏, 殷, 商, 周로 이어지는 국가가 형성되었고, 서양의 고대 문명과 비슷하게 기원전 800년에서 기원전 200년 정도까지의 기간 동안에 중국 문명의 기본 개념들이 형성되었다. 그러한 기본 개념 중의 하나가 道이다. 道는 주역(易經)과 노자의 도덕경의 바탕 개념으로서 저자에게는 변화(또는 변화하는 이치)라는 의미로 받아들여진다. 노자(도덕경)는 ‘道可道非常道’ 로써 도를 말하려 해도 말하고 있는 도는

2) 춘추전국시대란 동주시대(東周時代)를 일컬으며, 기원전 770년에서 476년까지를 춘추시대라 하고, 기원전 475년에서 221년까지를 전국시대(戰國時代)라 한다.

이미 변화되어 원래의 도가 아님을 지적하면서 변화를 인식의 근본 개념으로 제시하였다. 이러한 변화의 도를 당연하게 받아들이는 고대 중국사회의 또 다른 인식 수단이 되었던 개념이 實(현상)과 法(기준), 그리고 名(이름)이었다. 실제 墨子, 卷 10 <經上>에서 ‘實, 榮也’ 라고 말하여 실이란 꽃이 핀 것처럼 드러난 것임을 설명하였고, ‘法, 所若而然也’ 라 하여 법을 그렇게 나타나야 할 것, 즉 기준을 뜻함을 말하고 있다.

또한 현상을 인식하는 방법으로 순자는 正名 편에서 이름(名)을 바로 지어야 實을 바로 볼 수 있음을 지적하였다. 이름을 바르게 정해야 함에 대한 가르침은 논어 正名 편의 ‘子路曰, 衛君待子而爲政, 子將系先? 子曰, 必也正名乎!’ 에서 보듯이 꼭 필요한 것이 바른 이름이라는 공자의 가르침에서도 읽을 수 있다. 실제 중국에서 이름(名)은 현상(實)의 존재를 인식하는 방법으로 받아들여졌고, 우리는 그러한 생각을 名實論이라고 말한다.

그리고 중국철학은 과정보다 결과를 중시한다. 제자백가의 많은 학자들의 목표는 국가의 경영이었다. 부국강병이라는 목표를 정해놓고 그러한 목표를 달성할 수 있는 방법론의 제시가 바로 그들의 철학이 된 것이었다. 그래서 옳은 결과를 얻을 수 있는 과정이 옳은 논리로 인정을 받았고, 그것이 그들의 철학이 되었던 것이다. 이때 옳은 결과를 얻기 위한 과정은 충분히 연역적 과정으로 이해되기에 중국 철학에는 연역적 추론 과정이 내포되어 있다고 말할 수 있다. 그러나 그러한 연역적 추론 자체를 대상으로 말한 사람이 없어 서양 학자들에게는 자신들이 가진 것과 같은 논리학이 없어 보였고, 그래서 중국철학에는 논리학이 없다는 평가를 내리기에 이른 것이다.

3.2 목자의 논리학

목자(墨子)의 논리학은 합리적 변론을 위한 논리로서 이해된다. 목자는 그 출신이 사회의 지배계층은 아니었던 것으로 전해진다. 그러하기에 사회적 지배계층으로 태어났음을 운명으로 말하던 유교에 반기를 들었고, 그들과의 논변에 있어 이기기 위한 논리가 필요하였다. 목자의 궁극의 목표를 말하라고 하면 대개 겸애(兼愛)를 꼽는다. 이는 모든 사람에 대한 사랑을 의미하는 것으로 사회적 평등을 말한다. 그래서 목자의 논리에 대한 가르침을 찾아보기 위해서는 주어진 운명에 대한 거부, 내지는 천명을 반박하는 뜻을 설명하는 제 9 권 <비명(非命, 운명이 아님)> 편과 겸애(兼愛)의 이치를 설명하는 제 11 권의 <대취(大取)> 편과 <소취(小取)> 편을 읽어보아야 한다.

목자는 우선 <非命上>에서 운명을 말하는 자들에게 명확한 변론을 하여 그들을 이길 수 있어야 함(故當執有命者之言, 不可不明辨)을 조건으로 제시한다. 그러면서 명백한

변론의 방법을 묻는 질문(然則明辨此之說將奈何哉?)에 대하여 기준을 세우고(必立儀), 반드시 三表(本, 原, 用)가 있도록 말을 하라고 가르친다.³⁾ 그리고 이러한 말의 三表에 대한 요구는 <非命中>과 <非命下>에서도 계속 언급된다.

묵자는 <대취>에서 <검애>를 강조하며 그 원리를 설명하고 <소취>에서 변론에는 옳고 그름의 구별이 명확해야 함(夫辯者, 將以明是非之分)을 주장하며 명칭과 실제 사이의 원리를 올바르게 관찰(察名實之理)하여 파악할 것을 주문한다. 그리고 논변의 필요성에 대한 설명으로 일종의 명분을 제시한다(其然也, 有所以然也. 그것이 그렇다 할 때는 그래야 하는 이유가 있다). 그러면서 다시 本, 原, 用의 三表를 강조한다.

묵자의 변론에 관한 논리는 마치 서양 논리학의 헤겔의 변증법 正, 反, 합 또는 삼단논법과 유사해 보인다. 그러하기에 서양 철학자들이 공자보다도 묵자를 선호할 것이라는 말이 나오는 것 같다. 그러나 본, 원, 용을 구하는 방법에 대한 설명(於何本之? 上本之於古者聖王之事. 於何原之? 下原察百姓耳目之實. 於何用之? 廢以為刑政, 觀其中國家百姓人民之利. 此所謂言有三表也.)에 따르면, 묵자의 논리학이 변론에서 이기기 위한 방편이지, 참(진리)을 추구하는 순수한 논리학으로 여겨지지 않는다. 실제 묵자는 <경상>에서 말 자체를 입으로 얻을 수 있는 이득(言, 口之利也.)으로 설명하며 변론을 ‘辯, 爭彼也. 辯勝, 當也.’ 처럼 당연히 이겨야 할 다툼(爭)으로 정의한다.

3.3 순자의 인식론

순자(荀子)의 논리는 명제에 대한 진위의 판별 방법이라기보다는 사람이 현상(實)을 인식함, 즉 일종의 인식론[1, 4, 13]에 대한 설명이다. 순자는 사람의 마음을 설명하고, 마음이 實을 인식하는 수단으로서 名(이름)이 사용됨을 설명한다. 이러한 설명은 荀子の 解蔽(解蔽) 편과 정명(正名) 편에서 읽을 수 있다.

우선 순자는 解蔽 편에서 사람의 본성을 알면 사물의 이치를 알 수 있다(凡以知人之性也, 可以知物之理也)고 말한다. 순자에게는 사물의 이치를 깨닫는 것이 학문이며, 학문은 결말을 볼 때까지 공부해야 하며(故學也者, 固學止之也) 옳고 그름을 제대로 알 수 있도록 해야 함(天下有二: 非察是, 是察非. 천하에는 두 가지 할 일이 있다. 그르다 할 때는 옳은 것이 없음을 살피고, 옳다 할 때는 그른 것이 없음을 살피야 한다.)을 강조한다.

3) 然則明辨此之說將奈何哉? 子墨子言曰, “必立儀, 言而毋儀. 譬猶運鈞之上而立朝夕者也, 是非利害之辨, 不可得而明知也. 故言必有三表.” 何謂三表? 子墨子言曰, “有本之者, 有原之者, 有用之者. 於何本之? 上本之於古者聖王之事. 於何原之? 下原察百姓耳目之實. 於何用之? 廢以為刑政, 觀其中國家百姓人民之利. 此所謂言有三表也.”

순자는 다시 正名 편에서 인식 과정을 자세히 설명한다. 날 때부터 가지고 있는 성질이 바로 성(性)이며, 그것을 느끼는 것을 정(情)이라 하고, 그에 따라 마음이 선택하여 정해진 생각을 려(慮)라 하며, 생각한 바를 행동으로 옮기는 일을 위(僞), 즉 행위라 말한다. 순자는 이러한 행위에 따른 일련의 변화(事, 行, 皐(知), 지혜(智), 재능(能), 능력(能))까지도 설명한다.⁴⁾

그리고 순자는 인식의 대상(實)에 바른 이름(正名)을 주어야 함(此所為有名也.)을 설명하면서 겉보기에 따른 그릇된 인식을 경계(異形離心交喻, 異物名實玄紐, 貴賤不明, 同異不別)한다. 그렇게 그릇된 인식을 만들지 않기 위해서는 바른 이름을 만들어야 하는데 여기에 지혜로운 사람의 역할이 있음(故知者為之分別制名以指實)을 지적한다. 그리고 인식은 타고난 감각기관에 의하여 이루어지는데(然則何緣而以同異? 曰: 緣天官), 순자는 근본적으로 사람의 마음에 인지능력(心有徵知)이 있음을 이유로 든다.

문명의 발전은 연속적으로 진행된다기보다는 마치 계단을 오르는 것과 같이 도약을 한다. 그래서 하나의 문명이 다른 문명에 비하여 계속 우위를 점할 수는 없다. 사실, 고대 중국(동양)문명은 논리학에 있어 우위를 점하고 있는 것처럼 평가되는 그리스 문명보다 기술적 면에 있어 훨씬 발전되어 있었다[17]. 중국의 관개수로, 잉크, 도자기, 나침반, 손수레, 선박 등의 기술문명은 당시의 그리스에는 존재조차 하지 않았었고, 지도제작법, 의술, 십진법을 포함한 대수학 등도 그리스보다 월등 뛰어났었다. 그러나 객관적 진리를 추구하는 서양 논리학의 발달은 쉽게 물질문명의 발달로 이어졌고, 동양의 개인의 직관적 인식에 의한 진리의 깨달음은 객관적 전이가 어려워 사회적 문명의 발전으로 이어지지 못하였다. 그로 인하여 현재의 세계 사회는 거의 대부분 서양의 물질문명에 의해 이끌려가고 있는 것이다. 하지만 20세기의 서양에서의 놀랄만한 사건을 불교의 전래로 지적한 Arnold Toynbee의 지적처럼 정신문화의 부재가 문제시 되었던 서양 사회가 동양 철학에 점차 관심을 갖게 된 것은 또다른 문명의 변화 과정으로 여겨진다[14, 15, 17].

‘중국인은 세상을 원으로 인식하고, 서양인은 직선으로 인식한다.’ [17]는 동양인과 서양인의 인식의 차이를 설명하는 말에서 알 수 있듯이, 동양 사람은 부분보다는 전체를 먼저 생각하고, 하나의 현상은 변화하여 다시 원래의 상태로 회귀한다고 믿는다. 부분의 탐구로부터 전체를 이해하는 분석적 성향의 서양 논리학이 현재 세계 문명을 주도하고 있지만,

4) 散名之在人者, 生之所以然者謂之性, 性之和所生, 精合感應, 不事而自然謂之性. 性之好, 惡, 喜, 怒, 哀, 樂謂之情. 情然而心為之擇謂之慮. 心慮而能為之動謂之偽, 慮積焉, 能習焉, 而後成謂之偽. 正利而為謂之事. 正義而為謂之行. 所以知之在人者謂之知, 知有所合謂之智. 所以能之在人者謂之能, 能有所合謂之能. 性傷謂之病. 節遇謂之命, 是散名之在人者也, 是後王之成名也.

주관적 인식을 통한 깨달음에 의지한 동양 논리학의 존재와 그것을 필요로 하는 문화가 점차 싹틈을 느낄 수도 있다.

4 동양 산학의 논리학

수학은 믿음에 대한 기준을 정해준다는 의미에서 종교와 유사하다. 그러나 수학이 자체적인 완결성과 객관성을 추구한다는 점에서는 개인적 믿음을 강조하는 종교와는 다르다. 괴델의 불완전성 정리가 말하듯이 수학이라고 해도 이론(객관적 믿음)으로서의 완전함을 달성할 수는 없다. 그럼에도 불구하고 사람들의 인식에 가장 확실한 믿음의 완전성을 제시하는 것이 바로 수학이다. 그리고 그러한 수학의 완전성을 제공하는 수단이 바로 논리이다.

동양 산학 또한 수학이기에 나름대로의 완전성의 추구가 있고, 그에 따른 논리가 내재되어 있을 것이다. 실제로 Needham[16]은 중국산학의 부분적 우수성을 언급하였는데, 특히 십진법의 사용과 미지수의 소개 등은 서양수학이 중국 산학에 빛을 지고 있다고 주장하였다. 이러한 동양 산학에 사용된 논리는 무엇이었을까?

우리는 앞에서 동양 산학에 사용된 논리를 찾아보기 위하여 산학 밖, 즉, 동양 철학에서 다루어지는 논리를 설명하였다. 그러나 서양 수학이 지니고 있는 것과 같은 분석적 논리를 동양 산학에서는 좀체로 찾아보기가 힘들다. 목자가 <經上>에서 산학에서 사용되는 수학 용어, 예를 들면, ‘圓, 一中同長也. 方, 柱隅四謹也. 倍, 為二也.’ 등과 같은 많은 용어들을 정의하였지만, 목자의 근본 논리에서 산학에 사용되었을 법한 일종의 형식 논리는 발견할 수 없었다. 앞에서도 언급하였듯이, 목자의 변론의 구성 요소에 해당하는 三表(本, 原, 用)가 겹보기에 서양의 삼단논법과 유사해 보이지만 내용에 있어서는 많은 차이가 있다.

순자의 인식론 역시 수학의 관점에서 보는 논리학은 아니다. 수학 내용을 인식하는 과정으로 이해한다면 순자의 인식론은 오히려 현대의 심리학이나 교육철학보다도 월등하게 뛰어난 철학이라고 말할 수 있다. 그래서 순자의 인식론을 인지능력의 성장 원리[1]로도 이해할 수 있다. 그러나 수학의 내용을 구성하는 논리로서는 지목 대상에서 벗어난다.

그러면 동양 산학은 논리 자체를 지니지 않은 것인가? 그렇지 않다. 동양 산학도 객관적 진실을 서술한 것이기에 나름의 논리가 있어야 한다. 저자는 동양 산학의 그러한 논리로서 道와 法과 實, 그리고 名을 지목한다. 道는 고대 중국 사회의 가장 기본적 개념이었고, 法과 實은 목자의 <經上>에 정의가 주어졌음을 이미 지적하였다. 이는 현상의 변화(道)를 이해하기에 기준(法)을 정하고 그에 따라 현상(實)을 이해하는 것이다. 그리고 고대 중국 인들은 이미 십진법을 사용한 수(유리수)를 사용하고 있었기에 문제 상황(實)의 변화(道)

를 이해하는 기준(法)에 따라 수로 표현하고 그에 따른 계산법에 따라 문제를 해결하였다. 즉, 현상(實)을 수로 표현함은 지금의 용어로 말하자면 수학적 모델링이었고, 수의 계산법은 지금의 공리에 해당하는 것이었다. 그러므로 동양 산학 자체가 하나의 논리였던 것이다. 실제 동양 산학, 예를 들어 구장산술 등에서는 ‘實如法而一’이란 말이 자주 등장하는데, 이는 주어진 상황을 판단하기 위한 기준을 세우고 그 기준에 따라 상황을 측정한다는 의미로 이해할 수 있다.

동양 산학에 사용되었던 사실(참 명제) 중 하나는 변화(道)의 성격인데, 변화를 말함 자체가 불가능하다고 말했지만, 실제 동양 산학의 문제들은 변화를 다루고, 그러한 변화를 항상 선형 변화(일차 변형)로 전제하고 있다. 예를 들어, 구장산술 권 7 영부족 장의 11 번째 문제를 보자.

今有 蒲生一日, 長三尺. 莞生一日, 長一尺. 蒲生日自半. 莞生日自倍.
問幾何日而長等?

이 문제에서는 蒲(붓꽃)와 莞(왕골)의 성장속도가 매일매일 달라지는데, 붓꽃의 성장 속도는 매일 반씩 줄고(蒲生日自半), 왕골의 성장 속도는 매일 두 배가 된다(莞生日自倍)고 하였다. 그러나 문제의 풀이에 있어서 이들의 하루 동안의 성장속도는 선형(일차) 성장임을 가정하고 있다.⁵⁾ 문제풀이에서 그들이 率을 사용함은 변화를 비례 변화, 즉 일차 또는 선형 변화로 인식하였음을 말해준다고 생각한다.

마지막으로 지적하고 싶은 동양 산학이 품고 있는 논리는 과정보다 결과가 중시되었다는 사실이다. 이는 결과가 옳아야 과정도 옳다는 논리로 이해할 수 있다. 목자의 三表, 本, 原, 用 중에서 가장 중요한 것이 用이다. 用은 목표의 설정을 의미하며 本과 原은 목표에 이르기 위한 방법론의 선택을 의미한다고 여겨진다. 실제 법가나 병가 등이 군왕에게 치도를 제시함도 옳은 결과(원하는 결과)를 얻기 위한 방법의 제시였다. 이는 목표를 향한 방법론의 제시를 의미한다. 또한 차중천[10]에 따르면, 그가 본 수많은 고대 산학 문제들 중에 답이 틀린 것은 정말 하나도 없다고 한다. 사람은 사람이기에 실수를 할 수밖에 없다는 말을 한다. 그런데 고대 산학 문제들의 답은 틀린 것이 전혀 없다고 한다. 왜일까? 이는 답 자체가 산학 문제의 목표이며, 목표가 곧 결과이기에 틀려서는 절대 안 되고, 그것이 결과를 중시하는 그들의 논리의 결과라고 여겨진다.

5) 현대 수학에서는 이들의 성장을 지수함수로 표현하며, 고대 중국인들이 지수함수의 근사값을 구하였다고 생각한다. 그러나 저자는 근사값을 구하였다기보다는 고대 중국인들의 인식이 매일 발생하는 변화라고 하더라도 하루 동안의 변화는 항상 일차 변화로 이해하였다고 전제한다.

참고로, Cullen[14]은 서양 논리학의 근간이 된 Euclid의 논리는 공리체계의 정립에 있지만, 구장산술에서 볼 수 있는 동양 산학의 논리는 기본 문제로부터 특정 알고리즘을 찾아내거나 개발하여 많은 문제의 해결법으로 제시하는 것이라고 설명한다. 구장산술[3, 12, 13, 19]은 동양 산학의 대표 산서이고, 동양 산학의 바탕에 깔려 있는 논리를 알아보기 위해서는 구장산술을 살펴보는 것이 타당하다. 특히 구장산술의 구성[2]과 문제들의 분류에 따른 이해로서 동양 산학의 논리를 알아볼 수 있다. 실제로 구장산술은 결과(목표)를 중시하는 고대 중국인의 논리에 따라 사용 목적이 분명한 문제들을 다른 章(1장-6장)들이 먼저 나오고, 방법만을 제시한 문제들의 장(7장-9장)이 그 뒤를 따르는 구성을 갖고 있다. 뿐만 아니라, 권 7 盈不足 장에서 소개된 영부족술[2, 9]이나 권 9 句股 장에서 소개된 구고술(피타고라스 정리) 등도 기본 문제로부터 방법(術) 자체를 얻어내어 다른 문제에 활용하고 있는 것이다.

5 결론

앞에서의 논의에서 보았듯이 동양 산학은 나름대로의 논리를 가지고 있다. 그러나 동양 산학의 논리가 지금의 서양 수학이 추구하는 형식 논리와는 매우 다른 것이었다. 서양에서는 철학에서 전제되었던 형이상학, 배중률, 연역적 논리 등이 수학의 발전에 크게 공헌하였지만, 동양(고대 중국)에서는 개인의 직관에 따른 주관적 깨달음에 의존한 논리가 주를 이루었기에 객관적 진리에 해당하는 산학에 동양 철학이 크게 영향을 미칠 수 없었던 것 같다. 그렇다고 하더라도 고대 중국 사회가 지니고 있던 기본 개념, 道, 法, 實, 名 등은 산학에 지대한 영향을 미쳤다고 생각된다. 그리고 이러한 당시 사회가 지니고 있는 보편적 개념 자체가 바로 객관성을 요구하는 산학의 바탕 논리가 됨은 매우 자연스럽다고 판단된다.

결국, 동양 산학은 나름대로의 논리를 가지고 있으며, 그러한 당시의 논리, 즉 동양 논리학을 서양 문명에 기반을 둔 서양논리학을 기준으로 삼아 평가함은 바른 평가가 아니며, 동양 논리학의 존재 및 의미와 가치를 상실하는 결과를 초래하게 될 것이다. 예를 들어, 사자들로 구성된 사회에 흐르는 논리를 토끼 사회의 논리로서 이해하려고 하면 어떠한 일이 발생할까? 거꾸로 토끼 사회의 논리를 사자 사회의 철학으로 이해하려면 어떠한 일이 발생할까? 논리를 이해하는 사람이면 이러한 질문의 답을 훤히 알 수 있다. 서로 다른 때와 다른 장소에 존재했던 사회가 지녔던 논리를 현재의 기준으로 평가하려는 시도 자체가 비논리적이다. 동양의 논리학, 동양 산학의 논리학을 그 나름대로의 논리학으로서 인정하며 평가할 수 있는 연구 노력이 필요하다.

참고로, 21세기 현대도 형식적이며 공리적인 참을 참으로 인정하는 서양 사회에 비하여, 중국은 추구하는 목적에 합당한 것이 참이며, 한국은 하늘의 뜻 또는 도리에 맞는 것이 참이라고 생각하지 않는가? 저자는 적어도 한국인은 한국인 나름의 논리를 가지고 있다는 생각을 한다. 이렇게 참의 평가 기준이 다르면 논리 또한 다를 것이기에 동양 산학의 연구에 있어서도 나름의 논리적 참의 기준(法)을 정립해야 바른 산학의 연구(實)가 이루어질 것으로 생각된다.

참고 문헌

- [1] 고영미, 이상욱, 《구장산술의 방정식론의 교육학적 의미》, 한국수학사학회지 제23권 제1호 (2010), 25-40.
- [2] 고영미, 이상욱, 《구장산술의 영부족술과 이중추정법》, 투고 원고(submitted).
- [3] 郭書春 匯校, 『九章算術』, 療寧教育出版社, 瀋陽, 1990.
- [4] 김교빈, 이현구, 『동양철학 에세이』, 동녘, 초판 1993, 2판(개정증보판) 2009.
- [5] 노사광 저, 정인재 역, 『중국철학사』 <고대> 편, 탐구당, 1991.
- [6] 목자 저, 권오석 역, 『목자』, 흥신문화사, 초판 1994, 초판 5쇄 2007.
- [7] 순자 저, 김학주 옮김, 『순자』, 을유문화사, 초판 2001, 2판 2009.
- [8] 오채환, 개별 논담(personal communication).
- [9] 이상구, 이재화, 《영늑과 영부족술》, 투고 전 원고(preprint).
- [10] 차종천, 개별 논담(personal communication).
- [11] 홍성사, 홍영희, 《劉徽와 九章算術》, 한국수학사학회지 제11권 제1호 (1998), 27-35.
- [12] 『中國歷代算學集成』, 上, 靖玉樹 編勘, 山東人民出版社, 濟南, 1994.
- [13] 『中國哲學書電子化計劃』, <http://chinese.dsturgeon.net>.
- [14] Cullen, Christopher, *The Suàn shù shū 算數書 'Writings on reckoning'*, A translation of a Chinese mathematical collection of the second century BC, with explanatory commentary. Needham Research Institute Working Papers: 1, 2004.
- [15] Graham, Angus Charles 저, 나성 옮김, 『도의 논쟁자들』(개역판), 새물결출판사, 1판 2001, 2판 2003. 원제: *Disputers of the TAO—Philosophical Argument in Ancient China*.
- [16] Martzloff, Jean-Claude, *A History of Chinese Mathematics*, Springer-Verlag 1997, 2006 (translated from French version 1987).
- [17] Nisbett, Richard E., *The Geography of Thought, How Asians and Westerners Think Differently ... and Why*, Free Press, 2003.
- [18] Russell, Bertrand, *The Principles of Mathematics*, 2nd ed., Bradford and Dickens, London, Great Britain, 1956.
- [19] Shen, Kangshen, John N. Crossley, Anthony W.-C. Lun, *The Nine Chapters on the Mathematical Art*, Oxford University Press and Science Press, Beijing, 1999.
- [20] Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>.

Logic of Ancient Mathematics of East Asia : Epistemology by Xun zi, Logic by Mozi

Department of Mathematics, The University of Suwon Ree, Sangwook
Department of Mathematics, The University of Suwon Koh, Youngmee

We investigate what kind of logic is used in the ancient East Asian mathematics from their philosophical viewpoints. Such viewpoints are the logic by Mozi and the epistemology by Xun zi. We conclude that the logic residing in the ancient East Asian mathematics is surely existent and that the logic is the mathematics itself.

Key Words: Xun zi, Mozi, Jiǔzhāng Suànshù, logic, ontology, epistemology.

2010 Mathematics Subject Classification: 00A30, 01A05, 01A25, 03A05, 03A99.

접수일 : 2010년 7월 5일 수정일 : 2010년 8월 18일 게재확정일 : 2010년 8월 20일