

개화기를 중심으로 살펴본 학교수학과 수학교육

차 주 연 (석관고등학교)

수학의 논증수학과 실용수학으로 나누어 볼 수 있다. 우리나라의 수학은 실용수학에서 논증수학으로 그 성질이 변해 왔다고 볼 수 있는데 그 계기가 된 것이 개화기이다. 개화기에 새로운 수학이 등장하면서 겪게 된 변화를 살펴 본 결과, 첫째, 수학서의 내용과 형식은 서구의 방식을 따랐으나 수학을 대하는 태도는 전통적인 방식을 그대로 따랐다는 것, 둘째, 결과를 중요시하는 방식에 익숙해 과정을 중요시하는 증명을 어렵게 생각한다는 것, 셋째, 수학 그 자체를 즐기는 수학 문화가 필요하다는 결론에 이르게 되었다.

I. 서론

교실에서 수업을 하다 보면, 교사의 설명을 무조건 받아들이고 칠판의 판서를 공책에 하나도 빠짐 없이 받아 적는 학생들을 보게 된다. 교사가 실수로 잘못 판서한 것도 그대로 받아 적고, 혹 말을 잘못하더라도 생각 없이 고개를 끄덕인다. 비판적인 사고 없이 그대로 수용하는 학생들의 모습을 보면서 필자는 왜 이런 현상이 벌어지는가를 곰곰이 생각해 보게 된다. 이는 분명 우리의 문화와 관련이 있을 것이다. 윗사람에 대한 예의를 지나치게 소중히 여겨 윗사람의 말은 비판 없이 받아들이고 이의를 제기할 생각조차 하지 않는 것이 아랫사람의 도리라고 생각하는 것이다. 그러나 수학 수업이 이루어지는 교실에서도 상하 관계가 이토록 소중해야 하는가는 의문이다. 우리가 지금 접하고 있는 수학은 현대의 논증수학이다. 현대의 논증수학과 우리의 문화는 무언가 괴리가 있는 게 아닐까. 그래서 수학을 대하는 태도에 문제가 있는 건 아닐까.

수학은 크게 두 개의 흐름으로 나누어 볼 수 있다. 하나는 그리스에서 발현된 것으로 실재를 추구하고 수학 그 자체에 의미를 두는 수학이며 이는 유럽의 수학으로 이어져 현대의 논증수학의 뿌리가 되었다. 다른 하나는 이집트에서 발현된 것으로 실용적인 기술을 추구하는 수학이며 아라비아 수학, 중국 수학과 맥을 같이 한다.

위의 두 흐름에 비추어 볼 때, 우리나라의 수학은 실용 수학에서 논증 수학으로 그 성질이 변하여 왔다고 할 수 있는데 그 계기가 된 것이 바로 개화기이다. 개화기 이전의 우리 수학은 중국의 영향을 주로 받았으나, 개화기 이후에는 서양의 영향을 주로 받게 되었기 때문이다. 또한 개화기 이전에는 '산사(算士)'라는 특수 계층이 있어 그 당시의 수학인 산학(算學)을 다루었다. 개화기 이후에 이 계층은

* ZDM 분류 : A30

* MSC2000 분류 : 97-03

* 주제어 : 개화기의 학교수학, 개화기의 수학교육, 수학 문화, 권위

자취를 감추고 수학은 학교에서 배우는 하나의 교과가 되면서 일반인을 대상으로 하게 되었다.

이처럼 개화기는 새로운 수학과 수학교육관이 등장하면서 전환점이 된 시기이다. 그러나 다른 사회적 상황이 그러했듯이, 수학에서도 그 수용과 적용에 있어서 어려움을 겪었고 그 후유증은 지금도 수업이 이루어지는 교실에 나타난다.

이에 본 논문은 개화기를 중심으로 학교수학과 수학교육을 살펴보고, 어떤 변화가 일어났는가를 알아보고자 한다. 그리고 이 때의 변화가 오늘의 교실에 미친 영향을 고려하여 우리 수학교육에 시사하는 바를 찾아보고자 한다.

II. 개화기의 우리나라 학교수학과 수학교육

개화기의 우리나라 학교수학은 당시 쏟아져 나온 많은 수학서(대부분이 교과서) 중 현재 남아 있는 몇 권의 책을 통해서 살펴보고자 한다. 또한 개화기의 우리나라 수학교육은 각급 학교의 교육과정과 학령을 중심으로 살펴보고자 한다.

1. 개화기의 학교수학

개화기의 우리나라 학교수학은 「한국수학사」(1977)에서 다룬 수학서를 중심으로 살펴본다. 이 수학서들은 대부분이 교과서로 사용된 것들이다. 독자적인 수학의 발달이 미흡하여 창의적 내용을 게재하지 못하고 교과용 도서로 적합하게 신수학을 받아들인 데 그친 듯하다. 각 수학서의 특징은 다음과 같다.

일본에서 엮어진 유럽계의 신수학을 다시 편집한 「정선산학(精選算學)」(1900)은 계산의 사칙, 정수의 성질, 분수, 소수, 명수(名數)를 기초편으로 하여 기하, 삼각법, 측량 등까지를 다루고 있다. 편자가 미리 밝히고 있는 바와 같이 내용은 초보적인 정도에 그치고 있지만 양산(洋算)을 전면적으로 도입하고 있다. 그러나 이 책의 제목은 수학이 아닌 산학으로 되어 있고 서술 형식에서도 숫자만을 가로쓰기로 나타냈을 뿐 나머지는 모두 세로쓰기이다.

「산술신서(算術新書)」(1900)는 세로쓰기라는 동양의 전통적인 관습을 무릅쓰고, 실제의 편의를 위해서 서양식인 표기법을 대담하게 도입하고자 했다. 이 책은 원서인 「근세산술」(近世算術)의 서술방식인 가로쓰기를 전적으로 따르지는 않았으나 해법의 과정이 수식을 포함해서 모두 가로쓰기 형태로 표시되었다는 점에서 그만큼 유럽 스타일에 접근하고 있다.

「신정산술(新訂算術)」3권(1901)은 1895년의 소학교령에 의하여 엮어진 삼산과(3년과정)용의 교과서로 각 학년 1권씩으로 되어 있다. 내용은 처음에 아라비아식 기수법에 관한 설명이 있고 이어서

1) 「근세산술(近世算術)」의 정확한 명칭은 「보통교육근세산술(普通教育近世算術)」(1888)이고 저자 상야청(上野淸)은 당시 일본의 민간 수학교육자로서 많은 저서를 남긴 대표적인 사람이다.

정수의 사칙 계산과 그 응용을 다루고 있다. 비록 외국 교과서를 본뜬 편집이긴 하지만 그런대로 한국의 현실에 적응시키려는 의도가 역력히 드러나 보인다. 가령 이 책 내용의 대부분을 차지한 응용 문제(雜題)는 될수록 한국의 실정에 맞는 소재로 꾸미는 따위가 그 예이다.

「산학신편(算學新編)」상하(1907)는 대한예수교 발행인 중학 교과과정용의 번역판 교과서로 한글 전용에다 전면 가로쓰기라는 형식을 취하고 있다. 내용은 도량형, 시제, 순환소수, 비례산, 백분율, 세균, 평방근 및 입방근, 등차급수 및 등비급수, 면적과 체적의 계산, 평면기하 등이다. 미국의 교과서를 바탕으로 엮은 것이니만큼 술어에까지 영어의 영향이 나타나는 정도이지만 도량형의 단위 등에는 한국적인 실정을 반영하고 있다. 수학을 일상생활에 필요한 셈의 지식, 그리고 기껏해야 회계 상의 계산기술에 국한시키고 있다는 점에서 이 책은 전통적인 유형의 하나인 실용수학의 교재이다.

「산학통편(算學通編)」(1908)은 정수의 성질, 분수, 소수, 계등수(척량법, 두량법, 중량법, 화폐, 시간, 도수 등), 비례, 백분산, 개방(開方), 급수(등차·등비), 구적 등을 내용으로 하고 있다. 가로쓰기와 세로쓰기를 병용하고 있으나 전술한 「산술신서(算術新書)」(1900)에 비하여 가로쓰기의 경향이 훨씬 현저하다. 그러나 증명법을 도외시하는 종래의 계산수학이 여전히 배경에 깔려 있는 것이 특징이다.

이와 같은 수학서들의 특징은, 내용면에서는 유럽의 수학을 대거 받아들인 것이고 형식면에서는 가로쓰기와 한글 전용, 아라비아 숫자의 도입이다. 비록 번역한 내용이 주가 되고 있으나 응용문제의 구성이나 도량형 등에서는 우리 실정에 맞게 바꾸고자 한 노력이 나타난다.

2. 개화기의 수학교육

개화기의 우리나라 수학교육은 「한국수학교육사」(1991)에서 다룬 각급 학교의 수학교육과정을 중심으로 살펴본다. 개화기의 학교는 칙령과 학부령에 의해 그 체제를 조직하고 개편하여 학교별 수학교육의 특징은 다음과 같이 뚜렷하게 나타난다.

소학교나 보통학교에서는 산술을 가르쳐서 일상 생활에 필요한 지식을 주고자 했다. 따라서 내용은 자연수, 소수, 분수의 사칙연산과 일상 생활에 직접 관련이 있는 도량형과 시각 그리고 할푼리를 지도하였다. 그리고 계산은 필산과 주산을 병용하였다. 계산에 있어서는 단순히 가감승제의 계산에 그치지 않고 이들에 대한 속산, 검산 등이 철저하게 취급되었다.

현재의 중고등학교에 해당하는 고등학교(남자)는, 1906년의 교육과정에 의하면 2학년까지 산술을 완성하고 2학년에서 대수의 교수가 시작되고 기하는 3학년부터 시작된다. 이것이 1909년의 개정에서는 1학년에서 산술이 완성되고 동시에 대수의 교수가 시작되었으며, 기하의 교수의 시작도 2학년으로 내려왔다. 그런데 부기가 수학 속에 포함되고 있는 것은 특이하다. 수학의 시수가 총 시수의 16% 이상을 차지하고 있는 것은 보통 학교에 비하여 낮은 것이나, 고등학교의 수업일수가 보통학교에 비하여 1.5배에 해당하는 것을 고려한다면 고등학교에서도 중요한 교과목의 위치를 차지하고 있음을 알 수 있다.

고등여학교는 현행 여자 중고등학교에 해당한다. 고등학교가 4년제인데 비하여 고등여학교가 3년제인 것으로부터 여성교육이 남성교육에 비하여 그만큼 경시되어 있음을 알 수 있다. 이 현상은 1945년 광복이 될 때까지 계속되었다. 수학의 교과 내용에 있어서도 산술이 주가 되어 있다. 대수와 기하는 교수 요지에서조차 초보라고 못 박고 있을 정도로 그 내용은 깊이 있게 다루어지지 않았다. 수학의 시수가 총 시수의 7%에 불과한 것을 보면 고등여학교 교과목에 있어서 수학의 위치를 짐작할 수 있다.

사범학교는 보통학교(현행 초등학교에 해당)의 교원을 양성함을 목적으로 하고 있다. 수업 연한은 고등학교보다 1년 부족한 3년제이다. 수학 시수에서 1학년의 산술은 총 시수의 17% 이상을 차지하고 있으나, 2, 3학년의 대수, 기하에 있어서는 총 시수의 약 6% 정도에 지나지 않는다. 따라서 보통학교 교과와 직접 관련이 있는 산술은 중점적으로 지도되었으나 대수, 기하는 교양 정도로 가볍게 취급되었음을 알 수 있다. 그런데 고등여학교의 산술은 일상생활과 밀접한 관련이 있는 반면에 사범학교의 산술은 산술 그 자체의 내용에 중점을 두고 있는데, 이것은 교원을 양성하고자 하는 사범학교의 설치 목적과 관계가 있다고 하겠다.

실업학교의 수학 내용은 학교의 종류에 따라 다르다. 즉, 상업학교에는 주산이 별도로 되어 있고, 공업학교에는 삼각술(삼각법)이 들어있는 것이 특이하다. 그리고 농업, 공업학교에서 대수보다 기하가 1학년에서 먼저 시작되고 있는 것도 이들 학교의 특색을 나타내고 있다고 하겠다. 상업학교의 수학 내용에 필요한 부기가 들어 있지 않은데 이는 실업교과로 따로 교수하게 되어 있기 때문이다. 수학 시수의 총 시수에 대한 비율은 10~17%로 되어 있다. 따라서 실업학교에 있어서는 현재와는 달리 수학이 상당히 중요한 교과목의 위치를 차지하고 있음을 알 수 있다.

결국 개화기의 수학교육은 산술, 기하, 대수는 물론이고 삼각법까지 모두 다루고자 했음을 알 수 있다. 그러나 실제에 있어서는 산술이 주가 되었다. 기하, 삼각법의 책은 출판되지 않았기 때문인데(정지호·심희보, 1987: 20) 종래의 산학 위주였던 우리나라의 실정 때문이었으리라 생각된다. 또한 산술은 그 기반마저도 약한 편이어서 주로 사칙연산의 이해와 기능에 그쳤다.

Ⅲ. 학교수학 및 수학교육에 나타난 변화

위와 같이 개화기의 학교수학과 수학교육을 살펴본 바, 주된 변화 몇 가지를 발견할 수 있다. 이를 학교수학의 내용면, 학습자의 태도면, 수학서의 형식면으로 나누어 살펴보기로 한다.

1. 학교수학의 내용면

개화기의 학교수학 및 수학교육은 한결같이 유럽 수학을 지향하였다는 점이 가장 큰 특징이다. 그리고 표면상으로는 전통적인 산학이 갑자기 사라진 것으로 되어 있다. 하지만 산학을 기초로 하여

수학책을 구성하였기 때문에 그 내용은 산술의 영역에 치중하게 되었으며 그 교수에 있어서도 산술과 사칙의 범위에 그쳤다.

대수와 기하 부분의 수학책도 간행되었으나 체계적인 교수는 이루어지지 않은 것으로 보인다. 그리고 실업학교에서의 수학 시수 비율이 높은 것으로 보아 실용성에 중점을 둔 전통이 이어진 것으로 보인다.

당시 개화기 수학서의 대표라고 할 수 있는 「산학통편(算學通編)」(1908) 중에 <산리(算理)가 심오하여 이해하기 어려운 대목은 설명을 생략한다>는 구절이 있었던 것을 상기할 필요가 있다. 이 솔직한 태도에는 다음 이유가 있었다는 것을 염두에 두어야 한다. 체계적인 이론은 전통적인 한국 수학의 입장에서는 본질적인 과제가 아니었으며, 따라서 이 방면의 무지는 수학자로서 별로 수치스럽지도 않았던 것이다. 중요한 것은 구체적인 계산 문제를 푸는 데 있었다. 당연히 정리의 증명보다도 공식에 중점이 두어질 수밖에 없었다(김용운·김용국, 1977). 즉 수학서의 내용이 유럽의 수학을 담고 있음에도 불구하고 그 설명은 엮은이가 임의대로 가감을 했다고 볼 수 있다. 엮은이가 공식에 중점을 두었기 때문에 내용 전개에 있어 공식이 산출되는 과정은 대체로 생략된 것으로 보인다. 이와 같은 수학서들은 학습자의 학습태도에 지대한 영향을 주었을 것이다. 즉 수학의 내용은 유럽의 것이면서도 접근 방식에 있어서는 전통적인 방식을 고수하게 되어 괴리가 생길 수밖에 없는 상황으로 이어졌을 것이다.

2. 학습자의 태도면

개화기에 여러 문물을 받아들이면서 수학책의 내용이나 형식면에서는 유럽의 것을 따랐음에도 불구하고 학습자의 태도는 여전히 전통적인 것을 고수한 것으로 보인다. 「산학통편(算學通編)」(1908)을 볼 때, 증명법을 도외시하는 종래의 계산수학이 여전히 배경에 깔려 있다고 하는 것으로 보아 증명이나 논증보다는 실용적인 면에 치중한 것으로 보인다. 그리고 증명이나 논증을 도외시했다면 이는 합리적인 사고방식을 소홀히 했을 거라는 짐작을 하게 한다. 또한 실용적인 계산에 치중했다면 학습할 때에도 공식의 엄밀한 도출보다는 계산의 활용에 관심을 가졌을 것으로 보인다.

이는 산학을 하던 전통적인 방법에서 벗어나지 못했음을 시사하는 것이다. 이전의 산서(算書)는 「산경(算經)」이라는 이름으로 존중되었다. 그것은 무릇 옛글을 경전시하는 중국계의 학문관에 따른 것이었지만, 수학서마저도 이러한 태도로 엮어진 결과 그 형식은 다분히 암기 위주의 것으로 꾸며질 수밖에 없었다. 이 경향은 산사를 뽑는 시험에 그대로 반영되었다. 고려사를 보면 산학의 시험에 있어서는 “3일 간에 걸쳐 산경을 접어서 시험을 본다. 첫날에는 「9장(九章)」의 10조를 접어 암기시험을 보고 다음 날은 「6장(六章)」을 접어 그 일부를 암송시킨다.” 이것은 수학 시험이라기보다는 아예 암기력의 시험인 것이다(김용운·김용국, 1981).

이와 같은 태도는 무조건적인 수용을 강요하는 것이다. 실제적인 응용에 중점을 두었던 중국의 수

학이나 우리의 산학에서는 공식의 활용이 중심이었으므로 이를 익히기 위해 수용하여 암송하는 것이 그리 나쁜 방법을 아니었을 것이다. 그러나 유럽의 논증수학을 내용으로 담고 있는 개화기의 수학서의 내용들은 그대로 암송하는 것이 무의미한 일이 되고 마는 것이다.

3. 수학서의 형식면

개화 말기로 가면서 수학서의 형식은 가로쓰기로, 한글 전용으로 바뀌고 또 아라비아 숫자를 전면적으로 사용하게 되었다. 이로 보아 수학서의 형식은 현재의 것과 거의 유사하다고 할 수 있다.

이전의 한자로 엮은 수학서는 학습자에게 이중의 정신적인 부담이었다. 중국에서 유입된 수학서를 번역하지 않고 사용함으로써 생기는 언어에 대한 부담도 컸다 그러나 일본은 임진왜란 이후 우리나라에서 가지고 간 수학서를 기초로 그들의 글로 고쳐 썼기 때문에 일본 수학은 독특한 체계를 정립하면서 빠른 발달을 보였다(김용운·김용국, 1981). 이에 비추어 본다면 한글 전용의 수학서는 내용 습득을 좀더 수월하게 했을 거라 짐작된다.

아라비아 숫자의 사용은 십진법의 개념을 알고 있으면 매우 간편한 표기 방법이므로 큰 수의 표기와 식별에 드는 시간을 감소시키고 셈도 간편하게 하여 학습자의 부담도 덜게 했을 것이다.

또한 가로쓰기는 한글 전용과 아라비아 숫자 사용에 자연스럽게 수반된 형식일 것이다.

이렇게 한글 전용과 아라비아 숫자의 사용, 그리고 가로쓰기는 수학서의 형식 체계를 크게 바꾸면서 학습자의 부담을 크게 덜었을 것으로 생각된다. 그리고 수학의 발달에 꼭 필요한 초석이 되었을 것이다.

IV. 결 론

개화기의 학교수학과 수학교육을 살펴본 결과, 현재의 우리 수학교육과 관련하여 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

첫째, 수학서의 내용과 형식은 서구의 방식을 따랐으나 수학을 대하는 태도는 전통적인 방식을 그대로 따른 것으로 보인다. 이로 인해 수학 문화는 기형적인 형태를 띠게 되었다고 할 수 있다. 내용이 달라졌으므로 그를 대하는 태도 또한 그에 부합되었어야 할 것이다. 그러나 전통적인 문화에서의 학습관을 그대로 따름으로써 우리의 수학은 피상적인 수용에만 그칠 뿐, 독자적인 수학을 개발해가는 것에는 어려움이 따르게 되는 것이다. 비판적인 시각으로 수학을 대해야 함에도 불구하고 교사의 권위에, 수학이라는 교과서의 권위에 눌러 수용과 답습에만 급급한 학습을 하게 된 것이다. 이는 권위주의의 폐해이다. 권위에 대한 새로운 관점이 필요하다. 교사의 형식적 권위가 아닌 실질적 권위, 즉 교사가 갖고 있는 지식으로부터 나오는 권위에 따라야 할 것이다(Peters, 1991). 한 걸음 더 나아가 교사와 학생이 함께 만들어 가는 권위라 할 anthropogical²⁾한 권위에도 눈을 돌려 좀더 생동적인

교실 문화를 만들어야 할 것이다(Benne, 1970).

둘째, 전통 수학인 산학은 결과를 중요시한 기술학인 반면, 개화기에 유입된 유럽의 수학은 과정을 중요시하는 학문이었다. 그러나 이전의 방법대로 결과에 치중하여, 증명 과정을 소홀히 하게 되었다. 이는 지금의 학교 수업에도 이어져서, 과정을 중요시하는 증명은 대부분의 학생들이 어렵게 생각하고 이를 기피하는 경향이 나타난다.

셋째, 개화기를 기점으로 산사 집단은 소멸하였다. 그리고 산학 대신 수학이란 이름으로 학교에서 일반 대중이 배우게 되었다. 그렇다면 수학 문화가 전보다 더 활성화되었어야 함에도 불구하고 그러한 문화는 거의 발현되지 못했다. 이는 수학의 심오한 의미는 무시한 채 하나의 계산술로서만 받아들여 수학 그 자체를 즐기지 못하는 풍토에서 비롯된 것으로 보인다.

우리의 산학은 유럽의 수학과는 본질적으로 추구하는 바가 다른 만큼 개화기에 유럽의 수학을 받아들이면서 많은 어려움이 나타나게 되었다. 그러한 어려움들은 아직까지도 우리의 교실에서 극복해야 할 문제로 남아 있다. 산학과 수학의 차이점을 고려하고 각기 그에 맞는 태도를 취하여 계산 결과와 그 과정 모두를 합리적으로 수용하는, 우리만의 수학 문화를 새롭게 가꾸어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Peters, R. S. (1991). 이홍우 역, *유리학과 교육*, 서울: 교육과학사.
- Benne, K. D. (1970). Authority in educaion, *Harvard Educational Review* 40, pp.385-410.
- 강윤수 (2000). 한·중 고대 수학의 특징에 관한 연구, *한국수학사학회지* 13(1), pp.113-124.
- 김용국 (1991). 한국수학의 전통과 오늘의 수학교육, *수학교육논총* 9, pp.231-267.
- 김용운·김용국 (1977). *한국수학사*. 서울: 민중서관.
- 김용운·김용국 (1981). *세계수학문화사*, 서울: 전파과학사.
- 박한식 (1991). *한국수학교육사*. 서울: 경문사.
- 이상국 (1988). 개화기의 서구식 수학 교육의 일별, *한국수학사학회지* 5(1), pp.57-80.
- 정지호 (1994). 동양의 하천시대와 서양의 해양시대의 수학사상, *한국수학교육학회지 시리즈A <수학교육>* 33(1), pp.11-21.
- 정지호·심희보 (1987). 개화기의 한국수학교육, *한국수학사학회지* 4(1), pp.9-23.

2) Benne는 Theodore Brameld가 조어한 anthrotherapy에 힌트를 얻어 이와 같은 단어를 만들었다. 형식적 교육의 의미를 강하게 풍기는 education이나 너무 광범위한 pedagogy에 비해, 새롭게 만들어가는 교육의 의미를 담고자 한 것이다.

School Mathematics and Mathematics Education Focusing on the Change in the Enlightenment Period

Cha, Joo-Yeon

Seoul Seongbuk-gu Seokkwan-dong 77-1 Seokkwan Highschool

Mathematics can be divided into practical mathematics and logical mathematics. The "Enlightenment Period" is the period in which our mathematics shifted from practical mathematics to logical mathematics. Considering the change of our school mathematics and mathematics education in the enlightenment period, we reach the following conclusions. First, the contents and forms of mathematics books followed to Western style, but the attitudes adhered to ours. Second, making much of results than process, we are afraid of proof. Third, we necessitate the mathematics culture of enjoying itself.

* ZDM Classification : A30

* MSC2000 Classification : 97-03

* Key Word : School mathematics in the enlightenment period, Mathematics education in the enlightenment period, Mathematics culture, authority