구장산술을 활용한 수학 교육
-분수의 사칙 계산과 관련하여-

인천교육대학교 **장혜원**

Abstract

Gu-Jang-San-Sul is a book of Chinese ancient mathematics and has had an impact on Korean mathematics. The book is organized into nine chapters and each chapter is composed of problems, answers, and their computation algorithms. The contents reflect the practicality of Chinese mathematics. Especially the first chapter covers the computation of fractions for land surveying.

This paper suggests how the computation methodology is used in teaching fractions for primary school students. Five strategies for fractions related to the reduction, addition, subtraction, multiplication, and division are followed by: 1) developing the ability to apply rules to problems by practicing the computation process according to the given algorithm; 2) developing the communication skill by comparing the differences of various computation algorithms; 3) setting computation problems; 4) understanding the characteristics of terminology in mathematics; and 5) being exposed to new ideas in mathematics.

0. 머리말

동양 최고(最古)의 수학서로 꼽히는 구장산술(九章算術)은 책 제목에서 알 수 있듯이 9개의 장으로 이루어져 있고 실생활과 밀접히 관련된 246개의 문제를 담고 있는 중국 한대의 산서이다. 책의 집필자는 알려져 있지 않지만 263년 위나라의 유휘(劉徽)가 주석을 붙여 펴낸 것이 널리 읽혀지고 있다. 이 책의 가치는 서양 수학의 유클리드 원론에 견줄만한 동양 수학의 고전이라는 것뿐만 아니라, 신라 이래로 조선말까지 산학 시험서로서의 위치를 지켜올 만큼 산학 기본서로 간주되어 온 사실에 비추어 볼 때, 우리 고유의 수학 활동을 엿볼 수 있는 근거 있는 사료라는 점에 있다.

수학사를 수학 교수-학습에 활용할 때의 이점에 대한 주장은 수학 교수-학습 원리로서의 역사발생적 원리에 대한 관심과 함께 지지되고 있는 실정이다. 그리고 미국의 NCTM에서 펴낸 *Mathematical History-Activities, Puzzles, Stories, and Games* 또는 *Historical Topics for the Mathematics Classroom*과 같이, 수학교육을 위해 수학사를 활용하는 구체적인 방법이나 수학 교실에서 활용할만한 수학사적 주제에 대한 연구도 다양하게 이루어지고 있다. 그 중 초등 수학 교수를 위해 활용할 수 있는 주제는 고대 수 표기법과 관련한 것이나 유명한 수학자들의 일화가 주를 이룬다. 사실 유클리드의 논증 기하를 비롯한 그리스 수학이 주를 이루는 서양 수학사에 대한 내용을 산술이 주 내용인 초등 수학 교수에 적용하기에는 제약이 따르기 때문이다. 이와 같은 상황에서 토지 측정 또는 배분 등을 위한 계산법을 주 내용으로 하는 구장산술로부터 초등 수학 수업에 활용할 수 있는 아이디어를 도출하는 것은 하나의 대안이 될 수 있다. 이것은 동양권, 특히 우리 선조들의 수학 활동을 보다 가깝게 접할 수 있다는 점에서 더욱 의미 있는 수업을 이끌 것이다.

본 고에서는 구장산술 제 1 장 방전(方田)에 나오는 분수의 계산 방법에 대해 고찰하고 그것을 초등 수학 교수에 활용하는 방안에 대해 생각하고자 한다.

1. 구장산술에 나타난 분수의 사칙계산

구장산술은 내용 전개상 문제, 답, 풀이법의 3단계로 이루어진다는 특징을 지닌다. 실생활 관련 문제로부터 출발하여 그 해결을 위한 풀이법을 제시하되, 개념적 측면보다는 계산 알고리즘적 측면에 초점이 맞추어져 있고 왜 그렇게 풀어야 하는지에 대한 이유도 설명되지 않는다.[1] 이것은 중국의 수학이 실생활 문제를 해결하고자 하는 요구에서 성립된 실용 수학이고 논리성, 체계성과는 거리가 있음을 입증한다.

그 중 제 1 장인 방전(方田)[2]은 토지의 넓이를 측정하는 계산법을 다룬 장인데, 그 가운데 분수의 여러 가지 계산 방법이 등장한다.

(1) 약분(約分)

문제: 지금 $\frac{12}{18}$가 있다. 이것을 약분하면 얼마인가?

답: $\frac{2}{3}$

1) 이에 대해 김용운, 김용국(1996)은 '중국 수학자들은 <왜>를 설명하는 것(증명)을 몰라서가 아니라, 본래 중국 문화가 <말 수 많은> 다변(多辯)문화에 대해서 부정적인 시각을 보였던 전통 때문이라고 하는 것이 옳다'는 입장을 취한다.
2) 직사각형 모양의 밭을 뜻한다.

문제: 또 $\frac{49}{91}$가 있다. 이것을 약분하면 얼마인가?

답: $\frac{7}{13}$

풀이법: (분자, 분모를) 반으로 나눌 수 있으면 반으로 나눈다. 반으로 나눌 수 없으면 분모, 분자의 수를 다른 곳에 놓고, 적은 것으로 많은 것을 뺀다. 다시금 (그 결과와 적은 수로) 서로 빼기를 되풀이하여 그것이 같아지는 것을 구한다. 그 같은 수[等數]로 이것을 약분한다.[約分術曰, 可半者半之, 不可半者, 副置分母子之數, 以少減多, 更相減損, 求其等也. 以等數約之.]

분자, 분모가 짝수인지 아닌지에 따라 방법을 달리 한다. 짝수인 경우에는 각각 2로 나누고 짝수가 아닌 경우에는 최대공약수를 구하여 나눈다. 이 때, 최대공약수를 구하기 위해 우리가 유클리드의 호제법이라 부르는 방법을 이용한다. 그리고 기약분수의 개념은 표현되어 있지 않지만, 답을 보면 약분의 결과로서 기약분수를 요구함을 알 수 있다.

(2) 분수의 덧셈(合分)

문제: 지금 $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$가 있다. 이것을 합하면 얼마인가?

답: $\frac{11}{15}$

문제: 또 $\frac{2}{3}, \frac{4}{7}, \frac{5}{9}$가 있다. 이것을 합하면 얼마인가?

답: $1\frac{50}{63}$

문제: 또 $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}$가 있다. 이것을 합하면 얼마인가?

답: $2\frac{43}{60}$

풀이법: 분모를 상대의 분자에 곱하고 더하여 분자[3])로 삼고, 분모를 서로 곱하여 분모[4])로 삼는다. 분자가 분모와 같으면 1이 된다. 분자가 분모보다 작은 것은 분모를 써서 그것을 명명한다. 분모가 같은 것은 즉각 서로 더한다.[合分術曰, 母互乘子, 并以爲實, 母相乘爲法, 實如法而一. 不滿法者, 以法命之. 其母同者, 直相從之]

3) 원문에는 실(實)이라는 용어를 사용했으나 의미상 분자에 해당하므로 그렇게 해석한다.
4) 마찬가지로 원문에는 법(法)이라는 용어를 사용했지만 의미상 분모로 해석한다.

분모가 다른 분수들의 합을 구할 때 통분하여 계산하는 것에 대한 설명이다. 공통분모로 최소공배수가 아닌 분모들의 곱을 이용한다. 셋 이상의 수를 더할 때에는 이 방법을 앞에서부터 둘씩 적용해도 좋지만, '분자를 상대 분모들과 곱하고 더하여'라고 생각하면 된다. 또한 '분자가 분모와 같으면 1이 된다'는 것은 가분수를 대분수로 표현하는 방법을 알려준다.[5] 즉 분자가 분모와 같은 만큼 대분수의 자연수 부분이 커지고 분자가 분모보다 작아질 때까지 그렇게 한 다음, 진분수 부분을 써 주는 것을 '분모를 써서 그것을 (15분의 …하는 식으로) 명명한다'고 한 것이다. 예를 들면 다음과 같이 계산한다.

$$\frac{7}{2}=\frac{2+2+2+1}{2}=1+1+1+\frac{1}{2}=3\frac{1}{2}$$

(3) 분수의 뺄셈(減分)

문제: 지금 $\frac{8}{9}$이 있다. 그것에서 $\frac{1}{5}$을 뺀다. 얼마가 남는가?

답: $\frac{31}{45}$

문제: 또 $\frac{3}{4}$이 있다. 그것에서 $\frac{1}{3}$을 뺀다. 얼마가 남는가?

답: $\frac{5}{12}$

풀이법: 분자를 상대의 분모와 곱하고, 적은 것으로 많은 것을 뺀 나머지를 분자로 삼는다. 분모를 서로 곱하여 분모로 삼는다. 분자가 분모와 같으면 1.[減分數曰, 母互乘子, 以少減多, 餘爲實, 母相乘爲法, 實如法而一.]

(4) 분수의 곱셈 I(乘分)

문제: 지금 밭이 있어 가로가 $\frac{4}{7}$보, 세로가 $\frac{3}{5}$보이다. 넓이는 얼마인가?

답: $\frac{12}{35}$보

5) 차종천(2000)과 김혜경, 윤주영(1998)은 모두 이 부분을 피젯수를 젯수로 나눈다는 의미로 해석하였다. 그러나 원문에 충실하여 해석하면 본 고에서와 같이 분자가 분모와 같아질 때마다 1이 된다는 의미로 가분수를 대분수로 나타내는 것에 대한 설명으로 보는 것이 적절하다.

문제: 또 밭이 있어 가로가 $\frac{7}{9}$보, 세로가 $\frac{9}{11}$보이다. 넓이는 얼마인가?

답: $\frac{7}{11}$보

문제: 또 밭이 있어 가로가 $\frac{4}{5}$보, 세로가 $\frac{5}{9}$보이다. 넓이는 얼마인가?

답: $\frac{4}{9}$보

풀이법: 분모를 서로 곱하여 분모로 삼고, 분자를 서로 곱하여 분자로 삼는다. 분자가 분모와 같으면 1.[乘分術曰, 母相乘爲法, 子相勝爲實, 實如法而一.]

직사각형 모양의 밭의 넓이를 구하는 과정에서 분모끼리 곱하고 분자끼리 곱한다는 분수의 곱셈법을 알려준다. 또한 고대에 사용된 단위에 대해서도 알 수 있다. 길이의 단위인 '보'에 대응하는 넓이의 단위는 '제곱보'가 되어야 하겠지만 책의 내용상 당시 '보'라는 단위는 길이의 단위인 동시에 넓이의 단위로 사용되었음을 알 수 있다. 그러나 방전장의 두 번째 문제에 적보(積步)라는 표현이 있는 것으로 보아 제곱보의 관념은 존재하였으나 단지 사용상 뚜렷한 구분이 없었던 것으로 추측할 수 있다[4].

(5) 분수의 곱셈 II(大廣田)

문제: 지금 밭이 있어 가로가 $3\frac{1}{3}$보, 세로가 $5\frac{2}{5}$보이다. 넓이는 얼마인가?

답: 18보

문제: 또 밭이 있어 가로가 $7\frac{3}{4}$보, 세로가 $15\frac{5}{9}$보이다. 넓이는 얼마인가?

답: $120\frac{5}{9}$보

문제: 또 밭이 있어 가로가 $18\frac{5}{7}$보, 세로가 $23\frac{6}{11}$보이다. 넓이는 얼마인가?

답: 1무 $200\frac{7}{11}$보

풀이법: 분모를 각각 자연수 부분에 곱하고 분자를 더하여, 서로 곱한 것을 분자로 삼는다. 분모를 서로 곱하여 분모로 삼는다. 분자가 분모와 같아지면 1이 된다.[大廣田術曰, 分母各乘其全, 分子從之, 相乘爲實. 分母相乘爲法. 實如法而一.]

'분모를 각각 자연수 부분에 곱하고 분자를 더하여'라는 과정은 (2)의 역과정, 즉 대분수를 가분수로 고치는 방법을 알려준다. 따라서 위 방법은 대분수를 가분수로 나타낸 다음 (4)의 승분법을 이용하라는 것을 뜻한다. 한편 넓이의 단위로서 새로운 단위 '무(畝)'가 나타나는데, 방전장 첫 문제에서 단위 '보'와 '무' 사이의 관계를 알 수 있는 문제가 있다. 1무는 240보에 해당한다.

(6) 분수의 나눗셈(經分)[6]

문제: 지금 7사람이 있어 $8\frac{1}{3}$전을 나눈다. 한 사람이 얼마씩 갖는가?

답: 한 사람이 $1\frac{4}{21}$전을 갖는다.

문제: 또 $3\frac{1}{3}$사람이 있다. $6\frac{1}{3}$전, $\frac{3}{4}$전을 나눈다. 한 사람이 얼마씩 갖는가?

답: 한 사람이 $2\frac{1}{8}$전을 갖는다.

풀이법: 사람 수로써 분모를 삼고, 금액으로써 분자를 삼아 분자가 분모와 같으면 1. 분자, 분모가 분수인 경우 통분하여 한다.[經分術曰, 以人數爲法, 錢數爲實, 實如法而一. 有分者通之, 重有分者同而通之.]

분수의 나눗셈은 분수로 표현한 다음 분자, 분모의 분수를 통분하여 분자의 나눗셈으로 생각한다. 예를 들면 다음과 같이 계산한다.

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{4} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{\frac{8}{12}}{\frac{3}{12}} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$$

수학 고전에서도 자연스럽지 못한 문제 상황이 발견되는 예이다. 사람의 수는 자연수이어야 함에도 불구하고 $3\frac{1}{3}$사람이라는 표현은 (분수)÷(분수)의 계산을 위해 만들어낸 억지스런 양의 표현이다.

---

6) '경분'은 한 사람에게 돌아가는 몫을 구한다는 뜻이며, 구장산술 원문에는 경분(經分)이 승분(乘分)보다 앞서 나온다.

2. 초등 수학에서 분수 지도를 위한 활용 방안

1장에서 고찰한 구장산술의 내용은 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈, 분수의 곱셈, 대분수와 자연수 및 대분수끼리의 나눗셈에 해당하며, 현재 적용 중인 우리나라의 제7차 수학 교육 과정에 따르면 덧셈, 뺄셈, 곱셈은 초등학교 5-가 단계에서, 나눗셈은 5-나, 6-나 단계에서 지도된다. 구장산술에 나타난 분수의 사칙 계산법을 오늘 날 학교 수학의 내용과 비교하여 수학 교수-학습을 위해 활용할 수 있는 가능성을 추진하고자 한다.

본 고에서는 한자로 쓰여 있는 원문의 의미를 최대한 살리고자 가능한 한 원문에 충실하게 번역하였으나, 실제 수업에 활용하고자 할 때에는 아동이 그 뜻을 파악하지 못하는 부분에 대해서 쉬운 말로 풀어 설명하여 아동의 이해를 도모하는 작업이 선결되어야 할 것이다.

(1) 풀이법에 따라 문제를 풀어봄으로써 계산 알고리즘에 대한 이해를 돕고 규칙의 적용 능력을 함양한다.

구장산술의 풀이법은 일반적인 알고리즘을 설명할 뿐이고 주어진 각 문제에 대한 계산 과정은 생략되어 있다. 실제로 풀이법은 주어진 문제를 가지고 풀어보아야만 그 방법을 이해할 수 있다. 풀이법의 알고리즘을 주어진 문제에 적용하는 활동은 규칙을 이해하고 준수하는 수행 능력을 고양시킨다.

연산별로 하나의 문제에 대해 교사의 시범이 앞서고 이를 따라서 남은 다른 문제를 학생이 해보거나, 혹은 학생 스스로 규칙에 따라 수행하면서 도움이 필요할 때마다 교사가 개입하는 것이 가능하다.

풀이법에 따른 각 문제의 계산 과정을 상술하면 다음과 같다.

① **약분:** $\frac{12}{18}$에서 12와 18은 모두 반으로 나누어지므로 $\frac{6}{9}$이다. 9는 반으로 나눌 수 없으므로 9-6=3, $6-\underline{3}=\underline{3}$에서 같은 수 3을 구했으므로 3으로 약분하면 $\frac{2}{3}$이다.

$\frac{49}{91}$는 반으로 나누어지지 않으므로, $91-49=42$, $49-42=7$, $42-7=35$, $35-7=28$, $28-7=21$, $21-7=14$, $14-\underline{7}=\underline{7}$에서 같은 수 7을 구했으므로 분자, 분모를 7로 나누면 $\frac{7}{13}$이다.

② **덧셈:** $\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{1\times5+2\times3}{3\times5}=\frac{11}{15}$

$$\frac{2}{3}+\frac{4}{7}+\frac{5}{9}=\frac{2\times7\times9+4\times3\times9+5\times3\times7}{3\times7\times9}=\frac{339}{189}=\frac{113}{63}=\frac{63+50}{63}=1\frac{50}{63}$$

$$\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{3}{4}+\frac{4}{5}=\frac{60+80+90+96}{120}=\frac{326}{120}=\frac{163}{60}=\frac{60+60+43}{60}=2\frac{43}{60}$$

③ 뺄셈: $\frac{8}{9}-\frac{1}{5}=\frac{8\times5-1\times9}{9\times5}=\frac{31}{45}$

$$\frac{3}{4}-\frac{1}{3}=\frac{3\times3-1\times4}{4\times3}=\frac{5}{12}$$

④ 곱셈 I: $\frac{4}{7}\times\frac{3}{5}=\frac{4\times3}{7\times5}=\frac{12}{35}$

$\frac{7}{9}\times\frac{9}{11}=\frac{7}{11}$ [7]

$$\frac{4}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{4}{9}$$

⑤ 곱셈 II: $3\frac{1}{3}\times5\frac{2}{5}=\frac{(3\times3+1)\times(5\times5+2)}{3\times5}=\frac{270}{15}=18$

$$7\frac{3}{4}\times15\frac{5}{9}=\frac{31\times140}{4\times9}=\frac{4340}{36}=\frac{1085}{9}=120\frac{5}{9}$$

$$18\frac{5}{7}\times23\frac{6}{11}=\frac{131\times259}{77}=\frac{33929}{77}=\frac{4847}{11}=440\frac{7}{11}$$

⑥ 나눗셈: $8\frac{1}{3}\div7=\frac{8\frac{1}{3}}{7}=\frac{\frac{25}{3}}{\frac{21}{3}}=\frac{25}{21}=1\frac{4}{21}$

$$\left(6\frac{1}{3}+\frac{3}{4}\right)\div3\frac{1}{3}=\frac{6\frac{4+9}{12}}{3\frac{1}{3}}=\frac{7\frac{1}{12}}{\frac{10}{3}}=\frac{\frac{85}{12}}{\frac{40}{12}}=\frac{85}{40}=\frac{17}{8}=2\frac{1}{8}$$

(2) 계산 방법의 차이를 비교하여 의사소통의 기회로 이용한다.

옛 계산 방법을 오늘날 학교 수학에서 배운 방법과 비교하여 어느 것이 보다 효율적인 방

7) 원문의 풀이법은 먼저 곱하고 약분하도록 하고 있다. 따라서 김혜경, 윤주영(1998)은 '곱하기 전에 분자, 분모를 약분하지 않는다'고 주석을 붙이고 있다. 그러나 문제에 제시된 분수의 특성상 곱셈 과정 중의 약분 가능성에 대해 생각하도록 암시하고 있다고 볼 수 있다.

법인지를 주장하고 반박하는 토론의 기회로 이용한다.

제7차 교육 과정에 따른 수학 교과서와 구장산술의 방법을 [표 1]과 같이 비교할 수 있다.

	수학 5-가 (제7차 교육 과정)	구장산술	비고
약분	약분(분모와 분자를 그들의 공약수로 나누는 것) 활동 후 기약분수로 나타내기: 분자와 분모를 그들의 최대 공약수로 나눔	분자, 분모가 * 짝수인 경우 반으로 나누기, * 짝수가 아니면 최대 공약수를 구하여 분자, 분모를 나누기	구장산술의 약분은 기약분수로 나타내는 것을 의미 용어: 최대공약수
이분모 분수의 덧셈과 뺄셈	분모의 곱 또는 분모의 최소공배수를 공통분모로 하여 계산 각 경우의 장점을 말하기	최소공배수의 개념 없이 분모의 곱을 공통분모로 하여 계산한 후 약분	수학 5-가의 첫 번째 방법이 구장산술의 방법임 용어: 공통분모, 최소공배수
진분수, 대분수의 곱셈	* 진분수 곱셈시 계산 결과의 약분과 계산 과정 중의 약분: 각각의 장점 말하기 * 대분수는 가분수로 고쳐서 곱셈	* 분자끼리 곱하고 분모끼리 곱한 다음 약분 * 대분수를 가분수로 고치는 방법에 대한 설명	양자의 방법이 일치함 용어: 진분수, 대분수, 가분수
(대분수)÷(자연수), (대분수)÷(대분수)	(5-나)(분수)÷(자연수) (6-나)나누는 수가 분수 가분수로 나타낸 후 나눗셈을 곱셈으로 고쳐서 계산	분수로 표현한 후, 분자, 분모의 분수를 통분하여 분자의 나눗셈으로 생각	2002년 7월 현재 7차 교육과정에 따른 5-나, 6-나 단계 교과서는 보급되지 않음

[표 1] 수학 5-가와 구장산술에 나타난 분수 사칙계산의 비교

분수의 사칙 계산 중 덧셈, 뺄셈, 곱셈 방법은 큰 차이가 없는 반면, 나눗셈의 경우에는 역수를 이용한 곱셈으로 고쳐서 계산하는 것과 분수 표현 후 분자, 분모의 분수를 통분하여 분자끼리 계산하는 것의 뚜렷한 차이를 보인다.[8] 그 외에도 수의 대소 관계를 구장산술에서는 크고 작은 것이 아니라 많은 것[多]과 적은 것[少]으로 표현하는 것으로 보아 양의 개념

에 충실함을 알 수 있다.

(3) 문제 만들기를 경험한다.

풀이법의 타당성을 확인하기 위해 제시된 문제 외에 새로운 문제를 스스로 만들어 풀이법을 적용해봄으로써 문제 제기 활동을 경험하도록 한다. 유추적인 사고를 통해 교실의 넓이를 구하는 문제나 물건을 여러 명이 나누는 상황을 쉽게 생각할 수 있을 것이다. 예를 들어, '우리 교실의 가로, 세로의 길이를 측정하여 넓이를 구하여 보자. 가로가 $3\frac{4}{5}$m, 세로가 $1\frac{1}{2}$m인 정원의 넓이를 구하여 보자. $22\frac{7}{10}$cm인 엿을 3명이 나누어 먹을 때 한 사람이 먹을 수 있는 엿은 얼마나 되나?' 등을 들 수 있다.

모둠별로 또는 두 명씩 짝을 지어 문제를 만들어 서로 바꾸어 풀면 더욱 의욕적인 참여 분위기를 만들 수 있을 것이다.

(4) 수학적 용어의 성격을 이해한다.

제7차 교육과정에 따른 초등 수학 교과서에서는 수학적 용어의 정의를 '약속'이라는 표현을 써서 제시하고 있다. 비록 학생들은 의식하지 못할지라도, 어떠한 수학적 개념을 지칭하기 위해 선택한 용어는 약속에 의한 것이라는 임의성을 띠는 것이다. 다만 무작위의 선택이 아니라 용어에 의미가 가능한 한 충실히 반영되어 파지가 용이하도록 한 것이다.

이와 같은 수학적 용어의 성격은 같은 개념을 놓고 교과서와 구장산술에서 다른 용어를 사용한 예를 지적하여 인식시킬 수 있다. 그리고 어느 한쪽에서만 사용한 용어를 예로 들어, 용어로 약속함하여 이후에 언급하기에 편리한 상황을 경험하게 함으로써 용어를 약속하는 것의 장점을 느끼게 할 수도 있다. 예컨대 구장산술에서 사용한 법(法)과 실(實)은 의미상 분모, 분자로 대치시킬 수 있고, 약분에서 같은 수[等數]란 최대공약수에 해당한다.

(5) 새로운 수학적 아이디어를 접한다.

'약분'에서 '같은 수'를 구하는 과정은 흔히 '유클리드의 호제법'이라 불리는 방법의 원리가 담긴 것이다. 유클리드의 호제법은 그의 저서 **원론**에 제시된 최대공약수를 구하는 방법이다. 그 원리는 '두 자연수 A, B에 대해 $A=Bq+r$로 나타내면, A와 B의 최대공약수는 B와 r의 최대공약수와 같다'는 것이다. 예를 들어 70과 30의 최대공약수를 다음과 같이 구할 수 있다. 먼저 70과 30을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

8) 구장산술 원문과 달리 유휘의 주석 중에는 젯수의 역수를 곱하는 방법도 설명하고 있다[2].

$$70 = 30 \times 2 + 10$$
$$30 = 10 \times 3 + 0$$

그러므로 70과 30의 최대공약수는 30과 10의 최대공약수와 같고 그 수는 두 번째 식으로부터 10임을 확인할 수 있다. 이 방법을 이용하면 소인수분해가 쉽지 않은 두 자연수의 최대공약수를 쉽게 구할 수 있다.

실제로 초등학교 수학에서 최대공약수를 구하는 방법은 5-가 단계에서 배우는데, 세 가지 방법을 다룬다. 공약수 중에서 가장 큰 수라는 정의에 따라 각각의 약수를 구하고 공약수를 구한 다음 가장 큰 수를 구하는 방법, 각 수를 소인수분해하여 공통 인수들의 곱으로 구하는 방법, 그리고 두 수의 공약수로 더 이상 나누어지지 않을 때까지 나눈 후 공약수들을 곱하여 구하는 방법이다. 유클리드 호제법은 또 다른 방법으로서 비록 초등학생들에게는 다소 어려운 내용이지만 구장산술에 나와있는 방식으로 계속 뺄셈을 해나가도록 한다면 얼마든지 다룰 수 있는 방법이다.

3. 맺음말

본 고에서는 구장산술에 담겨있는 분수의 계산 방법을 고찰하고, 그것을 초등학교 수학 5-가, 5-나, 6-나 단계에서의 분수의 사칙 계산 지도에 활용할 수 있는 방법을 다음과 같이 제안하였다.

가. 풀이법에 따라 문제를 풀어봄으로써 계산 알고리즘에 대한 이해를 돕고 규칙의 적용 능력을 함양한다.

나. 계산 방법의 차이를 비교하여 의사소통의 기회로 이용한다.

다. 문제 만들기를 경험한다

라. 수학적 용어의 성격을 이해한다.

마. 새로운 수학적 아이디어를 접한다.

수학사 특히 동양의 수학사를 수학 수업에 활용하는 것은 학생에게 흥미를 부여하고 지금 우리가 사용하는 방법과의 비교를 통해 장단점을 탐구하게 함으로써 보다 의미충실한 이해로 유도할 것이다.

참고 문헌

1. 교육인적자원부, **수학 5-가**, 대한교과서주식회사, 2002.
2. 김용운, 김용국, **중국 수학사**, 민음사, 1996.
3. 유휘/김혜경 · 윤주영 역, **동양 최고의 수학서 구장산술**, 서해문집, 1998.
4. ____/차종천 역, **구장산술 · 주비산경**, 범양사출판부, 2000.
5. Gonzales, N. A., Mitchell, M., Stone, A. P., *Mathematical History-Activities, Puzzles, Stories, and Games,* 2nd ed., NCTM, Reston, Virginia, 2001.
6. NCTM, *Historical topics for the mathematics classroom*, 2nd ed., 1989.