大韓數學敎育學會 論文集 第 8 卷 第 2 號
Journal of the Korea Society of Educational Studies in Mathematics
Vol. Ⅷ, No.2, 565-586. December 1998

학교 수학 기하 용어의 의미론적 탐색
- 기하 용어의 역사적 변천 및 국제 비교를 중심으로 -

박 경 미* · 임 재 훈**

I. 서론

학문의 제 분야가 마찬가지이겠지만 수학에서 용어는 수학적 사고의 출발점이라고 할 수 있을 만큼 핵심적인 역할을 한다. 수학의 교수-학습에서 학생들이 어려움을 겪는 데에는 여러 가지 요인들이 복잡하게 얽혀 있지만, 용어에 대한 이해에서 파생되는 문제도 적지 않다.

수학의 제 영역 중 기하는 학생들이 가장 큰 어려움을 느끼는 영역이자, 새로운 수학 용어가 빈번하게 출현하는 영역이다. 그런데, 기하 영역에 나오는 도형 개념과 관련된 수학 용어 중에는 현학적이거나 학생들에게 큰 의미를 주지 못하는 용어가 없지 않다. 본 연구는 기하 용어를 둘러싸고 있는 몇 가지 문제점을 파악하고 가능한 경우에 대하여 그 해결책을 모색하기 위한 것이다. 이를 위하여 제7차 교육과정에 이르기까지 교육과정과 교과서를 종적으로 분석하고, 영어권의 수학 교과서와 일본의 수학 교과서에 나타난 기하 용어를 우리 나라의 용어와 횡적으로 비교하였다.

교수요목기부터 제7차 교육과정에 이르기까지 기하 용어의 변천사를 살펴보고 국제 비교를 한 결과, 교육과정의 개정에 따라 기하 용어가 '포함'과 '분할'이라는 관점의 변화를 겪기도 하였으며, 국가에 따라 특정 용어를 포함이나 분할의 관점에서 정의하는 차이를 발견하였다. 또한 수학적인 측면의 고려가 기하 용어의 변화에 있어 핵심적인 요인인 경우도 있지만, 대부분의 경우 한글 정책의 변화에 따른 기하 용어의 한글화가 변천사에 있어 중요 쟁점이었음을 확인할 수 있었다. 기하의 용어와 학생의 개념 이해도와는 밀접한 관계를 지니고 있다는 측면에서 볼 때, 사물의 모양을 차용한 기하 용어는 도형에 대한 잘못된 개념 이미지를 형성하고 강화시키는 경향이 있으며, 용어 자체가 함의하고 있는 일상적인 의미와 수학적 정의 사이의 괴리도 간과할 수 없는 문제점으로 지적될 수 있다.

II. 기하 용어를 둘러싼 네 가지 쟁점

1. 기하 용어를 정의하는 두 가지 관점 포함과 분할의 문제

일련의 기하 개념을 정의하는 데 있어, 포함의 관점에서 정의할 것인가 분할의 관점에서 정의할 것인가는 중요한 쟁점의 하나이다. 이

* 한국교육과정평가원
** 전남대학교

문제를 정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형, 사다리꼴과 같은 여러 가지 사각형의 경우와 합동과 닮음의 경우를 통해 고찰해 보겠다.

가. 여러 가지 사각형

정사각형, 직사각형, 마름모, 평행사변형, 사다리꼴은 각각 분할의 관점에서 정의될 수도 있고 포함의 관점에서 정의될 수도 있다. 각각을 분할의 관점에서 다음과 같이 정의할 수 있다.

- 정사각형 : 네 변의 길이가 같고 네 각의 크기가 같은 사각형
- 직사각형 : 네 각의 크기는 같지만, 네 변의 길이는 같지 않은 사각형
- 마름모 : 네 변의 길이는 같지만, 네 각의 크기는 같지 않은 사각형
- 평행사변형 : 두 쌍의 대변이 평행하고 네 변의 길이도 네 각의 크기도 같지 않은 사각형
- 사다리꼴 : 오직 한 쌍의 대변만 평행한 사각형

정사각형	직사각형	마름모	평행사변형	사다리꼴

도형의 이름을 위와 같이 분할의 관점에서 정의하게 되면, '하나의 도형에는 하나의 이름만을 붙인다'는 철학 하에 각각의 도형은 서로소(disjoint)가 된다. 일본의 경우, 현재까지도 長方形이라는 이름이 쓰이고 있는데, 이 용어가 만들어질 당시 일본에는 '하나의 도형에는 하나의 이름을 붙인다'는 사고방식이 있었으며, 이 사고방식에 따라 正方形과 구분되는 긴 사각형의 특성을 강조하여 長方形이라는 이름을 붙였다. 또한 영어권에서 정사각형이 아닌 직사각형에 대하여 oblong이라는 용어를 사용하고 있는 데에서도 분할의 관점을 찾아볼 수 있다.

현재 우리 나라 학교수학에서 사각형에 대한 정의는 분할이 아닌 포함의 관점에서 다음과 같이 되어 있다. 또 다음의 정의에 기초하여, 중학교 2학년에서는 사각형에 하나씩 조건을 덧붙여 특별한 사각형을 이끌어 가는 것을 물음이나 다이어그램으로 제시하여 명시적으로 사다리꼴을 포함한 사각형의 포함관계를 다루고 있다.

- 사다리꼴 : 한 쌍의 대변이 서로 평행한 사각형
- 평행사변형 : 두 쌍의 대변이 각각 평행한 사각형
- 직사각형 : 네 내각의 크기가 모두 같은 사각형
- 마름모 : 네 변의 길이가 모두 같은 사각형
- 정사각형 : 네 내각의 크기가 모두 같고, 네 변의 길이가 모두 같은 사각형

그러나, 3차 교육과정 이전의 우리나라 수학 교과서를 보면, 분할의 관점에서 정의된 경우도 있었음을 알 수 있다.

▶ 1차 초등학교 교과서

긴네모를 직사각형이라고 합니다.[1]

· · · (산수 4-1, 23쪽)

바른네모를 <u>"정사각형'이라고 합니다.</u>

· · · (산수 4-1, 24쪽)

<u>직사각형과 정사각형은 어디가 다릅니까?</u>

1) 밑줄은 필자가 친 것이다. 이하 동일하다.

· · · (산수 4-1, 28쪽)
가로, 세로, 높이가 각각 다른 상자 모양을 "직육면체"라 하고, 가로, 세로, 높이가 모두 같은 상자 모양을 "정육면체"라고 합니다.
· · · (산수 5-2, 7쪽)
윗변과 아랫변이 나란히 가고, 그 길이가 서로 다른 사각형이 있읍니다. 이러한 사각형을 '사다리꼴'이라고 합니다.
· · · (산수 5-2, 65쪽)

▶ 2차 초등학교 교과서
1쌍의 대변만이 평행인 사각형을 "사다리꼴"이라 한다.
· · · (산수 4-1, 120쪽)

2차 중학교 교과서에는 초등학교와 달리 사다리꼴의 정의가 포함의 관점에서 '적어도 한 쌍의 대변이 평행한 사각형'으로 되어 있으며, 3차 이후에는 초등학교와 중학교 교과서에 모두 포함의 관점이 정착되었다. 특히, 3차 교과서에서는 포함 관계가 집합 개념을 사용하여 드러나게 강조되었다. 일례를 들면 다음과 같다.

세 변의 길이가 같은 삼각형을 '정삼각형'이라고 한다......

두 변의 길이가 같은 삼각형을 '이등변삼각형'이라고 한다. 이등변삼각형에서 길이가 같은 두 변에 맞보는 두 각을 그 이등변삼각형의 '밑각'이라고 한다......

세 변이 같은 삼각형은 두 변이 같다고도 할 수 있는가?

정삼각형의 집합은 이등변삼각형의 집합에 포함되는가?

정삼각형은 이등변삼각형이라고 말할 수 있다.

그러므로, 정삼각형의 집합을 가, 이등변삼각형의 집합을 나라고 하면

가⊂나

와 같은 관계가 성립한다.

또, 정삼각형이나 이등변삼각형은 모두 삼각형이다.

그러므로, 삼각형의 집합을 다라고 하면

가⊂나⊂다

와 같은 관계가 성립한다.

또, 삼각형은 모두 다각형이라고도 말할 수 있다.

그러므로, 다각형의 집합을 라라고 하면

가⊂나⊂다⊂라

와 같은 관계가 성립한다. (산수 4-1, 85-89쪽)

이렇게 집합 용어를 써서 포함 관계를 강조하는 것이 벤 다이어그램과 함께 여러 번 등장하고 있다. 다음과 같은 포함관계가 3차 교과서에서 위와 같은 방식으로 명시적으로 다루어진다.

- 정사각형의 집합 ⊂ 마름모의 집합(또는 직사각형의 집합) ⊂ 평행사변형의 집합 ⊂ 사다리꼴의 집합 ⊂ 사각형의 집합 ⊂ 다각형의 집합
- 정육면체의 집합 ⊂ 직육면체의 집합 ⊂ 육면체의 집합
- 직원뿔의 집합 ⊂ 원뿔의 집합 ⊂ 뿔의 집합

4차 교과서 이후 현행 교과서까지 도형의 포함 관계는 3차에 비교해 보면 약화되어 다루어지고 있다고 할 수 있다. 그러나, 현재까지 도형의 포함 관계는 중요한 교육 내용으로 초등학교와 중학교에서 강조되어 가르쳐지고 있다. 현행 6차 초등학교 교과서에는 다음과 같이 도형의 포함관계를 묻는 표현들이 많이 등장하고 있다.

정사각형을 직사각형이라고도 말할 수 있습니까? (수학 3-1, 59쪽)

정삼각형은 이등변삼각형이 됩니까? (수학

3-1, 61쪽)

이등변삼각형은 정삼각형이 됩니까? (수학 3-1, 61쪽)

정사각형은 사다리꼴이라고 말할 수 있는가? (수학 4-2, 32쪽)

마름모를 평행사변형이라고도 할 수 있는가? (수학 4-2, 36쪽)

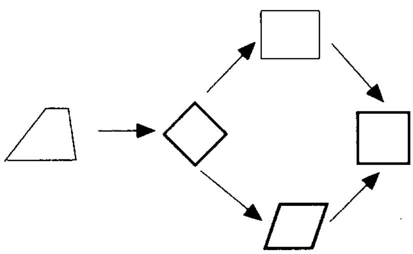
직사각형은 평행사변형이라고 말할 수 있는가? (수학 4-2, 37쪽)

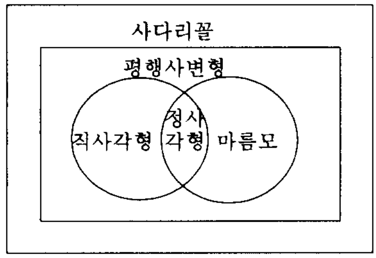
정사각형은 평행사변형이라고 말할 수 있는가? (수학 4-2, 37쪽)

정사각형은 직사각형이라고 말할 수 있는가? (수학 4-2, 37쪽)

정사각형은 마름모라고 말할 수 있는가? (수학 4-2, 37쪽)

또한, 중학교 교과서에서는 정사각형에서 사다리꼴에 이르는 사각형의 포함 관계가 다음과 같은 벤 다이어그램이나 수형도의 형태로 명기되어 있으며, 도형의 포함관계에 기초하여 사각형의 성질을 조사하는 내용, 예를 들어 '직사각형은 평행사변형이므로 직사각형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같고, 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.'와 같은 내용이 나와 있다. 이러한 고찰을 가능하게 해준다는 것은 도형을 분할이 아닌 포함의 관점에서 정의할 때 얻을 수 있는 이점이다. 도형에 대한 구조적 고찰은 분할의 관점보다 포함의 관점을 통해 가능하기 때문이다.





그러면, 사각형의 포함 관계를 어느 정도 강조해야 할 것이며 어느 범위까지 다루어야 할 것인가. 이를 결정하기 위해서는 사각형의 포함 관계가 지닌 교육적 가치가 무엇이며 이를 실현하는 데 사각형의 포함 관계를 어느 정도까지 다루면 될 것인지 등을 고려해야 한다.

특히, 사각형의 포함 관계와 관련하여 쟁점이 되는 것은 사다리꼴까지 포함시켜 다룰 것인가 아니면 평행사변형까지만 다룰 것인가이다. 평행사변형까지의 정의는 세계적으로 일치된 정의가 사용하고 있으나, 사다리꼴의 경우는 아직 그렇지 않다. 영어권에서는 사다리꼴을 오직 한 쌍의 대변이 평행한 사각형으로 정의하는 분할의 관점을 취하는 경우가 많다.[2] 사실 미국수학회(AMS, American Mathematics Society)에서 인정한 것도 '오직' 한 쌍이라는 분할의 관점이다. Prentice-Hall의 수학 대사전(1982)은 '오직' 한 쌍의 대변에 입각한 사다리꼴의 정의가 대다수를 차지하기는 하지만 '적어도' 한 쌍의 대변이 평행한 사각형으로 정의하는 경우도 있고,[3] 이러한 정의를 따를 경우 사각형 사이의 위계 및 포섭 관계에 사다리꼴을 포함시킬 수 있다는 장점이 있다고 지적하고 있다. 한편 McDougal Littel의 1998년 교과서는 사다리꼴의 정의를 두 가지로 구분하였다. 사다리꼴을 '적어도' 한 쌍의 대변이 평행한 사각형으로 정의하여 평행사변형이 포함되도록

2) A trapezoid is a quadrilateral with only one pair of parallel sides.
3) A trapezoid is a quadrilateral in which at least one pair of opposite sides is parallel.

하는 것을 포괄적인 정의(inclusive definition), '오직' 한 쌍의 대변이 평행한 사각형을 사다리꼴이라고 보아 평행사변형을 배제하는 것을 배타적인 정의(exclusive definition)라고 구분하여 명명하고, 전자의 정의가 후자의 정의에 비해 새로운 관점이라고 기술하고 있다.

우리나라에서 사다리꼴은 초등학교 4학년에서 '한 쌍의 대변이 평행한 사각형'으로 정의되고 있다. 이 때 '한 쌍의 대변이 평행하다'는 말의 의미는 '오직' 한 쌍의 대변이 평행하다는 것이 아니라 '적어도' 한 쌍의 대변이 평행하다는 뜻이다. 북한과 일본의 수학 교과서도 우리나라와 마찬가지로 사다리꼴의 정의에 '오직' 한 쌍이라는 조건을 첨부하지 않고 있으며 사다리꼴을 '적어도 한 쌍의 대변이 평행한 사각형'을 의미하는 것으로 하고 있다. 이와 같이 사다리꼴에 대해 포함의 관점을 취하느냐 분할의 관점을 취하느냐에 따라 '적어도' 한쌍의 대변과 '오직' 한쌍의 대변으로 그 정의가 달라지며, 한국, 일본, 북한 등 동양권과 영어권이 차이를 보이고 있다.

세계적으로 합의에 도달한 수학적 지식을 가르친다는 관점에서 보면 평행사변형까지만 다루는 것이 좋을 것이다. 일본의 경우, 중학교에서 사각형의 포함 관계를 평행사변형까지만 다루고 있다(福森信夫 外, 1997; 日本文部省, 1989b). '학습자의 학습 부담 경감을 위한 내용 정선(또는 엄선)'을 지향하는 현재 및 당분간의 교육과정 개정의 방향에 비추어볼 때에도, 사각형의 포함 관계를 가르침으로써 길러주고자 하는 사고 방식을 평행사변형까지의 포함 관계만 다루어주어도 어느 정도 학생들에게 맛보게 해 줄 수 있다고 하면, 사다리꼴을 사각형의 포함 관계에서 빼고 나아가 중학교에서 사다리꼴 개념을 다루지 않는 것도 고려할 수 있을 것이다.

나. 닮음과 합동

닮음과 합동도 여러 가지 사각형과 마찬가지로 포함의 관점과 분할의 관점으로 구분될 수 있다. 포함의 관점에서는 합동을 닮음의 특수한 경우로 보게 되고, 분할의 관점에서는 합동과 닮음을 구분해서 보게 된다.

2차 초등학교 교과서에서는 닮음과 합동을 구분의 관점에서 보았다.

> 크기가 같지 않은 2개의 도형에서, 대응변의 비가 다 같고 대응각이 서로 같을 때에는 두 도형은 모양이 같게 보인다. 이와 같은 도형을 서로 "닮은꼴"이라고 한다...... 닮은꼴에서 대응선의 길이의 비를 "닮음비", "확대비" 또는 "축소비"라고 한다(산수 6-2, 89쪽).

3차 초등학교 교과서에서는 "모양이 같은 두 도형을 '닮은꼴' 이라고 한다"고 하고 있으며, 4차 초등학교 교과서에서는 "한 도형을 일정한 비율로 축소 또는 확대하였을 때, 두 도형은 '닮았다'고 한다"고 하고 있다. 현행 초등학교 교과서에서도 "한 도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소했을 때, 두 도형은 서로 '닮았다'고 하며, 이 두 도형을 '닮은 도형'이라 한다."고 하고 있다. (닮음비가 1:1인 경우에 대하여는 언급하지 않고 있다.) 이러한 정의는 양쪽으로 해석 가능하다. 즉, '일정한 비율'에 1이 포함될 수 있으므로 포함의 관점에서 정의한 것이라고 볼 수도 있고, 닮음비가 1인 경우는 확대나 축소된 것이라고 하기 어렵다는 점에서 분할의 관점에서 정의한 것이라고 볼 수도 있다. 3차 초등학교 교과서 이후의 표현에 포함의 관점이 명확히 드러나 있다고는 하기 어려워도, 적어도 2차 초등학교 교과서보다 분할의 관점이 약화되었다고는 말할 수 있다.

미국의 경우, 초등학교 4학년용 수학 교과

서에 나타난 다음의 진술에서 알 수 있듯이 초등학교에서부터 합동을 닮음의 특수한 경우로 다루고 있다.

> Figures that have the same shape are called similar figures. If similar figures are the same size, then they are also congruent.

한편, 우리나라의 중학교 교과서에는 포함의 관점이 초등학교 교과서보다 좀 더 드러나 있다. 일례로, 4차 중학교 교과서에는 닮음이 다음과 같이 정의되어 있다.

> 한 도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소하거나 그대로 다른 도형에 포갤 수 있을 때, 이들 두 도형은 서로 닮았다 또는 닮음인 관계가 있다라고 하고, 닮은 두 도형을 닮은도형 또는 닮음꼴이라고 한다(문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1989), 중학교 수학 2, 239쪽).
>
> 평면도형에서와 같이, 한 입체도형을 일정한 비율로 축소 또는 확대하거나 그대로 다른 입체도형에 일치시킬 수 있을 때, 이들 두 입체도형은 서로 닮았다라고 한다(문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1989), 중학교 수학 2, 243쪽).

또한, 현행 6차 중학교 교과서들도 위의 4차 교과서와 같이 '그대로'라는 말을 넣어 포함의 관점이 명확히 드러나도록 정의하거나, 정의는 한 도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소한 것으로 하되, 본문에 '서로 닮은 도형에서 닮음비가 1인 경우는 어떤 경우인가' 또는 '닮음비가 1:1인 닮음인 도형은 어떤 도형인가? 이로부터 합동은 닮음의 특별한 경우로 볼 수 있는가?', '닮은 두 도형에서 닮음비가 1:1이라는 것은 무엇을 뜻하는가'와 같은 문제나 '두 다각형이 합동이면 이 두 다각형은 서로 닮은 다각형이고 그 닮음비는 1:1이다'라는 내용 설명을 넣어 합동이 닮음의 특수한 경우임을 기술하고 있다.

이상을 종합하면, 닮음과 합동의 관계 또한 역사적으로 학교 수학에서 분할의 관점에서 포함의 관점 쪽으로 변화되어 왔다고 할 수 있을 것이다. 또한, 현재 초등에서 중등으로 올라오면서 포함의 관점이 좀 더 드러나고 있다고 할 수 있다. 일반화라는 점에서 보면, 합동은 닮음의 특수한 경우이며 닮음은 합동의 일반적인 경우라고 할 수 있다. 그러므로, 합동과 닮음을 포함의 관점에서 보는 것은 타당한 바 있다.

그러나, 닮음과 합동에서 핵심이 되는 개념은 서로 다르다. 닮음에서는 '확대비, 축소비, 닮음의 위치에 있다, 닮음의 중심'과 같은 개념이 중심 개념이고, 합동에서는 '선대칭, 점대칭, 면대칭'과 같은 개념이 중심적인 개념이다. 그런데, 합동인 도형은 어떻게 해도 닮음의 위치에 있게 만들 수 없으며, 확대 또는 축소된 도형은 원래의 도형과 어떻게 해도 대칭인 도형이 되게 할 수 없다. 이렇게 닮음과 합동에서 강조되는 내용이 각각 상이하고 서로 공통되는 부분도 별로 없으므로, 개념상 합동을 닮음의 특수한 경우로 볼 수도 있다는 것 이상으로 닮음과 합동의 포함 관계를 강조할 필요는 없을 것이며, 현행 학교 수학에서도 그다지 강조하고 있지 않다.

2. 용어와 정의의 괴리 문제

가장 바람직한 기하 용어는 용어 자체가 함의하는 바와 그 정의가 일치하거나 긴밀하게 연계된 경우일 것이다. 그러나 우리가 흔히 사용하는 기하 용어 중에는 용어가 의미하는 바와 그 정의 사이에 관점의 괴리가 있는 경우가 있다. 이에 대한 예로 등변사다리꼴, 세모・네모・삼각형・사각형, 단일폐곡선의 세 가지 경우를 살펴보았다.

가. 등변사다리꼴

등변사다리꼴에 대하여 우리 나라 현행 중학교 2학년 교과서 8종 가운데 2종의 교과서는 '평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴'과 같이 변의 관점에서 정의하고 있으며, 나머지 6종의 교과서는 '한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴'과 같이 각의 관점에서 정의하고 있다. 전자의 경우 정의와 용어는 모두 변의 관점에서 되어 있으므로 용어와 정의의 관점 사이에 불일치는 없으나, 후자의 경우 용어는 변의 관점에서, 정의는 각의 관점에서 기술되어 있으므로 용어의 관점과 정의의 관점 사이에 불일치가 있다. '한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴'이라는 정의에 일치하게 용어를 붙인다면 等邊(isosceles)사다리꼴보다 等角(isogonal)사다리꼴이라고 붙이는 것이 나을 것이다.

우리나라 교과서에 나타난 등변사다리꼴의 정의는 다음에서 알 수 있듯이 상당히 다양한 변천 과정을 거쳐왔다. 우선 2차 교육과정의 중학교 교과서에서는 변의 관점을 지향하고 있다.

> 일반사각형에서 적어도 한 쌍의 대변이 평행한 것이 사다리꼴이다. 평행한 변을 사다리꼴의 밑변(윗변과 아랫변)이라고 한다. 사다리꼴에서 평행이 아닌 한 쌍의 대변의 길이가 같은 것을 등변사다리꼴이라고 한다. 이것은 선대칭이다. (이성헌, 현대중학수학 1, 205쪽)

한편 3차 교육과정에 기초한 중학교 교과서에서는 각의 관점으로 선회하고 있다.

> 일반적으로 사다리꼴에서, 한 아랫변이 다른 두 변과 이루는 두 각의 크기가 같은 사다리꼴을 '등변사다리꼴'이라 한다. (문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1984), 중학교 수학 2, 174쪽)

이 정의 바로 앞에는 두 옆변이 평행이 아니고 길이가 같은 사다리꼴에서 밑각이 같으면 옆변의 길이가 같다는 것을 증명하며, 이 정의 다음에는 그 역이 성립한다는 것을 증명하라는 문제가 나온다.

4차 교육과정에 따른 중학교 교과서에서도 다음과 같이 각의 관점을 유지하고 있다.

> 아랫변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴을 등변사다리꼴이라고 한다. (문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1989), 중학교 수학 2, 227쪽.)

이상에서, 2차에서 3차 교육과정으로 넘어온 이후 대부분의 교과서가 변에서 각으로 그 관점을 변화시켜 정의하고 있음을 알 수 있다.

등변사다리꼴에 해당하는 영어 용어는 isosceles trapezoid이다. isosceles가 '등변'을 의미하므로, isosceles trapezoid는 변의 관점에서 설정된 용어라 할 수 있다. Isosceles trapezoid의 정의도 대부분의 교과서에서 다음과 같이 변의 관점에서 이루어지고 있다. "An isosceles trapezoid is a trapezoid with congruent legs. (다리가 합동인 사다리꼴), 또는 a trapezoid in which the nonparallel sides are equal in length. (평행이 아닌 다리가 합동인 사다리꼴)." 이 경우 용어와 정의의 관점 사이에 불일치는 없다. 그러나 영어권 교과서 중 일부는 isosceles trapezoid를 한 밑변의 양 끝각이 같은 사다리꼴로 정의하기도 하므로, 변의 관점에 터한 용어에 대하여 각의 관점에 의한 정의를 결합시키는 경우가 영어권 교과서에서도 나타나고 있다.

북한의 고등중학교 2학년 수학 교과서에 等脚梯形(등각제형)이라는 용어가 나온다. 이 용어는 '두 옆변이 같고 평행이 아닌 제형'으로 정의되어 있다. 이 정의는 우리 나라 현행

6차 중학교 교과서 중 2종류의 교과서가 취하고 있는 '평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴'과 같은 의미의 정의이다. 등각제형이라는 용어에서 '각'자에 주목할 필요가 있다. 등각제형에서 '각'은 '角'이 아니라 '다리 脚'자이다. 다리는 '변'을 뜻하므로 등각제형의 경우 용어와 정의는 모두 변의 관점에서 이루어지고 있다고 할 수 있다. 그러므로, 북한의 경우 등각제형에서 용어와 정의 사이의 불일치는 없다.

등각사다리꼴이라는 용어는 '각'에 어떤 한자를 사용하는가에 따라 그것이 변에 주목한 것인지 각에 주목한 것인지 달라진다. 각(angle)을 뜻하는 한자 角을 사용하면 그것은 角에 주목한 용어가 된다. 그러나, 다리(leg)를 의미하는 脚을 사용할 경우 그것은 변에 주목한 용어가 된다. 이는 '평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴'을 나타낼 때 똑같이 변에 주목한 용어라도 等脚사다리꼴보다 等邊사다리꼴이 보다 나은 용어인 이유가 된다. 等脚사다리꼴과 等角사다리꼴은 한글로 표현했을 때 모두 등각사다리꼴이 되어 한자 표기에서 드러나는 관점의 차이가 사라지기 때문이다. 게다가 학교 수학에서 '각'이 角을 의미하는 것으로 쓰이는 것이 보통이므로, 등각사다리꼴이라고 하면 等脚사다리꼴을 연상하게 되기보다는 等角사다리꼴을 연상하게 된다. 그러므로, '두 옆변의 길이가 같고 평행이 아닌 사다리꼴'을 나타내는 데는 等脚사다리꼴이나 等脚梯形보다 등변사다리꼴이나 등변제형이 나을 것이다.

위에서 살펴본 등변사다리꼴의 정의는 다음의 세 가지로 정리할 수 있다.

① 두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴(다리가 합동인 사다리꼴)

② 평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴 (두 옆변의 길이가 같고 평행이 아닌 사다리꼴)

③ 한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴

①과 ②는 변의 관점에서 된 정의이고 ③은 각의 관점에서 된 정의이다. ①은 등변사다리꼴이라는 용어 자체의 직접적 의미에 가장 가까운 정의로, 영어권의 교과서에서 많이 보이는 정의이다. ②는 우리 나라 현행 중학교 교과서 2종과 북한 교과서에서 채택하고 있는 정의이며, ③은 우리 나라 현행 중학교 교과서 대부분과 영어권 교과서의 일부에서 채택하고 있는 정의이다.

그런데, 영어권과 같이 사다리꼴을 '오직 한 쌍의 대변이 평행한 사각형'으로 정의하면, ①의 '사다리꼴의 두 다리의 길이가 같다'는 조건과 ②의 '사다리꼴의 평행하지 않은 두 변의 길이가 같다'는 것은 사실상 같은 표현이 된다. 오직 한 쌍의 대변이 평행한 상태에서는 두 다리가 곧 평행하지 않은 두 변이 되기 때문이다. 또한, ① 또는 ②와 ③ '사다리꼴의 한 밑변의 양 끝각의 크기가 같다'는 조건은 서로 필요충분조건이 된다. 결과적으로, ①, ②, ③은 동치인 조건이 되어 등변사다리꼴을 각의 관점에서 정의하나 변의 관점에서 정의하나 동일한 대상을 가리키게 된다.[4] 사실 미국의 기하 교과서 가운데는, 변의 관점에서 등변사다리꼴(isosceles trapezoid)을 정의한 후 등변사다리꼴의 두 밑각이 같다는 것과 그 역을 증명하는 내용이 나오는 경우도 적지 않다(Geometry, Glencoe Macmillan 출판사, 228쪽).

---

4) 결국 'isosceles trapezoid = isogonal trapezoid' 가 된다.

【오직 한 쌍의 대변이 평행한 사각형으로 사다리꼴을 정의한 경우】

① 두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴 $\rightleftarrows$ ② 평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴 $\rightleftarrows$ ③ 한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴

그러나, 우리나라처럼 사다리꼴을 적어도 한 쌍의 대변이 평행한 사각형으로 정의하면, ①, ②, ③의 조건은 서로 필요충분조건이 되지 않는다.

먼저, 평행사변형은 두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴이지만 평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴은 아니므로, ①, ②는 서로 필요충분조건이 아니다. 또한, ①과 ③도 필요충분조건이 되지 않는다. 평행사변형은 두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴이지만 반드시 한 밑변의 양 끝각의 크기가 같다고는 할 수 없기 때문이다.

그리고, ②와 ③도 필요충분조건이 되지 않는다. 직사각형은 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴이지만, 두 옆변의 길이가 같고 평행이 아닌 사다리꼴은 아니기 때문이다. 특히, ②와 ③이 필요충분조건이 아니라는 것은, 현행 6차 교과서에서 등변사다리꼴의 정의가 필요충분조건이 아닌 두 조건을 사용하여 다르게 이루어져 있다는 것을 의미한다.

【적어도 한 쌍의 대변이 평행한 사각형으로 사다리꼴을 정의한 경우】

① 두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴 $\underset{\longleftarrow}{\not\longrightarrow}$ ② 평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴

③ 한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴

이상의 고찰을 기초로, 등변사다리꼴에 대하여 다음과 같이 정리할 수 있다.

(1) 영어권의 대부분 교과서와 북한의 경우 용어의 관점과 정의의 관점이 일치하고 있다. 그러나, 우리나라의 경우, 2종의 교과서를 제외하고는 용어는 변의 관점을, 정의는 각의 관점을 취하고 있으므로 용어와 정의의 관점 사이에 불일치가 있다.

(2) 용어와 정의의 일치라는 관점에서 볼 때, 등변사다리꼴을 '한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴'로 정의하는 것보다 '두 옆변의 길이가 같다'거나 '평행하지 않은 두 변의 길이가 같다'고 정의하는 것이 좋다. 만일, '한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴'이라는 정의를 쓰고자 할 경우에는 등변사다리꼴이라는 용어보다 등각사다리꼴이라는 용어를 사용하는 것이 좋다.[5)]

5) 이와 관련하여 박한식(1962)은 다음과 같이 말한 바 있다(38쪽). "等脚사다리꼴은 특수 사각형 중에서 정의하는 방법이 가장 문제가 된다. 보통은 '사다리꼴에서 발(脚)의 길이가 같은 것'이라고 정의한다. 그런데 이 定意에 의하면 평행사변형도 等脚사다리꼴 중에 포함되므로 불편하다. 이 결점을 없애기 위해서 이상의 정의에 '발이 평행인 것을 제외한다'는 단서를 부친다. 그러면 等脚사다리꼴의 특수한 경우로서 직사각형이 포함되지 않으므로 사각형의 특수 일반의 관계를 말하는데 불편하다. 여기서 최근에는 '사다리꼴 중에서 두 밑각이 같은 것'을 정의로 하는 책이 나타났다. 이 정의를 取하면, 이상의 결함은 모두 없어지고 논리적으로 매우 명백해진다. 단 이 정의에 의하면 等脚인지는 증명에 의해서 비로서 알게 되므로 等脚사다리꼴이라는 용어가 격에 맞지 않는다. 이 경우는 오히려 等角사다리꼴이라고 하는 것이 적절할 것이다. 한글로 쓰면 같으므로 별문제가 없지마는 도형의 이름은 실용면이나, 외형상에서 붙여지는 것이 많으므로, 논리적 전개에 꼭 맞지 않는 것은 할 수 없는 일이다." 박한식의 진술에서 특기할 만한 사항은 평행사변형이 등각사다리꼴에 포함되는 것은 불편하지만 직사각형은 등각사다리꼴에 포함되지 않아 불편하다고 서술한 점이다. 평행사변형과 등각사다리꼴에 대해서는 서로 구분짓고자 하는 분할의 관점을 적용시키고 있고, 직사각형과 등각사다리꼴에 대해서는 포함관계를 중시하는 상이한 관점을 적용시키고 있다.

(3) 사다리꼴을 영어권에서처럼 '오직 한 쌍의 대변이 평행한 사각형'으로 정의한다면 등변사다리꼴을 용어로부터 직접 유추할 수 있는 정의인 '두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴'로 정의해서 좋다. 이 경우, '두 옆변의 길이가 같은 사다리꼴'과 '평행하지 않은 두 변의 길이가 같은 사다리꼴'과 '한 밑변의 양 끝각의 크기가 같은 사다리꼴'은 동일한 대상을 지칭하게 된다.

(4) 사다리꼴을 '적어도 한 쌍의 대변이 평행한 사각형'으로 정의하면, ① '두 옆변의 길이가 같다', ② '평행하지 않은 두 변의 길이가 같다', ③ '한 밑변의 양끝각의 크기가 같다'는 조건은 서로 필요충분조건이 되지 않는다. 그러므로, 이러한 사다리꼴의 정의를 쓰고 있는 우리 나라에서는 등변사다리꼴을 변의 관점에서 ①이나 ②를 사용해서 정의했을 때와 각의 관점에서 ③을 사용하여 정의했을 때 동일한 대상을 지칭하지 못하게 되는 문제가 생긴다.

나. 세모, 네모, 삼각형, 사각형

초등학교 1학년에서는 세모, 네모, 동그라미와 같이 수학적인 언어가 아닌 일상적인 용어를 사용하여 사물의 모양을 표현한다. 이어 초등학교 2학년에서 2학년 1학기에, 선분과 직선이 도입되고 삼각형이 도입된다. 교과서의 직선의 도입 과정을 보면, '곧다'는 말이 직선이라는 용어의 도입 이전에 여섯 번 나온다. 그러므로, 아동이 "선생님, 왜 그것을 직선이라고 합니까" 라고 묻는다면 "그냥 직선이라고 하는 것이니 외워라"라고 하지 않고, 직선이라는 이름이 그 도형의 곧은 성질에 주목한 사고의 결과 붙여진 이름임을 일러줄 수 있다.

선분과 직선에 이어 삼각형과 사각형이 다음과 같이 도입된다. "세 개의 선분으로 둘러싸인 도형을 삼각형이라고 합니다. 네 개의 선분으로 둘러싸인 도형을 사각형이라고 합니다." 그런데, 아동이 "선생님, 세 개의 선분으로 둘러싸인 도형을 왜 삼각형이라고 부릅니까?" 라고 질문한다면, 교사는 앞의 경우와는 달리 설명하기 어려운 상황에 처하게 된다. 그 이유는 △와 같은 모양의 도형에 삼각형이라고 이름 붙이기 위해 인간이 주목한 △와 같은 모양의 도형의 특성은 그것이 3개의 선분으로 둘러싸여 있다는 것이 아니기 때문이다. △와 같은 모양의 도형을 삼각형이라고 이름붙인 이유는 1년 뒤인 3학년 1학기에 각이 도입되고 이어서 삼각형이 재도입되는 단계에서 대답될 수 있다. 그러나, 3학년 교과서에서도 각과 삼각형 사이의 관련성은 그렇게 표면화되어 있지는 않다. 2학년에서 삼각형에서 두 변이 만난 점 ㄱ, ㄴ, ㄷ을 꼭지점이라고 한데서 끝나는데 비해, 3학년에서는 '꼭지점이 ㄱ, ㄴ, ㄷ인 삼각형을 삼각형 ㄱㄴㄷ이라고 한다'는 진술로 끝나고 있다. 꼭지점을 각의 상징적 표현으로 볼 수 있다고 한다면, '꼭지점이 ㄱ, ㄴ, ㄷ인 삼각형을 삼각형 ㄱㄴㄷ이라고 한다'는 진술은, 각과 삼각형을 관련지으려는 의도를 담고 있다고 해석할 수 있기는 하다.

즉, 초등학교 2학년에서는 삼각형, 사각형의 용어와 정의 사이에 관점의 불일치가 있다고 할 수 있다. 삼각형과 사각형이라는 용어는 '각'의 관점에서 되어 있는데 비해 이에 대한 정의는 3개나 4개의 선분이라는 '변'의 관점에서 되어 있는 것이다.

북한의 경우에도, 우리의 초등학교에 해당하는 인민학교의 2학년에서 3각형, 4각형이 도입되는데, 3각형이 '3개의 선분으로 둘러막힌 모양'으로 정의되고 있어, 용어는 각의 측면에서, 정의는 '변'의 측면에서 이루어지고 있다.

2학년에서 △ 모양의 도형의 이름이 '세 선분으로 이루어져 있다'는 성질에 기초하여 도입된다는 점만 고려하면, 이 단계에서는 삼각형 대신 삼변형이라는 이름을 쓰는 것도 고려해 볼 수 있을 것이다. 아마도, 현재의 교육과정이나 교과서가 △ 모양의 도형에 대해 삼각형이라는 이름만을 쓰고 있는 데에는 다음과 같은 고려가 있었을 것이다. 첫째로, 삼각형이 일상적으로 삼변형보다 널리 통용되고 있는 사회적 상황의 고려이다. 둘째로, 이후에 나오는 용어들이 이등변삼각형, 정삼각형, 예각삼각형, 둔각삼각형과 같이 모두 '…삼각형'이라는 점이다. 그래서, 일단 삼각형으로 외우게 하는 것이 이후의 학습에 유리할 것이라는 배려가 있었을 것이다. 셋째로, 초등학교 1학년의 세모와의 관련성으로, 세모의 '모'는 귀퉁이를 뜻하므로 그 뜻이 삼변보다는 삼각에 가깝기 때문이다. 넷째로, 삼변형이라는 개념을 도입함으로써 오히려 아동에게 혼란을 불러일으킬 수 있다는 고려도 있었을 것이다.

그러나, 이 중 첫째 고려 사항을 제외하고는 재고할 여지가 있다. 삼각형의 경우에는 '…삼각형'만을 쓰지만 이것이 일반적으로 꼭 지켜야 하는 원칙이라고는 볼 필요는 없으며,[6] 필요하다면 예외를 둘 수 있다. 현재도 두 쌍의 대변이 평행인 사각형의 경우에는 평행사각형이라고 하지 않고 평행사변형이라고 하고 있다.

초등 2학년에서 삼변형, 초등 3학년에서 삼각형이라는 두 이름을 가르침으로써 일어날 수 있는 혼란이 그렇게 나쁜 것인지도 그다지 분명하지 않다. △ 모양이라는 동일한 대상일지라도 인간이 그것의 어떤 점에 주목하는가에 따라 똑같이 타당한 두 가지 이름을 붙일 수 있다는 것, 수학의 용어는 아무렇게나 붙여진 것이 아니라 수학적 대상의 특정 측면에 주목한 인간의 사고를 나타내고 있다는 것을 알게 하는데 이 혼란은 유익한 기능을 할 수도 있을 것이다. '이름에 담겨 있는 사고를 가르치는 것'을 목표로 하여 △ 모양의 도형의 개념을 지도한다고 하면, 다음과 같은 순서로 지도하는 것도 가능할 것이다. 학생들에게 각 속성에 주목하여 '이름 붙이기' 활동을 하게 하는 것도 좋을 것이다.

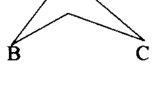
(1) △ 모양의 도형이 세 변으로 이루어진다는 점에 주목하여 삼변형이라는 이름을 도입한다.

(2) △ 모양의 도형이 세 각을 갖는다는 점에 주목하여 삼각형이라는 이름을 도입한다.

(3) 삼변형과 삼각형이라는 이름이 동일한 대상의 상이한 측면에 주목한 인간 사고의 표

---

6) 참고로, 유클리드 원론 제 1권의 정의 19, 20, 21번이 삼각형에 대한 것인데, 정의 19에서 세 변으로 둘러싸인 도형을 삼변형이라고 부르고 있으며, 정의 20에서는 변의 길이에 따라 삼변형(trilateral)을 정삼각형, 이등변삼각형, 부등변삼각형으로 구분하였으며, 정의 21에서는 각의 크기에 따라 삼변형을 직각삼각형, 예각삼각형, 둔각삼각형으로 구분하였다. 결론적으로, 삼변형과 삼각형을 혼용하고 있으나, 여러 가지 삼각형을 통칭할 때에는 삼변형이라는 용어를 사용하였고, 특정한 성질에 따라 구분할 때에는 삼각형이라는 용어를 주로 사용하였다고 할 수 있다. 주목할 만한 점은 대부분의 경우 삼변형과 삼각형을 동일시할 수 있지만, 예외적인 경우도 있다는 점이다. 다음은 삼변형과 삼각형 사이의 갈등을 보여주는 '사변형인 삼각형'으로, 프로클로스(Proclus)는 이를 기하에 있어 하나의 패러독스로 보고 있다. 이를 현대의 관점에서 보면 분명 사변형이자 사각형이다. 그러나 당시에는 A, B, C는 각으로 보았으나, 직각의 두 배가 넘는, 즉 평각보다 큰 각 D는 각으로 보지 않았다.



현입을 알게 한다.

끝으로, 1학년에서 쓰이는 세모, 네모라는 일상 용어로부터 2학년에서의 삼각형, 사각형이라는 용어로의 변화에 대하여 살펴보기로 하겠다.

영어에서 triangle이라는 단어는 우리말의 세모와 같은 일상적인 의미로도 쓰이고 삼각형이라는 수학적인 용어로도 쓰인다. 그래서, 영어권의 경우 초등학교 1학년 교과서부터 triangle이라는 용어가 등장한다. 1학년 교과서에서 triangle에 대한 형식적인 정의는 유보하고 있으며, 그 대신 여러 가지 모양의 삼각형과 사각형을 제시하고 몇 개의 변(sides)과 몇 개의 모퉁이(corners)로 이루어져 있는지 채워보는 활동을 하도록 하고 있다. 여기서 각(angle)이라는 용어 대신 모퉁이(corners)라는 일상 용어를 사용하고 있다. 영어권의 경우, 정의는 '세 모퉁이가 있는 모양' 정도의 일상적인 의미에서 나중에 더 수학적인 정의로 바뀌지만, 용어의 변화는 없다.

일본의 경우 일상용어로 '산카쿠'(さんかく, 三角, 우리말의 세모에 해당), '시카쿠'(しかく, 四角, 우리말의 네모에 해당)라는 말이 사용되고 있는데, 초등학교 1학년에서 이 용어가 사용된다(廣中平祐 外, 1998; 日本文部省, 1989a). 세모, 네모가 도형의 이름이 아니라 모양을 나타내는 용어인 것과 같이, 산카쿠, 시카쿠도 그러하다. 또한, 카쿠의 한자어는 角이지만, 일상적으로 사용되는 용어 산카쿠, 시카쿠에서의 카쿠는 수학적인 각을 의미하기보다 우리말의 모, 영어의 corner에 해당하는 '카도'(かど), 즉, 모난 귀퉁이나 구석을 의미한다. 그러므로, '산카쿠', '시카쿠'는 일상용어라는 점에서나, 초등학교 1학년에서 사용된다는 점에서나, 말의 뉘앙스로나 거의 정확히 우리말의 세모, 네모에 해당한다고 할 수 있다.

우리와 마찬가지로, 일본도 초등학교 2학년에서 3개의 선분으로 둘러싸인 도형을 三角形(さんかくけい), 4개의 선분으로 둘러싸인 도형을 四角形(しかくけい)이라고 정의하고 있다.

이 점에서는 일본도 우리와 마찬가지의 괴리 현상이 있다고 말할 수 있다. 그러나, 괴리의 정도에 있어서는 일본이 우리보다 적다고 할 수 있다.

세모 → 세모꼴
‖ ‖
さんかく → さんかくけい　　세모(한글) → 삼각(한자어) → 삼각형
‖ ‖
三角 → 三角形

세모에서 삼각형으로 가는 데는 '세모를 삼각(三角)이라는 한자어로 바꾸는 과정'이 더 필요하며 이만큼 1학년의 세모를 2학년에서 삼각형으로 바꾸는 우리나라가 1학년의 산카쿠를 2학년에서 산카쿠케이로 바꾸는 일본보다 괴리의 정도가 심하다고 할 수 있다. 일본의 2학년 학생들에게 'さんかく로부터 さんかくけい로의 변화'는 '세모에서 삼각형으로의 변화'가 아니라 '세모에서 세모꼴로의 변화' 혹은 '삼각에서 삼각형으로의 변화'처럼 느껴질 수 있을 것이기 때문이다. '세모에서 세모꼴'로의 변화는 학생들에게 두 용어의 연계성을 느끼게 할 수 있을 것이나 '세모에서 삼각형'으로의 변화도 그러할 지는 의심스럽다. 이는 네모에서 사각형으로의 변화에 대하여도 마찬가지이다.

다. 단일폐곡선

폐곡선이라는 용어가 함의하는 바는 닫혀 있는 곡선이다. 그러나 다각형은 폐곡선의 전형적인 예 중의 하나이며, 대부분의 교과서는 직간접적으로 폐곡선의 예로 다각형을 제시하고 있다. 폐곡선 자체는 닫힌 '곡선'을 암시하나 그 예의 상당 부분은 '직선'으로 둘러싸인

다각형인 것이다. 여기에서 역시 용어와 그 정의 사이의 괴리를 발견할 수 있다.

우리나라의 중학교 1학년의 수학 교과서는 도형의 관찰 단원에서 단일폐곡선을 다음과 같이 정의하고 있다.7)

> 원과 연결 상태가 같은 도형을 단일폐곡선이라고 한다. 단일폐곡선에서는 그 곡선 위의 한 점에서 출발하여 한쪽 방향으로 선을 따라가면, 곡선 위의 모든 점을 한 번씩만 지나서 다시 출발점으로 되돌아 올 수 있다.

8종 교과서 중의 일부는 단일폐곡선이 곡선 위의 점을 한 번씩만 지나서 출발점으로 되돌아온다고 언급하고 있으며, 나머지는 단일폐곡선이 선 위의 점을 한번씩만 지나서 출발점으로 되돌아온다고 진술하고 있다. 그러나 전자의 교과서의 경우도 다각형을 단일폐곡선의 예로 제시하고 있으며, 또 후속 문제에서 단일폐곡선의 예로 다각형을 선택하도록 되어 있다. 극단적인 경우, 학생에 따라서는 다각형이 원과 연결 상태가 같지만 곡선으로 이루어져 있지 않기 때문에 단일폐'곡선'이 아니라고 답변할 수도 있을 것이다.

한편 영어권의 교과서는 다음과 같은 진술을 통해 폐곡선의 곡선이 직선을 의미할 수도 있으며, 정다각형이 폐곡선의 한 예가 됨을 설명하고 있다.

> A curve in the plane that does not cross itself and encloses a part of the plane is called a simple closed curve. Note that a simple closed "curve' can contain line segments. A special type of simple closed curve comprised entirely of line segments in which all sides are the same length and all angles are identical is called a regular n-gon.

단일폐곡선이라는 용어의 일부를 이루고 있는 '곡선'은 '닫힘'이라는 보다 중요한 특성에 대한 주목을 방해하는 요소로 작용할 가능성이 있다. 이러한 점을 생각해볼 때, 단일폐곡선에 대한 대안으로 생각해 볼 수 있는 용어가 '단일폐선'이다. 사실 '선'이라 함은 '곡선'과 '직선'을 포함하게 되므로, 훨씬 더 포괄적인 용어가 될 수 있을 것이다.

3. 기하 용어에 사물의 이름을 차용하는 문제

기하 용어 중 사물의 이름을 빌려 만든 용어로 마름모, 사다리꼴, 부채꼴, 활꼴을 들 수 있다. 김연식 · 박교식(1994)은 이러한 용어들이 지닌 장점과 단점에 대해 다음과 같이 지적한 바 있다. 마름모에 대해서는, 학생들이 마름이 식물의 이름이고 그 식물을 접한 적이 있다면, 마름모라는 용어는 학생들에게 마름모의 관념을 그런 대로 상기시켜 줄 수 있을 것이다. 그러나 요즘 초, 중, 고등학교 학생들 가운데 심지어는 성인들 가운데도 마름을 알고 있는 경우가 거의 없으므로, 마름모라는 용어는 관념이 내재되어 있지 못한 용어라고 지적하였다. 사다리꼴에 대하여는, 梯形을 사다리꼴로 고친 것은 관념이 담겨있는 한글 용어를 고안하고자

7) 교육과정 및 교과서 변천사를 살펴보면, 2차 교과서에서는 '평면도형 중에서 그 둘레의 선으로 평면을 두 부분으로 분할하는 것'으로 정의하고 있고, 3차 교과서에서는 '곡선 위의 모든 점을 반드시 그리고 오직 한 번씩 지나서 제자리로 돌아올 수 있는 곡선'으로 정의하고 있으며, 4차 교과서 이후 '원과 연결 상태가 같은 도형'이라는 관점이 도입되고 있음을 알 수 있다. 또 영어권의 교과서는 평면 상의 곡선 중에서 교차하지 않으며, 평면의 일부를 포함하는 닫힌 곡선을 단일폐곡선으로 정의하고 있다. 이와 같이 단일폐곡선에 대한 다양한 정의가 존재하여 왔으나, 여기서는 이에 대한 교육적 의미의 논의와 가치 판단은 유보하고 단지 용어의 측면에만 관심을 갖는다.

시도한 것이나, 사다리꼴이 실제로 사다리 모양을 하고 있다고 하기 어렵기 때문에 바람직한 용어라고 단언할 수 없다고 지적하였다. 부채꼴과 활꼴에 대해서는, 우리나라 학생들이 부채와 활에 익숙해 있으므로, 부채꼴과 활꼴이라는 용어에는 나름대로 관념이 내재해 있다고 말할 수 있다고 지적하였다.

마름과 같이 학생들이 익숙하지 않은 사물의 이름을 도형과 같은 수학적 개념을 나타내는데 빌려쓰는 것은 분명 적절하지 않다. 이보다는 사다리, 부채, 활과 같이 학생들에게 익숙한 용어를 빌려쓰는 것이 낫다. 이런 관점에서 본다면, 마름보다 카드의 다이아몬드 모양에 익숙한 현대의 학생들에게는 '다이아몬드꼴' 또는 '다이아꼴'이라고 하는 것이 더 적절할 것이다. 그러나 이 문제 역시 단순하지는 않다. 다이아몬드의 실제 모양(♥)과 카드에 나오는 다이아몬드 모양(◇) 사이에는 차이가 있다. 즉 실제 다이아몬드를 단순화시켜 카드의 다이아몬드 모양을 만들었기 때문에, 혹 마름모를 다이아몬드꼴이라고 명명을 때 다이아몬드의 실제 모양을 연상하여 또 다른 오개념을 갖는 경우가 발생할 수 있기 때문이다.

학생들에게 익숙한 사물의 이름을 빌려 온 것인가 그렇지 않은 사물의 이름을 빌려 온 것인가를 떠나서, 사물의 이름을 도형과 같은 수학적인 개념을 나타내는데 빌려쓰는 것은 근본적으로 다음과 같은 문제를 지니고 있다. 즉 사물의 이름을 빌려 만든 용어는 그릇되거나 부적절한 개념 이미지를 강화하는 방향으로 작용하여, 결과적으로 올바른 개념 형성에 방해가 될 수 있다.

이등변삼각형이라는 용어와 사다리꼴이라는 용어를 비교하여 이 문제를 생각해 보자. 이등변삼각형은 '수학적인' 용어이다. 이등변삼각형이라는 용어 속에는 이 용어가 지시하는 대상인 도형이 지닌 본질적인 속성이 담겨 있다. 사실 이등변삼각형이라는 용어에는 '두 변의 길이가 같은 삼각형'이라는 정의가 축약되어 있다. 그러므로, 이등변삼각형이라는 용어와 이등변삼각형의 정의 사이에는 어떠한 괴리도 없으며, 따라서, 용어로부터 정의를 되살려 내는 것이 어렵지 않다.

그러나, 사물의 이름을 빌려 만든 용어의 경우에는 용어로부터 정의를 되살려내는 것이 쉽지 않다. 사다리꼴이나 마름모, 부채꼴, 활꼴이라는 용어는 정의의 줄임말이라고 보기 어렵다. 이 용어들 속에는 각 용어가 지시하는 대상의 수학적 성질이 담겨 있지 않다. 사다리꼴이라는 용어와 한 쌍의 대변이 평행한 사각형이라는 정의 사이의 거리는 이등변삼각형과 두 변의 길이가 같은 삼각형이라는 정의 사이의 거리보다 훨씬 멀다. 사다리꼴이라는 말에 내재되어 있는 관념은 '적어도 한 쌍의 대변이 평행인 사각형'이 아니라 '사다리 모양의 도형'이라는 것이다. 사물의 이름을 빌려 만든 용어로부터 되살려낼 수 있는 것은 그 용어가 나타내려고 한 '개념'이 아니라 그 개념의 특수한 '전형적인 예 또는 모양'이다.

사다리는 균형과 안정감을 위해서 아래가 위보다 벌어져 있기 때문에 사다리를 통해 사다리꼴에 대한 개념 이미지를 형성할 경우 아랫변이 윗변보다 긴 사다리꼴로 사고가 고착될 가능성이 있다. 요즘 나오는 철제 사다리와 같이 아래와 위의 차이가 거의 없는 경우에도 사물의 이름을 빌려 만든 용어로부터 정의를 되살려내는 것이 어렵기는 마찬가지이다. 일본은 한 쌍의 대변이 평행한 사각형을 台形이라고 부르고 있다(細川藤次 外, 1996; 日本文部省, 1989a). 台形의 台는 높은 곳에 있는 물건을 꺼낼 때 밑에 놓고 올라서는 받침대를 뜻한다. 받침대도 보통 안정을 유지하기 위해서 아래가

위보다 넓다. 결국, 台形에서 받침대 모양의 도형'이 연상되고 여기서 '아래변이 윗변보다 더 긴 도형'이 연상된다. 사다리꼴이나 台形이라는 용어는 사다리나 받침대라는 실제 사물이 지닌 속성을 연상시켜 잘못된 개념 이미지를 심어 줄 수 있다.

또한, 부채의 전형적인 모양[8] ▽을 잘 알고 있는 학생에게 부채꼴이라는 말은 한편으로는 친근한 용어로 느껴지겠지만, 다른 한편으로는 그러한 모양을 하지 않은 부채꼴을 부채꼴로 파악하는 데 장애로 작용할 수 있다.

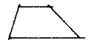
장혜원(1997)이 중학교 2학년 학생들을 대상으로 행한 조사에 의하면, 부채꼴의 정의를 묻는 질문에 대하여 17명(11%)이 '두 반지름과 호로 된 도형, 원의 반지름이 두 변인 도형'이라는 수학적 정의의 결정적인 속성을 진술하였고, 55명(약 36%)이 '원의 일부, 중심각이 360° 가 아닌 원, 중심각과 호로 된 도형' 등 수학적 정의에 없는 결정적 속성을 진술한 반면, 78명(51%)의 학생이 '부채 모양, 중심각이 180° 이하, 원을 예각으로 자른 도형'이라는 대답을 하였다. 특히, '부채 모양'을 개념 정의로 적은 학생이 70명(45%)에 이르렀다. 몇 개의 도형을 보여주고 부채꼴을 고르도록 한 문제에 대해서도, 97%이상의 대부분의 학생들이 중심각이 180° 보다 작은 부채꼴을 부채꼴로 인식하는 데 성공했지만, 중심각이 180° 이거나 그보다 큰 부채꼴을 부채꼴로 인식하는 데 성공한 학생은 50%에도 미치지 못하는 것으로 나타났다.

이상의 조사 결과는, 사물의 이름을 빌려 만든 도형의 '이름'이 그 도형의 '전형적인 예'와 결부되어 그릇되거나 불완전한 개념 이미지를 갖게 하고 강화시킬 수 있음을 시사하는 것으로 해석될 수 있다. 학생들이 도형의 포함관계와 같은 기하학적 추론을 할 때 빈번한 오류를 범하는 이유 중의 하나는 전형적인 예가 지닌 비본질적 속성에 집착하는 데 있다. 이를 해결하기 위해서는 전형적인 예와 같은 개념 이미지에 기초하여 추론하기보다 개념의 정의에 기초하여 사고하도록 할 필요가 있다. 그런데, 이등변삼각형과 같은 수학적인 용어와는 달리, 사물의 이름을 借用한 비수학적인 용어는 개념 정의에 기초해 사고하도록 하는 데 방해가 될 수 있다. 차라리 학생들이 마름이 어떻게 생겼는지 모르는 것이 마름모라는 용어가 '전형적인 예'와 결합되어 그릇된 개념 이미지를 강화하는 것을 방지할 수 있다는 점에서는 다행스런 일이라고 해야 할 지도 모른다.

결론적으로, 정의를 담고 있는 용어, 정의를 유추할 수 있는 용어가 좋은 용어라는 관점에서 볼 때, 사물의 이름을 빌려 만든 용어는 바람직하지 않은 용어이다. 사물의 이름을 빌려 만든 용어는 거의 필연적으로 용어와 정의 사이의 괴리를 수반하게 되기 때문이다. 따라서 사물의 이름을 빌려 온 비수학적인 용어는 가능한 한 수학적인 용어로 바꾸는 것이 좋을 것이다. 사다리꼴이나 부채꼴, 활꼴은 적절한 수학적인 용어로 대치하여 표현하기 쉽지 않다. 그러나, 마름모는 등변사각형이나 사등변사각형과 같은 수학적인 용어로 바꿀 수 있다. 우선, 마름모부터 수학적인 용어로 바꿀 필요가 있다.

4. 기하 용어의 한글화 문제

교수 요목기로부터 현재에 이르는 수학교육과정과 교과서를 분석해 보면, 한글화 문제

8) 교과서에는 각 도형의 전형적인 모양이 제시되는 경우가 많다. 정사각형은 □, 직사각형은 □ , 마름모는 ◇, 평행사변형은 ▱, 사다리꼴은  와 같은 모양이 전형적인 예로 제시되는 것이다.

가 기하 용어와 관련된 중요한 쟁점의 하나였음을 알 수 있다.

일제 강점기를 벗어난 직후인 1946년 11월 미군정하에서 발표된 교수 요목에는 대부분의 용어가 한자어로 기술되어 있다. 그 예로, 다음과 같은 것을 들 수 있다.

正方形, 扇形, 菱形, 矩形, 平行線, 平行四邊形, 梯形, 相似形, 對稱形, 直徑, 面積, 體積, 直方體, 立方體, 角柱, 圓柱, 角錐, 圓錐, 展開圖, 回轉體

그러나, 일제 강점기와 미군정기를 벗어나 대한민국 정부가 수립된 이후 학교 수학의 용어를 한글화하려는 움직임이 강하게 일어났다. 특히 1955년 8월 제정 공포된 제 1차 수학과 교육과정과 초등학교 교과서에서 수학 용어의 한글화가 많이 이루어졌다. 이 시기를 전후해 한글화된 기하 용어의 예로 다음을 들 수 있다. <표 1>

<표 1>

線→금 直線→ 곧은금 曲線→ 굽은금	直徑→지름	對角線→ 맞모금	平行→ 나란히간다 平行線→ 나란히금	扇形→ 부채꼴
梯形→ 사다리꼴	對稱形→ 맞선꼴	相似形→ 닮은꼴	平行四邊形→ 나란히꼴	菱形→ 마름모
對應邊→ 짝진변 對應角→ 짝진각	對稱軸→ 맞섬대	點對稱→ 점맞섬 線對稱→ 선맞섬 面對稱→ 면맞섬	回轉體→ 돌림체(맴돌이)	回轉軸→ 돌대
角錐→ 모뿔 圓錐→ 원뿔	角柱→ 모기둥 圓柱→ 원기둥	정사각기둥→ 정네모기둥	圓周→ 원둘레	面積→ 넓이
體積→ 부피	展開圖→ 펼친그림	擴大圖→ 늘인그림	縮圖→ 줄인그림	縮尺→ 줄인자

용어를 한글화하는 방법에는 두 가지가 있다. 하나는 面積→넓이, 體積→부피와 같이, 한자 용어에 대응하는 우리말이 존재하는 경우 그 우리말을 사용하는 것이다. 이보다 더 보편적으로 쓰이는 방법은 한자 용어를 분해하여 분해한 각각을 그에 대응하는 우리말로 바꾼 다음 그것을 결합하는 것이다. 角柱를 角과 柱로 분해하여 角을 우리말 '모'로 柱를 우리말 '기둥'으로 대치하여 角柱를 '모기둥'으로 바꾸는 방법이다. '扇形→부채꼴, 梯形→사다리꼴, 對稱形→맞선꼴, 相似形→닮은꼴, 平行四邊形→나란히꼴'은 이와 같은 방법으로 한글화된 용어라 할 수 있다.

그런데, 위에서 扇形, 梯形, 對稱形, 相似形, 平行四邊形이 한글화될 때 '形'은 모두 우리말 '꼴'로 바뀐 것을 볼 수 있다. 이 점에서 볼 때, 특이한 것이 마름모이다. 마름모는 菱形을 한글화한 용어이므로, '形'을 '꼴'로 바꾸는 일반적인 원칙을 따랐다면 菱形은 '마름꼴'이라고 고쳤어야 하는데 특이하게도 '마름모'로 고쳤다. 마름모만 별도로 '꼴'이 아닌 '모'라 불러야 할 특별한 이유는 없어 보이므로 일관성이라는 면에서 본다면 능형은 마름꼴이라 했어야 옳을 것이다. 만약 마름꼴이라는 용어를 사용하였다면, 많은 학생들이 마름의 의미는 모르더라도 '마름의 모양과 비슷하게 생긴 도형'이라는 유추를 하게 하고, 따라서 마름모 자체를 의미없는 용어로 기계적으로 받아들이지는 않았을 것이다.

이렇게 한글화되었던 기하 용어의 상당수가 2차 교육과정기 이후 다시 한자어로 되돌아가는 변화가 일어났다. 나란히꼴이 평행사변형으로, 맞선꼴이 대칭인 도형 또는 대칭형이 된 것을 그 예로 들 수 있다. 나란히꼴이 평행사변형이 된 것은 '나란히간다'는 말이 다시 '평행'이라는 한자어로 돌아간 데 그 원인이 있는

것으로 보인다. 다시 한자어로 바뀐 나란히꼴이나 맞선꼴 등과는 달리, 사다리꼴, 닮은꼴, 부채꼴, 마름모는 지금까지 계속 사용되어 오고 있다.

수학 용어를 한글화해야 하는가, 한글화한다면 어느 정도까지 해야할 것인가, 아니면 한자어를 쓰는 것이 좋은가 하는 것은 선뜻 하나의 방향을 선택할 수 있는 단순한 문제가 아니다. 용어가 자체로써 수학적인 정의와 특성을 잘 담아낼 수 있어야 하고, 학생들에게 친근하게 다가갈 수 있어야 하며, 용어가 가지는 단축성과 간결성을 지니고 있어야 하는 등 다양한 고려가 수반되어야 한다.

북한의 경우 가능한 한 수학 용어의 한글화를 시도하고 있다. 예를 들어 '최빈수'는 '가장 잦은 값', '도수분포표'는 '잦음수널림표', '대응각'은 '겹쳐지는 각', '비순환소수'는 '무한안되풀이소수', '대입'은 '갈아넣음', '포물선'은 '팔매선' 등으로 한글화하고 있다. 이상에서 알 수 있는 바와 같이 일상어로 표현이 가능한 것은 가능한 한 일상어를 차용하거나 변형하여 사용하고 있다. 이 경우 학생들이 수학 용어에 쉽게 친근해 질 수 있다는 장점이 있으나, 수학 용어가 갖는 축약된 간결성은 찾아보기 어렵다. 한자어를 그대로 음독표기하는 것도 바람직하지 않으나 지나친 한글 풀어쓰기식 접근 역시 바람직하다고만 보기 어렵다.

수학 용어의 한글화나 한자화는 조심스럽게 접근해야 할 문제로, 적어도 다음과 같은 점을 고려하여 논의되어야 한다.

첫째는, 한문 교육을 포함한 국어 교육 정책 및 학생들의 어휘력 수준 또는 언어 감각 수준과의 관련이다. 국어 교육 정책이 한글 전용을 향하거나 학생들에게 제한된 수의 상용 한자만을 가르치기로 할 경우에, 일상적으로 잘 쓰이지 않는 어려운 한자가 들어가 있는 용어를 한자 그대로 또는 음독 표기해 사용하는 것은 전체 학교 교육의 일관성이라는 점에서 문제가 있다.

한자어 용어를 그대로 한글 음독 표기하여 사용하는 것은, 김연식 · 박교식(1994)이 지적한 것처럼, 학생들에게 그 용어가 무의미철자로 받아들여지기 쉽다. 한글은 뜻글자가 아니라 소리 글자인지라 뜻글자인 한자를 한글로 음독 표기해 놓으면 원래 한자어에 들어있던 의미를 전혀 알 수 없게 되어 버리는 경우가 많다. '제형, 능형, 선형, 상사형, 모선'과 같은 한자어 음독 표기에서 이것들이 무엇을 의미하는 단어인지를 유추하는 것이 힘들다.

이러한 문제를 해결하는데, 용어의 한자 표현을 가르쳐 주는 것이 도움이 될 것이다. 모선을 예로 하여 보자. 모선의 모는 한자로 母이다. 왜 뿔이나 기둥의 특정한 선을 母線이라고 부르는가? 뿔이나 기둥의 옆면은 그 특정한 선을 밑면의 둘레를 따라 1번 돌게 해 생긴 것으로 볼 수 있기 때문이다. 곧, 뿔이나 기둥은 그 특정한 선을 움직여서 만들어진 것으로 볼 수 있으므로, 그 특정한 선을 입체를 '낳은 선', 곧 '母線'이라고 부를 수 있는 것이다.

용어에는 이와 같이 그렇게 이름을 붙인 인간의 사고가 들어 있다. 그러한 이름을 붙이게 된 인간의 사고가 가르쳐지지 않고 그저 용어 자체만 전달하는 교육은 '지식의 껍데기', Bruner의 표현으로 '중간 언어'를 가르치는 교육이라고 할 수 있다. 용어를 가르치는 과정 속에서 그러한 용어를 만든 인간의 사고를 가르쳐야 한다. 한자를 한글 음독 표기하여 전달하면 용어를 '중간 언어'로서 가르치기 쉽다. 수학 교사는 현재 학교 수학에 있는 한자 용어의 한자 표기와 의미를 알고, 학생들에게 용어 이면에 있는 사고를 가르칠 수 있어야 한다. 이등변삼각형의 '이'가 '두 二'자라는 것과 '등'

이 '같을 等'자라는 것을 학생들에게 알게 한다면, 학생들은 그것을 모를 때보다 이등변삼각형이라는 용어를 그 정의와 관련지어 더 의미있게 받아들이게 될 것이다.

한자어로 된 용어가 지닌 문제점을 해소하는 방안으로 한자어 용어를 순수 우리말로 바꾸는 것도 고려할 수 있다. 그러나, 모든 용어를 순수 우리말로 바꾸는 것도 어려운 일이며 그럴 필요도 없을 것이다. 우리말의 상당수는 한자어이다. 그래서, 꼭 한자를 한 자 한 자 다 배워 알지 못하더라도 이런 저런 말을 사용하는 가운데 한자어에 대한 일종의 감각을 가질 수 있는 경우가 적지 않다. 예를 들어, 예민(銳敏)하다, 예리(銳利)하다, 둔(鈍)하다'와 같은 말을 알고 있다면, 한자 銳자와 鈍자를 모른다 하더라도, 각의 크기가 90° 보다 작은 각을 왜 '예각'이라고 하는지 90° 보다 크고 180° 보다 작은 각을 왜 '둔각'이라고 하는 지 큰 어려움 없이 짐작할 수 있을 것이다.

물론, 예각이나 둔각을 뾰족각, 무딘각이라고 바꾸어 쓰는 것도 생각할 수 있으며, 아예 한 발 더 나아가 뾰족모, 무딘모라고 할 수도 있을 것이다.[9] 한자어와 한글어 중 어느 것을 택할 것인가는 결정을 요하는 문제인데, 이 결정을 내리는 데는 용어를 도입하고자 하는 단계의 학생들의 어휘력 또는 언어 감각 정도를 결정적인 요소로 고려해야 한다. 중고등학생들이라면 예각이나 둔각의 의미를 짐작할 수 있을 정도의 어휘력과 언어 감각을 가지고 있을 가능성이 높으나 초등학교 1학년 학생들은 그렇지 못할 것이다.

둘째는, 한자 문화권에 있는 다른 나라들과의 관련이다. 중국, 일본, 한국의 동양 3국은 예로부터 같은 한자 문화권에 속해 왔다. 또한, 앞으로 21세기에는 3국간의 교류가 지금보다 더욱 활발해질 것이며 어떤 형태로든 매우 긴밀한 관계를 맺어 가게 될 것이다. 이러한 점을 감안하면, 가능한 경우에는 중국, 일본, 한국이 동일한 용어를 사용하는 것이 한자를 사용한 의사소통이라는 점에서 볼 때 바람직한 것으로 보인다.[10]

한자 문화권에서 공통된 용어를 사용하는 것과 관련하여 두 가지 용어를 예로 언급하고자 한다. 기하 용어는 아니지만, '函數'라는 용어는 중국 사람들이 만든 function의 가차문자이다. 우리는 '函數'라는 한자어의 한글 음독 표기인 '함수'를 쓰고 있다. 일본은 函자가 교육용 상용 한자에서 제외된 후 函數를 '關數'라는 말로 바꾸어 쓰고 있다. 또 1950년대 초까지 우리나라와 일본의 학교 수학에서는 矩形이라는 용어가 쓰였다. 우리 나라는 이를 직사각형(直四角形)으로 바꾸었고 일본은 長方形으로 바꾸었다(Nanae & Yim, 1998). 이렇게 다른 용어를 쓰지만 그 정의는 두 나라가 동일하게 '네 각이 직각인 사각형'이다. 위의 두 가지 예와 같은 용어에 대해서는 '정의를 가장 잘 드러내주는 용어', '정의와 용어 사이의 괴리가 가장 적은 용어'를 합의 도출의 기준으로 삼아 동양 3국이 일치된 하나의 용어를 도출하는 것이 불가능하지 않을 것이다.

---

9) 예각은 銳(한자)+角(한자)이다. 뾰족각은 뾰족(우리말)+角(한자)이다. 뾰족모는 뾰족(우리말)+모(우리말)이다. 학교 수학 용어는 크게, 한자어+한자어, 한자어+우리말 또는 우리말+한자어, 우리말+우리말의 세 부류로 나눌 수 있으며, 후자로 갈수록 한글화 정도가 심하다.

10) 현재 일본과 우리나라의 교육과정이나 교과서 비교가 이루어져 있는 정도에 비해 중국과 우리나라와의 비교는 그다지 이루어지지 않은 상태이다. 동양 3국의 학교 수학 용어에 관한 공동 연구가 또한 필요하다.

III. 결론

지금까지 기하 용어와 관련된 논의를 다음과 같은 네 가지 측면에서 고찰하였다. 첫 번째는, 기하 용어를 포함의 관점과 분할의 관점에서 정의하는 문제이다. 두 번째는, 기하 용어와 그 정의 사이에 괴리라는 문제이다. 세 번째는, 사물의 이름을 기하 용어에 차용하는 문제이다. 네 번째는, 기하 용어를 한글화하는 것과 관련된 문제이다.

분할의 관점은 '하나의 도형에는 하나의 이름을 붙인다'는 철학을 담고 있다. 한편, 도형을 포함의 관점에서 정의하면, 도형을 구조적으로 고찰하는 데 유리하다. 평행사변형까지의 정의는 세계적으로 포함의 관점에서 이루어지고 있으나, 사다리꼴은 영어권의 경우 분할의 관점에서 정의되는 경우가 있다. 기하 용어는 용어와 정의간에 괴리가 없도록 설정되는 것이 바람직하다. 용어와 정의 사이에 괴리가 있는 경우로, 등변사다리꼴, 삼각형, 단일폐곡선 등을 들 수 있다. 용어로부터 정의를 유추할 수 있는 용어가 바람직한 용어라고 볼 때, 사물의 이름을 차용한 용어는 좋은 용어라고 보기 어렵다. 사물의 이름을 차용한 용어는 전형적인 예와 결합되어 부적절하거나 그릇된 개념 이미지를 강화하고 올바른 개념 형성을 방해할 수 있다. 가능한 한 용어로부터 정의를 유추할 수 있는 수학적인 용어로 바꾸는 것이 바람직하다. 한글화 문제는 뜻글자인 한자 문화권에 속해 있으면서 소리글자인 한글을 가지고 있는 우리 나라가 지닌 특수한 문제이다. 이 문제는 국어교육정책, 학생들의 어휘력과 언어 감각 수준, 한자 문화권의 다른 나라와의 관련 등을 고려해 신중하게 접근되어야 한다.

모든 용어는 그 이면에 그렇게 이름을 붙인 '사고'를 담고 있다. 용어는 이 이면에 있는 사고와 관련지어 가르쳐져야 한다. 용어를 낳은 사고를 가르치지 않은 채 용어를 전달하는 교육은 '중간 언어'를 가르치는 교육이요 지식의 '껍데기'를 전달하는 교육이라고 할 수 있다.

역사적으로, 학교 수학의 기하 용어는 1, 2, 3차 교육과정기에 상당한 변화를 겪었으며, 그 이후로는 대체로 안정된 상태에 있다고 할 수 있다(부록 참조).[11] 본 고에서 다룬 네 가지 쟁점은 학교 수학의 기하 용어의 역사적인 변천과정과 현재를 보는 일종의 '안경' 또는 '관점'이라고 할 수 있다. 앞으로 교과서 편찬 및 교육과정 개정 관련 논의에서 이러한 관점들을 기초로 학교 수학 기하 용어와 정의에 관한 깊은 논의가 이루어지기를 희망한다.

참 고 문 헌

강후전(1990). 수학(기하) (고등중학교 제4학년용). 교육도서출판사.

교육부(1994). 국민학교 교육과정 해설(Ⅰ).-총론, 국어, 수학-

교육부(1994). 중학교 수학과 교육과정 해설

교육부. 산수 1-1～산수 6-2. (5차 교육과정에 따른 초등학교 교과서)

교육부. 수학 1-1～ 수학 6-2. (6차 교육과정에 따른 초등학교 교과서)

구광조, 황선욱(1996). 중학교 수학 2. 지학사.

김국철, 송창윤(1990). 수학(고등중학교 제5학년용). 교육도서출판사.

김연식, 김흥기(1989). 중학교 수학 1. 동아출판사.

김연식, 김흥기(1992). 중학교 수학 2. 동아출판사.

11) 3차 교육과정기에는 '직사각형'과 '직사각형의 영역'을 구분하는 등 새로운 용어가 도입되며 엄밀하게 취급되었다.

김연식, 김흥기(1996). 중학교 수학 2. 동아출판사.
김연식, 박교식(1994). "우리 나라의 학교 수학 용어의 재검토". 대한수학교육학회논문집 제 4권 제 2호. 1-10.
김응태, 박승안, 오연장, 신현용(1997). 중학교 수학 2. 한샘출판.
김호우, 박교식, 신준국, 정은실(1997). 중학교 수학 2. 지학사.
류해동, 박춘송, 김봉래(1990). 수학(기하) (고등중학교 제2학년용). 교육도서출판사.
문교부(1986). 초·중·고등 학교 교육과정 (1946~1981) 수학과.
문교부(1987). 중학교 수학과 교육과정 해설.
문교부. 산수 2-1, 2-2, 3-2, 4-1, 4-2. 5-1, 5-2, 6-1, 6-2 (1차 교육과정에 따른 초등학교 교과서)
문교부. 산수 1-1~산수 6-2. (2차 교육과정에 따른 초등학교 교과서)
문교부. 산수 1-1~산수 6-2. (3차 교육과정에 따른 초등학교 교과서)
문교부. 산수 3-1~산수 6-2. (4차 교육과정에 따른 초등학교 교과서)
문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1981) 중학교 수학 1.
문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1984) 중학교 수학 2.
문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1981). 중학교 수학 3.
문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1987) 중학교 수학 1.
문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1989) 중학교 수학 2.
문교부 저작, 한국교육개발원 편찬(1988). 중학교 수학 3.
박두일, 신동선, 강영환(1997). 중학교 수학 2. 교학사.
박배훈, 정창현(1997). 중학교 수학 1. 교학사
박한식(1962). 수학교육 소사전. 서울대학교 사범대학 교육회.
오병승(1997). 중학교 수학2. 바른교육사.
이성헌(1969). 현대 중학수학 1. 동아출판사.
이성헌(1972). 현대 중학수학 2. 동아출판사.
이성헌(1973). 현대 중학수학 3. 동아출판사.
장혜원(1997). "수학 학습에서의 표현 및 표상에 관한 연구- 표상 모델 개발을 중심으로". 서울대학교 대학원 박사학위논문.
최용준, 이현구(1997). 중학교 수학 2. 천재교육.
廣中平祐 外(1998). あたらしい 算數 (さんすう 1ねん~ 算數6年下). 東京: 東京書籍
細川藤次 外(1996). 平成8年度 小學校用 算數 (さんすう 1ねん~ 算數6年下). 大阪: 啓林館.
福森信夫 外(1997). 平成9年度 中學校用 數學 (數學1年~數學3年). 大阪: 啓林館.
片野善一郎(1991). 授業を樂しくする數學用語の由來. 東京: 明治圖書
日本文部省(1989a). 小學校指導書算數編.
日本文部省(1989b). 中學校指導書算數編.
Heath, T. L.(1956). *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, Vol. I. New York: Dover Publications, Inc.
Mathematics for Elementary Teachers. Macmillan Publishing Company.
Rubenstein, Craine, & Butts(1998). *Integrated mathematics 3*. McDougal Littell Publishing company.
Nanae, Y. Matsuo & Jae-hoon, Yim(1998). Comparative studies in learning geometry between Japan and Korea: Focus on affecting concept formation of rectangles. *'98 Proceedings of ICMI-EARCOME 1*. vol.Ⅱ. 103-124
The Prentice-Hall Encyclopaedia of mathematics. Prentice-Hall, INC.

〈부 록〉 학교 수학에 나타난 기하 용어의 변천사

용어	교수요목	1차	2차	3차	4차	5차	6차
정사각형	바른네모 (1학년) →正方形 (2학년)	바른네모 (2학년) →정사각형 (4학년)	정사각형	정사각형	정사각형	정사각형	정사각형
직사각형	긴네모 (1학년) →矩形 (2학년)	긴네모 (2학년) →직사각형 (4학년)	직사각형	직사각형	직사각형	직사각형	직사각형
평행사변형	평행사변형	나란히꼴	평행사변형	평행사변형	평행사변형	평행사변형	평행사변형
사다리꼴	梯形	사다리꼴	사다리꼴	사다리꼴	사다리꼴	사다리꼴	사다리꼴
마름모	菱形	마름모	마름모	마름모	마름모	마름모	마름모
닮은꼴	相似形	닮은꼴	닮은꼴	닮은꼴 닮은 도형	닮은꼴 닮은 도형	닮은꼴 닮은 도형	닮은꼴 닮은 도형
대칭형	對稱形	맞선꼴	대칭인 도형	선대칭도형 점대칭도형	선대칭도형 점대칭도형	선대칭도형 점대칭도형	선대칭도형 점대칭도형
대칭축	對稱軸	맞섬대	대칭축	대칭축	대칭축	대칭축	대칭축
회전체	回轉體	맴돌이, 돌림체	회전체	회전체	회전체	회전체	회전체
정육면체	立方體	정육면체	정육면체	정육면체	정육면체	정육면체	정육면체
직육면체	直方體	직육면체	직육면체	직육면체	직육면체	직육면체	직육면체
전개도	展開圖	펼친그림	전개도	전개도	전개도	전개도	전개도
원뿔	圓錐	원뿔	원뿔	원뿔	원뿔	원뿔	원뿔
각뿔	角錐	모뿔	각뿔	각뿔	각뿔	각뿔	각뿔
원기둥	圓柱	원기둥	원기둥	원기둥	원기둥	원기둥	원기둥
각기둥	角柱	모기둥	각기둥	각기둥	각기둥	각기둥	각기둥
대각선	對角線	맞모금	대각선	대각선	대각선	대각선	대각선
평행선	平行線	나란히금	평행선	평행선	평행선	평행선	평행선

A Semantic Investigation of Geometric Terminology In School Mathematics

Kyung Mee Park · Jae Hoon Yim

Like many other school subjects, terminology is a starting point of mathematical thinking, and plays a key role in mathematics learning. Among several areas in mathematics, geometry is the area in which students usually have the difficulty of learning, and the new terms are frequently appeared. This is why we started to investigate geometric terms first.

The purpose of this study is to investigate geometric terminology in school mathematics. To do this, we traced the historical transition of geometric terminology from the first revised mathematics curriculum to the 7th revised one, and compared the geometric terminology of Korean, English, Japanese, and North Korean. Based on this investigation, we could find and structuralize the following four issues.

The first issue is that there are two different perspectives regarding the definitions of geometric terminology: inclusion perspective and partition perspective. For example, a trapezoid is usually defined in terms of inclusion perspective in asian countries while the definition of trapezoid in western countries are mostly based on partition perspective. This is also the case of the relation of congruent figures and similar figures.

The second issue is that sometimes there are discrepancies between the definitions of geometric figures and what the name of geometric figures itself implies. For instance, a isosceles trapezoid itself means the trapezoid with congruent legs, however the definition of isosceles trapezoid is the trapezoid with two congruent angles. Thus the definition of the geometric figure and what the term of the geometric figure itself implies are not consistent. We also found this kind of discrepancy in triangle.

The third issue is that geometric terms which borrow the name of things are not desirable. For example, Ma-Rum-Mo(rhombus) in Korean borrows the name from plants, and Sa-Da-Ri-Gol(trapezoid) in Korean implies the figure which resembles ladder. These terms have the chance of causing students' misconception.

The fourth issue is that whether we should Koreanize geometric terminology or use Chinese expression. In fact, many geometric terms are made of Chinese characters. It's very hard for students to perceive the ideas existing in terms which are made of chinese characters. In this sense, it is necessary to Koreanize geometric terms. However, Koreanized terms always work. Therefore, we should find the optimal point between Chinese expression and Korean expression.

In conclusion, when we name geometric figures, we should consider the ideas behind geometric figures. The names of geometric figures which can reveal the key ideas related to those geometric figures are the most desirable terms.