

## 지구과학 I·II 교과서에 수록된 불일치 용어의 대안 탐색

최승언<sup>1</sup> · 함동철<sup>2,\*</sup> · 유희원<sup>1</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 지구과학교육과, 151-742, 서울특별시 관악구 대학동 산 56-1

<sup>2</sup>평촌고등학교, 431-080, 경기도 안양시 동안구 호계동 1054

### Exploring the Alternative to Discrepant Terms in Earth Science I·II Textbooks

Seung-Urn Choe<sup>1</sup>, Dong-Cheol Ham<sup>2,\*</sup>, and Hee-Won Yu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Earth Science Education, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

<sup>2</sup>Pyeongchon High School, Gyeonggi 431-080, Korea

**Abstract:** The purpose of this study is to investigate discrepant Earth Science terms in high school curriculums and to explore the alternative to those terms. In this study, we defined discrepant terms as different terms which had the same meaning in Earth Science textbooks. Discrepant terms were compared with terms in references and precedent studies, and the preference by 284 of teachers and students was investigated. The results of this study are as follows: A number of discrepant terms were found in references as well as high school textbooks. Participants preferred terms that are more understandable, were learned previously, and were correct to loanword orthography. As for the cases of discrepant terms caused by different notation of proper nouns or different references and background knowledge, the alternative could be explored by the rule of loanword orthography or the journal publications. In conclusion, confusion may be reduced by utilizing common terms that are both based on authorized theory and easy to convey the meaning.

**Keywords:** Earth Science textbooks, discrepant terms, preference, loanword orthography

**요약:** 본 연구의 목적은 고등학교 교육과정에서 사용되고 있는 지구과학 불일치 용어를 조사하고 그 대안을 탐색하는 데 있다. 고등학교 지구과학 교과서에서 같은 의미를 지니면서 다른 용어를 사용하는 경우 이를 불일치 용어로 정의하였다. 불일치 용어를 참고문헌과 선행 연구의 용어와 비교한 후, 284명의 교사와 학생을 대상으로 선호도를 조사하였다. 연구 결과 불일치 용어는 고등학교 교과서는 물론 참고문헌에서도 다수 조사되었다. 선호도 조사 결과 의미가 쉽게 전달될 수 있는 용어, 이전에 학습한 용어, 외래어 표기법에 맞는 용어에 대한 선호도가 높았다. 그리고 고유명의 표기가 다르거나 서로 다른 문헌과 배경 지식에 기반하고 있는 불일치 용어는 외래어 표기법과 학회 발간물에 근거하여 대안을 모색할 수 있다. 따라서 공인된 이론에 근거하고 의미 전달이 쉬운 지구과학 용어를 공유하여 사용함으로써 혼란을 해소할 수 있을 것이다.

**주요어:** 지구과학 교과서, 불일치 용어, 선호도, 외래어 표기법

## 서론

과학의 언어는 일상의 언어와는 달라서 학생들에게 친숙하지 않다(Fang, 2006). 따라서 과학을 학습하는데 있어 중요한 어려움 중의 하나는 과학의 언어를

학습하는 것이고, 언어에 관심을 기울이는 것은 과학 교육의 질을 향상시키기 위한 가장 중요한 행동의 하나이다(Wellington and Osborne, 2001). 학교 수업이 언어를 매개로 한 교사와 학생의 의사소통 과정으로 이루어지므로 언어에 대한 이해 즉, 용어에 대한 이해가 학생들이 개념을 이해하는데 많은 영향을 미친다(Meyerson et al., 1991). 나아가 교과서의 내용은 용어를 매개로 기술되며 교수 및 학습은 용어의 이해를 바탕으로 이루어지므로, 용어는 언어로서의

\*Corresponding author: hamdc21@hanmail.net

Tel: 82-2-880-1486

Fax: 82-2-874-3289

비중을 넘어서 학습 수단이자 교사와 학생의 의사소통 수단으로 작용한다(백경은, 2000). 따라서 학생들에게 충분한 이해를 제공하지 못하는 과학 용어는 학습에 큰 장애가 될 수 있다(Cho et al., 1985)고 볼 수 있다. 한편 현재 우리나라에서 교육 과정을 실현하기 위해 학교에서 주로 사용되는 자료가 교과용 도서이고, 교수-학습 과정에서 교과서는 절대적인 역할을 하고 있는 것이 현실이다(김정애와 노석구, 2003). 이러한 이유로 교과서의 지구과학 용어에 대한 선행 연구들은 학생의 용어 이해도와 단원별 용어의 개념 수준에 주목하였다(박희무, 2004; 정진우 외, 2004; 최행임 외, 2008; 조영삼, 2004; 오강호 외, 2004).

정진우 외(1999)는 교과서에 쓰이는 용어가 다르게 사용된다면 용어상의 혼란이 있어 큰 문제이며, 한 교과서에 나오는 용어가 다른 교과서에서 다른 용어로 설명되어 있다면 교사들은 이중으로 '이것은 저렇게도 말한다'라고 가르치게 된다는 점을 지적하였다. 예를 들면 2008학년도 대학수학능력시험에서 해류의 명칭을 묻는 문항에 대한 답지 중의 하나로 '남극 순환류(서풍 피류)'가 제시되었다(한국교육과정평가원, 2010). 이는 교과서마다 남극 순환류, 서풍 피류를 각각 사용했기 때문에 이 중 하나의 용어만을 학습한 학생에게 낯선 환경이 제시되는 것을 막기 위한 것으로 보인다. 지구과학 수업을 담당하는 교사들은 두 용어 중 하나의 용어만 제시되는 경우를 예상하여 두 용어를 동시에 가르치게 되며, 학생들은 교과서의 용어가 통일되어 있지 않아 학습의 양이 많아질 수밖에 없는 현실이다. 또한 용어의 통일성이 부족하면 교사와 학생들은 지구과학을 학습하는데 있어 혼란을 겪을 수 있다. 예를 들면 2007학년도 대학수학능력시험에서 두 지역의 암석권의 두께를 비교하는 문제가 출제되었는데, 판을 암석권으로 학습한 학생과 암권으로 학습한 학생들의 해석은 각각 다를 수 있다. 선캄브리아대와 은생이언 중 하나의 용어만을 학습한 경우에도 비슷한 현상이 나타날 수 있다. 과학 용어의 정확한 이해가 수반되지 않고는 과학 이론의 이해가 어려운데(고은주, 1998), 과학 용어가 여러 개가 사용된다면 학생의 과학 이해는 더욱 어려워진다. 과학 용어를 의미있게 만드는 과정은 학생 개인마다 의미를 발달시키는 것을 뜻하는 것이 아니므로 공유된 의미를 가르칠 필요가 있다(Wellington and Osborne, 2001)는 점에서 지구과학 용어의 통일성을

높여 나갈 필요성이 제기된다.

지구과학 용어의 통일성과 관련된 선행 연구로 이정선과 김정률(1999)은 지구과학 교과서의 화석 관련 용어상에 일관성이 없음을 지적하였고, 고정선 외(2008)는 교과서에서 화성암의 조직에 대한 용어 분석을 통하여 화성암의 조직에 대한 통일된 용어를 제안하였다. 또 국동식(2002)은 온실효과에 대한 교과서 분석을 통하여 온실효과를 대기효과로 교체하여 사용할 것을 제안하는 등 새로운 용어 도입의 필요성도 제기되었다. 그러나 이러한 선행 연구는 영역별로 부분적으로 진행되었기에 교과서에 수록된 지구과학 용어의 통일성과 관련한 연구가 더 필요하다고 판단되었다.

특히나 지구과학은 학문의 깊이와 범위가 매우 넓어 수많은 내용과 용어가 사용되고 있으며, 최근 급속한 학문 발전과 팽창에 따라서 새로운 용어들이 많이 만들어지고 있어서 지구과학을 공부하고 연구하는 과정에서 생각이 통일되는 계기(한국지구과학회, 2002)로 삼고자 지구과학 학술용어집이 발간되었고, 나아가 지구과학에서 사용되고 있는 각종 용어들의 표준화를 시도하여 지구과학사전을 발간함으로써 지구과학적 연구 성과를 공유하고 상호 소통하는데 중요한 역할을 기대할 수 있게 되었다(한국지구과학회, 2009). 고등학교 지구과학 교육에서도 우리나라 과학 학습 상황에서 여전히 가장 높은 의존도를 갖는 교과서의 영향력이 절대적이라는 측면에서 볼 때 고등학교 교과서의 용어의 통일성에 대한 검토가 필수적이다. 교과서의 검토 과정에서 각종 용어의 표현과 표기도 검토 기준에 해당하고(김찬중 외, 2008), 편수 자료에 의거한 교과서 개발 및 상시 수정, 보완이 이루어지고 있다(한국과학창의재단, 2010). 그 결과 지구과학 용어의 통일성이 향상되어 왔으나 교과서에 일부 불일치 용어는 여전히 나타나고 있으며, 지구과학 학술용어집과 지구과학사전이 같은 의미의 다른 용어를 모두 수록하고 있어 어떤 용어로 통일해야 할지 판단하기 쉽지 않은 면이 있다.

제시된 지식이 오류가 없고 당대 과학자들이 합의한 것인지, 학습자의 인지 발달 수준과 경험 수준을 고려했는지는 지구과학 교재 선정의 주요 고려 요소이므로(김찬중 외, 2008), 통일된 지구과학 용어도 이 기준을 만족할 수 있어야 한다. 물리 교과에서는 어떤 용어가 쉽게 이해되고 거부감 없이 수용될 수 있는가에 대한 판단을 위해 선호도 조사가 이용되었고

(백경은, 2000; 이상현, 1999), 교과서 집필 과정에서 쉽고 익숙한 용어를 사용해야 한다는 주장도 제기되어 왔다(최행임 외, 2008; 김양진과 박승재, 1997). 교수 학습 과정에 참여하고 있는 교사와 학생의 선호도를 조사하는 것은 향후 교과서 개발과 수정에 필요한 기초 자료가 된다고 할 수 있다. 또한 통일된 지구과학 용어는 각종 어문 규정에 맞아야 하고, 관련 학계에서 정설로 인정하는 최신의 보편화된 개념을 나타내어야 한다. 따라서 용어를 통일해가는 과정에서는 외래어 표기법과 함께 선행 연구 및 학회 출판물의 내용을 종합적으로 검토할 필요가 있다.

이에 본 연구는 현재 고등학교 지구과학 I·II 교과서에서 사용되고 있는 지구과학 용어의 통일성을 조사하여 분석하고 불일치 용어에 대한 대안을 탐색하고자 한다. 이를 위하여 첫째, 각각의 고등학교 지구과학 교과서에 수록된 불일치 용어의 빈도와 사례를 조사하였으며, 이를 대학교 개론서 수준의 참고문헌과 비교하였다. 둘째, 조사된 불일치 용어들에 대한 교사와 학생의 선호도를 조사하여 선호 경향을 파악하였고, 선호도 차이의 원인을 사례별로 분석하였다. 마지막으로 선호도 조사 결과와 외래어 표기법, 선행 연구 및 학회 출판물을 참고하여 고등학교에서의 지구과학 불일치 용어에 대한 대안을 모색하였다.

## 연구 방법

### 연구 절차

이 연구를 위해 먼저 현재 고등학교에서 사용되고 있는 총 6종의 지구과학 I 교과서와 6종의 지구과학 II 교과서에서 같은 의미로 다른 용어를 사용하고 있는 사례들을 조사하였다. 조사에 사용된 교과서는 Table 1과 같다. 교과서의 맥락에서 같은 의미로 사용된 다른 용어들을 본 연구에서는 불일치 용어로 정의하고, 총 58개의 불일치 용어를 추출하였다. 이에 대해 지구과학교육 전문가와 현직 교사 6인과 함께 각각의 사례가 본 연구에서 정의한 불일치 용어에 해당하는지를 검토하였다. 그 결과 불일치 용어에 해당하지 않는다고 합의된 4개의 용어를 제외하고 최종적으로 54개의 불일치 용어를 선정하였다.

같은 의미로 사용되는 용어임을 확인하기 위하여 한국지구과학회에서 발간한 지구과학사전과 지구과학 학술 용어집 및 대학교에서 교재로 사용되는 개론서들을 참고하여 비교하였다. 참고문헌은 고등학교 교과서의 한글 표기에 맞추어 한글 표기된 문헌을 선정하였으며 그 목록은 Table 2와 같다. 또한 국립국어원의 외래어 표기법과 선행 연구도 참고하여 불일치 용어의 대안 탐색에 활용하였다.

Table 1. Textbooks analyzed in this study

Textbooks	Authors	Publishing company	Textbooks	Authors	Publishing company
Earth Science I	Kyung et al.	Jungang	Earth Science II	Kyung et al.	Jungang
	Kim et al.	Chunjae		Kim et al.	Chunjae
	Woo et al.	Kyohaksa		Woo et al.	Kyohaksa
	Lee et al.	Daehan		Lee et al.	Daehan
	Lee et al.	Kumsung		Lee et al.	Kumsung
	Heo et al.	Jihaksa		Heo et al.	Jihaksa

Table 2. References analyzed in this study

Authors	제목	Publishing company	Code
Karttunen et al.	기본 천문학	Sigmapress	A
Min et al.	대기과학개론	Sigmapress	B
Ahrens, C. D.	대기환경과학	Sigmapress	C
Won et al.	地質學原論	Woosung	D
Zeilik et al.	천문학 및 천체물리학 서론	Daehan	E
Fraknoi et al.	우주로의 여행	Chungbum	F
Cheong, C. H.	地質學概論	Pakyongusa	G
Cho et al.	해양학개론	Tachwa	H
Korean Earth Science Society	지구과학개론	Kyohakyeongusa	I
Korean Earth Science Society	지구과학 학술용어집	Sigmapress	J
Korean Earth Science Society	지구과학사전	Bookshill	K
Korean Astronomical Society	천문학 용어집	Seoul National University Press	L

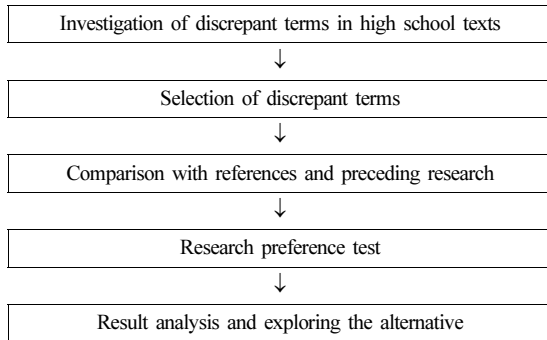


Fig. 1. The Procedure of Research.

선호도 조사 결과는 불일치 용어 각각에 대하여 Microsoft office Excel 2007을 사용하여 빈도와 백분율을 산출하였다. 선호도 조사 결과를 바탕으로 참여자들의 선호 경향을 파악하였으며, 불일치 용어에 대한 대안을 탐색하였다. 연구 절차는 Fig. 1과 같다.

검사 도구 및 참여자

선호도 조사를 위하여 선정된 54개의 불일치 용어에 대하여 조작적 정의를 제시하고, 과학적 의미 전달과 이해하기 쉬운 용어를 답하도록 선다형으로 설문지를 제작하였으며 설문지의 일부는 Table 3과 같다. 설문지는 각각의 불일치 용어에 대하여 답하도록 54개의 문항으로 구성되었다. 조작적 정의에 따른 선호도를 조사한 이상현(1999)의 설문지를 참고하여 설

문지를 제작하였고, 지구과학교육 전문가와 석·박사 과정 대학원생 6인으로부터 타당도를 검증받았다. 조사 참여자에게는 정답이 없는 선호도 조사임을 안내하였다. 설문지는 응답자의 편의를 고려하여 고체 지구, 유체 지구, 천체 영역의 순으로 제작하되 유사한 내용을 근접 위치에 배치하였으며, 답지는 답지의 길이와 한글 자모음 순으로 배치하였다.

본 연구의 선호도 조사에 참여한 응답자는 총 284 명으로, 2010년 3월에 수도권에 거주하는 교사와 학생을 대상으로 진행되었다. 응답자는 당시 고등학교 지구과학 교수 학습 과정에 참여하고 있거나 최근에 참여한 경험이 있는 교사와 학생을 선정하였고, 다양한 교과서를 통하여 학습한 경험이 있는 대학생과 대학원생을 포함하였다. 고등학교에서 지구과학을 담당하고 있는 교사, 고등학교에서 자연과학 집중 이수 과정에 있는 인문계 고등학교 2, 3학년 학생, 과학교육 또는 지구과학교육을 전공하고 있는 대학생 및 지구과학교육 전공 대학원생들이 참여하였다. 이 중 교사 및 대학원생은 36명(12.67%), 대학생 90명(31.70%), 고등학생 158명(55.63%)으로 응답자들의 구성 특성은 Table 4와 같다.

자료 분석

54개 항목의 불일치 용어는 불일치 용어를 이루는 둘 또는 셋 이상의 용어들의 특성을 파악하여 네 그

Table 3. Part of questionnaire contents

Question	Spoilt for choice	
2. ( : [lithosphere])는 지각으로부터 상부 맨틀의 일부를 포함하는 약 100 km의 딱딱한 부분으로 판이라고도 부른다.	① 암권 ③ 기타	② 암석권
7. 현재의 지질학적 변화는 과거 지질 시대에도 현재와 같은 과정과 속도로 일어났다는 ( )은 지사 해석에 활용된다.	① 동일 과정설 ③ 동일 과정의 원리	② 동일 과정의 법칙 ④ 기타
29. 편서풍의 영향으로 남극대륙 주변을 서에서 동으로 순환하는 ( )은 유량이 매우 크다.	① 서풍 피류 ③ 기타	② 남극 순환류
42. 탐사 결과, 해왕성의 남반구에서 타원형의 ( : [great dark spot])이 발견되었다.	① 대암점 ③ 대흑점	② 대흑반 ④ 기타
54. 별로부터 오는 빛의 스펙트럼에 나타난 흡수선이 긴 파장 쪽으로 이동하는 ( : [red shift])가 나타난다.	① 적색 이동 ③ 기타	② 적색 편이
.....	.....	.....

Table 4. Information about participants

Identity	Number of participants	Major	Region
High school student	158 (55.63%)		Seoul, Incheon, Gyeonggi
University student	90 (31.70%)	Earth Science education, Science education	Seoul
Teacher and graduate student	36 (12.67%)	Earth Science education	Seoul, Incheon, Gyeonggi
Total	284 (100%)		

룹으로 분류하여, 각각 선호도 분석 및 대안을 모색하였다. 먼저 한자 과학 용어들이 지구과학 학습에 막대한 지장을 줄 수 있고 한자 과학 용어를 사용하는 수업에서 학습자에 따라 반응 양상이 다르게 나타난다는 점에서(정진우 외, 2004), 한자 용어와 우리말 용어로 구성되어 있거나 한자 용어와 또 다른 한자 용어로 구성된 불일치 용어 17개를 I그룹으로 분류하였다. 다음으로 의미있는 학습을 위해서는 이전의 지식과 개념 및 경험과 관련되어야 한다(Wellington and Osborne, 2001)는 점에서, 이전 교육과정에서 학습한 용어가 있거나 교과서의 기술 맥락에서 강조되는 용어가 있는 불일치 용어 17개는 II그룹으로 분류하여 대안을 모색하였다. 그리고 고유명의 표기가 다른 용어들로 구성된 불일치 용어 9개를 III그룹으로 분류하여, 지구과학의 특성 못지않게 국어의 표준화가 요구된다는 점에서 주로 국립 국어원의 외래어 표기법을 중심으로 대안을 모색하였다. 서로 다른 문헌과 배경 지식에 근거한 용어들로 구성된 불일치 용어 11개를 IV그룹으로 분류하여, 선호도 조사와 선행 연구 및 학회 출판물을 중심으로 대안을 모색하였다. 마지막으로 교과서에 수록될 용어의 선정 기준이 다른 사례, 동일한 용어를 사용하면서도 그 용어에 해당하는 수치가 다른 사례에 대한 논의를 진행하였다.

이 연구의 제한점으로, 불일치 용어는 참고문헌을 통하여 그 의미가 동일함을 조사하였음에도 불구하고 과학적 의미로는 미세한 차이를 내포할 수 있다. 한편 과학 언어와 학교 과학 언어 사이의 차이를 이해하는 것이 중요하고(Mortimer and Scott, 2003), 실제로 지구과학 교과서에 드러난 학교 과학의 언어는 지구과학 논문에서 제시되는 과학자의 과학 언어와는 다소 차이가 있다(맹승호 외, 2007). 또한 최근 과학 교과서 글의 언어적 특징을 살펴보는 연구에서 과학 용어 외에도 과학 교과서 글의 구조적인 특징이 학습에 영향을 미칠 수 있다(신명환 외, 2010)는 관점에서 볼 때, 본 연구는 고등학교 교육과정에서 다루어지는 언어 중에서도 과학 용어만을 대상으로 하는 제한점이 있다. 본 연구의 선호도 조사 대상은 수도권의 일부 교사와 학생들로 한정되었기에 이를 일반화시키기에는 한계가 있다. 또한 선호도 조사에 대한 분류의 틀은 연구자의 관점에 따라 다를 수 있다.

## 연구 결과

고등학교 지구과학 I·II 교과서에서 추출된 불일치 용어는 총 54개로 그 내용은 Table 5와 같다. 불일치 용어에 대해 한국지구과학회에서 발간한 지구과학사전 등 Table 2의 문헌에서 사용하고 있는 용어를 코드로 표시하였다.

고등학교 교과서에서 추출된 총 54개의 불일치 용어 중에서 참고문헌에서도 서로 다른 용어를 각각 사용하는 사례는 32개(59%)였고, 참고문헌에서 통일된 하나의 용어를 사용하는 경우는 18개(33%)였다. Table 5에서 참고문헌의 코드가 표시되지 않은 나머지 4개의 용어들은 참고문헌에서 사용되지 않는 용어들이었다. 한편 고등학교 교과서에서는 발산 경계, 발산형 경계, 발산하는 경계로 수록되어 있는데 참고문헌에서는 열개 경계로 수록된 사례도 있다. 이와 같이 참고문헌에서 교과서의 불일치 용어보다 더 많은 불일치 용어가 조사되는 경우도 54개 중 12개였다. 이상의 결과에서 볼 때, 참고문헌의 수가 12개였음에도 불구하고 교과서의 불일치 용어는 대부분 참고문헌에서도 일치하지 않으며, 참고문헌에서 새로운 불일치 용어가 나타난다는 것을 알 수 있다.

불일치 용어는 고체 지구 영역 17개, 유체 지구 영역 19개, 천체 영역 18개로 큰 차이가 없었다. 그룹별 분포도 대체로 비슷하였으나 고등학교 교과서에서 외래어가 많이 사용되지 않는 유체 지구 영역에서는 외래어 표기로 인한 불일치 용어가 없었으며, 외래어 사용이 많은 천체 영역에서는 외래어 표기의 차이로 인한 불일치 용어가 6개로 세 영역 중 가장 많이 나타났다. 한편, 불일치 용어 중 선호도가 가장 높은 용어에 대한 교사 그룹과 학생 그룹의 선호도 차이는 10% 이하가 21개, 11-20%가 17개, 21-30%가 8개, 31-40%가 8개였다. 교사 그룹의 선호도가 학생 그룹에 비해 30% 이상 높았던 용어는 카론, 밴 앨런대, 포그슨 방정식, 프로키온, 은생이언, 암상에 의한 대비, 극축 맞추기, 도플러 효과였다. 이 중 6개의 용어는 선호도 비율만 다르고 두 그룹 모두 선호하는 용어였으나, 프로키온과 암상에 의한 대비는 교사 그룹의 선호도가 높은 반면 학생 그룹의 선호도가 매우 낮아 전체 선호도에서는 프록시온과 암석에 의한 대비가 높은 것으로 나타났다.

**Table 5.** Discrepant terms in textbooks (letters in the parentheses are code of references in Table 2 including discrepant terms)

Group	Terms		Terms		
I	쫄개짐 (D, I, J)	벽개 (J, K)	표층순환 (H, I, J, K)	풍성순환 (I, K)	
	모스 경도계 (D, I, J)	모스 굳기계 (K)	천해파, 심해파 (I, J, K)	장파, 표면파 (I, J, K)	
	라우에 반점 (I, J, K)	라우에 점무늬	겉보기운동 (A, J, L)	시운동 (J)	
	담수 (J)	육수 (I, J)	중성자 별 (A, E, F, J, K, L)	중성자 성 (J)	
	상대(절대) 연령 (D, I, J)	상대(절대) 연대 (D, J, K)	전환점	전향점 (E, K, L)	
	암석에 의한 대비 (J, K)	암상에 의한 대비	적색 편이	적색 이동 (A, E, F, J, L)	
	대기권 (J, K)	기권 (K)	겉보기 등급 (A, E, J, K, L)	실시 등급 (E, K)	시등급
	상층 일기도 (C, I, J, K) 안전 반원 (J, K)	고층 일기도 가항 반원 (I, J, K)	압축	다져짐 (D, I, J, K)	다지는
II	슬레이트 (G, I, J)	점판암 (D, J)	도플러 효과 (A, E, F, J, L)	도플러 현상	
	남극 순환류 (J, K)	서풍 피류 (K)	먼지 꼬리 (A, L)	티끌 꼬리 (E, L)	
	해저 확장설 (G, J)	해양저 확장설 (D, I, K)	발산 (I, J, K)	발산형 (I)	발산하는
	열대(온대) 저기압 (B, C, I, J, K)	열대성(온대성) 저기압	극축 맞추기	극축 조정	극축 잡기
	에크만층 (C, H, J, K)	마찰층 (I, J, K)	조력 에너지 (H, I)	조석 에너지	조수 에너지
	서안 경계류 (I, J, K)	서안 강화류	파인더 정렬	파인더 조정	광축 일치시키기
	폭풍해일 (C, I, J, K)	저기압성 해일	대흑점 (I)	대암점	대흑반 (A, E, F)
	열염 순환 (H, I)	열염분 순환 (J, K)	고지대 (A, E, L)	고지 (E)	대륙 (E)
경위도식	경위대식				
III	판게아 (D, G, J, K)	판게아 (I)	프록시온	프로키온 (F)	
	지르콘 (D)	저어콘 (I, J, K)	목동자리 (J, K, L)	목자자리 (F)	
	카론 (A, E, F, K, L)	샤론	쌍둥이자리 (F, J, K, L)	쌍둥이자리	
	벤 엘런대 (E, K) 포그슨의 방정식 (A, L)	반알렌 대 (A, F, J) 폭슨의 방정식	베텔게우스	베텔지우스 (J, L)	베텔규스
IV	지질학, 해양학 (D, J)	지질과학, 해양과학 (J)	극 순환	한대 순환 (J, K)	
	암석권 (G, I, J, K)	암권 (D, I, J, K)	중위도 고압대 (K)	아열대 고압대 (C, I, J, K)	
	은생이언 (I, J, K)	시생이언, 원생이언	적도 저압대 (J, K)	열대 수렴대 (C, J, K)	
	생물군 천이의 법칙	동물군 천이의 법칙 (G, J)	동일 과정설 (J, K)	동일 과정의 법칙 (G, J)	동일 과정의 원리 (D, J)
	한대 전선대 (J, K) 극 고압대 (J, K)	아한대 저압대 (K) 극 고압부 (J, K)	심해저 평원, 해령	심해저 지역	심해부

54개의 불일치 용어를 연구 방법에서 기술한 특성에 따라 네 그룹으로 분류하여 논의하면 다음과 같다.

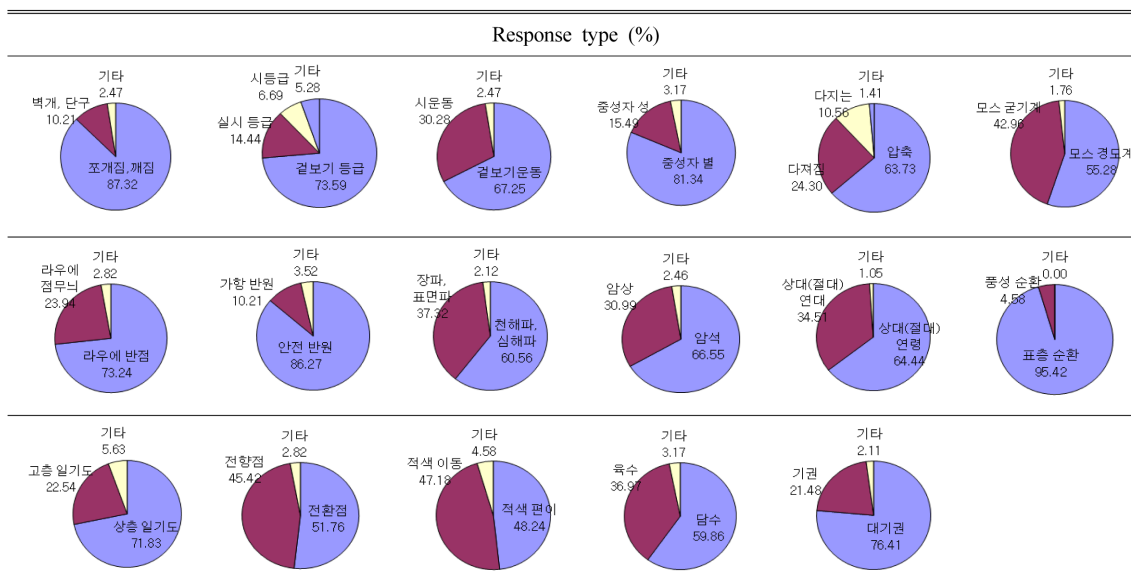
**그룹 I: 한자 용어의 이해도에 따라 선호도가 달라지는 불일치 용어**

현재 우리나라 교과서에서 사용되고 있는 과학 용어의 상당 부분이 한자 과학 용어를 한글로 표기하고 있다(정진우 외, 2004). 불일치 용어 중 한자 용어와 우리말 용어, 또는 한자 용어와 또 다른 한자 용어로 구성된 사례들을 볼 수 있다. 이들은 한자 용어

의 이해 정도에 따라 교과 내용의 이해도가 달라질 수 있다는 점에서, 선호도 조사 결과를 중심으로 대안을 모색할 수 있다. 선호도 조사 결과는 Table 6과 같다.

불일치 용어들 중 한자 용어와 우리말 용어에 대한 선호도를 분석해보면 다음과 같다. 한자 용어와 우리말 용어가 각각 수록된 불일치의 대표적인 예는 광물의 쫄개짐과 벽개이다. 이에 대한 선호도 조사 결과 우리말 용어인 쫄개짐에 대한 선호도가 87.32%로 매우 높았다. 이와 유사하게 별의 실시 등급보다

Table 6. Response type related to preference on discrepant terms group I (Numbers are relative ratio)



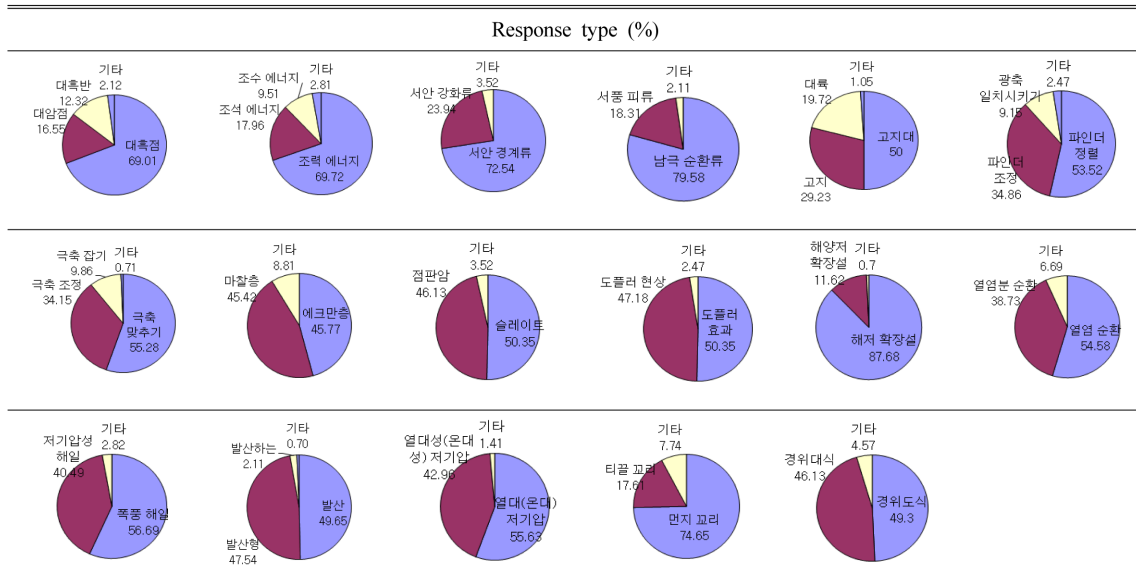
겉보기 등급(73.59%)의 선호도가 높았고 행성의 시운동보다 겉보기 운동(67.25%)에 대한 선호도가 매우 높았다. 중성자성보다 우리말을 사용한 중성자별의 선호도가 81.34%로 매우 높았다. 반대로 한자 용어인 압축 작용(63.73%)은 우리말 용어인 다져짐, 다지는 작용보다 선호도가 높았다. 이러한 현상은 모스 경도계(55.28%)에 대한 선호도가 굳기계보다 높고, 라우에 반점(73.24%)이 라우에 점무늬보다 선호도가 높은 결과에서도 나타난다. 이상에서 한자 용어와 우리말 용어에 대한 선호도는 사례별로 다르게 나타났으며, 한자 용어일지라도 일상 언어나 교과서의 학습 용어로 많이 사용되어 왔다면 한자 용어를 사용함에 있어서도 큰 어려움이 없음을 알 수 있다.

불일치 용어들이 모두 한자 용어로 이루어진 경우에는 대체로 한자의 의미를 쉽게 파악할 수 있는 용어들에 대한 선호도가 높았다. 그 예로 의미 파악이 쉬운 태풍의 안전 반원(86.27%)이 가항 반원보다 선호도가 높았고 수심과 파장의 관계로부터 해파를 구분하기 쉬운 천해파, 심해파(60.56%)에 대한 선호도가 장파, 표면파에 비해 높았다. 같은 맥락으로 표층 순환(95.42%)에 대한 선호도가 풍성 순환보다 매우 높았고, 생활 영역에서 많이 사용되는 절대(상대) 연령(64.44%)에 대한 선호도가 절대(상대) 연대보다 선호도가 높았다. 교사 그룹만의 선호도는 암상에 의한 대비(68%)가 높았으나 전체 선호도에서는 암석에 의

한 대비(66.55%)가 높았다. 기상청(2010)에서 동의어로 보고 있는 불일치 용어 중에서 고층 일기도보다는 상층 일기도(71.83%)를 선호하는 것도 상층이 생활 영역에서 더 많이 사용되었기 때문이라 볼 수 있다.

다만 H-R도에서의 turn-off point를 뜻하는 전환점과 전향점에 대한 선호도는 큰 차이가 없었고, 천문 단원에서 적색 이동과 적색 편이에 대한 선호도도 큰 차이가 없었다. 지구과학사전을 포함한 참고문헌은 모두 전향점(한국천문학회, 2003; 유경로 외, 2001)을, 지구과학 학술용어집을 포함한 참고문헌(한국천문학회, 2003; 유경로 외, 2001; 강혜성 외, 2008; 윤홍식 외, 1998)은 모두 적색 이동을 사용하고 있다. 따라서 이 경우에는 전향점과 적색 이동으로 통일하여 사용하는 것이 타당하다. 한편 한자 용어가 다른 의미의 생활 언어를 연상시킬 때, 이를 회피하려는 경향이 있다. 지구 환경의 구성 요소인 수권은 교과서에 따라 해수와 육수, 해수와 담수로 구분되고 있다. 지구과학 학술용어집에 모두 수록된 육수와 담수에 대한 선호도 조사 결과 담수(59.86%)의 선호도가 높았고, 지구과학사전에 동의어로 수록된 대기권과 기권에 대해서는 대기권(76.41%)의 선호도가 매우 높았다. 육수와 기권은 과학적 의미와 생활적 의미의 이중적 의미를 지니는(Wellington and Osborne, 2001) 용어의 사례로, 한자 용어인 육수와 기권이 다른 생활적 의미를 연상시키기 때문으로 볼 수 있다.

Table 7. Response type related to preference on discrepant terms group II (Numbers are relative ratio)



그러나 표준국어대사전에 의하면 해수와 대비되는 용어로는 바닷물 이외에 육지에 있는 모든 물을 뜻하는 육수가 타당하고, 답수는 민물로 한정되어 육지의 염분이 높은 물을 포함할 수 없다는 점에서 현재로서는 선호도 결과와 달리 육수를 사용하는 것이 불가피하다고 하겠다.

이상의 결과를 통해 볼 때, 불일치 용어들이 모두 한자 용어인 경우에는 생활 영역에서 한자의 의미를 쉽게 파악할 수 있는 용어들에 대한 선호도가 높았다. 이러한 선호도를 참고하여 지구과학 교과서에 수록되는 지구과학 용어들의 통일성을 높일 수 있을 것이다.

**그룹 II: 용어 학습의 효율성에 따라 선호도가 달라지는 불일치 용어**

의미있는 학습을 위해서는 이전의 지식과 개념 및 경험과 관련되어야 한다(Wellington and Osborne, 2001). 불일치 용어 중에서 이전 교육과정에서 학습한 용어와 유사한 용어나 교과서 기술의 맥락에서 강조되고 있는 용어는 의미있는 학습의 가능성을 높인다. 이러한 불일치 용어에 대한 선호도 조사 결과는 Table 7과 같다.

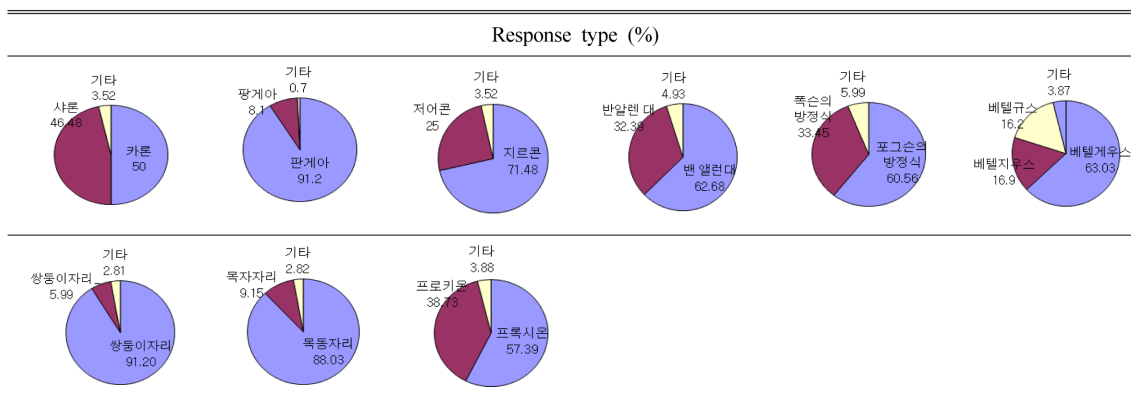
불일치 용어들 중 이전 교육 과정에서 이미 학습한 용어와 유사한 용어를 선호하는 경향이 있다. 해양성의 great dark spot에 대한 선호도는 대흑반, 대

암점보다 대흑점(69.01%)이 선호도가 높았는데 이는 학생들이 해양성 단원 이전에 태양의 흑점, 목성의 대적점을 학습한 결과로 보인다. 조석 에너지, 조수 에너지보다 조력 에너지(69.72%)에 대한 선호도가 높은 것도 중학교 교육 과정에서 수력 발전, 조력 발전 등을 이전에 학습한 경험에서 비롯된 것으로 보인다. 이미 학습한 지식과 관련하여 이를 확장하여 사용하려는 경향은 다음에서도 나타난다. 동일한 교과서의 내용 기술 과정에서 서안 경계류와 동안 경계류의 비교가 강조되고 서안 강화는 현상으로 다루어지기 때문에, 서안 경계류(72.54%)의 선호도가 서안 강화류보다 높았다. 해류가 부근의 지명과 연관되는 경우가 많다는 점에서 고등학교 교과서의 해류도에서 남극 순환류(79.58%)의 선호도가 서풍피류보다 높았고, 달의 지형에서 highlands는 물이 없는 달의 바다와 대비되는 고지대(50.00%)에 대한 선호도가 높았다. 그리고 천체 망원경의 조작에서 파인더 정렬(53.52%)은 파인더 조정이나 광축 일치시키기보다, 극축 맞추기(55.28%)는 극축 조정, 극축 잡기보다 선호도가 높았다.

그리고 아주 유사한 용어들로 구성된 불일치 용어는 용어의 효율성 측면에서 짧은 음절의 용어를 선호하는 경향이 있다. 해양저 확장설보다는 해저 확장설(87.68%), 열염분 순환보다는 열염 순환(54.58%), 저기압성 해일보다는 폭풍 해일(56.69%)에 대한 선호도



Table 8. Response type related to preference on discrepant terms group III (Numbers are relative ratio)



가 높았다. 발산 경계, 발산형 경계, 발산하는 경계로 불일치한 용어에 대해서는 발산 경계(49.65%)의 선호도가 가장 높았으며 온대(열대) 저기압(55.63%)의 선호도가 온대성(열대성) 저기압보다 높았다.

한편 선호도에서 큰 차이를 보이지 않았지만, 교과서의 기술 맥락에서 용어의 통일성을 모색해보면 다음과 같다. 해양 분야에서 에크만층과 마찰층, 지질 분야에서 슬레이트와 점판암에 대한 선호도는 큰 차이가 없었다. 에크만층과 슬레이트가 외래어이지만 에크만 수송의 학습 장면에서 에크만층을 학습한다는 점, 세일의 변성암으로서 슬레이트를 다룬다는 점에서 이들의 선호도가 예상보다 높았다. 도플러 효과와 도플러 현상의 선호도도 큰 차이가 없었는데, 참고문헌에서 많이 사용하고 있는 도플러 효과가 근원적인 설명에 유리하다고 보인다. 그 외에 용어의 출처를 찾기 어려운 사례들은 다음과 같다. 혜성의 꼬리로 먼지 꼬리(74.56%)가 티끌 꼬리보다 선호도가 매우 높은 것은 일반적인 예측과 동일하였다. 그러나 교과서는 모두 혜성의 다른 꼬리로 가스 꼬리를 수록하고 있는데 유경로 외(2001), 강혜성 외(2008), 한국천문학회(2003) 모두 이온 꼬리를 사용하고 있다. 원문을 고려하여 이온 꼬리(ion tail)를 사용하는 것이 타당할 것이다. 또한 천체 망원경에서 경위도식과 경위대식의 선호도 차이가 적었으나, 경위도식에 대한 출처를 찾기가 매우 어렵고 한국천문연구원(2010)은 경위대식을 사용하고 있다. 그리고 선호도 조사에서는 제외하였으나 달의 지형에서 불일치 사례인 술의 바다, 감로주의 바다는 한국천문학회(2003)가 사용하고 있고 부정적인 이미지를 희석할 수 있는 감로주의 바다가 타당하다 할 것이다.

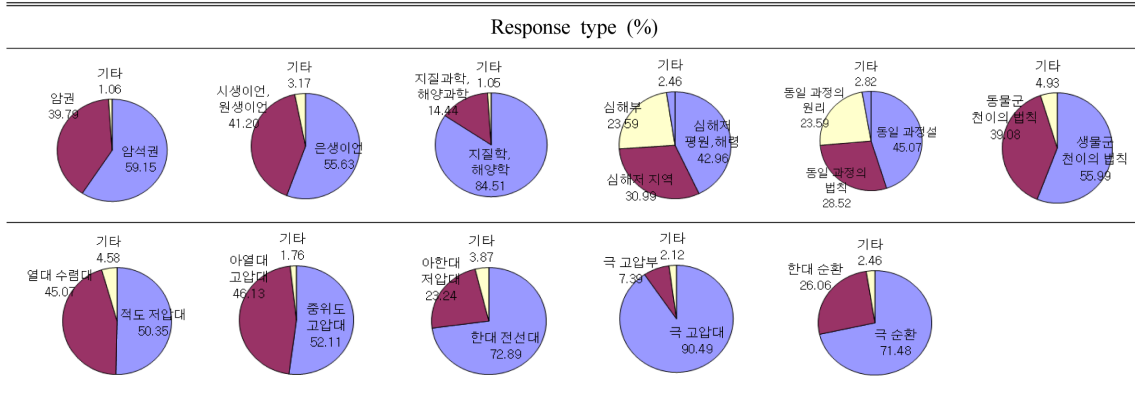
이상의 결과를 볼 때, 교육과정에서 이미 학습한 용어가 있다면 이를 확장하여 사용하거나 교과서의 기술 맥락에서 강조되는 용어, 짧은 길이의 지구과학 용어들이 선호도가 높다. 이는 학습 과정에서의 효율성을 추구하는 것으로 이해할 수 있으며, 각각의 사례별 분석과 선호도를 참고하여 지구과학 교과서에 수록되는 지구과학 용어들의 통일성을 높일 수 있을 것이다.

그룹 III: 고유명의 외래어 표기법이 다른 불일치 용어

고등학교 지구과학 교과서마다 인명, 지명 등의 고유명을 다르게 표기하고 있다. 이러한 불일치 용어는 지구과학의 특성 못지않게 국어의 표준화가 요구되는 점에서, 국립국어원의 외래어 표기법을 중심으로 대안을 모색할 수 있다. 국립국어원(2010)의 외래어 표기법에서는 표기의 원칙과 표기의 세칙, 인명과 지명 표기의 원칙을 정하고 있고, 용례 찾기에서 외래어 표기법에 맞는지 여부를 확인할 수 있게 하고 있다. 외래어 표기법을 선호도 조사 결과(Table 8)와 비교하면 다음과 같다.

고유명의 표기가 일치하지 않아 서로 다른 천체의 고유명으로 오해되는 대표적인 예는 명왕성의 위성인 charon이다. 선호도 조사에서 카론(50.00%)의 비율이 샤론보다 약간 높았는데, 국립국어원의 외래어 표기법에 의하면 카론으로 표기해야 한다. pangaea는 올바른 표기법이 판게아이며 선호도(91.20%)도 팡게아보다 높았다. zircon의 올바른 표기법인 지르콘은 저어콘보다 선호도도 높았다(71.48%). van allen belt는 선호도 조사 결과 밴 앨런대(62.68%)가 반알렌 대보다 높았으나, 외래어 표기법으로는 밴앨런대로 붙여

Table 9. Response type related to preference on discrepant terms group IV (Numbers are relative ratio)



쓰는 것이 맞다. pogson의 방정식은 포그슨(60.56%)으로 표기하는 것이 선호도, 외래어 표기법에서 모두 일치한다.

별 betelgeuse의 올바른 외래어 표기는 베텔게우스이며 베텔게우스(63.03%)의 선호도가 베텔류스, 베텔 지우스보다 높았다. 별자리로 교과서마다 목동자리와 목자자리, 쌍둥이자리와 쌍둥이자리가 각각 표기되어 있다. 국립 국어원(2010)은 표준국어대사전에서 목동자리와 목자자리를 동의어로, 쌍둥이와 쌍둥이 모두를 표준어로 수록해 놓았다. 선호도가 높은 목동자리(88.03%)와 쌍둥이자리(91.20%)로 통일할 수 있겠다. 다만 프로키온, 프록시온으로 표기되는 procyon은 프록시온(57.39%)의 선호도가 높았지만, 교사 그룹만의 선호도는 프로키온(71%)이 높았으며 프로키온이 올바른 외래어 표기임을 고려할 때, 전체의 선호도와 달리 프로키온으로 표기되어야 할 것이다.

이상에서 본 바와 같이, 프로키온을 제외한 고유명사에 대한 선호도는 외래어 표기법과 일치함을 알 수 있다. 이는 지금까지 외래어 표기법에 맞는 용어를 주로 사용하여 익숙하기 때문으로 보인다. 나아가 외래어 표기법 외에도 국립 국어원의 한글 맞춤법도 고려되어야 한다. 모든 교과서는 지구과학 용어를 띄어 쓰고 있고 지구과학사전은 대부분의 지구과학 용어를 붙여 쓰고 있다. ‘지질 시대’와 같은 띄어쓰기와 ‘지질시대’ 같은 붙여쓰기가 그 예이다. 이에 대해 전문 용어는 단어별로 띄어 씀을 원칙으로 하되 붙여 쓸 수 있다(국립국어원, 2010)는 한글 맞춤법을 고려할 때 띄어쓰기와 붙여쓰기 모두 가능하나, 중등학교의 거의 모든 교과서에서는 한글 맞춤법의 원칙인 띄어쓰기를 준수하고 있다.

**그림 IV: 다른 문헌과 배경 지식에 근거한 불일치 용어**

교과서의 불일치 용어 중에서 표현이나 표기의 차이만이 아니라 서로 다른 문헌과 배경 지식에 근거함으로써 발생한 경우도 있다. 이러한 불일치 용어들은 선호도 조사 결과와 함께 선행 연구, 학회 출판물과의 용어 비교를 통하여 대안을 모색할 수 있다. 선호도 조사 결과는 Table 9와 같다.

대표적으로 지각과 상부 맨틀의 일부를 포함하는 lithosphere는 교과서에 암권, 암석권으로 다르게 수록되어 있다. 지구과학사전은 암권과 암석권 및 판을 동의어로, 정창희(2007)는 암석권과 암판을 동의어로 사용하였으며, 한국지구과학회(1998)와 원종관 외(1998)는 암석권과 암권을 병행하여 사용하고 있다. 고등학교 교과서에서 지구 환경의 구성 요소로 대기권, 수권, 암권, 생물권을 들고 있는 바, 지구 환경의 구성 요소인 암권과 판을 구분하기 위하여 lithosphere는 암석권으로 통일할 필요가 있다. 이에 대한 선호도 조사 결과도 암석권(59.15%)이 높게 나왔는데, 이는 지구 환경의 구성 요소인 암권과 판을 뜻하는 암석권을 구분하기 위함 때문이다.

지질시대를 구분하는 가장 큰 단위인 이연은 은생이연과 현생이연으로 구분하고 있으나 일부 교과서에서는 시생이연, 원생이연, 현생이연으로 구분하고 있다. 지구과학사전은 은생이연을 수록하면서도 국제층서위원회의 새로운 지질 연대표를 소개하면서 시생이연과 원생이연을 소개하고 있다. 선호도 조사 결과 현재로는 은생이연(55.63%)에 대한 선호도가 높았다. 새로운 연구 결과에 의해 교과서의 용어도 변화하겠지만, 현재 수준에서의 공통된 이론적 배경을 근거로

삼을 필요도 있다 하겠다.

지구과학의 전통적인 분야로 지질학, 해양학을 소개한 교과서가 있는 반면 지질과학, 해양과학을 소개한 교과서가 있다. 이중 지질과학은 참고문헌이나 표준국어대사전에서도 그 출처를 찾기가 어렵다. 지구과학사전은 해양학과 해양과학을 별도로 수록하였으나 그 의미 구분이 쉽지 않았다. 이와 같은 이유로 선호도 조사 결과 해양학과 지질학(84.51%)의 선호도가 높았다. 한편 이창진(2003)은 지구과학을 암석권, 내권, 기권, 수권, 우주권으로 나누어 연구하는 지질과학, 대기과학, 해양과학, 천문학의 전통적인 학문과 각 권의 상호작용과 영향을 연구하는 종합적인 학문인 지구시스템과학(지구환경과학)으로 구분할 수 있다고 하였고, 지질과학과 해양과학은 관련 학회에서 제시했음을 밝혔다. 고등학교 교과서에서도 이를 고려하면서, 지구과학의 학문 영역을 기술함에 있어 세부 분야의 산술함이 아니라 종합적인 학문으로서의 지구시스템과학을 강조할 필요가 있다 하겠다.

해저 지형에서 대륙 주변부 이외의 지역을 통칭하여 교과서마다 심해부, 심해저 지역, 심해저 평원과 해령으로 각각 다르게 사용하고 있다. 지구과학사전은 대륙 연변, 대양저, 중앙 해령으로 한국지구과학회(1989)는 대륙 주변부, 대양저, 대양저 산맥으로 조규대 외(1993)는 대륙 주변부, 대양저 평원, 대양저 산맥으로 구분한다. 교과서의 해저 지형 단위에서는 심해저 평원과 해령을 다루므로 익숙하게 사용되는 대륙 주변부, 심해저 평원, 해령에 대한 선호도가 높았다.

교과서에서 지사 해석의 원리는 다양하게 서술되어 있다. 소개된 법칙 등의 수도 적게는 3개, 많게는 6개가 있다. 이 중 동일과정설은 동일과정의 법칙, 동일과정의 원리로도 수록되어 있다. 지구과학사전은 동일과정설, 원종관 외(1998)는 동일과정의 원리, 정창희(2007)는 동일과정의 법칙을 사용하고 있다. 또 교과서에는 동물군 천이의 법칙, 생물군 천이의 법칙이 각각 사용되고 있다. 한국지구과학회(1998)는 동물군 혹은 식물군 천이의 법칙, 원종관 외(1998)는 동물군 또는 식물군 천이의 원리, 지구과학사전은 동물군 천이의 원리, 정창희(2007)는 동물군 천이의 법칙을 사용하고 있다. 이에 대해 김찬종 외(2002)는 관련된 여러 개념들을 연결하는 포괄적이고 복잡한 아이디어를 원리로, 결코 반증될 수 없다고 믿어질 정도로 진실이라고 보이는 이론을 법칙으로, 포괄적

으로 관련된 원리들로 어떤 현상에 대한 설명을 제공하는 것을 이론이라고 보았다. 한편 김경수와 김정률(2006)은 외국의 용어 사전에 근거하여 동일과정설, 생물군 천이의 법칙 또는 생물군 변화의 법칙을 제시하였다. 선호도 조사 결과에서는 동일과정설(45.07%), 생물군 천이의 법칙(55.99%)의 선호도가 높았다. 이상을 고려하여 볼 때 명확히 원리와 법칙으로 보기 어렵다는 점과 격변설에 대비된다는 점에서 동일과정설을 사용할 수 있고, 동물군과 식물군을 포괄할 수 있다는 점에서 생물군 천이의 법칙을 사용할 수 있다고 보인다. 한편 이와 관련된 내용으로 대부분의 고등학교 지구과학 I·II 교과서는 관입의 법칙과 부정합의 법칙을 제시하고 있다. 그러나 일부 교과서와 한국교육원대 과학교육연구소(2003)는 이들 대신 절단 관계의 법칙과 포유물의 법칙을 제시하였고, 김경수와 김정률(2006)은 외국의 용어 사전에 근거하여 Law of included fragments와 Principle of contained fragments, 절단 관계의 법칙, 부정합 관계를 제시하면서 지사학의 5대 법칙이라는 용어의 부적절함을 지적하였다. 이 용어들 중 지구과학사전과 지구과학 학술용어집에는 관입의 법칙만 제시되어 있고 다른 용어들이 없는 상태이며, 지사학의 5대 법칙이 무엇인지도 분명하지 않다. 외국의 용어 사전에는 없지만 우리나라 대부분의 교과서에서 제시하고 있는 법칙의 근거를 확인하고, 5대 법칙이 있다면 다양한 지사학의 법칙 중에 무엇이 포함되는지 검토할 필요가 있다고 보인다.

이상적인 대기 순환 모델에서 불일치 용어는 다음과 같다. 교과서에서 그림으로 제시되는 대기 순환 모델의 네 지역은 각각 적도 저압대와 열대 수렴대, 아열대 고압대와 중위도 고압대, 한대 전선대와 아한대 저압대, 극 고압대와 극 고압부를 사용하고 있다. 그리고 세 순환 중에서 극에 가까운 순환은 극 순환과 한대 순환을 각각 사용하고 있다. 이에 대해 지구과학사전은 극 순환을 제외한 모든 용어를 수록하였고, 다만 적도 저압대는 무역풍이 수렴하는 지역이고 열대 수렴대는 무역풍이 수렴하는 열대 해양지역이라고 하였다. 한국지구과학회(1998)는 적도 수렴대, 아열대 고압대, 중위도 저압대, 극 세포를 사용하고 민경덕(2006)은 적도 저기압대와 적도 무풍대, 아열대 고압대, 극 고기압, 극 세포를 사용하였다. 선호도 조사 결과 적도 저압대(50.35%), 중위도 고압대(52.11%), 한대 전선대(72.89%), 극 순환(71.48%), 극 고압

대(90.49%)의 비율이 높았다. 3세포 순환 모델에서 각각의 세포가 순환인지 세포인지를 판단하여 통일하고, 네 지역의 기압대를 지칭하는 용어를 지리적 위치로 나타낼지 기후 구분으로 나타낼지를 판단하여 통일할 필요가 있다. 선호도 조사 결과에서는 3세포를 순환으로 지칭하고, 지리적 위치로 기압대를 지칭하는 용어에 대한 선호도가 높았다.

이상의 결과를 볼 때 서로 다른 문헌과 배경 지식에 의해 생긴 불일치 용어의 대안 탐색은 관련된 선행 연구와 학회의 출판물 및 선호도를 종합적으로 고려할 필요가 있다. 한편, 새로운 연구 성과들은 학회의 지구과학사전 등에 반영해나갈 필요가 있으며, 동의어를 모두 수록함에 있어서도 중심이 되는 용어를 강조하는 것도 고려할 수 있을 것이다.

불일치 용어는 아니지만 용어의 선정 기준이 달라 학습에 혼란이 발생하는 사례도 있다. 해류도에서 아프리카 동쪽에는 모잠비크 해류가 표시된 교과서도 있고 아굴라스 해류가 표시된 교과서도 있다. 지구과학사전은 아굴라스 해류를 모잠비크 해류에서 발원한 난류로 대표적인 서안 경계류라 설명하고 있다. 해류도에 표기되는 해류의 기준이 규모인지 해류의 특성인지 분명해질 필요가 있다. 역시 해류도에서 동오스트레일리아 해류와 서오스트레일리아 해류는 그 특성이 다르므로 일부 고등학교 교과서처럼 오스트레일리아 해류로 표기하면 학습자에게 혼란을 줄 수 있다. 또한 비슷한 그림과 내용을 설명하면서 마그마의 분화 작용, 분별 결정 작용, 결정 분화 작용을 각기 사용함으로써 동일한 의미를 갖는 용어로 오해될 소지도 있다. 화성암의 조직과 관련한 용어의 오류 및 불일치에 대한 대안은 고정선 외(2008)가 이미 제안하였다. 그리고 천문 단원에서 우주의 반지름이라는 용어는 우주를 중심이 있는 구로 가정하게 한다는 점에서, 우주의 크기로 수정될 필요가 있다.

한편, 동일한 용어를 사용하면서도 그 용어의 정량적 범위가 다른 사례들로 교과서마다 허블 상수의 값, 태양 채층의 두께, 별의 스펙트럼형에 따른 온도, 지구 내부 전이대의 위치가 각각 다르게 제시되어 있다. 화산쇄설물의 분류 기준에서 화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴, 화산탄 등의 정의를 통일하여야 한다. 지질 시대의 정의, 지질 시대의 기준 시점 등도 일정한 기준이 필요한 것으로 보인다. 해저 지형별 수심과 경사도 다르게 기술되고 있으며 해상에서 경각의 크기도 다양하게 제시되어 있다. 이러한 사례

들은 지구과학 교과서에 수록된 용어들의 정량적 범위가 통일되어야 함을 알려준다.

## 결론 및 제언

본 연구는 현재 고등학교 지구과학 I·II 교과서에서 사용되고 있는 지구과학 용어의 통일성을 조사하여 불일치 용어에 대한 대안을 모색하였다. 이를 위하여 고등학교 교과서에서 불일치 용어를 선정하고 선호도를 조사하여 분석하였으며, 선호도 조사 결과와 외래어 표기법 및 선행 연구에 기반하여 불일치 용어에 대한 대안을 모색하였다.

그 결과 첫째, 고등학교 지구과학 I·II 교과서마다 같은 의미의 용어들을 서로 다르게 제시하는 불일치 용어가 다수 나타난다. 불일치 용어는 본 연구에 사용된 대학교 수준의 참고문헌에서도 다수 나타날 뿐만 아니라 새로운 불일치 용어가 추가되기도 한다. 다수의 불일치 용어는 교수 학습 과정에서 필요 이상의 학습량을 요구하게 되고 혼란의 원인이 되며, 지구과학의 학문적 발전 과정에서도 장애가 될 수 있다.

둘째, 고등학교 교육과정의 참여자들은 의미 전달이 분명하고 이전에 경험한 학습과 연관이 있는 지구과학 용어를 선호하였다. 광물의 쪼개짐이나 안전반원처럼 그 의미가 쉽게 전달될 수 있는 우리말 용어나 생활 언어와 가까운 한자 용어의 선호도가 높았다. 또한 조력 에너지와 서안 경계류처럼 이전에 학습한 경험이 있는 용어를 확장하여 사용하거나 교과서의 기술 맥락에서 대표성이 있는 용어를 선호하는 경향이 있다.

셋째, 고등학교 교과서에서의 고유명 표기는 카론이나 판게아 등과 같이 외래어 표기법에 맞아야 하며, 서로 다른 문헌과 배경 지식으로 인한 불일치 용어는 선호도 조사 결과와 학회의 발간물 및 선행 연구 결과를 종합적으로 검토함으로써 통일적인 용어를 모색할 수 있다.

넷째, 교과서에서 같은 의미로 사용되는 다른 용어는 아니지만 학생들에게 혼란을 주는 용어도 있다. 아굴라스 해류와 모잠비크 해류처럼 교과서에 수록할 용어를 선정하는 과정에서 일관된 기준이 설정되지 않아 서로 다른 용어가 수록되거나, 화산쇄설물의 분류 기준처럼 통일적으로 사용하고 있는 용어일지라도 그 정량적 범위가 다른 용어들이 수록되어 있다.

이를 바탕으로 고등학교 지구과학 교과서에서 지구과학 불일치 용어의 대안과 관련된 제언을 하면 다음과 같다.

먼저 고등학교 교과서에서 불일치 용어의 사용이 미치는 영향을 인식하고, 고등학교 교과서에서 지구과학 용어의 통일성을 높이려는 노력을 기울일 필요가 있다. 교과서의 집필과 상시 수정 과정에서 활용되는 편수 자료에서 용어의 통일을 위한 기준을 제시할 수 있을 것이다. 새로운 학문적 성과에 따른 지구과학사전의 개정 과정에서 통일된 용어와 동의어의 구분이 이루어진다면 교과서 용어의 통일에 도움이 될 것으로 보인다.

지구과학 교과서의 용어를 통일함에 있어서는 의미 전달이 분명하고 이전 학습 경험과 연관이 있으며, 교과서의 기술 맥락에 적합한 용어들로 통일될 필요가 있다. 이를 위해 교수 학습 과정에 직접 참여하고 있는 이들의 선호 경향을 참고할 수 있을 것이다. 또한 통일된 지구과학 용어는 지구과학사전 등 학계에서 공인되고 있는 지식 내용과 용어에 근거하여야 하고, 외래어 표기법 및 맞춤법도 고려될 필요가 있다. 그리고 교과서에 수록될 용어를 선정하는 과정에서는 일관된 기준이 설정되어야 하며, 통일된 용어일지라도 용어에 해당하는 정량적 범위는 동일하게 제시되어야 한다.

교과서의 내용이 표현되는 용어를 교과서마다 각기 다르게 사용하는 상황에서, 통일된 과학 용어의 사용은 교수 학습 참여자가 공유된 의미를 형성하는데 도움이 될 것으로 기대된다. 또한 과학 용어의 어려움이 과학 학습에 장애물이 될 수 있는 상황에서, 학습자의 선호도를 고려한 과학 용어로 통일하여 사용하는 것은 교수 학습 과정에서 용어로 인한 과학 학습의 어려움을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

특히 새로운 교육과정의 교과서 집필 과정에서는 용어 사용의 기준이 될 수 있는 연구가 선행될 필요가 있다. 기존 용어의 사용과 새로운 용어의 추가 과정에서, 교과서의 용어를 통일하기 위한 합의된 기준과 절차를 마련하는 것이 필요하다고 보인다. 전문가들의 합의 정도 및 학습자의 수준을 고려한 용어의 통일된 사용은 적절한 학습의 양 유지와 용어에 대한 혼란 해소에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## 사 사

논문 심사와 함께 논문의 부족한 부분을 세심하게 지적해 주신 익명의 세 분 심사자께 깊이 감사드립니다.

## 참고문헌

- 경제복, 윤일희, 이경훈, 김기룡, 황원기, 이기영, 2005a, 지구과학 I. 중앙교육진흥연구소, 서울, 267 p.
- 경제복, 윤일희, 이경훈, 김기룡, 황원기, 이기영, 2005b, 지구과학 II. 중앙교육진흥연구소, 서울, 347 p.
- 고은주, 1998, '공통과학' 교과서의 한글표기, 한자표기 및 순우리말 과학용어에 대한 이해도 연구. 숙명여자대학교 교육학석사학위논문, 69 p.
- 고정선, 윤성호, 한정수, 2008, 고등학교 지구과학 II 교과서에서 화성암의 조직에 대한 용어 분석. 한국지구과학회지, 29, 305-314.
- 국동식, 2002, 온실효과에 대한 고등학교 공통과학교과서 분석. 한국지구과학회지, 23, 455-460.
- 국립국어원, 2010, <http://www.korean.go.kr> (검색일: 2010. 7. 20.)
- 기상청, 2010, <http://web.kma.go.kr> (검색일: 2010. 7. 30.)
- 김경수, 김정률, 2006, 고등학교 과학 교사들의 지질 시대 관련 개념들에 대한 이해: 중등 교과서와 지도서를 중심으로. 한국지구과학회지, 27, 32-48.
- 김양진, 박승재, 1997, 중학교 과학 교과서의 "힘과 운동" 단원 용어 분석. 한국과학교육학회 정기총회 및 제31차 학술논문발표회, p. 43.
- 김정애, 노석구, 2003, 제7차 교육과정에 따른 초등학교 3, 4학년 과학 교과서의 체제와 내용에 대한 인식 조사. 한국초등과학교육학회지, 22, 37-50.
- 김찬중, 구자욱, 김경진, 김상달, 김중희, 김희수, 명전옥, 박영신, 박정웅, 신동희, 신명경, 오필석, 이기영, 이양락, 이은아, 이효녕, 정진우, 정철, 최승언, 2008, 지구과학 교재 연구 및 지도. 자유아카데미, 파주, 542 p.
- 김찬중, 채동현, 임채성, 2002, 과학교육학개론. 도서출판 북스힐, 서울, 546 p.
- 김희수, 정남식, 신동원, 박정웅, 이정식, 한홍열, 박용선, 2005, 지구과학 I. 천재교육, 서울, 247 p.
- 김희수, 정남식, 신동원, 박정웅, 이정식, 한홍열, 박용선, 2008, 지구과학 II. 천재교육, 서울, 300 p.
- 맹승호, 이정아, 김찬중, 2007, 지구과학 논문과 지구과학 교과서 텍스트의 과학 언어적 특성 비교. 한국과학교육학회지, 27, 367-378.
- 민경덕, 강인식, 김경의, 김영섭, 김유근, 문영수, 변희룡, 안중배, 윤일희, 이광목, 이광호, 이동규, 이재규, 이태영, 이화운, 임규호, 전종갑, 정영근, 정형빈, 최효, 2002, 대

- 기과학개론. 시그마프레스, 서울, 404 p.
- 박희무, 2004, 학습자 특성에 따른 지구과학 관련 영역의 한자 과학용어에 대한 이해 수준 분석. 한국교원대학교 석사학위논문, 195 p.
- 백경은, 2000, 고등학교 물리 II 교과서에 수록된 물리용어에 대한 선호도 및 이해도 조사. 순천대학교 석사학위논문, 82 p.
- 신명환, 맹승호, 김찬중, 2010, 초·중등 과학 교과서 화산과 지진 관련 단원 글의 언어 구조 비교 분석. 한국지구과학회지, 31, 36-50.
- 오강호, 고영우, 유석태, 2004, 국민공통기본교육과정 과학과의 해양영역에 관련된 용어 및 탐구의 연계성 분석. 한국지구과학회지, 25, 576-585.
- 우종욱, 정진우, 위수민, 임청환, 홍성일, 이석형, 2008, 지구과학 I. 교학사, 서울, 221 p.
- 우종욱, 정진우, 위수민, 임청환, 홍성일, 이석형, 2005, 지구과학 II. 교학사, 서울, 303 p.
- 원종관, 이하영, 지정만, 박용안, 김형식, 김정환, 1998, 地質學原論. 도서출판 祐成, 서울, 662 p.
- 이규석, 이창진, 김정률, 이용준, 강진철, 김재현, 2004a, 지구과학 I. 대한교과서, 서울, 247 p.
- 이규석, 이창진, 김정률, 이용준, 강진철, 김재현, 2004b, 지구과학 II. 대한교과서, 서울, 335 p.
- 이문원, 전성용, 권석민, 진만식, 신석주, 임부철, 2004, 지구과학 I. 금성출판사, 서울, 283 p.
- 이문원, 전성용, 권석민, 진만식, 신석주, 임부철, 2009, 지구과학 II. 금성출판사, 서울, 391 p.
- 이상현, 1999, 중학교 과학 교과서에 수록된 물리용어 조사 및 물리학용어집의 새 물리용어와의 선호경향 분석. 순천대학교 석사학위논문, 86 p.
- 이정선, 김정률, 1999, 지구과학 교과서의 화석 관련 내용 분석에 관한 연구. 한국지구과학회지, 20, 151-155.
- 이창진, 2003, 지구과학의 정체성과 학문 분류. 한국지구과학회지, 24, 650-656.
- 정진우, 우종욱, 김찬중, 임청환, 이연우, 소원주, 정남식, 이경훈, 이항로, 홍성일, 윤선진, 정철, 박진홍, 1999, 지구과학교육론. 교육과학사, 서울, 419 p.
- 정진우, 정재구, 박희무, 2004, 한자로 된 지구과학 용어에 대한 고등학생의 이해 수준. 한국지구과학회지, 25, 303-314.
- 정창희, 2007, 地質學概論. 博英社, 서울, 642 p.
- 조규대, 이재철, 허성희, 1993, 해양학 개론. 태화출판사, 서울, 288 p.
- 조영삼, 2004, 고등학교 지구과학 I '살아있는 지구-지각변동' 단원의 용어 비교 분석. 공주대학교 석사학위논문, 42 p.
- 최행임, 이효녕, 조현준, 2008, 10학년 과학 교과서 지구과학 용어 분석. 한국지구과학회지, 29, 363-371.
- 한국과학창의재단, 2010, <http://www.kofac.or.kr> (검색일: 2010. 7. 30.)
- 한국교원대학교 과학교육연구소, 2003, 고등학교 고급 지구과학. 지학사, 서울, 341 p.
- 한국교육과정평가원, 2010, <http://www.kice.re.kr> (검색일: 2010. 7. 20.)
- 한국지구과학회, 1998, 지구과학개론. 교학연구사, 서울, 818 p.
- 한국지구과학회, 2003, 지구과학 학술용어집. 시그마프레스, 서울, 405 p.
- 한국지구과학회, 2009, 지구과학사전. 북스힐, 서울, 1235 p.
- 한국천문연구원, 2010, <http://astro.kasi.re.kr> (검색일: 2010. 7. 30.)
- 한국천문학회, 2003, 천문학용어집. 서울대학교출판부, 서울, 308 p.
- 허창희, 박병훈, 정성표, 김병국, 2004, 지구과학 I. 지학사, 서울, 255 p.
- 허창희, 박병훈, 정성표, 김병국, 2005, 지구과학 II. 지학사, 서울, 335 p.
- Ahrens, C.D., 2005, Essentials of Meteorology. 민경덕 역, 대기환경과학. 시그마프레스, 서울, 404 p.
- Cho, H.H., Kahle, J.B., and Nordland, F.H., 1985, An investigation of high school biology textbooks as sources of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics. Science Education, 69, 707-719.
- Fang, Z., 2006, The language demands of science reading in middle school. International Journal of Science Education, 28, 491-520.
- Fraknoi, A., Morrison, D., and Wolff, S., 1997, Voyages through The Universe. 윤홍식, 민영기, 이시우, 홍승수, 강용희, 이형목, 김용하, 권석민, 김용기 역, 우주로의 여행. 청범출판사, 서울, 595 p.
- Karttunen, H., Kroger, P., Oja, H., Poutanen, M., Donner, K.J., 2008, Fundamental astronomy. 강혜성, 김성수, 민영기, 윤홍식, 이수창, 장현영, 홍승수 역, 기본 천문학. 시그마프레스, 서울, 588 p.
- Meyerson, M.J., Ford, M.S., Jones, W.P., and Ward, M.A., 1991, Science vocabulary knowledge of third and fifth grade students. Science Education, 75, 419-428.
- Mortimer, E.F. and Scott, P.H., 2003, Meaning making in secondary science classrooms. Open University Press, Berkshire, England, 141 p.
- Wellington, J. and Osborne, J., 2001, Language and literacy in science education. Open University Press, Buckingham, England, 152 p.
- Zeilik, M., Gregory, S.A., and Smith, E., 1992, Introductory astronomy and astrophysics. 유경로, 현정준, 윤홍식, 이시우, 홍승수, 이상각, 최승언 역, 천문학 및 천체물리학 서론. 대한교과서, 서울, 682 p.

2010년 9월 12일 접수

2010년 11월 9일 수정원고 접수

2010년 12월 19일 채택