

교과서에서 사용하는 퇴적물의 입도에 대한 한국어 용어의 검토

김 정 룰*

한국교원대학교 지구과학교육과, 363-791, 충청북도 청원군 강내면 태성탑연로 250

Review on the Korean Terms of Sediment Grain Size Demonstrated in the Textbooks

Jeong Yul Kim*

Department of Earth Science Education, Korea National University of Education, Chungbuk 363-791, Korea

Abstract: The Korean terms of sediment grain size demonstrated in the 30 textbooks of elementary, middle, and high schools and university levels are compared and reviewed, and the problems of its use and alternative terms are proposed. The Korean terms of sediment grain size shown in the most textbooks are the translated terms of the Udden-Wentworth grade scale, and the different terms have been used in these textbooks. In the case of gravels, granule, cobble, and boulder have commonly been translated as *wangmorae* (king sand), *janjagal* (fine gravel), *wangjagal* (king gravel), and *pyoryeog* (drift gravel) or *georyeog* (large gravel), respectively. However, it is regarded to be reasonable that they are termed as *janjagal*, *jungjagal* (medium gravel), *keunjagal* (large gravel), and *wangjagal*, respectively. Adjectives such as ‘*maeu goun*’ (very fine), ‘*goun*’ (fine), ‘*junggan*’ (medium), ‘*gulgeun*’ (coarse), and ‘*maeu gulgeun*’ (very coarse), attached with each sediment name seem to be suitable to terms for sediments smaller than gravels. Silt has been commonly termed as *misa* (fine sand) in many textbooks, but it may be appropriate that silt is expressed as silt. Finally, mud, which is a mixture of silt and clay, should be named *ito* (mud) as shown in several textbooks including Dictionary of Korean Earth Science, though mud has been frequently termed as *jinheug* (slush or watery soil) in the most of textbooks for elementary and middle school students, and some high school and university textbooks.

Keywords: sediments, grain size, Korean terms, textbooks

요 약: 30종의 초·중·고 및 대학교 교과서에 나타난 퇴적물의 입도에 대한 한국어 용어를 비교·검토하고 문제점과 대안을 제시하였다. 교과서에 나타난 퇴적물의 입도에 대한 한국어 용어는 거의 모두 Udden-Wentworth의 분류를 번역한 것으로, 교과서마다 다른 용어를 사용하고 있다. 자갈은 여러 교재에서 왕모래, 잔자갈, 왕자갈, 및 표력 또는 거력으로 나타내고 있으나, 이들은 각각 잔자갈(*granule*), 중자갈(*pebble*), 큰자갈(*cobble*), 및 왕자갈(*boulder*)로 나타내는 것이 적절한 것으로 생각한다. 자갈보다 작은 퇴적물은 ‘매우 고운’, ‘고운’, ‘중간’, ‘굵은’, 및 ‘매우 굵은’이라는 형용사를 각 퇴적물 이름 앞에 붙여서 표현하는 것이 적합한 것으로 생각된다. silt는 여러 교재에서 미사로 나타내고 있으나 실트로 표현하는 것이 적당하다고 판단된다. 실트와 점토의 혼합물인 mud는 대부분의 초등학교와 중학교, 그리고 일부 고등학교와 대학교 교과서에서 진흙으로 표현하고 있으나 한국지구과학 사전 등을 포함한 여러 교과서에서 쓰고 있는 바와 같이 이토(泥土)로 나타내는 것이 적당하다고 생각한다.

주요어: 퇴적물, 입도, 한국어 용어, 교과서

서 론

퇴적암은 육지 표면적의 약 66%를 차지하며(Blatt and Jones, 1975), 해양지의 대부분은 퇴적물과 퇴적

암으로 덮여 있는 것으로 알려져 있다(Raymond, 2002). 바다의 면적이 지구 표면적의 약 70%인 점을 고려하면, 지구 표면적의 거의 대부분은 퇴적물과 퇴적암으로 덮여있는 것으로 여겨진다(Prothero and Schwab, 1996).

퇴적암은 암석 형성에 작용한 우세한 과정을 기준으로 쇄설성 퇴적암, 유기적 퇴적암, 생화학적 퇴적

*Corresponding author: kimjy@knue.ac.kr
Tel: +82-43-230-3720
Fax: +82-43-232-7176

암, 화학적 퇴적암 등으로 세분된다. 여러 가지 퇴적암 중에서 사암, 셰일 및 석회암은 모든 퇴적암의 약 95% 이상을 차지한다(Pettijohn, 1975). 이들 암석의 상대적 분포 비율은 학자들마다 차이가 크나 대체로 셰일, 사암, 석회암의 순서를 나타내는 것으로 알려져 있다(e.g., Garrels and Mackenzie, 1971).

퇴적암은 지구의 환경 변화와 생물의 역사를 이해하는 데 중요하며, 쇄설성 퇴적물과 퇴적암의 입도는 운반과 퇴적 과정, 기원지 및 퇴적 환경을 해석하는 데 매우 중요한 정보를 제공한다. 우리나라에서 학생들이 공부하고 있는 지구과학 또는 지구과학 관련 여러 교재는 퇴적물과 퇴적암의 입도에 대한 내용을 다루고 있으며, 이들은 주로 Sedimentary Rocks (Pettijohn, 1975), Origin of Sedimentary Rocks (Blatt et al., 1980), Sedimentology, Process and Product (Leeder, 1982), Petrology, the Study of Igneous, Sedimentary, Metamorphic Rocks (Raymond, 2002), Sedimentary Geology (Prothero and Schwab, 1996), 및 Sedimentary Petrology (Tucker, 2001) 등의 외국 교재와 신지질학 개론(정창희, 1970)과 지질학 개론(정창희, 1986) 등에서 용어를 직접 또는 간접적으로 번역하여 설명하였다.

연구자들이 갖는 어려움 중의 하나는 정확한 의미를 전달할 적절한 용어를 선택하는 일이며, 전문 용어의 올바른 번역은 학문적 의사소통과 교류 그리고 후학들과 일반인들의 이해를 돕기 위해서 필요한 것이다. 그러나 번역이 바르지 못한 경우 혼란을 초래할 가능성이 높다(김정률, 2009). 그러므로 학술적인 용어의 통일은 학술 교류에 있어 혼돈을 최소화하고 그 의미를 정확하게 전달하기 위한 기초가 되기 때문에 학문의 발전을 위해서는 필수적으로 요구된다(김정률과 진영필, 1994).

지구과학 분야에서 용어의 비교 검토에 대한 연구로는 남북한 지질학 용어의 비교 분석(김정률과 최근수, 2003), 지질 시대 관련 용어의 비교(김경수와 김정률, 2006), 교과서에 나타난 척추동물 발자국 관련 용어의 검토(김정률, 2009), 남북한 기상학 분야 용어(홍정민과 정영근, 2006), 지구과학 용어에 대한 고등학생의 이해 수준(정진우 외, 2004), 화성암의 조직에 대한 용어 분석(고정선 외, 2008), 교과서 불일치 용어의 대안 탐색(최승언 외, 2010), 광물과 암석 용어의 어원에 대한 국제 비교 연구(이창진 외, 2011) 등이 있다. 한국지구과학회에서 편찬한 지구과학 학술

용어집(한국지구과학회, 2003)과 지구과학 사전(한국지구과학회, 2009)은 전반적인 지구과학 관련 용어의 기준을 제시한 것으로 생각된다.

그러나 기존 연구는 주로 고등학교 지구과학 교과서와 남북한 지구과학 용어를 비교 검토한 것이며, 퇴적물의 입도에 대한 용어를 비교 검토한 연구는 지금까지 수행된 바 없다. 또한 특정 분야의 용어에 대한 초·중·고 및 대학교 교과서를 종합적으로 비교 검토한 연구는 이루어진 바 없다.

이 연구의 목적은 현재 우리나라에서 사용되고 있는 초·중·고 및 대학교 교과서에 나타난 퇴적물의 입도에 대한 용어를 비교 검토하는 데 있다. 연구의 의도가 선행 연구자들의 오류를 지적하기 위한 것이 아니라 어린이와 학생 및 후학들을 위해 교육적으로 적절한 용어가 무엇인지를 검토하기 위해 연구가 수행되었음을 밝혀둔다.

퇴적물의 입도 구분 및 용어

퇴적물의 입도는 퇴적암을 역암, 사암 및 셰일 등으로 세분하는 기준이 된다. 입도와 입도의 균질성 또는 분급은 운반 매체에 따라 큰 영향을 받으며, 기원지로부터의 거리에 따라 변한다. 입도와 분급은 퇴적학자들에게 가장 중요한 자료 중의 하나이다(Pettijohn, 1975).

만약 퇴적물을 구성하는 입자가 모두 구형이라면 그들의 크기를 정의하거나 결정하는 데 특별한 어려움이 일어나지 않을 것이다. 그러나 대부분의 퇴적물은 구형이 아니며, 흔히 매우 불규칙한 형태를 이룬다. 따라서 퇴적물 입자의 크기를 정확하게 측정하는 것은 쉽지 않다. 입자 크기 즉 입도를 측정하는 방법으로는 직접 측정하는 방법과 간접적으로 측정하는 방법이 있으며, 직접 측정하는 방법은 흔히 자갈 정도의 크기를 갖는 입자에서 가능하다. 직접 측정하는 방법은 최대 단면적을 이루는 입자의 경계를 지나는 직사각형의 장경(long diameter)과 중경(intermediate diameter) 그리고 이에 직각인 입자의 경계를 직각으로 지나는 사각형의 높이에 해당하는 단경(short diameter)을 측정하여 입자의 크기를 나타낸다(Griffiths, 1967). 실질적으로 입자의 직경은 다양한 방법으로 간접적으로 측정하며 측정하는 방법에 따라서 측정 결과가 조금씩 다르다. 고화되지 않은 퇴적물은 흔히 체(sieve)나 침강 속도를 이용하여 입자의 크기를 측정

하며, 고화된 퇴적암은 박편에 나타난 입자의 단면의 크기를 측정한다.

이러한 이유로 사용자에 따라서 측정된 입자의 크기를 나타내는 용어의 의미가 상당히 다를 수 있기 때문에 표준화된 용어가 필요하다. 실제로 토목기술 학자와 토양학자, 지형학자, 그리고 지질학자들은 각각 서로 다른 입도 분류 방법과 용어를 사용하고 있다. 또한 퇴적학자들 사이에서도 국제적으로 통일된 의견을 갖고 있지 않으며, 유럽의 용법은 북아메리카에서 주류를 이루는 것과 다르다. 이러한 차이는 자갈과 모래, 모래와 실트 및 실트와 점토의 경계를 나타내는 크기가 학자들에 따라서 서로 다름을 보면 쉽게 알 수 있다. 즉 자갈과 모래의 경계는 5, 2, 1 mm 등으로, 모래와 실트의 경계는 0.2, 0.125, 0.0625, 0.05 mm 등으로, 실트와 점토의 경계는 0.005, 0.0039, 0.002 mm 등으로 학자들마다 다르게 주장되어 왔다(e.g., Atterberg, 1905; Udden, 1914; Wentworth, 1922; Pettijohn, 1975; Friedman and Sanders, 1978; Blatt et al., 1980).

모래를 중심으로 하여, 이보다 큰 자갈과 이보다 작은 실트와 점토를 각각 몇 개로 세분하느냐의 문제는 학자에 따라 다르며, 따라서 입도 구분이 학자가 쓴 교재에 따라 다르게 나타난다. 흔히 두 개로 나누는 경우에는 fine와 coarse, 세 개로 나누는 경우에는 fine, medium, coarse, 네 개로 나누는 경우에는 very fine, fine, coarse, very coarse, 다섯 개로 세분하는 경우에는 very fine, fine, medium, coarse, very coarse로 구분하고 있다. 한가지 예를 들자면, 5개로 세분된 모래처럼, pebble를 5개로 구분하여 granule을 very fine pebble로, 실트를 5개로 구분하여 1/256-1/512 mm(즉 0.004-0.002 mm) 크기의 입자를 very fine silt로 구분하는 퇴적학자도 있다(Friedman and Sanders, 1978). Blair and McPherson(1999)은 boulder보다 큰 4,096 mm 이상의 입자에 block이라는 명칭을 부여한 바 있다.

북아메리카의 학자들에 의해 일반적으로 수용되고 있는 표준 입도 분류는 Udden(1898, 1914)에 의하여 제안된 것으로부터 출발하였다. Udden은 자갈, 모래, 실트 및 점토를 각각 2, 1/8, 1/128 mm를 경계로 구분하고, 각각을 네 개로 세분하였다(자갈은 32 mm를 경계로 gravel과 boulder로 구분함). Wentworth(1922)는 Udden의 입도 분류를 수정하였으며, 이는 Udden-Wentworth 입도 분류 척도로 알려지게 되었다.

Krumbein(1938)에 의하여 제안된 ϕ 척도가 적용된 이후 Udden-Wentworth 입도 분류 척도는 지질학자와 수문학자 및 퇴적학자들에게 보편적인 입도 분류 척도로 이용되고 있다. 우리나라의 대부분 초·중·고 및 대학 교재에서는 외국의 경우에서와 같이 Wentworth(1992) 척도 또는 Udden-Wentworth 척도를 퇴적물 입도 분류의 기준으로 이용하고 있다.

교과서의 선정

이 연구에서는 주로 퇴적물의 입도 분류에 관련된 내용을 다루고 있는 우리나라의 초등학교, 중학교, 고등학교 및 대학의 30종류 교과서를 용어 검토 대상으로 선정하였다. 초등학교에서는 4학년 2학기의 「과학」에서, 중학교에서는 「과학 I」에서, 그리고 고등학교에서는 「지구과학 II」에서 퇴적물과 퇴적암의 종류를 다루고 있다. 본 연구에서는 국정 교과서인 초등학교 「과학 4-2」, 「과학 I」 3종류 및 「지구과학 II」 5종류의 교과서를 선정하여 용어를 검토하였다.

검토한 대학 교과서는 18종류이며, 이들은 일반지구과학, 일반지질학, 퇴적암석학, 퇴적학 및 해양학 관련 도서이다. 이들 교재 이외에 지질학 사전(양승영, 1998), 남북한 과학기술 용어집(지질학)(박택규와 장호완, 2004)과 영한지질사전(오수인 외, 1993, 지질출판사, 북경)을 검토 교재로 선정하였다. 한국지구과학회 편 지구과학 학술용어집(한국지구과학회, 2003)과 지구과학 사전(한국지구과학회, 2009)을 참고하였으며, 영어 교재로는 Pettijohn(1975), Friedman and Sanders(1978), Chamley(1990), Prothero and Schwab(1996), 및 Tucker(2001) 등을 참고하였다.

Table 1은 본 연구에서 퇴적물의 입도 분류에 대한 용어를 검토한 교재를 나타낸 것이다.

용어의 검토

퇴적물의 상대적 크기

자갈, 모래, 실트 등의 퇴적물은 크기에 따라서 각각 세분된다. 영어로는 대체로 coarse와 fine으로 입자 크기를 상대적으로 표현하며, 여기에 very를 붙여 세분하고, medium을 중간에 넣기도 한다.

coarse는 굵은(粗)을 나타내며 fine은 고운 또는 미세한을 나타낸다. 사전적으로 ‘굵다’는 부피나 둘레가 늘지 않거나 살쪼고 작지 않다는 의미로 ‘잘다’ 또

Table 1. List of textbooks reviewed for the Korean terms of sediment grain size

저자(연도)	제목	출판사
정창희(1970)	신지질학개론	박영사
정창희(1986)	지질학개론	박영사
오수인 외(1993)	영한지질사전	지질출판사, 북경
이용일(1994)	퇴적암석학	도서출판 우성
조성권 외(1995)	퇴적학	도서출판 우성
양승영(1998)	지질학 사전	교학연구사
원종관 외(1998)	지질학 원론	도서출판 우성
박수인 외(1999)	생동하는 지구	시그마프레스
정공수와 김정률(1999)	퇴적암석학	시그마프레스
박용안(2000)	바다의 과학	서울대학교 출판부
강효진 외(2002)	해양학	시그마프레스
경제복 외(2003)	지구과학 II	중앙교육진흥연구소
김희수 외(2003)	지구과학 II	천재교육
이규석 외(2003)	지구과학 II	대한교과서
이문원 외(2003)	지구과학 II	금성출판사
이태욱 외(2003)	지구과학 II	교학사
박택규와 장호완(2004)	남북과학기술용어집(지질학)	한국과학단체 총연합회
최덕근(2004)	지구의 이해	서울대학교 출판부
한국지구과학회(2005)	지구과학개론	교학연구사
대학지구과학연구모임(2006)	지구과학의 이해	청문각
유강민과 우경식(2007)	퇴적암의 이해	한국학술정보(주)
김규환(2009)	행성지구학	시그마프레스
조석주 외(2009)	지구의 이해	시그마프레스
추효상(2009)	환경해양학	전남대학교 출판부
복완근 외(2010)	과학 I	지학사
이대형 외(2010)	과학 4-2	금성출판사
이준용 외(2010)	과학 I	비유와 상징
전동렬 외(2010)	과학 I	대한교과서
함세영 외(2009)	지질환경과학	시그마프레스
정창희 외(2011)	지질학	박영사

는 ‘가늘다’의 반대말이다. 또한 ‘굵다’는 가루 같은 것이 굵지 아니하다는 의미로 ‘굵다’의 반대말이다.

fine sand는 여러 교재에서 고운 모래 또는 가는 모래로 나타내고 있다. ‘가늘다’는 말 중에는 자디잘다는 의미가 있으나 날씬하다는 뜻이 더욱 강한 의미를 지닌 느낌을 가지므로 ‘잘다’ 또는 ‘작다’라는 의미를 지닌 ‘굵다’에서 온 고운을 쓰면 좋을 것이다. 따라서 fine sand는 작은 모래라는 의미의 고운 모래(양승영, 1998)라는 용어가 적절한 것으로 생각된다. coarse sand는 굵은 모래(양승영, 1998)로 번역되어 있다. 따라서 ‘매우 고운’, ‘고운’, ‘중간’, ‘굵은’, ‘매우 굵은’을 해당 퇴적물 이름에 붙여 쓰면 될 것이다.

fine sand와 coarse sand를 세립 모래와 조립 모래로 나타내는 경우가 많다(이용일, 1994; 조성권 외, 1995; 한국지구과학회, 2005; 정공수와 김정률, 1999; 박용안, 2000; 유강민과 우경식, 2007). 그러나 세립

과 조립은 각각 고운 입자(fine grain)와 굵은 입자(coarse grain)라는 의미이므로, 고운 입자 모래와 굵은 입자 모래라는 의미의 세립 모래와 조립 모래라는 용어는 중복의 의미가 포함되어 적절하지 않은 것으로 생각된다. 조립사 또는 세립사(원종관 외, 1998)와 같은 표현도 이와 같다.

그러나 고화된 퇴적암의 경우에는 fine-grained, coarse-grained 등으로 입도를 표현한다. 따라서 사암의 경우에는 fine-grained sandstone을 세립질 사암(또는 고운 입자 사암), coarse-grained sandstone을 조립질 사암(굵은 입자 사암)으로 나타낸다.

자갈의 입도 분류

크기가 2 mm 이상인 자갈은 입도에 따라 4종류로 분류되며, 분류된 각각의 이름은 교재에 따라서 다르

다. Table 2에서와 같이 Wentworth(1922)가 제안한 크기가 2-4 mm인 퇴적물 granule은 왕모래, 잔자갈, 또는 가는 자갈 등으로 표현되어 있다. 왕모래 또는 왕자갈에서 사용되는 ‘왕(王)’은 사전적인 의미로 같은 종류 중에서의 우두머리로 형체가 특히 거대한 것을 뜻하는 말이다. 따라서 왕모래는 모래 중에서 특히 큰 모래를, 왕자갈은 자갈 중에서 특히 큰 자갈을 뜻하는 것으로 볼 수 있다.

granule은 자갈(gravel) 중에서 가장 크기가 작은 것이므로 이를 특히 크기가 큰 모래 또는 가장 크기가 큰 모래라는 의미를 갖는 왕모래로 표현한 것은 적절하지 않은 것으로 생각된다. granule은 중국에서는 세력(細礫)으로 불리며(오수인 외, 1993), 이는 잔자갈(양승영, 1998; 박택규와 장호완, 2004; 정창희 외, 2011)과 같은 의미로, 적절한 용어로 판단된다. 고운 모래의 경우와 같이 고운 자갈로 생각해 볼 수도 있으나, ‘곱다’에서 나온 고운은 흔히 가루 같은

것을 나타낼 때 쓰는 용어라는 측면에서 고운 자갈로 사용된 교재는 없다. 가는 자갈(강효진 외, 2002)이라는 용어는 고운 자갈이라는 의미와 낯선하다는 의미에서 볼 때 잔자갈이 더 적절할 것으로 판단된다.

여러 교재에서 pebble은 잔자갈, 자갈 및 중자갈로, cobble은 주로 왕자갈 및 큰 자갈로, boulder는 표력, 거력 또는 왕자갈로 나타나 있다. pebble을 잔자갈(조성권 외, 1995; 박수인 외, 1999; 원종관 외, 1998; 정공수와 김정률, 1999; 박용안, 2000; 강효진 외, 2002; 대학지구과학연구모임, 2006; 김규환, 2009)로 하면 granule과 중복되며, pebble을 모든 크기의 자갈을 지칭하는 자갈(이용일, 1994; 양승영, 1998; 박택규와 장호완, 2004; 유강민과 우경식, 2007)로 나타내면 혼란이 있을 수 있다. 따라서 pebble은 granule(잔자갈)보다 크다는 뜻으로 중자갈(박택규와 장호완, 2004; 정창희 외, 2011)이라는 용어가 적합할 것이다. 중국어로는 pebble을 중자갈과 같은 의미인 중력(中

Table 2. Comparison of the Korean terms of sediment grain size demonstrated in textbooks

grain size class		mm	μ	ϕ	정창희(1970)		정창희(1986)		이용일(1994)
Gravel	boulder	4092		-12	자 갈	표력 왕자갈 잔자갈	자 갈	표력 왕자갈 잔자갈	거력 왕자갈 자갈 그래놀
	cobble	256		-8					
	pebble	64		-6					
	granule	4		-2					
		2		-1					왕모래
Sand	very coarse sand			0	모 래	모 래	모 래	극조립 조립 중립 세립 극세립	
	coarse sand	1		1					
	medium sand	1/2	500	2					
	fine sand	1/4	250	3					
	very fine sand	1/8	125	4					
Silt	coarse silt	1/16	63	5	펄	미사	미사	실트	
	medium silt	1/32	31	6					
	fine silt	1/64	16	7					
	very fine silt	1/128	8	8					
clay		1/256	4	8	점토	점토	점토	점토	

Table 2. Continued

조성권 외(1995)*		한국지구과학회(2005)		양승영(1998)		원종관 외(1998)		박수인 외(1999)		
역	거력	역	거력	자 갈	거력	왕자갈 잔자갈 왕모래	왕자갈 잔자갈 왕모래	왕자갈 잔자갈 왕모래	거력 왕자갈 잔자갈 왕모래	
	왕자갈		왕자갈		왕자갈					왕자갈
	잔자갈		잔자갈		잔자갈					잔자갈
	왕모래		왕모래		잔자갈					왕모래
모 래	매우 굵은 모래	모 래	극조립	모 래	매우 굵은 모래	극조립사 조립사 중립사 세립사 미세립사	극조립사 조립사 중립사 세립사 미세립사	모 래	모 래	
	굵은 모래		조립		굵은 모래					조립사
	중간 모래		중립		중간 모래					중립사
	가는 모래		세립		고운 모래					세립사
	매우 가는 모래		극세립		매우 고운 모래					미세립사
실 트	극 조립 실트	실 트	조립	이 미 사 토	굵은 미사	미사	미사	실 트	실 트	
	조립 실트		조립		중간 미사					
	중립 실트		세립		고운 미사					
	세립 실트		세립		매우 고운 미사					
극 세립 실트	점 토		점 토		점 토		점 토			
점 토								점 토		

Table 2. Continued

a, b, c (2003)	이문원 외(2003)	박택규와 장호완(2004)				최덕근(2004)	대학지구과학연구모임(2006)		
		한국어		조선어			자 갈	표 력	
자 갈	자 갈	자 갈	거력(표력)	자 갈	표력	표 력			자 갈
			왕자갈		왕자갈		왕자갈		
			중자갈		자갈		잔자갈		
			잔자갈		잔자갈		왕모래		
모래	모래	모래	모래	모래	모래	모래	모래		
실트	점 토	실트	가는 모래	실트	실트	미사	미사		
점 토		점 토	점 토	점 토	점 토	점 토			

礫)으로 나타낸다(오수인 외, 1993).

granule과 pebble을 각각 잔자갈, 중자갈로 나타낸다면, cobble과 boulder는 각각 큰 자갈(또는 굵은 자갈) 및 왕자갈로 하는 것이 자연스러울 것이다. 따라서 대부분의 교재에서 cobble을 왕자갈로 표현하는 것은 적합하지 않다.

boulder은 여러 교재에서 표력(漂礫)으로 나타내고 있다(정공수와 김정률, 1999; 박택규와 장호완, 2004; 최덕근, 2004; 대학지구과학연구모임, 2006; 김규한,

2009). 표력(drifted block)은 빙하에 의해 운반되었다가 빙하가 녹으면서 쌓인 쇄설물로 입도에 관련된 자갈의 명칭과는 다른 의미를 갖는다.

그러므로 cobble은 큰 자갈(정창희 외, 2011) 또는 굵은 자갈(거력, 巨礫), boulder는 왕자갈(정창희 외, 2011)로 나타내는 것이 적합할 것이다. 중국에서 쓰는 표현처럼 굳이 잔자갈, 중자갈, 큰자갈, 및 왕자갈을 한자어로 세력(細礫), 중력(中礫), 조력(粗礫), 또는 거력(巨礫) 등으로 나타낼 필요는 없을 것이다. 모래

Table 2. Continued

유강민과 우경식(2007)		김규한(2009)	조석주 외(2009)		추효상(2009)	함세영 외(2009)	기, 나, 다, 르(2010)
그 래 블	거력	표력	자 갈	거 석	자 갈	자 갈	자 갈
	왕자갈	왕자갈		왕자갈			
	자갈	잔자갈		잔자갈			
	그래놀	왕모래					
샌 드	극조립	모 래	모 래		모 래	모 래	모 래
	조립						
	중립						
	세립						
머 실 트 드	조립	실 트	진 흙	실 트	침 니	점 토	진 흙
	중립						
	세립						
	극세립						
점 토		점 토	점 토		점 토	점 토	

Table 2. Continued

정공수와 김정률(1999)		박용안(2000)		강효진 외(2002)	오수인 외(1993)		경제복 외(2002)	
자 갈	표력	보올더		암 괴	역	표력, 거력	자 갈	
	왕자갈			왕자갈		큰자갈		조력
	잔자갈			잔자갈		잔자갈		중력
	그래놀			왕모래		가는 자갈		세력
모 래	극조립	모 래	극조립	모 래	사		모 래	
	조립		조립					
	중립		중립					
	세립		세립					
이 토	실 트	실 트	극조립	실 트	분사		미 사	
			조립					
			세립					
	극세립							
점 토		점 토		점 토	점 토		점 토	

에서도 극세사(極細砂), 세사(細砂), 중사(中砂), 조사(粗砂) 및 극조사(極粗砂) 등으로 한자 용어를 붙일 필요는 없을 것으로 판단된다.

고화된 역암의 경우에는 자연스럽게 granule conglomerate는 잔자갈 역암, cobble conglomerate는 큰자갈 역암 등으로 표현할 수 있다.

Table 2. Continued

정창희 외(2011)		본 연구	
자 갈	왕자갈	자 갈	왕자갈
	큰자갈		큰자갈
	중자갈		중자갈
	잔자갈		잔자갈
모래		모래	매우 굵은 모래
			굵은 모래
			중간 모래
			고운 모래
			매우 고운 모래
실트		실트	굵은 실트
			중간 실트
			고운 실트
			매우 고운 실트
점토		점토	

a: 김희수 외(2003), b: 이태욱 외(2003), c: 이규석 외(2003), ㄱ: 전동렬 외(2010), ㄴ: 이준용 외(2010), ㄷ: 복완근 외(2010), ㄹ: 이대형 외(2010)

*Friedman and Sanders(1978)의 분류를 번역함

실트와 점토

입도가 모래보다 작은 1/16-1/256 mm 사이의 퇴적물은 여러 교재에서 실트 또는 미사로 표현되어 있다(Table 2). Wentworth(1922)와 달리 Friedman and Sanders(1978)은 1/16-1/512 mm 사이의 입자를 silt로 제안하였다. silt를 발음대로 실트라고 표기하는 점에서 불만족스럽기는 하나, shale을 셰일이라고 쓰고 있는 점을 생각하면 잘못된 것은 아니라고 판단된다. 지구과학 학술용어집(한국지구과학회, 2003)과 지구과학 사전(한국지구과학회, 2009)에서 쓰는 바와 같이 silt는 실트로 표현하는 것이 적절하다고 판단된다. 한편 여러 교재에서 silt를 미사로 나타내고 있으나 미사(微砂)는 미세한 모래를 뜻하므로 여러 교재(양승영, 1998; 유강민과 우경식, 2007; 대학지구과학연구모임, 2006; 경제복 외, 2002; 정창희, 1986)에서 silt를 미사로 나타내는 것은 적절하지 않은 것으로 여겨진다.

일부 교재(함세영 외, 2009; 추효상, 2009)에서 silt

를 점토 또는 침니로 나타내는 것은 오류인 것으로 판단된다. 침니(沈泥)는 침강된 이(泥)로 이는 mud를 나타내는 것이며 clay는 모든 교재에서 점토를 나타내고 있다.

실트가 굵은 퇴적암은 실트스톤과 실트암을 사용하고 있는데, 둘 다 같은 의미이나 지구과학 학술용어집(한국지구과학회, 2003)과 지구과학 사전(한국지구과학회, 2009)에서 사용하는 바와 같이 실트암이 더 적절한 것으로 여겨지며 점토가 굵은 퇴적암은 점토암으로 나타내는 것이 적합한 것으로 판단된다.

실트와 점토의 혼합물

일반적으로 어느 퇴적물과 퇴적암은 크기가 다른 입자들이 혼합되어 있다. Udden-Wentworth의 입도 분류표는 혼합된 입자들에 대한 것이 아니기 때문에 이에 대한 용어는 나타나 있지 않다. 그러나 Friedman and Sanders(1978), Chamley(1990) 및 Prothero and Schwab(1996)은 실트와 점토에 해당하는 1/16 mm 이하의 입자를 mud로 나타내고 있다. mud는 실트와 점토에 해당하는 입자들이 혼합된 퇴적물을 말하며 (Tucker, 2001), 실트와 1/3-2/3사이의 점토가 혼합된 것이다(Prothero and Schwab, 1996; Blatt et al., 1980). 따라서 mud를 입도 분류에 포함하는 것은 적절하지 않다고 생각한다. 외국의 경우에도 유일하게 Friedman and Sanders(1978)의 책에서 mud를 입도 분류에 사용하고 있으며, Wentworth(1922) 등의 여러 논문에서도 mud를 입도 분류에 사용하고 있지 않다. 만약에 교재에서 Wentworth(1922)의 입도 분류를 인용한다면 mud를 삭제해야 할 것이다.

그러나 mud는 여러 교재에서 이토(양승영, 1998; 정공수와 김정률, 1999), 진흙(조석주 외, 2009; 이문원 외, 2003)으로 나타내고 있으며, 중학교와 초등학교의 모든 교과서(전동렬 외, 2010; 이준용 외, 2010; 복완근 외, 2010; 이대형 외, 2010)에서는 모래 이하의 퇴적물을 모두 진흙으로 표현하고 있다. 그러나 mud는 퇴적물의 일종이므로 이를 진흙이라고 표현하는 것은 옳지 않다고 생각한다. 왜냐하면 진흙은 사전적으로 질척질척하게 젖어있는 흙으로 흙은 암석이 부서져서 된 분말, 즉 토양을 의미한다. 퇴적물을 토양으로 생각하는 것은 옳지 않다. mud는 한자로 이(泥)로 나타낼 수 있으며, 퇴적물을 한 글자인 “이”라고 나타낼 경우 자갈을 한자로 역이라고 표현하는

것에 비길 수 있다고 생각한다. mud를 다소 긴 용어인 실트점토혼합물로 표현할 수도 있을 것이나, 이미 지구과학 학술용어집(한국지구과학회, 2003)과 지구과학 사전(한국지구과학회, 2009)을 포함한 여러 책(양승영, 1998; 정공수와 김정률, 1999; 정창희 외, 2011)에서 사용하는 것처럼 이를 이토(泥土)로 나타내는 것이 적합한 것으로 생각된다.

결 론

의사소통과 학술 교류 및 이해를 위한 방안으로 초·중·고 및 대학 교재에 나타난 퇴적물의 입도 분류에 대한 한글 용어를 비교 검토한 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 연구 대상의 초·중·고 및 대학 교재에서 퇴적물의 입도 분류에 대한 용어를 검토한 결과 교재마다 큰 차이를 보였다. 특히 cobble를 왕자갈로, granule을 왕모래로, 그리고 mud를 진흙으로 표현한 것은 적절하지 못한 것으로 판단된다.
2. 자갈에 해당하는 granule, pebble, cobble 및 boulder는 각각 잔자갈, 중자갈, 큰자갈 및 왕자갈로 나타내는 것이 적절한 것으로 생각된다.
3. 모래 이하의 크기를 갖는 퇴적물에서 very fine, fine, medium, coarse, very coarse는 각각 ‘매우 고운’, ‘고운’, ‘중간’, ‘굵은’, ‘매우 굵은’으로 나타내는 것이 적절한 것으로 판단된다.
4. silt는 실트로, clay는 점토로 그리고 silt와 clay가 섞인 mud는 이토로 나타내는 것이 적절한 것으로 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2012 KNUE 학술연구비(연구과제번호: 2012-0052)의 지원을 받아 수행되었다. 논문을 검토하고 건설적인 의견을 주신 이창진 교수님과 익명의 심사위원에게 감사드린다. 실내 작업을 도와 준 한국교원대학교 지구과학교육과 대학원 김민경 선생에게 감사드린다.

참고문헌

강효진, 김대철, 이동섭, 이상룡, 이재철, 정익교, 허성화, 2002, 해양학. 시그마프레스, 서울, 537 p.

경제북, 윤일희, 이경훈, 김기룡, 황원기, 이기영, 2002, 지구과학 II. (주)중앙교육진흥연구소, 서울, 347 p.

고정선, 윤성효, 한정수, 2008, 고등학교 지구과학 I 교과서에서 화성암의 조직에 대한 용어 분석. 한국지구과학회지, 29, 305-314.

김경수, 김정률, 2006, 고등학교 과학 교사들의 지질 시대 관련 개념들에 대한 이해: 중등 교과서와 지도서를 중심으로. 한국지구과학회지, 27, 32-48.

김규한, 2009, 행성지구학. 시그마프레스, 서울, 323 p.

김정률, 2009, 척추동물 발자국과 보행렬 화석 관련 한글 용어의 검토. 한국고생물학회지, 25, 223-228.

김정률, 진영필, 1994, 생흔화석의 의미와 한국의 생흔화석. 한국교원대학교 교수논총, 10, 305-327.

김정률, 최근수, 2003, 남북한 지질학 용어의 비교 분석. 한국지구과학회지, 24, 691-703.

김희수, 정남식, 신동원, 박정웅, 이정식, 한홍열, 박용선, 2003, 지구과학 II. (주)천재교육, 서울, 367 p.

대학지구과학연구모임, 2006, 지구과학의 이해. 청문각, 서울, 398 p.

박수인, 손영관, 안중호, 이동진, 장태우, 전승수, 정공수, 조봉근, 황정, 1999, 생동하는 지구. 시그마프레스, 서울, 563 p.

박용안, 2000, 바다의 과학(해양학 원론). 서울대학교 출판부, 서울, 417 p.

박택규, 장호완, 2004, 남북과학기술용어집(지질학). 한국과학기술단체총연합회, 808 p.

복원근, 오문환, 김덕현, 한덕주, 방태철, 황성용, 옥준석, 정상운, 김병인, 정익현, 박병훈, 황원기, 2010, 중학교 과학1. (주)지학사, 서울, 296 p.

양승영, 1998, 지질학사전. 교학연구사, 서울, 1091 p.

오수인, 리내용, 오슬문, 1993, 영한지질사전. 지질출판사, 북경, 1170 p.

원종관, 이하영, 지정만, 박용안, 김정환, 김형식, 1998, 지질학원론. 도서출판 우성, 서울, 662 p.

유강민, 우경식, 2007, 퇴적암의 이해. 한국학술정보(주), 파주, 563 p.

이규석, 이창진, 김정률, 이용준, 강진철, 김재현, 2003, 지구과학 II. 대한교과서(주), 서울, 351 p.

이대형, 김미정, 이정은 외, 2010, 과학 4-2. (주)금성출판사, 서울, 160 p.

이문원, 전선용, 권석민, 진만식, 신석주, 임부철, 2003, 지구과학 II. 금성출판사, 서울, 391 p.

이용일, 1994, 퇴적암석학. 도서출판 우성, 서울, 333 p.

이준용, 노석호, 백종민, 남경식, 이복영, 강대훈, 김주성, 이용철, 황인신, 임태훈, 고현덕, 신미영, 2010, 중학교 과학 I. 비유와 상징, 서울, 360 p.

이창진, 류춘렬, 조준오, 2011, 광물·암석 용어의 어원에 대한 국제 비교 연구. 한국지구과학회지, 32, 306-323.

이태욱, 박수민, 권석민, 김완섭, 이용준, 이해경, 장현영, 김병노, 2003, 지구과학 II. 교학사, 서울, 378 p.

전동렬, 홍훈기, 전상학 외, 2010, 중학교 과학 1. (주)미래엔컬처그룹, 서울, 359 p.

정공수, 김정률, 1999, 퇴적암석학. 시그마프레스, 서울,

- 313 p.
- 정진우, 정재구, 박희무, 2004, 한자로 된 지구과학 용어에 대한 고등학생의 이해 수준. 한국지구과학회지, 25, 303-314.
- 정창희, 1970, 신지질학개론. 박영사, 서울, 410 p.
- 정창희, 1986, 지질학개론. 박영사, 서울, 642 p.
- 정창희, 김정률, 이용일, 2011, 지질학. 박영사, 서울, 550 p.
- 조석주, 권성택, 김동주, 김형수, 도성재, 윤성택, 이미혜, 이영재, 이진한, 조호영, 최선규, 2009, 지구의 이해. 시그마프레스, 서울, 710 p.
- 조성권, 이철우, 송영관, 황인걸, 1995, 퇴적학. 도서출판 우성, 서울, 512 p.
- 최덕근, 2004, 지구의 이해. 서울대학교출판부, 서울, 360 p.
- 최승언, 함동철, 유희원, 2010, 지구과학 I·II 교과서에 수록된 불일치 용어의 대안 탐색. 한국지구과학회지, 31, 813-826.
- 추효상, 2009, 환경해양학. 전남대학교 출판부, 전남, 361 p.
- 한국지구과학회, 2003, 지구과학 학술용어집. 시그마프레스, 서울, 405 p.
- 한국지구과학회, 2005, 지구과학개론. 교학연구사, 서울, 818 p.
- 한국지구과학회, 2009, 지구과학 사전. 북스힐, 서울, 1234 p.
- 함세영, 김순오, 박은규, 서용석, 손문, 오창환, 우남철, 이찬희, 이현우, 조호영, 황진연, 2009, 지질환경과학. 시그마프레스, 서울, 504 p.
- 홍정민, 정영근, 2006, 북한 중등과정 지리 교과서 기상학 분야 용어에 대한 전남지역 고등학생들의 이해. 지구과학회지, 27, 15-19.
- Atterberg, R.A., 1905, Die rationelle Klassifikation der Sande und Kiese. *Chemisch Zeitschrift*, 29, 195-198.
- Blair, T.C. and McPherson, J.G., 1999, Grain size and textural classification of coarse sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Research*, 69, 6-19.
- Blatt, H. and Jones, R.L., 1975, Proportions of exposed igneous, metamorphic, and sedimentary rocks. *Bulletin of the Geological Society of America*, 86, 1085-1088.
- Blatt, H., Middleton, G., and Murray, R., 1980, *Origin of Sedimentary Rocks*. Prentice-Hall Inc., NJ, USA, 782 p.
- Chamley, H., 1990, *Sedimentology*. Springer-Verlag, NY, USA, 285 p.
- Friedman, G.M. and Sanders, J.E., 1978, *Principles of Sedimentology*. John Wiley & Sons, Inc., NY, USA, 792 p.
- Garrels, R.M. and McKenzie, F.T., 1971, *Evolution of Sedimentary Rocks*. Norton, NY, USA, 397 p.
- Griffiths, J.C., 1967, *Scientific Method in Analysis of Sediments*. McGraw-Hill Book Co., NY, USA, 508 p.
- Krumbein, W.C., 1938, Size frequency distributions of sediments and the normal phi curve. *Journal of Sedimentary Petrology*, 8, 84-90.
- Leeder, M.R., 1982, *Sedimentology, Process and Product*. George Allen & Unwin, London, UK, 344 p.
- Pettijohn, E.J., 1975, *Sedimentary Rocks*. Happer & Row, Publishers, NY, USA, 628 p.
- Prothero, D.R. and Schwab, F., 1996, *Sedimentary Geology*. Freeman and Company, NY, USA, 575 p.
- Raymond, L.A., 2002, *Petrology, the Study of Igneous, Sedimentary Rocks and Metamorphic Rocks*. McGraw Hill, NY, USA, 397 p.
- Tucker, M.E., 2001, *Sedimentary Petrology*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 262 p.
- Udden, J.A., 1898, The mechanical composition of wind deposits. *Augustana Library Publication*, 1, 1-69.
- Udden, J.A., 1914, The mechanical composition of clastic sediments. *Bulletin of the Geological Society of America*, 25, 655-744.
- Wentworth, C.K., 1922, A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30, 377-392.

2012년 6월 14일 접수
2012년 7월 10일 수정원고 접수
2012년 8월 3일 채택