

# 국내외 지구과학 교과서의 지질 연대와 국제 지질 연대 자료의 검토

김경수<sup>\*1</sup>, 김정률<sup>2</sup>

<sup>1</sup>충북과학고등학교, 363-853, 충북 청원군 가덕면 상야리 산 4-23

<sup>2</sup> 한국교원대학교 지구과학교육과, 363-791, 충북 청원군 강내면 다락리 산 7

## 요약

제7차 교육과정에 따라서 집필된 지구과학 I, II 교과서와 국내외 각종 지구과학 교재의 지질 연대 자료를 검토하였다. 지구과학 I, II 교과서의 자료는 대부분 최신의 자료가 아니며, 많은 자료들은 지질학 원론과 지구과학 개론 등의 국내 대학 교재에 제시된 수 십년 전의 자료를 그대로 따랐다. 또한 외국 대학의 지구과학 또는 지질학 개론서의 경우에서도 유사하게 수 십년 전의 자료를 제시하고 있다. 최근 국제 층서 위원회(ICS)에 의하여 연구 제시된 국제 층서 차트(ICS 2000), 국제 지질 연대표(IGTS 2003) 및 지질 연대표(GTS 2004) 등의 많은 새로운 자료들이 제시되어 있다. 새로운 자료 중에서 중요한 것들에는 신생대의 고제3기와 신제3기, 석탄기의 미시시피아세와 펜실베니아세, 원생이언의 고원생대, 중원생대 및 신원생대 그리고 시생이언의 시시생대, 고시생대, 중시생대 및 신시생대를 들 수 있다. 이들 새로운 지질 연대 자료는 새로운 지구과학 교과서 집필시 인용되어야 할 것이다.

## 서론

제7차 교육과정에 따라서 집필된 현행 지구과학 I, II 교과서는 “지질 시대”라는 내용을 중요하게 다루고 있으며, 지질 시대의 생물과 지각의 변천 과정을 상세히 언급하고 있다. 이는 초등학교와 중학교 교과서 및 국내외의 대학 교재에서도 중요하게 다루어지고 있다.

지질 연대에 관해서는 국제 지질 과학 연맹(IUGS) 산하에 국제 층서 위원회(ICS)가 설립되어 이에 대한 연구를 수행하고 있다. 시간 층서 경계는 연구 위원회(Working Group)의 연구 결과를 대상으로 투표를 통하여 국제 표식 지층 단면과 포인트(GSSP)를 결정한 후, ICS의 소위원회 그리고 ICS의 투표를 통해 60% 이상의 지지를 얻어야

하며, 최종적으로 IUGS의 인준을 거친 후 국제적 시간 총서 경계로 공식적으로 인정된다. 그러나 아직도 많은 지질 연대 자료들은 미완성인 상태로 남아 있으며, 이와 같은 절차를 거쳐서 공식적으로 인정되지 않은 채 사용되고 있다. 신생대의 “제3기”는 비공식 용어의 대표적인 예이며, 백악기의 모든 세(Epoch)들은 어느 것도 투표 과정을 거치지 않은 비공식 용어에 해당된다.

### 지구과학 교과서의 지질 연대 자료

제7차 교육과정에 따른 현행 고등학교 지구과학 I, II 교과서와 각종 대학 지구과학 또는 지질학 교재에 나타난 지질 연대 자료는 표 1과 같다. 표 1에서 보는 바와 같이 2003년에 발행된 많은 지구과학 II 교과서(우종욱 외, 2003; 이규석 외, 2003; 경제북 외, 2003)는 지구과학 개론(박수인 외, 1998)의 자료와 일치하는 지질 연대 자료를 나타내고 있으며, 금성 출판사의 지구과학 II(이문원 외, 2003)와 교학사의 지구과학 I(우종욱 외, 2003)은 다른 자료를 제시하고 있다. 한국의 지질(김정환 외, 1999), 지질학 개론(정창희, 1997) 및 지질학 원론(원종관 외, 1989)에서도 서로 다른 상당히 시기가 지난 지질 연대 자료를 제시하고 있다. 특히 대학 교재의 경우, 출판 년도와 저자들이 다른 점도 서로 다른 자료가 제시된 이유 중의 하나가 될 수 있을 것이다. 그러나 교육부의 검인정을 받은 고등학교 교과서는 동일 시기에 출판된 것으로 집필자에 따라서 다른 자료를 제시하는 것은 옳지 않으며, 국제적으로 인정된 최신의 자료를 제시하여야 할 것으로 생각된다.

2000년 이후에 발행된 외국의 각 대학에서 교재로 사용하는 지구과학 또는 지질학 개론서에 나타난 지질 연대 자료를 비교하면 이들 교재 역시 저자들에 따라서 조금씩 다르게 제시된 것을 알 수 있다(표 1 참조). 이들 자료들은 대부분 정확한 출처가 제시되지 않은 상태이며, 따라서 어떤 연구 결과를 인용하였는지 알 수 없다.

### 국제 지질 연대 자료

ISC 2000과 ICS(2003)가 제시한 국제 지질 연대표(IGTS 2003) 그리고 Ogg et al.(2004)이 발표한 지질 연대표(GTS 2004)는 국내외 교과서의 지질 연대 자료를 비교하는 기준이 될 수 있을 것이다(표 2). ISC 2000은 IUGS의 인준을 받은 자료이며(Remane, 2000), IGTS 2003과 GTS 2004 지질 연대 자료는 동일하고, ISC 2000과는 세부적으로 조금씩 차이가 있다. 이 중에서 국제적 공인을 받은 최신의 지질 연대 자료

는 IGTS 2003의 자료이다.

최신 자료에서 주목해야할 점을 정리하면 다음과 같다. 1) ISC 2000, IGTS 2003 및 GTS 2004의 모든 자료에서 신생대의 제3기라는 용어는 사용되지 않고, 대신에 고제3기(Paleogene)와 신제3기(Neogene)의 두 개의 “기(Period)”로 구분하여 사용한다. 2) 현세(Recent)라는 용어 대신에 홀로세(Holocene)를 사용한다. 3) 고생대, 중생대 및 신생대의 시작은 각각 5억 4천2백만 년, 2억 5천백만 년 및 6천5백5십만 년이다. 4) 고생대, 중생대의 각 “기”들은 두 개 내지 네 개의 “세(Epoch)”로 세분되어 있다. 그리고 대부분의 “세”들은 “절(Age)”로 세분되어 있다. 5) 원생대를 원생이언(Proterozoic Eon)으로 지위를 높이고 원생이언을 세 개의 “대”로 구분한다. 고원생대는 4개의 “기”로, 중원생대와 신원생대는 각각 3개의 “기”로 구분된다. 6) 고원생대, 중원생대 및 신원생대의 시작을 각각 25억, 16억 및 10억 년으로 한다. 7) 시생대를 시생이언(Archean Eon)으로 지위를 높이고, 시생이언을 시시생대(Eoarchean Era), 고시생대(Paleoarchean Era), 중시생대(Mesoarchean Era) 및 신시생대(Neoarchean Era)의 네 개의 “대”로 구분하며, 각각의 “대”는 “기”의 단위로 구분되어 있지 않다. 8) 고시생대, 중시생대 및 신시생대의 시작은 각각 36억, 32억 및 28억 년으로 하며 시시생대의 시작, 즉 시생대의 시작은 정의되지 않았다.

## 논의 및 제언

교과서의 내용은 교육 과정의 목표를 이루기 위한 가장 중요한 교육 자료이기 때문에 교과서의 집필에 사용되는 자료는 정확한 최신의 연구 자료를 제시하여야 한다(교육부, 1997). 날로 발전하는 과학 연구의 내용을 일정 기간에 사용하는 교과서 내용에 반영한다는 것은 쉬운 일이 아니다. 따라서 교과서를 집필할 때에는 연구 자료의 선택에 상당한 주의가 필요할 것으로 생각된다.

제7차 교육과정에 따라서 집필된 대부분의 지구과학 II 교과서에 제시되어 있는 지질 연대 자료는 40년이 지난 자료에 해당한다. 이러한 이유는 국내의 대학 교재에 제시된 오래된 자료를 그대로 인용하였기 때문으로 판단된다. 이러한 점은 국내 대학 교재뿐만 아니라 최근에 발행된 외국의 대학 지구과학 및 지질학 교재에서도 20여 년이 지난 자료를 제시하고 있다는 점에서 거의 유사한 상황이라고 할 수 있다. 새로운 지구과학 교과서의 내용에는 최신의 연구에 따른 지질 연대 자료가 바르게 제시되기를 기대한다.

Table 1. Geologic time scales in the Earth Science I, II textbooks, the University textbooks of Korea, and the introductory Earth Science or Geology textbooks of other countries (Numbers are absolute dates in millions of years ago).

교과서 지질 연대		경재복 외, 1998, 2003; 우종욱 외, 2003; 이규석 외, 2003	이문원 외, 2003	김정환 외, 1999	Tarbutck & Lutgens, 2003	Lutgens, & Tarbutck 2000	McGeary et al., 2001	Chernicoff et al., 2002	Chernicoff & Whitney, 2002	Chernicoff & Fox, 2003	Wicander & Monre, 2004
4 기 신 생 대	홀로세	0.01			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01
	플라이스토세	2.5			1.8	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8	1.6
	플라이오세	7			5.3	5.3	5.3	5	5.3	5.3	5
	마이오세	26			23.8	23.8	23.7	24	23.7	23.7	24
3 기	올리고세	38			33.7	33.7	36.6	38	36.6	36.6	37
	에오세	54			54.8	54.8	57.8	58	57.8	57.8	58
중생대	팔레오세	65	65	65	65	65	65	66	66.4	65	66
	백악기	136	144	146	144	144	144	140	144	144	144
	쥐라기	190	205	210	206	206	208	205	208	208	208
	트라이아스기	225	245	245	248	248	245	248	245	248	245
고생대	페름기	280	286	290	290	290	286	286	286	286	286
	석탄기	345	360	360	354	354	360	360	360	360	360
	데본기	395	408	410	417	417	408	408	408	408	408
	실루리아기	430	438	440	443	443	438	438	438	438	438
	오르도비스기	500	505	500	490	490	505	505	505	505	505
	캄브리아기	570	570	540	540	540	545	544	545	543	545
신생대 리아데	원생대	2500		2500	2500		2500	2500	2500		2500
	시생대	4600			3800		4000	3800	3800		4000
	★테고데				4500	4500	4500	4600	4600		4600

★ 테고데는 Hadean을 번역한 것임. 숫자로 표시된 연대는 해당 시대의 시작 년도를 나타냄.

## 참고 문헌

- 경제복, 윤일희, 이경훈, 김기룡, 황원기, 이기영, 2003, 지구과학II. (주) 중앙교육진흥연구소, 347 p.
- 교육부, 1997. 고등학교 교육과정. 교육부, 1666 p.
- 김정환 외 15인, 1999, 한국의 지질. 시그마프레스, 802 p.
- 박수인 외 51명, 1998, 지구과학개론. 교학연구사, 818 p.
- 우종옥, 정진우, 위수민, 임청환, 홍성일, 이석형, 2003, 지구과학 I. (주) 교학사, 221 p.
- 우종옥, 정진우, 위수민, 임청환, 홍성일, 이석형, 2003, 지구과학II. (주) 교학사, 303 p.
- 원종관, 이자영, 지정만, 박용안, 김정환, 김형식, 1989, 지질학원론. 우성문화사, 662 p.
- 이규석, 이창진, 김정률, 이용준, 강진철, 김재현, 2003, 지구과학II. (주) 대한교과서, 335 p.
- 이문원, 전성용, 권석민, 진만식, 신석주, 임부철, 2003, 지구과학II. (주) 금성출판사, 391 p.
- 정창희, 1997, 지질학개론. 박영사, 462 p.
- Chernicoff, S. and Fox, C., 2003, Essentials of Geology (3rd ed.). Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 430 p.
- Chernicoff, S. and Whitney, D., 2002, Geology (3rd ed.). Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 648 p.
- Chernicoff, S., Fox, C., and Tanner, L. H., 2002, Earth, Geologic Principles and History. Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 570 p.
- Lutgens, F. K. and Tarbuck, E. J., 2000, Essentials of Geology (7th ed.), Prentice Hall, New Jersey, 449 p.
- McGeary, D., Plummer, C., and Carlson, D., 2001, Physical Geology, Earth Revealed (4th ed.). McGraw Hill, 578 p.
- Remane, J. (compiler), 2000, International Stratigraphic Chart (ISC), with Explanatory Note. UNESCO/IUGS, Doc. 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro 2000, 16 p.
- Tarbuck, E. J. and Lutgens, F. K., 2003, Earth Science (10th ed.). Prentice Hall, Pearson Education INC, New Jersey, 686 p.
- Wincander, R. and Monroe, J. S., 2004, Historical Geology (4th ed.). Thomson Books/Cole, 426 p.

Table 2. International Geologic Time Scales (Remane, 2000; ICS, 2003; Gradstein et al., 2004).

이연(Eon)	대(Era)	기(Period)	세(Epoch)	ISC 2000(mya)		IGTS 2003, GTS 2004 (Ma)			
				Odin	ICS 소위원회				
현생이연 (Phanerozoic Eon)	신생대 (Cenozoic Era)	제4기	홀로세	1.75	(1.81)	1.81			
			플라이스토세						
		신제3기 (Neogene)	플라이오세	5.30	(5.33)	5.33			
			마이오세	23.5	(23.8)	23.03			
		고제3기 (Paleogene)	올리고세	에오세	33.7		33.9		
				에오세	53		55.8		
	팔레오세			65		65.5			
	중생대 (Mesozoic Era)	백악기	후세	96	(98.9)	99.6			
			전세				135	(144.2)	145.5
			후세				154		161.2
		쥐라기	중세	175		175.6			
			전세	203		199.6			
			후세	230		228.0			
		트라이아스기	중세	240		245.0			
			중세	250	(251.1)	251.0			
			전세						
	고생대 (Paleozoic Era)	페름기	로핑기아세 (Lopingian)	295	(298)	260.4			
			과달루피아세 (Guadalupian)			(272.2)	270.6		
			시스알리아세 (Cisuralian)			299.0			
		석탄기	펜실베이니아세	355	(354)	318.1			
			미시시피아세			359.2			
		데본기	후세	375		385.3			
			중세	390		397.5			
			전세	410		416.0			
		실루리아기	프리돌리세(Pridoli)	415		418.7			
			루들로세(Ludlow)	425		422.9			
			웬록세(Wenlock)	430		428.2			
			란도베리세 (Llandovery)	435	(440)	443.7			
		오르도비스기	후세	455		460.9			
			중세	465		471.8			
			전세	500	(495)	488.3			
	캄브리아기	후세	520	(520)	501				
		중세			513				
전세		540			(545)	542.0			
원생이연 (Proterozoic Eon)	신원생대 (Neoproterozoic Era)	★ 에디아카라기(Ediacaran) 크라이오제니아기(Cryogenian) 토니아기(Tonian)	650		630				
	중원생대 (Mesoproterozoic Era)	스테니아기(Stenian)	850		850				
		엑타시아기(Ectasian)	1000		1000				
		칼리미아기(Calymmian)	1200		1200				
	고원생대 (Paleoproterozoic Era)	스타테리아기(Statherian)	1400		1400				
		오로시리아기(Orosirian)	1600		1600				
리아시아기(Rhyacian) 시테리아기(Siderian)		1800		1800					
시생이연 (Archean Eon)	신시생대 (Neoproterozoic Era)		2050		2050				
	중시생대 (Mesoarchean Era)		2300		2300				
	고시생대 (Paleoarchean Era)		2500		2500				
	시시생대 (Eoarchean Era)								

※ ★ 표시의 에디아카라기는 ISC 2000에서는 신원생3기(Neoproterozoic III)로 설정되어 있음. ISC 2000의 왼쪽 줄의 자료는 Odin의 자료이며, 오른쪽 괄호 안의 자료는 ICS 소위원회의 자료로 언급하고 있음. 숫자로 표시된 연대는 해당 시대의 시작 년도를 나타냄.