

제주도 주변해역 표층퇴적물의 점토광물 절대함량 및 상대함량 비교연구

A Comparative Study on Absolute and Relative Clay Mineral Composition of the Surface Sediments around the Jeju Island

문 동 혁(Dong Hyeok Moon)¹ · 조 현 구(Hyen Goo Cho)^{2,*} · 이 희 일(Hi-Il Yi)³

¹한국지질자원연구원 광물자원연구본부 해외광물자원연구실

(Overseas Mineral Resources Department, Mineral Resource Research Division, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon 305-350, Korea)

²경상대학교 지구환경과학과 및 기초과학연구소

(Department of Earth and Environmental Sciences and Research Institute of Natural Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea)

³한국해양연구원 해양환경특성연구사업단

(Marine Geoenvironment Research Division, Korea Ocean Research and Development Institute, Ansan 426-744, Korea)

요약 : 정량X선회절분석법을 이용하여 131개의 제주도 주변해역 표층퇴적물 시료 내에 존재하는 각 점토광물의 절대함량과 점토광물 사이의 상대함량을 구한 후 그 분포 양상을 비교하여 보았다. 절대함량은 각각 일라이트(0.5~40.5%, 평균 15.3%), 녹니석(0~7.9%, 평균 2.6%), 카올리나이트(0~5.6%, 평균 1%)이며 공통적으로 한국남해, 제주도의 북서쪽 해역, 제주도 남쪽 먼 해역에서 높다. 점토광물 함량의 합을 100으로 가정하고 구한 상대함량은 각각 일라이트 70.9% (16.7~89%), 녹니석 21.5% (8.4~68.5%), 카올리나이트 7.6% (0~29.3%)이다. 상대함량을 이용하여 분포 양상을 나타낸 결과, 일라이트는 연구해역 북서쪽과 남동쪽, 그리고 제주도의 남서쪽 해역에서 다른 점토광물에 비해 상대적으로 높은 비율로 분포한다. 녹니석은 연구해역 동쪽과 제주도 서쪽에 인접한 해역에서 상대적으로 높은 비율로 분포하며, 카올리나이트는 제주도 서쪽과 남쪽에 인접한 해역과 남쪽 먼 해역에서 상대적으로 높은 비율로 분포한다. 점토광물 절대함량 분포경향은 연구해역 내 점토에서 실트 입자의 세립질퇴적물 분포와 일치한다. 반면, 점토광물 상대함량 분포는 세립질퇴적물 분포와 관련성을 보이지 않는다.

주요어 : 해양표층퇴적물, 정량X선회절분석법, 점토광물, 절대함량, 상대함량

ABSTRACT: The absolute clay mineral compositions and regional distribution of the 131 bulk marine surface sediments around the Jeju Island was compared to their relative compositions and distribution using quantitative X-ray diffraction analysis. Average absolute clay mineral composition is illite 15.3% (0.5~40.5%), chlorite 2.6% (0~7.9%), and kaolinite 1% (0~5.6%). Total contents of the clay minerals are very high in the South Sea of Korea, northwestern part and southern offshore of Jeju Island. The average relative composition is illite 70.9% (16.7~89%), chlorite 21.5% (8.4~68.5%), and kaolinite 7.6% (0~29.3%). Relative illite contents are high in the northwestern and southeastern part

*교신저자: hgcho@gsnu.ac.kr

of study area, and southern part of Jeju Island. Chlorite contents are high in the eastern part of study area and western part of Jeju Island. Kaolinite contents are high in the western and southern part of Jeju Island, and southern offshore of Jeju Island. Absolute Distribution patterns are very similar to those of fine-grained (from clay to silt) sediment, whereas relative distribution patterns do not show any relationship with those of fine-grained sediment.

Key words : Marine surface sediment, quantitative X-ray diffraction analysis, clay mineral, absolute mineral composition, relative mineral composition

서 론

점토광물은 육상의 퇴적물 근원지 모암과 풍화 환경에 따라 그 특성이 달라지는 특징을 가지고 있어 현생의 해양퇴적물 근원지 연구에 유용한 물질로 여겨져 왔다. Biscaye (1965)는 대서양과 주변 해역의 현생 심해퇴적물에 대한 점토광물 분포도를 작성하였는데, 그는 각 점토광물의 고유한 X선 회절 피크의 면적비로부터 점토광물의 함량비를 구하였다. 이 후 그의 방법을 이용하여 해양표층퇴적물 내에 점토광물의 분포에 대한 연구가 세계각지에서 이루어져 오고 있다(Biscaye, 1965; Griffin *et al.*, 1968; Aoki, 1976; Yin *et al.*, 1987; Karlin, 1980; Hume and Nelson, 1986; Petschick *et al.*, 1996). 황해, 동중국해를 포함한 한반도 서쪽, 남쪽, 동쪽과 제주도 주변 해역의 표층퇴적물을 대상으로도 대부분 Biscaye (1965)의 방법을 이용한 점토광물의 조성과 분포에 대한 연구가 이루어져 왔는데(윤정수와 강순석, 1991; 최진용과 김석운, 1998; Park *et al.*, 1986; Park and Khim, 1992; Khim and Park, 1992; Youn *et al.*, 2004), 최근 들어 시료 내에 점토광물뿐만 아니라 포함된 모든 광물의 함량비를 알 수 있게 해주는 컴퓨터프로그램을 이용한 연구도 이루어지고 있다(문동혁 등 2007, 2008, 2009a, 2009b; 손병국 등 2009).

특히 문동혁 등(2008)은 Siroquant Ver. 3.0프로그램을 이용하여 황해 동부를 포함한 한반도 서쪽 해역 표층퇴적물 내 전체광물함량을 구한 후, 그 중 일라이트, 녹니석, 카올리나이트 등의 점토광물 함량을 100%로 환산하여 점토광물의 상대적인 함량비를 구하여 Biscaye (1965)의 방법을 이용한 선행 연구들과의 간접적인 비교를 시도하였다.

이번 연구에서는 문동혁 등(2009a)의 연구에서 사용된 시료의 분석 원자료를 이용하여 황해 남동부, 한국남해 및 제주도 남단 표층퇴적물 내 점토광물의 상대함량을 구한 후 절대함량과 비교하여 점토광물

의 분포양상을 비교 검토하였다.

연구 재료 및 방법

시료는 황해 남동부, 한국 남해 및 동중국해 북동부를 포함하는 제주도 주변해역에서 한국해양연구원 이어도호를 이용해 2007년에 채취한 표층 퇴적물 시료 98정점과 2000년 동일해역에서 채취한 33정점의 표층퇴적물시료 등 총 131개의 시료를 이용하였으며(문동혁 등, 2009a 중 그림 2), 모든 시료는 그랩 샘플러(*grab sampler*)를 이용하여 채취한 표층 5 cm 이내의 퇴적물이다. 이 시료들의 분석 방법은 문동혁 등(2009a)에 상세히 소개되어 있다.

결과 및 토론

정량 X선 회절분석법에 의하여 구한 131개 제주도 주변 해역 표층 퇴적물의 광물 조성은 주로 석영, 사장석, 알카리장석, 각섬석과 같은 조암광물, 일라이트, 녹니석, 카올리나이트와 같은 점토광물로 구성되어 있으며, 방해석과 아라고나이트 등의 탄산염광물과 각섬석 그리고 암염이 소량 포함되어 있다(문동혁 등, 2009 중 표 1).

그 중 점토광물의 함량만을 고려하여 각 점토광물의 절대함량과 상대함량, *relative clay mineral content*을 표 1에 나타내었다. 절대함량의 경우 일라이트가 최소 0.5%에서 최대 40.5%까지 포함되어 있으며, 평균 15.3%로 연구해역 표층 퇴적물 내에 가장 많은 점토광물이다. 녹니석은 두 번째로 많은 점토광물로서 최소 0%에서 최대 7.9%, 평균 2.6%를 구성하고 있다. 카올리나이트는 최소 0%에서 최대 5.6%, 평균 1%로 점토광물 중 함량이 가장 작다.

이러한 점토광물 절대함량 분포 양상을 그림 1에 나타내었다. 일라이트의 분포는 한국남해에서 가장 높은 함량을 나타내며 서쪽으로 감에 따라 감소하였다가 제주도의 북서쪽 해역에서 함량이 증가한다.

Table 1. Absolute and relative clay mineral contents and grain size of surface sediments in the study area

#	Absolute mineral contents (wt%) ^a			Relative mineral contents (wt%) ^b		
	Illite	Chlorite	Kaolinite	Illite	Chlorite	Kaolinite
07-G01	4.1	1.9	0.9	59.4	27.5	13.0
07-G02	0.7	1.5	0.6	25.0	53.6	21.4
07-G03	2.5	1.5	0.2	59.5	35.7	4.8
07-G04	4.7	1.5	0.6	69.1	22.1	8.8
07-G05	0.9	0.8	0.3	45.0	40.0	15.0
07-G06	1.7	1.2	0.7	47.2	33.3	19.4
07-G07	1.8	0.8	0.1	66.7	29.6	3.7
07-G08	2.6	2.0	0.0	56.5	43.5	0.0
07-G09	6.4	1.5	0.7	74.4	17.4	8.1
07-G10	7.3	2.9	1.0	65.2	25.9	8.9
07-G11	5.9	4.5	0.7	53.2	40.5	6.3
07-G12	6.9	2.4	0.4	71.1	24.7	4.1
07-G13	3.1	4.2	0.9	37.8	51.2	11.0
07-G14	6.5	3.5	0.7	60.7	32.7	6.5
07-G15	7.2	2.0	0.6	73.5	20.4	6.1
07-G16	4.6	1.9	0.2	68.7	28.4	3.0
07-G17	8.5	2.1	0.2	78.7	19.4	1.9
07-G18	5.0	2.9	0.2	61.7	35.8	2.5
07-G19	0.9	3.7	0.8	16.7	68.5	14.8
07-G20	11.3	3.6	0.0	75.8	24.2	0.0
07-G21	4.8	4.2	1.1	47.5	41.6	10.9
07-G22	12.8	2.2	1.3	78.5	13.5	8.0
07-G23	4.2	5.2	3.9	31.6	39.1	29.3
07-G24	22.8	4.6	1.1	80.0	16.1	3.9
07-G25	12.1	4.9	1.4	65.8	26.6	7.6
07-G26	10.7	4.3	1.4	65.2	26.2	8.5
07-G27	11.6	5.2	0.4	67.4	30.2	2.3
07-G28	9.5	4.3	1.1	63.8	28.9	7.4
07-G29	13.0	5.0	0.6	69.9	26.9	3.2
07-G30	8.5	4.6	1.4	58.6	31.7	9.7
07-G31	14.0	3.6	1.3	74.1	19.0	6.9
07-G32	15.9	2.0	0.6	85.9	10.8	3.2
07-G33	19.0	4.3	1.2	77.6	17.6	4.9
07-G34	14.0	2.3	0.8	81.9	13.5	4.7
07-G35	17.1	3.1	0.6	82.2	14.9	2.9
07-G36	18.5	4.0	1.0	78.7	17.0	4.3
07-G37	23.9	3.9	0.4	84.8	13.8	1.4
07-G38	22.5	5.1	1.0	78.7	17.8	3.5
07-G39	23.3	6.3	1.6	74.7	20.2	5.1
07-G40	14.6	2.0	0.9	83.4	11.4	5.1

^aAbsolute clay mineral contents (content in the bulk samples, after Moon *et al.*, 2009),

^bRelative clay mineral contents (relative content in three clay minerals).

Table 1. Continued

#	Absolute mineral contents (wt%) ^a			Relative mineral contents (wt%) ^b		
	Illite	Chlorite	Kaolinite	Illite	Chlorite	Kaolinite
07-G41	15.1	5.1	1.3	70.2	23.7	6.0
07-G42	22.9	3.6	1.0	83.3	13.1	3.6
07-G43	23.0	3.1	1.8	82.4	11.1	6.5
07-G44	29.6	5.3	2.0	80.2	14.4	5.4
07-G45	16.3	5.1	1.2	72.1	22.6	5.3
07-G46	27.9	4.6	1.0	83.3	13.7	3.0
07-G47	24.4	3.0	0.6	87.1	10.7	2.1
07-G48	31.7	5.4	6.3	73.0	12.4	14.5
07-G49	14.6	7.1	5.0	54.7	26.6	18.7
07-G50	16.5	4.3	2.9	69.6	18.1	12.2
07-G51	28.7	5.2	3.1	77.6	14.1	8.4
07-G52	12.9	5.8	3.0	59.4	26.7	13.8
07-G53	7.5	3.4	1.1	62.5	28.3	9.2
07-G54	11.6	2.9	1.1	74.4	18.6	7.1
07-G55	18.9	6.1	3.5	66.3	21.4	12.3
07-G56	27.4	8.1	2.5	72.1	21.3	6.6
07-G57	35.0	6.8	1.8	80.3	15.6	4.1
07-G58	35.8	7.1	8.6	69.5	13.8	16.7
07-G59	17.7	5.2	3.3	67.6	19.8	12.6
07-G60	12.2	7.3	4.1	51.7	30.9	17.4
07-G61	8.1	3.6	1.3	62.3	27.7	10.0
07-G62	25.2	4.5	1.5	80.8	14.4	4.8
07-G63	35.6	5.7	4.7	77.4	12.4	10.2
07-G64	34.5	7.3	6.5	71.4	15.1	13.5
07-G65	24.2	7.7	5.4	64.9	20.6	14.5
07-G66	32.8	7.1	2.8	76.8	16.6	6.6
07-G67	23.2	7.3	3.8	67.6	21.3	11.1
07-G68	17.4	5.8	2.4	68.0	22.7	9.4
07-G69	21.5	3.2	0.6	85.0	12.6	2.4
07-G70	30.8	5.2	2.2	80.6	13.6	5.8
07-G71	29.0	6.7	5.0	71.3	16.5	12.3
07-G72	26.4	7.9	4.3	68.4	20.5	11.1
07-G73	34.0	9.7	2.0	74.4	21.2	4.4
07-G74	19.4	7.3	3.1	65.1	24.5	10.4
07-G75	33.4	7.5	2.9	76.3	17.1	6.6
07-G76	24.1	7.7	1.5	72.4	23.1	4.5
07-G77	30.9	5.6	1.8	80.7	14.6	4.7
07-G78	17.3	8.6	7.6	51.6	25.7	22.7
07-G79	34.3	11.9	3.2	69.4	24.1	6.5
07-G80	21.6	3.5	1.1	82.4	13.4	4.2
07-G81	33.7	7.2	2.8	77.1	16.5	6.4
07-G82	20.7	7.0	4.1	65.1	22.0	12.9
07-G83	32.2	8.4	4.8	70.9	18.5	10.6
07-G84	35.7	7.0	3.0	78.1	15.3	6.6
07-G85	24.8	4.9	1.3	80.0	15.8	4.2

Table 1. Continued

#	Absolute mineral contents (wt%) ^a			Relative mineral contents (wt%) ^b		
	Illite	Chlorite	Kaolinite	Illite	Chlorite	Kaolinite
07-G86	30.9	4.7	1.7	82.8	12.6	4.6
07-G87	30.7	6.4	2.3	77.9	16.2	5.8
07-G88	30.2	6.0	1.9	79.3	15.7	5.0
07-G89	34.6	6.4	2.8	79.0	14.6	6.4
07-G90	24.3	3.9	1.2	82.7	13.3	4.1
07-G91	30.1	5.5	1.8	80.5	14.7	4.8
07-G92	26.8	5.2	1.8	79.3	15.4	5.3
07-G93	14.8	2.3	1.2	80.9	12.6	6.6
07-G94	7.1	4.8	1.4	53.4	36.1	10.5
07-G95	32.6	7.0	2.5	77.4	16.6	5.9
07-G96	20.9	6.7	2.7	69.0	22.1	8.9
07-G97	34.7	5.6	2.8	80.5	13.0	6.5
07-G98	21.5	4.3	1.3	79.3	15.9	4.8
00-EA	17.2	2.5	0.6	84.7	12.3	3.0
00-EB	12.5	3.7	0.8	73.5	21.8	4.7
00-EC	11.8	2.8	0.9	76.1	18.1	5.8
00-ED	13.6	2.2	0.4	84.0	13.6	2.5
00-F01	34.3	6.3	1.6	81.3	14.9	3.8
00-F02	22.7	2.3	0.5	89.0	9.0	2.0
00-F03	7.3	7.4	1.2	45.9	46.5	7.5
00-G00	27.1	5.4	1.4	79.9	15.9	4.1
00-G01	26.4	5.9	1.9	77.2	17.3	5.6
00-G02	29.7	7.2	2.0	76.3	18.5	5.1
00-G03	27.8	7.3	2.1	74.7	19.6	5.6
00-G04	29.5	5.5	1.6	80.6	15.0	4.4
00-G05	30.5	6.5	1.4	79.4	16.9	3.6
00-G06	15.8	3.5	0.8	78.6	17.4	4.0
00-G07	31.7	8.0	2.2	75.7	19.1	5.3
00-G08	25.6	5.1	1.1	80.5	16.0	3.5
00-S01	38.7	5.5	3.7	80.8	11.5	7.7
00-S02	53.5	5.5	3.7	85.3	8.8	5.9
00-S03	15.2	5.0	2.0	68.5	22.5	9.0
00-S04	7.7	2.6	1.0	68.1	23.0	8.8
00-S05	40.0	6.8	2.2	81.6	13.9	4.5
00-S06	26.1	2.5	1.1	87.9	8.4	3.7
00-S07	2.4	3.1	1.3	35.3	45.6	19.1
00-S08	9.6	3.9	1.9	62.3	25.3	12.3
00-S09	17.1	3.5	1.5	77.4	15.8	6.8
00-S10	19.1	5.7	1.4	72.9	21.8	5.3
00-S11	28.8	3.8	1.6	84.2	11.1	4.7
00-SA	5.3	2.0	1.2	62.4	23.5	14.1
00-SB	3.1	2.8	0.8	46.3	41.8	11.9
00-SD	1.2	1.1	0.7	40.0	36.7	23.3
00-SE	7.8	1.8	0.7	75.7	17.5	6.8
00-SF	11.5	1.4	0.5	85.8	10.4	3.7
00-SG	44.6	5.4	2.5	85.0	10.3	4.8

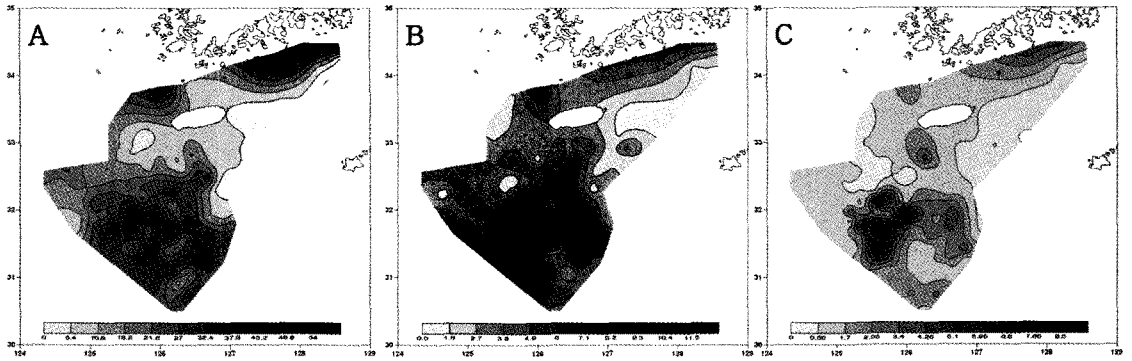


Fig. 1. Clay minerals distribution map in the study area (Moon *et al.*, 2009). (A) Illite. (B) Chlorite. (C) Kaolinite.

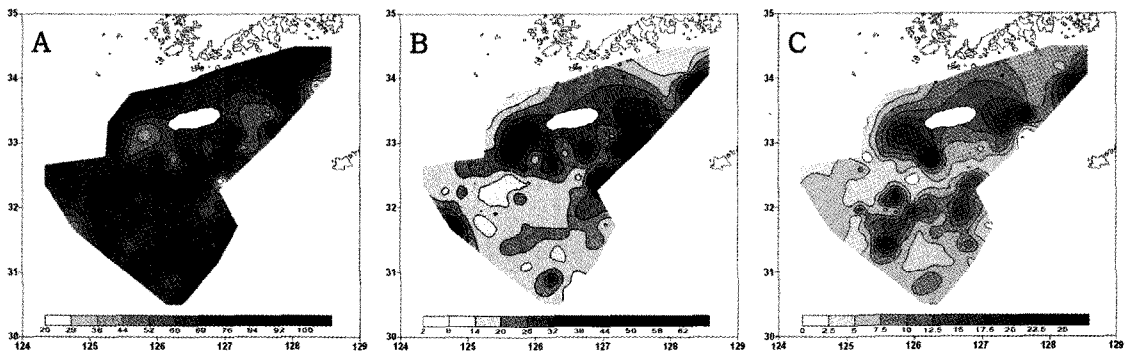


Fig. 2. Relative clay minerals distribution map in the study area. (A) Illite. (B) Chlorite. (C) Kaolinite.

제주도를 기준으로 남쪽으로 갈수록 그 함량이 감소하지만 제주도 남쪽 먼 해역에서 함량이 높아지며, 특히 이 해역에서는 둥근 원 형태로 분포하는 것이 특징이다(그림 1A). 녹니석의 분포는 일라이트의 그것과 흡사하지만 지역별로 조금씩 차이를 보이는데, 일라이트에 비해 상대적으로 한국남해에서 그 함량이 낮으며, 제주도 남쪽 먼 해역인 북위 31° 42', 동경 125° 80' 정도의 해역에서 가장 높은 함량을 보인다(그림 1B). 카올리나이트의 분포도 일라이트와 흡사하지만 녹니석과 같이 제주도 남쪽 먼 해역에서 높은 함량을 나타내는데, 가장 높은 함량을 보이는 해역은 녹니석의 최대함량 지점보다 다소 북쪽에 위치한 북위 31° 90', 동경 126° 00' 정도의 해역이다(그림 1C). 이러한 점토광물의 분포 경향은 연구해역 내 세립질퇴적물(점토 또는 실트 입자)의 분포양상과 거의 정확히 일치한다(문동혁 등, 2009 중 그림 5A와 C).

황해의 점토광물 조성을 연구한 대부분의 선행 연구(Park *et al.*, 1986; Park and Khim, 1992; Khim

and Park, 1992; 최진용과 김석운, 1998)들과 마찬가지로, 제주도 주변해역 퇴적물 내 점토광물조성을 연구한 기존의 연구(윤정수와 강순석, 1991; Yoon *et al.*, 2004)들 역시 모두 Biscaye의 방법에 의하여 점토광물들의 상대적인 함량만을 연구하였기 때문에 그 결과를 본 연구의 결과와 비교하는 것이 쉽지 않지만 점토광물의 함량을 백분율 하여 각 점토광물들의 상대적인 함량을 구하면 선행연구들과 간접적인 비교가 가능할 것으로 판단된다(표 1).

점토광물 중 일라이트의 상대적인 함량은 최소 16.7%에서 최대 89%로 평균 70.9%의 비율을 보였고, 녹니석은 최소 8.4%에서 68.5%, 평균 21.5%의 비율을 보이며, 카올리나이트는 최소 0%에서 29.3%, 평균 7.6%의 비율을 보였다.

윤정수와 강순석(1991)은 제주도 북쪽 제주해협 표층퇴적물의 점토광물은 평균 68%의 일라이트(63~74%), 16% (11~20%)의 녹니석, 14% (10~18%)의 카올리나이트, 그리고 2% (0~6%)의 스펙타이트로 구성되어 있음을 보고하였다. 또한 Yoon

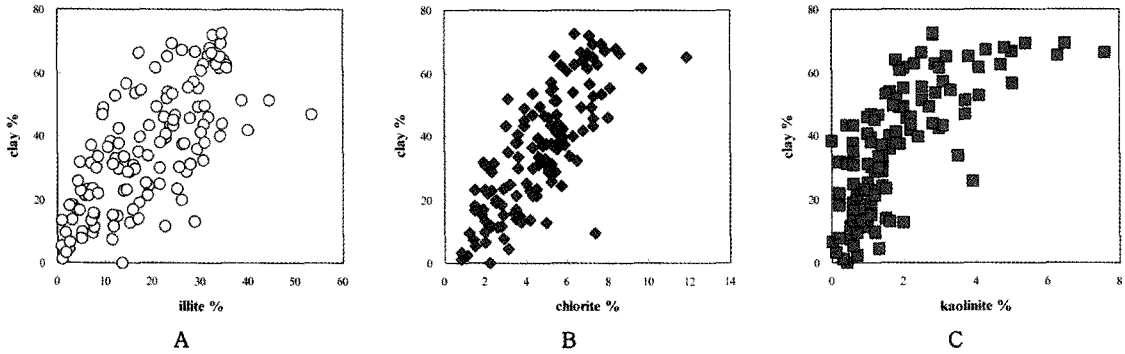


Fig. 3. Correlation between grain size and clay mineral content in the bulk samples. (A) Illite. (B) Chlorite. (C) Kaolinite. (B) Illite content of relative clay minerals.

et al. (2004)에 의하면 본 연구해역의 남서쪽에 인접한 동중국해 표층퇴적물의 상대적인 점토광물함량은 각각 평균 71% (69~74%)의 일라이트, 13% (11~14%)의 녹니석, 11% (8~13%)의 카올리나이트, 그리고 5% (3~7%)의 스멕타이트로 구성됨을 보고한바 있다.

본 연구에서 구한 상대적인 점토광물의 함량은 선행연구의 그것과 차이가 있는데, 그 이유는 연구해역과 분석방법의 차이에 의한 것으로 판단된다. 특히 스멕타이트의 함량에 대해 선행연구들은 소량의 스멕타이트가 존재한다고 보고한 반면(윤정수와 강순석, 1991; Youn et al., 2004), 본 연구에서는 스멕타이트를 없는 것으로 간주하였다. 그 이유는 연구해역에 분포하는 전체광물 중의 스멕타이트는 매우 소량이거나 없는 것으로 판단되기 때문이다(문동혁 등, 2009). 그러므로 추후 점토부분만 따로 분리한 시료의 광물정량 분석 등을 통하여, 스멕타이트의 존재 여부와 그 함량에 대한 정확한 검증이 요구된다. 하지만 점토광물 중 일라이트의 함량이 녹니석과 카올리나이트에 비하여 매우 풍부한 것은 선행 연구들과 본 연구의 결과가 일치함을 알 수 있다.

그림 2에 본 연구에서 계산한 상대함량을 이용하여 세 가지 점토광물 중 각 점토광물의 비율을 지도상에 나타내었다. 일라이트의 경우, 연구해역전역에 걸쳐 고른 분포를 보이지만, 상대적으로 연구해역 북서쪽과 남동쪽, 그리고 제주도의 남서쪽 해역에서 다른 점토광물에 비해 많이 분포함을 알 수 있다(그림 2A). 녹니석은 일라이트와 달리 연구해역 동쪽 해역, 제주도의 서쪽에 인접한 해역에서 상대적으로 많은 분포를 보인다(그림 2B). 카올리나이트는 제주도의

서쪽과 남쪽에 인접한 해역과 남쪽 먼 해역에서 상대적으로 많은 분포를 보인다(그림 2C).

이상의 결과를 통해 각 점토광물의 상대함량분포(그림 2)는 점토광물의 절대함량분포와 일치하지 않음을 알 수 있다(그림 1). 이러한 경향은 연구지역 내 점토 크기의 입자와 비교하면 쉽게 알 수 있다. 일라이트, 녹니석, 카올리나이트 등 세 가지 점토광물의 절대광물함량은 점토 입자와 어느 정도 밀접한 관계를 보여주지만(그림 3), 상대광물함량은 점토 입자와 아무런 상관관계를 보여주지 못한다(그림 4).

이를 통해 각 점토광물의 상대함량은 지역별 성분 차이를 파악하는 것, 예를 들어 연구해역 북동쪽 해역에서는 일라이트가 다른 점토광물에 비해 많이 존재할 것이라는 해석에는 적합하지만, 연구해역 내 점토광물의 실제분포를 파악하기에는 적합하지 않은 것으로 판단된다. 그러므로 해양표층퇴적물 중 점토광물의 분포를 파악하기 위해서는 절대광물 조성을 이용하는 방법이 실제 광물의 분포를 파악기에 합리적인 방법인 것으로 판단된다.

이번 연구에서는 제주도 주변해역 표층 퇴적물 전 시료(bulk sample)에 대한 광물조성을 연구하였고, 이들 중 점토광물의 상대조성은 단순히 일라이트, 녹니석, 카올리나이트 등 세 가지 점토광물의 함량을 100%로 환산하여 얻은 결과이므로 이러한 결과를 직접적으로 선행연구들과 비교하는 것은 무리가 있다. 하지만 선행연구들이 점토광물의 상대적인 양과 분포를 이용하여 수행되었다는 점에서 간접적으로 연구방법에 대한 비교는 가능하리라 생각된다.

추후 점토 부분만을 따로 분리하여 이에 대해 본 연구에서 실시한 정량X선 회절분석법을 이용하여 광물조성에 관한 연구를 수행하면, 실제 점토부분의

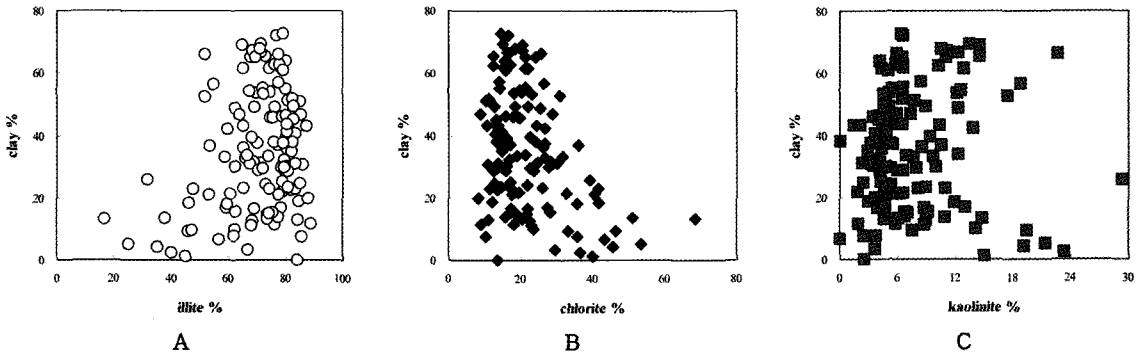


Fig. 4. Correlation between grain size and relative clay mineral content. (A) Illite. (B) Chlorite. (C) Kaolinite.

광물조성과 분포에 관한 보다 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

결 론

제주도 주변해역 표층 퇴적물 시료 131개에 대하여 정량X선회절분석법에 의하여 광물조성을 구하고, 이를 바탕으로 점토광물의 절대함량과 상대함량을 구한 후 각각의 분포양상을 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 제주도 주변해역 표층 퇴적물 시료 중 점토광물은 일라이트(0.5~40.5%, 평균 15.3%), 녹니석(0~7.9%, 평균 2.6%), 카올리나이트(0~5.6%, 평균 1%) 등으로 구성되어 있으며, 이들의 상대적인 비율은 일라이트 70.9% (16.7~89%), 녹니석 21.5% (8.4~68.5%), 카올리나이트 7.6% (0~29.3%)이다.

2) 연구해역 내 일라이트, 녹니석, 카올리나이트 등의 점토광물 분포는 공통적으로 세립질퇴적물의 분포와 일치하며 한국남해, 제주도의 북서쪽 해역, 제주도 남쪽 먼 해역에서 많은 분포를 보인다.

3) 일라이트는 연구해역 북서쪽과 남동쪽, 그리고 제주도의 남서쪽 해역에서 다른 점토광물에 비해 상대적으로 높은 비율로 분포한다. 녹니석은 연구해역 동쪽과 제주도 서쪽에 인접한 해역에서 상대적으로 높은 비율로 분포하며, 카올리나이트는 제주도 서쪽과 남쪽에 인접한 해역과 남쪽 먼 해역에서 상대적으로 높은 비율로 분포한다.

사 사

본 논문은 국토해양부 국가연구개발사업인 “동북아해 퇴적물 기원연구 및 모니터링(PM554-51)” 연구과제(위탁

과제명; 동북아해 퇴적물/퇴적층 정량광물특성 및 기원경제연구)로 수행되었다. 부족한 원고를 자세하게 읽어주시고 꼼꼼하게 심사해주신 안동대학교 정기영 교수님과 익명의 심사위원님께 감사드립니다.

참고문헌

문동혁, 이희일, 신동혁, 신경훈, 김순오, 조현구 (2007) 황해 표층 퇴적물의 X선 광물정량분석; 2001년 황해 2차 탐사 시료. 한국광물학회지, 20, 203-212.

문동혁, 이희일, 신동혁, 신경훈, 조현구 (2008) 황해 표층 퇴적물의 점토광물 분포; 절대광물조성과 상대광물조성. 한국광물학회지, 21, 289-295.

문동혁, 이희일, 신경훈, 도진영, 조현구 (2009a) 정량X선 회절분석법을 이용한 황해 남동부, 한국남해 및 제주도 남단 표층퇴적물의 광물분포 연구. 한국광물학회지, 22, 49-61.

문동혁, 조현구, 김순오, 이희일, 도진영 (2009b) 경기도 표층퇴적물의 X선 광물정량분석, 한국광물학회지, 22, 279-288.

손병국, 김학주, 안기오 (2009) 울릉분지 퇴적물의 광물조성. 한국광물학회지, 22, 115-127.

윤정수, 강순석 (1991) 제주해협 표층퇴적물의 특성 -특히 점토광물을 중심으로-. 한국지구과학회지, 12, 175-195.

최진용, 김석운 (1998) 한반도 주변해역 점토광물의 함량과 분포. Jour. Korean Earth Science Society, 19, 524-532.

Aoki, S. (1976) Clay mineral distribution in sediments of the gulf of thailand and the south china sea. Journal of the Oceanographical Society of Japan, 32, 169-174.

Biscaye, P.E. (1965) Mineralogy and sedimentation of clay minerals in recent deep-sea clay in the Atlantic Ocean and adjacent seas and oceans. Geol. Soc. Amer. Bull., 76, 803-832.

Griffin, J.J., Windom H., and Goldberg, E.D. (1968) The distribution of clay minerals in the world oceans. Deep-Sea Res., 15, 433-469.

- Hume, T.M. and Nelson, C.S. (1986) Distribution and origin of clay minerals and surficial shelf sediments, Western North Island, New Zealand. *Mar. Geol.*, 69, 289-308.
- Karlin R. (1980) Sediment sources and clay mineral distributions off the Oregon coast. *J. Sediment. Petrol.*, 50, 543-560.
- Khim, B.K. and Park, Y.A. (1992) Smectite as a possible-indicative clay mineral in the Yellow Sea. *Geo-Marine Letters*, 12, 228-231.
- Park, Y.A., Kim, S.C., and Choi, J.Y. (1986) The distribution and transportation of fine-grained sediments on the inner continental shelf off the Kuem River estuary, Korea. *Continental Shelf Research*, 5, 499-519.
- Park, Y.A. and Khim, B.K. (1992) Origin and dispersal of recent clay minerals in the Yellow Sea. *Marine Geology*, 104, 205-213.
- Petschick, R., Kuhn, G., and Gingele, F. (1996) Clay mineral distribution in surface sediments of the South Atlantic: sources, transport, and relation to oceanography, *Marine Geology* 130, 203-229.
- Yin, J., Okada, H., and Labeyrie, L. (1987) Clay mineralogy of slope sediments around the Japanese islands. *Geosci. Rep. Shizuoka Univ.*, 13, 41-65.
- Youn, J.S., Park, Y.A., Khim, B.K., and Nam, J.M., (2004) Clay Minerals of the Bottom Sediments on the Northwestern Continental Shelf in the East China Sea. *Jour. Korean Earth Science Society*, 25, 1-9.
-
- 접수일(2010년 1월 20일), 수정일(1차: 2010년 3월 10일),
게재확정일(2010년 3월 12일)