

## 층상구조규산염광물혼합물의 특성

전희성, 리영주

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리는 나라의 원료와 연료, 동력자원을 전반적으로 조사장악하고 그것을 널리 개발 리용하여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 134~135페이지)

지난 기간 인공버섯재배용영양제로는 유기물을 리용하는것으로만 인정되어왔으며 무기물은 보충원료의 일부로 리용될수 있다고 하였다.

논문에서는 인공버섯재배용영양제로 리용할수 있는 록니석과 질석의 개별적인 특성을 연구한데 기초하여 그 혼합물의 흡착특성에 대하여 서술하였다.

### 1. 연구 방법

록니석과 질석은 모두 층상구조규산염광물에 속하는데 형성조건에 따라 각이한 형태로 나타난다. 록니석은 퇴적암안에서 점토광물로, 변성암안에서는 변성광물로 나타나므로 퇴적암과 변성암에서 서로 다른 결정구조적특성을 나타낸다.[1] 그리고 질석은 형성조건에 따라 2.8면체질석과 3.8면체질석으로 나타난다.[2]

록니석으로는 록니석이 75% 포함된 록니석편암을 리용하고 질석으로는 단광물을 리용하였다.

록니석과 질석을 버섯재배용영양제로 리용하기 위하여 록니석의 변종과 변태를 구분하고 혼합물의 배합비율을 합리적으로 규정하였으며 혼합물의 특성을 해명하였다.

먼저 록니석의 변종과 변태를 구분하기 위한 X선구조분석을 진행하였다. 이때 측정조건은 대음극  $\text{CuK}\alpha$ , 전압 30kV, 전류 10mA, 실톨너비 0.1mm, 거르개 Ni이다.

록니석의 변종은 X선회절스펙트럼에서 (00L)면들을 정하고 그 면들의 호상관계에 따라 결정하였다. 록니석에서 철과 마그네슘이 류질동상교대할 때 철함량이 많아짐에 따라 4개의 (00L)면들가운데서 짝수인 면의 에돌이세기는 세지고 반대로 홀수인 면의 에돌이세기는 약해진다는데 기초하여 록니석의 변종을 구분하였다.

록니석의 변태는  $(20\bar{1})$ ,  $(20\bar{2})$ ,  $(201)$ ,  $(20\bar{3})$ ,  $(202)$ ,  $(20\bar{4})$ ,  $(20\bar{5})$ ,  $(204)$  면들의 에돌이세기에 의하여 규정된다.

다음으로 질석은 (060)면에 의하여 규정된 3.8면체질석을 리용하였다.

록니석과 질석의 혼합비율은 록니석과 질석의 함량을 변화시키면서 버섯재배용영양제의 합리적인 흡착특성을 확정하는 방법으로 결정하였다. 록니석과 질석혼합물의 흡착특성은 실내온도에서 30min동안 진공탈착시킨 다음 350°C까지 온도를 높이면서 90min동안 진공탈착시키는 방법으로 결정하였다. 수분을 충분히 포화흡착시키고 실험온도를 20°C로부터 350°C까지 변화시키면서 탈착되고 남은 량을 측정하여 화학적흡착량과 물리적흡착량을 결정하였다.

## 2. 연구 결과

록니석의 변종을 구분하기 위한 록니석편암의 X선구조분석결과는 그림 1, 표 1과 같다.

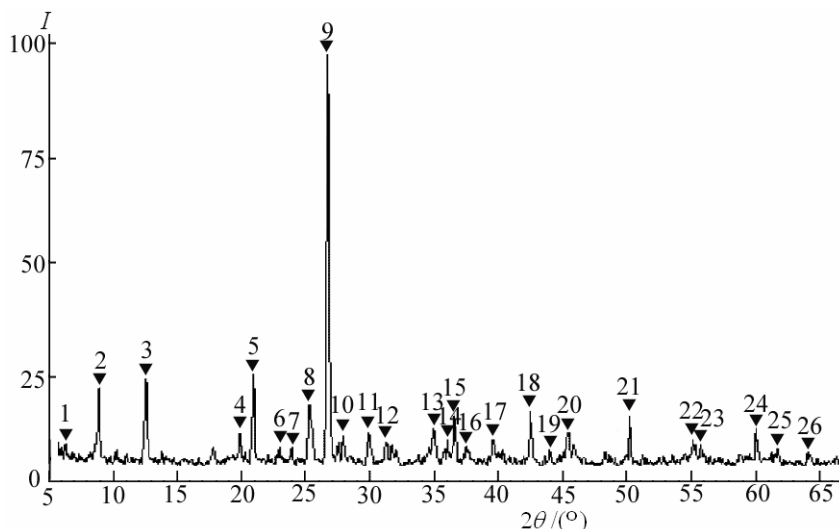


그림 1. 록니석편암의 X선회절스펙트럼

표 1. 록니석편암의 X선구조분석자료

No.	$2\theta/(\circ)$	$d/\times 10^{-1}\text{nm}$	상대 세기	No.	$2\theta/(\circ)$	$d/\times 10^{-1}\text{nm}$	상대 세기
1	6.34	14.031	6	14	36.05	2.489	7
2	8.93	9.895	19	15	36.65	2.450	13
3	12.59	7.025	21	16	37.52	2.395	5
4	19.91	4.456	8	17	39.56	2.2276	7
5	20.93	4.241	23	18	42.50	2.125	14
6	22.97	3.869	5	19	43.97	2.058	5
7	23.96	3.711	5	20	45.41	1.996	9
8	25.31	3.516	15	21	50.24	1.815	12
9	26.72	3.334	100	22	55.19	1.663	7
10	27.95	3.190	8	23	55.79	1.848	8
11	29.93	2.963	9	24	60.05	1.539	9
12	31.31	2.855	6	25	61.76	1.501	5
13	34.97	2.564	10	26	64.10	1.462	4

그림 1과 표 1에서 보는바와 같이 예돌이선들가운데서  $7.025\times 10^{-1}\text{nm}$ ,  $3.516\times 10^{-1}\text{nm}$ ,  $14.031\times 10^{-1}\text{nm}$  예돌이선들의 호상관계를 보면 편암에 들어있는 록니석은 철록니석이다.

록니석의 변태를 구분하기 위하여 진행한 X선구조분석결과는 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이  $d=2.598\times 10^{-1}\text{nm}$ 로부터  $d=1.993\times 10^{-1}\text{nm}$  까지의 예돌이선의 세기는 록니석이  $\Pi_b$ 형변태라는것을 보여준다.

표 2. 록니석의 X선구조분석자료

선행연구자료			실험자료		
No.	$d/\times 10^{-1}\text{nm}$	상대세기	No.	$d/\times 10^{-1}\text{nm}$	상대세기
1	2.59	6	1	2.598	5
2	2.55	5	2	2.560	12
3	2.45	5	3	2.452	11
4	2.39	5	4	2.379	5
5	2.26	4	5	2.275	10
6	2.07	1	6	2.120	9
7	2.01	6	7	1.993	9

록니석과 질석의 혼합비를 실험적으로 결정한데 의하면 록니석과 질석을 1:1비율로 혼합하였을 때 가장 합리적인 버섯재배용영양제의 흡착특성이 나타난다.

록니석과 질석혼합물의 X선구조분석결과는 그림 2, 표 3과 같다.

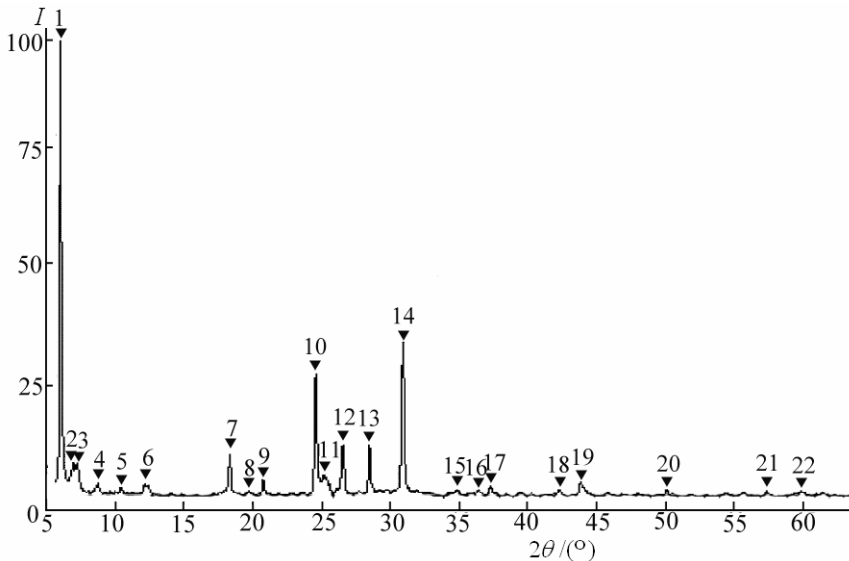


그림 2. 록니석과 질석혼합물의 X선회절스펙트르

표 3. 록니석과 질석혼합물의 X선구조분석자료

No.	$2\theta/(\circ)$	$d/\times 10^{-1}\text{nm}$	상대세기	No.	$2\theta/(\circ)$	$d/\times 10^{-1}\text{nm}$	상대세기
1	6.14	14.383	100	12	26.66	3.341	11
2	7.04	12.546	8	13	28.61	3.118	11
3	7.34	12.034	7	14	31.01	2.882	35
4	8.84	9.995	3	15	35.00	2.562	1
5	10.52	8.402	2	16	36.56	2.458	1
6	12.29	7.196	3	17	37.48	2.399	2
7	18.44	4.808	9	18	42.47	2.127	1
8	19.82	4.476	1	19	43.94	2.059	3
9	20.84	4.259	4	20	50.12	1.181 9	1
10	24.71	3.600	27	21	57.50	1.601	1
11	25.31	3.516	5	22	59.96	1.542	1

그림 2와 표 3에서 보는바와 같이 록니석과 질석을 혼합하였을 때 질석의  $14.383 \times 10^{-1} \text{ nm}$ , 질석혼층광물의  $12.546 \times 10^{-1} \text{ nm}$ ,  $8.402 \times 10^{-1} \text{ nm}$  에돌이선들과 함께 록니석의  $7.196 \times 10^{-1} \text{ nm}$  에돌이선들이 나타난다.

이 혼합물을 버섯재배용영양제로 리용하기 위하여 흡착특성실험을 진행하였다.

실험결과 총포화흡착량가운데서 물리적흡착량은 59.34%이고 화학적흡착량은 40.66%였다. 이것은 록니석과 질석의 상반되는 흡착특성도 혼합물상태로 되면 버섯재배용영양제로 충분히 리용할수 있다는것을 보여준다.

## 맺 는 말

록니석편암에서 나는 록니석은 철록니석이고  $\text{II}_b$ 형변태이며 록니석-질석혼합물에서 물리적흡착량은 59.34%, 화학적흡착량은 40.66%이다.

## 참 고 문 헌

[1] 김일성종합대학학보(자연과학), 63, 12, 144, 주체106(2017).

[2] Lan Wang et al.; Catalysis Today, 216, 95, 2013.

주체107(2018)년 10월 5일 원고접수

## The Characteristic of Phyllosilicate Mineral Mixture

*Jon Hui Song, Ri Yong Ju*

Chlorite of chlorite schist is Fe chlorite and is type  $\text{II}_b$  modification. The quantity of physical adsorption is 59.34 percent and the quantity of chemical adsorption is 40.66 percent in the chlorite-vermiculite mixture.

Key words: chlorite, vermiculite