

## 무진대탄상 함탄층의 퇴적조건에 대한 연구

김동철, 변창남, 리철

지난 시기 평양분지의 홍점주층, 립석주층의 퇴적환경에 대한 연구[1, 2]는 진행되었으나 무진대탄상 함탄층의 퇴적조건에 대한 연구는 진행되지 못하였다.

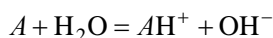
논문에서는 무진대탄상 립석주층 함탄층의 퇴적조건에 대하여 서술하였다.

함탄층 및 탄층의 1차적형성매질을 평가하는것은 매우 중요하다.

화학조성상 퇴적암들은 산성산화물과 염기성산화물로 이루어졌다.

산성산화물(A형)들은 산성매질조건에서, 염기성산화물(B형)들은 알칼리성매질조건에서 안정하다. 이 산화물들의량은 주어진 매질의 pH와 그것에 따르는 산성산화물의 농도와 염기성산화물의 농도 그리고 반응의 친화력에 관계된다.(여기서  $A=Si, Al, Ti$ ,  $B=Fe, Mn, Mg, Ca, K, Na$ )

화학적방법으로 생기는 탄산염암(석회암, 고회암 등)들에서 해당 산화물의량은 해당 성분들의 1차적농도에 주로 관계된다. 따라서 산성산화물의 농도가 주어진 매질에서 A형 산화물의 풀림과정은 다음과 같다.



$$\text{평형상수 } K_A = \frac{[AH^+][OH^-]}{[A][H_2O]}$$

큰 수분지 또는 바다물에서 탄산염암석들이 생기므로 매질전체로서의 성분농도는 작다. 즉 대단히 희박한 용액으로 볼수 있다.

따라서 활동도계수  $r=1$ 이다.

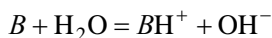
평형상수  $K_A$ 를 구하는 식을 활동도  $a$ 로 표시하면 다음과 같다.

$$K_A = \frac{[AH^+][OH^-]}{[A][H_2O]} \rightarrow \frac{a_{AH^+} \cdot a_{OH^-}}{a_A \cdot a_{H_2O}} \rightarrow \frac{a_{AH^+} \cdot a_{OH^-}}{a_A}$$

결국 산성산화물의 평형상수  $K_A$ 는 다음과 같이 표시된다.

$$K_A = \frac{a_{AH^+} \cdot a_{OH^-}}{a_A}$$

이와 같은 방법으로 B형 산화물에 대해서도 다음과 같이 쓸수 있다.



$$K_B = \frac{a_{BH^+} \cdot a_{OH^-}}{a_B}$$

산성산화물 A와 염기성산화물 B의 평형상수  $K_A$ 와  $K_B$ 는 퇴적매질의 산성과 알칼리성의 세기를 나타낸다.

산화물 A형 및 B형의 풀림과정은  $H_2O$ 의 해리과정과 비슷하므로  $K_A$ 와  $K_B$ 를 다음과 같이 표시할수 있다.

$$pK_A = -\lg K_A$$

$$pK_B = -\lg K_B$$

주어진 조건에서 매질의 산성산화물과 염기성산화물의 평형상수비를  $D$ 라고 하자. 이 때  $D$ 는 다음과 같이 표시된다.

$$D = \frac{pK_A}{pK_B}$$

$D$ 는 퇴적매질의 1차적특성을 나타낸다.

$D=1$ 일 때 중성

$D>1$ 일 때 산성

$D<1$ 일 때 알칼리성

여기서  $D$ 가 클수록 보다 산성매질이며  $D$ 가 작을수록 보다 알칼리성이라는것을 알수 있다.

$D$ 가 1~2라면 퇴적매질은 중성이거나 중성에 가깝다는것을 알수 있다. 여기서는 석회암에 대한 화학분석결과(만달주층 12건, 홍점주층 30건, 립석주층 21건)들을 대비하였다.

암석지구화학적으로 산성계열산화물인  $TiO_2$  을 산성지시산화물로 선택하였으며 알칼리계열산화물을 이루는  $K_2O$ ,  $Na_2O$ 를 염기성지시산화물로 선택하였다.

이 성분들에 대하여  $pK_A$ ,  $pK_B$  및  $D$ 를 계산하였다.(표)

$$pK_A = pK(Ti) = -\lg(Ti)$$

$$pK_B = pK(K + Na) = -\lg(K + Na)$$

$$D = \frac{pK_A}{pK_B} = \frac{pK(Ti)}{pK(K + Na)}$$

표. 석회암의 지시산화물조성과 결수

No.	지층	산화물함량/%					$pK_A$	$pK_B$	$D$
		$TiO_2$	$Na_2O$	$K_2O$	$Na_2O + K_2O$				
1	립석주층	0.04	0.007	0.16	0.167	2	0.69	2.20	0.31
2	홍점주층	0.012	0.05	0.09	0.14		0.17	2.17	0.08
3	만달주층	0.009	0.03	0.10	0.13		0.10	2.14	0.047

표에서 보는바와 같이  $D=0.047\sim0.31$ 이므로 이것은 홍점주층 및 립석주층 석회암들이 모두 알칼리성매질조건에서 형성되었다는것을 보여준다. 여기서  $D$ 는 만달주층, 홍점주층, 립석주층으로 가면서 점차 커지는데 특히 홍점주층과 립석주층에서 급격히 커진다.

## 맺는 말

무진대란상 립석주층 함탄층은 약알칼리성퇴적매질조건에서 형성되었다.

## 참고 문헌

- [1] 김금석; 지구화학탐사, 김일성종합대학출판사, 5~70, 주체93(2004).
- [2] 김영식 등; 지질탐사, 3, 13, 주체100(2011).

## **Sedimentary Condition of Coal-Bearing Bed in Muzindae Coal Field**

*Kim Tong Chol, Pyon Chang Nam and Ri Chol*

The coal-bearing of Ripsok formation in Mujindae coal field was formed in the sedimentary medium condition with the weak alkalinity.

Key words: coal, condition