

연백지구 해안대 제4기 지하초염수의 형성과정에 대한 퇴적환경연구

김 철 주

선행연구[1]에서는 연백지구 해안대 제4기 지하초염수형성의 해양지모적조건, 지질학적조건들을 밝혔다.

본문에서는 연백지구 해안대 제4기 지하초염수층의 공간적분포상태를 모의하고 지하초염수의 형성과정을 논의하였다.

우선 연구지역 제4기층에 대한 추공자료에 기초하여 연백제염소 근구역과 소구역에 분포되어있는 지하초염수층의 공간적분포상태를 모의하였다.(그림)

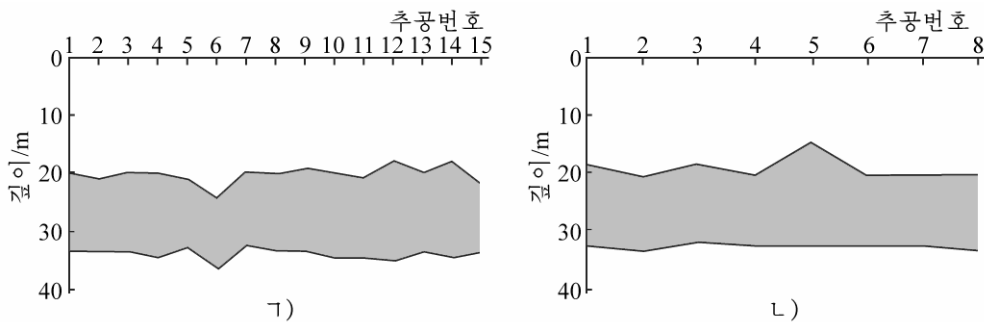


그림. 연구지역 지하초염수층의 공간적분포상태

1) 근구역, 2) 소구역

그림에서 보는바와 같이 연구지역에서 지하초염수는 평균 15~35m 깊이의 퇴적층에 포함되어있다. 함수층의 두께는 보통 15m정도로써 함수성이 매우 좋으며 초염수의 양이 풍부하다.

추공작업과정에 15m 깊이에서부터 추공세척수가 솟구쳐오르는것을 보면 연구지역 제4기 지하초염수는 압력수형태의 층간수로서 점토층을 덮개층으로 하고 기반암을 불투수층으로 하고있는 모래층 또는 모래자갈층속에 존재한다는것을 알수 있다.

다음으로 연백제염소 근구역에서 수집한 시료들의 립도분석자료에 기초하여 연구지역의 지하초염수형성의 퇴적환경을 밝혔다.

퇴적자립면의 립도분포특징에 기초하여 해당 지역의 층서가 해침형퇴적층서인가, 해퇴형퇴적층서인가를 밝힐수 있다. 다시말하여 립도분포특징에 의하여 퇴적층들의 퇴적환경이 육성퇴적환경인가 혹은 해성퇴적환경인가를 밝힐수 있다.

우리는 근구역에서 2m 깊이로 내려가면서 시료를 채취하고 채분석법으로 시료의 립균별함량(표 1)을 결정하고 그로부터 립도지수들인 중위수, 평균립경, 표준편차, 비대칭도, 뽀족도를 결정하였다.(표 2)

표 1. 연구지역 ㄹ구역 추공시료의 립군별함량(%)

시료번호	깊이/m	립군/mm					총량/g
		0.5<	0.25~0.5	0.125~0.25	0.063~0.125	<0.063	
1	0	0.00	0.00	0.74	17.94	81.32	50
2	2	0.24	2.14	35.42	50.98	11.22	"
3	4	0.24	5.72	65.54	25.30	3.20	"
4	6	0.26	5.60	30.34	50.86	12.94	"
5	8	0.00	4.22	42.20	49.90	3.68	"
6	10	0.00	0.72	38.96	58.22	2.10	"
7	12	0.20	6.86	33.92	55.02	4.00	"
8	14	0.46	10.28	42.20	40.20	6.86	"

표 2에서 보는바와 같이 중위수와 평균립경값에 의하면 표층시료(1번시료)를 제외한 2, 4, 5, 7번시료들은 가루모래질 모래이며 3, 8번시료들은 세립질모래에 속한다.

또한 시료들의 표준편차값들이 0.5~0.8로서 분급정도는 중간정도이다. 이로부터 당시

표 2. 립도지수의 계산결과

시료번호	립도지수				
	중위수	평균립경	표준편차	비대칭도	뽀족도
1	4.48	4.41	0.48	-0.32	1.02
2	3.26	3.22	0.67	-0.08	0.85
3	2.75	2.77	0.56	0.07	1.16
4	3.31	3.23	0.74	-0.17	0.91
5	3.09	3.08	0.64	-0.05	0.80
6	3.20	3.16	0.59	-0.12	0.79
7	3.19	3.12	0.70	-0.22	0.87
8	2.95	2.97	0.77	-0.03	0.92

의 해양학적 및 수문동력학적환경이 매우 안정한 수분지환경이었다는것을 알수 있다. 즉 연구지역에서 지하초염수가 형성될 당시의 퇴적환경은 조석평원환경이었다.

또한 3번시료만이 정의 비대칭도값을 가지는데 이로부터 3번시료의 퇴적환경은 다른 시료들과 달리 육성환경이라는것을 알수 있다. 그리고 3번시료의 뽀족도값이 가장 크고 나머지 시료들의 뽀족도는 중간정도이다. 이로부터 3번시료는 풍성 혹은 하성기원의 모래이며 나머지 시료들은 해안모래라는것을 알수 있다.[2]

이와 같은 립도분석자료에 기초하여 연구지역 제4기 지하초염수층은 15~35m 깊이에 존재하는 세립질모래층이라는것을 알수 있다.

상갱신세-현신세에 우리 나라에서는 각각 2차례의 해침 및 해퇴작용이 진행되었다. 즉 상갱신세초에 해침작용(리쓰-위름간빙기), 상갱신세하부에 해퇴작용(하부위름빙하기), 상갱신세말에 마지막 해퇴작용(상부위름빙하기), 상갱신세말-현신세초에 마지막 해침작용을 받았다.

표 2에서 보면 밑에서부터 위로 올라가면서 2차례의 해침형퇴적층서와 2차례의 해퇴형퇴적층서가 나타난다.[1, 3] 다시말하여 8번시료에 해당하는 퇴적층들은 해퇴환경, 7-4번시료에 해당하는 퇴적층들은 해침환경, 3번시료에 해당하는 퇴적층들은 해퇴환경, 1, 2번시료에 해당하는 퇴적층들은 해침환경에서 형성된것으로서 2차례의 해침-해퇴퇴적선회를 반영한다. 즉 연구지역 제4기 지하초염수층은 제4기 상갱신세~현신세초에 해침-해퇴퇴적환경에서 형성되었다.

또한 황해남도지구 해안대에 분포되어있는 지하초염수들도 연백지구 해안대 제4기 지하초염수와 마찬가지로 바다물형초염수로서 세립질모래층을 퇴적매질로 하고 두차례의 해침-해퇴퇴적선회를 거친 해성퇴적분지에서 형성되었다.

맺는 말

연백지구 해안대 제4기 지하초염수는 지표로부터 15~35m 깊이에 존재하는 세립질모래층에 포함되어있으며 제4기 상갱신세~현신세초에 해침-해퇴퇴적환경에서 형성되었다.

황해남도지구 해안대에 분포하고있는 지하초염수들은 세립질모래층을 퇴적매질로 하고 두차례의 해침-해퇴퇴적순회를 거친 퇴적분지에서 형성되었다.

참고 문헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 59, 3, 152, 주체102(2013).
- [2] 오재근; 현대퇴적리론, 과학백과사전종합출판사, 3~59, 1991.
- [3] Gary Nichols; Sedimentology and Stratigraphy, Oxford, 124~191, 2009.

주체105(2016)년 9월 5일 원고접수

Interpretation in Terms of Sedimentary Environment on the Formation Processes of Underground Brine Water in Quaternaries of Yonbaek Coastal Zone

Kim Chol Ju

Underground brine water in Quaternaries of Yonbaek coastal zone is distributed in fine sand layer in depth 15~35m and it was formed in progressive-transgressive environments of Upper Pleistocene~Early Holocene of Quaternary.

Underground brine water in western coastal area of our country is buried in fine sand layers and it was formed in sedimentary basin with two times of progressive-transgressive sedimentary cycle.

Key words: underground brine water, sedimentary environment