

## 세노그람법에 의한 대흥동물상형성시기의 옛 환경복원

최례순, 한금식

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《발굴자료에 대한 정리와 분석종합은 력사유적발굴사업을 결속하는 중요한 공정이며 유적유물의 진가를 밝혀내는 진지한 탐구과정입니다.》(《김정일전집》 제3권 124페이지)

대흥동물상은 평양으로부터 동남쪽으로 약 43km 떨어져있는 황해북도 상원군 대흥리의 석회암동굴에서 알려졌다. 발굴전 동굴안에는 두께가 11.04m인 퇴적물이 쌓여있었다. 발굴을 진행한 다음의 동굴크기는 너비 16m, 높이 13m, 길이 16m정도였다.

대흥동굴퇴적층은 구성상특징에 따라 모두 18개의 층으로 구분되는데 1층부터 6층까지는 주로 모래, 자갈을 포함하는 강바닥퇴적물로 이루어졌으며 7층부터 18층까지는 동굴사이로 흘러들어온 산지퇴적물과 석회암의 퇴적물로 이루어졌다.[1]

대흥동굴유적에서는 많은 사람뼈와 함께 6 000여점의 포유동물화석들이 발견되었는데 유물들은 7층부터 18층까지 분포되어있었다.

론문에서는 대흥동굴퇴적층에서 발견된 포유동물화석들에 기초하여 세노그람법으로 복원한 대흥동물상형성시기의 옛 환경에 대하여 서술하였다.

### 연구재료와 방법

론문에서는 대흥동굴퇴적층에서 발견된 포유동물화석들을 연구재료로 하였다.

대흥동물상은 중원생대 사당우군층 석회암동굴의 퇴적층속에서 발견되었는데 상갱신세말-현신세에 해당된다.[2] 대흥동물상은 8목 15과 26속 29종의 포유동물화석으로 구성되어있다. 대흥동물상은 식충목 1종, 박쥐목 1종, 토끼목 2종, 쥐목 9종, 식육목 7종, 기제목 1종, 우제목 7종, 원숭이목 1종으로 이루어졌다.

세노그람법은 한 동물상을 이루는 매 종들의 몸질량분포를 나타내는 곡선으로부터 그 동물상형성시기의 옛 환경을 복원하는 방법이다. 세노그람곡선은 박쥐류와 식육류를 제외한 모든 포유동물들의 평균몸질량의 자연로그값을 그래프로 표시하여 얻는다.[2, 3]

대흥동물상을 이루고있는 29종의 포유동물들가운데서 세노그람법에 리용된 종들은 21종(고슴도치(미정종), 메토끼(미정종), 쥐토끼, 청서, 다람쥐, 큰갈밭쥐, 산쥐, 들쥐, 작은땅쥐, 땅쥐, 짧은꼬리집쥐, 등줄쥐, 말(미정종), 메돼지, 사향노루, 복작노루, 노루, 사슴, 누렁이, 산양, 화석원숭이)이다.

### 연구 결과

대흥동물상의 21종에 대한 아래첫째큰어금이( $M_1$ )값에 기초하여 세노그람곡선을 작성하였다. 대흥동물상의 세노그람곡선을 작성하기 위하여 계산된 결수  $\ln X$ 와  $\ln Y$ (로그질량) 값은 표 1, 세노그람곡선은 그림과 같다.

표 1. 대홍동물상의  $\ln X$ 와  $\ln Y$ 값

No.	종	$a$	$\ln b$	$M_1(\text{길이/너비})$	$\ln X$	$\ln Y$
1	고슴도치(미정종)	1.654	1.746	5.55/3.35	2.922 8	6.580 2
2	메토끼(미정종)	1.767	2.172	3.1/3.4	2.355 2	6.333 6
3	쥐토끼	1.767	2.172	1.7/1.8	1.118 4	4.148 2
4	청서	1.767	2.172	2.2/2.9	1.853 2	5.446 5
5	다람쥐	1.767	2.172	1.4/1.6	0.806 5	3.597 0
6	큰갈밭쥐	1.767	2.172	2.5/0.3	0.287 7	1.663 7
7	산쥐	1.767	2.172	2.4/1.0	0.875 5	3.719 0
8	들쥐	1.767	2.172	2.85/1.0	1.047 3	4.022 6
9	작은땅쥐	1.767	2.172	4.5/2.2	2.292 5	6.222 9
10	땅쥐	1.767	2.172	4.4/2.2	2.270 1	6.183 2
11	짧은꼬리집쥐	1.767	2.172	2.8/1.7	1.560 2	4.929 0
12	등줄쥐	1.767	2.172	1.8/1.1	0.683 1	3.379 0
13	말(미정종)	1.693	2.694	30.9/16.2	6.215 8	13.217 3
14	메돼지	1.693	2.694	17.4/10.8	5.236 0	11.558 6
15	사향노루	1.693	2.694	8.4/5.0	3.737 7	9.021 9
16	복작노루	1.693	2.694	9.4/6.0	4.032 5	9.521 0
17	노루	1.693	2.694	11.3/9.6	4.686 6	10.628 4
18	사슴	1.693	2.694	12.6/10.8	4.913 2	11.012 1
19	누렁이	1.693	2.694	20.4/14.2	5.668 8	12.291 2
20	산양	1.693	2.694	11.2/8.6	4.567 7	10.427 1
21	화석원숭이	1.490	3.577	7.0/6.1	3.754 2	9.170 8

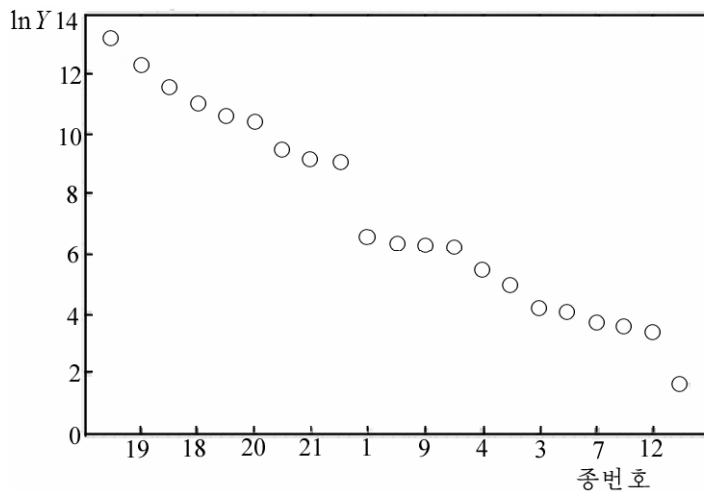


그림. 대홍동물상의 세노그람곡선

그림에서 보는바와 같이 대홍동물상의 세노그람곡선에는 물질량이 작은 포유류부터 중간 포유류, 큰 포유류들이 모두 분포되어있다.

일반적으로 세노그람곡선에서 물질량의 연속적인 분포는 닫힌 환경을 특징지으며 반대로 불연속적인 분포는 열린 환경을 특징짓는다. 열린 환경조건에서는 중간 부류의 종들이 존재하지 않는다. 또한 세노그람곡선의 경사도가 완만한것은 큰 종들이 많고 습한 조건을, 경사도가 급한것은 큰 종들이 적고 건조한 조건을 반영한다.[1, 3]

세노그람법에 의하여 계산된 포유동물의 평균물질량은 표 2와 같다.

표 2. 세노그람법에 의하여 계산된 포유동물의 평균몸질량(g)

번호	목	과	속	종	질량
1	식충목	고슴도치과	고슴도치속	고슴도치(미정종)	721*
2	토끼목	토끼과	토끼속	메토끼(미정종)	563
3		쥐토끼과	쥐토끼속	쥐토끼	63
4	쥐목	청서과	청서속	청서	232
5			다람쥐속	다람쥐	37
6		비단털쥐과	갈발쥐속	큰갈발쥐	5
7			산쥐속	산쥐	41
8			들쥐속	들쥐	58
9			땅쥐속	작은땅쥐	504
10				땅쥐	485
11		쥐과	집쥐속	짧은꼬리집쥐	138
12			등줄쥐속	등줄쥐	29
13	기제목	말과	말속	말(미정종)	549 795
14	우제목	메돼지과	메돼지속	메돼지	104 673
15		사슴과	사향노루속	사향노루	8 282*
16			복작노루속	복작노루	13 643
17			노루속	노루	41 291
18			사슴속	사슴	60 603
19				누렁이	217 771
20		소과	산양속	산양	33 762
21	원숭이목	긴꼬리원숭이과	원숭이속	화석원숭이	9 612

\* 린접지역에서 발견된 같은 종들의 평균몸질량을 계산한 값

대홍동물상의 세노그람곡선은 불런속적이고 곡선에는 중간 부류의 3개 종들(작은 땅쥐, 토끼(미정종), 고슴도치(미정종))이 존재하며 큰 부류와 작은 부류의 종들이 다양하게 분포된다. 이것은 대홍동물상형성시기의 환경이 열린 환경이면서도 부분적으로 닫힌 환경이었다는것을 보여준다. 중간 크기의 종들과 깊은 산속의 절벽에서 서식하는 산양이 포함되어있는것은 산림환경이 실지로 존재하였다는것을 확증해주며 이와 함께 초원이나 들판에서 서식하는 짧은꼬리집쥐와 들말이 존재하는것은 열린 산림환경을 지시해준다. 또한 습지 및 물가에서 존재한 큰갈발쥐가 있는것은 습한 조건을 반영한다. 그리고 열대-아열대의 더운 기후조건에서 존재한 종인 화석원숭이가 있으며 나머지 대부분은 모두 온대의 서늘한 기후조건에서 존재한 종들이므로 보아 당시의 기후는 비교적 온화한 온대환경이었다는것을 알수 있다. 따라서 대홍동물상형성시기는 온화한 온대기후조건에서 산림과 초원이 펼쳐지고 강과 습지대가 있는 열린 산림환경이었다는것을 알수 있다.

## 맺 는 말

세노그람법에 의하여 복원된 제4기 상강신세말-현신세의 대홍동물상형성시기의 옛 환경은 온화한 온대기후조건에서 산림과 초원이 펼쳐지고 강과 습지대가 있는 열린 산림 환경이었다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김일성 종합대학학보(자연과학), 61, 7, 145, 주체104(2015).
- [2] 인류진화발전사연구실; 조선서북지역의 동굴유적, 김일성 종합대학출판사, 129~161, 1995.
- [3] 邓涛; 古脊椎动物学报, 47, 4, 282, 2009.

주체108(2019)년 10월 5일 원고접수

### **Palaeoenvironmental Reconstruction of the Taehung Fauna Formative Period Using Cenogram Method**

*Choe Rye Sun, Han Kum Sik*

The palaeoenvironment of formative period of the Taehung fauna by cenogram method of upper Late Pleistocene-Holocene of Quaternary was characterised by open forested environment and temperate conditions in which forests and grassland developed, rivers and meadows existed.

Keywords: fauna, cenogram, palaeoenvironmental reconstruction