

동암동유적일대의 옛 기후환경에 대한 연구

김 세 찬

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《…우리 나라의 자연환경을 과학적으로 조사하는것이 매우 중요합니다.》(《김일성전집》 제14권 487페이지)

자연환경은 사람들의 생활과 밀접히 련관되어있으므로 현재는 물론 지난 지질시대의 인류진화발전과정에도 사람들의 생존과 활동에 커다란 영향을 미치였다.

동암동유적은 평안남도 순천시 동암동의 낮은 산기슭에 자리잡고있으며 지질학적으로 하부고생대 범동군층 무진주층의 회흑색석회암층에 발달되어있다.

동암동유적에 있는 동굴의 형태는 풍화작용을 받아 완전히 없어지고 동굴바닥은 드러난 상태에 있다.

퇴적층은 삭박되어 대부분 깎이고 일부만이 일정한 구역에 작은 규모로 쌓여있는데 여기에서 석기, 포유동물화석, 포분화석이 많이 발견되였다.

지난 시기 동암동유적의 옛 기후환경에 대하여서는 매우 적게 언급되였다.[1]

동암동유적에 대한 절대년대를 여러가지 방법으로 측정하였는데 열형광년대측정법(TL)으로는 약 74만a, 전자스핀공명법(ESR)으로는 70.4만~88.1만a, 고지자기측정법(PM)으로는 67만~78만a이었다. 동암동유적의 지질시대는 제4기 하갱신세 상부~중갱신세 하부에 해당된다.

본문에서는 동암동퇴적층에서 알려진 포분화석자료에 기초하여 동암동유적일대의 옛 기후환경을 밝혔다.

퇴적층의 자름면은 동굴퇴적층이 제일 두꺼운 지점에서 아래로부터 위로 가면서 다음과 같이 구분된다.

- 1층: 잔력사질점토층, 포분화석 -----0.6m
- 2층: 갈색분사질점토고결층, 포분화석 -----1.0m
- 3층: 황색사질점토고결층, 석기, 포유동물화석, 포분화석 -----0.4m
- 4층: 황갈색점토고결층, 석기, 포유동물화석, 포분화석 -----2.5m
- 5층: 갈색점토고결층, 석기, 포유동물화석, 포분화석 -----0.4m
- 6층: 표토, 포분화석 -----0.5m

포분분석은 매 층별로 1건의 시료를 채취하여 진행하였다.

여기서는 분류학적으로 61개의 과 및 속에 해당되는 1 094개의 포분화석들이 감정되였다. 이 포분화석들은 6개의 포분조합에 대응되는 매 지층형성시기의 포분식물상을 이룬다.

포분식물상은 옛 기후환경을 밝혀내는데서 기본자료로 된다. 그것은 포분식물상을 이루고있는 포분식물에 그 식물이 자라던 당시의 기후환경이 잘 반영되어있기때문이다.(표 1)

표 1. 동암동유적의 포분식물상

포분 식물상	포 분 식 물
VI	<i>Juniperus</i> , Cupressaceae, <i>Pinus</i> , <i>Salix</i> , <i>Celtis</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Morus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Platycarya</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Castanea</i> , <i>Alnus</i> , <i>Ostrya</i> , <i>Corylus</i> , Leguminosae, <i>Humulus</i> , <i>Oxalis</i> , <i>Urtica</i> , Chenopodiaceae, <i>Atriplex</i> , <i>Cyperaceae</i> , Gramineae, <i>Sphagnum</i> , Bryaceae, <i>Osmunda</i> , <i>Hymenophyllum</i> , Polypodiaceae, <i>Salvinia</i>
V	<i>Podocarpus</i> , <i>Dacrydium</i> , <i>Juniperus</i> , Cupressaceae, Cryptomericeae, <i>Taxodium</i> , <i>Ginkgo</i> , <i>Salix</i> , <i>Morus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Myrica</i> , <i>Castanea</i> , <i>Quercus</i> , <i>Alnus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Humulus</i> , <i>Oxalis</i> , <i>Urtica</i> , Chenopodiaceae, <i>Atriplex</i> , <i>Plantago</i> , <i>Typha</i> , <i>Sphagnum</i> , Bryaceae, <i>Angioptris</i> , <i>Osmunda</i> , <i>Hymenophyllum</i> , Polypodiceae, <i>Polypodium</i> , <i>Asplenium</i> , <i>Marsilea</i> , <i>Salvinia</i>
IV	<i>Taxus</i> , <i>Podocarpus</i> , <i>Dacrydium</i> , <i>Juniperus</i> , Cryptomaeiceae, <i>Taxodium</i> , <i>Sciadopitys</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Pinus</i> , <i>Magnolia</i> , <i>Hamamelis</i> , <i>Liquidambar</i> , <i>Salix</i> , <i>Rhus</i> , <i>Ilex</i> , <i>Celtis</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Morus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Myrica</i> , <i>Castanea</i> , <i>Quercus</i> , <i>Carpinus</i> , Legminocae, <i>Oxalis</i> , Chenopodiaceae, <i>Atriplex</i> , <i>Plantago</i> , <i>Alisma</i> , <i>Frankenia</i> , Bryaceae, <i>Angiopteris</i> , <i>Osmunda</i> , <i>Hymenophyllum</i> , Polypodiaceae, <i>Polypodium</i> , <i>Salvinia</i>
III	<i>Microbiota</i> , <i>Podocarpus</i> , <i>Dacrydium</i> , <i>Taxus</i> , <i>Juniperus</i> , Cupressaceae, <i>Taxodium</i> , <i>Sciadopitys</i> , <i>Pinus</i> , <i>Magnolia</i> , <i>Liquidambar</i> , <i>Rhododendron</i> , <i>Pourthiaea</i> , <i>Rhus</i> , <i>Celtis</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Morus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Platycaria</i> , <i>Carya</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Myrica</i> , <i>Castanea</i> , <i>Quercus</i> , <i>Alnus</i> , <i>Ostrya</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Corylus</i> , Leguminocae, <i>Oxalis</i> , <i>Urtica</i> , <i>Chenopodiceae</i> , <i>Atryplex</i> , <i>Alisma</i> , <i>Sparganium</i> , <i>Cyperaceae</i> , Gramineae, <i>Sphagnum</i> , Bryaceae, <i>Osmunda</i> , <i>Gleichenia</i> , <i>Hymenophyllum</i> , <i>Pteris</i> , Polypodiaceae, <i>Polypodium</i> , <i>Asplenium</i> , <i>Marsilea</i> , <i>Salvinia</i>
II	<i>Juniperus</i> , <i>Microbiota</i> , <i>Sciadopitys</i> , <i>Pinus</i> , <i>Ginkgo</i> , <i>Magnolia</i> , <i>Liquidambar</i> , <i>Rhododendron</i> , <i>Rhus</i> , <i>Ilex</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Morus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Myrica</i> , <i>Castanea</i> , <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Urtica</i> , Chenopodiaceae, <i>Typha</i> , Gramineae, Bryaceae, <i>Osmunda</i> , <i>Hymenophyllum</i> , <i>Pteris</i> , <i>Onoclea</i> , Polypodiaceae, <i>Asplenium</i> , <i>Salvinia</i>
I	<i>Taxus</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Microbiota</i> , Cupressaceae, <i>Taxodium</i> , <i>Pourthiaea</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Morus</i> , <i>Carya</i> , <i>Castanea</i> , <i>Corylus</i> , <i>Oxalis</i> , <i>Urtica</i> , Chenopodiaceae, <i>Atriplex</i> , <i>Cyperaceae</i> , Gramineae, Bryaceae, <i>Angiopteris</i> , <i>Osmunda</i> , Polypodiaceae, <i>Polypodium</i> , <i>Salvinia</i>

포분식물상을 이루는 포분식물들은 주로 바늘잎나무류, 넓은잎나무류, 화분풀류, 포자풀류로 이루어졌으며 포분식물들의 류형별 구성비율은 표 2와 같다.

표 2. 포분식물들의 류형별 구성비율(%)

식물류형	I	II	III	IV	V	VI
바늘잎나무류	30.8	12.8	19.6	21.9	19.7	23.5
넓은잎나무류	14.6	40.3	26.2	39.2	32.5	26.1
화분풀류	21.4	12.1	17.3	14.6	18.3	14.2
포자풀류	33.2	35.6	37.5	24.3	29.5	36.2

I 포분식물상에서 미역고사리속, 고비속, 고란초과 등 포자풀류가 33.2%로서 많은 비율을 차지하며 그다음은 주목속, 노가치나무속, 잔측백나무속 등 바늘잎나무류가 30.8%를 차지한다. 느릅나무속, 윤노리나무속, 실북호두나무속 등 넓은잎나무류는 14.6%로서 적은 비율을 차지한다. II 포분식물상에서 은행나무속, 목란속, 풍향나무속, 붉나무속 등 넓은잎나무류가 40.3%로서

제일 많은 비를 차지하며 그다음은 고비속, 야산고사리속, 봉의꼬리속 등 포자풀류가 35.6%를 차지한다. 썩기풀속, 능쟁이과, 부들속 등 화분풀류는 12.1%로서 제일 적은 비를 차지한다. Ⅲ포분식물상에서 물이끼속, 풀고사리속, 잔부채이끼속, 꼬리고사리속 등 포자풀류가 37.5%로서 많은 비를 차지하며 팽나무속, 느릅나무속, 밤나무속, 참나무속 등 넓은잎나무류가 26.2%를 차지한다. 팽이밥풀속, 콩과, 갯능쟁이속, 택사속 등 화분풀류는 17.3%로서 적은 비를 차지한다. Ⅳ포분식물상에서 섬조록나무속, 풍향나무속, 버들속, 감탕나무속 등 넓은잎나무류가 39.2%로서 많은 비를 차지하며 비늘꽃속, 질경이속, 능쟁이과 등 화분풀류는 14.6%로서 적은 비를 차지한다.

V 포분식물상에서도 Ⅳ포분식물상과 마찬가지로 소귀나무속, 서어나무속, 오리나무속 등 넓은잎나무류가 32.5%로서 많은 비를 차지하며 팽이밥풀속, 능쟁이과, 부들속 등 화분풀류는 18.3%로서 적은 비를 차지한다. VI포분식물상에서 고란초과, 물이끼속, 생이가래속 등 포자풀류가 36.2%로서 많은 비를 차지하며 사초과, 썩기풀속, 한삼덩굴속 등 화분풀류는 14.2%로서 적은 비를 차지한다.

총체적으로 보면 I 포분식물상은 포자풀류위주의 초원-혼성림, II 포분식물상은 넓은잎나무위주의 혼성림-초원, III 포분식물상은 포자풀류위주의 초원-혼성림, IV 및 V 포분식물상은 넓은잎나무위주의 혼성림-초원, VI 포분식물상은 포자풀류위주의 초원-혼성림으로 이루어졌다. 동암동유적일대의 옛 기후환경은 기온지수와 강수지수에 의하여 복원하였다.[2, 5]

기온지수는 포분식물의 생태환경적응온도를 반영한 지수로서 여기에는 식물온도, 포분식물온도, 루적온도 등이 포함된다.

식물온도($T_{식}$)는 식물생태환경을 이루고있는 그 지역의 평균온도로서 현재 자라고있는 식물들의 기후대에 따르는 지리적분포에 기초하여 규정된다.[4] 포분식물온도($T_{포}$)는 포분식물상에서 매 식물들의 식물온도와 구성비율에 따라 계산되는 온도이다.

$$T_{포} = T_{식} \times R \quad (1)$$

여기서 $T_{식}$ 은 식물온도(°C)이며 R 는 포분식물의 구성비율(%)이다.

루적온도($T_{루}$)는 포분식물상에서 매 식물들의 포분식물온도를 모두 합한 온도이다.

$$T_{루} = \sum_{i=1}^n T_{포i} \quad (2)$$

여기서 $T_{포1}$ 은 첫번째 포분식물온도(°C)이며 $T_{포n}$ 은 마지막 포분식물온도(°C)이다.

강수지수는 포분식물의 생태환경적응강수량을 반영한 지수로서 여기에는 식물강수량, 포분식물강수량, 루적강수량 등이 포함된다. 식물강수량($P_{식}$)은 식물생태환경을 이루고있는 그 지역의 평균강수량으로서 현재 자라고있는 식물들의 기후대에 따르는 지리적분포에 기초하여 규정된다.[3, 4] 포분식물강수량($P_{포}$)은 포분식물상에서 매 식물들의 식물강수량과 그 식물의 구성비율에 따라 계산되는 강수량이다.

$$P_{포} = P_{식} \times R \quad (3)$$

여기서 $P_{식}$ 은 식물강수량(mm)이며 R 는 포분식물의 구성비율(%)이다.

루적강수량($P_{루}$)은 포분식물상에서 매 식물들의 포분식물강수량을 모두 합한 강수량이다.

$$P_{루} = \sum_{i=1}^n P_{포i} \quad (4)$$

여기서 $P_{\Sigma 1}$ 은 첫번째 포분식물강수량(mm)이며 $P_{\Sigma n}$ 은 마지막 포분식물강수량(mm)이다.

식 (1)–(4)에 의하여 계산된 동암동유적일대의 포분식물상에 따르는 루적온도와 루적강수량은 표 3과 같다.

표 3. 동암동유적일대의 포분식물상에 따르는 루적온도와 루적강수량

포분식물상 구분	I	II	III	IV	V	VI
루적온도/°C	1 285.4	1 397.4	1 273.5	1 451.0	1 381.5	1 223.4
루적강수량/mm	101 710	104 900	103 450	106 135	106 730	117 500

동암동유적일대의 온도 및 강수량변화특성은 그림과 같다.

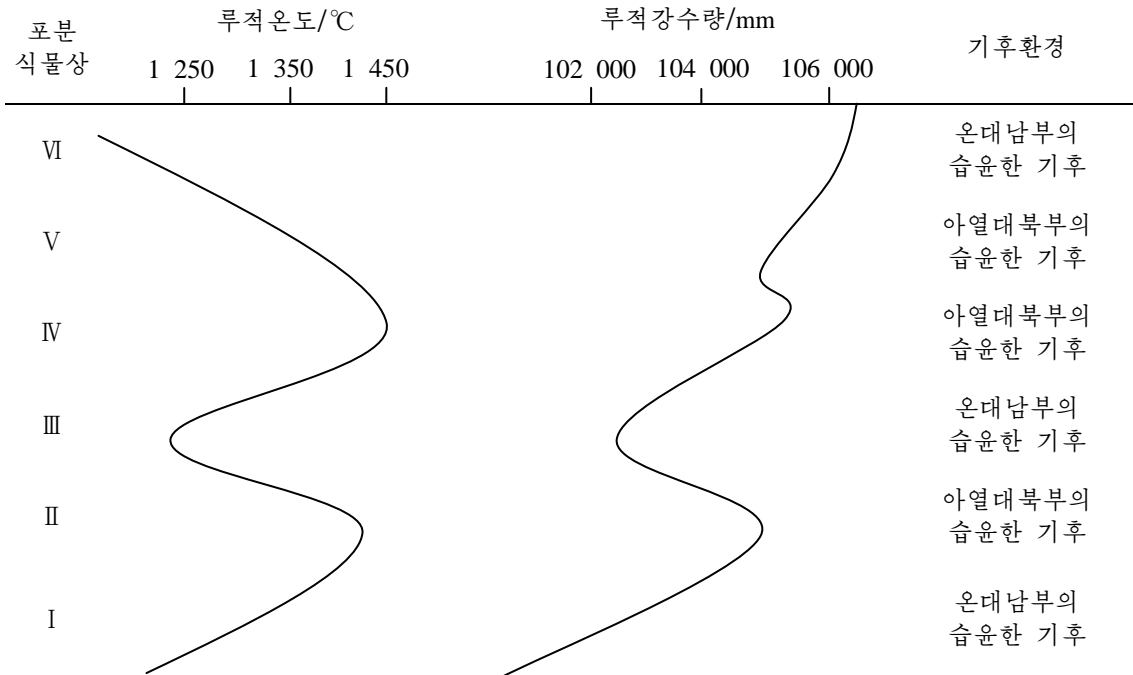


그림. 동암동유적일대의 온도 및 강수량변화특성

동암동유적일대의 옛 기후환경은 포분식물상에서 반영된 온도 및 강수량변화특성곡선에 잘 나타난다. 그림에서 보는바와 같이 I 포분식물상시기는 온대남부의 습윤한 기후, II 포분식물상시기는 아열대북부의 습윤한 기후, III 포분식물상시기는 온대남부의 습윤한 기후, IV 및 V 포분식물상시기는 아열대북부의 매우 습윤한 기후, VI 포분식물상시기는 온대남부의 매우 습윤한 기후였다.

맺는 말

동암동유적일대의 옛 기후환경은 아열대북부의 습윤한 기후와 온대남부의 습윤한 기후가 주기적으로 교체되면서 변화되어왔다. 이것은 동암동유적을 남긴 고인류의 생존과 활동에 유리한 기후환경이었다는것을 보여준다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 60, 5, 159, 주체103(2014).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 51, 2, 148, 주체94(2005).
- [3] 김일성종합대학학보(자연과학), 54, 1, 172, 주체97(2008).
- [4] 류정길 등; 대동강류역의 옛 자연환경, 김일성종합대학출판사, 90~93, 주체98(2009).
- [5] L. Lunde; Natural Science, 20, 4, 445, 1995.

주체106(2017)년 11월 5일 원고접수

Paleoclimate Environment of Tongamdong Site Area

Kim Se Chan

The paleoclimate environment of Tongamdong site area have been changed replacing periodically between moist climate of the north of the subtropical zone and moist climate of the south of the temperate zone. This shows that paleoclimate environment of this area was favourable for life and action of paleohuman remained the Tongamdong site.

Key words: Tongamdong, paleoclimate