

강원도 동해안 문암리 신석기 유적지 퇴적층의 조직 특성

박 용 안¹, 김 수 정², 최 진 용³

¹서울대학교 자연대 해양연구소, ²한국해양연구원 지구환경연구본부, ³군산대학교 자연대 해양정보과학과

Textural Characters of the Sediments from Neolithic site in the Moonamni Coastal Zone, East Sea of Korea -Implication of the Holocene High Stand Sea Level-

Park, Y.A.¹, Kim, S. J.², Choi, J. Y.³

¹Research Institute of Oceanography, Seoul National University, Seoul 151-742*

²Global Environment Research Laboratory, Korea Ocean Research and Development Institute, Ansan, Pox 29*

³Dept. of Ocean Information Science, Kunsan National University, Kunsan 573-701

요 약

한반도 동해 중부 해안에 위치한 강원도 고성군 문암리 신석기 유적지의 퇴적층의 퇴적환경은 퇴적물의 입도 특성과 광물 조성에 의하여 세 개의 퇴적층서 단위(Unit)로 구분되었다. 최하위 퇴적 층서 단위인 Unit 3은 하부의 사질층(S)과 상부의 니사질층(mS)으로 세분된다. 이 퇴적층은 해안 사구 모래가 퇴적된 후, 토양화 과정에 의해 소량의 니질(mud)을 함유하는 것으로 해석된다. Unit 3을 피복하는 Unit 2는 신석기 유물이 출토되며, 사층리 구조를 보이는 퇴적층으로 다시 하부의 니사질층(mS)과 상부의 사질층(S)으로 구분된다. 전체적으로 Unit 2 퇴적층은 해변으로부터 바람에 의해 운반·퇴적된 전형적인 해안 사구(coastal dune) 퇴적층으로 해석된다. 최상위 퇴적층서 단위인 Unit 1은 역사질층(gS)으로 잔자갈이 함유되어 하부의 퇴적층보다 조립하며, 분급도 불량하다. 이 퇴적층은 해안사구 층으로 현재의 지표 유수와 식물의 영향을 받아 토양화 과정을 나타내는 것으로 해석된다. 이 문암리 유적지 사구층의 형성 연대는 기존의 해수면 변동 연구와 신석기 유물의 연대 분석 결과로 미루어 보아 현세 중기(middle Holocene, 약 7,800~6,500 yr BP) 전후인 것으로 해석된다.

ABSTRACT

The Neolithic relics containing sedimentary deposits have been found in the Moonamni coastal zone of the East Sea, Korea.

The purpose of this research is to establish the late Quaternary stratigraphy of the coastal dune deposit and to elucidate its depositional environment of the Neolithic-site sediments on the basis of analytical properties of grain size population and mineralogy of the sediments. As a result, the vertical sections of the sediments from three trenches are characterized by three major stratigraphic depositional units of Unit 3, Unit 2 and Unit 1 in ascending order. Unit 3 and 2 can be further divided into tow sub-units . Unit 3 is composed of massive sands in the lower part and muddy sand in the upper part. It is considered that the Unit 3 is a typical dune deposit showing well-sorted sands. Unit 2 is characterized by the cross-bedding, and include archaeological remains such as pottery shards. This unit can be further divided into two sub-units of muddy sand in the lower part and sand in the upper part. Unit 1 occupies the top section and consists of modern dune sediment.

The Neolithic cultural remains would be accumulated in the coastal dune area in relation to dynamic condition of beach system under the high stand of Holocene sea-level at about 7,800~6,500 yr B.P. or so.

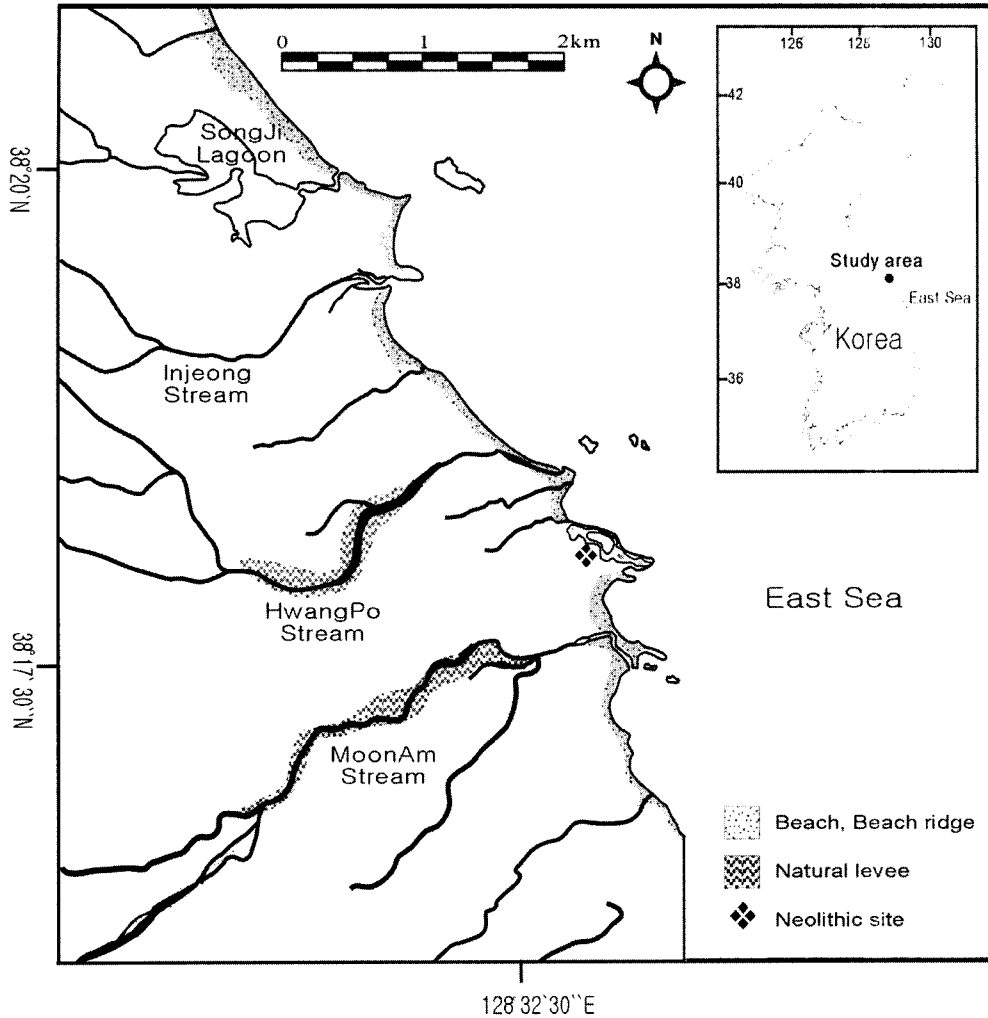


Fig. 1. Index map showing the study area.

서론

본 연구 지역인 강원도 고성군 문암리의 신석기 유적지는 지금까지 발견된 신석기 유적지 중 동해안에서 가장 북쪽에 위치한 것으로, 1997년 국립문화재 연구소의 지표조사에 의해 처음 발견된 이후, 1998년, 2002년 2차례에 걸쳐 발굴 조사되었다(국립문화재연구소, 1998; 2002)(Fig 1). 중부 동해안 여러 곳의 신석기 유적지 중 정식 발굴된 유적은 양양 오산리 유적(서울대학교 박물관, 1984, 1985, 1988)과 양양 가평리 유적(국립문화재연구

소, 1999) 그리고 지경리 유적이다. 이 외에도 지표 조사에 의한 유적지가 확인되었으나 정식으로 발굴 조사되지 않은 실정이다(임효재, 2000).

문암리 유적은 남쪽으로 약 30 km 떨어진 연안 모래 언덕에 위치한 양양 오산리 유적지의 지형 조건과 출토 유물이 유사하다. 양양 오산리 유적지에서 발굴된 유물은 흑요석기, 마제석촉 등의 석기와 토기 등이며, 유적의 연대는 6,000~8,000 yr BP가 산출되었다(서울대학교, 1988). 문암리 유적지에서도 이와 유사한 야외 노지와 타원형의 소토유구와 목탄유구가 발견되었으며, 유

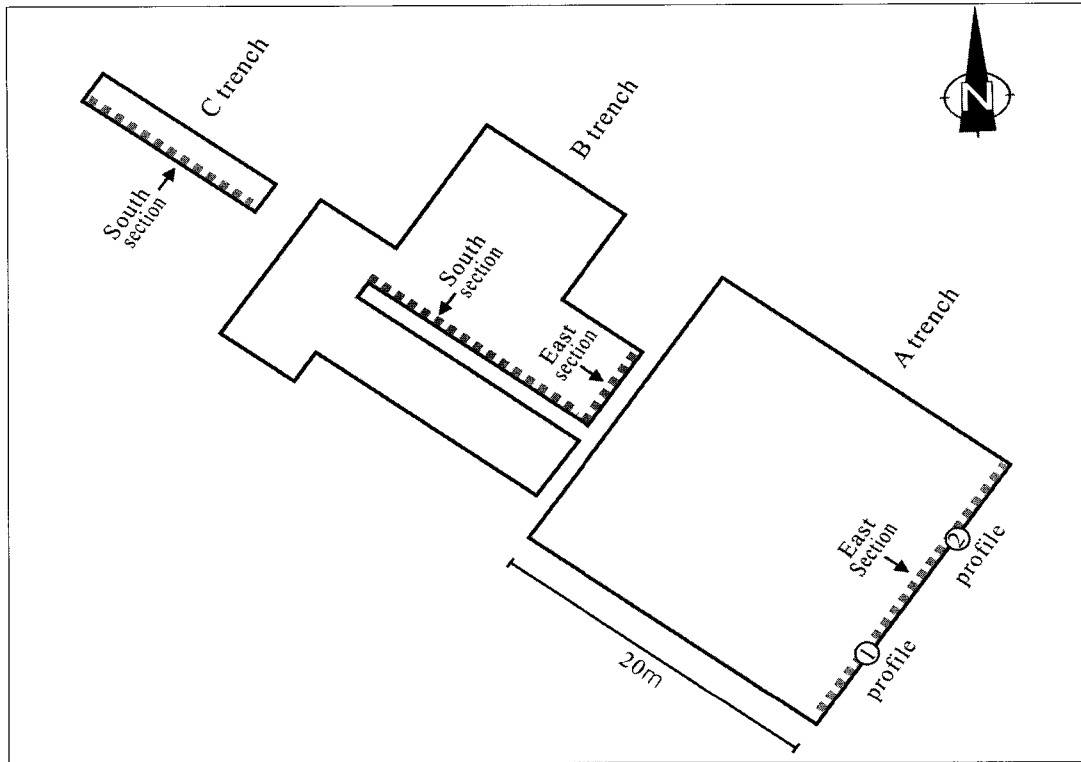


Fig. 2. The location of measured trench sections.

물로는 흑요석기, 수정제석기, 유엽형 마제석촉 등의 석기와 토기가 출토되었다(국립문화재연구소, 1998).

현재까지 동해안에서 발견된 대표적인 신석기 유적지인 오사리와 문암리를 비롯한 몇몇 유적지가 대부분 해안 사구 지대에서 발견되었다. 연안 사구에 관한 퇴적·층서학적 연구는 과거의 기후와 해안의 퇴적 환경을 해석하기 위한 중요한 지시자이다(Dellwing et al., 1999; Marchesini et al., 2000; Murillo et al., 1999). 그리고 이러한 유적지의 퇴적층위에 관한 연구는 동해 연안의 퇴적 환경과 더불어, 신석기인들의 생활상을 이해하는데 있어 중요한 의미를 갖는다. 그러나 지금까지는 유적지가 위치한 사구 퇴적층의 퇴적 환경을 해석하는 연구가 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 유적지의 퇴적물에 대한 퇴적·층서학적 연구를 통하여 퇴적 환경을 규명하는 것이다.

연구지역과 연구방법

연구지역 일대의 지형은 태백산맥의 가파른 동사면이 해안을 향하고 있어 충적 평야의 발달은 미약하지만, 동해안으로 유입하는 소하천의 하구를 중심으로 소규모의 해안 평야가 분포한다(Fig. 1). 유적지는 현재 해안선으로부터 육지 방향으로 약 100 m 떨어진 곳에 해안을 등지고 동서 방향의 구릉 남쪽 모래 언덕에 위치한다. 이 일대 해안은 백도 해수욕장을 비롯한 해변과 해안 사구로 구성되어 있다(환경부, 1997)

유적지는 발굴단에 의해 동서 방향으로 동쪽에서부터 A, B, C 세 개의 트랜치(Trench)로 구획되었다(Fig. 2). 이곳에서 퇴적물 시료는 1998년과 2002년 두 차례에 걸쳐 발굴단에서 구획한 각 퇴적층을 참고하여 수직방향으로 채취하였다. 1998년에는 Trench B의 동쪽과 남쪽 단면에서 각각 4개, 8개 그리고 Trench C의 남쪽 단면에

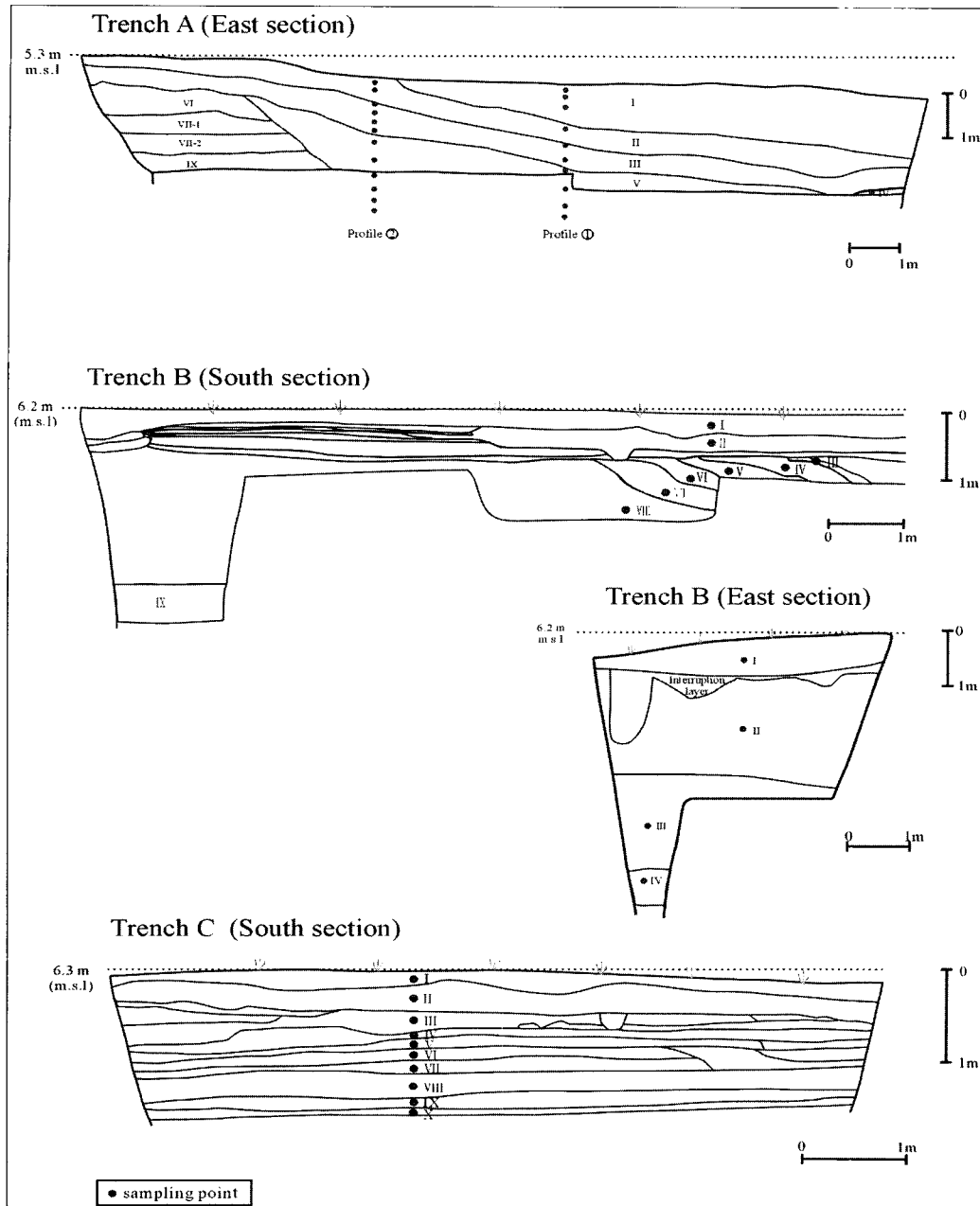


Fig. 3 The sampling points of the Trench A, B and C.

서 9개의 시료를 채취하였고, 2002년에는 Trench A 동쪽 단면의 두 지점 ①, ②에서 23개의 시료를 채취하였다(Fig. 3). Trench A의 지표면은 평균 해수면(mean sea level)으로부터 해발고도 약 5.3 m의 높이에 위치하며, 지표에서부터 약 3.3

m 깊이까지 시굴되었다. Trench B의 지표면은 평균해수면에서 약 6.2 m 높이에 위치하며, 남쪽 단면과 동쪽 단면의 시굴 깊이는 각각 3.4 m, 4.5 m이다. Trench C의 지표면은 평균해수면으로부터 약 6.3 m 높이에 위치하며 시굴 깊이는

| Trench (section) | Depth (cm) | Color | Gravel (%) | Sand (%) | Mud (%) | Type | Graphi Method (Folk & Ward) | | | | | Unit |
|--------------------|------------|------------------------------|------------|----------|---------|---------------------|-----------------------------|---------|--|--|----------|---------|
| | | | | | | | Maen (phi) | St.Dev. | Sort | Skew. | Kurtosis | |
| A (East) Profile-1 | 0~300 | gray yellow, yellowish brown | 0 | 94~100 | 0~6 | Sand | 1.5~1.9 | 0.4~0.9 | moderately well sorted~well sorted | 0.1~0.3 (fine-skewed) | 0.8~1.2 | Unit 2U |
| A (East) Profile-2 | 0~330 | light yellow | 0 | 96~100 | 0~4 | Sand | 1.6~2.0 | 0.5~1.9 | moderately sorted~moderately well sorted | 0.0~0.3 (fine-skewed) | 0.8~1.3 | Unit 2U |
| B (South) | 0~40 | pale yellowish brown | 4~6 | 90~91 | 4~5 | gravelly Sand | 1.3~1.4 | 1.2~1.3 | poorly sorted | -0.2~-0.1 (coarse-skewed) | 2.2~2.4 | Unit 1 |
| | 40~70 | very pale orange | 0 | 98~100 | 0~2 | Sand | 1.5~1.7 | 0.5~0.7 | moderately well sorted | 0.1~0.2 (fine-skewed) | 1.2~1.3 | Unit 2U |
| | 70~120 | moderate yellowish brown | 0 | 69~81 | 19~31 | muddy Sand | 3.2~3.8 | 2.7~3.2 | very poorly sorted | 0.6~0.8 (strongly fine-skewed) | 1.0~3.1 | Unit 2L |
| | 120~150 | moderate brown | 0 | 86~88 | 12~14 | muddy Sand | 1.7~1.9 | 2.0~2.2 | very poorly sorted | 0.5~0.7 (strongly fine-skewed) | 5.8~5.9 | Unit 3U |
| B (East) | 0~40 | pale yellowish brown | 2~4 | 91~93 | 3~5 | gravelly Sand | 1.3~1.4 | 1.2~1.3 | poorly sorted | 0.2~0.1 (coarse-skewed) | 2.2~2.4 | Unit 1 |
| | 40~170 | moderate brown | 0 | 86~88 | 12~14 | muddy Sand | 1.8~2.0 | 2.0~2.2 | very poorly sorted | 0.4~0.6 (strongly fine-skewed) | 3.9~4.1 | Unit 3U |
| | 170~430 | moderate yellowish brown | 0 | 97~99 | 1~3 | Sand | 1.5~1.6 | 0.3~0.5 | well sorted~very well sorted | 0~0.2 (near-symmetrical~fine-skewed) | 0.7~1.3 | Unit 3L |
| C (South) | 0~130 | pale yellowish brown | 3~17 | 78~91 | 4~9 | gravelly muddy sand | 0.5~1.5 | 1.4~1.9 | poorly sorted | 0.3~0.3 (coarse-skewed~near-symmetrical) | 1.0~2.1 | Unit 1 |
| | 130~140 | pale orange | 0 | 99~100 | 0~1 | Sand | 1.5~1.6 | 0.5~0.6 | moderately well sorted | 0.0~0.1 (near-symmetrical) | 1.3~1.4 | Unit 2U |

Table 1. Sedimentary textural parameters of the sediments from the Trench A, B and C.

약 1.5 m이다.

각 층위의 색상과 퇴적 구조는 현장에서 육안으로 관찰하였다. 퇴적 조직 분석을 위해 입도 분석을 실시하였으며, Ingram(1971)의 방법에 따라 체질 방법과 팻트 방법으로 분석되었다. 먼저 원 시료 약 20~30g 정도를 비커에 넣고 증류수로 수차례 물갈이를 해 준 뒤 4 phi (0.0625 mm) 체로 습식 체질을 하여 조립질과 세립질로 분리하였다. 조립질은 오븐에 건조시킨 후 체분석으로 1 phi 간격으로 분리하였다. 세립질은 Stokes's law에 따른 퇴적 속도 차이에 의한 입도 분석을 하였다. 측정된 모든 자료는 Folk & Ward (1957)의 도식법(graphic method)에 의하여 통계처리하였다.

모래의 광물 성분 분석은 Trench A의 ①지점에서 채취한 시료를 대상으로 하였다. 먼저 모래 시료를 Canada Balsam으로 굳혀 박편을 제작하

였다. 그리고 1~3 phi 크기의 입자 250~300개를 실체 현미경 관찰을 통해 석영(quartz)과 장석(feldspar), 암편(lithic fragment), 운모(mica), 불투명광물(opaques)과 기타(others) 광물로 구분하였다. 실체 현미경으로 구별하기 어려운 석영과 장석의 구분은 편광 현미경(polarizing microscope) 관찰을 통하여 그 비율을 계산하였다.

결 과

유적지 퇴적층은 퇴적 구조와 색상, 그리고 잔자갈, 모래, 이토의 함량, 평균 입도, 분급도 등의 변화에 따라 하위에서 상위로 퇴적층서단위 Unit 3, Unit 2, Unit 1로 구분되며, Unit 3과 Unit 2는 다시 하부와 상부로 세분된다(Table 1). 퇴적물의 입도 분석 결과, 퇴적 조직의 수직적인 변화 양상은 그림 4에 제시되었다(Fig. 4).

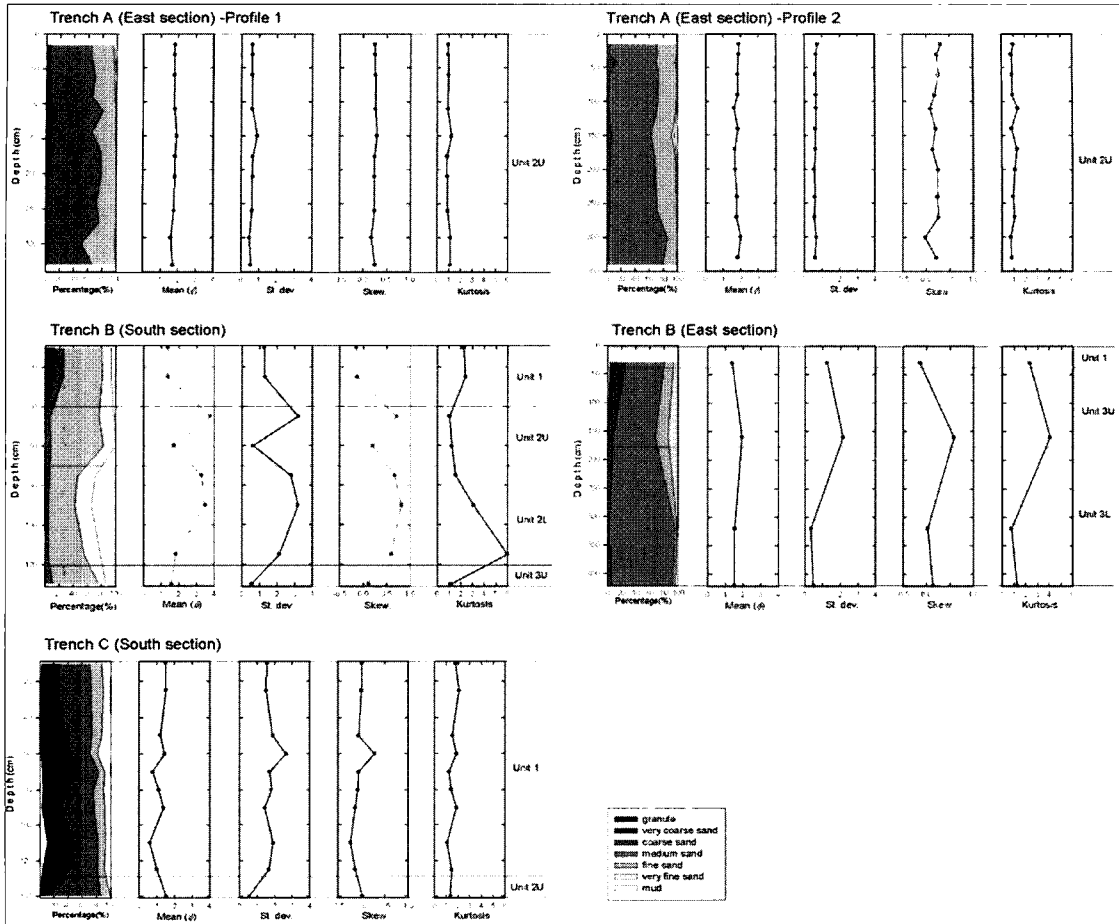


Fig. 4. Vertical variations of sedimentary textural parameters of the sediments from the Trench A, B and C.

Unit 3

Unit 3은 최하부 퇴적층으로서 Trench B 남북의 120~150 cm, 동벽의 40~430 cm 깊이에서 관찰되며, Trench A와 C에서는 관찰되지 않았다. 이 퇴적층의 입도 분석 결과, 다시 하부의 사질층(S)과 상부의 니사질층(mS)으로 세분된다.

하부는 Trench B 동벽의 170~430 cm 깊이에서 관찰되는 사질층(S)으로 황갈색(moderate yellowish brown)을 띠고 있다. 모래의 함량은 97~99%로 우세하며, 이토는 소량 함유되어 있다. 평균 입도는 1.5~1.6 phi 이며, 분급도는 0.3~0.5 phi로 매우 양호하다.

상부는 Trench B 남북의 120~150 cm, 동벽

의 40~170cm 깊이에서 관찰되는 니사질층(mS)으로 갈색(moderate brown)을 띠고 있다. 모래와 이토의 함량은 각각 86~88%, 12~14%로 하부에 비해 이토의 함량이 많다. 평균입도는 1.7~2.0 phi로 하부에 비해 세립하며, 분급도는 2.0~2.2 phi로 불량하다. 그러나 양성왜도(0.4~0.7; strongly fine skewed)를 보이는데 이는 전형적인 사구 퇴적물의 특징이다(Davis, 1971).

Unit 2

신석기 유물이 출토되는 Unit 2는 하부의 니사질층(mS)과 상부의 사질층(S)으로 세분된다. 하부(Unit 2L)는 Trench 남북의 70~120cm 깊이

Table 2. Sand mineral composition of the sediments from Profile 1 of the Trench A.

| Depth (cm) | Sand mineral composition(%) | | | | | | |
|------------|-----------------------------|----------------|----------|------------------|---------|---------|--------|
| | Quartz | | Feldspar | Lithic Fragments | Opagues | Biotite | Others |
| | Clean Quartz | Stained Quartz | | | | | |
| 30 | 45 | 24 | 8 | 6 | 5 | 3 | 9 |
| 60 | 42 | 29 | 8 | 4 | 7 | 3 | 7 |
| 110 | 52 | 17 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 |
| 150 | 38 | 30 | 6 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 180 | 34 | 34 | 5 | 5 | 5 | 3 | 14 |
| 210 | 38 | 35 | 7 | 5 | 4 | 3 | 8 |
| 260 | 40 | 37 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 |
| 300 | 46 | 21 | 11 | 3 | 5 | 6 | 8 |
| 340 | 50 | 20 | 10 | 3 | 4 | 5 | 8 |
| 300(b) | 40 | 28 | 5 | 3 | 4 | 2 | 18 |

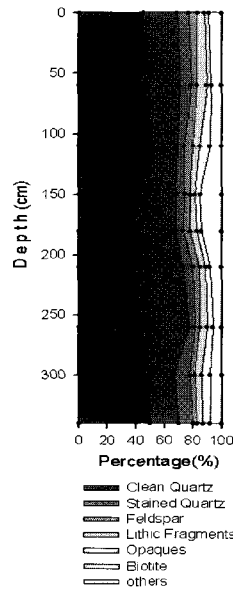


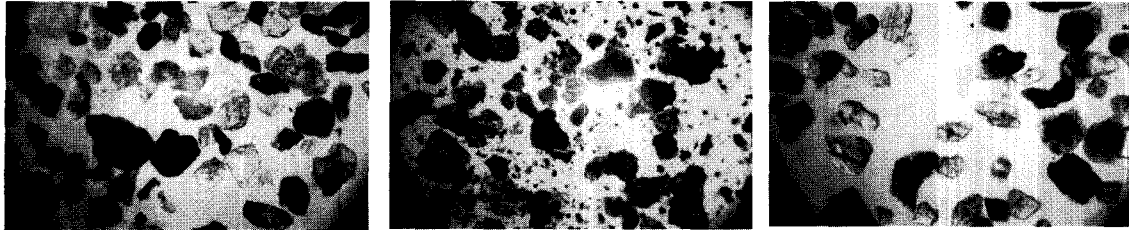
Fig. 5 Vertical variations of sand size mineral composition of the sediments from profile 1 of the Trench A.

에서만 관찰되는 니사질층(mS)으로 황갈색(moderate yellowish brown)을 띠고 있다. 모래와 이토의 함량은 각각 69~81, 19~31%로 이토의 함량이 다른 퇴적층에 비해 높다. 평균 입도는 3.2~3.8 phi 이며, 분급도는 2.7~3.2로 매우 불량하다.

상부(Unit 2U)는 Trench A의 지표에서 깊이 330cm까지, Trench B 남벽의 40~70 cm 깊이, Trench C의 130~140 cm 깊이에서 관찰되었다. Trench A에서는 북쪽에서 남쪽 방향으로 약 10° 경사의 사층리 구조를 보이며, 남쪽 하단부로 갈수록 탄화된 물질이 증가하면서 검정색을 띤다.

Trench B에서도 북서 방향으로 경사지는 사층리 구조를 보이지만 Trench C에서는 지표면과 평행하는 구조를 보이고 있다. 이 층은 모래의 함량이 94~100%로 우세하며, 그 중 중립사(2 phi, 0.25~0.5 mm)의 함량이 66~69%를 차지하는 사질층(S)으로 황토색(pale orange)한다. 평균 입도는 1.5~2.0 phi 이며, 분급도는 0.4~1.9 phi 로 매우 양호하다.

Trench A의 동쪽 단면 ① 지점 퇴적물의 광물 성분은 풍화에 강한 석영이 우세하며, 그밖에 운모와 장석이 소량 산재되어 있다(Table 2, Fig. 5).



Depth : 30cm

Depth : 130cm

Depth : 340cm

Fig. 6 Micrography of sand grain of the sediments from profile 1 of The trench A.

지표에서부터 약 130 cm 깊이의 퇴적물과 170~330 cm 깊이의 퇴적물의 석영 입자들은 대체로 변질되지 않고 깨끗하게 보이는 반면, 130~170 cm 깊이의 퇴적물의 석영 입자들은 표면에 산화철 물질이 얇게 피복되어 있어 갈색을 띤다(Fig. 6). 장석은 풍화에 의해 변질되어 개방 니콜 하에서 흐리며 옅은 갈색을 띠고 있어 석영과 쉽게 구별되며, 이는 퇴적층이 장기간 풍화된 것으로 사료된다. 전반적으로 전체 퇴적층에서 구성 광물 성분이 수직적으로 거의 균일하며, 이는 퇴적물의 기원지가 동일한 것으로 해석된다.

Unit 1

최상위 퇴적층서 단위인 Unit 1은 Unit 2U와 Unit 3을 침식 경계면으로 피복하고 있으며, Trench B의 지표에서 40 cm 깊이와 Trench C의 지표에서 130cm 깊이에서 관찰되는 역사질층(gS)과 역니사질층(gmS)으로, 옅은 황갈색(pale yellowish brown)을 띠고 있다.

Trench B의 동쪽단면에서 관찰되는 Unit 1은 Unit 3과 인위적으로 교란된 부분(interruption layer)에 의해 구분되며, 남쪽 단면에서는 Unit 3과 2를 뚜렷이 침식한다. 역사질층(gS)으로 옅은 황갈색(pale yellowish brown, 10YR 6/2)이다. 이 퇴적층은 잔자갈, 모래, 이토의 함유량은 각각 2~4%, 91~93%, 3~5%이다. 그리고 평균 입도는 1.3~1.4 phi로 조립하며, 분급은 1.2~1.3 phi로 불량하다. 이 퇴적층은 하부의 퇴적층과 달리 잔자갈이 산포되어 있어 음성 왜도(-0.2~

-0.1; coarse skewed)를 보인다.

Trench C 남쪽 단면의 Unit 1은 지표면에서 약 130 cm 깊이까지의 여러 개의 평행 층을 이루고 있는 역니사질층(gmS)으로 잔자갈, 모래, 이토의 함량은 각각 2~17%, 78~91%, 4~9%이다. 평균 입도는 0.5~1.5 phi의 범위를 보이고 있으며, 분급은 1.4~1.9 phi로 다소 불량하다.

토 의

문암리 신석기 유적지의 퇴적층서는 Trench B를 기준으로 퇴적 구조와 입도 분석 및 퇴적상(Facies)에 의해 하위로부터 상위로 퇴적층서 단위 Unit 3, Unit 2, Unit 1로 구분되고, Unit 3과 2는 다시 하부와 상부로 세분된다. 이는 평균 입도와 분급도의 그래프를 통해 각 Unit에 따라 구분됨을 알 수 있다(Fig. 7). Unit 3L과 Unit 2U는 분급이 가장 양호한 반면, Unit 3U와 Unit

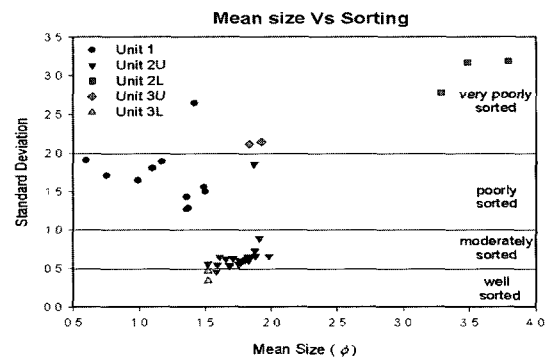


Fig. 7 Mean size versus sorting of the sediment in the Neolithic site.

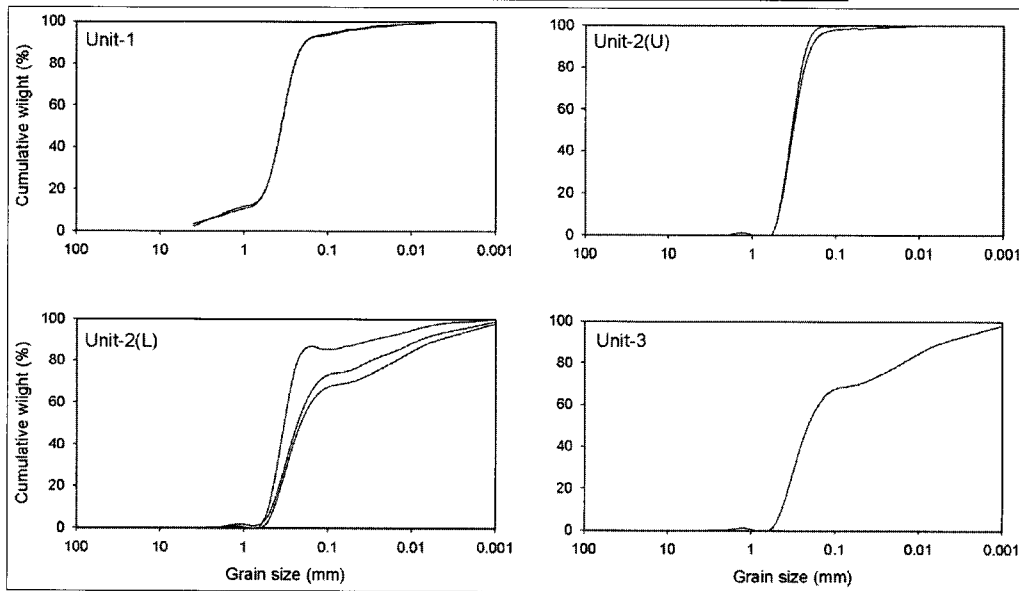
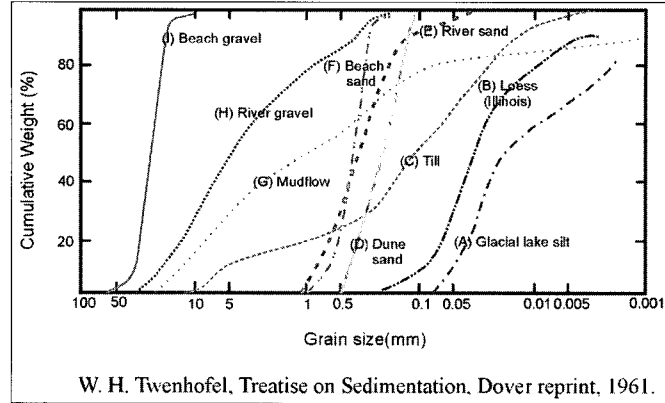


Fig. 8. Logarithmic plots of cumulative grain-size distribution of the sediments from the Trench A, B and C.

2L은 이토의 함량이 많아 분급이 불량하다. 그리고 Unit 1은 잔자갈의 함유로 인해 다른층에 비해 평균입도가 조립하며 분급도 불량하다.

퇴적 환경을 유추하기 위해 각 퇴적물 시료의 누적빈도 곡선의 Twenhofel(1961) 분류에 의하면, 각 퇴적층의 퇴적환경은 크게 해변(beach), 하천(river), 사구(dune) 환경으로 압축된다(Fig. 8). 그러나 Unit 1의 경우, 전반적인 경향은 사구(dune sand) line과 유사하지만, 조립사가 다른층에 비해 우세하며 소량의 니질을 함유하고 있어, 강우 등의 유수 작용에 의한 2차 퇴적 과정을 겪은 현생 사구층으로 해석된다. 그리고 Unit

2U는 전형적인 사구(dune sand) line과 일치하는 반면, Unit 2L는 사구 line에 비해 이토를 많이 함유하고 있는 것으로 보아, 사구 환경에서 퇴적된 후 토양화 과정이 이루어진 것으로 여겨진다. 그리고 Unit 3U는 Unit 2L과 유사하며, Unit 3L은 Unit 2U와 유사한 경향을 보이고 있다.

문암리 유적지 퇴적층의 형성 시기는 퇴적층 내에 협재된 신석기 유물의 편년과 기존 해수면 변동에 관한 연구를 토대로 추론 할 수 있다. 먼저 문암리 유물의 출토 유물과 유사한 오산리 유물의 연대가 약 8,000~6,000 yr BP 라는 사실을 감안해 볼 때, 유물이 발견되는 Unit 2 퇴적

층의 형성시기는 그 이후로 추정된다.

그리고 사구층의 형성 시기와 환경 조건을 이해하고 검토하기 위해 해수면 변동에 관한 자료를 고려할 수 있다. 즉, 사구층의 형성은 해빈층의 발달과 연계되는 것으로서 이는 해수면의 위치와 밀접한 관련이 있기 때문이다. 동해안 해수면에 관한 연구 중 조(1987)는 강릉 지방과 속초 주변 해안 평야의 지형 발달과 화분 분석을 근거로 고환경에 관한 연구에서 패각과 유공충을 포함한 퇴적물 시료의 ^{14}C 연대와 그 산출 고도를 연결한 홀로세의 상대적 해수면 변동 곡선을 제시하였다. 그 곡선에 의하면, 10,000 yr BP 경에 약 -25m, 7,000 yr BP 경에 약 -10m, 그리고 6,000 yr BP 경에 현재의 해수면 수준에 도달한 것으로 보고하였다(조, 1987). 그러나 위에서 설명한 바와 같이, 유물의 편년에 근거하여 유적지의 사구 퇴적층 Unit 3가 8,000~ 6,000 yr BP 이전에 형성되었다고 가정한다면, 당시 해수면은 현재 보다 약 10m 아래에 위치하므로, 지금보다 더 내륙이었을 것이다. 이는 유적지가 위치한 현재 사구층 형성 조건에 큰 영향을 미치지 못했을 것으로 해석된다.

또 다른 동해안 해수면 변동에 관한 연구로서, Yum(2001)의 동해안 화진포와 송지호 퇴적층의 후기 제4기 환경 변화에 관한 논문에서 화진포, 송지호 일대 지역에서 해침시기는 약 7,800, 5,500, 및 2,200 yr BP 경이며, 해퇴 시기는 약 6,500, 4,100, 및 1,800 yr BP 경인 것으로 보고하였다(Yum, 2001). 문암리 신석기 유적지의 사구 퇴적층의 퇴적 환경이 형성되기 위해서는 그 당시의 해빈층이 해침 시기에 형성되었음을 의미한다. 따라서 사구의 형성 시기는 middle Holocene에 해당하는 약 7,800~6,500 yr BP 전후로 해석된다.

References

- 국립문화재연구소, 1998. '98 고성 문암리 선사유적 발굴조사 지도위원회의 자료, 국립문화재연구소 유적조사연구실.
- 국립문화재연구소, 1999. 양양 가평리 유적 발굴조사 보고서, 국립문화재연구소 유적조사연구실, 177p.
- 국립문화재연구소, 2002. '02 고성 문암리 선사유적 발굴조사 지도위원회의 자료, 국립문화재연구소 유적조사연구실.
- 서울대학교박물관, 1984. 오산리 유적 발굴조사 보고서, 73p.
- 서울대학교박물관, 1988. 오산리 유적 발굴조사 보고서, 57p.
- 임효재, 2000. 한국신석기문화, 집문당, 243p.
- 조화룡, 1987. 한국의 층적평야, 교학연구사, 219p.
- 환경부, 1998. 강원도 해안지역의 자연환경: 기초조사, 환경부, 100p.
- Davis, Jr. R. A., 1971. Coastal Sedimentary Environments.
- Dellwig, O., Watermann, F., Brumsack, H. J., and Gerdes, G., 1999. High-resolution reconstruction of a Holocene coastal sequence(NW Germany) using inorganic geochemical data and diatom inventories. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 48, 617~633.
- Ingram, R. L., 1971. Sieve analysis. In Carver, R.E.ed., *Procedures in sedimentary petrology*. N.Y., Wiley-Interscience. 49~68.
- Marchesini, L., Amorosi, A., Cibin, U., Zuffa, G. G., Spadafora, E. and Preti, D. 2000. Sand composition and sedimentary evolution of a late Quaternary depositional sequence, Northwestern Adriatic coast, Italy. *Journal of sedimentary research*, 70, 829~838.
- Murillo, J. M., Gorsline, D. S., Goodfriend, G. A. and Cruz-Orozco, R., 1999. Evidence of Holocene climatic changes from Aeolian deposits in Baja California Sur, Mexico. *International Quaternary*, 56, 141~154.
- Twenhofel, W. H., 1961. *Treatise on Sedimentation*, Dover reprint.
- Waters, M. R., Forman, S. L. and Pierson, J. M., 1999. Late Quaternary geology and

geochronology of Diring Yuriakh, an early Paleolithic site in Central Siberia. *Quaternary Research* 51, 195~211.
Yum, J. G., 2001. Late Quaternary Environmental

Changes of the Hwajinpo and Songjiho lagoons on the Eastern Coast of Korea, Department of Earth System Science. The Graduate School Yonsei University 110p.