

충남 천안 백석동 청동기 시대 주거지 밀집 구역의 지형 환경*

박종철** · 박지훈***

Geomorphological Environments of High-density Residential Zone in Baekseokdong, Cheonan, Chungnam in the Bronze Age*

Park, Jong Chul** · Park, Ji Hoon***

요약: 현재까지 발굴된 고고 유적을 대상으로 고대 취락의 분포 및 입지 특성을 이해하는 것은 고대 취락의 형성과 소멸과정을 밝히기 위한 기초 연구에 해당한다는 점에서 의의가 있다. 지금까지 대부분의 연구들은 개별 주거지의 입지 환경에 관심을 가졌다. 하지만 본 연구에서는 주거지가 밀집한 구역의 지형 환경을 밝히고자 하였다. 연구지역은 충남 천안시에 위치한 백석동유적그룹이며, 이 지역에서 발굴된 205기의 청동기 시대 주거지를 연구대상으로 하였다. 이 연구에서 고려한 지형 환경은 사면 미지형, 지형경사, 사면방향이다. 연구지역에서 청동기 시대 주거지가 밀집한 주거지 밀집 구역의 지형 환경은 주로 정부사면 또는 정부평탄면의 파랑성 평야~준완경사지, 남향(남동향-남향-남서향) 사면으로 구성되어 있었다.

주요어: 청동기 시대, 주거지, 주거지 밀집 구역, 지형 환경, 사면방향

Abstract: Understanding the distribution and location characteristics of the settlements is preliminary study on discovering the formation and extinction process of the settlements used information of archeological excavation. So far, most researchers have been concerned about the location-environment of the dwelling. However, this study focuses on the understanding of the geomorphological environments in high-density residential zone. The study area is located in Cheonan, Chungnam, South Korea. It is called the Baekseokdong Heritage Group, which has 205 dwelling sites in the bronze age. This study is considered micro-landforms of hillslope, slope, and aspect from a view of geomorphological environments. In the study area, The high-density residential zones, the bronze ages dwelling sites are concentrated, consists mainly of slope land between undulated plain and semi-gentle of crest slope or crest flat, and south-facing aspect(southwest-south-southeast).

Key Words: Bronze Age, dwelling site, high-density residential zone, geomorphological environment, aspect

1. 서론

현재까지 발굴된 고고 유적을 대상으로 고대 취락의 분포 및 입지 특성을 이해하는 것은 고대 취락의 형성과 소멸과정을 밝히기 위한 기초 연구에 해당한다는 점에서 의의가 있다(박지훈, 2011). 아울러 고대 취락의 입지에 대한 이해는 현재의 환경조건 하에서 고대 취락의 분포를 추정하는 데에도 도움을 줄 수 있다. 이진영(2006)은 고대 취락의 분포를 추정하는 일을 매장문화재 조사의 효율성 면에서 주목하기도 하였다.

한편 박지훈·오규진(2009a, 2009b, 2010), 박지훈·장동호(2009)의 연구에 의해 적어도 충남

곡교천 유역에 있어서 청동기 시대 주거지의 대부분은 구릉에 분포한다는 것이 확인되었으며, 그 후 보다 수준 높은 청동기 시대 주거지 분포의 특성을 파악하기 위해 미지형 규모로 구릉을 세분하여 관련 주거지의 분포를 분석한 결과, 구릉사면 중에서 특정한 사면 미지형에 주거지 수가 많이 분포하고, 주거지 밀도가 높다는 것이 밝혀졌다. 박지훈(2011)은 실제 고고현장에서 시·발굴시 청동기 시대 주거지(유구 또는 유물)를 찾을 경우, 전술한 특정 미지형들을 대상으로 집중적으로 조사를 행한다면, 시간적·경제적으로 큰 절감 효과를 거둘 것으로 생각하였다. 그러나 이와 같은 특정한 미지형도 고고현장의 조사범위가 매우 광범

* 이 연구는 방위사업청과 국방과학연구소의 지원으로 수행되었습니다(UD080042AD).

** 공주대학교 지리정보과학연구소 연구교수(Research Professor, Geographic Information Science Research Institute, Kongju Nat'l Univ.)(jcp@kongju.ac.kr)

*** 공주대학교 지리교육과 부교수(Associate Professor, Dept. of Geography Education, Kongju Nat'l Univ.)(pollenpjh@kongju.ac.kr)

위하다면, 그 작업량은 무시할 수 없다고 생각하였다. 이에 박지훈(2011)은 보다 효율적인 시·밭길을 위하여 사면 미지형 규모 보다 더 작은 극미지형의 규모에서 주거지의 분포를 찾을 수 있도록 하기 위하여 구릉의 미지형을 다시 경사도와 같은 인자를 추가하여 극미지형으로 세분할 필요성을 제기하였다. 따라서 박지훈·박종철(2011)은 GIS 분석을 이용하여 충남 천안시 장재천 유역의 최상류부 구릉에 분포하는 ‘천안 백석동유적그룹’에서 확인된 총 205기의 청동기 시대 주거지(이하 주거지)를 대상으로 구릉사면의 미지형별 경사도에 주목하여 최적 입지의 지형환경을 구명하고자 하였다. 그들은 주거지가 분포하고 있는 조사구릉을 8개의 사면 미지형으로 구분하고 이를 다시 5개의 경사도 등급과 조합하여 총 40개의 극미지형으로 세분하였다. 이를 바탕으로 ‘미지형별 경사도’ 관점에서 ‘천안 백석동유적그룹’의 ‘주거지 수’와 ‘주거지 분포밀도(단위: 주거지수/1,000m²)’를 분석하였다. 그 결과, 주거지가 입지하는 최적의 지형 환경은 크게 5개의 극미지형 - ① 정부평탄면의 평탄지, ② 정부평탄면의 완경사지, ③ 정부사면의 평탄지, ④ 정부사면의 완경사지, ⑤ 정부사면의 준완경사지-인 것으로 밝혀졌다. 박지훈·박종철(2011)의 연구결과는 향후 장재천 유역에 거주했던 청동기인들의 주거지 분포를 예측하는 데 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다. 이상의 연구들은 그동안의 주거지 개별 유구의 구조와 기능 연구(김권중, 2004; 오규진·허의행, 2006; 박성우, 2009)에서 벗어나 주거지의 입지 및 분포에 관한 연구 결과를 제시하고 고대 취락의 입지 특성을 밝히고 있다는 점에서 지리학적으로 의미 있는 결과를 제시하였다. 그러나 선행연구들은 다음의 몇 가지 아쉬움이 있었다.

첫째, 선행 연구들은 주거밀도를 유적지별로 분석(유적지 주거지수/유적지 면적)하여 제시하였다. 이와 같은 분석 방법은 인접 유적지의 주거지를 밀도 분석에 고려하지 못하는 문제점이 있으며, 동일 면적의 유적지에 같은 수의 주거지가 분포한 경우에는 주거지 간의 인접 정도와는 상관없이 동일한 밀도를 산출하는 한계가 있다.

둘째, 입지 특성을 연구함에 있어 사면방향을 고려하지 않았다. 사면방향은 현재의 주거지 입지

분석에서 일조권, 바람의 영향 등과 관련된 중요한 환경요인으로 고려되고 있다(최상기, 2008; 엄정섭, 2009). 따라서 청동기 시대에도 주거지 또는 주거지 밀집 구역의 중요한 입지결정 요인이었을 가능성이 크다.

셋째, 개별 주거지와 유적지 단위의 입지 특성만을 제시하고, 공동체 또는 취락의 사회·문화적 중심지를 이해하는 데 기초자료가 될 수 있는 주거지 밀집 구역에 대한 연구는 부족하였다. 주거지 밀집 구역의 지형 환경에 대한 이해는 개별 주거지의 입지 환경에 대한 정보와 더불어 고대 취락의 계층구조 연구에 도움을 주고 고고현장에서 선택과 집중에 보다 자세한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

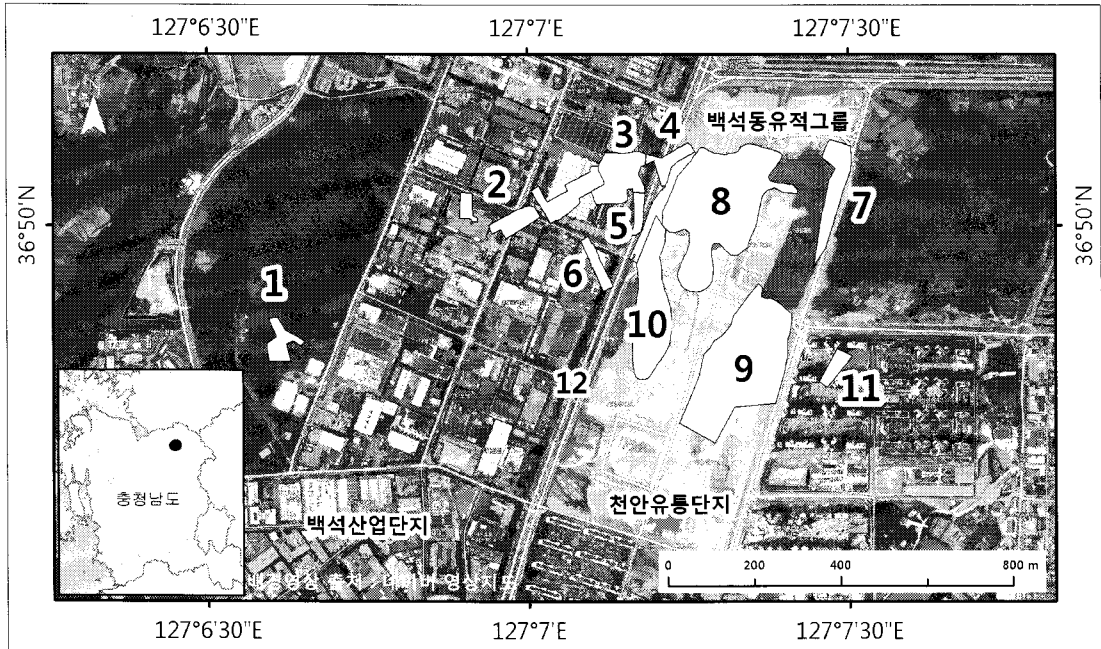
이에 본 연구에서는 선행 연구에서 주거지 최적 입지 환경에 중요한 인자로 밝혀진 사면 미지형, 지형경사(박지훈·박종철, 2011)와 함께 사면방향을 환경 요인으로 고려하여 청동기 시대 주거지가 밀집한 주거지 밀집 구역의 지형 환경을 밝히고자 하였다. 연구지역은 청동기 시대 주거지가 많이 발견되었던 충남 천안시 서북구 백석동의 청동기 시대 유적지(이하 백석동유적그룹)이다.

2. 연구지역 및 방법

연구지역인 백석동유적그룹은 백석동유적, 백석동 새천안번영로유적, 백석동 고재미골유적, 백석동 새가라골유적으로 구성되어 있으며 총 205기¹⁾의 청동기 시대 주거지가 발견된 곳이다. <그림 1>은 연구지역의 청동기 유적지 분포 현황이며, <표 1>은 유적지별 면적과 각 유적지에서 발견된 청동기 시대 주거지 수 현황이다.

천안 백석동유적그룹의 대부분은 장재천(유로연장과 유로면적이 각각 6.36km, 11.37km²)의 최상류부에 위치하고 있다(그림 2). 천안천의 지류인 장재천은 천안 백석동의 노태산에서 기원하여 구릉성 산지를 개척하면서 북에서 남으로 흐르다가 충남 아산 배방면 세교리의 국수마루들에서 천안천에 합류한다.

연구지역의 유적들은 오랜 삭박의 결과로 형성된 침식지형인 구릉성 산지(내지 구릉)에 분포해 있다. 일반적으로 구릉지는 기복량이 150m 이하



1. 백석동 94-A, 2. 백석동 94-B, 3. 백석동 95-I, 4. 백석동 95-II, 5. 백석동 95-III, 6. 백석동 95-IV, 7. 백석동 고재미골 I, 8. 백석동 고재미골 II, 9. 백석동 고재미골 III, 10. 백석동 고재미골 IV, 11. 백석동 새가라골, 12. 백석동 새천안변영로

그림 1. 연구지역의 청동기 시대 유적지(백석동유적그림) 분포

표 1. 유적지별 면적 및 주거지 수 현황 (단위: 면적-1,000㎡, 주거지수-기)

번호	유적지명	면적	주거지수	번호	유적지명	면적	주거지수
1	백석동 94-A	11.1	11	7	백석동 고재미골 I	9.6	4
2	백석동 94-B	13.2	22	8	백석동 고재미골 II	52.4	43
3	백석동 95-I	13.3	24	9	백석동 고재미골 III	47.2	35
4	백석동 95-II	5.4	10	10	백석동 고재미골 IV	20.8	29
5	백석동 95-III	2.7	9	11	백석동 새가라골	3.8	3
6	백석동 95-IV	1.8	4	12	백석동 새천안변영로	5.8	11
합계						187.1	205

인 경우가 대부분이며 산과 평야의 접이적인 지대인데(한국지리정보연구회, 2004) 연구지역은 가장 높은 노태산이 해발고도 141m이며, 저지대와는 뚜렷하게 구별되는 지형을 보이는 전형적인 구릉성 산지이다.

박지훈·오규진(2010)에 의하면 유역의 곡저를 구성하고 있는 퇴적지형으로는 범람원, 선상지 및 하안단구 등이 있다. 범람원은 최종빙기와 후빙기에 걸친 해면변동 및 그와 결부된 장재천의 침식·퇴적작용에 의해 형성된 것으로 장재천 중-하류

부의 양안을 중심으로 모식적으로 분포한다. 그리고 하성단구(내지 선상지)는 최종빙기의 전기와 후기에 형성된 지형으로서 장재천의 중·상류부에서 잘 나타난다.

본 연구에서 지형경사와 사면방향, 주거밀도 등의 공간관계는 지리정보체계(Geographic Information System, GIS)를 기반으로 분석하였으며 이때 활용한 소프트웨어는 ESRI사의 ArcGIS이다. GIS는 고고학 분야에서 거주지 공간의 특성 및 유적 분포의 관계를 분석하여 세력권 또는 영토의 범위를

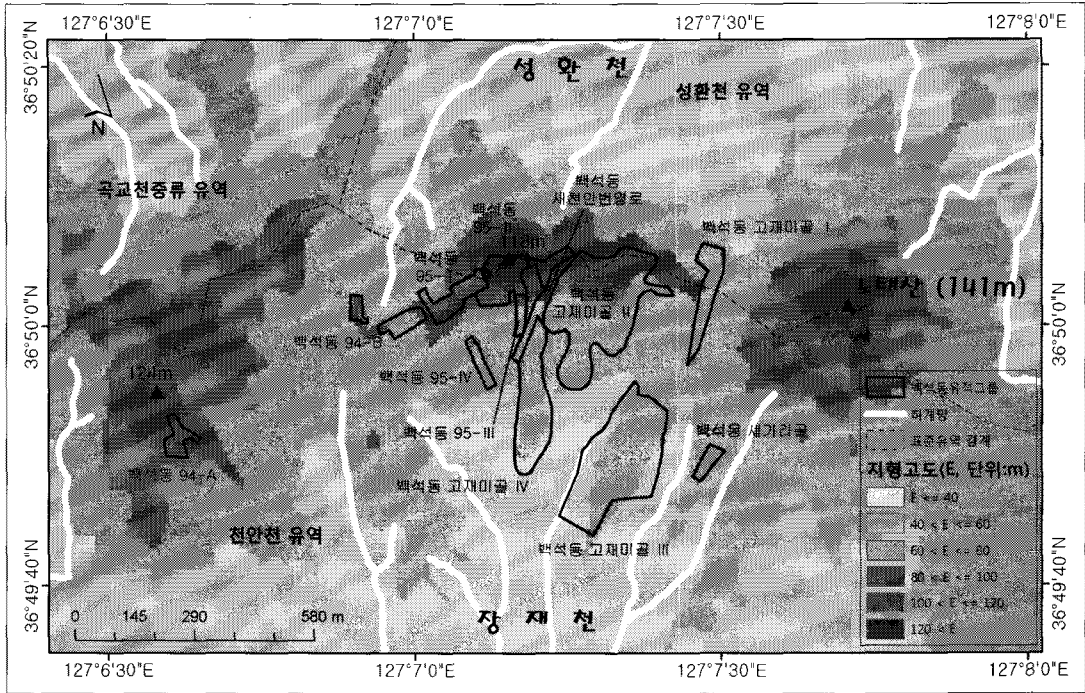


그림 2. 백석동유적그룹 일대의 1997년 지형고도 및 하계망 분포

연구(Llobera, 2001; Graig *et al.*, 2006)하고 매장 유적을 예측(장호식 등, 2003; 이진영 등, 2005; 이진영, 2006)하는 데 활용되기도 하였으며 수문 모니터링 및 모델링 결과와 유적 분포를 종합하여 고고 유적을 보존할 수 있는 수문학적 환경을 이해 하는 연구(Chapman and Cheetham, 2002; Cataldo *et al.*, 2005)에도 활용되었다.

본 연구에서 GIS를 활용하여 지형경사도, 사면 방향도, 사면 미지형도, 주거지 분포도 등을 제작 하고 공간 분석한 절차는 <그림 3>과 같다. DEM은 국토지리정보원에서 제작한 1/5,000 수치지형도의 등고선, 표고점을 이용하여 래스터 형태로 작성하였다.

수치지형도의 등고선, 표고점 등의 지형고도 정보를 이용하여 DEM을 작성할 때는 보간 기법을 사용한다. ArcGIS에서 제공하는 보간 기법에는 Spline과 IDW(Inverse Distance Weighted), Kriging, TIN(Triangulated Irregular Network), Topo to Raster 등이 있다. ArcGIS에서 Spline과 IDW, Kriging을 사용하여 보간을 하는 경우 포인트 자료만을 입력 자료로 사용할 수 있기 때문에 DEM

작성에 어려움이 있다. 반면 TIN과 Topo to Raster는 등고선, 하천, 호수 등 다양한 자료를 입력 자료로 활용하여 DEM을 구축할 수 있으며, 그 결

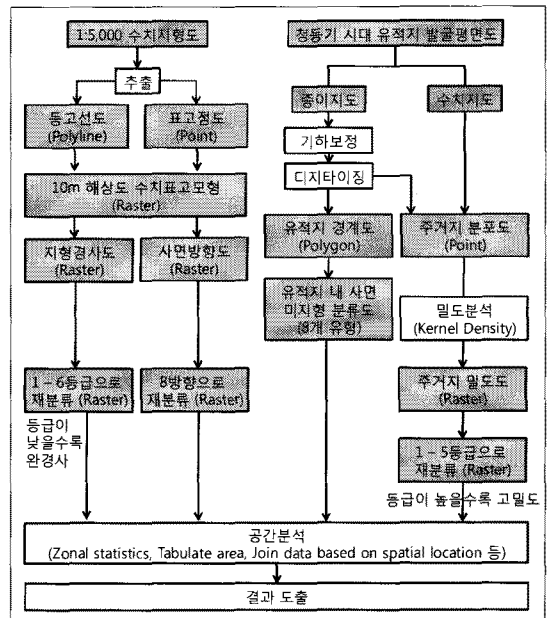


그림 3. 자료구축 및 분석절차

과의 신뢰도 또한 높다(한국건설기술연구원, 2001). 특히 Topo to Raster의 경우 하천에 의한 지형, 분수령 등을 재현하는 데 유리하다(Hutchinson,

1988, 1989, 1993). 본 연구에서는 Topo to Raster를 활용하여 DEM을 작성하였다. DEM의 해상도는 10m로 구축했다. 이는 1/5,000 수치지형도를 이

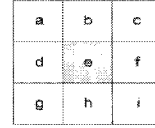
$$\text{slope}(\text{°}) = 57.29578 \times \arctan \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

$$f_x = ((c + 2f + i) - (a + 2d + g)) / 8g$$

$$f_y = ((g + 2h + i) - (a + 2b + c)) / 8g$$

* g = 래스터 공간해상도(그리드 셀 사이즈)

식 1



$$\text{aspect}(\text{°}) = 57.29578 \times \arctan 2([dz/dy], -[dz/dx])$$

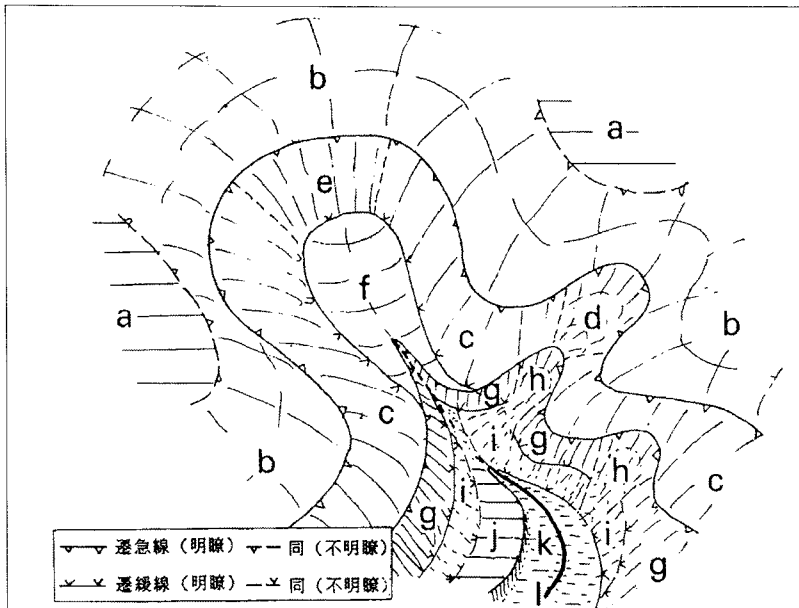
$$dz/dx = ((c + 2f + i) - (a + 2d + g)) / 8$$

$$dz/dy = ((g + 2h + i) - (a + 2b + c)) / 8$$

if aspect < 0
 cell = 90.0 - aspect
 else if aspect > 90.0
 cell = 360.0 - aspect + 90.0
 else
 cell = 90.0 - aspect

식 2

* dz/dx : e 셀에 대한 x 방향으로의 변화량
 dz/dy : e 셀에 대한 y 방향으로의 변화량
 cell : 0-360° 사이의 값으로 도북이 0이며 시계방향으로 증가
 arctan2 : 점을 기준으로 각도를 구하는 방법



a: 頂部平坦面(Crest flat), b: 頂部斜面(Crest slope), c: 上部谷壁斜面(Upper sideslope), d: 上部谷壁凹斜面(Upper side-hollow), e: 谷頭斜面(Head slope), f: 谷頭凹地(Head hollow), g: 下部谷壁斜面(Lower sideslope), h: 下部谷壁凹斜面(Lower side-hollow), i: 麓部斜面(Footslope), j: 小段丘面(Small terrace surface), k: 谷底面(Bottomland), l: 水路(Channelway), 遷急線과 遷緩線은 각각 Convex break of slope와 Concave break of slope를 의미함.

그림 4. 谷頭 附近의 微地形 單位 配列傾向 (田村俊和, 1996)

용하여 산지의 DEM을 작성하는 경우 10m 공간 해상도가 지형면의 재현에 적합하기 때문이다(한국건설기술연구원, 2001).

지형경사도와 사면방향도는 각각 ArcGIS의 Slope, Aspect 분석 기능을 사용하여 DEM으로부터 추출했다. ArcGIS는 지형경사를 Horn(1981)이 제안한 Third-order Finite Difference Weighted By Reciprocal of Squared Distance 방식으로 결정한다(식 1). 이 방식은 지형경사를 결정하는 셀(식 1 그림의 e, 중앙지점)에 인접한(3 × 3, 총 8개 셀) 지형고도 변화 비율을 계산하여 결정한다. Horn(1981)의 지형경사 결정 방식은 Third-order Finite Difference (Sharpnack and Akin, 1969), Third-order Finite Difference Weighted by Reciprocal of Distance(Unwin, 1981), Frame Finite Difference(Chu and Tsai, 1995) 등 다른 계산방식에 비해 정확도가 높다(Zhou and Liu, 2004). ArcGIS에서 사면방향은 <식 2>의 방식으로 결정한다(Burrough and McDonell, 1998). ArcGIS에서 채택하고 있는 방식은 김만규·박종철(2008), 이자원(2008), 엄정섭(2009), 김만규 등(2010) 지형경사와 사면방향항을 필요로 하는 연구에 폭넓게 활용되었다.

유적지 경계도와 주거지 분포도는 청동기 시대 유적지 발굴평면도를 토대로 작성했다. 청동기 시대 유적지 발굴평면도는 이남석 등(1998), 이남석·이현숙(2000), 충청문화재연구원(2008), 충청남도역사문화원·천안백석2지구도시개발사업조합(2008)의 자료를 활용하여 구축하였다. 유적지 발굴평면도 종이지도의 전산화는 김만규 등(2006)이 제시한 방법에 따라 도면에서 선정한 임의의 원점과 유구의 규모, 방위를 고려하여 진행하였다. 주거지 분포도는 유적지 발굴평면도에 나타난 주거지를 포인트 형태로 디지털화하여 작성했다.

사면 미지형도는 박지훈·오규진(2010)이 동일 지역을 8개의 사면 미지형으로 분류한 결과를 전산화하여 작성했다. 이들은 현지에서 구릉지의 미지형 분석과 간이측량을 실시하고, 실내에서 항공사진 및 상세지형도(1/300~1/2,000)를 분석하는 한편 조사유적의 토층상태 등을 분석하여 연구지역의 사면 미지형을 분류한 바 있다. 사면 미지형은 田村俊和(1996)가 제안한 분류(그림 4)를 사용

하였다.

주거밀도는 Kernel Density(Silverman, 1986)를 사용하여 계산하였다. 이 방법은 특정 원형 탐색반경 내에 분포한 주거지 수를 원형 탐색반경의 면적으로 나눠 밀도를 계산한다. 이때 탐색반경의 크기 또는 시작 지점의 차이에 의한 밀도 왜곡을 최소화하기 위해 주거지가 위치한 지점에서는 1의 값을 반영하고 그 위치로부터 원형반경 거리에 도달할 때까지 점차적으로 0에 가까운 값을 반영한다. 원형 탐색반경은 밀도를 계산할 때 탐색반경의 경계부로부터 발생하는 단절현상을 부드럽게 해주는 장점이 있다. 본 연구에서는 50m의 원형 탐색반경을 사용하였으며, 주거지 밀도도의 격자 크기는 3m로 하였다. 탐색반경 및 격자의 크기는 밀도분석 결과에 중요한 영향을 미치지만 이를 결정하기 위한 특정한 규칙이 있는 것은 아니다. 그래서 많은 연구자들은 trial and error 과정을 거쳐 각자의 연구에 적합한 값을 결정한다. 본 연구에서 역시 연구지역의 공간적 범위, 밀도 작성 대상의 이격 거리를 고려하여 여러 번의 시도를 통해 경험적으로 결정하였다.

3. 주거지 밀집 구역 선정

본 연구에서 주거지 밀집 구역은 주거지가 상대적으로 밀집해 있는 구역으로 정의하였다. 주거지가 상대적으로 밀집해 있는 구역은 유적그룹(또는 공동체)에서 정치·문화의 중심지였고 주거환경의 질이 상대적으로 높은 구역이었을 가능성이 크다고 가정하고 이와 같은 지역에 주목하였다.

주거지 밀집 구역은 Kernel Density를 이용하여 주거지 밀도도를 작성하고 이를 토대로 선정하였다. 밀도는 5개의 등급으로 구분하였다. <그림 5>는 백석동유적그룹의 주거지 밀도 분포를 보여주고 있다. 밀도등급 1이 밀도가 낮은 구역이고 밀도등급 5가 밀도가 높은 구역이다. 등급 구간은 기본적으로 Jenks(1967)의 Natural Break를 사용하여 결정하였으며 이를 연구자가 미세 조정하여 결정했다. 그림에서 보면 주거지의 군집 여부를 쉽게 알아볼 수 있는 데 특히 백석동 94-B에서 고재미골 II, 고재미골 IV에 걸친 지역에 집중적으로 분포해 있음을 알 수 있다. 아울러 이 지역

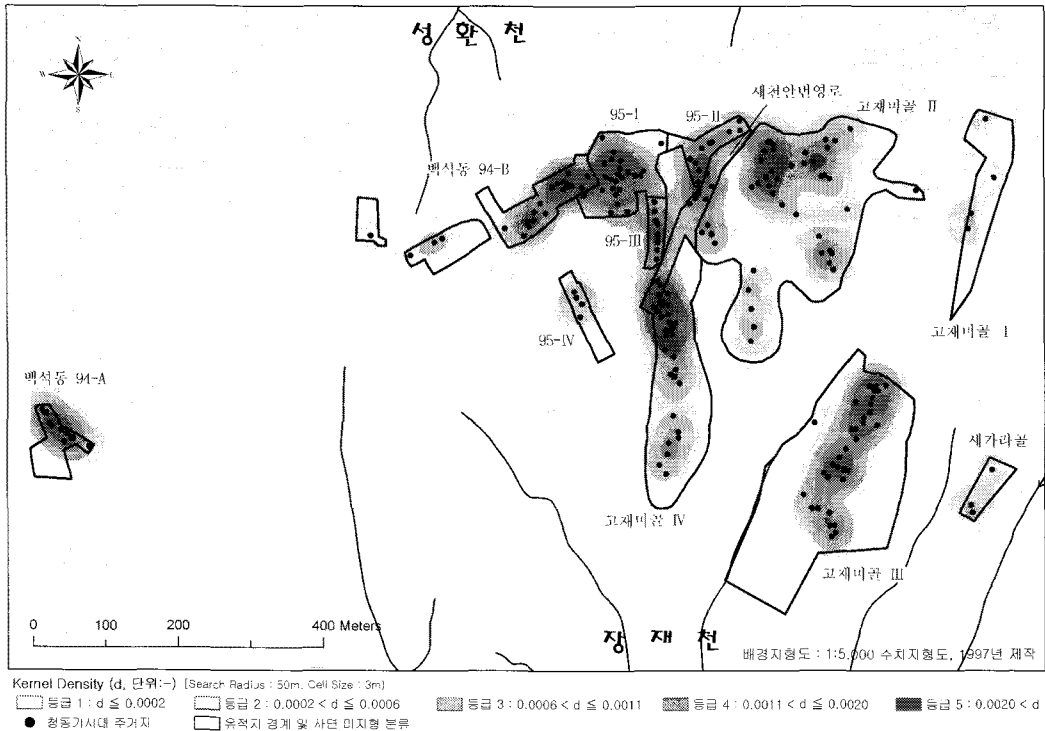


그림 5. 백석동유적그룹의 주거지 밀도 분포

에서 인접한 유적지의 주거지들이 하나의 주거지 밀집 구역으로 나타나는 것을 발견할 수 있다.

〈그림 5〉에서 살펴본 주거지 밀도 분포를 보다 자세히 살펴보기 위해 〈그림 6〉의 유적지별 주거지 밀도 분포와 사면 미지형 분포를 작성하였다. 이 그림을 살펴보면 주거지가 가장 밀집한 밀도등급 5 지역은 백석동 94-A와 백석동 94-B의 동편, 백석동 95-I, III 그리고 백석동 95-II과 새천안번영로의 경계지역, 고재미골 II, III 유적지에서 나타나고 있음을 알 수 있다. 그리고 백석동유적그룹 대부분의 유적지에서 밀도등급 5의 주거지 밀도가 높은 지역이 나타나고 있다. 각 밀도 구간에 분포한 주거지 수를 분석해 본 결과 밀도등급 2에 10기, 밀도등급 3에 21기, 밀도등급 4에 64기, 밀도등급 5에 110기가 분포하고 있다. 밀도등급 4지역에 전체 주거지의 31.2%가 분포해 있으며 주거지 밀도가 가장 높은 밀도등급 5 지역에는 53.7%가 분포해 있다. 백석동유적그룹은 밀도등급 4와 5 지역에 전체 주거지의 84.9%가 분포해 있을 만큼 대부분의 주거지들이 군집을 이루고 있다.

본 연구에서는 〈그림 5〉에서 보이는 주거지 분포 경향과 밀도등급 4와 5 지역에 분포하는 주거지의 비율을 고려하여 두 지역을 주거지 밀집 구역으로 선정하였다. 그리고 이 지역의 특성을 사면 미지형, 지형경사, 사면방향 측면에서 살펴보았다. 그러나 본 연구에서 사용한 주거지 밀집 구역의 개념은 주거지 밀도의 상대적 차이에 기반한 것이다. 따라서 연구지역의 주거지 밀집 구역을 정의하는 데 사용한 밀도등급 4와 5의 구간 값을 다른 지역의 주거지 밀집 구역을 찾는 데 적용하는 것은 무리가 있다. 다른 지역에서는 유적그룹의 전반적인 규모에 의해 주거지 밀도의 상대적인 차이가 다르게 나타나기 때문이다. 연구지역의 유적그룹에서는 주거지 밀도가 낮은 구역이 다른 지역의 유적그룹에 비해서는 밀도가 높은 구역일 수 있다. 따라서 어떤 사회 또는 공동체에서 정치·문화의 중심지로서의 주거지 밀집 구역에 대한 보편적인 정의에 대해서는 추후 많은 논의가 필요할 것이다.

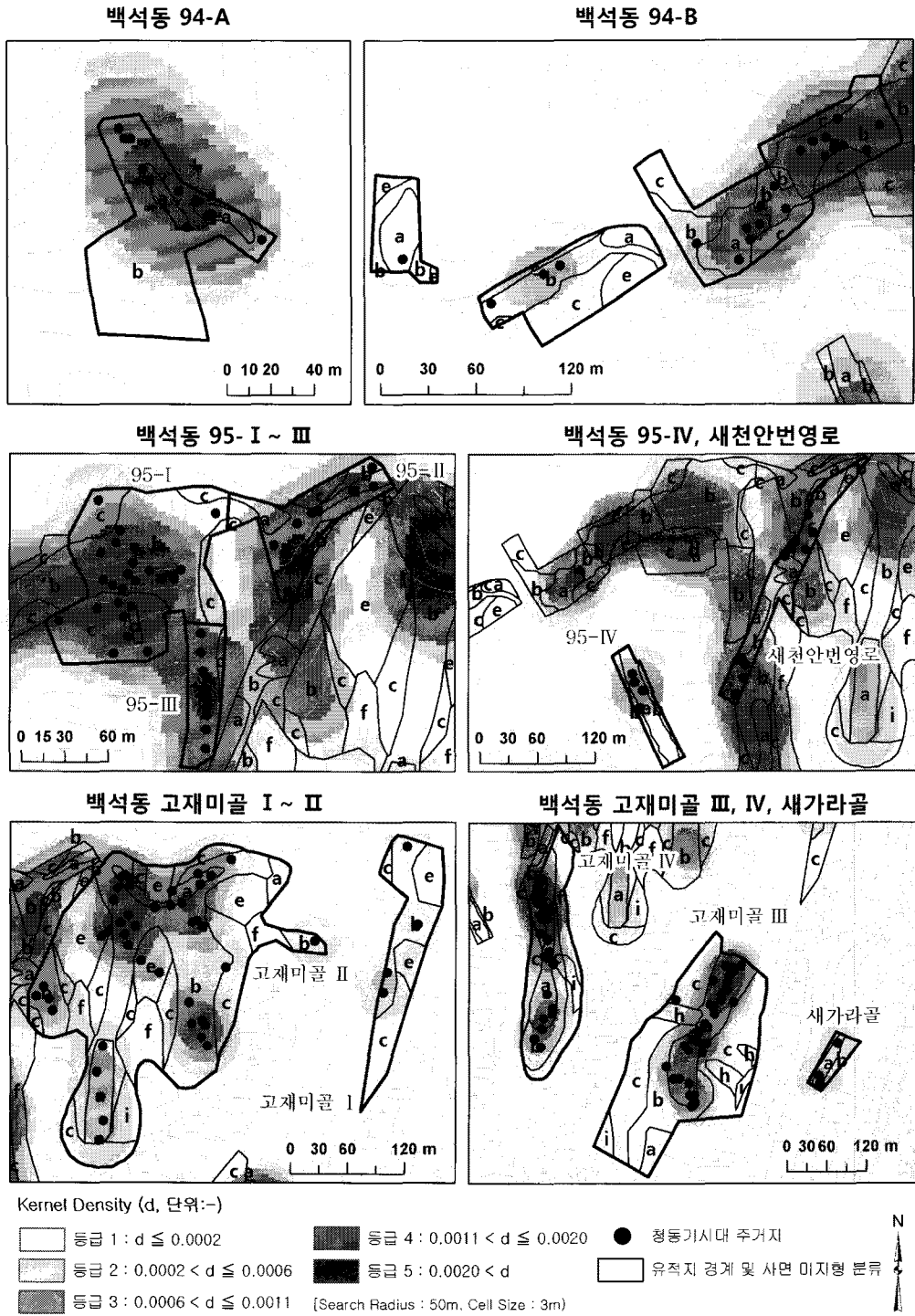


그림 6. 유적지별 주거지 밀도와 사면 미지형 분포

4. 주거지 밀집 구역의 지형 환경 분석

연구지역의 밀도등급별 사면 미지형 면적을 살펴보면 주거지 밀집 구역(주거지 밀도등급 4와 5)이 주로 정부사면과 정부평탄면으로 구성되어 있다는 것을 알 수 있다. <그림 7>은 주거지 밀집 구역의 사면 미지형 분포 면적을 그래프로 나타낸 것인데 정부사면의 면적 비율이 다른 미지형에 비해 월등히 높고 두 번째로 넓은 면적을 차지하고 있는 정부평탄면 보다는 2배 가까이 높다는 것을 알 수 있다. 정부사면과 정부평탄면의 면적이 주

거지 밀집 구역의 대부분을 차지하고 있다는 사실도 알 수 있다. <표 2>를 통해 세부적인 내용을 살펴보면 주거지 밀집 구역의 전체 면적에서 정부사면이 차지하는 면적 비율은 52.4%이고 정부평탄면이 차지하는 비율은 28.0%이다.

주거지 밀도등급이 4인 지역에서는 정부사면이 49.8%, 정부평탄면은 28.3% 분포해 있다. 밀도등급 4 지역의 78.1%가 정부사면과 정부평탄면으로 구성되어 있는 것이다. 주거지 밀도등급 5 지역은 정부사면과 정부평탄면의 구성비가 각각 56.4%, 27.5%로 정부사면의 비중이 더욱 높아지고 있다.

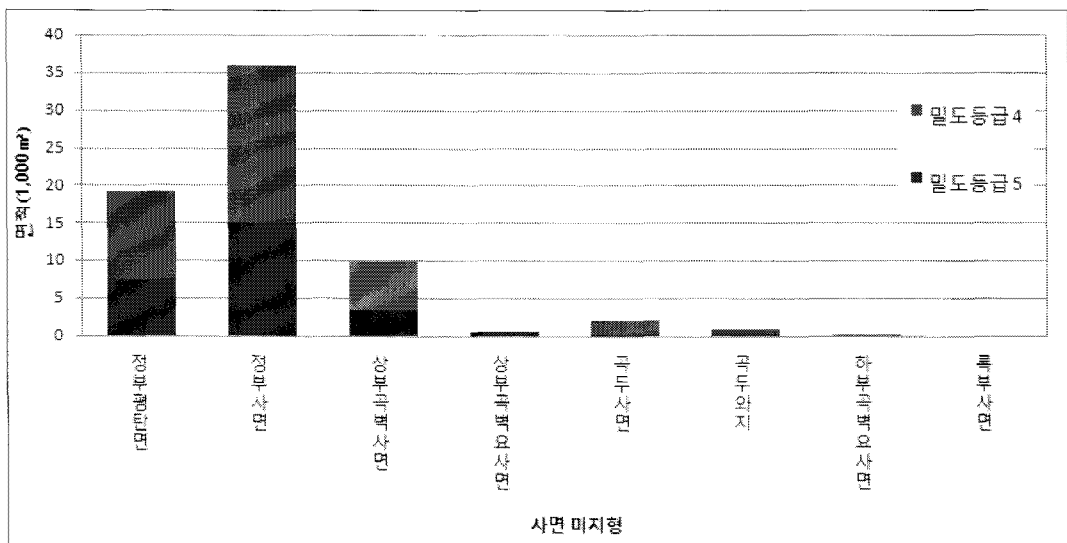


그림 7. 주거지 밀집 구역(밀도등급 4와 5 지역)의 사면 미지형 분포 면적

표 2. 연구지역의 주거지 밀도등급별 사면 미지형 분포 면적

사면 미지형	밀도등급별 면적(1,000m²)					합계
	1	2	3	주거지 밀집 구역		
				4	5	
(a) 정부평탄면	4.1	2.8	6.1	11.8	7.4	32.2
(b) 정부사면	11.8	21.2	16.0	20.8	15.1	84.9
(c) 상부곡벽사면	17.7	10.8	6.3	6.5	3.3	44.6
(d) 상부곡벽요사면	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
(e) 곡두사면	3.1	3.4	2.6	1.9	0.2	11.2
(f) 곡두와지	4.0	2.2	0.7	0.5	0.4	7.8
(h) 하부곡벽요사면	1.3	0.7	0.3	0.2	0.0	2.6
(i) 록부사면	2.1	1.0	0.2	0.0	0.0	3.3
합 계	44.2	42.1	32.2	41.8	26.8	187.1

충남 천안 백석동 청동기 시대 주거지 밀집 구역의 지형 환경

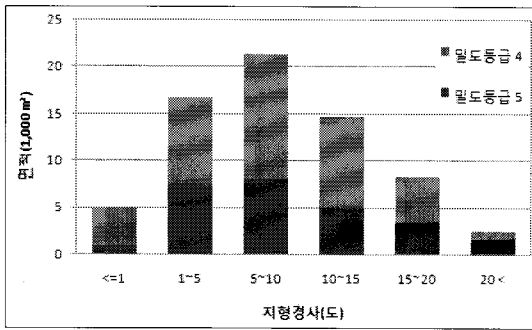


그림 8. 주거지 밀집 구역(밀도등급 4와 5 지역)의 지형경사 분포 면적

그리고 1~5°, 10~15° 경사면 역시 많은 면적을 차지하고 있다. <그림 8>은 주거지 밀집 구역의 지형경사 분포 면적을 나타낸 그래프인데 1~15° 구간의 경사면이 많은 면적을 차지하고 있으며 그들 사이에 차이가 많지 않음을 알 수 있다. 특히 밀도등급 4 지역에서는 그 차이가 더욱 작아진다.

<표 3>에서 지형경사를 이금삼·조화룡(2000)의 분류²⁾의 분류에 맞춰 살펴보면 주거지 밀집 구역에서 환경사지가 차지하는 면적은 21,400m²로 31.2%이다. 밀도등급 4에서는 파랑성 평야가 31.0

표 3. 연구지역의 주거지 밀도등급별 지형경사 분포 면적

지형경사 (s, 단위: °) (이금삼·조화룡, 2000)		밀도등급별 면적(1,000m ²)					합계
		1	2	3	주거지 밀집 구역		
(1) $s \leq 1$	평단지	0.1	1.0	2.3	3.9	1.0	8.3
(2) $1 < s \leq 5$	파랑성 평야	9.2	9.5	8.7	9.3	7.4	44.2
(3) $5 < s \leq 10$	환경사지	23.8	15.9	10.0	13.3	8.1	71.1
(4) $10 < s \leq 15$	준환경사지	11.0	12.5	6.8	9.7	5.1	45.1
(5) $15 < s \leq 20$	경사지	0.1	3.0	3.7	4.8	3.5	15.1
(6) $20 < s$	급경사지	0.0	0.1	0.7	0.8	1.7	3.3
합 계		44.2	42.1	32.2	41.8	26.8	187.1

주거지 밀집 구역에는 두 미지형 외에도 상부곡벽 사면이 등이 분포해 있지만 두 미지형의 규모에 비하면 그 규모가 매우 작다.

주거지 밀집 구역의 지형경사 환경을 살펴보면 5~10° 경사면이 가장 많은 면적을 차지하고 있다.

%이며, 밀도등급 5에서는 30.2% 분포해 있다.

그러나 <그림 8>에서 보는 것과 같이 주거지 밀집 구역(밀도등급 4, 5 지역)에서 환경사지 외에도 파랑성 평야와 준환경사지의 비율 역시 높게 나타난다.

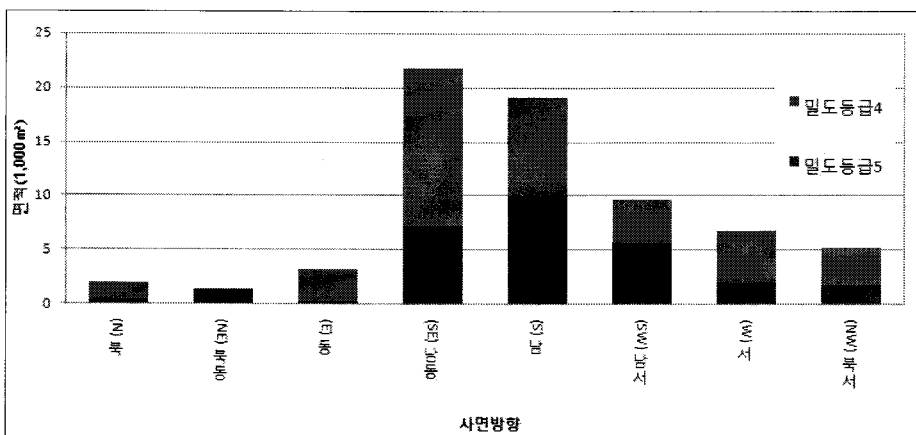


그림 9. 주거지 밀집 구역(밀도등급 4와 5 지역)의 사면방향 분포 면적

표 4. 연구지역의 주거지 밀도등급별 사면방향 분포 면적

사면방향	밀도등급별 면적(1,000m ²)					합계
	1	2	3	주거지 밀집 구역		
				4	5	
(N) 북	1.0	0.7	1.1	1.5	0.3	4.7
(NE) 북동	1.5	1.8	1.0	1.3	0.0	5.6
(E) 동	3.0	4.4	2.4	3.1	0.1	13.0
(SE) 남동	12.1	15.6	11.5	14.6	7.1	61.0
(S) 남	7.9	7.8	6.5	9.3	9.9	41.2
(SW) 남서	4.4	4.3	3.1	3.9	5.6	21.3
(W) 서	11.6	5.2	4.2	4.8	2.0	27.8
(NW) 북서	2.8	2.3	2.4	3.4	1.7	12.7
합 계	44.2	42.1	32.2	41.8	26.8	187.1

따라서 주거지 밀집 구역의 지형경사가 어느 특정한 경사 구간으로 구성되어 있다고 보기는 어렵다. 주거지 밀도가 높은 지역에서는 파랑성 평야~준완경사지가 많이 나타난다고 말하는 것이 합리적일 것이다. 지형경사 분포도는 부록 <그림 1>에 수록하였다.

마지막으로 주거지 밀집 구역의 지형 환경을 사면방향 측면에서 살펴보았다. 주거지 밀집 구역의 사면방향은 남향과 남동향, 남서향의 남향 계열이 주를 이루고 있다. 면적이 넓은 순서는 남동 > 남 > 남서 순이다. 사면방향 역시 사면 미지형과 마찬가지로 남향 계열의 사면이 주를 이루고 있으며 다른 사면은 적은 편이다. 특히 남동향과 남향 사면이 주를 이루고 있다(그림 9).

<표 4>를 살펴 보면 주거지 밀집 구역에서 남향 계열 사면의 면적 비율은 73.5%이다. 밀도등급 4 지역에서는 남동향 면적이 14,600m²로 밀도등급 4 면적(41,800m²)의 34.9%를 차지하고 있으며, 남향 면적은 9,300m²로 22.1%를 차지하고 있다. 밀

도등급 5 지역에서는 남동향 면적이 7,100m²로 밀도등급 5 면적(26,800m²)의 26.7%를 차지하고 있으며, 남향 면적은 9,900m²로 37%를 차지하고 있다. 밀도등급 4 지역에서 남향 계열 사면의 분포 비율은 66.4%이며, 밀도등급 5 지역에서는 남향 계열 사면이 84.5%를 차지하고 있다. 밀도등급 4 지역에서 남향 계열 사면이 차지하는 비율은 밀도등급 5에 비해 다소 낮아졌지만 여전히 높은 편이다. 밀도등급 4 지역에서는 남동향 > 남향 > 서향 순으로 넓은 면적을 차지하고 있으며, 밀도등급 5 지역에서는 남향 > 남동향 > 남서향 순이다. 한편 밀도등급 4와 5 지역에서 북동, 북 사면의 분포 비율이 가장 낮게 나타났다. 사면방향 분포는 부록 <그림 2>에 수록하였다.

이상의 분석 결과를 통해 연구 지역에서 주거지 밀집 구역은 정부사면-완경사지-남향(남동향-남향-남서향), 또는 정부평탄면-완경사지-남향 사면이 주를 이루고 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 앞서와 같이 사면미지형, 사면경사, 사면방향을

표 5. 주거지 밀집 구역의 면적 순위 상위 5위까지의 극미지형 현황 (면적단위: 1,000 m²)

순위	밀도등급 4 지역		밀도등급 5 지역	
	극미지형	면적	극미지형	면적
1	정부사면-준완경사지-남	2.5	정부사면-완경사지-남서	1.7
2	정부사면-준완경사지-남동	2.2	상부곡벽사면-급경사지-남	1.7
3	정부사면-완경사지-남동	2.2	정부평탄면-파랑성평야-남동	1.6
4	정부사면-완경사지-남	2.0	정부사면-완경사지-남	1.2
5	정부평탄면-완경사지-남동	1.8	정부사면-준완경사지-남	1.2

각각 살펴보는 것은 주거지 밀집 구역의 전반적인 지형 특성을 이해하는 데 큰 도움을 주지만 어떤 사면미지형-사면경사-사면방향을 가진 지형이 가장 많이 분포해 있는지 파악하기는 어렵다. 이에 본 연구에서는 세 요소를 모두 중첩시켜 주거지 밀집 구역의 지형특성을 살펴보았다. 그 결과 주거지 밀집 구역은 정부사면의 완경사지 또는 준완경사지-남향 사면이 가장 많이 분포해 있다는 것을 알 수 있었다(표 5).

5. 결론

연구 결과 사면 미지형, 지형경사, 사면방향은 충남 천안 백석동의 청동기인 주거지 밀집 구역 형성에 중요한 환경요인이었음을 알 수 있었다. 연구지역의 주거지 밀집 구역은 정부사면-완경사지-남향(남동향-남향-남서향), 또는 정부평탄면-완경사지-남향 사면이 주를 이루고 있었다.

박지훈·오규진(2010)에 의하면 백석동유적그룹에서 개별 주거지의 최적 입지 환경은 평탄지 보다는 경사지라고 하였는데, 주거지 밀집 구역에서 역시 평탄지보다 경사지의 면적이 넓게 나타나고 있다. 이것은 사면 미지형과 지형경사가 개별 주거지의 입지 뿐 아니라 주거지 밀집 구역의 형성에도 중요한 환경요인이었음을 의미한다. 그러나 주거지 밀집 구역에서 평탄지 보다 완경사지(5~10°) 등 경사지가 더 넓게 분포하는 이유에 대해서는 본 연구에서 명확하게 제시하지 못하였다. 다만 연구자는 이와 같은 현상이 나타난 이유를 크게 3가지로 가정해 보았다.

첫 번째 가정은 과거 주거지 밀집 구역은 대부분 평탄지였으나 구릉의 침식으로 인해 완경사지가 많이 나타나게 되었고, 이로 인해 마치 주거지가 처음부터 완사면에 입지한 것처럼 보이고 있다는 것이다. 이는 연구지역에서의 토양 침식과 퇴적에 의한 지형변화 관점에서 수립한 가정이다.

두 번째 가정은 구릉지 정상부가 평탄지와 완경사지로 이루어졌을 경우 완경사지는 주거지 구역으로 이용되고 평탄지는 비주거지(예를 들어 도로) 구역으로 이용되었다는 것이다. 이는 청동기인들의 토지이용 관점에서 수립한 가정이다.

세 번째 가정은 당시 청동기인들이 일조건을 최

대한 확보하고 바람의 영향을 최소화하기 위해 남향을 선호하는 과정에서 주거지들이 평탄지 보다는 경사지에 밀집하게 되었다는 것이다. 이는 본 연구의 결과에서 청동기 시대 주거지 밀집 구역에 남향사면이 넓게 분포해 있었기 때문에 수립한 가정이다. 이들 가정에 대한 증명은 추후 풀어나가야 할 숙제로 생각된다.

한편 연구지역에서 밝혀진 주거지 밀집 구역의 지형 환경을 청동기 시대의 일반적인 현상으로 확대 해석하는 것은 경계하여야 한다. 연구지역의 지역적인 환경 특성에 의해 발현된 결과일 수 있기 때문이다. 즉 연구지역과 같이 하천 최상류의 구릉지가 아닌 하천 중~하류의 구릉지에서는 또 다른 양상으로 나타날 수 있다.

본 연구는 충남 지역의 특정 지역을 대상으로 한 사례 연구에 불과하다. 청동기 시대 주거지는 연구지역과 달리 분지 내의 자연제방에 주로 분포(황상일·윤순옥, 1998)하기도 한다. 이와 같이 청동기 시대 주거지가 주로 입지한 지역의 환경이 지역에 따라 달리 나타나는 것에 대한 이유를 밝히기 위해서는 보다 다양한 요인을 고려하여 지역간의 상호 비교를 시도할 필요가 있다. 아울러 동일한 연구방법을 적용하여 다른 지역의 주거지 및 주거지 밀집 구역의 지형 환경을 연구하고 이를 연구지역과 비교하여 고찰하는 노력을 계속할 필요성이 있다.

본 연구는 위와 같이 앞으로 풀어나가야 할 많은 숙제를 남겼다. 그럼에도 불구하고 이 연구를 통해 우리는 천안 백석동유적그룹의 주거지 밀집 구역의 지형 환경은 주로 정부사면 또는 정부평탄면의 과량성 평야~준완경사지, 남향(남동향-남향-남서향) 사면으로 구성되었다는 것을 알 수 있었다. 아울러 연구 지역에서 개별 주거지는 정부평탄면의 평탄지에 가장 많이 분포해 있지만(박지훈·박종철, 2011) 주거 밀도가 높은 구역은 정부사면-완경사지~준완경사지-남향 사면이 가장 많이 분포해 있다는 사실을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

이 곳의 청동기인들은 이와 같은 지형에 주거지 입지를 선호하였으며 주거지 밀집 구역 또는 집촌 형태의 취락³⁾을 형성한 것으로 추정된다. 아울러 본 연구의 결과는 청동기인들이 공동체 또는 취락의 사회·문화적 중심지를 형성하는 데 사면 미지

형, 지형경사, 사면방향 등 지형 환경을 중요한 요인으로 고려하였음을 시사한다.

주

- 1) 박지훈·장동호(2009)의 연구에서는 백석동유적그룹에 분포한 청동기 시대 주거지가 206기인 것으로 기술되어 있다. 그러나 본 연구의 자료처리 과정에서 백석동 94-B 유적지의 주거지수가 그들의 연구에서 기술된 23기가 아닌 22기인 것으로 확인되었다. 이에 본 연구에서는 연구지역의 총 주거지수를 205기로 기술하였다.
- 2) 이금삼·조화룡(2000)에 의하면 지형경사 1° 이하는 평탄지로서 충적평야의 대부분, 용암대지의 일부분을 포함하는 지역이다. 이 지역에서는 농작물의 재배에 제한이 없다. 1~5° 지역은 지형학에서 파랑상의 평야(undulated plain)라고 부르는 지형에 해당되며 한국의 선상지와 침식평야의 대부분이 이 지역에 해당될 것으로 생각된다. 한반도에서 이들 파랑상 평야는 대부분 밭으로 개간되었지만 부분적으로 초지나 임야로 남아 있는 곳도 있다. 이런 지역의 경작활동은 토양침식이 우려됨으로 등고선경작이나 계단식경작이 요구된다. 5~10°는 완경사지로 저산성 구릉지 및 산록사면에 나타난다. 부분적으로 농지로 개간된 곳도 있지만 초지나 임지로 되어 있는 곳이 많다. 준완경사지(10~15°), 경사지(15~20°), 급경사지(20° 초과)는 모두 산지에서 나타나며 대부분이 삼림지이고, 급경사지에서는 곳에 따라 노암지가 나타나기도 한다.
- 3) 취락은 인간의 거주단위로 공동생활의 단위원 가옥·토지·도로 등 거주에 수반되는 모든 요소를 포괄하는 개념이다. 어원을 보면 취락은 회(會)와 염(鹽)의 의미를 가진다. '회'는 '한곳에 모인다'는 뜻으로 군집(群集)을 의미하며 기본적으로 집촌(集村)의 의미이나 산촌(山村)도 포함된다(국가지식포털 한국사기초사전). 본 연구에서는 주로 주거지 군집의 의미로 취락이라는 용어를 사용하였으며 향후 청동기 시대 주거지의 밀집도를 현재의 산촌, 집촌 개념으로 발전시키고자 사용한 용어이다.

문헌

김권중, 2004, 북한강유역 청동기 시대 주거 유형과 중기 설정 시론 - 용암리 유적을 중심으로, 문화사학, 22, 7-38.
 김만규·박종철, 2008, 수치표고모형(DEM)의 해상도가 물리 결정 일괄 매개변수 물수지 모델의 모의 결과에 미치는 영향 평가, 한국지리정보학회지, 11(3), 151-165.

김만규·박종철·이성우, 2010, 제주도 서부 지역 고가수조 경관의 형성배경, 한국지역지리학회지, 16(6), 623-634.
 김만규·장동호·박종철·김용민·신중국·송의정·심상욱, 2006, 유적지 평면도 전산화를 통한 지리정보시스템 개발과 고고학적 활용방안 연구, 한국지형학회지, 13(3), 21-33.
 박성우, 2009, 인천지역 청동기 시대 주거지의 현황과 성격, 사림, 34, 317-352.
 박지훈, 2011, 곡교천 유역 청동기 시대 취락의 입지와 환경 복원- 호서지역 청동기인들의 가거지에 대한 지형적 인식에 주목하여 -, 가경고고학연구소, 천안.
 박지훈·박종철, 2011, GIS분석을 이용한 천안 백석동유적그룹의 청동기 시대 주거지 입지의 최적 지형환경-구룡사면의 미지형별 경사도에 주목하여-, 한국지형학회지, 18(1), 1-16.
 박지훈·오규진, 2009a, 지리적 관점으로 본 아산 용두천 유역 및 주변지역에 있어서 청동기 시대 주거지의 최적 입지환경, 한국사진지리학회지, 19(2), 69-82.
 박지훈·오규진, 2009b, 지리적 관점으로 본 충남 천안천 유역 및 주변지역에 있어서 청동기 시대 주거지의 최적 입지환경, 한국지형학회지, 16(1), 67-87.
 박지훈·오규진, 2010, 천안 백석동유적그룹 청동기인들의 지형인식과 주거지 입지선택 - 구룡사면의 미지형과 청동기 시대 주거지와와의 대응관계에 주목하여 -, 한국사진지리학회지, 20(4), 207-223.
 박지훈·장동호, 2009, 충남 아산 근교 구룡지 소유역에 있어서 사면미지형과 청동기 시대 주거지 분포와의 대응관계, 한국지형학회지, 16(2), 43-61.
 엄정섭, 2009, 산간분지에서 주택밀도의 결정인자로서 태양광도의 영향력 평가, 한국지역지리학회지, 15(6), 689-706.
 오규진·허의행, 2006, 청동기 시대 주거지 복원 및 실험 - 전기주거지를 중심으로 -, 아외고고학, 175-201.
 이금삼·조화룡, 2000, DEM을 이용한 한반도 지형의 경사도 분석, 한국지리정보학회지, 3(1),

- 35-43.
- 李南奭·李賢淑, 2000, 새천안번영로 -白石·業成洞 遺蹟-, 公州大學校博物館學術叢書제00-08집.
- 李南奭·李勳·李賢淑, 1998, 白石洞遺蹟, 公州大學校博物館學·忠清南道天安市.
- 이자원, 2008, GIS를 이용한 환경오염의 예측 모델, 한국지역지리학회지, 14(2), 114-125.
- 이진영, 2006, GIS를 이용한 남한의 고고유적입지 예측모델 연구, 충남대학교 대학원, 박사학위논문, 139.
- 이진영·박준범·양동윤·김주용·홍세선·정계옥, 2005, GIS 중첩분석을 이용한 요지유적 분포 예측의 시범연구, 한국지리정보학회지, 8(4), 165-175.
- 장호식·서동주·이현재·이종출, 2003, GPR을 이용한 매장문화재의 위치해석, 한국지형공간정보학회 학술대회, 논문집, 83~87.
- 忠淸文化財研究院, 2008, 天安 白石洞 고재미골 遺蹟, 天安 流通團地 開發 事業地區 內 文化遺蹟 開發調查, 현장설명회자료.
- 忠淸南道歷史文化院, 天安白石2地區都市開發事業組合, 2008, 天安 白石2地區 都市開發事業地區內 - 天安 白石洞 새가라골遺蹟-, 遺蹟調查報告, 50冊.
- 최상기, 2008, NGIS DB를 활용한 미래 부대주둔지 적합성 평가모델 연구, 공주대학교 대학원, 석사 학위논문, 9-34.
- 한국건설기술연구원, 2001, 한국지형에 적합한 수치표고자료구축방안.
- 한국지리정보연구회, 2004, 자연지리학사전, 한울아카데미, 서울.
- 황상일·윤순옥, 1998, 대구분지의 자연환경과 선사(先史) 및 고대의 인간생활, 대한지리학회지, 33(4), 469-486.
- 田村俊和, 1996, 微地形の分類と地形發達達-谷頭部斜面を中心にして-, 恩田裕一ほか編「水文地形學-山地の水循環と地形變化の相互作用-」, 古今書院, 177-189.
- Burrough, P. A., and R.A. McDonell, 1998, *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford University Press. New York, 190.
- Cataldo, R., Donno, A.D., Nunzio, G.D., Leucci, G., Nuzzo, L., and S. Siviero, 2005, Integrated methods for analysis of deterioration of cultural heritage: the Crypt of "Cattedrale di Otranto", *Journal of cultural heritage*, 6(1B), 29-38
- Chapman, H.P., and J.L. Cheetham, 2002, Monitoring and Modelling Saturation as a Proxy Indicator for in situ Preservation in Wetlands a GIS-based Approach, *Journal of archaeological science*, 29(3B), 277-289
- Chu, T.H. and T.H. Tsai, 1995, Comparison of accuracy and algorithms of slope and aspect measures from DEM, in Proceedings of GIS AM/FM ASIA'95, 21-24 August. Bangkok, I, 1-11.
- Craig, N., Aldenderfer, M., and H. Moyes, 2006, Multivariate visualization and analysis of photomapped artifact scatters, *Journal of archaeological science*, 33(11B), 1617-1627
- Horn, B.K.P., 1981, Hill shading and the reflectance map, Proceedings of IEEE, 69(1), 14-47.
- Hutchinson, M.F., 1993, *Development of a continent-wide DEM with applications to terrain and climate analysis*. In: *Environmental Modeling with GIS*, Goodchild M.F., Parks B.O., Steyaert L.T. (ed) Oxford University Press, 392-399.
- Hutchinson, M.F., 1988, Calculation of hydrologically sound digital elevation models. Third International Symposium on Spatial Data Handling, Sydney, Aug., 117-133.
- Hutchinson, M.F., 1989, A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits, *Journal of Hydrology*, 106, 211-232.
- Jenks, G.F, 1967, *The Data Model Concept in Statistical Mapping*, International Yearbook of Cartography 7, 186-190.
- Llobera, M., 2001, Building Past Landscape Perception With GIS: Understanding Topographic Prominence, *Journal of archaeological science*, 28(9B), 1005-1014

Sharpnack, D.A., and G. Akin, 1969, An Algorithm for computing slope and aspect from elevations, *Photogrammetric Survey*, 35, 247-248.

Silverman, B.W., 1986, *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, New York: Chapman and Hall, 76.

Unwin, D., 1981, *Introductory Spatial Analysis*, Methuen, London and New York.

Zhou, Q., and X. Liu, 2004, Error analysis on grid-based slope and aspect algorithms, *Photogrammetric engineering and remote sensing*,

70(8), 957-962.

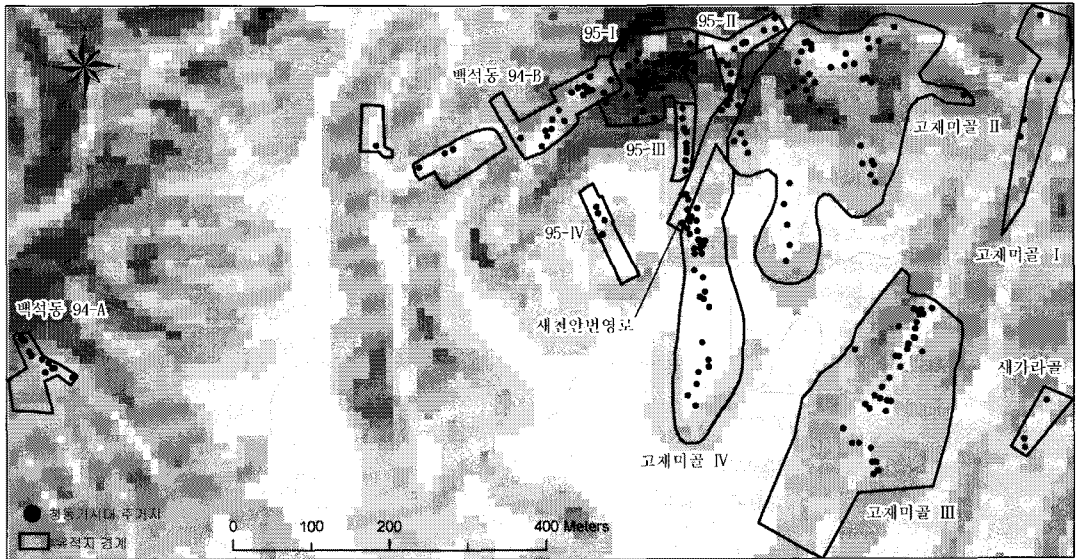
국가지식포털 한국사기초사전(한국학중앙연구원 제공) <http://www.knowledge.go.kr>

•교신: 박지훈, 314-701 충남 공주시 신관동 182, 공주대학교 사범대학 지리교육과(pollenpjh@kongju.ac.kr, 전화:041-850-8245)

Correspondence: Park, Ji Hoon, Dept. of Geography Education, Kongju National University, 182 Shinkwan-Dong, Gongju-Si, Chungnam 314-701, Republic of Korea(pollenpjh@kongju.ac.kr, phone:+82-41-850-8245)

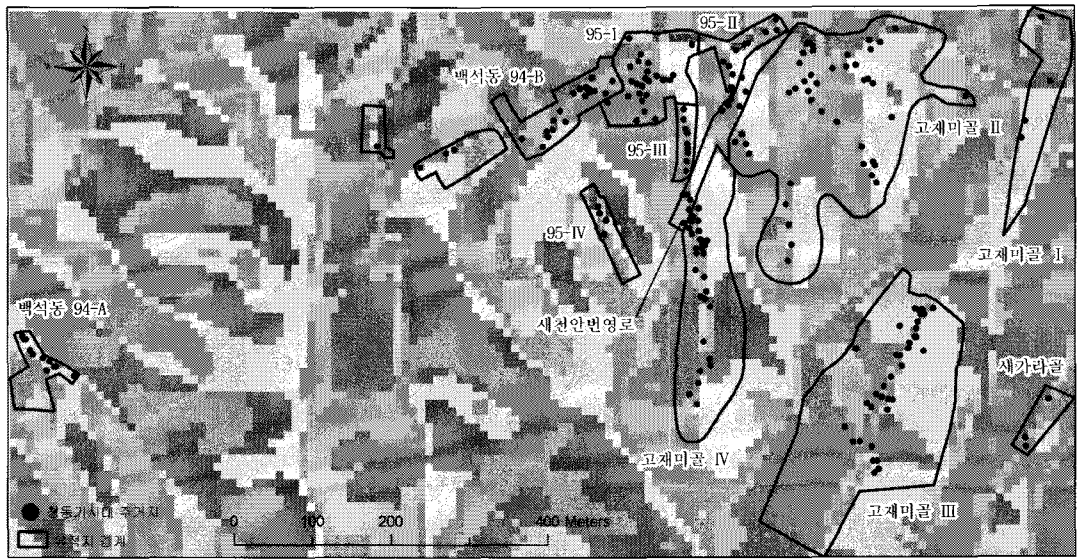
(접수: 2011.2.21, 수정: 2011.3.24, 채택: 2011.5.2)

부 록



경사구분(s, 단위:°) 배경지형도 : 1:5,000 수치지형도, 1997년 제작
 □ s≤1 : 평탄지 □ 1<s≤5 : 파랑성 평야 □ 5<s≤10 : 완경사지 □ 10<s≤15 : 준완경사지 □ 15<s≤20 : 경사지 □ 20<s : 급경사지

부록 그림 1. 연구지역의 지형경사와 주거지 분포



향 구분 N NE E SE S SW W NW 배경지형도 : 1:5,000 수치지형도, 1997년 제작

부록 그림 2. 연구지역의 사면방향과 주거지 분포