

충청지역 유적에 대한 고고지자기학적 연구

지자기의 지역적인 차이와 데이터의 신뢰도 문제를 중심으로

성형미 동양대학교 문화재발굴보존학과

I 머리말

II 원리와 목적

III 시료의 채취와 자화의 측정

1. 시료의 채취
 - 1) 채취할 시료의 개수
 - 2) 시료 채취상의 주의
2. 자화의 측정
 - 1) 교류소자실험
 - 2) 자기적 안정성의 검토
 - 3) 최적소자단계의 결정
 - 4) 교란의 체크

IV 충청지역 유적에 대한 고고지자기 변동의 측정

1. 측정결과
2. 서력기원후 시기 유구에 대한 고고지자기 변동의 측정
3. 서력기원전 시기 유구에 대한 고고지자기 변동의 측정

V 맺음말

2008

Annual Review in Cultural Heritage Studies

Vol. 41 No. 1

충청지역 유적에 대한 고고지자기학적 연구

지자기의 지역적인 차이와 데이터의 신뢰도 문제를 중심으로

성형미

동양대학교 문화재발굴보존학과

[투고일자 : 2008. 08. 11 / 심사일자 : 2008. 09. 26 / 게재확정일자 : 2008. 10. 10]

국문초록

충청지역의 다양한 유적의 소토(燒土)에서 구한 34점의 고고지자기 측정데이터를 통해 충청지역의 고고지자기 변동 양상을 살펴보고, 더 나아가 국내에서의 지자기의 지역적인 차이에 대해 검토해 보았다. 충청지역의 고고지자기 측정데이터는 거리상으로 차이가 있는 일본의 고고지자기 변동과의 비교에서 보면, 전체적인 변동 모습은 비슷하나 A.D. 300년경에서는 편각이 동쪽으로 10도 이상 치우치는 현저한 차이를 보이고, 그 이외 시기에서는 북각이 다소 깊어지고 편각이 서쪽으로 약간씩 치우치는 지자기의 지역적인 차이가 확인되었다. 이러한 양상은 우리나라 전체의 고고지자기 변동 양상과 큰 차이가 없으며, 충청지역 데이터와의 직접 비교에서도 국내에서는 서력기원전 시기와 기원후 시기 모두 뚜렷한 지자기의 지역차는 확인되지 않았다. 앞으로 더 많은 고고지자기 측정 데이터가 증가하고 다양한 시기의 데이터가 채워지면 더욱 명확해 지겠지만, 충청지역 유적의 고고지자기 측정결과를 통해 볼 때, 지자기의 지역적인 차이에 의해 발생하는 고고지자기 측정연대의 오차와 같은 문제점은 우리나라 내에서는 크게 걱정하지 않아도 될 듯하다. 게다가 시료의 채취와 측정에서 신뢰가 가능한 측정데이터를 구하기 위하여 많은 노력들을 하고 있기 때문에, 고고지자기 측정결과에서 추정연대의 오차문제 뿐만 아니라 데이터의 신뢰도의 측면에서도 문제가 없을 것이라 생각된다.

주제어 : 충청지역, 고고지자기 변동, 지자기의 지역차, 열잔류자화, 소토

I. 머리말

고고학과 관련한 자연과학적 연대측정방법에는 여러 가지가 있다. 고고유적의 발굴에서 얻어지는 각종의 자연유물과 문화유물을 주 연구대상으로 하는 고고학에 있어서 출토된 유물의 시대를 결정하여 각각의 유적지와 유물의 편년을 수립하는 것은 핵심적인 연구과제의 하나인데, 고고지자기 연대측정법은 특히 출토유물이 적은 窯址나 爐址의 연대측정에 유력한 수단이 되고

있다. 요업생산이나 금속생산의 유적에는 고온으로 가열되었던 燒土가 남아 있는데, 이 燒土가 가진 잔류자화를 측정하여 窯나 爐址의 연대를 측정하는 것을 考古地磁氣 年代測定法이라고 한다. 고고지자기 연대측정법을 소토에 적용하기 위해서는 연대적으로써 사용할 수 있는 考古地磁氣 變動曲線이 필수적이므로 이의 작성성이 기초과제가 된다. 우리나라에는 표준이 되는 이러한 고고지자기 변동곡선이 아직 작성되어 있지 않아 고고지자기 연대측정법의 실용화에 많은 어려움이 있다. 하지만 다년간의 자료축적 과정을 통해 아직 상세

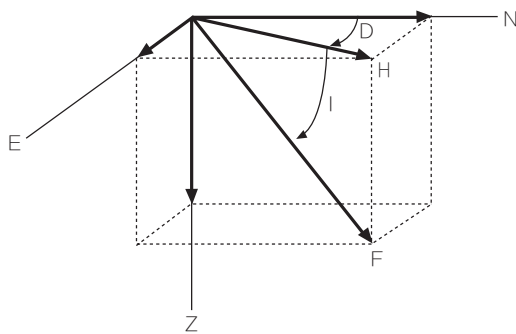
하지는 않지만, 국내의 각종 소토유구에 대한 잔류자화의 측정값을 기초로 하여 考古地磁氣變動曲線의 概形이 작성되기에 이르렀다(성형미 2005).

본고에서는 한반도의 중간부분에 위치한 충청지역의 고고유적 중 소토유구 34기로부터 채취한 508개의 定方位試料를 통해 충청지역의 고고지자기 변동을 측정해 보았다. 충청지역의 측정결과를 일본의 표준곡선과 비교해 보는 것은 물론, 우리나라 전체의 고고지자기 변동곡선 개형과 비교하여 국내 지자기의 지역적 차이 여부 등에 대해 생각해 보고, 더 나아가 충청지역의 고고지자기 측정결과를 중심으로 한 우리나라의 구체적인 고고지자기 변동 양상을 예측해 보고자 한다. 아울러 신뢰할 만한 고고지자기 측정데이터를 구하기 위해, 시료의 채취와 측정과정에서 어떠한 노력들을 기울이는가에 대해서도 이번 기회를 통해 자세히 설명해 두었다.

II. 원리와 목적

(中島正志·夏原信義 1981 : 성형미 2005 : 2006)

어떤 장소의 지자기는 偏角(declination), 伏角(inclination), 全磁力(total force), 또는 水平分力(horizontal component)의 3요소로 표현할 수 있다 <그림 1>.



<그림 1> 지자기의 3요소
(N : 北, E : 東, Z : 鉛直, D : 偏角, I : 伏角, H : 水平分力, F : 全磁力)

이것들을 지자기 3요소로 부르고 있다. 지자기는 방향과 크기(강도)를 가진 벡터량으로 편각과 북각은

지자기의 방향(geomagnetic field direction)을, 전자력은 지자기의 강도(geomagnetic field intensity)를 결정한다. 자침은 대략 북쪽을 가리키고 있지만, 자세히 살펴보면 數度정도 동쪽 혹은 서쪽으로 기울어져 있다. 지리학적인 북쪽(진북)으로부터 어긋난 각을 편각이라고 하며, 수평면으로부터의 경사각을 북각이라 한다. 편각은 극에 가까워질수록 커지는 경향이 있으며, 등편각선은 대략 위도선에 평행하며 동서방향으로는 그다지 변화가 없다. 현재 동아시아지역에서 편각은 數度정도 서쪽으로 치우쳐져 있다. 북각도 위도가 높아질수록 커지며 자극의 근처에서는 90°가 되며, 반대로 적도에서는 경사가 거의 없는 0° 전후의 값이 된다. 지자기의 강도도 위도에 따라 달라지며 극 근처에서는 적도 부근 자장세기의 2배가 된다.

지자기의 편각, 북각, 전자력의 값은 시간의 경과에 따라 그리고 지역의 차이에 따라 다르지만, 같은 지역에서도 일정하지 않은 불규칙한 변동을 하고 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 지자기 변동에는 주기가 짧은 것에서 긴 것에 이르기까지 여러 가지 성분이 포함되어져 있지만, 그것들 중에서도 10년 이상 경과하여 처음으로 변화가 현저해지는 듯 한 완만한 변동을 地磁氣永年變化(geomagnetic secular variation)라고 한다.

동일 지점에서 지자기관측이 행해진 가장 오래된 기록은 영국 런던의 그리니치에서 16세기후반에 시작한 편각과 북각의 연속적인 관측으로 400년 정도의 기록이 남겨져 있으나, 동아시아에서는 19세기중반경 이후가 되어서야 비로소 직접관측에 의한 기록이 남겨져 있다. 지자기 영년변화의 주기에 대해서는 그리니치의 관측기록에서도 아직 확인되지 않았으므로 만약 주기가 있다고 하더라도 적어도 400년 이상의 더욱 긴 것인 모양이다. 따라서 백년이나 이백년의 관측기록만으로는 그 전모를 알아내는 것은 불가능하다고 할 수 있겠다. 이보다 이전의 지자기변동을 알기 위해서는 정밀도는 조금 떨어지지만, 암석이나 소토의 잔류자화를 이용하는 고지자기학과 고고지자기학에 의존하지 않을 수 없다.

磁性物質에 자석을 가까이 대면 자석에서 발생하는 磁場에 의해 물질중의 강한 자기가 誘導되어 물질은 자석에 끌려간다. 자장을 없애더라도 소멸하지 않고 남아 있는 자기를 殘留磁化(remanent magnetization)라

고 하며 물질이 자연계에 두어진 상태에서 保持하고 있는 잔류자화를 自然殘留磁化(natural remanent magnetization)라고 한다. 燒土에서 자연잔류자화를 띠고 있는 것은 흙이나 점토 중에 重量으로 몇 퍼센트 포함되어 있는 磁鐵鑛(magnetite, Fe_3O_4), 赤鐵鑛(hematite, Fe_2O_3) 등의 磁性鑛物이다. 자성광물이 고온에서 가열되어지면 각각의 광물이 가지는 고유의 온도에서 이제까지 保持하고 있던 殘留磁化를 잃어버리게 된다. 이 온도를 퀴리점(Curie point)이라고 한다. 반대로 그 광물이 자성을 잃어버린 고온의 상태에서부터 식혀져 자화를 잃어버린 온도(퀴리점)까지 내려가면, 그 당시에 작용하고 있는 자장과 같은 방향의 자화를 취득한다. 이 자화는 熱殘留磁化 (thermoremanent magnetization, 간략하게 TRM)라고 불리는 것으로, 常溫에서는 자기적으로 상당히 안정된 것이 많으며 수백만 년이 지나도 잔류자화의 방향이나 세기는 변하지 않고 보존된다. 자철광의 퀴리점은 $578^{\circ}C$, 적철광은 $675^{\circ}C$ 이다. 요지나 주거지의 노지와 같은 고온에서 구워진 소토를 가지는 유구는 燒成 당시에 작용하고 있던 지구자장 중에서 냉각되었기 때문에, 소성되었을 당시 지자기의 방향을 열잔류자화로써 기록하고 있는 것이 된다.

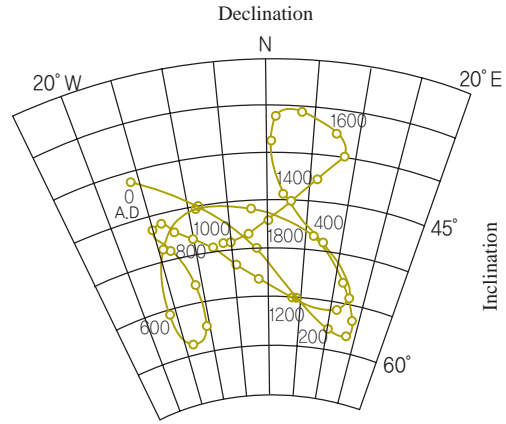
소토의 잔류자화를 이용하여 과거의 지자기연년변화를 측정하기 위해서는 잔류자화가 다음의 세 가지 조건을 만족시켜 주어야 한다.

- ① 잔류자화가 과거의 지자기 방향을 정확히 기록하고 있을 것.
- ② 잔류자화의 보존상태가 양호하며 燒成 當時의 磁化 方向의 복원이 가능할 것.
- ③ 잔류자화의 획득 당시의 연대를 알 수 있을 것.

고고학적으로 확실한 연대를 알 수 있는 소토가 남아 있는 유구의 열잔류자화를 측정하는 것에 의해 그 시기 지구자장의 방향을 알 수 있다.

이러한 데이터를 각 시대에 걸쳐서 축적함에 따라, 지자기의 관측이 시작되기 이전의 시대에 대한 지자기 변동양상도 알 수가 있다. 고고학적인 유구나 유물의 잔류자화를 측정하여 구해진 지자기 변화를 考古地磁氣永年變化(archaeomagnetic secular variation)라고 한다. 일본에서는 東海·北陸지방에서 九州北部에 이르는 서남일본 각지의 유적에 대한 고고지자기학적 연구에 의해, 상당히 상세한 과거 2000년간의 고고지

자기 변동곡선이 구해져 있다(Hirooka 1971: 廣岡公夫 1977) <그림 2>.



<그림 2> 서남일본의 고고지자기 연년변화 (편각-북각변화도)(廣岡 1977)

게다가 일본열도정도의 규모로 공간적인 넓이를 가지면 지구자장의 지역 차는 무시할 수 없을 정도로 클 것이라는 가능성에 대해서도 이미 지적된바 있는데(廣岡公夫 1981), 최근 고고지자기 데이터의 축적이 진행된 결과, 福井·石川·富山·新潟西部의 北陸地方에 대한 서력 500년부터 1550년까지의 北陸版(廣岡公夫 1989 : 1997)과 岐阜·愛知를 중심으로 한 東海地方의 10세기이후 東海版의 고고지자기 변동곡선(廣岡公夫·藤澤良祐 1998)이 만들어질 수 있게 되었다. 이것에 의하면 전체적으로 북각이 數度정도 깊으며, 또한 중세 시대의 편각이 동쪽으로 치우친 정도가 서남일본만큼은 현저하지 않다는 것이 밝혀지게 되었다.

앞에서도 언급하였지만 우리나라에는 아직 상세한 고고지자기 변동곡선이 완성되어 있지는 않은 상태이기 때문에, 우리나라와 지리적으로 가장 가까운 서남일본의 고고지자기 변동곡선을 임의의 척도로 하여 연대를 추정하고 있다. 그 때문에 추정된 연대 값에는 지자기의 지역 차에 의한 오차가 포함되어 있을 수 있다. 다행히 지금까지 이루어진 우리나라의 고고지자기 측정 결과를 통한 考古地磁氣 變動曲線의 概形에서 볼 때, 일부의 시대에서 다소 차이를 보이기 는 하나 대체적으로 서남일본의 지자기 변동과 비슷한 변화를 하고 있는 것을 알 수 있다(성형미 2005). 하지만 우리나라에서 고고지자기 연대측정법을 올바르게 이용하기 위해서는

우리나라의 과거 지자기변동을 나타내는 상세한 고고 지자기 변동곡선을 작성하지 않으면 안 된다. 고고학에서 다루는 시대의 지자기변동을 나타내는 고고지자기 변동곡선을 일단 한번 완성해 두면, 반대로 잔류자화의 방향을 통해 소토의 연대를 읽어낼 수가 있다. 고고학적으로 연대를 추정할 수 없는 소토의 연대를 알 수 있게 됨으로써, 고고유적에 대한 연대추정의 유력한 수단의 하나가 된다.

Ⅲ. 시료의 채취와 자화의 측정

1. 시료의 채취

시료채취의 방법은 우선 유구 바닥의 잘 구워진 부분을 골라 소토를 고고지자기 시료채취용 칼로 깎은 후, 18mm×18mm×25mm정도 크기의 기둥모양으로 잘라낸다. 이 때 기둥모양의 소토가 부러지거나 기울어지지 않고 소토의 뿌리 부분이 유구에 붙어있는 그대로의 상태가 유지되도록 주의한다. 다음은 물에 갠 석고를 넣은 시료채취용의 24mm×24mm×24mm 플라스틱 케이스(plastic cube)를 위에서부터 기둥모양의 소토에 덮어 씌운다. 기둥모양 소토의 뿌리 부분에도 물에 갠 석고를 뿌려 보강해 둔다. 석고가 굳어지면 플라스틱 케이스 背面(케이스의 底面)의 최대 경사선의 방위(pitch)와 그 경사각(dip)을 고고지자기용의 특제 클리노미터로 측정하여 야장에 기록한다. 케이스의 背面에는 그 면의 走向(strike)을 나타내는 선과 시료의 번호를 적은 후 유구로부터 시료를 떼어내어 비닐봉투에 넣어 밀봉하여, 연구실로 가지고 가서 케이스의 開口部도 석고로 막아서 측정용 시료로 한다. 고고지자기 시료는 고고학 관련 유적, 즉 요지, 주거지, 제철로 등에 남아있는 소토를 주 대상으로 하고 있다.

신뢰 가능한 고고지자기 데이터를 구하기 위해서는 그 당시의 지자기 방향을 올바르게 기억하고 있는 시료를 선별하여 채취하는 것이 기본이며, 무엇보다 중요하다 하겠다. 시료 자체가 가진 조건뿐만 아니라 채취상의 문제 등 여러 가지를 소홀히 해서는 안 되는데, 올바른 고고지자기 분석용 시료를 준비하기 위해서는 다음과 같은 주의를 기울이고 있다.

1) 채취할 시료의 개수

한 기의 유구로부터 채취하는 시료의 수는 10개~15개정도이다. 초창기에는 데이터의 정밀도를 높이기 위해 한 유구에서 30개 이상의 시료를 채취하기도 하였다. 시료의 개수가 많으면 많을수록 통계적 정밀도는 향상되지만 너무 많으면 시료채취에서 뿐만 아니라 자화측정에서도 긴 시간을 필요로 하므로, 많은 양의 고고지자기 데이터를 축적하는 것이 어려워진다. 또한 소토의 범위가 좁은 주거지의 노지와 같은 경우는 채취할 수 있는 시료의 개수에 한계가 있다.

분석법의 종류에 따라 시료의 분석방식이 다르기 때문에 한 기의 유구에서 한 점의 시료를 채취하여 분석하는 분석법도 있다. 하지만 고고지자기 분석법의 경우 한 점의 시료만 가지고 해당 유구의 측정데이터를 산출하였다고 하더라도 그 데이터가 신뢰 가능한 것인지 판단할만한 근거가 없기 때문에, 가능하면 적어도 10개 이상의 시료를 채취하여 그 측정데이터 중에서 유사한 자화방향을 가지는 데이터가 반수 이상이 되어 그 평균값을 산출하였을 때, 비로소 측정결과가 신뢰가능하다고 할 수 있다.

2) 시료 채취상의 주의

소토의 잔류자화에서 소성당시의 올바른 지자기 방향을 알아내기 위해서는 다음과 같은 주의가 필요하다. 예를 들면 사질토의 급경사면에 있는 가마와 같은 경우 가마가 폐기된 이후 긴 세월이 흐르는 사이에 지반이 약해져 가마 전체가 기울어져 버리는 경우가 있기 때문에, 지반의 안정성을 확인할 필요가 있다. 가마의 벽체는 토압에 의해 내측으로 경사지는 경향이 있으므로, 가능하면 벽 부분을 제외한 바닥에서 시료를 채취하는 것이 바람직하다. 부득이하게 벽체에서 시료를 채취해야 할 필요가 있을 때에는, 벽의 모퉁이 부분 등 변형되기 어려운 부분에서 채취하거나 양측의 벽에서 시료를 채취하면, 그 측정결과를 비교하여 벽면의 경사를 데이터로부터 식별할 수 있다. 또한 항상 관심을 기울여야 할 것으로 교란되어 잘못된 데이터를 제거하기 위해서 유구의 넓은 범위에서 시료를 채취하는 배려가 중요하다. 좁은 범위에서 채취한 시료는 동시적으로 일어난 교란에 의해 한꺼번에 움직였거나 경사졌을 경우가 있기 때문에, 이들 잔류자화의 방향이 유사하다고 하더라도

도, 소성당시의 지자기 방향을 나타내고 있다고 판단할 수 없다. 이에 비해서 넓은 범위에서 채취한 시료의 잔류자화 방향이 어느 한 방향으로 집중되어 있다면, 이들이 한꺼번에 일정한 정도로 동시에 움직인다는 것은 있을 수 없는 일이기 때문에 이들 데이터는 소성당시의 지자기 방향을 올바르게 나타내고 있는 것이 된다. 또한 제철유적에서는 強磁性的의 철을 취급한다. 이 때문에 제철유적의 소토는 지자기 이외에 철의 자화에 의한 자장의 영향을 받아서 잔류자화가 지자기의 방향과 일치하지 않을 가능성이 있다. 그러므로 철을 취급하는 장소로부터 가능한 한 떨어진 곳에서 시료를 채취할 필요가 있다. 더구나 철이 발생하는 장소는 철로부터 멀어질수록 철을 향하는 방향에서 차이가 있으므로, 철을 중심으로 하는 광범위한 측정데이터를 비교하면 철에 의한 영향의 유무와 정도를 식별할 수도 있다.

2. 자화의 측정

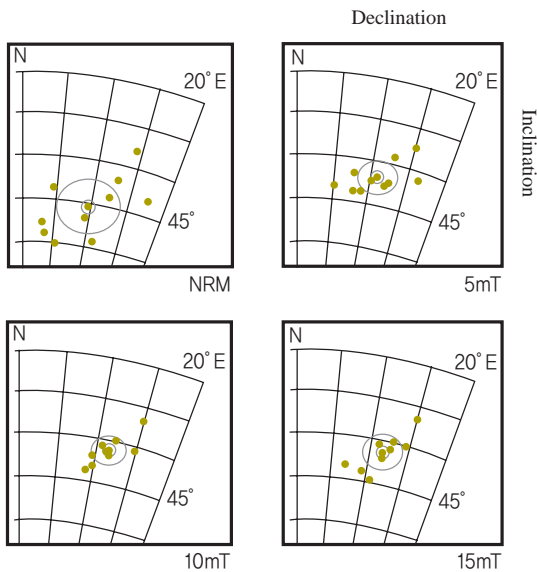
시료의 측정에는 링 코어 타입의 스피너 자력계(Ring - Core type Spinner Magnetometer)를 이용하는 경우가 많다. 시료에 대한 잔류자화의 측정은 플라스틱 큐브의 여섯 면을 한 면씩 바꿔 놓아서 측정하는 방식으로 주로 이루어진다. 한 번에 자력계의 회전축에 직교하는 평면내의 직교 2성분이 측정 가능하므로, 여섯 번 바꿔 놓아 측정하면 합계 12성분 즉 X, Y, Z의 직교 3성분을 각각 4회씩 측정하는 것이 된다. 4개 데이터의 평균치를 각각 X, Y, Z의 성분으로 한다. 이 X, Y, Z와 유적에서 측정한 방위와 경사각의 값을 이용하여 그 시료의 편각, 복각, 자화강도를 계산에 의해 구한다. 이렇게 구해진 시료 각각의 편각은 클리노미터로 측정한 자북을 기준으로 한 방위이므로, 진북을 기준으로 한 편각을 구하기 위해서는 유적이 위치한 장소의 현재 편각의 값만큼 보정한다. 평균자화방향과 그 분산정도를 구하는 통계처리에는 Fisher의 통계법(Fisher 1953)을 이용한다. 이상과 같은 기본적인 시료의 측정과정뿐만 아니라, 오염된 시료의 제거나 시료의 안정성 검토 등 신뢰 가능한 측정데이터를 구하기 위해 다음과 같은 다양한 실험 과정을 거치고 있다.

1) 交流消磁實驗

交流消磁를 걸어 불안정한 자화성분을 제거하는 단계교류소자 실험에는 고고지자기 시료측정용의 교류소자장치를 이용한다. 시료에는 여러 종류의 자성광물이 포함되어져 있으며 그중에는 자기적으로 안정적이지 못한 것도 포함되어져 있는 경우가 많다. 또한 충분히 높은 온도에서 자화를 취득하지 못한 경우에는 자기적으로 불안정한 성분의 비율이 커진다. 이러한 불안정한 자화성분에는 최종소성이 이루어져 열잔류자화를 획득한 이후부터 현재가 되기까지 지구자장에 계속해서 노출되어 있기 때문에, 후세의 지구자장의 영향을 받아서 자화방향이 바뀌어 버린 것도 포함되어져 있다. 이와 같은 자화성분은 소성당시의 지자기의 화석이라고 말할 수 없는 것이 되었기 때문에, 그것들을 제거하여 최종소성당시의 지자기의 방향을 충실히 기록하고 있는 안정된 자화성분만을 골라내는 작업이 필요하다. 이와 같은 불안정한 자화성분을 효과적으로 제거하는 실험적인 수단으로 시료를 交番磁場中에 두어 자기적으로 혼든다고 하는 交流消磁實驗이 고안되어져 있다. 시료가 처음부터 가지고 있는 잔류자화인 自然殘留磁化(natural remanent magnetization, NRM)를 측정 후 단계적으로 교번자장의 세기를 올려가는 단계 교류소자가 가장 일반적으로 이용되는 수법이다. 無磁場空間內에 두어진 코일에 교류전류를 흐르게 하면, 코일 내에서 교류의 주파수에 응답하여 방향이 反轉하는 交番磁場이 발생한다. 코일의 중간에 시료를 두어 교번자장에서 자기적으로 혼든 것에 의해 불안정한 자화성분을 제거하는 것이다. 처음에는 약한 전류를 흐르게 하고 단계적으로 강도를 높여 가면, 보다 불안정한 자화성분부터 순차적으로 제거해 갈 수 있게 된다. 이것을 段階交流消磁라고 한다. 교류소자는 교류소자장치를 이용하여 시료의 상태에 따라 각각 相異한 소자장치의 단계를 설정하여 이루어진다. 각 단계마다 소자실험이 끝나면 잔류자화를 측정하여 자화방향의 분산정도나 자화강도의 감소정도를 검토한 후, 가장 효과적으로 불안정한 잔류자화성분을 제거할 수 있었던 단계(最適消磁段階)를 판정하여 그때의 측정결과를 고고지자기 데이터로 채용한다.

〈그림 3〉에 부산대학교박물관에서 조사한 삼천포시 늪도유적(B지구의 32호주거지 노지)(釜山大學校博

物館 2000)의 고고지자기 측정결과를 나타내고 있다. NRM과 소자자장이 5.0mT, 10.0mT, 15.0mT의 3단계 계를 설정하여 측정이 이루어졌는데, 비교적 멀리 분산된 데이터를 제외한 각단계소자후의 측정결과를 편각이 0°~20° E, 북각이 30°~50° 범위의 슈미트 넷(Schmidt net)에 표시하였다. 검은 점이 각 시료의 자화방향을, 작은 원에 싸인 검은 점은 평균자화방향을, 또한 평균자화방향을 둘러싼 외측의 큰 원은 α_{95} (Fisher의 信賴角)에 의한 오차범위를 나타낸다. α_{95} 의 각도는 작으면 작을수록 데이터의 집중도가 좋으며, 신뢰도가 높은 것을 의미한다.



	N	dec (° E)	inc (°)	α_{95} (°)	K	ity (emu/g)
NRM	10	9.7	45.4	3.11	243	3.85-04
5mT	10	10.9	41.8	1.98	597	3.45-04
10mT	9	11.6	41.1	1.67	949	3.00-04
15mT	9	11.6	41.3	2.00	664	2.00-04

N: number of sample, dec: declination, inc: inclination, α_{95} : Fisher's confidence angle of 95% level, K: Fisher's precision parameter, ity: intensity

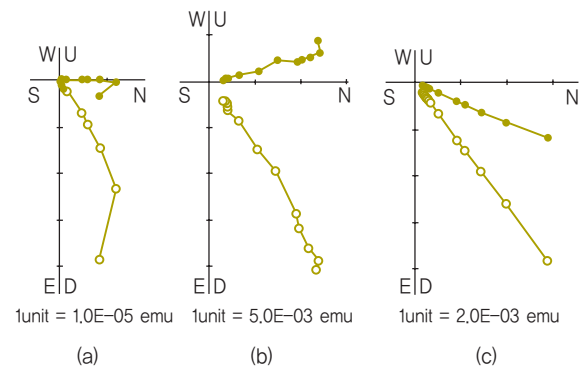
〈그림 3〉 교류소자실험의 효과와 그 예 (삼천포시 늑도유적 B지구 32호 주거지)

〈그림 3〉에서 볼 때 10.0mT에서의 소자 후 측정에 서 잔류자화 방향의 집중도가 현저하게 개선되어 α_{95} 의 각도가 가장 작은 것을 알 수 있다. 게다가 채택된 데이터는 넓은 범위의 소토에서 채취한 시료이고 유구의 지반도 안정적이므로, 소토의 소성당시의 올바른 지자기

방향을 나타내고 있다고 생각할 수 있다. 그러므로 10.0mT에서의 소자 후 측정결과에서 채택된 데이터에서 늑도유적 32호 주거지 노지의 잔류자화 평균방향과 오차범위를 구하였다.

2) 자기적 안정성의 검토

유적에서 채취한 소토의 자기적 특성을 알아보기 위해서 유구 한 기에서 잔류자화의 표준방향과 강도를 가진 시료 한 개를 선택하여 99mT까지 십 수회의 교류소자실험을 한다. 대평리유적(國立昌原文化財研究所 2001) 주거지(어은2지구)의 燒成床面과 신원리유적(中央僧家大學校佛教史學研究所 1998)의 토기요지, 물천리유적(東國大慶州캄퍼스博物館 1998)의 側口附炭窯에서 채취한 시료에 대해서, 각각의 측정결과를 표시한 것이 〈그림 4〉의 (a)~(c)(Zijderveld diagrams)이다. 대평리 주거지의 NK93 〈그림 4-a〉과 신원리 토기요지의 SW10 〈그림 4-b〉에서 보면, NRM 외에는 수평면에 투영한 성분(검은 동그라미)은 물론 남북연직단면의 성분(흰 동그라미)도 정연하게 원점을 향하는 직선상에 있는 것을 알 수 있다. 2.5mT이상에서는 안정된 단일성분만으로 이루어져 있다는 것을 나타내고 있는 것이다. 또한 물천리유적의 KM44 〈그림 4-c〉에서 보면, NRM에서부터 검은 동그라미뿐만 아니라 흰 동그라미도 원점을 향하는 직선상에 있다. 이러한 세 가지 경우의 실험 예에서 판단할 때 한국에서 채취한 소토시료는 상당히 안정된 단일자화성분만으로 이루어져 있다는 것을 알 수 있다.

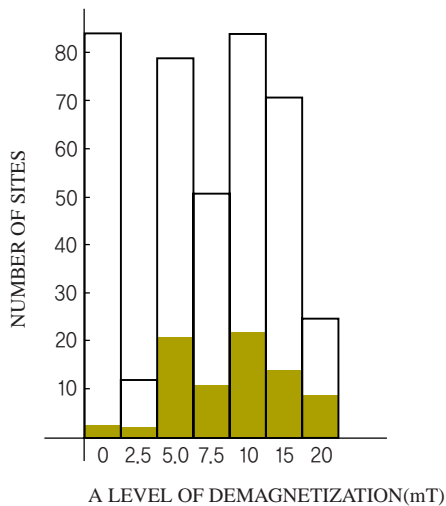


〈그림 4〉 소토시료의 자기적 안정성

- (a) 진주 대평리 어은 2지구 36호 주거지 (시료번호: NK93)의 경우
- (b) 청도 신원리 토기요지(시료번호: SW10)의 경우
- (c) 경주 물천리 1호 추구부탄요(시료번호: KM44)의 경우

3) 최적소자단계의 결정

어떤 시료에 대한 단계적인 교류소자실험에 의해 자화방향의 집중도가 가장 좋아지는 단계를 최적소자단계라고 한다. 각소자단계의 측정결과에 대한 통계계산에서 자화방향의 분산정도나 자화강도의 감소정도를 검토하여 α_{95} (Fisher의 信賴角)가 가장 작고 K(Fisher의 精度係數)가 가장 커지는 단계를 최적소자단계로 설정하며, 그 측정결과를 고고지자기 데이터로 채용한다.



〈그림 5〉 최적소자단계

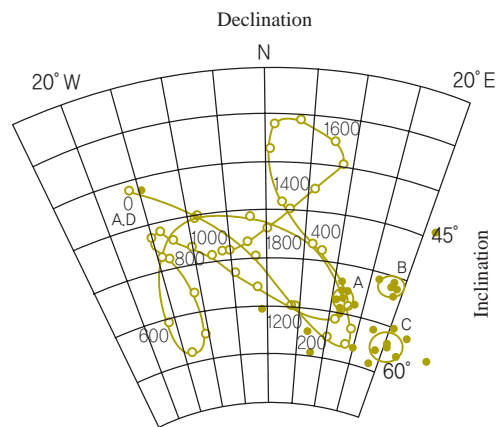
〈그림 5〉에서는 최적소자단계로 선택되는 소자단계의 비율을 막대그래프로 나타내었다. 縱軸은 유구의 수를 橫軸은 소자단계를 나타내며, 소자단계는 NRM, 2.5mT, 5.0mT, 7.5mT, 10.0mT, 15.0mT, 20.0mT의 7단계를 설정하였다. 흰 막대그래프의 부분은 그 단계에서 교류소자를 한 유구의 수를, 막대그래프에 흑색을 칠한 부분은 그 소자단계를 최적소자단계로써 채용한 유구의 수를 나타낸다. 〈그림 5〉에서 보면 5.0mT와 10.0mT에서는 대부분의 시료에 대해 교류소자실험을 하고 있으며, 게다가 5.0mT와 10.0mT의 소자단계가 최적소자단계로 된 유구의 수도 가장 많다. 하지만 15.0mT에서는 교류소자실험을 한 유구의 수는 많지만, 최적소자단계로 채택된 수는 비교적 적은 것을 알 수 있다. 자화강도가 비교적 약한 주거지에서 채취한 시료들은 10.0mT이전의 소자단계, 즉 5.0mT, 7.5mT 등의 소자 후의 측정에서 집중도가 가장 좋아지는 경우가 많고, 자화강도가 강한 가마에서 채취한 시료들은

10.0mT나 15.0mT, 20.0mT 등 10.0mT 이후의 소자단계가 최적소자단계가 되는 경우가 많다.

4) 교란의 체크

여기에서 교란이라고 하는 것은 소토가 최종 소성된 이후 어떤 원인에 의해 소성된 위치로부터 움직여 버리는 것을 의미한다. 소토가 원래의 위치로부터 움직여 버리면 소토의 잔류자화 방향은 소성당시의 지자기 방향과는 일치하지 않기 때문에, 교란된 데이터를 제거하지 않으면 안 된다. 즉 화재 주거지의 무너진 천정부나 벽체의 소토, 土壓에 의해 안쪽으로 기울어지거나 무너진 가마의 천정부와 벽체 등은 고고지자기 측정용의 시료로써 적당하지 않은 것이다.

그 실험의 예로 〈그림 6〉에 경산시 임당동(嶺南埋藏文化財研究院 1997) 2호 주거지에 대한 고고지자기 측정결과를 제시하였다. 최적소자단계인 20.0mT 소자후의 잔류자화 측정결과이며, 측정결과를 편각 25° W~20° E, 북각 30°~65° 사이의 等積stereo投影圖에 plot하였으며, 참고를 위해 지리적으로 가장 가까운 서남일본의 표준곡선(廣岡 1977)과 함께 제시하였다. 검은 점이 시료 각각의 측정 점을, 원 중간의 검은 점은 평균자화방향을, 점을 둘러싼 원은 Fisher의 신뢰각 (α_{95})인 오차범위를 나타낸다.



〈그림 6〉 교란의 체크와 그 예 (경산시 임당동유적 2호 주거지)

〈그림 6〉에서 보면 집중된 측정데이터는 A, B, C의 밀집한 3그룹으로 분리할 수 있다. 그중에서 B와 C

그룹은 각각 燒成된 주거지 바닥과 노지 벽체의 한정된 부분에서 구해진 데이터들이다. 따라서 이들 데이터는 집중되어 있다고 하더라도 전체적으로 움직였을 가능성이 있다. 하지만 A그룹은 주거지 노지와 바닥에 이르는 넓은 범위의 데이터가 포함되어 있으며, 주거지와 같이 평지의 안정된 기반위에 형성된 유구의 넓은 범위가 한꺼번에 전체적으로 움직여버리는 경우는 있을 수 없는 일이기 때문에, A그룹의 데이터를 소토가 소성된 당시의 올바른 지자기 방향으로 채용한다. 이러한 실험 방법을 이용하여 유구에서 노출된 소토가 안정된 것인지 교란된 것인지 또한 판단할 수 있다. 예를 들면 화재가 있었던 주거지의 경우, 원래부터 있었던 주거지의 노지나 불다짐 처리한 바닥의 소토 면과 화재에 의해 천정이나 벽체에서 떨어지거나 무너진 소토는 구별해 낼 수 있는 것이다.

IV. 충청지역 유적에 대한 고고지자기 변동의 측정

1. 측정 결과

현재까지 측정결과가 정리된 충청지역의 고고지자기 데이터는 서력기원후와 서력기원전의 데이터 각각 25점과 9점, 합하여 34점이다. 잔류자화의 측정결과로부터 각 유구의 평균자화방향 및 자화의 분산정도를 구하는 통계계산에는 Fisher의 통계법(Fisher 1953)을 이용하였다. 각 유구의 최적소자단계의 평균편각(D), 평균복각(I), Fisher의 신뢰각(α_{95}), Fisher의 정도계수(K)를 계산하고 통계계산에 사용한 채택시료수/채취시료수를 덧붙인 후, 측정결과를 서력기원후와 기원전 시기로 나누어 <표 1>과 <표 2>에 정리하였다.

<표 1> 서력기원후 시기의 유구에 대한 고고지자기 측정결과

번호	유 적 명	D (°E)	I (°)	α_{95} (°)	K	n/N	교류소자 (mT)	
1	천안 용원리유적 횡구부요지	21.8	54.7	0.95	1501	16/18	15.0	
2	대전 노은동유적	1-2호횡구부요지	22.1	54.1	0.99	1308	17/18	10.0
3		2-1호횡구부요지	20.2	56.4	1.09	1229	15/18	10.0
4	충주 하구암리유적	2호탄요	0.5	57.5	2.78	343	9/14	5.0
5		3호횡구부요지	3.5	54.7	1.32	912	14/15	10.0
6		1호탄요	1.0	53.5	2.21	388	12/12	10.0
7		2호탄요	-4.3	54.2	1.91	840	8/12	15.0
8	충주 신호리유적	1호횡구부요지	17.1	54.2	1.53	996	10/12	15.0
9		4호횡구부요지	10.2	54.8	0.80	3248	11/14	15.0
10		5호횡구부요지	10.9	55.2	1.30	1381	10/12	10.0
11		5호주거지	0.5	53.9	4.92	98	10/15	7.5
12	천안 두정동유적	6호주거지	3.3	54.7	3.65	143	12/15	7.5
13		13호주거지	7.7	58.3	4.85	156	7/15	NRM
14	서천 지산리유적	24호주거지 상면소결층	11.5	51.1	2.90	1004	4/12	NRM
15		59호주거지	5.2	46.1	1.90	581	11/12	5.0
16	청양군 관현리유적	와요지	-9.7	61.6	1.00	1839	12/25	NRM
17	부여 화지산유적	건물지1 소토층	-7.2	55.7	2.18	945	6/15	5.0
18	서산 여미리유적	II-1호요지(탄요)	-3.1	52.3	1.81	447	15/20	10.0
19	음성 오향리유적	와요지	-6.1	51.2	3.69	269	7/13	10.0
20		아궁이시설	-3.9	46.4	2.97	266	10/14	5.0
21		1호주거지	0.8	44.8	3.25	253	9/12	2.5
22	충주 용전리유적	2호주거지	0.3	46.6	2.30	358	12/13	5.0
23		4호주거지	0.1	43.5	2.22	626	8/12	10.0
24	청양 학암리유적	1호와요지	1.7	43.5	1.37	784	15/16	15.0
25		2호와요지	0.7	41.9	1.10	1553	12/15	20.0

D: 평균편각, I: 평균복각, α_{95} : Fisher의 신뢰각, K: Fisher의 精度係數, n/N: 채택시료수/채취시료수, NRM: 자연잔류자화(natural remanent magnetization)

〈표 2〉 서력기원전 시기의 유구에 대한 고고지자기 측정결과

번호	유적명	고고학적 추정연대	D (° E)	I (°)	α_{95} (°)	K	n/N	교류소자 (mT)	
1	아산 와우리유적	1호주거지	청동기시대	1.0	54.5	3.33	171	12/15	7.5
2		2호주거지	청동기시대	5.8	52.9	2.77	192	15/16	7.5
3		3호주거지	청동기시대	-19.0	54.9	2.50	335	11/15	10.0
4		6호주거지	청동기시대	-7.2	55.3	2.48	308	12/14	5.0
5		8호주거지	청동기시대	-8.5	53.1	2.28	245	17/19	5.0
6	천안 두정동유적	1호주거지	청동기시대	-11.0	52.3	3.57	116	15/18	10.0
7		2호주거지	청동기시대	-11.9	57.4	3.68	196	9/15	5.0
8		3호주거지	청동기시대	-3.3	53.1	4.27	129	10/15	7.5
9	청양군 학암리유적	II-1호주거지	청동기시대	-13.0	49.8	2.43	449	9/12	5.0

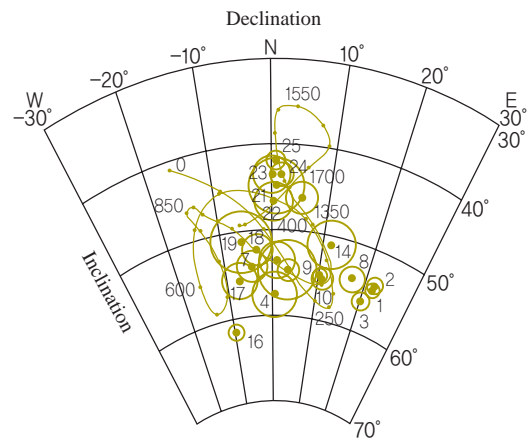
D : 평균경각, I : 평균복각, α_{95} : Fisher의 신뢰각, K : Fisher의 精度係數, n/N : 채택시료수/채취시료수

〈표 1〉과 〈표 2〉의 측정결과를 각각의 等積 스테레오 投影圖에 도면화한 것이 〈그림 7〉과 〈그림 10〉이다. 그림 내의 검은 점이 유구 각각의 평균자화방향을, 그것을 둘러싼 원이 Fisher의 신뢰각(α_{95})을 나타내며, 이 원내에 95%의 확률로 진실의 자화방향이 포함되어 있다는 것을 의미한다. 검은 점에서 가장 가까운 변동곡선 부분의 연대가 고고지자기학적으로 추정되는 유구의 연대가 된다. 추정 연대의 폭(오차범위)은 α_{95} 의 원에 덮이는 곡선 선분의 길이로 표현된다.

2. 서력기원후 시기 유구에 대한 고고지자기 변동의 측정

〈그림 7〉은 서력기원후 시기 유구에 대한 고고지자기 측정결과이다. 그리고 데이터의 신뢰 정도가 아주 낮다고 판단되는 신뢰각(α_{95})이 4도 이상인 천안 두정동 유적 5호와 13호 주거지의 결과는, 데이터를 도면화 시키는 과정에서 제외시켰다. 비교를 위해 서남일본의 고고지자기 변동곡선(廣岡 1977)과 함께 제시하였으며, 그림에서 데이터의 번호는 〈표 1〉의 번호에 대응한다.

〈그림 7〉의 고고지자기 측정결과를 토대로 충청지역 유구의 고고지자기 연대를 일본의 표준곡선에 대응하여 추정해보면 〈표 3〉과 같은 결과를 얻을 수 있다. 지자기의 변동이 좁은 범위 내에서 움직이다 보니 한 개가 아닌 복수의 연대 값이 구해지는 경우가 자주 있는데, 고고학적 편년에 근접하거나 고고지자기학적으로 타당하다고 생각되는 연대를 표에 진한 색으로 표시해 두었다.



〈그림 7〉 서력기원후 시기의 충청지역 유구에 대한 고고지자기 측정결과 (곡선은 廣岡에 의한 서남일본의 고고지자기 변동곡선임)

〈표 3〉의 연대와 〈그림 7〉의 데이터 번호 순서를 통해 충청지역 기원후 시기 유구를 연대순으로 구분해 보면 다음과 같다. 3~5C(1, 2, 3 → 8 → 9, 10 → 5, 12, 14 → 15) ⇒ 7~8C(16 → 17) ⇒ 11~12C(18, 19) ⇒ 15C전후(21, 22, 23) ⇒ 18C이후(24, 25 → 4, 6, 7)의 연대와 순서로 추정할 수 있다. 이들 데이터를 순서대로 선으로 연결해 보면, 〈그림 8〉과 같은 충청지역의 고고지자기 변동 양상을 구할 수 있다. 일본의 변동 곡선과 구별하기 위해 데이터의 순서를 따라 좀 더 굵은 선으로 연결해 보았다. 〈그림 8〉에서 충청지역의 고고지자기 변동 양상이 일본의 변동곡선 동시기의 부분과 비교해 보면, 전체적으로 형태가 비슷하고 거의 동일한 부분도 있지만 편각과 복각에서 다소 차이를 보이는 부

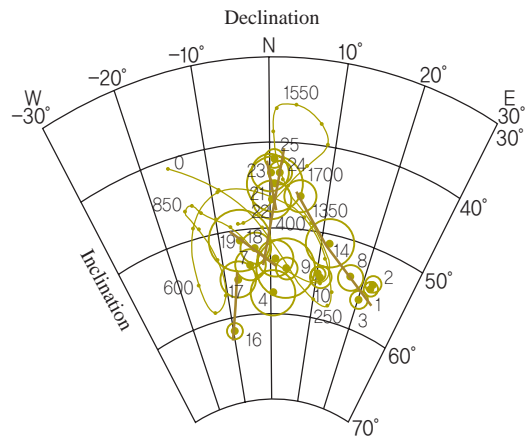
〈표 3〉 고고학적 추정연대와 고고지자기학적 추정연대의 비교

유적명	고고학적 추정연대	고고지자기학적 추정연대
천안 용원리유적	황구부요지	불명
대전 노은동유적	1-2호황구부요지	불명
	2-1호황구부요지	불명
충주 하구암리유적	2호탄요	18C이후
	3호황구부요지	불명
충주 신희리유적	1호탄요	18C이후
	2호탄요	18C이후
	1호황구부요지	불명
	4호황구부요지	불명
	5호황구부요지	불명
천안 두정동유적	6호주거지	3C후반
서천 지산리유적	24호주거지상면소결층	3C말~4C초
	59호주거지	3C말~4C초
청양 관현리유적	와요지	7C후반
부여 화지산유적	건물지1 소토층	8C
서산 어머니유적	II-1호요지(탄요)	고려(?)
음성 오항리유적	와요지	고려
	아궁이시설	불명
충주 웅천리유적	1호주거지	조선중기
	2호주거지	조선중기
	4호주거지	조선중기
청양 학암리유적	1호와요지	18C말
	2호와요지	18C말

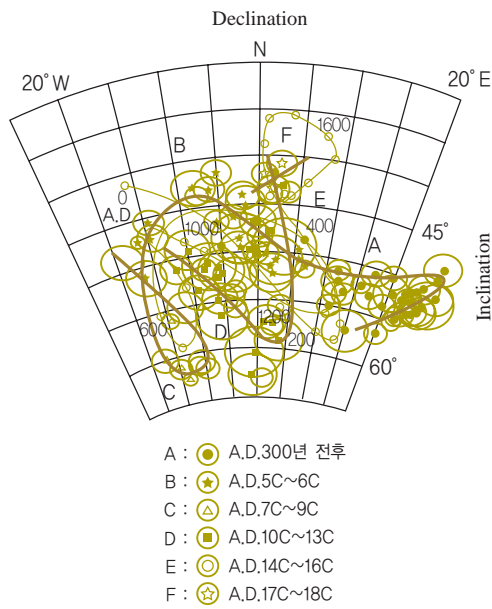
분도 있는 것을 알 수 있다. 예를 들면 3~4C부분에서는 일본에 비해 편각이 약 10도 동쪽으로 치우치며, 7C 경에는 북각이 약 5도 깊어지는 것을 알 수 있다. 이것을 또 〈그림 9〉의 우리나라의 고고지자기 표준곡선의 개형(성형미 2005)과 비교해 보면, 전체적인 흐름에는 차이가 없이 거의 동일한 양상인 것을 알 수 있다. 일본의 표준곡선과 우리나라 표준곡선 개형과의 비교에서 지자기의 지역적인 차이에 의한 것이라고 생각되는, 300년경의 편각이 일본에 비해 현저하게 동쪽으로 치우치는 현상이나, 그 외 부분에서는 전체적으로 편각이 다소 서쪽으로 치우치고 북각이 깊어지는 특징은 충청 지역의 고고지자기 변동의 양상에서도 그대로 확인된다. 이로 볼 때 일본열도 내에서 확인되고 있는 것과 같은 지자기의 지역적인 차이는 국내에서는 현저하게 드러나지는 않는 것으로 판단된다. 우리나라는 일본열도에 비해 면적이 좁고, 상하나 좌우의 길이도 그렇게 길지 않기 때문에 국내에서의 지자기 지역차는 없을 것이라는 예측이 확인된 것이다.

물론 충청지역 이외의 지역에서도 이와 같은 데이

터 정리 작업이 이루어져 지역별로 구체적인 비교가 이루어져야 좀 더 정확해지겠지만, 지금 현재 상황에서 볼 때 우리나라의 고고지자기를 연구함에 있어 국내에서 지자기의 지역차 때문에 발생하는 연대의 오차 등과 같은 문제점은 걱정하지 않아도 될 듯하다.



〈그림 8〉 충청지역의 고고지자기 변동양상



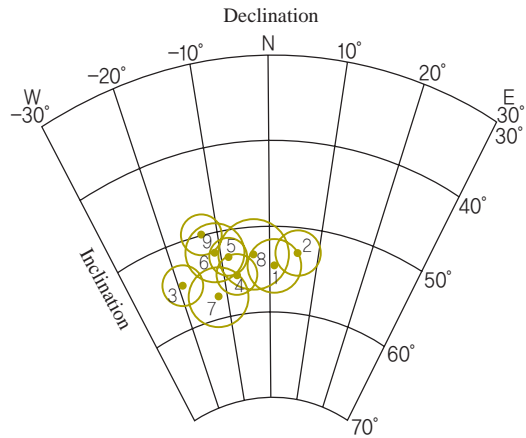
〈그림 9〉 고고지자기 변동곡선의 개형(성형미 2005)

3. 서력기원전 시기 유구에 대한 고고지자기 변동의 측정

〈그림 10〉은 서력기원전 시기 유구에 대한 고고지자기 측정결과이며, 그림의 번호는 〈표 2〉의 번호에 대응한다. 〈표 2〉에서 알 수 있듯이 데이터 9점 모두 충청지역 청동기시대 주거지의 소토시료에서 얻은 자료들이다. 데이터 수가 적어 정확한 판단을 내리기는 어려우나, 데이터 상으로 세부적인 차이를 보이는 부분도 있으나 크게 보면 데이터들이 맞물려서 한 덩어리로 뭉쳐져 있는 것을 알 수 있다. 충청지역 청동기시대 전기~중기에 해당되는 이들 데이터들이 뚜렷하게 구분되지 않고 모여 있는 것은, 이 시기에 지자기가 아주 느리게 움직였거나 청동기시대 전기와 중기 사이의 시간적인 흐름이 그다지 크지 않았을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 우리나라의 전체적인 서력기원전 시기의 유구에 대한 고고지자기 측정결과에서도 동일한 양상이 확인되었다(성형미 2005). 서력기원전 시기의 유적에서 소토시료를 채취할 수 있는 유구가 한정되어 있기 때문에, 가까운 일본에서도 기원전 시기에 대해서는 표준곡선이 만들어져 있지 않다.

충청지역이라는 한정된 지역에 대한 기원전의 고고지자기 측정데이터는 현재까지 소수에 불과하여, 그 데이터들을 통해 유추할 수 있는 것들은 한계가 있을 수

밖에 없다. 오랜 시간이 걸릴 수도 있지만, 이들 데이터들이 계속해서 축적되어 고고지자기 측정 데이터가 없는 부분이 메워지고, 이와 같은 지역적인 보정작업들을 통해 새로운 사실들이 밝혀지는 것에 의해 기원전의 지자기 변동의 구체적인 양상이 조금씩 모습을 드러낼 것이라 생각된다. 특히 불다짐 처리 바닥이라는 양질의 고고지자기 데이터를 얻을 수 있는 우리나라 주거지의 특징을 이용하여, 일본에서도 파악하지 못한 기원전의 고고지자기 변동 양상을 우리가 앞서 밝혀낼 수 있을 것으로 기대하고 있다.



〈그림 10〉 서력기원전 시기의 충청지역 유구에 대한 고고지자기 측정결과

V. 맺음말

본고에서는 아직 고고지자기 측정 데이터가 많이 부족하여 한계가 있었지만, 충청지역의 소토유구에 대한 고고지자기 측정결과를 통해 충청지역의 고고지자기 변동 모습을 추정해 보았다. 우리나라의 구체적인 고고지자기 변동양상이 완성되어 있지 않은 현재의 상황에서, 특정 지역의 데이터들을 통해 국내에서의 고고지자기의 지역적인 차이를 검토해 본다는 것은 아직 시기적으로 이르다는 생각도 든다. 하지만, 국내에서 고고지자기학을 제대로 실용화시키기 위해서는 지자기의 지역차에 의한 오차에 대한 문제를 항상 염두에 두어야 한다. 그러므로 상세한 고고지자기 표준곡선을 완성해 가면서 동시에 지역적인 보정작업을 통해 지자기의 지

역적 차이 때문에 발생할 수 있는 측정연대의 오차를 최대한 줄이는 작업을 병행하여야 한다. 충청지역의 고고지자기 측정데이터를 통해 이러한 검토를 처음으로 시도해 보았는데, 결과적으로 보면 앞서 소개된 우리나라의 전체적인 고고지자기 변동 양상과 큰 차이가 없고, 일본의 표준곡선과의 비교를 통한 일본과의 지자기 지역차에 대한 양상도 우리나라의 표준곡선의 개형에서 보이는 특징과 거의 동일하였다. 물론 더 많은 데이터의 축적과 다른 지역과의 지역적인 보정 작업이 이루어진 다음에야 확실히 알 수 있겠지만, 지금 현 상황에서는 서력기원전과 기원후 모두 국내에서의 지자기 지역차에 의한 고고지자기 측정결과의 오차는 크게 걱정하지 않아도 될 것이라 판단된다. 앞으로 가능한 빠른 시일 내에 많은 수의 그리고 다양한 시기의 데이터들이 축적되어 국내에서 고고지자기 변동 양상이 보다 구체적으로 밝혀지기를 기대해 본다.

참고문헌

〈한국어〉

- 國立昌原文化財研究所, 2001, 『晉州 大坪里 漁隱2地區 先史遺蹟 I』, 國立昌原文化財研究所 學術調查報告 第14輯.
- 東國大慶州캠퍼스博物館, 1998, 『慶州競馬場豫定敷地 B地區 發掘調査, 現場說明會 및 指導委員會資料』, 東國大慶州캠퍼스博物館.
- 釜山大學校博物館, 2000, 『勒島遺蹟B地區發掘調査概要』, 釜山大學校博物館.
- 嶺南埋藏文化財研究院, 1997, 『慶山林堂遺蹟發掘調査- I 지구-』, 嶺南埋藏文化財研究院 현장설명회자료 10.
- 中央僧家大學校佛教史學研究所, 1998, 『清道新院里 土器窯址』, 中央僧家大學校佛教史學研究所學術調查報告 6.
- 성형미, 2005, 「韓國考古學 編年研究를 위한 考古地磁氣學의 基本原理 및 適用」, 『韓國考古學報』, 韓國考古學會 55輯.
- 成亨美, 2006, 「側口附炭窯에 대한 考古地磁氣學的研究」, 『嶺南考古學報』, 嶺南考古學會 39.

〈일본어〉

- 中島正志·夏原信義, 1981, 『考古地磁氣年代推定法』, ニュ・サイエンス社 9.
- 廣岡公夫, 1977, 「考古地磁氣および第四紀古地磁氣研究の最近の動向」, 『第四紀研究』, vol.15.
- 廣岡公夫, 1981, 「考古地磁氣による年代推定とその問題點」, 『考古學研究』, vol.28.
- 廣岡公夫, 1989, 「古代手工業生産遺跡の自然科學的考察-考古地磁氣學·古地磁氣學の立場から-」, 『北陸の古代手工業生産』, 北陸古代手工業生産史研究會編.
- 廣岡公夫, 1997, 「北陸における考古地磁氣研究」, 『中·近世の北陸-考古學が語る社會史-』, 北陸中世土器研究會編.
- 廣岡公夫·藤澤良祐, 1998, 「東海地方の地磁氣永年變化曲線」, 『考古地磁氣の地域差とその年代推定への應用』, 平成7年度~平成9年度科學研究費補助金(基盤研究C)研究成果報告書·廣岡公夫編.

〈영어〉

- Fisher, R. A., 1953, Dispersion on a sphere, Proceedings of Royal Society of London, Series A, vol. 217.
- Hirooka, K., 1971, Archaeomagnetic study for the past 2,000 years in Southwest Japan, Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral., 38.

Archaeomagnetic Study of Historic Sites in Chungcheong Region

Regional Difference of Geomagnetic Field and Issues on Reliability of Data

Sung, Hyong Mi

Cultural Assets Conservation and Excavation, Department, Dongyang University

[Received : 11 August 2008 / Revised : 26 September 2008 / Accepted : 10 October 2008]

Abstract

In this study, the researcher examined archaeomagnetic secular variation of Chungcheong Region through measured data of archaeomagnet obtained from 34 relics, which discovered in the baked earth from varied historic sites within the region. Furthermore, the researcher closely reviewed regional differences of geomagnetic field in the domestic territory.

Reviewing the comparison between the measured data of archaeomagnet in Chungcheong Region and the archaeomagnetic secular variation of Japan, which has difference in distance, it reveals a noticeable change in declination by tilting more than 10 degree toward East in the year of about A.D. 300, although the feature of whole variation is quite similar. In other period of times, it was confirmed that the regional differences of geomagnetic field in which the magnetic dip became deeper to some degree, and the declination was tilted westward a little bit.

Such patterns do not differ significantly from the pattern of entire archaeomagnetic secular variation of our country, and even in the direct comparison to the data of Chungcheong Region, the distinct regional difference in both periods before and after Christian era was not confirmed.

The fact may become clearer that, when the volume of the measured data of archaeomagnet increases further, and when more data connected with varied time period are filled, the problem such as deviation of the measurement period of archaeomagnet caused by the regional difference of geomagnetic field would not be worrisome issue, especially in Korean territory, judging from the measured data of archaeomagnet of historic relics in Chungcheong Region.

Besides, as great efforts are being exerted in order to get the most reliable measured data as much as possible in taking both samples and measurement, it is thought that there would be no problem not only in the issue of deviation of the measurement period involving with the measured data of archeomagnet, but also in the aspect of reliability of data.

KeyWords : Chungcheong Region, Archaeomagnetic Secular Variation, Regional Difference of Geomagnetic Field, Thermoremanent Magnetization, Baked Earth