

## 고분유적들의 구분과 자기마당분포특성

전준명, 방현룡

지자기마당조사에 의한 유적조사방법에 대하여서는 이미 많은 연구자들에 의하여 이론적으로 정립되었으며 주되는 조사방법의 하나로 인정받고있다.[1-3] 그러나 우리 나라에서 고분유적발굴 및 조사에 자력탐사방법을 적용하기 위한 합리적인 방도를 제기한 연구자료는 많지 못하다. 자력탐사방법을 적용하여 고분유적의 내부구조를 해명하자면 내부를 구성하고있는 매 요소들의 기하학적파라미터를 사전에 정의하는것이 매우 중요하다.

본문에서는 우리 나라에 널리 분포되어있는 고분유적들을 구조에 따라 구분하고 그것들의 자기마당분포특성을 고찰하였다.

### 1. 구조에 따르는 고분유적들의 구분

원시사회로부터 봉건사회말기까지 오랜 력사적과정에 무덤들의 형식과 구조는 끊임없이 변화발전하였다. 특히 우리 나라 력사에서 천년강국으로 이름떨친 고구려시기의 고분유적들은 당시의 높은 발전면모와 시대상을 엿보게 하는 벽화들과 유물들로 하여 중요한 의의를 가지고있다. 우리는 고분유적들의 자기마당분포특성을 고찰하기 위하여 구조에 따라 고분유적들을 돌관무덤형고분유적과 돌칸무덤형고분유적으로 구분하였다.

#### 1) 돌관무덤형고분유적

지금까지 알려진 유적자료들을 종합해보면 돌관무덤형고분유적은 벽, 천장과 바닥으로 이루어졌다고 볼수 있다.(그림 1)

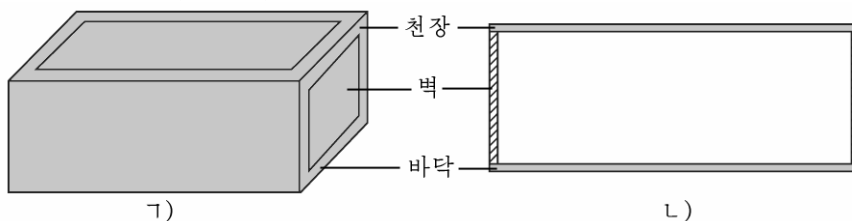


그림 1. 돌관무덤형고분유적

1) 립체도, 2) 자름면도

돌관무덤형고분유적의 기하학적파라미터와 그것에 따르는 모형형태는 표 1과 같다.

표 1. 돌관무덤형고분유적의 기하학적파라미터와 그것에 따르는 모형형태

요소	기하학적파라미터				모형형태
	$h_1/m$	$h_2/m$	$2b/m$	$2L/m$	
벽	2~3	0.3~1.0	0.05	0.4~1.0	두꺼운 수직관상체
천장	2~3	0.05	0.8~2.0	0.4~1.0	얇은 수평관상체
바닥	2~3	0.05	0.8~2.0	0.4~1.0	"

## 2) 돌칸무덤형고분유적

세계에 널리 알려진 고구려벽화무덤의 대표적인 형식인 돌칸무덤형고분유적은 크게 무덤칸(바닥, 벽, 천장, 관대)과 복도로 이루어져있다.(그림 2)

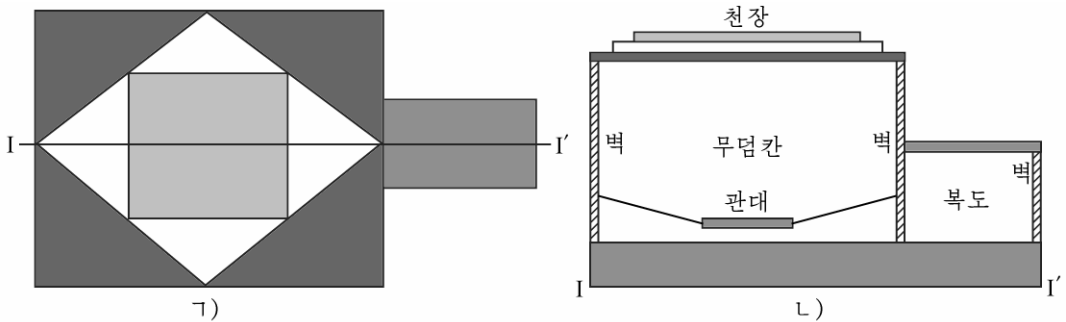


그림 2. 돌칸무덤형고분유적의 구조

ㄱ) 평면도, ㄴ) 자름면도

돌칸무덤형고분유적의 기하학적파라미터와 그것에 따르는 모형형태는 표 2와 같다.

표 2. 돌칸무덤형고분유적의 기하학적파라미터와 그것에 따르는 모형형태

요소	기하학적파라미터				모형형태
	$h_1/m$	$h_2/m$	$2b/m$	$2L/m$	
바닥	3~8	0.3~1.3	2~10	2~6	얇은 수평 판상체
천장	1~3	1~2	2~10	2~6	"
관대	7~8	0.2	1~2	0.5~1	"
벽	3~5	0.5~3.0	0.3	2~6	두꺼운 수직 판상체

## 2. 고분유적들의 자기마당분포특성

### 1) 돌관무덤형고분유적의 자기마당분포특성

돌관무덤형고분유적의 자기마당은 돌관의 벽들과 천장, 바닥이 만드는 개별적자기마당들의 합으로 볼수 있다. 돌관무덤형고분유적모형의 자화률을  $0.05SI(\kappa)$ , 잔류자화세기를  $10A/m$ 로 설정하였을 때 돌관무덤형고분유적모형이 만드는 자기마당의 수직분포특성은 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 Z곡선도에서 천장과 바닥이 만드는 자기마당과 벽이 만드는 자기마당이 중첩된 결과 양쪽 좌우벽의 약간 바깥쪽에 부이상이 생긴다.

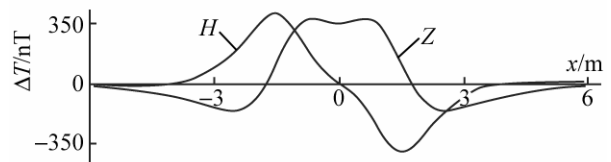


그림 3. 돌관무덤형고분유적모형이 만드는 자기마당의 Z 및 H곡선

### 2) 돌칸무덤형고분유적의 자기마당분포특성

돌칸무덤형고분유적의 자기마당은 바닥, 벽, 천장, 관대가 만드는 개별적인 자기마당들의 합으로 볼수 있다. 돌칸무덤형고분유적모형바닥의 자화률을  $0.05SI(\kappa)$ , 잔류자화세기를  $10A/m$ , 그밖의 고분유적요소들의 자화률을  $0.01SI(\kappa)$ , 잔류자화세기를  $5A/m$ 로 설정하

였을 때 돌칸무덤형고분유적모형의 자기마당수직분포특성은 그림 4와 같다.

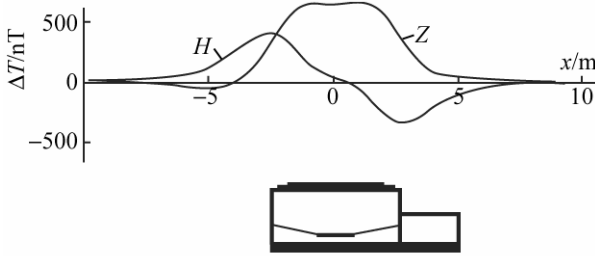


그림 4. 돌칸무덤형고분유적모형이 만드는 자기마당의 Z 및 H곡선

이상은 복도보다 무덤칸우에서 더 강하게 나타나며 부이상은 무덤칸보다 복도에서 더 강하게 나타나는데 복도의 반대쪽 무덤칸벽주변에는 극소값이 놓인다는것을 여러차례에 걸치는 조사과정에 확인할수 있었다.

### 3) 대성산지구에서 진행한 지자기마당조사자료해석

우리는 대성산지구에서 측정한 지자기마당조사자료에 대한 오일레르거꿀문제풀이를 진행하여 유적의 내부구조를 밝혔다.

일반적으로 오일레르거꿀문제풀이를 진행할 때 구조지수를 변화시키면서 풀이의 집중성을 평가하여 집중도가 높은 풀이를 진풀이로 선택한다. 그러므로 우리는 모형계산실험에 기초하여 고분유적의 벽을 두꺼운 수직관상체형으로 가정하고 그것의 구조지수를 1.5로 설정하고 거꿀문제풀이를 진행하였다.(그림 5) 풀이들이 나타나는 위치들은 고분유적의 벽들의 머리부를 반영하므로 내부구조를 알수 있다.

그림 5에서 보는바와 같이 자기이상이 높은 구역은 짙은 색으로 나타나는데 이것은 앞서 진행한 모형실험결과를 참고할 때 무덤의 천장돌이 분포하는 구역이라는것을 알수 있다. 풀이들의 분포특성을 보면 한 방향으로 향하는 여러개의 벽들이 존재한다는것을 알수 있다. 벽들의 놓임깊이는 평균 1.57m이다. 또한 풀이들이 무질서하게 배열된것도 있는데 이것은 천장돌들과 벽들이 손상되었기때문이다.

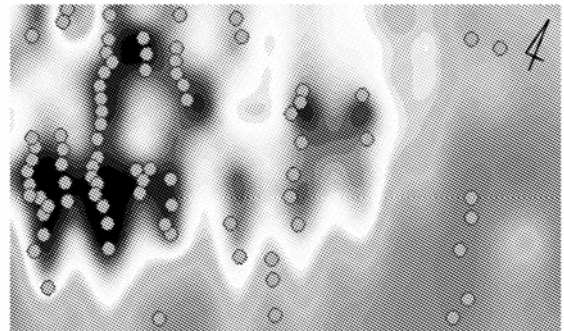


그림 5. 오일레르거꿀문제풀이결과

이로부터 이 고분유적은 여러개의 칸으로 구성된 돌칸무덤형이라는것을 알수 있다.

## 맺 는 말

고분유적들을 크게 두가지로 구분하고 그 내부구조를 알아내기 위한 모형계산실험을 진행하였다.

고분의 내부를 각이한 파라미터를 가지는 모형들의 집합체로 보고 해석을 진행하면 자기마당의 분포특성을 쉽게 알수 있으며 해석에서 정확성을 높일수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 신태경 등; 자력탐사학, 김일성종합대학출판사, 5~311, 주체104(2015).
- [2] Jaroslava Panisov et al.; Contributions to Geophysics and Geodesy, 39, 3, 237, 2009.
- [3] Essam Aboud et al.; NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics, 4, 154, 2015.

주체106(2017)년 4월 5일 원고접수

### **Division of Ancient Tomb Relics and Their Feature of Magnetic Field Distribution**

*Jon Jun Myong, Pang Hyon Ryong*

We divided the ancient tomb relics into two types and performed modeling to find out the inner structure of ancient tombs.

Supposing that the inner structure of tombs were composed of various types of models with different parameters, we would easily find out the feature of magnetic field distribution and high up the correctness of interpretation.

Key words: relic investigation, ancient tombs, magnetic prospecting, Euler deconvolution