

# 무제치 제2늪의 형성과정\*

손 명 원\*\*

## Formation Process of the Second Mujechi Moor\*

Myoung Won Son\*\*

**요약** : 본 연구의 목적은 정족산에 발달한 무제치 제2늪의 형성과정을 밝히는 것이다. 이를 위하여 곡지와 곡지를 가로막은 암설지형의 형성과정을 분석하였다.

첫째, 무제치 제2늪이 발달한 곡지는 온난 습윤한 기후환경에서 절리를 따라 심층풍화 된 기반암의 풍화산물이 우세로 탈거되면서 만들어진 와지이다.

둘째, 무제치 제2늪은 플라이스토세의 최종빙기에 발달한 암괴류가 와지의 입구를 가로막음으로써 형성된 주변호소(marginal lake)가 사면에서 공급된 사립물질로 매립되면서 얕아져 수생식생이 자라게 되어 늪지로 변모하였다.

셋째, 제2늪은 늪지를 가로막은 암괴류 내의 세립 메트릭스 물질이 탈거됨으로써 점차 배수되어 육화되고 있다. 이를 지연시키기 위해서는 늪지를 가로막고 있는 암괴류 내의 빈 공간을 세립물질로 충전하여 배수를 억제하여야 한다.

**주요어** : 무제치늪, 고층습원, 암괴류, 정족산

**Abstract** : The purpose of this paper is to elucidate the formation process of the Second Mujechi Moor at Mt. Jeongjok. For doing so, I analysed the formation process of valley which moor is located in, and the formation process of block field damming the valley:

First, it is not a valley but a hollow which the Second Mujechi Moor located in. Hollow was formed as weathering bedrock weathered deeply along joints under warm and wet climatic conditions was denudated by rain wash.

Second, the Second Mujechi Moor had been a marginal lake. Block stream developed during the last glacial period of Pleistocene, and it dammed the mouth of hollow. Afterwards sediments transported from slope filled the marginal lake, thus the lake changed to the moor where aquatic plants could grown.

Third, the Second Mujechi Moor is drained and dried out by removal of matrix material from the block stream dam of the mouth of moor. For keeping moor's present conditions, we must control moor's drainage by filling open space in block stream with fine material.

**Key words** : Mujechi moor, High moor, Block stream, Mt. Jeongjok

### 1. 연구목적

우리나라의 내륙 산지 곳곳에는 산지습원이 발달한다. 산지습원은 주변의 저지(低地)로 고립되어 있어서 외부의 위협에 매우 민감하기 때문에 특이한 생물상(生物相)이 많이 분포하므로 생태학적 가치가 매우 크다. 또한 습원에는 과거의 기후환경 변화를 알 수 있는 화분(花粉)이 이탄 내에 보존되어 있기 때문에 '제4기 환경의 보고'로서도 중요하다.

산지습원을 보존하기 위해서는 그 형성과정을 충분히 이해하여, 습원 발달을 방해하는 인위적인 간섭을 적극 억제하여야 한다. 우리나라의 대표적인 고층습원인 대암산 용늪은 고위평탄면의 완만

한 곡지에 주빙하 환경의 동파작용에 따른 과도한 풍화물질이 쌓여 형성되었으며(이동영 등, 1997), 지리산 왕등재 습지는 분지 모양의 곡지가 매워지는 과정에서 형성된 것으로 추정된다(구홍교, 2001). 그리고 오대산의 질피늪은 주빙하 환경에서 형성된 현상습지(string bog)로 규명되었다(손명원·박경, 1999).

무제치늪은 울산광역시 울주군 웅촌면 은현리에 위치한 정족산(鼎足山[솔밭산], 700.1m)의 북동부 능선을 따라 완만하게 펼쳐진 골짜기에 분포하는 크고 작은 10여 개의 습원을 가리킨다. 무제치늪은 약 6000년 전에 생성(환경부, 1998)된 것으로, 과거의 자연환경을 연구할 학술적 가치가 매우 크기

\* 이 논문은 2002년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 논문임.

\*\* 대구대학교 사회교육학부 지리교육전공 부교수(Associate Professor, Department of Geography Education, Daegu University)(smw@daegu.ac.kr)

때문에 생태계 보전지역으로 지정되었으나, 그 형성과정은 밝혀진 바가 없다. 이에 본 연구에서는 무제치늪의 형성과정을 밝혀 습원 보전을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구지역 및 연구방법

정족산-천성산(千聖山)-원효산(元曉山)-금정산(金井山)으로 이어지는 산체는 양산단층(梁山斷層)과 울산단층(蔚山斷層)을 경계로 분리된다(그림 1). 북북동/남남서 방향을 나타내는 양산단층은 울숙도에서 양산을 거쳐 언양-경주-안강-신광으로 이어지며, 이와 평행하게 달리는 웅상단층(熊上斷層)은 동래-웅상-범서-외동으로 이어진다. 북북서/남남동 방향을 나타내는 울산단층은 울산-농소-외동 경주로 이어진다. 이들 단층은 신생대 제3기의 동해확장기에 작용한 횡압력을 받아 동쪽 부분이 남으로 25km 정도 이동한 수평단층이다(우병영, 1984).

정족산 일대의 지질은 중생대 백악기에 관입한 흑운모화강암과 경상계 신라통의 주산안산암질암 및 장석반암으로 구성되어 있다. 주산안산암질암이 분포하는 북사면은 대체로 경사가 급하고 기반암에서 부서진 암설들이 산재한다. 반면 흑운모화강암이 분포하는 동남쪽에는 응촌 및 웅상의 소규모 침식분지와 구릉성 산록이 분포하고, 무제치늪이 위치하는 산정 일대에는 저기복의 구릉성 산지가 분포한다(환경부, 1997).

무제치 제2늪은 동경 129°08'19"~35", 북위 35°27'23"~27"에 위치하며, 해발고도는 544~554m이다. 울산기상대(해발 35m)의 관측치에 기온 체감율(0.56°C/100m)을 적용한 무제치늪의 기후 현황은 <표 1>과 같다(기상청, 2001). 연평균기온은 10.9°C이고, 최한월인 1월의 기온은 -1.3°C이며 최

그림 1. 정족산 일대의 지체구조

난월인 8월의 기온은 22.8°C이다. 월평균최고기온은 10.9°C(1월)~32.1°C(7월)의 범위를 보이며, 월평균최저기온은 -11.8°C(1월)~15.5°C(8월)의 범위를 나타낸다. 연강수량은 약 1300mm이며, 상대습도는 약 67%이다.

이동영 등(1997)은 화강암의 풍화와 침식에 따라 완만한 지형경사가 형성됨으로써 무제치늪이 발달하였다고 설명하였으며, 김주룡 등(1997)은 화강암

표 1. 무제치늪의 기후 현황

(단위 : °C, mm, %)

## 무제치 제2늪의 형성과정

의 풍화작용으로 형성된 핵석들이 홍수 시 이동하여 하곡의 출구를 막음으로써 형성되었다고 설명하였다. 그리고 유호상(2001)은 빙기에 분지가 만들어지고 이후 간빙기에 유수로 운반된 핵석과 풍화물질이 분지의 곡구를 막아 늪이 형성되었다고 주장하였다.

본 논문에서는 늪을 형성한 와지의 형성과정을 고찰하기 위하여 늪의 단면도를 작성하였으며, 주변 일대에 발달하는 지형들의 분포를 조사하였다. 그리고 와지의 배출구를 막은 거력군의 이동양식을 규명하고자 거력군의 종단면을 고찰하였고, 거력군 주변의 지형들을 분석하였으며, 거력군을 절개한 입도 주변에 나타난 노두를 분석하였다.

### 3. 늪지의 형태적 특성

#### 1) 늪지의 형태적 특성

제2늪은 정족산의 동남쪽에 위치한 664고지에서 동북쪽으로 뻗은 능선의 동사면 상에서 발원하여 웅촌분지를 관류한 후 회야강(回夜江)으로 유입되는 곡천천(曲泉川)의 최상류에 발달하였다(그림 2). 늪지의 서쪽으로는 비교적 경사가 큰 사면이 경계를 이룬다. 이에 비하여, 동·남쪽으로는 늪지보다

10~20m 정도 높은 능선이 완만하게(20° 내외) 이어지며, 능선 상에는 소규모의 토르가 드물게 분포한다. 그리고 늪지의 상류 쪽으로는 'V'자형의 하곡이 나타나지 않아 유수의 침식작용보다 다른 작용이 우세함을 추측할 수 있다.

완만한 구릉성 산지에 구상풍화를 받은 토르가 산재하는 이러한 지형경관은 기반암이 심층풍화를 받은 후 융기하고 이후 우세작용으로 개석된 고위 평탄면에서 보편적으로 나타난다.<sup>1)</sup> 기반암의 절리 간격이 조밀한 곳에서는 풍화전선이 깊기 때문에, 풍화물질(saprolite)이 제거되면 완만한 소규모 개석 곡지를 이룬다. 화강암 분포지역에서는 기반암의 풍화산물이 비교적 풍부하여 유수의 운반능력을 초과하기 때문에, 유수의 침식작용에 의한 V자곡이 아닌 와지모양의 곡지가 형성된다.

연구지역에는 제1늪에서 제2늪으로 이어지는 절리를 따라 심층풍화가 이루어지고, 이후 우세에 의한 개석작용을 받다 완만한 와지모양의 곡지를 형성하였다. 제2늪의 상류구간은 비교적 하상경사가 급한 곡천천의 하천쟁탈로 인하여 개석 곡지에서 분리되었고, 이후 산사면에서 공급된 암괴들로 가로막혀 형성된 주변호소(marginal lake)가 습지로 변한 것이다(그림 3).

그림 3. 무제치늪 주변의 지세(점선은 습지, □은 거력군)

그림 4. 정족산 일대의 입체모형도(점선은 절리)

2) 늪지의 종단면 특성

<그림 4>는 제2늪을 남-북으로 자른 종단면의 모식도이다(그림 3의 P-P'). 늪지의 남북 길이는 약 100m이며 고도차이는 3m 정도이다. 남쪽 끝부분은 서서히 육화되어 여러 종의 교목들이 침입하였다. 늪지는 북쪽 끝부분이 거력들과 접촉하면서 50cm 정도 낮아져, 전체적으로는 약간 볼록한 모습을 보인다.

김주룡 등(1997)의 보고서에 따르면, 제2늪의 퇴적층 두께는 퇴적층 내 거력의 유무에 따라 차이가 나지만 약 95cm이다. 지표에서 30cm에는 현생 늪지식물의 뿌리들이 많으며, 30~50cm는 식물의 갈색 잔해로 이루어져 있고, 50~75cm는 암회색 토탄층이며, 75~95cm는 암회색을 띠지만 모래입자가 많이 포함하고 있다. 그리고 95cm 밑에는 청회색의

화강암 풍화대가 나타난다. 이것은 화강암 풍화대 내의 일부 핵석이 개석으로 노출된 이후에 습지가 형성되었음을 나타낸다.

박재근(1998)은 지표에서 15cm에서 습지의 건조화를 나타내는 소나무류 화분의 함량비가 높으며, 15~42cm에서는 현재보다 온난하고 과습한 기후를 지시하는 화분분포를 보이거나 15~20cm는 주로 모래로 구성되어 있고, 42cm 이하에서는 늪지 형성 초기의 과습 상태를 지시하는 비수목 화분의 함량비가 높다고 보고하였다.

한편, 최기룡(1998)은 105~120cm에서는 과습 상태를 지시하는 오리나무속이 우점으로 나타났고, 35~105cm에서는 늪이 점차 건조한 상태로 이행되면서 소나무속과 참나무속이 우점으로 나타났으며, 20~35cm에서는 다시 오리나무속이 많아졌다가 지표에서 20cm에서는 늪이 건조해지면서 소나무속이

그림 5. 무제치 제2늪의 종단면 모식도

그림 6. 거력군의 말단부

증가하였다고 보고하였다. 이상에서 볼 때 제2늪은 소택지로 출발하였으며, 한때는 현재보다 온난 습윤한 환경을 맞았고, 현재는 점차 건조한 상태로 이행되고 있음을 알 수 있다.

#### 4. 거력군의 이동

##### 1) 거력군의 특성

거력군은 정족산의 동남쪽에 위치한 664고지에서 동북 방향으로 달리는 능선의 동남사면 정상부에서 곡지를 따라 이어지다가, 제2늪에서 흘러나오는 곡지와 만나 북쪽으로 방향을 바꾸어 곡천천으

로 이어진다(그림 2). 능선의 정상부에는 높이 1~3m의 토르가 산재한다(그림 5). 토르의 모서리가 대체로 둥근 형태이고 능선의 토양을 이루는 모재가 새프를라이트인 점으로 보아, 이 지형은 화강암이 절리를 따라 심층풍화 된 이후 구상풍화작용을 받은 기반암의 일부가 노출된 것임을 알 수 있다(권동희, 1987).

토르가 산재하는 능선 정상부와 맞닿은 약 10m 구간 이하의 곡지에 거력들이 분포한다. 동남사면 거력군의 상류부인 ㉔구간의 거력군 폭은 10~15m이며 사면경사는 15~18°이다. 거력들은 대부분 토양 속에 묻혀 있고 일부만 지표에 드러나 있기 때문에 거력들 사이에는 교목이 밀생한다.

그림 7. 소계류가 거력군에 차단되어 만들어진 습지

또한 동남사면 하류부인 ㉠구간의 거력군 폭은 18~25m이며, 사면경사는 12°이다. 거력군이 이어지는 곡지로 소규모 곡지가 합류하는 곳에는 소규모 습지가 형성되어 있다(그림 6). 이러한 소규모 습지는 제2능과 동일하게, 곡지를 따라 흐르는 유수가 거력군에 가로막혀 배수되지 못함으로써 형성된 것으로 사료된다.

664고지에서 동북 방향으로 달리는 능선의 동남 사면을 따라 길게 분포하던 거력군은, 제2능이 위치한 곡지에 도달하면 폭이 넓어지면서 방향을 북쪽으로 바꾸어 곡천천을 따라 분포한다. 제2능의 하류부인 ㉡구간의 거력군 폭은 64~80m로 매우 넓고, 사면경사는 5° 이하로 매우 완만하다. 거력들의 규모는 최대직경 1~1.5m이며, 거력의 윗부분에 나머의 초기발달을 보이는 경우도 있다. 그리고 거력군으로 이루어진 암설사면은 제2능에서 배수되는 유수가 흐르는 통로를 향하여 약간의 경사를 나타낸다.

제2능에서 제1능으로 이어지는 넓은 곡지를 따라 분포하던 거력군은 곡천천을 따라 동쪽으로 이어진다. 제2능에서 곡천천으로 이어지는 곡지와 제1능의 곡지를 경계짓는 분수계는 완만한 구릉을 이룬다. 곡천천으로 이어지는 곡지는 매우 협소하며 경사가 심하고, 하천의 개석작용으로 북측 사면에는 기반암이 노출되어 있다. 거력군은 좁은 곡지를 따라 20여 m 이어지다가 점차 사라진다. 이상의 사실로 미루어 보아, 곡천천이 제2능에서 제1능

으로 이어지는 곡지를 하천쟁탈 한 후 오래되지 않아 거력군으로 피복되어 곡지의 개석이 미약한 것으로 사료된다.

이상에서 보듯이, 거력군은 대체로 완만한 경사를 나타낸다. 거력들의 규모는 대체로 불균등하며 방향성을 보이지 않는다. 일반적으로 강우 시에만 유수가 있는 암설이 많은 산지하천의 경우에는, 홍수주기에 따라 보울더(boulder)가 집적된 거력담(step)과 그 뒤를 메운 샌드패치(sand patch)가 계단상으로 나타나지만(Wertz, 1966), 본 연구지역에서는 이러한 기복이 나타나지 않는다. 따라서 이들 거력군이 홍수 시에 이동되었다고 보기는 어렵다.

## 2) 거력군의 노두

664고지에서 동북 방향으로 달리는 능선의 동남 사면을 따라 길게 분포하는 거력군은 제1능에서 제2능을 거쳐 정상 쪽으로 개설된 임도에 의하여 절개되었다. 절개된 지점에 나타난 노두는 약 2m의 층후를 보이며 4부분으로 구분된다(그림 8). 지표에서 50cm 깊이(I층)는 세립물질의 매트릭스로 채워진 거력층이고, 50~100cm 깊이(II층)에는 직경 10cm 내외의 각력질 암설들이 조립사질 풍화물질과 혼합된 성층(bedding)이 나타난다. 이 퇴적층은 분급이 불량하며 외상구조(imbrication)도 나타나지 않는다. 100~150cm 깊이(III층)에는 직경 5~10cm의 암설들을 포함하는 사질점토층이 나타난다.

그림 8. 거력군 최상부의 능선 상에 산재하는 토르

II층과 III층의 경계에는 세립질의 미세사층리(lamination)가 나타난다. III층은 거력군의 중심부로 갈수록 더욱 두껍게 나타난다. 그리고 150cm 이하의 깊이(IV층)에는 화강암의 새프롤라이트가 나타난다. 이를 간단히 도식화하면, 심층풍화 된 기반암 위에 나타난 퇴적구조는 기반암의 풍화물질을 많이 포함하는 하부의 퇴적층과 거력과 각력질 암석을 많이 포함하는 상부의 퇴적층, 그리고 그 사이의 점토질 사층리로 구분된다.

암설사면에서 암괴류의 퇴적구조는 세 부분으로 이루어져 있다. Caine(1968)은 Tasmania의 식생이 없는 암괴류에서 ① 지표에서 3m까지 매트릭스 없는 거력층, ② 점토를 매트릭스로 하는 10~30cm 사력층, ③ 빈 공간이 모래로 채워진 기반암 위의 하부층 등 3개의 층상구조를 인식하였다. Strömquist(1973)는 스칸디나비아 북부에서 ① 세립물질 내의 거력층, ② 거력을 포함하는 세립물질, ③ 풍화암설 등 3개의 층상구조를 이해하였다. 그리고 비슬산 암괴류의 말단부에 나타난 노두(그림 9)의 퇴적구조는 ① 지표에서 100cm까지 매트릭스 없는 거력층, ② 100~300cm는 세립물질과 각력질 거력들이 혼재된 층, ③ 300~350cm는 삼출수가 스며 나오는 유기질 토양층 ④ 350~900cm는 각력질 거력들을 포함하는 사력층으로 이루어져 있다.

정족산 거력군 노두의 퇴적구조는 암괴류의 퇴적구조이다. 심층풍화 된 기반암에 상부에 각력 암

설들을 포함한 사력물질이 나타나고, 그 위에 사력물질을 매트릭스로 하는 거력층이 공통적이다. 다만 정족산의 경우에는 곡지의 규모가 작아 유수의 양이 적기 때문에 거력층 내의 매트릭스 물질이 잘 보존되어 있다. 이러한 암괴류는 오늘날보다 한랭한 주빙하 기후의 산물이므로, 지난 플라이스토세의 빙기 동안 형성되었던 것으로 사료된다.

## 5. 종합고찰

김주룡 등(1997)과 최기룡(1998), 그리고 유호상(2001)은 무제치늪이 빙기에 유수의 침식작용으로 만들어진 분지에서 형성되었다고 주장하였다. 그러나 무제치 제2늪이 발달한 곡지는 유수의 침식으로 형성된 V자곡이 아니라, 온난 습윤한 기후환경에서 절리를 따라 심층풍화 된 기반암의 풍화산물이 우세로 탈거되면서 만들어진 와지이다. 와지를 둘러싼 능선에는 기반암이 절리를 따라 심층풍화를 받아 모서리가 둥근 토르가 산재한다.

제2늪에서 제1늪으로 이어지는 와지에는 화강암 풍화산물이 두껍게 나타난다(그림 9). 제2늪에서 제1늪으로 이어지는 와지는 수계의 최상류에 속하므로, 유입되는 하천에 의한 침식도 매우 약하였을 것이다. 따라서 제2늪과 제1늪이 위치한 곡지는 대체로 완만한 형태를 오래 유지할 수 있었다.

그러나 하상경사가 급하여 침식력이 강한 곡천

그림 9. 비슬산 암괴류 말단부에 나타난 노두

천은 두부침식을 진행하여 제2늪에서 제1늪으로 이어지는 와지의 중간부분을 절단하였다. 이로써 제2늪 유역은 곡천천 유역으로 갱탈되었고, 제1늪과 제2늪을 경계짓는 부분에는 풍극(wind gap)이 형성되었다.

김주룡 등(1997)과 최기룡(1998), 그리고 유호상(2001)은 무제치늪이 간빙기에 유수로 운반된 거력이 빙기에 형성된 곡지의 입구를 막아 형성되었다고 주장하였다. 그러나 664고지에서 동북 방향으로 달리는 능선의 동남사면에 분포하는 거력군은 기복과 퇴적구조의 특성으로 보아 암괴류임이 밝혀졌다. 따라서 무제치 제2늪은 암괴류가 발달하여 와지의 입구를 가로막음으로써 형성된 주변호소에서 발달한 것이다.

664고지에서 동북 방향으로 달리는 능선의 동남사면에서 암괴류가 분포하는 곡지로 소계류가 유입하는 지점에는 작은 늪지가 분포하며, 제2늪 하류 구간에도 암괴류로 가로막힌 늪지가 분포한다. 암괴류로 가로막힌 호소로 오랜 동안 유지되다가, 사면에서 공급된 사력물질이 퇴적되어 점차 알아지면서 식생이 자라게 되어 늪지로 변모되었다.

우리나라에 분포하는 암괴류는 대체로 플라이스토세의 최종빙기 동안에 발달한 것이다(전영권, 1991). 성영배(2002)는 만어산 암괴류 연구에서 솔리플러션으로 운반되던 거력들이 적어도 38,000년 이전에 안정되었다고 밝혔다. 이들 연구결과에 비추어 볼 때, 무제치 제2늪은 최종빙기 말엽부터 형성되기

시작하였을 것으로 사료된다.

오늘날 무제치 제2늪은 점차 건조화 되고 있다. 하천쟁탈한 곡천천은 하상경사가 급하기 때문에 침식 및 운반능력(즉, stream power)이 크다. 따라서 늪지를 가로막은 암괴류 내의 세립 매트릭스 물질이 탈거됨으로써 늪지가 점차 배수되고, 늪지의 배후는 사력물질이 퇴적됨으로써 점차 육화되고 있다. 이러한 늪지의 쇠퇴는 산불이나 임도개설 등으로 인한 사력물질의 공급이 늘어나면 더욱 가속화 될 것이다.

## 6. 요약 및 결론

본 연구에서는 정족산에 발달하는 무제치 제2늪의 형성과정을 밝히기 위하여, 늪지가 위치한 곡지의 형태와 늪지의 단면, 늪지 주변의 지형, 그리고 늪지를 가로막은 암설지형 등을 분석하였다. 그 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 무제치 제2늪이 발달한 곡지는 온난 습윤한 기후환경에서 절리를 따라 심층풍화 된 기반암의 풍화산물이 우세로 탈거되면서 만들어진 와지이다.

둘째, 무제치 제2늪은 플라이스토세의 최종빙기에 발달한 암괴류가 와지의 입구를 가로막음으로써 형성된 주변호소가 사면에서 공급된 사력물질로 매립되면서 알아져 수생식생이 자라게 되어 늪지로 변모하였다.

그림 10. 거력군 절개 노두의 퇴적구조



## 무제치 제2늪의 형성과정

셋째, 곡천천이 두부침식을 진행하여 제2늪에서 제1늪으로 이어지는 와지의 중간부분을 절단함으로써 제2늪 유역은 곡천천 유역으로 쟁탈되었다. 곡천천은 침식 및 운반능력(즉, stream power)이 크기 때문에, 늪지를 가로막은 암괴류 내의 세립 매트릭스 물질이 탈거됨으로써 늪지가 점차 배수되어 육화되고 있다. 이를 지연시키기 위해서는 늪지를 가로막고 있는 암괴류 내의 빈 공간을 세립 물질로 충전하여 배수를 억제하여야 한다.

## 註

- 1) 대관령의 소황병산 주변에서 전형적으로 나타난다 (기근도, 1999).

## 文 獻

- 구홍교, 2001, 토양분석을 통한 지리산 왕등재 습지의 축성 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 권동희, 1987, 한국산지에 발달한 Tor에 관한 연구, 동국대학교 박사학위논문.
- 기근도, 1999, 대관령 일대의 지형·토양환경, 한국교원대학교 박사학위논문.
- 기상청, 2001, 한국기후표.
- 김주룡·양동윤·이동영·최한성, 1997, 울산 정족산 무제치늪의 성인과 자연환경조사, 정족산 무제치늪 조사 결과 보고서(1차년도), 환경부, 21-39.
- 김중훈, 1998, 울산 정족산 무제치 습원의 군락분류 및 군락 생태, 계명대학교 석사학위논문.
- 박재근, 1998, 화분분석에 의한 정족산 무제치늪의 이탄의 식생변천에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 배정진, 1998, 고층습원 고등식물의 생리생태적 적응양상-무제치늪 조사에 앞서-.
- 성영배, 2002, 우주기원 동위원소를 이용한 산정형-암설지형의 노출연대측정에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 손명원·박경, 1999, 오대산국립공원 내 「질퇴늪」의 지형생성환경, 한국지역지리학회지, 5(2), 133-142.
- 신영호, 2002, 산지습지 퇴적물 분석을 통한 침식·퇴적환경 변화와 식생변화간의 관계에 관한 연구-정족산 무제치늪을 사례로-, 서울대학교 석사학위논문.
- 우병영, 1984, 양산단층의 지형학적 연구, 경북대학교 석사학위논문.
- 유호상, 2001, 습지의 지리적 분포와 환경요인-정족산 무제치늪을 중심으로-, 경희대학교 석사학위논문.
- 이동영·김주룡·양동윤, 1997, 용늪의 지형과 지질, 환경부 대관령 용늪 복원 타당성조사(1차년도), 환경부, 9-24.
- 이찬·손명원, 1987, 강원도 민통선 북방지역의 자연지리적 고찰, 민통선북방지역자원조사보고서(강원도), 145-171.
- 전영권, 1991, 태백산맥 남부산지의 암설사면지형연구, 경북대학교 박사학위논문.
- 최기룡, 1998, 정족산 무제치늪의 화분분석 연구, 정족산 무제치늪 조사 결과 보고서(2차년도), 54-61.
- 환경부, 1997, 정족산 무제치늪 조사 결과 보고서(1차년도).
- Caine, N., 1968, The blockfields of northeastern Tasmania, *Australian National University, Department Geography Publishment*, G/6.
- Strömquist, L., 1973, Geomorfologiska studier av blockhav och blockfält i norra Skandinavien, *Uppsala Univ., Naturgeografiska Inst., Avdelningen för Naturgeografi, UNGI Rapport 22*.
- Wertz, J. B., 1966, The flood cycle of ephemeral mountain stream in the southwestern United States, *Annals of A.A.G.*, 56(4), 598-633.

(접수 : 2004. 1. 26, 채택 : 2004. 3. 3)