

# 오대산국립공원 내 「질피늪」의 지형생성환경

손명원\* · 박경\*\*

습지는 다양한 생물들의 서식지로서 생태학적으로 중요하다. 본 연구에서는 오대산국립공원 내에서 발견된 '질피늪'의 지형생성환경을 구명하고자 한다. 질피늪은 중생대 쥐라기에 관입한 대보화강암이 심층풍화작용을 받은 후 용기하여 동체평원(etchplain)을 이룬 고위평탄면(1,060m)에 위치한다. 이 지역은 연평균기온 5.3℃, 연평균강수량 2,888mm로 연중 다습하며, 1월 최저기온은 -30℃ 이하까지 떨어지고 동결되는 땅의 깊이도 1.6m 이상에 이른다.

질피늪은 큰 늪과 작은 늪으로 이루어져 있다. 큰 늪은 길이 63m, 폭 42m이며, 단면에서 기저부는 매우 불규칙하다. 질피늪은 서릿발에 기인하는 현상습지(絨狀濕地, string bog)이다. 현상습지는 지표면이 파상(波狀)이며, 계단상의 지형과 이를 가르는 고랑들이 경사방향을 횡단하여 발달한다. 이는 냉대침엽수림 지역의 영구동토 또는 계절적인 영구동토(최소한 겨울철 동결심도가 매우 깊은 곳)와 관련된 것으로 보여진다. 현상습지는 영구동토가 쇠퇴할 때 얼음이 국지적으로 차별용해되어 불규칙한 지표를 형성하는 일종의 열카르스트이다.

질피늪 주변의 산지 말단부에 나타난 소규모 권곡형 와지에는 머리벽 부분에 폭 30~40cm의 소규모 초본단구지형이 형성되어 있다. 이 초본단구지형은 주빙하 기후에서 초본 매트 아래의 토양층 수분이 서릿발로 성장함에 따라 형성된 것이다. 그리고 와지에서 곡지로 이어지는 통로와 질피늪의 상류부의 수분이 풍부한 곳에는 직경 30~50cm의 초본구조토가 발달한다. 이는 '분급되지 않은 구조토'인 유상구조토이다.

이상에서 볼 때, 질피늪은 동토층이 차별용해되면서 지표기복이 불규칙하게 된 열카르스트에 속하는 현상습지이다. 질피늪은 강수에서 수분을 공급받는 고층습원이며, 주변 지역은 오늘날에도 초본단구지형과 초본구조토의 형성이 활발한 주빙하 기후환경에 속한다.

주요어 : 질피늪, 고층습원, 현상습지, 주빙하, 기후환경, 열카르스트

## 1. 연구목적

일반적으로 습지란 지하수면이 지표 가까이 있거나 얇은 물로 덮여 있어 수생식생이 유지되는 지역을 말한다. 습지생태계는 육상과 수생이 전이되는 특수한 환경조건을 이루기 때문에 주변과는 다른 특수한 종들이 출현하여 복잡하고 다양한 먹이사슬을 형성한다. 따라서 습지는 다양한 생물들의 서식지로서 생태학적으로 중요하며, 경제적으로도

그 가치가 매우 커서 점차 관심이 집중되고 있다.

고도가 낮은 곳에 있는 저층습원은 지하수에서 수분을 얻으며, 높은 산지에 있는 고층습원은 눈·비와 같은 천연강우에서 수분을 얻는다(배정진, 1998). 습지에는 물이끼인 스페그넘모스(sphagnum moss, 水苔)가 죽어 토양과 함께 이토(泥土)를 형성하기도 한다. 이토는 습원 주변지역에서 유입된 화분(花粉)을 장기간 양호한 상태로 보존하고 절대 연대를 측정할 수 있으므로 고환경 복원 연구에 매

\* 대구대학교 사회교육학부(지리전공) 조교수

\*\* 국립공원관리공단 정책연구팀 연구원

우 중요한 자료이다.

우리 나라에서는 대암산의 용늪과 정족산의 무제치늪, 취서산의 단조늪 등이 고층습원으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 하지만 이들 고층습원의 지형적 형성과정은 추측만 할 뿐 학문적으로 뚜렷하게 밝혀진 것이 없다. 본 연구에서는 오대산국립공원 내에서 발견된 '질피늪'<sup>2)</sup>의 지형환경을 구명하고자 한다.

## 2. 연구지역 개관

질피늪은 강원도 평창군 도암면 일대에 분포하는 대관령 고위평탄면에 위치한다(그림 1). 대관령 고위평탄면의 지질은 중생대 쥐라기에 관입한 대보화강암이다. 이 지역의 대보화강암은 중생대 내지 신생대 제3기초의 고온습윤한 기후환경에서 상당한 깊이까지 심층풍화작용을 받았으며, 이후 삭박되어 동체평원(etchplain)화 하였다. 이 동체평원은 제3기 중엽에 융기하여 고위평탄면(대관령면)으로 남게 되었고, 동체평원의 주변에 돌출한 산지나 암괴는 융기작용으로 더욱 높아져 오늘날 험준한 고봉으로 남게 되었다.

그림 1. 연구지역 개관

대관령 고위평탄면은 해발고도 1,000~1,300m에 분포한다. 고위평탄면에서 구릉을 이루는 소황병산이나 매봉 등의 정상부에는 핵석들이 노출되어 있으며, 심층풍화층이 장기간 우세작용(rain-wash)을 받아 구릉지와 골짜기가 파랑상을 보인다. 질피늪은 매봉과 그 북서쪽의 봉우리를 잇는 능선이 이룬 안부의 서남사면에 위치한다.

대관령 지역은 해발고도가 높고 동·서 기류의 이동통로여서 특이한 기후환경을 갖는다(기근도, 1999). 오대산국립공원 지역은 연평균 강수량이 많

그림 2. 연구지역의 항공사진

으면서도 다설현상이 뚜렷하고 결빙과 융해가 반복적으로 나타나는 특이한 환경이다. 대관령 관측소(해발 842m)의 자료(1986~1998년)에 따르면, 대관령 일대의 기후는 연평균 기온 6.38℃, 연평균 강수량 2048.95mm이다(표 1). 8월 최고 기온의 평균값은 23.3℃이고, 1월 최저기온의 평균값은 -13.0℃이다. 그리고 12월에서 이듬해 3월까지 연중 169일 정도는 영하의 평균기온을 보인다(표 2). 적설기인 12월에서 이듬해 3월까지 땅속 30cm 깊이에서는 영하의 온도를 나타내지만, 1m 깊이에서는 영상을 보인다. 그리고 한여름인 6월에서 9월을 제외하면 연중 눈이 쌓여 있다. 1,000m 이상의 고도에서는 1월 최저기온이 -30℃ 이하까지 떨어지며, 동결되는 땅의 깊이도 1.62m에 이른다.

질피늪 주변 지역의 수분수지를 조사하였다(Thornthwaite and Mather, 1957). 질피늪은 해발 고도 1,060m의 안부에 위치한다. 질피늪은 삼양목장의 AWS와 가깝지만 월평균기온의 자료를 구할 수가 없어, 대관령 측후소의 월평균기온을 고도보정하여 사용하였다. 즉, 대관령 측후소와 질피늪은 약 200m의 고도차를 보이므로, 대관령 측후소 자료의 월평균기온 값에서 1.12℃를 뺀 값을 습지의 월평균기온 값으로 사용하였다(표 3). 월평균 가능 일조시간을 계산하기 위한 위도 값은 대관령 측후소가 북위 37°46'에 위치하므로 북위 38°의 값을 사용하였다.

질피늪 주변에서 측정한 월평균 강수량 자료도 없어서, 권혁훈(1999)의 논문에 제시된 1,100m의 강수량 자료를 이용하였다. 1,100m의 강수량 자료는

표 1. 대관령 측후소의 기온 및 강수량 자료

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
기온(℃)	-7.4	-5.5	-0.8	6.6	11.5	15.1	18.5	18.7	13.7	8.1	1.9	-3.9	6.38
강수량(mm)	84.6	63.8	92.6	81.1	124.7	232.3	380.3	402.2	243.5	123.7	90.9	45.8	2048.95

표 2. 대관령 고위평탄면의 고도별 기온 및 강수량 분포

관측 지점	최고기온(℃)			최저기온(℃)			강수일수				강수량(mm)		
	860m	960m	1060m	860m	960m	1060m	860m	900m	1100m	1300m			
연평균	11.6	10.7	10.1	1.2	0.4	-0.4	188.7	1740.9	1939.8	1866.3			
1월	-2.4	-3.1	-4.3	-13.2	-14.5	-15.2	15.7						
2월	-0.9	-1.6	-2.8	-11.9	-13.3	-14.1	16.0						
3월	4.4	3.8	2.4	-5.7	-6.4	-6.8	18.7						
4월	12.2	11.0	10.2	1.0	-0.1	-0.7	10.3						
5월	17.8	16.2	15.9	6.4	6.0	5.4	15.0	169.8	197.6	182.5			
6월	21.8	21.2	21.9	10.5	9.9	9.5	15.3	246.5	281.7	283.1			
7월	23.2	22.8	23.3	14.2	13.8	13.3	23.7	396.2	428.3	409.2			
8월	23.4	22.7	22.8	14.9	14.5	13.9	21.0	421.7	460.8	453.0			
9월	19.0	18.5	17.7	8.8	8.1	7.4	18.0	411.2	450.6	432.8			
10월	13.6	12.5	1.7	1.9	1.1	0.3	11.0	95.5	120.8	106.7			
11월	6.8	5.6	4.8	-3.2	-4.3	-5.5	10.3						
12월	0.2	-0.9	-2.1	-9.3	-10.5	-11.7	12.7						

5~10월의 것만 있다. 이에 본 연구에서는 대관령 측후소와 습지 분포지역이 인접한 점에 착안하여, 대관령 측후소의 월평균 강수량과 질피늪 지역의 월평균 강수량 자료의 관계를 구하고, 이 관계에 의거하여 나머지 기간(11~4월)의 월평균 강수량을 추정하였다.<sup>3)</sup> 그리고 질피늪 지역의 토양을 silt loam으로 인정하고 토양보유수분용량을 300mm로 계산하였다.

이상에서 알 수 있듯이, 질피늪 주변 지역은 강수량이 풍부하고 기온이 냉량하여 증발로 인한 수분손실량이 적기 때문에 토양은 항상 포화되어 있다. 대관령 목장을 개간하기 전 이 지역에는 삼림 아래에 이끼들이 밀생하고 있었다. 따라서 질피늪은 강수에서 충분한 수분을 얻을 수 있는 환경에 속한다.

질피늪 주변의 구릉산지에는 낙엽활엽수와 관목

및 초본류가 무성하였으나, 1972년 삼양목장이 들어서면서 자연식생을 파괴하고 인공적으로 목초지를 조성하였다. 여름철에는 목초가 지면을 피복하여 토양이 안정되어 있으나, 목초를 제거한 겨울-초봄에는 강한 바람과 융설수에 의한 토양입자의 제거가 활발하다(권혁훈, 1999).

### 3. 질피늪 주변의 지형 분포

#### 1) 와지와 초본단구지형

대관령 고위평탄면에는 다양한 형태의 와지(hollow) 들이 많이 분포한다. 이용범(1991)은 와지의 모양에 따라 와지형과 계곡형으로 분류하였고, 권혁훈(1999)은 원형와지와 장형와지(권곡형과 요람형)로

표 3. 질피늪 지역의 수문수지

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	연간합계
T(°C)	-8.51	-6.62	-1.90	5.47	10.34	14.00	17.41	17.60	12.60	6.97	0.74	-5.00	5.26
I	0	0	0	1.16	2.99	4.75	6.61	6.72	4.05	1.66	0.05	0	27.99
uaPE	0	0	0	1.1	1.9	2.5	3.0	3.0	2.3	1.3	0.2	0	
aPE	0	0	0	36.3	70.1	93.0	112.5	105.3	71.7	37.4	5.0	0	
P(mm)	133.1	115.0	140.1	130.1	197.6	281.7	428.3	460.8	450.6	120.8	168.1	262.1	2888.3
P-PE	133.1	115.0	140.1	93.8	127.5	188.7	315.8	355.5	378.8	83.4	163.1	262.1	2356.8
apWL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ST	443	415	440	300	300	300	300	300	300	300	300	526	
ΔST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AE	0	0	0	36.3	70.1	93.0	112.5	105.3	71.76	37.44	5.04	0	
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S	0	0	0	93.8	127.5	188.7	315.8	355.5	378.8	33.4	163.1	0	
Smr				54	268	106	53	27	14	8	5		535

구분하였다. 질피늪이 위치한 곳(그림 3)은 안부로서 남서쪽으로 매우 완만하게 기울어져 있다. 질피늪의 동남쪽인 매봉의 말단부가 곡지와 만나는 부분에는 2개의 소규모 권곡형 와지가 미약하게 형성되어 있다(그림 4의 CH 1과 2).

이들 권곡형 와지의 머리벽(head wall) 부분에는

그림 4. 질피늪 주변 지형분포

소규모 초본단구지형(turf-banked terracette)이 나타난다. 소규모 초본단구지형은 차항리(권혁훈, 1999; 그림 5)에서도 발견되었다. 폭 30~40cm의 단구면에는 초본 매트(mat) 사이로 나지가 노출되어 있고 소가 밟고 지나간 흔적이 있다. 소규모 단구지형은 사면의 경사가 급한 곳에서 더욱 뚜렷하게 나타난다.

그림 3. 질피늪의 전경  
식생의 색깔이 누렇게 변한 곳이 늘었다.

2) 질피늪과 초본구조토

기저부의 기복은 매우 불규칙하다. 그리고 질피늪의 지표는 군데군데 자라는 60~70cm에 달하는 수생초본들과 사이사이로 나타나는 수면으로 이루어진다.

단면은 최대치 부분을 2m 간격으로 잘라 측정하였다.

질피늪의 상류 쪽으로는 초본구조토 지역(그림 4의 TPG A)이 넓게 분포한다. 이 지역의 면적은 약 1ha이며 남서쪽으로 매우 완만하게 펼쳐져 있다. 이 지역에는 직경 30~50cm의 다각형 지표에 습지성 식물들이 자라는 유상구조토의 작은 언덕들이 흩어져 있다(그림 7). 그리고 작은 언덕들 사이에는

그림 5. 차항리 초본단구지형

질피늪은 소계류를 따라 분포하는 큰 늪(그림 4의 BOG A)과 이보다 1.5m 정도 높은 곳에 발달하는 작은 늪(그림 4의 BOG B)으로 이루어져 있다. 큰 늪은 소계류의 양안으로 나타난다. 질피늪(큰 늪)의 길이는 63m, 폭은 42m이며, 그 평면도와 단면도는 <그림 6>과 같다. 늪의 깊이는 Hand-Auger를 이용하여 회색의 sand층이나 기반암 풍화물질(grus)이 나올 때까지 coring하여 측정하였다. 질피늪을 종과 횡으로 자른 단면도에서 보면, 질피늪의

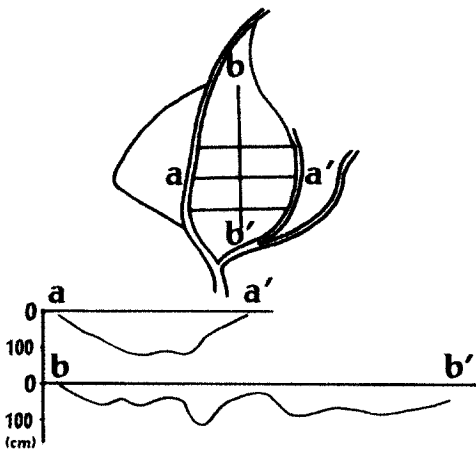


그림 6. 질피늪의 평면도와 단면도

그림 7. 질피늪 상류의 초본구조토

그림 8. 권곡형 와지와 곡지

물이 고여 있다. 초본의 다각형 지표들 사이로는 토양이 노출되어 있다. 토양이 노출된 곳에는 균열이 가고, 초본의 다각형들이 높이 솟아 매우 불규칙한 기복을 나타낸다. 그리고 비교적 많은 물이 모여드는 소계류의 두부(그림 4의 붉은 점)에서는 노출된 토양이 유실되므로 초본 다각형 언덕이 더욱 높아진다.

와지에서 아래로 10여m 떨어진 곳에는 곡지가 발달하며(그림 8), 와지의 끝부분과 곡지의 머리 부분을 잇는 평탄한 부분에도 초본구조토(turf patterned ground, 그림 9)<sup>4)</sup>가 잘 발달해 있다. 이 곳의 초본구조토는 직경 50cm 내외의 덩어리로 지표에서 완전히 분리되어 20cm 정도 솟아 있다.

와지의 두부에는 미약하나마 소규모 초본단구지형이 보인다.

그림 9. 와지에서 이어지는 초본구조토

따르면, 겨울철 와지 내에 쌓인 눈이 녹으면 융설수가 결빙-융해를 반복함으로써 기반암이 기계적으로 쪼개지고, 융설수가 풍화산물을 제거함으로써 와지가 확장된다고 한다. 따라서 눈이 늦게까지 많이 쌓이는 풍하사면(동사면), 입자들이 쉽게 분리되는 풍화층이 두껍고 식생이 빈약한 곳, 많은 융설수가 있어야 미립물질을 운반할 수 있는 능선의 완만한 곳에 위치한 와지일수록 설식와지의 규모가 커지는 경향이 있다.

권혁훈(1999)은 대관령 고위평탄면에서 소황병산 지역과 한일2단지 지역, 중동 지역, 차항리 지역을 선정하여 설식와지의 분포를 지도화하였다(31, 35, 38, 43쪽). 그는 요람형 와지와 U자 모양의 골짜기를 구분하기 어렵다고 하면서 '요람형 곡지'로 표시하였다. 이들 지도에 표시된 원형 및 권곡형 설식와지의 대부분(82.6%)은 (요람형)곡지와 연결되어 있다(표 4).

표 5. 대관령지역의 와지별 곡지와 연결 정도

와지유형 지역	원형 와지		권곡형 와지	
	곡지 연결	곡지 없음	곡지 연결	곡지 없음
소황병산	2	3	12	3
한일2단지	10	3	21	1
중동	0	1	11	2
차항리	2	0	37	7
계(%)	14(66.7)	7(33.3%)	81(86.2)	13(13.8)

자료 : 권혁훈(1999)의 분포도에서 추출

#### 4. 질피늪의 형성과정

##### 1) 와지의 형성과 초본단구지형

능선부의 평탄한 부분에 나타나는 원형 와지는 골짜기와 연결되어 있지 않고, 비교적 경사가 급한 사면에 발달하는 와지는 대체로 골짜기와 연결되어 있다. 그리고 와지의 머리 부분에 벽이 있어 잔설이 오래 유지되는 권곡형 와지는 아래로 U자 모양의 골짜기가 이어진다(권혁훈, 1999). 이들 와지는 봄철까지 내부에 눈이 남아있고 아래쪽에 융설수로 운반된 세립물질이 퇴적되어 있는 점에서 설식와지(nivation hollow)로 알려지고 있다. 권혁훈(1999)에

토양이나 풍화층에 형성된 골짜기를 제외한 곡지는 기반암의 절리나 구조선에서 자유로울 수 없다. 절리가 있는 부분은 기반암이 상대적으로 쉽게 풍화되고 풍화산물도 비교적 많이 제거되므로 골짜기로 발달한다. 본 연구지역에서 볼 때 설식와지와 연결되는 (요람형)곡지에서 지하수가 삼출되고 있어 이를 뒷받침한다. 따라서 설식와지는 설식이 있기 이전에 이미 완만한 요지(凹地)를 이루어 눈이 쌓일 수 있는 여지를 마련하였다.

소규모 초본단구지형은 주빙하 기후에서 서릿발의 성장으로 형성된다(그림 10). 잔디매트 아래에 있는 토양층의 수분이 서릿발로 성장함에 따라 잔

유상구조토 사이의 요지(凹地)를 매우기도 한다. 일반적으로 이러한 형태가 툰드라의 미기복을 만드는 특징적인 요소가 된다. 나지에 발달하는 분급이 이루어진 구조토에 비해, 분급이 안된 유상구조토는 식생이나 초본 매트 하부로 서릿발이 침투함으로 발생한다. 동결로 인한 인장력으로 식생피복이 철(凸)형을 이루며, 식생피복이 파괴되면 때로는 점토질이 툰드라분화구라고 불리는 점토샘을 형성하기도 한다. 서리나 바람의 파괴작용으로 지표층을 덮고 있는 초본식생이 파괴되면, 점토 물질이 초본 식생에 둘러싸인 형태로 나타나는데, 러시아에서는 이를 메달형 툰드라 또는 반점 툰드라라고 칭한다.

서릿발에 기인하는 구조토 가운데 특이한 형태의 하나는 소위 말하는 현상습지(絃狀濕地, string bog)이다. 이들은 파상(波狀)의 지표형태를 띤다. 계단상의 지형들과 이를 가르는 고랑들이 경사방향을 횡단하여 발달한다. 이들은 주로 냉대침엽수림 지역에 발달하며, 영구동토 또는 계절적인 영구동토(최소한 겨울철 동결심도가 매우 깊은 곳)와 관련된 것으로 여겨진다. 본 연구지역의 경우, 1,000m 이상의 고도에서는 1월 최저기온이  $-30^{\circ}\text{C}$  이하까지 떨어지며, 동결되는 땅의 깊이도 1.62m에 이른다. 따라서 질피늪은 토단층과 그 위에 수생식물들이 자라는 철지(凸地)와 얇은 수면이 교차하는 현상습지(string bog)이다(Washburn, 1979, 174쪽).

String bog은 ① 요지에 스페그넘모스(그림 11)와 같은 식생이 자라서 불규칙한 지표를 더욱 건조·습윤하게 만들고, ② 서릿발 상승작용으로 유

그림 10. 사면 경사에 따른 초본구조토의 발달

디매트가 갈라지고, 갈라진 부분에 수분이 저장되어 서릿발이 더욱 깊게 침투하며, 따라서 융설수나 강우에 의해 많은 세립물질이 쉽게 제거된다. Williams(1957)는 노르웨이 Dovrefjell의 경우 이러한 초본단구지형은 연간 2mm 정도 움직인다고 보고하였다. 이러한 점에서 볼 때, 초기단계의 설식 와지는 초본단구지형의 발달에 힘입어 확대되는 것으로 사료된다.

## 2) 초본구조토의 발달

초본구조토는 식생피복이 제한된 곳에서 발달한다(Embleton and King, 1968, 519~521). 지표가 초본식생으로 피복되어 있고 토양이 식토·양토와 같이 미립질인 지역에서는 특이한 형태의 구조토가 발생한다. Washburn(1979)은 이것을 '분급되지 않은 구조토'로 분류하였다. 러시아에서는 bugors로 부르며, 아이슬란드에서는 thufur라고 한다. 이들은 개개의 것이건 집단이건 유상구조토라고 부르며 대개 식생으로 피복되어 있다. 유상구조토의 높이는 10~70cm 정도이며, 시베리아에서는 1.5m에 이르고, tussock rings이라 불리는 알래스카의 전형적인 것은 7.5~15cm에 불과하다.

식생으로 피복된 주빙하지형은 유상구조토 내의 피트(peat)나 빙정렌즈가 특징이며, 피트가 개개의

그림 11. 질피늪의 sphagnum moss

상구조토와 같은 지표 형상이 더욱 진전되며, ③ 중력에 의해 경사가 조정되면서 패턴화 한다. 질피 늪 주변에는 질피늪의 생성과정을 밝혀주는 초본구조토 지형이 분포한다.

이러한 지형은 토양의 중력이동에 의한 솔리플럭션(solifluction)이나 영구동토의 용해에 따라 지표가 갈라짐으로써 만들어진다. 건조한 능선과 물이 고여있는 요지들은 대조되는 생태적 환경을 만든다. 따라서 이들은 다양한 식물군락이 왕성하게 자라며, 이러한 속성으로 더욱 특이한 차이를 보인다. 현상습지는 영구동토가 열에 의해 쇠퇴를 겪는 형태이다. 영구동토는 흔히 순수한 얼음의 맥이나 렌즈를 포함한다. 기온이 올라가면 영구동토가 쇠퇴하며 지표면의 기복이 불규칙하게 되는데, 이는 얼음이 국지적으로 차별용해되기 때문이다. 이러한 유형의 지형을 열카르스트(thermokarst)라고 한다.

열카르스트란 Ermolaev이 처음 제시한 개념으로, 이후 점차 그 개념이 확대되었으며, 오늘날엔 기원에 관계없이 모든 토빙(土氷)의 용해작용에 적용되는 용어이다(French, 1976). 따라서 열카르스트란 주빙하 환경 하에서 지하수에 의해 발달하는 모든 지형형성작용을 포괄하는 개념이 된다. 기후조건이 안정적이라면, 열카르스트는 다양한 지형/식생조건을 반영하여 발달한다. 열카르스트의 가장 일반적인 자연적 요인은 다각형 얼음 썩기의 존재이다. 여름철에는 열로 생긴 틈새나 다각형의 중심 저지에 물이 고여 용빙을 촉진시키고, 겨울에는 동결을 방해한다. 일단 이러한 현상이 발생하면 와지는 확대되고 다른 요인이 없어도 계속된다.

질피늪은 소계류의 하상보다 70cm 정도 높다. 그리고 권곡형 와지에서 아래로 이어지는 소계류도 주변의 작은 늪(BOG B)보다 100cm 정도 깊다. 그러므로 소계류의 물은 늪으로 흘러들지 못한다. 따라서 질피늪은 강수에서 수분을 함양받는 고층습원이다.

이 지역은 두 봉우리 사이의 안부에 해당하는 매우 완만한 사면으로 비교적 수분이 풍부하다. 따라서 겨울철에 기온이 하강하면 서릿발이 강하게 발달하여, 급사면에서는 초본단구지형을 만들고 완만한 곳에서는 초본구조토를 형성하였다. 질피늪은 좀더 아랫부분에 위치하여 수분이 비교적 많았으며

로 초본구조토의 발달이 더욱 활발하였고, 토양이 노출된 요지(凹地)에 스페그넘모스가 자라면서 이러한 과정이 확대되었다. 따라서 질피늪은 주빙하 환경의 초본구조토 지형에서 발달한 현상습지이다.

## 5. 결론

1999년 오대산국립공원 내에서 발견된 고층습원인 질피늪의 생성과정 및 생성환경은 다음과 같다.

첫째, 안부 사면의 수분이 풍부한 곳에 서릿발의 상승운동이 작용하여 경사가 완만한 곳에는 초본구조토, 경사가 급한 권곡형 와지의 두부에는 소규모 초본단구지형이 형성되었다. 이러한 '분급이 안된 구조토'는 열카르스트의 일종이다.

둘째, 초본구조토의 요지(凹地)에 스페그넘모스와 같은 식생이 자라면서 지표의 수분분포가 더욱 불균등하게 되어, 서릿발의 상승작용으로 지표의 기복이 더욱 불규칙하게 되었다.

셋째, 강우와 안개, 토양수의 유입으로 함몰지에는 토탄층이 형성되고, 높은 부분에는 수생초본과 목본이 자라 습지를 이룬다.

이상에서 질피늪은 현생 주빙하 환경에서 생성된 현상습지이다. 그러나 삼양목장에서 초지를 조성하기 위해 나무를 베어낸 것이 질피늪의 생성환경에 어떤 영향을 미쳤는지, 현재 주빙하의 작용은 어느 정도인지 등은 차후의 연구과제이다.

## 註

- 1) 이 가운데 무제치늪은 고층습원과 저층습원의 전이 형태인 중간습원으로서 산지이탄습지(mountain peat bog)로 규정되었다(김정훈, 1998).
- 2) 질피늪은 1999년 10월 1일 필자가 발견한 것으로, 강원도 평창군 도암면 황계리 삼정평의 매봉 서북쪽 안부(鞍部)에 위치하고 있다. '질피'란 이 지역 산지의 토양이 물로 포화되어 있어 '질[泥]피[山]'의 의미로 필자가 붙인 이름이다.
- 3) 관계식은 (습지 분포 지역의 월평균 강수량) = 59.248 + 0.873 × (대관령 측후소의 월평균 강수량) 이다. 이 관계식은 약 76%의 설명력을 가지며, 유의확률은 2.3%이다.
- 4) 초본구조토란 초본이 자라는 지표가 다각형으로 갈



라져 패턴을 이룬 것을 지칭한다.

## 文 獻

- 權赫勳, 1999, 大關嶺 一帶 地形環境의 類型化, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 奇權度, 1999, 大關嶺 一帶의 地形·土壤 環境, 한국교원대학교 박사학위논문.
- 김중훈, 1998, 울산 정족산 무제치습원의 군락분류 및 군락생태, 계명대학교 석사학위논문.  
<http://eco.keimyung.ac.kr/grdata1.asp>
- 배정진, 1998, 고층습지 고등식물의 생리생태적 적응양상-무제치늪 조사에 앞서-.  
[http://www.dwf.or.kr/dwfnews/98\\_2/dwfnews98\\_2/64-e5.html](http://www.dwf.or.kr/dwfnews/98_2/dwfnews98_2/64-e5.html)
- 이상영, 1992, 산지 초지 Reed canarygrass 생산이용에 관한 연구, 삼양축산(주) 대관령목장 기획연구실, 시험연구보고VII.
- 이용범, 1991, 대관령 일대 설석와지의 형태적 특색에 관한 연구, 한국교원대학교 석사학위논문.
- Embleton, C. and King, C. A. M., 1968, *Glacial and Periglacial Geomorphology*, Edward Arnold, Alva.
- French, H. M., 1976, *The Periglacial Environment*, Longman, New York.
- Washburn, A.L., 1979, *Geocryology, A Survey of Periglacial Processes and Environments*, Edward Arnold, London.
- Williams, P. J., 1957, Some investigation into solifluction features in Norway, *Geographical Journal*, 123, 42~58.

## Morphogenetic Environment of Jilmoe Bog in the Odae Mountain National Park

Son Myoung Won\* · Park Kyeong\*\*

### Summary

The wetland is very important ecologically as a habitat of diverse organisms. The purpose of this paper is to elucidate the morphogenetic environment of Jilmoe Bog found in the Odae Mountain National Park. Jilmoe Bog is located in the high etchplain(1,060m) where Daebo Granite which had intruded in Jura epoch of Mesozoic era has weathered deeply and has uplifted in the Tertiary. The annual mean temperature of study area is 5.3°C, the annual precipitation is 2,888mm. The minimum temperature of the coldest month (january) is below -30°C and the depth of frozen soil is over 1.6m.

Jilmoe bog consists of a large bog and a small bog. The length of the large bog is 63m and its width is 42m. The basal surface of Jilmoe bog is uneven. Jilmoe bog is a string bog formed due to frost actions. In String bog, its surface is wavy with stepped dry hills and net-like troughs crossing hill slope. It seems that string bog is related to the permafrost or seasonal permafrost of cold conifer forest(taiga) zone(where the depth of frozen soil is very deep in the least in winters). String bog is a kind of thermokarst

that frozen soil thaws differentially locally in declining permafrost and ground surface becomes irregular.

There is turf-banked terracette of width 30~40cm in the headwall of small cirque-type nivation hollow formed at footslope of Maebong mountain around Jilmoe bog. This turf-banked terracette is formed by the frost growth of soil water below grass mat in periglacial climate environment. Where water is plentiful such as a nivation follow~valley corridor and a headwall of valley, turf patterned grounds of width 30~50cm are found. This turf patterned ground is 'unclassified patterned ground', earth hummock.

In conclusion, Jilmoe bog is a string bog of thermokarst that the relief of ground surface is irregular according to locally differentially thawing of permafrost(frozen soil). Jilmoe bog is high moor, its surroundings belongs to periglacial environment that turf-banked terracette and turf patterned ground are formed actively.

**Key Words** : Jilmoe Bog, high moor, string bog, periglacial environment, thermokarst

---

\* Assistant Professor, Social Studies Education Division(Geography), Taegu University

\*\* Researcher, Park Policy Team, National Parks Authority