

## 흑산도 지역 장도습지의 지질 및 토양환경: 예비조사

허철호<sup>1,\*</sup> · 김성용<sup>2</sup>

<sup>1</sup>국립공원관리공단 국립공원연구소, 121-717, 서울시 마포구 공덕2동 252-5 태영빌딩 8층

<sup>2</sup>한국지질자원연구원 정책연구부, 305-350, 대전광역시 유성구 가정동 30번지

### Geology and Soil Environment of Jangdo Wetland, Heuksan-myon, Sinan-Gun, Cheollanamdo-province: A preliminary study

Chul-Ho Heo<sup>1,\*</sup> and Seong-Yong Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of National Parks, National Parks Authority, Seoul 121-717, Korea

<sup>2</sup>Policy Division, Korea Institute of Geosciences and Mineral Resources (KIGAM), Daejeon 305-350, Korea

**Abstract:** It was preliminarily considered that Jangdo wetland was a concave landform formed by the weathering of granite intruding Precambrian silicified metasedimentary rocks. Various granite-weathered topography was observed. The formation scenario of Jangdo wetland is as follows. By flood or slope mass movement of regolith, rock fragments were moved to form a low-relief slope landform. As a result, wetland was formed. By analyzing the slope soil and wetland sediment, we conjectured that Jangdo wetland depended on the influence of peripheral slope soil. In these concave-landform environment, the supply of water and organic materials was sustained for a long time to form a organic-nondegradable wetland environment. In addition, the plants appropriate to this wetland environment were settled to thicken the wetland. This is how the present Jangdo wetland was thought to be formed.

**Keywords:** Jangdo wetland, geomorphology, geology, soil environment

**요약:** 전라남도 신안군 흑산면 대장도에 부존하는 장도습지는 전캄브리아기로 추정되는 매우 심하게 구획된 변성퇴적 암층을 관입한 화강암이 풍화되어 형성된 와지로 사료되며, 습지주변으로 비교적 다양한 화강암 풍화지형들이 관찰된다. 그리고, 장도습지의 형성은 화강암이 차별침식작용에 의하여 살개 무스러지고 암편들이 홍수시 강우나 혹은 조류의 사면 이동으로 낮은 경사지형이 되었고, 그 결과로 습지가 형성될 수 있는 지형특성을 가진 것으로 추정적으로 해석된다. 또한, 습지주변의 사면토양과 습지퇴적물을 분석해 본 결과, 장도습지는 주변 사면토양의 영향하에 있는 환경이라고 할 수 있다. 이러한 환경에서 습지로의 수분공급은 오랜 기간동안 지속되어 지형적으로 오목한 곳에 수분과 유기물을 끊임 없이 공급하여 유기물의 분해가 잘 이루어지지 않는 습지환경을 만들어 냈으며, 습지에 적합한 식생들이 정착하여 지속적으로 습지의 무게를 늘려 현재의 습지를 형성해 낸 것으로 사료된다.

**주요어:** 장도습지, 지형, 지질, 토양환경

## 서론

국내에는 여러지역에 소규모의 늪지들이 발달하여 있다. 이들의 대부분은 낙동강 하류지역에 분포하며 동해안을 따라 일부 해안지역에도 발달하여 있다. 또

한 현재의 하천이나 해수면과는 전혀 관련이 없는 고산지역에서 경사가 완만한 지역에 고층습원이 발달해 있는 경우도 있다(권혁재, 1996; 환경부, 1997; 김주용 외, 1998; 이동영 외, 1998; 국립공원관리공단, 1999; 손병원과 박경, 1999).

습지는 사면에 분포하는 물의 양에 따라 동식물의 생물적 요소들과 토양 파위의 무생물적 구성요소들이 발달 내지 진화해 간다. 습지에는 물이 있음으로 해서 독특한 식물종과 식생군락, 독특한 동물군 등이

\*Corresponding author: chho@onkr  
Tel: 82-2-3272-5591  
Fax: 82-2-3272-8972



Fig. 1. Location map including soil sampling site of Jangdo wetland.

하나의 생태계를 구성하게 된다. 특히 산지의 습지는 평탄하고 완만한 와지에 주변사면에서 물이 모여들어 형성된다. 우리나라에서 널리 알려진 산지습지는 강원도 양구의 대암산 용늪, 울산 정족산의 무제치늪, 지리산 왕동계 습지, 오대산 절피늪 정도이다.

금번 조사지역인 장도습지는 행정구역상으로 진라남도 신안군 흑산면에 속한 도서로서 대장도, 소상도, 내망덕도, 외망덕도, 쥐머리섬의 5개섬으로 구성되어 있다. 위치는 북포에서 73마일, 대흑산도에서 1마일 서쪽에 위치하고 있다(Fig. 1).

본 연구는 다도해해상 국립공원내에 부존되어 있는

장도습지 생태계의 보존대책 및 적절한 관리방안을 제시하고, 학술적 측면에서 생물조사와 비생물조사중 비생물분야에 해당하는 지질, 지형경관 및 토양환경을 규명하기 위해서 시도되었다.

## 조사 내용 및 방법

현지답사를 통해 지질 및 지형경관자원을 조사하여 해당 지도상에 정확한 위치정보를 기록함과 동시에 해당지형의 속성자료를 별도의 현지조사표에 기록하였다. 본 조사에서 사용한 지형경관자원 명칭은 편의상 환경부의 제2차 전국자연환경조사지침(환경부, 1999)에 따랐다.

조사연구를 위한 시료는 습지지형 가운데에서 이탄층이 발달한 지점에서 직선상으로 사면방향으로 채취하였다(Fig. 1). 선형코어기(Lincar corer)를 사용하여 각각 50 cm 깊이까지의 시료를 채취했다. 습지주변사면의 토양조사 및 시료채취지점은 주변사면과 연속되는 지점에서 등고선과 수직인 방향으로 25 m 간격을 두고 선정하였다. 산정상부에 인접한 지점(M1)에서 사면의 경사를 따라 토양조사를 실시하였고, 각각 M1~M4의 명칭을 부여하였다. 토양시료는 삼을 이용하여 수직으로 굴토후 토양층위를 따라 시료를 채취하였다. 채취된 총 13개의 토양시료를 대상으로 유기물함량, 토성, pH를 분석하였다(Table 1).

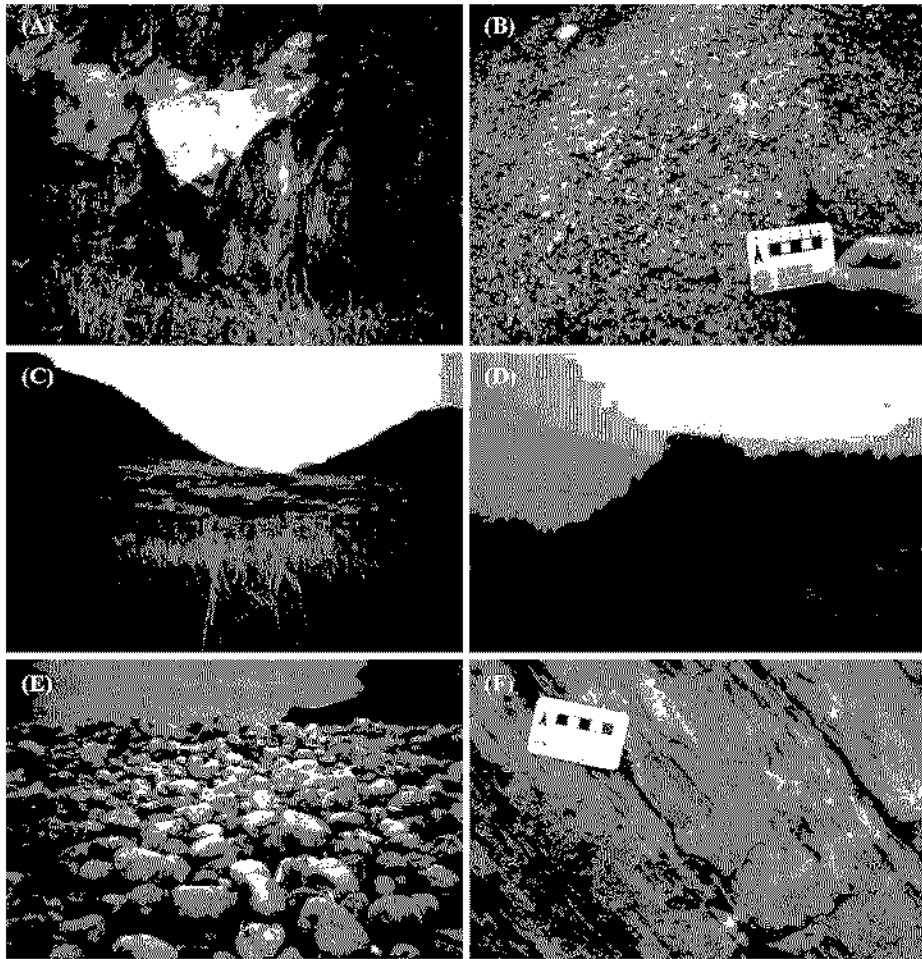
## 현장 조사 및 고찰

### 장도습지 일대의 지형 및 지질

서남해역의 흑산대지에 위치하는 장도를 포함하는

Table 1. Characteristic features of slope soil in Jangdo wetland

Division	Organic contents (%)	Soil quality(%)			classification	pH
		sand	silt	clay		
M1-Ah	17.19	45.00	26.25	28.75	sandy clay loam	4.58
M1-Bw	8.35	38.75	23.75	37.50	clay loam	4.95
M1-Bc	6.90	58.75	15.00	26.5	sandy clay loam	5.13
M2-Ah	17.15	53.13	16.88	30.00	sandy clay loam.	5.11
M2-Bw	8.77	40.00	22.50	37.50	clay loam	5.37
M2-Bc	7.05	55.00	17.50	27.50	sandy clay loam.	5.63
M3-Ah	16.76	61.25	20.00	18.75	sandy clay loam	5.05
M3-AB	9.37	42.50	17.50	40.00	clay	5.48
M3-Bw	8.11	46.25	16.25	37.50	sandy clay	5.56
M3-BC	6.07	70.00	7.50	22.50	sandy loam	6.16
M3-C	5.88	72.50	12.50	15.00	sandy loam.	6.16
M4-Ah	16.50	48.75	23.75	27.50	sandy clay loam	4.96
M4-Bw	6.70	53.33	17.50	29.17	sandy clay loam	5.61



**Fig. 2.** A. Silicified metasedimentary rock, B. Pink-feldspar granite, C. Panoramic view of wetland, D. Tor in the upper area of wetland, E. Pebbly seashore, F. Marine goanna.

다도해 지역은 약 8000만년전에 대규모적으로 발생한 지각운동과 신생대 제 4기 홍적세 때에 있었던 4회의 빙하기와 간빙기의 영향을 받았다. 제 4 빙하기 때의 해수면이 약 80~140 m 정도가 하강함으로써 빙하기 동안 도시들이 육지화하였다가 최후 간빙기인 7000년전에 현재의 다도해 모습을 형성하였다(환경부, 1997; 임순복 외, 2000). 정도습지일대의 지질은 신캠브리아기로 추정되는 매우 심하게 규회된 변성퇴적암층(Fig. 2A)과 이를 관입한 화강암으로 구성되어 있다. 특히, 본 조사지역의 화강암은 홍색장석화강암(Fig. 2B)이며, 이 화강암은 약 8000만년전에 발생했던 대규모의 지각운동으로서 한국 방향의 구조선을 형성시켰으며 화산 활동과 화강암의 관입을 광범위하

게 일으킨 불국사 변동에 의해서 생성된 산물로 사료된다(임순복 외, 2000). 본 홍색장석화강암은 중립질이며, 등립상이고 부분적으로 반암질이다. 주요 조암광물은 석영, 사장석, K-장석, 흑운모 등이며, K-장석의 영향으로 암석의 색깔이 붉게 보인다.

정도습지는 화강암이 풍화되어 형성된 외지로 사료되며, 습지주변으로 비교적 다양한 화강암 풍화지형들이 관찰된다. 정도습지 주변에서 관찰되는 풍화지형은 바리현상, 암괴류, 느어, 마린 니파, 전석 등으로 총 5개 유형이다(환경부, 1999).

정도습지의 전체적인 형상(Fig. 2C)은 신캠브리아기 변성퇴적암층이 주변부를 둘러싸고 있는 와지 모양이며, 습지내부와 주변부에는 풍화받은 화강암지형

이 비교적 다양하게 관찰되고 있다.

상도 선착장에서 상도의 동쪽 234 m 고지로 가는 길에는 선캄브리아기 강구화 변성퇴적암층의 암괴류가 소규모로 관찰되고, 거의 규암에 가까운 노두가 234 m 고지에 오를 때까지 계속해서 관찰된다. 234 m 고지에 오르면 화강암 전석과 소규모의 암괴류가 관찰되며, 주된 방향이 N52°E, 82°SE인 절리방향으로 급속한 풍화가 진행되어 암석노두의 모서리 부분을 중심으로 구상풍화 현상이 미약하게 관찰된다. 상도습지 상부의 북쪽 해안쪽에는 상기간에 걸쳐 지속된 지표화 풍화에 의해서 치밀한 절리를 가진 화강암이 붕괴되고 큰 암괴는 구상으로 풍화되며 이런 산물들의 후속된 탈거과정에 의해 지상으로 노출된 노두가 부분적으로 관찰된다(Fig. 2D). 노두와 노두 사이에는 소규모의 화강암 암괴류가 상기한 주된 절리방향에 따라서 배열되어 있으며, 판상절리 방향으로 풍화작용이 활발하게 진행되어 구성광물의 풍정이 용이하지 않을 정도이다.

상도 습지내부에서 발견되는 화강암 전석표면에는 양파껍질처럼 떨어져 나오는 바리현상을 관찰할 수 있으며, 상도 습지내부 동측사면에는 서측사면에 비해서 화강암 전석을 포함한 암석의 존재를 거의 확인할 수 없었다. 상도습지를 벗어나서 남쪽의 몽돌해안으로 가는 고지에 놓여있는 등산로면에는 상당히 풍화를 받은 강구화 변성퇴적암 노두가 관찰된다. 그러나, 저지에 놓여 있는 몽돌해안 직전의 강구화 변성퇴적암 노두는 고지에 놓여있는 상당히 풍화를 받은 노두에 비해서 거의 풍화를 받지 않았다. 이러한 풍화 정도의 차이는 이 지역이 대표적인 해무 나팔지역인 실을 고려해 볼때 기계적인 풍화작용의 고도차인 것으로 사료된다(황승언 외, 2002). 대상도의 남쪽 해안에는 해파에 의한 강구화 변성퇴적암의 침식작용으로 생성된 몽돌이 산출되고 있으며(Fig. 2E), 몽돌의 암석표면에는 파랑의 침식작용과 화학적 및 기계적 풍화작용이 견부되어 마린 나마(marine gnamma)가 형성되어 있다(Fig. 2F). 그리고, 몽돌해안에는 대상도를 구성하고 있는 제반 층서를 최후기로 염기성 암맥이 관입하고 있다.

습지에는 이탄층이 매우 넓은 면적으로 발달하여 있고, 이탄층의 깊이도 70-80 cm 정도로 우수하며, 이탄층의 하부에는 실토층이 집적된 B층이 발달하여 있어 불부수층을 형성하고 있다. 상도습지는 이러한 이탄층 및 불부수층의 발달로 판기암아 수자원 저장

기능이 매우 뛰어나 물이 부족하기로 유명한 다도해 지역임에도 불구하고, 육지와 같은 우수한 물자정을 나타내고 있으며, 이는 실제로 이 지역의 주민들의 생활의 원천이 되고 있다. 또한 배후산지에는 다양한 형태의 사면지형들이 나타나고, 하천이 바다로 유입하는 지역에는 기암괴석으로 대표되는 침식 및 풍화 지형이 잘 발달되어 있다.

### 장도습지의 성인

습원의 성인은 여러 가지로 분류할 수 있다. 우선 규모가 크고 오랜 시절시대에 걸쳐 계속적으로 퇴적이 일어난 습원은 지체구조적으로 약한 지역에서 지표가 침강하면서 형성되는 습원이다. 이러한 습원은 화산이나 지진활동이 빈번히 일어나는 지역에 주로 발달하여 있다. 그러나, 한반도는 지체구조적으로 대체로 안정시대에 해당하기 때문에 이와 같은 지표침강에 의한 습원은 발달하고 있지 않으며 그 대신에 차면침식에 의한 분지의 발달이 가능한 지역이다. 일반적으로 저지대에 발달한 분지는 중앙에 화강암류가 분포하며 주변에는 편마암과 같이 침식에 강한 암석으로 구성되어 있는 지역에서 주로 발달하고 있다(권혁재, 1996; 김주용 외, 1998; 이동영 외, 1998).

혹산도 주변해역은 기상에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있을 뿐 아니라 해양학적으로도 매우 중요한 해역으로 보고되어 있다. 기상에 있어 이 해역은 봄철 남서류가 유입되는 길목이며, 대기와 해양의 상호 flux교환에 의한 이류무가 발생한다. 또한, 해양학적으로 4-10월 사이에 표층 냉수괴의 분포, 여름철 황해저층냉수괴의 남하길목, 겨울철 황해난류수의 황해유입 등이 발생하는 지역이다. 이러한 기후적인 특성들중에서 특히 이 해역은 대표적인 해무나팔 지역으로 봄과 여름철에는 거의 해무가 발생한다고 보고되어 있다. 2001년 6월의 조사결과에 의하면, 해무발생 이전의 기온이 최고 24°C를 유지하였으나 해무가 나타나기 시작하면서부터 기온이 실실 하강하여 최저 14°C에 이르며 해무가 소멸되는 시기에는 다시 기온이 상승하는 패턴을 보이고 있다(상원정 외, 2001; 이원정 외, 2001; 황승언 외, 2002).

이와 같은 기후특성은 지표에 노출한 암편들 사이로 수분이 침투하여 결빙과 해빙을 반복하면서 잔게 무스러지는 기계적 풍화작용을 촉발 시킬수 있는 동인이 될 수 있다. 그리고, 구릉사면에서는 서릿발작용에 의하여 잔게 무스러진 암편들이 느슨하게 열기질기로 부

풀려져 있는 현상을 확인할 바 있다. 이와같이 시릿발에 의해 들출된 암설들은 소량의 강수에도 침식 받기가 쉬운 상태로 변하여 있다. 특히 약 15,000년전까지 계속되었던 마지막 빙하기 동안에는 지금보다도 기온이 더 낮은 기간이었기 때문에 이 기간에는 기계적 풍화작용이 더욱 심하였으리라 해석된다.

따라서 장도습지의 형성은 강구화된 변성퇴적암에 비해서 상대적으로 풍화에 약한 화강암이 기계적 풍화작용과 같은 차별침식작용에 의하여 잘게 부스러지고 암편들이 홍수성 강우나 혹은 표토의 사면이동작용에 의하여 하부로 이동하여 낮은 경사지형이 만들어졌으며, 그 결과로 습지가 형성될 수 있는 지형특성을 보인 것으로 잠정적으로 해석된다.

**토양 환경**

조사지역의 토양은 화강암의 풍화층을 모재로 잘 발달된 토양층위를 보이고 있다. 전체적으로는 사면에 따라 토양의 특성이 차이를 보이지만, 미국농무국(USDA)의 토양분류법에 의한 전제적인 토양은 인셉티졸(Inceptisol)의 토양목(soil order)에서 Humic Dystrudepis의 아군(sub-group)으로 분류될 수 있을 것으로 보인다. Figure 3은 습지인근의 노두에서 확인된 토양층위 특성을 보여주며, 습지주변 산지사면의 토양형성 작용을 반영하는 것으로 보인다. 전체적으로 Ah층이 30cm 이상으로 깊게 나타나고 있으며, 지표층의 유기물 함량도 약 20%로 높게 나타나고 있다. 농암회색의 토색을 보이며, 발달이 미약한 극미 입상의 토양구조를 가지고 있다. 그리고, 응집력이 없으며 식생의 뿌리가 많다. 조사지역 대부분이 활엽수 및 관목으로 피복되어 있어 유기물의 공급이 원활하지만 냉량습윤한 고산기후의 특성으로 인해 토양생물의 활동과 유기물의 분해가 활발하지 않은 결과 두꺼운 Ah층이 형성된 것으로 보인다.

B층은 A층과 비교적 뚜렷한 경계를 가지고 나타나고 있으며 약 75cm 깊이에서 화강암풍화물이 혼재되어 있는 BC층으로 전이가 시작된다. 혼재된 BC층을 전이층으로 하여 지표에서 약 1~1.5m 깊이에서 화강암풍화물의 C층이 나타나고 있다. B층의 토양층은 주로 갈색을 띠며 비교적 잘 발달한 세립내지 중립의 반각괴상(blocky)의 토양구조를 가진다. 부석부석하고 식생의 뿌리가 나타나며 간혹 약한 만몬(monle)이 나타나기도 하지만 발달상태는 불량하였다. 배수가 용이한 화강암의 섀프롤라이트가 모재를 이루고,

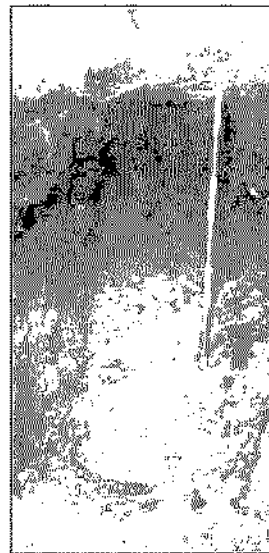


Fig. 3. Soil cross section of slope outcrop in Jangdo wetland.

사면의 경사가 높은 관계로 조사토양에서는 뚜렷한 환원작용의 증거를 찾지는 못했다.

B층의 토성은 식양토가 주종을 이루며, 점토의 함량이 대부분 35%를 넘었다. 이것은 상부의 A층과 하부의 BC층에 비해 상당히 높은 수치로 점토광물의 수직이동이 의심되지만 토양에트릭스와 토양페도에서 뚜렷한 점토광물의 이동증거를 찾아보기는 어려웠다. 따라서 대부분의 B층은 Bw층으로 분류되었다. A층의 점토광물함량이 B층보다 낮은 이유는 현 조사지역이 10° 이상의 가파른 산지사면이고, A층이 식물뿌리와 토양식물의 활동으로 인해 B층에 비해 토양매체가 느슨한 점을 고려해 보았을때, 우수에 의한 차별침식의 영향인 것으로 추정된다.

**토양의 공간적 분포특성**

사면에 따라 토양의 층위는 뚜렷한 공간적인 변화를 보인다. 사면상 한 지점에서의 토양특성은 매후사면에서 침식으로 유입되는 물질들과 하부사면으로 이동되는 물질간의 균형을 반영하고 있다고 볼 수 있다(Conacher and Dartymple, 1977; Park et al., 1996). 따라서 토양층의 변화는 조사지점의 상대적인 침식 및 퇴적환경을 반영하고 있다. 우선 각 조사지점의 토양층의 두께를 확인해보면 Ah층으로 조사된 A층의 경우 M1은 33cm, M2는 32cm, M3는 37cm, M4는 41cm로 상부 두께의 조사지점은 차이가 적었

으나 사면의 하단으로 가면 약 10 cm가 두꺼워진다. 조사지점 M3의 경우 A층과 B층의 전이대로서의 AB층이 25 cm 두께로 나타났다. 이것은 상대적으로 M1, M2에서 침식 및 사면운동에 의해 이동된 토양 물질들이 M3, M4 등의 하부사면에 집적되어 있는 것을 반증한다. 마찬가지로 Bw층의 깊이를 살펴보면 M1(33~75 cm)와 M2(32~76 cm)는 비슷한 두께를 보이나 M3의 경우 52~73 cm, M4의 경우는 41~136 cm 이상의 깊이까지 다양하게 나타났다. 전술하였듯이 M3층의 경우 AB층이 비교적 두껍게 존재하고 있어 Bw층이 상대적으로 얇게 나타났다. 조사지점 M4의 Bw층은 조사깊이(136 cm)에서 BC층을 확인할 수 없을 정도로 매우 두꺼웠다. 다른 토양 조사 지점과는 달리 Ah층과 Bw층내에 역들이 다수 나타나 사면운동에 의한 퇴적층임을 확인할 수 있었다. 이는 사면 상부로부터의 지속적인 퇴적물 공급이 있었다는 것을 의미한다(Table 1).

유기물의 함량을 각 사면에서 층위별로 살펴보면, 모든 조사지점의 Ah층은 16% 이상의 값으로 높게 나타났다. 상부에서 하부로 갈수록 Ah층의 유기물 함량은 줄어드는 경향이 있으며, 하단에 있는 M4에서는 가장 낮은 16.5%의 함량을 보였다. 그러나, 조사지점간의 편이가 매우 낮아 현재로서는 공간적인 변화양상을 파악하기 위해서는 보다 빈밀한 조사가 요구된다. Bw층에서는 6.7~8.8%의 변화를 보이는데 M4의 경우 가장 깊은 곳까지 포함되어 있어 비교적 낮은 수치를 보였다. 주변 사면 토양내에 높은 유기물의 함량은 토양의 함수능력을 증가시켜 강우시 아닌 경우에도 지표하수의 형태로 습지로의 원활한 수분공급이 이루어지게 하는 요인이 된다고 볼 수 있다(Table 1).

실토의 함량은 각 조사지점의 Bw층을 중심으로 높게 나타나는데 M3의 경우에는 AB층이 높게 나타나고 있다. 공간적으로는 Ah층의 실토함량을 보면 경사를 이루고 있는 조사지점 M3의 경우 가장 낮은 값을 가지고 있다. 또한 M3의 Ah층의 모래의 함량이 가장 높게 나타나고 있는데 이 또한 지형면의 기울기에서 기인한 것으로 사료된다(Table 1).

토양산도는 전체적으로 4.58~6.15로 아주 강한 산성에서 약한 산성의 범위를 나타내었다. M1의 Ah층이 가장 낮고 M3의 C층이 가장 높다. Ah층들을 비교해 보았을 때 M1의 값이 가장 낮으며 M2층에서 약간 높아졌다가 다시 경사를 따라 낮아지는 경향을

보였다. 또한 하부층으로 갈수록 값이 증가하는 경향을 보인다. M1토양의 경우 배후사면이 제한되어 있기 때문에 상대적으로 강한 용탈현상을 경험하는 것으로 판단된다. 반면 M4층의 경우 상대적으로 중화가 많이 진행된 퇴적물들의 집적으로 인해 양이온들의 집적이 낮아서 나타나는 결과로 보인다(Table 1).

## 결론 및 시사점

습지주변의 사면토양과 습지퇴적물을 분석해본 결과, 상토습지는 주변 사면토양의 영향에 의존하고 있는 환경이라고 할 수 있다. 습지주변의 사면토양은 유기물의 집적이 높고 실토의 함량이 높은 Bw층이 형성되어 있어 강우시에 공급된 수분을 장기적으로 함유해 둘 수 있는 환경을 이루고 있다. 또한 비교적 뚜렷한 Ah층과 Bw층의 발달은 Ah층을 따라 지표하수의 형성을 용이하게 할 것으로 판단된다. 이러한 환경에서 습지로의 수분공급은 오랜 기간동안 지속되어 지형적으로 오목한 곳에 수분과 유기물을 끊임없이 공급하여 유기물의 분해가 잘 이루어지지 않는 습지환경을 만들어 냈다. 또한, 이러한 습지환경에 적합한 식생들이 정착하여 지속적으로 습지의 두께를 높여 현재의 습지를 형성해 낸 것으로 사료된다. 현재의 습지환경은 습지내부의 식생이 이용가능한 치환성 양이온들을 주변 사면토양에서 공급받고 있다. 또한 습지 내부적으로 유기물의 집적은 일어나고 있으나 무기영양분은 외부로 유출되는 유수와 함께 상당량이 유출되어 집적이 일어나고 있지는 못하는 상황으로 사료된다.

상토습지는 우리나라 내륙습지, 그중에서 도서지역에서 발달한 산지습지 지형이다. 조사지역은 습지지형, 습지의 배후산지, 산간계류 형태의 소규모 하천, 바다와 인접한 생태적 심이시대로 구분되며, 주변지역은 대부분 반자연경관인 어촌경관으로 이루어져 있어 외부로부터의 오염 및 훼손가능성이 낮다는 긍정적인 조건을 가지고 있다.

습지 생태계는 지역의 자연환경과 조화를 이루어 동적평형을 유지하는 열린 공간이며 대부분의 생태계와 달리 원시상태를 유지하는 경우가 많기 때문에 환경의 변화에 매우 취약하다. 따라서 습지생태계의 구성요소들간의 메카니즘 및 생태계의 동적 평형에 영향을 미치는 환경변화들 분석하여 습지의 보전과 관리대책을 수립하여야 한다.

## 사 사

이 연구에 조사연구비를 지원해주신 국립공원관리공단에 감사의 말씀을 드린다. 그리고, 본 논문은 한국과학재단 특정기초연구사업(KOSEF R01-2005-000-10894-0)에 의해 부분 지원되었다.

## 참고문헌

강운정, 황승연, 김태희, 남재철, 2001, 부이 권추자료를 이용한 서해 해역의 해양대기 열교환량 산출, 한국지구과학회지, 22(1), 40-46.  
 권혁재, 1996, 지형학(제 3판), 법문사, 서울, 502 p.  
 국립공원관리공단, 1999, 오대산 습지 생태계 정밀조사, 176 p.  
 김주홍, 양동윤, 이동영, 1998, 대암산 고층습원의 자연환경, 제 4기 학회지, 12(1), 55-62.  
 손병원, 박경, 1999, 오대산국립공원내 질피늪의 생성과정, 1999년 한국지리학회지 발표지일 및 학술발표회 논문집, 238-240.  
 이동영, 최기룡, 김주홍, 양동윤, 1998, 정족산 무제치늪의

성인과 자연환경, 제 4기 학회지, 12(1), 63-75.  
 이현정, 김태희, 황승연, 남재철, 김희종, 김형곤, 2001, 한반도 남서해역에서 해무 발생시 대기 및 해양환경 특성 분석, 한국지구과학회 2001년도 추계 학술발표회 논문집, 52.  
 임준복, 최현일, 김정환, 2000, 홍도의 지질: 서남해역에서의 자원탐사, 한국자원공학회,대한자원환경지질학회,한국지구물리탐사학회 2000년 춘계 공동 학술발표회 논문집, 255-256.  
 환경부, 1997, 흑산도·홍도(8-34)의 자연환경, 제 2차 전국 자연환경조사, 116 p.  
 환경부, 1999, 제 2차 전국자연환경조사지질: 지형경관, 식생, 조류, 30 p.  
 황승연, 김태희, 남재철, 2002, 흑산도 주변해역 수괴의 계절적 특성 비교, 한국지구과학회 2002년도 춘계학술발표회 논문요약집, p. 42  
 Conacher, A.J., Darlymple, J.B., 1977, The nine unit land-surface model: An approach to pedogeomorphic research, *Geoderma*, 18, 1-14.  
 Park, S.J., Burt, T.P., Bull, P.A., 1996, A soil-landscape continuum on a three-dimensional hillslope, Quantock Hills, Somerset, In: M.G. Anderson and S. M. Brooks (eds.), *Advances in Hillslope Processes*, 1, 367-396.

2005년 6월 3일 원고 접수  
 2005년 8월 2일 수정원고 접수  
 2005년 8월 17일 원고 채택