

제주 오름 습지의 분포범위 및 심도파악을 위한 전기비저항탐사

이병욱^{1)*} · 이창섭¹⁾ · 윤성호²⁾

1. 서 론

최근 터널 및 도로공사를 비롯하여 골프장, 스키장과 같은 레저시설들의 개발이 고산지대를 이용하는 경우가 늘어나고 있는 추세이다. 그러나 이러한 고산지대에는 내륙습지(Inland wetland)중 소택(Palustrine)으로 분류되는 고산습지가 분포하는 경우가 있으며, 특히 제주도의 경우 오름으로 불리우는 고산습지가 분포하여 습지의 분포범위 및 심도 등에 관한 관심이 증대되고 있다.

그러나 고산습지의 경우 시추 등과 같은 직접적인 조사방법에 의해 습지의 범위와 심도를 조사하기가 어렵기 때문에 지구물리탐사와 같은 간접적인 조사방법에 의하여 조사가 이루어질 수 밖에 없는 제약성을 가진다.

이번 연구는 제주도의 오름 습지의 분포범위 및 심도를 파악하기 위하여 쌍극자배열법을 이용한 전기비저항 탐사(4측선)를 실시하고 조사결과 얻어진 전기비저항 분포 패턴으로 부터 습지의 범위 및 심도를 추정하였다.

2. 본 론

2.1 습지의 정의 및 분류

습지보전법 제2조에서는 “담수, 기수 또는 염수가 영구적 또는 일시적으로 그 표면을 덮고 있는 지역으로 내륙습지와 연안습지를 말한다.”라고 정의 하였으며, 세계적으로 널리 통용되는 라사협약 제1조에서는 “자연 또는 인공이든, 영구적 또는 일시적이든, 정수 또는 유수이든, 간조시 수심 6m를 넘지 않는 곳을 포함하는 늪, 습원, 이탄지”로 규정하고 있다.

내륙습지에는 하천(Riverine), 호소(Lacustrine), 소택(Palustrine)으로 구분되며 본 연구의 조사지역인 물영아리 오름은 소택에 해당된다. 물영아리 오름은 해발 508m의 산정화구호로서(둘레 300m, 깊이 40m) 화산기생화구의 원형과 전형적인 온대산지 습지의 특징을 갖고 있다.(환경부, 2000)

2.2 조사지역의 지질

물영아리오름 일대 지질분포는 제주도 화산활동을 4단계로 구분했을 때, 한라산을 중심으로 구릉성 순상화산체를 형성한 후기의 3~4단계에 해당되는 용암류들에 의해 주로 분포되고 있다. 시험시추에 의한 지층분포는 상단부에 표토층이 얇게 분포되고 화산회토 퇴적층이 점토층 형태로 나타나며, 이 하부는 암층과 클링커가 교호하는 형태를 보이고 있으며, 암층의 두께가 각각 1m 내외로 얇게 형성되고 경계부에는 클링커가 발달되는 특징을 보이고 있다. (원종관 외, 1995)

주요어 : 전기비저항, 오름, 내륙습지

1) (주)동해이엔지 (donglcs@chollian.net)

2) 부산대학교 지구과학교육과 (yunsh@pusan.ac.kr)

2.3 현장자료 취득

물영아리오름 습지의 가장자리를 통과하도록 4개의 탐사측선을 격자형태로 설정하여 탐사자료를 획득하였다. RE-01 측선과 RE-03 측선의 경우 서쪽에서 동쪽 방향으로 전개한 측선으로 전극간격 5.0m, 전극갯수 39~40개, 측선길이 190~195m, 전개개수 $n=9$ 로 탐사야외상수를 설정하여 쌍극자배열법으로 탐사를 실시하였다. 습지의 남쪽에서 북쪽 방향으로 전개한 RE-2측선은 전극간격 2.0m, 전극갯수 98개, 측선길이 194m, 전개개수 $n=9$ 으로, RE-04측선은 전극간격 5.0m, 전극갯수 40개, 측선길이 195m, 전개개수 $n=9$ 로 탐사야외상수를 설정하여 마찬가지로 쌍극자배열법으로 탐사를 실시하였다.

각 탐사측선에서 취득된 현장자료 중 이상자료의 검출을 목적으로 전위감쇠곡선을 작성하였다. 측정 전위는 전극 간격이 클수록 작아지는 특징과 각각의 전위감쇠곡선은 서로 교차하지 않는 특징을 이용하여 각 탐사측선 자료의 전위감쇠곡선상에서 이상 자료를 보정한 후 역산 해석을 실시하였다.

전위감쇠곡선을 분석한 결과 4개의 탐사측선 모두 중앙부에서 측정값이 급격하게 낮아지는 현상이 인지되었다. 이는 건조한 토양 및 기반암으로 구성되는 비탈면 구간과 점토질토사, 담수 및 수생식물로 구성되는 평지구간의 경계면과 일치하였다. 이는 우기시(하절기)에 습지의 범위가 최대로 확장되었을 때와 유사한 범위를 보이는 것으로 판단되며, 건조기(동절기)인 조사당시에는 담수능력의 저하 또는 우수의 공급 부족 등으로 습지의 영향범위가 상당히 축소되어 있는 것으로 판단된다.

2.4 탐사결과 분석

-RE-01 측선

전기비저항 탐사해석 결과 화구로 추정되는 평지에 형성된 습지는 $200\Omega\text{-m}$ 이하의 비저항범위로 측선거리 60~120m 구간에 걸쳐 분포하는 것으로 판단되며, 최대 영향심도는 지표하 5m로 측선거리 90m 지점에서 나타난다. 해석단면상에 나타나는 습지의 형태는 중앙부가 깊고 측면부로 갈수록 얕아지는 경향을 보인다.

-RE-02 측선

전기비저항 탐사해석 결과 습지는 $200\Omega\text{-m}$ 이하의 비저항 범위로 측선거리 64~122m 구간에 걸쳐 분포하는 것으로 판단되며, 최대 영향심도는 7m로 측선거리 106m 지점에서 나타난다. 해석단면상에 나타나는 습지의 형태는 중앙의 우측부에서 가장 깊고 측면부로 갈수록 얕아지는 경향을 보인다.

-RE-03 측선

전기비저항 탐사해석 결과 습지는 $200\Omega\text{-m}$ 이하의 비저항 범위로 측선거리 44~120m 구간에 걸쳐 분포하는 것으로 판단되며, 최대영향심도는 8m로 측선거리 70~100m 지점에 넓은 범위로 나타난다. 해석단면상에 나타나는 습지의 형태는 중앙부가 평탄하고 측면부로 갈수록 얕아지는 경향을 보인다.

-RE-04 측선

전기비저항 탐사해석 결과 습지는 $200\Omega\text{-m}$ 이하의 비저항 범위로 측선거리 69~128m 구간에 걸쳐 분포하는 것으로 판단되며, 최대영향심도는 10m로 측선거리 100m 내외에서 나타난다. 해석단면상에 나타나는 습지의 형태는 중앙 우측부가 가장 깊고 측면부로 갈수록 얕아지는 경향을 보인다.

한편 4개측선 모두 비탈면으로 형성되어 있는 분석구 구간은 지표하 3~5m 내외(비저항 $1,000\Omega\text{-m}$ 이하)를 제외하고 $2,000\sim 20,000\Omega\text{-m}$ 내외의 상대적으로 높은 비저항분포를 보인다. 이는 표토 하부에 분포하는 기반암의 영향인 것으로 판단된다.

3. 결 론

물영아리오름 습지의 분포범위 및 심도를 검토하기 위하여 총 4개의 전기비저항 탐사측선을 설정하여 쌍극자배열법으로 탐사를 실시하였으며 각각의 해석단면을 이용하여 Fence Diagram 을 작성하여 습지의 영향구역을 검토하였다. 습지의 영향구역은 N60W 방향으로 80 × 60m 규모의 장방형인 형태로 분포하며, 전기비저항 탐사 해석단면상에서 확인되는 최대깊이는 10m 내외인 것으로 분석되었다.

중형 조사장비의 사용이 극히 제한적이거나 불가능한 지역인 고산습지의 분포범위 판단에 있어서 지구물리탐사 방법중 전기비저항 탐사법이 현장의 적용성과 결과의 신뢰도에 있어서 매우 적합한 탐사방법인 것으로 생각된다.