

# 韓國의 土炭地 研究

曹 華 龍\*

(目 次)

1. 序 論	3) 山地 土炭地
1) 土炭 및 土炭地의 定義	3. 韓國에 있어서 土炭地 形成
2) 土炭地의 形成	1) 一般의 條件
3) 土炭地의 四紀學的 研究의 意義	2) 土炭地의 地形의 特性과 形成 過程
4) 研究 目的 및 方法	3) 韓國 土炭地의 形成 時期
2. 韓國의 土炭地 分布	4) 土炭地 形成 植生
1) 沖積平野 상의 土炭地	4. 結 論
2) 段丘面 상의 土炭地	

## 1. 序 論

### 1) 土炭 및 土炭地의 定義

土炭(peat)은 分解가 不완전한 植物 遺體가 堆積해 있는 것을 말하고, 土炭地(peatland)란 土炭이 堆積해 있는 場所를 말한다. 형성 시기적으로 第四紀에 形成되어 아직 未固結된 것을 말하고 第三紀 이전에 形成된 固結된 石炭(褐炭, 瀝靑炭, 無煙炭)과는 구분된다.

土炭은 순수하게 植物遺體로만 된 것도 있지만 일반적으로 形成 과정상에 無機質의 퇴적물이 다소 혼합되어 있는 것이 대부분이다. 植物遺體가

50% 이상을 점하고 있는 것을 土炭이라 하고, 그 혼합된 물질의 종류에 따라 粘土質 土炭, 砂質 土炭, 火山灰質 土炭이라 부르고, 만일 植物 遺體가 50% 이하일 때는 有機質 粘土, 土炭質 砂土 등으로 명명되어진다.<sup>1)</sup>

土炭地는 그 형태 및 地下水位와 관련하여 高位 土炭地(Hochmoor), 低位土炭地(Niedermoor)로 나누어진다.<sup>2)</sup> 高位土炭地는 중앙부가 주변부보다 높게 부풀어 오른 형태의 토탄지를 말하며, 이 토탄지의 표면은 地下水面 보다 더 높게 형성되어 있다. 따라서 高位土炭地는 年中 降水가 高루 분포하고, 안개가 많으며 공기가 항상 습윤한 지역에서 발달한다. 低位土炭地는 그 표면이 평탄하거나 中央부가 다소 낮은 토탄지이며, 그 표면은 地下水面과 거의 일치한다.

土炭地는 形成되어 있는 장소의 地形的 특징에

\*慶北大學校 副教授

이 논문은 1989년도 문교부 자유공모과제 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

1) 阪口豊, 1974, 泥炭地の地學, 東京大學出版會, pp.1~3.

2) T.Aartolahti, 1965, Oberflächenformen Von Hochmooren und-ihre Entwicklung in südwest-Häme und Nord-Satakunta, Fennia, 93, pp.1~263.

의하여 平地土炭地, 高地土炭地로 구분된다. 平地土炭地는 海岸土炭地, 汎濫原의 背後濕地 土炭地, 窪地土炭地, 崖下土炭地 등이 있고, 高地土炭地는 山地土炭地, 段丘面상 土炭地 등이 있다.

## 2) 土炭地の 形成

土炭은 植物 遺體의 生産量이 分解量을 앞지를 때에 형성된다. 그러나 여기에서 生産量의 多寡보다 分解의 억제작용이 더욱 중요하다. 植物 遺體의 分解는 박테리아 활동에 의하여 이루어지며, 이들 박테리아 활동은 충분한 산소의 공급과 높은 溫度에 의하여 촉진된다. 따라서 土炭이 형성되기 위해서는 박테리아 활동이 억제되어야 한다. 그러기 위해서는 植物 遺體가 항상 물에 잠겨 있어서 산소의 공급이 억제되고 冷涼한 기후 조건이 요구된다. 얇은 水深의 沼澤地 혹은 地下水面이 항상 地表面 부근에 있는 濕地에서 草木植物의 계속적인 성장을 통하여 植物 遺體의 공급은 계속적으로 이루어지지만 이들이 항상 물에 포화되어 있어서 산소의 유통이 효과적으로 이루어지지 않고 分解가 억제되어 토탄이 형성된다. 이와 같은 상태가 오래 계속되면 두꺼운 土炭層을 형성하고, 건조해지거나 깊은 水深으로 바뀌는 등 조건이 바뀌어지면 토탄의 형성은 곧 중지된다. 계속적으로 토탄층이 형성될 때 평균하여 연간 1 mm 정도의 속도로 토탄층이 형성된다.

세계에서 土炭地가 국토 면적에 차지하는 비율이 높은 국가를 열거하면 핀란드는 국토의 29.4%, 아일랜드와 스코틀랜드는 16.7%, 동·서독일 14.9%, 스웨덴 11.1%가 土炭地이다.<sup>3)</sup> 이들 지역들이 土炭地가 넓게 형성되어 있는 것은 과거 氷河期에 大陸氷床이 덮였던 지역으로 氷河가 만든 窪地에 물이 고여 好水性 植物이 遷移를 반복하면서 많은 植物 遺體를 생산하는 반면 西岸海洋性 기후지역으로서 冷涼·濕潤하여 植物 遺體의 分解가 억제되었기 때문이다. 이들 지역에는 또

한 高位土炭地도 형성되어 있는 것이 특색이다.

## 3) 土炭地の 四紀學的 研究의 意義

土炭地는 주로 植物學者들에 의하여 연구되어 왔으나 최근에 이르러 土炭地의 여러가지 특성이 밝혀짐에 따라서 生物學에서 뿐만 아니라 地理學, 地質學, 考古學的 觀點의 연구가 요구되었다.

土炭地의 형성은 水收支와 밀접히 관련되어 있으므로 주변의 지형 및 기후환경이 바뀔, 어지면 土炭地는 민감히 반응한다. 이때문에 土炭層을 아랫층에서 부터 윗층까지 분석함으로써 과거의 지형 및 기후 환경이 어떻게 변해왔는가를 復元할 수 있다. 또한 土炭地는 산소의 소통을 막기 때문에 土炭層 속에 묻혀 있는 물질을 잘 보존하는 특성을 가지고 있다.

前者の 경우는 土炭地가 형성되고 또 형성이 중지되는 것 만으로도 環境變化를 설명할 중요한 자료가 되지만, 土炭의 柱狀 sample 을 더욱 세밀히 분석하여 土炭地를 형성하고 있는 식물의 종류, 유기질의 포함 상태(Ignition loss 분석)<sup>4)</sup>, 分解정도, 化學的 性分 등을 분석함으로써 이 土炭이 형성된 기간 동안의 環境變化를 유추할 수 있다. Blytt 와 Sernander 의 晩氷期 및 後氷期の 氣候環境 변화의 연구<sup>5)</sup>는 이와같은 土炭層의 分解 정도를 분석하여 얻어진 연구의 예이다.

後者の 경우는 土炭이 化石을 잘 보존하는 특성으로 micro 한 化石의 경우는 花粉, 珪藻 등이 있고, macro 化石으로는 樹木, 動物 그리고 기타 考古學的 遺적의 化石이 있다. 이 중에서도 특히 花粉은 적은량의 土炭 sample 로도 많은 花粉을 추출할 수 있고 또한 花粉의 보존 상태가 매우 좋기 때문에 대부분의 花粉分析은 이와 같은 土炭層을 sample로 해서 이루어 졌다. 有機體 뿐만 아니라 火山灰層과 같은 것도 보통의 土壤이나 堆積層에서는 도저히 식별될 수 없을 정도의 얇은 火山灰層도 土炭層내에서는 잘 보존되어 있고 식별된다.

3) 阪口豊, 前掲書, pp.13~17.

4) 건조시킨 토탄을 연소시킨후 그 重量減少의 비율을 분석하는 것으로 유기질이 많고 무기질의 포함정도가 적을수록 Ignition loss 는 크다.

5) A.Goudie, 1979, Environmental change, Clarendon press, oxford, pp.95~99.

또한 土炭은 有機質이므로 放射性 炭素同位元素( $^{14}\text{C}$ )에 의한 絕對年代를 측정할 수 있어서 그 土炭의 堆積 당시의 年代를 알아낼 수 있다. 이와 같은 年代測定의 가능성은 花粉 diagram의 編年, 土炭地에 포함되어 있는 考古學的 유적의 編年, 土炭地에 狹在되어 있는 火山灰層의 編年, 그밖의 土炭地와 관련된 地形面이나 地層의 編年이 가능하게 된다. 蔚陵島의 大火山暴發이 9,300年 B.P 경에 이루어졌다는 것도 日本 隱岐島의 土炭層에 狹在되어 있는 火山灰層의 위와 아래의 土炭을  $^{14}\text{C}$  年代測定함으로써 밝혀졌다.<sup>6)</sup>

이상에서 본 바와 같이 土炭은 그 형성 당시의 각종 環境의 상태를 잘 반영하고 있으며, 많은 化石을 보존하고 있고 또한 많은 編年資料를 제공하고 있어 四紀學 研究에 주요한 對象物이 된다.

#### 4) 研究目的 및 方法

앞에서 보아온 바와 같이 土炭地는 第四紀學 研究에 있어서 많은 각종 단서를 제공해주고 있기 때문에 북부유럽, 캐나다, 일본 등 각 지역에서는 土炭地 分析을 통한 四紀學的 研究가 활발히 이루어지고 있다. 그러나 우리 나라 土炭地는 이들 지역들 만큼 土炭地가 풍부하게 발달해 있지 못하고, 또한 대부분의 土炭이 堆積層 혹은 表土 아래 묻혀 있어서 쉽게 발견되지 않기 때문에 아직까지 연구에 많이 활용되지 못하고 있는 실정이다.

본 연구는 이와 같은 우리나라 실정을 감안하여 먼저 우리나라 土炭地의 分布를 밝히는데 주안점을 두었으며 부차적으로 土炭形成의 適地, 形成過程, 形成時期, 土炭을 形成하는데 주로 기여한 植生을 밝히는데 目的을 두었다.

본 연구를 수행하기 위하여 다음과 같은 방법을 적용하였다.

① 地形圖 분석을 통하여 土炭 분포의 可能地를 선정하고, 현지조사에서 boring stick (2 m) 과 hand auger (5 m)를 이용하여 분포지를 확인하고 地圖化 하였으며, 주요 지점의 堆積 柱狀圖

를 제시하여 土炭層의 層相構造를 밝혔다.

② Carborn dating 자료를 이용하여 土炭의 형성 시기를 검토했다.

③ 주요 斷面의 花粉分析 자료를 이용하여 그 土炭을 형성하는데 기여한 植生을 분석하였다.

## 2. 韓國의 土炭地 分布

우리 나라의 土炭地를 沖積平野, 段丘, 山地의 地形單位별로 그 분포를 조사하고 層相構造를 밝히기로 한다. 우리 나라의 대부분의 土炭地는 沖積平野 그것도 海岸沖積平野에 분포하며, 段丘面과 山地에 분포하는 土炭地는 아직까지 밝혀진 地點 수가 적다.

### 1) 沖積平野의 土炭地

#### (1) 平澤 地域

平澤 주변은 우리 나라 西海岸에서 土炭地가 가장 넓게 형성되어 있는 곳이다. 주요 土炭 분포지는

① 平澤郡 玄德面, 梧城面에 걸친 소위 安仲 주변지역

② 平澤郡 彭城邑의 院井里-秋入里-臥龍里에 이르는 安城川 下流의 沖積平野地域

③ 彭城邑 남쪽 「중심리들」 지역이다.

安仲 주변 지역의 土炭地 分布를 地圖化한 것이 그림 1이다. 安仲 주변은 標高 50 m 이하의 낮은 丘陵地가 넓게 형성되어 있고 이 丘陵地는 道垈川과 같은 小河川의 本流와 支流에 의하여 開析되어 있으며, 開析 谷間에는 좁은 沖積平野가 형성되어 있다. 이 좁은 谷底 沖積平野에서 0.4~0.5 m 層厚의 表土 밑에 土炭이 묻혀 있어서 두꺼운 곳은 1.5 m에 달한다. 그러나 道垈川 本流의 下流 區間 즉 沖積平野의 폭이 넓은 곳에서는 0.3 m 이하의 얇은 土炭層이 형성되어 있거나 그것마저도 나타나지 않는 경우가 많다. 두꺼운 土炭層이 형

6) H.Machida and F.Arai, 1983. Extensive ash falls in and around The Sea of Japan from large late Quaternary eruptions. *Jour. of Volcanology and Geothermal Research*, 18, pp. 151~164.

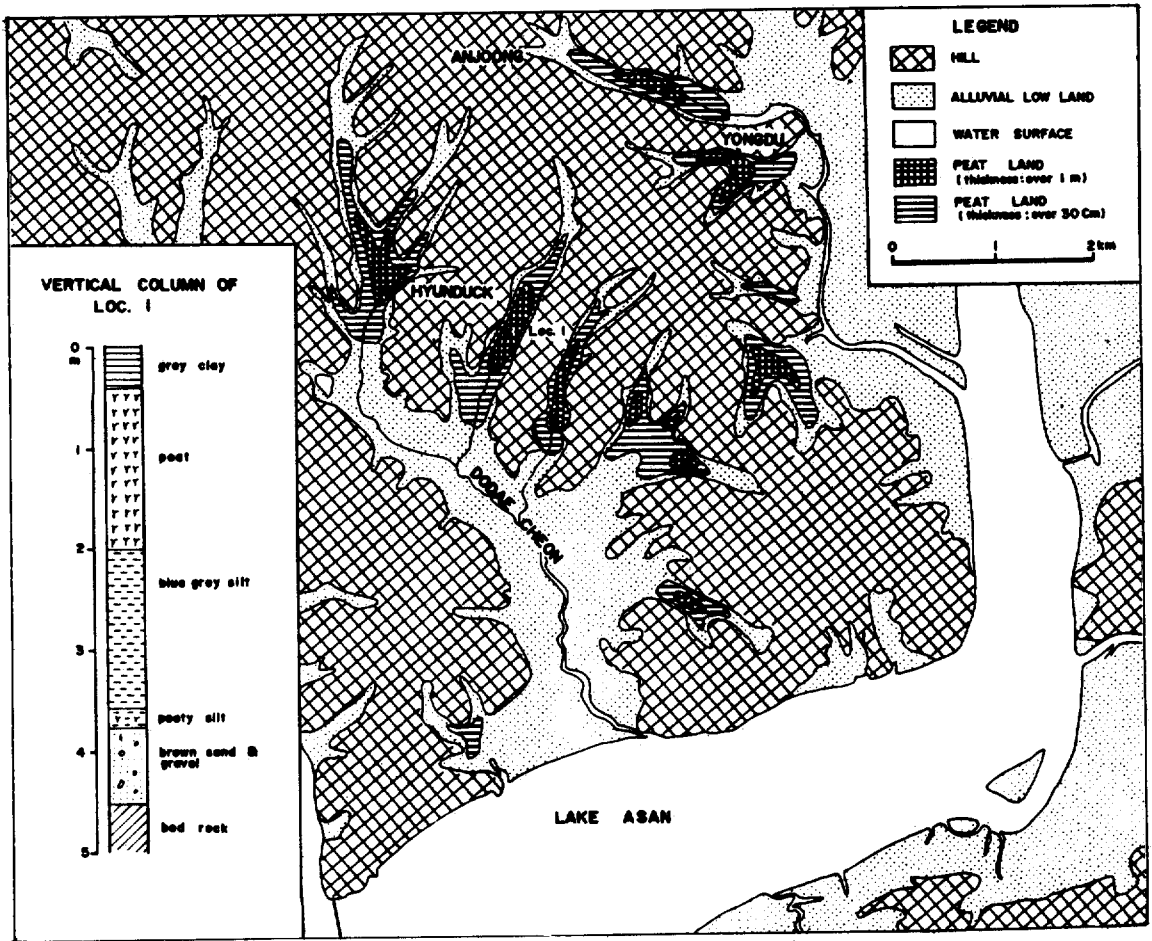


그림 1. 平澤郡 安仲 주변의 土炭地 分布圖

성되어 있는 곳은 玄德, 점촌, 상안중, 용두, 창동리 지역이다. 용두리 土炭斷面에 대해서는 吳智泳(1971)의 花粉分析 보고가 있다.<sup>7)</sup> 그러나 여기에서 한가지 주의해야 할 것은 이들 土炭地의 土炭은 골프장의 비료로 사용하기 위하여 대부분이 人工的으로 채취되었고, 그 뒷자리는 客土로 메워져서 논농사를 하고 있기 때문에 교란된 자리를 잘못 조사할 가능성이 있다는 것이다. 따라서 교란되지 않은 지층을 찾기 위해서는 마을 주민의 협력을 받아야만 가능하다.

玄德里 앞 谷底 沖積平野(그림 1의 Loc. 1 지점)를 5m hand auger 로 boring 해본 결과 표면

에서 0.4 m 까지는 논농사에 의하여 교란된 灰色 粘土이고, 그 아래쪽 -0.4~-2.0 m 의 약 1.6 m 層厚는 섬유질이 많은 土炭層이 형성되어 있었다. 土炭層 아래쪽 -2.0~-3.5 m 는 靑灰色의 끈적끈적한 粘土層으로 소위 glei horizon 이 형성되어 있었다. 靑灰色層 바로 아래쪽 0.3 m 는 토탄성 실트이고 다시 그아래 0.7 m 두께의 層은 褐色의 砂礫土이며, -4.5 m 에서 부터 基盤岩이 나타났다.

이와 같은 堆積層相 變化는 後氷期 海進에 의한 溺谷과 그후의 埋積과정에서 나타나는 결과로 추정된다. 즉 最下部 砂礫層은 陸上 風化土 및 堆積

7) 吳智泳, 1971, 平澤地區 土炭의 花粉 分析, 生物學會誌 14號, pp.66~73.

層이며, 下部 土炭性 실트層은 海進 초기에 濕地 環境에서, 그위의 靑灰色 실트層은 海進의 極相 期에 水深이 깊은 水域을 형성하여 아직 植物이 들어서지 못한 環境에서, 또 그위의 土炭層은 埋積에 의하여 점차로 水深이 알아지고 好水性 草本 植物이 무성하게 자라는 濕地環境에서 形成되었으며, 表土인 灰色粘土는 乾陸化된 조건하에서 퇴적된 것으로 해석된다. 주변이 낮은 丘陵地로 되어 있고 상류 流域이 짧기 때문에 堆積物의 公 급이 아주 적어서 溺谷이 빨리 埋積되어 버리지 못하고 오랫동안 濕地環境을 유지한 것도 土炭地 形成의 好條件으로 작용한 것으로 고려되어진다.

安城川 하류 沖積平野 즉 平澤平野에서는 현재 安城川이 흐르는 平野 중앙부에는 土炭地가 形成 되어 있지 않고, 沖積平野가 丘陵地와 접하는 부근의 平野部에 土炭地가 形成되어 있다. 院井里 부근에서 0.3~0.5 m, 秋八里 부근에서 1.0 m 전후, 臥龍里 부근에서 0.3~0.5 m의 層厚를 보인다. 강 북쪽의 平澤市 부근에도 0.2~0.4 m 두께의 土炭層이 形成되어 있으나 남쪽보다 분포면 적도 좁고 層厚도 얇다. 秋八里 일대의 土炭도 많이 채취되고 교란되었다.

彭城邑 남쪽 「중심리들」에도 얇은 土炭層이 形成되어 있으며 특히 安享里와 松花里 사이의 좁은 谷底 沖積平野에는 1 m 이상이 土炭層이 形成되어 있는 것이 확인되었다.

## (2) 萬里浦

이 土炭地는 行政區域 상으로 忠南 瑞山郡 所遠 面 막동(36°48'N/126°09'E) 지역으로서 萬里 浦 海水浴場과 千里浦 海水浴場의 境界 지점 해안에 위치한다. 基盤岩으로 된 낮은 丘陵地가 남서 쪽 일부를 제외하고 마치 항아리 처럼 둘러 쌓여 있고, 열려있는 남서쪽도 標高 5 m 전후의 砂丘에 의해 막혀 있다. 土炭이 묻혀있는 곳은 標高 1 m 전후의 沖積低地이다.

해안쪽 丘陵地와 砂丘의 일부 지역에 「樹木園」이라 이름하는 植物園을 歸化한 美國人이 경영하고 있는데, 이 식물원의 비료로 사용하기 위하여 土炭의 일부가 채취되었고 채취된 뒷자리에는 연못이 되어 있다. 연못의 남쪽 가장자리에 hand

auger로 boring 조사해본 斷面은 다음과 같다.

表面에서 -0.8 m까지는 有機質 실트층이고 그 아래 -0.8~-4.2 m까지 土炭層이 形成되어 있었으며 그 아래 다시 0.2 m 층의 有機質 실트층을 지나서 밝은색의 粗粒質 모래가 계속된다.

주변의 地形과 堆積斷面의 構造로 미루어보아 이 土炭地는 砂丘에 의하여 전면이 막혀진 窪地에 물이 고여 濕地가 形成되고 이 濕地에 好水性 草本 植物이 무성히 자라면서 土炭이 形成되기 시작하였고, 또 砂丘의 성장과 더불어 濕地環境이 오랫동안 계속되어 두꺼운 土炭層을 形成한 것으로 해석된다. 土炭地의 면적은 100×200 m 정도의 좁은 지역이지만 土炭의 層厚가 두껍다는 점에서 중요하다.

이 土炭을 形成한 주된 草本 植物은 쑥屬 (Artemisia), 禾本料(Gramineae)가 중심이라는 것이 花粉分析으로 밝혀졌다.

## (3) 益山(黃登)

全北 益山郡 三箕面, 黃登面에 걸쳐 있는 소위 「수리조합들」이란 沖積平野에 土炭地가 形成되어 있다. 이 沖積平野는 萬頃江의 支流 塔川의 상류 부에 해당하는 지역으로, 주변에 標高 50 m 미만의 花崗岩으로 된 丘陵地가 形成되어 있고, 平野部의 標高는 5~6 m이다.

土炭은 栗村里 앞 평야부에서 최대의 두께로 약 2.0 m 層厚의 土炭이 形成되어 있고 이보다 상류 쪽으로 가거나 하류쪽으로 갈수록 점차로 層厚가 얇아지며 湖南線 鐵路보다 하류쪽에서는 거의 土炭地를 인정할 수 없다.

栗村里 앞 平野部(그림 2의 Loc. 2지점)에 boring 조사 결과를 살펴보면 다음과 같다. 表面 약 0.2 m는 砂質 실트로 된 논흙이었고 그 아래쪽 약 0.2 m가 유기질 실트이고, 그 아래쪽 약 2.0 m가 섬유질이 풍부한 土炭層이었다. 土炭層의 아래쪽에 다시 0.2 m 유기질 실트, 0.5 m의 靑灰色 실트층, 0.2 m의 유기질 실트층이 차례로 나타나고 그 아래쪽은 전연 유기질을 포함하지 않은 白色의 粗粒質 모래가 계속되었다. 土炭層에는 오리나무屬(Alnus)의 木本花粉과 갈대(Phragmites)가 대부분을 차지하는 禾本料(Gram-

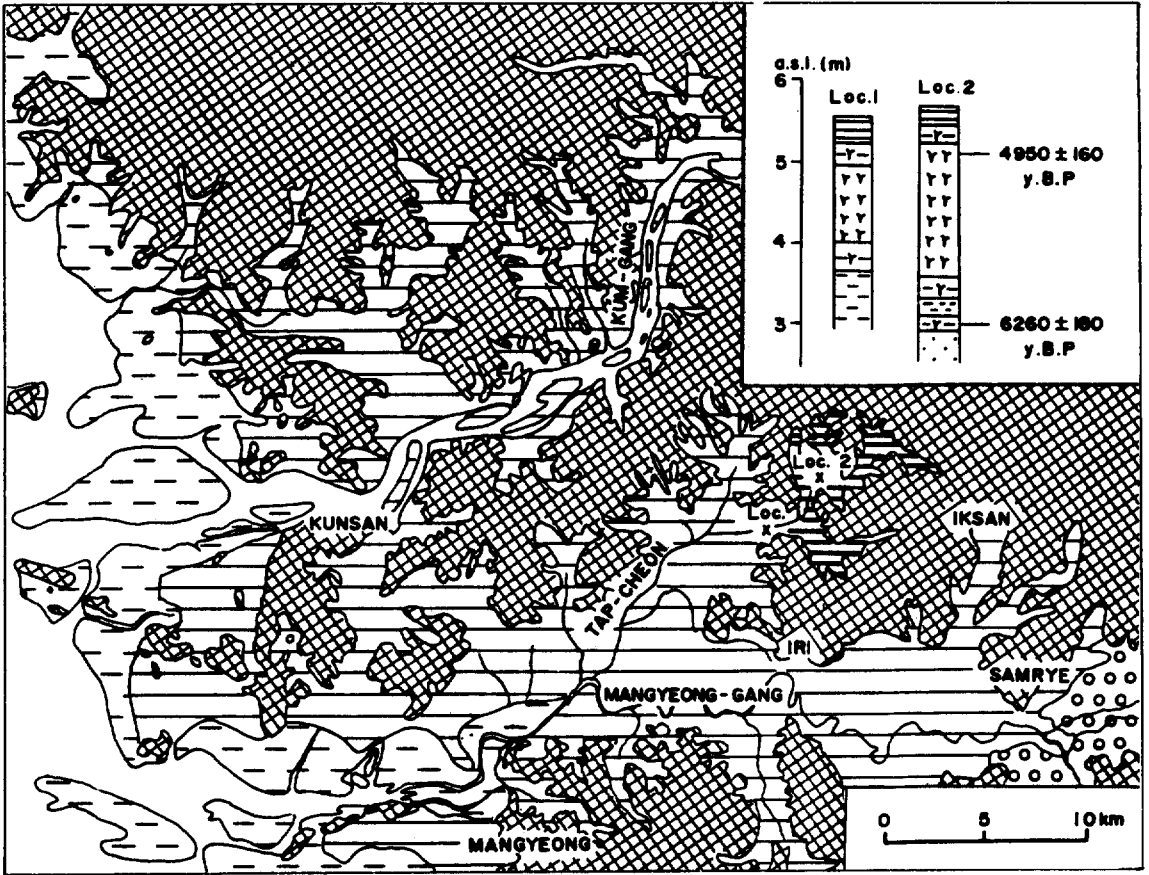


그림 2. 釜山(黃登)의 土炭分布地와 柱狀斷面圖  
 1. 丘陵地 2. 沖積低地 3. 干瀾地 4. 土炭地 5. 水面

ineae) 草本植物의 花粉이 주를 이루고 있었으며, 靑灰色 실트층에는 淡水性 및 塩水性 珪藻化石이 많이 발견되었다.<sup>8)</sup>

이 boring 柱狀斷面에서 標高 3m 부근의 下部 有機質 실트層과 5m 부근의 土炭層 상부를 carbon dating 한 결과 전자는 6,260±180年 B.P. (TH-1111), 후자는 4,950±160年 B.P. (TH-1113)의 연대를 얻었다.

Boring 斷面の 層相構造와 <sup>14</sup>C 年代를 기초로 미루어 보아 이 土炭地는 後水期 海進에 의하여 溺谷 그리고 그 후에 埋積되는 과정에서 形成된 것으로 판단된다. 즉 塔川이 萬頃江에 合流되는

쪽에서 부터 本流性 堆積物에 의하여 먼저 埋積되고 결과적으로 塔川의 중·상류부에 해당되는 이 지역은 濕地環境을 이루었다. 그 뒤 埋積과정에 있어서도 주변부가 낮은 丘陵地로 되어 있어 堆積物의 供給이 왕성하지 못하여 이 濕地環境을 상당히 오랫동안 계속되게 하였으므로 여기에 土炭地가 형성된 것으로 해석된다.

#### (4) 方魚津

蔚山市 方魚津二洞 내진리에 위치한 土炭地이다. 地形的으로 東北西 三方向은 海岸段丘로 둘러쌓여 있고 남쪽 바다쪽 出口은 砂丘에 의하여

8) 曹華龍, 1986, 萬頃江 沿岸 沖積平野의 地形發達, 慶北大 教育研究誌, 28, pp.19~35.

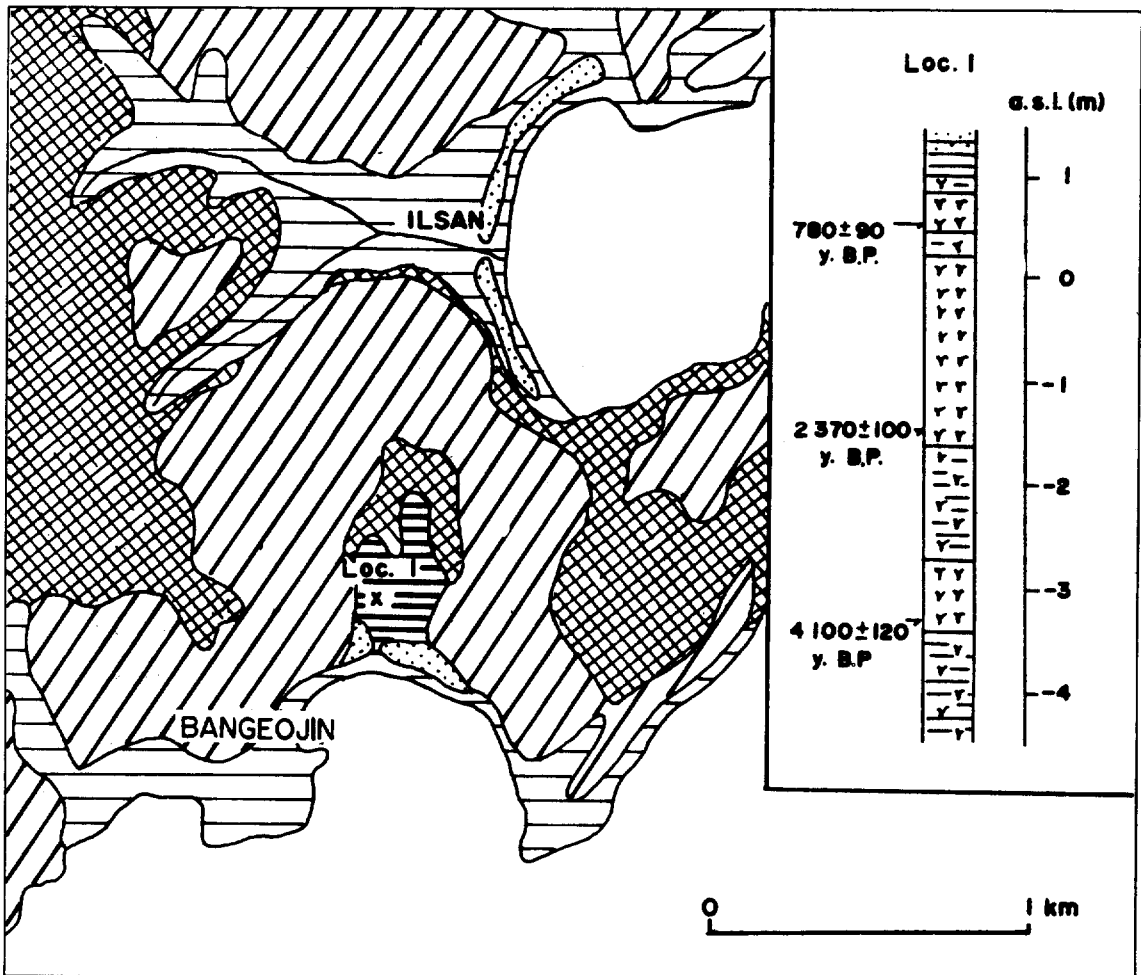


그림 3. 方魚津 土炭地의 柱狀斷面圖

1. 丘陵地 2. 海岸段丘 3. 沖積低地 4. 土炭地 5. 浜堤

막혀 있으며, 土炭이 堆積되어 있는 곳은 標高가 약 1.5 m 이고 평면 규모가 200×500 m 窪地이다.

이 土炭地에도 土炭이 많이 채취되었지만 아직 교란되지 않은 곳이 부분적으로 남아 있어서 boring 조사를 통한 層相變化를 알 수 있었다(그림 3, Loc. 1 지점).

表面에서 부터 0.5 m 까지는 砂質 실트이고 그 아래쪽 약 5 m 의 層相은 有機質 실트층과 土炭層이 3번 반복하여 나타났다. 土炭層은 標高 0.8~0.5 m, 0.1~-1.6 m, -2.7~-3.4 m 水準에서 각각 퇴적되어 있었다. 가장 아래쪽 有機質 실

트층은 -4.3 m 까지 계속되었으며 그 아래쪽 한계는 hand auger 의 길이 5 m 를 넘기 때문에 확인하지 못했다.

이 柱狀斷面의 土炭에 대하여  $^{14}C$  年代測定을 해본 결과 標高 -3.3 m 의 것이 4,100±120年 B.P. (TH-325), -1.5 m 의 것이 2,370±100年 B.P. (TH-324), 0.5 m 의 것이 780±90年 B.P. (TH-323)의 연대를 나타내었다.

따라서 이 土炭地는 地形 및 형성 연대를 보아 後米期 海進에 의하여 침수되고 그후 전면이 砂丘에 막혀서 이루어진 늪지에서 약 4,000年 동안 好

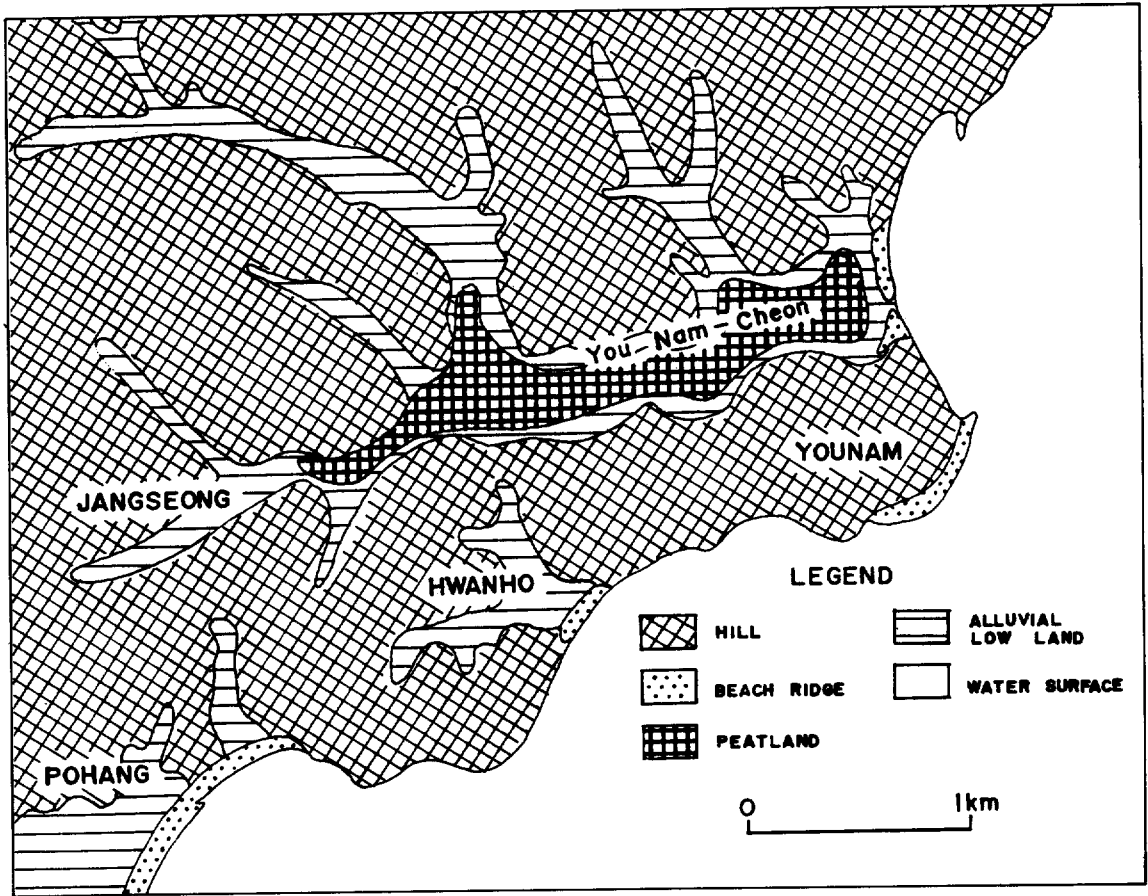


그림 4. 浦項(汝南)의 土炭地 分布

水性 植物의 遷移過程을 통하여 형성된 것으로 해석된다. 이 土炭 斷面에는 풍부한 木本 및 草本 花粉이 포함되어 있었으며 土炭을 형성한 주된 草本 植生은 갈대(Phragmites), 부들(Typhaceae)인 것으로 밝혀졌다.<sup>9)</sup>

(5) 浦項 汝南

浦項市 동북쪽 변경에 위치한 汝南川(길이 약 6 km)이 형성한 沖積平野(사포들)에 넓은 土炭地가 형성되어 있고, 두꺼운쪽 土炭의 層厚는 2~3 m에 이른다(그림 4).

이 평야에 두꺼운 土炭層이 형성될 環境 조건은 다음과 같은 것을 고려할 수 있다.

첫째로 汝南川은 길이가 짧을 뿐만 아니라 유역

분지가 第3紀 頁岩으로 된 50 m 전후의 낮은 丘陵地로 되어 있어서 堆積物의 공급이 왕성하지 못하다. 따라서 後水期 海進에 의하여 이루어진 溺谷이 효과적으로 매워지지 못했다.

다음으로 河口部의 폭이 좁아서 溺谷으로 이 平野가 좁고 긴 灣으로 되었을 때 灣口砂洲가 일찍부터 형성되어 첫째의 조건과 더불어 砂洲의 안쪽이 오랫동안 潟湖 혹은 濕地였다라는 점이다.

(6) 江陵 주변지역

江陵 주변에는 雲山里 일대, 草堂洞지역, 注文津 지역에 土炭이 분포해 있었다.

① 雲山里 일대: 雲山里는 행정구역상으로 溇州郡 江東面に 속하며 江東면과 江陵市의 경계부

9) 曹華龍, 1979, 韓國 東海岸における 後水期の花粉分析學的 研究, 東北地理, 31-1, pp. 23-35.



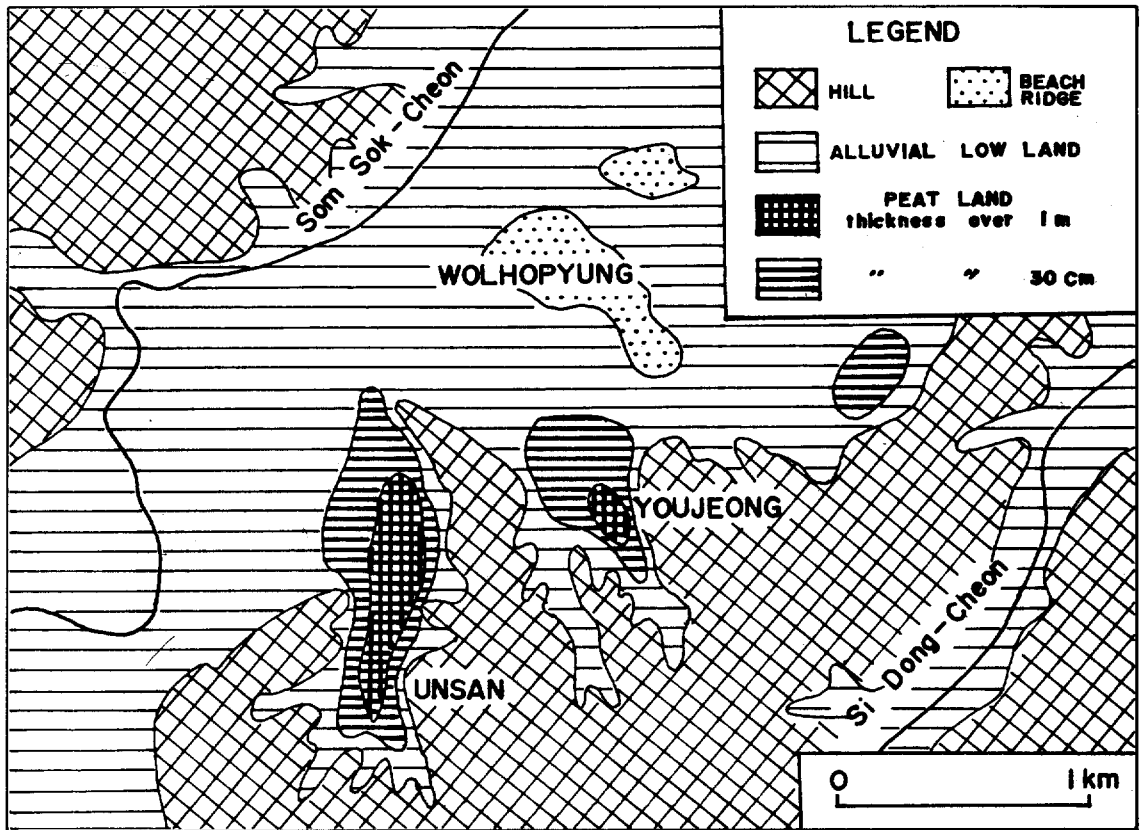


그림 5. 江陵 雲山里 주변의 土炭地 分布

에 위치한다(그림 5).

섬석천의 하류부에 형성된 넓은 沖積平野인 「月呼坪들」은 바다쪽에 높은 beach ridge 에 의해 막혀있으므로 한 때 滄湖이었던 것이 埋積되어 현재의 平野가 된 것으로 추정된다. 그래서 이 平野의 여러곳을 boring 해보았으나 beach ridge 에 연한 지역과 섬석천을 연한 지역은 砂質堆積物이 탁월하고, 이 평야의 중심부에 해당되는 柄山里, 月呼坪洞 지역에는 砂層과 暗灰色 실트層이 互層이 있을 뿐 土炭다운 土炭은 분포하지 않았다.

그러나 이 평야와 標高 50 m 이하의 낮은 丘陵地가 접하는 부분 혹은 丘陵地의 小開析谷에 해당되는 甞개, 여정리, 雲山里 지역에 土炭이 형성되어 있었다. 특히 여정리, 雲山里 土炭地의 중심부는 層厚가 2.0m 를 넘고 地表面까지 土炭이 형성되어 있었다.

이 지역에 이와 같이 두꺼운 土炭層이 형성된

것은 상류가 거의 없는 짧은 谷이 後水期 海進에 의하여 溺谷된 후 谷의 出口쪽이 섬석천의 旺盛한 堆積物 公급에 의하여 막혀졌으나 그 안쪽은 상류 쪽에서 부터의 퇴적물 公급이 아주 미약하여 埋積이 지연되면서 오랫동안 濕地環境을 유지했기 때문으로 해석된다.

② 草堂洞 지역; 江陵市 草堂洞 앞에는 몇列의 beach ridge 가 형성되어 있다(그림 6).

그림 6의 Loc.1은 가장 안쪽의 beach ridge 가 丘陵地에 형성된 小谷의 出口를 막고 있는 형태를 취하고 있어 과거에는 이 谷間이 濕地環境을 형성했을 것이나 그후 埋積되어 논으로 이용되고 있다. 이 논을 boring 해본 결과 表面에서 약 1m 두께는 논흙이 형성되어 있고 그 아래 0.5m 는 有機質 점토, 다시 그 아랫쪽에 약 1.0m 두께의 土炭層이 형성되어 있었다. 土炭層의 아랫쪽에는 현재 해변에서 볼 수 있는 백색의 粗粒質 砂層이

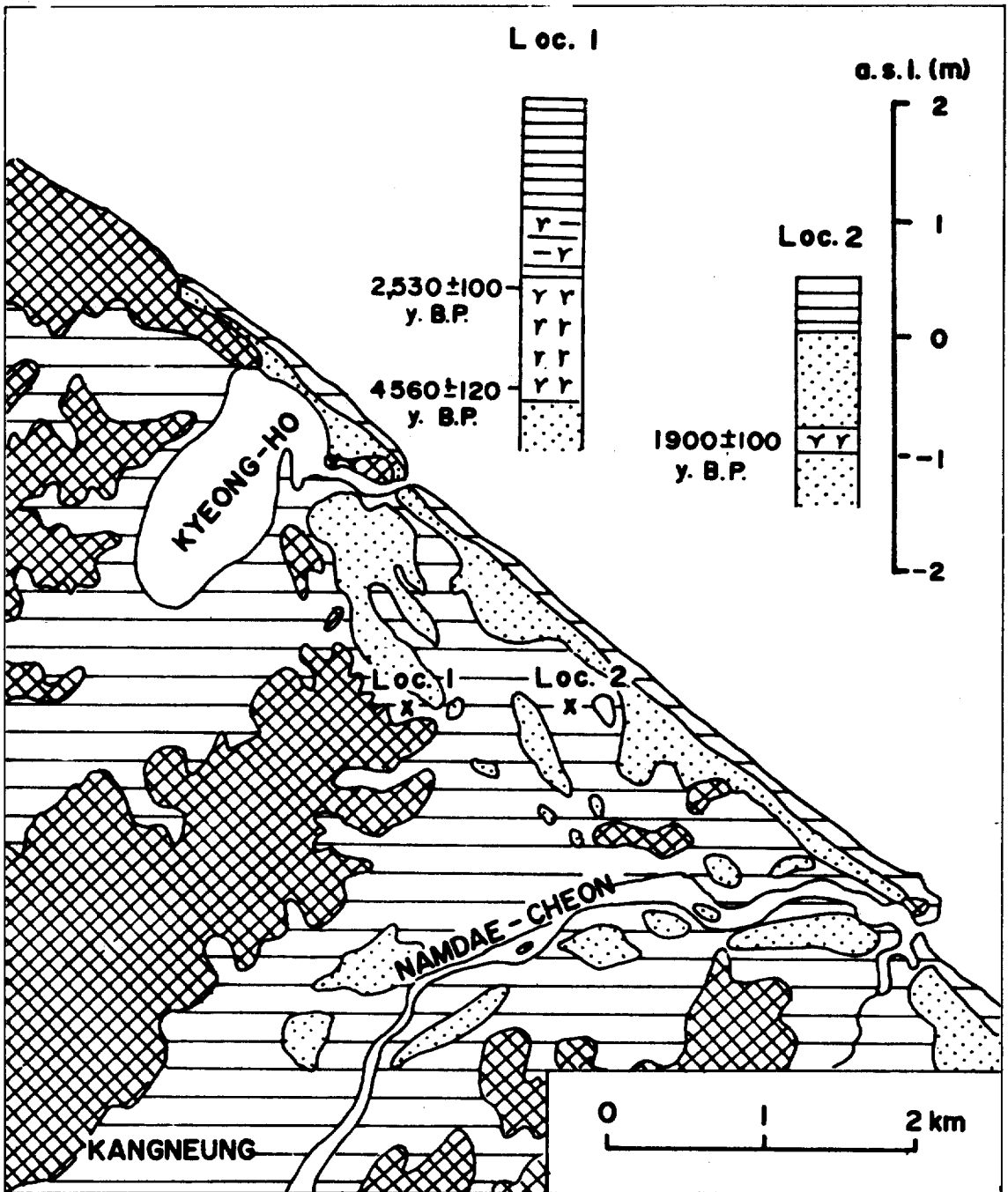


그림 6. 江陵(草堂洞) 土炭地 分布와 柱狀斷面圖

형성되어 있었다.

이 土炭層의 上部와 下部를 carbon dating 한 결과 下部는 4,560 ± 120年 B.P. (TH - 334), 上

部는 2,530 ± 100年 B.P. (TH - 333)의 연대를 나타내었다.

Loc. 2 지점은 현 해안선을 따라 형성되어 있는

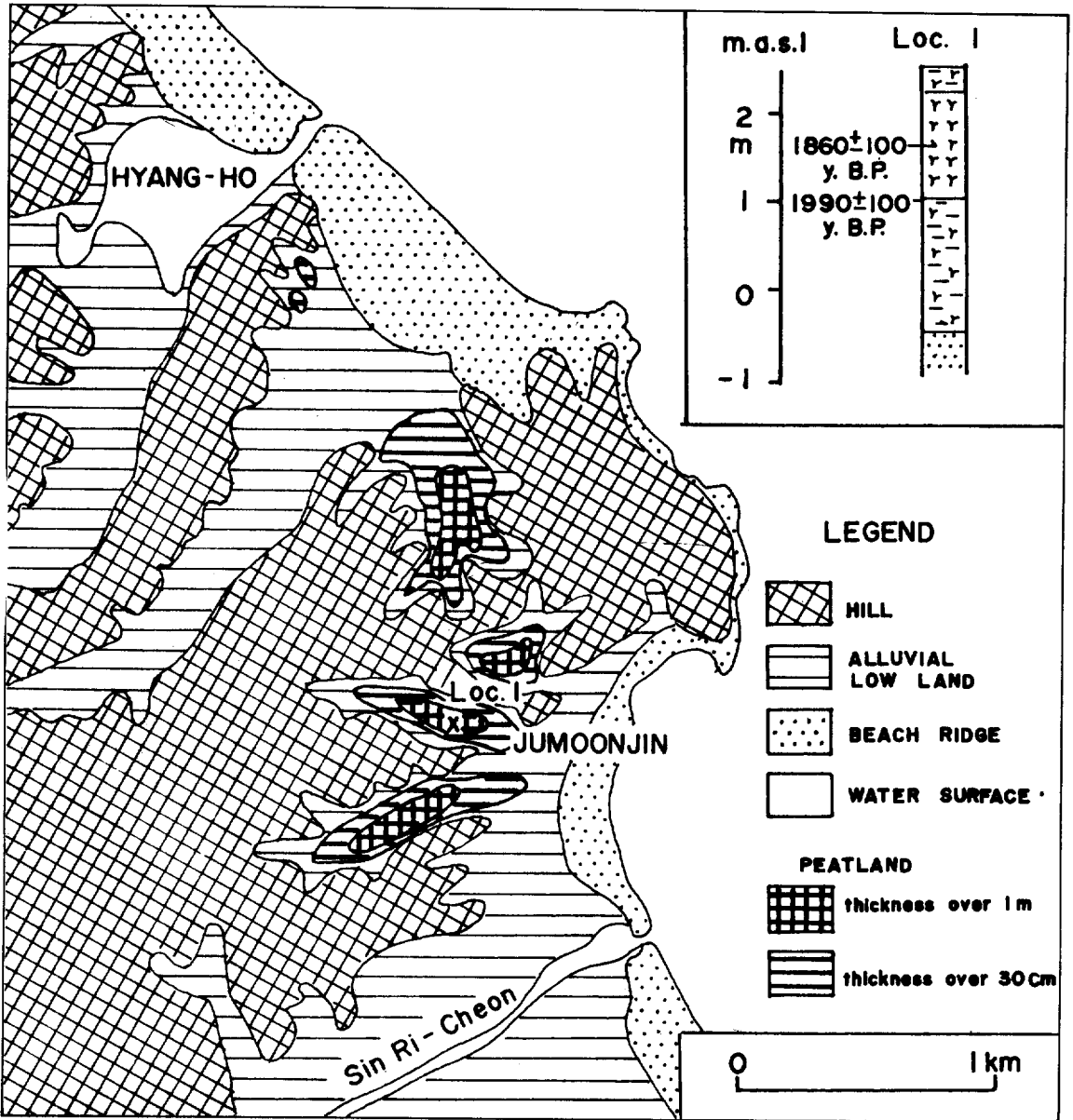


그림 7. 注文津 주변의 土炭地 分布의 土炭層 柱狀斷面

beach ridge 와 그 안쪽에 있는 beach ridge 사이의 堤間濕地 (swale)이다. 표면하 1.5 m 깊이에서 약 20 cm 두께의 土炭이 형성되어 있는데 이 土炭은 1,900±100年 B.P. (TH-332)의 절대연대를 나타내었다.<sup>10)</sup>

草堂洞 土炭地는 면적도 좁고 層厚도 얇지만 堤間濕地 土炭으로 beach ridge의 형성 시기와 평야의 확장 과정을 분석하는 좋은 자료가 된다.

③ 注文津

注文津 市街地 서편에 연하여 花崗岩의 낮은

10) 曹華龍, 1980, 韓國 東海岸における 完新世의 海岸準 變動, 地理評, 53-5, pp. 317-328.

丘陵地가 分布하고 이 丘陵地에 形成되어 있는 몇 개의 小谷에 두꺼운 土炭層이 形成되었다(그림7).

東海高速化道路가 이들 土炭地를 가로질러 설치되어 있는데 道路路盤을 위한 盛土의 무게 때문에 그 아래의 軟弱한 土炭層이 道路 양측으로 밀려 부풀어 올라 독특한 지형을 나타낸다.

各 土炭地의 중심부는 2m 가 넘는 두께의 섬유질이 풍부한 土炭層을 形成하고 또한 地表面까지 土炭으로 되어 있다. 그림 7의 Loc.1지점의 層序는 表面으로부터 -0.3m 까지가 土炭가 혼합된 논흙이고 그 아래 -0.4~-1.5m 가 토탄층이었다. 특히 -0.9~-1.5m 의 토탄은 섬유질이 풍부하였다. 이보다 더 아래쪽 -1.5~-2.8m 까지 土炭質 실트이고 -3.0m 이하에는 백색의 砂層이 계속되고 있었다. 이 지점에서의 土炭과 土炭質 실트층을 합하여 약 3m 두께로 形成되어 있으나 도로가 설치된 부분은 이보다 더 두꺼워 5m 정도의 층후가 된다고 주민은 말하고 있다.

섬유질이 풍부한 -0.9m 지점의 토탄과 -1.5m 지점의 土炭으로 carbon dating 한 결과 전자가 1,860±100年 B.P.(TH-239), 후자는 1,990±100年 B.P.(TH-240)의 연대를 나타내었다. 花粉分析 결과에 의하면 이 섬유질이 풍부한 土炭層을 形成한 주된 草本植物은 부들(Typhaceae)이며, 상부로 갈수록 갈대(Phragmites), 쑥(Artemisia)이 주종으로 바뀌고 있었다.<sup>11)</sup>

注文津 土炭地는 東海岸에서 그 面積이 가장 넓고, 層厚가 두꺼우며, 교란이 적은 土炭地이다.

### (7) 三浪津 栗洞 沼澤地

氾濫原의 自然堤方 後面에 나타나는 背後濕地性 沼澤地에도 土炭地가 形成된다. 우리 나라에 이와 같은 沼澤地는 洛東江 下流와 錦江 下流地域에 多數 分布하고 있다.

栗洞 沼澤地는 洛東江 下流의 이와 같은 背後濕地性 沼澤地 중의 하나로 三浪津 시가지로부터 북쪽 약 1km 지점에 위치한다. 三浪津 시가지가 위치하고 있는 부분이 洛東江 自然堤防의 가장 높은 부분이고 栗洞沼澤地는 洛東江의 小支流 廣川

이 自然堤防에 막혀 形成된 0.5×1.0 km 규모의 沼澤地이다.

이 沼澤地의 2지점에 대하여 -5.3m 까지 boring 조사를 실시했다. 표면에서 -1.6m까지는 흑갈색의 실트이고, 그 아래 -1.6~-5.3m는 암회색의 有機質 실트로 조직이 없고 끈적끈적한 토양으로 되어 있었다. -5.3m 보다 더 아래쪽의 堆積相은 hand auger의 조사 한도를 넘어서 조사할 수 없었으나 여기까지의 堆積相으로 미루어 볼때 이 背後濕地性 沼澤地에는 有機質 실트類의 堆積物은 形成되어도 土炭으로 분류될 수 있는 堆積物은 形成되지 않는다는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 것은 보다 상류쪽에 있는 牛浦沼澤地에서도 같은 결과를 보였다.

우리 나라의 背後濕地性 沼澤地에 효과적으로 土炭이 形成되지 않는 것은 이들 沼澤地가 夏季에 河川의 水位가 높아질 때는 濕地環境을 이루고 있으나 秋-冬-春季의 低水位期에는 중심부 일부를 제외하고 가장자리의 대부분은 건조한 상태로 바뀌어 지며, 이 시기에 식물의 성장도 중지되고 또 퇴적된 植物遺體도 地下水面이 낮아져서 산소의 소통이 잘되기 때문에 쉽게 분해되어버리기 때문으로 추정된다.

## 2) 段丘面상의 土炭地

段丘面은 어떤 원인에 의해서든 그 面을 形成한 基準面이 低下되어 段化된 地形面이므로 일반적으로 地下水面이 낮고 따라서 土炭地 形成에 부적합한 地形面이다. 그러나 이 地形面이 段化되기 이전에는 地下水面이 表面까지 위치할 수 있으므로 土炭이 形成될 수 있다. 따라서 段丘面상의 土炭地는 그 段丘의 形成시기를 추정하는데 유용한 자료가 된다.

지금까지 2지역의 河岸段丘와 2지역의 海岸段丘에서 土炭地를 발견했다. 이들을 차례로 살펴보면 다음과 같다.

### (1) 河岸段丘상의 土炭地

11) 曹華龍, 1979, 前掲書, pp. 27~29.

① 束草 雙川

雙川은 雪岳山에서 發源하여 雪岳洞을 거쳐 束草市 남쪽에서 바다에 流入되는 작은 河川이다.

이 河川의 양안에는 現河川의 河床과 比高 10~20 m의 河岸段丘가 발달해 있고 특히 道門洞과 中福里 일대에 그 폭이 가장 넓다.

道門里 앞 段丘面에는 논농사가 이루어지고 있으며 당시 排水路 공사를 위하여 판 trench 露頭에서 堆積斷面을 관찰할 수 있었다. 상부 1 m는 砂質壤土의 礫층이었고, 그 아래쪽 0.5 m 層厚가 土炭層이었으며, 다시 그 아래는 얇은 실트층을 지나 두꺼운 礫層으로 이행되었다. 이 土炭이 局地的 분포인가를 확인하기 위하여 河川 건너편 對岸의 pair 段丘인 中福里 일대에 boring stick으로 확인해본 결과 약 1 m 길이에서 층후 0.5 m 전후의 土炭이 발견되었다(그림 8).

道門里쪽 土炭을 carbon dating 한 결과 31,900±2,280年 B.P. (TH-338)를 나타내었다.<sup>12)</sup>

② 加祚盆地

加祚盆地는 慶南 居昌郡에 위치한 花崗岩 開析盆地이다. 이 분지에는 여러段의 河岸段丘가 발달해 있다.<sup>13)</sup> 이들 段丘중 現 河川의 河床과 比高 10~20 m인 低位 1面상에 土炭이 형성되어 있는 것이 여러곳에 발견되었다. 즉 加祚川 西岸을 따

라 모덕리(場基里)와 울리, 지산천을 건너서 卍里와 一釜里 그리고 加祚面 소재지 북쪽에 위치한 용전리 일대가 그것이다.

이 중에서 모덕리의 것이 가장 두꺼운 層厚를 나타내는데 이의 층상구조를 보면 다음과 같다. 표면에서 -0.4 m 까지는 赤黃色의 礫층이고, -0.4~-1.0 m의 土炭, -1.0~-1.3 m의 砂層, -1.3~-2.8 m의 土炭, -2.8~-3.5 m의 砂層, -3.5~-4.2 m의 土炭, -4.2 m 이하는 礫層으로 이행된다(그림 9).

이 모덕리 土炭의 상부가 ≥ 30,700年 B.P. (TH-1092), 하부가 ≥ 32,050年 B.P. (TH-1094)의 연대를 나타내었다. 이 土炭을 형성한 주된 草本植物은 쑥( *Artemisia* ), 미나리과( *Umbelliferae* ), 禾本科( *Gramineae* ) 였다는 것이 이 土炭의 花粉分析으로 밝혀졌다.<sup>14)</sup>

(2) 海岸段丘상의 土炭地

① 清河

慶北 迎日郡 清河面 龍山里에 위치하며, 舊江線 高度 약 15 m의 低位段丘面上에 분포하는 土炭地로, 小河川에 의하여 開析을 받아 나타난 露頭에서 관찰된다. 石英粗面岩의 基盤岩 상에 2.4 m 층후의 海成層이 堆積되어 있고 그 위 약 1.0

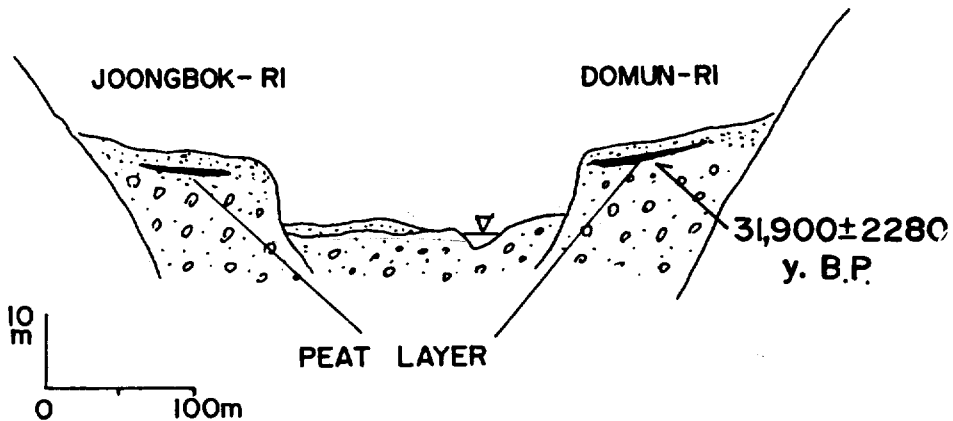


그림 8. 束草 雙川 兩岸의 河岸段丘와 土炭地 分布의 模式圖

12) 曹華龍, 1980, 韓國 東海岸 束草周邊의 地形發達, 西村教授 退官紀念論文集, pp. 71~75.

13) H.Chang, 1986, Geomorphic development of intermontane basin in Korea. dissertation for the degree of doctor, Tsukuba Univ., pp. 1~118.

14) 曹華龍, 張昊, 李鍾男, 1987, 加祚盆地의 地形發達, 第四紀學會誌, 1-1, pp. 35~45.

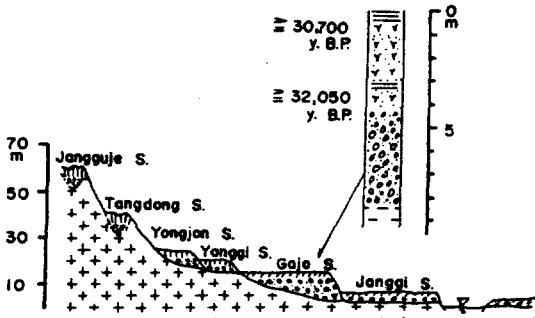


그림 9. 加祚盆地の河岸段丘配列과 加祚面上的 土炭地 柱上斷面圖

m 층후의 砂質土炭이 堆積되어 있었으며 다시 그 위를 1m 층후의 砂層이 덮고 있다. 이 土炭層은 이 地形面이 段丘化되기 전에 堤間濕地性 環境에서 形成된 土炭으로 추정된다. 이 土炭의  $^{14}C$  年代는  $33,030 \pm 1,110$  年 B.P. 를 나타내었다.

### ② 下詩洞

江原道 溟州郡 江東面 下詩洞에 분포하는 해안 단구면상에 분포하며, 張昊(1986)에 의하여 발견, 보고되고 年代測定되었다.<sup>15)</sup>

段丘礫層위에 약 2.5m 두께의 砂層과 粘土層이 互層을 이루고 있는데 이 互層의 하부쪽에 약 0.2m 층후의 土炭層이 形成되어 있다. 이 土炭은 36,840年 B.P. 보다 오래된 것으로 밝혀졌다.

### 3) 山地 土炭地

山地 土炭地는 그 분포가 제한되어 있다. 지금까지 조사된 것으로는 智異山, 大岩山, 火旺山의 土炭地이다. 이들은 모두 山頂部 平坦面 상의 濕原에 形成되어 있다.

智異山 土炭地는 細石平田에 위치하며, 山崎(1940)<sup>16)</sup>가 최초로 발견한 것으로 층후 약 0.15m 의 엷은 것이다. 山崎는 이 土炭을 花粉分析해본 결과 소나무屬(Pinus)과 참나무屬(Quercus)이 優占種으로 나타나 현재의 삼림 구성 형태와 아주 유사하게 나타났다고 했다.

大岩山 濕原은 江原道 麟蹄郡 瑞和面과 楊口郡

東面의 境界부에 위치한다. 標高 1,150~1,300m 의 山頂部에 緩傾斜地가 존재하고, 이 緩傾斜地에 「큰용늪」과 「작은용늪」이라는 高地濕原이 形成되어 있으며 이끼(shpagnum), 사초(carex) 등의 식생이 자라고 있다. 土炭은 이 濕原 아래에 0.6m 전후의 層厚로 堆積되어 있다. 日比野教授가 이 土炭의 花粉을 검토한 바 있는데 그 花粉組成상의 특징으로 보아 이 土炭은 完新世에 形成된 것으로 추정했다.<sup>17)</sup>

火旺山은 慶南 昌寧郡 북동쪽 境界부에 위치하며 山頂部에 標高 600~700m 에 걸쳐 緩傾斜地가 形成되어 있다. 이 緩傾斜地 중앙에 「龍池」라는 濕地가 形成되어 있고 表面下 약 1.0m 위치에 0.2m 층후의 土炭이 形成되어 있다.

## 3. 韓國에 있어서 土炭池 形成

이 章에서는 2章에서 보아온 各 土炭地別 특성을 기초로 우리나라에 있어서 土炭地 形成 과정을 考察해보기로 한다. 먼저 우리 나라의 地形, 氣候 등 一般적 조건이 土炭地 形成에 어떻게 작용하고 있는가를 검토하고, 다음으로 土炭이 양호하게 形成되어 있는 곳의 地形과 堆積場은 어떤 특성을 가지고 있는가를 살펴보고, 마지막으로 이들 土炭의 形成 시기와 土炭地 形成에 주로 기여한 植生을 검토해 보기로 한다.

### 1) 一般的 條件

土炭地 形成에 유리한 地形的 조건은 濕地를 형성할 窪地가 많은 것이다. 窪地가 많이 발달해 있는 지역은 과거 大陸氷床이 덮었던 북부 유럽과 캐나다 지역으로 氷蝕窪地, 堰止窪地, kattle 성 窪地 등이 있다. 그러나 우리 나라는 지질시대를 통하여 大陸氷床이나 谷氷河에 덮인적이 없기 때

15) H.Chang, 1986, p.106.

16) 山崎次男, 1940, 花粉分析による 朝鮮南部の樹種變遷に關する研究. 日本林學學誌, 22, pp.73~85.

17) 姜상준(忠北大學), 日比野絃一郎(日本宮城縣農業短期大學)의 未發表 研究

문에 이런 類型의 窪地는 찾아볼 수 없다.

水河의 작용을 받지 않았는 지역일지라도 日本처럼 變動帶에 위치하여 火山活動, 斷層, 褶曲運動이 활발히 일어나고 있는 지역에는 窪地가 많이 나타난다. 그러나 우리 나라는 安定된 地塊로 地殼運動이 활발하지 않으며 또한 老年期 地形으로서 오랫동안 침식을 받아오면서 기존의 窪地도 河蝕作用으로 깎여나갔거나 堆積物에 의해 메워져서 없어졌다. 따라서 우리 나라는 地形적으로 土炭地形成에 不利하다.

土炭地 형성에 유리한 氣候의 조건은 植物 遺體가 쉽게 분해되지 않는 冷涼濕潤한 西岸海洋性 氣候, 濕潤 大陸性 氣候, 툰드라 氣候이다. 氣溫의 측면에서 우리 나라의 夏季 高温은 bacteria 활동을 활발하게 하여 植物 遺體가 빨리 분해되고 축적되지 않는다. 秋-冬-春季의 乾燥는 夏季 多雨期 중에 濕地를 형성했던 곳도 이 시기에 수분이 모두 증발해버리고 地下水面도 낮아져서 식물의 유체가 분해되어 버리고 축적되지 않는다.

이와 같이 우리 나라는 地形적으로나 氣候적으로 土炭 형성에 不利하여 북유럽이나 캐나다처럼 土炭地가 普遍的이지 못하고 인접한 日本보다도 그 分布가 훨씬 제한되어 있다.

## 2) 土炭地의 地形的 特性과 形成 過程

本節에서는 土炭地의 地形的 特性과 形成 過程에 대하여 종합해보기로 한다.

沖積平野의 土炭地는 後水期 海進으로 인한 溺谷, 그후 溺谷의 埋積過程에서 濕地環境이 오랫동안 계속되었던 곳에 주로 형성되어 있다. 後水期 전반에 있었던 급속한 海面上昇은 水平的으로 海進現象을 이르게 河谷이 溺谷되고 海岸線에는 심한 灣入을 이루어 놓았다. 그러나 약 6,000年 B.P. 경부터 海面은 現在의 높이에서 대략 安定됨에 따라 이들 溺谷과 灣入은 河川 및 波浪이 운반된 퇴적물에 의하여 점차로 메워지면서 현재에 이르렀다. 이 경우의 堆積場은 堆積物의 공급이 왕성한 곳도 있고 공급이 아주 미약한 堆積場도 있다. 전자의 堆積場에서는 溺谷이 곧바로 埋積되어 乾陸 상태로 되기 때문에 土炭地가 별로 형성

되지 않는다. 그러나 後者의 堆積場에서는 오랫동안 濕地環境을 유지했으므로 두꺼운 土炭層이 형성되어 있음을 알 수 있다. 堆積物의 공급이 중 정도인 경우는 얇은 土炭層을 형성하거나 土炭이라고는 할 수 없어도 有機質을 많이 포함한 堆積層이 형성되어 있다.

이와 같은 관계 때문에 큰 河川의 本流 양안에는 土炭地를 찾아보기 힘들었으며, 小河川인 경우도 流域盆地의 地形的 起伏이 심하고 勾配가 급한 河川에서는 土炭地 형성이 역시 어려운 것을 알 수 있었다. 이에 대하여 流域盆地의 地形이 標高도 낮고 起伏도 심하지 않은 小河川의 下流部에는 대개 土炭地가 형성되어 있었다. 이 경우에는 出口쪽이 beach ridge에 의해 막혀있거나, 本流에 合流하는 곳이 높은 自然堤防에 의하여 막혀있는 곳에서는 土炭地 형성에 가장 좋은 조건을 갖추게 된다. 潮差가 큰 西海岸의 경우는 堆積物의 공급이 河川의 상류쪽에서부터 운반될 뿐만 아니라 밀물(漲潮流)에 의해서 바다쪽에서도 운반되기 때문에 바다 쪽으로 넓게 열려 있었던 灣에 형성된 沖積平野에서는 土炭의 形성이 미약하고 이 灣에 合流되는 형태의 좁은 폭의 小支谷에 土炭이 형성되어 있었다. 平澤郡 安仲 道垈川의 경우가 이의 좋은 예이다.

우리 나라 沖積平野에 형성된 土炭地는 土炭層의 層位的 및 地形的 위치 관계에 의하여 대개 4개의 類型으로 구분할 수 있었다. 그 하나 하나를 살펴보면 다음과 같다.

① 沖積層 基底 土炭(basal peat); 海進 과정에서 海進의 先端部에 濕地가 형성되어 만들어진 土炭으로 이 濕地 環境은 계속되는 海進에 의하여 內陸쪽으로 이동하게 되며 일단 형성된 土炭은 점차로 水面下에 들게되기 때문에 土炭의 形成 기간이 오래되지 못하고 결과적으로 얇은 土炭層이 형성된다. 또 뒤의 海面의 安定과 더불어 沖積層에 의하여 埋積되기 때문에 두꺼운 沖積層 밑에 묻혀 있다. 沖積層 基底 土炭의 이와 같은 形成 과정상의 특색 때문에 이의 分布 高度와 形成 연대를 측정함으로써 後水期 海進의 過程을 復元할 수 있는 좋은 자료가 된다. 益山 boring 柱狀斷面에서 모래층 바로 위를 덮고 있는 下部 土炭質 실트, 金

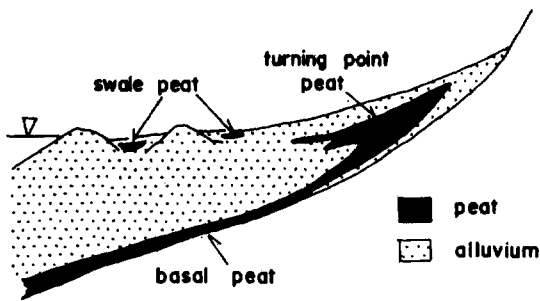


그림 10. 沖積平野 土炭의 細分

堤院坪川 河口部에서 表面下 4 m 부근에 堆積해 있는 土炭層 등이 이 基底土炭의 예이다.

② Turning point 土炭地; 後水期 海面 上昇으로 계속되던 海進이 약 6,000年 B.P. 경부터 海面이 安定됨에 따라 海進이 중지되고 오히려 河川이 운반한 堆積物로 溺谷이 埋積되는 과정을 통하여 海岸線이 後退하게 된다. 이와 같이 海進에서 海退로 바뀌는 水準을 turning point 라 하고 이 turning point 부근에는 오랫동안 濕地環境이 계속되기 때문에 그림 10에서와 같이 쉼기형의 비교적 두꺼운 土炭層이 형성된다. 그러나 堆積物의 공급이 많은 大河川 本流쪽 沖積平野에서는 turning point 일지라도 濕地環境이 오래 계속되지 못하여 두꺼운 土炭層을 형성하지 못하고 얇은 上炭層을 형성하거나 아예 형성되지 않는 경우가 많다. 반대로 堆積物 公급이 활발하지 못한 小河川이나 大하천의 지류부에서는 濕地環境이 오래 계속되어 두꺼운 土炭層을 형성한다. 益山, 平澤, 方魚津, 注文津 등의 土炭地가 이에 해당된다.

③ 堤間濕地 土炭地( swale peatland ); 堤間濕地란 beach ridge 와 beach ridge 및 窪地와 beach ridge 간의 濕地를 말하며 이 濕地 環境이 土炭을 형성한다. 堤間濕地 土炭은 層厚가 두껍지 못하고 局地的이다. 江陵의 草堂, 松亭의 土炭이 이에 해당되며, 이들 堤間濕地 土炭의 형성 연대는 beach ridge 형성 시기와 平野의 擴張過程을 해명해주는 중요한 자료가 된다.

④ 背後濕地性 土炭地( back marsh peatland ); 自然堤防 후면의 背後濕地에도 濕地環境을 이루고 土炭地가 형성된다. 그러나 우리나라에서는 일찍부터 背後濕地를 논으로 이용하여 濕地性 自

然植生이 계속 자라지 못했으며 또한 海面과 거의 같은 높이의 海岸沖積平野와는 달리 內陸의 沖積平野에는 秋-冬-春季의 건조기 동안 地下水面이 地表面 아래로 떨어져버리기 때문에 土炭이 효과적으로 형성되지 못하였다. 栗洞沼澤地 등 몇개의 洛東江 下流의 背後濕地性 沼澤地 堆積物을 boring 조사해 보았으나 gleihorizon 이라는 土炭性 실트 및 粘土는 두껍게 형성되어 있으나 土炭으로 分類할 수 있는 層의 발달은 미약하다.

段丘面상의 土炭地는 아직 확인된 수가 적지만 발견된 곳이 모두 동일 水準의 面으로 분류되는 地形面상에 분포한다는 것이 주목할만하다. 즉 土炭이 발견된 雙川과 加祚의 河岸段丘는 모두 河川의 河床과 比高 10~20 m 의 段丘이다. 淸河의 海岸段丘는 舊汀線高度 약 15 m 의 低位面이 확실하나 下詩洞 段丘는 高度가 조금 높고(25 m ) 舊汀線高度가 좀 불확실한 점이 있다.

한편 段丘化된 砂礫段丘의 표면에서는 地下水位가 낮고 물의 排水가 아주 잘 이루어지므로 土炭이 형성되는 것을 고려하기 어렵다. 따라서 현재 段丘面상에 土炭地는 이 地形面이 段丘化되기 전에 형성된 것으로 보는 것이 타당하며 따라서 이들 土炭의 형성연대는 段丘編年에 있어서 아주 귀중한 자료가 될 것이다.

### 3) 韓國 土炭地의 形成 時期

우리 나라 주요 土炭斷面의 “C 年代”를 나타낸 것이 표 1이다.

먼저 段丘面 상에 분포한 土炭地의 형성 연대를 보면 모두 3만년대 전의 시기를 나타내고 있다. 이것은 이들 段丘面들이 대개 같은 시기에 같은 水準에서 형성된 河岸段丘, 海岸段丘라는 것을 말해주고 있다. 이 3만~4만년 B.P. 의 時期는 最終水期 중에 氣溫이 그 전과 후의 시기보다 따뜻했던 시기인 소위 最終水期중의 亞間水期에 해당되는 시기이다. 이 시기에 어떻게 土炭 形成에 좋은 조건이 되었는지 그것이 地形的 條件에 연유한 것인지 氣候的 條件에 연유한 것인지 현재의 단계로서는 알 수 없다.

沖積平野에 형성되어 있는 土炭의 형성 시기는



표 1. 各 土炭地의 形成 時期

區 分	地 名	座 標 (北緯/東經)	標 高 (m)	14C Age (Y.B.P.)	備 考
段丘面상 土炭地	東草(道門洞)	380943/1283358	약 70	31,900±2,280	曹華龍(1980)
	加祚(場基里)	354250/1275934	약 290	≥ 30,650 ≥ 32,050	曹華龍(1987)
	清河(鈎鯨台)	361121/1292234	+10	33,030±1,100	曹華龍(本稿)
	江陵(下詩洞)	374445/1285746	약 25	≥ 36,840	張 昊(1986)
沖積層基底 土炭地	金堤(新坪川)	354430/1264500	-4.5 -5.1	6,100±200 6,520±120	朴龍安(1969)
	益山(黃 登)	355950/1265730	+3.0	6,260±180	曹華龍(1986)
turning point 土炭地	方 魚 津	352905/1292547	+0.5	770±90	曹華龍(1979)
			-1.5	2,350±100	
	-3.5	4,060±120	曹華龍(1986)		
	益山(黃 登)	355950/1265730		+5.0	4,950±160
注 文 津	375320/1284932	+1.6	1,860±100	曹華龍(1979)	
		+1.0	1,990±100		
swale성 土炭地	江陵(草 堂)	374650/1285505	+0.5	2,530±100	曹華龍(1980)
			-0.5	4,560±120	
	江陵(松 亭)	374650/1285548	-1.0	1,900±100	曹華龍(1980)

沖積層의 形成과 그 時期를 같이한다. 그 중에서도 海進過程에 形成된 沖積層 基底土炭은 6,000年 B.P. 이전에 形成되었다. 제2계절 부지로 光陽灣 干潟地를 試錐調査했을때 한 試錐孔에서 土炭이 발견되었다. 즉 1.5 m 水深과 30 m 沖積層 아래 4.7 m 두께의 土炭層이 퇴적되어 있는데 이 土炭의 形成時期가 약 12,000年 B.P.의 연대를 나타내었다.<sup>18)</sup> 그러나 이와 같이 形成時期가 오래된 土炭은 대개 海底에 분포해 있거나 沖積層의 심도가 아주 깊은 곳에서 나타난다. 그러나 沖積層의 深度가 얇은 대부분의 陸上 沖積平野의 경우는 10,000年 B.P. 이후의 연대를 보인다. 金堤 原坪川 下流 平野에서 4.5 m 및 5.1 m의 沖積層 下の 土炭이 각 6,100±200年 B.P., 6,520±120年 B.P.의 연대를 나타내었고<sup>19)</sup>, 益山(黃登)의 2.5 m 沖積層하의 土炭이 6,260±180年 B.P.를

나타내었다.

한편 沖積層 基底土炭을 제외한 turning point 土炭, swale 성 土炭 등은 모두 海水面이 安定된 이후에 形成된 것이므로 6,000年 B.P. 이후의 형성시기를 보이고 있다.

山地 土炭地에 대해서는 carbon dating을 해본 것은 아직 없으나 智異山과 大岩山 土炭의 花粉組成으로 미루어보아 이들 土炭의 形成 시기는 모두 完新世인 것으로 추정된다.

#### 4) 土炭地 形成 植生

土炭에서 花粉을 추출해보면 많은 木本花粉과 草本花粉이 포함되어 있다. 오리나무屬(Alnus)과 같이 土炭이 形成되는 濕地環境에 자라는 木本도 있기는 하지만 대부분의 木本花粉은 주변 森林

18) 浦鐵, 1982, 光陽製鐵所立地 地質調査中間報告書, Drilling Log 39. <sup>14</sup>C年代는 朴龍安(서울대학교)의 未發表 연구자료  
19) Y.A.Park, 1969, Submergence of the Yellow Sea coast of Korea and stratigraphy of Sinpyeong-cheon Marsh, Kimje, Korea. *Jour. Korea Geol. Surv.* 5, pp. 57~66.

에서 날아든 것이며 잣집 土炭 形成에 많은 기여는 하지 못한다. 이에 대하여 土炭의 주 섬유질을 형성한 植生은 草本植生이다.

지금까지 筆者가 분석한 몇개의 土炭地 花粉分析 結果를 기초로 이들 土炭을 형성한 주된 植生이 무엇인가를 검토해보기로 한다.

益山 土炭斷面에서는 木本花粉중에 오리나무屬 (Alnus)이 전층을 통하여 木本 총 花粉의 60% 이상을 차지하고 있어 이 土炭 형성에는 오리나무屬도 기여한 것으로 보인다. 草本植物로는 단연 禾本科 (Gramineae) 植物의 花粉이 전층에 높은 出現率을 보이는데 이 禾本科 植物의 大部分은 갈대 (Phragmites)인 것이 밝혀졌다. 또한 최상부 층에는 菊屬 (Artemisia)이 많은 특색을 보였다.

萬里浦 土炭에서도 오리나무屬이 20~30% 많은 出現율을 보이고 草本으로서의 禾本科, 菊屬이 주종을 이루고 있었다.

方魚津 土炭斷面에서는 부들科 (Typha-ceae)와 포자식물 (Spore)이 절대 다수를 차지하고 있으며 禾本科植物, 菊屬이 二次的으로 많아서 이들 植物들이 이 土炭을 형성한 주 식물이다.

注文津은 섬유질이 풍부한 -0.9~-1.5m의 土炭을 형성한 植物은 부들科 식물이었으며 표면으로 갈수록 禾本科植物과 菊屬의 植物이 많다

이상에서와 같이 海岸 沖積平野에 분포하는 土炭地 형성에는 부들과 갈대가 주축을 이루고 菊屬도 상당히 土炭 형성에 기여했음을 알 수 있다.

內陸盆地 河岸段丘상에 형성된 加祚(場基里) 土炭地의 花粉分析에서는 菊屬, 미나리科 (Umbelliferae) 식물이 주를 이루고 禾本科 植物의 花분은 이들에 미치지지는 못하지만 부차적으로 많다.

#### 4. 結 論

1. 韓國은 地形的·氣候의 條件이 불리하기 때문에 북부유럽, 캐나다, 일본 처럼 土炭地가 넓게

형성되어 있지 못하다. 그러나 沖積平野, 段丘面상, 高地濕原에 小規模의 土炭地가 상당수 分布하고 있어서 第四紀學 研究의 對象이 되고 있다.

2. 沖積平野 土炭地가 우리 나라 土炭地 대부분을 차지하며, 이 土炭地는 後水期 海進에 의하여 溺谷된 灣入이 埋積되는 과정에서 上流로 부터 堆積物의 공급이 빈약하고 出口쪽에 砂洲나 自然堤防에 의해 일찍부터 막혀서 오랫동안 濕地環境이 계속되어온 堆積場에서 일반적으로 형성되어 있다. 分布가 확인된 土炭地 중에서 1m 이상의 層厚를 나타내는 土炭地는 平澤 주변(安仲, 秋八里, 松花里), 萬里浦(막동), 益山(黃登), 方魚津, 浦項(汝南), 江陵(雲山里), 注文津 土炭地다.

3. 沖積平野 土炭地는 ① 沖積層 基底 土炭地, ② turning point 土炭地, ③ 堤間濕地 土炭地, ④ 背後濕地 土炭地로 細分되며, 이 중 turning point 土炭의 層厚가 일반적으로 가장 두껍다.

4. 沖積層 基底 土炭은 6,000年 B.P. 이전에 형성되었고 그밖의 沖積平野 土炭은 6,000年 B.P. 이후에 형성되었다.

5. 加祚(場基里, 道里, 一釜里, 용전리), 東草(道門里, 中福里)에 分布하는 河岸段丘面과 清河(鈎鯨台), 江陵(下詩洞)에 분포하는 海岸段丘面상에 토탄지가 발견되었으며, 이들 土炭의 形成時期는 最終水期 중의 亞間水期에 해당되는 30,000~40,000年 B.P.의 시기를 나타내었다.

6. 高地濕原性 山地土炭地는 大岩山, 智異山, 火旺山에서 발견되었으며, 土炭의 層厚가 얇고, 花粉組成의 특색으로 보아 形成時期도 完新世인 것으로 추정된다.

7. 花粉의 組成으로 미루어 볼때 土炭地 形成에 주로 기여한 植生은 海岸沖積平野에서는 갈대 (Phragmites), 부들 (Typhaceae)이 주이고 菊屬 (Artemisia)도 부차적으로 기여했다. 內陸 河岸段丘 土炭地에서는 菊屬과 미나리科 (Umbelliferae)가 주종을 이루고 禾本科 (Gramineae) 식물이 부차적으로 기여했다.

## The Study of the Peatlands in Korea

Wha-Ryong Jo\*

### *Summary*

Peatlands offer many valuable clues to Quaternary research. The purpose of this study is to find the peatlands in Korea and to clarify their formation process and time. Boring, carbon dating, and pollen analysis were employed for this study.

The main findings are as follows:

1. Because the climatic and geomorphic conditions are unfavourable, the peatlands in Korea developed poorly less than the northern Europe, Canada, and Japan. But the considerable number of small peatlands is found in alluvial plains, river and marine terraces, and alpine marshes.
2. The most peatlands in Korea were formed in coastal alluvial plains. These peatlands were formed in the process that river valleys were drowned by post glacial transgression and then buried by alluvium. In this case the favourable deposition field is that the deposit supply from the upper stream is poor and the exit mouth is embanked by the beach ridge or natural levee.
3. The peats in the alluvial plains are subdivided by depositional locations as follows; basal peat, turning point peat, swale peat, and back marsh peat. The thickest peat layer is usually found in the turning point peatland.
4. The basal peats were formed before 6,000 years B.P. and the others of the alluvial plains were formed after 6,000 years B.P.
5. Several peatlands were distributed on river and marine terraces. The carbon dating ages of these peats reveal about 30,000 years B.P.
6. Alpine marsh peats were found at Dea Am, Jiri, and Hwawang mountain. These peat layers are thin and the formation time is considered as Holocene.
7. The vegetations which formed the peats were mainly Phragmites, Typhaceae and Artemisia.