地理學論叢 第9號, 1982年 12月 pp. 23~30

延日 段狀地의 低濕地型 堆積物에 關한 硏究

崔 漢 成

《目 次》

1. 序 論
(1) 硏究目的
(2) 硏究地域
(3) 硏究方法
2. 本 論
(1) 露頭觀察
(2) 堆積物分析
1) 粒度分析
2) 成分分析
3) 顯微境觀察
4) X線廻折分析
(3) 綜合考察
3. 結 論

1. 序 論

(1) 硏究目的

浦項 周邊에는 段狀의 地形이 잘 발달되어 있다. 이 段狀의 地形을 밝히고자 한 硏究는 다수가 있었다. 그러나 그의 形成營力과 時期에 대하여는 문제가 제기되고 있다.[1)]

본 논문의 硏究目的은 延日 地域의 堆積物을 考察하여 그 地形的 意味를 밝힘으로서 浦項 周邊에 나타나는 段狀地 形成過程의 일부를 구명하는데 있다.

延日 段狀地[2)]의 形成은 複合營力에 의한 것이지만 그 營力의 일부라고 사료되는 互層 堆積物[3)]과 鐵殼(ferruginous Crust) 만을 고찰대상으로 하였다.

(2) 硏究地域

본 논문의 연구지역은 慶尙北道 迎日郡 延日面 中丹, 中明洞과 大松面 松洞地域이다. 이곳의 地質系統은 慶尙系 山地 周邊의 延日統(第三系)이고, 基盤岩은 延日 쎄일(shale)이다.

中丹洞 地域에서는 高度 40m에 段狀地가 있다. 表層은 갈색삼림토, 그 밑에는 赤色土가 있다. 土壤層 밑에는 풍화되지 않은 礫을 갖는 堆積層과 腐礫化한 礫을 갖는 堆積層이 層厚 10~15m, 10~12m로 나타난다. 이 堆積層 아래 高度 15~20m사이에 互層堆積層이 層厚 4~5m로 있다.

松洞 地域에서는 高度 30m와 15~20m에 段狀地가 있으며, 15~20m段狀地에는 分級(sorting)과 成層(bedding)이 없는 堆積層이 있다. 이 堆積層의 層厚는 다소의 차이는 있으나, 3~4m정도이다. 여기에 鐵殼이 礫과 礫으로 고결(cement)되어 있다.

(3) 硏究方法

露頭觀察, 粒度分析, 化學分析, 顯微鏡觀察, X線廻折分析을 이용하여 中丹洞 地域의 高度 15~20m에 나타 나는 互層堆積物과 松洞 地域의 15~20m에 있는 堆積物 중의 鐵殼을 분석하였다.

2. 本 論

(1) 露頭觀察

연구지역에 나타나는 露頭중에 대표적인 것을

* 本 論文은 本人의 碩士學位論文임. 指導敎授이신 金相昊 先生님께 感謝드립니다.

1) 浦項을 中心으로 한 硏究는 金相昊 1981, "甘浦·浦項 段狀地의 考察(上)," 地理學硏究, 第6輯, pp. 1-15. 曺華龍, 1978, "韓國 浦項 周邊 海岸平野の 地形發達," 東北地理, 30-3, pp. 152-160.

2) 여기서의 段狀地란 단순히 記述的인 意味로서 쓰여지며, '延日'이란 명칭도 代表的인 地名을 딴 것이다.

3) 색이 반복되어 나타나기 때문에 이것을 지칭하여 互層 堆積物이라 하였다. Color chart에 의하여 색을 판별하면 2.5Y7/1, 10R 5/8, 10YR8/2, 10R5/8등으로 표현된다.

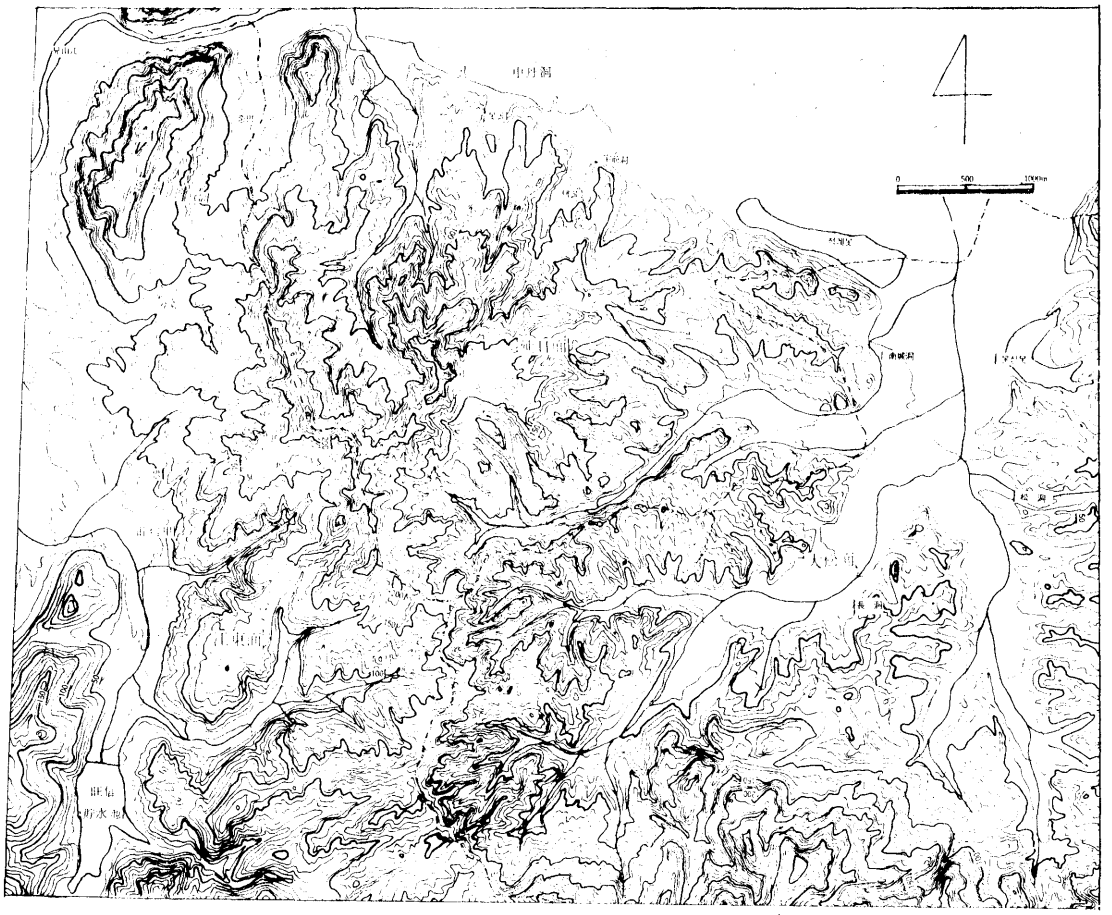

그림 1. 研究地域 槪觀圖

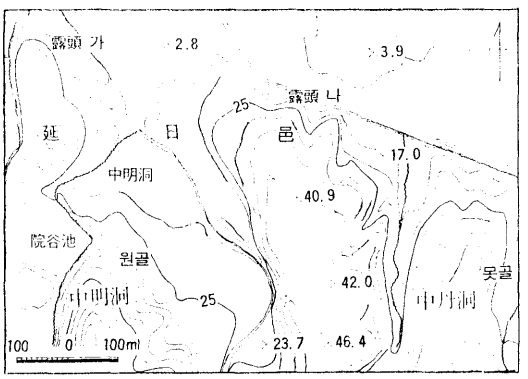

그림 2. 中明, 中丹洞 地域圖

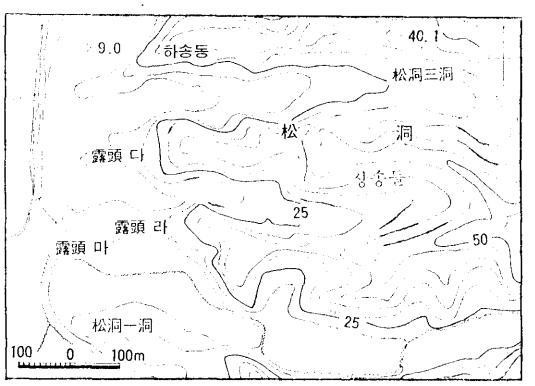

그림 3. 松洞 地域圖

記述하면 다음과 같다.

露頭 가.

사진1의 中明洞의 露頭는 高度15m에 있다. 基盤岩은 보이지 않는다. 堆積層에 식물뿌리가 들어 있고, 層의 全體的인 外樣은 赤褐色과 灰白色의 互層으로 되어 있고, 層의 固結度는 크다.

赤褐色層에는 粒徑 2~0.5cm 程度의 礫이 있다. 反面 灰白色層에는 礫이 없고, 실트(silt)나 粘土(clay)의 세립질로 되어 있으며, 青灰色을 띄는 部分이 있다.

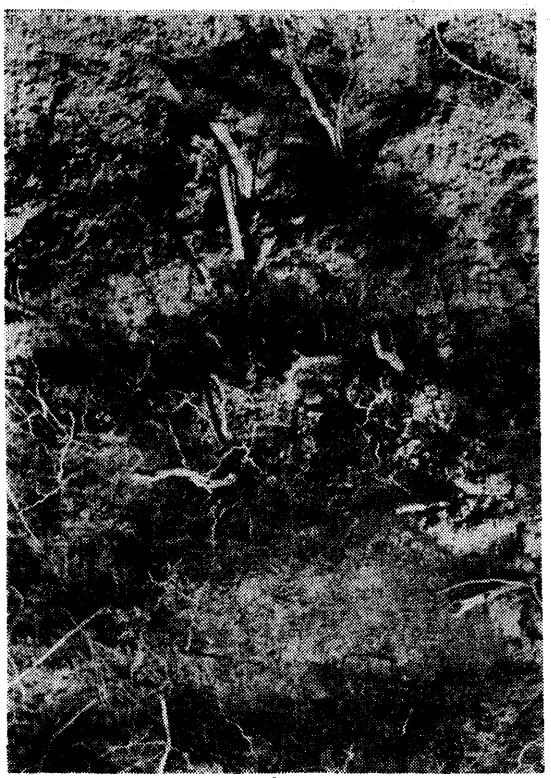

사진 1. 中明洞 露頭 가

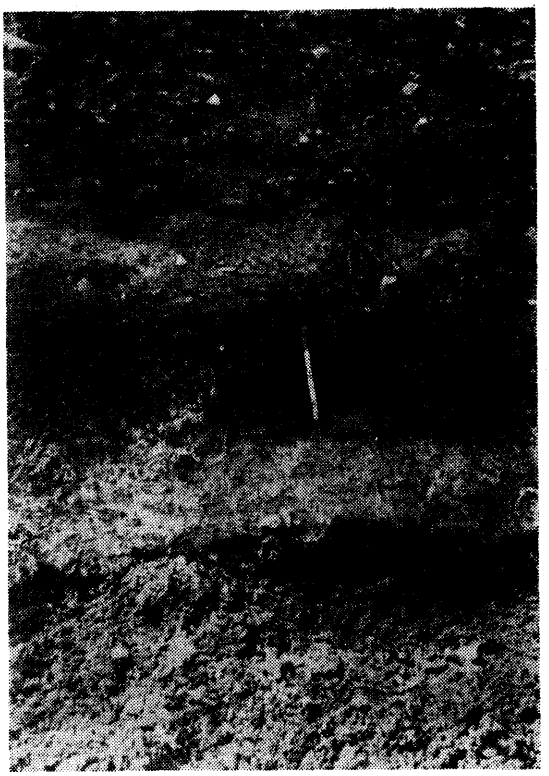

사진 2. 中丹洞 露頭 나

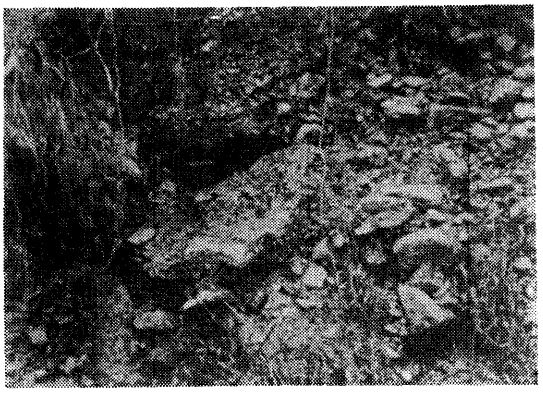

사진 3. 松洞 露頭 다

露頭 나.

사진 2의 中丹洞 露頭는 高度 16m에 있다. 基盤岩은 보이지 않는다. 露頭가 위에서처럼 赤褐色과 灰白色의 互層으로 堆積物이 이루어져 있다. 赤褐色層에는 礫이 포함되어 있는데, 礫의 크기는 다양하고, 큰 것은 약 6cm되는 것도 있다. 灰白色層은 대부분 입자가 작은 실트, 粘土로 되어 있고, 이 層에는 青灰色을 띄는 부분이 있다. 堆積層의 상부는 현재의 斜面移動物에 의하여 덮혀 있어 互層堆積物은 보이지 않는다.

露頭 다.

사진 3의 松洞 露頭는 高度 16m에 있다. 堆積層은 2~3m 程度의 層厚를 갖으며, 基盤岩은 보이지 않는다. 礫의 크기는 巨礫(boulder), 中礫(cobble), 小礫(pebble)등으로 다양하고, 礫의 모양은 대부분 角礫, 亞角礫이다. 礫과 礫은 고결되어 있어, 경도가 크다. 鐵殼은 塊狀으로 나타나고, 礫과 礫을 고결시키고 있는 물질의 色은 赤黃色, 黑色, 赤褐色이며, 그의 형태는 葉片(laminar)狀으로 되어있다.

露頭 라.

사진 4에 보이는 松洞의 露頭는 高度 17m에 있다. 堆積層은 2~3m의 層厚를 갖는다. 礫의 크기는 巨礫, 中礫, 小礫으로 되어 있어 다양하고, 礫의 모양은 주로 角礫, 亞角礫인데, 亞圓礫도 있다. 鐵殼은 線狀, 塊狀으로 나타난다. 堆積層의 중간부분에 礫이 없는 灰白色의 세립질이 線狀으로 들어있다. 鐵殼 밑에도 灰白色部分이 있다.

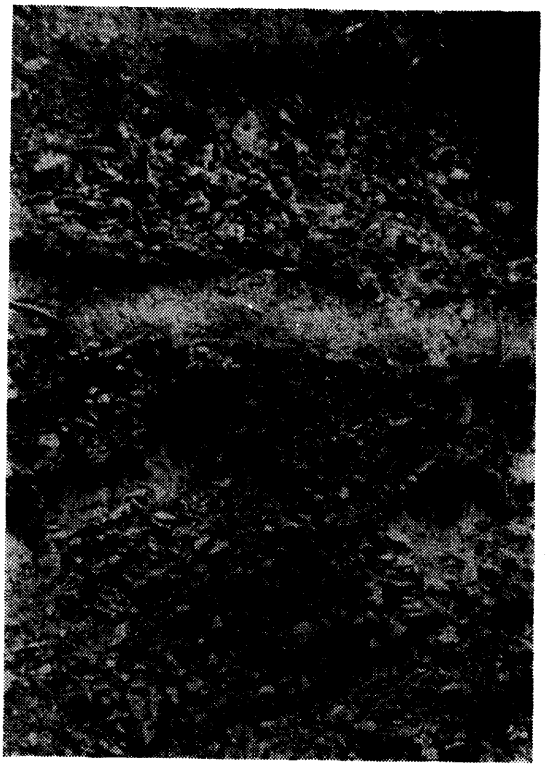

사진 4. 松洞 露頭 라

사진 5. 松洞 露頭 마

露頭 마.

사진 5에 보이는 松洞의 露頭는 高度 15m에 있다. 이 堆積層의 層厚는 2~2.5m이고, 礫의 크기는 巨礫, 中礫, 小礫이다. 堆積層의 중간부분에 누운 완만한 S字形의 鐵殼이 있다. 그의 色은 赤黃色이다. 鐵殼밑에 灰白色 部分이 있다

(2) 堆積物 分析

1) 粒度分析

表 1. 互層堆積物의 粒度分布

赤褐色層		區間			灰白色層	
37.09	37.09		−1φ以下		0.14	0.14
15.56	27.81	모래 (sand)	−1~0	모래 (sand)	1.22	0.19
7.62			0~1			0.41
4.63			1~2			0.57
0.00			2~3			0.05
0.33	0.33		3~4		0.83	0.83
7.35	21.67	실트 (silt)	4~5	실트 (silt)	53.24	15.96
5.48			5~6			26.72
4.90			6~7			7.30
3.94			7~8			3.26
4.28	12.98	粘土 (clay)	8~9	粘土 (clay)	44.56	13.25
7.30			9~10			29.64
1.40			10φ以上			1.67
99.88	99.88		合計	99.99		99.99

(단위는 중량비의 백분율)

中丹洞 地域에 있는 互層 堆積物의 粒度分析 結果는 表 1과 같다. 表 1에 의하면 露頭觀察에서와 같이 互層 堆積物의 赤褐色層과 灰白色層 사이에는 粒度分布에 현저한 差異가 나타났다. 赤褐色層에서는 3ϕ 以下의 모래(sand), 礫(gravel)이 64.90%를 차지하며 그의 堆積相은 分級이 되어 있지 않다. 반면 灰白色層은 4ϕ 以上의 입자로 되어 있고 특히 9~10ϕ(29.64%)와 5~6ϕ(26.72%)에서 우세하게 많다. 따라서 赤褐色層과 灰白色層은 相異한 堆積相을 갖는다고 생각된다.

2) 成分分析

成分 중에서 S_iO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO의 成分含量比를 조사했다.

中丹洞 互層 堆積物의 化學成分比는 表 2와 같다. 表 2에 의하면 赤褐의層의 Fe_2O_3 成分含量比는 灰白色層의 그것보다 약 2배 가량 많았다. CaO는 赤褐色層에서는 거의 검출되지 않은 반면 灰白色層에서는 CaO가 0.34% 검출되었다 S_iO_2, Al_2O_3의 成分含量比는 두층에서 커다란 차이가 없었다. 가장 큰 차이는 鐵分과 칼슘成分의 함량에서 나타난다.

松洞 鐵殼에서 砂岩에 赤褐色, 黑色의 葉片狀으로 沈積되어 있는 部分과 되어있지 않은 部分을 분리하여 그의 成分含量比를 내어 보면 表 3과 같다. 表에 의하면 葉片狀으로 되어 있는 赤褐色, 黑色의 沈積部分에는 鐵分이 34.4%를 차지하였다.

表 2. 互層堆積物 成分含量比

層 / 成分	赤褐色層	灰白色層
S_iO_2	71.0	70.3
Al_2O_3	14.2	16.5
Fe^2O_3	4.56	2.33
CaO	흔적	0.34

(단위는 중량백분비)

表 3. 砂岩에 鐵成分이 沈積된 部分(A)과 沈積되지 않은 부분(B)의 成分含量比

層 / 成分	A	B
S_iO_2	42.0	72.3
Al_2O_3	10.3	12.5
Fe_2O_3	34.4	4.99

(단위는 중량백분비)

3) 顯微鏡 觀察

松洞에 있는 鐵殼을 망치로 떼어 내어 관찰하면 黃色, 赤褐色, 黑色의 미세한 層構造를 볼 수 있다. 이 部分을 顯微鏡으로 관찰하면 사진 6과 그림 4와 같다. 사진에서 밝게 보이는 岩片(rockfragment)은 石英과 長石이다. 岩片을 둘러싸고 있는 것은 MnO_2이며, 다시 이것을 둘러싸고 있는 것은 리모나이트(limonite)이다. MnO_2는 黑色, 리모나이트는 赤褐色으로 보인다. 鐵殼의 固結物質은 石英, 長石, MnO_2, 리모나이트이다.

4) X線延折分析[4]

中丹洞 地域 互層 堆積物의 두 층간을 비교하기 위하여 X線廻折分析을 하였다. X線廻折分

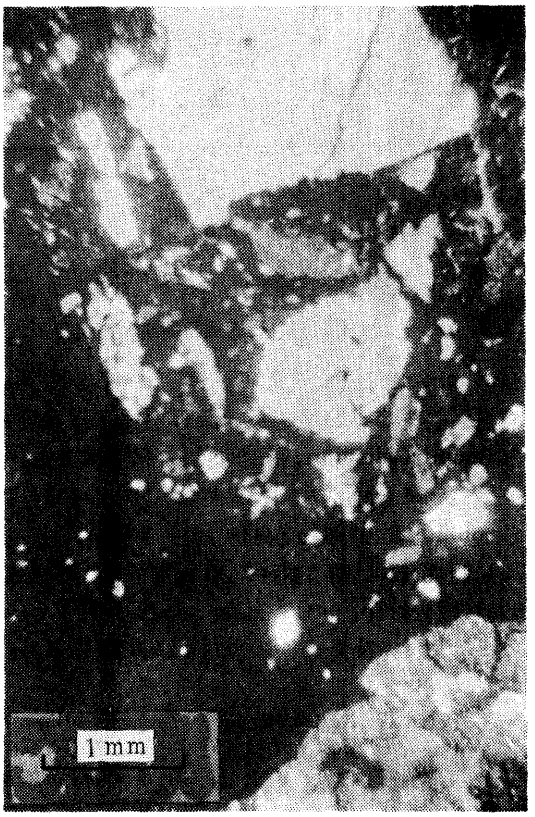

사진 6. 鐵殼의 顯微鏡 寫眞

4) X線廻折分析 結果는 本人의 碩士論文 "延日 段狀地에 關한 硏究 —低濕地型 堆積物 中心의 考察—" (1982년 8월, 서울大學院)을 참조

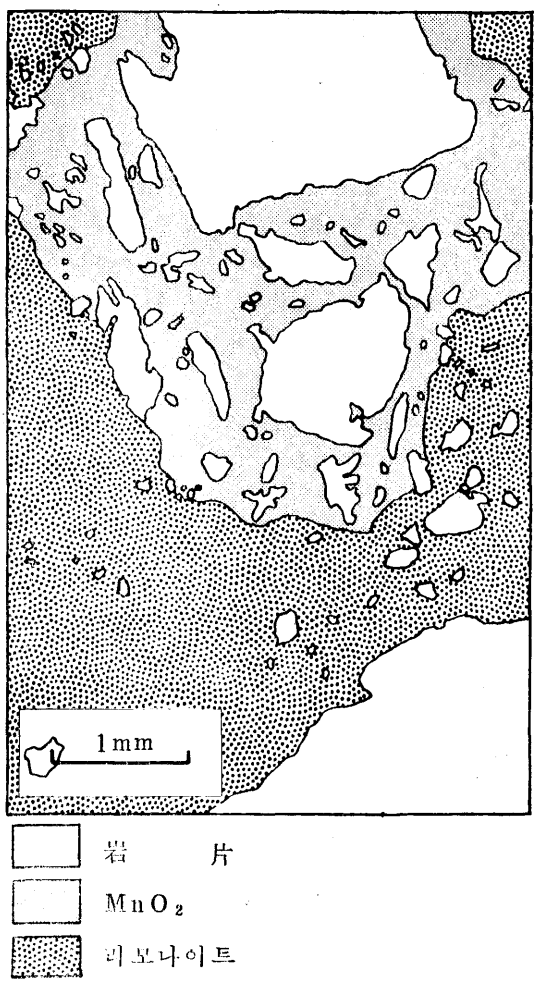

그림 4. 鐵殼의 顯微鏡觀察圖

析에 의하면 두층 구성광물상의 커다란 差異는 없다. 主要鑛物로는 石英, 長石, 몬모릴로나이트(montmorillonite), 白雲母다. 粘土鑛物은 몬모릴로나이트群이 대부분이고, 카오리나이트(kaolinite)群의 鑛物은 나타나지 않는다.

松洞 鐵殼의 固結物質을 X線廻折分析하면 鐵殼의 固結物質은 주로 石英, 長石의 粒子로 이루어져 있는 것을 알 수 있다. 顯微鏡 觀察에서 알 수 있는 리모나이트와 MnO_2는 X線廻折分析에서는 나타나지 않는다. 리모나이트는 비결정광물이며, MnO_2는 결정화되지 않아 X線廻折分析에서는 그의 尖頭(peak)를 찾을 수 없다.

(3) 綜合考察

互層 堆積物에서 나타나는 色의 차이는 表 2의 結果와 같이 주로 鐵成分과 칼슘成分에 기인한다.

鐵分이 규산철의 형태로 존재하는 동안은 비교적 안정되어 있으나 酸化하여 규산염과의 결합이 약화되어 三價의 鐵이 되면, 原鑛物에서 분리되어 물과 작용하여 $Fe(OH)_3$로 된다. 이때의 色은 赤褐色 또는 褐色을 띠게 된다. 互層 堆積物의 赤褐色層의 色은 위와 같은 過程에 의한 것이다. 한편 이러한 三價 鐵化合物이 담수상태에서 環元作用을 받으면 二價 鐵化合物로 되어 그의 色은 赤褐色, 褐色에서 青色, 青灰色, 綠色으로 변하게 된다. 露頭 가, 나에서 나타나는 青灰色[5]은 鐵化合物의 環元作用으로 이루어진 것으로 생각된다.

赤褐色層에서는 칼슘成分이 검출되지 않았고, 灰白色層에서 0.34%의 칼슘成分이 검출되었다. 一般的으로 칼슘분은 착색료로서 白色, 灰白色을 띠게 된다. 灰白色層에서의 色은 칼슘분에 의한 것으로 여겨진다. 또한 칼슘成分의 可動率은 크기 때문에, 이러한 칼슘成分이 流出되지 않고 集積되었다는 것은 意味가 있다.

互層 堆積物의 赤褐色과 灰白色層은 酸化와 環元作用이 反復되고, 칼슘成分이 集積되는 過程에서 形成된 것이다. 이러한 堆積相은 低濕地에서 地下水位의 變位에 의해 形成된 것으로 판단된다.[6]

粒度分析과 露頭觀察에 의하면, 赤褐色層은 分級이 되어 있지 않은 상태로 되어 있으며, 그 속에는 주로 角礫이 포함되어 있다. 灰白色層에

5) Peter W. Birkeland, 1979, ***Pedology, Weathering, and Geomorphic Research***, London, Oxford Univevsity Press, p. 118에 의하면, 망간성분도 환원상태에 있게 되면, 青灰色을 띠게 된다. 그러나 망간성분분석이 본 연구에서는 되지 않아, 차후의 연구과제로 삼는다.

6) Peter W. Birkeland, op. cit. pp. 189-193.
J. Tricart, 1972, ***The Landforms of the Humid Tropics, Forests and Savannas***, translated, Conorad J. Kiewiet de Jonge, London, LONGMAN, pp. 175-180.
Masanori Mitsuchi, 1978, "The properties and genesis of TorHan (tiger-like) soil on the high terrace, North of Akeshi city," ***Soil Science and Plant Nutrition***, Vol. 14, No. 6, pp. 141-146.

는 礫이 없으며, 실트와 粘土의 세립질로 되어 있다. 이중에 특히 9~10ϕ의 粘土粒子가 29.64%나 되고 있다. 이런 점으로 보아 mass狀態의 移動과 물이 고이는 過程이 反復되었다고 생각된다.

그림 5, 6에서 보는 바와 같이 몬모릴로나이트만 있다는 것은 카오나이트에 비하여 몬모릴로나이트가 風化가 덜 되었다는 점과 그의 환경이 排水不良한 곳이라는 것을 의미한다.[7]

互層 堆積物에는 鐵殼은 나타나지 않는다.

松洞에 있는 鐵殼의 固結物質은 石英, 長石, MnO_2, 리모나이트다. 리모나이트는 鐵鑛物의 風化物인데, 그의 色은 黃色, 褐色을 띤다. 리모나이트는 常溫(ordinary temperature)의 산화환경의 저습지에서 형성된다.[8] 또한 表 3에서와 같이 鐵分은 沈積된 것이다.

이렇게 鐵分이 沈積될 수 있는 곳은 低濕地이다. 따라서, 本 硏究地域에 나타나는 鐵殼은 低濕地에서 형성되었다고 판단된다.

露頭觀察과 堆積物 分析을 綜合하면 互層 堆積物과 鐵殼은 低濕地型 堆積物이라고 사료된다

3. 結 論

延日地域의 互層堆積物과 鐵殼을 露頭觀察, 粒度分析, 成分分析, 顯微鏡觀察, X線廻折分析을 이용하여 그 地形的 意味를 구명한 결과는 다음과 같다.

1. 互層 堆積物과 鐵殼은 地下水位 變位에 따른 低濕地 堆積物로 사료된다.

2. 延日地域의 段狀地는 低濕地 堆積物이 있는 점으로 보아, 河川의 削磨作用에 의하여 형성된 河岸段丘는 아니라고 생각된다.

---

7) Peter W. Birkeland, *op. cit.*, pp. 81-100, 190.
Brain Mason and L.G. Berry, 1959, *Elements of Mineralogy*, San Francisco and London, W.H. Freeman and Co., p. 447.
郭判洲·盧愼圭, 1974, 土壤學原論, 正音社, pp. 71-74, 235-238.
松井健, 1975, "土壤地理學にずける粘土鑛物研究の意義について," 須藤俊男教授退官記念 論文集, pp. 198-204.
Park Yong Ahn, 1963, "Submergence of the Yellow Sea coast of Korea and stratigraphy of the Sinpyeong cheon marsh, Kimje, Korea, "*Journal Geol. Soc. Korea*, Vol. 15, No. 1, p. 62.
W.A. Deer, R.A. Howie and J. Zussman, 1961, *Rock-forming Minerals, Vol. 3, Sheet Silicates*, Longmans. pp. 226-241.

8) W.A. Deer, R.A. Howie and J. Zussman, 1961, *Rock-forming Minerals, Vol. 5, Non-Silicates*, Longmans, pp. 124-126.
Brain Mason and L.G. Berry, *op. cit.*, p. 326.

A Study on the Yeon-il Platforms in Relation to Depression Deposits

Han-Sung Choe

ABSTRACT

The purpose of this study is to elucidate a part of the processes of the Yeon-il platforms in the south of Po-hang. For this purpose, sedimentary materials (deposits of alternate red and gray bands, ferruginous crust) are examined by field observation, grain-size analysis, chemical composition analysis, microscopic observation, and X-Ray diffraction.

The results of the study are as follows;

1. Deposits of alternate red and gray bands, ferruginous crust are products of depression in relation to underground water-table changes.
2. The Yeon-il platforms seem not to be terrace formed by abrasion of the river.