

江原道旌善臨溪面地域의 카르스트地形 研究

(建國大) 金 柱 旭

I. 序 論

本域의 Karst Terrain은 太白山脈 峻嶺의 西麓上에 位置하여 있으므로 韓半島에 分布하는 Karst Terrain中 高度가 가장 높은 것이다. 그 해발고도는 700 m내외이다.

白茨嶺 (833 m) 生溪嶺 (826 m) 紫屏山 (871 m) 등은 本域의 太白山脈 峻嶺上에 있다.

Karst Terrain이 分布하는 太白山脈 峻嶺의 西側은 完만한 傾斜의 地形을 이루나 그의 東側은 急傾斜를 이루어 Karst 諸現象의 形成과 發達過程에 매우 特異한 樣相을 보여준다.

本域에 발달하는 Karst terrain의 北側 急斜面에서는 石花洞窟을 비롯하여 數 많은 石炭洞窟들이 分布하고 있어 洞窟을 形成한 地下水의 發源地는 本域의 Karst Terrain上에 散在하여 있는 Poror hole 인 것으로 생각된다. 그들 洞窟이 位置하는 高度는 大體로 300 m내외로서 地下水에 의한 位置에너지는 他地域에 比하여 현저하게 크다.

이러한 本域의 Karst Terrain의 地理的 分布의 特性은 Karst 現象中 Doline, Uvala, Blind Valley 등의 規模와 形態에 至大한 影響을 미친다.

I. 本 論

1. Karst 現象의 특징

本域에는 캄브르—오르도비스紀에 속하는 朝鮮系層群으로 Doline, Terra Rossa, Uvala, Faulf polje, Blind Valley 등의 Karst Phenomena가 나타난다.

특히 Sink hole은 우리나라 Sink hole terrain중 가장 고지대에 발달하고 있다.

Sink hole의 terrain은 풍촌석회암층과 석빙산석회암층으로 양분된다. Karst地形을 형성하는데 유리한 기반암, 기후조건 지형등을 갖추고 있지만 Hum Lapies Karren 등의 Karst Phenomena의 現象은 나타나지 않는다.

(1) Terra Rossa

本域은 滿壯年期中에서 弱壯年期中에 달하는 상태에 있으므로 局部的인 지역을 제외하고는 주로 被覆Karst의 特性을 이루고 있어 석회암과 일부 플로마이트의 母材에 규제된 赤褐色의 殘留土壤인 Terra Rossa가 잘 발달한다.

비교적 순수한 石炭岩으로 이루어져 있으며 높은 고도에 발달한 大小의 Doline의 分布는 岩尺의 成熟度가 比較的 높은 土壤을 形成하며 그러나 Ferra Rossa 分布와 成熟度의 차이를 갖는다. 특히 Ferra Rossa의 層이 두겹게 나타나는 層은 陰地斜面에 비하여 陽地斜面의 完경사지에 현저하게 分布하며 이는 氣溫과 밀접한 關係를 갖고 있으며 本域은 순수한 石炭岩층과 dolomite 層으로 區分되어 있으며 前者는 대개 丘陵性을 이루는 地域에서 밀도높게 Doline를 形成하고 있으며 後者는 경사가 급한 地形을 보이고 있다. 점토질 토양인 Ferra Ro-

ssa에 의해서 덮혀있는 被覆 Karst의 特性을 현저하게 나타내며 Karren 現象이 나타나지 않고 있다.

(2) Doline

本域의 Karst phenomena 중에서 가장 잘 발달되어 있는 것이 Doline이다. 本域에 分布하는 Doline는 豐村石炭岩과 莫洞石炭岩(석빙산석회암)內에 발달되어 있다. 이들 石炭岩內에는 斷盡節理가 發達되어 있어 地下水의 流動을 利用하게 하므로 溶蝕作用에 큰 도움을 준다.

本域에 分布하는 Doline의 數는 총 37個이고 그중 33個는 溶蝕 Doline이고 陷沒 Doline은 4個뿐이다. 溶蝕 Doline는 大體로 丹錐狀의 規則的인 形態를 이루나 陷沒 Doline는 形態에 있어서 不規則的인 모양을 이룬다.

Doline는 豐村石炭岩內에 分布하는 것과 石屏山石炭岩內에 分布는 곳에 따라 形態와 規模에 있어서 若干의 差異를 나타낸다. 豐村石炭岩은 CaO의 純度가 높고 두께로도 두꺼운 巖을 이루고 있어 形態에 있어서는 典型的인 丹錐形을 이루고 規模에 있어서도 크게 나타나나 石屏山石炭岩은 CaO의 純度가 낮고 Dolomite 또는 Dolomite 質石炭岩과 互層을 이루고 있으므로 形態에 있어서는 不規則的이고 規模에 있어도 매우 작다.

Doline가 分布하는 數에 있어서도 豐村石炭岩內에 23個가 分布되어 있으며 석빙산석회암층에서는 17個 分布되어 있다.

本域의 Doline는 石屏山石灰岩層과 豐村石灰岩層에 分布하고 있는데 그 Karst 現象의 差異를 보면 石屏山石灰岩層의 Doline는 5~20 m의 小規模 Doline가 3個 20~50 m가 11개, 50~100 m가 14個이다.

그리고 豐村石灰岩層은 5~20 m의 小規模 Doline가 9個 50~100 m가 2個이며 250~500 m의 大規模가 7個있다.

이와같이 Sink hole의 규모를 보면 石屏山石灰岩層은 면적에 비해 수가 많으며 規模가 작다. 豐村石灰岩層은 면적에 비해 數는 작으나 規模가 매우 크다. 豐村石灰岩은 품위가 높은 石灰岩이 두껍게 쌓여 전반지형이 더 둥근 것을 볼 수 있으며 또 커다란 복합 Doline가 2個 큰 形態를 이루고 발달되어 웅장한 景觀을 나타내고 있다. 石屏山石灰岩層은 순수한 석회암과 Dolomite 質石灰岩이 互層을 이루고 있으므로 均質인 豐村石灰岩에서 Doline의 모양이 대칭인데 비해 비대칭의 모양을 나타내고 있다.

本域에서 Doline의 크기는 成層面에 傾斜와 밀접한 관련성을 갖고 있다.

研究結果에 따르면 Doline는 地層의 경사와 밀접한 關係를 갖고 있다. 小盆地地形은 地下水의 流動을 활발하게 하는 단층선을 따라 발달하고 小型의 Doline는 節理를 따라서 발달한다. 또한 Doline의 크기는 成층면의 경사가 작고 위치에너지가 클수록 Doline의 규모가 커진다. 즉 경사가 40°미만의 완경사지에서는 크고 40°이상의 급경사에서는 작은 形態의 Doline가 발달하고 있다.

(3) Uvala

Karst 侵蝕輪廻로 보아 滿壯年期에서 弱壯年期에 해당하므로 이지역은 Doline가 장축方向으로 확대되어 인접한 Doline와 연결되어 Uvala를 형성하게 되며 本域의 Uvala는 대부분 地層의 주향을 따라 발달한다. 보통 2~3個의 Doline가 노후화된 후 연결되어서 형성된다. 여기에 퇴적이 되어 평명한 지역을 이루며 현재는 배추·옥수수·고추등의 밭으로 사용되고 있다. 이 노후화된 것은 특히 Doline와 Doline가 측방으로 개석되어 Uvala를 이루었지만 기저부의 高度가 차이를 갖고 있다. 이러한 Uvala들은 아직도 Doline의 성질이 남아있는 것으로 보아 이들은 形態上 Uvala의 初期段階의 것으로 恩料되며 또다른 Uvala의 한쪽부분

이 열려 계곡을 형성하여 Uvala 의 성질을 잃어 버리게 되고 blind valley 가 나타나고 있다.

(4) Fault polje

polje 는 기원과 형태가 다양한 폐쇄된窪地로써 발달 장소 및 成因上으로 볼 때 斷層 polje 向斜 polaje, 背斜 polje 等으로 區別되는데 이 地域에서는 Fault polje 가 발달하고 있다. 1~7번 Doline 는 石屏山 石灰岩地帶에 모봉층이 단층의 약한 부분을 뚫고 들어와 이 구조선을 따라 생긴 Fault polje 이다. 이 단층 부분은 地下水가 잘 유통되므로 용식이 잘 일어나서 단층의 向에 따라 polje 가 나타난다.

(5) Blind Valley

本域의 小盆地內 골짜기 入口에는 Doline 가 형성되어 우기때 계곡을 흐르는 물이 Doline 기저부의 Sink hole 을 통해서 유입되는 특수한 지형현상을 볼 수 있는데 本域의 계곡은 몇 개의 開口된 Uvala 가 합쳐 형태상 Uvale 와 유사한 모양을 보이는 이들이 발달되는 동안 유수에 의해 한쪽부분이 谷口로 向해 개석되어 Uvale 의 성질을 상실한 것으로 이루어진 계곡이며 谷口에는 길이 약 2~3 m 에 심도 1 m 의 V字형 Doline 가 형성되어 있다. 本域의 Blind valley 는 생계형 가까이에 位置하는 대규모의 계곡으로써 가운데 ponor 가 있어 물이 빠지고, 그곳 住民에 의하면 사흘정도 비가 오면 물이 고인다고 한다. 또한 폭우가 내릴때 계곡을 흐르는 물이 Sink hole 로 미쳐 빠져 나가지 못하고 넘치는 경우가 있어 Doline 의 상단부가 약간 파괴되어 있다. 특히 군대지역을 보면 一次의 Uvala 가 形成되었으며, 이 지역에 買入된 優白質花崗岩도 流水에 의해 侵蝕이 되어 開口된 Uvala 와 합쳐 커다란 Blind Valley 가 形成되었다.

2. Karst 輪廻의 考察

本地域의 Karst 地形의 발달은 여러가지 要因에 지배됨으로 다양한 형태의 Karst phenomena 를 나타낸다. 本域에서는 Karst 地形을 形成하는 지배적 요소인 Doline 의 分布가 600 m 高地위에 발달되고 있으며 本地域의 石灰岩層에는 불투수성의 Shale 이 협재하나 下部에는 두터운 불투수성岩層이 存在하는 것으로 생각된다.

本地域의 Karst cycle 은 晩壯年期에서 老年期 (old stage) 로 進入하는 단계에 있는 것으로 고려되며 그 理由는 다음과 같다.

첫째, 이 地域의 Doline 는 계속 용식을 받고 있지만 용식보다는 퇴적의 속도가 빨라 Doline 의 바닥은 運積土가 두텁게 쌓여 거의 平地에 가까운 곳이 있다.

둘째, Doline 의 上部 外形은 침식에 의해 파괴된 곳이 많아 原形을 그대로 보존하고 있는 경우는 거의 없다.

셋째, Doline 등이 노화되어 웅장한 복합 Doline 를 형성하며 커다란 Blind Valley 가 발달하고 있다.

이상과 같은 地形的 特性으로 보아 Karst 輪廻는 老年期 (old stage) 로 進入하는 단계로 추측된다.

3. 三陟檜洞地域과의 比較

앞에서 서술한 바와같이 Karst 現象의 특징, 발달과정, 유희등을 보았는데 이 地域의 이해를 돕기 위하여 삼척지역과 정선군 회동지역을 비교해 본다.

三陟地域은 高度가 10 m 정도이며 동해안에 위치하므로 두지역과 상이한 점이 나타난다. 旌善郡 旌善檜洞은 고도가 310 m 로써 전체적으로 매우 험준한 滿壯年期地域에 속한다. 本域의

柯木은 고도가 600 m로써 삼척회동보다 높으며 군대지역은 700 m의 상당히 높은 고도에 Karst 現象이 나타난다.

Karst 現象이 나타나서 石灰岩層을 보면 三陟은 大基層으로 淡紀色, 淡黃褐色, 白色~회색의 결정질 피상석회암으로 構成되어있다. 회동은 두위봉 석회암, 막골 석회암층으로 회백색塊狀石灰岩이 나타난다. 柯木은 석빙산 석회암 풍촌석회암으로 대부분이 白色~회색의 피상석회암이며 Dolomite 質 石灰岩도 나타난다.

水絲는 삼척의 五十川이 심한 嵌入曲流 (inside meandering)를 하면서 北流하고, 東南쪽에서는 麻邑川이 北北東流하면서 東海로 流入된다.

회동은 조양강이 東에서 西로 흐르며 柯木은 산 간에 근원을 두고 있는 高舟川, 臨溪川, 骨兄川, 道田川등의 溪川이 합쳐 한강으로 들어간다. 地質構造는 三陟은 비교적 완만한 경사로 누워있고, 檜洞은 全體의으로 습곡이 北東쪽으로 일어나고 하부는 평탄한 原地形을 이루며 계곡가운데 작은 계곡을 形成하는 곡벽계단 현상이 나타나며 습곡의 요철방향에 따라 북북서로 Karst 現象이 나타난다. 柯木은 단층구조와 밀접한 관계를 가지고 있어 Fault polje 등이 발달하고 있다. Doline의 形態는 三陟은 중간형태이며 회동은 비교적 작고 柯木은 규모가 아주 크다. Uvala는 Doline가 노후화되어 형성되므로 地形輪廻에 중요한 역할을 한다. 다른지역의 Karst Cycle에 비해 젊은 삼척에는 거의 나타나지 않고 회동에는 약간 발달한다. 柯木에는 현저하게 발달하여 Karst Cycle의 滿壯年期에서 晩壯年期로 進入하는 증거가 된다.

Karren은 침식작용이 활발한 裸出Karst地域에 나타나므로 半裸出Karst인 삼척엔 제법 나타나는 편이며 피복Karst인 회동과 柯木에는 거의 나타나지 않는다.

Terra Rossa는 회동과 회원은 한랭한 기후이므로 그다지 나타나지 않는데 비해 해양성기후인 삼척은 온난다습하여 Terra Rossa가 만들어 질수 있는 화학적 변화가 잘 일어나므로 많이 발달한다.

II. 結 論

(1) 本地域에 발달하는 Karst 地形은 캄브로-오르도비스紀의 朝鮮累層群의 石灰岩地帶에 발달하는 것이다.

(2) 本域에서 관찰되는 Karst 現象은 被覆Karst로서 Doline, Uvala, blind valley, Fault polje 등 다양한 Karst phenomena를 나타낸다. 그리고 피복Karst이나 운적으로 덮혀 있어 Terra Rossa는 그다지 발달하지 않고, Karren, Lapies, Hum등의 Karst phenomena는 거의 나타나지 않는다.

(3) 태백산맥의 中腹에 本域이 위치하며 높은 高度에 위치하며 Doline의 規模가 크다.

(4) 석빙산석회암층의 Doline는 면적에 비해 수가 많으며 크기가 작다. 이에 반해 풍촌석회암층은 면적에 비해 수는 적으나 규모가 크다.

(5) Fault polje는 단층의 주향에 따라 발달한다.

(6) Karst 輪廻上으로 볼 때 Doline 간의 능선이 風化와 侵蝕을 많이 받아 파괴되었으며 Doline가 서로 結合하여 Uvala를 이룬 곳이 많으며 커다란 blind valley가 발달하고 있어 晩壯年期 (Late mature stage)에서 老年期 (old stage)로 진입하는 단계로 思料된다.