

聖留窟 周邊地域의 環境分析

洞窟 環境 研究所 調査 室長 卞 大 浚

I. 序 論

聖留窟은 우리나라에서도 손꼽는 觀光洞窟로 유명하다. 가장 오래전부터 우리 조상들과 깊은 인연을 맺어 왔으며, 이 고장의 地域發展에도 크게 기여하고 있다.

이제 이 聖留窟이 位置하는 蔚珍地域의 自然 및 人文社會環境을 分析하고 聖留窟의 環境保全을 위한 資料의 하나로 제시하고자 한다.

II. 自然環境

1. 地理的 位置

聖留窟은 慶尙北道 蔚珍郡에 位置하는데, 蔚珍郡은 慶尙北道の 最동북단 에 위치하며, 북쪽으로는 江原道 三陟郡, 서남쪽으로는 本道の 奉化郡, 英陽郡, 盈德郡과 接경하고, 동쪽은 東海에 면하고 있다.

聖留窟은 이와같은 蔚珍郡內의 中心地인 蔚珍邑의 남쪽에 위치하는 近南面에 위치하고 있다. 그리고 東海岸을 따라 北上하여 雪嶽山에 이르는 東海岸 通路상의 要地에 위치하고 있다.

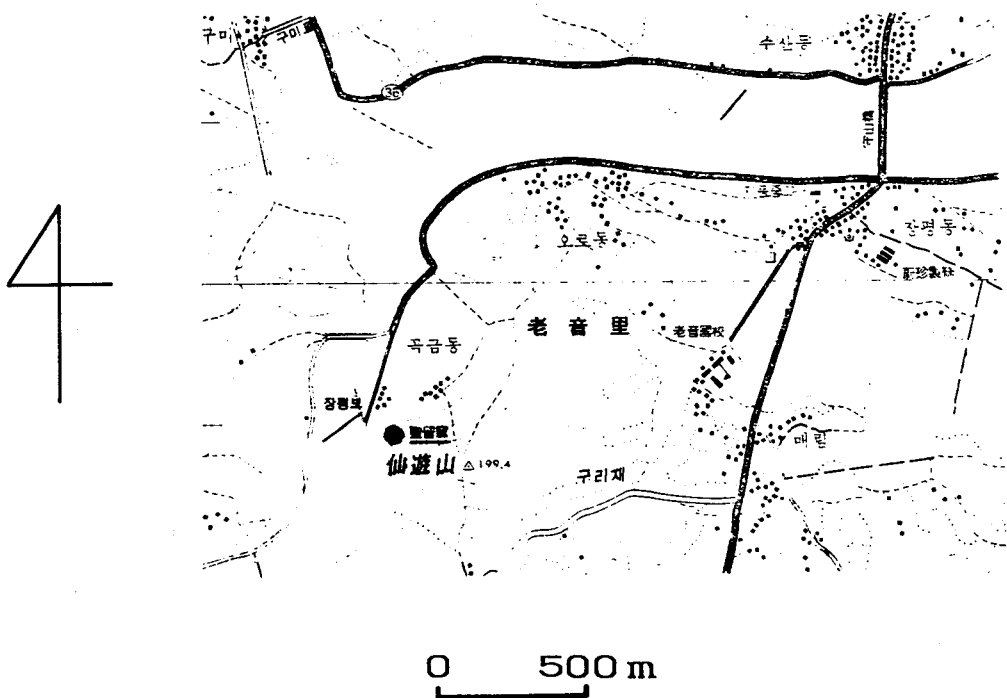
2. 地形 및 地質

蔚珍郡의 서쪽은 太白山脈에 해당되어 표고가 높고 白岩山(1004m), 通古山(1067m), 梧味山(1071m)등의 1000m이상의 高山이 위치하고 있다. 그러나 동쪽으로는 점차 낮아져 200m 전후의 丘陵地를 이루고 있는데, 이러한 구릉

성 山地는 해안선까지 육박하고 있어서 平地의 발달은 미약하다.

郡의 남북방향으로는 蔚珍과 盈德 間に 構造谷이 발달하고있어 梅花川이 이 構造谷을 따라 발달하고 있으며, 白岩溫泉도 이 構造谷上에 위치하고 있다. 河川의 특징을 보면, 서부산지를 발원으로 하여 東海로 유입하는 소하천 형태를 갖고 있다. 富邱川, 南大川, 王遊川, 平海川 등이 이러한 河川이다. 河川은 山地溪谷을 따라 감입곡류를 이루고 있으나, 中流 및 下流地域에는 좁은 곡저평야도 형성하고 있다.

蔚珍郡의 地質은 先캠브리아紀에 形成된 花崗편마암과 수성편마암이 주된 구성을 이루고 있으며, 王遊川 하구에서 平海里에 이르는 地域에는 石灰岩이 分布하고 있으며 이 地域에 聖留窟이 位置하고 있다.



(그림 1.1) 성유굴의 위치 및 주변 지형도

聖留窟이 位置하고 있는 周邊地域의 自然環境을 살펴보면, 仙遊山 地塊를 中心으로 東은 구릉성 山地와 海岸 층적평야가 발달하고 있으며, 이곳 守山 里 일대의 平野는 잔구와 저산성구릉이 발달하고 있다. 北은 光川河谷과 金山이 位置하고, 서쪽은 王遊川과 王遊川 左右河岸에 中山間地帶가 펼쳐진다. 남은 梅花川과 하곡지형이 발달하고 있다(그림 1.1).

이제 聖留窟 일대의 地質을 개관하면 가장 밑바닥에 東水谷層이 넓게 깔려있고, 그 바로 윗층으로 先캠브리아紀의 遼南統인 將軍石灰岩層이 덮고 있다. 이 地層속에는 中生代 地層에 속하는 흑운모질 화강암과 그밖에 新生代 第4紀에 속하는 沖積層들이 貫入되고 있는데, 이들은 그 밑바닥 石灰岩層인 將軍石灰岩層들은 結晶質로 변질 받고 있으며, 그 보기로는 洞窟 入口를 덮고있는 石灰岩層들에는 淡紅色의 大理石을 價在시키고 있다.

3. 氣候 및 氣象

1) 概要

蔚珍地方은 대략 북위 37도 부근에 位置하고 있으나, 地形과 海流의 영향으로 동위도 상의 西海岸 地域 보다 온난하여 W. Köppen의 氣候分類에 의하면, 겨울철에도 온난한 온대습윤기후(Cfa)地域에 포함된다(그림1.2).

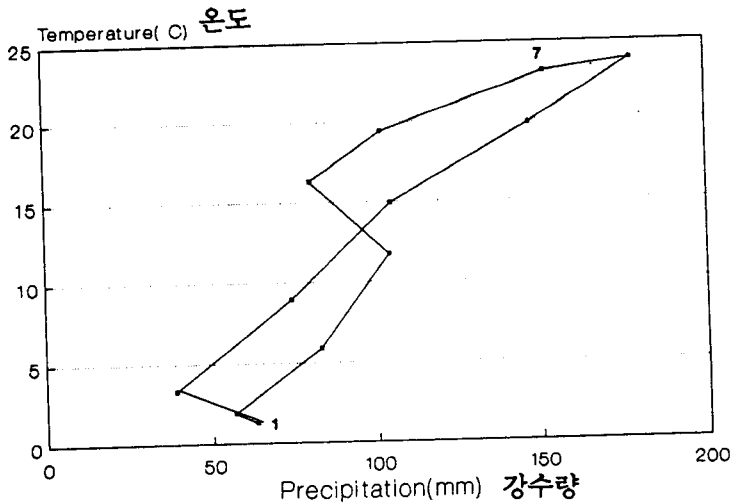
즉, 威白山 (1573 m), 通古山 (1067 m), 日月山 (1219 m), 白岩山 (1003 m)등으로 이어지는 太白山脈 줄기의 동측에 位置하고 있는 蔚珍地方에 겨울철에 한냉한 북서계절풍을 차단해 주는 역할을 하며, 또한 靑丘현상에 의해 蔚珍地方의 승온현상을 일으키기도 한다.

東海에는 쿠로시오의 지류인 동한난류가 흐르고 있어 겨울철의 氣溫을 온난하게 하여주고 있다.

蔚珍地方도 우리나라의 대부분 地域과 같이 여름철에 우기가 나타나고,

겨울철에는 건기에 해당하지만, 비교적 여름철 강우집중도가 낮으며, 겨울철 降水도 많은 편이다.

겨울철의 降水는 북동기류와 地形효과에 의해서 설명할 수 있다. 즉, 韓半島의 북동측에 머물고 있는 겨울철의 한냉하고 습윤한 공기가 북동풍을 따라서 우리나라쪽으로 이동해 오다가 地形(太白山脈의 동사면)에 부딪히면 강제 상승하면서 응결하여 구름을 형성하고, 더욱 발달하면 비나 눈을 내리게 한다.

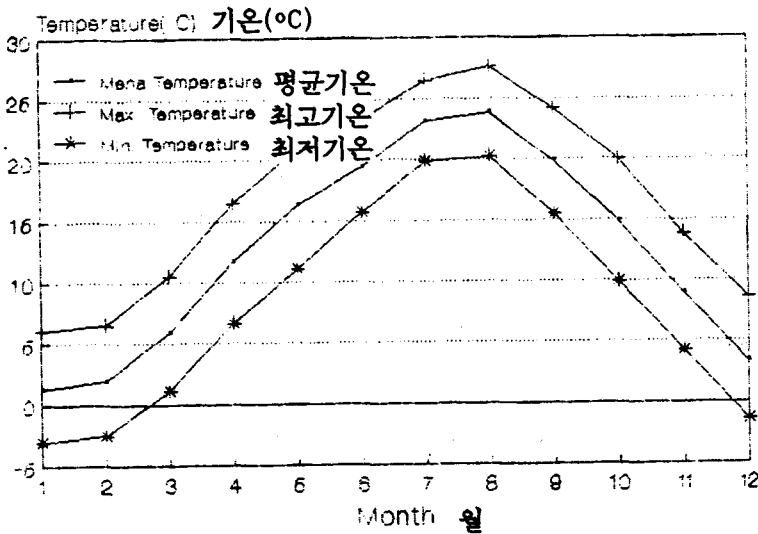


(그림 1.2) 울진지방의 크라이모 그래프

특히 이 한냉한 공기는 東海上을 통과하면서 暖流와의 사이에 불연속선 (구름대)을 형성하여 降水가 형성될 수 있는 조건을 더욱 강화한다.

2) 氣候要素別 特性

㉠ 氣溫



(그림 1.3) 울진지방의 기온의 월변화

그림 1.3은 蔚珍地方의 氣溫의 월변화를 나타낸 것이다. 蔚珍 地方의 연 평균 氣溫은 12.5°C이며, 最寒월(1월) 氣溫은 1.3 °C, 最熱월(8월) 평균 氣溫은 23.8 °C로 연중 평균氣溫이 영상인 날씨를 나타낸다. 蔚珍地方의 最低 氣溫은 1981년 2월 26일에 -14.1°C를 기록하였으며, 最最高氣溫은 1973년 8월 27일에 36.0°C를 기록하였다.

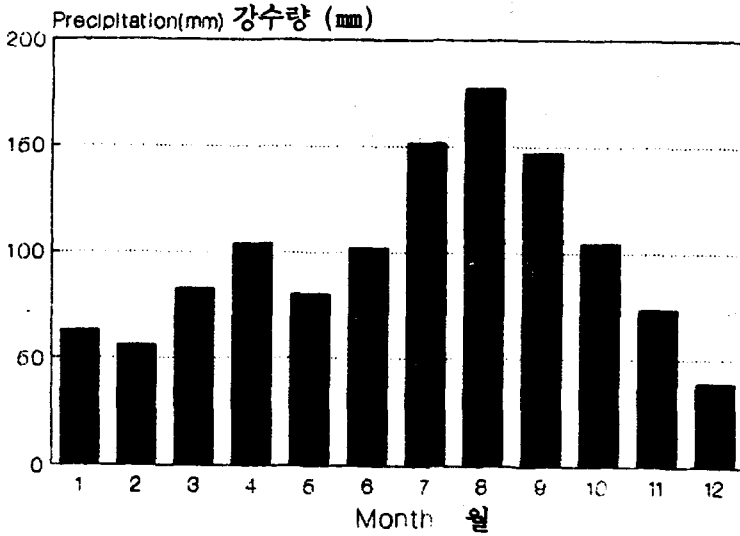
연교차는 22.5°C 로 同緯度上의 西海岸 地方인 仁川(28 °C)보다 약 5.5°C 정도가 낮다. 즉, 同緯度上의 西海岸 地域보다 海洋性 氣候의 특성이 잘 나타나고 있다고 할 수 있다. 同緯度上의 仁川地方의 最寒월 平均氣溫은 -3.2 °C로 蔚珍 地方과는 약 4.5°C정도 차이가 있다. 이와 같이 東海岸 地方인 蔚珍의 氣溫이 높은 이유는 地形 效果에 의하여 설명할 수 있다.

蔚珍地方의 서쪽 太白山脈의 高度를 1000m라고 하고, 西海岸의 仁川地方의 氣溫이 2°C이고 相對濕度 66%(월평균 상대습도 66%)인 경우를 고려하여 보자. 상대습도가 66%이므로 대략 海拔 200m 정도에서 응결을 하게 되어 이후 부터는 습윤단열변화를 하게 된다. 그러므로 200m 부터 1000m까지는 0.5°C/100m씩 변화하게 된다. 山脈을 넘은 공기는 건조단열변화(1°C/100m)를 하게 되므로 仁川地方에 비하여 4°C정도가 상승하게 되어 蔚珍地方은 6°C정도가 된다. 여기에 東海岸을 흐르고 있는 暖流의 영향이 더해져서 西海岸地方보다는 높은 氣溫을 유지하고 있다.

蔚珍地方의 여름철 氣溫은 7, 8월에 각각 23.1, 23.8°C로 同緯度上의 다른 地方과 비슷한 氣溫 分布를 나타낸다.

㉔ 降水

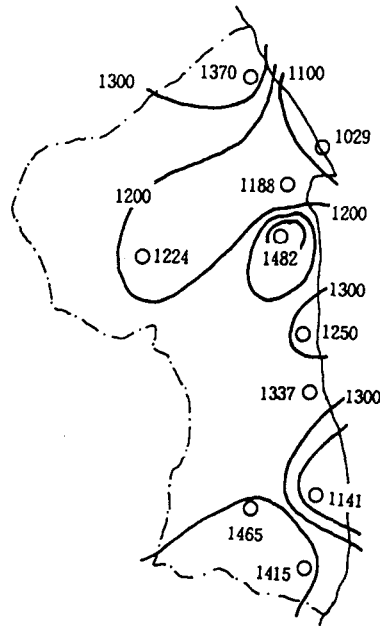
그림 1.4는 蔚珍地方 降水量의 월변화를 나타낸 것으로, 연평균 降水量은 1181.0mm로 우리나라의 평균 降水量 정도에 해당하며, 비교적 습윤한 편이다. 우리나라는 장마철에 降水가 집중되므로 일반적으로 7월경에 최다우월이 형성되고 있으나 蔚珍地方은 최다우월이 8월에 나타난다. 이는 三陟地方의 장마기 降水가 다른 地方에 비하여 적다는 것을 나타낸다. 蔚珍地方도 여름철의 우기와 겨울철의 건기가 구분되기는 하지만 다른 地方과 같이 뚜렷하게 나타나지는 않아서 겨울 降水도 비교적 많은 것이 특징이다. 즉, 최다우월인 8월에 177.5mm이며, 최소우월인 12월에는 39.0mm를 기록하고 있다. 여름철(6, 7, 8월)과 겨울철(12, 1, 2월)을 비교하여 보면 여름에는 430.8mm, 겨울에는 158.5 mm로 여름이 겨울철의 2.7배 정도에 불과하며, 여름철 降水 집중도도 36.5%에 불과하다. 우리나라 西海岸 地方의 여름 降水 집중도가 50%이상인 것에 비하면 매우 낮은 편이다.



(그림 1.4) 울진지방 강수량의 월변화

蔚珍地方 降水의 계절별 分布 특징의 하나는 가을철인 9, 10, 11월에 각각 146.9, 104.4, 73.3mm로 많은 分布를 보인다. 즉, 각 계절간의 降水 차이가 우리나라의 다른 地方에 비하여 적다고 할 수 있다. 특히 겨울 降水가 다른 地方에 비하여 많은 편인데, 이는 겨울철에 나타나는 北東氣流에 의한 地形效果에 의하여 形成되는 降水에 기인한다. 蔚珍地方의 降水量의 극값 중 일 최다 降水量은 1972년 8월 19일에 152.0mm를 기록한 바 있다.

읍면별로는 장기간의 관측 자료가 없어 일반적인 현상이라고 단정할 수는 없지만, 읍면별 降水量을 보면 1990년의 경우 그림 1.5와 같이 近南面 地域이 1482.7mm로 가장 많으며, 溫井, 後浦 등의 남부에 위치한 읍면에서 높은 값이 나타나며, 북부에 위치한 地域에서는 낮은 값을 나타낸다. 월별로는 건기에 해당하는 1월에 지역간의 차이가 크다.



(그림 1.5) 울진지방의 강수량 분포

㊸ 바람

蔚珍地方의 바람은 다른 地方에 비하여 비교적 風速이 강한 편으로 연중 평균 風速은 3.3 - 5.1 m/sec이다. 연평균 평균 風速은 4.3 m/sec이며, 계절별로 볼 때는 겨울철인 1월에 5.1 m/sec로 가장 강하고 여름철인 7월에 3.3 m/sec로 가장 낮은 값을 나타낸다.

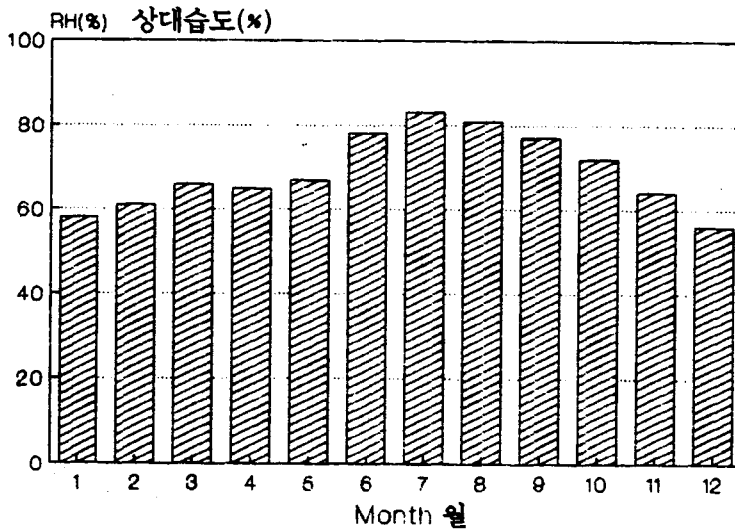
風向은 연중 西風이 우세하게 불고 있으나, 8, 9월에는 北風이 탁월 우세하며, 5월부터 7월까지의 남남동풍이 우세하게 불고 있다. 최대 풍향의 경우로 연간 서풍의 바람이 우세하나, 5월에는 남풍, 7, 8, 9월에는 각각 동북동, 동남동, 북풍이 우세하다.

蔚珍地方 風速의 극값은 1978년 1월 9일에 북북서풍이 23.7m/sec를 기록하였다.

표 1.1 울진지방의 월별 풍향, 풍속(m/sec)

요소	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전년
풍향	W	WSW	W	WSW	SSE	SEE	SSE	N	N	W	W	W	W
풍속	5.1	4.8	4.5	4.8	4.5	3.6	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	4.9	4.3

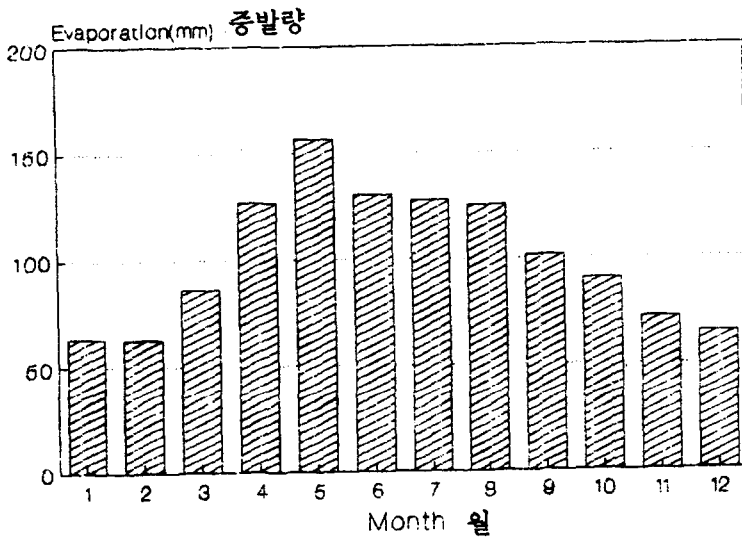
㉔ 그밖의 氣候要素



(그림 1.6) 울진지방의 상대습도 분포

위에서 열거한 氣候 3要素를 제외하고는 상대습도가 비교적 중요한 氣候 要素라 할 수 있다. 蔚珍地方의 연평균 상대습도는 69%를 나타내고 있고,

계절별로는 우계인 여름철이 높아서 78 - 83% 정도, 건기인 겨울철에는 56 - 61% 정도를 나타낸다(그림 1.6).



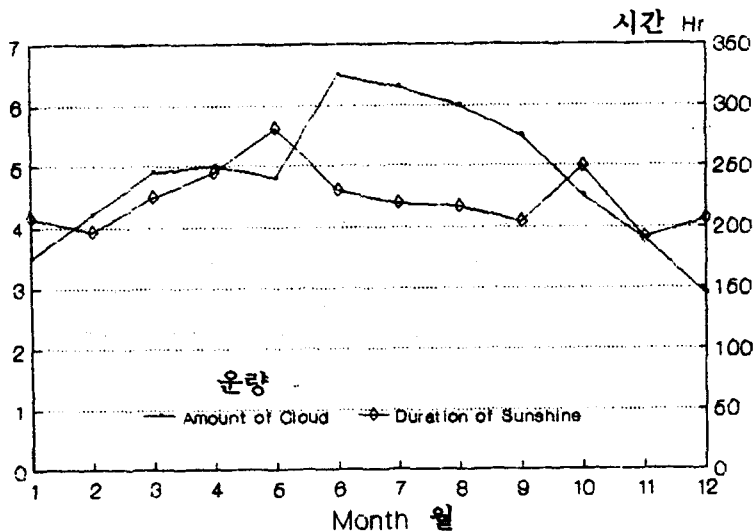
(그림 1.7) 울진지방의 증발량 분포

蔚珍地方의 연평균 증발량은 1208.1mm이며, 월별로는 5월에 가장 높은값 (156.8 mm)을 나타내며, 겨울철인 1, 2월에 63mm 내외로 낮은 편이다. 5월이 여름철보다 높은 것은 우기가 시작되기 전에 맑은 날씨가 많기 때문에 나타나는 현상이다(그림 1.7).

그림 1.8은 蔚珍地方의 운량과 일조시간을 나타낸 것이다. 운량의 월별 변화를 보면, 6월과 4월에 두번의 극대가 나타나며, 12월과 5월에 극소값이 나타난다. 5월에 극소값이 나타나는 것은 앞에서 언급한 증발량의 최고값이

나타나는 것과 일치하는 결과이다. 6월에 극대값이 나타는 것은 嶺西나 西海岸 地方에서 7월에 나타나는 것과는 다른 현상이다. 이는 장마가 시작되기 전에 오호츠크해 고기압의 영향으로 북동기류가 流入되면서 地形的인 구름들이 발달하는 경우가 많기 때문이라고 생각된다.

日照時間은 운량이 적은 5월에 가장 높은 값을 나타내며, 2월에 가장 적은 값을 나타낸다.



(그림 1.8) 울지지방의 운량과 일조시간 분포

4. 植生

植生은 그 地域의 土質과 氣候 조건에 관계된다. 聖留窟은 위치상으로 볼 때 온대권 식물대에 속하나 東海岸에 치우쳐 있어 온화한 海洋性 氣候의 영향을 받아 植生은 온대에서 난대에 속하는 폭넓은 分布를 보이고 있다.

이 仙遊山 地域의 동측은 傾斜가 약 15도 정도로 완만하여 高山地帶의 平

原같으며, 따라서 植生도 造林한 '海松' 외에 喬木類는 별로 없고 주로 灌木類와 草本類가 混生하고 있으며 백리향의 群落을 흔히 볼 수 있다.

洞窟入口가 있는 서측 地域의 植生은 주로 石灰岩 地帶에 分布하는 노간주나무, 회양목, 백리향이 混生하고, 측백나무가 그 주종을 이루고 있어 이채롭다.

岩壁의 바위를 사이에는 뇌향국화와 금털고사리 같은 羊齒類가 群生하고 있으나 旱魃로 인하여 羊齒類는 대개 말라죽어 있었다.

일반적으로 石灰岩 地帶에서 흔히 볼 수 있는 정향나무, 개나리類는 볼 수 없었다.

북서측은 45도 정도의 험한 급경사이나 土壤層이 깊지는 않아도 堆積되어 있어 喬木과 灌木, 草本類 등이 무성하여 산으로서의 면모를 갖추고 있다. 山麓, 특히 第5洞窟廣場 근처의 상층 잡지대에는 반하, 백선, 약치류 등 好水性 植物이 群生하고 있다. 산중단부까지는 온대와 난대의 植物이 混生하고 있다. 정상부에는 엉겅퀴, 넓은잎갈퀴, 백선, 콩제비꽃(흰꽃), 노랑제비꽃(노랑꽃), 山草인 취류, 구절초, 마타리 등 草原植物帶의 특성을 볼 수 있어 東低, 南高의 地形임을 실감케 한다.

洞窟入口의 廣場과 주변의 道路 일대에는 수양버들, 시무나무, 네군도단풍, 고로쇠나무, 백목련, 향나무, 전나무, 왜향나무, 포푸라, 가중나무 등으로 造景 조성한 것을 볼 수 있으나 이는 어느곳에서나 쉽게 볼 수 있는 樹木으로서 觀光地 특히 天然記念物인 이곳 聖留窟의 造景樹로서는 적당하지 못하다고 할 수 있다.

Ⅲ. 人文社會環境

1. 人口現況

聖留窟이 位置하고있는 蔚珍郡은 1961년의 101,635명, 1980년의 90,782명, 1990년 현재 69,839명으로 1961년에서 1965년까지는 人口增加를 보였으나 그이후 지속적인 감소경향을 보이고 있다. 減少率에 있어서는 1987년 이전보다 1887년 이후에서 현재까지가 그 감소율이 크게 나타나고 있다. 이것은 蔚珍郡의 蔚珍邑을 비롯한 모든 面의 轉出入現況에서 알 수 있듯이, 매년 轉出人口가 轉入人口보다 많은 社會的 減少현상이라고 할 수 있다.

가구당 인구수는 1961년의 5.9人에서 1965년의 6.1人을 피크로 그 이후 매년 감소하여 1990년 현재 3.4인이다(표 1.2).

(표 1.2) 울진군의 인구추이

년도	가구수	인구	가구당인구	인구증가율
1961년	17,245	101,635	5.9	-
1965년	19,019	116,861	6.1	15.0
1970년	20,130	111,410	5.5	- 4.7
1975년	19,652	105,095	5.3	- 5.7
1980년	19,366	90,782	4.7	-13.6
1985년	20,611	87,813	4.1	- 3.3
1990년	20,763	69,839	3.4	-20.5

聖留窟이 위치하고 있는 近南面은, 1990년 현재 人口 4,533인, 가구수 1,438가구, 인구밀도 78.8인/km²이다. 인구는 蔚珍郡의 6.5%를 차지하고 있다.

2. 土地利用 現況

蔚珍郡의 土地 種別현황을 보면, 전체의 土地 面積은 988.5km² 중, 임야가 850.8km²로 가장 많이 分布하며, 이는 전체 土地 面積의 86%이상을 차지하고 있다. 다음으로는 밭이 45.9km², 논이 39.4km², 하천이 22.1km², 道路가 10.0km²의 순으로 되어 있다. 비교적 경지면적이 차지하는 비중이 크다고 하겠다. 이것은 山間地域임에도 불구하고 面內를 흐르고 있는 河川과 海岸線을 따라 논과 밭이 分布하고 있기 때문이다.

경지면적 중에서는 논보다 밭이 더 많이 分布하고 있음을 알 수 있다. 이것은 이地域에서는 밭농사가 주로 행해지고 있음을 말해준다.

3. 産業

蔚珍郡內의 秋穀과 夏穀의 수매실적을 보면 각각 3,637,400kg과 1,242,720kg이다. 이것으로 보아 가을에 추수하는 벼생산이 하곡인 겉보리보다 많다는 것을 알 수 있다. 그러나 하곡수매 실적비율은 江原道의 타지역에 비해 높다고 할 수 있다.

식량작물 생산량에서 보면, 米穀이 18,768M/T으로 전식량작물의 70%를 차지하고 있다. 또한 잡곡 중에서는 옥수수가 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 두류 중에서는 콩, 채소류에서는 무와 배추, 特用作物 중에는 참깨가 주류를 이루고 있다.

畜産 현황에서는 닭, 한우, 돼지가 가장 높은 비율을 차지하고 있다.

어업가구 및 인구수를 보면, 1990년 현재 2,978가구 10,557명인데 겸업이 대부분을 차지하는 구조를 갖고 있다. 수산물 어획고 면에서 보면, 어류와 연체동물인 오징어가 주류를 이루고 있다.

鑛産物에서 보면, 石灰石을 중심으로 규사와 규석을 생산하고 있다.

4. 交通

蔚珍郡의 自動車 등록현황을 보면, 1985년경에서부터 급증하기 시작하여, 1989년, 1990년에는 급증현상을 보이고 있다. 이러한 증가는 주로 자가용승용차의 증가에 의한 것으로 전국적인 현상이라고 할 수 있겠다. 이러한 자가용 승용차의 增加는 國民의 觀光 및 여가선용에 박차를 가하고 있으며, 따라서 觀光地를 찾는 觀光客數의 增加와 일정한 觀光地에 도달 가능한 관광권의 범위는 交通혁신과 함께 증가 할 것이다.

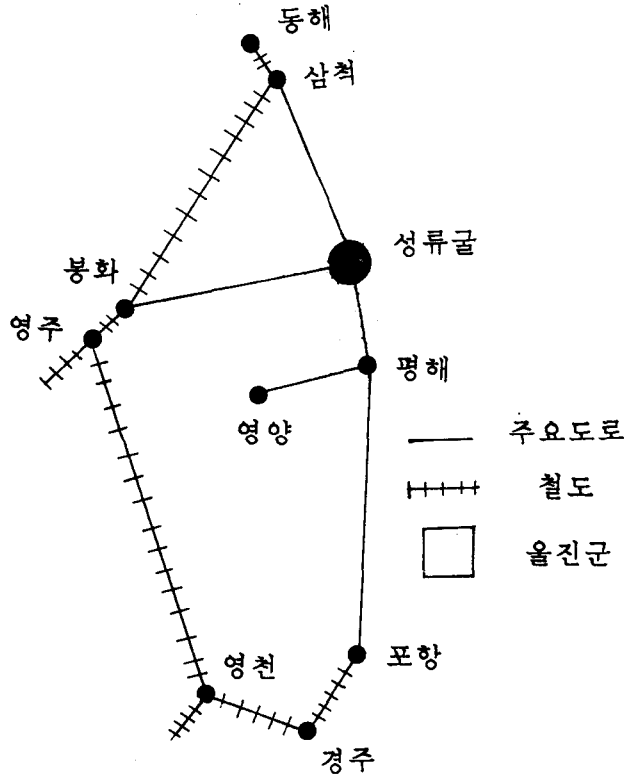
聖留窟의 경우, 자가용승용차를 이용하려면, 서울에서 中部高速道路와 嶺東高速道路, 東海高速道路를 거쳐, 東海岸을 따라 남하하는 방법과 京釜高速道路를 거쳐 경주, 포항을 경유하여 도달 할 수 있다. 비교적 서울에서의 접근성은 높다고 할 수 있겠으나 부산, 대구등으로 부터는 3-4 시간내에 도달 가는 거리 내에 위치하고 있다.

洞窟 周邊地域의 道路 및 鐵道の 交通現況을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 鐵道交通의 경우, 직접적인 연결은 되어 있지 않으나 驛에서 聖留窟까지 버스로 2-3 시간내에 연결 가능한 주요 驛으로는 中央線의 榮州, 嶺東線의 奉化, 三陟線의 三陟, 嶺東線의 浦項등이 가깝게 位置하고 있다.

道路 現況을 보면, 북쪽의 江陵과 남쪽의 釜山을 잇는 7번 國道가 郡을 남북방향으로 가로지르고 있으며, 榮州로부터 37번 國道가 近南面 水山里가

지 연결되어져 郡의 동서 방향으로 내륙지방과 연결되어진다.

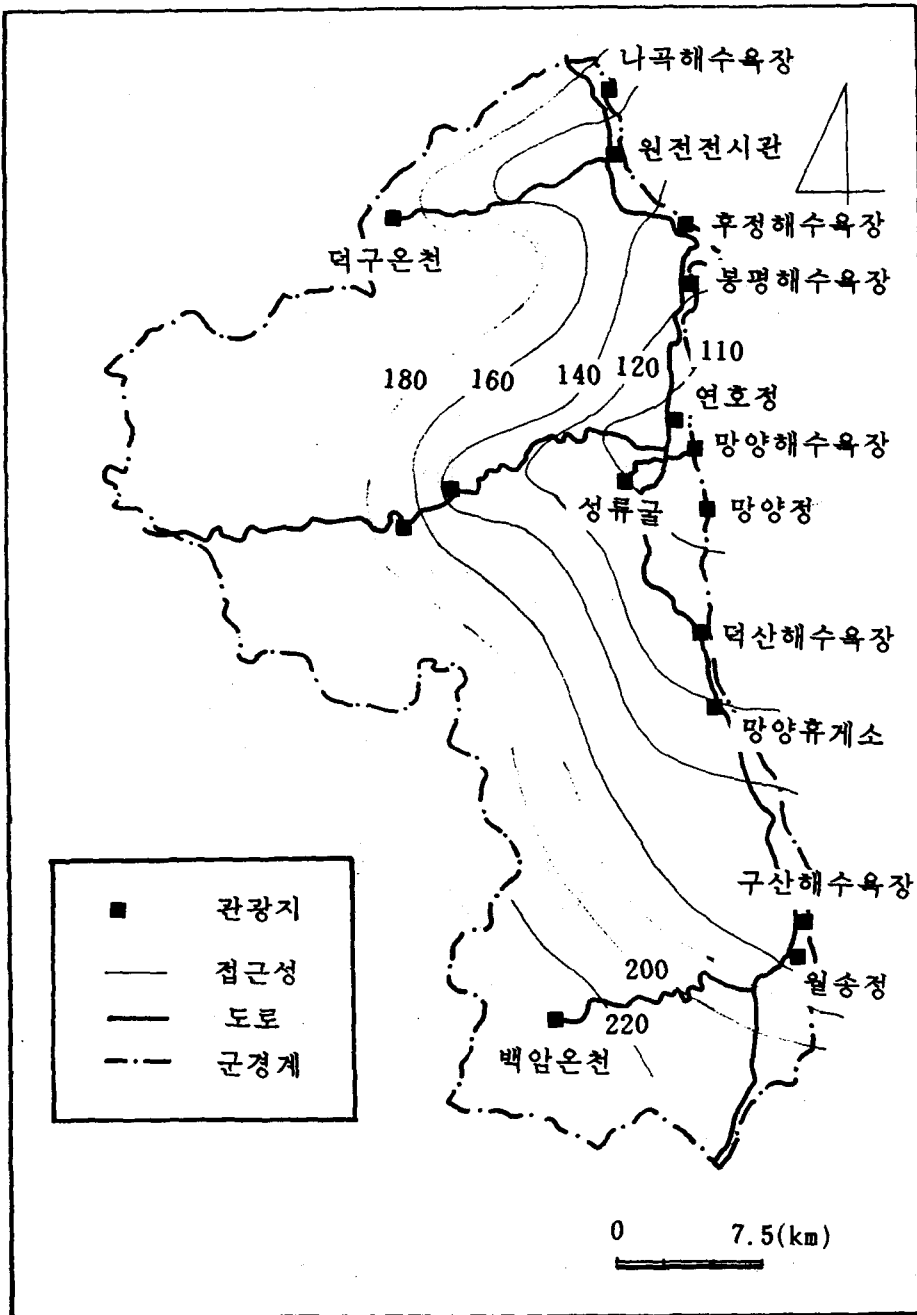
聖留窟은 이 두개의 간선 國道가 만나는 결절점 位置에 입지하고 있다. 이 밖에 지방도로로서 924번 지방도가 英陽에서 平海까지 연결되고 있으나, 포장율이 45.9%에 불과하여 사실상 이용하기에 편리하지는 못하다(그림 1.9).



(그림 1.9) 성유굴의 기하학적 교통입지

5. 觀光 및 文化

1985년 이후 蔚珍郡을 찾는 觀光客數의 추이는 매년 증가추세를 보여 1989년에는 3,108,832명으로 피크를 이루었다. 그러나 1990년에는 조금 둔화된 수치를 보인다. 觀光客數의 월별변화를 살펴보면, 1,2,3월을 제외하면, 매월 20만을 상회하는 觀光客이 모여 들고 있다. 특히 5월과 8월에 가



(그림 1.10) 울진군의 관광지에 대한 접근성

장많은 觀光客이 訪問하고 있다. 이렇듯 연간 비교적 고른 觀光客이 찾고 있다는 것은 사계절형 觀光資源이 풍부한 것과 특히 겨울에도 觀光할 수 있는 觀光資源이 있기 때문으로 판단된다. 예를 들어, 白岩, 德邱 등의 溫泉 觀光地와 聖留窟이 立地하고 있기 때문이다.

현재의 聖留窟의 觀光客數는 白岩溫泉 다음으로 많은 觀光客이 찾아들고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 聖留窟에 대한 觀光資源으로서의 價値는 한층 중요함을 인식할 수 있겠다. 또한 郡內의 주요 觀光地에 대한 접근성을 비교해 보면, 聖留窟을 비롯하여, 蓮湖亭, 望洋海水浴場 등의 접근성은 郡內에서 상대적으로 가장 좋은 位置에 立地하고 있다는 것을 알 수 있다 (그림 1.10). 이것은 郡內에서 觀光루트의 설정은 聖留窟, 연호정, 망양해수욕장 등을 중심으로하는 것이 가장 타당성이 있다는 것을 암시하고 있다.

蔚珍郡內의 文化財 現況을 보면, 郡內에는 15개의 文化財가 分布하고 있는데, 그중 國寶 2, 寶物 2, 天然記念物 4점이 分布한다.

IV. 結 論

요컨대 이 聖留窟이 있는 蔚珍地域은 東海岸에 位置하고 있어 多濕한 環境에 있을뿐만 아니라 王避川의 물이 洞窟속에까지 스며들고 있어 氣候 및 水文環境이 洞窟發達에 크게 관계되고 있다. 더구나 慶州地域에서 雪岳山으로 가는 交通要地에 해당되고 있어서 立地環境도 매우 유리하고 볼 수 있다. 앞으로 環境의 효율적인 管理保全으로 洞窟 觀光 分野에 크게 기여하여야 하겠다.

< 참고 문헌 >

한국동굴보존협회(1977). 성유굴종합학술보고서

한국동굴학회(1982). 성유굴환경보전진단보고서.

홍시환(1988). 한국의 석회동굴, 한국동굴학회

홍시환(1990). 한국동굴대관, 삼주출판사

홍시환(1991). 한국의 동굴, 대원사

울진군(1991). 울진군통계연보, 울진군