

성산일대의 호석회 및 협석회식물의 분류

김 병 우

상지대학교 생명과학과

I. 서론

온달굴은 충청북도 단양군 영춘면 하리에 위치하며 천연기념물 제 261호로 지정 받은 석회암 동굴이다.

서남방으로 흐르는 남한강변에 접한 남산 기슭에 입구가 있으며 제방이 설치되기 이전에는 여름 장마철 범람시에 굴내에 강물이 역류하기도 하였다. 산세는 경사가 급한편이며 중부내륙에서 흔히 볼 수 있는 야산의 경관을 이루고 있다. 남산의 산마루를 따라 정상에 오르면 고성이 나타나는데 이성이 유명한 온달산성이다. 정산의 높이는 554.4m이며 주변의 해발고도는 442.5~427.5m로 동으로는 급경사를 이루고 있다.

동굴환경의 특수성은 첫째 태양광선이 차단되어 암흑상태이며 둘째로 지하수계에 의하여 동굴이 발달, 변화되므로 내부습도가 높고 동굴내부의 기온이나 수온은 동굴 심층부에 근접할 수 록 연중 변화가 안정적이며 셋째로 먹이 연쇄에 필수적인 영양공급원이 제한되어 있다. 녹색식물은 광선이 유입되는 입구주변이나 조명시설 지역을 제외한 곳에서는 서식이 불가능하고 대형동물이나 초식동물은 생존하기 어려운 물질순환이 제한된 미소생태계의 특징을 지니고 있다.

동굴내에는 환경에 적응하는 종들만이 서식할 수 있고 이들을 생태적 특성에 따라 세 가지로 구분할 수 있다. 환경적응 요인으로는 광도, 습도, 온도 영양공급원과 섭식장소, 수중생물의 경우는 특히 수온, 수량, 영양원이다.(김, 1990, 1991, 1993., 남, 1986.)

진동굴성 동물은 동굴 밖의 지상생태계에서는 존재하지 않으며 동굴속에서

만 서식하는 것으로 대부분 암시야에서 서식하기 때문에 시각이 퇴화되었다. 갑각류의 경우 체표면에 색소체가 분비되지 않아 체색은 백색이며 표피가 얇다. 활동성이 미약하고 날개가 퇴화되거나 없는 종들이 많다. 반면에 촉각이 감각기관으로서 발달되고 체모나 다리가 발달하여 감각기관의 보조기능을 하고 있다. (김, 1995., 백, 1971., 이, 1978.)

진동굴성 생물에 관한 연구는 이들이 장구한 세월을 외부환경과 차단된 상태에서 적응해 왔으므로 생물의 진화의 유전에 관한 새로운 사실들을 밝혀내는데 중요한 단서가 될 것으로 기대한다.(김, 1994., 남, 1981., Murakami, 1968., Ueno, 1966.)

호동굴성 동물은 동굴내에서 번식하며 적응이 잘되어 정상적인 동굴생활을 하는 것이다. 진동굴성동물로서의 변화과정에 있는 것들이다. 동굴내 환경이 이들의 생태적 조건에 부합되어 서식이 가능하다(이, 1978., 조등, 1987., Yamasaki, 1969.).

외래성 동물은 동굴내에 우연한 기회에 들어온 동물로서 동굴내에서 계속 서식하기 어려운 것들이다. 동굴속에 유입되어 들어온 미입성과 동굴에서 서식하면서 외부에서 일정기간 활동하는 내객성의 2가지로 구분할 수 있다(김, 1996., 오, 1985., 이등, 1987.).

석회암동굴은 외관상 외부와 완전 차단된 듯 보이나 사실은 가장 지속적이고 원활한 외부환경과의 상호관계가 지하수계의 영향을 받아 조성되는 신비의 세계다. 그러므로 동굴 상층부의 토질, 암석의 성분, 지상부의 표면을 덮고 있는 식생군락들에 의해 내부의 변화 및 생태계가 큰 영향을 받게 되어 있다.

동굴 주변의 육상 및 수계생태계는 동굴 내부의 변화에 주요인이 되는 지하수계, 수량 및 동굴생태계에 큰 영향을 미치므로 원래의 식생으로 잘 보존되어야 한다. 석회암지역의 식물은 토양의 물리, 화학적 특성에 대한 선호도에 따라 호석회성과 협석회성으로 구분할 수 있다. 이에 관련하여 충북에 단양읍도담리, 강원도의 강릉시 옥계면 소재 자병산의 식물상중에 이들 호석회성과 협석회성 식물들을 구분한 연구가 있었으나(Kim, Oh 등, 1998, 1999) 온달동굴주변 식생에 대한 이같은 연구는 없었다. 본 조사에서는 온달굴 외부를 피

복하고 있는 식생을 조사하고 호석회성과 협석회성식물을 분류학적으로 구분하고자 시행되었다.

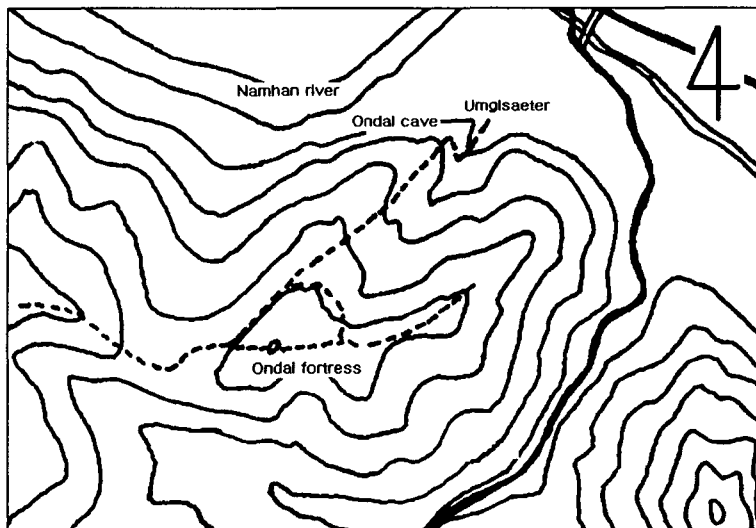
II. 재료 및 방법

식물상

조사지역의 식생조사는 1999년 3월에서 8월사이에 6차에 걸쳐 시행되었으며 온달굴을 배태하고 있는 남산줄기와 온달산성을 정점으로 양치식물이상의 관속식물을 대상으로 조사하였다(Fig. 1).

조사된 식물은 Engler의 분류체계에 따라 종조성을 구분하였다. 본조사지의 소산식물중 한국특산식물(백, 1994)에 속하는 식물을 분류하였고 호석회식물과 협석회식물의 구분은 김등(1992)의 분류에 준하였다.

조사지역은 정상부(A), 중층부(B), 하단부(C)로 구분하였다(Table 4)



— — — — Survey route

Fig. 1. Map showing the studied area.

III. 결과 및 고찰

1. 식물의 종류조성

온달굴 일대에 자생하는 관속식물은 70과 139속 24변종 2품종 153종으로 총 179종류인 것으로 조사되었다(Table 1).

Table 1. The list of the plants around Ondal cave

System Taxa	Fam.	Gen.	Var.	For.	Sp.	Total
Pteridophyta	5	5	1		4	5
Gymnospermae	2	4			7	7
Angiospermae	63	130	23	2	142	167
Monocotyledons	4	18	6	1	15	22
Dicotyledons	59	112	17	1	127	145
Total	70	139	24	2	153	179

남천천이 남한강에 합류하는 강변퇴적지에는 갯버들군락과 물억새군락이 잘 발달되어 있으며 하천변에는 물푸레나무, 물오리나무, 아가시나무, 갈대, 억새, 달뿌리풀, 여뀌, 인동덩굴, 물봉선 등이 분포하고 있다. 온달동굴의 외부입구는 좌우와 상층부가 가파른 산세이며 식생은 진달래, 싸리나무, 털댕강나무, 생강나무 등의 관목과 소나무, 낙엽송, 떡갈나무, 갈참나무 등의 교목으로 이루어진 활엽수림이며 갈참나무가 우점으로 나타난다. 호석회식물인 털댕강나무, 회양목, 협석회식물인 노간주나무 등이 분포하고 있다. 입구 좌우측 경사면에는 석송군락, 구실사리, 거미고사리, 우산이끼, 거북꼬리, 생강나무, 싸리나무가 자생하고 있다. 도로변 경작지부근에는 파, 마늘, 무, 배추와 옥수수, 콩, 메밀 등의 재배식물이 대부분이며 군데군데 도로를 벗어난 지역에는 싸리나무, 쥐똥나무, 진달래, 회양목, 개암나무, 노간주나무 등의 목본류들이 발견되며 초본류로는 쑥, 민들레, 바랭이, 수영, 달맞이꽃, 냉이, 꽃다지, 비름, 질경이, 소리쟁이, 망초, 새, 강아지풀, 으아리, 독새풀, 썸바귀, 다닥냉이, 고마리, 쇠비름, 냉이 등이 널리 분포하고 있다.

등산로 입구부에 성황당 근처에는 아까시나무, 소나무, 물오리나무, 물박달나무 고목들이 작은 수림을 이루고 있다. 산 중층부에는 좌측으로 오동나무 식재림이 있고 계곡부는 떡갈나무 우점이며 개복숭아나무, 아까시나무, 소나무, 붉나무 등이 개체군을 형성하고 한삼덩굴, 꽃여뀌, 가막사리, 애기똥풀, 거북꼬리, 국수나무, 노랑물봉선이 나타났다. 능선부는 소나무군락이 우점으로 나타났고 노간주나무, 개암나무, 굴참나무가 드문드문 서식하고 있다. 등산로 변에는 떡갈나무가 우점으로 나타나며 우측경사면에서도 노간주나무가 드문드문 나타난다. 길가에는 쑥, 양지꽃, 산거울 등이 자라며 소로변에 인접하여 굴피나무가 개체군을 형성하고 있으며 짙레꽃, 소나무, 싸리나무가 소군락을 형성하고 있다. 떡갈나무, 시무나무, 뽕나무, 누리장나무가 군락을 이루고 제비꽃, 청미래덩굴, 자주강아지풀, 씩, 마타리 등이 나타난다. 등산로를 따라가다 우측에 정자가 나타나며 좌측으로 혼효림지대를 이루고 계곡능선부는 굴참나무군락이 분포하고 있다.

이 지역에서의 산림식생은 잘 발달된 편이며 교목으로는 소나무, 물푸레나무, 떡갈나무, 산벚나무, 갈참나무, 신갈나무, 굴참나무, 서나무이며 관목은 국수나무, 싸리, 조팝나무, 산초나무 등이며 비교적 정상부에 인접한 계곡에 호랑버들이 개체군을 이루고 있다.

정상부는 소나무가 수림을 이루고 있으며 벌목한 상태로 넓은 초지를 이루고 있다. 산성터 주변에는 졸방제비꽃, 꽃다지, 억새, 강아지풀, 지느러미영경귀, 눈피불주머니, 애기똥풀, 달맞이꽃, 개망초, 잔디, 띠 등이 분포한다. 인접 지역에는 잣나무, 낙엽송, 굴참나무, 산뽕나무, 국수나무, 상수리나무, 메역순나무, 산벚나무, 노간주나무, 생강나무가 분포하며 그 아래 제비꽃, 억새, 싸리 등이 층상구조를 이루고 있다.

한국특산식물은 미나리아재비과의 할미밀빵, 현삼과에 오동, 인동과에 병꽃나무 등 3종뿐이었다.

2. 호석회식물 및 협석회식물

본 조사지에서 조사된 관속식물 중에서 호석회식물과 협석회식물을 구분하

였다. 석회암지역의 호석회식물과 협석회식물의 구분은 이 등(1970)에 의해 단양 도담삼봉지대에서 32종의 호석회식물이 자생하고 있는 것으로 보고된 바 있고 김 등(1992)은 토양의 물리화학적 특성과 식물체 잎 속의 수용성·불용성 K^+ , Ca^{2+} 및 Mg^{2+} 함량에 따라 절대호석회식물, 기피성협석회식물, 절대협석회식물, 임의호석회식물, 임의협석회식물로 세분하여 구분하였다. 이(1970)와 김(1992)의 구분에 따라 호석회식물과 협석회식물을 구분한 결과는 호석회식물은 13과 13속 4변종 12종으로 총 16종류이었으며(Table 2), 협석회식물은 8과 8속 10종으로 조사되었다(Table 3).

Table 2. List of calcicoles around Ondal cave

Family Name	Scientific Name
Cupressaceae 측백나무과	<i>Thuja orientalis</i> L. 측백나무
Fagaceae 참나무과	<i>Quercus variabilis</i> BL. 굴참나무
Ranunculaceae 미나리아재비과	<i>Clematis apiifolia</i> A.P.DC. 사위질빵
Rosaceae 장미과	<i>Potentilla fragarioides</i> L. var. <i>major</i> Maxim. 양지꽃
Leguminosae 콩과	<i>Lespedeza cuneata</i> G. DON. 비수리 <i>Lespedeza cyrtobotrya</i> MIQ. 참싸리 <i>Lespedeza thunbergii</i> var. <i>intermedia</i> (NAK.) T. LEE 풀싸리 <i>Lespedeza maximowiczii</i> SCHNEID. 조록싸리
Rutaceae 운향과	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S. et Z. 산초나무
Euphorbiaceae 대극과	<i>Securinega suffruticosa</i> REHDER 광대싸리
Buxaceae 회양목과	<i>Buxus microphylla</i> var. <i>koreana</i> Nakai 회양목
Anacardiaceae 옷나무과	<i>Rhus chinensis</i> MILL. 붉나무
Celastraceae 노박덩굴과	<i>Euonymus alatus</i> (THUNB.) SIEB. 화살나무
Caprifoliaceae 인동과	<i>Abelia coreana</i> Nakai 털댕강나무
Campanulaceae 초롱꽃과	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> HARA 잔대
Gramineae 벼과	<i>Arundinella hirta</i> (THUNB.) TANAKA 새

Table 3. List of calcifuges around Ondal cave

Family Name	Scientific Name
Pinaceae 소나무과	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z. 소나무
Cupressaceae 측백나무과	<i>Juniperus rigida</i> S. et Z. 노간주나무
Fagaceae 참나무과	<i>Quercus dentata</i> THUNB. 떡갈나무 <i>Quercus mongolica</i> Fischer 신갈나무 <i>Quercus serrata</i> Thunb. 졸참나무
Menispermaceae 방기과	<i>Cocculus trilobus</i> DC. 땡땡이덩굴
Leguminosae 콩과	<i>Pueraria thunbergiana</i> BENTH. 칩
Ericaceae 철쭉과	<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz. 진달래나무
Oleaceae 물푸레나무과	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance 물푸레나무
Gramineae 벼과	<i>Miscanthus sinensis</i> ANDERSS. 참억새

IV. 적 요

온달굴이 위치한 충북 단양군 영춘면 하리에 남산줄기와 연한 온달산성일대의 식생을 1999년 3월부터 8월까지 관속식물을 대상으로 조사하고 이중 한국 특산식물, 험석회식물과 호석회식물의 분포현황을 조사하였다.

1. 온달산성일대에 자생하는 관속식물은 70과 139속 24변종 2품종 153종으로 총 179종류로 조사되었다.
2. 한국특산식물은 3종류였다.
3. 본 조사지역의 호석회식물은 13과 13속 4변종 12종으로 총 16종류였다.
4. 본 조사지역의 험석회식물은 8과 8속 10종이었다.

참고문헌

김병우. 1990. 동굴의 생물상. 고수동굴의 환경 및 안전진단조사 연구보고서. 28-33. 원천.

김병우. 1991. 협재동굴지대 학술조사 보고서. 동물상. 194-208. 한림.

김병우. 1991. 천곡동굴의 동식물 소고. 한국동굴학회지. 28: 85-91.

김병우. 1993. 고수동굴 학술조사보고서. 동굴의 생물상. 135-150 유신.

- 김병우. 1993. 만장굴 학술조사보고서. 동굴생물의 분포. 196-203. 북제주군.
- 김병우. 1994. 고씨동굴의 환경보전 및 안전진단 학술조사보고서. 47-60. 영월군.
- 김병우. 1995. 화암동굴의 동굴생물에 관한 연구. 한국동굴학회지. 42: 27-40.
- 김병우. 1996. 천곡굴의 생태계 조사보고. 한국동굴학회지. 45: 29-40.
- 김병우, 오영주. 1999. 자병산일대의 호석회 및 협석회식물의 분류. 한국동굴학회지. 61:17-46
- 남궁준. 1981. 원시적 유존동물인 “갈르와 벌레”. 한국자연보존협회. 자연보존. 33: 18-22.
- 남궁준. 1981. 제주도 용암동굴의 동물상과 그 환경. 한국동물학회지. 7: 17-27.
- 남궁준. 1986. 한국의 주요 동굴동물의 모식산지의 보전문제. 한국동굴학회지. 13: 49-67.
- 남궁준. 1987. 강원도의 자연동굴과 동물상. 한국자연보존협회 강원지부. 강원도의 희귀자원 조사보고서. 4: 1-156.
- 남궁준, 백남극. 1979. 백룡굴과 동물상. 천연기념물 제260호, 백룡굴 제261호 남굴. 제262호 노동굴 종합학술보고서. 39-49.
- 백갑용. 1971. 특수환경의 곤충. 원색과학대사전 ⑤동물. 217-222. 학원사.
- 백원기. 1994. 한국특산식물의 실체와 분포 조사. 한국자연보존협회지. 13: 5-84.
- 이금수. 1990. 동굴의 환경보전 대책에 관한 연구. 한국동굴학회지. 22: 57-66.
- 이병훈. 1985. 동굴생태계와 동굴생물의 진화. 한국자연보존협회. 자연보존. 52: 4-7.
- 이영노, 오용자. 1970. 단양도담삼봉지대의 식물. 한국생활과학연구원 논문 5: 101-115.
- 이영남, 김상섭. 1978. 우리나라의 동굴생물. 한국동물학회지. 3: 10-11.
- 임문순. 1975. 단양 고수동굴과 여천굴의 환경요인과 그 동물상에 관한 연구. 한국동굴학회지 1: 17-22.
- 임문순. 1976. The Abstract of the Environmental Factors and Faunae of Several Caves in Korea. 한국동굴학회지. 2: 9-10.

- 정창희, 김병우, 김추윤. 1994. 온달굴지대의 자연지리 환경. 한국동굴학회지. 37: 38-67.
- 조규송, 남궁준. 1987. 대이리 동굴군 학술조사보고서. 식물상. 동굴생물. 30-151. 강원대자원개발연구소.
- 조규송, 이우철, 남궁준. 1989. 백룡굴 학술조사보고서. 식물상. 동물상. 34-151. 평창군.
- Kim, B. W., Y. J. Oh and S. M. Kim. 1998. A Study on the flora in Tanyang Limestone Area. Korean J. Spel. 56: 15-38.
- Kim, J. H., Y. S. Kwak and H. T. Mun. 1992. Classification of Calcicoles and Calcifuges on the Basis of the Ratio of Soluble to Insoluble Ca^{2+} and Mg^{2+} in the Leaves. Korean J. Ecol. 15(3): 311-328.
- Murakami, Y., K. Y. PAIK. 1968. Result of the speleological survey in South Korea, 1966 XI. Cave-dwelling myriapods from the southern part of Korea. Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo. 11(4): 364-384.
- Ueno, M. 1966. Result of the speleological survey in South Korea. 1966. II. Gammarid Amphipoda found in subterranean waters of South Korea Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo. 9(4):501-535.
- Yamasaki, T. 1969. Result of the speleological survey in South Korea. 1966. X.VII. Cave-dwelling camel crickets from South Korea. Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo. 12(3): 615-621.