한국자연보존연구지 3 (3): 261 - 275 (2005)

천성산 일대 산지 습원의 식물상과 군락 분포

류 새 한 · 강 상 준
충북대학교 사범대학 과학교육학부

The Flora of Vascular Plant and Vegetation in Moor, Mt. Cheonsungsan

RYOU, Sae Han · Sang-Joon Kang
School of Science Education, College of Education, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

ABSTRACT

The vascular plants of moor in Mt. Cheonsungsan were investigated from October 2004 to July 2005. In the survey, a total of 79 taxa was listed: 21 orders, 31 families, 56 genera, 67 species, 12 varieties, 1 forms. The vegetation of moor in Mt. Cheonsungsan was investigated by the method of Braun- Blanquet(1964). The moor was classified into 16 communities. The communities are as follows : *Drosera rotundifolia* community, *Carex dickinsii* community, *Scirpus juncoides* community, *Juncus effusus* var. *decipiens* community, *Phragmites japonica* community, *Glyceria leptolepis-Alnus japonica* community, *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens* community, *Arundinella hirta* community, *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense-Spodiopogon sibiricus* community, *Eleocharis congesta* community, *Eriocaulon sikokianum* community, *Isachne globosa* community, *Eleocharis acicularis* for. *longiseta* community, *Juncus papillosus* community, *Eleocharis attenuata* var. *laeviseta* community, *Eleocharis wichurae* community. Vegetation type of moor distributed in Mt. Cheonsungsan was evident that in a intermediate moor, substitutional vegetation in the process of succession progresses instead of natural vegetation on account of disturbance inside and outside a moor.

Key words : Flora, Mt. Cheonsungsan, moor, vegetation

서 론

습원(Moor) 또는 습지(Wetland)는 영구적으로 또는 계절적으로 습윤 상태를 유지하고 있어서 특별히 적응된 식생이 서식하고 있는 곳이며, 육지 특성을 지닌 내륙(Upland ; terrestrial system)과 수생태계(Deep water; aquatic system)사이의 일종의 전이지대(Cowardin *et al.*, 1979)이다.

습원의 분류는 각 국가의 습지 특성 및 습지에 대한 인식에 따라 약간의 차이는 있으나, 습원 식생

을 유지시키는 수분의 유입 형태, 지하수와 지표 수위와의 관계, 습원 내부의 이탄층을 구성하고 있는 식물의 종류, 현재 성립되어 있는 식물군락의 종류 등에 의하여 식물사회학적으로 저층 습원(low moor), 중간 습원(intermediate moor) 및 고층 습원(high moor, raised bog)으로 구분되어진다(Miyawaki, 1984).

본 연구에서는 산지 습원 중 아직까지 정밀 조사가 이루어지지 않은 경남 양산시 내북면 내원사 뒷편 천성산 일대의 습원을 대상으로 식물상을 조사하고, 종 조성표 작업을 통하여 식물군락을 구분하고, 식생 현황을 파악하여 습원의 식물사회학적인 위치를 결정하며, 그 보전방안을 제시하고자 한다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

조사지는 경상남도 양산시의 천성산(811.5 m : E129° 07' 67", 35° 25' 17") 일대에 위치하고 조사지역의 기상요인은 조사지역과 인접한 밀양 측후소(1973~2002)와 울산 측후소(1969~2002)의 기상자료를 이용하여 기후도(Walter *et al.*, 1975)를 작성하였다(Fig. 1). 기상자료를 분석한 결과 밀양과 울산의 연평균 기온은 각각 13.0℃, 13.8℃, 연평균 강수량은 각각 1,233.6 mm, 1,274.6 mm로 나타났으며, 5월부터 11월에 월평균 강수량이 100 mm 이상으로 나타났다. 해발 고도에 따른 기온 체감율(lapse rate of temperature)을 고려할 때 천성산 일대의 산지 습원은 한반도 냉온대 지역임을 알 수 있다(Yim and Kira, 1975).

2. 조사방법

본 조사는 2004년 10월부터 2005년 7월까지 천성산 일대의 산지 습원 중 밀밭늪 및 대성 큰늪을 주 대상으로 식물상은 전역을 현지답사, 조사하였으며, 미동정된 것은 표본화하여 재 동정하여 식물목록을 작성하였으며, 식물의 생활형(Life form)은 Raunkiaer(1907)의 방법 및 Numata(1970)의 방법으로 구분하였다. 식생 조사는 상관과 입지 조건에 의해 구분된 군락 유형별로 총 59개의 방형구를 설치한 후 Braun-Blanquet(1964)의 식물사회학적인 방법인 전추정법으로 각 층별 우점도 및 군도를 측정하였다.

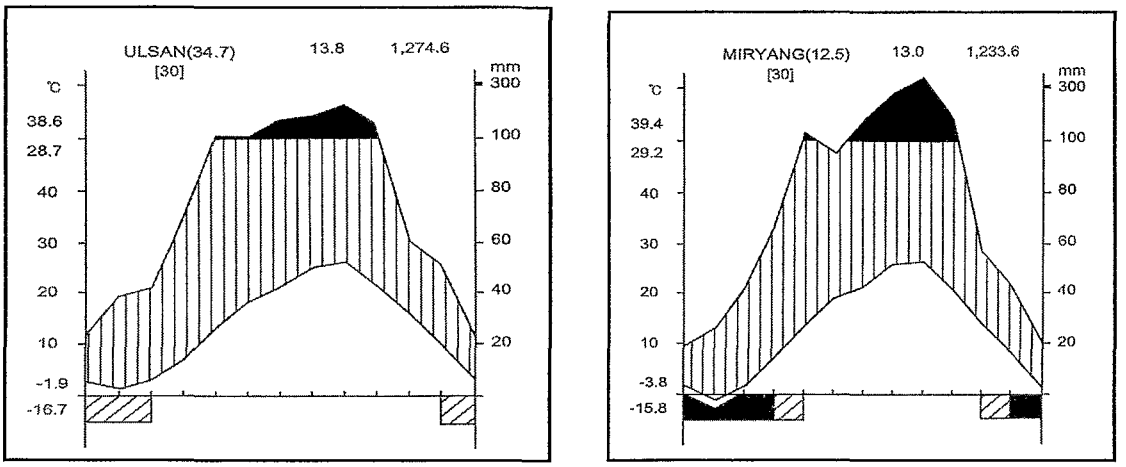

Fig. 1. The climate-diagrams of the study areas.

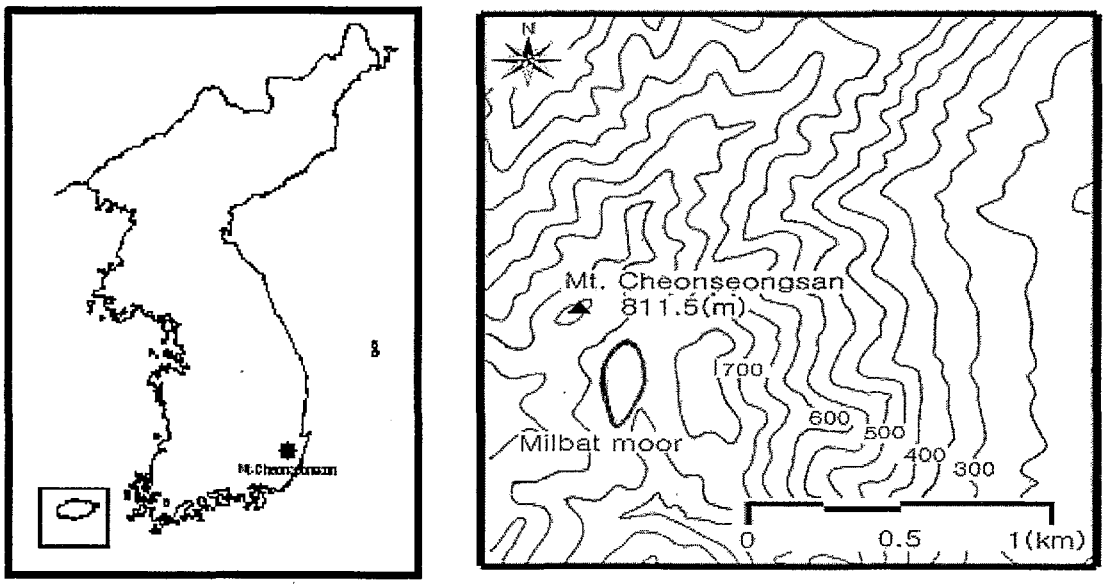

Fig. 2. Topographical map of investigated area.

우점도(D)와 군도(S)를 고려하여 DS로서 종합우점도를 결정하였으나 실제로는 주로 D에 의하여 종의 우점도를 결정하였다. 종조성표를 통하여 군락을 분류하였으며, 군락의 배분 모식도를 작성하였다.

결 과

1. 습지의 분류 및 식물상

Table 1은 Horne and Goldman(1994)의 출현하는 식물, pH, 수원, 이탄의 유무 등으로 분류한 습지의 유형을 제시한 것이다. 이러한 유형에 따르면, 본 조사 대상지의 습지는 Bog(고층 습원)의 특성을 보이는 습지로 사료된다.

그러나 산악 지대에 형성되는 습지는 크게 Fen과 Bog(Moor)로 구분되는데 이들 습지는 영구적으로 침수되어 있고 식물체의 분해율이 낮아서 미분해된 식물 유체는 이탄(Peat)의 형태로 퇴적된다. 특히 Bog의 수분은 산성이지만 pH가 4.5이상이 되면 식생은 사초과식물이나 목본류가 침입한다(Dobson and Frid, 1999). 이러한 특성을 종합해 보면 본 조사지역의 습지는 Bog의 특성을 이미 상실한 산지 초원

Table 1. The features of marshes, swamps, bogs, and fens(Horne & Goldman 1994)

Type	Typical emergent macrophytes	pH	Water source	Peat
Marsh	Cattails, reeds, tules	5.1~7.0	River	Yes
Swamp	Cypress, tupelo	3.0~7.0	River	Little
Bog	Sphagnum	3.6~4.7	Rain	Lots
Fen	Mosses, sedges	5.1~7.6	Ground	Yes

으로 진행된 것으로 사료된다.

조사된 식물상은 관속식물이 2아문 5강 21목 31과 56속 12변종 1품종 66종 총 79분류군으로 확인되었다. 사초과와 벼과에서 각각 15분류군, 9분류군으로 많은 분류군이 조사되었다(Table 2). 또한 선류(蘚類)인 물이끼(*Sphagnum palustre*) 1종이 확인되었다.

식물의 생활형(Life form) 분석 방법에 따라서 본 조사지의 생활형 분포를 보면 휴면형(Dormancy form)에 있어서는 수생식물(Hydrophytes)이 26분류군(32.9%)으로 가장 많으며, 반지중식물(Hemicryptophytes)이 20분류군(25.3%), 지중식물(Geophytes)이 14분류군(17.7%), 대형지상식물(Megaphanerophytes, Mesophanerophytes, Microphanerophytes)이 8분류군(10.1%), 일년생 식물(Therophytes)이 6분류군(7.6%), 소형 지상식물(Nanophanerophytes)이 3분류군(3.8%) 조사되었으며, 지표식물(Chamaephytes)이 1분류군(1.3%) 출현하였으며, 근계형(Radicoid form)에서는 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단위식물로 R5가 35분류군(38%), 산포기관형(Disseminule form)에 있어서는 종자가 생기지 않고 영양생식에 의한 D5가 29분류군(36.7%), 생육형(Growth form)에 따른 분포는 직립형인 e와 총생형인 t가 각각 26분류군(32.9%)으로 가장 많았다(Fig. 3).

중간 습원의 우점종으로는 진퍼리새가 분포하고 있다. 산지 습원 상급 단위 구분종으로 군락을 이루는 끈끈이주걱, 대상 식생으로 군락을 이루는 바늘골, 흰개수염, 기장대풀, 쇠털골, 청비녀골풀, 참바늘골, 네모골 등이 분포하고, 저층 습원 식생으로는 습원 가장자리 물길을 따라 달뿌리풀, 골풀 등이 출현하고, 습원 내 작은 물길을 따라 도깨비사초, 올챙이고랭이 등이 출현한다. 습원 내 침입 관목으로는 산철쭉과 교목의 오리나무가 있으며, 천성산 일대 산지 습원에 전반적으로 출현하였다. 산지 초지 식생으로 군락을 이루는 왕미꾸리광이, 억새, 새, 큰기름새 등이 분포하고, 습원 주변부에는 신갈나무, 소나무가 분포하였다(Table 2).

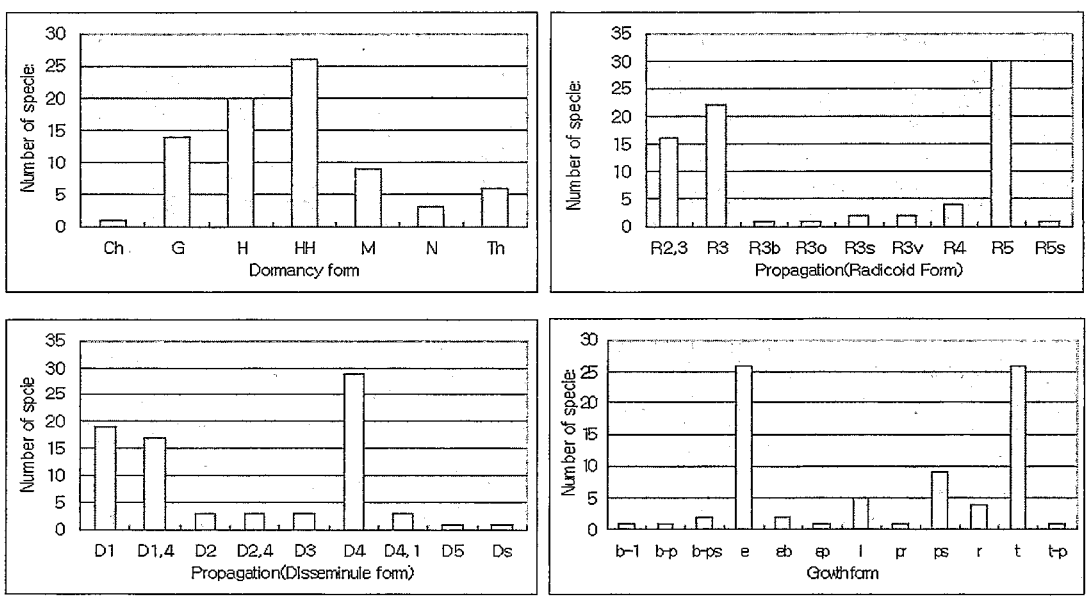

Fig. 3. Life form distribution of vascular plant in the wetlands studied.

Table 2. List of vascular plants in the wetlands studied

Scientific name	Korean name	Life form			
속새아문 (Sphenopsida)					
속새강 (Equisetineae)					
속새목 (Equisetales)					
속새과 (Equisetaceae)					
Equisetum arvense L.	쇠뜨기	G	R2.3	D1	e
양치식물아문 (Pteropsida)					
고사리강 (Filicineae)					
고사리목 (Filicales)					
고비과 (Osmundaceae)					
Osmunda cinnamomea var. *forkiensis* Copel.	꿩고비	G	R3	D1	t
Osmunda japonica Thunb.	고비	G	R3	D1	t
면마과 (Aspidiaceae)					
Athyrium yokoscense H. Christ	뱀고사리	H	R3	D1	t
Lastrea thelypteris (L.) Bory	처녀고사리	G	R2.3	D1	e
나자식물강 (Gymnospermae)					
구과식물아강 (Coniferophytae)					
구과목 (Coniferales)					
소나무과 (Pinaceae)					
Pinus densiflora S. et Z.	소나무	MM	R5	D1	e
피자식물강 (Angiospermae)					
단자엽식물아강 (Monocotyledoneae)					
벼목 (Graminales)					
벼과 (Gramineae)					
Arundinella hirta (Thunb.) Tanaka	새	H	R2.3	D4	t
Glyceria leptolepis Ohwil	왕미꾸리광이	HH	R3	D1.4	t
Isachne globosa (Thunb.) O. Kuntze	기장대풀	H	R2.3	D1.4	t-p
Miscanthus sinensis var. *purpurascens* Rendle	억새	H	R3	D1	t
Molinia japonica Hack.	진퍼리새	HH	R3	D1	t
Phalaris arundinacea L.	갈풀	HH	R2.3	D1.4	e
Phragmites japonica Steud.	달뿌리풀	HH	R4	D1	e
Spodiopogon cotulifer (Thunb.) Hack.	기름새	H	R3	D4	t
Spodiopogon sibiricus Trin.	큰기름새	H	R3	D4	e
사초과(Cyperaceae)					
Carex biwensis Fr.	솔잎사초	H	R3	D4	t
Carex breviculmis R. Br.	청사초	G	R3	D4	t
Carex dickinsii Fr. et Sav.	도깨비사초	H	R2.3	D4	t
Carex dispalata Boott	삿갓사초	HH	R2.3	D1	t
Carex lanceolata A. Gray	그늘사초	H	R3	D4	t
Eleocharis acicularis for. *longiseta* T. Koyama	쇠털골	HH	R3	D1.4	t
Eleocharis attenuata var. *laeviseta* Hara	참바늘골	HH	R5	D1.4	t
Eleocharis congesta D. Don	바늘골	HH	R5	D1.4	t
Eleocharis mamillata var. *cyclocarpa* Kitagawa	물꼬챙이골	HH	R2.3	D1.4	t
Eleocharis wichurae Boeklr.	네모골	HH	R3	D1.4	t
Juncus brachyspathus Max.	참골풀	HH	R3	D1.4	t
Juncus gracillimus (Buchen.) Krecz et Gontsch	물골풀	HH	R2.3	D1.4	t
Rhynchospora fujiiana Makino	좀꽹이수염	H	R3	D1.4	t
Scirpus juncoides Roxb.	올챙이고랭이	HH	R5	D1.4	t

Table 2. Continued

Scientific name	Korean name	Life form			
Scirpus karuizawensis Makino	솔방울고랭이	HH	R3	D1.4	e
분질배유목 (Farinales)					
곡정초과 (Eriocaulaceae)					
Eriocaulon sikokianum Max.	흰개수염	HH	R5	D1.4	t
백합목 (LiLiales)					
골풀과 (Juncaceae)					
Juncus effusus var. *decipiens* Buchen.	골풀	HH	R3	D1.4	t
Juncus papillosus Fr. et Sav.	청비녀골풀	HH	R3b	D1.4	t
백합과 (LiLiaceae)					
Veratrum patulum Loes. Fil.	박새	G	r5	D4	ps
Convallaria keiskei Miq.	은방울꽃	G	R2.3	D2	r
Heloniopsis orientalis (Thunb.) C. Tanaka	처녀치마	H	R3v	D4	r
Hemerocallis fulva L.	원추리	G	R3s	D5	t
Smilax nipponica Miq.	선밀나물	G	R5	D2	e
난초목 (Orchidales)					
난초과 (Orchidaceae)					
Pogonia japonica Reichb. Fil.	큰방울새난	H	R5	D1.4	e
쌍자엽식물아강 (Dicotyledoneae)					
이판화군 (Archichlamydeae)					
참나무목 (Fagales)					
자작나무과 (Betulaceae)					
Alnus hirsuta (Spach) Rupr.	물오리나무(산오리)	MM	R5	D1	e
Alnus japonica Steud.	오리나무	MM	R5	D1	e
마디풀목 (Polygonales)					
마디풀과 (Polygonaceae)					
Persicaria nipponensis Gross	넓은잎미꾸리낚시	HH	R4	D4.1	e,b
Persicaria sieboldi Ohki	미꾸리낚시	HH	R4	D4.1	b-l
Persicaria thunbergii H. Gross	고마리	HH	R4	D4.1	b-p
미나리아재비목 (Ranales)					
미나리아재비과 (Ranunculaceae)					
Caltha palustris var. *membranacea* Turcz.	동의나물	H	R5	D4	ps
십자화과 (Cruciferae)					
Cardamine flexuosa With.	황새냉이	Th	R5	Ds	ps
끈끈이귀개목 (Sarraceniales)					
끈끈이귀개과 (Droseraceae)					
Drosera rotundifolia L.	끈끈이주걱	HH	R5	D4	r
장미목 (Rosales)					
범의귀과 (Saxifragaceae)					
Astilbe chinensis var. *davidii* Fr.	노루오줌	H	R3	D4	ps
장미과 (Rosaceae)					
Potentilla freyniana Bornm.	세잎양지꽃	Ch	R3	D4	b-ps
Sanguisorba tenuifolia var. *alba* Trautv. et Meyer	가는오이풀	G	R3s	D4	ps
콩과 (Leguminosae)					
Lespedeza maximowiczii Schneid.	조록싸리	N	R5	D4	e
Vicia cracca L.	등갈퀴나물	G	R2.3	D3	l
Kummerowia striata (Thunb.) SChindl.	매듭풀	Th	R5	D4	e.b
Vicia amoena Fisch.	갈퀴나물	G	R2.3	D3	l
쥐손이풀목 (Geraniales)					

Table 2. Continued

Scientific name	Korean name	Life form			
노박덩굴과 (Celastraceae)					
Euonymus alatus (Thunb.) Sieb.	화살나무	N	R5	D2.4	e
Tripterygium regelii Sprague et Takeda	미역줄나무	M	R5	D1	l
갈매나무목 (Rhamnales)					
포도과 (Vitaceae)					
Parthenocissus tricuspidata (S. Et Z.) Planch.	담쟁이덩굴	M	R5	D2.4	l
측막태좌목 (Parietales)					
물레나물과 (Hypericaceae)					
Hypericum laxum (Bl.) Koidz.	좀고추나물	Th	R5	D4	e
Hypericum erectum Thunb.	고추나물	H	R3	D4	e
제비꽃과 (Violaceae)					
Viola verecunda A. Gray	콩제비꽃	H	R3v	D3	b-ps
산형화목 (Umbellales)					
산형과 (Umbelliferae)					
Sium ninsi L.	감자개발나물	HH	R5s	D4	ps
Heracleum moellendorffii Hance	어수리	H	R5	D4	ps
합판화군 (Metachlamydeae)					
진달래목 (Ericales)					
진달래과 (Ericaceae)					
Rhododendron yedoense var. *poukhanense* (Lev.) Nakai	산철쭉	N	R5	D4	e
Rhododendron schlippenbachii Max.	철쭉꽃	M	R5	D4	e
앵초목 (Primulales)					
앵초과 (Primulaceae)					
Lysimachia vulgaris var. *davurica* (Led.) R. Knuth	좁쌀풀	Th	R5	D4	e
용담목 (Gentianales)					
물푸레나무과 (Oleaceae)					
Fraxinus rhynchophylla Hance	물푸레나무	MM	R5	D1	e
Fraxinus sieboldiana Bl.	쇠물푸레나무	M	R5	D1	e
Ligustrum obtusifolium S. et Z.	쥐똥나무	M	R5	D2	e
박주가리과 (Asclepiadaceae)					
Cynanchum paniculatum Kitagawa	산해박	G	R3	D1	e
Cynanchum nipponicum Matsumura	덩굴박주가리	G	R3	D1	l
통화식물목 (Tubiflorales)					
꿀풀과 (Labiatae)					
Lycopus maackianus Makino	애기쉽사리	HH	R2.3	D4	e
Lycopus ramosissimus var. *japonicus* Kitamura	쉽사리	HH	R2.3	D4	e
Mosla dianthera Max.	쥐깨풀	Th	R5	D4	e,p
통발과 (Lentibulariaceae)					
Utricularia racemosa Wall.	이삭귀개	HH	R2.3	D4	e
Utricularia bifida L.	땅귀개	HH	R2.3	D4	e
질경이목 (Plantaginales)					
질경이과 (Plantaginaceae)					
Plantago asiatica L.	질경이	H	R3o	D2.4	r
초롱꽃목 (Campanulales)					
국화과 (Compositae)					
Cirsium setidens Nakai	고려엉겅퀴	H	R5	D1	pr
Hololeion maximowiczii Kitamura	께묵	Th	R5	D4	ps
Cirsium japonicum var. *ussuriense* Kitamura	엉겅퀴	H	R5	D1	ps

M : 대형지상식물(Megaphanerophytes, Mesophanerophytes, Microphanerophytes), N : 소형지상식물(Nanophanerophytes). H : 반지중식물(Hemicryptophytes), G : 지중식물(Geophytes), Th : 일년생 식물(Therophytes), HH : 수생식물(Hydrophytes), Ch : 지표식물(Chamaephytes)

2. 식물군락의 분류

산지 곡간형 습원의 대표적인 식생 유형으로 산지 습원 상급단위 군락인 끈끈이주걱군락, 대상식생 군락으로 바늘골군락, 흰개수염군락, 기장대풀군락, 쇠털골군락, 청비녀골풀군락, 참바늘골군락, 네모골군락, 저층습원 군락으로는 도깨비사초군락, 올챙이고랭이군락, 골풀군락, 달뿌리풀군락, 산지초지 식생 군락으로 왕미꾸리광이-오리나무군락, 억새군락, 새군락, 산철쭉-큰기름새군락이 분포하였다.

1) 산지 습원 상급 단위 군락(Table 3)

(1) 끈끈이주걱군락(*Drosera rotundifolia* community : Table 3-A-1, 2)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 2개 지소, 평균 식생고 0.1 m, 평균 식피율 45%, 평균 출현 종수는 5종이었다. 군락 구분종으로 끈끈이주걱, 수반종으로는 상급 단위 구분종인 큰방울새난, 이삭귀개, 좀고추나물 등이 있다. 습원 내부의 물길 가장자리 경사진 곳에 분포하며, 인접에 바늘골군락, 쇠털골군락이 나타났다. 고층습원의 특징을 다소 보여주고 있었다.

2) 대상 식생 군락군(Table 3)

(1) 바늘골군락(*Eleocharis congesta* community : Table 3-B-3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 12개 지소, 평균 식생고 0.2 m, 평균 식피율 65%, 평균 출현 종수는 4종이었다. 군락 구분종으로 바늘골, 수반종으로는 상급단위 구분종인 큰방울새난, 이삭귀개, 좀고추나물과 인접에서 군락을 이루는 흰개수염, 기장대풀, 도깨비사초, 왕미꾸리광이 등이 출현한다. 강우시 물길로 이용되며, 토양수분이 포화된 입지이다. 이삭귀개의 출현빈도가 매우 높게 나타났다.

(2) 흰개수염군락(*Eriocaulon sikokianum* community : Table 3-C-15, 16)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 2개 지소, 평균 식생고 0.1 m, 평균 식피율 60%, 평균 출현 종수는 5종이었다. 군락 구분종으로 흰개수염, 수반종으로 상급단위 구분종인 이삭귀개, 좀고추나물, 진퍼리새가 출현하고, 인접에서 군락을 이루는 청비녀골풀, 도깨비사초와 쥐깨풀이 출현하였다. 물이 흐르지는 않았지만 약간 함몰된 입지로 물이 약간 고여 있는 곳에 발달하였다.

(3) 기장대풀군락(*Isachne globosa* community : Table 3-D-17, 18, 19)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 5개 지소, 평균 식생고 0.4 m, 평균 식피율 70%, 평균 출현 종수는 6종이었다. 군락 구분종으로 기장대풀, 수반종으로 상급단위 구분종인 가는오이풀, 큰방울새난, 좀고추나물, 진퍼리새, 솔방울고랭이가 출현하였고, 바늘골, 쇠털골, 도깨비사초, 미꾸리낚시, 쉽사리가 출현하였다. 습원 내부의 습한 입지에서 건조한 입지로 이행되어가는 중간 입지에 분포하는 것으로 나타났다.

(4) 쇠털골군락(*Eleocharis acicularis* for. *longiseta* community : Table 3-E-20, 21, 22, 23, 24)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 5개 지소, 평균 식생고 0.4 m, 평균 식피율 70%, 평균 출현 종수는 6종이었다. 군락 구분종으로 쇠털골, 수반종으로 상급단위 구분종인 가는오이풀, 큰방울새난, 끈끈이주걱, 이삭귀개, 좀고추나물. 감자개발나물, 진퍼리새가 출현하였고, 바늘골, 청비녀골풀, 왕미꾸리광이, 고추나물, 쉽사리, 쥐깨풀이 출현하였다. 강우시 물길로 이용되기도 하는 소규모 물웅덩이에 분포하였다.

(5) 청비녀골풀군락(*Juncus papillosus* community : Table 3-F-25)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 1개 지소, 평균 식생고 0.3 m, 식피율 70%, 출현 종수는 3종이었다. 군락 구분종으로 청비녀골풀, 수반종으로 상급 단위 구분종인 이삭귀개가 출현하였고, 인접군락의 바늘골이 출현하였다. 강우시는 물길로 이용되기도 하나 건습의 차가 큰 입지에 분포하였다.

(6) 참바늘골군락(*Eleocharis attenuata* var. *laeviseta* community : Table 3-G-26, 27)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 2개 지소, 평균 식생고 0.5 m, 평균 식피율 90%, 평균 출현 종수는 5종이었다. 군락 구분종으로 참바늘골, 수반종으로 상급단위 구분종인 가는오이풀이 출현하였고, 기장대풀, 오리나무, 그늘사초, 고추나물, 콩제비꽃 등이 출현하였다. 습원 내부에서 상대적으로 건조한 입지로 오리나무 실생의 출현빈도가 크게 나타났다.

(7) 네모골군락(*Eleocharis wichurae* community : Table 3-H-28)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 1개 지소, 평균 식생고 0.4 m, 식피율 70%, 출현 종수는 1종이었다. 군락 구분종인 네모골이 단독 출현하였다.

3) 저층 습원 식생 군락군(Table 3)

(1) 도깨비사초군락(*Carex dickinsii* community : Table 3-I-29, 30, 31, 32, 33)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 5개 지소, 평균 식생고 0.4 m, 평균 식피율 60%,수심 0.1 m, 평균 출현 종수는 6종이었다. 군락 구분종으로 도깨비사초, 수반종으로 상급단위 구분종인 큰방울새난, 이삭귀개, 좀고추나물이 출현하고, 인접에서 군락을 이루는 쇠털골, 청비녀골풀의 출현빈도가 높게 나타났고, 흰개수염, 기장대풀, 네모골 등 비교적 습한 입지에 출현하는 종과, 물골풀, 왕미꾸리광이, 쉽사리, 쥐깨풀, 노루오줌 등 비교적 건조한 입지에 출현하는 종, 고마리, 미꾸리낚시 등 물이 흐르는 입지에 출현하는 종 등 조사구마다 다양한 종이 출현하는 양상을 보였다. 강우시에는 물이 흐르고, 이탄에 mineral soil이 섞여 있는 교란 받은 입지에 발달하는 군락이라고 판단된다.

(2) 올챙이고랭이군락(*Scirpus juncoides* community : Table 3-J-34)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 1개 지소, 평균 식생고 0.5 m, 식피율 50%, 출현 종수는 5종이었다. 군락 구분종으로 올챙이고랭이, 수반종으로 좀고추나물, 흰개수염, 청비녀골풀, 쉽사리가 출현하였고 물이 흐르거나, 항상 토양 수분함량이 포화된 입지에 분포한다.

(3) 골풀군락(*Juncus effusus* var. *decipiens* community : Table 3-K-35)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 1개 지소, 평균 식생고 0.7 m, 식피율 70%, 평균 출현 종수는 4종이었다. 군락 구분종으로 골풀, 수반종으로 억새, 질경이, 매듭풀이 출현하였고 물이 흐르는 입지나, 교란받아 건조한 입지에 분포한다.

(4) 달뿌리풀군락(*Phragmites japonica* community : Table 3-L-36, 37, 38, 39)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 4개 지소, 평균 식생고 1.5 m, 평균 식피율 90%, 평균 출현 종수는 9종이었다. 군락 구분종으로 달뿌리풀, 수반종으로 상급단위 구분종인 가는오이풀, 큰방울새난, 좀고추나물, 기생꽃, 진퍼리새가 출현하였고, 흰개수염, 기장대풀, 왕미꾸리광이, 억새, 산철쭉, 그늘사초, 미꾸리낚시, 쉽사리, 콩제비꽃, 쥐깨풀, 노루오줌, 은방울꽃, 세잎양지꽃, 고마리, 엉겅퀴, 미역줄나무, 처녀고사리, 조록싸리, 덩굴박주가리 등이 출현하였다. 습지 가장자리 물길을 따라 발달하였다.

4) 산지 초지식생 군락군(Table 3)

(1) 왕미꾸리광이-오리나무군락(*Glyceria leptolepis-Alnus japonica* community : Table 3-M-40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 9개 지소로 오리나무가 평균 식생고 약 4 m, 평균 식피율 70%로 관목층을 형성하고 있었고, 초본층의 식생고는 약 1.0 m, 평균 식피율 90%로 왕미꾸리광이가 분포하는 군락과, 오리나무와 왕미꾸리광이가 단일층으로 평균 식생고 1.0 m, 평균 식피율 100%로 군락을 형성하기도 하였다. 평균 출현 종수는 5종이었다. 군락 구분종으로 왕미꾸리광이, 오리나무, 수반종으로 상급 단위 구분종인 가는오이풀, 솔방울고랭이가 출현하고, 좀괭이수염, 억새 등이 출현하였다. 습원 내 상대적으로 돌출된 건조한 입지에 분포하므로, 그늘사초, 고추나물, 콩제비꽃, 쇠뜨기, 고비, 담쟁이덩굴 등이 출현하며, 인접에 억새군락이 위치하고 있었다. 담쟁이덩굴이 오리나무를 감고 올라가며, 피압하기도한 상태였다.

(2) 억새군락(*Miscanthus sinensis* var. *purpurascens* community : Table 3-N-51, 52, 53, 54, 55, 56)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 6개 지소, 평균 식생고 1.3 m, 평균 식피율 95%, 평균 출현 종수는 4종이었다. 군락 구분종으로 억새, 수반종으로 새, 왕미꾸리광이, 그늘사초, 쇠뜨기, 은방울꽃, 선밀나물, 엉겅퀴 등이 출현하였다. 습원 내부의 가장 건조한 입지에 분포하고 있다.

(3) 새군락(*Arundinella hirta* community : Table 3-O-57, 58)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 2개 지소, 평균 식생고 1.0 m, 평균 식피율 50%, 평균 출현 종수는 8종이었다. 군락 구분종으로 새, 수반종으로 상급단위 구분종인 좀고추나물, 감자개발나물, 기생꽃 등이 출현하였고, 흰개수염, 기장대풀, 도깨비사초, 네모골, 좀괭이수염, 그늘사초, 쉽사리, 콩제비꽃 등이 출현하였다. 습원 내부의 건조한 입지중 상대적으로 습한 입지에 분포하고 있었다.

(4) 산철쭉-큰기름새군락(*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense-Spodiopogon sibiricus* community : Table 3-P-59)

이 군락의 구분에 이용된 조사구는 1개 지소, 평균 식생고 0.8 m, 식피율 80%, 출현 종수는 7종이었다. 군락 구분종으로 산철쭉, 큰기름새, 수반종으로 그늘사초, 은방울꽃, 세잎양지꽃, 선밀나물, 미역줄나무 등이 출현하였다. 산림군락으로 천이가 진행되어 가고 있는 군락으로 사료된다.

Fig. 3에서 보는 바와 같이 습원 내 식물군락의 종류와 분포 현황을 종합하여 천성산 산지 습원의 군락 배분과 이에 따른 주요 우점종의 분포 모식을 보면, 중앙부의 중간 습원을 중심으로 외측으로 저층 습원, 산지 초지, 산림의 순으로 배열되어 있었으며, 습원 내부에서의 끈끈이주걱, 이삭귀개 등의 식충식물이 높은 빈도로 중간 습원의 습한 입지를 중심으로 분포하고 있었다.

고 찰

습원은 습원 식생을 유지시키는 수분의 유입형태, 습원 내부의 이탄층을 이루고 있는 구성식물의 종류, 특수한 미지형, 현재 구성되어 있는 식물군락 등에 의하여 고층 습원, 중간 습원, 저층 습원으로 구분된다(류, 2004).

천성산 일대 산지 습원의 식물상을 조사하였으며, 종 조성표 작업을 통하여 식물군락을 구분하고, 식

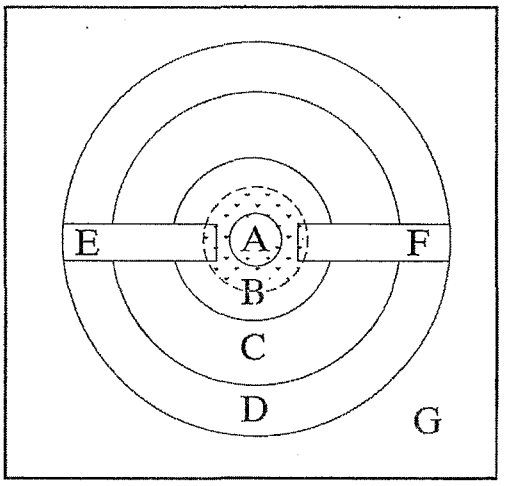

Fig. 4. Distribution diagram of main species in moor, Mt. Cheonsungsan.

**: *Utricularia racemosa*, *Drosera rotundif*, A: Upper units : *Drosera rotundifolia* community, B: Intermediate moor : *Molinia japonica*, C: Low moor : *Carex dickinsii* community, *Scirpus juncoides* community, *Juncus effusus* var. *decipiens* community, *Phragmites japonica* community, D: Grassland : *Glyceria leptolepis-Alnus japonica* community, *Miscanthus sinensis* var. *purpurascens* community, *Arundinella hirta* community, *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense-Spodiopogon sibiricus* community, E: Shrubs : *Alnus japonica*, *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*, F: Disturber : *Eleocharis congesta* community, *Eriocaulon sikokianum* community, *Isachne globosa* community, *Eleocharis acicularis* for. *longiseta* community, *Juncus papillosus* community, *Eleocharis attenuata* var. *laeviseta* community, *Eleocharis wichurae* community, G: Forest : *Quercus mongolica* community.

생 현황을 파악하여 습원의 식물사회학적인 위치를 판단하였으며, 각 습원의 환경 변화에 따른 그 보전방안을 제시하고자 조사를 실시한 결과는 다음과 같다.

조사된 식물상은 관속식물이 2아문 5강 21목 31과 56속 12변종 1품종 66종 총 79분류군으로 나타났다.

분포하는 식물군락은 산지 습원 상급 단위 군락으로는 끈끈이주걱군락, 대상 식생 군락으로는 바늘골군락, 흰개수염군락, 기장대풀군락, 쇠털골군락, 청비녀골풀군락, 참바늘골군락, 네모골군락이 확인되었으며, 저층 습원 식생 군락으로는 도깨비사초군락, 올챙이고랭이군락, 골풀군락, 달뿌리풀군락이, 산지 초지 식생 군락으로는 왕미꾸리광이-오리나무군락, 억새군락, 새군락, 산철쭉-큰기름새군락이 확인되었다. 관목림을 형성하고 있지는 않았지만 상당 개체수의 산철쭉과 오리나무의 유묘들이 생육 중이었다. 습원에 접한 인접 산림군락으로 졸참나무군락, 떡갈나무군락, 신갈나무군락이 분포하고 있었다.

류(2004)의 연구에서 한국 산지대 중간습원의 상급단위 구분종으로 가는오이풀, 끈끈이주걱, 감자개발나물로 구분한 것과 일치되는 경향을 보였다. 천성산 일대 산지 습원의 식물사회학적인 위치는 습원 식생을 유지시키는 수분의 유입형태가 오직 강수함양성(ombrogenic)으로 빈영양성(oligotrophic)이며, Bulte(hummocks)와 Schlenke(hollows)라는 특수한 미지형을 형성하며 물이끼의 이탄층이 발달한 고층 습원과 유수영양성(rheotrophic)으로 광물질영양성(minerotropic)으로, 습원 내부의 이탄층이 사초과 및 벼과의 이탄으로 구성되는 저층 습원과의 전이지대에 발달되어 있는 중간 습원으로 판단되었다.

습원 내·외부의 환경 변화로 인해 야기된 천이과정을 추정하여 보면, 과거 주변 산림의 벌채 및 임도의 개설 등으로 습원 주변부에 나지가 형성됨으로 인하여 여름철의 집중 강우시 습원 내로 유입되는 토사에 의하여 습원 본래의 토성인 점토질(Clay)에서 실트점토질(Silty clay), 실트점토질양토(Silty clay loam)로 토성의 변화가 야기되어 토양 함수능력의 감소, 토양 pH의 상승, 토양 내 Fe, Mg, K 이온의 농도 증가 등의 토양 환경 변화가 일어난 것으로 추정하였다(류, 2004). 이와 같은 토양 환경 요인의 변화에 의해서 습원 내 군락의 종조성이 산지 초지 군락의 구성종으로 천이가 진행되어가고 있는 것으로 추정이 되며, 관목과 교목성 수종이 침입하여 산림군락으로의 천이가 진행되어 가고 있는 것으로 판단되며, 결국 인접 산림군락인 떡갈나무군락, 졸참나무군락, 신갈나무군락 등으로의 천이가 진행되어 갈 것으로 예상된다.

이상의 결과로 천성산 일대에 분포하는 산지 습원의 식생 유형은 중간 습원 또한 습원 내외부의 교란에 의하여 자연식생보다는 교란 받은 대상 식생이 넓게 분포하고 있는 것으로 파악되었다. 현재 상태와 같이 습원 내부의 토양 환경 변화를 야기시키는 교란, 즉 집중 강우시 토사의 유입과 습원의 건조화가 계속 진행된다면 습원은 인접 산림의 극상군락으로 천이가 일어날 것으로 판단되었다. 따라서 천성산 일대 산지 습원의 보전을 위해서는 현재 개설된 임도에 식물을 피복하여 토사의 유입을 억제하고, 습원 중앙부가 등산로로 이용되는 밑밭늪은 우회 등산로 또는 목도를 설치하여 답압을 피하도록 하며, 안내판을 설치하여 이 일대 습원의 중요성을 인식하도록 하는 것이 필요하다고 본다.

사 사

본 연구는 2004년도 한국자연보전협회의 지원을 받아 수행하였다.

인용문헌

기상연보. 1973-2002. 기상청.

류새한. 2004. 한국산지습원의 식생 및 천이. 충남대학교 박사학위논문. pp. 204.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. Springer-Verlag. Wien. pp. 865.

Dobson, M. and C. Frid. 1998. Ecology of Aquatic Systems. Longman. pp.158-182.

Horne, A.J. and C.R. Goldman. 1994. Limnology. McGraw-Hill. pp. 408-432.

Walter, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois. 1975. Climate-diagram Maps. Springer-Verlag. New York. pp. 36.

Yim, Y.J. and T. Kira. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Penninsula. I. Distribution of some indices of thermal climate. Jap. J. Ecol. 25:77-88.

요 약

2004년 10월부터 2005년 7월까지 천성산 산지 습원의 식물상 조사에서 밝혀진 관속식물은 21목, 31과, 56속, 67종, 12변종, 1품종으로 총 79분류군이다. 또한 선류(蘚類)인 물이끼(*Sphagnum palustre*) 1종이 확인되었다. 천성산 산지 습원에서 식물사회학적인 방법(Braun-Blanquet method)으로 군락을 분류하였다. 그 결과 산지 습원의 식생은 끈끈이주걱군락, 바늘골군락, 흰개수염군락, 기장대풀군락, 쇠털골군락, 청비녀골풀군락, 참바늘골군락, 네모골군락, 도깨비사초군락, 올챙이고랭이군락, 골풀군락, 달뿌리풀군락, 왕미꾸리광이-오리나무군락, 억새군락, 새군락, 산철쭉-큰기름새군락, 총 16개의 군락이 분포하는 것으로 나타났다. 천성산 일대에 분포하는 습원의 식생 유형을 보면 천성산 일대의 습지는 고층 습원의 특성이 이미 상실된 중간 습원임을 알 수 있었고 또한 습원 내외부의 교란에 의하여 습원 식생보다는 교란 받은 대상 식생이 넓은 면적에 걸쳐 분포하고 있는 것이 확인되었다. 따라서 천성산 일대 산지 습원의 보전을 위해서는 현재 개설된 임도에 식물을 피복하여 토사의 유입을 억제하고, 필요시 습원 내부에는 목도를 설치하여 답압을 피하도록 하며, 안내판을 설치하여 이 일대 습원의 중요성을 인식하도록 하는 것이 필요하다고 본다.

검색어: 식물상, 식생, 습지, 습원, 천성산