

# 한국 자생 산돌배와 돌배나무의 조성, 분포, 입지에 관한 식물사회학적 연구<sup>1</sup>

송종석<sup>2</sup> · 안영희<sup>3</sup>

## Phytosociological Study on Composition, Distribution and Habitat of the Ussurian Pear and Chinese Pear, Korean Wild Species<sup>1</sup>

Jong-Suk Song<sup>2</sup>, Young-Hee Ahn<sup>3</sup>

### 요 약

자원식물로 유용한 야생배인 산돌배와 돌배나무군락의 종조성, 분포, 입지조건을 해석하기 위해 식물사회학적인 방법에 따른 조사가 함백산, 소백산, 일월산, 주왕산, 가야산 등지에서 실시되었다. 이것은 군락생태학적 접근을 통해 개생태학적인 특성을 파악하려는 하나의 시도이다. 본 연구 결과, 야생 배나무류를 포함하는 삼림 식생은 두 군집과 두 군락으로 식별되었다: 우산나물-졸참나무군집, 물개암나무-신갈나무군집, 단풍취-신갈나무군락, 물푸레나무-산돌배군락. 이 중 우산나물-졸참나무군집과 물개암나무-신갈나무군집은 우리나라 참나무 삼림의 분포유형에서 제각기 남부형 및 중·북부형에 속한다. 그러므로 야생 배나무류는 주로 한국의 냉온대 낙엽수림 영역에 제한되며, 부분적으로 우점하거나 단독으로 출현하는 것이 밝혀졌다. 일반적으로 야생 배나무류는 교목과 아교목층에 출현하는데, 이것은 이 종이 양수이고 임관의 다른 구성종과 함께 실생으로 발생하였음을 암시한다. 이를 반영하여 야생배나무류는 보통 SE-SW방향에 분포하였다. 또 야생 배나무류를 포함하는 삼림의 임관은 열려 있는 경우가 많았다. 다양성은 우산나물-졸참나무군집이 높았고, 다른 군락들은 비교적 낮았다. 상급단위로서 식별된 군락은 조록싸리-졸참나무군단, 철쭉-신갈나무군단; 당단풍-신갈나무군목; 신갈나무군강에 속하는 것으로 밝혀졌다.

주요어 : 야생 배나무종, 낙엽활엽수림, 상급단위

### ABSTRACT

In order to clarify the species composition, distribution and habitat of the Korean wild *Pyrus ussuriensis* and *P. pyrifolia* communities, that are so expected as a useful resource plant, an investigation was carried out according to phytosociological method on Mts. Hambaek, Ilwol,

1 접수 5월 8일 Received on May 8, 2002

2 안동대학교 자연과학대학 생명과학과 Department of Biological Science, College of Natural Science, Andong National University, Andong, Gyeongbuk, 760-749, Korea(jssong@andong.ac.kr)

3 중앙대학교 생물자원과학계열 Part of Biological Resources Science, Chungang University, Anseong, 456-756, Korea(ecoplant@hanmail.net)

Sobaek, Juwang and Gaya in Korea. In the present study, we made an attempt to elucidate the autecological characteristics of the wild *Pyrus* species by synecological approach. As a result, the forests including the *Pyrus* species were divided into the two associations and two communities, considering the existing vegetation units for the forest; *Syneilesio-Quercetum serratae*, *Corylo-Quercetum mongolicae*, *Ainsliaea acerifolia-Quercus mongolica* community and *Fraxinus rhynchophylla-Pyrus ussuriensis* community. Among the units, the *Syneilesio-Quercetum serratae* and the *Corylo-Quercetum mongolicae* belong to southern type and mid-dile-northern type, respectively, in their distributional type. It is inferred that the wild *Pyrus* species are distributed preferably in the deciduous forest zone in Korea, compared to the other forest zones. In particular the *Pyrus* species are present alone or dominantly in only both the tree layer or subtree layer of the forests, reflecting their shade intolerance ecophysiology. Thus they usually were distributed in SE or SW of slope aspect. Generally the canopy of the forests including the *Pyrus* species was so open. Species diversity of the vegetation units was highest in the *Syneilesio-Quercetum serratae* and lowest in the *Ainsliaea acerifolia-Quercus mongolica* community. The *Corylo-Quercetum mongolicae* and the *Pyrus ussuriensis-Fraxinus rhynchophylla* community are medium between the two.

**KEY WORDS : WILD PEAR SPECIES, DECIDUOUS BROAD-LEAVED FOREST, UPPER UNIT**

## 서론

야생 배나무류는 우리 나라의 야산에 흔하지 않으면서도 널리 교목이나 관목을 이루어 자생, 분포하는 낙엽활엽수종으로서 현재까지 여러 종이 알려지고 있다. 또 오늘날 재배종도 이들 야생 배나무류의 종 가운데서 선택하여 개량된 것으로 알려지고 있다. 이창복(1980)은 우리 나라에 자생하는 야생배류에 대하여 5종, 10변종을, 임록재 등(1996-2000)은 12종, 12변종을, 또 최근 동명, 이명을 정리한 이우철(1996)에 이르러선 4종, 9변종으로 정리되고 있다. 이처럼 분류학자에 따라 종수가 다르게 나타나는 이유는 같은 종의 변이형(variation type)이나 다형성(polymorphism)을 분류학적으로 어느 분류계급의 범주에 넣을 것인가 하는 견해의 차이에 기인하는 것으로 보인다. 이들 야생 배나무류 중 가장 널리 분포하는 종은 산돌배(*Pyrus ussuriensis*)와 돌배나무(*P. pyrifolia*)인데, 산돌배는 전국적으로 분포하지만 그것의 주된 분포의 중심은 보다 북쪽인 북한이나 중국 동북부지방이므로 이것은 북방계 계통의 식물요소로 볼 수 있다. 반면에 돌배나무는 남부지방의 일부에 한정적으로 분포하는 것으로 나타나고 있다(정태현, 1943). 특히 산돌배는 우리 나라 뿐만 아니라 중국북부의 하북, 산

서양성, 만주일대, 몽고, 우수리 등지에도 널리 분포하고 있는데, 배나무 중에서도 가장 먼저 재배가 시작되었다 하며(紫田, 1957), 지금까지도 많은 품종이 알려지고 있다. 그 중 북경백리(北京白梨)가 대표적인 것이다. 우리 나라에서도 산돌배는 털산돌배, 금강산돌배, 청실배, 남해배, 문배, 취양네의 여섯 변종이 알려져 있다(이창복, 1980). 한편 세계에서 야생종 배의 분포를 보면 유라시아와 북아메리카의 대륙에 걸쳐 난대에서 온대에 이르는 영역에 30종이 생육하고 있는 것으로 되어 있다(佐竹等, 1992).

재배하는 배나무는 주로 경제적으로 식용 과실을 생산할 목적이지만 야생 배나무는 한랭이나 건조에 강하고, 또 더 바람직한 육종이나 품질개량의 재료 또는 재배품종의 접목번식을 위한 대목으로서 이용할 수 있다. 또 배나무류는 치밀, 견고, 균질하여 가구, 기구, 인판, 빗, 액자틀, 다식판, 전각, 숯 등의 용재나, 염료재로서 또는 꽃, 잎, 열매, 수형을 즐기 위한 관상수 및 울타리 재료로도 이용되고, 때로는 민속약이나 술의 재료가 되기도 하는 등 매우 광범위한 활용성을 지니고 있다. 때로는 앞으로 우리나라의 유용한 잠재 식물유전자자원의 확보라는 차원에서 우선 이 분류군에 대한 전국적인 분포실태나 생태학적인 특성조사가 이루어져야 한다. 더욱이

생물다양성보호, 보전사업이나 야생원종의 유전자 수집, 종자수집 등이 국제적으로 점점 중요하게 부각되고 있는 상황에서 이러한 기초조사는 시대의 요구에 부응하는 중차대한 일이다.

금세기는 유전자, 종자, 생식질의 확보문제가 국력과도 관계되고 또 안정보장에 있어서도 중요한 국가적 문제가 되고 있다. 이러한 제반 상황을 고려하여 본 연구는 우리 나라에 자생하는 야생배를 포함하는 식물군락의 분포와 입지환경에 대한 식물사회학적 기초자료를 얻기 위하여 조사, 해석하였다. 아울러 개생태학적인 특성을 군락생태학적 접근을 통해 파악하려고 시도하였다. 식물의 경우에 어떤 종이 생육하고 있는 식생을 파악하는 일은 종 자체의 특성 뿐만 아니라 식물끼리의 상호작용이나 자생지 보전 대책을 수립할 때 해당식물에게 어떠한 환경이 바람직한가를 알 수 있게 해 준다는 의미에서 중요하다.

위에서도 지적하였듯이 우리 나라에는 야생배나무류의 많은 종레벨 이하의 분류군이 기재되어 있어서 야외에서 이들 품종을 전부 분류학적으로 분류하기란 현실적으로 불가능하다. 더욱이 분류형질이 불안정한 개체도 있고 또 실지 야외조사가 결실기 아닌 때에 행해지기도 하여 종레벨 이하의 분류군을 나누는 기준형질을 관찰할 수 없는 경우도 있다. 따라서 형질이 비교적 확실하게 나타났을 때 관찰한 결과 조사지역 중 야생배나무류인 돌배나무와 산돌배가 특징을 잘 나타내고 있어서 이 두 종에 대한 연구에 중심을 두었다.

## 재료 및 방법

### 1. 조사지 개황

조사지역으로는 문답조사, 예비조사 등으로 분포가 확실하게 확인된 함백산, 일월산, 소백산, 주왕산, 가야산 등을 택하였다(Figure 1). 이들 조사지역 중 소백산, 주왕산, 가야산은 국립공원으로 지정된 곳이다.

조사지역의 지형상 특징을 보면 함백산, 일월산, 주왕산은 태백산지의 남부에서 산계의 일부를 이루고 있고, 소백산과 가야산은 소백산맥의 일부 산계에 속하고 있다. 일반적으로 이들 산지의 사면 경사는 상당히 가파르며, 많은 계곡과 수계가 군데군데

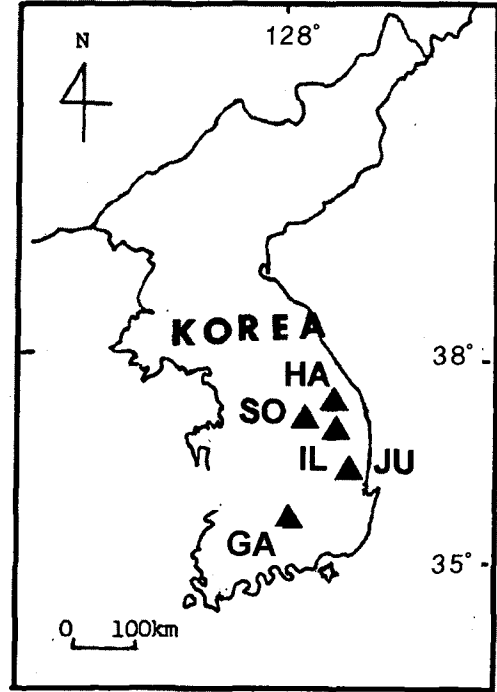


Figure 1. Map of the study area (HA: Mt. Hambak, IL: Mt. Ilwol, SO: Mt. Sobaek, JU: Mt. Juwang, GA: Mt. Gaya)

에 발달되어 있다.

기후적 특징으로는 근접한 관측소(중앙관상대, 1991)의 자료(1961~1990)를 볼 때 연평균기온은 11.0~12.6℃, 연평균강수량은 1090.0~1287.2mm의 범위에 속하고, 중위도 온대기후의 전형적 유형을 나타내는 것으로 사료되었다(Table 1). 소기후 구분에 따르면 태백산, 일월산, 주왕산은 남부동안형과 남부내륙형의 경계부에, 소백산은 중부내륙형에, 가야산은 남부내륙형에 속하고 있다(김광식 등, 1982). Table 2에는 위의 측후소의 기상 자료를 바탕으로 기온감률 -0.55/100m를 적용하여 각 조사지점마다 吉良(1948)의 온량지수, 한랭지수, 그리고 최한월의 평균기온을 계산하여 나타낸 것이다. 이들 세 값의 범위를 보면 온량지수는 44.80~84.16℃·month, 한랭지수는 -17.89~-39.60℃·month, 최한월의 평균기온은 -1.92~-6.23℃이다. 吉良(1948)의 삼림대구분에 따르면 야생배나무류를 포함하는 조사지역의 참나무림 분포영역은 냉온대 낙엽수림의 분포 전역에 걸쳐 분포하

Table 1. Climatic data of the meteorological stations near the study area

Month	Area*	1	2	3	4	5	6	7
Tem.(°C)	A	0.7	1.6	5.7	11.7	16.2	19.0	22.7
	B	-3.8	-1.2	4.3	11.4	16.8	20.9	23.9
	C	0.2	1.6	6.0	12.1	16.9	20.1	23.9
	D	-1.1	1.2	6.3	12.9	17.8	21.8	25.0
Preci.(mm)	A	49.4	59.8	69.1	79.7	61.9	105.4	145.5
	B	20.3	27.3	51.6	96.1	88.4	164.7	261.9
	C	40.2	51.4	59.3	79.8	62.9	125.5	151.1
	D	23.0	38.7	53.7	112.2	92.4	179.0	278.3

\*A: Uljin(49.5m), B: Yeongju(170m), C: Yeongdeog(55m), D: Hapcheon(30.3m)

Table 1. (Continued)

Month	Area*	8	9	10	11	12	Year
Tem.(°C)	A	24.0	19.7	14.8	8.8	3.4	12.4
	B	24.3	18.8	12.3	5.1	-1.3	11.0
	C	24.8	20.0	14.7	8.6	2.8	12.6
	D	25.5	20.2	13.9	7.1	1.0	12.6
Preci.(mm)	A	167.1	162.8	88.0	66.2	35.1	1,090.0
	B	222.7	126.4	43.8	37.9	17.2	1,158.3
	C	176.9	132.5	60.9	54.8	26.1	1,021.4
	D	255.1	147.1	52.2	39.9	15.6	1,287.2

\*A: Uljin(49.5m), B: Yeongju(170m), C: Yeongdeog(55m), D: Hapcheon(30.3m)

Table 2. Warmth index(WI), coldness index(CI) and mean temperature in the most coldest month(MTCM) of the study site

Site No.	Elevation(m)	WI(°C · month)	CI(°C · month)	MTCM(°C)
1	640	78.63	- 27.27	- 4.45
2	680	77.09	- 28.37	- 4.67
3	690	76.70	- 28.64	- 4.73
4	700	76.32	- 28.92	- 4.78
5	610	79.78	- 26.44	- 4.29
6	440	84.16	- 17.89	- 1.92
7	510	80.31	- 31.25	- 5.67
8	560	78.39	- 32.63	- 5.95
9	1,210	48.42	- 36.72	- 5.68
10	1,246	47.03	- 37.70	- 5.88
11	1,248	46.96	- 37.76	- 5.89
12	1,258	46.57	- 38.03	- 5.95
13	1,310	44.80	- 39.60	- 6.23
14	1,267	46.20	- 38.29	- 6.00

고 있음을 알 수 있다. 한랭지수로 보아도 네 지역은 모두가 임계치  $-10^{\circ}\text{C} \cdot \text{month}$ 를 넘기는 지역이어서 상록활엽수림의 성립은 불가능한 지역이다.

지질은 조사지역 대부분에 걸쳐 화강편마암 계통이 주류를 이루어 피복하고 있고 일부에는 퇴적암류의 역암, 사암, 이암 등도 나타난다.

## 2. 조사 및 분석방법

야외조사자료는 2001년도 하계기간에 수집되었다. 조사대상은 삼림 중에서 돌배나무와 산돌배를 포함하는 식분인데, 총 14개 지점에서 대표성을 지닌 방형구(10m×10m)를 각기 하나씩 설정하여 Braun-Blanquet(1964)의 방법에 따른 야외조사를 실시하였다. 통상 본 야생베나무류는 상층을 우점하여 삼림을 형성한다기보다도 다른 층에 의해 우점된 삼림에서 교목층이나, 아교목층에 혼생하여 출현하기 때문에 분포지를 찾아내기가 쉽지 않다. 따라서 일부자료는 야생베나무가 등산로 주위에 단목상이나 소규모로 분포하는 경우에도 등산로의 개설 때문에 삼림이 파괴된 것으로 간주하여 연속하는 인접한 삼림의 식분을 조사한 것이다. 될 수 있는 한 균질한 임분을 선택하여 교목층, 아교목층, 관목제1층, 관목제2층, 초본층별로 출현한 식물의 종명, 피도, 각 층의 식피율과 높이를 기록하였다. 입지 환경 조건에 대해선 현장에서 해발, 사면경사, 사면방위, 토양의 건습상태 등을 측정하였다. 식물사회학적 표 조작(Ellenberg, 1956; Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974)은 실내에서 상법에 준하여 수행하였다. 조성표에는 일부 다른 학자의 조사를 함께 조합하였다. 다양도지수는 Van Der Maarel (1979)의 우점도값을 다소 수정한 값을 이용하여 종의 풍부성(SR), Shannon-Weaver함수(H') (Pielou, 1969; 1975), Simpson의 단순도지수(D) (Simpson, 1949), Pielou의 균등도지수(J') (Pielou, 1969; 1975) 등 네 지수에 대해 산출하였다. 학명 및 국명은 이창복(1980)에 따랐다.

## 결과 및 고찰

### 1. 야생 돌배나무를 포함하는 삼림의 식물사회학적 위치

조사한 지역의 삼림식생 중 돌배나무, 산돌배를 포함하는 식분은 상층의 우점종에 따라 졸참나무군락, 신갈나무군락, 소나무군락, 산돌배군락으로 구분되었다. 이들 군락의 조성을 기존의 식물사회학적 자료와 비교, 검토한 결과 크게 이하의 2군집과 2군락에 속하는 것으로 해석되었다(Table 3). 가야산의 졸참나무군락과 소나무군락은 종조성의 유사성에서 기본

적으로 본 군집에 속하는 것으로 동정되었다. 그러나, 함백산의 물푸레나무-산돌배군락은 신갈나무를 포함하고 있지 않아서 물개암나무-신갈나무군집에 포함하지 않고 별도의 군락으로 취급하였다.

#### (1) 우산나물-졸참나무군집(*Syneilesis-Quercetum serratae*, Song 1999)

송종석 등(1999)은 팔공산, 금오산, 황악산에서 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무 등의 참나무류 우점림 중 하부에 분포영역을 갖고 우점하는 졸참나무림 혹은 굴참나무림에 대하여 삼주, 큰기름새, 산박하, 굴참나무, 우산나물, 왕머루 등의 종군을 지역의 표징종 및 식별종으로 하는 본 군집을 제창하였다.

조사지역 중 가야산, 주왕산, 소백산 등지에서 돌배나무를 포함하는 졸참나무우점림의 식분도 기본적으로 졸참나무가 상층을 우점하고 상기의 종군을 포함하기 때문에 본 군집으로 동정하였다. 본래 이 군집은 분포의 하한에서 더 인위가 미친 소나무림이나 조림과 접하고, 또 그 상한에서는 신갈나무림에 연속하게 되는데, 원기재된 팔공산, 금오산, 황악산 등지에서는 분포범위가 해발 300~800m 사이이다(송종석 등, 1999). 그러나 가야산의 경우엔 일찍부터 이 군집의 영역에 해인사가 창건되어 인위적 영향이 크게 미쳐 온 관계로 해인사 부근 해발 600m에 이르기 까지도 여전히 이차적인 소나무림이 탁월하게 우점하고 있어, 본 군집의 분포는 상대적으로 많이 축소되어 있다. 더구나 이 군집에서 돌배나무를 포함하는 식분은 가야산에서 비교적 많이 관찰되었는데, 그래도 해인사-치인리 구간 사면과 해인사 주변부 일부의 졸참나무림과 소나무림에 국지적으로만 출현하였다. 주왕산, 소백산 등지에서는 드물게 출현하였으며, 가야산의 조사지역 중 일부는 사찰에서 보호하여 사찰림의 성격이 강하다고 생각된다. 이 산에서 돌배나무를 포함하는 식분은 해발 600~700m의 범위에 무리를 이루어 나타났다. Kim(1990)은 이 군집과 유사한 조성을 지닌 용문산, 두타산, 덕유산, 계룡산 일대의 해발 400~1200m 내의 참나무림을 맑은대쭉-신갈나무군집, 굴참나무군집 등으로 명명하였으나 이들 군집에 정히 적합도가 높은 종군은 보이지 않으므로 이들 군집의 많은 식분이 본 군집에 속한다고 판단된다. 이처럼 본 군집은 우리 나라의 남부지방, 중부지방의 참나무림 분포지의 하부에서 중부에 걸쳐 널리 출현하는 식물사회이지만, 돌배나무를 포함하는 식분은 일반적으로 상재도가 매우 낮게 나타

Table 3. A phytosociological study of the forests including the *Pyrus* species

Vegetation unit	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	D	C*
Running number	1	2	3	4	5	6	13	14	7	8	9	10	12	11	15
Exposition	NW	SE	SE	SE	SW	SW	E	S	SE	SW	SW	-	-	-	
Slope degree	28	14	21	12	5	16	15	20	18	26	14	-	17	-	
Number of species	39	45	45	64	15	74	28	42	30	37	39	22	29	39	
Locality	GA	GA	GA	GA	GA	JU	SO	SO	IL	HA	HA	HA	HA	HA	JOJ**
Character and differential species of regional association, community and upper unit															
<i>Quercus serrata</i>	3.3	5.4	2.2	3.3	2.2	4	3.3	3.3							I(1)
<i>Pyrus pyrifolia</i>	1.2	2.2	1.1	2.2	1.2	+									
<i>Styrax obassia</i>	2.3	1.2	2.2	1.2		1	+	+							III(+2)
<i>Lindera obtusiloba</i>	+	2.3	2.3	+		1	+	+							I(+)
<i>Prunus sargentii</i>	1.1	1.2	1.2	+		+	+								II(+1)
<i>Carpinus laxiflora</i>	1.1	3.3	+			+	1.1								
<i>Carpinus cordata</i>	1.1	+			3.3	+		+							II(1-3)
<i>Corylus sieboldiana</i>	2.3	+2	+	+		1									
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	+	1.2		1.2		+		+							II(+)
<i>Rhus trichocarpa</i>		+2	+	1.1		+	+								
<i>Lespedeza maximoviczii</i>		+	+	1.2		1		+	1						
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	+2	+			+	+									
<i>Cornus controversa</i>		+	+	+		+									
<i>Callicarpa japonica</i>	1.2	+		+		+									
<i>Lindera erythrocarpa</i>	1.2	+		+	+										
<i>Lonicera praeflorens</i>		+		+		+	+								
<i>Schizandra chinensis</i>	+	+		+2		+									
<i>Vitis amurensis</i>		+	+	+	+	+									
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	+2							+	2						
<i>Artemisia stolonifera</i>				+				+	+	3.3	2.3	1.2	1.2	+	
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>				+					+	1.2	1.2	1.2	1.2	+	
<i>Cirsium setidens</i>									+	+	+	+	1.2	+	
<i>Carex</i> spp.										+	1.2	1.2	2.2	+	
<i>Bupleurum longiradiatum</i>										+	+	1.2	+	+	
<i>Lychnis cognata</i>									+	+		1.2	+	+	
<i>Heracleum moellendorffii</i>										+	+	+	1.2	+	
<i>Berberis amurensis</i>										+	+	1.2		2.2	
<i>Meehaniania urticifolia</i>										1.2	+		1.2	2.2	IV(+)
<i>Diarrhena japonica</i>										3		2.2	+	+	
<i>Pyrus ussuriensis</i>							+	+	+	2.2	1.2	1.2	2.2	3.3	I(1)
Companions															
<i>Euonymus alatus</i>	1.2	1.2		1.2	1.2	1	+	+					+		
<i>Zelkova serrata</i>					2.2										
<i>Quercus mongolica</i>	2.1	1.2	+			1	+	2.2	4	2.3	2.3	1.2	2.2		V(4-5)
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	3.3	2.3	+		+	1	+	+				+2			V(2-4)

A: *Syneilesio-Quercetum serratae*, B: *Ainsliaea acerifolia-Quercus mongolica* community, C: *Corylo-Quercetum mongolicae*, D: *Fraxinus rhynchophylla-Pyrus pyrifolia* community

\*C: Jang et al.(1997), \*\*JOJ: Taebaek Mountains

Table 3. (Continued)

Vegetation unit	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	D	C*	
(Companions continued)																
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>		+	+	+		+		+	1					1.2	2.2	II(+1)
<i>Synurus deltoides</i>				+		+			+	1.2	+	+2	1.2	+		
<i>Aconitum jaluense</i>				+				+	+	+2	+		+	+		
<i>Carex siderosticta</i>						2	+	+	1		+		1.2	+		
<i>Pinus densiflora</i>		+	4.3		+	+		+			+					I(+1)
<i>Acer mono</i>	2.2			+		+	+	+	+							V(+2)
<i>Rhamnus davurica</i>			+			+	+			+	1.2			1.2		
<i>Aster scaber</i>				+		+	+	+	+						+	
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	+		+				+		2	1.2	+					
<i>Aster ageratooides</i>				+		+			+	1.2	+					
<i>Vicia unijuga</i>						+			+		+	+	+			
<i>Sorbus alniflora</i>		+	+			1	+	+								IV(+1)
<i>Athyrium yokoscense</i>	+	+	1.2	1.2					1							
<i>Pseudostellaria</i> <i>palibiniana</i>	1.2									1.2	1.2		1.2	1.2		
<i>Arisaema amurense</i>	+2	+		+		+									+	
<i>Celastrus orbiculatus</i>	+								+	+		+				
<i>Smilax nipponica</i>		+				+		+	+							
<i>Fraxinus sieboldiana</i>			+			+	+	+								
<i>Calamagrostis</i> <i>arundinacea</i>			+								+	+			+	
<i>Carex humilis</i>			+			1	+		+							
<i>Angelica gigas</i>			+							+			+	+		
<i>Smilax sieboldii</i>		+	+	+		+										
<i>Pyrola japonica</i>			1.2		+			+	+							
<i>Rubia akane</i>				+		+			+						+	
<i>Pedicularis resapinata</i>									+	+	+	+				
<i>Pimpinella brachycarpa</i>								+			+			1.2		III(+)
<i>Quercus variabilis</i>			+	2.2		+										
<i>Sasa borealis</i>	5.4	5.4			4.4											
<i>Weigela florida</i>	+		+					+								
<i>Ilex macropoda</i>	1.1		+													
<i>Magnolia sieboldii</i>	1.1	+					+									II(+2)
<i>Actinidia arguta</i>	+	+				+										
<i>Artemisia keiskeana</i>			+			+		+								
<i>Isodon inflexus</i>		+				+			1							
<i>Rubus oldhamii</i>				1.2							+		+			
<i>Spodiopogon sibiricus</i>			+	1.2		+										
<i>Atractylodes japonica</i>			+2	1.2		+										
<i>Viola acuminata</i>			+	1.2										+		
<i>Chrysanthemum zawad-</i> <i>skii</i> var. <i>latilobum</i>				1.2	1.2								+			
<i>Asarum sieboldii</i>			+	+2						+						

A: *Syneilesis-Quercetum serratae*, B: *Ainsliaea acerifolia-Quercus mongolica* community, C: *Corylo-Quercetum mongolicae*, D: *Fraxinus rhynchophylla-Pyrus pyrifolia* community

\*C: Jang et al.(1997)

Table 3. (Continued)

Vegetation unit	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	D	C*
(Companions continued)															
<i>Angelica anomala</i>										+		+	1.2		
<i>Carex lanceolata</i>				+				+	+						
<i>Oplismenus undulatifolius</i>			+	+ .2		1									
<i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i>			+	+								+			
<i>Rubus crataegifolius</i>				+ .2						1.2				+	
<i>Adenophora remotiflora</i>										+	+			1.2	
<i>Botrychium ternatum</i>				+						+				+	
<i>Agrimonia pilosa</i>				+						+	+				
<i>Malus baccata</i>										+	+ .2	3.3			
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i>										+	+			+	
<i>Geranium davuricum</i>									+		+			+	
<i>Muhlenbergia japonica</i>											+			+	+
<i>Maackia amurensis</i>							+		+						III(1)
<i>Rhododendron</i> <i>schlippenbachii</i>		+ .2					1.1		+						III(+3)
<i>Stephanandra incisa</i>	+								+						III(+2)
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	+					+									III(+)
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>											+			1.2	V(+2)
<i>Fraxinus mandshurica</i>							+	+							I(+1)
<i>Tripterygium regelii</i>								+		+					I(+)

A: *Syneilesis-Quercetum serratae*, B: *Ainsliaea acerifolia-Quercus mongolica* community, C: *Corylo-Quercetum mongolicae*, D: *Fraxinus rhynchophylla-Pyrus pyrifolia* community

\*C: Jang et al.(1997)

나고 있다.

조사된 식분의 조사구당 출현종수는 15~74종으로 변동이 심하였고 평균출현종수는 44종으로 이하에서 설명하는 다른 군집, 군락보다 더 풍부하였다.

조사지역에서 본 군집은 4~5층의 계층구조를 나타낸다. 조사된 식분에서 교목층은 65~90%의 식피율을 나타내고 수고는 24m까지 달하였다. 들배나무는 조사된 식분에서 일부는 교목층에서, 또 나머지는 아교목층에서 우점하였는데, 이 사실로 미루어 이 층은 상층의 우점종인 졸참나무와 거의 동일한 시기에 출현하여 성장하거나, 또는 같은 시기에 출현하더라도 다소 성장속도가 느려 아교목층으로 분화한 것이라 추정된다. 또 다층의 삼림군락에서 관목층 이하에 잘 나타나지 않는 것은 들배나무가 내음성에 약한 성질을 갖고 있어(이경준 등, 1996), 울폐한 삼림 내에선 생육이 어렵기 때문이라 추정된다. 들배나무를 포함하는 식분의 교목층은 주로 졸

참나무가 우점하지만, 그밖에 신갈나무, 서어나무, 소나무 등이 혼생하고 있다. 아교목층은 식피율 25~60%, 수고 8~15m로, 이 층에는 교목층에 나타난 종 외에 당단풍, 쪽동백나무, 대팻집나무, 산벗나무, 소나무, 고로쇠나무, 층층나무, 굴참나무, 까치박달, 함박꽃나무, 비목나무 등이 나타났다. 관목층은 식피율 30~60%, 수고 1~5m로 제1층과 제2층으로 분화되는 임분이 많고, 이 층에는 상층의 종 이외에 생강나무, 물푸레나무, 노린재나무, 개웃나무, 회잎나무, 참깨암나무, 울피불나무, 팔배나무, 작살나무, 국수나무, 가막살나무 등이 나타났다. 초본층은 식피율이 극단적으로 낮은 하나의 식분을 제외하고는 대개 80%를 넘고 수고는 1m 미만이다. 조릿대가 우점하여 *facies*를 이루는 식분이 많고, 뽕고사리, 맑은대쑥, 삼주, 구절초, 노루발, 주름조개풀, 산겨울, 졸방제비꽃, 파리풀, 큰기름새, 조록싸리, 산박하, 애기나리 등이 출현하였다.



조사된 본 군집의 식분은 대개 방위가 남동 방향을 향하고 있어서 내음성이 약한 돌배나무의 특성을 나타내었다. 물론 하나의 식분은 북서 방향에도 출현하였지만, 일반적으로 남향 이외에는 비교적 드물게 나타난다.

### (2) 단풍취-신갈나무군락(*Ainsliaea acerifolia-Quercus mongolica* community)

송중석 등(1999)은 단풍취-신갈나무군집을 기재하였는데, 일월산 정상 가까운 해발 1,210m 지점 남동 방향에 분포하는 신갈나무림 가운데서 산돌배를 최소피도(+)로 포함하는 식분이 본 군집에 가장 가까운 조성을 나타낸다. 그러나 본 연구에서는 조사된 식분이 하나 뿐이어서 일단 군락수준으로 기술하였다. 조사된 식분은 교목층에 신갈나무의 식피율이 높게 나타나고 자연성이 높은 군락이다. 본 군락의 특징은 송중석 등(1999)에 상세하다.

### (3) 물개암나무-신갈나무군집(*Corylo-Quercetum mongolicae*, Song 1988)

宋鍾碩(1988)은 태백산, 오대산, 설악산 등지에 분포하는 침광혼효림을 널리 조사하여 분비나무, 쥐다래, 물개암나무, 오리방풀 등을 표징종 및 식별종으로 하는 본 군집을 제창하였다. 그 후 Takeda et al.(1994)은 우리나라 전역의 신갈나무림을 조사하여 이 군집명이 태백산맥의 신갈나무림에 대해서도 유효함을 확인하였다.

원기재논문을 볼 때 본 군집은 1,000m에서 정상에 이르기까지 분포하는 것으로 되어 있으나, Takeda et al.(1994)에 따르면 본 군집은 더 아래에 분포하는 신갈나무 우점림도 모두 포함하므로 그 분포의 하한은 더 아래로 신장되어 졸참나무림 등과 접하게 된다.

조사지역 중 함백산이나 장규관 등(1997)의 오대산, 접봉산, 중왕산에서 산돌배를 포함하는 신갈나무림도 기본적으로 북방계식물이나 본 군집의 상급단위의 표징종 및 식별종을 많이 포함하고 있기 때문에 본 군집으로 동정된다. 이 군집은 분포의 하한에서 졸참나무림이나 소나무림과 인접하고, 또 그 상한에서는 아고산 침엽수림인 분비나무림에 연속하고 있다. 이 군집은 우산나물-졸참나무군집보다도 더 자연성이 높은 삼림이지만, 함백산 주변은 일찍부터 탄광으로 개발되어 인위가 많이 미친 탓으로 오늘날 이 유형의 삼림은 제한적으로 나타나며 오히

려 정상 근처까지에 이르기까지 일본잎갈나무조림지가 널리 피복하고 있는 상황이다. Kim(1992)은 태백산맥의 신갈나무림을 잣나무-신갈나무군집, 관중-신갈나무군집 등으로 세분하였으나 이 구분을 입증할 수 있는 타당한 높은 적함도의 종군이 부상하지 않고 선취권을 중시하는 입장에서 역시 본 군집에 속하는 것으로 간주된다. 본 군집은 태백산맥 줄기에서부터 출발하는 중부지방 이북에 주로 널리 분포한다고 생각되지만 산돌배를 포함하는 식분은 아주 드물게 나타났다. 더욱이 신갈나무 장령림에선 수관이 많이 밀폐되어 산돌배를 거의 포함하지 않으며, 오히려 다소 인위적 영향이 미친 식분으로 여겨지고 수관도 많이 열려 있는 입지의 신갈나무림에 산돌배가 다소 많이 생육하는 것이 관찰되었다. 따라서 설악산이나 오대산 처럼 자연림이 많이 잔존하는 산악보다도 함백산처럼 인위적 영향이 많이 가해졌던 산악에 있어서 그들이 지속적으로 생육할 수 있는 환경조건을 갖춘 입지에 산돌배가 세력을 확대하였다는 추정도 가능하다. 함백산에서 산돌배를 포함하는 물개암나무-신갈나무군집의 식분은 해발 1,200m 이상에서 정상부 근처까지 점적으로 출현하였다.

조사된 식분의 조사구당 출현종수는 22~39종의 범위이고 평균출현종수는 32종으로 우산나물-졸참나무군집보다 적었다.

조사지역에서 본 군집은 3~4층의 계층구조를 나타내어 우산나물-졸참나무의 계층구조보다 더 단순하여 진다. 그 이유는 산돌배를 포함하는 식분의 분포지점의 절대고도가 높아서 환경복합을 반영하는 해발을 고려할 때 더 가혹한 환경하에 놓여 있기 때문으로 볼 수 있다. 조사된 식분에서 교목층은 30~70%의 식피율을 나타내어 수관이 열려 있음을 알 수 있다. 수고는 상층이 통상 7m 이하로 낮았다. 산돌배는 조사된 식분에서 주로 교목층에 나타났는데, 이 점도 가야산의 우산나물-졸참나무군집 내의 산돌배의 계층배치가 주로 교목과 아교목층인 점을 감안할 때 다소 상이하게 나타났다. 그러나 본 군집의 산돌배도 우산나물-졸참나무군집과 마찬가지로 우점종인 교목층의 신갈나무와 거의 동일한 시기에 출현하여 성장한 것이라 추정되어진다. 본 군집 중에서 수관에 gap이 많은 왜성 식분에 양수성인 산돌배가 많이 출현하는 사실은 그 입지가 산돌배의 생육에 적지적소임을 나타내는 것으로 해석된다. 교목층에는 주로 신갈나무가 우점하고, 그밖에 산돌배, 물푸레나무, 야광나무 등이 나타났다. 아교

목층은 많은 식분에서 분화되지 않지만 분화한 식분의 경우 식피율은 20% 미만, 수고는 5m 정도로 나타났다. 이 층에는 교목층에 나타난 종 외에 등이 출현하였다. 관목층은 식피율 30~60%, 수고 1~5m로 제1층과 제2층으로 분화되는 입분이 많고, 이 층에는 상층의 종 이외에 생강나무, 물푸레나무, 노린재나무, 개웃나무, 회잎나무, 참개암나무, 울피불나무, 팔배나무, 작살나무, 국수나무, 가막살나무 등이 나타났다. 초본층은 식피율이 극단적으로 적은 하나의 식분을 제외하고는 대개 80%를 넘고 수고는 대개 1m 미만이다. 조릿대가 우점하여 facies를 이루는 식분이 많고, 뺨고사리, 맑은대쭉, 삼주, 구절초, 노루발, 주름조개풀, 산겨울, 줄방개비꽃, 파리풀, 큰기름새, 조록싸리, 산박하, 애기나리 등이 출현하였다.

조사된 본 군집의 식분은 대개 방위가 남서방향으로 내음성이 약한 산돌배의 특성을 반영하였다. 물론 능선이나 북쪽 방향을 향하는 입지에도 절대 분포하지 않는 것은 아니지만 비교적 드물게 나타난다. 습도와 pH가 측정된 식분의 경우는 각각 24~59%, pH 5.8~6.5의 범위를 나타내었으나 어떤 뚜렷한 경향을 읽을 수는 없었다.

(4) 물푸레나무-산돌배군락 (*Fraxinus rhynchophylla-Pyrus ussuriensis* community)

이 군락은 함백산에서 물개암나무-신갈나무군집의 상부 영역에 해당하는 산정근처 해발 1,267m에 나타나는 군락이다. 조사된 식분의 조성은 산돌배를 포함하는 물개암나무-신갈나무군집과 크게 다르지 않으나, 우점종이 산돌배와 물푸레나무 두 종에 의해 성립하고 참나무류 종을 전혀 포함하고 있지 않기 때문에 별도의 군락으로 명명하였다.

출현종수는 39종이다. 계층구조는 3층 구조를 이루었다. 교목층의 수고는 정상부의 혹독한 기후를 반영하여 높이가 7m에 불과하였고, 산돌배가 물푸레나무와 함께 이 층에 공동 우점하였다. 3m이하의 관목층에는 갈매나무, 매발톱나무, 까치밥나무만 출현하였다. 초본층에는 벌개덩굴, 관중, 참나물, 지리대사초, 모시대, 큰개별꽃 등이 나타났다.

2. 군집, 군락의 종다양성

Table 4는 본 연구에서 식별된 군락의 종다양성

Table 4. Species richness (SR) and diversity indices of the vegetation unit in the forest including *Pyrus* species.

Community unit*	SR	H'	D	J'
A	44	7.034	0.991	0.984
B	30	4.579	0.945	0.933
C	32	5.865	0.981	0.981
D	39	5.102	0.966	0.965

\*Referred to Table 3

을 나타낸 것이다. 종의 풍부성(species richness), 다양성 양쪽 값을 볼 때 우산나물-줄참나무군집과 나머지 단풍취-신갈나무군락, 물개암나무-신갈나무군집, 물푸레나무-산돌배군락의 3군락 사이에는 차이가 있음을 알 수 있다. 종풍부성과 다양성을 나타내는 지수 H'는 우산나물-줄참나무군집에서 가장 높은 값을 나타내고, 반면에 단 하나의 식분이 조사된 일월산의 단풍취-신갈나무군락에서 가장 낮은 값을 보였다. 물개암나무-신갈나무군집과 물푸레나무-산돌배군락의 종풍부성과 H'의 값은 우산나물-줄참나무군집보다는 낮았으나 단풍취-신갈나무군락보다는 높았다. 고도로 보아도 이들 군집, 군락의 다양도가 보다 낮은 위도와 해발에 분포하는 단풍취-신갈나무군락보다도 높다는 것은 의문이 들지만, 전자가 후자보다 더 인위적 교란을 받아 온 결과 양성 초본류가 많이 출현한 것이 하나의 이유로 볼 수 있다. 사실 군락의 자연성이나 임관의 유효도를 보면 일월산의 단풍취-신갈나무군락의 식분이 훨씬 더 높기 때문에, 이 식분에서 산돌배는 최소피도로 나타났을 뿐이다. 즉 자연성이 높다면 물개암나무-신갈나무군집역의 상부에 분포하는 식분도 더 낮은 값을 나타내리라 추정된다. 이상의 결과로부터 산돌배는 우리나라의 참나무림 분포영역에서 다양한 경도 상에 출현하는 것으로 해석할 수 있다. 균등도지수(J')

의 값도 우산나물-줄참나무군집에서 가장 높았고 단풍취-신갈나무군락에서 가장 낮았다. 물개암나무-신갈나무군집과 물푸레나무-산돌배군락의 균등도 값은 이 두 군집의 중간 값을 나타내었다. 단풍취-신갈나무군락에서 균등도지수의 값이 낮은 것은 그만큼 임관의 종(우점종 신갈나무)에 정보가 집중되어 있다는 것을 의미하며 자연성이 높은 식분임을 반영하는 것이라 볼 수 있다.

### 3. 야생배나무류의 삼림대별 출현상황 및 식별된 군락의 상급단위

우리 나라의 삼림대는 식물사회학적으로 네 가지로 구분된다: 동백나무군강역, 신갈나무군강역, 월굴-가문비나무군강역, 눈사초-좀바늘사초군강역 (Song, 1992). 국내에서 이들 각 삼림대의 식생을 종합상재도의 형태로 전체적으로 체계화한 논문으로는 宋鍾碩(1988), 宋鍾碩 等(1990), Song(1991: 1992), Kim(1990: 1992), Takeda *et al.*(1994) 이 있다. 이들 논문에서 나타난 종합상재도표에서 야생배나무류의 출현상황을 점검하여 보았다. 그 결과 먼저 난온대 상록활엽수림에 해당하는 동백나무군강역에는 종합상재도표에서나 혹은 종조성표에서나 전혀 야생배나무류가 출현하지 않았다. 마찬가지로 아한대 상록침엽수림에 해당하는 월굴-가문비나무군강역의 경우에도 상재도 5% 이상에는 전혀 야생배나무류가 나타나지 않았다. 그러므로 야생배나무류의 주된 분포영역은 난온대 상부에서 냉온대 전역이고, 이 삼림대의 대부분을 점하는 신갈나무군강역의 낙엽수림에서 국지적으로 우점하거나 참나무림에 혼생하여 나타나는 것으로 파악된다.

본 연구에서 식별된 상급단위를 검토하여 보면 우산나물-졸참나무군집은 조록싸리-졸참나무군단에, 단풍취-신갈나무군락, 물푸레나무-산들배군락, 물개암나무-신갈나무군집은 철쭉-신갈나무군단에 속하는 것으로 해석되었다. 이들 군락은 다시 당단풍-신갈나무군목, 신갈나무군강에 통합되어진다. 최상급단위인 신갈나무군강은 우리 나라의 북부지방 뿐만 아니라 중국 동북부(만주), 연해주, 동시베리아에 이르기까지 분포하는 모든 참나무류를 총괄하기 때문에(宋鍾碩, 1988) 북부형 산들배를 포함하는 식분은 이들 지역의 일부에까지 확장, 분포하는 것으로 추정된다.

### 감사의 글

이 연구는 2001년도 산림청 국립수목원 연구용역 과제에 의해 수행되었기에 관계기관 및 관계자 제위에게 감사드리는 바입니다.

## 인용 문헌

- 김광식(편)(1982) 한국의 기후. 일지사, 서울, 446쪽.
- 송종석, 노광수, 정화숙, 송승달, 大野啓一, 持田幸良 (1999) 대구, 구미, 김천 지역의 팔공산, 금오산, 황악산에 분포하는 참나무류 삼림의 식물사회학적 연구. 한국환경생태학회지 13(3): 220-233.
- 이경준, 한상섭, 김지홍, 김은식(1996) 산림생태학. 향문사, 서울, 395쪽.
- 이우철(1996) 한국식물명고. 아카데미서적, 서울, 1688쪽.
- 이창복(1980) 대한식물도감. 향문사, 서울, 990쪽.
- 임록재(편)(1996-2000) 조선식물지 제1권~제9권. 과학기술출판사, 평양.
- 장규관, 송호경, 김성덕(1997) 식물사회학적 방법과 TWINSPLAN에 의한 강원도 신갈나무림의 분류에 관한 연구. 한국임학회지 86: 214-222.
- 정태현(1943) 조선삼림식물도설. 조선박물연구회, 서울, 683쪽.
- 중앙관상대(1991) 한국기후표. 서울, 294쪽.
- 吉良龍夫(1948) 溫量指數による垂直的な氣候帶のわかちかたについて. 寒地農學 2: 143-173.
- 宋鍾碩(1988) 韓國の針廣混交林に關する植物社會學的的研究. Hikobia 10: 145-156.
- 宋鍾碩, 中西哲, 伊藤秀三(1990) 韓國の照葉樹林の植生學的研究. 植物地理分類研究 38: 127-136.
- 紫田桂太(편) (1957) 資源植物事典. 北隆館, 東京, 904쪽.
- 佐竹義輔, 原寬, 巨理俊次, 富成忠夫(1992) 日本の野生植物 木本 I. 平凡社, 東京, 321쪽.
- Braun-Blanquet(1964) Pflanzensozologie. 3rd ed. Springer-Verlag, Wien, 865pp.
- Ellenberg, H.(1956) Grundlagen der Vegetationsgliederung I. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart, 136pp.
- Kim, J. W.(1990) A syntaxonomical scheme for deciduous oak forest of South Korea. Abstr. Bot. 14: 51-81.
- Kim, J. W.(1992) Vegetation of northeast Asia on the syntaxonomy and syngelography of the oak and beech forest. PhD. Thesis, Wien University, 314pp.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg(1974) Aims

- and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York, 547 pp.
- Pielou, E.C.(1969) An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley, New York, 286pp.
- Pielou, E.C.(1975) Ecological Diversity. John Wiley & Sons, Ltd., New York, 165pp.
- Simpson, E.H.(1949) Measurement of diversity. Nature 163: 688.
- Song, J. S.(1991) Phytosociology of subalpine coniferous forest in Korea I. Syntaxonomical interpretation. Ecol. Res. 6: 1-19.
- Song, J. S.(1992) A comparative phytosociological study of the subalpine coniferous forests in Northeastern Asia. Vegetatio 98: 175-186.
- Takeda, Y., S. Nakanishi and D. Choe(1994) Phytosociological study on natural summer-green forests in Korea. Ecol. Res. 9: 21-32.
- Van Der Maarel, E.(1979) Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio 39: 97-114.