

## 울릉도 성인봉 주변 너도밤나무 하위군락별 토양 특성

박 관 수 · 송 호 경\* · 이 선

충남대학교 농과대학 산림자원학과

**적 요** - 본 연구는 울릉도 성인봉 주변에 생육하고 있는 너도밤나무군락의 섬조릿대하위군락, 전형하위군락, 일색고사리하위군락에 대한 토양단면 및 토양의 이화학적 특성을 조사하여 울릉도 산림토양의 기초자료를 제공하고, 하위군락별 토양특성의 차이를 조사하기 위해 실시되었다. 하위군락별 토양단면의 형태는 하위군락간에 큰 차이를 보이지 않았다. 하위군락간 토양의 이화학적 요인분석에 있어서 0~10 cm 토양 깊이에서 Ca 함량에서만 유의적인 차이가 나타났을 뿐, 다른 요인들은 하위군락 간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 울릉도 성인봉 주변의 토양특성 중 유기물함량은 0~10 cm 토양 깊이에서 평균 21.6%로 매우 높게 나타났으며, 전질소함량도 0~10 cm 토양 깊이에서 평균 0.74%로 높게 나타났다. 가비중은 0.43 g/cm<sup>3</sup>로 매우 낮게 나타났으며, pH는 평균 4.4로 강한 산성토양의 특성을 나타내어 우리나라의 일반 산림 토양과는 매우 다른 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다.

### 서 론

울릉도는 경상북도 울릉군에 속하고 지리적으로는 독도와 함께 우리나라 최동단에 위치하고 있다. 울릉도는 풍부한 수산자원과 지형 경관이 수려하여 최근 많은 관광객의 증가와 산림에 대한 무분별한 개발로 인해 크게 훼손되어져 가고 있는 실정이며, 특히 동산객의 지속적인 증가로 천연림으로 알려진 성인봉 주변의 산림생태계에 대한 보전 대책이 시급한 실정이다.

울릉도 성인봉 지역에 대한 조사는 해방 전까지 주로 일본인들에 의해 이루어졌으며, 1950년대 해방 이후에 많은 연구가 본격적으로 우리나라 학자들에 의해 이루어졌다. 그러나 1980년대 중반까지는 주로 식물의 분포 및 분류를 위한 연구들이 대부분이었고, 1980년대 중반 이후에는 생태학적 측면의 연구를 주로 수행하였다(이 등 1986; 김 등 1986; 조 등 1993, 1996; 김과 한 1994; 한 등 1998; 이 2000).

산림생태계에서 수목이 토양특성 변화에 영향을 미친다는 이론은 의심할 바가 없다(Alban 1982). 수종 차이에 따라 토양특성은 유의적으로 변화를 하며(Turner and Kelly 1985; Turner and Lambert 1986; Gilmore and Rolfe 1980) 또 노령의 임목이 존재할 경우 오랜기간 토

양에 영향을 미쳐 임지의 토양특성에 큰 변화를 가져온다(Zinker and Crocker 1962; Alban 1969). 반대로 Lane (1989)은 임목의 종류 및 수령은 토양특성에 변화를 미치지 않았다고 하였으며, Alban(1982)은 화학적 토양특성에서는 변화를 보였지만, 토양의 형태적 특징에서는 어떠한 변화도 보이지 않았다고 보고하고 있다.

울릉도 성인봉 주변은 식생의 분포 밀도가 매우 높고 최소 20년 이상 안정되게 하위군락을 유지하여 토양내로 지상부의 식물체와 뿌리와 같은 유기물들의 유입이 많아 토양 특성에 상당한 변화가 있을 것으로 판단된다. 본 연구는 너도밤나무군락의 하위군락별 토양조사를 실시하여 울릉도의 산림 토양에 대한 기초자료를 제공하고, 하위군락별 수종 차이에 의한 토양의 단면형태와 이화학적 특성에 차이가 있는가를 규명하고자 실시되었다.

### 재료 및 방법

#### 1. 조사지 개황

울릉도의 성인봉(983 m)은 경상북도 울릉군에 속하고 지리적으로는 우리나라 최동단에 위치하고 있으며, 중신세, 어신세, 홍적세에 걸쳐 일어난 화산활동으로 형성된 섬이다. 울릉도의 연평균 기온은 12.0°C, 연평균 강수량은 1,485 mm(Yim and Kim 1983)로 동계 다우형의 강우를 나타내며, 전형적인 해양성 기후로 겨울에는 온난

\* Corresponding author: Ho-Kyung Song, Tel. 042-821-5747, Fax. 042-825-7850, E-mail. hksong@hanbat.chungnam.ac.kr

**Table 1.** Synthesized vegetation table of *Polystichum retropaleaceum* var. *corainse*-*Viola acuminata* community of Songinbong area in Ullungdo  
 1: Typical subcommunity  
 2: *Sasa kurilensis* subcommunity  
 3: *Rumohra standishii* subcommunity

Forest community-Nummer	1	2	3	Forest community-Nummer	1	2	3
Differential species of community				Differenrial species of communitygroup			
<i>Polystichum retropaleaceum</i> var. <i>corainse</i>	IV	II	V				
<i>Viola acuminata</i> H	III	IV	V				
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> H	V	.	V	<i>Fagus crenata</i> var. <i>multinervis</i> T1	V	IV	IV
<i>Trillium tschonoskii</i> H	IV	II	III	<i>Fagus crenata</i> var. <i>multinervis</i> T2	V	IV	V
<i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratum</i> H	III	III	III	<i>Fagus crenata</i> var. <i>multinervis</i> S	V	IV	V
<i>Disporum smilacinum</i> H	III	.	V	<i>Fagus crenata</i> var. <i>multinervis</i> H	.	I	I
<i>Tiarella polyphylla</i> H	II	I	III	<i>Hepatica maxima</i> H	IV	IV	V
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> T2	.	I	III	<i>Allium victorialis</i> var. <i>platyphyllum</i> H	V	IV	V
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> H	V	I	III	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> H	V	I	IV
Differential species of subcommunity				<i>Dryopteris crassirhizoma</i> H	IV	IV	V
<i>Sasa kurilensis</i> S	.	II	.	<i>Asperula odorata</i> H	V	V	V
<i>Sasa kurilensis</i> H	.	III	.	<i>Maianthemum dilatatum</i> H	V	III	III
Differential species of subcommunity				<i>Acer okamotoanum</i> T1	II	IV	V
<i>Rumohra standishii</i> H	.	IV	V	<i>Acer okamotoanum</i> T2	II	I	III
<i>Cornus controversa</i> T1	.	II	III	<i>Acer okamotoanum</i> S	II	.	IV
<i>Cornus controversa</i> T2	.	.	I	<i>Acer okamotoanum</i> H	III	I	III
<i>Cornus controversa</i> S	I	.	I	<i>Ligustrum foliosum</i> S	.	.	I
<i>Cornus controversa</i> H	.	.	I	<i>Ligustrum foliosum</i> H	IV	II	III
<i>Gynostemma pentaphyllum</i> H	.	.	IV	<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>gigantea</i> H	IV	.	II
<i>Ulmus laciniata</i> T1	.	I	II	<i>Sorbus commixta</i> T1	.	V	III
<i>Ulmus laciniata</i> T2	.	.	I	<i>Sorbus commixta</i> T2	II	I	III
<i>Ulmus laciniata</i> S	.	.	II	<i>Sorbus commixta</i> S	IV	V	IV
<i>Ulmus laciniata</i> H	.	.	I	<i>Sorbus commixta</i> H	II	.	II
<i>Actinidia polygama</i> H	I	.	III	<i>Acer takesimense</i> T1	II	II	.
<i>Polystichum tripterum</i> H	.	.	III	<i>Acer takesimense</i> T2	I	III	III
<i>Disporum viridescens</i> H	I	.	III	<i>Acer takesimense</i> S	II	II	III
<i>Dystaenia takeshimana</i> H	I	.	III	<i>Acer takesimense</i> H	.	I	+
				<i>Tilia insularis</i> T1	.	.	I
				<i>Tilia insularis</i> T2	II	.	II
				<i>Tilia insularis</i> S	I	.	III
				<i>Tilia insularis</i> H	III	.	II

하고 여름에는 서늘한 편이다.

울릉도의 너도밤나무군락은 해발 400 m 이상에서 주로 분포하고, 주요 출현종으로는 교목류의 너도밤나무 외에 우산고로쇠, 마가목, 섬단풍나무, 섬피나무 등이며, 관목류로는 섬취뽕나무가 있다. 초본류는 섬노루귀, 산마늘, 밀나물, 관중, 선갈퀴, 큰 두루미꽃, 울릉미역취 등이 있다(이 2000).

울릉도 성인봉 주변 지역은 너도밤나무가 중심이 되어 군락을 형성하고 있으며, 울릉도 서쪽 태하령 지역의 솔송나무-섬갓나무군락과 달리 참나도히초미-줄방제비꽃군락이 분포하고 있다(이 등 2000). 참나도히초미-줄방제비꽃군락의 하위식생단위로는 전형하위군락, 일색고사리하위군락, 섬조릿대하위군락으로 구분되어진다(Table 1).

전형하위군락은 해발 520~820 m의 사면 중부에 주로 분포하며 관목층과 교목층에 너도밤나무를 제외하고는 특별히 우점하는 수종이 없고, 초본층에는 산마늘, 큰 두루미꽃, 선갈퀴 등이 출현빈도와 피도가 높게 나타났다. 또한 바위수국이 초본층에 자주 출현하였다. 섬조릿대하위군락은 해발고가 높은(평균 832 m) 사면의 중부와 상부에 분포하며, 관목층이나 초본층에 다른 종들이 빈약하게 발달되어 있으며, 교목층에는 너도밤나무, 우산고로쇠, 마가목 등이 주로 분포한다. 타군락에 자주 출현하는 파리풀, 애기나리, 바위수국 등은 거의 출현하지 않고 있다. 해발 520~950 m의 사면에 일색고사리하위군락이 분포하고 있으며, 교목층에는 너도밤나무, 우산고로쇠, 마가목, 층층나무 등이 우점하고 있으며, 초본층에는 일색고사리 외에 섬노루귀, 산마늘, 관중, 선갈퀴 등이 출

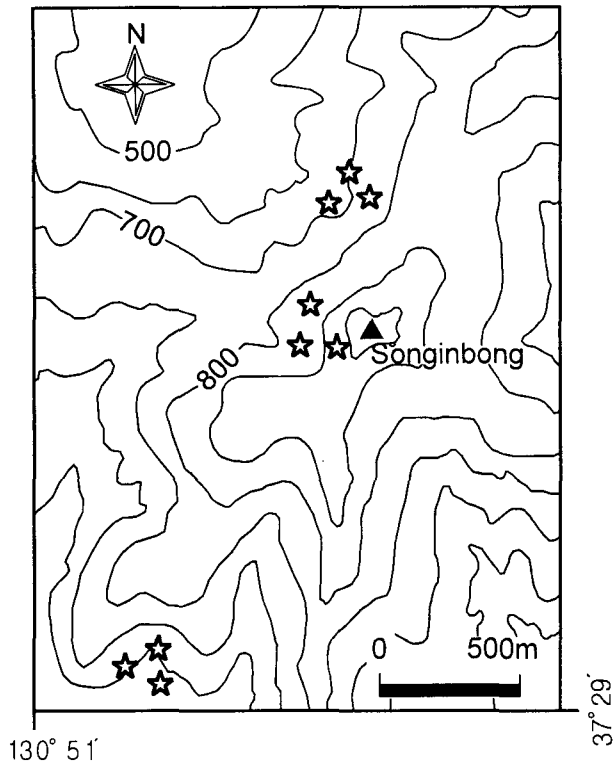


Fig. 1. Sampling sites at Songinbong of Ullungdo (☆ indicates the sampling site).

현하고 있으며, 돌외, 십자고사리, 큰애기나리 등은 이 하위군락에서만 출현하고 있다(이 등 2000).

2. 토양조사 및 분석

각각의 하위군락별로 대표적 입지를 선정하여 1999년

9월에 토양단면을 조사하였다(Fig. 1).

토양의 이화학적 특성을 조사하기 위해 각 하위군락의 지표로부터 0~10 cm 그리고 10~20 cm의 깊이에서 토양 시료를 채취하였다. 토양의 가비중과 수분함량 측정을 위해 토양샘플러를 이용하였으며, 화학분석을 위해 시료는 실험실로 운반한 후 자연상태에서 건조하였다. 본 연구 조사지의 토양산도와 전기전도도는 토양시료와 증류수를 1:5로 희석하여 pH meter와 전기전도도계를 사용하여 측정하였으며, 전질소는 Kjeldahl법, 유기물함량은 Wakely-Black wet oxidation법, 유효인산은 Lancaster법으로 정량하였으며, 치환성 칼슘, 마그네슘, 나트륨, 그리고 칼륨은 1 M-Ammonium acetate로 침출시켜 ICP로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 하위군락별 토양단면 특성

울릉도 성인봉 주변에 위치한 3개 하위군락내 토양단면의 형태 및 특성에 대한 조사 결과는 Table 2, 3, 4와 같다. 울릉도 성인봉 주변의 토양은 화산회습윤산림토양(wet volcanic ash forest soil) (진 등 1994)으로, 유기층(organic horizon)의 두께는 1~2 cm로 분포하고 세 개 하위군락간에 큰 차이를 보이지 않았다. A층은 흑색을 띠고 있어 유기물함량이 매우 높을 것으로 보이며, 두께는 9~11 cm로 비교적 깊게 발달되어 있다. 일색고사리 하위군락에서 가장 두껍게 나타났으나, 나머지 2개 하위군락과 큰 차이를 보이지 않았다. B층은 주로 암갈색을 띠고 있었으며, 두께는 역시 일색고사리하위군락에서 가

Table 2. Characteristics of soil horizon of *Rumohra standishii* subcommunity

Soil horizon	Depth (cm)	Texture	Structure	Soil color	Root distribution	Stonnies	Condition of soil moisture
O	2~0	-	-	-	-	-	-
A	0~11	HC	Granular	10YR 2/2	Much	Low	Fresh
B	13~73	SiL	Blocky	10YR 3/4	Moderately low	Moderately low	Fresh
C	81+	-	Structureless	-	-	-	-

HC: heavy clay; SiL: silt loam

Table 3. Characteristics of soil horizon of typical subcommunity

Soil horizon	Depth (cm)	Texture	Structure	Soil color	Root distribution	Stonnies	Condition of soil moisture
O	1~0	-	-	-	-	-	-
A	0~10	HC	Granular	10YR 3/6	Much	Low	Fresh
B	10~40	SC	Blocky	10YR 4/6	Moderately low	Moderately low	Fresh
C	50+	-	Structureless	-	-	-	-

HC: heavy clay; SC: sandy clay

**Table 4.** Characteristics of soil horizon of *Sasa kurilensis* subcommunity

Soil horizon	Depth (cm)	Texture	Structure	Soil color	Root distribution	Stoniness	Condition of soil moisture
O	1~0	-	-	-	-	-	-
A	0~9	HC	Granular	10YR 2/2	Much	Low	Fresh
B	9~38	SC	Blocky	10YR 3/2	Medium	Moderately low	Fresh
C	47+	-	Structureless	-	-	-	-

HC: heavy clay; SC: sandy clay

**Table 5.** Factor analyses of 0~10 cm soil in depth in *Rumohra standishii*, typical, and *Sasa kurilensis* subcommunities at Songinbong area of Ullungdo

Community	Organic matter (%)	Total N (%)	Available P (ppm)	Exc. K (me/100 g)	Exc. Ca (me/100 g)	Exc. Mg (me/100 g)	Exc. Na (me/100 g)	CEC (me/100 g)	E.C. (dSm <sup>-1</sup> )	Moisture (%)
<i>Rumohra standishii</i>	19.1±1.4 <sup>a*</sup>	0.81±0.3 <sup>a</sup>	61.3±48 <sup>a</sup>	0.40±0.2 <sup>a</sup>	2.55±1.0 <sup>b</sup>	0.82±0.4 <sup>a</sup>	0.19±0.04 <sup>a</sup>	35.5±5.5 <sup>a</sup>	0.25±0.14 <sup>a</sup>	56.2±13.3 <sup>a</sup>
Typical	22.0±6.1 <sup>a</sup>	0.47±0.1 <sup>a</sup>	38.0±3 <sup>a</sup>	0.40±0.1 <sup>a</sup>	0.73±0.4 <sup>b</sup>	1.23±0.9 <sup>a</sup>	0.24±0.04 <sup>a</sup>	38.0±2.7 <sup>a</sup>	0.12±0.04 <sup>a</sup>	35.5±3.3 <sup>a</sup>
<i>Sasa kurilensis</i>	23.8±2.3 <sup>a</sup>	0.95±0.4 <sup>a</sup>	41.8±5 <sup>a</sup>	0.47±0.1 <sup>a</sup>	8.21±2.2 <sup>a</sup>	2.08±0.3 <sup>a</sup>	0.24±0.02 <sup>a</sup>	41.8±5.1 <sup>a</sup>	0.34±0.1 <sup>a</sup>	53.3±6.0 <sup>a</sup>

\* Different letters indicate statistically differences among the three subcommunities at the 5% level.

**Table 6.** Factor analyses of 10~20 cm soil in depth in *Rumohra standishii*, typical, and *Sasa kurilensis* subcommunities at Songinbong area of Ullungdo

Community	Organic matter (%)	Total N (%)	Available P (ppm)	Exc. K (me/100 g)	Exc. Ca (me/100 g)	Exc. Mg (me/100 g)	Exc. Na (me/100 g)	CEC (me/100 g)	E.C. (dSm <sup>-1</sup> )	Moisture (%)
<i>Rumohra standishii</i>	10.2±2.4 <sup>a*</sup>	0.33±0.2 <sup>a</sup>	31.1±15 <sup>a</sup>	0.22±0.1 <sup>a</sup>	1.00±0.63 <sup>a</sup>	0.21±0.15 <sup>a</sup>	0.15±0.01 <sup>a</sup>	20.9±2.2 <sup>a</sup>	0.08±0.04 <sup>a</sup>	53.8±11 <sup>a</sup>
Typical	9.1±0.5 <sup>a</sup>	0.23±0.1 <sup>a</sup>	12.3±8.7 <sup>a</sup>	0.18±0.02 <sup>a</sup>	0.21±0.09 <sup>a</sup>	0.12±0.06 <sup>a</sup>	0.15±0.01 <sup>a</sup>	12.4±3.1 <sup>a</sup>	0.05±0.01 <sup>a</sup>	41.8±2.6 <sup>a</sup>
<i>Sasa kurilensis</i>	8.4±3.3 <sup>a</sup>	0.36±0.1 <sup>a</sup>	17.2±5.7 <sup>a</sup>	0.24±0.05 <sup>a</sup>	2.07±1.51 <sup>a</sup>	0.65±0.43 <sup>a</sup>	0.16±0.02 <sup>a</sup>	17.8±2.2 <sup>a</sup>	0.08±0.02 <sup>a</sup>	52.1±3.3 <sup>a</sup>

\* Different letters indicate statistically differences among the three subcommunities at the 5% level.

장 두껍게 나타났고, 다른 2개의 하위군락은 비슷하게 나타났다. 3개 하위군락의 A와 B층 모두 습윤한 수분상태를 유지하고 있었다. 토성은 A층에서 조사지역 모두 점토가 많이 함유된 중식토로 나타났다. 3개 하위군락에서의 토양구조는 A층에서는 잘 발달된 입상구조, B층에서는 괴상구조를 가지고 있었다. 석력은 조사지역의 A, B층 모두에서 적게 함유되어 있었다. 본 연구지의 토양 단면의 형태 및 특성은 하위 군락간에 큰 차이를 보이지 않았으며, 식생의 영향을 많이 받는 A층의 두께도 하위군락간에 큰 차이를 보이지 않았다.

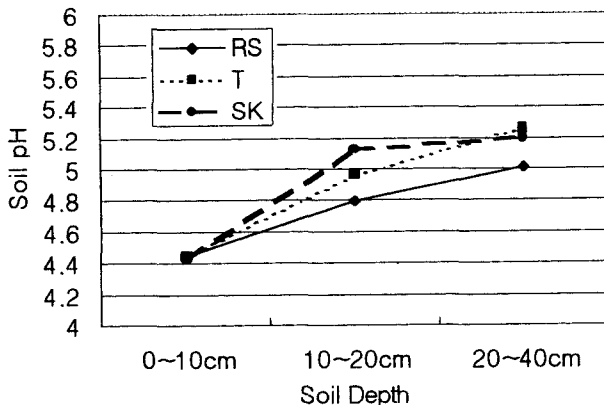
## 2. 하위군락별 토양의 이화학적 특성

각 하위군락별 0~10 cm, 그리고 10~20 cm 토양 깊이에서 토양의 이화학적 특성은 Table 5, 6과 같다.

토양의 물리·화학적 특성을 지배하는 유기물 함량은 전체 조사지의 0~10 cm 토양 깊이에서 17.8~28.9%로 매우 높게 나타났다. 선행 연구(이 2000)의 보고에 의하면 3개 하위군락의 0~10 cm 토양 깊이에서 평균 유기

물 함량도 19.7%로 본 연구와 유사한 값을 나타냈다. 유기물 함량이 높게 나타난 것은 본 연구지의 토양형이 화산회습윤산림토양이므로 유기물을 함유하기 쉬운 토양특성을 나타내고, 현재 분포하고 있는 교목류로 인하여 장기간 안정되게 토양에 유기물이 공급, 축적되었기 때문일 것이다. 또한 일새고사리, 조릿대 등의 하층식생들이 매우 조밀하게 생육하고 있어서 토양내로 지상부의 식물체와 죽은 뿌리의 유입이 많았기 때문으로 사료된다. 토양의 유기물 함량은 하위군락간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 식생의 영향을 덜 받는 10~20 cm 토양 깊이에서 유기물함량은 9.6~12.9%까지 분포하였으며, 0~10 cm 토양 깊이에서와 같이 하위군락별 차이는 없는 것으로 나타났다.

전질소의 경우 0~10 cm 토양 깊이에서 0.4~1.22%로 분포하여 일반적인 토양의 0.15%(Brady 1990)에 비해 매우 높은 질소 함량을 보였다. 이(2000)의 선행 연구에서도 성인봉 주변의 전질소 함량은 0~10 cm 토양 깊이에서 평균 0.70%로 나타나 본 연구 대상지역과 유사하

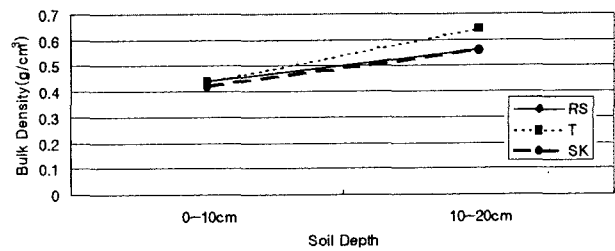


**Fig. 2.** Soil pH changes in accordance with various depths in *Rumohra standishii* (RS), typical (T), and *Sasa kurilensis* (SK) subcommunities at Songinbong area of Ullungdo.

게 나타났다. 본 연구지에서 토양 중 전질소의 함량이 높게 나타난 것은 유기물이 토양 중 거의 모든 질소의 공급원이기 때문이다. 토양 깊이에서 토양 중 질소 함량은 군락간에 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.

토양 중 유효인산, 치환성 K, 그리고 Mg의 경우 0~10 cm 그리고 10~20 cm 깊이에서 세 군락간에 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 치환성 Ca의 경우 0~10 cm 깊이의 토양에서 전형하위군락과 일색고사리하위군락에서 보다 섬조릿대하위군락에서 유의적으로 매우 높게 나타났다. Johnson 등의 연구에 의하면 버려진 농지에 수목을 식재한 후 토양 중 Ca 함량은 줄었으며 그 이유를 수목에 의한 흡착 때문으로 보고하였다 (Johnson *et al.* 1988). 또 수중에 따라서 Ca의 흡수량이 다르게 나타나며 낙엽, 낙지 등에 의한 유기층과 표토층에서의 Ca 함량도 다를 수 있다 (Alban 1982). 이러한 연구보고처럼 본 연구에서 비록 수종별 잎이나 수목에 대한 양분 분석은 실시되지 않았지만, 섬조릿대와 일색고사리가 인접해 있는 상태에서 Ca 함량이 큰 차이를 나타낸 것은 보다 많은 Ca를 가지고 있는 유기층에서 표토로 Ca가 유입되었기 때문으로 생각된다.

치환성 양이온 (CEC)은 0~10 cm 깊이의 토양에서 29.2~45.8 me/100 g으로 분포하여, 임상이 비교적 좋다고 생각되는 강원도 오대산과 중왕산에서의 0~10 cm 깊이의 토양에서 보이는 CEC 함량 14.3~28.8 me/100g 보다 높게 나타났다 (박과 장 1998). 이렇게 CEC가 높게 나타난 것은 본 연구 대상지역의 높은 유기물 함량에 기인하는 것으로 판단되는데, 유기물은 토양 중 CEC 총량의 30~70%를 제공하며 또한 이들의 부식으로 인하여 양이온치환 입지가 제공되기 때문이다 (Miller and



**Fig. 3.** Bulk density of 0~10 cm and 10~20 cm soil in depth in *Rumohra standishii* (RS), typical (T), and *Sasa kurilensis* (SK) subcommunities at Songinbong area of Ullungdo.

Donahue 1990). 토양 깊이에서 양이온치환용량은 군락간에 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.

본 연구 대상지역의 토양 pH는 0~10 cm 토양 깊이에서 3.78~4.88 그리고 10~20 cm에서 4.5~5.21, 그리고 20~40 cm 토양 깊이에서 4.79~5.39로, 평균적으로 볼 때 0~10 cm의 경우 매우 강한 산성토양으로 나타났으며, 깊이가 증가할수록 토양 pH는 증가하는 것으로 나타났다 (Fig. 2). 이러한 결과는 이 (2000)의 울릉도 성인봉 주변의 0~10 cm 토양 깊이에서 평균 토양 pH 4.3과 같이 낮은 토양 pH를 가지고 있었으며, 진 등 (1994)이 보고한 일반적 화산회산림토양 경우의 토양 pH 5.8~6.7과는 큰 차이를 보이고 있다. 본 연구지 표층토에서의 강한 산성의 원인은 성인봉 주변에서 앞에서 설명한 여러 이유로 인한 식생에 의한 많은 유기물의 공급과 습윤기후에서의 식물 유체가 천천히 분해되어 유기산이 생성, 집적되는 현상에 기인하는 것으로 사료된다 (진 등 1994). 토양 깊이에 따른 군락간 토양 pH는 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 조사지역인 성인봉이 바닷가에 인접해 있기 때문에 해수의 영향이 있을 것으로 추측되어 토양의 염분농도를 나타내는 전기전도도 (E.C.)를 분석한 결과 0~10 cm 깊이에서 0.08~0.44 dSm<sup>-1</sup>, 그리고 10~20 cm 깊이에서 0.04~0.12 dSm<sup>-1</sup>로 서해안의 해안가에 인접한 모감주나무 군락의 0.07~0.37 dSm<sup>-1</sup>과 비슷하게 나타났다 (송 등 2000). 본 연구지의 전기전도도는 염해지나 온실 토양의 전기전도도와 비교하여 매우 낮은 수준으로 식물의 생육상에 영향을 줄 정도는 아닌 것으로 사료된다. 모든 조사 토양 깊이에서 전기전도도 또한 하위군락간에 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다.

토양의 수분함량도 2개의 조사된 토양 깊이에서 하위군락간에 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 조사지의 가비중은 0~10 cm 깊이의 토양에서 0.37~0.50 g/cm<sup>3</sup>, 10~20 cm에서 0.46~0.67 g/cm<sup>3</sup>로 분포하여 (Fig. 3), 산림

에서의 일반적인 사질토양의 가비중  $1.0 \sim 1.8 \text{ g/cm}^3$ , 식질토양  $1.0 \sim 1.3 \text{ g/cm}^3$ 의 범위보다 매우 낮게 나타났다(진 등 1994). 본 연구지의 낮은 가비중 값은 진 등(1994)이 보고한 부식질의 화산회토  $0.5 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$ , 다량의 유기물을 함유하고 있는 토양에서의  $0.2 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ 의 가비중 값과 일치한다. 높은 유기물 함량으로 인해 매우 낮은 가비중 값을 나타냈으며, 두 개의 조사 토양 깊이에서 가비중 값은 하위군락간에 유의적 차이를 보이지 않았다.

결론적으로 성인봉 주변의 3개 하위군락은 오래 전에 형성되어졌으며, 보존이 잘되어져 온 것(김 등 1986)으로 판단되며, 세 하위군락내 하층 식생들의 밀도가 매우 높기 때문에 이들로 인하여 토양에 영향을 크게 미칠 것으로 사료되어 이들 식생분포와 밀도차이가 곧 토양 특성에 차이를 나타낼 것으로 생각되었다. 그러나, 0~10 cm 토양 깊이에서 Ca 함량을 제외하고 토양단면의 형태와 물리·화학적 특성은 하위군락간에 큰 차이를 보이지 않았다. 울릉도 성인봉 주변의 토양특성은 매우 높은 유기물과 질소함량을 보이며, 낮은 가비중 값을 가지고 그리고 표토층에서 매우 강한 산성토양의 특성을 나타내어 우리나라의 일반 산림토양과는 매우 다른 특성을 가지고 있었다.

## 인 용 문 헌

- 김성덕, 木村允, 임양재. 1986. 한국 울릉도의 너도밤나무림 및 섬잣나무림의 식물 사회학적 연구. 식물학회지 29(1): 53-65.
- 김성덕, 한미정. 1994. 울릉도 상록수림지역의 식생에 관한 식물사회학적 연구. 충남대학교 환경연구보고 11:6-28.
- 박관수, 장규관. 1998. 신갈나무림의 군집별 토양특성. 환경생태학회지 12(3):236-241.
- 송호경, 박관수, 이 선, 이미정, 지윤의. 2000. 안면도 및 태안군 근흥면 모감주나무 군락의 식생구조 및 토양특성에 관한 연구. 한국환경생물학회지 18(1):69-75.
- 이미정. 2000. 울릉도 산림의 군락 생태학적 연구. 충남대학교 석사학위논문.
- 이미정, 송호경, 이 선. 2000. 울릉도 성인봉과 태하령지역 산림식생의 분류에 관한 연구. TWINSpan과 식물사회학적 방법을 중심으로. 한국환경생태학회지 14(1):12-21.
- 이우승, 정재동, 홍성천. 1986. 울릉도 희귀식물의 분포 및 생태에 관한 연구. 경북대 논문집(자연과학) 41:1-33.
- 조현제, 배관호, 이병천, 홍성천. 1993. 울릉도 성인봉 일대 원시림의 군락생태학적 연구. 한국임학회지 82(2):139-151.
- 조현제, 배상원, 배관호, 신준환. 1996. 울릉도의 산림식생. 임업연구원 산림과학논문집 53:78-88.
- 진현호, 이명중, 신영오, 전상근. 1994. 산림토양학. 향문사, 서울.
- 한봉호, 김동완, 조현서. 1998. 울릉도 성인봉 원시림의 산림군집구조. 한국환경생태학회지 12(2):138-146.
- Alban DH. 1969. The influence of western hemlock and western red cedar on soil properties. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 33:453-457.
- Alban DH. 1982. Effects of nutrient accumulation by aspen, spruce, and pine on soil properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 46:853-861.
- Brady NC. 1990. The nature and properties of soils. Macmillan Pub. Com., N.Y. pp. 621.
- Gilmore AR and GL Rolfe. 1980. Variation in soil organic matter in shortleaf pine and loblolly pine plantations at different tree spacings. Univ. Illinois Agr. Exp. Stat. For. Res. Rep. No. 80-2:1-4.
- Johnson DW, GS Henderson and DE Todd. 1988. Changes in nutrient distribution in forests and soils of Walker Branch watershed, Tennessee, over an 11-year period. Biogeochemistry 5:275-293.
- Lane CL. 1989. Forest stand conversion from hardwoods to pine: 23 years later. In: SP Gessel, DS LacCate, GF Weetman and RF Powers (eds), Sustained Productivity of Forest Soils Conference, University of British Columbia, Vancouver, B.C., pp. 253-256.
- Miller RH and RL Donahue. 1990. Soils. An introduction to soils and plant growth. Prentice-Hall, New Jersey. pp. 768.
- Turner J and J Kelly. 1985. Effect of radiata pine on soil chemical characteristics. For. Ecol. Managem. 11:257-270.
- Turner J and MJ Lambert. 1986. Fate of applied nutrients in a long-term superphosphate trial in Pinus radiata. Plant and Soil 93:373-382.
- Yim YJ and SD Kim. 1983. Climate-Diagram Map of Korea. Korean J. Ecology 6(4):261-272.
- Zinker PJ and RL Crocker. 1962. The influence of giant sequoia on soil properties. For. Sci. 8:2-11.

### Soil Characteristics in *Fagus multinervis* Subcommunities at Songinbong Area of Ullungdo Gwan-Soo Park, Ho-Kyung Song\* and Sun Yee Department of Forest Resources, Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea

**Abstract** - To determine the effects of underlayer vegetation on soil properties, the profiles, physical, and chemical properties of soil were investigated upon *Fagus multinervis*-*Rumohra standishii*, *Fagus multinervis*-*typical*, and *Fagus multinervis*-*Sasa kurilensis* subcommunities that was growing at Songinbong area

of Ullungdo. There were little differences in soil profile properties among the three subcommunities. Also, there were little differences in physical and chemical properties of soil among the three subcommunities, except exchangeable Ca concentration in 0~10 cm soil depth. However, the soils of the study area in 0~10 cm soil depth comprised high organic matter and total N concentration as in an average value of 21.6% and 0.74%, respectively. Also, the soil showed very low bulk density and pH as in an average value of 0.43 g/cm<sup>3</sup> and 4.4 in

0~10 cm soil depth, respectively. Due to the high soil organic matter and total N concentrations and the low bulk density and pH, the soil properties of Songinbong area are different from those of other forest in Korea.

**Key words** : *Rumohra standishii*, *Sasa kurilensis*, soil organic matter, soil pH

(2000년 5월 8일 접수, 2000년 7월 15일 채택)