

## 장호통의 분류

송관철 · 현병근 · 손연규 · 장용선 · 박찬원

국립농업과학원

### Taxonomical Classification of Jangho Series

Kwan-Cheol Song, Byung-Geun Hyun, Yeon-Kyu Sonn, Yong-Seon Zhang, and Chan-Won Park

National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707

This study was conducted to reclassify Jangho series based on the second edition of Soil Taxonomy : A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Morphological properties of typifying pedon of Jangho series were investigated and physico-chemical properties were analyzed according to Soil Survey Laboratory Methods Manual. The typifying pedon of Jangho series has very dark grayish brown (10YR 3/2) gravelly silt loam A horizon (0~14 cm), very dark brown (7.5YR 3/2) silty clay BAt horizon (14~31 cm), dark brown (7.5YR 3/4) silty clay Bt1 horizon (31~58 cm), brown (7.5YR 4/4) silty clay Bt2 horizon (58~90 cm), and brown (7.5YR 4/4) clay Bt3 (90~120 cm) horizon. That is developed on river terraces. The typifying pedon has an argillic horizon from a depth of 14 to more than 120 cm and a base saturation (sum of cations) of less than 35% at 125 cm below the upper boundary of the argillic horizon. That can be classified as Ultisol. The typifying pedon has 0.9 % or more organic carbon in the upper 15 cm of the argillic horizon, and can be classified as Humult, which is reported for the first time in Korea. That does not have fragipan, kandic horizon, sombric horizon, plinthite, etc. in the given depths, and keys out as Haplohumult. Also that meets the requirements of Typic Haplohumult. That has 35 % or more clay at the particle-size control section, and has mesic soil temperature regime. Jangho series can be classified as fine, mixed, mesic family of Typic Haplohumults, not as fine silty over clayey, mixed, mesic family of Mollic Hapludalfs.

**Key words:** Argillic horizons, Base saturation (sum of cations), Typic Haplohumults, Jangho series

## 서 언

우리나라에서 토양조사를 본격적으로 시작한 것은 1964년 UNDP/FAO와 한국정부가 공동으로 토양조사 기구를 창설한 이후부터이다. 1964년부터 1969년까지 전국토에 대한 개략토양조사를 완료하고 1 : 50,000 축척의 개략토양도를 도별로 발간 보급하였다. 1970년부터 1979년까지 10년 동안 정부단독으로 토양조사를 집중적으로 수행하여 전국 농경지 및 개발 가능 야산지 조사를 완료하고 시군별로 1 : 25,000 축척의 정밀 토양도를 발간하였다(Song et al., 2005).

미국에서의 토양분류는 토양단면의 중요성을 강조하고 자연체로 보는 개념의 토대 위에서 1936년 Marbut가 제안한 분류안과 그것을 토대로 보완과정을 거쳐 미국 농무성의 Thorp와 Kellogg가 1949년에 수정 완성한 구분류 체계를 이용하고 있었다.

미국 농무성의 토양학자들은 새로운 분류체계를 연구하기 시작하여 토양단면상에 나타나는 형태적 특성을 강조하여 분류하는 토양분류체계를 1960년 국제토양학회에 제 7차 시안으로 발표하였고, 이후 많은 수정 보완을 거쳐 1975년에 Soil Taxonomy라는 이름으로 발간되므로써 새로운 토양분류체계가 자리잡게 되었다 (USDA, 1975).

세계적으로 광범위하게 분포하고 있는 토양을 통합적으로 분류하기 위하여 Soil Taxonomy를 보완 발전시키는 연구가 꾸준히 수행되었다. 수많은 국제 토양분류 위원회를 설치하여 분류상 문제가 있는 토양에 대하여 집중적으로 연구하고, 그 연구 결과를 약 2년 간격으로 발간하는 Keys to Soil Taxonomy에 반영하였다. 1999년에 발간한 Soil Taxonomy 2판에는 그 당시까지 연구되고 Soil Taxonomy에 반영된 연구 결과가 집대성되어 있다. 그 결과 분류기준과 분류단위가 1975년 1판 발행 당시와는 현저하게 달라지게 되었다(USDA, 1999).

접수 : 2009. 6. 2 수리 : 2009. 8. 25  
\*연락처 : Phone: +82312900342,  
E-mail: kcsong@korea.kr

현재 우리나라에서는 미국 농무성에서 개발한 Soil Taxonomy를 공식적인 토양분류 체계로 채택하여 이용하고 있다. Soil Taxonomy가 제안된 것이 1960년이고, 1차적으로 완성된 것이 1975년이었기 때문에 우리나라에서 본격적으로 토양조사를 수행하기 시작한 이래 구분류 방법을 적용하다가, 정밀토양조사를 전국적인 규모로 수행할 때는 Soil Taxonomy와 구분류 방법을 동시에 적용하였다.

우리나라에서 Soil Taxonomy 분류체계를 적용하기 시작한 이후에도 구분류 체계의 방법들을 상당 부분 그대로 적용하였다. 즉 구분류 체계의 분류 방법에 따라 토양통을 설정하고 이를 Soil Taxonomy에 단순 적용하는 것이 일반적이었다. 또한 토양 조사사업을 수행하면서 거국적 사업 차원에서 토양조사를 추진하여 사업효율 증진과 실용성에 치중하였기 때문에 학문적 기초를 가진 토양분류, 생성 연구는 매우 취약하였다 (Song et al., 2005).

1999년에 Soil Taxonomy 개정판 발간으로 토양 분류단위와 분류기준이 대폭적으로 수정됨에 따라 이에 대응하여 우리나라에서는 2000년에 Taxonomical classification of Korean soils을 발간하였다 (NIAS, 2000). 우리나라에 분포하는 390개 토양통 중 276개 토양통(71%)의 분류명이 바뀌었다. 우리나라 토양의 분류명이 일단 바뀌었는데도, 분류기준 변경에 대한 보완은 거의 없는 실정이다. 기존의 부족한 분석자료를 이용하여 우선적으로 분류명을 변경하였기 때문에 분류기준 충족여부 판정에 많은 문제를 가지고 있다.

우리나라는 전국토에 대한 토양조사를 세계에서 가장 세밀하게 수행하였다고 자랑할 수 있다. 그러나 토양조사의 근간인 토양분류에 문제가 많기 때문에 이를 보완하는 것은 매우 시급한 일이다. 특히 Alfisols과 Ultisols의 경우 Alfisols과 Ultisols을 구분하는 가장 기본적인 분류기준인 양이온교환용량 (양이온 함)에 대한 성적도 없이 분류를 하였기 때문에 문제가 가장 심각하다.

본 연구에서는 우리나라의 공식적인 토양 분류 체계인 Soil Taxonomy 분류기준 변화에 대응하여 장호통을 재분류하였다.

## 재료 및 방법

우리나라의 공식적인 토양 분류 체계인 Soil Taxonomy에 따라서 우리나라 토양을 분류할 때 분류상에 문제가 있다고 생각되는 장호통을 선정하여 대표단면의 특성을 조사하고, 토양을 채취하여 이화학적 특성을 분석하였다.

토양 단면 조사 및 기술은 미농무성의 토양조사편람(USDA, 1993)을 기준으로 하여 지형, 경사, 배수,

석력함량, 토색, 반문, 구조, 층위경계, 공극, 식물뿌리, 점착성, 가소성, 견고도 등을 조사하였다.

Soil Taxonomy 표준 분석방법인 Soil Survey Laboratory Methods Manual (USDA, 1996)을 기준으로 하여 토양의 이화학적 특성을 분석하고 laboratory data sheets를 작성하였다.

NH<sub>4</sub>OAc 침출성 Ca, Mg, K 및 Na는 pH 7.0, 1N NH<sub>4</sub>OAc 용액으로 침출하고, KCl 침출성 Al은 1N KCl 용액으로 침출하여 원자흡광분광분석기로 정량하였으며, 총산도 (extractable acidity)는 0.5N BaCl<sub>2</sub>-triethanol amine (pH 8.2)으로 침출하여 0.25N HCl로 역적정하였다. 양이온교환용량 (NH<sub>4</sub>OAc)는 pH 7.0, 1N NH<sub>4</sub>OAc로 포화시키고, ethanol로 과잉의 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>를 제거한 후 증류하여 측정하였으며, NH<sub>4</sub>OAc 침출성 염기 총량에 총산도를 더하여 양이온교환용량 (양이온 함)으로 계산하였다. Alfisols과 Ultisols을 구분하는 분류기준인 염기포화도 (양이온 함)는 100 x NH<sub>4</sub>OAc 침출성 염기 총량 / 양이온교환용량 (양이온 함)으로 계산하였다.

토양분류는 Keys to Soil Taxonomy(USDA, 2006)에 의하여 official series descriptions과 laboratory data sheets를 작성하고 분류하였다.

## 결과 및 고찰

Soil Taxonomy에 의하여 토양을 분류할 때 Soil Taxonomy 표준 방법에 따른 official series descriptions과 laboratory data sheets가 요구된다. 장호통 대표단면의 형태적 특성을 조사한 official series descriptions을 아래에 명기하고, laboratory data sheets를 Table 1에 나타내었다. 또한 장호통의 대표단면 사진을 Fig. 1에 나타내었다.

### Official series descriptions of typifying pedon

Location: 400 meters northeast of Beondeung village, Singeum Ri, Iban Myeon, Jeongeub city, Jeonrabug Do

Landform: Old alluvial terraces

Slope: 2-7%

Soil moisture regime: Udic

Temperature regime: Mesic

Permeability class: Slow

Drainage class: Well drained

Land use: Orchards

Diagnostic features: An umbric epipedon from a depth of 0 to 31 cm and an argillic horizon from a depth of 14 to more than 120 cm

Ap - 0 to 14 cm. Very dark grayish brown (10YR 3/2) silt loam; structureless (massive); friable, slightly sticky and slightly plastic; about 15% unweathered gravel to cobbles; common fine to medium pores; common fine to medium tree roots; clear smooth boundary

BAt - 14 to 31 cm. Dark brown (7.5Y 3/2) silty clay loam; moderate fine to medium granular structure; about 5 percent unweathered gravel to cobbles; firm, sticky and plastic; common fine to medium pores; few fine to medium tree roots; clear smooth boundary

Bt1 - 31 to 58 cm. Dark brown (7.5YR 3/4) silty clay loam; moderate coarse subangular blocky structure; firm, sticky and plastic; thin patch clay cutans; common fine to medium pores; few fine tree roots; clear smooth boundary

Bt2 - 58 to 90 cm. Brown (7.5YR 4/4) clay; moderate medium angular blocky structure; very firm, very sticky and very plastic; thin continuous clay cutans; common fine to medium pores; few fine roots; abrupt wavy boundary

Bt3 - 90 to 120 cm. Brown (7.5YR 4/4) clay; strong medium subangular blocky structure, very firm, very sticky and very plastic; thin patch

clay cutans; few fine to medium pores; few fine roots

BCt - 120 cm +

장호통은 현재 fine silty over clayey, mixed, mesic family of Mollic Hapludalfs로 분류되고 있다 (NIAST, 2000). Ap층 (0~14 cm)은 농암회갈색 (10YR 3/2)의 자갈이 있는 미사질양토이고, BAt층 (14~31 cm)은 농암갈색(7.5YR 3/2)의 미사질식토, Bt1층 (31~58 cm)은 암갈색 (7.5YR 3/4)의 미사질식토, Bt2층 (58~90 cm)은 갈색(7.5YR 3/4)의 미사질식토, Bt3층 (90~120 cm)은 갈색(7.5YR 4/4)의 식토이다. 단구지 층적 홍적층을 모재로 하는 토양으로 홍적대지에 분포한다. udic 토양수분상과 mesic 토양 온도상을 보유한다. 배수 양호하고, 주로 밭작물 재배에 이용되고 있다.

장호통은 두께 기준을 제외하고는 mollic 감식표층의 분류 조건을 충족시키는 Mollic 아군으로 분류되고 있으나 (NIAST, 2000), 0~31 cm 깊이에서 umbric 감식표층을 보유하고 있다. 또한 14~120 cm 깊이 이상에서 상부 층위에 비하여 점토 함량이 기준 이상으로 높고, 점토피막과 같은 점토 이동의 근거를 보유하는 argillic층을 보유하고 있다.

BAt층에서 BCt층까지 점토집적층인 argillic층을 이루고 있으며, 기준 깊이인 argillic층 상부 경계 하부 125 cm 깊이, 즉 139 cm 깊이에서의 염기포화도 (양이온 함)가 20.7%로 낮으며, 기준 깊이 뿐만 아니라 전 토층에서 염기포화도 (양이온 함)가 35% 미만으로 낮다. 따라서 장호통은 Alfisols이 아니라 Ultisols로 분류되어야 한다.

Ultisols은 점토집적층인 argillic층이나 kandic층을 보유하고 염기포화도가 낮은 토양이다. 어떤 토양온도상이나 aridic을 제외한 어떤 토양수분상도 보유할 수 있다. 강수량이 증발산량보다 많을 때 수분이 하향 이동함에 따라 점토가 용탈되어 하부 층위에 집적되며, 염기도 용탈되어 하층으로 이동한다. 풍화작용에 의한 염기의 방출은 용탈에 의하여 제거되는 양과 같거나 적다 (USDA, 1999).

Ultisols은 계절적인 강수량 부족이 있는 온난습윤 기후 지대에 집중적으로 분포한다. 주로 홍적세나 보다 오래된 지표층에 분포한다. 점토집적층인 argillic 층위가 비교적 느린 속도로 생성되기 때문에 Ultisols은 안정된 지형에서 오랜 기간에 걸쳐 생성된다. 즉 침식이나 퇴적이 거의 일어나지 않는 안정된 지형에서 생성된다. Ultisols은 매우 다양한 형태의 모재에서 형성되나, 일부 운모를 제외하고는 염기함량이 높은 1차광물을 거의 함유하지 않는다. 카올린, gibbsite 및 일부 Al-혼층 점토가 혼한 점토 성분이다. 침출성 Al

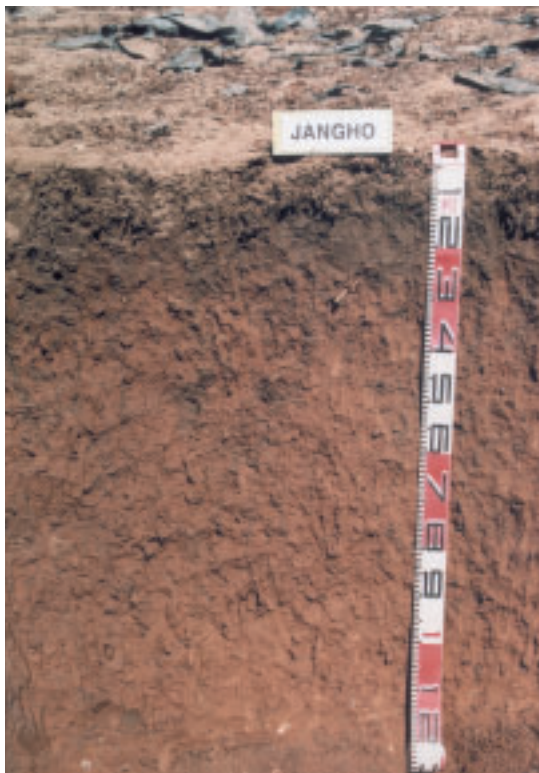


Fig. 1. The typifying pedon of Jangho series.

**Table 1. Laboratory data sheets of typifying pedon.**

Depth (cm)	Horizon	Total			Clay		Silt		Sand				
		Clay	Silt	Sand	Fine	Coarse	Fine	Coarse	VF	F	M	C	VC
		LT	.002	.05	LT	LT	.002	.02	.05	.10	.25	.5	1
		.002	-.05	-2	.0002	.002	-.02	-.05	-.10	-.25	-.50	-1	-2
----- Pct of < 2mm (3A1) -----													
0-14	Ap	20.5	66.1	13.4					3.1	2.1	2.1	4.1	2.1
14-31	BAt	30.7	63.2	6.1					1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
31-58	Bt1	37.5	58.4	4.1					1.0	1.0	1.0	1.0	0
58-90	Bt2	40.0	55.9	4.1					1.0	1.0	1.0	1.0	0
90-120	Bt3	35.5	57.5	7.0					2.0	1.0	2.0	2.0	0
120+	BCt	39.2	49.7	11.1					4.0	2.0	2.0	2.0	1.0

Depth (cm)	Coarse Fractions(mm) Weight				2mm Wt	Orgn C	Total N	Extr P	Total S	Dith -Cit Extractable		
	2-5	5-20	20-75	.1-75	Pct of Whole	6A1c	6B3a	6S3	6R3a	Fe 6C2b	Al 6G7a	Mn 6D2a
Pct of < 75mm (3B1)					Soil	---	Pct < 2mm ---	ppm	----- Pct of < 2mm -----			
0-14						1.48						
14-31						1.28						
31-58						1.32						
58-90						1.23						
90-120						0.55						
120+						0.62						

Depth (cm)	Ratio/Clay		Atterberg		Bulk Density			COLE	Water Content				WRD
	CEC	1500 kPa	Limits		Field Moist	33 kPa	Oven Dry	Whole Soil	Field Moist	10 kPa	33 kPa	1500 kPa	Whole Soil
	8D1	8D1	4P	4P	4A3a	4A1d	4A1h	4D1	4B4	4B1c	4B1c	4B2a	4C1
Pct < 0.4mm					----- g/cc -----			cm/cm	----- Pct of < 2mm -----				cm/cm
0-14	0.84				1.22			23.3					
14-31	0.62				1.40			25.8					
31-58	0.53				1.43			29.8					
58-90	0.55				1.41			32.5					
90-120	0.61				1.47			30.2					
120+	0.49				-			-					

Depth (cm)	NH4OAc Extractable Bases					Acid	Extr	CEC			Al
	Ca	Mg	K	Na	Sum	ity	Al	Sum	NH4	Bases	Sat
	5B5a	5B5a	5B5a	5B5a	Sum			Cats	OAc	+ Al	
	6N2e	6O2d	6Q2b	6P2b	Bases	6H5a	6G9a	5A3a	5A8b	5A3b	5G1
----- meq / 100g -----											Pct
0-14	2.8	1.1	0.3	0	4.2	21.5	3.6	25.7	17.2	7.8	46.2
14-31	1.3	0.7	0.2	0	2.2	23.0	7.8	25.2	19.0	10.0	78.0
31-58	3.8	1.4	0.2	0	5.4	18.0	4.7	23.4	19.8	10.1	46.5
58-90	2.8	1.0	0	0	3.7	19.5	6.3	23.2	22.0	10.0	63.0
90-120	2.8	1.2	0	0	4.0	17.0	6.6	21.0	21.7	10.6	62.3
120+	3.1	1.4	0.2	0	4.7	18.0	6.2	22.7	19.2	10.9	56.9

Table 1. Laboratory data sheets of typifying pedon.

Depth (cm)	Base Sat		CO <sub>3</sub> as	Res	Cond	pH				Acid Oxalate Extraction			
	Sum	NH <sub>4</sub> - OAc	CaCO <sub>3</sub> <2mm			NaF	KCl	CaCl <sub>2</sub> .01M	H <sub>2</sub> O	Opt Den	Al	Fe	Si
	5C3	5C1	6E1g	8E1	8I	8C1d		8C1f	8C1f	8J	6G12	6C9a	6V2
	----- Pct -----			ohms/cm	dS/m		1:1	1:2	1:1	----- Pct of < 2mm -----			
0-14	16.4	24.6			0.04		3.6	4.4	5.1				
14-31	8.8	11.7			0.03		3.6	4.2	5.0				
31-58	23.2	27.4			0.05		3.9	4.5	5.2				
58-90	16.1	17.0			0.01		3.8	4.5	5.2				
90-120	19.2	18.6			0.03		3.8	4.5	5.2				
120+	20.7	24.4			0.05		3.8	4.5	5.2				

함량이 높으며, Ca 결핍이 일어나기 쉽다(USDA, 1999).

Ultisols은 온난습윤한 우리나라의 기후조건에서 전형적으로 생성될 수 있는 토양으로 우리나라에서는 화강암, 화강편마암, 편암과 같은 산성암에서 발달하고, 홍적대지와 경사가 낮은 구릉지 및 산록경사지의 잔적지에 분포한다. 주로 밭으로 이용되나, 일부 자연초지와 산림으로 이용되기도 한다. 이 토양은 주로 우리나라의 서부 및 서남부에 분포한다(ASI, 1985).

장호통의 경우 홍적대지에 분포하여 토양이 거의 침식되지 않고 축적물 퇴적이 별로 일어나지 않는 안정된 지형에서 생성 발달하였기 때문에 온난습윤한 우리나라의 기후조건에서 Ultisols로 생성된 것이라고 생각된다.

Ultisols은 Aquults, Humults, Udults, Ustults 및 Xerults의 5개 아목으로 분류되고 있다. 유기물 함량에 의하여 결정되는 Humults를 제외한 4개 아목은 토양수분상에 따라 분류되고 있는데(USDA, 1999), 우리나라에 분포하는 Ultisols은 Udults 1개의 아목으로 분류되고 있다(NIAST, 2000).

장호통의 경우 argillic층의 상부 15 cm 깊이에서 유기탄소 함량이 12.8 g kg<sup>-1</sup>으로 9 g kg<sup>-1</sup> 이상이라는 조건을 충족시키고 있으며, 또는 1 m<sup>2</sup> 면적의 깊이 100 cm까지 단위 용적당 유기탄소 함량이 15.7 kg으로 12 kg 이상이라는 분류기준을 충족시키므로 아목은 Humults로 분류된다. 즉 우리나라 토양으로는 처음으로 Humults로 분류되는 것이다. 우리나라의 Alfisols 및 Ultisols에 대한 재분류 연구가 수행되면 Humults로 분류할 수 있는 토양이 증가될 것이라고 생각된다.

Humults는 배수가 다소 양호하고 유기물 함량이 높은 Ultisols이다. 즉 argillic이나 kandic층의 상부 15 cm에서 유기탄소 함량이 0.9% 이상이거나, 1 m<sup>2</sup> 면적의 깊이 100 cm까지 단위 용적당 유기탄소 함량이 12 kg 이상인 Ultisols로서 강우량이 많으나 계절적으로 토양수분이 부족한 시기도 있는 산악지에서 주로

발달한다(USDA, 1999).

Humults는 Sombrihumults, Plinthohumults, Kandihumults, Kanhaplohumults, Palehumults 및 Haplohumults의 6개 대군으로 분류되고 있다. 장호통의 경우 기준 깊이에서 fragipan, kandic층, sombric층, plinthite 등을 보유하지 않으며, Haplohumults의 분류기준을 충족시키고 있다.

Haplohumults는 Lithic, Aquandic, Aquic, Andic 등 9개 아군이 분류되고 있는데, 장호통은 전형적인 Haplohumults인 Typic Haplohumults의 분류기준을 충족시키고 있다.

토성속 제어부위는 토양 종류에 따라 각각 다르다. Inceptisols이나 Entisols에서는 Ap층의 하부 경계와 무기질 토양표면에서 25 cm 깊이 중 깊은 깊이에서 무기질 토양표면에서 100 cm 깊이까지이나, Alfisols이나 Ultisols에서는 argillic, kandic이나 natric층 상부 50cm 깊이이다. 장호통의 경우 Ultisols로 분류되므로 토성속 제어부위는 14~64 cm 깊이이다. BA<sub>t</sub>층(14~31 cm)에서의 점토 함량이 30.7%로 fine silty에 속하나, B<sub>t1</sub> 및 B<sub>t2</sub>층에서의 점토함량이 35% 이상이므로 fine 토성속에 속한다. 이들 층위 간에 점토 함량 차이가 25% 이상이라면 원래의 분류대로 fine silty over clayey로 분류할 수 있다. 그러나 이들 층위 간 점토 함량 차이가 25% 미만이므로, 토층의 두께가 더 깊은 것을 택하여 fine 토성속으로 분류되어야 한다. 또한 장호통은 mesic 토양온도상을 보유한다. 따라서 장호통은 fine silty over clayey, mixed, mesic family of Mollic Hapludalfs가 아니라 fine, mixed, mesic family of Typic Haplohumults로 분류되어야 한다.

장호통은 umbric 감식표층과 점토집적층인 argillic층을 보유하고 있는 강산성 토양이다. argillic층 상부 부위에서 뿐만 아니라 전 토층에서 유기탄소 함량이 높기 때문에 우리나라에서는 처음으로 Humults로 분류할 수 있다. 식질 토성속을 보유하고 있으므로 심경, 심토파쇄 등의 토양 개량이 필요하다.

## 요 약

Mollic Hapludalfs로 분류되고 있는 장호통을 재분류하기 위하여 장호통 대표단면의 형태적 특성을 조사하고, Soil Taxonomy의 표준 분석방법인 Soil Survey Laboratory Methods Manual에 따라서 토양을 분석하여 Laboratory data sheets를 작성하였다.

BAt층에서 BCt층 (14~120+ cm)까지 점토집적층인 argillic층을 이루고 있다. 기준깊이인 argillic층 상부 경계 하부 125 cm 깊이, 즉 139 cm 깊이에서의 염기포화도 (양이온 합)가 20.7%로 낮으며, 기준깊이 뿐만 아니라 전 토층에서 염기포화도 (양이온 합)가 35% 미만으로 낮다. 따라서 장호통은 Alfisols이 아니라 Ultisols로 분류되어야 한다.

Argillic층의 상부 15 cm 깊이에서 유기탄소 함량이  $12.8 \text{ g kg}^{-1}$ 으로  $9 \text{ g kg}^{-1}$  이상이라는 조건을 충족시키고 있으며, 또는  $1 \text{ m}^2$  면적의 깊이 100 cm까지 단위 용적당 유기탄소 함량이  $15.7 \text{ kg}$ 으로  $12 \text{ kg}$  이상이라는 분류기준을 충족시키므로 아목은 Humults로 분류된다. 우리나라에 분포하는 Ultisols은 모두 Udults로 분류되고 있는데, 장호통은 Humults 아목으로 분류될 수 있다.

기준깊이에서 fragipan, kandic층, sombric층, plinthite 등을 보유하지 않으며, Haplohumults의 분류기준을 충족시키고 있다. 아군은 Typic 분류기준을 충족시키므로 Typic Haplohumults로 분류된다. 토성 속 제어부위에서의 점토함량이 35% 이상이고, mesic

토양온도상을 보유하고 있다. 따라서 장호통은 fine silty over clayey, mixed, mesic family of Mollic Hapludalfs가 아니라 fine, mixed, mesic family of Typic Haplohumults로 분류되어야 한다.

## 인 용 문 헌

- Agricultural Sciences Institute(ASI). 1985. Soils of Korea. Suwon, Korea.
- National Institute of Agricultural science and Technology(NIAST). 2000. Taxonomical classification of Korean soils. Suwon, Korea.
- Song, K. C., S. J. Jung, B. K. Hyun, Y. K. Sonn, and H. K. Kwak. 2005. Classification and properties of Korean soils. In NIAST. Fruits and future prospects for soil survey in Korea. p. 35-107. Suwon, Korea.
- USDA, Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agric. Handbook 436. USDA-SCS. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- USDA, Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual. Agricultural Handbook 18. USDA-NRCS, Washington.
- USDA, NRCS. 1996. Soil survey laboratory methods manual. Soil Survey Investigation Report No.42(revised). USDA-NRCS, Washington.
- USDA, Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd ed. Agric. Handbook 436. USDA-NRCS. CRC Press, Boca Paton, Fla., USA.
- USDA, Soil Survey Staff. 2006. Keys to Soil Taxonomy. 10th ed. USDA-NRCS, Blacksburg, Virginia.