

하성평탄지 토양인 청원통의 분류 및 생성

송관철* · 현병근 · 손연규 · 박찬원 · 전현정 · 문용희

국립농업과학원

Taxonomical Classification of Cheongweon Series Distributed on Broad Continental Alluvial Plains

Kwan-Cheol Song*, Byung-Geun Hyun, Yeon-Kyu Sonn, Chan-Won Park,
Hyen-Chung Chun, and Yong-Hee Moon

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

This study was conducted to reclassify Cheongweon series based on the second edition of Soil Taxonomy and to discuss the formation of Cheongweon series distributed on broad continental alluvial plains. Morphological properties of typifying pedon of Cheongweon series were investigated and physico-chemical properties were analyzed according to Soil survey laboratory methods manual. The typifying pedon of Cheongweon series has dark grayish brown (2.5Y 4/2) silt loam Ap horizon (0~18 cm), dark grayish brown (2.5Y 4/2) silt loam BA horizon (18~30 cm), dark yellowish brown (10YR 4/6) silty clay loam Bt1 horizon (30~60 cm), strong brown (7.5YR 4/6) silty clay loam Bt2 horizon (60~91 cm), brown (10YR 4/4) silt loam BC horizon (91~104 cm), and mottled (7.5YR 4/6, and 7.5YR 5/2) silt loam C horizon (104~160 cm). The typifying pedon has an argillic horizon from a depth of 30 to 91 cm and a base saturation (sum of cations) of 35% or more at 125 cm below the upper boundary of the argillic horizon. It can be classified as Alfisol, not as Inceptisol. It has udic soil moisture regime, and can be classified as Udalf. Also that meets the requirements of Hapludalf. It has anthraquic condition, and keys out as Anthraquic Hapludalf. That has fine silty textural family, and has mesic soil temperature regime. Therefore Cheongweon series can be classified as fine silty, mixed, mesic family of Anthraquic Hapludalfs, not as fine silty, mixed, mesic family of Fluvaquentic Epiaquepts.

Key words: Argillic horizons, Base saturation (sum of cations), Anthraquic Hapludalfs, Alluvial plains, Cheongweon series

서 언

하성평탄지는 하천이나 강물에 의하여 운반된 자갈, 모래, 미사 및 점토 물질이 범람하여 연안의 낮은 땅에 퇴적되어 이루어진 평탄지이다. 하성평탄지는 약 만년 이내의 시기인 제4기 신생인 충적세 (Holocene)의 퇴적물에 의하여 형성되었다. 하천 범람에 의하여 형성된 지형일지라도 4기 고층인 홍적세 (Pleistocene, 200만년~1만 년 전)에 형성되어 하성평탄지보다 약간 높은 위치에 형성된 홍적 모래의 대지인 홍적대지와는 구분되고 있다. 홍적대지에 분포한 토양들은 홍적세에 형성된 대지 위에 분포하고 있으므로 토양이 거의 침식되지 않고 충적물이 별로 퇴적되지 않기 때문에 오랜 기간동안 풍화작용을 받아 주로 식질 토양으로 발달되었고,

일부 식양질 토양으로 발달되었다. 반면에 하성평탄지에 분포하는 토양들은 토양 생성연대가 짧기 때문에 일반적으로 토양 생성발달이 미진한 편이다.

충적평탄지는 일반적으로 비옥하고 물의 공급이 쉬워 관개농업에 알맞고 대규모의 기계화 작업도 용이하므로 농업은 물론이고 여러 가지의 다른 목적에도 집약적으로 이용되고 있다.

하성평탄지에는 자연제방, 중간지대, 배후습지, 늪지, 구유로 (舊 流路) 등 다양한 미세지형이 존재하며, 이들 미세지형에 따라 다양한 토양이 분포하고 있다. 우리나라의 하성평탄지에는 강서, 석천, 평택동 등 44개 토양통이 분포하고 있으며, 그 분포면적이 47.7만 ha에 이른다 (NIAST, 2000). Inceptisols이 30개 토양통, 32.2만 ha로 가장 많이 분포하고 있으며, 다음으로 Entisols이 12개 토양통, 15.3만 ha로 많이 분포하고 있다. 호남통과 영산통 2개 토양은 Alfisols로 분류되고 있으나, 그 분포 면적은 1.2만 ha에 불과하다.

현재 우리나라에서는 미국 농무성에서 개발한 Soil Taxonomy

접수 : 2011. 11. 20 수리 : 2011. 12. 15

*연락처 : Phone: +82312900342

E-mail: kcsong@korea.kr

를 공식적인 토양분류 체계로 채택하여 이용하고 있다. 1999년 Soil Taxonomy 개정판 발간으로 토양 분류단위와 분류기준이 대폭적으로 수정되었다. Soil Taxonomy 개정판 발간에 대응하여 우리나라에서는 2000년에 Taxonomical classification of Korean soils을 발간하였다 (NIAST, 2000). 우리나라에 분포하는 390개 토양통 중 276개 토양통 (71%)의 분류명이 바뀌고, Inceptisols의 경우 210개 토양통 전체의 분류명이 바뀔 정도로 분류단위와 분류기준이 크게 수정된 결과이다. 그러나 우리나라 토양의 분류명이 일단 바뀌었는데도, 분류기준 변경에 대한 보완은 거의 없는 실정이다. 기존의 부족한 분석 자료를 이용하여 우선적으로 분류명을 변경하였기 때문에 분류기준 충족여부 판정에 많은 문제를 가지고 있다.

1987년 농촌진흥청과 미국 농무성이 공동으로 주최한 International Forum on Soil Taxonomy and Agrotechnology Transfer에서 Inceptisols로 분류되고 있는 전남, 봉남 및 유가통을 Alfisols로 분류를 하고도 현재의 우리나라 토양분류에 반영되고 있지 않다. 최근에는 제주도의 서부와 북부 해안지역의 용암류대지에 주로 분포하고 있으며 Inceptisols로 분류되고 있는 용당통 (Song et al., 2009)과 동귀통 (Song et al., 2010b)을 Alfisols로 재분류한 바 있다. 하성평탄지에 분포하는 토양의 생성과 분류에 관한 연구에 대한 연구로는 미국신분류법에 의한 답토양의 분류 (Joo and Shin, 1978), 김제만경평야의 답토양 분류 연구 (Shin, 1972)에서 부분적으로 고찰하였을 뿐 거의 없다.

하성평탄지 중 배후습지나 중간지대에 분포하는 토양으로 식양질 내지 미사식양질 토양은 평택, 청원, 신흥통 등 17개 토양통, 10.7만 ha에 달하고 있는데, 영산통을 제외하고는 모두 Inceptisols로 분류되고 있다. 비교적 넓은 하성평탄지에는 세립질 물질이 축적되고, 지형이 안정되어 있으며, 논으로 이용되는 경우 점토의 이동과 집적이 빠른 속도로 일어나기 때문에 토양 발달이 빠른 속도로 진행된다. 따라서 Inceptisols로 분류되고 있는 하성평탄지 토양 중 점토집적층인 argillic 층을 보유하고 있는 토양이 많을 것이다. 따라서 본 연구에서는 Soil Taxonomy의 분류체계 변화에 대응하여 하성평탄지에 분포하는 토양 중 Inceptisols인 Fluvaquentic Epiaquepts로 분류되고 있는 청원통을 재분류하고, 그 생성에 대하여 고찰하고자 하였다.

재료 및 방법

하성평탄지에 분포하고 있는 토양 중 청원통을 선정하여 우리나라의 공식적인 토양 분류 체계인 Soil Taxonomy에 따라서 분류하고 그 생성을 구명하기 위하여 대표단면의 특성을 조사하고, 토양을 채취하여 이화학적 특성을 분석하였다.

토양 단면 조사 및 기술은 미 농무성의 토양조사편람 (USDA, 1993)을 기준으로 하여 지형, 경사, 배수, 석력 함량,

토색, 반분, 구조, 층위 경계, 공극, 식물 뿌리, 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.

NH₄OAc 침출성 Ca, Mg, K 및 Na는 pH 7.0, 1N NH₄OAc 용액으로 침출하고, KCl 침출성 Al은 1N KCl 용액으로 침출하여 원자흡광분광분석기로 정량하였으며, 총산도 (extractable acidity)는 0.5N BaCl₂-triethanol amine (pH 8.2)으로 침출하여 0.25N HCl로 역적정하였다. 양이온교환용량 (NH₄OAc)은 pH 7.0, 1N NH₄OAc로 포화시키고, 에탄올로 과잉의 NH₄⁺를 제거한 후 증류하여 측정하였으며, NH₄OAc 침출성 염기 총량에 총산도를 더하여 양이온교환용량 (양이온 합)으로 계산하였다. Alfisols과 Ultisols을 구분하는 분류기준인 염기포화도 (양이온 합)는 100 × NH₄OAc 침출성 염기 총량/양이온교환용량 (양이온 합)으로 계산하였다 (USDA, 1996).

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. 청원통 대표단면의 형태적 특성을 조사한 official series descriptions을 아래에 명기하고, laboratory data sheets를 Table 1에 나타내었다. 또한 청원통의 대표 단면 사진을 Fig. 1에 나타내었다.

<Official series descriptions of typifying pedon>

Location : About 400 meters northwest of Cheongju station, Jeongbong Dong, Cheongju city, Chungcheongbug Do (127°23'28.20", 36°38'51.60")

Landform : Broad continental alluvial plain

Slope : 0-2%

Soil moisture regime : Udic

Temperature regime : Mesic

Permeability class : Moderately slow

Drainage class : Moderately well drained

Land use : Paddy field

Parent material : Alluvial materials

Diagnostic features : An ochric epipedon from a depth of 0 to 18 cm and an argillic horizon from a depth of 30 to 91 cm

Described by : Song, K. C., D. C. No, and S. J. Jung

Table 1. Laboratory data sheets of typifying pedon.

Depth	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
cm		Pct of < 2 mm (3A1)											
0-18	Ap	18.2	58.1	23.7			26.5	31.7	15.1	4.5	1.3	1.2	1.5
18-31	BAt	18.9	58.5	22.6			26.6	31.9	15.1	4.1	1.2	1.0	1.2
31-60	Bt1	25.4	67.4	7.2			31.8	35.7	3.4	2.1	0.7	0.8	0.2
60-91	Bt2	24.8	64.3	10.9			29.8	34.5	5.8	4.1	0.7	0.3	0
91-104	BC	16.9	54.1	29.0			16.5	37.6	15.7	12.1	0.7	0.2	0.3
104-160	C	15.6	31.2	53.2			7.3	23.9	17.7	32.2	2.8	0.3	0.2

Depth	Coarse fractions (mm) weight				> 2 mm	Orgn	Total	Extr	Total	Dith -cit		
	2-5	5-20	20-75	.1-75	Pct of whole soil	C	N	P	S	Fe	Al	Mn
						6A1c	6B3a	6S3	6R3a	6C2b	6G7a	6D2a
cm	Pct of < 75 mm (3B1)					Pct < 2 mm		g/kg	Pct of < 2 mm			
0-18								2.78				
18-31								2.09				
31-60								1.02				
60-91								0.71				
91-104								0.77				
104-160								0.68				

Depth	Ratio/Clay		Atterberg		Bulk Density			COLE	Water Content			WRD	
	CEC	1500	limits		Field	33	Oven	whole	Field	10	33	1500	whole
	8D1	8D1	4P1	4P	4A3a	4A1d	4A1h	4D1	4B4	4B1c	4B1c	4B2a	4C1
cm			Pct < 0.4 mm		g/cc			cm/cm	Pct of < 2 mm			cm/cm	
0-18	0.61				1.02				50.3				
18-31	0.56				1.24				38.1				
31-60	0.53				1.52				24.4				
60-91	0.60				1.49				26.6				
91-104	0.67				1.56				24.1				
104-160	0.68				1.52				25.7				

Depth	NH ₄ OAc extractable bases					Acid-	Extr	CEC			Al
	Ca	Mg	K	Na	Sum	ity	Al	Sum	NH ₄ -	Bases	sat
	5B5a	5B5a	5B5a	5B5a	Bases	6H5a	6G9a	5A3a	5A8b	5A3b	5G1
cm	meq/100 g										
0-18	4.9	1.0	4.4	1.1	11.4	9.2	0.4	20.6	11.1	11.8	3.0
18-31	6.0	1.5	0.4	1.0	8.9	6.5	0.1	15.4	10.7	9.0	0.7
31-60	5.7	2.2	0.3	0.7	8.9	7.1	0	16.0	13.4	8.9	0
60-91	7.1	4.7	0.2	0.7	12.7	6.1	0.1	18.8	14.9	12.8	0.6
91-104	6.3	4.6	0.2	0.6	11.7	5.2	0.2	16.9	11.3	11.9	1.8
104-160	5.3	4.0	0.1	0.5	9.9	5.6	0.2	15.5	10.6	10.1	2.0

Depth	Base sat		CO ₂ as	Res	Cond	pH			Acid oxalate extraction				
	Sum	NH ₄ -	CaCO ₃			NaF	KCl	CaCl ₂	H ₂ O	Opt	Al	Fe	Si
	5C3	5C1	< 2 mm	8E1	8I	8C1d		.01M	8C1f	8J	6G12	6C9a	6V2
cm	Pct			ohms/cm	dS/m	1:1	1:2	1:1	Pct of < 2 mm				
0-18	55.4	100.0				4.4	4.6	5.5					
18-31	57.9	83.6				4.9	5.2	6.0					
31-60	55.6	66.4				5.0	6.0	6.5					
60-91	67.6	85.4				4.8	5.9	6.7					
91-104	69.2	100.0				4.5	5.8	6.5					
104-160	63.9	93.6				4.7	5.7	6.6					



Fig. 1. Morphological properties of Cheongweon series.

Ap – 0 to 18 cm, Dark grayish brown (2.5Y 4/2) silt loam; structureless; common fine to medium prominent yellowish red (5YR 4/6) mottles; puddled, slightly sticky and plastic; many fine rice roots; many very fine micaceous; clear wavy boundary.

BA – 18 to 30 cm, Dark grayish brown (2.5Y 4/2) silt loam; moderate medium prismatic structure; common medium to coarse prominent strong brown (7.5YR 4/6) mottles; friable, slightly sticky and plastic; common fine roots; few fine pores; many very fine micaceous; few quartz grains; abrupt wavy boundary.

Bt1 – 30 to 60 cm, Dark yellowish brown (10YR 4/6) silt loam; moderate coarse prismatic structure breaking to medium platy structure; few fine prominent strong brown (7.5YR 5/6) mottles and few medium very dark grayish brown (10YR 3/2) Mn mottles; thin continuous clay cutans; slightly firm, slightly sticky and plastic; few fine roots; common fine pores; many very fine micaceous; few quartz grains; clear wavy boundary.

Bt2 – 60 to 91 cm, Strong brown (7.5YR 4/6) silty clay loam; moderate medium prismatic structure; common coarse distinct grayish brown (10YR 4/2) mottles and common medium very dark grayish brown (10YR 3/2) Mn mottles; thin continuous clay cutans; firm, sticky and plastic; few very fine roots; common fine to medium pores; many very fine micaceous; gradual smooth boundary.

BC – 91 to 104 cm, Brown (10YR 4/4) silt loam; weak medium prismatic structure; few coarse distinct gray (7.5YR 6/1) mottles and common fine very dark grayish brown (10YR 3/2) Mn mottles; thin

continuous clay cutans; slightly firm, slightly sticky and plastic; no roots; few fine pores; many fine micaceous; clear wavy boundary.

C – 104 to 160 cm, Mottled, strong brown (7.5YR 4/6), brown (7.5YR 5/2) silt loam; few fine very dark grayish brown (10YR 3/2) Mn mottles; structureless, massive; slightly sticky and slightly plastic; few very fine pores; many fine micaceous.

하성평탄지에 분포하는 토양인 청원통은 Fine silty, mixed, nonacid, mesic family of Fluvaquentic Epiaquepts로 분류되고 있다 (NIAST, 2000). Ap층 (0~18 cm)은 암회갈색 (2.5Y 4/2)의 미사질양토이고, BA층 (18~30 cm)은 암회갈색 (2.5Y 4/2)의 미사질양토, Bt1층 (30~60 cm)은 암황갈색 (10YR 4/6)의 미사질양토, Bt2층 (60~91 cm)은 진갈색 (7.5YR 4/6)의 미사질식양토, BC층 (91~104 cm)은 갈색 (10YR 4/4)의 미사질양토, C층 (104~160 cm)은 잡색 (7.5YR 4/6, 7.5YR 5/2)의 미사질양토이다. 하성평탄지 층적층을 모재로 하는 토양으로 주로 논으로 이용되고 있다. udic 토양수분상과 mesic 토양온도상을 보유하며, 배수 약간양호하다.

청원통은 0~18 cm 깊이에서 유기물 함량이 비교적 낮고 습윤시 명도 값이 4 이상인 ochric 감식표층을 보유하고 있다. 30~91 cm 깊이에서는 상부 토층에 비해 점토 함량이 1.2배 이상 많고, 구조단위 표면에 점토 이동의 근거인 얇고 연속적인 점토피막을 보유하고 있다. 따라서 무기질 토양 표면에서 30~91 cm 깊이 토층은 cambic층이 아니라 점토집적층인 argillic층이다. 또한, argillic층의 상부경계에서 125 cm 아래 깊이인 155 cm 깊이에서의 염기포화도 (양이온 합)가 63.9%로 35% 이상이다. 따라서 청원통은 Inceptisols이 아니라 Alfisols로 분류되어야 한다.

Alfisols은 Aqualfs, Cryalfs, Utaalfs, Xeralfs 및 Udalfs의 5개 아목으로 분류되고 있다. 이들 아목은 토양수분상과

토양온도상에 의하여 결정된다. Ultisols에서는 유기물 함량이 높은 토양을 Humults라는 별도의 아목으로 분류하고 있으나, Alfisols에서는 그러한 토양을 별도의 아목으로 분류하지 않고 있다. 청원통은 토양표면에서 30 cm 이내 깊이의 모든 층위에서 산화환원성을 보유하고, 채도 2 이하의 산화환원탈리를 50% 이상 보유하고 있으나, argillic층의 상부 12.5 cm 깊이에서는 이러한 조건을 충족시키지 못하고 있다. 따라서 청원통은 Aqualfs가 아니라 Udalfs 아목으로 분류할 수 있다.

Udalfs는 Natrudalfs, Ferrudalfs, Fraglossudalfs, Fragiudalfs 등 10개 대군으로 분류되고 있다. 청원통의 경우 natric층, glossic층, fragipan 등을 보유하지 않으며 Hapludalfs의 분류기준을 충족시키고 있다. Hapludalfs는 Lithic, Aquertic Chromic, Aquertic 등 28개 아군으로 분류되고 있다. 청원통은 논토양으로 토양 표면에서 30 cm 깊이까지만 회색화 되어 있는 anthraquic 조건을 보유하고 있으므로 Anthraquic Hapludalfs로 분류할 수 있다.

argillic층의 상부경계가 무기질 토양표면에서 100 cm 이내 깊이에 있고, argillic층의 하부경계가 무기질 토양표면에서 25 cm 이상의 깊이에 있으며, argillic층의 두께가 50 cm가 넘을 때 토성속 제어부위는 argillic층 상부 50 cm 깊이가 된다. 청원통의 경우 argillic층 상부 50 cm 깊이인 무기질 토양표면에서 30~80 cm 아래 깊이에서 직경 75 mm 미만 입자 중 0.1~75 mm 입자 함량이 15% 미만이고, 세토 중 점토 함량이 18~35%이므로 fine silty 토성속에 속한다. 토양온도속 제어부위인 토양표면에서 50 cm 아래 깊이에서의 토양 온도가 여름과 겨울철 평균 온도에 있어서 6°C 이상 차이가 나고, 연평균 토양온도가 8~15°C가 되므로 mesic 토양 온도상에 속한다. 따라서 청원통은 Fine silty, mixed, nonacid, mesic family of Fluvaquentic Epiaquepts가 아니라 Fine silty, mixed, mesic family of Anthraquic Hapludalfs로 분류할 수 있다.

청원통의 생성 청원통은 약 만년 이내의 시기인 제4기 신생인 충적세 (Holocene)의 퇴적물에 의하여 형성된 하성평탄지에 분포하고 있으면서도 0~18 cm 깊이에서 ochric 감식 표층을 보유하고, 30~91 cm 깊이에서 점토 이동의 근거인 점토피막을 보유하는 argillic층을 보유하고 있다. 이러한 argillic층이 생성되는 데는 최소한 수천 년이 걸린다. argillic층이 비교적 느린 속도로 생성되기 때문에 그 존재는 지질 형태학적 표면이 비교적 안정하고, 안정성의 기간이 길다는 것을 의미한다. 특히 우리나라와 같이 온난습윤 지역에서 argillic 층의 존재는 안정된 표층의 징표로 이용된다 (USDA, 1999).

청원통이 제4기 신생인 충적세 (Holocene)의 퇴적물에 의하여 형성된 하성충적층을 모재로 하고 있으면서도 점토

집적층인 argillic층을 보유하는 토양으로 생성 발달한 것은 과거 어느 시기에 충적이 일어난 후 비교적 오랫동안 새로운 충적물이 별로 퇴적되지 않은 비교적 안정한 지형에 분포하고 있다는 것을 의미한다. 특히 논으로 이용되고 있으므로 점토의 이동과 집적이 빠른 속도로 일어나 토양 발달이 빠른 속도로 진행된 결과라고 생각된다.

부용, 호남, 극락, 덕평통 등 우리나라에서 점토집적층인 argillic층을 보유하면서 aquic 토양수분상을 보유하는 토양들은 전부 논토양이고, Alfisols인 Aqualfs로 분류되고 있으며 Ultisols로 분류되고 있는 토양은 없었다 (NIAST, 2000). 최근에 철원 지역의 용암류대지에 분포하는 논토양인 동송통이 Ultisols인 Aquults로 분류된 바 있으나 (Song et al., 2010a), 점토집적층인 argillic층을 보유하면서 aquic 토양수분상을 보유하는 대부분의 토양은 Alfisols로 생성 발달되고 있을 것이다. 즉 벼 재배기간 동안 담수되어 있기 때문에 Ca, Mg, K, Na 등의 염기의 하향 이동이 계속적으로 일어나 argillic층 상부경계에서 125 cm 아래 깊이까지도 이들 염기 성분이 집적되고 있을 것이다. 따라서 청원통이 Inceptisols이 아니라 Alfisols로 생성 발달한 것이라고 생각된다.

하성평탄지에는 자연제방, 중간지대, 배후습지, 늪지, 구유로 (舊 流路) 등의 미세지형에 따라 다양한 토양이 분포하고 있다. 우리나라의 하성평탄지에 분포하는 토양 특성을 분석한 결과 하성평탄지의 미세지형, 하천으로부터의 거리 등에 따라 크게 두 종류로 구분할 수 있었다. 하상지, 구유로 (舊 流路), 자연제방 및 하천으로부터 비교적 가까운 거리에 있는 중간지대에 분포하는 사질, 사력질 내지 사양질 토양과 하천으로부터 비교적 먼 거리에 있는 중간지대, 배후습지 및 늪지에서 생성 발달한 식양질 내지 식질 토양으로 구분할 수 있었다.

하상지, 구유로 (舊 流路), 자연제방 및 하천으로부터 비교적 가까운 거리에 있는 중간지대에는 자갈과 모래 등 주로 조립질 물질이 퇴적되고, 빈번한 하천 범람에 의하여 새로운 충적 토양물질을 계속적으로 받게 된다. 이러한 하성평탄지에 분포하는 사력질 토양인 금지, 남계, 덕천, 황룡통과 사질 토양인 금천, 신담, 화봉 및 낙동통은 Entisols로 생성 발달되고 있으며, 사양질 토양인 중동, 본량, 도천 및 장천통도 Entisols로 생성 발달되고 있다. 사양질 하부에 사력질 토층을 보유하는 가천, 고천, 통천, 주천통 4개 토양과 사양질 내지 미사사양질 토양인 강서, 남평, 석천, 함창통 등 10개 토양은 Inceptisols로 생성 발달되고 있다.

하천으로부터 비교적 먼 거리에 있는 중간지대, 배후습지 및 늪지에는 미사, 점토 등 주로 세립질 물질이 퇴적되고, 하천 범람에 의하여 새로운 충적 토양물질을 받게 되는 것이 빈번하지 않다. 이러한 지형에 분포하는 토양 중 식질 토양인 호남통과 식양질 토양인 영산통은 Alfisols로 생성 발달되고 있다. 이들 토양들은 비교적 오랜 기간 안정한 지형

에서 토양 발달 과정을 거쳤을 것이다. 식양질 하부의 사질 토양인 학산통, 식양질 하부의 사력질 토양인 만성, 물금, 오천통은 Inceptisols로 분류되고 있으며, 하부에 미사사양질 토층을 보유하고 있는 미사식양질 토양인 규암, 미원, 이현통 3개 토양도 Inceptisols로 분류되고 있다. 또한 식양질 내지 미사식양질 토양인 청원, 평택, 신흥, 신평통 등 10개 토양도 Inceptisols로 분류되고 있다 (NIAST, 2000). 그러나 Inceptisols로 분류되고 있는 청원통이 Alfisols로 생성 발달되고 있는 것처럼 이들 토양들도 토양 생성 발달이 많이 진척되어 점토집적층인 argillic층을 보유하고 있는 토양인 Alfisols 또는 Ultisols로 분류할 수 있을 것인가에 대한 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

요 약

하성평탄지에 분포하는 토양으로 Inceptisols인 Fluvaquentic Epiaquepts로 분류되고 있는 청원통을 재분류하고, 그 생성을 구명하기 위하여 청원통 대표단면의 형태적 특성을 조사하고, Soil Taxonomy의 표준 분석방법인 Soil survey laboratory methods manual에 따라서 토양을 분석하여 Laboratory data sheets를 작성하였다.

Ap층 (0~18 cm)은 암회갈색 (2.5Y 4/2)의 미사질양토이고, BA층 (18~30 cm)은 암회갈색 (2.5Y 4/2)의 미사질양토, Bt1층 (30~60 cm)은 암황갈색 (10YR 4/6)의 미사질양토, Bt2층 (60~91 cm)은 진갈색 (7.5YR 4/6)의 미사질식양토, BC층 (91~104 cm)은 갈색 (10YR 4/4)의 미사질양토, C층 (104~160 cm)은 잡색 (7.5YR 4/6, 7.5YR 5/2)의 미사질양토이다. 하성평탄지 층적층을 모재로 하는 토양으로 주로 논으로 이용되고 있다. udic 토양수분상과 mesic 토양온도상을 보유하며, 배수 약간양호하다.

청원통은 0~18 cm 깊이에서 ochric 감식표층을 보유하고, 30~91 cm 깊이에서 점토집적층인 argillic층을 보유하고 있다. 또한 argillic층의 상부경계에서 125 cm 아래 깊이인 155 cm 깊이에서의 염기포화도 (양이온 합)가 63.9%로 35% 이상이다. 따라서 청원통은 Inceptisols이 아니라 Alfisols로 분류되어야 한다.

청원통은 토양표면에서 50 cm 이내 깊이의 1개 이상의 층위에서 aquic 조건을 보유하고, 25~40 cm 깊이의 모든 층위에서 산화환원성인을 보유하고 있으나, argillic층의 상부 12.5 cm 깊이에서는 이러한 조건을 충족시키지 못하고 있으므로 Aqualfs가 아니라 Udalfs 아목으로 분류할 수 있다. natric층, glossic층, fragipan 등을 보유하지 않으며 Hapludalfs의 분류기준을 충족시키고 있다. 논토양으로 토양 표면에서 30 cm 깊이까지만 회색화 되어 있는 anthraquic 조건을 보유하고 있으므로 아군은 Anthraquic Hapludalfs의 분류할 수 있다. 토성속 제어부위에서의 토성속이 미사

식양질이고, 토양온도상이 mesic 온도상이기 때문에 청원통은 Fine silty, mixed, nonacid, mesic family of Fluvaquentic Epiaquepts가 아니라 Fine silty, mixed, mesic family of Aericepialfs로 분류되어야 한다.

청원통이 제4기 신생인 층적세 (Holocene)의 퇴적물에 의하여 형성된 하성층적층을 모재로 하고 있으면서도 점토집적층인 argillic층을 보유하는 토양으로 생성 발달한 것은 과거 어느 시기에 층적이 일어난 후 비교적 오랫동안 새로운 층적물이 별로 퇴적되지 않은 비교적 안정한 지형에 분포하고 있기 때문이라고 생각된다. 특히 벼 재배기간 동안 답수되어 있기 때문에 점토의 이동과 집적이 빠른 속도로 일어나 토양 발달이 빠른 속도로 진행되었을 뿐만 아니라 Ca, Mg, K, Na 등의 염기의 하향 이동도 계속적으로 일어나 argillic층 상부경계에서 125 cm 아래 깊이까지도 이들 염기 성분이 집적되고 있을 것이다. 따라서 청원통이 Inceptisols이 아니라 Alfisols로 생성 발달한 것이라고 생각된다.

인 용 문 헌

- Joo, Y.H. and Y.H. Shin. 1978. Soil classification of paddy soils by Soil Taxonomy. J. Korean Soc. Soil Sci. Fert. 11:97-104.
- National Institute of Agricultural Science and Technology (NIAST). 2000. Taxonomical classification of Korean soils. Suwon, Korea.
- RDA (Korea), SMSS, and IBSNAT (U.S.A.). 1988. Proceedings of 18th International Forum on Soil Taxonomy and Agrotechnology Transfer. October 18~30, 1987. Korea.
- Shin, Y.H. 1972. Characteristics and classification of paddy soils on the Gimje-Mankyong plains. J. Korean Soc. Soil Sci. Fert. 5:1-38.
- Song, K.C., B.K. Hyun, K.H. Moon, S.J. Jeon, and H.C. Lim. 2009. Taxonomical classification of Yongdang series. Korean J. Soil Sci. Fert. 42:392-397.
- Song, K.C., B.K. Hyun, Y.K. Sonn, Y.S. Zhang, and C.W. Park. 2010a. Taxonomical classification and genesis of Dongsong series distributed on the lava plain in Cheolweon. Korean J. Soil Sci. Fert. 42:217-223.
- Song, K.C., B.K. Hyun, K.H. Moon, S.J. Jeon, H.C. Lim, and H.J. Kang. 2010b. Taxonomical classification and genesis of Donggui series in Jeju island. Korean J. Environ. Agri. 29:20-26.
- 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 Investigations 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.