

경안천 유역 하성면에 발달한 토양 특성

강영복* · 신광식

충북대학교 지리교육과, 361-763 충청북도 청주시 개신동 48

Soil Characteristics on the Fluvial Surface in the Basin of Kyeongan-cheon (Stream)

Young-Pork Kang* and Kwang-Sig Sin

Department of Geographic Education, Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea

Abstract: The purpose of this study is to clarify the relict landform development of fluvial terrace and the soil characteristics occurring on the fluvial deposits. The physico-chemical properties of soil that are developed on terrace deposits and X-ray diffraction analysis of clay were investigated specifically. The horizon of A₁ consists of silt loam with reddish-brown color (5YR4/3). Its soil structures is a weak, fine, subangular, and blocky, breaking to granular. The horizon of B_{1t} and B_{2t} are silt clay with either a yellowish red (5YR5/6), bright red (2.5YR4/6) color. This soil structure is weak, subangular, and blocky, with thin discontinuous bright red (2.5YR4/6) clay cutans and soft manganese concretions. This red soil structure is made on heavy-textures. It is packed compactly with parent materials of high fluvial surface sediments, and usually has a A₁-B_{1t}-B_{2t}-C profile, from top to bottom. In most cases, clay accumulation in the B-horizon and clay cutans on ped surfaces are observed, which means the argillic horizon has formed. The soils derived from fluvial surface deposits are associated with soils. The soils on the high fluvial surface are considered to be a kind of paleo-red soil which were developed by strong desilicification and rubefaction, and strong leaching of bases under warmer bio-climatic condition during the old Pleistocene period. According to these morphological and analytical characteristics, geomorphological features and bio-climatic conditions under which the soil have developed on the high terrace sediment indicate that the soil should be classified as paleo-red soils.

Keywords: relict landform, high fluvial surface, paleo-red soil, rubefaction, desilicification

요약: 본 연구는 경안천 유역에 발달한 유물 지형인 하성면의 퇴적층을 모재로 하여 형성된 토양 특성을 밝히는 데 있다. 조사 지점의 적색토의 A층은 적갈색(5YR4/3)의 미사질식토로 발달도가 미약한 아각괴상 내지 입상 구조이다. B층은 황적색(5YR4/3) 내지 명적색(2.5YR4/6)의 미사질식토로 발달도가 약한 아각괴상 구조를 보이며 적색의 점토 피막과 망간결핵이 나타나는 점토 집적층의 특징을 갖는 argillie층이다. 토층은 A₁-B_{1t}-B_{2t}-C 층으로 되어있다. 하성 고위면의 퇴적층을 모재로 발달한 본토양은 과거 제4기의 온난한 생물기후 상태하에서 이루어진 강력한 탈규산화 작용과 염기용탈 및 적색토화 작용에 의하여 생성된 고적색토의 일종으로 판단된다. 따라서 본 적색토는 현재보다 온난한 생물기후상태하에서 탈규산화를 동반하는 적색토화 작용에 의하여 형성된 고적색토로 판단된다.

주요어: 유물 지형, 고위 하성면, 고적색토, 적색토화 작용, 탈규산화 작용

서론

연구 목적

하성면은 구하도의 하상이나 범람원의 고도에 나타내는 유물지형으로서 국지적인 침식 기준면과 하천

에너지의 변화를 반영한다. 하성면은 평형 상태에 있던 하천이 지반운동, 화산활동 그리고 기후변화 등에 의하여 새로운 평형상태로 옮겨가는 과정에서 하상이나 범람원의 일부가 남겨진 유물지형이다(Chapu, 1917; Dubois, 1924; Clozier, 1936; Sitting, 1936).

따라서 하성면 지형의 형성과 발달은 그 지역 기후 변동이나 지반운동 또는 해수면 변동과 밀접한 관계가 있다. 하성지형에 관한 연구는 궁극적으로 그

*Corresponding author: kangyp@chungbuk.ac.kr
Tel: 82-43-261-2696
Fax: 82-43-276-2693

지역의 전체적인 지형 형성과 발달을 종합적으로 추정할 수 있는 중요한 지표가 될 수 있는 것이다.

하성면은 일반적으로 하천지형의 근간을 이루는 중요한 지형단위이다. 토지 이용 면에 있어서도 오래전부터 경작지, 취락의 입지, 교통로 등 인간활동의 주요 장소로 되어 왔다. 우리나라에서도 하성면은 곡류하는 대하천의 중·상류에 뚜렷이 분포하고 있어 이에 대한 연구가 활발하게 진행되어 왔다.

경안천은 한강으로 유입하는 6차수의 지류 하천이다. 경안천 유역은 수도권 지역의 개발과 확장으로 근교농업, 교통로, 공장 그리고 아파트 단지의 건설이 활발하게 이루어지고 있는 지역이다. 현재 개발이 되고 있는 지역들은 많은 부분이 범람원과 고위하성면 도처에 새로운 노두가 많이 나타나 지형연구에 많은 연구자료를 제공한다.

본 연구의 목적은 경안천 유역 하성면의 퇴적층을 모재로 발달한 토양특성을 밝히고자 한다.

연구 내용 및 방법

연구의 목적을 달성하기 위하여 문헌조사와 현지답사를 실시하였다. 구체적인 내용은 다음과 같다.

문헌조사에서는 국내외 하성면의 생성·발달 및 퇴적상에 관한 연구를 중심으로 단구의 생성이론과 그 실제의 특성을 살폈다. 아울러 지형도, 지질도, 정밀토양도, 일제시대의 지형도 등의 지도류와 광주군지, 용인시지, 기타 문헌 자료를 이용하였다.

현지 답사에서는 하성면의 분포와 형태적 특성을 고찰하기 위하여, 면의 형상(폭, 길이, 경사도 등), 지형면과 배후 산지와 관계, 현 하천 지형과의 접촉상태 등을 관찰하였다. 노두 관찰을 통하여 하성면의 퇴적물과 퇴적상을 밝혔다. 노두 관찰시 퇴적물의 종류 및 크기, 원마도, 분급, 풍화정도, 퇴적층후, 토양 특성을 밝히기 위해 토양단면이 잘 나타난 지점을 선정하여 층위구분을 실시한 다음 먼저 토양단면을 관찰 기술한 후 토양층위별로 시료를 채취하였다. 시료는 dry oven에서 110°C로 20시간 건조하여 함수비를 구한 후, 농촌진흥청 농업기술연구소에 의뢰하여 물리·화학분석을 실시하고 일부 시료는 0.002 mm 이하로 분마한후 점토광물의 특성을 알아 보기위해 XRD분석을 실시하였다.

토양단면의 기술은 현지답사시 토양특성에 따라서 토층별로 미국농업부의 토양조사지침서(U.S.D.A.), 세계식량농업기구의 토양단면기술에 관한지침(F.A.O./U.N.,

1966), 프랑스 토양연구 그룹에서 간행한 토양단면과 토층에 대한 용어 해설 사전(Le Groupe Pédologie d'Informatique et Biosphere, 1969), 토양생성환경에 관한 용어사전(Le Groupe Pédologie d'Informatique et Biosphere, 1972), 농촌진흥청 농업기술연구소의 토양조사편람(농업진흥청 농업기술연구소, 1973)등을 기준으로 삼았다. 토양색깔의 판정은 일본에서 발행된 개정토양 색도첩(Japan Color Company Inc., 1989)에 의하여 실시하였다.

물리분석은 Malvern System 3600E에 의하여 실시하였고 사용한 분산제는 5% Sodium Hexametaphosphate이다. 화학분석은 SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Ig-loss 8개 항목을 습식으로 했고 이를 이용해 규반비, 규철반비를 산정했다.

XRD 분석은 Rigaku 2307로 X-Ray 회절기에 의하여졌고 tarket은 Cu, filter는 Ni을 이용해 5°에서 70°로 돌렸다. Scanning speed는 4/min, chart speed는 40 mm/min, count range는 2,000 cps이다. 위의 방법으로 산출한 각종 자료의 분석은 Quatro pro 3.0, Havard graphic ver 2.0, Deluxpiant II ver 1.0을 이용했다.

지형 개관

본 지역의 지형은 광주산맥의 말단부에 위치하여 남북방향의 산지로 특징지어진다(Fig. 1). 남북 방향의 산지는 무갑산(578 m), 발리봉(514 m), 태화산(630 m), 형제봉(495 m)으로 이어지는 산지와 검단산(534 m), 법화산(385 m), 부아산(407 m)으로 이어지는 산지지역으로 그 사이에 경안천이 북북동으로 흘러 팔당호로 유입한다. 경안천 유역의 남북방향의 산지는 하천을 향하여 수직으로

해발고도 150 m 이내의 구릉지를 형성하고 있다. 그리고 지류 하천에 의해서 소계곡이나 선상지상의 축적지가 산록 사이에 형성되어 있으며 축적지가 경안천 양안에 비교적 넓게(1 km 내외 폭)발달해 있다. 경안천 축적지 곳곳에는 해발고도 100 m 이내의 고립구릉이 점재하여 있다. 그리고 하곡에는 단구가 곳곳에 분포하고 있다.

용인시에 위치한 석성산, 부아산에서 발원하여 팔당호에 유입되는 경안천 본류는 대체로 남북방향의 단층선과 유사한 방향으로 흐른다. 경안천 본류에 유입하는 지류하천들은 동쪽에서 서쪽으로 곧지않친, 양지천, 운학천 등이 흐르고, 서쪽에서 동쪽으로 금



Fig. 1. Location of soil profile and topographic map.

학천, 능원천 목현천 등이 흐른다. 이들 지류들이 본류에 유입하는 부근에 단구면이 잘 발달해 있다. 본 지역의 하계망 패턴은 경안천에서 일부 직각상 패턴(rectangular pattern)이나 가장 보편적으로 수지상 패턴(dendritic pattern)으로 특정한 지질구조가 없음을 추정할 수 있게 한다. 경안천은 총전장 32 km, 하상의 해발고도 25-90 m로 하천의 구배가 비교적 급한 6차수 하천이다.

본 지역의 지질분포를 이해하기 위해서 Fig. 2는 1/50,000 지질도 둔전 도폭, 이천 도폭, 수원 도폭, 양평 도폭을 종합하여 작성한 것이다. 본 지역의 지질은 대부분 선캄브리아기 편마암류로 구성되어 있다. 편마암류는 운모 편마암이 대부분을 차지하고 있으며 부분적으로 변정질편마암, 규장 편마암, 화강편마암, 석영장석질편마암으로 구성되어 있다. 그리고 훨씬 후기인 백악기에 소량의 석영맥과 규장맥이 이 암체들을 관입하고 있다.

연구지역의 지형 형성에 많은 영향을 준 것은 규장화 작용을 강하게 받은 규장편마암과 석영장석질편마암류로 남-북방향의 이들 암체의 배열은 산지와 일치하고 있다. 특히 경안천 중·상류의 규장편마암 지역은 하성 단구가 잘 발달해 있어 암체의 배열이 하성단구의 형성에 영향을 주고 있음을 추측할 수 있다. 지질과 지형과의 관계로 볼 때 또 하나의 큰 특징은 흑운모화강편마암 지대에 넓은 충적지가 형성되어 있다는 것이다. 용인시 내사면 일대와 광주군 도척면 일대에는 넓은 충적지가 형성되어 하성단구가 잘 발달되어 있다.

본 지역의 단층과 습곡은 여러 차례의 구조 운동에 의해 혼합된 상태에 있다. 가장 대표적인 남북방향의 단층은 용인에서 광주로 이어지는 경안 단층선으로서 하곡의 발달과 상당부분 일치하고 있다. 경안 단층은 오산 도폭과 양수리 도폭으로 연결되는 대단위 단층이다.

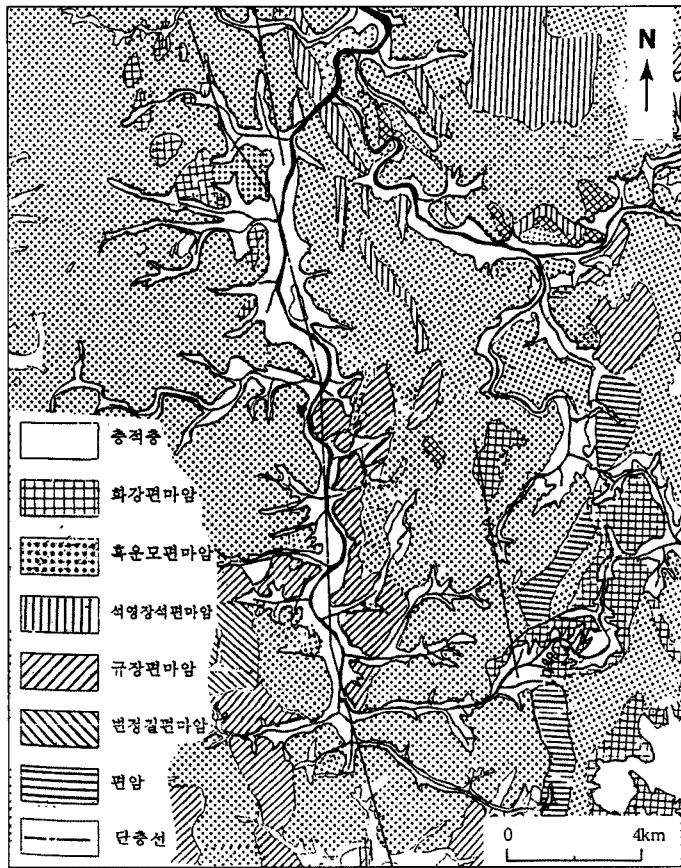


Fig. 2. Geological map of study area.

본 론

연구 결과 및 논의

1) 하성 고위면의 특성

매산리 고위면은 백마산(460 m)의 소기복 침식면 발달부에 위치해 있으며, 경안천은 이곳에서 완만한 곡류를 한다. 하성면은 밭골과 들골에서 흐르는 소계류에 의해 개석되어 있어 표고에 따라 3단의 하성면으로 구분할 수 있다(Fig. 4).

매산리 하성면의 윗면은 능선(ridge)상 소기복 침식면과 연결되나 표고 80 m 내외에서 경사면이점으로 구분된다. 본 면은 능선(ridge)상의 저 구릉으로 존재하여 중간면과는 뚜렷이 구분된다. 평면형은 원지형면이 거의 개석되어 경안천과 수직으로 폭 100 m, 길이 200 m의 구릉상으로 존재한다. 본 면의 하상 비고는 28-38 m, 표고 70-80 m, 사면경사 15도이며 하천과의 거리는 500 m이다.

매산리 하성 중간면과 아랫면의 경계는 소계곡에

의해 개석이 많이 진전된 곳은 명확하지 않으나 경사가 유지된 곳은 5-10m의 급경사로 구분된다. 중간면의 평면형은 남아 있는 지형면의 양쪽에 소계곡에 의해 개석곡이 형성되어 윗면과 같은 능선(ridge)상의 형태이다. 현 하천과의 거리는 최소 200 m, 최대 1 km이다. 본 면의 하상 비고는 24-33 m, 표고 60-69 m, 사면경사는 4-5도이다.

매산리 하성 아랫면과 범람원의 경계는 경안천을 따라서 인공적으로 만들어 놓은 수로를 기준으로 구분된다. 수로는 범람원과 1.5 m 비고차를 이용하여 범람원 지역에 용수를 공급하고 있다. 아랫면의 평면형은 매자리천에 의해서 일부 개석 되었으나 편평도가 높다. 현 하천과의 거리는 상류역 200 m, 하류역 100 m이며 하상비고 6-13 m, 표고 48-55 m, 사면경사는 3도 이내이다.

매산리 아랫면의 절개된 노두는 보이지 않으나 독산동 민가주변의 경작지에서 granule과 pebble 급의 신선한 원력이 산포되어 있다.

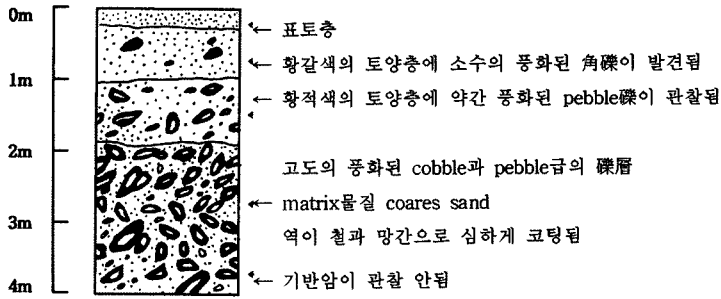


Fig. 3. Stratigraphy of fluvial surface deposition at outcrop 3.

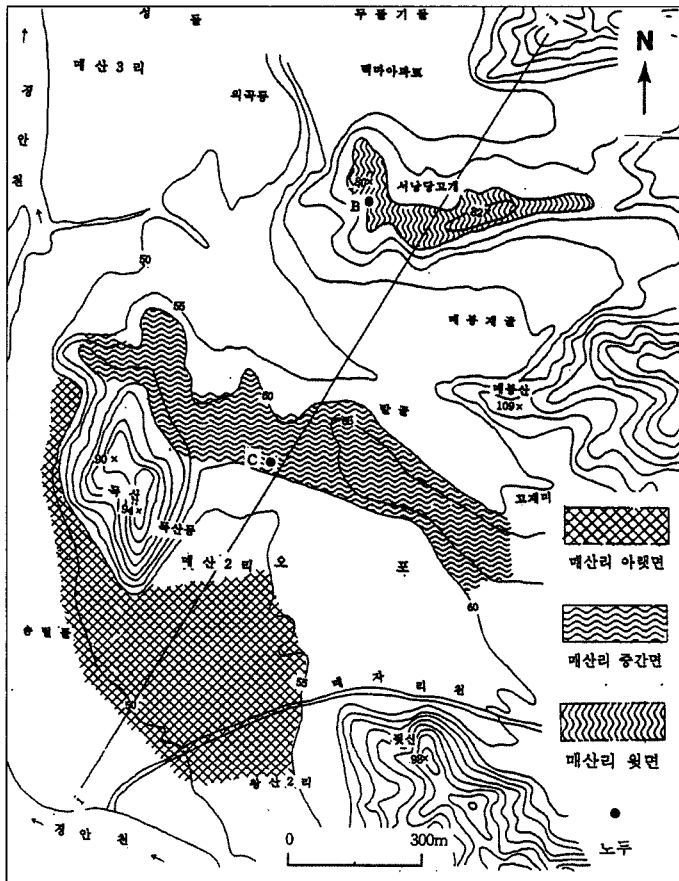


Fig. 4. Detailed topographic map of high fluvial surface.

(Fig. 4의 노두 C)는 매산리 중간면의 노두가 잘 관찰되는 곳으로 매향 주택단지 개발현장이다. 본 면의 표고는 68m, 하상비고는 29m이다. 20cm 두께의 암갈색의 표층 아래로 적색 내지 적황색의 clay와 silt를 matrix로 하여 완전 풍화되어 손으로 만지면 부서질 정도의 pebble, cobble 급의 아원력층이다 (Fig. 3). 이 완전 풍화된 층은 분급과 층리는 불량하

고 고화되어 있으며 흑색 반상문이 발달해 있다. 풍화층 아래에는 역층으로 역이 적은 층과 역이 많은 층으로 구분된다. 역이 적은 층은 1.0-1.8m 두께의 cobble력층으로 고도로 풍화되어 가벼운 망치질로 부서지는 아원력이다. 역이 많은 층은 1.8-3.8m의 두께의 cobble, pebble 급의 아원력층이다. 역층은 분급과 층리가 불량하고 matrix물질은 coarse sand이다. 최대

력의 크기는 25-30 cm이며 이원력이다. 본 퇴적층은 표층에서 하부로 갈수록 적색에서 황등색으로 변한다. 본 하성 퇴적층을 모재로 발달하고 있는 토양단면이 잘 나타나는 이곳에서 토양단면기술을 하였으며 토양시료도 채취하였다.

2) 토양 단면의 형태적 특징

매산리 중간면(Fig. 4의 노두 C) 퇴적물을 모재로 발달한 토양의 형태적 특성을 밝히기 위하여 토양단면을 관찰 분석하였다.

표층(A층)은 적갈색(5YR 4/3)의 미사질양토양이다. 토양 구조는 입상이나 미약한 아각괴상구조가 나타나며 파쇄성과 점착성 및 가소성이 보인다. 약간 작거나 보통의 관상 공극이 나타나고 살아있는 식생의 뿌리가 많다. B₁층과의 경계는 평면상이며 급격하게 변한다.

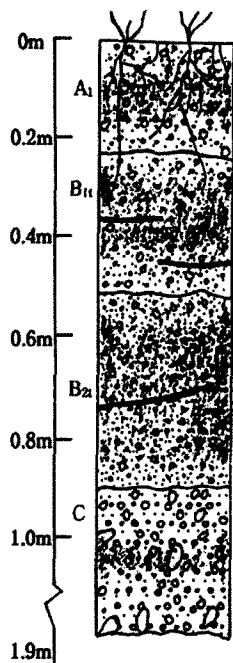
B₁층은 황적색(5YR 5/6)의 미사질식토이며 얇은 적갈색(2.5YR 4/6)의 점토피막이 불연속적으로 나타나고 흑색 망간 결핵이 나타난다. 토양구조는 상에

서 중 정도의 아각괴상구조이다. 토양은 자연상태에서 손으로 만질 때 단단하고 점착성과 가소성이 높다. 대상 공극이 나타나고 살아있는 식물뿌리가 적다. B₂층과의 경계는 파상이며 점차적으로 변한다.

B₂층은 적갈색(2.5YR 4/6)의 미사질식토이다. 상에서 중 정도의 흑색망간 결핵과 점토피막이 나타난다. 토양구조는 상에서 중 정도의 아각괴상구조이다. 토양은 자연상태에서 단단하고 점착성과 가소성이 높다. 불연속적인 공극이 약간 나타난다. B₁층 보다 식물 뿌리가 적고 C층과의 경계는 불규칙적인 파상의 형태를 보이고 있다. 모재층(C층)은 명회색(10YR 8/1), 황갈색(10YR 5/6), 갈색(7.5YR 5/6)의 미사질식 양토이다. 토양 구조는 발달되지 않았다. 파쇄성과 점착성 및 가소성이 있다. 약 30-40%의 풍화된 cobble이나 pebble급의 역이 있으며 식물의 뿌리는 없다.

3) 고위면의 토양 단면 기술

고위면의 토양단면을 기술하면 Fig. 5와 같다.



A1 0 to 23 cm reddish brown (5YR 4/3) silt loam; common fine subangular blocky structure breaking to granular; friable, sticky and plastic; common fine and medium continuous oblique exped dentritic tubular pores; many fine living soybean roots; abrupt smooth boundary

B1t 23 to 55cm yellowish red (5YR 5/6) silt clay; thin discontinuous bright red (25YR 4/6) clay cutans; common coarse block exped soft manganese concretions and films; strong fine and medium subangular blocky structure; firm, very sticky and very plastic; few very fine discontinuous oblique inped tubular simple pores; few very fine living roots; gradual wavy boundary

B2t 55 to 87cm bright red (2.5YR 4/6) silt clay; many coarse to medium prominent black (Mn) inped mottles and clay cutans; bright red (2.5YR 4/6) when crushed; moderate medium and coarse subangular structure; firm, very sticky and very plastic; few fine and medium discontinuous random inped vesicular pores; less roots than above; diffuse irregular boundary

C 87 to 190cm mottled white (10YR 8/1), yellowish brown (10YR 5/6) and strong brown (7.5YR 5/6) silt clay loam; structureless (massive); friable, slightly sticky and slightly plastic; about 30-40 percent slightly to strongly weathered round cobbles pebbles; no root.

• Locality: Flat and gently slope on road (No. 45) side of Maesan-Ri, Gwanjou-Eub. Gwangju-Gun of province of Kyeonggi, South Korea.

Date of observation: 24, May 1998.

Soil described by Y. P. Kang

• Relief: high fluvial terrace.

• Elevation: 68m above sea level.

• Vegetation: Crops such as barley, soybean and mulberry

• Parent material: Terrace sediment with a round gravelly or sandy clay loam.

• Drainage: moderate (both external and internal)

• Climate: no date is available for the location. Data from the Kwangjou Eup meteorological station about 19km to the Seoul SE are as follows:

ann.pre. = about 1256 mm

mean ann. temp. = about 10.9°C.

Rel. humidity = about 75 percent.

Fig. 5. Soil description of high fluvial surface.

Table 1. Results of physical properties

토양층	깊이(cm)	Particle Size Distribution 1/(mm)%					
		VCS 2 mm 이상	CS 2-0.2	FS 0.2-0.02	silt 0.02-0.002	clay 0.002 mm 이하	silt/clay
A ₁	0-23	1.68	13.20	14.30	27.75	44.17	0.63
B _{1t}	23-55	1.60	10.20	11.15	29.80	47.25	0.63
B _{2t}	55-87	2.20	10.28	12.50	30.01	50.01	0.6
C	87-190	3.16	18.75	19.14	21.97	29.04	0.76

· VCS: very coarse, CS: coarse sand, FS: find sand.

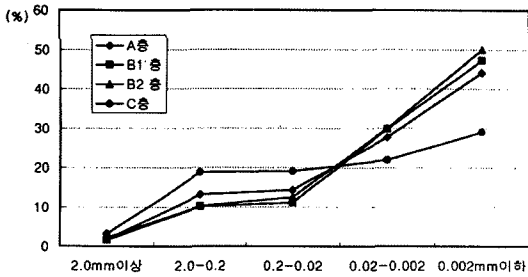


Fig. 6. Variation of property by soil horizon.

4) 물리적 분석

매산리 하성면에 대한 토양 물리분석의 결과 A층에서 B₁에서 B₂로 갈수록 clay 함량은 44.17%에서 50.01%로, silt 함량은 27.75%에서 30.01%로 변화한다. B층의 clay와 silt의 함량이 많다는 사실은 토양 생성화 작용이 매우 진전되었고 토양 생성기간도 매우 오래 되었음을 시사한다.

B층에는 점토결핵과 흑색의 망간반점이 나타나며 silt/clay비(Templin et al., 1951)는 A, B, C층 전층에서 0.63-0.76으로 낮게 나타나고 있다.

5) 화학적 분석

토양의 화학분석 결과 SiO₂의 함량은 C층이 제일 높고 A층, B₂, B₁층의 순이다. Al₂O₃는 A층에서 B₁층으로 증가하다가 다시 B₂, C층에서 감소한다. MgO와 CaO는 토층 간에 차이가 없고 A층에서 MgO가 조금 낮다. 규반비(SiO₂/Al₂O₃)와 규철반비

(SiO₂/R₂O₃)는 A층에서 약간 높으나 B₁에서 낮아지다가 다시 높아져 C층에서 제일 높다.

X선 회절 분석은 점토 광물의 성분을 알아보기 위하여 실시하였다. 토양 내 존재하는 점토 광물은 기후 환경과 배수 조건의 영향을 받아 생성되기 때문에 토양이 어떤 환경 하에서 생성되었는가를 알려 주며 주로 토양 생성환경을 추론하는데 이용된다.

단구 퇴적물의 점토는 기계적·화학적 풍화 작용에 의하여 미립 물질은 응집력이 강화되거나 결정구조가 퇴화·변형되어 2차적인 점토 광물로 변하게 된다. 화학적 풍화작용에 약한 장석은 다른 광물보다 쉽게 풍화되어 점토로 된다. 그러나 석영은 화학적 풍화에 강하기 때문에 매우 오랜 기간 동안 풍화를 받기 전에는 대부분 원래 형태를 유지한다. 그러므로 토양의 풍화를 오래 받을수록 토양 중의 석영에 대한 장석의 비율은 현저하게 낮아진다.

매산리 하성 면의 X선 회절분석결과 1차적 광물인 석영(quartz)의 비율이 매우 높게 나타나고 그 외의 점토광물은 적은 양이지만 몬모릴로나이트(montmorillonite)와 카올리나이트(kaolinite)가 검출되고 있다. 이것은 현재보다 고온·습윤한 생물 기후환경하에서 이루어진 토양 생성화 작용으로 추정된다.

논 의

매산리 하성 토양 단면의 특징은 토층 및 토양구조의 발달이 양호하고 clay와 silt의 함량이 많다. 토

Table 2. Results of chemical properties

토양층	깊이(Cm)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	I/L	Alkali		SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
									K ₂ O	Na ₂ O		
A ₁	0-23	61.20	14.42	8.78	2.31	2.21	0.48	7.94	0.82	0.07	5.23	7.23
B _{1t}	23-55	58.80	16.51	9.54	2.31	2.77	0.57	7.87	0.60	0.03	4.41	6.08
B _{2t}	55-87	60.20	16.05	8.50	2.31	2.77	0.62	7.65	0.82	0.02	4.76	6.38
C	87-190	64.95	12.21	6.89	2.31	2.77	0.46	6.98	1.21	0.03	6.64	9.10

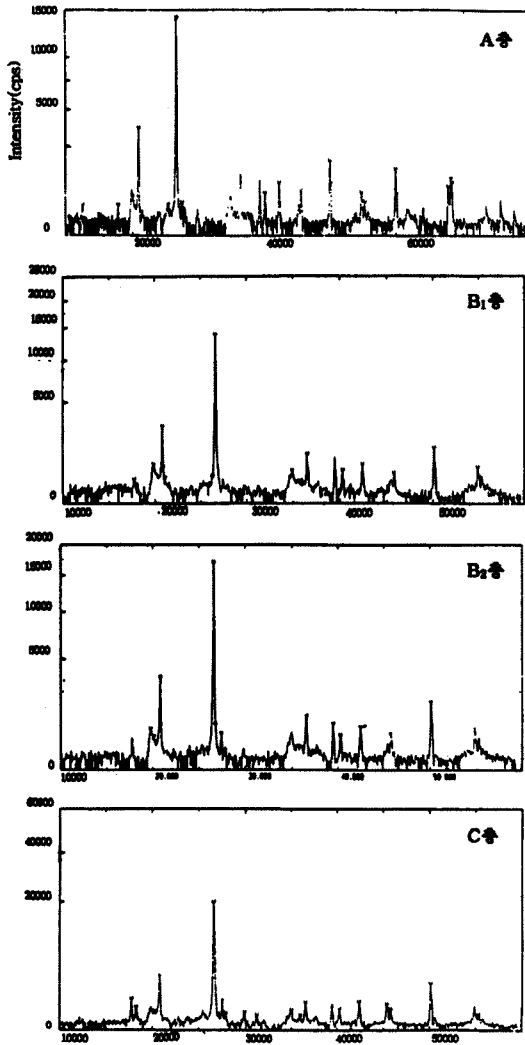


Fig. 7. Results of X-ray diffractometer traces of clay.

층간의 실트 함량의 차이가 없다. silt/clay(0.63-0.76)은 기존에 밝혀진 우리나라의 적색토보다 낮은 것이 주목된다.(엄기태, 1971, 1978; 신용화, 1970; 강영복, 1973, 1978). 그러나 푸에르토리코의 적색토의 0.21-0.42(Beinroth, 1982) 보다 높는데 이것은 우리나라의 생물·기후 조건하의 적색토 생성화 작용이 푸에르토리코 보다 강력하게 이루어지지 않은데 있는 것으로 추정된다. 또한 B₁층은 SiO₂ 함량과 규반비(SiO₂/Al₂O₃) 그리고 규철반비(SiO₂/R₂O₃)가 가장 낮고 Al₂O₃와 Fe₂O₃의 함량이 가장 높다. 본 조사 토양의 규반비(SiO₂/Al₂O₃)와 규철반비(SiO₂/R₂O₃)는 각각 4.41-6.63, 592-9.00으로 우리나라의 적색토의 그것과 매우 유사하다.(강영복과 김은주, 2004; 강영복과 이

상민, 2005). 이러한 현상은 탈규산화작용이 강력하게 이루어진 결과로 보아진다.

B층(B₁, B₂)은 토양발달이 잘 발달된 아각괴상구조를 나타내고 점토피막과 흑색반상분이 발달해 있다. 토양은 적색화 작용을 많이 받았다. 토양 단면 중 B₁층의 Al₂O₃와 Fe₂O₃의 함량이 많은 것은 B층에 발달한 점토 피막과 흑색 반상문 그리고 적색토와 관련이 있는 것으로 보인다. 또한 점토피막, 망간결핵 그리고 높은 점토함량 등은 B층이 argillic층으로서 이것은 토양 생성 기간이 긴 적색토화 작용의 결과를 보여주는 것으로 사료된다.

B층(B₁, B₂)에 clay와 silt의 함량은 각각 48.63%와 29.9%로 많다. clay와 silt의 함량이 많은 것은 퇴적 당시 clay와 silt의 함량이 많았을 경우와 유수에 의해서 퇴적된 사력질의 조립 하성 퇴적물이 세립화 되었을 가능성이 있다. 그러나 A층에서 일부 사면 이동 물질인 각력이 발견되는 것으로 보아 B층의 적색토는 매물고토양으로 보인다. 그리고 적색화 정도로 보아 과거의 기후 조건하에서 생성되었고 단구퇴적물이 토양화 되었을 가능성이 크다.

또한 토양 발달상태와 토양구조 및 토성은 하성면의 토양특성을 밝힌 쌍천의 고위 단구(강영복과 박종원, 2000), 미원천의 고위면(강영복과 김은주, 2004) 남한강 중류의 고위단구(강영복과 이상민, 2005) 특성과 매우 유사하다. 즉, B, C층에서 규철반비가 다소 높게 나타나 토층이 잘 발달되어 있고 B층의 토양구조가 괴상구조로 점토피막과 흑색 반상분이 발달해 있다는 점에서 유사하다. 또한 토양이 적색토이며 점토와 실트의 함량이 많다는 점에서도 유사성이 높다. 본 조사지역의 고위면은 경안천 본류 및 소지류 하천에 의하여 오랜기간 침식 및 개석되어 부분적으로 분포하고 있는데 특히 여기에 발달한 적색토의 형태적 및 물리·화학적 특성은 기존의 우리나라에서 연구(장호, 1995)된 그것과 유사하여 토양 분류 체계상 적색토와 동일군으로 판단된다.

결론

본 연구는 남한강의 지류인 경안천 유역의 하성고위면은 장기간에 걸쳐 하천침식작용에 의하여 개석되어 소규모의 구릉 형태로 분포하고 있다. 또한 고위면 형성 이후 오랫동안 토양 생성 작용으로 적색토가 분포하고 있다.

고위면의 토양 특성을 조사·분석한 결과는 다음과 같다.

1. A층은 적갈색(5YR4/3)의 미사질 양토이고 토양 구조는 입상 또는 미약한 아각과상구조이다. 점착성과 가소성이 있으며 작은 관상의 공극이 있으며 살아있는 식생 뿌리가 많다. B층은 황적색(5YR5/6)의 미사질식토이며 적갈색(2.5YR4/6)의 점토막이 있고 흑색의 망간 결핵이 나타난다. C층은 명회색(10YR8/1), 황갈색(10YR5/6), 갈색(9.5YR5/6)의 혼합색을 띠는 미사질식양토로 토양구조는 발달되지 않았다. 약 30-40%의 풍화된 Cobble 또는 Pebble의 역이 있다.

2. 토층은 A층, B층, B₂층, C층으로 되어있으며 B층은 Argillic층의 특성을 보이고 있다.

3. 표층에 심층으로 갈수록 점토함량은 44.17%에서 50.01%이고 모재층에서는 29.04%로 급격하게 낮아진다. 실트함량은 전토층에서 27.75%에서 30.01%이다. 토층 전체에서 점토와 실트 함량이 많고 silt/clay비가 낮은 것은 적색토화 작용이 상당히 진전되었고 토양 생성작용도 오랫동안 지속되었음을 시사한다.

4. 규반비와 규철반비는 우리나라의 화강암 및 화강편마암 지역의 적색토보다 높고 석회암 지역의 적색토와 유사하다.

5. X선 회절 분석 결과 석영이 다량으로 나타나고 적은양이지만 몬토릴로나이트와 카오리나이트가 검출되는 것으로 보아 오랜동안의 적색토화 작용을 받은 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 고위면에 발달한 토양은 형태적 및 물리·화학적 특성으로 현재보다 온난한 생물-기후상황 하에서 탈규산화에 의한 적색토화작용으로 형성된 고적색토로 판단된다.

참고문헌

농촌진흥청 농업기술연구소, 1973, 토양 조사 편람. 210 p.
 강영복, 1973, 화강편마암에 발달한 적색토에 관한 연구. 지리학연구, 1(1), 64-92.
 강영복, 1978, 한국의 적색토 풍화과정의 특성. 지리학, 18, 1-12.
 강영복, 박종원, 2000, 쌍천 하성단구의 토양특성. 대한지리학회지, 35(2), 159-176.
 강영복, 김은주, 2004, 미원천 하성단구의 토양특성. 한국지형

학회지, 11(3), 1-12.
 강영복, 이상민, 2005, 남한강 중류 하성고위면의 고적색토. 한국지구과학회지, 26(8), 823-835.
 신용화, 1970, 홍적층에 기인된 적황색토의 형태 및 물리 화학적 특성에 관한 연구. 한국토양비료학회지, 12(3), 31-43.
 엄기태, 1971, 산성암 및 중성암의 잔적층에 발달된 적황색토의 생성 및 분류. 한국토양비료학회지, 3(1), 187-192.
 장호, 1995, 호남평야와 논산평야 내의 충적평야 주변에 분포한 저구릉의 토양지형학적연구. 한국지형학회지, 2(2), 73-100.
 Beinroth, F.H., 1982, Some highly weathered soils of Puerto Rico; I. Morphology formation and classification, Geoderama, 27. 1-73.
 Chapu. E., 1917, Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire, thèse, Univ. de Paris, 300 p.
 Clozier, R, 1936. Mise au point-les terrasses fluviales, L'Information geographique, 1, 13-16.
 Dubois, G., 1924, Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France, Thèse, Université. de Paris, 693 p.
 F.A.O./U.N., 1966, Guideline for soil profile description, Soil survey and fertility branch, Land and Water Division, 60 p.
 Japan Color Company Inc., 1989, Standard soil color charts, Tokyo, 38 p.
 Le Group Pédologie d' Informatique et Biosphere, 1969, Glossaire de pédologie description des horizons en vue du traitement informatique, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outer-Mer., Initiation Documentation Technology, h.s., Paris, 82 p.
 Le Group Pédologie d'Informatique et Biosphere, 1972, Glossaire de pédologie description de l'environnement en vue du traitement informatique, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outer-Mer (O. R. S. T.O.M., Section Hydrologie, Section Pédologie), Initiation Documentation Technology, Paris, 210 p.
 Sitting, C., 1936, Le Problème des terrasses fluviales. Annales de Géographie, 136-149.
 Smith, H.T.U., 1949, Physical Effects of Pleistocene Climatic changes in Nonglaciated Areas: Colian Phenomena, Frost Action and Stream Terracing. Bulletin of Geological Society of America., 60, 1506.
 Templin, E.H. Martin I.L., and Dyal R.S., 1951, Red-yellow podzolic soils of southeastern United States. Journal of Agronomy, 43, 476-487.
 Um. K.T., 1978, Characteristics, Genesis and Classification of Red and Yellow Colored Soils in Korea, Institute of Agricultural Sciences, Office of Rural Development, Suweon, Korea. The Reserch Report of the O.R.D, 20, 33-91.