

지석천 유역의 지형 발달과 지형 분류도 작성 연구

김진관* · 김종연**

A Study on Landform Development and Geomorphological Mapping of the Jiseokcheon Drainage Basin

Jin Kwan Kim* · Jong Yeon Kim**

요약 : 지형 분류도란 지형학적인 관점에서 지형을 분류하고 특정 지형과 구성 물질의 공간적 분포, 물질의 이동 경로, 형성 시기, 지배적인 지형 형성 영력을 지도상에 표현한 지도이다. 이 지도는 환경 보존을 위한 보존 대상 지역의 선정, 재해 방지를 위한 계획의 마련, 특정 시설 건설을 위한 정보 제공의 역할을 한다. 따라서 국내에서도 국가적인 차원의 지형 분류도 작성에 대한 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 본 연구에서는 영산강의 지류인 지석천 유역 제4기 충적지에 대한 지형 분류도를 작성하였다. 지형 분류는 현장 답사 및 영국지질조사소(BGS)와의 공동 연구를 통해 대상 지역의 전형적 지형 체계를 파악하고, 충적지에 대한 시추 자료를 참고하여 진행되었다. 이를 기반으로 1:25,000 능주, 용강, 동가, 보성 도폭의 충적층의 특성을 분류하여 지도에 표시하였다. 하천 근처의 제4기 퇴적층은 하안단구, 범람원, 구하도, 자연제방, 선상지성 퇴적층, 봉적층, 인위적 지형의 7개 지형으로 분류되었다. 추후 연구에서 GPS와 GPR과 같은 장비를 활용하는 현장 조사와 퇴적층의 물리·화학적 분석, 형성 시기 파악 등과 같은 분석의 강화가 이뤄져야 할 것으로 보인다. 또한 국가 주도하에 전국적으로 해당 사업을 확대할 필요가 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 지형 분류도, 영산강, 지석천, 제4기 충적층, 지형분류

Abstract : Geomorphological map is the map showing the landforms classified by the geomorphic knowledge, spatial distribution of the specific forms and forming material, transporting routes of material, chronology of the forms and dominant forming processes. It has been used to designate the preservation area for the protection of natural environment, to build the plan for disaster prevention and to provide the basic information for social infrastructures. There is strong need for introduction of national geomorphological mapping. The map of landform classification of the quaternary alluvial deposit area of the Jiseokcheon, a tributary of Yungusan River in this study. The Landform classification scheme is developed by typical landscape system constructed based on field survey and co-work with British Geological Survey. The information gathered through boring core also used to classify the landforms. Based on this classification system, characteristics of alluvial deposit of 1:25,000 Neungju, Yonggang, Dongga, Boseong were depicted on the map. All 7 landforms at quaternary alluvial deposit area are identified in this study: fluvial terrace, flood plain, old(abandoned) channel, natural levee, alluvial fan, colluvium and manmade landforms. More detailed field survey using GPS and GPR, physical and chemical analysis of sediment layer and age estimation of land forms should be included in future. In addition this mapping program should be extended to nationwide by government.

Key Words : Geomorphological map, Yeongsan River, Jiseokcheon, Quaternary alluvial deposits, Landform classification

*전남대학교 지리교육과 조교수(Assistant Professor, Department of Geography Education, Chonnam National University, jkkm77@jnu.ac.kr)

**충북대학교 지리교육과 부교수(Associated Professor, Department of Geography Education, Chungbuk National University, temaic@chungbuk.ac.kr)

I.

지형 분류도는 지형 형성 과정과 물질 특성 등을 반영하여 지형을 표현하는 지도이다(김종연, 2013a). 국내에서는 지형학자들에 의해서 다양한 지형 분류가 이뤄져 왔으나, 주로 연구 대상 지역의 지형을 지형학의 관점에서 분류하고 지도상에 표시한 것이 대부분이었다(이광률, 2005). 일부에서 도엽 규모의 지배적인 지형 형성 작용을 구분하고 이를 지도상에 색상으로 표현하는 시도가 있었으나, 국가 차원의 사업으로 확대되지는 못하였다(김종연, 2013b). 이에 비하여 외국의 경우 자원의 파악, 관광 자원의 개발, 재난 예방, 환경 보전 등을 목적으로 국가 차원의 지형 분류도가 제작되고 있으며 일부 국가의 경우 인터넷을 통하여 서비스되고 있다(김종연, 2013a). 국가 차원의 지형 분류도 작성 및 서비스는 지형학적인 연구에 기반하기는 하나 작성의 목적, 저자의 성격이 학술적인 연구와는 전혀 다르며, 작성 기관이 제시하는 목적과 방식에 부합하는 방식으로 이뤄지게 된다.

본 연구에서는 영산강의 제1지류인 지석천의 유역에 발달한 하성 퇴적층을 대상으로 한 연구를 바탕으로 하성 퇴적층 분포 지역의 지형을 분류하고자 한다. 지형 분류에 대한 논의는 국내의 다양한 기관에 의하여 논의 되었으며, 우리나라의 지질도 작성 기관인 한국지질자원연구원에서는 제4기의 퇴적층을 세분류하는 차원에서 지형 분류를 실시하였다. 지석천 유역 하천의 인근 지역에 대한 지형 분류도 작성은 현재의 지질도상에 단순히 4기 충적층으로 표현되는 Qa층에 대한 세분화 과정의 성격을 지닌다(그림 1). 본 연구에서는 영국지질조사소(BGS)와의 협력 작업을 통해 지석천 유역의 하천

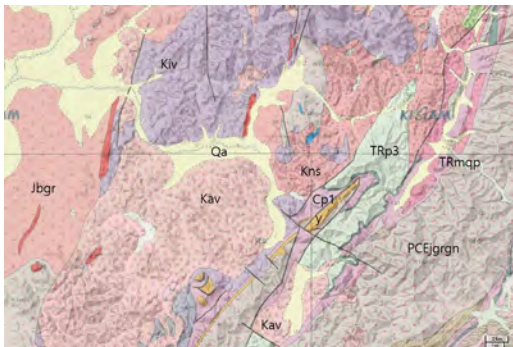


그림 1. 지석천 유역의 지질도

출처 : 한국지질자원연구원, 미상.

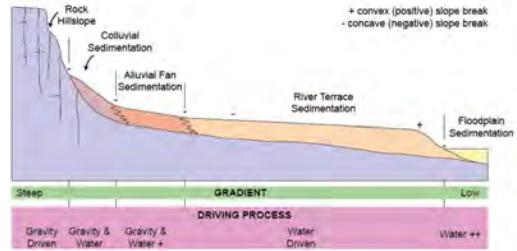


그림 2. 지석천 유역의 개념적 지형 구분

출처 : Lee and Ford, 2014.

지역을 전형적으로 모식화 할 수 있는 지형 단면 모식도(그림 2)를 마련하고 이를 바탕으로 지배적인 프로세스를 파악하고 지형을 분류하였다. 이 개념도는 사면의 경사와 사면 형태를 구분하여 중력, 중력과 물, 물에 의한 이동, 그리고 시간 개념이 포함되어 만들어졌다.

또한 추가적인 현장 조사를 통하여 지역별 지형의 특성을 파악하였으며, 기간행 또는 획득된 시추 자료를 분석하고 추가적인 시추 사업을 실시하여 퇴적층의 심도, 입도 특성, 퇴적층의 층서적 특성을 파악하였다. 이를 지석천 유역의 지형 특성 및 지형 발달 과정에 대한 이론적 연구와 결합하여 1:25,000 능주, 용강, 동가, 보성 도폭의 충적층의 특성을 분류하여 지도상에 표시 하였다.

II.

지석천은 유로 연장 49km, 유역 면적 662.35km²에 달하는 하천으로 전라남도 화순군, 장흥군, 보성군의 경계를 이루는 노령산맥을 가장 상류로 하는 하천이다(익산지방국토관리청, 2009). 지석천의 유역에 대한 지질은 1:50,000 능주 도폭과 복내 도폭 등 일련의 정밀 지질조사 보고서와 1:250,000 광주, 목포, 여수 도폭에서 확인된다. 지석천의 지질은 크게 서부와 동부로 나누어 볼 수 있으며 서부의 영산강 합류점 인근 부분은 4기 충적층(Qa)과 중생대 쥐라기의 화강암이 주된 기반암을 이루고 있다(그림 1). 본 연구의 대상이 되는 동부 지역은 남평일대를 남북 방향으로 달리는 단층을 경계로 하고 있으며 북측의 중생대 백악기의 중성 염기성 화산암류(Kiv)와 남측의 중생대 백악기의 유문암 및 유문암질 응회암류(Kav)가 주를 이룬다. 한편 상류측에는 중생대 백악기의 경상누층군 유천층군에 속하는 장동층군의 퇴적

암류(Kns)가 출현하고 있으며, 중생대 트라이아스기 평안누층군의 퇴적암(Tpr3), 시대 미상의 용암산층(y), 석영반암(TRmqp), 고생대 석탄기의 평안누층군 퇴적층(Cp1), 선캠브리아기의 화강편마암(PCEjgrgn)이 나타나고 있다. 특히 이 상류 부근의 지질은 다수의 지질층이 북동-남서 방향을 따라 대상으로 나타나고 있으며 분수계에 근접하면서 구성 암석의 연대가 증가하는 특징이 있다. 현재 분수계를 이루는 부분은 주로 선캠브리아기의 암석들이며 이를 고생대, 중생대층이 일부 부정합을 포함하면서 차례로 피복하는 양상을 보이고 있다. 이러한 암석의 분포는 이 지역의 전반적인 지형 체계의 특성을 정의해 주고 있다. 한편 상류 지역에서는 북서-남동 방향의 단층이 나타나 지질 경계의 복잡성을 증대시키고 있다. 이 단층은 용두리에서 일부 구간에서 지석천의 유로를 유도하는 모습을 보이고 있다. 이로 인해 이 구간에서 지석천은 중류부임에도 불구하고 갑입 곡류하며 하천 인근에 단구가 형성되어 있는 양상이 나타난다. 또한 하류 구간에서도 각 암석의 경계를 따라 지석천의 유로가 직각에 가깝게 꺾어지는 현상에 대해 지질 구조의 영향을 받는 격자상 하도 구간으로 정의하기도 한다. 한편 각 산지들의 서측 사면은 완경사의 사면이 지배적인데 반하여 동측 사면은 급경사로 나타나는 특징이 있으며 이는 지질 경계선과도 일치하는 경향을 보여 주고 있다. 이를 케스타(cuesta) 지형과 유사지형으로 보는 견해도 있다(정창희·김길승, 1966).

III.

남평읍에서 능주면을 지나 용두리 부근까지는 주로 중생대 화산암의 분포가 탁월한 지역을 지석천이 관류하면서 동서 방향의 암석 경계(Kav 및 Kiv) 및 남북 방향(Kav 및 Kns)을 따라서 ‘ㄱ’자 형태의 유로를 형성하는 부분이다. 남측으로부터 유입하는 대초천은 화산암을 기반암으로 하는 지역에서 유입되며 특히 서측 하안에서는 산지와 평야부를 가르는 명확한 경계가 나타난다. 이 구간의 화산암 역시 상당한 깊이로 풍화되어 있으며 하도는 구조선의 방향을 따라 형성된 것으로 알려져 있다. 이 지역의 상류로는 춘양천과 석정천이 지석천과 합류하는 부분을 중심으로 곡폭이 넓은 소위 ‘춘양 분지’가 발달하여 있으며 춘양천의 남동쪽으로는 상대적으로 완

경사의 사면이 나타나고 있다. 해당 산지의 반대쪽 사면은 상대적으로 급경사로 나타나고 있다. 이들이 산간 분지로 불리고 있으며 전반적으로 구조선과 일치하는 방향으로 분포하고 있으나, 형성 원인이나 퇴적물의 순환 관계 등은 명확히 밝혀져 있지 않다. 산지를 이루는 화산암의 경우 30~40cm의 얇은 풍화층으로 피복되어 있으며 산정부와 산록부에는 암괴가 노출되어 나타난다. 이 암괴의 표면에는 판상 절리가 형성되어있으며 일부 암괴는 곡지까지 내려와 있다. 지석천으로 유입하는 석정천과의 합류부에서는 석정천의 곡류 하도가 나타나고 있으며 지석천의 자연 제방을 관통하여 합류한다. 합류부에는 기반암이 노출되어 있으며 가력 및 원마도가 낮은 자갈이 나타나고 있으며 분급은 극히 불량하고 조립질 물질들이 혼재하여 있다(김연수, 2004). 이들은 지류인 산지 하천이 완경사의 하천으로 유입하면서 형성된 퇴적층으로 판단된다.

춘양천과의 합류부 상류인 용두리에서 지석천은 산지를 관통하여 갑입 곡류한다. 이 지역에는 중생대와 고생대의 퇴적암이 나타나며 다수의 단층선이 교차하여 나타난다. 이 상류쪽 이양리 방향으로는 다시 넓은 하곡이 형성되어 있고 이양-청풍분지로 지칭되기도 한다. 이 분지의 동측 사면에는 하천의 충적층과 15m 정도의 고도를 지니는 단구상의 지형이 나타나는 것으로 보고된 바 있으며 이 지형들은 금릉에서 이양리까지 나타나고 있다. 단구애로 지칭할 수 있는 부분에서는 일부 원력이 나타나지만 단구면에는 원력이 나타나지 않는 것으로 보아 사면으로부터의 추가적인 물질 공급이 있었던 것으로 판단된다.

한편 이양 고등학교 인근에는 현 지석천 하상과 20m의 고도 차이를 지니는 평탄한 단구상의 지형이 발달되어 있다. 이 단구의 표면에는 원력이 나타나지 않으며 토양은 세립 입자들에 의하여 피복되어있다. 이 단구면은 지표수와 매스 무브먼트의 작용에 의한 것으로 알려져 있다. 이 단구면에서 지석천까지의 지형면은 전반적으로 완경사를 보이고 있다.

지석천의 상류부 및 청풍천의 유역은 주로 화강 편마암(ggn)으로 되어 있으며, 북동-남서 방향으로 고생대의 평안계 천운산층의 퇴적암(Pch)과 고생대 평안계 오산리층 석영 편암대(Psq)가 나타나고 있다. 이들은 주변에 비하여 높은 고도를 나타내고 있으며 청풍천의 하곡과 완연히 드러나는 경계를 나타내고 있다. 특히 청풍천의

북안을 이루는 부분의 경우 급경사의 산지가 평야부와 만나는 경관을 드러내고 있다. 편암과 퇴적암 부분의 계곡의 폭은 화강편마암 부분에 비하여 좁은 것으로 나타나고 있으며 이는 암석의 특성에 기인한 것으로 보인다. 청풍천의 가장 상류 부분의 경우 주로 화강편마암으로 되어 있으며 이 부분의 곡폭은 하류부에 비하여 넓게 나타나고 있다. 사면의 경사 역시 화강 편마암 부분이 좀 더 완경사로 나타나고 있다. 지류에 나타나는 곡지의 길이로 본다면 화강편마암 부분의 길이가 편암 부분에 비하여 긴 것으로 나타난다.

편암과 퇴적암으로 된 산지 사면의 경우 기반암이 노출되어 나타나는 경우도 많으나 사면 이동 물질의 집적이 부분적으로 관찰되는 특징을 보이고 있다. 청풍천 유로 인근의 산지에 인접한 부분이나 지류가 유입하는 부분의 경우보다 경사가 급하지만 주로 퇴적 물질로 구성된 선상지 형의 산지 하천성 퇴적층이 나타나고 있다. 상류 부분의 경우 개석된 산지 사이의 곡지를 하천 충적층이 충전하는 형태의 지형 경관을 보이고 있으나, 충전하는 퇴적 물질들이 상류로부터 공급된 것으로 보이지는 않으며 주로 급경사의 산지를 개석하는 지류로부터 유입에 의한 것으로 판단된다. 이 부분은 청풍천 하도 부근에 비하여 경사가 급하게 나타나고 있다. 청풍천의 가장 하류 부분의 경우 지석천의 유로 이동에 의하여 형성된 범람원과 자연 제방 지형이 나타나며 화산암과 편암, 퇴적암 산지의 전면으로는 선상지 상의 지형으로 보이는 경관이 나타나고 있다. 이들은 하상과의 비교, 전반적인 경사 등으로 볼 때 청풍천 하류부의 곡류에 의한 것으로 보기는 어려우며 산지로부터의 퇴적물 유입에 의하여 형성된 지형으로 판단된다. 지석천의 본류와 지류 구간의 전반적인 지형 발달에서 제기된 가설 중에 하나는 두부침식과 하천 쟁탈의 발생이다. 정창희와 김길승(1966)은 두부 침식에 의한 지석천과 그 지류들의 성장과 화강편마암 지역에서의 하천 쟁탈의 발생 가능성을 제안했다. 청풍천의 하류부에서 편암과 편마암의 산지를 관통하는 부분까지는 암석의 경계를 따라 하천이 흐르고 있으며 상류로 가면서 화강편마암 지대에서는 계곡의 폭이 크게 넓어진다. 이를 암석차에 의한 것으로 볼 수도 있으나 두부 침식의 와중에서 다른 하천의 유로를 쟁탈하였을 가능성도 있는 것으로 보인다.

이양리 소재지 인근에는 청풍천과 지석천의 합류점을 중심으로 상대적으로 넓은 충적 평지가 나타난다. 상류

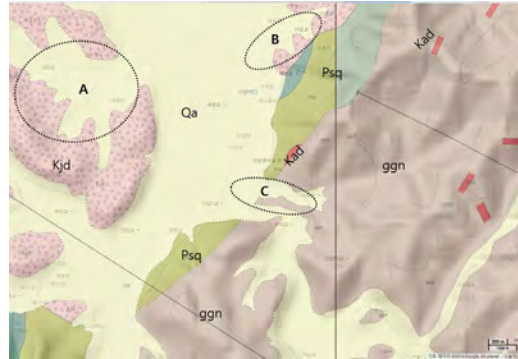


그림 3. 이양리 일대의 지질

출처 : 한국지질자원연구원 지질정보시스템, <http://ngeo.kigam.re.kr>

측을 본다면 지석천의 하곡에 비하여 지류인 청풍천의 하곡이 넓은 것으로 나타나고 있다. 지석천은 평안계 오산리층의 석영 편암대를 관통하여 좁은 계곡을 따라 동측 방향으로 진행하다가 남측으로 유로를 변경하며 상류로 가면서 하폭이 크게 증가하는 양상을 보여 주고 있다(그림 3의 C 지역). 이양리 소재지 인근 지역은 대부분 편암의 잔류성 구릉 부분으로 침식 기원의 완경사지로 볼 수 있다. 다만, 지류가 유입하는 부분과 지석천의 본류가 곡류하는 부분 인근에는 퇴적층이 나타난다. 이양리 일대의 퇴적층으로 설명된 부분들은 이 두 퇴적층들의 혼재된 것으로 판단된다. 청풍천 중류 부분과 마찬가지로 구조선 또는 다른 요인의 영향을 받은 소규모의 지류들이 지석천으로 급경사를 이루며 유입하고 있으며 이 하천들의 유입 지점을 중심으로 산지 하천이 운반하던 조립 물질 중심의 퇴적 물질이 집적된 것으로 볼 수 있다(그림 4의 A 지역). 이러한 경우 하천 퇴적물의 분급 특징 보다는 선상지성의 분급 특징이 강하게 나타날 것으로 판단된다. 이 지역의 지질 특성 등을 감안 한다면 B 지역을 통과해 내려온 지석천이 기반암 풍화대가 주를 이루는 것으로 알려진 A 지역과 B 지역 사이에 위치하는 이양 초등학교 배후의 구릉지를 관통하지는 못한 것으로 보이며, 그렇다면 이양 고등학교 인근의 구릉지 부분에서 관찰된 퇴적층은 지석천에 의한 것이라기 보다는 동측의 곡지를 따라서 유입하는 하천의 영향을 강하게 받았을 가능성이 크다. 물론 동측 곡지의 경우 하천의 규모에 비하여 곡지의 폭이 넓고 산릉을 통과하는 지질 경계선을 경계로 하여 상대적으로 급경사의 사면이 나타나는 점을 고려한다면 다른 지형 발달사적인 요



그림 4. 이양리 지류합류점과 동측 부분의 경관

인이 개입되었을 가능성도 있다(김중연·홍세선, 2013).

한편 이양 초등학교 배후의 능선 부분의 경우 일부 기반암의 노출이 관찰되고 있으며 상류 측에 급애에 가까운 지형이 나타나고 있어 지석천의 분류 하도에 의한 잔류성 침식 구릉으로 판단할 수 있다. 한편 B 지역의 경우 상당히 위쪽까지 하천성 퇴적층이 나타나고 있으나 부분적으로 사면으로부터 공급되는 퇴적 물질의 영향도 있는 것으로 보인다. B 지역의 앞쪽으로는 급경사지 전면에 구하도로 의심되는 말 발굽형의 곡지가 나타나고 있어 곡류절단의 가능성도 배제할 수 없을 것으로 보이며 추가적인 조사가 필요한 것으로 보인다. 이보다 상류 측으로도 하성 평탄지 상에 고립 구릉이 확인되고 있어 감입 곡류상 지형의 잔존물일 가능성을 보여 준다.

이러한 양상은 지석천의 약간 하류 부분인 오류천과 합류부(그림 4의 C 지역), 청영제 하부의 소하천과의 합류부(그림 4의 D 지역) 등에서도 나타난다. 다만 이 지역의 경우 산지의 말단부가 중생대 백악기의 장동리 응회암(Kjd)지역으로 침식에의 저항도의 영향이 있을 가능성이 있으며, 기반암의 침식 잔류 지형 위를 얇은 피복층이 피복하는 양상으로 나타날 가능성이 크다. 그러나 전반적으로 지석천 분류의 영향으로 보기에 어려움이 있는 것으로 보인다.

특정적인 선상지성 퇴적층(산지 하천성 퇴적층)-하천 퇴적층의 결합 양상을 보이는 곳은 어리-세정리 일대의 지형이다(그림 5). 이 지역의 배후산지와 구릉들은 장동리 응회암으로 되어있으며(그림 5의 A 지역) 급경사의

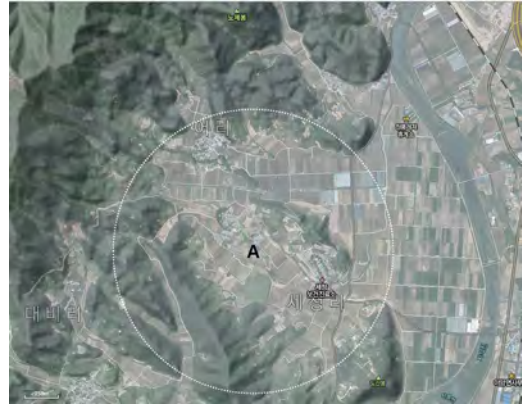


그림 5. 어리-세정리 일대의 선상지 지형

배후산지 전면으로 완경사의 퇴적지가 지석천의 범람원 방향으로 나타나고 있다. 그러나 이 부분의 경사는 지석천의 범람원에 비하여 경사가 급한 편이며, 원력을 포함하는 퇴적물질이 주를 이루고 있다. 축적지에 인접하여 나타나는 구릉들의 지석천 쪽 방향에는 상당히 경사가 급한 사면이 나타나 침식 작용의 가능성을 배제할 수는 없을 것으로 보이나, 고도 차이와 경사 등을 고려할 때 지석천을 전반적인 퇴적 물질의 공급지로 보기는 어렵다. 도리어 산재한 하천력들의 암종이 화산암 계열이 주를 이루는 것으로 보아 응회암의 배후 산지가 해제되면서 공급된 토사가 지석천 방향으로 이동되면서 퇴적된 지형으로 판단된다.

IV.

1. 전반적인 퇴적층 특성의 파악

본 연구에서는 1:25,000 능주, 용강, 동가, 보성 도폭을 사례로 하천 지형 분류의 결과를 제시하고자 한다.

먼저 이론적인 연구와 현장 노두 조사 결과 등을 보강하기 위하여 지석천 주변의 퇴적층의 성격에 대한 시추 작업의 결과를 분석하였다. 연구 지역의 퇴적층은 크게 두 가지로 구분되었다. 두 유형의 공통점은 사력층이 상당한 두께로 구성하고 있으며, 자갈의 원마도가 각력질에 가까운 점이다. 또한 시추된 퇴적층의 최상부는 주로 농경지로 활용되고 있어 교란되어 있다.

Type I(그림 6)은 풍화대 위에 두꺼운 사력층이 있고,

그 위에 모래층, 그리고 교란층으로 이루어져 있다. 대부분의 경우에는 점토층이 모래층 위에 얇게라도 나타나지만, 곳에 따라서는 일부 나타나지 않는 곳도 있다. Type I의 퇴적상이 나타나는 곳은 주로 지형분류 상으로 범람원으로 구분되는 지역에 나타나는 하성퇴적층(fluvial deposit)으로 보여진다. 하지만 지석천의 상류지역에서는 지형분류상 하성퇴적층으로 구분지어지는 곳이나, 퇴적상으로는 모래나 점토없이 Type II와 같이 대부분이 사력층으로 나타나는 곳이 많다. 이러한 이유는 지석천 유역 자체가 전반적으로 하상 경사가 급하게 나타나며, 특히 능주 지역 상부로는 더욱더 하도경사가 급하게 나타나는 유역 특성에 기반하는 것으로 보여진다.

Type II(그림 6)는 퇴적층의 대부분이 사력층으로 이루어져있으며, 최상부층은 교란층이 나타난다. 현지 조사를 수행한 결과 Type II는 주로 상류지역, 즉 산지하천 주변, 또는 곡간 지역에 주로 나타났으며, 일부는 범람원 지역의 하도 내 퇴적층에서 확인할 수 있었다. 이는 경사가 급하거나 하천력이 강한 지역에 나타나는 충적층(alluvial deposit)으로 선상지성 퇴적 과정에 의한 퇴적체로 보여진다.

지석천의 전반적인 퇴적층의 특성을 살펴보기 위하여 지석천 흐름 방향으로 거의 직각으로 직선상으로 배열된 시추 자료를 정렬하여 고찰하였다(그림 7). 시추 자료는 전남 화순군 도곡면 쌍옥리 일대의 지석천 좌안의 평탄 지역이다. JSL03은 4기 지질도 상 충적층(Alluvial

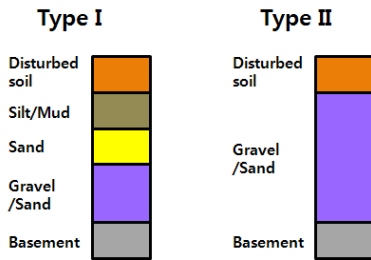


그림 6. 지석천 유역 퇴적층

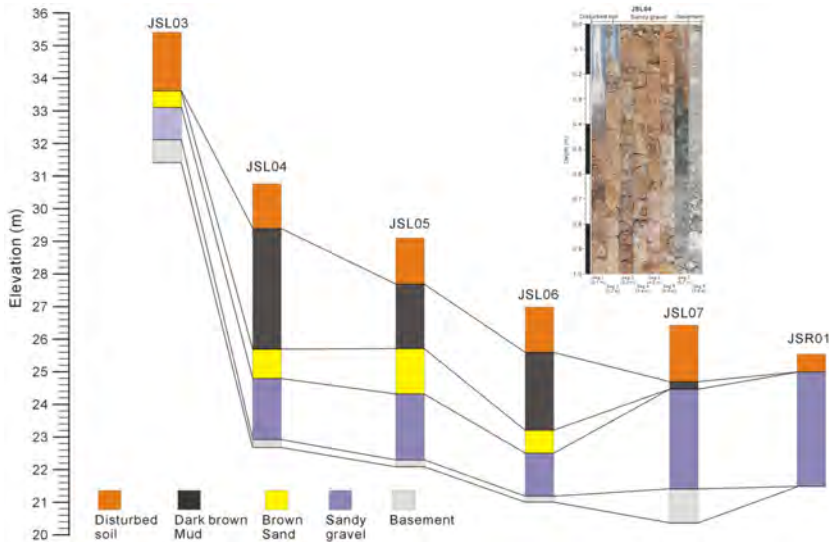


그림 7. 지석천 퇴적층의 횡단면

fan)과 하안단구로 추정되는 경계부이며, JSR01은 지석천의 인공제방 내인 제외지에 위치하여 지석천과 거리상 가장 가깝다. 기반암의 고도는 지석천과 가까워지면서 점차 낮아지는 형태를 보이며, 퇴적 심도는 JSL04와 JSL05와 같이 범람원의 가장 자리, 즉 지석천과 먼 시추공이 상대적으로 깊게 나타났다. 또한 범람원으로 구분된 JSL04, JSL05, JSL06, 그리고 JSL07에서는 범람원의 특징인 세립질, 즉 점토층이 존재하고 있으며, 이들은 지석천에서 거리가 멀수록 두껍다. 점토층 하부에는 사질층이 일부 존재하고, 사질층 하부에는 지석천의 특징인 사력층이 두껍게 분포한다. 특히 지석천에 가까운 JSL07과 JSR01 시추공에서는 사력층이 전체 퇴적층의 대부분을 차지한다.

2. 범례의 정의

본 연구에서는 지석천 유역의 하천 퇴적층을 구하도, 범람원, 자연제방, 선상지성퇴적층, 봉적층, 하안단구, 인위적 지형의 7가지 유형으로 나누었다.

구하도(old channel, OC)는 주변 범람원에 비해 상대적으로 고도가 낮은 저지가 좁고 긴 형태로 나타나는 특징이 있다. 이들은 유기된 하도로 주로 넓은 범람원 또는 하천이 곡류하는 곳에 인간에 의해 직강화한 지역에 분포한다. 범람원(floodplain, F)은 지석천과 그 지류의 범람에 의해 침수되는 하성 퇴적지를 의미하며 현재는 제방 등으로 보호되어 침수되지 않는 경우가 많다. 지석천과 지류 하천들의 양안에 비교적 평탄하게 나타난다. 그러나 이 지역 하천들의 하도 경사가 매우 급하기 때문에 평탄한 정도는 우선적으로 횡단면적인 형태를 고려하였으며, 종단적인 형태는 경사가 급변하는 지점까지로 범위를 추정하였다. 지석천 상류 지역의 범람원은 하천 양안에 매우 좁은 형태로 나타나는 특징을 보인다. 그리고 나주 일대의 범람원 추정 지역 중 지석천을 기준으로 볼 때 선상지성 퇴적 또는 대규모 토사 유입으로 인한 매몰지로 추정되는 부분은 선상지성 퇴적층(alluvial fan deposit, Af)으로 구분하였다. 일부 구간은 상대적인 비고차가 존재하여 하안단구로 구분될 수도 있으나, 유입되는 하천을 기준으로 보면 합류 지점의 범람원에 해당된다. 자연제방(natural levee, L)은 주로 하천의 양안에 가깝게 위치하며 범람원 지역에 포함되어 있다. 하지만, 범람원 지역에 비해 상대적으로 비고가 조금 높으며,

자연적인 촌락이 형성되어 있는 곳을 의미한다. 유로가 이동되면서 일부 범람원 중간에 위치하는 것이 하안단구가 아닌 자연제방으로 분류된 것이 있으나, 시기적으로 형성시기가 오래지 않은 것으로 추정되는 지역에 대해서만 자연제방으로 구분하였다. 완전히 유기되어 하안단구화 되었는지는 이후의 현장 연구 등을 통해 확인되어야 할 것으로 보인다. 선상지성 퇴적층(Af)은 가장 널리 나타나는 퇴적층이며 분류하는 데 어려움이 크다. 기본적으로 상류 지역에서는 봉적층(colluvium, C)과 범람원층(F) 사이에 위치하는 전반적인 점이지대를 선상지성 퇴적층으로 구분하였다. 왜냐하면 급한 경사에서 완경사로 바뀌는 경사변환지대는 상류 뿐만 아니라 높은 위치에 형성되어 오래된 하안단구 사이 및 하부에서도 나타나기 때문이다. 물론 지형학적인 연구에서 이 구간은 소위 저위 단구 2면의 성격을 지니는 것으로 구분될 수도 있다(장호·박희두, 2001). 그리고 지류가 본류 및 보다 큰 하천에 유입될 때, 그리고 보다 큰 하천에 의해 형성된 범람원을 가로지르면서 합류될 때, 퇴적층의 작은 경사가 생기며 이는 지류의 하상경사와 지류에 의한 퇴적층의 형성을 반영하는 곳에서도 규모 및 지형 조건에 따라 선상지성 퇴적층(Af)으로 구분하기도 하였다. 하안단구(river terrace, T)는 범람원에 비해 상대적으로 높은 과거의 범람원을 나타내는 것으로 현 하천의 영향을 받지 않는 지역이다. 또한 하안단구는 비고에 따라 형성 시기가 다른 경우가 많기 때문에 하안단구 지역 내에서도 형성 시기에 따른 순차적 구분을 하는 것이 일반적이다(장호·박희두, 2001). 하지만 본 연구에서는 하안단구에 대한 순차적인 구분을 목표로 하지 않았기 때문에 그 구분은 생략하고, 하안단구라는 하나의 카테고리 구분하였다. 하지만, 하천 지형의 발달을 연구하기 위해서는 이의 구분과 연대 측정도 함께 연구되어야 할 것이다. 봉적층(C)은 주로 상류 지역에서는 1차수 하천을 따라 나타난다. 경사가 매우 급하여 눈으로 이용되는 지역이라 할지라도 종단적으로 경사차가 크게 나타나 계단상으로 나타나는 지역에 대해서도 봉적층으로 구분하였다. 상류지역으로 갈수록 봉적층으로 구분되는 지역이 넓게 나타나고 있다. 인위적 지역(manmade area, M)은 인간의 활동에 의해 원래 지형을 알아보기 힘든 지역이다. 주로 도시화된 지역, 큰 건물이나 공장이 들어선 지역, 새로운 택지개발 또는 수몰 지역, 그리고 골프장이 들어선 지역이다.

3. 능주 도폭의 지형 분류

앞서 제시한 범례를 바탕으로 능주 도폭 (1:25,000) 지형도에 지형 분포 상황을 표시하였다(그림 8). 능주 도폭에서는 지석천이 남동쪽 하부인 화순군 이양면 오류리에서 북류하여 청풍면 풍암리에서 크게 곡류하며 서류하지만, 화순군 춘양면 화림리 일대에서 다시 곡류하면서 화순군 능주면 석고리 일대까지 계속 북류한다. 석고리 일대를 지난 지석천은 화순군 도곡면 일대로 서류한다. 춘양천은 화순군 춘양면 석정리 일대에서 남서 방향에서 지석천으로 유입되며, 석정천은 화순군 춘양면 화림리 일대에서 남서 방향에서 지석천으로 유입된다.

정천은 능주도폭 서쪽 하부인 화순군 도암면 등광리의 등광계에서 북류하여 화순군 도암면 운월리 일대에서 서향한 후 대초천과 합류후 나주시 남평읍 우산리 일대에서 크게 곡류한 후 북류한다.

능주 도폭에서는 지석천 분류와 정천 양안으로 범람원이 발달해 있다. 일부 지역에서는 넓게 나타나지만, 하류에 비하여 그 폭은 상대적으로 좁다. 하안 단구는 주로 지석천이 곡류하는 활주 사면의 범람원 배후에 분포하고 있다. 선상지성 퇴적층은 범람원과 배후산지의 중간지대 및 소하천 중하류 지역에서 주로 분포한다. 봉적층은 주로 소하천 중상류 지역에 분포하고 있다. 구하도는 나주시 남평읍 우산리 일대의 대초천의 곡류대에

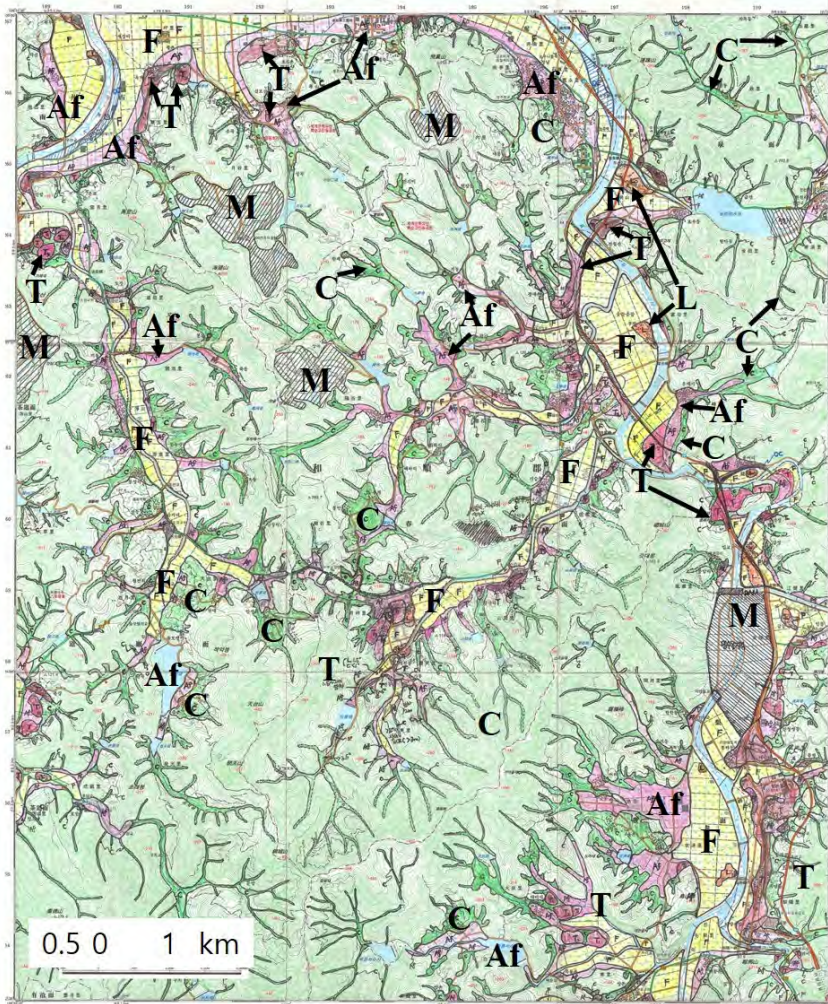


그림 8. 능주 도폭 지형 분류도



그림 9. 능주 지역의 구하도와 범람원 지형 경관

나타나는 공격 사면 지역(그림 9-A)과, 화순군 능주면 관영리 일대의 지석천 곡류대의 활주 사면 지역, 그리고 화순군 춘양면 용두리 일대(그림 9-B)에서 매우 좁게 구하도의 형태를 나타내고 있다.

범람원(F)은 화순군 도곡면 쌍옥리와 평리, 그리고 효산리 일대에서 가장 넓게 나타난다. 화순군 춘양면 화림리(그림 9-D), 석정리, 부곡리 일대와 화순군 능주면 관영리, 석고리(그림 9-C) 그리고 남정리 일대에서도 범람원이 비교적 넓게 분포하고 있다. 그 외의 지역은 지석천 곡류대의 활주사면을 따라 분포하고 있으며, 그 외 지류에서는 하천을 따라 좁고 길게 발달해 있다. 자연제방(L)은 화순군 도곡면 쌍옥리와 평리, 효산리 일대, 화순군 한천면 모산리 일대, 화순군 춘양면 화림리 일대(그림 10-A), 그리고 화순군 이양면 금능리 일대(그림 10-B)에 나타난다. 선상지성 퇴적층(Af)은 화순군 도곡면 쌍옥리와 평리, 효산리 일대, 화순군 능주면 대곡리-석고리 일대의 범람원 배후 사면과 사이에 완만한 경사가 있는 지대에 분포한다. 또한 화순군 청풍면 세청리와 어리 일대(그림 10-C)에서는 지석천의 범람원 끝에 계곡으로부터 흘러나와 원호상의 형태로 펼쳐져 있는 선상지성 퇴적층이 분포한다. 이는 매우 평탄한 형태를 보이지만, 전체적으로는 경사가 증가하면서 범람원과 봉적층 사이의 연결 역할을 수행하는 것으로 판단된다. 그리

고 능주 도곡에서의 나머지 선상지성 퇴적층들은 1차수 하천의 중·하류 지역, 그리고 사면 말단부에 분포하는 양상을 보인다. (그림 10-D)는 춘양면 용곡리 일대 선상지성 퇴적층의 모습이다.)

하안단구(T)는 나주시 남평읍 우산리 일대, 화순군 도곡면 쌍옥리 일대, 화순군 한천면 모산리 일대, 화순군 춘양면 화림리 일대, 화순군 춘양면 용두리 일대, 그리고 화순군 이양면 품평리 ~ 이양리로 이어지는 구간에서 주로 분포한다. 주로 하천 곡류부의 활주 사면에 분포하지만, 화순군 이양면 품평리-이양리 구간에서와 같이 공격 사면의 산지 말단부에 대상으로 분포하기도 한다. 봉적층(C)으로 추정되는 지역은 주로 산사면과 1차수 하천 중상류 지역에 분포하고 있다. 인간 활동에 의해 원래 지형을 알아보기 힘든 지역은 인위적 지역(M)으로 능주 도곡에서 가장 대표적인 곳은 화순군 이양면 금능리 일대의 화순 홍수 조절 지역이다. 그 외의 지역으로는 골프장으로 인한 원지형의 훼손이 일반적이다.

능주 도곡의 모식적인 지형으로 볼 수 있는 것은 이양면 이양리의 하천 충적층이다. 하천의 범람 퇴적층(F)이 비교적 평탄하게 있으며 그 배후로는 하안단구(T)와 산지로 연결된다. 곡류부의 활주 사면에서도 산사면 말단부와 연결되어있으나, 하천 퇴적층의 존재와 하상비고를 고려하였을 시, 하안단구로 구분된다. 곡구 아래의



그림 10. 능주 지역의 자연제방과 선상지성 퇴적층

비교적 평탄하여 논으로 이용되고 있는 지역은 아마도, 과거에 범람 퇴적층이었을 것으로 추정되나, 이후 곡구로부터 공급된 퇴적물로 인하여 곡구 방향으로 점차적으로 고도가 높아지는 충적층(Af)의 형태를 지니고 있다.

4. 용강, 동가, 보성 도폭

용강 도폭(그림 11)은 지석천 유역의 최상류부에 해당하는 지역으로 지석천의 유역은 전체 도폭 면적에서 약 30% 미만에 해당한다. 그리고 이 지역에서 지석천 유역의 범람원은 하천을 따라 좁게 일부분만이 분포하며, 주로 선상지성 퇴적층과 봉적층이 대부분의 면적을 차지한다.

구하도(OC)는 그 규모가 작아, 지도에 표현되기는 매우 어려운 상황으로 분포 여부가 확인되지 않는다. 범람원(F)은 춘양천을 따라 양안에 좁게 형성되어 있다. (그림 12-A는 청풍면 차리 일대의 범람원이다.) 이 구간의 경우 지석천과 지류의 하도 경사가 급하며 곡폭이 좁아 산사면까지의 거리가 짧다. 따라서 범람원과 산사면 사이의 연결 지대를 형성하는 선상지성 퇴적층(Af)이 하천 인근 지역에 잘 발달한다. 이러한 지형적인 제약으로 범람원(F)이 충분히 발달하지 못하여 자연제방(L)이 형성

되기에는 적합한 지역이 아닌 것으로 보여진다. 자연제방은 화순군 청풍면 신리 일대의 1곳에서만 확인되며 기존의 자연제방으로 추정되는 곳에 인공적으로 더 넓고 높게 지반을 다진 것으로 보인다. 하안단구(T)는 화순군 청풍면 차리 일대의 저구릉들이 있다(그림 12-B). 봉적층(C)은 춘양천으로 유입되는 1차수 하천 인근 지역의 대부분을 차지한다. 그림 12-C는 화순군 청풍면 차리 일대의 봉적층이고, 그림 12-D는 이양면 초방리의 봉적형 퇴적층이다. 인위적 지역(M)은 용강 도폭의 지석천 유역에서는 나타나지 않았다. 용강 도폭의 시추 자료에서 나타난 퇴적층의 심도는 약 5~6m 정도이며 상부 교란층을 제외하고는 풍화대까지 사력층이 주를 이루었다.

동가 도폭(그림 13)에서의 지석천 유역은 도폭 면적에서 약 40% 정도를 차지하며, 보성 도폭에서의 지석천 유역은 도폭 면적의 약 10% 정도이다. 동가 도폭에서의 지석천 유역은 주로 도폭의 서쪽 부분에 해당하며 북서쪽은 한천천의 유역으로 유역은 그리 넓지 않으나 하도경사가 매우 급하고 곡폭이 좁은 산지 하천의 성격을 나타낸다. 남서쪽은 송석천의 유역으로 상류부의 유역에 비하여 비교적 규모가 큰 장치 저수지가 있다. 그리고 동가 도폭의 남쪽에서 쌍봉사천의 상류 유역이 일부 위치하고 있다.

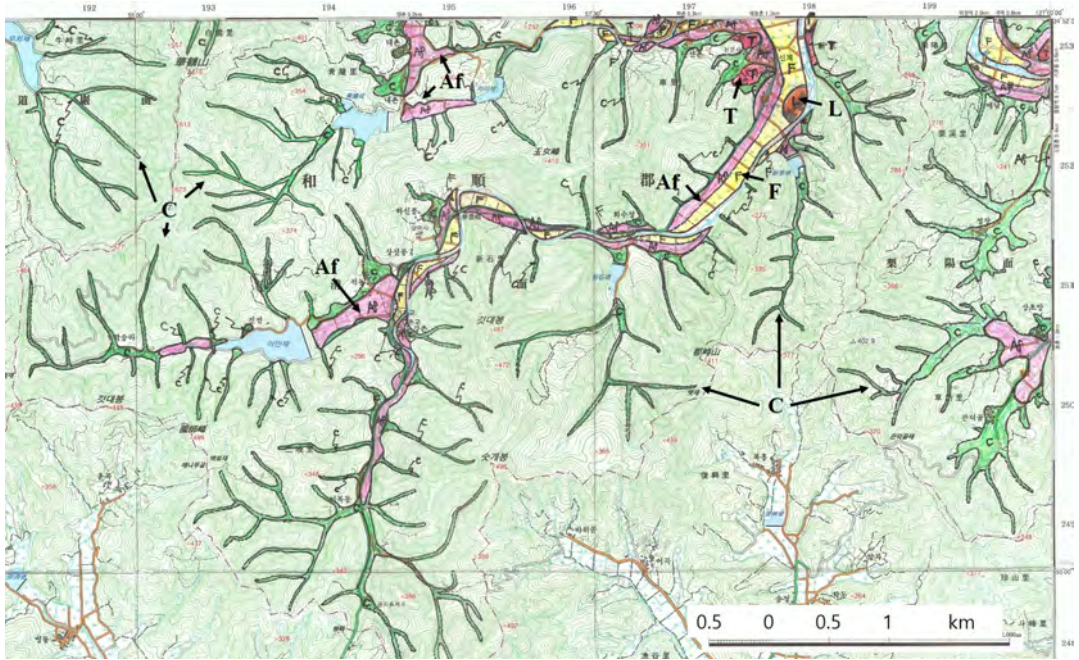


그림 11. 용강 도폭 지형 분류도



그림 12. 용강 도폭 내의 지형 경관

보성 도폭에서는 도폭의 북서쪽 일부분만이 지석천 유역에 해당하며, 이 또한 쌍봉사천과 지석천의 최상류 부에 해당하는 지역이다.

동가 도폭과 보성 도폭에서의 지석천 유역은 대부분 상류 지역이므로 범람원의 분포는 그리 넓지 않다. 한천 천과 송석천, 지석천의 양안에 일부 범람원을 형성시켰

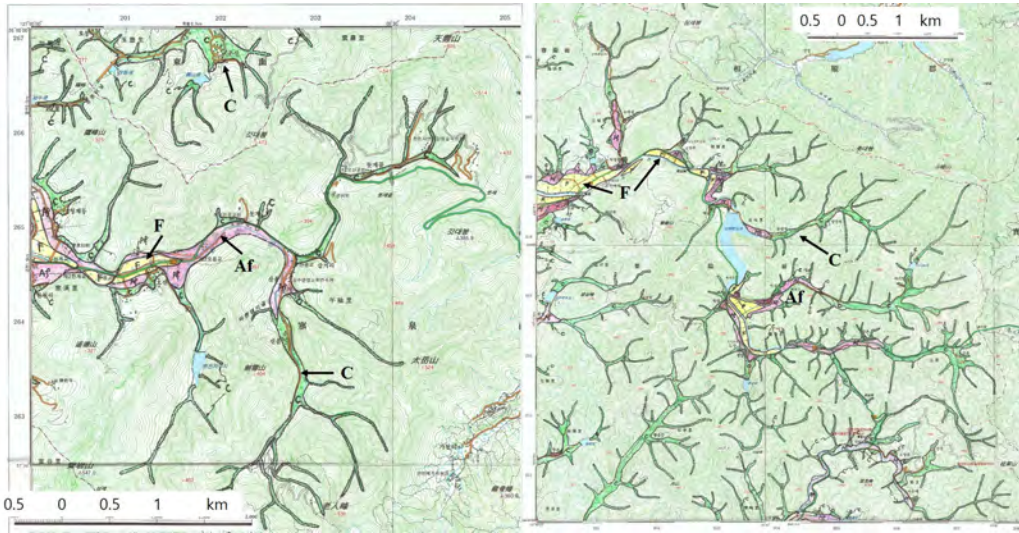


그림 13. 동가 도폭 지형 분류도

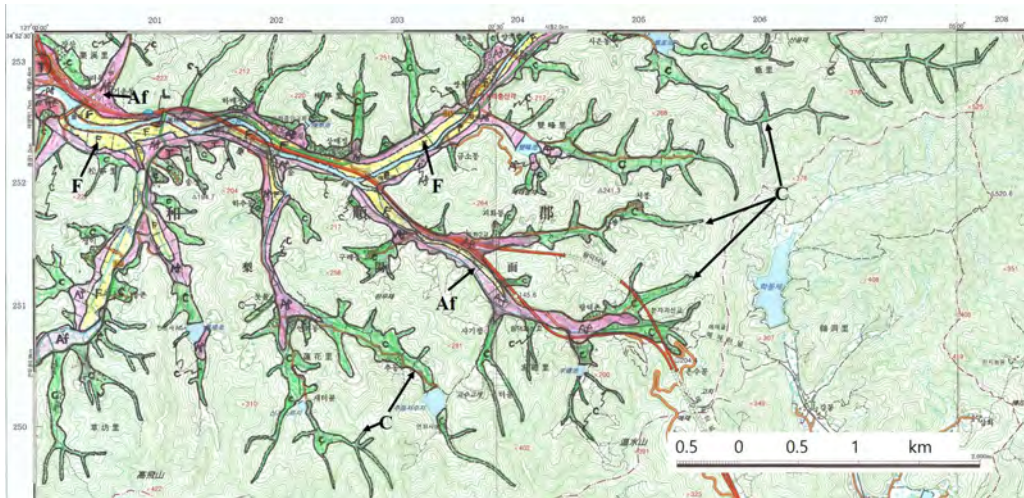


그림 14. 보성 도폭 지형 분류도

으나 그 범위는 크지 않다. 동가 도폭과 보성 도폭에서는 구하도와 자연제방이 나타나지 않았다. 하안단구는 동가 도폭과 보성 도폭에서 일부 분포하는 것으로 나타났다. 선상지성 퇴적층은 주로 범람원과 산사면 사이, 그리고 1차수 하천의 중하류 지역에 분포하고 있다. 봉적층은 1차수 하천의 중상류 부분과 산사면에 주로 분포하는 것으로 나타났다. 또한 동가 도폭과 보성 도폭에서는 인위적 지역이 나타나지 않았다.

범람원(F)으로 추정되는 지역의 경우 동가 도폭에서

는 화순군 한천면 한계리 일대에서 한천천을 따라 좁게 대상으로 분포하고 있다. 그리고 화순군 이양면 강성리 일대의 송석천 주변에서는 동가 도폭과 보성 도폭에서 가장 넓은 범람원이 나타난다. 장치저수지 상류 지역인 화순군 이양면 목곡리 일대에서도 또한 범람원이 일부 발달해있다. 보성도폭에서는 화순군 이양면 송정리와 매정리, 금능리(그림 15-A) 그리고 쌍봉리 일대(그림 15-B)에서 대상으로 분포한다. 이들 도폭에서의 범람원은 폭이 좁으면서도 선상지성 퇴적층과 유사하게 하도



그림 15. 동가 도폭의 범람원과 하안단구



그림 16. 동가 도폭의 선상지성 퇴적층

경사를 일정 부분 반영하고 있다. 그리하여 선상지성 퇴적층과의 구분은 하천에 수직인 횡단면에서 경사가 증가하는 시점을 기준으로 분류하였다.

하안단구(T)는 동가 도폭에서는 화순군 이양면 금능리 일대의 낮은 구릉(그림 15-C), 화순군 이양면 목곡리 일대에서는 하천 양안의 사면 말단 부분에 분포하는 것으로 나타났다. 보성 도폭에서는 화순군 이양면 울계리(그림 15-D)와 송정리 일대에서 주로 분포한다. 선상지성 퇴적층(Af)은 동가 도폭에서는 화순군 한천면 한계리 일대에서는 범람원과 산지 사이에 주로 분포하고 있으며, 화순군 이양면 강성리 일대의 송석천 주변에서도 범람원과 산사면 사이와 1차수 하천이 유입되는 합류부 주변으로 발달해있다. 장치 저수지 상류 지역인 화순군 이

양면 목곡리 일대에서도 범람원과 산사면 사이나 산지 소하천의 중하류 지역에 주로 분포하고 있다(그림 16-A). 보성 도폭에서는 화순군 이양면 송정리, 연화리(그림 16-B), 매정리, 그리고 쌍봉리 일대에 주로 분포하는데, 이들 또한 동가 도폭에서와 같이 범람원과 산사면 사이의 중간지역 또는 산지소하천의 중하류 지역에 주로 나타나는 양상을 보인다.

붕적층(C)은 동가 도폭과 보성 도폭의 하천 인근 지역에서 많은 부분에 분포한다. 동가도폭과 보성 도폭이 지석천 유역 중 최상류역에 해당하고 있어 주로 산지로 구성되어 있고 1차 하천의 발달이 많다. 주로 1차 하천의 중상류 지역과 산사면에 위치하고 있어 붕적층이 상대적으로 많이 나타나고 있다. 보성 도폭의 지석천 유역에

서의 시추 자료는 2개(JY-7, JY-8)가 존재한다. 본고에서 소개하지는 않으나 JY-7은 화순군 이양면 매정리에 위치하며 JY-8은 화순군 이양면 쌍봉리에 위치한다. 두 시추공 모두 퇴적층의 심도는 4m 미만이며, 상부 일부 교란층을 제외하고는 전부 사력층으로 이루어져 있다. 이와 같은 퇴적 특성은 유로 연장이 매우 짧고, 특히 하도경사가 급한 산지 하천에 의해 퇴적물이 홍수시에 사태 물질의 이동과 거의 유사한 프로세스로 이동되기 때문일 것으로 보여진다.

V.

본 연구에서는 영산강의 지류인 지식천의 유역 분지 가운데 제 4기 충적층으로 분류된 지역의 지형적 특성을 파악하고 분포 지역을 1:25,000 지도상에 나타냈다. 이러한 지도는 초기 수준의 지형 분류도로 판단할 수 있으며, 각각의 지형 구분에는 해당 지형의 지배적인 지형 형성 과정이 포함된 것으로 볼 수 있다. 국가 차원의 지형 분류도 작성의 필요성 등이 논의되는 상황에서 이러한 접근은 상당히 유의한 시도가 될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 본 연구의 대상지가 하천 인근의 퇴적 지형으로 제한되어 사면 등에 대한 내용이 빠진 것은 이후 개선해야 할 점으로 보인다. 물론 일부 지역의 경우 구릉지 등을 대상으로 하여 과거의 단구임을 파악하고 이를 지형 분류에 포함시켰으나, 산지부의 경우에는 본격적인 조사가 이뤄지지 못하였다.

한 가지 추가적으로 고려해야 하는 것은 본 연구에서는 대체로 선상지성 또는 봉적성 퇴적층으로 분류된 하천 상류부 퇴적층의 기원에 대한 사항이다. 박희두(1989)는 남한강 중상류부 분지 지형에 대한 연구에서 하천 인근의 단구성 퇴적층은 직접적인 하천 작용의 영향을 받은 것인데 반하여 지류 연안의 퇴적층은 사면 이동 물질의 성격을 강하게 지닌다고 주장하였다. 우리나라 산지 하천에서 발생하는 홍수는 단순히 하천성 퇴적 뿐만 아니라 토석류의 성격을 강하게 지니는 홍수가 발생한다. 그리고 이러한 양상은 산지에 인접한 하천의 중상류에서 널리 나타나는 것으로 판단된다. 따라서 선상지성 또는 봉적성으로 분류된 부분의 경우 추가적인 연구를 통하여 성격을 명확히 하는 것이 필요한 것으로 판단된다.

한편 산지 부분의 지형 형성 과정을 구별하여 표현하

는데 있어서, 기반암 노출부(암석 지형), 풍화 산물층의 노출부, 암괴 노출부, 토양 피복부 등으로 나누고, 그에 따른 각각의 상세 분류가 가능하리라 생각된다. 우리나라의 경우 국가 간행 지질도 상에 등고선과 암석, 각종 구조선이 표기 되어있다. 그러나 실제 암석이 노출되어 있는 경우는 제한적이며 풍화와 물질 이동을 포함하는 제4기의 지형 형성 작용의 결과물들이 노출되어 있다. 따라서 추가적인 연구를 통해 지형 분류를 사면까지 확대하는 것이 필요한 것으로 판단된다. 사면에 대한 지형 분류는 지형 분류 가운데 가장 오래된 분야로 주로 사면의 형상에 대한 접근이 주를 이뤄 왔다(김종연, 2013a). 물론 본 연구에서도 사면의 형상을 블록형과 오목형으로 구분하고 이에 다른 기초적인 구분을 실시하였지만 이들은 대부분 연구 대상 지역인 하천 인근에 한정된 것이었다. 이를 보다 확장하여 사면에 대한 구분 체계를 확립하는 것이 필요할 것으로 보인다. 이 과정에서 GIS를 이용한 분류 기법의 활용은 필수적인 것으로 보인다. 단순히 하나의 레이어로 제공하여 중첩이 가능하게 하는 측면을 넘어서 사면의 경사와 향에 대한 기초적인 분석 등을 포함하여 다양한 환경의 시뮬레이션을 포함하는 접근이 되어야 할 것으로 판단된다. 또한 기반암 노출부의 판상 절리의 발달 정도, 기반암 분리 암괴의 분포 등을 함께 표기하여 재난 방지에 활용하는 것도 고려할 필요가 있을 것으로 판단된다.

한편 본 연구에서는 여러 하천 지형을 색상으로 나타냈다. 색상은 정보를 시각적으로 전달하는 가장 유의한 수단으로 인식되어 왔다(정인철, 2011; 김감영, 2012). 그러나 본 연구에 사용된 색상들의 경우 기존의 암석을 표현하는 색채 및 기호 범례와 혼동이 유발될 우려가 있다. 추가적인 연구가 필요한 부분이지만 암석 지질도상에 표현되는 색상은 특정 암석의 형성 시기와 형성 과정을 반영하여 나타내는 것이 일반적이며, 우리나라의 지질도 체계 역시 다른 나라의 사례와 일치하지는 않으나 일반적인 원칙을 따르고 있다고 볼 수 있다. 특정 지형을 기존의 지질도상에 표현할 경우 색상의 혼란과 함께 범례의 위상 체계상에 문제가 발생할 가능성이 있으므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다(Gustavson *et al.*, 2006). 이는 앞서 논의한 산지 사면의 지형 분류에서도 동일한 문제를 유발할 것으로 판단된다. 이 외에 다른 추가적 연구 과제는 형성 시기에 대한 구분이다. 선상지성 퇴적이나, 하안 단구성 퇴적층의 경

우 현세의 지형 형성 과정에 의하여 형성된 것과 현세 이전의 플라이스토세에 형성된 것이 혼재할 가능성이 크다. 제4기 충적층에는 현세와 플라이스토세가 모두 포함되지만, 현세 이전의 지형 형성 과정에서 만들어진 지형들은 유물 지형 또는 화석 지형으로 판단해야 하는 경우가 많다. 이를 지형 분류상에 나타낼 때 어떤 식으로 표현할 것인가는 별도의 논의가 이뤄져야 할 것이다. 물론 각각의 지형의 형성 시기 또는 추정 시기를 표현하는 것은 필요한 것으로 보인다. 형성 시기를 지질도상에 나타내는 경우 다른 지질 시기에 비하여 짧은 시기의 구체적인 구분이 이뤄지는 것으로 범례 간 위상의 문제를 야기할 가능성도 있다.

한편 지형 분류도 작성 등에서 중요한 정보 가운데 하나는 경위도 좌표와 고도와 같은 정확한 지형 형상 정보의 활용이며 이는 GIS의 활용이 확대되면서 정보 정확성의 요구가 집중하고 있다(Gustavson *et al.*, 2006; National Research Council, 2007). 본 연구의 경우 각 지점의 고도 정보와 위치 정보 등에서 기존의 지도를 활용하였으며 고도 정보의 검증 등은 부분적으로만 이루어졌다. 따라서 이에 대한 개선이 필요하다(Voženílek, 2000; Pavlopoulos *et al.*, 2009).

지형 관련 조사에서 항상 제기되는 핵심적인 문제점은 현장 조사와 시료 분석의 강화 문제이다. 본 연구에서는 현장 조사 이외에 시추의 실시, 시추 자료의 활용이 이뤄지기는 하였으나(Otto and Dikau, 2004), 구성 물질의 물리적인 특성 파악, 화학적 특성 파악, 지표투과레이더 등을 활용한 전반적인 퇴적층의 심도 조사 등은 실시되지 못하였다. 물론 이러한 분석은 시간과 예산의 부분에서 상당한 제약이 존재한다는 것을 감안한다면 장기적인 과제로 추진하는 것이 타당할 수도 있으나, 전반적인 작업의 절차, 필요 분석의 정리 등은 이뤄져야 할 것으로 판단된다.

VI.

영산강 유역 제4기 지질도 작성 사업의 일환으로 지석천 유역 제4기 충적지에 대한 지형 분류도를 작성하였다. 지형 분류는 현장 답사 및 BGS와의 공동 연구를 통해 대상 지역의 전형적 지형 체계를 파악하고 충적지에 대한 시추 자료를 활용하여 이루어졌다. 대상지는 하안

단구, 범람원, 구하도, 자연제방, 선상지성 퇴적층, 봉적층, 인위적 지형의 7개 지형으로 분류되었다. 지석천 유역의 저차 하천들의 중하류부에는 사면으로부터 물질 공급이 활발한 산지 하천에 의한 선상지성 퇴적층이 주류를 이루는 것으로 나타났다. 이에 비하여 중상류 부분에서는 사면으로부터 직접적인 물질 공급의 결과로 보이는 봉적층이 차지하는 비중이 압도적인 것으로 나타났다. 지석천 분류와 지류가 합류하는 부분의 경우 범람원성 퇴적층이 널리 나타나지만 자연제방성 퇴적층 역시 일부 나타나는 것으로 확인되었다.

본 연구는 1:25,000 지도를 기반으로 하여 하천 지형을 전반적으로 분류한 것으로 국민들에게 공개되는 지질도 작성 기관이 실시한 조사 결과로서 향후 직접적인 대 국민 서비스가 시범적인 수준에서 가능할 것으로 보인다. 이는 지형분류도 작성이라는 측면에서 상당한 진전이 될 것으로 판단된다. 그러나 현장 조사의 강화, 대상 지역의 확대, 범례 체계의 확정과 같은 문제점은 여전히 안고 있는 것으로 사료된다. 또한 지형 설명서의 작성과 같은 과제 역시 추가적으로 나타날 것으로 보인다.

사사

본 연구는 한국지질자원연구원의 영산강유역 제4기 지질도 작성 사업의 일환으로 수행된 연구의 성과물입니다.

참고문헌

- 김감영, 2012, “세계지도의 기복 재현을 위한 색채배열 원리와 대안,” 한국지도학회지, 12(1), 21-32.
- 김규봉·이병주·황상구, 1990, 「광주도폭 지질보고서(축척 1:50000)」, 한국동력자원연구소.
- 김연수, 2004, “능주-회순 일대의 산지 지형 특색,” 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김종연, 2013a, “유럽 국가들의 국가 지형 분류도에 대한 연구,” 한국지도학회지, 13(2), 37-53.
- 김종연, 2013b, “지형 자원 활용을 위한 지형 분류도 작성 연구 -교암 도폭을 사례로-,” 한국사진지리학회지, 23(4), 143-160.

- 김종연·홍세선, 2013, “담양지역 영산강 지류 하천 퇴적층의 특성에 대한 연구,” 한국지형학회지, 20(4), 51-70.
- 박희두, 1989, “남한강 중·상류 분지의 지형연구-퇴적물 분석을 중심으로,” 동국대학교 박사학위논문.
- 이광률, 2005, “주천강의 하천지형 분포 유형과 발달 요인,” 한국지형학회지, 12(1), 25-34.
- 이병주·김정찬·김유봉·조등룡·최현일·전희영·김복철·1997, 「1:250,000 광주 지질도폭 설명서」, 한국자원연구소.
- 익산지방국토관리청, 2009, 「영산강 하천기본계획(변경) 보고서 [지석천, 용천, 월산천, 중월천]」.
- 장호·박희두, 2001, “한국의 하안단구,” 박용안·공우석 등 (공저), 「한국의 제4기환경」, 서울대학교 출판부, 193-229.
- 정인철, 2011, “지도 제작에서의 색채 대비 이용에 관한 연구,” 한국지도학회지, 11(1), 1-11.
- 정창희·김길승, 1966, 「1:50000 지질도폭 설명서(능주)」, 국립지질조사소.
- Gustavson, M., Kolstrup, E., and Seijmonsbergen, A. C., 2006, New symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: renewal of a scientific discipline for understanding landscape development, *Geomorphology*, 77, 90-111.
- Lee, J.R. and Ford, J.R., 2014, *BGS-KIGAM Quaternary Collaboration: Field Mapping Report, Yeongsan River Basin*, British Geological Survey Commissioned Report, CR/14/084. 26pp.
- National Research Council, 2007, *Elevation Data for Flood Plain Mapping*, National Academies Press.
- Otto, J.C. and Dikau, R., 2004, Geomorphologic System Analysis of a High Mountain Valley in the Swiss Alps, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 48(3), 323-341.
- Pavlopoulos, K., Evelpidou, N., and Vassilopoulos, A., 2009, *Mapping Geomorphological Environment*, Springer.
- Voženílek, V., 2000, Spatial database for geomorphological mapping by GPS techniques, *Geographica*, 36, 97-105.
- 교신 : 김종연, 362-763, 충북 청주시 서원구 충대로 1, 충북대학교 사범대학 지리교육과 (이메일: terraic@cbnu.ac.kr)
- Correspondece : Jong Yeon Kim, 362-763, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju, Chungbuk, Korea, Department of Geography Education, Chungbuk National University (Email: terraic@cbnu.ac.kr)

투 고 일: 2015년 5월 23일

심사완료일: 2015년 6월 4일

투고확정일: 2015년 6월 11일