

대구분지 북부 팔공산 지역의 지질에 따른 지형발달의 특성

조우영 · 윤순옥 · 황상일

경희대 대학원 · 경희대 교수 · 경북대 교수

1. 서론

지표의 기복은 암석의 차별적 풍화와 침식을 반영하므로, 기복의 형성에서 암석이 차지하는 몫을 이해하는 것은 중요하며 이 문제는 근대지형학의 발달 초기부터 중요하게 다루어져 왔다(권혁재, 2002).

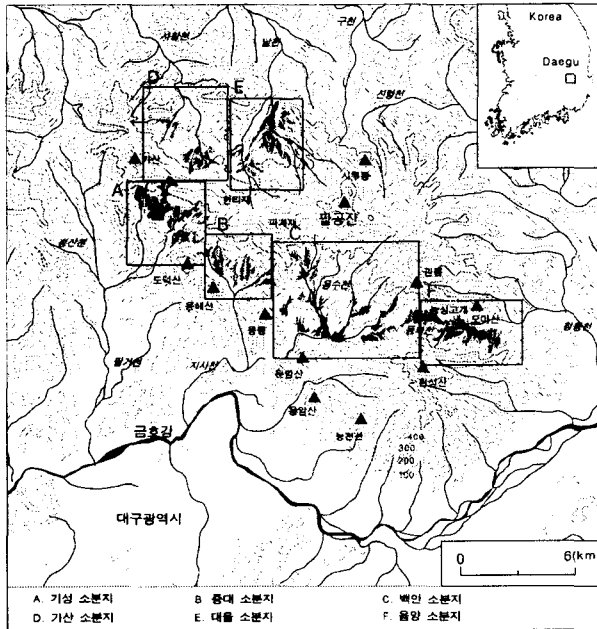


그림 1. 팔공산지 주변의 소분지와 선상지 분포

대구분지 북쪽 분수계를 이루고 있는 팔공산의 기반암은 중생대 백악기 말부터 제 3기초기에 걸쳐 백악기 퇴적암인 경상누층군을 관입하여 형성된 불국사화강암이다. 영남지역에서 같은 시기에 관입한 다른 불국사화강암지역은 80% 이상이 500m 내외의 비교적 낮은 산지를 이루고 있는데 반해 팔공산지는 해발고도 1,018m로 예외적으로 산지가 높고 험준하다. 그 주변부에는 화강암 관입시 퇴적암과 열접촉변성작용을 받은 변성암이 주위를 둘러싸고 있다. 이 화강암과 변성암은 풍화에 대한 침식저항에 차이가 있어 차별침식이 일어나 그 경계부에는 소분지가 형성되어 있고 소분지 내에는 선상지가 발달해 있다. 또한 팔공산에는 수열의 단층선이 지나고 있어 팔공산지의 지형발달에 있어 많은 역할을 하고 있다(그림 1).

본 연구에서는 불국사화강암으로 이루어진 팔공산지가 해체되는 과정에서 지질의 영향을 받아 형성된 독특한 지형특성을 파악하고, 또한 화강암지역의 가장자리에 발달한 소분지에 분포하는 선상지와 선상지성 하안단구의 지형발달을 검토하였다. 이와 같은 논의를 위하여 선상지 지형면의 분포특징을 파악하였다. 기반암에 따라 기복이 어떤 특성을 가지는가에 대하여 산지의 사면경사, 하계망과 하계밀도를 비교하여 살펴보았다. 특히, 변성암과 화강암 지질의 분포 특성과 사면의 방향에 따른 지형발달의 차이를 검토하여 팔공산 산지의 해발고도가 높게 유지된 원인을 추론해 보았다.

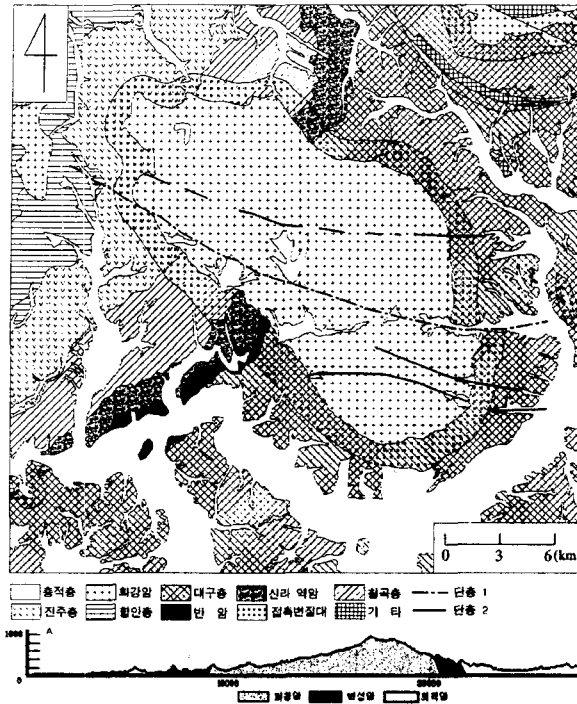


그림 2. 팔공산지역의 지질도와 횡단면도

2. 지형 특성

팔공산 산지 전면 분지저에는 선상지들이 넓게 발달하고 있다. 조사지역의 선상지들은 배후산지인 팔공산 분수계를 경계로 남사면, 북사면, 그리고 동사면과 같이 사면방향에 따라서 선상지의 유역분지 규모나 선상지 분포특성에서 차이가 인정된다.

선상지 퇴적물 공급원인 팔공산지의 북쪽 분수계는 기성과 중대 사이에서 화강암 타원체의 장축을 따라 북서-남동 방향으로 나타나지만 그보다 동쪽은 북쪽과 동쪽으로 치우쳐 있다. 그러므로 팔공산지의 북동사면에는 화강암과 변성암산지 사이의 간격이 대단히 좁으므로 선상지를 담을 수 있는 소분지가 형성되어있지 않다. 따라서 팔공산 지역은 남사면의 서쪽에서부터 기성1, 2, 중대, 백안 선상지와 북사면의 가산, 대울 선상지, 동사면의 음양선상지로 구분된다(그림 2).

남사면에는 4열의 지질구조선이 지나가고, 이들 구조선과 관계되어 소분지들이 형성되어 있다. 여기에는 합류선상지가 넓게 분포한다. 유역분지 전체의 규모는 북사면보다 크고 하계밀도도 북사면보다 높다. 특히 남사면의 소분지에서 선상지의 분포밀도는 북사면에 비해 상대적으로 높다. 이들 합류선상지의 전체적인 형태는 일반적인 선상지의 모습과는 달리 선양부에 비해 선단부가 폭이 좁아진다. 즉, 선정부는 다수의 하곡에서 발원한 하천이 운반한 퇴적물로 곡구부에 선상지를 넓게 펼쳐놓았으나 오히려 선단이 좁아지는 역부채꼴의 형태를 이루고 있어 선상지경관이 특징적이다.

팔공산지 북사면은 전체적으로 볼때 남사면에 비해서 유역분지의 규모가 작으나 서쪽의 가산 소분지와 대울 소분지는 규모가 큰 편이다. 다만 뚜렷한 지질구조선이 확인되지 않고 분수계에서 흘러내리는 하천을 따라 지형면들이 좁고 길게 분포하여 하안단구에 가까운 형태를 하고 있다. 북사면에서도 남사면에서와 같이 각 선상지들이 하류로 가면서 합류하는 역부채꼴의 합류선상지가 나타나고 있다.

동사면의 능성고개에서는 단층선이 통과하고 있으며 이 단층선을 따라 좌향 주향 이동 변위가 발생하였으며(立岩, 1996), 그림 2에서 보여지는 바와 같이 변성암이 이 단층선을 경계로 남북지괴가 조화되지 못한 것을 확인할 수 있다. 이 단층선의 영향으로 음양선상지는 넓게 분포하지 못하고, 단층선을 경계로 남쪽과 북쪽에 규모가 대단히 큰 선상지 지형면들이 역부채꼴 합류선상지의 형태로 길게 분포하고 있다.

3. 수문 특성

1) 하계량 분석

각 기반암에 따른 차이는 하계밀도로도 드러나는데, 화강암지역이 변성암의 하계밀도보다 약 136%정도로 하계가 더 발달해 있음을 알 수 있다. 이는 화강암지역이 변성암지역보다 약한 침식저항력의 차이를 반영하는 것이며, 화강암지역의 소분지 발달에 있어 각 기반암의 차이에 따른 지형발달을 나타내고 있다. 한편 하계밀도는 팔공산의 동-서 장축을 기준으로 하는 남북사면에 따라서도 차이를 나타내고 있는데, 남사면의 평균 하계밀도가 0.62m/m²로 북사면의 0.57m/m²보다 높게 나타남을 알 수 있다. 이는 남사면이 북사면보다 활발한 동결융해작용으로 인해 침식에 대한 저항력이 더욱 약하고, 그 결과 현재 팔공산의 분수계가 북쪽과 동쪽으로 치우쳐져 있어 남사면이 소분지와 선상지 발달에 있어 더욱 활발함을 보여준다.

2) 하천종단면도 분석

하천종단면도를 분석해 보면, 변성암을 지나 퇴적암지역에서는 하상경사가 매우 완만해지고 있어 험준하고 높은 고도의 화강암 산지에서 발원한 하천에서 경암부인 변성암 지역은 국지적인 침식기준면이 될 수 있으며, 따라서 상류부인 산지에서 발원한 하천의 경사변환점은 변성암 구간보다 더 상류쪽에 나타나고 여기에서부터 선상지가 형성된다.

4. 제4기 기후특성

선상지 형성에 기여한 요소들 중 가장 중요한 것은 한반도 지난 빙기 중의 기후변화와 유역분지를 이루는 화강암 산지의 특색을 들 수 있다. 즉, 빙기에는 식생이 빈약해지고, 기온이 하강하여 동결되는 기간이 늘어나 기계적 풍화작용이 활발해지고 하루를 통해 동결과 융해가 반복되는 기간이 길어져 암설이 풍부하게 공급되므로 급경사의 배후산지 전면에 규모가 큰 전형적인 선상지가 형성될 수 있다. 또한 우리나라 강우형태가 6-9월 사이에 60%, 특히 장마철인 7월에 전체 강수량의 30%가 집중되며, 일강수량 100mm 이상의 집중호우도 빈발한다. 아울러 빙기의 동아시아 지역 기압대 배치와 열대저기압의 발생 및 계절풍의 영향에 대해서는 연구결과를 기다려야 하지만, 8월을 중심으로 7-9월 사이에 오는 태풍도 집중호우를 동반하므로(황상일·윤순옥, 2001) 선상지 형성에 크게 기여할 수 있을 것으로 추정된다.

Yoon(1994)과 尹順玉·曹華龍(1996)에 의해 경북 영양에서 조사된 바에 의하면 최종빙기 최성기의 한반도 중남부 산간지역의 7월평균기온은 현재보다 약 10℃ 더 낮아 현저하게 기온이 냉량했음을 짐작할 수 있다. 영양 지역과 팔공산 지역은 다소 위도차가 있을지라도 영남 산간지역과 유사한 점이 있을 것으로 기대된다. 팔공산지 일대의 화강암은 풍화와 침식작용에 대한 저항력이 약하여 빙기의 기후환경에서 암설을 풍부하게 공급하였을 것이다.

5. 경사특성

경사도분석에 의하면 변성암은 사면경사가 28°인 경우가 최빈치를 나타내고 다른 기반암 지역에 비해 20°이하의 사면경사를 갖는 비율이 상당히 낮다. 이에 비해 화강암은 사면경사가 24°인 경우가 최빈값을 보이고, 20°이하의 비율이 변성암 지역에 비해 상당히 많이 나타나고 있다.

또 팔공산지의 분수계를 가로지르는 경사횡단면도에 있어서, 변성암지역이 높고 험한 산지를 유지하며 화강암산체를 둘러싸고 있음을 확인할 수 있으며, 분수계가 북동쪽으로 치우쳐 남사면에서의 소분지 발달이 더욱 활발함을 볼 수 있다. 이는 남사면에 발달한 지질구조선과 북사면보다 활발한 동결융해작용에 의한 활발한 개석으로 볼 수 있으며, 계속 이러한 형태로 발달해 갈 것으로 추정된다.

참고문헌

- 권혁재, 2002, 지형학(제 4판), 법문사.
- 金萬亭, 1984, “韓國琴湖江流域における堆積低地の地形特性”, 地理科學, 39, 131~142.
- 김용준, 1998, 화성암석학, 전남대학교 출판부.
- 立岩 巖, 1996, 韓半島 地質學의 初期 研究史, 경북대학교 출판부.
- 장기홍, 1985, 한국지질론, 민음사.
- 정창희, 1994, 지질학개론, 박영사.
- 조화룡, 1995, 대구시사 제 1권, 대구시청.
- 여인옥·전용원, 1992, “화강암의 열팽창 특성에 관한 연구”, 한국자원공학회지, 29, 263~275.
- 윤순옥·조화룡, 1996, “제4기 후기 英陽분지의 자연환경변화”, 대한지리학회지, 31(3), 447~468.
- 이금삼·조화룡, 1998, “경상도 지역에 있어서 지질별 지형 특성 분석”, 한국지형학회지, 5(1), 1~19.
- 최현일, 1999, 한국의 지질, 대한지질학회, 시그마프레스.
- 황상일, 1998, “경주 하동 주변의 선상지 지형발달과 구조운동”, 한국지형학회지, 5(2), 189~200.
- 황상일·윤순옥, 2001, “한국 남동부 경주 및 울산시 불국사단층선 지역의 선상지의 분포와 지형발달”, 대한지리학회지, 36(3), 217-232.