

금정산 화강암체의 절리 발달 양상: 터널시공 및 동래온천과 관련된 지하수 유동성 검토를 위한 예비적 고찰

류충렬^{1*}, 이봉주², 이병대³, 조병욱⁴, 성익환⁵, 함세영⁶
^{1,2,3,4,5}한국자원연구소, ⁶부산대학교 지질학과
ryooocr@kigam.re.kr

부산시 북서부와 양산시 남부에 위치하는 금정산 일원은 대부분 백악기 말에 관입한 화강암체로 이루어져 있다. 이 지역은 서울-부산간 고속철도의 터널구간 노선으로 예정되어, 터널시공과 관련하여 금정산체 중앙부에 형성되어 있는 관광지인 금성동 산성마을의 지하수와 금정산체의 동측 산록에 위치한 오랜 역사를 가지는 동래온천에 대한 온천수 공급원으로서 지하수의 유동체계에 대한 영향평가가 요구되므로, 터널예정구간은 물론 이 지역 일대에 대한 정밀한 분리면의 발달 양상과 그 특성에 대한 연구가 필요하다. 따라서 이들 지역에 대한 분리면의 발달 양상에 대해 먼저 위성영상과 항공사진 음영기록도에 의한 선상구조를 파악 분석하고, 야외에서는 절리들을 기재 및 측정하였다. 금정산 화강암체는 북북동 방향으로 달리는, 서측의 양산단층대와 동측의 동래단층대 사이에 위치한다. 따라서 이들 두 단층대가 광역적으로 겪은 단층운동과 역사를 같이 하며 변형을 받아 왔으나, 주단층대와는 변형의 기하학적인 양상이 다른 절리계를 발달시키고 있다. 위성영상이나 음영기록도상에서는 북북동 방향의 양산, 동래 두 단층대가 1차적 규모의 대구조로 금정산체의 외곽에 관찰된다. 그리고 2차적 규모의 구조로 두 단층대에 평행하거나 북북동 내지는 북동방향 및 동서방향인 선상구조가 관찰된다. 이들 북북동 내지는 북동방향의 선상구조는 화강암체 양측의 양산 및 동래단층대의 우향이동운동에 기인한 안행상의 R-전단면, 또는 이들 주단층대에 부속되는 말총구조로 생성되어 있다. 항공사진의 판독에서도 이들 2차적 규모의 구조가 금정산 서북부와 남부의 남문 일대에서 우향의 전단을 지시하는 말꼬리구조의 주파쇄면으로 발달한다. 위성영상과 항공사진에서 공히 2차적 규모의 파쇄면에 연결되어 3차적구조라 할 수 있는 북동방향의 말총구조를 발달시키고 있다. 특히 항공사진의 판독에 의하면 북북동방향과 동서방향의 파쇄군이 공액관계를 보이며 발달하고 있어, 이 지역에 적용된 주응력이 대체로 북동방향임을 지시한다. 이러한 응력방향은 이미 알려진 양산 및 동래단층대의 우향이동운동과 말꼬리구조가 지시하는 우향의 전단감각과도 일치한다. 노두에서의 관찰 결과에서도 언급한 2, 3차적 규모나 공액절리조와 유사한 방향성이 잘 나타난다. 동시에 이들 구조에서 분지된 절리들의 발달 또한 통계적으로 부각되어짐을 보아 원격영상자료의 분석 결과와 노두상에서의 측정치가 차이를 보임을 알 수 있다. 이러한 이유는 관찰규모의 차이에 기인한 것으로 보인다. 금정산정에 평지를 이루는 금성동 산성마을 일대의 경우, 양산 및 동래 두 단층대 사이에서 생성된 대규모의 남측으로 벌어진 말총구조가 주단층대 (동래단층대)에 연결

되는 부분에 해당된다. 아울러 이 분지 일대는 동서 방향의 선상구조나 절리군들이 관찰되는데, 이들은 북북동방향과 공액인 동시에 양산단층대 동측블럭의 차별적 남하에 의한 킹크성 절리의 생성 운동 그리고 후기의 남서-북동방향의 응력에 의해 동서방향의 좌향의 전단 운동이 중첩된 것으로 사료된다. 이와 함께, 이 지역을 관통하는 북북동방향의 기존 단열계들은 남서-북북동운동의 작용으로 역단층성운동을 추가적으로 받게되어 산정의 분지를 형성하게된 근거가 된 것으로 여겨진다. 이러한 단열면과 구조운동의 특성은 노두규모의 구조에서도 관찰되며, 금정산 일대에서의 터널시공 및 동래온천과 관련된 지하수유동성 검토에 기초 자료가 될 것으로 본다.