

함안-의령 일대 서북서 방향의 선상구조와 좌향이동 지시자

류충렬^{1*} · 김종선² · 이한영¹

¹한국지질자원연구원 지질기반정보연구부, ²부산대학교 지구환경시스템학부

WNW Trending Lineament and Criteria of Left-Lateral Displacement Around Haman-Uiryong, Korea

Chung-Ryul Ryoo^{1*}, Jong-Sun Kim² and Han-yeang Lee¹

¹Geology and Geoinformation Division, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), Daejeon, 305-350, Korea

²Department of Earth Environmental System, Pusan National University, Busan, 609-735, Korea

Two half circular structures are developed in the northern and southern blocks which divided by the WNW-trending lineament around Uiryong-Haman area, southern part of the Gyeongsang basin. By displacing one half circular structure to the other one about 750 m, a perfect circular structure is reconstructed. Thus the WNW-trending lineament is a left-lateral fault displacing the circular structure. The NNW trending ridges are dragged with anti-clockwise sense near the WNW-trending fault, which indicates also the existence of a sinistral movement.

Key words : Uiryong-Haman, WNW-trending lineament, circular structure, left-lateral fault

경상분지 남부의 함안-의령 일대에서 확인되는 서북서 방향의 선상구조를 중심으로 반원상의 지형구조가 이 선상구조를 중심으로 남측지괴와 북측지괴에 각각 발달하고 있다. 이들을 우향으로 약 750 m 이동하면 하나의 환상구조로 복원된다. 따라서 이 서북서 방향의 선상구조는 환상구조가 생겨난 이후 좌향의 전단운동을 겪은 단층으로 해석된다. 그리고 북북서 방향으로 달리는 산릉이 이 단층에 접근하면서 반시계방향으로 끌림습곡을 보이는 양상 또한 좌향의 이동을 지시한다.

주요어 : 함안-의령, 서북서 방향 선상구조, 환상구조, 좌향이동단층

1. 서 론

경상분지 일대의 단열대는 북북동 방향으로 발달하는 분지 동단부의 양산단층계와 서북서 방향으로 발달하는 분지 북부의 가음단층계로 크게 구분되며, 이들에 대한 다수의 연구가 있어 왔다(c.f. Kim, 1993; Ryoo, 1997; Choi *et al.*, 2004; Hwang *et al.*, 2007). 그러나 경상분지 남부에서의 서북서 단층에 대한 기재나 논의는 없는 편이다. 경상분지 남부인 함안과 의령 지역에 대한 지형을 분석한 결과, 서북서 방향의 선상구조가 관찰된다. 이 선상구조를 따라서는 남해고속도로가 지나고 있어 고속도로가 건설된 이후에 만들어진 지형도나 위성

영상 그리고 항공사진 등에 의해서는 인위적 선상구조와 자연적 선상구조의 구분이 모호한 경우가 있을 수 있다. 서북서 방향의 선상구조를 따라 변위를 보이는 환상구조라는 결정적 증거는 이러한 모호성을 없애고 지질과 지질구조 해석을 정확히 하기 위한 훌륭한 한 방안이 된다. 이 논문에서는 지형과 지질의 분석을 통하여 확인되는 서북서 방향의 단층에 대해 논의하고, 지형분석에 의한 구조해석의 한 예로 소개하고자 한다.

2. 주변지질

경상분지의 남부인 함안과 의령 일대는 백악기 중기

*Corresponding author: ryooocr@kigam.re.kr

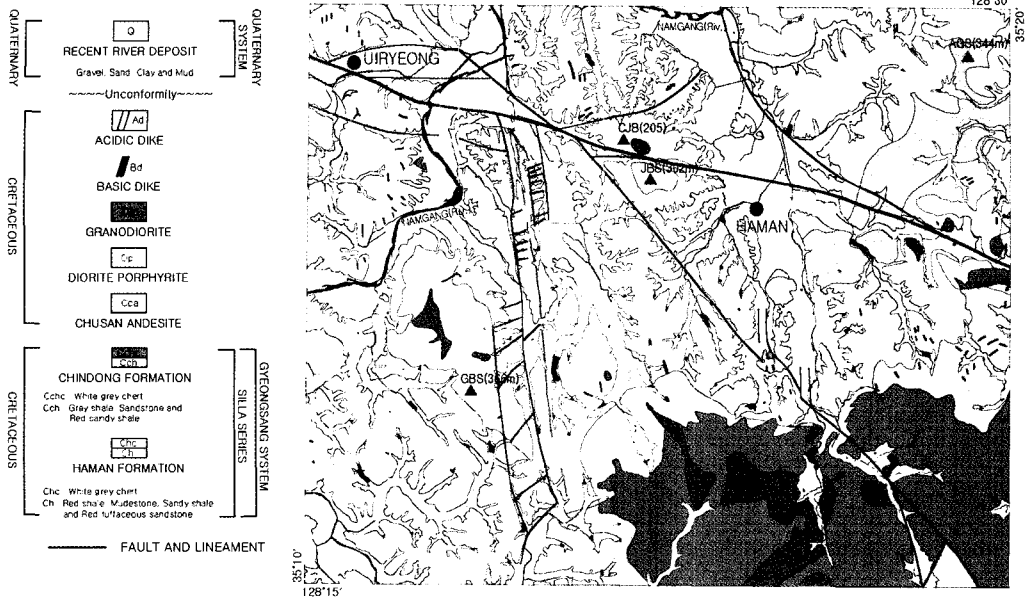


Fig. 1. Geological map around Haman in the southeastern Korea [modified from Choi and Kim, 1963]. AGS: Mt. Anguksan, CJB: Mt. Cheonjaebong, GBS: Mt. Gwaebangsang, SBS: Mt. Sambongsan.

퇴적암류인 하양층군의 함안층과 진동층 그리고 백악기 후기 유천층군의 화산암류인 주산안산암이 발달하고 있으며, 이들을 불국사 화강섬록암과 여러 암맥들이 관입하고 있다(Choi and Kim, 1963; Chang, 1975)(Fig. 1).

의령도폭 지역인 함안-의령 일대는 하양층군의 함안층이 대부분을 차지하고 있다. 함안층은 주로 회색사질셰일과 자색사질셰일이 호층을 이루며, 자색이 우세하다. 함안층은 동북동 주향에 남동 방향으로 완만하게 경사하는 동사구조를 보인다(Choi and Kim, 1963). 진동층은 함안층을 정합으로 덮고 있으며, 주로 회색 셰일과 사질 셰일 그리고 사암으로 함안층과의 경계에서는 흑색 석회질니암이 박층으로 접하고 있으므로 함안층과 구별된다. 주향은 주로 북동방향에 남동으로 완만한 경사를 보인다(Choi and Kim, 1963).

유천층군의 화산암인 주산안산암은 함안을 북동쪽으로 북동방향의 장축을 보이며, 분포하고 있다. 이들은 함안층의 퇴적암내에 소규모의 관입암 또는 분출암으로 나타난다.

불국사 화강암류에 속하는 화강섬록암은 주로 소규모 암주의 형태로 함안층과 진동층 등의 암층을 관입하고 있다. 이들 화강섬록암의 주변부에는 염기성암맥으로 섬록반암이 발달하고 있다(Choi and Kim, 1963)(Fig. 1).

3. 선상구조와 환상구조

지표상에 나타나는 지형기복의 정확한 이해는 지질은 물론 지하의 구조를 해석하는데 효율적이다. 경상남도 의령과 함안 지역에 대해 지형을 분석한 결과 서북서 방향의 주요 선상구조가 발달하고 있다(Fig. 1). 지형도에서 뿐 만 아니라 TIN 영상처리에 의한 지형 분석에 의하면 함안에서 의령 쪽으로 남해고속도로를 따라 서북서 방향의 선상구조가 뚜렷하다(Fig. 2).

그러나 이들 선상구조가 고속도로를 따른 인위적 개석에 의한 선상구조인지 자연적 선상구조인지 모호한 점이 있다. 그런데 서북서 방향의 선상구조에 의해 남, 북으로 분리된 두 반원상의 지형구조가 뚜렷이 관찰된다. 즉, 이 선상구조를 중심으로 법수면 소재지 남쪽의 천제봉(225 m)을 중심으로 하는 북부 산체와 삼봉산(302 m)을 중심으로 하는 남부 산체가 각각 서로 다른 방향으로 불룩한 반원상의 지형을 보이고 있다(Fig. 2). 이들 산체는 행정구역상 모두 함안군에 속하며, 북부 산체는 서남측의 군북면, 동측의 가야읍, 그리고 북쪽의 법수면, 남부산체는 서편의 군북면과 동측의 가야읍으로 행정구역이 나뉘어져 있다.

두 산체의 중심부인 봉산고개를 서북서 방향으로 지나는 선상구조를 따라 한 산체를 다른 산체 쪽으로 약 750 m 이동시키면, 이들 반원상의 구조는 거의 정확하

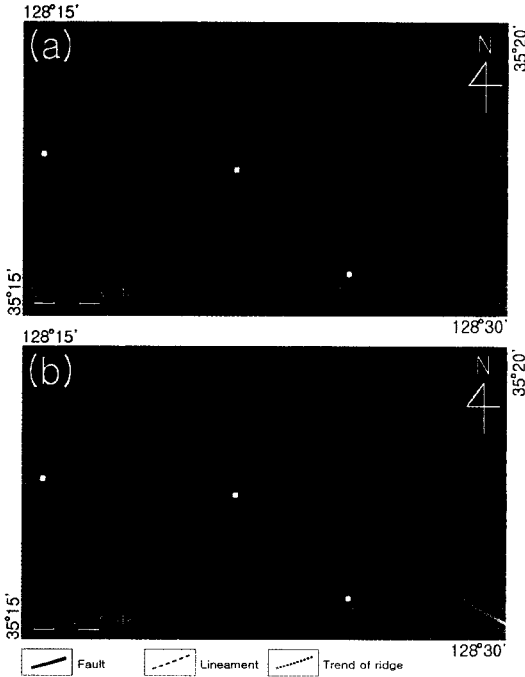


Fig. 2. (a) TIN image around Haman-Uiryong area of the southeastern Korea. BS: Beopsu-mycon, CJB: Mt. Cheonjaebong, HA: Haman-eup, SBS: Mt. Sambongsan, UR: Uiryong-cup.

게 하나의 환상구조로 일치하게 된다. 따라서 서북서 방향의 선상구조를 따라 환상구조가 생성된 이후 좌향이동의 성분을 가지는 단층운동으로 서로 어긋나 750 m의 변위를 보이게 된 것으로 해석된다(Fig. 2).

그러므로 이 서북서 방향의 선상구조는 환상구조가 생겨난 이후 좌향의 전단운동을 겪은 단층으로 해석되며, 연구지역의 중앙부에서 북북서 방향으로 달리는 산릉이 이 단층에 접근하면서 반시계방향으로 끌림습곡을 보이는 양상 또한 좌향의 이동을 지시하므로(Fig. 2), 환상구조와 마찬가지로 좌향의 전단운동을 받은 것으로 해석된다.

4. 결론적 논의

경상분지 남부인 함안과 의령 지역에 대한 TIN 영상에 의한 지형분석을 하였다. 그 결과 그 동부와 중부가 남해고속도로와 거의 일치하며 달리는 서북서 방향의 선상구조가 잘 관찰된다. 그러므로 지형분석에서 고속도로에 의한 인위적인 지형요소가 선상구조로 오인될 수 있다. 그러나 이 선상구조를 중심으로 남, 북에 위치하는 반원상의 천제봉과 삼봉산체와 같이 명확

한 변위 지시자가 존재하는 경우, 고속도로의 효과라기보다는 자연적인 선상구조나 단층이 존재하였음을 지시한다고 볼 수 있다. 선상구조를 따라 한 산체를 다른 산체 쪽으로 약 750 m 이동시키면 거의 정확하게 하나의 환상구조로 일치하게 된다. 그리고 북쪽의 반원상의 천제봉 산체의 내부로는 화강섬록암이 관입하고 있다(Fig. 1). 그러나 남쪽의 삼봉산체는 접촉변성을 받은 함안층의 회백색 쳐트로 기재되어 있다. 이들 두 산체가 단층운동 이전에 하나의 산체를 이루었다면 북쪽에서 뿐 만 아니라 남쪽의 삼봉산 산체의 내부에도 환상구조를 만드는데 관여했을 화강섬록암체가 있었을 것으로 추정된다. 현재 지표상에서는 확인된 바 없지만 심부에는 화강암체가 존재할 것임을 지시하고 있다고 판단된다. 그리고 함안층의 쳐트로 기재된 삼봉산체는 아마도 하부의 관입암으로 잠복하고 있는 화강섬록암에 의해 호온펠스화된 암층일 것으로 판단된다. 현재 진행 중인 남해고속도로 확장공사로 남쪽의 삼봉산체의 북부가 개석 된다면, 북쪽에서 이미 확인된 것과 같은 관입암체가 노출될 가능성도 있을 것으로 기대된다.

그리고 연구지역의 중앙부에서 북북서 방향으로 달리는 산릉이 이 단층에 접근하면서 반시계방향으로 끌림습곡을 보이는데(Fig. 2), 기하학적인 교차형상과 절단관계(c.f. Peacock, 2001; Kang and Ryoo, 2006)로부터 구분된 이들 지질구조의 선후관계를 따져볼 때, 환상구조와 마찬가지로 좌향의 전단운동을 받은 것으로 해석된다.

감사의 글

이 연구는 한국지질자원연구원 기본사업인 ‘국내 전략광물자원 재평가와 광상탐사 요소기술개발(08-3111)’ 과제의 일환으로 수행되었으며, 논문을 심사해 주신 충북대학교 최상훈 교수께 감사를 드립니다.

참고문헌

- Chang, K.H. (1975) Cretaceous stratigraphy of southeast Korea. *Journal of the Geological Society of Korea*, v. 11, p. 1-23.
- Choi, Y.G. and Kim, T.Y. (1963) Explanatory text of the geological map of Uiryong Sheet (1:50,000). *Geological Survey of Korea*, p. 7.
- Choi, P.Y., Lee, S.R., Ko, I.S. and An, G.O. (2004) Movement history of the Gaeum Fault System. *Geology of Korea Special Publication No. 2*, p. 211-228.

- Hwang, B.H., McWilliams, M., Son, M. and Yang, G. (2007) Tectonic implication of A-type granites across the Yangsan Fault, Gyeonggi and Gyeongju areas, southeast Korean Peninsula. *International Geology Review*, v. 49, p. 1094-1102.
- Kang, J.H. and Ryoo, C.R. (2006) Geometrical interpretation on the development sequence and the movement sense of fractures in the Cheongsong granite, Gilan-myeon area, Uiseong Block of Gyeongsang Basin, Korea. *Journal of the Petrological Society of Korea*, v. 15, p. 180-193.
- Kim, J.Y. (1993) Fault system and fracture zone of the Yangsan Fault. *Journal of the Korean Earth Science Society*, v. 14, p. 281-299.
- Peacock, D.C.P. (2001) The temporal relationship between joint and faults. *Journal of Structural Geology*, v. 23, p. 329-341.
- Ryoo, C.R. (1997) Fault system in the southeastern Korea: Kyongju horsetail structure as a new synthetic interpretation. In Lee, Y. I. and Kim, J. H. (eds.), *Tectonic Evolution of Eastern Asian Continent*. Geol. Soc. Korea 50th Ann. Intern. Symp., p. 22-27.

2008년 7월 22일 원고접수, 2008년 8월 8일 게재승인.