

# 단층대 주변의 라돈이상대 분포에 미치는 지질학적 요인

강치구 · 제현국 · 전효택<sup>1)</sup>

## 1. 서론

경상북도 경주지역은 N10° ~ 20° W 주향의 단층대가 쥬라기, 백악기의 퇴적암과 백악기 안산암, 화강암을 관통하는 지역으로서 단층작용에 의한 구조적요인이 라돈이상대 분포를 결정하는 주요한 요인이 되는 지역으로 간주된다. 단층대를 횡단하는 선상에서 토양시료의 우라늄함량분석, 라돈가스측정, 함수율변화 등에 대해 체계적인 샘플링을 시행하여 단층대 주변의 라돈이상대 분포에 미치는 주요한 요인들을 연구하였다.

## 2. 연구 방법

주요 단층선 주변 6지역을 선정하여 가상의 traverse line을 따라 일정간격으로 토양을 채취하고 현장에서 라돈농도를 측정하였다(Fig.1). 실험실에서는 채취한 토양시료로부터 우라늄함량, 함수율 등을 분석하였고 현장에서 측정한 지표방사능과 라돈의 상관관계를 살펴 보았다.

## 3. 연구결과 및 토론

모량리(MY), 월산리(WS)의 두 연구지역에서 분석된 단층중심부로부터 일정간격별 토양시료의 라돈, 우라늄 함량 변화양상(Fig.2, Fig.3)에서는 대체로 단층선에 접근할수록 라돈농도가 증가하나 우라늄함량은 불규칙한 분포를 보여 우라늄함량에 종속하는 라돈농도변화를 나타내는 일반적인 관측과는 다르게 단층작용에 따른 구조적요인이 연구지역에서 중요한 조절기능 역할을 했다고 사료된다. 활천리(HC)지역의 경우는 단층중심선에 근접할수록 오히려 라돈농도가 감소하는 모습을 보이며(Fig.4) 중심선으로부터 약 180~200m 떨어진 곳에 라돈피크를 나타내어 이 지점 토양의 가스투과율이 단층작용외의 지질적요인(경사면의 경우 토양미세입자가 유수에 의한 washing-out으로 인해 투수율이 증가할 수 있음)에 의해 증가했으리라는 추정이 가능하다. 다양한 기반암 상부의 풍화잔류토양의 우라늄함량 대비 라돈농도의 변화양상(Fig.5)은 양의 상관관계( $R=0.42$ )를 보여 기반암의 우라늄함량이 토양가스 라돈의 농도를 결정하는 한 요인이 된다는 일반적인 연구결과를 뒷받침하여주며, 휴대용 가이거-뮐러 카운터로 측정된 지표방사능의 세기( $1\text{cpm}=0.04\mu\text{R/hr}$ )도 라돈농도와 매우 뚜렷한 상관관계( $R=0.93$ )를 보여 라돈이상대 선정시 활용될 수 있는 기초탐사자료로서의 중요성이 인식되었다(Fig.6). 토양함수율은 대략 10%에 이를때까지는 공극수가 라돈원자의 공극으로 탈출하는 emanating power를 증가시켜 함수율이 커질수록 라돈이 함께 증가하는 양상을 보이나, 10% 초과시에는 오히려 토양입자와 공극을 coating하는 공극수가 라돈의 확산을 방해하여 토양가스 라돈농도를 급감시킴을 알 수 있었다(Fig.7).

이상의 여러 지질학적 요인외에 토양물성의 변화(예: 토양입도, 투수율)가 라돈분포에 미치는 영향이 매우 크다고 사료되어 이들 요인에 대한 분석은 추후 연구에서 보완될 예정이다.

---

주요어 : 단층, 토양가스 라돈, 우라늄, 함수율

1) 서울대학교 공과대학 지구환경시스템공학부(chon@plaza.snu.ac.kr)

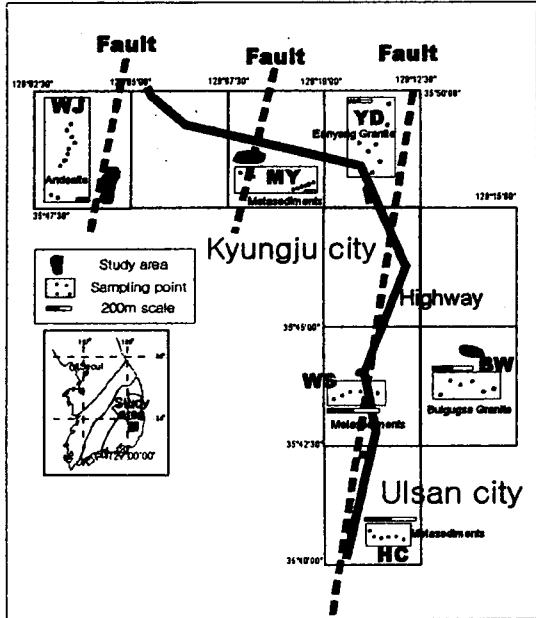


Fig.1 Sampling location map in the Kyungju area.

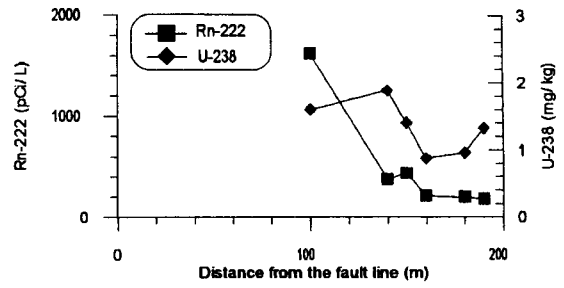


Fig.2 Section analysis in MY area.

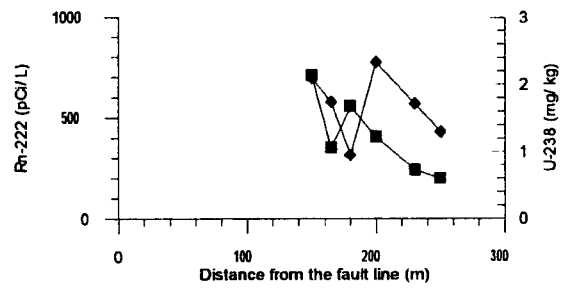


Fig.3 Section analysis in WS area.

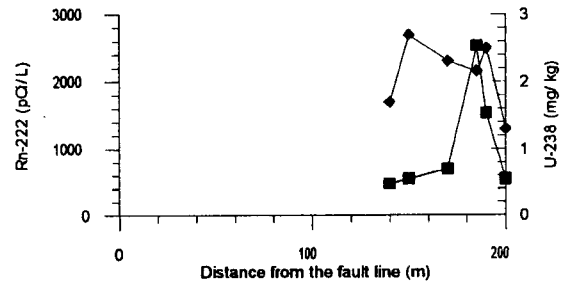


Fig.4 Section analysis on HC area.

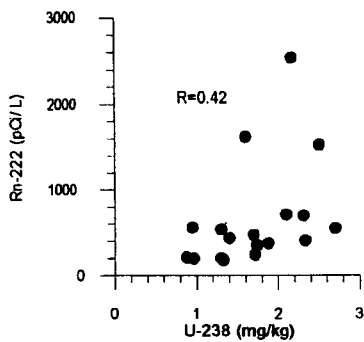


Fig.5 Relationship between Rn and U content

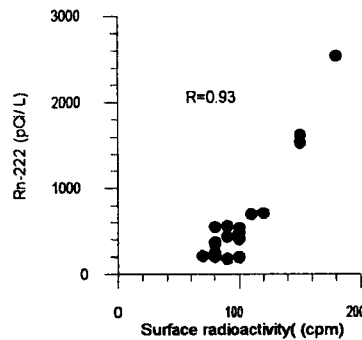


Fig.6 Relationship between Rn and surface radioactivity

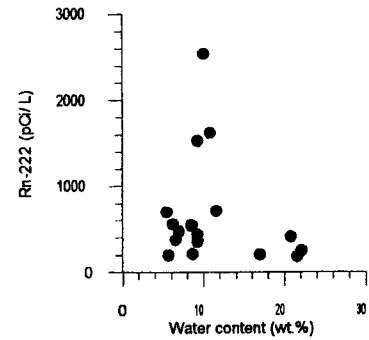


Fig.7 Relationship between Rn and water content