

## SM10)            국내 대기중 라돈농도의 특성

### Ambient Air Radon Concentrations of Characteristic in Korea

이철민, 김윤신, 권성안, 김현탁, 문성균, T. Iida<sup>1)</sup>, K. Yoshioka<sup>1)</sup>  
 한양대학교 환경 및 산업의학연구소, <sup>1)</sup>Nagoya University

#### 1. 서론

라돈(<sup>222</sup>Rn)은 암석이나 토양 같은 지각물질에서 발생되는 3.82일의 반감기를 가진 자연 방사선물질로 1980년대 중반부터 미국을 비롯한 유럽의 선진국에서 환경적인 측면에서 라돈의 관심이 증대되었다. 한편, 국내에서의 라돈에 관한 연구는 실내공기질 분야에서 진행되고 있으나 대기환경적 측면에서의 종합적이고 체계적인 연구가 활발히 이루어지지 않고 있는 실정이다.

본 연구소에서는 일본 Nagoya Univ.와 국제공동연구의 일환으로 라돈을 이용한 동아시아지역 오염물질의 장거리 이동에 관한 조사를 위하여 연구의 일환으로 서울과 동해의 대기중 라돈농도를 측정·조사하여왔다.

본 연구는 서울과 동해의 대기 중 라돈농도 분포특성을 살펴보고, 라돈농도와 기상요소(기온, 상대습도)간의 관계규명과 서울 및 동해에서 측정 조사된 라돈농도간의 관계를 조사하였으며, 일본 Nagoya의 라돈농도와도 비교하였다.

#### 2. 연구방법 및 기간

본 연구는 일본 Nagoya Univ.에서 개발된 ERM(Electrostatic Radon Monitor)을 이용하여 서울은 한양대학교 서울캠퍼스에서 1998년 10월부터 7월까지, 동해는 동해시에 위치한 서울대학교 해양연구소에서 1999년 5월부터 7월까지, 일본은 Nagoya Univ.의 캠퍼스에서 1998년 10월부터 1999년 5월까지의 대기 중 라돈농도를 한시간 간격으로 동시에 측정 조사하였다.

ERM을 이용한 라돈의 측정원리는 알루미늄 반구내에서 <sup>218</sup>Po로부터 방출된 α입자들이 Al Mylar를 거쳐 하부에 있는 ZnS(Ag)를 투과하면서 발생된 섬광을 직경 38nm의 광전증폭관(Photomultiplier tube)에 의해 검출, 증폭되어 다음의 식에 의해 농도로 환산된다.

$$Q(I) = \frac{C(I) - \sum_{i=1}^I C(I-i)}{CF \cdot F(I)}$$

Q(I) : 시간간격 I 동안의 평균라돈농도 (단위 : Bq/m<sup>3</sup>).

C(I) : 시간간격 I 동안 발생된 알파입자의 수

C'(I-i) : 시간간격 I-i 동안 라돈 딸핵종이 전극에 포집되어지리라 기대되는 알파입자의 수.

CF : η<sub>Po</sub>, η<sub>ZnS(Ag)</sub> 및 V의 값에 의해 주어진 교정상수(calibration factor)

η<sub>Po</sub> : <sup>218</sup>Po에 대한 전극의 포집효율

V : 반구의 부피(m<sup>3</sup>)

F(I) : 라돈딸핵종의 붕괴율, <sup>218</sup>Po에 대한 전극의 포집효율 및 알파입자의 counting time에 대한 함수 값(Shimo and Guo, 1994)에 의해 주어진 교정상수(calibration factor).

#### 3. 측정결과

대기 중 라돈농도분포를 측정한 결과 서울의 라돈농도분포는 3.70±1.14 Bq/m<sup>3</sup>로 측정되었으며, 일본 Nagoya의 라돈농도분포는 7.24±2.84 Bq/m<sup>3</sup>로 측정되었다.

내륙지역인 서울에서 측정 조사된 라돈농도에 비해 해안지역인 동해에서 측정 조사된 라돈농도가 낮게 조사되었는데 동해의 라돈농도는 아직 예비조사 단계에 있으며, 미흡한 결과를 보여 앞으로 충분한

검토가 사료된다.

Fig. 1은 1998년 10월부터 1999년 7월까지 한양대학교 서울캠퍼스에 설치된 ERM에서 측정된 일별 평균 라돈농도분포로서 대체적으로 봄과 여름에는 낮은 농도경향을 보이며, 겨울에는 봄과 여름에 비해 높은 농도분포를 보였다. 또한 라돈농도는 일별 농도변화가 큰 것으로 나타났다.

Table 1은 서울과 동해의 대기중 라돈농도와 기상요인(기온, 상대습도)간의 관계를 알아보기 위해서 상관성 분석을 한 결과이다. 서울의 라돈농도는 기상요인과 통계적으로 유의한 상관성을 보이고 있으나 동해의 경우는 통계적으로 유의하지 않게 나타났다.

본 조사를 통하여 각 지점에서 라돈농도분포의 장기간 측정은 라돈을 이용한 동아시아지역의 오염물질의 장거리 이동에 관한 유용한 정보를 제공할 것으로 예상된다.

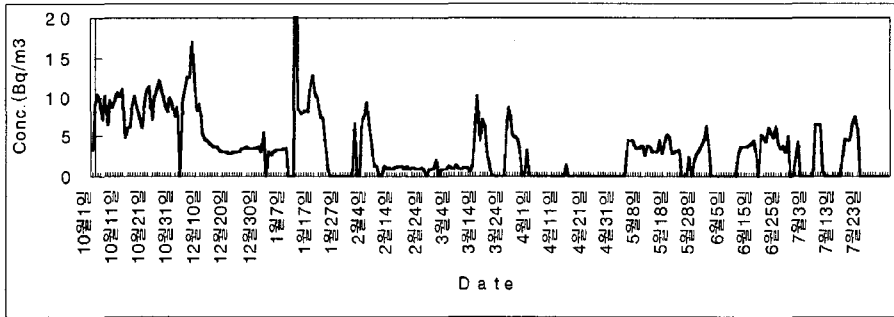


Fig. 1. measurement of ERM Radon concentrations in Seoul

Table 1. The relationship of between Radon concentrations and meteorological factors

	Seoul			Donghae		
	Conc.	Temp.	Humidity	Conc.	Temp.	Humidity
Conc.	1.000			1.000		
Temp.	0.091**	1.000		0.044	1.000	
Humidity	0.087**	0.043	1.000	0.011	-0.322**	1.000

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

### 참고 문헌

1. 이종대(1998), 국내 라돈농도의 분포조사와 연간 피폭선량 예측에 관한 연구, 한양대 석사 학위논문
2. T. Iida, Y. Ikebe, K. Suzuki, K. Ueno, Z. Wang, Y. Jin(1996), Continuous Measurements of Outdoor Radon Concentrations at Various Locations in East Asia, Environment International, Vol. 22, Suppl. I, pp. S139-S147.
3. W. Zhuo, T. Iida, K. Yamada, Yoonshin Kim(1998), An Outline Survey of Indoor and Outdoor <sup>222</sup>Rn Concentrations in South Korea, J. J. Health Physics Society, Vol. 33(No 4).