

# 대나무 활성탄을 활용한 고로슬래그 경화체의 라돈흡착 특성

## Radon Adsorption Characteristics of Blast Furnace Slag Matrix Using Bamboo Activated Carbon

박 채 울\*

이 재 훈\*

이 상 수\*\*

Park, Chae-Wool

Lee, Jae-Hun

Lee, Sang-Soo

### Abstract

Recently, a bed company detected a radon more than Red Politics and became a hot topic of conversation, This has led to increased interest in radon, and a number of free-of-charge bodies have also been established to recognize the dangers of radon. In addition, the Korean Institute of Geological and Resource Research is planning to assist the installation of radon alarm systems in 10,000 households nationwide, free of charge. Since radon is a colorless, odorless and tasteless gas that causes lung cancer, it aims to reduce lung cancer incidence by absorbing radon using bamboo activated carbon as a way to reduce it. Due to the use of bamboo activated carbon, radon concentration per hour tends to decrease as substitution rate increases, and table flow tends to decrease as substitution rate increases. Through this experiment, 30% of the replacement rate of bamboo activated carbon is judged to be the most suitable replacement rate.

키 워 드 : 라돈, 실내 공기질, 흡착메커니즘, 건축 자재, 활성탄

Keywords : radon, indoor air quality, adsorption mechanism, building materials, activated carbon

## 1. 서 론

가정이나 실내 공간의 공기질 중 존재하는 라돈으로 인한 피폭은 일반적으로 사람들에게 인식이 부족한 실정으로, 라돈가스의 농도가 평균 수준 이상임에 불구하고 주의 대상으로 보지 않는다. 실내공간의 라돈 피폭상황은 의도적으로 도입된 것이 아니며, 실내 공간의 라돈 피폭은 실내 거주자가 책임지고 있다. 실내 거주자가 거주하는 공간의 라돈 피폭은 흡연 다음으로 높은 폐암 발생 원인으로 조사되며, 피부암의 종류인 악성 흑색종 발병에도 영향을 미치는 것으로 확인되었다.<sup>1)</sup>

라돈은 토양이나 암반 내에 천연적으로 존재하는 우라늄과 토륨에 의해 발생되며, 건물의 미세한 균열이나 노출된 지표에 의해 건물 안으로 유입된다. 이러한 라돈은 무색·무취·무미의 기체로서 계절에 따라 환기율이 달라지는 실내공간에서 고농도로 검출되고 있다. 폐암 발병율이 높은 라돈가스를 흡착하기 위하여 본 연구에서는 식물성활성탄 중 하나인 대나무 활성탄을 활용하여 라돈저감 및 나아가 실내 마감재로 활용하여 실내 공기질 정화에 대한 기초자료로 활용할 수 있을 것이라 판단된다.<sup>2)</sup>

## 2. 실험 계획 및 방법

본 연구에서는 고로슬래그 기반의 대나무 활성탄을 활용한 경화체의 특성을 알아보기 위한 대나무 활성탄 치환율에 따른 페이스트 실험을 진행하였다. 인장강도 및 압축강도는 KS L ISO 679에 의거하여 진행하였으며 Table flow의 경우 콘 위에 페이스트를 타설 후 콘을 들어올리고 일정한 간격으로 25회 타격하여 타격 후 퍼짐 정도를 측정하여 진행하였다.

실험에 대한 실험요인 및 수준을 Table 1에 나타내었다. 결합체의 치환율은 0, 10, 20, 30, 40, 50 (%)로 총 6가지 수준으로 결정하였으며 W/B는 20%로 고정하였고 고로슬래그에 대한 자극제는 수산화나트륨(NaOH)를 사용하였으며 NaOH의 첨가율을 8%로 고정하여 실험하였다.

\* 한밭대학교대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 한밭대학교 건축공학과 교수, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
W/B	20(wt,%)	1
결합재	고로슬래그 미분말, 대나무 활성탄	2
자극제	NaOH 8%	1
결합재 치환율	0, 10, 20, 30, 40, 50 (%)	6
양생 조건	항온항습양생 (온도 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ , 습도 $80\pm 5\%$ )	1
실험항목	Table flow, 라돈 흡착성능	2

### 3. 실험결과 분석 및 고찰

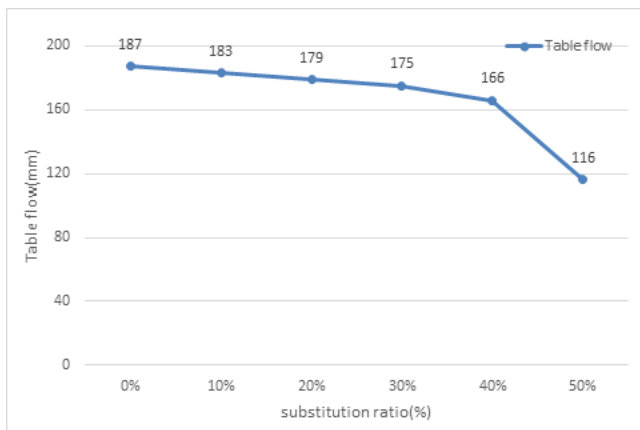


그림 1. 대나무 활성탄 치환율에 따른 Table flow

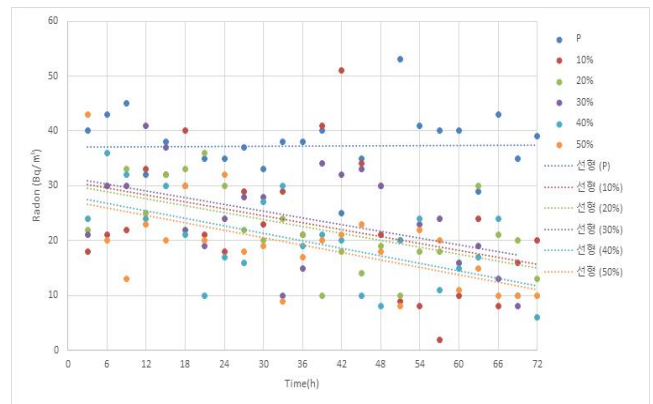


그림 2. 시간에 따른 라돈 농도 변화

Table flow의 경우 치환율이 10%에서 209mm이며 50%에서 116mm로 점차 감소하는 경향을 보이고 있으며 30%에서 40%로 치환율이 증가할 때 수치가 급격히 떨어지는 것을 볼 수 있다. 위의 결과를 바탕으로 대나무 활성탄 치환율의 경우 30%에서 가장 효과적이라 판단된다.

라돈농도의 경우 치환율이 증가함에 따라 라돈농도는 감소하는 경향을 보이고 있으며 시간이 증가함에 따라 대나무 활성탄의 공극에 라돈이 흡착되면서 흡착성능은 점차 감소하는 것으로 판단되며 30%와 40%의 차이가 미미한 것으로 보여진다. 위의 결과들은 종합하여 봤을 때 대나무 활성탄의 치환율 30%에서 라돈흡착 성능 및 Table flow 수치가 가장 효과적이라 판단된다.

### 4. 결 론

본 연구는 폐암 및 각종 질병을 발생시키는 1급 발암물질인 라돈에 대한 대나무 활성탄 경화체의 라돈흡착에 대한 성능평가를 진행하였으며 결과는 다음과 같다.

Table flow의 경우 치환율이 증가함에 따라 값은 점차 감소하는 경향을 보이고 있다. 그 이유는 수분을 흡수하는 성질이 있는 대나무 활성탄이 페이스트의 유동에 필요한 수분을 흡수하여 Table flow의 값이 감소하는 경향을 보이는 것이라 판단된다.

시간에 따른 라돈 농도의 경우 치환율이 증가함에 따라 라돈 농도는 점차 감소하는 경향을 보이고 있다. 그 이유는 대나무 활성탄의 라돈 흡착성능이 있어 치환율이 증가함에 따라 대나무 활성탄의 양이 많아져 라돈 흡착성능이 증가하는 것이라 판단된다. 또한 시간이 지남에 따라 대나무 활성탄에 라돈이 흡착되면서 흡착성능은 점차 감소하는 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 편수정, 안트라사이트를 활용한 산화마그네슘 보드의 실내 공기질 중 라돈가스 농도 저감 평가, 국가과학기술정보센터, 2018
2. 민동훈, 공동주택에서 환기 유무에 따른 실내 라돈 농도 변화에 관한 연구, 대한설비공학회 학술발표대회 논문집, 2015