

## 산청군 고령토(백토) 노천 광산 채굴지와 인접 소나무 임분의 토양 물리·화학적 성질

김경태<sup>1,2</sup> · 백경원<sup>2</sup> · 최병길<sup>2</sup> · 하지석<sup>2</sup> · 김춘식<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>경상남도 산림환경연구원, <sup>2</sup>경남과학기술대학교 산림자원학과

## Soil Physical and Chemical Properties of Kaolinite Opencast Mines and Adjacent Red Pine Forests in Sancheong-gun

Kyung Tae Kim<sup>1,2</sup>, Gyeongwon Baek<sup>2</sup>, Byeonggil Choi<sup>2</sup>,  
Jiseok Ha<sup>2</sup> and Choonsig Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Gyeongsangnam-do Forest Environmental Research Institute, Jinju 52615, Korea

<sup>2</sup>Department of Forest Resources, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 52725, Korea

**요약:** 노천 광산 채굴지의 토양 물리·화학적 성질은 광산지 식생 복원의 가장 중요한 요인이다. 본 연구는 경상남도 산청군 고령토 광산의 고령토 폐석지와 식생 복원지 및 인접한 소나무 임분의 토양 성질을 비교하기 위하여 수행하였다. 고령토 채굴이 진행되고 있는 6개 지역을 선정하고 고령토 폐석지, 식생 복원지, 소나무 임분의 토양 10 cm 깊이에 물리·화학적 성질을 조사하였다. 토양 용적밀도는 고령토 폐석지가 1.51 g·cm<sup>-3</sup>로 식생 복원지 1.19 g·cm<sup>-3</sup>나 소나무 임분 0.93 g·cm<sup>-3</sup>에 비해 유의적으로( $P < 0.05$ ) 높게 나타났으며, 기상은 고령토 폐석지가 14.2%로 소나무 임분 32.6%에 비해 유의적으로 낮았다. 점토함량은 소나무 임분이 33.6%로서 고령토 폐석지 14.8%나 식생 복원지 18.7%에 비해 유의적으로 높았다. 토양구조 안정지수는 고령토 폐석지가 0.87%, 식생 복원지가 1.61%로 소나무 임분 7.75%에 비해 유의적으로 낮았다. 토양 pH는 고령토 폐석지 pH 6.68, 식생 복원지 pH 6.27로 소나무 임분 pH 5.31에 비해 유의적으로 높았다. 그러나 토양 유기탄소 농도는 고령토 폐석지 2.12 mg·g<sup>-1</sup>, 식생 복원지 5.00 mg·g<sup>-1</sup>, 소나무 임분 36.03 mg·g<sup>-1</sup>, 전질소 농도는 고령토 폐석지 0.07 mg·g<sup>-1</sup>, 식생 복원지 0.31 mg·g<sup>-1</sup>, 소나무 임분 2.08 mg·g<sup>-1</sup>로 고령토 폐석지와 식생 복원지는 소나무 임분에 비해 유의적으로 낮은 값을 보였다. 토양 내 유효 인 농도는 고령토 폐석지, 식생 복원지, 소나무 임분 사이에 유의적인 차이가 없었다. 토양 포타슘 농도는 고령토 폐석지 0.08 cmol·kg<sup>-1</sup>과 식생 복원지 0.21 cmol·kg<sup>-1</sup>로 소나무 임분 0.30 cmol·kg<sup>-1</sup>에 비해 유의적으로 낮았다. 본 연구 결과에 따르면 고령토 노천 채굴지의 고령토 폐석지나 식생 복원지는 토양 용적밀도가 높고, 토양 유기탄소, 전질소, 유효 인, 교환성 포타슘 농도가 낮았으며 식생 복원지의 경우 토양 비옥도로 향상할 수 있는 관리 방안이 필요한 것으로 나타났다.

**Abstract:** Soil properties in opencast mines are a key factor in reclamation (revegetation) of mining areas. In this study we determined the soil physical and chemical properties of kaolinite tailings, reclaimed areas, and adjacent natural red pine (*Pinus densiflora* S. et Z.) forests in kaolinite opencast mines in Sancheong-gun, Gyeongsangnam-do. Six sites were chosen for collection of soil samples to determine soil physical and chemical properties at a soil depth of 10 cm. Soil bulk density was significantly higher ( $P < 0.05$ ) in the kaolinite tailings (1.51 g·cm<sup>-3</sup>) than in the reclaimed areas (1.19 g·cm<sup>-3</sup>) and red pine forests (0.93 g·cm<sup>-3</sup>), whereas air phase in the kaolinite tailings (14.2%) was significantly lower than in the red pine forests (32.6%). Clay content in the red pine forests was significantly higher than in the reclaimed areas (18.7%) or kaolinite tailings (14.8%), whereas soil structural stability index was significantly lower in the reclaimed areas (1.61%) and kaolinite tailings (0.87%) than in the red pine forests (7.75%). Soil pH was significantly higher in the kaolinite tailings (pH 6.68) and reclaimed areas (pH 6.27) than in the red pine forests (pH 5.31). Soil organic carbon and total nitrogen were significantly higher in the red pine forests (C:

\* Corresponding author  
E-mail: ckim@gntech.ac.kr

ORCID

Choonsig Kim  <https://orcid.org/0000-0002-3263-1187>