

チェコ共和国森林土壌における ^{40}K 同位体存在度 ($^{40}\text{K}/\text{K}$) および K 存在状態

Isotopic Abundance of ^{40}K ($^{40}\text{K}/\text{K}$) and Speciation of K in Forest Soil in the Czech Republic

*福原 晴海¹, 高橋 俊輔¹, 村田 一晃¹, 岡本 一将¹, 梅垣 菊男¹, 藤吉 亮子¹

¹北海道大学

植物の必須元素とされるカリウム (K) について, チェコ共和国森林土壌における ^{40}K 同位体存在度 ($^{40}\text{K}/\text{K}$) を算出し, その深度分布および K 存在状態を考察した.

キーワード: K-40 同位体存在度, K 存在状態, 森林土壌, チェコ共和国

1. 背景・研究目的

土壌中に存在するカリウム (K) は植物の生育に必要な元素である. 天然に存在する K の同位体には ^{39}K , ^{40}K および ^{41}K があり, そのうち ^{40}K は半減期 1.248×10^9 年の放射性同位体である. 一般に ^{40}K の同位体存在度 ($^{40}\text{K}/\text{K}$) は 0.0117 % で一定とされている. しかし, 当研究室の過去の研究より土壌中の $^{40}\text{K}/\text{K}$ は土壌特性や深度によって異なることが明らかになった. 土壌中の有機物含量と $^{40}\text{K}/\text{K}$ に相関が認められること¹⁾, 植物の $^{40}\text{K}/\text{K}$ が植物種や季節により異なること²⁾, 土壌試料および交換性陽イオンの種類により $^{40}\text{K}/\text{K}$ が変化すること¹⁾, 鉍物試薬および交換性陽イオンの種類により $^{40}\text{K}/\text{K}$ が変化すること¹⁾が確認された. 森林生態系におけるカリウムサイクルを明らかにする上で, $^{40}\text{K}/\text{K}$ を追跡する重要性が示唆された.

本研究では, チェコ共和国で採取された森林土壌試料の $^{40}\text{K}/\text{K}$ 深度分布を検討し, 過去の研究と比較するとともに, その変動要因および K 存在状態を水溶性/交換性 K の検討を通して考察した.

2. 手法

チェコ共和国温帯針葉樹林域の 3 地域 (Přemyslov, Opatovice, Průhonice) において Humus 層上端より深度別に採取された土壌試料について, Ge 半導体検出装置 (GMX20P4-70, ORTEC) を用いて ^{40}K 放射能濃度を測定した. ICP-MS を用いて測定された K 含量と ^{40}K 放射能濃度との比から $^{40}\text{K}/\text{K}$ を算出した.

カリウムイオンメータ (LAQUA twin コンパクトカリウムイオンメータ B-731, HORIBA) を用い, 土壌試料より純水および酢酸アンモニウム溶液に溶出した K^+ 濃度を測定し, 水溶性/交換性 K 量を算出した.

3. 結果と考察

図 1 に Přemyslov の $^{40}\text{K}/\text{K}$ 深度分布を示した. $^{40}\text{K}/\text{K}$ は深度 0~20 cm において 0.0117 % を下回り, 表層付近で小さい値をとることが確認された. また, 深部において水溶性 K が減少し, 有機物含量と負の相関があることが改めて確認された. 水溶性 K の少ない鉍物層において $^{40}\text{K}/\text{K}$ が 0.0117 % に近づく傾向を示した. このような傾向は Opatovice および Průhonice についても確認され, 土壌中の K^+ 溶出と $^{40}\text{K}/\text{K}$ 値の間に関連性のある可能性が示唆された.

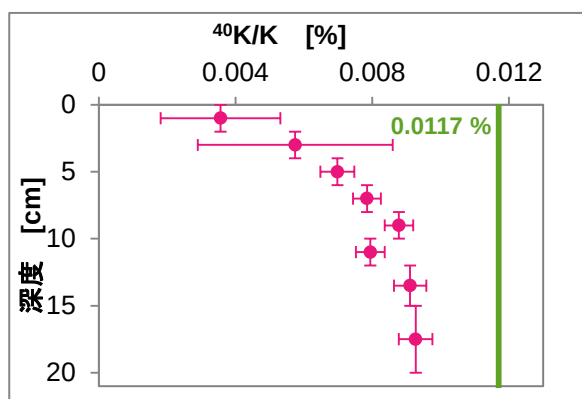


図 1. $^{40}\text{K}/\text{K}$ 深度分布 (Přemyslov)

参考文献

- 1) R. Fujiyoshi et al. Variability of ^{40}K isotopic composition in forest soils under different environmental conditions. J Radioanal. Nucl. Chem. (2014) 299:1365-1371, DOI 10.1007/s 10967-013-2797-z.
- 2) 森元 裕. 北大構内半原生林における林床植物のカリウム同位体. 北海道大学工学院, 平成 26 年度修士論文.

*Harumi Fukuhara¹, Shunsuke Takahashi¹, Kazuaki Murata¹, Kazumasa Okamoto¹, Kikuo Umegaki¹ and Ryoko Fujiyoshi¹

¹Hokkaido Univ.