

土壌化学講義付表 主な粘土鉱物の特性

鉱物名	格子構造	構造式	粒子の形状	同像置換の位置	同像置換の洋式	層間のイオンや物質	膨潤性	底面間隔 (nm)
カオリナイト	1:1型	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	板～薄板状	なし	なし	なし	なし	0.70
ハロイサイト	1:1型	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	中空管状	なし	なし	なし	あり	0.70
加水ハロイサイト	1:1型	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	中空管状	なし	なし	$n \text{H}_2\text{O}$	なし	1.00
蛇紋石	1:1型	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{\text{III}})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	板状～管状	なし	なし	なし	なし	0.73
モンモリロナイト	2:1型	$\text{M}_{0.33}^{\text{I}}\text{Si}_4(\text{Mg}_{0.33}\text{Al}_{1.67})\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	薄膜状	Al八面体	Al^{3+} の1/6が Mg^{2+} に	$n \text{H}_2\text{O}$ 及び交換性陽イオン	あり	0.96-1.60
バイデライト	2:1型	$\text{M}_{0.33}^{\text{I}}(\text{Al}_{0.33}\text{Si}_{3.67})\text{Al}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_{0.5}\text{Al}_2(\text{Si}_{3.5}\text{Al}_{0.5})\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$ (鉱石)	薄膜状	Si四面体	Si^{4+} の1/12が Al^{3+} に	$n \text{H}_2\text{O}$ 及び交換性陽イオン	あり	1.50
ノントロナイト	2:1型	$\text{M}_{0.33}^{\text{I}}(\text{Al}_{0.33}\text{Si}_{3.67})\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_{0.3}\text{Fe}^{+++}_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$ (鉱石)	薄膜状	Si四面体 Al八面体	Si^{4+} の1/12が Al^{3+} に Al^{3+} の全量が Fe^{3+} に	$n \text{H}_2\text{O}$ 及び交換性陽イオン	あり	1.53
イライト	2:1型	$\text{K}(\text{AlSi}_3)\text{Al}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ $(\text{K},\text{H}_3\text{O})(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}[(\text{OH})_2,(\text{H}_2\text{O})]$ (鉱石)	板～薄板状	Si四面体	Si^{4+} の1/4が Al^{3+} に	カリウムイオン	なし	1.03
パーミキュライト	2:1型	$\text{M}_{0.86}^{\text{I}}(\text{Al}_{0.86}\text{Si}_{3.14})\text{Al}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	板～薄板状	Si四面体	Si^{4+} の1/5弱が Al^{3+} に	$n \text{H}_2\text{O}$ 及び交換性陽イオン	あり	1.40
クロライト	2:1:1型	$(\text{Mg}_5\text{Al})(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_8$	板～薄板状	Si四面体 Al八面体 Mg八面体	Si^{4+} の一部が Al^{3+} に Mg^{2+} の一部が Al^{3+} や Fe^{3+} に	なし	なし	1.40
アロフェン	非晶質	$1-2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	塊(中空球)状			なし	なし	
イモゴライト	準晶質	$(\text{OH})_6\text{Al}_4\text{O}_6\text{Si}_2(\text{OH})_2$	繊維(中空管)状			なし	なし	

土壌を構成する粒子を1m³中に充填した時の表面積

	最大半径	1m ³ 中に充填した時の表面積	
レキ	1 cm	1.57 × 10 ² m ²	157 m ²
粗砂	1 mm	1.57 × 10 ³ m ²	
細砂	0.1 mm	1.57 × 10 ⁴ m ²	1.57 ha
シルト	0.01 mm	1.57 × 10 ⁵ m ²	
粘土	0.001 mm	1.57 × 10 ⁶ m ²	1.57 km ²
カオリナイト		75 × 10 ⁶ m ²	75 km ²
モンモリロナイト		1051 × 10 ⁶ m ²	1051 km ²
アロフェン	5nm=50Å	1433 × 10 ⁶ m ²	1433 km ²

	最大半径	比表面積	CEC (cmol kg ⁻¹)
レキ	1 cm	1.15 cm ² /g	
粗砂	1 mm	11.5 cm ² /g	
細砂	0.1 mm	115 cm ² /g	
シルト	0.01 mm	0.115 m ² /g	
粘土	0.001 mm	1.15 m ² /g	
カオリナイト		55 m ² /g	2-10
モンモリロナイト		770 m ² /g	60-100
アロフェン	5nm=50Å	1050 m ² /g	30-135