

# 十勝の土壌と農業

## Part 7

筒木 潔

帯広畜産大学名誉教授

土壌学

<https://tsutsuki.net>

Part 7

火山灰土と十勝の農業

# 北海道の主要な土壌

- 黒ボク土
- 多湿黒ボク土・黒ボクグライ土
- 火山放出物未熟土
- 褐色森林土
- ポドソル土
- 灰色台地土・グライ台地土
- 低地土（褐色・灰色・グライ・砂丘未熟土）
- 泥炭土・黒泥土　　赤色は5%以上のもの

# 十勝管内の主な農耕地土壌と分布面積

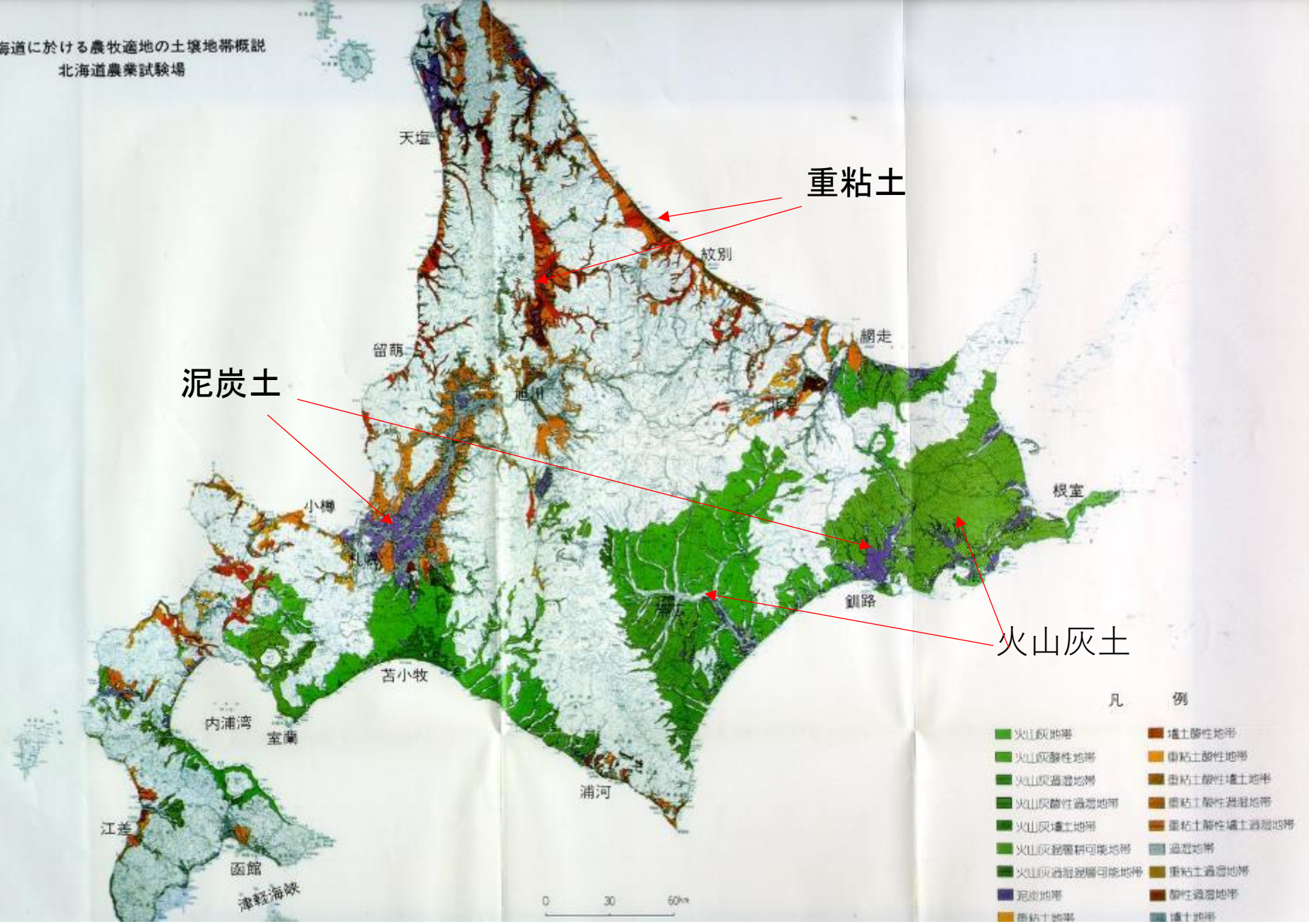
区分	土壌分類	面積 (ha)	割合 (%)
火山灰土	黒ボク土	82,685	32.2
(黒ボク土)	多湿黒ボク土 (黒ボクグライ土含む)	43,824	17.0
台地土	褐色森林土	19,805	7.7
(洪積土)	灰色台地土 (グライ台地土含む)	14,038	5.5
低地土	褐色低地土	61,411	23.9
(沖積土)	灰色低地土 (グライ土含む)	25,035	9.7
泥炭土	泥炭土	10,202	4.0
合計		257,000	100

} 49% (黒ボク土系)  
} 13% (台地土系)  
} 34% (低地土系)

# 十勝の特殊土壌

- 火山灰土 49%
- 重粘土（灰色台地土） 5.5%
- 泥炭土 4%

（全農耕地面積中の割合）



北海道の特殊土壌図

# 火山灰土の抱える問題

- 陽イオン保持力が弱く、溶脱しやすい。
- 活性のアルミニウムが毒性を示す。
- リン酸が土壤に強く吸着されるため、植物に有効なリン酸の濃度が低い。
- 窒素や塩基などの自然肥沃度成分に乏しい。
- 「黒ボク土」における土壤の乾燥。
- 「湿性黒ボク土」における湿害。

# 火山灰土の長所

- 土が柔らかかく耕しやすい。
- 多量の腐植が施肥した養分を保持する。
- 保水性が大きい。
- 酸性化は進みやすいが、アロフェンの弱酸的特性によって、強酸性にはなりにくい。
- 非アロフェン質黒ボク土や赤黄色土は強酸性化しやすい。

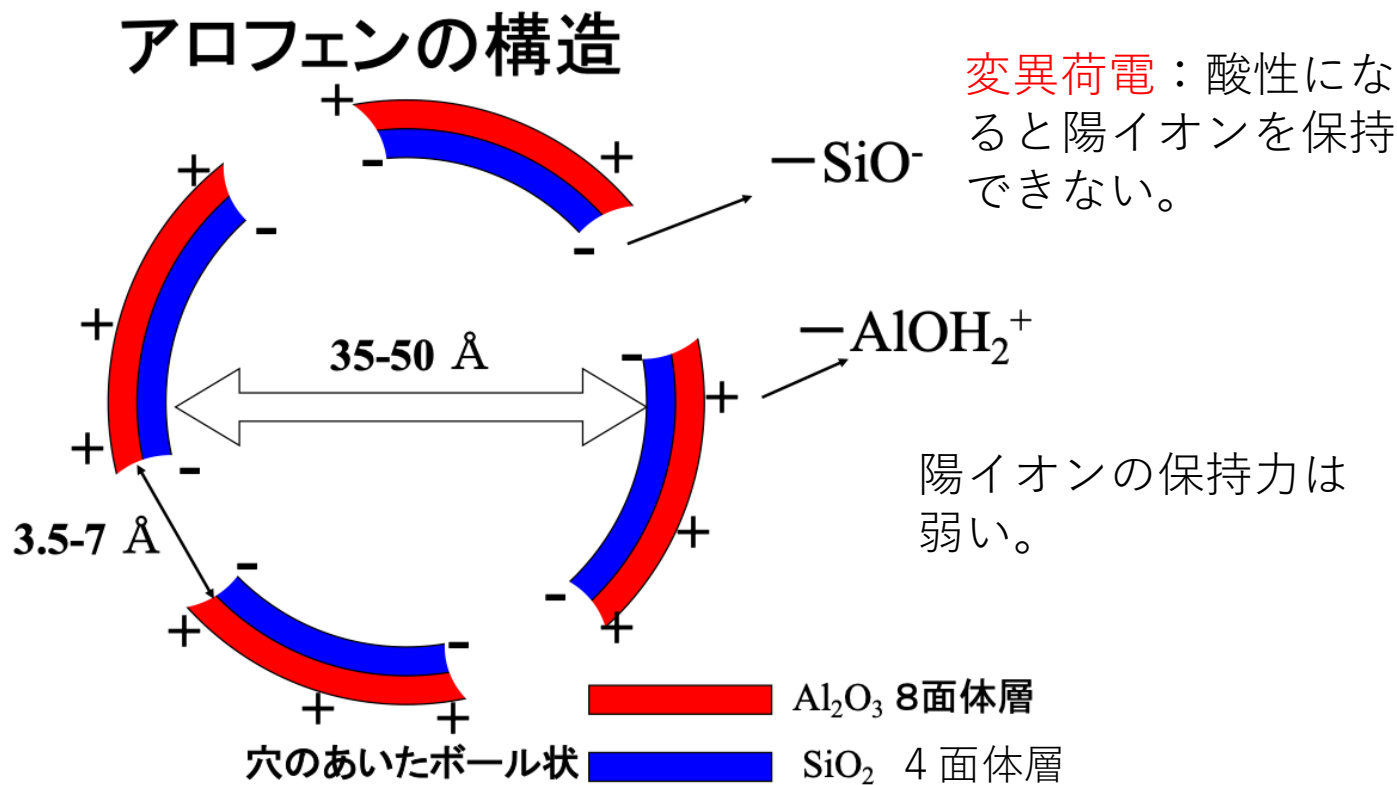


# 火山灰土に対する別の見方

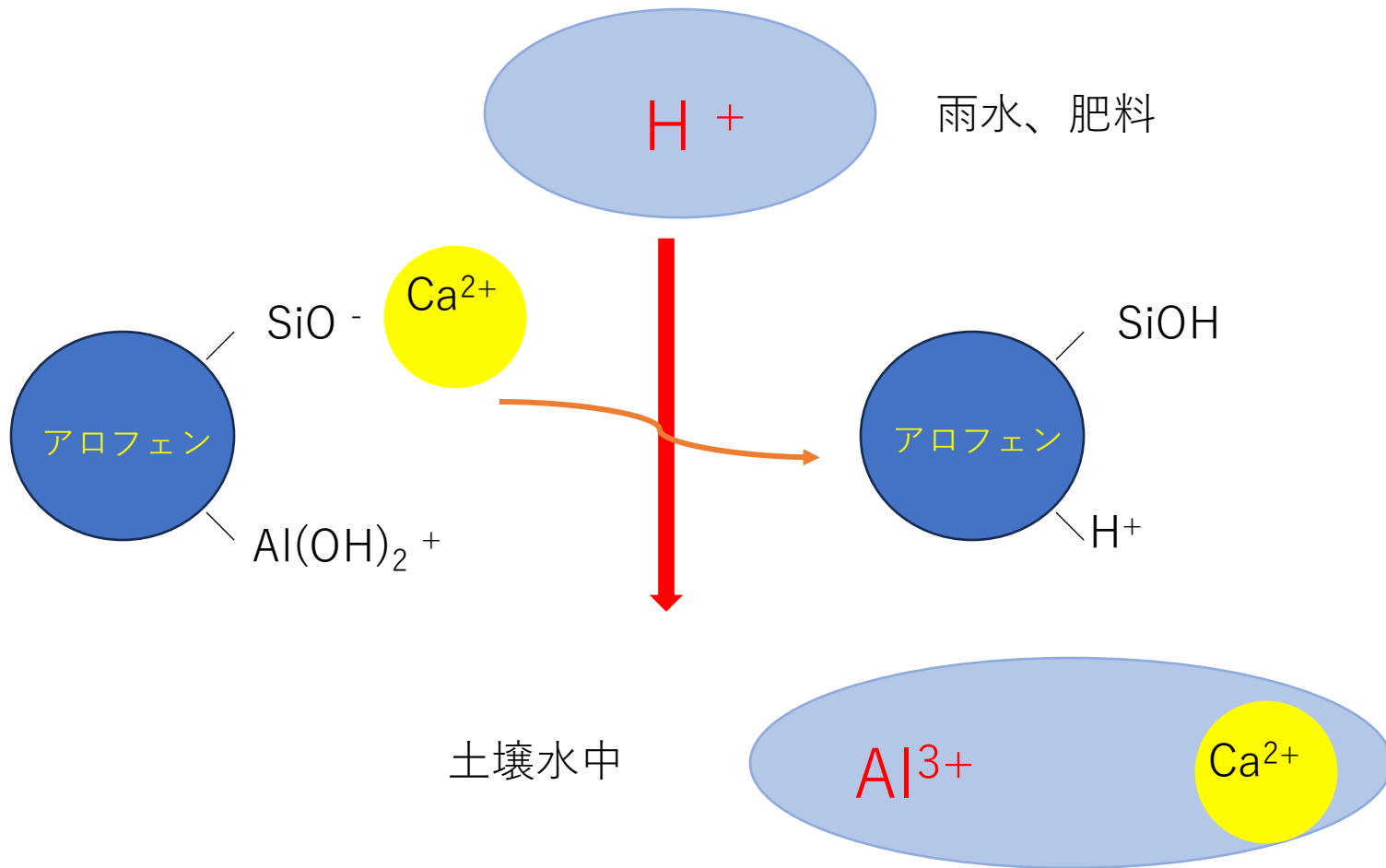
- 火山灰は地下の豊かな無機養分を日本の土壤に供給した。
- 日本の豊かな森林はその証拠。
- 森林や草原など自己循環的な生態系が成立すれば長く維持される。
- 微酸性を好む植物も多い。
- 低リン酸は菌根菌との共生によって克服される。

# アロフェン

直径3.5-5 nmのボール状



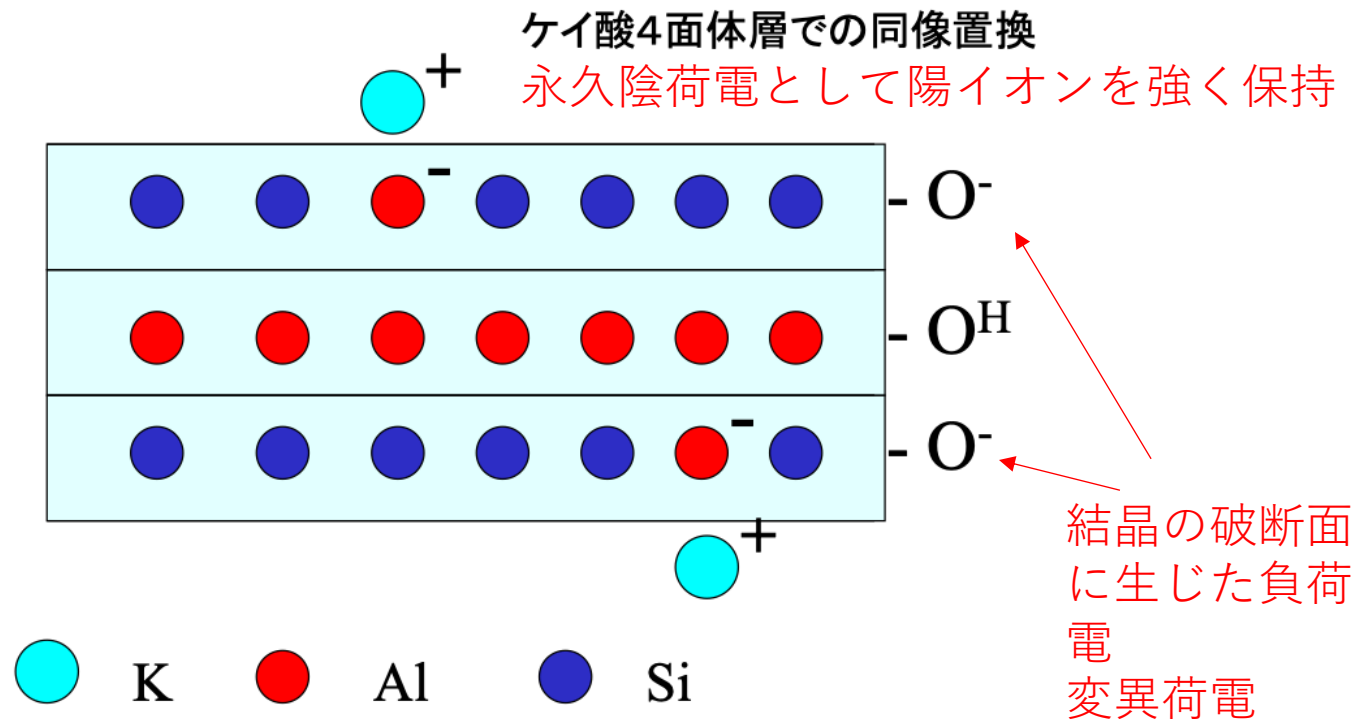
# アロフェン質土壌の酸性化



# 2:1型粘土鉱物

イライト・バーミキュライトなどの構造

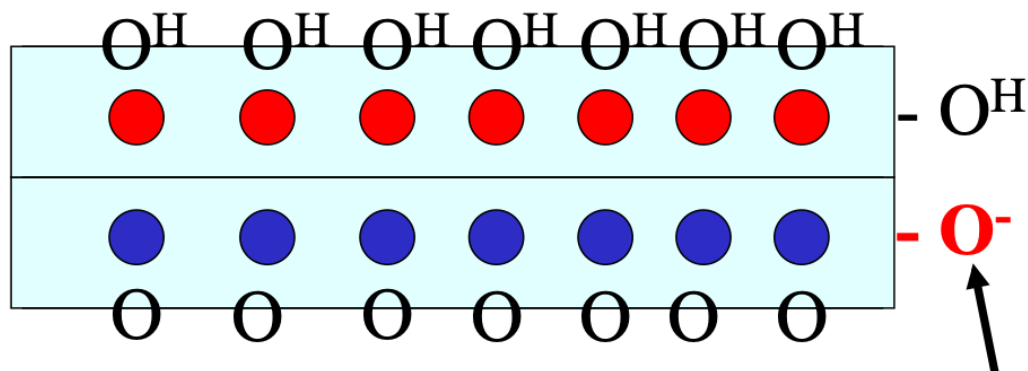
## 2:1 型粘土鉱物(イライト、バーミキュライト)



# 1:1型粘土鉱物

カオリナイト、ハロイサイトなどの構造

## 1:1 型粘土鉱物の構造



● Al ● Si

結晶の破断面  
に負の電荷

変異荷電：酸性になると陽イオンを保持できない。

# 各種粘土鉱物および腐植酸の酸的性格

付表 粘土鉱物の陽イオン交換基の酸的性格

試料	CEC ( $\text{cmol}_c/\text{kg}$ )	酸的性格の区分 ( $\text{cmol}_c/\text{kg}$ )		強酸的な部分の 比率 (%)
		強酸的	弱酸的	
モンモリロナイト	73.0	63.0	10.0	86
ハロイサイト	24.0	18.0	6.0	75
カオリナイト	4.9	3.0	1.9	61
アロフェン	60.8	0	60.8	0
イモゴライト	15.4	0	15.4	0
腐植酸 (参考)	401-790	249-556	152-325	68

季刊化学総説 No.4 「土の化学」 p.62, p.92 より 学会出版センター(1989)

# 土壤酸性が作物生育に及ぼす影響

- 細胞内のpHが低下し、酵素活性が抑制される。
- 土壤溶液中の $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ などの濃度が高くなり、作物の生育を阻害する。
- Cu, Zn, Mo など微量元素の欠乏
- 土壤微生物活性の低下（有機物分解能の低下）
- 硝酸化成菌、窒素固定菌の活性を抑制する。
- リン酸が固定され溶解度が減少する。
- 土壤団粒構造の破壊。

# 活性アルミニウムとリン酸の固定反応



バリスカイト (難溶性)

$\text{Al}^{3+}$  は土壌中の可給態 (有効態) リン酸を減らす。



# -P 区と +P 区における乾物生産の比較

但野・田中(1980)

