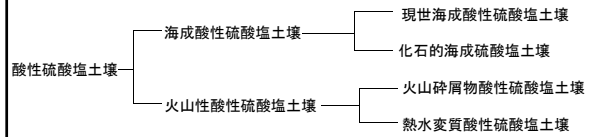


強酸性法面の中和緑化工法

強酸性法面の中和緑化工法

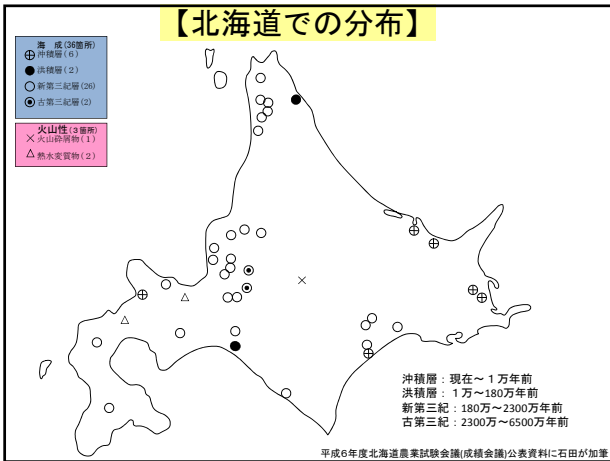
独立行政法人土木研究所寒地土木研究所
寒地農業基盤研究グループ資源保全チーム
横濱充宏

酸性硫酸塩土壌の生成過程を基とした区分



- 海成酸性硫酸塩土壌…海水(汽水)中のイオウ化合物を含む酸性硫酸塩土壌
 - ①現世海成酸性硫酸塩土壌…現世(低地)の海成層に存在
 - ②化石的海成硫酸塩土壌……洪積世(台地)～第三紀(丘陵地)の海成層に存在
- 火山性酸性硫酸塩土壌…火山活動に由来するイオウ化合物を含む酸性硫酸塩土壌
 - ①火山碎屑物酸性硫酸塩土壌…イオウ化合物を含有する火山碎屑物を母材として生成
 - ②熱水変質酸性硫酸塩土壌…イオウ化合物を含有する熱水により変質して生成

【北海道での分布】



【酸性硫酸塩土壌の性状<<特徴・定義>>】

<<定義>>

酸化後のpHが3.5以下（新鮮土でのpHは中性の場合が多い）
 王水可溶性イオウ含量が4mg/g以上
 （王水＝塩酸3：硝酸1の混合液）

<<特徴>>ただし、酸性硫酸性土壌にのみ特異的な特徴ではない

①新鮮土の色：

酸礫土	色相	明度	彩度
化石的	2.5GY～7.5GY、5Y～10Y	3～6	2以下
	5Y～7.5Y	6～8	1～4
熱水変質	5BG～10BG、5G	4	1

還元状態に特有な色を呈する。

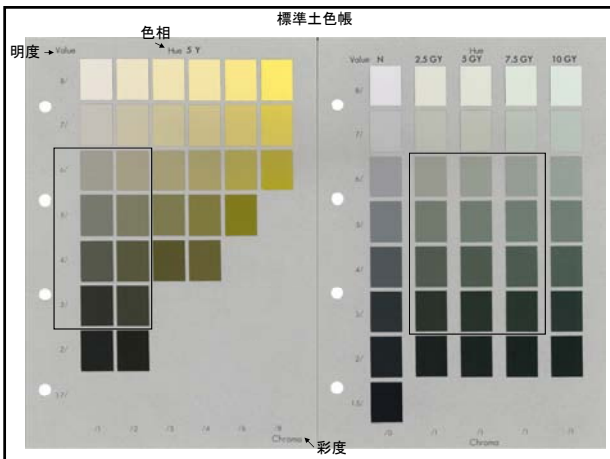
したがって、酸性硫酸塩土壌ではなくても還元状態にあれば類似した土色となるので、注意。

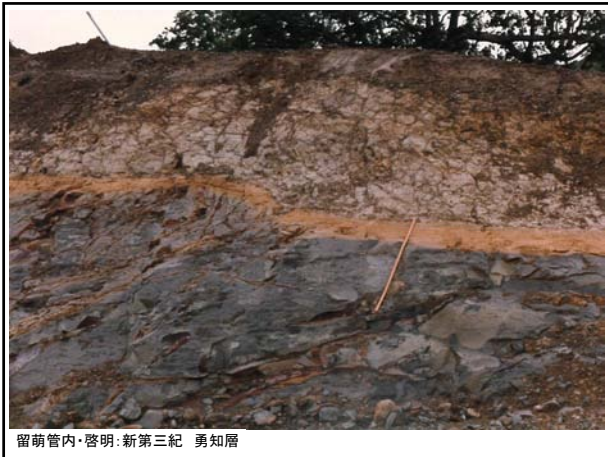
②硫化水素臭：明確に臭気を発しないものも多い。

③パイライトの含有：熱水変質では個々に分離した結晶状。

海成では葡萄房または団塊状が多い。

0.2mm以下の微細物なので肉眼確認は難しい。

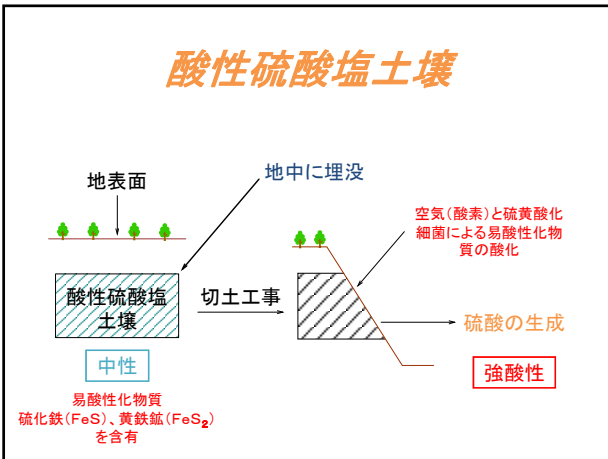




留萌管内・啓明：新第三紀 勇知層



釧路管内・別海：沖積層



<<実験室での分析 (佐々木(1978)に準拠)>>

過酸化水素水での酸化

ガラス電極pHメーターで測定

500mLトルビーカーに新鮮土10gを計り入れる。

↓

希釈アンモニア水でpH6.0に調整した30%過酸化水素をコマゴメピペットで20mL加える。

↓

ホットプレート上で加熱する。

↓

酸性硫酸塩土壌では左の写真のような激しい反応が生じる。

↓

ホットプレート上で激しい反応が収まったら過酸化水素水を10mL加えることを繰り返す。

↓

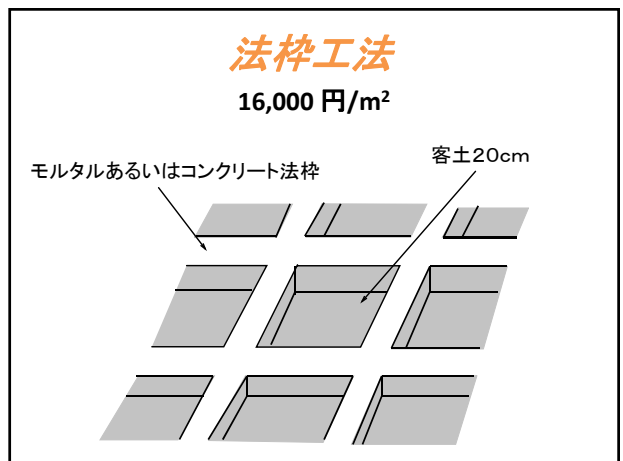
激しい反応を示さなくなったら、ビーカーに200mL程度の蒸留水を加え、過酸化水素水が完全に分解するまで煮沸する。ビーカー中の水量が50mL程度まで減少するまで煮沸すればOK。

↓

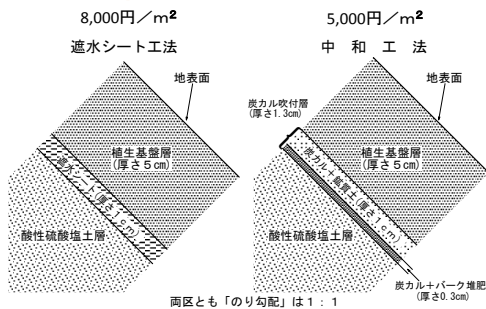
室温まで冷やし、土：液比1：10になるように蒸留水を加える。

↓

ガラス電極でpHを測定し、3.5以下なら酸性硫酸塩土壌と判定。



試験した工法



第1図 各試験施工区の施工断面

中和工法における炭酸カルシウム投入量の算定

- ・日本道路協会:道路土工の面工・斜面安定工指針(1979)に基づき、強酸性化を抑制すべき土層厚を20cmと設定した。
- ・厚層基材吹付工によって形成する植生基盤厚が5cmであることから、酸性硫酸塩土層の改良厚を15cmとした。
- ・道路緑化保全技術協会技術委員会:自然公園における法面緑化基準の解説(1982)に従って、酸性硫酸塩土層の改良目標pHを5.0とした。
- ・石灰投入量の決定に必要なため、厚層基材吹付工層および酸性硫酸塩土層の容積重を日本土壤肥料学会:土壤標準分析・測定法(1986)所収の実容積法により求めた。
- ・石灰投入量を算定するための供試土壌を以下の手順で得た。
 - ①酸性硫酸塩土壌を2週間程度風乾し、2mmふるいを通過する程度に粉砕する。
 - ②粉砕土10gをトルビーカーに入れ、pH6に希アンモニア水で調整した30%過酸化水素水を20mL加え、ホットプレート上で加熱し、激しい反応がなくなるまで前述の過酸化水素水を10mLずつ加え続ける。
 - ③これに蒸留水200mL程度入れ、水量が50mL程度になるまで煮沸する。
 - ④これを乾燥機に移し、105°Cで完全に乾燥するまで静置する。
 - ⑤乾燥した土を乳鉢等で粉砕し、2mmふるいを通過させる。
 - ⑥この手順により易酸性化物質を完全に酸化させた150g程度の供試土を得る。
- ⑦日本土壤肥料学会:土壤標準分析・測定法(1986)所収の中和石灰量測定法(緩衝曲線法)により、供試土1kgをpH5にするのに必要な単位石灰量C(kg/kg)を算定する。
 - ⑧以下の式により、1m²当たりの石灰投入量を算定する。
石灰投入量(kg/m²)=1m×1m×0.15m×容積重(kg/m³)×C(kg/kg)

遮水シート工法区

中和工法区



写真-1 施工1年後の緑化植生の状態
(1993年6月15日撮影)

遮水シート工法区

中和工法区



写真-2 施工4年後の緑化植生の状態
(1996年6月21日撮影)

遮水シート工法

中和工法



施工18年後の植生の状態

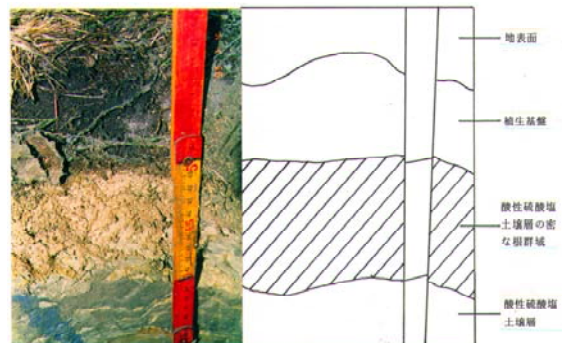


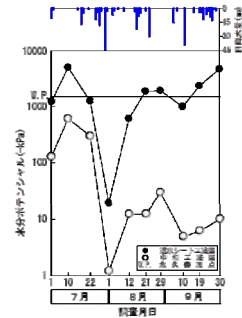
写真-4 中和工法区の酸性硫酸塩土層層における植生根の侵入状況
(施工3年後:1995年7月4日撮影)

植生の密な根群域が酸性硫酸塩土層層の深さ10cmまで発達

植生基盤のpH

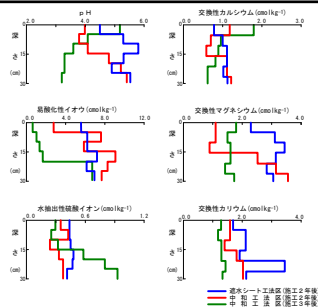
試験施工区	施工後の経過年数			
	1年後	2年後	3年後	4年後
遮水シート工法区	5.8	5.6	5.6	5.7
中和工法区	6.8	7.0	7.1	7.3

炭カル吹付層の働きにより、中和工法区の植生基盤は強酸性化せず。



第2図 植生基盤の水分ポテンシャル(施工4年後)

有効根群域5cmの遮水シート工法区は水分不足により植生が枯死
中和工法区は酸性硫酸塩土壌層も水分供給源となり、適度な土壌水分を保持



第3図 酸性硫酸塩土壌層の化学性

中和工法の改良深内(0~15cm)では、施工2年目から3年目にかけて、
易酸性化性イオウの減少と下方への容脱、
石灰主要成分(カルシウム、マグネシウム)の増加と、
これに伴うpHの上昇が起っていた。

↓
中和工法の酸性硫酸塩土層改良深内における強酸性化の可能性は小さい。

まとめ

遮水シート工法 → 根群域の水分不足 → 不適當

中和工法 → 根群域の拡張と強酸性化の防止 → 効果的

留意点

湧水の認められる法面には施工不可

中和工法の開発者

独立行政法人土木研究所寒地土木研究所資源保全チーム
北海道開発局留萌開発建設部天塩農業開発事業所
北海道グリーン工業株式会社