

土 壌 塩 基 置 換 容 量 の 簡 易 測 定 法

武 藤 和 夫 ・ 桜 井 一 男* ・ 伊 藤 明 治

(岩手県園芸試験場・*岩手県畑作園芸課)

Simplified Analysis of Soil Cation-Exchange-Capacity (CEC)

Kazuo MUTO, Kazuo SAKURAI* and Akiharu ITO

(Iwate Horticultural Experiment Station・*Field Crops and
Horticultural Section of Iwate Prefectural Government Office)

1 は じ め に

土壌の塩置換容量 (CEC) の分析は、セミマイクロショールンベルガー (SCHOLLENBERGER) 法で一般的に行われているが、この方法は分析に長時間を要するため、多くの分析点数を抱える土壌診断には不向きである。また、本県で実施している簡易浸出法においても遠心分離操作を伴うため、高価な遠心分離装置を必要とするなどの難点がある。

そのため、当面の間は、地力保全調査成績などを参考とするようにしてきたが、個々の土壌サンプルの CEC を正確に把握するにはかなりの無理があり、そのため特殊な分析機器を必要としない簡易で迅速な CEC 分析法開発に対する要望が強かった。そこで桐山ろ過装置を使ったピーチ (PEECH) 法について、その簡易化を検討した結果、実用的に利用できることが明らかとなったので、その成果の概要を報告する。

2 試 験 方 法

(1) 供試土壌

- 1) 火山灰土壌 (北上市及び軽米町) 未耕土
- 2) 花崗岩質土壌 (江刺市) 未耕土
- 3) 第三紀層土壌 (江刺市及び一関市) 未耕土
- 4) 野菜畑実態調査サンプル 9 点 (火山灰、沖積土壌)

(2) 供試条件

- 1) 土壌試料の篩別孔径 ① 0.5mm, ② 1.0mm, ③ 2.0mm。
- 2) 土壌と 1N 酢酸アンモニウム液 (pH7.0) の比 ① 土壌 1g に酢酸アンモニウム液 10ml, ② 土壌 1g に酢酸アンモニウム液 20ml, 3) 土壌に 1N 酢酸アンモニウム液を加え、30秒間振とうした後の静置時間 ① 10分, ② 30分, ③ 1時間, ④ 5時間, ⑤ 24時間, 4) 洗浄用アルコール液量 (80% エタノール液) ① 20ml, ② 30ml, ③ 50ml。
- 5) 10% 塩化加里液量 ① 20ml, ② 30ml。ただし下線の部分は、共通に用いた方法である。

(3) 土壌に吸着された $\text{NH}_4\text{-N}$ の量 (10% 塩化加里液で置換溶出したもの) は、ホルモル法により求めた¹⁾。また、試薬の調整等については常法²⁾によった。

3 結果及び考察

(1) 土壌と 1N-酢酸アンモニウム液の比および振とう後の静置時間が CEC 値に及ぼす影響。

土壌と 1N-酢酸アンモニウム液 (酢安) との比では、土壌 1g に対して酢安が 20ml の場合には、ショールンベルガー法との相関は高いものの CEC 値は若干低くなる。一方、酢安が 10ml の場合には、ショールンベルガー法との相関も高いので実用的には土壌 1g に対して酢安の添加量は 10ml で十分と考えられる。また、土壌に酢安を添加し、30秒間振とうした後に静置する時間としては、30分から 5 時間の場合がショールンベルガー法との相関も高く、測定値も比較的安定していた。

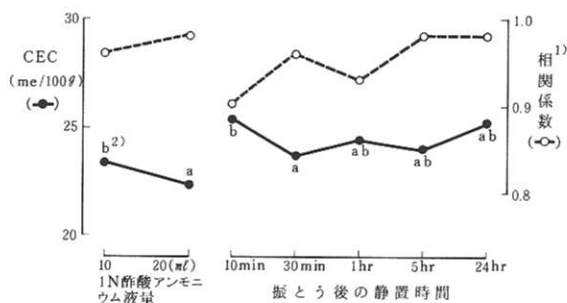


図 1 1N 酢酸アンモニウム液量及び振とう後の静置時間が CEC 値に及ぼす影響

注. 1) ショールンベルガー法との相関係数 (n=5)
2) 異符号間は 5% 水準で、有意差あり (ダンカンの多重検定)

(2) 土壌試料の篩別孔径、80% アルコール液量および 10% 塩化加里液量が CEC 値に及ぼす影響

土壌試料の篩別孔径については (極端に有機物含量の高い土壌を除いて)、2.0mm のフルイを通したものが、ショールンベルガー法との相関は高かった。

80% アルコール液量は、50ml では CEC 値の低下がみられ、またショールンベルガー法との相関係数も低下した。

そこで 80% アルコール液量は、20ml で十分と思われる。

置換溶出するための 10% 塩化加里液量は、ショールンベルガー法との相関が高い 20ml が良いと思われた。

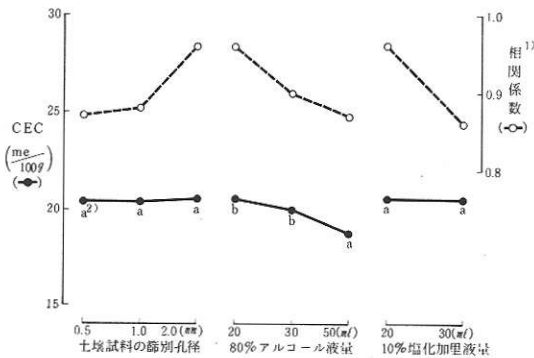


図2 土壌試料の篩別孔径, 80%アルコール液量, 及び10%塩化加里液量がCEC値に及ぼす影響
注. 1), 2)は図1に同じ。

風乾細土(2.0mm篩パス) 1.0g (20ml試験管)

- 1 N酢酸アンモニウム液(pH7.0) 10ml
- 30秒間振とう, 30分間静置 (A液)
- 桐山ろ過装置(桐山漏斗S40又はSU40)
- 桐山漏斗にろ紙(桐山漏斗用)をセットする(漏斗の下にろ液受器を置く)
- 吸引開始(ろ過速度はろ液が一滴一滴落ちる程度とする)
- 少量の1N酢酸アンモニウム液にてろ紙を湿らす
- 試験管を軽く振ってけん濁状態とした後, A液を漏斗上にあげ, 少量の1N酢酸アンモニウム液にて土壌を全て漏斗上に移す(ろ液は捨てる)
- 80%エタノール液 10mlにて洗浄する(壁面をよく洗う, ろ液は捨てる)
- 同上(繰り返す)
- 三角スラスコを漏斗の下にセットする(滴定用)
- 10%塩化加里液 10mlにて洗い流す(ろ液は滴定に使用)
- 同上(繰り返す, ろ液合計 B液)
- ホルモール滴定
- B液 20ml (三角フラスコ)
- 1:1 ホルマリン液 5ml
- 1%チモール・ブルー指示薬 2~3滴
- 0.1N苛性ソーダ液にて滴定 t ml
- (同時にホルマリンのブランクを求めておく b ml)

◎ 試算式 $(t - b) \times f \times 10 \dots \dots \text{CEC (me/100g)}$
ただし f は 0.1 N-NaOH のファクターである。

図3 土壌CECの簡易測定法(ピーチ変法)のフローチャート

以上の結果から, 土壌のCECの簡易測定法(ピーチ変法)のフローチャートは図3のようになる。本法とショール

ンベルガー法との関係を図4に示したが, かなりの高い相関関係が認められた ($r=0.921$)。

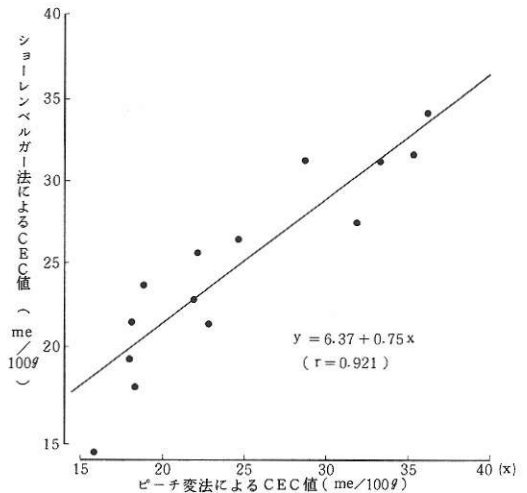


図4 ピーチ変法とショールンベルガー法との関係 (n=14)

近年の土壌診断は土壌の塩基飽和度によって行う場合が多くなってきており, 土壌のCECを簡易に測定できることが必須条件となっている。本法は, ショールンベルガー法と比較して短時間に測定ができ, また両者は, 相関も高いことから, 実用的に利用できると考えられる。

4 ま と め

桐山ろ過装置を使ったピーチ法について, その簡易化を検討したところ, 実用性が高いと考えられた。その方法の概略は以下のとおりである。

土壌 1 g を 20ml 試験管に採取し, 1N 酢安液を 10ml 加えて 30秒間振とうし, 30分間静置後桐山ろ過装置を用いてろ過する。土壌を 80% アルコール液 (10ml, 2回) で洗い, 最後に 10% 塩化加里液 (10ml, 2回) で置換溶出する。置換溶出した $\text{NH}_4\text{-N}$ はホルモール法により定量する。

引用文献

- 1) 鎌田春海, 1975. 火山灰土壌の塩基バランス改善. 野菜畑の土壌管理. 実用化技術レポート 20; 11-12.
- 2) 蔵本正義, 小菅伸郎, 高橋和司, 1970. 塩基置換容量, 全置換性塩基・塩基飽和度. 土壌養分測定法委員会編, 土壌養分分析法. 養賢堂. p. 33-44.