

土 壌 の 熱 水 可 溶 性 ほ う 素 の 抽 出 条 件 に つ い て

八重樫 誠 次

(岩手県蚕業試験場)

A Method of Extraction for Hot-Water-Soluble Boron in Soil

Seiji YAEHASHI

(Iwate Sericultural Experiment Station)

1 は し が き

本県における桑園造成は、北上山系地域を中心に各地で進められてきたが、近年県北部での開発が伸びてきている。県北造成地の土壌は、県南部の鈣質土壌と異なり、腐植質火山灰である点に特徴がある。一方、県南部の造成地においては、粗皮障害を予防するために、造成時の土壌診断に際し、土壌の熱水可溶性ほう素が0.3ppm以下を基準として、ほう素質材の施用を行ってきた。最近、火山灰土壌においても、ほう素の不足等が指摘されだした²⁾ので、県北部の造成地を対象としてほう素の土壌診断を実施したところ、基準値以下と判断された場所が多かった。しかし従来県北部では、ほう素無施用で栽培しても、粗皮障害等のほう素欠乏はみられていないので、土壌のほう素が欠乏状態になっているとは考えられない。また、土壌の熱水可溶性ほう素の抽出方法に関して、土壌腐植の分解と関係の深い加熱温度についての明確な定めがないため¹⁾、加熱抽出条件については各研究者の判断に頼っていた。そこで、ほう素の測定方法にも問題があるものと考え、その抽出条件について検討した。

2 実 験 方 法

1. 供試土壌：表1に示す。
2. 熱水抽出方法：加熱板の温度をそれぞれ130, 190, 250, 300℃に設定し、沸とう後5分間抽出した。

表1 供試土壌の性状

土壌No	母 材,	土性,腐植含有量, そ の 他
①	新鮮火山浮石,	Gr, 乏しい
②	泥 岩,	CL, 乏しい
③	花 崗 岩,	SL, 乏しい
③'	同 上,	厩肥・ホウ砂施用
④	花 崗 岩,	CL, 乏しい
⑤	火 山 灰,	L, 富 む
⑥	頁 岩,	CL, 含 む
⑦	火 山 灰,	L, 富 む
⑧	火 山 灰,	L, すこぶる富む
⑨	火 山 灰,	CL, すこぶる富む

130℃の場合は、沸とうするまでの時間が長すぎるので、別に用意した300℃の熱板上で沸騰するまで加熱した後、130℃の熱板に移し、5分間抽出した。加熱条件以外の分析操作については、全て成書¹⁾に従った。

3. 桑葉中のほう素の定量：土壌中の熱水可溶性ほう素の少ない春切桑園から、夏蚕期に上中位葉を採取し、乾燥粉碎して試料とした。ほう素の抽出定量操作は成書³⁾に従った。

3 結 果 及 び 考 察

1 加熱温度の検討

常法¹⁾による「沸騰を続けさせる」加熱温度は130℃程度以上であった。また、300℃の加熱では沸騰が激しすぎるため、加熱温度は250℃程度までとすることが適当と思われる(表2)。

表2 加熱板温度と沸騰の状況

加熱板温度	沸 騰 状 況
130℃	フラスコからコトコトと音が出て、静かに発泡しながら沸騰を続ける。
190	くつくつと定期的に沸騰を続ける。
250	ぐつぐつと沸騰し、フラスコの壁に土がはね上る。
300	ゴボゴボと沸騰し、冷却管にまで土がはね上る。

2 加熱温度とほう素抽出量

(1) 腐植含有量の多少からみると、①, ②, ③, ③', ④の腐植に乏しい土壌では、130℃の加熱によって熱水可溶性ほう素のほとんどを抽出できたが、⑤, ⑦, ⑧, ⑨の腐植に富む土壌では、加熱温度の上昇に伴って、ほう素の抽出量が増加した。非火山性土壌でも、腐植を含む⑥の場合は、加熱温度の上昇に伴うほう素抽出量の増加がみられた。また、③は③に厩肥及びほう砂を施用した圃場の土壌であるが、水溶性と熱水可溶性のほう素量に大差を認めた。ただし、この場合も、130℃と250℃加熱におけるほう素抽出量の差は小さく、腐植に乏しい土壌の場合と同様の抽出特性を示した。このことは、厩肥及びほう砂中のほう素が腐植とは異なった形態で含まれているためと考えられる。

煮沸時間とほう素抽出量の関係については、5分間よりも10分間が適当であるとの報告があるが⁴⁾、250℃加熱の場合は、どの土壤においても5分間と10分間煮沸の抽出量に大差を認めなかった(図1)。

(2) 腐植に乏しい土壤における母材、土性とはう素抽出量との関係をみると、母材及び土性が異なっても、抽出特性は同傾向を示した。なお、各温度におけるほう素抽出量の偏差は、どの土壤においても充分小さかった(図1)。

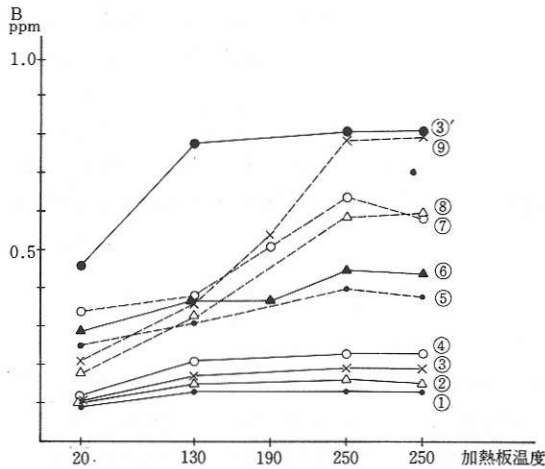


図1 数段階の加熱温度におけるほう素抽出量(3連)

3 腐植質火山灰土地帯の桑園における桑葉と土壤ほう素との関係

桑葉中ほう素は最小20.0ppm~最多36.1ppmまで含まれていたが、欠乏あるいは過剰と認められるものはなかった。これに対応して、土壤中の熱水可溶性ほう素は、130℃加熱の場合、最少0.16ppm~最多0.57ppmであり、190℃加熱では0.50~1.09ppmとなっており、250℃加熱では0.63~1.77ppmであった。この結果から、130℃加熱の場合は欠乏土壤と判断されるものが多く、250℃加熱ではやや過剰と判断されるものがあつた。一般に、桑葉中で欠乏していない要素は、土壤中でも欠乏していないと判断できるから、腐植質火山灰土壤における加熱温度を130℃としたのでは低すぎるものと考えられる(表3)。

表3 火山灰土地帯の桑園における桑葉と土壤ほう素の含有量

桑葉中ほう素 (ppm)	土壤中熱水可溶性ほう素 (ppm)		
	130℃加熱	190℃加熱	250℃加熱
20.0	0.29	0.88	0.97
20.4	0.57	0.67	0.70
26.9	0.16	0.57	0.92
27.7	0.26	0.57	0.74
27.7	0.34	1.09	1.21
29.2	0.49	0.50	0.63
29.2	0.27	1.05	1.77
36.1	0.32	0.57	0.70
36.1	0.26	0.88	1.03

以上の結果から判断すると、造成時の土壤診断においては、加熱条件を200℃程度とすれば、どの土壤においてもほぼ妥当な判断を下し得るものと思われた。

4 摘 要

桑園造成時の土壤診断における熱水可溶性ほう素の定量方法について、抽出時の加熱温度とほう素抽出量との関係を検討し、以下の結果を得た。

1. 加熱温度は、250℃程度が実用限度であった。
2. 加熱温度の上昇に伴うほう素抽出量の増加は、腐植の多い土壤ほど大きかった。
3. 腐植の乏しい土壤の場合は、母材、土性が異なっても、抽出特性がほぼ同傾向となった。

引 用 文 献

- 1) 土壤養分測定法委員会. 土壤養分分析法. 養賢堂 東京, 388-391 (1973).
- 2) 西谷俊昭・筑紫春生・植山真夫. 桑園土壤における微量要素の動態, とくにほう素について. 九州蚕糸 4, 27 (1973).
- 3) 作物分析法委員会. 栽培植物分析測定法. 養賢堂 東京, 120-123 (1975).
- 4) 山本満二郎. 作物のほう素欠乏に関する研究. 滋賀農試特別報告, 29-31 (1960).