

果樹園における微量要素含量の実態

— 東根市神町地区の場合 —

田中伸幸・瀬野尾昭吾・吉田 昭

(山形県立農業試験場)

Minor Elements in Orchard Soils at Jinmachi, Higashine City

Nobuyuki TANAKA, Shōgo SENOO and Akira YOSHIDA

(Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はしがき

永年作物である果樹は土壌条件、施肥等の適応範囲が広いので、土壌改良、施肥改善などが粗雑になる傾向がある。従って近年、県内の果樹園土壌においても、理化学性の悪化が顕在化してきつつある。

一方、東根市神町地区は本県でも有数の果樹生産団地であり、最近この地帯において微量要素欠乏に起因すると考えられる収量・品質の低下が問題化してきた。

そこで、当該地区の果樹園土壌を調査し、主として微量要素含量の実態を明らかにしようとした。

2 調査方法

土壌調査：およそ5haに1点の割合で断面調査を実施するとともに分析試料を層位ごとに採取した。

分析方法：風乾細土について、表1に示す通りであるが、その他全炭素、置換容量、りん酸吸収係数、有効りん酸(トルオグ法)などは全て常法によった。

表1 微量要素の抽出法

	抽出法	備考
鉄	pH 4.8 酢酸ソーダ緩衝液(1:2.5)	原子吸光法
マンガン	pH 7.0 N-酢酸アンモニア(1:2.5)	〃
銅・亜鉛	pH 4.5 〃 (1:10)	〃
ほう素	熱水(1:2)	クルクミン比色法

3 調査結果

1. 土壌区分とその理化学性の特徴

調査地区は土壌の断面形態、理化学性の特徴によって、図1に示すように3土壌区分に分類された。

区分Ⅰ：腐植含量はおよそ5%以下、りん酸吸収係数700内外、固相率、ち密度、容積重が高い。塩基は表土から下

層土まで一定のレベルを維持し、特に下層土でも塩基飽和度が65%と高かった。根の分布は下層まで認められ、ほぼ60cm以下まで到達していた。なお礫はほとんど出現しなかった。(該当面積100ha)

区分Ⅱ：腐植含量10%内外 土性は区分Ⅰとほぼ同様でLiC~CL、りん酸吸収係数1,500以上、置換容量30~35m.e.と高い。固相率、ち密度、容積重は小さく、典型的な火山灰土壌の性格を示している。又、塩基含量は表土が高いが下層土は著しく低く、塩基飽和度17%程度で強酸性化の傾向が認められた。根の分布は区分Ⅰと同様下層まで到達していた。礫含量はあり含むで生育に支障を来たす程の量でなかった。(該当面積270ha)

区分Ⅲ：腐植含量など理化学的性質は区分Ⅱとほとんど類似しているが、しかし深さ15cm以下は主として風化程度の低い円、角礫の礫層である。従って根の分布も極く表層(13cm)に限られている。なお、土性は区分Ⅰ、Ⅱに比較してやゝ粗粒でSCL~CLであった。(該当面積130ha)

一方、これらの地帯の果樹の生育状況は、上記の土壌の特徴を反映して区分Ⅰでは樹勢が良く紋葉病などの土壌病害も少なく収量的には高収地帯である。しかし品質的には不ぞろいでりんごの場合着色が悪いなどの問題点も指摘されている。これに対して区分Ⅲは種々の病気が多発し、有効土層も浅く、土壌的には最も劣悪な条件であり収量も低い。区分Ⅱは区分ⅠとⅢの中間的な傾向にあり、農家の肥培管理によっては多収を得る地帯であると考えられる。

2. 微量要素含量

調査地点全体及び土壌区分ごとの微量要素の分析結果の集計を表2に示した。これによると土壌区分ごとの試料採取部位が若干異なり、又、分析値の変動が大きいため厳密に比較できないが、しかし鉄は表土で平均20.6、下層土45.6ppmと下層土で高い傾向にある。土壌区分間では区分Ⅰは表土・下層土の差が小さく平均的に分布しているのに対して区分Ⅱ、Ⅲでは表土の含量が区分Ⅰの約1/2程度と低い下層土では大差は認められなかった。

鉄の可給性は土壌pHと密接な関係にあり、高pH領域では鉄の可給性は著しく低下する。従って区分Ⅰは表土・下層土ともpH 5.6程度であるが区分Ⅱ、Ⅲでは表土で6.0と高く、下層土5.0と低い。上記の鉄含量はこのpH値を反映しているものと考えられる。

図2によって明らかなように、表土では著しくpHの高い地点も認められ、更に有効態りん酸含量も表土で90mg内外と高く、これらの値によっては鉄欠乏発現の可能性が認められた。このように鉄欠乏は鉄の絶対量不足のために起こることは少なく種々の要因が相互に作用し鉄欠乏を誘発

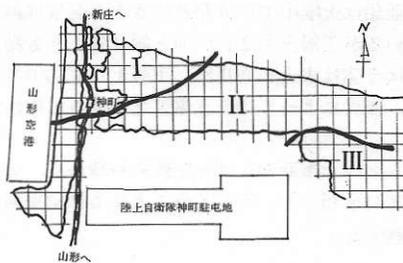


図1 調査地点および土壌区分

表 2 微量要素含量

(平均値±標準偏差 ppm)

区分	層位 (深さcm)	鉄 (Fe)	マンガン (Mn)	銅 (Cu)	亜鉛 (Zn)	ほう素 (B)	試料数 (N)
全体	0 ~ 20	20.6 ± 19.3	4.4 ± 3.5	25.3 ± 29.3	27.9 ± 28.2	0.8 ± 0.4	90
	20 ~ 40	37.6 ± 20.4	4.7 ± 5.8	1.9 ± 3.3	5.2 ± 5.7	0.5 ± 0.4	90
	40 ~	45.6 ± 17.0	3.7 ± 3.2	0.4 ± 0.5	2.1 ± 1.9	0.4 ± 0.3	23
I	0 ~ 30	31.3 ± 27.9	5.4 ± 5.5	18.1 ± 18.6	16.7 ± 12.5	0.6 ± 0.3	23
	30 ~ 50	40.3 ± 25.1	8.5 ± 10.0	1.2 ± 1.7	6.2 ± 8.3	0.4 ± 0.3	23
	50 ~	35.1 ± 13.3	3.9 ± 1.6	0.2 ± 0.3	1.8 ± 0.6	0.3 ± 0.3	8
II	0 ~ 20	17.0 ± 14.1	4.0 ± 2.6	32.0 ± 34.3	31.3 ± 28.4	0.6 ± 0.3	53
	20 ~ 40	38.2 ± 19.4	3.4 ± 2.7	2.4 ± 4.0	5.0 ± 4.8	0.5 ± 0.3	53
	40 ~	51.2 ± 17.1	3.6 ± 4.1	0.5 ± 0.6	2.5 ± 2.3	0.5 ± 0.3	14
III	0 ~ 15	16.9 ± 13.1	4.0 ± 2.5	11.5 ± 10.3	33.4 ± 40.8	1.1 ± 0.7	14
	15 ~	30.9 ± 15.1	2.9 ± 2.3	1.3 ± 1.4	4.2 ± 3.8	0.8 ± 0.6	14

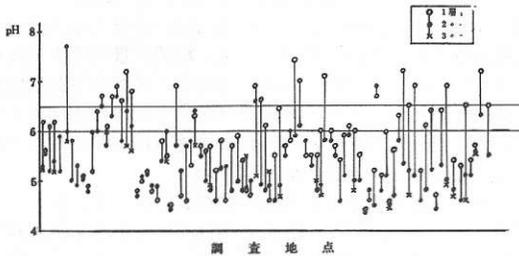


図 2 pH の分布

する 경우가多い。従って、深さ40cmぐらゐの土層の適正なpH維持、りん酸資材の過度の施用を避けることが必要である。

マンガンは表土・下層土更に土層区分間の差は判然としないが、その平均的な含量はほぼ4~5ppmであった。又、土層pHとの関係はpHの低下に伴って溶出量は増加する傾向が認められるものの鉄の場合ほど明瞭でなかった。

銅含量は表土で平均25.3ppmと著しく高いが2層以下の下層土では低く、特に3層では平均0.4ppmであった。土層区分別にみると区分Iは他の区分に比較して銅含量が低かった。これは農薬(ボルドー液など)の使用量と関係がありそうで、すなわち区分Iは果樹の生育が良く種々の病気等の発生が少ない。従って農薬の使用量が少ないことによるものと考えられた。

亜鉛は表土の平均含量及び垂直分布の様相は銅の場合とほとんど類似しているが、下層土(3層)は銅含量よりも若干高く平均2~4ppmであった。なお表土において銅含量と亜鉛含量とは正の相関が認められたが、2層以下の下層土では判然としなかった。

ほう素含量は表土でやゝ高く平均0.8ppmで2層以下の下層土では若干低く0.5ppmであった。区分IIIはI、IIに比較して表土で1.1ppmとほう素含量が高いことが注目される。

ほう素欠乏の発現は土壌ほう素含量・水分状態及び土壌pHなどの相互作用によって起こるといわれているが、ある

程度の干ばつに遭遇しても欠乏症が発現しないといわれる土壌ほう素含量1ppmを基準にして分析値を考察すると、基準が高いこともあって区分I、IIは約80%までが基準以下であった。これに対して区分IIIは約50%と比較的基準以下の面積が少なかった。しかし、区分IIIは含量そのものは高いが、表土(15cm)の土性が他に比較してやゝ粗粒質であり、しかもその直下から礫層が出現し過乾の危険性が最も大きい。更に典型的な火山灰土壌の性格を有し容積重が小さいこともあり、ほう素欠乏を発現する可能性が大きい。この点について農家自身も承知しておりほう素施用には十分留意していることもあって土壌中の含量が区分I、IIに比較して高い結果になったものと考えられる。

本調査対象地区の大部分(区分Iを除く)は火山灰土壌であり、容積重が小さく、従って単位容積(面積)当りの土壌重量が小さく、各種微量要素の絶対量は非火山灰土壌(区分I)に比較して少ないので適正な微量要素の施用が認められた。

4 ま と め

1. 鉄は表土で平均20.6、下層土45.6ppmと下層土で高い傾向がみられた。又、鉄の可給性は土壌pH、りん酸含量に影響され、これらの値によっては鉄欠乏発現の可能性を指摘した。
2. マンガンは表土、下層土の含量はほぼ一定で、その平均含量は4~5ppmであった。
3. 銅は表土で平均25.3、下層土0.4ppmと表土で著しく高く、薬剤散布の影響によるものと推定された。
4. 亜鉛は土壌中での分布及び表土の含量は銅とほぼ類似しているが下層土で2.1ppmと銅含量よりも高かった。
5. ほう素は表土平均0.8、下層土0.4ppmで表土がやゝ高く、条件によってはほう素欠乏発現の可能性が認められた。
6. なお、土壌断面、理化学性の特徴から、この地区は3土壌区に分類され、その区分ごとにも微量要素含量について考察した。