

## 土壌中の微存元素に就て

平井, 敬蔵  
九州帝國大學農學部

高木, 武一郎  
九州帝國大學農學部

<https://doi.org/10.15017/20903>

---

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 7 (3), pp.239-244, 1937-06. 九州帝國大學農學部  
バージョン：  
権利関係：



原 著

## 土 壤 中 の 微 存 元 素 に 就 て

平 井 敬 藏

高 木 武 一 郎

(昭和十一年十二月三日受理)

植物灰分を調べて見ると従來植生に必須と考へられてきた諸元素以外に猶數種の元素が極微量ではあるが含まれてゐるのを見る。是等の元素は孰れも植物が成育中に土壤或は施した肥料等の中に含まれてゐたものから同化吸収したものである。しからば是等のものは全く植生に無關係で存在しうるであらうかを探究する要は十分にある。最近の研究をみると是等の微存成分のうち硼素銅亜鉛マンガン等は植生に對する必須性に於ては毫も從來必須とされてきた元素に劣るものではないと云ふ事を確證しつゝある様である。好何なる機能に基いて植生に對し微量の元素或はその化合物が作用するかを極めるのも興味あることであるが實際の土壤肥料又は植物體内にどんな工合に分布してゐるかを知ることも等閑に附すわけにはゆかない。外國特に米國等では天然肥料の生産者販賣者等は人造成肥料に天然肥料の卓絶する所以は含有肥料成分以外に微量の是等含有元素類の豊富である爲であつてたゞ肥料成分含量同一であつても是等微量成分の多少によつて優劣を極めるべきであると喧傳しつゝある。又一方に於ては植生に對する必須性を認め植物の病害抵抗性を強靱たらしめる力をも有すると云ふことからわざわざ硼素やマンガンを含有せしめた肥料を販賣してゐるむきもある様である。

孰れにしても Geochemistry の立場から云ふと自然界には廣く是等諸元素は滲透存在してゐるのに不思議はないがはたして吾人が日々對照にしてゐる土壤や肥料或は植物體内に於ての存在状態や含量となると甚だ其試料に乏しいのである。ことに本邦に於ては其例が皆無と云つてもよい。僅に土壤内の常成分以外の微存成分に關してのものは曩に著者の一人(平井)<sup>1)</sup>がチタニウムの分布含量を見たのや最近では小西、柘植兩氏<sup>2)3)</sup>が出された報告位であらう。

著者等はその點から考へて廣く分布状況を見たいと思つて實驗を始めたが、この報告は未だ全くその豫報的のものに過ぎないが大體の状態を見る一端にもと思つて記述した。孰れ更に精

しいものは後日に譲りたいと思ふ。

## 實 驗 之 部

### 1) 供試土壤調製

現地に於て新に 50~60 kg の土壤を採集の上直ちに新しい吠又は俵につめて送出し實驗室に到着後は澁引の強靱な紙上に擴げて風乾した後、鐵製針金網でつくつた篩（約 12 mesh）で篩別して岩石破片、礫、草木根株片等の混在物を除去する。残つた土塊の大きなものは更に破碎して全部篩を通過させる。通過したものは全部合併してよく混淆した上、四分法をもつて遂に 2~3 kg をとり更に鐵製乳鉢内で細粉して再度四分法で 100~200 g を取出す。次に絹製篩（100 mesh）でこれを篩別して残りはまたよく細碎して全部がこの篩を通過するまで繰返した。斯くして比較的大粒又は固い粒子内に含まれてゐて看過される恐れを可及的に防いで均一分析材料を作ることにつとめた。

### 2) 分析供試物調製

前項の處理によつて得た細粉狀土壤を 5 g とり灼熱して有機物を破壊した後炭酸曹達と溶解して所謂炭酸曹達處理完全分析法によつて珪酸を分離した。濾液中には原土内に含まれた陽イオンは總て鹽化物として移行して居る筈である。猶一部の金屬が残留して珪酸内に含まれることもあらうかを恐れて再度珪酸は炭酸曹達溶解を繰返した。残留分離した珪酸を脱いだ濾液 (I) を常法によつて各陽イオンの分屬を試みて各部分で得た沈澱を分光分析に供したのである。即ち酸性のもとで硫化水素を通じて硫化物を作り沈澱 (II) を濾別する。濾液はアンモニアを加へてアルカリ性にして硫化水素を飽和させて沈澱 (III) を濾別した。濾液から硫化水素を追出して濃縮し炭酸アンモニウム、蓆酸アンモニウムを加へて沈澱 (IV) を得て濾別した。又一方アルカリ鹽類の爲に別に供試土壤を 5 g とつて L. SMITH 法で處理してアルカリ鹽類を鹽化物 (V) として抽出した。更に多量の土壤を濃鹽酸で處理して得た鹽酸液からアルカリ鹽をとつて更に鹽化白金法を適用して鹽化白金鹽を造り酒精エーテル (4:1) で處理して不溶解物 (VI) をわけ濾液から白金を除去して残液を蒸發乾涸して殘渣 (VII) を集めた。かくして得た (I)~(VII) の各沈澱殘渣はよく乾燥瑪瑙乳鉢内で磨碎混淆したものを貯藏した。分光分析に際しては是等のものを供試料として使用したのである。もとよりこの化學的分別に使用した藥品は豫め今檢索せんとしてゐる元素類を含有してゐない化學的純粹のものを使用したことは當然である。

### 3) 分光装置其他

ADAM HILGER 製の中形水晶分光器を使用した。光源は 10 ボルト直流。4~5 アンペアで極は太さ約 4 耗の炭素棒（豫め可及的に清純にしたもの）で下極には豫め小孔を穿つて居いてその中に前項で得た供試料をつめ兩極間に弧光をとばせた。三孔板を利用して常に鐵、炭素と供試料、炭素と三本のスペクトルを並べて撮つた。乾板はイルフオードのパンクロマチックを使用した。弧光を細隙を通じて投入する時間は鐵極のみは 30 秒炭素極のみは 40 秒炭素極に供試料を加へた時は 50 秒とした。かくして乾板上に得た線を鐵の線を標準にして測微計（理研製）で測り標準線間の比例法で算出し波長をきめ KAYSER 氏<sup>4)</sup>表以下諸文獻<sup>5) 6) 7)</sup>を参照して未知元素を決定したのである。猶其決定に際しては其元素の永存線を究めてその存在で元素を確認した。

### 4) 結果

以上の處理によつて得た多くの線の波長を整理して見ると通常土壤常成分と稱されてゐるものもとより明に認められるのであるがそれ以外の所謂微存成分として確認しえられたものゝ分布状態は次の如くである。（各個土壤一々に就て各元素毎に確認した波長を一々記述すると冗長に流れる恐れがあるから結果丈を一覽表にて示す）。

## 摘 要

以上の結果を要約してみると通常土壤常成分として定量せられてゐるものゝ外に猶諸元素が存在してゐることがわかる。檢土 28 點内には Ba, Co, Cr, Cs, Li, Mo, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, V, Zn, 等が認められた。特に Ba, Li, Sr, Ti, は標んど全部の土壤から檢出せられてゐる。是に次いで V が多くの檢土内に認められた。Co, Cr, Rb, は檢土の約 1/5 のもののみられその他のものは極 2~3 點のものが含むのみである。また地質系統から考へて見ると Rb が洪積層土壤にのみ偶然に檢出せられた外には何等の關係をもつては居ない。

追 記： この實驗中に與へられた川村教授の御厚誼を深謝する。又實驗費用の一部は日本學術振興會の補助に仰いだものである。謹んで感謝の意を表しておく。

土壤番號	地質系統	採集地	Ba	Co	Cr	Cs	Li	Mo	Ni	Pb	Rb	Sr	Ti	V	Zn
A. 1	沖積層	佐賀縣 佐賀市	○	○			○		○	○		○	○		
3	同	長崎縣 諫早町	○	○			○					○	○		
4	同	同	○				○		○	○		○	○	○	
12	同	大阪府 三箇牧村	○		○		○			○		○	○		
13	同	同	○				○					○	○		
14	同	兵庫縣 加古川町	○	○	○		○					○	○		○
15	同	同	○				○					○	○		
20	同	廣島縣 西條町	○	○			○					○	○		
21	同	同	○		○	○	○					○	○		
B. 2	洪積層	静岡縣 向笠村	○				○				○	○	○		
3	同	同 三方ヶ原村	○				○					○	○		
5	同	岐阜縣 各務村	○				○				○	○	○	○	
7	同	福岡縣 太刀洗村	○				○				○	○	○		
12	同	大分縣 四日市町	○				○				○	○	○		
13	同	石川縣 德田村	○				○				○	○	○	○	

土壤番號	地質系統	採集地	Ba	Co	Cr	Cs	Li	Mo	Ni	Pb	Rb	Sr	Ti	V	Zn
C. 1	火山灰土	鹿児島縣 鹿屋町	○	○			○					○	○	○	
3	同	同	○				○					○	○	○	
9	同	同 知覽町	○									○	○	○	
10	同	同	○	○			○					○	○		
11	同	同	○				○			○		○	○	○	
20	同	同 恒吉村	○				○					○	○		
30	同	熊本縣 西合志村	○		○	○	○					○	○		
32	同	同 免田村	○				○					○			
38	同	高知縣 大杉村					○	○					○	○	
41	同	島根縣 佐比賣村					○					○	○	○	○
42	同	鳥取縣 赤碕町	○		○		○					○	○	○	
48	同	栃木縣 宇都宮市	○				○					○		○	
49	同	同 鹿招町	○				○					○	○	○	

(○印ハ存在ヲ示スモノナリ)

## 參 考 文 獻

- 1) 平 井 ; 農學會報 282 號 199 (1926)
- 2) 小西, 柘植 : 日本農藝化學會誌 第 9 卷 第 2 號 129 (1933)
- 3) 柘 植 : 土壤肥料學雜誌 第 7 卷 第 4 號 349 (1933)
- 4) KAYSER : "Tabelle der Hauptlinien der Linien Spektre aller Element"  
Julis Springer Berlin, (1926)
- 5) BARDET : "Atlas de Spectra d' Arc" Gaston Doin. Paris (1926)
- 6) 小西, 柘植 : 日本農藝化學會誌 第 12 卷 第 3 號 216 (1936)
- 7) 岩 村 : 分光化學分析 裳華房 (1931)

## CERTAIN RARER ELEMENTS IN SOILS

(Résumé)

Keizo HIRAI

Buichiro TAKAGI

The distributions of certain rarer elements in twenty eight soil samples were studied by the spectrum analysis.

The authors have found Ba, Co, Cr, Cs, Li, Mo, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, V, and Zn in soils.

Specially, Ba, Li, Sr, and Ti were most widely distributed in soils and V was next.