

## 對於土壤有效性磷概念的演變

### RECENT CONCEPTION ON THE AVAILABILITY OF SOIL PHOSPHATE

(介紹 A. B. Соколов 教授“土壤中有效性磷的  
貯量及其在施用磷肥時的累積”一文)\*

在過去三十年的土壤學教材中，對於酸性土壤(特別是紅壤)的磷素固定作用異常強調，以為可溶性磷一經施入在強酸性土壤以後，大部分以鋁鐵磷酸鹽沉澱，不能被植物所吸收。同時許多測定土壤有效性磷的方法，在應用於施有大量過磷酸鈣的紅壤標本上，也得不到有正面的結果。

但國內和國外許多田間試驗的材料，都與這樣的理論和分析結果不相符合。例如江西的低丘陵地紅壤 pH5，壤質粘土，總酸量在 2—5 毫當量/100 克在一次施用過磷酸鈣 40 斤/畝以後，對大部分作物來講，3—5 年以內都繼續有顯著的肥效。但是在用現有的提取液來測定土壤中的速效性磷時(除了在當季施肥附近所採集的標本以外)磷酸鉬藍幾乎都不能顯色，這樣土壤分析的結果，便與實際情況相違背。在磷肥的用量，及施用方法上，造成了一定的錯覺。

上述情況，雖然引起了土壤肥料工作者的注意，但是 Соколов 教授 1958 年在蘇聯土壤學雜誌中的報告，似乎是首次有系統的闡明。

作者首先說明作物對於磷素的需要量遠較氮素為少(約為 1:3)，但是在肥料施用，磷肥的用量則通常較氮肥為高。除

了個別的國家(如日本)以外，世界上早期的化學肥料產量，在 1913 年時 N:P 約為 1:4，1938 年時為 1:1.5—2.2，近幾年來接近於 1:1.2，歐洲及美洲對於磷肥的施用量，平均每公頃播種面積為 20—30 公斤，高的可達 50—60 公斤。這樣長期施用磷肥的結果，使一部分農地上積累有大量的磷素。今天在這些地上磷肥的施用量，便大可節省。

作者通過同位素的方法，來研究植物在各種土壤上對於可溶性磷肥的利用率，他把“有效性磷的利用率”和“有效性磷的貯藏量”分別開來。在黑鈣土，灰鈣土中，植物對於磷素的利用率是比較高的(20—25%)，但是有效性磷的貯藏量並不一定很高(每百克土中 8—20 毫克  $P_2O_5$ )。在紅壤中作物對於磷的利用率是極低(0.63%)，但是有效性磷的貯量却很高(每百克 59 毫克)，農業實踐的結果也證明了在紅壤上一次施用高量的過磷酸鈣以後，對於茶樹的肥效，可以維持到 20 年之久。

作者有這樣一種概念，以為可溶性磷當施入於土壤以後，以代換性的狀態，吸附於土壤固體相中。他引用了 Корицкая 應用  $P^{32}$  的研究結果，以為這項吸附性磷在中性的環境下是可以代換出來的。研究的結果證明在施用等量磷肥以後，黑鈣土、灰

\* Почвоведение No. 2, 1958.

鈣土、生草灰化土和紅壤等的代換性磷含量。相差極少(每百克 47—64 毫克  $P_2O_5$ )，但是當季作物在每百克紅壤中所能吸收的  $P_2O_5$  僅為 1.3 毫克，而在黑鈣土中則為 20.1 毫克，因此他有這樣的觀念，以為各種土壤當施用等量磷肥以後，土壤中有效性磷的貯量，大體上相差不多，但是有效性磷在各種土壤中的活度是不同的。

最後作者認為由各種弱酸溶液從土壤中提取出來的磷素，在操作過程中，發生重新沉澱的現象。他引用了 Гладкова 應用  $P^{32}$  的研究材料，發現在紅壤中用弱酸提取 (0.2 N HCl, 0.5 N HAc, 1% 檸檬酸) 有效性磷時，約有十分之九的磷，重新沉澱。在 Truog 的方法中，0.02 N  $H_2SO_4$  磷素重新沉澱的現象比較少，我們以為這點是

由於 Truog 方法所採用的土壤和溶液的比例很大的緣故。

中國土壤研究所農化工作者(于天仁，謝建昌等)在盆栽試驗中證明施用過磷酸鈣於紅壤時，其肥效足以維持多次作物的生長。但是當盆栽中土壤經過晒乾以後，磷素的有效性幾乎完全消失。我們以為可溶性磷酸鹽是與活性鐵鋁的膠體相吸附的，當膠體局部的脫水以後，首先形成了無水的鐵鋁磷酸鹽，使磷肥的有效性喪失，而這項反應是不可逆的。

雖然有關可溶性磷酸鹽在酸性土壤中轉化機制的研究。還不能完美的說明農業實踐上所發生的現象，但是晚近科學技術的發展，為這項工作開闢了新的方向，建立了新的觀念。 (李慶遠)