

リン酸ストレス下における作物の生育反応

第2報 きゅう肥連用枠試験での解析

飯塚隆治・三尾智秋・増田泰三 (九州農業試験場)

Takaharu IZUKA, Chiaki Mio and Taizo MASUDA: Growth Response of Upland Crops under Phosphorus Stress

2. Analysis in Long Term Application of Farmyard Manure in Frame Experiment

畑・圃地土壌 (特に集約的管理下ないし施設栽培下) ではリン (P) の集積が進行し、土壌の有効態リン酸が極端に高まっている事例も少なくない。一方リン酸固定力の大きい火山性土では集約畑でのP集積と粗放畑でのP不足の両面が問題となる実態にある。そのため各種作物の体内P不足から過多にわたるストレス問題を、後者に重点をおきながら幅広く検討する予定である。前報¹⁾では無機資材 (熔リン) によってPを急激に富化した土壌条件下での大根の生育反応を示した。そこで本報では有機質資材 (きゅう肥) で長年徐々にPが富化された土壌条件下で二三の作物における生育・生体反応を調べた。

1. 試験方法

圃場で未熟きゅう肥を17年間 (化学P肥料施用量を標準量の3/4に減肥) 施用量を5段階 (0, 5, 10, 20, 30 t/10a 毎作) にかえ、飼料作物 (冬イタリアンライグラスIR, 夏トウモロコシC) を栽培した土壌²⁾を1 m²のコンクリート枠 (4反復) に移し6年間、化学P施肥を中断し、上記相当量のきゅう肥を連用し飼料作物を継続栽培した。

本試験ではこの枠 (きゅう肥中断) を用いてP₂O₅施肥量を4段階に分け、秋作ハクサイ (0, 5, 20, 50 g/m²) 春作カブ (0, 2.5, 10, 25 g) 及び跡地雑草の生育を調査した。各植物体成分量、作付前後の土壌養分量を測定した。

なお、本試験前に当枠で行った飼料作におけるP施肥中断前後の各区の生育量からIR, CでのPストレスを推定する試みも行った。供試土: 厚層多腐植質黒ボク土。

2. 結果と考察

本試験開始時の土壌中の全リン酸量は0~30 t区各634, 702, 782, 921, 1140 mg/100gであった。

A. ①ハクサイ: 化学P₂O₅施肥量50g処理の20, 30 t連用区で初めて生育減退が見られた。この段階でも前報¹⁾でみたP吸収量-生育量曲線での異常は認められなかった。しかし土壌全Pと施肥Pが多いほど生育量がたとの仮定に立った重回帰直線からこの2区はかなり外れた (第1図×印)。したがって本法はより弱いPストレスを検出する方法としての活用が期待される。②カブ: 化学P₂O₅施肥量25gまで生育減退や上法による異常は検出できなかった。すなわち土壌全Pと施肥Pの多いほど生育は旺盛であった。③跡地優先雑草スベリヒユ: ②と同様であった。前報¹⁾での無機P急激富化の跡地では無機連用区で生育減退が認められており、きゅう肥連用下でのP過多が本雑草生育に対するストレスはきゅう肥無施用下とは異なった。

B. ①においても生育量に及ぼすP過多の影響は大でな

いので、生育量 (葉重) の区内変動係数についての検討をした。①についてP不足ないしP過多と想定した試験区の区内変動は大きく、好適域では小さいことが明瞭であった。②についても同じ結果が得られた。そこで前報¹⁾の大根について見直すと、きゅう肥連用系列と無きゅう肥系列に分けると各同様の傾向が見つかり後者で顕著であった。したがってP過多ストレスがあると個体間の生育量のバラツキの大きいことが予測された。この仮定に立つと①②とも化学P最多施肥処理は、きゅう肥20ないし30 t連用区には明らかにストレスを加えていることになる。この変動係数増大については多事例での実証を要すが、弱いストレスを感知する手法への適用が期待される。

C. 飼料作物での検討を行った。化学P施肥下及び中断直後のきゅう肥10 t連用区の生育量を各100とすると指数で比較すると20, 30 t連用区はCで各108-120, 114-141, IRで各107-113, 110-123となり増加率が高かった。すなわち、きゅう肥20~30 tの多量連用下では化学P施肥が両作物に対して生育ストレスを加えていたと推定できた。

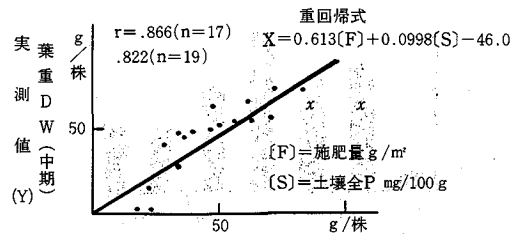
なお、きゅう肥10 t以上のレベルでP施肥下でも増収の効果がみられたのはP過量による(-)要因より、N肥沃度向上による(+)要因の方が大のためと解釈された。

3. まとめ

②収穫後の有効態リン酸 (Truog法) は1.9~33.8 mg/100gの範囲にあり、各地で100 mgを越す事例も多いので本試験が高い集積条件とは言えないが、外観上特に作物体に異常が認められない際のストレスの存在と、その二三の検出法とを提示した。また、前報での大根等データとを合わせ検討すると、N肥沃度と共にP富化が進行した場合と、P主体富化の場合との生体へのストレスの度合は後者で大と推定された。

引用文献

- 1) 飯塚隆治・三尾智秋・増田泰三 土肥要旨集 37, 221, 1991.
- 2) 伊東祐二郎・塩崎尚郎・橋元秀教 九州農試報告 22, 259-320, 1982.



第1図 土壌全PとP施肥量との重回帰式からのハクサイの生育量推定