

土地利用および圃場整備が土壌中リンの形態、垂直分布に与える影響

環境資源学専攻 地域環境学講座 土壌保全学 大山 賀世

1. はじめに

近年、リン酸肥料の原料であるリン鉱石の枯渇や品質低下が持続可能な農業生産を行う上で大きな問題となっている。一方で、日本の土壌では施肥されたリン酸の大部分が作物に吸収されることなく土壌中に蓄積していることが知られている。これは、作物が吸収できる可給態リンとして散布されたリン酸肥料が土壌中でカルシウムやアルミニウム、鉄などと結合して難溶性リンとなるためである。これまでの研究で、土壌の種類によるリンの形態の違い、土壌中の水分状態の変化に伴うリンの形態変化が明らかとなっている。そこで本研究では、土地利用が異なる圃場および過去に地形改修が行われた畑地において形態別リンの垂直分布を作成することで、人為的な影響が土壌中リンの形態および垂直分布に与える影響を評価した。

2. 方法

調査は、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター耕地圏ステーション静内研究牧場（以下、静内研究牧場）の林地、草地、畑地および生物生産研究農場（以下、札幌農場）の水田、畑地で行った。なお、静内研究牧場の畑地は、過去の圃場整備に伴う土砂移動や暗渠排水施工の履歴を考慮し、盛土区、切土区、暗渠施工区（切土）の3地点で行った。各地点において5 cmごとに深さ80 cmまで土壌試料を採取し、全リン、有機態リン、形態別無機態リン酸（カルシウム型リン酸、アルミニウム型リン酸、鉄型リン酸）、可給態リン酸を測定し、垂直分布を作成した。

3. 結果と考察

静内研究牧場において、人為的な攪乱が少ない林地および草地では有機態リンが主体であり、その垂直分布は土壌の母材の影響を強く受けて形成されていた。一方で畑地は、耕耘が行われているAp層(0~30 cm)に多量のリンが存在しており、無機態リン酸が半分以上を占めていた。Ap層内のリンの分布を深さで関連付けることができなかった。これは施肥されたリン酸肥料が耕耘によって土壌とともに攪拌されたためである。Ap層における形態別リン含量は、カルシウム型リン酸と有機態リンにおいて地点ごとに有意な差があった。また、切土区および暗渠施工区では、無機態リン酸の増大がAp層に限定されていたが、盛土区は深さ30 cm以下で徐々に減少する分布を示し、他の地点に比べて高い値となった。これは、盛土を行った際に元々リンを多量に含んだ土壌がAp層の下層に蓄積したことが要因だと考えられた。札幌農場における水田と畑地の垂直分布は、いずれも毎年耕耘を行っている深さ0~15 cmに多量のリンが存在しており、深さとともに減少していった。また深さ0~50 cmでは水田よりも畑地にリンが多かった一方で、50~80 cmでは水田の方が多かったことより、畑地に比べて水田の方がより下層まで施肥されたリン酸が移動したと考えられた。また、深さ0~50 cmにおいて、水田は畑地に比べて鉄型リン酸が多く、カルシウム型リン酸が少ないという特徴がみられた。これは、水田には可溶性鉄が多量に存在していたことが要因だと考えられる。

4. まとめ

母材の性質によって形成されているリンの垂直分布は、施肥や耕耘、圃場整備などの人為的な影響を受けて大きく変化することが明らかとなった。今後、人為的な影響が土壌中リンの形態および蓄積に与える考慮した圃場管理を行うことで、リンを有効に利用していくことが重要である。