

砂質土壌における高分子ポリマーによる難透水層の形成

横尾浩明・天本真登・野中和弘・木原唯幸¹⁾・井手一浩¹⁾・大和 裕²⁾・松本 聡³⁾(佐賀県農業試験研究センター三瀬分場¹⁾元佐賀県農業試験場²⁾ライオン(株)³⁾東京大学農学部)Hiroaki YOKOH, Makoto AMAMOTO, Kazuhiro NONAKA, Tadayuki KIHARA, Kazuhiro IDE,
Yutaka OOWA and Satoshi MATUMOTO: Formation Impermeable Layer in the Sandy Soil on
Mountain Regions using by Percolating Polyacrylate Solution

中山間地水田は透水性の高い砂質土壌が多く、灌漑水の掛け流しによる水稻の生育遅延等の問題があり透水性の改善が必要である。大和、松本¹⁾によれば、水溶性のアクリル酸系高分子ポリマーを土壌に浸透させると土壌中のCa塩の影響で不溶化し固まって土壌中に膜を形成する。そこで、高分子ポリマーを土壌に浸透させ土中に難透水層の形成を図った。なお、本試験は農林水産省の新技术活用基盤整備調査委託事業によって実施した。

1. 材料および方法

試験は1995年から1997年までの3か年にわたって三瀬分場および分場内水田で実施した。土壌物理性や化学性等を調査後、直径50mmのアクリルカラムに土壌を充填しアクリル酸系ポリマーの水溶液を浸透させ、難透水層形成の有無や形成位置および形状を調査した。さらに、インタークレートシリンダーを圃場に打ち込みポリマー液を浸透させるシリンダー試験や水田をトタン板で5m²に区切りポリマー液を浸透させる圃場施工試験を実施した。

2. 結果および考察

1) 室内カラム試験

室内カラム試験では、ポリマー液の調整条件を変えて難透水層の形成を比較した。その結果、ポリマー濃度0.4%、中和度10% (pH4.40) に調整したポリマー液を浸透させると深さ50~60cmの位置に厚さ1cm程度の弾力ある層が認められ(写真1)、ポリマーの不溶化物が土壌孔隙に詰まった難透水層が形成された。

また、Ca塩を土壌に添加すると難透水層はより浅い位置で形成が見られ、ポリマー液濃度を0.3%に薄めても難透水層が形成することが分かった。

2) 圃場シリンダー試験

圃場シリンダー試験でも前述した条件で調整したポリマー液を浸透させると、浸透速度は $1.7 \sim 2.8 \times 10^{-5}$

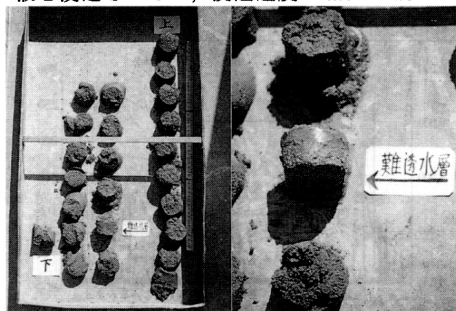


写真1 ポリマー液の浸透によって形成した難透水層

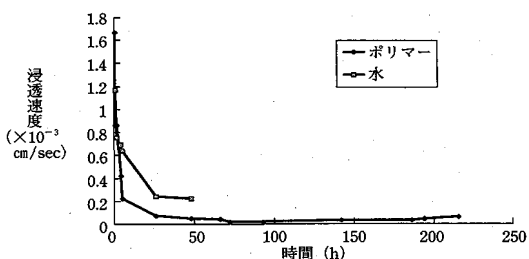
cm/secまで低下した。シリンダーを掘り取ると難透水層が耕盤層にあたる地表下15cmの位置に形成していた。なお、ポリマー液を浸透する前に耕盤を破碎すると浸透速度の低下はみられず、難透水層は形成しなかった。

さらに、炭酸カルシウムの施用によって試験区の回復すべてで浸透速度が低下し、難透水層の形成が安定する事が分かった。

3) 圃場施工試験

圃場施工でも、26時間後に浸透速度は1.3mm/hr (3.6×10^{-3} cm/sec)まで低下し(第1図)、難透水層が形成したと推定された。また、施工後は最低気温が-8℃の日もあったが3月調査時の浸透速度は施工直後と変わらず、形成された難透水層は低温条件下でも保持されたと考えられた。しかし、土壌が乾燥した区では浸透速度が高くなり、乾燥により土壌が亀裂し形成した難透水層が損傷を受けたと推察された。

圃場施工の作業体系は、水田際にタンクもしくは水槽を設置しポンプによりポリマー液を圃場に投入する体系であり、本体系は土中に難透水層を埋設する土木工法に比べ簡易にできる。



第1図 圃場施工試験における浸透速度の推移

3. まとめ

1) 室内カラム試験では濃度0.4%、中和度10% (pH4.40) に調整したポリマー液を浸透させることにより深さ50~60cmに厚さ1cm程度の難透水層の形成が見られた。

2) シリンダーを圃場に打ち込んだ試験でも、ポリマー液の浸透速度は $1.7 \sim 2.8 \times 10^{-5}$ cm/secまで低下し難透水層の形成が認められた。難透水層の形成位置は耕盤層にあたる地表下15cmであった。

3) 施工作業は現場にタンクもしくは水槽を設置しポンプによりポリマー液を投入する方法が簡便である。

引用文献

1) 大和 裕・松本 聡: 土肥講要集 34:16, 1988.