

浸透能の変化を考慮した畑地の水収支特性

Water budget characteristic of upland field with infiltration capacity changes

久保田 富次郎 [1]; 増本 隆夫 [1]

Tomijiro Kubota[1]; Takao Masumoto[1]

[1] 農工研

[1] NIRE

大都市近郊では、都市域の拡大や農林地の減少等を背景として、平常時の河川流量の減少、湧水の枯渇、不浸透域の拡大による都市型水害の増加といった問題が顕在化している。その中で、浸透機能の回復や地表水と地下水の連続性の確保といった流域全体を視野に入れた水循環系の健全性の回復への対応が求められている。これまで、都市域における浸透域の減少がクローズアップされる一方で、農村域は水資源の涵養域として位置づけられてきた。しかし、消費者ニーズの変化への対応や天候に左右されない周年栽培の確立に伴ってプラスチックマルチやビニールハウス等の施設園芸の普及と団地化が進む中で、農村地域においても不浸透域が拡大するなど、水循環機能の低下が懸念される。

ところが、既往の研究には、土壌侵食・農地保全や開畑時の排水計画の観点からのものが多く、畑地における営農管理の違いによる水収支の違いについて検討した事例はごく限られている。そこで、本研究では、水循環の健全性の視点から、農地における営農管理が農地水文特性に与える影響について実験的に評価するとともに、農地水文で特徴的である浸透能の変化を考慮した地表流出モデルを検討し、それらの結果を基に、農地の水収支特性について検討した。

圃場試験は、鹿児島県鹿屋市の鹿児島県農業試験場大隅支場内の畑地圃場で実施した。試験圃場の土壌は層厚 50~100cm 程度の厚層多腐植質黒ボク土である。また、この地域の年平均降水量は 2,619mm(アメダス鹿屋, 1990-2003) と多雨地帯に位置する。

圃場流出試験は、梅雨と台風時期を含めた 2004 年 5 月 29 日より 2004 年 11 月 1 日まで実施した。試験期間は地域の代表的な作物である甘藷栽培の時期とほぼ一致する。

試験は、長辺方向の長さ約 13m, 幅 8m, 平均勾配 15/1000 の約 1a の面積を持つ 5 通りの異なる営農管理を想定した試験区を設けた。このうち、3 区は耕耘方法の違いを考慮した裸地の試験区とし、残りの 2 区はマルチ被覆を行った試験区とした。マルチによる被覆率はそれぞれ 55%前後に設定した。

地表流出量は圃場下流端に設けた三角堰を用いて 5~10 分間隔で観測した。

また、 α -index 法を元に浸透能の長期的な変化を表すことができる数理モデルを作成し、試験結果に適用した。

以上の研究から得られた結果は次の通りである。

i) 試験圃場では、降雨強度の増減に対応して流出量が短時間の間に増減する特徴を持つ Horton 型地表流が観測された。これは、試験圃場が透水性の高い火山灰土壌の台地に立地しているため、復帰流や中間流出がなく、観測される流出量は、地表流出成分に限られたためと考えられる。

ii) 調査後圃場では地表面にクラストが観察された。クラストの形成により浸透能が長期的に低減し、調査期間を通じて徐々に地表流出が生じやすくなったことが推察された。

iii) 試験で得られた農地の浸透能の長期変化を、数理モデルに当てはめた結果、良好な結果を得た。なお、パラメータはカーブフィッティングにより求めた。

iv) モデルを用いて、営農管理の違いによる水収支特性を検討した。その結果、圃場試験期間の流出率が、裸地圃場で 1~22%, マルチ被覆区で 47%と、農地地表面の管理によって流出率に大きな差が生じることがわかった。調査地における 1 年間の水収支では、地表流出高が 60mm~1100mm, 地下水涵養量が、900~1650mm となり、農家の営農管理によって、農地の水収支特性が大きく異なることが示唆された。