

東北タイ天水農業地域における土壌水分動態解析と水資源賦存量の推定

Movement and amount of soil water at a rain-fed field in Northeast Thailand

池本賢弘¹⁾・諸泉利嗣¹⁾・渡部洋己²⁾・濱田浩正³⁾・スクチャン ソムサック⁴⁾

IKEMOTO Masahiro・MOROIZUMI Toshitsugu・WATABE Hiroki・HAMADA Hiromasa・

SUKCHAN Somsak

1. はじめに

東北タイ地方は年間降雨量が 1200mm 程度あるものの、5~10月の雨季に集中しており、乾季には農業が困難になるほど土壌が乾燥してしまう。また、地形上の問題から大規模な灌漑施設を設置することが難しく、農業の70%が天水に依存しており、生産性が低い要因となっている。そこで、本研究では、効率的な水利用法・営農体系の提案を行うための基礎として、土壌水分の実態を解明し、水資源賦存量の推定を行った。

2. 調査地概要と手法

調査対象圃場は、東北タイ Khon Kaen 市から南へ 40km に位置する Nong Saeng 村内の天水農業地帯である。ここでは、東西に続く低地で天水田が、南北に広がる傾斜地でサトウキビが栽培されている。この期間灌漑は行われておらず、乾季にも生育に必要な水分が存在していると考えられる。サトウキビは10月に植栽し、約1年半後に収穫する。土性は、傾斜畑地では地表面から深さ約1.0mまでが Loamy Sand 層（透水係数は 10^{-4} cm/s のオーダー）、それより下層は Sandy Clay 層（透水係数は 10^{-6} cm/s のオーダー）であり、天水田では地表面から深さ約0.6mまでは Loamy Sand 層、下層は Sandy Clay 層であった。

南北方向に観測点を SW1~8(SW8 は参考値)として8点設け(図1)、プロファイルプローブ水分計(PR1/6;Delta-Device 社製)を用い、深さ10,20,30,40,60,100cmの体積含水率を測定した。測定は2003年7月から2004年9月まで週1回のペースで行った。また、気象データからペンマンの蒸発散位を計算し水収支の推定に用いた。

3. 結果と考察

測定結果の一例として、天水田の SW2 及び傾斜畑地の SW7 の各層における降雨と体積含水率の経時変化を示す(図2)。全体的に見ると雨季には各層

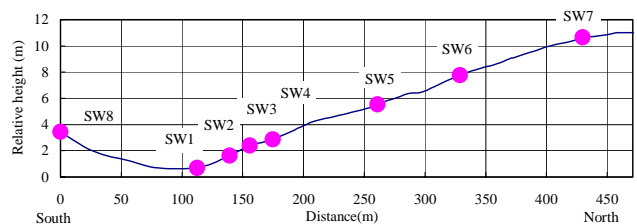


図1 観測地点横断面図

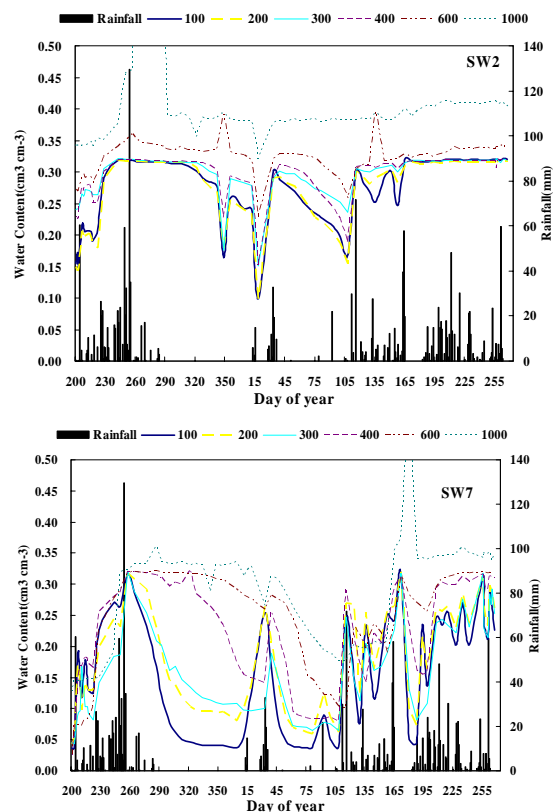


図2 体積含水率の経時変化(SW2 及び 7 の例)

1)岡山大学大学院環境学研究所 Graduate School of Environmental Science, Okayama Univ., 2)北海道大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Hokkaido Univ., 3)(独)国際農林水産業研究センター JIRCAS, 4)Land Development Department, Thailand

ともほぼ飽和状態(34%)まで上昇し 乾季に入り次第に減少する．表層における乾湿の変化が大きく，下層における変化は非常に緩やかである．傾斜畑地に比べ天水田において高い含水率が示されており，傾斜畑地は比較的乾燥しやすい状態にあることが分かる．

次に体積含水率の横断面分布を示す(図 3)．これは暑季終期の最も乾燥した状態(2004/4/20)と，雨季終期の最も湿潤した状態(2004/9/24)を示している．最も乾燥した時期においても，Sandy Clay 層に多くの水分が保持されており，飽和に近い状態であることがわかる．この層が乾季におけるサトウキビの水分供給源であると言える．また，雨季には全断面で常に高い含水率を示した．

最後に，天水田部と傾斜畑部における土壌水分の貯留量変化を示す(図 4)．天水田部は 190mm から 355mm，傾斜畑部 120mm から 340mm で変動する．全期間を通じて，貯留水量は天水田部の方が傾斜畑部よりも平均で約 23.6mm/day 多く，天水田に水が多く保持されることが判明した．また，長期間で見ると，貯留量変化は±0 という結果が得られた．

これらの結果と気象データから，試験地全体の年間水収支を算出する．長期間における圃場への浸入・浸出量の収支を±0 とすると，全体の水収支は次式で表される．

$$P = ET + \Delta S + M$$

ここで P は降水量， ET は蒸発散量， S は貯留変化量， M は下層浸透量である．この式に，測定から得た年間降雨量 1000mm，蒸発散量 1700mm，貯留変化量 0mm を代入すると，下層補給水量が 700mm/year あると考えられる．しかし，過去の東北タイにおける蒸発散量の測定研究と比較すると，本研究の降雨に対する蒸発散量の比が明らかに大きすぎるため，雨季・乾季における作物係数等の検討が必要であると考えられる．

4．おわりに

東北タイの試験地にて土壌水分の測定を 1 年間にわたり実施した．乾季にも下層である Sandy Clay 層は湿潤状態であり，土壌中に多くの水分が保持されていることが明らかになった．また，水収支の結果から下層から上層への水供給が裏付けられた．

謝辞 本研究は(独)国際農林水産業研究センターの「インドシナ天水農業地帯における水資源の効率的利用と収益性の向上」プロジェクト研究の一環として行った．気象データを提供くださった JIRCAS の小倉力主任研究官・小田正人研究官・鈴木研二研究員，標高データを提供くださった北海道大学の柏木惇一氏に感謝致します．

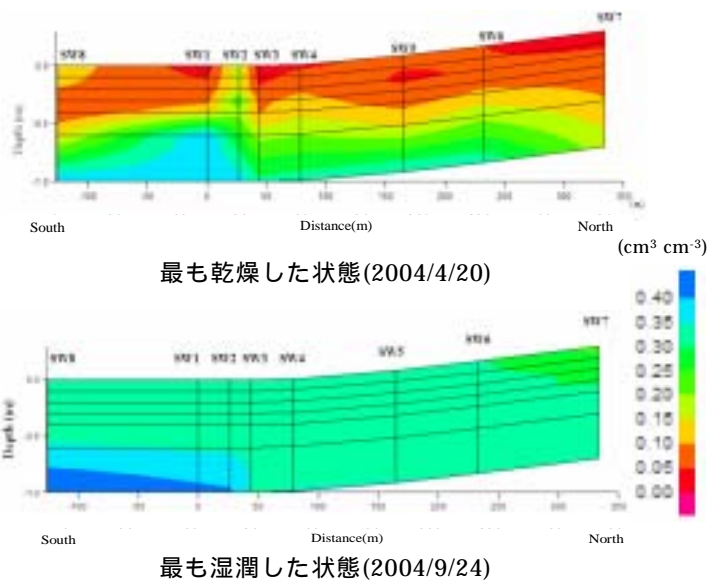


図 3 体積含水率の横断面分布

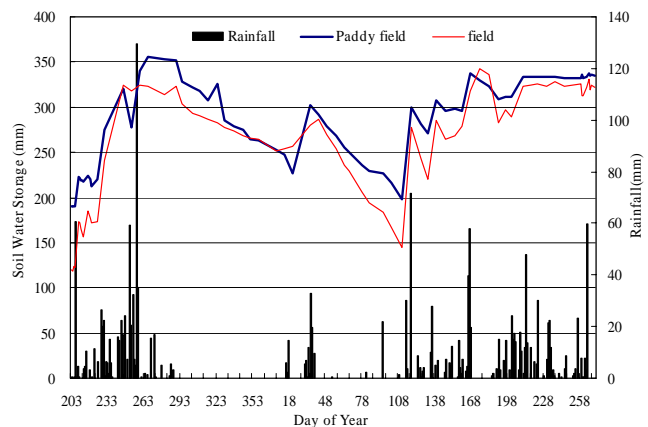


図 4 貯留水量の経時変化