

ラオス北部の乾季未利用水田における残存土壌水分依存の畑作の可能性
 Possibility of dry season cropping depending on remaining soil moisture
 in unused low land rice fields in Northern part of Lao PDR

○池浦 弘¹ 藤巻晴行² カイケオ ケオカムパイ³ ソンポン インカムセン³

Hiroshi Ikeura, Haruyuki Fujimaki, Kaykeo Keokhamphui, Somphone Inkamseng

1. はじめに

ラオス人民民主共和国（以下「ラオス」）において、乾季の水稲作及び畑作は灌漑施設が整った水田を中心に行われている。灌漑施設が未整備の天水田または乾季の水資源が乏しい圃場は、乾季は作物生産に利用されず、一部が家畜の放牧地として利用されている。2012～2013年の乾季は、作物が無い条件で上層 50 cm の土壌水分の観測を行い、12月～1月中旬には生長阻害水分点に達することを確認した。一方で、圃場容水量の約 2/3 の水分が残存しており、その利用可否と灌漑の要否が検討課題となった。本報では、乾季の水田における作物栽培条件下での土壌水分の変化及び作物生育・収量への影響を検討した。

2. 研究方法

対象村は、ラオス北部に位置するビエンチャン県フアン郡 N 村である。同村は低地部に約 81ha の水田を有する（以下「低地水田」）。低地水田の 2 圃場に 10 m×10 m の試験圃場を設置した。供試作物は、トウモロコシ、ダイズ、リョクトウ、陸稲である。各圃場において、トウモロコシは株間 25 cm、条間 70 cm で 2 列を 2 反復、ダイズ、リョクトウ、陸稲は株間・条間ともに 25 cm で 4 列を 2 反復とした。雨季水稲の収穫 3 週間後の 2013 年 11 月 25 日に圃場面を人力で耕起し、N:P:K=15:15:15 の肥料 120 g m⁻² 及び稲藁焼却灰 240 g m⁻² を施用し、播種した。発芽を促すために播種後約 1.2 mm の灌漑を如雨露で行った。以後は収穫まで無灌漑である。4 つの作物のうち発芽したのはダイズ及びリョクトウ、生育・結実したのはダイズのみであった。2014 年 2 月 20 日にダイズの活着率、生存個体の草丈、採取個体の茎径、葉面積、地上部乾物生産量の測定及び 2 個体の根群調査を実施した。また、同 3 月 6 日には、地上部を刈り取り、地上部乾物生産量と収量を測定した。

各作物の区画の深さ 5 cm 及び 15 cm に土壌水分センサー（DECAGON 社 EC-5）を、また、深部の土壌水分の変化を測定するため、水分センサー及びテンシオメータ（Field pro 社 HD-001）を圃場中央の深さ 20 cm、40 cm、60 cm に設置した。栽培開始時及び収穫時の測定深度の体積含水率を実測し、センサーの測定値を校正した。圃場の地下水位の変化を測定するため、各圃場の中心及び境界部 1 点に水位計（Onset 社 HOBO U20-0004）を設置した。降水量は、低地水田域に設置した雨量計（Onset 社 HOBO RG3-M）で観測した。

3. 結果及び考察

2 つの試験圃場のうち、1 圃場は家畜が侵入し食害を受けたため、本報では被害を受けていない圃場について述べる。Fig. 1 に栽培期間中の地下水位の変化を示す。地下水位は

¹ 国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences

² 鳥取大学乾燥地研究センター Arid Land Research Center, Tottori University

³ ラオス国立大学工学部 Faculty of Engineering, National University of Laos

キーワード: 乾季未利用水田、乾季畑作、残存土壌水分

播種時には深さ 70 cm であった。12 月 15、16 日両日に 47 mm の降雨があり、地下水位は土壌表面まで上昇したが、降雨後 17 日で地下水位は栽培開始時と同じ 70 cm まで下がり、収穫時には圃場中央が 130 cm、境界部で 110 cm まで低下した。

Fig.2 に栽培期間中の土壌水分を示す。播種時は 5 cm 及び 15 cm の体積含水率は $0.47 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ を示したが、その後 3 週間で $0.34 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ まで減少した。この時、地下水面は深さ 80 cm にあるが、土壌面付近では生長障害水分点まで土壌水分が減少していたことが分かる。20 cm 及び 60 cm の土壌水分は、飽和時にも 0.34 及び $0.37 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ であった。これらの土層は乾燥密度 1.58 g cm^{-3} の圧密された層であり、上層 2 層とは土壌水分特性が異なる。地下水位の変化と同様に、5cm と 15cm は降雨後 3 週間で降雨前と同程度まで土壌水分が減少し、乾燥ストレスが生じ始める。5cm の土壌水分はさらに減少を続け、収穫時には $0.20 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ に達した。他の土層も収穫時には $0.30 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ 前後まで土壌水分が減少した。40 cm の土壌の pF-水分特性から、収穫時には萎れ点付近に達したものと推定された。

根群調査の結果、ダイズの根は播種後 4 週間で深さ 18 cm、13 週目には 100 cm まで伸長していた。低水分条件でダイズが生存したのは、深層まで根を伸長したことによるものと考えられた。

Table 1 にダイズの活着率、地上部乾物生産量、収量を示す。活着率は約 64% であり、栽培初期の表層土壌の乾燥が発芽及び初期生育を妨げたものと考えられる。収量は 40 kg ha^{-1} であり、ラオスの全国平均値である 1.6 ton ha^{-1} (2010 年) の約 1/40 であった。

4. まとめ

乾季未利用水田の畑作において、ダイズは残存土壌水分と降雨で約 6 割が活着し、収穫期まで生存したが、収量は著しく低かった。経営が成り立つレベルの収量を得るためには灌漑が必須であり、発芽・活着を促進するための栽培初期の灌漑に加え、3~4 週間に 1 回の灌漑が必要と考えられた。

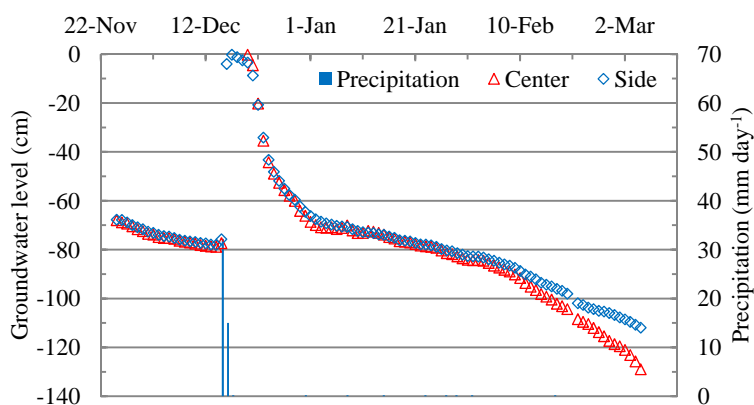


Fig. 1 栽培期間中の地下水位の変化
Change of groundwater level during planting period

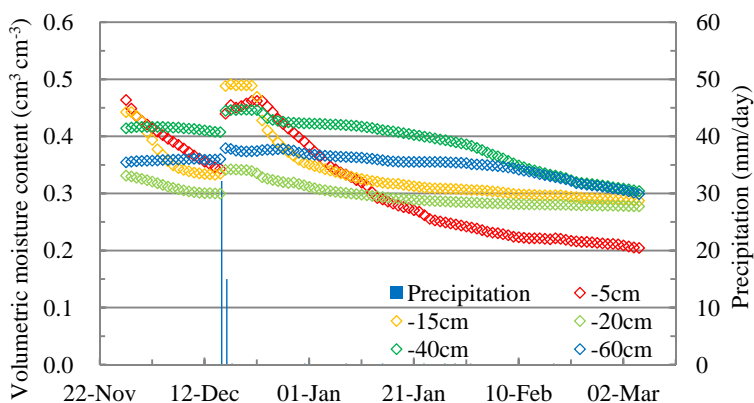


Fig. 2 栽培期間中の土壌水分の変化
Change of soil moisture during planting period

Table 1 ダイズの活着率、地上部乾物生産量及び収量
Rooting ratio, biomass and yield of soy bean

	Rooting ratio	Biomass (kg/ha)	Yield (kg/ha)
Plot 1	0.704	160	26.7
Plot 2	0.569	243	54.2
Average	0.637	201	40.4

Rooting ratio = survived number/planted number