

# カンボジア・メコンデルタにおける米二期作拡大のための水貯留システム Water Storing System Development for Extension of Double Rice Cropping in Mekong Delta, Cambodia

○齋藤未歩\* 後藤章\*\* 水谷正一\*\*

SAITO Miho GOTO Akira MIZUTANI Masakazu

**1. 背景・目的** カンボジア・メコンデルタでは、毎年雨期時のメコン河及びその支流であるバサック川の増水により、後背湿地にて洪水氾濫が起こる。メコンデルタ氾濫域では、洪水の減水後に年に1回作付けをする減水期稲作が主に行われている。近年、カンボジアではベトナム経由での米の輸出が盛んなため、米は外貨獲得手段の一つとなり、今後もその価値が高まっていく可能性がある。そのため、洪水により畑作や果樹栽培が困難な洪水氾濫域での二期作の実現は、氾濫域農家の収入増に貢献するものと考えられる。また、カンボジアには現地語でタムノップ (Tum Nub) と呼ばれる、土手や堤防、堰堤が古くから数多く存在する。タムノップは洪水に対して若干の制御機能を持つ。そこで本研究では、氾濫域に適する二期作パターンの提示、新規タムノップの建設計画を例にタムノップの貯水機能を利用した水貯留システムの効果推定を目的とした。



Fig. 1 二期作実施農村地点

**2. 研究対象地域・方法** 二期作地拡大に必要な水貯留システム及び作付けパターンを提示するため、メコンデルタ氾濫域にて聞き取り及び踏査を行った。また、聞き取りを行った地点から対象地区を選定し、提示した水貯留システムの効果推定を行った。氾濫域水位観測地点での実測データ (02-03年)、ソティア (2008) による H-A・H-V 曲線から対象地区の水位変動を近似

し、対象地区の洪水期間・非湛水期間を算出し、米二期作に必要な期間・灌漑水量を確保するために必要なタムノップの建設計画を提示し、増収効果を推定した。

**3. 現地調査結果** 聞き取り及び踏査の結果、メコンデルタ域においても米二期作を実施している農村を一部確認できた。Fig.1 に二期作実施農村の位置を、Fig.2 に各農村の作付けパターンを示す。各農村に共通している事項は、2回の作付けのうち1回が雨期初期に差し掛かっていることである。雨季早期に作期をずらせる場合、灌漑に必要な水量を主に降雨で賄うことができる。灌漑用水確保の負担軽減が図れる早期雨

Land form	洪水深	village No.	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May
non-inundation area	0m	No.1						Planting 2 times in this period							
shallow flood plain	within 1m	No.5				IR varieties				Local or improved varieties					
	1~2m	No.2, No.3				IR varieties				IR varieties					
deep flood plain	2~3m	No.4													Planting IR rice 2 times in this period

Fig. 2 各農村の米二期作パターン

Planting spot	water source	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May
Inside reservoir	Rainfall mostly	←												
Outside reservoir (Shallow flood plain)	Reservoir													
Outside reservoir (Non-inundation area)	Rainy S: Rainfall dry S: Reservoir	←												

Fig. 3 パテアイ灌漑システムの作付けパターン

\*宇都宮大学大学院、現 東京農工大学連合大学院 (United Graduate School of Agricultural Scienc. Tokyo Univ. of Agric. and Tech.) \*\*宇都宮大学農学部 (Agriculture of Utsunomiya Univ.)

季稲作は二期作地拡大に十分有効であると考えられる。また、メコンデルタ氾濫域での早期雨季稲作は、タムノップなどにより洪水氾濫によってもたらされた水を貯水し灌漑水源とすることが可能なため、天水田稲作よりも安定的な稲作といえる。

**早期雨季稲作導入の一例** コンボン・チャム州バテアイ群 (Fig. 1) に、メコン河の氾濫原中にある周囲堤 (タムノップ) と灌漑水路から成る灌漑システム (ソメート、2006) がある。Fig. 3 にバテアイ型の灌漑システムによる二期作パターンを示す。周囲堤は乾季時には外側エリアの灌漑水源として非氾濫域での二期作を可能とし、洪水期初期は輪中堤として内部への洪水流入を遅延し内側での一期作を可能とし、潰れ地の発生を抑制する。この灌漑システムでの米二期作地は非氾濫域であるが、早期雨季稲作の導入及び堰堤 (タムノップ) の活用により二期作を実現している成功例である。

**4. 水貯留システムの効果推定** 現地調査結果より、早期雨季稲作の導入による灌漑水源確保の負担軽減、さらにバテアイ灌漑システムのように貯水と潰れ地抑制の機能を併せ持つタムノップを設置することで洪水氾濫域での二期作地を拡大できると考えられる。こうした水貯留システムの増収効果を、バサック川左岸・カンダール州の輪中地帯の洪水氾濫域を対象に推定した。対象地区の水位変動を算出した結果、標高の低いエリアでは非湛水日数が 200 日以下 (二期作に必要な日数  $\geq 240$  日) であるため、Fig.4 のようにエリア分けを行い、タムノップを設置するとした。

**推定結果・考察** エリア A-2 が 260ha となるよう貯水と内側での一期作を可能とするバテアイ型タムノップを標高 6m となるように設置し、エリア A,B を囲むように標高 4.75m の土地に高さ 1.25m の洪水遅延目的のタムノップを設置した場合、エリア A-1・2、B での非湛水日数は増加し、A-1 での一期作も可能となる。これにより、02-03 年はタムノップなしの場合と比べて約 24% の増収が可能となることがわかった (Table. 1)。今回は氾濫域の実測水位から近似により対象氾濫域の水位変動を推測しているため、毎年平均してどの程度二期作ができるかは考慮できなかった。しかし、降雨が少なく蒸発散が大きい 02-03 年の実測値をもとにした効果推定であるため、灌漑水量に関しては必要十分な灌漑用水を試算しているといえる。

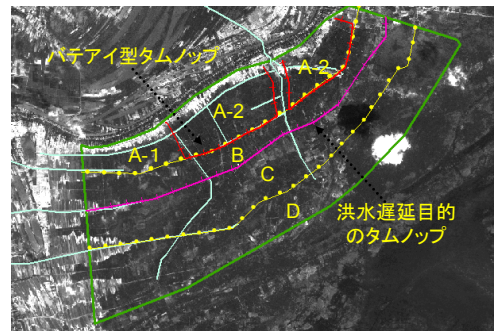


Fig. 4 新規タムノップの設置例

**5. まとめ・今後の課題** 今回提示した作付けパターン及びタムノップの活用法により氾濫域での二期作地拡大は十分可能になると考えられる。今後の課題として、湛水の深い氾濫域での二期作地拡大の可能性についても検討する必要があると考えられる。

Table. 1 タムノップ設置による効果

	エリア名	面積 (ha)	非湛水日数	作付け開始時期		収量 (t)
				1st	2st	
現状 (02-03年)	A	435	230	12月中旬~4月初旬	*	1523
	B	300	210	12月下旬~4月中旬	*	1050
	C	490	190	1月初旬~4月下旬	*	1715
	D	600	140	2月中旬~5月下旬	*	2100
水貯留システム導入後	A-1	155	255	12月中旬~4月初旬	4月初旬~7月下旬	1085
	A-2	260	130	4月下旬~8月初旬	*	910
	B	300	245	12月下旬~4月中旬	4月中旬~8月初旬	2100
	C	490	変化なし	1月初旬~4月下旬	*	1715
D	600	変化なし	2月中旬~5月下旬	*	2100	

引用・参考文献

Khem Sothea (2008): Hydrologic Analysis on Inundation in Mekong Delta, Cambodia 東京農工大学連合大学院博士論文  
 森田七子 (2008): カンボジア・メコンデルタ氾濫原における米二期作普及のための堤防設置計画 宇都宮大学農学部卒業論文  
 角道弘文・後藤章 (2008): カンボジアの農業農村開発とメコン下流域の水文環境、農業土木学会誌 vol.65(4), p43-49 (1997)  
 Someth Paradis, Kubo Naritaka, Tanji Hajime (2007): Water Balance in Bateay Irrigation System for Mekong Floodplain Development 農業農村工学会講演要旨集 pp.366-367 2007  
 Statistics Office Department of Planning, statistics and International cooperation, Ministry of Agriculture, forestry and Fisheries (1993~2005): Agricultural Statistics Kingdom of Cambodia  
 服部吉朗、後藤章、水谷正一 (2006): カンボジア・メコンデルタにおけるコルマタージュの自然堤防増殖について 宇都宮大学卒業論文  
 J.デルヴェール (2002): カンボジアの農民 - 自然・社会・文化 - 風響社  
 Ly TONG (2004): カンボジア水稲品種の直播栽培適用性 宇都宮大学修士論文