

# チャオプラヤデルタ灌漑システム内の 2 地区における乾季稲作の灌漑効率 Efficiency of dry season rice irrigation in two irrigation projects in the Chao Phraya delta, Thailand

○長谷川理恵\*, 後藤章\*\*, 水谷正一\*\*, Sudsaisin Kaewrung\*\*\*  
HASEGAWA Rie, GOTO Akira, MIZUTANI Masakazu, Sudsaisin Kaewrung

## 1. はじめに

タイ国最大の穀倉地帯・チャオプラヤデルタでは、1952～64年に大規模な灌漑開発事業が行われ、幹支線水路などの整備が進められた。これは年平均作付強度を 1.5 作にするものであったが、1990年代中頃までは作付強度 1.5 未満の年が続いた。ところがその後、乾季稲作の作付面積の劇的な増大が見られ作付強度 2.5 になる年もあった。こうした乾季稲作の発展要因として、齋藤（2011）は農民による揚水ポンプにより、排水や井戸水などの水源を確保している点を挙げ、チャオプラヤデルタ上流に位置する末端圃場において地区ごとの消費水量・灌漑水量・水収支を算定した。そこから末端地区全体の必要水量の 4 割弱を排水の反復利用によって補っていることを示し、末端圃場において灌漑効率が 130～100%という非常に節水的な水利用が行われていることを明らかにした。このように、チャオプラヤデルタ上流の末端圃場での水利用実態は解明されつつあるが、これらは一部の灌漑地区のみの推定に留まっている。そこで本研究では、幹支線水路レベルでの乾季稲作の水源構成の解明と灌漑効率の推定を目的とする。

## 2. 研究方法

研究の流れを Fig.1 に示す。調査対象はボロマタート灌漑事業区内 2L 幹線水路及びコカティアム灌漑事業区内 18R 幹線水路 (Fig.2) とする。灌漑事務所へのデータ収集、受益地区内の農家 15 軒に対し乾季稲作の灌漑水源に関する聞き取り調査を行なった。

本研究では齋藤（2011）の灌漑効率の考え方にに基づき灌漑効率を幹支線水路と末端圃場の 2 つの視点から評価する。また、対象期間が乾季であることから降雨=0、対象圃場における条件として、地区内補助水源=反復水量として用水量を計算した。

$$\begin{aligned} \text{システム全体の灌漑効率 (\%)} &= \frac{\text{圃場用水量 (mm/d)}}{\text{元入れ取水量 (mm/d)}} \\ &= \frac{\text{末端分水量 (mm/d)}}{\text{元入れ取水量 (mm/d)}} \times \frac{\text{圃場用水量 (mm/d)}}{\text{末端分水量 (mm/d)}} \\ &= \text{送配水効率 (\%)} \times \text{末端灌漑効率 (\%)} \end{aligned}$$

$$\text{末端分水量 (mm/d)} = \text{ネット圃場用水量 (mm/d)} / (1 - \text{末端損失率 (\%)})$$

\*宇都宮大学農学系大学院 (Graduate School of Agriculture, Utsunomiya Univ.) \*\*宇都宮大学農学部 (Faculty of Agriculture, Utsunomiya Univ.) \*\*\* Kasetsart Univ.

キーワード：灌漑効率 作付強度 チャオプラヤデルタ

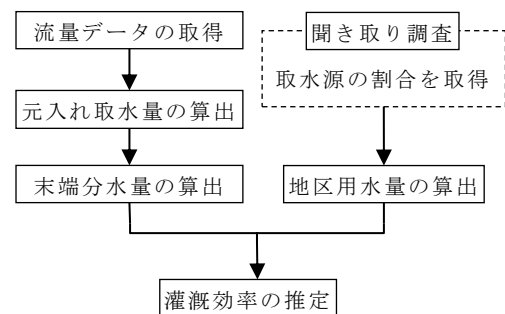


Fig.1 研究の流れ  
Study flow

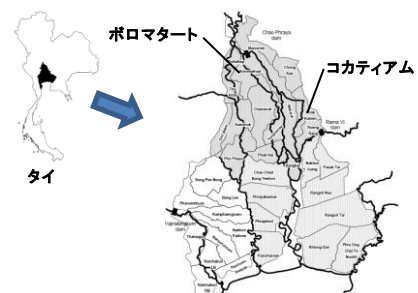


Fig.2 研究対象地  
Study area

$$\begin{aligned} \text{ネット圃場用水量(mm/d)} &= \text{圃場用水量(mm/d)} - \text{反復水量(mm/d)} \\ &= \text{幹線依存率(\%)} \times \text{圃場用水量(mm/d)} \end{aligned}$$

供給水量，灌漑日数，灌漑面積，元入れ取水量は Table 1 の値を用い，末端損失率，幹支線主体地区面積，排水主体地区面積は推定値を用いた。

### 3. 現地調査結果

各農家及び地区別の取水源の割合を Table 2 に示す。

### 4. 末端分水量・灌漑効率の推定

調査結果に基づいて，地区別の取水源割合の代表値を推定した。ボロマタート事業区では取水のしやすい幹線水路沿いの地区を幹支線主体地区に，支線水路下流域の，排水利用の割合が高い地区を排水主体地区分類した。コカティアム事業区でも同様に取水のしやすい右岸側を幹支線主体地区に，排水利用の多い左岸側を排水主体地区とし，それぞれの地区の平均値を代表値とした。これを受益地区の総面積に適用するため，以下の式を用いて受益地区全体の平均ネット圃場用水量を算定し，灌漑効率を推定した (Table 3)。

受益地区全体の平均ネット圃場用水量

$$= \text{受益地全体の幹支線水路依存率} \times \text{圃場用水量}$$

受益地全体の幹支線水路依存率

$$\begin{aligned} &= (\text{幹支線主体地区面積} \times \text{幹支線主体地区取水依存率}) \\ &+ (\text{排水主体地区面積} \times \text{排水主体地区取水依存率}) \end{aligned}$$

取水のしやすい幹支線主体地区にある面積を 8~6 割，末端圃場における送配水損失を 10~20% 見込んで計算した。結果はシステム全体の灌漑効率はそれぞれ 85%，51% となり，末端灌漑効率 95~120%，85~125% となった。

### 5. まとめ

ボロマタート事業区について見ると，システム全体の灌漑効率は 85% と高い値が示された。末端における高い灌漑効率が全体の高効率に起因していることがわかり，灌漑効率を送配水効率と末端灌漑効率の 2 視点から評価する有効性が示された。一方，コカティアム事業区ではシステム全体の灌漑効率が 51% と非常に低い値を示している。送配水効率が 57~64% と低く示されており，現地での正確な減水深測定や配水計画の把握が必要である。

【参考文献】 1) FUJIKI T. et al. (2001), Water Management Practice in Upper Chao phraya delta, Thailand, pp707-713, No.216 (69-6), 農業土木学会論文集 2) 齋藤未歩 (2011): 東南アジアデルタ域における米多期作化に向けた末端灌漑システム整備に関する研究 3) タイ王立灌漑局ホームページ: [http://water.rid.go.th/flood/plan\\_new/planlow.html](http://water.rid.go.th/flood/plan_new/planlow.html) (確認日 2013/3/22)

Table 1 調査地のデータ  
Basis data of study area

ボロマタート事業区		コカティアム事業区	
2L幹線水路		18R幹線水路	
受益面積 (ha)	12,941	2,200	
元入れ取水量 (m <sup>3</sup> /s)	7.56	2.34	
灌漑日数 (d)	104		
減水深 (mm/d)	4.68		
供給水量 (mm)	482	955	
単位用水量 (mm)	5.53	9.19	

Table 2 結果と分類地区別水源割合  
The results and Zone classification and their sources

2L幹線水路(ボロマタート事業区)							
農家 No.	取水源割合 (%)		地区 単位	幹支線 取水依存率			
	幹支線水路	排水路					
①	100	0	87%	94%	幹線主体地区		
②	75	25					
③	100	0					
④	77	23					
⑤	100	0	100%				
⑪	100	0					
⑫	100	0					
⑬	100	0	48%			48%	排水主体地区
⑭	-	-					
⑮	100	0					
⑯	50	50					
⑰	67	33	48%				
⑱	44	56					
⑲	80	20					
⑳	0	100					
平均	95	5					

18R幹線水路(コカティアム事業区)					
農家 No.	取水源割合 (%)		地区 単位	幹支線 取水依存率	
	幹支線水路	排水路			
②	100	0	100%	50%	幹線主体地区
④	100	0			
⑥	100	0			
⑦	100	0			
⑪	100	0			
①	0	100	73%	73%	排水主体地区
③	100	0			
⑤	100	0			
⑧	-	-			
⑨	80	20			
⑩	-	-			
⑫	0	100			
⑬	100	0			
⑭	100	0			
⑮	100	0			
平均	75	25			

Table 3 末端損失率別灌漑効率試算値  
Irrigation efficiency calculated by different on-farm losses

2L幹線水路(ボロマタート事業区)											
元入れ取水量 (mm/d)	減水深 (圃場用水量) (mm/d)	システム灌漑効率 (%)	面積比		ネット圃場用水量 (mm/d)	末端灌漑効率 (%)			送配水効率 (%)		
			幹線主体地区	排水主体地区		(10%)	(15%)	(20%)	(10%)	(15%)	(20%)
5.53	4.68	85%	0.8	0.2	3.91	108%	102%	96%	79%	83%	88%
			0.7	0.3	3.70	114%	108%	101%	74%	79%	84%
			0.6	0.4	3.49	121%	114%	107%	70%	74%	79%

18R幹線水路(コカティアム事業区)											
元入れ取水量 (mm/d)	減水深 (圃場用水量) (mm/d)	システム灌漑効率 (%)	面積比		ネット圃場用水量 (mm/d)	末端灌漑効率 (%)			送配水効率 (%)		
			幹線主体地区	排水主体地区		(10%)	(15%)	(20%)	(10%)	(15%)	(20%)
9.19	4.68	51%	0.8	0.2	4.42	118%	124%	85%	57%	59%	62%
			0.7	0.3	4.29	121%	128%	87%	58%	60%	63%
			0.6	0.4	4.17	125%	132%	90%	58%	61%	64%