

# カンボジア・メコンデルタ地帯におけるコルマタージュの多面的活用について Multi-functional Utilization of Colmatage Systems in Mekong Delta, Cambodia

服部吉朗\* 後藤章\*\* ケムソティア\*\*\* 水谷正一\*\*

HATTORI Yoshiro GOTO Akira KHEM Sothea MIZUTANI Masakazu

## 1. 研究の背景

カンボジア・メコンデルタ地帯では、モンスーン気候により雨季には、一面の洪水氾濫により農業生産の制限が見られる。この地域にはコルマタージュが存在し、流水客土効果によってメコン川の肥沃な土壌を後輩湿地に導入している。このコルマタージュは多面的機能が想定される<sup>(1)</sup>。しかし、現代のインフラ整備による可動式ゲートの設置の影響で本来のコルマタージュの効果を発揮されない部分が見られる<sup>(2)</sup>。そこでコルマタージュの多面的機能のうち、畑作灌漑機能と、流水客土効果について定量的な評価をすることで、より効果的にコルマタージュを活用できると考えた。具体的には、畑作灌漑機能について、必要灌漑水量の推定から商品作物生産の充実策検討を行い、流水客土効果については土砂堆積量の推定と土壌成分の分析から、自然堤防増殖機能と肥沃土供給機能を評価する。以上を踏まえて、既存のコルマタージュ水路の改修の必要性と効果的な水管理の検討、さらに新規コルマタージュ水路の掘削計画の立案を行なうことを目的とする。

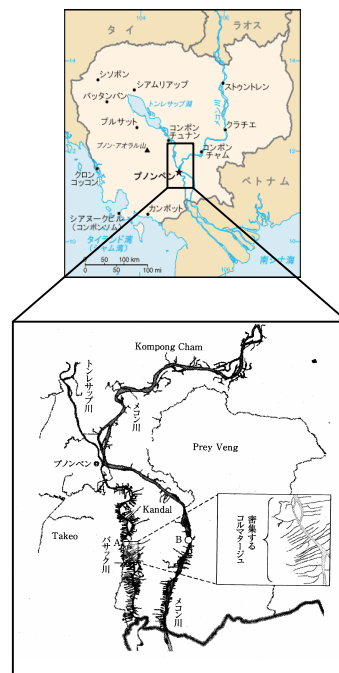


図1 カンボジア・メコンデルタ地帯  
Fig.1 Study area

表1 想定されるコルマタージュの多面的機能  
Table 1 Multiple functions of supposed colmatage

要因	想定される機能	受益者
後背湿地へ水を引き込む	洪水緩和	ブノンベンなどの居住区
	後背湿地における稲作灌漑(乾季)	農家
	天然漁場	漁師
流水客土	肥沃土供給	農家
	自然堤防増殖	農家
水路	コルマタージュ水路を使った畑作灌漑(雨季・乾季)	農家
	運河(舟運)	農家

## 2. 研究の方法

### 2.1 畑作灌漑機能の定量的評価

CROPWAT から得られた必要灌漑水量と、ポンプをはじめとする畑作灌漑方法についての聞き取り調査をもとに、必要灌漑水量を最小限の経費で抑えられるポンプ使用方法の検討を行う。そして、2段階揚水システムの経済効率と水効率について評価を行っていく。

### 2.2 流水客土機能の定量的把握

流水客土機能は主に肥沃土供給機能と自然堤防増殖機能の二つの機能を併せ持っている。また平年 20mm/年の堆積が見られると言われている<sup>(3)</sup>。しかしそれは一般的見解でしかなく、具体的に算出したものではない。そこで堆積量をいくつかの方法で推定する。

\* 宇都宮大学大学院 (Graduate School of Agriculture Utsunomiya Univ.) \*\* 宇都宮大学農学部 (Utsunomiya Univ.) \*\*\* 東京農工大学連合大学院 (United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo Univ. A&T) キーワード: カンボジア、コルマタージュ、メコンデルタ、洪水氾濫

### 2.2.1 自然堤防増殖機能

**広域的土砂収支** 後背湿地の氾濫源において、流入部と流出部のそれぞれで SS 濃度、流量を測定する(Fig.3)。流入と流出の土砂量の収支を求めることで、実際に後背湿地に溜まった土砂量を求めることができる。堆積土砂量は、以下の式で表すことができる。

$$S(SS_i \times \text{流入流量}_i) - SS_o \times \text{流出流量} \\ = \text{後背湿地への堆積土砂量(g/s)}$$

また SS 測定の際、濁度との相関が見られる場合は、測定を簡略化するため濁度を計測して SS へ換算する。また、コルマタージュ水路の断面形状を測定し、勾配を地図から読み取り流入流量を推定する。

**1本の水路からの土砂流入量の推定** 流入水の中の粒径分布、水路溢水の流速が分かれば、沈降する土粒子の粒径が求められるため、沈降堆積量の推定が可能である。粒径分布はサンプリング、分析を行い測定し、流速については水路、水位から水理式により推定する。同時に、堆積土の流径分布と比較を行い、上の推定結果を検証する。

### 2.2.2 肥沃土供給機能

客土効果によって堆積した土壌について、多量要素、微量元素ともに分析し、施肥効果の検証を行う。また現在使用されている化学肥料の成分や施肥方法について聞き取り調査を行い、分析した結果と比較し、洪水流入の経済性効果について考察する。

### 3. 既存データからの推定

バサック川の水質データの平均値を表 2 に示す(コルマタージュ水路流入時のみ)

(4)。またバサック川の水位より、コルマタージュ水路の流速を推定した。その結果、7

月から 11 月の間に 1 本の水路から  $8.0 \times 10^4 \text{t}$  の土粒子が沈殿するということが推定された。これは 5 本のコルマタージュ水路を有する後輩湿地  $10 \text{km}^2$ 、比重 2.0 としたとき、 $4.0 \times 10^5 \text{t}$  を必要とするため、この数値は妥当であるといえる。

### 4. 今後の予定

現地雨季調査によりサンプリングし SS 濃度や各栄養分の分析を行い、詳細データを加えて、自然堤防増殖機能について考察、乾季調査では堆積土壌成分の分析を行い、肥沃土供給機能を考察する。そして修復の必要性があるコルマタージュ水路ならびに、新たにコルマタージュ水路を掘削する地域の選定を行い、多面的機能を最大に活かしたコルマタージュの利用方策とそこから生じる効果について分析する。

<<引用文献>>

- (1)角道・河合・後藤・真勢(1995): 適正技術としてのカンボジアのコルマタージュ・システム、農土誌、Vol.63/(4)、357-362(2) 服部・後藤・Sothea・水谷(2005): カンボジア・メコンデルタ地帯におけるコルマタージュ水路の多面的機能、H17.農土学会大会講演要旨集、p.116-117(3)堀博(1996): メコン河、開発と環境、古今書院(4)MRC(1996):LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1996

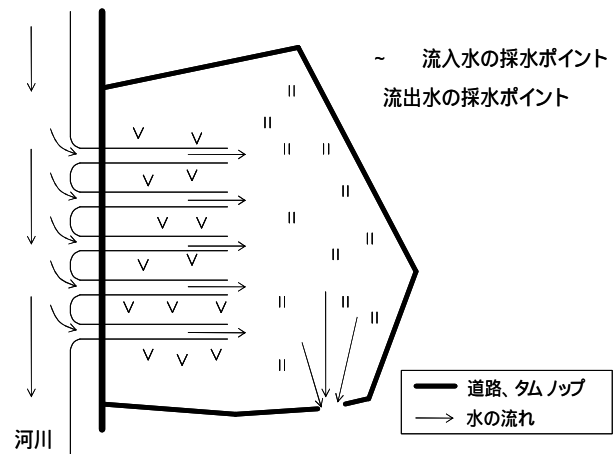


図 3 広域的土砂収支の概念図  
Fig.3 Figure of summary of broad based soil balance

表 2 バサック川の水質データ

	Table2 Water quality data at Bassac river				
	TSS(mg/l)	Ca(meq/l)	Mg(meq/l)	Na(meq/l)	K(meq/l)
7月	595	0.731	0.344	0.38	0.05
8月	368	0.627	0.195	0.2	0.01
9月	169	0.743	0.23	0.21	0.03
10月	247	0.506	0.213	0.17	0.03
11月	86	0.484	0.248	0.16	0.03
Ave.	293	0.6182	0.246	0.224	0.03