

紅河デルタ低平農地域 Phu Lam 地区における排水・湛水解析 Drainage and Inundation Analysis in Phu Lam Commune, a Flat Low-lying Agricultural Area of the Red River Delta, Viet Nam

平松和昭*・四ヶ所四男美*・黒澤 靖**・森 牧人*
Kazuaki HIRAMATSU*, Shiomi SHIKASHO*, Kiyoshi KUROSAWA** and Makito MORI*

1. はじめに ベトナム北部の紅河 (Red River) の下流域に広がる紅河デルタは、面積が 14,799km² で、その 58%が農地、45%が水田として利用されている。紅河デルタ中央部の 56%は海拔 2m 以下の典型的な低平農地域であり、雨期の内水排除には機械排水が不可欠な地域である。ベトナム政府は 1986 年 12 月にドイモイ (Doi Moi) 政策を採択し、これに伴う政策転換によって、農業生産システムも集団請負制から家族請負制に移行した。また、従来の大区画圃場も分割され各農家に配分された。ドイモイ政策以降、紅河デルタの低平農地域では排水機場が増設され、以前に比べ雨期の湛水による水稻の減収は少なくなっているが、機械排水能力が未だに不十分であることに加え、排水系統が集団農場時代の大区画圃場に合せて設計されたものであること、排水施設の維持管理が不十分であること、などによって現在でも毎年のように湛水被害が発生している (Nguyen *et al.*, 2001; Hai and Egashira, 2002)。著者らは、紅河デルタ低平農地域における洪水時の湛水実態の解明を目的として、ハノイ農業大学と共同研究を進めており、現在、解析対象地区の流域諸元の収集を進めているところである。本報告では、その予備解析として実施した連続貯水池モデルを用いた排水解析について、その概要を報告する。

2. 解析地区 ハノイ北東約 21km に位置する Phu Lam コミューン地区を解析対象とした。ベトナムでは、主要排水機場および基幹水路 (1 次水路) は県レベルの管理を担当する灌漑排水管理組合 (IDMC) によって管理されている。2 次水路や中規模排水機場などのコミュニティレベルの管理も IDMC が担当し、3 次水路や小規模排水機場などの末端施設は村単位で管理されている。Phu Lam 地区は集水面積約 10.5km² で、そのうち、2%が 1 次水路、75%が水田や 2 次、3 次水路、池であり、23%がその他の土地利用 (居住地区、公共施設など) となっている (Fig.1)。水路は全て用排兼用である。1999 年の調査 (Hai and Egashira, 2002) では、地区面積の 74.2%で機械排水によって雨水が排除されている。

3. 解析モデル 排水解析には連続貯水池モデルを使用した。2003 年 9 月 (雨期) に実施した現地調査によると、1 次水路と 2 次水路は管理道路の下に埋設された暗渠で接続されており、また水田には畦畔はなく、水田とその周辺の 2 次、3 次水路は一つの



Fig.1 Land use map for Phu Lam Commune.

* 九州大学大学院農学研究院; Faculty of Agriculture, Kyushu University

** 九州大学熱帯農学研究センター; Institute of Tropical Agriculture, Kyushu University

Keywords: 排水解析, 湛水解析, 低平農地域, 紅河デルタ, ベトナム, 連続貯水池モデル, 湛水時間

水域と見なせることがわかった．そのため，Fig.1 に示した土地利用図をもとに，2次，3次水路は水田の一部と見なし，水田と合わせて適当な大きさに分割し，これを水田タンクとした．池も水田タンクとして取り扱った．一方，1次水路は適当な長さに分割し，河道タンクとした．タンク間の接続部分には暗渠および開

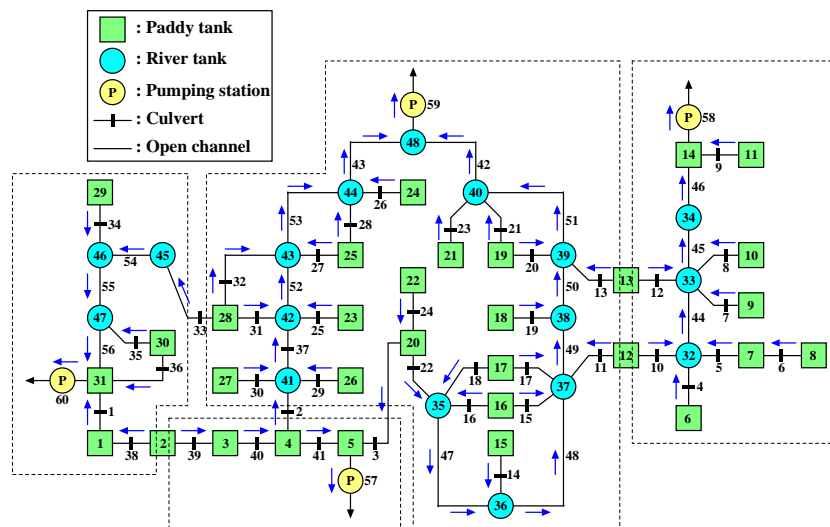


Fig.2 Drainage network and flow directions in Phu Lam Commune.

水路不等流を想定し，流量の計算にはそれぞれの水理公式を使用した．施設の詳細が不明であるため，地区外への雨水の排除は全て機械排水と仮定し，地区の機械排水能力 $16,000\text{m}^3/\text{h}$ (Hai and Egashira, 2002) を排水系統を考慮して4地点の排水機場に配分した．排水機場のオンオフには，排水機場隣接のタンクの水位を用いた幅 0.05m ($-0.50 \sim -0.45\text{m}$, 管理道路上面が標高基準) の不感帯制御を想定した．排水系統図を Fig.2 に示す．入力降雨には，ハノイ北西約 50km 地点で2000年7月に観測された10分間隔実測降雨を使用した．

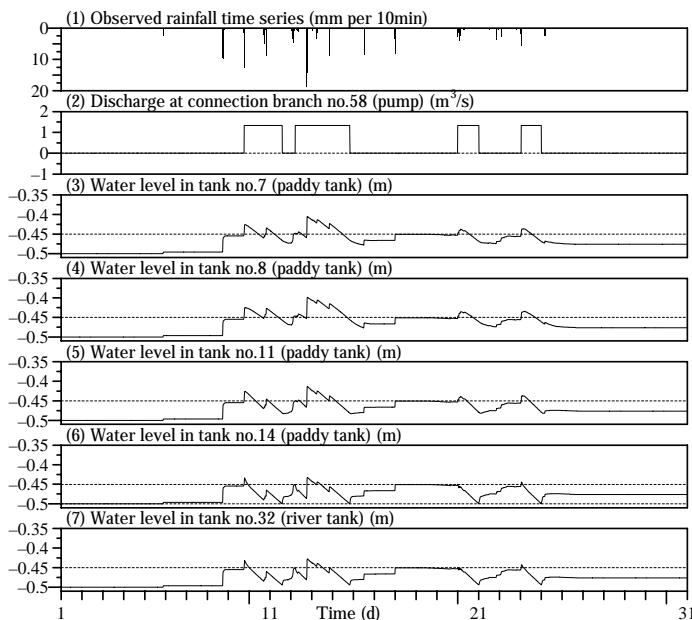


Fig.3 Inundation in the eastern part of Phu Lam Commune.

4 .結果と考察 4地点の排水機場が稼働している時の雨水の流動方向を Fig.2 に矢印で示す．同図中の点線で示すように，中央上部に位置する排水機場の集水面積が最大であることがわかる．地区東部のタンク水位の時間変化を Fig.3 に示す．また，1次水路の通水能力に比べ，1次水路と2次水路間の暗渠の通水能力が低く，これによって排水機場から離れた末端の水田タンクで長時間の湛水が発生している．

5 .おわりに 今後，流域諸元の詳細を把握し，紅河デルタ低平農地域における洪水時の湛水実態を検討していく予定である．本研究の一部は，九州大学 P&P 『農学分野における研究パートナーシップの構築』(研究代表者：江頭和彦) の補助を受けたことを付記する．
参考文献 Hai D. N. and K. Egashira (2002): Irrigation and Drainage Systems and Their Impact on Land Use and Rice Production after Renovation (Doi Moi) in the Red River Delta of Vietnam –A Case Study in Tien Son District, Bac Ninh Province, *Journal of Faculty of Agriculture, Kyushu University*, **46**(2): 411-422 Nguyen, T. C., C. A. Tiep, P. N. Dung and K. Kurosawa (2001): *Water Environment in Agriculture in the Red River Delta of Vietnam, Technical Report No.4*, Hanoi Agricultural University in Cooperation with HAU-JICA ERCB Project Office, Hanoi, Vietnam