

水田氾濫抑制のための農業用水門を用いた流域管理体制
Watershed management for flood protection in paddies using agricultural watergate

○吉岡有美^{*}, 増本隆夫^{**}, 丸山和彦^{***}, 皆川裕樹^{**}

YOSHIOKA Yumi, MASUMOTO Takao, MARUYAMA Kazuhiko, MINAKAWA Hiroki

1. はじめに 最近の気候変動の影響により、アジアモンスーン地域において洪水と渇水が頻発する可能性が指摘されている。ここではラオス国の水田を主体とする氾濫常襲地域において、水門管理や水文観測体制を用いて洪水氾濫の対策指針を提案することを最終的な目的とし、その途中段階として、流域末端部の農業用水門を活用した農村防災のための体制整備、水門操作についての実証試験を行った結果について報告する。

2. 研究対象地の概要 1) ナムチェン川流域

ラオスナムチェン川流域 (Fig.1) は、ラオスの首都ビエンチャンから 70km に位置する。メコン河支流ナムグム川流域に含まれ、流域面積は 247km² である。下流域のナムチム川、ナムピン川の 2 つ支流との合流点付近では、河川からの溢水氾濫が多発する氾濫常襲域となっている。年間降水量は 2,400mm で、雨季は 5 月から 10 月中旬までで、雨季には天水、乾季にはポンプ灌漑による水稻栽培が行われている。2) 水門

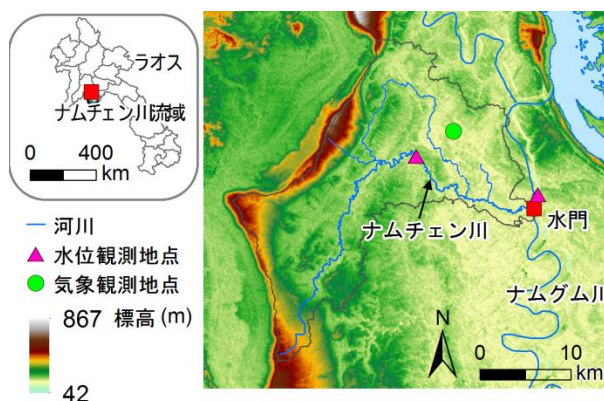


Fig.1 ナムチェン川流域の概要
Outline of the study basin.

流域末端部、ナムグム川との合流点から 700m 上流の地点には農業用の水門が設置されている。水門は 14 門あり、各ゲートは、幅 2.8m、最大開口高は 2.5m である。乾季及び雨季には、水田灌漑のために河川水位 (水門底を 0m 基準) 3.5~4.0m を目標水位として管理が行われる。雨季には、外水位の逆流防止のために閉門操作も加わる。

水門地点に内・外水位測定のための量水標などは設置されておらず、水門操作は経験的に行われており、管理記録もなかった。そのため、水門操作が氾濫現象に与える影響評価は困難な状況であった。また、気象観測 (中流域) と水位観測 (水門から 23km 上流) がそれぞれ 1 地点で行われていたが、いずれのデータもリアルタイムで利用できる状態ではない。例えば、雨量に関しては月雨量を把握するのみで、水門操作者が知ることのできる気象データはテレビによる予報のみであった。さらに、ナムチェン川の中~下流域の水位データについては、把握もされていない状況であった。

3. 研究方法 1) 水文観測体制の整備 流域末端部での水門による洪水氾濫被害軽減、さらには農村防災のための水文情報を得るために、水文観測体制を整備した。新規に量水標を水門地点の上流・下流に 2 地点、2 つの支流との合流点 (水門から 8, 12km 上流) にそれぞれ 1 地点、計 4 地点に設置し、主として雨季に目視によって水位を観測した。水門に

* 鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University

** 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO (NIRE)

*** 日本水士総合研究所 The Japanese Institute of Irrigation and Drainage

Keywords : 氾濫, 農村防災計画, ラオス

近接する管理事務所に雨量計を設置した。観測地点の概要を Fig.2 に示す。また、水位観測を補助するために定点観測カメラを設置した。地点水位、水位から推定した流量、雨量のデータを表示する観測システムを管理事務所へ設置した。現段階では、雨量のみリアルタイム表示、その他の項目は手入力である。観測システムはアンテナ、データロガーを兼備しており、水位計

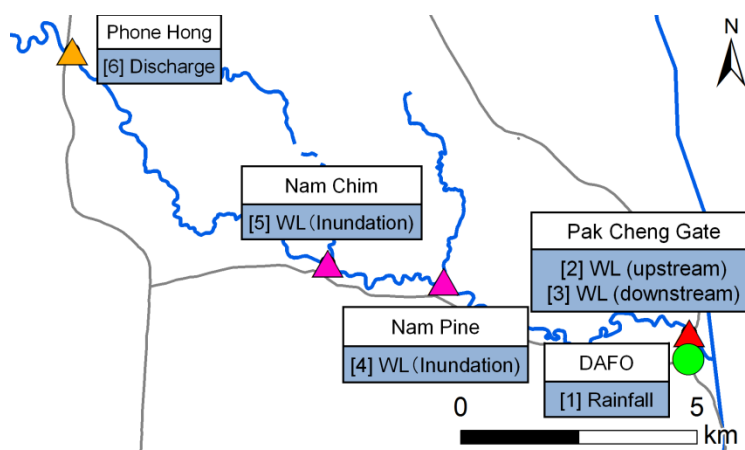


Fig.2 整備した水文観測体制の概要（観測システムの表示画面の一部）
Outline of the hydro-observation network (a part of the screen display of observation system).

による自動の水位観測、データ送付と表示が可能である。2) 水門操作の実証試験 分布型水循環モデル (DWCM-AgWU) に水門操作を組み込み、ナムチェン川の水位（内水位）の流況を再現した。この計算水位、観測された外水位それぞれの水位変化速度を考慮して、外水位が高い場合に完全に水門を閉門するのではなく、内外水位差を有効利用した水門操作について検討してきた (Yoshioka *et al.*, 2015)。2015 年雨季に水門において内・外水位の観測、水門操作を記録し、水門操作の実証試験を行った。

4. 結果と考察 氾濫域での水位観測の結果、ナムピン川とナムチェン川との合流点での水位は、河道勾配がほとんどない低平地であるため、水門上流側水位を概ね連動して上下することが確認された。水門地点に比べて 2m 程度高い水位や、水位のピーク発生時刻が数日ずれる場合もあることも確認された。仮に、ピーク発生時間に違いがあれば、水門操作を改善できる可能性がある。さらに、氾濫原の水位を指標として氾濫への警戒態勢をとることができる。また、ナムチェン流域は面積が 457km² と大きく、上流域の河川流量を把握することは流域末端部での雨量データのみしかリアルタイムで得ることができていない状況では、上流雨量を代替するものとして利用価値がある。流域の中流・上流域は標高が高く森林が広く分布しており、将来的に土地利用変化により流出現象が大きく変化する可能性は少ないという特徴がある。雨季には内水位を 4m と高く管理していることから、管理水位の 4m を越える場合の流量情報は、特に水門管理に有用である。

2015 年雨季は渇水傾向であったため、外水位の逆流、氾濫は発生しなかった。また、モデルによって検討した内外水位差を利用した水門管理を実証する状況は発生しなかった。しかし、昨年までの水門の操作頻度は週 2 回（月曜、金曜）であり、下流護岸の洗掘防止のために開口高は 1.2m、開門数は 4~6 門に制限されていた。一方、実証試験中の水門操作は週に 3~5 回、開口高を上限値である 2.5m に増加していた。水門での内・外の水位観測、水門開閉状況を記録する作業を開始したことによって、水門操作が改善された。

5. おわりに 水位、流量、雨量のリアルタイム観測値を用いた氾濫抑制、被害軽減のための新しい水門操作の可能性について、現地実証試験により詳細に検討、また、水門操作のマニュアル作成を行う予定である。

謝辞 本研究は、日本水土総合研究所「農村防災計画検討調査に係る水文解析及び防災対策検討業務」の一環として行った。引用文献 Yoshioka *et al.* (2015) Agricultural water-gate management for operational flood protection in low-lying paddies. *Journal Teknologi* 76(15): 37-44