

水田の遊水地機能を利用した流域規模洪水対策は果たして新しいものか？ Is the measure to make use of retarding functions of paddies as basin-wide flood management quite new or not?

○増本隆夫* ボンテップ・ジュティテップ** 皆川裕樹* 堀川直紀*

○MASUMOTO Takao*, VONGPHET Jutithev**, MINAKAWA Hiroki*, HORIKAWA Naoki*

1. はじめに 2004年に発生した新潟・福島豪雨による五十嵐川・刈谷田川下流の大氾濫、さらに2011年タイ国チャオプラヤ川大氾濫を取り上げ、今後の異常洪水に対して水田の洪水貯留機能を積極的に利活用する方策を検討してきた。2011年ミシシッピー川下流の大洪水やその際の農地を放水路に利用した対策を上記氾濫と比較し、農地の遊水地機能を流域洪水対策に取り入れようとする案が豪雨や氾濫の増大が顕著である最近になってようやく出てきたものかどうかについて議論する。

2. 水田域における洪水に関する過去の検討 (1)事例：これまで氾濫と水田貯留(一部は農地貯留)の関係について検討するため、1986年小貝川氾濫、1993・95年ライン川洪水、1993年ミシシッピー川上流氾濫、2000年メコン河下流氾濫、2004年新潟・福島豪雨、2008年東海豪雨、2011年チャオプラヤ川大氾濫を対象に調査・解析を行ってきた。その中で、特徴的な2例を取り上げる。(2)農業用施設が都市氾濫軽減に役だった例：i)新潟降雨による大氾濫災害 2004年7月発生の新潟豪雨により、刈谷田川右岸・中之島両地区において、河川が決壊し甚大な氾濫被害が発生した。両地区は低平水田地帯で、前者は農業用の機械排水区域(67.1km²、能力74.9m³/s)が中心で、一方後者(33.3km²)は自然排水が行われる(Fig.1参照)。豪雨(栃尾市で421mm/日[400~500年確率])が発生し、中之島町、三条市を中心に大氾濫となった(Fig.1)。

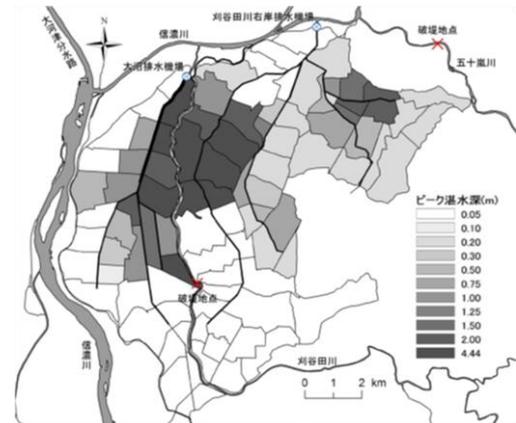


Fig.1 新潟・福島豪雨による水田地区(刈谷田川右岸(東)、中之島地区(西))の湛水状況 Peak flood depth in paddy plots due to Niigata-Fukushima Storm

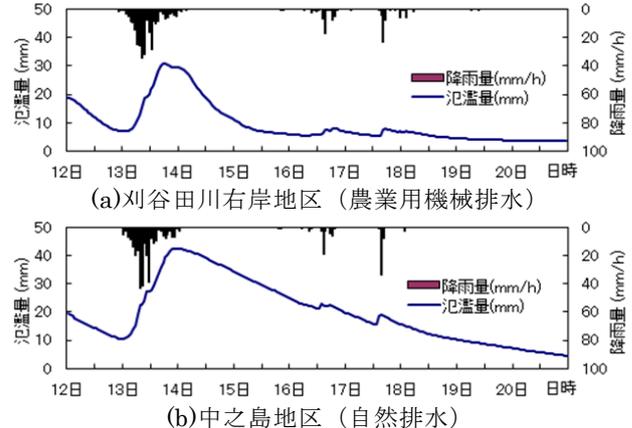


Fig.2 地区内氾濫量の時間推移 Temporal transition of areal inundation volume

一方後者(33.3km²)は自然排水が行われる(Fig.1参照)。豪雨(栃尾市で421mm/日[400~500年確率])が発生し、中之島町、三条市を中心に大氾濫となった(Fig.1)。ii)出水氾濫過程の再現と考察 数理・流域モデルにより氾濫計算を行った。その結果、ピーク時の湛水状況が算定され(Fig.1)、刈谷田川右岸地区内の氾濫量(ピーク時に約2,350万m³)は、1日後には機械排水により急激に低下し3日後に約340万m³程度になった。しかし、自然排水地区では氾濫量が同レベルに下がるのに約7日間を要した(Fig.2)。すなわち、河川破堤での流入量は地区内の排水施設の整備水準(1/15年確率)を超越する規模であったが、この農業用施設が大氾濫に対しても十分な効果を発揮した。(3)巨大都市の氾濫軽減に寄与した水田貯留の例：i)チャオプラヤ川流域の大氾濫 流域面積16万km²のチャオプラヤ川流域は、中流で巨大ダムを有する数本の河川が合流し、その下流に標高20m以下のデルタ地帯が広がっている。チャイナートと下流アユタヤ間の本川左岸に、灌漑水田地帯(2,260km²)がある(Fig.3)。2011年には早い降雨開始や連続豪雨により、

* 農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

** 筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Science, Univ. of Tsukuba
キーワード: 水田氾濫, 気候変動, 2011ミシシッピー川氾濫, 水田の遊水地利用

各地で洪水が発生し、この水田地帯には破堤で(9/14~10/7 に①~⑩の順)大量の氾濫水が流れ込んだ。さらに、氾濫水は下流バンコクに達し、1,370万人、1.8万km²の農地、32の都市商業地域等が甚大な被災を受けた。ii)バンコク周辺氾濫に対する水田の洪水貯留効果 破堤氾濫水は、主要幹線道路や河川堤防(兼道路)で分割された農地に蓄えられる(Fig.3 参照)。1つの水田域(周囲:堤防か幹線道路)が満杯になるまで貯留され氾濫水位が下流側道路を越えるとそれを堰とした流れが生じ、下流に氾濫水が移動する。この氾濫過程が繰り返される。各ブロックの氾濫貯水量の推移(日単位、Fig.4)から、水田地帯の最大氾濫量は3,660MCM(平均氾濫水深1.68m)と推定でき、各ブロックの満杯時間は3~20日であった。全土の最大洪水氾濫量の推定値10,000MCMと比較し、対象水田地帯は氾濫水の貯留や遅延化に大きく貢献し、下流バンコクの氾濫被害を軽減したと判断できた。

(4) 水田機能の積極的利活用:上記の水田の氾濫貯留機能を超過洪水時の流域管理(河川100年・農業水利10年の施設規模差、非常時水田氾濫許容)に利活用するのがこれまでの主張であった。

3. 2011年ミシシッピー川氾濫の位置付け (1)洪水の状況:2011年秋季長雨や冬季大雪の融雪水に加え、2011年の4~5月に大雨により、オハイオ川等に洪水が発生した。同河川がミシシッピー川に合流するカイロ地点から下流で、過去2回の大洪水(1927、1937)を超過する水位や流量を記録した。(2)過去最大の洪水被害:同川下流に史上最大の被害を出した1927年氾濫(Fig.5)を契機に、河川改修のみに頼る洪水管理から多くの農地利用主体の4放水路1,481km²(ハートポイント-ニューマドリット、モガンザ、ホネットカレ、西アチャファラヤ)と遊水地6,685km²(セントフランシス(右岸)、ホワイト川(右岸)、ヤズー川(左岸)、レット川(右岸))を計画し(土地買収も含む)、莫大な予算投資もしたとのことである。以来80数年間で、今回3本の放水路を同時に初利用したが、巨大遊水地は若干の内水氾濫以外は未だかつて利用したことがなく、今後の異常洪水に対処できる余裕もあるらしい。

4. おわりに 農地・湿地利用の遊水地化への回帰は欧米の1993年氾濫や最近の我々の主張からと考えていたが、米国ミシシッピー川下流では三四半世紀前から既に事業化まで行われていたことになる。

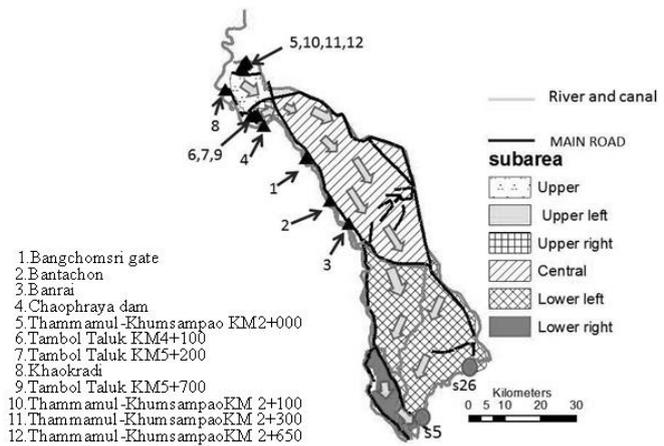


Fig.3 破堤地点と水田氾濫域の地帯分割
Division of Flooded Paddies Surrounded by the Chaopraya River and the Chainat-Pasak Canal

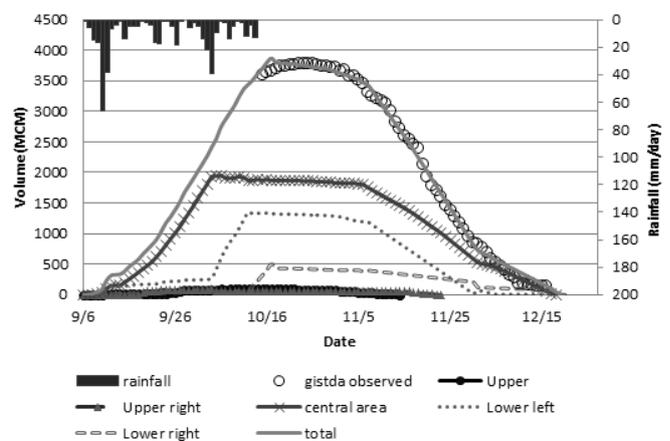


Fig.4 道路境界の水田地区の氾濫貯留量推定(○は衛星推定)
[MCM:百万m³] Estimation of Flooded Volume in the Target Paddy Areas

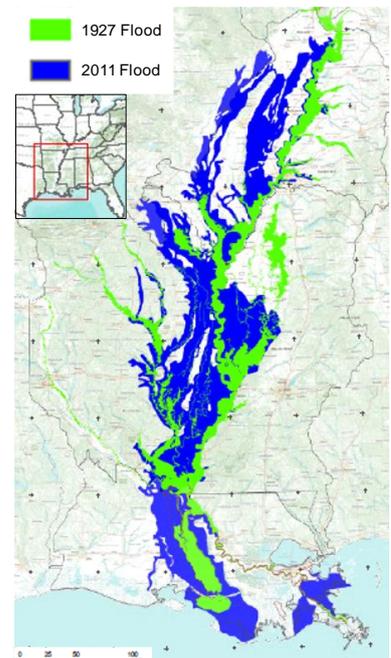


Fig.5 ミシシッピー川下流域の1927年と2011年の最大氾濫域の比較
Comparison of flooded areas between 1927 and 2011