

低平農地における温暖化影響評価のための排水解析モデルの構築 Development of Diffusive Flood Model Applied to Low-Lying Area for Evaluation of Impact of Global Warming

○皆川裕樹*・増本隆夫*

○MINAKAWA Hiroki・MASUMOTO Takao

1. はじめに

IPCC 第4次報告等によれば、地球温暖化に伴う気候変動により、将来的に豪雨の頻発や規模の強大化、海面上昇等が予測されている。これらにより、特に沿岸部の低平地においては洪水リスクの増加、排水の悪化が予想されており、この影響度合いを評価していくことは重要である。一方、農地を対象とする排水施設規模の決定には、現在まで気候変動等の影響があまり考慮されていないため、将来的には地球温暖化に適応した土地改良施設の管理方法や改修方法、さらには排水計画手法の見直しも視野に入れる必要がある。そこで本研究では、将来地球温暖化が進行した場合における農地や土地改良施設への影響度合いを評価していくために、排水に問題を抱える低平地を対象地区に選定し、温暖化影響評価に用いるための排水解析モデルを構築した。

2. 対象地区概要

対象地区として、石川県の小松市と加賀市にまたがり、低平部に2つの潟（柴山潟、木場潟）を有する加賀三湖地区を選定した（図1）。流域（250km²）の低平部に約4,000haの水田が広がる水田地帯である。本地区では、昭和20年代に進められた加賀三湖干拓事業により、柴山潟の一部と当時存在した今江潟の全面に農地が造成され、特にこの農地部は標高が低くなっている。地区排水は柴山潟から新堀川への柴山潟系統と、木場潟から前川につながる木場潟系統に分かれていることが特徴で、地区内に排水機場19ヶ所と、新堀川・前川河口部にそれぞれ潮止め水門（例えば図2の145番水門）が設置されている。また、山間部から低平地への流入河川として、柴山系統では動橋川（88.9km²）、八日市川（5.0 km²）があり、木場潟系統では日用川（12.0 km²）がある。

3. 排水解析モデルの概要

流域は地形図（1/25,000）より、山間部を中心とした非氾濫域と低平部の氾濫域に分割し、非氾濫域からの流出にはキネマティック流出モデルを、氾濫域に低平地氾濫モデルを適用した。非氾濫域は河川毎に小流域に分割し、動橋川30個、八日市川4個、日用川5個の斜面ブロックを作成した。各ブロックの面積や勾配は ArcGIS

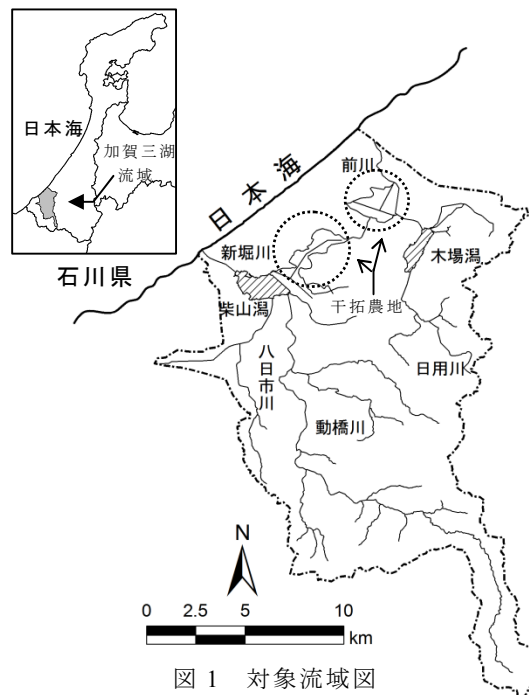


図1 対象流域図
Fig.1 Location of a study basin

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

キーワード：排水解析, 低平地, 温暖化影響評価, 農地湛水

を用いて計測した。氾濫域は、柴山潟系統と木場潟系統を別系統とし、低平地タンクモデル用の河道・水田ブロック分割を行った。その結果、前者で河道タンク 34 個、水田タンク 44 個（図 2）、後者で河道タンク 35 個、水田タンク 28 個となった。河道長と水田面積は GIS で求め、一方河道断面および水田標高は現地調査・収集資料により得た。ただし、水田標高は最大 10cm 単位の精度しか有していない。入力雨量は、山間部に雨水保留量曲線による有効雨量、低平部には同地区内の観測雨量とした。また、最下流には水門での観測内水位を、上流部には非氾濫域からの計算流量をそれぞれ境界条件として与えた。

4. 解析結果

再現解析には、近年この地区で観測された豪雨の中から 2004 年 10 月 19 日～21 日および 2006 年 7 月 16 日～19 日の豪雨を抽出し利用した。例えば後者の豪雨では、動橋川からの流入がある動橋大橋地点（図 2 の 17 番タンク）での、観測水位からの変換流量と計算流量を比較すると図 3 のような結果を得た。また、低平部の柴山潟（図 2 の 4 番タンク）での観測水位と計算結果の比較も行った。一方、本モデルにより求めた上記期間中の各水田タンクのピーク湛水深から（図 4）、標高の低い干拓地および潟周辺でかなりの湛水が生じていたと推定された。さらに、様々なパターンの降雨¹⁾（実測や MIROC による推定値からの分析結果）を入力として、温暖化による影響評価を行っている。

5. おわりに

気候変動が排水に与える影響の評価を行うために、現在構築している排水解析モデルの概要と過去に湛水被害が生じた豪雨による出水現象の再現結果を示した。

引用文献

- 1) 皆川裕樹, 増本隆夫 (2010): 実降雨データと温暖化実験データにみる金沢周辺の豪雨の強度変化と発生分布, 応用水文, 22, 1-10.

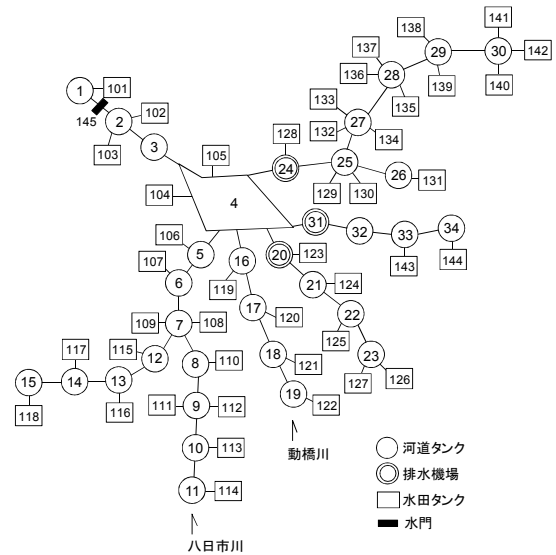


図 2 低平地タンクモデル用のブロック分割（柴山潟系統）

Fig.2 Division of blocks for a drainage model

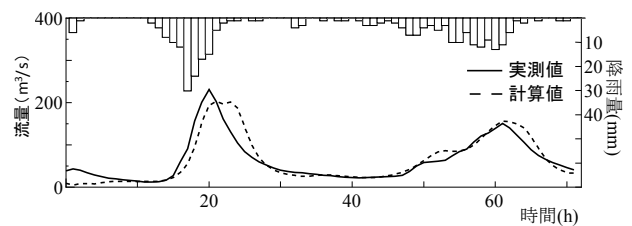


図 3 流量ハイドログラフの比較（図 2 の 17 番タンク地点）

Fig.3 Hydrographs of the observed and calculated flow

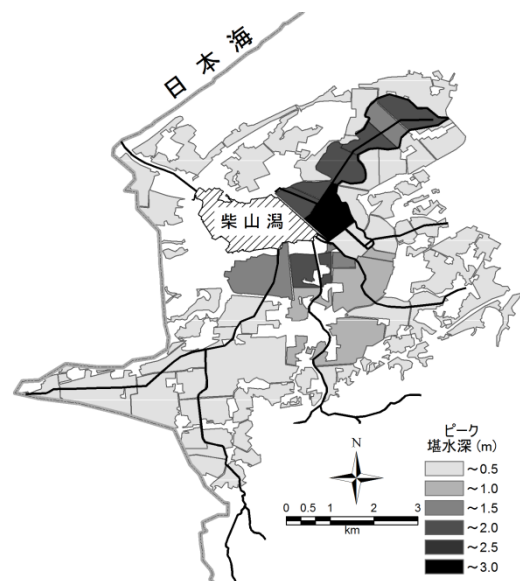


図 4 各水田タンクのピーク湛水深
Fig.4 Peak water depth of each paddy tank