

氏名	早瀬吉雄 はやせよしお
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第705号
学位授与の日付	昭和52年5月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	低平水田地帯の流出解析に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 丸山利輔 教授 沢田敏男 教授 桂山幸典

論文内容の要旨

低平水田地帯の排水計画に対する今日の社会的要請に合理的に対処するためには、単位図法などの水文学的な解析法では必ずしも十分とはいえず、水理学的観点における解析法が必要となっている。本論文は、低平水田地帯における雨水流出現象の水理学的実用解析法を確立することを目的とし、その達成に必要な水理学的ないし数値計算法的諸問題を系統的に検討した内容について論述したもので、その主内容は次のとおりである。

1) 低平地水路の流れを水理学的に追跡するための数値計算法について解析的、シミュレーション的に検討し、運動方程式は1次差分近似でもよいが、連続方程式は精度よく近似する必要があること、非定常性が弱い場合には、どのような計算法を用いても結果に大差のないことを明示するとともに、距離刻みをどの程度にすればよいか、一つの目安を示した。

2) 低平水田地帯の流出解析に適用されるべき具体的数値計算法について検討し、河道流については modified leap frog scheme を、分合流計算法としては、連続、運動方程式の両者を用いて計算する陽形式の手法を提案した。越流型分合流計算法としてセキ幅が大きくても安定に計算できる手法を提案するとともに、水田の畦畔越流を生じるようなはん濫現象の再現には、畦畔越流を無視して落水口越流のみを考慮した計算法でも実用上十分であることを示した。さらに無堤河道周辺のはん濫現象に対しては、はん濫域を河道の貯水池として考える計算法で実用上十分な解が得られることを示した。

3) ポンプ排水主体の低平水田地帯を対象として、その地区の流域モデルをどの程度単純化できるかについて、サブシステムごとに検討し、水路の水面積を考慮すればよいこと、そして排水路—1階級下級排水路—水田系すなわち2次の河道網系として単純化できることを示した。

4) 自然排水主体の低平水田地帯を対象として、3)と同様の検討を行い、流域モデルは、2次の河道網系として単純化できるが、とくに排水路の通水能に留意すべきことを示した。

5) 典型的な低平水田地帯である京都市南部の巨椋池流域を対象として、著者の提案する解析法の有

用性を検討した。すなわち排水路網を2次の河道網系としたモデルで精度よくハイドログラフの再現ができることを実証し、現象の非正常性が弱い場合には、さらに流域モデルの単純化が許されることも示した。

論文審査の結果の要旨

近年水田の高度利用が進展するにつれ、あるいは又農地と住宅地との混在化が進展するにつれ、農地排水の問題はさらに複雑な様相を呈し、より正確な流出量の推定が不可欠となってきた。このために単位図法的発想ではホ場整備、かんがい排水事業等により流域の性状が変化した後の流出状況を正確に推定することは困難となり、水理的な手法による流出解析が必要となってきた。このような背景から本論文は低平水田地帯における流出解析の問題を水理的観点から系統的に研究したものである。

まず、従来数多く提案されている差分法による不定流計算法を検討し、運動方程式は一次差分近似でもよいが連続方程式は精度よく近似する必要があること、非正常性が弱い場合にはどのような計算法を用いてもよいことを明らかにしている。次に低平水田地帯に多い分合流点の問題をとくにとり上げ、越流型分合流計算法としてセキ幅が大きくても安定に計算できる手法を提案すると共に、畦畔越流を生じるとははん濫現象の場合には、これを落水口越流に集中化して扱っても実用上十分であることを示している。

ついで、流域モデルがどの程度単純化できるか、すなわち集中化の問題について検討している。一般に広大な排水地域に含まれる水田数は無数に近いから、この水田からの流出を逐一追跡してその地域の流出量を定めることは、大型計算機をもってしても不可能である。そこでこれをまとめて、雨水の追跡を行うことが必要になるが、その場合の排水路幅、通水能のまとめ方について新しい方法を提示すると共に、これを2次の排水路網系として単純化できることを示している。そしてこの考え方をポンプ排水主体の低平水田地帯に適用する場合には水路の水面積を重視する必要があること、自然排水主体の低平水田地帯に適用する場合には排水路の通水能を重視すべきことを指摘している。さらに、この方法を京都市南部の巨椋池流域に適用し、その有用性を立証している。

以上のように本論文は低平水田地帯の流出解析について多くの新知見を得たもので、かんがい排水学の進展ならびにその実際面に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。