

氏 名 (本 籍)	かとうたかし 加 藤 敬 (茨 城 県)
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 3017 号
学位授与年月日	平成 15 年 1 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	農学研究科
学 位 論 文 題 目	農業用溜池の洪水低減機能に関する水文・水理学的研究
主 査	筑波大学教授 農学博士 佐 藤 政 良
副 査	筑波大学教授 農学博士 小 池 正 之
副 査	筑波大学教授 農学博士 坪 井 伸 廣
副 査	筑波大学助教授 工学博士 宮 本 邦 明

論 文 の 内 容 の 要 旨

溜池は全国に21万個あり、これらの溜池のなかには周囲の都市化に伴って受益面積が減少しているものもある。農業用溜池は、都市化によって受益地面積が減少しても水源としての規模を比例的に減少できるものではない。しかし、このような溜池については灌漑以外の機能をも評価して、その増進を図るように整備を進めることが求められる。食料・農業・農村基本法においては農業生産基盤の整備の一つとして農業用排水施設の機能の維持増進がうたわれ、農業・農村の有する多面的機能の評価も課題となっている。

溜池は流域面積に比べて水面積が相対的に大きいので、水利機能の外に、上流域で発生した洪水の流入量ピークを低減して放流する水理的機能を持つ。溜池周辺地域が都市化した都市域においては、洪水ピークが増大し、また、下流部の水害ポテンシャルも大きくなっているため、今後、溜池のもつ洪水低減機能を評価し、その機能を活用、増進することは、社会的に極めて重要である。

本研究は、流域の都市化が進行した大阪府の松沢池をとりあげ、洪水低減機能の実績を水文観測データから解析したのち、この機能の発揮される条件を総合的に解析した。

研究方法と得られた検討結果は次のようにまとめられる。

- 1) 洪水解析のために洪水吐の水理特性を明らかにする必要があるため、水理実験の結果を加え検討した。水路流入式洪水吐は、流入形状の影響を大きく受けることを明らかにした。
- 2) 水位記録から洪水流出、放流ハイドログラフを求め、松沢池の洪水低減効果実績を明らかにした。この効果の発現には、降雨パターンと初期水位の影響が大きいことを示した。
- 3) 流出実績から、洪水流出モデルを構築した。次に、降雨パターンの実態を捉えるため、降雨ハエトグラフを基準化とした上でその歪度を解析し、大きな雨は中央山型が支配的であることを明らかにした。別途求めた確率雨量と構築したタンクモデルに中央山型の降雨分布を与えて確率洪水のハイドログラフを作成し、溜池放流量を計算することによって確率年ごとのピーク放流量と洪水低減を定量化した。中央山型の場合、松沢池は洪水ピークを30%以上低減することが明らかになった。
- 4) 溜池下流域における水路断面を調査し、溢水の危険が高い地点の通水能力を明らかにした。確率年ごとのピーク放流量と比較することによって溢水の確率を評価し、洪水低減機能の下流効果を評価した。松沢池がなければ1年に1回以上起こると推定される下流水路の溢水を2～3年に1度の溢水に減じている。また溢水する場合

合も、流量増は緩やかになり総量も減る。松沢池の下流地域の日常生活への寄与が示された。

5) 貯水の運用管理を変更して、洪水低減機能の強化の可能性を検討した。満水位から1 m下げる管理では下流水路の溢水を10年に1回程度に下げる可能性がある。灌漑期間の残り必要水量を考慮して、溜池水位を下げるような水位管理ができる施設整備を行えば、溜池の機能をより活かすことができると考えられる。

以上の検討から、松沢池は初期状態が満水であっても大洪水のピーク流量を30%低減して放流する機能を持ち、これによる効果は、松沢池が無ければ1年に1回以上起こると推定される下流水路の溢水を2～3年に1度に減じていることを示すことができた。松沢池は、下流水路の溢水を減じることを通して、下流住民の日常生活に寄与している。また、降雨パターンの実績から判断して、事前に水位を下げておく管理はこの効果を大きくする。

以上、本研究は松沢池を事例として、溜池の洪水低減機能とその下流効果を量的、確率的に、かつ総合的に評価することができた。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、農業農村の持つ多面的機能の評価が社会的関心を集める中で、農業用溜池の持つ洪水低減機能を実証的に解明しようとしたものである。日本の多くの溜池流域で都市化が進行し、洪水流出の増大とともに、被害を受ける対象資産も増大している。このような環境条件の中で溜池の洪水低減機能が解明されることは、今後の溜池の取り扱いについて貴重な情報をもたらす。

本論文は大阪市の松沢溜池を対象に、まず、洪水低減の実績を、溜池への流入量と放流量を水理学的に求めることにより解明している。そしてその洪水低減効果の発現形態が降雨パターンと強い関係にあることを分析した後、「溜池の実際の洪水低減効果」を明らかにするため、「実降雨のパターン」を統計学上の概念である歪度を用いて表現することを提案し、10分雨量に適用した。その結果、雨量が大きくなると降雨は中央山型のパターンになる傾向があることを見いだしている。

この結果を用いて、対象流域について開発したタンクモデルと降雨パターンを考慮した確率雨量ハイエトグラフから確率洪水を導出するとともに、これを用いた溜池の洪水低減機能の確率評価ならびに溜池水位をあらかじめ低減しておくことの効果を判定することに成功している。さらに、溜池の下流部についても、実際の洪水疎通能力を解析し、溜池の洪水低減効果が下流の河川においてどの程度の溢水低減機能として発現しているかを算定している。

本論文は、第1に、概念的には主張されていた溜池の洪水低減機能を実際の溜池で量的に示したこと、第2に、実降雨のパターンを数的に評価する手法としてはじめて歪度を導入し、成功していること、第3に、その結果を用いて溜池の洪水低減機能の確率評価を可能にし、また溜池水位低下管理の効果を明らかにしたこと、等によって水文学上の新知見をもたらす、都市化地域の社会基盤整備における溜池の評価に大きな貢献をしたものと評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。