

## 論文の内容の要旨

論文題目 農業用ダム・ため池の有する洪水低減機能に関する研究

氏 名 中 西 憲 雄

### 1. 緒論

平成 11 年 7 月に、食料・農業・農村基本法が制定された。新たな基本法の特徴的な点として、4 つの基本理念が明確化され、その中の 1 つに多面的機能の発揮が位置づけられたことがあげられる。

農業基本法制定以来、急速な経済成長と国際化の著しい進展等により、農政をめぐる状況は大きく変化し、食料自給率の低下、農業者の高齢化と農地面積の減少、農村の活力の低下等の問題が顕在化してきた。一方で、農業・農村に対する国民の期待は高まり、良質な食料を合理的な価格で安定的に供給すること、国土や環境保全、良好な景観形成などの多面的機能を十分に発揮することなど、農業・農村の役割を見直す動きが着実に進展してきており、多面的機能の発揮が基本理念として位置づけられた。また、多面的機能に関しては、農業の多国間交渉においても取り上げられるなど、重要な存在となってきており、農業・農村の持つ多面的機能に関する研究を進め、様々な機能を明確に評価し、維持増進していくことが非常に重要となっている。

本研究では、多面的機能についてより明らかなものとするため、農業用ダム・ため池の有する洪水低減機能について研究を進めたところであり、洪水低減機能について、その実態を明らかにするとともにメカニズムを解明し、評価を行うこととした。これらの研究を進めることにより、農業用ダム・ため池とい

った水利施設の今後の管理のあり方を考えることにもつながるものである。

## 2. 農業・農村の有する多面的機能及び洪水低減に関する既往の研究

農業・農村の有する多面的機能及び洪水低減機能に関する研究は、昭和 40 年代半ばから始まった。以降、近年に至るまで多面的機能に関する研究が積極的に行われている。現時点で学術的研究として最も新しくまとめられているものは、日本学術会議の農林水産大臣への答申である。これは、昭和 40 年代半ばから、それぞれの大学、研究機関、さらに各シンクタンクで研究、検討されてきた成果を幅広い見地から総合的に検討したものにとらえて良い。

本論においては、日本学術会議の答申における多面的機能の分類と内容を簡潔にまとめ、それぞれの機能の最後に関係する既往の研究成果を整理するとともに、洪水低減機能についてこれまでの研究成果を簡潔にまとめた。洪水低減機能の研究は、水田や畑、耕作放棄地、都市的地域、あるいは森林といった土地利用の変化による流出の違いに関する研究が多く、総体として、農業を適正に行うことによって農地が維持され、流出が抑えられるという内容である。その中で、農業用ダムやため池の有する洪水低減機能に関する研究は一部で見られるものの、必ずしも系統立ててなされているとはいえない状況にある。

## 3. 農業用ダム・ため池による洪水低減機能について

農業用ダムの洪水低減の事例として、平成 5 年 9 月及び平成 6 年 9 月に奈良県で発生した洪水について、国営十津川紀ノ川土地改良事業により造成された大迫ダム（奈良県）の流入量と放流量の実績から分析を行った。この結果、平成 5 年 9 月の洪水については、ピーク流入量に対するピーク放流量の値は 80.8 % とピーク流入量を低減するという洪水低減機能の発揮が確認されたが、平成 6 年 9 月の洪水については、98.5 % と洪水低減が非常に小さかった。2 つの洪水を比べてみた場合、前者がピーク流入量の 1/10 の流量がピーク流入量に達するまで約 2 時間であったのに対し、後者は約 12 時間かかったことから、ダムへの流入量の時間的な変化によって、低減機能の大小は左右されることを提示した。

また、流入量と放流量の関係を見ると、洪水を空き容量に貯留することによって洪水を低減する場合と、空き容量がなく洪水吐から放流を行っていても、貯水池の水位が上昇することにより洪水を一時貯留し、低減する場合があることを示した。

## 4. 農業用ダム・ため池の空き容量に貯留することによる洪水低減

農業用ダム・ため池の有する洪水低減機能のうち、空き容量に洪水を貯留することによって発揮する機能の評価を行った。農業用ダムについては、平成 10 年の北関東地方、那珂川流域を襲った豪雨災害に際して、国営那須野原総

合農地開発事業により造成された深山ダム（栃木県）が果たした洪水の低減について、流入量、放流量の実績等から検討を行った。また、ため池については、香川県及び大阪府のため池について、雨水貯留可能量の評価を水田との比較において行った。

平成 10 年 8 月那須地方を襲った豪雨は、未曾有の降雨であり、那珂川上流域で 6 名が亡くなり、川沿いの家 50 棟が全半壊または流出した。このような状況の中、深山ダムは最大で  $243\text{m}^3/\text{s}$  の流入量を空き容量に貯留し、下流への流出を防止した。豪雨当時の那珂川での水位は、河口から約 114km（ダム下流約 23km 下流）の黒磯地点において栃木県により観測されていたが、警戒水位である 2.5m を 1.92m も上回る 4.42m にまで上昇した。水戸市水府橋地点では洪水流量が  $6,000\text{m}^3/\text{s}$  にも及ぶため、深山ダムの洪水低減機能が、ダム下流 125km の同地点まで及んだとはいい難いが、深山ダムの空き容量に洪水を貯留したことにより、那珂川の上流域においては、少なくとも周辺の洪水被害の低減に貢献したものと推測できる。

農業用ダムの空き容量による洪水低減機能については、全国の他のダムにおいても、洪水を空き容量に貯留することにより少なからず発揮されるものである。特に受益地が水田を主体としたダムについては、深山ダムと同様に 9 月はじめ台風到来時の洪水に対しては、多くのダムで空き容量が生ずることを明らかにした。

一方、ため池についても、空き容量の年間の変化の傾向は基本的には農業用ダムと同様である。香川県と大阪府のため池において、9 月時点の空き容量を求め、両府県全体の水田の貯留可能量との比較を行った。その結果、平均的な年において、香川県では 9 月時点のため池の雨水貯留可能量は、水田の貯留可能量の 2.1 倍に、大阪府では 1.4 倍に相当することを調査・試算より明らかにした。

また、全国の農業用ダム・ため池の貯水容量は 57 億  $\text{m}^3$  に達し、全国の水田の貯留可能量の 1.2 倍を越えることを諸データより求めた。

## 5. 農業用ダム・ため池の一時的な水位上昇による洪水低減

農業用ダム・ため池の有する洪水低減機能のうち、空き容量がなくても貯水池の一時的な水位上昇により発揮する機能の評価を行った。

第 3 章で述べた大迫ダムを例にとり、洪水吐ゲートが全開での状態あったと仮定して、平成 5 年 9 月及び平成 6 年 9 月のダムへの流入ハイドログラフを適用し、初期空き容量を変えた上で、洪水吐から上位の一時的な水位上昇により洪水低減が図れることを示した。平成 6 年 9 月の洪水では、流入量が比較的徐々に増加するタイプの洪水であったため、ピーク流入量に対するピーク放流量

は 97.5 %とやはり洪水低減機能は小さいことが分かった。平成 5 年 9 月の洪水では、初期に空き容量がなくても、ピーク流入量に対するピーク放流量は 61.5 %となること、しかも初期に空き容量が確保されているほど、その数値は小さな値を示し洪水低減機能が大きくなることが分かった。

また、ため池についても、長沢ため池（山口県）、松沢ため池（大阪府）について、流入量と放流量の試算を行うことにより、満水状態で洪水の流入があっても、ピーク流入量に対するピーク放流量を小さくするという洪水低減機能が存在することが分かった。

さらに、一定の降雨に対して、洪水の低減割合を試算すると、洪水吐の幅が狭く放流能力が小さい貯水池、及び満水面積が大きく貯水位が上昇しにくい貯水池が洪水低減機能が大きいことを試算より明らかにした。ため池や農業用ダムの「流域面積／満水面積」、「洪水吐幅／流域面積」を計算することで、単位面積当たりの流入量が類似する貯水池における洪水低減機能の傾向について推定することが出来ることを提示した。

ため池で洪水吐幅が狭く洪水の低減割合が大きいことは、即ち、大きな洪水に対して貯水位が上昇しやすいことを意味している。実際、ため池決壊の 16 %は溢水によるものとの報告がなされており、ため池の十分な管理が必要であることを提示した。

## 6. 結言

各章の研究成果について要約するとともに、農業用ダム・ため池の空き容量の大きい方が洪水の低減割合も大きいことから人為的に水位を下げて管理することも防災上の観点から有意義であること、農業用ダム・ため池の「流域面積／満水面積」、「洪水吐幅／流域面積」を計算することで洪水低減機能の傾向について推定できること、洪水低減機能が大きなため池は水位が上昇し易い場合もあり、ため池の管理を適正に行うなど、管理に向けた提言を示した。