

東日本大震災における決壊ため池の氾濫解析

Flood Analysis of the Dam Break Caused by the Great East Japan Earthquake

鈴木 尚登*・○小嶋 創**
Hisato SUZUKI, Hajime KOJIMA

1 はじめに：2011年3月の東日本大震災においては、福島県内で藤沼湖、青田新池、中池の3箇所のため池が決壊し、特に藤沼湖においては人命が失われるなど深刻な被害が生じた。これを契機にため池防災・減災対策の機運が高まる中、農村工学研究所が民間と共同開発した簡易氾濫解析ソフト①(以下、旧ソフト)に対して現地でのハザードマップ作成ツールとしての解析精度向上が要請された。そして平成24年度に農水省の実用技術開発事業(緊急対応型)により地形標高データや流入条件の設定方法等を変更できる改良版簡易氾濫解析ソフト②(以下、改良ソフト)が開発された。ここでは、青田新池を対象として、現地調査で確認した氾濫域と氾濫解析結果を比較することで、地形標高データの精度が解析結果に与える影響について検討した。

2 氾濫域の現地調査：青田新池は東側と南側の堤体からなる廻り堤で、堤高8.3m、総貯水量17,000m³である。2013年2月に現地調査を行い、地元関係者へのヒアリングおよび洗掘痕等から氾濫域を確認した(Fig.2)。堤体屈曲部の決壊による氾濫流は、多くが直下の水田を經由して下流の大谷池に流入した。大谷池の水位は堤頂近くまで及んだが、余水吐から排水されて堤体越流には至らなかった。また、大谷池堤体の下流側に回った一部の氾濫流は排水路(幅員約2m)に合流したため、氾濫域はこれを越流して南東方向に拡大しなかった。なお、決壊当時は青田新池、大谷池ともにほぼ満水であった。

3 解析方法：以下に示す3種類のソフトウェアを用いて解析した。今回解析に使用したソフトウェアでは初期水深が任意に設定できないため、青田新池決壊時の大谷池は空虚として解析している。

(1)旧ソフト：簡易に氾濫解析を行うため、解析条件について、流入条件は初期水深を与えるダムブレイク方式、地形標高データは国土地理院基盤地図情報 数値標高モデル(DEM)10mメッシュ(標高)(以下、10mDEM)、粗度係数は0.04と固定されている。

(2)改良ソフト：地形標高データは国土地理院基盤地図情報 数値標高モデル(DEM)5mメッシュ(標高)(以下、5mDEM)を用い、粗度係数は0.04に設定した。

(3)iRIC version2.0(以下、iRIC)³⁾：パブリックドメインの流況解析ソフトウェアである。流入条件および用いる地形標高データ、粗度係数は(2)と同様に設定した。

4 解析結果と考察：各氾濫解析結果より得られた、60分後までの最大水深分布をFig.3～Fig.5に示す。

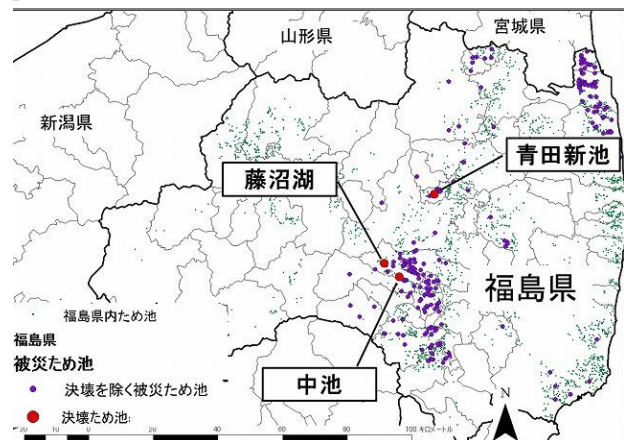


Fig.1 福島県内決壊ため池位置



Fig.2 現地調査による青田新池氾濫域

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

農研機構農村工学研究所研究助手(東京農工大学農学部) National Institute for Rural Engineering (Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology)

キーワード：ため池・数値解析・東日本大震災

1)大谷池堤体の影響：旧ソフトによる解析結果では、大谷池の位置に達した氾濫流は向きを変え、下流(北東方向)に向かって細長く広がっている。これに対し改良ソフトおよびiRICによる解析結果においては、氾濫流が大谷池に流入し、貯留されている。

この相違は用いている地形標高データの違いによるものと考え、5 mDEM および 10 mDEM から地形断面図を作成して比較した。その結果が Fig.6 に示した AB 断面である。これを見ると、10 mDEM による断面は全体に平滑であるのに対し、5 mDEM では堤体が表現されている。断面図に表現された堤体の高さはおよそ 3.7 m であり、ため池台帳に記載された堤高(3.8 m)とおおむね一致していることから、現地の地形を忠実に再現していると言える。

一方で、余水吐による大谷池からの排水は解析に反映されていない。これは同池の余水吐が堤体左岸側に設置されたボックスカルバートを経由して排水する形態となっており、この部分が地形標高データに表現されないためである。

2)排水路の影響：今回の解析では、現地調査の結果とは異なり、水路を越えた位置に浸水が生じている。排水路に対して直交する地形断面図を作成したものを Fig.6 の CD 断面に示す。これを見ると、5 m DEM, 10 m DEM のどちらにおいても当該排水路の形状は表現されていない。以上より、5 m DEM によって表現されない幅の狭い水路であっても氾濫流況に影響を与えることがわかった。

5 まとめと課題：5 mDEM を導入することにより、10 mDEM を用いた解析と比べ、解析精度が向上することがわかった。

その一方で、5 mDEM によって表現されない小さな水路によって氾濫流況に影響を受けることもわかった。ゆえに、こうした詳細な地形の影響を解析に反映させる方法について検討する必要がある。それに加え、ハザードマップ作成の際には氾濫解析による浸水域推定と併せて現地調査を行い、氾濫流に影響を与える地形の状況について確認することが不可欠である。

さらに、今回の解析では考慮しなかった大谷池の湛水状況や、同池余水吐による排水の影響を加味した氾濫解析を行うことが今後の課題である。謝辞：現地調査に際しては福島県に多大なご協力・情報提供を頂いた。深く感謝の意を表す。

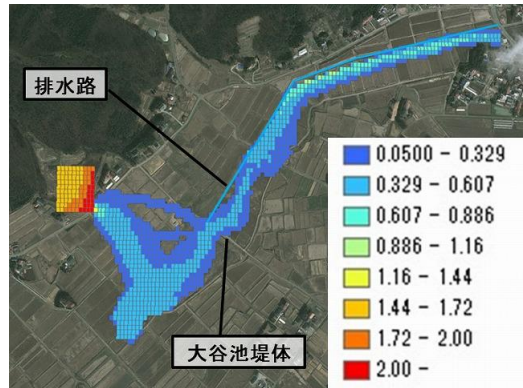


Fig.3 旧ソフトによる解析結果

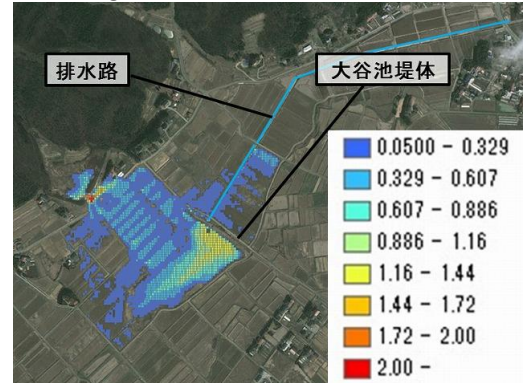


Fig.4 新ソフトによる解析結果

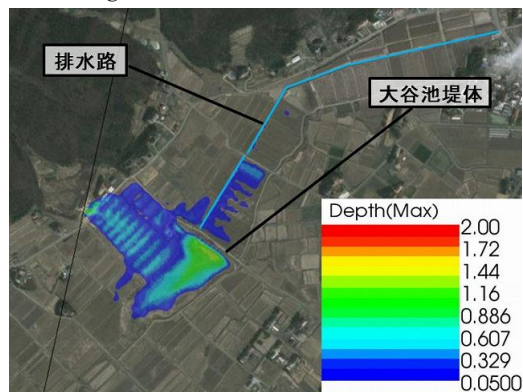


Fig.5 iRICによる解析結果

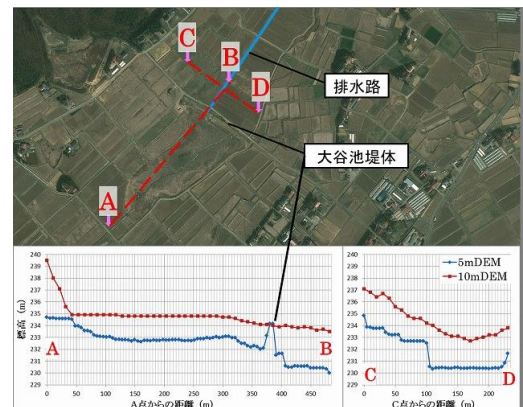


Fig.6 地形標高データの精度比較

参考文献：1)谷・井上,氾濫解析を用いたため池決壊に伴う被害算定法,農工研技報 210, pp137-144,2009 2)福原,ため池 DB ハザードマップ/簡易氾濫解析機能版[v4.00],ため池ハザードマップに関する研究会資料,2013 3) iRIC プロジェクトホームページ (<http://i-ric.org/ja/>)