

ハザードマップ作成に係る取組について

北海道石狩振興局産業振興部整備課 ○今野義博
石狩市企画経済部農政課 小柳功一
石狩土地改良区 斎藤 司
北海道農村振興局農政部農村整備課 竹市 進

1. はじめに

東日本大震災において、福島県の農業用ため池の決壊により下流の住民に死者・行方不明者が出たことなどを踏まえ、全国でため池のハザードマップ作成による減災対策を推進しているが、北海道の市町村ではなかなか作成に至っていない状況である。

これを受け、石狩市では独立行政法人 農業・食品産業技術総合機構 農村工学研究所で作成した「ハザードマップ作成のための簡易氾濫解析ソフト」（以下、「農工研の簡易氾濫解析ソフト」という。）と国土地理院の地形図（電子国土WEB）を利用し、既存ソフト（Microsoft Excel 2010。以下、「エクセル」という。）により、市内にある2つのかんがい用ため池（以下、それぞれ「高富貯水池」、「五の沢貯水池」という。）について、地震時における簡易的なため池のハザードマップ（地域限定版）（案）（以下、「ハザードマップ（地域限定版）」という。）を経費をかけずに作成した。

今回、石狩振興局が平成26年度から検討している「ため池ハザードマップ作成の手引き（石狩版）（案）」（以下、「ため池ハザードマップ作成の手引き」という。）に沿って進められた、ハザードマップ（地域限定版）作成取組事例について中間報告を行う。

2. ハザードマップ

(1) ハザードマップとは

文字どおり、「ハザード」とは「危険・災害」、「マップ」は「地図」を意味する。簡単に言うと「ハザードマップ」とは「自然災害が発生した時の被害を予測し、その被害範囲を地図化したもの」のこと。これには、避難経路や避難場所、緊急連絡先などが記載され、日頃から身近に置いて見ておけば、いざという時には迅速かつ安全に避難するための参考資料となるものである。

また、このハザードマップを単なる印刷物として「見る」だけではなく、地域住民自ら作成し、「実際に災害時のことを想定し、議論する」ことで記憶が残るという効果も期待できる。

ため池ハザードマップの基本的な考え方

●ハザードマップについては、ため池が破堤した場合に、ため池の浸水予測図を基に、その影響度を判断し次のとおりとする。

- > **一般型版**
- > ため池が破堤した場合の影響度が大きく、地域が広範囲になるため池にあっては、広域的な情報提供とする。
- > **地域限定版**
- > ため池が破堤した場合の影響度が小さく、地域が限定されるため池にあっては、ため池の浸水予測図内で居住や営農、もしくは仕事に従事している方への情報提供とする。

図-1 ため池ハザードマップの基本的な考え方（石狩版）

(2) 対象地域の概要

今回のハザードマップ（地域限定版）の対象とした地域は知津狩（しらつかり）川上流の石狩市中東部に位置する八幡町地蔵沢と五の沢の20戸、約50人、集落規模（面積）2km²弱の地域である。この沢の上流にはそれぞれ高富貯水池と五の沢貯水池があり、下流は幅約200～400m、延長約3～5km程度の平地部であり、2つの貯水池は尾根部をはさみ隣接した位置関係となっており、まとまったひとつの地域をなしている。

2つの貯水池の概要は表-1のとおり。

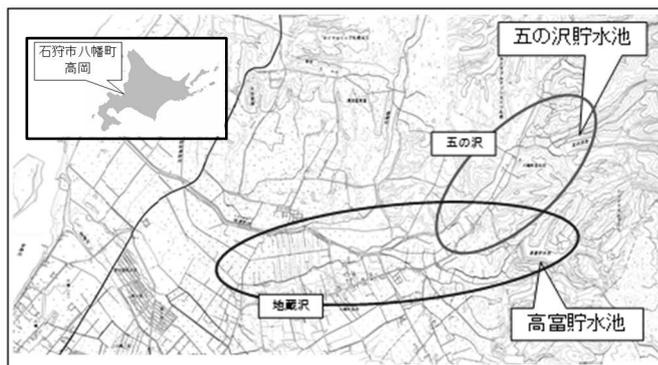


図-2 位置図

表-1 貯水池の概要

名称	高富貯水池		五の沢貯水池	
	所在地	石狩市八幡町高岡	所在地	石狩市八幡町五の沢
諸元	型式	ゾーン型フィルダム	型式	均一型フィルダム
	築堤	H15	築堤	S45
	堤長	185m	堤長	140m
	堤高	17.9m	堤高	13.9m
	総貯水量	1,500千m ³	総貯水量	320千m ³
	かんがい受益面積	39.0ha	かんがい受益面積	15.0ha
断面図				
上流法面部				
下流法面部				

3. 国・北海道の対応

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では多くの人命のほか農業用施設も地震と津波により失われ、農業用ダムやため池も地震により数多く被災した。中でも福島県ではため池の決壊により、貯留していたかんがい用水が一気に下流へ流れ、尊い生命が失われるとともに、人家や農地が大きな被害を受けた。

国は東日本大震災の教訓や各種会議による議論を踏まえ、平成24年に災害対策基本法の改正、平成25年に国土強靱化基本法の制定などを行い、ため池に関しても防災・減災対策を推進してきた。

平成26年1月に修正された防災基本計画において、地方公共団体は国・関係公共機関と協力し、決壊した場合に大きな被害をもたらすおそれのあるため池のハザードマップ等を作成し、住民等に配布し注意喚起を行うことが明記された。

また、平成26年6月に閣議決定された国土強靱化基本計画「国土強靱化アクションプラン2014」では、決壊すると多大な影響を与えるため池のうち、ハザードマップ等のソフト対策を実施する割合を平成32年度までに10割にする目標を立てている。

一方、農林水産省は土地改良長期計画の目標の実現と農村におけるため池の防災・安全の確保に向けて、平成24年4月にため池の減災対策としてハザードマップ作成の推進を図

る通知を行い、翌年、作成手順や周知方法等を具体的に示した「ため池ハザードマップ作成の手引き（平成 25 年 5 月）」を配布し減災対策を推進している。

北海道農政部では平成 24, 25 年に北海道にある受益面積 2 ha 以上のため池 242 個について、今回利用している農工研の簡易氾濫解析ソフトにより作成した浸水予測図を関係市町村に提供し、ハザードマップ作成等の検討を依頼しているが、平成 26 年 3 月末までに作成したと報告を受けているものはない。

4. 関係機関の対応

(1) 石狩振興局

上記のとおり、石狩振興局管内のため池について、ハザードマップを作成した市町村は「ゼロ」の状態である。

このため、当振興局では「まず、簡易的でもハザードマップを作成して試みるのが大切」として、平成 26 年 4 月から「ため池ハザードマップ作成の手引き」の検討を行った。

そこで、過去に道営防災ダム事業高岡地区に

より、かんがい用貯水池に防災機能を付加した経緯がある高富貯水池をこの手引きのケーススタディ（事例検証）として位置づけ、高富貯水池が位置する石狩市とその管理者の石狩土地改良区にハザードマップ作成の協力を求めた。

(2) 石狩土地改良区

高富貯水池の管理者である石狩土地改良区は、道営防災ダム事業以外にも、以前から道営事業を行う際、地元調整に力を発揮してきた団体である。今回、石狩振興局からハザードマップ作成の件を持ち掛けた際、「当改良区では尾根を挟んで隣接する 2 つの貯水池を管理している。高富貯水池は防災ダム事業で防災機能を付加したため、決壊の恐れは少ない。逆に、地震で決壊の恐れがあるのは、古い時代に作られた五の沢貯水池の方だから、2 か所まとめたハザードマップにしたい」との希望が上がった。

(3) 石狩市

石狩市の地域防災計画は平成 25 年度に改訂し、ため池については水害・土砂災害対策編の水害等の想定の中で「農業用ため池等の決壊による浸水区域」の項目として取り上げ、ハザードマップとしてではないが、既に「農業用のため池等が、大雨による増水や、地震等により決壊した場合の浸水想定区域」として「農業用のため池等浸水想定区域」を公表している。

石狩振興局からの協力依頼は農業用ため池のハザードマップ作成であることから、石狩市農業担当部署に行った。石狩市はこれら 2 つのため池の管理者ではないものの、対象とする地域やその下流には農家以外の住民も多く、決壊した時には影響が大きいとして、石狩市防災担当部署と調整を行い、現在公表している「農業用のため池等浸水想定区域」に代わるものを作成できないか検討することとなった。

ハザードマップ作成における役割分担	
●ハザードマップの整備主体は市町村	
●関係者が相互に協力するとともに国や都道府県が技術支援	
整備主体	役割
国	<ul style="list-style-type: none"> > 都道府県間の情報共有支援 > 都道府県等への技術支援 > 都道府県等への作成費用の支援
都道府県	<ul style="list-style-type: none"> > 都道府県での防災・減災対策の取組推進 > 市町村への技術支援 > 市町村間の調整
市町村	<ul style="list-style-type: none"> > ため池ハザードマップの作成
住民	<ul style="list-style-type: none"> > ため池ハザードマップ作成への参画
土地改良区	<ul style="list-style-type: none"> > 市町村への情報提供
水利組合等	<ul style="list-style-type: none"> > ワークショップへの参加等を通じた住民との連携

図-3 ハザードマップ作成における役割分担

5. ハザードマップ作成方法

(1) 作成方針

ため池ハザードマップ作成の手引きに基づき、基本的な考え方を以下のとおり整理した。
(詳細は図-4参照)

- ・レベル・精度・規模（範囲）等は重視せず、地域限定にする
- ・地域住民が災害発生時に参考となるもの
- ・地域住民とのワークショップを行う
- ・既存の資料を利用し、経費をかけない
- ・ため池のハザードマップ作成に関するケーススタディーとなるもの

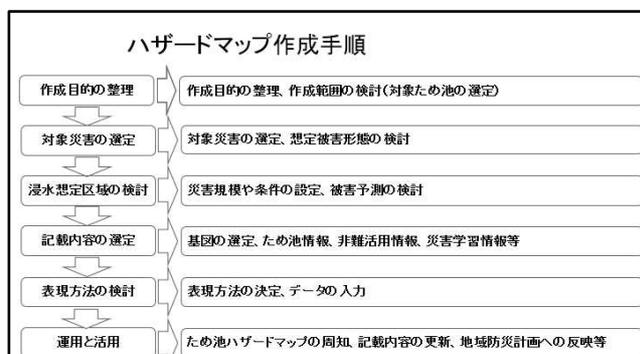


図-4 ハザードマップ作成手順

(2) 浸水予測図の作成

浸水予測図は平成25年度に北海道から石狩市に提供した農工研の簡易氾濫解析ソフトで作成した浸水予測図を利用しようとしたが、地形図が鮮明でなく、また、浸水深さを表した着色部分が地形図上でベタ塗り状態で塗りつぶしているため、着色部の下が道路なのか農地なのか何なのかわからない「図」（以下、「簡易氾濫解析表示図」という。）としてのデータとなっていた。（図-5）



図-5 簡易氾濫解析表示図

本来、このソフトはPCの画面上で氾濫解析結果を「簡易氾濫解析表示」として表現できるが、それを図として出力する機能はなく、解析結果は一般的なGIS（地理情報システム）ソフトで読み込み可能なシェープファイル等のデータで出力される。それを別のGISソフトに読み込み、氾濫域の修正や避難場所、避難ルート等をまとめ、ハザードマップを作成するものであり、GISソフトがなければシェープファイルは使えないものであった。

ため池の管理者となっている市町村や土地改良区では、これらGISソフトが未導入であったり、導入済みであっても担当者の習熟度が低いために直ぐに利用できない場合があることから、多くの経費と時間をかけなくてもできるように、通常使用しているエクセルだけで作成することを検討した。

作成方法はだまかに以下のとおり。詳細は図-6による。

- ① エクセルシート上のセル寸法を浸水予測図のデータメッシュ寸法に調整し、セルに数値を入力することでセルに着色できるように書式設定する。

- ② インターネット上の国土地理院のURLから地形図をコピーし、①のエクセルシートに貼り付ける。
- ③ 農工研の簡易氾濫解析ソフトの簡易解析表示図を②のエクセルシートに貼り付け、②の地形図と一致させ、これを透過性のある図にする。
- ④ ③の浸水深さの色に合わせて、その図の下面に位置するセルに数値を入力する。
- ⑤ 入力完了後、着色（数値入力）部分を透過性のある図にし、②の地形図に重ねる。
- ⑥ ⑤の透過性を調整し、浸水予測図完成。

浸水予測図の区域の大小にもよるが、今回の区域程度の場合、作成時間は作成手法がわかれば、1日あれば十分可能と思われる。

浸水予測図の作成手順

- ①エクセルシート上のセル寸法を浸水予測図のデータメッシュ寸法に調整し、セルに数値を入力することでセルに着色できるように書式設定する。
- ②インターネット上の国土地理院のURLから地形図をコピーし、①のエクセルシートに貼り付け、データメッシュ寸法に合わせて地形図の縮尺を調整する。
- ③農工研の簡易氾濫解析ソフトの簡易解析表示図を②のエクセルシートに貼り付ける。
- ④②の地形図の縮尺と一致するように③の簡易解析表示図の縮尺を調整し、位置を②と一致させる。
- ⑤④を図としてクリップボードに貼り付け、「挿入」「図形」「正方形/四角形」をエクセルシートに作成し、その「図形の書式設定」「塗りつぶし」「図またはエクスチャ」でクリップボードに貼り付けた図を四角形の上に貼り付け、透過性のある図（透かし図A）にする。
- ⑥⑤を②と位置を一致させて貼り付け、②の地形図を⑤の透かし図A以外の位置に移動（よける）。
- ⑦⑥の作業を行った⑤の図の下面にカーソルを移動し、⑤と同色になる数値を入力する。
- ⑧入力完了後⑤を②の位置まで移動（よける）。
- ⑨⑧の入力した範囲を図としてクリップボードに貼り付け、上記⑤と同様に透かし図Bを作成する。
- ⑩⑨を②に重ね、透かし図Bの下面の地形図の表示が分かる程度に透過性を調整し、浸水予測図を完成させる。

図－6 浸水予測図の作成手順

（3）現地調査

ハザードマップ作成にあたり、現地調査は3回行った。

- 1回目： 地区全体を把握。浸水予測図の範囲（流域）を乗車して一周。浸水予測図で浸水深さが大きな部分の地形と住宅や倉庫等建物の位置を確認し、避難場所や避難経路検討のため、周辺状況を写真撮影した。
- 2回目： 1回目の現地確認で得た写真から検討した避難場所の確認。ハザードマップに添付する写真も合わせて撮影した。
- 3回目： 地域住民との意見交換会（ワークショップ）で提案された新たな避難場所の確認。

（4）担当者との調整

前述のとおり、ハザードマップ作成にあたり、石狩市農政担当者及び石狩土地改良区担当者と調整を行った。電話やメールでのやり取りを除いて、主な調整は3回行った。

- 1回目： 担当者の顔合わせ。国・北海道のため池のハザードマップ作成の実情や経緯、必要性等の説明を行い、各自、必要性を認識した。



図-7 高富ダム・五の沢貯水池ハザードマップ (60分最大浸水深さ)

2回目： ハザードマップ素案を基に地域住民の代表者1名を加え、石狩土地改良区担当者と意見交換。

「堤体決壊後60分以内の最大浸水深さを表した浸水予測図(図-7)だけでは何分後にどこまで氾濫区域が拡大するか不明であり、緊急性が表現できていない。」と指摘を受け、決壊直後の5分、10分、15分後の浸水予測図を作成し可視化した。その結果、貯水池直下の住宅は堤体決壊後5分以内に高さ2m以上の浸水があり、直ぐに避難しなければ間に合わないという緊急性を表すことができた。(図-8)

また、地域住民は高齢者が多いこともあり、文字や記号はできるだけ大きくすることとした。

3回目： 石狩市防災担当者との顔合わせ。

浸水予測図に緊急時の連絡先等を加えたため池のハザードマップ(地域限定版)(石狩市案)を用いた、地域住民とのワークショップの進め方等の事前調整。



写真-1 担当者との調整(3回目)

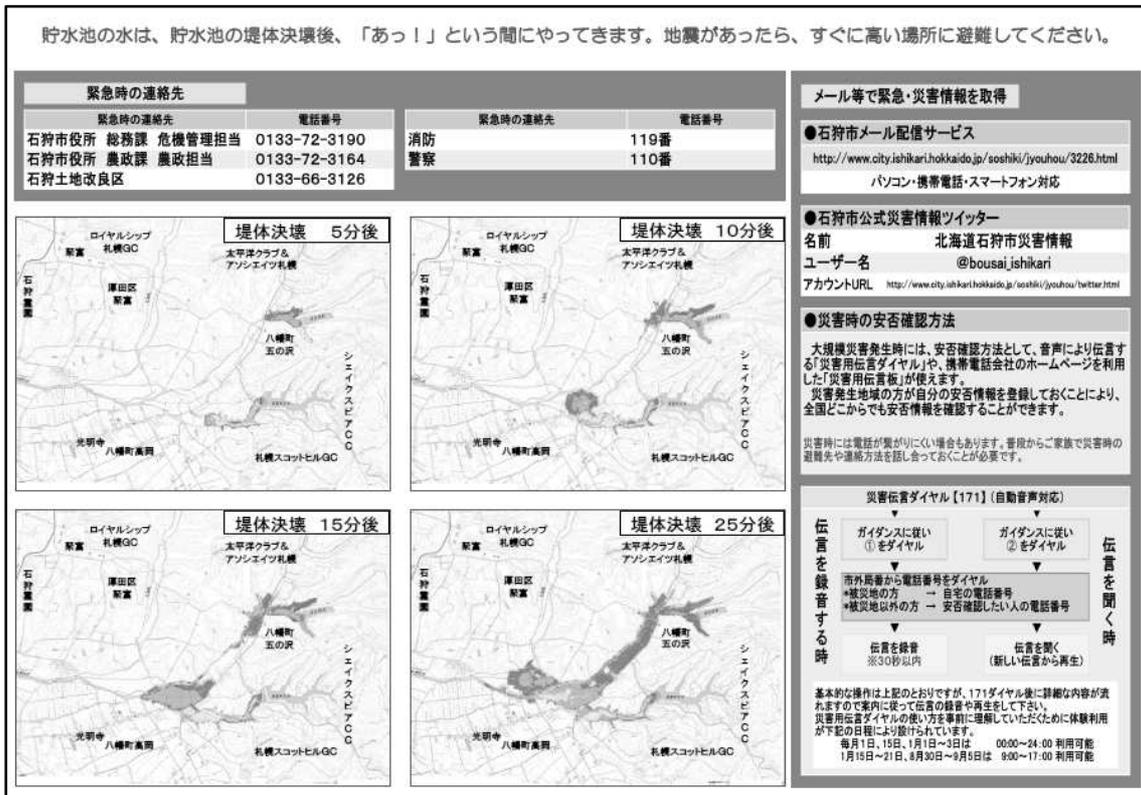


図-8 高富ダム・五の沢貯水池ハザードマップ(時間ごと浸水深さ)

6. ワークショップ

(1) 開催案内

開催案内は農業用ため池のハザードマップ作成に関するワークショップであったことから、石狩市農政担当から今回の対象地域外を含め、ため池下流に位置する30戸の地域住民に「ため池の減災対策に係る意見交換会の開催について」として開催案内を送っている。

開催時期が農作業の繁忙期であったこともあり、当日の出席者は男性のみ8名と少なく、高齢者が多かったが、地域の実情を表しているものでもあった。

(2) 趣旨の説明

ため池のハザードマップ作成の趣旨を国・北海道の動向や経緯を加え、ハザードマップ作成の必要性の趣旨を地域住民に説明し、次に今回用意したため池のハザードマップ(地域限定版)の見方を説明した。(図-7、8)

(3) 意見交換

地域住民は大地震が起きてほしくないとの願望から、「直ぐには起きない。」「起きては困る」としていたが、今回のワークショップ開催日の約1週間前に発生した御嶽山の水蒸気爆発で多



写真-2 ワークショップ(意見交換会)

くの犠牲者が出た件や東日本大震災で藤沼ダムという農業用ため池が決壊し、下流で死者が出た件などを話題にすると、「今はありえないと思っていることが実際に起こる時代だ」と住民たちの意識もしだいに変化し、議論が活発になった。

ワークショップでは「日中、農作業等で自宅から離れた場所にいる時に大地震が発生し避難する場合」のことをテーマとして行った。出された意見は

- ・高齢者は車に乗って避難する方が早い。
- ・既存の水路（小河川）はすぐ満水になるため、水路の近くにも水路を渡って高台には避難しない。逆に道路から遠くにも、必ず道路側の高台に逃げる。
- ・大地震によって、ため池が決壊したかどうかはサイレンなどの連絡手段がなければ氾濫水が来るまでわからない。
- ・避難場所は高台にあり、高齢者は階段や手すりがなければ高い所に上がれないため、行政でそれらの設置を対応してほしい。
- ・自分たちで高台に上る道を作ったり、地元の間伐材を利用して手すりや階段を作ろう。完成したらその階段を上って、高台で「ご苦労さん会」を開こう。
- ・避難場所としての高台がもう1カ所ある。

などがあった。

（４）とりまとめ方法

少人数であったが、多くの意見が出されたこともあり、大地震が発生した時の地域住民の行動がわかり、かつ、その対処法についてのやり取りもあった。また、施設の不備については自分たちでも何かしようという前向きな意見も出て、地域住民の防災・減災意識の向上というワークショップの目的はほぼ達成できたと思われる。

一方で、ため池が決壊したかどうかを知る手段がないこと。高齢者が避難する場合、避難場所には手すり、階段等の整備が必要など、防災施設の未整備部分も明らかにもなった。これも、ハザードマップ作成の効用の一つである。

ワークショップで提案された新たな避難場所や表示方法等のハザードマップについての修正項目はできるだけ早く現地確認を行い、追加・修正し、周知することとしたが、サイレン等の施設設置に関しては今後の課題として保留した。

なお、ハザードマップの浸水予測図の前提条件となっているため池の決壊の有無を確認する手段がないことから、決壊時にサイレンを鳴らすなどの対応を早急に検討し、対策を講じる必要があるが、当分の間、「大地震が来たら津波と同様にすぐ高台に避難する」ことを第一とした。

7. 今後の課題

ハザードマップ作成時に重要な役割となるワークショップは本来、性別、年齢を問わず、あらゆる年齢層の意見を取り入れるべきものであるが、今回の地域限定のワークショップは開催時期が悪く、農作物の収穫時期と重なり地域の代表者8名しか集めることができなかった。また、その参加者は男性のみで年齢層も高齢者が多く、参加者に偏りがあったことから、開催時期や時間は農家だけでなく、一般住民の各年齢層が参加しやすい条件で準備する必要がある。

また、今回のため池ハザードマップ作成に関して使用した農工研の簡易氾濫解析ソフト

は、「ため池堤体決壊後 60 分」までしか解析できないことから、その時間までの浸水予測図となってしまいます。しかし、60 分以降でも氾濫水は下流の地域に流れ込み、浸水する恐れは十分あることから、地域限定版の対象ため池であっても、地域外の住民に対して、今回のワークショップのように事象が発生する以前に何らかの方法で周知は必要である。

地域限定版のため池のハザードマップを石狩市防災担当者と調整を図り、石狩市の地域防災計画に掲載し、公表する検討も重要な課題であるが、60 分以降の浸水予測図作成も今後の課題である。

8. まとめ

今回、案ながら作成した「高富・五の沢貯水池ハザードマップ」は最終版ではないが、道内初となるもので、今後、道内の他のため池でも作成していくためのモデルとなるものである。

ため池ハザードマップ作成の手引きは「精度を高くしようとする、なかなか最初の一步が踏み出せなくなるため、本来の趣旨を考え、地域住民が非常時の場合に迅速な対応ができ、被害を減らすことができるような地域を限定した簡易的なハザードマップを、まず、作成する。」という方針で検討していたものである。

このため、今回の取り組みはこの手引きの方針のとおり、「地域住民に自ら非常時の対応を考える機会を作ることが重要」と考えて、ワークショップを開催し、ハザードマップを作成するまでに至ることができ、ケーススタディとしての役割を十分果たしたと思われる。

また、作成方針のとおり、作成に至るまで、新たにソフトを購入することはなく、既存のソフトだけを用い、経費をかけずにハザードマップを作成することができたことも重要である。また、ワークショップには準備が必要だが、なくてはならない部分であり、今回も結果として重要な役割を果たしていた。

今回の取り組みにより、「ため池のハザードマップ」が石狩市の地域防災計画に記載され、公表されたという報告はできなかったが、今後、近いうちにそうなることを期待するとともに、ため池のハザードマップ作成に係る取組事例の中間報告とする。

9. おわりに

今回行った浸水予測図の作成手法の代わりに農工研の簡易氾濫解析ソフトとGISソフトを組み合わせ、それらの機能を十分発揮すると、もっと容易にかつ精度の高いハザードマップを作成できたかもしれないと思いつつ、誰でも作成できるもので、まず、案を作成し、地域住民とのワークショップにより修正していくという今回の手法は今後のため池ハザードマップ作成においても役立つものと期待している。

また、今回ワークショップに参加し、多くの意見を出していただいた地域住民の方々にこの場を借りてお礼を申し上げる。

【参考文献】

- 1) 農林水産省農村振興局防災課：ため池ハザードマップ作成の手引き 平成 25 年 5 月
- 2) 国土交通省国土地理院 電子国土web：地図閲覧サービス ウオッチず

<http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse4/index.html#zoom=4&lat=35.99989&lon=138.75&layers=BTTT>

- 3) 内閣府 (防災担当) : 地区防災計画ガイドライン 平成 26 年 3 月
- 4) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 (株) ジー・アンド・エス
ハザードマップ作成のための簡易氾濫解析マニュアル (案) 第 1.1 版 平成 25 年 5 月
- 5) (独) 農業・食品産業技術総合研究域所 川本 治、鈴木尚登、吉迫 宏、井上敬資 :
土地改良 28 号 ため池決壊時の簡易氾濫解析による被害範囲推定技術の開発
- 6) 東海農政局水土保持相談センター : 技術四季報 東海の水士保全 第 7 号 2013 年 3 月春
- 7) 石狩市ホームページ : 地域防災計画平成 25 年 3 月
- 8) Word 2010 や Excel 2010 で貼り付けた写真を透過して文章を表示する方法 :
<http://121ware.com/qasearch/1007/app/servlet/relatedqa?QID=013871>