

北海道地方部の洪水ハザードマップの課題と改良

The issue and improvement of flood hazard map at local areas in Hokkaido.

鈴木 英一・川村 里実・大林あずさ

Eiichi SUZUKI, Satomi KAWAMURA, Azusa OOBAYASHI

¹北海道大学大学院 工学研究院 特任教授

²北海道大学大学院 工学研究院 特任准教授

³北海道大学大学院 工学研究院 大学院修士課程

1. はじめに

北海道の開発は、明治2年明治政府が札幌に開拓使の建設を始めた時から始まった。以来150年、人口も560万人と大きく発展してきた。しかし、現在では流域住民の高齢化も進み、少子化に伴い、特に地方部では人口の減少が顕著になってきている。この様な地方部では高齢者が多く、また自治体の財政力も小さいことから、特に中小河川の改修も十分ではなく、洪水ハザードマップも大河川の氾濫想定区域は記入されているが、頻発する中小河川の氾濫は考慮されていないものが多い。氾濫の形態も地形勾配の大きな山地地域や、勾配の小さい低平地域などで大きく異なるが、氾濫の広がる速度や避難地へのアクセスなども考慮されていない。

そこで本研究は、石狩川流域を対象に地形の特徴別に、**図-1**に示す山地地域の歌志内市、低平地域の南幌町、中間地の栗山町をモデルとして、それぞれの洪水ハザードマップから浮かび上がる課題を抽出し、課題を克服している他地域の先進的な事例を踏まえて改良に関する考察を行ったものである。



図-1 石狩川流域地形と対象市町

2. 地形別洪水ハザードマップ

2.1 山地地域の洪水ハザードマップ

代表例として歌志内市を取り上げる。歌志内市は、北海道のほぼ中央、石狩平野の東北端の山麓地帯に位置し、狭い山間を山岳地帯に源を発するペンケ歌志内川が東西に貫流し、この両岸に続く平坦地と斜面に住居が張り付いている。市の面積は56km²、その約75%を森林が占めている。歌志内市は炭鉱都市として発展しており、昭和36年までは人口も4万人以上であったが、炭鉱の閉山により人口は減少し、平成24年2月現在では人口4,287人、内65歳以上は1,758人（41%）、世帯数は2,296世帯となっている¹⁾。

平成23年3月に作成された歌志内市の防災マップを**図-2**に、河川沿いの状況を**写真1, 2**に示す。ペンケ歌志内川は北海道知事管理の1級河川であるが、水位周知河川に指定されていないため、洪水氾濫予想区域は表示されていない。また河川の両岸には広範囲に土石流危険渓流が存在し、流下箇所に住宅地が存在している。さらに洪水危険区域が部分的に示されているが、近年河川の増水により浸水した区域であ

る。避難場所として25か所の集会所や会館等の公的な建物が示されているが、既に閉鎖されている建物もあり、また避難所自体が土石流危険渓流地帯に存在しているものも多く見られる。避難経路となる道路もペンケ歌志内川添いの道々が主であり、土石流危険渓流や氾濫区域の中を通過している。街の中心部から東へ抜ける道々もあるが、この道路も土石流危険渓流地帯を通過している。防災マップから見る限り、集中豪雨等の際には、堀込みの河川添いの道路を河川からの氾濫を避け、兩岸の土石流危険渓流からの土砂流出を避けながら、避難場所に迅速に避難することは困難であると推定される。

住民への連絡手段も消防車による呼びかけ、もしくは防災無線による戸外のスピーカからの呼びかけと手段が限られていることから、高齢者が多いという現状を考えると迅速・確実な連絡には時間を要すると考えられる。



図-2 歌志内市防災マップ



写真-1,2 ペンケ歌志内川沿いに張り付く工場および住宅

2.2 低平地域の洪水ハザードマップ

代表例として、南幌町を取り上げる。南幌町は石狩平野の南部にあり、江別市の南隣に位置する。西は千歳川、東は夕張川、南は旧夕張川と、それぞれ河川に囲まれ、最大標高が10mと全くの低平地帯である。町の面積は81km²、人口は8,603人、3,399世帯（平成24年3月）、65歳以上人口は2,074人（平成22年国勢調査）と23.6%であり、全道平均の24.7%よりも少なく、札幌から30分と近く、農業地域でありながら、近年では札幌のベッドタウンとして若い住民も移り住んできている町である²⁾。

平成17年10月に作成された南幌町の洪水ハザードマップを図-3に示す。低平地帯であるため、ほとんど全町が浸水区域となっている。洪水予報河川として指定されている千歳川、夕張川の氾濫の影響が顕著に表れる地域である。避難所として、浸水のしない市街中央部の公民館等6か所が指定されている。しかし、これらの避難所は収容能力が少なく、昭和56年洪水時には2,000人を超える住民が避難したが、収容しきれないため帰宅を促したとされているが、解消されていない。また避難箇所が集中しているため、遠い住宅地区からは6km以上も離れており、避難道路も示されていない。さらに低平地帯で内水氾濫も多いことから、周囲の3河川には排水機場が数多く設置されている。これらの施設は、計画規模がおおよそ1回/10年程度の発生確率の降雨であるため、大雨時には内水氾濫も懸念されるが、特に表示はない。そのため、このハザードマップは外水氾濫の危険性が発生するときのみ使用されるものと考えられる。住民への連絡手段も消防車による広報、防災無線による呼びかけに限られている状況である。

比較的若い住民が多い地区とはいえ、情報伝達が遅れたり、避難所までの距離が長く、避難の際には困難が予想される。



図-3 南幌町 洪水ハザードマップ

2.3 中間地の洪水ハザードマップ

中間地として栗山町を対象とした。栗山町は南幌町の東側に位置し、山間地を流下した夕張川が平野部に出る個所に位置している。町の面積は203km²、人口は13,246人、6,027世帯（平成24年1月）、65歳以上人口は4,366人（平成22年国勢調査）、33%である³⁾。栗山町の南西側を洪水予報河川夕張川が流れ、市街地部には雨煙別川および水位周知河川の阿野呂川が北東方向から流入しており、これらの中小河川の扇状地に農地が広がり、またその先に市街地が形成されている。

栗山町の洪水ハザードマップを、図-4に示す。現在発行されているのは、平成19年度に作成されたもので、夕張川からの氾濫区域と雨煙別川、阿野呂川等の中小河川の既往氾濫区域が示されている。

この地区では開村間もない明治31年9月に夕張川の大洪水が発生し、40人以上もの死者が出たことが知られているが、その後の河道からの砂利採取による河積拡大や上流部の利水ダムの建設等により夕張川からの洪水氾濫はない。しかし、雨煙別川、阿野呂川等の中小河川からの氾濫は昭和50年洪水や昭和56年洪水でも発生しており、その区域はハザードマップに示されているが、計画規模の降雨に対して氾濫の可能性のある地域が網羅されていない。阿野呂川が水位周知河川に指定されたため北海道は、平成20年に氾濫予想区域を公表したが、同じく氾濫の可能性のある雨煙別川では示されていないため、阿野呂川の氾濫区域のみを示すことが躊躇されている。また平成22年に行った住民へのアンケート調査⁴⁾からは、これら中小河川の氾濫については注意されていないことが分かっている。

住民への連絡方法についても、消防車等による広報と防災無線による呼びかけに限られており、特に中小河川は出水が速いために対応の遅れが考えられる。



図-4 栗山町 洪水ハザードマップ

2.4 北海道地方部のハザードマップの課題

地方におけるハザードマップの課題を表-1に整理した。

表-1 地方におけるハザードマップの課題

項目	山間地域	中間地域	低平地域
洪水の原因	集中的な豪雨	集中的な豪雨	総雨量の大きな降雨 集中的な豪雨
洪水発生箇所	谷間の川沿いの住宅地	中小河川からの氾濫 大河川の氾濫は少ない	大河川からの氾濫 内水氾濫
洪水発生時間	降雨後短時間	降雨後短時間	洪水継続が長期に及ぶ
住民	高齢者が多い	高齢者が多い	都市近郊では比較的若い
情報連絡	広報車・防災無線	広報車・防災無線	広報車・防災無線
避難道路	避難できる道路が少ない	氾濫域を避ける必要	水没のため遅れると困難
避難場所	安全な場所に確保されていない	中小河川氾濫が想定されていないため精査必要	浸水しない場所が限られ、遠くて、収容力が不十分

3. ハザードマップの課題に対する解決方策

ここでは、前章で抽出された課題に対し、他地域の事例から解決方策について検討した。

3.1 美深町のIP告知サービスによる住民への連絡

道北の美深町では、平成23年3月地上デジタルテレビ放送の難視聴解消と高速インターネット接続サービス提供のため、全町の全世帯2,360世帯に繋がるネットワークを整備した。全世帯に写真-3に示す端末機を設置し、情報を送る側として町役場に親局(写真-5)1か所、役場、保健センター等に子局(写真-4)16か所を設置した。端末機には災害情報が迅速に双方向で流すことができ、防災情報伝達の訓練が可能であり、また知られたかどうかは、相手側の返事のボタンで確認できるようになっている。普段はテレビ電話として町内は無料で使用でき、またゴミ収集等のきめ細かい行政情報の発信も通常的に行われ、住民の端末機に対する慣れも進んでいるように感じられた。

費用は、約13億円で「地域情報通信基盤整備推進交付金」等の交付を受けている。この端末機は「知らせますケン」の製品で、(株)アイ・コミュニケーション(本社島根県松江市)の製品である。

同様の設備については、道内では礼文町、利尻富士町、利尻町、幌延町、遠別町、中川町、羽幌町、美深町、下川町、積丹町、幌加内町、月形町、喜茂別町、むかわ町、厚岸町に導入されている。



写真-3 端末機 (知らせますケン)



写真-4 子局



写真-5 役場内の親局

3.2 名寄市町内会自主防災組織によるハザードマップ作り

名寄市では、市内を流れる洪水予報河川の天塩川，名寄川および水位周知河川の豊栄川について想定氾濫区域を示す洪水ハザードマップを市民に配布していた。平成22年7月29日の豪雨時（最大32mm/h）に各所で氾濫したが，洪水ハザードマップに記載されていない箇所ばかりだった。そのため，市民から中小河川についても洪水氾濫マップが必要と指摘を受け，地域ネットワークづくり事業（緊急雇用対策）として約400万円の費用で，地域コミュニティ「FM名寄」と協力して町内会単位で地域住民も参加してハザードマップを作成することとした。洪水の氾濫箇所を把握するため白地図1万4千部を町内会経由で市民に配布して，氾濫箇所に対するアンケートを行い，ハザードマップ作製を進めることとした。結果として，14町内会のうち3町内会が「集中豪雨時きけんマップ」を作成した。このマップには，**図-5**に示すように，洪水流が走った箇所，氾濫による浸水箇所，最寄りの避難場所が市民の目線で示されている。また平成22年の水害の降雨や被害，連絡網が示されている。

その一つの風連南区町内会では，200戸からなる自主防災組織を平成23年4月1日に作り，連絡網，要支援者への避難援助担当者の指定を行っている。さらにこの町内会では，福祉対象者（高齢単身者，高齢夫婦）には声掛け運動を通常時にも行っている。聞き取りの様子を**写真-6**に示す。

緊急時の連絡手段は電話が主であるが，名寄市からの連絡は自主防災組織の中で各戸に周知することとなっている。さらに，名寄市では，洪水が予測された場合には，**図-6**に示すような防災情報のチラシを作成しており（平成22年8月23日，23年9月2日），自主防災組織により町内会全戸に配布されている。



図-5 名寄市の市民作成の集中豪雨時きけんマップ

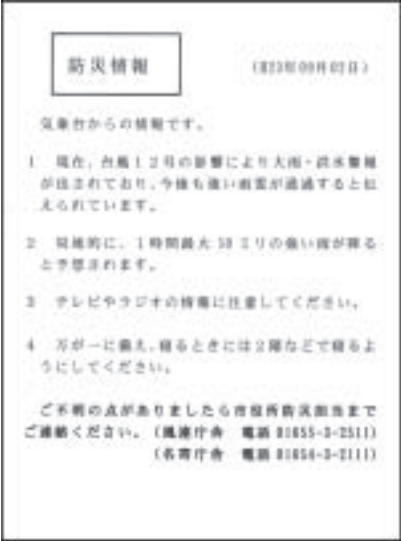


図-6 名寄市からの防災情報チラシ



写真-6 名寄市の担当者2名と風連南区町内会長

3.3 阿賀町吉津地区住民の自主避難

新潟県阿賀町吉津地区では、平成23年7月29日洪水時に行政の避難勧告等が発令される前に、全地区住民が避難箇所へ自主避難し、避難完了後に地域全域が浸水した。どのようにして自主避難ができたのか、地区役員の杉山進氏より、平成23年9月14日に聞き取り調査を行った。

【聞き取り調査の内容】

- ・本地区は、これまで何度も水がついているので、避難には抵抗がなかった。
- ・今回も、下流の方で水がつきだしたので、避難が必要と考え、地区会長の西潟正男氏と数人の役員で相談し、全員で避難することを決めた。
- ・避難先は、三河地区の集会所（約1km離れた高台にある）と、以前より相手とも協議し決めていた。
- ・まずはテレビ電話で避難を呼びかけたが、見ていない人も多く、消防と手分けして一軒一軒回って、避難を呼びかけた。全部で約50軒、100人。電話は、停電で間もなく使えなくなった。中には、避難を嫌がる高齢者もいたが、避難してもらった。
- ・これまでの水害では、すぐに帰宅できたから、今回もすぐに帰れると考え、何も持っていかなかった。しかし、今回は7月29日9:30に避難し、帰れたのは31日の昼ころ。
- ・これまでは、こんなに家に泥がついたことはなかったが、今回は大量の泥が入った。
- ・ボランティアの方々に清掃をしてもらった。役場は、ごみの処理や泥の撤去などをしてくれた。
- ・避難して、間もなく水がついたようだ。
- ・家に水がつくと、壁や内装はすべて造り直しが必要。家の中で床上約1mの水深だった。

以上のような意見から、行政から避難勧告が出される前に自主避難を実施するためには、以下が必要であると考えられる。

- ・住んでいる地域の洪水氾濫特性の周知
- ・避難場所があらかじめ決まっていること
- ・数人の役員の強いリーダーシップ
- ・小規模集落としての住民同士の信頼関係
- ・顔と顔を合わせての真剣な説得



写真-7,8 阿賀町吉津地区の浸水状況



写真-9, 10 阿賀町吉津地区の浸水状況と集落の様子 修理中の自宅で答える地区役員の杉山氏

3.4 中小河川氾濫シュミレーション計算による想定氾濫区域の推定⁴⁾

氾濫区域が示されていない中小河川に対しては、簡便な氾濫シュミレーション計算により氾濫区域を想定することが可能である。本章では、中間地域の栗山町を流れる阿野呂川，ポン阿野呂川，雨煙別川，ポン雨煙別川の4河川を対象に氾濫計算を行った事例を示す。

昨年の研究から，中小河川の洪水流出は総雨量よりも短時間の雨量強度との関係が強いため，近傍地点で発生した集中豪雨を用いることとした。用いたのは平成22年8月24日に近傍の忠別ダム管理所で実際に観測された集中豪雨（122mm/2日，最大時間雨量49mm）である。また，流出計算は，流域面積が10～50km²と小さいことから合成合理式を用い，流出係数は山地の0.7とした。氾濫原に対してはRIC-Naysによる平面二次元モデルを用いて行った。また，河道内の樹木の繁茂状況や既往の枝葉や土砂詰まりによる洪水の発生形態が多いことなどから，河道の流下能力は考慮していない。

このような条件での計算結果を，夕張川からの氾濫のみを考慮した既往の洪水ハザードマップに重ね合わせて図-7に示す。

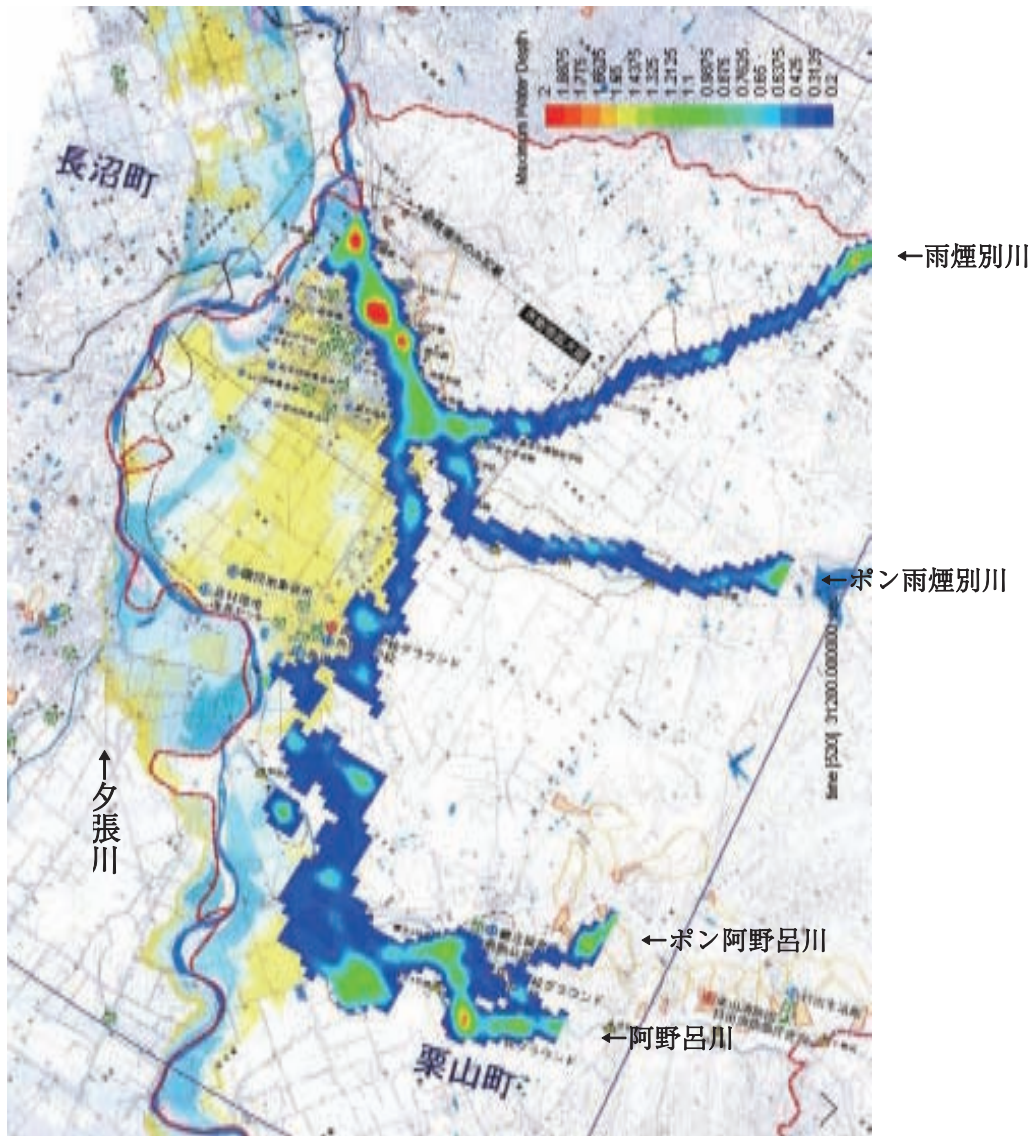


図-7 阿野路川，ポン阿野路川，雨煙別川，ポン雨煙別川からの氾濫最大水深図

このように、氾濫域の示されていない中小河川においても簡易的な計算により氾濫域を示すことができることは有効である。

おわりに

近年の集中豪雨の多発など降雨形態の変化が指摘されているが、堤防や河道改修などのハード対策が変化に対応しきれていない状況にある。さらに北海道内の地方部では、人口の減少、高齢化、自治体財政力の低下などにより、防災力が減少してきている状況にある。洪水被害の減少に効果があるとされているソフト対策の中でも、洪水ハザードマップの公表は重要である。しかし、実効力を発揮するためには課題が浮かび上がっている。課題解決のためには、その地域ごとに洪水の特性や住民生活の状況を勘案しながら、きめ細かい検討が必要である。本研究では、その解決手段について、先進事例や既往の研究から明らかにしてきている。今後は、水防管理者である地域の自治体と住民及び研究者が共同で取り組むことが必要であり、本研究をより実践的に進めていくこととしたい。

参考文献

- 1) 歌志内市ホームページ 平成24年2月22日
- 2) 南幌町ホームページ 平成24年2月22日
- 3) 栗山町ホームページ 平成24年2月22日
- 4) 鈴木英一，川村里実，大林あずさ：北海道の広域分散社会に対する新しい洪水ハザードマップのあり方 土木学会論文集F6（安全問題），Vol.67,No2, I_143-148,2011