

全国に先駆けた治水地形分類図の更新と 千曲川での先進的利活用事例

石川 俊之¹・関 敏文²・小飯塚 哲郎³

¹北陸地方整備局 千曲川河川事務所 副所長（〒380-0903長野県長野市鶴賀字峰村74）

²北陸地方整備局 千曲川河川事務所 調査課長（〒380-0903長野県長野市鶴賀字峰村74）

³北陸地方整備局 千曲川河川事務所 調査課 専門員（〒380-0903長野県長野市鶴賀字峰村74）。

治水地形分類図は、流域内の地盤情報を把握することを目的に国土地理院が全国の一級河川で作成した主題図であるが、基図となる地形図が 30 年以上経過していること、治水に関連する微地形判読が十分でないことなどから、更新する必要性が生じていた。

一方、千曲川においては、平成 18 年 7 月に、水位観測史上 2 番目となる大きな洪水により、45 箇所もの堤防基盤漏水が多発し、流域内の基盤情報の把握が課題であった。

本論文は、平成 20 年度に全国に先駆けて更新した千曲川流域の治水地形分類図の内容及び千曲川河川事務所で先進的に利活用に取り組んでいる事例について紹介するものである。

キーワード 治水地形分類図、地盤情報、千曲川、旧河道、利活用

1. はじめに

治水地形分類図は、治水と関連する地形を分類図示し、洪水時の被害の危険性を予測すること及び堆積物の性質を推定することなど、流域全体の地盤を定性的に把握することを目的に国土地理院が昭和 51～53 年度に全国の一級水系を対象に作成した治水対策の主題図（縮尺 2 万 5 千分の 1 地図）（図-1）である。

現在は、河川管理に携わるもののみならず、一般に広く共有すべき資料として、平成 20 年 2 月から国土交通省ハザードマップポータルサイト等のホームページで公開している。

などの課題があり、現状、あまり利活用されていない状況にあった。



図-1 現行の治水地形分類図

(1)更新の背景と課題

河川管理に携わるものとして得たい情報としては、

①河川構造物の立地条件としての弱部

②洪水の氾濫状況及び特徴の把握

一般には

③住宅地盤の点検

などがある。

しかしながら、現行の治水地形分類図の基図となる 1/25,000 の地形図が約 30 年経過していることに加え、

- ・地形と微地形区分が混在していること
- ・微高地旧河道等の微地形表示が不十分

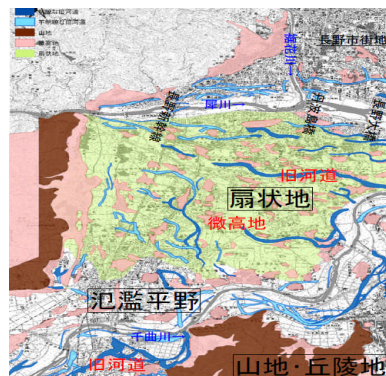


図-2 更新した治水地形分類図

2. 千曲川流域をモデルケースとした治水地形分類図の更新

本省、国土地理院、国総研等で組織する「治水地形分類図利活用研究会」では、現行の図があまり利活用されていない要因分析を行い、図の更新を検討していた。

一方、千曲川流域では、洪水による河道変遷が多様なこと、平成 18 年 7 月洪水時に堤防の基盤漏水被害が多発したことから、低地地盤の旧河道、堆積物の性質を把握することが課題であった。

このことから、全国に先駆けて本省、国土地理院、国総研、千曲川河川事務所等が連携・役割分担し、平成 19～20 年度にかけて千曲川流域の治水地形分類図の更新を行った。このうち、千曲川河川事務所においては主に今後の利活用についての意見及び流域内情報の提供を行った。

(1)更新内容

更新にあたっては、利活用されていない現状の要因分析をもとに行った。

更新した内容を整理すると以下の 5 つである。

- ① 地形区分の整理 (図-3 参照)
- ② 微高地、旧河道等の微地形の再判読
- ③ 基図の更新と GIS データ化
- ④ 旧流路・旧堤防の年代区分の抽出・追加
- ⑤ 排水機場、樋門・樋管、水門・閘門等河川管理施設情報の更新

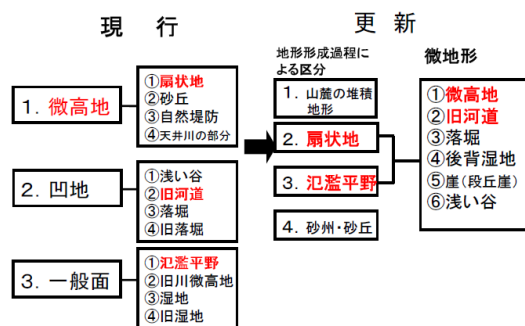


図-3 地形区分の整理

(2)更新手順

更新手順フロー (図-4) のとおり国土地理院が現行の治水地形分類図 (以下、「現行図」という。) で判読が不十分とされる旧河道等の微地形について空中写真判読をもとに行った。微地形判読は、終戦直後の米軍写真、昭和 37～46 年空中写真、昭和 61～平成 14 年の空中写真の 3 時期について実体視し、地形を判読した。

空中写真により地形判読した内容を平面図に記載し、その間に生じた疑問点や不明確な事項等を現地にて確認を行い、治水地形分類図を更新作成した。(以下、「更新図」という。)

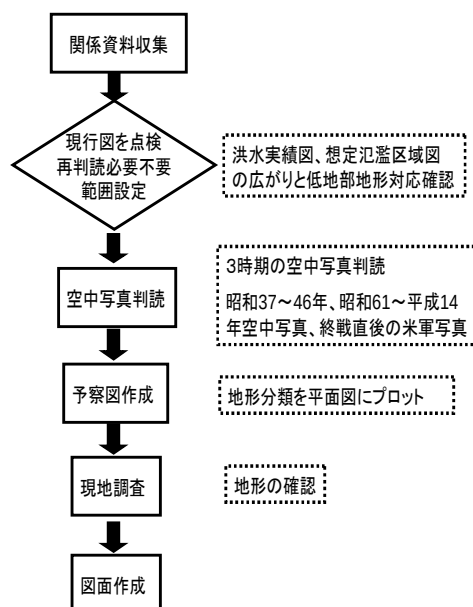


図-4 更新手順フロー

3. 更新図の精度評価

更新図の精度について以下 2 つの点から評価を行った。

(1)微地形と標高データの比較評価

航空レーザ測量による 5 m メッシュ標高データによる段彩図と空中写真判読による旧河道等を図-5 のように重ね合わせ、精度を確認した結果、良好であった。

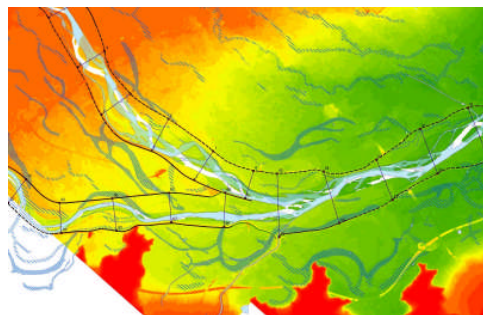


図-5 旧河道と標高データ重ね合わせ図

(2)地形分類と災害箇所の評価

千曲川流域での堤防被災記録を現行図と更新図にそれぞれ重ね合わせ、その相関について比較評価を行った。現行図：被災箇所は「氾濫平野」または「扇状地」上にあり、地形との相関を確認することはできない。更新図：被災箇所 63 件のうち 28 件が旧河道の交差部及び旧河道の延長線上にあった。これに地形境界部や行き止まり地形部を含めると計 43 件 (被災箇所 63 件の 7 割相当)となり、地形と被災箇所の相関が認められた。

以上、2 つの点から更新図の精度を評価した結果、良好であった。

4. 千曲川の先進的利活用事例

千曲川河川事務所では更新図を用い実践的な利活用に取り組んでいる。

以下、先進的に利活用を行っている事例及び今後利活用を検討している内容について紹介する。

(1)河道計画

河道計画の検討にあたり、河道の成り立ちを把握することが重要であるが、現行図（図-6）では、現在の河道の成り立ちと地形の関係は判然としていない。

一方、更新図（図-7）からは堤防法線と微高地が密接に関係していることがうかがえる。

堤防法線と微高地が関連していることは、当時微高地を中心に土地利用が進んでいたため、堤防をつくる上で制約条件となっていたと推定できる。



図-6 現行図の微高地

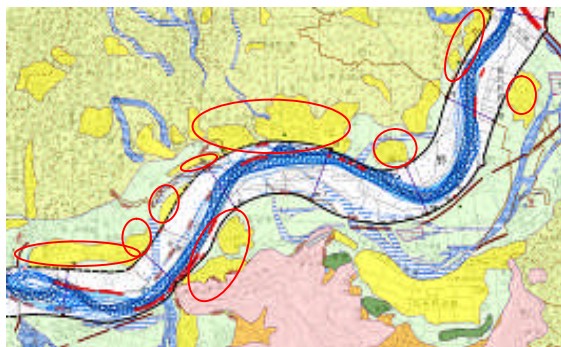


図-7 更新図の微高地

(2)堤防詳細設計

築堤工事区間において被災履歴がある場合、堤防直角方向のみの点的調査のみでは対策工や対策範囲を検討する上では不十分である。

そこで、更新図において面的に旧河道を確認し、粘性土層の堆積分布を推定し、合理的な調査地点でかつ簡易な調査手法（図-8）により確実性の高い対策工及び対策範囲の検討が可能となった。

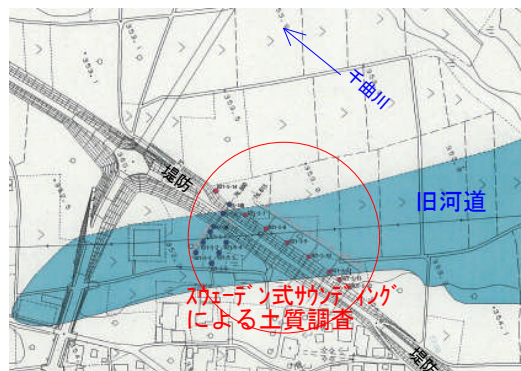


図-8 旧河道と面的な土質調査

(3)減災・防災、被災箇所の予測

更新図と監視カメラによる現地画像情報やパトロール情報等と連動（写真-1）することにより、監視体制が強化され、被災箇所の早期発見、被害拡大防止や水防活動の情報提供など支援が可能となった。また、被災箇所の予測、河川管理施設安全性の評価、被災要因の把握、復旧工法の検討、記者発表等説明資料・災害申請資料作成など多様な場面での利活用が期待できる。



写真-1 防災業務への利活用

被災箇所の予測について、千曲川の上流の洪水特性を踏まえ、浸食、浸透別に更新図から被災箇所を推定可能である。

a) 浸食による被災予測

かつての蛇行流路と現在の流路を比較し、現在も類似の流路形状となっている場合は、蛇行流による浸食・洗掘などが予測でき、注意が必要な箇所である。

b) 浸透による被災予測

堤防詳細点検結果と更新図の旧河道等要注意地形の対応を確認し、洪水時の被災箇所を予測できる。

図-9、10に示すとおり更新図の旧河道と堤防詳細点検による安全度が対応していることから洪水時の災害に対するリスクが高い箇所と推定できる。また、更新図の地形を確認した上で、堤防詳細点検結果と対応させることで被災箇所の高度な予測が可能である。



図-9 更新図の旧河道



図-10 堤防詳細点検による安全度

(4)河川整備計画

更新図より、排水条件の悪い後背湿地や旧河道では内水による被害が大きいことが推定される。同様に、後背湿地や旧河道は、基礎地盤としては弱点箇所の可能性がある。更新図で注意する地形が把握できることにより、個別具体箇所の計画作成時に利活用可能となった。

(5)地元説明

築堤事業の地元説明の際、これまでは、設計図を示すことが主であった。設計図に加え、更新図を示すことにより、わかりやすい地形・基盤情報を提供できることとなり、地元住民に、より事業の必要性・内容について理解を得ることが可能となった。



写真-2 地元説明

(6)各種情報分析及び資料作成支援等

更新図の GIS 化により様々な資料と重ね合わせて表示することができ、地理的情報に関連するデータの分析整

理や迅速な資料作成など業務支援ツールとして利活用が可能である。

5. まとめ

千曲川流域を対象とした更新図が図-11 のとおり完成した。更新図は、微地形の再判読や地形区分の整理等により、千曲川流域の課題であった低地地盤の旧河道、堆積物の性質把握等について、現行図に比較して格段に実用可能となった。

また、「堤体は堤防詳細点検」で「基盤は治水地形分類図」を利活用することでこれまで以上に高度な河川管理が可能となった。

千曲川河川事務所では、さらに高度な河川管理のため GIS 機能を有効に利活用できるよう取り組んでいくこととしている。

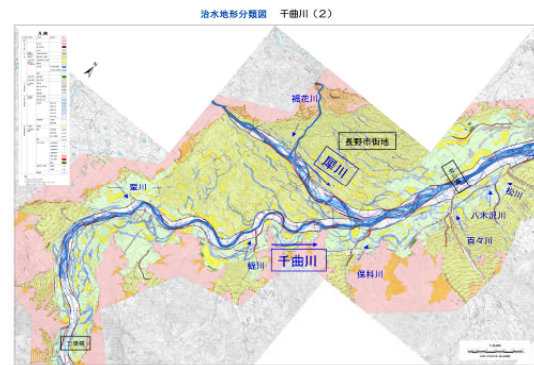


図-11 完成した更新図

6. あとがき

千曲川流域を対象とした更新図を評価・検証した結果、良好であったことなどの実績により、本省の指導のもと、今後全国的に展開していくこととなった。平成 21 年度においては低平地河川である信濃川下流域（越後平野）阿賀野川流域において更新を行っている。

謝辞：最後に今回の千曲川流域の治水地形分類図の更新及び本論文作成にご協力いただいた関係の皆様へ感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 治水地形分類図利活用マニュアル(案)
平成 20 年 3 月国土地理院
- 2) 治水地形分類図の利活用に関する調査作業報告書
平成 20 年 3 月国土地理院
- 3) 治水地形分類図の利活用及び更新手法に関する調査作業
平成 21 年 2 月国土地理院
- 4) 治水地形分類図更新作業マニュアル
平成 21 年 2 月国土地理院