

一級河川の氾濫予測北陸編 第 67 報

阿賀野川の氾濫の可能性

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

国土交通省の資料によれば、阿賀野川が次のように紹介されている。

日本一の穀倉地帯を潤す－阿賀野川－

阿賀野川は、栃木県と福島県の境にある荒海山にその源を発し、山間部から会津盆地に入り、猪苗代湖から流下する日橋川等の支川や阿賀野川水系最大の支川である只見川を合わせて、新潟県に入ります。以後五泉市馬下より新潟平野に出て、新潟市松浜において日本海に注ぐ、流域面積 7,710km²、流路延長 210km の一級河川。

とある。その阿賀野川が只見川と合流する以前は、阿賀川と呼ばれ、この川には、猪苗代湖を水源とする支流、そして、喜多方地域を流れるいくつかの支流が合流している。その阿賀川については、次のような記述がなされている。

会津を育んだ母なる川－阿賀川－

阿賀川は、栃木・福島県境に位置する荒海山（標高 1,581m）にその源を発し、荒海川、桧沢川等の源流峽の源流峡谷の水を集め、猪苗代湖から流下する日橋川、会津若松市街地を流下する湯川などの支川を合わせながら会津盆地を流れ、山科地先より山間部へ入ります。尾瀬沼を源に流下する只見川と合流し、新潟県に入ると阿賀野川と名前を変え、新潟平野を経て日本海に注ぐ、流域面積 3,260km²、流路延長 123km の一級河川。





(国土交通省のデータより)

はじめに

阿賀野川の総延長が長く、また、流域面積が広いのは、たとえ、降雨量が少なくとも集中豪雨の影響を受け易い。しかも、流路延長が長いという事は、下流域での氾濫の時間的ずれの大きくなることが予想される。阿賀野川の場合には、図-1 に示したように、流域総延長が長く、かつ又、流域面積が大きい河川として知られており、降雨量の値に比べると、総雨量が大きく

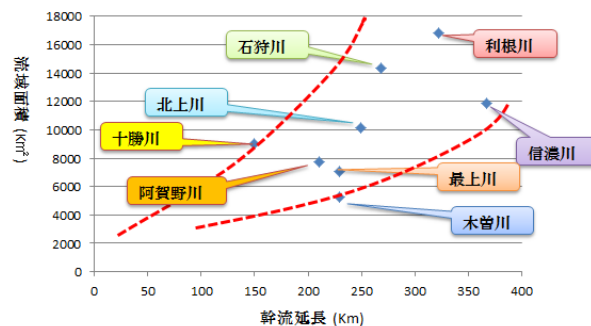


図 1 幹流延長と流域面積の大きな一級河川

なり、氾濫を起こしやすい。また、阿賀野川は支流が沢山あり、本流は栃木県と福島県の県境を源流とする阿賀川であるが、これが、福島、新潟、群馬の県境近くを源流とする只見川、並びに、猪苗代地方から流れ出ているいくつかの支流と合流して、阿賀野川となっている。支流自身が長い流長を持っており、これらが時間差を持って下流に流れてくるとは言え、それぞれの支流の持つ流域の地形、すなわち、斜面の向きを考え、地質の特徴を掴み、雨雲の流れを考えて、広い範囲に渡って降雨量を監視する必要がある。幹流延長が長く、流域面積の大きな河川は、時間差をもって氾濫することが考えられるが、阿賀野川の場合には、流域に沢山のダムが設置されているが、ほとんどが発電用のダムであり、上流地域の洪水対策用のダムとしては必ずしも沢山設置されているとは言い難く、ここにどれだけの水を保留する事ができるかが問題である。とは言え、ダムにはそのダムに許容される貯水の容量が決められており、その範囲のもとで容量を保たなくてはならない。阿賀野川には、本流の阿賀川の上流に大きな洪水対策用の大川ダム、そして、下流には、ここで合流する支流の早出川の中ほどに早出川ダム設置されており、このダムの機能が注目される。

また、阿賀野川には、猪苗代領域の雨水が流入しているが、これは、一端猪苗代湖に流れ込んでいるので、この猪苗代湖の貯水能力を推定した。ここでは、通常の湖面より、1 m

程度は、水面調節が可能であるとして、総貯水量をもとめ、ダムとしての機能を有するものとし、この地域に降雨したものは、ここに貯水されるものとした。

ここでは、こうした長い流路を持ち、いくつかのダムを有し、雨雲とともに、下流域に雨水が流れ込んでくる場合に、時間差がどの程度影響を及ぼしているのか、そして、ダムの貯水容量は十分であるのかなど、こうしたことについて先に我々の開発した河川の流量予測のプログラムでの検証を試みた。

その結果、今回の検証では、阿賀野川に設置されているダムの容量が、豪雨に対して必ずしも十分であるとは言えないという結果になった。とりわけ、只見川の流域は極めて広く、ここには奥只見ダムを初めとして沢山の発電用のダムが設置されており、これを利用できないとして流量をもとめたが、これに起因して下流では洪水が起こる可能性が有ることが分った。本プログラムでは、上流で氾濫の起こる可能性があることが予測された。上流での氾濫は、下流域に流入する水量を削減し、洪水対策用とはなり得るが、この氾濫がどのように起こるのかは不確かな点があるので、基本的には、下流域では、上流の氾濫がないものとして検討している。

非常に長い流長のある河川の氾濫の可能性の予測については、流域を二つに分けて検討する場合のプログラムの変更を実施した別途報告の北上川での検証の場合と同じようにして検討を行った。

以下、2019年の10月12日から13日にかけての台風19号に伴う集中豪雨時の阿賀野川での河川の流量計算をした結果を示す。

この集中豪雨時に発令された洪水警戒警報は、次の通りであった。



台風19号による阿賀野川の氾濫

[阿賀野川氾濫危険情報\(2019年10月13日 08:10\) - goo天気](#)

[weather.goo.ne.jp](#) > トップ > 洪水情報 > 新潟 - キャッシュ

2019年10月13日 - 【警戒レベル4相当情報[洪水]】阿賀野川では、当分の間、氾濫危険水位を超える水位が続く見込み。【警戒レベル3相当】阿賀野川の満願寺(左岸)水位観測所(新潟市)では、当分の間、避難準備・高齢者等避難開始等の発令の目安となる「 ...

[指定河川洪水予報＝阿賀野川河川事務所 新潟地方 ... - 佐...](#)

[www.saga-s.co.jp](#) > 佐賀新聞LIVEトップ > 全国のニュース - キャッシュ

2019年10月13日 - 阿賀野川氾濫危険情報 阿賀野川洪水予報 第6号 洪水警報 2019年10月13日午前7時20分 阿賀野川河川事務所 新潟地方気象台 共同発表【警戒レベル4相当情報[洪水]】阿賀野川では、氾濫危険水位に到達し、氾濫のおそれあり ...

[指定河川洪水予報＝阿賀野川河川事務所 新潟地方 ... - 佐...](#)

[www.saga-s.co.jp](#) > 佐賀新聞LIVEトップ > 全国のニュース - キャッシュ

2019年10月13日 - 阿賀野川氾濫注意情報 阿賀野川洪水予報 第2号 洪水注意報 2019年10月13日午前0時50分 阿賀野川河川事務所 新潟地方気象台 共同発表【警戒レベル2相当情報[洪水]】阿賀野川では、当分の間、氾濫注意水位を超える水位が続く ...

などなど。

しかし、このような発表に対し、これを得た住民は、どのような反応を示したのであろうか？ 最近では、注意の内容は、「命を守るように、行動してください」などと、なっている。地域の指定はあるものの、その地域のどこの地点の危険度が高いのかも知らされていない。これでは深刻さに欠け、まったく、当たり前のこのような警報に国民がどのような思いでこれを受け止めているのか、疑問でならない。

1. 入力データの作成

1-1 川の流域区分け

われわれのプログラムでは、入力にアメダスのデータを使用する。このデータをより現場に近い形で、よりの確に利用する為に、アメダスの測定点の地理、ならびに、流域の状況（分水嶺の位置、ダムの有無・目的、とその能力、支流の合流の状況）を詳しく知る必要がある。

阿賀野川の場合には、幹流延長が非常に長く、また、流域も極めて広がっている。さらに、アメダスの降雨量の観測にしても、それぞれの支流流域にそって、沢山の場所で観測

されており、河川の流量計算もかなり複雑になっている。とりわけ、別途報告した天竜川や北上川の場合のように右岸地域と左岸地域では、山の地形、並びに、斜面の向きが全く異なるので、雨の降り方が違う。阿賀野川の場合には河川の総延長が長いこともあり、アメダスの測定箇所が非常に豊富である。従って、そのデータをできるだけたくさん利用することが出来るし、また、しなくてはならない。さらには、先にも述べたように、河川が南から北に向かって流れているのと同時に、雨雲は南から北に流れている。したがって、

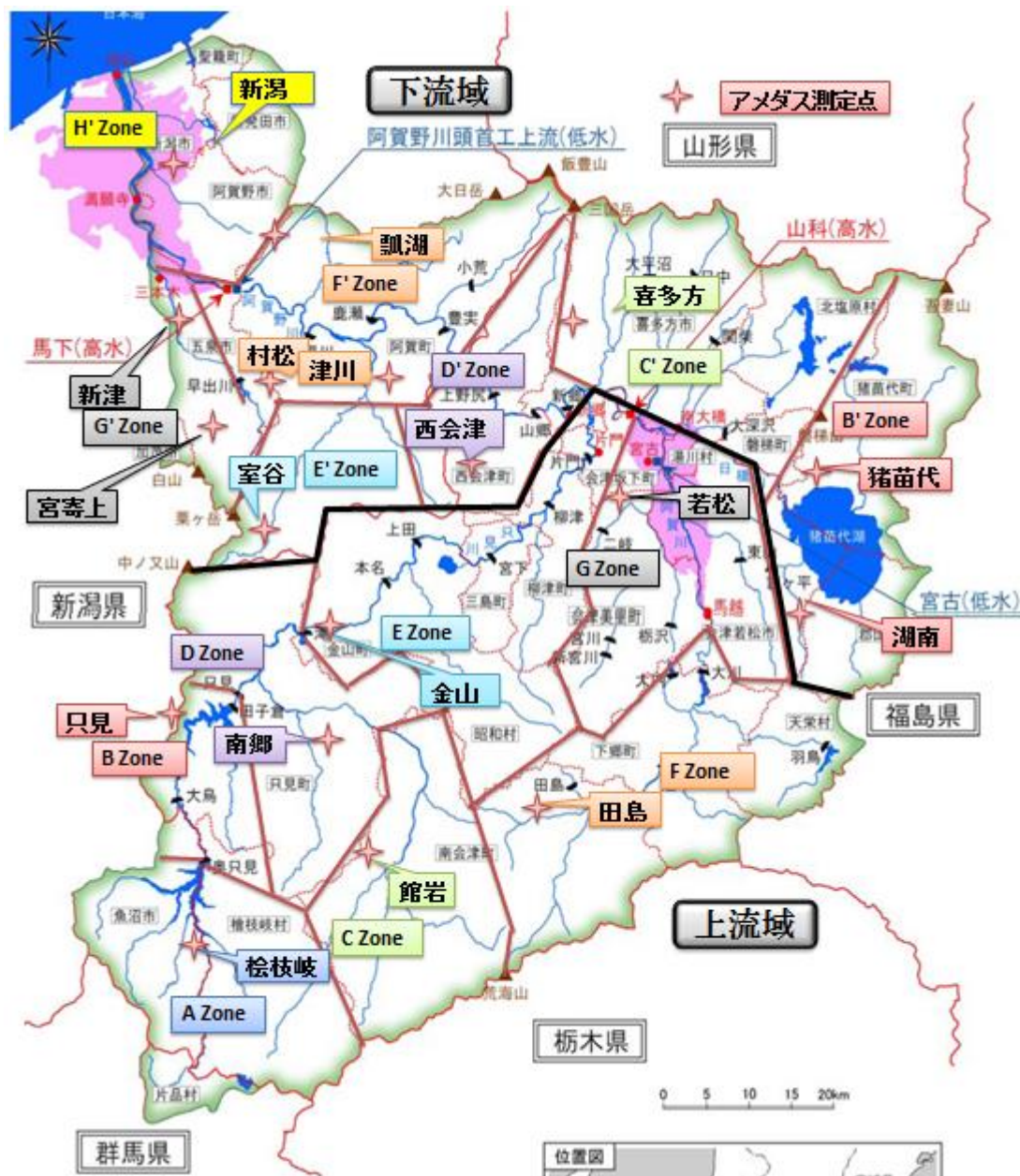


図 1-1 阿賀野川流域区分図

降雨の時間が長時間の場合には、川の流れとともに増水の危険性をうむ。すなわち、豪

雨になっても比較的長時間にわたり雨が降る可能性がある。さらには、洪水対策としてのダムが設置されており、このようなことに配慮して、今回、阿賀野川の流域を二つに分けて、本プログラムを適用し、両者を連結し、上流の降雨、川の流れが、下流側の流域に反映されるように、この運用を改善した。こうしたことを考慮して、分水嶺を中心に上流域と下流域に分けて、アメダスの測定点を参考にして流域を区分分割した。その結果が図 1-1 である。

この様に区分分けし、それぞれのゾーンの降雨量を求めるために、その地域の流域面積を求める。具体的には、各地域ごとに面積が明らかにされていれば、これを利用できるが、たいていの場合には、独自に面積を出す必要がある。どの地図を使用するかにもよるが、ここでは、国交省の整備局が出している、流域図をもとに、これを区分けし、面積比を求め、そして、流域全体の面積から、各地域の具体的な広さを求める。

阿賀野川については、上記の区分わけした図に基づき、各地域の面積をもとめ、そして、

表-1 各区分ごとの諸元

上流域	比率 (%)	面積 (Km ²)	河口からの			浸透率
			距離 (Km)	時間 (min)		
A	0.066099	509.624	193	1286.7		0.5
B	0.026671	205.6324	163	1086.7		0.5
C	0.07544	581.646	183	1220.0		0.5
D	0.068609	528.9717	168	1120.0		0.5
E	0.107813	831.2412	138	920.0		0.5
F	0.104818	808.1455	158	1053.3		0.5
G	0.080446	620.24	123	820.0		0.45
小計	0.529896	4085.501				

下流域	比率(%)	面積 (Km ²)	河口からの			浸透率
			距離 (Km)	時間 (min)		
A'			90	600.0		
B'	0.087002	670.7871	110	733.3		0.5
C'	0.102085	787.0758	110	733.3		0.5
D'	0.040466	311.994	90	600.0		0.5
E'	0.051358	395.969	60	400.0		0.5
F'	0.080013	616.8972	60	400.0		0.45
G'	0.034423	265.3975	35	233.3		0.45
H'	0.074757	576.3785	15	100.0		0.4
小計	0.470104	3624.499				

幹流に沿って、各地点の河口からの幹流長さをもとめ、川の流れが河口まで、あるいは、注目点までに至る所要時間を求める。川の延長が長い場合には、流れがどのような地形を

通って流れてくるかにより流れが変わることも予測されるが、ここで必要なのは、流入量と流出量の比較であるので、これについては、流速はあまり重要ではない。ここでは、平均的な流れの速さを、2.5m/秒として計算している。こうして求めた、雨量を求めるための地域的な要素は、阿賀野川の場合には、表—1 の通りとなった。

ここで、留意すべき点は、下流域の **A Zone** は、上流からの流入する分であり、これは、別途、上流域での、流水の状況から、この流域でのアメダスのデータをもとに計算することができる。地域全体の流量は、この上流域で計算された流量をまとめて利用すれば良い。また、河口附近には、京田川や相沢川と言ったかなり大きな流域を有する支流があるが、この支流が阿賀野川に合流しており、こうした支流の流域に豪雨があると、上流での豪雨の雨が時間的な遅れを伴って流入し、合流するのでかなりの神経を使わなくてはならない。

以上のようなことから、ここでは阿賀野川を上流と下流に分離して検討した。

アメダスの測定点

図 1-1 に、阿賀野川流域の各区分にあてはめたアメダスの測定地を合わせ示めた。阿賀野川の流域には、それぞれの大きな支流の流域ごとに、沢山のアメダスの測定点が置かれている。何故、このような配置で測定点が置かれているのかは定かでないが、支流ごとに各測定点が、あるのは、それぞれの支流が独特な地形となっているためではなかろうか。大きな支流ごとに配置されているのは、洪水に対する大変な配慮がなされた結果ではないかと思う。それだけ、過去においてこの阿賀野川が氾濫を起し、甚大な被害を齎していたという事かもしれない。

2. 阿賀野川、上流地域での氾濫の可能性の検証

2.1 上流でのアメダスのデータ

流量を算出するに必要なアメダスのデータを調べてみると、阿賀野川の場合には、たくさん観測地点が、万遍なくこの地域を網羅している。ここでは、各ゾーン全体に繁栄するようにゾーンによっては、二か所、あるいは、三か所の測定データを使用し、雨量の推定はその平均値をもとに行った。

表 2 に阿賀野川上流の地域別のアメダス観測点を示した。この様に各ゾーンのアメダスのデータをもとに、この地域での、対照する時間内での雨量を図 2-1 に示した。

阿賀野川の上流域では、全体的にどの地点も同じような傾向で豪雨となっているが強いとあれば、桧枝岐、館若、そして、田島地区での降雨が、激しくなっていることに気が付く。これらの地域は大きな支流の水源地であるので、この地域での降雨がどれだけ下流に影響を及ぼすのか、大変気になるところでもある。

表 2 上流地域での

アメダスの観測点

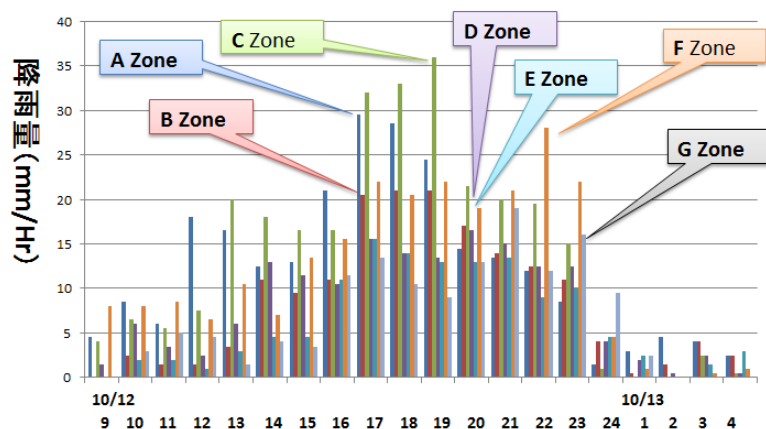


図 2-1 阿賀野川上流の雨量

Zone	観測地
A Zone	桧枝岐
B Zone	只見
C Zone	館若
D Zone	南郷
E Zone	金山
F Zone	田島
G Zone	若松

2-2 阿賀野川上流でのダムの運用

阿賀野川の源流である阿賀川には、洪水対策用のダムである大川ダムが設置されており、これを豪雨の状況に応じて、どのように運転するのかは、まことに神経を消耗する業務となるように思われる。阿賀野川に設置された各ダムを表 3 に示した。

但し、ここでも示されている通り、これらの殆どが発電用のダムであり、許容貯水量は極めて小さい。只見川の上流の奥只見ダムと田子倉ダムは、貯水量は大きいながらも発電用であり、管理は電源開発となっているので、洪水対策として機能するかどうかはさだかではない。そのほか、日中ダム、東山ダム、田島ダムについては、データが不明確であり、どのように運転できるのかがはっきりしない。この様なことから、阿賀野川にの上流においては、大川ダムののみが使われるものとして検討することにした。しかし、結果を見ればわかるように、只見川流域での降雨が激しく、大量の雨水が川に流れ込んでくるので、こうしたダムの運転については、関係各所が非常事態の時には、その運転をどのようにするかなどについて、予め取り決めをしておくことが必要かと思われる。

表 3 阿賀野川のダム

ダム名	水系名	河川名	貯水位 (m)	貯水量 (10 ³ m ³)	貯水率 (利水容量 (%))	貯水率 (有効容量 (%))	全流入量 (m ³ /s)	全放流量 (m ³ /s)	時間雨量 (mm/h)	累加雨量 (mm/h)	所在地
大川ダム	阿賀野川	阿賀川	372.04	13861	53.6	30.2	22.6	25.07	0.8	18.3	福島県会津若松市大戸町大川字季平乙121
新郷ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	阿賀川	161.23	16391	-	-	196	196	-	-	福島県喜多方市高郷町塩坪字大岩向山
山郷ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	阿賀川	139.82	欠測	-	-	170	170	-	-	福島県喜多方市高郷町揚津字下原
上野尻ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	阿賀川	124.78	欠測	-	-	152	149	-	-	福島県耶麻郡西会津町新郷大字豊洲字巻の上
片門ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	只見川	186.64	欠測	-	-	130	130	-	-	福島県河沼郡会津坂下町大字坂本字大川端
奥只見ダム(利水・電源開発)	阿賀野川	只見川	745.39	406542	-	-	32.8	2.7	-	-	福島県南会津郡檜枝岐村駒ヶ岳
田子倉ダム(利水・電源開発)	阿賀野川	只見川	503.21	304572	-	-	11	88	-	-	福島県南会津郡只見町大字田子倉字菅目
本名ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	只見川	309.34	11708	-	-	15	41	-	-	福島県大沼郡金山町大字本名字唐倉
滝ダム(利水・電源開発)	阿賀野川	只見川	339.52	-	-	-	28	28	-	-	福島県大沼郡金山町大字沢字境の沢
大鳥ダム(利水・電源開発)	阿賀野川	只見川	554.22	-	-	-	9.7	0.4	-	-	福島県南会津郡只見町大字田子倉字菅目
上田ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	只見川	279.74	欠測	-	-	22	56	-	-	福島県大沼郡金山町大字中川字下の牧
宮下ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	只見川	253.5	欠測	-	-	0	45	-	-	福島県大沼郡三島町大字桑原字古和滝
柳津ダム(利水・東北電力)	阿賀野川	只見川	212.53	欠測	-	-	101	120	-	-	福島県河沼郡柳津町大字飯谷字上川原
只見ダム(電源開発)	阿賀野川	只見川	388.79	-	-	-	85	93	-	-	福島県南会津郡只見町大字石伏字後山
日中ダム	阿賀野川	押切川	463.6	-	-	-	0.95	3.74	-	-	福島県喜多方市熱塩加納町熱塩字オソバ丙1451-3
東山ダム	阿賀野川	湯川	392.59	-	-	-	1.07	1.08	-	-	福島県会津若松市東山町大字湯本字境沢山334-2
田島ダム	阿賀野川	高野川	661.61	-	-	-	0.12	0.06	-	-	福島県南会津郡南会津町高野字大岩向山2817
早出川ダム	阿賀野川	早出川	-	11500	-	-	-	-	-	-	五泉市小面谷字飛石
栃沢ダム	阿賀野川	水玉川	-	297	-	-	-	-	-	-	大沼郡会津美里町水玉栃沢

阿賀野川の上流におけるダム機能については、このようなことから大川ダムについてのみ、そのダムの受け入れる事の出来る洪水調整容量に応じて、どの程度貯水できるかを検討した。とりあえず、降雨の初めらから、排水をせずに貯水した場合に、許容貯水量まで達した時点で放水をしなければならないので、この時には、貯水率を下げても貯水することになっているが、実際の貯水では、降雨に応じて貯水の量を変えろという、貯水率で貯水を制御するのは難しい。どのように排水するかは、今後の問題として残すこととし、まずは、どの程度の貯水が可能であるかどうかを見る。

(a) 大川ダム、

このダムは、阿賀野川の源流である阿賀川に設置されており、洪水対策、灌漑用、並びに、工業用水などのダムであることから、大量の降雨した雨水を貯水できると期待される。ただ、残念なのは、洪水対策用としての容量がそれほど大きくない事である。これがどのような結果になるかを良く見てみたい。

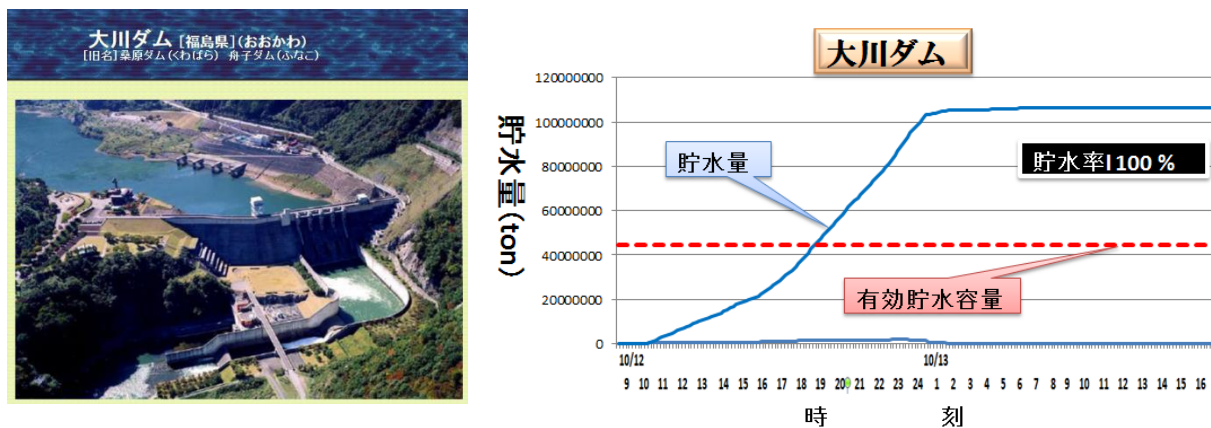


図 2-2 大川ダムの貯水の状況

(国土省 ダム便覧より)

図 2-2 にダムに、降雨を受け入れられる領域の雨量を全て貯水するものとした時の貯水量の経緯をしました。これからも分かるように、このような貯水をするるとダムが、この時の降雨の状態では、だいたい 10 時間後には、ダムが満杯になってしまう事が分る。満杯になってしまうと、雨水は放水しなければならなくなる。そこで、降雨した雨をどの程度貯水して行けば、ダムが満杯にならないかを検討した。現実のダムの運転では、降雨量を予測することはできないので、排水の量を調整しながら放水することになると思うが、ここではダムの容量を基準にしてどの程度貯水することができるかを検討した。残された問題は、排水量からどの程度貯水できるのかを予測しながら、運転することであるが、その運転が妥当であるかどうかは、降雨が終わってからでないと判断できないことである。まことに現実の運転のむずかしさがうかがわれる。ここでは、流入して来る水の何パーセントを貯水すればよいのかのシミュレーションをした。結果を次に示す。

ダムの貯水率を 75%、50%にした時の状況、そして、結果的に有効貯水容量まで下げなければならないとして、40%まで下げた時の貯水の状況を示した。

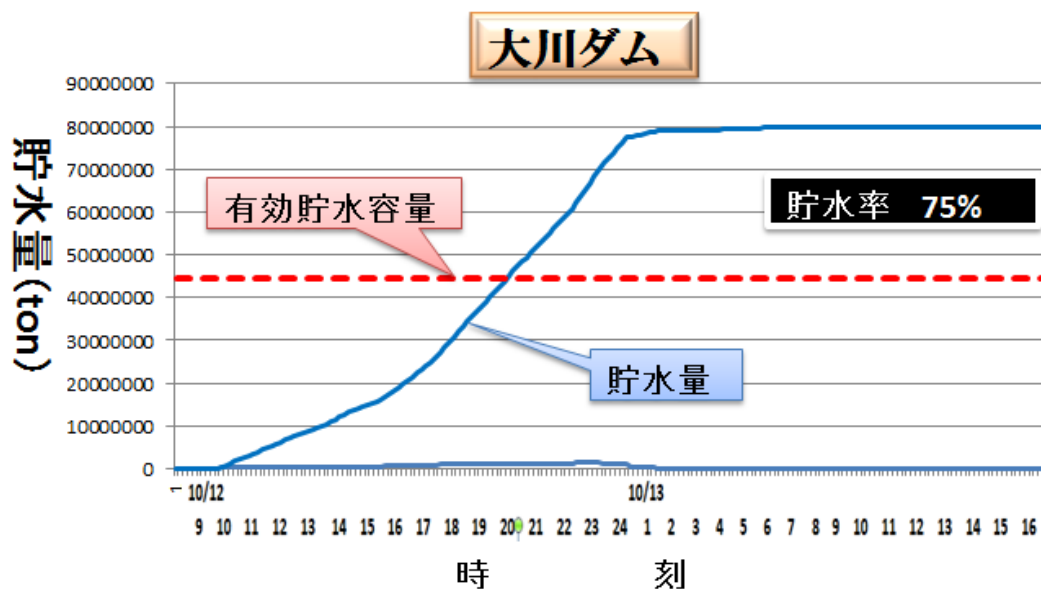


図 2-3 大川ダムの貯水の状況 75% 貯水

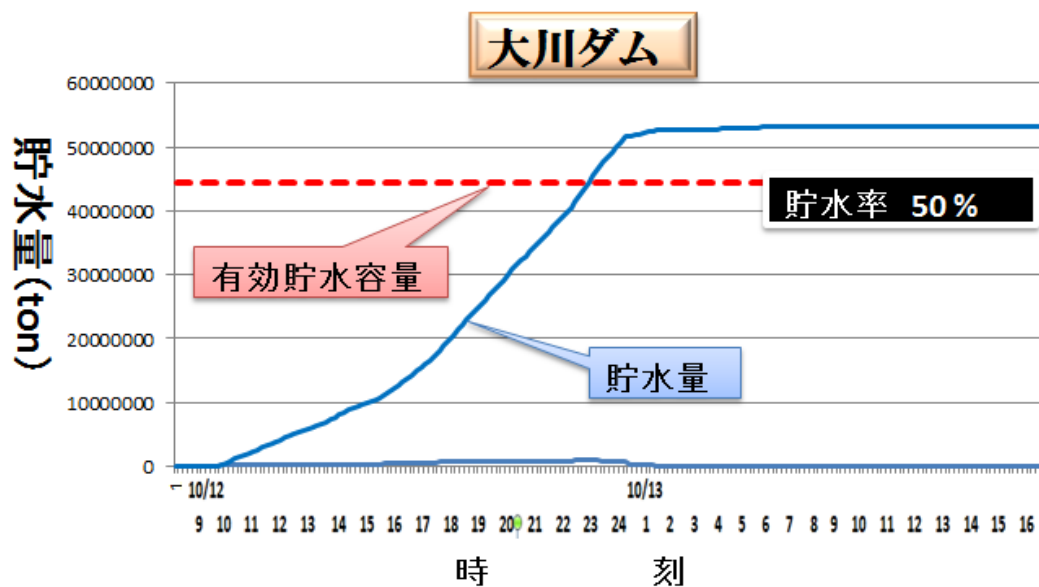


図 2-4 大川ダムの貯水の状況 50% 貯水

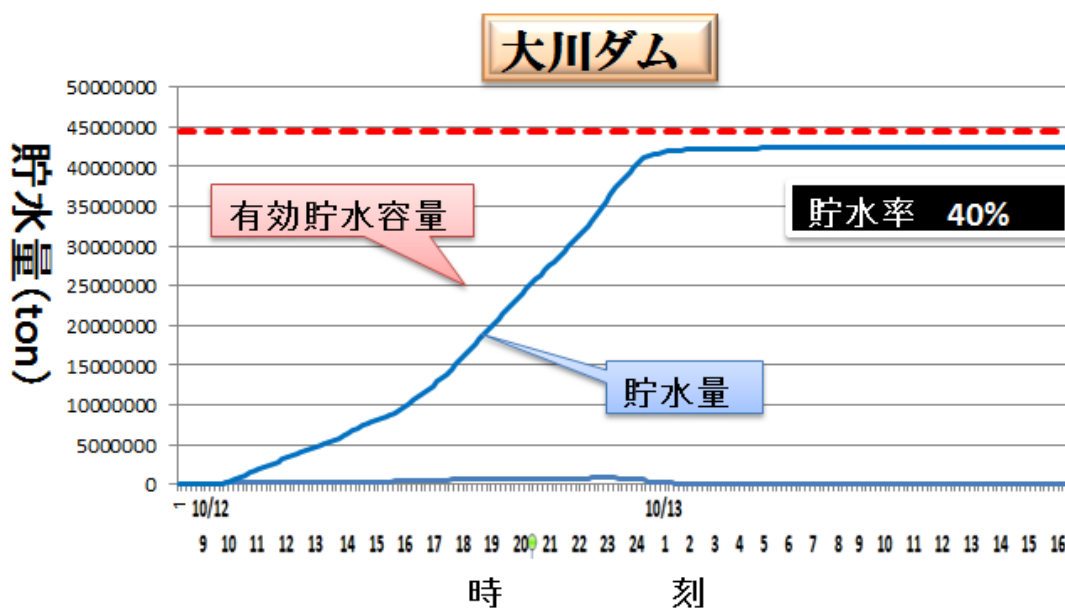


図 2-5 大川ダムの貯水の状況 50% 貯水

このような検討から、大川ダムは降雨の当初から、40%の貯水率で貯水するものとして、残りは、下流に放出するものとして、氾濫の可能性を検討した。

このほか、洪水対策用として早出川にもダムがあるが、これは、下流での氾濫の危険性を検討する時に議論する。さらに、下流には、猪苗代湖に流入して来る雨水が放出されてくるが、この場合の猪苗代湖の意味合いを、貯水池として考え、ダムと同じように、ある程度まで貯水できると考えて検討した。このことについても下流のところで議論する。

2.3 阿賀野川・上流地域での氾濫の可能性

以上のような、ダムの運用を前提として、阿賀野川の上流地域での氾濫の可能性をみた。

2.3.1 只見川沿い・金山町での氾濫の可能性

只見川の水源に近い上流地域での降雨に対し氾濫の可能性を検討するために、上流で大きな支流の合流する金山町辺りでの水量を計算した。氾濫の可能性を議論するには河川の構造を知る必要がある。ここでの河川の構造は表 5 のとおりである。計算した結果を図 2-6 に示した。

これから、只見川はこの地域で氾濫を起す可能性が有る。単位時間当たりの降雨量としては、決して多くはないが、長い時間にかけて、降雨が続いていることが、こうした氾濫の危険性の原因になっている。この河川には、大きな貯水能力のある奥只見ダム、そして、田子倉ダムが存在しているが、これらの発電用ダムが、このような時にどんな役割を果た

しているのか是非確認したい



金山町辺りでの只見川（Google Map より）

表-4 金山町辺りでの氾濫の検討入力データ

只見川 金山附近						
S	ratio	Area(Km ²)		Rain(YY/Hr)	浸透率	
		1825.9	Time			
A	0.2791	509.62	266.67			0.5
B	0.1126	205.63	66.667			0.5
C	0.3186	581.65	200			0.5
D	0.2897	528.97	100			0.5
E						0.5
F						0.5
G						0.45
H	0	0	0			0.3

表-5 金山町辺りでの只見川の構造

	Google を使用	
	river	basin
River width	90	140
height	2.5	5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	337500	1E+06

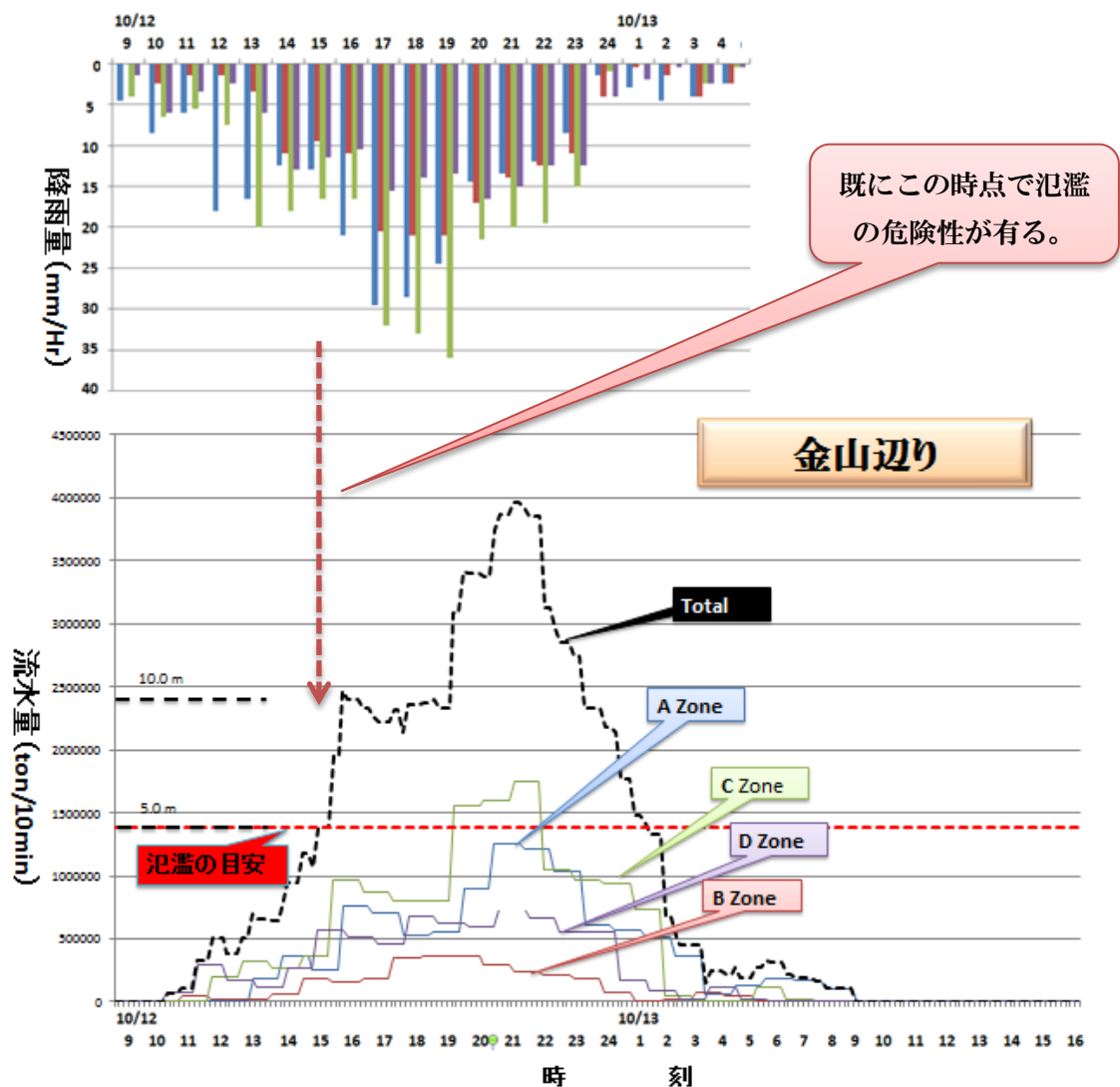


図 2-6 金山あたりでの只見川の水量

2.3.2 只見川が阿賀川に合流する前・片門辺りでの氾濫の可能性

只見川が、金山附近で氾濫する恐れのあることが示されたが、この金山での氾濫が無いときに、只見川が阿賀川と合流する前の氾濫の危険性について検討した。このあたりの河川の構造は、表 7 に示した通りである。

表-6 片門町辺りでの氾濫の検討入力データ

阿賀野川 片門附近						
S	ratio	Area(Km ²)	Time	Rain(Y/Y/Hr)		浸透率
A	0.1918	509.62	646.67			0.5
B	0.0774	205.63	446.67			0.5
C	0.2189	581.65	580			0.5
D	0.1991	528.97	480			0.5
E	0.3128	831.24	280			0.5
F						0.5
G						0.45
H						0.3

表-7 片門町辺りでの只見川の構造

Google を使用		
	river	basin
River width	80	140
height	2.5	2.5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	300000	525000



(Google Map より)



こうしたデータを用いて、只見川から、阿賀川に合流する前の只見川の水流の状況を検討した。その結果を図 2-7 に示した。

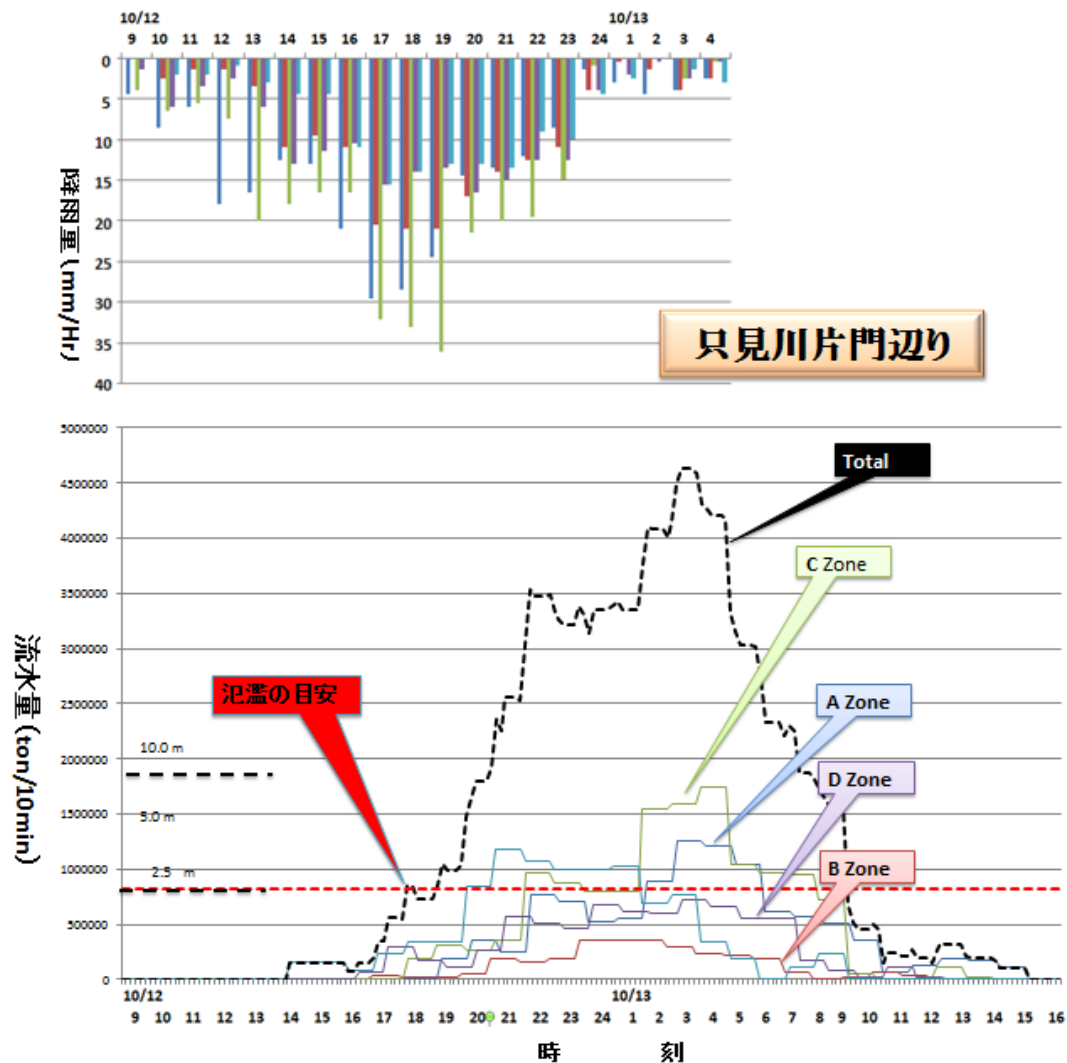


図 2-7 片門辺りでの只見川の水量

この図からも明らかなように、片門地域においても、金山町で観察されたように、只見川が氾濫を起している可能性が指摘された。時間的には、川の流れの影響で金山地域での氾濫から 3 時間程度遅れて氾濫の危険性が示されているが、この時間をどのように使うかが行政の手腕の見せ所かと思う。

金山から、片門の間にいくつかの発電用ダムがあるが、この利用も考えておく必要がある。今回の豪雨の量は、これを大幅に超える規模で起きているので、基本的な対策が求められる。

2.4 阿賀野川下流域での氾濫の可能性の検討

2.4.1 下流域でのアメダスのデータ

流量を算出するに必要なアメダスのデータを調べてみると、阿賀野川の場合には、下流地域においてもたくさんの観測地点が、万遍なくこの地域を網羅している。ここでは、各ゾーン全体に繁栄するように、ゾーンによっては、二か所、あるいは、三か所の測定データを使用し、雨量の推定はその平均値をもとに行った。

表 8 に阿賀野川下流の地域別のアメダス観測点を示した。この様に各ゾーンのアメダスのデータをもとに、この地域での、対照する時間内での雨量を図 2-8 に示した。

阿賀野川の下流域では、全体的にどの地点も同じような傾向で豪雨が降っているが強いとあげれば、猪苗代湖、湖南、西会津、室谷など、喜多方地方以外での長時間の降雨が激しくなっている。下流地域での降雨はこのようなものであるが、上流域で降雨したものがこれらに加わって流入してくるので、注意が必要だ。

表 8 下流地域での
アメダスの観測点

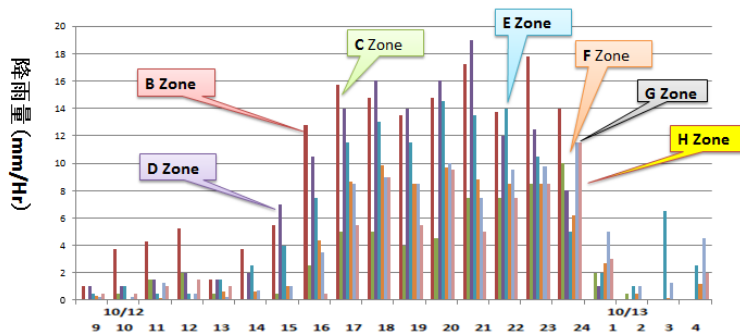


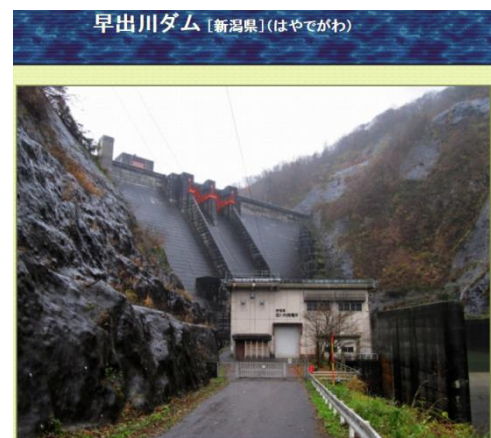
図 2-8 阿賀野川下流の雨量

Zone	観測点
A' Zone	上流流域
B' Zone	猪苗代
	湖南
C' Zone	喜多方
E' Zone	西会津
D' Zone	室谷
F' Zone	津川
	村松
	瓢湖
G' Zone	宮寄上
	新津
H' Zone	新潟

2.4.2 阿賀野川下流でのダムの運用

阿賀野川の下流域で、早出川が合流している。この支流の流域は、それほど大きくないが、支流の中ほどにダムが設置されているので、貯水できる水量に制限がある。このダムでの機能を検証した。降雨の始まりから、100%の貯水率で貯水した場合の貯水量を図 2-9 に示した。

(国土省 ダム便覧より)



2.4.3 猪苗代湖の貯水能力

阿賀野川は、源流の阿賀川が只見川と合流し、これに、猪苗代地区からの日橋川、並びに、喜多方地区からの支流が加わり、下流域を形成している。

この湖は、水門で放出する水の量を調整できるので、貯水池としての機能も有していることになる。

湖での誰によりどのように管理されているかが明確に把握できていないので、信頼性に問題はあるが、ここでは、湖面の水位がある程度までなら許されるものとして、検討する。

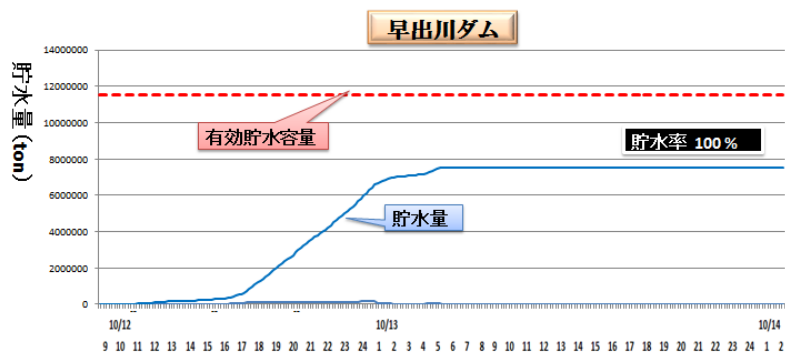


図 2-9 早出川ダムの貯水の状況



猪苗代湖

この湖の諸元は表 9 の通りである。

この湖の湖面がどのように管理をされているかは明確ではないが、ここには、十六橋水門という水門が設けられており、ここで水位を調整して、日橋川に放流をしている。



猪苗代湖の全景 Wikipedia より

表 9 猪苗代湖の諸元

所在地	🇯🇵 日本 福島県会津若松市・郡山市・耶麻郡猪苗代町
位置	📍 北緯37度29分 東経140度06分
面積	103.24 ^[1] km ²
周囲長	49 ^[2] km
最大水深	94.6 ^{[3][4][2]} m
平均水深	51.5 ^[3] m
貯水量	5.40 km ³
水面の標高	514 ^{[3][2][4]} m
成因	構造湖 ^[4] (断層湖)
淡水・汽水	淡水 ^[4]
湖沼型	酸欠湖
透明度	12.0 m

十六橋水門

[INDEX](#) [BACK](#) [阿賀野川水系に戻る](#) Last update 2005/02/14

日橋川の排水能力の改善と猪苗代湖の水位調整を行うもの

明治13年、安積疏水事業の一環として石造の十六橋水門が建設された

これは16径間の石造アーチ橋で、上流面に間板を落とし入れて猪苗代湖面水位調節を行うものであった

現在の施設は猪苗代水力電気株式会社が発電所の建設に際して水利調節のため大正3年(1914)に改築したもので電動式ストーニーゲートである昭和16年に電力需要増大に対応して低い湖面水位での取水を可能とする小石ヶ浜水門の完成により、現在は洪水時のみ開扉する運用となっている。



十六橋水門 Wikipedia より

この水門の現場写真から、少なくとも水面が1m程度であれば、上昇してもよいとし、これを猪苗代湖の貯水能力として、この時の降雨にたいしてどれだけ貯水されていたかを見た。

猪苗代湖の貯水能力(千 t)

$$= \text{湖水面積(K m}^2\text{)} \times \text{可能な水位湖面の上昇限界(m)}$$

$$= 103.24 \times 1.0^3 \quad \text{千 t}$$

とし、これに対する貯水量の時間的変化をみたものが図 2-10 である。

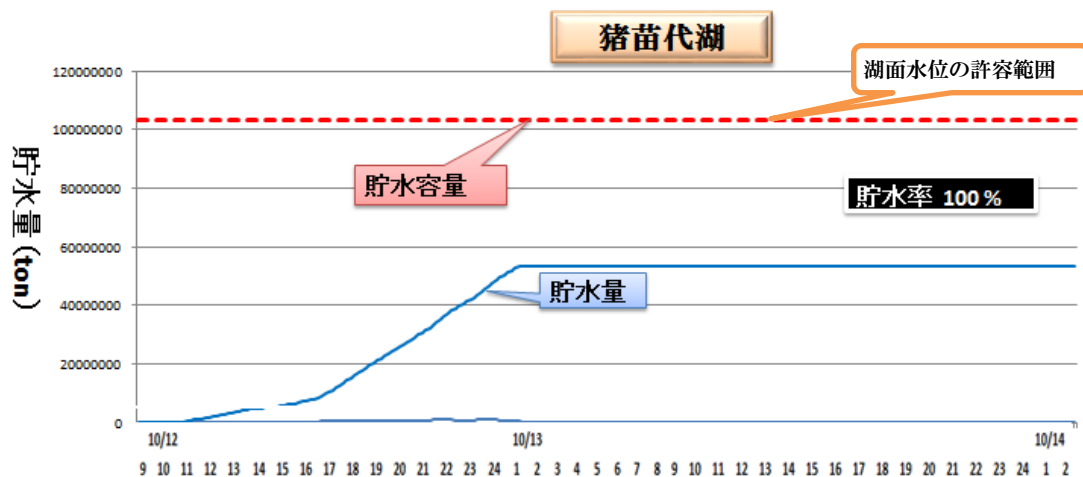


図 2-10 猪苗代湖の貯水の状況

この結果、猪苗代地区に降雨するものについては、この湖で貯水できる範囲内であるので、日橋川に放流されるものはないとして、以下、検討した。

2.4.4 阿賀川と喜多方方面からの支流との合流、山科地区での状況

阿賀野川は、源流の阿賀川が、同じ上流の川とみなされる只見川に合流する前に、猪苗代湖からの放流される日橋川、ならびに、喜多方地区から流れて来るいくつかの支流と合流する。そこで、観察ポイントを山科にして、両方の地域からの支流が合流することによりどのようなことになるかを検討した。すなわち、上流地区の F Zone と G Zone の雨量が、下流地区の B Zone と C Zone の一部の支流と合流した時の状況を見ることになる。上流地域の水量は既に計算されているので、アメダスのデータを使わず、水量だけを入力すれば良い。

一方、アメダスのデータは、上流と同じようにできるだけ降雨の範囲を限定し、観測地点の各地のデータを採用するようにし、各ゾーンでの入力数値は、それらの単純平均で雨量の量を求めて、流域全体の雨量とした。したがって、流域の広さにはかかわらず、観測点がわかれたものもある。また、逆に観測地点にはかなりひろい流域をカバーしているもの

もあるが、これらは、その川の流域の地形的なものを考慮する必要がある。分水嶺を参考にして、降雨の状況がどのようになっているかを精査する必要があると思われるがここでは、観測地点の配置の現状に従って、雨量を計算することにした。流域面積は、先にも述べたように、国土交通省が作成している各一級河川の流域図をもとに、算出したものである。区分わけは地図上の分水嶺を基準として行った。

また、河川の構造は、氾濫予測をする上では非常に重要なものであるが、これを数値化することは、極めて難しい。ここで必要なものは、氾濫の危険性がある地点の河川の断面積である。したがって、ここでも河川敷のまでの河川の高さと、河川敷の広さを Google Map のデータを参考にして、目算により求めたもので、指定した地点についてより詳しくは現地での観測が必要で有ることは言うまでもない。しかしながら、ここでは、氾濫が起こるかどうかの可能性を推定するものであり、豪雨の場合には、これを精密に知る必要はないと考えている。問題であるのは、その地域で氾濫の一番危険度の高い地点を検討の対象にしなければならないが、この判断には、現地で実際に長い時間をかけて、観察する以外には手立てがない。

このような仮定のもとに、阿賀川の山科辺りでの氾濫の可能性を検討した。ここでの河川の様子は次のとおりである。



山科辺りの阿賀川の状況（Google Map より）

表-10 山科辺りでの氾濫の検討入力データ

阿賀川 山科附近						
S	ratio	Area(K.m ²)	Time	Rain(Y _Y /Hr)	浸透率	
A		1457.9				0.5
B	0.4601	670.79	133			0.5
C	0.5399	787.08	100			0.4
D	0	0				0.3
E		0				0.4
F		0	470			0.35
G		0	240			0.45
H		0				0.4

表-11 山科辺りでの阿賀川の構造

Google を使用		
	river	basin
River width	90	150
height	5	10
Flow rate	2.5	2.5
Volume	675000	2E+06

先にも述べたように、上流の流量については、上流域の検討で得られた水量をそのまま引用するようにした。こうして得られた結果を図 2-11 に示した。

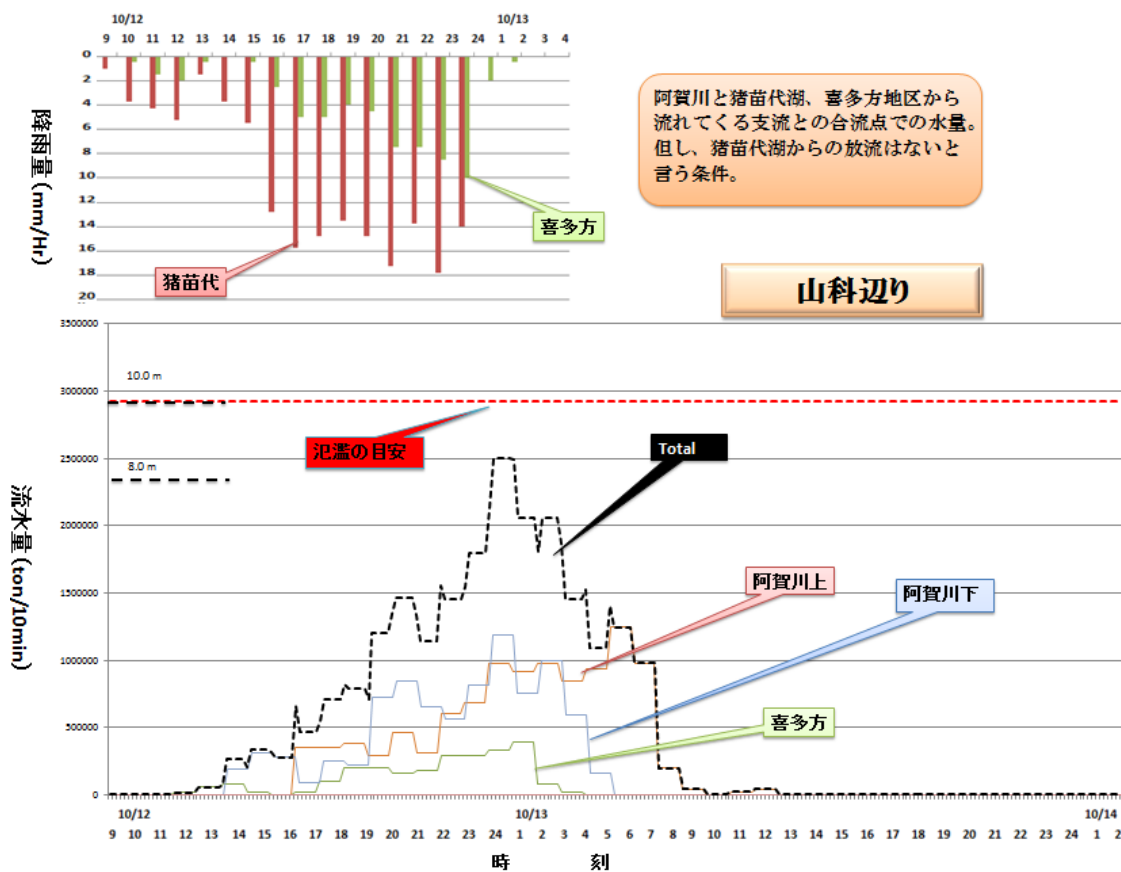


図 2-11 山科辺りの阿賀川の水量変化

この結果、阿賀川の上流域からの水量がかなりになっているが、ここには、大川ダムがあ

り、ここでの貯水により、きわめて理想的な貯水量により、氾濫の危険性が抑えられている。ダム機能を高く評価したい。ちなみに、大川ダムの貯水をせずに、しかも、猪苗代湖での貯水もなしとすると、ここでの水量は図 2-12 のごとくなるものと予測された。

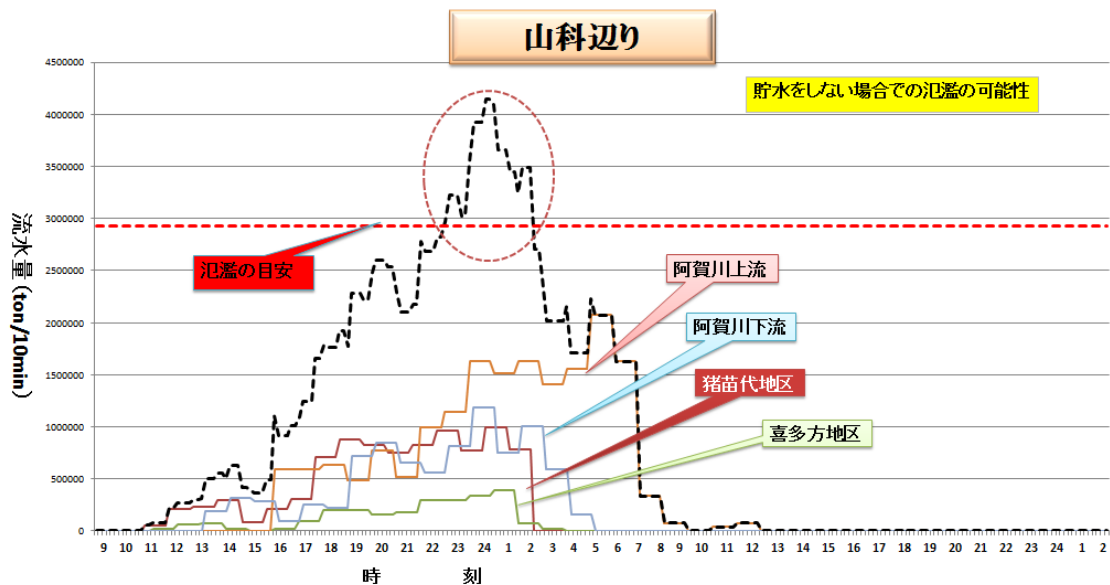


図 2-12 阿賀川山科辺りではの氾濫の可能性

2.4.5 只見川の合流地点

阿賀川は、喜多方地区の支流と合流したのち後に、大量の雨水を持ち込んで来る只見川と合流する。既に述べたように、阿賀川は猪苗代、並びに、喜多方地区の雨量を含み、かなりの水量が増している。ここに只見川が合流し、大幅に河川の水位が上昇することが予測される。既に、上流の検討で只見川が氾濫を起している可能性が指摘されているが、ここでは、このような氾濫が起こらなかった場合にはどうなるかを中心に議論した。観測点を西会津の新郷辺りに設定し、このあたりでの河川の構造を調べた。



山科辺りの阿賀川の状態 (Google Map より)



表-12 新郷辺りでの氾濫の検討入力データ



表-13 新郷辺りでの阿賀野川の構造

阿賀野川 新郷附近						
S	ratio	Area(K.m ²)	Time	Rain(Y/Y/Hr)	浸透率	
A		1457.9	33.333			0.5
B	0.4601	670.79	166.67			0.5
C	0.5399	787.08	166.67			0.4
D						0.3
E						0.4
F						0.35
G						0.45
H						0.4

Google を使用		
	river	basin
River width	70	85
height	0.5	12
Flow rate	2.5	2.5
Volume	52500	2E+06

この合流点では、阿賀川の流れは、既に、上流側の流れとして含まれているので、特に別の流れとしては考えていない。



したがって、アメダスのデータを用いて検討するのは、下流域の範囲に指定された、猪苗代地域と喜多方地域の雨量となる。

図 2-13 阿賀川、日橋川、只見川の合流

このようにして計算された、合流後の水量変化の状況を図 2-14 に示した。

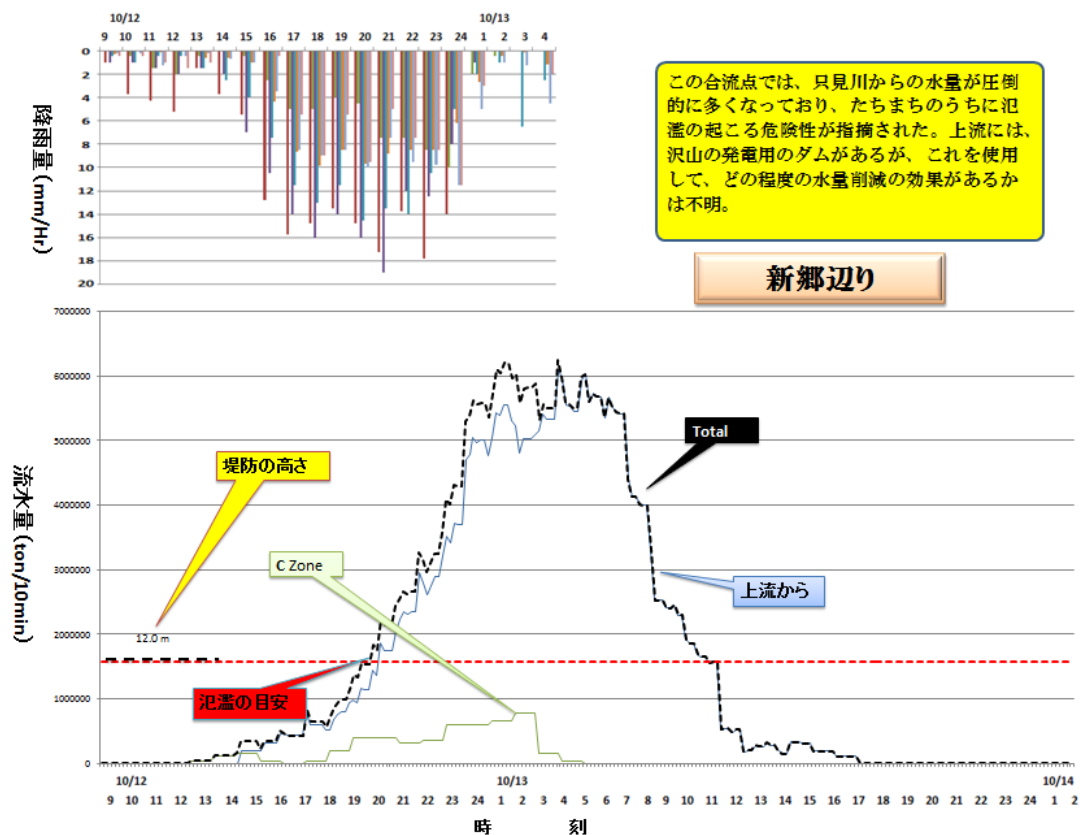


図 2-14 只見川が合流する辺り、新郷附近の水量

この図からも分かるように、既に堤防の高さを 12m と想定しているにもかかわらず、水量は圧倒的にこれを超える可能性がある。只見川からの水量が非常に多く、ここに沢山のダムが設置されているが、洪水対策としては何も機能していない。川幅の調整もさることながら、ダムの有効利用も是非とも対策の一つとして検討すべきと考える。

2.4.6 五泉市馬下辺りでの氾濫の可能性

阿賀野川は、下流の五泉市で早出川と合流する。この支流には、早出川ダムが設置されており、このダムの機能について検証した。既に述べたように阿賀見川には、只見川からの水量が圧倒的な量で流れており、これにより下流で大氾濫の起こる可能性は既に指摘された通りであるが、その程度、時間的な問題をここで検討した。この地点での阿賀野川の構造、並びに、水量を検討するためのデータを表 14、15 に示した。この地点では川幅が 200m もあり、かなり広がっているが、これで、只見川からの水量が処理できるか、どうか注目される。



馬下辺りでの河川の構造 Google Map より



表-15 馬下辺りでの阿賀野川の構造

表-14 馬下辺りでの氾濫の検討入力データ

阿賀野川 馬下附近						
S	ratio	Area(Km ²)	2782 Time	Rain(YY/Hr)	浸透率	
A			393.33			0.5
B	0.2411	670.79	526.67			0.5
C	0.2828	787.08	526.67			0.4
D	0.1121	311.99	393.33			0.3
E	0.1423	395.97	193.33			0.4
F	0.2217	616.9	193.33			0.35
G						0.45
H						0.4

Google を使用		
	river	basin
River width	160	200
height	3	2.5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	720000	750000

土手の高さについては Google Map の写真を基準にして求めているが、多少の差はあるにしても、その近辺の状況から、大差ないものと考えられる。ここよりも、条件の良い所、土手の高さが高いとか、川幅が広いというようなことは、氾濫を抑える方に働くことはあっても、氾濫を促進することについては、何の意味もないので、ここではこれ以上の議論は

していない。

さて、早出川ダムが機能していることを前提に、上流での氾濫が起きていないものとして計算した結果が図 2-15 のごとくであった。

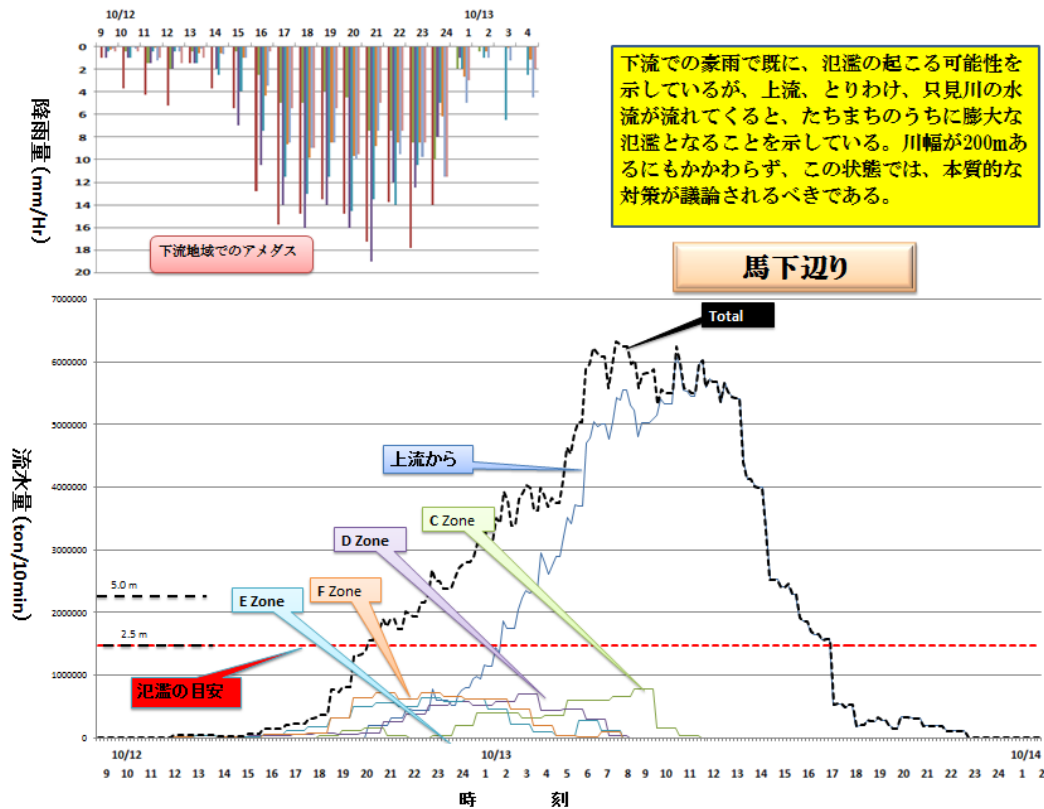


図 2-15 早出川が合流する辺り、馬下附近の水量

これより、只見川からの水量が圧倒的に多く、この地点での氾濫は避けられないものと考えられる。早出川ダムの働きにより、G' Zone での降雨の影響は全くでていない。ここでも、只見川の水量を如何に削減すべきの抜本的な対策が求められる。

2.4.7 阿賀野川の河口附近での氾濫の可能性

これまで述べてきたように、阿賀野川の下流では、どの地点においても、只見川の大量の水量の流入により、氾濫を起す可能性が指摘された。下流域では、こうしたことを認識して、抜本的な対策を講じなければ、大規模な災害を防ぐことはできない。そこで、現状がどうなっているか、上流での氾濫の有無にかかわらず、その氾濫の可能性を見る事とした。

河口附近における河川の構造は、やはり、Google Map の現地写真をもとに、ここから読み取り、それらのデータを入力として用いた。



表-16 ござれや阿賀橋辺りでの氾濫の検討入力データ

阿賀野川 河口附近

S	ratio	Area(Km ²)		Rain(Y/Y/Hr)	浸透率
		3624.5	Time		
A		0	600		0.5
B	0.1851	670.79	733.33		0.5
C	0.2172	787.08	733.33		0.4
D	0.0861	311.99	600		0.3
E	0.1092	395.97	400		0.4
F	0.1702	616.9	0		0.35
G	0.0732	265.4	233.33		0.45
H	0.159	576.38	100		0.4

表-17 ござれや阿賀橋辺りでの河川の構造

	Google を使用	
	river	basin
River width	800	850
height	2	5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	2E+06	6E+06

新潟市内ござれや阿賀橋あたりの阿賀野川(Google Map より)

これらのデータを用いて、阿賀野川の下流地域での氾濫の可能性を検証したものが、図 2-16 である。

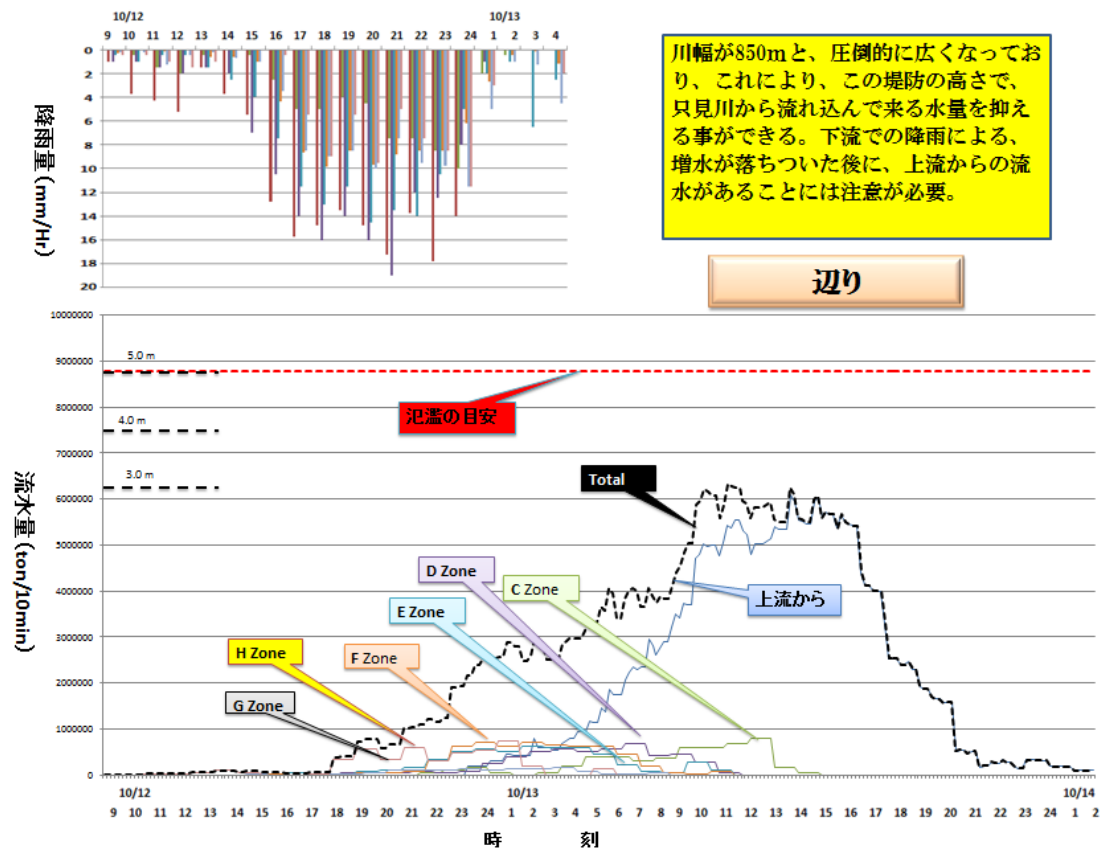


図 2-16 阿賀野川河口附近の水量

只見川からの大量の雨水があるものの、この地域では十分な河川の川幅が確保されていた、上流で氾濫が起きて居なくても、ここで氾濫の起こる可能性は、きわめて少ないことが示された。河口での氾濫が膨大な被害となることから、下流でこうした処置が取られたいることは、河川の管理が非常にうまくできていることの証明だ。是非、この考え方を下流域の上の方でも取り入れてほしい。

おわりに

今回、阿賀野川の上流の支流である只見川の流域地方で、長時間にわたり降雨があったことで、ここに大量の雨水が流れた。この川には、沢山のダムがあるが、殆どが発電用のダムであり、洪水対策としては利用されていないようである。しかしながら、この川の水量が、河川で氾濫を起す要因となっているので、是非、今回のような大雨の場合には、これらのダムを利用できるような手立てを考えてもらいた。流れが上流域では南からから北に流れ、非常に長い時間をかけて下流域に到達し、流入している。その後、流れの向きは、北西に向かって流れているが、今回の検討結果から、上流域の流量と下流域の流量がお互

いに独立していることが分った。上流域には、ダムが設置されているが、今回の場合には、これがあまり有効的に貯水の働きをしていないのではないかという印象であった。それぞれのダムのカバーしている降雨の領域が狭いことは、まことに残念である。また、阿賀野川の場合には、極めて沢山のアメダスの観測点が存在しており、各地点のデータの持っている意味をよく考え、これをどのように採用するかについては、分水嶺の有り方とともに、斜面の向きなどとともに十分な配慮をしていただきたい。

(2020. 6.19)

参考資料

- 1) 鈴木 誠二 私信 集中豪雨時の河川氾濫の予測手段の考察 (2019)

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/FLOOD%2001.pdf>

- 2) 鈴木 誠二 私信 河川氾濫の予測手段の検証 (2019.10)

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2001.pdf>

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2002.pdf>

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2003.pdf>

- 3) 資料 国土交通省

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shoujinkai/kihonhoushin/060906/pdf/ref2.pdf

- 4) 国土交通省 気象庁のホームページ

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

- 5) 日本の川

https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/index.html