

鬼怒川近代改修から二〇一五年台風18号 水害を考える

松 浦 茂 樹

(建設産業史研究会 代表・工学博士)

◇ はじめに

利根川支川・鬼怒川が、二〇一五年九月一日一二時五〇分、常総市で決壊し、約四〇㎓に湛水して、約四、四〇〇棟の床上浸水、約六、六〇〇棟の床下浸水が生じた。鬼怒川は流域面積一、七六〇㎓の大河川である。関東地方において、この規模の大河川で堤防決壊したのは一九八六（昭和六一）年の小貝川以来である。鬼怒川に至っては四九年以来である。

今回の水害に対し、今後、現行計画の検証が進められていくであろうが、ここでは一九二三（大正一二）年に決定された当初計画から今日の計画までの変遷について述べていく。その経緯について、基準地点の計画対象流量をもとに表1に整理している。今回の水害が、

改修計画史の中でどのように評価されるのか明らかにすることは必要だろう。今後の鬼怒川改修計画見直しに対し、重要な資料になると考えている。

鬼怒川の概況

鬼怒川は、茨城県下で利根川に合流する流域面積一七六〇㎓、平地における幹川流路延長約一二〇kmの一級河川である（図1）。流域のなかで山地が占める割合は約六二％であるが、この山地に今日、4つのダム（五十里川俣、川治、湯西川）が築造されている。上流部に中禅寺湖をもつ大谷川が合流する付近から鬼怒川は平地部に出るが、ここから河道は滯筋が幾筋にも分かれ河原が広い扇状地河

道となり、水戸線橋梁が通る川島まで続く。この扇状地河道区間において三方所で頭首工（佐貫、岡本、勝瓜）が設置されているが、周辺の農業用水取り入れ口を合口して築かれたものである。

川島は、利根川合流部から四五・六kmの地点にある。改修計画の基準点である石井はその上流であって、合流部から七五・一kmの地点に位置する。石井地点での流域面積は一、二六〇㎓で、全流域面積の七二％を占めている。宇都宮市内を流下する流域面積二四六㎓の支川・田川は、川島下流で合流していたが、近年、放水路が築かれて川島上流部で合流している。川島までの鬼怒川堤防をみると、利根川合流部から五〇・五km〜九四・〇kmの間で右岸一二カ所、左岸一〇カ所に霞堤が築か

表1 計画対象流量に基づく改修計画の変遷 (m³/s)

	風見	石井	水海道	大木	河道貯溜 (河道区間)
1923年当初計画	(5,000) 4,000			2,500	1,500 (風見・大木区間)
1933年見直し計画	4,480			2,680	1,800 (風見・大木区間)
富永試案	(5,910) 4,000	(5,400) 3,800		2,350	1,650 (風見・大木区間)
1949年改修改定計画		(5,400) 4,000		3,300	700 (石井・大木区間)
1973年計画		(8,800) 6,200	5,000		1,200 (石井・水海道区間)
2006年計画		(8,800) 5,400	5,000		400 (石井・水海道区間)

() は、ダム調節を行なわない基本高水流量

1. 風見ないし石井地点の計画流量から大木ないし水海道の計画流量を単純に差し引いた流量である。田川など途中で流入する合流量はカウントしない。
2. 富永正義「五十里堰堤復活について」『河川』1957年1月号による。

水害を受け、一六年度から調査に入っていたが二三年に計画決定し、二六(昭和元)年度から改修事業が始まった。ここで重要なことは、鬼怒川が合流する本川利根川では既に改修事業が開始されていたことである。佐原から下流部(一期)は一九〇〇(明治三三)年度に始まり、〇九年度に竣功した。その上流部では佐原から取手まで(二期)が〇七年度から、取手から上流群馬県沼の上まで(三期)は〇九年度から開始され、鬼怒川改修が着手された二六年は二期・

三期が未だ工事中だった。だが合流部の鬼怒川新河道が一五年に通水するなど、関宿(江戸川分派点)下流部では次々と工事が完了し、新たな事業着工の余裕が生まれていたのである。

改修計画

当初の計画流量配分は図2に示すが、重要なことはダムによる洪水調節が導入されたことである。貯水容量五、五〇〇万m³からなる鬼怒川堰堤(五十里ダム)の計画であるが、これにより河道改修区域上流端である風見(流域面積一、一三二km²)で基本高水流量五、〇〇〇m³/sを四、〇〇〇m³/sにと、一、〇〇〇m³/s減少させるものだった。さらに川島(水戸線鉄道橋)、大木(利根川合流地点)と下流にいくに従って計画高水流量は減少している。この区間には河道が幅広く拡がっていた区域があり、この区域での河道調節を見込み、大木を二、五〇〇m³/sとしたのである。さらに、利根川との合流部に調節池を設置し、利根川洪水のピーク時に合流する鬼怒川合流量を一、六〇〇m³/sから九七〇m³/sに減少させた。

なぜこのような計画としたのか。鬼怒川改修は、工事中の利根川改修計画に手戻りが生じないよう、変更が生じさせないことを絶対の条件として作成された。最下流部に位置す

れている。一方、川島より下流の鬼怒川は、兩岸に連続堤が築かれ、水海道から江戸時代に開削された大木台地を通って利根川に合流する。合流部付近には、右岸に菅生調節池、左岸に稲戸井調節池、対岸に田中調節池が拡がっている。

計画の背景
鬼怒川では、近代に入って一九〇二(明治三五)年、一〇(明治四三)年、さらに一五(大正四)年に大きな

一九二二(大正一一)年当初計画

る大木地点の計画流量は、利根川改修事業で二、五〇〇 m^3/s と定められ、これに基づき合流部河道は整備されていた。さらに、利根川洪水のピーク時に合流する鬼怒川合流量は九七〇 m^3/s と定められていた。合流先であるこの利根川改修事業を前提とし、鬼怒川は計画されていたのである。一九二八（昭和三）年刊行の内務省土木出張所『鬼怒川改

修計画概要』は、次のように述べている。「流末既改修部（利根川合流部の鬼怒川最下流部：筆者注）にありては、毎秒二千五百立法米突の高水流量を安全に疏通し得るも、合流点以下にありては両川最大流量の遅速を考量し河積はその最高水位時に於いて鬼怒川より（利根川に）流下する洪水量を約一千方米突と見積もりて決定せるものなり。

鬼怒川の現状並びに利根川との関係は上記の如くなるを以て、本川（鬼怒川）の水害を救わんが為に単に無堤地の氾濫、堤防の決潰、溢流等を防止し他に何等方法を講ぜざるに於いては、必然、遊水面積を縮小し、高水の流量を増加し、その流下とを速かならしむる結果を招致し、茨城県管内に於いては河幅の大拡張を要し、惹いては利根川に流出する高水

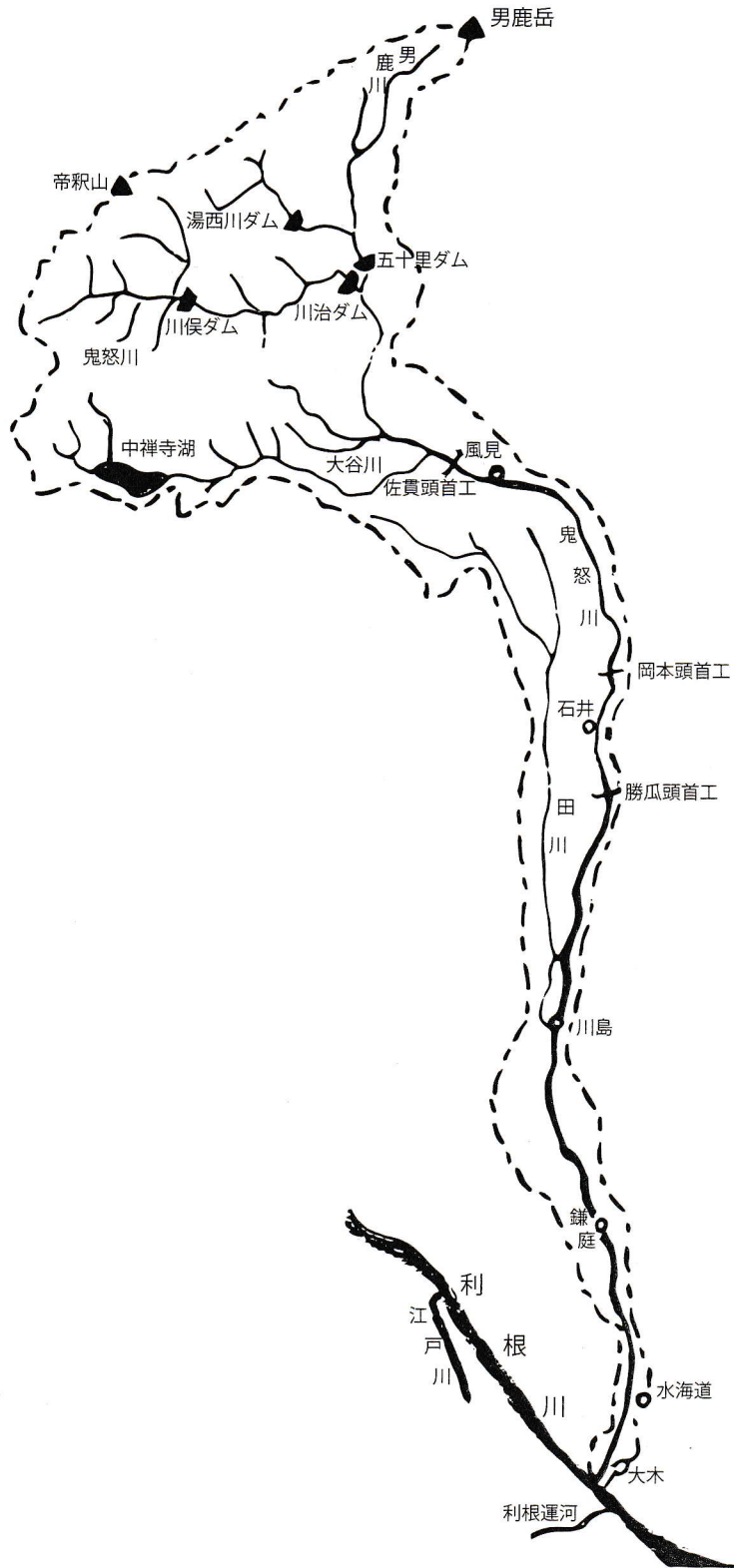


図1 鬼怒川流域概略図

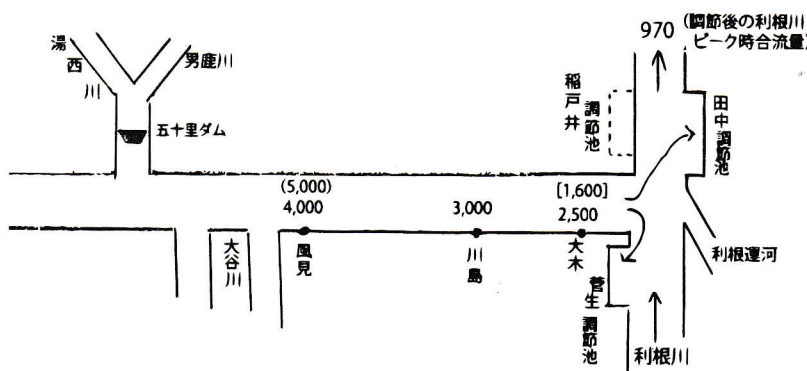


図2 鬼怒川当初計画流量配分図 (m³/s)
 ()は基本高水流量 []はピーク時合流量

川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

流量を愈々大ならしめ、合流点以下の(利根川)河道に対し少なからず脅威を及ぼす事となる。即ち本川の改修に当たりては、下流に排疏する高水流量を現在以上、絶対に増大せしめざるを以て根本方針と為さざるべからず。」

利根川洪水ピーク時の鬼怒川合流量九七〇 m³/s (『鬼怒川改修計画概要』では約一〇〇〇 m³/s) は、一九〇〇(明治三三)年

着工の利根川改修事業の

「鬼怒川改修計画概要」は次のように述べる。

から採

「改修区域の河道外氾濫地に代わって洪水の調節を為し、その流量を低減せんが為め、男鹿川海跡の河袋に一大貯水池(容量約五千

八八五年

下し来る洪水を池中に停滞せしめ、排水門を設けて徐々に之を排疏し、依つて以て改修区域上端に於ける最大流量五千立法米突を四千立法米突に低減」

のだった。

ダム治水は、当然のことながらダム上流で降雨があり、それが下流で洪水になることを前提としている。支川男鹿川の五十里地点での集水面積は二七一km²であり、鬼怒川流域面積の一五%である。当時の基準地点風見の流域面積の二四%である。ここに降雨があつてはじめて、治水効果が発揮できる。

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

一九一〇年大水害後、利根川改修計画は見直されたが、この合流量は変更

されなかった。一方、大木地点二、五〇〇 m³/s の鬼怒川計画流量であるが、既往の洪水を分析して決められていったと推定される。だが、なぜこの流量が対象となったのかはよく分からない

鬼怒川は大木地点で二、五〇〇 m³/s と縛られたため、それまで河道外に氾濫していた上流部の洪水量をどうするのか課題となる。氾濫させないようにすると、二、五〇〇 m³/s をオーバーしてしまう。その氾濫量を貯溜する施設として登場したのがダムであった。

五、〇〇〇 m³/s は、どのようにして決められたのであろうか。利根川改修では既往洪水を重要な参考資料として決められていったが、鬼怒川ではこれと異なる手法で求められた。降雨から流量を求めていったのである。例えば男鹿川は、最大月雨量を三〇〇mmとし、この六〇%が八時間以内に降るものとし、流出係数を〇・七五として流出モデル(「合理式」と思われる)に基づいて一、三九〇 m³/s を求めていたのである。同様に鬼怒川本川は流出係数〇・八〇で二、〇六〇 m³/s、戸川その他の小河川は流出係数〇・八〇で七八〇 m³/s、大谷川は最大月雨量三五〇mm、流出係数〇・八〇で七五〇 m³/s を算出し、合計五、〇〇〇 m³/s としたのである。

河道の整備は、現況をベースにして計画された。栃木県下(六〇km)では四五〇m、茨城県下(五〇km)では一七〇m、五〇〇mの川幅とし、堤防の薄弱なところは増築し、無堤地のところで氾濫の害の大きいところは新堤の築造を計画した。また茨城県下で大蛇行していた区間では、ショートカットによる鎌庭捷水路を計画した。この一〇kmの河道で一、五〇〇 m³/s の洪水調節をみこんだのであるが、既往洪水、特に一九一九(大正八)年の洪水の観測により求められていったのだろう。

一方、利根川との合流部付近で新たな計画

が登場した。利根川洪水ピーク時の鬼怒川合流量の九七〇 m^3/s から一、六〇〇 m^3/s への変更である。そして増大した約六〇〇 m^3/s を合流部付近に広がる利根川大堤外地二カ所に調節池を築造して、これによる洪水調節を行うおとするものである。『鬼怒川改修計画概要』は次のように述べる。

〔利根川洪水ピーク時〕鬼怒川より流下する高水流量を一千立法米突と見積もりたるも近年の洪水状況を調査せる結果一千四百立法米突以上に達する場合あるを以て、鬼怒川改修後に於ける該流量を一千六百立法米突と定め利根河積に対して過大なる部分六百立法米突は合流点付近に於いて一時滞留せしむるの策を採れり」

2カ所の調節池とは、茨城県北相馬郡菅生沼沿岸（菅生調節池）と千葉県東葛飾郡田中村から我孫子町に至る利根川右岸（田中調節池）だが、数カ所の越流部と下流端に排水門を設置して洪水を調節するものだった。なお鬼怒川からの合流量は、一八九〇（明治二二）年洪水では一、四七〇 m^3/s が観測されていた。これが一つの重要な参考資料になって合流量を見直していったものと思われる。

改修効果としては、耕地地一万一、九三〇haの水害防衛、荒蕪地一、四三八haの開墾、鉄道・道路などの交通上の障害の防止をあげている。

改修計画の評価

このように、一九二六（昭和元）年度から開始された鬼怒川改修事業は、ダム、調節池の築造など日本ではこれまでにない新しい治水思想の下に計画された。また、計画対象流量は降雨量から流出モデルにより算出された。因みに、山地部ダムによる治水計画が日本で本格的に導入されたのは戦後である。また流出モデルを用い、降雨から流量を求める手法が全面的に取り入れられるようになったのは高度経済成長期である。日本の河川改修計画史において、鬼怒川改修計画は先駆的な計画であったと評価できる。

この背景として、海外の動きがあった。5つのダムによる洪水調節を取り入れた治水計画が、アメリカ合衆国のマイアミ川で策定されたのは一九二二年であった。ダム調節を大々的に取り込んだ世界最初の計画と評してよいが、この計画は一三年の大水害をもとに策定が進められた。この情報がいち早く日本に入り、日本に強い刺激を与えたのである。

鬼怒川改修計画は、内務省土木試験所長物部長穂の指導のもとに策定されていた。物部は、日本の洪水はピークが非常に高いシャープな波形であるので、ダムによる洪水調節は有効と、その効果を指摘した。合わせて、灌漑・発電の利用も論じ、多目的ダム築造を

主張したのである。また菅生、田中の平地部調節池は物部の発案であり、外国にも先例がない新しい試みと評価されている。

戦前の改修計画

一九三三（昭和八）年の計画見直し

一九二六年度から始まった改修事業であるが、すぐに大きな壁にぶつかった。コンクリートダム築造のため五十里地点で地質調査などを行ったのち三二年、床掘を開始したが、ダム基礎を斜断する大断層に遭遇したのである。結局は三三年五月、ダム工事は中止となり計画見直しが行われた。

新たな計画は、ダムによる洪水調節を行わず風見地点で四、四八〇 m^3/s とするものであった。以前の基本高水流量五、〇〇〇 m^3/s に比べて五二〇 m^3/s 少ないものであった。なぜ四、四八〇 m^3/s となったのか。流出係数を変えたのである。実測の結果、それまでの流出係数は大きすぎたとして、男鹿川では〇・七五から〇・六七に、鬼怒本川は〇・八〇を〇・七五に、戸川その他の小河川は〇・八〇を〇・七三に小さくして算出し直したのである。

風見から下流では、従来と同様、河道貯溜による計画流量の低減を考慮した。川島地点

表2 1928(昭和13)年9月洪水(観測値)

	洪水流量 (m ³ /s)
宝積寺	5,494
石井	5,401
船玉	5,722
鎌庭	3,871
水海道	2,807
板戸井	2,749

出典：『利根川の解析』上巻、建設省
関東地方建設局、1955

で三、一八〇m³/s(元計画は三、〇〇〇m³/s)、大木地点で二、六八〇m³/s(元計画は二、五〇〇m³/s)とした。河道区間で従来の計画と大きく異なつたのは、風見と石井地点(風見より二五km下流)間にあつた派川西鬼怒川での河道調節を取り入れたことである。西鬼怒川は一六二〇(元和六)年、川幅一間半で掘られ新筏川と称されていた。その後、洪水が流下して川幅が拡がり派川となつていたのである。当初計画では締め切られることとされたが、新計画では、一〇年に一回程度襲ってくる洪水に対して、西鬼怒川に越流させ最大三〇〇〇m³/s調節することとなつたのである。

一方、利根川合流量は二、六八〇m³/sであつたが、利根川洪水ピーク時合流量は一八〇〇m³/s増大して一、七八〇m³/sとされた。

だがこの増大量は二つの調節池で調節され、利根川合流量九七〇m³/sは従来と同様であつた。

一九四一(昭和一六)年計画

一九三五(昭和一〇)年度に鎌庭捷水路が通水となつた。だが、三八年八・九月洪水で鬼怒川は旧堤の破堤六カ所、また旧堤および無堤部からの越水が一三カ所に及んだ。洪水は台風によつて生じたもので、降雨は上流山地部で激しく四〇〇mm以上あつた。洪水量は表2のように石井地点では五、四〇〇m³/sが観測されていたが、この洪水をベースにして計画の見直しが行われた。

一九四一年度を初年度とする新たな計画では、三三年に中止となつていた五十里ダムがロックフィルダムとして復活した。これに伴い河道の計画流量も当然ながら改定されたと思われるが、どのようになったのか資料的に明確ではない。内務省の「昭和一七年度鬼怒川改修工事年報」では、利根川洪水ピーク時の合流量一、七八〇m³/s、調節池で七八〇m³/s調整され、利根川への合流量は一、〇〇〇m³/sとしている。これは、三三年見直し計画と同様である。だが、風見あるいは石井地点の計画流量は明記されていない。

戦後の議論から判断すると、石井地点で一九三三年八・九月出水の観測値であつた五四

〇〇m³/sを基本高水流量とし、ダム調節後の計画流量を四、〇〇〇m³/sと想定していたと思われる。だが、最終的な決定は行われていなかったかもしれない。

一方、当時内務省技師として利根川改修計画に深く関わつていた富永正義が、一九五七年『河川』1月号に「五十里堰堤復活について」を掲載し、三八年大出水後の計画について述べている。これは、内務省が定めた計画というよりも、富永個人の試案だろうと考えている。富永の計画をみてみよう。

基本高水流量は、石井五、四〇〇m³/sから推算して風見で六、〇八〇m³/sないし五、九一〇m³/sとされた。この流量を五十里ダム(治水容量一、九〇〇万m³)、川俣ダム(治水容量八五〇万m³)により調節して、風見で四、〇〇〇m³/s、石井で三、八〇〇m³/sとするものだった。ダムの調節計画は、合理式により検討された。

利根川合流量であるが、先述したように一九三三年の計画では利根川洪水ピーク時の合流量一、七八〇m³/s、このうち八一〇m³/sが調節池で調節され利根川への合流量は九七〇m³/sであつた。だが、三五年、三八年の利根川水系の大洪水により利根川治水計画は見直され、三九年度から増補工事が開始されたが、調節池で調節されたのちの鬼怒川からの合流量は九〇〇m³/sとされていた。田

中、菅生の調節池での調節量は $70\text{ m}^3/\text{s}$ 増加されたのである。

一九三八年洪水では、表2のように大木地点直上流の(台地下流部)板戸井で二、七五 $\text{ m}^3/\text{s}$ が観測されていて、従来の計画高水流量二、六八 $\text{ m}^3/\text{s}$ より大きかった。さらに上流部の破堤・越水がなかったら三、四五 $\text{ m}^3/\text{s}$ に達すると富永は推算した。計画として富永は、大木地点流量を二、三五 $\text{ m}^3/\text{s}$ とした。三八年洪水推算値より一、一〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ 少ないが、ダム調節とともに河道貯溜を見込んだのである。そして利根川洪水ピーク時の合流量一、四五 $\text{ m}^3/\text{s}$ 、調節池で四八 $\text{ m}^3/\text{s}$ 調節された後の利根川への合流量は九七 $\text{ m}^3/\text{s}$ とした。これまでの調節池による調節量にくらべてかなり小さいが、富永はこの調節池について利根川洪水の調節に利用することを期待していたと思われる。

戦後の改修計画

昭和二〇年代から四〇年代の改修計画

〈利根川増補計画再検討委員会での検討〉

一九四六(昭和二一)年、関東土木出張所に「利根川増補計画再検討委員会」が設置され、利根川治水計画の見直しが行われた。検

討結果をみると、鬼怒川は石井地点での基本高水流量五、四〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ を妥当とし、五十里ダムによって調節されて四、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ を石井地点の計画流量とすることが確認された。また従来のように、石井・大木間での河道貯溜も観測データに基づいて妥当とした。一方、大木地点の流量であるが、石井地点で四、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ を記録した四一年七月洪水で大木流量は三、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ であったため、この流量を計画流量とすることとなった。さらに、利根川洪水ピーク時の合流量は、四一年洪水の合流時差から五〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ 減少するものとして二、五〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ とした。このうち一、五〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ は、新たに検討された稲戸井調整池も合わせ3つの調節池で調節可能とした。

〈一九四九年改修改定計画〉

「利根川増補計画再検討委員会」による検討は、あくまでも内部的なものであり、国として決定されたものではなかった。一九四七(昭和二二)年九月、カスリーン台風により利根川では埼玉県東村(現加須市)で決壊し、埼玉県東部、東京都葛飾区・江戸川区で大被害となった。鬼怒川でも三カ所の堤防決壊をみた。この後、支川も含めた利根川改修計画の再検討が行われ、四九年二月改修改定計画が策定された。

鬼怒川は、石井地点で基本高水流量五、四

〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ 、五十里ダムにより調節したのちの流量は四、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ と、検討委員会とは変化なかった。下流の大木地点は河道貯溜として七〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ 減少した後の三、三〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ となり、利根川洪水ピーク時合流量は二、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ とされた。

この二、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ について、一九四七年九月洪水では利根川洪水ピーク時合流量一、八七 $\text{ m}^3/\text{s}$ と推定されていたが、三八年、四一年洪水を考慮してこの流量となった。一方、大木地点を三、三〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ としたのは、四七年九月洪水から推定されたのか、あるいは河道貯溜効果が過大だとこの流量にされたことが理由として考えられるがよく分からない。なおピーク時合流量二、〇〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ は、新たに計画された稲戸井調節池も加えた3つの調整池により調節され、利根川合流量は〇 $\text{ m}^3/\text{s}$ とされた。

さて、改修改定計画が策定された直後の一九四九年九月、鬼怒川はキティ台風による豪雨に襲われ、氏家町大中地先で破堤など堤防崩壊五カ所があり、全川で被害が生じた。この台風は、三八年八・九月の台風の経路と類似していた。降雨は、上流山地部で激しく降り、中禅寺湖上流では六〇 mm を超えるところもあり、山岳部では総降雨量四〇 mm 以上が実測されたが、平地部では五〇 mm 前後と少なかった。観測された洪水量は、『利根川の

解析』上巻（建設省関東地方建設局、一九五五）によると石井地点五、七〇〇 m^3/s であつて、三八年洪水よりも大きかつた。下流では鎌庭で四、〇〇〇 m^3/s 、水海道で四、一〇〇 m^3/s であつた。水海道四、一〇〇 m^3/s は、この地点の既往観測洪水でもっとも大きなものだつた。だが計画の見直しはされなかつた。

この後、五十里ダムが当初地点より二km下流に移されてコンクリートダムとして一九五〇年度着工されたが、さらに鬼怒川本川で川俣ダム（集水面積一七九・四 km^2 ）が検討され、二つのダムで洪水調節することとなつた。五十里ダムは五六年竣工し、川俣ダムは五七年実施計画調査を実施し六六年竣工となつた。

〈一九六五（昭和四〇）年工事実施基本計画〉

一九六五年四月に施行された新河川法により、工事実施基本計画が各河川で策定されることとなつた。利根川水系工事実施基本計画では、計画対象流量はすべて改修改定計画を踏襲したものとなつた。鬼怒川ではさらに「基本高水のピーク流量については流域の開発状況等にかんがみ調査・検討のうえ改訂するものとする」とされ、さらに新規ダムの築造について調査・検討のうえ計画を決定すると定められた。

また河道整備については、「田川合流点か

ら上流の河道については、土砂の流出が多く、かつ、急流であるので、霞堤方式により洪水の安全な流下を図り、水衝部には護岸、水制を施工し、さらに、掘削により河道を整正する。下流については、堤防の拡築、水衝部の「護岸等を施工する」とされた。田川合流点上流では、霞堤方式で整備することが定められたのである。

なお田川とは、流域面積二六七 km^2 の支川である。栃木県日光市に源をもち、宇都宮市を流下したのち鬼怒川に平行して一三km以上南流し、茨城県結城市（川島地点直下流）で合流するが、本川の計画流量には影響を与えないものとされた。この田川で、平行区間の上流部から約一・六kmの放水路が一九六六年度から七二年度にかけての工事で築造された。

一九七三（昭和四八）年計画とその見直し

一九七三年三月、鬼怒川では新たな計画に改定された。それまでの石井地点五、四〇〇 m^3/s の基本高水流量は安全度で評価して年超過確率一〇分の一（平均的にみて一〇年に一回生じる洪水に対応）しかないとされ、一〇〇分の一の流量八、八〇〇 m^3/s が基本高水流量とされたのである。それまでの計画の一・六倍であり、四九年に観測されている五、七〇〇 m^3/s の一・五倍であつた。これを五十里ダム、川俣ダム、川治ダムの3ダムで二、

六〇〇 m^3/s 調節し、石井地点の計画流量を六、二〇〇 m^3/s とするものであつた。また下流の水海道では、河道貯溜による低減でもつて五、〇〇〇 m^3/s とされた。利根川合流量については田中・菅生・稲戸井の3調節池で調節し利根川には影響を与えないものとされたが、その合流量は明記されなかつた。

利根川本川に先立つて一九七三年に鬼怒川の計画が改定されたのは、以前から調査が進められ七〇年度に本工事に着手していた川治ダムを工事実施基本計画に位置付ける必要があつたからである。川治ダムは、川俣ダムより下流の鬼怒川本川にあり集水面積は三二三 km^2 である。

年超過確率一〇〇分の一とするこの新計画の策定手法については、よく分からない。年超過確率の算出については、降雨を基に行う手法、流量を基に行う手法があるが、いずれにしても観測期間はそれほど長くない。短期間のデータを一〇〇年に引き伸ばして求められた年超過確率一〇〇分の一の流量である。

利根川水系全体の新しい計画は、一九八〇年に策定された。利根川本川は超過確率二〇〇分の一で計画されたが、鬼怒川は七三年計画が踏襲された。鬼怒川からの利根川合流量は、水海道地点計画高水流量と同様の五、〇〇〇 m^3/s とされた。さらに利根川洪水ピーク時合流量も五、〇〇〇 m^3/s とされたが、田

表3 ダムによる洪水調節の変遷

	ダム名	ダム治水容量 (万 m^3)	集水(流域)面積 (km 2)	石井地点におけるカバー率1) (%)	石井地点での調節量2) (m^3/s)	石井地点基本高水流量に対する調節量の割合2) (%)
1923年当初計画	五十里	5,500 3) ?	271	22	1,000	20
1933年見直し計画	なし	なし	なし	なし	0	0
富永試案	五十里、川俣	2,750	415	33	1,600	30
1949年改修改定計画	五十里	5,500 3) ?	271	22	1,400	26
同 変更計画	五十里、川俣	5,930	415	33	1,400	26
1973年 計画	五十里、川俣、川治	9,530	594 4)	47	2,600	30
同 変更計画	五十里、川俣、川治、湯西川	12,530	594 4)	47	2,600	30
2006年 現行計画	五十里、川俣、川治、湯西川	12,530	594 4)	47	3,400	39

1. 石井地点流域面積1,260 km^2 に対する集水面積の割合
2. 1923年当初計画の基準地点は風見である。風見の流域面積は1,132 km^2
3. 総貯水容量である。
4. 川俣ダムは川治ダム、湯西川ダムは五十里ダムの流域内にある。
5. 富永正義「五十里堰堤復活について」『河川』1957年1月号、による。

中・菅生・稲戸井の3調節地ですべて調節し、下流への合流量は $0.3m^3/s$ とされた。この後、工事実施基本計画では、ダムによる $2.600m^3/s$ の洪水調節について

「上流ダム群」による洪水調節とされ、男鹿川支川湯西川で湯西川ダム(集水面積 $1.00km^2$)が一九八二年に着手したのち二〇〇二年竣工した。

二〇〇六(平成一八)年計画

河川法が一九九七(平成九)年改訂され、工事実施基本計画に代わり河川整備基本方針が策定されることとなった。利根川水系でも検討されて二〇〇六年策定されたが、これによって鬼怒川は再び変更をみた。石井地点で基本高水流量は七三年計画と同様に八、 $800m^3/s$ であったが、ダム調節後の計画流量は五、 $400m^3/s$ となった。以前に比べて $800m^3/s$ の減少となったのであるが、湯西川ダムと既設3ダムによる洪水調節効果を洪水実績データ等により再検討した結果、三、 $400m^3/s$ の洪水調節が可能と評価されたのである。

再検討により洪水調節量を増大したこのような例は、他の河川ではほとんど聞いたことはない。鬼怒川では、ダム築造が先行していたのである。なお水海道地点の計画流量は既計画と同様、五、 $000m^3/s$ であったが、石井から水海道間で合流する田川からの合流量が六、 $000m^3/s$ とされた。この合流量が鬼怒川洪水ピーク時に合流すると考えると、石井・水海道間での河道で一、 $000m^3/s$ の低減を見込んだことになる。利根川洪水ピーク時の合流量も五、 $000m^3/s$ とされ、田中・菅生・稲戸井の3調節池で調節されて合流量は利根川本川に影響を与えないとされた。

表4 鬼怒川下流部計画流量と利根川合流の変遷 (m³/s)

	下流部計画流量 ¹⁾	利根川ピーク時合流量	調節池による調節後の合流量(調節池での調節量)
1923年当初計画	2,500	1,600	970 (田中、菅生調節池で630)
1933年見直し計画	2,680	1,780	970 (田中、菅生調節池で810)
富永試案	2,350	1,450	970 (田中、菅生調節池で480)
1949年改修改定計画	3,300	2,000	0 (田中、菅生、稲戸井調節池で2,000)
1973年 計画	5,000		
同 変更計 画	5,000	5,000	0 (田中、菅生、稲戸井調節池で5,000)
2006年 現行計画	5,000	5,000	0 (田中、菅生、稲戸井調節池で5,000)

1. 1973年計画以降は水海道地点、それ以前は大木地点
2. 富永正義「五十里堰堤復活について」『河川』1957年1月号、による。

表3でみるように、五十里ダム築造の中止により、一時、ダム洪水調節のない計画となったが、暫くして復活となった。ダム洪水調節計画について、基準地点である石井でみると、基本高水流量に対し洪水調節の割合は当初は二〇%であったが、一九七三年からは三〇%、二〇〇六年の現行計画では三九%となった。ダム洪水調節のウエイトが次第に大きくなっていくことが分かる。

ダム洪水調節

これが強い縛りとなり、一九二三(大正一二)年の当初計画から上流山地でダム、利根川合流部に調節池が設置されることとなった。また河道に広い川原があったこともあり、河道貯溜による洪水ピーク量の低減が見込まれた。

一方、ダム貯溜によりカバーされている集水面積を基準地点石井の集水面積の割合で見ると、五十里ダムのみでは二一%であったが、4ダムでは四七%と約半分の集水面積をカバーしていることとなる。また全流域面積の三七%、山地面積の五二%をカバーしている。因みに、4ダムの治水容量一億二、五三〇万m³を集水面積(五九四km²)の降雨高で評価すると二一一mmとなる。つまりダム上流の降雨量二一一mmを貯溜することができる。ダム集水面積の流域面積に対する割合、ダム貯溜量について詳細に検討したわけではないが、日本の治水計画においてはかなり大きいものと思われる。

なお、これら4ダムすべては治水のみではなく利水目的も合わせた多目的ダムである。五十里ダムと川俣ダムは灌漑用水補給と発電、川治ダムと湯西川ダムは灌漑補給と都市用水

表5 9月8日～10日における各地点の降水量 (mm)

宇都宮	真岡	下妻	奥日光(日光)	土呂部	五十里	今市	高見沢
299	196	212	460	541	606	618	199

(出典：芳村圭、木口雅司他「平成27年9月関東・東北豪雨による鬼怒川洪水に関する調査第2報」<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/>、2015年9月18日)

鬼怒川近代改修計画の特徴

既に改修計画に着手していた利根川と強い関係があり、利根川治水計画に影響を与えな

いことを条件として鬼怒川計画は定められていった。利根川最初の近代治水計画で利根川洪水ピーク時合流量は三五、〇〇〇立方尺/秒(九七〇m³/s)、また利根川合流部の鬼怒川最下流部では二、五〇〇m³/sとされた。

供給であった。すべてのダムは、灌漑補給を利水目的の一つとしているが、灌漑補給と一体となって鬼怒川平地部では水利事業が行われた。五十里ダムと川俣ダムにより佐貫頭首工（鬼怒川中部農業水利事業）、川治ダムに

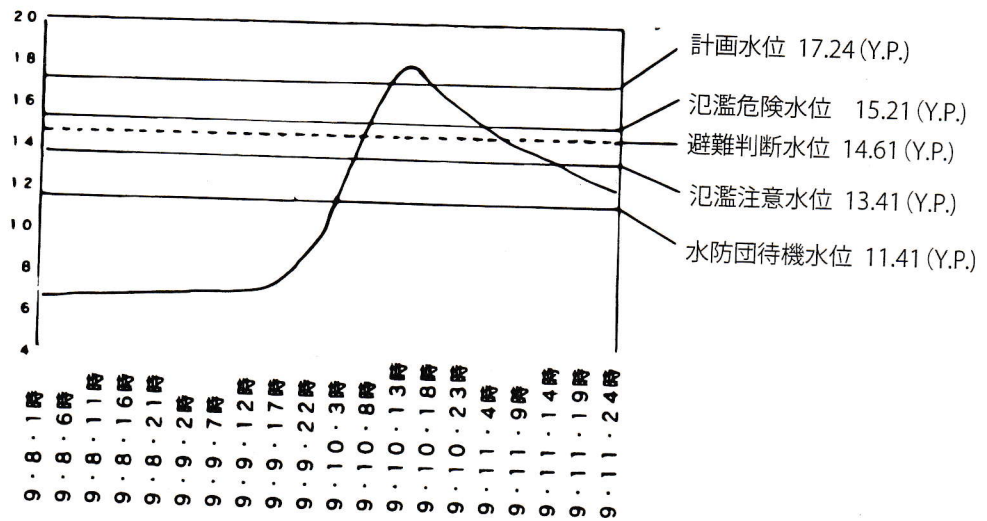


図3 9月8日～11日にかけての鬼怒川水海道水位 [(m) Y.P.]

(出典：芳村圭、木口雅司他「平成27年9月関東・東北豪雨による鬼怒川洪水に関する調査第2報」<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/>、2015年9月18日)

より岡本頭首工（鬼怒中央農業水利事業）の築造が行われた。勝爪頭首工（鬼怒川南部農業水利事業）もダム補給による鬼怒川水量の安定が前提としてあった。湯西川ダムは田川沿岸の補給を目的としていた。

鬼怒川下流部計画流量

表4でみるように、当初計画に比べ下流部計画流量、利根川ピーク時合流量は増大していった。現行計画では下流部計画流量は当初面積の二倍、利根川ピーク時合流量は三・一倍に増大している。これらは、鬼怒川・利根川の合流部に設置された調節池で調節する計画であった。当初は田中調節池（面積一・七五km²）、菅生調整池（五・九二km²）であり調節後の合流量は九七〇m³/sとするものであった。だが、戦後の計画から稲戸井調節池（四・四八km²）も加えられ、合流量はすべて調節するとして調節後の合流量は〇m³/sとされた。

現在、田中調整池、菅生調節池は暫定完成とされ、稲戸井調節池は工事中である。

河道調節

河道調節は表1の右端に示してある。上流の風見なし石井、下流の大木なし水海道

間の計画流量からみたものである。当初計画は一、五〇〇m³/sの調節であったが、それ以降、かなりの変動がみられる。特に、現行計画では四〇〇m³/sと小さくなっていて、田川の合流量六〇〇m³/sを加えると一、〇〇〇m³/sとなる。

二〇一五年九月決壊を考える

本論文は、二〇一五年九月末までの情報に基づいて執筆していくものである。この段階で、各地点の洪水量、上流ダムによる洪水調節効果などの今回の洪水の水文基礎データを把握していない。このため定量的な分析はできず感想めいたことにならざるを得ないが、考えていることをいくつか述べていきたい。なお降雨量については、九月八日二時から一日一三時にいたる総降雨量として表5のような整理がある。記録的な豪雨であったことは間違いない。山地部で六〇〇mmを超えるすさまじい豪雨であったが、平地部の宇都宮でも三〇〇mm近くの降雨があった。

堤防決壊をみた九月一〇日前後の水海道（利根川合流部から一km地点）の水位が図3のように整理されている。洪水位が一〇日一一時頃から一六時頃にかけて、改修計画における洪水位である計画高水位を超過している。堤防決壊はこの地点より約一〇km上流で

生じた。溢水も七カ所で生じているが、川島地点より下流部である。つまり田川放水路合流点より下流部である。

・マスコミ報道によると、被害住民は東側を流れる小貝川氾濫の経験があり、小貝川は心配していたが鬼怒川は全く心配していなかったと述べていた。小貝川は、近年では一九八六（昭和六一）年八月洪水で二カ所決壊し各地で浸水していた。昭和五〇年代に鬼怒川・小貝川を管轄する下館工務所長を経験された技術者に聞いたところ、鬼怒川堤防は完成堤との思いがあり、小貝川ばかりを心配していたとのことである。戦後の改修事業により、計画流量石井地点四、〇〇〇 m^3/s 、大木流量三、三〇〇 m^3/s に対する鬼怒川堤防はほぼ完成していたと判断される。

・このように、戦後の改修計画が完成してから初めての堤防決壊であったと考えられる。河道改修をすると、それまで氾濫していた洪水が氾濫せず河道を流下することになる。特に田川で放水路が一九七二年度に整備され、それまで合流点付近で氾濫していた洪水が氾濫することなく鬼怒川に流下することとなったと思われる。今回、田川流域でも豪雨となったが、溢流・決壊から考え田川からの合流量が鬼怒川下流部に大きな影響を与えたのではないかと推測される。

・一九七三年の計画改定以降、水海道での

計画流量は五〇〇〇 m^3/s となった。堤防整備状況について下館河川事務所の資料では、利根川合流部から約三二km地点にある鬼怒川橋から下流は暫定堤防となっていて、今後完成させるとなっている。決壊したのは、暫定堤防区間と思われる。

・水海道地点の計画流量五、〇〇〇 m^3/s の評価だが、一九四九年九月洪水で四、一〇〇 m^3/s が観測されている。この洪水は、上流各地で氾濫していた。氾濫が生ぜず、河道を流下していたと想定したら五、〇〇〇 m^3/s 近くなったと考えてもおかしくない。一方この当時、山中部での洪水調節は全く行われていなかった。

・今回の出水に対し、基準地点石井の洪水量は当然ながら極めて重要な情報である。そしてこの地点の洪水量からダム調節効果が評価される。ダムがなかったとしての洪水量を試算してどれほどのものとなるのだろうか。観測値最大の五、七〇〇 m^3/s 、また基本高水流量八、八〇〇 m^3/s との比較から、今回の洪水の評価ができる。

ダム調節効果としては、ピーク量の低減とともに洪水波形の変化も把握することが重要である。一般論でいえば、ダム調節によりピーク量は低減するが、洪水波形はなだらかなり洪水継続時間は長くなる。これが河道の貯溜効果にいかにか影響するのか分析する必要

がある。

波形がなだらかになると、河道貯溜効果は減少する。また当然のことながら、洪水継続時間を長くするダムによる洪水調節は、守る地域で漏水破壊を生じさせないしつかりした堤防が整備されていることが前提である。なお鬼怒川でのダムは多目的ダムとして、治水以外に利水目的もあった。

・洪水対策に直接関わる機関として二つある。一つは河川管理者である。鬼怒川決壊地点では国土交通省が河川管理者である。もう一つは水防管理団体である。主に市町村がその任にあたるが、市町村長の指揮下で活動を行うのが地域住民からなる水防団である。河川の見回りは両者が行うが、河川管理者は堤防等の河川施設の安全のため、水防団は地域の安全のために行うのが原則的立場である。そして地域に避難勧告・指示を行うのは市町村長である。

市町村長の役割は極めて大きい。地域は地域の歴史的背景がある。中国では水防活動は国が前面に出て行うが、日本では市町村長が自らの地域を守るとの第一次的な責任を負っているのである。当然のことながら、地域が地元の人々についてよく知っていることを前提に水防活動は行われる。その水防活動に、河川管理者は重要な情報を提供する責務を負

い、避難判断水位、危険力所などが通報される。

・今回の決壊で違和感をもったのは、午後一時頃という昼間に生じながら決壊を防ぐ水防活動が行われていなかったことである。鬼怒川のような大河川であつたら、堤防を越える洪水に対し土のうなどを積んで必死になつて活動が行われたのち万事休して決壊する、少なくとも見回りして越流の危険を感じしていたが間に合わず決壊するものと理解していた。

なぜだろうか。自らの地域は自らが守るといふ水防活動が弱体化したのだろうか、あるいは形が化したのだろうか。河川管理者の情報提供に不都合があつたのだろうか。下館河川事務所「鬼怒川維持管理計画」(二〇一三年作成)によると、重要水防箇所が指定され、水防管理団体との情報連絡、水防訓練への河川管理者の参加、水防活動に必要な資材の確保など「水防活動への対応」が定められている。

洪水観測を行っている河川管理者であつたら、かなり早くから堤防が危険になるどうかは予測できるだろう。連絡体制に不備があつたのか、あるいは生かされなかつたのか。水防活動は、水害に対する地域の備えの強弱をよく現す指標である。

ともあれ、地域住民の安全に大きな責任をもつ市町村の力量が問われるのは危機管理のときである。想定外をなくす事前の準備が、

もつとも重要であることは論をまたない。

・決壊箇所周辺の地域に、決壊前に避難指示が出されていなかったことが大きな問題となつている。常総市長は謝罪したが、周辺からの情報が生かされなかつたことは残念である。

決壊後しばらくして避難指示が出され、かなりの人たちが自宅を離れて避難したと思われるが、その避難行動中に被害に遭わなかつたのは不幸中の幸いではなかつたかと考えている。車で避難する人達がかんりいたが、運良く濁流にのみこまれることはなかつた。

一般論として、決壊前であつたら高台等に避難しておくことは重要であるが、決壊したら氾濫水が来る前に避難できるとの確証がない限り、外に出るよりも2階に避難していた方が安全と考へている。2階のないう方は近くの2階建ての家に一時、身を寄せさせてもらうのがよい。今回は昼間だったから氾濫の状況はよく理解できたが、夜だつたら大きな困難が伴つていたのは想像に難くない。

・決壊地点を中心に新たな改修計画が策定されると思われるが、「水防に強い川づくり」が重要ではないかと考へている。「水防に強い川づくり」の第一は、地域住民に川を知ってもらうことである。そのためには、

通常時に人々を川に近づけることが大事である。つまり、人々をひきつける魅力をもつ「川づくり」が重要である。その他、水防活動の拠点づくりなどが考へられる。

◇ おわりに

二〇一五年九月一〇日の堤防決壊の状況がテレビで大々的に報道され、大きな衝撃を受けた。これまで、鬼怒川についてはほとんど知らなかつたが、早速、現地にも行き考へていった。幸いにも、過去の改修計画についての資料のいくつかが手元にあつたので、とりあえず近代改修計画の変遷から整理しようと思ひ本論文とした次第である。執筆時間はあまりなかつたので、間違いをしているとの不安が拭いきれないが、新たな計画策定の重要な資料となると判断し発表するものである。

主要参考文献

- 内務省土木出張所『鬼怒川改修計画概要』一九二八
- 宮本武之輔「鬼怒川堰堤問題の真相」『水利と土木』第六巻第八号、一九三三
- 富永正義「五十里堰堤復活について」『河川』昭和32年1月号、一九五七
- 『利根川百年史』関東地方建設局、一九八七
- 下館河川事務所『鬼怒川河川維持管理計画』二〇一一