

水戸市及び足利市の浄水場における洪水との戦い

新潟大学工学部 正会員 小 出 崇

Flood-control at Water-purification plant of Mito and Ashikaga

by Takashi Koide

概 要

1947(昭和22)年9月14~15日、カスリーン台風の伴う豪雨によって、利根川とその支川、那珂川、北上川とその支川・磐井川等が氾濫、関東地方から東北地方南部にかけて死者・行方不明1529人、負傷者1,841人、建物損壊12,761戸、浸水家屋418,004戸に及ぶ災害となった。¹⁾

カスリーン台風は、公共施設にも大きな被害を与え、上水道施設にあっては、江戸川右岸に位置する東京都金町浄水場(当時能力280,000 m^3 /日)が水没、中川に架かる ϕ 1200mm水管橋の橋脚が洗掘されて傾斜するなど、東京都水道局の被害総額は83,482千円に達した。²⁾

一方、那珂川右岸に位置する水戸市芦山浄水場(8,800 m^3 /日)は、周囲に繞らした土堤によってその被害を最小にとどめ、又、渡良瀬川左岸に位置する足利市今福浄水場(11,550 m^3 /日)も、渡良瀬川の洪水に襲われながら、二重に設置された水防施設によって辛うじて被害を免れることができたのである。

本研究は、これら芦山及び今福の両浄水場に注目、その創設期における水害に対する配慮を紹介し、又、その後の洪水との戦いの歴史をたどり、カスリーン台風時いかにして水害を免れ得たかについて述べるものである。

[キーワード：浄水場、水害、耐水化]

1. はじめに

近年における都市水害の増加は、河川改修のみにとどまらぬ雨水の貯留、地中への浸透を含む総合的な治水対策を推進させているが、同時に、水防の重要性もまた再認識され、住民の自衛意識の向上は“床上げ”や“防水扉の設置”等となって現われている。一方、行政側においても“建築物の耐水化”についての研究・調査^{3) 4)}が行われ、行政指導も始められている。しかし、このような機運も全国的にみれば一部の地域に限られ、特に公共施設において遅れているように思われる。そして、1982(昭和57)年7月の長崎大水害時、公共施設の被害は、その影響の大きさから一層“耐水化”の必要性を痛感せしめたのである。

本研究は、都市公共施設の一つである上水道浄水場の耐水化に注目、1947(昭和22)年9月のカスリーン台風に伴う洪水時、その被害を最小にとどめた水戸市芦山浄水場及び足利市今福浄水場における、水害を考慮した施設構造と水防活動について紹介することを目的とするものである。

わが国における近代水道の歴史は、1889(明治22)年の横浜市水道の創設から数えて100年に満たず、この間に普及率は90%に達しているが、1949(昭和24)年における普及率が31.4%、又、同年度の年間総配水量が、1982(昭和57)年度におけるものの13.1%に過ぎなかった点等から考え、いかに急激な普及・拡大であったかがうかがわれる。もちろんこの間における水道技術の進歩は目覚ましく、又、このような進歩なくして水道の発展もなかったであろうが、一方、ここで述べるようなきめ細かい配慮も忘れ去られてしまった感がなきにしもあらずである。そして、公共施設耐水化が必要とされている今日、このような配慮は、特に河岸に位置することの多い浄水場において生かされなければならないと考えるのである。

2. 水戸市芦山浄水場の場合

(1) 芦山浄水場の概要

水戸市の水道は、1910(明治43)年の創設であるが、当初の給水区域が下市地区に限られていたため、上市地区を含む全市水道が要望され、那珂川の伏流水を水源とする芦山浄水場が、1932(昭和7)年、図-1の位置に、図-2の如く完成された。

(2) 洪水対策

ところで、那珂川は急峻な川で、水害の歴史は慶長年間(1603-1615)に遡り、享保、宝暦、安永と続くが、1786(天明6)年の洪水は最大値を記録していた。浄水場の建設に当っては、「過去の大洪水水位より約1尺高い地盤とするため6尺も盛土し、その周囲に3尺高い土堤をめぐらした。」³⁾と誌されている。すなわち、図-3において①の状態にあったものを②の如く在来堤防以上の高さの土堤を築造したのである。土堤の延長は515.8mで、正門の幅は9.14mで止水板用の溝が設けられていた。尚、洪水時、土堤外側からの逆流を防止するため、排水管には弁が設けられていた。

(3) 芦山浄水場洪水との戦い

a) 1938(昭和13)年6月30日の洪水^{5) 6) 7)}

北海道、東北地方北部を除く東日本全域に亘り、死者・行方不明933人を出し、“昭和の梅雨大災害の一つ”といわれた災害時、那珂川の水位は図-4の如く上昇し、堤防高9.1mを上まわる9.2mに達した。浄水場では、排水管に設置された弁を閉止し、万一に備えてポンプを避難せしめたが、高さ10mの土堤で囲まれていたため、正門を締切ることによって浸水を免れることが出来た。

b) 1938(昭和13)年9月1日の洪水^{5) 6) 7)}

9月1日午前1時、三浦半島に上陸、北上した台風は、関東、甲信、東北地方に死者・行方不明245人の被害をもたらしたが、那珂川の水供は10.1mに達し、浄水場は水没した。図-5は時間経過に伴う水位変化と水防作業状況を示すものであるが、浄水場を守り得た2カ月前の洪水に比べ、いかに急激な水位上昇であったかが分る。浄水場では、土堤の溢流、浸水は免れ得ないと判断、排水管の弁を閉止し、正門を締切り、ポンプ類の避難を行い、緩速貯過池のバルブを閉止する等出来る限りの措置を行った後ポンプ場屋上に退避したという。写真-1は浸水後の浄水場構内を示し、調整池の換気孔が見えるが、貯過池は水没している。

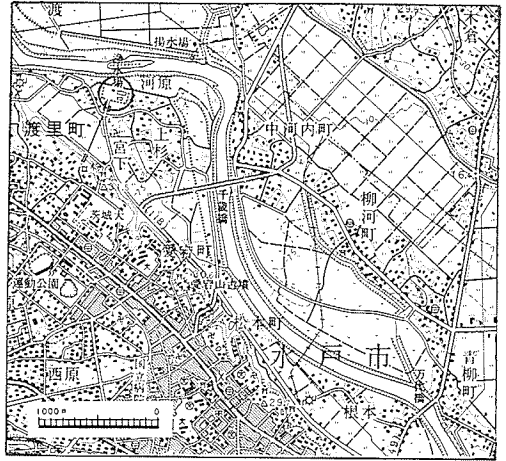


図-1 水戸市と芦山浄水場 (○印)

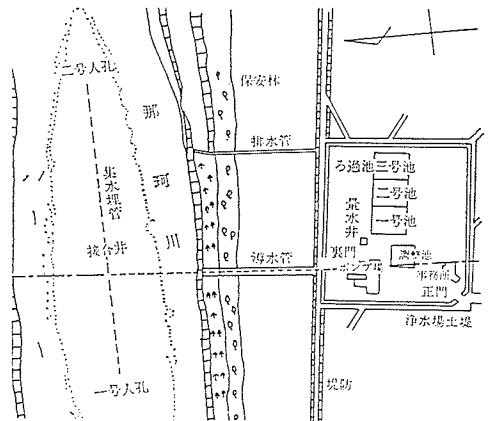
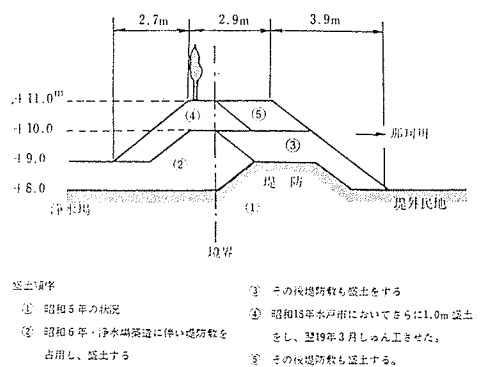


図-2 創設期の芦山浄水場平面図
(原図：水戸の水道史⁵⁾)



- 図-3 土堤高上げ経過図
(原図：水戸市提供資料より作成)
- ① 昭和5年の状況
 - ② 昭和6年、浄水場築造に伴い堤防敷を占用し、盛土する
 - ③ その後堤防敷も盛土する
 - ④ 昭和18年水戸市においてさらに1.0m盛土をし、翌19年3月しゅん工させた。
 - ⑤ その後堤防敷も盛土する。

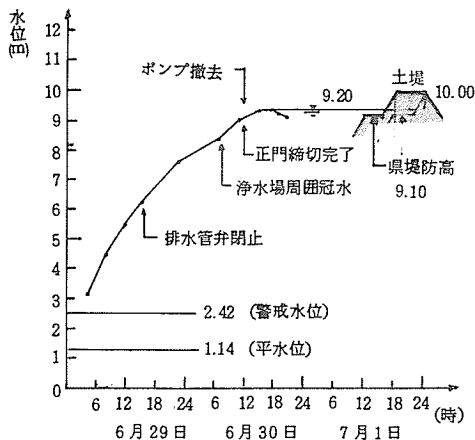


図-4 昭和13.6.30の洪水位と水防作業
(原図：水戸の水道史⁵⁾に加筆)

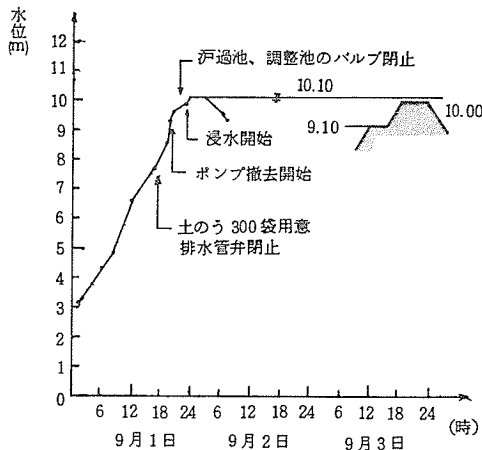


図-5 昭和13.9.1の洪水位と水防作業
(原図：水戸の水道史⁵⁾に加筆)

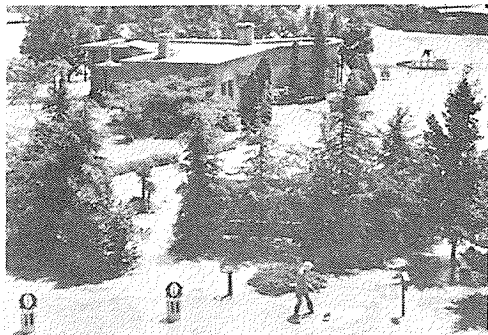


写真-1 昭和13.9.1の洪水後の浄水場
(撮影：水戸市水道部, 1938.9.)



写真-2 昭和16.7.23の洪水時の浄水場
(撮影：水戸市水道部, 1941.7.23)

c) 1941 (昭和16)年7月23日の洪水と補強対策^{5) 6)}

7月22日、東京湾に上陸した台風は、土浦付近を通過北上、関東、甲信、東北地方に死者・行方不明98人に及ぶ被害をもたらしたが、那珂川は氾濫、浄水場は再び浸水被害を受けた。図-6は時間経過に伴う洪水位と水防状況を示したものであるが、水位上昇速度は1938 (昭和13)年6月の洪水に似ている。午前5時50分にはポンプの撤去は完了しており、土堤溢流は7～8時頃と思われ、9時には「一面の濁流で、ポンプ場と事務所の屋上だけがうかぶように」⁵⁾ 眺められたという。写真-2は午後1時頃の状況である。

この水害を契機に土堤の嵩上げが計画され、図-3の④の如く1m上げて11mとなり、写真-3及び4に見る今日の状況に至っている。又、同時に正門の内側に幅3m (後に4.5mに拡幅)の止水板設置装置が写真-5の如く設けられたが、そこには幅6cmの溝が93cmの間隔で2条あり、写真-6のように止水板を挿入し、その間に土のうを詰め込む構造となっている。

d) 1947 (昭和22)年9月15日カスリーン台風による洪水^{5) 8)}

水戸市における12～15日の総降雨量は381mm、15日の午後9～12の3時間の雨量は188mmで、1時間降雨の82mmは水戸測候所開設以来の記録であったという。那珂川の水位は図-7の如く1938 (昭和13)年9月1日の洪水時に類似した急激なものであった。しかし、11mに土堤を嵩上げしていたため、10.25mの最大洪水位にも耐えることができたのである。

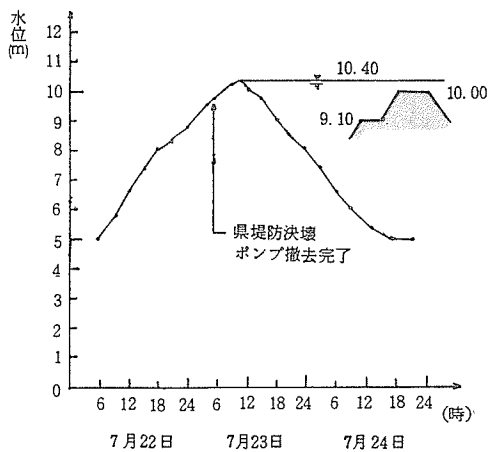


図-6 昭和16.7.23の洪水位と水防作業
(水戸の水道史⁵⁾所収資料より作成)

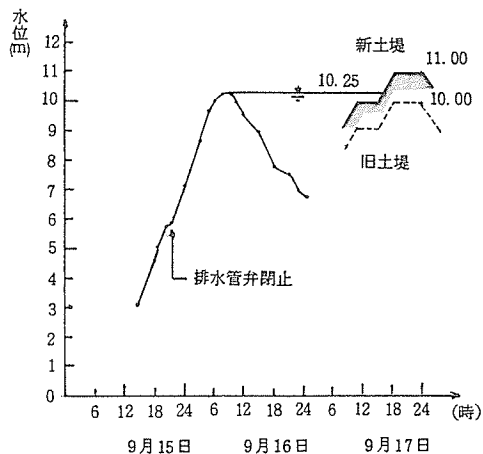


図-7 昭和22.9.15の洪水位と水防作業
(原図：水戸の水道史⁵⁾に加筆)

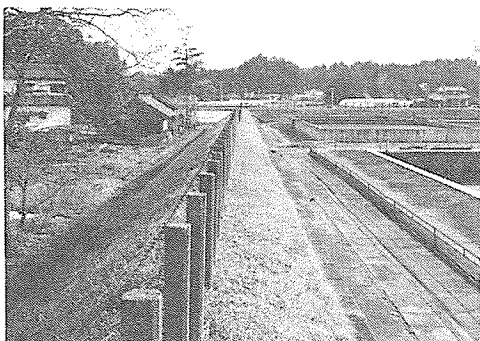


写真-3 周囲土堤の現況(東側)
(撮影：小出, 1983. 4. 4)

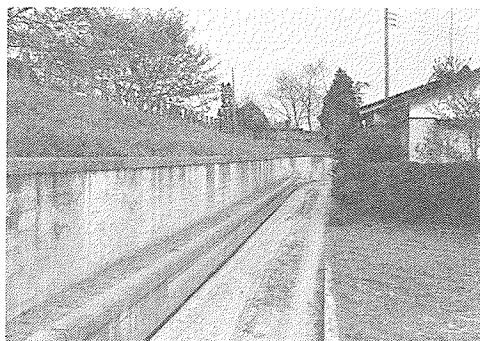


写真-4 周囲土堤の現況(南側)
(撮影：小出, 1985. 4. 26)

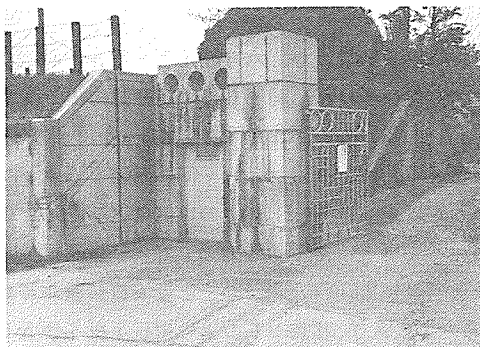


写真-5 正門と内側の止水板設置装置
(撮影：小出, 1985. 4. 26)



写真-6 止水板組立状況
(撮影：水戸市水道部, 1983. 12. 13)

ところで、周囲土堤高上げ工事の際、土堤外側に降った雨も構内に流集せしめるよう排水管が布設されていたが、これに弁がなかったため、人孔から逆流噴出し、緩速汚過池に流入した。しかし、これも軽微な被害で、芦山浄水場はカスリーン台風に伴う那珂川の水害を最小限にとどめることができたのである。

3. 足利市今福浄水場の場合

(1) 今福浄水場の概要

足利市のほぼ中央部、渡良瀬川左岸図-8の位置にある今福浄水場は、足利市水道創設時のもので、渡良瀬川の伏流水を取水、塩素消毒後同市緑町の足利公園内の配水池に送水するもので、1930（昭和5）年、写真-7及び図-9の如く完成された。

ところで、渡良瀬川によって貫流される足利市は、洪水に見舞われることが多く、江戸時代24回、明治時代17回、大正時代に4回が記録されているといわれ、⁹⁾ 浄水場の建設にあたっては、次節に述べる如き慎重な水害対策が施された。

(2) 洪水対策

a) 周囲の土堤

浄水場の敷地面積は7,750坪（25,620㎡）で、図-9にみるように、集水井、ポンプ井、ポンプ場等のある東部区画と集水埋渠とその会所のみの西部区画に大別されており、「足利市水道小史」¹⁰⁾には次の如く誌されている。「周囲は土堤により圍繞し、更に構内は土堤を以てこれを二分し、東部浄水構造設置箇所は適当な土盛を加え、渡良瀬川の洪水による浄水諸設備の損傷と水源汚濁の憂なからしめた。」

土堤の高さは、東部区画周では1.8～2.0mで、正門及び裏門には2列に止水板設置用の溝が設けられている。又、西部区画周の土堤の高さは1mで2カ所ある門の止水板用溝は1列である。尚、両区画の地盤レベルには約45cmの差があるが、西部区画内の集水埋管の会所には約20mの土盛りがしてあり、東部区画内も西側半分は東側半分に比べ45cm程高くなっている。写真-8は東部区画南側堤防に面した土堤であり、写真-9は裏門を示している。

b) 集水井及びポンプ井

集水井は、「地表部は高さ尺にパラベットを繞らし笠原を据付け」又、ポンプ井にも同様の工法を施し、これを写真-10の如くみることができる。笠石先端のレベルは土堤と同じ高さで、Y. P. 42118mである。

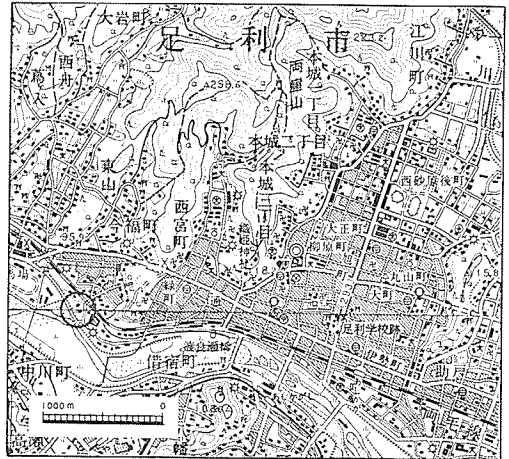


図-8 足利市と今福浄水場（○印）

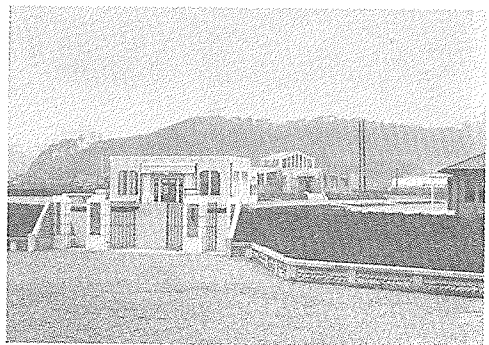


写真-7 創設期の今福浄水場
（あしかがの水道¹¹⁾所収写真）

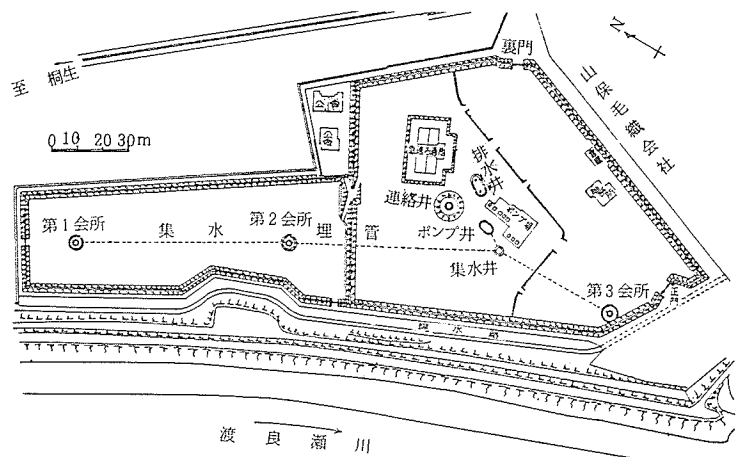


図-9 今福浄水場平面図

（足利市水道部提供図面を複写作成）

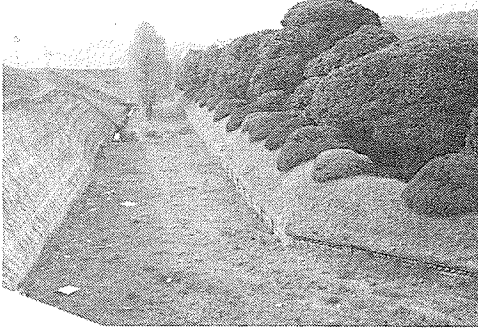


写真-8 東部区画南側土堤（左は堤防）
（撮影：小出，1985. 4. 19）



写真-9 裏門入口部
（撮影：小出，1984. 8. 28）

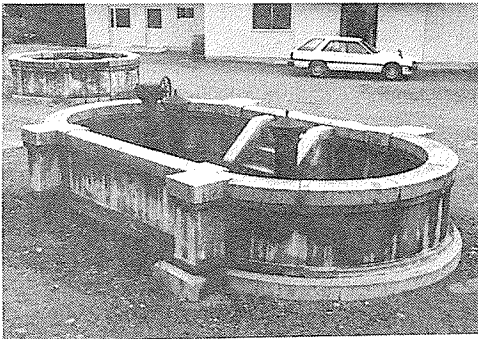


写真-10 集水井(右)とポンプ井(左)
（撮影：小出，1985. 4. 19）



写真-11 ポンプ場入口と門柱飾り
（撮影：小出，1984. 8. 28）

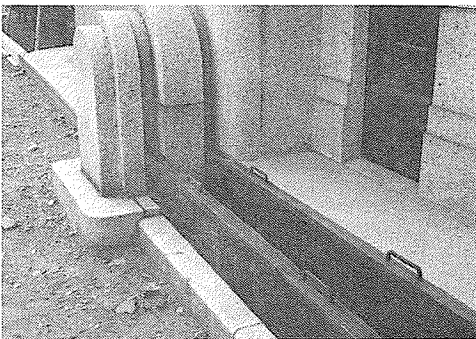


写真-12 ポンプ場入口止水板設置状況
（撮影：小出，1985. 4. 19）

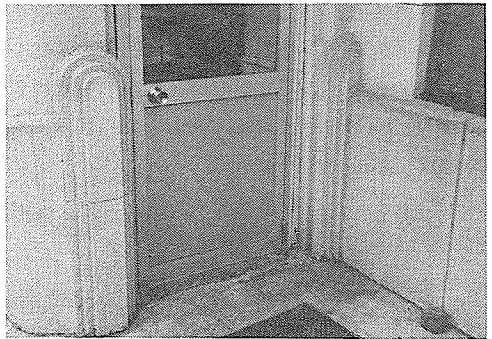


写真-13 ポンプ場裏口
（撮影：小出，1985. 4. 19）

c) ポンプ場

ポンプ場には幅1.8mの正面入口と幅0.9mの裏口があるが、いずれも止水板設置装置が設けられている。写真-11は正門入口で、踏石も門柱も門柱飾りもすべて御影石できている。ところで、この門柱飾りと思われるものが実は止水板設置装置で、厚さ6cmの止水板が写真-12の如く挿入されるようになっている。又、写真-13は裏口を示し、ここにも同様の装置があり、先人の水防に対する技術的配慮とその美的感覚に今更ながら感銘を与えられるものである。

(3) 今福浄水場洪水との戦い

a) 1938 (昭和13)年9月1日の洪水⁹⁾

水戸市芦山浄水場が浸水被害を蒙った台風来襲時、豪雨により、渡良瀬川の水位は図-10の如く急上昇し、「濁流は堤防を越えて通三丁目以东を押流し浸水家屋 6,392 戸に及んだ。足利学校・ばん阿寺境内も泥海と化した」⁹⁾といわれる。

今福浄水場では「上流の破堤からの出水によって、西部区画の低い箇所が浸水したにとどまり、会所部の換気筒も、東部区画も地盤が高く浸水を免れた」と、この水害を体験された、足利市前水道課長塩原五男氏は語っている。

b) 1947 (昭和22)年9月15日カスリーン台風による洪水⁹⁾

カスリーン台風に伴う豪雨により、渡良瀬川の水位は図-11の如く上昇したが、この洪水による破堤箇所は、足利市管内で4箇所、溢水箇所は4箇所発生した。又、渡良瀬川以外では、松田川、袋川等において、破堤箇所6箇所、溢水箇所6箇所に及んだ。これらによる足利市の被害は、流失家屋162戸、床上浸水6,834戸、床下浸水2,358戸でそれらは全戸数10,941戸の84%に及んだという。又、9月25日夕刻の時点での死者162人、行方不明は40人であったと誌されている。

このような状況下の今福浄水場について、塩原氏は次の如く語っている。

「昭和13年9月1日の出水と同様、水は上流からやって来た。正門入口を止水板で締切ろうとしたが間に合わず、僅か4名で裏門にも手がまわらず、水が入って来た。又、排水管にバルブが設置されていなかったため排水口から逆流し、更に、構内が砂地盤であったため水が噴出するところもあり、西部区画のみならず、東部区画も浸水、事務所も1m程水没した。現在の事務所は、位置も変わり、レベルも昔と同じでないが、その洪水痕跡を今も見る事ができる。

尚、東部区画内でも、集水井やポンプ井、ポンプ場等のある西半分は若干高くなっているため、浸水位は50cm程で、集水井やポンプ井はパラペットによって水を防ぐことができたが、ポンプ場入口は低く、そこを守ろうとしたが、止水板も2段入れるのが精一杯であった。そのため、若干水がポンプ場に流入したが、浸水位を20cmに抑えることができ、ポンプには支障がなかった。」

すなわち、今福浄水場は、二重に設置された止水板やパラペットによって辛うじてカスリーン台風による大洪水を防ぐことができたのである。尚、当時の「ポンプ場運転日誌」によれば、15日午後5時から16日午前6時まで受電及びポンプ運転が休止となっているが、直接水害によるものであるかどうか不明である。しかし、取水池水位、集水池水井、水温等の観測は休みなく続けられており、浄水場の機能が殆んど損われていなかったことを物語っている。

尚、図-10及び11の渡良瀬川水位は、浄水場より約2km下流のものであり、又、集水井水位は伏流水水位を示しており、直接浸水位とは関係はないが参考にすることができる。

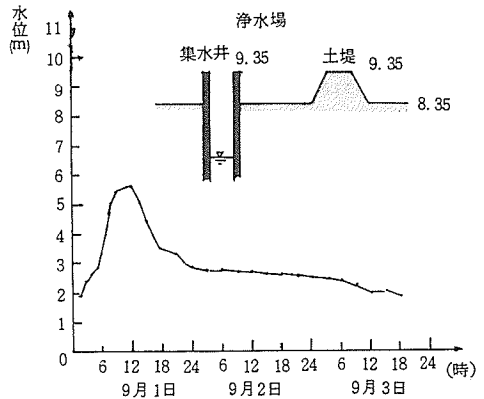


図-10 昭和13.9.1の洪水位

(建設省資料¹²⁾より作成)

観測所(足利)の水位 標零点高 (Y. P. 32,771 m)

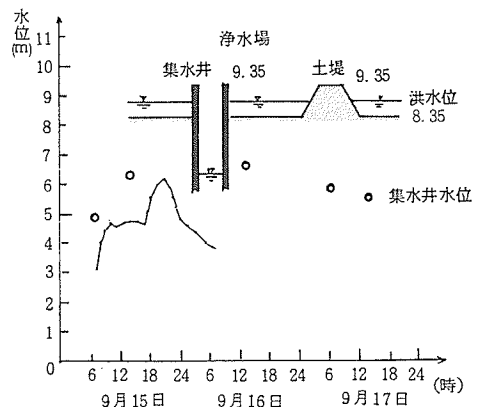


図-11 昭和22.9.15の洪水位

(建設省資料¹²⁾より作成)

4. おわりに

以上、水戸市芦山浄水場と足利市今福浄水場における水害対策と洪水との戦いについて述べたが、この両浄水場に共通する点は、いずれも1930（昭和初期）年代の創設になり、那珂川あるいは渡良瀬川という洪水に悩まされ続けて来た関東地方の川の河岸に在り、しかも、昭和10年代から戦後にかけて度重なる洪水と戦って来たということである。又、水防構造的には、いずれも周囲に土堤を繞らし、内部の構造物にも、地盤を上げ、あるいは止水板設置装置を設けるなどの配慮を行っているということである。又、更に重要なことは、これらの施設がよく保存され、当時の状況がよく記録されているということである。

浄水場周囲に土堤を繞らしたものは少くないが、これらが水防を目的としているか、美観や汚染防止のものであるかは通用門の構造によって判断される。浸水のおそれのない浄水場に水防用の土堤やその他の防護施設は不用であろうが、洪水・氾濫のおそれが皆無でない河岸の浄水場にして、水防対策が万全でないものも見聞される中で、両浄水場の存在は大きな教訓となるものと思われる。全国に数ある浄水場の中には、このような水防施設を有するものもあるかも知れず、この両浄水場のみを過大評価することは、土木史研究の基本的態度でないかも知れないが、これより出発し、更に調査・研究を続けてゆきたいと考えている。又、両浄水場にこのような施設を残した設計者、たとえば足利市今福浄水場の設計者米元晋一を中心とする技術者集団活躍の跡をたどることも今後の課題としたいと考えている。

各位の御指導をお願いする次第である。

最後に、本研究に御指導・御協力を賜った多くの方々、特に、水戸市水道部浄水課長 伊木正之丞氏、同総務課 相原浩氏、足利市水道部工務課長 石川満氏、同前水道課長で、創設期や水害時の状況を昨日のことのようにお話し下さった塩原五男氏に対し、深く感謝申し上げる次第である。

〔参考文献〕

- 1) 東京天文台編纂：理科年表（昭和56年）、丸善（昭和55.11）
- 2) 東京都水道局：台風による水道被害とその対策、水道協会雑誌 第158号（昭和22.12）
- 3) 建設省土木研究所：建築物の耐水化に関する調査報告書（第2輯）土木研究所資料第1645号（昭和56.2）
- 4) 建設省土木研究所：建築物の耐水化に関する研究、土木研究所資料第1916号（昭和58.2）
- 5) 水戸市水道部水道史編纂委員会、茨城歴史地理の会編集：水戸の水道史第一巻歴史編、水戸市水道部（昭和59.1）
- 6) 畠山久尚編：気象災害、共立出版（昭和41.12）
- 7) 高橋六郎：茨城県下再度の洪水と水道の防備工作に就て、水道（昭和13.9,10）
- 8) 高橋六郎：那珂川洪水の史的考察と今次の水害に就て、水道協会雑誌 第158号（昭和22.12）
- 9) 足利市史料編さん委員会：近代足利市史、足利市（昭和50.10）
- 10) 足利市水道部：あしかがの水道 50年のあゆみ（昭和57.5）
- 11) 足利市役所編：足利市水道小史、足利市役所（昭和5.12）
- 12) 建設省渡良瀬川上流工事事務所：渡良瀬川洪水別時間水位表（昭和39.3）