

新技術を駆使した洪水との闘いの歴史



*安部友則

1. はじめに

治水対策は、その時代の社会情勢や技術力を背景に、常に新技術を取り入れて実施されてきた。富山県東部を流れる日本屈指の急流河川常願寺川もその例外ではない。常願寺川での治水と新技術の歴史を振り返りながら、治水事業での新技術開発の重要性について考えたい。

2. 常願寺川での治水事業と新技術の歴史

2.1 明治以前の治水事業と新技術

現在の富山市が、それまで国府がおかれていた高岡市に代わって越中の政治・経済の中心となるのは、佐々成政が織田信長の命を受け、越中の領主となり富山城に入城したところからである。佐々成政は、富山城に入城すると、神通川を城の外堀に利用した富山城の大改修にとりかかった。また、城下町を洪水から守るため、常願寺川の左岸で築堤工事を行った。この築堤工事が常願寺川における初めての本格的な治水事業といわれている。

富山市は、常願寺川と神通川に挟まれた平野部に位置し、常願寺川が平野部の高部となっている東側を、神通川が低部となっている西側を流れている。そのため、城下町を洪水から守るためには、常願寺川左岸側の改修が不可欠だったのである。

佐々成政の築いた堤防は、農業用水路敷きで発見されており、三面を玉石張りにした大堤防であったことがうかがえる。法線は霞堤のように上流に向けて開いており、数段の堤防で流れを川の中央に跳ね返していたと思われる。武田信玄が築造した「信玄堤」を参考にしたものと思われ、当時の治水事業としては画期的なものであった。

江戸時代に入り、富山藩主、前田利興が富山城下を洪水から守るため、1769年に水防林として約6haに植林を行った。常願寺川は洪水のたびに流れを変える荒れ川であったため、流れが富山城のある左岸側へ向かわないように、山から扇状地への出口で、左岸側の堤防に松の木を植えて強化しようとしたも

のと思われる。現在も約100本の松が残されている。当時の経済力・技術力からすると、この程度の治水対策が精いっぱいであったのであろう。

2.2 明治から戦前の治水事業と新技術

明治時代になり近代国家化が進むなかで、日本政府は、常願寺川の治水事業にも本格的にとりかかるようになる。そのきっかけが、明治24年の大洪水である。国はその年の11月から、内務省工師デ・レーケの設計による改修工事を始めた。

デ・レーケは、常願寺川が運んでくる土砂の多さから、河川改修とともに上流の土砂対策が欠かせないことを痛感した。しかし、当時の財政力と技術力では、それは不可能であった。そこでデ・レーケは、築堤区間全体にわたって洪水と土砂を円滑に流すことに腐心した。氾濫した洪水の跡に沿って新川を開削し、上流からの土砂を含む強い流れの方向に川の流れを変えるなどの工夫を行いながら引堤と築堤を行なったのである。

しかし、デ・レーケの改修にも限界があった。上流からの土砂の堆積により徐々に河床が上昇し、常願寺川はその後度々氾濫した。それらの洪水の経験から、上流での砂防の重要性を実感した富山県は、明治39年に砂防工事に着手した。しかし、この当時、コンクリートで砂防ダムを築堤する技術はまだなく、石と土で作られた砂防ダムは、出水のたびに幾度も破壊された。

この事業の困難さを痛感した富山県は、これを国の直轄事業として行ってもらおうよう国に働きかけ、大正15年に国に引き継がれることとなる。その年の6月に国の砂防工事事務所が開設され、ヨーロッパ留学から帰国した赤木正雄が初代所長に就任した。日本の砂防の父と言われている赤木正雄は、土石流に対抗できる砂防ダムの材料として、当時としては最新技術であったコンクリートを採用した。また、当時、砂防堰堤用の建設材料の山間部での運搬は人力が一般的であったが、機関車による運搬を採用し、大幅な建設期間の短縮をはかり、工事中の被害を抑えて建設を可能とした。この軌道は今でも現役で働いており、トロッコ列車として地元や観光客から親

*独立行政法人土木研究所つくば中央研究所水工研究グループ長

しまれている。

2.3 戦後の治水事業と新技術

戦後独自のアイディアで、急流河川対策に革命をもたらしたのが、昭和21年に富山工事事務所長として赴任した橋本規明である。常願寺川改修の基本的な考え方は、安定河床を高い位置、すなわち天井川のままに求めるか、あるいは、大幅な河床上昇をもたらした安政の大地震の立山の崩壊以前の低い位置に求めるかが基本的な分岐路であった。デ・レーケは前者をとった。水源地立山の崩壊に対し、なんの手も打たれていない当時としてはやむを得ないことであった。これに対して橋本は、「水源地立山の砂防を積極的に進めることを大前提に、有堤部で河床を積極的に下げなければ、常願寺川の安定は永久に得られない」という考えに至った。そこで、昭和24年8月、常願寺川の川底を掘削するためタワーエクスキャベーターという最新の機械を導入した。高さ40m、重量260tという巨大なもので、2台で440万円（当時の銀行員の大卒初任給は3千円）という途方もない機械であった。この機械4台で約450万m³の土砂を掘削した。

また、橋本は、堤防を急流河川の洪水のエネルギーから護るためには、人工的な掘削だけでは十分ではなく、自然の流水の力を利用する必要があると考えた。そのためには、流水のエネルギーを受ける水制だけでなく、流水をはねる水制が必要であると考えた。そこで流水の勢いを弱め堤防を護るとともに、流れを川の中央に向けさせるための巨大水制群を施工した。その時、それまで木製で小型であった水制を、コンクリート製の大型のものに改良した。なかでも昭和26年に開発されたピストル型水制は、現在では全国の急流河川で利用されている。

さらに、橋本は、コンクリートで様々な形の根固ブロックを作って、常願寺川に設置した。そして、洪水後に破損状況を確認、さらに改良を加えて、十字ブロックを生み出した。このブロックも今なお全国の急流河川で使用されている。

また、有堤部の最上流にあたる上滝に床固を設置した。これは単に床固直上流の橋梁の根を護るということだけではなく、床固直下流部分の河床低下により、常願寺川の有堤部全体の河床低下の促進をはかったのである。

橋本は、河床を低いところで安定させるため タワーエクスキャベーター、ピストル水制、十字ブロッ

ク等の新技術を開発して、各種の根固工、床固と組み合わせていったのである。

2.4 最近の治水事業と新たな課題

上流での土砂対策や、川底の掘削、水制群の設置等により、現在の常願寺川はほぼ天井川が解消され、河床も全体としては安定した。しかし、部分的にみると、流水の流心が堤防に寄ってきて、堤防の護岸の根を洗掘する河岸侵食など新たな課題も生じている。この河岸侵食から堤防を護るため、護岸が施工されている。しかし、これにより短期的には河岸侵食は抑制されるが、河岸が直線化し摩擦が減ることによって護岸際の流速が速くなることや、護岸側からの土砂供給がないこと等により、護岸前面の河床がさらに洗掘される場合がある。そこでは、更なる洗掘から堤防を護るため、かなり深い長大な護岸の根継ぎ対策が実施されている。常願寺川では、これらを解決する新たな治水技術の開発等も待たれている。

3. おわりに

最後に、橋本のエピソードをひとつ紹介する。

橋本が考え出した工法は大きな成果を上げた。しかし、昭和27年7月の大洪水において、堤防決壊による被害の拡大を抑えたのは、それらの工法ではなかった。堤防に埋まっていた、たった一つの大きな岩石が水制の役割を果たしたのである。後に橋本は地元から頼まれて、この石に「水神」と言葉を記し、碑としている。その時、橋本の胸にあったものは何であろうか、おそらく技術の先にある人智を超えたものの存在であり、それと同時に、さらなる治水技術の発展への願望だったのではなかろうか。

佐々成政の時代から5世紀がたち、随分と技術が進歩した。この間、歴代の技術者は、その時代の新技術を駆使しながらも、やはり天に祈るような気持ちで川と向かい、さらなる新技術の必要性を痛感し続けてきたに違いない。それは人間が自然に挑む限り永遠に変わらない思いであり、また持ち続けなければならない思いでもあろう。

この思いを受け継ぎ、独立行政法人土木研究所は、治水の新技術開発に向けて絶え間なく研究をつづけているところである。今回の特集号でその一部を紹介する。