

お茶うけ 第76話

日本の近代河川工学の始まり 河川技師デ・レイケ その1

幕末から明治にかけて、日本では各地の河川がたびたび氾濫して流域の住民を悩ませていました。大阪港も洪水のたびに土砂が堆積して水深が浅くなり機能が失われていました。そこで1870年(明治 3年)民部省土木局(のちの内務省土木局)は、オランダから治水と築港の経験のある技術者を招いて、淀川の改修と大阪港の築港工事の計画を立てさせることにしました。オランダの河川技術者の第一陣として、ファン・ドールン(Van Dooren)他一名が1872年(明治 5年)に来日しました。ドールンは利根川や大阪港などを調査してその報告書を提出し、このような大規模な河川工事には技術者の増強が必要であることを提言しました。明治政府はその提言を認め人選を彼に任せました。ドールンの推薦により、1873年にジョージ・アーノルド・エッシャー(George Arnold Escher)とヨハニス・デ・レイケ(Johannis De Rijke)他二名が第二陣として到着しました。日本政府が与えた身分は、それぞれ、ドールンが長工師(団長格)、エッシャーが一等工師(河川の計画・設計)、デ・レイケが四等工師(工事の現場指導)でした。



オランダ人河川技術者のもたらした近代河川工学によって、それまでの職人的な経験や勘にたよる河川工事に代わって、はじめて近代科学に裏付けされた治水計画の策定と工事が可能になったのです。ドールンは1873年に「治水総論」を書いて、近代河川工学の基礎(河川の諸元、水理式、工法など)を説明しています。

1873年、エッシャーとデ・レイケは大阪港の改修工事に取りかかりました。二人は、港の水深を深く保つには、まず上流からの多量の土砂を止める必要があると考え、淀川下流の安治川や木津川を調べ、さらに淀川、宇治川、瀬田川を小船で遡り、琵琶湖にまで足をのばして調査しました。これらの川は上流からの土砂が川床に堆積して水深が浅いため、川の深いところを選びながら数人の若者が川岸から小船につけた綱を引っ張って遡るという状況でした。

淀川とその上流の河川の実態を数値化して把握するため、エッシャーとデ・レイケは日本人技術者に近代河川工学の技術を使って測量することを教えます。すなわち、量水標を立てて水量を測ったり、船からすだれ状のカーテンを下げて水流の速さと強さを測ったりするのです。このようにして、川の流域面積、流面、横断面、水位、水位差、平均流速など河川の工事計画に必要な各要素を数理的に測定・算出しました。

京都府の綺田山(かばたやま)など大量の土砂流出の原因となっている各地のはげ山には、砂防工事として砂防ダムが設置され山の緑化作業が行われました。

エッシャーは、「ダムに溜まる土砂の量はダムの高さの二乗にほぼ比例して増加する」などの砂防技術の経験則を基に数理的に計算して、大小の砂防ダムの設計図を書き、デ・レイケが、それらの設計図を基に、具体的に川のどこに、どの大きさの砂防ダムを設置するかを決め、現場で日本人作業者たちの工事を指導しました。

エッシャーは、はげ山を緑化するための「わら網工(わら縄で作った網で山全体を覆うもの)」を考案し、木津川水系の不動川の水源である京都の綺田山に施工しました。

1885年頃になると、「わら網工」の効果で、苗木が樹木に成長して綺田山は緑に覆われ、また砂防ダムの効果で、不動川も土砂の堆積が減り河床が低下するまでになりました。この砂防工事の成果が評判になり、山県有朋内務卿など関西を訪れる政府の高官のほとんどが綺田山を視察するほどでした。

エッシャーは、上流の砂防工事の効果が現れて流れ下る土砂の量が減るまでは、大阪港の本格的な改修工事はできないとして、まず淀川に小型蒸気船が航行できる水路を作ることにしました。淀川のなかに一定の水深を保った水路(河川工学では低水路という)を作るのに必要な水の計画対象流量を定め、一定の川幅で水が緩やかに流れる蛇行した水路を設計・構築し、流れが強くなる箇所には緩衝のための仕掛けとして「粗朶沈床(そだちんしょう)」を置いたのです。1875年には、淀川に夏や冬の湯水期にも河幅130メートル、水深1.5メートルの低水路が完成し、小型蒸気船が航行するようになりました。その年に、この工事に関する報告書を、エッシャーが13件、デ・レイケが16件書いて、内務省土木局に提出しています。

このように、エッシャーやデ・レイケたちオランダ人河川技術者は、近代河川工学の科学的理論と実務(調査・測定・計画立案・実施)とともに、河川を上流の山や流域を含めて幅広く調査することの大切さ、砂防や植林など総合的な対策の必要性を教えました。彼らは、文書で基礎理論を解説し、工事の計画書と報告書をまとめ、現場で作業を指導するなど、治水工学の技術移転を積極的に進めて、日本の技術者の自立を支援しました。

以上

参考文献:

『日本の川を甦らせた技師デ・レイケ』 上林好之著 草思社刊
1999年12月 3日初刷

この文書の著作権は株式会社富士通アドバンスソリューションズが保有します。許可なく複製、転用、販売などの二次利用することは禁じます。雑誌書籍、広告など出版物への掲載にあたっては、お手数ですが、事前にご連絡願います。