

河川學

理學博士 野滿隆治

D17.01
N
24567

圖書人地



5



河川學

野滿隆治著

理學博士
京都帝國大學教授

名著100選圖書 56. 9. 3

登錄	昭和	年	月	日
番号	第	24567	号	
社団法人	土木学会			
附属	土木図書館			

東京

株式會社

地人書館刊行

序

水なくして人生なく、又勿論文化はない。支那・印度・埃及・アラビアの古代文明は、何れも皆、黄河の、ガンジスの、ナイルの、チグリス・ユーフラテスの河畔に發祥した。後代の大都市も亦大なり小なりの河川に臨まぬものは殆んどなく、所謂河川文明を形成した。蓋し、河水は、人生必須の飲料水として將又農工用水として豊富潤澤なる供給源たるばかりでなく、又よく運輸交通の要路ともなるのである。河川は文化の母なりと呼ばれるのも尤もな次第である。

然るに、一朝河伯怒つて洪水の氾濫を見んか、人畜財寶を流亡し、或は農田を荒廢せしめて、夥だしき損害を與へる。大旱天の河水枯渴も又、往々にして其の被害は洪水に劣らない。

従つて、平素の各種各様なる利水の途と、洪水や渴水の防止乃至は緩和策としての治水の途とは、古來名君賢相の最も意を用ひたところであつて、「河水治まつて國興る」といはれ、禹は之によつて帝位をさへ得たほどである。

近世に入つては、治水利水共に愈々大規模の施設頻りに起り、其の工法を研究する河川工學も必然的に一大興隆進歩を示し、延いては河川工學書の刊行亦頗る多いものがある。

翻つて考ふるに、河川工作は、何としても、河川そのものの自然性に順應するものでなくてはならない。河川工學の基礎は、當然、河川の本性を闡明する所の河川理學の上に建てられねばならぬ。然るに、河川をありのままの河川として研究すべき河川理學は、從

來餘り學者の熱意を喚起するに至らず、幼稚未熟のまゝに放任せられて居た。河川理學とも稱すべき著書は外國にも未だ殆んどない現状である。誠に遺憾といはねばならぬ。

ところが、漸くにして機運熟したるか、最近數年、俄に河川の理學的研究論文が續々と發表せられ、之を纏むれば相當進歩した河川理學の一體系が整へられる程度に、資料が豊富となつた。

茲に於て、私は敢て菲才を顧みず、各方面の材料を蒐集して「河川學」と題し本書を刊行することとした。之によつて新に河川理學に志す人が多少にても現はれ、又河川工學にたづさはる人士に何等かの參考ともなれば、著者の本懐之にすぎない。況んや本書が將來の河川理學體系に一礎石ともなることが出来たなら、著者望外の幸である。

昭和十八年四月十日

大陸に、南洋に、治河利水の重要性頗る認識せらるゝの時、

京都帝國大學地球物理學教室に於て

野 滿 隆 治

緒 言 河 川 と 河 川 學

0.1 河 川..... 1 | 0.2 河川學..... 2

第 一 篇 河 狀 論

第 一 章 河 水 の 涵 養

第 1 節 流 域

1.1 流域と分水界..... 4	1.5 流域の地勢と勾配..... 9
1.2 流域の平均幅員..... 5	1.6 流域内の支流分岐率..... 11
1.3 流域の形狀係數..... 7	1.7 支川流域の關聯様式..... 11
1.4 流域の高度..... 8	1.8 河川密度..... 12

第 2 節 河 水 の 涵 養

2.1 雨 量..... 14	2.5 蒸 發..... 25
2.2 雨量の年變化..... 18	2.6 滲 透..... 38
2.3 降雨の強度..... 21	2.7 表面流出..... 51
2.4 降水の三部分と水の循環..... 22	2.8 河川の流出量..... 55

第 二 章 河 水 の 流 動

第 1 節 河 水 位

1.1 水位と其の變化..... 62	1.3 水位と日數との對照..... 66
1.2 各種の水位..... 65	1.4 呼應水位と水位の豫報..... 67

第 2 節 水 面 の 形 狀

2.1 縱斷形狀—落差と水面勾配..... 68	2.3 水面勾配の階段性..... 69
2.2 水面勾配と水位..... 69	2.4 水面の横斷形狀..... 69

第3節 流速

3.1 流速の分布..... 71	3.4 渦巻きと渦動交換..... 76
3.2 水流の種類..... 78	3.5 河川の運動方程式と 流速分布の理論..... 80
3.3 流速と水面勾配及び水深..... 78	

第4節 流量

4.1 流量と其の測定..... 90	4.4 流量と流域一比流量..... 94
4.2 各種の流量及び河況係数..... 91	4.5 流量と水位..... 95
4.3 水年..... 98	

第5節 河口と感潮河川

5.1 感潮河川と其の特性一般..... 99	5.3 感潮河口の形状..... 112
5.2 河川潮汐の理論..... 101	

第三章 出水

第1節 洪水現象

1.1 洪水の頻度..... 114	1.4 出水時の流速曲線..... 119
1.2 洪水の種類..... 115	1.5 洪水波..... 120
1.3 出水時の量水曲線..... 118	

第2節 洪水防禦と計画洪水量

2.1 洪水防禦の諸法..... 123	2.3 洪水量の総合実験公式..... 127
2.2 最大洪水量の決定..... 124	2.4 計画洪水量..... 130

第3節 洪水の豫報

3.1 水位法..... 132	3.3 混合法..... 140
3.2 雨量法..... 134	3.4 最近研究中の諸法..... 146

第4節 河川出水の分析

4.1 無降雨日の自然遞減..... 150	4.4 滲透法による出水豫報..... 157
4.2 河川増水の型式..... 153	4.5 流域の滲透能決定へ 滲透法の逆用..... 162
4.3 河道貯溜水流し出遞減..... 155	

第四章 河水の作用

第1節 運搬作用

1.1 運搬形式の三種..... 167	1.5 浮流物質..... 180
1.2 溶解物質..... 167	1.6 浮流物質の垂直分布と其の理論..... 184
1.3 掃流物質..... 170	1.7 浮流物質運搬量の理論..... 194
1.4 掃流力と掃流砂量..... 174	1.8 各種運搬物質の比率..... 199

第2節 浸蝕作用

2.1 溶蝕と洗掘..... 200	2.4 雨蝕..... 203
2.2 浸蝕..... 201	2.5 河底浸蝕の理論..... 206
2.3 浸蝕の速さ..... 202	2.6 浸蝕の基準面..... 210

第3節 堆積作用

3.1 堆積..... 211	3.4 水面勾配の階段性と粒の大きさ..... 217
3.2 平衡河川..... 212	3.5 堆積の速さ..... 218
3.3 水篩作用..... 215	

第4節 土石流

4.1 土石流..... 219	堆積の法則..... 220
4.2 土石流に於ける運搬及び	4.3 土石流成立の難易..... 223

第5節 河水の温度と結氷

5.1 河川内の水温分布..... 223	5.3 河水..... 227
5.2 河水温の時間的變化..... 224	

第五章 河 谷

第1節 河 谷 の 大 観

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1.1 河谷の通有性…………… 231 | 1.3 河谷の縦断形状…………… 233 |
| 1.2 河谷の三区分と其の特徴…………… 231 | 1.4 河谷の横断形状…………… 235 |

第2節 土柱, 山崩れ, 甌穴

- | | |
|--------------------|------------------|
| 2.1 悪地と土柱…………… 238 | 2.3 甌 穴…………… 241 |
| 2.2 山崩れ…………… 239 | |

第3節 瀧

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 3.1 急湍及び瀧…………… 243 | 3.3 瀧の後退…………… 249 |
| 3.2 瀧の発生…………… 245 | 3.4 瀧の消滅…………… 248 |

第4節 峽 谷

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 4.1 峡谷の成立…………… 248 | 4.3 峡谷は若年の相…………… 250 |
| 4.2 峡谷の発達限度と消滅…………… 250 | |

第5節 冲積扇状地

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 5.1 扇状地の成生…………… 251 | 5.3 扇状地内河川の特性…………… 252 |
| 5.2 扇状地の性質…………… 251 | |

第6節 河 口 洲

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 6.1 河口洲の成生…………… 253 | 6.3 河口洲の特徴…………… 254 |
| 6.2 河口洲の大きさ及び進出速度…………… 254 | |

第7節 河道の蛇曲

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 7.1 河道の蛇曲と延長率…………… 257 | 7.3 谷線と流心線…………… 261 |
| 7.2 河道彎曲の発達と移動…………… 259 | 7.4 フェルグの法則…………… 263 |

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 7.5 彎曲部に於る底質分布…………… 264 | 7.6 穿入蛇曲…………… 265 |
|-------------------------|-------------------|

第8節 氾 濫 平 原

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 8.1 氾濫平原の擴大…………… 266 | 8.3 河底の堆積上昇…………… 267 |
| 8.2 氾濫平野の堆積—自然堤防…………… 266 | |

第9節 河 成 段 丘

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 9.1 河成段丘の性質…………… 268 | 9.3 段丘成立を促す事情の變化…………… 270 |
| 9.2 段丘の成生…………… 269 | 9.4 段丘の分布と配列…………… 271 |

第二篇 河 谷 發 生 論

第一章 河 谷 の 發 生

第1節 河 谷 の 成 因

- | | |
|------------------|------------------|
| 1.1 構造谷…………… 274 | 1.3 浸蝕谷…………… 275 |
| 1.2 氷蝕谷…………… 275 | |

第2節 谷 の 分 類

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 2.1 成因による谷の分類…………… 277 | 2.3 河谷の方向と地面の傾斜との
関係による分類…………… 278 |
| 2.2 谷の方向と地層の走向との
関係による分類…………… 277 | |

第二章 河 川 の 發 達

第1節 河 川 の 老 幼 と 輪 廻

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1.1 河の老幼…………… 280 | 1.2 河の輪廻…………… 280 |
|-------------------|-------------------|

第2節 若 年 期

- | | |
|----------------------|------------------|
| 2.1 幼年期—必從河…………… 281 | 2.2 青年期…………… 281 |
|----------------------|------------------|

第 3 節 壯 年 期

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 3.1 本流河谷の特徴…………… 282 | 3.3 壯年期の特徴…………… 288 |
| 3.2 支流の發達—流域の爭奪…………… 282 | |

第 4 節 老 年 期

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 4.1 老年期の特徵—準平原…………… 284 | 4.3 河系の適應…………… 285 |
| 4.2 生長各期の長短…………… 284 | |

第 5 節 河谷發達を變化せしむる諸因

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 5.1 地質の影響…………… 286 | 5.3 火山及び地震の影響…………… 287 |
| 5.2 陸地昇降の影響…………… 286 | 5.4 氣候變化の影響…………… 287 |

附 録

- | | |
|---------------|---------------|
| 参考文献…………… 289 | 人名索引…………… 311 |
| 事項索引…………… 303 | |

— 終 —

緒 言 河 川 と 河 川 學

0.1 河 川 雨雪となつて空中から降つた天水は、重力のため地面では常に低きへ低きへと流れ下つて、終に湖海に入る。此の流水の通路或は流路(Course)となる細長い凹地を河道(River channel)或は河床(River bed)といひ、水ぐるみ一所に考へて河川(River)といひ、川のある谷地全體を引くるめて河谷(River valley)と稱する。平水時には水上にある河床の部分は河岸(Bank)といふ。

河道は一般に只一本のものは無く、多くの枝がある。即ち上流では方々から幾つもの小川が集まつて次第に大きな川となつて、湖海に注いで居る。又大きな川が湖海に入る前などには、往々一つの川が幾つにも分れることもある。何れにせよ幾つかの水路の内、水理的に主要なものを本流(Main stream)或は幹川(Trunk river)といひ、幹川に合流するものを支流(Tributary)、幹川から分れて直接に海や湖に入るか、或は再び幹川に合流するものを派川(Branch river)或は分流(Distributary)と呼ぶ。エジプトのナイル下流は幾つもの分流となるので有名であり、黄河も禹の時代には今の直隸省あたりで北播爲九河とあつて、九つに分流し、再び合一して天津附近で海に注いで居た。

幹川は支川の合流點(Confluence)又は派川の分流點(Separation)の各上下流に於て其の名稱を變へないのを原則とするが、時には名を變へて別名を附してある場合も稀ではない。合流點及び分流點を總稱して分合點(Junction)といふ。

内務省土木局統計年表によると、我國の大河川 135 の内で、支派川數の最も多いのは淀川である。支川が 660、派川が 51、計 711 ある。次は岡山縣の旭川

1) 例へば水量、河の長さ、流域の廣さ等に於て有力なる方を本流とする。然しそれは絶對的ではなく、政治上或は文化上有力な地方を流れるものを本流とすることもある。ドイツのエルベとモルダウ河の如きは其の例である。

で、支川 372, 派川 1, 計 373 である。一つの幹川と其の支派川及び之に關係のある湖沼を總稱して、水系 (River system) といふ。

0.2 河川學 河の自然的諸問題を研究する學問を河川學 (Potamology) といふ。但し河川の改修其の他の人爲的工作を行ふ河川工學 (River engineering) や、魚類其の他の生物を研究する河川生物學は普通の河川學からは除外する。

河川は昔から灌漑舟運等によつて民福に甚大の貢獻があるばかりでなく、近代文明の發達と共に上水道、水力電氣、工業用水等の供給に愈、其の恩澤を人類に賦與することゝなつたと共に、他の一面には洪水の暴威によつて莫大な損害を與ふる。従つて河川の調査研究は治水上將又水力電氣計畫上の基礎として随分古くから各國で行はれ、斷片的な河川學の資料は中々に多い。然しながら體系の整つた學問としての河川學は未だ幼稚な域にあつて、漸く發達の途上にあるといつてよい。従つて河川學と銘打つた著書は世界にも殆んどなく、多くは河川工學の一部として其の豫備的叙述を見るのみである。單行本としてドイツのグラヴェリウス (GRAVELIUS) の河川學なるものはあるが、極めて簡単な小冊子に過ぎない。然るに最近國際地球物理學協會では陸水學なる部門を設け、世界各國の河川學研究を紹介交換することゝなり、俄に急激なる進歩を遂げ、特に北米合衆國の地球物理學會が1932年以來僅に10年間に發表した諸種の河川學論文は一躍斯學の内容を著しく豊富にした。本書は在來の資料に加ふるに是等最近の研究を涉獵して體系を整へ、邦文最初の河川學として敢て世に出さうとするものである。