

第二章 河川の發達

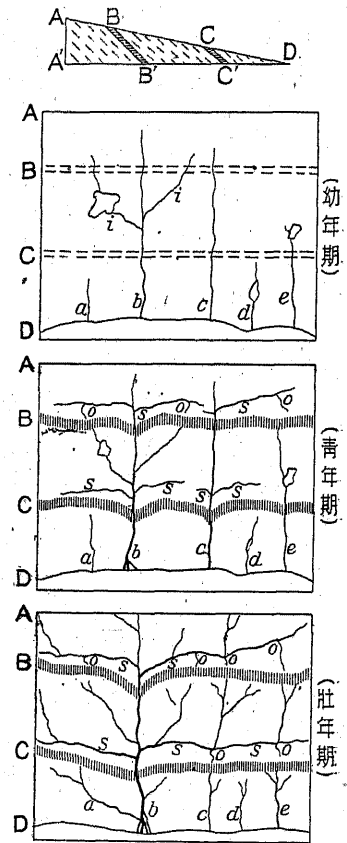
第1節 河川の老幼と輪廻

1.1 河の老幼 我々は嘗て一つの川で其の上流,中流,下流と三區の様子が夫々大いに趣を異にすることを述べたが,河が生れ始めてから次第に年數を経て,古くなるまでの生長の階段が亦之に類する. 河が生れて間もない間は,全部が前に云つた上流部のやうな姿をして,到る處浸蝕が行はれ,平衡状態の所はない. 之を**若年**(young)の川といふ.

然るに少し年數が経つと,上,中,下流の三區が充分に現れて,中流部は平衡状態に達する. 此の時代を**壯年**(mature)の川といふ. 更に古くなれば終には上流の特色は全然なくなり,河全體が前に云つた下流乃至中流の様な相貌を呈する. 之を**老年**(old)の川といふ. 此の時代の平衡の地點は,最早や極めて上流部に在るのである. 一つの川でも同様の意味で,上流部は若年期,中流部は壯年期,下流部は老年期にあるといへる.

河谷は其の發達につれて次第に長さも幅も増大するが,長さの増長は,(イ)上流では雨壑の溯上,(ロ)河口では三角洲の進出による. 又幅の擴大は,(イ)上流地方では主として側壁の風化と雨蝕とにより,(ロ)中流以下では主として蛇曲に伴ふ河道の移動によるのである.

1.2 河の輪廻 前述の如く,河は幼年期から生長して壯年期を経て老年期に凋落すべき



第143圖 河系の發達

運命にあるものだが,然し其の内に地殼の隆起などの環境の變化があると,忽ちにして若返り,再び浸蝕を始めて幼年或は壯年の相貌に復し,新生命に入る. かやうに再び若年の姿に復る事を河の**回春**(Rejuvenescence)といひ,幼壯老を循環的に繰返すことを河の**輪廻**(River cycle)といふ.

以下數節に互つて,是等輪廻の各期に於ける變化を今少し詳しく説明し,併せて河谷そのものの外,流域一般の事情をも述べることにしよう. 尤も流域の地質が均一な場合の河谷發達は,第一章第1節にもそれとはなしに略説して置いたから,茲にはラッセル(RUSSEL)氏に従つて,河の發達の種々相を會得するに最も好都合な様に,海底が隆起して新たに陸となつた斜面で,而も地層が第143圖の如く中途に硬岩層BB' CC'のある場合を考へる. 但し第141圖の表面浸蝕圖をも互に参照せられたい.

第2節 若年期

2.1 幼年期—必從河 新陸が初めて海面上に出現して降雨を受ける様になる當初即ち**幼年期**(Infancy stage)は,陸面自然の傾斜に従つて長短幾筋もの川が流れ出す. 即ち**最初の川は全然地形の原傾斜のみによつて生じ,地層の如何には毫も關係のない所謂必從河である.** 而して何れも**略ぼ直線的で且つ互に略ぼ平行な**(陸を一方のみに傾斜した斜面として)**獨立の川**で,支流は至つて少いのが特色である.

[註] 陸が圓錐狀の山をなす場合には,最初の河系は平行の代りに放射谷(Radial valleys)をなす筈である. 火山圓錐の周圍に特有な放射狀溪谷の發達は其の適例である. 阿蘇中央火丘山腹の放射狀雨壑は一目にその有様を見せて呉れる.

尙ほ此の時代の新陸は勿論完全な幾何學平面ではなく,海底時代からの自然の凸凹が相當あるから,其の凹みには雨が溜つて**自然の湖沼澤池が澤山**に出来るのも此の期の特徴の一つである. 米國のフロリダ及びダコタ地方は此の時代に近いと見られて居る.

2.2 青年期 次に誕生當初から少しく年數のたつた青年期の特色は大

體次の四項になる。

第一の特色は溪谷乃至峡谷の出現である。浸蝕の盛に行はれ出すのは水量の多い河口であるから、先づ其處から峡谷が現れ始め、それが年と共に次第に上流に移つて行く。峡谷が上流へ後退するに従ひ、河口の方は次第に河幅を増し勾配も減つて平衡状態に近づく。

第二の特色は瀧の成立である。地形自然のコンセクエント瀧もあり得るが、それだけでなく、地層に硬軟の差のある處(第143圖B及びC)まで峡谷が後退すると、其處に瀑布が出現發達する。

第三の特徴は、漸く支流を出し始めて生長力を示すが、まだ一般に支流の数が少く、略々一本の直線状をなす川が多い。

蓋し本流の谷が深く掘れると、其の兩側が風化や雨蝕によつて削剝され、谷の方へ傾いた斜面となるから、當然其の谷底を浸蝕の基準面として、此の斜面へも幾つかの第一次支流の發生を促がし、恰も若木が小枝を出すに似て来る。而して其の支流の發生場所は、硬岩層を避けて、浸蝕の容易な軟弱地層の區域に於てあることは勿論である。然し支流はまだ水量少く本流ほど河床を下方に穿掘し得ないから、合流點では所謂懸谷を形成し、瀑布又は急湍となつて本流に入るのが多い。

第四の特色としてはまだ湖沼が多數残つて居ることも數へられる。

第3節 壯年期

3.1 本流河谷の特徴 壯年期になると、上流の溪谷は愈々後退して山頂にまで及ばんとし、大部分を占むる中流は最早や其の土砂を辛うじて運び得る程度の緩勾配となり、所謂平衡状態に近く、瀧は上流部以外消失する。又下流部は今では河床が却つて低くすぎ、爲に堆積が行はれて次第に高くなりつゝある。而して氾濫平野や河口洲を作り、河道は彎曲を始める様になる。

3.2 支流の發達—流域の爭奪 かく本流そのものの發達と同時に、支流も益々發達伸長して、それが又第二次、第三次の支流をも生じ、上流山地は

複雑な細谷の集合となり、殆ど原形を止めぬまでに浸蝕彫刻され、山頂は鋭く狭くて平坦面を残さない。河系は鬱然たる大木の繁茂せる姿に似て来る。

但し其の程度は總ての川に同様ではなくて、最初から水源が遠くて長い川で而も雨量の多い地方を流れるものが最も浸蝕烈しく、支流を延ばして流域を開拓することも迅速であり、其の流域一體の低下も亦最も著しい。従つて他の小さい川の支流否な其の本流をさへも吸引併呑して、流域の奪取(Piracy)擴大を行ふことが稀でない(第143圖參照)。

其の際川と川との間に浸蝕されずに残つた地面は山に化するが(第141圖參照)、第143圖の如き場合には硬岩脈B、Cの處も亦浸蝕困難なため山脈を形成する様になる。而も是等の山脈は互に平行し、且つ其の横断面は非對稱的で各列共に同一方面に急斜面を向けた等傾山稜(Homoclinal ridge)をなす。元來平行な硬岩層が二つ以上更に數多くあつた場合にはその數に應ずる平行山脈が出来る。かやうな地形をケスタ(Cuesta)といふ。スペイン語の丘といふ意味のものである。ナイアガラ附近には四列のケスタがある。

こゝで我々は色々な種類の川を見ることになる。b及びc河の第一次支流は、軟弱地層を選んで發育したもので、略々硬岩層B、Cに平行で、地盤一般の原傾斜とは寧ろ直角に近い。即ち主として地質の事情に順應した所謂サブセクエント河の適例である。

第143圖にoと記した數個の第二次支流は原傾斜と反對に流れる逆行河である。又硬岩層B、Cが山脈に化しても先行河中のbのみは水量豊富で、浸蝕力旺盛なるため之をも掘鑿して所謂貫通河の例を示す。此の硬岩貫通部は其の上流よりも却つて河幅が狭くしぼまるから之を狹路(Narrow)といふ。吉野川の大歩危、小歩危などはこれである(第102圖參照)。其の他の多くの必從河は其の上流部を奪取され、硬岩山脈部に舊河道の名残として所謂風隙(Wind-gap)を留めたまひ、自分は海岸近くの小川となつて餘命を保つにすぎない。更に其の或ものは海岸地に於てさへも、大河の蛇曲移動の際に併呑され、支流に化してしまふのも間々ある。第143圖のa川の如きはそれである。

3.3 壯年期の特徴 少しくどいが、以上を纏めて壯年期の特徴を摘記

すれば、

- (1) 峽谷と瀧とは極めて上流部僅かの處に減退し、河谷の大部分はU字谷となり氾濫區域が成立すること。
- (2) 河の大部分は勾配が緩かで、蛇曲も相當始まつて居ること。
- (3) 支川の發達が著しく分水線が判然と分割されること。
- (4) 山地の浸蝕も大いに進んで川と川との間の原地形は消失し、山は銳峯となつて頂上に平坦面を残さないこと。
- (5) 湖沼は埋立てられて殆んど消失すること。

第4節 老年期

4.1 老年期の特徵—準平原 軟弱地層は勿論、硬岩層でも非常に永い間には、次第に浸蝕されて基準面に近づき、所謂準平原となる。此の時代を老年期といふ。老年期の特徵として擧ぐべきは次の様な諸點であらう。

- (1) 河道の蛇曲は益々甚だしいこと。
- (2) 河谷の勾配が壯年期よりも一層緩か
- (3) 浸蝕は最早や器械的よりも寧ろ主として化學的に行はれ、運搬物も亦砂泥よりは溶解物の方が多
- (4) 流域全體が高低の差の少い準平原の形になること。

但し老年期と壯年期との差は一般に壯年期と幼年期の差ほどに甚だしくはない。

4.2 生長各期の長短 河谷の輪廻中、幼年期は最も迅速に生長する時期で、従つて其の年數は最も短い階段である。壯年期は所謂平衡状態に近い時代であるから、幼年期に比すれば遙かに永續する。而して最後の老年期は變化が最も遲緩で、最終の基準面まで低下するには理論上無限の年數を要するわけである。従つて地球上には老年期に屬する地形が最も多く分布して居るに思はれるのに、實際は準平原といふべき處は比較的少く、特に海に近い低い準平原は世界を通じて意外にも極めて稀で、僅に高山の山頂に近い處

に準平原の報告が若干ある程度にすぎない。

これは蓋し我が地球面は單に河川の浸蝕堆積によつて變化を受けるばかりではなく、其他にも種々の營力が働くから、老年期に入る前或は後に若返つて、新輪廻を開始することが多いからである。特に現代は第三紀に引繼ぎ地殼變動の盛んな時代で、其のため現在地上にある河川は大抵まだ幼年或は壯年期に屬し、老年期にあるものが殆んどないのである。従つて準平原の地貌が廣大な地域に互つて現はれる處はなく、只局部的に散見するにすぎないのだと思はれる。

然し地質學上の過去にあつては、河谷が老年期に達し得るほど永く地殼の安定な時代があつたらしく、古地層の間に準平原の遺跡を認め得ることがあり、又高山の山頂などに散在するのである。

4.3 河系の適應 一地域の岩石に硬軟兩種があると、河の發達に著しい影響を及ぼし、軟層の地域には河系が早く發達し流域は速かに擴張されて基準面に近づき、硬岩地域は残されて次第に突出して山地となる傾向があり、且つこの地域を流れる川は成るべく最短距離を選んで貫通しようとする傾向をもつ。又原地形が勾配の緩な所と急な處とあつても、其の地質及び水量等が等しいならば分水界は移動して、分水嶺の兩斜面は對稱的にならうとする傾向がある。之をギルバート氏は等勾配の法則 (Law of equal declivities)といふ。斯くて各河系の傾斜の緩急は互に平均されて河の浸蝕力に著しい差がなく従つて分水界は安定し、且つ小河は大河に奪取され流域面積も互に略々相等しい等勢力の河だけにならうとする。此の現象を河系流域の適應 (Adjustment of drainage)といふ。つまり諸強國間のバランスに類し、均勢な河系となつて平均が保たれるからである。従つて老年期の河系ほど適應がよく行はれて居るのである。

第5節 河谷發達を變化せしむる諸因

前三節に互つて、河谷の發達順序を成るべく簡單便利な一つの場合に就い

て説明した。然し實際の川は他の種々な原因によつて、以上の説明と違つた變相を示すことがある。本節ではそれ等を一括して略解を加へる。

5.1 地質の影響 地質の構造は多種多様であるから、其の影響も亦多種多様であるが、今は只其の一例として、地層が水平成層なる場合を述べる。此の場合には前記の説明と違つて、幼年期峡谷の兩岸には岩段丘が出来たり、瀧の後退現象なども見せるが、それよりも更に注意すべきは、往々にして河道が地面の原傾斜にも關係せず、又地質構造にも順應したのではない様な河まで出来得ることである。それは次の理由によるものである。

古い硬岩層の上に新たに火山灰や水成岩などの軟層が之を蔽ふて居る土地があるとす。此處に土層の傾斜乃至地質構造に順應する川が出来てから、次第に浸蝕が進み、河底が下の硬地層に届いて、元の河道に従ひ河谷を掘り下げた後に、上層全部が削剝されると、此の河道は現在の硬地層とは傾斜に於ても地質構造に於ても何等の關係がない事になる。かく舊上層の表面で形成された河道を其の儘繼承した川を繼承河或は表成河 (Superimposed river) と稱へる。コロラド河は既に數百尺の水平層を掘下げて、今や古代の褶曲岩層に到達して居る。我國でも阿武隈山地より流れ來る夏井川の支流好間川は其の例だとされる。

5.2 陸地昇降の影響 之に三つの場合を分けて考へよう。

I. 流域の一般的上昇が、既に下流の老成した川に起つたとす。其の際若し(イ)沿海が元來急深であつて、其の水に出た海岸が急勾配であると、川は忽ち若返り浸蝕が河口から始まつて急速に溯上する。其のため上流が緩か下流に溪谷や瀧を見るといふ様な奇現象を呈したり(ライン河がBingen以下に溪谷多きことはその適例)、或は舊老谷内に新谷が掘り込まれて段丘を現する様になる。然るに若しも(ロ)沿海が頗るの遠淺であつた場合には、陸地の上昇によつて河口先の極めて平坦な海底が海岸平野に化して、河が著しく延長される。その爲、河底の勾配は前よりも却つて緩かになり、河は若返るところか寧ろ益々老成し、堆積を増すであらう。そして從來獨立であつた二川が新生の海岸平野内で合流し、一川となる様なことも起り得る。

II. 陸地が一般的に沈降する場合は、所謂溺没谷 (Drowned valley) と云つて、河谷の下部が海中に没して灣となり、もとの支流が獨立して別な川になるのも出来る。

III. 陸の一局部が特に膨起して、其の周圍に傾動を與へる場合には、

- (1) 若し其の隆起中心部が河道の途中に當ると、其の上流部は一般に勾配減じ、甚だしきは湖水を作り或は逆行河となるのもあらう。又洗掘力大なる川は其の隆起部をも掘鑿して貫通河となるのもあらう。之に反し隆起中心部より下流は、傾斜を増して必ず多少とも若返る。
- (2) 局部隆起の中心が、河谷の水源よりも尙ほも奥地にあるか、或は地盤の傾動によつて、河谷全體が海の方へ傾きを増す場合には、當然浸蝕力を増し、河は到る處若返る。逆行河が再び其の傾斜に従つて再從河となるものなどもあらう。
- (3) 局部隆起の中心が海底にあつたり、或は地塊傾動によつて河谷全體が内陸の方へ傾かんとする時には、河谷の勾配は減じて浸蝕力がへり老衰を早め、甚しきは逆行河となるのもあらう。

5.3 火山及び地震の影響 火山や地震は突發的事變で種々の變化を河谷に與へる。

- (1) 熔岩流が河谷を横斷すれば、流水を堰き止めて湖を作り、其の水が溢れ出る口には瀧を生ずることも往々ある。
- (2) 熔岩が河谷を流れ下つたり或は火山灰砂が降り積つて河谷を埋め盡すと、河道は著しく變化して時には全く別の途をとり、或は全く消失することもある。
- (3) 地震も斷層や陷没、又は地塊傾動等を伴つて河川の流向や發達の程度を急變せしむることがある。

5.4 氣候變化の影響 河谷生長中に氣候の變化することは往々ある。

- (1) 從來よりも濕潤氣候になり、雨量が増加し蒸發が減少すると、水量がふえて河の作用を促進して、大いに河谷の生長發達を助長する。
- (2) 從來よりも乾燥氣候に變すれば、河川發達は遅々として進まず、甚だ

しきは河水が悉く涸渴して、谷底は風化や風の吹きよせる土砂で埋められ、全く其の形を消失することさへある。

(8) 酷寒氣候となつて氷河が山中に現れる様になると、其の末端から出る水は濁りが多く、河の作用を激増する。そして再び溫暖氣候に復して氷河時代が去れば、其の跡には山間の上流區でさへU字谷をなし、末端には所謂堆石を残して特殊の形相を呈する。