

目次

はじめに

iii

第1章 川はめぐる……………

I

第2章 アマゾン川——ピンクドルフィンが泳ぐ川……………

II

ヴァルゼア林の生き物

23

森の紅茶

31

カボクロ

36

マナウス

40

魚と洪水パルス

42

ミシシッピ川一本分の誤差

48

アマゾンの開発

51

究極の川

55

水滴の旅——アマゾン川河口からオビ川源流へ

59

第3章 オビ川——息絶え絶えの婆さまの川……………

67

ダムの敗北

72

オビ川の開発

77

核とオビ川

89

石油とオビ川

川と海

婆さまの川の健康

水滴の旅——オビ川河口からナイル川源流へ

111 108 102 93

第4章 ナイル川——砂漠の命綱

..... 115

青ナイル川

ダーウィンの箱庭

ヴィクトリア・ナイル川

スッド

白ナイル川

現代のピラミッド

ナイル・デルタ

水滴の旅——ナイル川河口からドナウ川源流へ

161 155 149 144 138 133 127 123

第5章 ドナウ川——美しき面影

..... 165

山間部のドナウ川の改修

接続への気運

ドナウ川上流域

ドナウ川中流域

鉄門峡

ドナウ・デルタ

205 201 191 181 176 168

力を合わせて再生する

水滴の旅——ドナウ川河口からガンジス川源流へ

217 211

第6章 ガンジス川——永遠に穢れなき川？

.....

221

ネパールを堰き止める

三つの教訓

山地と平野が出合う場所

大平原

もはや清浄ではない

河川改修をめぐる問題

デルタとその美しい森

ガンジス川の未来

水滴の旅——ガンジス川河口からミシシッピ川源流へ

269 265 259 254 248 245 239 233 228

第7章 ミシシッピ川——過去と未来の川

.....

273

ミシシッピ川上流域

巨人に枷を掛ける

ミシシッピ川の魚

穀物の川

イシガイ

一九九三年の大洪水

イリノイ川とミズーリ川

316 310 308 303 294 289 275

ミシシッピ川中流域

ミシシッピ川下流域

川を再生させる

水滴の旅——ミシシッピ川河口からマレー・ダーリング川源流へ

337 333 323 320

第8章 マレー・ダーリング川——さすらい歩いて、蹴躓く

337 339

平野へ

強健な魚、もっと困難な時代

マレー・ダーリング川をがんじがらめにする

ピラボン

疲弊した川の生態系

塩類化とアオコ

水を取り返す

マレー川の終点

水滴の旅——マレー・ダーリング川河口からコンゴ川源流へ

387 384 377 372 368 366 363 357 348

第9章 コンゴ川——すべての川を飲み込む川 389

コンゴの人類史

サバナの源流

コンゴの採鉱

「水鉢」

コンゴ川下流域

418 407 403 400 397

未来は闇か？

水滴の旅——コシゴ川河口から長江源流へ

425 420

第10章 長江——竜の手綱を握る

.....

427

竜の川をてなすける

三峡ダム

減つて、減つて……ついに消えた

歴史と土地の喪失

窒素の蓄積と大量流出

水を渴望する中国

水滴の旅——長江河口からマッケンジー川源流へ

459 454 451 448 444 434 432

第11章 マッケンジー川——瀬戸際の川

.....

461

極北の地

ベネットダムと内陸デルタ

氷に覆われたマッケンジー川とその魚たち

湖の大地

マッケンジー川中流域

石油

マッケンジー・デルタ

気候変動

単なる糸か、カミソリの傷か？

502 497 489 487 481 477 472 469 463

川の健全性

507

第12章 衰えつつある流れ

.....

511

健全な流域を目指して

516

川が織りなす世界

523

訳者あとがき

.....

525

参考文献

索引

1 20

第1章 川はめぐる

山地に広がるレースの織物のような川をじっと見つめていると、すべてのものが無常であることに気づかされる。

ジョン・ミューア

動植物は、世界の河川網沿いに際立って多く生息しており、それらはすべて、川の季節的な水位変動とときおり発生する洪水に適應している。気候が変わったり、土壌を安定させる森を伐採したり、川をダムで堰き止めたりして、川を構成する不可欠な要素——水と土砂の供給——のいずれかに変化が生じると、川そのものが連鎖的に変化を起こし、河畔一帯の土地とつながりのある多様な生物すべてに影響をおよぼす。私たち人間は過去数千年にわたり、この基本的な、しかし非常に複雑で厄介な教訓を繰り返し学んできた。

人間は「絶えず変化する川は不便だ」と思いすぎである。氾濫原に水があふれ出ないように、あるいは谷床を端から端まで移動しないように、川を一本の真っ直ぐな流路のなかに封じ込めて安定させようとする。だが、こうして川を封じ込めると、豊かで多様な動植物種を育む生息環境の複雑さと多様性が

失われていくのである。川が定期的に氾濫する場所には、出水によって土砂と栄養塩が運ばれ、そのおかげで氾濫原の湿地や森は元氣を取り戻す。魚は本流から、新たに浸水した土地全体へと広がっていく。そしてその温かく、浅く、流れも穏やかな水域は微生物や藻類や昆虫の成長を促し、ひ弱な稚魚に餌と生育場所を提供するのである。また、出水が本流へ引いていく際には、有機物が一緒に運ばれ、川のなかの食物網に供給される。生態学者はこの「洪水パルス」（季節的な洪水による水位変動）が、川の健全性に寄与する重要な要因のひとつであると考えている。

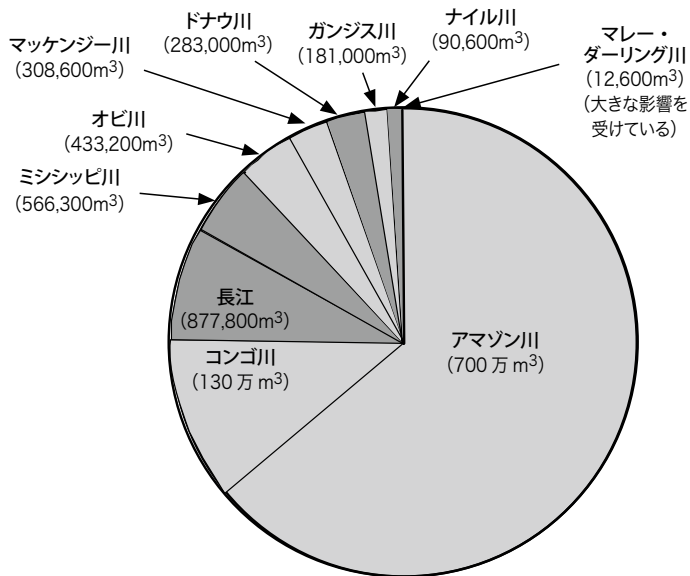
洪水は、谷床全体に水や土砂や栄養塩を広げるだけでなく、河道の形状を作り変えることもある。そうした大きなエネルギーは、河岸を侵食して氾濫原を流れる流路の位置を変え、池や湖はもちろん、洪水のときだけ本流と完全につながり二次流路となる低地を後に残す。多様な生息環境は、こうした深く流れの速い本流と、本流との接続が不完全な流れのゆるやかな二次流路と、氾濫原の低地にできる静水域が作られることによって、生まれるのである。主に隣接する高台で暮らしている動物も、資源が豊富な河畔の土地で時間を過ごす。そのため、ダムによって毎年発生する洪水による水位変動が減ったり、川の水路化によって河畔一帯の多様性に富んだ生息環境が完全に除去されたりすると、豊かな生命を維持する複雑さが失われる。国際ドナウ川研究協会の元会長ユルク・ブローシュは、「画一性」のことを「川の病」と呼んでいるが、それは複雑さと豊かさだけでなく、川の機能も失わせるからである。

1 「訳註」窒素、リン、珪素など、植物が正常な生活を営むのに必要な無機塩類のこと。

水中や土中の微生物が生息環境を失うと、河岸の植生や氾濫原がもつ濾過作用が弱まったり失われたりする。その結果、過剰な土砂や栄養塩から殺虫剤やPCBなどの汚染物質に至るまで、川は受け取ったあらゆる物質を、留め置いたり生物学的により害の少ない化合物に分解したりするよりも、下流へ流してしまふ可能性が高くなるのだ。川を流下する汚染物質は、その区間の川と海岸の水質を低下させる。また、川がもたらす物理的な緩衝作用も、画一性が増すとともに失われる。洪水の水は、広い氾濫原にあまねく広がりがゆつくりと引いていくのではなく、本流にひたすら集中し続け、そのため破壊的なまでに大規模で流れの速い洪水を引き起こして、川のそばの構造物や地域社会に被害をもたらしやすくなるのである。

本書では、人間が川に押しつける変化がいかに川を劣化させ、ひいては、川を頼りに生きるあらゆる生物をいかに疲弊させるかを探っていこうと思う。川とはいったいどういうものなのかを具体的に説明するため、世界の河川のなかから一〇本の大河を選んだ。そのなかで、アマゾン川、コンゴ川、マツケンジー川は人間の手が比較的加わっていない川の例として、またガンジス川と長江は、人間による河川改修がどんどん進んだ結果、急速に変わりつつある川の例として取り上げることにした。オビ・イルティシユ川、ナイル川、ドナウ川、ミシシッピ川、マレー・ダーリング川は、今日の世界に見られる、河川改修が非常に進んださまざまな形態の川を代表するものとして挙げている。

これら一〇本の大河は、世界屈指の大河流域に見られる気候、地勢、生物の多様性を具体的に示してもいる。熱帯のアマゾン川とコンゴ川の流域が莫大な量の水と土砂を海へ注ぐ一方、ナイル川とマ



川	流域面積 (1000km ²)	長さ (km)	魚種数
アマゾン川	6150	6570	3000
オビ川	2990	5410	54
ナイル川	3349	6670	350
ドナウ川	816	2860	100
ガンジス川	952	2510	265
ミシシッピ川	3230	5970	150
マレー・ダーリング川	1057	3750	44
コンゴ川	3822	4630	700
長江	1827	5980	160
マッケンジー川	1787	4240	53

1.1 本書に登場する大河の年間平均流量を比較したグラフ。濃い灰色は、2005年の時点で流域が流量調節によって「大きな影響を受けている」ことを、薄い灰色は「中程度の影響を受けている」ことを示している。下表は、川を本書で取り上げる順番に並べたもので、流域面積、本流の長さ、流域内のおおよその魚種数を表している。

レー・ダーリング川がその乾燥した流域から流出させる水の量はかなり少ない。アマゾン川は、アンデス山脈の頂から一気に流れ落ちた後、広大でほぼ平坦な盆地のなかを三〇〇〇キロメートル以上蛇行しながら進み、大西洋に達する。ガンジス川は「世界の屋根」ヒマラヤ山脈から急降下し、次第に向きを変えて山脈のふもとを流れ、その後、ベンガル湾を目指して進んでいく。コンゴ川は、中流域に位置する盆地を囲うように大きく弧を描いた後、下流のクリスタル山地を貫く一連の急流部を白波を立てながら流れ下り、大西洋に達する。ドナウ川は丘陵状のなだらかな山地から始まった後、広い低地のなかを複数の流路に分かれたり、行く手を阻む山脈を貫く険しい峡谷のなかを一本の川になって流れたりしながら、黒海に注ぐ。アマゾン川はけた外れに多様な魚類を支え、ミシシッピ川は特にイシガイの種類が豊富である。アマゾン川とガンジス川には、淡水性のイルカが泳いでいる。

これらの川に共通するのは、ただ大きいということだけではなく、周囲の景観や生物群集を形成する上で重要な役割を果たしているということである。川は浸食や堆積を通して、土砂を削り出したり溜めたりする場所を決め、みずからが流れる低地の形状を作り出していく。川はまた、氾濫水位よりも上にある隣接する土地の形状を間接的にコントロールしている。例えばパキスタンを流れるインダス川を研究している地質学者は、インダス川の下方浸食が急速に進むと、隣接する斜面が急勾配になりすぎて不安定になり、地滑りが発生して土砂が谷床を埋めるため、一時的に下方浸食のペースが落ちることを立証した。

河畔一帯の土地は、その面積に比して際立って多くの動植物種を擁している。土砂を海へ運んでいる

のはほとんどが川であり、その大半は源流域がもたらしている。川と川沿いの湿地における生化学的プロセスは、沿岸域まで到達する窒素や炭素などの栄養塩の量を左右することから、沿岸部と海洋の生産力に大きな影響をおよぼす。川と湿地はまた、地下水の貯留量に大きな影響を与える。地表水が地中深くまで浸透する涵養地帯となったり、下刻し^{かくし}地下水^{訳註3}と交差した川が地下水を排出させたりするからだ。

世界各地の河川がもたらす不可欠な恩恵^{サービス}と資源を享受してきたにもかかわらず、人間の活動はおおかたの大河の流域を疲弊させてきた。二〇〇五年に発表された、「ダムによる世界の大河の分断と流量調節にかんする評価」によれば、本書で紹介する一〇本の河川のうち五本（ミシシッピ川、ナイル川、ドナウ川、長江、マレー・ダーリング川）が、「大きな影響を受けている流域（流量のかんりの部分が調節されている、または、本流および支流の流路がダムによって実質的に短い区間に分断されている流域）」である。本書で取り上げた残る五本の川は、「中程度の影響を受けている流域」である。この調査で評価された二九二か所の流域のうち、ダムによる分断や流量調節による影響を受けていないと評価されたのはわずか一二〇か所であり、そのほとんどが小規模河川だった。

環境問題の専門家は、ジョン・ミューアの「何かを取り出そうとすると、それが宇宙のあらゆるものにつながっていることに気づく」という言葉をときおり引用する。川もまさに相互につながっている。

2 「訳註」 陸地の表面にある河川や湖沼などの水。

3 「訳註」 下刻…河川の流水が川底を浸食する作用。底面がしだいに低下する。下方浸食のこと。

大気からは、降水、風に飛ばされた土、大気汚染物質が川に入ってくる。川からは羽化した昆虫が飛び立ったり、水が蒸発したりする。元素や化合物が溶存する川の水は、河床に浸透して地下水となり、また逆に地下水が川へしみ出したりもする。微生物と水生昆虫は、水や水に溶け込んだ化学物質と同じように、川と浅い地表下の間を行き来する。洪水が起きると、水、土砂、栄養塩、生物が谷床に広がり、その後、川へ引いていく。土砂と有機物は、隣接する斜面と高台から河畔へと移動してくる。そして、下流に移動する水、土砂、汚染物質、生物と、上流に向かって川をさかのぼる生物は、川という繋ぎ目に沿って陸地と海とを縫い合わせているのである。

アルド・レオポルドは、栄養塩とエネルギーの循環を強調すべく、生態系の機能とは一本の「めぐる川」のようなものだと書いた。このフレーズは、大気、海洋、大陸、地下水を擁するこの地球を、適切に表現しうるものかもしれない。それゆえ、本書の各章で個別の川の姿を紹介した後に設けた「水滴の旅」では、一見別々に存在する流域どうしの地球規模でのつながりの重要性を強調したいと思う。本書は、アマゾン川の源流に降る雨から始まる。そして、アマゾン川を下り、南アメリカ大陸を横断して、大西洋に注ぐところで第二章が終わる。その後にくく「水滴の旅」では、アマゾン川の河口を出た仮説上の「一滴の水（水滴）」が、シベリアのオビ・イルティシュ川の源流に落ちるまでの道筋をたどる。第三章以降もそれぞれこの形式で進め、ある川の流域に落ちた水滴の道筋をたどって、次の川の流域へ向かっていくことにする。ある流域から次の流域への道筋をたどるこの「水滴の旅」では、特定の海流や大気循環のパターンに乗って移動する水滴を、現実的な速さで描こうとしてみたが、実際には、

流域から流域への移動時間は短く設定されている。というのも、川を下り海や大気をめぐる水滴の多くは、地下水や水河、あるいは海洋の深層流のなかに長くとどまるなど、非常に多くの寄り道をするからである。例えば、北極の海を出た水が地球を一周するには一〇〇〇〜二〇〇〇年かかり、赤道付近で深海から表面へ湧昇してくるのにも、年速わずか二〜五メートルであることから、数百年かかるのだ。しかし、水滴は確実に地球全体を循環しており、汚染物質、風に吹き飛ばされた土砂、さらには微生物からクジラに至るまでの多種多様な生物が、それとともに移動している。どんな河川の流域であっても、個別に考えるのはばかげたことだと思わせるのは、ときに緩慢ではあるが決して止めることのできないこのつながりがあるからなのである。アメリカ人がミシシッピ川流域でおこなうことが、コンゴ川、オビ・イルティシュ川、マレー・ダーリング川の流域に実際に変化をもたらしており、またその逆も然りである。私たちは皆、一本の「めぐる川」の一部なのだ。この後の各章では、学びと探検の道筋として一〇本の大河を用い、川の盛衰の一端を詳しく論じていく。

本書を執筆した目的は、読者の皆さんを世界各地の大河を下る旅と、一見遠く離れた大河と大河をつなぐ旅にすぎない、それぞれの大河の自然史と、その河川生態系に対して人間がおこなってきた河川改修の歴史を探ることである。その際、それぞれの川を理解するための基礎として、科学を重視している。そのため、環境史学者のアプローチには大変魅力を感じるが、各流域に暮らす人々の社会史について探ることはしていない。本書は自然史や環境史に関心のある一般の読者向けに書かれたものだが、論じたトピックについてもっと深く掘り下げたい方は、巻末の文献一覧を見ていただければ、章ごとの参

考文献が分かるようになっていいる。ここで取り上げた大河は、いずれもそれ自体で何冊もの書物や多くの学術論文が書けるほどのテーマである。世界じゅうで、人々の営みによってこれらの大河の機能が今後も疲弊していくことが続くとしても、私たちは、みずからの行為がもたらす影響について、知らなかったでは済まされないのである。