

ダムが自然環境に及ぼす影響

ダムの定義：発電、利水、治水などの目的で水をためるため、河川、溪谷などを横切って築いた工作物とその付帯構造物の総称（広辞苑）

（この定義に従うと、瀬田川洗堰で水位をコントロールされている琵琶湖もダムの一つといえる。）

1. ダムが河川およびその流域の自然環境に及ぼす影響は、機能面から大きく二つに分けられる。

①分断と滞留

分断と滞留は、上流から下流さらに河口に繋がる流水系の分断によって必然的に引き起こされるものである。

（1）土砂を始めとする物質の連続性の分断と滞留：ダムによって、流水が絶え間なく下流に運搬していた土砂などの無機物や、流域から流入する落葉または河川生物が生産した有機物の下流への流れを阻害し、河川環境を動的に構成していた基本的な連続性を阻止する。ダムに堆積する土砂は、ダムの機能自体を低下させるとともに下流の流砂系への土砂供給を困難なものとし、河川の物理的環境の悪化をまねく。またダム底に堆積した有機物は滞留することによって河川生物が利用しにくい有機性堆積物（いわゆるヘドロ）へと変化し、底層の無酸素状態、水質悪化やアオコ発生の要因となる。

分断の影響はダムの下流域の河川のみならず、明らかに途中の湖やその下流に連なる汽水域・干潟・藻場や沿岸域の砂浜へと影響を与えていると考えられる。例えば、ダムで富栄養化した水を流すことで、下流の琵琶湖の富栄養化が促進されたり、あるいは本来速やかに下流の琵琶湖に流入するはずの融雪水をダムに貯留することで、冬から春にかけて琵琶湖の深層水に十分な酸素を供給できなくなり、そのことが琵琶湖の低酸素化をさらに促進する可能性などが指摘できる。ただ、その因果関係は、現在の科学的水準では十分明らかになっていない。

（2）生物の移動経路の分断：ダムは、魚類をはじめとした河川生物の遡上・降下障壁物となっていることは確実である。海と川とを往来してその生活を完結するアユなどの両側回遊魚はもちろん、その一生を淡水域のみで過ごす純淡水魚であっても、上下流に向けての移動を伴って初めてその生活史が完結できる。水生昆虫などの無脊椎動物もまた、流下と遡上（飛翔）の両方向の移動があって初めて生活史が完結できる。ダムはこのような生物の移動経路を分断することで、生活史を完結できずに絶滅する種がでてきたり、あるいは生活史は完結できても、種個体群が孤立し、個体群相互の遺伝的交流が分断することで絶滅リスクが増大する種もでてくる。

②自然攪乱の喪失（自然の変動リズムの喪失）

連続した淵と瀬の存在は、健全な河川環境を構成する代表的な要素であるが、この淵と瀬は増水時の水流の掃流力によって形成される。増水時の水量をダムによってコントロールすることは、瀬と淵の規模の縮小や消失に直結していることは明らかである。浅く流れの速い瀬と深く流れの緩やかな淵が形成されてはじめて、その移行部に深み・底質・流速の異なった多様な河川環境が維持され、多様な生物の生息が可能となる。この掃流力を決定する要因は、流量と河床勾配すなわち水塊の位置エネルギーであるが、ダムをはじめとして河川に無数に設置されている横断工作物は、この位置エネルギーを減衰させている。

その結果、流況が安定することで、砂州などの固定化を促進し、ツルヨシから始まる河道の陸地化を促進し、河道の疎通能力低下を引き起こしている。（自然攪乱の回復には、遷移初期の砂州の段階を常に維持することが必要である。）

また増水時に水位が上昇し、水面が水陸移行帯から陸域に広がることがコイ科魚類の産卵を誘発することが知られており、ダムが洪水時の放流量をコントロールして下流河川の増水を防止することが下流の河川における魚類の産卵場所とタイミングを消失させている可能性がある。

琵琶湖をダムと考えると、琵琶湖の水位変動リズムの喪失がコイ科魚類の産卵行動と仔稚魚の生育環境に深刻な影響を与えている問題も、琵琶湖湖岸部における自然攪乱の減少と捉えることができる。琵琶湖では、降雨時の水位上昇に伴って湖岸域が洗われることで湖岸からシルトや有機物、ゴミが流れ出し、魚類や無脊椎動物の生息場所や繁殖場所が清浄な状態に保たれてきたと考えられる。生物の活性に最も高い初夏から夏にかけて低水位に保つことが、湖岸で産卵する魚類の繁殖に与えた影響については十分明らかではないが、近年激減したイサザでは、湖岸の礫に産んだ卵の中に、かつてみられなかった死卵が増加しており、湖岸のフラッシュアウトの減少が何らかの影響を与えている可能性がある。また降雨や水位の上昇（湖岸の冠水）が引き金となってコイ科魚類の産卵行動が誘発されることが経験的に知られているが、瀬田川洗堰操作規則変更による水位変動リズムの喪失（夏の低水位）がコイ科魚類の繁殖に与えた影響はかなり大きいといわざるを得ない。

2. ダムが環境に及ぼす影響を、影響が生じる場と事象で分けてみると、

- ①ダムが上下流の河川環境およびダム周辺の森林等の環境に及ぼす影響、
- ②ダムが建設されたことによる下流（の湖や海域）への影響に分けられる。

①については、降雨に伴う水位上昇や増水による河床（高水敷を含む）の攪乱の喪失、魚類や無脊椎動物等の移動経路の分断、流量の変化、瀬切れ、河床のアーマコート化、およびダム周辺の森林に生息する野生生物（鳥類や哺乳動物等）への影響等が指摘されている。

②については、琵琶湖へ流入する河川に建設される丹生ダムを例にとると、融雪水の分

断による琵琶湖深底部の低酸素化の促進、富栄養化した河川水の流入による琵琶湖の水質への影響、湖岸の泥質化の促進などが挙げられる。②は、ダムが建設されることで下流の琵琶湖に新たな問題が生じるというのではなく、ダム建設による新たな環境負荷により、これまで懸念されてきた琵琶湖の環境悪化がさらに促進される可能性がある。特に丹生ダム下流の高時川、姉川は、琵琶湖で最も水質の良好な北湖北部に位置するため、もし何らかの影響が出た場合、その影響は深刻なものとなる可能性は否定できず、しかもダムが一旦建設されると生じる変化が不可逆的であるという点に大きな問題がある。

琵琶湖の生態系は、富栄養化、北湖深底部の低酸素化、沿岸部の泥質化、内湖の干拓、湖岸堤の建設、水位操作規則変更に伴う夏期低水位の頻発化、外来生物の増加等、過去数十年にわたる様々な環境改変や変化で著しく脆弱になっている。実際、2000年に発行された「滋賀県で大切にすべき野生生物」では琵琶湖固有種(58種)の53%にあたる31種が絶滅危惧種、絶滅危惧増大種、希少種に指定され、現在検討中の2005年版ではさらにイサザ、ホンモロコ、ニゴロブナの3種の追加指定を検討中で、琵琶湖を代表する固有種の生息環境はさらに厳しさを増しているといわざるを得ない。

予防原則は、①利用可能な定量データではリスク評価が科学的にできない場合、または②リスク評価をしたが様々な科学的不確実性があり、一つの解が得られない場合で、基本的に何らかの重大な影響(結果の甚大性)、または回復不可能な損害が确实(不可逆性)な場合に適応できるとされている。生態系への影響については科学的に厳密に評価することは極めて困難であり、予想される結果が甚大で、かつ不可逆的な損害が确实である場合には予防原則で管理せざるを得ない。