

水域保護法で進化するスイスの河川再生

公益財団法人リバーフロント研究所 主席研究員 中村圭吾

1. はじめに

多自然川づくりを開始した1990年代の前後以降、先進的な取り組みをしているスイスやドイツ南部のバイエルン州などの近自然河川工法から多くを学び、関連する研究や報告書なども多く出されてきた。

近年、スイスにおける河川再生は、河川を中心とした近自然河川工法の時代から、より広域な氾濫原も含む再自然化 (Renaturierung)・再活性化 (Revitalisierung) の時代に移りつつある。特に2011年に改正された水域保護法やその法律に基づく定量的な河川再生目標が、現在のスイスの河川再生の推進力となっている。もちろん、その背景には市民の極めて高い環境意識もある。本稿では、水域保護法を軸にスイスの河川再生の現状について報告する。本報告は2023年9月に実施した現地調査を踏まえたものである。また、筆者は20年ほど前の2003年から1年、スイス連邦工科大学 (EAWAG/ETH) の客員研究員としてスイスをはじめ欧州の河川再生の現場を多く調査した。そのときの経験やその後の研究や当時の仲間からの情報も含めて紹介したいと思う。

2. 水域保護法と環境目標

(1) 背景

スイスの環境保全の源は、ドイツの「郷土保護運動」などにみられる。郷土保護運動とは19世紀末頃から盛んになる「伝統的な都市景観」と「自然豊かな田園景観」の保護の2つを目的とした運動である¹⁾。それらの運動から近自然河川工法などの考え方が第二次世界大戦前後に出てくる²⁾。ドイツ・スイスの景観保全は、国民国家のアイデンティティを形成するために、美しい国を保全するというナショナリスティックな動機から進められてきた³⁾ ことにも留意する必要がある。

これらの豊かな田園景観の保全と都市の均衡のある発展と言う観点から、強い拘束力を持つ空間計画 (Raumplanung) が、連邦、州、市町村 (ゲマインデ) のレベルで作成されている⁴⁾。つまり流域治水で言うところの流域の土地利用に関してかなり強い制限がかけられている。連邦空間計画法は1979年に策定されており、これらの空間計画においてはすでに流域レベルでの環境保全や生態系ネットワークの考え方が取り入れられている。このような歴史的・制度的背景も踏まえて次項のスイスの河川再

生を理解する必要がある。

(2) 水域保護法⁵⁾

スイスの表流水と地下水は、1971年に施行された水域保護法 (Gewässerschutzgesetz 略称GSchG) の考え方によって管理されている⁶⁾。スイスの水域保護政策は、水域に十分な空間と水量を与えて、良好な水質と水域環境を保全・回復していくことを目的としている⁷⁾。また、このころから近自然河川工法の萌芽的な取り組みが実施されている。

1991年には生態系保全の観点から水域保護法が改正され、水域を総合的なエコシステムとして守り、保全、再生することが定められた⁷⁾。統計的にも1992年頃から河川再生の事例が激増しており (図1)⁸⁾、1991年の法改正などが契機となっていると考えられる。しかし、多くの再自然化プロジェクトは予算不足で進行が遅れがちであったため、この状況にしびれを切らした国民側から再自然化の推進強化を求める国民発議 (イニシアチブ) により「生きている水 (Lebendiges Wasser)」が2006年6月に提案された。国民発議とは有名なスイスの住民投票制度のひとつである。政府は通例通り、これを否決し、これに対しより現実的な対案を作成する形で2011年に水域保護法の改正が実施された。この改正により、自然再生に向けて水域保護が強化されることになった。

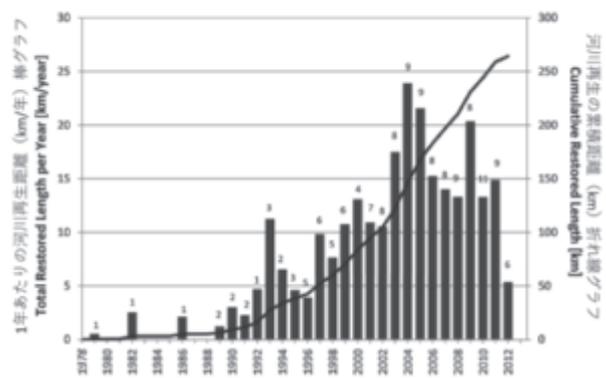


図1 スイスにおける河川再生延長 (1979-2012)
(※棒グラフの上の数値は実施した州の数)

水域保護法の目的は第1条に記載されており、水域をマイナスの作用から保護することとされている。特にa. 人間、動物と植物の健康、b. 飲料水と雑用水の確保と儉約的な利用、c. 動植物のための自然な生息・生育場の維持、d. 魚類の生息水域の保

全、e. 景観要素としての水域の保全、f. 農地の灌漑、g. リクリエーション利用、h. 自然な水循環の確保、を保護するとされている。

2011年の改正では以前から重視されている水質保全、地下水保全、維持流量の確保などに加えて、以下のような項目が強化されている。

①水域空間(第36条a)

州は「水域の自然機能」(環境)、「洪水からの保護」(治水)、「水域利用」(利活用)の観点から水辺空間の配置を設定する、としており治水・環境に加えて、「利活用・リクリエーション」の観点が重視されていることが日本と異なる点である。

②水域の再活性化(第38条a)

州が再活性化(=河川再生)に取り組むことが規定されており、2項において、再活性化計画を策定しスケジュールを定めることが規定されている。科学的には再自然化が再生(restoration)にあたる単語であるが、水域保護法では再活性化が使用されており、再自然化は定義されていない。水域保護法において再活性化は「開発、改修、被覆、暗渠化された地表水域の自然機能を、工学的手段によって回復させること」(第4条)と定義されている。

③土砂の収支(第43条a)

日本における総合土砂管理的な視点から、土砂収支に関する条文が法律に加わったことも特筆される。1項では、「水域における施設による土砂収支の変化は、自生の動物および植物とその生息圏、そして地下水収支と洪水保護が、著しく害されないレベルに抑えなければならない。施設の占有者は、それに対して適切な措置を取る」とされており、横断工作物等に対して自然な土砂の流れを極力阻害しないことが法律上位置づけられている。

(3) 河川再生の目標

2011年の水域保護法に基づき河川再生の目標が定量的に設定されている。具体には、環境の良くない16,000km(スイス全土の河川延長は64,000km)の河川のうち4,000kmを2090年までに再活性化することが目標に定められ、その対策のための予算を年4000万スイスフラン(約64億円)とした。国民発議の段階では16,000km全体の再生を求めるものであったが、予算などの実現性の観点から4,000kmに絞られたようである。

2019年現在、519の再活性化プロジェクトが実施されている。160kmの河川を再生し、577の横断工作物を撤去している⁹⁾。これは年18kmのペースであり、80年間で4000kmを再生する目標の年50kmのペースには及ばない。2018年から2020年は年

25kmとその再生速度は上がってきているが、土地取得が容易であるなど、比較的手を出しやすいところから実施している面もあるため、さらに取り組みを強化していく必要があるとしている。

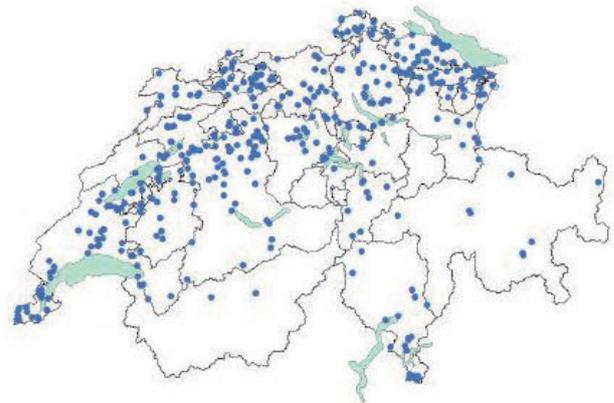


図2 河川再活性化の実施箇所⁹⁾

(4) 水力発電所の改修

水力発電所の河川環境への悪影響の改善についても法律で求められており、目標としては2030年までに実施することとされている。その費用を捻出するために電気料金(高压系統利用料金)に1kWhあたり0.1ラッペン(約0.16円)が上乗せされ、そこから得られる年5000万スイスフラン(約80億円)が事業者に対策費として支払われている⁷⁾。

主な対策としては、発電に伴い下流の流量が激しく変化するハイドロピーキングは675施設のうち100施設が対象、魚道については2000施設のうち1000施設が対象、土砂輸送については3500施設のうち500施設が対象となっている。上記の電気料金からの予算はあるものの、コストは足りていない、ということである。また2030年までというかなり限られた期間での実施についても実現は厳しそうである。最近ではウクライナの戦争による電力不足もあり、維持流量を発電分という圧力も高いようである。

3. 州憲法に定められた氾濫原再生

ここからは少し事例を通して再生の実態をみる。スイス北部のアールガウ州はライン川に合流する大きな支川の多くが最終的に通過するため「水の州」とも呼ばれている。アールガウ州では生態系保全を重視した1991年の水域保護法の改正を受けて、1993年制定の州憲法において州土の1%の氾濫原を20年以内に保全・再生することを決めたスイス唯一の州である。図3の赤で示される氾濫原保護公園が保全・再生されている氾濫原である。



図3 アールガウ州の氾濫原保護公園位置図¹⁰⁾

このような再生された氾濫原のひとつであるクリー・リー (Chly Rhy) (※図3の緑で囲まれた Koblenzer Laufen) では、ライン川本川を分派し、氾濫原を再生している (図4)。この箇所はもともと水力発電所が計画されていたが、1960年代に原子力発電所の開始により電気料金が低下し、事業として成り立たなくなったため流水のある区間として残存した。水力発電のないライン川本来の姿を残している箇所として環境保全の機運が高まった。そこでスイスで最も古い環境保護団体である Pro Natura が土地を購入し、アールガウ州との官民連携事業として自然再生が実施されている。



図4 クリー・リーの再生された氾濫原 (奥に見えるのはライン川)

4. 水力発電など多様な資金による河川再生

スイスでは特に2011年の水域保護法の改正以降、河川再生のスピードを上げるために多様な資金を活用している。一般的には予算の35%が国や州からの助成で、事業費の最大80%まで助成される。残

りの20%が基礎自治体の負担となるが、これに基金などを利用する場合も多い。基金にはNPOなどの基金もあるが、水力発電事業によるものが大きい。

トゥール川 (チューリヒ州) の河口の自然再生は、治水事業と自然再生を合わせた事業であるが、ここでは図5の紫色の部分、予算の47%をAXPOという水力発電事業者が担っている。その23%は日本で言うところの水利権更新時の負担、その他氾濫原保全8%、治水9%、生態的環境保全対策7%となっている。政府 (BAFU環境省) も52%と半分強は負担しているが、水力発電事業者の負担が約半分と大きい。スイスは水力発電が電力の約6割を占めるといふこともあり、水力発電を許容する代わりに、水域の保護に対し、しっかり負担する体制が出来ている。

ベルン州においては独自の再自然化基金を90年代に発足させており、州が電力会社から受け取る水利税収の10%を特別財源として基金に入れ、再自然化の補助に用いている⁷⁾。ベルン州では年400万スイスフランがこの再自然化基金に入れられ、2015年末までに1000近くの再生が実施されている⁷⁾。

WWFなどNPOの資金も活用されている。アールガウ州のクリー・リーではPro Naturaが資金を拠出しており、チューリヒ市郊外のリマト川の再生では、電力会社が50万スイスフラン、WWFが65万スイスフランの予算を出している。

このように自然再生を加速するために多様な資金調達を活用しているのもスイスの最近の動きと言える。

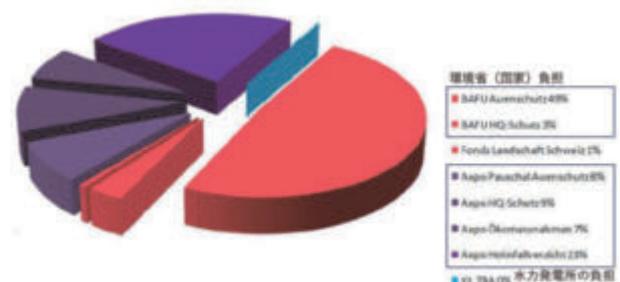


図5 予算の半分は水力発電所が負担¹¹⁾

5. おわりに一日本への示唆

水域保護法を中心に進化してきているスイスの最近の河川再生事情について紹介した。これらの事例から得られる日本への示唆について以下に考察する。

【環境の定量的目標】

2011年に改正された水域保護法の下、2090年までに4000kmの河川再生を実施するなど、スイスでは定量的な環境目標が国家目標として提示されて



図6 トウル川河口(手前)の自然再生¹²⁾より(解説)低水護岸を撤去することで、河原などの自然な氾濫原を再生している。奥はライン川

いる。河川環境の整備と保全と言う観点から、あるいはグリーンインフラの推進という観点からも、何らかの定量的な環境目標の設定が日本においても必要である。国際的にはネイチャーポジティブが大きな目標となっている。日本においては河川分野が先頭をきってネイチャーポジティブの具体的な取り組みを示すべきであろう。

【多様な資金調達】

スイスでは河川再生を加速させるためにNPOなどの基金や水力発電事業に関わる資金を活用している。日本においても河川再生を進捗させるためには、NPOや民間企業との官民連携、加えて公共のセクター間の連携である官官連携も充実させて、資金調達の多様化を図る必要がある。生物多様性やネイチャーポジティブへの経済界の関心が高まっている今はそのチャンスである。

【安全で美しい地域づくりのための制度】

スイスでは空間計画という厳格で面的な土地利用規制のもと治水や環境再生、ランドスケープの形成に取り組んでいる。流域レベルでの安全性や生態系ネットワークの構築、あるいはグリーンインフラの推進という観点からも今以上に流域、まち側の土地利用を規制するしくみや制度が必要である。「土地利用計画らしい土地利用計画を持たない我が国の脆弱な土地利用計画制度の課題である」¹³⁾と指摘されるわが国ではあるが、スイスの事例も参考に日本にあった土地利用規制のあり方を改めて模索する必要がある。

謝辞：本報告は「令和5年度海外における流域環境に配慮した河川整備・管理に係る調査検討業務」の海外調査の結果などを含めて記載した。使用を承諾いただいた国土交通省九州地方整備局に感謝申し上げます。

【参考文献等】

- 1) J・ヘルマント編著(山縣光晶訳)(1999) 森なしにはいきられない—ヨーロッパ・自然美とエコロジーの文化史, 築地書館.
- 2) A. Seifert (1938) Naturnäher Wasserbau, Deutsche Wasserwirtschaft 33, pp.361-366.
- 3) 小野寺卓也, 田野大輔 (2023) 検証ナチスは「良いこと」もしたのか?, 岩波ブックレット1080.
- 4) 牛野正 (2004) スイスの景観コンセプト, 農業土木学会誌72, pp. 27-31.
- 5) Gewässerschutzgesetz (GSchG: 水域保護法), https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1992/1860_1860_1860/de
- 6) 吉村千洋, 古米弘明 (2003) スイス連邦の水環境の現況と保全制度, 水環境学会誌26 (2), pp.93-98.
- 7) 滝川薫 (2018) 2-5 水力利用と河川の再自然化政策の両立, pp.74-80, (村上敦ら, 進化するエネルギービジネス 100%再生可能へ!ポストFIT時代のドイツ, 農林社)
- 8) A.M. Kurth, M. Schirmer (2014) Thirty years of river restoration in Switzerland: implemented measures and lessons learned, Environ Earth Sci 72, pp.2065-2079.
- 9) BAFU (2021) Renaturierung der Schweizer Gewässer. Stand Umsetzung Revitalisierungen 2011-2019.
- 10) <https://www.ag.ch/de/verwaltung/bvu/umwelt-natur-landschaft/natur-und-landschaftsschutz/auen-schutzpark-aargau/die-auengebiete>
- 11) Robert Bänziger氏プレゼン資料より抜粋して加工
- 12) Baudirektion Kanton Zürich (2020) Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thurmündung, Bericht über das ausgeführte Werk.
- 13) 木下勇 (2011) 西欧の空間計画制度が定着しないのはなぜか?, 農村計画学会誌30 (2), pp.139-142.