

欧州の給水塔、

スイスが大渇水

欧州経済への影響は

グローバルウォータージャパン代表
国連テクニカルアドバイザー
水の安全保障戦略機構技術普及委員長
日本水フォーラム理事



よしむら かずなり
吉村 和就

アルプスの氷河、数多くの湖、清流河川など豊富な水源を持つスイス、長い間スイスは「欧州の給水塔」として欧州の人々の暮らしや経済を支えてきた。昨年（2022年）欧州が過去500年で最悪の渇水に見舞われた時、スイスは無縁と思われていたが、国内の渇水調査が進むにつれ、悲惨な渇水状況が明らかになってきた。同国のルガーノ湖、ルツェルン湖、コンスタンツ湖、ヴァーレン湖で史上最低の水位を記録し、フランスとの国境にあるブルネ湖など、完全に干上がったところもあつた。さらにコルドレリオ気象観測所（スイス最南端）は、同年40日間の渇水を記録している。

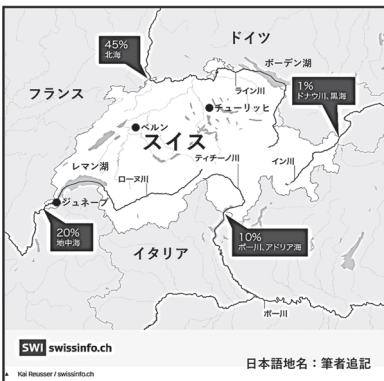
スイス大渇水の影響は、欧州全体の経済活動に大きな影響を与えている。欧州委員会は、昨年8月の観測報告書では「欧州のほぼすべての河川が、水位が下がるなど、過去500年で最悪の渇水状況が続き、欧州大陸の47%が干ばつの影響を受け、農作物収穫の減少、国際河川を利用した物資の舟運量の減少、火力・原子力発電所の稼働率低下（河川水を冷却水としている）、さらに山火事の頻発を引き起こしている」と記載されている。

さらにスイス科学アカデミーは、この2年間で国内氷河の10%が失われ、この量は、過去30年間（1960-1990年）に失われた氷河量に匹敵すると発表している。（2023年9月28日）

1. 欧州の河川を潤す、スイスの水資源

スイスの河川水、積雪や氷河を含めた水資源は、欧州の淡水源の約6%を有している。欧州の主要国際河川、例えばローヌ川、ライン川、ドナウ川、ポー川（イタリア）の源流はすべてスイスである。これら国際河川を流れる「スイスの水」の割合は、年間降水量やアルプスの積雪や氷河の融解水量により変動するが、スイス連邦環境省（BAFU）の調査によると年間平均流量割合は、ライン川が約45%、ローヌ川約20%、ポー川約10%、ド

欧州主要4河川に流れるスイスの水の割合



ナウ川（支流イン川）が約1%とされている。

このまま、スイスの渇水の主要原因と称される「温暖化による氷河の消失と積雪量の減少」が続けば、その影響が下流域各国におよぶ可能性が高くなっている。事実、フランスの水資源機構（A E R M C）の公開研究報告によれば、ローヌ川の最低流量は、過去60年間で減少傾向が続き、レマン湖からローヌ川への流出域（スイスとフランスの国境付近）では7%、ローヌ川の河口デルタ地域・ボーケールでは約13%の流量減少が観測されている。

国際河川流量の減少は、流域各国の農業生産、船舶の航行、生態系の変化、飲料水の確保に大きな影響を与え、電力生産も無縁ではない。ローヌ川の水は、フランスの約20基の水力発電所や4基の原子力発電所の原子炉の冷却水に利用されており、流量の減少と河川水温の上昇により稼働率が下がり、電力生産にも悪影響を与えている。

2. スイスの水政策

スイスの水資源賦存量は57km³/年で、スイス人口（約880万人）の60年分の飲料水を賄える水量である。その水源は降雨・積雪量と約1500本の氷河の融解水が主体で、山岳地形が自然の貯水池の役割も果たしている。500年振りの大渇水の影響は、国内電力の約3分の2を水力発電で賄うスイスにとっても、水源の枯渇は死活問題である。スイスの水力発電の水源はアルプス山岳地帯の雨や雪水の融解

水であり、川の流れやダムを活用する発電方式が6割以上占めている。特にスイスでは暖房のために電力需要がピークを迎える冬季への水の貯えが重要である。2021年末に、連邦政府、州当局、電力会社、環境保護団体は、水力発電能力を強化するために、新たに15件の新規発電プロジェクトに合意し2基のダムを山岳地帯に建設する計画に着手した。発電量が増えることは、スイス国内だけではなく、隣国イタリアのミラノ、フランスのリヨン、ドイツのミュンヘンといったアルプス近郊の大都市へも送電（電力輸出）、その恩恵を受けることになる。

3. 近隣諸国との水協定の見直しに着手

スイスから欧州の河川に流れ出る水量は、この先も減少すると予測されている。スイス連邦政府と欧州諸国は長い間、国境を越えた水資源や湖の管理に関する協定や条約により、協調体制を築いてきたが、気候変動の激化により水資源、そのものが不足する事態になり、これらの協定や条約を見直し、今後の変化に適應することが求められている。しかし水問題の解決は容易ではない。

アルプス山脈最大のアレッチ氷河



出典 Wikipedia

(1) スイスとイタリアの水協定改定は難航

1940年代から続く、マッジョーレ湖の水位を規定する協定を見直そうとしている。イタリアは、干ばつに苦しむ農家を救済するためにポー川やティチーノ川の水量を増やすようにスイスに要請したが、スイス当局は、自国内の貯水量の不足を理由にイタリアの要請を退けた。地政学上の争いもある、マッジョーレ湖の表面積の8割はイタリア領土に属しているが、流域面積の分布はスイスとイタリアで半分以上となっており、夏季に大雨が降ると湖の水位が急激に上昇する傾向があり、水位および水流量コントロールの難しい湖である。

(2) スイスとフランスの水争い

フランスは欧州最大の農業生産国であり、農用地面積はEU全体の17%を占め、農業生産高はEU全体の20%を占めている。(2020年時点)

まさに、「水無くして、フランス農業無し」である。

特に、フランスでは、灌漑用水の需要が高まる夏季に大量の水が必要である。

マクロン大統領は、夏に向けた「水計画」を発表、冒頭に「水は我が国にとり戦略的な課題となった」と述べ、スイスへの協力を呼び掛けたが、スイスは自国の水源枯渇を理由に交渉は難航している。国内向けに「フランス・エコロジー移行省」は53の水対策を公表した。主要な対策は

- 水の再生利用を2030年までに10%に高める
 - 水道料金を使用量に応じ、段階的に設定し使用量の削減を図る
 - 原発の水使用(仏全体の水使用量の12%を占める)を抑える設備投資
 - 水道管の漏水対策に1億8千万€投資(平均漏水率約20%)
 - 気候変動に応じた農業へ、点滴農業の促進など
- まさに、農業国フランスにとり「水資源の確保と節水は、国家の命題」とも言えよう。

カレント

地球温暖化から水資源を守るためには、全地球的で包括的な政策が必要であるが、温暖化防止策は、長い時間と多額の費用がかかることは周知の事実である。水に限った政策は、変化に応じた水資源管理政策と管理の改善(節水、再生利用の促進など)、農業の水使用効率の向上、水インフラへの投資、水資源に関するデータ収集と監視体制の強化、水資源に対する企業、市民、ステークホルダーへの教育と意識の向上などが、早急に求められる時代に突入してきている。

* 本稿は筆者が下水道情報グローバル・ウォーター・ナビ第97号(令和5年10月10日発行)に寄稿した内容を加筆修正したものです。

