

海外報告

ライン川における 総合治水計画と 氾濫原の復元

研究第四部 次長 池内 幸司
共和コンクリート工業株式会社 浅利 修一*
埼玉県川越土木事務所 北田 健夫*
西日本技術開発株式会社 原田 圭助**

1. はじめに

我々4名は、平成10年8月に、ドイツを訪れ、ライン川及びドナウ川支川のレヒ川、イザール川を中心に河川整備の現状と自然環境について視察する機会に恵まれました。視察では、講演会で来日したゲルトクライバー氏の紹介でBaden-Wuerttemberg州政府及びその出先事務所、WWF氾濫原研究所を訪れるとともに、エリックパシェ氏が当時在籍していたBCE社等を訪れました。また、ドナウ川支川のレヒ川、イザール川は、河川の自然復元に関する国際シンポジウムで来日したノルベルトミュラー氏、ハラドブラハター氏にご案内いただきました。今回は、そこでの説明やいただいた資料を基に、ライン川における総合治水計画と氾濫原の復元等について報告します。

2. ライン川の概要

ライン川は、ドナウ川などの他のヨーロッパの大川と同じく、アルプスの積雪地帯に源を発する延長1,320kmの河川です。源流であるスイスのトーマ湖からボーデン湖までは、アルプスラインと呼ばれています。ボーデン湖からスイスのパーゼルへの西に向かう流れは、高ラインと呼ばれ、ボーデン湖による天然の流量調節により、ゆったりとした流れになっています。パーゼルを境に北向きに流れを変え、ライン地溝帯と呼ばれる低地帯を流れます。この地域は、フランスのアルザスとドイツのシュバルツバルトに挟まれていて、上ラインと呼ばれています。マインツからボンまでの中ラインは、河床勾配が緩いものの川幅は狭く、ローレイに代表される難所が点在しています。ボンから下流は下ラインと呼ばれ、ゆったりとした流れになっていて、オランダを貫流して、北海に注ぎます。¹⁾

3. ライン川の河道の変遷

3.1 改修による河道の変遷

上ラインの河川改修は、1800年頃から、技師トゥーラ（ドイツにおける土木技術者の祖とされている。）が計画立案と工事実施にあたり、70年かけて工事が行わ



図 - 1 ライン川流域の概要²⁾

れました。改修の目的はライン川上流の氾濫防止対策と安定した船舶航路の確保でした。トゥーラは、堤防を完全につながらず、天然の遊水地を確保すべく計画しましたが、湛水頻度の減少とともに氾濫原の利用が進んでいきました。そのため、洪水による氾濫原の浸水が社会的に許されないものへと変化し、河道の直線的な整備により流路延長が約100km短くなりました。

3.2 氾濫原の減少

図 - 2 は、氾濫原面積の経年変化です。1800年ごろの氾濫原の面積は1,000km²でしたが、1980年代には約1/8の130km²にまで減少しました。

この洪水貯留能力の減少と、流路直線化の影響で、洪水波のピークが高くなるとともに、ピークの到達時間も短くなり、近年、ケルンなどのライン川中下流域では、浸水被害が生じています。

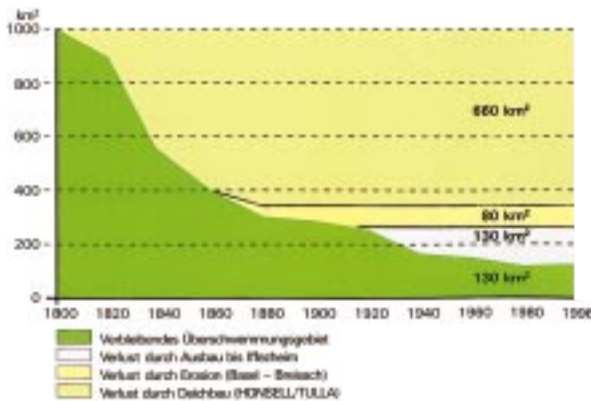


図 - 2 氾濫原面積の推移³⁾

まいりました。

その後、独仏協議の結果、本川を航路に共用することになり、現在では、ストラスブールからブライザハまでの間の流量は復元されています。

4. ライン川総合治水計画

河川改修などにより氾濫原が減少し、下流域で洪水が頻発するようになったため、ライン川総合治水計画では、氾濫原の復元及び保全によって、ライン川上流域における洪水調節機能（2億7千万m²）をドイツ・フランス両国で回復しようとしています。

Baden-Wuerttemberg州では、この容量を確保するために、ほとんど水の流れない旧河道や氾濫原等を利用した14の施設（自然の復元も並行して行っている）を計画し、地元との交渉に当たっています。

図 - 4 に示したのは、カールスルーエでの200年確率の雨に対するハイドログラフです。1977年時点の5,700m³/sを1955年時点の5,000m³/sにまでピークカットする計画です。

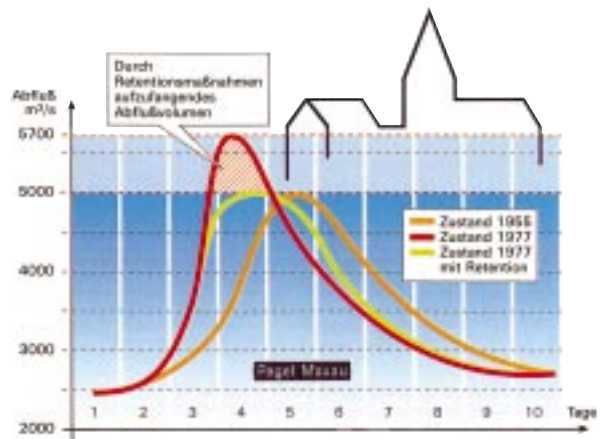


図 - 4 カールスルーエのハイドログラフ³⁾

調節池の水位が上昇すると、周囲の地下水位が上昇し周辺農地などに影響が出るので、その対策として、地下水位を下げるための池とポンプ場を設置しています。

アルテンハイムポルダールでは、地下水位低下用に約8m³/sのポンプが設置してあり、洪水時の地下水位を地表面下-1.5~-2.0mに保つことが可能です。このポン

改修前
1828年



一時改修後
1872年



現状
1963年



図 - 3 河川改修による氾濫原の変化⁴⁾

3.3 運河による変化

現在、ライン川には、船舶航行のための運河（120km、1967年完成）と10カ所の水力発電所が設置されています。この運河は、ドイツ領時代に計画され、第1次大戦後、フランスが工事を行ったものです。運河は1,000m³/sの水を取水したため、本川の流量がほとんどなくなりました。もともと、19世紀以降の改修の影響により最大5~6mも河床低下していたこともあり、地下水位の低下は著しく、旧河道などの湿地は乾燥し、森林も乾ききって松などしか育たなくなってい

プを使わないと地表面下-20~-30cmまで地下水位が上がります。

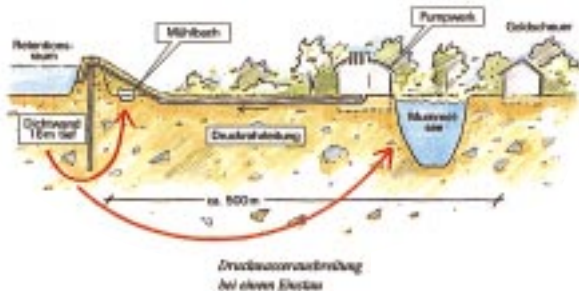


図 - 5 周辺地下水水位低下用ポンプ³⁾

ライン川の氾濫原は、流域の5~10%の面積を占めますが、流域に生息・生育する生物の内40~50%の種が生息・生育しており、洪水等による冠水など自然のダイナミズムに、生物の多様性が支えられています。そのため、この調節池は年1回程度の人為的な ecological flood (水深2.5m)を実施しています。水路には洪水時だけでなく常時もライン川から導水し、導水開始から数年で、氾濫原の動植物が復元しつつあります。



写真 - 1 ボルダー内に復元された氾濫原の水辺環境

5. おわりに

今回の視察では、自然をいかした河川改修を先進的に行っているドイツにおいても、過去には、水力発電、航路維持、洪水対策などのために、河川の自然環境は大きく改変され、著しい場合には、運河への導水のた

めに本川の流量がほとんどなくなったり、氾濫原が大幅に減少してかえって洪水が頻発するようになるなど、多くの経験を積み重ねて、現在のような河川整備・管理の考え方が定着したということがよくわかりました。氾濫原を復元することにより治水対策を行うこと、氾濫原の自然復元のために、ecological floodを行っていること、流域の地下水管理まで積極的に行っていることなど学ぶべき点が多く、今後の日本における河川整備・管理の参考となる事例を数多く視察することができました。

最後に、本調査にご協力を頂いた関係各位並びに現地との連絡調整にご協力いただいた当センター和田明美主事に対し深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) ライン河の文化史、小塩節、講談社学術文庫
- 2) ライン河紀行、吾郷慶一、岩波新書
- 3) Rahmenkonzept des Landes Baden-Wuerttemberg zur Umsetzung des Integrierten Rheinprogramms (州資料)
- 4) Das Integrierte Rheinprogramm Hochwasserschutz und Auerenaturierung am Oberrhein (州資料)
- 5) Die Grundwasserhaltung in Kehl-Goldscheuer (州資料)
- 6) ドイツ視察報告書、池内幸司、浅利修一、北田健夫、原田圭助、リバーフロント整備センター
- 7) ライン川における総合治水計画と氾濫原の復元、池内幸司、浅利修一、北田健夫、原田圭助、リバーフロント研究所報告第10号、(財)リバーフロント整備センター