

落ち鮎用築と河川砂礫堆との位置関係

THE RELATIONSHIP BETWEEN FISH TRAPS FOR AYUS GOING DOWNSTREAM AND RIVER CHANNEL BARS

中島 波留奈¹・三輪 式²・倉島 栄一³

Haruna NAKAJIMA, Hajime MIWA, Eichi KURASHIMA

¹正会員 (株)建設技術研究所 東京支社 (〒103-8430 東京都中央区日本橋本町4-9-11)

²正会員 農博 岩手大学 教授 農学部農林環境科学科 (〒020-8550 盛岡市上田3-18-8)

³農博 岩手大学 助教授 農学部農林環境科学科 (〒020-8550 盛岡市上田3-18-8)

Fish traps for ayus going downstream are constructed and replaced each year at the beginning and the end of the fishing season. Long weirs crossing river channels diagonally in an upstream direction are joined to these fish traps. Thirty-five fish traps in Japan were studied in terms of their relationship to river channel bars through aerophoto investigations and field surveys. Long weirs of twenty-seven traps were located along the downstream bar fronts.

The change in the channel bed height along weirs and in the distribution of flow velocity around the traps were measured through an experimental meander channel. A fish-trap model was placed in various locations with respect to the channel bar for each experimental run and channel-bed scouring around the weirs was observed. Results indicated that long weirs along downstream bar fronts can be constructed and replaced easily and can be safely maintained during flooding.

Key Words: fish traps for ayus, diagonal weir, river channel bar, aerophoto investigation, meander channel experiment

1. はじめに

我が国の河川においては、多種類の魚類が季節によって遡上と降下を繰り返している。なかでも鮎は、河川下流域で生まれ、流れに押されていったん海に入り、水のぬるんできた春先に遡上し、夏の間は、河川中流域でなわばりをつくって生活する。そして秋になり、産卵のために川を下ってくる。

その「落ち鮎」を捕獲するために、川の流れを堰止め、導くようにして設置される施設を「下り築」¹⁾といい、東北から九州まで、日本各地で見ることができる。下り築漁法は、鮎漁師たちによって代々受け継がれてきた。近年では、簀の子の上で跳ねる魚などの川魚を手掴みでできる楽しさから、観光スポットとして注目されている。

築は河川漁業の中では最も大規模な仕掛けであり、一度に大量の鮎を捕獲することから、乱獲につながるとされ、多くの河川では漁期が限定されている。7、8月に設置し、10、11月に撤去する作業が毎年繰り返されている。したがって、築は鮎を大量に捕獲しやすいことと

時に、建設と撤去が容易な地点に設ける必要がある。

築が設置されている地点は蛇行した河道内に砂礫堆が形成されていて、水深の深い淵と浅い瀬が交互に連続する河床形態になっている場合が多い。筆者らは、平成11年度河川整備基金の助成(財団法人・河川環境管理財団)を得て、築の位置形成と河川砂礫堆との関係について調査し、築は古来のわん曲斜め堰²⁾と同様の位置に設置されていて、洪水時に破壊されにくいという特性をもっていることを明らかにした。

2. 築の基本的構造

多くの築は、7月下旬の水量の少ない時期に設置される。河道の中央に魚取部を設置するため、設置箇所の上流に簡単な堰を作り、川の流れを抑えて工事する。魚取部を設置した後に堰部を設置する。近年は大型重機を用い作業を行っているが、昔は築漁師達が、人力で設置していた。築は大きく分けて「堰部」と「魚取部」から構成されている³⁾。図-1の大瀬ヤナ(栃木県那珂川)の例

にみられるように、堰部は川の流れを制御して、落ち鮎を誘導する働きをしている。河川によって形は異なるが、杭や鉄棒を三叉に組み、斜め上流方向一定間隔固定し、石が流出しないように丸太を渡して堰止めてある。魚取部は堰部によって漏斗型に狭められたところであり、流れをうけるようにして張り出した台木の上に竹の簾をはってある。川の流れは魚取部で濾され、魚だけが残る仕掛けになっている。

3. 築堰部と砂礫堆との位置関係についての実態調査

1) 淵、瀬、洲と砂礫堆との関係について⁴⁾

平水時の河床は、河岸沿いの狭くて深い「淵」と水深が浅く流れが広がった「瀬」、水面上にあって木や草がはえていることが多い「洲」という形態がみられる。これらの形態は、河川砂礫堆の部分要素であり、上下流に砂礫堆が連続して形成されて河道を形成している。砂礫堆の形状は洪水流によって形成され、減水とともに河床の高い部分が水面上に出て洲となり、平水時の水流は河床の低い部分を連ねて淵と瀬を繰り返しながら河道内を大きく蛇行する。平水時の砂礫堆形状と築の位置・形状との関係を把握すれば、洪水時の流況との関係が推測可能になり、実験的な検討が意味をもってくる。

我々は、日本全国35箇所の築⁵⁾について、航空写真の判読と現地調査によって、築と砂礫堆との位置関係を明ら調査したところ、逆ハの字状に上流に向かって開いた堰部の長い方と築と下流の砂礫堆の前縁との位置関係によって、砂礫堆の前縁に並行に設置してある「並行型」、交差するように設置されている「交差型」に分類出来ることがわかった(図-2)。並行型は淵から広がる流れを受けるように堰部を設け、魚取部へ誘導している。一方、交差型は淵から瀬に向かってくる流れを導くように堰部を設置している。調査事例のうち、栃木県那珂川と岐阜県長良川のいくつかの築について説明する

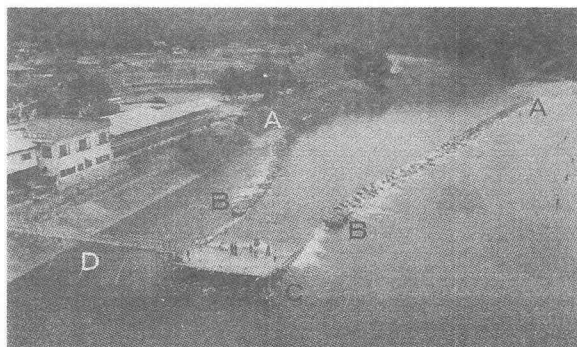
(2) 那珂川の築

栃木県を流れる那珂川には、支流の箒川と荒川を含めて大小20統以上の築が設置されている。12箇所の築について、航空写真判読を行ったところ、全て並行型であった。図-3はひのきやのヤナである。左岸側の山脚に沿った流れを、魚取部に導くよう堰部を設置している。図-4は大瀬ヤナである。

(3) 長良川の築

長良川には現在8統の築が設置されている。また、以前は郡上八幡ヤナと苅安ヤナの間に、大滝ヤナが設置されていた。

図-5万場ヤナである。上流右岸側から広がる流れを導



A~B : 堰部 C : 魚取部 D : 築に渡る橋

図-1 那珂川 大瀬ヤナ (栃木県)

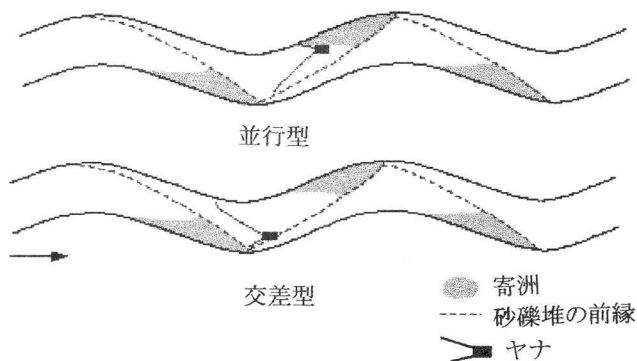


図-2 並行型と交差型の模式図

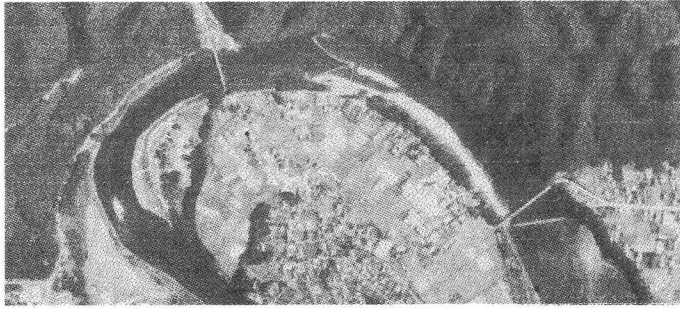
くようにして堰部を設置している。図-6は苅安ヤナと高原ヤナである。

(4) 事例の整理と分類

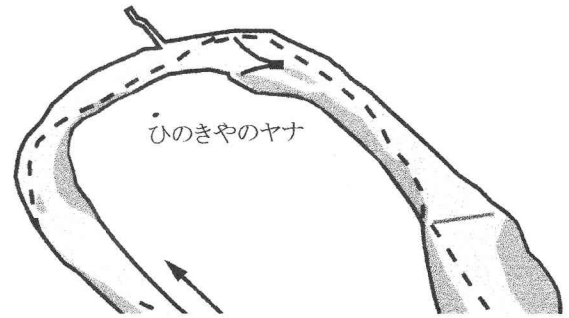
日本全国35箇所の築について、航空写真による判読と現地調査を行ったところ、27箇所が並行型、8箇所が交差型であった(表-1)。このことから、砂洲の前縁に対して並行に堰部を設置するのが、基本的な形であると考えられる。

古来の堰の多くは、取り入れ口から河道を斜めにわん曲して上流側に長く延びた堰であった。これらの斜め上流に延びた堰は、河岸沿いの淵から対岸の淵に向かって流れていく流れを堰止め、取り入れ口に導くような働きをしている。堰の位置形状を、河床の砂礫堆形状の関係から見ると、下流の前縁に対して並行しており、河床の高位部を連ねるように堰が位置しているため、低い堰高で堰上げが可能になる。したがって、建設が容易である上に、上流の淵付近に集中する洪水の主流部が下流の前縁に向かって広がり流速も遅くなったあたりに堰があり、洪水時の安全性も高い合理性をもった構造物である²⁾。

これらの斜め堰とは若干形状が異なるが、築の長い方の堰部が、下流砂礫堆前縁と並行している場合の多いことが明らかになったので、わん曲斜め堰と同様に利点を持っているかどうか確認するための実験を実施した。



KT-93-1X C6-21

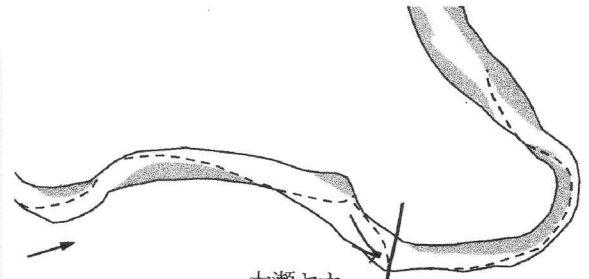


----- 砂礫堆の前縁

図-3 那珂川 ひのきやのヤナ (栃木県)

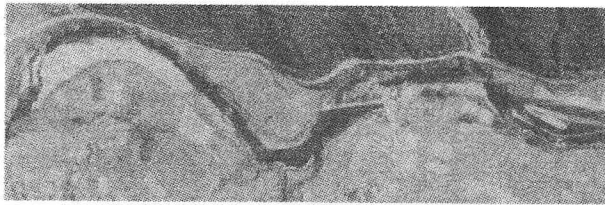


KT-93-1X C7-21

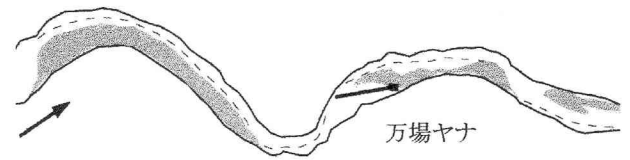


----- 砂礫堆の前縁

図-4 那珂川 大瀬ヤナ (栃木県)



CCB-77-13 C1-30

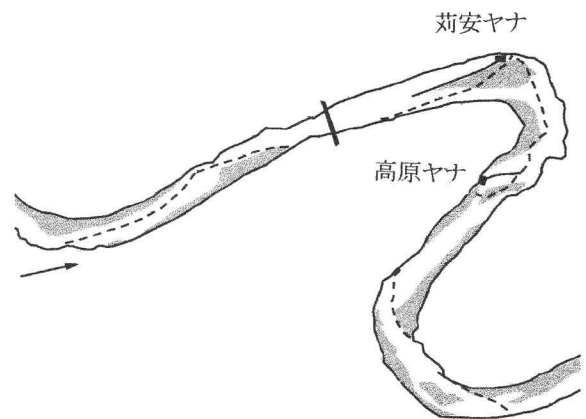


----- 砂礫堆の前縁

図-5 長良川 万場ヤナ (岐阜県)



CCB-75-25 C14B-34



----- 砂礫堆の前縁

図-6 長良川 上流：苅安ヤナ 下流：高原ヤナ (岐阜県)

4. 各タイプの築についての実験的検討

(1) 築堰部の河床高

相沢ら⁶⁾が研究を進めている Sine-Generated Curve 蛇行実験水路における河床縦横断測量データを利用して、各タイプの築の堰部にあたる河床高縦断分布を検討した (図-7)。

砂礫堆の前縁に対し、並行型と交差型の築をそれぞれ上・下流に2箇所ずつ設置すると仮定し、築の堰部が設置されるラインに沿っての河床高変化および表面流速分布との関係から検討した。

並行型上流は並行型下流に比べ河床高が低いいため、堰部高も必要となる。交差型上流は堰部上流端が水深の深

い方にのびていくことがわかる。

(2) 表面流速分布との関係

相沢らが測定した蛇行実験水路での表面流速分布図の一例によって築と洪水時流況との関係を検討した (図-7)。

並行型上流は並行型下流に比べ、高流速領域に堰部が位置している。交差型下流は河床高の変化は小さいが、流れが集中し流速の速い箇所に堰部と設置することになる。

(3) 模型築を設置した実験

那珂川に設置されている黒羽観光ヤナをモデルに、幾何縮尺 1/300 の築の模型を制作し、Sine-Generated Curve 蛇行実験水路に、各タイプの位置に設置して、洪水時の築周辺の河床洗掘状況などを観察した。河床を平

表-1 分類結果

河川名	ヤナの名称	砂礫堆の前縁との関係
最上川	左沢のヤナ	交差
	白鷹町のヤナ	交差
三面川	茎田橋下流のヤナ	交差
	布部ヤナ	並行
閉伊川	新里村のヤナ	並行
小国川	舟形町のヤナ①	並行
	舟形町のヤナ②	交差
	舟形町のヤナ③	並行
	舟形町のヤナ④	交差
魚野川	浦佐ヤナ	並行
	堀之内ヤナ	並行
	川口ヤナ	並行
破間川	広神のヤナ	交差
	下倉城のヤナ	交差
余笹川	稲沢のヤナ	並行
那珂川	余一上流のヤナ	並行
	寒井観光余一ヤナ	並行
	黒羽町のヤナ	並行
	高瀬ヤナ	並行
	矢沢のヤナ	並行
	ひのきやのヤナ	並行
	舟戸ヤナ	並行
荒川	大瀬ヤナ	並行
	高瀬ヤナ	並行
	森田ヤナ	並行
	一ツ石観光ヤナ	並行
長良川	白鳥ヤナ	並行
	万場ヤナ	並行
	杉ヶ瀬ヤナ	並行
	郡上八幡ヤナ	並行
	大滝ヤナ	並行
	荏安ヤナ	並行
	高原ヤナ	並行
	木尾ヤナ	並行
	美並ヤナ	交差

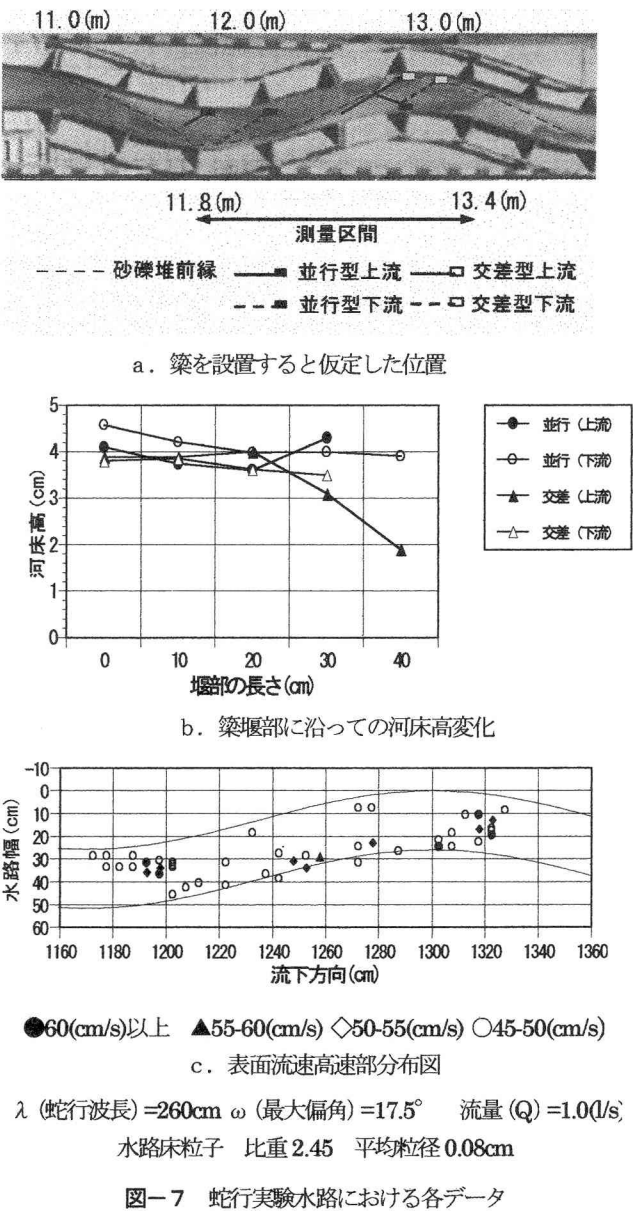


図-7 蛇行実験水路における各データ

坦に均した蛇行水路に通水して、砂礫堆の形成が確認された後、築の模型を砂礫堆前縁とのいろいろな位置関係も配置した後それぞれ再び通水をし、河床の変化を観察した。

交差型では図-8みられるように再通水後に堰部の上流端の河床洗掘がはげしかった。並行型では上流に位置した場合では短い方の堰部の下流ではげしい洗掘をうけた。これらに対し、下流側の砂礫堆前縁に近く並行した位置にある築においては、図-9 見られるように、堰部が流の河床洗掘がどの場所でも小さくなっていて、洪水時の安全面からは最も適した位置にあることがわかる。

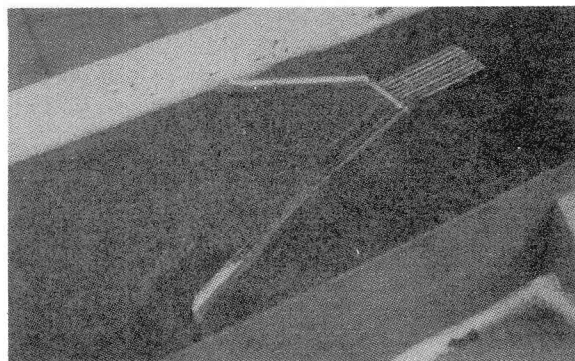


図-8 交差型

5. 洪水後の被害状況調査

(1) 平成 10 年 8 月末洪水による那珂川の被災状況

平成 10 年 8 月 26～31 日にかけて、栃木県と福島県では、はげしい集中豪雨に見舞われ、那珂川では大きな洪水になった。

那珂川に設置されている築はすべて並行型であり、洪水流によって築本体が大きく破壊され、流されたものはみられなかった。図-10 に示した黒羽観光ヤナのように、魚取部と堰部の両方が完全に埋没してしまう、砂利堆積の被害がはげしかった。

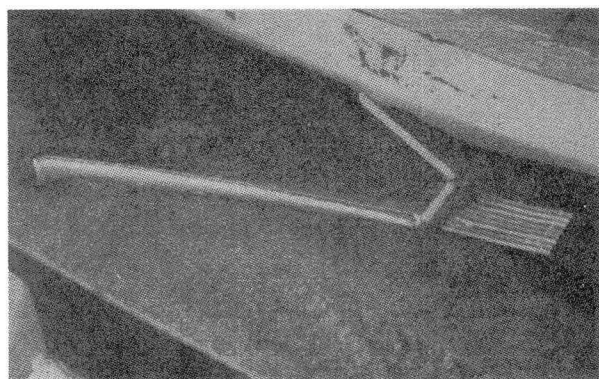


図-9 並行型

(2) 平成 11 年 9 月末洪水による長良川の被災状況

平成 11 年 9 月 14 日、台風 16 号と秋雨前線の影響によって岐阜県内は豪雨となり、長良川は増水し、8 箇所で堤防が決壊するという被害にあった。

7 箇所ある築のうち、最上流にある白鳥ヤナ（図-11）は、砂礫堆前縁に近い典型的な並行型下流タイプの築であり、寄洲に水みちを掘るようにして設置されている。洪水によって掘削した河床部に砂利が堆積して築が埋没したと推測される。杉ヶ瀬ヤナ（図-12）においては、洪水流によって堰部の中央が流出してしまった。上下流区間は河川改修工事が進んで護岸も施され、洪水時の流速が増加して、河床低下がみられるために、堰部が破損したのではないかと推測される。最下流にある美並ヤナは交差型であるが、魚取部が破損しただけで、堰部は被害にあっていなかった。堰部が 2 段に設置されている等、他の築より頑丈に作られているために、損壊をまぬがれたのであろう。



a～b：堰部 c：魚取部

図-10 那珂川 黒羽観光ヤナ（栃木県）

(3) 破間川（信濃川支流）の被災状況

1998 年の調査で、破間川に設置されている 2 箇所の築の破損が確認できた。

広神のヤナ（A）は魚取部が洪水流によって流されていた。下倉城のヤナ（B）は左岸側の短い方の堰部が破損していた。図-13 において、a～d の各点は水衝部にあたる。両ヤナとも交差型の築であって、水衝部近くに魚



図-11 長良川 白鳥ヤナ（岐阜県）

取部と短いほうの堰部が位置していることになり、洪水時の損壊につながったのであろう。

6. まとめ

蛇行実験水路における検討から、洪水によって破損しにくいという点では、下流の砂礫堆前縁に近くに位置した並行型下流タイプの築が最も適しているといえる。しかし、実際の洪水後の被災状況にみられるように、そのタイプの築砂利に埋没してしまう場合が多く、それらよりは少し上流側に位置した方が良いことがわかる。その位置はちょうど古来の多くの斜め堰と砂礫堆との同じ位置関係にあたっている。建設と撤去が容易である上、流れの疎通に与える影響が小さい等の利点をもっている。

築は、一統設置するには数百万円から一千万円もかかる上に、雨量、気温等の自然環境によって、漁獲量が毎年異なるため、現在は漁業としてではなく、観光資源の一つとして利用されていることが多い。築漁師の高齢化や河川環境の変化から廃業した築も多い。築漁は河川の砂礫堆形状に適応した合理性をもった施設として土木遺産的価値も高く、今後とも守っていききたい漁業法である。

【謝辞】

これまで築の調査にあたっては、各地の築の管理者、関係者の多くの方々に色々とお教えいただいた。また、本研究の費用の一部は、河川整備基金助成事業の補助を受けた。築の模型実験にあたっては岩手大学農学部浦島亜希子氏をはじめ、平成11年度水利研究室専攻生の皆様にお世話になった。記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 秋道智彌：鮎と日本人，丸善，1992.
- 2) 三輪式：砂レキ堆とわん曲斜め堰，水利科学85，1972.
- 3) 吉田吉弘：木曾三川の伝統魚，山海堂，1995.
- 4) 木下良作：河道特性から見た太自然型川づくりについて，「多自然型川づくり」講習会，建設省中国地方建設局
- 5) 斎藤康一，矢野哲治：日本の川地図101，小学館，1991.
- 6) 相沢要一，樹下直樹，三輪式：蛇行水路の河床形状に及ぼす流量変化の影響，第18回日本自然災害学会年次学術講演会講演要旨集，pp175-176，1999.

(2000, 4, 17 受付)

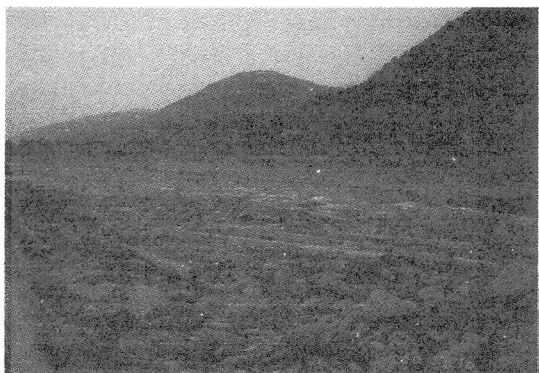
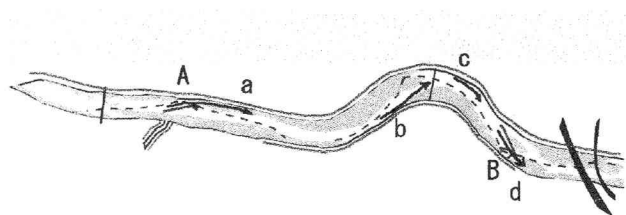


図-12 長良川 杉ヶ瀬ヤナ (岐阜県)



A：広神のヤナ B：下倉城のヤナ

図-13 破間川 (新潟県)