

神通川中下流域周辺における河川形状の長期的な変化

田子 泰彦・横越 淳
(2004年11月9日受理)

Long term changes of river structure around the middle and lower reaches of the Jinzu River

Yasuhiko TAGO *¹ and Jun YOKOGOSHI*²

Based on data available from 1868 to 2004, changes in river character around the middle and lower reaches of the Jinzu River were investigated. The aim of the study was to clarify the effects of the changes on the fishing areas for masu salmon, *Oncorhynchus masou*, and ayu, *Plecoglossus altivelis*, and on the local fishery. Before 1900 the flow of the Jinzu River meandered greatly toward the right at a site 6 to 10 km from the mouth of river. But the meandering flow was then straightened in 1921 by river conservation works. The loss in fishery grounds caused by this straightening was estimated to be about 1.4 km long. Fugan Canal, which connects with the Jinzu River, was constructed from East Iwase Port to Toyama Station on the north in 1935. In 1965, the lowest line of pebbles (0.24 km²) that existed was at a site 3.2 km from the mouth of river, but the pebbles were completely lost and the lowest line of pebbles moved back to a site 5.9 km from the mouth in 1984. The lowest lines of fishing grounds for masu salmon and ayu were at sites 0.6 km and 2.6 km, respectively, from the mouth of river in 1965, but they were reduced to sites 3.5 km and 5.6 km, respectively, from the mouth in 1984. It is considered that these changes in river character were largely caused by river conservation works such as dam construction, bank stabilization for low water and gathering gravels, and they have affected masu salmon and ayu fishery negatively through the loss of fishing and spawning grounds.

Key words: Jinzu River, Middle and lower reaches, River character, River conservation works

近年の河川環境、特に河川形状は魚類の生息には悪い方向に変化し、漁業に大きな影響を与えてきたと推察されている(水野 1980, 中村 1993, 真山 1993)。とりわけ、サクラマス *Oncorhynchus masou* やアユ *Plecoglossus altivelis* 漁業に及ぼした影響を憂う漁業者の声は大きく、河川形状の改善を求める水産関係者の意向には強いものがある。しかし、水産の立場からみた河川形状の変化を具体的なデータで示した例は少なく、またそれらが漁業に及ぼした影響に言及したものは、わずかに神通川と庄川中流域における淵の消長(田子 2001a)および中流域の河川形状の変化がアユ漁業に及ぼした影響(田子 2001b)などの報告があるに過ぎない。河川管理者に魚に棲みよい河川形状を理解してもらうためにも、長らく河川漁業が存続してきた河川にお

*¹ 富山県水産試験場 (Toyama Prefectural Fisheries Research Institute, Takatsuka, Namerikawa, Toyama 936-8536, Japan).
*² (株)富山県農林水産公社氷見栽培漁業センター (Toyama Prefectural Agriculture, Forestry and Fishery Public Corporation; Himi sea farming center, Sugata, Himi, Toyama 935-0411, Japan). 富山県水産試験場業績 A16第2号

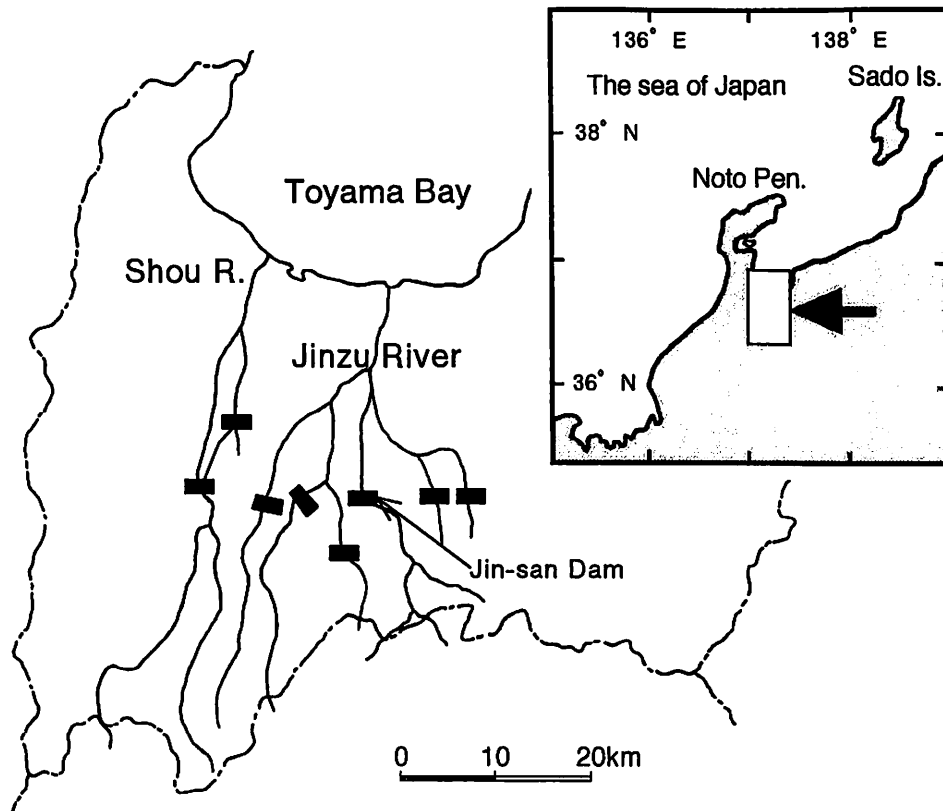


Fig. 1 Map showing the location of the Jinzu River.

いて、具体的なデータでその河川形状の変化をまとめることは、極めて意義のあることと考えられる。

本研究では、日本でも有数のサクラマスとアユの漁場が存在する神通川において (Fig. 1), 中下流域周辺における河川形状の長期的な変化を明らかにするとともに、それらが河川漁業に及ぼしてきた影響に言及した。

材料と方法

長期的な河川形状の変化 1915~1995年の河川形状の変化は国土交通省 (旧建設省) 国土地理院発行の縮尺 1 / 5 万の地図を比較することにより調べた。計測と比較には、「富山」の明治43 (1911) 年測量大正 4 (1915) 年製版, 昭和 5 (1930) 年修正版, 昭和28 (1953) 年応急修正版, 昭和34 (1959) 年部分修正版, 昭和40 (1965) 年修正版, 昭和44 (1969) 年編集版, 昭和48 (1973) 年修正版, 昭和52 (1977) 年修正版, 昭和59 (1984) 年修正版, 平成元 (1989) 年修正版, 平成 7 (1995) 年修正版の地図および復刻版を用い, 神通川中下流域周辺の変化並びに神通川の河川形状に影響を及ぼすと考えられた橋, 鉄橋, 港, 火力発電所の取水口などの人工的な構造物の変化を調べた。

馳越線工事 (大きく蛇行していた流れを直線化しようとした工事) に伴う中流域の大規模な流路変更並びに富山港と富岩運河の建設に伴う河川形状の変化については、「富岩運河」物語 (富山

県ホームページ；<http://www.pref.toyama.jp/branches/1541/unga-monogatari/>)を参照した。神通川に架かる橋などの建設年は、インターネットでの検索または管理者に電話等で問い合わせた。

河口からの距離は地図上でキルビメーターを用いて測定した。また、中州の面積は平面地図をコンピュータに読み込み、それを画像処理ソフト (Adobe Photoshop) 上で、ピクセル数を計数することにより算出した。

最近の河川形状の変化 1996～2004年の河川形状の変化は、0～6.0km (河口からの距離；以下同じ)の区間は調査船「あゆかぜ」(0.2トン, 9.9馬力)により、6.0～11.5kmの区間は川舟による現地調査により調べた。

結 果

河川形状の長期的な変化 馳越線工事に伴う中流域の大規模な流路変更の概略を Fig.2に示した。明治元 (1868) 年には神通川は河口から6～10 kmの範囲で右岸側に大きく蛇行していたが、馳越線工事 (1901～1903年) により1921 (大正10) 年頃には真っ直ぐに北流する流れが主流になり、現在に至った。また、馳越線工事により土砂が河口域に滞留するようになったため、神通川河口では流路変更が計画され (Fig.3), 1926 (昭和元) 年には従来の流れよりも右岸側に流路が変更される工事が行われた。また、港の拡張に伴い運河の建設が行われ、1935 (昭和10) 年には東岩瀬港から富山駅に及ぶ約5 kmの富岩運河が完成した。

国土地理院発行の地図に基づく神通川中下流域における河川形状の変化を、1915, 1930, 1953 および1959年については Fig. 4 に、1965, 1969, 1973および1977年については Fig. 5 に、1984, 1989および1995年については Fig. 6 に示した。1915 (大正4) 年の神通川には下流から北陸線の鉄橋、神通大橋、新大橋、有澤橋が架かっていた。新大橋下流で流れは10km地点で直線的な左岸側を流れる主流と、右岸側を流れる支流に分かれ、右岸川の流れは富山駅周辺域を取り囲むようして、2.4km下流で再び神通川本川に合流していた。右岸側の流れは細かったものの、広い河川敷が存在した。有澤橋周辺には中州が多くみられ、最下流に位置する大きな中州の末端は3.2km付近にあった (Fig. 4 a)。

1930 (昭和5) 年には2.1kmに萩浦橋が新たに架かり、河口の右岸側には旧河道 (Fig. 2) を利

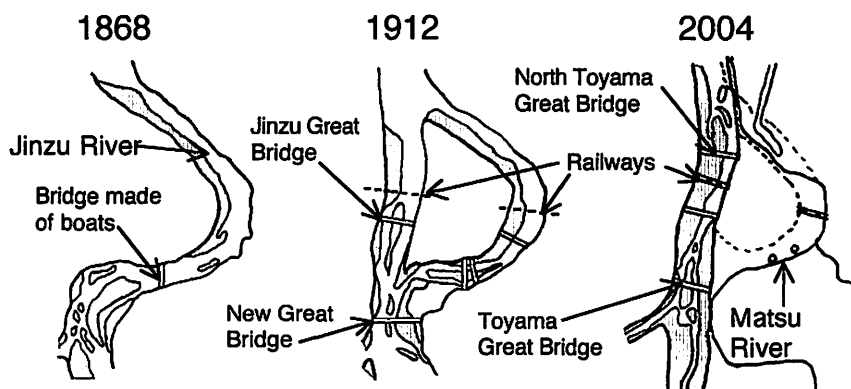


Fig. 2 Map of the middle reaches of the Jinzu River in 2004 compared with that in 1912 and that in 1868.

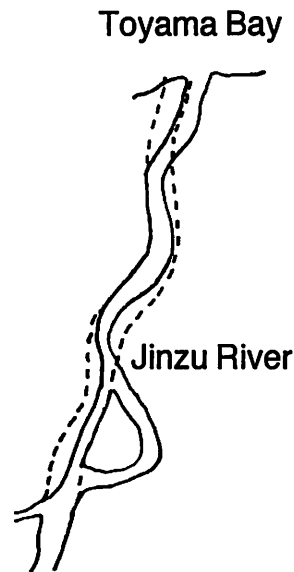


Fig. 3 Plan of the reform of the mouth of the Jinzu River in 1925. Solid and broken lines indicate the present and planned structure of the mouth of river.

用する形で東岩瀬港ができていた。有澤橋から北陸線の周辺には中州が広がり、最下流に位置する中州の末端は3.4kmに位置していた。鉄道は北陸本線の他、支流松川を富山港線が横切っていた (Fig. 4 b)。

1953 (昭和28) 年には東岩瀬港は拡充され、東に伸びる岩瀬運河や南に伸びる富岩運河ができ、いたち川、赤江川の水を合流した松川の水の一部が流れ込むようになっていた。運河の周辺には大きな工場の進出がみられた。松川沿いの広大な河川敷の開発が進み、富山県庁や富山市役所が現在の位置に構築されていた。神通川本川にある堤防内の河川敷の多くは礫河原であった (Fig. 4 c)。1959 (昭和34) 年には神通川の河川形状には大きな変化はみられず、3.2km地点には広大な中州が存在していた。萩浦橋下流左岸側の河川敷には乾田が作られていた。新大橋は富山大橋と名を変え、東岩瀬港は富山港に名前が変わっていた (Fig. 4 d)。

1965 (昭和40) 年には0.6km付近には石油のパイプラインが架かり、0.9 km付近の右岸側には火力発電所 (の取水口) が建設されていた。北陸線鉄橋より下流の右岸側および萩浦橋上下流の河川敷には田畑が広がっていた。3.2km地点には依然として0.24km²の広大な中州が存在していた (Fig. 5 a; 矢印)。1969 (昭和44) 年には3.2 km付近に末端があった広大な中州は0.04km²と1959年のその16.7%に縮小していた (Fig. 5 b)。1973 (昭和48) 年には河口から3.5kmに新たな国道8号線の中島大橋が開通していた。最下流に位置する中州はさらに縮小していた (Fig. 5 c)。1977 (昭和52) 年には最下流に位置する中州はさらに縮小していた。有沢橋上下流右岸側には延長約1.1kmの低水護岸が建設されていた (Fig. 5 d)。

1984 (昭和59) 年には1960年に3.2kmにあった広大な中州は完全に消失し、最下流に位置する大きな中州は河口から5.9kmに後退した。河口から約5 kmの左岸側には工業用水の取水施設 (神通川工業用水管理所) ができていた (Fig. 6 a)。1989 (平成元) 年には神通大橋上流に水道管が架かっていた (Fig. 6 b)。1995年には北陸線鉄橋下流に新たに富山北大橋が建設されていた (Fig. 6 c)。

神通川に架かる橋などの建設年を Table 1 に示した。神通川中下流域においては1892年の有澤

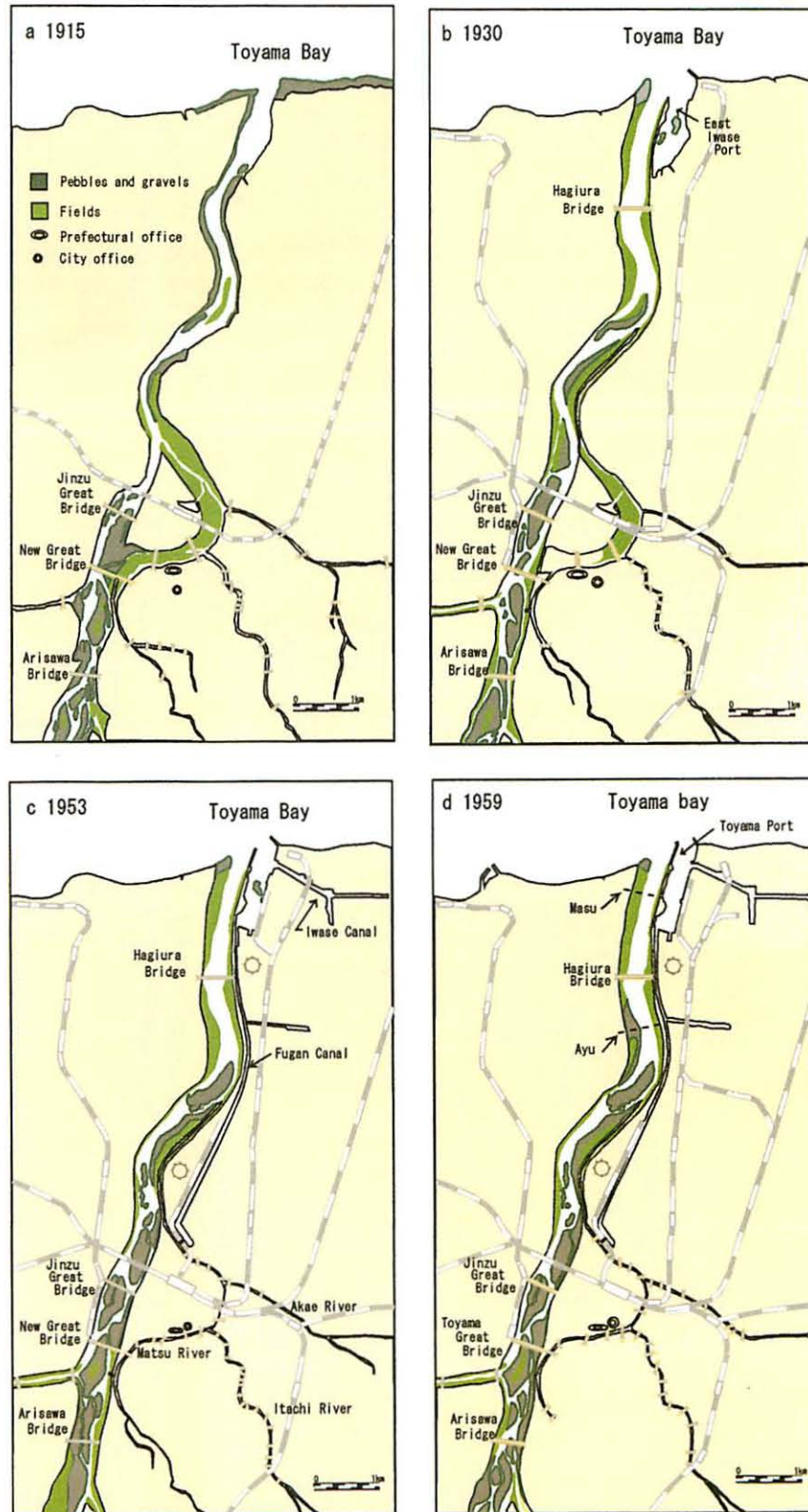


Fig. 4 Map of the middle and lower reaches of the Jinzu River in 1915, 1930, 1953 and 1959.

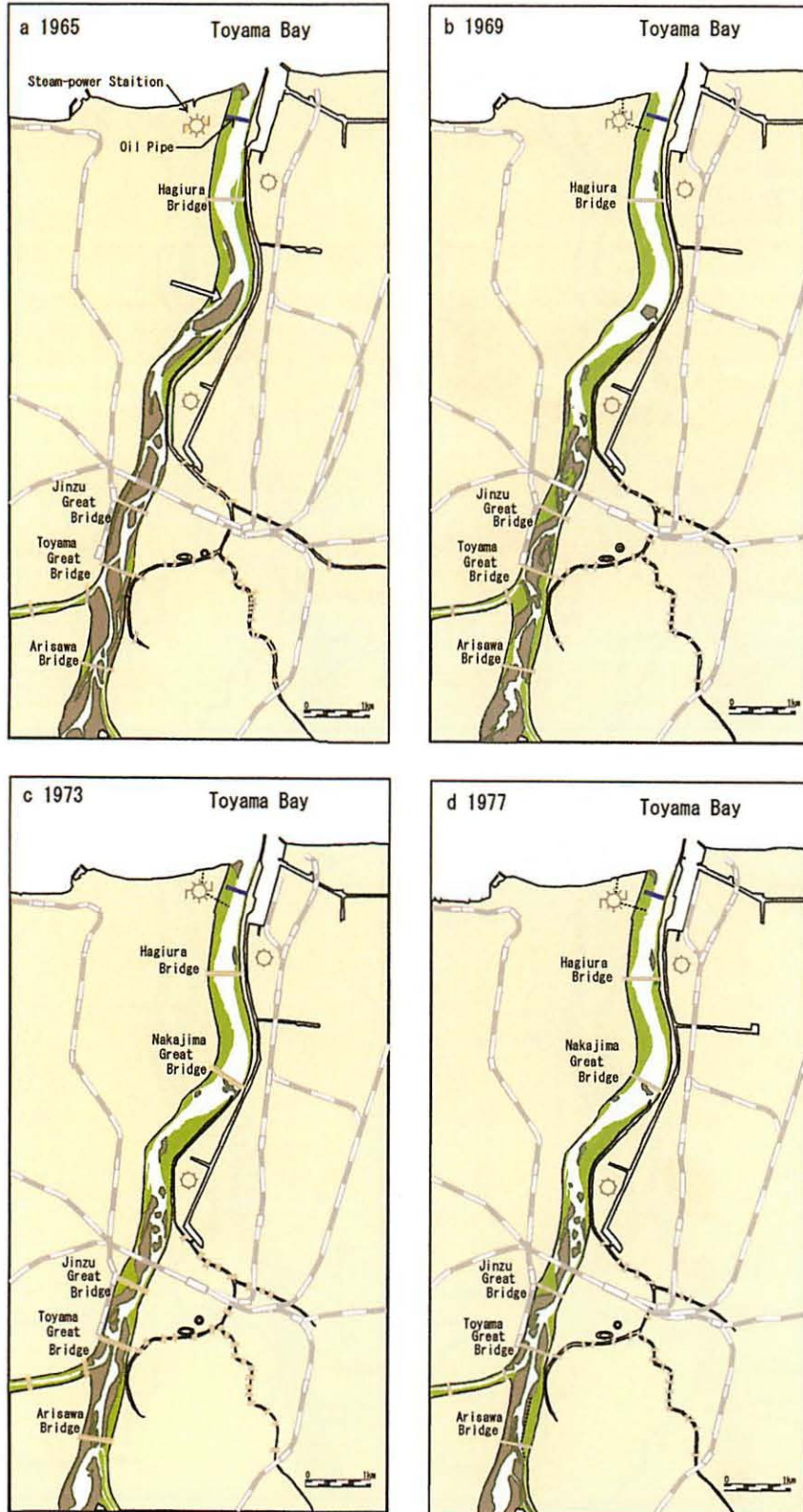


Fig. 5 Map of the middle and lower reaches of the Jinzu River in 1965, 1969, 1973 and 1977.

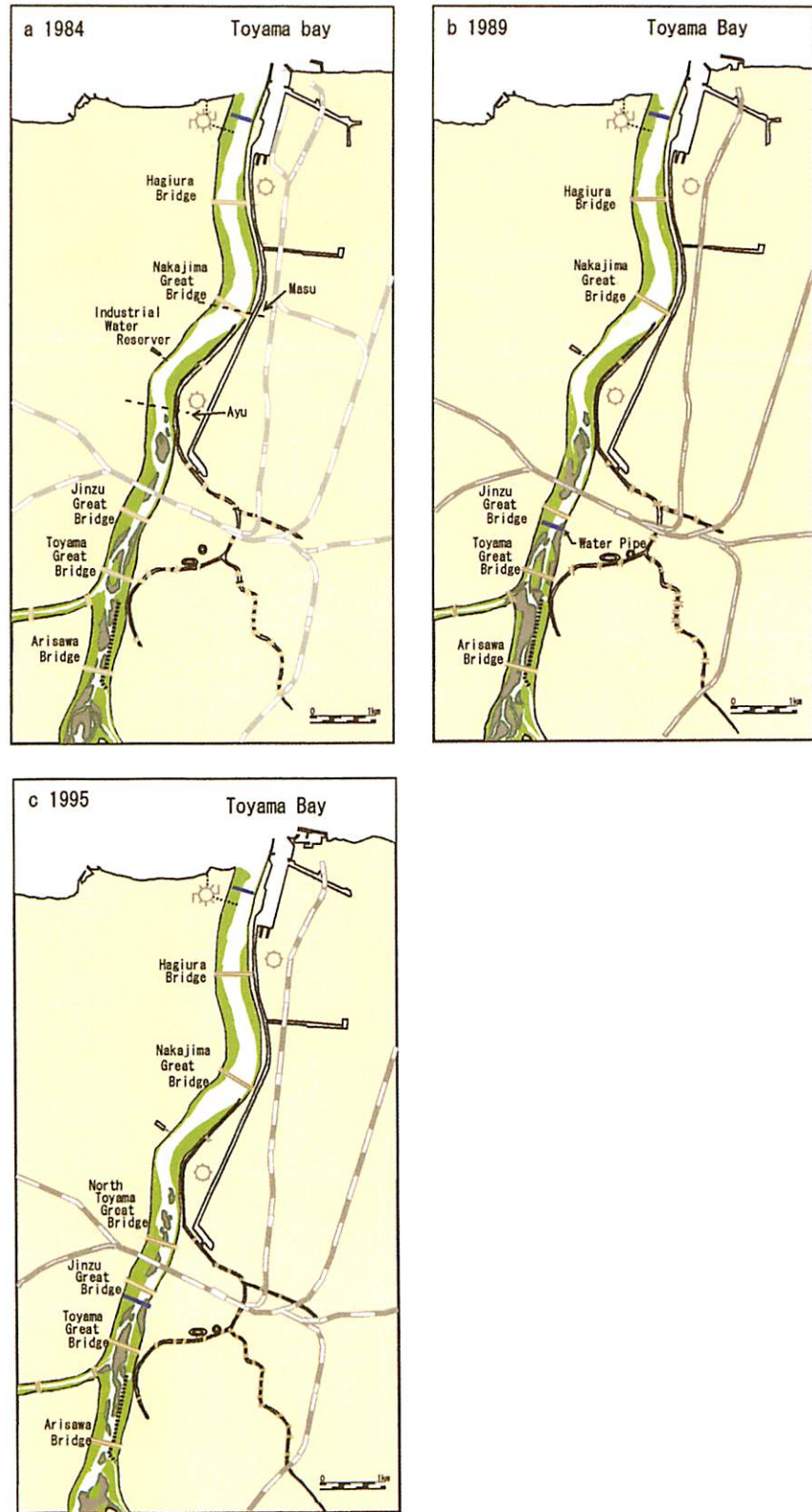


Fig. 6 Map of the middle and lower reaches of the Jinzu River in 1984, 1989 and 1995.

橋を最初に、1992年までの約百年間に9つの橋が建設された。また、橋の他、流域周辺には、運河、取水施設などが建設された。

なお、構造物の位置（河口からの距離）は建設当初の位置であるため、年代の異なる地図間での比較を行うと河口部の変化や橋の架け替えなどにより、位置の表示に若干の違いが生じた。例えば、キロメートル表示では水道管は神通大橋より下流に位置しているが、実際は水道管は建設当初から神通大橋の上流に位置していた。

Table1. Year and location of the main constructions around middle and lower reaches of the Jinzu River

Year	Location *	Constructions
1605	9.3km	Bridge made of boats
1892	10.2km	Arisawa Bridge
1900	7.2km	Hokuriku Main Line
1903	7.6km	Jinzu Great bridge
1907	8.5km	New (Toyama) Great Bridge
1926	0 - 1.3km	East Iwase (Toyama) Port
1935	1.3 - 6.6km	Fugan Canal
1936	2.1km	Hagiura Bridge
1963	0.6km	Oil Pipe
1964	0.9km	Steam - power Station
1965	7.4km	Water Pipe
1972	3.5km	Nakajima Geat Bridge
1979	4.9km	Industrial Water Reservoir
1992	6.5km	North Toyama Great Bridge

*Distance from the mouth of the Jinzu River at that time

最近の河川形状 2002（平成14）年には、神通大橋から富山北大橋下流の右岸側にはコンクリートまたは矢板により低水護岸が構築されていた。これにより、有沢橋上流付近から富山北大橋下流付近にかけての右岸側は、富山大橋付近の一部を除き、多くが低水護岸で固められ、流路幅は狭められ、直線的な流れとなっていた（Figs.7-10）。また、同区間の左岸側は、有沢橋の上下流、富山大橋の上下流に水制工が設置され、流路幅は狭められていた。0～6.0km間では左岸側の工業用水の取水施設下流には水制工が設置されており、また3.5 kmの中島大橋付近では砂の堆積により水深が1 m未満の箇所が認められ、同所では砂の採取が行われていた。



Fig. 7 Bank for low water situated from Arisawa Bridge to Toyama Great Bridge on October 7, 2004.



Fig. 8 Bank for low water situated from Jinzu Great Bridge to Railway Bridge on October 7, 2004.



Fig. 9 Bank for low water situated from Railway Bridge to North Toyama Great Bridge on October 7, 2004.



Fig.10 Bank for low water situated around lower reaches of North Toyama Great Bridge on October 7, 2004.

考 察

河川横断構造物の変化 富山城を守るために天然の要害として利用された神通川には、江戸時代には一つの橋もなかった。しかし、1605（慶長10）年頃、富山藩主前田利長は64艘の舟を兩岸の間に舳先を上流に向けて並べて鎖で繋ぎ、舟の中央からやや後部寄りに7枚の板を敷いて舟との間を横で繋いで、兩岸を歩いて渡ることができる橋（舟橋）を作らせた（廣瀬 2002）。1915（大正4）年には3つの橋と北陸線の鉄橋が神通川に架かるようになり、現在では神通川中下流域には合計9つの橋が架かっている（Figs. 4, 6）。

舟橋の場合は河川の形状にはほとんど影響がなかったと推測される。しかし、河川に橋や鉄橋などの半永久的な人工構造物が構築されれば、橋脚の部分だけでなく、橋脚を守るために前後がコンクリートで固められる場合もあり、水域（漁場面積）が減るとともに河床の固定化が起こるなどの形状の変化が起こる。また、橋脚は舟の行き来には障害物ともなる。橋脚によって川の流れの変化が起こり、橋脚の下流側にはR型の淵が形成されやすくなるため（水野 1995）、一時的には深い淵ができるなど魚類にとっては良い面も生じる。しかし、深く掘れすぎると橋脚を守るために再度コンクリート等で固められるので、長期的にみると漁業にはマイナスの面が多いと考えられる。

個々の橋ごとに周囲の河床に与える影響の度合いは違っていると推測されるが、交通（生活）手段の発達につれて、神通川には橋という横断構造物が増え、河川形状としても変化を余儀なくされてきたものと考えられる。

流路の直線・固定化 明治時代の神通川は6～10km付近で東側に大きく屈曲しており、洪水のたびに水害を受けることが多かった。このため、1901（明治34）年からの馳越線工事により、河道が真っ直ぐに北流するようになった（Figs. 2, 4）。この河道の直線化によって、神通川の流路は直線距離にして約1.4km短くなり、単純に考えても長さ1.4kmの漁場（魚の生息場）を喪失したと捉えることができる。実際には蛇行部には良好な淵が形成されることが多いので（水野 1995, 田子 2001a）、漁業にとっては単純な水域面積の喪失以上の大きな影響があったものと考えられる。

有沢橋付近から富山北大橋下流付近の右岸側は、1970年代以降低水護岸の構築が進み（Fig. 5）、大部分がコンクリートまたは矢板の護岸により固定化された。堤防と低水護岸との間の河川敷は、現在は公園など漁業とは無関係なものに使用されている。有沢橋から下流では、この低水護岸の構築により流路幅が狭くなり、流路はほぼ護岸に平行して真っ直ぐに流れるようになった（Figs. 7-10）。このため、魚の隠れ家となる淵は低水護岸に沿って入れられたコンクリートブロックの水制工によって生じたR型（複合型を含む）の淵が存在するだけになった（田子 2001a）。このような直線的な流れの川では、流れのほとんどない飼育池で育ったアユやサクラマスの放流幼魚が濁水を伴う出水に出会うと、多くの個体が流されて減耗する可能性が高いと推測される。また、サクラマスにおいても遡上親魚は大きな淵で越夏することが明らかにされているし（田子 2000）、淵は魚の重要な生息空間だけでなく、アユの毛鉤釣りの主要な漁場ともなっている（田子 2001b）。今後、このような直線的な流路になった河川において漁業の振興を図るには、魚の隠

れ家や放流魚の増水時の避難所となりえるような生息空間（大きな淵）を，人工的にも数多く創出されることが望まれる。

流路の分化（取水） 河道の北流後も神通川の水の一部は8.5km地点で松川に注いでおり，松川に川舟を係留していた七軒町の川漁師達は，この水路を通過して神通川に出漁していた（藤田清五郎氏，2004年8月聞き取り）。1935（昭和10）年には東岩瀬港を経て富山湾に注ぐ富岩運河が完成しており，神通川の水が松川を経由して同運河に流れるようになった。富岩運河の建設以降，富山湾から遡上するアユ稚魚などの一部が同運河に迷い込む現象が起こるようになったと推測される。現在でも中島にある閘門（水門）では遡上期には飛び跳ねるアユを観察することができる。

富岩運河の建設に伴って，同運河と神通川（松川）との間の敷地には，パルプ工場や化学工場の進出がみられるようになった。このため，同工場からの排水が松川を経て，神通川に流れるようになり，神通川下流域の水質は汚れ，1960年代には公害問題として騒がれている（富山県水産試験場 1970）。当時では，神通川下流域で漁獲されたサクラマスには嫌な臭いがついていたとの川漁師の証言もある（稲垣勝友氏，2004年8月聞き取り）。

1964（昭和39）年には約1 km付近の右岸側には火力発電所への取水口が，1979（昭和54）年には約5 kmの左岸側には工業用水の取水施設が建設された。火力発電所や工業用の取水施設は，神通川の川水を取水している。毎年10～11月には多くのアユ仔魚が神通川を降下している（田子 1998）。河川を降っている孵化後間もないアユ仔魚は，ほとんど遊泳能力がなく，アユ仔魚の大部

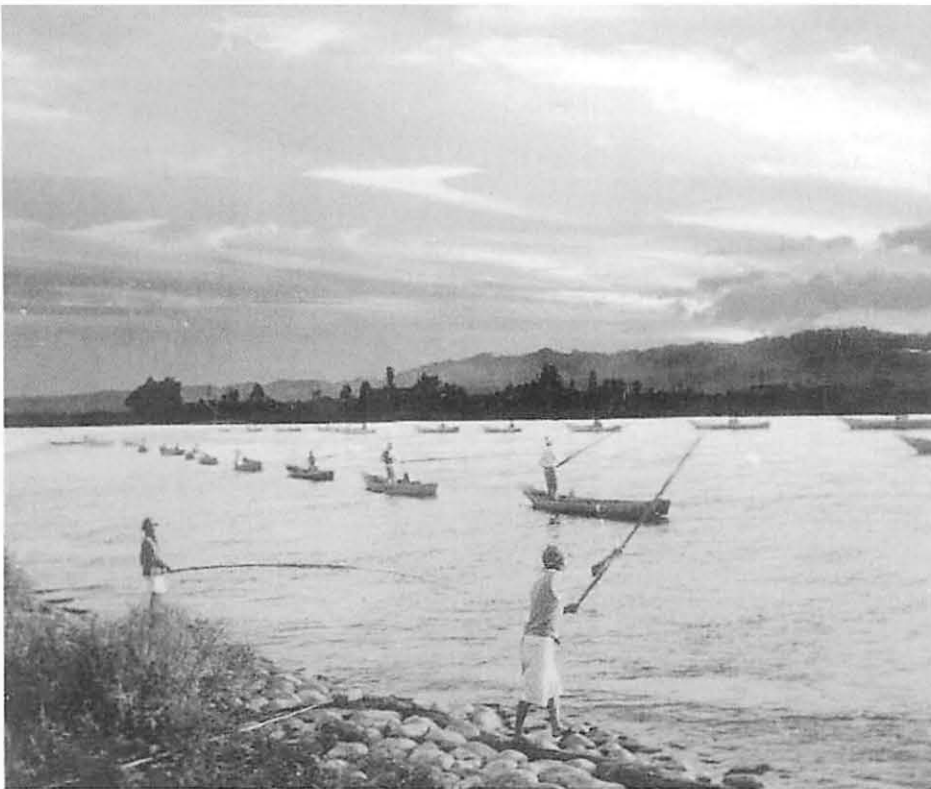


Fig.11 Photograph of the ayu korokoro fishing conducted around middle and lower reaches of the Jinzu River in 1955. This photograph is presented by Toyama fishermen's union.

分は流量に比例して降っているものと考えられており（小山 1978, 田子 1999b, 田子 1999c), 取水施設へのアユ仔魚の迷入（小山 1978, 蓑宮 2003）の可能性は高い。火力発電所には魚の迷入防止のためのエアカーテンの設置はあるものの、流れに乗って降るアユ仔魚には有効に働くとは考えにくく、神通川においても火力発電所や工業用の取水施設において、多くのアユ仔魚が連行されているものと推測される。

最下流域に位置する礫帯の後退 1965（昭和40）年までは豊富に見られた中州（礫河原）は、1969（昭和44）年以降は縮小する傾向が認められるようになり、特に最下流域に位置する中州ではその傾向が顕著であった（Fig. 5）。1984（昭和59）年には3.2km付近にあった中州は完全に消失し、最下流に位置する中州は5.9kmに後退した（Fig. 6）。神通川では1980年代まで中流域で砂利採取が行われ（国土交通省富山河川国道事務所 2003）、現在でも下流域で土砂採取が行われている。これらの川砂利域（Bb域）の喪失は、ダムの構築による砂利や土砂の流下の阻害および砂利採取や土砂採取などの河川工事に起因するものと考えられる（Brookes 1988, 中村 1993）。実際、神通川に富山湾から侵入する海水の遡上範囲は、神通川下流域の河床の低下により、神通川工業用水管理所の設置以前よりも上流域に伸びていることが明らかになっている（田子・辻本 1998）。今後もダムの上流からの砂利や土砂の供給がほとんど期待できないこと、最下流に位置する神三ダムから下流の中流域からは毎年ある量の砂利や土砂が富山湾へ流失していること、および現在でも下流域で土砂の採集が行われていることを考えると、河床の低下は引き続き進行し、川砂利域（Bb域）は長期的にはさらに上流方向へ後退するものと考えられる。

神通川中下流域で長年サクラマス漁とアユ漁を行ってきた川漁師によれば、神通川の中下流域の河床は以前に比べ数メートルは低下していると証言しているし（藤田清五郎氏, 吉田 信氏, 稲垣勝友氏, 2004年8月聞き取り）、河川管理者の資料もそれを裏付けている（国土交通省富山河川国道事務所 2003）。実際、8.5kmの地点で神通川から松川に流れていた水は、神通川の河床の低下により1960年代の初めには松川から神通川に逆流するようになった（藤田清五郎氏, 2004年8月聞き取り）。神通川下流域では1960年代前半までは0.6～2kmの区域においても20～30組のマス流し網が操業し、3～4km付近の瀬ではアユの友釣りが多く行われ、産卵期にはアユのコロコロ（コロガシ）釣りをを行う約20～30艘もの川舟が兩岸に並んだ（Figs. 4 d, 11）という（藤田清五郎氏, 吉田 信氏, 稲垣勝友氏, 2004年8月聞き取り）。1947（昭和22）年の航空写真（国土交通省北陸地方整備局富山工事事務所 出版年不詳）によっても、1～2kmくらいまでは礫帯が伸びており、それより上流にサクラマスやアユの漁場が存在していたという川漁師の証言を裏付けている。しかし、現在ではサクラマスとアユの漁場の下限はともに当時よりも約3km上流に後退している（Fig. 6）。

神通川中下流域における近年の河川形状の長期的な変化は、富岩運河へのアユ稚魚などの迷入、取水施設へのアユ仔魚の連行、サクラマスとアユの漁場の縮小、アユの産卵場の喪失および稚魚・幼魚などの出水時の避難場所の喪失など、河川漁業に大きな影響を与えてきたものと考えられる。

謝 辞

本研究を取りまとめるに当たっては、富山大学教育学部教授田中 晋博士には査読並びにご助言をいただいた。また、富山漁協参事東 秀一氏には資料の提供をいただいた。神通川の川漁師、藤田清五郎氏、吉田 信氏および稲垣勝友氏には貴重な体験談を伺った。ここに心を込めて感謝の意を表する。

文 献

- Brookes A. 1988. Channelized rivers-perspectives for environmental management. Jhon Wiley & Sons, 326pp.
- 廣瀬 誠 2002. 立山と富山(Ⅱ) 利長による舟橋創設. pp.16, 平成14年度「商工とやま」. 富山商工会議所.
- 国土交通省富山河川国道事務所 不詳. 河道の変遷 (昭和22～平成10年). pp.24-83.
- 国土交通省富山河川国道事務所 2003. 神通川の自然再生に向けた懇談会資料. pp.1-25.
- 小山長雄 1978. アユの生態. 中公新書, 東京, 176pp.
- 真山 紘 1993. サクラマスのスモルト放流に関する生態学的検討—河川の自然環境とサクラマス資源—. 魚と卵, 162: 9-18.
- 蓑宮 敦 2003. 相模川における仔アユの降下と減耗. pp. 57-60, アユ資源研究部会報告書 (平成12年度～14年度までのまとめ), 全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会.
- 水野信彦 1980. 中流域 (アユ漁場) での河川改修の問題点と改善策. 淡水魚, 6: 1-7.
- 水野信彦 1995. 魚にやさしい川のかたち. 信山社, 東京, 135pp.
- 中村俊六 1993. 河川の人工化に伴う生態環境変化. pp.155-160, 河川生態環境工学 (玉井信行, 水野信彦, 中村俊六 編). 東京大学出版会, 東京.
- 田子泰彦 1998. 海産アユ種苗回帰率向上調査. pp.13-20, 平成9年度富山水試年報, 富山水試.
- 田子泰彦・辻本 良 1998. 神通川下流域における海水の侵入. 富山水試研報, 10: 13-20.
- 田子泰彦 1999a. 神通川と庄川におけるサクラマス親魚の遡上範囲の減少と遡上量の変化. 水産増殖, 47: 115-118.
- 田子泰彦 1999b. 庄川におけるアユ仔魚の降下生態. 同誌, 47: 201-207.
- 田子泰彦 1999c. 庄川におけるアユ降下仔魚量の推定. 日水誌, 65: 718-727.
- 田子泰彦 2000. 神通川と庄川におけるサクラマス親魚の遡上生態. 同誌, 66: 44-49.
- 田子泰彦 2001a. 神通川と庄川の中流域における最近の淵の消長. 水産増殖, 49: 397-404.
- 田子泰彦 2001b. 神通川と庄川における近年のアユの漁法別着漁人口の動向と漁獲量の変化. 同誌, 49: 117-120.
- 富山県水産試験場 1970. 神通川漁場環境保全基礎調査報告書. 94pp.