

北海道の魚道の特徴について

Characteristics of Fishways in Hokkaido

(独)北海道開発土木研究所 正員 ○谷瀬 敦 (Atsushi Tanise)
正員 山下 彰司 (Shoji Yamashita)
正員 矢部 浩規 (Hiroki Yabe)

１．まえがき

北海道はサケ、サクラマスなど川と海を回遊する代表的な魚類が多く生息し、また近年、河川環境に対する関心の高まりを反映し、数多くの河川横断工作物に魚道が設置されるようになってきた。しかしながら、今までに設置された魚道の形式やその魚道効果の現状についてはあまり把握されておらず、今後、より良い魚道の設計を行うためにはこれらの魚道の情報は必要不可欠となると思われる。このため、現在、北海道内に設置されている魚道についての傾向や問題点を把握するために、北海道内の魚道の各種データを収集し、データベースとして取りまとめたので、その結果について報告する。

２．取りまとめた魚道の総数

北海道の魚道の現状を把握するため、魚道を設置している道内の諸機関から資料の提供を受け、とりまとめ調査を行った。調査を行った魚道の総数は2,324基である。魚道を設置した機関の中で最も多かったのは北海道の砂防災害課で、その数は751基に上った。次いで、北海道の河川課で659基、同じく北海道の治山課で286基であった。

魚道が設置されている河川横断工作物を分類すると、落差工が1,286件で55%を占めた(図-1)。次に床固めに設置したものが360件で15%、砂防ダムに設置したものが239件で10%である。

図-2に北海道の各支庁別の魚道設置数を示す。魚道設置数を支庁別に見ると、上川284基、後志280基、石狩236基の順に多く、逆に少ないのは空知、釧路、根室支庁で、根室では魚道設置数が29基しかなく、著しく少なかった。根室の河川では漁業権がある河川が少ないことから、魚道の設置数も少なかったと思われる。

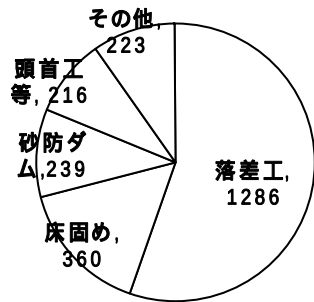


図-1 工作物別魚道設置数

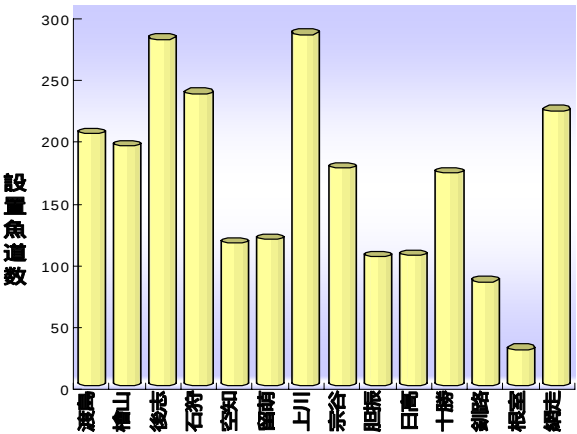


図-2 各支庁別魚道設置数

３．魚道の形式

魚道の形式名称は各魚道設置者により異なっていた。そのため、既存の資料を参考に魚道タイプ、魚道形式により分類した。¹⁾特に小分類に関しては、収集した魚道資料においては細かく記載されていたため、標準型の階段式を階段式全面越流、階段式部分越流へ分類するなどし、表-1の様に基準の統一を図った。

表-1 魚道の分類

水理メカニズムによる 魚道の分類(魚道タイプ)	魚道形状による分類	
	中分類	小分類(魚道形式)
●ブルタイプ魚道	階段式(潜孔式を含む)	階段式全面越流
		階段式部分越流
		ノルウェー型
		アイスハーバー
		ラセン型
●水路タイプ魚道	緩勾配水路式	全面魚道
		階段式(小分類不明)
		パイパス水路式
		斜路式(一体型)
		せせらぎ魚道
●阻流板式魚道	粗石付斜路	粗石付斜路
		水路式(中分類不明)
		水路式(中分類不明)
●スリット	デニール式	デニール標準型
		船通し型
●ハイブリット魚道	深導流壁式	パーチカルスロット式
		スリット
●その他の魚道	ハイブリット魚道	ハイブリット魚道
		不明

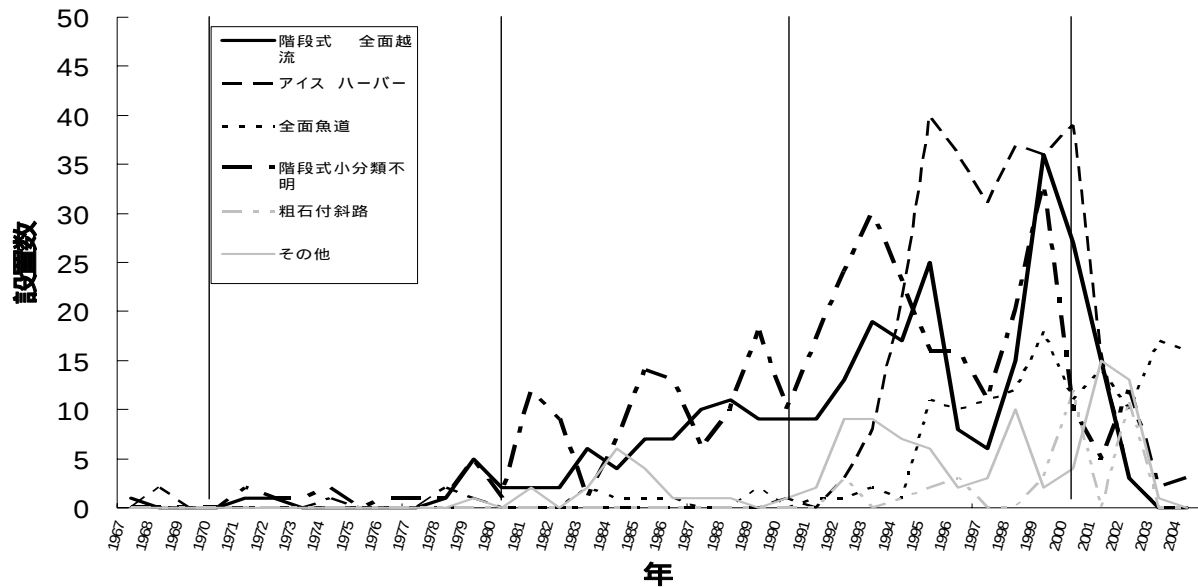


図 - 3 魚道形式別設置数の経年変化

表 - 2 各支庁の魚道タイプ

(%)

	渡島	檜山	後志	石狩	空知	留萌	上川	宗谷	胆振	日高	十勝	釧路	根室	網走	14支庁
プールタイプ	90	95	96	86	89	85	86	99	73	87	98	99	71	74	89
水路タイプ	1	2	4	3	0	7	4	0	2	5	1	0	0	18	4
阻流板式魚道	0	2	0	3	4	3	5	1	0	0	1	1	0	1	2
ハイブリット	0	1	0	3	4	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
スリット	8	0	0	3	4	2	4	0	22	0	0	0	29	4	3
その他の魚道	1	1	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	3	1
不明	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0

表 - 3 各支庁の魚道対象魚

(%)

	渡島	檜山	後志	石狩	空知	留萌	上川	宗谷	胆振	日高	十勝	釧路	根室	網走	14支庁全体
大型	25.0	50.0	4.7	1.4	0.0	52.4	5.0	37.5	0.0	75.0	12.5	0.0	0.0	13.8	16.3
小型	21.9	7.9	58.3	98.6	36.8	16.7	62.6	0.0	88.0	2.8	64.1	0.0	12.5	69.2	53.8
大型・小型	3.1	31.6	31.5	0.0	0.0	7.1	28.8	50.0	4.0	16.7	4.7	33.3	87.5	16.9	19.1
大型・底生	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
小型・底生	50.0	0.0	5.5	0.0	63.2	23.8	3.6	0.0	8.0	5.6	18.8	0.0	0.0	0.0	9.8
大型・小型・底生	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.7	0.0	0.0	0.9

4. 魚道の設置年度

魚道の設置数や魚道の形式は、魚道研究の進展や魚道に対する社会的評価の変化を反映していると考えられるため、魚道設置年毎の魚道形式の傾向を整理した(図 - 3)。1970年代における魚道設置数は非常に少なく、魚道の重要性が十分に認識されていなかったと考えられる。1980年代からは緩やかな増加傾向が見られ、1990年代には急激な増加傾向を示し1999年にピークを迎えている。しかし、2000年以降、既存の河川構造物への設置事業が少なくなり、魚道設置数は急激に減少している。

魚道形式は、ほとんどの年代で階段式やアイスハーバー式などのプールタイプが主流であったが、1990年以降はスリット式や水路式等の魚道が設置される

ようになり、魚道のタイプが多様化している。

5. 支庁ごとの傾向

魚道タイプ、魚道対象魚の地域的傾向を明らかにするため、これらを各支庁毎に分類した。

表 - 2に各支庁における魚道タイプごとの設置数をまとめた。これをみると、胆振、根室、網走を除いて約90%がプールタイプの魚道が占めていた。胆振はスリットタイプが22%、根室もスリットタイプが29%であった。網走は水路タイプが18%を占めていた。

魚道設計時の対象魚類を各支庁別に集計したのが表 - 3である。魚類はサケ・サクラマス等の大型魚、アユ・イワナ等の小型魚、ヨシノボリ・フクドジョウ等

表 - 4 魚道形式と対象魚種の関係

魚道タイプ	魚道分類	大型	小型	大型・小型	大型・底生	小型・底生	大型・小型・底生
プールタイプ魚道	階段式全面越流	54	132	72	0	7	3
	階段式部分越流	2	1	1	0	0	0
	ノルウェー型	0	1	0	0	0	0
	アイスハーバー	27	158	32	1	18	3
	ラセン型	5	0	6	0	1	0
	全面魚道	0	0	10	0	0	0
	階段式(小分類不明)	16	29	4	0	22	0
水路タイプ魚道	バイパス水路式	0	0	0	0	0	0
	斜路式(一体型)	0	8	3	0	0	0
	粗石付斜路	0	12	0	0	0	0
	水路式(中分類不明)	1	7	0	0	0	0
阻流板式魚道	デニール標準型	0	7	0	0	1	0
	バーチカルスロット	3	2	0	0	0	0
スリット	スリット	0	0	0	0	15	0
ハイブリット魚道	ハイブリット魚道	0	2	0	0	0	0
その他の魚道	その他の魚道	0	0	0	0	0	0

の底生魚の3つに分類した。魚道はこれら3つの魚類単独あるいは組み合わせで設計されており、魚道の対象魚種としては、大型魚単独、小型魚単独、大型・小型魚の組み合わせ、大型・底生魚の組み合わせ、小型・底生魚の組み合わせ、大型・小型・底生魚の全ての魚種の6つに分類された。その結果、檜山、留萌、日高支庁では大型魚を対象とした魚道が約半数以上に上り、後志、石狩、空知、上川、胆振、十勝、網走支庁では、小型魚を対象としたものが多かった。このように魚道の対象とする魚種について地域的な特徴が見受けられたが、これは調査した魚道設置河川の大きさや設置場所(上流、下流の違い)が支庁毎に異なることから生じるものと考えられる。北海道全体を見ると小型魚を対象とした魚道が最も多かった。これについても、調査した魚道の設置個所が小河川が大河川でも上流部のものが多かったことが原因と考えられる。

6. 対象魚種毎の魚道傾向

表 - 4 に魚道形式と魚道対象魚の関係を示す。ほとんどの対象魚で階段式とアイスハーバーが多かった。小型・底生魚類対象魚道ではスリット式も多く設置されていた。

対象魚種毎の魚道構造について調べてみると、魚道の幅員とプール長、プール水深ともに大型魚を対象とした魚道が他に比べて小さめという傾向が見られた。近年の魚道の研究では体サイズが大きく、遊泳力の大きい魚類ほど大きなプールが必要とされている。しかし、道内の実績では、これとは逆に大型魚対象魚道のプールが小さくなっていることが分かった。一方、魚道のサイズ、設計流量は魚道を設置する河川の規模によっても異なり、流量の多い大きな河川ほど魚道のサイズや設計流量を大きくすることが可能となる。このことから、魚道プールの大きさは対象魚種からのみ決まるものではなく、河川の規模とも関連があると思われる。

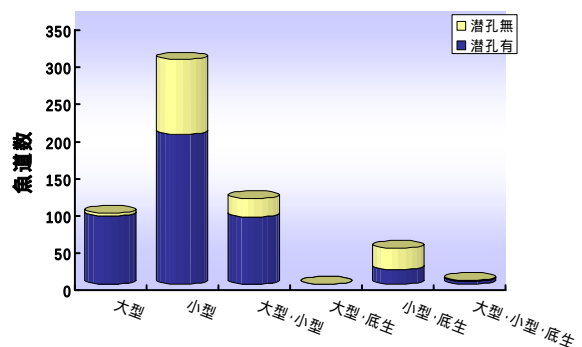


図 - 4 魚道対象魚の潜孔設置数

7. 潜孔について

魚道対象魚毎の潜孔設置数を図 - 4 に示す。潜孔はプール内の流況を整える役割、プール内に溜まった土砂を吐き出す役割や、また、底生魚類の遡上を目的として隔壁に取り付けられるものであるが、実際のデータを見てみると、底生魚類を対象とする魚道での潜孔設置率はその他の魚道に比べてむしろ低い結果となった。

潜孔設置数と設置率の経年変化を図 - 5 に示す。潜孔設置数の経年変化をみると、1980年代前半から設置され始め、2000年頃まで継続的に設置されてきたが、近年は減少傾向にある。近年の研究では潜孔はプール内の流況を乱すことがあると問題にされており、設置数は減少している。また、潜孔を設置した場合でも、普段は蓋などで潜孔を塞いでいるケースも近年見られる。

8. 魚道延長と工作物落差の関係

図 - 6 は魚道延長と河川工作物の落差の関係を表したグラフである。一般に階段式魚道の勾配は1対10以上あると望ましいと言われているが、データを集計した結果では、データのばらつきはあるものの魚道延長と落差の関係はほぼ1/10になっていた。階段式の魚道のタイプが約9割を占めていた結果と照らし合わせるとほぼ適正な勾配で魚道が作られているといえる。

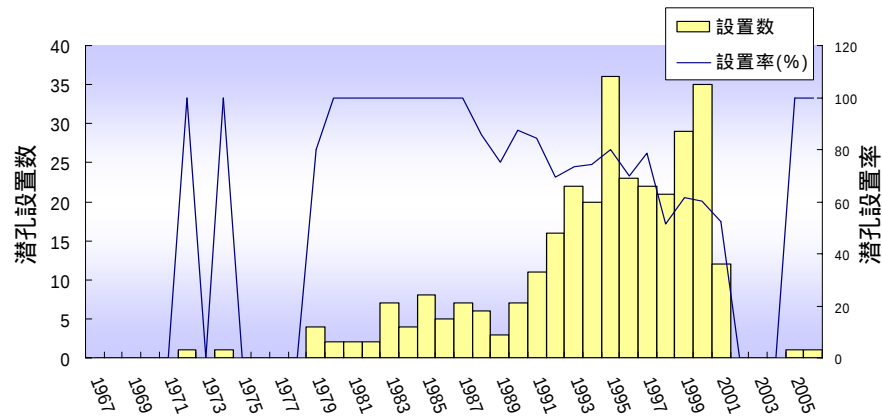


図 - 5 潜孔設置数と設置率の年変化

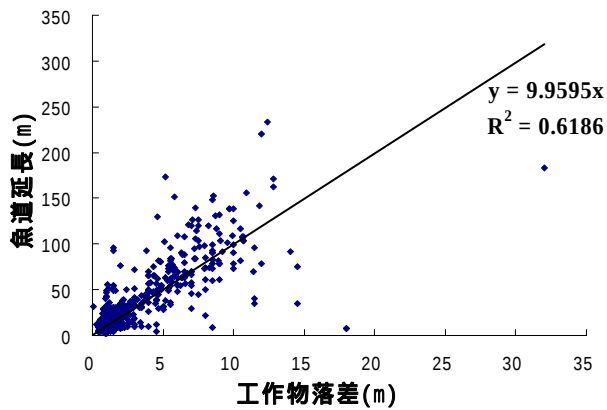


図 - 6 魚道延長と工作物落差の関係

9. まとめ

北海道の魚道の特徴として以下のことが分かった。

- (1) 北海道の魚道の9割を階段式などのプールタイプが占めていた。
- (2) 設計時の対象魚種は支庁ごとに偏りがあった。北海道全体を見ると、小型魚を対象とした魚道が最も多かった。これは今回、調査した魚道の設置個所が小河川

か大河川でも上流部のものが多かったことが原因と考えられる。

(3) 階段式とアイスハーバー式の魚道に潜孔が多く設置されていた。しかし、近年は魚道の流況が乱れるなどの理由から、魚道に潜孔を設置する例が減少している。

10. おわりに

近年、治水、治山・砂防事業と魚類生態系を含めた河川環境との調和が重要になってきている。魚道はその調和を図る手段の一つである。今後、今回作成した魚道のデータベースとGISを関連づけて整理を行い、公開していくことを考えている。河川に優しい治水、治山・砂防事業の一助となればと思う。

謝辞

本研究は北海道開発局の受託研究により実施された。また、北海道開発局並びに北海道庁から貴重なデータを提供して頂いた。ここに厚く謝意を表する。

参考文献

- 1) 最新魚道の設計 - 魚道と関連施設 - : 信山社サイテック 1998年6月