

II-79

石狩川の河岸植生の変遷

北海道大学大学院 ○ 学生員 松田 敦史  
 北海道大学大学院 7EP-会員 黒木 幹男  
 北海道大学大学院 7EP-会員 板倉 忠興

1、はじめに

従来、河道内の樹木は、河道断面の減少による流水疎通能力の低下や、出水時の流木による構造物破壊などの災害発生などの理由から極力排除されてきた。しかし、近年は、景観、生態、親水などの環境的観点から、河岸の樹木は見直されている。さらに、河岸植生は河道の粗度を上げ出水時の流速を軽減し、それにより氾濫防止や、土砂、構造物などの流出の防止につながる。そういった水理的特徴もあり、近年では、河道内に積極的に樹木を残そうという方向に動きつつある。

そこで、これから植栽や伐採、その他の河道計画を行う際に、より効率的に進められるために、河道内の樹木の出水を含めた長い期間での動向を調べ、その特徴を把握することが必要であると思われる。ということから、私たちは、石狩川の河口から石狩川頭首工（55.5kp 付近）までの両岸を 1996、1997 年と実際に踏査し、現在の河岸の植生の状態を調査した。さらに、航空写真を用いて過去の大きな出水、昭和 36、37、50、56 年前後の河岸の樹林の状態を調べ、その様子、動向を調査した。

2、調査

現地の調査は、1996 年に石狩川の河口から夕張川合流点（30.5KP 付近）まで、1997 年にそこから石狩川頭首工（55.5KP 付近）までの両岸をほぼ全域にわたって踏査した。調査区域に関しては、図-1 に示す。

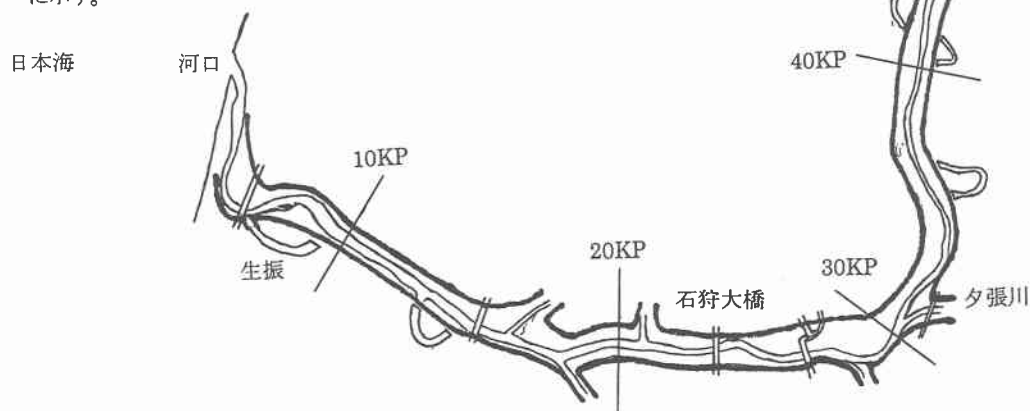


図-1. 調査区間

About transition of vegetation in The Ishikari River  
 by Atsushi MATSUDA, Mikio KUROKI, and Tadaoki ITAKURA

調査内容は、踏査した箇所において、河岸のスケッチ、写真撮影をし、その辺りを代表する平均的な木を数本選び、樹高、胸高樹径、生え方、そして幹を切断して樹齢を測定した。調査対象樹木は、1996 年の下流域で 75 本、1997 年の中流域で 73 本、合計 148 本を調査した。

過去の河岸植生の経年的変化に関しては、昭和 22(1947)年、昭和 29(1954)年、昭和 34(1959)年、昭和 38(1963)年、昭和 46(1971)年、昭和 52(1977)年、昭和 57(1982)年の航空写真と、平成 3(1991)年の石狩川下流植生図を用いて、各年でキロポストごとに左右岸の樹木の有無を調べた。また、昭和 56 年の計画高水量を上回る流量を出した大規模な洪水の前後に関しては、昭和 52、57 年の写真を解析して林の面積を測定した。

### 3、河岸の樹木の経年変化

我々は 1996,97 年と石狩川の下流から中流にかけてを実際に歩き、石狩川の高水敷、主に河岸側の樹木を調査した。その結果、河畔林は樹齢が若いものが多い(平均 10.2 年)、その大半が萌芽して生育している事を知った。そこで、その樹齢よりも前の河岸の状態を確かめ、さらに、過去 4 度の大きな出水を経ての河畔林の動向をも確かめるべく、過去の航空写真と植生図を用いて河岸の樹木の有無を調査した。その結果が図 - 2 である。

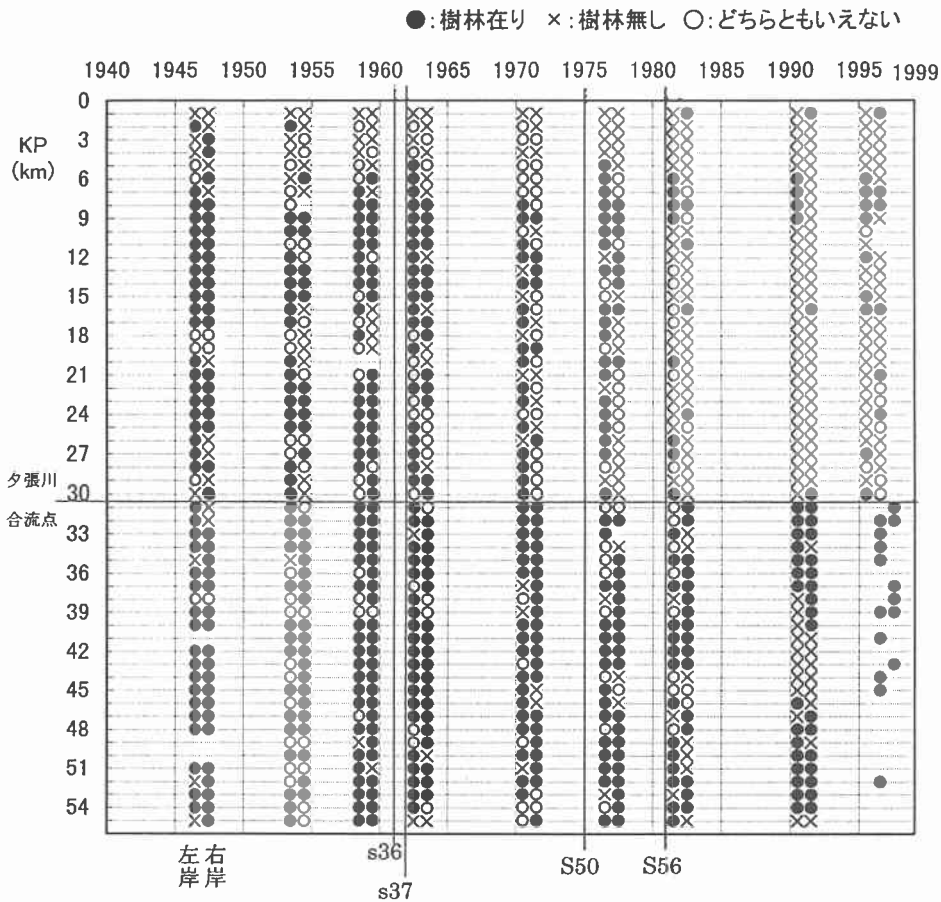


図 - 2. 河岸の樹木の経年変化

なお、●が河岸に樹木があるという事、×が無いという事、○がどちらとも言えないか、もしくは写真が不鮮明で見えないかをそれぞれ表わしており、向かって右側が右岸、左側が左岸を表わしている。また、図中の縦に走る太実線は過去の出水を示している。

最大流量 ( m <sup>3</sup> /s )	石狩大橋観測所 (26.6km)	月形観測所 (58.0km)
昭和 36(1961)年	4567	—
昭和 37(1962)年		
昭和 50(1975)年	7533	6714
昭和 56(1981)年	11330	8834

過去 4 度の大きな出水とは、昭和 36, 37, 50, 56 年に起きた洪水の事であり、航空写真は昭和 22, 29, 34, 38, 46, 52, 57 年、植生図が平成 3 年のものである。そしてその 4 度の出水の石狩大橋観測所(河口から 26.6 km)と月形観測所(58.0 km)で測定した最大流量と、石狩川の流域別の計画高水流量を表-1に示す。

計画高水流量	(m <sup>3</sup> /s)
豊平川合流点以下 (18.0KP 付近)	9350
夕張川合流点以下 (30.5KP 付近)	9000
空知川合流点以下 (90.0KP 付近)	7800

表 - 1. 洪水の最大流量と石狩川の計画高水流量

図-2を見ると、夕張川を境に下流側の石狩川下流域と上流側の石狩川中流域とでは、計画高水流量が大きく違ったり、水深や川幅も異なるという事もあって、河岸の植生の状態も異なっているようである。さらに、あまりはっきりとは見て取れないが、左岸、右岸に関しても少し違いがあるようである。そこで、いつの年の航空写真を下流域、中流域、左岸、右岸に分けて、単純に●、×の数を数えてみた。それを表-2、図-3に示す。

●	昭和 22 年		昭和 29 年		昭和 34 年		昭和 38 年		昭和 46 年		昭和 52 年		昭和 57 年		平成 3 年	
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
下	21	20	18	11	17	17	20	14	16	6	19	8	8	5	4	3
中	18	19	15	19	20	23	20	19	17	21	15	21	14	16	15	16
計	39	39	33	30	37	40	40	33	33	27	34	29	22	21	19	19

×	昭和 22 年		昭和 29 年		昭和 34 年		昭和 38 年		昭和 46 年		昭和 52 年		昭和 57 年		
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
下	4	8	4	10	3	9	2	9	7	8	7	14	16	22	(/30)
中	3	2	1	0	1	1	2	2	3	2	2	3	3	7	(/25)
計	7	10	5	10	4	10	4	11	10	10	9	17	19	29	(/55)

表 - 2. 樹木の有無の地点数

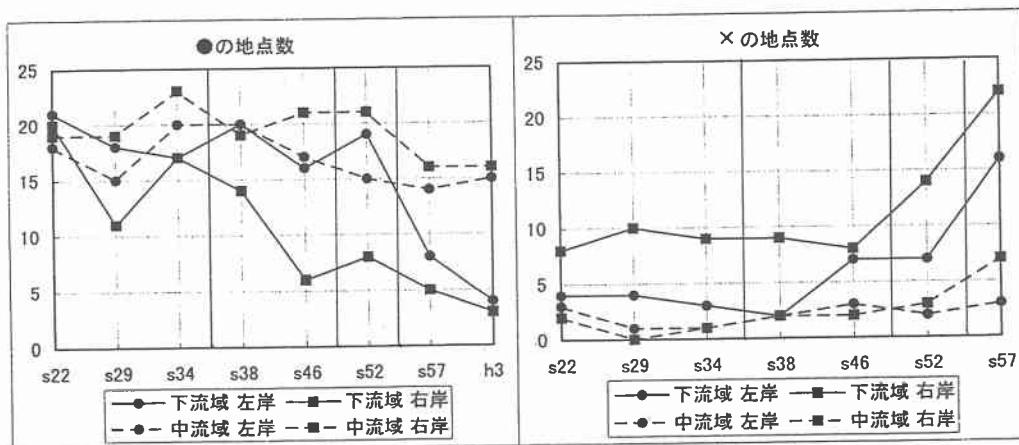


図-3. 樹木の有無の地点数

これらの表、図を見て、昭和22年から38年にかけては、中、下流域、またその左、右岸に関しても、あまり大きな変化はなく安定していると言っていいと思われる。●の方の図は少し動きがあるように見えるかもしれないが、古い写真の●にするか○にするかの評価が微妙なものであるので、その誤差の範囲内であると考えてよいと思う。また、特に中流域に関しては、右岸側が昭和52年から57年にかけて●は減り×は増えているが、それ以外は一定していて、●は30地点のうち左岸が15～20地点、右岸が19～23地点と多く、×は25地点のうち両岸とも0～3地点と少ない。

変化が大きいのは図中実線で表された下流域である。●に関しては、左岸が昭和52年から57年にかけて大きく減り、その後も若干減っている。右岸は昭和36年から46年にかけて減っており、その後は安定している。×に関しては、左岸が昭和52年にかけてと、昭和57年にかけて大きく減っており、右岸が昭和46年にかけてと昭和57年にかけて減り、昭和52年にかけては変化していない。しかし、図-2「河岸の樹木の経年変化を見ると、数的には変化はないが場所は移っているようである。つまり、林が増えた場所と減った場所があり偶然に数字が重なったものである。よって減っているところでは減っているという事がわかる。

さらに、左岸と右岸との違いについてだが、これも比較的顕著に現れており、●が右岸の方が常に少なく、×が右岸の方が常に多い。

総じて言えば、中流域に関しては、昔からさほど変わらず河岸に樹木が繁茂しており左、右岸に関してもさほど変わりはない。その点下流域は常に左岸側より右岸側よりも樹木が繁茂しているケースが多く、裸地であるケースが少ない。そして下流域に関しての経年的変化は、昭和22年から38年にかけては安定しているように見え、昭和46年にかけてで少し変化が見え始める。さらに昭和52年にかけても若干林が減少し、昭和57年にかけて大きく変化が生じているという事が言えると思う。

そして、先にも述べたが、現在河岸に生えている河畔林の樹齢は若いものも多く、ほとんどが昭和56年の洪水以降のものであり、136本中98本の木が萌芽をして生えていた。ということは、それ以前にも木はあったが、何らかの理由で途中で幹が分断され、再びそのあとから芽が生えて成長したものであるという事を表している。これは、図-2、3と照らし合わせて見ても昭和52年から57年にかけて大きく河岸に林が減っているという事と一致するものだと思う。

そこで、今度は昭和56年の大洪水をはさむ昭和52、57年の高水敷上の樹林の面積を測定し、その変化を追った。

中流域の安定と、下流域の左右岸の違い、昭和52年から57年にかけて以外の変化については、今回は検討していないが、今後の課題として検討する。

#### 4. 昭和56年前後の河畔林の面積変化

昭和56年8月に石狩川において計画高水流量を大きく上回る最大流量を出した大きな洪水が発生した。

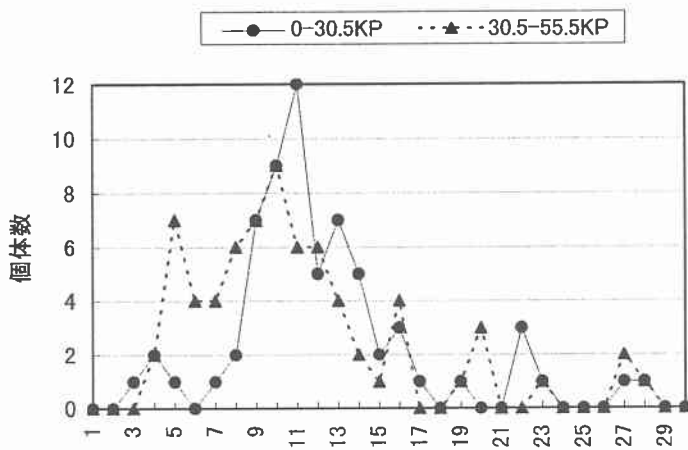


図-4. 現在の河畔林の樹齢(年)

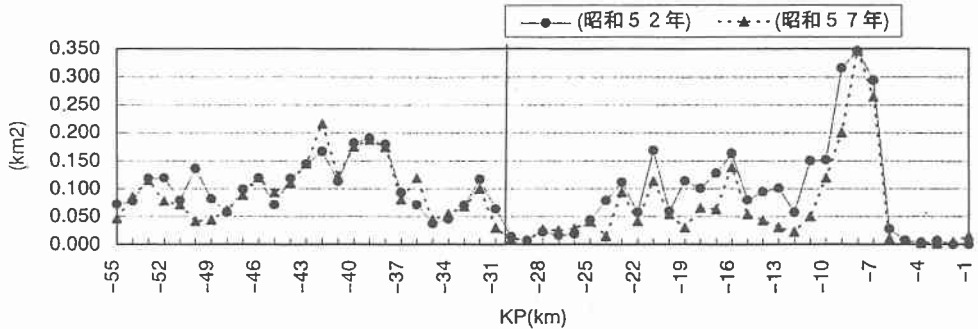


図-5. 林面積(s52,s57)

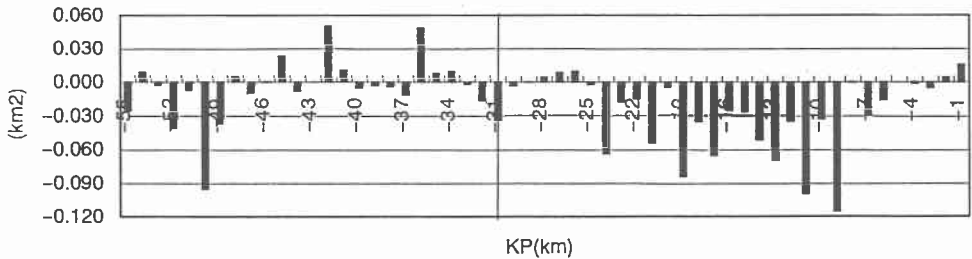


図-6. 林面積の差(s57-s52)

その流量は前に記している。そして、先にも述べたが、昭和52年から57年にかけて河岸の樹林が大きく減少しており、さらに、現在の河畔林の樹齢も若い（大半が昭和56年以降）という事から、昭和56年前後の林の動きをより細かく把握しようと、昭和52、57年の航空写真を取り込み画像処理を行なって、その面積をKPごとに分け測定した。それが図-5であり、その兩年の面積の差（=s57-s52）を表すのが図-6である。なお、横軸の「-10」という表記は9KPから10KPまでの間という範囲を表している。

図-5を見ると、6KPまでの河口付近にはほとんど樹林はなく、そこから10KPまでの生振付近に大きな樹林があり、それ以降は概ね似たような値を示しているが、中でも25~30KP付近は少なく、38~43KP付近は比較的多いように見える。

次に図-6を見ると、8KPから24KPまでの間で明らかに林の面積が減っているのがわかる。そしてそれ以降は、何箇所か増えていたり減っていたりする箇所もあるが、比較的变化はないようである。「-36」「-42」「-45」の増加している箇所に関しては、どれも高水敷の中腹近辺の密度が濃くなっているか、大きさが大きくなっている様子が見取れた。次に、写真を見て明らかに人為的になくなっているところの箇所（「-18」「-49」「-50」）を除いて、 $0.02\text{km}^2$ 以上減少しているところを取り上げて、昭和56年の洪水の横断流況解析図を用いてその箇所の河岸の流速と水深を求めた。それを表-3に示す。

表-3において、減少箇所であって、高、合と記されているのは、それぞれ河岸に近いところ、高水敷の全域、支川の合流点付近という意味である。表を見ると岸という文字が多く河岸側の林が減少しているケースが多い。写真からも、高水敷の全域に林があっても、河岸に近づくにつれ薄くなり、堤防に近い方は密度の濃いまま残っているというケースが数箇所見られ、そういった傾向があるようである。また、支川の合流点付近の林が減少するケースも数箇所見られた。それは、そのような林は概ね幹川の流れに対して垂直方向に細長い形をしているため、比較的減少しやすいのではないと思われる。

次に流速との関係に関しては、流速が $1.0\text{m/s}$ 以上のところで樹木は倒伏しやすいというデータがあるようなので表-3において $1.0\text{m/s}$ 流速が出ているところに関しては網掛けをしているのだが、表を見ると、流速はかなりばらついており、統一した事は言えない。高水敷全域でなくなっても流速が $0\sim 0.2\text{m/s}$ の所

範囲 (KP)	面積差 (km <sup>2</sup> )	減少箇所		流速 (m/s)		水深 (m)		資料 (KP)
		左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	
6-7	0.030	—	高	0~0.2	0~0.2			6.5
8-9	0.116	—	—	0~0.2	0~0.2			9.0
12-13	0.070	岸	岸	1.0~0		3.5~4.0		13.0
13-14	0.052	—	岸	1.5~1.0	0~0.2	2.5~3.5		14.0
14-15	0.026	岸	岸	0~0.2	0~0.2		2.0	14.5
15-16	0.025	岸	岸	0~0.2	0~0.2			15.5
16-17	0.065	岸	合、垂直	1.1~0.5	1.3~0	3.1~4.5	3.6~4.8	16.5
17-18	0.035	岸	—	2.4~0	1.0~0	4.5	3.0	17.5
18-19	0.084	岸	—	0.6	2.0~0.6	4.8		18.5
20-21	0.055	高	合、垂直	0.3~0.1	2.6~0	3.0~3.8	3.1~3.9	20.5
				0.6~0.4 岸 0.2	0.8~0.6	2.9~4.5	3.7~5.2	21.0
23-24	0.064	高	—	0.6	1.7~0.8		4.4~5.8	23.0
				1.0~0	2.3~0	3.5~5.0	3.3~4.9	23.5
				1.3~0	0~0.2	2.8~5.5	0.7	24.0
54-55	0.026	岸	高	0~0.2	2.2~0.5		4.6~5.6	55.0

表-3. 減少箇所の流速と水深

もある。実際、繁茂している林の中ほどでは流速はほぼ0に近い値を取るし、林が無く水深もある程度あるところであれば流速は出る。流速が早いから無くなったという事は必ずしも言えず、始めからないから流速が出ているのかもしれない。また、流速が遅いから木は残るかという、河道のカーブが上流にあって、その0.5~1.5km下流に位置すると、林も無く水深があっても大きな流速が出るようである。よって今後は、そういった地形的観点からも検討する必要があると思われる。

また、林の減少したケースだと、洪水によって排除されたのか、それ以前かそれ以後に人為的手段によって取り除かれたのかわからないので、今後の課題として、林が残ったケースについての流速や水深を検討しなければならない。さらに人為的作用が入った時期や箇所を知る手段があれば、今後それを用いて検討していきたいと思う。

## 5. 参考文献

- 1) 北海道開発局石狩川開発建設部：石狩川写真集（集成写真）
- 2) 北海道開発局石狩川開発建設部：昭和52年度調査 航空写真
- 3) 北海道開発局石狩川開発建設部：昭和57年度調査 航空写真
- 4) 北海道開発局石狩川開発建設部：平成3年度調査 石狩川下流植生図
- 5) 北海道開発局石狩川開発建設部：昭和56年度調査 石狩川横断流況解析図
- 6) 建設局河川局：流量年表
- 7) 河川伝統工法研究会：河川伝統工法
- 8) 三宅 洋：北海道大学卒業論文“河川護岸への植生侵入について”
- 9) 松田 敦史：北海道大学卒業論文“石狩川の河岸および樹木の調査”