

北海学園大学工学部 正員 山口 甲  
 学生 上野 大志  
 同 大味 学  
 同 野田 益男

### まえがき

河川における氾濫防止対策は河川の整備現況と既往の氾濫実績に応じて段階的に治水施設を拡充し着実にその効果を上げてきた。しかし将来発生する洪水は発生時期、その規模共に予測し難い自然現象であり、完成の規模・時期共に即断しがたいが、将来における整備進度・計画を超過する洪水の浸水対策は重要な研究課題である。

一方氾濫原は治水施設の拡充によって氾濫頻度が小さくなって、社会基盤整備が進み居住性、社会的活用、経済活動等が向上・発展して超過洪水に対する被災ポテンシャルは益々増大している。これらの現象は個々の河川では氾濫頻度は減少しているものの全国的な洪水被害額が一向に減少していない現状がそれを証左している。

本調査は石狩川を調査河川として氾濫防止効果の推移と氾濫原での地域社会の発展プロセスについて土地利用の面から分析したもので、今後の氾濫原管理を考える第1歩としたい。

### 1. 洪水位の変化

洪水の氾濫は地盤高または堤防高に対する洪水位の大小によって危険性が判定できる。ところが、洪水流量の大きさは降雨規模の外に流域内の土地利用状態や上流域での氾濫防止等で年々増加傾向にある。一方河道拡幅や堤防の構築などによって年々河道の流下能力は拡大しており、かつて氾濫した流量でもその後氾濫が解消されている。このように氾濫の有無を判定する指標として、経年的に許容量が変化する流量よりも実測値である洪水位を用いて直接的に地盤高と比較して氾濫を判定することとした。

石狩川においては河川改修着手前の明治32年から年最大洪水位（時刻水位）の資料がある。石狩川では29箇所及び捷水路が多用されたことで河道延長は58.1km短縮されてそれは前河道延長の34.2%にあたる、また河道横断形状を比較すると河幅の拡幅を行なった。そのため河道勾配の増加、河床低下、流下断面積の拡大等となり河道の流下能力が拡大している。

その結果捷水路完成後の洪水位は低下し中小洪水程度では氾濫しなくなっている。

これらの関係を橋本町水位観測所（93.9km地点）について図-1に示す。図中には橋本町より下流側で実施された捷水路工事によって短縮された延長を捷水路の通水年次に沿って示している。それによれば捷水路が殆ど完成した1960年頃より毎年の最大水位は小さくなり現在までに約4m（移動5年平均）低下しており、これは捷水路工事と河道拡幅工事によるものである。

これらの水位低下は洪水氾濫の減少となって表われている。表-1は石狩川全区間（河口～深川）について地盤高を越える洪水を氾濫洪水として、その氾濫頻度（平均）を表わしており時系列的にその頻度は確実に減少している。中でも中小洪水が多い融雪出水は低水路のみで流下するようになり高水敷の高さに達することも少なくなっているため氾濫頻度は大幅に改善された結果となっている。



氾濫条件となる地盤高は2つのケースを考えた。その1つは堤防がない場合の河岸高縦断面図を6ブロックそれぞれについて作成する、またその2は堤防盛土高を調べて同様に縦断面図を作成する。この場合石狩川では天端幅が小さい暫定堤防をもって連続堤防の早期完成をめざした経緯があるので、実堤防高から余裕高(2m)だけ低い高さを安全な堤防高としている。

発生洪水は先きに示した年最大水位を用いて、各ブロック毎にその上下流の水位観測所の年最大水位を結び線を区間内の水位縦断面形とした。この簡便法を採用した理由は古い時代の河川横断面図が無くて水位計算が出来ないこと、新しい時代の実績洪水にて水位計算をした結果、簡便法の水位縦断面形が最大20cm程度大きい程度で推定できていることから簡便法を全期間採用している。

分析した結果を捷水路・河道拡幅効果分を「捷水路」、捷水路と堤防による全体の効果を「堤防」として図示する。この場合捷水路と堤防の差が堤防のみによる効果であり、図-3に石狩川上流部、下流部、千歳川を代表例として示している。

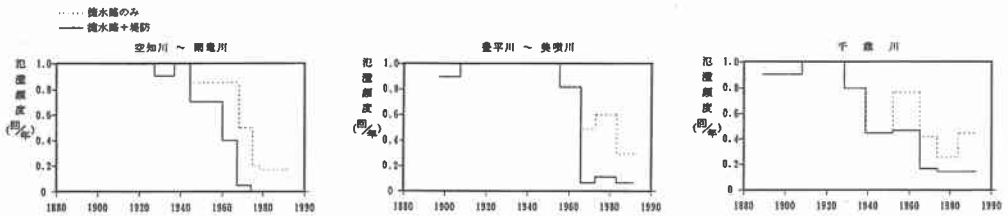


図-3 氾濫頻度の推移

### 3. 社会形成のプロセス

分割した6ブロックを構成する市町村は表-2のとおりである。

表-2 ブロック別関連市町村

ブロック	区 間	区間延長 km	関 連 市 町 村
1	河 口～豊平川	18	札幌市 石狩町 当別町
2	豊平川～美瑛川	47	江別市 岩見沢市 栗沢町 北村 新篠津村
3	美瑛川～空知川	25	月形町 美瑛市 奈井江町 浦白町 砂川市
4	空知川～雨竜川	17	滝川市 新十津川町
5	雨竜川～深 川	18	深川市 妹背牛町 雨竜町 北竜町 沼田町 秩父別町
6	千 歳 川	41	広島町 恵庭市 千歳市 長沼町 南幌町

水位観測が始められた明治32年(1889)当時から氾濫原の土地利用状況を地形図(1/5万 地理院)から求積した農耕地(田, 畑)と市街地面積を図-4に示す。また図中には堤防有りの実態に即した場合の氾濫頻度を図示している。

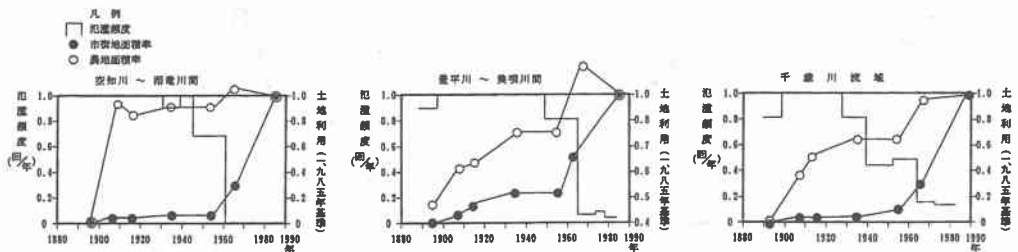


図-4 氾濫頻度・土地利用の変遷(氾濫原)

石狩川上流部に当たる雨竜川～空知川合流点の氾濫原では農耕地面積は氾濫頻度とは関係なく80年前から現在の面積に近い農耕地が開拓されている。しかし氾濫原内の市街地面積は確実に氾濫頻度が小さくなった時期から急速に拡大し現在に至っている。

石狩川下流部の夕張川～豊平川合流点の氾濫原では農耕地の一部は氾濫頻度が減少する時期を迎えて開拓が進んでいる。

千歳川流域では長都沼低地帯が1960年代に開拓されて農耕地面積が拡大した。これは氾濫頻度の減少ならびに河川水位の低下のため可能となったものである。また市街地は氾濫頻度の減少に伴い急速に拡大している。

ブロック間を比較して見ると石狩川では上流部が早く氾濫防止効果が現われており、また近年の出水に対しては氾濫が解消されているのに対して下流部では未だ氾濫が生ずる状況下にある。千歳川では石狩川に比べて氾濫防止効果は早い時期に発現しているが現在では最も氾濫頻度が高い状況にある。

また共通している土地利用のプロセスは更に微地形（地盤高）の分析を要するが農耕地は氾濫頻度の減少すなわち治水効果に先行して氾濫原への開拓が進んでいるのに対して市街地は氾濫頻度が確実に実現した後にすなわち治水施設の拡充を見て氾濫原にその拡大の場所を求めている。

氾濫原から少し拡大した視点に立って市町村全体の発展プロセスを近年（昭和24年以降）について<sup>1)</sup> 図-5に示す。人口は氾濫頻度と関係ない動向を示しており、治水事業以外の要因により推移している。それに対して宅地面積は氾濫原の市街地面積ほど明確ではないが、しかし治水施設の整備により増加傾向が大きくなっている。このことは宅地として利用ポテンシャルが高い平地が氾濫原に依存する度合いが大きい市町村ほど治水施設の整備と関係が深いことを示している。今回治水事業と市町村単位での発展プロセスの検討が可能であることが明らかになったので更に詳細な分析手法をもって検討する考えである。

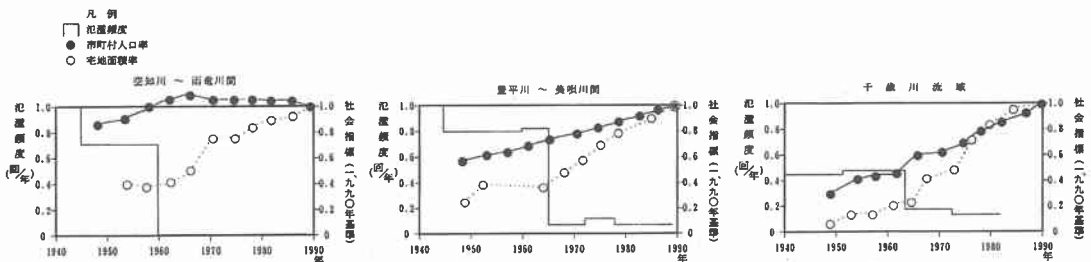


図-5 氾濫頻度・社会指標の変遷（管内全数）

あとがき

氾濫頻度と氾濫原の土地利用プロセスを調査分析したが、氾濫原は工業・商業等の経済活動、幹線道路・鉄道等による流通の拠点、住環境という生活空間の中心をなすなど多様な社会的な活動空間としてダイナミックにとらえかつ防災の役割を考える必要がある。

ところでこれらを調査分析するにはその実態資料が足りない。そこで完備されている市町村単位の指標の活用を試みたが利用上の限界があることが判明した。

参 考 文 献

1) 北海道市町村協会 市町村勢要覧 昭和24～平成2年版