

北海道の気象災害

—石狩川洪水を中心に—

若原 勝二

(札幌管区気象台 気候・調査課)

1 はじめに

人口の都市への集中、文明の発達や国土の開発と共に日本では近年、地震・火災・風水害・雪害・公害などの様々な災害が増大している。特に、北海道は四季の区別が明瞭なだけに、日本の中でも各季節毎に多彩な気象災害が発生しやすい。日本の気候を支配する3つの気団の境界付近に北海道が位置しているため(図1)、北海道は夏の一時期をのぞき低気圧の通り道になっている。冬期になると北海道東海上の低気圧に吹き込むシベリヤ大陸からの冷たい季節風により、大雪や暴風雪が発生する。また、夏から秋にかけては熱帯で発生する台風が、北海道に来襲することもあり、今まで数々の大きな風水害が発生している。このように、熱帯から寒帯までの気象を体験できるということは、豊かな自然に触れることができるという長所と必然的に各種の自然的猛威を受けるといふ短所も合わせもっている。今回は、北海道の気象災害の特徴に触れて、水害の中でも規模の大きい石狩川洪水についての災害の変遷を述べる。

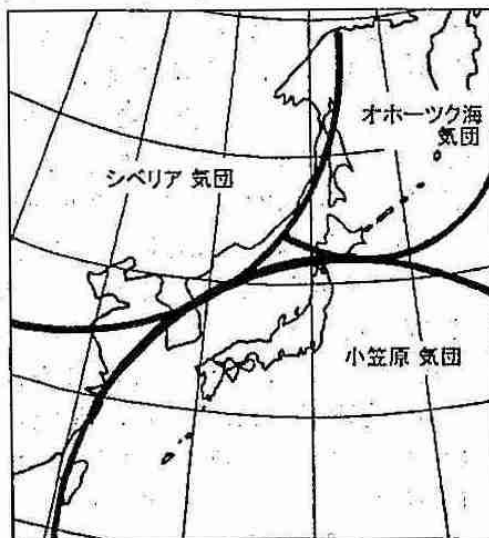


図1 北海道に影響する気団の発源地(図説気象学参照)

2 北海道の気象災害

災害とは、何らかの自然的あるいは人為的な要因(破壊力)によって、人間生活が破壊されたり、また、機能が低下させられる現象といえる。気象災害の場合には、破壊力の主たるものが気象現象であり、破壊力をふるう気象現象によって、気象災害を風害・水害・雪害・霜害などと分類している。

北海道の気象災害の月別発生件数をグラフに表した図2を見ると、各季節毎にいずれかの気象災害がピークを持っていることが分かる。冬は暴風雪・大雪・雪崩、春は融雪洪水・暴風雨・強風・流氷、夏は大雨・雷・ひょう・霜・霧、そして秋には台風・暴風雨・強風・竜巻による被害がそれぞれピークをもっている。その中でも冬の暴風雪と夏の大雨による災害は他の気象災害に比べて断然多く、ピーク時の1月と8月にはそれぞれ約50件になっている。2年に1度の割合に暴風雪と大雨の災害が1か月の間に発生していることになる。

冬の暴風雪は発達しながら南岸を通過する低気圧の前面で密度の大きい雪を太平洋側やオホーツク海側に、その後面では強く冷たい季節風によって、日本海側を中心に大雪と

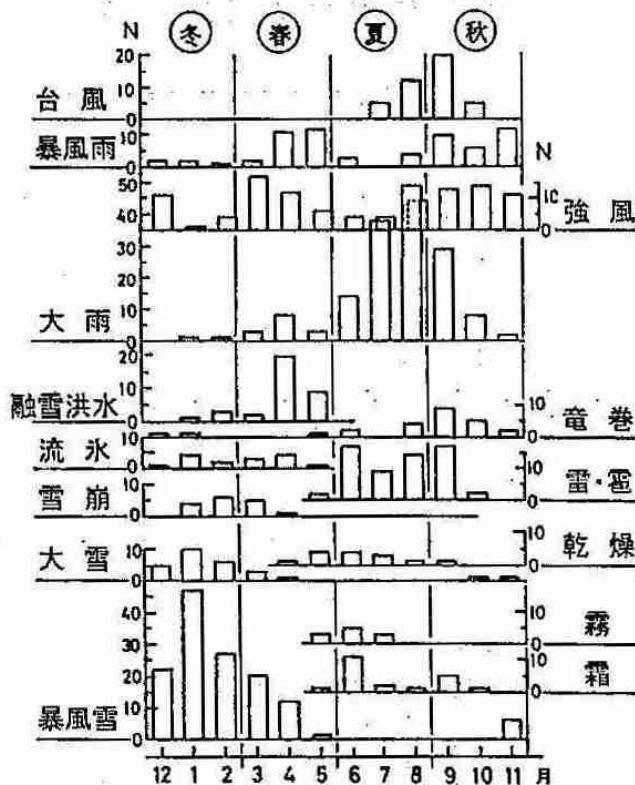


図2 北海道の気象災害月別発生件数 統計期間 1873~1970年、竜巻は1960~1983年

なり、暴風が全道的に数日間続くことによる。また、夏は梅雨末期の前線の北上、台風と前線の相互作用、内陸の熱雷と強雨、低気圧前面の湿舌、太平洋高気圧縁辺の暖湿気流の流入などそれぞれ条件は異なるものの、太平洋高気圧からの高温多湿

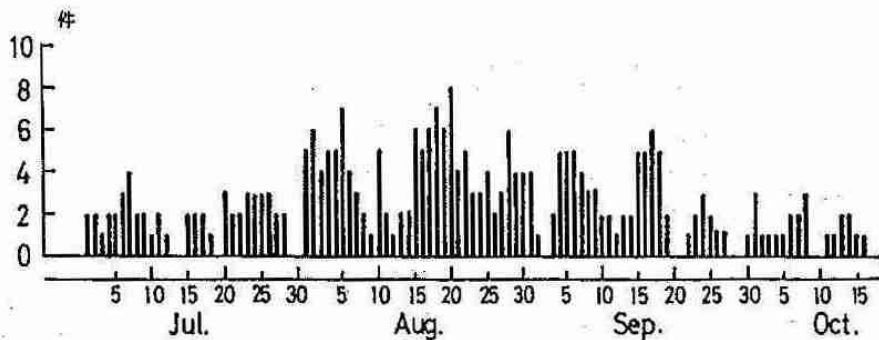


図3 北海道の水害発生の日別頻度 (1946～1985年、7～10月)

な季節風が原動力になって大雨が発生している。過去の気象災害の中で比率の高い水害 (洪水、崖崩れ、浸水など) の日別頻度は図3のとおりで、8月に二つの大きなピークがあり、この時期に石狩川洪水が主に発生していた。

3 石狩川洪水について

1) 石狩川洪水発生時の気象特性

石狩川の流域面積 (14300km²) は北海道全面積の 17%、流域内の人口は全道民の 49% (1985年) を占めている (図4)。流域内には道都札幌市と道内第2の都市旭川市があるため、石狩川で洪水が発生すると道民への社会的、経済的、文化的影響は甚大なものになる。

石狩川は、石狩山地と夕張山地の西側に位置し (図4)、上流から蛇行しながら南西に流れて石狩湾に注いでいる。このような流域の持つ地形的特性から、南又は南西から暖湿気が持続的に北海道に流入し地上では前線が停滞しているときに、石狩川に洪水をもたらすような大雨が発生している。特に台風からの暖湿気流が前線の活動を活性化させているときは降水量が多くなる。1896年以來の典型的な石狩川洪水15例中12例が前線に関連し、前線と台風が同時に関連しているものが7例と約半数に達している。ひと雨の地点最大降水量は200mmを超えているものが10例で、しかも流域平均雨量 (石狩大橋を基準とした集水域 (面積12696.7km²) での面積平均雨量) が100mm以上の大雨が大部分である。

図5は1981年8月の石狩川大洪水が発生したときの地上天気図である。北海道を前線が北東から南西に縦断しており、台風が本州の南東海上を北上していた。この時の降水量分布は図6で北海道のほとんどの地域が100mm以上で石狩川流域では300～400mmに達し、この地帯では2日降水量で500年に一度の

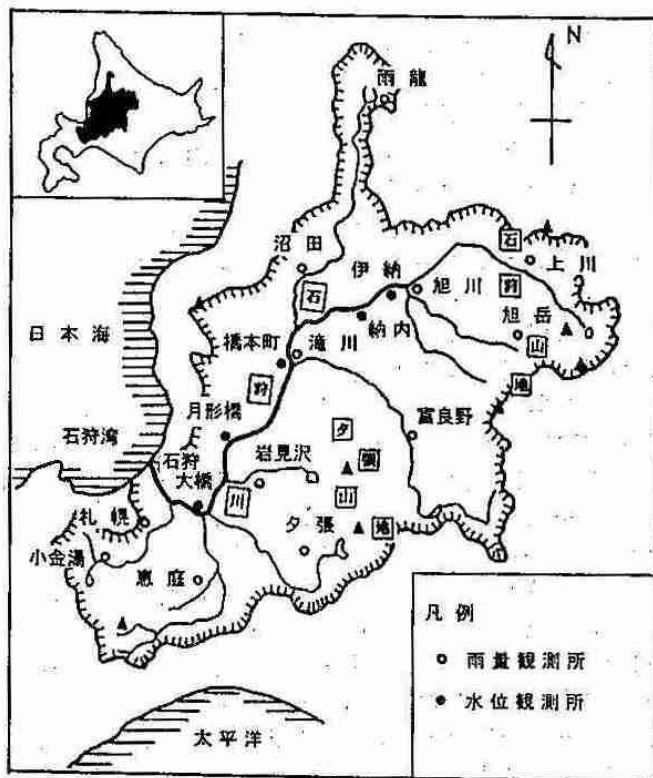


図4 石狩川流域の主な雨量観測所と水位観測所の配置図

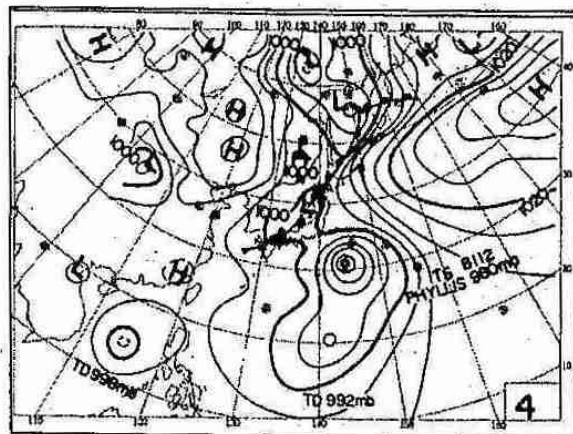


図5 石狩川洪水時の地上天気図
1981年8月4日 09時

確率で発生するような大雨となった。

2) 石狩川流域の降水量と北海道の水害の関係

北海道各気象官署の半旬ごとの降水量(1951~1980年の6月30日~10月12日の21半旬平年値)と北海道の水害の半旬ごとの発生数(1946~1985年、6月30日~10月12日の21半旬)との相関を求めて等値線を引くと図7のようになる。水害が降雨特性に依存していることは当然であるが、石狩川流域を中心に相関係数が0.6以上と他の領域より相関が良く、特に石狩川上流域の降水量が道内の水害発生数と相関の高い(0.7)ことが分かった。半旬ごとの水害発生数と降水量の相関係数は旭川が0.68なのに比べ札幌が0.56、岩見沢が0.64である。対象とした水害には土砂災害など洪水以外の災害も含まれているが、流域に位置する地点との相関が高いことから、石狩川洪水を発生させるような大雨は局地的でなく石狩川流域全体に広範囲に分布することが必要条件である。よって、そのような場合は上流における降水量も多くなるので、水害との相関も高くなったものと推定できる。

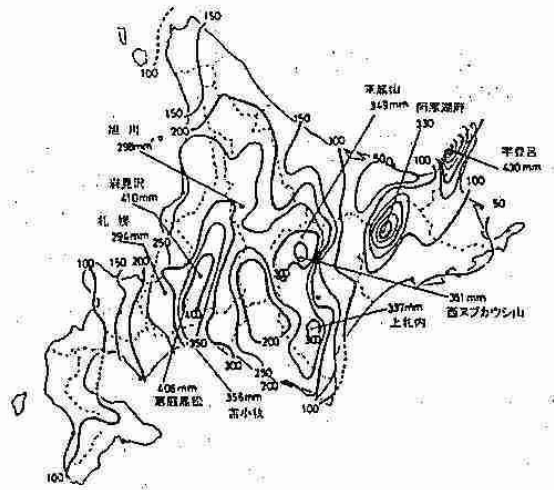


図6 石狩川洪水時の降水量分布図
1981年8月3日~6日

3) 石狩川洪水による災害の変遷

①水害の規模(石狩川水系)

戦後の典型的な石狩川大洪水6例をA(1961年)、B(1962年)、C(1965年)、D(1966年)、E(1975年)、F(1981年)として、被害状況を被害額、浸水戸数、浸水面積(農地、宅地、市街地)で表すと、図8のようになる。各要素とも1981年8月の洪水による被害が一番大きく、治水事業の促進により昔のような大洪水は発生しないと思っていた流域住民に新たな不安を投げかけた。各例の被害額の範囲は140~800億円(1980年価格)となっており北海道の年間治水事業費(1971年218億円)を上回る。住宅の浸水戸数(床上、床下)1万~2万戸は中小都市の全戸数に相当し、また、浸水面積2.4万~8万haは札幌市(1118Km²)の約半分の面積に相当する。

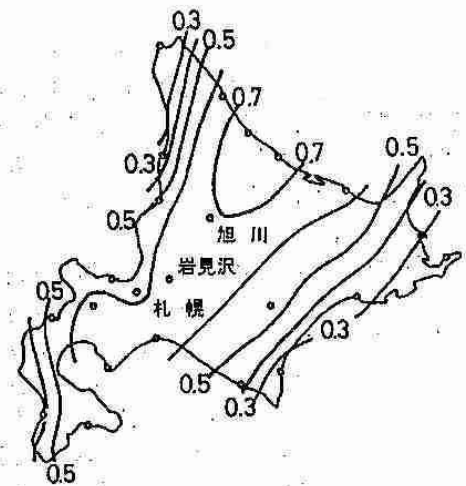


図7 北海道における半旬毎の水害発生度数(1946~1985年)と各気象官署の降水量半旬平年値(1951~1980年)との相関係数の分布図
期間は6月30日~10月12日の21半旬

②被害額密度の変化

流域の危険度の変化を表すために、各洪水の被害から降雨特性に余り依存しない被害因子を導出する必要がある。そこで、被害額/浸水面積を被害額密度と定義し、その変化を典型的な石狩川洪水の例から見たのが図9である。上は建設省の水害統計(1980年価格)から、下は北海道開発局資料(1975年価格)から算出したものである。両資料とも最近まで増大傾向にあり、1975年8月と1981年8月の洪水は1961年7月の2~3倍になっている。

③浸水戸数及び死者数の変遷

災害の近年の傾向として、浸水戸数の増加に反して死者数が減少していることが分かったので、この両要素の比を取ってその経年変化を見たのが図10である。資料は石狩川大洪水を伴った年の数値を使用した。近年になるほど指数関数的に両者の比(浸水戸数/死者数)が増大していることが分かる。これは大洪水による被害は死者数に比べて浸水戸数が圧倒的に増大しているためであって、死者が出るような大きな洪水の発生時の浸水戸数が非常に多くなっていることを示している。

4 おわりに

席上説明分も含めて石狩川洪水に関する調査結果をまとめると次のようになる。

- (1) 死者災害は1965年以降減少傾向にある。
- (2) 最近では浸水面積より浸水戸数の増加が顕著である。
- (3) 浸水戸数と死者数の変遷(浸水戸数/死者数)は指数関数的に増大している。
- (4) 典型的な石狩川の洪水から見て、被害密度(被害額/浸水面積)が、最近増大傾向にある。
- (5) 上流を含む領域で大雨が発生した場合は、大雨のピークから洪水波到達までの時間が短くなり水位の上昇速度が下流で顕著になるため、下流での災害ポテンシャルが増大している。
- (6) 北海道全体の暖候期の半旬ごとの水害発生頻度は石狩川流域の降水量の半旬平均値と相関がよく、特に上流の降水量との相関が高い。
- (7) 石狩川洪水を発生させる大雨は約半数が台風と前線が関連して発生し、時空間的に規模が大きい。
- (8) 水害の発生時期は8月15~20日をピークに10~15日の間隔で発生頻度が高くなっている。
- (9) 2日間最大降水量の再現期間が60年以上の大雨が、1961年以降の40年間に石狩川流域で5回発生した。

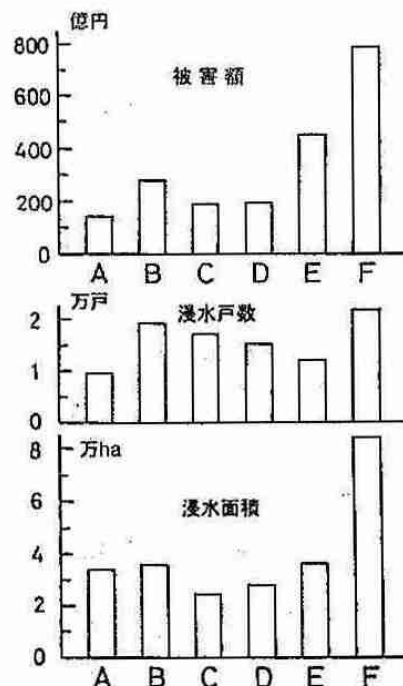


図8 代表的な石狩川洪水による被害状況(建設省水害統計:石狩川水系のみ)

上図 被害額(1980年価格、億円)

中図 床上・下浸水戸数(戸)

下図 浸水面積(ha)

- A: 1961年7月24~26日
- B: 1962年8月2~6日
- C: 1965年9月10~11日
- D: 1966年8月17~21日
- E: 1975年8月22~24日
- F: 1981年8月3~6日

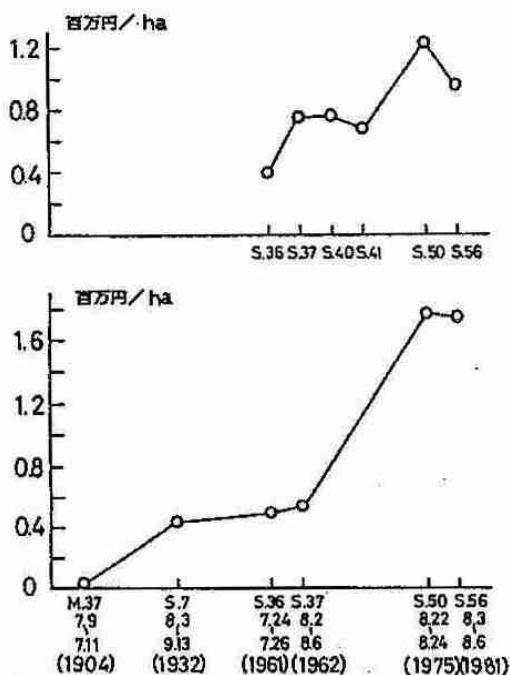


図9 代表的な石狩川洪水による被害密度(被害額/浸水面積)の変遷

上図:建設省「水害統計」(1980年価格)

下図:北海道開発局資料(1975年価格)

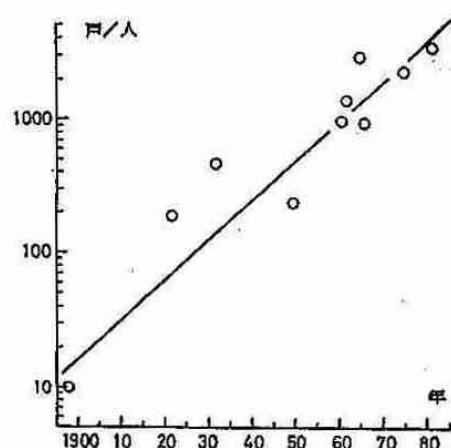


図10 石狩川主要洪水を含む大水害時の(浸水戸数/死者数)の変遷

横軸:年 縦軸:浸水戸数/死者(戸/人)