

〈論説〉北海道オホーツク海沿岸地域における洪水

ICHINOSE, Yoshimi / 市瀬, 由自

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理

(巻 / Volume)

16

(開始ページ / Start Page)

8

(終了ページ / End Page)

19

(発行年 / Year)

1988-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00026090>

北海道オホーツク海沿岸地域における洪水

市 瀬 由 自

- I はじめに
- II 洪水の誘因となる降水
 - 1. 全年降水量
 - 2. 月別平均降水量
 - 3. 各年最大日雨量
 - 4. 原因別降水
 - 5. 最深積雪量
- III 洪水の性格

- 1. 各年最大流量
- 2. 各年最高水位
- 3. 年流出率
- 4. 台風に伴う洪水
- 5. 融雪に伴う洪水
- 6. 河口閉塞に伴う洪水
- IV 結 論

I はじめに

オホーツク海沿岸地域は北海道胴体部の北東部を占めていて、地形的には河流に沿うて山ふところまで深く発達した侵蝕小起伏面とその上に孤立する山塊によって特徴づけられる北見山地、および第四紀（後期更新世と完新世）の火山活動を伴う千島方向の山地によって抱かれた地域である。また、気候的にはわが国における最寡雨地域であるとともに、現在および過去における寒冷気候の影響を受けている地域である。従って本地域はわが国における洪水の地域性を考察するにあたり、自ら特色ある地域を形成している。かかる自然的特性は山地や平野における洪水、およびそれらと密接に関連する土砂礫の生産や運搬、および土砂礫を受ける平野の地形などの諸相にも大きな影響を与えている。本稿ではかかる見地より、オホーツク海沿岸地域を対象にして流域に発現する洪水について考察を試みるが、洪水に伴う土砂礫の流出と平野の形成については紙数の都合から次の機会に譲る。なお、拙稿は1984年東北地理学会秋季

学術大会（秋田大学）における発表に加筆したものである。

II 洪水の誘因となる降水

1. 全年降水量

オホーツク海沿岸地域はわが国において降水量の最も少ない地域である。この地域の全年降水量（1940～1950年）は次の通りである。すなわち、網走839.0mm、滝ノ上773.1mm、渚滑680.8mm、白滝761.6mm、生田原553.4mm、遠軽698.3mm、下湧別632.4mm、北見668.1mm、津別706.8mmである。各地域における全年降水量は553.4～839.0mmであって、生田原が最寡雨地域となっている。生田原の全年降水量はわが国全体の年降水量の平均値であると推定される1,750～1,850mm（福井他：1985）の約3分の1に相当している。この降水量分布は1920～1950年の30年平均に基づいて作成された北海道の全年降水量分布図（気象協会：1967）に示された値とも近似している。

北海道オホーツク海沿岸地域における洪水

第1表 45年間各最大日雨量月別発生表（中湧別）

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	計
総 数	1	3	2	10	12	16	1	45
100mm以上	0	0	0	0	1	0	0	1
90～100	0	0	0	0	0	1	0	1
80～90	0	0	0	1	0	1	0	2
70～80	0	0	0	1	0	3	0	4
60～70	0	1	0	0	4	1	0	6
40～60	0	1	1	5	5	5	1	18
40mm以下	1	1	1	3	2	5	0	13
最大値	145.0mm（1922年8月25日）							

第2表 45年間各最大日雨量月別発生表（遠軽）

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	計
総 数	0	1	2	8	13	20	1	45
100mm以上	0	0	0	0	1	0	0	1
90～100	0	0	0	0	0	1	0	1
80～90	0	0	0	0	0	2	0	2
70～80	0	1	0	0	1	1	0	3
60～70	0	0	0	0	3	3	0	6
40～60	0	0	0	5	3	7	1	16
40mm以下	0	0	2	3	5	6	0	16
最大値	140.0mm（1922年8月25日）							

2. 月別平年降水量

月別平年降水量をみると、滝ノ上、白滝、渚滑、遠軽、北見、常呂、津別では最多雨月がいずれも9月であるが、網走と生田原では8月となっている。各地域における最多雨月の降水量は、滝ノ上112.4mm、渚滑112.7mm、白滝124.1mm、遠軽104.6mm、北見115.3mm、常呂157.7mm、津別101.2mm、網走105.0mmである。また、最寡雨月は白滝、北見、津別、網走では2月であるが、滝ノ上、渚滑では3月に、遠軽、常呂、生田原では4月にそれぞれ現われている。最寡雨月の降水量は白滝18.4mm、北見37.6mm、津別34.7mm、滝ノ上34.5mm、渚滑22.5mm、遠軽33.7mm、常呂32.8mm、生田原18.3mm、網走37.0mmである。

各地域における6月から10月の降水量の全年降水量に占める割合は、網走53%、滝ノ上55%、渚滑60%、白滝60%、生田原54%、遠軽55%、北見59%、常呂59%、津別57%である。

3. 各年最大日雨量

湧別川下流域における中湧別観測所の資料（1922～1966年）によって各年最大日雨量をみると次の通りである（第1表）。45年間における各年最大日雨量の月別の出現回数は、4月1回、5月3回、6月2回、7月10回、8月12回、9月16回、10月1回であって、7月から9月が38回となり、全年の84%を占めている。各年の最大日雨量をみると、第1位145.0mm（1922年8月25日）、第2位95.0mm（1932年9月7日）、第3位90.0mm（1931年7月4日）、第4位83.4mm（1941年9月6日）、第5位78.0mm（1953年7月26日）であって、7月、8月、9月に降雨強度の大きい雨に見舞われている。

また、湧別川中流域の遠軽観測所の資料（1922～1966年）によって各年最大日雨量をみると、月別の出現回数は5月1回、6月2回、7月8回、8月13回、9月20回、10月1回である。7

月から9月までに41回発生していて、全年に占める割合は91%となっている(第2表)。次に各年の最大日雨量をみると、第1位140.0mm(1922年8月25日)、第2位91.5mm(1953年9月26日)、第3位89.0mm(1958年9月27日)、第4位82.0mm(1941年9月6日)、第5位77.5mm(1962年8月3日)である。各年最大日雨量の記録の中から第1位から第5位をみると、中湧別観測所の場合と同様に8月と9月に出現しているが、7月の最大日雨量52.7mm(1951年7月12日)は第13位に順位づけられる。

なお、遠軽と中湧別における最大日雨量の第1位と第4位は、それぞれ1922年8月25日と1941年9月6日の台風に起因しているが、第2位、第3位、第5位は両地域において異なった時期に発生した豪雨に起因している。

4. 原因別降水

上述した中湧別と遠軽における各年最大雨量をもたらした原因は、北海道気象災害年表(北海道産業気象協会:1953)によると次の通りである。中湧別では台風8回、不連続線3回、大陸旋風1回、不明16回である。遠軽では台風4回、不連続線3回、豪雨と記されたもの3回、不明18回となっている。

北海道気象災害年表は1950年までの災害を対象に記録したものである。北海道オホーツク海沿岸の気象災害(洪水)を原因別に検討する場合には十分な資料であるとはいえない。そこで日降水量100mm以上を豪雨と定めて、1953より1977年までの25年間の資料を基に解析した松本(1985)によると以下の通りである。松本は豪雨の発生頻度、豪雨発生原因などを考察して豪雨発生からみた気候区分を行っている。この気候区分は山地の地形を考慮に入れて定められているが、オホーツク海沿岸地域は豪雨出現頻度が1年に0、0.1、0.2回程度の豪雨少発生地域に属しており、網走川下流域、常呂川中下流域は25年間全く豪雨のみられない地域となっている。また、豪雨発生原因の地域的分布をみると温帯低気圧による地域が広がっているが、網走川上流域や常呂川上流域では熱帯低気圧に、湧別川上流域では前線に、渚滑川流域では

第3表 網走川水系本郷観測所各年最大流量

順位	観測年月日	最大流量 (m ³ /s)
1	1961年4月6日	551.1
2	57 5 22	441.54
3	64 8 28	367.4
4	63 4 20	314.9
5	60 4 21	314.63
6	58 9 20	255.26
7	53 9 26	156.9
8	56 8 19	156.8
9	59 4 6	144.35
10	62 4 12	139.00
11	66 5 13	123.4
12	55 9 8	118.9
13	54 9 8	67.3

熱帯低気圧に、それぞれ起因している。そして降水原因の分布に対応して豪雨出現最頻月が分布していて、温帯低気圧は9月に、熱帯低気圧は8月に、前線は7月に、それぞれ一致している。

中湧別と遠軽における45年間の各年最大日雨量の月別発生回数が松本の指摘するように降水原因の分布に対応しているとみるならば、両地域における原因別の降水は温帯低気圧、熱帯低気圧、前線の順になる。

5. 最深積雪量

北海道オホーツク海沿岸地域における積雪の深さは年によって甚しく異なっているが、最深積雪量をみると、網走51.9cm、滝ノ上273cm、白滝150cm、津別120cm、置戸128cmである。積雪量が最深になる時期は、網走3月、滝ノ上2月、白滝4月、津別3月、置戸3月である。最深積雪量の地理的分布をみると沿岸部では100cm以下であるが、内陸の山間部では100~150cmの地域が広く、滝ノ上周辺では250~300cmにも達している。最深積雪量は北陸地方には及ばないが積雪期間は同地方に比較してかなり長くなっていて、融雪の始まりも北陸地方より20日ばかり遅れている。網走の根雪の初日は12月5日、終日は4月13日であるが、内陸の山間部では11月初旬から5月中旬まで積雪がみられる。

第4表 常呂川水系北見観測所各年最大流量

順位	観測年月日	最大流量 (m ³ /s)
1	1958年 9 月28日	502.50
2	62 8 4	490.47
3	63 4 16	360.55
4	57 5 22	279.25
5	55 9 8	270.49
6	54 8 20	266.4
7	56 8 19	261.35
8	60 7 10	251.0
9	61 9 19	153.1
10	64 8 27	95.14

第5表 湧別川水系開盛観測所各年最大流量

順位	観測年月日	最大流量 (m ³ /s)
1	1975年 4 月30日	901.38
2	71 11 1	793.77
3	79 10 20	506.41
4	73 4 21	416.78
5	74 4 22	260.48
6	72 4 17	258.17
7	78 5 2	212.19
8	77 5 12	210.48
9	80 5 14	184.68
10	76 4 24	116.11

第6表 渚滑川水系上渚滑観測所各年最大流量

順位	観測年月日	最大流量 (m ³ /s)
1	1971年11月 1日	764.99
2	75 8 24	700.89
3	73 4 23	593.75
4	72 5 31	577.91
5	79 10 20	507.88
6	77 4 15	338.88
7	74 4 27	278.22
8	78 5 2	270.31
9	80 4 21	202.08
10	76 4 16	173.50

第5位, 第9位, 第10位がそれぞれ融雪洪水に起因している。夏の洪水は第3位, 第6位, 第7位, 第8位となる。

また, 常呂川流域における北見観測所の観測資料²⁾(1954~1964年)によって各年最大流量をみると第4表の通りである。各年最大流量の発生日を月別にみると, 4月1回, 5月1回, 7月1回, 8月4回, 9月3回となり, 融雪洪水が2回, 夏の強雨による洪水が8回となっている。各年最大流量の第1位, 第2位および第5位以下はいずれも夏の強雨に起因しているが, 第3位と第4位はともに融雪洪水を反映している。常呂川流域においても融雪洪水時の各年最大流量は360.55m³/sと279.25m³/sに達している。

湧別川流域における開盛観測所の各年最大流量は第5表の通りである。これをみると各年最大流量の月別発生回数は4月5回, 5月3回, 10月1回, 11月1回となり, 融雪洪水が8回, 夏と秋の洪水がそれぞれ1回となる。各年最大流量の第2位と第3位は夏と秋の洪水に起因しているが, 第1位と第4位以下はいずれも融雪洪水を反映している。湧別川流域における各年最大流量の第1位に順位づけられる901.38m³/sは融雪洪水に起因している。規模別にみると900m³/s以上1回, 700~900m³/s 1回, 400~700m³/s 2回, 200~400m³/s 4回, 100~200m³/s 2回となる。

渚滑川流域における渚滑観測所の各年最大流量を第6表にみると, 月別発生回数は4月5回, 5月2回, 8月, 10月, 11月が各1回となる。融雪

III 洪水の性格

1. 各年最大流量

網走川流域における各年最大流量によって洪水の性格をみると次の通りである。第3表は1953~1967年における本郷観測所の資料を示すものである。最大流量の月別出現回数をみると, 4月5回, 5月2回, 8月2回, 9月4回で, 4月と5月の融雪洪水が7回, 8月と9月の夏の強雨による洪水が6回である。融雪洪水の最大流量は551.1m³/sで, これを規模別にみると500m³/s以上1回, 400~500m³/s 1回, 300~400m³/s 2回, 100~200m³/s 3回となる。これに対して夏の強雨による洪水の最大流量の第1位は367.4m³/sで, 規模別にみると300~400m³/s 1回, 200~300m³/s 1回, 100~200m³/s 3回, 100m³/s以下1回となる。夏の洪水による最大流量と融雪洪水による最大流量を併せて順位をつければ, 第1位, 第2位, 第4位,

第7表 46年間各年最高水位月別発生表(中湧別)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
総数	9	3	1	2	11	16	1	3	46
10 m 以上	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9.76 ~ 10.00	0	0	0	0	0	1	0	0	1
9.51 ~ 9.75	0	0	0	0	1	1	0	0	2
9.26 ~ 9.50	1	0	0	0	1	0	0	0	2
9.01 ~ 9.25	0	0	0	1	2	2	0	0	5
8.76 ~ 9.00	0	0	0	0	3	5	1	1	10
8.51 ~ 8.75	5	1	0	0	2	3	0	1	12
8.26 ~ 8.50	1	1	0	0	0	2	0	0	4
8.01 ~ 8.25	1	0	0	1	0	2	0	1	5
7.76 ~ 8.00	1	1	0	0	1	0	0	0	3
7.50 ~ 7.75	0	0	1	0	0	0	0	0	1
最大値	10.12m (1922年8月25日)								

注1) 量水標の基準面は東京湾中等潮位である。

洪水が7回、夏の洪水1回、秋の洪水が2回となる。ここでは第1位と第5位が秋の洪水、第2位が夏の洪水を反映しているが、第3位、第4位と第6位以下の各年最大流量はいずれも融雪洪水に起因している。規模別にみると、700m³/s以上が2回、500~700m³/sが3回、100~200m³/sが1回となる。なお、河川別の既往出水の記録をみると、その第1位は1922年8月25日の台風洪水に起因しており、最大流量は1,049~1,340m³/sに達している(日本河川協会:1984)。第2位は常呂川と湧別川では夏の洪水時にみられ、最大流量は662~1,144m³/sである。渚滑川では秋の洪水時に、網走川では融雪洪水時にそれぞれ発現している。第3位は湧別川と網走川では融雪洪水時にそれぞれ901.38m³/sと374m³/sの出水が行なわれている。常呂川と渚滑川ではともに夏の洪水時に出現していて、最大流量はそれぞれ613m³/sである。

2. 各年最高水位

湧別川流域における中湧別測水所の観測資料(1922~1967年)によって各年最高水位をみると第7表の通りである。各年最高水位の出現期日を月別にみると、4月9回、5月3回、6月1回、7月2回、8月11回、9月16回、10月1回、11月3回となる。出現回数の総数46回の中で7月、8月、9月の夏の洪水が29回(63%)、4月と5月の融雪

洪水が各12回(26%)である。各年最高水位の記録の中より第1位から第10位までをみると次の通りである。第1位10.12m(1922年8月25日)、第2位9.88m(1932年9月7日)、第3位9.70m(1941年9月6日)、第4位9.53m(1939年8月16日と1940年4月28日)、第6位9.40m(1935年8月29日)、第7位9.15m(1930年9月4日)、第8位9.10m(1929年8月18日と1936年7月29日)、第10位は9.00m(1938年10月7日)である。これらの観測資料では第5位が融雪洪水に起因するものであるが、その他はいずれも夏の強雨に起因している。

各年最高水位を規模別にみると、8.51~8.75m12回、8.76~9.00mが10回であって、総数に占める割合はそれぞれが26.1%、21.7%である。これに次いで9.01~9.25mと8.01~8.25mが各5回現われそれぞれ10.9%となっている。8.51~9.25mの水位が全体の58.7%を占めている。なお、9.26~10.00m以上の水位が6回も発現している。既往最高水位は10.12mであって、1922年8月25日の台風に伴う洪水時に発生している。

次に遠軽測水所の観測資料³⁾(1922~1967年)によって各年最高水位の出現回数を月別にみると、4月5回、5月7回、6月1回、7月5回、8月8回、9月13回、10月1回、11月3回である(第8表)。出現回数44回の中で7月、8月、9月の夏の洪水が27回(61%)、4月と5月の融雪洪水が12

第8表 44年間各年最高水位月別発生表（遠軽）

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	計
総 数	5	7	1	5	9	13	1	3	44
80.40 m 以上	0	0	0	0	2	1	0	0	3
80.20 ～ 80.39	0	1	0	0	0	0	0	0	1
80.01 ～ 80.19	0	0	0	0	0	0	0	1	1
79.81 ～ 80.00	0	2	0	2	0	1	0	0	5
79.61 ～ 79.80	3	0	0	1	6	4	1	0	15
79.40 ～ 79.60	0	2	0	0	0	2	0	1	5
79.20 ～ 79.39	1	2	1	2	0	5	0	0	11
79.00 ～ 79.19	0	0	0	0	1	0	0	0	1
78.99 m 以下	1	0	0	0	0	0	0	1	2
最 大 値	82.20 m (1922年8月25日)								

注1) 1932年, 1933年は欠測.

2) 量水標の基準面は東京湾中等潮位である.

回(27%)となっている。各年最高水位の中で、第1位より第10位までに順位づけられるものを挙げると次の通りである。第1位82.20m(1922年8月25日)、第2位81.00m(1941年9月6日)、第3位80.50m(1962年8月4日)、第4位80.20m(1974年5月19日)、第5位80.15m(1944年11月8日)、第6位80.00m(1957年5月22日)、第7位79.95m(1939年5月23日と1958年9月28日)、第9位79.90m(1946年7月22日)、第10位79.87m(1936年7月30日)である。

各年最高水位の規模をみると、最多出現規模は79.61～79.80mが15回(34%)で、これに次いで79.20～79.39mが11回(25回)となっている。79.81～80.00mと79.40～79.60mが各5回(11.4%)であるので、79.20～80.00mの水位が36回現われ総数の81.9%を占めている。80.01～82.20mの水位が5回記録されていて、既往最高水位の82.20mは中湧別と同じ洪水時に発現している。

遠軽では各年最高水位の記録の中で、第4位、第6位、第7位が融雪洪水に起因している。その他はいずれも夏の洪水を反映するものであるが、第5位の水位が11月に発生している。内陸の山間部に位置する遠軽では融雪洪水の出現する割合がやや高くなるとともに、各年最高水位の記録の中に第10位までに順位づけられる水位が3回あって、山間部では融雪洪水に見舞われやすくなっている。

3. 年流出率

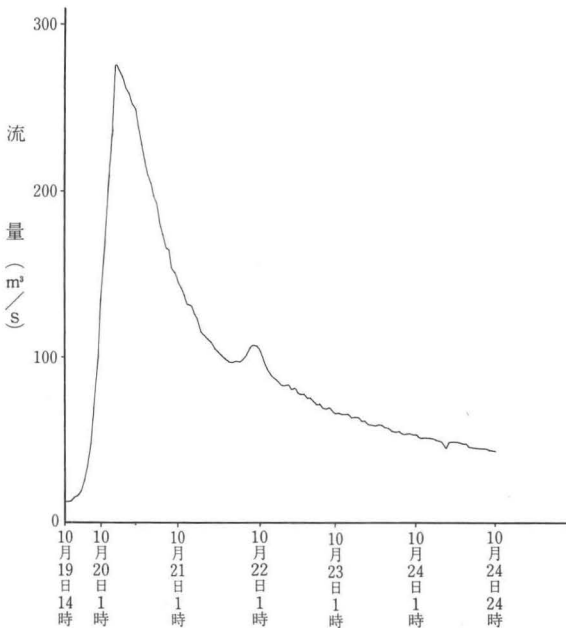
次に洪水に伴う水文特性に影響を与える年流出率を対象にして網走川、常呂川と湧別川、渚滑川間の地域差について述べる。1961～1965年の5年間の年流出率の平均は網走川56.9%、常呂川45.8%、湧別川94.8%、渚滑川82.2%であり、前二者と後二者の間において地域差がみられる(日本河川協会:1984)。流域の構成岩石をみると前二者の流域には第四紀(後期更新世と完新世)の火山活動に起因する石英安山岩および流紋岩などの火山岩や第四紀の火山碎屑堆積物が堆積しているが、後二者の流域ではこれらの堆積は殆んどみられない(一色他:1968, 山田他:1963)。構成岩石や火山碎屑堆積物の浸透性が年流出率に地域差をもたらしているようにもみえるが、これについては今後の課題としたい。

なお同様な地質岩石や火山碎屑堆積物、降下火山碎屑物が広域にわたって堆積している釧路川の年流出率は34.3%である。北見山地の南東部を占めていて千島火山帯に属する火山活動の影響を受けている網走川、常呂川流域と、火山活動の影響の少ない湧別川、渚滑川流域では年流出率に相違が認められる。

4. 台風に伴う洪水

原因別降水、各年最大流量、各年最高水位の記録に示されるように、台風に伴う洪水は河川によ

第1図 1979年台風20号洪水流量曲線



って相違している。しかしながら台風に伴う洪水は出現回数や規模においてオホーツク海沿岸地域における洪水の中では重要な地位を占めている。ここでは台風に伴う洪水の出水状況を知るために、1979年10月20日の台風20号に起因する洪水の遠軽における流量曲線を示すと第1図の通りである。

本図をみると流量は10月19日22時から急激に増加して20日3時には209.79m³/sとなり、同日の5時には最大流量である275.44m³/sに達している。そして、この間の8時間に流量は227.27m³/s増加している。peak流量に到達した後は徐々に減少して10月21日16時から19時までは97.16m³/sを示しているが、ここではわずかに増加して21日23時、24時には107.33m³/sとなっている。24時以降は緩やかなcurveで減水が続け、10月24日24時における流量は42.74m³/sとなっている。

流量曲線に示される peak 流量に到達するまでが8時間であることより、出水が急激に行われていることが知られる。北海道北東部に位置しているわが国の最寡雨地域であるオホーツク海沿岸においても、既往出水の第1位は台風に伴う洪水であ

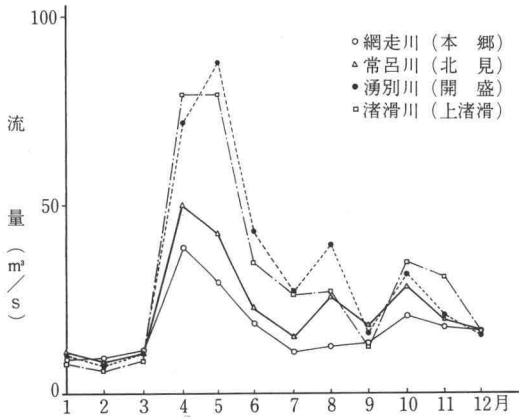
って、融雪洪水に比較して規模が大きく出水が急激であることより、土砂礫の生産や流出に与える影響の大きいことを示唆している。因みに各河川の河況係数（1971～1980年における河況係数の平均値）は次の如くである。網走川（美幌）では152.7、常呂川（北見）では80.5、湧別川（開盛）では78.4、渚滑川（上渚滑）では120.0であって、網走川、渚滑川にやや大きく常呂川、湧別川では小さくなってほぼ同じ値を示している。オホーツク海沿岸地域においても、台風や夏の強雨に伴う最大流量が河況係数に影響を与えている。

5. 融雪に伴う洪水

融雪洪水にみられるように河川の流量の変化は流域における気候を反映している。そこで河川の月平均流量（1979～1981年）の変化によって増水の季節をみると第2図の通りである。本地域における河川の増水は4月と5月、10月と11月、および8月にそれぞれ発生している。最大の増水期は常呂川、網走川では4月に渚滑川、湧別川では5月にそれぞれみられる。これに次ぐ増水期は渚滑川、常呂川、網走川では10月であるが、湧別川、常呂川では8月も増水期となっている。顕著な増水を示す4月の流量をみると、湧別川71.7m³/s、渚滑川79.2m³/s、常呂川49.8m³/s、網走川38.3m³/sであって、前二者において月平均流量が70m³/sを越えている。また、5月においても常呂川では42.0m³/s、網走川では29.5m³/sの流量がみられ増水が継続していることが知られる。これに対して、湧別川では87.9m³/s、渚滑川では79.3m³/sの値を示していて、4月よりかえって流量が増加している。

オホーツク海沿岸地域における河川の月平均流量の変化をみると、融雪期が最高となり冬季に最低となっている。また、第2の増水期である10月および8月の月平均流量は、秋や夏の降水を反映している。この第1と第2のpeakの差は湧別川では48.6m³/s、渚滑川では45.0m³/s、網走川では17.7m³/s、常呂川では21.6m³/sであって、前二者の流域において多雪の影響が大きくなっている。なお、融雪水を主とする流量は安定性が大きい。各流域における豊水量をみると網走川（本郷）（1979～1981

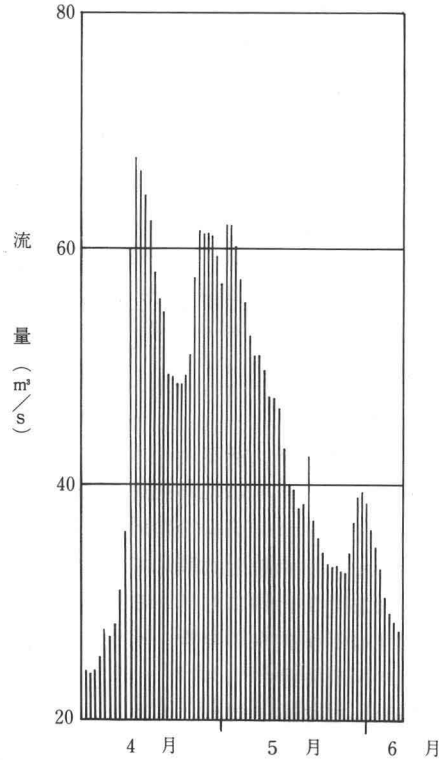
第2図 月平均流量の変化



年)では $17.54\text{m}^3/\text{s}$ 、常呂川(北見)(1954～1981年)では $26.73\text{m}^3/\text{s}$ 、湧別川(開盛)(1954～1981年)では $37.78\text{m}^3/\text{s}$ 、渚滑川(上渚滑)(1955～1981年)では $32.56\text{m}^3/\text{s}$ である。この豊水量を比流量(m^3/s : 100km^2)にみると、網走川では1.57、常呂川では1.92、湧別川では2.69、渚滑川では3.10であって、常呂川、網走川流域よりも、湧別川、渚滑川流域に多くなっている。後二者における多雪の影響は豊水量にも反映している。これは1961～1970年の融雪期(4～5月)の高水流量において、1969年の渚滑川を除いてはいずれも網走川、常呂川に比較して湧別川、渚滑川に大きな値が出現している現象(北海道開発調整部：1974)とも符合している。

上述のように本地域における融雪に起因する流況を知ることができたが、1979年の融雪洪水を対象にして網走川の流況曲線(大曲)を示すと第3図の通りである。これをみると4月1日の $24.21\text{m}^3/\text{s}$ から急激に増加して4月11日には $68.02\text{m}^3/\text{s}$ となり、第1のpeakを形成している。4月11日以降は徐々に減少して4月20日、21日には $48.54\text{m}^3/\text{s}$ となるが、ここで再び増加して4月27日には $61.43\text{m}^3/\text{s}$ となっている。4月30日には $57.22\text{m}^3/\text{s}$ まで減少して再び流量の増加をみた後は、徐々に減少して5月26日には $32.56\text{m}^3/\text{s}$ となるが、5月18日には若干の流量の増加がみられている。融雪流量の変化は流域における気温の変化や降水量と密接な関係

第3図 網走川水系大曲の流況曲線



をもっているが、1979年の台風20号に伴う洪水のpeak流量に比較して少なく、水位変化は緩慢である反面、出水が長期間に及び洪水波の継続時間が長くなっている。

このような融雪洪水にみられる出水は、洪水に伴う土砂流出において、台風に伴う洪水と比較して異なっている。冬の北海道における重要な環境要素の1つである最寒月の最低気温をオホーツク海沿岸地域にみると、最寒月は網走、紋別、滝ノ上、遠軽、下湧別、留辺蘂、置戸、常呂では2月、津別と美幌では3月である。最寒月の最低気温の分布をみると、沿岸部では $-11.5\sim-14.5^\circ\text{C}$ 、山間の盆地では $-15.7\sim-17.3^\circ\text{C}$ となり、沿岸部と内陸部の差が目立つとともに、山間の盆地(留辺蘂、美幌、置戸、遠軽)が低温となっている。

さらに 0°C 以下の日平均気温を1年間積算した積算寒度は、沿岸部では600～800度日、内陸部では900度日の地域が広がっている。殊に常呂川流

域の置戸、北見、留辺蘂の周辺が1,000度日を超えている(田淵:1970)。網走川、常呂川、湧別川、渚滑川の上中流域の山地は、オホーツク海沿岸地域では積算寒度の大きい地域となっている。これら冬季の環境要素の特性を考慮すると、オホーツク海沿岸地域では土壌の凍結が行なわれ、春季に地表より徐々に融解が発生して行く過程において、下層の凍結している部分が不透水層の役割を果たして、融解水によって飽和した土層がわずかの傾斜でも泥流状となって流出する現象がみられる。山地や台地におけるかかる土壌侵食が融雪洪水の流送する細粒物質の供給源となっているのである。

6. 河口閉塞に伴う洪水

河口閉塞に伴う洪水は地形条件と関連して発生しているが、オホーツク海沿岸地域におけるものは本州にみられる現象と比較して河口閉塞の誘因や洪水の発生時期を異にしている。本地域において河口閉塞に伴う洪水の発生しやすい地域の1つは渚滑川の下流平野である(第4図)。この平野は沖積平野面が直接海に臨むことなく、渚滑川の河口付近では海岸砂丘が発達している。右岸側には2列の海岸砂丘があって、内陸側の砂丘列の標高は2.5~10mであるが、紋別市街地に近接するほど標高を増加している。海岸側の砂丘列は2.5mと5mの両等高線の形状によって表現され、両砂丘列の間には堤間低地が形成されている。左岸側の海岸砂丘は1列数えられるのみであって、その標高は2.5~5mである。

急流性で主として砂礫を流送する渚滑川は、網状流路を形成して平野面に顕著な蛇行流路跡を留めている。右岸では2.5m等高線の配列によって表現される低地は、旧流路に沿って河口より2.8km上流付近まで蛇行して配列するが、旧流路に接する谷底平野は中州状の高まりを形成している。そして、海岸砂丘と台地、山地に囲繞された2.5m以下の谷底平野が最も低平な地域となっている。左岸では川向付近より渚滑左岸樋門付近まで蛇行する旧分流路がみられるが、2.5m等高線によって表現される低地の一部がこの旧分流路に沿って国鉄名寄本線の鉄道線路付近まで連なっている。2.5m以

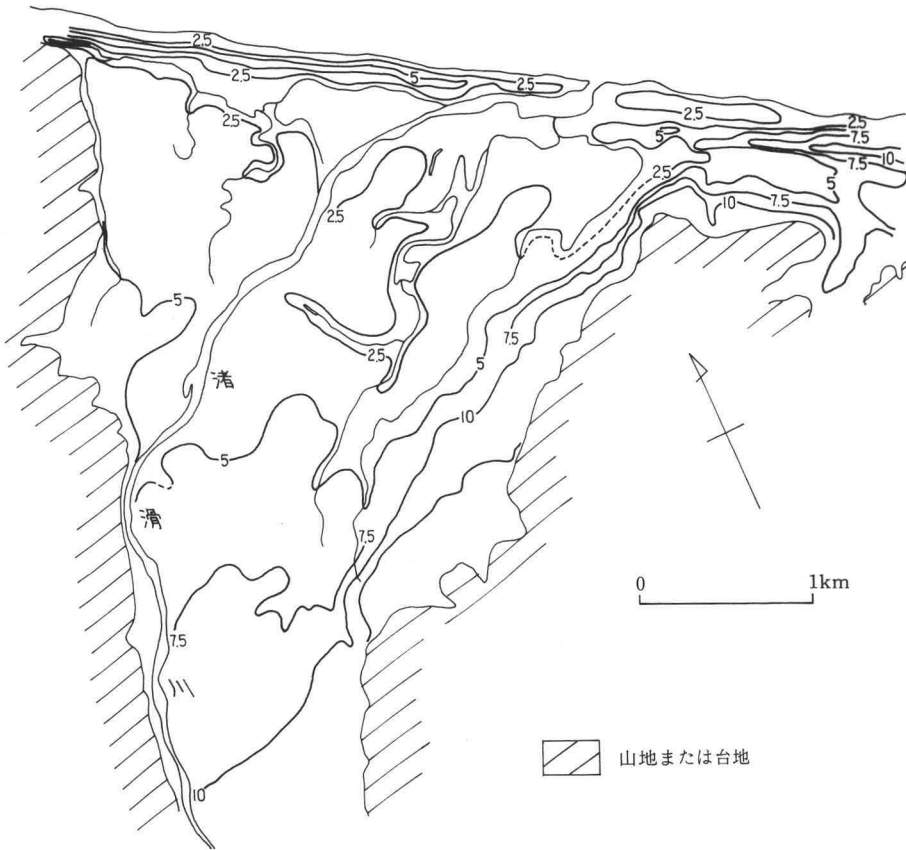
下の低地は全体として北西~南東方向に配列していて、オムサロ台堅穴群の立地する台地と海岸砂丘との間に、三角州性の谷底平野を形成している。この2.5m以下の谷底平野は最も低平な地域であって、平野の形成過程において扇状地性平野と海岸砂丘との間に潟湖が形成されていたことを示唆する地形である。右岸のオムサロ原生花園の一部はかかる低地に発達しているのである。

なお、渚滑川流域における災害史をみると、最近では1962年1月5日と1963年1月9日に、オホーツク海沿岸のシケによって渚滑川の下流部に河口閉塞が発生している。そのため本流の洪水が氾濫して両年次とも約4kmにわたって浸水し、50戸が被害を受けている。災害史には浸水地域や湛水深、湛水期間などについての記載はないが、渚滑川下流平野の地形に着目すると、上述した旧潟湖と旧流路跡の低地の一部が浸水による被害を受けたものとみることができる。

また、河口閉塞の誘因については発生時期が1月であること、およびシケに起因していることなどより、冬季の低気圧の通過と関連することは明らかである。守田(1953)によれば、北海道では1月において朝鮮半島北部、沿海州から日本海を横断して津軽海峡を通り太平洋方面に進む低気圧によって猛烈な暴強風が発生することが指摘されている。この低気圧に吹き込む風は北日本では西風となり、北海道東方海上で最も強く吹き、真冬では3日~4日、長ければ1週間にわたって吹走することが特徴である。また、風速も15~20m/sに達し、海上では1965年1月9日のように40m/sの暴強風が吹き荒れることも知られている。近年における2回の渚滑川下流部の河口閉塞に伴う洪水は、かかる冬の低気圧に起因する波高の大きな波が海岸に來襲して沿岸漂砂によって河口が閉塞されたことに基づくものである。

なお、この種の河口閉塞は佐呂間湖の湖口付近においても過去には毎年のように発生していた。佐呂間湖の古い湖口はトウフツ付近に形成されていたが、秋には沿岸流により砂が湖口を閉塞するために、融雪期の増水によって湖面が上昇し溢水が湖口を自然に掘削するという状態がくり返され

第4図 沖積平野等高線図



ていた。そのため明治期の入植以来、毎年のように人為的に掘削して湖面の低下に努めてきたが、融雪洪水による湖岸平野の氾濫を防ぐ目的で、1929年には湧別町三里浜に現在の湖口を開削している(湊：1951)。佐呂間湖の湖口付近では秋季から冬季の低気圧の通過に伴う暴浪によって河口閉塞がしばしば発生していたのであって、それが佐呂間湖沿岸の湖岸平野における融雪洪水を助長していたことが知られる。

現在までのところ佐呂間湖沿岸の湖岸平野における過去の融雪洪水に起因する浸水地域を知る記録は得られない。しかしながら本地域は、(1)湖に注ぐ河川の下流域が沈水型山麓線を呈していて、三角洲性の埋積平野を形成していること、(2)埋積平野上の河川の勾配が緩やかであること、およ

び(3)1911～1971年の2回にわたる水準測量の改測成果に、 $-47.4 \sim -89.3\text{mm}$ の沈降運動⁴⁾が表現されていること(市瀬：1987)などより、洪水の発生を促しやすい土地的要因が備わっていると考えられる。従って本地域においては渚滑川下流域に発生する河口閉塞に伴う洪水と比較して、浸水地域が広範囲に及んだこと、および湛水が長期にわたって継続したこと、などが推測される。

上述したようにオホーツク海沿岸平野の河口閉塞に伴う洪水の誘因は、冬季の低気圧による猛烈な暴強風に起因している。そして洪水時には、(1)河口付近における砂州の形成や沿岸漂砂の堆積によって流水の断面積が減少して河川水位が上昇し氾濫が惹き起されること、(2)湛水が融雪期まで継続して融雪洪水流の流入によりさらに助長され

ること、などが知られる。本州太平洋沿岸の浜松平野の太田川河口や静岡平野の大谷川河口付近に発生する河口閉塞に伴う洪水の誘因が、台風時の暴強風と降水に求められ、発生時期が8月～10月であることと比較すると、河口閉塞に起因する洪水の誘因において地域差がみられる(多田・市瀬：1955)。

IV 結 論

オホーツク海沿岸地域における洪水について考察を行ない、次に述べるような結論を得た。

1) オホーツク海沿岸地域に発生する洪水は、夏の洪水と融雪に起因する洪水に分けられるが、両者の出現回数や規模は河川流域によって相違している。夏の洪水の中では台風に伴う洪水が最大規模の出水をもたらしていて、各河川の既往最大流量は $1,049 \sim 1,340 \text{ m}^3/\text{s}$ に達していて、網走川、常呂川流域に規模が大きくなっている。融雪洪水は湧別川、渚滑川流域において出現回数が多くなっている。融雪洪水の既往最大流量は $360.55 \sim 901.38 \text{ m}^3/\text{s}$ であって、湧別川、渚滑川流域に規模が大きい。

2) 台風洪水は融雪洪水に比較して peak 流量が多く出水が急激となり、台風時の最大流量が河況係数にも反映している。融雪洪水は水位変化が緩慢である反面には出水が長期間に及び洪水波の継続時間が長くなっている。また、冬季の最低気温の分布とその継続期間によって土壤凍結が発生するが、融雪期における面状侵食に起因する細粒物質が融雪洪水時の運搬物質の供給源となっている。

3) 河川流域における気候を反映する月平均流量の変化をみると、第1の増水期は4月および5月の融雪期に、第2の増水期は10月および8月の秋季または夏季の降水をそれぞれ反映している。第1と第2の増水期における月平均流量の差異は湧別川、渚滑川に大きく、網走川、常呂川に小さい。これは前二者の流域において多雪の影響が反映しているためである。多雪の影響はまた豊水量

の比流量にも表現されていて、常呂川、網走川流域よりも湧別川、渚滑川流域に多くなっている。

4) 1961～1965年における5年間の年流出率の平均値は網走川、常呂川流域に小さく、湧別川、渚滑川流域に大きくなっている。

5) 融雪洪水の出現回数や規模、月平均流量、豊水量(比流量)、年流出率などに着目すると、湧別川、渚滑川流域と網走川、常呂川流域の間に水文現象において地域差が認められる。

6) 渚滑川河口部の三角州性谷底平野と佐呂間湖沿岸の埋積平野では、冬季の暴強風に起因する沿岸漂砂によって河口閉塞が行なわれ、しばしば洪水が発生してきた。後者の地域では河口閉塞による洪水と融雪洪水が加わっていた。また、本地域の河口閉塞は太平洋沿岸地域(浜松平野、静岡平野)に発生する河口閉塞に伴う洪水とは誘因を異にしている。

本研究は文部省科学研究費総合研究(A)「寒冷地における平野の特性と形成機構に関する研究(代表者・大矢雅彦)」によっている。御助言を賜った東京都立大学名誉教授矢沢大二先生、研究の機会を与えられた早稲田大学大矢雅彦教授ならびに貴重な資料を提供された北海道開発局網走工事事務所に対して謝意を表する次第である。

注 記

- 1) 統計期間各年の最深積雪値を平均したもの。
- 2) 1959年は欠測。
- 3) 1932年と1933年はともに欠測。
- 4) 網走(交41)を不動とする。

参考文献

- 市瀬由自(1987)：水準測量の改測成果に表現された北海道オホーツク海沿岸・網走一中湧別間の地殻変動、東北地理、Vol.39, No. 2, pp.138～140
- 一色直記他編集(1968)：日本の火山、『1：2,000,000地質編集図』地質調査所
- 気象協会(1957)：『日本の気候図』pp.1～60
- 多田文男・市瀬由自(1955)：天竜川下流平野の地形と

北海道オホーツク海沿岸地域における洪水

- 水害. 総理府資源調査会土地資源班報告, No. 295, pp.1～35
- 田渕 洋(1970): 東日本の積算寒度について. 気候学研究, No. 5, pp.30～32
- 日本河川協会(1984): 主要河川の流出率等. 『河川便覧1984(昭和59年版)』国土調査会, pp.32～35
- 日本河川協会(1984): 直轄河川主要出水一覧. 『河川便覧1984(昭和59年版)』国土調査会, pp.86～95
- 福井英一郎他(1985): 解説と文献. 『日本・世界の気候図』東京堂, p.124
- 北海道開発調整部(1974): 水資源の調査. 『北海道水資源ハンドブック』北海道, pp.314～315
- 北海道産業気象協会(1953): 北海道気象災害年表. 『北海道の気候』札幌管区气象台, pp.6～1—6～24
- 松本 淳(1985): 北海道の豪雨. 地学雑誌, Vol.94, No. 3, pp.181～193
- 守田康太郎(1953): 暴風雨. 北海道産業気象協会: 『北海道の気候』札幌管区气象台, pp.1～24—1～30
- 山田 忍他(1963): 北海道における第四紀火山碎屑物の分布とその編年. 第四紀研究, Vol. 3, Nos. 1～2, pp.80～87
- 湊 正雄(1951): 『湖の一生』福村書店, pp.1～8