

2016.8 北海道豪雨を踏まえた近年の北海道内の大雨の傾向について

Recent Rainfall Characteristics in Hokkaido Based on Heavy Rain in August 2016

一般財団法人 北海道河川財団 正員 山本太郎 (Taro Yamamoto)
千葉 学 (Manabu Chiba)

1. はじめに (2016.8 北海道豪雨の特徴)

本年 2016 年 8 月北海道では、複数の台風が連続して接近・通過して北海道内の各地で洪水災害が発生した。十勝川支川利別川と足寄川の合流点での氾濫、石狩川納内地区での氾濫、空知川上流幾寅での破堤(写真-1)、常呂川支川柴山沢川及び東亜川での破堤など河川からの氾濫を伴う洪水による被害が各地で生じた。これらの氾濫により家屋・農地の浸水だけでなく、農産物の収穫被害や加工工場が浸水で生産停止の状況になるなど、北海道での洪水被害が北海道の中心産業である農業に大きく影響することが改めて明らかとなった。

本年 8 月に北海道各地で連続して発生した豪雨災害は、接近・通過した 6 個の台風の全てが 8 月に発生していたことのほか、これらの台風が太平洋上から直接北海道に接近するか、本州上を通過するにしても太平洋岸を沿うように北上する東寄りのルートをとったことが特徴的である(図-1)。太平洋から直接北海道に接近する台風は日本海を通過するものと比較して低い気圧を保ったまま北海道まで到達しやすい特徴がある¹⁾。さらに従来は北海道に接近する台風は日本海上を通過してくるものが 6 割以上で太平洋から接近するものは 1 割から 2 割程度であったのが、2011 年以降は傾向が変わり太平洋から接近する台風の割合が増加している¹⁾。

断続的に大雨が発生すると、土壤の湿潤度が高い状態のまま次の降雨を受けることから、流域から河川への流出率が高くなる。さらに河川の水位が低下しきらない状態で次の降雨による水位上昇につながるため、連続する複数回の大雨が発生すると、単独の降雨の場合より河川水位が上昇しやすくなる。本年 8 月の大雨時の石狩川上流の水位変化でも、図-2 に示すように日雨量 100mm を超える降雨が生じた 3 日後に 150mm を超える降雨が生じ、さらに 3 日後に 50mm 程度の降雨が生じたことで、石狩川上流の河川水位は降雨のたびに上昇し、3 回目の降雨での水位は既往最高水位まで約 0.8m に迫る水位上昇となった。

このように本年 8 月に北海道で発生した豪雨は、多くの被害を発生させたこととともに、連続して台風が接近したことなど河川の防災を考える上で注目すべきことが多い。北海道での大雨の傾向は例えば梅津・中尾ら²⁾など多く分析例があるが、本論では近年の特徴的な傾向と、河川の水位上昇につながる連続豪雨のこれまでの発生状況について、アメダス日雨量データにより整理し傾向を分析した。



写真-1 空知川上流での氾濫(手前が空知川, 中央奥から手前に向けて氾濫した水が河道に戻っている。2016年8月31日著者撮影)

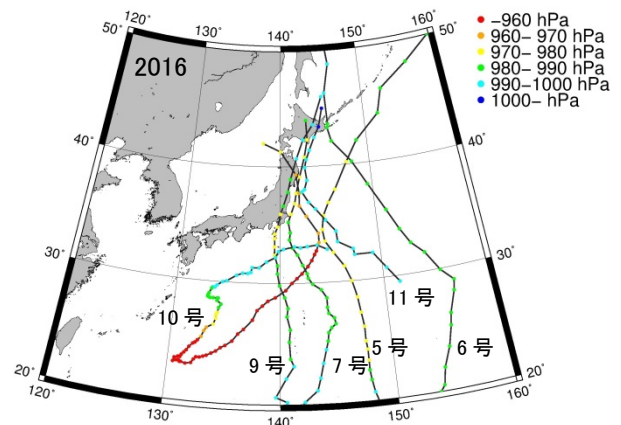


図-1 2016年8月に北海道に接近・上陸した台風の経路図

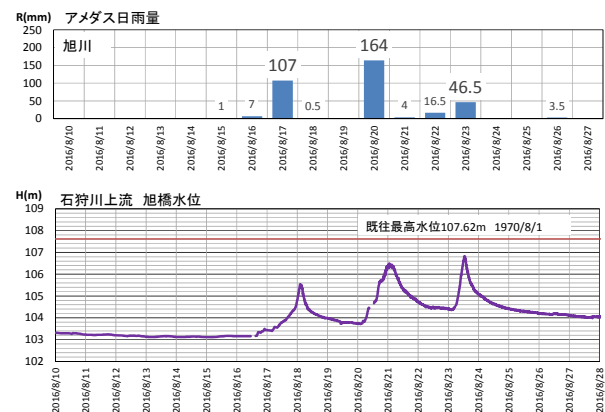


図-2 2016年8月の石狩川上流の降雨と水位(降雨: 旭川アメダス日雨量, 水位: 旭橋観測水位³⁾)

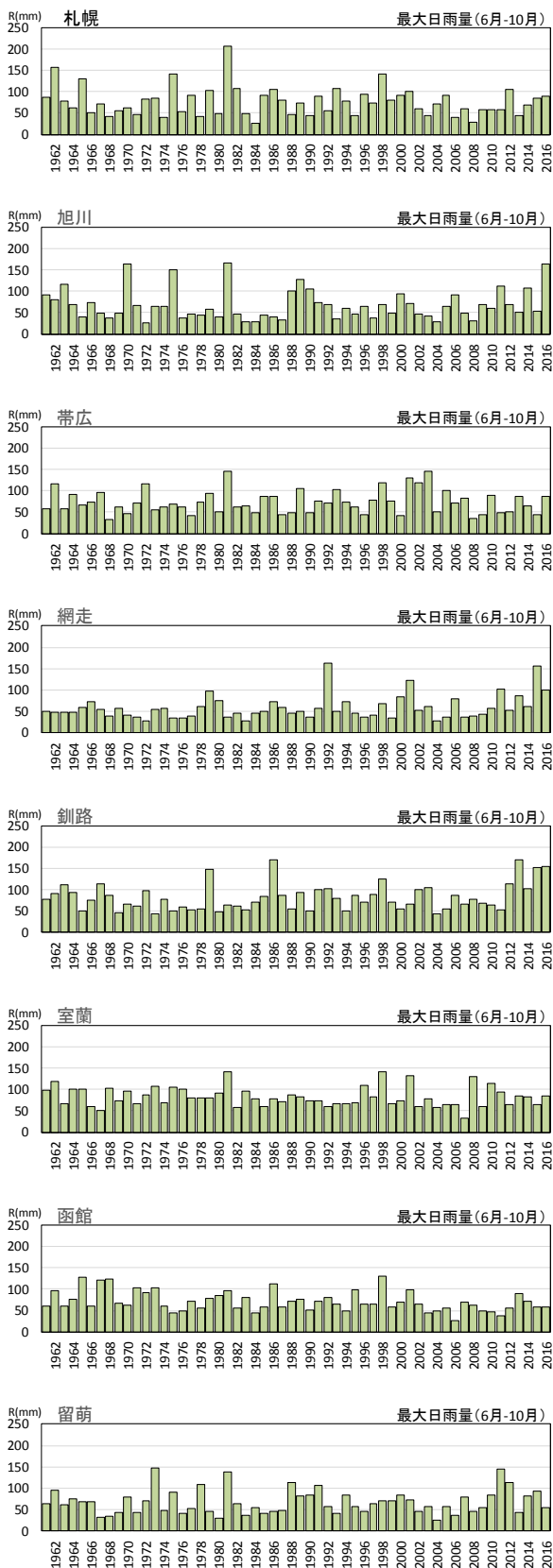


図-3 最大日雨量(6-10月)の経年変化図(アメダス)

2. 最大日雨量の変化傾向

アメダス日雨量データにより1961年以降の大雨発生傾向について整理した。北海道内の大きな傾向を把握することを目的として、対象とした観測所は札幌など道内

表-1 最大日雨量(6-10月)の10年平均値(ただし2011以降は6年の平均値)

期間 (年数)	単位:mm					
	1961 -1970 (10)	1971 -1980 (10)	1981 -1990 (10)	1991 -2000 (10)	2001 -2010 (10)	2011 -2016 (6)
札幌	79.3	73.2	82.9	85.3	61.2	75.1
旭川	76.9	59.6	72.2	60.0	55.3	93.2
帯広	70.1	69.2	73.9	74.5	86.9	63.4
網走	51.8	51.9	47.1	65.0	55.7	92.6
釧路	81.1	69.2	78.8	83.0	73.5	124.3
室蘭	86.9	86.8	82.6	81.1	79.8	79.2
函館	85.9	74.2	70.4	75.5	56.7	61.7
留萌	62.0	67.7	70.3	67.8	55.8	88.3

表-2 最大日雨量(6-10月)が50mmを超えた日の発生回数

期間 (年数)	単位:回					
	1961 -1970 (10)	1971 -1980 (10)	1981 -1990 (10)	1991 -2000 (10)	2001 -2010 (10)	2011 -2016 (6)
札幌	16	8	16	16	9	9
旭川	9	10	6	8	9	10
帯広	14	19	12	19	10	7
網走	6	9	4	8	7	12
釧路	16	14	24	25	24	16
室蘭	23	37	38	33	25	17
函館	25	21	22	24	7	8
留萌	10	7	13	12	8	8

主要都市の8箇所とした。各観測所での1961年以降の最大日雨量を図-3に示す。ただし河川の洪水に対する防災を考えるための基礎資料とする狙いから融雪期や冬期を除く6月から10月のみの期間とした。日雨量最大値の年変動は、各観測所とも平年に推移しつつ度々雨量の多い年が発生するような形態である。

1961年以降約50年間の大まかな傾向をみるために、10年ごとの平均値を整理したもの(2011年以降は6年間の平均値)を表-1に示す。対象とした観測所では、北海道内の日雨量の年最大値(6-10月)は概ね50-100mm程度であることがわかる。また網走、釧路では2011年以降の値が大幅に増加していることが着目すべき点である。

河川の洪水対策を考える上では大雨の発生頻度も重要となる。各観測所で6-10月に日雨量が50mmを超える回数を10年ごとに整理したものが表-2である。ただし2011年以降は6年間の回数である。札幌や帯広は大きな変化がみられないが、網走や釧路で近年回数が増加傾向にある。図-3の経年変化図と合わせてみれば、網走は近年、隔年で突出した最大日雨量が生じており、釧路では2012年以降、最大日雨量が多い状態が続いていることがわかる。

最大日雨量の整理でまず大雨の大まかな傾向を確認したが、日雨量は2日にまたがる降雨の際に雨量の実態を把握しにくい。このため次に日雨量を2日分合計した2日雨量の傾向を整理した。

3. 最大2日雨量の変化傾向

前項と同様に1961年以降のアメダスデータをもとに2日雨量の傾向について整理した。2日雨量とは前述の通り連続する2日の日雨量の合計値とした。6月から10月までの日雨量データをもとに2日雨量を整理し、前項と同様に1961年以降の10年ごとに平均化したものを

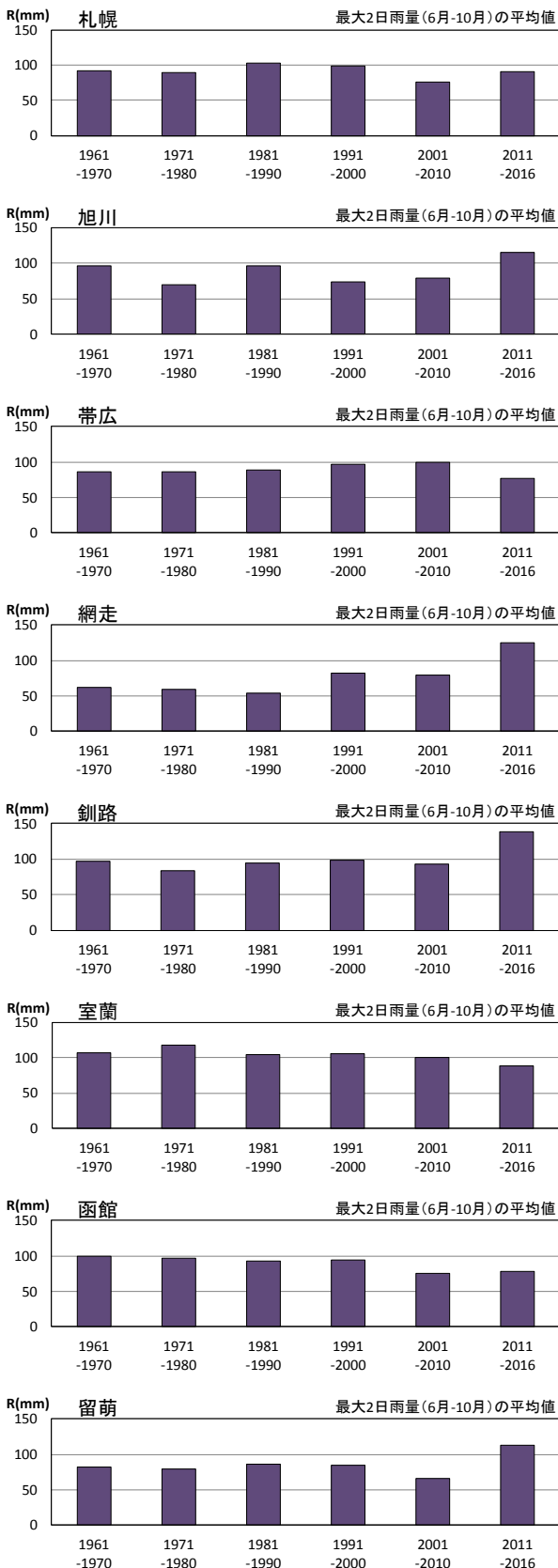


図-4 最大2日雨量(6-10月)の10年平均値(ただし2011以降は6年の平均値)

図-4及び表-3に示す。2日雨量が概ね北海道での大雨の雨量を表しているとすれば、これが大雨時の雨量の長期的な傾向とも言える。近年、最大2日雨量が増加傾向

表-3 最大2日雨量(6-10月)の10年平均値(ただし2011以降は6年の平均値)

期間(年数)	1961-1970 (10)	1971-1980 (10)	1981-1990 (10)	1991-2000 (10)	2001-2010 (10)	2011-2016 (6)
札幌	92.3	89.3	102.3	98.6	76.1	91.4
旭川	96.8	70.4	96.6	73.6	79.0	115.8
帯広	85.8	86.6	88.4	96.8	99.4	77.3
網走	62.2	59.5	54.4	82.5	80.0	124.9
釧路	97.4	83.6	94.2	98.1	93.7	138.6
室蘭	107.0	117.4	104.7	105.7	100.5	88.8
函館	98.9	97.3	92.8	94.4	75.9	77.5
留萌	81.6	79.6	86.4	85.0	65.4	112.4

表-4 最大2日雨量(6-10月)が100mmを超えた降雨の発生回数

期間(年数)	1961-1970 (10)	1971-1980 (10)	1981-1990 (10)	1991-2000 (10)	2001-2010 (10)	2011-2016 (6)
札幌	4	4	4	5	1	2
旭川	3	1	4	2	4	4
帯広	4	1	3	5	6	2
網走	0	0	0	2	3	4
釧路	7	2	3	5	8	7
室蘭	7	6	9	7	4	2
函館	3	4	6	5	1	0
留萌	3	3	2	2	1	5

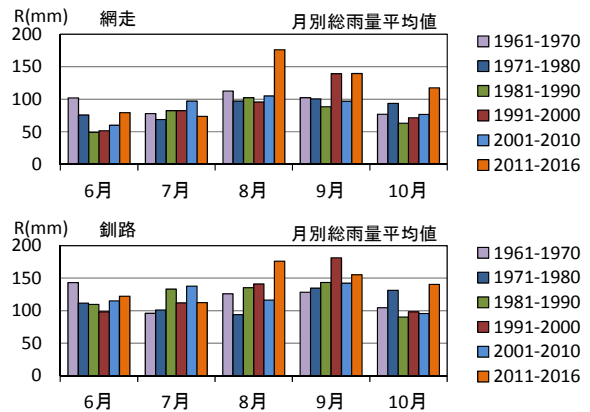


図-5 月別総雨量平均値(上:網走,下:釧路)

にあるのは網走、釧路の道東方面である。これら2観測所について、月別総雨量の平均値を整理したものが図-5である。いずれも2011年以降、8月、9月、10月の雨量が増加していることがわかる。本年8月豪雨の影響も含まれるが9月及び10月も多いことから本年のみに影響されたものではないとみられる。表-4は2日雨量が100mmを超えた回数を整理したものであるが、特に網走では1990年までは0回だったのがこれ以降に複数回発生するようになってきている。道東方面では日高・釧路沿岸を通過する台風により降雨量が増加している¹⁾ことも一要因と考えられるが、台風のみがこの要因であるとは言えず、道東方面では近年何らかの気象要因が変化したことや台風経路が変化していることを合わせて降雨の要因が変化したことが考えられる。また道南函館では2001年以降100mm以上の2日雨量の発生回数が著しく減少している。また留萌でも2011年以降の最大2日雨量が増加していることも特徴として現れていることが特徴として挙げられるが結果を示すのみにとどめる。

表-5 日雨量 50mm 以上の降雨が 10 日以内に 2 回連続して発生した回数 (6-10 月)

期間 (年数)	単位:回					
	1961 -1970 (10)	1971 -1980 (10)	1981 -1990 (10)	1991 -2000 (10)	2001 -2010 (10)	2011 -2016 (6)
札幌	2	1	3	4	1	1
旭川	1	0	2	0	2	2
帯広	2	2	1	3	0	2
網走	0	0	0	1	0	3
釧路	0	1	1	4	4	1
室蘭	5	12	9	12	3	3
函館	7	3	6	5	0	1
留萌	2	1	3	2	0	2

表-6 2 日雨量 100mm 以上の降雨が 15 日以内に連続して発生したケース (6-10 月)

年月	観測所	降雨の状況(雨量は時間雨量の合計値)
2016.8	旭川	114mm(8/16-18) → 167mm(8/20-21) → 63mm(8/22-23) 連続して台風が接近
2006.6	釧路	121mm(6/16-17) → 114mm(6/27-28)
1997.8	室蘭	127mm(8/8-10) → 128mm(8/11-13) 8/9に台風通過
1981.8	室蘭	226mm(8/21-23) → 124mm(9/3-4)
	函館	135mm(8/21-23) → 131mm(9/3-4) 連続して台風が接近
1965.9	札幌	126mm(9/10-11) → 125mm(9/16-18) 連続して台風が接近

4. 北海道で大雨が連続して発生した既往実績

本年 8 月豪雨のひとつの特徴として断続的に豪雨が発生したことで河川水位が上昇して氾濫被害が各地で生じたことが挙げられる。このように連続する大雨が過去にどの程度生じてきたかをみるため、まず 1961 年以降に日雨量 50mm 以上の降雨が 10 日以内に 2 回連続して発生した回数を表-5 に整理した。室蘭のように元々大雨が発生することが多いところで大雨が連続した回数が多い。これ以外では、網走で 1990 年までは 0 回であったのが、1991 年以降複数回発生しているのが特徴的である。前項と合わせて考えれば、網走では 1991 年以降、2 日雨量が 100mm を超えるような大雨が発生するようになり、さらに連続して大雨が発生するようになったと言える。

また 2 日雨量 100mm 以上の大雨が 15 日以内に連続して発生したケースを整理すると表-6 のようになる。ほとんどの場合、台風の接近・通過の場合であることがわかる。そもそも北海道内で 2 日雨量が 100mm を超えるような大雨が発生することが少ない中、これが連続することが稀ではあるが、主に室蘭や函館など道南方面で発生していたのが、近年は道央・道東方面でも発生するようになったともみられ、道東方面に接近する台風の増加とも関係していることが伺える。

2 日雨量が 100mm を超える降雨が連続しなくとも河川の流量が増加する場合はある。図-6 に 2001 年 9 月豪雨での常呂川の流量増加の状況を示す。この場合は、低気圧により前期降雨が発生したあと台風通過により降雨が発生したケースである。前期降雨で 100mm を超える雨が降ったあと河川の流量は下がりかけるが、さらに台風により 60mm 程度の降雨があり、これで河川の流量が再び増加した。北海道での大規模な洪水はこのような低気圧による豪雨のあとに台風でさらなる降雨があったときに生じると言われることが多いが、この典型例とも

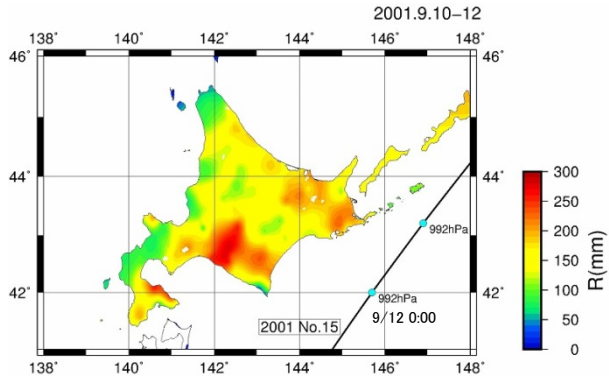
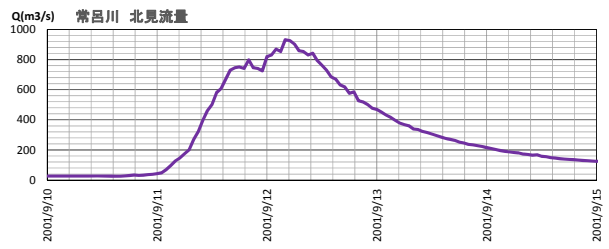
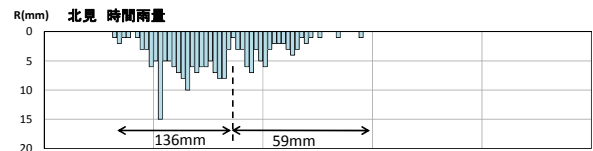


図-6 2001 年 9 月豪雨 (上: アメダス北見時間雨量, 中: 常呂川北見観測所流量³⁾, 下: 台風経路と総雨量
図<台風: 1992 年台風 17 号, 雨量: アメダスによる 9/11-12 日雨量の合計値を使用して図化, ただし千島列島は外挿値>)

言える。先に整理した 2 日雨量が 100mm 以上の大雨が 2 回連続するような場合にまでいかなくとも、河川の水位が下がる前に 2 回目の降雨が発生するような、2 回の降雨の時間間隔が短い場合であれば、2 回目の降雨の規模が小さめであっても河川の流量が大きくなりやすいことが事例からもわかる。連続降雨の実績の整理については引き続きデータ整理を行う。

5. まとめ

本年 8 月北海道豪雨では 6 個の台風がひと月に連続して接近したこと、連続降雨で河川水位が上昇して氾濫被害が多く発生したことなどの特徴があったことを踏まえ、アメダス雨量データから過去の日雨量、2 日雨量の傾向を分析し、2011 年以降、特に道東方面で大雨が多く発生するようになったこと、過去の連続豪雨は多くないものの台風によって発生していることなどがわかった。主要都市のアメダス雨量のみでの整理のため、今後はさらに整理する地点を増やして分析する。

参考文献

- 1) 山本太郎: 北海道に接近・通過した台風の経路と降雨の分布傾向について, 平成 26 年度土木学会北海道支部論文報告集, 第 71 号, B-02, 2015.
- 2) 梅津佳・中尾隆志ら: 北海道における年最大日雨量の非定常解析, 平成 26 年度土木学会北海道支部論文報告集, 第 71 号, B-10, 2015.
- 3) 国土交通省水文水質データベース