

北海道におけるひと雨降雨パターン解析

Analysis of pattern for each consecutive rainfall in Hokkaido

北見工業大学大学院 ○学生員 川内啓夢 (Hiromu Kawauchi)
 北見工業大学 正会員 中尾隆志 (Takashi Nakao)
 北見工業大学 非会員 後藤寛人 (Hirohito Goto)

1. はじめに

現在、世界では気候変動による気温上昇や雨の降り方に大きな変化が生じてきていると思われる。報道等によると2011年だけでも、日本国内では7月下旬に新潟県でゲリラ豪雨と呼ばれる非常に強い降雨が発生した。また海外でも韓国で同じ7月下旬に大雨が発生し、土砂崩れなどの二次災害により尊い命が失われている。このような事例から気候変動は気温のみならず、降雨にも影響を及ぼしていると思われる。

著者らは札幌、函館、網走の3地点における1時間降水データから無降雨継続時間が6時間以内の降水は同一な雨と見なし、これをひと雨と定義し、ひと雨の降雨継続時間、総降水量、1時間最大雨量、発生回数から3地点とも近年、降雨パターンが短時間集中豪雨型になってきていることを示している。

本研究では、図-1に示す地点を追加することにより、6気象官署に増やし、各官署開始年から2010年までの1時間降水データを用い、北海道内のひと雨降雨パターンの抽出とその特性について詳細な解析を行った。



図-1 解析地点

2. 解析対象地点及び使用データ

本研究で用いたデータは札幌が1911-2010年の内、データが欠測している年を除く95年分、同様に函館は1896-2010年の内78年分、網走は1941-2010年の内48年分、帯広は1950-2010年の61年間分、釧路は1950-2010年の内59年分、稚内が1940-2010年の内67年分の1時間雨量データを気象庁のホームページ(気象統計情報)²⁾及び気象業務支援センター発行の地上気象観測再統計値から入手し、ひと雨の解析を行った。使用データの期間は降雨を対象としているため、夏期(5月-10月)の期間とした。上述しているように1時間雨量データが無い年もあり、データが存在していても解析対象期間のデータが多数欠測していたりしたため解析できない年もいくつかあった。

3. ひと雨について

3.1 ひと雨の無降雨継続時間の決定方法^{3), 4)}

解析にあたり、ひと雨を定義する必要がある。本論文では6観測地点のひと雨特性の比較検討を行うため、無降雨継続時間をいつまで採用するかが問題となる。

竹下ら⁵⁾は日降水量が0ではない降水日が連続した期間をひと雨と定義している。しかし、本研究ではより詳細に検討するため、無降雨継続時間を0から12時間まで1時間ごとに変化させた場合と、24時間、48時間、72時間とした場合の16パターンに変化させ、その場合のひと雨発生回数を求め、その変化率が一番小さくなる無降雨継続時間までをひと雨とした。

図-2は札幌を例に1976年、1980～2010年まで5年おきの年間ひと雨の発生回数の変化を示している。

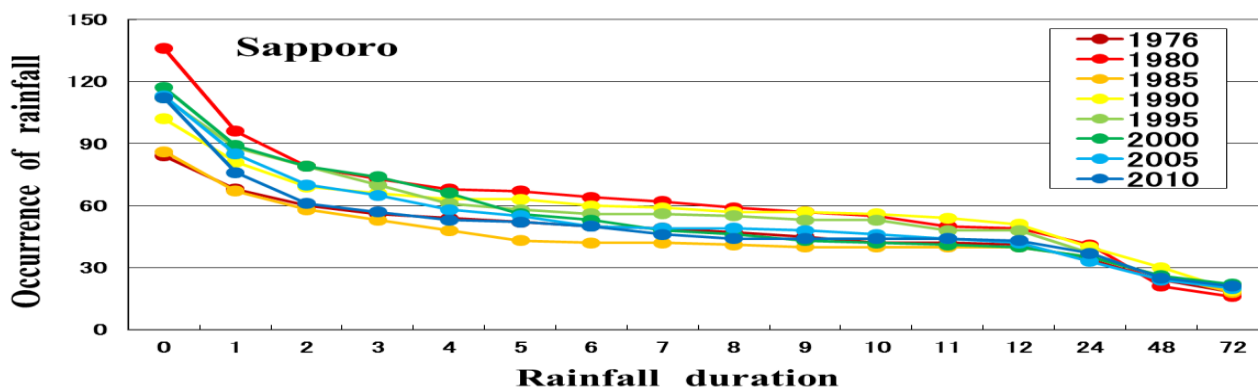


図-2 札幌における無降雨継続時間の違いによる年間のひと雨発生回数の変化

図より、無降雨継続時間が6時間過ぎると発生回数にほとんど変化が無い事がわかる。このことは函館、網走でも同様の傾向が見られた。しかし、帯広や釧路、稚内では無降雨継続時間が6時間または8時間付近で発生回数にあまり変化がないことが分かった。本解析では6地点による比較検討を目的としているので、全ての地点に共通している6時間を今回の無降雨継続時間とした。柳澤⁶⁾はひと雨の定義として、過去のデータ処理の経験から著者

らと同様に無降雨継続時間を6時間としている。

3.2 ひと雨の一例

図-3は札幌における2009年10月20日12時-21日12時までの降水量の1時間変化を示している。先の定義より、20日17時以降24時までは無降雨継続時間は7時間なので、それ以降の降雨は別のひと雨となる。それぞれのひと雨について総降水量、時間最大雨量、降雨継続時間、平均雨量強度の各地点における年々変化解析を行った。

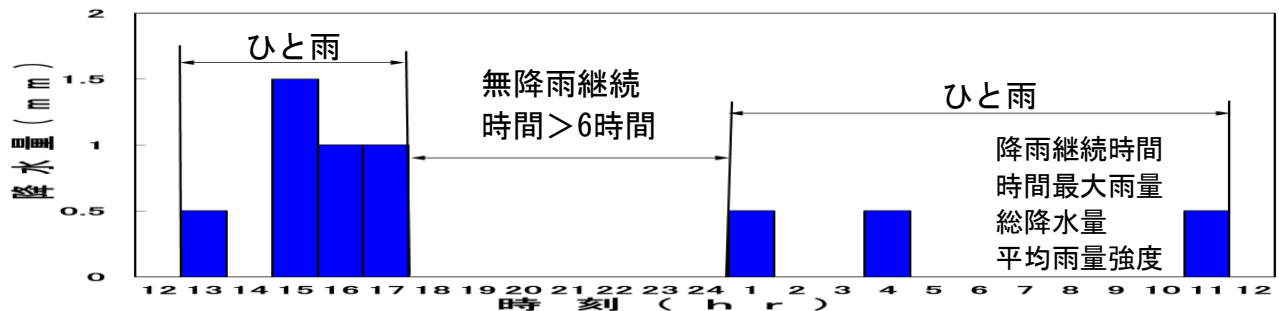


図-3 2009年の10月20～21日の札幌におけるひと雨の事例

4. ひと雨降雨パターンの年々変化

図-4は札幌と函館のひと雨の発生回数の年々変化を示している。両地点とも、ひと雨の発生回数は近年減少している。このことは帯広、網走、釧路、稚内でも同様な傾向が見られた。しかし、どの地点も1970年頃までは大きく減少傾向が見られたが、それ以降は減少傾向の割合が小さくなっている。

ひと雨の時間最大雨量の年々変化は、函館では1900年代前半に比べ近年は増加傾向である。このことは他の5地

点も同様な傾向にあるが、1970年以降はわずかな増加にとどまっている。

図-5は札幌と釧路のひと雨の総降水量を示したものである。釧路は増加傾向が見られるが札幌は、年々変化はあるものの、釧路に比べて総降水量の極端な増加は見られない。このことは他の4地点にも同様な傾向が見られたが、札幌と同様に1970年以降は若干の増大が見られる程度であった。

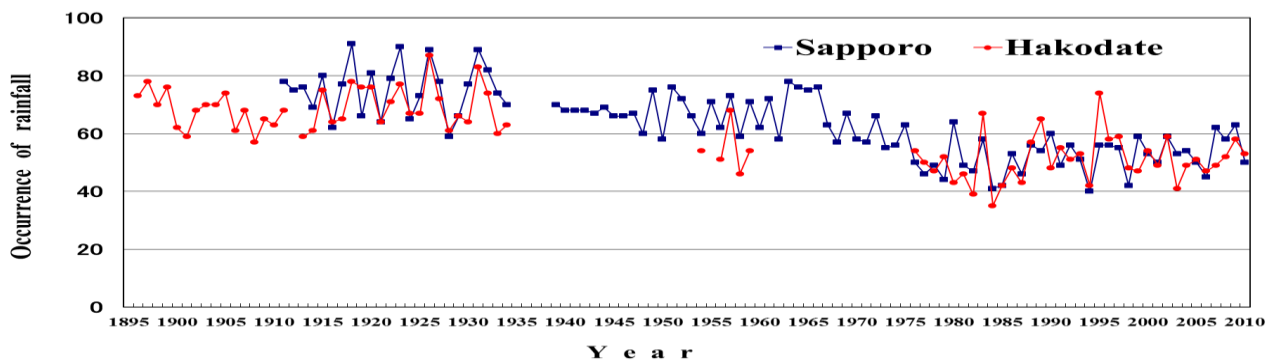


図-4 ひと雨の発生回数の年々変化

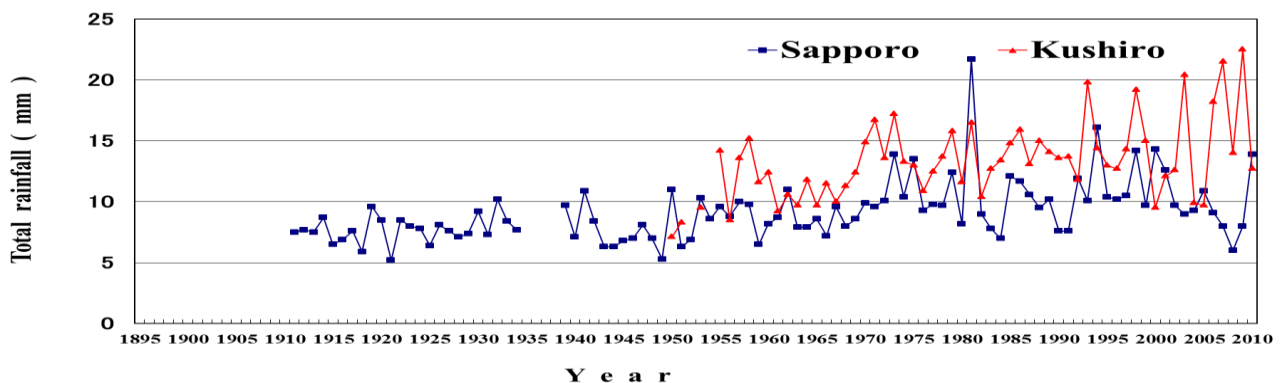


図-5 ひと雨の総降水量の年々変化

図-6は札幌と釧路のひと雨の降雨継続時間の年々変化を示している。函館、網走、稚内は札幌とほぼ同様に近年減少しているが、帯広では1970年以降はあまり減少せず、釧路は1950-1980年までは降雨継続時間は減少気味であるが、それ以降は増加傾向となり、2006年以降において降雨継続時間は非常に長い傾向を示している。

図-7は札幌と稚内のひと雨の平均雨量強度の年々変化を示している。稚内では近年、増加傾向が見られ、図は省略しているが、帯広も同様な傾向であった。札幌は1980年頃をピークにし、その後減少傾向が見られた。他の3地点もほぼ札幌と同様な傾向であった。

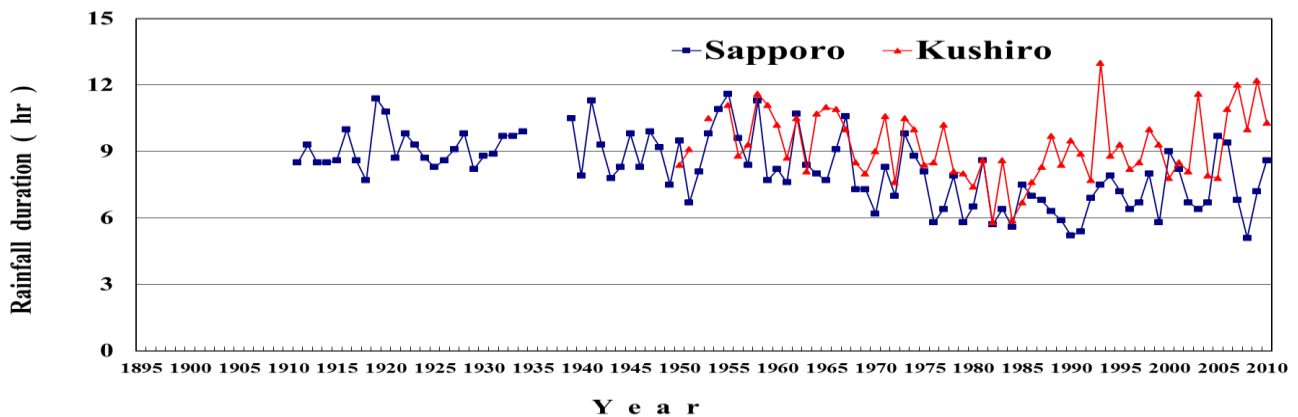


図-6 ひと雨の降雨継続時間の年々変化

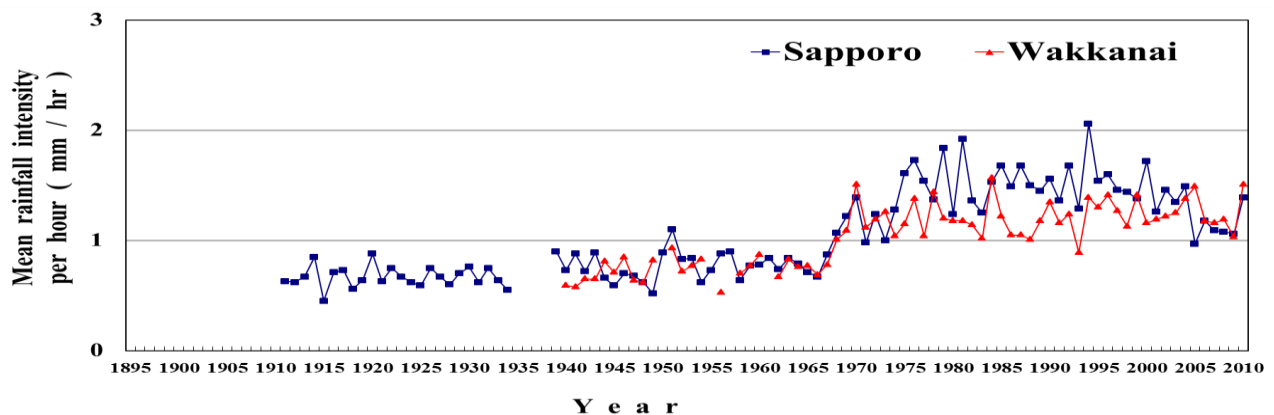


図-7 ひと雨の平均雨量強度の年々変化

5. ひと雨特性について

ひと雨パターンをより詳細に検討するため、過去と現在のひと雨特性を比較しその検討を行った。解析対象期間を第1期(1911-1930年)、第2期(1951-1970年)、第3期(1991-2010年)の20年ごとの3区分とした。この区切り方は地点ごとに欠測年や観測していない年がバラバラなので、比較的データが揃っている年を選んだ結果である。

図-8は札幌のひと雨の総降水量と降雨継続時間の関係を表したものである。各解析対象期間を比較すると、降雨継続時間は第1期>第2期>第3期の順に、総降水量は第3期>第2期>第1期の順に小さくなるように分布されているように見える。過去から現在(第1期→第2期→第3期)に向かうにつれて、総降水量は増加傾向で、降雨継続時間は減少傾向にある。このことは、函館、網走、帯広、稚内でも同様な傾向が見られた。しかし、釧路では過去と比べて現在では、総降水量は増えてきていたが、降雨継続時間も若干増えてきていた。

図-9は函館のひと雨の時間最大雨量と降雨継続時間の関係を示したもので、降雨継続時間は第1期の方が第3期に比べて大きく、時間最大雨量は第3期の方が第1期より

も大きくなっている。現在のひと雨特性は過去と比べて時間最大雨量は増加していて、降雨継続時間は減少している。このことは総降水量と降雨継続時間の関係と同様に釧路以外の4地点では同様な傾向が見られた。しかし、釧路では過去と比べて現在では時間最大雨量は増え、降雨継続時間も増えてきている。

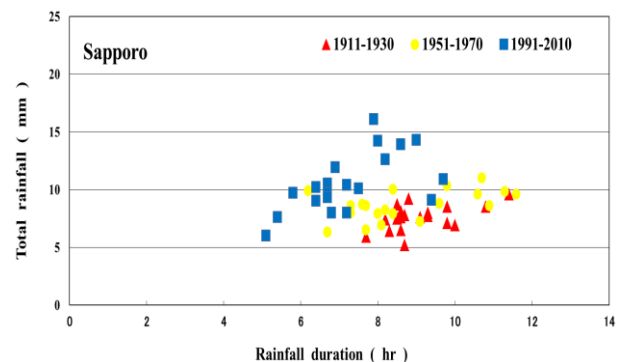


図-8 札幌の降水量と降雨継続時間の関係

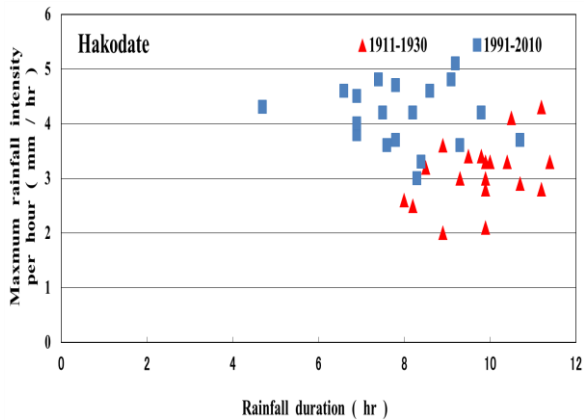


図-9 函館の降水量と降雨継続時間の関係

図-10は帯広のひと雨の時間最大雨量と発生回数の関係を示している。時間最大雨量は第3期に比べて第2期の方が小さく、発生回数は第3期に比べて第2期のほうが大きい。現在のひと雨特性は過去と比べて発生回数は減少気味で、時間最大雨量は増加気味である。このことは他の5地点でも同様な傾向が見られた。

図-11は釧路のひと雨の総降水量と発生回数の関係を示している。総降水量は第3期に比べて第2期の方が小さく、発生回数は第3期に比べて第2期のほうが大きい。現在のひと雨特性は過去と比べて発生回数は減少気味で、総降水量は増加気味である。このことは他の5地点でも同様な傾向が見られた。

図-12に示す網走のひと雨の降雨継続時間と発生回数の関係では、降雨継続時間は第2期よりも第3期の方が小さく、発生回数も第2期よりも第3期の方が小さくなっている。第3期のひと雨特性は第2期と比べて降雨継続時間は減少し、発生回数も減少している。このような傾向は札幌、函館、稚内、帯広で見られた。釧路の現在のひと雨特性では発生回数は減少しているものの、降雨継続時間にはほとんど増減が見られない。

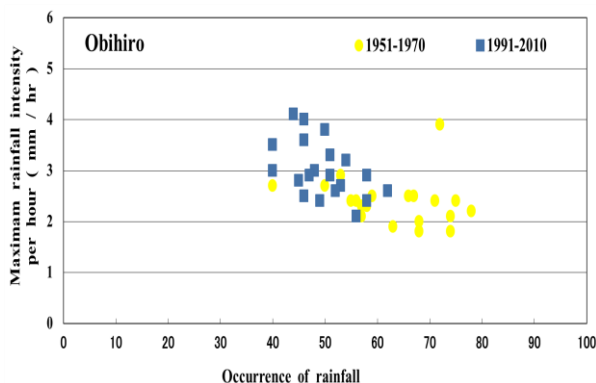


図-10 帯広の時間最大雨量と発生回数の関係

6. 結論

本研究では1時間降水データを用いてひと雨の特性の解析を行った。本研究で得られた結果をまとめると以下のようになる。

- (1) 札幌、函館、網走、帯広、釧路、稚内の全ての解析対象地点で発生回数は減少傾向を示すものの、最近の30年はその減少傾向は小さくなってきている。

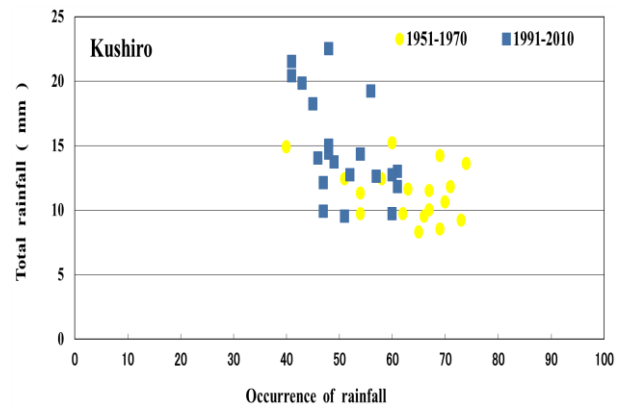


図-11 釧路の総降水量と発生回数の関係

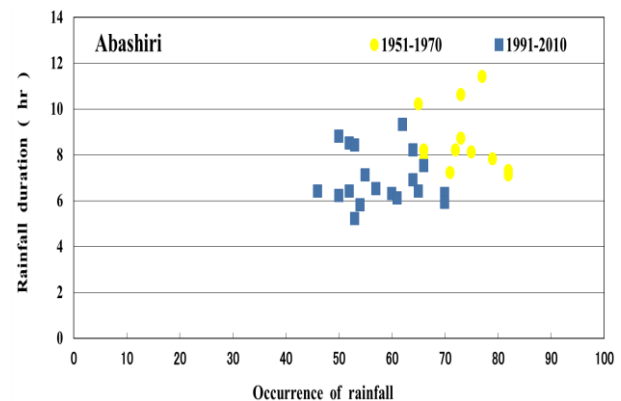


図-12 網走の降雨継続時間と発生回数の関係

- (2) 札幌、函館、網走、帯広、稚内の5地点においては、第1期または第2期と比べて第3期では、降雨継続時間が短くなってきており、逆に総降水量と時間最大雨量は増加しており、いわゆる短時間集中豪雨タイプの雨が増えてきていると思われる。
- (3) 上記(3)について釧路では昔と比べて近年では総降水量と時間最大雨量は大きくなってきているが、降雨継続時間も長くなってきているので、短時間集中豪雨型の降雨が増えてきているわけではなく、長時間集中豪雨型のひと雨が増えてきていると思われる。

7. 参考文献

- (1) 川内啓夢, 中尾隆志, 後藤寛人: 北海道におけるひと雨の年々変化について, 極端気象現象とその気候変動による影響評価に関するシンポジウム(II), 2011.
- (2) 気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)
- (3) 星清: 洪水ピークの確率評価法について, 開発土木研究所月報(解説), No539, pp. 34-40, 1998.
- (4) 星清, 鳥谷部寿人, 他 9 名: 現場のための水文学(1)-流出解析 その1-, 開発土木研究所月報(技術資料), No485, pp. 36-45, 1993.
- (5) 竹下伸一, 細川吉晴, 稲垣仁根: 宮崎における降水特性の空間的・時間的变化, Journal of Rainwater Catchment System vol.15, No2, pp.67-72, 2010.
- (6) 柳澤吉保, 草刈智一, 寒川典昭, 山崎基弘: 一雨降水のパターン分析と時系列解析, 長野工業高等専門学校紀要, 第45号, 2011.