

## 空間平均降水量極値の特性 Characteristics of Extremes of Spatially Averaged Precipitation

田中茂信

Shigenobu TANAKA

It seems that the climate change impact on rain fed disasters has become serious recently. For better disaster risk management, temporal-spatial distribution of intense rain and its future change are very important. Extremes of temporal and spatial mean precipitation around Kasukabe and Kazo points are examined in order to know the decreasing characteristics and their future change using “d4PDF” and AMeDAS precipitation. As for AMeDAS precipitation of used area, spatial decaying ratio is very slight. On the other hand, “d4PDF” shows rather clear attenuating tendency. Increase in extremes of temporal and spatial mean precipitation is shown with d4PDF.

### 1. はじめに

近年の災害の中で、2013年台風18号による近畿地方の広域な範囲での大雨、2015年の鬼怒川沿いの常総市で破堤氾濫を引き起こした豪雨は集中的な豪雨となっている地点はあるものの概して時間雨量強度はそれほど大きくないが長時間継続することにより広い流域に災害をもたらした。一方、2014年の広島土砂災害豪雨や2017年の九州北部豪雨では集水面積の大きい直轄河川での被害は軽微にもかかわらず、上流の集水面積の小さい支川では短時間に記録的な大雨となって土砂崩壊等を引き起こし、その流下により河川が氾濫するなど地域にとって未曾有の災害となっている。さらに国土交通省によると、昨年の降雨・融雪に起因する土砂災害発生件数(1,462件)は、過去10年で最大を記録している。このような状況を踏まえ、災害の将来変化について調べるため、本研究では、文部科学省気候変動リスク情報創生プログラムで作成された地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース「d4PDF」とAMeDASを用いて、空間的な広がりに対して極値降水量がどのように変化するのかについて調べる。

大雨による災害は土砂災害と洪水災害に分けられ、土砂災害の発生危険度は60分積算雨量と土壌雨量指数で判断される。土壌雨量指数が小さい場合は60分積算雨量が大きくても土砂災害の危険度はすぐには大きくならない。一般に、考えている空間の広がり小さいほど、また、継続時間が短いほど降雨強度は大きくなりやすい。さらに、流域の末端か

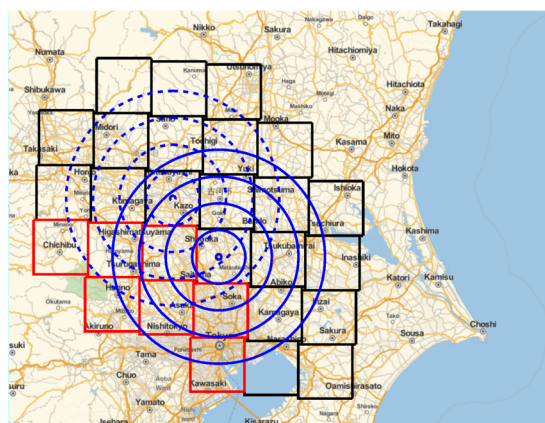


図-1 春日部（青）と加須（青破線）を中心とするエリアとd4PDFの20kmグリッドの関係（黒グリッドは利根川流域内赤グリッドは荒川流域内である）

ら流達地点までの距離が長い大流域では短時間の雨や局所的な雨では洪水は発生しない。このようなことを踏まえると、大雨による災害危険度を考えるに当たっては、時空間的な広がりごとに気候変動による降雨の変化傾向を把握することが重要であることがわかる。

また、山間地で大雨が増強されることがあるので、空間的な広がりのみによって極値の発生状況がどの程度異なるかを見るためには、まず、極力平地が広がっているところから検討すべきであろう。ここでは、関東平野の利根川流域から荒川流域にまたがる範囲に注目し、図-1に示す春日部と加須の2地点を中心とする半径の異なる領域（10km、20km、30kmおよび40km）で降雨極値の特性を調べる。

## 2. 解析と結果

降雨の DAD 特性から、一般に面積が大きくなるとその空間平均降水量の極値はあまり大きくなることが想定されるが、降雨強度の小さい部分はそれほど変わらないと考えられる。したがって、ある降雨継続時間についての降雨強度の極値の確率密度分布は図-2 のようになることが想定され、将来の極端降雨

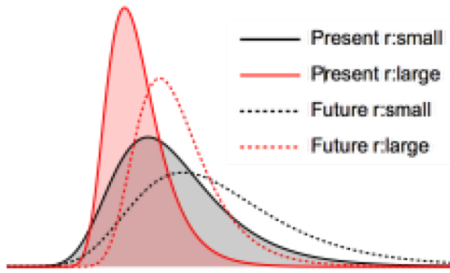


図-2 面積の大小による降雨強度の極値の確率密度分布とその将来変化

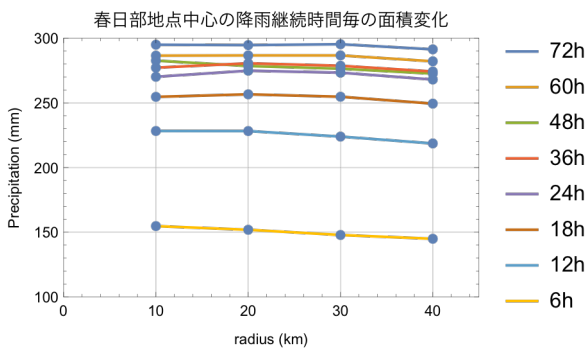


図-3 AMeDAS(1976-2010)を用いた 1/100 降水量 (Gumbel 分布、L 積率法) の時空間特性

の増加傾向により、面積の大小にかかわらず平均と分散が大きくなることが想定される。

図-3 は春日部地点について、降雨継続時間毎の面積平均降水量の 1/100 確率水文学量を示している。半径が大きくなるにつれて 1/100 確率水文学量が小さくなっているものが多いが、その変化はわずかである。

加須と春日部は東日本太平洋側にあり、図-4 のそれらの r10 の値の平均がそれぞれ 146mm および

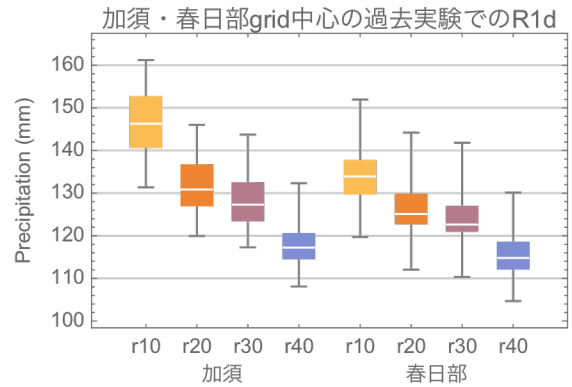


図-4 d4PDF 過去実験 (1951-2010) の加須および春日部 (右) の R1d の空間変化

134mm であり、d4PDF 利用手引きに示されている R1d の地域内平均値とほぼ同じである。

表-1 は、加須 grid および春日部 grid を中心とした面積平均降水量の R1d を将来実験と過去実験について比較したものであり、将来については 6SST パターンとその平均についても示している。この平均は過去実験に比べ、加須で 46~30mm (平均 36mm)、春日部で 30~23mm (平均 26mm) 大きくなっている。

## 3. 終わりに

確率分布が単調に変化することが想定され、気候変動に伴って、確率分布がどう変化するのかに関して、グリッドの R1d のような情報が使えるようになれば様々な時空間的な広がりに対する降水量極値を推定することが可能となると考えられる。

## 謝辞

本研究は、文部科学省委託事業統合的気候モデル高度化研究プログラムの支援を受けて実施された。d4PDF の流域資料は防災科学技術研究所石崎紀子氏より提供頂いた。また、AMeDAS 観測資料は、愛媛大学農学部佐藤嘉展准教授に提供頂いた。ここに記して謝意を表します。

表-1 加須 grid および春日部 grid 中心の d4PDF 将来実験と過去実験の R1d(mm)の比較

半径 (km)	加須								春日部							
	Past	Future							Past	Future						
		平均	CC	GF	HA	MI	MR	MP		平均	CC	GF	HA	MI	MR	MP
r10	146	192	176	192	185	213	193	193	134	164	149	168	158	170	166	173
r20	132	166	152	168	162	179	167	171	126	152	138	156	147	156	153	160
r30	128	160	146	162	156	171	160	165	124	149	136	153	144	153	150	157
r40	118	148	135	150	142	158	148	153	116	139	128	142	134	141	141	146