

日本全国の月・季節・年降水量時系列の変化特性

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○中村 哲
 信州大学工学部社会開発工学科 非会員 岡村 崇博
 信州大学工学部社会開発工学科 正会員 寒川 典昭

1. はじめに

土木工学の分野における利水・治水計画では、整備目標として任意の規模の確率降水量を対象としており、降水量の定常性を仮定している。¹⁾ところが近年、今までの予測を大きく上回る渇水や洪水が頻発しており、従来の水文頻度分析における仮定が成り立たないケースが多々見受けられるようになってきている。このような背景を踏まえて、本研究では、一般に利水計画策定に用いられる月・季節・年降水量といった一定の長期間の総降水量について、日本全国の時系列の変化特性の分析を行ったものである。

2. 検討対象データ

検討対象データとして、表-1 に示す気象庁の全国 144 箇所の観測所における月・季節・年降水量データを用いた。

表-1 対象降雨観測所

管内	ブロック	観測所数	観測所名
札幌管区 気象台管内	北海道	22	稚内,北見枝幸,旭川,羽幌,留萌,札幌,岩見沢,小樽,倶知安,寿都,雄武,紋別,網走,根室,釧路,帯広,広尾,苫小牧,室蘭,浦河,函館,江差
仙台管区 気象台管内	東北	16	青森,八戸,深浦,むつ,秋田,宮古,盛岡,石巻,仙台,酒田,新庄,山形,小名浜,白河,福島,若松
東京管区 気象台管内	関東	17	水戸,宇都宮,奥日光,前橋,熊谷,秩父,大島,父島,東京,八丈島,南鳥島,三宅島,勝浦,館山,千葉,銚子,横浜
	北陸	9	相川,高田,新潟,富山,伏木,金沢,輪島,敦賀,福井
	中部	21	飯田,軽井沢,諏訪,長野,松本,河口湖,甲府,網代,石廊崎,御前崎,静岡,浜松,三島,伊良湖,名古屋,岐阜,高山,上野,尾鷲,津,四日市
大阪管区 気象台管内	近畿	10	彦根,京都,舞鶴,大阪,神戸,豊岡,姫路,奈良,潮岬,和歌山
	中国	11	岡山,津山,呉,広島,福山,西郷,浜田,松江,境,鳥取,米子
	四国	9	徳島,高松,多度津,宇和島,松山,高知,清水,宿毛,室戸岬
福岡管区 気象台管内	九州	29	下関,萩,山口,飯塚,福岡,大分,日田,厳原,雲仙岳,佐世保,長崎,平戸,福江,佐賀,阿蘇山,牛深,熊本,人吉,油津,延岡,都城,宮崎,阿久根,沖永良部,鹿児島,種子島,名瀬,枕崎,屋久島
合計		144	

3. 分析方法

降水量時系列の変化特性を評価する指標として、データの「非定常性」の分析を行った。ここで降水量時系列における非定常性とは、簡易的には「時間的に同じ平均、または同じばらつきをもたないこと」である。そこで、降水量時系列の非定常性を検証するため、「平均」と「ばらつき」の経年変化傾向について分析を行った。なお、「ばらつき」については、その指標として「変動係数」²⁾ (=標準偏差/平均) の経年変化傾向を分析することとした。また、「平均」や「標準偏差」については、有意な経年変化傾向を分析できる長さとして、11年移動部分標本を採用した。経年変化の増加・減少傾向については、その傾きの大きさを変化率として算定した。

4. 「平均」の時系列の変化特性

図-1 に、近年、渇水が頻発している四国地方の徳島観測所における年降水量の平均の経年変化を示す。また、各降水量の「平均」の時系列の変化特性は次の通りである。

年降水量については、全国 144 箇所の観測所のうち、約 8 割の 117 観測所が減少傾向であった。特に、中部地方及び四国地方では、すべての観測所において減少傾向が見られた。季節降水量で見ると、夏降水量は、全国では増加傾向と減少傾向がほぼ同数であるが、中部地方では減少傾向、九州地方では増加傾向という地域特性が見られる。また、月降水量については、5月、

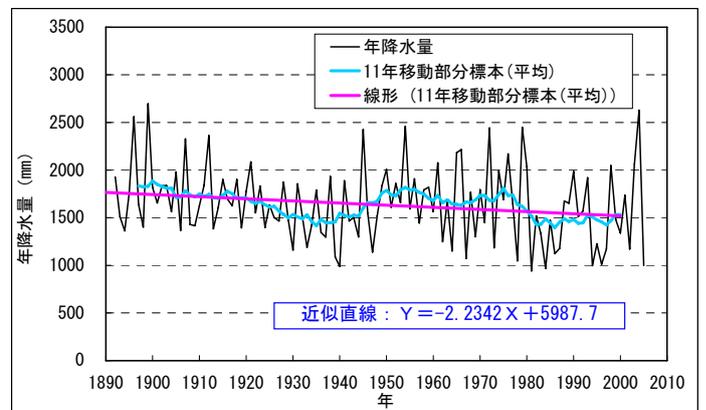


図-1 徳島観測所年降水量の「平均」の経年変化

キーワード 渇水, 水文頻度分析, 利水計画, 変動係数

連絡先 〒160-0730 東京都新宿区西新宿 2 丁目 7 番 1 号 パシフィックコンサルタンツ (株) TEL 03-3344-1305

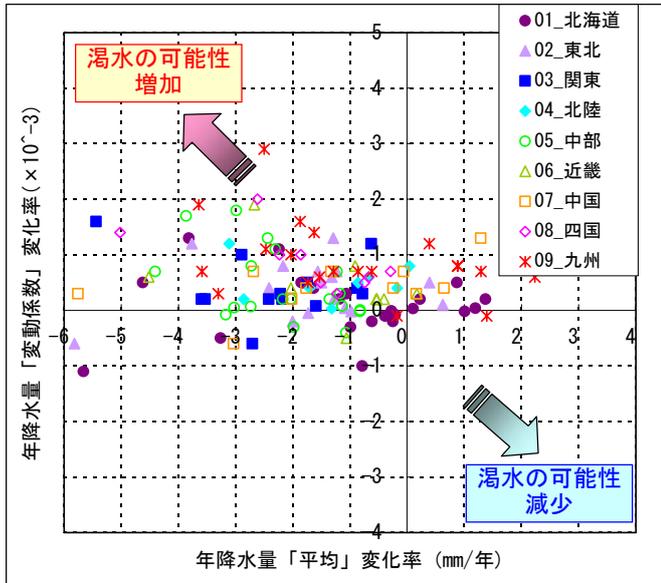


図-2 年降水量の平均と変動係数の時系列特性の関係

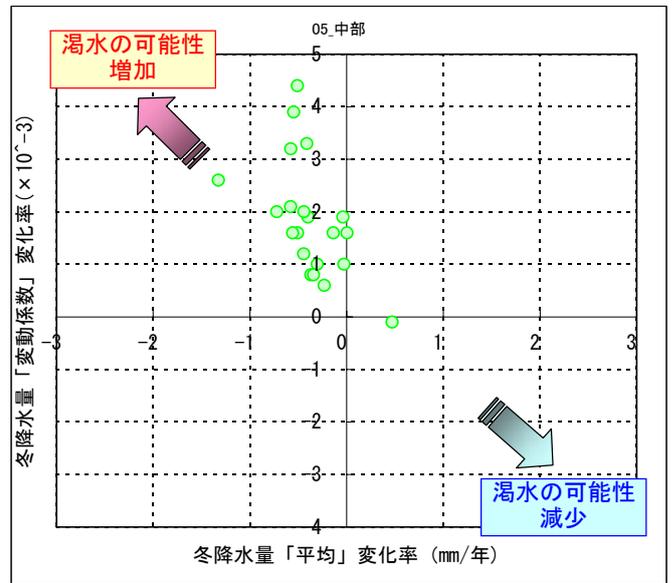


図-3 中部地方の冬降水量の平均と変動係数の時系列特性の関係

6月, 7月は増加傾向が強く, 2月, 4月, 10月, 12月は減少傾向が強いという傾向が見られた。

5. 「変動係数」の時系列の変化特性

「変動係数」の時系列の変化特性の分析結果は, 「平均」とは全く逆の傾向となった。全144観測所のうち年降水量では115観測所で増加傾向が見られ, 季節降水量・月降水量についても, ほぼ一様に増加傾向が見られた。その中でも, 四国地方の年降水量及び冬降水量, 関東地方の秋降水量, 近畿地方の秋降水量では, その地方の全観測所において増加傾向が見られた。

6. 将来的な渇水の危険性に関する考察

将来的な渇水の危険性を評価する場合, 本研究で対象とした月降水量・季節降水量・年降水量などの, ある一定期間の長期降雨量の時系列的な変動特性から判断することができる。具体的には, これらの降水量が将来的に減少傾向であること, また統計的性質としてばらつきが大きくなる傾向であると, より渇水の危険性が高いと判断することができる。

図-2は全国の年降水量, 図-3は中部地方の冬降水量について, 「平均」の変化率と「変動係数」の変化率の関係を示したものである。プロットした点がグラフの左上寄りであれば, 渇水の危険性が高まる傾向にあり, 右下寄りであれば, 渇水の危険性が低くなる傾向にあると言える。図-2の全国の年降水量の例を見ると, 全体的に左上のブロックにプロットが集中しており, 全国的な傾向として渇水の危険性が高まっている傾向が伺える。また, 図-3の中部地方の冬降水量のように, 地域別・季節別に見ると, よりその傾向が顕著である。

図-4は年降水量について, 平均と変動係数の時系列特性の関係別の割合を各地方別に集計した結果である。四国地方では全観測所において「平均: 減少, 変動係数: 増加」となっており, 四国地方全体として, 将来的に渇水の危険性が高まっていく傾向にあると言える。

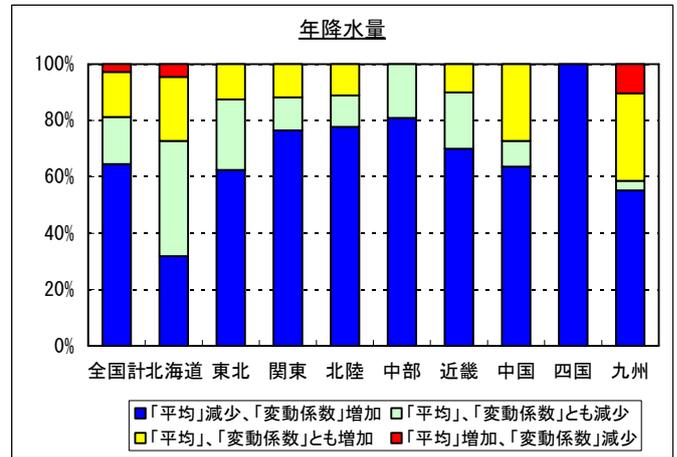


図-4 年降水量の時系列特性の関係別の各地方における観測所の割合

参考文献

- 1) 神田 徹, 藤田睦博: 新体系土木工学 26, 水文学—確率論的手法とその応用—, 土木学会編, 技報堂出版, pp13-76, 1982年。
- 2) 亀田弘行, 池淵周一, 春名 攻: 新体系土木工学 2, 確率・統計解析, 技報堂出版, pp29-30, 1981年。