

# 新潟県における降水量特性の長期的変動

## Periodic Variability of Precipitation Characteristics in the Region of Niigata Prefecture

○張玉\*・杉山博信\*・アンドリュウ ウイタカ\*  
 Yu Zhang, Hironobu Sugiyama and Andrew C Whitaker

### 1. はじめに

2004年7月から10月に日本列島を襲撃した台風の数多さやゲリラ的な集中豪雨、さらには2005年12月から06年2月にかけての日本海側での記録破りの豪雪は地球規模の大気循環の乱れが原因であるらしいと、報道されている。これらの気象現象と温暖化との関連性の度合いは定かではないが、雨や雪の降り方が気になる。とりわけ、降水量の多寡は流域水循環に何らかの影響を直接与えることになるので、降水量特性の長期変動傾向の把握は持続的な水資源の管理・利用の計画策定のためには不可欠である。本報では、新潟県内に点在する地方气象台 (Fig.1) において観測記録されてきた降水量データを使用して長期的変動傾向を統計的に検討する。

### 2. 解析資料と変動抽出法

解析対象地点としては、長期間にわたり日単位の降水量データが良好に整備・保存されていることを基本条件として選定した (Fig.1)。各地方气象台における降水量の観測記録長 (Table 1) には長短があるが、周辺域での小学校や公的機関での観測記録を最大限に活用して、統計的解析に耐えうる解析資料の均質化を心がけた。変動特性の抽出手法としては種々提案されているが、ここではスペクトルの変化と原時系列の移動平均を照合することにより、周期的変動に関わる情報を抽出・診断する。

### 3. 降水量時系列の変動特性とその考察

年降水量、年降雪量、暖候期 (5~11月) 降雨量、年最大日雨量の各水文量を降水量特性と定義して、それらの水文量時系列の変動特性を調べた。

**3.1 年降水量** 年降水量のスペクトル変化 (a) と原時系列の7年移動平均降水量の時系列変化 (b) の一例として、Fig.2 に高田地点におけるものを示した。Fig.2(a) のスペクトル変化から21年と9.3年の周期が検出され、一方、Fig.2(b) の7年移動平均降水量の時系列変化からは20年

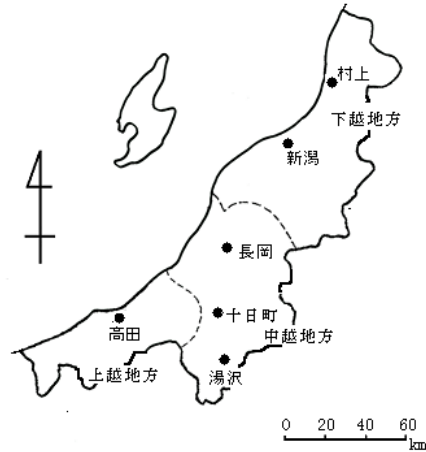


Fig.1 Location map of the meteorological stations

Table 1 List of collected data

| 観測地点名 | 降水量       | 降雪量       | 標高 (m) |
|-------|-----------|-----------|--------|
| 新潟    | 1887-2005 | 1888-2005 | 2      |
| 村上    | 1921-2005 | 1958-2002 | 13     |
| 高田    | 1922-2005 | 1958-2005 | 10     |
| 長岡    | 1905-2005 | 1927-2005 | 23     |
| 十日町   | 1916-2005 | 1943-2005 | 170    |
| 湯沢    | 1941-2005 | 1942-2005 | 340    |

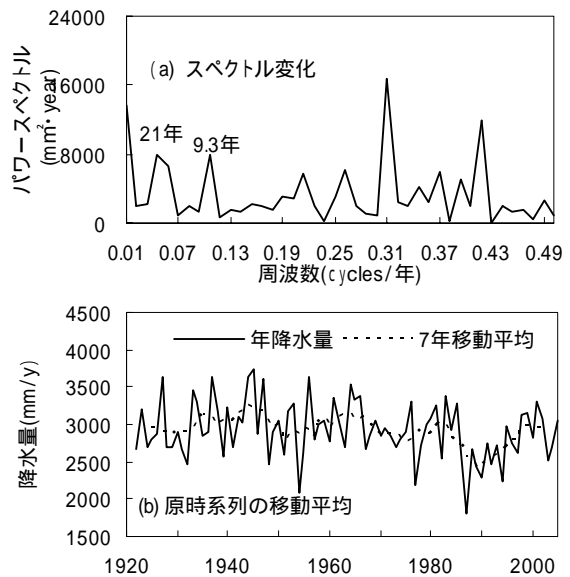


Fig.2 Example of power spectrum and moving average of annual precipitation at the Takada station

前後の周期が読み取れる。両図 (a),(b) を照合することにより、スペクトル変化から検出された 21 年が意味のある周期(太字)であって、9.3 年は見かけ上の強い周期と言える。同様の検出・診断方針で得られた他地点での変動情報を取りまとめた結果が、Table 2 である。同表からは、新潟、高田、湯沢の各地点の年降水量時系列は 20 年前後の変動が顕著であり、村上は 20 年と 10 年前後、長岡は約 30 年、十日町は 30 年と約 20 年の変動が顕著であることが分かる。なお各地点では、見かけ上 10 年以下のスペクトルが強く出ている。

**3.2 暖候期 (5~11 月) 降雨量** Table 3 は前述の抽出方針で得られた暖候期 (5~11 月) 降雨量時系列の変動特性を一覧にしたものである。村上、十日町及び湯沢では 20 年前後の変動が顕著であるが、新潟では 40 年、高田では約 15 年、さらに長岡では約 10 年の変動が顕著である。とりわけ、新潟と長岡での変動傾向が、他地点のそれに比べて極端な変動特性を示している。

**3.3 年降雪量** Table 4 には抽出された年降雪量の変動特性を一覧にした。新潟と高田は 15 年前後の変動、村上は 8~10 年前後、長岡は 40 年、十日町は 30 年、さらに湯沢では約 30 年と 10 年程の変動が顕著であることが分かる。

**3.4 年最大日雨量** Table 5 には抽出された年最大日雨量の変動特性を一覧にした。新潟と高田では 15~20 年程度の変動であるが、他地点での変動は 10 年以下となっており、前節 (3.1~3.3) での長い時間単位の水文量の変動に比べて、短い日単位での水文量には長期の変動成分は存在しないことが分かる。

#### 4. 変動の地域性

前節 (3.1~3.3) の検討結果より、日本海沿岸域に点在する新潟、村上、高田の各地点での年降水量時系列の周期は 20 年前後、年降雪量時系列のそれは 10~15 年であって、上・下越地方の降水量特性が如実に示されている。また、中越地方に位置する長岡と十日町地点での年降水量時系列の周期は 30~33 年、年降雪量時系列のそれは 30~40 年であって、両水文量の周期が同程度であることは興味深い。さらに湯沢での年降水量時系列の周期の 20 年前後は、上・下越地方のそれと同程度であり、年降雪量時系列のそれは 30~40 年で、前述の

**Table 2** Periodic variation of annual precipitation

| 地点  | 標本数 | スペクトルの変化<br>周期(年)                    | 原時系列の移動平均<br>周期(年) |
|-----|-----|--------------------------------------|--------------------|
| 新潟  | 119 | 59.5, <b>19.8</b> , 6.6              | 23, 24             |
| 村上  | 85  | <b>21.3</b> , 14.1, <b>8.5</b> , 6.5 | 18, 9              |
| 高田  | 84  | <b>21</b> , 9.3                      | 22, 19, 19         |
| 長岡  | 101 | <b>33.7</b> , 8.4, 6.7               | 28, 27             |
| 十日町 | 90  | <b>30</b> , <b>18</b> , 10.6         | 38, 17, 4          |
| 湯沢  | 65  | <b>21.7</b> , 5.9, 7.2, 4            | 19, 15             |

**Table 3** Periodic variation of precipitation (May-Nov.)

| 地点  | 標本数 | スペクトルの変化<br>周期(年)             | 原時系列の移動平均<br>周期(年) |
|-----|-----|-------------------------------|--------------------|
| 新潟  | 119 | <b>39.7</b> , 19.8, 10.8, 6.6 | 33, 35             |
| 村上  | 85  | 42.5, <b>21.2</b> , 14.2, 8.5 | 16, 20             |
| 高田  | 84  | <b>16.8</b> , 9.3, 6.5        | 12, 16             |
| 長岡  | 101 | <b>12.6</b> , 7.8, 6.7        | 12, 20             |
| 十日町 | 90  | <b>18</b> , 11.2, 6.4         | 17, 21             |
| 湯沢  | 65  | <b>21.7</b> , 10.8, 5.4       | 18, 22             |

**Table 4** Periodic variation of annual snowfall

| 地点  | 標本数 | スペクトルの変化<br>周期(年)                  | 原時系列の移動平均<br>周期(年)    |
|-----|-----|------------------------------------|-----------------------|
| 新潟  | 118 | 39.3, <b>14.7</b> , 7.4            | 24, 16, 17, <b>14</b> |
| 村上  | 45  | <b>11.3</b> , 7.5, 5.6             | 7, 9                  |
| 高田  | 47  | <b>15.7</b> , 7.8, 4.7             | 12                    |
| 長岡  | 79  | <b>39.5</b> , 19.7, 13.2, 9.9, 6.1 | 39                    |
| 十日町 | 63  | <b>31.5</b> , 12.6, 7.9, 5.7       | 30                    |
| 湯沢  | 64  | <b>32</b> , <b>12.8</b> , 6.4, 4.9 | <b>26</b> , <b>13</b> |

**Table 5** Periodic variation of annual daily max precipitation

| 地点  | 標本数 | スペクトルの変化<br>周期(年)        | 原時系列の移動平均<br>周期(年) |
|-----|-----|--------------------------|--------------------|
| 新潟  | 119 | <b>19.8</b> , 9.9        | 18, 12, 19         |
| 村上  | 85  | <b>10.6</b> , 3.4        | 14, 9, 8           |
| 高田  | 84  | <b>16.8</b> , 7          | 24, 14, 13         |
| 長岡  | 101 | <b>16.8</b> , <b>7.8</b> | 8                  |
| 十日町 | 90  | 22.5, 11.2, <b>6.9</b>   | 15, 11, 14, 7      |
| 湯沢  | 65  | 21.7, <b>8.1</b> , 5.4   | 19, 14, 6          |

中越地方の周期特性と類似している。

次に、暖候期降雨量時系列の特性を見てみると、村上、十日町及び湯沢での周期は 20 年前後、年降水量時系列のそれと同程度であるが、他地点では年降水量時系列の周期特性と暖候期降雨量時系列のそれとは異なっている。

#### 5. おわりに

長期間の降水量時系列には長期の変動が存在し、かつ変動特性に地域性も見られるが、日単位の水文量時系列には 10 年以下の変動が顕著である地点が多い。

#### 引用文献

張玉・榊田英幸・杉山博信・アンドリュウ ウイタカ(2004)：新潟県日本海沿岸部における降水量特性の長期変動評価，農業土木学会論文集, No. 234, pp.97~106.