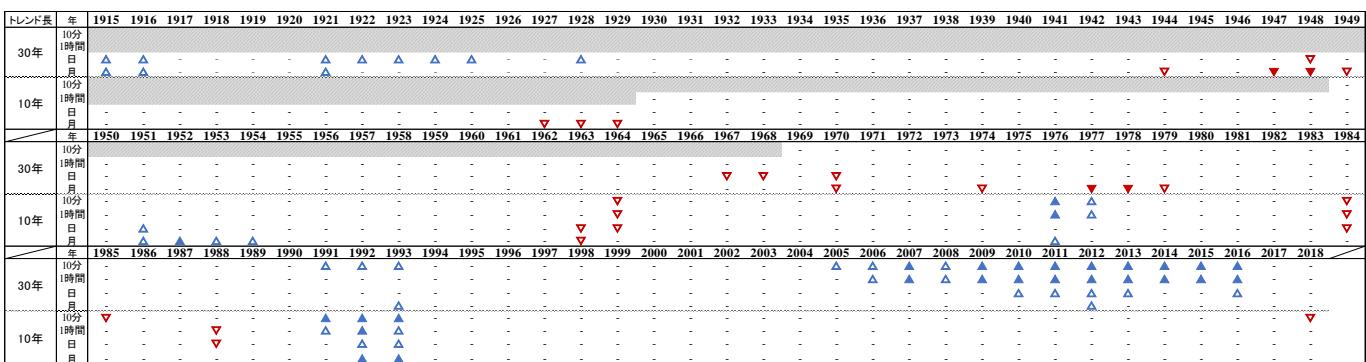
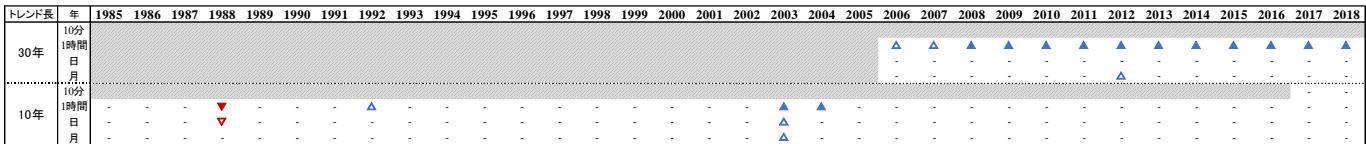


表-3 東京での対象トレンド長30年および10年の検定結果



▲ : 増加トレンド($\alpha = 0.01$) △ : 増加トレンド($\alpha = 0.05$) ▼ : 減少トレンド($\alpha = 0.01$) ▽ : 減少トレンド($\alpha = 0.05$) - : トレンド無し ■ : データなし

表-4 八王子での対象トレンド長30年および10年の検定結果



▲ : 増加トレンド($\alpha = 0.01$) △ : 増加トレンド($\alpha = 0.05$) ▼ : 減少トレンド($\alpha = 0.01$) ▽ : 減少トレンド($\alpha = 0.05$) - : トレンド無し ■ : データなし

なわち、 $(1-2\alpha)\%$ の信頼度で、 n 個の時系列データはトレンドがあるという結論が得られる。また、 $S > 0$ なら増加トレンドがあることを、 $S < 0$ なら減少トレンドがあることを示す。なお、上記の季節性 Mann-Kendall 検定の詳細については参考文献 2,3)を参照されたい。

3. 降水量トレンドの検定結果および考察

表-3 および表-4 にそれぞれ区部と多摩部の代表例として、東京と八王子のトレンド検定結果を示す。有意水準は $\alpha = 0.01, \alpha = 0.05$ として降水量のトレンド検定を行った。これらの表においては、記載された年を起点として過去 10 年および 30 年のトレンド長に対する検定結果を示している。例えば、表-3において 2018 年の結果を見ると、トレンド長 10 年（2009 年～2018 年）の月最大 10 分降水時系列に対し、有意水準 5%で減少トレンド（赤い白抜きの下三角）となっている。なお、表-3 の東京における 1914 年以前のトレンドに関しては、1888 年にトレンド長 10 年の月降水量時系列に対し、有意水準 5%で減少トレンドがみられただけであったので、割愛して示している。

表-3 より、東京では対象トレンド長が 30 年の場合、起点が 2007 年から 2016 年にかけて、月最大 10 分および 1 時間降水時系列に対し、有意水準 1%の強い増加トレンドとなっている。特に起点が 2012 年では月最大日降水・月降水時系列に対しても増加トレンドが得られている。一方、対象トレンド長が 10 年の場合、上記の起点年に対するトレンドは見られないで、短期間のトレンドとはなっていないと考えられる。次に表-4 より、八王子においても対象トレンド長が 30 年の場合、起点が 2008 年から 2018 年にかけて、月最大 1 時間降水時系列に対し強い増加トレンドがみられる。なお、対象トレンド長が 10 年の場合は、起点が 2003 から 2004 年にかけて月最大 1 時間降水・日降水および月降水時系列に対し増加トレンドがみられるが、それ以降はトレンドは検出されていない。東京と八王子以外の観測所においても、対象トレンド長が 10 年の場合トレンドはあまりみられなかったが、対象トレンド長が 30 年の場合、ほぼ例外なく 2005 年以降月最大 1 時間雨量は増加傾向となっていた。以上のことから、区部・多摩部に関わらず、近年いずれの観測所においても 30 年という期間でみると月最大 1 時間雨量は増加傾向にあるが、10 年スパントレンドで見ると降雨量の増加傾向は検出されなかった。

4. むすび

本報では、都内アメダス 10 観測所の降水量を対象に、起点年を移動させながら季節性 Mann-Kendall 検定を行い、その経年的なトレンド変動特性について解析を行った。その結果、対象トレンド長が 30 年の場合、起点が 2005 年以降の月最大 1 時間降雨時系列は区部・多摩部を問わず顕著な増加トレンドを示すことが確認された。今後はさらに、降雨強度のみならず強雨の発生頻度にも着目しトレンド検定を行う予定である。

参考文献

- 1) 石原成幸, 高崎忠勝, 河村明, 天口英雄, 東京の中小河川における新たな整備方針とその特徴的な施策の背景, 河川技術論文集第 20 卷, pp.437-442, 2014.
- 2) 細野浩那, 河村明, 高崎忠勝, 天口英雄, Mann-Kendall 検定による東京都の豪雨傾向解析, 第 46 回土木学会関東支部研究発表会講演集, CD-ROM 版 (II-2), 2019.
- 3) Richard, O.G.: Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring, pp. 204-240, 1976.