

樹冠遮断の計測における林内雨量計の必要設置数に関する検討

岐阜大学工学部社会基盤工学科 学生会員 ○広田 はとみ
 岐阜大学流域圏科学研究センター 正会員 児島 利治
 岐阜大学総合情報メディアセンター 正会員 篠田 成郎

1. はじめに

我が国の森林で測定された樹冠遮断量は年間 180～480mm, 年降水量に対する比率は 13～26%であり, 多くが 20%程度であることが示されている¹⁾. ここで示されたように, 樹冠遮断量は降水量のかなりの割合で発生するものであることがわかる. よって, 森林の水源涵養機能を定量化するにあたり, 樹冠遮断量の十分な把握が重要であると考えられる.

森林における水循環の実態を正確に把握するためには, 現地観測による林内雨量の観測が不可欠である. 林床に到達する雨量は空間的なばらつきが大きいため, その観測には多数の雨量計の設置, 雨樋の設置, 大きなタンクの設置などの方法がある²⁾. しかし, 雨量計の設置における必要密度は明確になっておらず, これを把握することが必至である.

現在, 岐阜県高山市の観測場所で高密度に雨量計を配置している. 林内雨量を把握するために, この雨量計のデータを用いて雨量計の必要密度を明確にすることを目的とする. そこで, 観測場所において一定間隔に設置された雨量計は, どれくらいの数があれば全体の林内雨量として扱うことができるのかどうか, 統計的解析を行う.

2. 研究内容と方法

観測場所は, 岐阜県高山市大八川流域スギサイト (TKC) と広葉樹サイト (TKY) の二箇所である. TKC については, 林外に 1 箇所, 林内に 24 箇所の雨量計を, TKY では林外に 1 箇所, 林内に 25 箇所の雨量計を設置している. 観測期間は, TKC では 2009 年 4 月 9 日～2009 年 12 月 9 日, TKY では 2009 年 4 月 14 日～2009 年 12 月 5 日である. 本研究では,

林外雨量計が最初に降水を観測してから 12 時間以上降水の観測がなかったとき, その降水を 1 イベントと定義し, 降雨データの分割を行ったところ, この期間のイベントは TKC では計 33, TKY では計 58 回であった. また, データについては林外と林内の両方の雨量が観測されたもののみを用いた. 現在は, TKC について解析している.

次に, プログラミング C++を用いてあるイベント i の総雨量について全体 (TKC:24 個, TKY:25 個の雨量計) の平均と m ($m=1, 2, 3, \dots, 24, m=1, 2, 3, \dots, 25$) 個抽出した平均を比較する. 全体の平均値を R_i [mm], 抽出した雨量計の値の平均値を R_m [mm]とする. このとき, 各抽出個数での平均値と, 雨量計全体の平均値との相対誤差を以下の z であらわし, 相対誤差 z で, 観測雨量の誤差を評価することとする.

$$z = \frac{R_m - R_i}{R_i}$$

これらの各イベントの誤差より, それぞれのイベントの誤差における標準偏差を求める. 抽出個数 n と全イベントの標準偏差の平均との関係を図 1 に示す.

次に, 各イベントの降雨強度 (mm/h) の上位 3 つと下位 3 つについて, 図 2 に示す.

同様に, 各イベントの総雨量 (mm) について図 3 に示す.

3 考察

図 1 より, 抽出個数 n が増加するほど標準偏差が小さくなる傾向があるといえる. また, 抽出個数 n が増加するほど標準偏差の減少割合が小さくなっ

ている。

図2より、降雨強度が大きいほど、相対的誤差のばらつきが小さいことがわかる。

図3より、総雨量が大きいほど、相対的誤差のばらつきが小さいことがわかる。

抽出個数 n が 7~8 のときまでは、標準偏差の減少の割合が大きく、 $n=1$ のときと比べて標準偏差が約 1/3 となっているが、その後単調減少となっている。このことから、必要最小限の個数は 7~8 個といえる。

4 まとめ

今回、高山市でのTKCのデータを用いて雨量計の抽出個数の変化による相対誤差の変化についての解析を行った。これによると、抽出個数 n の小さいうちは急激に減少するが、その後単調減少となった。しかし、漸近線となるような箇所は見当たらなかった。よって、24 個ではまだ十分でなく、雨量計の設置数を増やすことによって精度が上がると予想される。しかしながら、概ね 7~8 個以上となると、その誤差の減少傾向は一定かつ微少となるため、7~8 個程度を雨量計個数の一つの目安として用いることも可能であると考えられる。

今後、TKYについても同様に行っていき、これについては発表会で発表する。

謝辞

本研究は、平成 18~21 年度科学研究費補助金基盤研究 B (課題番号: 18310021) および平成 22 年度科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 (課題番号: 22651012) の一部であることを付記する。

参考文献

- 1) 池淵 周一, 椎葉 充晴, 宝 馨, 立川 康人: エース土木工学シリーズ エース水文学, 朝倉書店, 2006
- 2) 森水文学編集委員会編: 森林水文学 森林の水のゆくえを科学する, 森北出版株式会社, pp. 16-18, 2007

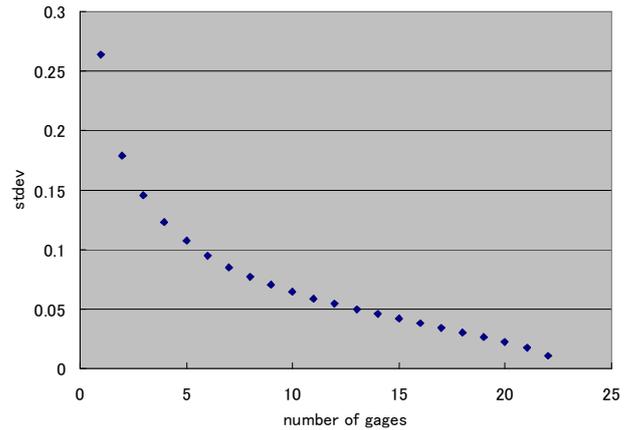


図1 抽出個数 n と標準偏差との関係

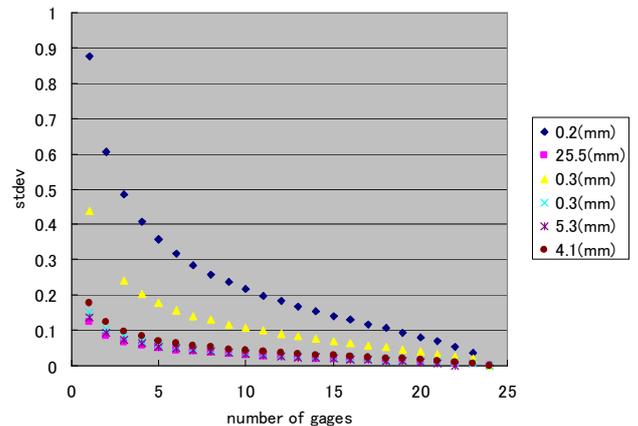


図2 降雨強度による抽出個数 n と標準偏差との関係

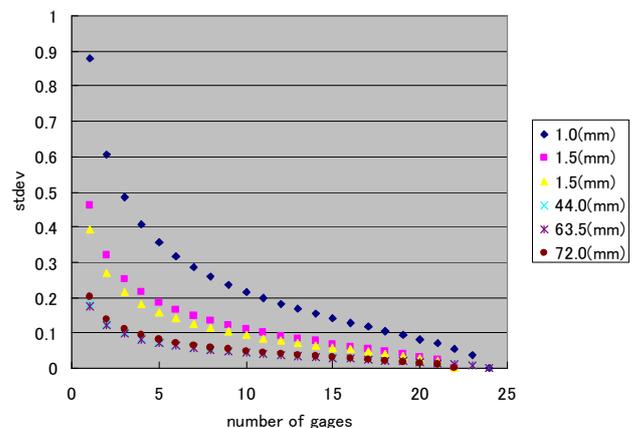


図3 総雨量による抽出個数 n と標準偏差との関係