

## 房総半島清澄山系の降雨特性 (I)

### —清澄観測点における平均年降雨量の算定—

蔵治光一郎\*<sup>\*\*\*</sup>・山中千恵子\*・永島利夫\*・軽 込 勉\*・則定真利子\*\*

## Rainfall Characteristics in the Kiyosumi Range of Boso Peninsula (I)

### —Mean Annual Rainfall in Kiyosumi—

Koichiro KURAJI\*<sup>\*\*\*</sup>, Chieko YAMANAKA\*, Toshio NAGASHIMA\*,  
Tsutomu KARUKOME\* and Mariko NORISADA\*\*

### I. はじめに

近年、地球規模の温暖化とそれに伴う気温や降雨量の変化に多くの関心が集まっている。降雨量の年々変動は樹木の結実や年輪幅の変動に大きな影響を及ぼしている(野堀ら, 1995)が、地球規模の気候変化に対し、植物種がどのような影響を受けるかは未知であり、健全な植生の衰退が危惧されている。この影響を検出し、将来を予測するためには、森林地域での降雨量観測を長い間にわたり続けてゆく必要がある。

降雨量の観測は気象庁、農林水産省、建設省、地方公共団体等によって長年行われてきている。しかしそれらの観測点はおもっぱら平地や盆地に設けられており、森林が主に存在している山岳地域には少ない(山田ら, 1995)。山岳地域の降雨特性は平地のそれと著しく異なっており、その変化の傾向も異なると考えられる。大きいスケールの気候変動をモニタリングする観点からは、小スケールの都市化等の影響を受けやすい平地の気象観測点よりも、そういった影響を受けにくい山地の観測点の方が優れている。従って、大学演習林等で長年行われている気象観測によって得られた長期降雨量データの精度を維持しつつ観測を続け、得られたデータを過去にさかのぼって解析することは極めて重要である。

以上のような観点から、本論文では、清澄山系の降雨特性を明らかにする研究の第一歩として、千葉演習林清澄観測所における平均年降雨量を試算した結果について報告する。千葉演習林が位置する清澄山系は、島嶼部を除く関東地方では有数の多降雨量地帯であり、東京湾に注ぐ小櫃川、養老川の水源地にもなっているため、この地域の降雨特性を知ることは水資源利用の立場からも重要な課題である。

清澄観測点の年降雨量に関しては、千葉演習林(1987)において計算された1975年から1984

\* 東京大学農学部附属演習林千葉演習林  
University Forest in Chiba, Faculty of Agriculture, The University of Tokyo.

\*\* 東京大学大学院農学生命科学研究科森林科学専攻  
Department of Forest Science, Graduate School of Agriculture and Life Sciences, The University of Tokyo.

\*\*\* 現勤務先: 東京工業大学大学院総合理工学研究科環境理工学創造専攻  
Present address: Department of Environment Science and Engineering, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology.

年までの平均値 2,232 mm や、1986 年から 1989 年までの平均値 2,420 mm などが引用されている (SAKAI and OHSAWA, 1994; TANGE, 1996)。しかし、清澄観測点の年降雨量の平年値や長期平均値についての検討はこれまで行われていない。そこで本論文では、清澄観測点で観測が開始された時点にさかのぼってデータを整理し、平均年降雨量の検討を行った。

## II. 清澄観測所における降雨観測の経緯

以下では、明治から平成にかけての長い期間の年号が頻繁に現れるため、多少煩雑であるが、西暦と年号を併記する。

清澄観測所における降雨観測は、1904 (明治 37) 年 10 月 3 日午前 10 時に 8.0 mm の降雨を観測したのが最初であり、以降、0.1 mm 単位で毎日観測され、現在に至っている。観測には直径 20 cm の指示雨量計が用いられている。1931 (昭和 6) 年 1 月より、1 日 5 回観測を 3 回観測に改めたことに伴い、観測時刻が 10 時から 14 時に変更されたが、1933 (昭和 8) 年 3 月より 10 時に戻している。1953 (昭和 28) 年 1 月より、気象庁にならい観測時刻を 10 時から 9 時に変更した。1965 (昭和 40) 年から、電接記録計と接続された、一転倒 0.5 mm の転倒マス雨量計を用いた自動観測を並行して行っているが、指示雨量計による観測は、休日を含めて毎日続けられた。

1988 (昭和 63) 年 4 月より、転倒マスの発信するパルス信号をデータロガーの「サーモダック E」で記録する自動気象観測装置の導入に伴い、毎日の降雨観測をする必要がなくなったが、観測は土、日、休日を除いてそのまま続けられ、現在に至っている。

## III. 計 算 方 法

降雨量の長期データを取り扱う際に重要なことは、測定機器の統一性を確保することと、最小観測単位を統一することである。

測定機器に関しては、転倒マス雨量計と指示雨量計のどちらかに統一する必要がある。清澄観測点では前述のように、93 年前の観測開始から現在に至るまで指示雨量計による観測が続けられていることから、本研究では降雨量データを指示雨量計の観測データに統一する。観測結果は、年報形式で 1923 (大正 12) 年 1 月より「東京帝国大学演習林報告」、1934 (昭和 9) 年以降は「演習林」誌上で公開されているが、今回は、計算ミスをチェックする目的で、すでに公開されているデータに関しても、すべて野帳、台帳、原簿に立ち戻って、日降雨量を入力し直し、再計算を行った。1910 (明治 43) 年 1 月、同年 10 月～1911 (明治 44) 年 12 月までの記録は、紛失していた。

最小観測単位に関しては、観測開始時より 0.1 mm であったが、1973 (昭和 48) 年 1 月から、気象庁にならい全演習林一斉に 0.5 mm 単位の数値を発表するようになった。しかし指示雨量計を用いた観測自体はその後 0.1 mm 単位で続けられていることから、本研究では最小観測単位を 0.1 mm に統一した。1973 (昭和 48) 年 2 月から、1975 (昭和 50) 年 12 月までの約 3 年間に関しては、0.1 mm 単位の観測結果が保管されていなかったため、年降雨量に関しては、後述の方法で 0.5 mm 単位に整理された日降雨量の観測結果から推定した。

指示雨量計の観測では、大雪時や雨量計自体の漏水によって欠測が生じることがある。サーモダック E 導入以前は、指示雨量計の欠測は少なく、1906 (明治 39) 年 6 月 15 日、同年 7 月 15～16 日、1917 (大正 6) 年 10 月 1 日～4 日、1968 (昭和 43) 年 2 月 15 日、1973 (昭和 48)

年 11 月 9 日～10 日の 5 回のみであった。このうち、大雪が降った 1968 (昭和 43) 年 2 月 15 日に関しては、近隣の天津、郷台、札郷各観測点における同日の観測値がそれぞれ 92.0, 93.8, 107.5 mm であったことから、約 100 mm と推定することができた。1973 (昭和 48) 年 11 月 9 日～10 日に関しては、電接計記録紙のデータを用いて、後述の方法により補完した。他の 3 回に関しては、推定できなかった。

サーモダック E 導入以降、指示雨量計の観測の重要性が減少したこともあり、その後の 8 年 8 ヶ月間に欠測が 7 回 (降雨日 11 日) あった。また、土、日、祝日は観測をしていないため、月曜日や祝日の翌日に複数日の降雨量を観測しているため、土、日、祝日の降雨量を知るためには、観測された複数日の降雨量を配分する必要がある。この降雨量の配分計算と欠測の補完計算には、日界 9 時で読み取られた電接計記録紙のデータと、日界 9 時で集計したサーモダック E のデータの 2 つが使用可能である。1996 (平成 7) 年 12 月まで 8 年 8 ヶ月間の欠測回数、欠測降雨日数を調べたところ、前者が 7 回 34 日、後者が 32 回 135 日であったため、これらの計算には欠測の少ない前者を使用した。

配分計算は、単純な比例配分により行った。

補完計算に際しては、後述するように、この期間中、雨量計の交換等の原因により、指示雨量計と転倒マス雨量計の観測値同士の関係が突然、あるいは徐々に変化した可能性を考慮しなければならない。そこで本論文では、欠測日の前後 2 年間から、指示雨量計で観測された降雨量と転倒マス雨量計で観測された降雨量の関係が一定とみなせる期間を 1 年間以上選び、その期間中の指示雨量計と転倒マス雨量計の観測値との関係を求めて補完することにした。関係式として、すべての降雨量に対する両者の関係式ではなく、補完する降雨量の近傍の値のみを用いた両者の直線回帰式を用いた。例えば、転倒マス雨量計で 70 mm の降雨を補完する場合、50 mm～100 mm, 175 mm の場合は 100 mm～250 mm, 16 mm の場合は 10 mm～25 mm のように、補完する降雨量に応じて近傍の範囲を決め、その範囲内での関係式をその都度計算した。日界時刻の不正確さによる誤差を除くため、無降雨日を区切りとして積算した降雨量を用い、また積雪を伴う降雨は計算から除いた。

#### IV. 計算結果と考察

再計算された年降雨量を表-1 に示す。欠測が補完できなかったり、観測結果が紛失している年は空欄にしてある。1918 (大正 7) 年以降は連続して記録があることがわかる。表には 1923 (大正 12) 年以降の印刷公表された値も同時に示している。1995 (平成 7) 年の公表値には欠測が含まれており、1996 (平成 8) 年は未発表であるので、ともに空欄にしてある。公表値が 0.5 mm 単位の数値に変更される 1973 (昭和 48) 年以前では、今回の再計算値と公表値はおおむね等しく、1937 (昭和 12) 年、1938 (昭和 13) 年、1941 (昭和 16) 年、1947 (昭和 22) 年、1953 (昭和 28) 年のみが異なっている。これらはすべて、日降雨量記録を年報に集計する際の計算間違いや写し違いであった。例えば 1938 (昭和 13) 年に 400 mm の差があるが、これは 8 月の降雨量 562.0 mm を 162.0 mm と写し違えた結果生じたものである。

1973 (昭和 48) 年から 1975 (昭和 50) 年までの 3 年間に関しては、再計算値の欄に 0.5 mm 単位の日降水量観測結果から計算した値をそのまま載せてあるため、欠測のあった 1973 (昭和 48) 年を除いて、再計算値と公表値が等しくなっている。再計算値が 0.1 mm 単位に戻った 1976

表-1 清澄観測点における年降雨量再計算値と公表値

Table 1. Annual rainfall observed at the Kiyosumi Meteorological Field: re-calculated and published data

年	再計算値	公表値	差	年	再計算値	公表値	差
1904 (明治37)				1951 (昭和26)	2652.9	2652.9	0
1905 (明治38)	1958.1			1952 (昭和27)	2544.1	2544.1	0
1906 (明治39)				1953 (昭和28)	2235.7	2280.0	▲ 44.3
1907 (明治40)	1904.7			1954 (昭和29)	2974.3	2974.3	0
1908 (明治41)	2050.7			1955 (昭和30)	2251.4	2251.4	0
1909 (明治42)	1915.0			1956 (昭和31)	2453.4	2453.4	0
1910 (明治43)				1957 (昭和32)	2384.2	2384.2	0
1911 (明治44)				1958 (昭和33)	2350.5	2350.5	0
1912 (明治45)	1785.2			1959 (昭和34)	2633.5	2633.5	0
1913 (大正2)	1286.1			1960 (昭和35)	2794.2	2794.2	0
1914 (大正3)	1261.2			1961 (昭和36)	1906.8	1906.8	0
1915 (大正4)	2085.8			1962 (昭和37)	2089.3	2089.3	0
1916 (大正5)	2767.2			1963 (昭和38)	2306.5	2306.5	0
1917 (大正6)				1964 (昭和39)	1844.8	1844.8	0
1918 (大正7)	1899.8			1965 (昭和40)	1964.3	1964.3	0
1919 (大正8)	2471.6			1966 (昭和41)	2172.9	2172.9	0
1920 (大正9)	2833.5			1967 (昭和42)	2002.6	2002.6	0
1921 (大正10)	2586.0			1968 (昭和43)	2549.9	2549.9	0
1922 (大正11)	2366.0			1969 (昭和44)	2206.6	2206.6	0
1923 (大正12)	2221.8	2221.8	0	1970 (昭和45)	2182.6	2182.6	0
1924 (大正13)	2144.5	2144.5	0	1971 (昭和46)	2204.8	2204.8	0
1925 (大正14)	2315.6	2315.6	0	1972 (昭和47)	2670.5	2670.5	0
1926 (大正15)	1655.0	1655.0	0	1973 (昭和48)	1890.0	1831.5	△ 58.5
1927 (昭和2)	1959.7	1959.7	0	1974 (昭和49)	1941.0	1941.0	0
1928 (昭和3)	3226.7	3226.7	0	1975 (昭和50)	2289.0	2289.0	0
1929 (昭和4)	2474.1	2474.1	0	1976 (昭和51)	2514.8	2482.0	△ 32.8
1930 (昭和5)	2006.4	2006.4	0	1977 (昭和52)	2409.9	2381.5	△ 28.4
1931 (昭和6)	2474.3	2474.3	0	1978 (昭和53)	1570.8	1516.0	△ 54.8
1932 (昭和7)	1982.4	1982.4	0	1979 (昭和54)	2462.3	2426.5	△ 35.8
1933 (昭和8)	1923.5	1923.5	0	1980 (昭和55)	2812.9	2781.5	△ 31.4
1934 (昭和9)	2018.8	2018.8	0	1981 (昭和56)	1792.4	1760.0	△ 32.4
1935 (昭和10)	2488.2	2488.2	0	1982 (昭和57)	2690.0	2655.0	△ 35.0
1936 (昭和11)	2380.4	2380.4	0	1983 (昭和58)	2607.4	2586.5	△ 20.9
1937 (昭和12)	1942.4	1947.4	▲ 5.0	1984 (昭和59)	1487.9	1441.0	△ 46.9
1938 (昭和13)	2846.8	2446.8	△ 400.0	1985 (昭和60)	2135.8	2085.0	△ 50.8
1939 (昭和14)	2486.6	2486.6	0	1986 (昭和61)	2266.9	2239.5	△ 27.4
1940 (昭和15)	1793.4	1793.4	0	1987 (昭和62)	2159.6	2132.0	△ 27.6
1941 (昭和16)	2871.7	2871.5	△ 0.2	1988 (昭和63)	2405.2	2250.0	△ 155.2
1942 (昭和17)	1792.0	1792.0	0	1989 (昭和64)	3024.3	2861.0	△ 163.3
1943 (昭和18)	1850.0	1850.0	0	1990 (平成2)	2747.6	2622.5	△ 125.1
1944 (昭和19)	1981.7	1981.7	0	1991 (平成3)	2531.2	2513.0	△ 18.2
1945 (昭和20)	2443.6	2443.6	0	1992 (平成4)	2351.9	2321.0	△ 30.9
1946 (昭和21)	1853.8	1853.8	0	1993 (平成5)	2457.7	2441.0	△ 16.7
1947 (昭和22)	1514.3	1524.1	▲ 9.8	1994 (平成6)	1853.5	1836.0	△ 17.5
1948 (昭和23)	2558.4	2558.4	0	1995 (平成7)	1937.0		
1949 (昭和24)	2514.5	2514.5	0	1996 (平成8)	2175.3		
1950 (昭和25)	2378.3	2378.3	0	1997 (平成9)			

△…増加 ▲…減少

(昭和 51) 年以降は、当然であるがすべての年で再計算値が公表値を上回っている。サーモダック E 導入前の 1987 (昭和 62) 年までについてみると、両者の差は 20.9 mm から 54.8 mm の間を変動している。計算の過程を詳細に検討した結果、この期間中、0.1 mm 単位の観測結果を 0.5 mm 単位の直す際、以下のような 3 通りの計算がされていることが判明した。

- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| (1) .0~.5→.0, .6~.9→.5:         | 1976 (昭和 51) 年 1 月~1984 (昭和 59) 年 5 月 |
| (2) .0→-.5, .1~.5→.0, .6~.9→.5: | 1984 (昭和 59) 年 6 月~1986 (昭和 61) 年 2 月 |
| (3) .0~.4→.0, .5~.9→.5:         | 1986 (昭和 61) 年 2 月~1988 (昭和 63) 年 3 月 |

(3) は通常の切捨て計算であるが、(1) は (3) より少なく、(2) はさらに少なく計算される方法である。このような複数の計算処理がされている原因の一つとして、担当者の交代時に、計算方法に関する引継ぎが不十分であったことが考えられる。表-1 において、1984, 1985 (昭和 59, 60) 年の差が大きく、1986, 1987 (昭和 60, 61) 年の差が小さい理由は、この計算方法の違いによることが判明した。また、1976 (昭和 51) 年から 1983 (昭和 58) 年において、差が 28.4 mm と小さい 1977 (昭和 52) 年には、12 月に計算間違いがあることが判明し、同じく差が 20.9 mm と小さい 1983 (昭和 58) 年では、7 月、9 月の計算に、野帳の実測値でなく、日記計の記録値が使われていることが判明した。また、差が 54.8 mm と大きい 1978 (昭和 53) 年には、4 月において、ある日の午前 9 時観測の値を前日の降雨量とすべきところを、誤って翌日の降雨量として整理したために、月末にあたる 4 月 29 日、30 日の計 23.7 mm の降雨が計算から漏れていることがわかった。この 3 年を除いた場合、(1) の方法で計算された公表値と再計算値の差は 31.4 mm~35.8 mm という、比較的狭い範囲に入っていることが分かる。0.1 mm 単位の観測結果が保管されていなかった 1973 (昭和 48) 年 2 月から、1975 (昭和 50) 年 12 月までの約 3 年間の 0.5 mm 単位の値は、(1) の方法で計算された可能性が高いと考えられる。そこで以下では、この 3 年間に限っては、年降雨量の公表値に一定値を加えた値をもって再計算値の年降雨量とした。一定値は、(1) の期間のうち前述の 3 年間を除いた 1976 (昭和 51), 1979 (昭和 54) ~1982 (昭和 57) 年の 5 年間の、公表値と再計算値の差の平均値である 33.5 mm を用いた。

サーモダック E 導入以降、公表値は日界 0 時で集計したサーモダック E のデータを基本として作成されている。1990 (平成 2) 年までは、再計算値と公表値の差は 100 mm 以上あるが、その後は小さくなっている。電接計記録紙のデータとサーモダック E のデータを詳細に比較検討した結果、設置当初は電接計記録紙のデータが比較的指示雨量計の値に近い観測値を示すのに対し、サーモダック E のデータは降雨量を系統的に過小評価しているが、1989 (平成元) 年 11 月ごろにそれが逆転し、サーモダック E のデータが比較的指示雨量計の値に近い観測値を示し、電接計記録紙のデータが降雨量を系統的に過小評価していることがわかった。この時期に、両者の転倒マス雨量計を入れ替えた可能性が考えられる。1988, 1989 (昭和 63, 平成元) 年の 150 mm 以上の差は、このサーモダック E の系統的過小評価が蓄積して生じたものと判明した。1990 (平成 2) 年の大きな差は、11 月 3 日ごろからサーモダック E の転倒マス雨量計が目詰まりを起こしていたため、11 月 20 日までに 110.4 mm もの誤差を生んでしまったことによる。1991 (平成 3) 年以降は、このような問題が解決し、両者の差は切捨て処理に伴って生じる 31 mm 以内に収まっており、良好な観測が維持されていることがわかる。

図-1 は、清澄観測点の年降雨量の再計算値の経年変化である。欠測のため年降雨量が計算できない 1917 (大正 6) 年以前は示していない。1973 (昭和 48) 年から 1975 (昭和 50) 年までの

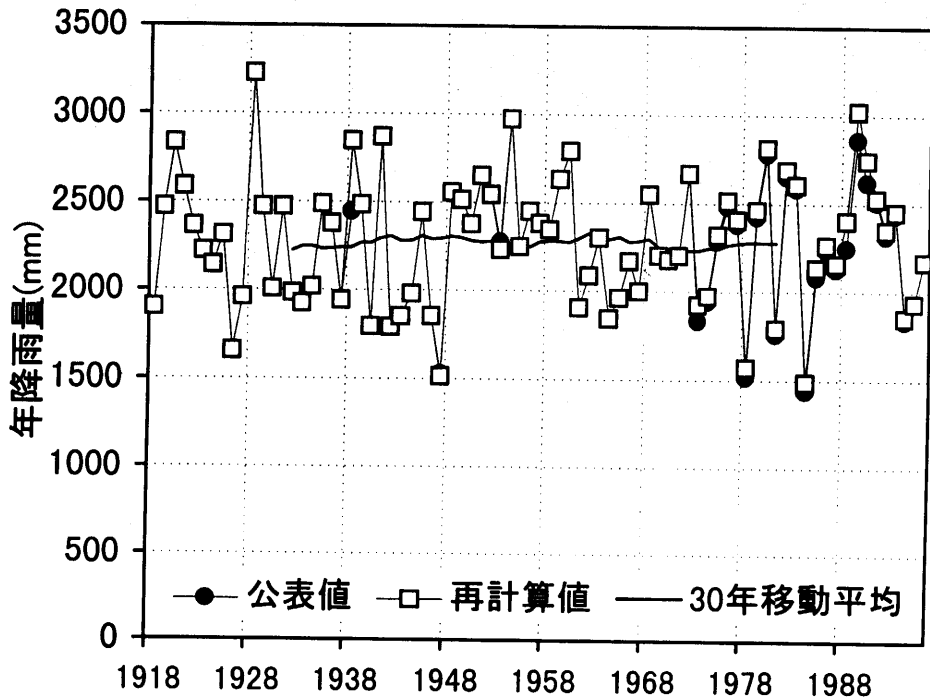


図-1 清澄観測点の年降雨量の経年変化.

Fig. 1. Fluctuation of annual rainfall in Kiyosumi.

3年間は、+33.5 mmの補正を加えた値を用いている。図上の太線は、30年間の移動平均を計算した結果である。比較のため公表値も示した。

以下の計算では、有効数字は整数部分までと考えられたので、計算結果は小数点以下第一位を四捨五入して示す。

図に示されている79年間の平均年降雨量は2,282 mm、平均値の有意水準95%信頼区間は2,200 mm~2,363 mm、最大年降雨量は1928(昭和3)年の3,227 mm、最小年降雨量は1984(昭和59)年の1,488 mmであった。気象庁では、30年間の平均値をもって平年値と称しているが、実線で示されている年降雨量の平年値は2,234 mm~2,332 mmの範囲に入っていることがわかった。平年値に100 mm近い幅があるということは、清澄観測点における降雨量は年々変動の振幅が大きいことを意味しており、気象庁の観測点が通常置かれている平地や盆地と異なり山地に位置することが、その理由の一つとして考えられる。従って、清澄観測点の平均年降雨量の点推定値としては、現在のところ、79年間の平均年降雨量である2,282 mmを用いるのが妥当であると結論づけられる。

また、図-1からは、清澄観測点の降雨量が年々増加、または減少しているという顕著な傾向はみられないが、統計的に解析した結果、年降雨量時系列から計算される、年降雨量の経年変化量(mm/year)を $\beta$ とすると、 $\beta$ の平均値は0.00、母集団にt分布を仮定すると、 $\beta$ の信頼係数95%信頼区間は、 $-3.61 < \beta < 3.62$ であった。この結果から、清澄観測点の降雨量に顕著なトレンドはみられないと結論できる。

一方、表-1において、1916（大正5）年以前の年降雨量の値をみると、ほとんどの年で年降雨量が前述した平均値を下回っていることがわかる。この期間においては、降雨量観測に欠測があり、さらに気温の観測が正確に行われていなかった可能性が高いことが指摘されている（軽込ら、1997）。この期間の降雨量については、本当に降雨が少なかったのか、それとも観測に問題があったのか、現段階では判断することができず、今後の課題である。

## V. おわりに

本論文で、清澄観測点における正確な日降雨量データセットが得られたので、今後、降雨日数、降雨強度、確率降雨量に関する解析を進める。また、札郷、郷台、天津の各観測点の降雨観測結果についても同様の解析を行い、近年使用されている自記観測システムにより得られた、より短い測定時間間隔のデータを用いて、清澄山系の降雨の時空間分布特性を明らかにしてゆきたいと考えている。

本研究を進める過程で、印刷公表されている清澄観測点の降雨量データに表-2のようなミスプリントが発見された。お詫びして訂正します。

## 要 旨

房総半島清澄山系の降雨特性を明らかにする研究の第一歩として、千葉演習林清澄観測所における平均年降雨量を試算した。1904（明治37）年から1996（平成8）年までの93年間の降雨量観測データを計算に用いた。測定機器を指示雨量計、最小観測単位を0.1 mmに統一するため、公開されているデータに関しても全て野帳・台帳に立ち戻って再計算を行った。その結果、清澄観測点の平均年降雨量は2,282 mmであり、年降雨量が増加または減少している傾向はみられないことがわかった。

表-2 清澄観測点における降雨量公表値の正誤表  
Table 2. Erratum in the published rainfall data in Kiyosumi

年	月・日	誤	正
1937（昭和12）	8月	8.9	3.9
1938（昭和13）	8月	162.0	562.0
1941（昭和16）	6月	365.5	365.7
1947（昭和22）	1月	154.9	144.9
同	12月	155.8	156.0
1953（昭和28）	5月	260.5	216.2
1973（昭和48）	11月	51.0	109.5
1977（昭和52）	12月	121.0	118.0
1978（昭和53）	4月	228.0	251.0
1990（昭和63）	11月3日	3.5	4.0
同	11月4日	4.5	78.5
同	11月9日	2.5	2.0
同	11月10日	4.0	14.5
同	11月15日	9.0	9.5
同	11月20日	0.0	22.0
同	11月21日	18.0	16.5
同	11月合計	280.0	385.5

キーワード： 降雨特性，清澄山系，平均年降雨量

### 引用・参考文献

- 農科大学千葉県下演習林，氣象報告控 自明治 37 年 10 月至明治 43 年 12 月，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，明治 45 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，大正 2 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，大正 3 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，大正 4 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，大正 5 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，大正 6 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県演習林清澄観測所，大正 7 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県下演習林清澄派出所，大正 8 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県下演習林清澄派出所，大正 9 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県下演習林清澄派出所，大正 10 年氣象月報原簿，未発表。  
 千葉県下演習林清澄派出所，大正 11 年氣象月報原簿，未発表。  
 観測野帳 1976 年～1996 年 (21 年分，84 冊)，未発表。  
 Anon. (1930) 演習林氣象年報 昭和三年及其以前，東京帝国大学農学部附属演習林報告，10, I-XXI。  
 Anon. (1931) 演習林氣象報告 昭和四年，東京帝国大学農学部附属演習林報告，13, 1-28。  
 Anon. (1931) 演習林氣象報告 昭和五年，東京帝国大学農学部附属演習林報告，15, 1-30。  
 Anon. (1933) 演習林氣象報告 昭和六年，東京帝国大学農学部附属演習林報告，16, 1-34。  
 Anon. (1934) 演習林氣象報告 昭和七年，東京帝国大学農学部附属演習林報告，18, 103-141。  
 Anon. (1934) 演習林氣象報告 昭和八年，東京帝国大学農学部附属演習林報告，20, 207-245。  
 Anon. (1940) 自昭和九年至昭和一四年演習林氣象報告，演習林，2, 1-240。  
 Anon. (1941) 昭和十五年演習林氣象報告，演習林，4, 23-69。  
 演習林研究部 (1951) 演習林氣象報告 (自昭和 16 年至昭和 20 年)，演習林，8, 115-215。  
 演習林研究部 (1952) 演習林氣象報告 (自昭和 21 年至昭和 25 年)，演習林，9, 89-175。  
 演習林研究部 (1956) 演習林氣象報告 (自昭和 26 年至昭和 30 年)，演習林，11, 117-199。  
 演習林研究部 (1962) 演習林氣象報告 (自昭和 31 年至昭和 35 年)，演習林，14, 73-169。  
 演習林研究部 (1966) 演習林氣象報告 (自昭和 36 年至昭和 40 年)，演習林，16, 87-183。  
 演習林研究部 (1974) 演習林氣象報告 (自昭和 41 年至昭和 45 年)，演習林，18, 193-277。  
 千葉演習林・演習林研究部 (1976) 千葉演習林氣象報告 (1960～1974 年)，演習林，20, 65-80。  
 農学部附属演習林 (1981) 演習林氣象報告 (自昭和 46 年至昭和 50 年)，演習林，22, 1-83。  
 農学部附属演習林 (1984) 演習林氣象報告 (自昭和 51 年至昭和 55 年)，演習林 (東大)，23, 1-55。  
 農学部附属演習林 (1987) 演習林氣象報告 (自昭和 56 年至昭和 60 年)，演習林 (東大)，25, 1-47。  
 千葉演習林 (1987) 千葉演習林氣象報告 (自昭和 50 年至昭和 59 年)，演習林 (東大)，25, 49-59。  
 農学部附属演習林 (1991) 東京大学演習林氣象月報集 (自 1989 年 1 月至 1989 年 12 月)，演習林 (東大)，28, 59-171。  
 農学部附属演習林 (1992) 東京大学演習林氣象報告 (自 1985 年至 1989 年)，演習林 (東大)，29, 141-204。  
 農学部附属演習林 (1992) 東京大学演習林氣象報告 (自 1990 年 1 月至 1990 年 12 月)，演習林 (東大)，29, 205-332。  
 農学部附属演習林 (1993) 東京大学演習林氣象報告 (自 1991 年 1 月至 1991 年 12 月)，演習林 (東大)，30, 141-268。  
 農学部附属演習林 (1994) 東京大学演習林氣象報告 (自 1992 年 1 月至 1992 年 12 月)，演習林 (東大)，31, 39-166。  
 農学部附属演習林 (1995) 東京大学演習林氣象報告 (自 1993 年 1 月至 1993 年 12 月)，演習林 (東大)，33, 113-240。  
 農学部附属演習林 (1996) 東京大学演習林氣象報告 (自 1994 年 1 月至 1994 年 12 月)，演習林 (東大)，34, 193-320。  
 農学部附属演習林 (1997) 東京大学演習林氣象報告 (自 1995 年 1 月至 1995 年 12 月)，演習林 (東大)，35, 125-252。  
 軽込 勉・山中千恵子・永島利夫 (1997) 南房総清澄山系における気温と降水量の時空間変動解析，平成 9 年度技術官等試験研究・研修会議報告，75-83。



- 野堀嘉裕・尾形俊成・高橋教夫 (1995) ブナ年輪変動とエルニーニョの関係. 日林論, **106**, 409-410.
- 山田 正・日比野忠史・荒木 隆・中津川 誠 (1995) 山地流域での降雨特性に関する統計的解析. 土木学会論文集, **527/II-33**, 1-13.
- SAKAI, A. and OHSAWA, M. (1994) Topographical pattern of the forest vegetation on a river basin in a warm-temperate hilly region, central Japan. Ecological Research, **9**, 269-280.
- TANGE, T. (1996) Seasonal changes in photosynthesis of young *Cryptomeria japonica* growing on ridges and foot-slopes. Forest Ecology and Management, **89**, 93-99.

(1997年10月31日受付)

(1998年3月16日受理)

### Summary

As the first step in research concerning rainfall characteristics in the Kiyosumi Range in the Boso Peninsula, the long-term mean annual rainfall at the Kiyosumi Meteorological Station was re-calculated. Ninety three years daily rainfall records from 1904 until 1996 were used for re-calculation. To standardize the type of rain gauge and the minimum scale of measurements during the long-term, the original records of data were scrutinized to keep the minimum scale as 0.1 mm instead of the published data. Consequently, the mean annual rainfall in Kiyosumi Station was found to be 2,282 mm and no significant tendency to increase or decrease was detected.

**Key words:** Rainfall characteristics, Mean annual rainfall, Kiyosumi Range

## Antimicrobial Activities of Extractives from the Barks of Japanese Coniferous Trees

Sakae SHIBUTANI, Masahiro SAMEJIMA and Yoshimasa SABURI

Antimicrobial activities of extracts from inner bark of six industrially important coniferous species in Japan were examined. Extracts from *Picea glehnii* strongly inhibited growth of several bacteria and fungi. Dehydroabietic acid, which is a component of extracts from the *P. glehnii*, and isorhapontin were purified as a major antibacterial and antifungal compound, respectively.

## Rainfall Characteristics in the Kiyosumi Range of Boso Peninsula (I) —Mean Annual Rainfall in Kiyosumi—

Koichiro KURAJI, Chieko YAMANAKA, Toshio NAGASHIMA,  
Tsutomu KARUKOME and Mariko NORISADA

As the first step in research concerning rainfall characteristics in the Kiyosumi Range in the Boso Peninsula, the long-term mean annual rainfall at the Kiyosumi Meteorological Station were re-calculated using 94 years original daily rainfall records from 1904 until 1996. The mean annual rainfall in Kiyosumi Station was found to be 2,282 mm and no significant tendency to increase or decrease was detected.