

水稻葉稻熱病預測 II. 氣象變數、分生孢子數與病斑數進展之關係¹

蔡武雄² 蘇鴻基³

摘要：利用逐步迴歸分析氣象變數、分生孢子數與水稻臺南 5 號及臺農 67 號葉稻熱病之關係，建立十個預測方程式，以預測葉稻熱病 S 型病斑數之進展。這些預測方程式係將不同年度之氣象變數、分生孢子數及發病資料綜合分析而得到的，若將不同年度之資料個別分析時則未能得到較佳之預測方程式。綜合分析第一組氣象變數所得之預測方程式所包含之變數有最低氣溫、平均氣溫、最低相對濕度、相對濕度大於 90% 以上之小時數，雨量及分生孢子數等六個變數。由第二組氣象變數所得之預測方程式所包含之變數有氣溫 15.1—18.0°C, 18.1—21.0°C, 21.1—24.0°C, 24.1—27.0°C 之小時數，相對濕度 75.1—85.0%，85.1—90.0% 之小時數，雨量及分生孢子數等八個變數。在十個預測方程式有五個方程式包含 3 個變數，四個方程式包含 4 個變數，僅一個方程式包含 5 個變數。預測方程式之決定係數均達極顯著，同時不同之預測方程式預測不同年度之預測值時，均與實測值甚為接近，故預測方程式具有可靠性。

利用相關和複迴歸分析，探討本省中部的氣象條件，分生孢子數與田間稻熱病病勢進展的關係，顯示水稻葉片病斑面積率與病斑出現後日期及累積孢子數之間有極高的相關⁽⁴⁾。另外 Kiyosawa⁽⁸⁾ 亦利用分生孢子數來預測稻熱病之病斑數； $y = y_0 e^{rt}$ (y 為病斑數， y_0 為感染初期之孢子數， r 為增加率， t 為時間)。在小麥銹病方面，Eversmeyer 等⁽⁵⁾ 分析 24 個冬小麥及 16 個春小斑地區之氣象及生物因子，以預測小麥赤銹病 (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) 之被害度，其生物因子即是孢子數，同時，其分析結果顯示不同地點之資料綜合分析比個別分析時，自變數在預測方程式中更能解釋變異的程度。而後 Eversmeyer 等 (1973)⁽⁶⁾ 再利用逐步迴歸分析氣象因子及生物因子與小麥稈銹病 (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) 之關係，以預測 7、14、21 及 30 天後之被害度。故可利用孢子數於不同病害之預測。

在本省有關稻熱病之預測有利用逐步迴歸分析二、三、四月各旬之平均氣溫、最高氣溫平均、最低氣溫平均、氣溫較差、濕度、降雨量、蒸發量、日照時數、降雨日數、平均氣溫在 22—25°C 之累計日數、離效溫差累計值與五月發病程度之關係，建立迴歸方程式 (黃等, 1979)⁽²⁾。而有關本報告之相關資料水稻葉稻熱病預測已發表⁽³⁾，不過前篇報告僅討論氣象變數與病斑數進展之關係，而本報告再討論氣象變數、孢子數與病斑數進展之關係，建立預測方程式，以預測葉稻熱病之發生。

材料與方法

試驗田設在臺南縣白河鎮。試驗田分為四小區，成田字形，每小區長 8 公尺，寬 6 公尺。供試水

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1201 號。本文為第一作者博士論文之一部分。承行政院農業重點研究計畫補助，並承農發會技正邱人璋博士指導。試驗資料利用中央研究院資訊研究所之電腦分析，並承植物研究所鄒宏潘博士指導，特此誌謝。
2. 本所嘉義分所副研究員。臺灣省 嘉義市。
3. 國立臺灣大學植物病蟲害學研究所教授。臺北市。

稻品種從1976年到1978年種植臺南 5 號及嘉農秈 8 號，同一品種分別種在對角之小區。1979年以後又增加臺農67號及臺中秈 3 號，四個品種中臺南 5 號及臺農67號分別種在對角之小區，而嘉農秈 8 號及臺中秈 3 號亦分別種在其餘兩對角之小區。水稻行株距為22.5公分×22.5公分。施肥量每期作氮肥每公頃120公斤，分為基肥，兩次追肥及穗肥分施之。磷肥每公頃 60公斤，基肥使用。鉀肥每公頃90公斤，分基肥及兩次追肥分施之。在試驗田中央設置 Kramer-collins 孢子採集器，每天採集24小時，每15分鐘採集一次，故每小時共採集四次，每次90秒鐘，其吸氣量每分鐘為20公升，孢子採集器吸氣口離地面80公分高。除外，並設置自記溫濕度計、露水計及雨量計等氣象儀器以記載氣象資料⁽³⁾。

葉稻熱病發生以後，每小區隨機固定調查20叢水稻每一叢水稻一主分蘗上之R、M及S型病斑數⁽³⁾。R型病斑為小病斑，褐色至黑褐色。M型病斑為圓形或橢圓形，中央灰綠色，邊緣褐色。S型病斑為典型病斑，紡錘形或長條形，中間為灰白色。發病調查從稻熱病發生時開始調查，每三天調查一次，每期作以調查十三次(N=13)之資料供迴歸分析之用。迴歸分析時以每次調查日期前七天、六天、五天、四天、三天及二天前之氣象累積及分生孢子累積數為自變數(Independent variables)，而以所調查20叢之R、M及S型平均病斑數為依變數(Dependent variables)。自變數分為兩組，第一組為最高氣溫(X₅)，最低氣溫(X₆)，平均氣溫(X₇)，氣溫在21—24°C之小時數(X₈)，最高相對濕度(X₉)，最低相對濕度(X₁₀)，平均相對濕度(X₁₁)，相對濕度在90%以上之小時數(X₁₂)，露水時間(X₁₃)，雨量(X₁₄)及分生孢子數(X₁₅)等十一個變數。第二組變數為氣溫在15.1—18.0°C之小時數(X₅)，18.1—21.0°C之小時數(X₆)，21.1—24.0°C之小時數(X₇)，24.1—27.0°C之小時數(X₈)，相對濕度75.1—85.0%之小時數(X₉)，85.1—90.0%之小時數(X₁₀)，90.1—95.0%之小時數(X₁₁)，95.0%以上之小時數(X₁₂)，露水時間(X₁₃)，雨量(X₁₄)及分生孢子數(X₁₅)等十一個變數。

資料分析所用之電腦為中央研究院資訊研究所之PDP-11型電腦。分析所使用之電腦程式為BMD P2R⁽⁴⁾，供迴歸分析用之資料為臺南 5 號從1976年到1982年等七年之發病資料及臺農67號從1979年到1982年等四年之發病資料。資料分析時先將不同年度之資料個別分析，然後再將不同年度之資料綜合分析。供迴歸分析之分生孢子數及氣象資料則從1976年到1982年等七年之資料。分生孢子數先經平方根轉換以後再進行迴歸分析。

分析後所得之迴歸方程式，先選出R²(決定係數)達顯著水準之方程式，然後再將不同年度之不同累積日數之氣象資料及分生孢子數之年平均值代入迴歸方程式而得到預測值，並比較預測值與實測值，當預測值與實測值甚為接近時，則認為是可適用之方程式。

結 果

利用第一組氣象變數為自變數所得到預測S型病斑數之方程式(表1)有5個，其中預測臺農67號者有3個，臺南5號者有2個。預測臺農67號之方程式中之自變數分別為7天、4天及3天之累積，預測臺南5號之方程式中之自變數分別為4天及3天之累積。預測臺農67號之方程式所包含之自變數為最低氣溫、平均氣溫、最低相對濕度、相對濕度90%以上之小時數以及分生孢子數。預測臺南5號之方程式所包含之自變數為最低氣溫、相對濕度90%以上之小時數、雨量及分生孢子數。臺農67號預測方程式之決定係數分別為0.3019, 0.4172及0.3748，均達極顯著。臺南5號預測方程式之決定係數分別為0.3426及0.4423，亦均達極顯著。利用第二組氣象變數為自變數所得之預測方程式亦為5個，其中預測臺農67號者有3個，分別為5天，4天及3天之氣象變數及分生孢子數之累積。而預測臺南5號之方程式有2個，分別為5天及2天之氣象變數及分生孢子數之累積。預測臺農67號之方程式其自變數包括氣溫15.1—18.0°C, 18.1—21.0°C及21.1—24.0°C之小時數，相對濕度75.1—85.0%及85.1—90.0%之小時數，雨量及分生孢子數。預測臺南5號之方程式其自變數包括氣溫18.1—21.0°C及24.1—27.0°C之小時數，相對濕度75.1—85.0%之小時數，雨量及分生孢子數。臺農67號之預測方

表1. 利用逐步迴歸法綜合分析第一組氣象變數所得之預測方程式

Table 1. Predicting equations obtained from the first group of meteorological variables combined by stepwise regression

| 代號 No. | 氣象變數累積日數 Days of meteorological variables accumulated | 預測方程式 ¹⁾ Predicting equation ¹⁾ | 水稻品種 Rice cultivar | 決定係數 (R ²) Coefficient of determination |
|--------|--|--|-----------------------|--|
| 1 | 7 | $Y = -22.299 + 0.067X_7 + 0.035X_{10} + 0.088X_{15}$ | 臺農67號 | 0.3019** |
| 2 | 4 | $Y = -6.136 + 0.126X_6 + 0.136X_{14} + 0.179X_{15}$ | 臺南5號 | 0.3426** |
| 3 | 4 | $Y = -10.053 + 0.141X_6 + 0.092X_{12} + 0.131X_{15}$ | 臺農67號 | 0.4172** |
| 4 | 3 | $Y = -10.538 + 0.179X_6 + 0.124X_{12} + 0.254X_{15}$ | 臺南5號 | 0.4423** |
| 5 | 3 | $Y = -7.992 + 0.163X_6 + 0.096X_{12} + 0.148X_{15}$ | 臺農67號 | 0.3748** |

¹⁾ Y=S lesion number
 X₆=Minimum temperature
 X₇=Average temperature
 X₁₀=Minimum RH
 X₁₂=Hours of RH over 90%
 X₁₄=Quantity of rainfall
 X₁₅=Conidial number
 **Significant at 1% level

程式其決定係數各為0.4119, 0.6014及0.4988, 均達極顯著。臺南5號之預測方程式其決定係數各為0.3479及0.4606 (表2)。當氣象變數及分生孢子數個別分析時未能得到較佳之預測方程式。將第一

表2. 利用逐步迴歸法綜合分析第二組氣象變數所得之預測方程式

Table 2. Predicting equations obtained from the second group of meteorological variables combined by stepwise regression

| 代號 No. | 氣象變數累積日數 Days of meteorological variables accumulated | 預測方程式 ¹⁾ Predicting equation ¹⁾ | 水稻品種 Rice cultivar | 決定係數 (R ²) Coefficient of determination |
|--------|--|---|-----------------------|--|
| 6 | 5 | $Y = 9.255 - 0.092X_6 - 0.212X_9 + 0.133X_{14} + 0.150X_{15}$ | 臺南5號 | 0.3479** |
| 7 | 5 | $Y = 10.352 - 0.042X_5 - 0.107X_6 - 0.140X_9 + 0.096X_{15}$ | 臺農67號 | 0.4119** |
| 8 | 4 | $Y = 8.024 - 0.168X_6 + 0.084X_7 - 0.131X_9 - 0.085X_{14} + 0.0117X_{15}$ | 臺農67號 | 0.6014** |
| 9 | 3 | $Y = 8.550 - 0.185X_6 - 0.193X_{10} - 0.101X_{14} + 0.151X_{15}$ | 臺農67號 | 0.4988** |
| 10 | 2 | $Y = 1.344 + 0.368X_8 - 0.370X_9 + 0.267X_{14} + 0.375X_{15}$ | 臺南5號 | 0.4606** |

¹⁾ Y=S lesion number
 X₅=Hours of temperature 15.1-18.0°C
 X₆=Hours of temperature 18.1-21.0°C
 X₇=Hours of temperature 21.1-24.0°C
 X₈=Hours of temperature 24.1-27.0°C
 X₉=Hours of RH 75.1-85.0%
 X₁₀=Hours of RH 85.1-90.0%
 X₁₄=Quantity of rainfall
 X₁₅=Conidial number
 **Significant at 1% level

組氣象變數及分生孢子數在不同累積日數下之年平均值（表 3）及第二組氣象變數與分生孢子數在不同累積日數下之年平均值（表 4）代入各預測方程式時得到不同年度 S 形病斑數之預測值，並與實測

表3. 第一組氣象變數及分生孢子數之年平均值

Table 3. Year average of the first group of meteorological variables and conidial numbers

| 變數累積日數 Days of variables accumulated | 變數 Variable | 年 代 Year | | | | | |
|--|------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 |
| 7 天 | X ₆ ¹⁾ | 134.0 | 118.0 | 110.7 | 128.8 | 137.7 | 110.4 |
| | X ₇ | 164.9 | 148.7 | 139.9 | 161.9 | 168.8 | 143.8 |
| | X ₁₀ | 430.9 | 557.6 | 427.9 | 419.5 | 461.1 | 474.6 |
| | X ₁₂ | 85.1 | 129.0 | 60.1 | 46.4 | 66.9 | 105.1 |
| | X ₁₄ | 27.5 | 30.8 | 3.2 | 7.7 | 0.5 | 4.0 |
| | X ₁₅ | 7.9 | 30.4 | 24.1 | 4.0 | 10.1 | 3.8 |
| 4 天 | X ₆ | 78.4 | 70.8 | 62.4 | 72.5 | 81.2 | 64.3 |
| | X ₇ | 96.0 | 86.4 | 79.4 | 91.6 | 81.2 | 82.6 |
| | X ₁₀ | 253.4 | 326.2 | 249.9 | 240.5 | 266.5 | 269.6 |
| | X ₁₂ | 48.2 | 74.7 | 34.3 | 29.0 | 39.9 | 57.9 |
| | X ₁₄ | 17.2 | 18.9 | 3.5 | 7.6 | 0.3 | 2.0 |
| | X ₁₅ | 6.7 | 25.7 | 20.0 | 3.0 | 7.8 | 3.6 |
| 3 天 | X ₆ | 59.6 | 53.7 | 47.5 | 54.4 | 61.5 | 47.6 |
| | X ₇ | 72.9 | 65.5 | 60.5 | 69.0 | 74.7 | 62.2 |
| | X ₁₀ | 188.7 | 242.2 | 188.7 | 180.6 | 201.7 | 199.1 |
| | X ₁₂ | 35.1 | 55.2 | 26.0 | 22.6 | 30.0 | 41.4 |
| | X ₁₄ | 12.0 | 11.9 | 2.3 | 4.7 | 0.2 | 1.9 |
| | X ₁₅ | 5.9 | 22.3 | 17.7 | 2.6 | 6.8 | 3.2 |

¹⁾ X₆=Minimum temperature

X₇=Average temperature

X₁₀=Minimum RH

X₁₂=Hours of RH over 90%

X₁₄=Quantity of rainfall

X₁₅=Conidial number

表4. 第二組氣象變數及分生孢子數之年平均值

Table 4. Year average of the second group of meteorological variables and conidial numbers

| 變數累積日數 Days of variables accumulated | 變數 Variable | 年 代 Year | | | | | |
|--|------------------------------|----------|------|------|------|------|------|
| | | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 |
| 5 天 | X ₅ ¹⁾ | 13.2 | 20.5 | 42.8 | 20.4 | 7.4 | 28.9 |
| | X ₆ | 17.5 | 34.5 | 28.4 | 31.8 | 19.9 | 31.5 |
| | X ₇ | 27.1 | 27.6 | 16.2 | 27.9 | 37.0 | 19.5 |
| | X ₈ | 36.0 | 16.0 | 12.4 | 21.5 | 26.3 | 17.0 |
| | X ₉ | 18.1 | 11.7 | 24.6 | 17.5 | 16.6 | 16.2 |
| | X ₁₀ | 10.9 | 14.2 | 20.7 | 19.4 | 11.8 | 9.5 |
| | X ₁₄ | 17.0 | 20.9 | 3.4 | 6.6 | 0.3 | 3.7 |
| | X ₁₅ | 7.0 | 26.1 | 22.0 | 3.8 | 8.5 | 3.9 |
| 4 天 | X ₅ | 10.9 | 15.4 | 33.1 | 16.3 | 4.1 | 24.8 |
| | X ₆ | 15.2 | 29.4 | 24.2 | 26.3 | 15.5 | 22.6 |
| | X ₇ | 22.3 | 22.8 | 11.7 | 22.1 | 30.6 | 15.9 |
| | X ₈ | 26.7 | 11.7 | 9.6 | 17.1 | 21.7 | 13.8 |
| | X ₉ | 14.0 | 9.0 | 21.0 | 14.7 | 13.9 | 13.5 |
| | X ₁₀ | 10.5 | 11.9 | 20.0 | 16.3 | 8.5 | 8.2 |
| | X ₁₄ | 17.2 | 18.9 | 3.5 | 8.4 | 0.3 | 2.0 |
| | X ₁₅ | 6.7 | 25.7 | 20.0 | 3.0 | 7.8 | 3.6 |
| 3 天 | X ₅ | 7.9 | 10.5 | 23.8 | 11.6 | 2.0 | 18.1 |
| | X ₆ | 9.6 | 19.5 | 18.0 | 18.2 | 11.1 | 17.5 |
| | X ₇ | 15.5 | 16.9 | 10.1 | 17.5 | 24.3 | 12.3 |
| | X ₈ | 20.6 | 9.5 | 8.7 | 13.7 | 15.5 | 10.1 |
| | X ₉ | 10.8 | 7.2 | 13.2 | 10.6 | 10.4 | 9.4 |
| | X ₁₀ | 7.8 | 7.6 | 13.7 | 11.8 | 6.2 | 5.9 |
| | X ₁₄ | 12.0 | 11.2 | 2.3 | 4.7 | 0.2 | 2.3 |
| | X ₁₅ | 5.9 | 22.3 | 17.7 | 2.6 | 6.8 | 3.2 |
| 2 天 | X ₅ | 4.9 | 6.0 | 15.4 | 7.3 | 1.2 | 11.9 |
| | X ₆ | 5.0 | 15.0 | 12.2 | 10.9 | 7.1 | 12.9 |
| | X ₇ | 9.1 | 11.4 | 7.7 | 11.3 | 15.8 | 8.6 |
| | X ₈ | 14.8 | 7.3 | 6.8 | 9.7 | 11.2 | 6.5 |
| | X ₉ | 7.4 | 4.6 | 8.2 | 7.1 | 7.0 | 6.5 |
| | X ₁₀ | 5.4 | 5.4 | 9.1 | 7.3 | 4.5 | 4.1 |
| | X ₁₄ | 5.6 | 6.6 | 0.9 | 1.9 | 0.1 | 2.3 |
| | X ₁₅ | 4.8 | 15.8 | 15.4 | 2.6 | 5.3 | 2.9 |

¹⁾ X₅=Hours of temperature 15.1—18.0°C

X₉=Hours of RH 75.1—85.0%

X₆=Hours of temperature 18.1—21.0°C

X₁₀=Hours of RH 85.1—90.0%

X₇=Hours of temperature 21.1—24.0°C

X₁₄=Quantity of rainfall

X₈=Hours of temperature 24.1—27.0°C

X₁₅=Conidial number

值比較(表5)。由表5知預測不同年度之預測值與實測值甚為接近,而臺農67號之預測值與實測值比臺南5號更為接近。

表5. 各預測方程式不同年度S形病斑數之預測值與實測值之比較

Table 5. Comparison of predicted and observed values of S lesion number for various years from different predicting equations

| 代 號 No. | 品 種 Cultivar | 年 代 Year | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1977 | | 1978 | | 1979 | | 1980 | | 1981 | | 1982 | |
| | | 預測值 P.V. ¹⁾ | 實測值 O.V. ²⁾ | 預測值 P. V. | 實測值 O. V. | 預測值 P. V. | 實測值 O. V. | 預測值 P. V. | 實測值 O. V. | 預測值 P. V. | 實測值 O. V. | 預測值 P. V. | 實測值 O. V. |
| 1 | 臺農67號 | | | | | 4.17 | 4.45 | 3.58 | 2.08 | 6.04 | 7.93 | 4.28 | 4.07 |
| 3 | 臺農67號 | | | | | 4.52 | 4.45 | 3.23 | 2.08 | 6.09 | 7.93 | 4.18 | 4.07 |
| 5 | 臺農67號 | | | | | 4.87 | 4.45 | 3.43 | 2.08 | 5.92 | 7.93 | 4.21 | 4.07 |
| 7 | 臺農67號 | | | | | 4.18 | 4.45 | 4.01 | 2.08 | 6.40 | 7.93 | 3.87 | 4.07 |
| 8 | 臺農67號 | | | | | 2.13 | 4.45 | 2.86 | 2.08 | 6.24 | 7.93 | 3.67 | 4.07 |
| 9 | 臺農67號 | | | | | 5.02 | 4.45 | 2.82 | 2.08 | 6.31 | 7.93 | 4.43 | 4.07 |
| 2 | 臺南5號 | 7.28 | 10.74 | 9.96 | 12.14 | 5.78 | 5.66 | 4.57 | 1.44 | 5.53 | 4.50 | 2.88 | 1.24 |
| 4 | 臺南5號 | 5.98 | 10.74 | 11.58 | 12.14 | 5.68 | 5.66 | 2.66 | 1.44 | 5.92 | 4.50 | 3.93 | 1.24 |
| 6 | 臺南5號 | 7.12 | 10.74 | 10.30 | 12.14 | 5.18 | 5.66 | 4.07 | 1.44 | 5.22 | 4.50 | 4.00 | 1.24 |
| 10 | 臺南5號 | 7.35 | 10.74 | 10.02 | 12.14 | 6.83 | 5.66 | 3.77 | 1.44 | 4.89 | 4.50 | 3.03 | 1.24 |

¹⁾ P. V.=Predicted value

²⁾ O. V.=Observed value

討 論

由於孢子數被利用於病害的預測^(5,6,7,8)，所以本報告除了利用氣象變數以外，再加上分生孢子數，以逐步迴歸分析，建立預測方程式。利用第一組氣象變數所得到預測臺農67號之方程式所包含之變數和前報告⁽³⁾相同者有最低氣溫，平均氣溫及相對濕度90%以上之小時數，而且對病斑數之影響成正相關。預測臺南5號之方程式所包含之變數和前報告⁽³⁾相同者有最低氣溫、相對濕度90%以上之小時數及雨量，對病斑數之影響亦成正相關。利用第二組氣象變數所得到預測臺農67號之方程式所包含之變數和前報告⁽³⁾相同者有氣溫18.1—21.0°C之小時數，相對濕度75.1—85.0%之小時數以及雨量，此等變數和病斑數成負相關關係。預測臺南5號之方程式所包含之變數和前報告⁽³⁾相同者有氣溫24.1—27.0°C之小時數及雨量，而和病斑數成正相關關係。故綜合觀之，影響臺農67號及臺南5號之病斑數最有關之氣象變數有最低氣溫、平均氣溫、氣溫18.1—21.0°C及24.1—27.0°C之小時數，相對濕度75.1—85.0%及90%以上之小時數及雨量。當氣象變數、分生孢子數及發病資料個別分析時未能得到較佳之預測方程式。若收集資料之年代越多，則資料綜合分析以後，所得之預測方程式應包括所有年代之變異在內，則利用此法所得之方程式其實用性及準確性高，但資料個別分析時，因為分生孢子數之變化甚大而影響方程式之準確性。分生孢子數變化大是因為分生孢子之產胞及釋放已經先受氣象因子所影響。由第一組氣象變數所得到之預測方程式均含有3個變數，而由第二組氣象變數所得到之方程式除代號8含有5個變數以外，其餘均含有4個變數，所以仍符合Kranz (1974)⁽⁹⁾所謂多變值分析時2—4個變數即足於產生一個流行病的說法。例如在茶餅病利用 $r = 33 + 0.3145x_1 - 0.03725x_1x_2$ 以預測3週後茶餅病之病斑數($r = 100$ 枝條茶餅病之病斑數， $x_1 =$ 單位體積之空氣中所含孢子數， $x_2 =$ 平均每天日照)⁽⁷⁾，方程式只含有2個變數。預測方程式包含有分生孢子數時，

其決定係數 (R^2) 一般比不含分生孢子數⁽³⁾之方程式要大。由實測值與預測值之比較(表5), 所有之預測方程式在不同年度其預測值與實測值均甚為接近, 故方程式在預測葉稻熱病S形病斑數應具有實用性。由於臺南5號在1980年及1982年發病輕, 病斑數少, 故預測臺南5號之方程式在1980年及1982年, 其預測值均稍高於實測值。

參考文獻

1. 王敏男。1979. BMDP~77. 應用程式手冊。東華書局。317頁。
2. 黃益田、游俊明、詹雲峰、黃提源。1979. 稻熱病流行學之研究Ⅱ. 葉稻熱病發生預測程式之探索。新竹區農業改良場研究報告第37號。臺灣省新竹區農業改良場編印。31頁。
3. 蔡武雄、蘇鴻基。1984. 水稻葉稻熱病預測Ⅰ. 氣象變數與病斑數進展。植保會刊26: 171—180。
4. 簡錦忠、蔡武雄、楊涌祚、劉清。1984. 臺灣中部地區稻熱病流行學之研究。中華農業研究33: 169—180。
6. Eversmeyer, M. G., and J. R. Burleigh. 1970. A method of predicting epidemic development of wheat leaf rust. *Phytopathology* 60: 805-811.
6. Eversmeyer, M. G., J. R. Burleigh, and A. P. Roelfs. 1973. Equations for predicting wheat stem rust development. *Phytopathology* 63: 348-351.
7. Kerr, A., and W. R. F. Rodrigo. 1967. Epidemiology of tea blister blight (*Exobasidium vexans*). III. Spore deposition and disease prediction. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 50: 49-55.
8. Kiyosawa, S. 1972. Mathematical studies on the curve of disease increase—A technique for forecasting epidemic development. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 38: 30-40.
9. Kranz, J. 1974. The role and scope of mathematical analysis and modeling in epidemiology. *In* Epidemic of Plant Diseases, ed. by J. Kranz, Springer-Verlag, Berlin, Heideberg, New York. 170p.

Prediction of Rice Leaf Blast II. The Relationships of Meteorological Variables, Conidial Numbers and the Development of the Number of Lesions¹

W. H. Tsai² and H. J. Su³

Summary

The purpose of this study was to analyze the relationships among meteorological variables, conidial numbers, and leaf blast incidence of rice cultivars, Tainan 5 and Tainung 67. The data were analyzed by stepwise regression.

The results showed that ten predicting equations for predicting the development of the number of "S" lesions were derived when data from various years were combined for analysis. However, when data from various years were analyzed separately, no agreeable equations could be obtained.

The independent variables included in the predicting equations obtained from the first group of meteorological variables combined together for analysis, were minimum temperature, average temperature, minimum RH, hours of RH over 90%, quantity of rainfall and conidial numbers. On the other hand, the independent variables in the equations derived from the second group of meteorological variables, were hours of temperature 15.1–18.0°C, 18.1–21.0°C, 21.1–24.0°C and 24.1–27.0°C, hours of RH 75.1–85.0% and 85.1–90.0%, quantity of rainfall and conidial numbers. Among the total ten equations obtained; 5 equations included 3 variables, 4 equations included 4 variables and only one equation included 5 variables.

The coefficients of determination in the predicting equations showed significant at 1% level, and the predicted "S" lesion numbers closed to the observed "S" lesion numbers for various years from different predicting equations. Therefore, it indicated that the equations were reliable for predicting the development of "S" lesions of rice leaf blast.

-
1. Contribution No. 1201 from Taiwan Agricultural Research Institute. Portion of the Ph. D. thesis of the senior author at the National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC.
 2. Plant Pathologist, Chia-yi Agricultural Experiment Station, TARI, Chia-yi, Taiwan, ROC.
 3. Professor, Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC.