

# 山火事の発生する危険を予知する 試験紙の研究

Katsura INOUE: Moisture Indicator Paper for Fire-weather Forecast.

農林技官 井 上 桂

## 目 次

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| I ま え が き.....                             | 80 |
| II 出火危険予知用試験紙.....                         | 81 |
| 1. 塩化コバルト.....                             | 81 |
| 2. 化学用濾紙.....                              | 81 |
| 3. 試 験 紙.....                              | 81 |
| 4. 試験紙の呈色反応.....                           | 82 |
| III 出火と試験紙の呈色反応との関係.....                   | 82 |
| 1. 出火時とその時刻の試験紙の色との関係.....                 | 82 |
| 2. 午前10時の呈色と出火危険率との関係.....                 | 83 |
| 3. 午後1時の呈色と出火危険率との関係.....                  | 84 |
| 4. 各試験紙の呈色反応と出火との関係.....                   | 85 |
| 5. 各試験紙の呈色反応と家屋火災の出火との関係.....              | 85 |
| IV 呈色反応に及ぼす湿度、温度の影響.....                   | 86 |
| 1. 呈色反応に及ぼす湿度と相対湿度の影響.....                 | 86 |
| 2. 呈色反応に及ぼす湿度と水蒸気張力の影響.....                | 87 |
| 3. 試験紙の呈色反応に及ぼす湿度及び湿度の時間的遅れ.....           | 94 |
| 4. 計算より求めた昭和 20~25 年の出火日の色別発生回数.....       | 94 |
| V 試験紙の呈色と含水率との関係.....                      | 95 |
| 1. 3号試験紙の呈色と含水率との関係.....                   | 95 |
| 2. 出火日の呈色と含水率との関係.....                     | 95 |
| 3. 試験紙の含水率に及ぼす湿度と湿度との影響.....               | 95 |
| 4. 試験紙と Moisture indicator stick との関係..... | 96 |
| VI 試験紙による出火危険予知法.....                      | 96 |
| 1. 試験紙による危険度測定法.....                       | 96 |
| 2. 試験紙の設置ヶ所.....                           | 97 |
| 3. 観 測 時 刻.....                            | 97 |
| 4. 試験紙の耐久性.....                            | 97 |
| VII あ と が き.....                           | 97 |
| 文 献.....                                   | 98 |

## I ま え が き

毎年風水害で莫大な損害を繰り返している我国では、森林は木材の生産以外に国土保安上や水源涵養上にも特に必要であることが痛感され、世相の安定と共に造林の機運が向上してきた事は嬉しい。しかしこの大切な森林が山火事によつて毎年重大な損害を受けている。すなわち年々約2千回の発生をみ、被害面積は年平均約4万町歩を超え、被害材積は約4万石にも達している。毎年このような被害を繰り返すことは見逃せない問題である。

日本の山火事は北米の一部にみられる落雷によるような自然的原因によるものは稀で、主に人為的原因により而もその大部分が不注意、無関心によるから防火宣伝や教育等による愛林思想の涵養で減少出来るに拘わらず、一向に減らない。そのために山地での火の使用を厳禁すれば放火以外の山火事はなくなるわけである。現在松食虫による被害木の伐倒剥皮焼却や開墾火入等が許可されるので厳禁も出来ない。

山火事は此等の火から気象条件の急変や、稀には土中に潜つた火が1週間後に再び燃え上つて起ることが多い。後者のような地中火は北海道では屢々見られるが、岡山県でも最近松喰虫防除のための焚火の残火が地中に残つて大山火事となつた例がある。このような火の再生について尙一層の残火点検、出火機構に対する研究が痛感される。

一度延焼拡大した山火事を消防する有効な方法はない今日、山火事の被害を減ずるには予防に勝る方法はない。

出火延焼に影響する因子は数多くあるが大別して地形、燃料と天候に分けられる。この内前二者は夫々の場所によつて定まる因子であり、天候だけが時々刻々に変化する因子であるから山火事に危険な天候を早期に適切に予知して、火の用心をすれば出火の機会を減らすに大いに役立つものと思われる。出火の予知には従来から多くの研究が行われてきた。それには相対湿度、実効湿度と風速から求める方法<sup>(2)</sup>、午前6時の水蒸気張力とその日の予測する最高温度<sup>(3)</sup>、藤の実やベニヤ板の彎曲から求める方法があり<sup>(4)</sup>、北米では moisture indicator stick を使つている<sup>(5)</sup>。これらの器械は高価で且つ熟練した技能と経験が必要である。今日火災警報は气象台から発している。我々の知りたいのは人里離れた山地の危険度であつて、通信施設の不十分な所も多い。その上、森林内の気象は气象台のある市内のそれとは位置的に大いに異なり、林相、地況に依つても異なるので場所場所の危険度が知りたいのである。

この試験紙は極めて小型であるので、現地の而も林内の草生中の局所の危険度が測定できる。観測法は容易で試験紙の色の変化を目測して、標準色と比較すれば危険度がわかる。そして検定が容易で長期間の使用にも変質しない点を特長とする。そして1ヶ年間の観測に依つて実用に適することが判明したのでこゝに発表する。尙この試験紙は家屋火災にも利用出来ることがわかつた。

## Ⅱ 出火危険予知用試験紙

### 1. 塩化コバルト ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )

無機塩類の光線吸収は錯化合物はほとんど著しく、さらにその中心元素の原子容の小さいときに一層著しい。故に小原子容元素を中心として錯化合物ができることが、すなわち発色の直接原因である<sup>(6)</sup>。この見地から柴田雄次氏は常に有色塩類を与える金属元素として次のものをあげている。

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 元 素 | V   | Cr  | Mn  | Fe  | Ni  | Co  | Cu  | Ru  | Ph  | Pd  | Os  | Ir  | Pr  | Au   |
| 原子容 | 9.3 | 7.5 | 7.4 | 7.1 | 7.1 | 6.6 | 7.1 | 8.4 | 8.5 | 9.0 | 8.5 | 8.6 | 9.1 | 10.2 |

上記の金属塩類はそれぞれ独特の色を持つている。

塩化コバルトは暗赤色の結晶で水や、アルコールに甚だ溶解し易い。そして数多の下級水加物を生じてその水量の少ないものは青色に、多いものは赤色になる。この性質を利用して検湿器として養蚕方面、製茶の水分検定に<sup>(7)</sup>、結合水の研究<sup>(8)(9)</sup>、に応用されている。

本試験ではコバルトの外、鉄、その他金属の塩類を使いいずれも利用できることがわかったが、変色の範囲が広くて、色の変化が明瞭な点でコバルトが一番よい。

### 2. 化学用濾紙

化学用濾紙は一般にほとんど純粋に近い「セルローズ」からなり、含有灰分量は極めて少い。故に甚だしく乾燥し易く、又極めて吸湿性に富み、外界の乾湿の影響に著しく鋭敏である。外気に敏速に平衡に達するのでこの試験紙に使うに適當している。又塩化コバルトの含有量を1%に稀釈し円形濾紙に吸着させると、円形濾紙の縁のみが変色するだけである。そこで濾紙の型が吸湿作用に影響することがわかったので、円筒濾紙と短冊型濾紙とを作つて比較した。濾紙の大きさと厚さは次の通りである。円筒濾紙、長さ 9.2 cm, 直径 2.2 cm, 紙の厚さ 0.08 cm, 平面濾紙、長さ 4 cm, 巾 0.5 cm, 厚さ 0.05 cm。

### 3. 出火危険予知用試験紙

塩化コバルト試験紙は塩化コバルトの溶液に前記化学用濾紙を浸し乾燥させたものである。

#### 試 験 紙 の 種 類

| 番 号 | 濾 紙 の 種 類 | 塩 化 コ バ ル ト の 含 有 量 |                    |
|-----|-----------|---------------------|--------------------|
| 1   | 円 筒 濾 紙   | 蒸溜水 100 珎中に         | 50 珎の塩化コバルトを溶解したもの |
| 2   |           | 〃                   | 30                 |
| 3   |           | 〃                   | 15                 |
| 4   |           | 〃                   | 5                  |
| 5   | 平 面 濾 紙   | 〃                   | 50                 |
| 6   |           | 〃                   | 30                 |
| 7   |           | 〃                   | 15                 |
| 8   |           | 〃                   | 5                  |

これは乾燥すると青色（コバルトブルー）になり、湿ると赤色となる。試験のため塩化コバルトの含有量と濾紙の種類を変化させ、上記の8種とした。

#### 4. 試験紙の呈色反応

試験紙番号1～8を毎日10時、13時、16時にその色の変化と含水率とを観測した。その色の変化は大別すると赤からコバルトブルーに変わり、なおよく観測するとその各々が更に3つに変色する。そこでこの色を赤<sup>2</sup>、赤<sup>1</sup>、赤<sup>0</sup>、青<sup>0</sup>、青<sup>1</sup>、青<sup>2</sup>の6階級に分けた。1ヶ年間に各試験紙が青変する回数を調べると、3号と6号が一番多くて感度がよい（別表1）。

別表 1. 各試験紙の時刻別変色別発生回数

| 1 号 試 験 紙      |         |     |     | 2 号 試 験 紙      |         |     |     | 3 号 試 験 紙      |         |     |     |
|----------------|---------|-----|-----|----------------|---------|-----|-----|----------------|---------|-----|-----|
| 色別<br>階級       | 観 測 時 刻 |     |     | 色別<br>階級       | 観 測 時 刻 |     |     | 色別<br>階級       | 観 測 時 刻 |     |     |
|                | 10時     | 13時 | 16時 |                | 10時     | 13時 | 16時 |                | 10時     | 13時 | 16時 |
| 赤 <sup>2</sup> | 239     | 145 | 120 | 赤 <sup>2</sup> | 230     | 142 | 87  | 赤 <sup>2</sup> | 144     | 58  | 41  |
| 赤 <sup>1</sup> | 47      | 33  | 20  | 赤 <sup>1</sup> | 40      | 36  | 18  | 赤 <sup>1</sup> | 78      | 83  | 46  |
| 赤 <sup>0</sup> | 56      | 38  | 39  | 赤 <sup>0</sup> | 47      | 69  | 37  | 赤 <sup>0</sup> | 101     | 57  | 61  |
| 青 <sup>0</sup> | 11      | 33  | 27  | 青 <sup>0</sup> | 4       | 24  | 26  | 青 <sup>0</sup> | 12      | 29  | 31  |
| 青 <sup>1</sup> | 3       | 20  | 25  | 青 <sup>1</sup> | 4       | 26  | 25  | 青 <sup>1</sup> | 9       | 34  | 28  |
| 青 <sup>2</sup> |         | 31  | 60  | 青 <sup>2</sup> | 1       | 34  | 58  | 青 <sup>2</sup> | 2       | 44  | 48  |
| 計              | 356     | 300 | 291 | 計              | 326     | 331 | 251 | 計              | 346     | 305 | 255 |

| 6 号 試 験 紙      |         |     |     | 7 号 試 験 紙      |         |     |     | 8 号 試 験 紙      |         |     |     |
|----------------|---------|-----|-----|----------------|---------|-----|-----|----------------|---------|-----|-----|
| 色別<br>階級       | 観 測 時 刻 |     |     | 色別<br>階級       | 観 測 時 刻 |     |     | 色別<br>階級       | 観 測 時 刻 |     |     |
|                | 10時     | 13時 | 16時 |                | 10時     | 13時 | 16時 |                | 10時     | 13時 | 16時 |
| 赤 <sup>2</sup> | 152     | 55  | 53  | 赤 <sup>2</sup> | 0       | 0   | 3   | 赤 <sup>2</sup> | 0       | 0   | 0   |
| 赤 <sup>1</sup> | 75      | 69  | 50  | 赤 <sup>1</sup> | 49      | 36  | 32  | 赤 <sup>1</sup> | 48      | 35  | 31  |
| 赤 <sup>0</sup> | 20      | 53  | 57  | 赤 <sup>0</sup> | 194     | 164 | 150 | 赤 <sup>0</sup> | 297     | 197 | 151 |
| 青 <sup>0</sup> | 4       | 23  | 19  | 青 <sup>0</sup> | 11      | 39  | 44  | 青 <sup>0</sup> | 9       | 42  | 46  |
| 青 <sup>1</sup> | 4       | 28  | 23  | 青 <sup>1</sup> | 3       | 19  | 24  | 青 <sup>1</sup> | 2       | 14  | 18  |
| 青 <sup>2</sup> | 9       | 36  | 54  | 青 <sup>2</sup> | 0       | 2   | 6   | 青 <sup>2</sup> | 0       | 0   | 13  |
| 計              | 264     | 264 | 256 | 計              | 257     | 260 | 259 | 計              | 256     | 238 | 259 |

### Ⅲ 出火と試験紙の呈色反応との関係

#### 1. 出火時とその時刻の試験紙の色との関係

昭和26年度中に岡山県内に発生した50回の山火事の内、発生時刻の判明している22回について、同時刻の当分場内露場の百葉箱中に置いた3号試験紙の色の変化を調べると次の通りとなる。

## 出火時の試験紙の色の変化

| 色階級            | 出火回数 | 全出火件数に対する出火率 | 1ヶ年間の各色別総発生回数に対する出火率 | 出火月日                                                        |
|----------------|------|--------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 赤 <sup>2</sup> | 2    | 10           | 0.06                 | 8月29日, 8月16日                                                |
| 赤 <sup>1</sup> | 1    | 4            | 0.18                 | 8月20日                                                       |
| 赤 <sup>0</sup> | 3    | 14           | 0.11                 | 7月29日, 10月2日, 12月3日                                         |
| 青 <sup>0</sup> |      |              |                      |                                                             |
| 青 <sup>1</sup> | 6    | 27           | 0.92                 | 4月26日2件, 5月3日, 4月24日, 4月23日, 5月13日                          |
| 青 <sup>2</sup> | 10   | 45           | 0.56                 | 9月6日, 6月12日, 5月10日, 6月10日, 9月21日, 4月13日, 4月23日, 4月24日, 5月3日 |
| 計              | 22   | 100          |                      |                                                             |

すなわち全出火件数の 72% が試験紙が青変したときに起っている。そして青色も濃くなるほど出火の危険性は増加している。又 1 ヶ年間に観測した各色別発生回数に対する出火率を求めると、同様に青色の場合が極めて危険である。なおここに注意すべきは 赤<sup>2</sup> の一番安全な状態でもなお出火していることである。これは盛夏であつて気温が極めて高く、出火当日前 1 ヶ月無降雨であつたため、森林は非常に乾燥していたものと思われる。又出火前は連日午後には試験紙は青変している。このような危険日をこの試験紙で直接測定できなかつたことは試験紙の設置位置が火災現場から離れていること、露場の百葉箱内にあるため精密にその林内の乾燥状態を示してくれないためと考えられる。なお盛夏に山火事の多いのはこの地方の特徴である。山火事の月別発生回数と湿度との関係を県別に調べると、瀬戸内海沿岸地方や裏日本には夏期に一時山火事が多発する<sup>(11)</sup>。これは地形によるものでフェン風によるものと思われる。

## 2. 午前 10 時の試験紙の呈色反応と出火危険率との関係

各種試験紙の 1 月から 12 月迄の毎日午前 10 時に示した呈色反応では大別して赤が多くて、青を示すことは稀である (附表 2)。

附表 2. 各種試験紙の色別の月出現回数

| 色階級            | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 計   | 色別出火件数 | 出火率 % |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|--------|-------|
| 赤 <sup>2</sup> |    |    |    |    |    | 11 | 29 | 20 | 28 | 23  | 23  | 21  | 145 | 9      | 6     |
| 赤 <sup>1</sup> |    | 2  | 4  | 6  | 18 | 17 | 2  | 7  | 8  | 7   | 3   | 7   | 81  | 14     | 17    |
| 赤 <sup>0</sup> | 21 | 15 | 26 | 18 | 10 | 1  |    | 4  | 3  | 1   | 4   | 3   | 106 | 11     | 10    |
| 青 <sup>0</sup> | 1  | 6  | 1  | 1  | 2  |    |    |    | 1  |     |     |     | 12  | 11     | 91    |
| 青 <sup>1</sup> | 2  | 5  |    | 3  | 1  | 1  |    |    |    |     |     |     | 12  | 5      | 41    |
| 青 <sup>2</sup> | 1  |    |    | 2  |    |    |    |    |    |     |     |     | 3   |        |       |

県内の出火日の午前 10 時の試験紙の色別出火率を示すと 青<sup>0</sup> で 100%, 青<sup>1</sup> で 50% の割

となり、10時に青変しているときは出火の危険性が非常に高いと言える。ところが赤<sup>0</sup>で10%、赤<sup>1</sup>で6%、赤<sup>2</sup>で16%の割合となり赤色が強くなる程出火率は減る。前述した様に一番感度のよい3号試験紙でも10時には余程乾燥した日でない限り青変しないので、10時の色だけでは危険度の予知は適中率が小さいが、観測前日の午後青変した回数を考慮すると全出火件数の80%は予知出来る(附表3)。

附表3. 出火当日午前10時の試験紙の色と当日  
赤色で出火前に青変した回数表

| 試験紙の色          | 出火当日 | 1 日前 | 2 日前 | 3 日前 | 4 日前 | 5 日前 | 6 日前 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 号 試 験 紙      |      |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>2</sup> |      |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>1</sup> | 5    |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>0</sup> | 7    |      |      |      |      |      |      |
| 赤 <sup>0</sup> | 3    | 1    | 2    |      |      |      |      |
| 赤 <sup>1</sup> | 7    | 2    | 2    | 2    | 1    |      |      |
| 赤 <sup>2</sup> | 28   | 20   | 3    | 1    | 2    | 1    | 1    |
| 2 号 試 験 紙      |      |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>2</sup> | 1    |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>1</sup> | 6    |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>0</sup> | 5    |      |      |      |      |      |      |
| 赤 <sup>0</sup> | 6    | 3    | 2    |      | 1    |      |      |
| 赤 <sup>1</sup> | 6    | 2    | 2    | 2    |      |      |      |
| 赤 <sup>2</sup> | 26   | 18   | 3    | 1    | 2    | 1    | 1    |
| 3 号 試 験 紙      |      |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>2</sup> |      |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>1</sup> | 5    |      |      |      |      |      |      |
| 青 <sup>0</sup> | 11   |      |      |      |      |      |      |
| 赤 <sup>0</sup> | 11   | 8    | 3    |      |      |      |      |
| 赤 <sup>1</sup> | 14   | 13   |      |      | 1    |      |      |
| 赤 <sup>2</sup> | 9    | 3    | 2    | 1    | 1    | 1    | 1    |

すなわち3号試験紙について、午前10時と前日午後に青変して出火した回数をしらべると

青変して出火したとき 32%

赤で前日午後に青色で出火したとき 48%

となつて全出火件数の80%に当る。残りの20%の内、10%は2日前に青変している。

### 3. 午後1時の呈色反応と出火危険率との関係

出火当日午後1時の色別出火率は次の通りである。

青で出火したとき 72%

赤で出火したとき 28%

即ち出火日の 72% は午後 1 時には青変している。

#### 4. 各種の試験紙の呈色反応と出火との関係

出火日の各種試験紙の色別発生回数は附表 4 の通りである。

附表 4. 各種試験紙の出火日の色別発生回数

| 試験紙<br>の色      | 試験紙番号 |    |    |   |   |    |    |    |
|----------------|-------|----|----|---|---|----|----|----|
|                | 1     | 2  | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  |
| 青 <sup>2</sup> | 0     | 1  | 0  | — | — | 8  | —  | —  |
| 青 <sup>1</sup> | 5     | 6  | 5  | — | — | 6  | 4  | 2  |
| 青 <sup>0</sup> | 7     | 5  | 11 | — | 1 | 3  | 10 | 9  |
| 赤 <sup>0</sup> | 3     | 6  | 11 | 6 | 4 | 13 | 33 | 36 |
| 赤 <sup>1</sup> | 7     | 6  | 14 | — | 1 | 11 | 3  | 3  |
| 赤 <sup>2</sup> | 28    | 26 | 9  | — | — | 9  | —  | —  |
| 計              | 50    | 50 | 50 |   |   | 50 | 50 | 50 |

出火日には青変することが望ましいが、4号、7号及び8号は殆んど赤<sup>0</sup>以外の変化が少くて感度が劣る。又1号、2号は湿潤時の感度が鈍く、3号と6号が感度が一番敏感である。

試験紙別に、出火当日青変した日と、赤でも前日午後青変した日を加えて出火危険日とし、全

出火日に対する率を出火危険率とすると各試験紙で示した出火危険率は次の通りとなる。

|       |     |
|-------|-----|
| 1号試験紙 | 70% |
| 2 "   | 70% |
| 3 "   | 80% |
| 6 "   | 76% |
| 7 "   | 58% |
| 8 "   | 54% |

これによつても3号試験紙が一番感度がよい。

#### 5. 家屋火災日と試験紙の色との関係

昭和 26 年中に岡山市と上道郡及び御津郡内に発生した家屋火災の 105 件について、出火日時の試験紙の色について調べると

|                     |    |
|---------------------|----|
| 青で出火した回数            | 42 |
| 赤 "                 | 63 |
| この 63 件中、出火前日青変した回数 | 41 |

となつて青い日と、前日青い日を加えて全出火件数に対する百分率を求めると 77% となる。

次に岡山県下に発生した全家屋火災 452 回について、同様に試験紙の色について調べると

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 青で出火した回数             | 266 |
| 赤で出火した回数             | 186 |
| この 186 回中、出火前日青変した回数 | 72  |

となつて青い日と、前日青い日を加えて全出火件数に対する百分率を求めると 75% となる。

尙試験紙を火災現場に近い所に置けば一層この率は高くなると思う。要するにこの試験紙は山火事出火の危険予知に利用出来ると共に家屋火災にも同様の信頼度で使用出来る。

8種試験紙の1ケ年間の色の変化を示すと附表5となる。

又1ケ年間の午前10時、16時の3号試験紙の色と、午前10時の各気象因子と山火事及び家屋火災の有無を示すと附表6となる。

#### Ⅳ 試験紙の色の変化に及ぼす温度と湿度の影響

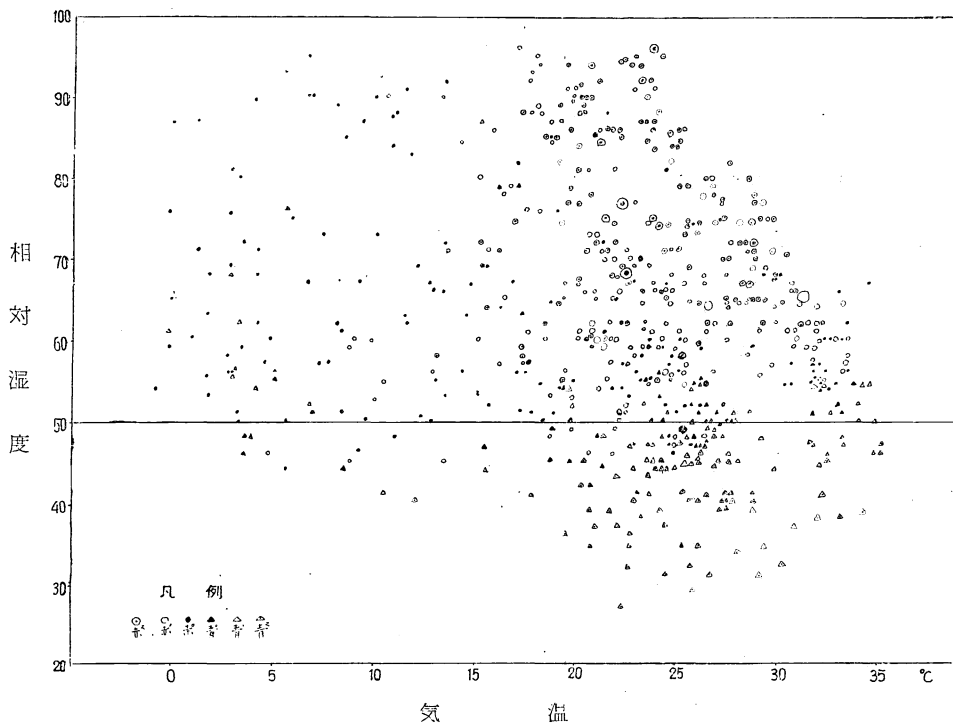
##### 1. 呈色反応に及ぼす温度と相対湿度の影響

3号試験紙を使つて1ケ年間観測した色別回数に応ずる温度と相対湿度との相関係数を求めると

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 赤 <sup>2</sup> のとき | -0.81 |
| 赤 <sup>1</sup> "   | -0.65 |
| 赤 <sup>0</sup> "   | -0.29 |
| 青 <sup>0</sup> "   | -0.15 |
| 青 <sup>1</sup> "   | 0.45  |
| 青 <sup>2</sup> "   | 0.47  |

赤<sup>0</sup> と 青<sup>0</sup> 以外は相関が密である。尙 15°C 以下では色の変化の範囲が狭く、青<sup>2</sup>、赤<sup>2</sup>の様

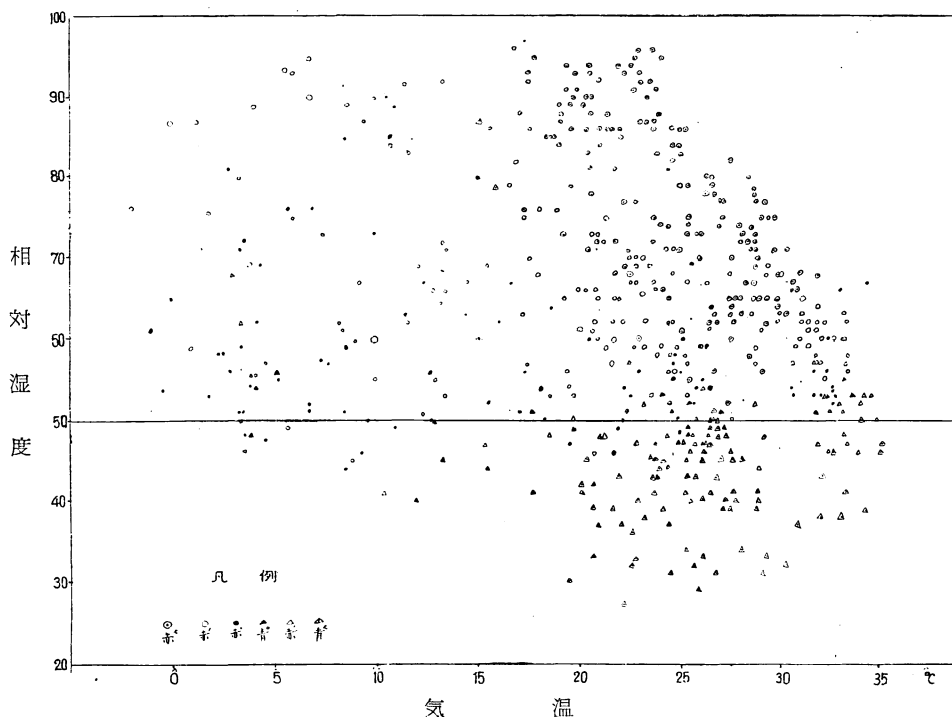
附図1の1 3号試験紙の色に及ぼす温度と湿度の影響



附表 5. 呈色反映日變化表 (自昭和 26 年 1 月至昭和 26 年 12 月)

[illegible]

附図 1 の 2. 6号試験紙の色に及ぼす温度と湿度の影響

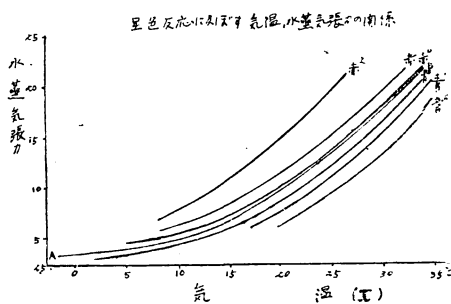


な両極端は表われない (附図 1)。

## 2. 呈色反応に及ぼす温度、水蒸気張力の影響

前と同様に 1 ケ年間の資料を色別に温度と水蒸気張力との関係を求めると附図 2 の曲線 A B を境にして赤側は火災安全区、青側は危険区に明瞭に分れる。そしてこの曲線は拋物線で表わされ夫々色別曲線の方程式を求めると

附図 2.

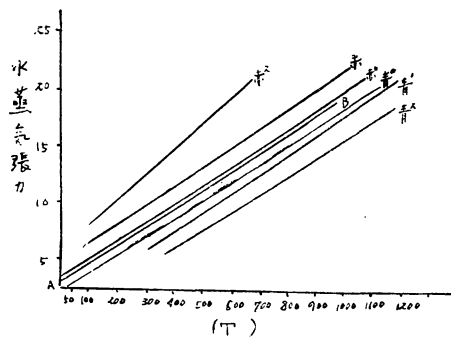


$$\text{赤}^2 \text{ では } y = 5.40069 + 0.02513 x^2$$

$$\text{赤}^1 \text{ では } y = 4.51738 + 0.01799 x^2$$

$$\text{赤}^0 \text{ では } y = 3.77108 + 0.01596 x^2$$

附図 3.



$$\text{青}^0 \text{ では } y = 2.8356 + 0.01546 x^2$$

$$\text{青}^1 \text{ では } y = 5.4128 + 0.01617 x^2$$

$$\text{青}^2 \text{ では } y = 0.40875 + 0.01491 x^2$$

附表6の1 午前10時の気象諸要素と午前10時，午後4時の試験紙の色  
 及び山火事と家屋火災出火件数表

| 年月日    | 相対湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色変化                           | 降水量mm          | 出火有無   | 水張  | 年月日 | 相対湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率  | 色変化                           | 降水量mm            | 出火有無     | 水張  |
|--------|------|------|------|-----|-------------------------------|----------------|--------|-----|-----|------|------|------|------|-------------------------------|------------------|----------|-----|
| 26 1.1 | 73   | 34   | 4.8  |     | 赤                             |                |        | 4.7 | 2.1 | 68   | 25   | 4.2  |      | 赤 <sup>0</sup>                |                  |          | 4.2 |
| 2      | 61   | 50   | 4.0  |     |                               |                |        | 3.7 | 2   | 51   | 48   | 3.1  |      | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                  |          | 2.9 |
| 3      | 77   | 34   | 3.2  |     |                               |                |        | 4.4 | 3   | 48   | 38   | 3.9  |      | 青 <sup>0</sup>                |                  | ○        | 2.9 |
| 4      | 75   | 48   | 3.2  |     |                               |                | △      | 4.3 | 4   | 58   | 45   | 2.7  |      | 赤 <sup>0</sup>                |                  |          | 3.2 |
| 5      | 82   | 51   | 1.2  |     |                               |                |        | 4.1 | 5   | 48   | 46   | 3.6  |      | 青 <sup>0</sup>                | 0.9*<br>7~9 h    | △        | 2.9 |
| 6      | 76   | 54   | 2.6  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 4.2 | 6   | 54   | 71   | -0.8 |      | 赤 <sup>0</sup>                | 0.4*<br>1~5 h    |          | 2.3 |
| 7      | 89   | 86   | 4.0  |     | 赤 <sup>0</sup>                | 10.9<br>1~17 h |        | 5.4 | 7   | 54   | 46   | 4.1  |      | 青 <sup>1</sup>                |                  |          | 3.3 |
| 8      | 87   | 51   | 2.2  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 4.6 | 8   | 63   | 43   | 1.8  |      | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                  | △        | 3.3 |
| 9      | 80   | 60   | 3.3  |     | 赤 <sup>0</sup>                | 1.0<br>19~22 h |        | 4.6 | 9   | 93   | 68   | 5.5  |      | 赤 <sup>0</sup>                | 17.0<br>1~10 h   |          | 6.3 |
| 10     | 95   | 87   | 6.7  |     | 赤 <sup>0</sup>                | 13.4           | △      | 7.0 | 10  | 61   | 48   | 8.4  |      | 赤 <sup>0</sup>                | 0.4<br>5~8 h     |          | 5.0 |
| 11     | 90   | 66   | 6.7  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 6.6 | 11  | 56   | 39   | 4.0  |      | 赤 <sup>0</sup>                | 0.0<br>7 h       | △        | 3.4 |
| 12     | 75   | 50   | 5.9  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 5.2 | 12  | 62   | 35   | 5.3  |      | 青 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                  | △        | 4.1 |
| 13     | 59   | 43   | -0.3 |     | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 2.6 | 13  | 56   | 35   | 4.0  |      | 青 <sup>1</sup>                |                  |          | 3.4 |
| 14     | 68   | 41   | 1.8  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 3.5 | 14  | 56   | 55   | 2.8  | 6.7  | 赤 <sup>0</sup>                | 11.5*<br>10~17 h |          | 3.2 |
| 15     | 76   | 40   | -0.8 |     | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 3.3 | 15  | 57   | 42   | 4.6  | 6.3  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                  |          | 3.6 |
| 16     | 65   | 48   | 0.0  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 3.0 | 16  | 68   | 65   | 2.9  | 7.4  | 青 <sup>1</sup>                |                  |          | 3.8 |
| 17     | 71   | 43   | 3.2  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △△     | 4.1 | 17  | 50   | 47   | 5.6  | 7.8  | 青 <sup>0</sup>                |                  |          | 3.4 |
| 18     | 58   | 49   | 2.7  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 3.2 | 18  | 46   | 49   | 3.5  | 7.4  | 青 <sup>0</sup>                |                  |          | 2.7 |
| 19     | 93   | 78   | 5.5  |     | 赤 <sup>0</sup>                | 6.4<br>5~21 h  |        | 6.3 | 19  | 44   | 31   | 8.5  | 7.0  | 青 <sup>0</sup>                |                  | ○<br>△△△ | 3.7 |
| 20     | 59   | 45   | 8.8  |     | 赤 <sup>1</sup>                |                |        | 5.0 | 20  | 52   | 39   | 6.8  | 7.0  | 青 <sup>1</sup>                |                  | ○        | 3.8 |
| 21     | 61   | 46   | -0.4 |     | 青 <sup>1</sup>                |                |        | 2.7 | 21  | 55   | 37   | 5.1  | 7.0  | 青 <sup>0</sup>                |                  | ○○<br>△△ | 3.6 |
| 22     | 87   | 46   | 0.0  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 4.0 | 22  | 85   | 63   | 10.8 | 8.7  | 赤 <sup>0</sup>                | 7.1<br>5~12 h    |          | 8.2 |
| 23     | 60   | 46   | 1.0  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 2.9 | 23  | 87   | 57   | 9.4  | 8.3  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                  |          | 7.6 |
| 24     | 59   | 49   | 3.5  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 3.5 | 24  | 63   | 55   | 11.4 | 8.3  | 赤 <sup>0</sup>                | 0.2<br>20 h      | } △      | 6.4 |
| 25     | 51   | 43   | 6.9  |     | 青 <sup>0</sup>                |                | △      | 3.8 | 25  | 90   | 72   | 6.9  | 10.9 | 赤 <sup>0</sup>                | 18.9             |          | 6.7 |
| 26     | 76   | 46   | 5.7  |     | 青 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.1<br>10 h    |        | 5.2 | 26  | 60   | 41   | 9.0  | 8.3  | 赤 <sup>1</sup>                | 0.7<br>1 h       |          | 5.2 |
| 27     | 72   | 41   | 3.5  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 4.2 | 27  | 67   | 67   | 9.2  | 7.4  | 赤 <sup>0</sup>                | 6.9<br>15 h      |          | 5.8 |
| 28     | 69   | 39   | 3.9  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 4.2 | 28  | 56   | 54   | 12.9 | 8.7  | 赤 <sup>1</sup>                | 0.8<br>1日<br>6 h |          | 6.2 |
| 29     | 50   | 50   | 3.3  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 2.9 | 29  |      |      |      |      |                               |                  |          |     |
| 30     | 62   | 49   | 4.2  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △<br>○ | 3.8 |     |      |      |      |      |                               |                  |          |     |
| 31     | 81   | 40   | 2.9  |     | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 4.6 |     |      |      |      |      |                               |                  |          |     |

\* 雪

附表 6 の 2

| 年月日 | 相对湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率  | 色变化                           | 降水量mm          | 出火有無   | 水張  | 年月日 | 相对湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色变化                           | 降水量mm          | 出火有無     | 水張   |
|-----|------|------|------|------|-------------------------------|----------------|--------|-----|-----|------|------|------|-----|-------------------------------|----------------|----------|------|
| 3.1 | 66   | 52   | 13.4 | 9.3  | 赤 <sup>0</sup>                | 13.8<br>6 h    |        | 7.5 | 4.1 | 92   | 66   | 11.5 | 7.4 | 赤 <sup>0</sup>                | 1.0<br>4~22 h  |          | 9.3  |
| 2   | 46   | 40   | 4.8  | 12.2 | 赤 <sup>1</sup>                |                | △△     | 2.9 | 2   | 69   | 60   | 15.5 | 9.1 | 赤 <sup>0</sup>                | 2.5<br>3 h     |          | 9.1  |
| 3   | 53   | 40   | 1.8  | 5.2  | 赤 <sup>2</sup>                |                |        | 2.7 | 3   | 83   | 74   | 11.7 | 9.6 | 赤 <sup>0</sup>                | 6.5<br>3~18 h  | △        | 8.5  |
| 4   | 51   | 38   | 3.3  | 9.6  | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 3.0 | 4   | 67   | 51   | 14.7 | 9.6 | 赤 <sup>0</sup>                | 8.3<br>-15 h   | △        | 8.4  |
| 5   | 71   | 35   | 1.3  | 6.5  | 赤 <sup>0</sup>                |                | △      | 3.6 | 5   | 62   | 51   | 11.6 | 8.7 | 赤 <sup>0</sup>                |                | △        | 6.3  |
| 6   | 72   | 65   | 13.4 | 8.3  | 赤 <sup>0</sup>                | 8.7<br>6 h     |        | 8.2 | 6   | 63   | 65   | 14.5 | 7.4 | 赤 <sup>0</sup>                | 2.4<br>14 h    |          | 7.8  |
| 7   | 46   | 40   | 9.3  | 5.7  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 1.8<br>3 h     | △      | 4.0 | 7   | 92   | 74   | 13.4 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup>                | 13.5<br>10.00  |          | 10.6 |
| 8   | 51   | 33   | 8.4  | 6.1  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 4.2 | 8   | 64   | 44   | 16.2 | 8.7 | 赤 <sup>0</sup>                |                |          | 8.8  |
| 9   | 57   | 46   | 7.3  | 5.2  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 3.4<br>23 h    |        | 4.3 | 9   | 52   | 27   | 15.6 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup>                |                |          | 6.8  |
| 10  | 88   | 80   | 11.0 | 9.1  | 赤 <sup>0</sup>                | 9.5<br>10 h    |        | 8.6 | 10  | 41   | 38   | 10.4 | 6.5 | 青 <sup>1</sup>                | 8.0<br>19 h    | △        | 3.8  |
| 11  | 85   | 54   | 8.5  | 8.7  | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 7.0 | 11  | 90   | 54   | 10.6 | 8.7 | 赤 <sup>1</sup>                | 16.4<br>1~11 h |          | 8.6  |
| 12  | 50   | 44   | 9.6  | 7.0  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 1.0<br>2~6 h   |        | 4.4 | 12  | 40   | 34   | 12.0 | 6.5 | 青 <sup>2</sup>                | 6.5<br>7 h     |          | 4.2  |
| 13  | 60   | 48   | 4.8  | 6.5  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △      | 3.8 | 13  | 45   | 36   | 13.4 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | ○○       | 5.1  |
| 14  | 67   | 52   | 6.7  | 7.0  | 赤 <sup>0</sup>                |                | ○○     | 4.9 | 14  | 53   | 43   | 13.5 | 7.0 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 6.1  |
| 15  | 51   | 46   | 12.3 | 7.0  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | ○○     | 5.4 | 15  | 60   | 56   | 15.1 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △        | 7.8  |
| 16  | 50   | 42   | 12.9 | 6.5  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △      | 5.5 | 16  | 72   | 64   | 13.5 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup>                | 7.5<br>22 h    |          | 8.3  |
| 17  | 73   | 74   | 10.0 | 7.4  | 赤 <sup>0</sup>                | 9.0<br>12~18 h |        | 6.6 | 17  | 80   | 30   | 15.1 | 8.7 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 1.6<br>4 h     | △        | 10.3 |
| 18  | 89   | 52   | 8.1  | 7.8  | 赤 <sup>0</sup>                |                |        | 7.2 | 18  | 55   | 41   | 13.0 | 6.0 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 6.1  |
| 19  | 48   | 37   | 11.1 | 10.7 | 青 <sup>0</sup>                |                |        | 4.7 | 19  | 69   | 64   | 12.1 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup>                | 3.6<br>8~18 h  |          | 7.2  |
| 20  | 56   | 37   | 5.1  | 10.7 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 3.7 | 20  | 70   | 61   | 17.6 | 9.6 | 赤 <sup>0</sup>                |                |          | 10.5 |
| 21  | 57   | 57   | 7.7  | 10.7 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △      | 4.6 | 21  | 56   | 11   | 17.4 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup>                |                | △△       | 8.3  |
| 22  | 60   | 36   | 9.8  | 6.5  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.3<br>13~14 h | △      | 5.4 | 22  | 44   | 39   | 15.5 | 6.5 | 青 <sup>1</sup>                | 0.0<br>20 h    |          | 5.7  |
| 23  | 49   | 32   | 5.6  | 6.5  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 3.3 | 23  | 56   | 17   | 16.0 | 7.4 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>1</sup> |                | ○○○<br>△ | 7.6  |
| 24  | 73   | 34   | 7.4  | 6.5  | 赤 <sup>0</sup>                |                | △△△    | 5.6 | 24  | 47   | 29   | 15.4 | 6.1 | 青 <sup>0</sup>                |                | ○○○      | 6.1  |
| 25  | 62   | 59   | 8.2  | 7.4  | 赤 <sup>0</sup>                | 3.9<br>15-     |        | 5.0 | 25  | 79   | 30   | 16.0 | 6.1 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | ○<br>△   | 10.6 |
| 26  | 84   | 61   | 10.9 | 9.1  | 赤 <sup>0</sup>                | 2.8<br>-2 h    |        | 8.1 | 26  | 87   | 24   | 15.2 | 6.1 | 青 <sup>1</sup>                |                | ○○       | 11.1 |
| 27  | 50   | 49   | 12.8 | 7.4  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 5.5 | 27  | 54   | 40   | 18.2 | 6.2 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △        | 8.3  |
| 28  | 90   | 69   | 10.0 | 8.7  | 赤 <sup>0</sup>                | 22.4<br>1~16 h |        | 8.2 | 28  | 76   | 72   | 18.1 | 8.3 | 赤 <sup>1</sup>                | 13.3<br>13 h   |          | 11.8 |
| 29  | 67   | 33   | 12.4 | 8.7  | 赤 <sup>0</sup>                | 0.2<br>11 h    |        | 7.1 | 29  | 93   | 77   | 17.7 | 5.2 | 赤 <sup>1</sup>                | 10.1<br>18 h   |          | 14.0 |
| 30  | 45   | 38   | 8.8  | 6.5  | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                |        | 3.8 | 30  | 36   | 23   | 19.5 | 6.5 | 青 <sup>2</sup>                |                | △        | 6.1  |
| 31  | 55   | 41   | 10.4 | 6.5  | 赤 <sup>1</sup>                |                | ○<br>△ | 5.2 |     |      |      |      |     |                               |                |          |      |

附表 6 の 3

| 年月日 | 相对湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色变化                           | 降水量mm                                                                                         | 出火有無                                | 水張   | 年月日 | 相对湿度 | 最小湿度 | 温度                            | 含水率                           | 色变化                           | 降水量mm           | 出火有無 | 水張   |      |
|-----|------|------|------|-----|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|-----|------|------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|------|------|------|
| 5.1 | 66   | 36   | 12.9 | 6.1 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 3.9<br>14 h<br>0.1<br>3 h<br>1.6<br>14 h<br>36.5<br>20 h                                      | △<br>○○<br>○<br>△<br>△              | 7.3  | 6.1 | 62   | 45   | 23.3                          | 7.8                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 1.6<br>11~21 h  | △    | 13.2 |      |
| 2   | 42   | 31   | 17.7 | 6.1 | 青 <sup>2</sup>                |                                                                                               |                                     | 6.3  | 2   | 61   | 38   | 24.7                          | 7.4                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 14.4 |      |
| 3   | 49   | 30   | 19.8 | 6.5 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 8.5  | 3   | 58   | 45   | 25.3                          | 7.0                           | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 13.9 |      |
| 4   | 49   | 30   | 21.1 | 6.5 | 青 <sup>0</sup>                |                                                                                               |                                     | 9.0  | 4   | 62   | 11   | 23.4                          | 7.4                           | 赤 <sup>1</sup>                |                 |      | 13.3 |      |
| 5   | 67   | 66   | 16.8 | 7.0 | 赤 <sup>0</sup>                |                                                                                               |                                     | 9.6  | 5   | 66   | 40   | 20.4                          | 7.8                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 11.9 |      |
| 6   | 52   | 36   | 17.2 | 7.4 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 7.6  | 6   | 51   | 46   | 22.2                          | 7.7                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | △    | 10.1 |
| 7   | 64   | 62   | 18.7 | 7.4 | 赤 <sup>0</sup>                |                                                                                               |                                     | 10.3 | 7   | 73   | 52   | 20.7                          | 7.8                           | 赤 <sup>1</sup>                |                 |      | 13.2 |      |
| 8   | 92   | 94   | 17.6 | 8.7 | 赤 <sup>1</sup>                |                                                                                               |                                     | 13.7 | 8   | 59   | 38   | 23.3                          | 7.0                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 12.7 |      |
| 9   | 57   | 41   | 19.4 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 9.5  | 9   | 52   | 36   | 22.4                          | 6.5                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 10.5 |      |
| 10  | 54   | 29   | 19.8 | 6.5 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 9.2  | 10  | 50   | 22   | 22.0                          | 6.5                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | ○    | 9.7  |
| 11  | 63   | 40   | 20.8 | 7.0 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 11.5                                                                                          | 11                                  | 41   | 36  | 23.7 | 5.7  | 青 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.7<br>22 h                   | ○○                            | 9.0             |      |      |      |
| 12  | 65   | 37   | 21.8 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | △                                                                                             | 12.6                                | 12   | 60  | 42   | 21.0 | 6.5                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | ○<br>△△                       | 11.2            |      |      |      |
| 13  | 65   | 40   | 22.0 | 7.0 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | ○                                                                                             | 12.8                                | 13   | 61  | 47   | 20.8 | 6.5                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | △                             | 11.1            |      |      |      |
| 14  | 54   | 46   | 22.6 | 6.5 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 25.7<br>10 h<br>0.3<br>4 h<br>3.0<br>13~18 h<br>0.0<br>18 h<br>0.0<br>16 h<br>20.1<br>10~24 h | △<br><br><br><br><br>△<br><br><br>△ | 10.9 | 14  | 71   | 58   | 22.5                          | 7.2                           | 赤 <sup>1</sup>                | 0.0<br>20 h     | △    | 14.5 |      |
| 15  | 85   | 82   | 18.7 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup>                |                                                                                               |                                     | 13.6 | 15  | 88   | 82   | 17.2                          | 8.3                           | 赤 <sup>2</sup>                | 28.1            |      | 12.9 |      |
| 16  | 84   | 64   | 21.1 | 9.6 | 赤 <sup>1</sup>                |                                                                                               |                                     | 15.7 | 16  | 75   | 62   | 21.4                          | 8.5                           | 赤 <sup>2</sup>                | 5.7<br>6 h      |      | 14.2 |      |
| 17  | 67   | 66   | 22.9 | 8.3 | 赤 <sup>0</sup>                |                                                                                               |                                     | 14.0 | 17  | 59   | 53   | 22.8                          | 7.4                           | 赤 <sup>1</sup>                |                 | △    | 12.1 |      |
| 18  | 50   | 44   | 19.7 | 6.5 | 青 <sup>0</sup>                |                                                                                               |                                     | 8.5  | 18  | 56   | 40   | 24.5                          | 7.0                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 12.9 |      |
| 19  | 48   | 45   | 18.6 | 7.0 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 7.6  | 19  | 59   | 40   | 24.6                          | 7.0                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 13.5 |      |
| 20  | 51   | 39   | 18.3 | 6.5 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 7.9  | 20  | 67   | 66   | 26.4                          | 7.6                           | 赤 <sup>1</sup>                |                 |      | 17.2 |      |
| 21  | 53   | 36   | 18.7 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 8.6  | 21  | 92   | 84   | 23.1                          | 9.6                           | 赤 <sup>2</sup>                | 16.5<br>10~21 h |      | 19.3 |      |
| 22  | 80   | 56   | 16.7 | 7.8 | 赤 <sup>1</sup>                |                                                                                               |                                     | 11.2 | 22  | 76   | 45   | 23.8                          | 8.7                           | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.1<br>16~17 h  | △    | 16.5 |      |
| 23  | 66   | 57   | 19.3 | 7.8 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                                                                                               |                                     | 10.9 | 23  | 53   | 45   | 23.6                          | 6.5                           | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 11.5 |      |
| 24  | 62   | 37   | 21.7 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 12.1                                                                                          | 24                                  | 60   | 38  | 23.0 | 7.1  | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |                               | 12.6            |      |      |      |
| 25  | 70   | 41   | 22.6 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 14.2                                                                                          | 25                                  | 93   | 78  | 19.5 | 8.6  | 赤 <sup>2</sup>                | 8.2<br>9~20 h                 | △                             | 16.1            |      |      |      |
| 26  | 62   | 56   | 22.3 | 7.6 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.9<br>10 h                                                                                   | △<br><br><br><br><br>△              | 12.5 | 26  | 73   | 50   | 21.9                          | 8.6                           | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 14.0 |      |
| 27  | 86   | 86   | 21.1 | 8.7 | 赤 <sup>1</sup>                | 43.2                                                                                          |                                     | 16.1 | 27  | 65   | 43   | 24.5                          | 7.8                           | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 14.9 |      |
| 28  | 81   | 49   | 20.6 | 9.1 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 4.5<br>5 h                                                                                    |                                     | 14.7 | 28  | 93   | 84   | 20.7                          | 8.9                           | 赤 <sup>0</sup>                | 17.3<br>7~20 h  | △    | 16.9 |      |
| 29  | 66   | 45   | 20.9 | 7.8 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 12.1                                                                                          |                                     | 29   | 74  | 63   | 24.1 | 8.6                           | 赤 <sup>0</sup>                |                               |                 | 16.5 |      |      |
| 30  | 68   | 51   | 22.6 | 7.8 | 赤 <sup>1</sup>                | 0.9<br>20 h<br>9.2<br>10 h                                                                    |                                     | 13.7 | 30  | 69   | 67   | 25.6                          | 7.7                           | 赤 <sup>0</sup>                |                 |      | 16.8 |      |
| 31  | 91   | 64   | 22.8 | 9.8 | 赤 <sup>1</sup>                | 18.7                                                                                          |                                     |      |     |      |      |                               |                               |                               |                 |      |      |      |

附表6の4

| 年月日 | 相対湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率  | 色変化                           | 降水量<br>mm       | 出火有無 | 水張   | 年月日 | 相対湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色変化                           | 降水量<br>mm                     | 出火有無 | 水張   |
|-----|------|------|------|------|-------------------------------|-----------------|------|------|-----|------|------|------|-----|-------------------------------|-------------------------------|------|------|
| 7.1 | 87   | 77   | 23.8 | 8.8  | 赤 <sup>2</sup>                | 3.4<br>11 h     | }    | 18.9 | 8.1 | 71   | 57   | 28.8 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup>                | 0.0<br>18~22 h<br>0.0<br>19 h |      | 20.8 |
| 2   | 75   | 52   | 25.5 | 8.9  | 赤 <sup>2</sup>                | 62.0<br>9 h     |      | 18.9 | 2   | 82   | 75   | 27.6 | 9.4 | 赤 <sup>2</sup>                |                               |      | 22.5 |
| 3   | 79   | 74   | 20.7 | 8.7  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 14.2 | 3   | 74   | 59   | 28.6 | 9.2 | 赤 <sup>2</sup>                |                               |      | 21.6 |
| 4   | 66   | 62   | 23.3 | 8.4  | 赤 <sup>2</sup>                | 2.9<br>15~23 h  | △    | 14.1 | 4   | 72   | 56   | 28.4 | 9.0 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | ○    | 20.7 |
| 5   | 74   | 62   | 25.5 | 8.8  | 赤 <sup>2</sup>                | 1.3<br>19~20 h  | △    | 17.9 | 5   | 80   | 56   | 26.4 | 8.8 | 赤 <sup>2</sup>                |                               |      | 20.4 |
| 6   | 70   | 54   | 23.2 | 8.4  | 赤 <sup>2</sup>                | 0.1<br>2 h      |      | 14.8 | 6   | 71   | 56   | 28.6 | 8.5 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 20.8 |
| 7   | 74   | 48   | 24.5 | 8.4  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 16.9 | 7   | 69   | 47   | 29.4 | 8.8 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 21.0 |
| 8   | 88   | 82   | 19.2 | 8.7  | 赤 <sup>1</sup>                | 36.5<br>1 h     | }    | 14.5 | 8   | 68   | 62   | 30.0 | 7.9 | 赤 <sup>2</sup>                |                               |      | 21.4 |
| 9   | 79   | 64   | 26.7 | 9.1  | 赤 <sup>2</sup>                | 9.1<br>11 h     |      | 20.6 | 9   | 66   | 59   | 30.8 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |      | 21.8 |
| 10  | 77   | 71   | 27.1 | 9.1  | 赤 <sup>2</sup>                | 13.8<br>15 h    |      | 20.5 | 10  | 63   | 50   | 30.3 | 8.0 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |      | 20.3 |
| 11  | 72   | 58   | 26.1 | 8.9  | 赤 <sup>2</sup>                | 24.3<br>7 h     | }    | 18.2 | 11  | 64   | 45   | 29.9 | 8.0 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |      | 20.1 |
| 12  | 87   | 88   | 23.2 | 9.3  | 赤 <sup>2</sup>                | 19.4<br>10 h    |      | 18.5 | 12  | 77   | 48   | 29.3 | 8.5 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 23.3 |
| 13  | 93   | 77   | 22.7 | 10.7 | 赤 <sup>2</sup>                | 33.2<br>12~22 h |      | 19.2 | 13  | 78   | 50   | 28.8 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |      | 23.1 |
| 14  | 94   | 88   | 22.1 | 10.8 | 赤 <sup>2</sup>                | 31.0            |      | 18.5 | 14  | 73   | 43   | 28.8 | 8.8 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 21.5 |
| 15  | 96   | 96   | 23.8 | 11.3 | 赤 <sup>2</sup>                | 84.5            |      | 21.0 | 15  | 71   | 55   | 29.7 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup>                |                               |      | 22.0 |
| 16  | 62   | 59   | 26.5 | 8.4  | 赤 <sup>2</sup>                | 14.0<br>2 h     |      | 16.0 | 16  | 75   | 50   | 29.1 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | ○    | 22.3 |
| 17  | 87   | 80   | 23.4 | 10.5 | 赤 <sup>2</sup>                | 4.4<br>15 h     |      | 18.6 | 17  | 67   | 60   | 30.7 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup>                |                               | ○    | 22.1 |
| 18  | 75   | 61   | 23.7 | 8.3  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 16.4 | 18  | 58   | 57   | 31.9 | 7.8 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 20.3 |
| 19  | 83   | 84   | 23.9 | 10.4 | 赤 <sup>2</sup>                | 2.8<br>11~20 h  |      | 18.4 | 19  | 57   | 60   | 31.8 | 7.9 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |      | 20.0 |
| 20  | 82   | 76   | 24.7 | 10.7 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 19.0 | 20  | 62   | 60   | 29.9 | 5.4 | 赤 <sup>1</sup>                | 0.5<br>20~21 h                | ○    | 19.5 |
| 21  | 81   | 63   | 26.7 | 9.9  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 21.1 | 21  | 53   | 48   | 30.7 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.2<br>16.8 h                 | ○    | 17.4 |
| 22  | 72   | 54   | 28.7 | 9.3  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 21.1 | 22  | 87   | 73   | 25.1 | 9.0 | 赤 <sup>2</sup>                | 3.9<br>8~20 h                 |      | 20.5 |
| 23  | 72   | 62   | 28.1 | 8.7  | 赤 <sup>2</sup>                |                 | △△   | 20.3 | 23  | 71   | 63   | 30.4 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup>                | 0.0<br>11 h                   | ○    | 23.0 |
| 24  | 75   | 52   | 27.2 | 8.9  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 20.2 | 24  | 54   | 49   | 30.6 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 17.6 |
| 25  | 74   | 56   | 28.0 | 8.9  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 21.8 | 25  | 57   | 39   | 28.8 | 7.8 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | ○    | 16.8 |
| 26  | 67   | 39   | 28.7 | 8.5  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 19.6 | 26  | 60   | 45   | 28.8 | 7.8 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 17.5 |
| 27  | 70   | 54   | 28.9 | 8.5  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 20.7 | 27  | 68   | 46   | 28.7 | 8.2 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 19.8 |
| 28  | 75   | 53   | 29.8 | 8.5  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 23.3 | 28  | 65   | 50   | 29.4 | 7.9 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               |      | 19.8 |
| 29  | 76   | 56   | 29.5 | 8.4  | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 | ○    | 23.1 | 29  | 62   | 62   | 29.3 | 8.1 | 赤 <sup>2</sup>                | 0.3<br>13~14 h                | ○    | 18.7 |
| 30  | 80   | 56   | 28.5 | 8.8  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 23.2 | 30  | 66   | 55   | 27.5 | 8.0 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 17.9 |
| 31  | 71   | 54   | 29.8 | 8.5  | 赤 <sup>2</sup>                |                 | △    | 22.2 | 31  | 67   | 60   | 28.3 | 8.2 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                               | △    | 19.1 |

附表6の5

| 年月日 | 相对湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色变化                           | 降水量mm          | 出火有無     | 水張   | 年月日  | 相对湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色变化                           | 降水量mm           | 出火有無    | 水張   |
|-----|------|------|------|-----|-------------------------------|----------------|----------|------|------|------|------|------|-----|-------------------------------|-----------------|---------|------|
| 9.1 | 65   | 62   | 29.0 | 8.2 | 赤 <sup>2</sup>                | 3.4<br>6~7 h   | △        | 19.6 | 10.1 | 82   | 59   | 20.5 | 8.6 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 14.7 |
| 2   | 66   | 43   | 24.2 | 7.9 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △        | 14.8 | 2    | 63   | 49   | 20.5 | 7.5 | 赤 <sup>2</sup>                |                 | ○<br>△△ | 11.3 |
| 3   | 48   | 36   | 25.0 | 6.6 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 11.4 | 3    | 54   | 46   | 21.1 | 6.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 10.0 |
| 4   | 59   | 47   | 24.9 | 6.7 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △△       | 13.8 | 4    | 53   | 38   | 19.6 | 6.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 | △       | 9.1  |
| 5   | 59   | 53   | 26.1 | 7.4 | 赤 <sup>2</sup>                |                | △        | 14.9 | 5    | 60   | 45   | 20.7 | 6.5 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 10.9 |
| 6   | 40   | 25   | 25.6 | 6.4 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | ○<br>△△△ | 10.0 | 6    | 55   | 34   | 19.3 | 6.4 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 9.3  |
| 7   | 47   | 41   | 25.0 | 6.0 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △△       | 11.1 | 7    | 61   | 52   | 17.6 | 6.6 | 赤 <sup>1</sup>                |                 |         | 9.2  |
| 8   | 68   | 50   | 21.8 | 7.1 | 赤 <sup>2</sup>                | 2.9<br>20 h    |          | 13.3 | 8    | 67   | 63   | 20.1 | 6.6 | 赤 <sup>1</sup>                |                 |         | 11.9 |
| 9   | 89   | 80   | 21.5 | 7.4 | 赤 <sup>0</sup>                | 13.8<br>10 h   |          | 16.9 | 9    | 60   | 49   | 23.7 | 6.3 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 13.3 |
| 10  | 74   | 61   | 24.2 | 8.0 | 赤 <sup>2</sup>                | 0.5<br>20 h    |          | 16.6 | 10   | 55   | 40   | 24.0 | 6.5 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 | △       | 12.3 |
| 11  | 69   | 41   | 22.3 | 7.8 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △△       | 13.8 | 11   | 60   | 41   | 21.4 | 6.8 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 11.4 |
| 12  | 55   | 44   | 22.3 | 6.7 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △        | 10.9 | 12   | 62   | 52   | 22.5 | 6.6 | 赤 <sup>2</sup>                |                 | △       | 12.6 |
| 13  | 72   | 47   | 20.5 | 6.8 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △        | 12.9 | 13   | 71   | 72   | 20.5 | 7.7 | 赤 <sup>2</sup>                | 6.0<br>14 h     |         | 13.9 |
| 14  | 68   | 51   | 22.5 | 7.5 | 赤 <sup>2</sup>                | 0.0<br>16~22 h |          | 13.8 | 14   | 89   | 72   | 18.0 | 8.6 | 赤 <sup>1</sup>                | 23.0            | △△      | 13.6 |
| 15  | 86   | 77   | 20.5 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup>                | 56.6<br>9 h    |          | 15.5 | 15   | 59   | 56   | 23.5 | 7.7 | 赤 <sup>0</sup>                | 34.6<br>2 h     |         | 12.8 |
| 16  | 77   | 51   | 22.3 | 7.8 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 15.5 | 16   | 67   | 83   | 19.4 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 11.2 |
| 17  | 61   | 40   | 20.1 | 7.0 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.0<br>21 h    |          | 10.7 | 17   | 67   | 48   | 20.9 | 8.0 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 12.5 |
| 18  | 73   | 71   | 19.3 | 8.0 | 赤 <sup>2</sup>                | 0.0<br>13~14 h |          | 12.2 | 18   | 77   | 48   | 19.5 | 7.5 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 13.0 |
| 19  | 52   | 37   | 24.5 | 7.6 | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 12.0 | 19   | 77   | 59   | 22.1 | 8.1 | 赤 <sup>2</sup>                |                 | △       | 15.3 |
| 20  | 47   | 36   | 20.7 | 6.1 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 8.5  | 20   | 71   | 57   | 21.5 | 8.2 | 赤 <sup>2</sup>                | 15.3<br>16~24 h |         | 13.7 |
| 21  | 47   | 38   | 21.8 | 6.0 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | ○        | 9.2  | 21   | 83   | 55   | 21.2 | 7.5 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 15.6 |
| 22  | 60   | 49   | 21.4 | 6.7 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 11.4 | 22   | 57   | 43   | 17.6 | 7.4 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 8.6  |
| 23  | 61   | 47   | 21.8 | 6.5 | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                | △        | 11.9 | 23   | 72   | 71   | 15.2 | 7.9 | 赤 <sup>2</sup>                | 10.5<br>8~23 h  |         | 9.3  |
| 24  | 66   | 59   | 21.0 | 6.7 | 赤 <sup>1</sup>                | 2.4<br>17~21 h | △△       | 12.2 | 24   | 58   | 54   | 17.3 | 7.9 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 8.5  |
| 25  | 89   | 66   | 19.1 | 8.7 | 赤 <sup>2</sup>                | 10.9<br>8 h    |          | 14.6 | 25   | 73   | 50   | 16.9 | 7.8 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 10.5 |
| 26  | 89   | 87   | 20.3 | 9.0 | 赤 <sup>2</sup>                | 9.2<br>8~18 h  |          | 15.8 | 26   | 64   | 37   | 15.5 | 5.7 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 8.4  |
| 27  | 68   | 44   | 22.6 | 8.4 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                |          | 13.9 | 27   | 58   | 43   | 13.1 | 7.6 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 6.5  |
| 28  | 58   | 48   | 22.3 | 7.6 | 赤 <sup>2</sup>                |                |          | 11.5 | 28   | 72   | 61   | 13.6 | 7.7 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 8.2  |
| 29  | 68   | 63   | 22.5 | 7.6 | 赤 <sup>2</sup>                | 14.2<br>22 h   |          | 13.8 | 29   | 69   | 51   | 15.4 | 7.6 | 赤 <sup>2</sup>                |                 |         | 9.0  |
| 30  | 92   | 67   | 20.7 | 8.9 | 赤 <sup>2</sup>                | 10 h           |          | 16.8 | 30   | 71   | 44   | 16.1 | 7.6 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 | △       | 9.6  |
|     |      |      |      |     |                               |                |          |      | 31   | 59   | 37   | 17.2 | 7.3 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |         | 8.7  |

附表 6 の 6

| 年月日  | 相対湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率  | 色変化                           | 降水量<br>mm       | 出火有無 | 水<br>張 | 年月日  | 相対湿度 | 最小湿度 | 温度   | 含水率 | 色変化                           | 降水量<br>mm    | 出火有無 | 水<br>張 |
|------|------|------|------|------|-------------------------------|-----------------|------|--------|------|------|------|------|-----|-------------------------------|--------------|------|--------|
| 11.1 | 71   | 54   | 15.0 | 7.4  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 9.6    | 12.1 | 76   | 44   | 7.5  | 7.6 | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 5.9    |
| 2    | 82   | 58   | 16.8 | 8.0  | 赤 <sup>2</sup>                | 0.4<br>12~16 h  |      | 11.6   | 2    | 83   | 54   | 7.0  | 7.3 | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 6.2    |
| 3    | 77   | 51   | 15.0 | 8.3  | 赤 <sup>2</sup>                | 2.2<br>4~10 h   |      | 9.8    | 3    | 81   | 48   | 8.8  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              | ○    | 6.8    |
| 4    | 74   | 44   | 14.0 | 7.8  | 赤 <sup>1</sup>                |                 |      | 8.7    | 4    | 79   | 46   | 6.3  |     | 赤 <sup>2</sup>                | 0.6<br>23 h  | △    | 5.6    |
| 5    | 51   | 40   | 15.0 | 6.4  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                 | △    | 6.6    | 5    | 61   | 45   | 7.9  |     | 赤 <sup>2</sup>                | 0.3<br>4 h   |      | 4.9    |
| 6    | 61   | 35   | 12.5 | 7.3  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 | △    | 6.5    | 6    | 86   | 44   | 5.4  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 5.8    |
| 7    | 75   | 80   | 14.9 | 7.7  | 赤 <sup>2</sup>                | 0.9<br>1~3 h    | △    | 9.5    | 7    | 75   | 54   | 6.6  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 5.5    |
| 8    | 56   | 35   | 13.4 | 7.0  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 6.4    | 8    | 55   | 45   | 10.2 |     | 赤 <sup>1</sup>                | 4.7<br>2~6 h | △    | 5.1    |
| 9    | 79   | 41   | 10.4 | 7.5  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 7.5    | 9    | 95   | 38   | 4.3  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 5.9    |
| 10   | 75   | 48   | 10.3 | 7.7  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 7.0    | 10   | 95   | 51   | 4.8  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 6.1    |
| 11   | 81   | 42   | 11.0 | 7.7  | 赤 <sup>2</sup>                |                 | △    | 7.7    | 11   | 88   | 34   | 8.4  |     | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |              | △    | 7.2    |
| 12   | 69   | 73   | 11.8 | 7.8  | 赤 <sup>2</sup>                | 10.0<br>12~20 h | △    | 7.2    | 12   | 82   | 51   | 5.1  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 5.3    |
| 13   | 72   | 43   | 16.3 | 7.9  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 10.1   | 13   | 92   | 50   | 6.6  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 6.9    |
| 14   | 78   | 46   | 14.2 | 7.7  | 赤 <sup>2</sup>                |                 | △    | 9.4    | 14   | 64   | 39   | 6.9  |     | 赤 <sup>1</sup>                | 0.0<br>14 h  |      | 4.9    |
| 15   | 83   | 81   | 14.5 | 8.1  | 赤 <sup>2</sup>                | 12.8<br>15 h    |      | 10.2   | 15   | 58   | 38   | 4.6  |     | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |              | ○    | 3.7    |
| 16   | 64   | 51   | 17.4 | 8.0  | 赤 <sup>2</sup>                | 12.7<br>4 h     |      | 9.5    | 16   | 54   | 44   | 2.7  |     | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |              |      | 3.0    |
| 17   | 61   | 42   | 12.6 | 5.7  | 赤 <sup>2</sup>                | 0.2<br>14~15 h  |      | 6.7    | 17   | 59   | 42   | 6.9  |     | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |              | △    | 4.4    |
| 18   | 78   | 42   | 9.7  | 7.6  | 赤 <sup>1</sup>                |                 |      | 7.0    | 18   | 89   | 53   | 2.6  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 4.9    |
| 19   | 84   | 43   | 9.7  | 7.6  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 7.6    | 19   | 85   | 57   | 5.7  |     | 赤 <sup>1</sup>                |              |      | 5.8    |
| 20   | 66   | 49   | 12.4 | 7.5  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 7.0    | 20   | 91   | 61   | 8.8  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              | ○    | 7.7    |
| 21   | 80   | 39   | 11.0 | 13.9 | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 7.8    | 21   | 95   | 63   | 7.4  |     | 赤 <sup>2</sup>                |              |      | 7.3    |
| 22   | 77   | 50   | 10.6 | 7.2  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 7.3    | 22   | 93   | 89   | 11.2 |     | 赤 <sup>2</sup>                | 9.4<br>4 h   |      | 9.2    |
| 23   | 83   | 82   | 16.8 | 7.6  | 赤 <sup>2</sup>                | 26.7<br>4~23 h  |      | 11.8   | 23   | 96   | 41   | 11.6 |     | 赤 <sup>2</sup>                | 7.1<br>7 h   |      | 9.7    |
| 24   | 71   | 48   | 13.4 | 7.6  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 8.1    | 24   | 64   | 41   | 7.8  |     | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> |              |      | 5.0    |
| 25   | 77   | 44   | 6.7  | 6.6  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.1<br>21~23 h  |      | 5.6    | 25   | 83   | 76   | 5.0  |     | 赤 <sup>2</sup>                | 2.2<br>7 h   |      | 5.4    |
| 26   | 46   | 39   | 6.9  | 8.0  | 赤 <sup>0</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 3.4    | 26   | 96   | 58   | 10.8 |     | 赤 <sup>2</sup>                | 9.2<br>18 h  |      | 9.2    |
| 27   | 58   | 42   | 6.6  | 6.6  | 赤 <sup>1</sup> 青 <sup>0</sup> |                 |      | 4.2    | 27   | 66   | 50   | 8.1  |     | 赤 <sup>1</sup>                |              |      | 5.3    |
| 28   | 56   | 40   | 6.3  | 6.4  | 赤 <sup>2</sup> 青 <sup>0</sup> | 0.0<br>12 h     | △    | 4.0    | 28   | 68   | 44   | 6.4  |     | 赤 <sup>1</sup>                |              |      | 4.8    |
| 29   | 62   | 47   | 8.2  | 6.6  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 5.0    | 29   | 53   | 41   | 5.9  |     | 赤 <sup>0</sup>                |              | △    | 3.7    |
| 30   | 75   | 41   | 8.1  | 6.7  | 赤 <sup>2</sup>                |                 |      | 6.0    | 30   | 68   | 48   | 3.5  |     | 赤 <sup>0</sup>                | 1.1<br>22 h  | △    | 4.0    |
|      |      |      |      |      |                               |                 |      |        | 31   | 96   | 67   | 12.1 |     | 赤 <sup>2</sup>                | 17.3<br>19 h |      | 10.1   |

但し  $y$  は水蒸気張力,  $x$  は温度とする。

又  $x^2 = T$  とおくと, 上式は夫々  $y$  と  $T$  に関する一次式となつて各色別に直線で表わされる (附図 3)。

次に色別に温度と水蒸気張力との相関々係を求めると相関係数は次の様になる。

|                |      |                |      |
|----------------|------|----------------|------|
| 赤 <sup>2</sup> | 0.68 | 青 <sup>0</sup> | 0.84 |
| 赤 <sup>1</sup> | 0.79 | 青 <sup>1</sup> | 0.81 |
| 赤 <sup>0</sup> | 0.84 | 青 <sup>2</sup> | 0.71 |

となつて相関は非常に密である。

### 3. 試験紙の呈色に及ぼす温度及び相対湿度の時間的遅れ

6月17日と7月22日に3号試験紙の色の変化と相対湿度と気温とを毎時観測する。そして色別に色とその観測時刻の相対湿度との相関々係, 次に観測時刻1時間前の相対湿度, 次に2時間前の相対湿度, 3時間前のそれとの相関係数を順次求めると,

|                   |      |
|-------------------|------|
| 色とその時刻の相対湿度との相関係数 | 0.69 |
| “ 1時間前の “ “       | 0.70 |
| “ 2 “ “ “         | 0.69 |
| “ 3 “ “ “         | 0.22 |

となつて試験紙の色に主に影響するのは2時間前から現在迄の相対湿度によることがわかる。

呈色反応に及ぼす気温の影響は相関係数が  $-0.42$  となつて相対湿度程密ではない。

### 4. 前記計算式から求めた昭和 20 年から同 25 年迄の色別発生回数

6ヶ年間に岡山県内に発生した319件の山火事について, 其日の午前10時の気温と水蒸気張力とから前記曲線式から逆に色を決定すると次のようになる (附表7)。

附表 7. 計算より求めた昭和 20~25 年の出火日の色別発生回数

| 試験紙の色        |         | 赤 <sup>2</sup> | 赤 <sup>1</sup> | 赤 <sup>0</sup> | 青 <sup>0</sup> | 青 <sup>1</sup> | 青 <sup>2</sup> | 計   |
|--------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| 色別発生回数       | 昭和 20 年 | 11             | 2              | 11             | 21             | 0              | 5              | 50  |
|              | “ 21 “  | 10             | 14             | 8              | 8              | 1              | 1              | 42  |
|              | “ 22 “  | 16             | 11             | 34             | 26             | 0              | 1              | 88  |
|              | “ 23 “  | 5              | 10             | 20             | 20             | 3              | 0              | 58  |
|              | “ 24 “  | 3              | 2              | 6              | 8              | 3              | 2              | 24  |
|              | “ 25 “  | 2              | 4              | 11             | 17             | 1              | 22             | 57  |
| 計            |         | 47             | 43             | 90             | 100            | 8              | 31             | 319 |
| 全出火件数に対する百分率 |         | 15             | 13             | 28             | 31             | 3              | 10             |     |

即ち全出火件数の 43% が青で出火している。そして残りの 57% の赤の中にも出火前日に青変した日も相当考えられるが測定値がないので計算出来ない。

## V 試験紙の呈色と含水率との関係

## 1. 3号試験紙の呈色と含水率との関係

3号試験紙を1ケ年に亘り毎日10時, 13時及び16時に色別と含水率と相対湿度とを測定すると

| 色 別   | 赤 <sup>2</sup> | 赤 <sup>1</sup> | 赤 <sup>0</sup> | 青 <sup>0</sup> | 青 <sup>1</sup> | 青 <sup>2</sup> |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 含 水 率 | 8.60           | 7.39           | 7.57           | 6.59           | 6.17           | 6.52           |
| 相対湿度  | 75%            | 64%            | 65%            | 47%            | 51%            | 38%            |

となり, 試験紙の含水率は7を境にして多い

ときは赤, 少い時は青となる(附図4)。

尙含水率と相対湿度との関係は次式で表わされる。

$$y = 0.075x + 3.26$$

但し  $y$  は含水率  $x$  は相対湿度 とする。

又含水率と相対湿度との相関々係を求めると, 相関係数は0.52となり, 密な関係にある。尙温度の標準偏差は11.42である。

## 2. 出火日の呈色と含水率との関係

出火日の試験紙の色と含水率との相関々係を求めると相関係数は0.62となつて密な関係にある。試験紙の色の変化は含水率の多寡に大いに関係がある。

可燃物の含水量が出火に関係があることについては多くの研究が行われ, 北米では地被物の含水率が6%以下では極めて危険で, 17%以上では安全, 30%以上では全く安全との結果となつている<sup>(13)</sup>。含水率が増す程発火する迄に余分の熱量が必要となる。即ち含水率3%, 3°Cの木材を発火さすには198 B.T.U.の熱量がいるが, 含水率が20%になると418 B.T.U.の熱量が必要となる<sup>(13)</sup>。

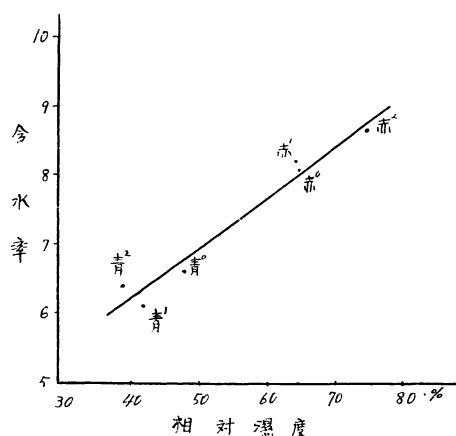
## 3. 試験紙の含水率に及ぼす温度と湿度との影響

含水率の変化に直接影響するのは湿度と温度とであるが出火日の試験紙の含水率と温度と相対湿度との重相関係数を計算すると, 出火日の午前10時の試験紙の含水率を $z$ , 相対湿度を $x$ , 気温を $y$ とすると夫々算術平均, 標準偏差及び相関係数は次の様になる。

| 算術平均              | 標準偏差               | 相関係数                 |
|-------------------|--------------------|----------------------|
| $\bar{z} = 6.97$  | $\sigma_z = 0.89$  | $\gamma_{zx} = 0.35$ |
| $\bar{x} = 57$    | $\sigma_x = 11.99$ | $\gamma_{yz} = 0.41$ |
| $\bar{y} = 19.17$ | $\sigma_y = 1.16$  | $\gamma_{xy} = 0.14$ |

附 図 4

試験紙の含水率と相対湿度



となり、回帰方程式は

$$z=0.40+0.02040507x+0.2818438y$$

となる。

次にこの平面の周りに於ける点 (x, y, z) の標準偏差は 2.6290 となり、重相関係数は 0.36 となる。即ち含水率に及ぼす温度、湿度の相関がみられる。

#### 4. 試験紙と Moisture indicator stick との関係

アメリカの一地方で使っている可燃物の含水率を示す木片 (Moisture indicator stick) と同じ寸法 (長さ 45.8cm, 巾 6cm, 厚さ 0.5cm) の「ひのき」板目の木片 3 枚を露場の地上 20cm の高さに露天に設置しその含水率を約 10 ヶ月間測定した。そしてこの含水率を 7 階級に分けて、その階級毎の出現回数を調べ、次に出火日のこの木片の含水率の階級別出現回数を前者で除して階級別出火率を求めると含水率の小さい程出火率は増加する (附表 8)。

附表 8. Moisture indicator stick による出火率

| 含 水 率 の 階 級           | 5 以下 | 5~7  | 8~10 | 11~13 | 14~18 | 19~24 | 25以上 |
|-----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| 含 水 率 の 階 級 別 出 現 回 数 |      | 16   | 80   | 108   | 48    | 16    | 23   |
| 出火日の含水率階級別出現回数        |      | 7    | 26   | 11    | 1     |       |      |
| 階 級 別 出 火 率           |      | 0.44 | 0.33 | 0.11  | 0.02  |       |      |

次にこの木片と試験紙の含水率との相関々係を求めると相関係数は 0.35 となり相関は余り密でない。

## Ⅶ 試験紙による出火危険予知法

統計上から山火事の発生する時刻は午前10時頃から急に増加して、17 時迄が多いからその日の危険度は少くとも朝 10 時迄には予測されなければならない。

### 1. 本試験紙による危険度の測定

この試験紙によつて出火の危険率を知るには試験紙の色の変化を標準色と比較して附表 9 によつて判定する。簡単には試験紙の色によつて青のとき危険、赤のとき安全と判定する。

尙実際の林地で危険率を知る場合は方位、傾斜度、樹種、樹令等に依つて異なるので此等を考慮して決める必要がある。又青色で風

附表 9. 標準色と試験紙の色と危険度

| 標 準 色                                                                               | 試験紙の色          | 危 険 度 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
|  | 青 <sup>2</sup> | 最 危 険 |
|  | 青 <sup>1</sup> | 危 険   |
|  | 青 <sup>0</sup> | 稍 危 険 |
|  | 赤 <sup>0</sup> | 稍 安 全 |
|  | 赤 <sup>1</sup> | 安 全   |
|  | 赤 <sup>2</sup> | 最 安 全 |

## 2. 試験紙の設置ヶ所

### 3. 觀測時刻

#### 4. 試験紙の耐久性

5. 観測野帳は次の様にするとい

観測者

イ この野帳は観測者常に携帯してこ

ロ 風速は次の 3 階級に分ける。

弱 煙が直上する。

強 雨水が地表を流れる程度。

= 発生した山火事に関する所要事項

は記事に書く。即ち出火日時、鎮火日時、焼失面積、焼失材積、等。

| 色 変 化 |      | 降雨の有無 | 風 速 | 危険度 |
|-------|------|-------|-----|-----|
| 午前10時 | 午後2時 |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |
|       |      |       |     |     |

記 事

## VII あとがき

この研究は昭和 26 年 1 月から 12 月迄に岡山県内で発生した山火事の資料を使つて実施した。即ちこの試験紙と出火の関係を調べたが出火件数が少ないのと距離的に分場内の試験紙の

色と関係付けることが無理と考えられるものもあるので家屋火災について調べてみたが山火事の危険と同じ程度の信頼度で利用出来ることがわかった。

尙この試験は林野庁造林課の御援助と岩手県より研究費を受けて行つたものであり、研究実施には林業試験場、栗山技官の御助言を受けた。ここに以上の各位に厚く御礼申しあげる。

## 文 献

- (1) Frederick S. Baker, F. E. Theory and practice of silviculture 1934.
- (2) 畠山久尙 火災と湿度及び実効湿度との関係
- (3) 北海道の火災と気象 北海道民生部消防課 昭和25年7月
- (4) 平田森三 木材合板の吸湿による彎曲 農業と物理
- (5) Forest fire-danger measurement in the Eastern U. S.
- (6) 槌田竜太郎 金属化合物の色と構造
- (7) 塩化コバルトに依る製茶水分の検定に関する研究 茶業試験場報告 第1巻第1号
- (8) 東健一, 糖沢健次 結晶水の研究 化学の研究 第1集 生物学篇 1948
- (9) 竹田政民 結晶水の研究 科学 第18巻第9号
- (10) 東健一 結晶水の問題 科学 第17巻第5号
- (11) 井上桂 山火事の予防法 みやま 第12号
- (12) The New York State College of Forestry. 1927.
- (13) L. F. Hawler: Forest Products Laboratory. Theoretical Considerations Regarding Factors Which influence Forest Fires.

## Résumé

Among the many factors which influence the occurrence and spreading of forest fire, the moisture content of the fuel is one of the most important. In order to know the moisture of fuel, formerly "duff hygrometer" was used in America, but now the "moisture indicator sticks" with types varying according to places are being used.

The author, however, adopted the method of observing the color change of test paper moistened with  $\text{CoCl}_2$ , which enables to determine the danger of forest fire more easily. The following results were obtained:

## 1) Kinds of the tested paper used.

| No. | Type of the test paper                | Amount of $\text{CoCl}_2$ contained |     |                      |       | Ratio of occurrence of fire* |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------------|-----|----------------------|-------|------------------------------|
| 1   | Cylindrical test paper (length 9.2cm) | $\text{CoCl}_2$                     | 50g | $\text{H}_2\text{O}$ | 100cc | 70%                          |
| 2   | " (diameter 2.2cm)                    | "                                   | 30g | "                    | "     | 70%                          |
| 3   | " (thickness 0.08cm)                  | "                                   | 15g | "                    | "     | 80%                          |
| 4   | "                                     | "                                   | 5g  | "                    | "     | —                            |
| 5   | Test paper (length 4.0cm)             | "                                   | 50g | "                    | "     | —                            |
| 6   | " (width 0.5cm)                       | "                                   | 30g | "                    | "     | 76%                          |
| 7   | " (thickness 0.05cm)                  | "                                   | 15g | "                    | "     | 58%                          |
| 8   | "                                     | "                                   | 5g  | "                    | "     | 54%                          |

\* Ratio of occurrence of fire

$$= \frac{\text{Sum of the number of time changed blue at 10 am. and that of the day before}}{\text{total number of the occurrence}} \times 100$$

## 2) Color reaction of the test paper

When the moisture content is large, the color of test paper becomes red, and when small, it turns cobalt blue. The colors can be classified into six;  $\text{Red}^2$   $\text{Red}^1$   $\text{Red}^0$   $\text{Blue}^0$   $\text{Blue}^1$  and  $\text{Blue}^2$ .

## 3) Sensitivity of the test paper

In case of the 50 outbreaks of forest fire in Okayama prefecture in 1951, the test paper No. 3 was most sensitive. (Table 4.)

4) Interrelation between temperature and relative humidity of No. 3 paper classified as to color is as follows:

$$\begin{array}{lll} \text{Red}^2: & 0.81, & \text{Red}^1: 0.65, & \text{Red}^0: 0.29, \\ \text{Blue}^2: & 0.47, & \text{Blue}^1: 0.45, & \text{Blue}^0: 0.15 \end{array}$$

## 5) Influence of vapor tension and temperature upon the coloration.

The equations of coloration of No. 3 paper are as follows:

$$\begin{array}{l} \text{Red}^2: y = 5.40069 + 0.02513 x^2 \\ \text{Red}^1: y = 4.51738 + 0.01799 x^2 \\ \text{Red}^0: y = 3.77108 + 0.01596 x^2 \\ \text{Blue}^0: y = 2.8356 + 0.01546 x^2 \\ \text{Blue}^1: y = 5.4128 + 0.01617 x^2 \\ \text{Blue}^2: y = 0.40875 + 0.01491 x^2 \end{array}$$

where  $y$ : vapour tension  $x$ : temperature.

6) Interrelation between temperature and vapor tension of No. 3 paper is as follows:

$$\begin{array}{lll} \text{Red}^2: & 0.86, & \text{Red}^1: 0.79, & \text{Red}^0: 0.84 \\ \text{Blue}^0: & 0.84, & \text{Blue}^1: 0.81, & \text{Blue}^2: 0.71 \end{array}$$

7) The time lag of the influence of temperature and relative humidity on coloration.

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| Correlation coefficient at the given time : | 0.69 |
| " 1 hour before :                           | 0.70 |
| " 2 hour before :                           | 0.69 |
| " 3 hour before :                           | 0.22 |

Hence the factors of the effects on the coloration of the paper seem to be temperature and relative humidity of about 2 hours before.

8) Relation between coloration and moisture content of the paper.

|                           | Red <sup>2</sup> | Red <sup>1</sup> | Red <sup>0</sup> | Blue <sup>0</sup> | Blue <sup>1</sup> | Blue <sup>2</sup> |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Moisture content of paper | 8.60             | 7.39             | 7.57             | 6.59              | 6.17              | 6.52              |
| Relative humidity (%)     | 75               | 64               | 65               | 47                | 51                | 38                |

The color of paper changes blue when moisture content is less than 7 and changes red when it is more than 7. The equation of moisture content and relative humidity is as follows:

$$y = 0.075x + 3.26$$

where y: moisture content x: relative humidity.

9) Influence of temperature and relative humidity on the moisture content at 10 am. on the day of occurrence of fire.

z: moisture content of paper

x: relative humidity

y: temperature

| Arithmetical mean | Standard deviation | Correlation coefficient |
|-------------------|--------------------|-------------------------|
| $\bar{z} = 6.97$  | $\sigma_z = 0.89$  | $\gamma_{zx} = 0.35$    |
| $\bar{x} = 57$    | $\sigma_x = 11.99$ | $\gamma_{yz} = 0.41$    |
| $\bar{y} = 19.17$ | $\sigma_y = 1.16$  | $\gamma_{xy} = 0.14$    |

where the regression equation is

$$z = 0.40 + 0.0204507x + 0.2818438y$$

Standard deviation of point (x. y. z.) about this plane is 2.6290 and the total correlation coefficient is 0.36.

10) The correlation coefficient between the test paper and the "moisture indicator stick" is 0.35.

11) Durability of the test paper.

No change in sensitivity after one year's use is found.

Table 4. The number of occurrence classified as to color of test paper.

| Color of Paper    | Number of paper |    |    |   |   |    |    |    |
|-------------------|-----------------|----|----|---|---|----|----|----|
|                   | 1               | 2  | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  |
| Blue <sup>2</sup> | 0               | 1  | 0  |   |   | 8  |    |    |
| Blue <sup>1</sup> | 5               | 6  | 5  |   |   | 6  | 4  | 2  |
| Blue <sup>0</sup> | 7               | 5  | 11 |   | 1 | 3  | 10 | 9  |
| Red <sup>0</sup>  | 3               | 6  | 11 | 6 | 4 | 13 | 33 | 36 |
| Red <sup>1</sup>  | 7               | 6  | 14 |   | 1 | 11 | 3  | 3  |
| Red <sup>2</sup>  | 28              | 26 | 9  |   |   | 9  |    |    |
| Total             | 50              | 50 | 50 |   |   | 50 | 50 | 50 |