

ムギ類赤かび病の発生生態と防除

農林水産省九州農業試験場 さい とう はつ お
齊 藤 初 雄

はじめに

ムギ類の栽培面積は水田利用再編対策の結果徐々に増加し、戦後の最盛期には遠く及ばないが、現在では全国で約 40 万 ha に達しようとしている。これに伴いムギ類の各種病害も増加の傾向を示し、特に西南暖地では麦作の安定多収の最大阻害要因である赤かび病の発生が強く懸念されている。

既往の研究により本病の第一次発生の機作や主要な伝染経路など発生生態はほぼ解明され、防除についても薬剤の適期防除により本病の初発を有効に予防できることが指摘されている。しかし、最近ムギの栽培技術体系が大きく変遷し、栽培品種も従前のものと比べて早生化するなど麦作をめぐる諸条件が著しく変化している。したがって、本病の発生生態もおそらくかなり影響を受けているものとみられ、発生実態の見直しをはじめとして現在の麦作に適合した防除体系を確立することがもっとも重要と考えられる。

そこで本稿では、本病の発生生態の仕組みと防除上の主要な問題点について述べてみたい。

I 発生生態

1 病原菌の形態・生理的性質

分生孢子時代は *Fusarium roseum* Lk. f. sp. *cerealis* (Cke.) Snyd. et Hans. で、“Graminearum”, “Culmorum” および “Avenaceum” の3種の cultivar²⁰⁾から成る。“Graminearum”は Booth²⁾の分類では *F. graminearum* と呼ばれ、我が国ではムギ類赤かび病を起こしているものであるが、欧米ではむしろムギ類立枯病菌として分布している。“Culmorum”も立枯病の病原菌であり、厚膜孢子で土中に生存している。一方、“Avenaceum”は日本ではムギ類赤かび病菌の一つとしても報告された。このように cultivar はそれぞれの生態を有している²⁰⁾。

本菌の子のう時代を Snyder and Hansen²⁷⁾は *Gibberella roseum* (Lk.) Snyd. et Hans. としているが、Booth²⁾は “Graminearum”の子のう時代に *Gibberella zea* (Schw.) Petch を、“Avenaceum”の子のう時代

に *Gibberella avenacea* Cook を採用している。

多犯性菌で各種禾穀類赤かび病・苗立枯病、イネ科牧草赤かび病、ダイズ赤かび病、カーネーション立枯病など多くの病害の病原菌である。

なお、最近 *F. nivale* も本病に関与する可能性が指摘されている^{3,16)}。

本病菌は繁殖器官として菌糸のほか分生孢子、子のう孢子および厚膜孢子を作る。分生孢子（大型分生孢子）は無色新月形または紡錘形で、普通 “Graminearum” は 1~5 隔膜，“Culmorum” は 3~5 隔膜，“Avenaceum” は 3~7 隔膜である。子のう孢子は青色または藍紫色の子のう殻中に産生され、無色こん棒状で 1~5 隔膜を有する。厚膜孢子は “Culmorum” と “Graminearum” によく形成され、特に前者では土中生存の重要な意義があると言われている。“Avenaceum” にはほとんど形成されない²⁰⁾。

菌糸の発育は 5~32°C²⁸⁾ および pH 3.0~11.7¹⁹⁾ で見られ、発育最適温度および pH はそれぞれ 27°C, pH 5.0~5.7²⁸⁾ である。分生孢子形成は 15~32°C, 湿度 85% 以上で起こり、最適温度 24~27°C, 最適湿度 98~100%²⁸⁾ である。分生孢子的発芽は 4~32°C¹⁾ で見られ、おおむね 27°C が適温で 98% 以上の高湿を必要とする²⁸⁾。

子のう殻形成には 95% 以上の湿度と 15°C 以上の温度、散光および通気が必要²⁸⁾で、最適温度は 25°C¹¹⁾ である。子のう孢子的成熟は 20~30°C の温度で良好であり、10°C および 35°C では成熟しない¹¹⁾。子のう殻からの子のう孢子的放出には 99% 以上の高湿度が必要である。子のう孢子は 15~30°C の温度では 3 時間で発芽し、その最適温度は 24°C, 最適湿度は 98~100% である¹¹⁾。

子のう殻の性に関しては、西門ら²⁶⁾は Eide⁴⁾ と同様にホモトリックであると結論している。

2 伝染経路

(1) 第一次伝染

赤かび病の主要な第一次伝染源は子のう孢子^{21,25)}で、子のう殻は通常稲わら、イネ刈り株などの野外の植物残渣上に形成される。子のう殻の形成は年によって差があり、3月中旬ころから 11 月ころまで行われる²⁴⁾が、1 月下旬から 2 月に至る期間に降雨が多く、しかも比較的

温暖(平均気温 11~13°C) な年では2月からすでに形成が開始される¹¹⁾。

子のう胞子の飛散は降雨の直後で湿度が高く、無風か微風状態のときに多く、胞子飛散の高さは地上 15~30 cm で著しく多く、90~120 cm でも多数の飛散が見られ、150 cm の高さでも捕らえられる¹¹⁾。飛散時刻は降雨後の夜半、特に午後 10 時ころから翌朝 6 時ころの時刻に多く、昼間には少ない¹¹⁾。飛散期間を 1 年間について見ると、子のう胞子の飛散は 4 月下旬から 5 月に至る期間にもっとも多く、この時期の飛散胞子が本病の第一次伝染源となる。次いで夏には少なくなり、9 月中旬から 10 月上旬ころに再び多く、病原菌は稲・麦わら、イネ科枯死雑草などにまん延し、これらの植物残渣に付着または寄生して越冬する。冬期には飛散しない。

なお、井上¹¹⁾はコムギの止葉葉しょうが早い時期に侵されて生じた病斑部に形成された分生胞子が第一次伝染源となることを述べ、石井ら¹²⁾も 4 月中・下旬に分生胞子が検出されるので第一次伝染源として分生胞子もあげているが、井上¹¹⁾および木谷ら¹³⁾は分生胞子の飛散数は非常に少なく、第一次発生は多くの場合の子のう胞子によるもので一般には分生胞子は第一次伝染源として重要でないとしている。

(2) 第二次伝染

子のう胞子の侵入を受け、発病した麦穂には鮭肉色のスポロドキア (Sporodochium, 分生子座) が生じ、多数の分生胞子が形成される。これが本病の第二次伝染源である。

罹病穂における分生胞子の形成は、多湿条件または乾燥の持続だけではあまり見られず、多湿時に侵入した菌糸が十分まん延した後天候が回復した場合に多数認められる²⁶⁾。

標徴明瞭な発病小穂には 1 穂当たり少なくとも 16×10^6 個の離脱可能な成熟分生胞子が形成され、これらは水との接触によりきわめて短時間内に懸濁され、コムギの穂の表面を流下する間に多量の胞子が穂の表面に残留付着し²⁷⁾、穂の健全部に二次伝染を引き起こす。この場合、コムギ植物体上にたまった雨滴中での分生胞子の発芽率は非常に高く、発芽管の伸長も早い²⁸⁾。

罹病穂上の分生胞子の風による飛散は、降雨多湿の場合に起こるが、その飛散量は少ない²⁷⁾。これは、分生胞子が粘質物を有するため風だけでは飛散できず、降水などによる水滴が絶対不可欠である¹⁴⁾ためである。

このように、雨水や露に懸濁した分生胞子は、①下方の健全小穂に流下して伝播する、②風などにより飛沫または小水滴の形で飛散して伝播する、という二つの伝染

径路が考えられるが、前述のように分生胞子の飛散性はきわめて小さいことから、後者に比べ前者のほうが二次伝染径路としての重要性ははるかに大きいといえる²⁹⁾。

(3) その他の伝染径路

赤かび病菌はムギ穂を発病させたのち地上部では被害麦わら、稲わらおよびイネ科雑草上で越冬し、秋期には植物残渣上に形成された子のう殻から子のう胞子が飛散して多くの寄主体上にまん延し、越冬する。上に述べたように、春期になると多数形成された子のう殻から子のう胞子が飛散し、晩春の第一次発生を引き起こし、さらに分生胞子によって第二次発生が起こる。この地上部の径路が本病におけるもっとも重要な伝染径路であるが、これ以外に種子伝染径路、土壌伝染径路さらにイネ体伝染径路^{29,31)}が考えられる。

西門ら²³⁾は、コムギ赤かび病菌は種子伝染をなしその発芽障害を起こすことが多く、発芽した幼苗をも侵害する、と述べ、本病には種子伝染径路が存在することを報告している。しかし、今までに明らかにされているのは、罹病種子が原因でムギ幼苗が侵され、立枯病となる径路までで、これがはたして穂の発病にまでつながるのかどうかなどはまだ解明されていない。したがって、防除との関連から種子伝染径路は本病の全体の伝染環の中でどのような位置を占めるのか、その重要度を明らかにする必要がある。

なお、河合¹⁷⁾は本病における種子伝染の意義ははなはだ低いと述べている。

赤かび病菌の土壌中における動向については、春期に形成された子のう殻が土壌中に混入して越冬し、これが秋期から冬期におけるムギの幼苗期を侵害する伝染源になる¹¹⁾ことや土壌中の病原菌が秋期地表のイネ株に侵入・繁殖し^{14,18)}、また水田湛水下の土壌中においても本病菌は生存している¹⁸⁾ことが報じられている。一方、罹病種子上の病原菌は土壌中で容易に越冬し、罹病粒が地表にある場合は春期種子上に子のう殻が形成されることも観察されている¹⁴⁾。このように、土壌伝染径路は罹病種子に由来する種子伝染径路とも関係が深い。

しかし、本病菌の土壌中における越冬、越冬の方法やその生存条件、季節的消長などは十分明らかにされていない。

石井¹⁸⁾は赤かび病菌の伝染径路のうちで立毛イネから第一次伝染源としての子のう胞子の形成源であるイネ株に至る径路を示し、その場合のイネを保菌イネと呼んでいる。しかし、この径路についての実験的証明が不十分なため筆者らは立毛イネ体上における赤かび病菌の

生息場所や伝染源としての役割を明らかにしようとした^{29,31)}。その結果、赤かび病菌は多くの場合立毛イネの緑色を保っているところより褐変枯死した部位で腐生的に生存していることを認めた。したがって、茎葉下部の黄変～褐変部分で生存している赤かび病菌は刈り株として水田に残る部分でも生育していると考えられる。このことは本病の伝染環として立毛イネから刈り株に直接つながる径路があることを示すものである。しかし、立毛イネ体上における本病菌の行動については、越夏方法、土壌中および地上部における動向との関係など究明すべき点が少ないように思われる。

3 発生環境

赤かび病の発生は、開花期ころからの降雨が初期感染には重要で、その後の降雨はそのまん延の条件となる。胞子付着後降雨までの晴天日数が1週間ぐらいでは、発病にあまり差が見られない。しかし、感染侵入後降雨までの日数が短いほど発病が多い²⁸⁾。また病徴の発現は、降雨があつて子のう胞子の飛散数が多くなったときの次の降雨日に多い¹¹⁾。

石丸ら¹⁵⁾は九州の筑後地域における1950～69年の20年間の被害統計と気象統計との関係を調べ、コムギでは4月下旬～5月上旬に降水日数10日、降水量120mm以上、5月上旬ではそれぞれ7日、50mm以上で被害率5%以上となる出現頻度が86～100%と高いことを報じている。筆者も九州地域における最近8年間(1976～83年)の降水量と被害率との関係を検討し、石丸らの推定と一致する結果を得ている³⁰⁾。

赤かび病の初発生は平均気温14～16°C(最高18～20°C, 最低10～13°C)、平均湿度88～90%の日に多い。感染侵入後高湿度条件が続くと病勢の進展は速まるが、病勢は晴天が10日間連続した期間中においてもしだいに進展し、隣接小穂へ拡大する¹¹⁾。

本病の発生は水分60%の土壌に生育したコムギに多く、窒素肥料の多用と施用時期の遅延は感受性を高め、リン酸、カリは窒素ほど明らかではないが、窒素とは逆の傾向を示す²⁸⁾。また、石灰窒素、カリ、マンガンは土中での本菌の生育を抑制し、堆肥、珪カルはこれを助長する傾向がある¹⁴⁾。

4 品種耐病性

コムギの品種耐病性については、古くから多くの報告があり、穂の発病程度に品種間差があることが報じられているが、発病程度の安定した強度耐病性の品種はほとんどなく、気象条件などの環境条件によって同一品種でもかなりの年次変異を示すことがある²⁸⁾ようである。しかし、発病程度が比較的少ないものや多いものは知られ

ており、実際の栽培面では長年月の間に弱品種はしだいに淘汰され、最近の実用品種は耐病性程度中～やや強のもの(オマセコムギ、農林61号、アサカセコムギなど)が主体になっている。

一方、二条オオムギではコムギに比べてかなり耐病性程度が強いものが知られている。部田ら⁹⁾は内外の1,515のオオムギ品種(二条種および六条種)を供試し、自然発病下でそれらの耐病性を検定した結果、高度抵抗性(罹病歩合5%以下)の23品種を得た。大多数の品種の耐病性はかなりの年次変動が見られたが、高度抵抗性のそれはきわめて安定しており、開花時期を人工的に変えても抵抗性には影響がなかった。高度抵抗性品種はすべて二条皮性で、ゴールデンメロン、スワンハルスなどが含まれている。これに対し高度罹病性品種は唯一の例外を除きすべて六条種であった。

耐病性と他形質との関係についても種々言われている^{5,6,9,10,30)}が、耐病性評価の指標になるほど高い相関を示すものはないようである。

本病に対し免疫性を示すムギ品種は今のところ知られていない。したがって品種の耐病性程度の推定や耐病性の遺伝機構の解明などに当たっては、耐病性の判定方法などの検定技術の確立が何にも増して重要である。

II 防 除

1 耕種的防除

本病の発生はから採種した粒には本病菌の胞子が付着したり、また菌糸が潜在するので、このような種子を播くと発芽障害や苗立ち枯れを生ずる。これを防ぐためには、塩水選などにより罹病種子を除去するか種子消毒を行う必要がある。

耐病性品種の選択栽培も防除法の一つとして考えられるが、前述のように現在の栽培品種は耐病性程度が中～やや強のものも多く、多発時にはかなりの発病を免れないため現時点では有力な方法と言うことはできない。

本病菌は野外の稲・麦わらなどの植物残渣上に広く生存しているので、できるだけこれらを除去し、また被害植物は焼却する²²⁾などして伝染源密度の低下を図ることも重要である。

2 薬剤防除

赤かび病防除剤の作用特性を解明し、より有効な防除剤の探索に資する目的で筆者ら³⁰⁾は赤かび病防除剤(無機硫黄剤およびチオファネートメチル剤)を含む各種薬剤の防除効果を簡易検定法^{30,32)}により検討した。すなわち、薬剤散布直後、2, 4, 6日後に菌を接種して侵入防止(予防)効果を、接種直後、2, 4, 6日後に薬剤散布

第1表 簡易検定法による各種薬剤の赤かび病防除効果

供 試 薬 剤	濃 度 (倍)	接種前散布日数別発病小穂率 (%)				接種後散布日数別発病小穂率 (%)			
		0 ^{a)}	2	4	6	0 ^{b)}	2	4	6
水 和 硫 黄 剤	750	33.9 ^{c)}	27.8	29.4	21.4	69.0 ^{d)}	55.9	84.4	80.3
石 灰 硫 黄 合 剤	55	17.1	35.0	30.7	27.2	16.7	35.3	44.3	88.2
チ オ ウ ラ ム 剤	800	23.9	22.1	16.9	15.9	36.1	38.3	78.7	71.3
チ オ フ ァ ネ ー ト メ チ ル 剤	1,000	12.5	23.0	12.6	15.0	40.3	39.7	49.2	74.2
ベ ノ ミ ル 剤	2,000	39.9	35.6	20.5	41.8	35.8	54.2	71.8	83.8
キ ャ プ タ ン 剤	500	11.4	16.7	19.5	23.3	14.2	60.7	83.8	84.1
無 散 布	—	81.1	83.8	83.8	79.9	75.9	84.4	88.7	88.0
L S D (薬剤×散布時期)	{ 0.05 0.01		8.6 11.4				10.4 13.9		

供試品種：Gabo, 供試菌株：Gv-3

a) 薬液が乾いた直後, b) 接種液が乾いた直後

c) 接種 10 日後の発病小穂率 (%), 3 カップの平均

d) 散布 10 日後の発病小穂率 (%), 3 カップの平均

を行って進展阻止（治療）効果を検定した。その結果、供試薬剤はいずれも作用特性として予防効果を持つと考えられた。特に、チウラム剤、チオファネートメチル剤およびキャプタン剤の効果が高く、接種 6 日前の散布でも高い効果が認められた。一方、薬剤によって若干の差はあるが一般に治療効果は低く、特に接種後薬剤散布までの日数が長くなると著しく効果が減退した（第1表）。したがって、供試薬剤の予防効果は優れているが、治療効果は概して低いと推定された。

以上の結果は、筆者らが行った別の簡易検定法（切断茎法³⁴⁾）による試験結果ともよく一致した。この場合、接種 10 日前の散布では薬効がかなり低下していることから、予防散布の限界は、ムギの生育期にもよるが、7～10 日前後と考えられる。

また、播種期を 5 段階に分けて自然発病程度が皆無のものからかなり高いものまでを設け、同一日に薬剤散布を行って前述の供試薬剤の防除効果を検討した。その結果、初発前～発病初期の散布効果は高いがすでに自然感染を受け、穂の内部に菌が侵入して何日か経過している場合の散布は効果が劣り、効果の持続性もあまり高くないことを認めた。薬剤間ではチオファネートメチル剤がもっとも優れ、3 種の剤型のうちではゾル型の濃厚少量散布がもっとも高い効果を示し、水和剤がこれに次ぎ、粉剤はやや劣った。散布回数別では全体として 1 回散布より 2 回散布の効果が勝っていたが、薬剤により異なりチオファネートメチル剤は 1 回散布でもかなりの効果を示したが、無機硫黄剤は 2 回散布をしても顕著な効果が認められなかった（第2表）。

この結果は、播種期をそろえ、散布時期を開花盛期、開花終期および乳熟前期の 3 期とし、その組み合わせに

よって散布回数を 1～3 回とした別の自然発病によるほ場検定結果³⁵⁾（第3表）ともよく一致した。

以上から、初発前～発病初期の散布効果はかなり高く、薬剤によっては 1 回散布でも十分な防除効果が認められた。

したがって、これらの薬剤を用いて赤かび病を防除する場合は、出穂後初発前に予防散布を行う必要がある。コムギの場合は開花最盛期に、二条オオムギの場合は穂ぞろい期に 1 回散布を行い、多発または激発が予想される場合は第 1 回散布の 7～10 日後に 2 回散布を行うことが望ましい。曇・雨天が続くときはできるだけ時間をみて適期散布に努め、散布時期を遅らさないよう注意が必要である。

実際の防除にあたっては、粉剤を用いることが多いが、粉剤については連続降雨の気象条件下では残効性が劣る欠点が指摘されており⁴⁾、耐雨性の強化が今後の大きな課題となっている。しかし、現行の防除剤は予防効果に優れているため適期に散布すれば雨中・雨間散布でもかなりの防除効果を期待できるものと思われる。

薬剤防除については、経済性というもう一つの重要な側面がある。一般にコムギ栽培は農薬依存度が低く、またムギ類の病害虫による減収率は他作物に比べて低いと言われている⁷⁾が、赤かび病が多発すると被害は甚大になりがちであり、九州地域などの西南暖地では薬剤散布は経済的防除として十分成立すると考えられる。上田⁴⁰⁾はこのような見地から本病の被害予察と薬剤防除の要否について検討し、出穂開花期に 1 回穂に散布すると薬剤防除の経済的価値があると述べている。また豊田³⁹⁾は防除の品質に及ぼす影響についても検討を加え、赤かび被害粒 1% を超えるものは等外となるが、1 回

第2表 各種薬剤の赤かび病防除効果 (自然発病は場試験)

供 試 薬 剤	濃 度 (倍)	1 回散布区の播種時期別 発病小穂率 (%) ^{a)}					2 回散布区の播種時期別 発病小穂率 (%)				
		I ^{b)}	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
水 和 硫 黄 剤	750	99.5 ^{c)}	90.1	80.2	74.1	55.4	96.3	87.4	79.5	68.3	50.3
石 灰 硫 黄 合 剤	55	97.5	92.9	87.6	82.9	59.7	95.6	89.9	85.6	69.9	54.0
チ オ フ ァ ネ ー ト メ チ ル 剤	800	88.5	83.4	75.8	55.5	46.3	85.2	80.6	66.2	51.7	26.6
〃 (水和剤)	1,500	80.6	63.5	57.3	37.1	27.6	69.5	51.5	49.4	35.6	20.6
〃 (ゾル剤)	100	65.1	46.4	38.3	29.0	21.5	53.5	37.4	33.1	22.9	16.2
〃 (粉剤)	—	88.8	77.2	68.6	56.3	46.9	81.7	68.4	61.7	44.9	31.7
ベ ノ ミ ル 剤	2,000	88.8	82.7	76.2	56.2	41.9	85.5	78.5	63.8	48.9	29.4
キ ャ プ タ ン 剤	500	94.7	88.8	76.4	65.4	52.8	90.5	86.2	66.9	55.1	44.1
無 散 布	—	100.0	100.0	95.6	92.9	83.1	100.0	98.7	93.8	89.4	83.4
L S D (播種期×散布時期×薬剤)	{0.05 0.01}										4.7 6.3

供試品種: Gabo

a) 1 回散布: 57 年 5 月 19 日, 2 回散布: 5 月 19 日および 5 月 29 日

b) 播種期 I: 56 年 10 月 16 日, II: 同 12 月 2 日, III: 同 12 月 21 日, IV: 57 年 1 月 11 日,
V: 同 1 月 26 日

第 1 回散布直前の発病小穂率 (%) I: 51.2, II: 9.1, III: 6.1, IV: 2.5, V: 0

第 2 回散布 〃 I: 79.4, II: 69.7, III: 64.4, IV: 57.7, V: 28.0

c) 第 2 回散布 10 日後 (57 年 6 月 8 日) の 20 穂当たりの発病小穂率 (%), 2 ブロックの平均

第3表 赤かび病に対する薬剤散布時期, 散布回数と防除効果 (自然発病は場試験)

供 試 薬 剤	濃 度 (倍)	散布時期別発病小穂率 (%)						
		A ^{a)}	B	C	AB	AC	BC	ABC
水 和 硫 黄 剤	750	54.2 ^{b)}	63.8	67.7	49.8	53.8	61.1	37.7
石 灰 硫 黄 合 剤	40	64.1	64.4	70.9	52.7	50.0	55.7	45.2
チ オ フ ァ ネ ー ト メ チ ル 剤 (ゾル剤)	50	18.8	23.6	32.8	15.1	15.5	20.9	12.4
〃 (〃)	100	20.1	26.9	34.1	16.6	21.1	24.2	13.7
〃 (水和剤)	150	30.8	32.6	44.4	21.3	26.7	28.0	20.6
〃 (〃)	1,000	32.4	32.1	46.6	21.3	24.8	29.8	20.8
〃 (粉剤)	1,500	38.9	40.5	52.4	25.5	29.0	34.5	23.0
〃 (〃)	—	36.3	41.3	56.4	32.5	35.2	39.0	29.6
無 散 布	—	91.9	90.9	91.3	90.8	95.9	93.3	89.9
L S D (薬剤×散布時期)	{0.05 0.01}					6.4 8.5		

供試品種: Gabo

a) A: 開花盛期, B: 開花終期, C: 乳熟前期

b) 乳熟前期散布 10 日後の発病小穂率 (%), 2 ブロックの平均

の散布でしかも多発年とされる年でも赤かび病被害粒率を 1% 以下に抑制できたことと報じている。これらのことは、現在の防除剤でも適期防除に徹することにより、かなりの防除効果を見込めることを示すものであろう。

おわりに

以上述べたように、現行の本病防除剤は予防効果に偏しており、また持続性の点でも問題があり、決して万全ということとはできない。しかし、適期防除の励行によりかなりの散布効果を期待でき、西南暖地などのような常

発地では経済的にも成り立つと考えられる。

したがって、多発が予想される年でも懸念なく対応できるためには、適期幅が広く持続性に優れ、予防・治療両効果を併せ持ち、しかも他の病害(さび病類, うどんこ病など)にも有効で汎用性が高いなどの特性を持つ薬剤の開発が強く望まれる。さらに、将来の問題として、耐性菌の検討、漂流飛散の少ない剤型の改良など重要な課題が山積している⁴⁾が、筆者はその一環としてマイクロカプセル剤の実用性について検討を試みている。

なお、本稿を草するにあたっては、信州大学繊維学部

教授松尾卓見博士に有益なご助言をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる次第である。

引用文献

- 1) ANDERSON, A. L. (1948) : *Phytopathology* 38 : 595~611.
- 2) BOOTH, C. (1971) : *The Genus Fusarium, Commonwealth Mycol. Inst., England*, pp. 1~237.
- 3) CASSINI, R. (1981) : *Fusarium—Diseases, Biology and Taxonomy* (NELSON, P. E., TOUSSOUN, T. A. and COOK, R. G. Eds.). *The Pennsylvania State Univ. Press, USA*, pp. 56~63.
- 4) EIDE, C. J. (1935) : *Minn. Agr. Expt. Sta., Tech. Bull.* 106 : 1~55.
- 5) 後藤和夫ら (1953) : *日植病報* 17 : 83.
- 6) HANSON, E. W. (1950) : *Phytopathology* 40 : 902~914.
- 7) 橋爪文次 (1982) : *米麦改良* 57 (3) : 2~12.
- 8) 部田英雄・日浦運治 (1962) : *農学研究* 49 : 177~187.
- 9) 東 駿次・加藤智通 (1954) : *東海近畿農試報 (裁)* 1 : 87~89, 90~95.
- 10) 池田利良ら (1955) : *東海近畿農試報 (裁)* 2 : 69~75.
- 11) 井上成信 (1962) : *コムギ赤カビ病の第一次発生の伝染機構並びに環境条件に関する研究* (白洋社), pp. 1~125.
- 12) 石井 博・柏木弥太郎 (1953) : *農業技術* 8 (10) : 32~33.
- 13) ——— (1960) : *農及園* 35 : 821~824.
- 14) ——— (1961) : *農林省振興局植物防疫課病害虫発生予察特別報告* 8 : 1~121.
- 15) 石丸澄澄ら (1970) : *九州農試研究資料* 41 : 1~193.
- 16) 加藤 肇ら (1983) : *転換畑研究成果集報* 1 : 232~238.
- 17) 河合一郎 (1951) : *農及園* 26 : 43~46.
- 18) 木谷清美・井上好之利 (1957) : *四国農試報* 3 : 125~138.
- 19) MACINNES, J. (1922) : *Phytopathology* 12 : 290~294.
- 20) 松尾卓見 (1980) : *作物のフザリウム病, 全国農村教育協会*, pp. 30~31.
- 21) MCKAY, R. (1946) : *Éire Department of Agriculture Jour.* 43 : 31~34.
- 22) 中田覚五郎 (1960) : *作物病害図編, 養賢堂*, pp. 36~38.
- 23) 西門義一・平田幸治 (1938) : *農学研究* 29 : 349~370.
- 24) ———ら (1938) : *同上* 30 : 415~443.
- 25) ———ら (1952) : *同上* 40 : 121~126.
- 26) ———・井上忠男 (1952) : *同上* 40 : 191~194.
- 27) ———ら (1955) : *同上* 42 : 143~150.
- 28) ——— (1958) : *農業改良技術資料* 97 : 1~162.
- 29) 齊藤初雄・堀 真雄 (1980) : *日植病報* 46 : 370.
- 30) ——— (1981) : *同上* 47 : 114~115.
- 31) ——— (1981) : *今月の農薬* 25 : 16~22.
- 32) ———・堀 真雄 (1981) : *日植病報* 47 : 367.
- 33) ——— (1982) : *同上* 48 : 120.
- 34) ——— (1982) : *同上* 48 : 381.
- 35) ——— (1983) : *同上* 49 : 105~106.
- 36) ——— (1983) : *今月の農薬* 27 : 80~87.
- 37) SNYDER, W. C. and H. N. HANSEN (1945) : *Amer. J. Bot.* 32 : 657~666.
- 38) 竹上静夫 (1942) : *育種研究* 1 : 171~183.
- 39) 豊田久蔵ら (1976) : *九州病害虫研報* 22 : 32~35.
- 40) 上田 進 (1976) : *農及園* 51 : 1240~1242.
- 41) 横山佐太正 (1979) : *植物防疫* 33 : 104~108.

人事消息

(1月1日付)

川口嘉久氏 (農蚕園芸局植物防疫課防除班発生予察係長) は大臣官房秘書課企画調査班調整係長に

(12月31日付)

於保信彦氏 (果樹試保護部天敵微生物研究室長) は退職
山田英一氏 (野菜試栽培部生理2研究室長) は退職

(1月1日付)

北川靖夫氏 (農研センタープロジェクト研究第2チーム主任研) は富山県農試指定試験地主任に

(1月16日付)

藤村俊彦氏 (熱研センター研究第一部主任研究官) は退職

(12月31日付)

池田義久氏 (長野県北佐久農業改良普及所長) は退職
○蚕糸試験場関係 (12月1日)

蚕糸試験場では昨年12月1日の農林水産省設置法の改正により、支場が以下のように改組、名称変更になった。

東北支場→東北農業試験場畑地利用部に改組
関西支場→中国農業試験場畑地利用部に改組
九州支場→九州農業試験場作物第二部に統合
中部支場→蚕糸試松本支場に名称変更
熱帯農業研究センターは12月1日付けで下記へ移転した。

〒305 茨城県筑波郡谷田部町大わし 1-2番地
電話 02975-6-6313 (代表 庶務係)

環境庁は下記へ移転した。移転終了10月27日。

〒100 東京都千代田区霞が関1丁目2番2号
(中央合同庁舎第5号館 19階~22階)

電話は、代表 (581-3351)・直通電話に変更なし
土壌農業課内線番号 6654, 直通 580-3173

次号予告

次3月号は「線虫」の特集を行います。

予定されている原稿は下記のとおりです。

- | | | |
|---|--------------------|-------|
| 1 | 線虫分類学の現状 | 皆川 望 |
| 2 | 線虫角皮の構造と働き | 近藤 栄造 |
| 3 | 線虫の配偶行動 | 清原 友也 |
| 4 | ダイズシストセンチュウのふ化促進物質 | |

福沢晃夫・姉帯正樹・正宗 直

- | | | |
|---|--------------------|-------|
| 5 | 生物モデルとしてのセノラプデチス線虫 | 一戸 稔 |
| 6 | 線虫の防除と天敵利用 | 西沢 務 |
| 7 | ネコブセンチュウの耕種防除 | 古賀 成司 |
| 8 | マツ枯損の真因をめぐって | 田村 弘忠 |
| 9 | 線虫による害虫の防除 | 石橋 信義 |

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

定価 1部 550円 送料 50円