

お米のはなし

お米や稲に関するちょっとした情報・豆知識を専門家が綴る「お米のはなし」の第58弾をお届けします。

(シリーズ担当：R. I.)

第58話 いもち病研究の歴史

小野小三郎(1987)は、『稲いもち病』¹の第1章で、いもち病の歴史を4期に分けて説明しています。

第1期、いもち病認識の時代「1680(延宝8)～1893(明治26)年」

いもち病最古の記録は、宮城県名取市にある広積院の『永禄以来当院記録年鑑』(1680, 延宝8年)に、「イリモチ」という名で記されています。1684(貞享1)年、佐瀬与次右衛門『会津農書』、1697(元禄10)年、宮崎安貞『農業全書』などに、いもち病の記事があります。1707(宝永4)年、土屋又三郎『耕稼春秋』には、いもち病の発生と気象との関係、遅植えのイネに発生が多いこと、葉いもち病斑の詳細な観察も記されています。1793(寛政5)年、児島如水・徳重『農家業事』には、いもち病は深水のとき、土塊のあるとき、落水の仕方の悪いときに多く、ソバの煮汁をイネにかける、センダンの葉を水口に埋めると防除効果があると記されています。小西篤好『農業余話』(1828, 文政11)は、苗代の厚播き、遅い田植え、浅い耕土、多肥などに、いもち病が多いと記しています。

第2期、いもち病菌認識の時代「1894(明治27)～1926(大正15)年」

白井光太郎は、1894(明治27)年、著書『植物病理学下編』に、いもち病が糸状菌によるとし、1896(明治29)年植物学雑誌に、病原菌は *Pyricularia oryzae* としました。堀正太郎は、1898(明治31)年『稲いもち病』(農事試験場特別報告第1号)に、当時のいもち病に関する最新情報を網羅し、「いもち」の語源も述べています。1901～1902(明治34, 35)年、川上滝弥は、札幌農林学会報に『稲いもち病に就て』と題し、いもち病菌の行動について詳しく実験結果を発表しました。沢田兼吉は、台湾総督府農事試験場特別報告第16号(1917, 大正6)に、『稲いもち病菌論』を著し、西門義一は、『稲熱病に関する研究』(農林省病菌害虫彙報第15号)を1926(大正15)年に公表しました。

第3期、いもち病の生態学的研究とイネの抵抗性究明の時代「1927(昭和2)～1945(昭和20)年」

1927年、農林省(当時)はいもち病の重要性を考え、基礎研究を北海道帝国大学(北大)農学部(主任教授伊藤誠哉)と京都帝国大学(京大)農学部(主任教授逸見武雄)に委託しました。20年間に、北大から、越冬菌の撲滅と第1次発生、種籾消毒、いもち病菌の生活力、菌の宿主体侵入、イネ品種の抵抗性、ボルドー液の効果と薬害などについて、京大から、いもち病の発生と温度、湿度、日照、土壌温湿度などの環境条件、いもち病菌

¹ 小野小三郎(1987)第1章 いもち病—その発生と研究の歴史、1～9.『稲いもち病』(山中達・山口富夫編著、養賢堂、1987)

の低温や薬剤に対する抵抗性、いもち病菌の生理的分化現象などについて、それぞれ多くの業績が報告されました。

農林省は同年、山形、長野、岡山、福岡の各県農業試験場を指定して、応用研究を始めました。その結果、人工接種によるいもち病抵抗性の検定、品種の特性と抵抗性の関係、イネ以外の植物へのいもち病菌の接種、野外での菌の越冬、田植えの早晚と発生、被害わらの処分、発生と肥料の関係、灌排水と発生、発生予察、薬剤防除などが研究されました。この委託研究と指定試験は、いもち病研究の一大動脈となりました。

この時期、イネの抵抗性の機構をイネの体内成分によって説明する研究が多く行われました。窒素分が稲体内に多いとき発病が多い、イネのいもち病抵抗性は体内成分の C/N 比と関係が深い、窒素と珪酸がいもち病の発生と関係している、アンモニア態窒素が多いといもち病に弱い、などが明らかになりました。また、珪酸はイネに抵抗性を与える、葉いもち病抵抗性は珪酸含量と比例する、貫穿抵抗は窒素含量と比例する、ことも明らかになりました。抵抗性品種「戦捷」では、いもち病の侵入に対して細胞が速やかな褐変反応する、他の抵抗性外国稲も同様で、いもち病菌侵入直後の反応が極めて速く褐変現象を起こすことが分かりました。一方、栗林・市川 (1941)²は、空中を浮遊するいもち病菌分生子を採集し、発生予察の可能性を示しました。

第4期、いもち病菌の菌型の研究といもち病の薬剤防除法確立の時代「1946年～現在」

1) いもち病菌の宿主範囲と完全世代

八重樫 (1987)³は、いもち病菌の接種試験の結果、感染可能植物として、イネのほか76種の植物をあげています。また、イネに病原性を示す *Pyricularia* 菌の自然発生は、イネのほか31種の植物で確認されています。*Pyricularia* 属菌のイネに対する病原性とその発生頻度からみて、イネいもち病の第一次および第二次伝染源になりうると考えられる宿主は、タケ・ササ類、エゾノサヤヌカグサ、オニウシノケグサ、ネズミムギ、ホソムギ、オオムギ、クサヨシおよびハトムギです。特に、生葉上で越冬するタケ・ササ類のいもち病菌は、イネいもち病の第一次伝染源の一つとして注目されます。

2) いもち病菌の菌型

1953年、外国稲から導入された高度抵抗性の系統（関東51、53、55号）が突然いもち病に侵される事件が起きました。これが契機になっていもち病菌の病原性の分化に関する徹底した研究が行われるようになりました。また1966年頃から山崎義人・清沢茂久らによる遺伝子分析が進み、いもち病菌の菌型判別品種として用いていた品種が、必ずしも適当ではないことが分かりました。それらを受け、1976年、新しい判別体系が提案されました (Yamada *et al.* 1967)⁴。

表 58-1 に示した9判別品種は、日本に発生するいもち病菌に有効な真性抵抗性遺伝子のうち主要なものの一つずつもっています。9抵抗性遺伝子を表 58-1 のように、3品種ずつ

² 栗林数衛・市川久雄 (1941) 空中を浮遊せる稲熱病菌分生孢子採集とその発生予察との関係について 病虫害雑誌 28: 309-315, 404-416. 日本植物愛護會

³ 八重樫博志(1987) 第3章 3.2 宿主範囲, 3.3 イネ以外の植物のいもち病 33~40. 『稲いもち病』 (山中達・山口富夫編著, 養賢堂, 1987)

⁴ Yamada, M., S. Kiyosawa, T. Yamaguchi, T. Hirano, T. Kobayashi, K. Kushibuchi, and S. Watanabe (1976) Proposal of a new method for differentiating races of *Pyricularia oryzae* Cavara in Japan. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 42:216-219.

まとめ、それぞれに1桁、2桁、3桁の数字からなるコード番号を与えます。あるレース⁵の名称は、そのレースが侵し得る判別品種－抵抗性遺伝子のコード番号の数字の和をもって表現します。たとえば新2号のみを侵すレースは001であり、新2号と愛知旭と石狩白毛の3品種を侵すレースは、1+2+4=レース007です。さらに、フクニシキ、ヤシロモチ、Pi No.4をも侵すレースは1+2+4+40+100+200=レース347となります。逆に、レース347の場合、347は1, 2, 4, 40, 100, 200に分解でき、このレースがそれらのコード番号をもつ判別品種－抵抗性遺伝子に病原性を持つことが分かります。

表58-1 日本における新レース判別体系と主要レースの反応

判別品種	抵抗性遺伝子	コード番号	レース												
			001	003	007	017	031	033	037	101	102	103	107	137	303
新2号	<i>Pi-k^s</i>	1	S	S	S	S	S	S	S	S	—	S	S	S	S
愛知旭	<i>Pi-a</i>	2	—	S	S	S	—	S	S	—	S	S	S	S	S
石狩白毛	<i>Pi-i</i>	4	—	—	S	S	—	—	S	—	—	—	S	S	—
関東51号	<i>Pi-k</i>	10	—	—	—	S	S	S	S	—	—	—	—	S	—
ツユアケ	<i>Pi-k^m</i>	20	—	—	—	—	S	S	S	—	—	—	—	S	—
フクニシキ	<i>Pi-z</i>	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ヤシロモチ	<i>Pi-ta</i>	100	—	—	—	—	—	—	—	S	S	S	S	S	S
Pi No.4	<i>Pi-ta²</i>	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	S
とりで1号	<i>Pi-z^l</i>	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注) S：罹病性反応、—：抵抗性反応
 (出典) 稲いもち病(養賢堂、1987)の第7章病原性と抵抗性 表7.2 pp.194 から作成

3) いもち病の発生予察

いもち病の発生予察は、気象、イネの生育相、イネの体内成分、イネの病害感受性、菌分生子の飛散状況、葉いもちの病斑型などを根拠に行われますが、回転補集器や結露計の開発、葉鞘接種法の実用化で精度が高まり、最近ではコンピュータ利用によるシミュレーションモデルによって予察が高性能化しています。

4) いもち病の薬剤防除

セレスン(有機水銀剤)に続いていくつかの水銀剤も現れたが、1966年頃から有機水銀剤の残留が問題になり、有機水銀剤以外の殺菌剤が望まれるようになりました。抗生物質のブラストサイジンS、IBP、カスガマイシン、フサライド、イソプロチオン、トリサイクラゾールなどが次々に出現しました。しかし、薬剤多用は耐性菌の出現を許し、1971年山形県下でカスガマイシン耐性菌が出現したのです。

⁵多くの植物病原菌には、宿主の品種に対する病原性を異にする系統があり、この現象を病原性の分化といます。また、その菌系統をわが国では一般にレースと呼んでいます。これは、Physiological raceあるいはPathological raceの略であり、菌系、菌型、生態型の用語も用いられます。