

## イネモンガレ病の生態と防除法

北陸農試病害研究室編

モンガレ病は昔は南の方の、しかも乾田に多い病害とされていたようである。ところが最近では西南暖地は勿論であるが、東北から北海道あたりまで発生するようになってきている。又乾田ばかりでなく湿田にも非常に多く分布するようになってきている。これには色々の理由もあるであろうが、近年の天候がモンガレ病に合致していたこともあり、早稲栽培になつたこと、多肥栽培、並木植になつたこと等も考えられる。ともあれ、モンガレ病は最近最も重要視される病害の1つになつてきていることは事実である。

本病の病原菌はイネばかりかカホソ科ときには他の科の植物をも侵すもので、極めてどうもうなものである。菌核で越冬するが、この菌核が又不良環境に耐える力が強大である点より見ても仕末の悪いものであることが分る。品種の抵抗性も、イモチ病に対する場合ほどには明確でないし、肥料分が少ない場合にも発生が皆無にはならないし、薬剤もイモチ病やシヨウリュウキンカク（小粒菌核）病に対するほどには効いていないといつたようにあらゆる点が難かしく、八方ふさがりの形である。

しかし、かつて昭和20年頃のシヨウリュウキンカク病は丁度いまのモンガレ病のように、どこからとり組んだらよいか分らないようであつたが、多くの研究者がいつしよになつて研究を進めたが為に、現在はシヨウリュウキンカク病の防除は必ずしも難かしくなくなつた。モンガレ病防除が全国的に最重要問題にされ、多くの研究者が一丸となつて研究を続けているのであるから、遠からず割に容易な防除法も発見されるのではないかと考えられる。

今回は、モンガレ病の防除に直接必要ないくつかの場面を紹介して御参考に供したいと思う。

**発病の経過** 田面や雑草の中などで越冬した菌は6月頃の適当な温度になるとそろそろ動き出す。多くは菌核(菌の糸状の体の塊)の形で冬を越すのであるが、これがイネの莖に接すると、発芽をし、侵入し、病気を起させ、次第にイネを弱らすと云うことになる。この発病の経過は、防除、特に薬剤による防除をなす場合などは重要な問題となる。発病経過は大体次のように分けられる。

- a. 菌核の発芽から莖への侵入まで
- b. 菌の莖内進展

- c. 菌の株内進展
- d. 菌の株間進展

まず、菌核の発芽のところから見てみよう。菌核は適当な湿気と温度があると、12時間位で沢山の発芽管を出す。イネの莖のそばで発芽すると、発芽して出た菌糸は葉鞘に接着しながら葉鞘表面を次第にのび、からみついたような形になる。このようになると多少水がうごいても葉鞘から離れないようになる。このようになるには大体24時間もあれば充分である。葉鞘にからみついた菌糸は葉鞘の合せ目の極く軟らかい部分の組織に入り込む。この侵入は割合に楽にできるらしい。葉鞘は水浸状になる。48時間位でこの程度まで進むようである。

合わせ目の部分に侵入した菌糸は、ここから栄養分の補給を受けながら、次には葉鞘の裏側(葉鞘と稈との間)に入り込む。このように葉鞘の裏側にのびる菌は外にはあまりない。大ていの菌は〔例えばシヨウリュウキンカク病菌、スジハガレ(条葉枯)病菌等〕葉鞘の表面から直接に葉鞘の組織に侵入するもので、ここにモンガレ病菌の非常に特異な行動が見られる。葉鞘の裏面をはいまわつた菌糸は一定の場所に侵入菌糸塊と云うものを作る。これは菌糸がより集つて、不定形の塊になつたものであるが、これが巾0.5、長さ1cm位の範囲にはほぼ楕円形に集団する。菌糸塊の下からするとい侵入糸と云うものを出して組織内に入り込む。この部分は葉鞘の表面から見ると、いわゆる病斑で、初めは浸潤状であるが、後には周囲は淡褐色で内部は灰白色の病斑になる。病斑は菌の侵入後3日目位で明らかに見られるが、まわりが褐色味をおびるのは4日目以後であろう。以上が第1の段階である。

こうして葉鞘に病斑を形成した菌は、次には、葉鞘の裏側を通つて、次第に上の方にのび、さらに内部の葉鞘の裏側にまわり、どこまでも上の方に上つて行く。そして、ところどころには、菌糸塊を形成し、病斑を作る。ひどいときには葉鞘から外方に出て、葉を侵したり、時には穂頭をも侵すことがある。これが第2段階である。1本の莖内に入りこめばその莖の菌の侵害から、薬剤などで止めることは難かしい。

莖内を侵した菌は第3の段階である株内進展を初めることになる。葉鞘の病斑部、又は他の部分から葉鞘の外部に菌がはい出すと、菌糸は湿度が充分なときに



は、空中をのび 3~4 cm 位のところであれば簡単に渡つて隣の莖に達する。株の中の莖と莖は極く接近しているの、莖から莖に菌糸ののびることは決して難かしいことではなく、そのため株内の 1 本の莖が発病すると、その株は殆んど全部、モンガレ病に侵されることが多いのである。早朝、露のある内に紋枯病にかゝた株の根元を見ると、クモの巣状の菌糸が、莖から莖に沢山渡されているのを容易に見つけることができる。

第 4 の段階は株から株に移ることである。これは、株と株との間が密接しているときには、株内進展と同様に菌糸でもつて渡つて行く。密につけた並木植がモンガレ病のひどくなる 1 つの理由である。さらに、病株の葉がおかされてお、これが隣の株の葉と接していると葉から葉に菌糸が移動することもある。又、葉鞘の病斑の上に出来た菌核が水の上に落ち、水面を浮いて隣の株に達し、ここで侵入を起すことも考えられる。

このように、菌の侵害経過には、いろいろと異つた場面があるので、防除はこれを熟知して、よく合つた方法をとることが大切である。

被害のありさま 上にのべたように葉鞘に病斑ができ、次に稲株が侵されて行くと、ここには当然、被害が現われてくる。病斑ができると、その部分の維管束が害され水分及び栄養分の通導が円滑に行かなくなるので、葉は次第に葉先から枯れ初める。葉が枯れれば、その部分での同化作用、その他の生理作用が害され、籾の充実が不良になり、品質の低下も又見られる。

単的に被害と云うのは、米の量及質が減少したり低下したりすることとすると、モンガレ病によつて、どの位被害があるのであろうか。私達の研究室で、数年間、この被害の問題について調査を続けているが、イネの病状からその被害を、次のようにすると大体知ることが出来るようである。

病状は次の如くに分ける。

- 無……全く葉鞘に病斑を認めないもの
- 少……病斑が第 3 葉鞘まで達したもの及それ以下
- 中……病斑が第 2 葉鞘まで達したもの
- 多……病斑が止葉の葉鞘まで達し、止葉は健全なもの
- 甚……病斑が止葉から穂頸に達し、全葉が枯死の状態を示すもの

この場合、その各々の場合の籾重の減少歩合を調査して見ると、第 1 表の如くである。

これによると、少の発病程度であると、12.2%から 15.2%、平均 13.9% の減少となり、中の場合には、

第 1 表 紋枯病による稲の被害 (北陸農試)

	無	少	中	多	甚
昭 26	0	12.4	16.5	26.7	40.3
27	0	15.2	22.2	30.9	37.5
28	0	12.8	22.3	32.3	46.3
29	0	12.2	18.3	27.4	35.5
30	0	1.68	22.5	28.3	38.8
平均	0	13.9	20.4	29.1	39.7

16.5~22.5、平均 20.4%、多のときは 26.7~32.3、平均 29.1%、甚の場合には 35.5~46.3、平均 39.7% の減少と云うことになつている。これらの数値よりして、被害度は、次の式で算出することができる。

$$\text{被害度} = \frac{0A + 15B + 20C + 30D + 40E}{N}$$

但し、A=無、B=少、C=中、D=多、E=甚、N は総調査莖数を示す。

以上のように、ひどいときには莖当りて、40% の減少位になるわけである。もつともこの数字は籾重を基準にしているの、これに米の品質まで考えに入れば被害はもつとひどいことになる。

菌の侵入時期 モンガレ病菌の侵入時期を知ることには、いろいろな点で意味があるが、特に、薬剤防除の点で重要である。菌の侵入時期は年により、又は栽培環境によつてかなり変化があるが、今昭和 30 年に高田市で調査した成績は第 2 表のようである。

第 2 表 イネの品種によるモンガレ病初発時期の差 (北陸農試)

品 種	侵 入 %		出穂期 月 日
	7月1日調	7月11日調	
北 陸 46 号	1.5	9.0	7.30
遠 野 3 号	2.3	11.3	8.1
農 林 1 号	1.0	11.0	〃
ハツミノリ	2.0	11.0	〃
胡桃早生(陸)	0	6.0	8.4
新 6 号	0	6.8	8.6
北 陸 11 号	0	4.5	〃
農 林 17 号	0	4.5	8.8
万 代 早 生	1.0	11.3	8.9
富 山 2 号	0	6.0	8.10
新 8 号	1.0	3.0	8.12
農 林 41 号	0	5.3	8.16
農 林 21 号	1.0	8.8	〃
ヤチコガネ	0	4.5	8.21
新 4 号	0	4.5	8.22
新 1 号	0	3.8	8.27
新 石 白	0	3.8	8.29
神 力	2.0	9.8	9.5
旭	0	3.8	9.14

これによると、侵入は品種によつても多少異なるものようで、概して、早生の品種は早く侵入を受けるようである。しかし、中には万代早生、新 8 号、農林 21 号及び神力等のように同期のものよりも割合に早く侵



入を受けているものもある。大体において7月初旬には侵入の痕が見られるのであるから、初期侵入は早いものは6月下旬から遅いものでも7月上旬には行われると見てよからうと思う。この侵入期は防除適期と関係が深いので、地方地方によつてよく把んでおく必要があると考えられる。

**モンガレ病の発生と環境** あらゆる病害が環境によつて、その発生を変化するものであることはよく知られているが、モンガレ病はどのように変化するものであるか。モンガレ病を最も大きく左右するものは気温である。イモチ菌、シヨウリュウキンカク病菌等は適温が28°C位のところにあるのに対し、モンガレ病菌はこれらより高温を好み、30~32°C辺に適温をもっている。この為、夏季の高温の年に本病の発生が多いことになる。昭和29年及30年に多発したのは、1つにはこの高温の為かと考えられる。次に本病の発生を左右するものは株間の湿度である。株が混みあつてウツベイしていると菌の進展は増大する。この為、イネを密植したり、むやみに分けつを多くさせることなどは、本病を多発させる原因ともなる。夏の高温な時期にイネを成熟させると、本病の被害が多くなるが、これは移植時期と関係が深い。池野氏が新潟県で行つた試験によると第3表のように、早植のものほど、発病

第3表 移植期と発病 (新潟農試白根農場昭30)

播種期 月 日	移植期 月 日	出穂期 月 日	病茎歩合	病 程 度
4.26	6.1	8.23	42.2	46.7
5.5	6.15	8.23	24.7	26.0
5.20	6.30	9.6	5.5	0.6

がひどくなつていくことがよく分る。さらに、市川氏が長野県で行つた第4表の成績でも、大体この傾向が見られる。

モンガレ病と関係の深いのは肥料であつて、同じ表で見ても窒素の量と発病との関係はよく平行しており、窒素の量が増すほど、発病がひどくなつていく。これは窒素が多いとイネのウツベイ度が高まり株間の湿度が高まると同時に、稲の体内成分から見て、アンモニア態窒素等が増し、抵抗力が弱まるが為であろうと考えられる。環境としてこの他問題になるものに雑草特にヒエがある。ヒエが株間に生えていると、ウツベイ度が甚しく増すし、又ヒエはモンガレ病によくやられるので、病害の媒介者になることも珍しくない。ヒエはこの為にもよく除いておくことが必要である。畦の雑草(特にカホン科)はよくモンガレ病におかされているが、これは菌の越冬場所になるから注意を

第4表 移植期及窒素施用量とモンガレ病

(長野農試 昭30)

移植期 反当 窒素 成分量	6月1日植		6月15日植		6月30日植	
	畿内 早生 22号	関東 53号	畿内 早生 22号	関東 53号	畿内 早生 22号	関東 53号
0	7.8%	7.8	11.1	3.2	3.1	1.6
1	4.7	10.9	9.5	9.5	14.1	3.1
2	38.1	36.5	15.3	9.5	17.2	6.3
3	33.3	39.7	17.5	25.4	19.0	18.8
4	60.3	31.7	25.4	34.9	21.9	20.3
5	47.6	44.4	23.8	34.9	24.6	19.7
6	68.3	53.7	39.7	54.0	28.6	25.4

要する。

**モンガレ病と品種** 稲品種のうちで本病に対して極く強いものがあれば、これを利用することは、何よりも得策なのであるが、次に品種について見てみよう。池野氏が新潟農試で行つた試験によると、第5表の如くである。即ち、被害度を5段階に分け、出穂期によつて熟期の早晚を6つに分け、品種の発病度と早晚生の相関を見ると、表の如くに、かなり高い関係がある。同ようなことは同氏の昭和30年度の成績にも見られ

第5表 稲品種の熟期と被害度 (池野. 昭29)

出穂期(月日)	被 害 度					
	最弱	弱	中	強	最強	計
8.6 - 8.10	3	3	2			8
8.11 - 8.15	5	12	10	1	1	29
8.16 - 8.20		16	53	7		76
8.21 - 8.25			25	22	5	52
8.26 - 8.31			8	16	8	32
9.1 - 9.11				15	18	33
計	8	31	98	61	32	230

るし、北陸農試の数年の成績でも明らかに見られている。つまり熟期の早いものは被害がひどいと云うことである。では、何故にこのようになるかについては、成熟期近くにイネはモンガレ病に抵抗力を減退すること、菌は高温期に旺んに害をすること、早生のものは侵されると、あとに恢復性のないこと等々が考えられる。何れもイネ自体の抵抗性と云うよりは環境によつて逃げると云う面が強く働いているように見える。しかし晩生のものでもかなり被害を受けるものもあるので、品種自体の抵抗性についても追究して見る必要があるようである。ただし今のところ、この面の研究はあまり見当たらない。

品種の中には、分けつが多いがために多発しているのではないかと考えられるものもあるらしいが、これも今後の研究によつて明らかにしたい。

**薬剤とモンガレ病** モンガレ病の防除にはイネの品種を選び、株間のウツベイをさけたり、窒素肥料の施



用を抑えたりすることが必要である他に、薬剤の力をうまく用いることが大切である。本病の発生経過からして、薬剤の効果の期待できるのは、菌が莖に侵入するとき、莖に薬剤をぬつておいて、その行動を妨げるとともに、も1つは莖から脱出した菌糸が株内進展をすることを抑えることの2つの意味がある。前の侵入を抑えるためには侵入前に薬剤撒布をすることが大切であるし、後の莖からの脱出を妨げるのには株内進展の前でなければ効果が少ない。北陸地帯においてモンガレ病防除のため薬剤撒布を何時やれば効果があるかについて行つた試験を見ると、新潟及石川両縣農試の試験では7月上旬撒布のものが効果があがつていた。これはおそらく莖への菌の侵入を抑えることに役立ついたものであろう。ところが北陸農試の試験では、8月上旬のものが効果が大きであつた。これはおそらく株内進展を抑えるのに役立つたものではないかと考えられる。本病の侵入、進展期は6月下旬から8月まで、かなり長期に亘るので、只1回の撒布のみで、充分の効果を期待することは困難かと思う。少なくとも2~3回の撒布が必要であらう。次に薬剤の種類は何かが良いのか。イモチ病及びシヨウリユウキンカク病には水銀粉剤が非常によく効いているが、本病にはどうかと云うと、中国及四国地区の農試で行つた試験によると第6表のようになつている。

第6表 モンガレ病と薬剤  
(中国及四国地区農試及國農試 昭29)

	最も効果のあつた場合	効果のあつた場合	効果の認められなかつた場合	計
銅 剤	6	6	3	15
銅 水銀 剤	3	9	2	14
水 銀 剤	4	6	15	26

即ち、最も効果のあつたものの中には銅剤が割合にして多く、次いで銅水銀剤となつており、水銀剤はあまり入っていない。効果の認められないものに水銀剤が多い。これから見ると概して、銅剤次いで銅水銀剤が効いており、水銀剤は効果が少ないと云えそうである。しかし、水銀剤の中にも効果のないものも無いわけではない。長野農試で行われた試験から薬剤の種類とその防除効果を見ると、第7表のようで、効果の大きいと思われるものは、新フジボルドウで、次いで、三共ボルドウ粉剤、三共ボルドウ、8斗式ボルドウ液

等である。

第7表 モンガレ病の薬剤防除 (長野農試 昭30)

薬 剤	発病株歩合%	
	I	II
標 準 (無撒布)	40.3	35.5
8 斗 式 ボ ル ド ウ 液	12.9	12.7
三共・ボルドウ (三共) 400倍液	11.7	17.4
新フジボルドウ (日農) 400倍液	3.2	6.3
リオゲン 水和剤 (三共) 400倍液	11.3	43.5
セレサン水和剤 (特農) 1333倍液	32.3	32.3
ミクロチン乳剤(鹿児島) 700倍液	26.2	21.0
ラ ビ サ ン (日曹)	54.8	32.3
セ レ サ ン 石 灰 (特農)	56.5	48.4
リ オ ゲ ン ダ ス ト (三共)	38.7	40.3
水 銀 ボ ル ド ウ 粉 剤 (東亞)	24.2	28.8
三 共 ボ ル ド ウ 粉 剤 (三共)	12.9	11.3
撒 粉 フ ジ ボ ル ド ウ (日農)	22.6	28.8

この他の試験でも新潟縣では日農水銀粉剤(日農)、撒粉ボルドウ(日農)、三共ボルドウ粉剤(三共)、ボルドウ液(6斗式)、石川縣では東亞水銀ボルドウ(東亞)、日農水銀粉剤(日農)、クロミン2号(日農)等がかなりの効果を示している。

モンガレ病は水際部に初まり、株内進展は水際よりかなり上の方で行われるので、薬剤は水際及びそれより上の方までよく行きわたるように撒布せねばならない。この点で、粉剤を水面に浮かしておくことも利用価値があるが、又一面、株の内部にまでよく入りこむような液剤の形態も又望ましい場合もあろう。水によく浮いて、しかも莖をかなり上部までひとりでにびて行くような性質の薬剤の出現も望まれる。何れにしろ薬剤の形態と本病の防除効果の点は今後研究すべきであらう。これと同時に撒布器具の改良又は今あるものの利用によつて、よく株にゆきわたるような方法も考えるべきであらう。

おわりに 以上にのべたようにモンガレ病は非常にどうもうなもので只1つの防除法によつただけでは防除の実を上げることは難しい。品種のことも、肥料のことも考え、又適期の薬剤撒布のことも考えていわゆる総合防除によるより他ない。特に現在は薬剤防除の面がかなり研究され、進みつゝあるので、この面の利用をも大いに考える必要がある。(文責・小野)