

いもち病抵抗性の温度による変化

茂木静夫・内藤秀樹 (九州農業試験場)

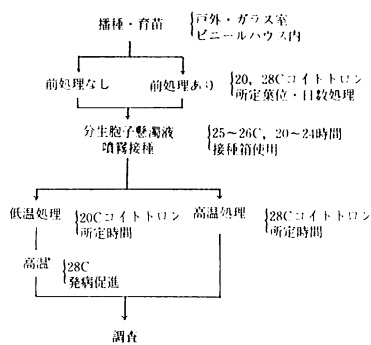
MOGI, S. and H. NAITO: Changes in Resistance or Susceptible Reactions to Rice Blast with Changing Temperature Regimes

一般にいもち病が自然条件で発病がみられる温度条件は平均気温15℃以上から30℃までであるが、この温度範囲でもっとも発病しやすい温度域は低温側の19~24℃にあって大流行、大発生 の主要因となる。19~24℃の低温条件下ではイネの耐病性低下、いもち病菌の侵入率増加、病斑の伸長持続、胞子形成期間の長期化などいもち病発生に有利に作用する⁵⁾。従って、いもち病が多発生もしくは大流行を起すことになる。この現象はいもち病多発生の一般的な条件であって、発生量の多少は気象条件、耐病性(一般的抵抗性、ほ場または水平抵抗性)の強弱に依存するところが大きい。

ここで取扱う抵抗性の温度変化は上述の耐病性の変動ではなく、特異的抵抗性(真生抵抗性または垂直抵抗性)の変化が温度によって支配され、変化する現象を指している。温度条件によって特異的抵抗性が変化する現象はいもち病について初めて見出された³⁻⁴⁾。判別品種新2号、PiNO.4といもち病菌レース102S間のみで成立し、新2号のもつ抵抗性遺伝子Pi-kをもつ品種・系統、PiNO.4のPi-taをもつ品種・系統がすべて102Sレースと同様な反応を示し、それ以外のレース、品種群(同一の抵抗性遺伝子をもつ品種・系統)との間では生じない現象である。

試験方法、結果及び考察

温度処理方法の概要は第1図に示した。試験方法の詳細については省略する。



第1図 温度処理方法

接種前後の温度を20, 24, 28, 32℃の4℃きざみに4段階を設け、一定期間処理後接種した結果、20, 24℃の低温側では供試品種新2号、PiNO.4、レイホウはいずれも罹病性病斑(S反応)を形成したのに対し、28, 32℃の高温側では新2号、PiNO.4は中間型から抵抗性病斑(M~R反応)を形成した。一方、レイホウは低温、高温側ともに罹病性病斑を形成し反応に変化がみられなかった。本反応は新2号型品種及びPiNO.4型品種群に特異的に生起する

現象であり、反応の転換点は24℃前後にあることが試験の結果確かめられた。また、接種前の温度処理では本反応は生ぜず、接種後の温度条件によって生ずることも確認された。一般的に感染前の低温処理が耐病性を低下させ、結果的に罹病性が增大することは既に明らかにされているが⁶⁾、ここで見出された現象は一般的耐病性の低下とは異なり、特定品種群すなわち特定の抵抗性遺伝子とレース間に生ずる反応であって、温度に反応する特定の遺伝子支配によるものと推定された。

本反応が菌侵入定着後、何時の時点で決定されるかを知らため20, 28℃にそれぞれ処理日数を交互に変えて検討した。28℃一定に保った場合の反応がレイホウS, 新2号はM, PiNO.4はM,Rである。接種後20℃に1日間処理したのち28℃に戻した区の反応は28℃一定の区と同様の反応であった。20℃に2~3日間処理した区はM~s, s~M病斑を形成するようになり、20℃5日間処理した区は新2号、PiNO.4の反応がSまたはs病斑を形成し、罹病性となる。これと対照的に、28℃に1日間処理したのち20℃低温に移した区の反応はSまたはsと反応を示し、20℃5日間処理と同様であるが、28℃2日間処理でM~s病斑、3日間ではM~R病斑となり28℃一定区と同様の反応を示した(第1表)。すなわち、供試3品種のうちレイホウほど

第1表 20, 28℃処理日数と反応型の変化

品 種	28C	接種後20Cの処理日数					接種後28Cの処理日数					
	一定	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
レイホウ	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
新2号	M	M	M~ss	M~s	s~S	s~S	s~SM~s	M	M	M	M	M
Pi No.4	M,R	M	M~sM~ss	M~s	s	s~SM~s	M	M	M	M	M	M

注. 供試菌株九77-07A (102S レース)

M,R:MまたはR反応, M~s:M,sの病斑混在しMがsより多, s~M:sがMより多, s~S:sがSより多, s:小型罹病性病斑, S:大型罹病性病斑, M:中間型病斑, R:抵抗性病斑, 2反復の結果をまとめて反応型として示す。

んな温度条件でもS反応を示し変化しないが、新2号とPiNO.4は20℃に2~3日間処理で罹病性方向に変化しはじめ、処理5日間では罹病性となる。28℃処理の1日だけでは後処理の20℃の影響を強くうけ罹病性となるが、2日間処理でM反応が優勢となり、3日間以上では低温の影響が全くみられなくなる。以上のことから、本反応の決定時期は20℃低温保持4~5日間を必要とし、28℃高温が2~3日間持続することによってR反応に転換する。

レース102Sに類別される菌株が同様の反応を示すかどうか、14菌株を供試し検討した。新2号、PiNO.4両品種とも低温20℃5日間処理によってs~S反応を示す菌株が9菌株、PiNO.4の反応が温度によって変化しない菌株が4菌株であった。以上から102Sに属す多くの菌株は新2

号, PiNo.4 に対し反応が異なる典型的な病原性をもつが, PiNo.4 に対し低温20℃でも反応が変化しない菌株も約3分の1ほどみられた。

イネの生育ステージと本反応との関係について検討した。6葉期の反応は菌株によって異なり, 菌株九79-66Aは20℃5日間処理により供試品種いずれも典型的S病斑を形成したが, 菌株九79-43Aは新2号, PiNo.4 に対しs病斑を形成し, 菌株九79-14Aは両品種に対しM病斑を形成するとどまった(第2表)。6葉期になると, 菌株によって低温反応が明瞭にちがってあらわれ, 高温側28℃の反応がより抵抗性を強くあらわす。

第2表 葉期における反応

品 種	28 C 一定			20C 5日間処理		
	79-66A	79-43A	79-14A	79-66A	79-43A	79-14A
レイホウ	S	S	S	S	S	S
新2号	M	R	B	S	s	M
ヤシロモチ	S	S	S	S	S	S
RiNo.4	M	R(b)	R(b)	S	s	M

第3表 8~12葉期における反応

品 種	28 C 一定				20C 5日間処理			
	8葉	9	10	12	8葉	9	10	12
レイホウ	S	S	S	S±	S	S	S	S
新2号	R(B±)	R	R	R	B~s	R	R(B)	R(R~B±)
Ri No.4	R(B±)	R	R	R	B~s	R(b±)	R(B)	R(B±)

注 供試菌株：九77-07A (102Sレース), B:褐点, b:微小褐点, s:小型罹病性病斑, ±:発生数少

8~12葉期の反応を第3表に示した。8葉期では20℃処理により僅かにs(小型罹病性病斑)を形成するが, 9葉から12葉期まではすべてR反応を示し, 温度反応がみられなくなる。28℃処理区と比較してみると, 同じR反応でも低温20℃処理区にB~b病斑(褐点から微小褐点)の形成が多いようであるが, 反応が変化することはない。

上述の結果はすべて噴霧接種によったが, 接種方法をかえて検討した結果が第4表である。

第4表 接種後の温度処理による接種法別反応

品 種	28 C 一定			20C 6~7日間処理		
	パンチ	注射	噴霧	パンチ	注射	噴霧
レイホウ	S	S	S	S	S	S
新2号	R	R~MR	R	S~SM	S	S~SM
Pi No.4	R	R~MR	R	S~SM	S	S~R
愛知旭	S	S	S	S	S	S
ニシホマレ	R	R~MR	R	S~SM	S	SM
蒙 古	S	S	S	S	S	S

注 供試菌株：九77-07A (102Sレース), SM:S,M病斑混在, S~SM:S形成個体がSMより多い, S~R:Sが多いが, R個体も少数まざる。

6品種を供試し, 接種葉位は4, 5, 6各葉期, レース102S 菌九77-07A 菌を用いた。パンチ接種, 注射接種,

噴霧接種のいずれの接種法によっても, 20℃6~7日間処理することによって新2号, PiNo.4, ニシホマレの反応がS~SM反応を示した。注射接種によってもっとも強く罹病性反応を示し, ついでパンチ接種が強くあらわれ, 噴霧接種がもっとも弱い反応を示した。パンチ接種によっても同じ反応を示すことは, 本反応がいもち病菌の侵入, 定着に関与する反応ではなく, それ以後の病斑進展あるいは拡大に関連し生起する現象とみられる。

まとめ

特異的抵抗性(真生抵抗性, 垂直抵抗性)が温度条件によって変化する例はムギさび病ですでに報告されている。ムギ黒さび病レースと品種間に, 20~21℃の低温側で抵抗性, 25℃以上で罹病性となる現象が1960年代に見出され¹⁾, この現象が遺伝子Sr6支配によることが明らかにされた。またムギ黄さび病について接種前後の温度条件によって反応の異なる微働遺伝子支配による現象²⁾が見出されている。いもち病による本反応もおそらく特定の遺伝子が関与していると推定され, 今後解明すべき問題である。

本反応はいもち病菌が侵入, 定着したのち, 順次隣接細胞を侵害しながら伸展し, 病斑の進展拡大時に温度の影響を強くうける反応系とみることができる。すなわち病斑進展時に, 高温側28℃では初期病斑部の抵抗反応が早く進行するのに対し, 低温20℃では抵抗反応が遅くあらわれ, 病斑が進展しS反応となる。本反応は本質的には親和性の成立している現象とみられるが, 病斑拡大の有無, すなわち抵抗反応の遅速が温度によって規制されている反応系とみることができる。抵抗性機構の一側面を提供している現象とみられ, 抵抗性機構解明に示唆を与える現象でもある。

本反応の発生生態上の意義については今後の問題であるが, 一般的につきのことが考えられる。梅雨明け後の夏期高温時はいもち病発生蔓延は極めて抑制されるとともに, 本反応に基づく系ではますます発生しにくい条件を与えることになる。しかし逆に冷害年のような年次には低温によってもたらされる一般的な耐病性低下と相まって, 本反応に基づく系が作用し, 相対的に激発生する可能性をもつことが推定される。

引用文献

- 1) FRIČ.F.und W. H. FUCHS: *Phytopath.Z.* 67:161-174, 1970.
- 2) LEWELLEN,R.T.and E.L.SHARP: *Can.J.Bot.* 46:21-26, 1968.
- 3) 松本省平・茂木静夫・内藤秀樹:日植病報, 46, 366, 1980.
- 4) 茂木静夫・内藤秀樹・対馬誠也:日植病報, 47, 361, 1981.
- 5) 茂木静夫:農及園, 52, 745-749, 1977.
- 6) 大畑貫一・後藤和夫・高坂淳爾:農技研報告, C 20, 1-65, 1966.