

コムギの赤さび病抵抗性の検定法の開発

後藤紘志¹⁾・荒川みずほ²⁾・伊藤晃²⁾

摘要：赤さび病抵抗性検定法の開発のため、赤さび病が発生しやすい播種時期、播種量、施肥量の検討と、検定における基準品種の選定を行った。あわせて、赤さび病と発生時期の重なるうどんこ病の薬剤防除剤チオファネートメチル水和剤の赤さび病に対する影響を検討した。その結果、赤さび病抵抗性検定のための栽培条件は、播種時期3月中旬～4月中旬、播種量2～4 g/m²、窒素施肥量10～15 g/m²であった。また、うどんこ病防除のために、チオファネートメチル水和剤を処理しても赤さび病に対する影響はないことが明らかとなった。基準品種として、赤さび病抵抗性「強」に「ゆめあかり」、「ゆきちから」、「中」に「農林61号」、「イワイノダイチ」、「やや弱」に「フクホコムギ」、「小麦新1号」、「弱」に「埼玉27号」の7品種を選定した。

キーワード：コムギ、赤さび病、検定法、播種時期、播種量、施肥量

緒言

愛知県農業総合試験場で育成されたコムギ品種「きぬあかり」は、「農林61号」と比べて耐倒伏性が高く、2割程度多収で、外観品質も優れている。また、めんの食感、色、生地物性にも優れており、日本めんに適した品種である¹⁾。この特性から「きぬあかり」の県内への普及は大きく進み、栽培面積は4500 ha(2019年)と小麦作付け面積の8割を超え、愛知県のブランド小麦としての位置を築いている。

しかし、2015産及び2016年産の「きぬあかり」において、コムギの赤さび病が多発し、収量の低下が問題となった。生産者から「きぬあかり」に赤さび病抵抗性を付与する品種改良が求められた。しかし、赤さび病抵抗性の小麦を育成するために必要となる赤さび病抵抗性検定法は、東北農研では確立されているが東海地域では確立していない。そのため、本県で実施できる有効な赤さび病抵抗性検定法の開発が必要である。

赤さび病はコムギが繁茂すると、発生しやすい病害であり小麦の生育は主に播種時期、播種量、窒素施肥量で左右される。そこで、赤さび病抵抗性検定法の確立のため、赤さび病発生 の最適な栽培条件の調査として、2018年と2019年において、コムギの播種時期、播種量、窒素施肥量の検討を行い、基準品種の選定と検定法の検討を行ったので報告する。

材料及び方法

1 供試品種

赤さび病抵抗性検定における基準品種の候補として、品種特性や播性を考慮し、愛知県の奨励品種である「きぬあかり」、「ゆめあかり」を含む14品種・系統を供試し(表1)、1区制で実施した。

2 栽培方法と区の構成

11月播種では、秋から冬の気象により赤さび病の発生が不安定となるため、赤さび病の発生しやすい3月以降の播種とした。愛知県農業総合試験場作物研究部のほ場において、3月中旬、下旬、4月中旬の3回に渡って播種した。播種は条播で行い、1条1品種・系統1 m播きと

表1 供試品種・系統

播き性	品種・系統名
I	シロガネコムギ、ニシノカオリ、埼玉27号
II	きぬあかり、ゆめあかり、愛系硬16-4、農林61号、フクホコムギ
III	東海108号
IV	イワイノダイチ、農林4号
V	ナンプコムギ、ゆきちから、小麦新1号

¹⁾作物研究部(現尾張農林水産事務所) ²⁾作物研究部

表2 区の構成(2018年～2019年)

試験年	区	播種量 (g/m)	施肥量 (Nkg/10a)	播種日			薬剤 処理
				3月中旬	3月下旬	4月中旬	
2018	試験区1	100	10	3月15日	3月29日	4月13日	無
	試験区2	200	15	3月15日	3月29日	4月13日	無
	試験区3	200	15	3月15日			有
2019	試験区1	100	10	3月14日	3月31日	4月16日	無
	試験区2	200	15	3月14日	3月31日	4月16日	無
	試験区3	200	15	3月14日			有

薬剤処理はチオファネートメチル水和剤 1000 倍希釈液を用い、2018 年は5月11日、2019年は5月10日に手動噴霧器で100 L/10a、散布した。

表3 発生程度の目安

発生程度	概評
0-0.5	下葉にごくわずかに観察される(無-微)
1	下葉に孢子堆が目立つ(微)
2	下葉にびっしり孢子堆ができ、中位葉にも発生する(少)
3	中位葉までびっしり孢子堆ができ、上位葉にも発生する(中)
4	止葉まで多発する(ただし、緑の部分も残る)(多)
5	止葉まで隙間なく孢子堆が発生する、または葉が枯れて巻く(甚)

目安は東北農研における発生程度の基準を参考に作成した。

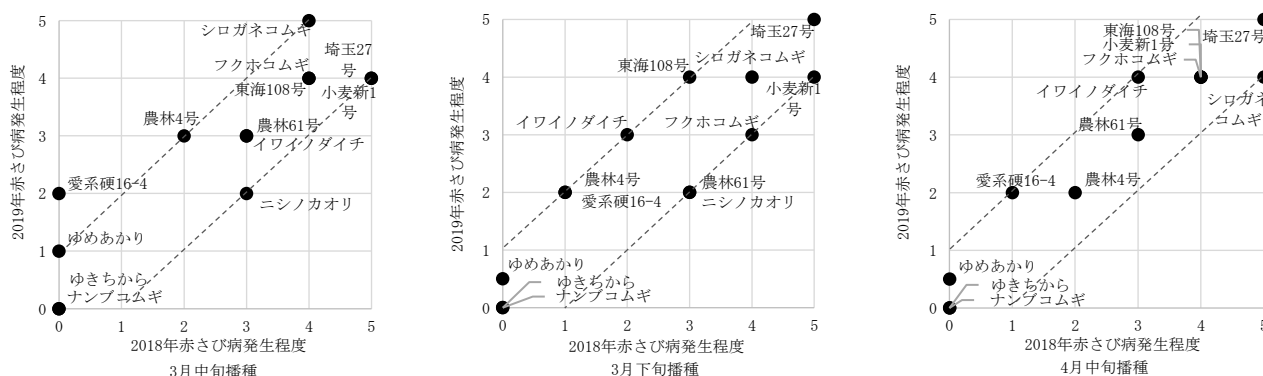


図1 試験区1における播種日別の赤さび病発生程度(2018～2019年)

- 1) きぬあかりは2018年に未供試のため削除
- 2) 調査日は2018年が6月12日、2019年が6月19日

し、条間は50 cmとした。

3時期播種し、試験区1は播種検定における慣行播種量の2 g/m、窒素施肥量10 g/m²とした。試験区2は赤さび病発生を助長させるため播種量4 g/m、施肥量15 g/m²とした。試験区3は3月中旬播種のみで播種量及び窒素施肥量は試験区2と同じとし、赤さび病と同時期に発生し、検定に影響を与える可能性のあるうどんこ病防除のためのチオファネートメチル水和剤を散布した(表2)。

3 調査方法

赤さび病の発病は自然発病とし、発生程度の調査を行った。発病程度は全体を達観で調査し、Rusakovさび病被害率評価尺度²⁾を参考に0(無)～5(甚)の6段階で評価した。発生程度の目安は表3のとおりである。調査は播種Ⅰ、Ⅱの品種系統の葉が黄化し、発生程度が判別できなくなるまで行った。

結果及び考察

1 播種時期、播種量、施肥量の検討

試験区1において、3月中旬播種における赤さび病の

発生程度は「愛系硬16-4」で2018年と2019年でやや差が見られたが、他の品種系統では2018年、2019年においてほぼ同じ傾向であった。他の播種時期では、2018年、2019年においてほぼ同じ発生程度であった(図1)。

試験区2において、3月中旬播種における赤さび病の発生程度は「愛系硬16-4」、「農林61号」、「農林4号」で2018年と2019年でやや差が見られたが、他の品種系統では2018年、2019年においてほぼ同じ傾向であった。他の播種時期では、2018年、2019年においてほぼ同じ発生程度であった(図2)。

達観では3月中旬の播種日において、試験区2は試験区1よりも赤さび病の発生が早まる傾向が見られた。これは一般的に播種量、窒素施肥量が多くなると、コムギが繁茂し、赤さび病の発生が助長されるため、赤さび病の発生が早まったためと考えられた。

なお、3回の播種日を全体に見ると、赤さび病発生程度はほぼ同等であった。また、試験区1及び試験区2において、赤さび病の発生程度の最大が4か5であり、それぞれ品種・系統間の発生程度の差を評価するのに十分な発生量があった(表4)。

このことから、3月中旬～4月中旬に播種すれば、試験区1、試験区2の栽培条件にかかわらず、赤さび病の検

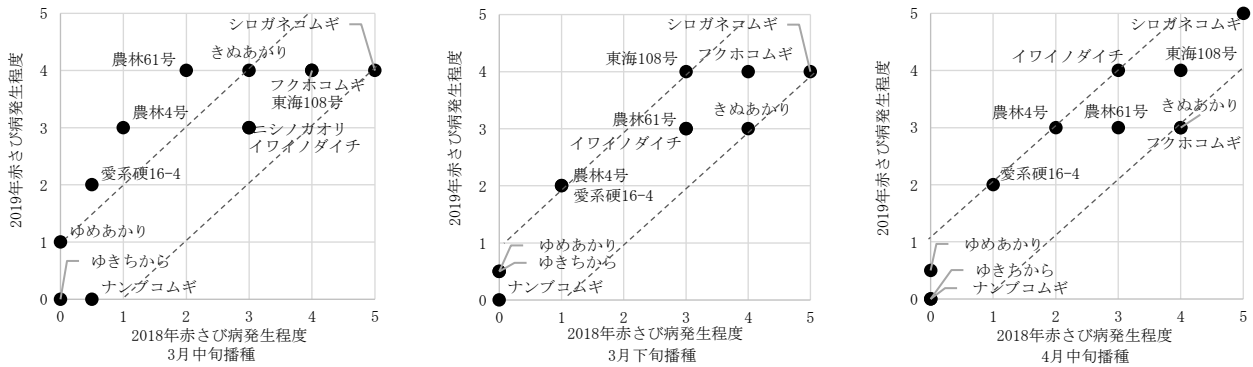


図2 試験区2における播種日別の赤さび病発生程度(2018～2019年)

- 1) 小麦新1号及び埼玉27号は未供試のため削除
- 2) 調査日は2018年が6月12日、2019年が6月19日

表4 試験区1及び試験区2における播種日別の赤さび病発生程度(2019年)

品種・系統名	播種日		
	3月14日	3月31日	4月16日
きぬあかり	4 / 4	3 / 3	3 / 3
ゆめあかり	1 / 1	0.5 / 0.5	0.5 / 0.5
愛系硬 16-4	2 / 2	2 / 2	2 / 2
農林 61 号	3 / 4	2 / 3	3 / 3
シロガネコムギ	5 / 4	4 / 4	4 / 5
フクホコムギ	4 / 4	3 / 4	4 / 3
埼玉 27 号	4 / 5	5 / 4	5 / 5
東海 108 号	4 / 4	4 / 4	4 / 4
イワイノダイチ	3 / 3	3 / 3	4 / 4
ナンブコムギ	0 / 0	0 / 0	0 / 0
ゆきちから	0 / 0	0 / 0.5	0 / 0
農林 4 号	3 / 3	2 / 2	2 / 3
小麦新 1 号	4 / 4	4 / 3	4 / 4

数字は、試験区1 / 試験区2 ニシノカオリは発芽不良のため削除
調査日は3月14日及び3月31日播種で6月19日。4月16日播種で6月25日

表5 チオファネートメチル水和剤処理による赤さび病の発生への影響(2019年)

品種	薬剤処理の有無	
	有	無
きぬあかり	4 / 4	
ゆめあかり	0.5 / 1	
愛系硬 16-4	2 / 2	
農林 61 号	3 / 4	
シロガネコムギ	4 / 4	
フクホコムギ	4 / 4	
埼玉 27 号	5 / 5	
東海 108 号	5 / 4	
イワイノダイチ	3 / 3	
ナンブコムギ	0 / 0	
ゆきちから	0 / 0	
農林 4 号	2 / 3	
小麦新 1 号	4 / 4	

数字は赤さび病発生程度で、薬剤処理、有 / 無
ニシノカオリは発芽不良のため削除。

定行うことができた。ただし、本試験において播種時期が遅くなるほど、栽培期間が短くなり、コムギの生育量が少なくなるため、3月中旬に播種することがより望ましい。

2 チオファネートメチル水和剤処理の赤さび病検定に対する影響

3月中旬に播種すると、うどんこ病の発生が問題となるため、赤さび病の発生程度に影響しない薬剤防除が必要となる。

2019年の試験区3において、赤さび病の発生程度は農薬を散布していない区と同程度であったことから、チオファネートメチル水和剤処理が赤さび病の発生に与える影響はないと考えられた(表5)。2018年においても、同様の結果が出ており(データ省略)、赤さび病抵抗性検定において、うどんこ病防除にチオファネートメチル水和剤を処理しても赤さび病発生に対する影響はないと考えられた。

3 基準品種の選定

赤さび病抵抗性検定の基準品種を選定するために、2018、2019年の試験区1～3の最終調査日における赤さび病の発生程度を平均及び分散を算出し、平均値を基に赤さび病の強弱を5段階に区分を行った(表6)。

コムギは3月中旬から4月中旬の播種では播性Ⅰ～Ⅱのものは出穂するが、Ⅲ以上のものは出穂しないため比較を容易にするため、出穂の有無により基準品種を選定した。

基準品種は年次及び播種による変動が低いものを選定した。5段階のうち「やや強」にあたる品種・系統は「愛系硬16-4」と「農林4号」であるが、どちらもデータの分散が0.5を超え、ばらつきが大きいため、「やや強」の基準品種としては設定しない事とした。

また、「東海108号」は変動が少ないものの、播き性Ⅲのため、年次により出穂にばらつきがあり、出穂しないものの基準品種としては「小麦新1号」の方が適して

表6 最終調査日における赤さび病発生程度（2018～2019年）

品種・系統名	播種時期						2か年平均	分散	抵抗性区分	
	3月中旬		3月下旬		4月上旬					
	試験区1	試験区2	試験区3	試験区1	試験区2	試験区1				試験区2
ゆきちから	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0.5	0/0	0/0	0.04	0.02	
ナンブコムギ	0/0	0.5/0	0.5/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0.07	0.03	強
ゆめあかり	0/1	0/1	0/0.5	0/0.5	0/0.5	0/0.5	0/0.5	0.32	0.14	
愛系硬 16-4	0/2	0.5/2	0.5/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1.36	0.52	やや強
農林4号	2/3	1/3	1/2	1/2	1/2	2/2	2/3	1.93	0.53	
ニシノカオリ	3/2	3/3	3/-	3/2	4/-	-/3	4/-	3.00	0.44	
農林61号	3/3	2/4	2/3	3/2	3/3	3/3	3/3	2.86	0.29	中
イワイノダイチ	3/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/4	3/4	3.07	0.23	
きぬあかり	-/4	3/4	3/4	-/3	4/3	-/3	4/3	3.45	0.27	
フクホコムギ	4/4	4/4	4/4	4/3	4/4	4/4	4/3	3.86	0.13	
東海108号	4/4	4/4	4/5	3/4	3/4	4/4	4/4	3.93	0.23	やや弱
小麦新1号	5/4	-/4	-/4	5/4	-/3	4/4	-/4	4.10	0.32	
シロガネコムギ	4/5	5/4	5/4	4/4	5/4	5/4	5/5	4.50	0.27	弱
埼玉27号	5/4	-/5	-/5	5/5	-/4	5/5	-/5	4.80	0.18	

数字は赤さび病発生程度で、2018 / 2019，抵抗性区分は赤さび病発生程度0～0.5未満を「強」、0.5～2未満を「やや強」、2～3.5未満を「中」、3.5～4.5未満を「やや弱」、4.5～5を「弱」とした。

表7 赤さび病抵抗性検定基準品種

抵抗性強度	出穂	
	有	無
強	ゆめあかり	ゆきちから
やや強	—	—
中	農林61号	イワイノダイチ
やや弱	フクホコムギ	小麦新1号
弱	埼玉27号	—

出穂期は3月中旬播種で5月中下旬

いることから「小麦新1号」を「やや弱」の基準品種として設定した。

「中」の基準品種として設定した「農林61号」は、指定種苗品種特徴表示基準³⁾でも、「中」に区分されており本試験結果とも一致している。同じく「フクホコムギ」は抵抗性「弱」に区分されているが、本試験では「やや弱」として安定した判定結果が得られたため、「やや弱」の基準とした。

この結果、抵抗性「強」は「ゆめあかり」、「ゆきちから」、抵抗性「中」は「農林61号」、「イワイノダイチ」、抵抗性「やや弱」は「フクホコムギ」、「コムギ新1号」、抵抗性「弱」は「埼玉27号」の7品種・系統を基準品種として選定した（表7）。なお、「強」と「弱」には、分散の低い品種を選定した。

4 まとめ

以上のことからコムギ赤さび病抵抗性検定は、3月中旬～4月中旬の播種検定で、播種量2～4 g/m，窒素施肥量10～15 g/m²の栽培条件で栽培し、今回選定した基準品種と比較することで実施できる。ただし、播種時期が遅くなるほど、コムギの生育量が少なくなることから、3月中旬に播種することがより望ましく、この場合、必要に応じて、チオファネートメチル水和剤によるうどんこ病の防除を行う。

本検定法をコムギの育種に組み入れることによって、赤さび病抵抗性をもつ系統の選抜が可能になり、赤さび病抵抗性品種の開発につながることを期待する。

謝辞：本研究を行うに当たり農研機構東北農業研究センターの谷口義則氏に赤さび病発生程度の目安についてご指導いただいたので、ここに感謝の意を表する。

引用文献

- 藤井潔，辻孝子，吉田朋史，井澤敏彦，船附稚子，池田龍哉．めんのお感、色、生地物性に優れるコムギ品種「東海103号」の育成．愛知農総試研報．41，35-45(2009)
- 平塚直秀．麦類の銹病とその防除．東京教育大学農学部植物病理学及菌学教室．p. 15(1954)
- 農林水産省．指定種苗品種特徴表示基準．https://www.maff.go.jp/j/kokuji_tuti/kokuji/k00054.html．(2020. 5. 27参照)