

令和元年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 6102-626291 （公募型研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：北海道で発生するコムギなまぐさ黒穂病の特性と耕種的防除法
（研究課題名：小麦なまぐさ黒穂病の効果的防除法の開発）
- 2) キーワード：*Tilletia controversa*、土壤伝染、なまぐさ臭、播種時期、播種深度
- 3) 成果の要約：近年北海道で多発したなまぐさ黒穂病の病原菌は本邦未報告の *Tilletia controversa* であった。本菌は土壤伝染し、種子伝染しない。なまぐさ臭は登熟過程で減衰する。春まき小麦の初冬まき栽培では発生リスクがあるが、春まき栽培ではない。また、播種適期と適正播種深度の遵守は有効な耕種的対策となる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試・病虫害部・クリーン病虫害G・主査 小澤徹、予察診断G、上川農試・研究部・生産環境G、食加研・応用技術部・応用技術G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：北海道農研・生産環境研究領域・病虫害G、北海道農政部生産振興局技術普及課、東神楽町麦作生産部会

3. 研究期間：平成 29～令和元年度 （2017～2019 年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

平成 28 年に道内の秋まき小麦で広域に発生したコムギなまぐさ黒穂病については発生生態等の特性や効果的な防除対策が不明であり、生産現場からはそれらの情報と対策が求められている。

2) 研究の目的

本病による被害を低減するため、発生生態等の特性を解明し効果的な耕種的防除法を確立する。

5. 研究内容

1) 病原菌の同定と症状の解明

- ・ねらい：多発に関与した病原菌を同定し、その症状の特徴を整理する。
- ・試験項目等：病原菌の収集、形態観察、分子分類学的検討、発病の経時観察など。

2) なまぐさ臭の特性解明

- ・ねらい：本病の特徴である「なまぐさ臭」の原因物質を特定し、その消長など特性を解明する。
- ・試験項目等：原因物質の解明、におい強度、品種間差、登熟との関係解明、混入試験など。

3) 発生生態の解明

- ・ねらい：伝染経路など発生生態を解明するとともに春まき小麦での発生リスクを明らかにする。
- ・試験項目等：厚膜胞子発芽条件、感染場所・時期、積雪条件との関係、春まき小麦での発病調査。

4) 耕種的防除法の開発

- ・ねらい：発生生態に基づく耕種的防除法を開発する。
- ・試験項目等：播種時期および播種深度が発病に及ぼす影響の調査。

6. 成果概要

- 1) 近年北海道の秋まき小麦で発生しているなまぐさ黒穂病菌は、小麦への感染性、病徴、厚膜胞子および小生子の形態、発芽適温、遺伝子配列に基づく分子分類学的検討から、*Tilletia controversa* と同定された。なお、本菌による小麦のなまぐさ黒穂病は国内未発生であった。
- 2) 感染茎は草丈が低く、4～5 月から葉身に黄化症状が認められた（図 1）。本症状は感染茎の 9 割以上で認められ早期発見の目安になる。一方、確定診断には穂の症状の確認が必要である。厚膜胞子の充満で粒が膨らむことによる穎の開きなど、穂が明らかな病徴を示すのは出穂 20 日目以降である（図 1）。
- 3) なまぐさ臭には原因物質としてトリメチルアミンの他 6 種の化学物質が関与する。なまぐさ臭は乳熟期ころに最も強く、収穫期では大きく減少し、平均で乳熟期の 12%程度となった。原因物質やにおいの強さに、品種や地域、あるいは登熟中の降雨条件による違いは認められない。また、発病粒のにおいの強さは保存、乾燥で減少した。発病粒（厚膜胞子）を人為的に混入させたモデル試験では混入率 0.017%（6000 粒に 1 粒）では健全粒と比較してにおいの差がなかったが、0.05%（2000 粒に 1 粒）では差が感知される場合があった。さらに、混入率 0.017%では製粉時の加水によるにおいの増加や、保存容器を介しての健全粒へのにおい移りも確認できなかった。
- 4) 既知の病原菌である *T. caries* は種子伝染するのに対して、*T. controversa* は土壤伝染し、種子伝染しない（表 1）。土壤表面の厚膜胞子が植物体に感染していると考えられ、その発芽は 10 月下旬以降に始まる。主に積雪下で感染していると考えられ、発病には積雪条件が必要である。また、積雪期間が長いほど発病は増える。
- 5) これまで道内で発生事例のない春まき小麦について、積雪条件を経ない春まき栽培では発生リスクは極めて低く、作付けに問題ない。一方、初冬まき栽培ではリスクがあるので注意を要する。
- 6) 本病は個体が小さいほど感染しやすいため、遅まきは本病の発病を助長する（図 2）。適期に播種し十分な生育量を確保することで本病の被害を軽減できる。また、浅まきにより発病が増加するため、適正な播種深度で播種することが重要である（表 2）。

< 具体的データ >



図1 出穂前の葉身の症状 (A:黄化) と出穂 19 日目の穂の症状 (B:発病粒肥大による穎の開き) (品種「ゆめちから」)

表1 *T. controversa* および *T. caries* の接種法の違いによる発病程度の比較 (2018年上川農試)

病原菌	由来	厚膜胞子の接種方法	調査穂数	発病穂率 (%)
<i>T. controversa</i>	道産株	土壌表面接種	86	36.0
		種子粉衣接種	81	0.0
<i>T. caries</i>	埼玉株	土壌表面接種	73	0.0
		種子粉衣接種	76	17.1

表2 播種深度が発病に及ぼす影響 (2018年A市現地、中央農試)

処理	播種深度 (最小-最大)	調査穂数	発病穂率 (%)
浅まき	1.0cm (0.5-1.4)	900	67.7 a (165)
標準	2.6cm (1.7-3.8)	900	41.1 b (100)
深まき	6.0cm (4.0-7.7)	900	26.1 c (64)

*異なる英文字を付した数値間には Ryan 法による多重比較検定で有意差 ($P < 0.05$) があることを示す。
**括弧内の数値は標準区に対する比率を示す。

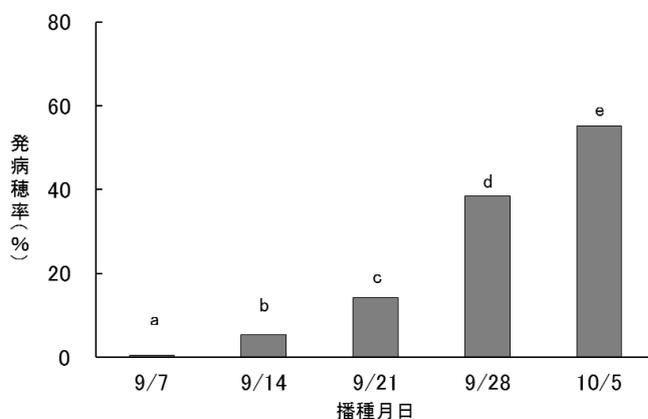


図2 播種時期の異なる小麦における発病穂率の比較 (2018年上川農試)

*異なる英文字を付した数値間には Ryan 法による多重比較検定で有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

北海道におけるコムギなまぐさ黒穂病対策として活用する。本成果を反映した「コムギなまぐさ黒穂病 Q&A」の改訂版を令和2年2月に公表予定である。なお、この課題は「革新的技術開発・緊急展開事業 (うち経営体強化プロジェクト)」により実施した。

2) 残された問題とその対応

薬剤防除対策、品種間差などについて令和2年度成績会議 (R3.1) に提案予定である。

8. 研究成果の発表等 1)小澤徹 (2018) 日本植物病理学会報第84巻第1号 p58 2)新村昭憲・小澤徹 (2019) 日本植物病理学会報第85巻第1号 p85 3)森万菜実 (2019) 日本植物病理学会報第85巻第3号 p230 4)河野慎一ら (2019) 日本食品科学工学会第66回大会講演集 p145