

## 平成28年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3101-211261 （経常研究）

### 1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：北海道米の白未熟粒・死米の発生要因と軽減方策  
(研究課題名：白色不透明粒の発生要因の解析と軽減技術の確立)
- 2) キーワード：水稲、白未熟粒、死米、非構造化炭水化物(NSC)
- 3) 成果の要約：北海道米の白未熟粒と死米の発生には品種間差があり、 $\text{m}^2$ 当たり籾数の過剰、穂揃い性の不良、1 籾当たり登熟温度の不足で助長される。これらは窒素施用量の遵守、深水管理、健苗育成、栽植密度の適正化などの従来の基本栽培技術で軽減できる。

### 2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：上川農試・研究部・生産環境G・研究主任 熊谷 聡
- 2) 共同研究機関（協力機関）：(上川農業改良普及センター)

### 3. 研究期間：平成26～28年度（2014～2016年度）

### 4. 研究概要

#### 1) 研究の背景

玄米の白濁を伴う白未熟粒(乳白粒、腹白粒、基部未熟粒)と死米(青死米、白死米)の発生が全国的に問題となっている。白濁はデンプンの充実不良であり、府県では高温登熟障害が主な要因であることが示されている。一方、冷涼な気候の北海道でも白未熟粒と死米は多発しており、発生要因の解明と対策技術の開発が急務となっている。

- 2) 研究の目的 北海道米の白未熟粒と死米の発生要因を明らかにし、その軽減方策を示す。

### 5. 研究内容

#### 1) 白未熟粒・死米の発生実態

- ・ねらい：現地と場内において白未熟粒・死米の発生実態と品種間差を明らかにする。
- ・試験項目等：玄米外観品質（上川管内現地圃場：2市9町6品種、場内：「ゆめぴりか」、「ななつぼし」、「きたくりん」、サタケRGQI20A、粒数%）、分けつ節位・枝梗ごとの外観品質。

#### 2) 白未熟粒・死米の発生要因解明

- ・ねらい：場内において白未熟粒と死米の発生要因を収量構成要素、登熟期間の気象条件、穂揃い性、非構造化炭水化物(NSC)の面から明らかにする。
- ・試験項目等：品種（「ゆめぴりか」、「ななつぼし」、「きたくりん」）、基肥窒素施用量(0～15kg/10a)、出穂期変動処理(移植時期：通常 5/19～20、遅植え 5/29～30、育苗様式：成苗ポット・中苗マット)、穂揃い性変動試験(育苗様式：成苗ポット・中苗マット、栽植密度(条間 30cm、株間 11・13・15cm)、深水管理試験(慣行区：前歴期～出穂期深水、深水区：分けつ期～出穂期深水)、NSC分析(重量法)。

### 6. 成果概要

- 1) 現地と場内で白未熟粒・死米の発生に品種間差が認められ、乳白粒は「ゆめぴりか」と「きたくりん」で、基部未熟粒は「きたくりん」で多かった(図1)。玄米検査等級は白未熟粒・死米率10%以上で落等した。
- 2) 分けつ節位と枝梗ごとに見ると、腹白粒は主稈と下位分けつの強勢穎果に多く、乳白粒、青死米と白死米は上位分けつおよび2次枝梗の弱勢穎果に多い傾向であった(図表省略)。
- 3) 乳白粒、腹白粒、青死米の発生は $\text{m}^2$ 当たり籾数の過剰で助長された。 $\text{m}^2$ 当たり籾数の影響は「ななつぼし」より「ゆめぴりか」で強く、特に栽培基準の上限である32,000粒/ $\text{m}^2$ を超えると顕著だった(図2)。
- 4) 「きたくりん」の基部未熟粒の発生は出穂期後21～40日間の平均気温上昇で助長されたが、他品種では問題とならなかった。青死米の発生は1 籾当たり登熟温度 $0.03^\circ\text{C}/\text{籾}/\text{m}^2$ 以下で増加した(図表省略)。
- 5) 穂揃い性が不良なほど白未熟粒・死米率は高くなり、穂揃い標準偏差4.5以上で白未熟粒・死米率は10%を超えた(図表省略)。
- 6) 分けつ期中期からの深水管理は、初期生育過剰年の籾数を抑制し白未熟粒・死米の発生を軽減できたが、長稈化による倒伏リスクを高めた(図表省略)。
- 7) 1 籾当たり転流NSC量と1 籾当たり増加NSC量の不足は、乳白粒、腹白粒、青死米、白死米の発生を助長した(図3)。1 籾当たり転流NSC量の増加は天候不順等による登熟不良を軽減すると考えられた。1 籾当たり転流NSC量を高め白未熟粒・死米の低減を図るには、基本技術によって $\text{m}^2$ 当たり籾数を栽培基準の範囲内に制御することが重要と考えられた。
- 8) 以上をまとめ、北海道における白未熟粒・死米の発生要因と軽減方策を表1に示した。北海道における白未熟粒・死米の発生は、従来の水稲栽培基本技術で軽減可能である。

【用語説明】非構造化炭水化物(NSC)：植物自身のエネルギー源として利用可能な糖やデンプン等の総称。

< 具体的データ >

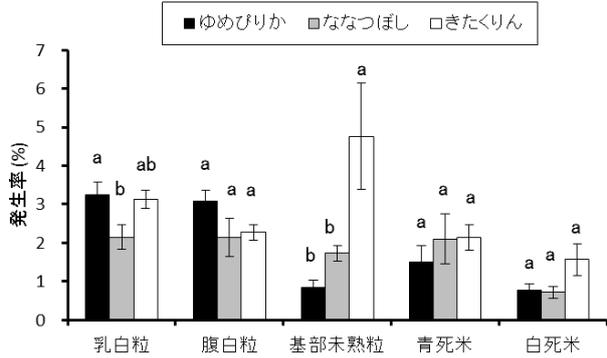


図1 標準栽培における白未熟粒・死米率の品種比較 (場内、2014~2016年、成苗と中苗の平均)  
 注) 窒素施用量 9kg/10a, 移植日 5/19~5/20, 篩目 1.90mm. 図注の縦棒は標準誤差 (n=6). 異なるアルファベット間では5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)

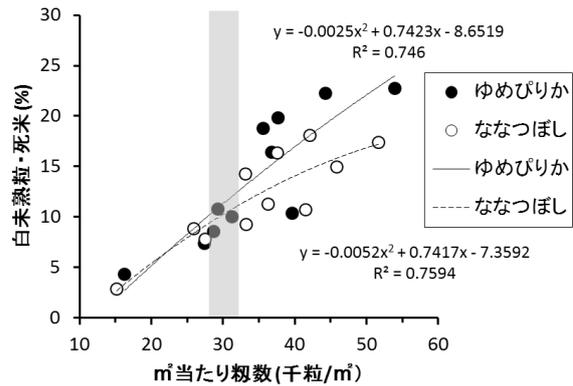


図2 m<sup>2</sup>当たり粒数と白未熟粒・死米率の関係の品種比較 (場内、2014~2016年)  
 注) 網掛け部は「ゆめびりか」の栽培基準におけるm<sup>2</sup>当たり粒数 28,000~32,000粒/m<sup>2</sup>の範囲を示す、各品種 n=11.

図3 1 粒当たり転流 NSC 量、1 粒当たり増加 NSC 量と乳白粒、腹白粒、青死米、白死米合計の関係 (2014~2016年、「ゆめびりか」、n=72)  
 注) 出穂期変動試験 (n=12/年)、窒素用量試験 (n=12/年).  
 ・1 粒当たり転流 NSC 量 (mg/粒) = {出穂期 NSC 量 (g/m<sup>2</sup>) - 出穂揃い期 10 日後茎葉 NSC 量 (g/m<sup>2</sup>)} / m<sup>2</sup> 当たり粒数 (粒/m<sup>2</sup>)  
 ・1 粒当たり増加 NSC 量 (g/m<sup>2</sup>) = {粗玄米収量 (乾物 g/m<sup>2</sup>) - 転流 NSC 量 (g/m<sup>2</sup>)} / m<sup>2</sup> 当たり粒数 (粒/m<sup>2</sup>)

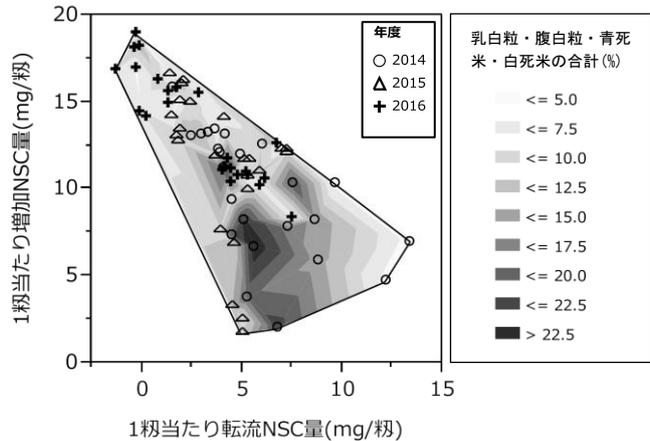


表1 北海道米の白未熟粒・死米の発生要因と軽減方策

形質	発生要因	対策	内容・留意点
乳白粒 腹白粒	粒数過剰	適正施肥	・施肥標準の遵守および診断に基づく施肥対応 (土壌診断、有機物施用、乾土効果に応じた窒素減肥)。
		深水管理	・初期生育過剰の場合は、分けつ期からの深水管理 <sup>1)</sup> で穂数を抑える。
白死米 青死米	穂揃い性不良	1粒当たり登熟温度 <sup>2)</sup> の確保 (青死米)	・適期移植と初期生育の促進。 ・青死米の発生は1粒当たり登熟温度0.03°C/粒/m <sup>2</sup> 以下で多い。
		早期異常出穂の抑制	・育苗時の温度管理 (2.5葉期以降に25°C以上しない)。 ・移植時葉齢上限 (ななつぼし: 4.0葉、ゆめびりか: 4.2葉、きらら397: 4.4葉)の遵守。
基部未熟粒	品種特性 (乳白粒)	栽植密度の適正化	・水稲機械移植基準 (中苗マット: 25本/m <sup>2</sup> 以上、成苗ポット: 22~25本/m <sup>2</sup> )の遵守。
		品種選定	・乳白粒の発生は「ゆめびりか」と「きたくりん」で多い。
	品種特性	品種選定	・発生は「きたくりん」で多く、出穂期後21~40日間の日平均気温の上昇で助長される。

1) 「きらら397」に準じm<sup>2</sup>当たりの茎数が6月15日に300本、20日に400本、25日に575本、30日に750本以上の場合に実施し、倒伏リスクが高まるため施肥標準を遵守する。2) 出穂期後40日間の日平均気温積算値/m<sup>2</sup>当たり粒数 (0.03°C/粒/m<sup>2</sup>は960°C/32,000粒/m<sup>2</sup>に相当)。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・水稲の白未熟粒・死米の発生軽減に活用する。
- ・品種「ゆめびりか」、「ななつぼし」、「きたくりん」において得られた成果である。

2) 残された問題とその対応

なし。

8. 研究成果の発表等

学会発表: 熊谷聡ら、日本育種学会・日本作物学会北海道談話会 (2014)、熊谷聡ら、日本作物学会第241回講演会 (2016)。