

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 3 月 18 日現在

機関番号：82111

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580028

研究課題名(和文) 寒地における水稲初冬直播を念頭に置いた種子越冬性の解明

研究課題名(英文) Elucidation of the rice seed wintering ability for direct seeding in early winter in Hokkaido, cold region in Japan.

研究代表者

牛木 純 (Ushiki, Jun)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・北海道農業研究センター・水田作研究領域・主任研究員

研究者番号：40307682

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：近年、農家の高齢化と離農に伴い、稲作経営の大規模化および水稲直播栽培が拡大している。直播栽培は、移植栽培より省力化となるが、春期に作業が集中し、規模拡大の障害となっている。そこで、本研究では水稲播種を作付前年の初冬期に行う作業体系(水稲初冬直播)の実現を目指して、北海道の良食味水稲品種「ほしのゆめ」および在来系統「冬越し」の交配後代(RIL、F₉、168系統)から、越冬率最大80%以上の有望系統群を見出した。これらの有望系統は玄米果皮色を持つ「赤米」が多く、脱粒性とは無関係であった。一方、播種時期や播種深度などの耕種的工夫では、一般水稲品種で実用的な越冬率を得ることはできなかった。

研究成果の概要(英文)：Because of super-aging of farmers and their retirement, direct rice seeding is developing in Japan. The direct seeding is good at labor saving but the farmers are still very busy in spring in cold region, Hokkaido, Japan. Therefore, we studied on rice seed wintering ability that enables seeding period change from spring to early winter that ease busyness of the farmers in spring. We find out promising strains from RILs developed by crossing a native rice strain "Fuyugoshi" and good quality rice variety "Hoshinoyume". One strain indicates germinate rate more than 80% after winter. Most of the strains have red pericarp but no relation with shattering habit. We also studied on effect of seeding methods, for example seeding timing or depth, on wintering ability, but we could not find any difference of germinate rate of the rice seeds.

研究分野：植物生理学

キーワード：農林水産物 植物生理学 水稲 越冬 直播栽培

1. 研究開始当初の背景

(1) 寒地の自然環境においては、多くの植物の種子は長期の越冬期間、特に積雪下の条件を経て、自然発芽し、あらたな成長をする能力が必要とされる。一方、栽培化された作物の多くは、種子の収穫・貯蔵が行われ、翌春に播種されるため、その越冬能力について評価された事例は少ない。

(2) 近年、北海道の水田農業は、経営の大規模化に伴って、水稲乾田直播栽培を取り入れる動きが広がっている。しかし、通常の乾田直播栽培では、春に耕起から播種までの作業が集中するため、さらなる規模拡大の障害となっている。播種を前年度の初冬期におこなう作業体系が実現すれば、春作業を大幅に軽減することが可能となるが、北海道のみならず国内外における水稲種子の越冬性に関する知見は多くない。

2. 研究の目的

本研究では寒地の様々な条件下で水稲種子の越冬性を評価し、初冬播種に有望な系統の選抜と最適な播種条件を明らかにするとともに、その越冬機構について以下の試験によって解析する。

(1) 北海道在来水稲品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」との交配後代 RIL-F9 の越冬性評価

(2) 北海道の水稲在来品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」の組換え自殖系統における農業特性と越冬率との関係

(3) 播種時期、播種深度、鎮圧の有無が越冬率におよぼす影響および越冬率の品種間差異

(4) 北海道の水稲種子越冬を想定した低温条件下での種子生存率に及ぼす土壌条件等の影響

(5) 登熟温度の異なる地域で栽培された北海道向けイネ品種の種子休眠性

(6) 北海道の水稲在来系統「冬越し」および一般栽培品種「ほしのゆめ」種子の吸水前後の代謝産物の比較

3. 研究の方法

(1) 北海道在来水稲品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」との交配後代 RIL-F9 の越冬性評価: 2013 年初冬から 2014 年翌春にかけて、札幌市試験水田圃場でのイネ種子越冬能力を評価した。

(2) 北海道の水稲在来品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」の組換え自殖系統における農業特性と越冬率との関係: 種子の越冬能力と生理・形態的形質(玄米果皮色、脱粒性等)との関係を解析した。

(3) 播種時期、播種深度、鎮圧の有無が越冬率におよぼす影響および越冬率の品種間差異: 2012 年初冬から 2013 年翌春にかけて、札幌市試験水田圃場で、播種条件を変えて、

イネ種子越冬能力を評価した。

(4) 北海道の水稲種子越冬を想定した低温条件下での種子生存率に及ぼす土壌条件等の影響: 種子の越冬能力を評価するための室内実験条件の設定について検討した。

(5) 登熟温度の異なる地域で栽培された北海道向けイネ品種の種子休眠性: 札幌市と石垣市で栽培した北海道品種の休眠性の差を評価した。

(6) 北海道の水稲在来系統「冬越し」および一般栽培品種「ほしのゆめ」種子の吸水前後の代謝産物の比較: 種子代謝産物量の品種/系統間差を経時的に比較し、代謝経路での特徴を検討した。

4. 研究成果

(1) 北海道在来水稲品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」との交配後代 RIL-F9 の越冬性評価: 越冬率最大 80% 以上の有望系統群を見出した。

(2) 北海道の水稲在来品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」の組換え自殖系統における農業特性と越冬率との関係: 上記の有望系統は玄米果皮色を持つ「赤米」が多く、脱粒性とは無関係であった。

(3) 播種時期、播種深度、鎮圧の有無が越冬率におよぼす影響および越冬率の品種間差異: 播種時期や播種深度などの耕種的工夫では、一般水稲品種で実用的な越冬率を得ることはできなかった。

(4) 北海道の水稲種子越冬を想定した低温条件下での種子生存率に及ぼす土壌条件等の影響: 恒温器内で一定期間の低温条件により、品種間差を評価できる土壌水分条件等を明らかにした。

(5) 登熟温度の異なる地域で栽培された北海道向けイネ品種の種子休眠性: 札幌市と石垣市で栽培した場合、同一の品種であっても休眠性が異なることを明らかにした。

(6) 北海道の水稲在来系統「冬越し」および一般栽培品種「ほしのゆめ」種子の吸水前後の代謝産物の比較: 「冬越し」と「ほしのゆめ」を比較すると、吸水前後で特定の代謝産物含有率に差があることを明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計7件)

牛木 純、松葉 修一、林 怜史、岡崎 圭毅、北海道在来水稲品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」との交配後代 RIL-F9 の越冬性と発芽パターンの関係、育種学研究、査

読なし、vol.16、No.別 2、2015、pp.232、
<http://www.nacos.com/jsb/06/06PDF/127program.pdf>

牛木 純、松葉 修一、佐々木 大、林 怜史、岡崎 圭毅、北海道在来水稲品種「冬越し」と一般品種「ほしのゆめ」との交配後代RIL-F9の越冬性評価、育種学研究、査読なし、vol.15、No.別 2、2014、pp.165、
<http://www.nacos.com/jsb/06/06PDF/126program.pdf>

牛木 純、林 怜史、松葉 修一、岡崎 圭毅、北海道の水稲種子越冬を想定した低温発芽性と休眠性に及ぼす品種・系統と生育温度の影響、育種学研究、査読なし、vol.16、No.別 1、2014、pp.190、
<http://jglobal.jst.go.jp/search.php>

松葉 修一、林 怜史、牛木 純、岡崎 圭毅、北海道在来水稲品種の障害型耐冷性と「ほしのゆめ」との交配後代における農業特性の評価、育種学研究、査読なし、vol.16、No.別 1、2014、pp.191、
<http://jglobal.jst.go.jp/search.php>

林 怜史、牛木 純、松葉 修一、岡崎 圭毅、北海道において初冬に播種されたイネの越冬性、日本作物学会紀事、査読なし、vol.83、No.別 1、2014、pp.426-427、
<http://jglobal.jst.go.jp/search.php>

牛木 純、林 怜史、松葉 修一、岡崎 圭毅、北海道の水稲種子越冬を想定した低温条件下での種子生存率に及ぼす土壌条件等の影響、育種学研究、査読なし、vol.15、No.別 2、2013、pp.232、
<http://jglobal.jst.go.jp/public/2009042/201302297762153901>

牛木 純・林 怜史・宮浦 寿美・村上 則幸、北海道における水稲種子越冬性の品種間差、育種学研究、査読無、vol.14、No.別 2、2013、pp.235、
<http://jglobal.jst.go.jp/search.php>

〔学会発表〕(計4件)

林 怜史、牛木 純、松葉 修一、岡崎 圭毅、根本学、北海道および沖縄県で栽培された北海道向けイネ品種の種子休眠性、日本作物学会第239回講演会、2015年3月27日、日本大学湘南キャンパス(神奈川県・藤沢市)

岡崎 圭毅、牛木 純、松葉 修一、林 怜史、北海道の水稲在来系統「冬越し」および一般栽培品種「ほしのゆめ」種子の吸水前後の代謝産物の比較、日本作物学会第239回講演会、2015年3月27日、日本大学湘南キャンパス(神奈川県・藤沢市)

松葉 修一、林 怜史、岡崎 圭毅、牛木 純、北海道の水稲在来品種「冬越し」×「ほしのゆめ」の組換え自殖系統における玄米果皮色と越冬率との関係、日本作物学会第239回講演会、2015年3月27日、日本大学湘南キャンパス(神奈川県・藤沢市)

牛木 純、林 怜史、松葉 修一、岡崎 圭毅、北海道における水稲初冬播種体系の試み(予報)、北海道イネ研究会、2013年7月20日、北海道大学農学部(北海道・札幌市)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等
無し

6. 研究組織

(1) 研究代表者

牛木 純 (USHIKI, Jun)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・北海道農業研究センター・水田作研究領域・主任研究員
研究者番号：40307682

(2) 研究分担者

林 怜史 (HAYASHI, Satoshi)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・北海道農業研究センター・水田作研究領域・研究員
研究者番号：20508262

(3) 研究協力者

松葉 修一 (MATSUBA, Syuichi)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・北海道農業研究センター・寒地作物

研究領域・主任研究員
研究者番号：00370594

(4)研究協力者

岡崎 圭毅 (OKAZAKI, Keiki)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究
機構・北海道農業研究センター・生産環境
研究領域・主任研究員
研究者番号：40414750