

試験研究成果普及情報

部門	稲	対象	普及
課題名：温暖化による気温上昇が「コシヒカリ」の生育等に及ぼす影響			
〔要約〕近年の温暖化により、「コシヒカリ」では生育前半の茎数の増加や稈の伸長が生じ、籾数過剰や倒伏が発生しやすくなっており、このことが収量を不安定化させる要因になっている。このため、茎数を制御する中干し管理や幼穂形成期の生育に応じた施肥管理が近年、より重要となっている。			
キーワード 水稻、温暖化、収量、籾数過剰、倒伏、「コシヒカリ」			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 水稻・畑地園芸研究所	水稻温暖化対策研究室
	協力機関	農林総合研究センター 水稻・畑地園芸研究所	成東育成地、水田利用研究室
実施期間	2015年度～2018年度		

[目的及び背景]

温暖化の影響により、白未熟粒の多発が全国的に問題となっているが、それ以外にも温暖化が水稻の生育や収量等に影響を及ぼしていると考えられる。

本情報では、窒素肥沃度が当県の中では比較的高い壤質土の水田において、36か年にわたって栽培場所、移植日、施肥量等を同一の条件で栽培した「コシヒカリ」について、気温と水稻の生育、収量等との関係を解析し、温暖化による気温上昇が「コシヒカリ」に及ぼしている影響を明らかにする。

[成果内容]

- 1 作柄安定対策調査ほ（以下、調査ほ）を開始した昭和59年以降、水稻の生育期間に当たる4～8月の平均気温は上昇傾向にある（図1）。また、平成27～30年の平均気温は平年値（平成3～22年）と比べ1.0℃高く、月別に見ると5月で1.7℃、7月で1.1℃高い（図2）。
- 2 生育期間中の気温上昇により、生育ステージが前進しており、出穂期も早くなっている（図3）。このことから、生育に伴う追肥や病虫害防除、収穫なども生育ステージに合わせて早める必要がある。
- 3 m²当たり籾数は調査ほ開始以降、増加する傾向が見られる（図4）。このことは、移植直後に当たる5月の気温上昇により、生育前半の分けつが旺盛となり、幼穂形成期の茎数・穂数が過剰となっていることが要因と推察される（図5）。
- 4 稈長は調査ほ開始以降、増加する傾向が見られる（図6）。このことは、出穂期前50～4日の気温が近年高くなっていることが要因と推察される（図7、図8）。
- 5 倒伏程度は調査ほ開始以降、大きくなる傾向が見られる（図9）。このことは、上記、

籾数の増加及び稈の伸長が要因と考えられ、近年、「コシヒカリ」にとって倒伏しやすい気象条件になっていると推察される（図 10、図 11）。これらが収量に及ぼす影響としては、登熟後期まで倒伏しなければ籾数の増加により増収、登熟の早い段階から倒伏すると登熟歩合の低下により減収につながることから、収量の変動が大きくなる要因になっていると推察される（図 12、図 13）。

6 以上のように、近年の温暖化の影響で、「コシヒカリ」では生育前半の茎数の増加や稈の伸長による籾数過剰や倒伏が発生しており、このことが収量不安定の要因となっている。このため、生育前半に茎数を制御することのできる中干し管理や幼穂形成期の生育に応じた施肥管理が近年、より重要となってきた。

[留意事項]

生育期間中の気温は移植が遅れるほど高いことから、「コシヒカリ」の作期を遅らせている大規模経営体では、特に本影響が大きい。このような経営体では、作付け計画において晩植の「コシヒカリ」を減らす、若しくは栽植密度を m^2 当たり 15.0～16.5 株とし、基肥窒素は慣行植えの標準量より 10a 当たり 1～2 kg 減量し、穂肥窒素は慣行植えの標準量の 50% を条件に減量し、砂質土等の窒素肥沃度の低い水田では 30% 程度の減量にとどめることで、本影響を軽減できる。

[普及対象地域]

県内全域の窒素肥沃度が比較的高い壤質土の水田

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

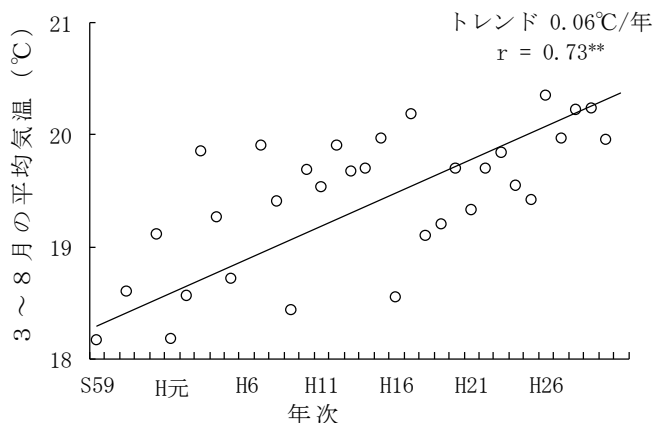


図 1 3～8月の平均気温の年次推移
(アメダス、千葉)

注) **は 1% 以下の危険率で有意

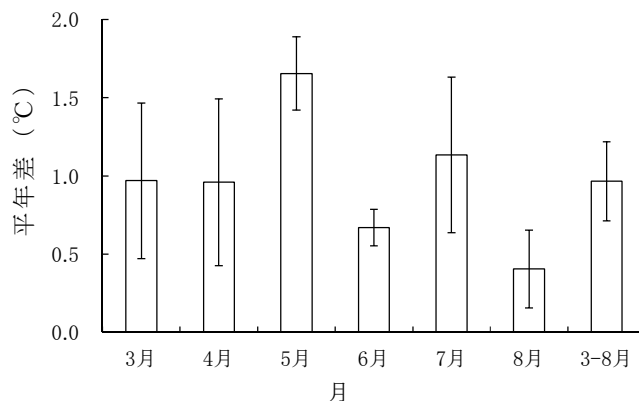


図 2 各月における平均気温の平年差

注 1) 平年差は、各月の平成 27～30 年の平均値と平年値との差

2) エラーバーは標準誤差を示す

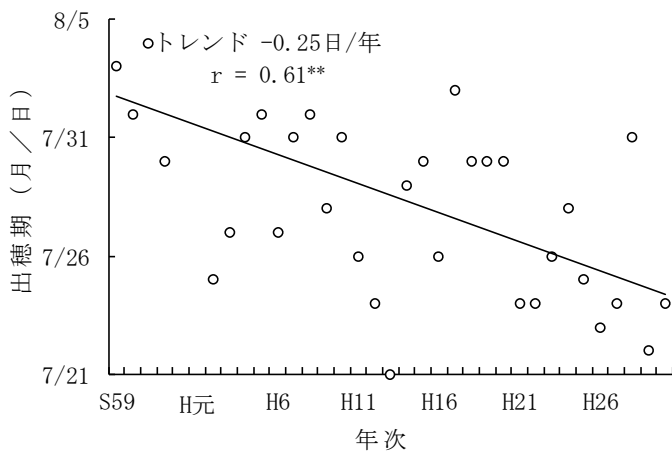


図3 「コシヒカリ」における出穂期の年次推移（千葉市）

- 注1) 各年、移植日は4月30日～5月2日
 注2) **は1%以下の危険率で有意

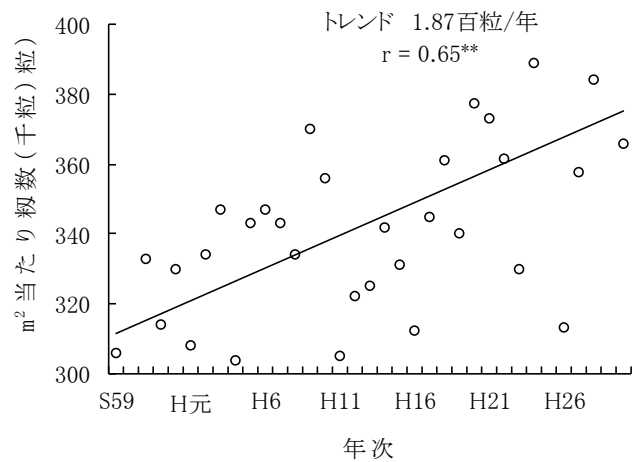


図4 「コシヒカリ」におけるm²当たり籾数の年次推移（千葉市）

- 注1) 各年、移植日は4月30日～5月2日
 注2) 窒素施用量は基肥3kg/10a、追肥3kg/10a
 注3) **は1%以下の危険率で有意

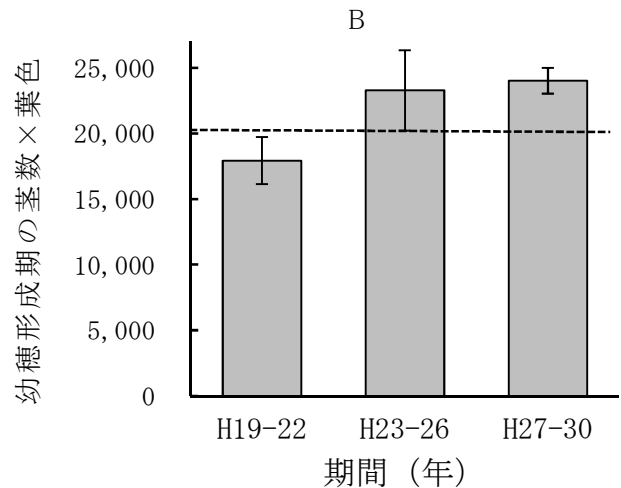
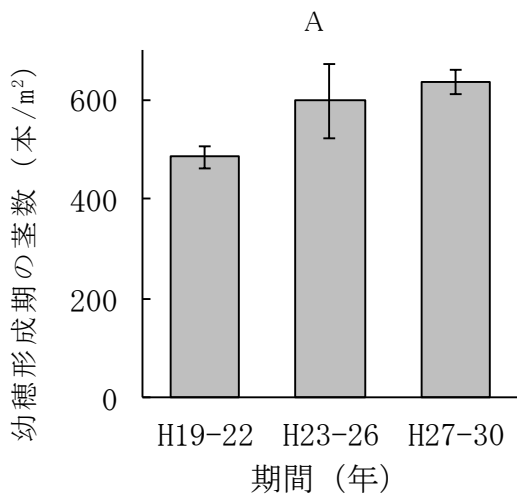


図5 4月20日に移植した「コシヒカリ」における各期間の幼穂形成期の茎数（A）及び幼穂形成期の茎数×葉色（B）（千葉市）

- 注1) 葉色はSPAD値
 注2) 幼穂形成期の茎数×SPAD値20,000：適正範囲の上限値
 27,000：倒伏及び籾数過剰の回避が不可能となる下限値
 注3) エラーバーは各年次の標準誤差

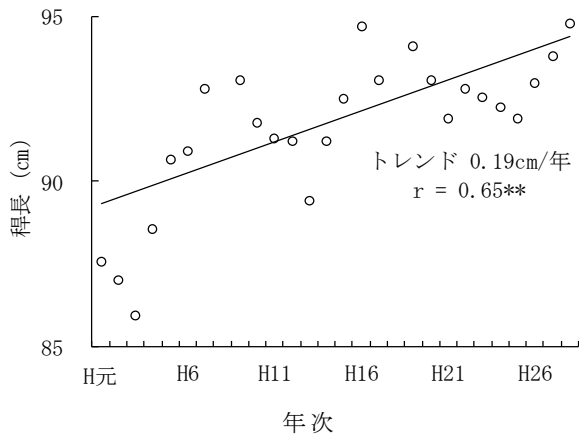


図6 「コシヒカリ」における稈長（5年移動平均）の年次推移（千葉市）
 注1）各年、移植日は4月30日～5月2日
 2）窒素施用量は基肥3kg/10a、追肥3kg/10a
 3）**は1%以下の危険率で有意

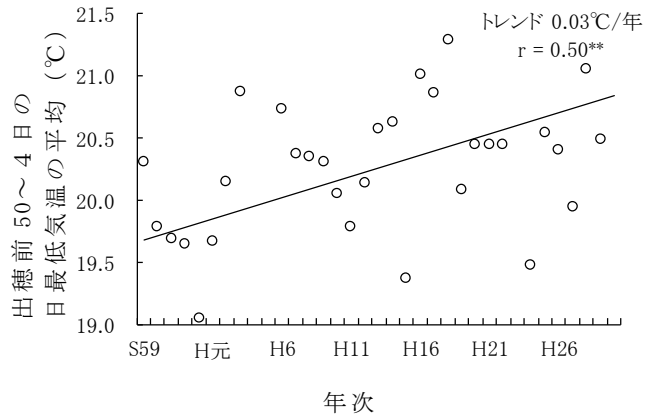


図7 「コシヒカリ」の出穂期前50～4日における日最低気温（平均値）の年次推移（千葉市）
 注1）各年、移植日は4月30日～5月2日
 2）窒素施用量は基肥3kg/10a、追肥3kg/10a
 3）**は1%以下の危険率で有意

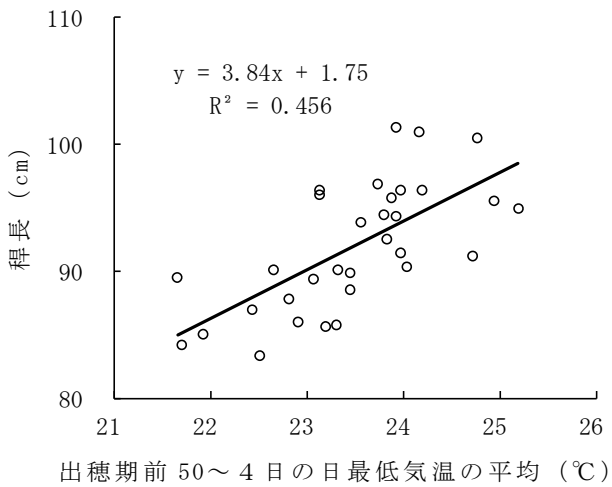


図8 出穂前50～4日の日最低気温の平均と「コシヒカリ」の稈長との関係（千葉市）
 注）昭和62年～平成30年のデータ、移植日は4月30日～5月2日、追肥3kg/10a

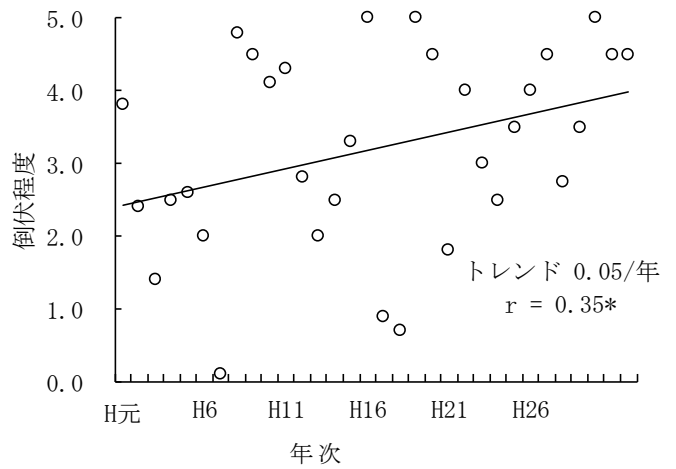


図9 「コシヒカリ」における倒伏程度の年次推移（千葉市）
 注1）各年、移植日は4月30日～5月2日
 2）窒素施用量は基肥3kg/10a、追肥3kg/10a
 3）倒伏程度は0（無）～5（甚）の6段階評価
 4）*は5%以下の危険率で有意

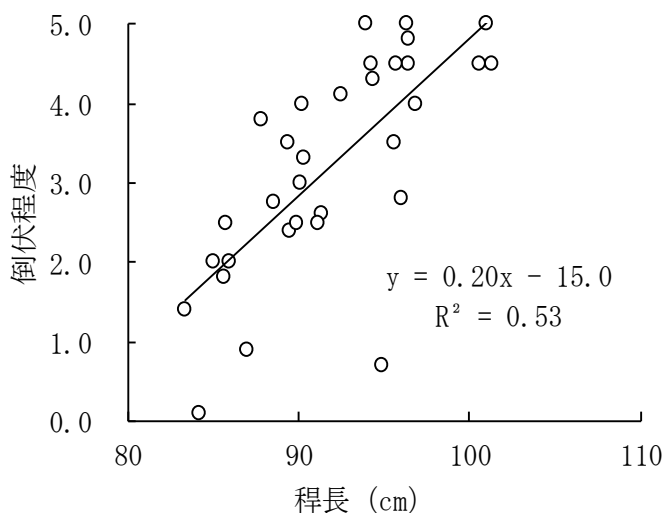


図 10 稈長と倒伏程度との関係（千葉市）

注 1) 各年、移植日は 4 月 30 日～5 月 2 日

2) 窒素施用量は基肥 3 kg/10a、追肥 3 kg/10a

3) 倒伏程度は 0（無）～5（甚）の 6 段階評価

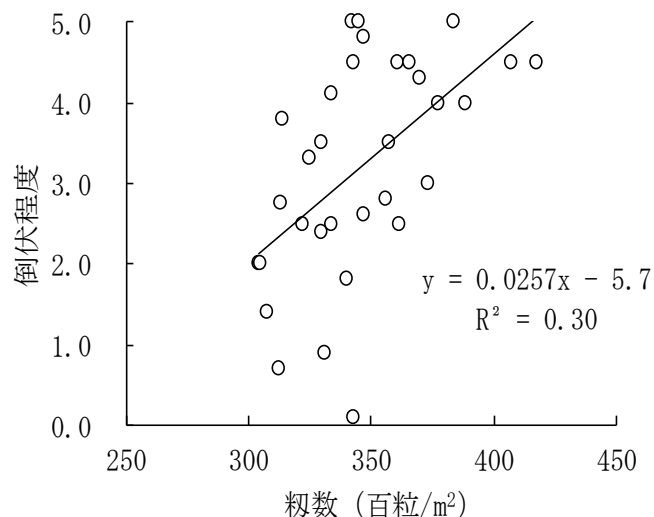


図 11 粒数と倒伏程度との関係（千葉市）

注 1) 各年、移植日は 4 月 30 日～5 月 2 日

2) 窒素施用量は基肥 3 kg/10a、追肥 3 kg/10a

3) 倒伏程度は 0（無）～5（甚）の 6 段階評価

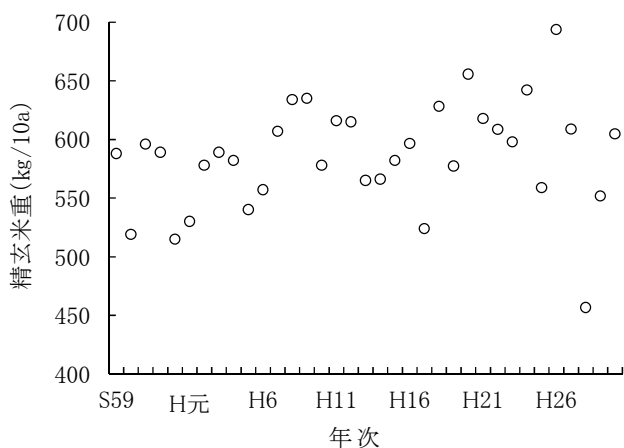


図 12 「コシヒカリ」における精玄米重の年次推移（千葉市）

注 1) 各年、移植日は 4 月 30 日～5 月 2 日

2) 窒素施用量は基肥 3 kg/10a、追肥 3 kg/10a

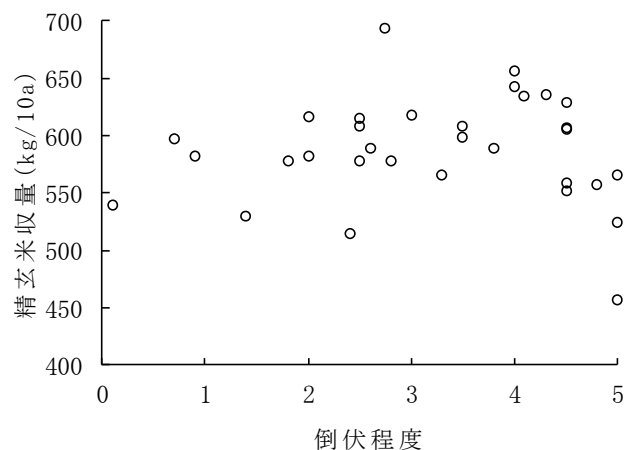


図 13 「コシヒカリ」における倒伏程度ごとの精玄米重の変動（千葉市）

注 1) 各年、移植日は 4 月 30 日～5 月 2 日

2) 窒素施用量は基肥 3 kg/10a、追肥 3 kg/10a
3) 倒伏程度は 0（無）～5（甚）の 6 段階評価

[発表及び関連文献]

- 1 「水稻の生育状況と当面の対策」各年度 5 報及び臨時報
- 2 平成 24 年度試験研究成果普及情報「5 月中～下旬に晩植する「コシヒカリ」の品質を向上させる栽培法」
- 3 太田ら、千葉県における近年の気温推移と水稻の乾物生産、収量及び玄米外観品質との関係、日本作物学会関東支部講演会、口頭発表、2015 年

- 4 太田ら、近年の気象条件における水稲「コシヒカリ」の初期生育と成熟期の生育量との関係、日本作物学会関東支部講演会、口頭発表、2017年
- 5 望月ら、気温・草丈・葉色による水稲「コシヒカリ」の稈長の簡易予測モデル、日本作物学会講演会、口頭発表、2017年
- 6 望月ら、気象条件及び生育量による水稲「コシヒカリ」の稈長の簡易予測モデル、日本作物学会紀事、第88巻第2号、2019年
- 7 令和元年度試験研究成果発表会（作物部門）

[その他]

水稲作柄安定対策調査ほ設置事業（平成29～33年度）