研究報文

短節間カボチャ ‘TC2A’ の水田転換畑での栽培における 窒素施肥量および施肥回数の検討

杉戸智子*・辻 博之**・村上則幸*・杉山慶太*・嘉見大助*・建部雅子*・信濃卓郎***

* 北海道農業研究センター

** 北海道農業研究センター芽室拠点

*** 東北農業研究センター福島拠点

Optimization of Rate and Times of Nitrogen Fertilizer Application for the Short-internode
Squash Cultivar *Cucurbita maxima* ‘TC2A’ Grown in Drained Paddy Fields

Tomoko SUGITO*, Hiroyuki TSUJI**, Noriyuki MURAKAMI*, Keita SUGIYAMA*, Daisuke KAMI*,
Masako TAKEBE* and Takuro SHINANO***

* Hokkaido Agriculture Research Center

** Hokkaido Agriculture Research Center, Memuro Upland Farming Research Station

*** Tohoku Agriculture Research Center, Fukushima Research Station

要旨

短節間カボチャ ‘TC2A’ の栽培における窒素施肥量と施肥回数（1回の全量基肥もしくは基肥と雄花開花前の2回に分けての分施）について、北海道の水田転換畑での栽培を対象に生育、果実収量および品質の面から解析した。牛ふん麦わら堆肥 1t/10a を施用した淡色黒ボク土の転換初年度の畑での栽培において、窒素施肥量が 8kg/10a までは窒素施肥量が多くなるほど果実収量が高くなり、果実乾物率やデンプン含量が高くなることにより果実品質が向上する傾向を示した。窒素施肥量を 12kg/10a としても果実収量や品質の向上は認められなかった。また、窒素施肥量が 8kg/10a であっても、基肥 4kg/10a と追肥 4kg/10a の2回に分施することで、基肥のみで施肥した場合と比較して、収穫時の茎葉の生体重が増加し、日焼け・腐敗果率が有意に低くなった。以上より、

北海道の転換初年目の水田転換畑において、牛ふん堆肥 1t/10a を施用した淡色黒ボク土での短節間カボチャ ‘TC2A’ 栽培では、窒素 8kg/10a を上記のように分施することが適していると判断した。

キーワード

茎葉残存、短節間カボチャ品種 TC2A、窒素施肥量、窒素追肥、日焼け果

1. 緒言

水田地帯に水稲との複合作で野菜を導入する場合、水稲栽培にかかわる作業との競合回避および省力栽培が必要である。セイヨウカボチャは北海道の水田地帯で栽培されている主要な野菜であるが、セル成型苗を機械移植することで、育苗作業の水稲移植作業との競合回避と同時に育苗および定植の省力化が可能となる。

例えば、杉山ら（2006）はセル成型苗の育苗ではポット苗の育苗時に必要となる鉢上げ等の作業が不要であり、灌水作業にかかる時間も短くなることから、作業時間はポット苗のおよそ 1/10 と大幅に短縮できたことを示した。また、定植の作業時間についてもセル成型苗ではポット苗のおよそ 1/2 であり、加えて苗自体が軽量となることから運

平成 24 年 3 月 28 日受付

平成 26 年 1 月 11 日受理

Corresponding author

杉戸智子 Tomoko SUGITO

〒062-8555 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 1

Hitsujigaoka 1, Toyohira, Sapporo, Hokkaido, 062-8555, Japan

E-mail : pokarin@affrc.go.jp

搬作業の労力軽減が可能となることも指摘した。

また、短節間品種のカボチャを導入することで誘引および整枝作業が不要となることも省力化につながる。平井ら(2004)はセイヨウカボチャの短節間品種である‘つるなしやっこ’の栽培体系を検討し、畦幅 1.5 m でセル成型苗を定植する作業体系で減収せずに省力栽培が可能であることを示した。それと同時に、良食味のセイヨウカボチャの短節間品種の育成、定植作業の機械化、栽培体系に適した窒素施肥量の検討を今後の問題として提示した。その後、良食味のセイヨウカボチャの短節間品種として‘TC2A’が育成され(杉山ら 2009)、『TC2A’のセル成型苗での機械移植による省力栽培技術(辻ら 2011)も示された。さらに、平井・野田(2009)が‘TC2A’の栽培においては、従来品種より早い雌花着蕾期から開花始期以前(6月下旬から7月初旬)に窒素を追肥することが適している」と提案した。

しかし、セイヨウカボチャの施肥で標準的に行われている窒素追肥が‘TC2A’の収量や品質の向上に寄与しなければ、窒素施肥を基肥のみとして追肥作業を省略することで省力的な栽培が可能となる。

そこで、本研究では水田転換畑での‘TC2A’の栽培において窒素施肥量および施肥回数(全量基肥もしくは基肥と追肥に分けての分施)の違いが生育、果実収量およびこれまであまり解析されてこなかった遊離糖やデンプンに代表される品質に及ぼす影響について解析した。

2. 材料および方法

1) 栽培方法の概要

栽培試験は 2007 年から 2010 年の 2009 年を除いた 3 年間、北海道農業研究センター(札幌市)の淡色黒ボク土の造成水田圃場で行った。2008 年は 2007 年に試験を行った圃場と隣接する別の圃場で、2010 年は 2007 年と同じ圃場で試験を行った。いずれも田畑輪換(水稻、コムギ、ダイズ等を栽培)で栽培管理を行っていた圃場で、本試験の前作は 3 年間すべて水稻であった。2007 年、2008 年および 2010 年の供試圃場における試験開始前の熱水抽出性窒素はそれぞれ 6.48, 7.83, および 6.74 mg/100g 乾土であった。

栽培はポリエチレンフィルム(緑色)で地表面を被覆した露地マルチ栽培で、畦間 1.5 m の 1 条

植えとした。誘引は行わず、整枝および受粉作業も行わない放任栽培とした。

本試験における標準窒素施肥量は 8 kg/10a とした。これは、北海道の黒ボク土におけるカボチャ栽培時の標準窒素施肥量の 10 kg/10a から栽培前に圃場に施用した 1 t/10a の堆肥(北海道農業研究センター内で製造した牛ふん麦わら堆肥)と転換初年目の畑圃場であったことを考慮し、有機物施用および水田転換畑における施肥対応(北海道農政部 2002)に準じて 2 kg/10a を減じたためである。

基肥は全面施肥でマルチをはる直前に施用し、窒素追肥は雄花開花前(おおむね“つる”が畦間に伸び始めた時期、ただし 2010 年は雄花開花始期)に畦間に硫酸を表面施用した。各年度の基肥および追肥で窒素を施用した日を表 1 に示す。なお、リン酸とカリは全区共通で標準施肥量(それぞれ 15 kg P_2O_5 および 12 kg K_2O /10a)を全量基肥で施用した。

苗は 72 穴セルトレイで 14~15 日育苗したセル成型苗を用いた。各年度の播種日および定植日を表 1 に示す。いずれの年次とも 6 月上旬に半自動移植機(井関農機, PVH1)により株間約 0.5 m で定植した。

表 1 2007-2010 年の栽培試験における施肥・定植・収穫の暦日

年	窒素施肥		定植	収穫
	基肥	追肥		
2007	5 月 30 日	7 月 5 日	6 月 6 日	8 月 23 日
2008	5 月 30 日	7 月 7 日	6 月 4 日	9 月 1 日
2010	5 月 21 日	7 月 9 日	6 月 2 日	8 月 18 日

表 2 2007-2010 年に設定した試験区における窒素施肥量と施肥体系

(基肥-追肥)

窒素施肥 処理区	窒素施肥量 (kgN/10a)		試験区設定年次 ^z		
	基肥	追肥	2007 年	2008 年	2010 年
N0	0	0	○	○	○
N4	4	0	○	○	○
N4+4	4	4	○	○	○
N8	8	0	○	○	○
N8+4	8	4	○	○	—

^z 試験区を設定した年次に○, 設定しなかった年次に—を表記した。

2) 窒素施肥量および施肥回数の違いが生育、果実収量・品質に及ぼす影響

窒素施肥量と施肥回数の異なる窒素施肥試験区および設定年次を表2に示す。窒素施肥量および施肥回数は、N0区が0kg/10a（窒素無施用）、N4区が4kg/10a全量を基肥で1回、N8区は8kg/10a全量を基肥で1回、N4+4区は8kg/10aを基肥と追肥で4kg/10aずつ2回、N8+4区は12kg/10aのうち基肥で8kg/10aと追肥で4kg/10aの2回とした。1区あたりの面積は4.5m×9m、株数54株で、それぞれ3反復ずつ設けた。

生育途中の調査は、雄花開花前（追肥の直前、7月上旬）と果実肥大期（7月下旬）に行った。各区から2株ずつカボチャ地上部を採取し、果実肥大期については果実とそれ以外の部位（茎葉）とに分けた後、通風乾燥機で70℃、3日以上乾燥してから乾物重を計測した。

収穫は受粉時期と推定された雄花開花始期から2007年は43日後、2008年は56日後、2010年は40日後とし、各年次の収穫日を表1に示した。各区4株のカボチャ地上部を茎葉・果実に分けて採取し、茎葉は採取直後に生体重を計測した。なお、収穫時に果実の日焼けおよびそれに伴う腐敗（図1）が顕著に観察された2007年および2010年については、各区それぞれ20個、16個ずつ収穫時の果実の日焼け・腐敗を調査した。

果実の調査は2007年が12日間、2008年は17日間、2010年は15日間のキュアリング処理後に行った。キュアリング処理中は、果実をコンテナに入れ、風通しの良い屋内（穀物乾燥庫）にて室温で保管した。キュアリング処理後の生体重が1kg未満の果実と日焼け果および腐敗果を不良果、

それ以外を良果として果実収量を調査した。収量調査後に果実試料の一部を用いて後述する品質項目を分析した。

果実の乾物率は、薄くスライスした果実を上述の通風乾燥処理により計測した。遊離糖含量は、果実を薄くスライスしてから5mm×10mm角程度に細断し、凍結乾燥後に微粉碎した試料に80%エタノールを加えて加温処理により抽出後、分析キット（J.K.インターナショナル社、F-キットD-グルコース/果糖/ショ糖）を用いて酵素法で測定した。糖含量を抽出した残りの残渣を用いて、分析キット（J.K.インターナショナル社、F-キットスターチ）を用いてデンプン含量を測定した。ビタミンC含量は果実を薄くスライスしてから5mm×10mm角程度に細断した試料20gに10%メタリン酸溶液30mLを加え、ホモジナイザー（ポリトロン）で攪拌・磨細し、10%メタリン酸70mLと蒸留水で200mLに定容した後、上澄み液をヒドラジン比色法（日本食品工業学会食品分析法編集委員会1982）で測定した。遊離糖含量、デンプン含量およびビタミンC含量は生体重1kgあたりの値で算出した。

なお、2010年は果実乾物率と糖度（Brix値）のみを品質項目として分析し、糖度は果実をおろし器ですり下ろしてからガーゼで絞って得た汁液を糖度計（ATAGO, PR-101α）で測定した。

生育・収量調査で得られた年次ごとの地上部乾物重、茎葉の生体重、果実収量および品質項目についてExcel統計2010 for Windows（社会情報サービス社）を用いてTukeyの方法による多重比較により検定を行った。ただし、日焼け・腐敗率については比率の対比較に関するTukeyの

図1 圃場における日焼け果 (a) および日焼けから生じた腐敗果 (b)（収穫直前に撮影）

方法による多重比較を行った。

3) 窒素施肥量, 追肥の有無が生育, 果実収量および品質に及ぼす影響の複数年での解析

窒素を施肥した処理区において, 窒素施肥量の違いと追肥の有無が茎葉の生体重, 果実収量および品質に及ぼす影響を複数年次のデータを用いて検討した。

この目的は以下の2点である。1点目は, 総窒素施肥量の違いが生育, 果実収量および品質に及ぼす影響を複数年次で解析することで, 適切な窒素施肥量を検討することである。2点目は, 追肥の必要性を解析することで, 基肥のみの栽培が可能かを検討することである。

そこで, 雄花開花前および果実肥大期の地上部乾物重はN0区, N4区およびN8区で, 収穫時の茎葉の生体重, 良果収量, 果実乾物率に及ぼす影響についてはN0区を除いたN4区, N4+4区およびN8区で, いずれも3年間のデータを用いて解析を行った。

解析には年次毎の窒素施肥処理区の測定値(n=3)を用いて, 栽培年次と窒素施肥処理の二要因について繰り返しのある二元配置分散分析を行い, 窒素施肥処理に有意差が認められた項目についてはTukeyの多重比較検定を行った。

3. 結果

1) 窒素施肥量および施肥回数の違いが生育・収量に及ぼす影響

雌花開花始期頃(7月上旬)の地上部乾物重はいずれの年次も窒素施肥量が多いほど乾物重は増加する傾向を示し, 2010年を除きN0区はN8区より有意に低かった(図2(a))。また, 2008年はN4区もN8区に比べて有意に低かった。

果実肥大期(7月下旬)の地上部(茎葉と果実の合計)乾物重は2008年のN4+4区, 2010年のN4+4区およびN8区を除けばいずれの年次もN0区は窒素を施肥した区よりも有意に低かった(図2(b))。果実肥大期の茎葉乾物重は2007年のみN8+4区で, 2007年以外は窒素を施肥した区でN0区よりも有意に高かった(図2(c))。

収穫時の茎葉の生体重を図3に示す。窒素を追肥したN4+4区およびN8+4区に比べてN0区で, さらに2007年はN4区でも低かった。一方, N8+4区の茎葉の生体重は窒素施肥量8kg/10a

図2 窒素施肥量, 施肥回数が生育時の地上部乾物重および茎葉乾物重に及ぼす影響
値はn=3の平均値で, エラーバーは標準誤差を示す。同一アルファベットを付した年次毎の平均値間にはTukeyの多重検定における5%レベルでの有意差がない。

の区とおおむね同等であった。

なお, 良果収量(表3)はN0区で低く, 窒素を追肥したN4+4区およびN8+4区で高くなる傾向があったが, 不良果収量(表3)における窒素施肥処理の差は判然としなかった。

2) 窒素施肥量および施肥回数の違いが品質に及ぼす影響

果実品質の結果を図4および表4に示す。果実乾物率(図4(a))は基準とした窒素施肥量8kg/10aおよびそれ以上(N8+4区)に比べ, 0kg/10a

(N0区) および 4kg/10a (N4区) で低くなった。また、N0区は N4+4区に比べて有意に低かった。

デンプン含量(図4(b))も窒素施肥量 8kg/10a 以上に比べ、0kg/10a (N0区) および 4kg/10a (N4区) で低くなった。N0区は N4+4区に比べて有意に低く、2007年の N4区も N4+4区より有意に低かった。

ビタミンC含量(図4(c))は2008年のみ N0区で窒素を施肥した区より有意に低かった。

遊離糖含量(グルコース、フルクトース、スクロースの合計、表4)は2007年のみ N0区で N8以外の窒素を施肥した区より有意に高かった。グルコースおよびフルクトース含量は2007年のみ N0区で窒素を追肥した N4+4区および N8+4区より有意に高かった。なお、糖度(表5)に施肥処理の違いによる差はなかった。

日焼け・腐敗果率(表5)は2007年には施肥処理の違いによる差は認められなかったが、2010年

は N4+4区で N8区および N4区より有意に低くなった。

3) 窒素施肥量、追肥の有無が生育、果実収量・品質に及ぼす影響の複数年での解析

窒素施肥処理区の収量・品質について基肥量および追肥の有無(窒素施肥体系)の影響を複数年で解析した結果を表6に示す。

雄花開花前の地上部乾物重は N8区と比べて N0区で有意に低く、果実肥大期では N8区および N4区と比べて N0区で有意に低かった。

収穫時の茎葉の生体重は N4区で N4+4区および N8+4区と比べて有意に低く、果実乾物率は N4区で N4+4区と比べて有意に低かった。なお、良果収量に施肥処理による有意な差はなかった。

4. 考察

1) ‘TC2A’の生育・収量に及ぼす窒素施肥量と追肥の影響

(1) 基肥量が生育に及ぼす影響

表6より、雌花開花前(7月上旬)では基肥窒素施肥量に応じて地上部乾物重が高くなったが、果実肥大期(7月下旬)になると、窒素無施用区の乾物重は明らかに劣るが、窒素を施肥した N4区と N8区との間に差は認められなかった。また、良果収量も N4区と N8区の差が判然としなかったことから、基肥量の違いは生育や収量に影響しないと考えられた。よって、‘TC2A’の栽培時に必要な基肥窒素量は 4kg/10a 以上であり、コスト面から 4kg/10a でよいと判断した。

(2) 窒素施肥量と収量

収穫時の茎葉の生体重および果実収量は、いずれの年次においても窒素施肥量の違いによる有意な差は認められなかったものの、窒素施肥量が 8

図3 窒素施肥量、施肥回数が収穫時の茎葉重に及ぼす影響

茎葉重は生体重を表す。同一アルファベットを付した年次毎の平均値間には Tukey の多重検定における 5% レベルでの有意差がない。値は $n=3$ の平均値で、エラーバーは標準誤差を示す。

表3 窒素施肥量、施肥回数が良果収量、不良果率に及ぼす影響

窒素施肥 処理区	良果収量 (kg/10a)			不良果率 (%)		
	2007 年	2008 年	2010 年	2007 年	2008 年	2010 年
N0	1.97±0.51	1.80±0.56	1.80±0.56	19.3	17.8	19.5
N4	2.02±0.31	2.30±0.34	2.30±0.34	18.3	6.4	18.1
N4+4	3.12±0.02	2.55±0.65	2.55±0.65	5.4	15.1	12.0
N8	2.24±0.09	2.37±0.11	2.37±0.11	21.0	14.6	40.2
N8+4	2.67±0.36	2.58±0.12	—	28.3	13.3	—

値は平均値±標準誤差、 $n=3$ 。

図 4 窒素施肥量、施肥回数の違いが果実品質に及ぼす影響

同一アルファベットを付した年次毎の平均値間には Tukey の多重検定における 5% レベルでの有意差がない。値は $n=3$ の平均値で、エラーバーは標準誤差を示す。

kg/10a までは施肥量の増加とともに茎葉の生体重 (図 3) は増加する傾向を示した。一方、窒素を 12 kg/10a 施肥する必要性は判然としなかったことから、今後の検討が必要である。

(3) 追肥の影響

茎葉の生体重は窒素施肥量の増加もしくは追肥により収穫時まで維持され (表 6)、日焼け・腐敗果率は追肥により低くなる傾向を示し、2010 年は有意に低くなった (表 5)。よって、追肥による生育後半の窒素供給は茎葉の維持に寄与することで日焼け・腐敗果の発生を抑制したと考えられた。良果収量が追肥により高くなる傾向を示したことも、追肥により日焼け・腐敗果の発生が抑制されたことと関係していたと考えられる。

これまでに 'TC2A' の地上部窒素吸収量は 7 月上旬の着果期頃に最大となったことが示されている (平井・野田 2009)。一方、 ^{15}N 標識硫酸を使ったトレーサー試験の結果、みかけ上窒素吸収量は増加しなくても生育後半に追肥した窒素が吸収されていた (辻ら 2009) ことから、本試験においても追肥した窒素が吸収され、個体の草勢維持などに利用されていたと推察した。

'TC2A' は収穫直前に株元の葉枯れが生じやすく、それに伴う果実の日焼けが発生することが問題とされている。規格外果実の内訳の半分以上が日焼け果であったことも報告されている (杉山 2009) ことから、日焼け・腐敗果率の低減は良果収量を高めるために重要である。

2) 'TC2A' の品質に及ぼす窒素施肥量、追肥の影響

(1) 窒素施肥量と品質

果実品質のうち、果実乾物率およびデンプン含量は前述の収穫時の茎葉の生体重や果実収量と同様に、窒素施肥量が 8 kg/10a までは施肥量の増加とともに高まり、それ以上は同等となった (図 4)。「TC2A」はほっこりとした粉質の食感の果実が特徴であり、乾物率が高く高デンプン (高粉質) の果実が高く評価される。特に 2007 年において N0 区および N4 区は N4+4 区もしくは N8 区に比べ有意にデンプン含量が低かったことから、窒素施肥量として 8 kg/10a が必要と判断された。

(2) 追肥の影響

N4+4 区と N8 区とに品質における有意な差はみられなかったが、図 4 よりいずれの年次も果実乾物率、デンプン含量ともに N4+4 区で N8 区よ

表 4 窒素施肥量，施肥回数が果実の遊離糖含量に及ぼす影響

窒素施肥 処理区	2007 年			
	グルコース (g/kgFW)	フルクトース (g/kgFW)	スクロース (g/kgFW)	合計 (g/kgFW)
N0	11.4±0.8a	12.2±0.7a	18.7±1.7	42.3±1.4a
N4	9.0±0.7ab	9.3±0.6ab	18.1±1.8	36.4±0.5b
N4+4	6.6±0.3b	6.8±0.3b	23.2±1.3	36.5±0.8b
N8	8.2±0.3ab	8.2±1.1ab	22.3±2.0	38.7±0.6ab
N8+4	6.4±1.2b	6.5±1.2b	20.8±1.7	33.7±0.8b

窒素施肥 処理区	2008 年			
	グルコース (g/kgFW)	フルクトース (g/kgFW)	スクロース (g/kgFW)	合計 (g/kgFW)
N0	13.9±1.2	14.8±1.1	11.9±0.8	40.7±2.4
N4	9.1±0.8	9.7±0.7	19.2±1.6	38.0±2.4
N4+4	7.9±2.3	8.5±2.6	23.5±3.6	39.9±3.3
N8	9.4±1.9	9.8±2.1	21.6±4.8	40.8±2.1
N8+4	9.1±0.4	9.3±0.4	23.1±4.9	41.4±4.2

同一アルファベットを付した平均値間には Tukey の多重検定における 5% レベルでの有意差がない。値は平均値±標準誤差，n=3。

表 5 窒素施肥量，施肥回数が糖度，日焼け・腐敗果に及ぼす影響

窒素施肥 処理区	糖度 (Brix (%))	日焼け・腐敗果率 (%)	
	2010 年	2007 年	2010 年
N0	6.8±0.3	16.7±14.2	28.0±6.4a
N4	7.4±0.1	16.7±4.4	27.1±11.6ab
N4+4	8.2±0.2	1.7±1.7	6.3±3.6b
N8	7.1±0.1	13.3±8.8	31.3±6.3a
N8+4	—	8.3±4.4	—

同一アルファベットを付した平均値間には Tukey の多重検定における 5% レベルでの有意差がない。値は平均値±標準誤差，n=3。

り高くなったことを考慮すると，品質面からも窒素施肥量は 8kg/10a のうち，追肥で 4kg/10a の施用がより適していると考えられた。

以上より，‘TC2A’の栽培においては収穫時の茎葉残存量の確保と果実乾物率・デンプン含量の向上と同時に，特に日焼け・腐敗果率の低減への寄与を考慮して，窒素施肥量は 8kg/10a とし，基肥で 4kg/10a，雄花開花前の追肥 4kg/10a の 2 回に分けて分施することが適していると判断された。

本試験で最適と判断された‘TC2A’への施肥法は従来のセイヨウカボチャ品種を栽培する際の施

肥基準と同じであった。‘TC2A’は 1 株あたりの着果数が平均 1.3 果と少なかった（杉山ら 2009）ことから，収量を確保するために植栽密度を 10a あたり 1333 本と従来の品種の 2～3 倍とする栽培指針が示されたが，その場合も従来品種と同じ施肥基準の窒素施肥量，施肥回数で十分な収量が確保できていた（平井・野田 2009）。本試験では，品質の面からも従来品種と同じ施肥基準が適用できることを示した。

謝辞

本試験の遂行にあたっては，北海道農業研究センター研究支援センター業務第 2 科の職員の皆様に多大なるご協力をいただいた。北海道農業研究センター生産環境研究領域の岡崎圭毅氏にはデータの統計解析手法についてご助言をいただいた。北海道農業研究センター生産環境研究領域長山縣眞人氏，元北海道農業研究センター松本直幸氏に本論文をご校閲いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

表6 栽培年次を反復として解析した場合の生育、茎葉残存、果実乾物率に及ぼす窒素施肥量、追肥の有無の影響 (2007-2010年)

窒素施肥 処理区	生育時地上部乾物重		収穫時	
	雄花開花前 (kg/10a)	果実肥大期 (kg/10a)	茎葉の生体重 (t/10a)	果実乾物率 (%)
N0	112.7b	324.6b	—	—
N4	128.9ab	458.5a	1.87b	23.6b
N4+4	—	—	2.76a	27.7a
N8	153.9a	469.7a	2.36a	25.6ab
分散分析	<i>p</i> 値	<i>p</i> 値	<i>p</i> 値	<i>p</i> 値
窒素施肥	0.003	0.000	0.000	0.007
栽培年次	0.000	0.000	0.868	0.379
交互作用	0.385	0.279	0.766	0.425

窒素施肥処理区毎に示した値は3年間の平均値。同一アルファベットを付した平均値間にはTukeyの多重検定における5%レベルでの有意差がない。

引用文献

- 平井 剛・野田智昭 (2009) : (平成20年度新しい研究成果—北海道地域—), 短節間かぼちゃ「TC2A」の省力・安定栽培技術, 北海道農業研究センター, 札幌, pp.22-25.
- 平井 剛・杉山 裕・中野雅章 (2004) : 短節間カボチャ「つるなしやつこ」の収量性および省力性, 園芸学研究3; 287-290.
- 北海道農政部編 (2002) : (北海道施肥ガイド), 施肥標準・かぼちゃ, 北海道農政部, 札幌, pp. 83.
- 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編(1982) : (食品分析法) ヒドラジン比色法, 光琳, 東京, pp.466-471.
- 杉山慶太・森下昌三・野口裕司・伊藤喜三男・室崇人・渡邊春彦・早坂良晴・浜田佳子・嘉見大助 (2009) : 省力性と良食味のかぼちゃ新品種「TC2A」の育成とその特性, 北農研研報190; 1-19.
- 杉山 裕・長尾明宣・中野雅章 (2006) : セル成型苗定植栽培がセイヨウカボチャ(「えびす」)の収量性, 着果性および作業省力性に与える影響, 北海道立農試集報90; 61-64.
- 辻 博之・君和田健二・杉戸智子・杉山慶太・村上則幸・大下泰生 (2009) : 短節間カボチャ「TC2A」の根系発達と窒素吸収, 根の研究18; 69.
- 辻 博之・村上則幸・杉山慶太・杉戸智子・嘉見大助・大下泰生 (2011) : 短節間カボチャ

「TC2A」のセル成型苗機械定植栽培による作業の省力化, 農作業研究46; 59-67.

Abstract

We investigated the effects of nitrogen fertilization rate and the timing of fertilization on the growth, fruit yield and fruit quality of the short-internode squash cultivar *Cucurbita maxima* Duchesne 'TC2A' based on experiments performed in an Andosol upland field converted from a paddy rice field in Hokkaido, Japan. Rice (*Oryza sativa* L.) was planted in the previous year and cattle manure composted with wheat straw at a rate of 1t/10a was applied before 'TC2A' seedlings were transplanted in the experimental field. The treatment factor included in this experiment was the amount of nitrogen fertilization : 0, 4, 8 and 12 kg N/10a. Increasing the nitrogen application rate resulted in increases in both fruit yield and quality, but a rate of 12kg N/10a failed to provide any further improvement over a rate of 8 kg N/10a. Basal fertilization plus topdressing, as compared with basal fertilization alone, enhanced foliage persistence and alleviated the decrease in quality caused by sunburn on the fruit surface and subsequent rotting. These results suggest that 4 kg N/10a basal fertilization plus 4 kg N/10a topdressing would be effective for 'TC2A' cultivation in upland fields converted from paddy fields in Hokkaido.

Key Words

foliage persistence, nitrogen fertilization rate,

nitrogen topdressing, short-internode squash cultivar ‘TC2A’, sunburn of the fruit surface