

育苗時の玄米黒酢と玄米黒酢かす堆肥の施与がキュウリの 実生苗と定植後の生育に及ぼす影響

韓 東生*・新美芳二・高嶋達哉

(平成19年7月2日受付)

要 約

キュウリの育苗における玄米黒酢と玄米黒酢かす堆肥の施与効果および定植後の生育に及ぼす影響について調査した。育苗期における玄米黒酢500倍希釈液の処理はキュウリ苗の成長と定植後の生育に及ぼさなかったが、玄米黒酢かす堆肥の施与はキュウリ種子の発芽および実生の成長に抑制的な効果を示した。市販育苗土に比べて、玄米黒酢かす堆肥添加の場合は、種子発芽が遅れ、実生の成長速度も低下した。これは玄米黒酢かす堆肥処理区の低いpHによるものと推測された。育苗終了の時点で、玄米黒酢かす堆肥処理区の苗は、市販育苗土処理区の徒長苗に比較して、コンパクトで、高いSPAD値を示し、栽培中の生育や収量と果実品質の低下はなく、キュウリなどの果菜類の健全な苗生産に玄米黒酢かす堆肥の使用が可能であると考えられた。

新大農研報, 60:27-31, 2007

キーワード：キュウリ、育苗、玄米黒酢かす堆肥、成長抑制

近年、食の安全や環境保全型作物生産に対する関心が高まっているなか、人間や環境に優しい農産物生産へのさまざまな試みが行われている。そのなかの一つとして、玄米黒酢農法があげられる(池田ら, 2004)。食酢は農薬取締法第2条において「特定農薬」として規定されており、すべての作物に使用できる。玄米黒酢は、原料である玄米を精米せずそのまま仕込んでつくったものであり、普通の米酢に比べて主成分である酢酸が同程度であるが、アミノ酸やミネラル含量が高い(池田ら, 2004)。したがって、作物の収量増加のみならず品質向上に対する玄米黒酢の効果も期待されている。イネでは、500または700倍に希釈した玄米黒酢液の施与は、根の生長や分げつを促進し、有効茎歩合と収量を増加した(本田ら, 1999; 池田, 2002)。しかし、野菜の生育や品質における玄米黒酢の効果については報告が少なく、不明な点が多い。コマツナにおいては、玄米黒酢処理の成長促進効果が認められたが(韓と新美, 2005; Onodera *et al.*, 2006)、キュウリやミニトマトのような果菜類の栽培における玄米黒酢の施与は病虫害の予防、成長の促進や収量の増加等の効果が確認されなかった(韓と新美, 2005)。また、近年は、環境に優しい作物生産が重要視されているなか、化学肥料の代わりに有機肥料を積極的に使用する有機栽培や減化学肥料栽培等が盛んに行われている。有機物の施用は、肥料の効果だけでなく、土壌の物理性や微生物活性の改善にも効果があるとされている。玄米黒酢かすは黒酢製造の過程で排出された産業廃棄物である。この玄米黒酢かすの堆肥化とそれを利用した作物栽培は物質循環や環境汚染対策の面でも重要である。しかし、作物栽培における玄米黒酢かす堆肥の施与効果についてはほとんど調査されず、不明のままである。本研究はキュウリ育苗における玄米黒酢と玄米黒酢かす堆肥の施与効果と定植後の生育について調査した。

材料および方法

1. 育苗期における玄米黒酢かす堆肥および玄米黒酢処理

キュウリ品種「新潟夏秋」(北越農事)を供試した。平成18年4月28日に2種類の育苗土(表1)を入れたポット(9cm)に2粒ずつ播種した。市販育苗土(Y)としては「育苗名人ガッチリくん 果菜用N-300」(pH 6.4, N 300・P 650・K 170mg/L, 奥多摩工業株式会社)を使用した。玄米黒酢かす堆肥処理区(Y-K)の土は、市販育苗土:玄米黒酢かす堆肥(pH 4.3, N 4.3%・P 0.85%・K 0.24%, 石山味噌醤油株式会社) = 9 : 1 (容量)の割合で混合して用意した。育苗は温室内で行い、発芽後、1ポットに1株を残して間引きした。第1本葉展開時から定植までの間に、500倍(v/v)に希釈した玄米黒酢液(石山味噌醤油株式会社)をじょうろで週1回(計2回)葉面散布した。対照区として水のみを散布した。各処理区に50個体を使用した。

育苗期の生育調査は播種後2週目から育苗終了時まで行ない、種子発芽率、苗の草丈、生体重、葉数および葉色(SPAD値)を測定した。草丈および生体重の測定には、各処理区から無作為にサンプリングした5個体を使用した。葉色(SPAD値)は処理区ごとに20個体を選び、1個体3枚の葉片に葉緑素計(ミノルタSPAD-502)で測定し、その平均値を記録した。

2. 圃場栽培および生育調査

表1に示した方法で育てた苗を用い、平成18年5月30日から7月末まで新潟大学農学部園芸研究圃場の雨よけハウスにおいてマルチング栽培を行った。2006年5月30日に、3~4葉齢苗を黒プラスチックフィルムで被覆した畝(幅60cm)に40cmの株間隔で植え付けた。栽培環境の差異による影響を排除するために、各処理区から10株ずつ計40株をランダムに定植した。元肥は、化成肥料「ペガサス8号」(N・P・K各8%)を1平方メートルあたり200g施した。定植後、1本たてを維持するために整枝や剪定を適宜行った。植物の成長、病虫害の

表1. 処理区の構成

処理区	育苗土組成	500倍玄米黒酢希釈液葉面散布
Y (対照区)	市販育苗土	-
Y-S	市販育苗土	+
Y-K	市販育苗土+玄米黒酢かす堆肥 (9:1)	-
Y-K-S	市販育苗土+玄米黒酢かす堆肥 (9:1)	+

Y: 市販育苗土; S: 玄米黒酢希釈液; K: 玄米黒酢かす堆肥.
+: 播種後2週と3週目に500倍玄米黒酢希釈液を葉面散布した。

発生、収量や果実品質などを定期的に記録した。なお、育苗および栽培期間中は無農薬で行った。

結果

1. 実生の発育

市販育苗土では播種4日後はほぼすべての種子が発芽したが、玄米黒酢かす堆肥処理区の発芽が市販育苗土区より約2日遅れた。播種1週間後の発芽率は、市販育苗土区が98%、玄米黒酢かす堆肥処理区が90%で、市販育苗土のほうが高かった (図1)。

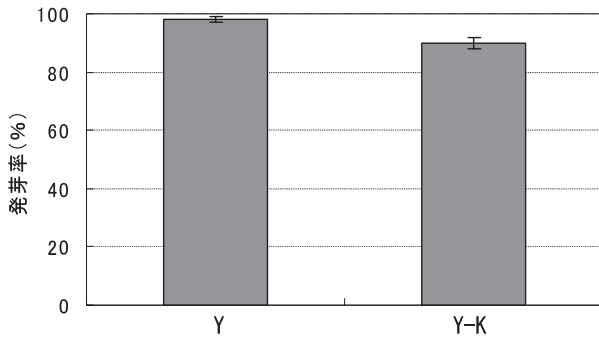


図1. キュウリの種子発芽に及ぼす培養土の影響 (播種1週間後) Y - 市販育苗土; Y-K - 市販育苗土+玄米黒酢かす堆肥 (9:1). 縦線は標準誤差を示す (n=4).

播種2週間後の苗の生育については図2に示した。市販育苗土への玄米黒酢かす堆肥の混合 (Y-K) は生体重を減少させた。育苗終了の時点では (播種4週間後)、地上部の生体重は、市販育苗土区が平均で18.4g、玄米黒酢かす堆肥処理区が平均で11.0gであった。玄米黒酢処理区 (S) と無処理区の間は生体重に顕著な差異はなかったが、対照区 (Y) より生体重が増加したのは玄米黒酢のみ (Y-S) を処理したものであった。草丈に関しては、玄米黒酢処理区 (Y-S, Y-K-S) と無処理区 (Y, Y-K) の間にはそれぞれ大きな差異はなかったが、市販育苗土処理区 (Y, Y-S) は玄米黒酢かす堆肥処理区 (Y-K, Y-K-S) に比べて草丈が顕著に高く、前者が平均で25cm、後者が12cmであった。これらのことから、玄米黒酢処理はキュウリ実生の生体重や草丈に大きな影響はなく、一方、玄米黒酢かす堆肥は両方に対して大きな抑制効果を示した。

SPAD値は、市販育苗土区 (Y, Y-S) が平均で44.4、玄米黒酢かす堆肥処理区 (Y-K, Y-K-S) が平均で50.2であり、玄

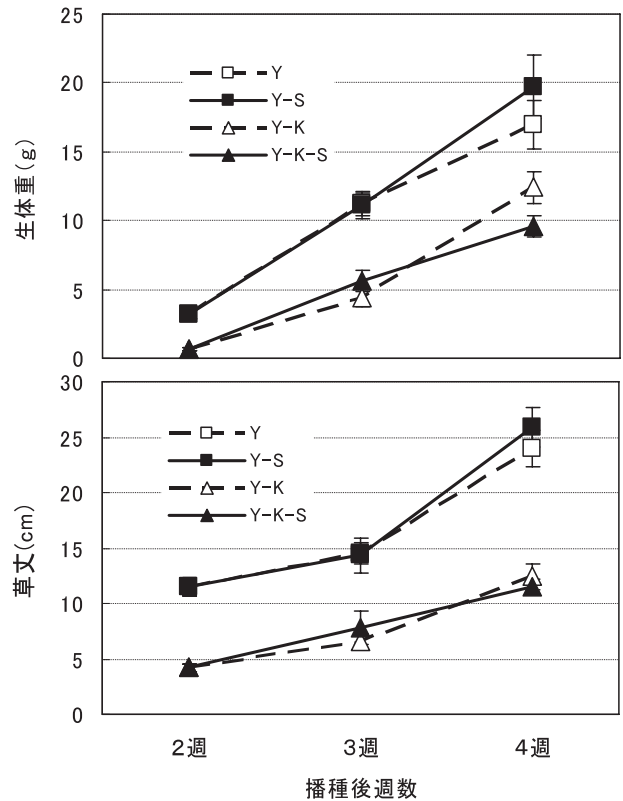


図2. キュウリ実生の地上部生体重および草丈の推移. 縦線は標準誤差を示す (n=5).

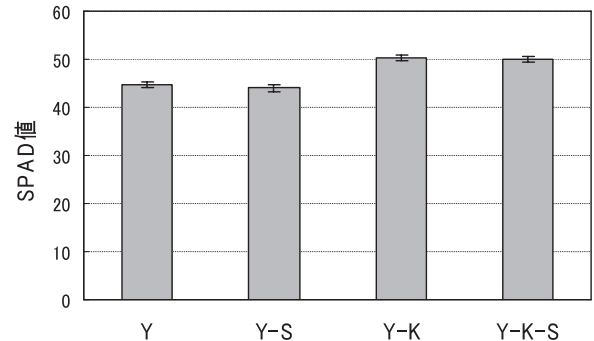


図3. キュウリ実生のSPAD値に及ぼす培養土および玄米黒酢処理の影響 (播種4週間後). 縦線は標準誤差を示す (n=20).

米黒酢かす堆肥処理区のほうが高かった (図3)。苗の草姿や葉色は、市販育苗土区 (Y, Y-S) では徒長気味で、やや薄い緑色であったが、玄米黒酢かす堆肥処理区 (Y-K, Y-K-S) ではコンパクトで、濃い緑色を示した (図4)。

2. 定植後の生育

定植後の苗はほぼ同様な速度で成長し、初期に市販育苗土区 (Y, Y-S) のものは玄米黒酢かす堆肥処理区 (Y-K, Y-K-S) のものよりやや多い葉数と高い草丈を示したが、3週間以降に各処理区間には顕著な差異が認められなかった (図5)。

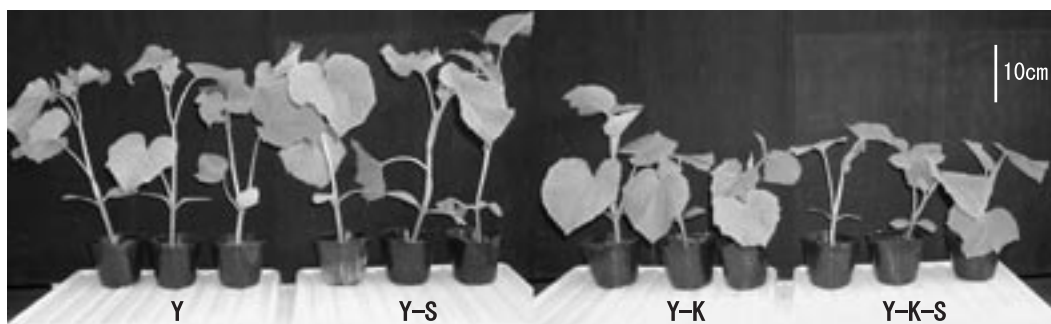


図4. 播種4週間後の各処理区におけるキュウリ実生苗の生育様子。

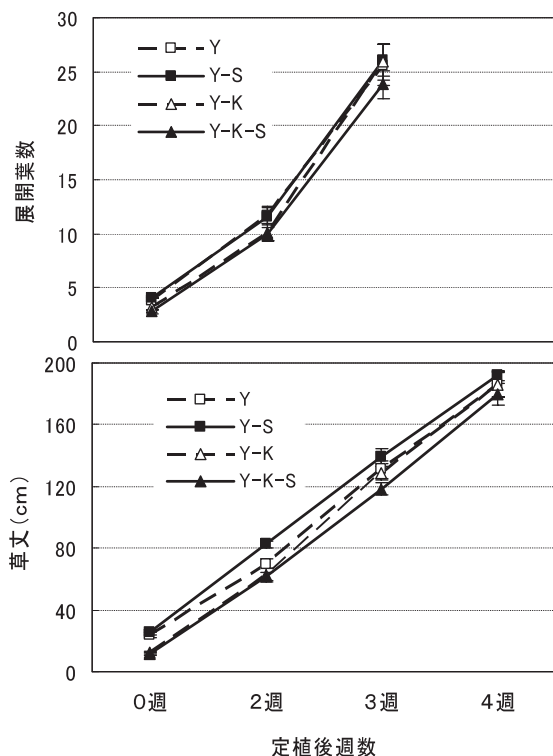


図5. 各処理区の苗における定植後の展開葉数および草丈の推移。縦線は標準誤差を示す (n = 10)。

定植後1ヵ月の間のSPAD値の変化は、玄米黒酢かす堆肥処理区では約49のレベルでほぼ横ばい状態であったが、市販育苗土区では2週間以内に定植時の44から49まで回復し、その後は横ばい状態となった(図6)。6月中旬よりうどんこ病が発生し、各処理間には罹病葉の数が株あたり8~10枚であり、大きな差異がみられなかった(図7)。

果実の収穫は6月下旬から7月中旬までの間行われ、その結果は表2に示した。株あたりの累積果実数の平均は、玄米黒酢かす堆肥と玄米黒酢葉面散布の処理区が10.6本、玄米黒酢かす堆肥の処理区が9.6本、市販育苗土と玄米黒酢葉面散布の処理区が9.3本、市販育苗土の処理区が8.6本であり、玄米黒酢かす堆肥と玄米黒酢葉面散布の処理区が一番多かった。収穫果実の中には正常果のほか不良果が含まれており(図8)、正常果の割合が20~28%であり、処理区の間には顕著な差異がみら

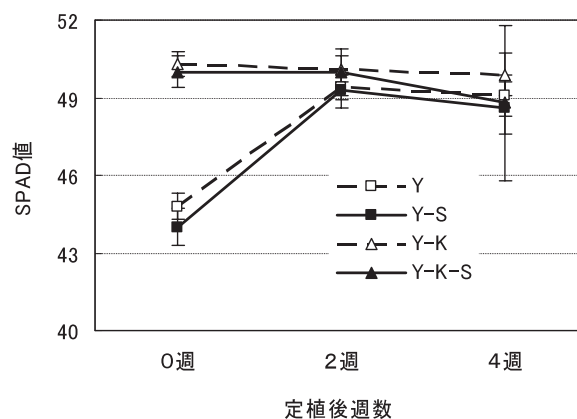


図6. 各処理区の苗における定植後のSPAD値の推移。縦線は標準誤差を示す (n = 10)。

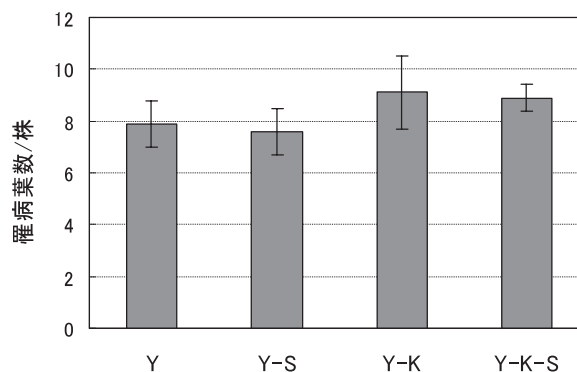


図7. 各処理区の苗におけるうどん粉病罹病葉数(定植4週間後)。縦線は標準誤差を示す (n = 10)。

処理区 ^z	総果実重 (g)	果実数	果実重 (g)	果実長 (cm)	正常果率 (%)
Y	1033 ± 105a ^y	8.6 ± 0.7a	119.6 ± 4.9a	21.2 ± 0.4a	22 ± 6a
Y-S	1113 ± 115a	9.3 ± 1.0a	119.2 ± 4.2a	21.7 ± 0.4a	28 ± 5a
Y-K	1249 ± 184a	9.6 ± 1.0a	127.3 ± 7.5a	22.0 ± 0.5a	20 ± 7a
Y-K-S	1181 ± 148a	10.6 ± 1.2a	114.5 ± 3.4a	21.2 ± 0.4a	21 ± 5a

^z Y: 市販育苗土; S: 玄米黒酢希釈液; K: 玄米黒酢かす堆肥。
^y 平均値 ± 標準誤差 (n = 10)。Tukeyの多重検定により同じ文字間に5%水準で有意差なし。

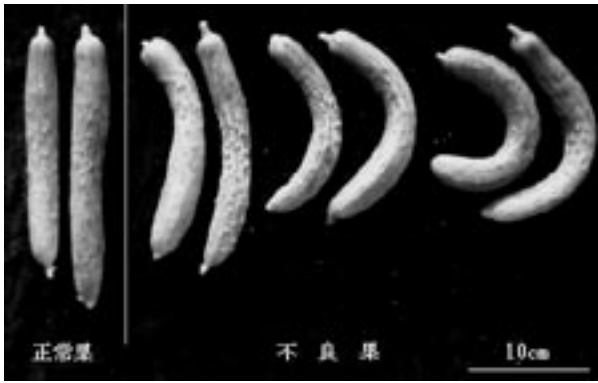


図8. 収穫果実の外観 (左：正常果；右：不良果).

れなかった。また、各処理区には平均果実長が21～22cm、平均果実重が115～127gであり、大きな差異がみられなかった。

考察

コマツナでは、玄米黒酢500と1000倍希釈液の葉面散布は草丈と地上部生体重を増加させた(韓と新美, 2005; Onodera *et al.*, 2006)。しかし、本研究では、玄米黒酢500倍希釈液の処理はキュウリ苗と定植後の生育促進に効果はなかった。一方、本研究において玄米黒酢かす堆肥の施与はキュウリ種子の発芽および苗の成長に抑制的な効果を示した。市販育苗土に比べて、市販育苗土に玄米黒酢かす堆肥を混合した培養土では、種子発芽が約2日遅れ、実生の成長速度も遅かった。これらのことから、玄米黒酢かす堆肥には植物の成長を妨げる何らかの要素があると推察できる。使用された土のpHを測定した結果、市販育苗土がpH 6.4であり、市販育苗土に玄米黒酢かす堆肥を10%混合するとpHが5.4に下がった(未発表データ)。したがって、玄米黒酢かす堆肥処理区の低いpHがキュウリ種子の発芽遅延および苗の成長抑制の一因であると考えられるが、今後土

壌pHとキュウリ種子の発芽や苗の生長抑制との関連を調べる必要がある。リーフレタスの栽培においては、苦土石灰でpHを6.2～7.1に調整した2.5%玄米黒酢かす堆肥添加区では無添加区に比べて顕著な成長促進効果が観察された(韓と新美, 2006)。しかし、植物成長に及ぼす玄米黒酢かす堆肥pHの影響を明らかにするためにさらなる調査が必要である。一方、育苗終了の時点で、市販育苗土処理区の徒長苗に比較して、玄米黒酢かす堆肥処理区の苗はコンパクトで、高いSPAD値を示し、また、栽培後にも生育や収量の低下がなかった。これらのことから、玄米黒酢かす堆肥の市販育苗土への混合は、冬季間の寡日照条件下でのキュウリをはじめ種々の果菜類の健全な苗生産に有効であると考えられた。

謝辞

本研究の圃場栽培中の生育調査にあたり、園芸学研究室の学生のご協力を頂き、心よりお礼申し上げます。

引用文献

- 韓 東生・新美芳二. 2005. 玄米黒酢が野菜と花卉の生育に及ぼす影響. *新大農研報*, **57**: 89-93.
- 韓 東生・新美芳二. 2006. 有機堆肥と化学肥料がリーフレタスの生育と硝酸イオン濃度に及ぼす影響. *園学雑*, **75** (別2): 535.
- 本田真理・池田 武. 1999. 玄米黒酢が水稻の生育と収量に及ぼす影響. *日作紀*, **68** (別2): 286-287.
- Onodera, D., D.-S. Han and Y. Niimi. 2006. Effect of brown rice vinegar on growth and quality in komatsuna (*Brassica campestris* L.). *Abstracts of 27th International Horticultural Congress*. Seoul, Korea: 209.
- 池田 武. 2002. 玄米黒酢がコシヒカリの分げつと収量におよぼす影響. *北陸作物学会報*, **37**: 26-28.
- 池田 武・吉田陽介・養田武郎. 2004. *玄米黒酢農法*. 農文協, 東京.

Effect of Using Brown Rice Vinegar and Brown Rice Vinegar Lees Composts during Raising Seedling on Growth of Seedlings and Field Plants in Cucumber

Dong-Sheng HAN* , Yoshiji NIIMI and Tatsuya TAKASHIMA

(Received July 2, 2007)

Summary

This study was performed to investigate the effect of using brown rice vinegar and brown rice vinegar lees composts at period of raising seedling on growth of seedlings and field plants in cucumber. The application of 500-fold dilution of brown rice vinegar did not influence seedling growth and yield of field plants. Brown rice vinegar lees composts showed inhibitive effect on seed germination and seedling growth. This inhibitive effect may be related to the low pH of brown rice vinegar lees composts. Seedlings in the treatment of brown rice vinegar lees composts showed later seed germination and seedling growth than those of control. At the end of raising seedling, seedlings in the control were leggy, whereas those in the treatment of brown rice vinegar lees composts were compact and showed high SPAD value. No differences of yield and quality were found, when seedlings from control and treatment of brown rice vinegar lees composts were cultivated in the field. It seems that brown rice vinegar lees composts can be used for production of healthy seedlings in cucumber.

Bull.Facul.Agric.Niigata Univ., 60:27-31, 2007

Key words : cucumber, raising seedling, brown rice vinegar lees composts, growth inhibition