

有機質肥料活用型養液栽培における葉菜類栽培技術の開発

新野美佐子・三好博子*・丹治克男・篠原 信**

(福島県農業総合センター・*福島県県中農林事務所須賀川農業普及所・**農研機構 野菜茶業研究所)

Development of the leafy vegetables plant husbandry technology in the organic fertilizer conjugation types hydroponics

Misako NIINO, Hiroko MIYOSHI*, Katsuo TANJI and Makoto SINOHARA**

(Fukushima Agricultural Technology Centre・

*Sukagawa Agriculture Promotion Sector, Ken-chu Agriculture and Forestry Office・

**NARO Institute of Vegetable and Tea Science)

1 はじめに

養液栽培は作業性や施肥管理の容易性等でメリットがある一方、食味については一部で土耕栽培より劣るとの評価がある。そこで、食味の向上が期待される有機質肥料を使用する葉菜類の養液栽培(NFTシステム)技術を確立するために、有機質肥料活用型養液栽培における収穫物の生育や品質に与える影響を検討した。

有機質肥料活用型養液栽培は、農研機構野菜茶業研究所が開発した、水中の微生物が有機質肥料を分解して硝酸態窒素を生成することを利用した栽培方法である¹⁾。このため、微生物の硝化能力以上に窒素を添加することはできない。さらに、従来一定のECで養液を管理(濃度管理法)するのとは異なり、作物が1日に吸収する量の窒素を毎日添加する(量的管理法)という方法で管理するという特徴がある。

2 試験方法

(1)栽培システムの改修

既存のNFTシステムでは微生物集積による配管のつまりが発生するため、水口の改修工事を行ってから試験を実施した。

(2)品目と肥料の検索(2010年)

品目の検索としてコマツナ(夏楽天)、ミズナ(京みぞれ)、ハウレンソウ(クローネ)、リーフレタス(ノーチップ)、ハネギ(東京黒ネギ2号)の5品目を供試した。本葉2枚程度で定植できるように播種を行い、11月2日に定植した。

培養液は200Lの循環型とし、減少分を適宜補充した。化学肥料区では、養液の成分濃度をTN-P₂O₅-K₂O-CaO-MgO:12-4-8-4-4me/L、MnO-Fe-Zn:0.77-2.85-0.04ppmとなるように硝酸カリ、大塚ハウス2・5・6・7号で調整し、有機質肥料区と窒素成分が同量となるように添加した。有機質肥料の検索としてはフィッシュソリュブル(ソリュブル、魚煮汁、N:6%)とコーンステ

ィープリカー(CSL、トウモロコシ浸漬液、TN-P₂O₅-K₂O:3-3-2)の2種類を検討した。カリ分は天然有機カリ1kgを水10Lに浸漬した上澄み液で、リン酸分は米ぬか42gを500mlの水に3日程度浸漬したもので、石灰分はホタテ石灰2kgを倍量の水に浸漬した上澄み液で添加した。ソリュブル区では、天然有機カリをソリュブル:カリ上澄み液=1:3の割合で養液に添加した。また、米ぬかは、ソリュブル:米ぬか浸漬液=3:1の割合で(定植から約2週間のみ)、石灰は上澄み液約1Lを毎日添加した。CSL区では、天然有機カリをCSL:カリ上澄み液=1:2の割合で添加し、石灰はソリュブル区と同様に添加した。

(3)濃度管理法との比較(2012年)

(2)の試験では有機質肥料に合わせて化学肥料も量的管理を行ったが、化学肥料の養液を一般的に行われている濃度管理法で管理したときの生育と品質を有機質肥料活用型養液栽培と比較した。

ミズナ(早生千筋京水菜)を用いて9月26日播種、10月10日定植、11月7日に収穫した。

化学肥料区の養液は硝酸カリと大塚ハウス2・5・6・7号によりEC2.3で管理した。有機質肥料区はソリュブルを定植から13日目まで窒素4mg/株相当を毎日添加し、14日目以降は5~6mg/株相当を毎日添加した。併せて、天然カリ資材を水に浸漬した上澄み液を、添加したソリュブルの半量添加した。また、ホタテ石灰2kgを倍量の水に浸漬した上澄み液約1Lとキレート鉄1gを1週間間隔で添加した。栽培期間中の窒素添加量は化学肥料区が125mg/株、有機質肥料区が77mg/株となった。

植物体を収穫後-25℃で冷凍し、遊離アミノ酸をアミノ酸分析計で測定した。アミノ酸組成の内容を、「うまみ」はアスパラギン酸、グルタミン酸の計、「甘み」はトレオニン、セリン、グルタミン、グリシン、アラニン、プロリンの計、「苦み」はバリン、メチオニン、イソロイシン、ロイシン、チロシン、フェニルアラニン、ヒスチジン、アルギニンの計として表現した。

食味評価はモニター23名による生食での官能調査とし、評価基準は表1の通りとした。

3 試験結果及び考察

(1) 品目と肥料の検索

供試した5品目のうち、化学肥料区と有機質肥料区で生育に差がなかったのはリーフレタスとミズナのソリュブル区のみだった（表2）。しかし、リーフレタスはどの区も抽台しており、これは微生物培養のために水温を25℃で管理したことが原因と思われる。コマツナ、ハネギは同一収穫日では有機質肥料区の生育が劣ったものの、1週間程度後に同等の生育となった（データ省略）。

有機質肥料の比較では、ソリュブル区の方がCSL区よりミズナの株重、ハネギの葉長で優っていた（表2）。

(2) 濃度管理法との比較

化学肥料を一般的なECで管理した場合に比較して、ソリュブル区の生育は劣ったが葉色は濃くなった（表3）。品質を比較した結果、遊離アミノ酸のうち「甘み」と「苦み」が多く、「甘み」は化学肥料区の約2倍となった（図1）。モニターによる食味評価では、ソリュブルは甘みが強く、苦み、えぐみは弱く、総合でも優れるという結果だった（図2）。

表1 食味評価の基準

評価	総合	外観	香り	味の構成要素					硬さ
				甘み	苦み	えぐみ	辛み	しょっぱ味	
5	良	良	良	甘い	弱い	弱い	弱い	弱い	柔い
1	不良	不良	不良	弱い	強い	強い	強い	強い	硬い

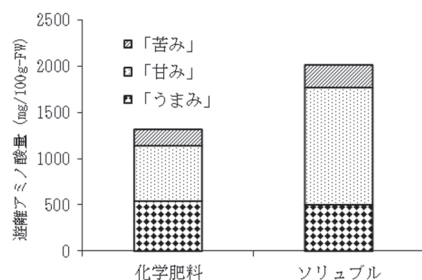


図1 ミズナの遊離アミノ酸含量

表3 ミズナの生育に及ぼす養液管理の違いの影響（化学肥料区をEC管理とした場合）

区名	株量 (g)	葉長 (cm)	葉色 (SPAD値)
化学肥料	45.4	40.1	18.4
ソリュブル	32.9*	35.5**	23.0*

*, **はt検定により5%、1%水準で有意差あり

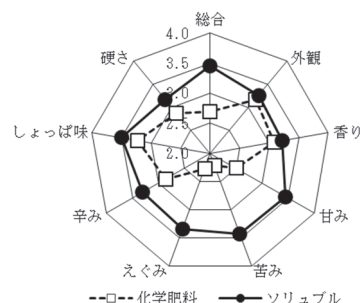


図2 養液管理方法の違いがミズナの食味評価に及ぼす影響

4 まとめ

以上の結果から、コマツナ、ミズナ、ハネギは有機質肥料による養液栽培が可能と考えられ、使用する有機質肥料としてはフィッシュソリュブルが有望だった。

有機質肥料で栽培すると化学肥料を一般的なECで管理するよりも食味が向上することから、有利販売が期待できる。

なお、本研究は新たな農林水産政策を推進する実用技術開発委託事業の『主要野菜の栽培に適した有機質肥料活用型養液栽培技術の実用化』（代表機関：農研機構野菜茶業研究所）において実施した。

引用文献

- 1) 篠原信. 2006. 有機肥料の養液栽培. 農業および園芸 81 巻 (7 号) : p. 753-764.

表2 生育日数および品目・肥料別収穫時生育状況

品目名	生育日数 (日)	肥料名	株重 (g)	葉長 (cm)	葉色 (SPAD値)
コマツナ	28	化学肥料	38.7 a	30.2 a	25.8 c
		ソリュブル	29.4 b	26.6 c	31.4 a
		CSL	26.7 b	26.9 bc	28.2 b
ミズナ	34	化学肥料	46.9 a	38.7 a	16.3 a
		ソリュブル	44.7 a	37.5 ab	22.3 a
		CSL	35.3 b	35.9 b	18.4 a
ハウレンソウ	37	化学肥料	20.0 a	23.1 a	44.4 b
		ソリュブル	11.6 b	17.0 b	49.0 a
		CSL	12.6 b	16.5 b	36.7 c
リーフレタス	49	化学肥料	42.1 a	23.5 a	28.2 a
		ソリュブル	53.4 a	23.5 a	30.0 a
		CSL	49.3 a	23.3 a	23.2 b
ハネギ	63	化学肥料	49.8 a	56.3 a	44.5 a
		ソリュブル	40.2 b	51.3 b	40.5 b
		CSL	37.8 b	45.9 c	39.2 b

同一アールファクト間には、Tukeyの多重検定により有意差なし