

[成果情報名]有機および無化学肥料栽培こまつなにおける品質成分の変動と硝酸塩低減化

[要約]有機および無化学肥料栽培こまつなの品質成分は、慣行栽培と同様に1株重や窒素吸収量、生育日数によって変動する。窒素肥効が緩やかな有機質肥料を用いて生育日数を慣行栽培プラス6～8日とすると、慣行栽培並の収量確保と硝酸塩低減が両立できる。

[キーワード]有機栽培、こまつな、品質、生育量、窒素

[代表連絡先]電話 0123-89-2580

[研究所]道総研中央農業試験場・農業環境部・栽培環境グループ、北農研

[背景・ねらい]

有機野菜の品質変動やその要因についての検討は十分でなく、有機野菜の品質向上技術の開発につながる知見は少ない。そこで、有機栽培および無化学肥料（全量有機物施肥）栽培こまつなの品質成分の変動とその要因を明らかにし、品質向上につながる栽培指針を提示する。

[成果の内容・特徴]

1. 有機および無化学肥料栽培こまつなは、生育日数と窒素施用量が同一の場合、慣行栽培に比べ1株重は小さい傾向にあるが、硝酸塩含量は低く（図1）、総アスコルビン酸含量、乾物率、Brix糖度は高い。有機栽培および無化学肥料栽培の品質成分は、慣行栽培と同様に窒素施用量によって変動する。
2. 各種品質項目は1株重とともに変動するが、1株重と品質項目の相関関係や、1株重が同程度のこまつなの窒素吸収経過には、栽培様式による差が認められない。このことから、硝酸塩含量などの品質成分には、栽培様式よりも1株重や窒素吸収量が強く影響することが示唆される。
3. 1株重と硝酸塩含量との相関関係は、生育日数の経過に伴って変化する。すなわち、1株重と硝酸塩含量は正の相関を示すが、生育日数を経るにつれて硝酸塩含量は低下し、やがて1株重との関係は判然としなくなる。この変動パターンに、栽培様式による差は認められない。
4. メタボロミクス手法を用いてこまつなの多様な低分子水溶性成分（糖、有機酸、アミノ酸等）を網羅的に解析すると、72成分が検出され、そのうち55成分（アミノ酸、有機酸、ケイ皮酸等）において窒素吸収量の違いによる有意な要因効果が認められる（表1）。また、生育日数の経過に伴って多くの成分が有意に変動し、アミノ酸、糖は増加する傾向を示す。一方、施用資材の影響は軽微である。
5. 1株重が同程度でも、窒素吸収経過が緩やかで生育日数の長いこまつなは、生育日数の短いものに比べて硝酸塩含量は低く、全糖含量は高いなど、品質成分の向上が認められる（表2）。このことは、栽培様式に依らないことから、有機および無化学肥料栽培でも、生育日数を長くとることによって、慣行栽培並の収量を確保しながら、品質を向上できることが示唆される。
6. こまつなの窒素吸収経過と土壌中の硝酸態窒素含量との関係を検討した結果、有機および無化学肥料栽培において、慣行栽培並の収量を確保しながら硝酸塩低減や品質成分の向上を図るには、窒素肥効が緩やかな有機質肥料を用いて、生育前半（播種後15日まで）の土壌硝酸態窒素を3～6 mg/100g程度に維持し、生育期間を長く（慣行栽培プラス6～8日が目安）確保することが重要である。栽培指針を表3に示す。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：有機栽培生産者、農業改良普及員
2. 普及予定地域：北海道全域の有機、無化学肥料栽培露地畑

[具体的データ]

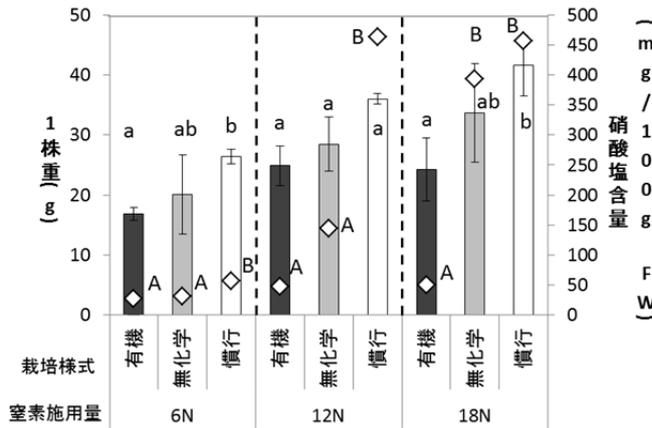


図1. 栽培様式および窒素施用量がこまつなの1株重、硝酸塩含量に及ぼす影響 (生育日数が同一の場合)

※ 図は春まき作型。有機、無化学肥料栽培には発酵鶏ふん、慣行栽培には硫安を供試。
棒グラフは1株重、ひし形のマーカーは硝酸塩含量を示す。
異なる英文字は同じ窒素施用量における栽培様式間に5%水準で有意差があることを示す。(Tukey-KramerのHSD検定、小文字は1株重、大文字は硝酸塩)

表1. こまつなの低分子水溶性成分の変動要因と応答を示す代表的な成分 (春まき)

要因	成分数			応答を示した代表的成分
	強い効果あり ^a	効果あり ^b	有意差なし	
窒素吸収量	44	11	17	アミノ酸、有機酸、ケイ皮酸類
たい肥施用量	10	32	30	L-セリン、コハク酸、プロレシン
資材(硫安、被覆硝安、魚かす)	0	10	62	エリトロン酸

※ a:0.1%水準、b:5%水準で有意な効果があることを示す。

表2. 1株重が同程度で生育日数の異なるこまつなの品質成分含量の比較 (春まき)

生育日数	栽培様式	供試資材	窒素施用量 (kg/10a)	一株重 (g)	草丈 (cm)	硝酸塩含量 (mg/100g FW)	葉身		乾物率 (%)	窒素含有率 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
							総アスコルビン酸含量 (mg/100g FW)	全糖含量 (g/100g FW)			
26	慣行	硫安	12	35.5	26.1	235	77	0.81	7.8	0.62	21.0
	有機	発酵鶏ふん	12	38.8	27.2	64**	63	0.84	8.3	0.49*	16.5
29	無化学	発酵鶏ふん	12	38.3	26.2	74**	69	1.10	9.5	0.55	19.1
	慣行	硫安	6	34.4	24.2	77**	71	1.22*	10.5*	0.53	17.9
29	慣行	硫安	12	52.6	27.9	150	65	0.91	8.9	0.54	27.5
	有機	発酵鶏ふん	6	50.5	28.2	72*	52	1.06	8.8	0.33**	15.7
33	無化学	発酵鶏ふん	6	52.7	30.4	77*	60	1.01	9.3	0.40*	19.5
	慣行	硫安	6	54.9	31.0	75*	60	0.93	8.8	0.44	21.7

※数値は生重あたり。*、**はそれぞれ5%、1%水準で、生育日数の短い慣行栽培とのペア間に有意差があることを示す (Dunnett法)。

表3. 有機および無化学肥料栽培こまつなにおける収量確保と硝酸塩低減化の栽培指針

適用圃場・作型	収量確保と硝酸塩低減化の方向性	有機質資材の種類・施用量の具体例
・熱水抽出性窒素が有機栽培露地野菜畑の基準値内(5~7mg/100g) ・露地栽培における春まき、夏まき	・生育前半(播種後15日程度)の土壤硝酸態窒素を3~6mg/100g程度と低く推移させる ・生育日数を長く(慣行栽培プラス6~8日が目安)確保する	発酵鶏ふんまたは魚かす並の窒素無機化速度の有機質資材を、窒素として6kg/10a施用

(杉川陽一)

[その他]

予算区分：交付金、委託プロ (気候変動)

研究期間：2009~2012年度

研究担当者：杉川陽一、岡崎圭毅 (北農研)、信濃卓郎 (北農研)、中辻敏朗

発表論文等：田中ら (2012) 土肥誌、83(3)：351-357

平成24年度北海道農業試験会議 (成績会議) における課題名および区分

「有機および無化学肥料栽培こまつなにおける品質成分の変動と硝酸塩低減化」 (指導参考)