

硝酸性窒素蓄積を抑えた周年栽培コマツナの施肥方法の開発

〔平成 17～20 年〕

丸田里江・藤澤利江子・南 晴文・吉田優子・宗 芳光^a・益永利久^b・加藤哲郎^c
(生産環境科)^a現小笠原農業センター,^b現島しょ農水センター八丈,^c現金沢学院短期大学

【要 約】施設周年コマツナ栽培において年間窒素施肥量を施肥基準から 20%程度まで削減することでコマツナや土壌の硝酸の残存を低下させることが可能で、また夏期に施肥基準の 60～70%、冬期に 80～90%とするなど、季節別に施肥量を増減させることが適している。

【目 的】

コマツナは東京都で最も生産額の多い農産物である。主産地では施設で周年栽培しているが、連作による塩類集積や過剰施肥が問題となっている。2000 年からの課題「施設畑での環境負荷の少ない施肥法の開発」を実施した結果、江東地域におけるコマツナの年間窒素施肥量は平均 54.4kg/10a で 1 作あたり 9.7kg/10a 程度にあったが、コマツナの栽培試験から窒素施肥量は 3.5～7.0kg/10a の範囲に適正量があると考えられた。そこで、本課題では施設における周年のコマツナ栽培を対象とし、時期別窒素施肥量とコマツナの生育、肥料利用率、土壌中の肥料残存量に加えて作物体中の硝酸濃度から判断した適正施肥について検討し、農地への過剰な養分の蓄積や環境への負荷を抑えた安心・安全な野菜の供給を目指す。

【成果の概要】

- 1) 時期別窒素肥料適正量の推定：黒ボク土漸移層を客土した農総研ガラス温室内に、施肥基準量〔N-P₂O₅-K₂O = 7 - 7 - 5 kg/10a〕を 100%として窒素施肥量を 4 段階に変えた試験区 (N0%, N60%, N80%, N100%) を設けた (反復なし)。コマツナ「夏楽天」を株間 5 cm 条間 12cm で年間 5 作栽培し、栽培期間ごとの生育や窒素吸収などを検討した。コマツナの 1 株重は N100% でやや少ないが N0% 以外で差はみられず、12～2 月に多くなる傾向がみられた (図 1)。葉色は N100% でやや濃いものの 1 株重同様に差はみられなかった (図 2)。窒素吸収量は 1 株重に比例して 12～2 月に 10～30kg/10a と多くなったが、他の時期では 5～15kg/10a 程度と肥料の量による差はみられなかった (図 3)。施肥窒素利用率は季節変動があるものの N60% と N80% が同じ程度で N100% がやや低い傾向がみられた (図 4)。コマツナ中の硝酸態窒素は施肥量に比例して高くなる傾向がみられた (図 5)。土壌中の硝酸態窒素は施肥量に比例し、夏期に多くなる傾向がみられた (図 6)。生育や肥料吸収量、コマツナ中の硝酸濃度から窒素施肥量は施肥基準量の 60～80% が適しており、冬期にやや多く夏期に少なくする体系が望ましいと考えられた。
- 2) 夏期における窒素肥料適正量：上記試験区において、2008 年 6 月播種、7 月播種の窒素施肥量を N0%, N50%, N70%, N90% と変えてコマツナ「夏楽天」を栽培した。コマツナの生育、窒素吸収量は施肥量による差はみられなかった。施肥窒素利用率は N50%, N70% で 100% 以上と高く、コマツナ中の硝酸態窒素は少なく、土壌中の硝酸態窒素の残存はあまりみられなかった (表 1)。2008 年度の結果では夏期の窒素施肥量は 50～70% の範囲に適量があると考えられたが、2007 年までのコマツナの生育等も考慮に入れて、

夏期栽培の最適窒素施肥量は施肥基準の60～70%が適量と判断した。

- 3) 冬期における窒素肥料適正量：上記試験区において2008年11月播種の窒素施肥量をN0%, N70%, N90%, N110%と変えてコマツナ「夏楽天」を栽培した。コマツナの生育はN70%でやや劣った。N90%とN110%の窒素吸収量はほぼ等しく、施肥窒素利用率はN90%で180%と高い値を示した。コマツナ中の硝酸態窒素は少なく、土壌中の硝酸態窒素の残存はあまりみられなかった(表2)。2007年、2008年の生育等より冬期栽培の最適窒素施肥量は施肥基準の80～90%程度が適量と考えられた。
- 4) 年間窒素収支：2007年および2008年度における年5作作付けした場合の年間窒素収支をみると、現在の窒素施肥基準の20%削減にあたる年間27～28kg/10aの窒素施肥では年間総地上部重が約10t/10a、総窒素吸収量が50kg/10a程度とあまり年変動がみられなかった。窒素肥料の利用効率、コマツナ中の硝酸態窒素、土壌中硝酸態窒素の残存量からみると窒素施肥量は施肥基準の60%程度が望ましいが、収量などがやや低下する危険性があるため、窒素施肥量は施肥基準量から年間で20%削減することが適当と考えられた(表3)。
- 5) 以上より、施設における年間5作程度の周年コマツナ栽培においては、現在の窒素施肥基準の80%程度でコマツナの生育を維持しながら土壌中やコマツナ中の硝酸の残存を抑えられることがわかった。またコマツナの窒素吸収量と生育などから判断して、夏期に現在の施肥基準量の60～70%程度、冬期に80～90%程度と施肥量を増減させることが適当であると考えられた。

【成果の活用・留意点】

- 1) 本報告は黒ボク土漸移層を客土した施設栽培における試験成果であり、東京都内の赤土客土畑(人工改変土)に応用できる。
- 2) 東京都における施肥基準を改定する際の資料として活用する。

【具体的データ】

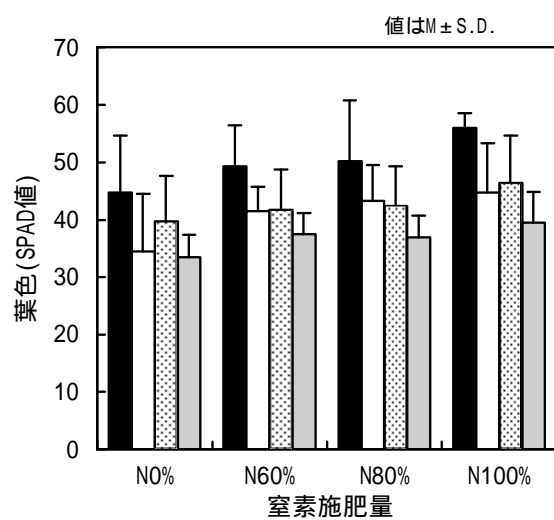
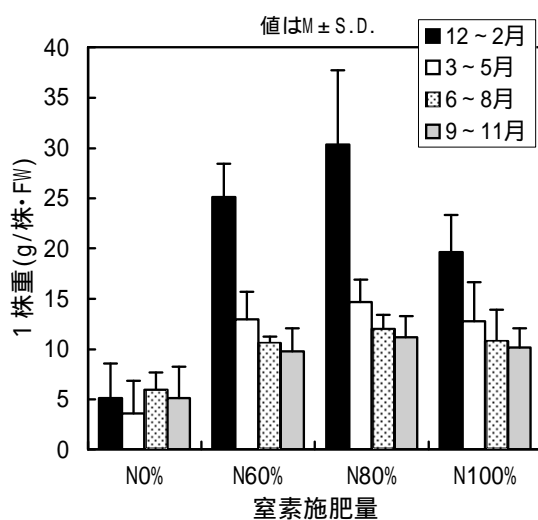


図1 時期別のコマツナの生育(2005～2007)

図2 時期別のコマツナの葉色(2005～2007)

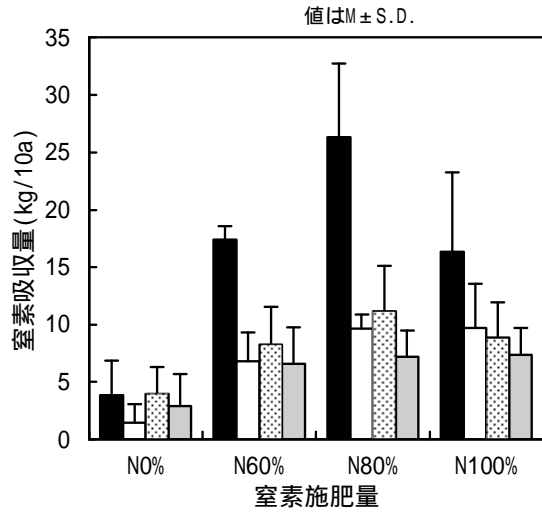


図3 時期別の窒素吸収量 (2005~2007)

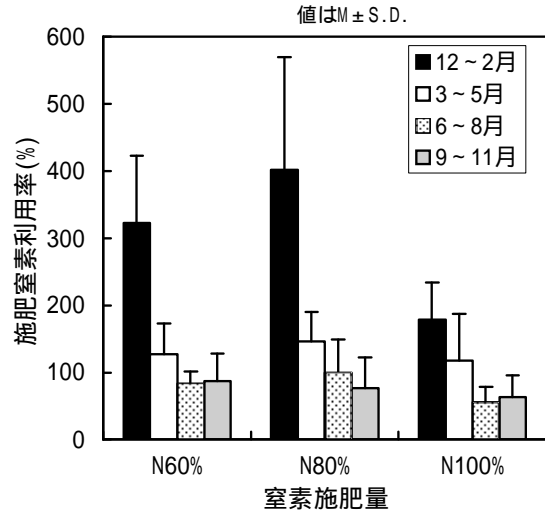


図4 時期別の施肥窒素利用率 (2005~2007)

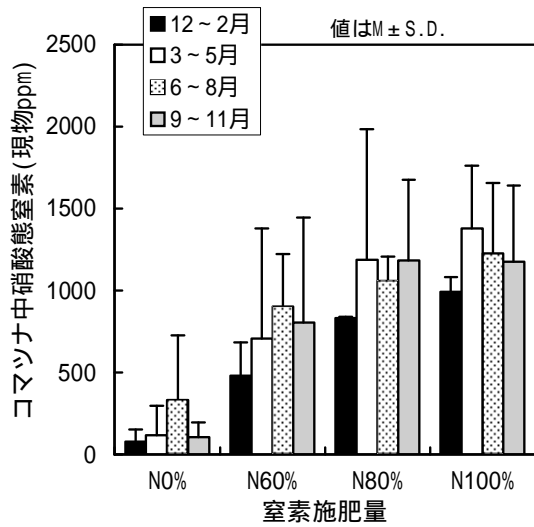


図5 コマツナ中の硝酸態窒素 (2005~2007)

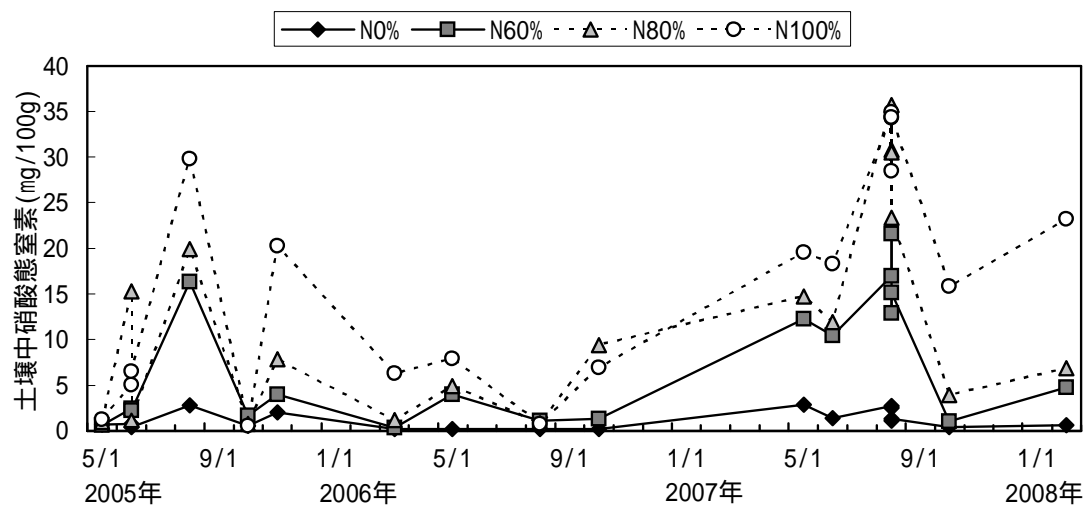


図6 土壌中の硝酸態窒素の推移

表1 5～7月播種^aコマツナの生育と窒素吸収(平均値)

調査年度	窒素施肥量	播種後日数(日)	草丈(cm)	1株重(g/株・FW)	窒素吸収量(kg/10a)	施肥窒素利用率(%)	コマツナ中硝酸態窒素(現物ppm)	土壌中硝酸態窒素(mg/100g)
2008年	N0%	25	17	3.5	1.28	-	33	0.5
	N50%		26	11.0	6.49	148.8	928	2.4
	N70%		26	11.9	8.03	137.7	1259	2.1
	N90%		25	11.1	6.96	90.1	1285	5.0
2007年	N0%	33	22	8.2	3.47	-	370	1.2
	N60%		27	13.4	7.53	96.7	1499	11.7
	N80%		26	12.4	7.20	66.6	1676	21.2
	N100%		23	9.4	5.75	32.6	1793	26.6

a: 作付期間 2007年度; 5月播種(5/18～6/18)・7月播種(7/19～8/23)
2008年度; 6月播種(6/20～7/18)・7月播種(7/28～8/22)

表2 11～12月播種^aコマツナの生育と窒素吸収

調査年度	窒素施肥量	播種後日数(日)	草丈(cm)	1株重(g/株・FW)	窒素吸収量(kg/10a)	施肥窒素利用率(%)	コマツナ中硝酸態窒素(現物ppm)	土壌中硝酸態窒素(mg/100g)
2008年	N0%	52	12	3.5	2.53	-	67	0.5
	N70%		23	13.3	9.79	148.1	797	0.8
	N90%		25	16.5	13.88	180.1	1073	4.5
	N110%		24	16.9	14.20	151.6	1239	4.4
2007年	N0%	76	14	7.6	5.99	-	133	0.6
	N60%		24	22.8	16.59	252.3	627	4.7
	N80%		25	25.1	21.78	282.0	837	6.8
	N100%		23	22.2	21.24	217.8	930	23.2

a: 作付期間 2007年度; 12月播種(12/6～2/20)
2008年度; 11月播種(11/4～12/28)

表3 年間5作作付時の年間窒素収支

試験年度	試験区	在圃期間(日)	窒素施肥量(kg/10a)					草丈(cm) ^c	地上部重(t/10a)	窒素吸収量(kg/10a)	施肥窒素利用率(%)	コマツナ中の硝酸態窒素(ppm) ^c	栽培跡地土壌の硝酸態窒素(mg/100g) ^c	
			1作	2作	3作	4作	5作							計
2007年度 ^a	N0%	208	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17	3.49	15.6	-	228	0.77	
	N60%		4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	21.0	25	8.94	43.9	135.0	1148	6.08
	N80%		5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	28.0	25	10.20	51.7	129.1	1416	10.84
	N100%		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	35.0	23	8.96	49.1	95.8	1455	20.10
2008年度 ^b	N0%	163	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15	2.24	7.4	-	37	0.50	
	N60%		4.2	3.5	3.5	4.2	4.9	20.3	25	8.24	38.4	152.8	871	2.05
	N80%		5.6	4.9	4.9	5.6	6.3	27.3	26	9.96	50.8	158.9	1228	2.87
	N100%		7.0	6.3	6.3	7.0	7.7	34.3	26	9.50	52.0	129.9	1288	5.40

a: 施肥体系; 各作同量施肥 播種; 5月, 7月, 9月, 12月, 3月
b: 施肥体系; 夏作10%減・冬作10%増施肥 播種; 4月, 6月, 7月, 9月, 11月
c: 平均値

【発表資料】

- ・平成18年度 成果情報, 平成19年度 研究速報
- ・平成18年度関東東海北陸農業試験研究推進会議・土壌肥料部会 分科会にて発表