

# コマツナ・ホウレンソウの3作1回施肥における減肥栽培

埼玉県農林総合研究センター 園芸研究所

専門研究員 山崎晴民

## 1. はじめに

埼玉県南西部は露地野菜の大産地となっており、ホウレンソウ、コマツナ、ニンジン、サトイモ等の葉根菜類の露地栽培が盛んに行われている。一方、周年的な露地葉根菜類の生産拡大に伴って施肥による地下水の硝酸態窒素濃度の上昇が懸念され、その中でも、ホウレンソウ、コマツナは周年的な栽培がみられ、窒素投入量が多い傾向にある。

そこで、露地野菜畑の窒素削減技術を開発するため、葉菜類（コマツナ及びホウレンソウ）の栽培において、被覆窒素肥料と畦内施肥を組み合わせた施肥法が生育・収量に及ぼす影響について検討したので、その結果を紹介する。なお、この結果は交付金プロジェクト「森林・農地・水域を通ずる自然循環機能の高度な利用技術の開発」の一課題である「屋敷林－畑－平地林の窒素循環と環境負荷物質の適正管理及び低減化技術の開発」の中で取り組んだ研究の一部である。

## 2. 産地の背景

埼玉県南西部は黒ボク土を主とした土壤が広がっており、中でも三富地域（川越市，所沢市，狭

山市，ふじみ野市，三芳町の4市1町にまたがる地域）は1400haの耕地面積をもち、畑地は屋敷林や平地林に囲まれ、昔ながらの景観を維持している地域も多く、平地林の落ち葉は堆肥の給源として利用されている。土壤は表層腐植質黒ボク土で、傾斜はほとんどない平坦な地形で、野菜畑を中心とした農業が展開されている（図1）。

## 3. 野菜畑の土壤実態

三富地域の土壤実態を明らかにするため、落ち葉を長年持ち出している平地林、放置林、落ち葉堆肥を長年施用している野菜畑を選定し、土壤調査を実施した。

平地林の硝酸態窒素の蓄積は表層土壤（30cm以内）で見られ、この層の硝酸態窒素の蓄積量は山掃き林に比べ放置林で多い傾向が認められた。下層の硝酸態窒素は各林とも0.2～0.5mg/100g程度であり、平地林からは、環境中への窒素負荷（下層への溶脱）は少ないと推察された（図3）。一方、露地野菜畑では平地林に比べ明らかに各層の硝酸態窒素含量が高く、垂直分布から、窒素が下層へ移行する傾向がみられた（図4）。

図1. 三富地域における主要作物の作付構成

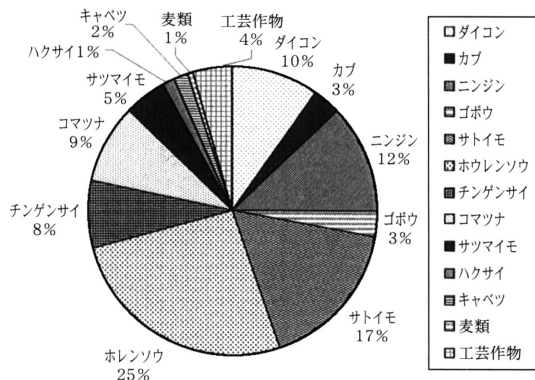


図3. 平地林の土層別硝酸態窒素含量

(マーカ無：放置林，マーカ有：落ち葉持ち出し)

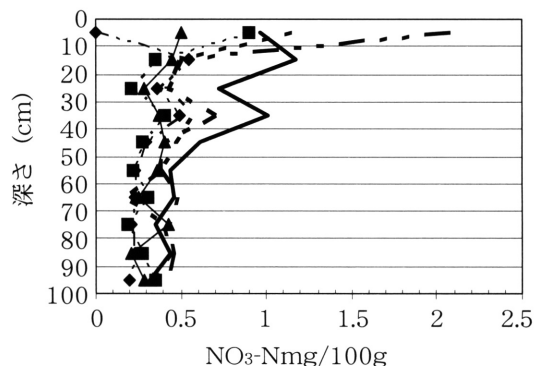
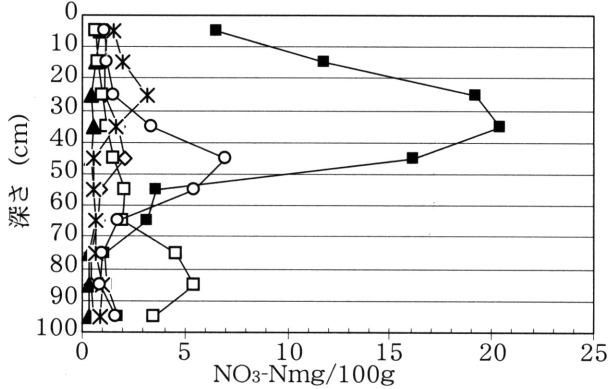


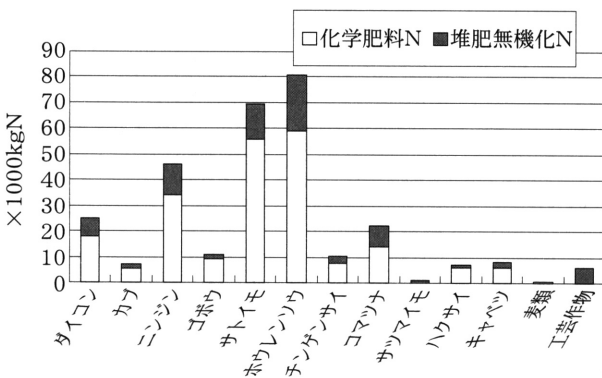
図4. 露地野菜畑の土層別硝酸態窒素含量



#### 4. 施肥窒素削減の必要性

土壤中の硝酸態窒素を高める要因として、家畜糞堆肥や化学肥料の施用による窒素成分の投入が考えられ、作物により吸収されない窒素が、下層へ移行し、地下水の硝酸性窒素濃度の上昇に結びつくことが懸念される。三富地域においても窒素

図2. 対象地域主要作物の窒素投入量



成分の投入は化学肥料が多くを占めており(図2)、さらに、野菜類では作物体中の硝酸濃度が低いことが求められることから、施肥窒素の削減を行う技術の開発が必要である。そこで、この地域で栽培が多い葉菜類のコマツナ及びハウレンソウについて、被覆窒素肥料と畦内施肥を組み合わせた3作1回による施肥法が生育・収量に及ぼす影響について検討した。

#### 5. 3作1回施肥栽培

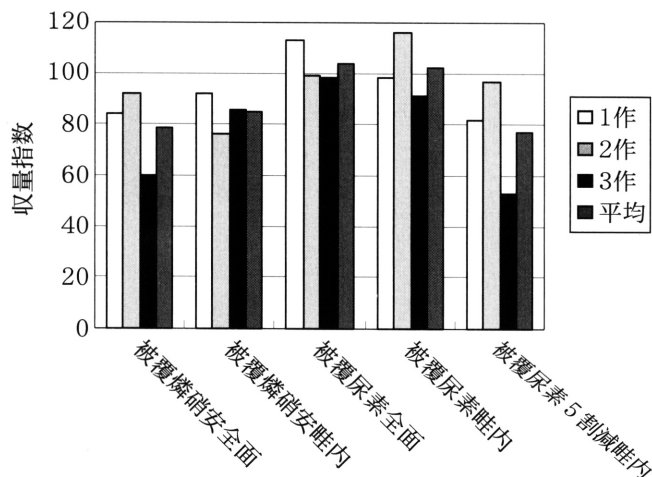
葉菜類の栽培では、通常は作付け毎に施肥を行うが、本施肥法では施肥効率の向上とともに施肥の省力化を図るために3作分の施肥を1作目の作付け前に施用する方法を検討した。通常、葉菜類の栽培では1作に窒素として1~2kg/a程度施用する。そこで、対照区では各作付けの前に1.2~1.5kg/aを施用し、3作1回施肥では1作前に3作分の施肥を行い栽培を実施した。

#### 6. 春夏作における3作1回施肥栽培

所内試験として、1作目は、5月中旬播きのハウレンソウ、2作目及び3作目は6月下旬及び7月下旬播きコマツナを栽培(栽培期間約100日)した。対照区は全面施肥で3作合計の窒素施肥量を4kg/aとした。3作1回施肥区は長期溶出型の被覆磷硝安加里(140日タイプ窒素で13.1%)と磷硝安加里(窒素で1.0%)の混合区と溶出日数の異なる被覆尿素(40:80:120日タイプ=窒素で5.2:5.2:4.0%)と硫安(窒素成分で1.36%)を組み合わせた被覆尿素混合区を設けた。施肥量は全面施肥では対照区と窒素を同等量施用し、畦内施肥では窒素2割削減区及び5割削減区(被覆尿素混合区のみ)を設けた。

長期溶出型の被覆磷硝安加里混合区では、収量指数は79(60~92)であったが、被覆尿素混合区では、収量指数は103(98~113)となり、1作ごとに施肥を実施する対照区と比べても同等であり、3作にわたって安定した収量を得ることができた。

図5. 春夏作ハウレンソウコマツナの3作1回施肥と収量指数

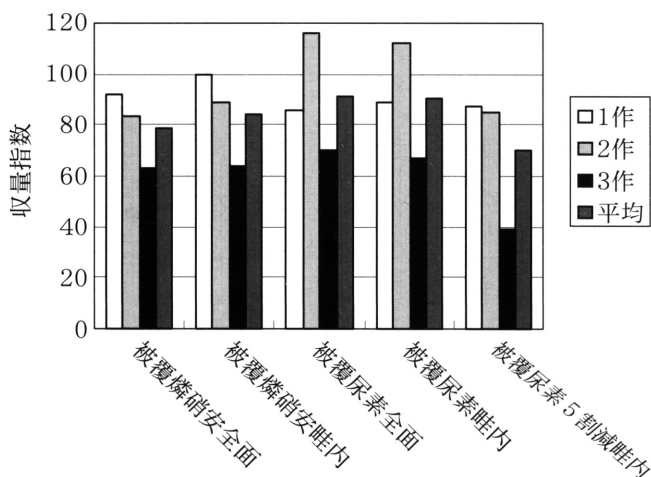


第一作ハウレンソウ  
播種5月12日  
収穫6月18日  
第二作コマツナ  
播種6月24日  
収穫7月15日  
第三作コマツナ  
播種7月27日  
収穫8月18日  
対照区の収量(kg/a)は、  
第1~3作それぞれ  
187, 207, 237kg/a  
であった。畦内施肥は  
PKも実施。

また、ハウレンソウ及びコマツナを作付けする畦にのみ施肥（ベッド幅80cm，通路幅80cmにおける畦内施肥）することにより，被覆尿素混合

5割減区の窒素施肥量では収量指数は77（53～97）と劣ったのに対し，2割減区では102（91～116）と対照区とほぼ同等で，溶出日数の異なる

図6. 秋冬作ハウレンソウの3作1回施肥と収量指数



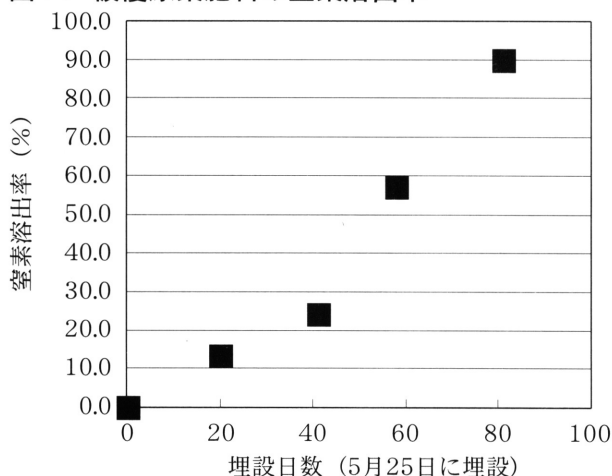
第1作：播種9月21日  
収穫11月1日  
第2作：播種11月8日  
収穫1月27日  
第3作：播種2月10日  
収穫4月5日  
対照区の収量(kg/a)は、  
第1～3作それぞれ  
254, 318, 243kg/a  
であった。畦内施肥は  
PKも実施。

被覆尿素と畦内施肥を組み合わせることににより，2割の窒素施肥量の削減が可能であった（図5）。

### 7. 秋冬作における3作1回施肥栽培

10月下旬播き，11月上旬及び2月上旬播きハウレンソウ3作の栽培（栽培期間約200日）において，春夏作とほぼ同様の施肥方法によって検討を行った。収量指数は，被覆燐硝安加里（140日タイプ）区では79

図7. 被覆尿素肥料の窒素溶出率



(63～92)，被覆尿素混合区では91（70～116）となり，1作ごとに施肥を実施する対照区と比べて低い傾向がみられ，春夏作に比べると3作の安定した収量を得ることができなかった。

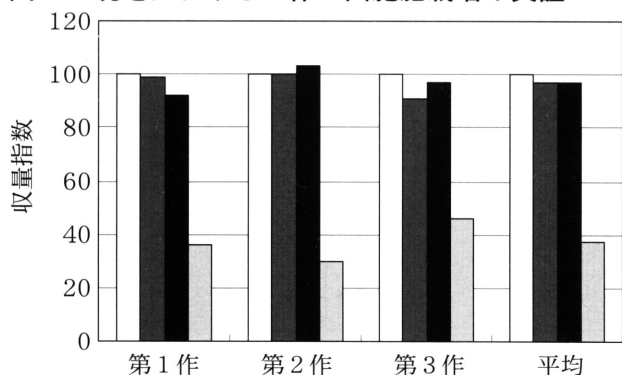
また，畦内施肥を実施した被覆尿素混合5割減区の窒素施肥量では収量指数は70（39～87），2割減では90（67～112）と，3作目の冬期の収量低下が大きく，春夏作に比べると減収する傾向が認められ，秋冬作では3作1回施肥を適用することは困難とみられた（図6）。

### 8. 被覆尿素混合肥料の窒素溶出量の季節変動

春夏作の場合，栽培期間中の地温は18～30℃

で，平均25℃であったのに対し，秋冬作の場合，地温は7～24℃で平均13℃で低かった。窒素の溶出は地温の影響を大きく受け，春夏作では栽培期間中に約9割程度が溶出した（図7）のに対し，秋冬作では栽培期間は春夏作の約2倍と長かったが，溶出した窒素は約7割で，溶出量が低い傾向が認められた。

図8. 現地における3作1回施肥栽培の実証



第1作：5月25日－6月17日  
第2作：6月29日－7月22日  
第3作：8月4日－8月31日  
対照区の収量(kg/a)は、  
第1～3作それぞれ  
187, 207, 237kg/a  
であった。

□対照 ■被覆尿素混合2割減ベッド  
■被覆尿素混合3割減ベッド □無窒素

### 9. 現地における3作1回施肥栽培の実証

所内試験に基づき、現地において春夏作の葉菜類の3作1回施肥について検討を行った。コマツナを周年栽培しているほ場で、被覆尿素混合肥料と畦内施肥を組み合わせた3作1回施肥では、窒素施肥量を3割削減しても速効性化成肥料を毎作施用する栽培とほぼ同等の収量・品質を得ることができた(図8)。

### 10. 窒素利用率の向上効果

春から夏にかけて栽培したコマツナの3作1回施肥の窒素吸収量は0.6~1.0kg/aで、3作の合計では2.4kg/a程度となった。被覆尿素混合肥料と

図9. 3作1回施肥の栽培例

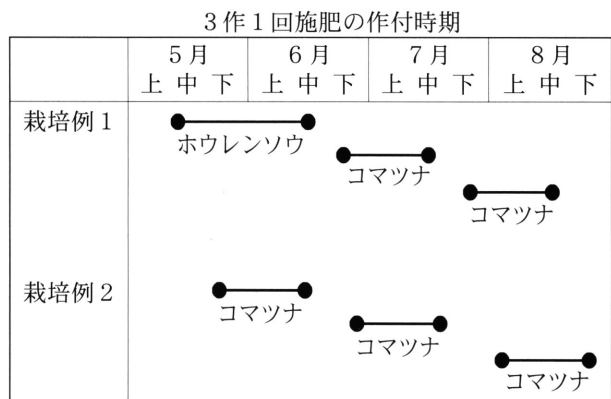


表1. 現地ほ場におけるコマツナの窒素吸収量及び施肥窒素利用率

処 理 区	窒素吸収量 (kg/a)				施肥窒素利用率 (%)
	1作	2作	3作	合計	
1. 対照区	0.89	1.00	0.73	2.62	44.3
2. 被覆尿素混合2割減畦内区	0.80	0.96	0.63	2.38	47.8
3. 被覆尿素混合3割減畦内区	0.76	0.99	0.68	2.44	56.7
4. 無窒素区	0.32	0.25	0.28	0.85	

畦内施肥を組み合わせた3作1回施肥の施肥窒素利用率は47.8~56.7%と、毎作施肥する場合(44.3%)に比べ向上した(表1)。

写真1. 被覆尿素的の畦内施肥



### 11. おわりに

以上紹介した3作1回施肥による施肥法では、春から夏の地温が高まる作期において、肥料の効果が安定して得られることが明らかになった(図9)。

また、今回検討した野菜畑の土壌は黒ボク土露地野菜地帯であり、この施肥法を利用することにより硝酸性窒素が与える環境負荷を低減することができるものと期待される。

現在、夏秋作において、肥効タイプの異なる被覆肥料を用いた3作1回施肥について検討を進めている。

写真2. 現地におけるコマツナの栽培

