

# 試験研究成果普及情報

部門	土壌・肥料	対象	普及
課題名：コカブの窒素吸収特性に基づいた作型別窒素施用法			
<p>[要約] コカブの窒素吸収特性（目標総収量に対応した窒素吸収量、窒素無施用区の窒素吸収量、施肥窒素利用率）から求めた、目標総収量を確保するための10a当たり窒素施用量は、全面全層施肥で、春どり9 kg、夏どり3 kg、秋どり9 kg、トンネル冬どり12 kgである。圃場の窒素収支から見て、いずれの作型も、地下水の硝酸態窒素汚染の危険性はほとんどない。</p>			
キーワード（専門区分）肥料		（研究対象）野菜類 - カブ	
（フリーワード）コカブ		吸収特性	窒素施用量 施肥窒素利用率 施肥法
<p>実施機関名（主査） 農業総合研究センター北総園芸研究所畑作園芸研究室            （協力機関）農業総合研究センター生産環境部土壌環境研究室            （実施期間）1999年度～2002年度</p>			

## [目的及び背景]

コカブを対象に、生産性を確保しつつ環境への窒素負荷を最小限とした窒素施用法を作型別（春どり、夏どり、秋どり、トンネル冬どり）に明らかにする。

## [成果内容]

### 1. 春どり

- (1) 年度によって総収量は変動するが、基肥窒素施用量 9 kg/10a (N75%区) で、概ね目標総収量 3,900kg/10a (可販収量3,500kg/10a ÷ 可販率90%) を確保できる (表1)。
- (2) 窒素吸収量は、播種後20日頃から直線的に増加し、収穫期前に増加速度が低下する (図1)。
- (3) 目標総収量3,900kg/10aに対応した収穫期の窒素吸収量は 5 ~ 10kg/10aと見込まれる (図2)。
- (4) 施肥窒素利用率は、基肥窒素施用量 9 kg/10a (N75%区) が54%で、同12kg/10a (N100%区) の48%に比べてやや高まる。また、窒素無施用区の窒素吸収量は5.6kg/10aである (表2)。
- (5) 目標総収量に対応した窒素吸収量を10kg/10a、窒素無施用区の窒素吸収量を5.5kg/10a、施肥窒素利用率を50%とした場合、目標総収量を確保するための窒素施用量は9 kg/10aである。この値は、試験結果による好適窒素施用量と同等である (表9)。
- (6) 施肥前の土壌中硝酸態窒素含量が高い場合 (2000年度) には、収穫期の土壌に施肥窒素の影響が見られる (図3)。基肥窒素施用量を 9 kg/10a (N75%区)、持ち出し量を窒素吸収量の最小値 5 kg/10aとした場合、圃場の窒素収支は + 4 kg/10aであり、地下水の硝酸態窒素汚染の危険性はほとんどないと考えられる。

### 2. 夏どり

- (1) 年度によって総収量は変動するが、基肥窒素施用量 3 kg/10a (N100%区) で、概ね目標総収量 2,800kg/10a (可販収量2,500kg/10a ÷ 可販率90%) を確保できる (表3)。
- (2) 窒素吸収量は、播種後15~20日から収穫期にかけて直線的に増加する (図4)。
- (3) 収穫期窒素吸収量と総収量の間には明瞭な関係が見られなかったが、目標総収量2,800kg/10aに対応した収穫期の窒素吸収量は 5 ~ 10kg/10aと見込まれる (図5)。
- (4) 基肥窒素施用量 3 kg/10a (N100%区) の施肥窒素利用率は 7 ~ 51% (平均29%) と、年度によって大きく異なった。 (表4)。
- (5) 収穫期窒素吸収量と総収量の間にも明瞭な関係が見られなかったこと、施肥窒素利用率が年度によって大きく異なったことなどのため、窒素吸収特性値から好適窒素施用量を求めることはで

きなかった。収量の安定性から見た場合、基肥窒素施用量 3 kg/10a が好適窒素施用量と考えられる（表 9）。

(6) 施肥前の土壌中硝酸態窒素含量が高い場合（2000年度）には、収穫期の土壌に施肥窒素の影響が見られる（図 6）。基肥窒素施用量を 3 kg/10a（N100%区）、持ち出し量を窒素吸収量の最小値 5 kg/10a とした場合、圃場の窒素収支は - 2 kg/10a であり、地下水の硝酸態窒素汚染の危険性は全くないと考えられる。

### 3．秋どり

(1) 年度によって総収量は変動するが、基肥窒素施用量 9 kg/10a（N75%区）で、概ね目標総収量 3,900kg/10a（可販収量 3,700kg/10a ÷ 可販率 95%）を確保できる（表 5）。

(2) 窒素吸収量は、播種後 25 日頃から直線的に増加し、収穫期前に増加速度が低下する（図 7）。

(3) 目標総収量 3,900kg/10a に対応した収穫期の窒素吸収量は年度によって異なり 7 ~ 10kg/10a と見込まれる（図 8）。

(4) 施肥窒素利用率は、基肥窒素施用量 9 kg/10a（N75%区）が 17% で、同 12kg/10a（N100%区）の 16% と同程度である。また、窒素無施用区の窒素吸収量は 8.1kg/10a である（表 6）。

(5) 目標総収量に対応した窒素吸収量を 10kg/10a、窒素無施用区の窒素吸収量を 8.0/10a、施肥窒素利用率を 15% とした場合、目標総収量を確保するための窒素施用量は 13kg/10a である。本試験では N75%区 が N100%区 と同等の収量であるため、9 kg/10a を好適窒素施用量とする（表 9）。

(6) 施肥前の土壌中硝酸態窒素含量が高い場合（2000年度）には、収穫期の土壌に施肥窒素の影響が見られる（図 9）。基肥窒素施用量を 9 kg/10a（N75%区）、持ち出し量を窒素吸収量の最小値 7 kg/10a とした場合、圃場の窒素収支は + 2 kg/10a であり、地下水の硝酸態窒素汚染の危険性はないと考えられる。

### 4．トンネル冬どり

(1) 年度によって総収量は変動するが、基肥窒素施用量 12kg/10a（N50%区：CDU 全面全層施肥）で、目標総収量 3,900kg/10a（可販収量 3,700kg/10a ÷ 可販率 95%）を確保できる（表 7）。

(2) 窒素吸収量は、播種後 40 ~ 60 日から直線的に増加する（図 10）。

(3) 収穫期窒素吸収量と総収量の間には明瞭な関係が見られなかったが、目標総収量 3,900kg/10a に対応した収穫期の窒素吸収量は 6 ~ 9 kg/10a と見込まれる（図 11）。

(4) 施肥窒素利用率は、基肥窒素施用量 12kg/10a（N50%区：CDU 化成全面全層施肥）が 19% で、同 24kg/10a（N100%区）の 13% に比べてやや高まる。また、窒素無施用区の窒素吸収量は 6.2kg/10a である（表 8）。

(5) 目標総収量に対応した窒素吸収量を 9 kg/10a、窒素無施用区の窒素吸収量を 6.0/10a、施肥窒素利用率を 20% とした場合、目標総収量を確保するための窒素施用量は 15kg/10a である（表 9）。本試験では N50%区 が N100%区 と同等の収量であるため、12kg/10a を好適窒素施用量とする。

(6) 窒素施用量 24kg/10a（N100%区：CDU 化成全面全層施肥）では、収穫期の土壌に施肥窒素の影響が見られる（図 12）。基肥窒素施用量を 12kg/10a（N50%区：CDU 化成全面全層施肥）、持ち出し量を窒素吸収量の最小値 6 kg/10a とした場合、圃場の窒素収支は + 6 kg/10a であり、地下水の硝酸態窒素汚染の危険性はほとんどないと考えられる。

#### [ 留意事項 ]

1．本試験条件より栽植密度が高い場合は、増肥が必要である。

2．春どり栽培では、ベッド部施肥によって窒素施用量を 6 kg/10a 程度まで減らせる。

#### [ 普及対象地域 ]

県下全域の黒ボク土（火山灰土）の畑地帯

#### [ 行政上の措置 ]

主要農作物等施肥基準の基礎資料として活用した。

#### [ 普及状況 ]

[ 成果の概要 ]

表1 春どりコカブの収量

(kg/10a)

試験区	基肥窒素 施用量 (kg/10a)	総収量				平均		
		1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	総収量	可販収量	可販率(%)
1. N0%	窒素無施用区	0.0	61	92	70	78		
2. N42%	ベッド部施肥	5.0		101				
3. N50%	全面全層施肥	6.0	89					
4. N50%	ベッド部施肥	6.0		100	106			
5. N60%	全面全層施肥	7.2				94		
6. N67%	ベッド部施肥	8.0		102				
7. N75%	全面全層施肥	9.0	98	99	99	99	105	99
8. N100%	全面全層施肥	12.0	3,874	4,912	4,586	4,136	4,377	4,086
9. N125%	全面全層施肥	15.0	100					

注1)1999~2001年度のN100%区を除く試験区の総収量及び可販収量は、N100%区に対する指数である。

2)下線部は目標総収量3,900kg/10a及び目標可販収量3,500kg/10aを超えたものを示す。

3)試験場所及び土壌条件：農総研北総園芸研究所畑作園芸研究室圃場、表層腐植質黒ボク土。

4)供試品種及び栽植密度：「白根」、株間15cm、条間15cm、ベッド幅120cm、通路幅60cm

1ベッド8条まき、29,630株/10a。

5)播種日・収穫日：1999年4月14日・5月26日、2000年4月18日・6月2日、

2001年4月20日・6月4日、2002年4月19日・6月3日。

6)窒素無施用区を除く各試験区は化成8号(8-8-8)を使用した。全試験区とも過石と硫加によりリン酸と加里の施用量を25、15kg/10aとした。

表2 春どりコカブの施肥窒素利用率

試験区	施肥窒素利用率(%)	( )内数字の窒素無施用区は窒素吸収量(kg/10a)				平均
		1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	
		1. N0%	窒素無施用区	(4.75)	(7.83)	
2. N42%	ベッド部施肥			80.0		
3. N50%	全面全層施肥	57.0				
4. N50%	ベッド部施肥		30.3	76.3		
5. N60%	全面全層施肥				45.3	
6. N67%	ベッド部施肥		35.8			
7. N75%	全面全層施肥	58.0	32.4	74.8	51.4	54
8. N100%	全面全層施肥	44.3	31.8	66.8	48.0	48
9. N125%	全面全層施肥	45.9				

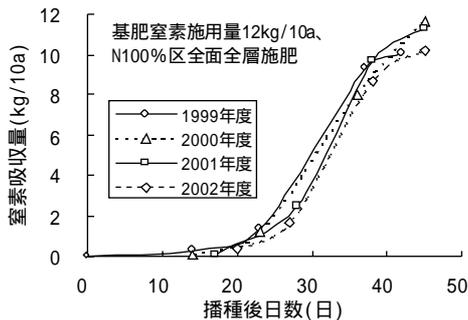


図1 春どりコカブの窒素吸収量

注1)窒素吸収量は植物体全体である。

2)施肥窒素利用率は以下の式で算出した。

$$(\text{試験区の窒素吸収量} - \text{窒素無施用区の窒素吸収量}) \div \text{窒素施用量} \times 100$$

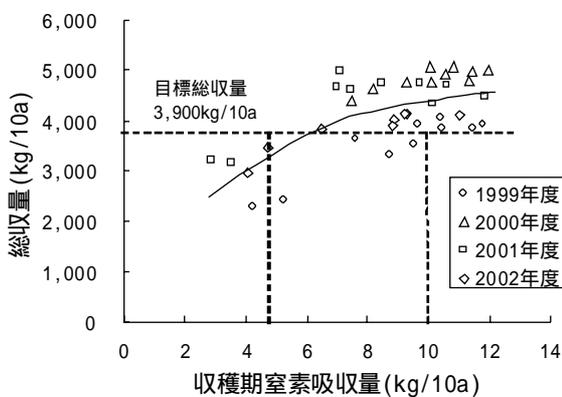


図2 春どりコカブの窒素吸収量と収量の関係

注)プロットは各試験区の反復を示す。

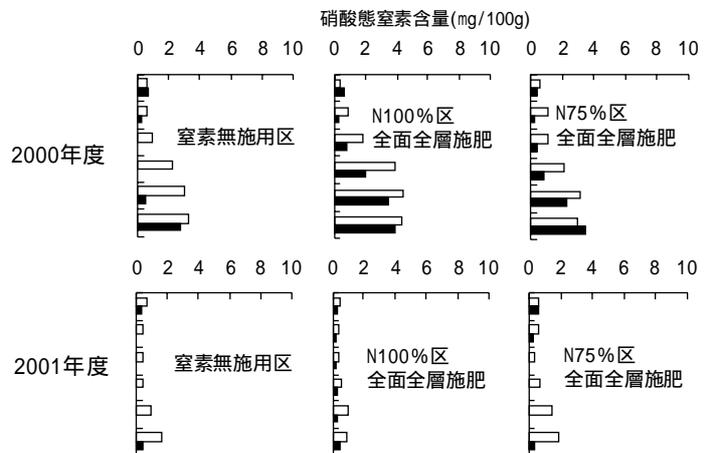


図3 春どりコカブの施肥前及び収穫期の土壤中硝酸態窒素含量

注1)深さは上から0-15、15-30、30-45、45-60、60-75、75-90cmである。

2)白抜きが作付け前、黒が作付け後を示す。

表3 夏どりコカブの収量

(kg/10a)

試験区	基肥窒素 施用量 (kg/10a)	総収量				平均		
		1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	総収量	可販収量	可販率(%)
1. N0% 窒素無施用区	0.00	86	92	98	98			
2. N33% ベッド部施肥	1.00		94					
3. N50% 全面全層施肥	1.50	85	94		105			
4. N50% ベッド部施肥	1.50			97				
5. N67% ベッド部施肥	2.00		88	88				
6. N75% 全面全層施肥	2.25			95	107			
7. N100% 全面全層施肥	3.00	2,645	3,908	3,037	3,454	3,261	2,958	89
8. N200% 全面全層施肥	6.00	101						
9. N300% 全面全層施肥	9.00	98						

注1)1999~2001年度のN100%区を除く試験区の総収量及び可販収量は、N100%区に対する指数である。

2)下線部は目標総収量2,800kg/10a及び目標可販収量2,500kg/10aを超えたものを示す。

3)試験場所及び土壌条件：農総研北総園芸研究所畑作園芸研究室圃場、表層腐植質黒ボク土。

4)供試品種及び栽植密度：「白根」、株間15cm、条間17cm、ベッド幅120cm、通路幅60cm  
1ベッド8条まき、22,222株/10a。

5)播種日・収穫日：1999年7月23日・9月1日、2000年7月28日・9月1日、  
2001年7月23日・8月27日、2002年7月19日・8月30日。

6)窒素無施用区を除く各試験区は化成8号(8-8-8)を使用した。全試験区とも過石と硫加によりリン酸と加里の施用量を12、12kg/10aとした。

表4 夏どりコカブの施肥窒素利用率

試験区	施肥窒素利用率(%) ( )内数字の窒素無施用区は窒素吸収量(kg/10a)	施肥窒素利用率(%)				平均
		1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	
1. N0% 窒素無施用区	(6.97)	(7.35)	(7.10)	(6.12)	(6.9)	
2. N33% ベッド部施肥		61.0				
3. N50% 全面全層施肥	49.3	44.0		17.3		
4. N50% ベッド部施肥			0			
5. N67% ベッド部施肥		0	11.5			
6. N75% 全面全層施肥			28.0	50.2		
7. N100% 全面全層施肥	51.0	33.0	26.7	6.7	29	
8. N200% 全面全層施肥	21.8					
9. N300% 全面全層施肥	27.9					

注)表2の注に同じ。

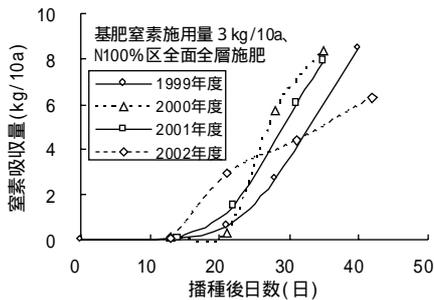


図4 夏どりコカブの窒素吸収量

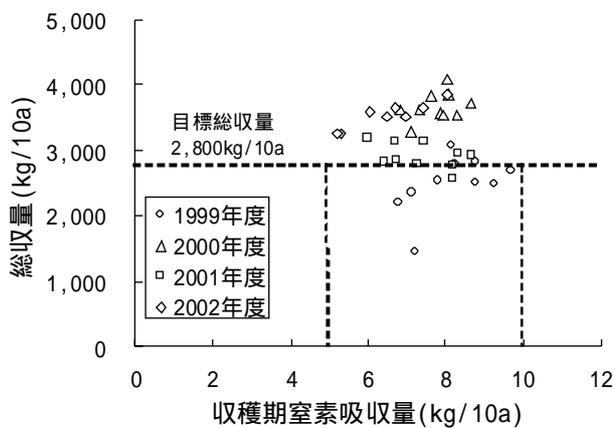


図5 夏どりコカブの窒素吸収量と収量の関係  
注) 図2の注に同じ。

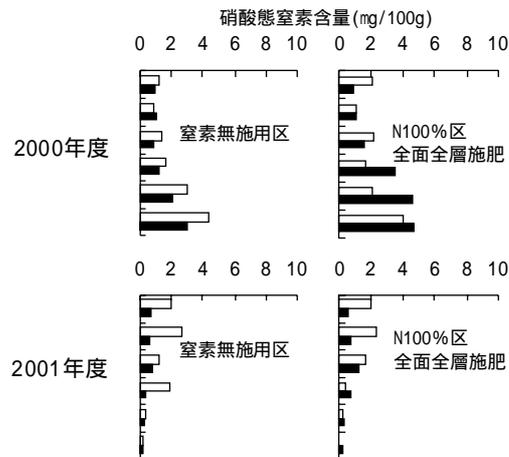


図6 夏どりコカブの施肥前及び収穫期の土壤中硝酸態窒素含量  
注) 図3の注に同じ。

表5 秋どりコカブの収量

(kg/10a)

試験区	基肥窒素 施用量 (kg/10a)	総収量				平均		
		1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	総収量	可販収量	可販率(%)
1. N0%	窒素無施用区	0.0	104	88	71	86		
2. N50%	全面全層施肥	6.0	96					
3. N50%	ベッド部施肥	6.0		93	98			
4. N67%	ベッド部施肥	8.0		97	98			
5. N75%	全面全層施肥	9.0	104	96	93	97		
6. N90%	全面全層施肥	10.8				97		
7. N100%	全面全層施肥	12.0	3,984	4,267	3,131	4,392	3,944	93
8. N125%	全面全層施肥	15.0	99					

注1)1999~2001年度のN100%区を除く試験区の総収量及び可販収量は、N100%区に対する指数である。

2)下線部は目標総収量3,900kg/10a及び目標可販収量3,700kg/10aを超えたものを示す。

3)試験場所及び土壌条件：農総研北総園芸研究所畑作園芸研究室圃場、表層腐植質黒ボク土。

4)供試品種及び栽植密度：「白涼」、株間15cm、条間15cm、ベッド幅120cm、通路幅60cm  
1ベッド8条まき、29,630株/10a。

5)播種日・収穫日：1999年9月28日・11月22日、2000年9月28日・11月27日、  
2001年9月27日・11月20日、2002年9月24日・11月29日。

6)窒素無施用区を除く各試験区は化成8号(8-8-8)を使用した。全試験区とも過石と硫加によりリン酸と加里の施用量を25、15kg/10aとした。

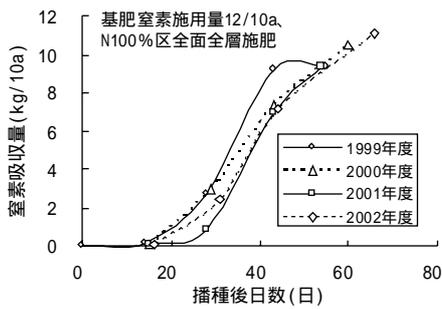


図7 秋どりコカブの窒素吸収量

表6 秋どりコカブの施肥窒素利用率

試験区	施肥窒素利用率(%)				
	( )内数字の窒素無施用区は窒素吸収量(kg/10a)				
	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	平均
1. N0% 窒素無施用区	(9.31)	(8.79)	(6.78)	(7.57)	(8.1)
2. N50% 全面全層施肥	0.1				
3. N50% ベッド部施肥		10.7	32.2		
4. N67% ベッド部施肥		17.5	26.5		
5. N75% 全面全層施肥	0.1	15.0	23.1	30.3	17.1
6. N90% 全面全層施肥				34.9	
7. N100% 全面全層施肥	0.0	14.4	21.3	29.1	16.2
8. N125% 全面全層施肥	0.0				

注)表2の注に同じ。

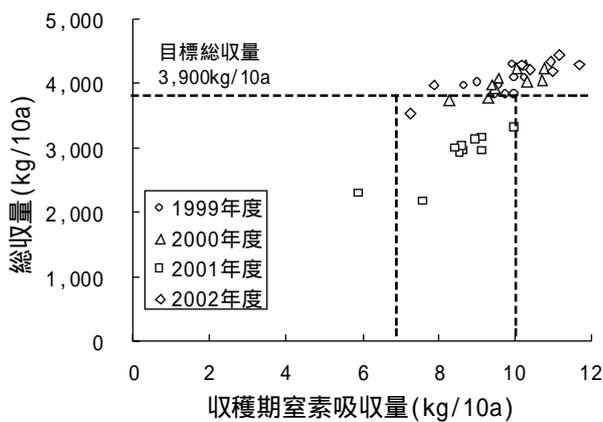


図8 秋どりコカブの窒素吸収量と収量の関係

注) 図2の注に同じ。

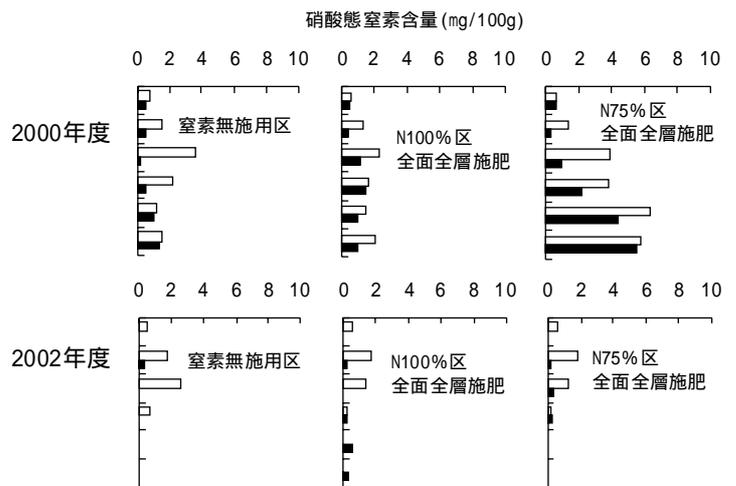


図9 秋どりコカブの施肥前及び収穫期の土壌中硝酸態窒素含量

注)図3の注に同じ。

表7 トンネル冬どりコカブの収量

(kg/10a)

試験区	基肥窒素 施用量 (kg/10a)	総収量				平均		
		1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	総収量	可販収量	可販率(%)
1. N0% 窒素無施用区	0.0	106	76	101	84			
2. N33% CDU化成ベッド部施肥	8.0		92					
3. N50% ロング424全面全層施肥	12.0		87					
4. N50% CDU化成：ロング424 = 1 : 1 全面全層施肥	12.0			92				
5. N50% CDU化成：ロング424 = 1 : 2 全面全層施肥	12.0			91				
6. N50% CDU化成全面全層施肥	12.0	114	109	101	102	107	106	92
7. N75% CDU化成全面全層施肥	18.0	96			98			
8. N100% CDU化成全面全層施肥	24.0	4,591	3,526	4,205	4,287	4,152	3,866	93
9. N125% CDU化成全面全層施肥	30.0	100						

注1) 1999～2001年度のN100%区を除く試験区の総収量及び可販収量は、N100%区に対する指数である。

- 下線部は目標総収量3,900kg/10a及び目標可販収量3,700kg/10aを超えたものを示す。
- 試験場所及び土壌条件：農総研北総園芸研究所畑作園芸研究室圃場、表層腐植質黒ボク土。
- 供試品種及び栽植密度：「白涼」、株間15cm、条間15cm、ベッド幅120cm、通路幅60cm  
1ベッド8条まき、29,630株/10a。
- 播種日・収穫日：1999年11月26日・2000年3月7日、2000年11月28日・2001年3月13日、  
2001年11月27日・2002年3月1日、2002年11月20日・2003年2月28日。
- CDU化成はCDU-S555(15-15-15)、ロング424はロング424(14-12-14)を使用した。全試験区とも過石と硫加によりリン酸と加里の施用量を30、30kg/10aとした。

表8 トンネル冬どりコカブの施肥窒素利用率

試験区	施肥窒素利用率(%)				
	( )内数字の窒素無施用区は窒素吸収量(kg/10a)				
	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	平均
1. N0% 窒素無施用区	(6.79)	(5.41)	(7.31)	(5.38)	(6.2)
2. N33% CDU化成ベッド部施肥		22.6			
3. N50% ロング424全面全層施肥		12.1			
4. N50% CDU化成：ロング424 = 1 : 1 全面全層施肥			-8.5		
5. N50% CDU化成：ロング424 = 1 : 2 全面全層施肥			-5.7		
6. N50% CDU化成全面全層施肥	10.7	24.1	4.7	36.5	19.0
7. N75% CDU化成全面全層施肥	11.4			26.4	
8. N100% CDU化成全面全層施肥	6.5	15.4	8.8	21.0	12.9
9. N125% CDU化成全面全層施肥	6.7				

注)表2の注に同じ。

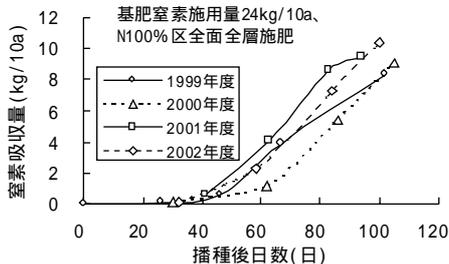


図10 トンネル冬どりコカブの窒素吸収量

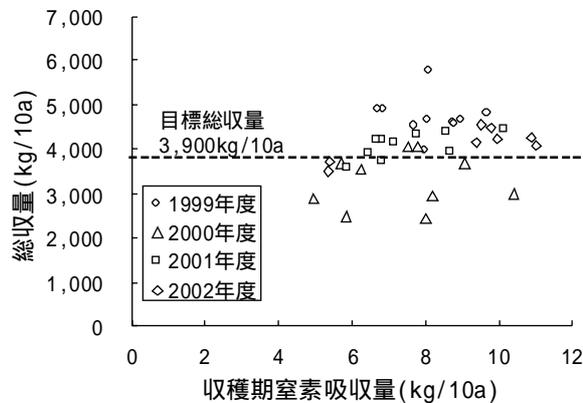


図11 トンネル冬どりコカブの窒素吸収量と収量の関係  
注) 図2の注に同じ。

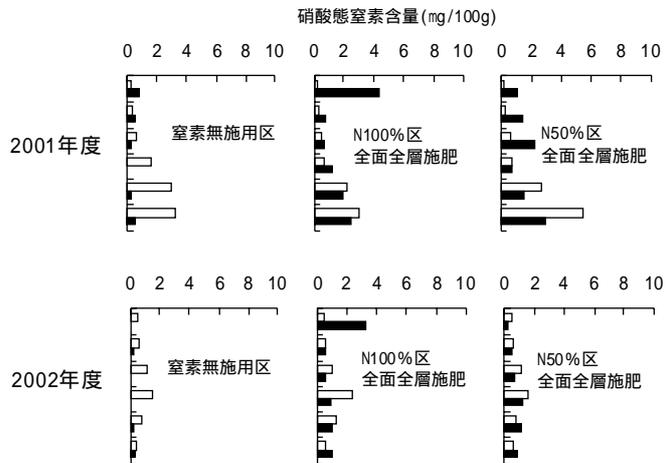


図12 トンネル冬どりコカブの施肥前及び収穫期の土壌中硝酸態窒素含量  
注) 図3の注に同じ。

表9 コカブの窒素吸収特性に基づく作型別窒素施用量の計算結果及び好適窒素施用量

作型	目標	目標	目標総収量に対応 した窒素吸収量 (kg/10a)	窒素無施用区 の窒素吸収量 (kg/10a)	施肥窒素 利用率 (%)	計算結果 N=(A - B) ÷ C / 100	試験結果から判断した	
	総収量 (kg/10a)	可販収量 (kg/10a)					好適窒素施用量 (kg/10a)	肥料の種類及び施肥法
			A	B	C			
春どり	3,900	3,500	10	5.5	50	9	9	速効性肥料の全面全層施肥
夏どり	2,800	2,500	5~10	6.9	29	-	3	速効性肥料の全面全層施肥
秋どり	3,900	3,700	10	8.0	15	13	9	速効性肥料の全面全層施肥
ト初冬どり	3,900	3,700	9	6.0	20	15	12	緩効性肥料の全面全層施肥

[ 発表及び関連文献 ]

平成11~14年度「主要露地野菜の安定生産のための窒素施用法の確立」試験成績書  
 「主要露地野菜の安定生産のための窒素施用法の確立」研究成果報告書

[ その他 ]

緊急技術開発促進事業「課題名：主要露地野菜の安定生産のための窒素施用法の確立」