

実エンドウ ‘紀の輝’ の養分吸収特性と施肥方法

川西 孝秀¹・福島 総子・神藤 宏

農林水産総合技術センター 暖地園芸センター

Nutrient Absorption Characteristics and Application Method of Pea (*Pisum Sativum* L.) ‘Kinokagayaki’

Takahide Kawanishi¹, Fusako Fukushima and Hiroshi Shinto

Horticultural Experiment Center

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒 言

和歌山県では温暖な気候を利用したエンドウ類の栽培が盛んであり、2004年の作付面積は406haで鹿児島県に次いで全国第2位、産出額は25.5億円で第1位である(和歌山県農林水産部, 2006)。このうち実エンドウの作付面積は316haで、日高地域を中心に産地が形成されている。作型は、夏まき年内どり、秋まきハウス冬春どり、秋まき春どりの主要3作型に加え、中山間地域での早春まき初夏どり、紀北地域での秋まきハウス春どり、秋まき初夏どりが挙げられる。これらの作型の組み合わせにより、収穫期間は10月から翌年6月までと、長期継続出荷が可能な生産出荷体制が組まれている。

実エンドウの品種‘きしゅうすい’は1977年に本県で育成され、以後現在まで主要品種として栽培されている。本品種では、夏まき年内どりおよび秋まきハウス冬春どり作型において、開花を促進し収穫期を前進化するための、催芽種子の低温処理(伊藤, 1953; 香川, 1961)や長日処理(香川, 1966)が必要である。これら開花促進処理では、低温処理のための冷蔵庫や長日処理のための電照設備が必要となるため、経費や労力がかかる。さらに、低温処理を行った種子では、播種後の発芽不良が問題となる。本県では2006年に、開花促進処理が不要で‘きしゅうすい’より莢が大きい‘紀の輝’を品種登録した。本品種は、‘きしゅうすい’と絹さやエンドウ品種‘美笹’を交配し、育成されたものである(小畑, 2002)。

‘紀の輝’の栽培管理技術については、これまで、夏まき年内どり、秋まきハウス冬春どり、秋まきハウス春どり、秋まき春どりの各作型における播種適期や栽植密度等が明らかにされてきた。しかし、施肥法については不明な点が多く、‘きしゅうすい’と同様の施肥管理を行うと、秋まきハウス冬春どり作型では、草勢が低下しやすく総収量は少なくなり(小畑, 2002)、また、夏まき年内どり作型では、低段における落花が多くなる等の問題が生じた。

このため、今回、‘紀の輝’の秋まきハウス冬春どり、夏まき年内どり、秋まき春どりの各作型における養分吸収特性を明らかにし、施肥法を検討した。

¹現在：農林水産総合技術センター 農業試験場

材料および方法

いずれの試験も対照品種として‘きしゅううすい’を用いるとともに、エンドウ連作圃場で実施した。

試験1 秋まきハウス冬春どり作型

播種は2004年9月25日に行い、うね幅140cm、株間20cm、1穴5粒まきとした。‘きしゅううすい’は開花促進のため3~8葉期に16時間の長日処理を行った。主枝一本仕立てとし、側枝は全て除去した。ハウスの外張り被覆は11月16日に行い、管理温度は最低5℃とした。

施肥は基肥にFTE入り豆元肥6-8-6、追肥に千代田化成15-14-9を用い、多肥区、少肥区、慣行区を設けた。第1表に各処理区の施肥時期および施肥量を示した。

窒素吸収量の調査は、1月7日（‘紀の輝’収穫初期）、3月10日、4月13日（栽培終了時）に行った。各処理区、エンドウ25株分（畝長の1m分）の茎葉の重さを測定し、上位、中位、下位別に茎葉を分けてサンプリングした。その後ケルダール法またはC/Nコーダー法を用いて窒素含有率を求め、部位ごとの窒素吸収量を算出し、面積あたりの窒素吸収量を計上した。

収量調査は、‘紀の輝’では2004年12月24日から2005年4月11日まで、‘きしゅううすい’では2005年1月11日から4月11日まで行った。

第1表 試験1における処理区の施肥時期および施肥量

処理区	基肥	追肥			合計
		I	II	III	
	9月8日	11月5日 (開花始め)	12月24日 (収穫始め)	2月7日 (収穫盛期)	
多肥区	16	8	8	8	40
少肥区	8	4	4	4	20
慣行区	12	6	6	6	30

数値はN成分(kg/10a)。

基肥：FTE入り豆元肥(6-8-6)、追肥：千代田化成(15-14-9)

試験2 夏まき年内どり作型（露地）

‘きしゅううすい’は開花促進のため2℃で20日間の催芽種子低温処理を行った。播種は2005年9月1日に行い、うね幅160cm、株間20cm、1穴5粒まきとした。

施肥は基肥にFTE入り豆元肥6-8-6、追肥に千代田化成15-14-9を用い、合計窒素成分20kg/10aとし、基肥と追肥の割合をかえた区を設けた。追肥は4回に分け、初回が品種ごとの開花始めとし、その後2週間おきに施用した。第2表に各区の施肥時期および施肥量を示した。

窒素吸収量の調査は、両品種ともに慣行区でのみ10月17日（‘紀の輝’の開花初期）、11月8日（‘紀の輝’の収穫初期）、1月11日（栽培終了時）に行った。算出方法は試験1と同様に行った。

収量及び品質調査は、‘紀の輝’では2005年11月2日から2006年1月10日まで、‘きしゅううすい’では2005年11月9日から2006年1月10日まで行い、栽培終了時に各区10株について、第一花開花節位から上部の各節位の着莢状況を着花および着莢の痕跡等の確認により調査した。

第2表 試験2における処理区の施肥時期および施肥量

処理区	基肥	追肥				合計
		I	II	III	IV	
追肥重点	5	3.75	3.75	3.75	3.75	20
基肥重点	15	1.25	1.25	1.25	1.25	20
慣行	10	2.5	2.5	2.5	2.5	20

数値はN成分(kg/10a)。

開花始め：‘紀の輝’;10月2日、‘きしゅううすい’;10月14日。

試験3 秋まき春どり作型（露地）

播種は2004年11月1日に行い、うね幅160cm、株間20cm、1穴5粒まきとした。主枝は一本仕立てとし、側枝はすべて除去した。

施肥は、基肥で窒素成分10kg/10a（FTE入り豆元肥6-8-6）、追肥で10kg/10a（千代田化成15-14-9）とした。追肥は2回に分施し、1回目は1月5日、2回目は3月30日とした。

窒素吸収量の調査は、両品種ともに1月25日（‘紀の輝’の開花初期）、3月30日、4月27日（収穫初期）、5月9日（栽培終了時）に行った。算出方法は試験1と同様に行った。

収量調査は、両品種ともに、2005年4月26日から5月9日まで行った。

結 果

試験1 秋まきハウス冬春どり作型

慣行区の'紀の輝'は'きしゅううすい'に比べて、乾物中の窒素含有率が茎葉では1月7日の収穫初期でやや少なかったが、3月10日および4月13日の栽培終了時でやや多い傾向が認められた(第3表)。一方、収穫莢では顕著な差は認められなかった。窒素吸収量は、'きしゅううすい'に比べて、茎葉では1月7日の収穫初期から4月13日の栽培終了時まで少なかった。一方、莢では1月7日の収穫初期で'きしゅううすい'と同程度であったが、3月10日および4月13日の栽培終了時には少ない傾向が認められた。このため、茎葉・莢を合わせた全窒素吸収量は'きしゅううすい'より少なかった。

'紀の輝'の施肥量の違いによる乾物中の窒素含有率は、多肥区で1月7日に多かったが、それ以外の処理区間の差は認められなかった。同様に窒素吸収量においては、多肥区の茎葉で1月7日から4月13日まで多かったが、莢では1月7日でやや少なく、それ以降やや多くなり、栽培終了時の茎葉・莢を合わせた窒素吸収量は多くなった。一方、少肥区では、茎葉で1月7日から4月13日まで少なく、莢で1月7日にはほぼ同等、以降は少なくなった。茎葉・莢を合わせた窒素吸収量は少なく推移した。

本作型における'紀の輝'の月別収量は、'きしゅううすい'に比べて、12~1月の初期収量が多かったが、2月以降の後期収量は減少し、総収量は低収となった(第4表)。慣行と比べて多肥にすると、1月までの初期収量が少なく、2月以降の後期収量が若干多くなったが、総収量は低下した。一方、少肥にすると、初期収量が多く、後期収量が少なく、総収量は減少した。

第3表 秋まきハウス冬春どり作型における施肥量が窒素吸収量に及ぼす影響

品種	施肥方法	採取日	乾物重(kg/10a)				乾物中の窒素含有率(%)				窒素吸収量 ^u (kg/10a)		
			茎葉	摘除 ^z 側枝	収穫莢 ^y	未収穫莢	主枝茎葉	摘除 ^x 側枝	収穫 ^w 莢	未収穫 ^v 莢	茎葉	莢	合計
紀の輝	多肥	1月7日	330.6	111.4	19.8	101.4	2.30	5.36	2.51	3.53	13.6	4.1	17.7
		3月10日	353.9	134.8	422.3	14.2	1.76	5.36	2.44	3.53	13.5	10.8	24.3
		4月13日	431.7	134.8	459.6	8.2	1.55	5.36	2.44	3.53	13.9	11.5	25.4
	少肥	1月7日	278.9	23.2	19.8	104.4	2.13	5.28	2.24	4.15	7.2	4.8	11.9
		3月10日	298.4	25.5	434.5	0	1.76	5.28	2.23	—	6.6	9.7	16.3
		4月13日	320.2	25.5	434.5	0	1.50	5.28	2.23	—	6.1	9.7	15.8
	慣行	1月7日	353.3	53.7	19.4	116.4	2.18	4.51	2.23	3.97	10.1	5.0	15.2
		3月10日	357.3	70.8	434.6	17.8	1.84	4.51	2.22	3.97	9.8	10.3	20.1
		4月13日	428.8	70.8	466.8	7.8	1.47	4.51	2.22	3.97	9.5	10.7	20.2
きしゅううすい	慣行	1月7日	357.6	63.4	0	112.9	2.77	5.26	—	4.48	13.3	5.1	18.3
		3月10日	435.8	112.3	458.5	25.3	1.50	5.26	2.18	4.48	12.4	11.1	23.6
		4月13日	529.5	112.3	508.0	10.9	1.32	5.26	2.18	4.48	12.9	11.6	24.5

z:摘除側枝は、採取日以前に摘除した側枝の重量合計。

y:収穫莢の乾物重は、採取日までに収穫した全莢の重量合計。

x:1月7日・3月10日・4月13日の摘除側枝の窒素含有率は、11月9日に採取した側枝の値とした。

w:3月10日・4月13日の収穫莢の窒素含有率は、1月24日・31日に収穫した莢の平均値。

v:1月7日・3月10日・4月13日の未収穫莢の窒素含有率は、1月7日に採取した莢の値とした。

u:茎葉の窒素吸収量は摘除した側枝を含み、莢の窒素吸収量は未収穫の莢を含んだ値。

第4表 秋まきハウス冬春どり作型における施肥量が収量に及ぼす影響

品種	施肥方法	月別収量(kg/10a)					総収量(kg/10a)
		12月	1月	2月	3月	4月	
紀の輝	多肥	76	393	1079	187	32	1768
	少肥	77	728	876	4	0	1683
	慣行	79	581	1001	231	0	1891
きしゅううすい	慣行	0	188	1338	382	147	2055

播種:2004年9月25日。

'きしゅううすい'は、3~8葉期に16時間の長日処理。

試験2 夏まき年内どり作型（露地）

主枝茎葉および収穫莢の乾物中の窒素含有率は、‘紀の輝’と‘きしゅうすい’の間に顕著な差は認められなかった（第5表）. ‘紀の輝’の茎葉および莢の窒素吸収量は‘きしゅうすい’より多かった.

着花および着莢状況は、‘きしゅうすい’が22節前後の高節位で開花したのに対して、‘紀の輝’は13節前後で低節位であった（第1図）. ‘きしゅうすい’は、第1花の着莢率が約70%、第6花で100%であったのに比べて、‘紀の輝’は、第1花がすべて落花し、第9花まで50%以上の落花が続き、着莢率が低かった. ‘紀の輝’の施肥方法による着莢の状況は、基肥重点で、初期（22~28節）の落花が多く着莢率が低下したのに対して、追肥重点で着莢率が高くなった.

慣行での‘紀の輝’の収量は、‘きしゅうすい’と比べて11月の初期収量および総収量が多くなった（第6表）. ‘紀の輝’の施肥方法別収量は、基肥重点で、慣行と比べて11~12月の収量が少なく1月の収量が多く、総収量は低下した. 追肥重点では、11月の収量が多く12~1月の収量がやや低下したが、総収量は慣行と同程度となった.

‘紀の輝’の品質は、‘きしゅうすい’と比べてL莢率が高く、むき実率は低かった（第6表）. ‘紀の輝’の施肥方法別では、L莢率およびむき実率ともに、追肥重点でやや高かった.

第5表 夏まき年内どり作型の慣行区における窒素吸収量

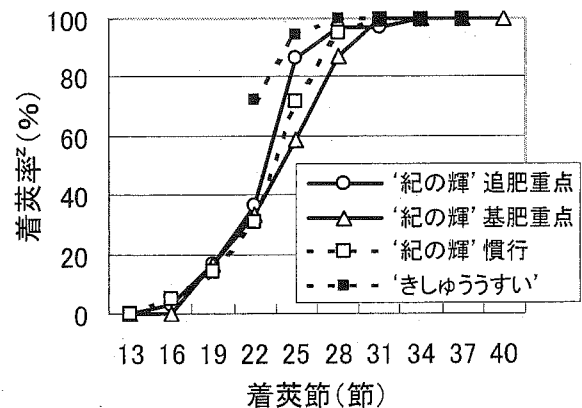
品 種	採取日	乾物重(kg/10a)				乾物中の窒素含有率(%)				窒素吸収量 ^u (kg/10a)		
		茎葉	摘除 ^z 側枝	収穫 ^y 莢	未収穫 ^v 莢	主枝茎葉	摘除 ^x 側枝	収穫 ^w 莢	未収穫 ^v 莢	茎葉	莢	合計
紀の輝	10月 17日	107	12	0	0	2.70	2.20	—	—	3.1	0	3.1
	11月 8日	336	47	2	138	2.15	2.20	2.54	1.85	8.3	2.6	10.9
	1月 11日	502	47	173	126	1.70	2.20	2.54	1.85	9.6	10.4	20.0
きしゅうすい	10月 17日	69	19	0	0	2.90	2.20	—	—	2.4	0	2.4
	11月 8日	331	38	0	112	2.11	2.20	—	1.50	7.8	1.7	9.5
	1月 11日	405	38	163	82	1.50	2.20	2.52	1.50	6.9	8.7	15.7

播種:2005年9月1日. 開花始め:‘紀の輝’;10月2日, ‘きしゅうすい’;10月14日.
 収穫期間:‘紀の輝’;11月2日~1月10日, ‘きしゅうすい’;11月9日~1月10日.
 基肥: 10-13-10(kg/10a, FTE入り豆元肥6-8-6). 追肥: 10-9-6(kg/10a, 千代田化成15-14-9)4回に分施.
 z:摘除側枝は、採取日以前に摘除した側枝の重量合計.
 y:収穫莢の乾物重は、採取日までに収穫した全莢の重量合計.
 x:10月17日・11月8日・1月11日の摘除側枝の窒素含有率は、11月8日に採取した側枝の値とした.
 w:11月8日・1月11日の収穫莢の窒素含有率は、11月22日および12月20日に収穫した莢の平均値.
 v:10月17日・11月8日・1月11日の未収穫莢の窒素含有率は、1月11日に採取した莢の値とした.
 u:茎葉の窒素吸収量は摘除した側枝を含み、莢の窒素吸収量は未収穫の莢を含んだ値.

第6表 夏まき年内どり作型における施肥法が収量および品質に及ぼす影響

品 種	施肥方法	収量(kg/10a)				L莢率 ^z (%)	むき実率 ^y (%)
		11月	12月	1月	計		
紀の輝	追肥重点	302	331	108	741	78	48
	基肥重点	146	295	198	639	74	44
	慣行	254	344	140	738	76	47
きしゅうすい	慣行	203	356	113	672	67	50

播種:2005年9月1日.
 ‘きしゅうすい’は、2°Cで20日間の冷蔵処理した催芽種子を播種.
 Z:L莢率=L莢収量/総収量×100(%)
 L莢は、子実が4粒以上で極端な欠粒のない莢.
 値は、収穫時期を通じての平均値.
 Y:むき実率=子実の重量/莢全体の重量×100(%)
 値は、収穫時期を通じての平均値.



第1図 夏まき年内どり作型における施肥法が着莢率に及ぼす影響

注)各区, 10株について調査.
 z:着莢率は、着花したもののうち、収穫まで達した莢の割合.
 値は、上下3節ごとの平均値.

試験3 秋まき春どり作型（露地）

‘紀の輝’の乾物中窒素含有率は、‘きしゅううすい’に比べて、主枝茎葉で少なく、収穫莢で多い傾向が認められた（第7表）。窒素吸収量は、‘きしゅううすい’と比較して、茎葉では3月までの吸収量が多く、4月以降は少なくなり、莢では、3・4月は多かったが、栽培終了時の吸収量は同程度であった。また、‘紀の輝’の茎葉・莢を合わせた総吸収量は、‘きしゅううすい’より少なかった。収量は、収穫始めが‘紀の輝’で早く、4月の収量は多かったが、総収量はほぼ同等であった（第8表）。

第7表 秋まき春どり作型における窒素吸収量

品種	採取日	乾物重(kg/10a)				乾物中の窒素含有率(%)				窒素吸収量 ^v		
		茎葉	摘除 ^z 側枝	収穫 ^y 莢	未収穫 莢	主枝 茎葉	摘除 ^x 側枝	収穫 ^w 莢	未収穫 莢	茎葉	莢	合計
紀の輝	1月 25日	67	4	0	0	5.08	5.79	—	—	3.6	0	3.6
	3月 30日	288	17	0	13	3.61	6.05	—	3.95	11.4	0.5	11.9
	4月 27日	296	38	78	154	2.56	6.05	3.24	3.59	9.9	8.1	18.0
	5月 9日	360	38	310	0	2.03	6.05	3.24	—	9.6	10.0	19.7
きしゅう うすい	1月 25日	57	8	0	0	5.80	5.97	—	—	3.8	0	3.8
	3月 30日	206	11	0	5	3.69	6.95	—	4.21	8.4	0.2	8.6
	4月 27日	386	22	31	159	3.06	6.95	3.12	3.66	13.4	6.8	20.2
	5月 9日	411	35	314	0	2.23	6.95	3.12	—	11.6	9.8	21.4

播種:2004年11月1日.

z:摘除側枝は、採取日以前に摘除した側枝の重量合計.

y:収穫莢の乾物重は、採取日までに収穫した全莢の重量合計.

x:3月30日・4月27日・5月9日の摘除側枝の窒素含有率は、2月24日に採取した側枝の値とした.

w:収穫莢の窒素含有率は、5月2日・9日に収穫した莢の平均値.

v:茎葉の窒素吸収量は摘除した側枝を含み、莢の窒素吸収量は未収穫の莢を含んだ値.

第8表 秋まき春どり作型における収量

品種	月別収量(kg/10a)		総収量 (kg/10a)
	4月	5月	
紀の輝	554	960	1514
きしゅううすい	429	1071	1500

播種:2004年11月1日.

考 察

秋まきハウス冬春どり作型において、‘紀の輝’と‘きしゅううすい’の窒素吸収量の比較および施肥量の増減による収量への影響を調査した。慣行区における‘紀の輝’と‘きしゅううすい’の窒素吸収量の比較では、‘紀の輝’は、‘きしゅううすい’に比べて茎葉および莢で全ステージを通して少なかった。ここで莢の窒素吸収量が少ないのは、莢の乾物重が少ないことに起因しているが、乾物重が少ない要因として以下のことが推察される。‘紀の輝’の方が早生であるため、開花促進処理をした‘きしゅううすい’と比べても、10節程度着花節位が低く（小畑，2002）、‘紀の輝’の着莢開始時における茎葉重は、‘きしゅううすい’より少ないために、着莢による植物体への負担が大きいと考えられ、このことにより、後期の着莢数の減少に伴う莢重の減少が起ると考えられる。

施肥量との関係は、少肥区で初期収量が最も多くなったが、これは多肥区や慣行区と比べて初期の落花が少なかったことが原因と考えられ、後期に減収したことは草勢が保てなかったことが影響していると考えられる。一方、多肥区で初期収量が少なかったのは、初期の落花が原因と考えられ、4月の後期収量が若干得られたが、総収量の低下に繋がった。以上のことから、‘紀の輝’は、‘きしゅううすい’と同等の施肥では、窒素吸収量が少なく、収量も低く、多肥にすると初期収量が低下するため、基肥を抑え追肥を主体にすることが有効と推察された。

夏まき年内どり作型において、‘紀の輝’の窒素吸収量は、‘きしゅううすい’と比較して全ステージで多かった。これは秋まきハウス冬春どり作型と逆の結果となったが、後期まで草勢を維持していたことが1つの原因と考えられる。本試験では‘きしゅううすい’は、22節程度から開花し、例年より開花が遅れた。このことは、種子冷蔵による開花促進処理を行ったものの、播種後に平年より気温が高く推移したため、着花に影響したことが原因と考えられる。また、両品種とも落花による着莢率の低下が目立ったが、このことは開花期に降雨と日照不足が続いたことが大きな要因と考えられる。特に‘きしゅううすい’と比べて‘紀の輝’は、慣行管理では低節位の着莢率が極めて低く、落花しやすい品種であると考えられる。本作型では施肥方法の違いによる窒素吸収量は調査していないが、秋まきハウス冬春どり作型において、多肥区で初期の茎葉の窒素含有率が高かったことから、本作型においても基肥重点で開花期の茎葉の窒素含有率が高かったことが推察され、このことが初期の落花が増加した1つの要因と考えられる。収量は、基肥重点で、落花により初期収量が低下し、減収につながった。一方、追肥重点で、初期の落花率が低下し、初期収量が増加した。本作型では、収穫後期に霜害の可能性が高まるため、追肥重点により初期収量を狙うことが有効と考えられる。なお、収穫後期の収量は、慣行に比べて若干少ないため、追肥時期を早めるか、あるいは追肥量を増やす等の施肥法が有効であると考えられる。

秋まき春どり作型では、‘きしゅううすい’と比べて‘紀の輝’の窒素吸収量は、3月まで多く4月以降は少なかった。特に3月の茎葉の窒素吸収量が多く、このことから、‘紀の輝’は‘きしゅううすい’と比べて低温での生育に優れる、または窒素吸収効率が高いことが推察される。4月以降の茎葉の窒素吸収量が少ない要因として、低節位から開花するため二次分枝の発生が少ないこと、‘きしゅううすい’より低段からの着莢による植物体への負担から成長点がとまりやすいことが推察される。4月以降の着莢による草勢の低下を抑えるため、液肥等を用いた追肥の適期施用は有効と考える。

本研究において、全試験で前作はソルゴーを栽植した後に刈り取り、前作の窒素の影響はないものとして試験を行ったが、県内のエンドウ栽培圃場は、連作や他の作物の後作が多く、これら現地圃場では、植え付け前の土壌診断も重要であろうと思われる。

摘 要

実エンドウ品種‘紀の輝’の窒素吸収特性および収量性を‘きしゅううすい’と比較し、施肥法について検討した。

1. 秋まきハウス冬春どり作型において、‘紀の輝’および‘きしゅううすい’を同施肥量(基肥 N; 12kg/10a, 追肥 N; 18kg/10a)で栽培すると、‘紀の輝’は、窒素吸収量・収量ともに‘きしゅううすい’より少なく、多肥で初期収量の減少、少肥で後期収量の減少により、それぞれ総収量は低下した。

2. 夏まき年内どり作型において、‘紀の輝’および‘きしゅううすい’を同施肥量(基肥 N; 10kg/10a, 追肥 N; 10kg/10a)で栽培すると、‘紀の輝’は、窒素吸収量・収量ともに‘きしゅううすい’より多かった。また、基肥を控え N; 5kg/10a とし、追肥を N; 15kg/10a (4回に分施)として追肥重点の施肥を行うことで、後期収量は減少したものの、初期収量が増加し、総収量は慣行と同等となった。

3. 秋まき春どり作型において‘紀の輝’および‘きしゅううすい’を同施肥(基肥 N; 10kg/10a, 追肥 N; 10kg/10a)で栽培すると、‘紀の輝’の窒素吸収量は、‘きしゅううすい’と比べて3月まで多かったが、4月以降は減少に転じたため、総収量は同程度となった。

以上のことから、'紀の輝'は、初期の収量低下を抑え、後期の草勢を維持するため、'きしゅうすい'の慣行栽培に比べて、基肥を控え追肥重点の施肥を行うことが適当であると考えられた。特に夏まき年内どり作型では、適切な栽培条件下において、収量性・品質ともに優れ、有望な品種である。

謝 辞

本研究の実施にあたり、試験設計に多大なご助言を賜った三原弘光氏、植物体窒素の分析方法をご指導いただいた農業試験場の森下年起氏に深く感謝の意を表します。また、分析機器の使用でご協力をいただいたうめ研究所および農業試験場環境班の皆様方、栽培、収穫および調査にご協力をいただいた中岡照雄氏に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 伊藤潔. 1953. 実エンドウ品種の生態的特性に関する研究(第1報)品種の催芽低温処理効果. 農及園. 28(10): 1223-1224.
- 香川彰. 1961. エンドウのバーナリゼーションに関する研究(第1報)開花におよぼす催芽種子低温処理効果とその品種間差異について. 岐阜大研報 14: 1-8.
- 香川彰. 1966. エンドウのバーナリゼーションに関する研究(第3報)花成におよぼす日長処理の影響. 岐阜大研報 22: 21-28.
- 小畑利光・藤岡唯志・森泰. 2003. 実エンドウ新品種'紀の輝'の育成経過と特性. 和歌山農林水技セ研報 4: 51-56.
- 和歌山県農林水産部. 2006. 和歌山県の農林水産業

