

キヌサヤエンドウ ‘伊豆みどり’ の栽植密度が 収量・品質に及ぼす影響

山際 豊・杉山泰昭

農林技術研究所伊豆農業研究センター

Effects of Planting Density on the Yield and Quality in Edible Pod Pea (*Pisum sativum* L. ‘Izu Midori’)

Yutaka Yamagiwa and Yasuaki Sugiyama

Izu Agricultural Research Center / Shizuoka Res.Inst.of Agric.and For.

Abstract

The effects of planting density on the yield and quality in edible pod pea Izu Midori were studied. The analysis results showed that cultivation at lower densities (10 hills per square meter) increased the high-quality-class yield on Sep 25 and all class yields on Oct 2, as well as the total nodes and total nodes with pods. It is considered that reducing the planting density allowed increased intercepted radiation, thereby increasing the branching, nodes with pods, and ultimately, the quality of the pod. We concluded that the best planting density for the edible pod pea Izu Midori is 10 hills per square meter.

キーワード: キヌサヤエンドウ, ‘伊豆みどり’, 栽植密度

I 緒 言

キヌサヤエンドウは伊豆地域で古くから高級食材として首都圏に出荷されている特産野菜で、「成金豆」の別名を持ち、地域の特性を生かした品目となっている。9月上旬から11月にかけて収穫する秋採り栽培は、高冷地と暖地の端境期にあたり他に競合する産地が少ないため、収益性が高くブランド化されている。静岡県農業試験場により、耐暑性を持つ品種‘植選1号’¹⁾や‘伊豆1号’が育成されたが²⁾、これらの品種は先端黄白化症に対して抵抗性がなく、1987年には産地で先端黄白化症の発生により、新葉や茎の生育が停止し収量が激減する甚大な被害が発生した³⁾。そこで、‘伊豆1号’と同等の品質・収量で、先端黄白化症に抵抗性のある品種を育成するため、先端黄白化症抵抗性品種‘あずみ野30日絹莢PMR’⁴⁾と交雑し、更に2度‘伊豆1号’を戻し交雑して、先端黄白化症抵抗性品種‘伊豆みどり’⁵⁾を育成した⁶⁾。現在では、‘伊豆1号’に加え

て‘伊豆みどり’の普及が進んでいるが、生産者からキヌサヤエンドウの市場価格が高い9月及び10月上旬時期の収量増加および優良階級品の増加が求められている。一般的に夏まき栽培は分枝が少ないため、畝幅は1.3 m程度、株間は20~25 cmとされている⁷⁾。しかし、現地では畝幅を狭くして、株間は15 cm程度にして1箇所3株程度を栽培する方法がとられている。そのため、生育とともに枝が過密になるため、生育が悪くなる可能性が考えられる。収量増加を図るにあたり、適正な栽植密度⁸⁾について検討する必要がある。また、早期収量の確保を図る上で、‘伊豆みどり’を1週間程度早まきする方法が考えられるが、2011年度には種時期を7日及び14日早めて収量・品質の違いについて試験を行った結果、栽培後期になると生育が停滞し規格外品が増加する傾向があることが確認された⁹⁾ことから、問題を解決する手段としては課題があることがわかった。そこで、本研究では、産地の生産力を向上させ

ることを目的に、現地で利用されている‘伊豆1号’と‘伊豆みどり’について、慣行の栽植密度による生育や収量及び品質の比較を行うとともに、‘伊豆みどり’の収量の増加及び優良階級の増加に向けた栽植密度について検討したので、概要を報告する。

Ⅱ 材料及び方法

1. ‘伊豆みどり’と‘伊豆1号’の品種比較 (試験1)

(1) 品種 ‘伊豆1号’及び‘伊豆みどり’

(2) 栽培概要 試験場所は、静岡県賀茂郡河津町見高のキヌサヤエンドウ栽培ほ場で、標高225m、南側向き、試験規模は1区3.0㎡とし、それぞれ2区を設けた。面積は12㎡である。栽植密度は慣行として1㎡当り15株とした。は種は2012年7月31日に行った。株数の調整として、各穴に4粒は種し、4株出芽していた場合は1株間引きを行い、1穴当り3株にした。施肥、灌水及び誘引などの栽培管理は現地慣行とした(元肥:キヌサヤ配合(N:P:K=8:15:8)300kg/10a、追肥無し)。生育調査は各区10株行った。

(3) 調査項目 調査日別の階級別収量、1株当たり分枝数、第1着花節位、第1着莢節位、全節数、全着莢節数、全優良分枝数(5節以上で着莢比率が30%以上の分枝)、主枝の節数、着莢節数、第1から第3分枝の分枝数(図1)、節数、着莢節数、優良分枝数及び優良分枝率とした。着花、着莢節位は9月中旬に調査した。収穫調査は時期的な傾向を把握することを目的とし、9月18日から10月30日まで週1回実施したが、10月の第2、4週については収量調査を行わず、その期間は生産者が収穫した。11月以降は枯れ上がりが発生したため、収量調査は10月30日までとした。分枝の調査は11月13日に行った。なお、階級は現地で使用されている規格である莢長7.0cm以上8.0cm未満、豆とびのない最も品質が良いものを‘秀品’、莢長7.0cm以上もしくは豆とびのあるものを‘優品’、莢長7.0cm未満もしくは豆の肥大やとびのあるものを‘良品’とした。また、先端黄白化症の発生の有無を確認した。

2. ‘伊豆みどり’の栽植密度の違いによる比較 (試験2)

(1) 品種 ‘伊豆みどり’

(2) 栽培概要 試験場所は試験1と同様で、試験規模についても1区3.0㎡とし、それぞれ2区を設けた。面積は18㎡である。栽植密度の設定について、低密度区は1㎡当り10株、中密度区(慣行)は1㎡当り15株及び高密度区は1㎡当り30株と、3段階設置した。分枝数の調査は各区2株とし、それぞれ2反復とした。

(3) 調査項目 試験1と同様とした。

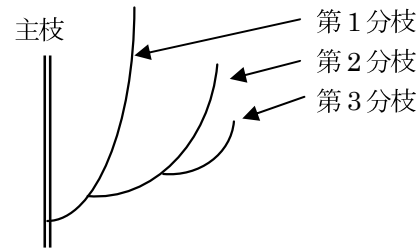


図1 キヌサヤエンドウの分枝

主枝から伸長した分枝を第1分枝、第1分枝から伸長した分枝を第2分枝、第2分枝から伸長した分枝を第3分枝とした

Ⅲ 結果及び考察

1. ‘伊豆みどり’と‘伊豆1号’の品種比較 (試験1)

表1に、品種の違いによる時期別及び階級別の収量(1㎡当り)を示す。調査日別及び階級別の1株当たりの収量について、10月2日は‘伊豆1号’の優品が33.9gと‘伊豆みどり’の18.9gと比較して多く、良品についても‘伊豆1号’が31.5gと、‘伊豆みどり’の11.4gと比較して多くなったが、各収穫日の収量の合計値は品種間に有意差はみられなかった。10月2日以外はいずれの階級においても、有意差はみられなかった。

表1 品種の違いによる時期別及び階級¹⁾別の収量(1㎡当り)(試験1)

収穫日	品種	秀品 収量(g)	優品 収量(g)	良品 収量(g)	合計 収量(g)
9月18日	伊豆みどり	5.4	19.9	5.3	30.6
	伊豆1号	5.7	12.4	10.7	28.7
	有意差 ²⁾	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
9月25日	伊豆みどり	16.7	15.5	20.8	53.0
	伊豆1号	10.4	17.7	19.5	47.5
	有意差	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
10月2日	伊豆みどり	8.8	18.9b ³⁾	11.4b	39.0
	伊豆1号	10.6	33.9a	31.5a	76.0
	有意差	n.s.	*	*	n.s.
10月16日	伊豆みどり	5.4	38.0	31.0	74.4
	伊豆1号	7.2	17.7	20.7	45.5
	有意差	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
10月30日	伊豆みどり	5.8	6.0	6.0	17.8
	伊豆1号	3.2	15.2	11.2	29.5
	有意差	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

- 1) 階級 秀品: 莢長7.0cm以上8.0cm未満、豆とびのないもの
優品: 莢長7.0cm以上もしくは豆とびのあるもの
良品: 莢長7.0cm未満もしくは豆の肥大やとびのあるもの
- 2) 分散分析により*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし
- 3) Tukeyの多重検定により異符号間には5%水準で有意差あり

表2にキヌサヤエンドウの品種の違いによる分枝数、第1着花節位及び第1着莢節位を示した。収量に及ぼす要因である1株当たり分枝数について、‘伊豆みどり’及び‘伊豆1号’に有意差はみられなかった。

表2 品種の違いによる分枝数、第1着花及び着莢節位 (試験1)

品種	1株当たり	第1着花	第1着莢
	分枝数 ¹⁾ (本)	節位 (節)	節位 (節)
伊豆みどり	5.3	16.9	17.1
伊豆1号	6.5	17.2	17.3
有意差 ²⁾	n.s.	n.s.	n.s.

- 1) 着莢が確認できた分枝
- 2) 分散分析によりn.s.は有意差なし

表3に、品種の違いによる各分枝数、節数、着莢節数を示した。品種の違いによる全節数、全着莢数、全優良分枝数や、主枝の節数、着莢節数及び第1、2、3分枝の分枝数、節数、着莢節数、優良分枝数及び優良分枝率に有意差はみられなかった。なお、試験期間中に先端黄白化症の発生はいずれの区においても確認されなかった。

以上の結果から、‘伊豆みどり’は現地で普及している‘伊豆1号’と比較してほぼ同等の生育を示した。収量増加が望まれる9月下旬から10月上旬の時期は、先端黄白化症が発生しやすい高温条件^①になることが予想されることから、収量の安定性を確保する上でも‘伊豆みどり’の導入利用が望ましいと考えられた。

2. ‘伊豆みどり’の栽植密度の違いによる比較 (試験2)

表4に、栽植密度の違いによる時期別及び階級別の単位面積当たりの収量を示した。ここでは‘伊豆みどり’を用いて、栽植密度を3段階で検討した。調査日別及び階級別の1株当たりの収量について、9月18日は区間の差はみられなかったが、9月25日の秀品は中密度区(慣行)16.7g、高密度区13.0gに対し、低密度区が21.8gと最も高く、明らかな差がみられた。

10月2日は、秀品が低密度区で8.2g、中密度区(慣行)が8.7gに対し、高密度区は2.5gと低かった。また、優品及び合計について、低密度区の収量が最も高くなった。10月16日及び10月30日はいずれの階級で差はみられなかった。

表4 栽植密度の違いによる時期別及び階級別の収量(1m²当たり) (試験2)

収穫日	品種	秀品	優品	良品	合計
		重量(g)	重量(g)	重量(g)	重量(g)
9月18日	伊豆みどり	5.4	19.9	5.3	30.6
	伊豆1号	5.7	12.4	10.7	28.7
	有意差 ²⁾	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
9月25日	伊豆みどり	16.7	15.5	20.8	53.0
	伊豆1号	10.4	17.7	19.5	47.5
	有意差	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
10月2日	伊豆みどり	8.8	18.9b ³⁾	11.4b	39.0b
	伊豆1号	10.6	33.9a	31.5a	76.0a
	有意差	n.s.	*	*	n.s.
10月16日	伊豆みどり	5.4	38.0	31.0	74.4
	伊豆1号	7.2	17.7	20.7	45.5
	有意差	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
10月30日	伊豆みどり	5.8	6.0	6.0	17.8
	伊豆1号	3.2	15.2	11.2	29.5
	有意差	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

- 1) 階級 秀品：莢長7.0cm以上8.0cm未満、豆とびのないもの
優品：莢長7.0cm以上もしくは豆とびのあるもの
良品：莢長7.0cm未満もしくは豆の肥大やとびのあるもの
- 2) 分散分析により*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし
- 3) Tukeyの多重検定により異符号間には5%水準で有意差あり

表3 品種の違いによる各分枝の節数及び着莢節数 (試験1)

品種	全節数	全着莢節数	全優良分枝数	主枝		第1分枝					第2分枝					第3分枝				
				節数	着莢節数	分枝数 ¹⁾	節数	着莢節数	優良分枝数 ²⁾	優良分枝率 ³⁾ (%)	分枝数	節数	着莢節数	優良分枝数	優良分枝率(%)	分枝数	節数	着莢節数	優良分枝数	優良分枝率(%)
伊豆みどり	80.8	47.8	3.0	35.8	13.3	2.8	51.0	24.3	2.0	70.0	2.0	21.3	9.8	1.0	47.5	0.5	2.0	0.5	0.0	0.0
伊豆1号	115.5	49.3	3.0	38.3	14.5	3.3	57.3	25.5	2.3	73.3	3.3	20.0	9.0	0.8	25.0	0.3	1.0	0.3	0.0	0.0
有意差 ⁴⁾	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

- 1) 着莢が確認できた分枝の数
- 2) 5節以上で着莢のある節の比率が30%以上の分枝数
- 3) 優良分枝率はarcsin変換した数値により分散分析を行った
- 4) 分散分析によりn.s.は有意差なし

表5に、栽植密度の違いによる分枝数、第1着花節位、第1着節節位を示した。1株当たり分枝数の有意差はみられなかったが、第1着花節位は中密度区(慣行)が16.9節と低密度区18.2節よりも低くなつた。また、第1着莢節位は低密度区が18.3節と、中密度区(慣行)17.1節および高密度区17.2節と比較し最も高かった。

表5 栽植密度の違いによる分枝数、第1着花及び着莢節位(試験2)

栽植密度 ¹⁾	1株当たり分枝数 ²⁾ (本)	第1着花節位(節)	第1着莢節位(節)
低密度	7.8	18.2a ³⁾	18.3a
中密度(慣行)	5.3	16.9b	17.1b
高密度	3.3	17.1ab	17.2b
有意差 ⁴⁾	n.s.	*	*

1) 低密度は10株/m²、中密度(慣行)は15株/m²、高密度は30株/m²

2) 着莢が確認できた分枝

3) 分散分析により*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

4) Tukeyの多重検定により異符号間には5%水準で有意差あり

表6に栽植密度の違いによる各分枝、節数、着莢節数を示した。全節数は、低密度区が156.8節と最も高かった。全着莢数でも低密度区が68.0節と高く、全優良分枝数は5.3本と高かった。主枝の節数、着莢節数の差はみられなかったが、第1分枝では、着莢節数が高密度区で7.0節と低かった。第2、3分枝の分枝数、節数、着莢節数、優良分枝数及び優良分枝率に有意差はみられなかった。

以上のことから、‘伊豆みどり’と‘伊豆1号’品種比較を行った結果、10月2日の優品及び良品収量の違いの他は、有意差はみられなかった。‘伊豆みどり’は、先端黄白化症罹病性の‘伊豆1号’に、先端黄白化症の抵抗性を持たせるため、先端黄白化症抵抗性品種‘あずみ野30日絹莢PMR’を交雑させた後に、生育特性や莢の収量性及び早晩性などに

ついて‘伊豆1号’と同等にするため、戻し交雑の親として‘伊豆1号’を2回連続戻し交雑を行っている。そのため、‘伊豆みどり’の遺伝子の大部分が‘伊豆1号’に置換されたと考えられるため、‘伊豆みどり’に似た形質を示すものと思われる。‘伊豆みどり’の栽植密度について、低密度区の9月25日の秀品の収量が有意に増加するとともに、10月2日は良品以外の階級で低密度区の収量が増加することが確認された。また、1株あたりの全節数、全着莢節数及び全優良分枝数が増加した。これは、栽植密度を中密度区(慣行)から低密度区にすることで、1株当たりの生育に必要とする地上部の体積が増加し、光環境が改善される²⁾ことで分枝が促進され、主枝以外の着莢節数が大幅に増加するとともに、莢の品質が向上したことを示すものと考えられる。

本研究により、‘伊豆みどり’が‘伊豆1号’と同等の生育及び収量性を示すこと及び‘伊豆みどり’の栽植密度の違いが分枝数や階級別収量などに及ぼす影響が明らかになった。産地では秋季の台風の被害を想定し、栽植密度を高くして早期収量の確保に努めようとしている生産者が多いが、むしろ逆に9月下旬から10月上旬にかけて秀品などの収量が低下している現状が確認された。そこで、キヌサヤエンドウの9月及び10月上旬時期の収量増加及び優良階級品の増加を図る上で、‘伊豆みどり’の栽植密度を、慣行より低密度の10株/m²がよいと考えられた。

IV 摘 要

先端黄白化症抵抗性品種‘伊豆みどり’の栽植密度が収量と品質に及ぼす影響について調査した。栽植密度は、低密度(10株/m²)、中密度(慣行:15株

表6 栽植密度の違いによる分枝別の節数及び着莢節数(試験2)

栽植密度 ¹⁾	全節数	全着莢節数	全優良分枝数	主枝		第1分枝					第2分枝					第3分枝				
				節数	着莢節数	分枝数 ²⁾	節数	着莢節数	優良分枝数 ³⁾	優良分枝率 ⁴⁾ (%)	分枝数	節数	着莢節数	優良分枝数	優良分枝率 ⁴⁾ (%)	分枝数	節数	着莢節数	優良分枝数	優良分枝率 ⁴⁾ (%)
低密度	156.8a ⁵⁾	68.0a	5.3a	8.6	15.5	3.5	2.3	32.8a	2.5	79.2	4.0	38.0	15.5	2.3	45.5	0.5	2.5	1.0	0.5	25.0
中密度(慣行)	80.8b	47.8ab	3.0ab	9.3	9.8	5.6	1.0	24.3ab	2.0	70.0	2.0	21.3	9.8	1.0	47.5	0.5	2.0	0.5	0.0	0.0
高密度	76.8b	26.0b	1.0b	6.1	4.8	2.1	0.5	7.0b	0.5	50.0	1.8	12.5	4.8	0.5	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
有意差 ⁶⁾	**	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	△	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

1) 低密度は10株/m²、中密度(慣行)は15株/m²、高密度は30株/m²

2) 着莢が確認できた分枝の数

3) 5節以上で着莢のある節の比率が30%以上の分枝数

4) 優良分枝率はarcsin変換した数値により分散分析を行った

5) 分散分析により△は10%、*は5%、**は1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

6) Tukeyの多重検定により異符号間には5%水準で有意差あり

/m²), 高密度 (30 株/m²) の3段階に設定した。その結果, 中密度区と比較して低密度区では, 9月25日における秀品階級の収量が有意に多く, 10月2日には良品以外の階級及び合計の収量が有意に多くなった。11月13日における1株あたりの全節数, 全着莢節数及び全優良分枝数が他区と比べて有意に多くなった。これは, 栽植密度を下げることにより1株当たりの生育可能な地上部の体積が増加した結果, 分枝が促進され, 主枝以外の着莢節数が大幅に増加したために, 莢の品質が向上したものと考えられた。

以上の結果から, 高価格が期待される9月及び10月上旬時期の収量及び品質を向上させるためには, ‘伊豆みどり’を, 10株/m²程度の栽植密度で栽培することが望ましいと考えられた。

引用文献

- 1) 馬場富二夫・山際 豊・松田健太郎・武藤浩志・末松信彦・稲葉善太郎・竹内常雄 (2012) : 播種時期の違いがキヌサヤエンドウ‘伊豆みどり’の生育および収穫に及ぼす影響. 園学研 11 別 1, 134.
- 2) 小池安比古・竹内大輔 (2007) : シュッコンスイートピーの開花および切り花品質に及ぼす栽植距離および栽植密度の影響. 農生技管学誌, 14(2), 127~129.
- 3) 村上 覚・末松信彦 (2010) : 先端黄白化症抵抗性キヌサヤエンドウ伊豆みどりの育成とその特性. 園学研, 9(4), 403~408.
- 4) 村田治重 (1976) : キヌサヤエンドウ育種に関する研究. 静岡有用植物園研報, 2, 85~97.
- 5) 西 貞夫 (2001) : 新編野菜園芸ハンドブック. 養賢堂, 665.
- 6) 太田光輝・外側正之・石井公一・瀧川雄一 (1997) : 細菌によるキヌサヤエンドウ先端黄白化症の発生について. 日植病報, 63, 254.
- 7) 武田友四郎・広田 修 (1971) : 水稻の栽植密度と子実収量との関係. 日作紀, 40, 381~385.
- 8) 山田栄成・望月英雄・石井公一・中神 敏 (1991) : キヌサヤエンドウ伊豆1号及び伊豆2号の育成経過とその特性. 静岡農試研報, 36, 69~73.