

シカクマメの栽培体系の確立に関する研究

福元 康文・西村 安代・島崎 一彦・重川 裕
(農学部暖地園芸学講座)

Studies on the Cultivation System in Winged Bean (*Psphocarpus tetragonalobus* (L.) DC.).

Yasufumi FUKUMOTO, Yasuyo NISHIMURA,
Kazuhiko SHIMASAKI and Yutaka SHIGEKAWA

Chair of Horticulture, Faculty of Agriculture

ABSTRACT : By changing cropping type and cultivation method for obtaining basic data for the establishment of the cropping system of winged bean, the experiment was carried out.

1) The sufficient yield point in the house control warming cultivation in the winter with 2.7t/10a was obtained. The sufficient yield point was able to expect even in forcing culture and solution culture *too*.

2) The winged bean liked strong light, and it seemed to be the necessity that the light reception system by the tailoring became an important point and that it is formed with sufficient interval between plants, and that the make cultivation is chosen.

3) It became clear that 2mm quantity of water per a day were necessary in cultivation in greenhouse.

4) The plastic packaging of the young pods held water loss, and it extended the keeping quality period.

緒 言

シカクマメは熱帯アジア地域では多年草として広く分布し、同地域では一般的によく食され、商品化もされており(第1図)、最近日本へ導入された新しい豆科作物であり¹⁻³⁾、子実と塊根に粗タンパク質をそれぞれ約35%、15%と高率で含有し、子実はさらに約16%の油脂などを含む将来性豊かな作物である⁵⁻⁸⁾。また若莢にはレクチンの存在も指摘されている⁹⁾。在来の系統種は短日性が強く、開花が晩秋となってしまう、さらに耐寒性がないために本邦での露地栽培が困難であった。しかし、日長反応性が改良され、初夏から開花する系統種も明らかにされてきた^{1-4,10)}。味覚が喜ばれ、また形状がユニークであるにもかかわらず、本邦では沖縄で若干栽培されているだけで、栽培に関する報告^{1-4,11)}や実例が少なく、極めてデータの乏しい現状にあるために、普及を困難にしている。そこで、栽培体系の確立と貯蔵法の改善を図り、普及を促進するための基礎的なデータを得るため、作型と栽培方法を変えて以下の実験を行った。



第1図 タイ国市場におけるシカクマメの集荷の様子

材料及び方法

【実験1】作型の違いによる影響：

材料として‘KUS10’を供試し、露地普通栽培、ハウス抑制無加温栽培、ハウス抑制加温栽培の3種の異なる作型で収量の比較試験を行った。播種は、露地普通栽培で5月16日、ハウス抑制栽培では8月16日に行った。栽植密度は、露地普通栽培で1904.8株/10a(株間35cm, 畝幅150cm, 1条植え)、ハウス抑制無加温栽培で6666.7株/10a(株間30cm, 畝幅100cm, 千鳥植え)、ハウス抑制加温栽培で4000.0株/10a(株間30cm, 畝幅162cm, 2条植え)とした。栽培にはキュウリネットを用いて立ち作りを行い、収穫調査は露地普通栽培では9月4日から11月16日、ハウス抑制無加温栽培では10月27日から12月21日、ハウス抑制加温栽培では10月27日から翌年2月13日のそれぞれの期間中において週1回行い、莢数、重さ、曲がりの有無について調査した。

【実験2】仕立て方の違いによる影響：

材料として‘KUS12’を供試し、キュウリネットを用いた立ち作りによるネット栽培、2.4mの支柱を用いたアーチ栽培と地這栽培の3種の異なる仕立て方で収量の比較検討を行った。播種は5月16日に行い、育苗後の同月29日に畝幅200cm, 株間35cmの2条(2857.1株/10a)で定植した。収穫調査は9月4日から11月16日の期間中週1回行い、莢数、重さと曲りの有無について調査した。

【実験3】畝位置の違いによる影響：

材料として‘KUS10’を供試し、同一圃場内で3畝立て、東側、中央、西側の位置の違いによる収量の比較検討を行った。播種は5月16日に行い、育苗後の6月2日に南北に立てた幅180cmの畝に株間35cmの1条で定植した。仕立て方はキュウリネットを用いた立ち作りで行った。収穫調査は

9月4日から11月16日の期間中週1回行い、莢数、重さについて調査した。

【実験4】灌水方法の違いによる影響：

材料として‘KUS10’を供試し、一日当たり灌水量を2mmとし、間断日数を1, 2, 4, 8日と変え、さらに毎日灌水を行い、一日当たりの灌水量を1mmと2mmに設定した合計5処理区を設けて収量の比較検討を行った。播種は8月16日に行い、育苗後9月3日にガラス温室内に株間30cm、畝幅162cmの2条植え(4000株/10a)で定植した。元肥はN・P・Kはそれぞれ40kg/10a、苦土石灰150kg/10a施与した。仕立て方はキュウリネットを用いた立ち作りによるネット栽培とした。収穫調査は10月27日から翌年2月13日の期間中週1回行い、莢数、重さ、莢の曲がりの有無について調査した。

【実験5】養液栽培による促成栽培に関する研究：

材料として‘KUS10’とタイでの栽培種を供試し、養液栽培による促成栽培の検討を行った。播種は11月3日に行い、12月2日に5cm角のロックウールキューブに移植した。育苗後翌年1月2日にガラス温室内に設置した循環式養液栽培システム(シーアイ化成(株)、幅36cm・深さ13cm)に株間40cmの1条で定植した。培養液はEC値を1.5ds/mに設定した肥料管理機(SS式肥料管理AS-3型)で希釈混入して用い、また栽培期間中、培養液の設定濃度は一定とした。灌水は一日3回、15分/回でタイマーセットし、エバフローD灌水チューブを用いて自動灌水した。収穫は4月2日から5月17日の間、週1回行い、莢数、重さ、莢の曲がりの有無について調査した。

【実験6】収穫莢の貯蔵試験：

莢の収穫時に重さを測定後、プラスチック製袋と紙袋内及び袋などの包装を全くしない3つの状態で室内に保存し、5日後、10日後における水分消失量を調査し、収穫時の重量と水分消失量との関係について検討した。

【実験7】若莢の抗酸化活性とポリフェノール含有量：

収穫した莢を用いて水及びエタノールで抽出し、抗酸化活性とポリフェノール含有率について調査した。なおナス果実について果実全体と果皮に分け同様に調査した。

結果及び考察

実験1：5月に播種を行った場合、収穫開始まで約3ヶ月以上を要するのに対し、8月播種では2ヶ月程度であり、5月播種と比較して1ヶ月以上も収穫までの期間が短縮された。収量は、ハウス抑制栽培の加温区で約2.7t/10aと最も多く(第1表)、曲がり莢の発生率も低く、収穫期間の延長による更なる増収が期待できた。しかし、無加温区では加温区と比較すると収量は著しく低く、

第1表 作型の違いが若莢の収量に及ぼす影響(実験1)

作 型	播種日 (月/日)	栽植密度 (株/10a)	総莢重 (kg/10a)	総莢数 (千果/10a)	1莢重 (g)	曲がり莢発生率 (%)	
露地	5/16	1904.8	1202.8	138.3	8.7	—	
ハウス抑制	無加温	8/16	6666.7	230.3	50.7	4.5	7.0
	加 温	8/16	4000.0	2681.2	335.4	8.0	3.6

第2表 仕立て方の違いが収量に及ぼす影響 (実験2)

仕立て方	総 莢 数 (千果/10a)	総 莢 重 (kg/10a)	1 莢 重 (g)
ネット	194.7	1467.0	7.5
アーチ	153.2	1201.3	7.8
地這い	33.0	233.2	7.1



第2図 シカクマメのネット立作り栽培の様子

第3表 圃場内の畝の位置の違いが収量に及ぼす影響 (実験3)

畝位置	総 莢 数 (千果/10a)	総 莢 重 (kg/10a)	1 莢 重 (g)
東 側	145.4	1294.2	8.9
中 央	131.2	1111.3	8.5
西 側	107.5	743.1	6.9

なく、肥大も劣っていた。しかし、収穫後期においては差がほとんど見られなかった。中央では東側よりも収量が若干劣ったものの差は小さかった。いずれの処理区においても9月下旬から10月上旬にかけて最も収穫量が多くなった。

実験4：灌水量及び間断日数の違いによる収量への影響は、一日当たりの灌水量2mmを毎日行っていた区で最も多く(第4表)、間断日数が長くなるにつれて低下する傾向にあった。また、曲がり莢発生率は間断日数が長くなるにつれて高くなった。毎日灌水を行った区では、灌水量が1mm区よりも2mm区で収量が多く、莢の肥大も良好で、1莢重は2g程度増加したが、曲がり莢発生率は若干高まった。これらの結果から、2mm程度の量で毎日灌水を行うのがよいと示唆されたが、今後さ

収穫期間も2ヶ月近く短くなり、また曲がり莢発生率も加温区の2倍以上となり、気温低下の影響が大きく、無加温では収穫期間の延長及び莢の肥大に限界があるものと思われた。一方、露地栽培では約1.2t/10aとなり、晩秋期の気温低下に伴って急激に低下した。

実験2：収量はネットによる立ち作り栽培区で最も多く(第2表、第2図)、強光を好むシカクマメにとって受光体勢の違いが差に表れたものと思われた。また収穫作業もしやすく、見落としする莢も少なかった。アーチ式栽培区は強風に耐えられるものと考えられたが、収穫作業の困難さに加え、アーチの内側に着生した莢は緑色が淡く、曲がり莢となりやすく、また収穫盛期には莢と茎葉の重みに耐え切れずにアーチが歪み、さらに強風などによって倒れた部分もあった。地這い栽培では生育が悪く、収穫がしにくく、マルチとの接触部分では色が不良となり、特に降雨の多い時期では腐る莢も見られた。いずれの処理区においても9月下旬から10月初旬が最も収穫盛期となり、その後気温の低下にともない減少し、莢の肥大も劣って曲がり莢も目立つようになり、特に11月以降は急激に低下した。

実験3：畝位置の違いでは朝日の当たる東側の畝が最も収量が多くなり(第3表)、西側で劣った。西側では収穫初期から収穫盛期において他区と比較して顕著に少

らに灌水量についての検討が必要であると思われた。

実験5：培養液成分は第5表に示した。養液栽培でシカクマメを栽培しても生育は良好で、低温期における施設栽培での導入も可能であることが示唆された。品種別に比較すると株の生育はタイ栽培種のほうが非常に旺盛であったが、開花数は少なく、結莢率も劣った。

‘KUS10’はタイ栽培種よりも生育が劣っていたが、結莢率が良好であった。収量は、‘KUS10’で1株当たり27.5個、246gとタイ栽培種よりも高かったが、曲がり莢発生率は高く、タイ栽培種のおよそ2倍となった(第6表)。夏季における露地栽培では病害虫による影響はほとんど見られなかったが、本実験の低温期の加温栽培ではダニが多発した。

実験6：収穫した莢を包装せずにそ

第4表 灌水量と間断日数の違いが収量に及ぼす影響 (実験4)

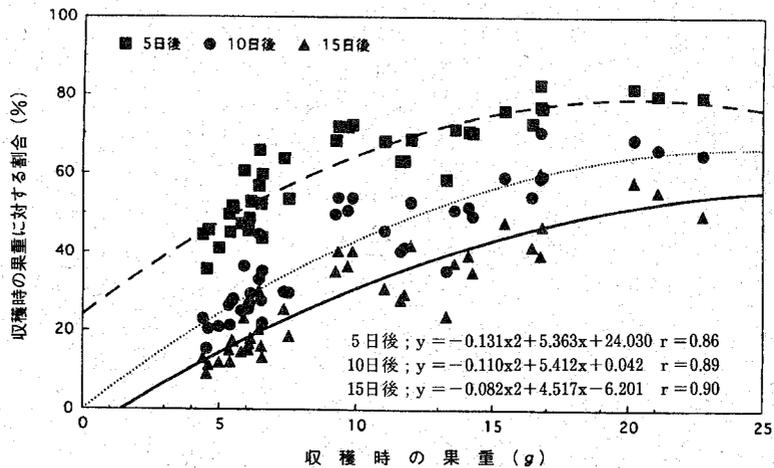
灌水量 (mm)	間断日数	総莢重 (kg/10a)	総莢数 (千果/10a)	1莢重 (g)	曲がり莢発生率 (%)
1	1	289.1	1737.3	6.0	2.6
2	1	335.4	2681.2	8.0	3.6
4	2	327.1	2386.0	7.3	3.9
8	3	261.3	1889.2	7.2	5.3
12	6	225.3	1817.7	8.1	6.8

第5表 培養液成分の含有率 (実験5)

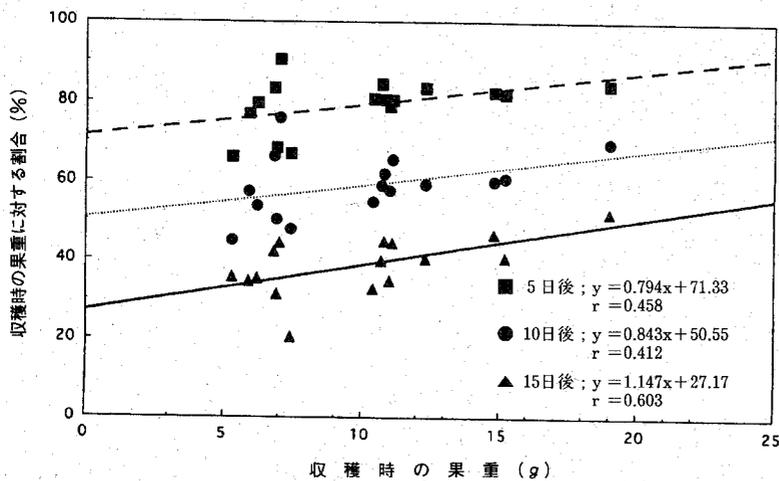
成分	TN	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	MnO	B ₂ O ₃	Fe	Cu	Zn	Mo
含有率 (ppm)	109.72	50.20	170.85	96.22	25.10	0.94	0.94	2.02	0.02	0.05	0.02

第6表 養液栽培による‘KUS10’とタイ栽培種の収量比較 (実験5)

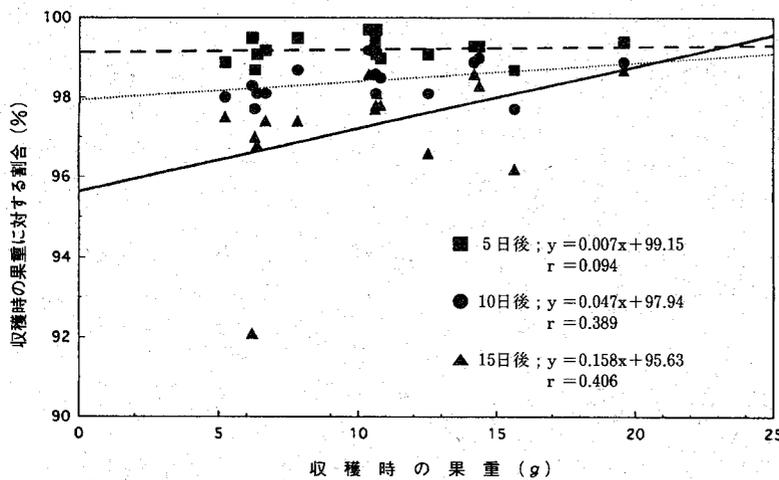
品 種	1株当たり			1莢重 (g)	曲がり莢発生率 (%)
	総莢数	曲莢数	総莢重 (g)		
KUS10	27.5	2.1	246.0	9.0	7.6
タイ栽培種	19.1	0.6	195.8	10.3	3.1



第3図 収穫時の果重の経日変化 (実験6)



第4図 収穫時の果重と紙袋内保存後における果重の経日変化 (実験6)



第5図 収穫後の果重とプラスチック製袋保存後における果重の経日変化 (実験6)

第7表 シカクマメの抗酸化活性とポリフェノール (実験7)

	ポリフェノール		抗酸化活性	
	水抽出	エタノール抽出	水抽出	エタノール抽出
シカクマメ	70.39	127.69	0.152	0.194
ナス全体	26.82	73.28	2.086	0.465
ナス果皮	55.23	139.76	2.101	0.245

のまま室温保存した場合の水分消失は、収穫時の莢重が軽いほど大きく、収穫後の日数経過に伴い一層顕著となり相関係数も高まった(第3図)。紙袋で保存するとそのまま放置したときよりも若干水分消失は抑えられたが、収穫時の莢重が軽いほど水分損失が大きく、収穫15日後では $r = 0.603$ と正の相関が認められた(第4図)。プラスチック製袋で包装すると水分消失は顕著に抑えられ、品質保持期間が延長した。莢重と水分消失との関係は、収穫5日後では水分消失は小さく、相関は認められなかったが、15日後では $r = 0.406$ と正の相関が認められた(第5図)。いずれの保存調査においても一部の莢で接触によると思われるウイング部分の黒色化が認められたため、収穫後の包装と保存方法及び取り扱いには慎重な配慮が求められた。

実験7: 水及びエタノール抽出によるポリフェノール含有量はナス全体と比べてそれぞれ約2.6倍, 1.7倍以上もあったが、抗酸化活性は劣っており、特に水抽出の

場合1/13.7倍ほどしか含まれていなかった(第7表)。

以上よりシカクマメは冬期のハウス抑制加温栽培や促成栽培でも十分な収量が得られた。また、養液栽培でも生育は良好で収量も期待できた。強光を好むシカクマメにとって畝位置や仕立て方法において受光体勢が重要なポイントであり、その違いによっても収量に差がみられたため、本実験からもそれが証明された。灌水量は毎日2mm以上の水量が必要であることが判明し、さらに適切な灌水量と1日の灌水回数について詳細に調査する必要があるものと思われた。莢の貯蔵法にさらなる検討が進めば、特異的な形状の有効性と味覚が喜ばれ、また本校内で行った試食においても野菜嫌いの小さな子供からお年寄りまで年齢に関係なく好評であったことから、今後さらに研究を進め、シカクマメの栽培体系を確立し、調理方法と栄養価を広めることで、その普及が大いに期待できる。

謝 辞

本研究に際し、九州大学農学部生物資源環境科学研究科の松尾英輔先生と九州大学院農学研究院の大久保敬先生より、種子の提供と、多くのアドバイスをいただいた。ここに深く謝意を表します。

摘 要

シカクマメの栽培体系確立のための基礎的なデータを得るため、作型と栽培方法を変えて実験を行った。

1) 冬期のハウス加温栽培では2.7 t/10aと十分な収量が得られた。また、促成栽培や養液栽培でも生育は良好で十分な収量も期待できた。

2) シカクマメは強光を好み、仕立て方による受光体勢が重要なポイントとなり、なるべく日当たりを考慮し、十分な株間と立ち作り栽培にすることが必要と思われた。

3) ハウス栽培では一日あたり2mmの灌水量が必要であることが明らかとなった。

4) 若莢のプラスチック製袋による包装は水分消失を抑え、品質保持期間を延長した。

キーワード：シカクマメ、仕立て方、栽培、貯蔵

引用文献

- 1) (財)日本特殊農産物協会：シカクマメ-Winged Bean-II 我が国への導入と栽培体系の確立-特産農産物新規導入促進事業-69pp.,日本特殊農産物協会,東京(1986)
- 2) 上本俊平：シカクマメの特性と栽培(1), 農業及び園芸, 58, (10), 58-61 (1983)
- 3) 上本俊平：シカクマメの特性と栽培(2), 農業及び園芸, 58, (11), 73-80 (1983)
- 4) 野口正樹・市橋隆寿・比屋根義一・坂本守章・築島安宏・小沢聖：シカクマメの選抜系統の生育及び若莢収量について, 園芸学会, 昭和60年, 秋季, 160-161 (1985)
- 5) BEAN, G., FERNANDO, T., HOLDEN, M. and PATTERSON, G.: Total plant analyses of sterols and fatty acids of the winged bean (*Psphocarpus tetragonolobus*). *J. Food Sci.*, 49, (3), 964-965 (1984)
- 6) KUTE, L.S., KADAM, S.S. and SALUNKHE, D.K.: Changes in sugars, starch and trypsin inhibitor activity in winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.DC). during seed development. *J. Food Sci.*, 49, (1), 314-315 (1984)
- 7) TADERA, K., KUROKI, Y., TANIGUCHI, T., ARIMA, M., YAGI, F., KOBAYASHI, A. and ISHIHATA, K.

- : Protein and trypsin inhibitor in immature pods of winged beans *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. *Memories of the Fac. Agr. Kagoshima Univ.*, 20, 63-71 (1984)
- 8) YANAGI, S., KATO, M. and UEMOTO, S. : Accumulation of seed protein component in winged bean development. *Agric. Biol. Chem.*, 47, (10), 2387-2389 (1983)
 - 9) HIGUTHI, M., FUKUMOTO, Y. and IWAI, K. : Appearance of lectin in winged bean pods during seed development after flowering. *J. Agric Food Chem.*, 36, (3), 534-536 (1988)
 - 10) UEMOTO, S., FUJIEDA, K., NONAKA, M. and NAKAMOTO, Y. : Effects of photoperiod and temperature on the raceme budding of winged beans. *Bull. Inst. Trop. Agr. Kyushu Univ.*, 5, 59-70 (1982)
 - 11) LYND, J. Q., LURLARP, C. and FERNANDO, B. L. : Perennial winged bean yield and nitrogen fixation improvement with soil fertility treatments of a Typic Eutruxox. *J. Plant Nutrition.*, 6, (8), 641-656 (1983)

平成13年 (2001) 10月5日受理

平成13年 (2001) 12月25日発行