

# シカクマメ新品種‘ウリズン’の小笠原における適応性

小沢 聖<sup>\*</sup>・和田 実<sup>\*</sup>・高尾保之<sup>\*\*</sup>・山下三雄<sup>\*\*\*</sup>

登坂三紀夫<sup>\*\*\*</sup>・井口正雄<sup>\*\*\*\*</sup>・友松俊夫<sup>\*\*\*\*</sup>

Adaptability of the Winged Bean New Cultivar ‘Urizun’ to the Ogasawara (Bonin) Islands

Kiyoshi OZAWA<sup>\*</sup>, Minoru WADA<sup>\*</sup>, Yasuyuki TAKAO<sup>\*\*</sup>, Mitsuo YAMASHITA<sup>\*\*\*</sup>  
Mikio TOSAKA, Masao IGUCHI and Toshio TOMOMATSU<sup>\*\*\*\*</sup>



Fig.1 The winged bean cultivar ‘Urizun’

\*東京都小笠原亞熱帶農業センター(Ogasawara Subtropical Agricultural Experiment Center of Tokyo Metropolitan Government, Chichijima Island, Tokyo, Japan 100-21)

\*\*東京都農業試験場(Tokyo Metropolitan Agricultural Experiment Station, Tachikawa, Tokyo, Japan 190)

\*\*\*東京都島しょ保健所小笠原出張所(Tokyo Metropolitan Tōsho Health Center, Ogasawara Branch Office, Chichijima Island, Tokyo, Japan 100-21)

\*\*\*\*東京都立衛生研究所(The Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health, Shinjuku, Tokyo, Japan 160)

本研究の要旨は日本熱帯農学会第61回議演会で発表した。

### Summary

The Ogasawara Islands are located at 27 degrees north latitude in the subtropics. Severe natural conditions, especially in summer, prevent local cultivation of ordinary commercial vegetables for sale on the Japanese mainland and reduce the vegetable consumption of island residents. The new long-day-insensitive winged bean cultivar 'Urizun' was developed at the Okinawa Branch of the Tropical Agriculture Research Center. Its introduction was studied as a measure to improve the local diet and export economy. The results are summarized below.

1. The yield of spring-sown young pods was good as early as August; the total yield was three times as great as 'University of Papua New Guinea Selection 31.'
2. The use of straight stakes was a profitable in terms of improved harvesting efficiency and yield. But the stakes must not be inserted too deeply into the soil, because falling down of stakes prevent plants from damaging in typhoons.
3. No disease was observed. Some damage was caused by the giant african snail, *Achatina fulica*, and the common cutworm, *Spodoptera litura*, but no protection from other insects was required. Strong typhoon resistance was observed.
4. 'Urizun' was efficiently harvestable. The yield was equivalent to that of kidney beans on a field of the same area, but with only 20% as much labor, and 'Urizun' was harvestable over a period 150% as long.
5. The shoots withered in the winter, but regenerated from the root tubers the next spring. Regenerated plants had high yields and strong drought resistance.
6. 'Urizun' thrived in a soil of pH 6.6 ( $H_2O$ ) and needed no fertilizer when other conditions were suitable. Overapplication of fertilizer lowered germination.
7. Moderate irrigation appeared to be helpful, but overirrigation caused shedding of flowers and young pods.
8. Hardness of seeds appears to present a problem that was not solved in the present study. New, high-water-content seeds should be sown in the near future to decrease the effects caused by this problem.
9. After harvesting, the young pods were storable at room temperature for over two weeks in black polyethylene bags, which prevented the pods from hardening and moisture from being lost.
10. Adaptability to cultivation in a temperate climate was tested at the Tokyo Metropolitan Agricultural Experiment Station in Tachikawa, Tokyo. The yield was poor and plants were found to be subject to virus-like symptoms; cultivation is therefore likely to be profitable on the Ogasawara Islands.
11. The nutritional composition of young pods was similar to that of kidney bean pods grown in Japan.
12. Young pods could be cooked in a variety of ways and were tasty.
13. The export to the mainland of 'Urizun' is expected to be profitable.

## I 緒 言

小笠原は亜熱帯に位置するため、野菜はおもに、温度条件に恵まれた冬から春に内地出荷されている。しかし、夏には高温、台風の来襲等、野菜をとりまく環境がきびしいため、内地に出荷できる換金性の高い野菜がなく、栽培もほとんどされていない。そのため、住民の野菜不足も深刻である。これらの打開策として、夏の小笠原に適した野菜の導入が強く望まれている。

そこで、熱帶農業研究センター沖縄支所で育成したシカクマメの新品種‘ウリズン’の導入を検討した。シカクマメは高温に適するものの、短日植物なので、本来、亜熱帯の夏の長日条件下での生産性は低かった。そのため、日長に不感応な品種が求められていた<sup>13)</sup>。そして、近年、この目的にかなった品種がいくつか報告されている<sup>6) 8) 14)</sup>。この研究に用いた品種‘ウリズン’も同じく、日長不感応である<sup>12)</sup>。

‘ウリズン’の現地適応性試験を実施した結果、その生産性はきわめて高いと思われたので、3年間にわたって栽培法、種子の硬実対策、土壤適応性、若葉の貯蔵方法、温帯での収量性、さらに、若葉の栄養価と調理法を検討したところ、小笠原での生産性、島内および内地向けの商品性が明らかとなったので、ここに報告する。

## II 小笠原住民の野菜摂取量の実態調査

小笠原住民の野菜摂取量の実態は、かつて明らかにされたことがない。そこで、地場野菜の流通が単純で、人口の約80%が住む父島を対象に選らび、野菜の摂取の実態を握り、この研究に対する問題の提起とした。

### 材料および方法

食料需給表<sup>18)</sup>に採用されている37品目から、観光客向けの地場生産が多い果実的野菜を除いた33品目を調査対象とした。また、つけものは、ほとんど製品として移入され、実際の摂取量がつかめないため調査から除いた。

地場野菜の消費量は、小笠原農業協同組合昭和60年度実績から調査した。また、移入野菜は、観光客の少ない時期を選らび、1985年2月と9月の量を、東京都の生活必需品輸送費補助事業の資料から試算した。ただし、ハクサイの移入量の半分は、つけものに加工されると仮定して除外した。

### 結果および考察

昭和59年度食料需給表（速報）<sup>18)</sup>によると、日本人1人1日当たりの野菜摂取量は301.0 gである。この数字から、同資料によって果実的野菜の摂取量を差し引き、さらに、国民の栄養の現状、昭和59年国民栄養調査成績<sup>16)</sup>によってつけものの摂取量を差し引くと、256.7 gとなり、これがほぼ生鮮食料品として日本人1人が1日に摂取する野菜の量といえる。調査年度にすればあるが基本的には、この数字と、人口を1700人とした父島での集計値を比較した。

昭和59年度食料需給表（速報）<sup>18)</sup>には、全国の1人1日当たり野菜摂取量は年平均で示されているため、2月と9月の値をそのまま知ることはできない。そこで、昭和59年東京都中央卸売市場年報農産物編<sup>19)</sup>により2月および9月の野菜取扱高と年間の野菜取扱高の関係を求め、これを用いて、全国での年平均1人1日当たりの野菜摂取量から、2月と9月における1人1日当たりの量を推定した。また、各類別ごとの野菜摂取量も同様に推定した。ここで算出した値の正確さには疑問もあるが、実際値と大きく隔たることはないものとして検討をすすめた。

父島で摂取されている野菜のうち、小笠原産野菜の摂取量は、1人1日当たり、1月から6月にかけては17.9から21.9程度、残りの月には2.9から10.9程度と少なく、特に9月から10月には、2.9から3.9にすぎなかった。一方、移入による内地産野菜の摂取量は、1人1日当たり、2月には206.9、9月には191.9とかなりの量におよんだ。摂取量の合計は、Table1に示すように、1人1日当たりで、2月には239.9で、全国平均を12%上回っていたが、9月には193.9で、逆に、全国平均の76%にすぎず、小笠原産野菜の不足が、このおもな原因であった。

類別合計の摂取量は、2月には根菜類が少ないほかは、全国平均を上回っていた。一方、9月には、葉茎菜類が全国並であったほかは、全国平均を下回っていた。

以上の結果、小笠原では9月に野菜の摂取不足が深刻であるといえる。しかし、おもな原因が小笠原産野菜の不足にあることから、この現象は、夏から秋に共通していると思われる。例えば、ここでの76%という野菜摂取量は食料需給表によると、全国平均の年間消費量では30年以上前の水準に当たり、緑黄色野菜での83%は、同じく25年前に当たる。このことは、夏から秋の小笠原での野菜摂取不足の深刻さを一層明確に示しているといえる。

Table 1 Comparison of the intakes of vegetables in  
Chichijima(Bonin)island with these averages  
in the whole country

Groups of vegetables	Feb.		Sep.	
	Chichijima island	Ratio per whole country	Chichijima island	Ratio per whole country
	(g/man・day)	(%)	(g/man・day)	(%)
Total vegetables	239.3	112	192.7	76
Total of fruit vegetables*	53.5	138	54.5	59
Total of leaf and stem vegetables	132.8	128	96.3	103
Total of root vegetables	53.0	80	41.9	58
Total of green and yellow vegetables	33.7	122	27.8	83

\* Except melon, watermelon, strawberry

### III 夏の野菜生産の背景とシカクマメ導入の意義

Ⅱで明らかとなった夏の野菜不足の本質的な原因を明確にするため、自然環境、社会経済的環境の両面から野菜生産をとりまく問題点のは握につとめ、シカクマメの新品種‘ウリズン’の導入の位置づけをはかった。

#### 材料および方法

自然環境は、気温、降水量、蒸発量、台風の来襲頻度、土壤の有効水分を気象データと測定調査によって検討した。社会経済的環境は、消費人口の少なさと、通勤農業の実態の2点にしぼってここでは論じた。

#### 結果および考察

小笠原の夏の日平均気温、日最高気温をみると、東京の真夏とあまり差はない(Table2)。しかし、7月から9月にかけての日最低気温は、熱帯地域でも観測されないほどの高い値である(Fig.2)。また、直径20cmの計器蒸発計による蒸発量は、統計年度に差があるため明確ではないが、5月と11月を除いて降水量を上回っているようだ、特に、夏には顕著であった(Table2)。さらに、台風は、1971年から12年間の気象庁の記録によると、年間0.8箇が父島から半径100km以内を、年間2.3箇が半

径300km以内を通過している。

このように、小笠原の夏は、酷暑、台風、水不足等、野菜栽培にとって非常にきびしい条件下にあるといえる。これらの現状は沖縄においても同様であり<sup>9)</sup>、わが国亜熱帯に共通した問題といえる。

また、小笠原の土壤は重粘土であるが、有効水分は砂土並みでしかない(Fig.3)。したがって、夏の野菜栽培ではかん水が必須である。しかし、水資源のかん養面積が小さいためかんがい用水は十分とはいえず、夏に新たな野菜を導入する場合、土壤水分の要求度の高い作物は避けるべきである。

小笠原においては、夏の野菜生産を考える場合、社会経済的な問題も見のがせない。すなわち、人口が父島、母島合わせて約2,000人に過ぎず、島内販売によって野菜生産農家が経済的に成り立つののがかなりきびしい。冬から春にかけては、内地出荷野菜の一部が島内にも流通するものの、夏から秋にかけては、内地出荷野菜は皆無である。例えば、島内消費用野菜としてのキュウリを考えてみると、父島でのキュウリの1日当たりの消費量は、26.4kgにすぎず、これでは農家は、家庭菜園のような農業をしいられる。さらには、夏は酷暑のため労働がきびしく、また、多くの農家で労働力が不足しているため、効率の悪い仕事を極端にきらうのもやむをえない。この

Table 2 Meteorological conditions at Chichijima  
(Bonin)-island and Tokyo

Place	Factors	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Average	Amaunt
Chichijima	tmean° (°C)		17.9	17.7	18.2	21.0	23.0	26.0	27.1	27.6	27.1	25.9	23.0	19.9	22.9	
	tmax° (°C)		20.1	20.1	20.6	23.5	25.3	28.2	29.7	30.0	29.8	28.3	25.0	21.0	25.1	
	tmin° (°C)		15.1	14.9	15.5	18.4	20.8	24.0	24.8	25.4	24.8	23.7	20.9	17.2	20.5	
	p(mm)		79.3	60.0	73.2	56.2	184.2	101.5	77.1	82.1	98.9	134.0	187.1	108.8		1242.2
	Ep × (mm)		139.5	116.3	123.9	123.6	128.4	161.3	159.8	152.5	153.0	140.7	105.0	115.6		1619.6
Tokyo §	tmean		4.7	5.4	8.4	13.9	18.4	21.5	25.2	26.7	22.9	17.3	12.3	7.4	15.3	
	tmax		9.5	10.0	13.0	18.4	22.7	25.3	28.9	30.8	26.7	21.2	16.6	12.1	19.6	
	tmin		0.5	1.2	4.2	9.8	14.5	18.4	22.2	23.6	19.9	13.9	8.4	3.3	11.7	
	P		5.4	6.3	10.2	12.8	14.8	18.1	12.5	13.7	19.3	18.1	9.3	5.6		1460

Symbols: tmean : Mean daily temperature, tmax : Maximum daily temperature, tmin : Minimum daily temperature, P : Precipitation,

Ep : Pan evaporation

+ : 1969 ~ 1978, ≠ : Apr. 1979 ~ Mar. 1980 Ogasawara Subtropical Agricultural Experiment center, § : 1951 ~ 1980

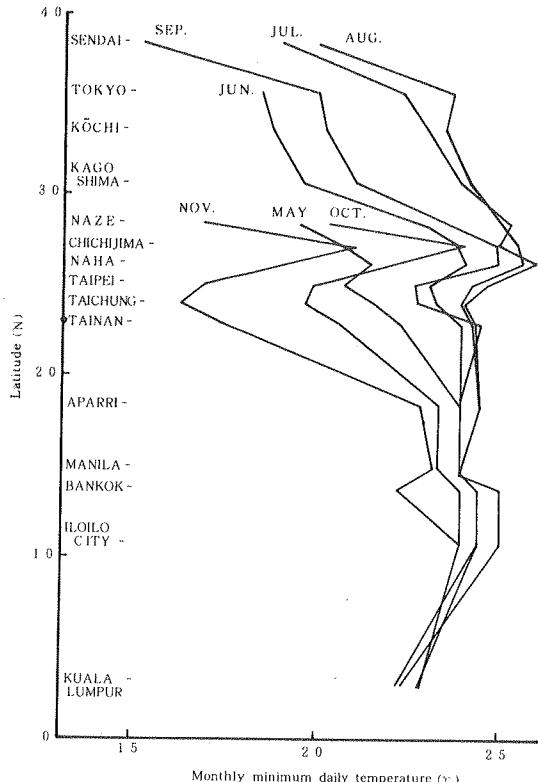


Fig.2 Relation between latitude along west side of the Pacific Ocean and monthly minimum daily temperature

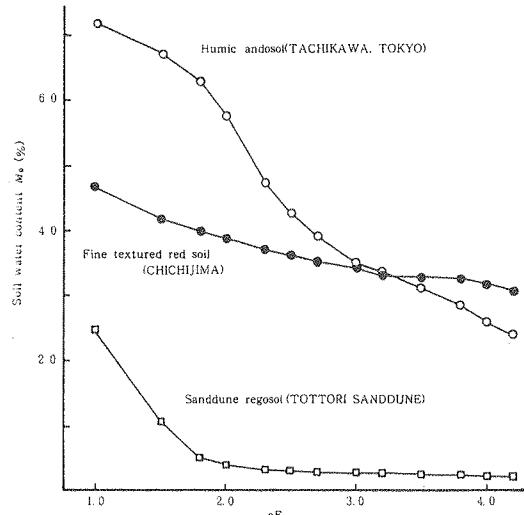


Fig.3 pF-Soil moisture curves of fine textured redsoil (Chichijima island), sanddune regosol (Tottori sanddune) and humic andosol (Tachikawa, Tokyo)

のような条件下では、内地産の安価な夏野菜にはたちうちできるものではなく、この点については、輸送費の補助制度が生産意欲の醸成を阻害しているとも言える。

このほか、通勤農業の実態も大きく影響している。1968年に小笠原が日本に返還されて以来、公共投資を効率的に実施するために、一島一集落政策が採用された。近年、

この政策は徐々に緩和されつつはあるが、ほとんどの農家は集合住宅から畑に通っている。したがって、野菜栽培、特に軟弱野菜の生産、出荷に不可欠な‘朝めし前’の仕事ができない。現実をみると、郵便局、学校、診療所等生活に必要な公的機関、商店はすべて既成の集落地域にあるうえに、島内には生活のための交通機関は一切ない。したがって、農家が農地に住むこと自体が大変なのであって、夏の野菜不足の解消を農家に要求することはできようもない。

東南アジア諸国をみると、夏の温帶性野菜の栽培には、高冷地を多く利用している。したがって、高冷地を持たない小笠原で夏に温帶性野菜を振興することは、東南アジア諸国以上にきびしいといえる。のことからも、夏に、既存野菜の栽培にこだわらず、内地出荷も可能な野菜を導入することが良策である。

他方、1976年から、農林水産省熱帯農業研究センター沖縄支所において、亜熱帯に適したシカクマメの育成が進められてきた。1984年にはほぼ目標とする品種が育成され、亜熱帯地域適応性試験が東京都小笠原亜熱帯農業センター、鹿児島県農業試験場大島支場、沖縄県農業試験場園芸支場に依頼された<sup>1)</sup>。育成品種‘ウリズン’の示す性質は、以上に述べた小笠原における夏の野菜の、あるべき姿に一致するものと考えられた。そこで、夏の住民の野菜不足の解決策にするとともに、内地出荷野菜としての有用性を明らかにするため、1984年から3年間、シカクマメの新品種‘ウリズン’の導入に関して検討した。

#### IV ‘ウリズン’の生産性の検討

これまでに述べた小笠原のきびしい夏における‘ウリズン’の適応性を検討するために、‘University of Papua New Guiana Selection (UPS)-31’と収量を比較した。また、作業性を高める上で仕立方法を検討し、病害虫の発生等を観察した。

##### 材料および方法

完熟たい肥200gを、種直前に株元の土壤によく混和し、1985年3月22日に各株1粒づつを直した。これ以外の肥料成分は一切施用しなかった。株間75cm、うね間180cmとし、欠株は後に補植した。処理は以下の通りとした。

###### ① ‘ウリズン’弓形支柱仕立

2.4mのグラスファイバーを弓状に立て、これに誘引、1区10株、反復なし。

###### ② ‘UPS-31’弓形支柱仕立

①に同様。

###### ③ ‘ウリズン’直立支柱仕立

2.4mのカラー鋼管を直立に立て、これに誘引、1区10株、2反復。

また、病害虫の発生を観察したほか、直立支柱仕立の‘ウリズン’を供試して、10月5日に根系を観察した。

##### 結果および考察

弓形支柱仕立で生産性を検討したところ、Fig4に示すように日長不感応性品種‘ウリズン’は、6月に若英の収穫が始まり、収量は8月上旬以降高く推移し、その後、11月中旬には低下した。一方、対照品種である‘UPS-31’は10月中旬から11月上旬にかけて、比較的高い収量を示したにすぎなかった。総収量は、‘ウリズン’で株当たり4189g(310kg/a)、‘UPS-31’で株当たり1388g(103kg/a)となり、日長不感応性品種‘ウリズン’は、日長感応性品種‘UPS-31’に比べ著しく収量が多かった。

シカクマメの若英の収量は、一般に350kg/a程度<sup>14)</sup>とされているが、本栽培において‘ウリズン’は310kg/aの収量を示した。しかし、次の理由からこの収量を単純に少ないとは評価できない。すなわち、シカクマメの生育適温には不明確な点が多いが、野口ら<sup>12)</sup>は20℃をその下限としている。また、星川<sup>15)</sup>は仙台での栽培で、5、6月は低温のため生育が悪いが、7、8月には良好となるとしており、のことからも、生育適温の下限は20℃前後にあることがうかがえる。こうしてみると、仮りに20℃を生育適温の下限とした場合、小笠原は、通常4月から11月が生育適温下にある。したがって、年中生育適温下にある熱帯地域の収量と、亜熱帯小笠原の収量とを単純に比較することはできない。今後、さらに増収法を検討する必要はあるが、ここでは、小笠原においても日長不感応性品種‘ウリズン’は、熱帯地域並の若英収量を示したと理解すべきである。

さらに、‘ウリズン’の収量性を、小笠原で栽培されている春どりのつる性インゲン‘ケンタッキーワンダー’と比較した。本試験結果に基づいて、‘ウリズン’の収量を300kg/a、莢重を9g、上物率を95%、経済的な収穫期間を120日と仮定する。また、つる性インゲン‘ケンタッキーワンダー’については、小笠原での1980年から81年にかけての試験結果から、上物収量を200kg/a、莢重を3g、上物率を50%、経済的収穫期間を80日とする。これらの数字を単純に比較すると、‘ウリズン’は単位面積、単位時間当たり、おおむね、つる性インゲン

‘ケンタッキーワンダー’の20%の労働力で、同量の上物収量を150%の期間継続して得られると試算できる。このことからも、シカクマメ‘ウリズン’の収量性は著しく高いといえる。

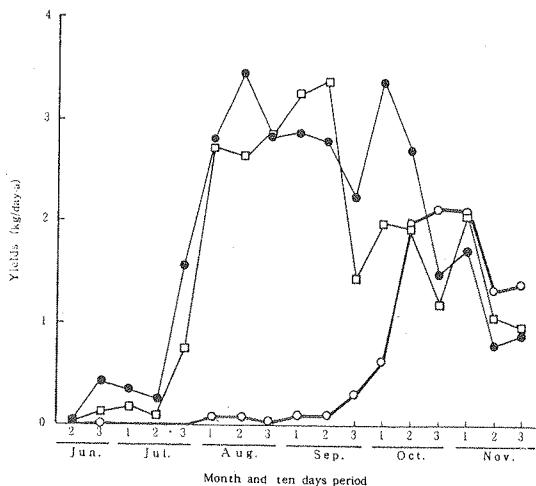


Fig. 4 Effects of cultivars and stakes form on daily yields

- 'Urizun', arched stakes formation
- 'Urizun', straight stakes formation
- 'UPS-31', arched stakes formation

‘ウリズン’を供試して、仕立方法を検討したところ、Fig. 4 から明らかなように、弓形支柱仕立に比べ、直立支柱仕立では旬別収量の変動が激しく総収量も少なかった。総収量は弓形支柱仕立の株当たり4189g(310kg/a)に対し、直立支柱仕立では株当たり3659g(271kg/a)で、87%に当たった。しかし、直立支柱仕立では、作業性、特に、収穫時間、収穫時の作業姿勢において、弓形支柱仕立に比らべてすぐれていた。

熱帶諸国では、支柱に誘引することによって収量は増加し、一般の栽培では1.2から2mの竹、針金、ひも、あるいはパイプが利用されている<sup>14)</sup>という。しかし、小笠原のみならず、わが国の亜熱帯は台風の常襲地であり、仕立方法には十二分な配慮が必要である。ここで検討した弓形支柱仕立は、台風の被害を最少限にとどめるために‘ウリズン’の育成地沖縄を背景に開発された仕立方法である<sup>12)</sup>。

本栽培期間中、8月27日に台風8512（最大瞬間風速34.7m/s）が来襲したが、弓形支柱仕立ばかりか、直

立支柱仕立においても支柱が倒されただけで、収量には全く影響は見られなかった。小笠原では、沖縄に比べて、台風の来襲は少ないうえ、大型台風の来襲時期も遅いので、収量は若干低下するものの、収穫の作業性を重視して、直立支柱仕立て対応することが良策と思われる。

また、この栽培において、病気は全く認められなかつた。さらに、アフリカマイマイに対する誘殺剤以外の殺虫剤は使用しなかつた。ハスモンヨトウ、エジプトワタフキ、ワタヘリマメノメイガの発生は認められたが、防除には至らなかつた。

根系は、深くまで均一に分布しており、地表面付近の根には多くの根粒が着生していた。太い根は、おもに垂直方向に伸長して深くまで達し、分岐根がこれらから多く発生して、根全体の水平方向への広がりをつくっていた。塊根の生体重はこの時点で40gであった。

一方、9月14日に多量のかん水を行なったところ、翌日から、落果、幼莢の落莢が著しく起り、この影響が9月下旬の収量を一時的に低下させたものと見られた。同様に、10月17日の多量のかん水も、10月下旬の収量を一時的に低下させたようだ。

## V 塊根からの再生株の生産性の検討

シカクマメは、熱帶では多年性植物とされている。小笠原においても、冬に地上部は枯死するものの、翌春には地下の塊根から萌芽を開始する。IVで、‘ウリズン’の生産性は高いと認められたものの、さらに高い生産性を期待して、ここでは、再生株の利用を検討した。

### 材料および方法

株間75cm、うね間180cmとして、は種直前に株元の土壤に完熟たい肥200gを混入したほかは、肥料成分は施用しなかつた。1株に1粒を直し、高さ約2mの直立支柱に誘引した。処理は以下の通りとし、1986年の収量を調査した。

#### ① 再生株

1985年3月22日は種、5株無反復。

#### ② は種株

1986年2月18日は種、5株無反復。

さらに、1986年2月に掘取った塊根を切断して増殖の可能性を部位別に検討した。なお、塊根は平均240gに達していた。

### 結果および考察

3月に地下部から再生した株は生育が著しく早い。し

Table3 Productivity of regenerated plants

Treatment	Growth (19th. May, 1986)		Yields					
	Plant height (cm)	Flowered plants %	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Total	Av.pods wt. (g)
Regenerated plant §	7.4	0	13.0	13.3	73.5	157.9	257.7	9.8
Seeded plant †	3.6	60	4.3	3.8	16.3	77.6	102.0	9.6

§ : Sown on Mar.22, 1985

† : Sown on Feb.18, 1986

The experiment was obstructed on Sep.28 by Typhoon 8617 attack

かし、開花は遅く、その結果、早生化にはつながらなかった。ところが、は種株に比べて再生株は9月末までに150%ほど多い収量を示した(Table3)。

また、堀取った塊根は頂部の切片だけから発芽が認められたが、他の切片では発根にとどまり、この方法による苗の良質化、早生化はできなかった。

スリランカ、バングラデシュでは、ほとんどの東南アジア諸国とは対照的に、シカクマメを永年性作物として取扱い、地下部からの再生を利用して少なくとも3作は、連続して良好に栽培する<sup>14)</sup>という。なぜほとんどの東南アジア諸国では、再生株を利用しないのかは、この文献からは明らかでないが、少なくとも、小笠原において、2年目の作物体が初年目のものより高収量を示した。したがって、何年、再生株を利用した栽培が可能かを明らかにすることは、シカクマメをより確実に定着させる上で、今後、重要な研究課題であろう。

## VI 種子の硬実性と対策

以上の結果から、「ウリズン」の生産性は著しく高いといえるが、種子が硬実を呈したため発芽対策が必要となった。そこで、硬実となる原因として種子の含水量の影響を調べるとともに、温熱処理による硬実打破対策を検討した。

### 材料および方法

試験1：1985年12月から1986年3月にかけて、おもな硬実性発現の原因を知るために、1985年10月および11月採り種子を供試して、硬実率と種子の含水量の関係を調査した。種子の含水量の調整には、シリカゲルを入れたデシケータを用いた。含水量測定後に、種子を適湿脱脂綿をひいた直径9cmシャーレには種し、10°Cで6日間種子の吸水を試みた後に、吸水しなかった種子を硬実とみ

なした。1処理、20から30粒の種子を供試した。

また、試験2の無処理では種8日後に得られた値も、あわせて比較した。

試験2：来歴の異なる2種類の種子に温熱処理をほどこした。乾燥1年種子として1985年10月23日に採種して、同12月24日までデシケータに貯蔵後、搬出して室内で保管した種子を供試した（含水量は7.4%）。また、未乾燥新種子として、1986年10月6日に採種して、室内で保管した種子を供試した（含水量は12.2%）。1986年10月22日に、以下の通り、温湯で処理した種子を、直径9cmのシャーレ内の適湿脱脂綿上には種し、その後、小笠原における最寒月の2月の平均気温を想定して18°Cに保った。なお、温湯は設定値の±1.0°C以内の精度で処理した。

- ① 無処理
- ② 煮沸水を5秒間かけ流し
- ③ 90°C温湯に2分間浸せき
- ④ 80°C温湯に2分間浸せき
- ⑤ 70°C温湯に2分間浸せき
- ⑥ 60°C温湯に2分間浸せき

乾燥1年種子は1処理20粒、未乾燥新種子は1処理30粒を、反復なしで供試し、11月11日まで発芽率と硬実率を調査した。

### 結果および考察

Fig.5に示すように、種子の硬実率は、種子の含水量の減少とともに急激に高まった。乾燥処理した種子の含水量は3%から9%の間に分布し、室内で保管した種子は8%以上の水分量を示した。

Table4に示すように、乾燥1年種子では、は種20日後に、無処理で65%と高い硬実率を示したもの、温湯処理により硬実率は、処理水温が高いほど低下し、煮沸水のかけ流しによっても著しく低下した。一方、この種子

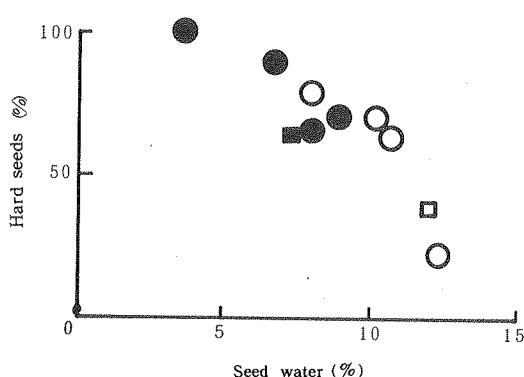


Fig.5 Relation between water contents and hard seed percentages.

- Water absorption test at 10°C - 6days.
- Water absorption test at 18°C - 8days
- Closed symbols represent dried seeds, open symbols represent un-dried seeds.

の無処理での発芽率は15%と低かったが、70°C温湯処理と煮沸水かけ流しでは50%に高まった。しかし、90°C温湯処理では、逆に、無処理より低下した。

未乾燥新種子では、は種20日後、無処理で27%と比較的低い硬実率を示した。煮沸水かけ流しと60°C温湯処理では明らかな影響はみられなかったが、他の処理では硬実率は低下した。この種子の発芽率は、無処理でも67%と比較的高く、70°C温湯処理で97%と著しく高い値を示した。しかし、90°C温湯処理では全く発芽せず、また、他の処理では、無処理との明らかな差はみられなかった。

BOSTID<sup>14)</sup>によると、シカクマメでは、種皮処理の必要がないとされている。しかし、上本<sup>8)</sup>は品種によって硬実を含むとしており、また、Csizinszky<sup>2)</sup>は種子の硫酸処理の効果を、Ellis et al.はサンドペーパーによる種子処理の効果を認めている。こうしてみると、シカクマメの種子が硬実を呈さないとはいいけれないようと思

Table 4 Effects of the hot water treatment on hard coat removal of different originated seeds.

Treatment	Days after sown	8		20	
		Germination (%)	Hard seeds (%)	Germination (%)	Hard seeds (%)
Seed origin Hot water treatment					
Dried 1 year seeds	Un-treated	15	65	15	65
Seed water	Boiled water flowed out	50	30	50	25
content : 7.4%					
Seed age : 1 year	2 minutes' soak seeds in 90°C hot water	0	40	10	5
	2 minutes' soak seeds in 80°C hot water	5	60	35	40
	2 minutes' soak seeds in 70°C hot water	40	55	50	45
	2 minutes' soak seeds in 60°C hot water	20	55	40	45
Undried new seeds	Un-treated	40	40	67	27
Seed water content : 12.2%	Boiled water flowed out	30	30	67	20
Seed age : 0 month	2 minutes' soak seeds in 90°C hot water	0	3	0	0
	2 minutes' soak seeds in 80°C hot water	0	23	57	13
	2 minutes' soak seeds in 70°C hot water	63	13	97	0
	2 minutes' soak seeds in 60°C hot water	47	40	57	33

える。ここでは、「ウリズン」の種子が硬実を呈したので、普及に当たっての当面の障害回避のために、緊急的対策として試験を実施した。

中村<sup>10)</sup>は、サブクローバー、ルーピン等が乾燥によって比較的容易に硬実化することを明らかにしている。「ウリズン」においても同様の現象が認められた(Fig.5)。したがって、種子の乾燥貯蔵は避け、種子の含水量を12%以上に保つ管理が必要といえる。なお、この試験は発芽温度が10°Cと低く、吸水時間も6日間と短かいため適用範囲に疑問が持たれる。そこで、試験2の無処理で、は種8日後に得られた硬実率と種子の含水量の関係を、Fig.5に示して、試験1での関係と比較した。その結果、両者には若干の隔たりはあるが、試験1で得られた硬実率と種子の水分量との関連性は、18°Cにおいても適用できるとみられる。

硬実を打破する処理としては、磨傷、濃硫酸、高温(湿熱、乾熱)等<sup>10)</sup>がある。磨傷は時間がかかること<sup>4)</sup>、濃硫酸は処理に危険がともなうこと、乾熱は種子の含水量を減少させる危険があることから、湿熱処理を検討した。

乾燥1年種子では、硬実率が65%と高く、少なくとも、実用に供するには、硬実打破が必要である。しかし、本試験で実施した範囲の温湯処理では、硬実打破後の発芽率は高い処理でも50%にとどまり問題が残った。一方、未乾燥新種子では、硬実打破をしなくとも、実用に供し得る発芽率といえる。

来歴の異なる2種類の種子とも、膨潤種子の発芽率は90°C温湯処理で著しく低下し、80°C温湯でも影響が見られた。これらの種子の多くは腐敗に至り、さらに70°C温湯処理で2種類の種子とも最も高い発芽率を示したことから、2分間浸せき処理での種子の耐熱性の限界は70°Cと80°Cの間にあるものとみられた。

このように、試験2において、採種1年後の種子に対し、決定的な硬実打破対策は見い出せなかった。さらには、種子の硬実率と含水量の関係は明らかになったが、ここではまだ、種子の含水量を高く維持する貯蔵方法の検討がなされていない。したがって、当面は、種子の貯蔵期間を最少限にとどめ、新しい種子を必要に応じて2分間70°Cの温湯に浸せきして、は種することが望ましい。ただし、発芽率の程度によっては、株当たりのは種数を増やしたり、補植苗を多く確保する等、対策が必要である。

今後、種子の硬実の問題を回避するためには、硬実性

の発現に関して、不遍的な法則性を見い出す必要がある。

## VII 土壌のpH、施肥量がシカクマメの生育におよぼす影響

IV、Vの試験で、「ウリズン」は1株当たり1kgの施肥で順調に生育した。このことから、無肥料に近い栽培が可能なことが明らかではあるが、より確実な栽培方法とするために、ここでは、土壌のpH(H<sub>2</sub>O)と硫安の施肥量の影響をポット試験で検討した。

### 材料および方法

pH(H<sub>2</sub>O) 6, 8, E.C.が0.1 ms/cmの細粒赤色土を、塩酸と炭酸カルシウムによりpH(H<sub>2</sub>O)を以下処理のように調節後、1/5000aワグネルポットに充てんした。さらに、硫安を以下処理のようにそれぞれのポットに施用し土壌と混和した後、1985年11月8日に1ポット4粒を直はした。処理は以下の組合せで合計16処理とし、試験はハウス内で実施した。

### pH(H<sub>2</sub>O) 硫安でのN施肥量

$\begin{cases} 4.4 \\ 5.6 \\ 6.6 \\ 7.7 \end{cases}$	$\times$	$\begin{cases} N\ 0.9\ g/\text{ポット}(N\ 0\ kg/a) \\ N\ 0.26\ g/\text{ポット}(N\ 1.3\ kg/a) \\ N\ 0.52\ g/\text{ポット}(N\ 2.6\ kg/a) \\ N\ 1.52\ g/\text{ポット}(N\ 7.6\ kg/a) \end{cases}$
--	----------	---

1処理に2ポットを供試し、11月27日根粒懸濁液を接種した。発芽調査後、1ポット1本に間引いた。

### 結果および考察

Fig.6に示すように、発芽は多肥により阻害され、特に、この傾向は低pHで著しかった。無肥料のpH 6.6で、最も高い発芽率が認められた。

Fig.7に示すように、草丈はpH 6.6で高く、pH 5.6、pH 4.4で著しく低かった。施肥の影響は不明確であったが、pH 6.6のみが無施肥条件下で十分な草丈を示した。

なお、ここで、pH 4.4、施肥量0では発芽後枯死した。また、pH 4.4、施肥量N 0.52 g/ポット(N 2.6 kg/a)とN 1.52 g/ポット(N 7.6 kg/a)では発芽調査後に発芽した。

展開葉数はpH 4.4で著しく少なかったほかは、大きな差は見られなかった。

Fig.8に示すように、根粒はpH 5.6とpH 4.4では施肥量にかかわらず着生しなかった。また、pH 6.6ではpH 7.7よりも多く着生し、ともに無施肥で最も多く、N施

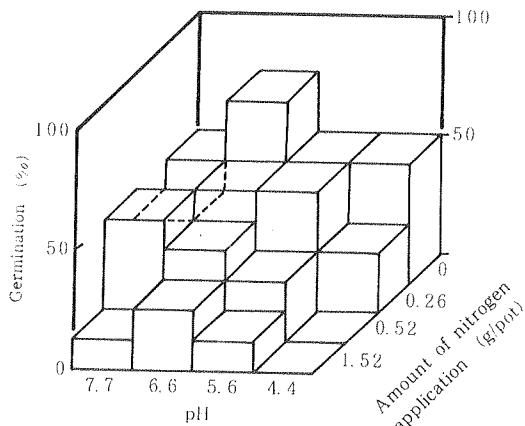


Fig. 6 Effects of soil  
pH(H<sub>2</sub>O) and fertilizer amount  
on germination

Nitrogen levels were controlled by ammonium sulfate. Plants were cultivated in 1/5000a Wagner's pot

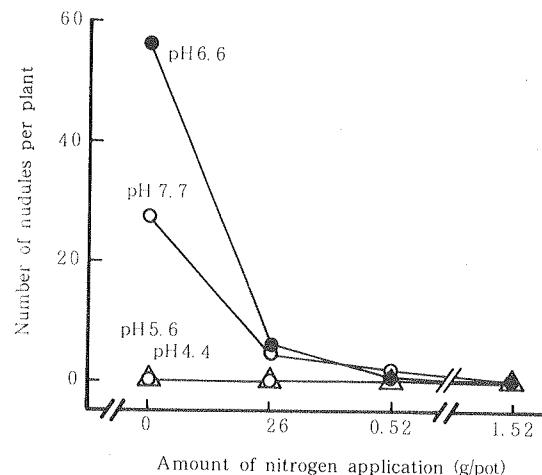


Fig. 8 Effects of soil  
pH(H<sub>2</sub>O) and fertilizer amount on  
nodule formation

Nitrogen levels were controlled by ammonium sulfate. Plants were cultivated in 1/5000a Wagner's pot

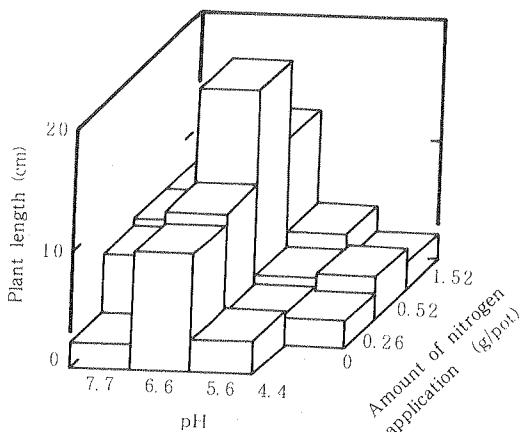


Fig. 7 Effects of soil  
pH(H<sub>2</sub>O) and fertilizer amount  
on plant length

Nitrogen levels were controlled by ammonium sulfate. Plants were cultivated in 1/5000a Wagner's pots

肥量 0.26 g／ポット (1.3 kg/a) では著しく減少した。さらに、0.52 g／ポット (2.6 kg/a) ではわずかな着生にすぎず、1.52 g／ポット (7.6 kg/a) に至っては全く認められなかった。根粒の生重についても同様の関係が認められた。

以上の結果から、栽培に適した土壤のpH(H<sub>2</sub>O)は6.6前後と思われ、野口ら<sup>12)</sup>の報告とほぼ一致した。また、pH 7.7 (H<sub>2</sub>O)ではある程度の生育はするものの、pH 5.5 (H<sub>2</sub>O)以下では著しく生育が阻害されることが明らかとなった。BOSTID<sup>14)</sup>によるとpHの下限は5.5あるいは4.3とされており、また、上限では8.0においても良好に栽培されている地域があるとされている。こうしてみると、‘ウリズン’の特性なのか、小笠原の土壤の特性なのかは不明であるが、小笠原における‘ウリズン’の栽培にとって適正な土壤酸度の範囲は酸性側で狭いため、栽培適地の選定にあたっては慎重を期す必要があるといえる。また、ポット試験の結果を直接は場での栽培に結びつけることはできないが、少なくとも多施肥は発芽および根粒の着生を阻害するため、硫安の施肥量ではN 1.3 kg/aを越えると有害と思われる。pH 7.7では、この範囲の施肥量で草丈に効果が認められたため、発芽後の施肥は有效といえるが、pH 6.6では、無肥料でも十分な生育が認

められた。これは、「ウリズン」がダイズの3倍の窒素固定能力をもつ<sup>17)</sup>ためといえ、土壤のpHが根粒菌の活動に適正であれば、無肥料に近い栽培の可能性は高い。なお、この試験で土壤のpHは急激に調整された。したがって、特に、根粒の着生数に関しては、断定的な判断はできず、傾向として受けとめる必要がある。

## VIII 貯蔵方法と貯蔵性の検討

これまでの試験から「ウリズン」の普及性は高いと見られた。そこで、収穫後、消費に至るまでの流通経路での品質低下を防ぐため、適切な貯蔵方法と貯蔵性を検討した。

### 材料および方法

試験1： 1985年11月5日に収穫した平均9.6gの莢を供試した。処理は、以下のとうりとし、無反復で1処理20莢とした。

### 貯蔵温度 包装資材

- ① 室温・新聞紙
- ② 室温・新聞紙・ポリエチレン袋

- ③ 冷蔵・新聞紙

- ④ 冷蔵・新聞紙・ポリエチレン袋

試験2： 1985年11月11日に収穫した平均7.1gの莢を供試した。処理は以下のとうりとし、無反復で1処理10莢とした。

### 貯蔵温度 包装資材

- ① 室温・ポリエチレン袋
- ② 室温・新聞紙・ポリエチレン袋
- ③ 室温・ぬれ新聞紙・ポリエチレン袋
- ④ 冷蔵・新聞紙・ポリエチレン袋
- ⑤ 冷蔵・ぬれ新聞紙・ポリエチレン袋

両試験とも、冷蔵区はサーモスタットで約5℃に管理した家庭用冷蔵庫を用いた。室温区は直射光を避けて室内に保管した。室温は日中26℃から30℃に達した。品質は、重量減少率と可食莢率によって評価した。

### 結果および考察

Fig.9に示すように、試験1の結果から、処理3日後には冷蔵により可食莢率が著しく低下することが明らかとなった。これは、莢表面に褐色のしみが現われ始めた

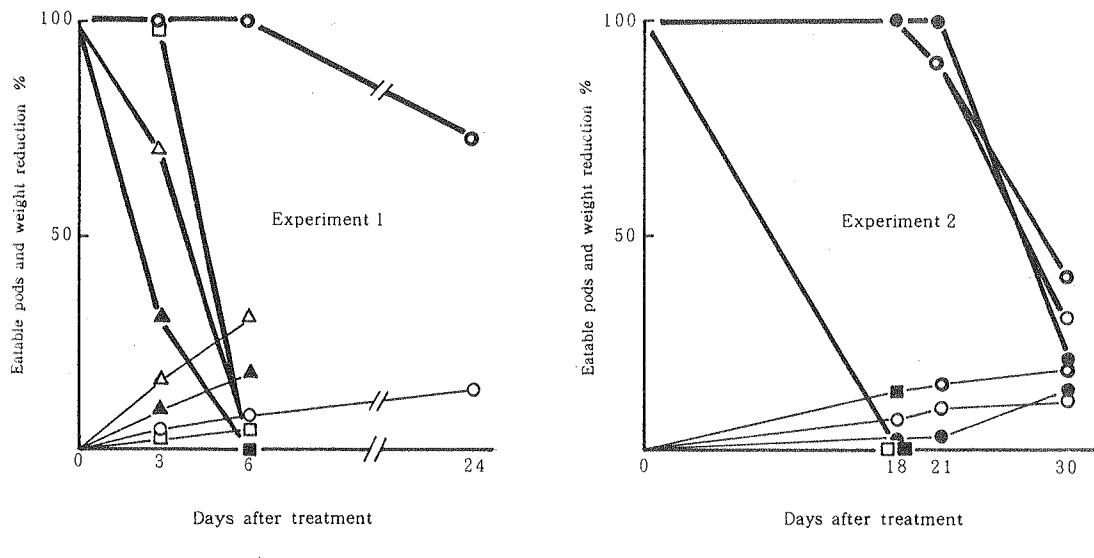


Fig.9 Effects of preserve methods on qualities

— : Eatable pods %

- : Sr · Pb
- : Sr · Np · Pb
- : Sr · Npw · Pb
- ▲: Sr · Np
- △: Sc · Np
- : Sc · Np · Pb
- : Sc · Npw · Pb

— : Weight reduction %

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| Temperature      | Sr: Room temperature storage |
| Packing material | Sc: Cool storage             |
|                  | Np: News paper               |
|                  | Npw: Wetted news paper       |
|                  | Pb: Polyethen bag            |

ためで、処理 6 日目には莢全体をおおった。一方、室温貯蔵では、新聞紙で包んだだけでは、莢のしおれにより 3 日程度の貯蔵が限界であった。ところが、室温条件下で新聞紙に包み、それを、ポリエチレン袋に入れた処理では、処理 24 日後においても可食莢率は 65 % と高く、貯蔵性は良好であった。また、ポリエチレン袋の併用は重量減少率を著しく抑制した。

試験 2 の結果でも同様に、冷蔵処理による可食莢率の低下は早かった。一方、室温条件下では、ポリエチレン袋にさえ包めば 18 日間貯蔵可能で、かえって、新聞紙の併用は吸湿のため重量減少率が高まった。また、ぬれ新聞紙の併用は、花弁あるいはガク片からの糸状菌の発生を助長した。ただし、長期間貯蔵する場合、莢が濃緑となり硬化するのを防ぐため、黒色ポリエチレン袋の使用が有効であった。

以上のことから、シカクマメ若莢の貯蔵には冷蔵は不適である。したがって、家庭で貯蔵する場合には、莢の品質劣化を防ぐために黒色のポリエチレン袋に包み、風通しの良い室内の日陰に放置すれば、2 週間以上も貯蔵が可能なことが明らかとなった。5 日から 7 日に一度の船便にたまる小笠原は、どこの家庭でも内地産野菜を大量に貯蔵するため、冷蔵庫の容量は不足気味である。この点シカクマメの若莢は冷蔵庫に入れないで貯蔵できるので、地場野菜としては非常に都合がよい。

また、内地出荷にも十分に耐える貯蔵性があるといえる。

## IX 温帯での適応性の検討

これまでに明らかになった小笠原での‘ウリズン’導入の有益性を一層明確にするため、温帯での生産性を東京都農業試験場（東京都立川市）で検討した。

### 材料および方法

農林水産省 野菜試験場から入手した‘安濃 1 号’(Sri Lanka Selection - 1 B からの選抜系統)、‘安濃 2 号’(LBN-C 3 からの選抜系統) および‘ウリズン’を供試し、1986 年 4 月 2 日にハウス内の 10.5 cm 鉢には種、発芽後 2 度の摘心を行ない、6 月 4 日に露地のほ場に定植した。株間 150 cm、うね間 180 cm として、1 品種 5 株を供試し、高さ 150 cm のキュウリネットに誘引した。施肥量は、N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O の各成分とも 0.5 kg/a とした。

### 結果および考察

収量は‘ウリズン’が最も多かったが、8 月 8 日から 9 月

1 日までの期間で 19 kg/a にすぎなかった。収穫期間が 9 月 1 日までに限られたのは、台風 8615 の被害によるものである。また、殺虫剤と殺菌剤を併用して 2 週間に一度、薬剤散布を行なったものの、ウィルス病とみられる症状が全品種で多発した。

ここでは 9 月以降の収量性は明らかでない。しかし、供試した 3 品種のうち、最も多かった‘ウリズン’の収量においても、小笠原での同じ期間の収量の 20% 程度にすぎなかった。したがって、栽培方法が異なるため明確な判断はできないが、少なくとも、温帯での‘ウリズン’の適応性は高いとはいえない。

## X 若莢の栄養成分

栄養成分の分析例は、若干海外での報告例<sup>6) 13) 14)</sup>がみられるが、わが国ではない。そこで、普及活動に備えての基礎資料を得るために分析を行なった。

### 材料および方法

試料として、1985 年 10 月 19 日、東京都小笠原亜熱帯農業センターで収穫した若莢を用いた。これらをアイスボックスに詰め、ドライアイスで冷蔵しながら運搬し、10 月 21 日、東京都立衛生研究所に搬入し、分析に供した。

試料は、‘ウリズン’については、莢の大きさにより 6 段階に区分し、検体数を 6 検体とした。また、成分値の比較をするために、葉陰に生育したものを 1 検体、収穫適期の‘UPS-31’を 1 検体とし、合計 8 検体について、分析を行なった。分析方法はおおむね、三訂補日本食品標準成分表<sup>15)</sup>に従った。

### 結果および考察

この試料では、莢の柔らかさ、収量から、莢重 5.9 g から 9.6 g が‘ウリズン’の収穫適期に当たる。これら、収穫適期の‘ウリズン’と‘UPS-31’を比較すると、‘ウリズン’の莢重は‘UPS-31’より数倍高く、廃棄率は、逆に、低い値を示した。一般成分については、タンパク質、炭水化物、繊維、灰分が‘ウリズン’で低い値を示し、エネルギー、水分が高い値を示した。無機物ではナトリウムを除いて、いずれも‘ウリズン’で低かった。ビタミンについては、ビタミン A、ビタミン C が‘ウリズン’が多く、逆に、ビタミン B が少なかった。

‘ウリズン’では莢重の増加にともない、エネルギー、脂質、総炭水化物は増加する傾向にあった。一方、水分、灰分、リン、カリウムでは減少する傾向を示した。

日陰で生育した莢では、エネルギー、脂質、カルシウム、ビタミンBが少なく、逆に、水分、鉄、カリウム、ビタミンAは多かった。

外国での分析例と'ウリズン'の分析結果を比較すると、水分、ビタミンBが'ウリズン'で多く、ナイアシンが同程度であるほかは、すべての成分が'ウリズン'で少なかった。

シカクマメと同様に若莢を食用にするサヤインゲンと、栄養成分を比較した。収穫適期の'ウリズン'では、脂質、ビタミンA、ビタミンBの含有率がサヤインゲンより多く、逆に、総炭水化物、無機物で少なかったが、おおむね、サヤインゲンに近い栄養成分を有するといえる(Table5)。

Table5 Composition of young pods in 100% edible portion

Treatment	Macroconstituents										Minerals						Vitamins							
	Cultivar	Pods wt	wt %refuse	Energy	Water	Protein	Fat	Total carbohydrate	Fiber	Ash	Ca	P	Fe	Na	K	Retinol	Carotene	Retinol potency	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>		Niacin	C
																		(mg)	(μg)	(μg)	(IU)	(mg)	(mg)	
'Urizun'	4.3	2.1	73	94.5	2.4	0.2	2.3	0.8	0.6	33	37	0.7	2	127	0	790	440	0.40	0.12	0.8	9			
		5.9 <sup>+</sup>	1.4	71	94.7	2.3	0.3	2.1	0.8	0.6	34	32	0.6	1	147	0	570	320	0.24	0.08	0.7	10		
		7.3 <sup>+</sup>	1.2	70	94.9	2.2	0.3	2.1	0.8	0.5	32	32	0.7	1	123	0	60	340	0.34	0.09	0.7	10		
		9.6 <sup>+</sup>	1.2	72	94.8	1.8	0.4	2.5	0.9	0.5	32	30	0.5	1	120	0	560	310	0.29	0.09	0.6	6		
	11.7	1.4	88	94.3	2.1	0.6	2.5	0.7	0.5	38	32	0.7	1	109	0	630	350	0.28	0.09	0.7	11			
		16.0	1.2	93	93.9	2.0	0.6	3.1	0.9	0.4	20	28	0.5	1	109	0	520	290	0.26	0.10	0.7	10		
		7.3 <sup>+\$</sup>	1.2	57	95.4	2.1	0.1	1.9	0.8	0.5	24	32	1.2	2	143	0	640	360	0.28	0.07	0.7	11		
'UPS-31'	3.5 <sup>+</sup>	3.1	99	92.2	2.8	0.2	3.9	1.2	0.9	51	51	0.8	1	207	0	380	210	0.46	0.10	1.1	6			
Quated data*	4 <sup>≠</sup>	190 (AV.)	76.0 93.0	1.9 4.3	0.1 3.4	1.1 7.9	0.9 3.1	0.4 1.9	53 330	26 69	0.2 2.3	3.0 3.4	205 381	—	—	300 900	0.06 0.24	0.08 0.12	0.5 1.2	20 37				
Young kidney bean <sup>≠</sup>	5	84	93.1	2.4	0.1	3.7	0.9	0.7	60	50	1.0	1	280	0	480	270	0.11	0.13	0.6	9				

Harvested on Oct.19, 1985 + Suitable to harvest § Shaded pods \*BOSTID(1981) ≠ YAMAGUCHI, M, (1983)

≠ Standard Table of Food Composition in Japan (3rd Supplemental Edition, 1980)

## XI 調理法の検討と食味の評価

わが国では、シカクマメの調理法はほとんど知られていないので、日本人に適した調理方法を明らかにする必要がある。

### 材料および方法

1985年11月4日、10種類の調理法による献立を供して試食会を実施し、アンケート調査を行なった。参加者は35名であった。

### 結果および考察

シカクマメ若莢を供試し、第6表に示す調理法により、試食会を実施した。

その結果、特に、天ぷら、ごまあえ、おかかまぶし、

ベーコン巻きの評価が高かった。また、ただゆでただけでも、マヨネーズとよくあい、好評であった。さらに、形態的な特徴があるため、うすく輪切りにして使うと、野菜ぎらいの子供でも好んで食べるとの評価も得た。(Table6)。

島民がどの程度シカクマメの若莢の入手を望んでいるかを知るために、試食会等の席上アンケートを実施した。その結果、購入希望者は98% (N = 48), 購入限界価格は110.9円/100g (N = 35) であった。

以上のように、シカクマメ若莢は各種調理に適し、多くの住民は、若莢のし的、経済的価値を高く認めていた。

Table6 Cookings and their valuations of the young pods of winged bean

Cookings	Taste			Figure			Texture			Remarks
	Agree	Common	Unagree	Agree	Common	Unagree	Agree	Common	Unagree	
— (%) —			— (%) —			— (%) —				
Temporo (天ぷら)	9.7	3	0	9.1	9	0	8.6	1.4	0	Feeling sweetness.
Jido zi (ぎょうざ)	4.6	4.8	6	5.4	4.6	0	4.8	4.6	2	—
With crushed sesame seeds (ごまあえ)	7.4	2.6	0	6.3	3.4	3	8.3	1.1	6	Agreeable sliced pods form
Strips of dried bonito covered (おかかまぶし)	7.4	2.6	0	4.7	4.7	6	7.4	2.1	5	Fitable with soy and dried bonito
Mayonnaise salade (マヨネーズサラダ)	5.4	3.4	1.2	6.8	3.2	0	7.9	1.6	5	Feeling a slight bitterness.
Ba bao cai (八宝菜)	4.3	5.1	6	4.6	4.3	1.1	4.6	4.6	8	—
Saute with egg (卵とのソティー)	5.4	4.3	3	4.6	4.6	8	6.3	3.4	3	—
Boiled with others (煮もの)	3.7	4.3	2.0	2.0	4.3	3.7	2.6	4.3	3.1	Agreeable original bitterness.
Rolled by bacon (ベーコン巻き)	6.6	2.8	6	8.9	8	3	7.7	2.0	3	Useful for parties.
Butter saute (バターソティー)	3.4	4.9	1.7	3.4	4.9	1.7	6.3	2.8	9	—

## XII 総合考察

小笠原住民の野菜摂取量は、第1表の9月で見る限り、葉茎菜類では内地並である。しかし、夏には内地からの長距離輸送により鮮度が著しく低いため、一般的な廃棄率をあてはめることはできず、特に葉菜類での摂取量は過大に評価されているとみられる。

また、国民の栄養の現状、昭和59年国民栄養調査成績<sup>16)</sup>によると、日本人はビタミンAの28%をニンジンから、16%をホウレンソウから摂取している。そして、この調査から、小笠原住民は、9月にはそれを1人1日当たり11.5gおよび4.0g摂取しており、これらの値は内地の同時期の71%および41%と推定された。

これらのことから、小笠原住民のビタミンA摂取量の不足が懸念される一方、ビタミンA含量が高く、し好性が良いシカクマメの導入は、住民の保健栄養上期待が大きい。

'ウリズン'の3年間の栽培試験を通じて、病害は一切みられなかった。虫害はアフリカマイマイで著しく、毎年、適時、誘殺が必要であった。しかし、殺虫剤の散布による防除は、ハスモンヨトウの発生が著しかった1984年

を除いて、必要には至らなかった。また、線虫による被害が1984年の栽培で認められた。これらのことから、栽培に当たっては、線虫に汚染されたは場を避け、害虫の発生の程度によっては殺虫剤により防除する必要があるといえる。

BOSTID<sup>1</sup>によると、混作された菜園あるいは移動農耕では病害虫はないが、単一品種の大規模な栽培においては発生するとされている。今後、本格的な栽培が開始された場合、無農薬栽培が経済的に成り立つか否かは疑問が残るが、他の野菜に比べると、シカクマメは著しく病害虫に強いという認識で、栽培に臨んでよいといえる。

Fig.6, Fig.7と同様の肥料試験をポット栽培で夏に実施したところ、pH(H<sub>2</sub>O) 4.4とpH 5.6(H<sub>2</sub>O)では施肥量にかかわらずすべてで、さらに、pH 6.6(H<sub>2</sub>O)では硫安での窒素施肥量 0.52g/ポット(2.6kg/a)と1.52g/ポット(7.6kg/a)で作物体が枯死した。このことは、生育環境の悪化にともなって、土壤適応性がせばまることを示しており、中性土壤での栽培が望ましいことを一層明確に示している。一方、pH(H<sub>2</sub>O)が急激に低下するような潜酸性の強い土壤への'ウリズン'の導入は、酸度をきょう正しても効果の持続性に問題があ

り、期待はできない。したがって、潜酸性土壌の多い小笠原では、今後、対策を講ずる必要があろう。

シカクマメの収穫期間は、台風の来襲期間とほぼ一致している。1986年の栽培においても、9月28日に台風8617の直撃を受け、最大瞬間風速59.7m/sを記録した。これは、小笠原返還の1968年以降の極値である。この時、固定資材に誘引した作物体では被害が大きく、再収穫には至らなかった。一方、直立支柱に仕立てた作物体は、倒れた支柱の下面に当たる葉が比較的健全で、急速な再生を示し、10月下旬から再び収穫が可能となった。このことから、台風に際しては、抵抗を小さくするため作物にはふくした態勢をとらせることが有効といえる。したがって、直立支柱に仕立てる場合にも、強風時に支柱が自然に倒れる程度に土中に差し込むことが肝要で、あまり強固に支柱を立てると、作物の被害をかえって大きくする懸念がある。今後、さらに確実な台風対策を模索してゆく必要はあるが、シカクマメは、栽培方法さえ適切であれば、台風に対して非常に強い作物であるといえる。

以上のように、シカクマメは病虫害、台風に強く、無肥量に近い栽培が可能であった。さらに、「ウリズン」は日長不感性を十分に発揮して、高い収量性を示した。温帯での収量性が低いことからも、小笠原での「ウリズン」の適応性は高いといえる。

1986年の栽培では、3回の台風の接近により、8月の降水量は例年の2倍以上となった。しかし、1986年には、9月28日の台風8617の直撃まで、まとまった降雨ではなく、9月末までの収量は1985年より46%少なかった。このおもな原因は8月だけで収量が39%少ないことにあった(Fig.4, Table 3)。したがって、1985年の栽培では、8月における例年の2倍の降水量が、8月の収量を高めたといえる。また、小笠原の年降水量は、返還後10年間の平均で、2500mm以上<sup>14)</sup>に比べ著しく少ない。このことからも、小笠原でのかん水の重要性は明確である。

一方、1986年に栽培した再生株の収量は、は種株よりも多く、さらに、9月までの収量は、1985年の栽培における同期間の収量より多かった(Fig.4, Table 3)。ここでは、10月以降の収量が不明なため、明確な判断はできないが、再生株は、は種株に比べ収量が多いようで、少なくとも耐干性は著しく強い。

シカクマメは、冠水、湛水に耐性がない<sup>5)</sup>といわれるところから、1985年の栽培での2度にわたる落花、落莢は

過剰なかん水による湿害と思われる。この栽培では株元にホースでかん水したが、1986年の栽培で、うね間かんがいを採用した結果、同様の現象は認められず、かんがい方法に問題があったと思われた。したがって今後、かんがい方法とかん水量に関する検討が必要である。

種子が硬実を呈したため発芽が不良となり、栽培に当たって、最も大きな問題となつた。硬実の打破方法として、温湯の処理を検討したが、結果の不遍性に問題があった。すなわち、Table 4と同様の試験を1985年に実施したところ、80℃温湯の2分間浸せき処理でも種子の生存率は高く、生存率が低かったTable 4の結果とくいちがいが生じた。また、この時の試験では、無処理での硬実率が著しく高いにもかかわらず、80℃温湯2分間の浸せき処理で著しい硬実打破効果がみられた。この点も、効果の程度から、Table 4の結果と大きくくいちがつた。この差は、種子の来歴、あるいは、処理温度の微妙な差によって生じたと思われる。当面は、安全性を考えて、Table 4に従がって処理温度を70℃としておく必要がある。

さらに、種子に吸水させ、膨潤した種子だけをは種することによって、硬実問題を回避できないか検討した。しかし、適湿脱脂綿上での8日間の吸水の後、発根に至っていない種子では、土壤には種してからの発芽率は著しく低かった。Nangju et al も長期の浸せきは種子の発芽率を低下させるとしており、この方法の実用性はない。したがって、硬実の問題を簡単に避けることはできず、今後、湿熱法以外の打破法の検討も必要であろう。

また、Fig.5に示すように、室内に保管した種子の含水量が、必ずしも、デシケータ内に貯蔵した種子より多いとは限らず、不可解な現象といえる。

以上、一連の試験から、シカクマメ種子の発芽には、かなり複雑な要因が関与しているように思われた。今後、この問題に関して、しかるべき研究機関が大がかりな試験を実施することを期待する。

「ウリズン」の栽培に当たって、以上のように、かん水および種子の硬実で、問題が生じた。しかし、これらのことと加味して技術的に対応すれば、現時点で普及に移すことは十分に可能である。したがって、今後、「ウリズン」が小笠原でいかに定着するかは、市場評価いかんにかかっているといえる。

### XIII 市場性の検討

1986年8月に、築地市場へ'ウリズン'の若莢をサンプルとして送付したところ、300円/kg程度の評価しか得られなかった。これは、消費者になじみがうすく、販売に困難が予想されることに原因した。そこで、日本料理店店主伊倉正和氏に評価を頼ったところ、逆に、著しく高い評価が得られた。その結果、同氏は展示会へ出品するとともに、専門誌へ投稿<sup>7)</sup>され、日本料理関係者への宣伝、浸透において甚大な御協力を得た。このことが契機となって、具体的な問合せが相次ぐようになり、有利な価格で出荷できる見通しが立つに至った。そこで、種子の市販が予定される1987年からは、経済栽培が開始される見込である。

### XIV 摘 要

小笠原は亜熱帯に位置するため、夏に内地出荷に向く換金性の高い野菜がなく、農家の収益向上を大きく阻害している。同時に、自給野菜としての栽培は、酷暑、台風等の影響で夏に少ないため、住民の野菜摂取量そのものも、この時期に、特に少ない。これらの諸問題を解決するために、熱帯農業研究センター沖縄支所で育成されたシカクマメの、日長不感応性品種'ウリズン'の導入を検討した。

1. 3月まで、8月から十分な収穫が可能で、総収量は、短日性品種'UPS-31'に比べ、約3倍に達した。栽培は容易で、強健な作物と認められた。

2. 直立支柱仕立が、作業性、収量から総合的に有利であった。ただし、被害を最少限にするため台風来襲時には、強風で支柱が自然に倒れる程度に、土中に差すことが肝要である。

3. 病気の発生は全く認められず、害虫の被害も少なかった。さらに、台風にも強かった。

4. 収穫作業は効率的で、例えば、サヤインゲンと比べると、同一の栽培面積からおおむね、20%の労働力で、同量の上物収量を、150%の期間継続して収穫できると試算される。

5. 地下部にできる塊根は約240gになり、地上部が枯れる冬にも生きつづけ、翌春萌芽再生する。この再生株は、収量が多く、特に、耐干性に著しく富んでいた。

6. 土壌のpH(H<sub>2</sub>O)は6.6程度が適切で、他に障害がなければ、無肥料に近い栽培が可能であった。肥料成分

の過施用は、発芽を阻害するため、不適である。

7. 夏のかん水は、増収に有効とみられたが、過剰なかん水は、湿害により、落花、落莢をまねく。

8. 種子の硬実が大きな問題であった。当面の対策としては、新しく、含水量の多い種子を栽培に供するのが妥当と思われる。

9. 莢の硬化と蒸散を防ぐために、黒色ポリエチレン袋に入れ、室内に放置すると、2週間以上の保存ができた。冷蔵は不適であった。

10. 温帯での適応性を東京都農業試験場で検討したところ、収量は少なく、ウィルス症状が多発した。このことから、小笠原における栽培の有利性がうかがえた。

11. 若莢の栄養成分は、サヤインゲンでの値に近く、特に、ビタミンA、ビタミンBが多かった。

12. 各種調理に適し、し好性は高かった。

13. 有利な価格で出荷できる見通しがたった。

### 謝 辞

本研究の遂行に当たり有益な御助言を賜わった農業研究センター中村 浩博士、熱帯農業研究センター沖縄支所野口正樹室長、前東京都小笠原亜熱帯農業センター所長阿久津喜作博士、東京都衛生局島しょ保健所長浦野元幸博士に謝意を表する。また、日本料理としての利用および宣伝に御尽力下さった、小笠原父島割烹料理店「丸丈」主人浅沼 健氏、新宿歌舞伎町ふぐ料理店「玄海」主人伊倉正和氏に衷心から感謝の意を表わす。

### 引 用 文 献

- 1) 阿部二朗、中村 浩、1985：夏野菜問題解決のための研究成果例 1) シカクマメの導入、熱帯農業プロジェクト研究成果特集号、熱帯・亜熱帯における野菜の生産安定に関する研究、沖縄の野菜－実態調査報告、熱帯農研集報、51, 48-55.
- 2) Czizinszky, A.A., 1980 : Methods of increasing seed germination of winged bean, *Psophocarpus tetragonolobus* (L.)DC. Hortscience, 15: 252.
- 3) Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts, E.H., 1985 : Preliminary seed germination and seed storage investigations with the winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.)DC.), *The winged bean*

- flyer*, 3(2), 22-36.
- 4) Gregory, H.M., Haq, N., Evans, P.K., 1980 : Regeneration of plantlets from leaf callus of the winged bean *Psophocarpus tetragonolobus* (L.)DC., *Plant Science Letters*, 18, 395-400.
- 5) 星川清親, 1980 : 新編食用作物学, 養賢堂, pp551-553.
- 6) 黄 涵, 1979 : 翼豆, 豆類蔬菜, 豊年社, 台北 pp118-123.
- 7) 伊倉正和, 1986 : 新素材シカク豆を使った霜月喰切料理, 月刊日本料理11月号, 日本料理研究会, pp 8-9, pp38-40.
- 8) 上本俊平, 1983 : シカクマメの特性と栽培〔1〕農及園, 58, 1268-1274.
- 9) 中村 浩, 五十嵐 勇, 1983 : 沖縄の夏期における野菜栽培の実態, 热帯農研集報, 46, 50-58.
- 10) 中村俊一郎, 1985 : 硬実, 農林種子学総論, 養賢堂, pp94-103.
- 11) Nangju, D., Baudooin, J.P., 1979 : Performance of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*(L.)DC.) in Nigeria, *Journal of Horticultural Science*, 54, 129-136.
- 12) 野口正樹, 沖村誠, 市橋隆寿, 小沢 聖, 築島安宏, 和田文男, 比屋根義一, 坂本守章, 1986 : 亜熱帯における夏野菜としてのシカクマメ新品種'ウリズン'の栽培と利用方法, 热研沖縄支所研究資料No.4, 20pp.
- 13) YAMAGUCHI, M., 1983 : Vegetable legumes. In Ward Vegetables, The AVI PUBLISHING. Westport CT pp252-287.
- 14) Board of Science Technology for International Development National Research Council, 1983 : The winged Bean A Highprotein Crop for the Tropics, 2nd Ed., National Academy Press, Washington, D.C., 48pp.
- 15) 科学技術庁資源調査会, 1980 : 三訂補日本食品標準成分表, pp11-22.
- 16) 厚生省, 1986 : 国民の栄養の現状, 昭和58年国民栄養調査成績, pp158.
- 17) 热帯農業研究センター沖縄支所, 1986 : 新品種命名登録候補に関する資料, シカクマメ石垣1号, 18pp.
- 18) 農林水産大臣官房調査課, 1985 : 食料需給表昭和59年度(速報), pp19.
- 19) 東京都, 1985 : 東京都中央卸売市場年報, 農産物編, pp102-377.