

総 説

世界における子実用マメ類の生産動向と研究の重要性

前 田 和 美

(高知大学農学部)

Major Grain Legumes in the World: Trend in Production
and Necessity of Research

Kazumi MAEDA

(Faculty of Agriculture, Kochi University,
Nankoku, Kochi 783 Japan)

近年、諸外国でマメ類（注．本稿ではマメ類は乾燥子実を利用の対象とする，いわゆる“grain legumes”または“pulses”に限定して述べる）に関するモノグラフ的な書物や論文集が相次いで出版されている（5．総説文献参照）．この傾向は，1960年代後半に始まった“緑の革命”でイネ科穀類における収量水準の飛躍的な向上に成功し，少なくとも異常気象や内乱その他の国内の社会・経済的要因による生産の阻害が無い地域においては主食穀物の自給がほぼ達成されて，研究者の関心が食糧の質的な面，すなわち，蛋白質給源作物へと移って来たことも背景にあって，ようやく“マイナー・クロップ”が研究の対象にされるようになって来たためと考えられる．また，これらの作物の発展途上国における食糧，あるいは一次産品としての経済的重要性から世界の各地域に設けられている国際農業研究機関において研究が行われるようになったこともその理由の一つに挙げられよう．一方，わが国ではダイズの国内生産や研究が1961年のダイズの輸入自由化によって大きな打撃を受けたことはもはや忘れ去られようとしているが，主食穀物のイネの収量水準の向上がもたらしたイネ減反政策のために休耕水田作としてのダイズ研究が僅かに息を繋いでいる．ラッカセイ，雑豆類もまた輸入自由化によってダイズと同じ運命をたどるのであるだろうか？

1972年に農水省熱帯農業研究センターによって「食用豆類に関するシンポジウム」が開催された．アジア諸国から広い研究分野の研究者の参加を得，それまではおそらくダイズに偏っていた，また蔬菜園芸的研究が多かったとも言えるわが国のマメ類研究において熱帯のマメ類にも初めて本格的な関心が向けられたと言う点で大きな成果を挙げた（総説文献40）．また，アジア蔬菜研究開発センター（AVRDC）による熱帯および亜熱帯地域を対象と

する，ダイズを採用した作付体系に関するシンポジウムが1983年に筑波で開催された（総説文献31）．近年，インドにある国際半乾燥熱帯作物研究所（ICRISAT）でわが国の農水省から若手研究者が3—5年の任期で派遣されてキマメやヒヨコマメの栄養生理や共生チソ固定，ウイルスなどの研究で成果を挙げており，その成果の一部は作物学会でも発表されるようになった．しかし，国内では，ラッカセイも含めて熱帯マメ類に関する関心はまだ必ずしも高いとは言えない．わが国は国連機構に属する多くの国際農業研究機関に対する有力な“donor country”の1員であるが，“permanent staff”としての日本人研究者の数は極めて少ない．発展途上国にある国際研究機関ではかつての旧宗主国からの研究スタッフや短期の滞在者，ワークショップやシンポジウムなどへの招待者や参加者が多い．言葉の問題や帰国後の生活の保障など理由はあると思われるが，若手の研究者がわが国からもスタッフとして働き，発展途上国の農業の発展に貢献するようになれば，マメ類だけでなく，その他のマイナー・クロップへの関心も高まり，わが国でのそれらの作物に関する情報も大きく増大するものと思われる．

1. 主なマメ類の学名

近年，マメ科（*Leguminosae*, *Fabaceae*）の作物で，特に*Phaseolus* 属，*Vigna* 属，*Dolichos* 属などの種の分類上の位置が変更されたので第1表に最近の学名とそのシノニム，和名および英語名を示した．また，英語名も統一しようという提案もある．先にあげた *Phaseolus* 属の種の *Vigna* 属への変更では，いわゆるアジア系の *Phaseolus* 属のマメであったアズキ，リョクトウ，ケツルアズキ，タケアズキ，モスビーンなどが *Vigna* 属に移り，*Phaseolus*（インゲンマメ）属の主要なマメはインゲンマメ，ベニバナインゲン，テパリービーン，ライマメぐら

いになった。また、特異な地下結実性で知られるアフリカ原産のバンバラグラウンドナッツは1属1種であったが (*Voandzeia* 属) *Vigna* 属に移った。*Vigna* 属を代表するササゲについてはわが国の園芸学関係では *Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk. を採用し, var. *catjan* Walp. (ハタササゲ), var. *sinensis* (カウピー, 狭義のササゲ), および var. *sesquipedalis* Körn (ナガササゲ, ジュウロクササゲ) の3変種とする分類がある (縄田)¹¹⁾。これらのうちで蔬菜としての利用が多いのはナガササゲのみで, ほかの2変種は乾燥子実用の品種が属する。しかし, 最近の分類では第1表に示したように *Vigna unguiculata* に統一し, これを2変種とする見解が支持されている。また, 近い将来に野生種の記載が大きく増える可能性があるのは *Arachis* (ラッカセイ) 属である。現在すでに約40種の記載があり, その大部分が2倍性種 ($2n=2x=20$, ラッカセイは $4n=4x=40$) であるが, 耐病性などの遺伝子の導入のために種間交雑育種に利用されている。しかし, これらの種名の記載については国際命名規約の点で問題のあることが指摘されて, 公式には22種 (1973年) が認められており, 現在, 40-50種の記載が検討中である³⁾。これらはすべて南米大陸にのみ分布するが, ラッカセイの成立とその祖先種については未だ結論が出ていない。マメ科の系統分類については大橋 (1981)¹²⁾ の解説があるが, 主要種の分類に関する最近の概説については Polhill et al. (1985) (総説文献 37:3-36) がある。また各論的な文献として総説文献 10, 11, 22, 26, 36, 43, 46 などがある。

2. 蛋白質給源としてのマメ類—その生産動向

著者は先に Autret et al. (F. A. O., 1968)¹⁾ のデータ (第2表に要約) によって, 主たる蛋白質給源食糧と地域の差異によって成人1日1人あたりの総摂取熱量や蛋白質量, そして総蛋白質摂取量に占めるマメ類の寄与率などを比較したことがある。当然, 予想されることだが, これらの数字にいわゆる“南北問題”がはっきりと表われており, 豊かな“北”の国々では標準必要量をはるかに超す熱量, 蛋白質を摂取しているのに対し, “南”の国々でははるかにすくなく, 総熱量と総蛋白質摂取量との間には世界全体で+0.9の高い正の相関が認められた。そして総熱量の多い国ほど蛋白質を畜産食品に依存する率が高い。Autret et al.¹⁾ のデータでは, 世界全体でみると, 総蛋白質摂取量に対するマメ類

の寄与率は国によって1~30%もの大きな差異があり, また総熱量および総蛋白質摂取量とは-0.7および-0.61の高い負の相関を示すことが認められた。もし必要な蛋白質を植物性食品だけに依存する場合, 穀類や, さらに蛋白質含量が低いイモ類を主食にする国ではこれらを大量に食べる必要があり, ここにマメ類を常食する意義がある。この穀類-マメ類食品の組み合わせで相互に不足する制限必須アミノ酸の補完効果をもたらすこともよく知られている。このことは東アジアの稲作民族の蛋白質栄養を支えてきたダイズにその典型を見ることができし, また, 熱帯諸国の伝統農法におけるイネ科穀類とマメ類との混作もまた同じ機能を持つ大きな発明であった。1986年のF. A. O. の統計²⁾では, 世界の146カ国の総熱量は3,795~1,664, 平均 $2,673 \pm 523.3$ kcal/日/人, 同じく総蛋白質摂取量は, $112.9 \sim 29.1$, 平均 70.87 ± 19.9 g/日/人である。20年前と比べて平均値は上がってはいるが国別の較差はさらに増大している。この較差は, これらの値に国民所得やGNPなどの値を加えればさらに明瞭となる。このことは“南”の国々で深刻な, いわゆる“プロテイン・ギャップ”の解消をはかるうでのマメ類の果たす役割がまた終わっていないことを意味している。

世界におけるマメ類の生産動向は F. A. O. (Rome) の Production Yearbook²⁾ によって知ることが出来るが, 熱帯産のマメ類で特にインドなどで重要な常食のマメのキマメと, アフリカで生産, 利用の多いササゲが最近, 統計から消えてマメ類 (Pulses Total) に一括されていて個々の栽培面積や生産量を知ることが難しくなっている。また, ダイズとラッカセイがマメ類でなく油糧種子 (Oilseeds) として扱われていることも私達の利用の立場からはいささか不便である。同じ意見は著者が参加した Asian Grain Legumes Network, Regional Coordinators' Meeting, 1988 (ICRISAT) (注. AGLN については後に若干触れたい) でも出されていた。インドにおける食用マメ類の生産とその農業的地位などについては別に述べたことがある^{6,7)}。インドは宗教的理由と貧困により蛋白質総摂取量が 52.2 g/日/人 (1960-62), 52.3 g/日/人 (1986) と世界で最低の水準にあり, 植物性蛋白食品への依存率が約90%にも達し, そのうちの約20%がマメ類で, まさにマメ類は“poor mans' meat”といわれて“staple food”となっているが, インドにおけるマ

第1表 世界の主な食用マメ類

学名(シノニム)	和 名	英 名 ¹⁾
<i>Arachis hypogaea</i> L.	ラッカセイ, ナンキンマメ 落花生	Groundnut , peanut, earthnut
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	キマメ 樹豆	Pigeonpea
<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.	タチナタマメ 立刀豆	Jack bean
<i>Canavalia gladiata</i> (Jacq.) DC.	ナタマメ 刀豆	Sword bean
<i>Cicer arietinum</i> L.	ヒヨコマメ	Chickpea
<i>Cyamopsis tetragonoloba</i> (L.) Taub.	グアル	Guar, cluster bean
<i>Glycine max</i> (L.) Merrill	ダイズ 大豆	Soybean , soy bean
<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet (<i>Dolichos lablab</i> L.)	フジマメ 鵲豆	Lablab bean, hyacinth bean
<i>Lathyrus sativus</i> L.	ガラスマメ ²⁾	Grass pea, chickling vetch
<i>Lens culinaris</i> Medik. (<i>L. esculentha</i> Moench.)	レンズマメ, ヒラマメ 扁豆	Lentil
<i>Lupinus albus</i> L. (<i>L. termis</i> Forsk.)	シロバナハウチワマメ	White lupin (lupine)
<i>Lupinus luteus</i> L.	キバナノハウチワマメ	Yellow lupin
<i>Macrotyloma geocarpum</i> (Harms) Marechal et Baudet	ゼオカルパビーン	Geocarpa bean, Kersting's groundnut
<i>Macrotyloma uniflorum</i> (Lam.) Verdc. (<i>Dolichos biflorus</i> Lam.)	ホースグラム	Horsegram
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. var. <i>utilis</i> (Wall. ex Wight) Bak. ex Burck	ハッシュョウマメ 八升豆	Velvet bean
<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.) Urb. ^{3),4)}	メキシコクズイモ 葛藟	Mexican yam bean
<i>Pachyrrhizus tuberosus</i> (L.) Spreng. ^{3),4)}	クズイモ	Yambean
<i>Phaseolus acutifolius</i> A.Gray var. <i>latifolius</i> Freem.	テパリービーン	Tepary bean
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	ベニバナインゲン 紅花菜豆	Runner bean, scarlet runner bean
<i>Phaseolus lunatus</i> L. (<i>P. limensis</i> Macf.)	ライマメ, リママメ, アオイマメ 菜豆, 葵豆, 月豆	Lima bean, butter bean, Burma bean
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	インゲンマメ, サイトウ 隠元豆, 菜豆 (フジマメ: 関西地方)	Common bean , haricot bean, kidney bean, snap bean, navy bean
<i>Pisum sativum</i> L.	エンドウ 豌豆	Pea
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC.	シカクマメ ³⁾ 四角豆	Winged bean , Goa bean
<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	コロハ 胡蘆巴	Fenugreek
<i>Vicia faba</i> L.	ソラマメ 蚕豆, 空豆	Faba bean , broad bean, horse bean
<i>Vigna aconitifolius</i> (Jacq.) Marechal (<i>Phaseolus aconitifolius</i> Jacq.)	モスビーン	Moth bean
<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi et Ohashi (<i>Phaseolus angularis</i> (Willd.) Wight)	アズキ 小豆	Adzuki bean
<i>Vigna mungo</i> (L.) Hepper (<i>Phaseolus mungo</i> L.)	ケツルアズキ 毛蔓小豆	Black gram, urd bean
<i>Vigna radiata</i> (L.) R.Wilczek. (<i>Phaseolus aureus</i> Roxb., <i>P. radiata</i> L.)	リョクトウ, ヤエナリ, ブンドウ 緑豆, 八重成, 文豆	Mung bean, green gram
<i>Vigna subterranea</i> (L.) Verdc. (<i>Voandzeia subterranea</i> (L.) Thou.)	フタゴマメ, バンバラグラウンド ナッツ	Bambarra groundnut
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi (<i>Phaseolus calcaratus</i> Roxb.)	タケアズキ, ツルアズキ 竹小豆, 蔓小豆	Rice bean, red bean
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. var. <i>unguiculata</i> (L.) Ohashi (<i>V. sinensis</i> (L.) Savi ex Hassk. var. <i>catjan</i> Walp.)	ササゲ, ハタササゲ 豇豆, 畑豇豆	Cowpea
<i>Vigna unguiculata</i> var. <i>sesquipedalis</i> (L.) Ohwi et Ohashi (<i>V. sesquipedalis</i> Fruhw., <i>V. sinensis</i> var. <i>sesquipedalis</i> Körn.)	ナガササゲ, ジュウロクササゲ 長豇豆, 十六豇豆	Asparagus bean , cowpea, yard-long bean

1) ゴチックは統一使用が提案されている英語名 (Polhill et al.1985, 総説文献 37: 31 頁) 2) ガラスマメの和名は英語名 "grass pea" の誤訳であろう。3) 塊根も食用。4) 完熟種子は有毒。

第2表 蛋白質の主要給源食物による国の分類*

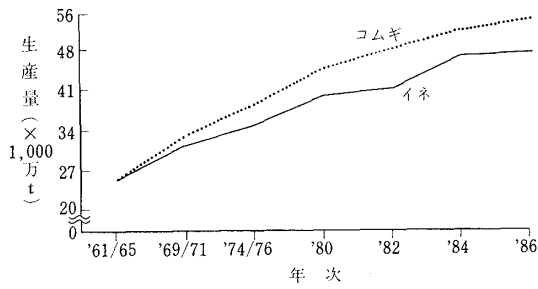
分類	蛋白質源%							摂取全 カロリー	蛋白質 摂取量 g	主要国名
	畜産物	コムギ	コメ	ミレット ト・モ ロコシ	トウモ ロコシ	マメ類	イモ類			
1. 畜産物	43~70	14~42				1~5		2820~ 3490	78~ 109	ニュージーランド, オーストラリア, イギ リス, スウェーデン, アメリカ, アルゼチン, イスラエルなど20カ国
2. コムギ	15~40	41~66			9~19	2~14		2050~ 3350	59.6~ 97.5	イタリア, ポーランド, スペイン, イラク, イラ ン, トルコ, アラブ連合 など17カ国
3. ミレット・ モロコシ	8~33			31~65	6~18	12~28		2020~ 2300	58.6~ 78.2	ニジェール, セネガル, スーダン, タンザニア, ナイジェリアなど10カ 国
4. トウモロコシ	5~39				33~62	8~22		2030~ 2820	53.7~ 71.9	南アフリカ, メキシコ, ザンビア, ケニアなど 9カ国
5. コムギ・コメ・ トウモロコシ	27~47	8~20	11~29		11~24	9~25		1790 2850	42~ 71.1	ベネズエラ, コロンビ ア, コスタリカ, ボリビ ア, ブラジルなど9カ国
6. コメ	9~30	11~22	22~61			6~24		1870 2400	43.8~ 69.3	マレーシア, フィリピ ン, タイ, 日本, スリラ ンカ, インド, 韓国など 11カ国
7. イモ類	12~51		15	12~24	11~19	7~30	17~32	1920~ 2300	28.8~ 52.2	ガボン, 象牙海岸, ガー ナ, ウガンダ, 中央ア フリカなど9カ国

* (Autret et al., FAO, 1968)¹⁾ により著者作成²⁾

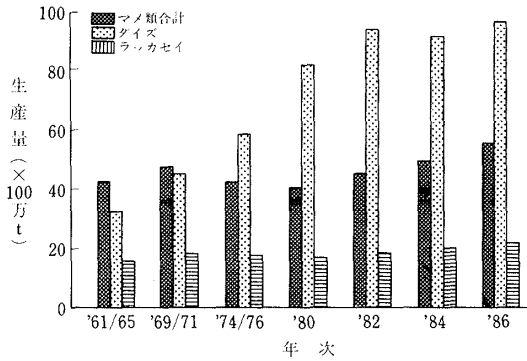
メ類生産の動向はそのまま今日におけるマメ類の世界的動向をよく示す縮図といえるようである。すなわち、インドもその一つの実験場となった。いわゆる“緑の革命”(1960年代後半~)はそれが成功であったか否かについては色々の議論があるが、自然資源、作物の遺伝的資源、農法、そして社会・経済的手段などの改良、利用の効率化などにより主食穀類作物の生産量を大きく増大させ、食糧自給の達成に寄与したことは評価されよう。しかし、その成功はイネやコムギなど主食穀類のみであり、インドの国民的蛋白質食糧であるモロコシ、トウジンビエ、シコクビエ、ヒヨコマメ、キマメ、ヒラマメ、そして日常の料理には欠くことが出来ない食用油脂の“*vanaspati*”(ショートニングの1種)の原料油の50~60%を占めるラッカセイのほか、多種類の油糧種子作物などは“緑の革命”においては取り残されたままであった。全国耕地の約30%しか灌漑出来ず、大きく天水に依存する農業生産で、水はイネやコムギ、商品作物のサトウキビに優先的に配分された。その結果、イネとコムギの生産量は2倍以上に増加したが、ミレット類やマメ類、油糧種子作物のそれは横這いのままである³⁾。このようなインドに

おける生産の動向は世界全体で見た場合でも同様に見られる(第1, 2図)。しかし、マメ類の中でダイズは食用油以外に用途の極めて広範な工業原料としての性格をもち、過去約20年間における世界の生産量の伸びは著しいが、総生産量の約60%が先進国で、かつ、それがほとんどアメリカ1国で占められていると言う点できわめて特異的である。この傾向は同じ油糧種子作物でありながら総生産量の伸びがほとんど無く、全体の約90%が100カ国を超える発展途上国で小規模生産されているラッカセイとは対照的である。その理由については他でも述べた⁴⁾ので省くが、その他の食用マメ類では、ソ連(54%)や欧州諸国(20%)を含む先進国での生産量が全体の80%を占めるエンドウを除くと、ほとんどのマメの80~90%が発展途上の国々で生産されている(第3, 4図)。各国や国際農業研究機関でマメ類生産の増大のための研究努力が払われて収量水準が向上しているが、マメ類の多くはまだ天水地域や資本投入量の少ない条件での栽培が多く、そのマイナー・クロップからの“take-off”にはまだまだ時間がかかりそうである。

マメ類だけでなく、世界で現在見られる作物栽培

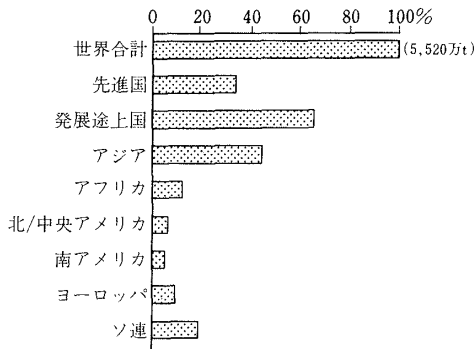


第1図 世界におけるイネとコムギの生産量の推移 (FAO, 1987²⁾により作成).

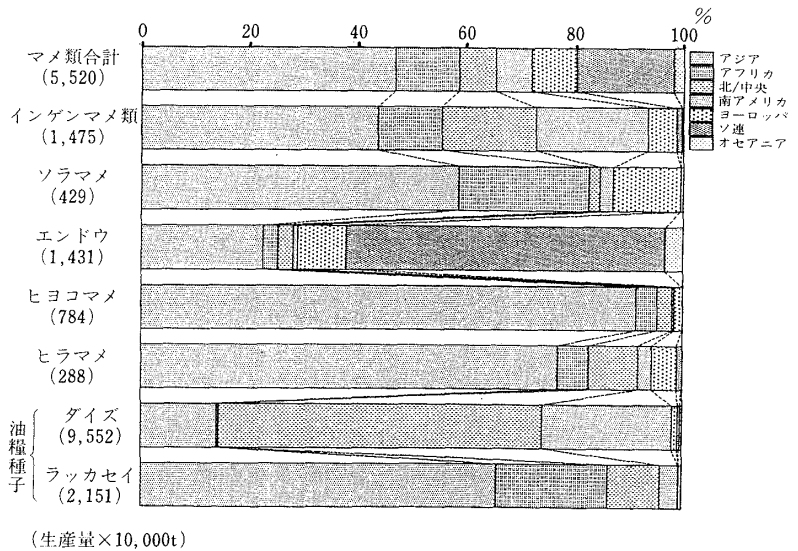


第2図 世界における豆類とライズおよびラッカセイの生産量の推移.

(注. 豆類合計にはササゲ, キマメ, リョクトウなどを含むが, ライズとラッカセイは含まれていない. FAO, 1987²⁾により作成)

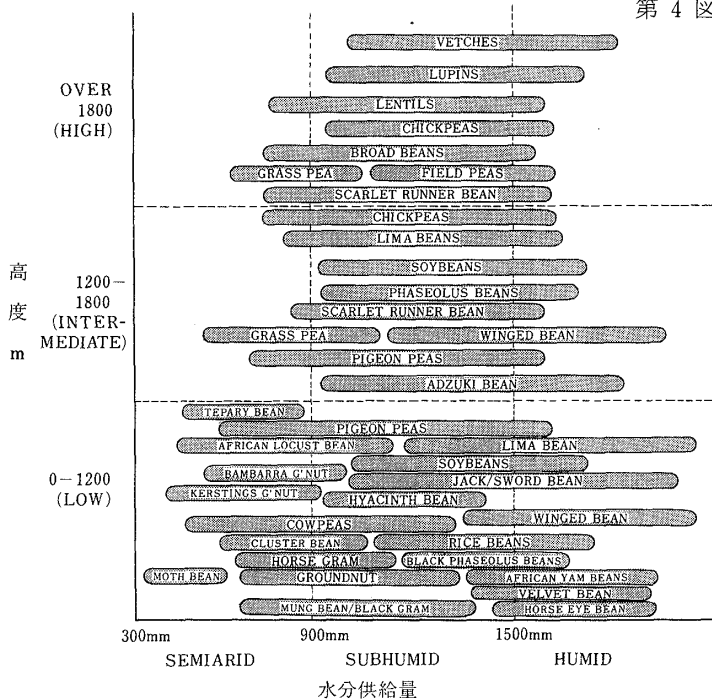


第3図 世界における豆類生産量の地域的割合.
(注. 第2図と同じ)



(生産量×10,000t)

第4図 世界における主要豆類とライズおよびラッカセイ生産量の地域的割合. (注. 第2図と同じ).



第5図 熱帯地域における豆類の高度と水分供給量に対する適応. (Rachie, 1977¹³⁾による).

第3表 主要マメ類の栽培気候環境¹⁾

種名	気候区分	熱帯雨林	熱帯モンスーン	熱帯サバナ	乾燥熱帯ステップ	浸潤亜熱帯	乾燥亜熱帯	浸潤温帯	乾燥温帯
アズキ						*	*	* ²⁾	
インゲンマメ	(*)	*	*	*	*(I)	*	*	*	*
エンドウ			*(H,CS)	*(H,CS)	*(H,CS,I)	*	*(I)	*	*
ガラスマメ			*(DS)	*(CS)	*(CS)	*	*		
キマメ			*	*	*	*			
グアル				*(DS)	*		*		
ケツルアズキ			*(DS)	*(DS)	*				
ササゲ		*	*	*	*(SD)			*	
		(MD, LD)	(MD, LD)						
シカクマメ		*	*	*(I)					
ゼオカルパビーン				*	*				
ソラマメ			*(CS,I)	*(CS,I)		*	*	*	*(I)
ダイズ			*			*		*	
タケアズキ		*	*	*				*	
タチナタマメ	(*)	*	*	*	*(I)				
テパリービーン				*(DS)	*				
ナタマメ		*	*	*	*(I)				
ナガササゲ		*	*	*				* ³⁾	
ハッシュウマメ		*	*	*(*)					
バンバラグラウンドナッツ				*	*				
ヒヨコマメ			*(CS)	*(CS)	*(CS,I)	*	*		
ヒラマメ			*(H,CS)	*(H,CS)	*(H,I)	*	*		
フジマメ		*	*	*	*(I)			* ⁴⁾	
ベニバナインゲン			*(H)	*(H)				*	
ホースグラム			*(DS)	*	*				
モスビーン				*	*				
ライマメ		*	*						
ラッカセイ		*	*	*		*		*	*
リョクトウ			*	*	*(I)				
ルーピン			*(H,CS)	*(H,CS)	*(H)		*	*	*

1) Kay (1977, 総説文献 21) の付表 A にダイズとラッカセイおよび 2)~4) を追加した。

(*) 栽培地域に限られる。(I) 灌漑が必要な場合がある。(CS) 冬作, (H) 高地, (DS) 乾季作, (LD) 長期作, (MD) 中期作, (SD) 短期作。

の地理的分布は、それぞれの作物の生態的特性や栽培地域の環境への適応の程度などの自然的要因と、栽培管理技術や消費、利用、流通などの人為的要因に支配されている。第3図は全マメ類生産量の地域的シェアを見たものであり、第4図は主なマメ類とダイズおよびラッカセイの世界における生産のいわば水平的地域分布を見たものである。ある作物の今日見られる最大の産地がかならずしもその作物の原産地ではない例は熱帯作物のコーヒー、ゴム、カカオ、アブラヤシなどに見られるが、ダイズ、ラッカセイもまた同様である。しかし、第4図はその他のマメの原産地や生態的特性を反映しているといえ

る。同時にまた前述のようなマメ類における“南北問題”がその裏に秘められている。また、第5図は熱帯におけるマメ類栽培の適地を垂直的に見たもの¹³⁾であるが、高温の熱帯地域でも高度差を利用して全てのマメ類の栽培が可能であることが示されている。また第3表は主要なマメ類の栽培気候環境を示したもの⁵⁾である。

3. マメ類生殖質に関する研究情報や種子の入手

世界の各地域に設けられている国際農業研究機関では、国連機構の1つである国際植物遺伝資源理事会 (International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR) の目的に協力してそれぞれの

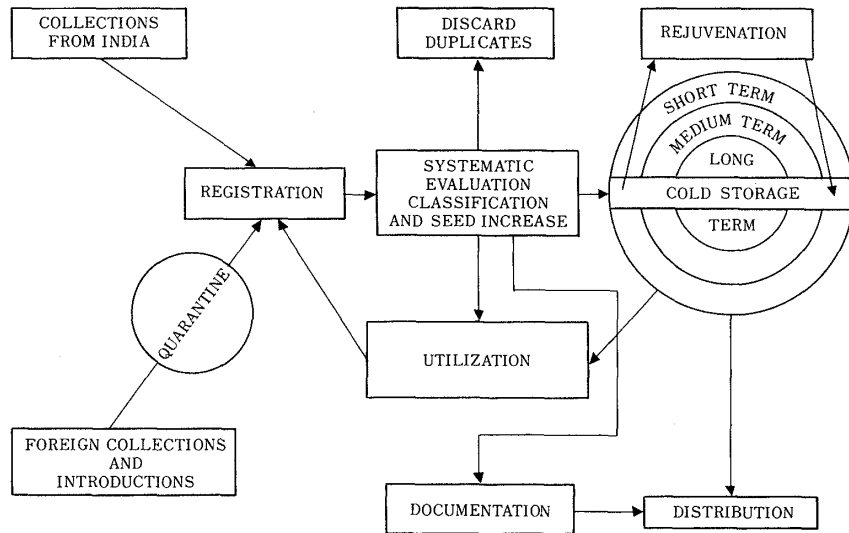
第4表 主要マメ類の遺伝子供給源植物 (Smartt, 1980)¹⁵⁾

Species	Gene Pools			
	Primary	Secondary	Tertiary	Quaternary
<i>Arachis hypogaea</i>	cultivar collection	<i>A. monticola</i>	diploid spp. in sect. <i>Arachis</i>	species in other sections
<i>Cajanus cajan</i>	cultivar collection	?	<i>Atylosia lineatea</i> etc.	other <i>Atylosia</i> spp.?
<i>Cicer arietinum</i>	cultivar collection	<i>C. reticulatum</i>	<i>C. echinospermum</i>	other <i>Cicer</i> spp.?
<i>Glycine max</i>	cultivar collection	<i>G. soja</i>	none	other <i>Glycine</i> spp.?
<i>Lens culinaris</i>	cultivar collection	<i>L. orientalis</i>	other <i>Lens</i> spp.?	other <i>Lens</i> spp.?
<i>Phaseolus acutifolius</i>	cultivar collection	Wild <i>P. acutifolius</i>	none	other <i>Phaseolus</i> spp.?
<i>Phaseolus coccineus</i>	cultivar collection	<i>P. formosus</i> <i>P. obvallatus</i>	<i>P. vulgaris</i> (sens lat.) <i>P. polyanthus</i> <i>P. flavescens</i>	} other <i>Phaseolus</i> spp.?
<i>Phaseolus lunatus</i>	cultivar collection	<i>P. lunatus</i> var. <i>silvester</i>	none	other <i>Phaseolus</i> spp.?
<i>Phaseolus vulgaris</i>	cultivar collection	<i>P. aborigineus</i>	<i>P. coccineus</i> (sens lat.) <i>P. polyanthus</i> <i>P. flavescens</i>	} other <i>Phaseolus</i> spp.?
<i>Pisum sativum</i>	cultivar collection	<i>P. humile</i> <i>P. elatius</i>	} <i>P. fulvium</i>	?
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	cultivar collection	<i>P. grandiflorus</i> ?	<i>P. grandiflorus</i> ?	other <i>Psophocarpus</i> spp.?
<i>Vicia faba</i>	cultivar collection	none known	none known	other <i>Vicia</i> spp.?
<i>Vigna angularis</i>	cultivar collection	<i>V. angularis</i> var. <i>nipponensis</i>	subg. <i>Ceratotropis</i>	other <i>Vigna</i> spp.?
<i>Vigna mungo</i>	cultivar collection	<i>V. radiata</i> var. <i>sublobata</i> (some races)	subg. <i>Ceratotropis</i>	other <i>Vigna</i> spp.?
<i>Vigna radiata</i>	cultivar collection	<i>V. radiata</i> var. <i>sublobata</i>	subg. <i>Ceratotropis</i>	other <i>Vigna</i> spp.?
<i>Vigna umbellata</i>	cultivar collection	<i>V. umbellata</i> var. <i>gracilis</i>	subg. <i>Ceratotropis</i>	other <i>Vigna</i> spp.?
<i>Vigna unguiculata</i>	cultivar collection	<i>V. unguiculata</i> subsp. <i>dekintiona</i>	none known	other <i>Vigna</i> spp.?

対象作物 (mandate crop) の作物の生殖質, いわゆる第1次から第3次さらには第4次までの遺伝子供給源植物 (gene pools) (第4表) の種子を世界各地から収集し, その特性を評価, 記録し, 短期~長期にわたって保存するだけでなく, それらを世界各国の研究者や育種家たちに分譲することもその重要な業務の1つになっている。従って, 私達もその目的により, ある範囲内の量で種子の分譲を受けることが出来る。ICRISAT を例にみると, 1989年現在で遺伝子銀行に収集, 保存 (長期および中期) されている生殖質の数は, ヒヨコマメ 15,564, キマメ 11,034, ラッカセイ 12,160 である¹⁰⁾。これらの大部分についてその形質の調査と評価, そしてコンピューターによる記録が完了している。各国から送付されたり, 研究員 (Botanist) によって行なわれる種子の収集からインド政府による植物検疫を経

て ICRISAT へ導入されるまでの業務は遺伝資源部 (Genetic Resources Unit) で行なわれているが (第6図), これらのいわゆるパスポート・データ (passport data) や形態や栽培の諸特性のデータ (第5表) によってカタログが作成されて研究者の利用の便に供されている¹⁴⁾。ICRISAT では1988年にキマメとヒヨコマメのカタログが完成している。第6表に主なマメ類の研究を行なっている国際機関名 (シカクマメはタイ国立機関) を示したが, 第7図は ICRISAT のヒヨコマメの種子分譲申込みの様式を参考までに示したものである。他の研究機関の場合もこれと同様の内容を書いて分譲を依頼すればよい。

なお, 熱帯産のマメ類の導入と栽培試験, 特に共生素固定に関する研究では, わが国の土壌条件での根粒菌接種の必要性の有無の問題がある。著者の



第 6 図 ICRISAT 遺伝資源部における業務の手順。(Rao, 1980¹⁴⁾による)

第 5 表 ICRISAT におけるラッカセイ生殖質に用いられている記載事項 (Rao, 1980)¹⁴⁾

Passport Data :

1. ICG number
2. Synonym number-1
3. Synonym number-2
4. Synonym number-3
5. Synonym number-4
6. Sample type
7. Collector's name and number
8. Collection date
9. Sample source
10. Donor
11. Pedigree
12. Species, subspecies and variety
13. Cultivar
14. Pedigree
15. Origin
16. Province/state and nearest village
17. Altitude, latitude, and longitude
18. Local name
19. Soil type
20. Remarks

Morphological Data :

1. Branching pattern
2. Growth habit
3. Stem color
4. Stem hairiness
5. Peg color
6. Standard petal color

Morphological Data :

7. Standard crescent
8. Standard size
9. Leaf color
10. Leaf shape
11. Leaf size
12. Pod type
13. Pod beak
14. Pod constriction
15. Pod reticulation
16. Pod length
17. Pod size
18. Number of seed/pod
19. Seed color
20. Seed size
21. Seed shape

Agronomic Evaluation Data :

1. Date of planting
2. Days to emergence
3. Seedling vigor
4. Days to 50% flowering
5. Plant height (cm)
6. Plant width (cm)
7. Total mature pods/plant
8. 100 seed weight (g)
9. Yield (g/plot)
10. Date of harvest
11. Days to maturity

第6表 主要マメ類に関する情報および生殖質の提供を行っている国際研究機関

種 名	機 関 名 (略称)	所 在 地
ダイズ, リョクトウ	Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC)	P.O.Box 42, Shanhua, Tainan 74199, Taiwan, ROC
インゲンマメ, ベニバナインゲン, ライマメ	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia
ササゲ, バンバラグラウンドナッツ, ラッカセイ	International Institute of Tropical Agriculture (IITA)	PMB 5320, Ibadan, Nigeria
ラッカセイ, キマメ, ヒヨコマメ	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)	Patancheru P.O., Andhra Pradesh 502 324, India
ヒラマメ, ソラマメ, ヒヨコマメ	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICAR-DA)	P.O.Box 5466, Aleppo, Syria
シカクマメ	Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)*	Bangkok, Thailand

*Khan, T.N.(1982) (総説文献 22) による。

経験では熱帯産のマメ類の多くは、その共生根粒菌の交接種群がササゲ群 (*Rhizobium* spp.) に属している (詳しくは石沢 1977⁴⁾ を参照)。第1表の種の中で、ヒヨコマメ (エンドウ群)、ヒラマメ (同)、フジマメ (ササゲ群)、ハッシュョウマメ (同)、テパリービーン (インゲンマメ群)、コロハ (ウマゴヤシ群)、バンバラグラウンドナッツ (ササゲ群) を除いた他の種では、高知大学農学部圃場の土壌で自然感染による良好な根粒の形成を確認している。上記の種についても同じ属の栽培種や近縁の宿主植物がわが国にも自生しているため根粒形成は可能と考えられるが、ルーピンには *Rhizobium lupini* の接種が必要である。根粒菌の接種源菌株の分譲については各研究機関の微生物部へ照会された。

最後に、資料として示した総説文献にもそのいくつかを紹介したが、各国際研究機関からは年報や研究ハイライト、ニュース・レターなどの定期刊行物の他に、数多く開催されているシンポジウムやワーク・ショップで発表された研究論文集や要旨集が刊行されている。それらの刊行リストも準備されているので、各機関の Information Services への申し込みは有償で入手出来る。また、インドネシアのボゴールにおかれている Centre for Coarse Grains, Pulses, Roots and Tubers (CGPRT, Publication Section, JI Merdeka 99, Bogor 16111, Indonesia) からダイズ、ラッカセイ、シカクマメを含む主要マメ類のアジア地域における技術的、経済的な分野に関する文献が多く出版されている。

4. アジア地域におけるマメ類生産の阻害要因—Asian Grain Legumes Network (AGLN) の討議から—

1988年12月にICRISATで3日間にわたって開催されたAGLNの“地域運営委員会”(Regional Coordinators' Meeting) に出席する機会があった。著者の研究対象のラッカセイやキマメだけでなく、マメ類に関する最近の情報を多くの研究者から得ることが出来た。著者にも“日本における食用マメ類：その生産力、阻害要因、優先的研究課題について”という題目での講演発表が求められていたが、アジア各国やICRISAT, F. A. O. その他の国際協力機関などからの研究者や代表、約100名が参加して、今日のアジア地域におけるICRISATの対象作物のヒヨコマメ、キマメ、およびラッカセイに関する生産、研究、社会・経済的問題、研修 (training)、情報交換などについて討議が行われた。その詳細は公式の議事録の刊行を待って紹介出来ればと思うが、その総括提案で出された主な課題は、第7表に要約したような各国におけるマメ類生産の阻害要因の克服の方策と、圃場管理や土壌、そして生物的要因など阻害要因に対する抵抗性品種の育種の推進とその種子の配布、また、これらの新品種の導入によって消滅する恐れのある在来品種などの生殖質の保存をはかること、加工方法の研究による野菜や家畜飼料となるマメ類の新しい食品の開発などであったが、これらの課題はAGLNの発足(1986)前の準備段階における討議での内容と大きくは変わっていない。アジアで重要なマメは上記の3種だけではないので、それらを研究対象にしている

Format of A Seed Request Application

<p>To Botanist (Chickpea) Genetic Resources Unit ICRISAT Patancheru P.O. Andhra Pradesh 502 324 India</p>	
<p>Subject: Indent for chickpea germplasm seeds from the ICRISAT gene bank.</p>	
1. Purpose	: (e.g., to screen for drought resistance)
2. List of ICC nos. requested:	
OR	
<p>If the accessions are to be selected by staff of the gene bank, provide the following information on the region of germplasm usage:</p>	
a. Preference for type	: e.g., desi
b. Preference for seed mass	: e.g., 20-25g(100 seeds) ⁻¹
c. Growth duration	: e.g., short
d. Specific problems of the area	: e.g., fusarium wilt, soil salinity
e. No. of accessions required	: e.g., 20
3. Whether seed import permit needed	: e.g., yes (attach the permit)
4. Any specific instruction:	
Address for seed dispatch	Address of the indenter

第 7 図 マメ類生殖質種子分譲申込書様式。(ICRISAT, ヒヨコマメの例, ICRISAT Chickpea Germplasm Catalog, 1988).

AVRDC, IRRI, CIAT, IITA などの研究機関との協力体制をより緊密にすることや、稲作および非稲作地域におけるマメ類を採用した作付体系の研究を進めることも AGLN の今後の重要な課題である。

著者は、AGLN での講演発表で、ダイズの輸入自由化でわが国のダイズ作やダイズ研究が大きな打撃を受けたことを述べ、わが国における真の生産阻害要因は政府の農産物輸入自由化政策と言えるかもしれないと述べた。そしてまた、わが国が近い将来、熱帯マメ類を国内で栽培することはおそらく無いであろうが、低カロリー・高蛋白質食など栄養管理や食生活の改善、新しい食品素材の開発によって熱帯マメ類の大きな消費市場になるのは確かであること、そして今後、ダイズその他のマメ類における研究成果の蓄積と経験によって、アジア地域におけるマメ類の栽培や遺伝的改良だけでなく、ハイテクノロジーにもとづいた新しい食品の加工技術の開発などの領域でも一層の寄与が出来るであろうと述べた。第 7 表に要約したアジアにおけるマメ類の生産阻害要因のすべてを速やかに解決することは必ずしも容易ではない。わが国における熱帯マメ類に対す

る関心が一層高まることを期待したい。

5. 子実用および熱帯マメ類に関する総説文献

1. Allen, D.J. 1983. The Pathology of Tropical Food Legumes, Disease Resistance in Crop Improvement. John Wiley & Sons, Chichester.
2. Allen, O.N. and E.K. Allen 1981. The Leguminosae. A source book of characteristics, uses and nodulation. The University of Wisconsin Press, Madison.
3. Arora, S.K. (Ed) 1983. Chemistry and Biochemistry of Legumes. Edward Arnold, London.
4. Asian Productivity Organization (A. P. O.) 1982. Grain Legumes Production In Asia. A.P. O., Tokyo.
5. Beck, D.P. and L.A. Materon (Eds) 1988. Nitrogen Fixation by Legumes in Mediterranean Agriculture. Proc. of a Workshop on Biological Nitrogen Fixation on Mediterranean-type Agriculture, ICARDA, April 14-17, 1986, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
6. Bond, D.A. (Ed) 1980. *Vicia faba*: Feeding Value, Processing and Viruses. Proc. of a Seminar in the EEC Programme of Coordination of Research on the Improvement of the

第7表 AGLN 対象地域のマメ類生産における主要阻害要因¹

要因\	地域・種類:	南アジア			東南アジア		
		ヒヨコマメ	キマメ	ラッカセイ	ヒヨコマメ	キマメ	ラッカセイ
① 社会・経済的要因		—	*	—	—	***	—
市場・流通		—	—	—	—	***	*
② 種子供給量・品質		****	**	***	—	—	***
③ 圃場管理		***	***	**	—	*	**
水田 (イネ前・後作)		**	—	**	—	—	**
畑		***	**	***	—	*	***
④ 土壌要因							
物理性 (排水)		—	**	*	—	—	*
化学性		***	*	**	—	**	***
酸性		—	—	—	—	*	**
塩性		****	*	—	—	—	—
⑤ 病害		****	****	****	—	*	****
ラッカセイ							
PStV ²⁾				*			****
B.Wilt ³⁾				*			***
L.S. ⁴⁾ /Rust				****			***
PMV ⁵⁾				**			**
Bud Necrosis ⁶⁾				*			*
ヒヨコマメ							
<i>Botrytis</i>		****					
<i>Ascochyta</i>		****					
Wilt		***					
Stunt		**					
キマメ							
Wilt			**			*	
Sterile Mosaic			***				
<i>Phytophthora</i>			****			*	
<i>Botrytis</i>			*			—	
⑥ 虫害		***	****	**	—	****	**
キマメ							
<i>Heliothis</i>			****			****	
Pod fly			****			**	
<i>Maruca</i>			**			***	
ヒヨコマメ							
<i>Heliothis</i>		***					
⑦ 雑草害		***	*	***	—	*	***
⑧ 品種改良・適応性		***	**	***	—	*	***
⑨ 利用							
食用		—	—	—	—	***	—
飼料用		?	?	?	—	***	—

1) Wallis, E.S. (ACIAR) の総括により作成 2) Peanut stripe virus 3) Bacterial wilt 4) Leaf spot 5) Peanut mottle virus 6) Tomato spotted wilt virus により発病する

- Production of Plant Proteins. Cambridge, June 27-29, 1979, Martinus Nijhoff Publishers for the Commission of the European Communities, The Hague.
- Cowell, R. (Ed) 1978. Proc. of the 1st International Mungbean Symposium. 16-19 August, 1977, Univ. Philippines, Los Banos., AVRDC, Shanhua.
 - Duke, J.A. 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Prentice-Hall, N.Y. (星合和夫訳. 1983 世界有用マメ科植物ハンドブック [財] 雑豆輸入基金協会, (幸書房) 東京.)
 - Faculty of Agriculture, University Pertanian Malaysia (U. P. M.) 1980. Proc. of Legumes in the Tropics. U. P. M., Serdang.
 - Gepts, P. (Ed) 1988. Genetic Resources of *Phaseolus* Beans. Their maintenance, domestication evolution, and utilization. Kluwer Academia Publishers, Dordrecht.
 - Hawtin, G. and C. Webb (Eds) 1982. Faba Bean Improvement. Proc. of the Faba Bean Conference, Cairo, March 7-11, 1981. Martinus Nijhoff Publishers for the ICARDA/IFAD Nile Valley Project, The Hague.
 - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) 1979. Proc. of the International Workshop on Chickpea Improvement. 28 February-2 March, 1979, ICRISAT Center, Patancheru.
 - 1980. Proc. of the International Workshop on Groundnuts, ICRISAT Center,

- 13-17 October, 1980, Patancheru.
14. ——— 1980. Proc. of the International Workshop on Pigeonpeas. Vols. 1 and 2, 15-19 December, 1980, ICRISAT Center, Patancheru.
 15. ——— 1983. Cytogenetics of *Arachis*. Proc. of an International Workshop. ICRISAT Center, 31 October-2 November, 1983, ICRISAT Center, Patancheru.
 16. ——— 1984. Proc. of the Regional Groundnut Workshop for Southern Africa, 26-29 March, 1984, Lilongwe. ICRISAT Center, Patancheru.
 17. ——— 1985. Agrometeorology of Groundnut. Proc. of an International Symposium, ICRISAT Sahelian Center, Niamey, 21-26 August, 1985. ICRISAT Center, Patancheru.
 18. 岩佐俊吉 1980. 熱帯の野菜. 養賢堂, 東京, 99-184.
 19. Jones, D.G. and D.R. Davies (Eds) 1983. Temperate Legumes: Physiology, genetics and nodulation. Pitman Advanced Publishing Program, Boston.
 20. Kajiwara, T. and S. Konno (Eds) 1986. Virus Diseases of Rice and Legumes in the Tropics. Technic. Bull. Trop. Agric. Res. Center, No. 21, T.A.R.C., Tsukuba.
 21. Kay, D.E. 1977. Food Legumes. Tropical Products Institute, London.
 22. Khan, T.N. 1982. Winged Bean, Production in the Tropics. F.A.O., Rome.
 23. 前田和美 1987. マメと人間-その1万年の歴史. 古今書院, 東京.
 24. Milner, M. (Ed) 1975. Nutritional Improvement of Food Legumes by Breeding. Proc. of a symposium sponsored by PAG, 3-5 July, 1972, Rome, John Wiley & Sons, N. Y.
 25. Morris, D.P., D.H. Smith, and R. Rodrigues-Kabana (Eds) 1984. Compendium of Peanut Diseases. The American Phytopathological Society, Minnesota.
 26. Patee, H.E. and C.T. Yonug (Eds) 1982. Peanut Science And Technology. American Peanut Research and Education Society Inc., Yoakum.
 27. Philippine Council for Agriculture and Resources Research 1978. The Winged Bean. Papers presented in the 1st International Symposium on Developing the Potentials of the Winged Bean, 1978, January, Manila. Los Banos.
 28. Reddy, N.R., M.D. Pierson and D.K. Salunkhe (Eds) 1986. Legume-Based Fermented Foods. CRC-Press, Boca Raton.
 29. Reddy, P.S. (Ed) 1988. Groundnut. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
 30. Salunkhe, D.K., S.S. Kadam and J.K. Chavan 1985. Postharvest Biotechnology of Food Legumes. CRC-Press, Florida.
 31. Shanmugasundaram, S. and E.W. Sulzberger (Eds) 1985. Soybean: In tropical and subtropical cropping systems. Proc. of a symposium Tsukuba, 26 September-1 October 1983, The Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua.
 32. Skerman, P.J. 1977. Tropical Forage Legumes. F.A.O., Rome.
 33. Srivastava, H.C., S. Bhaskaran, K.K.G. Menon, S. Ramanujam and M.V. Rao (Eds) 1986. Pulse Production Constraints and Opportunities. Proc. of Symposium on Increasing Pulse Production in India-Constraints and Opportunities, October 1982, New Delhi, Oxford & IBH Publishing, New Delhi.
 34. Smartt, J. 1976. Tropical Pulses. Longman, London.
 35. Stace, H.M. and L.A. Edey (Eds) 1984. The Biology and Agronomy of *Stylosanthes*. Academic Press, Sydney.
 36. Summerfield, R.J. and A.H. Bunting (Eds) 1980. Advances in Legume Science. Vol. 1 of the Proc. of the International Legume Conference, Kew, 31 July-4 August, held under the auspices of the Royal Botanical Garden, Kew, The Missouri Botanical Garden and The University of Reading. Royal Botanical Garden, Kew.
 37. ——— and E.H. Roberts (Ed) 1985. Grain Legume Crops. Collins, London.
 38. ——— (Ed) 1988. World Crops: Cool season food legumes. A global perspective of the problems and prospects for crop improvement in pea, lentil, faba bean and chickpea. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
 39. Thompson R. and R. Casey (Eds) 1983. Perspectives for Peas and Lupins as Protein Crops. Proc. of an International Symposium on Protein Production from Legumes in Europe, by Univ. of Naples, Sorrento, 19-22 October, 1981, Martinus Nijhoff Publishers for the Commission of the European Communities, The Hague.
 40. Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture and Forestry 1972. Symposium on Food Legumes. Trop. Agric. Res. Series No. 6, Proc. of a Symposium on Tropical Agriculture Researches, 12~14, Sept., 1972, Tokyo.
 41. 上本俊平 1981. シカクマメ—Winged Bean—. [財] 日本特殊農産物協会, 東京.
 42. ——— 1986. シカクマメ—Winged Bean—II. 我が国への導入と栽培体系の確立 [財] 日本特

- 殊農産物協会, 東京.
43. Webb, C. and G. Hawtin 1981. Lentils. Commonwealth Agricultural Bureaux and ICARDA, Slough.
 44. Whistler, R.L. and T. Hymowitz 1979. Guar : Agronomy, Production, Industrial Use, and Nutrition. Purdue University Press, West Lafayette.
 45. Whyte, R.O., G. Nilsson-Leissner and H.C. Trumble 1953. Legumes in Agriculture. FAO, Rome, 367 pp. (佐藤 孝訳, 1978. 農業におけるマメ科植物 [財] 雑豆輸入基金協会, 東京.)
 46. Witcombe, J.R. and W. Erskine (Eds) 1984. Genetic Resources and their Exploitation-Chickpeas, Faba Beans and Lentils. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA and IBPGR. The Hague.
- 引用文献
1. Autret, M., J. Perissee, F. Sizaret and M. Cresta 1968. Protein Value of Different Types of Diet in the World. Their Appropriate Supplementation. Nutrition Newsletter, 6 : 4, 山上雅子 (訳) 1969. 各種食物の蛋白価とその補完法, のびゆく技術-世界の農林業, No. 106 : 1-39.
 2. F.A.O. 1987. Production Yearbook, Vol. 40, F.A.O., Rome.
 3. Gregory, W.C., A. Krapovickas, and M.P. Gregory 1980. Structure, Variation, and Classification in Arachis. Summerfield, R.J. and A. Bunting (Eds.) 1980. Advances in Legume Science, Roy, Bot. Garden, Kew, 469-481.
 4. 石沢修一 1977. 微生物と植物生育-植物をめぐる微生物的環境. 博友社, 東京, 95-104.
 5. Kay, D.E. 1977. Food Legumes. 410, Tropical Products Institute, London.
 6. 前田和美 1972. インドにおける食用マメ類の栽培-その歴史と現況. 高知大研報 26, 農学 No. 12 : 105-123.
 7. ———— 1982. インドにおける食用マメ類および落花生の生産の現状. 熱帯農業 26 : 34-42.
 8. ———— 1984. インドにおける耕地利用と食糧生産の課題. 耕地利用と作付体系. 栗原浩教授定年退官記念論文集, 大明堂, 東京, 177-190.
 9. ———— 1987. マメと人間-その1万年の歴史. 古今書院, 東京.
 10. Mengesha, M.H., P.K. Khanna, K.P.S. Chandel, and N. Kameshwara Rao 1989. Conservation of World Germplasm Collections of ICRISAT Mandate Crops. Collaboration on Genetic Resources. Summary Proc. of a Workshop on Germplasm Exploitation and Evaluation in India, 14-15 November, 1988, ICRISAT, Patancheru, 65-69.
 11. 縄田栄治 1988. ササゲ. 園芸植物大辞典, 第2巻, 小学館, 東京, 353-355.
 12. 大橋広好 1981. マメ科. 佐竹義輔, 大井次三郎, 北村四郎, 富成忠夫 (編), 日本の野生植物, II. 草本, 離弁花類, 平凡社, 東京, 186-189.
 13. Rachie, K.O. 1977. The Nutritional Role of Grain Legumes in the Lowland Tropics. Ayanaba, A. and P.J. Dart (Eds.) Biological Nitrogen Fixation in Farming Systems of the Tropics, John Wiley & Sons, Chichester, 45-60.
 14. Rao, V.R. 1980. Groundnut Genetic Resources at ICRISAT. Proc. of International Workshop on Groundnuts, ICRISAT Center, 13-17 October, 1980, ICRISAT, Patancheru.
 15. Smartt, J. 1980. Evolution and Evolutionary problems in Food Legumes. Econ. Bot. 34 : 219-235.