

## ICRISATにおけるソルガムの育種研究の現状

誌名	熱帯農研集報
ISSN	03888355
巻/号	45
掲載ページ	p. 10-13
発行年月	1982年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# ICRISATにおけるソルガムの育種研究 の現状

大 森 武

ICRISAT (The International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics・国際半乾燥熱帯作物研究所) は、国際農業研究機関の一つとして、1972年インドに設立された。場所は、デカン高原の中心都市 Hyderabad(標高536m)から西北約25kmのボンベイ国道沿いで、敷地面積は1,349ha, そのうち約半分が赤土(Alfisols), 残りの半分が黒土(Vertisols), 緯度はほぼ17°30'である。

この研究所では、半乾燥熱帯地域において重要な5種の作物、すなわちソルガム、とうじんびえ、ひよこまめ及びびらっかせいについて、品種改良並に植物生理、土壌肥料、病害虫防除など栽培技術改善の研究が実施されている。研究員は約150名、うちインド以外は40名前後である。

ソルガムの育種は、Program leader及びSub-program leader各1名、Permanent scientist 5名、Visiting scientist 若干名で構成されている。このほか、支持部門の Germplasm collection, Physiology, Pathology 及び Entomology にそれぞれ1~2名の Permanent scientist が配置されている。

育種目標は、半乾燥熱帯の環境に適合した良質、安定多収系統を、それぞれの国の農業研究機関に提供することにある。このためには、半乾燥熱帯の環境条件で生育がよく、栽培が容易であることが必要で、これには、耐病性、耐虫性、耐旱性などが関与している。さらに、ソルガムの穀粒は、インド・アフリカ地域において主食として利用されるので、化学組成、食味など、栄養、品質に関連する事項も重要である。

つぎに、ソルガム育種研究の現状を項目別に記述する。

## 1 ソルガム遺伝資源のコレクション

1960年代の初期から、インド農業研究所がロックフェラー財団の援助により実施していた、世界各国か

らのソルガム在来種の収集事業を、ICRISAT が引きつぎ、在来種の収集事業を継続して実施している。

1981年現在、世界の68カ国から、18,000系統以上が導入され、IS Noを付けて保存されている。これらのコレクションは、研究内部に育種材料を提供するとともに、各国の研究機関の希望により、種子の配布を実施している。

## 2 集団育種

ソルガムの遺伝子雄性不稔系統を受粉親とし、これにソルガム・コレクションから選抜された30~50系統を同時に交雑させた集団( $E_1, E_2, \dots, E_n$ )を利用して、集団交雑を行なう育種法で、その概要を図1に示した。

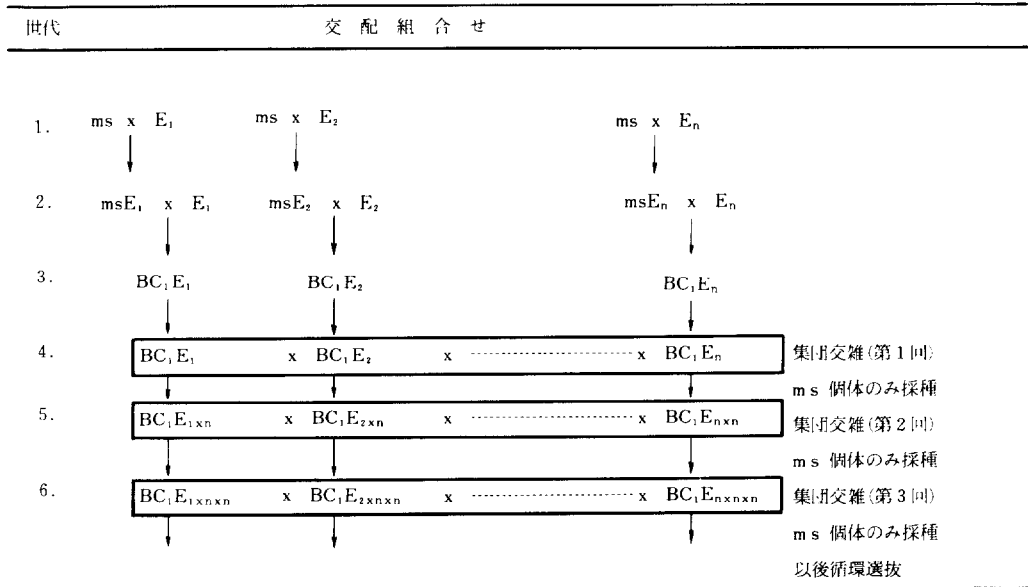
この方法で育成された集団90(早熟30, 中晩熟60)について、ICRISAT のほか、インド内の7試験地、アフリカ、東南アジア及び中南米の19カ国に配布し、それぞれ特性検定及び収量試験を実施している。

集団育種法は、極めて多数の交配組合せを同時に得られる利点がある反面、大面積の圃場と多数の労力を必要とする点が問題である。

また、集団のなかより有望固体を選抜して、固定系統を育成することも試みられている。この方法により育成された系統は、ほかの育種法の素材として利用されるとともに、約200系統をインド国内3カ所、エチオピア、スーダン、オートボルタ及タイ国に配布し、それぞれ特性検定及び収量試験を実施している。

## 3 細胞質雄性不稔系統の育種

半乾燥熱帯の環境に適合した、新しい細胞質雄性不稔系統を育成して、交雑育種の能率を向上させる目的で、まず細胞質雄性不稔の維持系統(non-restorer line)を探し出す研究が行なわれた結果、405系統の維持系統が発見された。現在、この維持系統を既存の細



註：rs は遺伝子雄性不稔系統

$E_1, E_2, \dots, E_n$  は、1, 2 …… n のグループを示し、1つのグループはそれぞれ30~50系統で構成される

図1 ソルガム集団育種法の概要

胞質雄性不稔系統に数回戻し交雑することにより、新しい特性をもった細胞質雄性不稔系統を育成する研究が実施されている。すでに、2219A, 2077A ほか数系統が実用化され、育種に利用されている。この育種法の詳細は、筆者がフィリピン大学で実施した研究と同一である (Omori et al., 1977)。

#### 4 品質並びに Grain molds 耐病性育種

Grain molds は、穀粒の品質に著しく悪い影響を与えるので、品質改善育種と Grain molds 耐病性育種は、同時平行的に実施している。

まず、ソルガム・コレクション及び交雑後代 ( $F_6, F_7$ ) から有望系統を選抜する。つぎに、選抜された50~60系統について ICRISAT のほか、12カ国の17試験地に配布し、Grain molds 耐病性及び品質の特性検

定を実施している。

ICRISAT においては、植物病理及び育種両部門の協力により、Grain molds 耐病性をつぎの方法により検定している。すなわち、1系統について数穂を選らび、開花終了直後の穂に、培養しておいた2種の菌、*Curvularia lunata* 及び *Fusarium moniliforme* を個別に接種して紙袋で被う。接種後50日間、日没前にスプリンクラーで30分間散水して湿度を高めておき、穀粒の被害発生の多少を検定する。

穀粒の食品化学成分については、ICRISAT 化学部及び Texas A & M University の協力により、有望系統の分析を実施している。利用面からは、インド・アフリカ地域でごく普通に料理される Chapati, Ugali 及び Uge について、料理加工、食味及び保存の良否を実施している。

## 5 Charcoal rot 及び Downy mildew 耐病性育種

Charcoal rot の病原菌は、*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid で、ソルガムの茎の基部を侵して枯死させる。高温・早魃の条件下で発生し易い。耐病性の検定法は、病原菌を培養した爪楊枝を茎の基部に挿入する方法により接種し、発病程度を観測する。育種法は、ソルガム・コレクション及び交雑後代からの選抜系統、約2,800系統にいて耐病性の検定を実施している。有望系統については、インド国内のほか、スーダン、ナイジェリア、エチオピア及び U.S.A に配布して耐病性の検定を実施している。

Sorghum downy mildew の病原菌は、*Perenosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw で、葉に障害があらわれ、ひどいときには枯死する。菌の人工培養が困難で、接種は自然感染によるため、均一な発病条件が得られにくく、研究推進の障害になっている。

## 6 耐虫性育種

半乾燥熱帯における主要害虫は、Sorghum shoot-fly, Stem borers, Sorghum midge 及び Earhead bug である。耐虫性育種では、最初にソルガム・コレクションから耐虫性の強い系統を探し出し、つぎに耐虫性系統間の交雑により、耐虫性因子の集積を計り、漸進的に耐虫性の強い品種を育成しようとしている。

### (1) Sorghum shoot-fly (*Atherigona soccata*)耐虫性育種

Sorghum shoot-fly の幼虫は、ソルガムの発芽直後から5葉期(発芽後約20日)までの期間、生長点を食害して“dead heart”と呼ばれる被害を発生する。被害株は出穂せず、ひどいときは枯死する。耐虫性の検定法は、圃場で20畦間隔(約15m)に魚粉を散布して Shoot-fly を十分に発生させた畦を作り、その中間に供試系統を作付けして、被害の発生状況を観測している。

完全な Shoot-fly 耐虫性系統は、まだ発見されていないが、比較的耐虫性のある系統を中心とした交雑育種を実施している。ICRISAT では、約2,000系統の耐虫性検定を行っているほか、有望系統については、インド国内の2カ所の試験地に配布して、耐虫性の検定を実施している。

また、耐虫性と関連がある特性として、“glossiness”と呼ばれる葉の光沢性及び毛茸の密度が目目され、現在その遺伝様式の研究及び育種への利用が検討されて

いる。

### (2) そのほかの耐虫性育種

ソルガムに被害を与える Stem borers は、数種みとめられているが、インドでは主として *Chilo partellus*, Swink が発生する。被害は、発芽後約25日目頃から発生し、出穂期までみられる。Stem borers 耐虫性の検定法は、人工増殖した *Chilo partellus* の幼虫を、葉冠の中心に注入し、被害を発生させて観測している。

Sorghum midge (*Contarinia sorghicola*) は、開花期の小花の表面に産卵され、孵化した幼虫が子房内で発育して被害が発生する。耐虫性の検定は、自然発生にたよっている。

Earhead bug (*Calocorus angustatus*) は、湿潤な条件下で発生が多く、植物体の汁液を吸収する害虫である。乳熟期に発生すると被害が大きい。耐虫性の検定は、自然発生にたよっている。

上記3種の耐虫性育種研究は、Sorghum shoot-fly 耐虫性育種に準じて実施されているが、完全な耐虫性系統はまだ育成されていない。

## 7 耐旱性育種

半乾燥熱帯において、耐旱性は非常に重要な特性であるが、そのメカニズムは複雑である。耐旱性の育種は、早魃区を設けて、そこにソルガム・コレクション及び交雑後代 ( $F_4$ ) 約3,000系統を供試し、選抜している。有望系統(約30)については、インド国内2カ所のほか、スーダン及びマリに配布し、特性検定を実施している。

## 8 *Striga* 抵抗性育種

*Striga* は種子で繁殖する寄生植物である。*Striga* がソルガムの根に寄生すると、ソルガムの植物体は栄養不良となり、出穂しない。特に、幼苗時に寄生すると枯死する。

*Striga* 属植物でソルガムの根に寄生するものは、つぎの2種が知られている。すなわち、アフリカに多い *Striga hermonthica* と、インド、東南アジア及びアフリカにみられる *Striga asiatica* である。従って、*S. hermonthica* 抵抗性育種はアフリカのオートボルタで、*S. asiatica* 抵抗性育種は ICRISAT で研究が推進されている。

ICRISAT では、まず実験室におけるソルガム幼植物体への *Striga* 接種実験を実施している。年間約3,000系統が供試され、今までに約14,000系統が検定さ

れた結果, *Striga* 寄生率10%以下の抵抗性の強い系統が646系統みとめられた。

つぎに, これらの選択系統を用いて, ICRISAT のほかインド国内3カ所の *Striga* 常発圃場で, 圃場抵抗性を検定している。ここで選定された有望な12系統については, 現在交雑実験を実施している。

(おおもり たけし: 熱帯農業研究センター)

#### 参 考 資 料

- 1) Andrews, D.J. et al. (1977) Methods of population improvement in pearl millet and sorghum. ICRISAT.
- 2) ICRISAT (1979) Sorghum breeding report of work 1978/79.
- 3) ICRISAT (1980) ICRISAT annual report 1979/80.
- 4) ICRISAT (1981) ICRISAT research highlights 1980.
- 5) Omori, T. et al. (1977) Development of new cytoplasmic-genic male sterile line of grain sorghum. Philippine J. Crop Science 2(4), 203-208.