

馬鈴しょ大国を目指す インド (1)

元農林水産省婦恋
馬鈴しょ原原種農場長 秋元 喜弘

1. 大農業国

面積328万8千平方キロ、人口9億2千万人（1994年調、人口密度279人／km²）を擁するインドは南アジアの大国である。国土のほぼ2/3が熱帯・亜熱帯にあるため、日本でイメージするこの国は、気候が暑く熱帯性作物が多く生産される、ということであろう。

インドは大農業国である。農耕地は全国土面積の52%を占め、日本のそれが12%であることとくらべると、国土に対する比率ははるかに高い。しかし人口が多く農民の割合が高いため、1人あたりの農地は0.8ヘクタールと少ない。

インドでは、多種多様の農作物が生産される。コメ12,237万トン（以下同）（全世界の22.2%、2位）、トウモロコシ980（1.9%、8位）、キャッサバ600（3.7%、7位）、ダイズ460（3.7%、5位）、甘しょ130（1.1%、5位）、サトウキビ25,949（22.6%、2位—砂糖1,635、13.8%、1位）、茶71.5（27.2%、1位）、綿238（12.0%、3位）、バナナ950（17.4%、1位）と、世界有数の高温性作物の生産地である（1995年調）。が、人口が多いために、ほとんどが国内消費にまわされ、茶・綿などの工芸作物が輸出されるにすぎない。

日本の約9倍の国土をもつインドは、しかし地勢、気候の変化に富んでいて、北は中国と境を接するヒマラヤ山脈と、それに続く山岳地帯で、夏は冷涼であり、中央部はガンジ

ス・インダスの大河がつくった大沖積平野のヒンドスタン平原で夏季は高温多湿に経過し、首都ニューデリーの7月の平均気温は31.0℃であるが、1月は14.2℃で快適であり、しかも11月から次年の3月頃までは雨も少ない。南部の、インド洋に突き出た三角形の半島部は年間を通して高温である。

このように、ヒマラヤ山麓の夏季と、中央部での冬季間は冷涼であるため、温帯性作物も多く生産される。コムギ6,300（11.6%、2位）、馬鈴しょ1,908（6.8%、5位）、のほか、トマト480（6.1%、6位）、キャベツ330（7.8%、3位）などの野菜も栽培され、馬鈴しょの生産量は中国、ロシア、ポーランド、米国に次ぐ世界第5位であり、日本の約5倍となっている（1995年調、表1）。

2. インドの馬鈴しょ事情の概要

馬鈴しょは、この国のように高温の地域が広く、しかもその期間が長い国にあっては貴重な青果物とされ、最近経済の好況が続き、生活水準が向上するにともなってその消費も漸増している。生産量の多くは食用となり、年間1人あたりの消費量は約20kgである。

需要が高まるにつれて生産意欲も向上し、このところ生産増がいちじるしいアジアのなかでも、その増加傾向は際立っている。作付面積130万ヘクタール、単収ヘクタールあたり16トンで（1995年調）、1970年にくらべて生産量は約3倍の2千万トンに近づいており、同国の農産物ではもっとも成長がいちじるし

い。

馬鈴しょは、ヒマラヤの山麓から南部の高原に至るまで、ほぼ全国的にいろいろな作付体系にとり入れる作物として扱われてきたが、主産地はガンジス河流域の中央平野であり、Uttar Pradesh、Bi Har、West Bengalの、ヒマラヤと境を接する3州で全国の75%の作付面積、83%の生産量を占めている。

同国では最近ガンジス河流域平原の、とくに北西部に冷蔵貯蔵施設が集中的に設けられ、それらによって長期にわたる供給が可能になり、また生産者の利益も向上したが、これは馬鈴しょ生産が急上昇する要因となっている(図1)。

前記3州の北西に位置するPunjab、Haryana両州、それにUttar Pradesh州の西部地方は栽培期間中アブラムシの発生が遅いので、これら地方で生産されたものは種いもとしての価値があると考えられている。

政府の計画では、2000年の作付面積150万ヘクタール、生産量3千万トンを目指しているが、一般に熱帯・亜熱帯性気候の地域での馬鈴しょの生産は高地で行われる場合が多いために、生産費が高くつき、また良質の種いもが十分に得られないという厳しい条件のもとにある。したがって、この計画が達成されるための、もっとも重要な課題は、良質な種

いもを経済的に生産する計画をつくり、組織を樹てることであって、従来この面ではかならずしも十分な成果をあげてきたとはいえない。

高温の地では、生産された馬鈴しょが収穫後腐敗などで減耗するのを、いかに防止するかも大きな課題である。主産地である中央平野では、馬鈴しょは冬季間に作付されることが多いが、収穫後高温となるため貯蔵中の腐敗変質が多い。供給を安定させ、生産者の収益を高めるためには、安全に長期間の保存ができる施設が必要となる。

現在この国では低温保存施設はかなり普及しつつあるものの、農村の段階で簡易に設置できて、しかも効果の高い貯蔵庫の設置が要望されている。

インドで今後馬鈴しょの生産を飛躍的に増加させるには、良い種いもを十分に確保することと、収穫後の管理に万全を期して、減耗を防止することによる間接的な増収策をたてることが、緊急の課題となる。前者については、一般の種いもを用いるほか、真正種子(TPS)の利用に関するさまざまな研究調査がなされて、着々と成果をあげつつあり、将来相当の面積がこれによって作付されることが期待されている。以下この2つの課題を中心として述べる。

表1 世界の馬鈴しょの生産

国名	生産量(万トン)	%
中国	4,576	16.3
ロシア	3,730	13.3
ポーランド	2,489	8.9
アメリカ	2,018	7.2
インド	1,900	6.8
ウクライナ	1,473	5.2
ドイツ	1,038	3.7
ベラルーシ	857	3.1
オランダ	736	2.6
イギリス	645	2.3
世界計	28,068	100.0

1995年：FAO調

州名

1. Arunachal Pradesh
2. Nagaland
3. Mani Pur
4. Mizoram
5. Assam
6. Tripura
7. Meghalaya
8. Sikkim
9. West Bengal
10. Bi Har
11. Uttar Pradesh
12. Himachal Pradesh
13. Jammu and Kashmi R.
14. Punjab
15. Haryana
16. RajasTan
17. Madhya Pradesh
18. Orissa
19. Andhra Pradesh
20. Gujarat
21. Maharashtra
22. Kamataka
23. Kerala
24. Tami Nadu

3. 現在の種いも生産計画

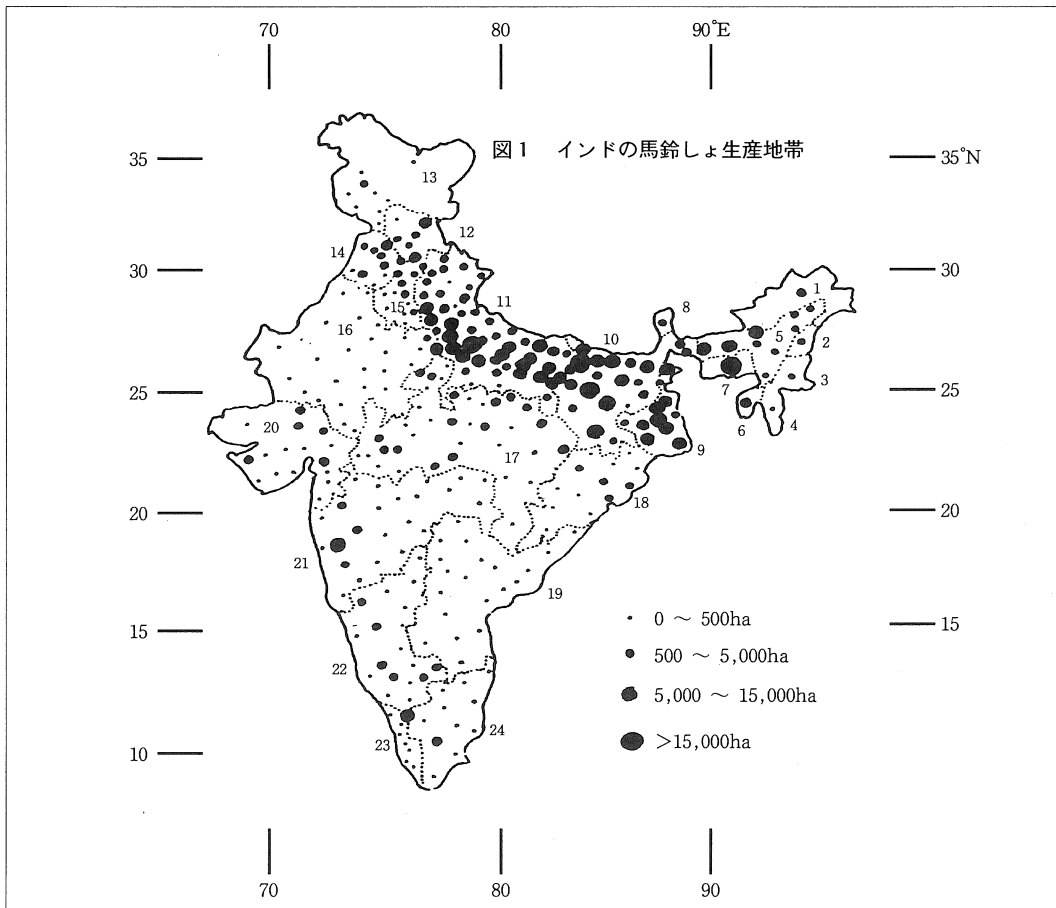
従来この国の種いも生産は、組織的に行われてきたものではなく、馬鈴しょが導入されてから自然に発達したものである。それは夏季間に冷涼なヒマラヤの高原で生産されたいもが、冬季平原地方での作付用となってきたもので、1960年代まではこの方式が続けられてきた。

そのうちインド中央馬鈴しょ研究所（Central Potato Research Institute、以下中央研究所）での研究によって、組織的な種いも生産技術が確立され、平原でも生産できるように

なったが、これは同国で馬鈴しょの生産技術を変えた特筆すべき成功といえる。

栽培環境が整備されていて、アブラムシの発生が少ないことから、北西低地の諸州に新しい種いも生産地域がつくられてきたが、これによって生産は飛躍的に増加し、一般馬鈴しょの栽培面積・生産量ともに伸びている。現在では高原地帯で生産されたものは、全種いも供給量の僅か10%にとどまっている。

政府が策定した種いもの生産体系は、中央研究所の種いも生産部局で育成された“前基本種”とよばれる等級を源として、その増殖をはかることである。種いもの需要はたいへ



インド農業省資料 1994

が多いので、中央研究所で生産されたものがその後各州政府と、インド種いも組合（National Seed Corporation）に配付され、そこでさらに増殖がはかれる。

政府の計画では、一般栽培用生産者の手許にとどく前に、すくなくとも3回のくり返し増殖が行われるべき、としているが、実際には3回以内にとどまっていることが多い。増殖の回数が少ないため、僅かに全作付面積の10%以内が系統増殖による種いもを使用するにすぎない。

これよりもはるかに多く用いられているのは、政府案によらない、非公式な体系による種いもであって、種として適当な大きさのものを夏の高温期間中冷蔵したのち、生産者に売り渡されている。

これらの品質はさまざまであるが、全般にウイルス病罹病度が高まるため、生産力の減退が顕著である。馬鈴しょの主要生産州内の各地にはおおよそ3,000の冷蔵施設があるが、その収容能力は年間生産量の半分以下である。したがって、取扱い・貯蔵・輸送等に要する費用に加えて、季節によっては種いもそのものが不足するため、この国では種いもの価格は高く、それに要する費用は全生産費の40～60%にも達している。

単収の高低は、種いもが容易に入手できるかどうかによって左右されることが多く、良質な種を求め得るルートが少ないところの平均単収は非常に低くなっている。

国内での恒常的な種いも不足を解決するための足がかりとして、政府ではTPSを利用する計画をたてている。中央研究所は国際研究機関と協力して、10年以上にわたりTPSの親系統の選出と、種子生産技術の進歩に力

をつくしてきた。馬鈴しょ主要生産州で20カ所にわたって試験を実施してきたが、その結果広く普及奨励できる技術を確立することができた。現在中央研究所で生産されたTPSは、国・州それと種いもを取扱う企業に多量に供給することが可能と考えられている。

4. 種苗としてのTPS

TPS利用のための研究は、インドでは1950年代に試みられたものの、当時は見込みもたないまま中止されていたが、1978年に中央研究所でこの研究を再開し、また時を同じくして国際研究機関においても、この時期からTPS利用技術の開発に取り組んでいる。

TPS（真正種子）の名称は、馬鈴しょ植物に着くトマト状の果実からとれる種子に由来しているが、たいへんすぐれた特性をもっていて、低い増殖率・病害防除の難しさ、それに高価であることなど、多くの問題点をかかえる従来の種いも（塊茎）を用いての栽培技術を変えるほどの優位性・可能性をもっている。TPSの利用手段はいろいろあるが、この国で考えられている方法は、実生種子から生産されたいも（一般に小粒のもの）を種とするものと、実生植物を移植する法である。

(1) 交配TPSの生産

TPSを用いる栽培技術が広く普及滲透するためには、TPSそのものが十分に供給されることが必要とされ、また望まれるところである。が、中国以外の馬鈴しょ生産国では、最近までの年間生産量は僅か数十キログラムであるに過ぎない。開発途上の生産国では、今後この技術に力を入れてゆくと思われるので、そうなれば間もなくインドのように年間生産量がトン単位になるかもしれない。

急速に生産量が増加しているこの国のTPSは、交配親系統の選抜、TPS生産技術の確立と、これに寄せる公私にわたる関係者の関心の高さ、に支えられている。TPS関連の研究が再びはじめられた1978年以降、中央研究所では親系統の育成、交配種子の生産、実生種子よりの種いも生産についての調査研究を継続してきている。

全インド馬鈴しょ振興計画 (All India Coordinated Potato Improvement Project) では、調査用の畑を各所に設けてTPS利用技術の試案について調査し、国内の農業研究機関に新しい技術を移転するための方法を紹介している。

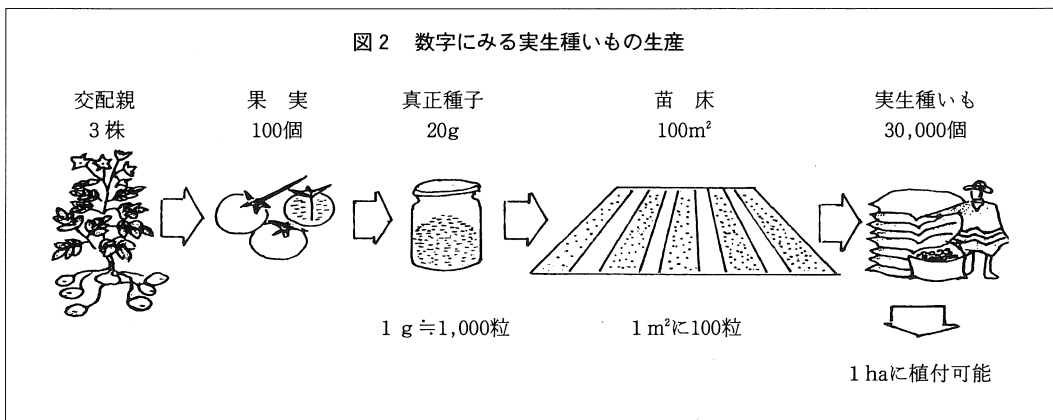
国際研究機関とこの国との、TPS利用についての共同研究計画は、1986年に生産農家段階に導入することからはじめられたが、これと並行してTPSを生産するための一層の研究が進められている。

TPSの重量は1,000粒で約1 gである。ふつう3株から100個の果実が得られるが、これらからの採取量はいろいろの条件により異なるものの、おおむね20 g程度である。1ヘクタールあたりの植付株数は通常日本のそれ

よりもかなり疎植であって、ヘクタールあたり3万株であり、もし採取されたTPSのすべてが障害なく生産に用い得るとすれば、ヘクタールあたり所要量は30 gで足りる。1990～'91年の全国でのTPS生産量は5 kgであったが、'94～'95年には125kgに増産されていて、これに刺激されて種苗会社のなかにはTPS生産に着手するところもでてきている(図2)。

TPSの生産費についての調査結果では、時と場所、その他の事情によって大きな違いがあって、kgあたり25米ドルから260米ドルまでである。この国のTPS生産事情と生産された商品馬鈴しょの市場での売価、それに生産者が得る収益を考慮したとき、生産者への小売価格は600米ドルが適当と考えられている。

優れた品質を備え、しかも適当な価格でのTPSの円滑な供給は、実生種いもを用い、また実生苗を移植し、あるいは畑へ直播するなど、新しい生産技術普及のための種苗供給体制の基礎となる。1995年には数千ヘクタールの馬鈴しょ畑がこれらの新技術で栽培されたが、うち80%は実生種いもを植付けること



Annual Report 1996, International Potato Centerより

により、20%は実生苗の移植によっている。

(2) 実生種いも

実生種いもは、TPSを適当な間隔をおいて苗床に播いて生じた株からとれる小さないもであり、ふつう直径10～15mm程度の大きさである。収穫するまで苗床で十分管理が行きわたる利点があるので、一般の種いも（塊茎）にくらべ、より容易に無病に保つことができる。実生種いもは小形であるから、重量あたりで一般の種いもとくらべて目数が多く、単位面積あたりの所要量は半分以下で済み、したがってこれらを冷蔵保存しておく場所も少なく済み、輸送費もかからない。

一般の種いもを利用した生産では、前作で収穫された生産物の10%は種子として保留しなければならない、その分消費に向ける畑の面積を減らすことになるが、TPSを利用すると単位面積あたりの増殖率は10倍以上となる。この国での平均的な馬鈴しょ耕作者は、所有する耕地が非常に狭く、ほとんどの場合馬鈴しょの作付は1ヘクタールより少ない。この面積に供給する実生種いもを生産するために必要とされるものは、25gの種子と、160m²の苗床だけである。

ほかに、実生種いもが実用上すぐれている点として、多収性と病害抵抗性があげられる。現在交配されて用いられるTPSは、現存するほとんどの普及品種よりも多収である。これは種いもの罹病率がより低く、雑種強勢によるところが大きい。さらに多くのTPS系統は疫病抵抗性をもっているが、このことは、この国での普通の耕作方法で薬剤の使用量が少なく済みという好結果をもたらしている。

このように、増収性と疫病抵抗性をもっている、生産農家はTPS利用について強

い関心を払ってはいるものの、代を重ねて栽培してゆけば罹病率も次第に高くなってゆくわけで、これらの後代を用いての試験では単収が漸次低下してゆく傾向にある。であるから、種を収容し貯蔵する施設が十分にある特定の生産地帯では、将来考えられる生産体系としては、実生種いもを用いて生産されたいもを種としてさらに1回作付をし、罹病率が高くなる3年目はまた新たな実生いもを使う、のくりかえし、すなわち生産者はおそらく1年おきにTPSを用いる栽培方法をとることになろう。その他の、良好な条件のもとで種が貯蔵できない地域では、生産者は実生苗を育てるために毎年TPSを購入することになるかもしれない。（つづく）

編集 真青に晴れ上った空を背にして小
後記 鳥が2羽枯枝の赤い実をついばんで
います。冬には珍らしいおだやかな日、森は咲く花もなく静まりかえっています。小さな実をつけている樹々がわずかに生きている証しを示してくれているようです。その樹々も小鳥が運んできた種子から生まれて育ったのでしょうか。気をつけて見ると南側の日だまりには、まんなかに小さなつぼみをのぞかせたタンポポが1株、春の来るのを待ちわびていました。

いも類振興情報 第54号

平成10年1月15日発行

発行所 財団法人 いも類振興会
東京都港区赤坂6-10-41
ヴィップ赤坂303号室
電話 03-3588-1040
FAX 03-3588-1225
振替 00130-1-110152
印刷所 J T B 印刷株式会社