

開発途上地域でのサツマイモ加工

いも類振興情報 編集部

1. はじめに

単位面積あたりもっとも多くの熱量を生産するサツマイモは全世界の生産量1億3,000万トン（1993）で、ジャガイモが2億6,000万トン（同）でコムギ・コメ・トウモロコシにつづく第4位の作物であるには及ばないものの、きわめて重要な作物であるといえますが、冷涼な地帯で生産できず、また生産物であるいもがたいへんに腐敗しやすく、貯蔵・輸送が難しいため、その生産地域と用途が限られているのは、食糧需給の見地からみてな

んとも惜しく、また残念なことです。

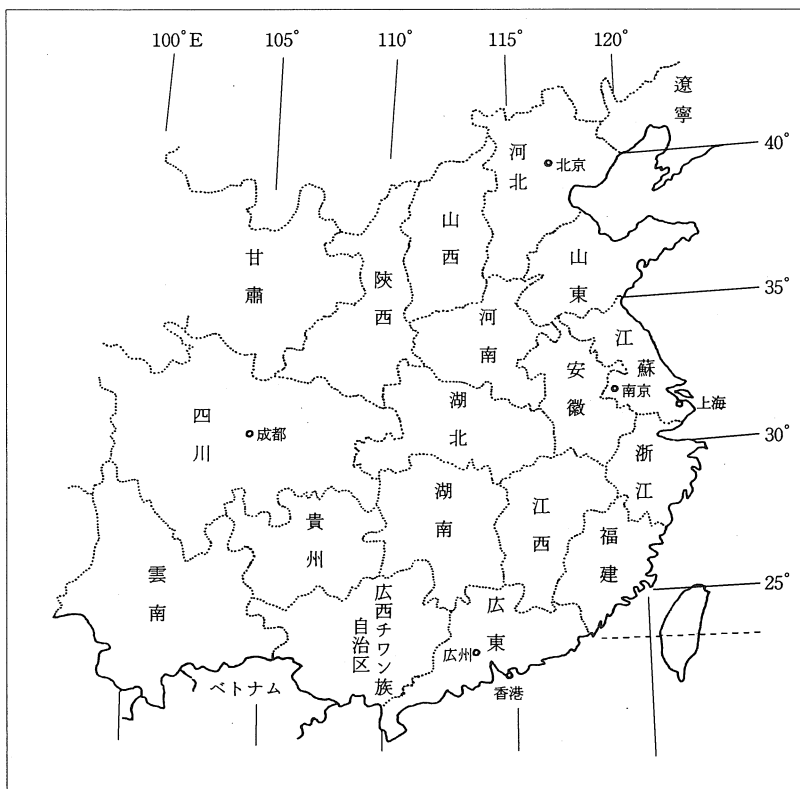
サツマイモはヨーロッパ・アングロアメリカでの生産はきわめて少なく、ほとんどが開発途上地域での作物となっています。

サツマイモに食糧としての価値を高めるため、一部の生産国では国際研究機関などと協力して、その加工につきいろいろと研究されています。研究開発はサツマイモからつくられる加工品とその品質改善、市場開拓の可能性、加工原料として多収で乾物含量の高い品種の育成、などが主眼とされていますが、サツマイモ生産国での生産消費についての情報

がきわめて乏しいため、全容を明らかにするのはほとんど不可能ですが、断片的に知り得た情報について一部を紹介させていただきます。

2. 中国

中国は国土面積960万km²、人口12億人（人口密度121人/km²）の大国で、農業生産の面からみてもコムギ9,500万トン（以下同）（1993年以下同、世界第1位）、コメ1億8,700万（1位）、トウモ



ロコシ9,300万（2位）と多く、いも類ではサツマイモ1億700万（世界の85%、1位）、ジャガイモ3,500万（13%、2位）、タロイモ124万（21%、3位）、キャツサバ330万、その他各種の農畜産物の生産が多く、大農業国です。

サツマイモは作付面積が第4位の重要作物で、南の海南島から黒龍江省まで広い地域で生産されていますが、四川省をはじめ山東・河南・安徽省などが主要生産地となっています。

（1）サツマイモの大産地四川省

四川省は農業のさかんなところですが、一戸あたり耕作面積が少なく、穀物とくに家畜飼料としてのトウモロコシの生産量は多くはありません。また交通網が未発達で輸送も思うに任せず、飼料を他省に依存することはできませんが、幸いにして穀類がもっとも不足する時期とサツマイモの茎葉・いもが生産される時期とが一致し、この地で多く生産されるサツマイモは家畜とくにブタの飼料として高い価値をもっています。同省は中国でももっとも多く、ブタが飼養されているところですが、地域によっては80%以上の生産物が飼料となっています。

それとともにでん粉・めん類生産のために相当量が使われていることもあり、今後これらの加工方法を改善して市場性を高め、ひいては食糧供給の安定化をはかることは自国さらには世界的な政策としてもたいへん重要なことであり、89年以降四川省農業科学院は米国スタンフォード大学食糧研究所・国際馬鈴しょ研究所（CIP）等と共同で、生産改善とともにこれらについての研究開発に力を入れています。

（2）でん粉・めん類の加工法

研究開発はとくに小規模・中規模企業でのでん粉製造と、そのでん粉を用いてのめん類の加工について、従来から行われてきた家内工業的生産を改良することからはじまっています。でん粉・めん類の加工業はそのほとんどがきわめて小規模ですが、加工工程はおよそ次のとおりです。

〈でん粉〉

原料のサツマイモを水洗いし、人力で水を加えながらすり潰します。これをふるいで漉し、粕をとり除いたのち桶に入れてでん粉を沈でんさせますが、その上下にはたん白質その他せいの不純物がたまりますのでこれを除き、また水を加えて沈でんさせて不純物を除去する操作をくり返します。そののち細かい網の上にのせて時間をかけて水分を除き、敷物の上にひろげて天日のもとで乾燥をはかります。

〈めん類〉

サツマイモでん粉とでん粉のりとを混合し、これを人力で細い穴をとおして自然落下させてめんを作り、釜で煮たのちに取り出して天日乾燥させます。ある程度乾燥してからくっついていないところを離します。

このように両者ともほとんど人力によっており、でん粉製造過程では不純物の除去が十分にゆかないために真白にはならず、やや黒ずんだものになってしまいます。また沈でんするときに発酵がおこることがあって、このために臭いがつくことも多いようです。

（3）加工法の改善

従来のでん粉・めん類が小規模な家内工業的施設で製造され、そのほとんどの行程も人力によっており、とくにでん粉製造の際の原

料のすり潰しには多くの労力を要し、能率がよくなく、まためん類の場合には作業能率が悪いうえに製品の規格が不揃いになる、などの問題があったため、主産地の四川省ではこの改善を試みました。大規模工場のように作業が一貫して近代化されているところとは違って、現存する小規模な施設を活かしての改善は、ある一部だけの行程を非常に能率化するわけにはゆきませんので、でん粉製造の場合には原料のすり潰しの行程に小型の磨砕機を導入し、まためん類製造では従来自然落下によってめん状にしていた部分を小型の押出し機に換えました。その結果、両者とも多量に生産できるようになったこと、とくにめん類では規格が揃って消費者の要望に応えられるようになりましたが、これは有利な価格で販売されて製造業者の収益性を高めることにもつながりました。磨砕機・めんの押出し機などの備えつけにはとくに多額の投資を必要とせず、ほとんどが一加工期で償還できるとのことです。

(4) 飼料の改善

中国での養豚は、最近一部で先進国で見られるような配合飼料だけによる方法がとり入れだされています。この方式では飼養に多く



▲いもうどんを売る店（中国四川省にて）

の労力を要せず、成長が早いので出荷までの日数が短かくて済みますが、所要経費を差し引いた収入が果して多くなるのであろうか、と懸念する声もあり、四川省で、①農家生産飼料だけ、②配合飼料だけ、③農家生産飼料に濃厚飼料（たん白質・ミネラル・ビタミンを補充するもの）を加えたもの、の3通りの飼育方法での試験が行われました。その結果③が、飼料への投資額が②と同じで出荷するまでの日数が少々かかるものの、1頭あたり収益は②の3倍以上となる結果がでました。これからもみられるように、現在の中国で広く行われている、農家が数頭を飼育する方式ではサツマイモのいも・茎葉を中心とする自給飼料に、たん白質・ミネラル・ビタミン等を補給するための飼料を添加する飼養法がもっとも叶っていると考えられるようになりました。

(5) その他

以上のほか、サツマイモ加工としては国内向けではありませんが、蒸切り干・冷凍大学いもも生産され、とくに大学いもは相当規模の工場で部分的に機械化能率化されており、これら製品のほとんどは日本向けに輸出されています（いも類振興情報—農業技術交流団訪中報告、『中国のいも事情』平成8年3月15日発行—参照）。

3. ベトナム

ベトナムは正式名称をベトナム社会主義共和国といい、インドシナ半島の東側にあって南北の長さは1,650km、面積33.2km²（日本の37.8km²よりやや小）、人口6,600万人、農業が盛んでコメ1,900万トン（3.7%、6位）のほか、キヤツサバ・ココナツ・サトウキビ・

コーヒー・バナナ・ジュート・天然ゴムなどの熱帯作物、それにジャガイモ・トマト・キャベツなど各種の野菜類も多く生産されます。サツマイモの生産量は210万トン、1.7%ですが、中国に次ぎ第2位となっています。

(1) 食卓に欠かせないめん類

このように素材が豊かなためにベトナムの人たちの食卓は変化に富んでいます。アジアの国らしくめん類が多く食べられています。めんにはコメを原料とするビーフンのほか、緑豆からつくったもの、ほかに珍しいものとしてカンナ（夏季赤または黄色の花を咲かせ、根茎をつける）の仲間であるアチラのでん粉からつくられたものもあり、ベトナムの人たちの好物の一つとなっています。めん類の料理としては、中華めんのようには辛味をきかせたスープをかけて食べるブン・リューなどのほか、ブタ肉・エビなどといっしょにレタスの葉あるいはライスペーパー（コメの粉でつくった春巻状の皮）で巻き、トウガラシをきかせたみそをつけるクオンをはじめ多くがあ

ります。

アチラ (achira, *Canna edulis*) は南米アンデス原産で、観賞用カンナ同様大きな根茎をつけますが、それに含まれるでん粉粒子はたいへん

大きく、でん粉製造が容易で、ベトナムでは高価な緑豆でん粉のかわりとして透明なめん類をつくるのに用いら

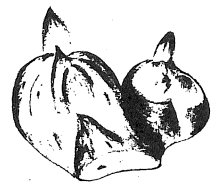
れています。現在では北部地方を中心として2万～3万ヘクタールに作付されているといわれます。

生産量の多いサツマイモはかなりの量が主食代用とされますが、一部でん粉がつくられています。しかし、いままでの方法では能率がよくなく、品質にも難点があります。もしサツマイモから能率よく良質なでん粉を製造することができ、これとアチラのでん粉とを混合して品質のよい透明なめん類をつくることできれば、生産者・加工業者・消費者それぞれにとってもたいへん好都合なことです。80年代以降ベトナム国立科学農業研究所は国際研究機関の援助のもと、国内でのサツマイモ生産と市場流通などの分析を行い、あわせて上記加工の可能性についての調査を実施しています。

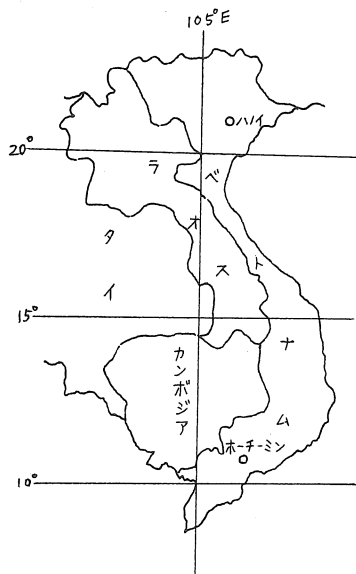
(2) でん粉生産能率化への試み

ベトナムのでん粉製造工場は戦前の日本によく似て家内工業的であり、でん粉の品質も決してよいとはいえません。したがって非常に品質のよい緑豆・アチラあるいはキャツサバのでん粉と混入し、それらの特性を害わないようにするには、サツマイモでん粉の品質改善が何よりも必要であり、たいへん難しい課題ではありますが現在はこれを目標として種々検討を加え、研究開発中です。

でん粉製造にあたってもう一つ考慮すべきことは製造の低コスト化をはかることです。いちばん機械化の効果があがり、また行いや



▲アチラの根茎





▲めんの出荷準備・ベトナムにて（CIP）

すいのは原料いものすり潰し段階で、中国同様この機械を導入してテストされていますが、この場合には人件費が高いか安いかによって経済効果は異なり、たとえば労賃が1人1日0.66US\$のときにはほとんどを人力作業によるほうが高い収益率をあげ、0.95US\$となれば一部機械化した方が効率が高いという結果が得られています。

この国は今後次第に経済が発展してゆくと期待され、他のアジア諸国同様人口の都市への集中、農村人口の流出が予想されますので、農村工業も次第に労力が不足し、省力のための機械化を考えなければならないでしょう。

4. フィリピン

フィリピン共和国はアジア大陸の東南、東インド諸島の北端に散在する7,000余の島から成っています。ルソン島がもっとも大きく、ミンダナオ島がこれに次いでいますが、陸地は中央部に山脈が走り、それに火山脈が重なって各地に活火山があり、1991年のピナツポ火山の噴火はまだ記憶に新しいところです。面積は30.0万km²、人口6,150万人、人口密度205人/km²。

農業面ではコメ970万トン（以下同）（1.9

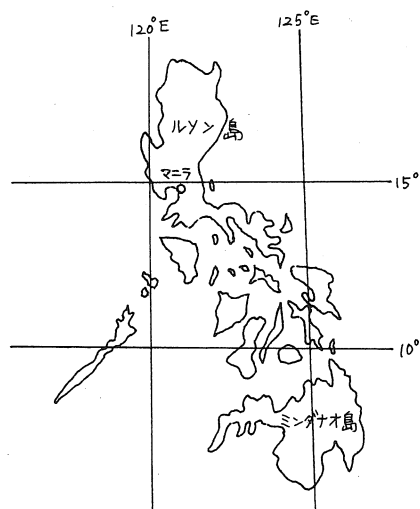
%、9位）のほかココナツ890万（21.1%、2位）・サトウキビ・パインアップル・バナナ・天然ゴムなどの熱帯作物のほか、サツマイモ66万・ジャガイモ7万・キャツサバ190万、それにヤム・タロのいも類、ほか野菜類も多く生産されます。

この国は長い間スペインの統治下にあったため、ヨーロッパ文化・カトリック教の影響がとくに都市部において強く、市民の日常生活面では他の東南アジア諸国とは若干異なるところがあります。

（1）生産の効率化

フィリピンでは国立フィリピン大学・ヴィサヤ州立農科大学が中心となり、国際農業研究機関の援助を得てサツマイモの効率的な生産手段と、これを原料とした食糧・飼料についての研究開発を行っています。

サツマイモの単収は現在ヘクタールあたり5トンとたいへん低いのですが、これは今後新しい品種を導入したり、化学肥料を用いるなどの技術の改善によって高めることが可能です。しかしながら、いまのところ国内で



のサツマイモの消費量は多いとはいえず、少しでも生産が多くなると市場にあふれ、生産者の意欲を減退させてしまいます。もし消費が生鮮品だけに限定されてしまえばこのパターンは変わりませんが、用途がひろがって消費が増えれば増産により高い収益をあげることができるでしょう。かりに単収がヘクタールあたり20トン、価格がkgあたり1.25ペソ (peso、24ペソ≒1 US\$) となれば実収益は100%増となり、kgあたり2.50ペソとなれば300%の収益率と試算されています。

サツマイモの収量を高めるためには、さきに述べたすぐれた技術を取り入れ、多収性品種を導入するなどの積極的な増産策とともに、収穫されたいものを傷めたり腐らせたりしないという消極的な策とがあります。後者に深く関係をもっているのは気象条件、とくに収穫時が乾季であるかどうかですが、この点からみると増産の可能性は国内でも地域によって差が大きく、ルソン島中央部と北西部とがもっとも好ましい条件にあります。

(2) 飼料としての乾燥サツマイモ

家畜飼料としてサツマイモを考えると、乾燥細断したチップ状としての給餌を考える必要がありますが、その際他の飼料とくにトウモロコシとの栄養価・価格の比較が問題となってきます。配合飼料の需要は85年から90年代にかけて増加し、とくにブタとニワトリの飼養効率が高まっています。

サツマイモとトウモロコシは土地利用上競合しますが、サツマイモの乾燥チップはたん白質含量が少なく飼料としての価値が劣るので、トウモロコシの80%ないしそれ以下の価格でなければ使用するのに不経済です。80年代のほとんどの期間中はトウモロコシの方が

乾燥チップより安価でしたが、これは乾燥チップの価格が生いものそれに加工に要する費用が乗ぜられるからで、これがこの国でサツマイモが飼料として多量に用いられない大きな理由です。しかし、もしサツマイモの生産量が増えて原料いもの価格が下がったならば、乾燥チップの方が安くなるでしょうし、また新らしい「関税と貿易に関する一般協定」がこれから先トウモロコシの国際価格を10%ほど上昇させるであろうことも予想されます。そうなれば現状よりもサツマイモが飼料として、より多く用いられる可能性もでてくるかもしれません。

(3) サツマイモいりパンの開発

飼料のほかにこの国ではサツマイモを製パンの材料として用いることが研究されています。生のいものを蒸すか煮るかしてつぶし、小麦粉に混ぜてパンを作る方法もあり、品質的にはよいものができる見通しはあるものの、多量のいものを効率よく消費するには乾燥したのち粉とする方法が、より適していると考えられます。

この国でパン原料の小麦粉をつくるためのコムギはすべて輸入されますが、その量は年平均130万トンにも達しており、価格は世界の市場価格に小麦粉であれば30%、穀物コムギの場合でも10%の関税がかけられ、諸物価にくらべて決して安価なものではありません。サツマイモの粉が小麦粉よりも安価に供給されないのかと、製パン業者は強い関心を示しています。

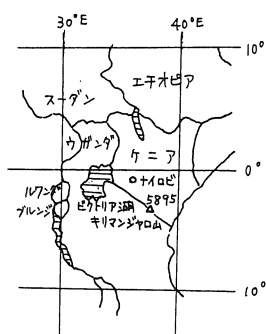
サツマイモの粉が製パンに広く用いられるようになるためには、原料いもの価格が低く安定すること、製造方法を改善すること、それに市場の要求に応えられるような品質のもの

のをつくること、が必要となってきます。原料価格の引き下げは既述の技術の改善・多収性新品種の導入などにより可能です。粉の製造にあたってはまず原料を乾燥させますが、高温の地であるため天候がよければすぐに乾き、品質のよいものがつくれます。収穫期が多雨の季節であると火力で乾燥しなければならず、原料よりも乾燥のための費用の方が高くついてしまいます。したがってこの国で良質の粉を安価に製造するには原料の生産地域を吟味し選定する必要がありますが、ルソン島の北部および北西部地方はこの条件をほぼ満たしています。

国内外の研究機関の試算では、もし原料ものの価格がkgあたり1ペソ以下であればサツマイモ粉の需要は増加し、相対的に小麦粉の消費が減り、この国の外貨節約に大きく貢献するものと考えられています。

5. ケニア

アフリカ大陸の東部、赤道直下のケニアは東はインド洋に面し熱帯性気候で暑く、中央部の準高原は乾燥のはげしいサバンナ、北部は砂漠となっていますが、内陸の高原は平均気温が15~20℃、年間をとおして快適であり、首都ナイロビはイギリス人によって建設された世界でも有数の健康地です。



面積58.0
km²、人口
2,500万人、
人口密度43
人/km²、
農牧業が主
な産業で、
紅茶20万ト

ンは世界第4位、サイザル麻とともに輸出品として重要ですが、このほかキャッサバ・コナツ・サトウキビ・パインアップル・バナナ・コーヒーなど熱帯の作物が生産され、穀類はトウモロコシのほかはコムギ・コメ・オオムギ・アワ・モロコシなどが僅かながらつくられています。牧畜がさかんでウシは1,370万頭を数えますが、農民の大切な財産でもあるウシの過放牧によって森林がなくなり、一部では耕地がやせ地となって砂漠化が進むなどの問題もおこっています。いも類はキャッサバ65万トンのほかサツマイモ60万トン、ジャガイモ30万トンを産します。

ケニアの西にあるウガンダ、その南のルワンダ・ブルンジはいずれも高原で人口密度が高く、アフリカでのサツマイモ生産はほとんどがこの地域に集中しています。

(1) 消費の現状

アフリカのサツマイモ主産地ではいもを蒸したり煮たりして主食として消費し、生産農家では葉を野菜として用い、収穫時に傷つきたいも、それに茎葉は家畜の飼料として用いますが、アフリカでもサツマイモはともすれば上等でない食物としての認識が強いので、消費を伸ばすにはここらあたりに配慮が必要かと思われます。

ケニアでは豊富な農畜産物が食卓をうるおしていますが、都市部ではパンが普及し、首都ナイロビでは70%以上、その他の都市でも50%前後は朝食にパンを食べています。昼夕食には伝統食であるウガリが多く食べられています。これはトウモロコシの粉を熱湯で練ってボール状にまるめたものですが、トウモロコシ以外を混ぜることは少なく、以前試みに蒸してつぶしたサツマイモを混ぜたこともあっ

たようですが、大方の好みに合わないため、現在はそうしているところはありません。

(2) サツマイモ入りパン・菓子の開発

ナイロビ大学では国際農業研究機関と協力してサツマイモの加工利用についての共同研究を行っており、また国立馬鈴しょ研究所の食糧科学研究室でもサツマイモを含めた食糧研究チームが活発に行動しています。サツマイモいりマンダン（ドウナッツの一種）・チャパティ（発酵していないパン）・ケーキ・チップなどが試作されましたが、サツマイモを蒸してつぶしたものと、すりおろしたものとをそれぞれ小麦粉に加えたものでは前者の方がよい製品ができ、この国の都市部では好評で、後者はすりおろしに非常に労力がかかります。混合の割合はふつう小麦粉70％にサツマイモ30％で、サツマイモが多すぎるとパンが十分にふくらまず、少なすぎるとサツマイモを加えた利点つまり経済性と特性が失われてしまいます。

サツマイモ入りのパンは小麦粉だけでつくられたものにくらべてビタミン・ミネラルが豊富で、しかも甘味があります。またビスケットなどの菓子類にサツマイモを加えた試作品も好まれています。ケーキ・ビスケットなどの菓子類は、お祝い行事など特別な食事のときに限って供されるもので、サツマイモ入りのパンにしても菓子にしても中産階級に人気があり、高額所得者は敬遠する傾向にあります。

(3) サツマイモ粉製造上の問題点

サツマイモの粉を製造するにあたっては、それが小麦粉とくらべて安価に生産できる経済性をもっとも大きな問題となってきます。

加工業が成立するためには単位面積あたり乾物収量を多くすること、すなわち生のサツマイモ原料3.5に対して加工品の生産量1の割合を保てること、が必要とされる要因であり、これが達成されれば加工業は成り立って利益をあげることができるでしょう。

隣国ウガンダでも政府とイギリス、それに国際研究機関との協同によって各種のサツマイモ製品の試作を行ってきましたが、生産物の30％以上が粉に加工されてビスケット・ケーキなどの製造に用いられています。この国でもサツマイモの粉が小麦粉の代替として広く普及すればコムギの輸入量を減らすことができ、外貨節約に大いに役立つものと期待されています。

編集後記 雨戸をひらくと夜来の雨もあがり、小でまりのか細い枝に、またこぶしのふくらんだつぼみに、まるく下っている水滴が雲間からさす朝日をうけて七色の珠のように輝やき、静かなうちにも生命の息吹きを感じます。百花咲き乱れ、鳥がうたい、待ちに待った心ときめく季節が訪れました。それにしても、どうして春は足早にとおりすぎようとしているのでしょうか。時間よ、止まっていてくれと叶わぬ願いをするのも年だからでしょうか。

いも類振興情報 第51号

平成9年4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
ウィップ赤坂303号室
電話 03-3588-1040
FAX 03-3588-1225
振替 00130-1-110152
印刷所 JTB印刷株式会社