
ビタミンA欠乏症対策としての さつまいもの価値

国際馬鈴しょ研究所 (CIP) アフリカ支部 V.Hagenimana, E.E.Carey

ケニア国ナイロビ大学 L.M.Kosambo

日本から遠く離れ、いままであまり深い交流がなく、その実情がよく知られていなかったアフリカですが、貧困、飢餓、エイズなど、さらに各地での戦乱による多くの難民の発生その他、問題が深刻で、最近とくに世界の注目を集め、援助の必要性が痛感されています。平成15年（2003）に第3回アフリカ開発会議が日本で開催されたのを機に、この地域に対する認識もしだいに高まり、いままでアジアに偏っていた経済協力などの海外援助についても、アフリカ、とくにサハラ以南の国々への支援を強化する方針が外務省、国際協力機構（JICA）によって打ち出されています。

豊かな日本からは想像もできない貧しさ、また飢えの環境の下にあっても、そこでは先進諸国、国際研究機関などの協力を得ながら、豊かでないなりの工夫がなされ、これらの困難の克服がはかれつつありますが、この姿勢と努力には私どもも見習うべき点が多いのではないのでしょうか。

さつまいもは、意外にも一部地域をのぞいて、アフリカでは普及を見ていませんが、いま疾病の予防、健康増進のうえで、その特性、真価が発揮されようとしています。

（編集部）

1. アフリカでのビタミンA欠乏症問題

カロテノイド含量の高い食事をとることに

よって、人類のガンを抑制できるばかりでなく、家畜の免疫力向上、肥育の促進に役立つとの研究成果が報告されている。

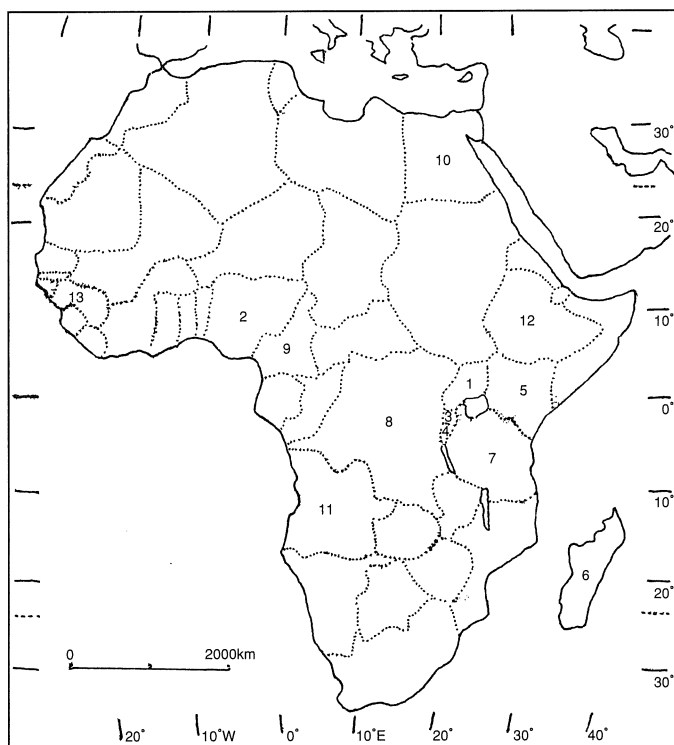
カロテノイドは自然界に形成される代表的な色素の一種で、広く分布しており、主として植物に生成され、また若干の例外はあるが、ベーターカロテンの型で存在する場合がもっとも多い。これを含む食物はビタミンAの給源となり、また美しい黄橙色によって食卓を明るくし、食事を楽しいものとする効能をもっている。

ビタミンAが欠乏すると、例えば皮膚の乾皮症、角膜の傷害など健康を害ね、また免疫機能の低下によってハシカ、マラリア、エイズなどにかかりやすくなり、ついには死に至ることも多く、さらに視力を損なって失明する。

現在世界保健機構（World Health Organization, WHO）では、サハラ以南のアフリカでの幼児が罹病している重大な問題として、このビタミンA欠乏症をあげている。

2. カロリー源としてのさつまいも

地域にもよるが、一般にさつまいもはやせ地でもよく生育し、干ばつに抵抗性があり、蔓が地表を覆って保護するため、耕土の流亡を防ぎ、ときには無肥料、無農薬で栽培できるという特性、利点をもっている。したがっ



アフリカでの国別さつまいも生産量 (1999, F A O 調)

1 ウガンダ	252 万トン	11 アンゴラ	18
2 ナイジェリア	156	12 エチオピア	17
3 ルワンダ	86	13 ギニア	14
4 ブルンジ	73		
5 ケニア	72		
6 マダガスカル	52	中 国	11519
7 タンザニア	50	日 本	101
8 コンゴ(民主)	37		
9 カメルーン	22	世界計	13519
10 エジプト	20		

て、世界的に、とくに農業、環境問題研究者は、さつまいもが熱帯での食糧生産の体系を維持向上させる上で、たいへん価値の高い作物であると、深い関心をよせている。そして、この作物のビタミンA含量が驚くほど高いことに注目している。

アフリカの西部、中央部、また東部のある地域では、年齢を問わず、さつまいもをカロリー源としており、ビタミンA欠乏の影響をもっとも強く受ける子供たちも、これを好んで食べている。しかしながら、アフリカで広く栽培されている品種は、白肉または薄黄色の肉色で、ベーターカロテン含量はきわめて少ない。これにかわって含量の高い橙色のさつまいもを食べることは、ビタミンA欠乏症対策としてきわめて効果が高いと考えられる。

新鮮なさつまいも塊根は、かさばって扱いにくく、また腐敗しやすく、これがさつまいもが主食として価値が高くない

と思われる点であるが、アフリカでは多くの場合さつまいもは生鮮食品として煮て食べられる。そのいもは、ふつう一度に収穫されることはなく、また長い期間貯蔵されることもない。すなわち農民は、肥大した塊根を、食べるか売るかまで、掘り上げてしまうこと

なく畑に置いておき、必要な量だけを株からはずして用いている (piece meal、いわゆる採り掘り)。

長い乾季のある半乾燥地域では、掘り上げずに畑に長い期間おいておくと、ゾウムシの食害を受けやすくなる。このような地域では、農民は昔からさつまいもを薄切りにしたり、つぶしたりして天日で乾かし、貯えて年間食用にしている。橙色のさつまいもを薄切りにして干し、貯蔵すれば、新鮮な緑色野菜のない乾季でも、ビタミンAの安定供給が可能となる。

3. 橙色さつまいも普及にむけての研究

アフリカでのビタミンA欠乏症対策には先進諸国、国際研究機関等が関心を寄せていて、アフリカに適した栄養価値の高い品種の育成なども手がけられているが、ビタミンAの供給力、経済性等について知ることはきわめて重要であり、これらについては各地の研究機関で調査研究が続けられている。ケニア国ナイロビにあるナイロビ大学でも若干の研究が行われたので、その概要を報告する。

現在のところ、さつまいもに含まれるベータカロテンの量は、肉色の濃淡により、また塊根の生長と肥大期によって変化すると述べられており、さらにさつまいもを煮る、また乾燥させると若干の減少がみられ、乾燥さつまいもを長期間貯蔵するときにも減少することがわかっている。

(1) 現在ケニアでは、在来の品種、それに国際研究機関から導入した品種系統を無病化して、標高1,800m、平均気温20.3℃、年間降水量約1,000mmのKabeteで栽培されていて、それらにつきカロテノイドの含量について調

べた。

供試材料は2段階にわけて3株が採取され、各株から中程度の大きさのいも3個が供試されたが、いもは皮をむき、中間の部分を2cmの厚さに輪切りとし、おろし器ですりおろし、十分に攪拌してチツソを充填したプラスチックの袋に入れ、分析が行われるまで-20℃の状態 で保存された。

(2) さつまいも塊根の成熟度とカロテノイド含量との関係について調べるために、植え付け後12、16、20、24週間後に、それぞれ3株を選び、もっとも大きいいも1個をさぐり掘りして供試した。各調査段階では、異なる株から試料を採取した。

(3) 加工食品中のカロテノイド含量の変化を調べるためのさつまいもチップスは、65℃、強制通風の条件下で、水分含量が6～8%になるまで乾燥させた。供試品種の乾燥チップスは遮光性の紙袋に入れて、自然状態のもとで保存し、3カ月、6カ月、11カ月ののちに粉碎して用いた。加工食品としてはチップスのほか、パンズ (buns、菓子パン)、チャパティス (chapatis、平らな発酵させないパン)、マンダジス (mandazis、ドーナツ) も用いられた。

4. 研究結果の概要

(1) 塊根の肉色とカロテノイド含量との関係

調査したさつまいも塊根では、その肉色によって含まれるカロテノイドの量に大きな差がみられた。

肉色が白いさつまいもでは、カロテノイド含量がたいへん少なく、橙色の品種はもっとも高かった。この調査結果では、カロテノイ

表1 さつまいも品種の肉色とカロテノイド含有量との関係

品 種 系 統 名	肉 色	カロテノイド含量 ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	
		計	ベーターカロテン
CIP440057(TIB11)	濃 橙	8823.5 $\pm$ 654	7983.9 $\pm$ 339
CIP400014(Camote amarillo)	濃 橙	7195.4 $\pm$ 2169	6271.0 $\pm$ 1312
CIP420009(Japon tresimesino Selecto)	濃 橙	6931.7 $\pm$ 4620	6175.0 $\pm$ 4251
CIP20004(Mamala)	淡 橙	2671.9 $\pm$ 83	2217.2 $\pm$ 311
SPK004(Kakamega 4)	淡 橙	2715.5 $\pm$ 212	2130.0 $\pm$ 109
CIP440186(TainanNo.15)	ク リ ム	1700.3 $\pm$ 213	832.1 $\pm$ 286
CIP187004.2(LM87.045)	ク リ ム	1289.2 $\pm$ 109	747.4 $\pm$ 76
Kemb 10	濃 黄	1006.9 $\pm$ 402	627.0 $\pm$ 219
CIP420047(Estrella)	ク リ ム / 紫	604.1 $\pm$ 71	485.8 $\pm$ 14
K148	ク リ ム / 黄	834.6 $\pm$ 80	473.3 $\pm$ 111
CIP440224(CN1517-139)	ク リ ム / 黄	736.2 $\pm$ 83	448.4 $\pm$ 90
CIP440154(Xiang shub)	ク リ ム / 白	460.9 $\pm$ 70	274.0 $\pm$ 42
CIP420031(Cascajo morado)	紫 / 黄	784.8 $\pm$ 50	199.3 $\pm$ 124
CIP400002(Marado maravi)	紫 / 白	290.2 $\pm$ 13	161.9 $\pm$ 17
CIP440025(Xushu 18)	淡 黄	168.2 $\pm$ 23	111.8 $\pm$ 45
CIP440023(W-228)	白 / 黄	239.2 $\pm$ 50	37.4 $\pm$ 7
KSP11	白	159.6 $\pm$ 9	19.6 $\pm$ 2
CIP440062(TIS2534)	白	138.3 $\pm$ 2	16.7 $\pm$ 2
CIP440160(Philippine)	ク リ ム	158.5 $\pm$ 5	痕 跡
KSP20	白	痕 跡	痕 跡
Mugande	白	痕 跡	痕 跡

注：原文では、たいへん多くの品種についての供試成績が報告されているが、この表はその抜粋である。

表2 供試4品種の異なる成熟過程でのカロテノイド含量

品種系統名	カロテノイド含量 ($\text{mg}/100\text{g}$)			
	12週間	16週間	20週間	24週間
Kemb 10	0.43 $\pm$ 0.02	0.75 $\pm$ 0.04	0.91 $\pm$ 0.04	1.13 $\pm$ 0.43
Japon Tresimesino Selecto	3.39 $\pm$ 0.14	5.47 $\pm$ 0.34	6.91 $\pm$ 0.39	5.17 $\pm$ 0.08
Kakamega 4	0.85 $\pm$ 0.16	2.58 $\pm$ 0.15	3.09 $\pm$ 0.38	3.03 $\pm$ 0.08
TIS 2534	0.05 $\pm$ 0.01	0.08 $\pm$ 0.03	0.06 $\pm$ 0.01	0.16 $\pm$ 0.01

ド、とくにベーターカロテンは橙色の程度により、はっきりした差がみられるようであるが、その濃淡の程度はベーターカロテンの濃縮作用によっている（表1）。

(2) 塊根の成熟度とカロテノイド含量との関係

植え付け後16週間、20週間後に収穫されたさつまいもは、より早く収穫されたものよりもカロテノイドの含量は高かったが、その含量がもっとも高くなる時期は、品種によって異なる。

ある品種では、12週間後に収穫したものは、16週間後のものとくらべて1/2しか含んでおらず、またある品種では2/3であった。さらに、あまり高くない品種でも、24週間後まで逐次カロテノイドの集積が続けられるものもあった。これらから、より多くのビタミンAを含んだ状態での収穫は、高含有品種では植え付け後12週間あるいは16週間後に、そしてやや低含量の品種では20ないし24週間後に、さぐり掘りをしていもの状態を調べるのがよいであろう（表2）。

(3) さつまいも加工食品のカロテノイド含量

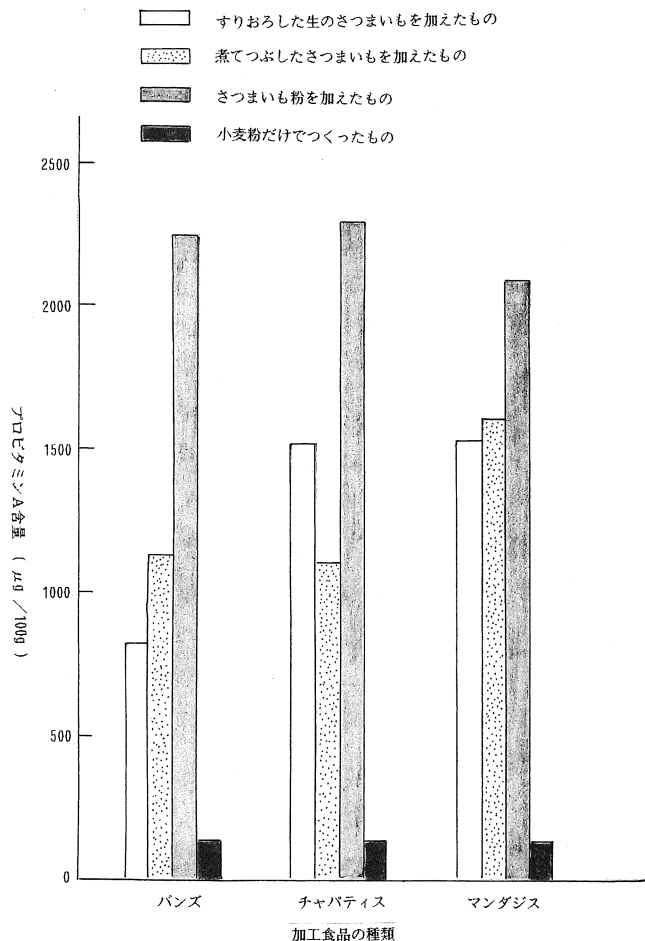
さつまいもを煮ると、カロテノイドの20%は失われ、また65℃で12時間乾燥させると30%減少する。乾燥チップスを11カ月貯蔵すると、さらに

11%の減少がみられる。新鮮なさつまいものカロテノイド含量は、乾燥させる過程で減少はするものの、乾燥した製品中のカロテノイドは非常に濃縮される（図1）。

5. 経済的、効果的なビタミンA欠乏症対策

最近までビタミンA欠乏症を制圧するために、二つの手段が重点的に行われてきた。その一つは薬による補足、すなわちビタミン剤の服用である。

図1 橙色さつまいもを添加した加工食品のプロビタミンA含量



注：添加したさつまいも品種はCIP420047(Zapallo)

1990年代はじめより、ユニセフ（国際連合児童基金、UNICEF）から寄贈されたカプセルを服薬することで、アフリカでのビタミンA欠乏症を制圧する対策がとられてきた。しかし、外見上ははっきりとした症状が現れていないと思われる子供たちについては、往々にして服用が無視されてきた傾向があり、時としてかならずしも高い効果がみられたとはおもわれない。また、この方法は、6カ月にわたり行わなければならない、費用がかさみ、さらに交通路の整備が不十分であり、保健の体制が未発達な国では、維持することはたいへんに難しい。

第二の手段は、上等の食物を摂取することであり、効果は高いが、これらを購入できる人たちに有効であって、乳製品または肉類などの食糧はアフリカの人たちにとってはたいへん高価であり、とくに農村部の豊かでない地域では問題外である。これにくらべて、もし日常的に子供たちが、ビタミンAを豊富に含む食物を十分に摂取できれば、この目的にかなえるであろう。

したがって、入手しやすく、継続して用いることのできる食物、たとえば橙色さつまいもを利用すること、その生産と保存方法を改善すること、さらに消費者が違和感をもたないで受け入れられるように啓蒙普及をはかること、はアフリカの人たちの栄養と健康の改善のための、すばらしい貢献となるにちがいない。

6. 普及の見通し

アフリカ、とくに中央部の諸国では、比較的さつまいもの栽培が盛んで、生産量も多く、農民、主婦たちにとっては、ごくあたりまえ

の農作物であり、食物である。

しかし、この地域で作り続けられてきたさつまいもは、ほとんどが白肉で甘味が少なく、でん粉、乾物量が多い品種であって、なじみのない橙色の品種が、栄養価値がすぐれているからといって、直ちに住民たちに受け入れられて普及するかについては、若干の懸念があった。

子供たち、主婦たちは、口あたりのよい甘さつまいもを問題なく受け入れ、それは在来のもよりもはるかに満足できる食物であったため、この層を中心として次第に普及しつつあり、また煮て食べるばかりでなく、各種のさつまいもの加工品製造にも用いられ、それらを販売する店も繁昌している。

従来この地域では、広い畑の耕作は男性、家のまわりの日常の野菜類をつくる用地は、女性が管理するならわしであったが、後者の担当する畑の多くでは、この橙色のさつまいもの作付けが急速に増加している。

男性はやや保守的であり、甘味の強いさつまいもには少々抵抗感があるものの、それでも橙色で甘くなく、でん粉質の多い品種に対してはそれほど違和感がなく、受け入れられそうである。

このようにして、これら地域の住民の疾病予防、健康増進のために持てる真価を十分に発揮することが期待される。

