

アグロフォーレストリーにおける 熱帯果樹とその利用（1）

米 本 仁 巳

パラミツ

はじめに

筆者はカリフォルニア州立大学で果樹産業学を学び、1981年に帰国して以来熱帯・亜熱帯果樹の栽培研究に従事してきた。筆者の夢は、日本の西南暖地の里山にアボカドやホワイトサポテ等の果樹を植えて、山から食料やエネルギーを得ると共に、田舎生活をエンジョイできる環境を作り出すことであった。和歌山県南部の自家の山にアボカドやホワイトサポテなどを植えては、寒害や台風で枯らすといった失敗の連続で、近所の人達には変人、道楽者との烙印を押されている。遠くの神様は有り難いということなのか、今回執筆の依頼があったので、希望の多かった熱帯果樹数種の特性について紹介する。筆者は自分の経験から、果樹をアグロフォーレストリーという形で栽培することには無理があると思っている。果実を沢山収奪するには、それなりの世話をしてやらないとだめ、というのが結論である。しかし、海外でがんばっておられる技術指導者の方々に、筆者が少しでも多くの熱帯果樹栽培情報を発信することで、今後の海外での技術協力に多少なりとも役立つがあれば幸いと思っている。

最初に東南アジアばかりでなく、広く太平洋域で栽培されるパラミツを取り上げる。

1. 概 説

- 1) 学名：*Artocarpus heterophyllus* (クワ科 Moraceae), 英名：Jackfruit 和名：パラミツ
- 2) 原産地、分布：原産地はインドで、現在はインドの他東南アジア、中国、台湾、ブラジル、西インド諸島、アフリカ、オーストラリア、ハワイ、カリフォルニア、フロリダでも栽培されている。
- 3) 形状、性状：樹高 20~30 m の直立性常緑高木であるが、選抜された優良品種で適当な剪定を行えば、樹高 3~5 m で管理することが可能である。樹皮は厚く褐色で、傷をつけると乳液を出す。葉は厚い革質で、潤沢な濃緑色である。旧葉は周年、黄化して落葉するが、乾燥や低温に遭遇しても同様な落葉を示す。雌雄同株で、雌・雄花序は幹や太枝から不定芽的に発生する。雌花雄花ともトウモロコシを小さくしたような形で見分け

Yoshimi Yonemoto : Cultivation and Utilization of Tropical Fruit Trees in Agro-forestry (I) Jackfruit

(独)国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点

◎熱帯林業講座◎

がつきにくいが、雄花は雌花にくらべ表面が緻密で、花柄が細い（写真1）。高温多湿条件下では年間を通じて着花し、乾期または冷涼な気温に遭遇した6~8週間後から2ヶ月間に特に多く着花する。雄花の香りに誘われて多数のアリや昆虫が飛来するが、風媒花である。雌花の受粉可能期間は2週間程度とされ、受粉後4~5ヶ月で収穫期に達する。不良系統や栄養状態の良くない樹では、雄花ばかり着生して着果しない。自家結実性であるが、収量を高めるためには他品種の混植が望ましい。

果実は卵形ないしは楕円形で、果長30~90cm、果重25~50kgの巨大な集合果である。果面はいぼ状の突起で覆われ、熟すと黄褐色になる。個々の小果には1個の大きな種子が含まれ、種子の周りに仮種皮（果肉）があり、強烈な芳香がある。

4) 果実成分と利用：パラミツには捨てるところがないと言われる。樹は建築用材、家具や楽器に利用され、果実は、果肉はもとより種子まで全ての部分が食用となる。未熟果、成熟果および種子100g中に含まれる成分は表1の通りである。未熟果実は調理用に、成熟果実は生食、砂糖漬け、ジャム、アイスクリームの香料、乾燥果肉、ネクターなどに利用される。種子はデンブンに富み、炒るとクリの様な食感、煮るとジャガイモの食感に似る。

2. 種、品種

古くから実生で繁殖してきたため、樹や果実の特徴、熟期に多くの変異がみられる。インドでは食感で、柔らかくて口の中でとろけるタイプと堅くて舌触りのよいタイプに分けています。また、果肉の色で黄色系と橙色系に分けることもできるが、いまだに、正式な園芸学上の分類は確立されていない。パラミツによく似た果樹にコパラミツ (*Artocarpus integer*) があり、葉の表面に針状の毛じがあります、パラミツと区別がつく。果実はパラミツより小ぶりで強い香りを有する。栽培上の参考に2003年にフロリダで発表されたパラミツの品種特性を表2に紹介する。以下は表2に記載しなかった特記事項で、導入栽培時の参考にして欲しい。

1) Black Gold：果面の鋭い突起は密で、成熟しても密のままなので、成熟期の判定や収穫後の運搬が困難である。果肉に繊維は無く、完熟すると果肉部が容易に剥がれる。

2) Cheena：パラミツとコパラミツの交配種。果実は細長く、果面の突起は熟期になると黄色くなり、突起間の間隔も広くなるので、果面が滑らかになる。果肉にはやや繊



写真1 雄花2個（左）と雌花2個（右）

表 1 パラミツの果実と種子の成分 (R.E. Cornel, 1986)

成分		未熟果 (100 g 中)	成熟果 (100 g 中)	種子 (100 g 中)
水分	(%)	85.2	72.4	57.6
カロリー	(kcal)	51	97	143
タンパク質	(g)	2	1.4	5.6
脂肪	(g)	0.6	0.4	0.6
全炭水化物	(g)	11.5	24	34.9
繊維	(g)	2.6	0.8	1.4
灰分	(g)	0.7	1	1.3
カルシウム	(mg)	53	23	23
リン	(mg)	20	18	80
鉄	(mg)	0.4	1.1	0.8
ナトリウム	(mg)	3	2	3
カリウム	(mg)	323	407	673
ビタミン A	(I.U.)	30	175	
チアミン	(mg)	0.12	0.09	0.22
リボフラミン	(mg)	0.05	0.05	0.06
ナイアシン	(mg)	0.5	0.9	0.6
アスコルビン酸	(mg)	12	5	10

I.U.: 国際単位

維があり、風味は素晴らしい、やや酸味もあるのでジャコウのような甘い芳香がより際立つ。果実は通常房状に結実するため、果実重を大きくするには摘果が必要である。完熟すると果肉部が容易に剥がれる。

3) J-31: 低樹高栽培に向く。果実は大きいが、奇形果実が多い。果面の鋭い突起は密で成熟しても密のままである。果肉だけでなく果肉以外の部分にも繊維が無く、果全体が食用となる。風味は独特で、甘くジャコウのような甘い芳香があり、ミックスフルーツの風味で、ジャックフルーツの嫌いな人にも好まれる。亜熱帯気候下では果実の少ない秋冬期に果実が収穫される。

4) Dang Rasim: 果面の鋭い突起は密で成熟しても密のままで、成熟期の判定や収穫後の運搬が困難である。風味はマイルドで、わずかなカンキツ系の香りを有する。ジャックフルーツの中では、粗放栽培に耐える強樹勢の品種である。

5) Golden Nugget: 節間が短く、狭い庭先での栽培に向く。果実も整形で小さく、熟期には特徴的な黄金一黄色になる。果肉に繊維は無く、やや酸味があり、わずかにメロンの風味がある。収穫期に降雨があると、熟期前に裂果することがある。1果房に3個以上の果実をつけるため、摘果して1果を残す。

表 2 パラミツの品種特性

品種	育成地	生産性	熟期	樹勢	果肉質	果皮色	果実重 (kg)	果肉重 割合 (%)	種子重 割合 (%)
ホームガーデン向きの品種									
Black Gold	Australia	高	晚生	強	柔	濃緑色	6.7	35-40	200
Cheena	Malaysia	中	中生	強	開張性	濃緑色	2.4	33	20-40
J-31	Malaysia	中	早生	弱	開張性	金黄色-橙色	12	36	18
Dang Rasimi	Thailand	中	中生	強	開張性	黃金-濃橙色	8	32	187
Golden Nugget	Australia	高	早生	強	開張性	橙色	3.2	41	80
Golden Pillow	Thailand	中	中生	堅	開張性	黃金色	3.6-5.5	35-40	65-75
商業生産向きの品種									
NS-1	Malaysia	高	中生	中	堅	直立性	濃橙色	4.2	34
J-30	Malaysia	高	中生	中	堅	開張性	濃橙色	7.6	38
Tabouey	Indonesia	高	晚生	中	堅	開張性	薄黄色	—	200
Chompa Grob	Thailand	中	中生	強	堅	開張性	濃橙色	10	—
品質的にちょっと特徴のある品種									
Cochin	Australia	低	中生	弱	堅	直立性	黃色	1.5	35
Honey Gold	Australia	低	早生	弱	堅	開張性	金黄色	4.5	36
Lemon Gold	Australia	中	中生	中	堅	開張性	金黄色	6	37
Bali Beauty	Indonesia	中	中生	中	堅	直立性	濃黃色	—	—
Kun Wi Chan	Thailand	高	中生	強	堅	開張性	濃橙色	8-10	40
Leung Bang	Thailand	中	晚生	強	堅	開張性	薄黃色	15	29
							濃黃色 橙色	6	—
								150	—

The Exotic Jackfruit —Growing the world's largest fruit, R.J. Campbell and N. Ledesma, Fairchild Tropical Garden, 2003.
より米本訳

6) Golden Pillow : 別名 Mong Tong とも呼ばれる。タイでは高品質な果実を生産する品種として定評がある。果実中の乳液が少なく、風味はマイルドで甘く、食べた後にジャコウのような芳香は残らない。結実期に達するのが短く、定植した翌年から結実する。

7) NS-1 : 生産性の高さ、果実品質の良さから、経済栽培されるジャックフルーツの標準とされ、この品種を超える品種はなかなか見つからない。成熟すると果面の突起が丸みを帯び、ジャコウのような甘い芳香が強くなる。

8) J-30 : 東南アジアで経済栽培用品種として選抜された、生産性、品質共に高い品種である。果形は整っており、通常1果房に1果をつける。成熟すると果面の突起間の隙間が広がり、ジャコウのような甘い芳香が強くなる。

9) Tabouey : 非常に細長い果形が特徴的な、生産性の高い品種である。成熟すると果面の突起間の隙間が広がる。熟期に多量の降雨があると、果実が裂果することがある。芳香は少なく、初めてジャックフルーツを食べる人にも好まれる。

10) Chompa Grob : タイでポピュラーな品種で、生産性、果実品質共に高い。タイの露店でよく見かける品種である。成熟すると果面の突起間の隙間が広がり、ジャコウのような甘い芳香が強くなり、わずかにメロンの香りがある。果実中に乳液が少なく、調理が容易である。

11) Cochin : 生育の非常に遅い品種で、わい性と言ってもよい。果実も小さく、房状に着果する。果実中に繊維と乳液はほとんど無く、ジャコウ臭も無い。樹勢が弱く、幹や果実に日焼けを起こしやすい。

12) Honey Gold : 樹勢が弱く、少ない剪定量でも低樹高に保てる。種子の少ないのがこの品種の特徴である。芳香は少なく、ジャコウ臭もない。

13) Lemon Gold : 果実は細長く、果面の突起は成熟すると丸みを帯びる。果実品質が良く、店飾りなどのディスプレイに最適である。

14) Bali Beauty : 円柱状の樹形が造園に向く。果面の突起は成熟すると丸みを帯び、ジャコウ臭も強い。果実中の乳液も少なく、調理しやすい。

15) Kun Wi Chan : 非常に樹勢の強い品種である。大きく丸みを帯びた果実が房状に着果し、熟期になっても果面の突起は鋭いままである。風味はマイルドで、後味を残さない。

16) Leung Bang : 非常に樹勢が強く、剪定により受光態勢を改善することで、生産性が向上する。果肉の風味はマイルドである。

3. 立地条件

栽培には、温暖多湿な平坦地が適しており、耐寒性はパンノキよりは高いが、降霜がある場所では枯死する危険がある。土壤が深く、通気と排水性の良い土壤が適している。また、地下水位が高くて滞水すると、根腐れを起こして枯死する。砂壠土で、pH6.0～7.0が最良とされる。塩害には弱い。

4. 栽培管理

1) 接木

実生繁殖から、接木繁殖に転換されてきた。これは、均一で高品質な果実生産と、結果期に達する期間を短くするためである。種子は30日程度で発芽力を無くすので、取り播きがよく、台木の品種は接木後樹の生育や収量に影響を及ぼすが、パラミツの台木に関する情報は無い。そこで、その地方で入手出来る品種の種子を用いるのが一般的である。台木用実生は、播種後1年以内で接木するのが望ましく、太さがエンピツ大になったら、優良品種の穂を接木する。芽接ぎの場合にはもっと細い台木でも可能である。接木適期の日中の温度は21~29°C、夜温13~18°Cとされ、接木成功に重要なことは、台木の樹勢を低下させないことである。フロリダでは、頂芽2~3節に半分にカットした葉を1枚残した穂木を腹接ぎすると最も成功率が高いと指導している。高温の熱帯アジアでは芽接ぎが一般的である。移植性が低いため、ポット育苗するのが望ましいが、2年以内に定植して、根が絡んで生育不良になるのを防ぐ。

2) 開園、植え付け、開花、結実、整枝、剪定

植え付け間隔は、肥沃な土壌の場合12m×12m、普通土で11m×11mである。植え付け後、実生苗で7~8年、接木苗で4~5年で開花結実する。植えつけ時に幼苗を強い陽射しから保護してやる必要がある。

基本的には風媒花とされるが、人工受粉することで、より多くの種子が形成されて整形な大果実が生産されたという報告もある。開花は通常午後2~3時頃で、開花して芳香を発し、夜間に多くの昆虫やコウモリが蜜を吸いながら受粉するとも言われる。雌花は開花後3~6日で受粉を終える。受粉がまんべんなく行なわれないと、奇形果実となる。パラミツは主幹や太枝に着花結実するため、芽欠きをして太枝に多くの細枝を発生させないようにする。

3) 土壤管理、施肥、かん水

パラミツの施肥規準というものは無いが、収量を高めるには施肥は必要である。施肥の目安として、幹径2.4cmに対して、毎年500gの化成肥料(N-P-K:8-3-9)を分施する。年間1,000~1,500mm以上の降雨のある場所では特別なかん水は必要ないとされるが、乾燥には弱いので乾期にはかん水が必要である。また、連年収量を得るために結果期間の定期的なかん水で、樹を健康に保つことが必要である。

4) 病害虫

概して病害虫には強い。黒かび病(*Rhizopus stolonifer*, *R. artocarpi*)は幼果、成熟果に感染して腐敗を引き起こす。特に雄花は花粉放出後にこの病害を受けやすいため、開花から幼果期にかけての防除が効果的である。

新芽に穴を開けるメイガの一種(*Diaphania caesalis*と*Margaronia caesalis*)や、コナカイガラムシ(*Nipaecoccus viridis*と*Psedococcus corymbatus*)が主な害虫である。

5. 成熟、収穫、収量、輸送、貯蔵

収穫適期は開花後 90～150 日で、成育中の気温や品種で異なる。熟期の判断は、果実を手で叩いた時の打音、果皮色の変化や、芳香の発生などから行う。収量は樹齢や樹の大きさにより異なるが、成木で 100 個程度が標準である。果実は太い果梗枝を長めに切って収穫し、切り口から乳液が出なくなるまで放置する。収穫した果実は 25～27°C の室温で追熟させてから食べる。通常低温貯蔵は行われないが、追熟完了後に 10°C で 2 週間程度の貯蔵を行うことも可能である。

熱帯林業誌 70 号記念記事の募集

「熱帯林業」誌は旧「熱帯林業」(1966 年 9 月創刊)が 1984 年 3 月の 72 号をもって休刊となつたのを受けて、1984 年 9 月から新シリーズとして、年 3 回の発行を続け、現在に至っています。海外林業研究会の会員及び本誌愛読者のご支援により、今年 9 月をもって、「熱帯林業」新シリーズは 70 号を迎えることとなりました。そこで、この機会に、旧シリーズの休刊や新シリーズの発行の経緯、熱帯林業誌にまつわる各種の動きや歴史、これまでの記事にまつわる感想や海外実務での思い出などの記事を募集いたします。ふるって寄稿下さいますようお願い申し上げます。

募集要領

原稿内容：熱帯林業誌にまつわる話題なら何でも受け付けます。

原稿締め切り：2007 年 4 月末日

原稿の長さ：最低 1,000 字から最長 8,000 字（写真図表を含む）

できれば 1000 字単位（刷り上がり 1 頁）で仕上げていただけると助かります。

問い合わせ及び原稿送付先：

〒112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル 3 階

国際緑化推進センター 热帯林業編集係 電話 03-5689-3360

原稿は e-mail の添付ファイルでお願いします。

メールアドレス : tokunori@jifpro.or.jp