

作物学研究室 藁科 伸哉
指導教員 新田 洋司

サゴヤシ (*Metroxylon sago* Rottb.) は、茎に多量のデンプンを蓄積するヤシ科の作物である。茎長は 10m を越え、直径は 50cm、重さは 2000kg にもなる巨大な茎を有する。また、サゴヤシは、深い泥炭質土壌のような低 pH、貧栄養条件で、雨期には湛水するような土壌環境下でも経済栽培が可能な唯一の作物である。熱帯地域には、農業や第 2 次産業などでの経済的利活用が困難な未開拓の低湿地が広がっている。一方、昨今は、喫緊の課題である世界的な食糧不足に加え、バイオ燃料の生産による食糧生産・経済との競合問題など、食糧生産を取り巻く環境は以前にもまして大きな変動の時を迎えている。このようななかで、熱帯の低湿地で、低投入でかつ持続型栽培が可能なサゴヤシには、いままでになく注目が集まっている。本研究では、サゴヤシのデンプン生産性について、変種や生育条件、茎の部位間での差異、茎の肥大生長との関連等を生態学的・形態学的に解明することを目的とした。

第 1 章では、サゴヤシの起源中心地に地理的に近く、多くの遺伝的変異が集積しているインドネシア国イリアンジャヤ州に生育する 8 変種のデンプン生産性について比較・検討した。その結果、8 変種には、デンプン含有量・含有率および茎乾物率に差異が認められた。また、基本柔組織には大きな細胞間隙が認められ、茎横断面に占める細胞間隙の面積割合が低いと、茎乾物率が高い傾向が認められた。したがって、細胞間隙はサゴヤシのデンプン生産性に強く関連しているものと考えられた。また、デンプンを蓄積するアミロプラストの大きさには変種間で差異が認められ、アミロプラストの大きさと茎のデンプン含有量との間には有意な正の相関関係が認められた。

第 2 章では、異なる水分条件で生育するサゴヤシにおける、基本柔組織の構造の差異を明らかにすることを目的とした。マレーシア国サラワク州で、1 年をとおして冠水しない地点（乾燥地）と冠水する地点（湿地）とで生態調査を行い、それぞれ推定幹立ち後年数が異なる 2 個体から基本柔組織を採取した。湿地の個体は乾燥地の個体に比べて、推定幹立ち後年数が同程度でも茎が短い傾向にあり、茎の頂部側で柔細胞の伸長・肥大が遅く、細胞間隙の形成も遅いことが明らかとなった。したがって、湿地の個体が乾燥地の個体に比べて茎のデンプン含有率が低い原因は、柔細胞の伸長・肥大が遅く、そこに蓄積するアミロプラストの増殖と大型化が遅いためであると考えられた。

第 3 章では、デンプン生産性と密接に関わると考えられる細胞間隙の形成部位および拡大の様相を明らかにするとともに、異なる茎軸部位における細胞間隙の大きさとアミロプラストの様相との関連を明確にすることを目的とした。マレーシア国サラワク州で、推定

幹立ち後年数が異なるサゴヤシ 4 個体の生態調査を行い、異なる茎軸部位で中心部基本柔組織を採取した。その結果、細胞間隙は生長点近傍で形成され、通気機能を発揮することが考えられた。また、茎横断面に占める細胞間隙の面積割合は、茎の長さにかかわらず、どの個体においても生長点近傍から 80cm 基部側の部分でほぼ一定となった。さらに、アミロプラストは生長点近傍から基部側で大型化した。したがって、茎のデンプン含有量とアミロプラストの大きさとの間には有意な正の相関関係が認められること（第 1 章）を考えると、茎の基部側ほどデンプン含有量が多いことが推測された。

サゴヤシの茎乾物率とデンプン含有率・含有量との間には有意な正の相関関係が認められるため、茎の肥大生長とデンプン生産性は形態学的に密接に関連していると考えられた。第 4 章では、サゴヤシ個体の茎を全体にわたって基本柔組織を採取し、細胞・組織の伸長・肥大および細胞間隙の拡大を形態学的に明らかにし、茎の肥大生長との関係を明確にすることを目的とした。マレーシア国サラワク州でサゴヤシの生態調査を行い、茎を全体にわたって茎軸方向と横断面の水平方向で基本柔組織を採取した。その結果、生葉が多く着生し、同化産物の供給がスムーズであると考えられる生長点近傍から 40cm までの部分で、柔細胞の伸長・肥大および細胞間隙の拡大が顕著であった。茎の直径と柔細胞および細胞間隙の大きさの間には、それぞれ有意な正の相関関係が認められたため、茎の肥大は柔細胞の伸長・肥大と細胞間隙の拡大によることが明確となった。また、生長点近傍から 40 cm 以上基部側の茎の外側では、中心部および中間部に比べてアミロプラストは有意に大きかった。茎の外側は、中心部および中間部に比べて維管束が密集するため、葉からの同化産物がスムーズに供給されて、アミロプラストの大型化に有利であったと推測された。

本研究で明らかになったことが、今後のサゴヤシの変種選抜、栽培技術の向上に利活用され、栽培現場に還元されることを著者は強く望む。