

只見町で保全されているアカミノアブラチャン株の全幹クローン解析

数間るび・森口喜成（新潟大学）

I. はじめに

アブラチャン (*Lindera praecox* (旧名: *Parabenzoin praecox*)) は、クスノキ科クロモジ属の落葉低木である。日本海側の山地には、葉裏に毛がある変種のケアブラチャン (*L. praecox* var. *pubescens*) が分布するが、本稿では区別せずアブラチャンと表記する。アブラチャンは雄株と雌株がある雌雄異株で、萌芽しやすく、株立ちになることが多い。アブラチャンは、6月頃に緑色の果実をつける。

只見町では赤い果実をつけるアカミノアブラチャン (*P. praecox* f. *erythrocarpa*) が発見され (小林 1966)、町の天然記念物に指定されている。アカミノアブラチャンはもともと唱ヶ崎公園 (只見町大字長浜字後山 1794-59) の西端に自生していたが、1999年に国道工事のため、背後にある尾根を削平して造成された新たな公園 (唱平公園) に4株が移植された。現在は、発見された生育地 (只見町大字長浜字後山の唱平公園) で保全された4株 (雌:T1、T4、T5 雄:T3) と、只見駅付近のふるさと館田子倉の裏に移植された5株 (雌:ts1、ts2、ts3 雄:ts4、ts5) の計9株が残存している。田子倉の個体の由来については記録が残っていない。

昨年度は、アカミノアブラチャンの果実色変異の評価、残存するアカミノアブラチャン個体の血縁関係の推定、アカミノアブラチャン集団および只見町周辺のアブラチャン集団の遺伝的多様性の解明などを実施した。その過程において、単一の株内に、緑色から赤色まで幅広い果実色の変異が確認された。一般的に、株立ち個体において異なる色の果実がみられる場合、その原因として枝変わり、あるいは株内に遺伝子型の異なる幹が存在する可能性が考えられる。

そこで本研究では、株を構成するすべての幹を対象としたクローン解析を行い、その結果に基づいて改めて果実色の評価および血縁関係の推定を行うことで、アカミノアブラチャンの基礎的知見をより詳細に得ること目的とした。

II. 調査地と調査方法

1. クローン解析と血縁度推定

唱平公園と田子倉の9株を構成する幹直径15mm以上のすべての幹228本から葉を採取し、DNAを抽出した。2023年度に開発した11座のマイクロサテライトマーカーを用いてマルチプレックスPCRを行った。その後、PCR産物の波形をキャピラリーシーケンサーで検出し、Gene Markerソフトウェアを使用し、遺伝子型を決定した。

クローン解析にはGenAlex6.503を使用した。ただし、1つの対立遺伝子のみが2bp以下の違いで異なったペアに関しては、突然変異の可能性を考慮し、本研究では同一クローンとした。血縁関係の評価にはColony2.0.3ソフトウェアを用いた。各座の遺伝子頻度は、アカミノアブラチャン集団 (唱平公園と田子倉) と只見町のアブラチャン集団から算出した。解析条件は、雌雄異株、雌雄ともにPolygamy、近親交配あり、父性・母性寄与率をそれぞれ1.0、allelic dropout rateを0、genotype error rateを0.0001とした。これらのパラメータを用いて5回の計算を行い、推定精度が90%以上の結果を採用した。

2. 果実色変異

クローン解析の結果に基づいて、クローン単位で果実を採取し、クローン間の果実色を調査した。今年度はアカミノアブラチャンの不作年

であったが、8月中旬に唱平公園のアカミノアブラチャンの幹 21 本（4クローン）から、幹あたり 1～3 個果実を採取した。田子倉からは果実は 1 つも採取できなかった。採取した果実は 6 方向から撮影した。撮影後、MATLAB R2024a を用いて RGB 値を算出し、R（赤）と G（緑）の平均値を用いて果実色を評価した。

Ⅲ. 結果と考察

果実色評価の結果、残存しているアカミノアブラチャンの果実色には、緑色から暗紅色まで幅広い変異が認められた。クローン P、I（T4、T5）はアブラチャンの果実と同じ緑色のエリアに、クローン O（T1）は緑色から赤みがかった緑色のエリアに、クローン E（T5）は赤色のエリアに位置した。2024 年と 2025 年で共通して果実色を調べたクローン O（T1）の結果はほぼ変わらなかった。

田子倉の ts1～5 は、いずれも単一クローンからなる株であり、ts3（このクローンの両親は不明）は ts1、ts2、ts4、ts5 の母親であると推定された。これらの結果に加え、株の位置が唱平公園のように等間隔になっていないことを踏まえると、ts3 のみが植栽され、ts1、ts2、ts4、ts5 は、ts3 由来の実生更新個体である可能性が高いと考えられる。ts3 は、①元集団から掘り取って移植したか、あるいは、②元集団のある個体から種子を採取し、育てた実生苗を田子倉に植栽した可能性が考えられる。

唱平公園の T1 は単一クローンの株であったが、T3～T5 は複数のクローンによって株が構成されており、特に T4 と T5 では多数のクローンが検出された。これまでの花からの雌雄判別の結果を踏まえると、T4 と T5 の株内には雌雄が混在しており、T4 では雄クローンが半数以上を占めていると考えられた。また、T5 では、赤色の果実をつける雌クローンと緑色の果実をつける雌クローンが混在していることが明らかになった。T4 や T5 には、幹数が 1 本の

みのクローンが存在し、T5 ではこれらが株全体のおよそ 1/4 を占めていた。これらのクローンは実生更新によって誕生したと考えられる。唱平公園の東端には複数のアブラチャンが存在するため、これらのマイナークローンはそこからの種子散布あるいはそこからの花粉を受粉した種子が根元に落ちて成長した可能性も考えられるが、これらのアブラチャンに一番近い T1 が単一クローンからなる株であったことを踏まえると、唱平公園へ移植された時点ですでに株が複数クローンで構成されていた可能性が高いと考えられる。

遺伝的多様性の解析の結果、アカミノアブラチャン集団の遺伝的多様性は低い値を示した。集団内に血縁関係のあるクローンが複数存在し、実質的な集団サイズが極めて小さいことが、生産される種子の高い不健全率（2024 年度発表）や低い遺伝的多様性の原因と考えられる。

最後に、本研究では、赤色の果実をつけるクローンから緑色の果実をつけるクローンが誕生していることが示された。ブドウの果皮色はアントシアニン色素の含有量とその組成によって決定される。アントシアニン含有量は、主に MYB 遺伝子座によって制御され、着色誘導機能のないハプロタイプ（まとめて受け継がれる同じ染色体上の遺伝変異のセット）をホモ接合型でもつ個体ではアントシアニンは合成されないが（果実は緑黄色）、着色誘導機能のあるハプロタイプをもつ個体ではアントシアニンが蓄積される。また、ブドウには複数のアントシアニン色素が存在し、これらの組成比も着色系ブドウ品種の果皮の色調変異に影響することが明らかになっている。アカミノアブラチャンでは、アブラチャンで発現していなかった色素合成に関わる遺伝子に変異が生じた結果、果皮の着色が生じた可能性が考えられる。また、着色の有無を規定する遺伝子とは別に、色の濃淡を制御する遺伝的メカニズムが存在する可能性が考えられる。