

アカミノアブラチャンの遺伝的特徴と果実色変異

数間るび・森口喜成（新潟大学）

I. はじめに

アブラチャンは、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、緑色から黄褐色に熟し、秋に果皮が裂開して中の種子が散布される。

只見町では暗紅色の果実をつける品種、アカミノアブラチャンが発見された(小林 1966)。その後、町の天然記念物に指定され、現在は、発見された生育地の唱平公園に4個体(T1～T4：T3のみ雄個体)と只見駅前のふるさと館田子倉の裏に5個体(移植の経緯が分からない(ts1～ts5：ts4とts5が雄個体))の計9個体のアカミノアブラチャンが保全されている。アカミノアブラチャンは、果実色以外の花や葉などの形質はアブラチャンと分類上区別するほどの違いはない(小林 1966)。

昨年度の報告会では、①唱平公園の4個体と田子倉の5個体の遺伝子型が異なっており、田子倉の個体は唱平公園の個体から挿し木で増殖されたクローンではないこと、②唱平公園の1個体の株のなかに遺伝子型の異なる緑色の果実をつける幹が混在していたこと、③果実色に個体間変異があること、④田子倉の暗紅色の果実をつける個体の果実は8月には萎れ、種子は空洞であったことを報告した。

本研究では、①アカミノアブラチャンの果実色変異の可視化、②アカミノアブラチャンの果実の発達過程の観察、③残存するアカミノアブラチャン個体の血縁関係の評価、④2つのアカ

ミノアブラチャン集団(唱平公園と田子倉)および只見町周辺のアブラチャン集団の遺伝的多様性と地理的遺伝構造の解明を目的とした。

II. 調査地と調査方法

1. 調査地

アカミノアブラチャン2集団(唱平公園と田子倉)と、只見町とその周辺地域(南会津町、金山町、いわき市、新潟県魚沼市、新潟県阿賀町、茨城県城里町)のアブラチャン7集団を調査地とした。

2. 果実の発達と果実色変異の観察

果実の発達過程を観察するために、只見集団のアブラチャン3個体と、アカミノアブラチャン4個体(唱平公園の2個体(T1、T5)と田子倉の2個体(ts1、ts2))の計7個体から果実を採取した。6・7月は2週間に1回、8・9月は1週間に1回のペースで、1個体あたり3個ずつ果実を採取した。採取した果実は、半分に割り、光条件を一定にして断面を撮影した。この際、アカミノアブラチャンで胚の発達が異常な不健全種子が多く見られたため、その割合を算出した。

成熟した果実の色変異を調べるため、8月下旬～9月中旬に、アカミノアブラチャンの全雌個体(唱平公園4個体(T1、T2、T4、T5)と田子倉3個体(ts1、ts2、ts3))と只見集団のアブラチャン2個体から果実を採取した。基本的に1個体あたり15～20個の果実を採取したが、アブラチャン2個体と果実数が少なかった田子倉のアカミノアブラチャン2個体(ts2とts3)の計4個体については1果実のみを評価した。光環境の違いが果実色に及ぼす影響も考慮して、果実は様々な枝から採取した。色評

価には RGB 表色系の 3 原色である赤 (R)、緑 (G)、青 (B) を用いた。

3. DNA 解析

アカミノアブラチャンは、唱平公園 5 個体(緑色の果実の幹 (T5) を天然記念物として保存されている 4 個体 (T1~T4) とは別の個体とした)と田子倉 5 個体 (ts1~ts5) の合計 10 個体から、アブラチャンは集団あたり 24~33 個体(只見集団は 33 個体、城里集団は 30 個体、南会津集団は 24 個体、それ以外は 32 個体)から葉を採取し、改変 CTAB 法で DNA を抽出した。抽出した DNA を鋳型に昨年度開発した 13 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。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て遺伝子型を決定した。

得られた遺伝子型データを用いて、遺伝的多様性を評価するため、対立遺伝子数 (N_A)、ヘテロ接合度の期待値 (H_e)、ヘテロ接合度の観察値 (H_o)、対立遺伝子の豊富さ (AR) を算出した。遺伝構造の評価には、クラスター解析、主座標分析を実施した。これらの解析には、GenAlEx ソフトウェア、Popcluster ソフトウェアを使用した。

血縁関係の評価には Colony 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 2 集団と只見町のアブラチャン集団から計算した値を用い、雌雄異株、雌雄ともに Polygamy、近親交配あり、父性・母性寄与率はそれぞれ 1.0、allelic dropout rate は 0、genotype error rate は 0.0001 として計算を行った。これらのパラメータを用いて 5 回の計算を行い、最も尤度の高い結果を採用した。

III. 結果と考察

1. 果実の発達過程

6 月の果実内部は胚乳のみであったが、7 月中旬頃に胚があらわれ、徐々に大きくなってい

き、最終的には胚乳は無くなり胚が全体を占めるようになった。不健全種子の割合は只見集団のアブラチャンで平均 15%、アカミノアブラチャンは平均 42%であった。アカミノアブラチャンの不健全種子の割合は、T1 が 6%、T5 が 61%、ts1 が 64%、ts2 が 36%と大きな個体間差があった。

2. 果実色変異

果実色の緑 (G) を縦軸、赤 (R) を横軸としたグラフを作成した結果、アブラチャンの果実が位置するエリアにアカミノアブラチャンの T1、T4、T5 個の果実が位置した。T4 と T5 個体の果実は緑色であったが、T1 の果実は緑色から赤みがかかった緑色までの色変異は大きかった。小林 (1966) はアカミノアブラチャンの果実色を暗赤色と記したが、そのような果実色を示したのは田子倉の ts3 のみであった。

3. DNA 解析

血縁関係を調べた結果、唱平公園と田子倉の双方に複雑な血縁関係が推定された。また、暗赤色の果実をつける個体から赤みがかかった緑色の果実をつける個体が誕生していることが判明した。不健全種子の割合が高かった T5 や ts1 については、それぞれ血縁度の高い雄個体が存在しない事、血縁関係にない雄個体が近くに存在する事から、近親交配が不健全種子の形成の原因となっている可能性は低いと考えられた。

2 つの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。これは集団内に血縁関係のある個体が複数存在していることに起因すると考えられた。

Popcluster によるクラスター解析の結果、 $K=2$ が最適 K と判断され、太平洋側 2 集団と日本海側 7 集団に分けられた。アカミノアブラチャン 2 集団は、日本海側のアブラチャン 5 集団と同じクラスターに含まれており、アブラチャンとアカミノアブラチャンとの遺伝的な違いはみられなかった。この結果は、主座標分析でも支持された。