



研究トピックス

ケヤキ紅葉色のクローン間変異

林木育種センター 遺伝資源部 矢野 慶介

1 紅葉色の異なるケヤキ

ケヤキ (*Zelkova serrata*) は青森県から鹿児島県にかけての広い範囲に分布するニレ科の落葉広葉樹です。ケヤキは有用広葉樹として造林されるほか、街路樹として広く植栽されており、サクラ、イチョウに次いで多く植栽されています。また寺社の境内に大木が見られたり、屋敷林として植栽されていたりすることから、多くの人の目に触れる機会が多い樹木です。

一方で、ケヤキには紅葉時の色に特徴があります。イロハモミジやウルシなどは紅葉時に赤くなり、ブナやコナラなどは黄色になるなど、紅葉時の色は多くの樹種で概ね決まっていますが、ケヤキの紅葉時の色は赤い個体と黄色い個体の両方があります(写真-1)。このようにケヤキの紅葉色に個体間で変異が見られるのは古くから知られていますが、これが遺伝的に決まっているものなのか環境の影響によるものなのかは明らかにされていません。遺伝的に決まっているものであるなら紅葉色が赤や黄色の品種を作り出すことが可能です。



写真 - 1 茨城県日立市ケヤキ通りの紅葉 (2002年10月19日撮影)

今回の研究では接ぎ木によって増殖させた同じ遺伝子型を持ったクローンを研究材料に用いて、同じクローンの個体では紅葉色が同じになるのかを調べることにより、ケヤキの紅葉色の違いが遺伝的に決まっているのか環境の影響によるものなのか明らかにすることを目的としました。また、毎年同じ紅葉色になるのかの調査も行いました。

2 屋外で紅葉色を測るには

今回の研究では、屋外に植栽されているケヤキを対象に調査を行いました。屋外では同じ光の色でも光のあたり方によって異なる色に見えてしまうという問題があります。そのため今回の調査では色相という指標を用いることにしました。色は、明るさ、彩やかさ、色合い、という3つの要素で表現され、色相はその中では色合いにあたります。色相は赤(R)、緑(G)、青(B)という色の構成要素の割合から求められるので(図-1)、光のあたり方の影響を受けないという特徴があります。実際に同じ色を天候や時刻を変えて色相の測定を行った結果、ほぼ一定の値を得ることができました。

調査は樹冠の背景に白い幕を配したケヤキをデジタルカメラで撮影し(写真-2)得られた画像を用いて葉の色を解析する方法で行いました。この方法

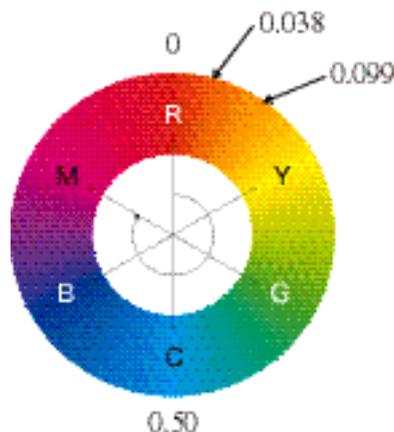


図 - 1 色相環

0.038は写真-2の左側、0.099は写真-2の右側の色相の値



写真 - 2 解析に用いた画像例

を用いることによって葉のサンプリングが不要となり、短時間でかつ非破壊で多くのデータを集めることができます。また、紅葉色は時間と共に変化し、測定時期が限られるので、短時間で多くの個体を測定できることは大きなメリットとなります。一方、落葉広葉樹では同じ個体であっても、樹冠の外側と内側では紅葉の早さが違うという報告がありますが、今回の調査対象となったケヤキは個体サイズが小さく、そのような傾向は見られませんでした。

調査は2001年と2002年に行いました。2002年には112クローン各3個体を対象に調査を行い、色相のクローン反復率を求めました。クローン反復率は、全体のばらつきに対するクローン間でのばらつきの割合のことで、この値が大きいほど環境の影響を受けないことを示し、遺伝的支配の強さの指標になります。また、2001年と2002年の相関を調べ、それぞれのクローンの色相が毎年同じなのかを調べました。

3 同じクローンでは紅葉時の色は同じ

各クローンの色相の平均値と標準偏差を図 - 2 に示します。色相は0.021 ~ 0.167の値を示しました。同じクローン個体間でのばらつきは非常に小さく、クローン反復率は0.81と非常に大きい値を示していました。また2001年と2002年の色相の相関を求めたところ、落葉日が2年間で20日以上異なるクローンを除くと強い相関関係を示しました(図 - 3)。このことは同じクローンは毎年同じような色に紅葉することを示しています。しかし、2001年と2002年で落葉した日が大きく異なる個体では、紅葉の色が2年間で大きく異なっていました。落葉日が大きく異なっていた個体は、いずれかの年に虫害や乾燥などの何らかのストレスを受けたために年ごとの落葉日が異なり、そのことが紅葉の色に影響を及ぼしたのかもしれない。

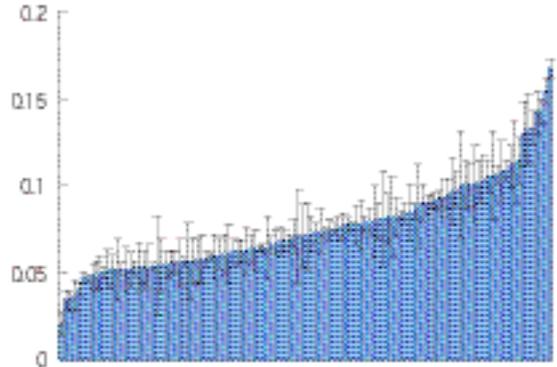


図 - 2 2002年に測定した紅葉時の葉の色相のクローン別平均値と標準偏差

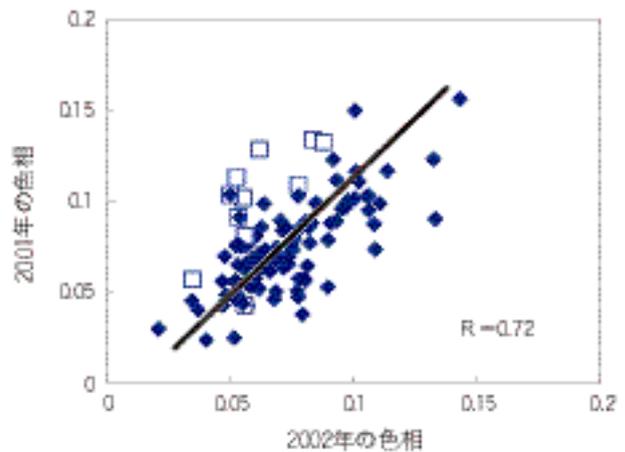


図 - 3 クローン別の2002年と2001年の色相の相関
白抜きは2年間で落葉日の差が20日以上異なる個体
相関係数 r は落葉日の差が20日以内の個体で算出

今回の研究により、ケヤキの紅葉の色は遺伝的に強く支配されており、紅葉が赤いケヤキは毎年赤く紅葉し、黄色いケヤキは毎年黄色く紅葉することが分かりました。また、接ぎ木で増殖させた苗木でも、同じクローンであれば同じような紅葉色になることが分かりました。紅葉時のケヤキ並木は非常に美しい街の景観として親しまれていますが、今後は紅葉色が赤色のケヤキと黄色のケヤキを使い分けることによって、その色の配置も街の景観としてデザインされるようになるかもしれません。