

DNAバーコーディング：東山動植物園の生きものたちのDNA多様性

名古屋市大生物多様性研究センター・東山動植物園

東山動植物園の生きもののDNAバーコーディング

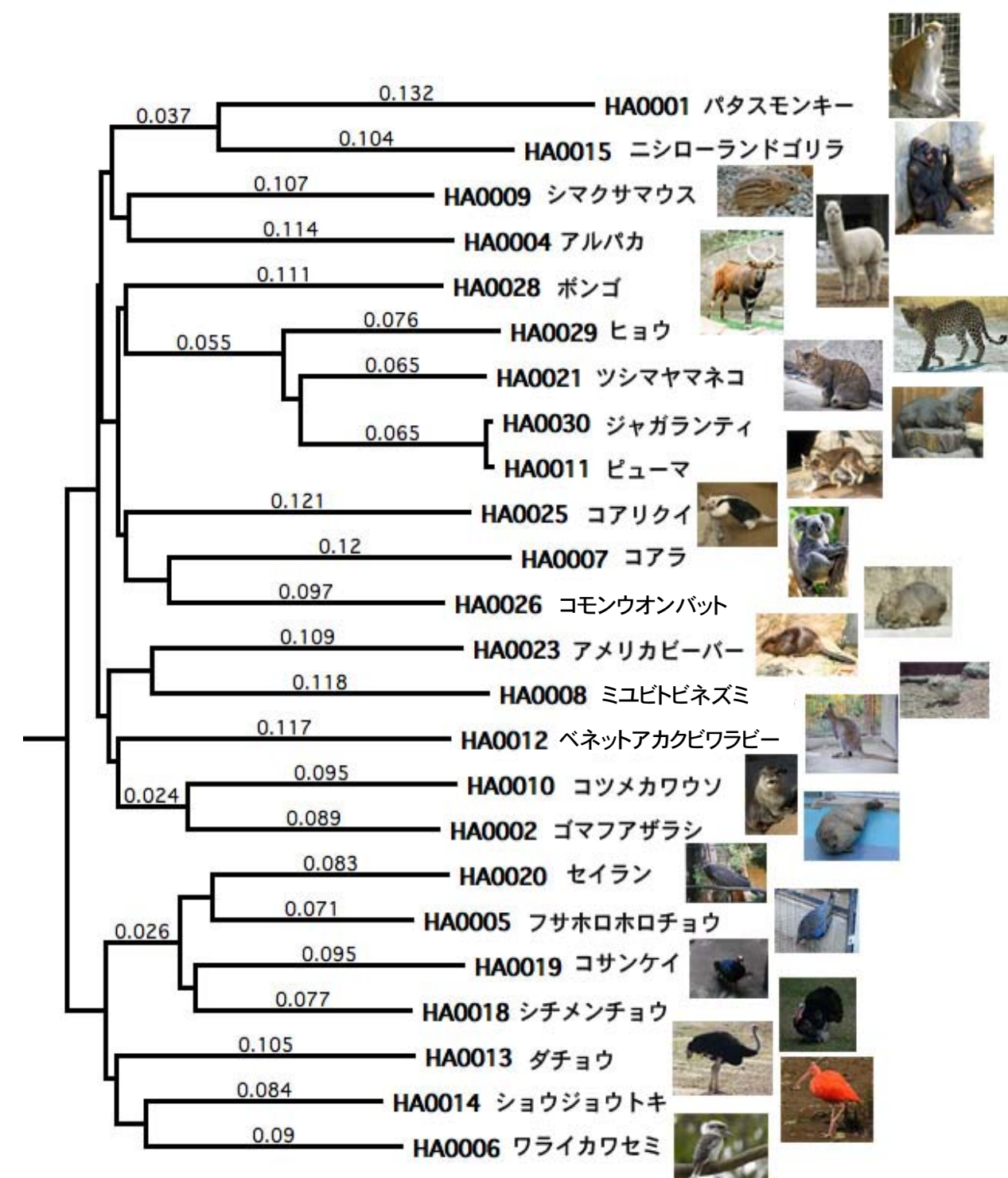
東山動植物園には、国内外から集められた貴重な動植物が、可能な限り野生での生息環境を模した環境下で維持され展示されています。野生下で絶滅が危惧されている種も多く含まれますが、中にはDNA情報が公的データベースに登録されていない種もありました。そこで、名古屋市立大学の生物多様性研究センターと東山動植物園は、「東山動植物園と名古屋市立大学との連携に関する覚書」に基づき、東山総合公園で管理・展示されている動植物のDNAバーコーディングプロジェクトを2010年から進めてきました。

これまでに102種118個体の脊椎動物でミトコンドリアCOI遺伝子のDNAバーコードを取得し、DNA Data Bank of Japan (DDBJ) データベースに登録しました。植物では、葉緑体rbcL遺伝子を221種から、葉緑体matK遺伝子を159種から配列決定しました。より最近にはハスとスイレンの35種（品種）でも、matK遺伝子を分析しました。これらの遺伝子情報を分析した結果は、3つの報告書にまとめられています。

ここでは、報告書のなかから分析結果をいくつか抜き出して示します。

東山動物園の動物のDNAバーコーディング

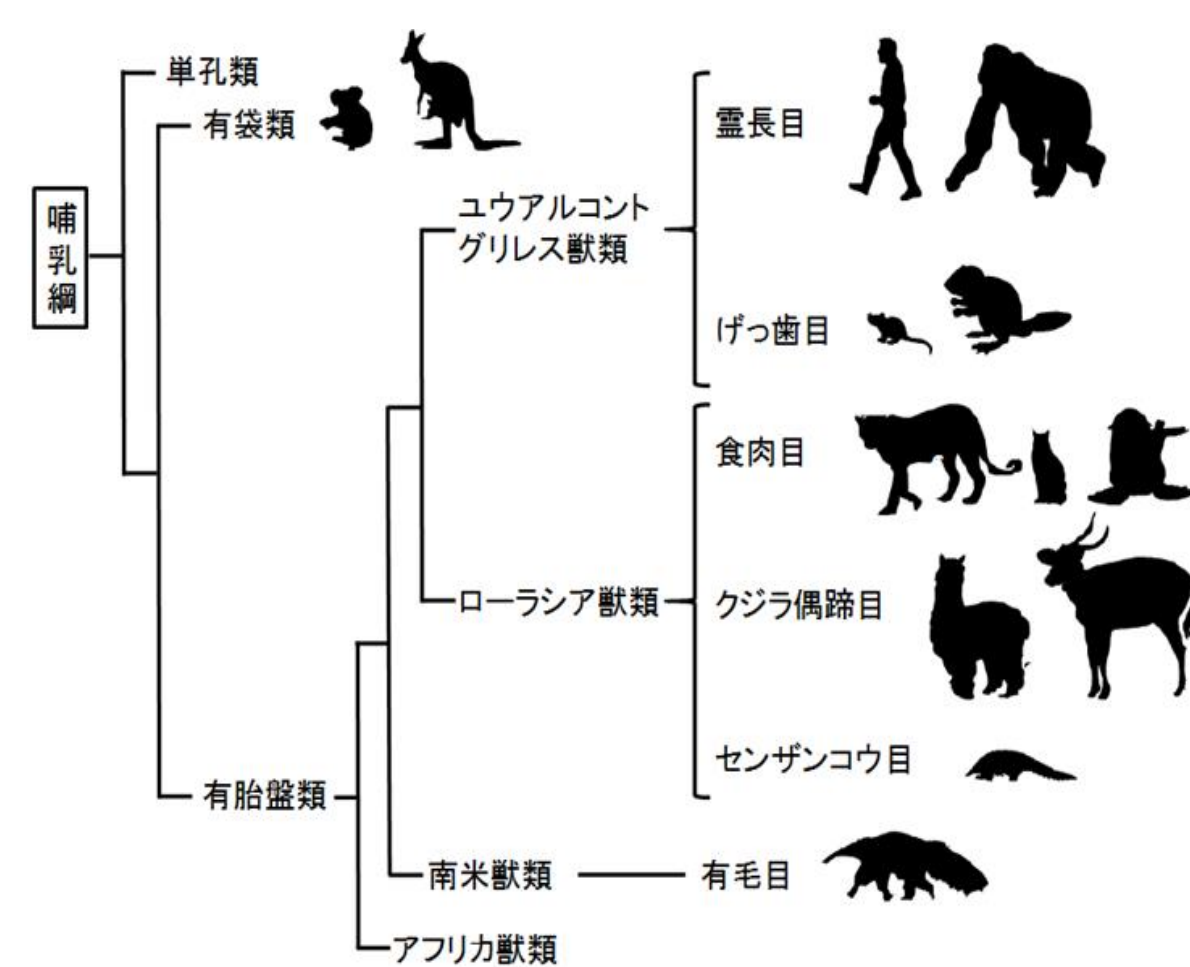
○哺乳類・鳥類のDNAバーコード分析



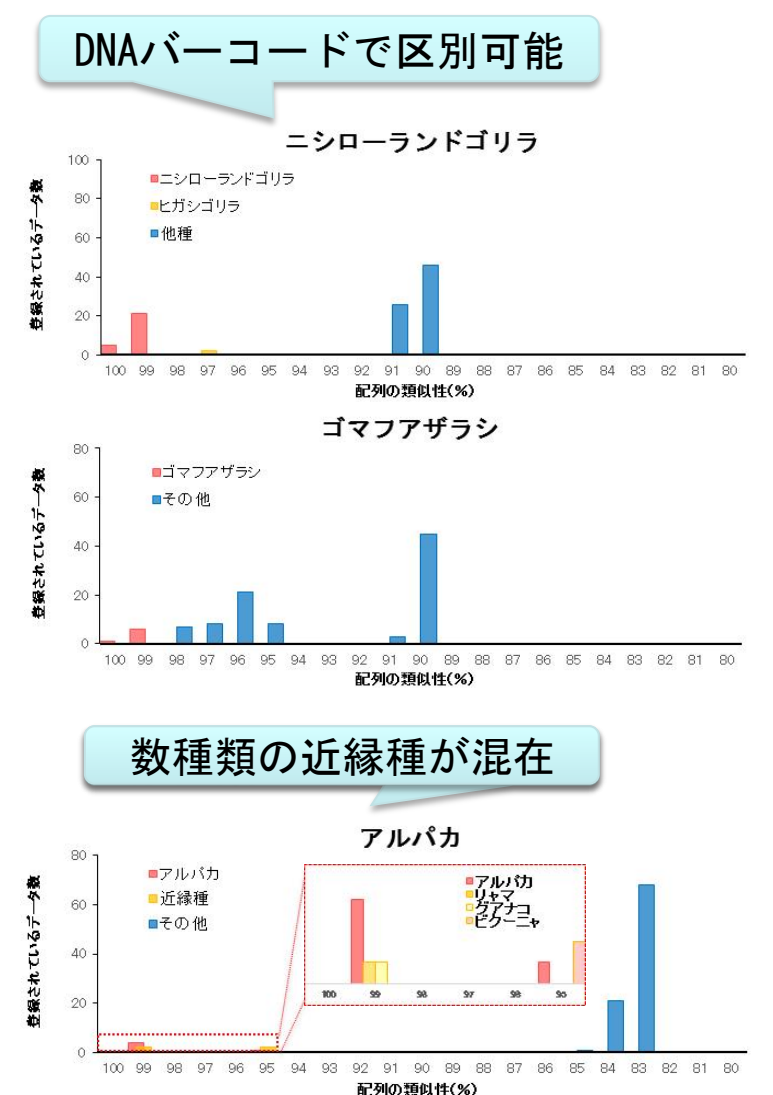
得られたDNA/バーコード塩基配列をもとにして作成した分子系統樹を示します。たった650塩基対の分子データですので、細部まで正確な系統樹は望めませんが、それぞれの種は明確に区別され、まずまず合理的な系統関係が復元されています。

東山公園DNAバーコードプロジェクト報告書（2013年3月）より

○哺乳類のDNAバーコード分析



哺乳綱の系統分類



3種のDNAバーコード検索の結果

動物園の標本から決定したDNAバーコード塩基配列をBOLDデータベースで分析し、塩基配列の一致度が高いBOLD登録データについて、一致度の頻度分布を学名とともに図示しました。

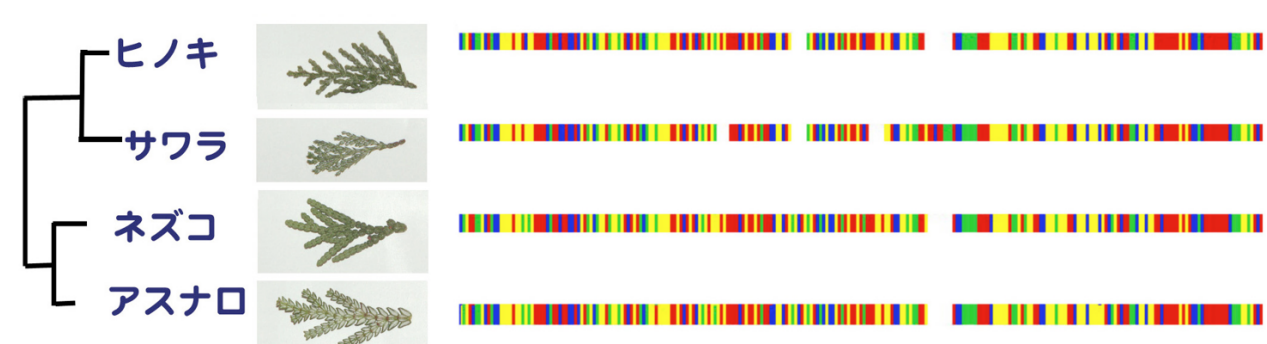
ニシローランドゴリラは、別種のヒガシゴリラとDNAによって明確に区別可能でした。一方、ゴマファザラシは近縁のアザラシ類との区別が明確にできませんでした。南米のアルパカは、リャマやグアナコに近いという結果が得られましたが、ビクーニャも含めて4種をDNAバーコードで区別することは難しいということが分かりました。

今回分析した哺乳類の多くは、ゴリラのようにDNAバーコードの有用性が示されました。ゴマファザラシなどいくつかの種では、さらに精密な検討を行う必要があると思われます。

東山動物園「DNAバーコードプロジェクト」報告書（2016年7月）より

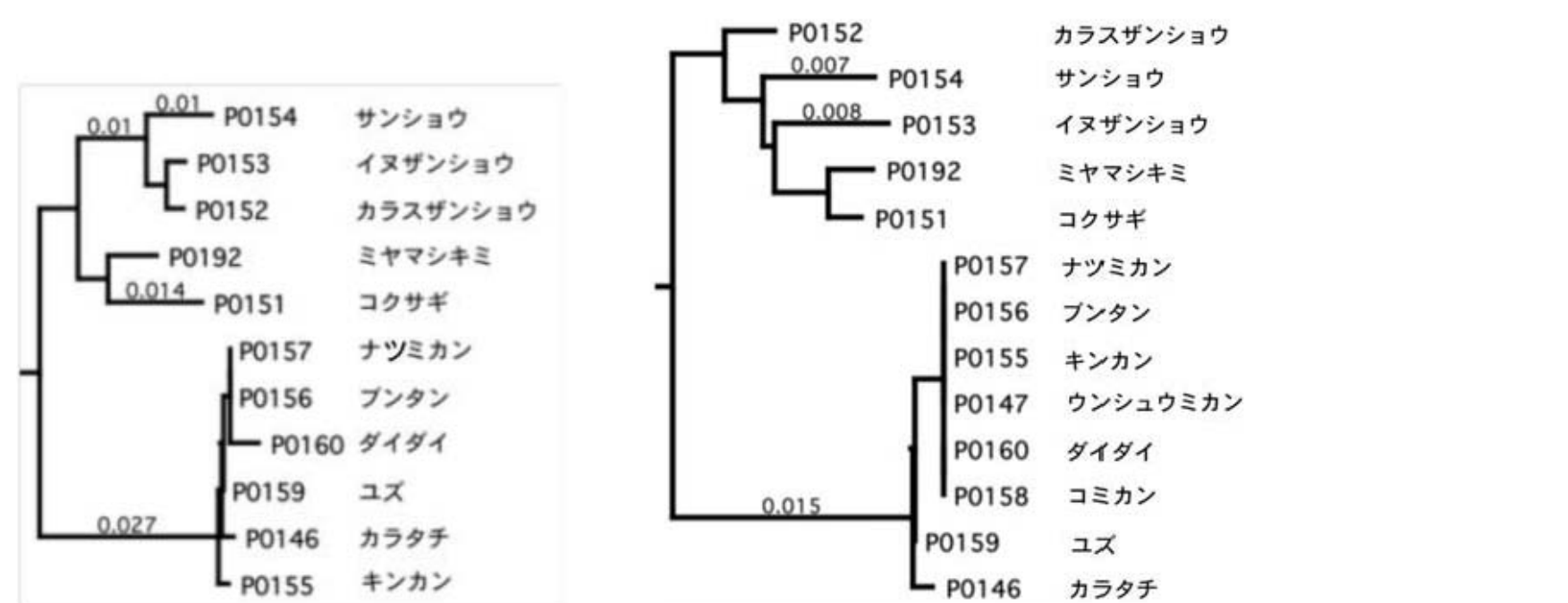
東山植物園の植物のDNAバーコーディング

○維管束植物のDNAバーコード分析



木曾 5 木のうちの葉の形がよく似たヒノキ科 4 種の DNA バーコード

葉の形はよく似ていますが、DNAバーコードによりきれいに区別されます。また、おおその系統関係についても情報が得られます。アスナロに近いのはネズコであり、ヒノキに近いのはサワラでした。遺伝子でみても、アスナロはなかなかヒノキになれそうにないことが分かります。

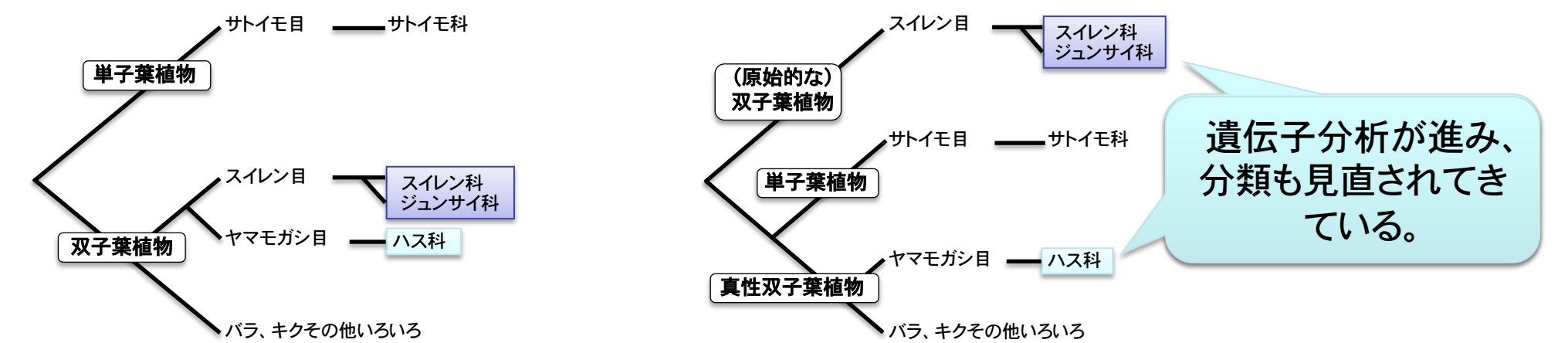


ミカン科11種のmatK（左）とrbcL（右）遺伝子に基づく系統樹

ナツミカン、ブンタン、ダイダイ、ユズ、カラタチ、キンカンはrbcl遺伝子では区別できませんでしたが、matK遺伝子を用いれば区別可能でした。ミヤマシキミとコクサギは外見が異なりますが近縁種であることが分かりました。

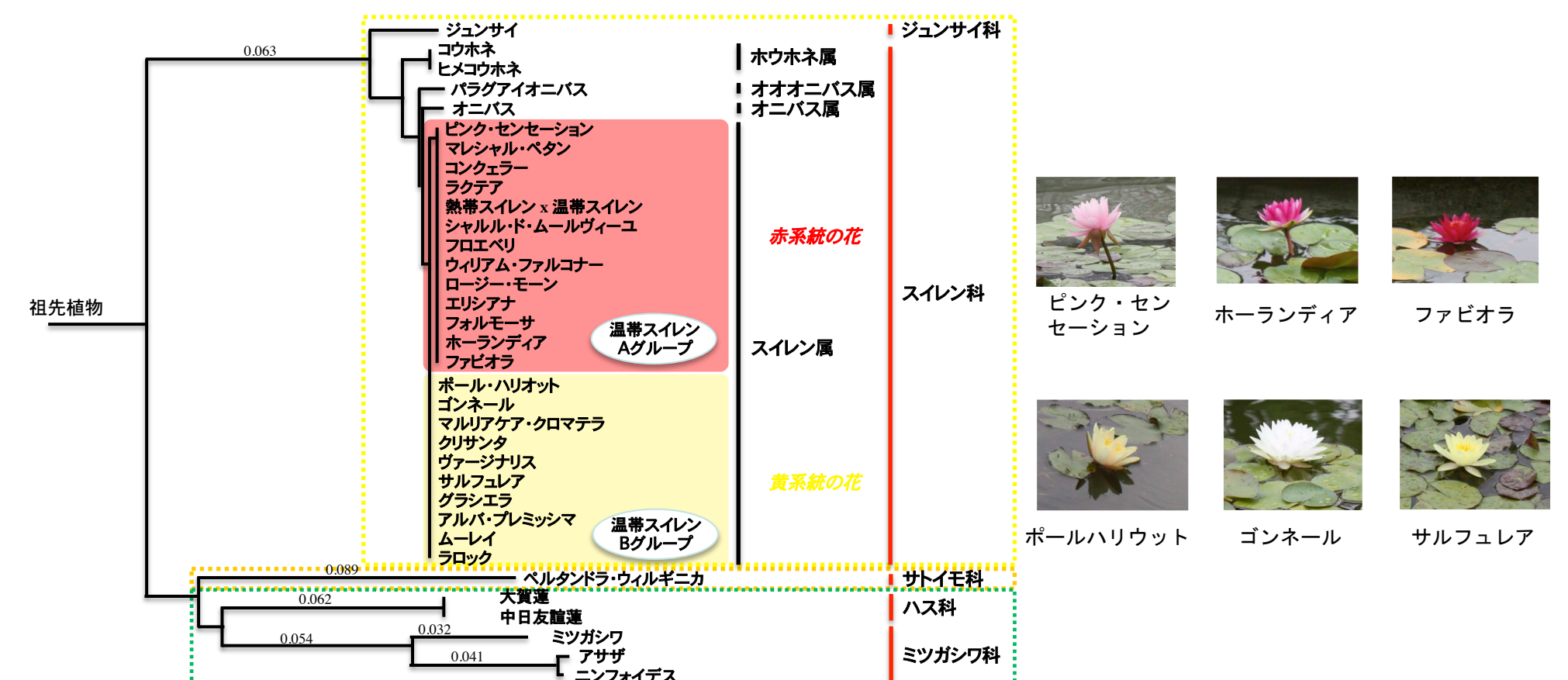
東山公園DNAバーコードプロジェクト報告書（2013年3月）より

○ハスとスイレンのDNAバーコード分析



従来の形態に基づく被子植物分類

遺伝子の類似に基づく (APGIII分類体系) 被子植物分類



旧スイレン池で展示されていた34種（品種）についてのmatK遺伝子を用いた分子系統樹

従来の分類では、双子葉植物のハス科とスイレン科を近縁の分類群としていました。DNAバーコードは、両科の近縁性を否定する最近のAPGIII分類と整合的でした。スイレン属の23種（品種）は、A及びBの2つのグループに別れたものの、グループ内の品種はmatK遺伝子で区別できませんでした。

東山植物園「ハスとスイレンのDNAバーコーディング」報告書（2015年4月）より

植物の遺伝子は進化速度が遅いため、1種類のDNAバーコードでは近縁種を区別できないことがありました。その場合は複数の遺伝子を併用することが必要です。東山植物園の旧スイレン池は、温室の保存修繕工事のため、2014年から閉鎖されています。現在は赤、白、黄色と色とりどりの花を付けるハスやスイレンを見ることができません。DNAバーコーディング用の試料はスイレン池の閉鎖前に採取したものです。