

マイクロサテライトDNAの進化

マイクロサテライトDNAは1-6 bpの短い塩基の繰り返しであるが、突然変異率が高く、真核生物のゲノム上に多くあるため、集団。近縁種間の進化的関係を調べるために広く遺伝的マーカーとして用いられている。マイクロサテライトDNAの特に近縁種間のマーカーとしての有用性を調べるために、ヒト、チンパンジー、オランウータンのゲノム配列を用いて、マイクロサテライト遺伝子座の種間の保存および変異の程度、系統間の塩基の繰り返しの増減の速度を調べた。

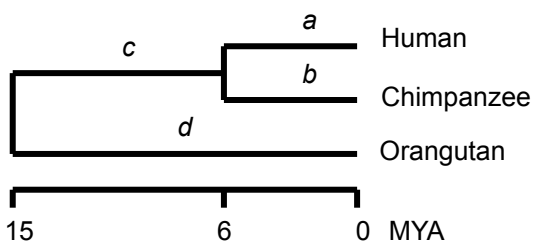


Figure 1. The evolutionary relationships of human, chimpanzee, and orangutan.
a: human lineage, b: chimpanzee lineage, c and d: common ancestor lineage.

(1) マイクロサテライト遺伝子座の種間の保存の程度と変異の程度

次ページのFigure 2のように、マイクロサテライト遺伝子座の保存、変異の程度は、遺伝子座の塩基の繰り返しのサイズが大きいほど小さくなる傾向がある。マーカーとしてよく用いられる繰り返し数が10以上の遺伝子座は4塩基、5塩基の繰り返しの保存の程度はヒトとチンパンジーの間で50%以下、ヒトとオランウータンで10%以下と非常に小さい。

(2) マイクロサテライト遺伝子座の増減、遺伝子座における繰り返し数の増減

ヒトとチンパンジーの系統では、遺伝子座、繰り返し数共に、増加の速度が減少の速度よりも高いが、共通祖先の系統では減少の速度のほうが増加の速度よりも高い。また、増加、減少の速度の違いは塩基の繰り返しの単位の長さ、繰り返し数が大きいほど、大きくなる傾向がある。

遺伝子座の増加、減少の速度は共に、4塩基と5塩基の繰り返しを除いて、チンパンジーの系統のほうが、ヒトの系統よりも高い。しかし、繰り返し数の減少の速度はチンパンジーの系統の方がヒトの系統で高く、増加の速度はヒトの系統のほうがチンパンジーの系統よりも高い、

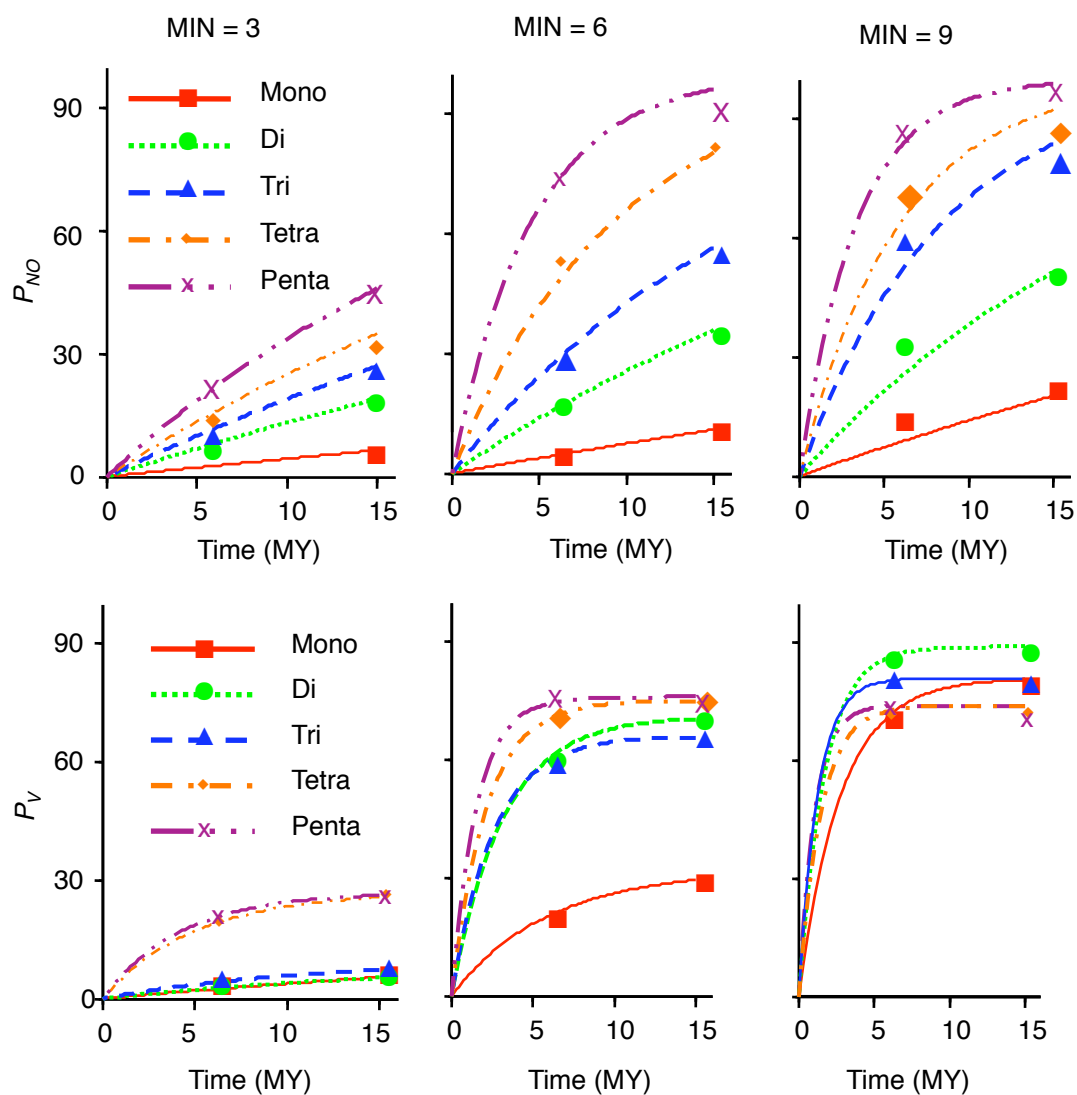


Figure 2. Proportions of non-orthologous loci and variable loci.

The observed proportions of non-orthologous loci (P_{NO} s) and variable loci (P_V) between human and chimpanzee and between human and orangutan for mono-, di-, tri-, tetra-, and, pentanucleotides are shown. Exponential function $c(1 - e^{-at})$ are fit to the observed values, where t is time after divergence of species and c and a are constants. MIN is a minimum number of repeats in the search of microsatellite loci.