

平成13年度第3回12月5日

演目：エリートアスリート遺伝子をさがせ

演者：押田 芳治

先日、高橋尚子選手がマラソンで世界最高記録を出し、小出監督は「ものが違う。」と強調していた。「ものの違い」とは、いわゆる「天性のもの」の関与が大であると推察される。「天性のもの」とは正しく遺伝子(DNA)である。ミトコンドリア(Mt)および核DNAの全塩基配列はすでに決定され、現在はポストゲノム時代に突入したと言われている。医学の世界のみならずスポーツ界においても選手個々の遺伝情報に応じた競技種目やトレーニング方法の選択が可能となり、我が国においても多くの世界記録保持者の誕生も夢ではない。しかしながら、運動能力を規定する遺伝子はまだ同定されていないのが現状である。これまでのところ、高血圧の発症や糖尿病腎症の発症、進展に関連するといわれているアンギオテンシン変換酵素の遺伝子多型(II, ID, DD型)のうちI型を有する者に持久性能力が優れていると報告されているが、否定的な報告も多くみられ、諸家の見解は定まっていない。マラソンで代表される持久性運動能力を必要とする競技には、効率のよいエネルギーの産生能力を有することが重要と考えられる。言うまでもなく、Mtは、エネルギー産生を行う細胞内小器官であり、酸化リン酸化を通して化学的エネルギーであるATPを産生することから、優れたMt機能に依存していると言っても過言ではない。Mtは母系遺伝された16,000余りの塩基を有し、核のDNAに比して5~10倍進化速度が速く、これが個体差を生む要因の一つとされている。MtDNAは、核DNAと異なり、すでに機能別塩基配列部位が決定され、エネルギー産生に重要なATP合成酵素の遺伝情報を有していることが判明している。さらに、これらの遺伝情報には数多くの単塩基置換(SNPs)があることも知られている。そこで、我々の研究室では、MtDNAにおけるエリートアスリートに特徴的なSNPsを明らかにすることを、当面の目的として検索を加え、不十分ながら若干の知見が得られた。なお、ここでは概略のみにとどめ、詳細は本誌にある武安らの原著論文(対象者数が増えたので、%値に多少の相違がある)を参照されたい。

結果と結論を簡略すると、Elite Runner群でMt8794C→Tの頻度が50%と、他の群に比して有意に高値であった(vs. Non-Ellite Runner (8.5%) : p=0.005, vs. Other Athlete (11.1%) : p=0.02, vs. Control (5.0%) : p=0.01)。Mt8794C→Tへの置換はATP6遺伝子の90番目のアミ

ノ酸をヒスチジンからチロシンへ変換する多型であり、このヒスチジンは哺乳類動物においてよく保存されている。したがって、Mt8794のSNPsがATP合成酵素の立体構造に変化をもたらし、ATP産生に影響を及ぼしている可能性がある。以上の成績は、Mt8794C→TのSNPsと持久性能力とに関連性があることを示唆している。