452.「持久的トレーニングの効果における個人差とミトコンドリア DNA の関係」

○村上晴香[1]，　　久野譜也[2]，鯵坂隆一[3]
松田光生[3]，岡田守彦[2]，勝田　茂[3]
[1] 筑波大学体育科学研究科，[2] 筑波大学先端学際領域研究センター，[3] 筑波大学体育科学系

（目的）持久的トレーニングを行った場合、その効果には個人差がみられる。この個人差に遺伝的要因が関与していることは明らかとなっているが、どのような遺伝子が関与しているかについては、ほとんど明らかにされていない。そこで我々は、この遺伝子を探るべくミトコンドリア DNA（mtDNA）に着目した。mtDNA は、呼吸鎖の酵素複合体サブユニット等をコードしている遺伝子コード領域と、mtDNA の複製や転写の開始点を含むコントロール領域を持つ。さらに mtDNA は、個人間において、その塩基配列が非常に異なるという多型の特徴を持っている。この塩基配列全てを個人で比較していくことは、方法論的に困難であるため、今回は、遺伝子コード領域の多型を反映しているミトコンドリア酸化能力を測定した。そして、持久的トレーニングによる効果の大小でそれを比較し、遺伝子コード領域の多型が、トレーニング効果の個人差と関連しているかどうかを検討した。

（方法）各個人の mtDNA を反映していると考えられるミトコンドリアを作成するため、各被検者の血小板（核 DNA を持たない）と mtDNA を持たない ρ^0-HeLa 細胞を融合させた。この融合細胞（サイブリッド）は、ρ^0-HeLa 細胞の核 DNA を持ち、被検者由来の mtDNA を持つことになる。サイブリッドを 2 ヶ月間培養すると、そのミトコンドリアは、各個人の mtDNA を反映した能力を持つ。このサイブリッドを用い、トレーニング効果の大小において、ミトコンドリアの酸化能力を比較した。ミトコンドリア酸化能力として、サイブリッドの酸素消費量および COX 活性を測定した。

持久的トレーニングは自転車エルゴメータにて、8 週間、週 3-4 日、1 日 1 時間、70% VO_2max の負荷で行った。また、トレーニング効果の指標として、トレーニング前後で VO_2max を測定した。

（結果）8 週間の持久的トレーニングにより、VO_2max は平均 16％の有意な増加を示した。この VO_2max の増加率は、最も低い人で 3.7%、最も高い人で 54.7％であり、かなりの個人差がみられた。VO_2max の増加率が、平均の 1SD 以下であった被検者を Low 群、1SD 以上であった被検者を High 群とした。この 2 群間のサイブリッド酸素消費量および COX 活性を測定したところ、2 群間に有意な差は認められなかった。

（まとめ）今回の結果は、トレーニング効果の大小により、mtDNA の多型を反映するサイブリッドのミトコンドリア酸化能力に差がないという結果であった。今後は、この mtDNA の多型とトレーニング効果の大小の関係をより明らかにするために、他の酵素活性の測定、および、mtDNA のコントロール領域における多型との関連も検討する必要がある。

持久的トレーニング　個人差　ミトコンドリア DNA