

論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 大谷 勝

本論文は「アミノ酸摂取のスポーツパフォーマンスへの生理学的作用」に関する研究の成果をまとめたものである。アミノ酸は人体組織の構成に不可欠なものであり、同時に栄養成分として多くの生理作用を有している。特に、医療分野では40年以上に渡って利用実績があり、臨床栄養として点滴・経腸栄養などに用いられている。アミノ酸の薬理効果として、免疫力向上、体タンパク質の分解抑制、体内窒素バランスの改善、肝機能改善など数多くの知見が得られている。しかし、スポーツに関する分野でのアミノ酸利用やアミノ酸に関する基礎的研究は、これまで著しく不足した現状にあった。

論文提出者の大谷勝は、これまでに行われたスポーツと栄養に関する研究の流れを概説した後、アミノ酸と運動・スポーツに少しでも関係すると思われる先行研究を刻銘に調査し、それらを詳細にレビューした。

レビューは、プロテインとアミノ酸に関して別個に行ったが、特にアミノ酸については、薬理効果の大きいアルギニン（ホルモン分泌、乳酸とアンモニア生成抑制効果、一酸化窒素、免疫、グリコーゲン回復等への影響）、分岐鎖アミノ酸（中枢性疲労、体タンパク分解等への影響）、およびグルタミン（免疫とオーバートレーニング、グルコースとグリコーゲン調節、体タンパク分解等への影響）について取り扱った。

これらのレビューを通して、アミノ酸摂取の研究結果が研究者によってまちまちとなっており、アミノ酸摂取の効果については未だ不明であるという現状を把握した。

大谷勝は、重要な薬理作用を有するが、スポーツに関する分野で研究例が少ないアルギニン、および必須アミノ酸を中心に生成したアミノ酸12種類の混合物（MMA）を用いて、スポーツ選手がアミノ酸を摂取することの意義について研究をすすめた。

アルギニンの摂取が間欠的運動に与える影響を調べる目的で行った実験（1）では、大学陸上部に所属するスプリント系選手7名と持久系選手6名を対象に、アルギニン（Arg）、アラニン（Ala）、プラセボ（Pla）のいづれかを摂取して、自転車エルゴメータによる間欠的運動（10秒間の最大ペダリング×8セット）を実施させた。その結果、両群で最大パワー、ペダルの最高回転数、主観的運動強度（RPE）には、アルギニン、アラニン、プラセボ摂取時で互いに有意差は認められなかった。しかし、アルギニンおよびアラニン摂取時は、両群で血中乳酸、最高心拍数がプラセボ摂取時よりも高く、また、NIRSを用いて計測した外側広筋中の運動後の酸素回復の半減期は、スプリント系群のみで有意に短いという結果を得た。

アルギニン摂取が持久的運動に与える影響を調べる目的で実施した実験（2）では、大学陸上部に所属する持久系選手8名を対象に、20kmペース走をアルギニン摂取時とプラセボ摂取時について実施し、アルギニン摂取時には同速度で走行しても、心拍数、成長ホルモン、コルチゾール、血中アンモニアが低い傾向（ $p<0.05$ ）を示し、走行中の体水分減少量も少なく、主観的運動強度もやや低くなる結果を得た。

アミノ酸12種混合物（MMA）の摂取効果を調べる目的で実施した実験（3）では、社会人ラグビー部のレギュラーメンバー（23名）を対象にした。MMAを1日7.2g、3ヶ月間摂取した時の血液パラメータを、MMAを摂取しなかった前年および摂取翌年の血液パラメータと比較したところ、MMAの摂取によって、ヘモグロビン、血清鉄、総コレステロールが有意（ $p<0.01\sim0.05$ ）に増加し、アルカリファスファターゼは有意に減少（ $p<0.05$ ）した。また、MMA摂取に伴う体調調査では、体調改善を体感する選手が多く、筋肉痛、腰痛の改善が30%の人々にみられた。

アミノ酸12種混合物の摂取量の違いが血液パラメータに与える影響を調べる目的で実施した実験（4）では、大学陸上部持久系選手13名を対象として、1日2.2g、4.4g、および6.6gを摂取した場合について、1ヶ月毎に血液パラメータの分析を実施した。その結果、MMAの4.4g／日の摂取で、アルブミンが有意（ $p<0.05$ ）に増加し、6.6g／日でCPK、GOTの減少（ $p<0.05$ ）、アルブミン、赤血球、ヘモグロビン、血中グルコースの有意な増加（ $p<0.01\sim0.05$ ）、および体調の改善がみられた。

これらの研究を通して、アミノ酸摂取がスポーツパフォーマンスの改善を導く基盤となる生理的指標の改善に有効であることが明らかにされた。特に、アミノ酸12種混合物（MMA）の摂取効果について、摂取量の違いに伴う血液生化学的な指標の変化を比較的長期的な視点や実際的な走行実験によって明らかにしたことは、有意義であると評価できる。

論文提出者である大谷勝に対する口頭試験において、アミノ酸やスポーツ栄養について、幅広く専門的な知識を習得していることが認められた。以上のことから、本論文提出者は、博士（学術）の学位を受けるにふさわしい十分な学識を有するものと認め、審査委員全員により合格と判断した。