

# 博士論文要旨

## 論文題名：筋肥大を効果的に高めるたんぱく質および アミノ酸摂取の探索

立命館大学大学院スポーツ健康科学研究科  
スポーツ健康科学専攻博士課程後期課程

ヨシイ ナオミ  
吉居 尚美

### 背景および目的

骨格筋の維持・増加にはたんぱく質摂取が重要である。レジスタンストレーニング (RT) のたんぱく質付加摂取は、高齢者の RT による筋量の増加を更に増大させることが示されている。しかしながら、通常の食事におけるたんぱく質摂取と RT による筋量の増加への影響については明らかとなっていない。そこで本研究の目的は、サルコペニア予防の観点から筋タンパク質合成に関与する栄養素の摂取を検討した。

### 方法および結果

【研究課題 1】高齢者における RT による筋肥大と食事によるたんぱく質およびアミノ酸摂取との関係

健常な高齢男性を対象に、RT による筋肥大と日常の食事によるたんぱく質摂取量の関連性を検討した。結果、筋増加量と 1 日の必須アミノ酸摂取量とに相関関係が示された。また、朝食 1 食分でのたんぱく質および必須アミノ酸摂取量と筋増加量とに有意な相関関係が示された。

【研究課題 2】食事摂取とロイシン摂取における血中アミノ酸濃度への影響

健常な若年男性を対象に、遊離アミノ酸としてロイシン 2 g と、食事 (たんぱく質 27.5 g, 内ロイシン 2.2 g を含む) の単独摂取および併用摂取に伴う血中アミノ酸濃度の推移を評価した。結果、ロイシン単独摂取後の血中ロイシン濃度の最高値は、同量のロイシンを含む食事摂取に比較して高値であった。また、混合食と遊離アミノ酸の同時摂取は遊離アミノ酸の吸収を緩やかにすることが示めされた。

【研究課題 3】酸性乳飲料摂取が血中アミノ酸濃度におよぼす影響

健常な若年男性を対象に、酸加工処理をした酸性乳飲料と脱脂粉乳飲料の摂取後における、血中アミノ酸濃度の推移を検討した。結果、酸性乳飲料は脱脂粉乳飲料に比較して、血中ロイシン濃度が有意に高値を示した。ほぼ同様の組成のアミノ酸を同量有するたんぱく質であっても、酸加工されることにより、血中アミノ酸濃度の推移に違いが生じることが示された。

### 結論

筋肥大を効果的に高めるためには、1 日のたんぱく質およびアミノ酸摂取量のみならず 1 食毎、特に朝食でのたんぱく質摂取の充足が重要であることが示された。たんぱく質およびアミノ酸の摂取方法によって血中アミノ酸濃度へ直接作用することが認められ、摂取す

るタイミングを考慮する必要性があることが示された。本研究は、筋量の増加をより高めるたんぱく質およびアミノ酸の摂取方法を提示したものとする。

## **Abstract of Doctoral Thesis**

### **Title : Protein and amino acid intake to effectively enhance muscle hypertrophy**

Doctoral Program in Sport and Health Science  
Graduate School of Sport and Health Science  
Ritsumeikan University

ヨシイ ナオミ  
YOSHII Naomi

#### Background and Purpose

Although protein supplementation during resistance training (RT) has been shown to further augment training-induced muscle mass in older individuals, the impact of daily variations in protein intake on training-induced muscle mass has not been explored thus far.

#### Methods and Results

**【Study 1】** Relationship between dietary protein and essential amino acid intake and training-induced muscle hypertrophy among older individuals

Relationship between the dietary protein and amino acid intake and RT-induced muscle hypertrophy were assessed among older individuals. A significant correlation was found between the increase in leg skeletal muscle mass ( $\Delta$  Leg SMM) and dietary essential amino acid (EAA) intake. Furthermore, significant correlations were found between  $\Delta$ Leg SMM and protein as well as EAA intake at breakfast.

**【Study 2】** Effect of mixed meal and leucine intake on plasma amino acid concentrations in young men

Healthy young men underwent tests under different conditions—intake of 2 g of leucine (LEU) and intake of a mixed meal (protein 27.5 g, including 2.2 g of leucine) only (MEAL), either by itself or in combination, and changes in amino acid concentrations were evaluated. The maximum plasma leucine concentration was higher in LEU than MEAL. Rapid elevations in plasma leucine concentrations were suppressed when leucine was ingested with the mixed meal at the same time.

**【Study 3】** Effect of acidified bovine milk intake on plasma leucine concentration in young men

Healthy young men were given either acidified milk or skim milk as the test beverages. Ingesting acidified milk stimulated a greater increase in plasma amino acid concentrations.

#### Conclusion

In order to maximize the muscle hypertrophy, amount of protein intake in each meal has to be considered, especially at breakfast. Supplemental amino acids or protein can be used, but the timing of the intake in respect with meal intake has to be considered.

