

令和2年度（2020年度）

神戸女子大学大学院家政学研究科

修士論文要旨

# 陸上競技部所属男子高校生における競技能力とモチベーションと

## 食事摂取状況の関連の検討

博士前期課程 食物栄養学専攻 岩崎奈央

### 【背景・目的】

競技スポーツにおいて、競技能力向上のためには精神力、技術力、体力・体格が重要であり、技術力を十分に発揮するためには、精神力、特に競技に対するモチベーションや体力・体格の維持増進が非常に重要な要素である。体力・体格を維持増強するために食事は重要で、運動選手はパフォーマンス向上を目的として、食事を摂っていたとの報告がある。また、競技能力が高い人と低い人とを比べ、栄養情報を入手していたとの報告があることから、競技能力とモチベーション及び栄養に対する関心に伴う食事摂取状況は互いに密接に関連していると考えられるが、この三者間の関連を調べた研究は私の知る限り見られない。そこで、仮説として競技能力が高い人はモチベーションが高く、栄養に対する関心が高いのではないかと考え、陸上競技部所属男子高校生における、競技能力とモチベーション及び食事摂取状況との関連を明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

兵庫県の Y 高等学校の陸上競技部男子短距離選手の 32 名を対象にアンケート調査を行った。100m 走公式記録により競技能力を判定するとともに、競技者の精神力を評価する心理的競技能力診断検査 (DIPCA.3) の「競技意欲」因子によりモチベーションを評価し、さらに生活習慣アンケートと簡易型自記式食事歴法質問票小中学生・高校生用 (BDHQ 15 y) により栄養に対する関心や食事摂取状況を調査した。100m 走公式記録を降順に並べ、中央値で対象者を 2 群に分け、その他の結果を比較した。また、DIPCA.3 「競技意欲」因子の得点を降順に並べ、中央値で対象者を 2 群に分け、生活習慣アンケートと食事摂取状況の結果を比較した。

Mann-Whitney の U 検定により中央値の差の検定を行った。また Fisher の直接確率法により、各項目の独立性について検定を行った。有意水準は 1% 未満とした。本研究は、神戸女子大学人間を対象とする研究倫理委員会で承認を得て実施した。

### 【結果・考察】

競技能力と、モチベーションおよび食事摂取状況に関連はなかった。しかし、モチベーションの高い群には「栄養情報を取得している」、「競技の為に栄養を意識している」、「管理栄養士からの栄養指導を受けたい」と回答するものが有意に多く、競技能力向上のための一つ的手段として栄養に対する関心が高い可能性があると考えられた。

### 【結論】

競技能力と、モチベーション及び食事摂取状況に相互の関連は見られなかったが、モチベーションの高い人は栄養に対する関心が高い可能性がある。

# 腎血管性高血圧モデル (2K1C) ラットにおける昆布摂取による

## 高血圧予防機序 —腸内環境の変化の観察—

博士前期課程 食物栄養学専攻 春井 彩花

### 【背景・目的】

私たちの研究室において、2-kidney, 1-clip renovascular hypertension (2K1C) 腎血管性高血圧モデルラットが昆布を摂取すると、血圧上昇が抑制されることを観察している。

昆布は、組成の約 30%が食物繊維であり、その食物繊維としてアルギン酸、フコイダン、ラミナランなどがあげられている。それぞれの摂取により腸内細菌叢の変化や短鎖脂肪酸産生菌の増加といった報告がされている。

短鎖脂肪酸は腸内細菌が食物繊維を発酵することにより生成され、特に酢酸、プロピオン酸、酪酸は、短鎖脂肪酸受容体を介して血圧降下、血管拡張させることが報告されている。また、酪酸、酢酸は静脈注射もしくは結腸に注入することで急性効果として血圧を降下させることが報告されている。

2K1C ラットにおいて *Bifidobacterium*, *Blautia* など短鎖脂肪酸産生菌が正常血圧対照モデル(SHAM)ラットと比較して有意に減少し、併せて短鎖脂肪酸である酢酸、酪酸が有意に減少することが報告されていることから、本研究では 2K1C ラットの昆布摂取による血圧上昇抑制効果のメカニズムを腸内細菌の代謝産物である短鎖脂肪酸、特に酢酸の観点から検討することを目的とした。

### 【方法】

4 週齢雄性の SD 系ラットを 2 週間予備飼育し、6 週齢時に、麻酔下にて左腎動脈に内径 0.254 mm の銀製クリップを装着する 2K1C 腎血管性高血圧モデル導入手術を行った。対照として、クリップを装着しないが同様の手術を行う SHAM ラットを作製した。

ラットは(1)SHAM 標準餌群(SHAM-CTL)、(2)SHAM 昆布混合餌群(SHAM-SJ)、(3)2K1C 標準餌群(2K1C-CTL)、(4)2K1C 昆布混合餌群(2K1C-SJ)に群分けし、各々標準餌または 5% (w/w)昆布混合餌を摂取させた。飼料は手術後より 7 週間ペアフィーディングにより与え、飼育期間中は体重を継続的に観察した。

飼育期間中、無麻酔下で Tail-cuff 法にて毎週 1 回、収縮期血圧を測定した。飼育終了後、盲腸内容物を採取し、pH を測定し、残りの内容物を用いて酢酸量を測定した。

統計は SPSS を用いて分散分析及び多重比較を行い、有意確率は 5%未満とした。

### 【結果・考察】

2K1C-CTL の収縮期血圧は SHAM-CTL と比較して有意に上昇し、2K1C-SJ の収縮期血圧は 2K1C-CTL と比較して有意に低下した。一方で SHAM-SJ の収縮期血圧は SHAM-CTL と比較して有意に上昇した。

盲腸内容物の pH は昆布摂取により有意に低下したが、動物モデルにおいて差はみられなかった。また、盲腸内容物中の酢酸量について、昆布摂取により増加したが、動物モデルにおいて差はみられなかった。以上の結果から動物モデルにかかわらず昆布摂取により酢酸が増加し、pH が低下した可能性が考えられる。今後、腸内細菌叢やその他の短鎖脂肪酸について

て検討し、昆布の血圧上昇抑制効果メカニズムに腸内細菌の関与があるか否かを明らかにしていきたい。

**【結論】**

昆布摂取による 2K1C ラットの血圧上昇抑制効果が再確認された。また、SHAM、2K1C ラットともに盲腸内容物中の酢酸が増加し、pH が低下する可能性が示された。

# 各種豆煮汁に含まれる天然遊離ペプチドのアンジオテンシンⅠ変換 酵素阻害活性と構造解析

博士前期課程 食物栄養学専攻 松下夏子

## 【背景・目的】

煮豆やあんの製造工程で排出される煮熟廃液（豆煮汁）には多量の有機物が含まれており、それらの処理は食品製造企業にとって大きな負担になっている。一方、豆煮汁には、ポリフェノール、オリゴ糖、ペプチドなどの有用成分が多く含まれており、それらを新しい機能性食品素材として活用することが望まれる。

日本では高齢化とともに高血圧患者数は増えており、高血圧の治療・発症予防は重要な課題である。高血圧の発症には様々な要因が関与しているが、特に食品成分との関連が深いものとしてアンジオテンシン変換酵素（angiotensin I-converting enzyme : ACE）の阻害作用がある。特定保健用食品として認可を受けた食品の成分の多くは、ACE 阻害作用を基本としたものであり、ラクトリペプチドや大豆ペプチドなどが商品化されている。

本研究では、各種豆煮汁中に天然に存在する生理活性ペプチドの探索を目的とし、6種類の豆煮汁から ACE 阻害活性を有するペプチドを単離し、活性の高いペプチドの化学構造の同定を試みた。

## 【方法】

日本で流通している6種類の豆類（大豆、ひよこ豆、手亡、小豆、エンドウ、レンズ豆）から、一般的な製あん工程に準じて煮汁（2時間加熱）を調製した。各煮汁はガーゼでろ過後、遠心分離して得た上清を凍結乾燥した（煮汁粉末）。各煮汁粉末のたんぱく質含量はケルダール法で定量した。次に、各煮汁粉末から50%エタノール分画と陽イオン交換（Dowex50-x2）によってペプチド画分を調製し、それぞれの ACE 阻害活性を測定した。ACE 阻害活性を有するペプチドの精製は HPLC（カラム：ODS, PE, CN）で行い、活性ピークについては LC-ESI-MS で分析した。ACE 阻害活性は、合成基質 Hippuryl-His-Leu から切り出され遊離する Hippuric acid を HPLC で定量し、コントロールに対する阻害割合として算出した。

## 【結果・考察】

各豆煮汁粉末（乾燥豆 100 当たり）には、1~4 g のたんぱく質やペプチドが含まれており、その量や含有成分は豆の種類によって異なっていた。6種の豆煮汁から調製したペプチド画分を HPLC（ODS カラム）にかけ得られた75個の主要ピークについて、ACE 阻害活性を測定した結果、手亡とえんどうから高い ACE 阻害活性を有するペプチドを1種ずつ分離することができた。それらの質量分析の結果から、手亡の活性ペプチドは分子量 264 のジペプチド（FV か VF）、えんどうの活性ペプチドは分子量 347 のトリペプチドであると推察された。

## 【結論】

本研究により、豆煮汁には比較的多量の機能性ペプチドが含まれており、新しい健康食品素材として有効利用できる可能性が示唆された。

# 伝統的な箸の持ち方に関する研究

博士前期課程 食物栄養学専攻 宮本いずみ

## 【背景・目的】

伝統的な箸の持ち方は、機能性が高いとされている。伝統的な持ち方をしている者は、幼児期に指導を受けた者が多いことが示されているが、他に幼児期の食生活（いつ、誰と食事をしたか）や食事のしつけの頻度との関係は明らかにされていない。また、幼児から中学生を対象にした箸の教育実施の報告はあるが、高校生を対象にしたものは見当たらない。持ち方の実態調査によると、大学生の60%しか習得していなかったことから、高校生の中にも習得していない者が多く存在していると考えた。本研究では、①伝統的な箸の持ち方の習得状況とその要因が幼児期の箸の持ち方、食生活や食生活におけるしつけの頻度とも関連があるか、また、②箸の持ち方の指導が、生徒の箸の持ち方に変化を及ぼすか否か、またその要因は何かを検討した。

## 【方法】

①調査は2019年12月に兵庫県神戸市内の女子高校に通う159名に、箸についてのアンケート、幼児期の食生活や食事のしつけの頻度についてのアンケート、持ち方の撮影を行った。写真により持ち方の分類ができた137名(有効回答率86.2%)を対象に、伝統的な持ち方をしてきた者を「伝統群」、その他の持ち方をしてきた者を「非伝統群」に分け、アンケートの各項目の比較を行った。

②2019年1月と12月の週を挟んだ2回の授業時間内に、女子高校3年生計237名(1月78名、12月159名)を対象に調査を実施した。「指導前」調査は、始めに箸についてのアンケート、持ち方の撮影を行った。その後、視覚教材を使用して箸の持ち方の指導を行った。1週間後の「指導後」調査は、「指導前」調査と同様のことを行った。2回の調査に参加し、写真により持ち方の分類ができた193名(有効回答率81.4%)を対象に、指導による変化の比較を行った。

## 【結果】

①非伝統群は、伝統群と比較して自分自身の持ち方は正しいと自己評価する者が少なかった。また、持ち方と幼児期の食生活の関係では、伝統群は幼児期の夕食を兄・姉と共にしている者が多いことが示されたが、しつけの頻度とは有意な関連がみられなかった。

②指導により箸についてのアンケート項目に変化がみられた。また、指導により伝統的な箸の持ち方をする者が58.5%から67.9%に増加した。指導により伝統的な箸の持ち方に变化した者では、指の位置がわかる者が指導前に比べて指導後増加した。

## 【考察】

①非伝統群は、正しいと自己評価する者が少なかったことから、自分自身の持ち方の認識にばらつきがあると考えられる。また、伝統的な箸の持ち方の習得には、幼児期の食生活が関係している可能性が示唆されたが、幼児期の箸の指導やしつけの頻度との関係は明らかにならなかった。

②本研究で行った指導が生徒の箸の持ち方について考える機会になったことが示唆される。また、指導により、指の位置の理解することで、伝統的な箸の持ち方を知る一因になっ

たとえられる。

**【結論】**

高校生においても、非伝統的な箸の持ち方をしている者が40%近く存在した。その中には、持ち方を理解していない者が35%存在した。持ち方と幼児期に誰と食べていたかが関係していたが、幼児期の箸の持ち方の指導の内容や食生活におけるしつけの頻度との関係は明らかにならなかった。

また、高校生を対象に指の位置の理解に関する指導を行ったところ伝統的な箸の持ち方をする者が増加した。このことから、高校生においても家庭科で正しい箸の持ち方を一度でも教える必要性があるのではと考える。