

# 神戸女子大学大学院家政学研究科

## 修士論文 要旨

令和 4 年度 食物栄養学専攻  
生活造形学専攻

# 高脂肪食摂取ラットにおける オレウロペイン投与と日常的身体活動の併用による 体熱産生への影響—運動時間の違いによる検討—

博士前期課程(食物栄養学専攻) 大中 佑夏

## 【背景・目的】

EVOO (Extra virgin olive oil) は、地中海食の主要な脂肪源であり、ポリフェノールを豊富に含んでいる。これまでに本研究室では、ポリフェノール中でも特にオレウロペインがTRPA1 (Transient receptor potential ankyrin subtype 1) 及びTRPV1 (TRP vanilloid subtype 1) のアゴニストであることを報告した。また、ラットにおいて、EVOOやオレウロペインの摂取により、TRPA1及びTRPV1の活性化を介して、ノルアドレナリン分泌が亢進することで、IBAT (Interscapular brown adipose tissue) 中のUCP1 (Uncoupling protein 1) 発現量が増加し、体熱産生が亢進することも報告してきた。さらに、日常的な身体活動を想定したWalkingを併用することにより、脳・腓腹筋BDNF (Brain-derived neurotrophic factor) 発現量も増加し、より効果的に体熱産生が亢進することを報告してきた。

そこで、本研究でも、高脂肪食摂取ラットにおいて、オレウロペイン投与及び日常的な身体活動の併用による体熱産生への影響について調べることにした。オレウロペイン投与量は、地中海地域の人々がEVOOから摂取しているポリフェノール量に相当する、0.04% (高脂肪食重量に対して) とした。また、これまで本研究室で行ってきた20分間のWalkingに加え、10分と30分のWalking時間を追加し、Walking時間の違いによって体熱産生への影響に差が出るのかということを検討した。

## 【方法】

SD系4週齢雄ラット52匹を1週間予備飼育し、群分けを行った。群は、①HF群 (高脂肪食) ②HF+10W群 (高脂肪食+10分間Walking) ③HF+20W群 (高脂肪食+20分間Walking) ④HF+30W群 (高脂肪食+30分間Walking) ⑤HFO群 (高脂肪食+オレウロペイン) ⑥HFO+10W群 (高脂肪食+オレウロペイン+10分間Walking) ⑦HFO+20W群 (高脂肪食+オレウロペイン+20分間Walking) ⑧HFO+30W群 (高脂肪食+オレウロペイン+30分間Walking) の8群とした。28日間ペアフィーディングで飼育し、併せてトレッドミルを用いたWalking (4m/分、6回/週、傾斜及び電気刺激無し) も行った。最終2日間はラットを代謝ケージに移して糞尿を採取し、解剖を行った。

そして、体熱産生への影響を調べるために、脳TRPA1・TRPV1発現量、尿中カテコラミン分泌量、IBAT中UCP1発現量、脳・腓腹筋BDNF発現量、血漿中BDNF濃度、血漿中コルチコステロン濃度を測定し、検討を行った。

## 【結果・考察】

体重・臓器重量及び内臓脂肪量は、各群で有意差は認められなかった。皮下脂肪量は、HFO+20W群及びHFO+30W群で低くなる傾向が見られた。

脳TRPA1・TRPV1発現量は、HF群に対して、オレウロペイン投与とWalkingを併用したいずれの群においても、有意に増加していた。

尿中ノルアドレナリン・アドレナリン分泌量は、HF群に対してオレウロペイン投与とWalkingを併用したいずれの群においても、増加の傾向が見られた。

IBAT中UCP1発現量は、HF群に対して、オレウロペイン投与とWalkingを併用した、HFO+10W,HFO+20W及びHFO+30W群で、増加の傾向が見られた。

脳BDNF発現量は、HF群に対してオレウロペイン投与とWalkingを併用したいずれの群においても、増加の傾向が見られ

た。腓腹筋BDNF発現量は、HF群に対して、オレウロペイン投与とWalkingを併用したHFO+20W群及びHFO+30W群で、有意に増加していた。

血漿中BDNF濃度は、HF群に対して、オレウロペイン投与とWalkingを併用したいずれの群においても、有意に減少していた。

ストレスのバイオマーカーである血漿中コルチコステロン濃度は、HF群に対して、オレウロペイン投与とWalkingを併用したHFO+10W群及びHFO+20W群で有意に減少し、HFO+30W群でも減少の傾向が見られた。

本研究では、高脂肪食摂取ラットにおいて、0.04%のオレウロペイン投与及び日常的な身体活動を想定したWalking（10分、20分、30分）の併用による、体熱産生への影響について調べた。

その結果、脳TRPA1・TRPV1発現量、尿中ノルアドレナリン分泌量、IBAT中UCP1発現量、脳及び腓腹筋BDNF発現量が増加していることから、体熱産生が亢進していることが示唆された。また、10分のWalking群でも、20分や30分のWalking群と同様の結果を示すものが多く、10分間のWalkingでも体熱産生が亢進しているのではないかと考えられた。しかし、結果は安定的ではないため、本研究室のWalkingの条件（トレッドミルを用いたWalking, 4m/分, 6回/週, 傾斜及び電気刺激無し）で体熱産生への影響を調べるためには、20分程度のWalkingが適切なのではないかと示唆された。

# $\beta$ -aminoisobutyric acid (BAIBA) はラット肝星細胞株、RI-T細胞において、線維化関連因子のmRNAレベルを低下させる

博士前期課程(食物栄養学専攻) 小川 まなみ

## 【背景・目的】

$\beta$ -aminoisobutyric acid (BAIBA) は、肝臓の脂肪酸 $\beta$ 酸化を促進するマイオカインであり、この作用を介して脂肪肝発症を抑制すると報告されている。一方、腎線維芽細胞を活性化しコラーゲン産生を減弱させるという報告があり、肝臓においてもコラーゲンを産生する肝星細胞の活性化を抑制し脂肪性肝炎への進行を制御する可能性がある。また、光学異性体によって作用に違いがある可能性はあるが、不明点が多い。そこで、肝星細胞の*COL1A1* mRNA量にBAIBAが直接影響を及ぼすのか、その作用に異性体による違いはあるのか検討した。

## 【方法】

ラット肝星細胞株 (RI-T細胞) を、S-、R-BAIBAを含むメディウム (RPMI1640) で培養し、*COL1A1* mRNA量を測定した。RI-T細胞を活性化させるTransforming growth factor- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) をBAIBAと同時に添加し、*COL1A1*、tissue inhibitor of metalloproteinase 1, matrix metalloproteinase 2 (MMP2) のmRNA量を測定した。星細胞の活性化を減弱させるためMDI (isobutylmethylxanthine, dexamethasone, insulin) で処理し、更にBAIBAを添加した際の*COL1A1* mRNA量を測定した。BAIBAの作用経路を調べるため、BAIBAの受容体であるMas-related G-protein coupled receptor type D (MRGPRD) の阻害剤であるMU6840を添加し、*COL1A1* mRNA量を測定した。

## 【結果・考察】

RI-T細胞をS-BAIBA で24、48時間処置した結果、*COL1A1* mRNA量は用量反的に低下し、100  $\mu$ M処置で有意に減少した。一方R-BAIBA処理により24時間では*COL1A1* mRNA量の減少を確認できなかったが、48時間では用量反的に低下した。RI-T細胞をTGF- $\beta$ で刺激すると*COL1A1* mRNA量は増加したが、BAIBAはTGF- $\beta$ の効果を減弱させた。*MMP2* mRNA量はTGF- $\beta$ による増加はなかったが、BAIBAによって低下した。MDIで処置すると*COL1A1* mRNA量は減少し、BAIBAの*COL1A1* mRNA減少効果はみられなくなった。MU6840処置によって*COL1A1* mRNAレベルは低下したが、MU6840はBAIBAの効果をブロックしなかったことから、RI-T細胞におけるBAIBAの作用にMRGPRDは関与していないと考えられた。

## 【結論】

BAIBAはRI-T細胞に直接作用し*COL1A1* mRNAレベルを用量反的に減少させる。その効果はR-BAIBA に比べてS-BAIBAで明確である。しかし、MDI処置によりRI-T細胞を非活性化方向に向けた場合、S-BAIBA、R-BAIBAはともに*COL1A1* mRNAレベルに影響を与えない。BAIBAのこの作用は、MRGPRDを介さない。以上のBAIBAの新規作用が明らかとなった。

# 豆煮汁由来ペプチドの化学構造および機能性解析

博士前期課程(食物栄養学専攻) 木村 彩郁

## 【背景・目的】

あんを製造する際に大量に出る豆煮汁は、そのまま廃棄され有効利用されていないばかりか、環境負荷も大きいという問題点がある。そこで、日本で製あん原料としてよく利用されている4種類の豆(アズキ、インゲンマメ、エンドウ、ダイズ)煮汁中に含まれる天然ペプチドを、健康食品素材として利用することを目的として、それらの機能性(アンジオテンシンI変換酵素(angiotensin I-converting enzyme:ACE)阻害活性、ビフィズス菌増殖促進効果)および活性成分の構造について検討を行った。

## 【方法】

各乾燥豆から、製あん工程に準じて2時間加熱して豆煮汁を調製した。各豆煮汁はガーゼろ過を行い、遠心分離して得られた上清を凍結乾燥して粉末試料とした。次に、粉末試料から50%エタノール分画後、陽イオン交換樹脂換(Dowex 50×2)を使用してペプチド画分を調製した。各画分のタンパク質含量は改良デュマ法で測定した。

ACE阻害活性の測定は、基質であるHippuryl-His-Leuから遊離されるHippuric acid(馬尿酸)をHPLC(ODS)で分離および定量し、50%の阻害が確認できる濃度である $IC_{50}$ 値( $\mu\text{g protein/mL}$ )を算出した。

特にACE阻害活性が高かったインゲンマメとエンドウ各ペプチド画分については、ステップワイズ法(ODSカラム)で分画後、逆相HPLC(検出器:UV, CAD)に供して主要なピークを分取し、各ピークのACE阻害活性を測定した。さらに、最も活性の高かったインゲンマメ(テボウ)由来ピークのペプチド(T-II)について、LC-ESI-MS分析およびNMRを用いて詳細な構造解析を行った。また、T-IIの $IC_{50}$ 値(ACE阻害活性)の算出、消化酵素(ペプシン、パンクレアチン)耐性の確認を行った。

各ペプチド画分のビフィズス菌増殖促進効果について、4種類の菌種(*Bifidobacterium adolescentis* JCM 1275、*Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* JCM 1222、*Bifidobacterium longum* subsp. *longum* JCM 7052、*Bifidobacterium pseudocatenulatum* JCM 1200)を用い、嫌気培養により評価した。

## 【結果・考察】

いずれの豆煮汁由来ペプチド画分も、天然物由来のペプチドとしては高いACE阻害活性( $IC_{50}$ 値:1~6  $\mu\text{g/mL}$ )を示した。特に高い阻害活性を有したインゲンマメとエンドウペプチド画分をHPLCに供し、得られた主要ピークのACE阻害活性を測定した結果、インゲンマメに最も高い活性(阻害率:34.2%)が確認できた。

本ピークの活性ペプチド(T-II)は、LC-ESI-MS分析およびNMRにより、分子量264のペプチド様化合物であると示唆され、収量はインゲンマメ煮汁粉末100 gあたり0.64 gと算出された。また、T-IIは消化酵素耐性があることが確認されたものの、 $IC_{50}$ 値は煮汁ペプチド画分の $IC_{50}$ 値に比べ、ACE阻害活性が著しく低下していた。その理由については、精製過程で強力に阻害していた物質が分画されて活性を失ったか、混合物として活性を示していた可能性が考えられる。

各ペプチド画分のビフィズス菌増殖促進効果の実験では、乳児の腸内で優勢なビフィズス菌種である*B. longum* subsp. *infantis*の増殖をアズキ・ダイズ( $p < 0.01$ )およびエンドウ( $p < 0.05$ )が有意に促進した。また、アズキは*B. adolescentis*の増殖も有意に促進した( $p < 0.01$ )。

## 【結論】

本研究により、製あん工程中にインゲンマメの種子に含まれる分子量264のペプチド様化合物が煮汁に溶出していることが示唆され、本化合物の機能性としてACE阻害活性が確認された。また、4種類の豆煮汁ペプチド画分中に、プレバイオティックを有するペプチド様化合物が含まれる可能性が推察された。

# 高脂肪食摂取ラットにおけるカプサイシン投与とウォーキング併用による体熱産生に対するTRPA1・TRPV1blockerの影響

博士前期課程(食物栄養学専攻) 中野 はる夏

## 【背景・目的】

これまで、高脂肪食摂取ラットへのエキストラバージンオリーブ油投与とウォーキング(4m/分、20分/日、6回/週)の併用により、肩甲骨間褐色脂肪組織(Interscapular Brown Adipose Tissue; IBAT)における脱共役たんぱく質1(Uncoupling protein1; UCP1)発現量を増加させ体熱産生を亢進させることを報告してきた。そこで本研究では、TRPV1アゴニストで地中海地域においても多く摂取されているカプサイシンについて、タイ国の日常摂取レベル量0.014%に対して、1/20の我々が日常摂取可能な0.0007%(0.007g/kg)を投与した高脂肪食摂取のラットに、日常的身体活動のウォーキングを併用させた場合の体熱産生への影響について調べることにした。特にTRPA1あるいはTRPV1ブロッカーを経口投与しメカニズムを調べることにした。

## 【方法】

SD系4週齢雄ラット(42匹)を3日間CE-2で予備飼育後、高脂肪食(high fat; HF)を投与するコントロール群(HF群)、HF群にウォーキング(mild treadmill walking; W)をさせるHF+W群、HF群にカプサイシン(capsaicin; CAP)を投与するHFCAP群、HFCAP群にウォーキングをさせるHFCAP+W群、HFCAP+W群にTRPA1あるいはTRPV1ブロッカーを投与するHFCAP+W+A1群、HFCAP+W+V1群の計6群(各群7匹)に分け、ペアフィーディングで飼育した。ウォーキングはトレッドミルを用いて4m/分、1日20分、週6日、傾斜あるいは電気刺激はない状態で行った。このウォーキングはマイルドでストレスの少ない運動を想定している。体熱産生への影響について調べるために飼育最終日1日分の尿を代謝ケージで採取し、尿中カテコラミン分泌量をHPLC法で測定した。また、IBAT中UCP1発現量、鼠径部皮下白色脂肪組織(Inguinal Subcutaneous White Adipose Tissue; IWAT)中UCP1発現量、IWATにおける血管内皮増殖因子(Vascular Endothelial Growth Factor; VEGF)発現量、脳TRPV1発現量をウエスタンブロット法で測定した。

## 【結果・考察】

尿中カテコラミン分泌量は、コントロールであるHF群に対してHFCAP群、HFCAP+W群で有意に高い値を示した。一方、TRPA1及びTRPV1blockerにより尿中カテコラミン分泌量は有意に低下し、ブロッカー投与の効果が認められた。

IBAT中UCP1発現量について、コントロールであるHF群に対していずれの群でも有意差はなかったが、HF+W群に対して、HFCAP群、HFCAP+W群で有意に高い値を示した。また、IWAT中UCP1発現量はコントロールであるHF群及びHF+W群に対してHFCAP群、HFCAP+W群で有意に高い値を示した。一方、TRPA1及びTRPV1blockerによりIBAT及びIWAT中UCP1発現量は有意に低下し、ブロッカー投与の効果が認められた。

IWAT中VEGF発現量は、コントロールであるHF群に対し、HFCAP群、HFCAP+W群、HFCAP+W+A1群で有意に高い値を示した。一方、TRPV1blockerによりIWAT中VEGF発現量は減少し、HFCAP群に対しHFCAP+W+A1群、HFCAP+W+V1群で有意に低い値を示し、ブロッカー投与の効果が認められた。

脳TRPV1発現量は、HF群とHF+W群に対してHFCAP群及びHFCAP+W群で有意に高い値を示した。TRPA1及びTRPV1blockerにより発現量は減少し、HFCAP群とHFCAP+W群に対して有意に低い値を示し、コントロール群に対して有意差はなくなった。

高脂肪食摂取ラットにおいて、カプサイシン摂取によりカプサイシンの受容体であるTRPV1が活性化され、カテコラミン分泌量、IBAT中UCP1発現量、IWAT中UCP1発現量及びVEGF発現量を増加させ、体熱産生を亢進させることが示唆された。

# 女子大学生における持続血糖測定器を用いた 血糖プロファイルの検討－食生活との関係について

博士前期課程(食物栄養学専攻) 溝口 萌佳

## 【背景・目的】

糖尿病の治療において、15分毎の血糖を24時間連続的に測定する持続血糖測定(Continuous Glucose Monitoring: CGM)の使用が一般化している。そこで、CGMを用いた標準コントロールとして、健常人の日内血糖変動が必要とされてきた。本研究では、日本人の健常な20歳代女子大学生に24時間のCGMを14日間実施し、日常生活における血糖変動を検討した。

## 【方法】

本学の健常な20-23歳の女子大学生35名を対象とし、Free Style リブレ Pro を用い、CGMを実施した。また、身体測定、活動量計(無線通信活動量計 AM510N)による歩数の計測、自記式食事歴法調査票(self-administered diet history questionnaire:DHQ)による食事調査を実施した。なお、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」の承認を得て実施した(承認番号:2021-25-1)。

## 【結果・考察】

対象者の身長  $158.7 \pm 6.0$  cm、体重  $51.7 \pm 6.9$  kg、BMI  $20.5 \pm 2.4$  kg/m<sup>2</sup>は、令和元年国民健康・栄養調査における20-29歳女性の平均値と同等と考えられた。Free StyleリブレProの既存のソフトウェアによる解析では、CGMによる全測定値のうち、高値血糖(>180 mg/dL)は0.2%、正常血糖(70-180 mg/dL)は89.6%、低値血糖(<70 mg/dL)は10.2%であった。本研究における対象者では、低値血糖の出現割合が高いと考えられた。糖尿病患者のCGMデータに関する国際的コンセンサスにより、「血糖<54 mg/dL」が1回以上出現した場合を重大な低血糖とみなすことが提唱されており、その出現の有無を検討した。結果、対象者35名中18名(51.4%)が1回以上の低血糖を認め、健常な女子大学生が低血糖をきたしていた可能性が示された。低血糖の出現時間帯について検討したところ、午前3時台から午前7時台にかけて多い傾向が認められた。低血糖の出現要因を検討するため、低血糖が認められなかった対象者を「非出現群」(n=17)、低血糖が1回以上認められた対象者を「出現群」(n=18)とし、2群間のBMI、歩数、およびDHQを用い調査した総エネルギー摂取量の推定値、たんぱく質・脂質・炭水化物のエネルギー比率を比較した。その結果、いずれも2群間に有意差は認められなかった。健常な女子大学生における低血糖出現の要因に関して、今後、検討が必要と考えられた。

# 高脂肪食摂取ラットにおけるエキストラバージンオリーブ油投与 及び日常的身体活動の併用による体熱産生への影響

博士前期課程(食物栄養学専攻) 森本 未来

## 【背景・目的】

これまで、本研究室では高脂肪食(30%ラード食)摂取ラットに、脂肪分10%をEVOOに置き換えた、10%EVOO食投与と日常の生活活動を想定したウォーキング(トレッドミルで4m/分、20分/日、6回/週、傾斜及び電気刺激なし)の併用による体熱産生への影響について調べてきた。その結果、肩甲骨間褐色脂肪組織(IBAT)中脱共役たんぱく質(UCP1)発現量、脳及び腓腹筋BDNF(脳由来神経栄養因子)発現量を相加・相乗的に増加させ、体熱産生を効率的に亢進させることが示唆され、報告してきた。そこで本研究では、高脂肪食(30%ラード食)の脂肪分5%をEVOOに置き換えた5%EVOO食摂取ラットにおいて、同様にウォーキングを併せて行った場合の、体熱産生への影響について調べることにした。

## 【方法】

SD系4週齢雄ラットを用い、高脂肪食(30%ラード食)を投与するコントロール群(HF群)、脂肪分5%をROO(Refined Olive Oil)に置き換えて投与するROO群、脂肪分5%をEVOOに置き換えて投与するEVOO群、またEVOO群にウォーキングを併用させるEVOO+W群の合計4群で28日間のペアフィーディングにより飼育した。ウォーキングは、トレッドミルを用いて4m/分、20分/日、6回/週、傾斜及び電気刺激なしで行った。体熱産生への影響について調べるために、飼育最終日1日分の尿を代謝ケージで採集し、尿中カテコラミン分泌量をHPLC法で測定した。IBAT中UCP1発現量、脳Transient receptor potential ankyrin subtype1(TRPA1)、Transient receptor potential vanilloid subtype1(TRPV1)及びBDNF発現量をウエスタンブロット法で測定した。また、鼠径部白色脂肪組織(IWAT)における褐色化(ベージュ化)について調べるために、IWAT中UCP1、Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1- $\alpha$ (PGC1 $\alpha$ )、Vascular endothelial growth factor(VEGF)についてもウエスタンブロット法で測定した。ストレスの指標である血漿中コルチコステロン濃度についてはHPLC法で測定した。

## 【結果・考察】

体重及び臓器重量においては、各群の間に有意差はなかった。脂肪重量においても各群の間に有意差はなかったが、腎周囲脂肪と皮下脂肪において、HF群と比較してROO群、EVOO群、EVOO+W群のいずれの群でも低い傾向を示した。尿中ノルアドレナリン分泌量は、HF群に対し、EVOO群、及びEVOO+W群で有意に高い値を示した。ストレスの指標である血漿中コルチコステロン濃度は、各群の間に有意差はなかったが、HF群と比較して、EVOO群、EVOO+W群の群で低い傾向を示した。また、IBAT中UCP1発現量はHF群に対し、EVOO+W群で有意に高い値を示した。脳TRPA1発現量はHF群に対して、EVOO群及びEVOO+W群で有意に高い値を示したが、一方、脳TRPV1発現量は、HF群に対してほかのどの群においても有意差は認められなかった。また、脳BDNF発現量においても、HF群に対してほかのどの群においても有意差は認められなかった。IWAT中UCP1、PGC1 $\alpha$ 、VEGF発現量は、HF群に対してEVOO+W群で有意に高い値を示した。

これらの結果より、5%EVOO食摂取ラットにおいて、日常の生活活動を想定したウォーキングを併せて行うことにより、尿中ノルアドレナリン分泌量及びIBAT中UCP1発現量を有意に増加させ、体熱産生を亢進させることが示唆された。脳TRPV1発現量及び脳BDNF発現量において、コントロール群に対してどの群においても有意差は認められなかった。しかし、ウエスタンブロット法でさらに実験を行い、検討する必要があると考える。また、IWAT中UCP1、PGC1 $\alpha$ 及びVEGF発現量が有意に増加したことから、IWATにおいて白色脂肪組織の褐色化が亢進していることが示唆された。

# 主観的幸福感に及ぼす菓子摂取の影響

博士前期課程(食物栄養学専攻) 山本 佳苗

## 【背景・目的】

菓子は、生活習慣病や精神疾患が問題となっている現代社会では過剰摂取を控えることが望ましいが、食べることで幸福をもたらし得る食品である。しかし、習慣的な菓子摂取と持続的な幸福感を反映する主観的幸福感との関係は明らかではない。これを明らかにするためには、菓子摂取に関連する行動や感情、摂取する頻度や量が主観的幸福感に与える影響に加え、これらの菓子摂取に関連する要因間の関係も調べる必要があると考えた。本研究では、共分散構造分析を用いてこの関係を検討した。

## 【方法】

2022年8月から10月に、便宜的抽出法により選択した18-30歳の女性に対してアンケートフォームを用いた調査を実施した。主観的幸福感にはSubjective Happiness Scaleを用いて評価した。菓子摂取頻度は1カ月当たりの摂取日数により評価し、菓子摂取量は当該年齢の女性が食べる主要な11種類の菓子の摂取単位数と自由記述の菓子摂取の回答をもとに、エネルギー摂取量を算出した。また独自の質問項目によって、菓子摂取に関連する行動の頻度と、菓子摂取によって感情が変化する頻度を評価した。調査結果をもとに探索的因子分析を行い、得られた因子をもとに作成したモデルにより共分散構造分析を行った。本研究は、神戸女子大学・神戸女子短期大学人間を対象とする研究倫理委員会の承認を得て実施した。

## 【結果・考察】

同意を得て245件の有効回答を得た。探索的因子分析により、主観的幸福感、菓子摂取行動の各因子および菓子摂取時の感情としては肯定的感情と否定的感情の2つの因子となり、計4つの因子を得た。共分散構造分析のモデルは、これらの各因子に菓子摂取頻度と菓子からのエネルギー摂取量を加えて作成した。適合度は、CFI=0.936、TLI=0.917、RMSEA=0.061、SRMR=0.073であり、モデルが適合していることを確認した。

共分散構造分析の結果は、以下のことを示唆した。すなわち、「おいしさ」、「気分転換」、「心の癒し」といった菓子摂取時の肯定的感情は、主観的幸福感に有意な正の影響を与えた( $\beta=0.556$ ,  $p=0.007$ )。一方、「罪悪感」、「後悔」といった菓子摂取時の否定的感情と、「菓子の過食」、「空腹時以外の菓子摂取」、「他人からの影響」、「食事摂取への障害」、「食事代わりの摂取」、「広告からの影響」といった菓子摂取行動は、主観的幸福感に有意な影響を与えなかった。菓子摂取時の肯定的感情は、菓子摂取頻度と菓子からのエネルギー摂取量に有意な影響を与えなかった。菓子摂取時の否定的感情は、菓子摂取頻度と菓子からのエネルギー摂取量に有意な負の影響を与えた(順に $\beta=-0.539$ ,  $p=0.023$ ;  $\beta=-0.270$ ,  $p=0.040$ )。また、菓子摂取行動は、菓子摂取頻度と菓子からのエネルギー摂取量に有意な正の影響を与えた(順に $\beta=0.906$ ,  $p<0.001$ ;  $\beta=0.698$ ,  $p<0.001$ )。しかし、菓子摂取頻度と菓子からのエネルギー摂取量は、主観的幸福感に有意な影響を与えなかった。

これらの結果から、菓子を食えるときに肯定的感情になると主観的幸福感が向上することが示唆されるとともに、菓子摂取頻度および菓子からのエネルギー摂取量の増加により主観的幸福感が上昇する可能性は低いものと考えた。

## 【結論】

本研究の結果より、主観的幸福感には、菓子摂取時のおいしさ、気分転換、心の癒しといった肯定的感情に影響された一方で、菓子摂取頻度と菓子からのエネルギー摂取量には影響されないことが示唆された。