

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 15 日現在

機関番号：22501

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010 年～2011 年

課題番号：22700754

研究課題名（和文） 脳血流および自律神経活性の分析による欠食と認知機能との関連性の研究

研究課題名（英文） Effect of skipping breakfast on the mental loads of healthy young Subjects by analysis of a cerebral blood flow and autonomic nerves activity

研究代表者

澤井明香（SAWAI ASUKA）

千葉県立保健医療大学・健康科学部・助教

研究者番号：00453330

研究成果の概要（和文）：

欠食と認知機能の関連性を疫学調査および脳血流や自律神経活性の分析により検討した。大学生 35 名に、暗算・ストロープカラーワードテスト・顔の再認知試験の 3 種類の学習課題を回答させて成績を比較した。3 種類の課題は、いずれも欠食で課題遂行数が有意に低下し、さらに顔再認知試験では正解率も有意に低下した( $p < 0.05$ )。これより顔認知が 3 種課題で欠食の影響を最も受けやすいことが示唆された。小学生 80 名に対して顔再認知試験および顔表情試験を実施すると、怒り顔や恐怖顔は欠食時も正解率が維持されるが、幸福顔や平静顔の認知は正解率が有意に低下した( $p < 0.05$ )。

朝食を毎日摂取する習慣を持つ大学生 15 名に朝食摂取日と欠食日に暗算と顔再認知試験を実施し、心電計にて自律神経活動を、NIRSにて前頭部および側頭部血流を測定すると、欠食日は、暗算も顔再認も交感神経活性の上昇差が摂取日よりも有意に上昇した( $p < 0.05$ )。脳血流は、欠食日の安静時の左前頭部酸素化ヘモグロビン(Hb)および還元Hbの平均値が低値を示した。暗算による上昇差は、酸素化Hbは変わらず、還元Hbは欠食日で平均値が低値を示した。顔再認では左右の側頭部の還元Hbの平均値が低値を示した。

以上より、認知課題の成績と自律神経活性、脳血流は、欠食の影響を受けること示されたが、課題の種類による差異は成績以外は特に示されなかった。

研究成果の概要（英文）：

This study employed an epidemiologic survey and analyzed cerebral blood flow and autonomic-nerve activity to determine the impact of skipping breakfast on cognitive function.

Thirty-five university students were included in this study. Cognition was tested by Stroop's color words test, mental arithmetic tests and human facial recognition tests. The number of answers submitted by subjects declined in all three tests after skipping breakfast. The number of correct answers in the human facial recognition test also declined after skipping breakfast.

Eighty elementary school students underwent the human facial recognition test. Although, their ability to identify angry or fearful faces was not impaired after skipping breakfast, their ability to identify happy or calm faces fell significantly.

Near Infrared Spectroscopy was used to measure blood flow at the front and sides of the heads of 15 university students. In the same students, autonomic nerve activity was measured by electrocardiogram. Cerebral blood flow analysis revealed that oxygen hemoglobin (oxy-Hb) value was slightly lower in the front left head of resting subjects on days where the subjects skipped breakfast. There was no change in oxy-Hb during mental arithmetic tests among subjects who skipped breakfast, but there was a slight reduction in hemoglobin (Hb). During facial recognition tests, the average Hb was lower on both sides of the head when subjects skipped breakfast. Significantly difference of autonomic-nerve activity between eat breakfast and skip breakfast, but

there was not different among three tests.

Although skipping breakfast did not affect autonomic-nerve activity or cerebral blood flow during mental arithmetic and human facial recognition tests, the results of the three types of tests and autonomic-nerve activity and cerebral blood flow analysis suggest that skipping breakfast has some impact.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：欠食、顔認知、脳血流、顔認知、暗算、交感神経

#### 1. 研究開始当初の背景

ヒトの顔や表情の適切な認知はコミュニケーションに重要であるが、近年、自閉症や非行少年でその異常が報告されている。一方、朝食の欠食者が増加し社会問題になっているが、補導された非行少年の朝食欠食率の高さを指摘する県警の報告もある。申請者は、朝食の欠食と生理機能の関連性を調べ、欠食は暗算時の脳血流と自律神経活性を大きく変動させることを新たに明らかにした。

#### 2. 研究の目的

欠食が認知機能（特に顔や顔表情の認知）に及ぼす影響を疫学的手法および電気生理学的手法により調べる。

#### 3. 研究の方法

朝食摂取日と欠食日の両日について、実験疫学調査と生理実験の両方を実施した。

##### (1) 実験疫学調査

対象者：大学生 35 名、小学生 80 名  
顔認知（再認・表情）・ストループ、暗算を実施し、課題の成績を比較する。

##### (2) 生理実験

対象者：大学生 15 名  
心電計と NIRS を装着し、課題（暗算・顔再認試験）実施時の脳血流・自律神経を測定し、両日および両課題回答時の測定値

への影響を比較する。

#### 4. 研究成果

大学生 35 名に、暗算・ストループカラーワードテスト・顔の再認知試験の 3 種類の学習課題を各々 10 分ずつ、回答させて成績を比較し、課題の前後ではフリッカー値を測定した。3 種類の課題は、いずれも欠食で課題遂行数が有意に低下し、さらに顔再認知試験では正解率も有意に低下した ( $p < 0.05$ )。これより顔認知が 3 種課題で欠食の影響を最も受けやすいことが示唆された。視覚への影響を考慮し解答後のフリッカー値も測定したが差はみられなかった。フリッカー値との関連性は不明であるが、朝食の欠食は認知課題の成績に影響し、特に顔の認知に現れることが示唆された。ヒトの顔の識別は対人コミュニケーションに重要であるため、さらなる詳細な検討が必要である。

小学生 80 名に対して顔再認試験および顔表情試験を実施すると、怒り顔や恐怖顔は欠食時も正解率が維持されるが、幸福顔や平静顔の認知は正解率が有意に低下した ( $p < 0.05$ )。同上の顔表情から受ける印象について主観的の評価し点数をつけた結果、怒り顔、笑顔で評価点が平均値低下したが、平静顔はかわらなかった。欠食時の顔認知は特殊な表情の認知に影響が生じることが示唆された。

朝食を毎日摂取する習慣を持つ大学生 15 名に朝食摂取日と欠食日に暗算と顔再認試

験を実施し、心電計にて自律神経活動を、NIRSにて前頭部および側頭部血流を測定すると、欠食日は、暗算も顔再認も交感神経活性の上昇差が摂取日よりも有意に上昇した( $p < 0.05$ )。脳血流は、欠食日の安静時の左前頭部酸素化ヘモグロビン(Hb)および還元Hbの平均値が低値を示した。暗算による上昇差は、酸素化Hbは変わらず、還元Hbは欠食日で平均値が低値を示した。顔再認では左右の側頭部の還元Hbの平均値が低値を示した。

以上より、認知課題の成績と自律神経活性、脳血流は、欠食の影響を受けること示されたが、課題の種類による差異は、成績以外は特に大きく示されなかった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

澤井明香, 黒柳令子, 朝食欠食下における各種学習課題遂行時の成績の比較とフリッカー値との関連性の検討, 千葉県立保健医療大学紀要, 2012 in press.

[学会発表] (計4件)

① 澤井明香, 工藤典代, 思春期生徒と成人の比較における朝食の欠食が脳血流および循環機能に及ぼす影響の検討, (日本栄養・食糧学会 トピックス演題選出)

第64回 日本栄養食糧学会大会, 平成22年5月22日, アステイ徳島(徳島市).

② 澤井明香, 黒柳令子, 朝食の欠食を伴う簡易医療体験授業の受講が生徒の欠食意識および学習理解に及ぼす影響, 第57回日本栄養改善学会大会, 平成22年9月11日, 女子栄養大学(さいたま市).

③ 澤井明香, 島田昌也, 山内好江, 工藤典代, 欠食が児童の顔認知機能に及ぼす影響の検討, 第65回 日本栄養・食糧学会, 平成23年5月14日, お茶の水女子大学, 東京都(日本栄養・食糧学会, トピックス演題選出).

④ 澤井明香, 欠食下における各種精神課題遂行時の課題成績の比較とフリッカー値との関連性, 第57回 日本栄養改善学会, 平成23年9月9日, 広島国際会議場(広島市).

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:

発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

<http://eishok65.umin.jp/img/program/ora10419.pdf>

<http://www.eiyo21.com/information/detail00024.shtml>

<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/pdf/stayori2.pdf>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

澤井 明香 (SAWAI ASUKA)

千葉県立保健医療大学・健康科学部・助教  
研究者番号: 00454330