

平成22年 6月12日現在

研究種目：基盤研究 (C)  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19500623  
 研究課題名 (和文) ドコサヘキサエン酸摂取に伴う過酸化脂質生成とその解毒排出に及ぼす運動の影響  
 研究課題名 (英文) Effect of exercise to the lipid peroxide production and its detoxification excretion in human ingested docosahexaenoic acid  
 研究代表者  
 久保和弘 (KUBO KAZUHIRO)  
 奈良文化女子短期大学・幼児教育学科・准教授 (現, 岐阜大学・教育学部・准教授)  
 研究者番号：40360705

研究成果の概要 (和文)：魚に多いドコサヘキサエン酸 (DHA) は生活習慣病の予防に効果的である。しかし、DHA の摂取は体内で生活習慣病の一因と考えられる過酸化脂質を増加させることも知られている。一方、強い運動は体内の過酸化脂質を増加させるが、逆に、適度な運動は体内の抗酸化能を増強させることが報告されている。本研究では、生活習慣病予防の基本である運動と DHA 摂取との関係について検討した。その結果、習慣的な運動や適度な運動は、DHA 摂取による過酸化脂質の生成を抑制する可能性が示唆された。

研究成果の概要 (英文)：Ingestion of docosahexaenoic acid (DHA) contained in a fish is effective for lifestyle-related disease prevention. However, it is known that DHA intake increases the lipid peroxides thought to be a cause of lifestyle-related disease. On the other hand, it has been reported that although high strength exercise increases lipid peroxides in tissues, moderate strength exercise enhances the antioxidative mechanisms in tissues conversely. This study examined relationship of DHA intake and exercise which is bases of lifestyle-related disease prevention. As results, it was suggested that habitual exercise and moderate strength exercise suppressed the lipid peroxides generated with DHA intake.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学 ・ 応用健康科学

キーワード：生活習慣病

1. 研究開始当初の背景  
 循環器疾患予防に対する有酸素運動 (中強度)、及び、ドコサヘキサエン酸 (DHA) 摂取の有効性はほぼ明らかである。しかし、運動

に伴う活性酸素種の増加は、DHA 摂取に伴う過酸化脂質生成をより増幅し、生体に種々の傷害を与える可能性が考えられる。傷害性の高いアルデヒド類は代謝、無毒化(抱合体化)され尿中へ排出されると推察され、このような酸化ストレスの軽減あるいは消去(とくに解毒・排出)は、動脈硬化発症の予防、治療の面からも重要である。それにも関わらず、DHA 摂取に伴う過酸化脂質生成とその解毒・排出に関する知見は少なく、運動と DHA 摂取との関係について酸化ストレスの面から研究した報告は見当たらない。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、DHA 摂取に伴う過酸化脂質の生成とその解毒・排出に及ぼす運動の影響について明らかにすることである。

## 3. 研究の方法

**【倫理的配慮】** 日本栄養・食糧学会の倫理委員会の承認を得た。

**【被験者の選抜】** 被験者は、奈良学園の学生または職員で、本人または家族の同意が得られる方、同意書の提出が可能な方とした。被験者を選抜するため、医師による管理の下に、疾病・既往症・喫煙・妊娠等の有無、食習慣、運動習慣等に関する調査を行い、スクリーニングを実施した。

**【油脂カプセル】** 被験者が摂取した油脂カプセルは、株式会社マルハニチロホールディングスより提供された。油脂摂取量は、エネルギー比として 1.5%となるように調整した。抗酸化物質については、日常の食事から摂取する量を正確に把握できないことから、オリーブ油カプセルと DHA カプセル (EPA 含有、VE 添加) 間で同量となるようには調整しなかった。

**【中強度運動試験】** 奈良学園奈良文化高等学校衛生看護専攻科の学生(准看護師)及び教職員を対象に、二重盲験試験を実施した。

スクリーニング後選抜した 44 名を、オリーブ油摂取グループ(対照)と DHA 摂取グループの 2 つに分けた。摂取期間は 63 日間とし、うち後半 28 日間は中強度運動(速歩)を負荷した。

後半 28 日間に負荷した運動(速歩)は、「健康づくりのための運動指針 2006」に準拠し、健康づくりのための身体活動(3 METS 以上)として、50%VO<sub>2</sub>max 前後(脈拍数 120/分)の中強度レベルで週 3 日以上(週に 23 METS・時以上)、そのうち運動・スポーツを 4 METS・時以上とした。また、歩数計を携帯させて生活活動レベルを把握すること

に役立てた。

**【高強度運動試験】** 奈良学園奈良文化女子短期大学バスケットボール部員 7 名(運動グループ)、及び、同学園奈良文化高等学校衛生看護科学生 8 名(非運動グループ)を選抜し、二重盲験試験(29 日間)を実施した。29 日間の試験期間中、両グループには DHA カプセルを摂取させた。運動グループの運動強度については、心拍計を装着させて高強度レベルを確保した。また、日常生活における生活活動については、両グループに歩数計を携帯させてそのレベルを把握することに用いた。

**【測定項目】** 定期的に、問診・血圧・体重(BMI)・ウェスト周囲を測定すると共に、血液及び尿を採取して、次の項目について測定を行った(一部は現在も測定中)。血清生化学的値、血清 TBARS、血清  $\alpha$ -トコフェロール、血漿脂質脂肪酸組成、尿 4-Hydroxy-2-hexenal、尿 8-Hydroxy-2'-deoxyguanosine

## 4. 研究成果

中強度運動試験では、総歩数が有意に 8,000 歩を超えても、腹囲、BMI、血糖値、及び、血漿中性脂質には、運動及び油脂の影響は認められなかった。しかし、中性脂質レベルは、初期値が高いほど、油脂が運動に比べて大きく影響し、DHA 及びオリーブ油摂取によって有意に低下した。総コレステロール・HDL コレステロール・LDL コレステロールについては殆ど影響が認められなかった。収縮期・拡張期血圧についても殆ど影響は認められなかった。血清 TBARS については、成人男性の DHA 摂取グループで、DHA 摂取と共に増加したが、逆に、中強度運動負荷によって減少した。この減少は、運動負荷による抗酸化機構の賦活化によるものと考えられる。さらに、解毒排出に関して、血球中水銀濃度が比較的高値を示す被験者において、DHA 摂取期間依存的に血球中水銀濃度が減少傾向を示す症例が観察された(論文①)。水銀の尿中排泄は GSH 抱合体反応によること、また、DHA 摂取は組織 GSH 量を増加させること、さらに、DHA 摂取により尿中メルカプツール酸排泄が増加することを考え合わせると、DHA 摂取に伴う血球中水銀濃度の減少傾向は DHA の機能特性である可能性がある。ただし、運動の影響は認められなかった。

高強度運動試験では、一般生化学値、及び、血圧等への影響は殆ど認められなかった。ほぼ全ての初期値において、正常領域ないであったためと考えられる。血清 TBARS については、非運動グループでは DHA を摂取しても変化は認められなかった。しかし、運動グルー

プでは、初日に比べて14日目に増加傾向が認められ、逆に、28日目は初日レベルまで低下した。この変化は、DHA 摂取に伴う組織過酸化反応の亢進と、運動に伴う抗酸化機構の賦活化によるものと考えられる。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

- ① 久保和弘、馬場貴司、熊井司、蓮池豊子、齋藤衛郎, DHA の水銀排出作用に関するケーススタディー, 奈良文化女子短期大学紀要第39号, 2008, pp. 49-55
- ② 発表準備中

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

久保 和弘 (KUBO KAZUHIRO)  
奈良文化女子短期大学・幼児教育・准教授  
研究者番号: 40360705

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者

なし