

イスラム教徒の断食による生活リズムの変化が食習慣および睡眠にもたらす影響 ～日本人の生活習慣病予防への一考察～

島田 郁子, 川村 美笑子
(高知女子大学生活科学部健康栄養学科栄養学研究室*)

Effect of Ramadan Fasting by Muslim Students on Eating Behavior and Sleep by Alternation of Life Rhythms : Discussion for Prevention of Life-style Related Disease in Japanese

Ikuko SHIMADA and Mieko KAWAMURA
*Laboratory of Nutrition, Faculty of Human Life and Environmental Science,
Kochi Women's University, Kochi 780-8515, Japan*

Summary

Focusing on the changes on eating behavior and sleep pattern in Muslim, their adaptation to fasting in the daytime were examined any possibility to lead to adapt in our irregular life style.

Using self-administration questionnaires about body measurements and daily practices (life events and food habit), their changes were compared with before, during, and after Ramadan for Malaysian students who were divided into two, Muslim group and Non-Muslim group. <Research 1> Fasting started, calorie intake and amount of diet such as grain dishes, fish and meat and vegetables of Muslim male (MM) were decreased significantly during Ramadan, however in Muslim female (MF) only grain dishes was decreased significantly. Calorie intake from soft drinks by MM and MF was significantly increased. <Research 2> Sleeping hours of both of MM and MF was shortened significantly during fasting. 90 % of Muslim spent their fasting time with taking naps, 20 % of them did light exercise.

From their changes above and the way of spending the fasting time, it was suggested that effect on eating behavior and sleeps was different by sex. More analyzed and discussed, relations with timing of food intake and quality and quantity of food, alternation of sleepiness.

世界でも多くの信者をもつイスラム教は、断食という宗教行事を持つことでも有名である。神への絶対帰依を目的とし、1年に一度、約1ヶ月間、日中の飲食を一切断つもので、3回の食事が2回になり、夜明け前に食事をとり日没まで飲食しないなど、生活リズムが大きく変化する期間でもある。男女とも思春期から断食を開始し、旅行者、軍人、生理中の女性、妊婦や急性疾患の者は免除されるが、特別な事情がない限り、一生継続することになっている。

断食が、日常活動、生活習慣、身体状況や生理機能等に影響を及ぼすか否かという観点から、これまでに多くの研究がなされてきている。すなわち、起床時刻・就寝時刻の変化による睡眠不足からくる日中の強い眠気¹⁾、夜明け前の食事、日中の仮眠、断食をして日中を過ごすといった生活リズムの変化と血圧の変化²⁾、昼間水分摂取ができないことに起因する一時的脱水に伴う尿中重量オスモル濃度、ナトリウム、尿酸値の上昇と夜間の通常の値にもどる生体

防御反応³⁾、食生活と肥満およびエネルギー摂取量⁴⁻⁶⁾・PFCバランス⁶⁾・脂質代謝⁵⁾等の関連性が報告されている。最近、断食による食事のスケジュール変化が、レプチンのような摂食、代謝を調節するホルモンに影響を及ぼし、分泌のピークの時間帯が平常時に比較してずれることが報告された⁷⁾。しかし、いずれにしても、宗教文化として毎年繰り返される生活リズムの変化の中、通常的生活を送ることで、変化した環境を受け入れており、興味深いところである。これまでの断食に関する医学的または栄養学的調査には、「生活リズムの修復の有り様と食生活」といった視点からのものは行われていない。

さて、ヒトの機能は体内にある生体時計によって一定のサイクルを保って動いており、このサイクルが生体リズムである。その中でも約24時間のサイクルをもつ概日リズム(サーカディアンリズム)は、体内の機能を調節するホルモン分泌や体温の調節を支配している。規則正しい生活

*所在地：高知市永国寺町 5-15 (〒780-8515)

リズムを持つことは、生活習慣病を予防し健康寿命を維持するために重要な要素であるが、食事摂取のタイミングのずれや昼夜逆転の生活が継続すると、生体リズム（概日リズム）がフリーランを起こし、生体機能の時間的秩序が乱れ、消化、吸収機能の低下、生理機能の変化等をもたらすことが分かっている⁸⁾。現代の日本人の生活は労働時間の延長、睡眠時間の減少などによるストレスの増加が顕著である。また、若年者によるインターネット使用や深夜番組の視聴、夜間のコンビニエンスストアの利用など、若年層、40代の働き盛りの世代などが夜型生活へ移行しつつある⁹⁾。夜間シフトで勤務する労働者は、睡眠時間および時間帯の変化、食事回数の変化などのため、通常の生活リズムに戻りにくい現状がある^{10,11)}。

したがって、イスラム教徒の断食による生活リズムの一時的な変化への適応を、われわれの日常の暮らしの中に存在する食習慣や睡眠との関連で解明することは、日本人が現在直面している生活リズムの変化による生活習慣病の予知・予防に資する上で重要なことであると考えられる。そこで、今回は、マレーシア人大学生を対象に、断食と身体状況、生活習慣、食習慣、食事内容、睡眠時間との関連を分析し、検討を加えた。

実験方法

1. 調査 1

対象は、マレーシアサバ大学生 61 名（ムスリム群：イスラム教徒 35 名、非ムスリム群：イスラム教徒以外 26 名）であった。対象者に調査内容を直接説明し、調査のスケジュール表をムスリム群用、非ムスリム群用としてそれぞれ配布した（学業等で、定めた日に実施できない場合は他の日でも良いこととした）。調査期間は、2006 年の断食期間（9 月 24 日～10 月 23 日）とその前後（断食前は 8 月から断食開始前のいずれの日とし、断食終了 1 ヶ月後までとした）とし、実施日により、断食前を BR、断食期間を、Ⅰ期（1～10 日目）、Ⅱ期（11～20 日目）、Ⅲ期（21～30 日目）、AR（31 日～60 日）に分けた。調査方法は、自己記入式アンケートとし、現地で回収した。調査項目は、対象者の状況（既往歴、家族の生活習慣病の有無、断食歴、喫煙歴、体重の大幅な増減の有無）、身体状況（身長、体重、腹囲、体脂肪率、基礎代謝量）、生活習慣（起床・就寝時刻、歩数）、栄養摂取状況（食事内容および摂取エネルギー量）を設けた。体重測定は、各人が決めた時間に大学に設置された体重計等で測定したものを記入することとした。体脂肪率、基礎代謝量の測定はオムロン社製の体脂肪計（HBF-306）、歩数の測定は、山佐時計計器製の万歩計 MP-100-B を貸与し、アンケート用紙に記入させた。マレーシア料理の摂取エネルギー量の算出は、現地での食材の重量測定、Nutrition Society Malaysia <http://www.nutriweb.org.my/index.php> のホームページ、マレーシアの料理書¹²⁾ 食事記録写真を参考に行った。

2. 調査 2

対象は、マレーシアサバ大学生 161 名（イスラム教徒 77 名、非イスラム教徒以外 84 名）であった。調査期間は、2007 年の断食期間（9 月 13 日～10 月 12 日）とその前後（9 月の第 1 週～11 月初旬）とし、断食前を BR とし、断食期間は学生が同日に記入した日に合わせ、断食 16 日目をⅠ、19 日目をⅡ、23 日目をⅢ、24 日目をⅣ、29 日目をⅤ、断食終了後 17 日を AR とした。調査方法は、自己記入式アンケートとし、現地で回収した。調査項目は、生活習慣（起床・就寝時刻、仮眠の有無、食事摂取時刻）、日中の眠気を設けた。日中の眠気の判定には、ESS スコア（Epworth Sleepiness Scale）¹³⁾ を用いた。ESS スコアは、オーストラリア Epworth 病院の M. W. Johns が 1991 年に発表した睡眠時無呼吸症候群の診断基準で、アメリカ睡眠医学会（1999）など世界各地で使用されている。8 項目の質問からなり、11 点以上だと眠気が強いとされる¹⁵⁾。

両調査とも、統計処理には、エクセルアドインソフト Nstat を用いた。ムスリム群および非ムスリム群の比較（男女別）には母平均の差の検定（t 検定）を使用した。倫理的配慮として、マレーシアサバ大学に本調査の主旨を説明した書簡を送り、承諾の署名を得た。学生にも本調査の主旨を説明し、参加の意志があるものから同意書を得た。

本研究は、高知女子大学研究倫理審査委員会による許可を得て実施した（生研倫一第 07-006 号）。

結 果

1. 調査 1

アンケート調査は、61 名中 35 名から回答（回収率 47.5%）を得た。内訳は、ムスリム群：男性 7 名、（以下 MM）女性 8 名（以下 MF）、非ムスリム群男性 3 名（以下 NM）、女性 10 名（以下 NF）であった。

1) 対象者のプロフィール

①家族の生活習慣病歴：MM は 7 名中 2 名の父母に高血圧症がいた。MF は 8 名中 4 名が、高血圧の父母を持ち、1 名が糖尿病の父親を持っていた。1 名が糖尿病、心臓疾患、高血圧の祖母を持っていた。1 名が肥満の母親を持っていた。1 名が心臓疾患の姉をもっていた。NM は 3 名中 1 名が無回答、2 名の家族には生活習慣病歴はなかった。NF 10 名中、2 名が高血圧の父親と母親をそれぞれ持っていた。②既往症：MM と NM で既往症を持つものはいなかった。MF では貧血と便秘と回答したものが 1 名おり、胃弱と回答したものが 1 名いた。NF では 10 名中 1 名が無回答、2 名が胃弱と回答していた。③断食開始年齢：MM 7 名は 6 歳～10 歳（平均 7.0 ± 1.4 歳）であった。MF 8 名中 7 名は 6 歳～9 歳（平均 7.3 ± 1.2 歳）1 名は不明であった。④断食経験年数：男性 7 名は 15.4 ± 1.5 年、女性は 13.7 ± 3.0 年であった。⑤喫煙歴：MM は 3 名が喫煙しており、一日の本数は 3～4 本が 2 名、10 本が 1 名であった。NM

では1名不明, 2名は非喫煙者であった。MFでは, 喫煙者はいなかった。NFでは, 7~8本が1名であった。⑥大きな体重の増減: MMでは, 7名中1名が太りたくないという理由で体重を減らしたことがあった。NMでは1名が無回答, 2名は増減がなかった。MFでは2名が増減があったと回答し, 1名は食事制限, 1名は環境の変化を理由としていた。NFは4名が増減があったと回答し, 2名は環境の変化, 1名は部活をやめて25 kg太り, その後大学という新しい環境に変わって11 kg減少したと回答していた。

2) 身体状況

結果を, Table 1に示す。①体重の変化: 同調査日で比較すると, MMはBRの体重に比較して, 11日, 37日およびARでは体重が有意に減少していた。NMおよびMFはn数が少ないため, 有意差検定は行わなかった。②腹囲の変化: 同調査日で比較すると, MMではBRに比較して, 11日, 37日およびARでは腹囲が有意に減少していた。③体脂肪率および基礎代謝量: 体脂肪計を貸与したが, データ回収が不十分だったため解析は行わなかった。

3) 生活習慣

結果を, Fig. 1-a, bに示す。①起床・就寝時刻: ムスリム群の起床時刻は, 断食が始まると夜明け前の5時台またはその前に集中していた。就寝時刻は, 断食期間中は0時前後に集中し, 断食終了後は, 午前1時以降に就寝するものがみられた。②歩数: 一日の歩数(平均±標準偏差)は, MMがBR(n=7)で(8475 ± 1061.4), I期(n=18)

で(8488 ± 542.2, II期(n=23)で(9571 ± 5729.3), III期(n=8)で(8932 ± 8835.9), ARが(9545 ± 5125.5)であった。NMはBR(n=3)で(5110 ± 1915.5), I期(n=3)で(5288 ± 1843.3), II期(n=1)で(7903), III期(n=2)で(7794 ± 204.5), AR(n=3)で(7595 ± 4669.9)であった。MFはBR(n=7)で(5087 ± 851.3), I期(n=11)で(4300 ± 1414.6), II期で(3501 ± 394.5), III期で(3667 ± 1337.0), ARが(4677 ± 1195.5)であった。NFはBR(n=9)で(5926 ± 2597.7), I期(n=7)で(5971 ± 3253.7), II期(n=9)で(6429 ± 3362.8), III期(n=6)で(6078 ± 2311.1), ARで(7690 ± 3180.2)であった。

4) 栄養摂取状況

①食事摂取エネルギー量の変化(Fig. 2-a, b): MMとNM, MFとNF, それぞれの食事摂取エネルギー量の変化を, 断食前BR, 断食中のI期, II期, III期の3時点と, 断食が終了したARの平均で比較した。MMでは, I期とII期, III期, ARに有意差がみられた。II期に比較してIII期の食事摂取エネルギー量は有意に減少していた。ARは断食中のI期とII期, III期のいずれより食事摂取エネルギー量が有意に増加していた。MMとNMの比較は, NMのn数が少ないため, 行わなかった。MFでは, 断食前後, 断食期間中の変化は見られなかった。NFとの比較では, 有意差はみられなかった。

②食事バランスガイドの適用: マレーシアの食事内容も

Table 1 Body characteristics of the subjects

| | | Before Ramadan | | During Ramadan | | After Ramadan |
|--------------|-------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| | | 0 day | 1 day | 11 day | 30 day | 37 day |
| MM n=5 | Height (m) | | | 1.70 ± 0.10 | | |
| | Weight (kg) | 68.2 ± 24.1 ^a | 68.2 ± 24.0 | 67.6 ± 23.7 ^b | - | 66.6 ± 23.4 ^c |
| | BMI | 23.1 ± 6.4 | 23.1 ± 6.4 | 22.9 ± 6.3 | - | 22.6 ± 6.2 |
| | Waist (cm) | 86.4 ± 11.3 ^a | 86.3 ± 11.4 | 85.9 ± 11.2 ^b | - | 85.1 ± 10.7 ^c |
| NM n=2, 3 | Height (m) | | | 1.74 ± 0.01 | | |
| | Weight (kg) | 60.5 ± 3.5 (n=3) | 62.3 ± 3.3 (n=2) | - | - | 58.3 ± 0.8 (n=2) |
| | BMI | 19.2 ± 0.3 (n=2) | 20.6 ± 1.9 (n=2) | - | - | - |
| | Waist (cm) | 75.8 ± 2.1 (n=3) | 78.8 ± 0.3 (n=3) | - | 79.0 ± 1.0 (n=3) | 79.0 ± 1.0 (n=3) |
| MF n=3 | Height (m) | | | 1.59 ± 0.02 | | |
| | Weight (kg) | - | 57.0 ± 7.9 | 56.5 ± 7.6 | - | - |
| | BMI | - | 21.9 ± 2.6 | 21.8 ± 2.5 | - | - |
| | Waist (cm) | - | 75.8 ± 2.1 | 76.8 ± 2.4 | - | - |
| NF n=4 | Height (m) | | | - | | |
| | Weight (kg) | 51.0 ± 7.4 | 51.5 ± 7.4 | 51.5 ± 7.4 | 52.3 ± 8.2 | 52.3 ± 8.2 |
| | BMI | | | - | | |
| | Waist (cm) | 74.8 ± 4.9 | 75.1 ± 4.8 | 75.1 ± 4.8 | 75.6 ± 5.4 | 75.6 ± 5.4 |

(Mean ± SD)

MM's weight and Waist on BR with a letters are significantly different compared with one with b on 11th day, during Ramadan and one with c on 37th day. a, b, c : P < 0.05.

日本と同様に、米が主食であり、さまざまなおかずを添えている。対象者別に食事バランスガイド¹⁴⁾を用い、断食前後、断食期間中の食事内容の変化をみた。

MM, NM, MF, NFそれぞれの主食、主菜、副菜のサービング数(SV)の変化を、BR, 断食中のI期、II期、III期の3時点と、ARの平均で表した。

主食(Fig. 3-a, b)：主食のSV数は、MMのBRに比較して、I期、II期、III期は有意に減少していた。ARの主食のSV数は、II期、III期に比較して有意に増加していた。MRの主食のSV数は、BRに比較して、I期、II期、III期は有意に減少していた。

主菜(Fig. 4-a, b)：主菜のSV数は、MMのBRに比較して、I期、II期、III期は有意に減少していた。I期に比較して、II期とIII期の主菜のSV数は有意に減少していた。ARでは、I期、II期、III期に比較して主菜のSV数は有意に増加していた。MFにおいては、断食前に比較してI期は主菜のSVが増加していたが、有意差はみられなかった。

副菜(Fig. 5-a, b)：副菜のSV数は、MMのBRに比較して、I期、II期、III期において有意に減少していた。MFでは断食前後、期間中を通して副菜のSV数に変化はみられなかった。

嗜好飲料からの摂取エネルギー量(Fig. 6-a, b)：MMの

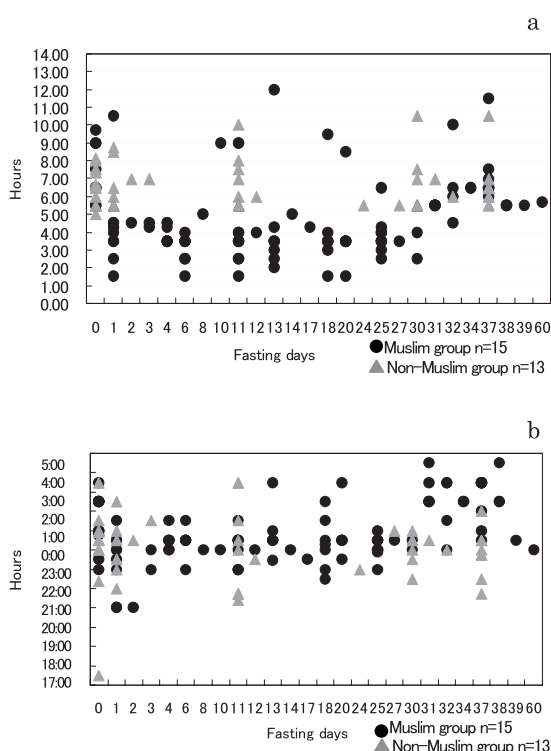


Fig. 1-a, b **a** : Wake up time of Muslim group and Non-Muslim group.
b : Sleep time of Muslim group and Non-Muslim group.
0 in fasting days shows one day before Ramadan, 1 to 30 means each day when data were collected during fasting days. 31 to 60 means days after Ramadan.

嗜好飲料からの摂取エネルギー量は、BRに比較してI期において有意に増加した。その後は減少したが、ARでは摂取量が断食前、断食期間通じて有意に増加していた。NMについてはn数が少ないため、比較は行わなかった。MFの嗜好飲料からの摂取エネルギー量は、断食開始後増加がみられたが、有意差はなかった。NFに比較しII期では有意に増加していた。主な嗜好飲料は、ミロ、さとうきびジュース、豆乳(加糖)、アイルバンドン(加糖豆乳をベースにした飲み物)コーラ、果汁飲料等であった。

その他：断食期間中、通常とは違う食習慣として、MFの50%がなつめやしの摂取を行っていた。

2. 調査2

本調査の回収率は、BR:97.5%, I:72.0%, II:74.5%, III:74.5%, IV:75.8%, V:62.1%, AR:67.1%であった。

1) 睡眠時間

MM, NMおよびMF, NFの断食前、断食期間、断食後の夜間の睡眠時間を、起床時刻、就寝時刻から算出し示した(Fig. 7-a, b)。MMでは、BRおよびIにおいてMMの睡眠時間はNMに比較して、有意に短かった。MFの睡眠時間は、BRと断食期間、ARにおいて有意差はみられ

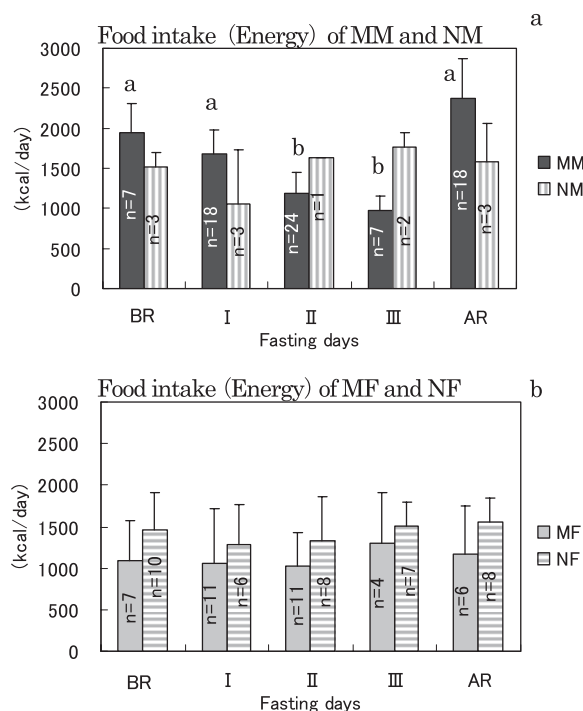


Fig. 2-a, b **a** : Food Intake (Energy) of Muslim male students (MM) and None Muslim male students (NM) are shown in each period. Different letters on graphs shows significant differences. a, b: $P < 0.01$
Food intake of MM decreased significantly after fasting started. After fasting finished, their food intake increased compared with those in II and III.
b : Food intake (Energy) of Muslim female students (MF) and None Muslim female students (NF) are shown in each period. No significant changes seemed in MF and no significant differences seemed between MF and NF.

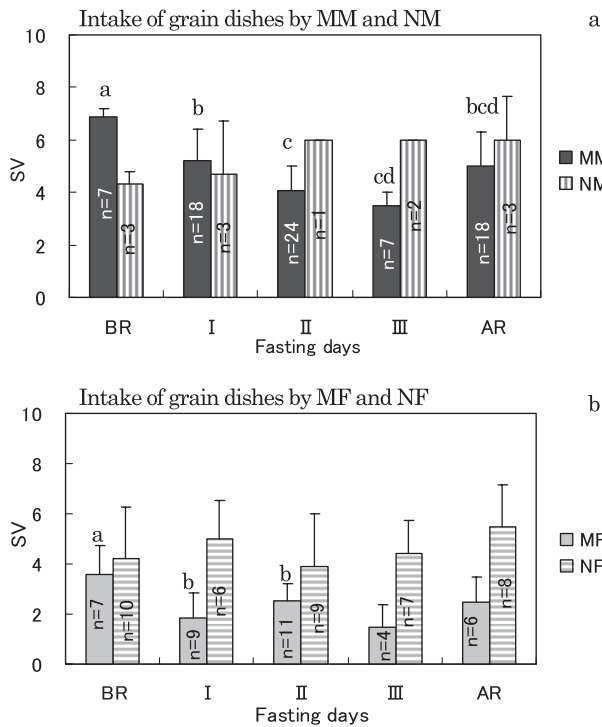


Fig. 3-a, b **a**: Intake of grain dishes by MM and NM were analyzed by Japanese Food Guide Spinning Top. Intake of grain dishes by MM decreased significantly during fasting and AR. a, b, c, d: $P < 0.01$. **b**: Intake of grain dishes by MF and NF were analyzed by Japanese Food Guide Spinning Top. Intake of grain dishes of MF significantly decreased in and II. a, b: $P < 0.05$.

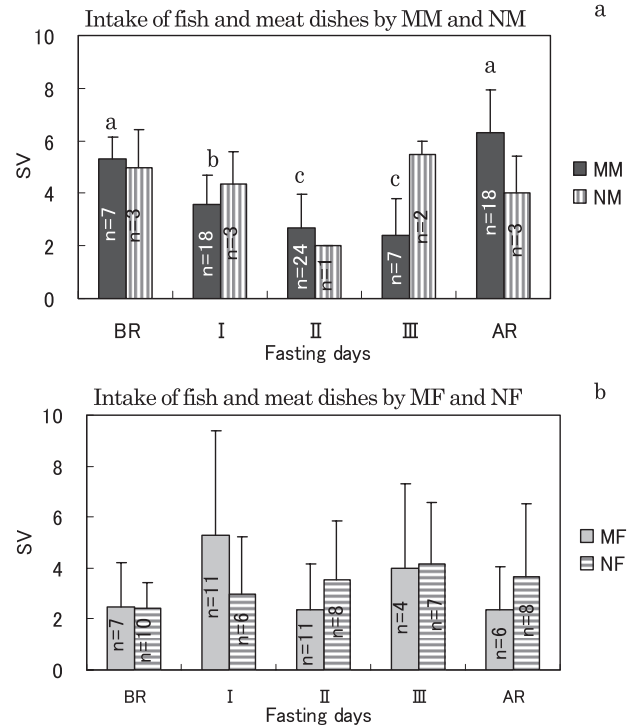


Fig. 4-a, b **a**: Intake of fish and meat dishes by MM and NM were analyzed by Japanese Food Guide Spinning Top. Intake of fish and meat dishes by MM significantly decreased during fasting and increased in AR. a, b, c, : $P < 0.01$. **b**: Intake of fish and meat dishes by MF and NF were analyzed by Japanese Food Guide Spinning Top. Intake of fish and meat by MF and NF were not significantly changed in BR, during fasting, and AR.

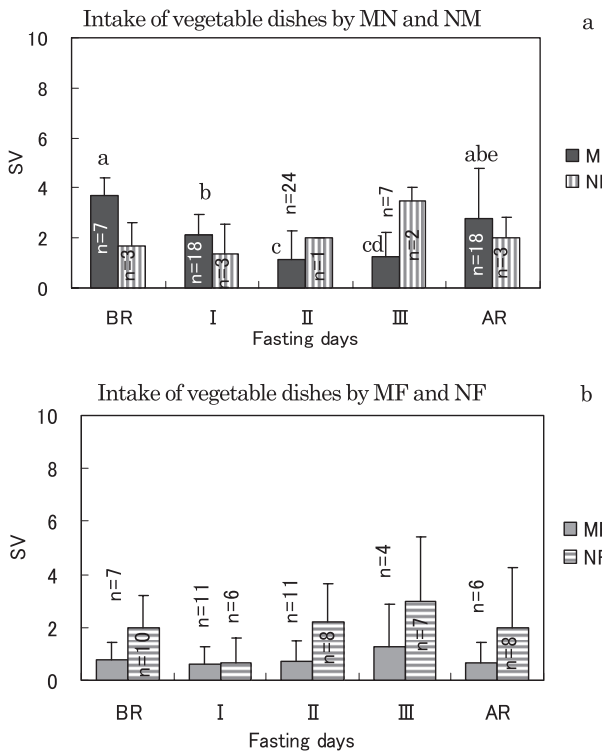


Fig. 5-a, b **a**: Intake of vegetable dishes by MN and NM were analyzed by Japanese Food Guide Spinning Top. Intake of vegetable dishes significantly decreased during fasting. a, b, c: $P < 0.01$. **b**: Intake of vegetable dishes by MF and NF were analyzed by Japanese Food Guide Spinning Top. No significant changes seemed in MF and NF.

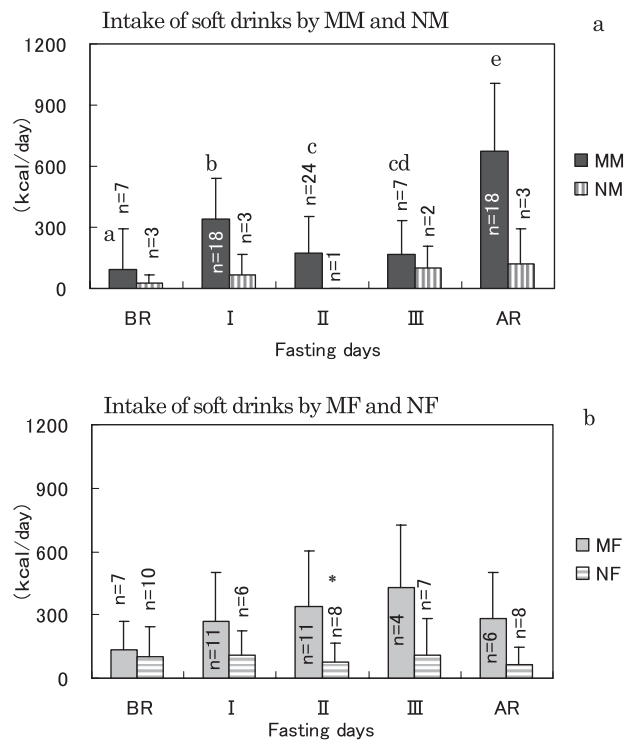


Fig. 6-a, b **a**: Intake of soft drinks by MM and NM. Compared with Intake of soft drinks of MM in BR, it significantly increased in I and II, decreased in II and III. In AR, it was significantly increased again. a, b: $P < 0.05$ a, c, d, e: $P < 0.01$. **b**: Intake of soft drinks by MF and NF. MF v.s. NF *: $P < 0.05$.

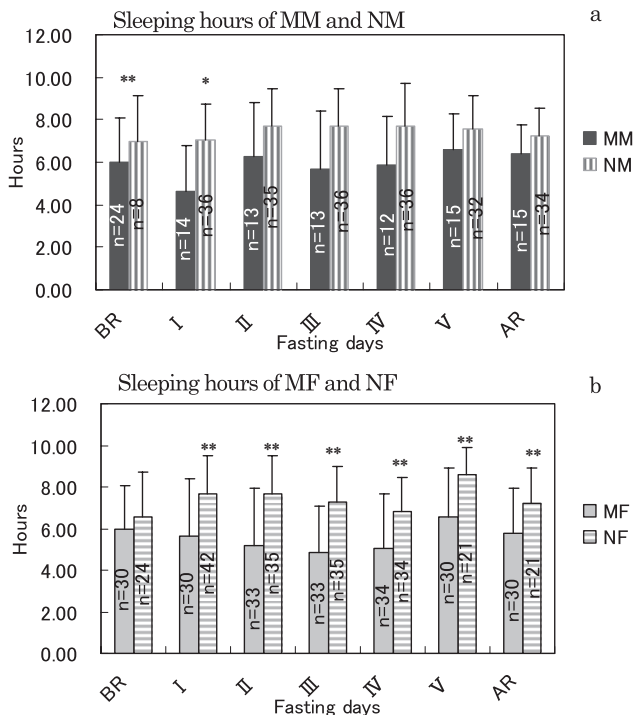


Fig. 7-a, b a: a: Sleeping hours of MM and NM. MF v. s. NF *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$.
b: Sleeping hours of MF and NF. MF v. s. NF *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$.

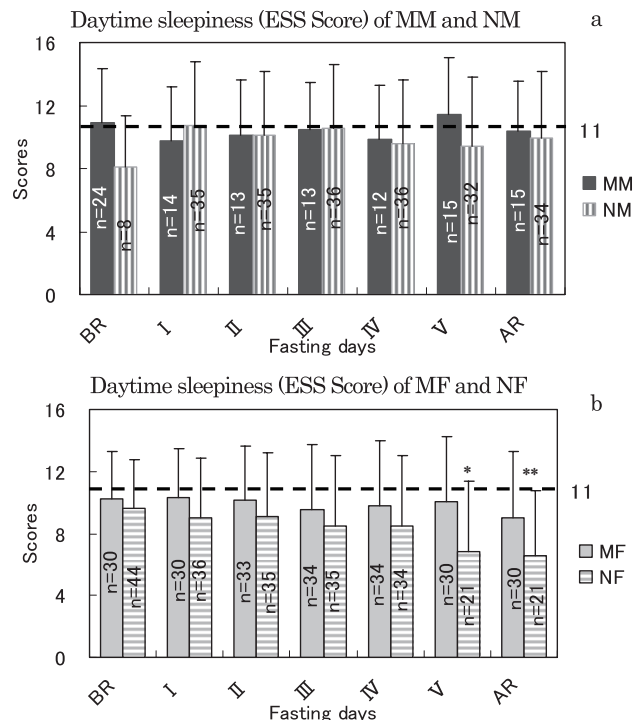


Fig. 8-a, b a: Daytime sleepiness (ESS Score) of MM and NM.
b: Daytime sleepiness (ESS Score) of MF and NF. MF v. s. NF *: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$.

考 察

なかった。MF と NF の比較では、BR において有意差はみられなかったが、I から AR までの睡眠時間は有意に短くなっていた。

2) ESS スコアによる日中の眠気

MM と NM および MF, NF の断食前、断食期間、断食後の日中の眠気の推移を示した (Fig. 8a, b)。11 点以上は眠気が強いとされているが、MM において BR から断食期間、AR を通して有意差はみられなかった。NM との比較では 2 群間に有意差はみられなかった。MF では、BR と断食期間、AR において有意差はみられなかったが、NF との比較では V と AR で有意差がみられ、MF が NF より強い眠気を感じていた。

3) 睡眠時間と日中の眠気の関連

MM と NM および MF, NF の睡眠時間と ESS スコアによる日中の眠気の相関を示した (Table 2)。MM は II に正の相関 ($r = 0.379$) がみられた。NM では相関はみられなかった。MF では II に負の相関 ($r = -0.410$)、IV で負の相関 ($r = -0.216$) がみられた。NF では II で正の相関 ($r = 0.212$)、III で負の相関 ($r = -0.303$) がみられた。

4) 日中の仮眠と運動

MM, MF の 90% 以上が日中睡眠を取り、20% 以上がジョギングやウォーキングなどの軽い運動、サッカーなどのスポーツをしていた。

本調査では、MM の体重が断食中有意に減少していたが、MF は変化がみられなかったことは、食事摂取エネルギー量の減少により、体重が減少したという報告¹⁶⁾と、女性で変化がみられなかったのは、通常体重と体組成を保つため、体内で調節をしている可能性があるという報告¹⁷⁾があり、男女とも一様でないという、これまでの結果^{5,6)}を支持していた。食事摂取エネルギー量では、ムスリム男女で断食開始後の変化に違いがみられた。食事バランスガイドによる食事の分析では、ムスリム男女とも主食は断食開始後減少し、断食終了後増加していたことから、食事回数が 3 回から 2 回になることにより、主食のボリュームが変化したと考えられた。主菜の摂取の変化においては MM の断食開始後の変化に対し、MF は変化がみられず、副菜でも有意に減少したのは MM だったことから、断食中の食事内容の栄養バランスには、性差があることが示唆された。断食中の断食は一時的な飢餓を招くため、夜明け前の食事は、高糖質食が望ましいという報告がある¹⁸⁾。主食のボリュームが減少した一方で、「甘い嗜好飲料の摂取量(エネルギー)の増加が、ムスリム男女ともに認められたが、このことは糖質の摂取が断食により一時的に変化したことを示している。食事バランスガイドでは、嗜好飲料などは 200 kcal 程度¹⁴⁾を提唱しているが、MM は断食が開始すると摂取量が増加し、AR には倍増していた。これには、嗜好飲料の主成分であるグルコースの代謝が、関与しているのではないかと推測される。摂取したグルコースは、すい

Table 2 Correlation between sleeping hours and Ess Score

| Days Period | | 16 I | 19 II | 23 III | 24 IV | 29 V | 47 AR |
|-------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| MM | n | 14 | 13 | 13 | 12 | 14 | 14 |
| | Sleeping hours | 4.66 ± 2.15 | 6.24 ± 2.58 | 5.70 ± 2.73 | 5.84 ± 2.31 | 6.71 ± 1.67 | 6.64 ± 1.06 |
| | ESS Score | 9.79 ± 3.38 | 9.85 ± 3.61 | 10.00 ± 2.75 | 10.25 ± 3.59 | 10.79 ± 2.91 | 10.00 ± 2.83 |
| | Correlation (r) | 0.082 | 0.379 | -0.153 | -0.097 | -0.005 | -0.116 |
| NM | n | 36 | 35 | 35 | 33 | 32 | 33 |
| | Sleeping hours | 7.56 ± 2.12 | 7.07 ± 1.67 | 7.68 ± 1.78 | 7.31 ± 1.79 | 7.54 ± 1.61 | 7.25 ± 1.30 |
| | ESS Score | 10.69 ± 4.09 | 10.09 ± 4.09 | 10.57 ± 4.09 | 9.61 ± 4.28 | 9.50 ± 4.44 | 9.94 ± 4.19 |
| | Correlation (r) | 0.121 | 0.069 | -0.125 | -0.171 | -0.003 | -0.034 |
| MF | n | 25 | 25 | 24 | 24 | 21 | 20 |
| | Sleeping hours | 6.07 ± 3.02 | 5.52 ± 2.95 | 5.40 ± 2.27 | 5.49 ± 2.65 | 6.52 ± 2.48 | 6.02 ± 2.42 |
| | ESS Score | 10.2 ± 2.91 | 10.36 ± 3.33 | 9.75 ± 3.64 | 9.96 ± 3.97 | 10.62 ± 3.71 | 9.50 ± 3.60 |
| | Correlation (r) | 0.215 | -0.410 | -0.113 | -0.216 | 0.108 | -0.042 |
| NF | n | 35 | 34 | 35 | 35 | 21 | 21 |
| | Sleeping hours | 7.28 ± 2.17 | 7.66 ± 1.83 | 7.30 ± 1.71 | 6.82 ± 1.66 | 8.57 ± 1.35 | 7.21 ± 1.74 |
| | ESS Score | 9.00 ± 3.82 | 9.06 ± 4.16 | 8.49 ± 4.51 | 8.49 ± 4.51 | 6.85 ± 4.50 | 6.57 ± 4.18 |
| | Correlation (r) | 0.096 | 0.212 | -0.304 | -0.090 | 0.182 | -0.117 |

Gothic letters shows there is a significant correlation between sleeping hours and Ess Score.

臓からのインスリンの分泌によって、臓器、筋肉へ運ばれエネルギーとして使用される。断食期間中の生活リズムの変化により、インスリンの分泌が一時的に減少するという報告¹⁹⁾に基づく、インスリンの減少によって取り込まれたグルコースが効率よくエネルギーとして使用されず、血中で増加していることが推測される。しかし体としてはグルコースを必要とするため、液状で吸収されやすい嗜好飲料の摂取が増加したのではないかと考えられる。断食終了後に摂取量が増加したのは、ハリラヤと呼ばれる行事があり、断食が無事終了したことを祝う際に、多く摂取したことが考えられた。

また、断食期間中、普段みられない食習慣として、なつめやし (*Phoenix dactylifera, L.*) を摂取しているムスリム教徒が存在した。なつめやしは主に中近東諸国で生産され²⁰⁾、ドライフルーツとしてイスラム諸国での需要が高い。イスラム教の伝承により、滋養の高い果物として、日没後の最初の食事 (イフタル) の前に数粒食べる習慣がある²¹⁾。なつめやしに含まれるグルコースとフルクトースの割合がほぼ1対1であり、甘味が強い。100 g 摂取時にエネルギーは278~301 kcal²²⁾と、一時的な飢餓時のエネルギー補給に適している。また、臨床への応用が検討され²¹⁻²⁴⁾、アントシアニン、カロテノイド等の抗酸化物質を含有している点から、機能性食品としての応用も期待されている²⁵⁾。

断食期間の睡眠時間はムスリム男女ともに有意に減少していた。健康に被害のない睡眠時間は成人では6.5時間~8時間未満²⁶⁾で、MMの睡眠時間はもっとも長い日のVでも平均6.62 ± 1.65時間と短く、睡眠不足が考えられる。しかし、IIの睡眠時間とESSスコアが正の相関を示しており、断食の影響で睡眠時間が短くなれば、ESSスコアは高くなるであろうという予想に反していた。MFは、IIとIVにおいて負の相関を示し、睡眠時間が短くなるとESSスコアは高くなり、強い眠気を示した。これらが性差によるものかどうかは不明だが、運動や仮眠をとることで、睡眠不足が原因の眠気に適応していることが考えられる。また、前述のインスリン分泌の減少による一時的な血中のグ

ルコースの増加を受け、運動することで臓器や筋肉への取り込みを上げようという働きによるものではないかと推測される。MFのESSスコアはVとARでNFより有意に高くなっていたが、NFのESSスコアが減少したことによるものであった。断食期間中は、非イスラム教徒も断食の影響を受け、一時的に睡眠時間が減少するなど、生活リズムが似ることがある²⁷⁾。NFがMF断食に影響されていたが、断食終了一日前のVや断食後のARには、影響を受けなくなったことが考えられる。また、ムスリムは子どものころから少しずつ断食の訓練を行っており、生活リズムの変化に適応しやすくなっていることも考えられる。日本では、3年以上の夜勤経験者が1年や2年の経験者に比べて、夜勤負荷に対して代謝レベルをあまり高めずに生理学的にうまく夜勤に順応していくと報告されている²⁸⁾。

本研究において、断食による生活リズムの変化がもたらす身体、食事、睡眠や運動への影響は、性差があること、また、睡眠不足への対応因子として仮眠や軽い運動が示唆された。食事のタイミングや食事の質・量および睡眠時間の変化とホルモン分泌パターンの変化、また生活リズムの修復とそれらの因子がどのような関連性があるかについては引き続き検討中である。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、マレーシアでの調査の機会をご提供くださり、実施に多大なご協力頂きました。マレーシアサバ大学副学長 Dr. Amran Ahmed 教授、ボルネオ海洋研究所養殖学科瀬尾重治教授、ならびに食品科学科講師 Ramlah George@Mohd Rosli 先生、Dr. Yasmin Beng Houi Ooi 先生、養殖学科院生、食品科学・栄養学科所属学生の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Margolis SA, Reed RL (2003) Effect of religious prac-

- tices of Ramadan on sleep and perceived sleepiness of medical students. *Teach Learn Med* 16 (2): 145–149.
- 2) Perk G, Ghanem J, Aamar S, Ben-Ishay D, Bursztyn M (2001) The effect of the fast of Ramadan on ambulatory blood pressure in treated hypertensives. *J H Hypertens* 15: 723–725.
 - 3) Prentice AM, Lamb WH, Prentice A, Coward WA (1983) The effect of water abstention on milk synthesis in lactating women. *Clin Sci* 66: 291–298.
 - 4) Frost G, Pirani S (1987) Meal frequency and nutritional intake during Ramadan: a pilot study. *Hum Nutr Appl Nutr* 41 (1): 47–50.
 - 5) Zlaee V, Razaee M, Ahmadrnejad Z, Shaikh H, Yousefi R, Yarmohammadi L, Bozorgi F, Behjati MJ (2006) The changes of metabolic profile and weight during Ramadan fasting. *Singapore Med J* 47 (5): 409–414.
 - 6) Al-Hourani HM, Atoum MF (2007) Body composition, nutrient intake and physical activity patterns in young women during Ramadan. *Singapore Med J* 48 (10): 906.
 - 7) Bogdan A, Bouchareb B, Touitou Y (2005) Response of circulating leptin to Ramadan daytime fasting : a circadian study. *Br J Nutr* 93: 515–518.
 - 8) Folkard S, Wever RA (1983) Multi-oscillatory control of circadian rhythms. in human performance. *Nature* Sep 15-21 305 (5931): 223–226.
 - 9) 平成 18 年 社会生活基本調査 (総務省) <http://www.stat.go.jp/data/shakai/2006/pdf/gaiyou2.pdf>
 - 10) 松本三樹, 鎌田隼輔, 直江裕之, 武藤福保, 千葉 茂, 宮岸 勉 (1999) 三交代制勤務に従事する看護婦の実情調査-勤務スケジュール, 睡眠感, 疲労感および抑うつについて-. *精神神経学雑誌* 第 98 巻第 1 号: 11–26.
 - 11) 渡辺裕晃 (2005) 仕事と健康 (7) 深夜労働昼夜逆転狂う生活リズム. *日本臨床栄養学会雑誌* 第 26 巻 No. 4: pp. 301–305.
 - 12) Ching LS (2004) *Cook Malaysian*. Times Editions, Singapore.
 - 13) Johns MW (1991) A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale. *Sleep* 14 (6): 540–545.
 - 14) 農林水産省・厚生労働省 平成 17 年 食事バランスガイド http://www.maff.go.jp/food_guide/about/index.html#03 <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyousyokuji.html>
 - 15) Johns MW (1991) Reliability and factor analysis of the epworth sleepiness scale. *Sleep* 15 (4): 376–381.
 - 16) Yucel A, Degirmenci B, Acar M, Albayarak R, Haktanir A (2004) The effect of fasting month of Ramadan on the abdominal fat distribution: assessment by computed tomography. *Tohoku J Exp Med* 204: 179–187.
 - 17) el Ati J, Beji C, Danguir J (1995) Increased fat oxidation during Ramadan fasting in healthy women: an adaptive mechanism for body-weight maintenance. *Am J Clin Nutr* Aug 62 (2): 302–307.
 - 18) Afifi ZEM (1997) Daily practice, study performance and health during the Ramadan fast. *J Roy Soc Health* August Vol. 117 No.4: 231–234.
 - 19) Iraki L, Bogdan A, Hakkou F, Amrani N, Abkari A, Touitou Y (1997) Ramadan diet restrictions modify the circadian time structure in humans. A study on plasma gastrin, insulin, glucose, and calcium and on gastric pH. *J Clin Endocrinol Metab* 82: 1261–1273.
 - 20) Al-Shahib W, Marshall RJ (2003) The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future? *Int J Food Sci Nutr* Vol. 54 Number 4: 247–259.
 - 21) Miller CJ, Dunn EV, Hashim IB (2003) The glycaemic index of dates and date/yoghurt mixed meals. Are dates ‘the candy that grows on trees?’ *Eur J Clin Nutr* 57: 427–430.
 - 22) Al-Farsi M, Alasalvar C, Morris A, Baron M, Shahidi F (2005) Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (*Phoenix dactylifera L.*) varieties grown in Oman. *J Agric Food Chem* 53: 7586–7591.
 - 23) Miller CJ, Dunn EV, Hashim IB (2002) Glycemic index of 3 varieties of dates. *Saudi Med J* 23 (5): 536–538.
 - 24) Al-Qarawi AA, Abdel-Rahma H, Ali BH, Mousa HM, El-Mougy SA (2005) The ameliorative effect of dates (*Phoenix dactylifera L.*) on ethanol-induced gastric ulcer in rats. *J Ethnopharmacol* 98: 313–331.
 - 25) Al-Farsi M, Alasalvar C, Morris A, Baron M, Shahidi F (2005) Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera L.*) varieties grown in Oman. *J Agric Food Chem* 53: 7592–7599.
 - 26) Kripke DF, Garfinkel L, Wingard DL, Klauber MR, Marler MR (2002) Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Arch Gen Psychiatry* 59: 131–136.
 - 27) BaHammam A (2005) Assessment of sleep patterns, daytime sleepiness, and chronotype during Ramadan in fasting and nonfasting individuals. *Saudi Med J* 26 (4): 616–622.
 - 28) 奥平進之 (1988) 看護婦の睡眠. *東邦大学医療短期大学紀要* 2: 32–44.