

LINE アプリケーションを活用した食事調査法の検討

—女子大学陸上部員の食行動調査から—

今 中 美 栄
北 崎 千 紘
佐 竹 敏 之

I 背景

食生活が豊かになる一方で、過食による肥満は心臓疾患や糖尿病などの生活習慣病の原因として世界的にも公衆衛生の課題となっている^{1) 2)}。また、我が国では若年女性を中心に過剰な瘦身志向による栄養不足や偏食による痩せや貧血なども健康課題のひとつになっている^{3) 4)}。肥満や痩せの予防や改善には、食行動の変容が重要であり管理栄養士による食生活のサポートは有効である^{5) 6)}。管理栄養士による栄養管理において対象者の食事状況を把握するために基本的に食事調査が行われる。食事調査法には、食事記録法、食事摂取頻度調査法や食習慣調査法などが一般的に行われており、1日の食事内容すべての食品記録する食事記録法や栄養士の面談により食事内容の確認を行う24時間思い出し法がゴールドスタンダードとして用いられている^{7) 8)}。

(1) 写真法による食事記録法

食事記録法は、栄養教育において対象者の食事摂取量を把握する場合によく用いられるが、食事内容を食品ごとに重量 (g) にて記録する必要のある秤量法を用いることから、記録習慣のない者や調理経験の少ない者にはその記入行為が負担となり食事調査を断られることも少なくない。また、食事記録内容の重量間違いや記入漏れ、また本人の体型意識が記入重量や記入内容等に影響するとの報告もある^{9) 10) 11)}。

近年、携帯電話の普及により手軽に写真が電子メールで送れるようになったことから、食事の写真で報告することで食事記録法に代える「写真法」が取り入れられている^{12) 13) 14)}。「写真法」では、対象者から送られてきた写真画像により栄養士が食事内容から食品重量を推定し栄養価を算出する。また画像による栄養量

の算出についてもその妥当性が報告されている¹⁵⁾。これらインターネットや電子メールを利用した栄養教育は、業務が忙しい働き盛りの方々への栄養相談に有効活用されている^{16) 17) 18) 19) 20)}。

また、最近ではスマートフォンの普及により様々なアプリケーションが開発され、電子メールよりさらに利便性の高いコミュニケーションツールのひとつとしてLINE Corporationの「LINE」が、若者を中心として利用されている。「友だち」として登録した相手とのメッセージや写真、動画の送受信が瞬時に行われ、グループでのメール交換やPCでの利用も可能で世界で累計5億以上のダウンロード数を誇っている²¹⁾。このような新しいコミュニケーションツールとしてのLINEアプリケーションを用いた食事調査の報告はまだない。

(2) 女子陸上競技選手の栄養管理

スポーツ競技ではそれぞれの競技特性に合わせた体重管理はパフォーマンスに影響を及ぼすものとして重要である^{22) 23) 24)}。特に女子陸上競技のひとつである中長距離選手では体重や体脂肪率を低く抑えることがタイムを縮めるためには必要でありBMI 17.5kg/m²付近で好記録が出やすいとの報告がある²⁵⁾。しかしながら、過剰な減量は栄養バランスが乱れやすく、健康的な女性のBMIの下限の18.5 kg/m²を下回る「痩せ」では無月経や貧血、早産などのリスクが高くなることが知られている^{26) 27)}。特にスポーツ選手では十分な栄養状態でない場合には貧血はもとより、トレーニングによる疲労骨折など選手生命を脅かすリスクが報告されている^{28) 29)}。特にスポーツ選手では、一般に必要とされるタンパク質量1.0g～1.2g/体重kg/日を超える1.2g～1.4g/体重kg/日、または、2.0g/体重kg/日程度必要であるという報告もあることから、タンパク質

の十分な摂取を確保しつつ体重管理を行う必要がある^{30) 31)}。しかしながら、日常生活において高タンパク低エネルギー食を継続することは容易ではない。女子中長距離陸上選手への適切な栄養管理サポートは、パフォーマンスの向上には欠かせないものであり、手軽でかつ迅速な食事状況の把握は選手ひとりひとりのサポートを支援する重要な情報となるであろう。

II 目的

全国大会への出場を目標とする本学の女子大学生陸上部員を対象に、LINE アプリケーションを活用した写真法による食事調査および食事に関する意識調査を行い、女子陸上部員の栄養管理サポートの必要性について検討することを目的とする。

III 研究方法

(1) 調査期間および対象者

2014年11月12日～11月14日、本学陸上部の監督、コーチおよび対象者に研究内容を事前に説明し同意を得られた本学女子大学陸上部員の9名を研究対象者とした。

(2) 調査方法

① LINE アプリケーションによる3日間の食事調査

スマートフォンにインストールされたLINE アプリケーションを利用した写真法による3日間の食事調査を実施した。調査開始時に対象者全員のスマートフォンにLINE アプリケーションがインストールされているかどうかを確認し、インストールされていない場合はその場でインストールを行った。食事内容報告者のLINE IDを公開し、「友だち招待・追加」機能により、対象者ひとりひとりとのトーク画面を作成した。11月12日から14日の平日3日間のすべての食事を写真でトーク画面に送信してもらうよう依頼し、食事の量や皿の大きさの基準を設定するために基準用の名刺を配布して食事に添えて撮影してもらった。また、朝昼夕間食のどの食事をコメントで入れてもらい、対象者の質問にも随時対応した。献立内容の不明なものについては随時トーク画面で質問し回答を得た (Figure1)。LINE のトーク画面に送られてきた食事写真により各食材料および重量を推測し、五訂日本食品標準成分表に準じて栄養量を算出した。食事写真からの食材料および重量についてはすべて一人の管理栄養士が確認した。

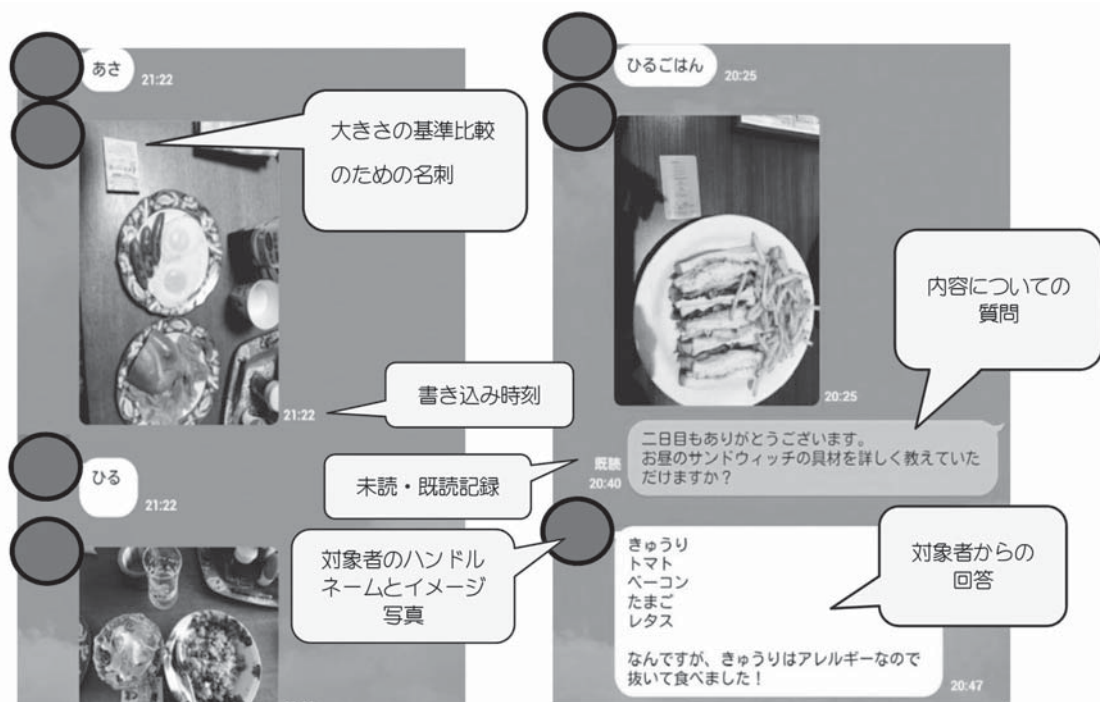


Figure1. LINE アプリケーションのトーク画面

②食事に関する意識と食行動についてのアンケート調査

対象者に食事に関する意識と食行動についてのアンケート調査を行った。(A4、片面6枚(表紙込)) 食事に関する意識および食行動についての23項目および身体状況について調査した。身体計測値は、株式会社エスピーコミュニケーションズ製 In body720による実測値とした(Table 1)。

Table 1. 食事に関する意識と食行動についてのアンケート調査項目

項目No	内容
項目 1)	主となる競技種
項目 2)-4)	身体づくり、体脂肪、体重管理で心がけていること
項目 5)-6)	体重、体脂肪の増減
項目 7)-8)	食生活、食事内容について心がけていること
項目 9)-12)	主菜料理について心がけていること (肉料理、魚料理、卵料理、大豆料理)
項目13)-15)	副菜料理について心がけていること (野菜料理、牛乳・乳製品、果物)
項目16)	サプリメントの摂取について
項目17)	トレーニング前後の間食について
項目18)-19)	体調管理について心がけていること
項目20)-23)	体調で気になること、体調不良、けがの経験について
項目24)-26)	身体状況について(年齢、身長、体重、体脂肪率、骨格筋量)

(3) 栄養量算出および解析方法

食事写真より食材料および重量を推測した値により建帛社エクセル栄養君 Ver.8により栄養量の算出を行った。各対象者別の望ましい栄養量は、日本人の食事摂取基準2010年版の基礎代謝基準値をもとに、身長、体重、身体活動量より算出した。解析は、SAS Institute Japan, JMP11 statistical softwareを用いた。解析は、共分散分析、算出マンホイットニイU検定により行った。

IV 倫理的配慮

本研究は、ヘルシンキ宣言および人を対象とする医学研究に関する倫理指針にもとづき実施し、個別データは匿名化にて解析を行った。

V 利益相反

本研究に関連し、開示すべきCOI関係にある企業等はない。

VI 研究結果

(1) 対象者のベースラインデータ

陸上選手12名中、研究参加拒否3名を除く、9名を対象とした。対象者の実測値および理想値のベースラインデータでは、実測値より、理想値は、体重、体脂肪率、BMIともに低い値であった。BMIの理想値では、 $17.8 \pm 1.0 \text{ kg/m}^2$ と日本肥満学会のBMI基準のやせにあたる 18.5 kg/m^2 以下の値であった(Table.2)。

Table2. 対象者のベースラインデータ (n=9)

項目	実測値	理想値	差
年齢, 歳	19.3 ± 0.9		
身長, cm	157.9 ± 4.8		
体重, kg	47.4 ± 4.4	44.4 ± 3.3	-3.0
体脂肪率, %	16.8 ± 2.9	14.1 ± 2.4	-2.7
BMI, kg/m^2	19.1 ± 1.5	17.8 ± 1.0	-1.3
骨格筋量, kg	21.7 ± 3.2		

数値：平均値 \pm SD

(2) エネルギーおよびエネルギー産生栄養素摂取状況

エネルギーおよび、炭水化物、脂質、タンパク質の摂取状況では、身長、体重、身体活動量から算出した望ましい量より、エネルギー、炭水化物、タンパク質で不足状況にあり、脂質では過剰摂取状況であった。アスリートに十分な摂取が必要とされるタンパク質摂取量は、望ましい量の22.4%の不足状況であり、体重kgあたりに換算すると1.27gであった(Table.3)。

Table3. エネルギーおよびエネルギー産生栄養素摂取状況 (N=9).

項目	摂取量	望ましい量	差(%)*
エネルギー, kcal	1683 ± 300	2108	-19.0 ± 18.0
炭水化物, g	214 ± 37	316	-31.3 ± 15.0
タンパク質, g	60.6 ± 13.7	79.1	-22.4 ± 20.6
脂質, g	62.1 ± 17.9	58.6	7.3 ± 33.0

数値：平均 \pm SD

*(摂取量 - 望ましい量) / 望ましい量 \times 100

(3) その他栄養素摂取状況

カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンB₆の摂取状況では、それぞれの摂取量においてすべてが望ましい量より不足の値であり、特に骨密度に関係するカルシウムでは、46.0%の不足、貧血に関係する鉄では40.3%の不足となっている。逆に、ナトリウムでは目標量の13.0%の過剰摂取となり、食塩相当量に換算すると女性の目標量7.0gを2.0g超える9.0gの摂取状況であった (Table.4)。

Table4. その他の栄養素摂取状況 (N=9).

項目	摂取量	推奨量	差(%)*
カルシウム, mg	354 ± 69	2600	-46.0 ± 11.0
鉄, mg	6.3 ± 1.3	10.5	-40.3 ± 12.7
ビタミンA, μgRE	350 ± 166	650	-46.0 ± 25.0
ビタミンB ₁ , mg	0.9 ± 0.3	1.1	-22.5 ± 27.1
ビタミンB ₂ , mg	0.9 ± 0.2	1.2	-26.2 ± 16.1
ビタミンB ₆ , mg	1.1 ± 0.3	1.2	-12.0 ± 25.2
ナトリウム, mg**	3160 ± 637	2800	13.0 ± 23.0

数値：平均±SD

* (摂取量 - 推奨量) / 推奨量 × 100

** (摂取量 - 目標量) / 目標量 × 100

(4) 個人別エネルギーおよびエネルギー産生栄養素摂取状況

個人別エネルギーおよびエネルギー産生栄養素摂取状況では、充足を100%とすると、エネルギーとタンパク質で8名(88.8%)が不足状況にあり、炭水化物では9名全員が未充足状況であった。逆に脂質では、

未充足者は3名(33.3%)であり、全体的に脂質摂取の割合が高い傾向がみられた (Figure2)。

(5) その他栄養素摂取状況

その他の栄養素摂取状況では、カルシウム、鉄で9名全員が不足状況にあり、推奨量の50%前後の摂取状況で不足していた。ビタミンAに関しては1名の充足者がいたものの、推奨量の20%程度の摂取状況の者がいたり厳しい摂取状況であった。ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンB₆では、個人間での摂取状況にはばらつき見られ、ナトリウムでは6名(66.7%)が目標量を超えていた (Figure3)。

(6) 食事に関する意識と食行動についてアンケート調査結果

対象者の主となる競技種目は中距離3名(33.3%)、長距離6名(66.6%)であった (Table 5)。身体づくりで心がけていること筋肉や心肺機能、筋持久力など個人々により異なっていた (Table 6)。また、体脂肪率や体重管理については8名(88.8%)が現状より減らしたいと考えており (Table 7,8)、ほとんどがベスト体重やベスト体脂肪率などの目標設定も現状より低い目標を持っていた (Table 9,10)。

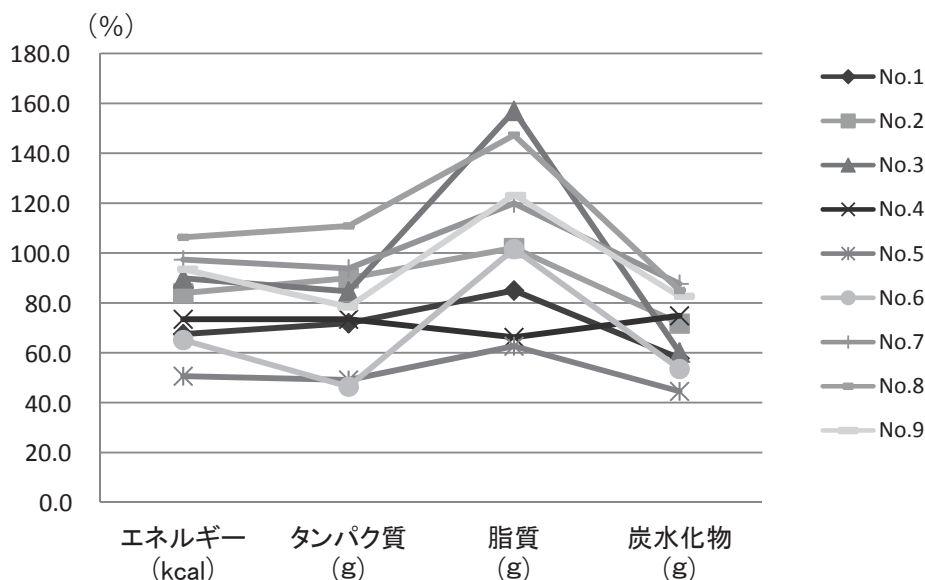


Figure2. 個人別エネルギーおよびエネルギー産生栄養素摂取状況

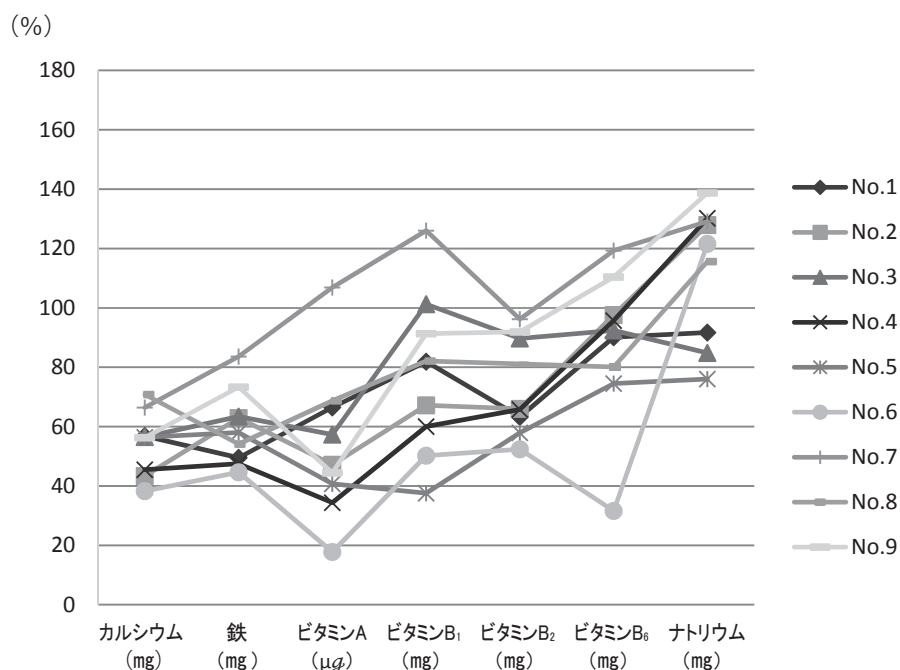


Figure3. 個人別その他の栄養素摂取状況

Table5. 競技種目	N (%)
中距離 (1500m)	3 (33.3)
長距離 (5000m, 10000m)	6 (66.7)

Table6. 身体づくりで心がけていること	N (%)
上半身の筋肉をつける	2 (22.2)
下半身の筋肉をつける	1 (11.1)
心肺機能をつける	2 (22.2)
筋持久力をつける	2 (22.2)
その他	1 (11.1)
特にない	1 (11.1)

Table7. 体脂肪率について心がけていること	N (%)
体脂肪率を増やす	0
体脂肪率を維持する	1 (11.1)
体脂肪率を減らす	8 (88.8)
その他	0
特にない	0

Table8. 体重管理について心がけていること	N (%)
体重を増やす	0
体重を維持する	1 (11.1)
体重を減らす	8 (88.8)
その他	0
特にない	0

Table9. ベスト体重への増減	N (%)	平均 ± SD
体重増加	0	
現状維持	1 (11.1)	
体重減少	8 (88.8)	
増減量, g		-2.9 ± 1.6

Table10. ベスト体脂肪率への増減	N (%)	平均 ± SD
体脂肪率増加	0	
現状維持	1 (11.1)	
体脂肪率減少	8 (88.8)	
増減量, %		-2.7 ± 1.3

また、食事内容について心がけている事では、野菜から食べるようにしているものが1名 (11.1%)、パンを食べる回数を減らしている1名 (11.1%)、肉や魚をバランスよく食べるようにしている2名 (22.2%) の回答があった。食事内容の選択については、肉料理や魚料理よりも大豆料理や野菜料理や乳製品、果物を充分にとるように心がけているものが多くみられた (Figure 4)。

体調管理については、栄養を十分に摂るようにしていると回答した者が4名 (44.4%)、睡眠を充分にとるようにしていると回答した者が4名 (44.4%) であった (Table 11)。体調不良やけがの経験はあるかについては、貧血が6名 (66.6%) で最も多い回答がみられた (Table 12)。

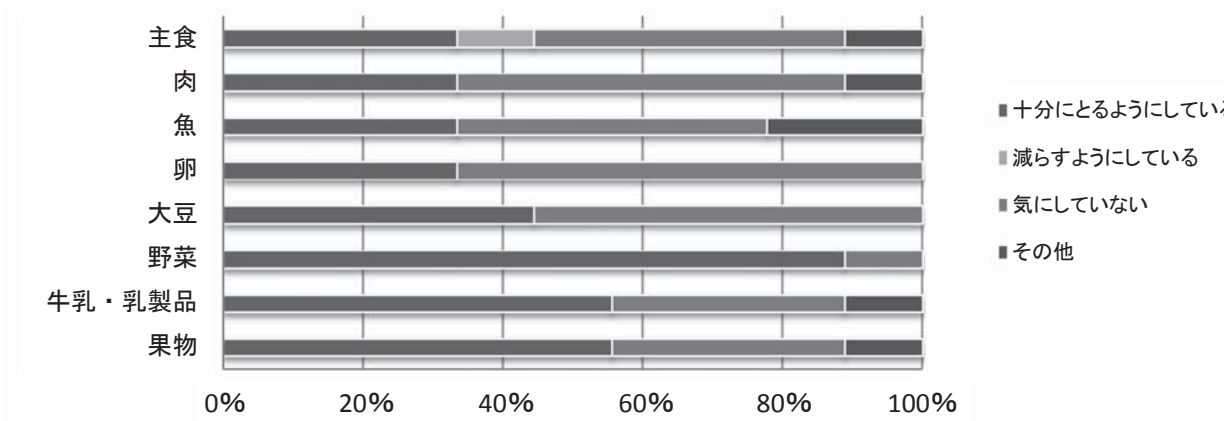


Figure4. 食事内容について心がけていること

Table11. 体調管理について心がけていること N (%)

栄養を十分にとるようにしている	4 (44.4)
睡眠を十分にとるようにしている	4 (44.4)
ゆっくり入浴するようにしている	0
気分転換をはかるようにしている	1 (11.1)
その他	0
特になし	0

Table12. 体調不良やけがの経験はあるか N (%)

ヘルニア	0
事故や衝突などによる骨折	2 (22.2)
疲労骨折	0
貧血	6 (66.6)
筋断裂	0
アキレス腱の損傷	1 (11.1)
その他	0
特になし	0

(7) 食事内容別選択意識と栄養摂取状況について

食事内容別にどのような料理を意識して選択しているかについて、栄養摂取状況との関係について検討を行った。それぞれの食材別の料理を意識して摂取している群を意識ありとし、気にせずに食事を選択している群を意識なしとして2群に分け、摂取不足状況にあったタンパク質、鉄、カルシウムとの関係を分析し

た。結果、肉料理、魚料理、卵料理、大豆料理では、両群に差は認められなかったが、牛乳・乳製品とタンパク質摂取量で有意な差が認められた (Table 13)。

Table.13 食事内容別選択意識と栄養素摂取量の関係について

*P < 0.05

食事内容別選択意識(N)	タンパク質(g)	P値	鉄(mg)	P値	カルシウム(mg)	P値
肉料理	意識あり (3)	65.8 ± 10.0	1.000	6.9 ± 1.8	0.371	389 ± 37
	意識なし (5)	60.2 ± 16.1		5.9 ± 1.2		331 ± 84
魚料理	意識あり (3)	65.8 ± 10.0	0.597	6.9 ± 1.8	0.216	389 ± 37
	意識なし (4)	55.5 ± 14.0		5.5 ± 0.8		322 ± 94
卵料理	意識あり (3)	61.6 ± 10.1	0.897	6.3 ± 2.1	0.897	366 ± 68
	意識なし (6)	60.1 ± 16.1		6.3 ± 1.0		348 ± 75
大豆料理	意識あり (4)	61.3 ± 12.7	1.000	6.7 ± 1.5	0.540	362 ± 62
	意識なし (5)	60.0 ± 15.9		6.0 ± 1.2		348 ± 80
牛乳・乳製品	意識あり (5)	67.2 ± 9.9	0.037*	6.8 ± 1.5	0.233	384 ± 64
	意識なし (3)	46.1 ± 8.7		5.3 ± 0.7		328 ± 69

数値：平均±SD

Ⅶ 考察

(1) LINE アプリケーションによる食事調査

LINE アプリケーションを用いた食事調査では、脱落者なく対象者9名全員から3日間の食事調査の回答を得ることができた。LINE ではトーク画面上で写真が撮影できるため、添付ファイル化する作業がなく、食事の写真を撮ると同時に栄養士への報告ができることから、対象者の負担感が少なく高い回答回収率につながったのではないかと推測する。また、写真やコメントが時系列に保存されており、トーク画面をスクロールするだけで過去の写真やメッセージが閲覧できるため重複報告や報告漏れの確認がしやすく、質問や修正連絡も手軽にできることから電子メールによる報告作業より利便性が高いことが考えられる。また、食事画像から栄養量を算出する管理栄養士側の立場からも、画像だけでは判別しにくい食材や味付け、目安量についての質問や確認連絡がトーク画面によりその場で迅速に行うことができるため食事記録内容の精度を確保するにも有効であると考えられる。このような確認作業は24時間思い出し法で必要とされている栄養士の面談の目的を兼ねるものとも考えられ、LINE 上で面談の代用をすることができれば、24時間思い出し法においてもより作業の効率化が図れる可能性を示唆するものであると考える。栄養量の算出については、電子メールでの写真法と同様に食事記録法との妥当性があることが期待されるが、さらに研究を積み重ねて検証していく必要がある。

(2) 本学女子陸上部員の栄養管理の必要性

本学女子陸上部員のBMIは $19.1 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$ 、体脂肪率は $16.8 \pm 2.9\%$ であり、体脂肪を抑え、かつ健康体型の基準である 18.5 kg/m^2 以上のBMIを確保しており女子陸上選手としては理想的な体格を保持しているものと考えられる。しかし、選手自身の理想体型は更に体重や体脂肪率を抑える必要性を意識していることが伺えた。BMI 19.1 kg/m^2 からの減量は、筋肉量を維持しつつより体脂肪を抑えるためのトレーニングと栄養管理が必要である。しかしながら、厳しいトレーニングを日々重ねる中での食事や栄養の自己管理は難しいのが現状である。

本研究では、食事や身体づくりに意識をもって積極

的に自己管理に努めているものであっても、女子陸上選手に十分に必要であると考えられるタンパク質や、カルシウム、鉄の充足は不十分であり、食事に対する意識はあるものの日常の食生活には十分に活かされているとは言えない結果であった。また、貧血による体調不良を経験したものが多いことから女子陸上選手の食事からの鉄の十分な摂取についての栄養管理サポートが重要であると考えられる。全国大会を目指す高い技術水準を求められる本学の女子陸上部員が十分なトレーニングの効果を発揮するためにもより栄養管理の必要性は高く、意識をもった選手が実生活に活かすことのできる食生活の情報提供や具体的な購入商品、食事内容の選択方法など、個人の生活に応じた具体的な食事サポートの方法を今後検討することで選手の努力に貢献することができればと考える。

Ⅷ まとめ

スマートフォンにインストールされたLINE アプリケーションを利用した食事調査は、その利便性から電子メールや携帯電話を利用した写真法と同様に食事調査に活用できることが期待される。また本学女子陸上部員栄養摂取状況は、食に関する意識の有無に関係なくタンパク質、カルシウム、鉄の不足する食生活である可能性が示唆された。全国大会を目指す運動技能の高いレベルの本学女子陸上部員が、けがや貧血を予防し、より充実した選手生活をおくるためにも情報提供や意識教育とともに具体的な食行動へのサポートが必要であると考えられる。

Ⅸ 研究限界

本研究では、対象者の数が少ないため女子陸上選手全体を代表しているかどうかわからない。今後女子中長距離別に対象者数を多くしさらに研究を進める必要がある。またLINE アプリケーションを利用した食事調査についてもより多くのサンプル数による継続的な研究が必要である。また食事調査による栄養素等摂取量については過大または過少申告が報告されており、真の摂取量を反映していない可能性もある。写真法による目測量の誤差の存在も否定できない。妥当性の検証においては、今後食事記録法や写真法などとの

比較研究が必要である。

X 文献

- 1) Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *JAMA* 2012 Feb 1;307(5):491-497.
- 2) Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999 Oct 27;282(16):1523-1529.
- 3) Jackson, C. M.: Changes in stature, weight, and body build of female students at the university of Minnesota during a period of eighteen years. *Anat.Rec.*49:71-80(1931).
- 4) 厚生労働省健康局総務課：平成 22 年国民健康栄養調査結果の概要 (2012)。
- 5) Dalle Grave R, Calugi S, Centis E, Marzocchi R, Ghoch ME, Marchesini G. Lifestyle modification in the management of the metabolic syndrome: achievements and challenges. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2010 Nov 2;3:373-385.
- 6) Anderson JW, Reynolds LR, Bush HM, Rinsky JL, Washnock C. Effect of a behavioral/nutritional intervention program on weight loss in obese adults: a randomized controlled trial. *Postgrad Med* 2011 Sep;123(5):205-213.
- 7) Willett W. *Nutritional Epidemiology*, 2nd ed. New York, Oxford University Press, 1988.
- 8) Willet W, 原著, 田中平三, 監訳. 食事調査のすべて - 栄養疫学 -. 東京：第一出版, 1996.
- 9) Okubo H, Sasaki S, Hirota N, et al. The influence of age and body mass index on relative accuracy of energy intake among Japanese adults. *Public Health Nutr* 2006; 9: 651-7.
- 10) Zhang J, Temme EHM, Sasaki S, et al. Under- and overreporting of energy intake using urinary cations as biomarker: relation to body mass index. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 453-62.
- 11) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al. Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 111-8.
- 12) Kaczkowski CH, Jones PJ, Feng J et al. Four-day Multimedia diet records underestimate energy needs in middle-aged and elderly women as determined by doubly-labeled water. *J Nutr* 2000; 130: 802-805.
- 13) 竹下生子, 重松隆, 角野牧子, 他. 写真撮影を用いた食事調査の有用性. *臨床栄養* 2000; 97: 729-733.
- 14) 瀬戸隆志, 小山裕代, 三間啓代, 他. デジタルカメラを用いた栄養指導の工夫 - 将来の応用に向けての予備研究 -. *糖尿病* 1999; 42: 863-866.
- 15) Ayako S, Megumi M, Kenji W, Akiko T, Masahiko A, Takashi K, et al. Inter-Observer agreement and validity of photographic dietary assessment. *Nihon Kosho Eisei Zasshi*.2002Aug;49(8)749-58.
- 16) Tate DF, Jackvony EH, Wing RR. Effects of Internet behavioral counseling on weight loss in adults at risk for type 2 diabetes: a randomized trial. *JAMA* 2003 Apr 9;289(14):1833-1836.
- 17) Tate DF, Wing RR, Winett RA. Using Internet technology to deliver a behavioral weight loss program. *JAMA* 2001 Mar 7;285(9):1172-1177.
- 18) Collins CE, Morgan PJ, Jones P, Fletcher K, Martin J, Aguiar EJ, et al. Evaluation of a commercial web-based weight loss and weight loss maintenance program in overweight and obese adults: a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2010 Nov 3;10:669.
- 19) Tate DF, Jackvony EH, Wing RR. A randomized trial comparing human e-mail counseling, computer-automated tailored counseling, and no counseling in an Internet weight loss program. *Arch Intern Med* 2006 Aug 14-28;166(15):1620-1625.
- 20) Imanaka M, Ando M, Kitamura T, Kawamura T. Effectiveness of web-based self-disclosure peer-

to-peer support for weight loss: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2013 Jul 9;15(7):e136.

- 21) <http://cc.bingj.com/cache.aspx?q=LINE&d=4971774107517617&mkt=ja-JP&setlang=ja-JP&w=-zhU1ZSqitzU5rFFPQWnbCxR2usSjB4x>
- 22) 武部礼子, 伊藤昭, 酒井克彦, 木下高志. 学生アスリートのための組織的な食育改善と食環境整備の構築. *立命館大学行政研究紀要* 2008; (3号): 93-104.
- 23) 河合美香. 一流長距離走選手のスポーツライフマネジメント - 栄養サポートを中心に -, *体育学研究* 1998; 43 卷 5.6 号 : 283-291.
- 24) 河合美香. スポーツ栄養学の現状と今後の展望 - 基礎研究の必要性和サポートの実際 -, *びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要* 2007; (4): 53-64.
- 25) 吉田博幸. 体脂肪率による体型判定に関する一考察, *東京家政学院大学紀要* 2012; (52):19-23.
- 26) 桧垣靖樹, 梶原洋子, 田中宏暎, 進藤宗洋. 女子長距離選手の月経異常の要因について. *体力化学* 1991;40(6):754.
- 27) 松村勲. 陸上競技女子長距離選手の体調確認の実践事例 - VSA 法の活用 -. *スポーツパフォーマンス研究* 2009; (1):110-124.
- 28) 榊原秀也. 思春期女子の体重減少と無月経への対応. *日本産科婦人科学会誌* 2011;63 (12):N-294-299.
- 29) Wiksten-Almströmer M, Hirschberg AL, Hagenfeldt K. Reduced bone mineral density in adult women diagnosed with menstrual disorders during adolescence. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2009;88:543-549.
- 30) Benardot, D.: *Advanced sports nutrition*, Human Kinetics, Illinois.2006:33.
- 31) 吉田明日美, 高田和子, 別所京子, 田口素子, 他. 女性スポーツ選手における食事記録法によるエネルギー摂取量の評価誤差に関連する要因. *栄養学雑誌* 2012;70(5):305-315.

