

# LINE アプリケーションを活用した栄養サポートの実践 —女子大学陸上選手への貧血予防支援の試み—

今 中 美 栄  
岡 村 若 葉  
小 堀 紗 矢 香  
小 林 沙 也 歌

## 【背景】

2020年の東京オリンピック開催に向け、競技スポーツへの関心は更に高まりを見せている<sup>1)</sup>。近年、めざましい女子アスリートの活躍の中、マラソンを始め女子陸上選手への期待も大きい<sup>1) 2)</sup>。女子陸上選手では、体重のコントロールと貧血予防がパフォーマンスに影響するといわれている<sup>3) 4) 5)</sup>。

長距離選手の鉄欠乏による貧血は記録の伸び悩みやレース後半のパフォーマンス低下の原因となると考えられ、競技能力に関わる重大な問題である<sup>3) 4) 5) 6) 7)</sup>。体重制限や体脂肪を低く抑えるための食事を継続的にとることは陸上選手に必要な栄養素が不足してしまう可能性が高い<sup>8) 9) 10)</sup>。女子選手ではとくに生理的要因や環境的（周囲の影響）要因、心理的要因の影響が大きく、その結果、栄養素や食品の摂取状況に偏りがある女子アスリートが多く存在する<sup>11)</sup>。今中らの先行研究から、K女子大学陸上選手の食事内容は、陸上選手に必要な量のたんぱく質、鉄、カルシウムなどが十分に摂取されていなかった<sup>12)</sup>。鉄やカルシウムの摂取量が足りていないことは、負荷の高いトレーニングや継続的な手生活において貧血や疲労骨折の発症のリスクが高くなることが危惧される<sup>13) 14) 15) 16) 17)</sup>。また、より記録を伸ばすための筋肉強化や、貧血や疲労骨折を予防するためにも十分なたんぱく質や、鉄、カルシウムの摂取が望まれる<sup>16) 17)</sup>。これら、自分の食事を自分で管理できる自己管理能力を身につけることは、トップをめざすアスリートにとって非常に重要なことである<sup>17) 18)</sup>。それらを身につけるためには、栄養学を専門とする管理栄養士の支援が必要であり、栄養サポートを行うための環境を充実させることも重要である<sup>17) 18)</sup>。栄養サポートには、基本的に面談による食事

調査が行われるが、近年では、ウェブやメールが利用されるようになってきている<sup>19) 20) 21) 22) 23)</sup>。今中らは、対象者の利便性を考え、LINE アプリケーションによる写真法を用いた食事調査とコメント交換による栄養サポートを実施している<sup>12)</sup>。スマートフォンが普及する中、栄養サポートをより身近で、かつより効果的な支援方法の検討を行なっている<sup>12) 23)</sup>。

## 【目的】

LINE アプリケーションを活用し、全国大会出場を目標とする女子陸上選手の記録向上のための食事提供を含む貧血予防栄養サポートの実践効果について検討することを目的とする。

## 【方法】

調査期間：2016年7月20日～2016年11月2日

対象者：K女子大学陸上選手（1～4年生）10名、2016年9月末で大会が終わり現役を引退した2名を本研究の9月までの調査対象者とし、残りの8名を11月までの調査対象者とした。

調査方法：事前調査として、1. ヘモグロビン測定および、2. 貧血状態と食習慣についての自記式アンケート調査、3. LINE アプリケーションによる写真法による食事調査を行った。その後、介入として、4. 鉄摂取に必要な食事提供とそれに伴って、5. 貧血予防のための鉄摂取を促す食教育を行った。6. 介入後の評価として写真法による食事調査を行った（Figure1）。これら1～6の調査介入を1クールとして、3回実施した。1,2については4回実施した（Figure2）。

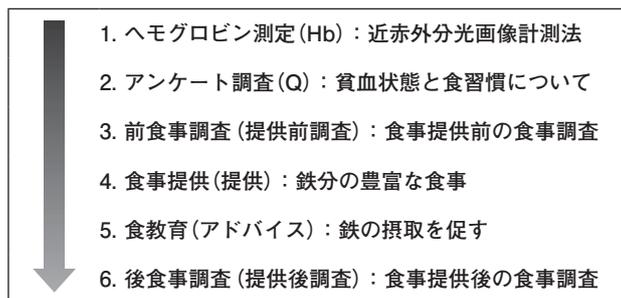


Figure1. 調査方法

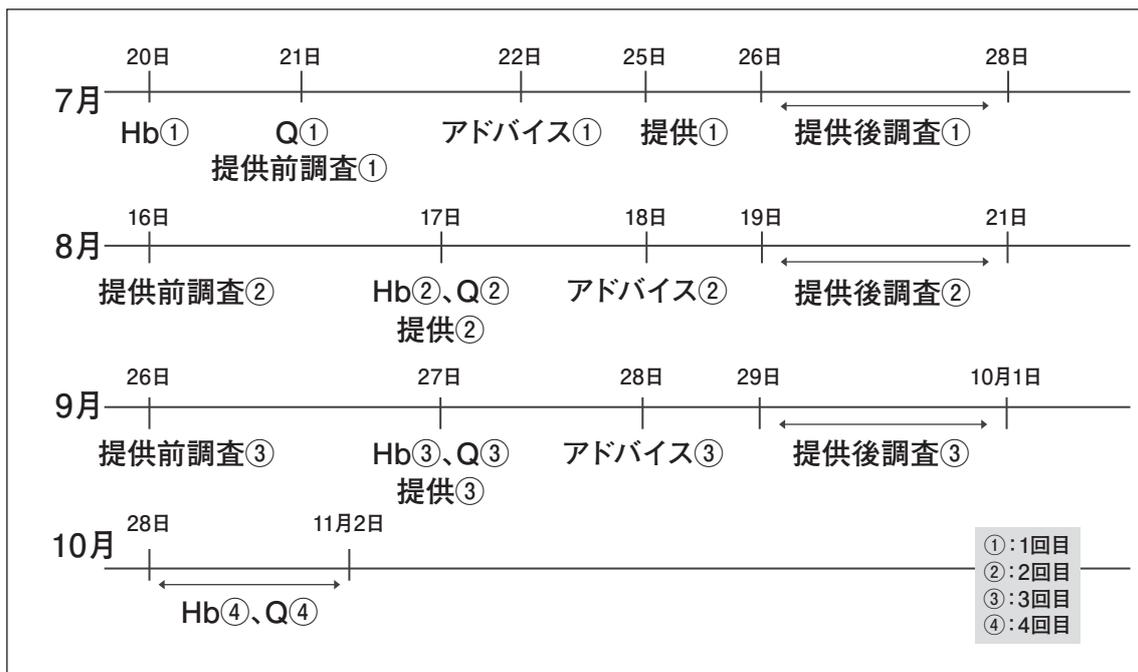


Figure2. 調査手順のフローチャート

### 1. ヘモグロビン測定について：

ヘモグロビン測定は侵襲がなく、1分程度で測定できるシスメックス株式会社の健康モニタリング装置 ASTRIM FITにより測定した(Figure3)。本測定値は、採血法ではないため、推定値として用いた。



Figure3. 健康モニタリング装置 ASTRIM FIT

### 2. アンケート調査について：

貧血状態と食習慣について自記式アンケート調査を行った。身体状況に関する項目(身長、体重など)、貧血の自覚症状に関する項目(易疲労感、疲労回復など)、食習慣では、食品群別摂取頻度を含めた項目を用いた。

### 3. 前食事調査について：

LINE アプリケーションのカメラ機能を活用した写真法による、1日間の食事調査を実施した。栄養サポート担当者のIDを公開し、個人情報保護のため、一人一人とトーク画面を作成し、個人が特定できないように名前を番号化して行った。食品の大きさを標準化するために基準となる名刺サイズのカードを事前に配布しておき、食事と一緒に撮影した画像を送信してもらった(Figure4)。また、献立内容が不明のもの等

については随時、トーク機能を用いて迅速に対応した。朝食・昼食・夕食・間食のすべての食事を対象とした。



Figure4. LINE アプリケーションによる写真法

#### 4. 食事提供について：

事前調査より、K 女子大学陸上選手では、トレーニングに時間を費やすことから、自炊等で食事や間食を用意することができない、調理技術に自信がない、食事にお金をかける余裕がない等の理由から、食事管理が難しい現状が見られた。先行研究より、K 女子大学陸上選手が不足傾向にある、たんぱく質・鉄の摂取の確保を目的に栄養サポート担当者が貧血予防メニューを作り、間食として提供した。

##### ・目標栄養摂取量の算出

「2015 年度版食事摂取基準」の 18 歳から 29 歳女性基礎代謝基準値、22.1 kcal/kg 体重/日を用いて、BMI が 18.5 以上 25.0 未満のものは現体重を目標体重とし、BMI が 18.5 未満のものは 18.5 となる対象者の目標体重として、対象者の平均値から 47.4kg を平均目標体重とした。それより、陸上部のタイムスケジュールを用いて算出した身体活動レベルを 1.98 から、必要エネルギー量を  $22.1 \text{ kcal/kg} \times 47.4 \text{ kcal/kg} \times 1.98 = 2074 \text{ kcal}$ /日から、1 日の目標摂取量をエネルギー：2100kcal とした。また、「2015 年度版食事摂取基準」より、たんぱく質：80g (エネルギー比率 15%)、脂質：60g (エネルギー比率 25%)、カルシウム：650mg、鉄：10.5mg を目標量とした。

以上より、朝：昼：夕 = 2：3：3 にエネルギーを配分し、エネルギー：800kcal、たんぱく質：30g、脂質

20g、カルシウム 220mg、鉄については、5.5mg とし、昼食の不足分を補う目的で目標栄養摂取量の算出を行った。

##### ・食事提供

食材については、たんぱく質と鉄を有効に摂取できるもの、また、日常的に不足しがちな食材を補うこと考慮し、植物系の食品に含まれる非ヘム鉄より鉄の吸収率が高い動物性の食材を選択した。また鉄含有量の高いレバーは臭みがあり日常的に勧めるには適していないこと、魚介類は鮮度管理が困難であることから、獣鳥肉類を選択した。その中で鉄含有量を比較し、牛肉が 2.8mg/100g、豚肉で 0.9mg/100g、鶏肉では 0.9mg/100g と、牛肉が最も鉄含有量が高いことから牛肉を用いた献立を作成、月に 1 回、計 3 回の食事提供を実施した。

7 月は牛カツサンド、8 月は牛丼、9 月は冷やし牛サラダうどんを提供し、同時にレシピも配布した。牛カツサンドは脂の少ない赤身の肉にし、揚げ焼きにしたことで揚げるよりも簡単に作ることができるように工夫した (Figure5)。牛丼は、こま切れ肉や切り落とし肉などの安価な部位で作ることができることを優先し、自炊しやすい献立とした (Figure6)。冷やし牛サラダうどんは冷たい麺を使用することで、食欲の低下しがちな残暑の季節でもさっぱりと食べやすく工夫した。また、温泉卵や野菜を用いて、たんぱく質、ビタミン摂取の強化も考慮した。(Figure7)。

#### 5. 食教育について：

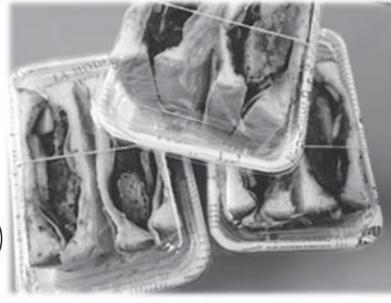
食教育では、食事調査から得られた情報をもとに一人一人の摂取栄養量を算出し、個別に鉄摂取の向上につながるアドバイスをした。筋力アップのためには、十分なたんぱく質の摂取が必要なことや、鶏肉よりも牛肉の方が鉄摂取には有効であること、牛肉が特に太る食材ではないことなどを中心に食教育を行った。

#### 6. 後食事調査について：

前食事調査と同様に、LINE アプリケーションのカメラ機能を活用した写真法により 3 日間の食事調査を実施した。今回の研究では、対象者の負担を考慮し、食事調査は食事提供前に 1 日間とし、提供後に 3 日間実施した。

**食事提供①**

エネルギー 729kcal、たんぱく質 36.9g、脂質 29.7g、カルシウム 79mg、鉄 2.6mg

揚げ焼きなので簡単に調理できる

7月：牛カツサンド

Figure5. 7月：牛カツサンド

**食事提供②**

エネルギー 693kcal、たんぱく質 27.1g、脂質 18.4g、カルシウム 26mg、鉄 2.7mg




家でも簡単に作れる

昨日は牛丼ありがとうございました😊！  
すごく美味しかったです👍

8月：牛丼

Figure6. 8月：牛丼

**食事提供③**

エネルギー 646kcal、たんぱく質 33.6g、脂質 23.7g、カルシウム 76mg、鉄 3.6mg




暑い日でも食べやすく、色鮮やか

昨日の牛サラダうどんとっても美味しかったです♥  
ありがとうございました😊

9月：冷やし牛サラダうどん

Figure7. 9月：冷やし牛サラダうどん

## 【解析方法】

写真法により算出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。解析は、SAS Institute Japan, JMP11 statistical software を用いた。解析は、分散分析および共分散分析、マンホイットニイ U 検定により行った。

## 【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。

## 【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。

## 【結果】

## 1) 対象者のベースラインデータ

対象者の平均年齢は、 $19.7 \pm 1.3$  歳、身長  $158.1 \pm 5.5$  cm、

Table1. 対象者のベースラインデータ (n=10)

項目	平均±SD
年齢(歳)	$19.7 \pm 1.3$
身長(cm)	$158.1 \pm 5.5$
体重(kg)	$45.4 \pm 4.6$
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	$18.1 \pm 1.5$
Hb (g/dL)	$11.7 \pm 1.0$

体重  $45.4 \pm 4.6$  kg、BMI  $18.1 \pm 1.5$  kg/m<sup>2</sup>、ヘモグロビン  $11.7 \pm 1.0$  g/dl であった (Table1)。

## 2) LINE アプリケーションを活用した写真法による食事調査

栄養素摂取状況では、1 回目の提供前①と提供後①間、2 回目の提供前②と提供後②間、3 回目の提供前③と提供後③間ともに、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄、ビタミン C での有意な差は認められなかった (Table2)。

また、1 回目、2 回目、3 回目の提供前調査間、また、提供後調査間での比較においても、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄、ビタミン C での有意な差は認められなかった (Table3)。

## 3) ヘモグロビン推定値

ヘモグロビン推定値はベースラインデータの  $11.7 \pm 1.0$  g/dL と比較し、2 回目  $13.3 \pm 0.7$  g/dL (P=0.0009)、3 回目  $12.5 \pm 1.0$  g/dL (P=0.1157)、4 回目  $12.4 \pm 1.4$  g/dL (P=0.2657) であった。1 回目に比較し、介入後の推定値は全て上昇したが、1 回目と 2 回目の推定値のみ有意な差が認められた (Figure8)。

## 4) 食習慣に関するアンケート調査

肉類：肉類の摂取頻度では、毎日 1 回程度の回答が多くみられた。1 回目に比較し、介入後 2 回目、4 回目の摂取頻度は上昇したが、有意な差は認められなかった (Figure9)。

魚類：魚介類の摂取頻度は全体的に低く、ほとんど食べない、週に 4～5 回という回答が多くみられた。1

Table2. 栄養素摂取状況：提供前後の比較 (①② n=10、③ n=8)

\* : p &lt; 0.05 項目

栄養素	提供前①	提供後①	提供前②	提供後②	提供前③	提供後③
エネルギー, Kcal	$1888 \pm 282$	$1868 \pm 276$	$1736 \pm 325$	$1773 \pm 312$	$1702 \pm 348$	$1820 \pm 214$
たんぱく質, g	$69.3 \pm 17.6$	$70.4 \pm 12.1$	$63.9 \pm 16.7$	$69.3 \pm 17.6$	$68.3 \pm 16.2$	$71.3 \pm 17.8$
脂質, g	$56.5 \pm 10.0$	$59.0 \pm 11.0$	$59.6 \pm 16.4$	$56.9 \pm 11.9$	$48.5 \pm 17.4$	$59.5 \pm 7.0$
炭水化物, g	$267.7 \pm 50.9$	$255.7 \pm 40.4$	$227.6 \pm 32.8$	$236.4 \pm 44.7$	$237.9 \pm 50.6$	$247.5 \pm 24.3$
カルシウム, mg	$412 \pm 122$	$365 \pm 96$	$436 \pm 123$	$434 \pm 142$	$382 \pm 118$	$411 \pm 111$
鉄, mg	$6.6 \pm 1.8$	$7.1 \pm 1.9$	$5.6 \pm 2.3$	$7.3 \pm 2.7$	$7.4 \pm 2.5$	$6.8 \pm 1.4$
ビタミン C, mg	$120 \pm 60$	$86 \pm 25$	$83 \pm 82$	$68 \pm 38$	$110 \pm 51$	$102 \pm 41$

Table3. 栄養素摂取状況：提供前ごと、提供後ごとの比較 (①② n=10、③ n=8) \* : p &lt; 0.05

栄養素	提供前①	提供前②	提供前③	提供後①	提供後②	提供後③
エネルギー, Kcal	1867±262	1650±310	1702±348	1868±276	1773±312	1820±214
たんぱく質, g	66.4±18.0	59.0±15.0	68.3±16.2	72.3±12.0	69.3±17.6	71.3±17.8
脂質, g	56.6±10.2	53.8±12.8	48.5±17.4	59.0±11.0	56.9±11.9	59.5±7.0
炭水化物, g	271.0±41.9	226.5±36.6	237.9±50.6	255.7±40.4	233.6±44.7	247.5±24.3
カルシウム, mg	412±109	436±134	382±118	365±96	434±142	411±111
鉄, mg	6.6±2.1	5.6±2.3	7.4±2.5	7.1±1.9	7.3±2.7	6.8±1.4
ビタミン C, mg	120±60	83±20	110±51	86±25	68±38	102±41

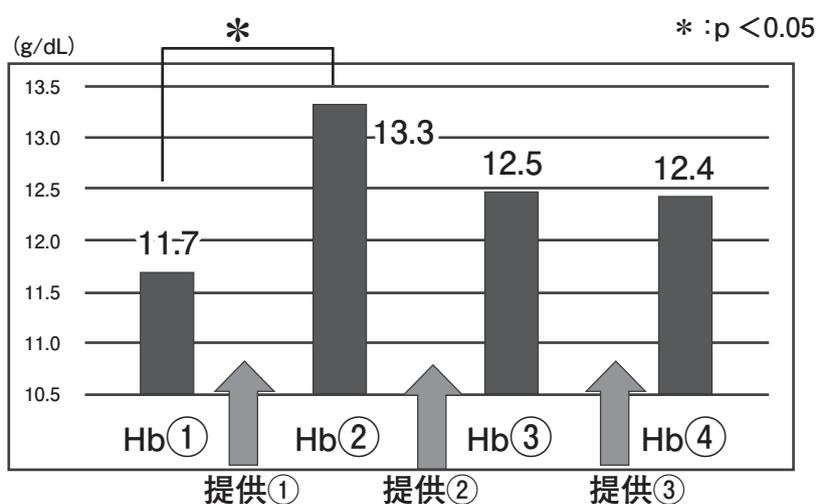


Figure 8. ヘモグロビン推定値の推移 (①②③ n=10、④ n=8)

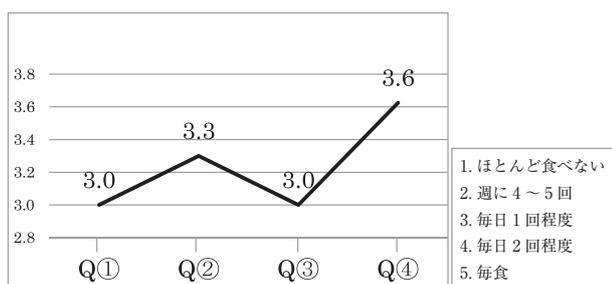


Figure 9. 肉類の摂取頻度状況 (①②③ n=10、④ n=8)

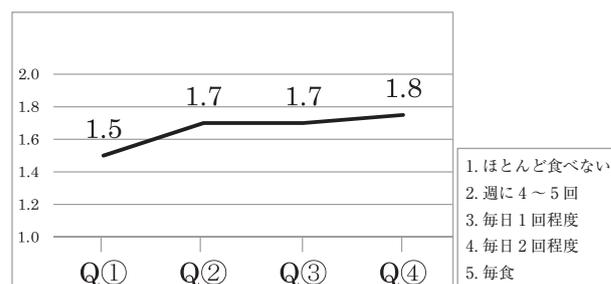


Figure 10. 魚介類の摂取頻度状況 (①②③ n=10、④ n=8)

回目に比較し、介入後頻度は上昇したが、有意な差は認められなかった (Figure10)。

**卵類**：卵の摂取頻度は、週に4～5回という回答が多くみられた。1回目から介入後での大きな変化は認められなかった。(Figure11)。

**大豆類**：大豆製品の摂取頻度は、週に2～3回という回答が多くみられた。1回目に比較し、介入後、2回目、

4回目の調査で低下したが、有意な差は認められなかった (Figure12)。

#### 5) 貧血状態に関するアンケート調査

**日常疲労感**：普段の疲れやすさは、1回目、2回目に比較し、3回目、4回目で、疲れを感じる頻度が減少したと回答しているものが増加したが、有意な差は認

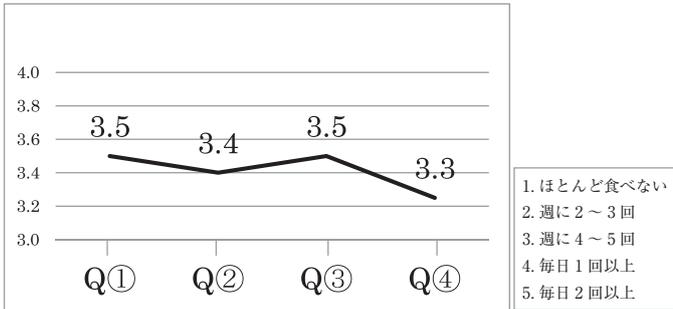


Figure11. 卵の摂取頻度状況  
(①②③ n=10、④ n=8)

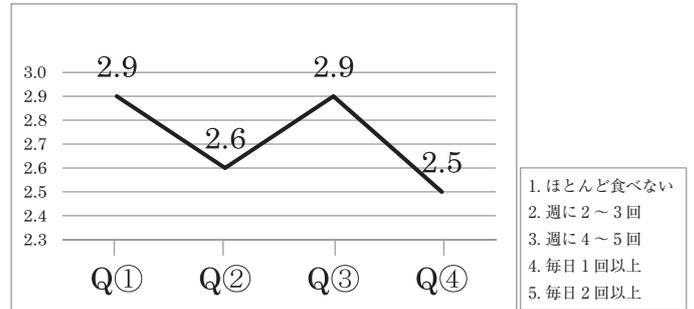


Figure12. 大豆製品の摂取頻度状況  
(①②③ n=10、④ n=8)

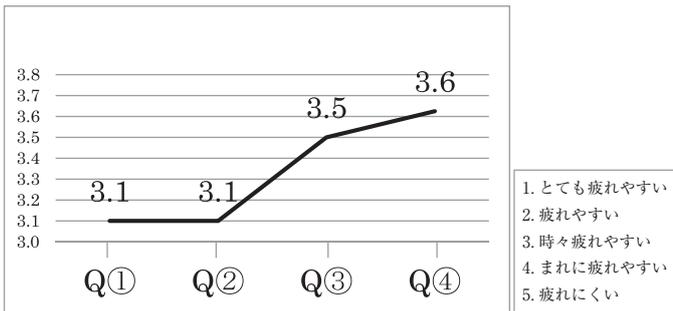


Figure13. 普段の疲れやすさ  
(①②③ n=10、④ n=8)

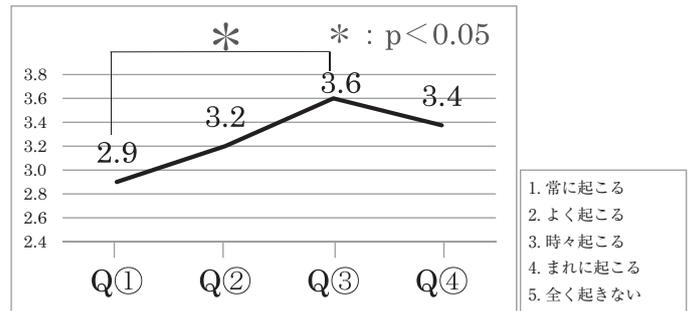


Figure14. たちくらみ状況  
(①②③ n=10、④ n=8)

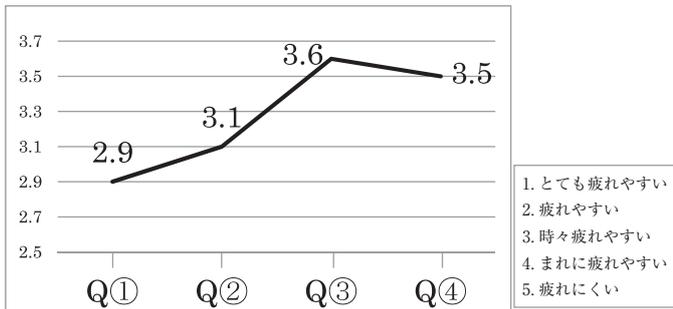


Figure15. 練習中の疲れやすさ  
(①②③ n=10、④ n=8)

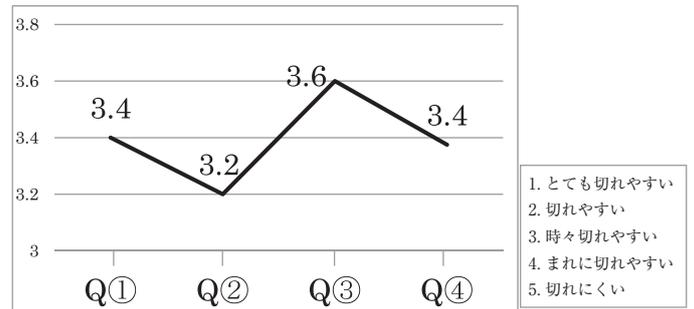


Figure16. 息切れ状況  
(①②③ n=10、④ n=8)

められなかった (Figure13)

**たちくらみ:** たちくらみの起こりやすさでは、1回目と比較し介入後の2回目、3回目、4回目と軽減傾向がみられ、1回目と3回目で有意な差が認められた (Figure14)。

**練習中の疲労感:** 練習中の疲れやすさでは、1回目と比較し介入後の2回目、3回目、4回目と軽減傾向がみられたが、有意な差は認められなかった (Figure15)。

**息切れ:** 息切れ状況では、1回目より、2回目、3回目と改善傾向は認められなかった。(Figure16)。

**疲労の回復感:** 疲労回復のはやすさは、顕著な改善は認められなかった。(Figure17)。

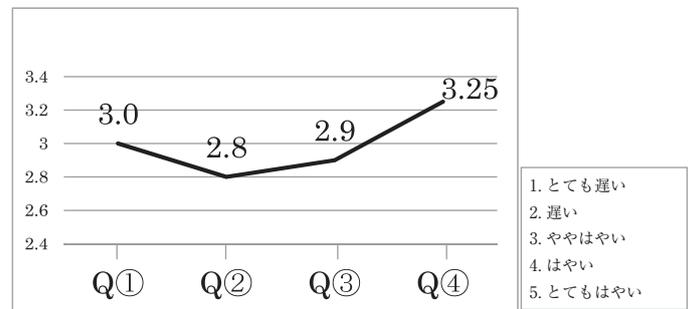


Figure17. 疲労回復のはやすさ  
(①②③ n=10、④ n=8)

### 【考察】

本研究の対象者である K 女子大学陸上選手は全国大会出場を目標とし、積極的にトレーニングに励んでいる。しかし、BMI の平均値は  $18.1 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$  で、基準値の  $18.5 \text{ kg/m}^2$  以下で痩せ傾向が認められ、また、ヘモグロビン推定値は  $11.7 \pm 1.0 \text{ g/dl}$  で、貧血の診断基準である  $12.0 \text{ g/dl}$  以下であり、貧血予防の必要な状態にあると考えられる<sup>24) 25) 26) 27)</sup>。

選手の食生活状況は、卵類や肉類の摂取は意識しているが、魚類についての摂取頻度は低い。卵料理はタンパク価が高く比較的安価で手軽であることから摂取頻度が高いことが考えられる。肉類に関しては高価なイメージがあるものの唐揚げやハンバーグなどは身近な食品のひとつになっている。魚類に関しては調理に慣れていないこと、比較的高価であることなどが考えられる。また肉類では鶏肉料理の摂取頻度が多いことから、食材の種類によって鉄含有量は異なること、牛肉やマグロ、カツオなどの鉄含有量の豊富な食材を選択する事を指導に盛り込んだが、鉄分摂取の増加につながるほどの行動変容は認められなかった。理論を行動に移すには知識や意識だけでは難しいことが考えられる。

しかし、ヘモグロビン推定値の2回目の上昇について有意差が認められたことは、K 女子大学陸上選手の貧血予防にわずかながらでも今回の栄養サポートが影響した可能性のあることを示唆している。

アスリートへの栄養サポートが有効であることは報告されているが、その手法については様々である。K 女子大学陸上選手へ栄養サポートを行った先行研究では、LINE アプリケーションによる食事調査とその結果に対するコメント指導による明確な食生活の行動変容を促す結果は得られなかった<sup>12)</sup>。しかし、今回コメント指導に加え、具体的な食事提供を伴う食教育により、栄養サポート効果が向上した可能性が考えられる。実際に、貧血の改善には、日常的な食生活やトレーニング内容が網羅的に関係するものであるため、一概に本研究で行った3回の指導効果であるといえるものではないが、コメント指導だけでない実際に貧血改善に効果的な献立を「食べる」行為が、食生活の中での献立や食材選択行為の良い影響を及ぼす行動変容につながる可能性を秘めているものと考えられる。今回、貧

血指標を簡易的なヘモグロビン装置の4回の測定であったが、日々の測定など回数を増やし、日間変動や、日内変動など、細やかに観察することも考えていきたい。

食事提供では牛カツサンド、牛丼、冷やし牛サラダうどんを提供したことに、対象者は喜んで喫食し、完食していた。対象者は、トレーニング中心の生活であるため料理する時間が限られていること、料理をすることは面倒くさいなどの理由から食事管理が難しいこと、牛肉を食べたいと思っても高価なイメージがあり普段の食事ではあまり食べることができないことなどを訴えていた。飽食の時代、情報過多の時代と言われる昨今、知識と行動が伴わないといわれる健康管理において、具体的な食事の提供は有効な一つのツールになることは間違いないであろう。豊かな物の溢れる時代だからこそ「食べる」教育が、見直されるべきなのかもしれない。

### 【結論】

LINE アプリケーションを活用した食事提供を含む貧血予防栄養サポートの実践は、全国大会出場を目標とする女子陸上選手の記録向上のための貧血予防につながる可能性が示唆された。具体的な食事提供は全国大会を目指す陸上選手への実質的な鉄の補給に繋がることを考えられ、また実際に「食べる」ことで、具体的な献立や食材の選択力の醸成につながる可能性も考えられる。トレーニングを生活の中心となる女子大学陸上選手では、理論や知識では理解していても、より望ましい食事とるには時間や調理技術、費用等、様々な壁がある。目標レベルのパフォーマンスを達成するためには、女子大学陸上選手への管理栄養士等の第三者からの栄養サポートや食事提供の機会をつくるなどの支援環境整備の必要性がある。

### 【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かわからない。今後、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。

### 【引用文献】

- 1) The Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games. URL : <https://tokyo2020.jp/jp/>
- 2) Next Library Corporation. 東京オリンピックメダルが狙える！注目の若手選手まとめ. URL : <https://matome.naver.jp/odai/2143676166185928001>
- 3) 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 2016 (3): 93-104.
- 4) 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 (5.6): 283-291.
- 5) 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.
- 6) 諸江一男. 若年長距離陸上選手とスポーツ貧血, 日本臨床スポーツ医学会誌 2015 23 (4): 1346 - 4159.
- 7) 土肥美智子. 女性トップアスリートと鉄欠乏性(潜在性を含む) 貧血, 日本臨スポーツ医学会誌 2016 24 (3): 371-373.
- 8) 鈴木志保子. Female Athlete Triad に陥るエネルギー摂取の問題点と栄養指導の必要性, 体力科学 2016 65 (1): 27-27.
- 9) 桧垣靖樹, 梶原洋子, 田中宏暁, 進藤宗洋. 女子長距離選手の月経異常の要因について. 体力科学 1991 40 (6): 754.
- 10) 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.
- 11) 田口素子. 女子トップアスリートの食生活とその課題. 臨床スポーツ医学 2005 22 (10): 1253-1258.
- 12) 今中美栄, 北崎千紘, 佐竹敏之. 陸上選手の食に関する意識と食行動についての考察—LINE を活用した K 女子大学陸上部の調査報告から—. 京都光華女子大学研究紀要 2016 (54): 55-63.
- 13) 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): 294-299.
- 14) 禰屋 光男, 川原 貴. 大学陸上長距離選手のトレーニング継続による血液性状の変化. 体力科学 1999 48 (6), 890.
- 15) 川原 貴. 女性アスリートの貧血 (特集 女性アスリートを診る : 産婦人科的問題とその対策). 産科と婦人科 2015 82 (3), 271-276.
- 16) 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 (5):543-9.
- 17) Benardot, D.: Advanced sports nutrition, Human Kinetics, Illinois. 2006:33.
- 18) 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.
- 19) 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 289 (14):1833-1836.
- 20) Tate DF, Wing RR, Winett RA. Using Internet technology to deliver a behavioral weight loss program. JAMA 2001 285 (9):1172-1177.
- 21) 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 10:669.
- 22) 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 166 (15):1620-

1625.

- 23) 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 15 (7): e136.
- 24) 北村聖. 診断群別臨床検査のガイドライン 2003 – 医療の標準化に向けて – 日本臨床検査医学会 2003 :150-154.
- 25) 丹波泰子, 狩野元成, 只野智昭, 片山仁, 吉原律子, 芳賀義信. 高校生長距離走陸上選手における臨床検査値の検討. Presented by Medical Online 機器・試薬 2002 25 (3): 209-214.
- 26) 土肥美智子. 女性トップアスリートと鉄欠乏性(潜在性を含む)貧血. *日本臨床スポーツ医学会誌* 2015 23 (4): e S132.
- 27) 白杵憲祐. 貧血の診察、診断と治療 2011 99 (7), 1163-1167.