

||||||||||||||||||||
原著論文
||||||||||||||||||||**日本における外国人持久走選手への栄養サポートの課題**高江洲 有沙¹⁾, 宮原 恵子²⁾, 川野 香織²⁾,
芦塚 淳美²⁾, 松尾 嘉代子^{2)*}

(1)長崎短期大学 食物科、2)長崎国際大学 健康管理学部 健康栄養学科、*連絡対応著者)

Challenges of nutrition support to foreign endurance players in JapanArisa TAKAESU¹⁾, Keiko MIYAHARA²⁾, Kaori KAWANO²⁾,
Atsumi ASHIZUKA²⁾ and Kayoko MATSUO^{2)*}(1)Food Department, Nagasaki Junior College, 2)Dept. of Health and Nutrition,
Faculty of Health Management, Nagasaki International University, *Corresponding author)**Abstract**

This study was conducted to ascertain the nutritional status of Kenyan members of a corporate track and field team and to obtain basic data useful for designing the diet and life support necessary for supporting foreign athletes in Japan. Previous studies have shown that the nutrient metabolism in Kenyans is lower than that in Japanese.

Furthermore, the staple foods between Kenyans and Japanese are different. Therefore, caution should be exercised when the Japanese diet is to be incorporated into the nutritional support for Kenyan athletes. The result of the present survey also showed that the energy intake in Japanese athletes was greater than that in Kenyan athletes, and interviews with Kenyan athletes revealed a subjective evaluation indicating a greater amount of food consumption. Thus, we conducted periodic anthropometric surveys, blood tests, performance surveillance, and dietary evaluation, and the results suggested specific details remaining to be addressed for constructing the nutritional support effective for Kenyan athletes, including whether the dietary intake is appropriate for their physical constitution and metabolism and how they relieve stress by incorporating the Japanese dietary lifestyle.

Key words

Long-distance track and field athlete, Kenyan dietary, Nutrition support

要 旨

実業団陸上部に在籍するケニア人選手の栄養状況を把握し、在日スポーツ選手のサポートに必要な食事や生活の支援について検討する基礎資料を得ること目的として、本研究を実施した。ケニア人の栄養代謝は日本人のそれよりも低いという研究結果もあり、また、主食となる食品にも違いがあることから、日本の食生活をそのまま選手の栄養サポートに取り入れることは慎重に行われる必要がある。今回実施した調査でも、日本人選手の方がケニア人選手より摂取エネルギー量が多く、ケニア人選手のインタビューからも、食事量が多いという主観的評価があった。そのため、定期的な身体計測や血液検査、パフォーマンスを確認し、食事の内容について評価を行い、ケニア人の体格や代謝に応じた食事が摂られているか、日本で生活を送る上での食生活に対するストレスをどのように発散しているかなど、今後、検討すべき栄養サポート内容を明らかにした。

キーワード

長距離陸上選手、ケニアの食生活、栄養サポート

1. 緒 言

日本への外国人入国者は観光だけでなくビジネスなどでも年々増加傾向である¹⁾。また、昨今の日本はスポーツの国際大会が行われることが増え、2020年7月24日よりオリンピック大会が、2020年8月24日よりパラリンピック大会がそれぞれ東京都を中心として開催されることが決まっております²⁾、多くのスポーツ競技に注目が集まっている。日本では長距離陸上において外国人選手の起用も増えており、アフリカ地域の出身選手が多く在籍している。2016年の実業団ニューイヤー駅伝では出場43チーム中25チーム(約6割)、2019年では出場37チーム中30チーム(約8割)が外国人選手という結果であった³⁾⁴⁾。3年前と比較すると外国人選手を在籍させるチームが増えていることが分かる。さらに、2019年出場した外国人選手全体の約9割がケニア共和国出身選手であった⁴⁾。Saltin ら (1995) は、ケニア人選手が遺伝的及び環境的要因により、優れた持久力が養われていること、体型的な特徴から特有の走動作を身につけ、長距離走に適していることなどの研究がされている⁵⁾。

近年、ケニア人選手についてランニングエコノミーを考えたトレーニングや栄養補給についての研究も行われており⁶⁾、ランニングエコノミーを考慮して栄養サポートを行っていく必要もある。さらに、身体的な特徴だけでなく、環境的要因もパフォーマンスに影響を受けるため、母国と異なる環境や習慣、競技を行う上で重要な食事の面でどのように順応しているのか把握し、食事がストレスとならないような栄養サポートを検討していくことも重要である。

本研究は、ケニア人選手の食生活や習慣等を理解した上で、日本における外国人選手への栄養サポートを効率的に行う方法を検討し、実業団男子陸上部のパフォーマンス向上に寄与することを目的とするものである。

2. 方 法

(1) 調査対象

令和元年8月時点で、実業団男子陸上部に所属する選手12名(内ケニア人2名)を対象とした。本研究の実施に当たっては本学健康管理部倫理委員会の承認(19H04)を得、対象者及び監督には、研究の趣旨以外には使用しないことを説明し同意を得た。

(2) 調査期間及び食事調査方法

令和元年8月の平日2日と休日1日の計3日間の食事を写真法⁷⁾により調査した。実施前に、対象者に調査目的と写真法による食事内容の調査について説明した。妻帯者の場合、主に調理担当である妻にも趣旨を説明した。撮影した食事内容は、担当の調査員に毎食もしくは1日分ずつまとめてメールで送信することとした。調査員は、管理栄養士の資格を有する者で、写真で提供された食事内容を食品重量に展開し、栄養価計算はエクセル栄養君 Ver.8.0⁸⁾を用いた。調味料や食材が不明な料理については、調査員が被検者に対して電話やメールで詳細を聞きとった。選手の中には、栄養素の不足に配慮しサプリメントを使用している者もいたが、今回、食品からの摂取についての評価を行うためにサプリメントは加えず、食品に添加されている栄養素までを評価の対象とした。

(3) 身体状況の把握

各選手の推定エネルギー必要量を算定するために、体組成計(TANITA Inner Scan V BC-612)で、体重、体脂肪率、筋肉量、推定骨量を計測した。また、体脂肪率より脂肪量、除脂肪量を算出した。推定エネルギー必要量の算定式は、国立スポーツ科学センター⁹⁾の推定式を採用した。

(4) ケニア人選手の食習慣等の把握

写真法で把握した食事内容について、より具体的な習慣を確認するために、選手に直接イン

インタビューを英語で行った。インタビューは面接方式で、インタビュー内容は「ケニアでの生活習慣」「日本での生活状況」「食嗜好」「自己管理スキル」について1時間程度で聞き取った。また、同時に、スポーツに必要な栄養に関する知識について英語の資料を使い説明を行った(図1)。

(5) データ処理

調査結果は、競技種目ごとに日本人マラソン選手、日本人長距離選手¹⁰⁾、ケニア人選手(長距離)の3群に分類し平均値±標準偏差で示した。食事調査の結果は、栄養素の全摂取量の比較及びエネルギー摂取量の違いによる影響を考慮し密度法によるエネルギー調整値(1,000kcal当たり摂取量)による比較を行った。統計処理は、統計処理ソフト SPSS Ver.25.0 を用いた。3群間の平均値の有意差の検定は、Kruskal-Wallis 検定を用い、危険率5%未満を有意水準とした。

3. 結 果

(1) 身体状況の結果

身体状況の結果は、表1のとおりである。日本人マラソン選手、日本人長距離選手、ケニア人選手の3群間で、身長、体重、体脂肪率、脂肪量、除脂肪量、筋肉量、推定骨量において有意な差は見られなかった。

(2) 食事調査の結果

選手の食環境について、単身の日本人選手及びケニア人選手は社員寮で生活し、平日(月～金)の食事のほとんど(1日3食のうち2食以上)が社員寮の食事を利用していた。妻帯者は、平日の朝食および昼食は社員食堂での食事、夕食および休日は家庭で食事をしていった。

推定エネルギー必要量及びエネルギー摂取量比較の結果は表2のとおりである。エネルギー摂取量のみ3群間に有意な差が見られ、日本人マラソン選手群が最も高く 3277 ± 387 kcal であった。

推定エネルギー必要量に対するエネルギー摂取量割合の比較結果は表3のとおりである。摂

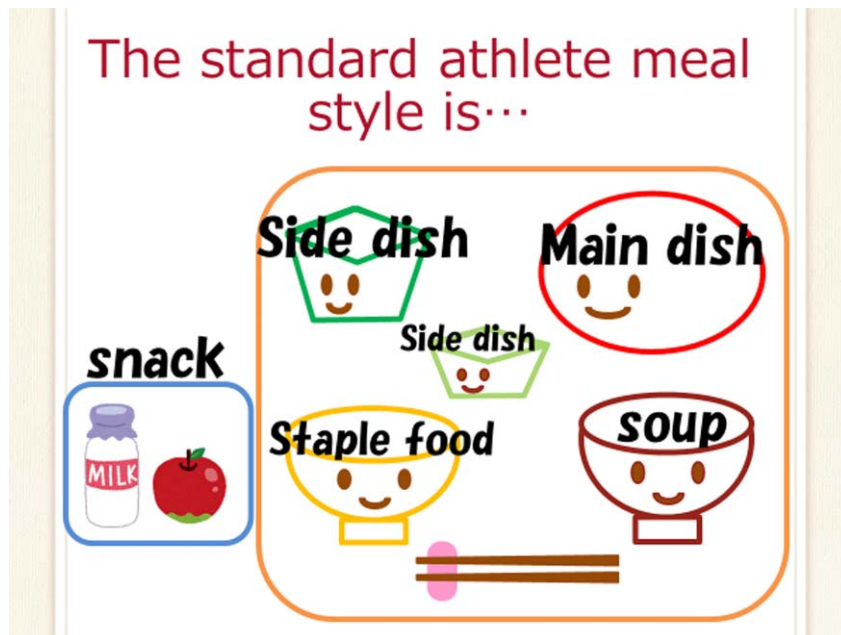


図1：栄養に関する資料の一例(英語版)

表 1 : 身体状況

		日本人マラソン選手 n=6	日本人長距離選手 n=4	ケニア人選手 (長距離) n=2	有意確率
		平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	
年齢	(歳)	29.3±2.7	25.3±2.1	22.5±4.9	n.s.
身長	(cm)	169.7±3.7	174.4±4.8	165.0±4.2	n.s.
体重	(kg)	55.6±3.3	58.4±5.1	52.4±1.2	n.s.
体脂肪率	(%)	7.7±1.7	8.6±2.3	12.1±0.4	n.s.
脂肪量	(kg)	4.3±1.2	5.1±1.6	6.3±0.3	n.s.
除脂肪量	(kg)	51.3±2.2	53.3±3.6	46.0±0.9	n.s.
筋肉量	(kg)	48.6±2.1	50.4±3.5	43.7±0.8	n.s.
推定骨量	(kg)	2.7±0.1	2.8±0.2	2.4±0.0	n.s.

n.s.: not significant

表 2 : 推定エネルギー必要量及びエネルギー摂取量の比較

	日本人マラソン選手 n=6	日本人長距離選手 n=4	ケニア人選手 (長距離) n=2	有意確率
(kcal)	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	
推定エネルギー必要量	3652±160	3796±260	3280±62	n.s.
エネルギー摂取量	3277±387	2978±81	2169±120	*

n.s.: not significant, *: p<0.05

表 3 : 推定エネルギー必要量に対するエネルギー摂取量の割合

	日本人マラソン選手 n=6	日本人長距離選手 n=4	ケニア人選手 (長距離) n=2	有意確率
(%)	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	
エネルギー摂取量の割合	89.6±8.6	78.8±7.4	66.1±2.4	*

*: p<0.05

摂取割合では3群間に有意な差がみられ、ケニア人選手群が66.1%で最も低い割合であった。

全摂取量における各栄養素摂取量比較の結果は表4のとおりである。各栄養素の比較では、鉄及びビタミンB₂で3群間に有意な差がみられ、いずれの栄養素でも日本人マラソン選手群が最も多く、それぞれ14.4±3.8mg、2.11±0.59mgであった。

密度法によるエネルギー調整後の各栄養素摂取量比較の結果は表5である。エネルギー調整値による比較において、いずれの栄養素においても3群間で有意な差は見られなかった。

(3) ケニア人選手インタビュー結果

ケニア人選手のインタビュー結果を表6に示した。食事に関してストレスはあまりないという主観的評価であったが、ケニアでの食事と比較すると全体量、特にたんぱく質源が多いという感想であった。また、ケニアでの栄養教育について質問をすると、中学生ぐらいに5大栄養素の話聞いたことがあるが、詳細は覚えていないとのことであった。

ケニア人選手Aから、血液データと食事、身体の関係についての質問があったが、リカバリー方法と検査値の基準について興味を示していたため、ベストなパフォーマンスを行うためにエ

表4：全摂取量における各栄養素の摂取量比較

		日本人マラソン選手	日本人長距離選手	ケニア人選手（長距離）	有意確率
		n=6 平均値±標準偏差	n=4 平均値±標準偏差	n=2 平均値±標準偏差	
エネルギー	kcal	3277±387	2978±81	2169±120	*
たんぱく質	g	123.4±20.3	113.3±18.4	79.0±5.7	n.s.
脂質	g	103.8±16.0	108.9±13.6	55.5±0.0	n.s.
炭水化物	g	437.9±70.2	354.0±31.4	326.1±21.0	n.s.
カルシウム	mg	929±262	749±56	673±4	n.s.
鉄	mg	14.4±3.8	10.8±1.3	7.0±0.9	*
レチノール活性当量	μgRAE	1284±1146	1044±420	538±39	n.s.
ビタミンD	μg	8.3±4.5	8.5±5.4	3.9±1.2	n.s.
ビタミンK	μg	338±139	244±72	153±7	n.s.
ビタミンB ₁	mg	1.57±0.13	1.31±0.27	1.00±0.03	n.s.
ビタミンB ₂	mg	2.11±0.59	1.56±0.12	1.19±0.05	*
ビタミンB ₆	mg	2.23±0.58	1.99±0.37	1.42±0.14	n.s.
ビタミンB ₁₂	μg	12.8±6.4	11.0±2.7	5.7±2.5	n.s.
葉酸	μg	501±204	345±56	271±15	n.s.
ビタミンC	mg	165±81	98±35	90±18	n.s.
食塩相当量	g	16.4±2.8	15.2±2.9	11.8±0.6	n.s.

*: p<0.05, n.s.: not significant

表5：密度法によるエネルギー調整後の各栄養素摂取量の比較

		日本人マラソン選手	日本人長距離選手	ケニア人選手（長距離）	有意確率
		n=6 平均値±標準偏差	n=4 平均値±標準偏差	n=2 平均値±標準偏差	
たんぱく質	g	37.7±4.6	38.0±5.7	36.4±0.6	n.s.
脂質	g	31.8±4.3	36.7±5.5	25.6±1.4	n.s.
炭水化物	g	133.5±13.8	118.8±8.6	150.3±1.4	n.s.
カルシウム	mg	283±74	251±12	311±19	n.s.
鉄	mg	4.4±1.0	3.6±0.5	3.2±0.3	n.s.
レチノール活性当量	μgRAE	389±331	348±132	248±4	n.s.
ビタミンD	μg	2.6±1.5	2.8±1.7	1.8±0.5	n.s.
ビタミンK	μg	101±32	82±26	71±7	n.s.
ビタミンB ₁	mg	0.48±0.05	0.44±0.10	0.46±0.04	n.s.
ビタミンB ₂	mg	0.64±0.14	0.52±0.05	0.55±0.01	n.s.
ビタミンB ₆	mg	0.68±0.14	0.67±0.11	0.66±0.03	n.s.
ビタミンB ₁₂	μg	3.9±1.8	3.7±0.8	2.6±1.0	n.s.
葉酸	μg	151±52	116±21	125±14	n.s.
ビタミンC	mg	50±23	33±12	42±11	n.s.
食塩相当量	g	5.1±0.9	5.1±0.9	5.4±0.0	n.s.

n.s.: not significant

表 6 : ケニア人選手のインタビュー結果

	質問項目	ケニア人選手A (5年)	ケニア人選手B (1年未満)
ケニアでの生活習慣	幼少期の生活環境 (遊び等)	<ul style="list-style-type: none"> 標高 1,700m にある村出身 サッカーをして遊んだ 12歳頃から走ることを始めた 	<ul style="list-style-type: none"> 標高 2,100m にある村出身 村の近くに湖があり、よくスイミングをして遊んだ フィッシングもして遊んだ
	ケニアでの食事回数	3回食 (朝、昼、夕) <ul style="list-style-type: none"> 主食と主菜の食事スタイル 主食はウガリ、お米が主 主菜は羊肉や牛肉を野菜と炒めた料理が主で野菜はキャベツや玉ねぎなどを使用 鶏肉も時々食べる 野菜は全てボイルしている ポイルエッグやパンなども食べる 1回の食分量、主食は1ボウル (丼程度) 程度で主菜は握りこぶし程度の量 	3回食 (朝、昼、夕) <ul style="list-style-type: none"> 主食と主菜の食事スタイル 主食はウガリ、小麦粉で作ったチャパティが主 主菜は羊肉や牛肉を野菜と炒めた料理が主で野菜はキャベツや玉ねぎなどを使用 ポイルエッグやパンなども食べる 1回の食分量、主食は1ボウル (丼程度) 程度で主菜は握りこぶし程度の量
日本での生活状況	日本語に対する意識	<ul style="list-style-type: none"> 在日年数が長いので、日常会話可能 平仮名は読めるが、難しい漢字は読めないことが多い 英語、スワヒリ語可 	<ul style="list-style-type: none"> 在日1年未満で、現在挨拶程度は話せる。 英語、スワヒリ語可。
	日本での食事	<ul style="list-style-type: none"> 特に不自由はないが1回の食分量が多いと感じる 特にたんぱく質の肉類や魚類の量が多い 生野菜 (サラダ) を食べることができて良い 水分が取れていない 	<ul style="list-style-type: none"> 1回の食分量が多いと感じる 蛋白質の肉類等の量が多い 泳いでいる魚を見ていたので、魚が苦手 納豆、大豆製品は未経験のため次回トライしてみる
	ストレス発散方法	<ul style="list-style-type: none"> 寝ること シーズンオフにアルコール摂取 (ビール1杯程度) 	<ul style="list-style-type: none"> 寝ること 音楽を聴いたり動画を見たりすること
食嗜好	食物の好き嫌い	<ul style="list-style-type: none"> 嫌いな食べ物特になし 野菜が好き 	<ul style="list-style-type: none"> 魚が苦手 果物が好き (特にバナナ)
自己管理スキル	栄養に関する知識	<ul style="list-style-type: none"> ケニアで習った内容についてほとんど覚えておらず、パフォーマンスを維持するのに必要な知識は充分でない。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本語での説明、資料、理解できていなかった
	身体状況の理解度	<ul style="list-style-type: none"> 血液検査基準値より高い値の項目の内容と理由を知りたい リカバリー方法の質問あり 	<ul style="list-style-type: none"> 血液検査の値についてほとんど理解できない 各検査項目の意味を知りたい

エネルギーと栄養素を意識した食事の必要性について資料を基に説明した。

4. 考 察

本研究では、日本人マラソン選手、日本人長距離選手、ケニア人選手 (長距離) の3群について身体状況及び栄養素摂取量を把握し、在日スポーツ選手のサポートに必要な食事や生活の支援について検討する基礎資料を得ること目的とした。今回、対象者が実業団チームの限られ

た人数であったため、各群間の結果に統計的に有意な差が見られないものもあったが、食事調査によるエネルギー摂取量は、ケニア人選手の平均値の方が、日本人選手よりも少ない結果となり、また、エネルギー摂取量割合もケニア人選手が最も低い結果となった。このことは、ケニア人選手に対するインタビューからも「日本の食事の1回量が多い」との意見もあり、また自己申告ではあるが体重に大きな変化が見られないことから、エネルギーの過不足についてはさ

らに必要なエネルギー量を正確に評価し、彼らの食習慣に合った摂取方法を検討する必要があることが示唆された。

さらに、今回参考にした推定エネルギー必要量の算出式は、日本人選手を対象にした研究より導き出されたものであるため、ケニア人に適したエネルギー量となっていたかどうかは不明である。その点を考慮し、ケニア人の推定エネルギー必要量が日本人よりも低いと考えた場合、本研究でケニア人選手のエネルギー摂取量が日本人摂取に比べ有意に少ないにも拘らず、身体状況については日本人選手との比較し有意な差が見られていないことから、ケニア人選手のエネルギー消費量が日本人ほど大きくないとするランニングエコノミーの考え方⁶⁾を今後の栄養サポートに取り入れていくことは、適切なウエイトコントロールをサポートする上でも、大変意義があることと考える。

栄養素摂取量では、エネルギー調整後は有意な差が見られなかったが、総摂取量で比較すると鉄とビタミン B₂ が不足していたため、パフォーマンスを維持するために必要な栄養素が摂取できているかどうか、今後、適切なエネルギー必要量と合わせて検討し、サポートしていく必要があると考えられる。

現在、ケニア人選手は社員寮で寝食できているので、食事摂取に関しては本人に栄養に関する知識やスキルが充分で無くても、一定量の食事が供給され、摂取することが可能であると考えられる。ケニアでの食事内容は日本での主食、主菜、副菜という組み合わせを基本とすることに大きな違いはないが、一般的に現地では主菜の肉類が羊、その他のたんぱく質は卵や豆類が中心となり、主食は穀類を粉末にしてお湯で溶いた「ウガリ」と呼ばれるものを摂取する機会が増える¹¹⁾。両選手ともにウガリはトウモロコシの粉末を使用しており、一時帰国をした際には摂取することになる。ウガリの栄養素は炭水化物が多いため、ケニア式の食事ではたんぱく質の摂取量が少なくなる¹¹⁾¹²⁾。そのため現地で長

期滞在した場合、帰国前後の身体コンディションが異なり、ウエイトコントロールも難しくなる状況も考えられる。

今回のインタビューでは、自己管理スキルに関する課題も見受けられたことから、今後、身体状況やパフォーマンスを評価していきながら、適切な食事内容や摂取量を提案していく必要がある。

本研究の限界点として、調査期間が短かったこと、対象者数が限られていることがあげられる。調査期間が短かったため、各選手の経時的変化を十分に評価することができていない。また、1 実業団チームの選手を対象としているため、サンプル数が少なく統計的有意差を求めることができないものが多く見られた。今後は、さらに本研究を継続していき、ケニア人選手の食生活や習慣等を十分に把握し、日本における外国人選手への栄養サポートを効率的に行う方法を検討していきたい。

5. 謝 辞

今回の調査にご協力いただきました実業団陸上部の皆さまに深謝いたします。

6. 参考文献

- 1) 法務局入国管理局平成31年3月22日報道発表資料「平成30年における外国人入国者数及び日本人出国数等について(確定値)」http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04_00080.html (2019年10月31日閲覧)
- 2) 公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会ホームページ <https://tokyo2020.org/jp/> (2019年11月5日閲覧)
- 3) 杉山走: ケニア人ランナーが日本で活躍するための必要条件; 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科修士論文 2016
- 4) TBS. (n.d). ニューイヤー駅伝2019. <http://www.tbs.co.jp/newyearekiden/> (2019年11月8日)
- 5) 榎本靖士ほか ケニア人長距離選手の生理学的・バイオメカニク的特徴の究明～日本人長距離選手の強化方策を探る～ https://www.kozuki-foundation.or.jp/ronbun/spresearch/spres05_

- enomoto.pdf (2019年11月6日閲覧)
- 6) 榎本靖士:長距離選手のランニングエコノミーに影響を及ぼす体力および技術的要因の検討, 筑波大学体育学紀要36 137-140, 2013
 - 7) 鈴木亜矢子ら:「写真法による食事調査の観察者間の一致性及び妥当性の検討」, 日本公衛誌 Vol. 49(8), 479-458 (2002)
 - 8) 吉村幸雄:エクセル栄養君 Ver.8.2, (2018) 建帛社, 東京
 - 9) 小清水孝子ら:「スポーツ選手の栄養調査・サポート基準値策定及び評価に関するプロジェクト」報告, 栄養学雑誌 Vol. 64(3) 205-208 (2006)
 - 10) 日本陸連公式サイト「陸上競技ガイド」 <https://www.jaaf.or.jp/guide/> (2019年11月6日閲覧)
 - 11) キッコーマン株式会社, 独立行政法人国際協力機構 (JICA) (2016年11月):「ケニア国 日本の伝統的発酵技術を活用した栄養食品事業準備調査 (BOP ビジネス連携促進) 報告書」 http://open_jicareport.jica.go.jp/698/698/698_407_12269403.html (2019年11月7日閲覧)
 - 12) Kenya FOOD COMPOSITION TABLES 2018
FAO/Government of Kenya