

2025（令和 7）年度 札幌国際大学奨励研究

大学男子ハンドボール選手の朝食時補食提供介入による
食環境整備が身体造りに与える影響についての検証

報告書

研究代表者 和久田 紗恵子（札幌国際大学短期大学部）

横山 克人 （札幌国際大学）

目次

研究概要 (Summary)	1
I. 研究の背景 (Background)	1
II. 研究の目的 (Purpose)	2
III. 研究方法 (Methods)	2
III-1. 調査対象 (Participants)	2
III-2. 研究デザインおよび介入期間 (Study Design)	2
III-3. 介入内容 (Intervention)	2
III-3-1. トレーニング	2
III-3-2. 補食	2
III-4. 測定項目	3
III-5. 統計処理	3
IV. 研究結果 (Results)	4
IV-1. 身体的特徴および身体機能（筋力）への影響	4
IV-2. 朝食習慣および食意識（心理・行動面）への影響	5
V. 考察 (Discussion)	7
V-1. 身体的特徴および身体機能（筋力）への影響	7
V-2. 朝食習慣および食意識（心理・行動面）への影響	7
V-3. 教育的・実践的意義	8
V-4. 研究の限界 (Limitations)	8
VI. 結語 (Conclusion)	8
VII. 研究成果の発表実績	9
VIII. 引用・参考文献	9

研究概要 (Summary)

本研究は、大学男子ハンドボール選手 15 名を対象に、朝のレジスタンストレーニング直後に補食を提供する食環境整備を行い、身体的特徴および朝食習慣・食意識に与える影響を 9 週間の Pre-Post 実験デザインによって検証した。補食には米飯 300g ベースの「おにぎらず」(平均 681 kcal、タンパク質 19.7 g) を用い、週 3 回提供した。結果として、体重および骨格筋量に有意な増加は見られなかったものの、体脂肪量および体脂肪率は減少傾向を示した ($p < .07$)。身体機能面では、ベンチプレス (+3.67 kg, $p < .006$) およびスクワット (+7.69 kg, $p < .003$) の最大挙上重量 (1RM) が有意に向上した。食意識面においては、朝食を食べる理由として「身体造りのため」を選択する割合が 20.0% から 46.7% へと有意に増加し、朝食の必要性に対する認識も向上した。以上の結果から、朝トレーニング後の補食摂取介入は、夏季の体重減少を抑制しつつ大筋群の筋力を向上させる身体的効果と、アスリートとしての自発的な食行動変容を促す教育的効果を併せ持つことが示唆された。

I. 研究の背景 (Background)

ハンドボールは激しい身体接触 (ボディコンタクト) を伴う競技であり、体格・筋量は競技力に直結する重要要因である¹⁾。筋肉量や体重は食事介入やトレーニングによって変化させることが可能である。アスリートを対象とした理学・栄養学的アプローチとして、2 ヶ月間の食事介入による骨格筋量の増加や、ランチョンマットを用いた食事指導による栄養摂取状況の改善など、食事介入が形態的特徴や食意識の変化に極めて有効であることが先行研究において多数報告されている^{2) 3) 4)}。しかしながら、大学生アスリートの現状に着目すると、競技レベルに関わらず食事の重要性に対する認識は高いものの、実際の食生活 (食行動) との間に乖離が見られることが指摘されている⁵⁾。本来、高い運動量を担保するアスリートには「1 日 3 食 + 補食」の摂取が推奨されるが、札幌市保健福祉局の調査 (2023) によると、20~29 歳の若年層における朝食欠食率は 24.3% に達しており、学生アスリートにおいても 3 食すら十分に確保できていない者が一定数存在する生活習慣上の課題がある^{6) 7)}。A 大学男子ハンドボール部においても、競技力強化を目的にレジスタンストレーニングを継続的に実施してきた。過去 4 ヶ月間の取り組みにより、主要筋力項目ではチーム平均で 20 kg 以上の挙上重量増加が認められたものの、体重の顕著な増加には至らないという課題に直面していた。アスリートが通常の 3 食のみでは消費エネルギーを充足できない場合、運動後の適切なタイミングでの補食摂取が不可欠である⁶⁾。とりわけ、朝のトレーニング後に補食を定刻で提供することは、物理的な栄養補給 (環境要因) と朝食欠食の改善 (行動要因) の双方を同時に解決するアプローチとして期待されるが、これまで男子ハンドボール選手を対象とした実践的な介入研究の蓄積は十分とは言えなかった。

II. 研究の目的 (Purpose)

そこで本研究は、大学男子ハンドボール選手を対象に、朝のレジスタンストレーニング直後に高タンパク質・高エネルギーの補食を提供する食環境整備を実践した。この補食摂取介入が、選手の「形態的特徴および身体機能（体組成・周径囲・最大挙上重量）」に与える影響と、選手の「朝食摂取習慣および食に対する意識・価値観」に与える影響の2軸を同時に評価・検証し、学生アスリートの身体造りと生活習慣改善を両立させる効果的な栄養サポート戦略のモデルを提示することを目的とした。

III. 研究方法 (Methods)

III-1. 調査対象 (Participants)

対象者は、令和6年度全日本学生ハンドボール選手権大会（全日本インカレ）に出場する競技力を有する、A大学男子ハンドボール部に所属する選手15名（ 19.33 ± 1.14 歳）とした。全対象者に対し、事前に研究目的、測定項目、および個人情報の保護について十分な口頭および書面による説明を行い、自由意思による参加同意（インフォームド・コンセント）を取得した。

III-2. 研究デザインおよび介入期間 (Study Design)

本研究は、補食摂取介入前後の変化を同一被験者内の前後比較試験（Pre-Post デザイン）とした。介入期間は、2025年6月9日から8月4日までの57日間とした。

III-3. 介入内容 (Intervention)

III-3-1. トレーニング

(1) レジスタンストレーニング

週5回実施した。朝のメインメニュー（週3回：月・水・金、午前8時～）では大筋群を中心としたトレーニングを実施し、月曜日はベンチプレスおよびベントオーバーローイング（上半身）、水曜日はスクワットおよびヒップフロフト（下半身）、金曜日はデッドリフトおよびパワークリーン（全身）とした。負荷設定にはRM法を用い、筋肥大を目的として介入前測定で得られた最大挙上重量（1RM）の60～80%の強度で、8～12回×5セットとした⁸⁾。夕方の補助メニュー（週2回：月・木）では、大筋群を支える体幹トレーニング中心の補助メニューを実施した。

(2) コート練習

週4回、1回120分のハンドボール技術・戦術練習（ウォーミングアップを含む）を実施した。

III-3-2. 補食

週3回（月・水・金）の朝トレーニング終了後30分以内に、タンパク質を含有する補食（おにぎらず）を提供した。補食の監修および衛生管理は、管理栄養士の資格を有する

研究分担者（筆者 A）が担当し、調理は同部マネージャーが担当する体制とした。

(1) 栄養価設定

補食は米飯 300 g（エネルギー468 kcal、タンパク質 6 g）を基準とし、タンパク質を 10～22 g 含む具材を組み合わせた。これは国際オリンピック委員会（IOC）の運動後リカバリーガイドライン（15～25g のタンパク質摂取推奨）に準拠したものである。補食の平均栄養価はエネルギー 681.04 ± 78.20 kcal、タンパク質 19.66 ± 3.75 g であった。

(2) 栄養教育

提供時には、各補食の栄養価および栄養に関する情報を記載した資料を添付した。

III-4. 測定項目

(1) 体組成

体組成は InBodyDial H30（インボディ・ジャパン社製）を用い、体重、骨格筋量、筋肉量、体脂肪量および体脂肪率を測定した。

(2) 周径囲

胸囲（乳首基準）、腹囲（臍基準）、大腿部（膝蓋骨上縁から 5cm、10cm、15cm の位置に印を設定）を計測した。測定は仰臥位・筋弛緩状態で実施し、測定者は同一研究者（筆者 B）に統一した。

(3) 最大挙上重量（1RM）

ベンチプレス（BP）、スクワット（SQ）、デッドリフト（DL）、パワークリーン（PC）の 4 項目を測定した。挙上判定は同一評価者（筆者 B）が行った。

(4) アンケート調査

Microsoft Forms を用いて、介入前（6 月 5 日）および介入後（8 月 4 日）に実施した。朝食摂取頻度、朝食摂取理由、朝食の必要性認識を調査し、介入後には自由記述による主観的評価も収集した。

III-5. 統計処理

統計解析には IBM SPSS Statistics 29.0 を使用した。連続変数は平均値±標準偏差（M±SD）で示した。介入前後の比較において、正規性が確認された連続変数には対応のある t 検定（Paired t-test）を用いた。正規性が認められなかったデータおよび順序尺度データについては Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。名義尺度の比較には Bowker 検定を用いた。統計的有意水準は 5%未満（ $p < .05$ ）とし、5%以上 10%未満（ $.05 \leq p < .10$ ）を有意傾向（減少・増加傾向）とした。

IV. 研究結果 (Results)

IV-1. 身体的特徴および身体機能（筋力）への影響

(1) 体組成の変化

体組成に関する各指標の介入前後の比較では、体重、骨格筋量および筋肉量はいずれも増加傾向を示したものの、統計的に有意な変化は認められなかった (Table 1) (いずれも $p > .05$)。一方、体脂肪量および体脂肪率においては、有意な減少傾向が認められた (いずれも $p = .07$ 、効果量 $r = .47$)。

Table 1 体組成項目における介入前後 (Pre-Post) の平均値と標準偏差

変数	n	Pre		Post		p 値	効果量
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
体重	15	68.29	7.62	68.34	7.81	0.91	0.03
骨格筋量	15	32.93	3.02	33.19	3.37	0.25	0.31
筋肉量	15	54.65	4.90	55.22	5.50	0.16	0.37
体脂肪量	15	10.46	3.38	9.92	3.11	0.07	0.47
体脂肪率	15	15.09	3.50	14.33	3.54	0.07	0.47

対応のある t 検定

(2) 周径圍の変化

周径圍の各部位における介入前後の比較では、胸圍および腹圍において有意な減少が認められた (それぞれ $p < .01$)。一方で、大腿部 15 cm (右) では有意な増加が認められた ($p < .01$) (Table 2)。

Table 2 周径圍項目における介入前後 (Pre-Post) の平均値と標準偏差

変数	n	Pre		Post		p 値	効果量	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差			
胸圍	15	91.87	5.23	89.40	5.30	0.01	0.63	**
腹圍	15	73.20	4.97	71.93	3.83	0.01	0.63	**
大腿 5cm 右	15	41.50	2.90	41.93	2.91	0.20	0.34	
大腿 5cm 左	15	40.80	2.91	40.67	3.02	0.55	0.16	
大腿 10cm 右	15	46.77	3.10	47.13	2.88	0.07	0.47	
大腿 10cm 左	15	45.90	3.15	46.27	3.06	0.22	0.33	
大腿 15cm 右	15	51.07	3.34	51.67	3.29	0.01	0.66	**
大腿 15cm 左	15	50.13	3.50	50.40	3.29	0.29	0.28	

対応のある t 検定

(3) 最大挙上重量 (1RM) の変化

最大挙上重量 (1RM) については、測定した 4 項目すべてにおいて介入後に平均値の向上が認められた。特に、ベンチプレス (BP) およびスクワット (SQ) において有意な増

加が確認された（それぞれ $p < .01$ ）。一方で、パワークリーン（PC）およびデッドリフト（DL）については増加傾向が認められたものの、統計的に有意な変化には至らなかった（Table 3）。なお、スクワットおよびデッドリフトでは、測定時に身体の痛みを理由とした測定辞退があったため、Pre-Post のデータが揃った対象者のみを分析対象とした。

Table 3 最大挙上重量項目における介入前後（Pre-Post）の平均値と標準偏差

変数	n	Pre		Post		p 値	効果量	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差			
BP	15	87.83	16.17	91.50	15.86	0.01	0.65	**
PC	14	72.86	12.67	74.64	13.37	0.36	0.26	
SQ	13	113.85	21.52	121.54	22.30	0.00	0.73	**
DL	13	135.00	30.28	137.31	33.52	0.72	0.10	

対応のある t 検定

IV-2. 朝食習慣および食意識（心理・行動面）への影響

(1) 朝食摂取回数（頻度）

朝食摂取回数については、全体では介入前後で有意な変化は認められなかった（ $p > .05$ ）（Fig.1）。一方で、朝食習慣のない対象者（週2日以下）に限定した分析では、摂取回数の増加が認められ、行動変容を示す傾向が確認された（Fig.2）。

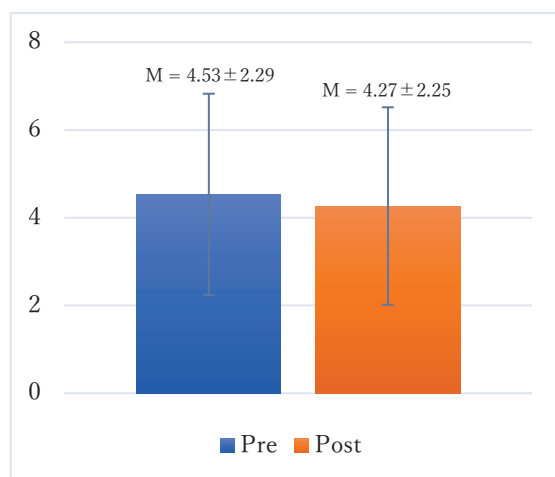


Fig.1 朝食摂取回数平均値の介入前後（Pre-Post）比較(n = 15)

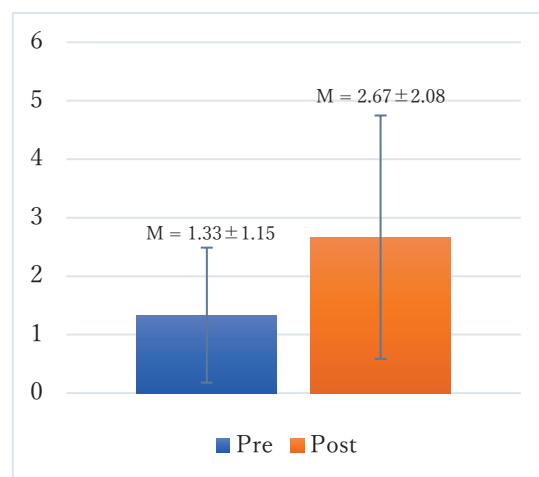


Fig.2 朝食摂取習慣のない群の介入前後（Pre-Post）比較(n = 3)

(2) 朝食を食べる理由の価値観シフト

朝食を食べる理由の分布では、介入後には「身体づくりのため」と回答する者が増加し、「お腹が空くから」および「特に意識していない」といった回答は減少した。Bowker 検定による全体の比較では有意差は認められなかったものの（ $p > .05$ ）、食事に対する意

識の質的向上が示唆された (Fig.3)。

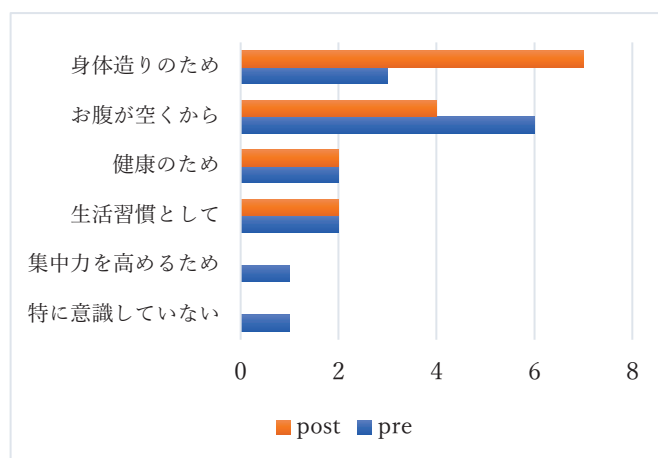


Fig.3 朝食を食べる理由の介入前後 (Pre-Post) 比較(人数)

(3) 朝食の必要性に関する認識

朝食の必要性については、「とても必要」と回答する割合が介入後に増加した (Fig.4)。Wilcoxon の符号付順位検定では有意傾向に留まったものの ($p = .083$)、個人別の変化においては意識の向上が認められた対象者が複数確認され、認識の悪化は認められなかった (Fig.5)。

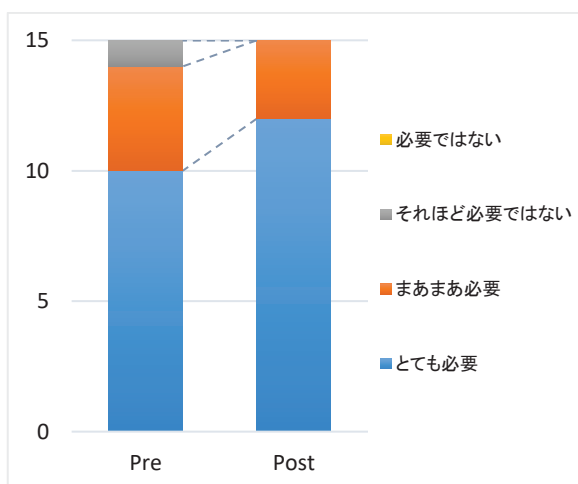


Fig.4 朝食の必要性についての介入前後 (Pre-Post) 比較(人数)

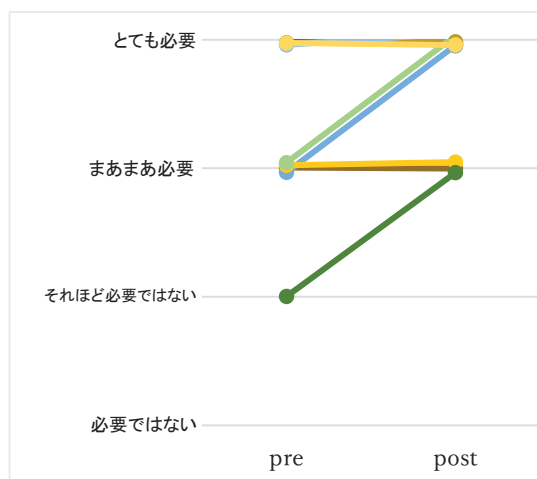


Fig.5 朝食の必要性の個人別変化介入前後 (Pre-Post) 比較

(4) 介入に対する定性的評価 (自由記述による主観的体感の抜粋)

介入後測定時に収集した補食介入に対する学生の感想からは、以下の肯定的な体感が多く抽出された。

行動・身体変化：「1日を通して活発になれる」「体重がだんだん増えた、増加した」

「お腹が空かなくなった」

意識の変容：「食の意識が変わった」「朝ごはんを食べる大切さを理解した」

「朝ごはんを食べる意識が高まった、前より食べるようになった」

V. 考察 (Discussion)

V-1. 身体的特徴および身体機能（筋力）への影響

本研究における最大の特徴は、9週間の介入期間が6月～8月の「夏季暑熱環境下」であったことである。先行研究（海崎, 2014）によれば、高校野球選手などを対象とした夏季の調査において、暑熱によるエネルギー摂取の減少は著しい体重減少を引き起こすことが報告されている⁹⁾。しかし、本研究の対象選手は体重の減少を示すことなく、わずかながら増加（微増）を維持した。提供したおにぎらず（1回あたり約680 kcal）は週3回であり、1日換算で約290 kcalのエネルギー上乗せ程度であり、激しいコート練習による消費エネルギー増加分で多くが相殺されたと考えられるが、夏季における「エネルギー枯渇に伴う体重減少」の抑制に寄与したと考えられる。身体機能面において、胸囲および腹囲が有意に減少した一方で、ベンチプレス（BP）およびスクワット（SQ）の最大挙上重量が有意に向上した点については、身体組織の質的変容から説明ができる。体組成データにおいて体脂肪量・体脂肪率の減少傾向（ $p = .07$ ）が示されていることから、週5回の徹底したレジスタンストレーニングと、運動後30分以内におけるタンパク質（約20g）および糖質の適切な補給が、筋修復と筋タンパク合成を刺激し、エネルギー供給の優先度を脂肪分解へとシフトし、結果として除脂肪体重（骨格筋量）の維持・微増と脂肪量減少という、身体組成の質改善をもたらした可能性が示唆される。また、周径囲において大腿部以外の有意な筋肥大が確認されなかった点については、Lopezら（2021）のメタ分析の知見が適応できる¹⁰⁾。彼らは、レジスタンストレーニングの経験が浅い被験者は筋肥大の効果を示しやすい一方、経験が豊富なアスリート（本研究の対象者は一般学生に比して元来トレーニング習慣を有している）は「最大筋力の向上（随意的に発揮できる運動単位の動員能力の向上）」が先行して現れることを指摘している。すなわち、今回の食環境整備は、ハンドボールの激しいボディコンタクト（タックル動作等）において主働筋となる大胸筋や大腿四頭筋、ハムストリングスなどの最大筋力を機能的に向上させることができたと考えられる。

V-2. 朝食習慣および食意識（心理・行動面）への影響

アンケート結果が示した朝食を食べる理由の「身体造りのため」への価値観のシフトは、単なる知識の提供ではなく、「環境整備（補食提供）」を起点としたアプローチが奏功したことを示唆している。朝食習慣の形成には、個人のスキルや意識（個人要因）だけでなく、定刻の食事アクセスや共食の場（環境要因）が強く関与する。朝食習慣が週2日以下であった欠食傾向の選手にとって、朝練直後に提供されるおにぎらずは実質的な「最初

の朝食」として機能した。1日おきであっても定刻にチームメイトと共に補食を喫食する（環境要因）経験を通じて、学生らは「朝からエネルギーが満たされて活発に動ける」という主観的なコンディションの良さ（身体的・精神的成功体験）を体感した。この実体験が自己効力感を高め、最終的にアンケートにおける「朝食の必要性への強い認識」や「食事をパフォーマンスと結びつける価値観の獲得（意味づけの再定義）」へと昇華されたと考えられる。

V-3. 教育的・実践的意義

本研究は、学術的な成果に留まらず、大学という教育・学生支援の現場において実用性と汎用性（再現性）を有するモデルを提示した。

(1) 持続可能な補食サポート体制と展開可能性

多くの大学スポーツ現場では、専門のスポーツ栄養士を常駐させることが難しい。本研究では、管理栄養士（教員）の監修のもと、学生マネージャーが補食を提供する体制を構築した。本モデルは、選手の栄養サポートに加え、マネージャー自身の教育的成長にも寄与する点に特徴があり、他運動部への応用可能性も示唆された。

(2) 競技力向上と生活習慣改善（食育）の総合的支援

本介入は、競技力向上という動機づけを起点とすることで、学生が主体的に食行動を改善する機会を提供した。その結果、朝食に対する意識の変容が確認され、競技支援と生活習慣改善を両立する支援モデルとしての有用性が示唆された。

V-4. 研究の限界（Limitations）

本研究の知見を解釈し、学外へ一般化するにあたっては、以下の学術的限界（リミテーション）に留意する必要がある。

(1) サンプルサイズの制限および対照群の不在

対象が単一大学の男子ハンドボール部員 15 名と小規模であり、同一期間に補食介入を行わなかった「対照群（コントロールグループ）」を設定していない Pre-Post 実験であるため、数値の変化に季節変動や通常のトレーニング効果がどの程度混入しているかを完全には排除しきれない。

(2) 24 時間食事の統制不十分

介入としての補食（おにぎらず）の栄養価は厳密に測定・管理したが、それ以外の昼食・夕食を含む 1 日の総摂取エネルギー量および栄養素バランスについては対象者の自己管理に委ねられており、完全に統制・追跡ができていない。

(3) 介入頻度の限界

補食提供が週 3 回に留まったため、週単位でのエネルギー収支を大幅なプラス（体重増加に必要な余剰カロリーの確保）へと転じさせるには回数が不足していた可能性がある。

VI. 結語（Conclusion）

本研究における、大学男子ハンドボール選手を対象とした朝トレーニング直後の補食介

入による食環境整備は、夏季暑熱環境下における体重減少を防止し、体脂肪を抑制しながら大胸筋・下肢大筋群の最大筋力を有意に向上させるという「身体的・機能的効果」をもたらした。さらに、実際の喫食体験を伴う環境整備は、単なる空腹解消から競技力向上のための戦略へと食事の意味づけを変化させ、朝食欠食者の食行動変容を促すという「教育的・食育効果」を同時に達成した。今後は、対象サンプル数の拡大、介入頻度の増加、あるいはオフシーズン（体重増加期）における食事管理サポート体制の構築を含めた包括的な検証へと発展させ、学生アスリートのパフォーマンス向上と健康増進に寄与する研究を継続する方針である。

VII. 研究成果の発表実績

本助成金による成果は、以下の2本の学術論文としてすでに掲載・発行されている。

- 1.横山克人、和久田紗恵子：大学男子ハンドボール選手の補食摂取介入による食環境整備が身体造りに与える影響について.札幌国際大学紀要,第57号,81-88,2026
- 2.和久田紗恵子、横山克人：男子大学生ハンドボール選手を対象とした補食摂取介入の効果 ―朝食習慣と食意識への影響― .札幌国際大学紀要,第57号,75-80,2026

VIII. 引用・参考文献

- 1) 財団法人日本ハンドボール協会編（1992）. ハンドボール指導教本. 大修館書店.
- 2) 高木俊, 坂本静男, 鳥居俊, 長坂聡子, 村田浩子. (2015). 食事介入によるアスリートの増量が身体組織及び有酸素能力に及ぼす影響. 公益財団法人ミズノスポーツ振興財団助成金スポーツに関する科学的・学術的・医学的研究に対する助成.
- 3) 影山智絵. (2020). 大学生男子水泳選手に対する栄養・食事指導による介入が食生活の自己管理能力に及ぼす影響. くらしき作陽大学・作陽短期大学研究紀要 第53巻第2号 23-35.
- 4) 長坂聡子, 田口素子. (2009). 大学生女子スポーツ選手を対象とした食事形態を用いた食事指導の効果. 日本女子体育大学紀要 第39巻第3号 1-7.
- 5) 尾原遼平, 斉藤篤司, 小清水孝子. (2011). 競技レベル別にみた大学生アスリートの食事に対する意識. 健康科学. 33, 47-51. 九州大学健康科学センター.
- 6) Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S, American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. (2013). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. J Am Diet Assoc. 2013 Dec;113(12):1759.
- 7) 札幌市保健福祉局保健所健康企画課. (2023). 第4次札幌市食育推進計画（令和5年～令和9年）. 札幌市.
- 8) フィットネスクラブマネジメント公式テキスト Vol.4 Basic（初級）. (2025). 一般社団

法人日本フィットネス産業協会.

- 9) 海崎彩 (2014). 高校野球選手における夏季暑熱環境下の食物摂取の減少が体格に及ぼす影響とエネルギー代謝との関連. 日本気物医誌. 第 77 巻 2 号 : 127-142.
- 10) Lopez P, Radaelli R, Taaffe DR, Newton RU, Galvão DA, Trajano GS, Teodoro JL, Kraemer WJ, Häkkinen K, Pinto RS: Resistance training load effects on muscle hypertrophy and strength gain: systematic review and network meta-analysis. Med Sci Sports Exerc 53 (6) : 1206-1216, 2021.