小学校高学年を対象としたサッカー授業におけるミニゲームの 体力づくりからみた負荷特性：コート広さの相違による影響

津田 龍佑¹⁾ 鈴木 宏哉²⁾ 齊藤 一彦³⁾ 木越 清信⁴⁾

TSUDA Ryosuke¹, SUZUKI Koya², SAITO Kazuhiko³ and KIGOSHI Kiyonobu⁴: Load characteristics of small-sided soccer games as a regular curriculum activity for improving the physical fitness of upper grade elementary school children: effect of differences in pitch area. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci.

Abstract: This study investigated the effects of a change in pitch area on the load characteristics of small-sided soccer games (4vs4 and 3vs3) as a regular curriculum activity for upper grade elementary school children, focusing on improvement in physical fitness.

Sixteen children participated in 2 types of 4vs4 small-sided games with a change in pitch area: Game 1-1 “large pitch” (30m length × 20m width) and Game 1-2 “small pitch” (20m length × 15m width). In addition, 12 children participated in 2 types of 3vs3 small-sided games: Game 2-1 “large pitch” (30m length × 20m width) and Game 2-2 “small pitch” (20m length × 15m width).

The ratio of the appearance time of each movement speed (low speed: 0-5.9 km/h, moderate to high speed: 6.0-23.0 km/h) and the total movement distance were measured using GNSS tracking technology (Fieldwiz, ASI). Questionnaires on technique and tactics, physical fitness and psychological aspects were then conducted after each game.

The main results were as follows.

- 1) The total movement distance during large pitch games was significantly greater than that of small pitch games ($p < 0.05$).
- 2) The ratio of the appearance time of moderate and high speed (6-23 km/h) during large pitch games was significantly greater than that of small pitch games ($p < 0.05$).
- 3) Over 80% of the subjects indicated a positive response in the questionnaire from the aspect of interest.
- 4) There was a significantly positive correlation between the total movement distance and the total physical fitness score in 4vs4 games ($p < 0.05$). However, no significant correlation was observed in 3vs3 games.

These results suggest that small-sided soccer games with a change in pitch area might be useful for improvement of physical fitness, and that it would be possible even for children with different fitness levels to have equal opportunities for participating in 3vs3 games.

Key words : Global Navigation Satellite System (GNSS), amount of physical activity, goal type ball games

キーワード : 全球測位衛星システム, 身体活動量, ゴール型ボールゲーム

1) 金沢医科大学一般教育機構
〒 920-0293 石川県河北郡内灘町大学 1-1
2) 順天堂大学スポーツ健康科学部
〒 270-1695 千葉県印西市平賀学園台 1-1
3) 広島大学大学院人間社会科学研究科
〒 739-8524 広島県東広島市鏡山 1-1-1
4) 筑波大学体育系
〒 305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1
連絡先 津田龍佑

1. General Education Department Faculty, Kanazawa Medical University
1-1 Daigaku, Uchinada-machi, Kahoku-gun, Ishikawa 920-0293
2. Faculty of Health and Sports Science, Juntendo University
1-1 Hirakagakuendai, Inzai, Chiba 270-1695
3. Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University
1-1-1 Kagamiyama Higashihiroshima, Hiroshima 739-8524
4. Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574
Corresponding author r-tsuda@kanazawa-med.ac.jp

I 緒 言

現行の学習指導要領の成果と課題をみると、運動する子どもとそうでない子どもの二極化がみられること、子どもの体力は改善傾向にあるが、体力レベルの高かった昭和60年(1985年)頃と比較すると依然として低いこと、などが指摘されている(文部科学省, 2017)。これらのことを踏まえて、学校体育では体づくり運動系の領域以外においても子ども達の体力向上を図ることが求められている(文部科学省, 2017)。このことに関連して、令和元年度の全国体力・運動能力、運動習慣等調査の結果(スポーツ庁, 2019)をみると、小学校5年生の場合、体育以外の1週間の総運動時間が60分に満たない児童が男子では7.6%、女子では13%に上っている。しかし、どんなに1週間の総運動時間が少ない子どもであっても体育の時間だけは必ず運動機会が保証されているため、体育の時間を充実させていくことがすべての子どもの体力向上にとって重要である。

体力向上を目的とした体育授業研究を概観すると、次のような論文がみられる。まず、個人的技能が中心となるスポーツを対象にした研究として土肥ほか(2004)、加藤ほか(2000)、尾縣ほか(2001)などがあげられる。

加藤ほか(2000)は、体育授業における疾走能力の練習効果を小学校6年生を対象に検討した。その結果、疾走能力が向上し、その背景としてスタートダッシュにおける加速局面とゴール付近での速度持続局面のピッチやストライドの改善を報告した。土肥ほか(2004)は、体育授業における走り幅跳びの練習効果を小学校6年生を対象に検討した。その結果、男女ともに跳躍距離を伸ばし、その背景として最適な助走距離を理解したことなどがあったことを報告した。尾縣ほか(2001)は、小学校2・3年生を対象とした投能力を改善するための学習プログラムを開発し、その有効性を検証した。その結果、男女ともに遠投距離が向上したこと、男子において遠投能力水準が低いものほど大きな向上が認められたことを報告した。これ

らの研究は、小学校体育授業の基礎的な運動技能の中でも代表的な動きである走・跳・投(日本学術会議, 2017)の学習効果を授業研究をとおして検証したものである。

一方、対人的・集団的技能が中心となるスポーツを対象にした研究として Tsuda et al., (2007)、津田ほか(2013, 2014)などがあげられる。

Tsuda et al., (2007) は、コートの広さ・人数の相違がサッカーのミニゲームの体力づくりからみた負荷特性に及ぼす影響を、中学校男子生徒を対象に検討した。その結果、少人数のゲームは多人数のゲームと比較して技術の習得が期待でき、また1人あたりのコートが広いゲームは狭いゲームと比較して、無酸素性パワーの向上が期待できることを報告している。また、津田ほか(2013)は、コート of 広さ・人数を工夫したサッカーの4対4のゲームを単元計画に組み込んだ授業の効果を、中学校男子生徒を対象に検討した。その結果、コート of 広さに関わらず加速・減速あるいは方向変換という動きの中で発揮される走力を高めることができることを報告した。さらに、津田ほか(2014)は、コート of 広さ・人数を工夫したサッカーの8対8のゲームを単元計画の中に組み込んだ授業の効果を、中学校男子生徒を対象に検討した。その結果、コートが広いゲームでは加速・減速あるいは方向変換という動きの中で発揮される走力を高めることができることを報告した。上述の研究は、アマチュアサッカー選手を対象に、少人数のゲームに焦点を当て、それぞれの人数のゲームにおけるコート of 広さを変えることにより、心拍数、血中乳酸濃度、走行距離などの生理的応答が異なるという知見(Hill-Hass et al., 2011)を中学校体育授業サッカーに応用したものである。しかし、Hill-Hass et al. (2011)の研究では、ゲーム中の走行距離を算出しているものの、速度の観点からは分析を行っていない。また、津田ほか(2013, 2014)の研究では対象者が中学校男子生徒に限定されており、小学校体育授業については明らかにしていない。近年では、1週間に3日以上運動・スポーツをする子どもとそうでない子どもの体力差が拡大していることが示されており(スポーツ

序, 2016), 日常的に運動しない子どもに対する体育授業での運動量確保の手立てが以前よりも重要になってきた. 特に, 「高学年の児童は体力についての認識が高まってくることを踏まえ, 体力の重要性を理解するとともに, 各種の運動の楽しさを味わい, 活発に運動を行っていく中で, 各種の運動の基本となる様々な技能を身につけ, 結果として体力の向上を図ることを目指す」(文部科学省, 2017, p.113) ことが小学校学習指導要領解説の第5学年及び第6学年の目標に明示されている. このことを考慮すると, 体力づくりに配慮した授業が重要になると考えられる.

運動領域におけるボール運動・サッカーは子どもに人気の高い運動であるが, 指導経験の浅い先生やクラス内で子ども達に技能差があるような時に授業が難しいことも指摘されている(日本サッカー協会, 2017). 小学校高学年におけるボール運動の授業を展開する際には, ルールや形式が一般化されたゲームを児童の発達段階を踏まえ, 実態に応じたボール操作を行うことができ, プレイヤーの人数, コートの広さ, ネットの高さ, 塁間の距離, プレイ上の制限, ボールその他の運動用具や設備などを修正し, 児童が取り組みやすいように工夫することが求められている(文部科学省, 2017). これまでのボール運動の体育授業研究をみると, どのようなゲームの工夫が技能の向上につながるのかといった点について検証されているが(中島ほか, 2017; 鬼澤ほか, 2007, 2008, 2012), 技能の習得の結果としての体力向上の観点からは十分に検証されていない. このことを考慮すると, 小学校の体育授業を対象にどのような工夫が子どもの体力向上に寄与するのかを検証する試みは極めて重要であると考えられる.

一方, 最近では Global Navigation Satellite System (GNSS, 以下「GPS」と略す) を活用したトレーニングやゲーム分析が行われている(Cunniffe et al., 2009; 古川, 2013). しかし, そのほとんどは競技現場を対象としたものであり, 学校現場を対象としたものは中学生に焦点を当てた中西ほか(2018)の報告がみられるのみである. ただし, 中西ほか(2018)の研究はサッカー

のゲームを身体活動量の観点から検討するに留まっており, 生徒がゲームをどのように評価したのかについて検討していない. なお, ゴール型・サッカーでは, ゲームを実施した結果として, 巧緻性, 敏捷性, スピード, 全身持久力などの体力要素が高まることが期待される(文部科学省, 2017). 本研究ではこれらの体力要素のうち, スピードおよび全身持久力に焦点を当てる. その理由は, GPSによって客観的に測定された走行距離や各速度の走行距離からみた刺激が繰り返し与えられることにより, スピードや全身持久力の向上が期待できるからである.

そこで本研究では, 小学校体育サッカーの授業で推奨されている4対4および3対3のミニゲーム(日本サッカー協会, 2017)に焦点を当て, コートの広さの相違の観点から体力づくりからみた負荷特性を小学校高学年を対象に検討することを目的とした. なお, 体力づくりに配慮した結果, 児童にどのように受け止められたのかを把握するため, 本研究では児童の主観的評価も含めて検討することとした.

II 方 法

1. 対象者および実験運動

研究対象とした体育授業は, 2019年9月18日から26日にかけて実施された3時間のうち, 2時間目であった. 授業の中で各種ゲームを実施することを依頼した結果, カリキュラムの都合で上述の設定となった. 授業のねらいは練習の仕方を知ること, およびそれらの練習を通してサッカーの技能を高めることであった. 各時間の主な内容は, 1時間目はサッカーの特性およびGPSについて知ること, 2時間目は各種ゲームを実施すること, 3時間目はGPSにより得られたデータからゲームを振り返ることであった. 2時間目には, 授業の最初にねらいの確認と準備運動を, 次にミニゲームを, 最後に学習のまとめと整理運動を行わせた.

上述の目的を達成するために, 本研究では以下の2つの実験を実施した. 実験1では4対4, 実

験2では3対3にそれぞれ焦点をあて、コート
の広さの相違がゲーム中の負荷特性に及ぼす影響
を検討した。対象者は公立A小学校に在籍する6
年生の児童28名（男子13名、女子15名）であ
り、4対4を実施する群と3対3を実施する群に
分類した。なお、4対4に参加する児童16名と3
対3に参加する児童12名との間には体力合計点
からみて有意差はみられなかった。実験を開始す
るにあたり、学校長、担当教諭（学年主任、クラ
ス担任）およびすべての対象者および保護者に本
研究の目的、方法および安全性などを十分に説明
し、実験参加に対する同意を得た。本研究は順天
堂大学スポーツ健康科学部研究等倫理委員会の承
認（承認番号：28-17）を得て実施した。

1.1 実験1：4対4の場合

4対4のゲームにおいて、広いコートと狭いコ
ートの2種類を準備した。この理由として、6—
11歳の段階において4対4では30m×20mのコ
ートがめやすとなること（スピンドラー, 2000）、
Hill-Hass et al. (2011)の研究では4対4では
30m×20mのコートの広さに着目して生理的応
答を検証していること、などがあげられる。

ゲーム1-1： コートの広さ：縦30m×横20m、
人数：4対4

ゲーム1-2： コートの広さ：縦20m×横15m、
人数：4対4

対象者は公立A小学校に在籍する6年生の児
童16名（男子8名、女子8名）であった。これ
らの児童のうち、サッカー少年団に在籍してい
る者はいなかった。4対4のゲームを行わせるた
めに、児童16名を4人×4グループ（A・B・C・
Dグループ）に分類した。順序効果を相殺するた
めに、A・Bグループは最初の3分は広いコート、
次の3分は狭いコートでプレーさせた。一方、C・
Dグループは最初の3分は狭いコート、次の3分
は広いコートでプレーさせた。ゲーム間には5分
の休憩時間を設けた。ゲーム時間は小学校体育の
場合には1試合の時間は2—3分程度が適当であ
ること（日本サッカー協会, 2017）から、各ゲー
ム3分とした。ボールは柔らかいボール（モルテ

ン社製、ソフトスポンジボール）を用いた。ゴ
ールはコーンゴールを用い、その間隔は3mとし
た。ルールは次の通りとした。①キックオフはゲ
ーム開始のみとする。②シュートが決まったあと
はゴールキックからリスタートする。③ボールが
サイドから出た場合はキックインとする。④ファ
ールがあったらすべて直接フリーキックとする。
⑤オフサイドはなし。⑥ペナルティキックはな
し。ゲームの課題は、パスをつないでボールを進
めることとした。なお、プレー機会を確保するた
め、コート周辺に代わりのボールを用意しておき、
コート外にボールが出た場合にすぐにプレーを再
開できるようにした。

1.2 実験2：3対3の場合

3対3のゲームにおいて、広いコートと狭いコ
ートの2種類を準備した。この理由として、小
学校体育の段階において、3対3では20m×15m
のコートの広さがめやすとなること（日本サッカ
ー協会, 2017）、Hill-Hass et al. (2011)の研究で
は3対3では20m×15mのコートの広さに着目
して生理的応答を検証していること、などがあげ
られる。

ゲーム2-1： コートの広さ：縦30m×横20m、
人数：3対3

ゲーム2-2： コートの広さ：縦20m×横15m、
人数：3対3

対象者は実験1と同じ小学校に在籍する6年生
の児童12名（男子5名、女子7名）であった。
これらの児童のうち、サッカー少年団に在籍す
る者は1名のみであった。3対3のゲームを行わ
せるために、児童12名を3人×4グループ（a・b・c・
dグループ）に分類した。順序効果を相殺するた
めに、a・bグループは最初の3分は広いコート、
次の3分は狭いコートでプレーさせた。一方、c・
dグループは最初の3分は狭いコート、次の3分
は広いコートでプレーさせた。ゲーム間の休憩時
間、ゲーム時間、ボール、ルール、課題、試合の
早期再開方法については実験1と同様とした。

2. 測定項目および測定方法

2.1 ゲーム中の負荷特性：走行距離と各速度の走行距離

GPS (ASI 社製, Fieldwiz) を用いて, ゲーム中の走行距離や各速度 (0—5.9 km/h, 6.0—14.9 km/h, 15.0—23.0 km/h) の走行距離を算出した. 本研究では 0—5.9 km/h を歩行 (低強度), 6.0—14.9 km/h と 15.0—23.0 km/h を合わせた 6.0—23.0 km/h をジョギングからスプリント (中・高強度) として扱った. その理由は, 日本体育協会 (2015) は子どもの心身の健全な発達のために「毎日 60 分以上の中・高強度の身体活動」を求めているからである. また, 本研究では運動強度の定義づけに際して, 以下の先行研究を参考にした. 成人プロサッカー選手を対象にした研究では, 時速 6 km/h 未満をウォーキング, 6—14.9 km/h を低強度のランニング, 15 km/h 以上を高強度のランニングとしている (Mohr et al., 2003). また 10—12 歳の子どもを対象にした研究では 4.0 マイル (6.4 km/h) のウォーキングは 5.2 Mets (中強度) に対応することが報告されている (Butte et al., 2018).

上背部にミニバックポケットが付いているチェストベストを装着させ, そのポケットに GPS 機器本体を挿入して計測を実施した. その後, ドッキングステーションを利用して取得したデータをパソコンに移行し, 専用のウェブアプリケーションを用いてデータを解析した. なお, 本研究で使った GPS は, スイスサッカー協会をはじめ多くの組織やクラブで活用されており, FIFA (国際サッカー連盟) の公式戦で使用するために必要な IMS 認定を取得している. GPS の装着の仕方やそのねらいについては授業に先立って説明を行った.

2.2 ゲーム終了後の質問紙調査

ゲーム終了後に技術・戦術面, 体力面, 心理面から構成される質問紙調査を実施した. 質問項目は津田ほか (2013, 2014) を参考にした. 技術・戦術面はボールに関わる動きとボールを持たない動き, 体力面はエネルギー系の体力要因とそれぞ

れ関連付けてゲームを評価する内容であった. 心理面は関心・意欲・態度からゲームを評価する内容とした. これらの質問項目について児童に 5 件法 (まったくあてはまらない, あまりあてはまらない, どちらでもない, あてはまる, よくあてはまる) で回答させた.

2.3 体力テスト

2019 年の新体力テスト全 8 種目の合計点を算出した. すなわち, 新体力テストの実施要項に従って実施した測定結果をもとに, 8 種目の体力合計点 (80 点満点) を算出した (文部科学省, 2006).

3. 統計処理

ゲーム中の走行距離と各速度の走行距離の群間 (狭いコートと広いコート) 差の検定には, 対応のある t 検定を用いた. また, 2 変数間の相関関係 (ゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点) の算出にはピアソンの積率相関分析を用いた. 統計処理の有意性は危険率 5% 未満で判定した. なお, データ処理には IBM SPSS statistics ver. 25 を用いた.

III 結 果

1. 4 対 4 の場合

図 1 に, ゲーム中の総走行距離および各速度における走行距離を示した. また資料 1 に, 個人ごとのデータを示した. ゲーム中の総走行距離 (全体) は, 30 m×20 m のコート (228.2 ± 49.2 m) が 20 m×15 m のコート (170.8 ± 57.5 m) と比較して有意に高値を示した ($p < 0.05$). また, 低強度の走行距離は両群間に有意差は認められなかったが, 中・高強度の走行距離は 30 m×20 m のコート (113.5 ± 57.2 m) が 20 m×15 m のコート (57.7 ± 40.0 m) と比較して有意に高値を示した ($p < 0.05$).

表 1 に, 4 対 4 のゲーム終了後の質問紙調査の結果を示した. 技術・戦術面の質問項目 1 (課題達成) に対して肯定的な回答 (あてはまる・よく

図1 4対4における総走行距離および各速度における走行距離
* $p < 0.05$

表1 4対4のゲーム終了後の質問紙調査結果

	30m×20m					20m×15m				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
技術・戦術面										
1. ゲームの課題どおりプレーすることができましたか	1	0	2	8	5	0	1	2	9	4
2. ゲームの中で今までできなかったこと（プレーや作戦）ができましたか	0	2	3	6	5	0	1	4	6	5
3. ボールに多く触れることができましたか	0	1	3	6	6	0	0	2	4	10
4. ボールを多くける（パスする，シュートする）ことができましたか	0	1	4	3	8	0	1	2	5	8
5. ボールを多くとめることができましたか	0	2	4	3	7	0	0	3	8	5
6. ボールを多くドリブルすることができましたか	1	1	3	3	8	0	0	5	5	6
7. ボールを多く奪うことができましたか	0	1	3	4	8	0	1	2	8	5
8. ボールから離れた位置にいる時にチーム全体に役に立つ動きができましたか	0	1	6	4	5	0	2	4	5	5
体力面										
9. ゲーム中に数秒間のスピーディーなプレーをかなり多く行うことができましたか	0	1	4	4	7	0	2	4	7	3
10. ゲーム中に約10～30秒続くはげしいプレーを何回か行うことができましたか	0	1	3	6	6	0	2	5	7	2
11. ゲーム全体を通して休むことなく動き続けることができましたか	0	0	2	8	6	0	1	3	5	7
心理面										
12. 楽しくゲームを行うことができましたか	0	0	3	4	9	0	0	2	2	12
13. 最初から最後まで集中して，全力を尽くしてゲームを行うことができましたか	0	0	1	6	9	0	0	1	4	11
14. 友達と協力して，仲良くゲームを行うことができましたか	0	0	2	4	10	0	0	2	4	10

値は，回答した者の人数を示す。(n=16) 1. まったくあてはまらない，2. あまりあてはまらない，3. どちらでもない，4. あてはまる，5. よくあてはまる

あてはまる)を示した児童の割合はいずれのゲームも 81% (13/16 人) であった。体力面の質問項目 10 (無氣的持久力) に対して肯定的な回答を示した児童の割合は 30 m×20 m のコートでは 75% (12/16 人), 20 m×15 m のコートでは 56% (9/16) であった。心理面の質問項目 12 (関心) に対して肯定的な回答を示した児童の割合はいずれのゲームも 8 割を超えた (30 m×20 m : 13/16 人 = 81%, 20 m×15 m : 14/16 人 = 88%)。

図 2 に, 4 対 4 のゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点との関係を示した。コートの広さに関わらず, 総走行距離 (全体) と体力テストの合計点との間に有意な正の相関関係 (広いコート : $r = 0.49$, 狭いコート : $r = 0.52$) が認められた ($p < 0.05$)。

2. 3 対 3 の場合

図 3 に, ゲーム中の総走行距離および各速度における走行距離を示した。また資料 2 に, 個人ごとのデータを示した。ゲーム中の総走行距離 (全体) は, 30 m×20 m のコート (227.3 ± 40.4 m) が 20 m×15 m のコート (174.6 ± 34.4 m) と比較して有意に高値を示した ($p < 0.05$)。また, 低強度の走行距離は両群間に有意差は認められなかったが, 中・高強度の走行距離は 30 m×20 m のコート (113.0 ± 48.5 m) が 20 m×15 m のコート (55.5 ± 34.5 m) と比較して有意に高値を示した ($p < 0.05$)。

表 2 に, 3 対 3 のゲーム終了後の質問紙調査の結果を示した。技術・戦術面の質問項目 1 (課題達成) に対して肯定的な回答 (あてはまる・よくあてはまる) を示した児童の割合は 30 m×

図 2 4 対 4 のゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点との関係

図3 3対3における総走行距離および各速度における走行距離
* $p < 0.05$

表2 3対3のゲーム終了後の質問紙調査結果

	30m × 20m					20m × 15m				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
技術・戦術面										
1. ゲームの課題どおりプレーすることができましたか						(課題達成)	0	0	4	2 6 0 1 2 5 4
2. ゲームの中で今までできなかったこと（プレーや作戦）ができましたか						(成果)	0	2	3	4 3 0 2 3 3 4
3. ボールに多く触れることができましたか						(ボールに触れる)	0	0	3	1 8 0 0 2 4 6
4. ボールを多くける（パスする、シュートする）ことができましたか						(ボールをける)	0	1	1	6 4 0 1 0 5 6
5. ボールを多くとめることができましたか						(ボールをとめる)	1	1	1	4 5 0 2 3 3 4
6. ボールを多くドリブルすることができましたか						(ドリブルする)	1	1	2	3 5 0 4 3 2 3
7. ボールを多く奪うことができましたか						(ボールをうばう)	1	1	0	5 5 0 2 3 4 3
8. ボールから離れた位置にいる時にチーム全体に役に立つ動きができましたか						(位置取り)	0	0	5	3 4 0 2 4 3 3
体力面										
9. ゲーム中に数秒間のスピーディーなプレーをかなり多く行うことができましたか						(無氣的パワー)	0	1	3	4 4 0 2 4 2 4
10. ゲーム中に約10～30秒続くはげしいプレーを何回か行うことができましたか						(無氣的持久力)	0	1	4	3 4 0 3 2 3 4
11. ゲーム全体を通して体むことなく動き続けることができましたか						(有氣的持久力)	0	1	3	1 7 0 0 2 5 5
心理面										
12. 楽しくゲームを行うことができましたか						(関心)	0	0	1	3 8 0 0 2 2 8
13. 最初から最後まで集中して、全力を尽くしてゲームを行うことができましたか						(意欲)	0	1	2	3 6 0 1 2 5 4
14. 友達と協力して、仲良くゲームを行うことができましたか						(態度)	0	0	2	4 6 0 0 3 2 7

値は、回答した者の人数を示す。(n=12) 1. まったくあてはまらない、2. あまりあてはまらない、3. どちらでもない、4. あてはまる、5. よくあてはまる

20 m のコートでは 66% (8/12 人), 20 m×15 m のコートでは 75% (9/12 人) であった。体力面の質問項目 9 (無気的パワー) に対して肯定的な回答を示した児童の割合は 30 m×20 m のコートでは 66% (8/12 人), 20 m×15 m のコートでは 50% (6/12 人) であった。心理面の質問項目 12 (関心) に対して肯定的な回答を示した児童の割合はいずれのゲームも 8 割を超えた (30 m×20 m : 11/12 人 = 91%, 20 m×15 m : 10/12 人 = 83%)。

図 4 に, 3 対 3 のゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点との関係を示した。コートの広さに関わらず, 総走行距離 (全体) と体力テストの合計点との間に有意な相関関係 (広いコート : $r = 0.22$, 狭いコート $r = 0.50$) は認められなかった。

IV 考 察

本研究では, 小学校体育サッカーの授業で推奨されている 4 対 4 および 3 対 3 のミニゲームに焦点を当て, コートの広さの相違の観点から体力づくりからみた負荷特性を小学校高学年を対象に検討することを目的とした。多くの国々において, 子どもの身体活動ガイドラインが提案されており, いずれも心身の健康な発達のために「毎日 60 分以上の中・高強度の身体活動」を推奨している (日本体育協会, 2015)。このように望ましい身体活動について, 量と強度の観点から整理されていることを踏まえて, 本研究でも量と強度の観点から検討することにした。

図 4 3 対 3 のゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点との関係

まず、ゲームの中でどのくらい動いていたのかについて検討した。その結果、ゲーム中の総走行距離（全体）は4対4、3対3のいずれの場合も30m×20mコートが20m×15mコートと比較して有意に高値を示した（図1、図3）。これまでアマチュアサッカー選手を対象に、コートの広さ・人数を工夫することにより身体活動量が増加することが報告されている（Hill-Hass et al., 2011）。本研究の結果は、この知見を裏づけるものであり、男女共習で行われ、運動が得意な子どもと苦手な子どもが混在している小学校体育授業・サッカーを対象に検討した初めての研究である。次に、総走行距離（全体）と体力テストの合計点との相関関係について検討した。その結果、4対4ではコートの広さに関わらず、両者の間に有意な正の相関関係が認められた（図2）。一方、3対3ではコートの広さに関わらず、両者の間に有意な相関関係は認められなかった（図4）。このことは、4対4では体力が高い子どもほど活動量が多くなるのに対して、3対3ではそのような傾向は認められないことを示すものである。この理由の1つとして、ゲームの人数が少なくなると実質的に関わらざるを得ないこと（日本サッカー協会, 2017）があげられる。すなわち、4人チームのゲームでは体力の低い子どもは体力の高い子どもと比べて活動量が制限される可能性があるのに対して、3人チームのゲームでは体力の低い子どもであっても体力の高い子どもと同等な活動量を保証される可能性を示唆する結果であったといえる。なお、男女別にみると、4対4ではコートの広さに関わらず、8名中5名の女子が平均走行距離を上回った（図2）。また、3対3ではコートの広さに関わらず、7名中3名の女子が平均走行距離を上回った（図4）。本研究では、ボールに対する恐怖心を軽減するために柔らかいボールを使用したことから、男子だけでなく女子においても活動的にゲームに参加できたのかもしれない。

次に、各速度別の走行距離を算出した。その結果、4対4、3対3いずれの場合も中・高強度の走行距離は30m×20mコートが20m×15mコートと比較して有意に高値を示した（図1および図

3）。このことに関連して、体力的な視点から子どもたちがゲームをどのように評価しているかを検討した。質問紙調査の結果をみると、4対4では、体力面の質問項目10（無氣的持久力）に対して肯定的な回答を示した児童の割合は30m×20mのコートでは75%、20m×15mのコートでは56%であった（表1）。3対3では、体力面の質問項目9（無氣的パワー）に対して肯定的な回答を示した児童の割合は30m×20mのコートでは66%、20m×15mのコートでは50%であった（表2）。このことから、児童は主観的にもコートの広いゲームにおいて、無氣的パワーや無氣的持久力からみた負荷が強くなると評価していたものと考えられる。中・高強度の身体活動がどのくらい現れるかが子どもの身体活動に関するガイドラインにおいても強調されている。体力向上に配慮した体育授業において、中・高強度の身体活動が現れる授業展開は、体力が低く日常的に運動量の少ないと思われる児童にとって特に重要であるといえる。ただし、体育授業における単元のねらいは様々である。例えば、状況判断力の向上を目指す場合には、ディフェンダーが寄ってくるまでの時間を短くするために、コートを狭くするといった工夫の視点も提案されている（山口・齋藤, 2000）。本研究では、ゲームのねらいをパスをつないでボールを進めることとした。そのため、ゲームのねらいとするプレーが数多く出現し、技能が発揮されることが大切である。このことに関連して、技術・戦術的な視点から子どもたちがゲームをどのように評価しているかを考察した。ゲーム終了後の質問紙調査の結果をみると、4対4では技術・戦術面の質問項目1（課題達成）に対して肯定的な回答を示した児童の割合はいずれのゲームも81%であった（表1）。このことからいずれのゲームにおいても約8割の児童は課題（パスをつないでボールを進めること）に対して達成できたと回答していると判断できる。一方、3対3では技術・戦術面の質問項目1（課題達成）に対して肯定的な回答を示した児童の割合は30m×20mのコートでは66%、20m×15mのコートでは75%であった（表2）。本研究ではこの理由を

明示できないが、3対3の人数に対してコートが広すぎると味方との距離が長くなり、パスがつながりにくかったことが推察される。

かつての体力づくりを重視した体育のもとでは、業間体操、全校体育、トレーニングの原理に基づいた体育実践が盛んに行われた結果、多くの体育嫌いを生み出した（高橋，1997）。したがって授業をととして子どもの体力づくりを促していく場合であっても、児童に好意的に受け止められたのか否かを検討する必要がある。そのために、各ゲームの終了後に質問紙調査を心理面の観点から検討した（表1，表2）。その結果、心理面の質問項目12「楽しくゲームを行うことはできましたか」では肯定的な反応を示した児童の割合がいずれのゲームも8割であった。すべての児童がゲームの楽しさや喜びに触れることができるようにルールや運動の場を工夫することが求められている（文部科学省，2011）。本研究は運動の場の観点から工夫するに留まっていることから、今後は子どもの実態に応じて、ルールの観点からゲームを工夫することも必要であろう。

現行の小学校学習指導要領（平成29年度告示）解説をみると、ボール運動の指導に際しては、プレイヤーの人数、コートの広さ、用具、プレイ上の制限を工夫した簡易化されたゲームを取り入れることが明記されている（文部科学省，2017）。これは主として戦術学習の観点から記述されたものであるが、体力についてもいえることである。すなわち、限られた授業時間数の中で体力づくりからみた効果をあげるためにはコートの広さや人数などの条件を工夫する必要がある。本研究では、小学校体育サッカーの授業で推奨されている4対4および3対3のミニゲーム（日本サッカー協会，2017）に焦点を当て、コートの広さの相違の観点から負荷特性を検討することを目的とした。その結果、同じ人数のゲームであってもコートの広さが大きくなると、中・高強度の走行距離が多くなることが示された（図1，図3）。また、コートの広さによって心理面の関心（質問項目12）に違いが現れなかった（表1，表2）。しかし、コートを広げることによって、相手が寄ってくるまでの

時間が長くなる（遅く緩やかになる）ことにより、状況判断力の養成にマイナスになる場合があることが報告されている（山口・齋藤，2000）。このことから、ねらいに応じて、また子どものレベルに応じてコートの広さを調節する必要があると考えられる。一方、4対4ではゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点との間に有意な正の相関関係が認められたものの、3対3ではそのような関係は見られなかった（図2，図4）。日本サッカー協会（2017）は、運動の苦手な子どもに対して、大勢の中にまぎらせてしまうことにより、その子どもに負担をかけないように配慮してしまいがちである点を指摘するとともに、その反対の発想を推奨している。しかし、このことはこれまで経験則で語られてきたものであり、客観的なデータとして示されていない。本研究の結果は、4対4の場合には特定の児童においてゲーム中の関わりが少なく、運動量が低下する可能性があるのに対して、3対3のゲームではすべての児童がゲームに関わらざるを得ない状況にあることを客観的に示すものである。本研究ではボール運動のサッカーを対象に検討したが、他のボール運動の授業でもこのような工夫をもとに授業が展開されれば、子どもの体力を高めることができるものと考えられる。なお、本研究には以下に示すような研究の限界と今後の課題がある。実験1（4対4の場合）と実験2（3対3の場合）ではそれぞれ別の児童がゲームを実施したことから厳密に比較検討することはできない。また本研究は1回の運動に対する負荷特性を検討した横断的研究であり、単元を通しての授業効果を検討する、いわゆる縦断的な研究ではない。したがって、今後は工夫したゲームを単元全体の中に組み込んだ指導プログラムを準備し、その効果を検証することが必要である。本研究はこのような課題を有するが、小学校体育サッカーで推奨されている4対4および3対3に着目し、コートの広さの相違によりどのような応答がみられるのかを明らかにした点で意義があると考えられる。

V 要 約

本研究では、小学校体育サッカーの授業で推奨されている4対4および3対3のミニゲーム（日本サッカー協会，2017）に焦点を当て、コート of 広さの相違の観点から体力づくりからみた負荷特性を小学校高学年を対象に検討することを目的とした。そのために、小学6年生の児童16名に、コート of 広さを変えた4対4のゲームを実施させた。また、別の児童12名に、コート of 広さを変えた3対3のゲームを実施させた。いずれもゲーム時間は各ゲーム3分とした。

ゲーム 1-1：コート of 広さ：縦 30 m×横 20 m，
人数：4 対 4

ゲーム 1-2：コート of 広さ：縦 20 m×横 15 m，
人数：4 対 4

ゲーム 2-1：コート of 広さ：縦 30 m×横 20 m，
人数：3 対 3

ゲーム 2-2：コート of 広さ：縦 20 m×横 15 m，
人数：3 対 3

対象児童に GPS を装着させ、ゲーム中の総走行距離および各速度での走行距離を測定した。また、ゲーム終了後に技術・戦術面、体力面、心理面に対する質問紙調査を実施した。

本研究の主な結果は以下のとおりである。

- ①ゲーム中の総走行距離（全体）は、30 m×20 m のコートが 20 m×15 m のコートと比較して有意に高値を示した。
- ②ゲーム中の中・高強度の走行距離は、30 m×20 m のコートが 20 m×15 m のコートと比較して有意に高値を示した。
- ③質問紙調査の結果、心理面の質問項目 12「楽しくゲームを行うことができましたか」において肯定的に回答した児童の割合はいずれのゲームも 8 割を超えた。
- ④4 対 4 ではゲーム中の総走行距離と体力テストの合計点との間に有意な正の相関関係が認められるが、3 対 3 ではみられなかった。

以上より、同じ少人数のゲームであってもコート of 広さを大きくすることにより、体力づくりに

対する効果を期待できると考えられる。また本研究の結果は、3 対 3 のゲームでは体力の低い児童であっても運動量・運動強度を確保できることを示唆するものである。

付記

本研究のデータは、文部科学省科学研究費補助金・基盤研究 C（研究課題番号：19K11628）の助成を受けて得られたものである。

文 献

- Butte, N. F., K.B. Watson, K. Ridley, I. F. Zakeri, R. G. mcmurray, K. A. Pfeiffer, S. E. Crouter, S. D. Herrmann, D. R. Bassett, A. Long, Z. Berhane, S. G. Trost, B. E. Ainsworth, D. Berrigan, and J. E. Fulton. (2018) A youth compendium of physical activities: activity codes and metabolic intensities. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 50(2) : 246-256.
- Cunniffe, B., Proctor, W., Baker, J.S., and Davies, B. (2009) An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using global positioning system tracking software. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4): 1195-1203.
- 土肥照典・加藤謙一・秋本寛次（2004）小学校 6 年生の体育授業における走り幅跳びの練習効果. *体育学研究*, 49(5) : 457-469.
- 古川拓生（2013）ラグビーコーチングにおける GPS の活用と可能性. *コーチング学研究*, 26(2) : 187-196.
- Hill-Hass, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., and Coutts, A. J. (2011) Physiology of small-sided games training in football - A systematic review -. *Sports Medicine*, 41(3) : 199-220.
- 加藤謙一・関戸康雄・岡崎秀充（2000）小学校 6 年生の体育授業における疾走能力の練習効果. *体育学研究*, 45(4) : 530-542.
- Mohr, M., Krstrup, P., and Bangsbo, J. (2003) Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.*, 21(7): 519-528.
- 文部科学省（2006）新体力テスト：有意義な活用のために。ぎょうせい。
- 文部科学省（2011）小学校体育（運動領域）まるわかりハンドブック https://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afiedfile/2011/07/06/1308040_11.pdf（参照日 2020 年 8 月 21 日）
- 文部科学省（2017）小学校学習指導要領（平成 29 年告示）

- 解説 体育編. 東洋館出版社.
- 中西健一郎・館俊樹・小澤治夫・高橋和子・福田哲・坂本慎・徐広孝 (2018) GPS 測定器を活用した中学校保健体育サッカー授業における運動負荷に関する基礎研究. スポーツと人間, 3(1): 147-152.
- 中島友樹・佐々敬政・筒井茂喜・後藤幸弘 (2017) 小学校高学年児童を対象とした状況判断能力を高めるバスケットボールの授業実践事例. スポーツ教育学研究, 37(1): 19-31.
- 日本学術会議 (2017) 子どもの動きの健全な育成をめざしてー基本的動作が危ないー. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t245-1.pdf> (参照日 2020 年 4 月 27 日)
- 日本サッカー協会 (2017) 小学校体育 全学年対応 新・サッカー指導の教科書. 東洋館出版社.
- 日本体育協会 (2015) アクティブ・チャイルド・プログラム 子どもの心と体を育む楽しいあそび. ベースボールマガジン社, pp.31-37.
- 尾縣貢・高橋健夫・高本恵美・細越淳二・関岡康雄 (2001) オーバーハンドスロー能力改善のための学習プログラムの作成: 小学校 2・3 年生を対象として. 体育学研究, 46(3): 281-294.
- 鬼澤陽子・小松崎敏・岡出美則・高橋健夫・齊藤勝史・篠田淳志 (2007) 小学校高学年のアウトナンバーゲームを取り入れたバスケットボール授業における状況判断力の向上. 体育学研究, 52(3): 289-302.
- 鬼澤陽子・小松崎敏・吉永武史・岡出美則・高橋健夫 (2008) 小学校 6 年生のバスケットボール授業における 3 対 2 アウトナンバーゲームと 3 対 3 イーブンナンバーゲームの比較ーゲーム中の状況判断力及びサポート行動に着目して. 体育学研究, 53(2): 439-462.
- 鬼澤陽子・小松崎敏・吉永武史・岡出美則・高橋健夫 (2012) バスケットボール 3 対 2 アウトナンバーゲームにおいて学習した状況判断力の 3 対 3 イーブンナンバーゲームへの適用可能性: 小学校高学年を対象とした体育授業におけるゲームパフォーマンスの分析を通して. 体育学研究, 57(1): 59-69.
- スピンドラー: 松本光弘・野地照樹訳 (2000) サッカーコーチング Book. ベースボールマガジン社.
- スポーツ庁 (2016) 平成 27 年度体力・運動能力調査報告書.
- スポーツ庁 (2019) 令和元年度全国体力・運動能力, 運動習慣調査. https://www.mext.go.jp/sports/content/20191225-spt_sseisaku02-000003330_2.pdf (参照日 2020 年 4 月 16 日)
- 高橋健夫 (1997) 体育科の目的・目標論. 竹田清彦・高橋健夫・岡出美則編, 体育科教育学の探求, 大修館書店, pp18-40.
- Tsuda, R., Shinozaki, T., Goto, K., and Takamatsu, K. (2007) Load characteristics of mini games in soccer from the viewpoint of improvement in physical fitness: the effect of differences in court area and the number of players. International Journal of Sport and Health Science, 5: 42-53.
- 津田龍佑・井上明浩・鈴木宏哉・丸谷泰彦 (2013) ゴール型のサッカー授業における体力づくりを企図した指導プログラムの効果: コートの広さを工夫したゲーム教材に着目して. 体育学研究, 58(1): 297-307.
- 津田龍佑・井上明浩・鈴木宏哉・齊藤一彦 (2014) 体力づくりに配慮したゴール型のサッカー授業における指導プログラムの効果: コートの広さを工夫した 8 人制のゲーム教材に着目して. Football Science, Vol.11(1): 29-38.
- 山口隆文・齋藤隆 (2000) サッカーの練習プログラム. 大修館書店, pp.71-74.

(2020 年 5 月 20 日受付)
(2020 年 12 月 14 日受理)

Advance Publication by J-STAGE
Published online 2020/12/26

資料1 4対4のゲーム中の個人データ

4 対 4, 30m×20m								4 対 4, 20m×15m			
チー ム	番 号	性 別	体 力 合 計 点 (点)	走 行 距 離 (m)	各速度の走行距離 (m)			走 行 距 離 (m)	各速度の走行距離 (m)		
					0—5.9	6—14.9	15.0—23.0		0—5.9	6—14.9	15.0—23.0
A	1	F	75	228.7	123.2	83.3	22.2	187.4	117.0	70.4	0.0
A	2	F	73	178.7	111.7	66.9	0.0	143.8	106.9	36.9	0.0
A	3	M	65	241.9	131.5	99.9	10.5	211.9	98.2	110.3	3.4
A	4	M	56	185.2	131.0	54.2	0.0	172.1	133.6	38.6	0.0
B	1	F	75	191.0	112.4	77.6	1.0	118.0	108.9	9.1	0.0
B	2	M	61	210.1	117.1	89.3	3.7	155.8	100.1	55.7	0.0
B	3	F	50	118.5	113.6	4.9	0.0	64.9	64.9	0.0	0.0
B	4	M	48	162.7	149.9	12.9	0.0	178.5	137.9	40.6	0.0
C	1	F	80	292.4	113.2	132.8	46.4	233.8	122.0	97.0	14.9
C	2	F	72	250.6	99.5	134.4	16.8	196.9	110.2	84.4	2.3
C	3	M	61	268.6	94.1	174.5	0.0	180.3	119.3	61.0	0.0
C	4	M	50	246.4	95.3	151.1	0.0	179.9	148.2	31.7	0.0
D	1	M	76	274.8	107.7	123.6	43.4	259.6	124.7	120.0	14.9
D	2	F	76	279.2	110.0	165.9	3.3	214.1	145.7	68.4	0.0
D	3	F	65	274.2	109.4	149.5	15.3	196.7	133.3	58.1	5.3
D	4	M	53	247.5	115.2	132.4	0.0	39.2	39.2	0.0	0.0

資料2 3対3のゲーム中の個人データ

3対3, 30m×20m								3対3, 20m×15m			
チーム	番号	性別	体力合計点(点)	走行距離(m)	各速度の走行距離(m)			走行距離(m)	各速度の走行距離(m)		
					0—5.9	6—14.9	15.0—23.0		0—5.9	6—14.9	15.0—23.0
a	1	F	75	247.7	104.5	140.4	2.8	147.9	141.3	6.6	0.0
a	2	F	71	265.6	103.0	161.1	1.5	178.8	132.4	43.6	2.8
a	3	M	67	208.8	124.2	80.5	4.1	197.9	128.3	69.6	0.0
b	1	F	73	279.3	102.5	128.7	48.1	221.9	122.8	79.7	19.4
b	2	F	62	193.0	127.5	65.5	0.0	123.8	121.2	2.6	0.0
b	3	M	60	280.5	99.0	162.6	19.0	197.3	126.7	63.0	7.6
c	1	M	79	228.5	128.5	81.9	18.2	211.8	113.8	91.9	6.1
c	2	M	77	204.8	109.4	80.8	14.6	179.3	113.0	46.5	19.8
c	3	F	62	146.0	109.5	36.5	0.0	109.6	98.3	11.3	0.0
d	1	F	76	217.7	121.2	96.6	0.0	190.4	98.8	84.3	7.4
d	2	M	70	257.9	106.3	136.9	14.7	183.1	119.7	53.5	9.9
d	3	F	62	198.1	136.1	61.9	0.0	152.9	113.0	39.9	0.0