

サッカーのスマールサイドゲームにおける フィールドサイズの違いが生理学的負荷・外的負荷に 及ぼす影響：面積と縦横比に着目して

Effects of Different Field Sizes on Physiological and External Loads in Small-Sided Soccer Games: Focusing on Area and Aspect Ratio

小林ケリム正樹*, 山下湧人**, 稲田峻佑***, 大家利之**

Kerim Masaki Kobayashi*, Yuto Yamashita**, Ryosuke Inada*** and Toshiyuki Ohya**

*株式会社アルビレックス新潟

**中京大学大学院スポーツ科学研究科

***株式会社ジュビロ

*Albirex Niigata Inc.

5-914-2, Higashiko, Seiro-Machi, Kitakanbara-Gun, Niigata 957-0101, Japan

keri.90.k@gmail.com

**Chukyo University Graduate School of Sports Science

***Jubilo Co., Ltd.

[Received November 8, 2024; Accepted December 18, 2025]

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of field area and field length on physiological and external loads in small-sided games (SSGs). For SSGs, (1) Small Short field (30 × 40 m), (2) Small Long field (40 × 15 m), (3) Large Short field (40 × 26.6 m), and (4) Large Long field (50 × 21.28 m) were used. Eight adult male soccer players (age, 21 ± 1 years; height, 172.5 ± 5.7 cm; weight, 65.9 ± 4.4 kg) were equipped with a heart rate monitor and a GPS device to measure the total distance covered during SSGs; the distance covered in each of the four speed ranges; and the %Sprint Vmax (individually measured in a prior 60 m sprint test), defined as the peak sprint speed during the SSG relative to the maximum sprint speed. The total distance and running speed increased with field area and length. However, beyond a certain field length, no significant differences in the distance covered or %Sprint Vmax were observed. The results of this study suggested that both the field area and field length affected the distance covered and running speed. However, the data suggested that a certain field size might represent a threshold for the increase in running speed with increasing field length and area per player.

Keywords: football, sprint, field-based team sports, training

フットボール, スプリント, ゴール型球技, トレーニング

[Football Science Vol.23, 22-29, 2026]

1. 諸言

サッカーの試合は、トレーニングサイクルの中で最も身体的負荷の高い活動である (Hills et al., 2020). 例えば、1週間に1回、週末に試合がある場合、基本的に選手は試合でベストなパフォーマンスを発揮するためにトレーニング量や強度を調整している。サッカーの試合で繰り返される高強度運動は、選手のコンディションの維持、または向

上に関与している (Hills et al., 2020; Malone et al., 2018). そのため、シーズン中の全試合の中で、先発出場する試合が30%未満の選手はシーズン中60%以上の試合に先発出場している選手と比較して、シーズンを通して高い速度域 (≥14.4km/h) で移動する距離が著しく短くなる (Anderson et al., 2016). したがって、試合に先発出場しない選手 (以下、サブ選手) は、試合における高強度での動きや移動距離が減少するため、試合に先発出場した選手

とは別に、高強度トレーニングを実施することでコンディションを維持または向上させる必要がある。

サブ選手のコンディションの維持または向上させる方法の一つとしてサッカーのスマールサイドゲーム（以下、SSGsとする）を用いることができる。SSGsは、11人制のサッカーの試合中の心拍数などの生理学的負荷、移動距離や移動速度といった外的負荷、およびパス、ドリブル、シュート（以下、テクニカルプレーとする）回数を少ない人数や小さいフィールド面積で再現することができる（Gabbet and Mulvey, 2008）。SSGsのようにサッカーに特異的な動きでのトレーニングは、先発出場しない選手のモチベーションの維持にも寄与する。Selmi et al. (2020)は、サッカーの高強度トレーニングにおいて、High-Intensity Interval Training (HIIT) よりも、SSGsを行う方が、選手はより高いモチベーションで取り組むことができることを報告している。SSGsは得点方法、ゴールキーパーの有無、選手数、およびフィールド面積・形などのトレーニング変数によって生理学的負荷、外的負荷およびテクニカルプレー回数が増加する（Hill-Haas et al., 2009）。サブ選手のコンディションを維持または向上させる目的でSSGsを実施する場合は、11人制の試合と同等の生理学的負荷・外的負荷を得るために、SSGsを適切に調整することが重要である。

SSGsのトレーニング変数の中でも、フィールド面積や形は生理学的負荷・外的負荷に大きな影響を与える（Casamichana et al., 2010; Owen et al., 2014）。Casamichana et al. (2018)は、縦の辺（本研究では、ゴールに向かう方向を縦と定義する。）が長いフィールド（縦50m×横40m）では、縦の辺が短いフィールド（縦25m×横40m）でのSSGsと比較して、選手の総移動距離だけでなく高い速度域（ $\geq 18\text{km/h}$ ）での移動距離が長くなることを報告している。また、縦の辺の長さが延長することに伴い、SSGs中の生理学的負荷および最高疾走速度が高くなることから、SSGsの縦の辺の長さは、横の辺の長さよりもSSGs中の選手の生理学的負荷、外的負荷に与える影響が大きいと結論付けている（Casamichana et al., 2018）。しかしながら、Casamichana et al. (2018)の研究では、SSGs中の選手に与える負荷が変化したことは、縦の辺の長さの違いによるものか、選手1人あたりのフィールド面積の違いによるものかについては不明のままである。小林ら(2023)の研究では、選手1人あたりのフィールド面積を統一し、縦の辺の長さを変化させた3種類のフィールドにてSSGsを実施した結果、フィールドの縦の辺の長さが延長することによって、SSGs中の総移動距離や選手のSSGs中の最高疾走速度が高まることを報告している。一方で、同一のフィールド面積では、縦の辺の長さ

を延長しても、SSGs中の最大心拍数、速度域別の移動距離、テクニカルプレー回数には有意な差はなかった（小林ら, 2023）。したがって、サッカーのSSGsにおいてフィールドの縦の辺の長さと選手1人あたりのフィールド面積は、SSGs中の生理学的負荷および外的負荷に対してそれぞれ異なる影響を及ぼしている可能性がある。

そこで本研究では、サッカーのSSGsにおいてフィールドの縦の辺の長さと選手1人あたりのフィールド面積がSSGs中の生理学的負荷と外的負荷に与える影響を明らかにすることを目的とした。フィールドの縦の辺の長さと、選手1人あたりのフィールド面積はそれぞれ異なる影響を与えるという仮説を検証するために、本研究では同じフィールド面積で縦の辺の長さを変化させた2条件のフィールド、同じ縦横比で選手1人あたりのフィールド面積を変化させた2条件の計4条件にて4人対4人のSSGsを実施した。

2. 方法

2.1. 研究対象者

研究対象者は、地域社会人1部リーグに所属する成人男性サッカー選手8名（年齢 21 ± 1 歳 [平均値 \pm 標準偏差]、身長 $172.5 \pm 5.7\text{cm}$ 、体重 $65.9 \pm 4.4\text{kg}$ 、競技歴 17 ± 1 年であった。なお、本研究の開始に先立ち、研究の主旨、内容および注意点について文書および口頭にて説明し、研究へ参加する同意を書面により得た。本研究は中京大学スポーツ科学研究科「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得て行なった。

2.2. 実験概要

研究対象者は計4回の実験に参加した。1回目、2回目、3回目はSSGsを行なった。4回目はSSGs,60mスプリントテストを行なった。各測定は48時間以上の時間をあけて実施した。また、測定を行う時間帯による影響を最小限にするために全ての測定は同じ時間帯に行なった。

2.3. SSGs

SSGsは2種類の面積（ 600m^2 、 1064m^2 ）に縦の辺の長さが異なる2条件のフィールドをそれぞれ設定し、計4条件のフィールドで実施した（**Figure 1**）。本研究における 600m^2 のフィールドは、Rampinini et al. (2007)の研究にて4人対4人のSSGsでMedium sizeとして使用されたフィールドをスマールショート条件（以下、SS条件とする）

(縦 30m×横 20m, 選手 1 人あたりのフィールド面積: 75m²) として設定した。このフィールド条件 (600m²: 1 人あたり 75m²) は SSGs の研究でよく用いられており、技術発揮の機会を確保しながら外的負荷、生理学的負荷といった身体的な負荷を選手にかけることができると考えられている (Rampinini et al., 2007)。SS 条件と同じ面積で、SS 条件から縦の辺の長さを 10m 延長した設定をスモールロング条件 (以下、SL 条件とする) (600m²: 縦 40m×横 15m, 選手 1 人あたりのフィールド面積: 75m²) とした。また、1064m² のフィールドは、SL 条件の縦の辺の長さで、SS 条件とフィールドの縦横比を合わせたフィールドをラージショート条件 (以下、LS 条件とする) (1064m²: 縦 40m×横 26.6m, 選手 1 人あたりのフィールド面積: 133m²) とし、LS 条件と同じ面積で、LS 条件から縦の辺の長さを 10m 延長した設定をラージロング条件 (以下、LL 条件とする) (1064m²: 縦 50m×横 21.28m, 選手 1 人あたりのフィールド面積: 133m²) とした。SSGs では研究対象者 8 名を 4 名ずつの 2 チームに分けて実施した。チーム分けは、研究対象者が所属するチームの指導者によって、両チームのポジションバランスが均等になるように配慮した。SSGs は 4 日間で実施した。1 日に異なる条件で 2 試合実施し、4 日間で 4 条件の SSGs を各 2 回実施した。1 試合の時間は 6 分間とし、条件間に 15 分間の休息を設けた。SSGs を実施する順番による影響を最小限にするため、実施する条件は、毎回順番を入れ替えて実施した。SSGs のゴールは、高さ 1.1m, 幅 3m のミニゴールを使用し、ゴールキーパーは配置しなかった。フィールドの周りに複数個のボールを置き、検者 3 名をフィールド付近に配置することで、フィールドの外に出たボールを研究対象者が拾いに行く時間を極力減らし、プレー時間を確保した。タッチラインからフィールドの外に出たボールの再開方法は、キックインまたはドリブルインとした。ハーフウェーラインよりも自陣側でタッチラインから出たボールの再開位置は、ボールが出た位置からとし、相手陣側であれば全てハーフウェーラインの位置からとした。ゴールラ

インからフィールドの外に出たボールの再開方法は、攻撃側であれば、コーナーからのキックインまたはドリブルインとし、守備側であればゴールライン上からのキックインまたはドリブルインとした。ゴールライン上からのキックが直接ハーフウェーラインを超えた場合は、ゴールライン上からのキックインまたはドリブルインのやり直しとした。ファウルが起きた場合は全て間接フリーキックで再開した。また、オフサイドポジションは設定しなかった。それぞれの試合では、同一の審判を 1 名配置し、試合をコントロールした。なお、特別な戦術の指示やコーチングは行わなかった。

2.4. 60m スプリントテスト

研究対象者の最大疾走速度を算出するために光電管 (Brower TCi Timing System, ドレーパー, アメリカ合衆国) を用いて 60m スプリントテストを実施した。光電管は、スタート地点、30m 地点、40m 地点、50m 地点、60m 地点に設置し、光電管の高さは地上から 1m とした。スタート姿勢はスタンディングとし、スタートのタイミングは任意とした。最もタイムが短かった 10m 区間の疾走速度を算出し、本研究では最大疾走速度と定義した。

2.5. 測定項目

SSGs 中は、グローバルポジショニングシステムパフォーマンス分析装置 (以下、「GPS」と略す) (GPXE Pro2, exelio 社製, イタリア), 心拍計 (Polar H10) を用いた。また、簡易血中乳酸濃度測定器を用いて SSGs 直後の生理学的負荷として血中乳酸濃度を測定した。本研究で使用した GPS は Justin et al. (2021) によって、サッカーのゲームを模擬した実験において測定値の信頼性が高い装置であることが報告されている。GPS は、特別なベストを使用して研究対象者の両肩甲骨の間に固定した。GPS は、18.18Hz の周波数でデータを取得し、SSGs 中の移動距離

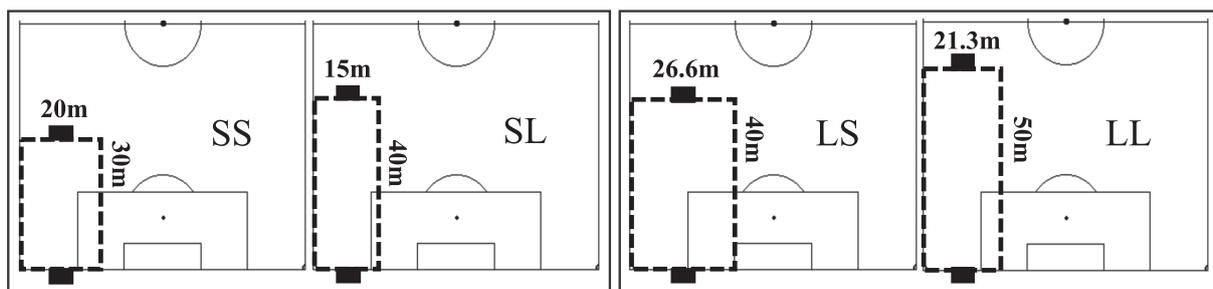


Figure 1 Dimensions for each small-sided games format. SS indicates small short, SL indicates small long, LS indicates large short, LL indicates large long.

と移動速度を算出した。SSGs中の移動距離は、SSGs中の総移動距離とし、Lemes et al. (2020)を基にして、4つの移動速度域に分類して分析した(以下、速度域別の移動距離とする)。4つの移動速度域は7.0km/h未満をWalking、7km/h以上14.4km/h未満をLow、14.4km/h以上21.4km/h未満をHigh、21.4km/h以上をSprintと定義して、速度域別の移動距離を算出した。また、60mスプリントテスト時の最大疾走速度に対するSSGs中の最高疾走速度の割合(以下、%Sprint. Vmaxとする)を算出した。本研究では、心拍計を用いてSSGs中の最大心拍数、平均心拍数を測定した。また、年齢から推定する(220-年齢)最大心拍数を用いてSSGs中の相対的な心拍数を次に示す4つの閾値に分類した(以下、%HRmax)。本研究では75%HRmax未満をzone1、75%HRmax以上85%HRmax未満をzone2、85%HRmax以上90%HRmax未満をzone3、90%HRmax以上をzone4と定義し(Hill-Haas et al., 2009)、それぞれのzoneでのプレー時間を算出した。SSGsはビデオカメラ(HDR-CX670, SONY, 日本)で撮影し、研究対象者のパス、ドリブル、およびシュート(以下、テクニカルプレーとする)の回数を記録した。パスは、ボールが味方から味方へ繋がること、ドリブルは、連続して同一の選手が3回以上ボールに触れた一連の動作、シュートは相手ゴール方向に対して得点することを目指したキックと定義した。テクニカルプレー回数の計測は、サッカー経験15年以上の2名の検者で測定した。

なお、本研究ではGPS機器を用いて測定したSSGs中の総移動距離、速度域別の移動距離、%Sprint. Vmaxを外的負荷と定義した。また、心拍計を用いて測定したSSGs中の最大心拍数、平均心拍数、%HRmax別のプレー時間、SSGs直後の血中乳酸濃度を生理学的負荷と定義した。これらに加えて、サッカーの技術発揮を評価する指標としてテクニカルプレー回数を計測した。

2.6. 統計処理

全ての測定値は、平均値±標準偏差で示した。統計処理は統計ソフト(SPSS Statistics 26.0, SPSS社製)を用いた。SSGs中のデータは、4日間で測定した条件ごとのデータの平均値を求めて分析した。SSGs中の総移動距離、速度域別の移動距離、%Sprint. Vmax、平均心拍数、最大心拍数および%HRmax別のプレー時間、テクニカルプレー回数、SSGs後の血中乳酸濃度は、Mauchlyの球面性検定を行い、球面性が有意でないことを確認した。その後、選手1人あたりのフィールド面積2条件(600m², 1034m²)×縦の辺の長さ2条件(Short, Long)にて対応のある2要因分散分析を実施した。その後、Bonferroni法を用い条件

間での比較を行った。なお、有意水準は5%未満とした。

3. 結果

Figure 2に、4条件のフィールドにおけるSSGs中の総移動距離および速度域別の移動距離を示した。総移動距離は、面積と縦の辺の長さともに有意な交互作用があった。SS条件(660.1±25.1m)と比較して、SL条件(710.1±21.1m)、LS条件(753.2±32.5m)、およびLL条件(768.7±23.0m)で有意に長かった(いずれもp=0.001)。

Walkingの距離は、面積と縦の辺の長さともにそれぞれ有意な主効果があり、Large条件においてSmall条件よりも、有意に短かった(p=0.001)。また、Long条件においてShort条件よりも有意に短かった(p=0.01)。

Lowの距離は、面積と縦の辺の長さともに有意な交互作用があった。SS条件(329.6±14.2m)と比較して、SL条件(363.1±19.2m)、LS条件(385.1±26.4m)で有意に長く(p=0.006, p=0.0001)、SL条件よりもLL条件(387.2±18.4m)で有意に長かった(p=0.01)。

Highの距離は、面積と縦の辺の長さともに有意な交互作用があり、SS条件(69.9±19.3m)は、SL条件(98.2±20.0m)、LS条件(122.2±28.4m)、およびLL条件(135.0±28.9m)で有意に短かった(p=0.001, 0.003, 0.007)。

Sprintでは、面積と縦の辺の長さともに有意な交互作用があり、SS条件(3.8±4.5m)とLS条件(15.7±8.1m)との間で有意な差があった(p=0.012)。

Figure 3に、SSGs中の%Sprint. Vmaxを示した。%Sprint. Vmaxは、SS条件(67.2±6.1%)と比較してSL条件(75.0±4.5%, p=0.024)、およびLS条件(75.1±3.1%, p=0.005)で有意に高かった。なお、研究対象者の最大疾走速度の平均は31.6±2.2km/h(範囲:26.9~34.3km/h)であった。

最大心拍数(HRmax)は、SL条件(189±7bpm)がSS条件(186±7bpm)と比較して有意に高かった(p=0.005)。

平均心拍数、%HRmax別プレー時間、SSGs直後の血中乳酸濃度、およびテクニカルプレー(パス、ドリブル、シュート)の回数については、いずれの条件間でも有意な差はなかった(**Table 1**)。

4. 考察

本研究では、サッカーのSSGsにおいてフィールドの縦の辺の長さで選手1人あたりのフィールド面積がSSGs中の生理学的負荷と外的負荷に与える影響を明らかにすることを目的として、同じフィールド面積で縦の辺の長さを変

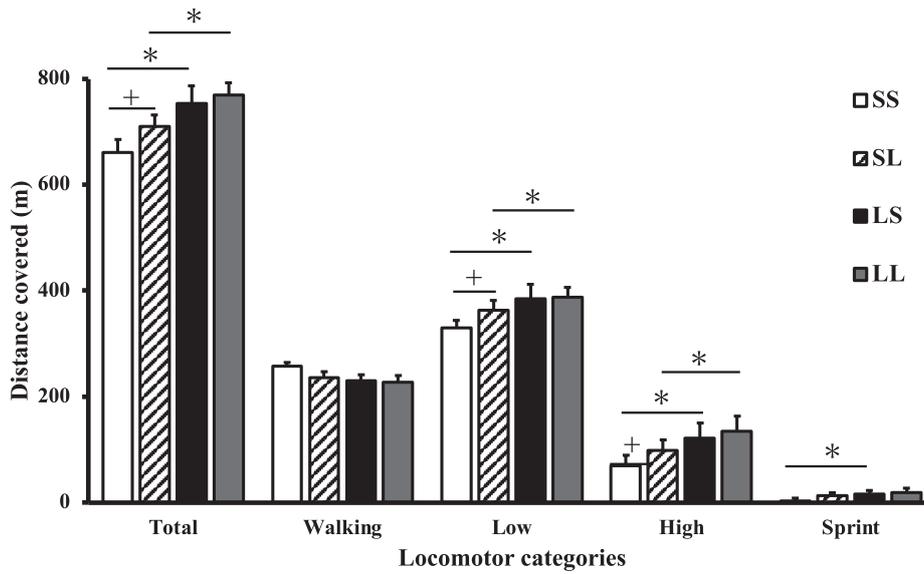


Figure 2 Total distance and distances covered in four locomotor categories during small-sided games played under four conditions (SS; 30 m × 20 m, SL; 40 m × 15 m, LS; 40 m × 26.6 m, and LL; 50 m × 21.28 m). Data shown as mean and standard deviation (n = 8). Significant differences by field area (*p < 0.05). Significant differences by length of vertical sides of field (+p < 0.05). Locomotor movement categories: Walking (< 7.0 km/h), Low (≥ 7.0 km/h - < 14.4 km/h), High (≥ 14.4 km/h - < 21.4 km/h), and Sprint (≥ 21.4 km/h).

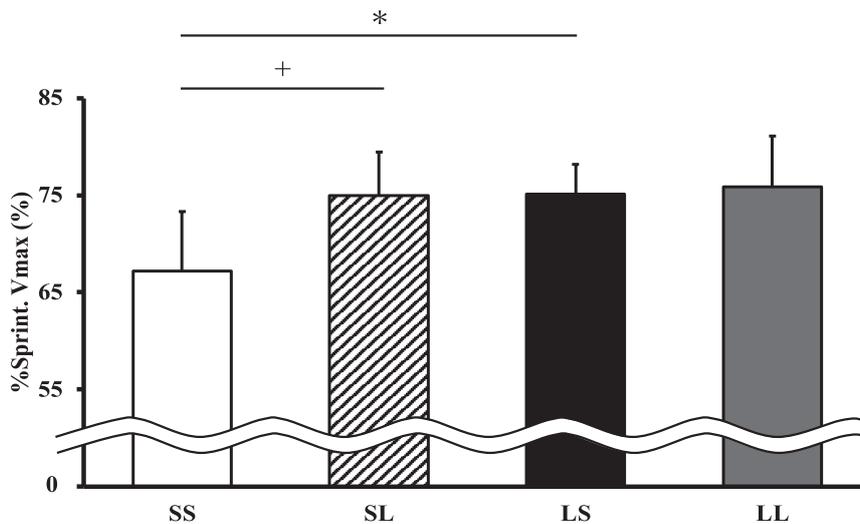


Figure 3 %Sprint. Vmax during small-side games played under four conditions (SS; 30 m × 20 m, SL; 40 m × 15 m, LS; 40 m × 26.6 m, and LL; 50 m × 21.28 m). Data shown are expressed as bars = means (n = 8). Significant differences by field area (*p < 0.05). Significant differences by length of vertical sides of field (+p < 0.05).

化させた2条件のフィールド、同じ縦横比で選手1人あたりのフィールド面積を変化させた2条件の計4条件のフィールドで4人対4人のSSGsを実施した。

総移動距離は、面積600m²の条件では縦の辺の長さを30m (SS条件) から40m (SL条件) に延ばすことで有意

に増加した。また、縦横比が同じでも面積が大きい条件 (LS条件・LL条件) でより移動距離が長くなった。これらの結果は、選手1人あたりのフィールド面積が大きくなることでSSGs中の総移動距離が長くなることを報告している先行研究 (Casamichana & Castellano, 2010) と同様の結

Table 1 Physiological responses and the number of average passes, dribbles and shots during small-sided games played in four conditions (SS; 30 m × 20 m, SL; 40 m × 15 m, LS; 40 m × 26.6 m, LL; 50 m × 21.28 m).

Variable	SS	SL	LS	LL
La (mmol/L)	7.2 ± 2.5	8.2 ± 2.5	7.6 ± 2.2	8.1 ± 2.6
Mean HR (bpm)	173 ± 7	175 ± 6	171 ± 8	172 ± 6
HRmax (bpm)	186 ± 7	189 ± 7*	186 ± 5	186 ± 5
%HRmax zone1 (sec)	23.5 ± 7.9	28.8 ± 7.6	34.2 ± 17.7	25.6 ± 12.6
%HRmax zone2 (sec)	75.4 ± 52.1	50.6 ± 23.2	62.6 ± 38.7	59.8 ± 25.1
%HRmax zone3 (sec)	100.0 ± 50.2	96.7 ± 84.5	98.3 ± 55.7	115.9 ± 51.4
%HRmax zone4 (sec)	162.4 ± 95.8	184.7 ± 101.5	164.8 ± 77.7	159.0 ± 82.4
Pass (numbers)	9.6 ± 2.7	7.8 ± 2.4	9.6 ± 2.9	8.3 ± 1.4
Dribble (numbers)	2.2 ± 1.4	2.1 ± 1.4	2.9 ± 1.3	3.0 ± 1.2
Shot (numbers)	2.6 ± 2.2	2.2 ± 1.4	2.3 ± 1.1	2.1 ± 1.1

Data shown as mean and standard deviation (n = 8). Significant differences by length of vertical sides of field (*p < 0.05).

果となった。一方で、面積が1064m²の条件では、縦の辺の長さを延ばしても、総移動距離に有意差はなかった。このことから、総移動距離に対するフィールド面積の影響は一定でない可能性が考えられる。また、本研究で対象とした選手は、地域社会人1部リーグ所属で競技歴17 ± 1年の経験豊富な成人男性であった。Menuchi et al. (2018)は、選手の年齢や戦術的な知識レベルは、個々の行動に影響を与え、その結果チームの集団行動に影響を及ぼすことを報告している。本研究では、プレーの内容について一切の指示を出さなかったため、フィールド面積が大きくなることによって、より効率のよい戦い方を選手が選択した可能性がある。対象者の競技レベルによって、総移動距離に対するフィールド面積の影響が異なる可能性があるため、今後はさまざまな競技レベルの選手を対象として検討する必要がある。

速度域別の移動距離や% Sprint. Vmaxは、縦の辺の長さおよび面積の増加によって数値が上昇する傾向が見られた。特に、SS条件と比較してSL条件およびLS条件での% Sprint. Vmaxが有意に高かった。Al Haddad et al. (2015)は、正規のサッカーのフィールド(縦105m × 横68m)で11人制の試合中の最大スプリントの距離は、平均で30~40mであることを報告している。本研究では、LS条件(縦40m)とLL条件(縦50m)間ではHighでの移動距離、% Sprint. Vmaxに有意差がなかったことから、選手はSSGs中のスプリントも、実際の試合で行われるスプリントと同等の距離を走ることが考えられる。つまり、フィールドの縦の辺をある一定以上に長くしても試合中の一回のスプリ

ントの距離が変わらないため、% Sprint. Vmaxが一定以上には高まらないと考えられる。

一方、生理学的負荷に関する指標は、最大心拍数においてSS条件とSL条件間で有意差があったが、平均心拍数、% HRmax別のプレー時間、および血中乳酸濃度には、いずれも条件間で有意差はなかった。Stolen et al. (2005)は、エリートレベルの選手は90分間の試合の中で80~90% HRmaxの強度でプレーしていることを報告している。本研究では、すべての条件で平均心拍数が85% HRmaxを上回っていた。したがって、4人対4人のSSGsでは、SS条件(縦30m × 横20m)以上のフィールドサイズであれば、11人制の試合中の心拍数の強度を再現し、プレーできる可能性があると考えられる。また、本研究のSSGs直後に測定された血中乳酸濃度は全ての条件でおよそ7 mmol/Lから8 mmol/Lであった。11人制の試合における血中乳酸濃度は平均4 mmol/Lから7 mmol/Lであることが報告されており(Bangsbo et al., 2006)、本研究で実施されたSSGsは11人制の試合における平均血中乳酸濃度の上限に近い強度であったと考えられる。本研究の結果から、本研究で実施されたSSGsは全ての条件において11人制の試合時の平均心拍数、血中乳酸濃度といった生理学的負荷を再現することができる可能性があると考えられる。

テクニカルプレー(パス、ドリブル、シュート)の回数においては、全ての条件間で有意差はなかった。小林ら(2023)は、フィールド面積が同一であればテクニカルプレーの回数に差はないと報告しているが、本研究ではフィールド面積が変化してもテクニカルプレー回数に有意

差がなかった。したがって、SSGs中の選手のテクニカルプレー回数に影響を与える要因は、フィールドサイズ以外の要因である可能性がある。小林ら(2023)の研究と本研究はどちらも4人対4人のSSGsであった。プレーする人数が同じであれば、ボールに関与する機会やプレースピードが大きく変化しない可能性が考えられる。本研究ではSSGs中のプレーについて一切指示を出さず、プレーを制限するようなルールも設定しなかった。今後は、ルール設定や人数といったフィールドサイズ以外の要因を変化させることで、SSGs中のテクニカルプレーにどのような影響が及ぶのか検証していく必要がある。

本研究の結果から、4人対4人のSSGsではフィールドの縦の辺の長さを延長することによって、スプリントでの移動距離を増加、スプリント速度が向上することが示された。また、4人対4人のSSGsでは、平均心拍数が85%HRmax以上であり実際の試合中の心拍数と同等であった。したがって、4人対4人のSSGsでは11対11の試合と同等の生理学的負荷をかけることができると考える。多くの場合、サブ選手を対象にトレーニングを実施する際には、限られた人数や時間でトレーニングを実施する必要がある。競技現場においては、スプリント量やスプリント速度を高めたい場合、フィールドサイズにおける縦の辺の長さを長くすることが有効であるかもしれない。さらに、SSGsは11人制の試合よりも、選手1人あたりのボールタッチの回数やパス、ドリブル、1人対1人などの対人プレー、意思決定の頻度が高い(Hill-Haas et al., 2011)。したがって、監督やコーチはサブ選手のコンディションを高めるために、選手のプレー機会をより多く確保することができ、目的に応じた適切なピッチサイズでSSGsを実施することが必要であると考えられる。

SSGsはさまざまな要因によってゲーム中の選手の動きに影響を及ぼす。本研究の研究対象者は8名であったが、今後研究対象者の人数も増やしていくことでSSGsのフィールドの形がゲーム中の選手の行動に与える影響をより詳細に理解することができると考えられる。同様に、フィールドの縦の辺の長さや選手1人あたりのフィールド面積がSSGsに及ぼす影響をより詳細に明らかにしていくためには、様々な競技レベルで、または様々な年代においても検討していく必要があると考えられる。

5. 結論

本研究では、フィールドの縦の辺の長さや選手1人あたりのフィールド面積はどちらもSSGs中の外的負荷に影響を及ぼすが、外的負荷に影響を及ぼすフィールドの縦の辺の長さ、選手1人あたりのフィールド面積には閾値が存在

している可能性が示唆された。また、4人対4人のSSGsでは、11人制の試合に近い生理学的負荷を再現できると考えられる。指導者は、SSGsを実施する際、目的に応じてフィールド面積やフィールドの縦の辺の長さを調節することで、より目的に則した適切なコンディショニングを実施できると考えられる。

参考文献

- Al Haddad, H., Simpson, BM., Buchheit, M., Di Salvo, V., Mendes-Villanueva, A. (2015). Peak match speed and maximal sprinting speed in young soccer players: Effect of age and playing position. *Int J Sports Physiol Perform.*, 10: 888-896.
- Anderson, L., Orme, P., Di Michele, R., Close, GL., Milson, J., Morgans, R., Drust, B., Morton, JP. (2016). Quantification of seasonal-long physical load in soccer players with different starting status from the English Premier League: Implications for maintaining squad physical fitness. *Int J Sports Physiol Perform.*, 11: 1038-1046.
- Bangsbo, J., Mohr, M., Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci.*, 24(7): 665-674.
- Casamichana, D., Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *J Sports Sci.*, 28(14): 1615-1623.
- Casamichana, D., Bradley, PS., Castellano, J. (2018). Influence of the varied pitch shape on soccer players physiological responses and time-motion characteristics during small-sided games. *J Hum Kinet.*, 64: 171-180.
- Gabbett, TJ., Mulvey, MJ. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *J. Strength Cond. Res.*, 22(2): 543-552.
- Hill-Haas, SV., Dawson, BT., Coutts, AJ., Rowsell, GJ. (2009). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *J Sports Sci.*, 27(1): 1-8.
- Hill-Haas, SV., Dawson, BT., Impellizzeri, FM., Coutts, AJ. (2011). Physiology of small-sided games training in football a systematic review. *Sports Med.*, 41(3): 199-220.
- Hills, SP., Barret, S., Busby, M., Kilduff, LP., Barwood, MJ.,

Radcliffe, JN., Cooke, CB., Russell, M. (2020). Profiling the post-match Top-up conditioning practices of professional soccer substitutes: An analysis of contextual influences. *J. Strength Cond. Res.*, 34(10): 2805-2814.

Justin, THY., Ted, P., Peter, P. (2021). Validity and reliability of a player-tracking device to identify movement orientation in team sports. *Int. J. Perform. Anal. Sport.*, 21(5): 790-803.

Lemes, JC., Luchesi, M., Diniz, LB., Breidt, S., Chagas, MH., Praca, GM. (2020). Influence of pitch size and age category on the physical and physiological responses of young football players during small-sided games using GPS devices. *Res Sports Med.*, 28(2): 206-216.

Malone, S., Owen, A., Mendes, B., Hughes, B., Collins, K., Gabbett, TJ. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk? *J Sci Med Sport.*, 21: 257-262.

Menuchi, MRTP., Moro, ARP., Ambrósio, PE., Pariente, CAB., Araújo, D. (2018). Effects of spatiotemporal constraints and age on the interactions of soccer players when competing for ball possession. *J. Sports Sci. Med.*, 17: 379-391.

Owen, AL., Wong, DP., Paul, D., Dellal, A. (2014). Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *Int J Sports Med.*, 35: 286-292.

Rampinini, E., Impellizzeri, FM., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., Marcora, SM. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci.*, 25(6): 659-666.

Selmi, O., Ouergui, I., Levitt, DE., Nicolaidis, PT., Knechtel, B., Bouassida, A. (2020). Small-Sided Games are More Enjoyable Than High-Intensity Interval Training of Similar Exercise Intensity in Soccer. *J Sports Med.*, 11: 77-84.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sport Med.*, 35(6): 501-36.

小林ケリム正樹・小泉潤・稲田峻佑・大家利之 (2023). サッカーのスマールサイドゲームにおける同一面積でのフィールドの縦の辺の長さの変化が外的負荷に与える影響. *Football Science.*, 20 : 11-19.



©Albirex Niigata

Name:

Kerim Masaki Kobayashi

Affiliation:

Albirex Niigata Inc.

Address:

5-914-2, Higashiko, Seiro-Machi, Kitakanbara-Gun, Niigata 957-0101, Japan

Brief Biography:

2022 Graduated from the Department of Sport and Health Science, School of Sport Sciences, Chukyo University
 2024 Completed a Master's degree in Sport Sciences at the Graduate School of Sport Sciences, Chukyo University
 2023-2024 Physical Coach, Albirex Niigata U-18
 2025- Physical Coach, Albirex Niigata

Main Publications:

- Kobayashi, KM., Koizumi, J., Inada, R., Ohya, T. (2023). Effects of Changes in Soccer Field Length on External Load in the Same Area of Small-Sided Games. *Football Science*, 20: 11-19.

Membership in Learned Societies:

- Japanese Society of Football Science
-