

報告・資料

パリ五輪 2024 に向けた 7 人制ラグビー女子日本代表の  
ピリオダイゼーション：戦略立案とトレーニング負荷の実際

Periodization of the Japanese Women's National Rugby Sevens Team for the Paris 2024 Olympic Games: Strategic Planning and Practical Training Load Management

山本隼年<sup>1), 2)</sup>, 辰見康剛<sup>3)</sup>, 宮崎善幸<sup>4), 5)</sup>, 鈴木貴士<sup>5), 6)</sup>,  
岩井優<sup>5)</sup>, 兼松由香<sup>5)</sup>, 宇賀神奈央<sup>5)</sup>, 田中誠人<sup>7)</sup>  
Hayato Yamamoto<sup>1), 2)</sup>, Yasutaka Tatsumi<sup>3)</sup>, Yoshiyuki Miyazaki<sup>4), 5)</sup>, Takashi Suzuki<sup>5), 6)</sup>,  
Yu Iwai<sup>5)</sup>, Yuka Kanematsu<sup>5)</sup>, Nao Ugajin<sup>5)</sup>, Makoto Tanaka<sup>7)</sup>

**Abstract :** Research on periodization has been extensively conducted in individual sports such as track and field and swimming, however, studies on its application in team sports remain limited. This case report examines periodization and training load (intensity and volume) implemented by the Japan Women's Rugby Sevens National Team in preparation for the Paris 2024 Olympics, specifically evaluating how key training metrics were monitored, adjusted, and their potential impact on performance. To optimize performance at the Olympics, focus points and training loads were strategically planned for each block and phase. Specifically, during the tapering period leading up to the Olympics, training intensity and frequency were maintained, while training volume was reduced to 55–60% of the pre-overload period. Furthermore, the progression of actual training load throughout the periodization cycle was documented in detail. As a result, the physical condition (fatigue level) on the first day of the rugby competition at the Paris Olympics significantly improved (the perceived fatigue score changed from 41.1 to 52.1,  $p = 0.001$ , 95% Confidence Interval [6.13, 18.87]), leading to the team's best-ever performance (three wins, two losses, 9th place). These findings suggest the effectiveness of periodization, including tapering, in competitive team sports. This report provides valuable insights into the specific strategies and training load management for tournament preparation, contributing to the understanding of periodization in team sports. Notably, the inclusion of numerical data on training loads offers practical implications for coaches and trainers. These findings may provide valuable insights for developing effective conditioning programs in competitive sports settings, although further research is needed to confirm their applicability to athletes in other contexts.

Key words : periodization, training load, tapering, global positioning system (GPS), rugby sevens  
キーワード：ピリオダイゼーション, トレーニング負荷, テーパリング, GPS, ラグビーセブンズ

<sup>1)</sup>流通科学大学, <sup>2)</sup>レッドハリケーンズ大阪, <sup>3)</sup>九州共立大学, <sup>4)</sup>立正大学, <sup>5)</sup>公益財団法人日本ラグビーフットボール協会, <sup>6)</sup>株式会社クボタ, <sup>7)</sup>大阪警察病院

<sup>1)</sup>University of Marketing and Distribution Sciences, <sup>2)</sup>RedHurricanes Osaka, <sup>3)</sup>Kyushu Kyoritsu U University, <sup>4)</sup>Rissho University, <sup>5)</sup>Japan Rugby Football Union, <sup>6)</sup>Kubota Corporation, <sup>7)</sup>Osaka International Medical & Science Center: Osaka Keisatsu Hospital

E-mail : Hayato\_Yamamoto@red.umds.ac.jp

受付日：2025 年 6 月 5 日

受理日：2025 年 8 月 27 日

## I. はじめに

近年、競技スポーツにおいて目的とした試合でハイパフォーマンスを発揮するために様々なコンディショニングの手法が用いられている。その中でも最も重要な方法の一つとして、適切なトレーニング計画の立案と負荷管理を包括したピリオダイゼーションがあげられる<sup>16)</sup>。

ピリオダイゼーションは古くからスポーツ現場で実践されており、研究も行われているが、その対象は陸上競技や競泳などの個人競技が多く<sup>1), 5), 14)</sup>、団体競技に関する報告は少ない。これは、チームスポーツにおいてはポジションや役割ごとの運動特性の違いや戦術の多様性など、個人競技に比べて統制が難しい要素が多いことが一因と考えられる。実際に、Mujika ら (2018)<sup>21)</sup> は、団体競技におけるピリオダイゼーションには、フィジカル・戦術的トレーニングの統合、リカバリー・栄養・心理スキル・技術習得などの非物理的要素の統合、さらには試合日程に対応した調整といった多次元的アプローチが必要であると指摘している。

ピリオダイゼーションを検討する際は、競技特性や選手の個別性、時期や環境など様々な要因を考慮する必要があり<sup>29)</sup>、ピリオダイゼーションに関連する知見を得るには、各選手・環境に応じた研究例を蓄積していくことが求められる。特に、ピリオダイゼーションによるコンディショニング調整がパフォーマンスと密接に関連する競技を対象として検討することは、実践的な戦略立案やトレーニング負荷管理に役立つ知見を得るために、競技力向上を目的とした年間計画の立案や、ピーキング戦略を担う現場の指導者（コーチ、ストレングス＆コンディショニングコーチ、アスレティックトレーナーなど）にとって、実践的かつ有益な情報になると考えられる。

その中で、7人制ラグビーは15人制ラグビーと同じ大きさのフィールドでコリジョン（タックルなどの接触プレー）とスプリントを主とする高強度運動が間欠的に求められる競技である。1日に複数の試合が行われること等から、比較的身体

的負荷が高い競技であるため<sup>11), 25)</sup>、7人制ラグビーは選手のコンディションを最適な状態に維持するための戦略的なピリオダイゼーションが特に重要な競技であるといえる。

7人制ラグビーにおけるコンディショニングやピリオダイゼーションに関する先行研究の多くは、諸外国において実施されている<sup>20), 26), 27)</sup>。一方、少数ではあるが日本における7人制ラグビーに関する研究を概観すると、ゲーム分析や戦術<sup>10), 30)</sup>ならびに運動強度や身体的負荷のモニタリング<sup>22), 23)</sup>を主としており、ハイパフォーマンスの発揮に向けたピリオダイゼーションに関する報告は筆者らが知る限り見当たらない。加えて、エリートレベル（国際大会への出場経験を有する選手）を対象とした報告は男子のみに限定されている<sup>28)</sup>。したがって、日本の7人制ラグビーの競技力向上がより一層発展していくためには、エリートレベルの女子選手を対象としたピリオダイゼーションの報告も必要であろう。

以上から、本報告の目的は、7人制ラグビー女子日本代表チームが第33回オリンピック競技大会（2024／パリ）（以降、パリ五輪とする）に向けて実施したピリオダイゼーションについて、その戦略立案および実際のトレーニング負荷（強度・量）を報告することである。本報告は、今後の7人制ラグビーにおけるピリオダイゼーションの知見を得ることに寄与するとともに、他競技への応用可能性も示唆するものであり、その意義は大きいと考えられる。

## II. 方法

### 1. 対象者

対象者は、パリ五輪に出場登録された7人制女子日本代表選手12名およびバックアップ選手2名の計14名とした。対象者の身体的特徴をTable 1に示す。バックアップ選手2名は、大会期間中に登録選手が負傷した際に交代出場が可能であった。また、バックアップ選手は常に登録選手と同一のスケジュールでトレーニングを実施していたことから、本報告の対象者に含めた。なお、バッ

Table 1. Physical characteristics of the participants  
(N = 14)

Age	25.5 (3.9) years
Height	163.1 (4.6) cm
Body mass	63.4 (4.6) kg

Note. Values are means (SD).

クアップ選手のうち 1 名は、実際にパリ五輪の試合に出場した。

本報告は、公益財団法人日本ラグビーフットボール協会の活動方針に基づき、代表活動中に得られたデータおよび肖像権が日本代表チームに帰属する旨を含む文書を公益財団法人日本ラグビーフットボール協会から対象者に 対象期間前に書面にて送付し、同意を得た。なお、パリ五輪大会終了後に本研究計画を作成し、公益財団法人日本ラグビーフットボール協会のコンプライアンス委員会倫理審査部門に提出し、承認を得た（承認日：2024年10月17日）。取得したデータは匿名化され、個人が特定できない形で分析を行い、データの利用を希望しない旨の問い合わせがあった場合はオプトアウトが可能な体制にした。

## 2. 対象期間

対象期間は、2024年6月14日に開始されたトレーニングキャンプから、7月30日のパリ五輪女子ラグビー競技最終日までとした。本対象期間の開始日は、パリ五輪女子ラグビー競技試合1日目から逆算して7週間前にあたる。開始日をこの日に設定した理由は、パリ五輪に向けた代表選考やテーパリングを含む最終準備が、この日から本格的に開始されるためであった。対象期間開始以前は、ワールドラグビーが主催するHSBCワールドラグビーセブンズシリーズに毎月出場しており、その期間は各大会に向けたトレーニングやコンディショニングを中心とする試合期であった。セブンズシリーズの試合期が終了し、本格的にパリ五輪に向けたピリオダイゼーションが計画されたのが6月14日であったことから、この日を対象期間の開始日として設定した。

なお、パリ五輪における女子ラグビー競技は、7月28日から7月30日の3日間にわたり開催された。

## 3. パリ五輪に向けたトレーニングキャンプの日程とピリオダイゼーションの概要

パリ五輪に向けたトレーニングキャンプ等のスケジュールを Table 2 に示す。このスケジュールは、パリ五輪シーズンの前年に、日本代表チームディレクターおよびヘッドコーチを中心に作成・確定されたものである。ピリオダイゼーションの計画は、7人制ラグビー女子日本代表ヘッドストレングス&コンディショニングコーチ (S&C コーチ) が主体となり、ヘッドコーチとの協議を経て、この枠組みの中で大会期間中に選手のコンディションが最適化されるように立案した。

本ピリオダイゼーションでは、対象期間が6週間と短期間であったため、パリ五輪でのハイパフォーマンス発揮を目的としたピーキングを重視したプログラムを構築した(Table 3)。具体的には、ピーキング日をパリ五輪ラグビー競技初日（7月28日）に設定し、その直前2週間をテーパリング期間とした。さらに、その前段階に pre-taper overload training period (以降、プレオーバーロード期間) を導入する戦略を採用した。テーパリング期間中のトレーニング量の低減には、指数関数的テーパリング (Exponential taper) を採用し、期間後半に大幅なトレーニング量の減少を行う「Slow-decay 型」の手法を適用した<sup>22)</sup>。

なお、本戦略では対象期間を大枠の4つの「ブロック (Block)」、およびさらに細分化した7つの「フェーズ (Phase)」に区分し、各ブロックおよびフェーズごとに計画的なトレーニング負荷を設定した。

## 4. トレーニング負荷の変数

トレーニング負荷は、「トレーニング量 (volume)」および「トレーニング強度 (intensity)」の2つの要素から構成されている。本報告において「トレーニング負荷」と記載する場合は、これ

Table 2. Schedule for the Paris 2024 Olympic Games

Date	Schedule
2024/6/14～2024/6/23	Brisbane camp (Australia)
2024/6/24～2024/6/30	Training at an affiliated club
2024/7/1～2024/7/7	Hokkaido camp (Japan)
2024/7/8～2024/7/14	Training at an affiliated club
2024/7/15～2024/7/22	Bayonne camp (France)
2024/7/23	Entering the Olympic Village
2024/7/24～2024/7/27	Training in Paris
2024/7/28～2024/7/30	Paris 2024 olympic games
2024/7/28	- Day 1: vs. France, vs. USA
2024/7/29	- Day 2: vs. Brazil, vs. South Africa
2024/7/30	- Day 3: vs. Brazil

Table 3. Training load for each phase

Block	Phase	Focus point	Traininig volume			Training intensity	
			TD (m)	HSR (m)	HAC (time)	MS (time)	AVS (time)
1	1	Accumulation of chronic load	27,000	4,500	110	3times	3times
	2	Download	9,000	1,400	35	1time	2times
2	3	Pre taper overload training	25,000	4,000	92	2times	3times
	4	Pre taper overload training	22,000	3,500	75	2times	3times
3	5	Taparing	20,000	2,900	66	2times	2times
	6	Taparing	9,000	1,200	32	1time	1time
4	7	Competition					

TD: Total distance, HSR: High speed running distance, HAC: High acceleration count

MS: Maximum speed, AVS: Average speed

らの両方を含む概念として使用する。一方で、「トレーニング量」または「トレーニング強度」と個別に表記する場合、それぞれを独立して指すものとする。

また、トレーニング負荷は、「外的負荷（external load）」と「内的負荷（internal load）」の2種類に分類されるが<sup>17)</sup>、7人制女子日本代表においては両側面からトレーニング負荷を計測した。外的負荷の計測には、3軸加速度計を内蔵したGPSデバイス（Vector S7、Catapult社）を用い、付属の解析ソフト（Openfield console ver. 3.5、Catapult社）で分析した。なお、使用したGPSデバイスの測定精度は、サッカーやラグビーなどのフィールド

スポーツにおいて広く検証されており、スプリントや方向転換の速度計測において高い信頼性が報告されている<sup>19)</sup>。内的負荷の計測は、胸部装着型心拍計（H9、Polar社）を用いた。全てのフィールドセッション開始前に、対象者にGPSデバイスおよび心拍計を装着させた。ただし、試合時には心拍計ベルトの締め付けが胸郭の拡張に影響を与え、選手のパフォーマンスに悪影響を与えるリスクを避けるため心拍計の装着は行わなかった。

本報告では、トレーニング負荷を示す指標として以下の変数を用いた。これらの変数の選定は、S&Cコーチによって行われた。

### 1) トレーニング量の変数

7人制ラグビー女子日本代表においては、トレーニング量を評価する変数として①総移動距離、②高速度ランニング距離、③高強度加速回数、④高強度減速回数を用いた。これらの指標は全て外的負荷に分類される。

- ・総移動距離 (Total distance: TD、m) : 各ドリルの開始から終了までの移動距離。トレーニング量の指標として補助的に使用した。
- ・高速度ランニング距離 (High speed running distance: HSR、m) : 時速 16.2 km (秒速 4.5 m) 以上の移動距離。トレーニング量の指標として最も重視した。
- ・高強度加速回数 (High intensity acceleration count: HAC、time) : 加速度が  $3 \text{ m/s}^2$  以上の発生回数<sup>13)</sup>。力学的負荷を示すトレーニング量の指標として重視した。
- ・高強度減速回数 (High intensity deceleration count: HDE、time) : 加速度  $-3 \text{ m/s}^2$  以上の発生回数<sup>13)</sup>。力学的負荷を示すトレーニング量の補助的な指標として使用した。

7人制ラグビー女子日本代表においては、これらの指標の中で特に HSR および HAC を重視し、トレーニング量の管理を行った。HSR は、TD と比較してランニング速度が高く、主に無酸素性代謝によってエネルギーが供給されるため、代謝産物として疲労関連物質が多量に產生される。その結果、末梢性疲労のみならず中枢性疲労の増大にも関連することが報告されている<sup>2)</sup>。パリ五輪に向けた準備では、適切な疲労管理が不可欠であり、この観点からも単なる走行距離である TD よりも、神経筋系への負荷が高く中枢性疲労にも関連する HSR を重視する戦略を採用した。なお、HSR の閾値について、男子ラグビーチームにおいて一般的に時速 18.0 km (秒速 5.0 m) 以上が用いられるが、女子選手は最大速度の絶対値が低いことから、女性に対してはより低い閾値が適していることが報告されている<sup>30)</sup>。先行研究に加え、当該チームの過去 3 シーズンの GPS データにおいても、時速 16.2 km (秒速 4.5 m) 以上を HSR

の閾値として使用していたことから、この基準を継続して採用した。

また、トレーニング量の急激な増加 (スパイク) は、傷害のリスクを高めることが広く知られており<sup>12)</sup>、特に HSR は TD と比較して傷害発生リスクとの関連が強いことが報告されている<sup>8), 9)</sup>。これらの知見も踏まえ、HSR をトレーニング量の主要な管理指標として位置づけた。さらに、HSR は神経筋系への負荷 (neuromuscular stress) の指標としても有用であり、後述する HAC とは異なる側面から身体的負荷を評価できることから<sup>7)</sup>、HSR を重視する方針とした。

HAC は、短距離のスプリントや方向転換後の加速動作時に計測される指標である。これらの動作では、下腿三頭筋を含む下腿筋群が反復的に使用されることから、HAC はこれらの筋群に対する力学的負荷を評価する上で有用な指標と考えられる。下腿筋群のコンディションは、試合におけるランニングパフォーマンスやスプリントの反復能力に直接的に影響を及ぼすため、HAC もトレーニング量を管理する上で重要な指標の一つとして位置づけた。

一方、減速動作では下肢筋群（大腿四頭筋、下腿三頭筋など）において短縮性筋収縮ではなく伸張性筋収縮が要求されることから<sup>15)</sup>、HAC とは異なる下肢の力学的負荷を反映できる指標として HDE も採用した。しかし、7人制ラグビー女子日本代表のトレーニングセッションのデータを分析したところ、HDE はセッション間および選手間での変動（同一セッションにおいても選手間の標準偏差が大きい）が大きく、ピリオダイゼーションにおける設定値の基準化が困難であった。このため、HDE は主指標ではなく補助的な指標と位置づけとし、伸張性収縮が選手個々のコンディションに及ぼす影響評価に活用した。

### 2) トレーニング強度の変数

7人制ラグビー女子日本代表においては、トレーニング強度の評価指標として、外的負荷に分類される①最高速度、②平均移動速度、および内的負荷に分類される③最高心拍数、④高強度心拍

数累積時間を用いた。

- ・最高速度 (Maximum speed: MS、m/s) : セッション中に記録された最大速度を秒速で示し、神経筋系に対する刺激を評価する指標として用いた。なお、最高速度が自己記録の 95% 以上であれば、神経筋系に対する刺激が十分であるとした。
- ・平均移動速度 (Average speed: AVS、m/min) : 各ドリルの総移動距離を実施時間で除して算出した。呼吸循環器系および代謝系への刺激を評価する外的負荷の指標とし、180 m/min 以上を十分な刺激があるとした。
- ・最高心拍数 (Maximum heart rate: MHR、bpm) : セッション中に記録された最大心拍数を算出し、呼吸循環器系および代謝系への刺激を評価する内的負荷の指標とした。平均移動速度の補助的な指標として用いた。
- ・高強度心拍数累積時間 (High intensity heart rate duration: HHR、sec) : 各ドリル中に心拍数が 170 bpm 以上のゾーンに滞在した時間を算出し、呼吸循環器系および代謝系への刺激を評価する内的負荷の指標とした。最高心拍数と同様に、平均移動速度の補助的な指標として用いた。7人制ラグビー女子日本代表においては、トレーニング強度の評価において、スポーツ現場で一般的に用いられている HSR などの外的負荷指標の大小のみを基準とするのではなく、生理学的観点から「身体への刺激の有無」を基準とすることを重視した。具体的には、試合時に要求される爆発的な動作（スプリント、加減速、ステップ動作など）や身体の「キレ」（実践的な表現）に関連する「神経筋系（運動単位）への刺激の有無」および試合中に繰り返し発生する高強度運動の持続に寄与する「呼吸循環器系および代謝系への刺激の有無」の 2 点に着目した。

神経筋系への刺激の有無を評価する指標として MS を用い、MS の 95% 以上を十分な刺激が加わった基準と定義とした。なお、90% を基準としなかった理由は、当該チームの過去シーズンのデータ解析から、90%（例：MS が 8.0 m/s の選手で 7.2 m/

s）では高い努力度を要さずに達成できることが多く、十分な神経筋刺激を保証できないと判断したためである。また、ラグビーのトレーニングセッション（戦術・戦略、スキル練習）においては、最高速度に近い高速度域での走行が頻繁に発生しないことが報告されており<sup>4)</sup>、実際に 7 人制ラグビー女子日本代表のトレーニングデータにおいても、通常の戦術・戦略、スキルセッション中に MS が 95% を超過することは少なかった。このため、意図的に最大努力のスプリントドリルを導入しなければ、運動単位の活性化が不足し、神経筋系の機能低下を招き、コンディション悪化につながる可能性があると考えられる。この点を踏まえ、トレーニング強度の主要指標の一つとして MS を採用した。

呼吸循環器系および代謝系への刺激の有無の評価指標としては AVS を用い、AVS が 180 m/min 以上を十分な刺激が加わっている基準として定義した。ただし、AVS は外的負荷指標であるため、生理学的な刺激が十分かどうかを検討するために、内的負荷指標である MHR および HHR を併用し、補助的な指標として活用した。

以上のように、7 人制ラグビー女子日本代表においては、生理学的観点を重視し、トレーニング量およびトレーニング強度の管理を通して、ピリオダイゼーション計画に活用した。

また、トレーニング負荷を算出する際の GPS データの解析は、フィールドセッション全体（セッション開始から終了まで）を一括して算出するのではなく、セッション内のドリルごと（例：ウォーミングアップ、ハンドリング、チームアタックなど）にデータを算出した。これにより、ドリル間の休息時間中のデータは除外され、実際にドリルを実施している時間のみを解析対象とすることで、より詳細かつ実践的な負荷評価が可能となった。一方、練習試合など試合形式のセッションでは、GPS データを「前半」および「後半」の時間枠で分割しており、前半内における ball in play（ペナルティなどでプレーが停止している時間を除外した実際のプレー時間）に限定した算出を行

うことはできなかった。

### 5. 身体コンディションの指標

身体コンディションの評価には、7人制ラグビー女子日本代表が日常的なコンディション管理として以前から継続的に使用している主観的コンディション評価法を用いた。対象者は、チーム活動期間中、毎朝、コンディションに関する質問に主観的に回答した。データの集計には、コンディション評価用アプリケーション（ONE TAP SPORTS、ユーフォリア社）を使用した。

評価項目は、①疲労度、②モチベーション、③睡眠時間および睡眠の質、④ハムストリングスのハリ感の4項目であり、各項目を0～100のスケール（0=不良、50=標準、100=良好）で評価した。なお、本報告では、これらのうち①疲労度および④ハムストリングスのハリ感の2項目を身体コンディションの指標として分析対象とし、テーパリング期間のデータのみを用いてテーパリングの効果の評価を行った。

骨格筋のコンディション評価項目として「ハムストリングスのハリ感」を選択した理由は、7人制ラグビーの競技特性上、スプリントや加速動作の反復が多く<sup>13)</sup>、これらの動作に関与するハムストリングスの筋機能が試合時のパフォーマンスにおいて重要な役割を果たすためである。一方で、下腿三頭筋のコンディションもスプリントや加速動作において重要であり、さらにトレーニング量の指標の一つであるHACが下腿三頭筋を含む下腿筋群の身体負荷を反映していることから、下腿三頭筋のコンディションも評価項目に加えることは有用と考えられる。しかし、7人制ラグビー女子日本代表における日常的なコンディション管理では、下腿三頭筋に関する評価指標は集計項目に含まれていなかった。そのため、骨格筋のコンディション評価はハムストリングスのみに限定した。

### 6. 統計学的解析

対象者のコンディションがテーパリング期間を経て向上しているかを評価するため、統計学的解

析を行った。評価指標には、身体コンディション指標の中の「疲労度」、「ハムストリングスのハリ感」を用い、テーパリング期間中の2週間（14日間）のデータを一元配置反復測定分散分析（one-way repeated measures ANOVA）により解析した。欠損値が存在する場合は、当該選手データを除外し、完全データのみを用いて解析を実施した。さらに、ピーキング開始前（7月15日）とパリ五輪試合1日目（7月28日）の疲労度の差については、Bonferroni法を用いた多重比較を行った。効果量の算出にはCohen's dを用い、0.2、0.5、0.8をそれぞれ小・中・大の効果量として解釈した<sup>6)</sup>。有意水準は $\alpha=0.05$ （両側検定）とし、統計解析はPython（version 3.13）を用いてpandas、statsmodels、およびPingouinライブラリを使用した。

## III. パリ五輪に向けたピリオダイゼーションとその戦略

7人制ラグビー女子日本代表がパリ五輪に向けて実際に設定したピリオダイゼーションをFigure 1、Figure 2、およびTable 3に示す。以下では、各ブロックおよびフェーズごとのトレーニング負荷（強度・量）と、それらの設定に至った意思決定の戦略を示す。

### 1. Block-1 (Phase-1)：6月14日～6月23日（慢性負荷の蓄積期間）

Phase-1では、プレオーバーロード期間（Block-2）に備え、慢性負荷（chronic load）を蓄積することを主要な目的とした。そのため、トレーニング負荷は高強度かつ高ボリュームに設定した。プレオーバーロード期間（Block-2）は、テーパリング期間（Block-3）に先行して実施される高負荷のトレーニング期間であり、Phase-1で十分なトレーニング量を確保することで、慢性負荷が高まり、プレオーバーロード期間における急激な負荷増加（スパイク）を回避することが可能となる。なお、トレーニング量の急激な増加は、傷害リスクを高める要因であることが報告されてお

Date	Block	Phase	AM	PM	Intensity	Volume	HSR	HAC	Date	Block	Phase	AM	PM	Intensity	Volume	HSR	HAC
1	Sat								1	Mon							
2	Sun								2	Tue							
3	Mon								3	Wed							
4	Tue								4	Thu							
5	Wed								5	Fri							
6	Thu								6	Sat							
7	Fri								7	Sun							
8	Sat								8	Mon							
9	Sun								9	Tue							
10	Mon								10	Wed							
11	Tue								11	Thu							
12	Wed								12	Fri							
13	Thu								13	Sat							
14	Fri								14	Sun							
15	Sat								15	Mon							
16	Sun								16	Tue							
17	Mon								17	Wed							
18	Tue								18	Thu							
19	Wed								19	Fri							
20	Thu								20	Sat							
21	Fri								21	Sun							
22	Sat								22	Mon							
23	Sun								23	Tue							
24	Mon								24	Wed							
25	Tue								25	Thu							
26	Wed								26	Fri							
27	Thu								27	Sat							
28	Fri								28	Sun							
29	Sat								29	Mon							
30	Sun								30	Tue							
31	Wed																
1	Sat								1	Mon							
2	Sun								2	Tue							
3	Mon								3	Wed							
4	Tue								4	Thu							
5	Wed								5	Fri							
6	Thu								6	Sat							
7	Fri								7	Sun							
8	Sat								8	Mon							
9	Sun								9	Tue							
10	Mon								10	Wed							
11	Tue								11	Thu							
12	Wed								12	Fri							
13	Thu								13	Sat							
14	Fri								14	Sun							
15	Sat								15	Mon							
16	Sun								16	Tue							
17	Mon								17	Wed							
18	Tue								18	Thu							
19	Wed								19	Fri							
20	Thu								20	Sat							
21	Fri								21	Sun							
22	Sat								22	Mon							
23	Sun								23	Tue							
24	Mon								24	Wed							
25	Tue								25	Thu							
26	Wed								26	Fri							
27	Thu								27	Sat							
28	Fri								28	Sun							
29	Sat								29	Mon							
30	Sun								30	Tue							
31	Wed																
1	Sat								1	Mon							
2	Sun								2	Tue							
3	Mon								3	Wed							
4	Tue								4	Thu							
5	Wed								5	Fri							
6	Thu								6	Sat							
7	Fri								7	Sun							
8	Sat								8	Mon							
9	Sun								9	Tue							
10	Mon								10	Wed							
11	Tue								11	Thu							
12	Wed								12	Fri							
13	Thu								13	Sat							
14	Fri								14	Sun							
15	Sat								15	Mon							
16	Sun								16	Tue							
17	Mon								17	Wed							
18	Tue								18	Thu							
19	Wed								19	Fri							
20	Thu								20	Sat							
21	Fri								21	Sun							
22	Sat								22	Mon							
23	Sun								23	Tue							
24	Mon								24	Wed							
25	Tue								25	Thu							
26	Wed								26	Fri							
27	Thu								27	Sat							
28	Fri								28	Sun							
29	Sat								29	Mon							
30	Sun								30	Tue							
31	Wed																
1	Sat								1	Mon							
2	Sun								2	Tue							
3	Mon								3	Wed							
4	Tue								4	Thu							
5	Wed								5	Fri							
6	Thu								6	Sat							
7	Fri								7	Sun							
8	Sat								8	Mon							
9	Sun								9	Tue							
10	Mon								10	Wed							
11	Tue								11	Thu							
12	Wed								12	Fri							
13	Thu								13	Sat							
14	Fri								14	Sun							
15	Sat								15	Mon							
16	Sun								16	Tue							
17	Mon								17	Wed							
18	Tue								18	Thu							
19	Wed								19	Fri							
20	Thu								20	Sat							
21	Fri								21	Sun							
22	Sat								22	Mon							
23	Sun								23	Tue							
24	Mon								24	Wed							
25	Tue								25	Thu							
26	Wed								26	Fri							
27	Thu								27	Sat							
28	Fri								28	Sun							
29	Sat								29	Mon							
30	Sun								30	Tue							
31	Wed																
1	Sat																

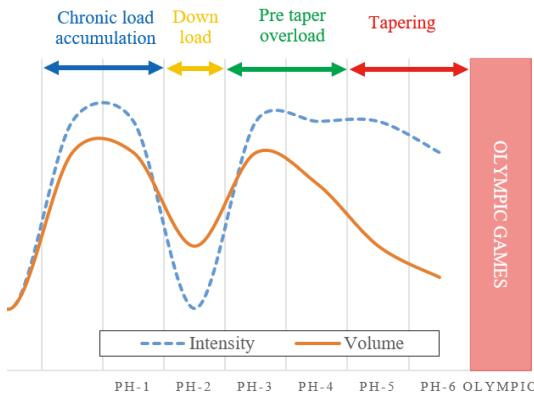


Figure 2. Periodization strategy

り<sup>12)</sup>、Phase-1 では計画的かつ段階的な負荷の蓄積を重視した。

本報告における「慢性負荷 (chronic load)」は、過去数週間にわたる累積的なトレーニング負荷を指し<sup>12)</sup>、選手の身体適応やパフォーマンスに影響を与える要因として位置づけている。

具体的には、トレーニング量として HSR を 4,500 m、HAC を 110 回とし、これらはプレオーバーロード期間 (Block-2) の負荷設定 (HSR 7,500 m) の 90% に相当する値とした。Block-2 の負荷設定は、ヘッドコーチや S&C コーチが過去のコーチング実績を踏まえ、Block-3 のテーパリング期間（プレオーバーロード期間に対して 40 ~ 45% の負荷低減）のスケジュールとトレーニング内容から逆算して設定したものである。また、トレーニング強度に関しては、神経筋系への刺激を 3 回（つまり MS の 95% 以上を 3 回）、呼吸循環器系および代謝系の刺激を 3 回（つまり AVS が 180 m/min 以上を 3 回）、それぞれセッション内に組み込むよう計画した。

## 2. Block-1 (Phase-2) : 6月24日～6月30日（ダウンロード期間）

Phase-2 では、7人制ラグビー女子日本代表としての活動ではなく、所属クラブでトレーニングを行う期間となる。本フェーズは、Phase-1 で蓄積した疲労を軽減する「ダウンロードウィーク」として位置づけ、意図的にトレーニング量を減少さ

せた。Phase-1 で高負荷のトレーニングを実施後、本フェーズにおいても高負荷を維持した場合、プレオーバーロード期間を含めて 5 週間連続で高負荷が続くこととなる。このような高負荷の継続は、傷害発生リスクの増加やパフォーマンス低下を招く可能性があるため、本フェーズでは疲労回復を主目的とした。

一方で、本フェーズに全くトレーニングを行わない場合、疲労の回復は促進されるものの、Phase-3 の序盤に短期的なトレーニング負荷の急増（スパイク）が生じるリスクがある。これを防ぐため、Phase-2 の前半はアクティブリカバリーを中心とし、後半には適度なトレーニング負荷を蓄積するためのセッションを設定した。

具体的には、トレーニング量として HSR を 1,400 m に設定し、トレーニング強度については、神経筋系への刺激を 1 回、呼吸循環器系および代謝系への刺激を 2 回、それぞれ計画した。また、所属クラブに対しては、7人制ラグビー女子日本代表のピリオダイゼーション計画に沿ったトレーニングを継続できるよう、週間の HSR および MS の目標値を含むトレーニングプログラムを作成し、所属クラブの S&C コーチへ送付した。

## 3. Block-2 (Phase-3、Phase-4) : 7月1日～7月14日（プレオーバーロード期間）

Block-2 (Phase-3、Phase-4) は、プレオーバーロード期間として位置づけ、トレーニング強度およびトレーニング量の双方を高く設定した。この戦略の導入は、先行研究およびフィットネス—疲労モデルに基づき、テーパリング前のプレオーバーロード期間の有用性が示されていることから決定した<sup>3), 18), 31)</sup>。

本ブロックは、高強度・高負荷のトレーニングとなるため、傷害発生のリスクが高まるが、前述のとおり Phase-1 でトレーニング負荷を蓄積し慢性負荷を高めた点、および Phase-3 は7人制ラグビー女子日本代表のトレーニングキャンプ期間であり、対象者のコンディションを日々評価しながらトレーニング参加の可否を決定できる環境に

あった点を踏まえ、実施を決定した。

一方、Phase-4 では所属クラブでのトレーニングとなるが、Phase-2 と同様に、週間の HSR や MS の目標値を含むトレーニングプログラムを代表チーム側で作成し、所属クラブの S&C コーチへ送付することで、安全かつ効果的なトレーニングの継続に努めた。

Phase-3 のトレーニング負荷は、トレーニング量が HSR は 4,000 m、HAC 92 回に設定し、トレーニング強度は、神経筋系への刺激を 2 回、呼吸循環器系および代謝系への刺激を 3 回セッション内に計画した。

Phase-4 のトレーニング負荷は、トレーニング量として HSR を 3,500 m、HAC を 75 回実施する計画とし、トレーニング強度については、神経筋系への刺激を 2 回、呼吸循環器系および代謝系への刺激を 3 回行う構成とした。

#### 4. Block-3 (Phase-5、Phase-6) : 7月 15 日～7月 27 日（テーパリング期間）

Block-3 (Phase-5、Phase-6) は、テーパリング期間として設定し、方法で述べた指数関数的テーパリング (Exponential taper、Slow-decay 型) に基づき、トレーニング強度および頻度を維持しつつ、トレーニング量を段階的に低減させた<sup>22)</sup>。トレーニング量の低減率については、先行研究では 40～60% の低減が推奨されているが、7 人制ラグビーの競技特性を考慮し、身体的コンディションの最適化に加え、戦術・戦略構築がパフォーマンスにおいて重要であることから、プレオーバーロード期間 (PO 期間) に対して 40～45% の低減 (PO 期間の 55～60% に相当するトレーニング量) とした。また、トレーニング量の低減方法として、テーパリング期間が 2 週間と十分に確保され、計画的な調整が可能な環境であったため、Phase-5 では緩やかにトレーニング量を減少させ、Phase-6 では大幅に減少させる Slow-decay 型を適用した。Slow-decay 型は、疲労回復とパフォーマンスの最適化を同時に図る上で有効であると報告されている<sup>22)</sup>。

Phase-5 のトレーニング負荷は、トレーニング量として HSR を Phase-4 比で 17% 減の 2,900 m、HAC を 12% 減の 66 回と設定した。トレーニング強度においては、神経筋系の刺激を目的としたセッションを 2 回、呼吸循環器系および代謝系への刺激を目的としたセッションを 2 回計画した。

Phase-6 のトレーニング負荷は、トレーニング量として HSR を Phase-5 比で 58% 減の 1,200 m、HAC を 52% 減の 32 回と設定し、トレーニング強度は、神経筋系および呼吸循環器・代謝系への刺激をそれぞれ 1 回ずつ計画した。

#### 5. Block-4 (Phase-7) : 7月 28 日～7月 30 日（パリ五輪 競技期間）

Block-4 は、パリ五輪における女子ラグビー競技の試合期間に相当する。1 日 2 試合を 3 日間連続で実施し、最大で合計 6 試合を戦うレギュレーションとなっている。

### V. 実際のトレーニング負荷（量・強度）の推移

パリ五輪に向けて作成したピリオダイゼーションの計画に基づき、各トレーニングセッションを実施した。本節では、各ブロックにおける実際のトレーニング負荷の結果を示す (Table 4～Table 7、Figure 3～Figure 4)。なお、各結果は対象選手全員の平均値である。バックアップ選手 1 名はパリ五輪の試合に出場しなかったが、ピリオダイゼーション計画期間中の全てのトレーニングセッションに、登録選手と同様のスケジュールで参加したため、結果に含めた。また、身体コンディション評価の結果も、パリ五輪ラグビー競技 1 日目までの期間については、対象選手全員の結果を用いた。

#### 1. Block-1 (Phase-1、Phase-2) : 6月 14 日～6月 30 日 (Phase-1: 慢性負荷の蓄積期間、Phase-2: ダウンロードウィーク)

Phase-1 では、計 8 回のフィールドセッションを実施した。Phase-1 の結果を Table 4 に示す。トレーニング量の指標である HSR は 4,448 m であ

Table 4. Block-1 (Phase-1) : Training load at the Brisbane camp (Australia)

Block-1 / Phase-1	Total distance (m)	Training volume						Training intensity					
		High speed running distance (m)		High intensity acceleration count (time)		High intensity deceleration count (time)		Maximum speed (%)		Average speed (m/min)		Maximum heart rate (%)	
		Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result
15th Jun	2,127	250	341	8	7	2	-	81%	-	75	-	173	113
16th Jun AM	3,766	400	403	10	9	8	-	93%	-	63	-	175	160
16th Jun PM	3,364	400	416	10	9	7	95% <	99%	-	59	-	181	167
17th Jun (Day off)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18th Jun	4,313	900	892	20	21	16	95% <	97%	180m/min	131	180beat<	186	721
19th Jun	3,693	650	580	14	16	15	-	96%	-	101	-	180	483
20th Jun	2,823	300	427	8	11	6	-	94%	-	89	-	176	116
21st Jun	4,468	800	775	20	26	19	95% <	76%	180m/min	100	180beat< No data	No data	No data
22nd Jun	3,744	800	613	20	20	16	-	66%	180m/min	100	180beat< No data	No data	No data
Total	27,000	28,296	4,500	4,448	110	119	88	3 times	3 times	3 times	0 time	3 times	1,761
Achievement rate	104.8%	98.8%		107.9%									

Table 5. Block-2 (Phase-3) : Training load at the Hokkaido camp (Japan)

Block-2 / Phase-3	Total distance (m)	Training volume						Training intensity					
		High speed running distance (m)		High intensity acceleration count (time)		High intensity deceleration count (time)		Maximum speed (%)		Average speed (m/min)		Maximum heart rate (%)	
		Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result
2nd Jul AM	3,328	300	429	8	12	7	-	92%	-	64	-	174	251
2nd Jul PM	2,920	400	342	9	12	6	95% <	97%	-	55	-	170	126
3rd Jul AM	3,731	800	969	21	21	15	-	96%	180m/min	178	180beat<	182	576
3rd Jul PM	3,705	500	386	9	12	9	-	92%	-	66	-	171	129
4th Jul (Day off)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5th Jul AM	3,554	700	752	21	13	11	95% <	101%	180m/min	174	180beat<	181	349
5th Jul PM	3,750	500	483	9	16	11	-	92%	-	69	-	169	168
6th Jul	3,749	800	705	15	10	11	-	94%	180m/min	183	180beat<	180	259
Total	25,000	24,736	4,000	4,066	92	97	70	2 times	3 times	3 times	1 time	2 times	1,858
Achievement rate	98.9%	101.6%		105.3%									

Table 6. Block-3 (Phase-5) : Training load at the Bayonne camp (France)

Block-3 / Phase-5	Total distance (m)	Training volume						Training intensity					
		High speed running distance (m)		High intensity acceleration count (time)		High intensity deceleration count (time)		Maximum speed (%)		Average speed (m/min)		Maximum heart rate (%)	
		Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result
15th Jul (Flush)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16th Jul	2,731	0	339	0	9	2	-	89%	-	77	-	166	93
17th Jul AM	3,372	300	414	10	8	7	-	95%	-	61	-	172	167
17th Jul PM	3,510	500	741	12	11	9	95% < 104%	-	204	-	182	336	336
18th Jul	3,456	600	545	15	15	9	-	96%	180m/min	109	180beat <	179	561
19th Jul (Day off)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20th Jul PM1	2,655	400	636	8	13	10	95% < 102%	-	178	-	179	-	238
20th Jul PM2	2,112	400	418	6	9	6	-	94%	-	200	-	173	82
21st Jul	2,644	700	528	15	10	9	-	93%	180m/min	167	180beat <	175	118
22nd Jul (Day off)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	20,000	20,480	2,900	3,621	66	74	51	2 times 4 times	2 times 2 times	2 times	1 time	1,595	
Achievement rate	102.4%	124.9%		111.9%									

Table 7. Block-3 (Phase-6) : Training load at the Paris training (France)

Block-3 / Phase-6	Total distance (m)	Training volume						Training intensity					
		High speed running distance (m)		High intensity acceleration count (time)		High intensity deceleration count (time)		Maximum speed (%)		Average speed (m/min)		Maximum heart rate (%)	
		Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result	Plan	Result
23rd Jul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24th Jul	-	3,410	450	629	12	14	9	95% < 152	180m/min	152	180beat <	184	377
25th Jul	-	2,894	400	428	12	11	10	92%	-	78	-	176	308
26th Jul (Day off)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27th Jul	-	2,231	350	338	8	8	5	95%	-	89	-	173	155
28th Jul Day-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29th Jul Day-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9,000	8,535	1,200	1,394	32	33	23	1 time	1 time	1 time	1 time	1 time	840
Achievement rate	94.8%		116.2%		102.8%								

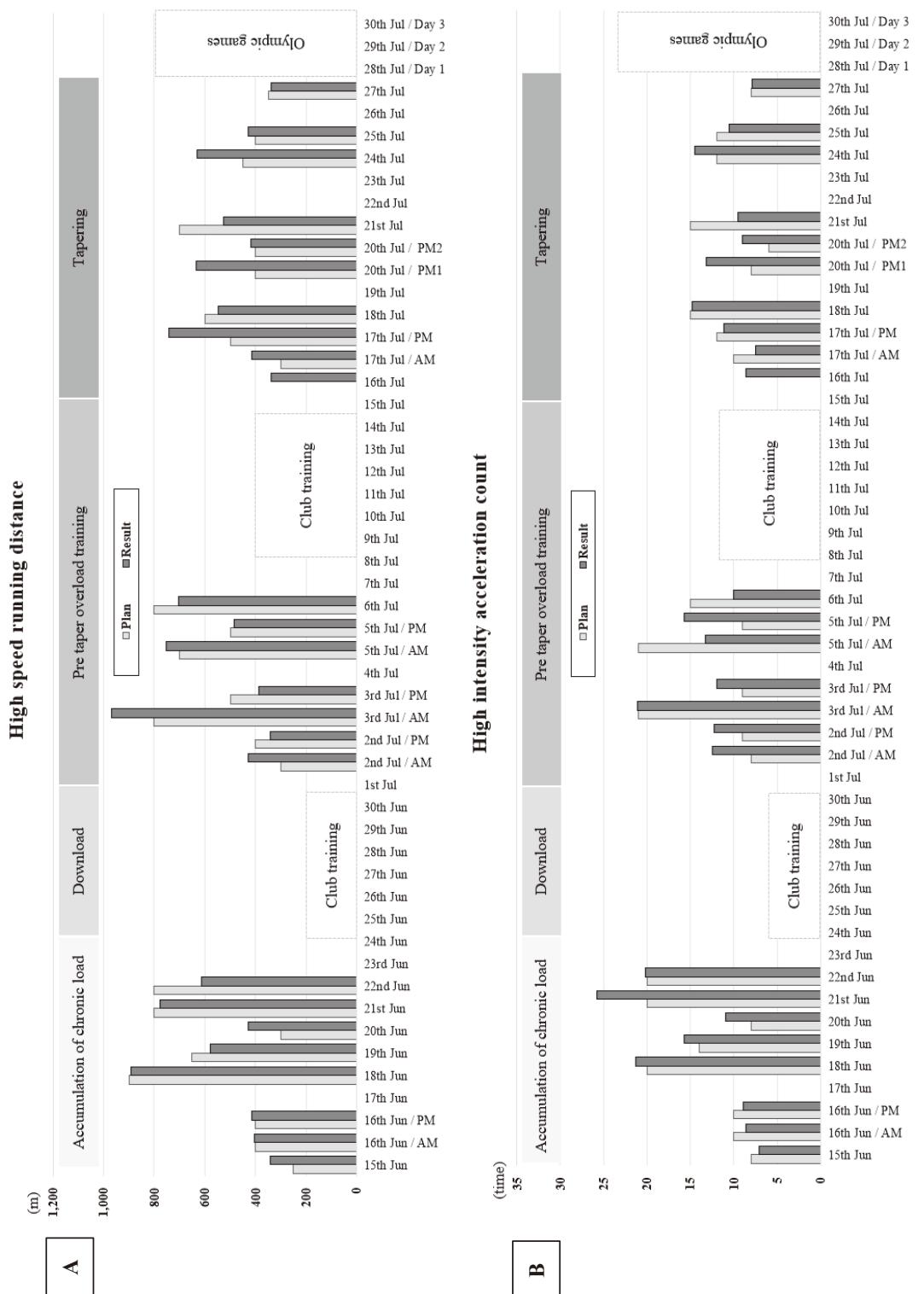


Figure 3. Daily training loads: high-speed running distance (A) and high intensity acceleration count (B) across different training phases.

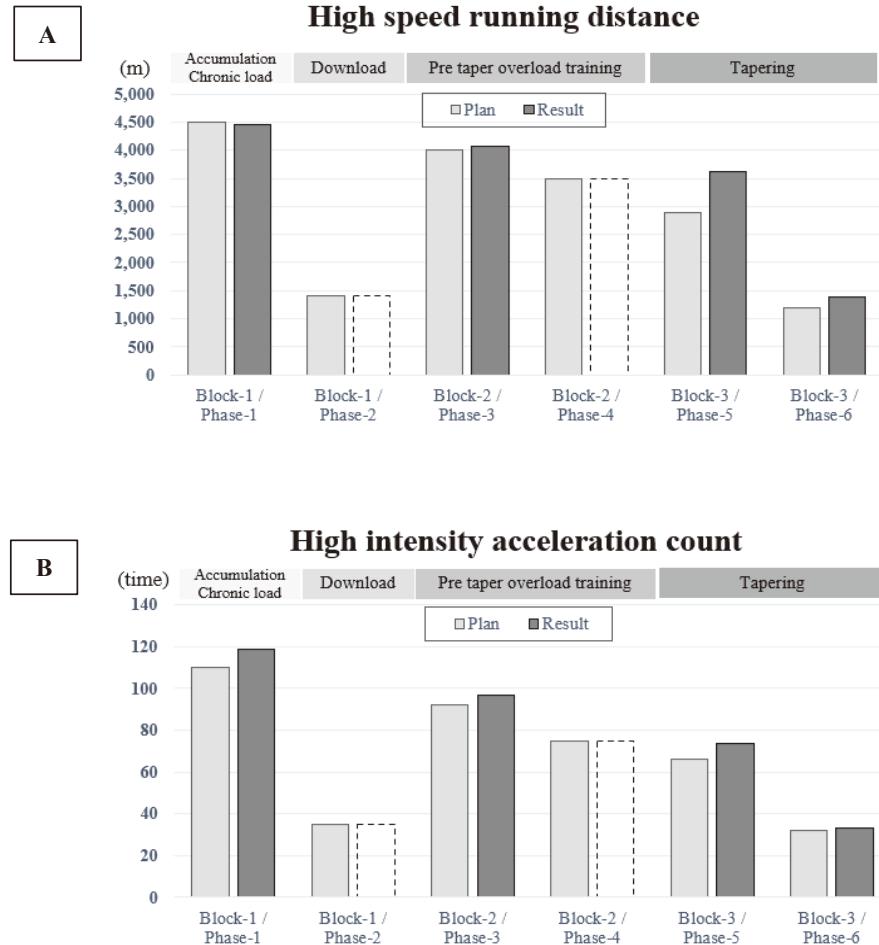


Figure 4. Training loads: high-speed running distance (A) and high intensity acceleration count (B) across different training phases.

り、計画 (4,500 m) に対する達成率は 99%、HAC は 119 回であり、計画 (110 回) に対する達成率は 108% であった。GPS データはフィールドセッション中にリアルタイムでモニタリングしており、トレーニング量は計画通りの負荷設定で本ブロックを遂行することができた。

トレーニング強度に関しては、神経筋系への刺激を目的としたセッションを 3 回計画し、そのうち 2 回実施した。MS がそれぞれ 99%、97% に達し、神経筋系へ十分な刺激が確保された。ただし、6 月 21 日に予定していたセッションは、トレーニングスケジュール（他国との練習試合）の都合により実施を見送った。神経筋系への刺激は、トレーニングセッション中に 30 ~ 40 m の最大努力のスプリントドリルを取り入れることで達成し

た。

呼吸循環器系や代謝系への刺激を目的としたセッションも 3 回計画し、全て計画通り実施した。一方で、呼吸循環器系や代謝系への刺激を評価する指標の一つである AVS は 180 m/min を超えなかった。この理由として、一連のアタックごとの移動速度を個別に算出せず、アタック間の短時間の休息を含む複数のアタックの総移動距離を総時間で除して算出したため、結果として平均移動速度が低く示されたためだと考えられる。特に、6 月 21 日および 22 日に実施した他国代表チームとの練習試合では、GPS データの解析時に「前半」および「後半」といった広範な単位でドリルを分割しており、この方法が AVS の低下に影響した。しかし、MHR および HHR は高い値を示しており、

呼吸循環器系や代謝系への十分な刺激は確保されたと考えられる。なお、6月21日および22日の試合時には心拍計を装着していなかったため、心拍数のデータは取得できなかった。

以上の結果から、Block-1のPhase-1は計画通りのトレーニング負荷で遂行されたと判断できる。

Phase-2では、所属クラブでのトレーニングが実施されたため、GPSデータの取得は行わなかつた。代表チームがクラブ側に提供したトレーニングプログラムは、トレーニング量（HSR: 1,400 m、HAC: 35回）、トレーニング強度（神経筋系: 1回、呼吸循環器系および代謝系: 2回）とともに、代表チーム側のピリオダイゼーション計画に沿う内容であった。しかし、対象者が所属クラブでどの程度計画通り実施できたかを示すデータは取得できていない。

## 2. Block-2 (Phase-3、Phase-4) : 7月1日～7月14日（プレオーバーロード期間）

Block-2の2週間（Phase-3、Phase-4）は、プレオーバーロード期間に該当する。Phase-3では7回のフィールドセッションを実施した。Phase-3の結果をTable 5に示す。トレーニング量の指標であるHSRは4,066 m（計画値: 4,000 m、達成率102%）、HACは97回（計画値: 92回、達成率105%）であり、トレーニング量は計画通りに進めることができた。

トレーニング強度に関しては、神経筋系に刺激を加えるセッションを2回計画し、いずれも計画通り実施した。なお、MSはそれぞれ97%および101%に達し、神経筋系へ十分な刺激が確保された。また、呼吸循環器系および代謝系の刺激を目的としたセッションも3回計画し、全て計画通り実施した。AVSは180 m/min以上を記録したものは1回のみであったが、その他の2回も178 m/minおよび174 m/minと高い値を示し、MHRも180 bpmを超えていたことから、呼吸循環器系および代謝系へ十分な刺激を加えられたと判断される。

以上の結果から、Block-2のPhase-3も計画通りのトレーニング負荷で遂行されたと評価できる。

Phase-4では、所属クラブにおいてトレーニングが行われた。このフェーズもテーパリング期間に先行するプレオーバーロード期間であり、高負荷が課される重要なフェーズである。Phase-2と同様にGPSデータは取得できなかつたものの、多くの対象者からは、代表チームが提供したトレーニングプログラムに沿った内容で実施されたとのフィードバックが得られた。

## 3. Block-3 (Phase-5、Phase-6) : 7月15日～7月27日（テーパリング期間）

Block-3 (Phase-5、Phase-6)は、2週間にわたるテーパリングを実施した。Phase-5では、フランス北西部のバイヨンヌにてトレーニングを実施し、Phase-6では選手村に入村後にパリ市内で最終調整としてのトレーニングを行った。Phase-5の結果はTable 6、Phase-6の結果をTable 7に示す。

Phase-5は、トレーニング量の指標であるHSRは3,621 mであり、計画値(2,900 m)の125%に相当し、HACは74回で計画値(66回)の112%であった(Table 6)。HSRおよびHACの両指標ともに計画値を超過しトレーニング量が多くなつた。その一つの要因として、7月16日のセッションでは、長時間のフライトや日本とフランスの時差の影響を考慮しトレーニング負荷を低めに計画していたが、選手のコンディションが良好であったことから、スプリントの実施回数が増加し、結果としてトレーニング量が増加した。また、戦術・戦略およびスキルの落としこみを目的としたドリルが多く組み込まれたことも、トレーニング量増加の一因となった。

トレーニング強度に関しては、神経筋系への刺激を目的としたセッションを2回計画し、いずれも計画通り実施した。その結果、MSはそれぞれ104%および102%を記録し、自己記録を更新した選手も多く認められたことから、パフォーマンスの最適化に寄与する体力要素（スピード）の向

上が示唆された。一方で、MS が 95%以上に達した日が 3 回あり、計画を上回る頻度で高強度の刺激が加わった。しかし、パリ五輪直前の時期に MS の自己記録更新が認められるなど、選手のコンディションが良好であったことから、S&C コーチの判断により、当初の計画を上回る頻度で高強度の刺激が加わった点については問題ないと判断された。呼吸循環器系および代謝系への刺激を目的としたセッションも 2 回計画し、計画通り実施した。7月 18 日のセッションでは、AVS は 180 m/min を超えなかったものの、MHR や HHR は高い値を示しており、呼吸循環器系および代謝系へ十分な刺激が確保されたと判断される。なお、AVS が低値となった要因としては、このセッションが他国代表チームとの合同練習であり、「前半」および「後半」などの広範な時間単位で GPS データを解析したことが影響したと考えられる。

Phase-6 のトレーニング量の指標である HSR は 1,394 m であり、計画値 (1,200 m) の 116% に相当した。また、HAC は 33 回で、計画値 (32 回) の 102% であった。このフェーズに関しても HSR が計画値を若干上回る結果となった。ただし、HSR の絶対値では約 200 m にとどまり、その影響については今後の検討が必要である (Table 7)。

トレーニング強度に関しては、神経筋系に刺激を加えるセッションを 1 回計画し、計画通り実施した。MS は 95% 以上を記録し、目標を達成した。また、呼吸循環器系および代謝系への刺激を目的としたセッションも 1 回計画し、計画通り実施した。AVS は 180 m/min を超えなかったものの、MHR は高い値を示しており、一定の刺激が与えられたと推察される。

Phase-5 および Phase-6 では、試合時のコンディションを最適化（中枢性および末梢性の疲労が少なく、骨格筋の高い出力が発揮できる状態を指し、身体コンディションの疲労度およびハムストリングスのハリ感の指標が試合日に高い値を示す状態）することを目的に、トレーニング強度および頻度を維持しつつ、トレーニング量をプレオーバーロード期間の 55 ~ 60% 程度に設定するテー

パリングを実施した。その結果、トレーニング強度は維持されたが、トレーニング量は計画値を超過し、今後のテーパリング期間の負荷設定の課題として残った。本報告のピリオダイゼーションにおけるテーパリング期間のトレーニング負荷設定は、主にコンディション調整の観点を重視して計画されたが、今後はラグビーの戦術・戦略およびスキル習得の観点も考慮し、最終段階のトレーニング内容について事前にコーチ陣と協議する必要がある。その上で、コンディション調整と戦術的要素のバランスを考慮した最適なトレーニング負荷を策定し、テーパリング期間のトレーニング量を適切に調整するとともに、これに先行するプレオーバーロード期間のトレーニング量の設定も含めた包括的な計画を検討する必要があると考えられる。

#### 4. Block-4 (Phase-7) : 7月 28 日～7月 30 日 (パリ五輪 女子ラグビー競技期間)

Block-4 は、パリ五輪における 7人制女子ラグビー競技期間に該当する。対象者である登録選手およびバックアップ選手は、ピリオダイゼーション期間を通じて負傷することなく、パリ五輪の試合に臨むことができた。チームの成績は 3 勝 2 敗であり、リオデジャネイロ五輪以降 3 大会連続での五輪出場の中で、勝利数および最終順位 (9 位) ともに過去最高を記録した。

Block-3 (テーパリング期間) および Block-4 (試合期間)において計測された、選手のコンディション指標（疲労度）の変化について、一元配置反復測定分散分析を実施した結果、有意な日間変動が認められた ( $F (15, 120) = 5.33, p < 0.001$ )。さらに、テーパリング開始前 ( $mean = 41.1, S.D. = 9.6$ ) と試合 1 日目 ( $mean = 52.1, S.D. = 8.7$ ) の疲労度を比較したところ、26% の増加が確認され、有意な差が認められた ( $t = 4.32, p = 0.001, 95\% CI [6.13, 18.87]$ )。この差の効果量 (Cohen's d) は 1.38 であり、非常に大きな効果が示されたことから、テーパリングにより選手のコンディションが大幅に向上した可能性が示唆された。また、試合 1 日

目の疲労度は、テーパリング期間中で最も良い値を記録した (Figure 5)。

同様な傾向はハムストリングスのハリ感において認められ、テーパリング期間中の有意な日間変動が認められた ( $F(15, 135) = 3.20, p = 0.0002$ )。また、テーパリング開始前 (mean = 45.6, S.D. = 7.8) と試合1日目 (mean = 52.9, S.D. = 9.2) の比較において有意な向上が認められた ( $t = 3.59, p = 0.004, 95\% \text{ CI} [2.51, 10.49]$ )。この差の効果量 (Cohen's  $d$ ) も 0.84 と大きく、ハムストリングスのコンディションが試合当日に最良の状態であったことが示された (Figure 6)。

試合1日目における疲労度およびハムストリングスのハリ感のスコアが有意に良く（数値が高いほど疲労やハリ感が少ない状態を示す）、かつ期間中で最高値を示したことから、テーパリングの効果が認められた。また、テーパリングの効果を支えるプレオーバーロード期間が適切にトレーニング負荷管理された点もこれらの成果に影響を与えたと考えられる。これらの結果として、勝利数および最終順位といったパフォーマンス指標が過去最高を記録したと推察される。

さらに、本報告で提示したパリ五輪に向けたピリオダイゼーションの戦略と、実際に実施されたトレーニング負荷は、大会本番に向けたアプローチとして高い有効性を有していた可能性が示唆される。

## V. 本事例報告の意義と今後の課題

球技系競技の日本代表チームが、オリンピック

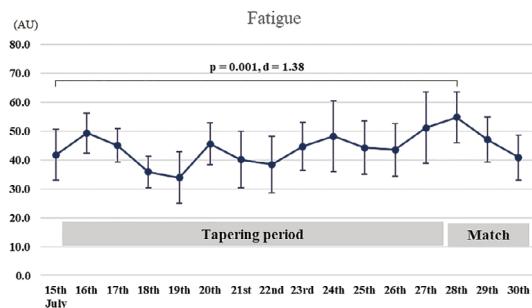


Figure 5. Changes in fatigue during tapering period (Higher values indicate lower fatigue levels)

などの主要大会に向けた具体的なピリオダイゼーションの計画および実際のトレーニング負荷について詳細に報告した事例は、著者の知る限り存在しない。ハイパフォーマンスの獲得に向けて、個人競技においてはテーパリングに関する研究が報告されている一方で、球技系競技ではパフォーマンスを構成する要素が多岐にわたることから、この分野の研究は限られているのが現状である。本報告では、目的とする試合に向けたピリオダイゼーションの戦略立案過程と、実際に実施されたトレーニング負荷を詳細に記述しており、球技系競技における貴重な知見を提供するものである。特に、具体的なトレーニング負荷の数値を提示した点は、コーチやトレーナーにとって有益な示唆を提供し、実践的価値が高いと考えられる。

また、競技特性によって最適なピリオダイゼーション戦略や周期化の手法は異なるが、実際の計画およびトレーニングデータを提示することで、他競技やアスリートのトレーニングプランへの応用可能性を広げることができる。「どのような計画を立てたのか」「実際にどのような負荷を課したのか」「その結果、どのようなパフォーマンスにつながったのか」を明らかにすることは、他競技におけるトレーニング負荷とその適応を考察する際の重要な参考材料となり得る。さらに、理論と実践のギャップを埋めるための実践的エビデンスとしても高い価値を有すると考えられる。

一方で、Phase-2 および Phase-4 では、所属クラブで実施されたトレーニング負荷のデータを収

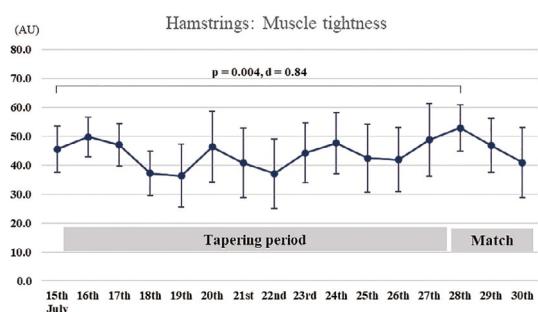


Figure 6. Changes in hamstrings muscle tightness during tapering period (Higher values indicate lower tightness levels)

集することができなかった。日本代表チームでは、ピリオダイゼーション計画に沿ったトレーニングが継続できるよう、トレーニングプログラムを作成し、所属クラブのS&Cコーチに提供していたが、実際に各クラブでどの程度実施されたのかを把握できていない点は大きな課題である。今後は、所属クラブとの連携体制を強化し、トレーニング負荷のデータ共有を円滑に行える仕組みを構築する必要がある。

また、本報告ではトレーニング負荷および身体コンディションに関する結果をチーム平均値として提示しており、個別の選手データに基づく評価については触れていない。さらに、身体コンディションのデータは通常トレーニング期においても収集しているが、本報告ではテーパリング期間のデータに焦点を当てて分析を行った。今後は、チーム全体の平均値に加えて個別データの解析を進め、選手ごとのトレーニング負荷と身体コンディションの変化を追跡し、それらがパフォーマンスに与える影響を評価することが求められる。

さらに、本報告ではフィールドで実施された専門的トレーニングの負荷のみを対象としており、ウェイトトレーニングに関するトレーニング負荷は含まれていない。ウェイトトレーニングも身体コンディションやパフォーマンスに影響を与える重要な要素であり、今後は挙上負荷、レップ数、セット数から算出されるトレーニング負荷や、主観的運動強度（RPE: Rating of Perceived Exertion）などを用いたウェイトトレーニングの定量的評価も加えた包括的なデータ収集と評価が必要である。これにより、より実践現場に即した知見の提供が可能となり、ピリオダイゼーション戦略の実践への応用可能性がさらに高まることが期待される。

## VI. まとめ

本報告では、これまで報告例がない7人制ラグビー女子日本代表チームの、パリ五輪に向けた実際のピリオダイゼーション戦略の立案過程とトレーニング負荷（強度・量）管理について詳細に

報告した。目的とする試合におけるハイパフォーマンスの発揮を目指し、ピリオダイゼーションを採用し、各ブロックおよびフェーズごとにフォーカスポイントとトレーニング負荷を戦略的に設定した結果、パリ五輪ラグビー競技1日目のコンディションは有意に高い値を示し、過去最高のパフォーマンスを達成した（3勝2敗、最終順位9位）。また、トレーニング負荷の推移についても詳細に記述し、テーパリングを含むピリオダイゼーションの有効性を示唆する結果が得られた。

本報告がスポーツ実践の現場でアスリートを支援するS&Cコーチやアスレティックトレーナーがコンディショニング計画を立案する際の一助となることを期待する。さらに、本報告の読者が、各競技における目的の試合に向けたピリオダイゼーションを計画・実施し、その成果をスポーツ科学分野の実践研究として学術誌に投稿することで、本分野の学術的知見の蓄積と発展に貢献していくことを願う。

## 謝辞

本研究は、7人制女子ラグビー日本代表チームのご協力のもとに実施されました。共著者としてご参画いただいた日本代表のコーチおよびスタッフの皆さまには、研究の企画、実施、考察に至るまで多大なるご貢献を賜りましたこと、心より感謝申し上げます。また、本研究の対象者としてご協力下さり、パリ五輪でご活躍された日本代表選手の皆さまにも、深く御礼申し上げます。皆さまのご理解とご支援なくして、本研究の遂行は成し得ませんでした。

## 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反関連事項はない。

## 文献

- 1) Amaro NM, Morouço PG, Marques MC, Batalha N, Neiva H, Marinho DA. A systematic review on dry-land strength and conditioning training on

- swimming performance. *Sci Sports*, 34(1): e1-e14, 2019.
- 2) Baumert P, Temple S, Stanley JM, Cocks M, Strauss JA, Shepherd SO, Drust B, Lake MJ, Stewart CE, Erskine RM. Neuromuscular fatigue and recovery after strenuous exercise depends on skeletal muscle size and stem cell characteristics. *Sci Rep*, 11: 7733, 2021.
- 3) Bosquet L, Montpetit J, Arvisais D, Mujika I. Effect of tapering on performance: A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8): 1358-1365, 2007.
- 4) Campbell PG, Peake JM, Minett GM. The specificity of rugby union training sessions in preparation for match demands. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(4): 496-503, 2018.
- 5) Casado A, González-Mohino F, González-Ravé JM, Foster C. Training periodization, methods, intensity distribution, and volume in highly trained and elite distance runners: A systematic review. *Int J Sports Physiol Perform*, 17(6): 820-833, 2022.
- 6) Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- 7) Collins JJ, Malone S, Collins KD. Associations between internal and external training load measures and neuromuscular performance in elite soccer players. *Sport Sci Health*, 21: 1575-1582, 2025.
- 8) Duhig S, Shield AJ, Opar D, Gabbett TJ, Ferguson C, Williams M. Effect of high-speed running on hamstring strain injury risk. *Br J Sports Med*, 50(24): 1536-1540, 2016.
- 9) Fanchini M, Steendahl IB, Impellizzeri FM, Pruna R, Dupont G, Coutts AJ, Meyer T, McCall A. Exercise-based strategies to prevent muscle injury in elite footballers: A systematic review and best evidence synthesis. *Sports Med*, 50(9): 1653-1666, 2020.
- 10) 古川拓生, 松橋瑠偉, 鳴崎達也, 中川昭. 男女7人制ラグビーゲームの得点様相に関する研究. *コーチング学研究*, 33(2): 161-173, 2020.
- 11) 古川拓生, 鳴崎達也, 西村康平, 中川昭. 近年の世界トップレベルにおける7人制ラグビーのゲーム様相: 15人制ラグビーとの比較をとおしての検討. *Football Science*, 9: 25-34, 2012.
- 12) Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med*, 50(5): 273-280, 2016.
- 13) Harper DJ, Carling C, Kiely J. High-intensity acceleration and deceleration demands in elite team sports competitive match play: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Sports Med*, 49(12): 1923-1947, 2019.
- 14) Haugen T, Seiler S, Sandbakk Ø, Tønnessen E. The training and development of elite sprint performance: An integration of scientific and best practice literature. *Sports Med Open*, 5(1): 1-16, 2019.
- 15) Hewit J, Cronin J, Button C, Hume P. Understanding deceleration in sport. *Strength Cond J*, 33(1): 47-52, 2011.
- 16) 廣瀬恒平, 田中大雄, 千葉剛, 鳴崎達也, 鶴谷浩輔, 千坂大二朗. 7人制ラグビーにおける攻撃戦術に関する研究. *コーチング学研究*, 32(2): 189-202, 2019.
- 17) Ide B, Silvatti A, Staunton C, Maroccolo M, Oranchuk D, Mota G. External and internal loads in sports science: Time to rethink? *Int J Strength Cond*, 3(1), 2021.
- 18) Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med*, 40(3): 189-206, 2010.
- 19) Johnston RJ, Watsford ML, Kelly SJ, Pine MJ, Spurrs RW. Validity and interunit reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. *J Strength Cond Res*, 28(6):

- 1649–1655, 2014.
- 20) Marrier B, Le Meur Y, Leduc C, Piscione J, Lacome M, Igarza G, Hausswirth C, Morin JB, Robineau J. Training periodization over an elite Rugby Sevens season: From theory to practice. *Int J Sports Physiol Perform*, 14(1): 113–121, 2019.
  - 21) Mujika I, Halson S, Burke LM, Balagué G, Farrow D. An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(5): 538–561, 2018.
  - 22) Mujika I, Padilla S. Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Med Sci Sports Exerc*, 35(7): 1182–1187, 2003.
  - 23) 大塚道太, 黒川隆志, 梶山俊仁, 出口達也, 森木吾郎, 西山健太. 心拍数と主観的運動強度からみた7人制ラグビーの運動強度. コーチング学研究, 27(1): 33–43, 2013.
  - 24) 大塚道太, 森木吾郎, 房野真也, 菅輝, 梶山俊仁, 塩川満久, 出口達也, 黒川隆志. DLT法を用いたブロック大会レベルの7人制ラグビーゲーム中の運動強度. コーチング学研究, 32(1): 99–111, 2018.
  - 25) 大塚潔. 近年のラグビーにおけるコンディショニングの傾向. フットボールの科学, 8(1): 14–20, 2013.
  - 26) Robineau J, Marrier B, Le Meur Y, Piscione J, Peeters, A, Lacome M. “Road to Rio”: A case study of workload periodization strategy in rugby-7 s during an Olympic season. *Front Sports Act Living*, 1: 1–7, 2020.
  - 27) Schuster J, Howells D, Robineau J, Couderc A, Natera A, Lumley N, Gabbett TJ, Winkelmann N. Physical-preparation recommendations for elite rugby sevens performance. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(3): 255–267, 2018.
  - 28) 辰見康剛, 見山範泰, 田崎篤, 五反田清和, 岩渕健輔, 田島卓也, 石山修盟. 7人制ラグビーにおけるコンディショニング: 競技特性と国際大会における事例をもとに. バイオメカニクス研究, 21(1): 40–45, 2017.
  - 29) Turner A. The science and practice of periodization: A brief review. *Strength Cond J*, 33(1): 34–46, 2022.
  - 30) Yamamoto H, Iwata S, Takemura M, Tachibana M, Tsujita J, Hojo T. A comparison of running performance of elite female rugby union players using a global navigation satellite system. *Int J Sport Health Sci*, 22: 170–177, 2024.
  - 31) Zatsiorsky VM, William JK, Andrew CF. Science and practice of strength training. *Human Kinetics*, 2020.