

東京オリンピックにおけるトライアスロンミックスリレーのレース展開とリレーオーダー戦略について

Race Development and Relay Ordering Strategy for Triathlon Mixed Relay at Tokyo Olympic Games

森谷 直樹

MORIYA Naoki

要旨

男女計4名から構成されるトライアスロン・ミックスリレーは東京オリンピックでの新規採用を契機に、年々競技水準が向上している。そこでミックスリレーのレース展開・リレーオーダー戦略を明らかにし強化戦略の基礎データを得ることを目的として、ミックスリレーレース・個人レース結果、各種ランキングデータを用い、それらの分析・検討を行った。レース展開では、レースの進行とともにチーム間のタイム差が拡大していくなかで、全ての走者でRunパートにおいてTOPとのタイム差が有意に拡大したこと、3走では3パートともTOPとのタイム差が有意に拡大したことなどが明らかとなった。また、リレーオーダー戦略について、男子は4走、女子は1走にそれぞれ国際ランキングのより高い選手を配置する傾向が認められた。一方で、ルール変更に伴う新たなレース展開を追跡することや種目毎の特性に応じた強化戦略に繋がる知見を導き出すことなどが課題として残された。

●キーワード：トライアスロン (triathlon) / レース展開 (race development) /
オーダー戦略 (ordering strategy)

1. はじめに

トライアスロンは1974年にアメリカのカリフォルニア州サンディエゴで誕生した複合競技である¹⁾。それは1人の競技者が水泳(以下、Swim)、自転車(以下、Bike)、長距離走(以下、Run)を連続して行うもので、誕生以降世界中に急速に広まった。そうした拡大を受け、2000年のシドニーオリンピック以降、正式競技として採用されている。現在、トライアスロンの距離は様々なもの(表1)がある。その中で最も一般的なタイプはオリンピックでも採用されているSwim1.5km、Bike40km、Run10km、合計51.5kmの「スタンダード・ディスタンス(以下、SD)」と呼ばれるものであり、トップ選手は2時間以内で完走する。なお、現在日本国内での愛好者は30万人以上と言われている。

表1 トライアスロンの主なレースタイプ

	Swim	Bike	Run	Total
スプリント・ディスタンス	0.75	20	5	25.75
スタンダード・ディスタンス	1.5	40	10	51.5
アイアンマン・ディスタンス	3.9	180	42.195	226.1

こうしたトライアスロンの普及と発展のなかで、2021年に開催された東京オリンピック(以下、東京O.G.)では、新たな種目として「ミックスリレー(以下、MR)」が追加された。MRは1チーム男女2名ずつの選手がスーパースプリントと呼ばれる距離(およそSwim0.25~0.30km、Bike5~8km、Run1.5~2km²⁾)を女→男→女→男の順に4名がそれぞれ行い(Leg1、Leg2、Leg3、Leg4)、最終的な順位を競う種目である。競技時間が2時間近くに及ぶSDとは異なり、1名あたり20分程度のLegを4名で繋ぎ、合計1時間20分程で終了する。そのためSD以上に、1)レースが高速であること、2)頻繁に順位が入れ替わること、3)同じコースを何度も通過することなどにより、スペクテーター・スポーツ¹⁾としても人気を博している。

東京O.G.でのMR初開催に向けて、近年世界各国でその強化が急速に進んだ。トライアスロンの国際統括団体であるWorld Triathlon(以下、WT)が開催している世界MRチャンピオンシップでは表彰台に上がる国が毎年のように入れ替わり、年々その競技水準が上昇してい

る(表2)。そうした中においてMRのレース展開や各区間の特性、オーダー戦略などに関する研究が進んでいる。Quagliarottiら(2022)は、Leg1およびLeg2には短距離に特化した選手やドラフティング²⁾状況を得意とする選手を、Leg3とLeg4には正しいペース配分や非ドラフティング状況を得意とする選手を用いることが有効であると指摘している³⁾。また既報では2019年世界トライアスロン(WT)MRシリーズのレース展開とリレー順の分析から、1) Leg3での順位維持・向上が上位入賞に有効であること、2) 順位形成におけるMRのみのメンバー配置が有効であることなどを明らかにしている⁴⁾。しかしながら、そうした研究は蓄積が十分ではないことに加え、MRの競技水準も年々進歩しているため、さらなる研究が必要と考えられる。

表2 世界MRチャンピオンシップ結果(上位3カ国および日本)

年	開催国 / 開催都市	1位	2位	3位	日本
2020年	ドイツ ハンブルグ	FRA -	USA 00:08	GBR 00:34	不参加
2019年	ドイツ ハンブルグ	FRA -	GER 00:04	AUS 00:25	11位 02:48
2018年	ドイツ ハンブルグ	FRA -	AUS 00:43	USA 00:45	7位 01:26
2017年	ドイツ ハンブルグ	AUS -	USA 00:04	NED 00:09	11位 02:03
2016年	ドイツ ハンブルグ	USA -	AUS 00:29	GER 00:29	10位 02:29
2015年	ドイツ ハンブルグ	FRA -	AUS 00:09	GBR 00:19	14位 02:57
2014年	ドイツ ハンブルグ	GBR -	FRA 00:04	HUN 00:24	9位 02:05
2013年	ドイツ ハンブルグ	GER -	NZL 00:19	USA 00:24	10位 01:56
2012年	フィンランド ストックホルム	GBR -	FRA 00:10	RUS 00:43	14位 03:14

(上段: NOC、下段: 1位とのタイム差mm:ss)

2. 研究目的および研究方法

2024年に開催されるパリオリンピック(以下、パリO.G.)まで2年を切った今日では、すでにそこに向けた世界各国の競争が繰り広げられているのが現状である。そこで本研究では1) 東京O.G.におけるMRのレース展開とオーダー戦略を明らかにすること、2) パリO.G.における強化戦略の基礎データを得ることを目的とした。

そのためにWTのHPにて公開されている各種レース結果および各種ランキングのうち、1) 東京O.G.のMRレース成績(開催日: 2021年7月31日)、2) 東京O.G.の個人レース成績(開催日: 男子2021年7月26日、女子7月27日)、3) オリンピック予選ランキング(2021年6月14日付、以下OQR)、4) WTランキング(2021年6月14日付、

以下WTR)を取得し、その関係を分析した。取得データ⁵⁻¹¹⁾の詳細は表3の通りである。

なお、各取得データはすべてWTのHPで公開されているため、インフォームドコンセントは不要であった。

表3 取得データ内訳

	取得データ	内訳
1)	東京O.G. MRレースリザルト	出場17チーム(うち完走15チーム)のNOC・スタートナンバー・総合タイム・順位、各Legの選手名・ラップタイム(Swim, T1, Bike, T2, Run)
2)	東京O.G. 個人レースリザルト	出場選手(男子51名・うち完走48名、女子54名・うち34名)の氏名・NOC・スタートナンバー・ラップタイム(Swim, T1, Bike, T2, Run)・総合タイム・総合記録
3)	OQR (Olympic Qualification Ranking)	ランキング記載選手(男子325名、女子299名)の氏名・YOB・NOC・トータルポイント・ランキング対象レースの獲得ポイントなど
4)	WR (World Triathlon Ranking)	ランキング記載選手(男子1,009名、女子870名)の氏名・YOB・NOC・トータルポイント・ランキング対象レースの獲得ポイントなど

※NOC: 所属、T1: トランジション1、T2: トランジション2、YOB: 誕生日

3. 結果と考察

ここでは1) 取得データから各種リザルトおよびランキングの結果分析、2) リレーオーダー分析の2つを行った。それらに考察も加えて、以下に述べる。

3. 1 リザルトおよびランキング分析

3. 1. 1 東京O.G.MRレース

東京O.G.MRの上位3カ国と日本の結果を表4に示す。MRのレース展開はLeg1からLeg4にかけてチーム間の差が漸次的に拡大するのが特徴である。そのため、下位順位からの巻き返しが困難な傾向にある。その中でLeg1のSwimから先頭集団を保ったGBRが総合1位、同様に上位を維持したUSAが2位、FRAが3位であった。

表4 東京O.G. MRレース結果(上位3カ国および日本)

	1位	2位	3位	日本
	GBR	USA	FRA	13位
タイム	01:23:41	01:23:55	01:24:04	01:27:02
Leg1	Jessica Learmonth 00:21:16 3位	Katie Zaferes 0:21:14 1位	Leonie Periault 0:21:40 5位	高橋 侑子 0:21:57 8位
	Jonathan Brownlee 0:20:03 1位	Kevin McDowell 00:20:14 4位	Dorian Coninx 0:20:09 3位	ニナウ 賢治 0:20:30 9位
	Georgia Taylor-Brown 0:21:54 1位	Taylor Knibb 0:22:06 3位	Cassandre Beaugrand 00:21:57 2位	岸本 新菜 0:22:57 10位
Leg4	Alex Yee 0:20:28 4位	Morgan Pearson 0:20:21 2位	Vincent Luis 0:20:18 1位	小田倉 真 00:21:38 15位

(Leg内: 上段: 選手名、中段: 区間記録、下段: 区間順位)

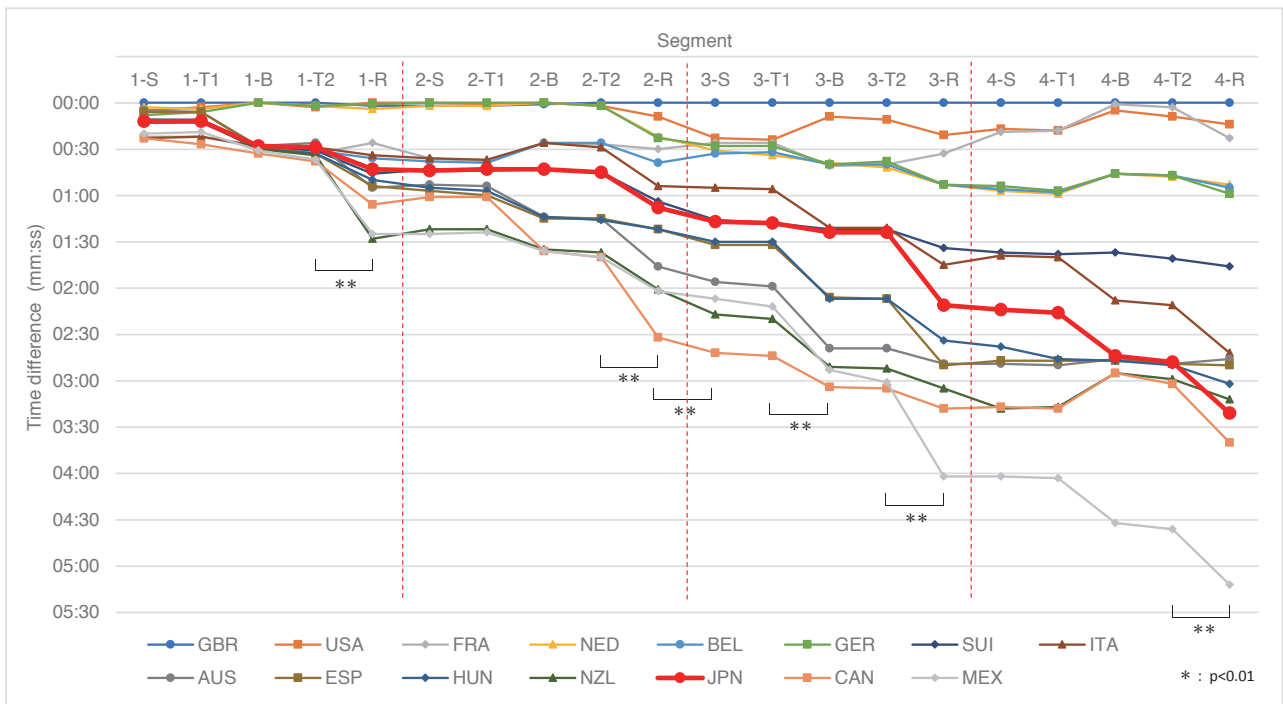


図1 東京O.G.MRレース タイム差推移

一方、日本はLeg3で7位争いに加わるも、最終的にはペナルティーによるタイムロスもあり13位であった。

次に各Leg内の全てのセグメントにおいて、タイム差がどのように変化したかをリザルトから分析するとともに、連続する2つのセグメント間のタイム差変化を一要因の分散分析を用いて分析した(図1)。スタートからフィニッシュまでのすべてのセグメントで、トップとのタイム差は拡大する傾向を示した。セグメント別では、すべてのLegのランパートでタイム差が有意に拡大した($p < 0.01$)。Leg3では、Swim・Bike・Run パートすべてセグメントで、タイム差が有意に広がった($p < 0.01$)。一方、すべてのT1パートおよびT2パートではタイム差の有意な変化は認められなかった。

さらに、MR総合タイムと各Legタイムの相関関係を分析した(表5)。総合タイムは全てのLegタイムと強い相関にあることが明らかとなった。なかでも、男子選手区間であるLeg2やLeg4よりも、女子選手区間の「MR総合タイムとLeg3 ($r=0.919$)」や「MR総合タイムとLeg1 ($r=0.868$)」の方がより強い相関関係を示した。一方、Leg間の相関関係に目を向けると、男子選手区間同士であるLeg1とLeg3が強い相関関係($r=0.754$)を示したのに対し、女子選手区間同士のLeg2とLeg4はやや相関関係($r=0.251$)を示した程度であった。

表5 東京O.G. MRレース 各タイム間の相関関係

	MR総合タイム	Leg1タイム	Leg2タイム	Leg3タイム	Leg4タイム
MR総合タイム (1:25:49 ± 0:01:28)	1				
Leg1 タイム (0:21:53 ± 0:00:28)	0.868	1			
Leg2 タイム (0:20:31 ± 0:00:21)	0.705	0.613	1		
Leg3 タイム (0:22:40 ± 0:00:32)	0.919	0.754	0.528	1	
Leg4 タイム (0:20:45 ± 0:00:26)	0.718	0.416	0.251	0.612	1

これらが示すように、東京O.G.MRにおいては女子選手が務めるLeg3のタイムがMR総合タイムに最も強い影響を及ぼすことが明らかになった。これは各国の選手層をみると、男子と比較し女子は選手層が薄い場合が多いことで、Leg1とLeg3の選手にパフォーマンス差が現れ、レース展開が大きく変動することが原因の1つと考えられる。一方、男子区間での展開変化や区間間での傾向の違いがそれほど認められなかったのは、Leg1・Leg3での集団形成がそのまま引き継がれること、TOPレベルでの選手層が厚いことによりパフォーマンス差が現れにくいことなどが主な要因と考えられる。

こうした差が出やすいLeg3において、いかにパフォーマンスの高い選手を配置できるかが、今後の強化における重要なポイントの1つであると考えられる。

3. 1. 2 東京O.G.個人レース

男女個人レースの上位8名と日本人選手の結果を表6、表7に示す。男子は1位から8位までの選手が1分差以内にフィニッシュしているのに対し、女子は同じく8位までで2分48秒差となっている。男子のレースは上位が僅差で順位を競った展開であり、女子は選手間のタイム差が開いた展開であったことが伺える。その中で日本選手は、男子のニナー選手14位、女子の高橋選手19位がそれぞれ最上位であった。

より細かなレース展開に目を向けると、男子は37名で構成されたいわば「大集団」でのBikeフィニッシュとそこからRunでの競争、女子はBikeパート内で集団が複数に分かれそこからRunでの競争と、それぞれ異なる様相であった。そうした展開の中でも、最も順位に直結すると言われているRunパートで高いパフォーマンスを発揮できるようになることが重要と考える。

表6 東京O.G.男子個人レース結果

順位	選手	国	総合タイム	タイム差
1	Kristian Blummenfelt	NOR	01:45:04	-
2	Alex Yee	GBR	01:45:15	0:00:11
3	Hayden Wilde	NZL	01:45:24	0:00:20
4	Marten Van Riel	BEL	01:45:52	0:00:48
5	Jonathan Brownlee	GBR	01:45:53	0:00:49
6	Kevin McDowell	USA	01:45:54	0:00:50
7	Bence Bicsák	HUN	01:45:56	0:00:52
8	Gustav Iden	NOR	01:46:00	0:00:56
14	ニナー 賢治	日本	01:46:24	0:01:20
19	小田倉 真	日本	01:47:03	0:01:59

表7 東京O.G.女子個人レース結果

順位	選手	国	総合タイム	タイム差
1	Flora Duffy	BER	01:55:36	-
2	Georgia Taylor-Brown	GBR	01:56:50	0:01:14
3	Katie Zaferes	USA	01:57:03	0:01:27
4	Rachel Klamer	NED	01:57:48	0:02:12
5	Leonie Periault	FRA	01:57:49	0:02:13
6	Nicola Spirig	SUI	01:58:05	0:02:29
7	Alice Betto	ITA	01:58:22	0:02:46
8	Laura Lindemann	GER	01:58:24	0:02:48
18	高橋 侑子	日本	02:01:18	0:05:42
DNF	岸本 新菜	日本	-	-

3. 1. 3 OQR (Olympic Qualification Rankings)

東京O.G.の国別出場枠（男女最大55名枠）は、その大部分がOQRの順位によって各NOCに分配される仕組みであった³。そのため、OQRの対象期間であった2018年5月から2021年6月にかけて、OQR対象レースとなる

World Triathlon Championship Series (以下、WTCS)、World Triathlon Cup (以下、WTC)、Continental Championshipなどにおける成績を競い合っていた⁴。OQR期間終了である2021年6月13日まで対象レース終了ごとにランキングが更新され、最終的には男子325名、女子299名がランキング入りした。

日本人選手の結果を見ると、男子13名・女子17名がそれぞれランクインするも、東京O.G.出場のための前提条件となるOQR140位以内にランクインしたのは男子5名、女子7名のみであった（表8、表9）。また、ランキング日本人最上位は男子のニナー選手67位、女子の上田選手22位となっており、世界の上位選手とは大きく差が開く結果となった。

OQRそのものはオリンピック出場枠に関わる重要な順位であるので、「ランキングスポーツ」や「国別団体競技」の様相を呈している。また東京O.G.におけるMR出場には東京O.G.個人レースの国別出場枠男女2名以上

表8 OQR結果 (男子)

ランク	選手	誕生日	国	ポイント
1	Mario Mola	1990	ESP	10120.66
2	Vincent Luis	1989	FRA	9359.69
3	Kristian Blummenfelt	1994	NOR	8249.23
4	Fernando Alarza	1991	ESP	7842.89
5	Jacob Birtwhistle	1995	AUS	7457.42
6	Marten Van Riel	1992	BEL	7320.28
7	Henri Schoeman	1991	RSA	6782.48
8	Tyler Mislawchuk	1994	CAN	6747.2
9	Jonathan Brownlee	1990	GBR	6490.08
10	Gustav Iden	1996	NOR	5807.47
67	ニナー 賢治	1993	日本	2075.35
72	小田倉 真	1993	日本	1987.57
82	北條 巧	1996	日本	1669.42
84	古谷 純平	1991	日本	1579.66
127	佐藤 隼	1995	日本	822.22

表9 OQR結果 (女子)

ランク	選手	誕生日	国	ポイント
1	Katie Zaferes	1989	USA	10500.37
2	Georgia Taylor-Brown	1994	GBR	8844.43
3	Jessica Learmonth	1988	GBR	8754.3
4	Taylor Spivey	1991	USA	8548.61
5	Vicky Holland	1986	GBR	7828.96
6	Summer Rappaport	1991	USA	7442.71
7	Laura Lindemann	1996	GER	7129.31
8	Non Stanford	1989	GBR	6713.84
9	Rachel Klamer	1990	NED	5734.02
10	Sophie Coldwell	1995	GBR	5491.43
22	上田 藍	1983	日本	4475.21
27	高橋 侑子	1991	日本	4256.64
44	佐藤 優香	1992	日本	2948.86
53	井出 樹里	1983	日本	2585.88
67	岸本 新菜	1995	日本	2134.07
86	福岡 啓	1994	日本	1613.07
91	蔵本 葵	1988	日本	1248.41

が必要となるケースもある。そうした中において、出場枠獲得や確保に向けた効果的なランキングの維持・上昇を実現させる強化スケジュールとそれに伴う出場レースの選択など、より戦略的な強化策の策定とその遂行が求められる。

3. 1. 4 WTR (World Triathlon Rankings)

前項のOQR同様にWTRもWT主催レースの成績に基づき、毎週更新されるランキング制度である。OQRが東京O.G.出場に特化したランキング制度であるのに対し、WTRはOQRの対象レースに加え、年間を通じて世界各地で開催されるContinental Cupも対象となり、より多くのレース結果が反映される。そのため、OQRに比べランクインする選手が多いことや、ランキングの変動が比較的大きいのが特徴である。本稿ではOQRと比較検討することから、前項OQRと最も更新日の近い2021年6月14付のランキングを用いた。当該週のランクイン選手数は男子1,009名、女子870名であった。

日本人選手の結果を見ると男子41名・女子43名がそれぞれランクインするも、OQRと比較すべく140位以内に絞ると男子6名、女子9名であった(表10、表11)。また、ランキング日本人最上位は男子の北條選手38位、女子の上田選手20位となっており、OQRよりは僅かながら世界の上位選手との差が少ない結果となった。

WTRそのものは、WTCSなどの上位カテゴリのレース出場可否やレースにおけるSwimスタート場所の優先選択等、その影響力は多岐にわたる。そのためランキング下位選手がランキングを上昇させることは多くの困難が伴う。そうしたWTR影響力の特性を踏まえ、OQR同様に戦略的なポイント獲得に向けた取り組みが重要と考える。

表10 WTR結果 (男子)

ランク	選手	誕生日	国	ポイント
1	Vincent Luis	1989	FRA	6183.36
2	Mario Mola	1990	ESP	5875.41
3	Kristian Blumenfelt	1994	NOR	5592.03
4	Fernando Alarza	1991	ESP	5333.9
5	Marten Van Riel	1992	BEL	5122.83
6	Henri Schoeman	1991	RSA	4773.93
7	Tyler Mislawchuk	1994	CAN	4599.88
8	Jacob Birtwhistle	1995	AUS	4592.53
9	Jonathan Brownlee	1990	GBR	4510.02
10	Jelle Geens	1993	BEL	4303.76
38	北條 巧	1996	日本	2206.02
40	小田倉 真	1993	日本	2169.28
44	古谷 純平	1991	日本	2074.67
55	二ナ一 賢治	1993	日本	1926.86
79	佐藤 隼	1995	日本	1573.92
124	石塚 祥吾	1989	日本	1115.87

表11 WTR結果 (女子)

ランク	選手	誕生日	国	ポイント
1	Katie Zaferes	1989	USA	6293.62
2	Taylor Spivey	1991	USA	5827.61
3	Jessica Learmonth	1988	GBR	5623.48
4	Georgia Taylor-Brown	1994	GBR	5577.38
5	Summer Rappaport	1991	USA	5534.59
6	Laura Lindemann	1996	GER	4826.97
7	Non Stanford	1989	GBR	4776.73
8	Vicky Holland	1986	GBR	4658.82
9	Sophie Coldwell	1995	GBR	4291.84
10	Alice Betto	1987	ITA	3989.05
20	上田 藍	1983	日本	3127.76
25	高橋 侑子	1991	日本	3018.34
50	岸本 新菜	1995	日本	2036.28
56	佐藤 優香	1992	日本	1946.31
60	井出 樹里	1983	日本	1826.3
66	福岡 啓	1994	日本	1745.93
89	蔵本 葵	1988	日本	1487.17
117	加藤 友里恵	1987	日本	1178.28
120	中山 彩理香	2000	日本	1144.19

3. 2 リレーオーダー分析

3. 2. 1 東京O.G.MRレースと東京O.G.個人レース

上述の分析をもとに東京O.G.MRレースと同じく個人レースの関係に着目し、分析を行った(表12、表13)。個人レースでは男女で完走選手数が大きく異なる(男子48名、女子34名)ことから、2つの比較の際には順位とタイムの両方を用いた。

まずは順位をもとにした分析結果について述べる。ここでも3.1.1.同様に「MR総合順位とLeg3個人レース順位 ($r=0.463$)」「MR総合順位とLeg1個人レース順位 ($r=0.423$)」で正の相関が認められた。男子選手区間である「MR総合順位とLeg2個人レース順位 ($r=0.322$)」「MR総合順位とLeg4個人レース順位 ($r=0.263$)」では弱い正の相関を示すに留まった。また、「Leg2個人レース順位とLeg4個人レース順位 ($r=0.460$)」の間で正の相関が認められた。

次にタイムを用いた分析結果について述べる。タイムで見た場合、順位ほど正の相関が現れにくい傾向にあった。しかしながら、順位同様に「Leg2個人レース順位とLeg4個人レース順位 ($r=0.451$)」で弱い正の相関が認められた。

これらのことから、MRレースと個人レースの関係として、男子はチーム内のパフォーマンス差が少ないオーダー戦略をとる国が多かったと考えられる。MR出場国の中には男子の出場枠が3つあり、そこから2名を選出できる国(AUS、ESP、FRA)があったため、より高いパフォーマンスの選手が2名揃う傾向にあったと推測

される。また、個人レースのタイム・順位ともに、男子ではleg2、女子ではLeg3により高いパフォーマンスを発揮した選手を配置する傾向が見られた。

表12 東京O.G.MRと個人レースの相関関係 (順位)

	MR総合順位	Leg1 個人レース順位	Leg2 個人レース順位	Leg3 個人レース順位	Leg4 個人レース順位
MR総合順位	1				
Leg1個人レース順位 (15.00±9.41)	0.423	1			
Leg2個人レース順位 (18.08±11.78)	0.322	0.023	1		
Leg3個人レース順位 (14.10±10.22)	0.463	-0.285	0.309	1	
Leg4走個人レース順位 (24.23±16.84)	0.263	-0.218	0.460	0.133	1

表13 東京O.G.MRと個人レースの相関関係 (タイム)

	MR総合タイム	Leg1 個人レースタイム	Leg2 個人レースタイム	Leg3 個人レースタイム	Leg4 個人レースタイム
MR総合タイム (1:25:49±0:01:28)	1				
Leg1個人レースタイム (2:00:53±0:03:52)	0.244	1			
Leg2個人レースタイム (1:47:07±0:01:18)	0.312	-0.126	1		
Leg3個人レースタイム (2:00:09±0:02:37)	0.321	-0.239	0.324	1	
Leg4個人レースタイム (1:48:51±0:03:46)	0.366	-0.334	0.451	0.135	1

3. 2. 2 東京O.G.MRレースとOQR

ここではMR総合順位と各Leg選手のOQRの関係を検討した(表14)。これまでの分析で男子および女子2名ずつのパフォーマンスの影響に着眼すべく、各Leg選手のOQRに加えて、男子OQR合計、女子OQR合計も分析に加えることとした。

総合順位と最も高い相関を示したのは「Leg1と

Leg3のOQR合計(r=0.727)」であり、「Leg2とLeg4のOQR合計(r=0.308)」を大きく上回った。個人のOQRを見ると、Leg1が他のLegよりも総合順位と高い正の相関を示した(r=0.630)。

また、Leg同士の関係では「Leg2 OQRと男子OQR合計(r=0.893)」「Leg3 OQRと女子OQR合計(r=0.849)」「Leg4 OQRと男子OQR合計(r=0.846)」がかなり強い正の相関を示した。

これらの結果から、1) Leg1にOQRの高い選手を配置すること、2) 女子2選手ともにより高いOQRの選手でオーダーを組むことの重要性が示唆された。

3. 2. 3 東京O.G.MRレースとWTR

次に3.2.2.同様にMR総合順位と各LEG選手のWTRの関係を検討した(表15)。ここでも男子WTR合計、女子WTR合計も分析に加えた。

MR総合順位と各WTRの関係をみると、OQRほど正の相関を示さなかった。それでも「MR総合順位とLeg3 WTR(r=0.494)」や「MR総合順位と女子合計WTR(r=0.591)」は正の相関が認められた。また、Leg同士の関係では「Leg2 WTRと男子WTR合計(r=0.950)」「Leg4 WTRと男子WTR合計(r=0.938)」「Leg2 WTRとLeg4 WTR(r=0.784)」「Leg3 WTRと女子WTR合計(r=0.731)」がかなり強い正の相関を示した。

これらの結果から、1) 男子においては高いWTRの選手2名でオーダーを組む傾向にあることが示唆された。

表14 東京O.G.MR総合順位とOQR

	MR総合順位	Leg1 OQR	Leg2 OQR	Leg3 OQR	Leg4 OQR	Leg1+3 OQR	Leg2+4 OQR
MR総合順位	1						
Leg1 OQR (31.87±21.10)	0.630	1					
Leg2 OQR (43.47±31.27)	0.261	0.084	1				
Leg3 OQR (38.80±34.65)	0.454	-0.038	-0.103	1			
Leg4 OQR (34.67±26.39)	0.277	-0.061	0.515	0.414	1		
Leg1+3 OQR (70.67±39.88)	0.727	0.496	-0.045	0.849	0.328	1	
Leg2+4 OQR (78.13±50.24)	0.308	0.020	0.893	0.154	0.846	0.144	1

表15 東京O.G.MR総合順位とWTR

	MR総合順位	Leg1 WTR	Leg2 WTR	Leg3 WTR	Leg4 WTR	Leg1+3 WTR	Leg2+4 WTR
MR総合順位	1						
Leg1 WTR (41.27±34.52)	0.282	1					
Leg2 WTR (51.80±52.86)	0.124	0.058	1				
Leg3 WTR (46.13±40.43)	0.494	-0.106	-0.164	1			
Leg4 WTR (46.60±47.60)	0.058	0.084	0.784	-0.046	1		
Leg1+3 WTR (87.40±50.29)	0.591	0.601	-0.092	0.731	0.021	1	
Leg2+4 WTR (98.40±94.88)	0.098	0.074	0.950	-0.114	0.938	-0.041	1

4. まとめ

本研究では東京O.G.で初めて開催されたMRレースのレース展開ならびに出場各国のリレーオーダー戦略を明らかとすること、今後の強化戦略に関する基礎データを得ることを目的として、MRレース結果、個人レース結果、各種ランキングデータを用い、それらの分析・検討を行った。それにより次のことが明らかとなった。

- 1) レースの進行とともに選手間のタイム差が拡大していくなかで、4Leg全てにおいてRunパートでのTOPとのタイム差が有意に広がった。なかでもLeg3では3パートともTOPとのタイム差が有意に広がった。MRはSDなどの個人レースと比べると、レースの距離が短いことと、3パート共に巡航速度が高いことから、一度集団から遅れてしまうと元の集団への復帰が困難であること等が大きな要因であると考えられる。
- 2) 男子区間のLeg2およびLeg4で展開の変化がそれほど認められなかった。これはLeg1およびLeg3で形成された集団が、直後のLeg2およびLeg4においてもレース展開が引き継がれること等によるものと考えられる。こうした展開においても、数名の選手は所属集団を抜け出し、前方集団に追いつく展開を示している。そうした選手を事前にマークするなど、日本チームのレース展開に有利に働くような活用の仕方が有効と考える。
- 3) リレーオーダー編成に関して個人レースの結果に着目すると、男子はLeg2、女子はLeg3に、両ランキングからは男子はLeg4、女子はLeg1に、それぞれよりパフォーマンスの高い選手を配置する傾向が認められた。この傾向の違いは、各国の男女各2名の競技力バランスや想定するレース展開などに起因するリレーオーダーの戦略によるもの等と考えられる。
- 4) ランキング上位選手総合順位と個人内成績（個人レース、OQR、WTR）は、個人レース順位 < 個人WTR順位 < 個人OQR順位の順に関係が強いことが明らかになった。なかでも女子2名のOQR合計が最も強いことが明らかになった ($r=0.727$)。このことは1) OQRはWTRに比べ、WT主催レースのなかでもより競技水準の高いレースの順位のみを対象としていること、2) OQRの対象レースにはSDの他に、スプリントやスーパースプリント等のより短いレースフォーマットでの成績も含まれるた

め、個人OQR順位が最も関係を強く示す結果になったと考えられる。パリO.G.に向けた強化策においても、個人OQR順位に基づいた選手評価やリレーオーダーなどにおける活用が有効と考える。

つぎに今後の課題を以下に示す。

- 1) 2022年シーズンからWT競技規則改正により、男女のLegが入れ替わり男→女→男→女の順に変更となった。そのため、本研究で明らかにしたMRのレース展開とリレーオーダー戦略は大きく変動することが予想される。そのため、2022年シーズン以降もWorld Triathlon Mixed Relay Seriesのレース結果を分析することで、新たなトレンドをいち早く明らかにすることが必要である。
- 2) MRそのものは、シーズン毎に競技水準が高まっている。そうした中で、SDやSPなどの1時間程度あるいはそれ以上の競技時間の種目と、スーパースプリントやMRなどのように10~20分程度の短い種目とで、選手の特性に基づいた専門化が進むことが予想される。そのため、両種目群のレース展開の共通点と相違点を明らかにするとともに、そこからより効果的な強化戦略に繋がる知見を導き出すことが重要と考える。
- 3) MRのレース展開を結果であるタイムや順位から分析することに加え、選手の身体内部で発生している変化にも目を向けることで、今以上にレース展開を原因と結果の関係で捉えることが可能になると考える。そのためにはBikeの出力、Runのスピード推移、Runのステップ変数の推移なども取得し、分析することが有効と考える。

今後も本研究を継続することで、レース展開の解明やリレーオーダー戦略を明らかにしながら、課題の改善に取り組みつつ、我が国のMRさらにはトライアスロン全体の競技力向上に寄与できるよう努めて参りたい。

脚注

- *1 スペクテータースポーツについて広義では「競技会などにおいて観客がいる状態で行われるスポーツ」を指し示すことが多いが、ここでは「ルール・運営上の工夫がなされ観客がより楽しめる状態にあるスポーツ」を言う。
- *2 一般的なトライアスロンレースのBikeパートでは、前方を走行する選手を風除けとして利用することはルールにて禁止されている。しかしながらWT主催のレースでは、スペクテータースポーツとして進化するなかで、自転車ロードレースのようにドラフティングと呼ばれる「前方を走行する選手のすぐ後ろを位置取り空気抵抗を軽減させることで、より少ないエネルギーで走行すること」が認められている。
- *3 WTおよびIOCは、東京O.G.におけるOQRクライテリアにおいて、出場枠は各NOCに分配するものと定めていた。それを踏まえて各NOCは国内で選考基準を策定し、代表選手を選出する流れとなっていた。
- *4 OQRは当初2018年5月から2020年5月までの約2年間と定められていた。しかしながら、2020年に入り新型コロナウイルス感染症の世界規模でのパンデミックにより、OQR対象レースの延期・中止が余儀なくされ、対象レースは大きく変更した。その上、東京O.G.そのものが2021年7月に延期されたこともあり、OQR期間も同様に延期された。

引用文献

- 1) 公益社団法人日本トライアスロン連合. “トライアスロンとは?” 日本トライアスロン連合HP, 〈[https://www.jtu.or.jp/](https://www.jtu.or.jp/join/)join/〉 (参照年月日: 2022.9.01).
- 2) 公益社団法人日本トライアスロン連合. “2022 Competition Rules” 日本トライアスロン連合HP, 〈https://www.jtu.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2022/03/WorldTriathlon_competition-rules_JP_2022.pdf〉 (参照年月日: 2022.9.01).
- 3) Quagliarotti, C.; Gaiola, D.; Bianchini, L.; Vleck, V.; Piacentini, M.F. “How to Form a Successful Team for the Novel Olympic Triathlon Discipline: The Mixed-Team-Relay” J.Funct.Morphol.Kinesiol. 7, 46, 2022, 7
- 4) 森谷直樹. “トライアスロンミックスリレーにおけるレース展開とオーダー戦略について” 第11回JTUトライアスロン・パラトライアスロン研究会, 2020
- 5) World Triathlon. “Results: Tokyo 2020 Olympic Games | Mixed Relay” WT HP, 2021-07-31, 〈https://triathlon.org/results/result/2020_tokyo_olympic_games/501766〉, (参照年月日2022-01-15)
- 6) World Triathlon. “Results: Tokyo 2020 Olympic Games | Elite Men” WT HP, 2021-07-26, 〈https://triathlon.org/results/result/2020_tokyo_olympic_games/501764〉, (参照年月日2022-01-15)
- 7) World Triathlon. “Results: Tokyo 2020 Olympic Games | Elite Women” WT HP, 2021-07-27, 〈https://triathlon.org/results/result/2020_tokyo_olympic_games/501765〉, (参照年月日2022-01-15)
- 8) World Triathlon. “World Triathlon Individual Olympic Qualification Ranking: Tokyo 2020 Elite Women” WT HP, 2021-07-13, 〈https://triathlon.org/rankings/olympic_qualification/female〉, (参照年月日2022-01-15)
- 9) World Triathlon. “World Triathlon Individual Olympic Qualification Ranking: Tokyo 2020 Elite Men” WT HP, 2021-07-13, 〈https://triathlon.org/rankings/olympic_qualification/male〉, (参照年月日2022-01-15)

- 10) World Triathlon. “World Triathlon Rankings male” 〈https://triathlon.org/rankings/world_triathlon_rankings/male〉 WT HP, 2021-06-14, (参照年月日2022-01-15)
- 11) World Triathlon. “World Triathlon Rankings female” 〈https://triathlon.org/rankings/world_triathlon_rankings/female〉 WT HP, 2021-06-14, (参照年月日2022-01-15)