

コロナ禍が陸上競技の記録に与えた影響

—— 福島県いわき地区の例 ——

五十嵐 幸 一

1. 緒言

2019年に感染が確認された新型コロナウイルス感染症は全世界に大きな影響を与えた。当時、有効なワクチンが開発されておらず、感染リスクの軽減を図るための方法としてマスク着用と人と人との接触を避けることなどが有効とされ、日本政府は2020年4月に緊急事態宣言を発令し、国民に外出自粛等の行動制限を要請することとなった。その結果、多くの人々は自宅待機を余儀なくされ、公共施設の使用禁止などの措置や飲食店などの休業、各種イベントは中止や延期となった。特に2020(令和2)年度は多くの高校生が目標としている8月の高校総体(インターハイ)が中止され、毎年10月に行われている国体も中止となった。全国大会が中止となるということは、地方予選も中止となり、福島県いわき地区において2020年度に行われた大会は上位大会につながる記録会3大会のみであった。コロナ禍が学校教育に与えた影響は大きく、小学校から中学、高校、大学と自宅でのオンライン授業が日常化し、人と接しないことが当たり前となった。一部学校では寮生活での感染や特にスポーツ系の部活動での感染例が多く確認されたことから、部活動の自粛を余儀なくされた。高校生アスリートにとってはトレーニングの機会を強制的に奪われる結果となった。

コロナ禍による活動制限が人体に及ぼす影響としてSeung-Jae Hero et al.(2022)はCOVID-19による身体的な活動制限が様々な年齢層において筋肉量の減少と脂肪量の増加がみられ、また免疫細胞の減少と炎症が増加したことを報告している。十河(2021)は大学生へのアンケートを行い、コロナ禍で6割の学生が体力の低下、42%が精神状態の悪化を感じ、女性の10%が月経不順になったと報告している。

スポーツにおける活動制限はトレーニングの中断を意味し、脱トレーニング(デイトレーニング)といわれている。Mujika and Padilla(2000)は4週間のトレーニングの中断で最大酸素摂取量と血流量の急速な低下がみられ、換気効率や持久力が低下するがトレーニングを積んだものは低下が緩やかであると述べている。笠原ら(2010)はデイトレーニングによってヒトの外側広筋の筋量は低下するが、ストレッチングを実施することで減少の抑制効果がみられたと報告している。木村と山本(2014)は瘦身・低骨量の女子大学生に9週間の下肢筋力トレーニングと6ヶ月間の脱トレーニングを実施し、脚筋パワーと骨量は増加したものの、脱トレーニングによる脚筋パワーの低下には一定の傾向がみられなかったことを報告している。コロナ禍におけるデイトレーニングの影響として高橋ら(2022)はフェンシング選手の活動制限直後と協議会復帰後を比較し、上肢の機能

低下、股関節周辺の愁訴の増加、下肢の筋出力や筋量の低下が生じていたことを報告している。

これらの先行研究からコロナ禍において陸上競技の記録が低下することは予想できるが、記録は年によって変化するものであり、記録が出やすい年、低調な年などの傾向があることも事実である。陸上競技の短距離記録の推移に関する研究としてはジュニア期の記録発達の関する研究(三原・長田, 2012)や回帰式を用いた日本記録の予測(伊藤・岡野, 2005)、中学男子 100m の優秀記録者の追跡調査(伊藤・渡辺, 1995) などがある。しかし、コロナ禍におけるパフォーマンスへの影響について言及した報告は少ない。大会の開催が記録にどのように影響したのかを調べたものとして五十嵐・根本(1999)は国体前後の短距離記録の変化から、国体という大会がいわき地区短距離種目の競技力低下を防いだと述べている。環境の変化が記録に及ぼす影響として五十嵐・根本(2012)は東日本大震災前後でのインターハイ福島県大会の記録を調べた結果、浜通り地域の短距離男子予選記録が有意に低下したと述べている。また、コロナ禍の影響として五十嵐(2022)は福島県いわき地区の高校短距離記録を調査し、女子の短距離記録が低下したことを報告している。

本研究では五十嵐(2022)の研究を参考に短距離以外の高校生の陸上競技の記録がコロナ禍でどのような影響を受けたのかを調査し、トレーニング上の示唆を得ることを目的とした。

2. 方法

1. データ収集

本研究で用いたデータはいわき陸上競技協会記録部から提供された 2014 年度から 2020 年度の高校男女の 1 位から 10 位までの記録 (10 傑) である。このデータはいわき陸上競技協会ホームページにも掲載されている (<http://gold.jaic.org/iwaki/contents02.html>)。短距離種目については五十嵐(2022)が報告しているので、本研究においては短距離以外の種目を分析対象とした。中・長距離種目として男女の 800m、1500m、男子 5000m、女子 3000m、ハードル種目として男女の 400m ハードル (400mH)、男子 110m ハードル (110 m H)、女子 100m ハードル (100mH)、跳躍種目として男女の走幅跳、走高跳、投擲種目として男女の砲丸投、やり投、円盤投、計 20 種目を分析対象とした。

2. 分析方法

分析にあたっては、五十嵐(2022)が行った方法を用いた。各種目、各年度の 10 傑記録の平均値と標準偏差を求め (実測値)、これらのデータを 2020 年度記録と通常通りに試合が行われた 2019 年度記録の比較を中心に考察を行った。10 傑記録の平均は変動があるため、その変動のバイアスをできる限り少なくするために、差の差分析を用いることとした。差の差分析 (DD 分析) の手法は複数あるが、本研究では平均処置効果 (ATE) による効果測定を行うこととした。この分析を行うにあたっては 2019 年度のコントロール群と 2020 年度のコントロール群が必要である。このコントロール群を求めるため、それぞれの種目における過去 3 年間の移動平均をコントロール群 (予測値) として設定した。本来ならこの予測値の妥当性を検証するべきであるが、仮説として論をすすめることとする。

各種目における 2019 年の予測値は 2016 年の 1 位記録、2017 年の 1 位記録、2018 年の 1 位記録の値を平均して求めた。同様に 2020 年の予測値は 2017 年の 1 位記録、2018 年の 1 位記録、2019 年の 1 位記録の値を平均して求めた。このようにして予測値として各種目の 1 位から 10 位までの値を求めて平均値を算出した。

ATE を求めるにあたっては、実測値の差分として 2019 年 1 位の実測値と 2020 年 1 位の実測値の差、2019 年 2 位の実測値と 2020 年 2 位の実測値の差、同様に 3 位から 10 位までの差を求めて平均値を算出した。同様に予測値の差分として各順位の 2019 年の予測値と 2020 年の予測値との差を求めて平均値を算出した。年ごとの実測値と予測値の差分として各順位の 2019 年の実測値と 2019 年の予測値の差を求めて平均値を算出した。同様に 2020 年の各順位の实測値と 2020 年の予測値との差を求めて平均値を算出した。2019 年と 2020 年という時間方向の変化の値と、実測値と予測値というグループ間の差の値、そして両者の差を求めたものを「効果」(ATE)として算出した。更にその「効果」を 2019 年度の実測値で除した値を「影響」として度合いを表すこととした。

3. 結果

1) 中・長距離種目

表 1 は男女中・長距離種目の実測値と予測値、差分の平均値を表したものである。「効果」b) をコロナの影響前の実測値 a) で除した値を「影響」として表に記した。コロナ前後の実測値の変化、各年毎の予測値との差が少なければ差分の値も小さくなり、影響の値も小さくなる。影響

表 1 DD分析による中・長距離種目の実測値と予測値、差分の平均値 (上段 実測値、中段 予測値、下段 差分)

種目	2019年(秒)	n	2020年(秒)	n	差分(秒)	影響(b/a)
男子 800 m	a) 119.35 ± 2.10	10	120.66 ± 3.61	10	1.31 ± 1.63	
	121.00 ± 1.49	10	120.78 ± 1.62	10	-0.22 ± 0.22	
	-1.65 ± 0.72		-0.13 ± 2.05		b) 1.52 ± 1.57	1.28%
男子 1500 m	a) 246.75 ± 6.46	10	249.81 ± 7.16	10	3.06 ± 1.96	
	250.50 ± 3.35	10	249.51 ± 5.11	10	-0.99 ± 1.80	
	3.75 ± 3.27		0.30 ± 2.91		b) 4.05 ± 2.42	1.64%
男子 5000 m	a) 935.90 ± 23.13	10	974.95 ± 26.95	10	39.05 ± 8.33	
	944.12 ± 17.69	10	938.95 ± 21.79	10	-5.17 ± 4.51	
	-8.22 ± 7.14		36.00 ± 7.37		b) 44.22 ± 8.81	4.72%
女子 800 m	a) 147.17 ± 4.60	10	160.07 ± 11.72	10	12.90 ± 7.38	
	145.64 ± 5.32	10	145.57 ± 5.34	10	-0.07 ± 0.73	
	1.53 ± 1.61		14.50 ± 6.79		b) 12.97 ± 7.47	8.81%
女子 1500 m	a) 305.05 ± 13.51	10	308.82 ± 15.14	10	3.77 ± 3.87	
	295.60 ± 7.03	10	298.38 ± 9.70	10	2.78 ± 2.93	
	9.45 ± 7.18		10.44 ± 6.82		b) 0.99 ± 3.78	0.32%
女子 3000 m	a) 658.85 ± 32.61	10	654.11 ± 39.69	10	-4.74 ± 9.50	
	636.37 ± 16.68	10	640.42 ± 21.40	10	4.04 ± 5.44	
	22.47 ± 16.67		13.69 ± 19.30		b) -8.78 ± 8.05	-1.33%

の符号の正負は記録の向上、低下の方向性を表す。トラック種目は記録の値が小さい方が記録の向上となる。

この影響を中心に表1をみると、男子は各種目とも影響は正の値を示した。これは記録に加算されるということで、トラック種目としては記録が低下したということを示す。男子の中では5000mが最も大きな値(4.72%)を示し、タイムにすると 44.22 ± 8.81 秒記録が低下した。しかし他の800m、1500mは影響がそれぞれ1.28% (1.52 ± 1.57 秒)、1.64% (4.05 ± 2.42 秒)と、記録の低下はみられたもののそれほど大きな記録の低下は示さなかった。女子をみると800mが8.81%で大きな低下傾向を示した (12.97 ± 7.47 秒)。しかし1500mは0.32%とほとんど影響はなかった。また3000mは-1.33%と記録においては 8.78 ± 8.05 秒の向上を示した。

2) ハードル種目

表2は男女ハードル種目の実測値と予測値、差分の平均値を表したものである。影響に着目してみると、男子110mHは-3.30%と 0.56 ± 0.57 秒の向上を示した。男子400mHは0.60% (0.35 ± 0.73 秒)とほとんど影響はなかった。女子の100mH、400mHはそれぞれ7.38% (1.19 ± 0.71 秒)、7.22% (4.94 ± 1.94 秒)と男子に比べて記録の低下幅は大きかった。

表2 DD分析によるハードル種目の実測値と予測値、差分の平均値 (上段 実測値, 中段 予測値, 下段 差分)

種目	2019年(秒)	n	2020年(秒)	n	差分(秒)	影響(b/a)
男子 110 m H	a) 16.86 ± 0.90	10	16.57 ± 1.14	10	-0.29 ± 0.50	
	16.46 ± 0.81	10	16.73 ± 0.88	10	0.27 ± 0.17	
	0.39 ± 0.33		-0.16 ± 0.38		b) -0.56 ± 0.57	-3.30%
男子 400 m H	a) 57.81 ± 2.73	10	58.52 ± 2.44	10	0.71 ± 0.54	
	57.83 ± 2.24	10	58.19 ± 2.31	10	0.37 ± 0.26	
	0.02 ± 0.84		0.33 ± 0.51		b) 0.35 ± 0.73	0.60%
女子 100 m H	a) 16.17 ± 0.98	10	17.09 ± 1.11	10	0.92 ± 0.52	
	16.66 ± 1.09	10	16.38 ± 0.94	10	-0.27 ± 0.22	
	-0.48 ± 0.38		0.71 ± 0.40		b) 1.19 ± 0.71	7.38%
女子 400 m H	a) 68.39 ± 3.73	10	73.44 ± 2.73	10	5.05 ± 1.60	
	67.80 ± 3.00	10	67.91 ± 3.23	10	0.11 ± 0.49	
	0.59 ± 1.39		5.53 ± 1.13		b) 4.94 ± 1.94	7.22%

3) 跳躍種目

表3は男女跳躍種目の実測値と予測値、差分の平均値を表したものである。跳躍種目は数値が大きい方が記録の向上を示す。影響に着目すると男子走幅跳は2.62%で 0.17 ± 0.12 mの向上を示した。男子走高跳は-2.94% (-0.05 ± 0.06 m)と記録の低下を示した。女子走幅跳は-5.04%で -0.25 ± 0.16 m記録の低下がみられた。女子走高跳は-5.81%で -0.09 ± 0.05 m記録の低下がみられた。女子の跳躍種目は男子に比べて記録の低下傾向がみられた。また、2020年の女子走高跳をみると5人分のデータのみであった。これは2020年にいわき地区で走高跳の競技会に出場した高校生競技者が5人のみであったものと推察される。

表3 DD分析による跳躍種目の実測値と予測値、差分の平均値（上段 実測値、中段 予測値、下段 差分）

種目	2019年(m)	n	2020年(m)	n	差分(m)	影響(b/a)
男子走幅跳	a) 6.37 ± 0.31	10	6.51 ± 0.31	10	0.14 ± 0.11	
	6.49 ± 0.29	10	6.46 ± 0.30	10	0.03 ± 0.02	
	-0.12 ± 0.06		0.05 ± 0.08		b) 0.17 ± 0.12	2.62%
男子走高跳	a) 1.78 ± 0.13	10	1.73 ± 0.13	10	-0.05 ± 0.05	
	1.76 ± 0.08	10	1.76 ± 0.10	10	0.00 ± 0.03	
	0.02 ± 0.05		-0.03 ± 0.05		b) -0.05 ± 0.06	-2.94%
女子走幅跳	a) 4.92 ± 0.32	10	4.71 ± 0.31	10	-0.21 ± 0.12	
	4.88 ± 0.24	10	4.92 ± 0.26	10	0.04 ± 0.05	
	0.04 ± 0.11		-0.21 ± 0.10		b) -0.25 ± 0.16	-5.04%
女子走高跳	a) 1.47 ± 0.07	10	1.43 ± 0.07	5	-0.62 ± 0.65	
	1.44 ± 0.07	10	1.48 ± 0.04	5	0.00 ± 0.03	
	0.03 ± 0.03		-0.06 ± 0.03		b) -0.09 ± 0.05	-5.81%

4) 投擲種目

表4は男女投擲種目の実測値と予測値、差分の平均値を表したものである。投擲種目も跳躍種目同様、数値が大きい方が記録の向上を示す。影響に着目すると男子砲丸投は1.12%で記録にすると0.11 ± 0.56mの向上がみられた。男子やり投は-4.37%と1.73 ± 4.80mの記録低下がみられた。逆に男子円盤投は7.55% (2.16 ± 2.81m)の向上がみられた。女子の各種目をみると砲丸投は-14.27% (-1.28 ± 0.49m)、やり投は-14.75% (-3.87 ± 2.80m)、円盤投は-18.98% (4.58 ± 2.27m)といずれも記録の低下がみられた。また、男子円盤投の2020年データは9人、女子砲丸投8人、女子やり投8人、女子円盤投9人と、いずれも競技会に出場し記録を残した競技者が10人に満たなかった。

表4 DD分析による投擲種目の実測値と予測値、差分の平均値（上段 実測値、中段 予測値、下段 差分）

種目	2019年(m)	n	2020年(m)	n	差分(m)	影響(b/a)
男子砲丸投	a) 10.11 ± 0.82	10	9.83 ± 1.13	10	-0.28 ± 0.35	
	11.18 ± 1.09	10	10.79 ± 0.96	10	-0.40 ± 0.28	
	-1.07 ± 0.38		-0.96 ± 0.25		b) 0.11 ± 0.56	1.12%
男子やり投	a) 39.71 ± 4.10	10	36.55 ± 8.16	10	-3.15 ± 4.51	
	43.41 ± 4.72	10	41.99 ± 4.33	10	-1.42 ± 0.69	
	-3.70 ± 1.66		-5.43 ± 4.06		b) -1.73 ± 4.80	-4.37%
男子円盤投	a) 28.57 ± 3.35	10	29.99 ± 4.98	9	1.08 ± 2.24	
	31.20 ± 4.22	10	30.73 ± 3.66	9	-1.08 ± 0.66	
	-2.43 ± 1.47		-0.73 ± 1.73		b) 2.16 ± 2.81	7.55%
女子砲丸投	a) 8.96 ± 1.20	10	8.15 ± 1.55	8	-1.17 ± 0.59	
	8.81 ± 0.96	10	9.21 ± 0.94	8	0.11 ± 0.18	
	0.15 ± 0.38		-1.06 ± 0.75		b) -1.28 ± 0.49	-14.27%
女子やり投	a) 26.24 ± 3.57	10	21.13 ± 4.72	8	-6.10 ± 2.43	
	29.35 ± 4.76	10	28.49 ± 3.63	8	-2.23 ± 0.85	
	-3.12 ± 1.83		-7.37 ± 1.91		b) -3.87 ± 2.80	-14.75%
女子円盤投	a) 24.12 ± 5.37	10	19.53 ± 3.99	9	-5.38 ± 2.17	
	26.00 ± 4.65	10	25.82 ± 4.60	9	-0.81 ± 0.27	
	-1.88 ± 1.25		-6.29 ± 1.68		b) -4.58 ± 2.27	-18.98%

5)トラック種目の傾向

陸上競技におけるトラック種目は、本研究で分析を行った中・長距離種目とハードル種目の他に短距離種目がある。短距離種目に関しては五十嵐(2022)のデータをもとに、トラック種目全体の結果をみることにした。

図1はトラック種目の記録への影響を男女別に示したものである。全体的にみると女子は3000mを除いた各種目で記録が低下し、特にハードル、800mを含めた短距離系種目に低下が大きく、運動時間が長くなると影響も大きくなる傾向がみられた。一方、1500mと3000mという中・長距離種目は影響が少なかった。男子は女子に比べて全体的に影響が少なく、運動時間が短い100m、110mHは記録向上の傾向を示したが、一定の傾向はみられなかった。

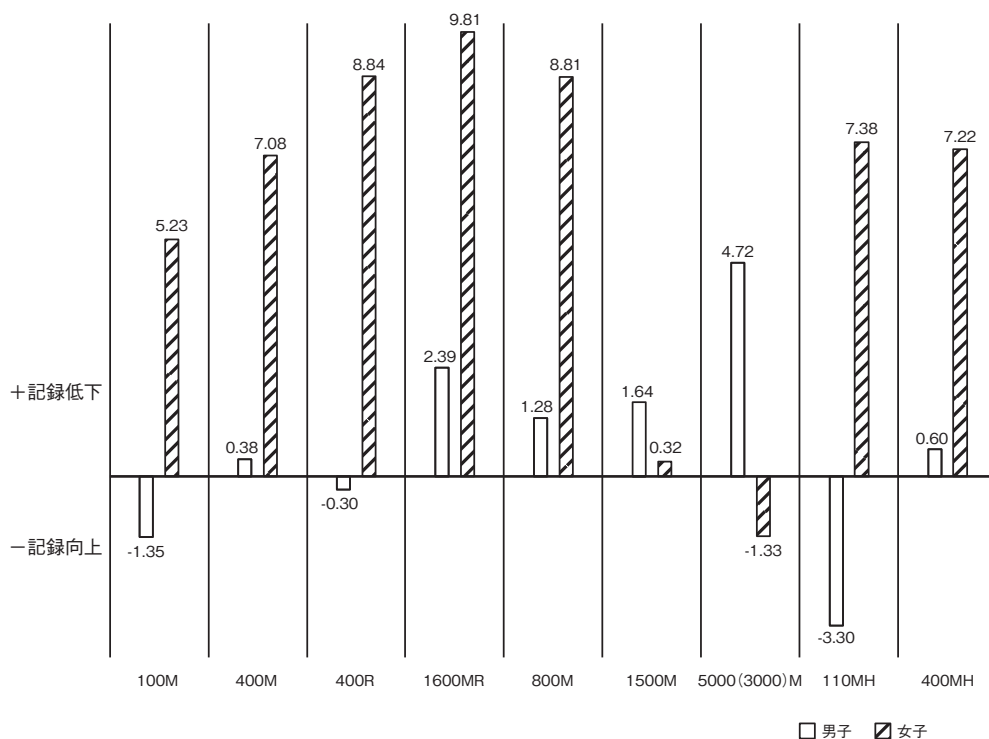


図1 トラック種目の記録への影響 (%)

6)フィールド種目の傾向

図2はフィールド種目の記録への影響を男女別に示したものである。全体的に女子は跳躍種目、投擲種目ともに記録が低下していた。特に投擲種目は10%以上の低下を示していた。男子は向上している種目、低下している種目ともあり、一定の傾向はみられなかった。

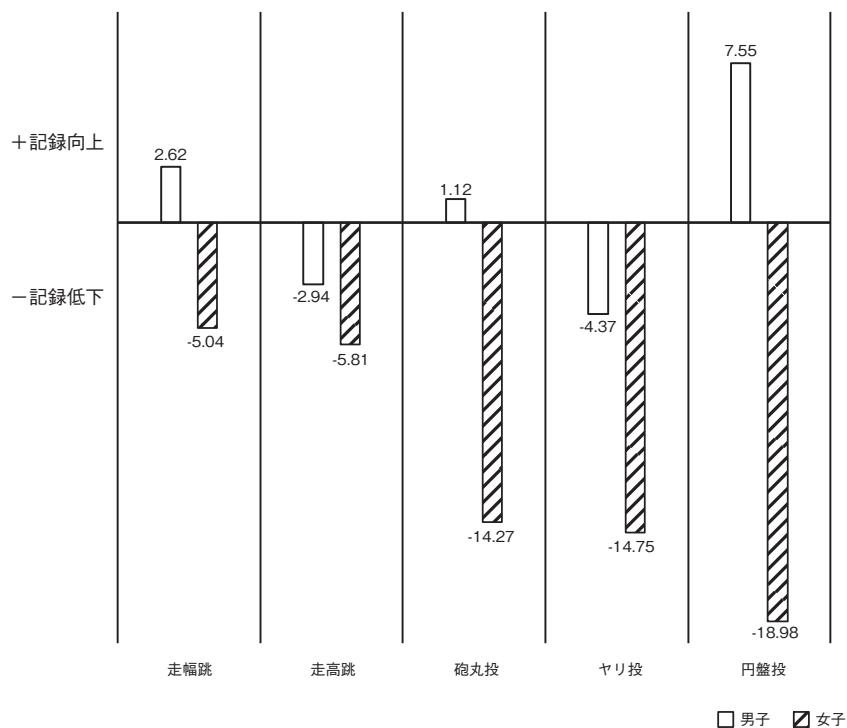


図2 フィールド種目の記録への影響 (%)

4. 考察

陸上競技の競技会で行われる種目は主にトラック種目とフィールド種目に分けられる。トラック種目は定められた地点からゴール地点まで出来るだけ速く到達するという時間の短縮を目的とし、フィールド種目は定められた地点からできるだけ遠く、あるいは高く、自分の身体あるいは物体を運ぶ競技であると言える。この種目の特性により数値の意味が逆転するため記録向上と記録低下という観点から考察を行うこととする。

男女の比較を中心にみた場合、女子は3000mを除き記録低下の傾向がみられた。トラック種目では100m (5.23%) より400m (7.08%)、400mより800m (8.81%) と競技運動時間の増加に伴い、影響のマイナス度合いが大きくなる傾向がみられた。Mujika and Padilla(2000)は数日のトレーニング中断で同じ運動強度でも血中乳酸が高まることを報告していることから、コロナ禍で部活動等の全体的な練習時間の短縮や中断を余儀なくされた結果、ある程度のスピードを維持しながら持続的な運動継続能力を向上させる、いわゆる走り込みのトレーニングを十分に行う機会が失われたことが、パフォーマンスの低下を招いたものと推察される。しかし、同じトラック種目でも1500mの低下は僅か(0.32%)であり、3000mに至っては向上(-3.30%)がみられた。長距離走は学校の校庭や競技場のトラックを使わなくても道路を走ってトレーニングすることが

可能である。学校での部活動は制限されても、少量のトレーニングを継続した場合、心肺機能は維持される(Mujika and Padilla, 2000)ことから自主的にトレーニングを行ってれば、競技で必要とされる心肺機能の低下はある程度抑えることが可能であったと考えられる。このことが全体の記録低下を防いだのではないだろうか。女子のフィールド種目については跳躍、投擲種目とも向上を示した種目はなく、全体に低下傾向を示した。特に投擲種目の低下は砲丸投が-14.27%、やり投げが-14.75%、円盤投が-18.98%とトラック種目の低下傾向よりも大きな値を示していた。投擲種目は投擲物をより遠くに運ぶことが求められる。しかも砲丸、やり、円盤にしても特殊なものであり、代用できるものは限られ、投げても安全な場所も大きく制限される。コロナ禍の練習環境を考えると、練習したくてもできないということが影響したと推察される。また、投擲種目は筋力やパワーが必要な種目であるが、トレーニングの中断によって筋力が低下し、それがパフォーマンスの低下を招いたものと思われる(Kordi M R, and Siahkohian M, 2001)。また、女子フィールド種目においては10傑のデータを用いたのにもかかわらず、走高跳 $n=5$ 、砲丸投 $n=8$ 、やり投 $n=8$ 、円盤投 $n=9$ であり、競技記録を残した競技者が10人に満たなかった。本来ならば10傑からは除外されるような競技レベルの低いデータが含まれている可能性を示唆しており、結果に影響したことが考えられる。一般に高校生競技者は3年時の競技レベルが最も高く、5月の県インターハイに向けて競技力向上に努力すると考えられるが、2020年度は全国インターハイの中止を受けて県インターハイも行われなかった。競技力が高くても大会が開かれないので早々に陸上競技から引退した競技者も相当数存在すると思われる。そのため2020年度の競技者数が10名に満たなかったことも予想される。コロナ禍の影響としては競技者数の減少ということも加える必要があると思われる。

男子については、トラック種目は影響が-3.30～4.72%と女子に比べて影響の度合いは少なかった。特に短距離系の種目はほとんど例年と変わらなかったと言えよう。五十嵐(2020)は試合数が少なかったことがスタミナを要求されない男子短距離の記録低下を防いだと指摘しているが、110 m Hも影響は-3.30%と記録向上の傾向を示していた。しかし5000mは4.72%と記録は低下傾向を示していた。長距離種目は自主的なトレーニングでも心肺機能の低下を防ぐことは可能である(Mujika and Padilla, 2000)と考えられるが、男子の場合求められる心肺機能のレベルが高く、自主的なトレーニングでは要求を満たさなかったことが低下の要因ではないかと思われる。

5. まとめ

本研究は福島県いわき地区の高校陸上競技の記録をもとに移動平均による予測値を設定し、DD分析の平均処置法(ATE)によってコロナ禍の影響を調査したものである。結果は以下の通りである。

- ①女子においては3000mを除き、記録の低下傾向がみられた。特に投擲種目は全般に15%前後の著しい低下がみられた。
- ②男子は記録の向上がみられた種目、低下がみられた種目があり、一定の傾向はみいだせなかった。

③ 2020年の女子のフィールド種目は年間の競技者数の著しい減少がみられた。

引用・参考文献

- 1) 三原大介・長田朋樹(2012). 陸上競技の記録の上昇率に関する研究 (I). 小山工業高等専門学校研究紀要(45): 21-28.
- 2) 緒方博紀・鈴木栄子・山下大地・大石益代・田村尚之(2021). 緊急事態宣言解除後の安全なトレーニング再開のための考慮事項—ハイパフォーマンススポーツセンターのトレーニング指導に向けた取組み1. *Journal of High Performance Sports* (7): 23-37.
- 3) 伊藤宏・渡辺勝大(1995). 中学生 100 傑にランクされた 100m 優秀選手の記録の推移の分析. 静岡大学教育学部研究報告(45): 59-66.
- 4) 伊藤宏・岡野進(2005). 日本と世界の 100m 走の記録の推移の分析—日本選手はいつ頃世界レベルに達することができるのか. 陸上競技研究紀要(1): 61-66.
- 5) 山本勲(2015). 実証分析のための計量経済学. 中央経済社: 東京, 194-199.
- 6) 韓一栄・後藤篤志・石濱慎司・嶋谷誠司(2020). 大学生における授業後の体力水準と運動習慣について. 神奈川大学経営学部国際経営論集(60): 1-7.
- 7) 五十嵐幸一・根本昌樹(1999). インターハイ地区予選における記録の動向—福島県いわき地区の事例—. *スプリント研究* (9): 9-15.
- 8) 五十嵐幸一・根本昌樹(2012). 東日本大震災が短距離記録に及ぼした影響—福島県高等学校体育大会の事例—. *スプリント研究* (21): 37-44.
- 9) 五十嵐幸一(2022). コロナ禍による大会中止が陸上競技の短距離記録に及ぼす影響—福島県いわき地区の例—. *医療創生大学研究紀要* (2): 31-39.
- 10) Kordi M R, Siahkohian M(2001). A survey on the effect of detraining on elite national team weightlifters performance and body composition. *Harakat* (7): 51-66.
- 11) 笠原政志・山本利春・川原貴(2010). デイトレーニング中のストレッチングが筋量に及ぼす影響. *体力科学* (59): 541-548.
- 12) 木村瑞生・山本正彦(2014). 筋力トレーニングと脱トレーニングによる骨量及び脚パワーの増減率～瘦身・低骨量の女子大学生を対象として～. *東京工芸大学工学部紀要* 37(1): 1-6.
- 13) Mujika, I, Padilla, S.(2000). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports Medicine* 30(2), 79-87.
- 14) 高橋佐江子・笹代純平・清水怜有・鈴木章・高嶋直美・堀田泰史・久々知修平・深見和矢・中島耕平・奥脇透(2022). COVID-19による活動制限が身体に及ぼす影響～国内トップレベルアスリートを対象とした検討. *Journal of High Performance Sports*(10): 11-23.
- 15) Seung-Jae Heo, Sang-Kyun Park, Yong-Seok Jee(2022). Detrainig effects of COVID-19 pandemic on physical fitness, cytokines, C-reactive protein and immunocytes in men of various age groups. *International journal of environmental research and public health* 19(3): 1845
- 16) 横沢翔平・平塚和也・飯田周平・横沢民男・角田直也(2020). COVID-19流行下におけるデイトレーニングが大学女子バレーボール選手の跳躍高及び上肢振り込み能力に及ぼす影響. *国士舘大学体育研究所報* (39): 53-58.
- 17) 十川直太(2021). コロナ禍における大学生の身体活動量およびこころの実態調査. *環太平洋大学研究紀要* (18): 221-224.

(いがらし こういち/体育学)