

[論文]

# 箱根駅伝の記録についての一考察

川崎 勇二

- 〈目次〉
1. はじめに
  2. 対象
  3. 結果と考察
  4. まとめ

## 1. はじめに

第96回東京箱根間往復大学駅伝競走（以下、箱根駅伝）が、2020年1月2日、3日に行われ、青山学院大学が大会記録を大幅に更新して優勝した。前回大会（第95回）は、東海大学が青山学院大学の5連覇を阻み、初優勝を果たした。この95回大会においては、東海大学が前年の第94回大会に作られた青山学院大学の大会記録（10時間57分39秒）を5分30秒も更新した（10時間52分09秒）。それにも関わらず、96回大会においては、それを更に大幅に更新する結果（10時間45分23秒）で、優勝した青山学院大学は大会記録を6分46秒も更新し、第2位の東海大学も3分44秒更新した。

この2大会（第95回大会、第96回大会）における総合成績の記録更新は、過去の大会をみても類をみない大幅な記録の更新であった。これは、この2年間の箱根駅伝の出場校の選手のレベルアップを表すものであろう。以前、筆者は、近年、大学陸上競技長距離選手の記録の向上が著しく、大学長距離選手の走力の指標となる10000mの記録が飛躍的に向上していると報告した（2020年1月）。この2大会の箱根駅伝の大幅な記録の更新は、出場選手の10000mの記録の向上のみならず、他の要因も当然考えられる。駅伝競走のように屋外で長い距離を移動（走行）する競技においては、天気、気温、湿度、風速風向などの気象状況も大きく左右される要因の一つであろう。また、96回大会においては、シューズのソールにカーボンファイバーのプレートを内蔵した厚底シューズが大きく注目された。これは、箱根駅伝に限らず、箱根駅伝の前後に開催された他の駅伝大会など（全国高校駅伝12/22、全日本実業団駅伝1/1、全国都道府県対抗男子駅伝1/19、東京マラソン3/1）でも、多くの選手が使用し、いずれの大会でも、大会記録、区間記録、自己記録の更新が多くみられた。

そこで、本研究は、第95回大会と第96回大会の東京箱根間往復大学駅伝競走に出場した選手の自己最高記録（10000m）を調査するとともに、大会当日

の気象状況、また、カーボンファイバープレート内蔵の厚底シューズの使用状況を調査し、箱根駅伝の結果との関連性について分析検討し、今後の競技力向上や箱根駅伝の結果の向上に寄与する有用な知見を得ることを目的とした。

## 2. 対象

東京箱根間往復大学駅伝競走大会において、第95回大会と第96回大会の2大会に出場した全ての大学と、その2大会に出場した全ての選手を対象とした。

箱根駅伝の総合成績と各大学の選手の自己最高記録（10000m）については、関東学生陸上競技連盟の公式ホームページと箱根駅伝公式プログラムで発表されたものと、陸上競技社、講談社が発行する箱根駅伝公式ガイドブックを用いた。カーボンファイバープレート内蔵の厚底シューズの使用については、同じく陸上競技社、講談社が発行する大会当日の結果等を記載した月刊陸上競技を用いた。また、気象状況については、国土交通省気象庁が発表した気象データを用いた。

## 3. 結果と考察

### (1) 箱根駅伝の総合成績と各区分成績の比較

表1は、第95回大会と第96回大会の箱根駅伝の出場チームの総合成績の平均タイムと各区分（10区分）の平均タイムを比較したものである。まず、総合成績の平均タイムは、96回大会が8分57秒も95回大会を上回っている。次に、各区分の平均タイムをみると、8区以外の9区分においては、96回大会のタイムが上回っており、10区分のタイム差を平均すると1分00秒であった。箱根駅伝は往路（1日目）と復路（2日目）に分かれて2日間行われ

るので、それぞれ当日の天候も変化し気象条件が異なるので、往路（1～5区）と復路（6～10区）に分けてみると、往路はタイム差に大きなばらつきがなく（1分03秒～1分14秒）、平均で1分09秒であった。復路は往路に比べてタイム差のばらつきは大きい（-2秒～2分31秒）、平均では53秒であった。95回大会と96回大会を比較すると、8区のみがわずかではあるが95回大会が上回ったが、他の9区間は全て96回大会が上回った。10区に関しては、他の区間より大きな差がみられたのは、95回大会の区間最下位（22位）の選手が、他の選手よりも大幅にタイムが悪かったのが影響しているものと思われる。

次に、表2は、第95回大会と第96回大会のシード権を獲得したチーム（1～10位）の総合成績の平均タイムと各区間の平均タイムを比較したものである。まず、総合成績の平均タイムは8分13秒、96回大会が上回っており、各区間の平均タイムをみると、表1と同様に、8区だけが95回大会がわずかに上回っているが、他の9区間は全て96回大会が上回っている。10区間のタイム差を平均すると49秒、往路のタイム差の平均は52秒、復路は46秒であった。

表3は、シード権外のチーム（11位以下）を比較したものである。総合成績の平均タイムは8分24秒、96回大会が上回っており、各区間をみると、表1、表2と同様に8区だけが95回大会が上回っており、残りの9区間は全て96回大会が上回っている。10区間のタイム差は平均で58秒、往路で1分00秒、復路で56秒であった。

表1～3をみると、95回大会と96回大会を全体、シード権獲得チーム、シード権外チームの3群に分けてみたが、総合成績のタイム、10区間のタイム、また、往路、復路の区間タイム、いずれにおいても、シード権獲得チームの差が小さかった。

以上の結果から、第95回大会と第96回大会を比較すると、1区間（8区）を除く、残りの9区間のタイムは全て96回大会が上回っており、平均すると1区間60秒前後の差があった。また、シード権を獲得したチームの差は、総

表 1 第95回大会と第96回大会の各区間と総合成績の平均の比較

	95回大会	96回大会	タイム差
1区	1°03'51"	1°02'37"	1'14"
2区	1°09'06"	1°07'53"	1'13"
3区	1°04'03"	1°02'52"	1'11"
4区	1°04'04"	1°03'01"	1'03"
5区	1°14'10"	1°13'05"	1'05"
6区	59'53"	59'23"	30"
7区	1°04'53"	1°04'17"	36"
8区	1°06'35"	1°06'37"	▲ 2"
9区	1°11'21"	1°10'28"	53"
10区	1°13'23"	1°10'52"	2'31"
総合成績	11°10'16"	11°01'19"	8'57"

表 2 シード権獲得チーム（1～10位）の各区間と総合成績の平均の比較

	95回大会	96回大会	タイム差
1区	1°02'45"	1°01'33"	1'12"
2区	1°07'36"	1°06'56"	40"
3区	1°02'45"	1°01'53"	52"
4区	1°03'07"	1°02'04"	1'03"
5区	1°12'21"	1°11'44"	37"
6区	59'17"	58'31"	46"
7区	1°03'59"	1°03'29"	30"
8区	1°05'39"	1°05'41"	▲ 2"
9区	1°10'24"	1°09'27"	57"
10区	1°11'26"	1°09'47"	1'39"
総合成績	11°02'41"	10°54'28"	8'13"

表3 シード権外チーム（11位以下）の各区間と総合成績の平均の比較

	95回大会	96回大会	タイム差
1区	1°04'47"	1°03'40"	1'07"
2区	1°09'57"	1°08'50"	1'07"
3区	1°05'08"	1°04'22"	46"
4区	1°04'44"	1°03'57"	47"
5区	1°15'42"	1°14'26"	1'16"
6区	1°00'52"	1°00'15"	37"
7区	1°05'38"	1°05'06"	32"
8区	1°07'22"	1°07'33"	▲ 11"
9区	1°12'09"	1°11'28"	41"
10区	1°15'01"	1°11'57"	3'04"
総合成績	11°16'35"	11°08'11"	8'24"

合成績、各区間成績ともに全体の差、シード権外のチームの差より小さかった。これは、上位チームの方が力の差があまりなく、チームの力が拮抗していることを示すものと言えよう。

## （2）箱根駅伝出走選手の10000mの記録の比較

表4は、第95回箱根駅伝の総合成績（順位）と各大学の出走した選手（10名）の10000mの平均タイムを示したものである。95回大会の出場チーム（22チーム）の10000mの平均タイムをみると、総合第2位の青山学院大学が28分44秒45で1位、第22位の上武大学が29分52秒88で最下位、そのタイム差が1分08秒43であった。また、22チーム全体の平均は29分19秒27で、シード権獲得チームの平均は29分11秒77、シード権外のチームの平均は29分25秒53であった。出場22チームにおいて、10000mの平均タイムが29分未満のチームは、青山学院大学と明治大学（28分53秒81）の2チームであった。

次に、表5は、第96回大会の箱根駅伝の総合成績と各大学の出走した選手の10000mの平均タイムを示したものである。96回大会の出場チーム（20チーム）の10000mの平均タイムをみると、総合優勝の青山学院大学が28分47秒95で1位、第20位の筑波大学が29分42秒55で最下位、そのタイム差が

表4 第95回箱根駅伝の総合順位と各大学の箱根駅伝出走メンバー10000mの平均タイム(順位)

総合順位	大学名	出走メンバー10000m 平均タイム	
1	東海大学	29:08.90	⑥
2	青山学院大学	28:44.45	①
3	東洋大学	29:02.29	③
4	駒澤大学	29:02.59	④
5	帝京大学	29:04.18	⑤
6	法政大学	29:30.19	⑰
7	國學院大学	29:38.19	⑳
8	順天堂大学	29:13.32	⑦
9	拓殖大学	29:15.71	⑧
10	中央学院大学	29:17.92	⑪
11	中央大学	29:18.84	⑫
12	早稲田大学	29:37.25	⑱
13	日本体育大学	29:16.84	⑨
14	日本大学	29:24.32	⑮
15	東京国際大学	29:21.95	⑭
16	神奈川大学	29:38.96	㉑
17	明治大学	28:53.81	②
18	国士舘大学	29:26.71	⑯
19	大東文化大学	29:21.45	⑬
20	城西大学	29:17.22	⑩
21	山梨学院大学	29:36.08	⑱
22	上武大学	29:52.88	㉒

表5 第96回箱根駅伝の総合順位と各大学の箱根駅伝出走メンバー10000mの平均タイム(順位)

総合順位	大学名	出走メンバー10000m 平均タイム	
1	青山学院大学	28:47.95	①
2	東海大学	28:54.47	③
3	國學院大学	29:09.22	⑩
4	帝京大学	28:57.58	④
5	東京国際大学	29:18.73	⑰
6	明治大学	28:59.39	⑤
7	早稲田大学	29:09.70	⑫
8	駒澤大学	28:49.01	②
9	創価大学	29:04.63	⑦
10	東洋大学	29:15.37	⑮
11	中央学院大学	29:07.03	⑧
12	中央大学	29:14.47	⑭
13	拓殖大学	29:17.96	⑯
14	順天堂大学	29:00.44	⑥
15	法政大学	29:27.91	⑱
16	神奈川大学	29:08.15	⑨
17	日本体育大学	29:09.42	⑪
18	日本大学	29:11.34	⑬
19	国士舘大学	29:40.61	⑲
20	筑波大学	29:42.55	⑳

54秒60であった。20チーム全体の平均が29分10秒30、シード権獲得チームの平均が29分02秒61、シード権外のチームの平均が29分17秒99であった。出場20チームにおいて、10000mの平均タイムが29分未満のチームは、青山学院大学、駒澤大学（28分49秒01）、東海大学（28分54秒47）、帝京大学（28分57秒58）、明治大学（28分59秒39）の5チームであった。

第95回大会と第96回大会の2大会を比較すると、95回大会の出場チームの10000mの平均タイムの差（最上位と最下位の差）が1分08秒43で、96回大会は54秒60で、96回大会の平均タイム差の方が小さかった。また、全体の10000mの平均タイムは、95回大会が29分19秒27、96回大会が29分10秒30で、96回大会が8秒97上回った。シード権獲得チームの場合は、95回大会が29分11秒77、96回大会が29分02秒61で、96回大会が9秒16上回った。シード権外のチームは、95回大会が29分25秒53、96回大会が29分17秒99で、96回大会が7秒54上回った。

以上の結果から、96回大会の出場チームは95回大会出場チームよりも、チームの走力の差が小さく、チームの力が拮抗しているものと思われる。また、2大会に出場したチームの10000mの平均タイムは、出場チーム全体、シード権獲得チーム、シード権外チームの全てにおいて、96回大会の方が10秒近く上回っており、出場チームの選手の走力が向上したものと思われる。

しかしながら、96回大会の出場チームの方が、95回大会の出場チームよりも、全体的にレベルアップしているとは言え、10000mの平均タイムでは10秒以下の差である。箱根駅伝の10区間は、最小距離区間（5区、6区）で20.8km、最長距離区間（2区、9区）で23.1km、距離だけでは単純に比較はできないが、10000mの2倍を超える程度の距離にも関わらず、1区間当たりで60秒前後も上回っており、総合成績も8分以上も上回っている。これは、走力の指標となる10000mの記録の向上だけでは、ここまで記録が向上することは考えにくい。他の要因として、まず考えられるのは、2大会の気象状況の違いである。屋外競技の駅伝競走に関しては、長い距離の移動（走行）の競技なので、気象状況によって結果は大きく左右されるものと思われる。



る。次に考えられるのが、選手の使用しているシューズである。箱根駅伝に限らず、2019年度の駅伝マラソンのシーズンはカーボンファイバープレート内臓の厚底シューズが大きく注目された。そこで、次に2大会における気象状況とシューズについて比較検討した。

### (3) カーボンプレート内臓の厚底シューズの使用状況と気象状況の比較

2019年度の駅伝マラソンシーズンに大きな注目が集まったのがN社のカーボンプレート内臓の厚底シューズ（以下、厚底シューズ）である。このシューズの使用状況を図に示した。図1は第95回大会、図2は第96回大会、それぞれの大会での厚底シューズ使用の割合を示したものである。現在、N社の厚底シューズに追随し、他社でも独自に高い反発素材を使用したシューズを開発している。そこで、N社の厚底シューズを含む、それらの高反発シューズを使用した選手の割合を示したものが、図3と図4である。

まず、図1と図2をみると、95回大会において厚底シューズを使用した選手は87名（出走230名中）で37.8%を占めた。96回大会は178名（出走210名中）で84.7%を占めた。96回大会においては、選手の多くが厚底シューズを使用し、95回大会の2倍以上の選手が使用している。

次に、図3と図4をみると、95回大会はN社の厚底シューズのみだったが、96回大会は他社の高反発素材のシューズを使用した選手が18名いた。この他社の高反発素材シューズを含めると、196名で93.3%を占めた。

以上のように、95回大会と96回大会において、N社の厚底シューズの使用の割合は大きな違いがみられた。N社の厚底シューズは、ソールの厚さによって着地時の衝撃を吸収、緩衝し、また、ソールに内蔵されているカーボンファイバープレートが、接地によるシューズの折れ曲がりを離地直前に高い反発力で復元することで地面を蹴る力をアシストしているものと思われる。この2大会においては、10000mの記録が大幅に向上していないにも関わらず、箱根駅伝の結果に大きなタイム差があったのは、N社の厚底シ

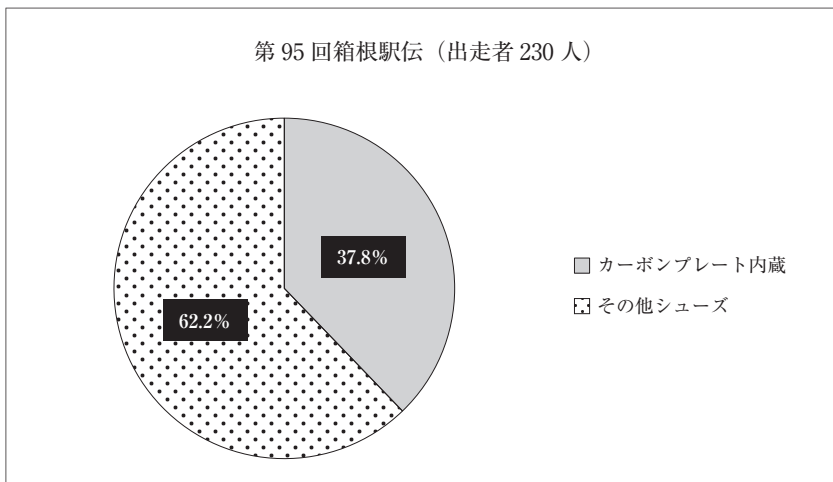


図 1 厚底シューズの使用の割合 (95回大会)

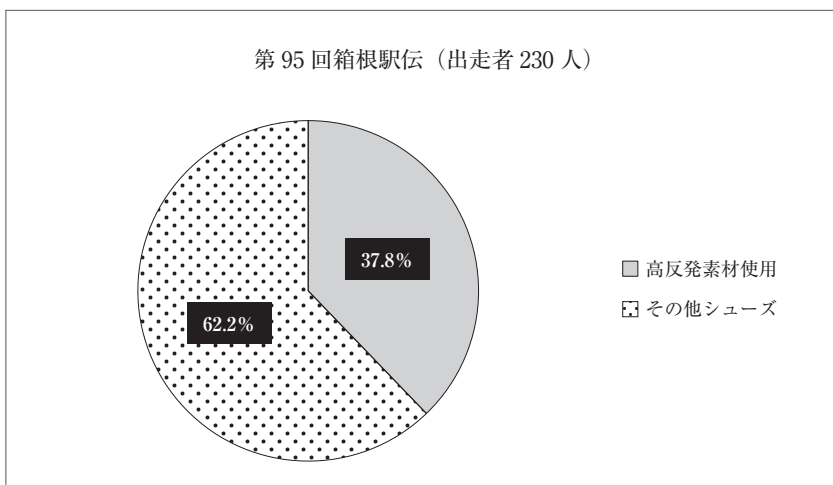


図 3 高反発シューズの使用の割合 (95回大会)

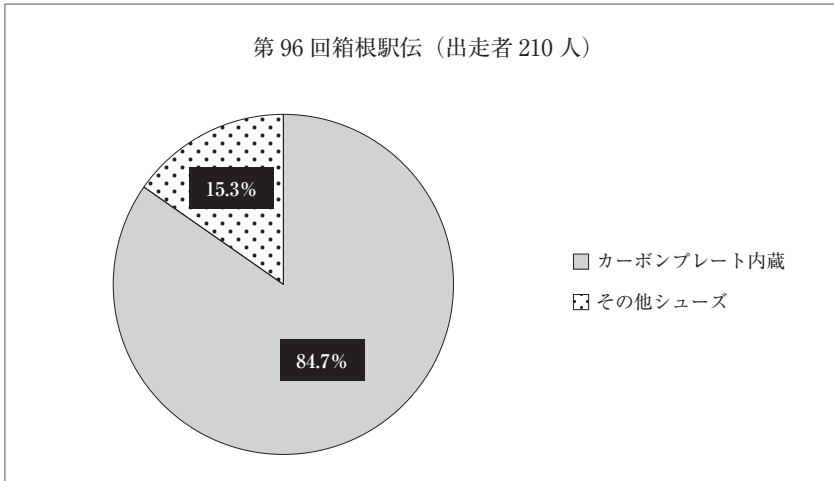


図 2 厚底シューズの使用の割合 (96回大会)

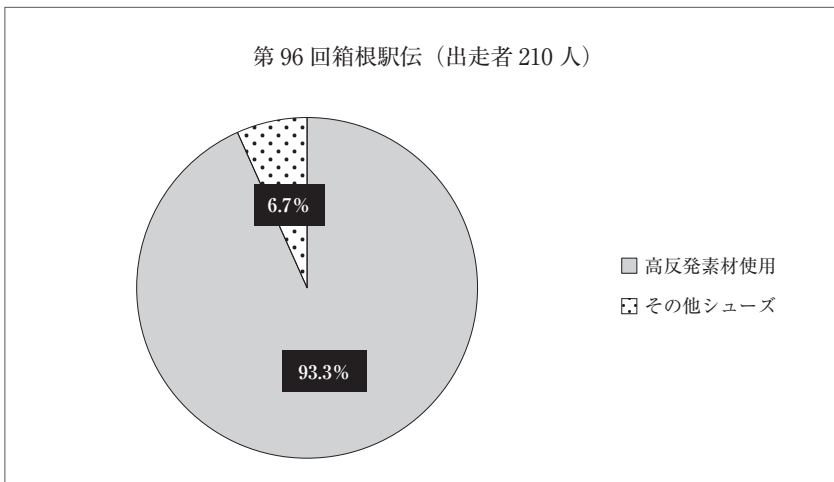


図 4 高反発シューズの使用の割合 (96回大会)

ーズのアシストする力は大きいと言わざるを得ない。しかしながら、このシューズに関する発表はあるものの、科学的に実証されたものではない。今後はN社の厚底シューズが選手のパフォーマンス、タイムを高めることを科学的に実証することが求められよう。

次に、屋外競技に大きな影響を与えるものと思われる気象状況について示したものが、表6と表7ある。まず、表6の95回大会をみてみると、1日目(往路)は、東京大手町から横浜、小田原を通過し、箱根町芦ノ湖に向かうが、進行方向(走行方向)から風速・風向をみると、東京都内は選手の右斜め後方からの追い風(北西3.9m)で、横浜付近は後方からのやや強い追い風(北5.1m)で、小田原付近が左斜め後方からの追い風(南東2.1m)であった。気温と湿度をみてみると、5.3~9.7℃、50%前後と選手にとっては好条件と言っていだろう。2日目(復路)は、箱根町から東京大手町に向かうが、風速・風向をみると、スタートから小田原付近までは弱い追い風(北北西1.0m、西北西1.6m)となるが、横浜付近から逆に向かい風(北北東1.0m)となり、都内に入ると向かい風(北北西3.7m)がやや強くなっている。気温と湿度をみてみると、箱根町でのスタート時の気温が-2.0℃で選手にとっては少し寒く感じられるだろうが、小田原付近から4℃となりゴールの大手町では10℃に達している。横浜、大手町の湿度(39%、31%)はやや低目ではあるが、大きなマイナス要因ではないと思われる。

次に、表7の96回大会をみてみると、往路の風速・風向は、スタートの東京都内では左斜め前方からの弱い向かい風(東南東0.9m)であるが、横浜付近では後方からの弱い追い風(北北西1.4m)で、小田原付近では左斜め後方からの追い風(南東2.0m)であった。気温と湿度をみてみると、6.9~11.5℃、51~54%で選手にとっては好条件であろう。復路については、風速・風向は、スタートから小田原付近までは弱い追い風(北西0.8m、北北西0.9m)となるが、横浜付近では向かい風(北北東1.7m)となり、都内に入ると右からの横風(東1.4m)となっている。気温と湿度をみてみると、気温はスタートの箱根町が1.0℃で、小田原から5℃を超えて大手町では11.6℃となり、湿度

表 6 第95回大会の気象状況

往路（1日目）					
時間	場所	気温	湿度	風速	風向
8:00	大手町	5.3℃	55%	3.9m	北西
10:00	横浜	8.1℃	45%	5.1m	北
12:00	小田原	9.7℃		2.1m	南東
復路（2日目）					
時間	場所	気温	湿度	風速	風向
8:00	箱根町	-2.0℃		1.0m	北北西
9:00	小田原	4.0℃		1.6m	西北西
11:00	横浜	7.4℃	39%	1.0m	北北東
13:00	大手町	10.4℃	31%	3.7m	北北西

表 7 第96回大会の気象状況

往路（1日目）					
時間	場所	気温	湿度	風速	風向
8:00	大手町	6.9℃	51%	0.9m	東南東
10:00	横浜	7.1℃	54%	1.4m	北北西
12:00	小田原	11.5℃		2.0m	南東
復路（2日目）					
時間	場所	気温	湿度	風速	風向
8:00	箱根町	1.0℃	68%	0.8m	北西
9:00	小田原	5.4℃		0.9m	北北西
11:00	横浜	8.5℃	50%	1.7m	北北東
13:00	大手町	11.6℃	46%	1.4m	東

については箱根町がやや高目ではあるが(68%), 好条件と言えるだろう。

表6と表7を比較すると、まず往路については、96回大会のスタート地点の都内(1区)が弱い向かい風であることと、95回大会の横浜付近(2区)がやや強い追い風であることの違いがみられた。往路に関しては、95回大会の方が96回大会より選手にとっては好条件であったと言えよう。次に復路については、95回大会のスタート地点の箱根町(6区)の気温が低いことと、95回大会のゴール付近の大手町(10区)がやや強い向かい風であることの違いがみられた。このことは、復路に関しては、96回大会の方が95回大会より好条件であったと言えよう。

以上のように、2大会を比較すると、往路については95回大会の条件が良く、復路については96回大会の条件が良かった。しかしながら、違いはみられたものの、さほど大きな違いではなかった。表1～3をみてみると、気象状況に大きな違いがみられないにも関わらず、各区間のタイムが60秒前後の差と総合成績のタイムに8分以上の差がみられた。また、気象の条件が、96回大会は往路がやや悪く、復路がやや良いにも関わらず、2大会における各区間のタイム差をみると、往路の方が復路よりも、わずかではあるがタイム差が大きかった。気象条件だけで考えるなら、復路のタイム差の方が大きくなると思われるが、これは選手の区間配置やペース配分などの2大会における戦略的な違いなどが影響しているものと思われる。

#### 4. まとめ

本研究は、東京箱根間往復大学駅伝競走において、第95回大会と第96回大会の2大会に出場した全ての大学と、その2大会に出場した全ての選手の自己最高記録(10000m)と大会当日のカーボンファイバークラウド内蔵の厚底シューズの使用状況と気象状況について調査分析し、箱根駅伝の結果にどのような影響を与えたのか、また、どのような関連性があるのかを分析検討した。

はじめに、95回大会と96回大会では、総合成績、1区間（8区）を除く9区間の記録は96回大会が上回っており、それぞれのタイム差は96回大会の方が小さかった。また、2大会ともに上位チームの方が、それぞれのタイム差も小さかった。次に、走力の指標となる10000mの記録（平均タイム）をみると、96回大会の出場チームが95回大会を平均で10秒近く上回っており、平均タイムの差も96回大会の方が小さかった。以上のことから、96回大会は95回大会よりも、総合成績、区間成績ともに上回り、そのタイム差も小さかった。10000mの平均タイムにおいても、96回大会が上回り、その差も小さかった。これは、96回大会の出場チームの選手の走力が高まり、出場各チームの力が拮抗していることを裏付けるものであろう。

また、10000mの記録以外の要因である厚底シューズの使用の割合と気象状況を見てみると、厚底シューズの使用の割合は、96回大会の方が2倍以上多くなり、選手の大半が使用している。気象状況については、2大会に大きな差がなく、選手にとっては好条件だったと思われる。これらの要因については、厚底シューズの使用には大きな差がみられたが、気象状況においては大きな差はみられなかった。

以上のことから、95回大会と96回大会の2大会の記録の大幅な更新は、出場選手の10000mの記録の向上も考えられるが、それ以上にソールにカーボンファイバープレートを内蔵した厚底シューズの影響は大きいと言わざるを得ない。今後、選手の競技力向上をアシストするツールとして否定できないであろう。各社とも、高反発素材を使ったシューズの開発にしのぎを削っているが、これらのシューズが競技力、記録にどのように影響するか、データを蓄積して科学的に実証されることが求められる。

今後、箱根駅伝出場選手をはじめとする陸上長距離選手は競技力向上のために、トレーニングを積み重ねることは当然のことながら、高反発素材のシューズをどのように活用していくのか、また、個々の選手の走法等に合ったシューズをどのように選択し使用していくのかも競技力向上のための重要な要素となるであろう。

## 〔引用・参考文献〕

- (1) 川崎勇二：箱根駅伝の事前調整に関する一考察，中央学院大学人間・自然論叢，第28号，93-115，2009.
- (2) 川崎勇二：箱根駅伝の最終調整に関する一考察，中央学院大学人間・自然論叢，第30号，27-50，2010.
- (3) 川崎勇二：箱根駅伝の近年の傾向に関する一考察，中央学院大学人間・自然論叢，第38号，3-25，2014.
- (4) 川崎勇二：箱根駅伝の戦術に関する一考察，中央学院大学人間・自然論叢，第44号，3-23，2017.
- (5) 川崎勇二：陸上競技長距離選手の記録についての一考察，中央学院大学人間・自然論叢，第48号，3-20，2020
- (6) 関東学生陸上競技連盟：第95回東京箱根間往復大学駅伝競走公式プログラム，2019.
- (7) 関東学生陸上競技連盟：第96回東京箱根間往復大学駅伝競走公式プログラム，2020.
- (8) 廣瀬真（編）：箱根駅伝公式ガイドブック，陸上競技社・講談社，月刊陸上競技第53巻 第2号，2019.
- (9) 廣瀬真（編）：箱根駅伝公式ガイドブック，陸上競技社・講談社，月刊陸上競技第54巻 第2号，2020.
- (10) 廣瀬真（編）：月刊陸上競技 2019年2月号，陸上競技社・講談社，第53巻 第3号.
- (11) 廣瀬真（編）：月刊陸上競技 2020年2月号，陸上競技社・講談社，第54巻 第3号.
- (12) 柳谷登志雄：スポーツ科学の視点から箱根駅伝を考える，Coaching Clinic 2020.03，70-75，ベースボールマガジン社.
- (13) Wouter Hoogkamer, Shalaya Kipp, Rodger Kram : The Biomechanics of Competitive Male Runners in Three Marathon Shoes. Sports Medicine (2019) 49, 133-143.