

國學院大學學術情報リポジトリ

東京箱根間往復大学駅伝競走の区間記録が往路・復路・総合記録に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 千野, 謙太郎 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00001411

東京箱根間往復大学駅伝競走の区間記録が 往路・復路・総合記録に及ぼす影響

千野 謙太郎

【要旨】

本研究の目的は、東京箱根間往復大学駅伝競走（箱根駅伝）の区間記録が往路・復路・総合記録に及ぼす影響を明らかにすることであった。第71, 82, 83, 88, 91, 95, 96回大会の区間記録を独立変数、往路、復路または総合記録を従属変数として重回帰分析を行った。その結果、下記のような知見が得られた。

- ・ 「花の2区」は第71回大会のみ往路・総合記録に最も大きな影響を及ぼした。
- ・ 第83, 88, 91回大会では「山の神」が5区を走ったが、第83, 88回大会の5区は往路・総合記録に最も大きな影響度を示した。第91回大会の5区は往路記録のみに最も大きな影響を及ぼした。
- ・ 「復路のエース区間」と呼ばれる9区は、どの大会においても復路・総合記録に突出した影響を及ぼさなかった。
- ・ 第95, 96回大会では複数区間が往路・復路・総合記録に同等の影響度を示した。

以上より、往路・復路・総合記録に及ぼす影響が特に大きい区間は大会によって異なるが、近年では同等の影響度を示す区間が複数見られることが明らかになった。

【キーワード】

箱根駅伝 花の2区 山の神 復路のエース区間 重回帰分析

緒言

東京箱根間往復大学駅伝競走は「箱根駅伝」と呼ばれ、関東学生陸上競技連盟に加盟する大学のうち、シード権を獲得した大学と予選会を通過した大学が東京～箱根間を往路5区間、復路5区間の合計10区間で競う駅伝競走である。区間によってコースの距離や高低差が異なるため、各区間の記録が往路、復路または総合記録に及ぼす影響の大きさは異なると考えられる。特に重要な区間であると一般的に認識され、その区間記録が往路・復路・総合記録に大きく影響を及ぼすと考えられている区間は2, 5, 9区である。2区は距離が長く、中盤に長い上り坂、終盤に上り下りの繰り返しがあがり、攻略が困難なコースである。また、複数の大学と僅差で襷を受け取ることが多いため、平坦な序盤には順位が大きく変動する「ごぼう抜き」が起こりやすい。よって、2区は序盤の流れを引き寄せる重要な区間であり、この区間には各校のエースが配置されることが多いため、「花の2区」と呼ばれる。5区は標高36mの小田原中継所から標高874mの国道1号

最高地点までのおよそ16kmを一気に駆け上がる「山上り」の区間である（EKIDERN NEWS, 2019）。小田原中継所から16km地点までのキロ毎の平均勾配（標高差／距離×100）は $5.2 \pm 2.1\%$ （平均値±標準偏差）であり、最も大きな平均勾配は9km地点から10km地点の7.9%である（EKIDERN NEWS, 2019）。比較的平坦なコースでは、他の選手と集団を作って走ると集団を作らずに単独で走るよりも楽に走ることができる。集団で走ることのメリットは、他の選手を風よけやペースメーカーとして利用できること、周囲の選手と競うことでモチベーションを維持できることなどにある。しかし、「山上り」の5区では上り坂の過酷さが集団走のメリットを打ち消してしまい、集団に付いて走ったとしても実力以上の記録を期待することができない。よって、5区の区間記録は各選手の実力がそのまま反映されたものとなり、選手間のタイム差が大きくなりやすい。このように5区は過酷な「山上り」区間であり、順位の大きな入れ替えが起こる可能性が高いことから、箱根駅伝の最重要区間として認識されている。復路の9区は「花の2区」のタフなコースを逆走する区間であり、優勝争いやシード権争いの大逆転の舞台となることがある。9区で大きく順位を上げて優勝争いやシード権争いの大逆転を起こすためには、集団から離れて単独で大きく距離の開いた前の集団を追わなければならない。前述したように、単独走は集団走に比べて体力的、精神的な負担が大きい。したがって、9区の選手には高い実力と大崩れしない確実性が求められ、準エースが配置されることが多いことから、この区間は「復路のエース区間」と呼ばれる。

以上のような見解から、箱根駅伝では2, 5, 9区が特に重要な区間であると一般的に認識されており、それらの区間の記録が往路・復路・総合記録に対して大きな影響を及ぼすと考えられている。そこで本研究では、そのような一般的な認識の妥当性を検討するため、区間記録が往路・復路・総合記録に及ぼす影響を重回帰分析によって明らかにすることを目的とした。

方法

第71, 82, 83, 88, 91, 95, 96回箱根駅伝を分析の対象とし、各大会の公式記録を東京箱根間往復大学駅伝競走公式サイト（<https://www.hakone-ekiden.jp/>）から取得した。それらの大会を対象とした理由は、下記のような明確な特徴がある大会であったためである。

- 第71回大会（1995年）：往路2位、復路2位で総合優勝した山梨学院大学の2区の選手が区間記録を更新し、その直後に往路優勝した早稲田大学の選手がその区間記録を更新するなど、各校のエースがしのぎを削る「花の2区」が印象的な大会であった。
- 第82回大会（2006年）：複数の大学が繰り広げた9区の先頭争いから亜細亜大学の選手が抜け出して区間賞を獲得し、亜細亜大学が往路6位からの逆転で総合優勝を果たした。優勝した亜細亜大学が区間賞を獲得したのは、その9区のみであった。
- 第83回大会（2007年）：往路、復路共に優勝という完全優勝を果たした順天堂大学の5区の選手が3年連続で5区の区間記録を更新し、「山の神、ここに降臨！」という実況中継が印

象的な大会であった。

- ・ 第88回大会（2012年）：完全優勝を果たした東洋大学の5区の選手が第86回大会に自身が記録した区間記録を更新して4年連続の5区区間賞を獲得し、「二代目・山の神」の存在が際立つ大会であった。
- ・ 第91回大会（2015年）：初の往路優勝、初の復路優勝で完全優勝を果たした青山学院大学の5区の選手が驚異的な記録で区間記録を更新し、「三代目・山の神」の称号を手にした大会であった。
- ・ 第95回大会（2019年）：國學院大學の5区の選手が区間記録を更新し、國學院大學が往路3位、総合7位という大学史上最高の成績を残した。
- ・ 第96回大会（2020年）：國學院大學が往路2位、総合3位という成績を残し、前回大会で記録した大学の最高成績を更新した。

1～5区の区間記録が往路記録に及ぼす影響、6～10区の区間記録が復路記録に及ぼす影響、1～10区の区間記録が総合記録に及ぼす影響を明らかにするため、各区間記録を独立変数、往路、復路または総合記録を従属変数として重回帰分析（強制投入法）を行った。重回帰分析の目的は区間記録から往路、復路または総合記録を推定する式を作ることではなく、各区間記録が往路、復路または総合記録に及ぼす影響の大きさを評価することであった。よって、有意な独立変数のみを残すステップワイズ法ではなく、すべての独立変数を残す強制投入法を用いた。従属変数に対する独立変数の影響の大きさを表す標準偏回帰係数（ β ）を用いて、それぞれの区間記録が往路、復路または総合記録に及ぼす影響の大きさを評価した。 β は基本的に相関係数と同じく ± 1 の範囲に収まり、相関係数と同様の評価をすることができる（対馬, 2007; 2008; 2010）。よって、相関係数の判定基準（対馬, 2007; 2010）に基づき、 β が0.7以上のとき「かなり強い影響があった」、0.4以上のとき「かなり影響があった」、0.2以上のとき「やや影響があった」、0.2未満のとき「ほとんど影響がなかった」と評価した。

結果

第71, 95, 96回大会の2区の区間記録と往路または総合記録の関係を図1に示した。それらの関係は、「2区の区間記録が良い（悪い）ほど往路または総合記録が良い（悪い）」という直線的な関係であった。また、第71回大会で区間記録を更新した山梨学院大学および早稲田大学の選手の記録が際立っており、他の選手の記録との差が顕著であった。図2に第83, 88, 91, 95, 96回大会の5区の区間記録と往路または総合記録の関係を示したが、それらは直線的な関係であった。第83, 88, 91回大会では「山の神」と称された選手が区間記録を更新したが、それらの区間新記録は他の選手の記録と顕著に異なった。第95, 96回大会でも区間記録が更新されたが、それらの区間新記録と他の選手の記録との差はそれほど顕著なものではなかった。図3は第82, 95, 96回大会の9区の区間記録と復路または総合記録の関係を示したものであるが、それらも直線的な関係を示

した。第82回大会の区間記録は優勝した亜細亜大学の選手が記録したものであったが、他の選手の記録との差はそれほど顕著なものではなかった。

表1は1～5区の区間記録を独立変数、往路記録を従属変数として行った重回帰分析の β をまとめたものである。第71回大会の2区や第82, 83, 88, 91回大会の5区は、各大会の他の区間に比べて大きな β を示した。また、第88回大会の5区は、第71回大会の2区や第82, 83, 91回大会の5区よりも大きな β を示した。第71回大会の2区や第82, 83, 91回大会の5区は β が0.4以上、0.7未満であり、往路記録に「かなり影響があった」と評価された。また、第88回大会の5区は β が0.7以上であり、往路記録に「かなり強い影響があった」と評価された。第95回大会の1区および5区は、同大会の他の区間に比べて大きな β を示した。それらの区間は β が0.4以上、0.7未満であったことから、往路記録に「かなり影響があった」と評価された。第96回大会は5区が最も大きな β を示したが、すべての区間が0.2以上、0.4未満の β を示したことから、すべての区間が往路記録に「やや影響があった」と評価された。

6～10区の区間記録を独立変数、復路記録を従属変数として行った重回帰分析の β を表2にまとめた。第82回大会は9区が0.2以上、0.4未満の β を示し、復路記録に対して「やや影響があった」と評価されたが、9区よりも8区や10区の方が大きな β を示した。第91回大会の10区は、同大会の他の区間に比べて β の値が大きかった。その値が0.4以上、0.7未満であったことから、第91回大会の10区は復路記録に「かなり影響があった」と評価された。

表3に1～10区の区間記録を独立変数、総合記録を従属変数として行った重回帰分析の β を示した。第71回大会の2区や第83, 88, 96回大会の5区は、各大会の他の区間に比べて大きな β を示した。また、第88回大会の5区は、第71回大会の2区や第83, 96回大会の5区よりも大きな β を示した。第71回大会の2区や第83, 96回大会の5区は β が0.2以上、0.4未満であり、総合記録に対して「やや影響があった」と評価された。一方、第88回大会の5区は β が0.4以上、0.7未満であり、総合記録に「かなり影響があった」と評価された。第82, 91, 95回大会は複数の区間が0.2以上、0.4未満の β を示し、各大会のその他の区間よりも大きな値を示した。それらの区間には一般的に重要であると認識されている2, 5, 9区以外に、1区（第95回大会）、3区および8区（第82回大会）、10区（第82, 91, 95回大会）が含まれていた。

考察

2区の区間記録が往路・総合記録に及ぼす影響

第71回大会は2区の区間記録を更新した2校が好成績を残し、「花の2区」が印象的な大会であった。よって、10区間の中で2区が最も重要な区間であったと一般的に認識され、往路記録や総合記録に対する影響度は2区が最も大きかったと考えられている。第71回大会の往路記録に関する β （表1）や総合記録に関する β （表3）に着目すると、どちらも2区が最も大きな値を示した。また、第71回大会の2区の往路記録や総合記録に関する β は、他の大会の2区の β と比較

しても大きな値を示した。よって、第71回大会の2区は往路・総合記録に対し、同大会の他の区間や他の大会の2区に比べて大きな影響を及ぼしていた。第71回大会の2区が往路記録に及ぼした影響の大きさを β の値から評価すると、 β の値が0.4以上、0.7未満であったことから、2区は往路記録に「かなり影響があった」と評価される。一方、総合記録に関する β の値は0.2以上、0.4未満であったことから、総合記録に対しては「やや影響があった」という評価に留まった。2区の影響度が往路記録に比べて総合記録に対して小さくなったのは、往路記録に比べて総合記録の方がより多くの区間から影響を受けたためであり、その結果、2区の影響度が相対的に小さくなったものと考えられる。以上のことから、第71回大会は2区が往路記録や総合記録に対して最も大きな影響を及ぼした最重要区間であったと認識されているが、重回帰分析によってそのような認識が妥当であることが明らかになった。

第71回大会以外の2区に着目すると、往路記録に対する β は第88回大会を除いて0.2以上0.4未満であり（表1）、往路記録に「やや影響があった」と評価された。一方、総合記録に対する β はすべての大会が0.2未満であり（表3）、総合記録に「ほとんど影響がなかった」と評価された。また、第71回大会の2区のように、全10区間の中で2区が最も大きな β を示すこともなかった。これらのことから、第71回大会以外の2区は、往路記録にやや影響を及ぼしたが、総合記録にはほとんど影響がなく、全10区間の中で特に重要な区間とは言えなかった。

5区の区間記録が往路・総合記録に及ぼす影響

第83, 88, 91回大会はそれぞれ順天堂大学、東洋大学、青山学院大学が完全優勝を果たした大会であり、各校の5区では「山の神」と称された選手が区間記録を更新する走りを見せた。よって、それらの大会では5区が強く印象に残り、5区の区間記録が往路記録や総合記録に大きく影響を及ぼしたと一般的に認識されている。それらの大会の往路記録に関する β （表1）に着目すると、どの大会も5区が各大会の他の区間よりも大きな β を示した。総合記録に関する β （表3）に着目すると、第83, 88回大会は5区が各大会で最も大きな β を示したが、第91回大会は5区よりも10区の方が大きな β を示した。よって、第83, 88回大会では5区が往路・総合記録に対して最も大きな影響を及ぼしていたが、第91回大会では5区が往路記録に対して、10区が総合記録に対して最も大きな影響を及ぼしていた。第88回大会の5区は第83, 91回大会の5区や前述した第71回大会の2区よりも大きな β を示した。よって、第88回大会の5区は往路記録や総合記録に対し、第83, 91回大会の5区や第71回大会の2区よりも大きな影響を及ぼしていたと言える。それらの影響の大きさを β の値から評価すると、第83, 91回大会の5区は往路記録に関する β が0.4以上、0.7未満であったことから、往路記録に「かなり影響があった」と評価される。一方、総合記録に関する β は0.2以上、0.4未満であり、第83, 91回大会の5区は総合記録に「やや影響があった」と評価される。第88回大会の5区は往路記録に関する β が0.7以上であったことから、往路記録に「かなり強い影響があった」と評価される。また、総合記録に関する β は0.4以上、0.7未満であった

ことから、第88回大会の5区は総合記録に「かなり影響があった」と評価される。以上の結果から、第83, 88回大会では全10区間の中で5区が往路記録や総合記録に最も大きな影響を及ぼしており、特に第88回大会の5区の影響度が大きかったことが明らかになった。一方、第91回大会では5区が往路記録に最も大きな影響を及ぼしていたが、総合記録に対する影響度は5区よりも10区の方が大きかったことが明らかになった。したがって、第83, 88回大会に関しては、5区を最重要区間とする一般的な認識が妥当であることが明らかになった。

第95回大会では國學院大學の選手が5区で区間記録を更新し、國學院大學が往路3位という大学史上最高の成績を残した。第95回大会の5区は往路記録に関する β が0.4以上、0.7未満であったことから（表1）、往路記録に「かなり影響があった」と評価された。しかし、同大会の1区も往路記録に関する β が0.4以上、0.7未満であったことから、5区と同じく往路記録に「かなり影響があった」と評価された。総合記録に関する β は5区だけでなく1区や10区も0.2以上、0.4未満の値を示し、それらの区間は総合記録に対して「やや影響があった」と評価された。これらのことから、第95回大会は往路記録や総合記録に対して1区や10区が5区と同等の影響を及ぼしていたことから、5区は「最重要区間のひとつ」であったことが明らかになった。

第96回大会においても5区の区間記録が更新されたが、往路記録に関する β はすべての区間が0.2以上、0.4未満であり、5区と他の区間が同等の β を示した。一方、総合記録に関する β は5区のみが0.2以上、0.4未満であり、他の区間よりも大きな値を示した。よって、第96回大会の5区は往路記録に対しては他の区間と同等の影響度であったが、総合記録に対しては最も大きな影響を及ぼしていたことが明らかになった。

9区の区間記録が復路・総合記録に及ぼす影響

第82回大会の9区では複数の大学が先頭争いを繰り広げ、その先頭争いから亜細亜大学の選手が抜け出して区間賞を獲得し、亜細亜大学が往路6位から逆転での総合優勝を果たした。このことから、第82回大会は9区が強く印象に残る大会であり、9区の区間記録が復路記録や総合記録に対して最も大きな影響を及ぼしたと認識されている。第82回大会の9区の復路記録に関する β は0.2以上、0.4未満であり（表2）、復路記録に対して「やや影響があった」と評価された。しかし、同大会の10区も0.2以上、0.4未満の β を示し、復路記録に対して「かなり影響があった」と評価された。また、同大会の8区は0.4以上、0.7未満の β を示し、復路記録に対して「かなり影響があった」と評価された。これらのことから、第82回大会は9区と10区が復路記録に対して同等の影響を及ぼし、それらの区間よりも8区の方が復路記録に対する影響度が大きかったことが明らかになった。第82回大会の総合記録に関する β に着目すると、9区だけでなく3, 5, 8, 10区も0.2以上、0.4未満の β を示し（表3）、総合記録に対して「やや影響があった」と評価された。よって、第82回大会は強く印象に残った9区だけでなく、3, 5, 8, 10区も総合記録に対して影響を及ぼしていたことが明らかになった。第82回大会の3, 5, 8, 9, 10区の区間順位に着目する

と、優勝した亜細亜大学が6, 4, 6, 1, 7位と安定していたのに対し、準優勝に終わった山梨学院大学は5, 4, 14, 11, 2と安定していなかった。また、亜細亜大学が区間賞を獲得したのが9区であったのに対し、山梨学院大学が区間賞を獲得したのは2区であった。これらのことから、第82回大会で亜細亜大学が優勝した要因は9区の区間賞だけでなく、9区と同等の総合記録への影響度を示した3, 5, 8, 10区の記録が安定していたことにもあったと考えられた。

第88回大会の9区の復路記録に関する β は他の区間の β よりも大きく、その値は0.2以上、0.4未満であった（表2）。よって、第88回大会の9区は復路記録に対して他の区間よりも影響が大きく、復路記録に「やや影響があった」と評価された。一方、総合記録に関する β は0.2未満であり（表3）、9区は総合記録に対して「ほとんど影響がなかった」と評価された。第88回大会は5区の総合記録に関する β が0.4以上、0.7未満であり、5区の区間記録が総合記録に「かなり影響があった」大会であった。5区の総合記録に対する影響度が大きかったため、9区の総合記録に対する影響度が相対的に小さくなり、その結果、9区は総合記録に対して「ほとんど影響がなかった」と評価されたと考えられる。これらのことから、第88回大会の9区は復路記録に対しては最も大きな影響を及ぼした区間であったが、総合記録に対してはほとんど影響のない区間であったことが明らかになった。

結論

本研究では、箱根駅伝の区間記録を独立変数、往路、復路または総合記録を従属変数として重回帰分析（強制投入法）を行い、それによって得られた標準偏回帰係数を用いて各区間記録が往路・復路・総合記録に及ぼす影響の大きさを評価した。その結果、大会によって往路・復路・総合記録に及ぼす影響が特に大きい区間は異なるが、近年の大会では影響の大きい区間が一つだけでなく複数見られる傾向にあることが明らかになった。

謝辞

箱根駅伝に関する情報や監督、コーチ、選手の見解をご提供頂き、本論文の内容に関するご助言を頂いた清水猛氏（國學院大學）に深謝する。

引用・参考文献

1. EKIDENNEWS, あまりにも細かすぎる箱根駅伝ガイド！2020, ぴあ株式会社, 東京, 2019.
2. 東京箱根間往復大学駅伝競走公式サイト (<https://www.hakone-ekiden.jp/>) (2020年4月17日閲覧)
3. 対馬栄輝, SPSSで学ぶ医療系データ解析, 東京図書, 東京, 2007.
4. 対馬栄輝, SPSSで学ぶ医療系多変量データ解析, 東京図書, 東京, 2008.
5. 対馬栄輝, 医療系研究論文の読み方・まとめ方, 東京図書, 東京, 2010.

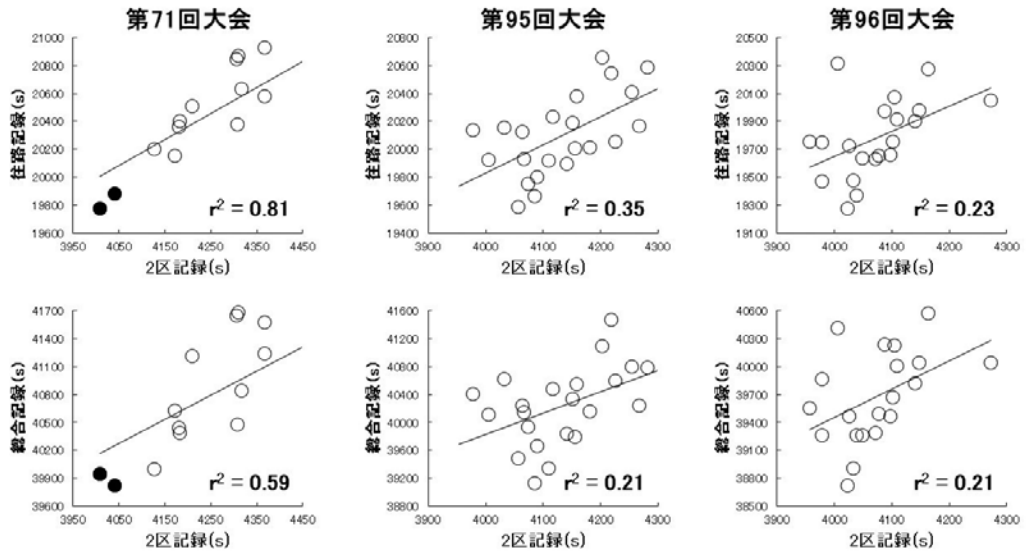


図1：2区の区間記録と往路または総合記録の関係

第71回大会で区間記録を更新した2名の選手の記録を●で示した。第71回大会の図中には、区間記録が最も悪かった選手のデータが示されていない。区間記録と往路または総合記録の関係を視覚的に把握するため、単回帰直線とその決定係数 (r^2) を図中に示した。 r^2 は0から1の範囲を取り、区間記録が往路や総合記録に及ぼす影響度が大きいほど1に近づく。

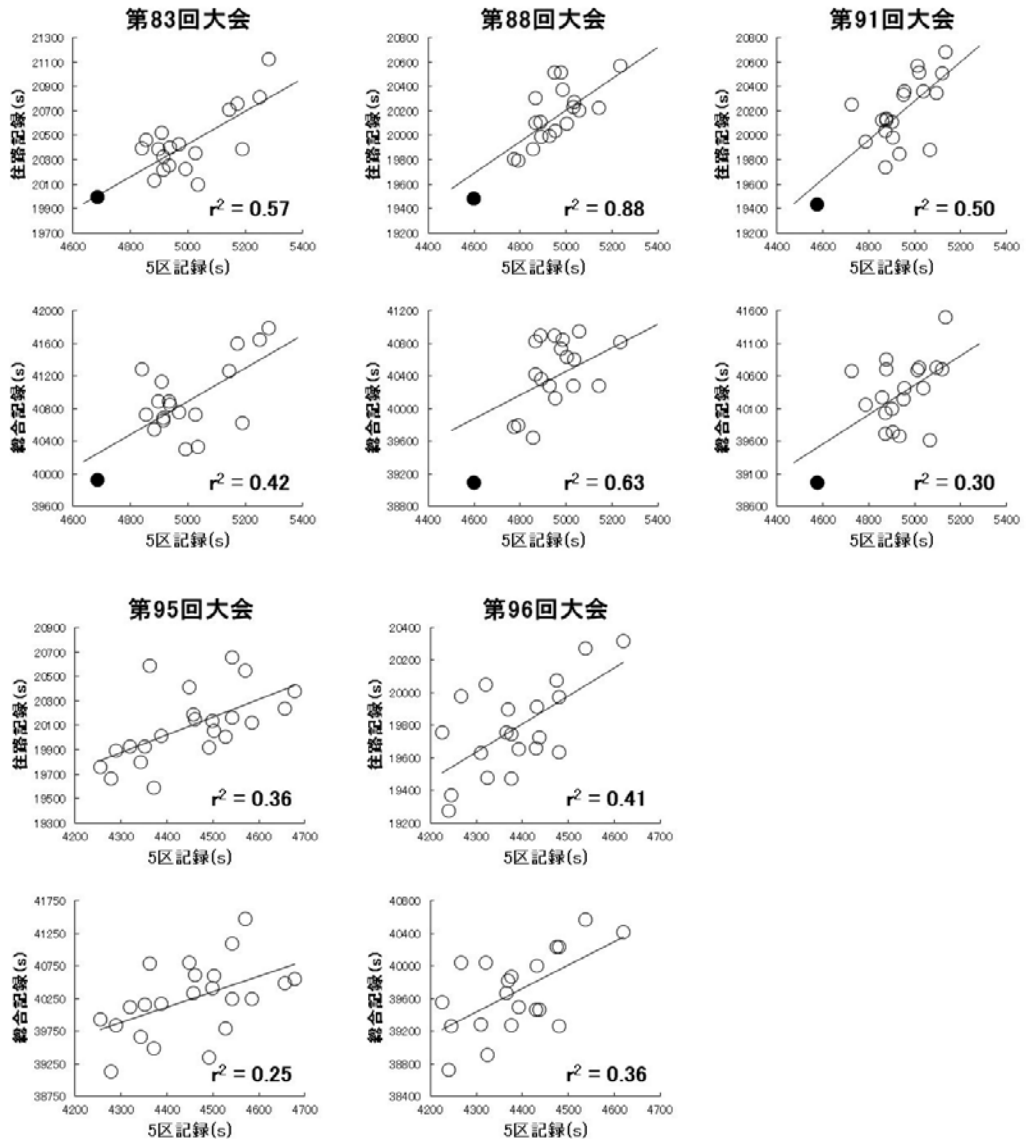


図2：5区の区間記録と往路または総合記録の関係

第83, 88, 91回大会で区間記録を更新し、「山の神」と称された選手の記録を●で示した。第88回大会の図中には、区間記録が最も悪かった選手のデータが示されていない。図中には単回帰直線とその決定係数 (r^2) が示してある。 r^2 は1に近づくほど往路や総合記録に対する区間記録の影響度が大きいことを表す。

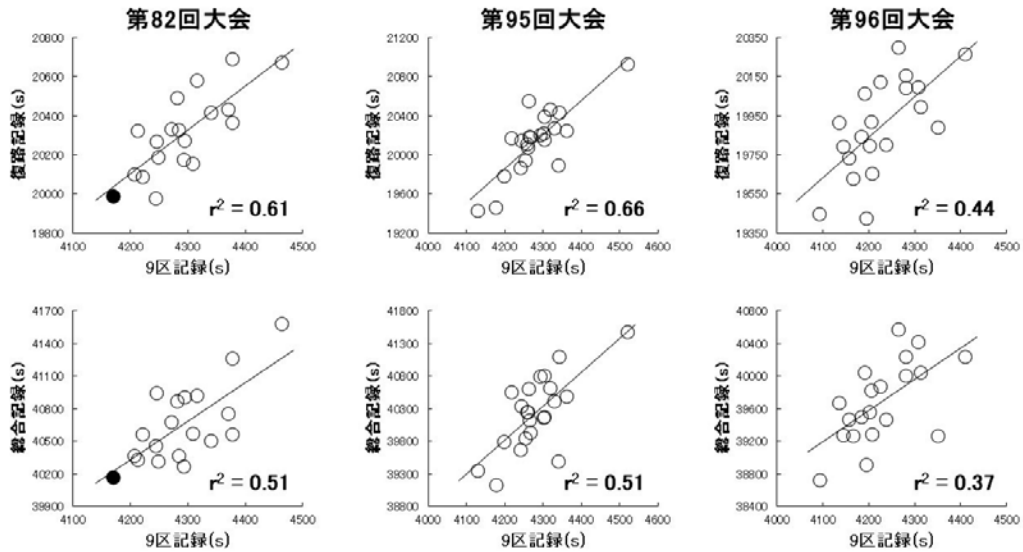


図3：9区の区間記録と復路または総合記録の関係

第82回大会で区間賞を獲得した選手の記録を●で示した。図中に示した単回帰分析の決定係数 (r^2) は、1 に近づくほど区間記録が復路や総合記録に及ぼす影響度が高いことを表す。

表1：重回帰分析から得られた1～5区の区間記録と往路記録の関係の標準偏回帰係数

大会	区間				
	1	2	3	4	5
71	0.16	0.48	0.16	0.26	0.19
82	0.17	0.27	0.38	0.28	0.49
83	0.24	0.25	0.23	0.33	0.56
88	0.12	0.16	0.11	0.14	0.73
91	0.20	0.29	0.33	0.24	0.44
95	0.41	0.30	0.31	0.23	0.42
96	0.28	0.27	0.34	0.28	0.37

重回帰分析から得られた標準偏回帰係数 (β) はそれぞれの独立変数 (区間記録) が従属変数 (往路記録) に及ぼす影響度を表し、影響度が大きいほど1 または -1 に近づく。「かなり影響があった」と評価される0.4以上、0.7未満の β を網掛けで示し、「かなり強い影響があった」と評価される0.7以上の β を太字で示した。

表2：重回帰分析から得られた6～10区の区間記録と復路記録の関係の標準偏回帰係数

大会	区間				
	6	7	8	9	10
71	0.24	0.24	0.36	0.23	0.26
82	0.33	0.27	0.46	0.35	0.40
83	0.33	0.37	0.28	0.35	0.31
88	0.20	0.25	0.22	0.35	0.30
91	0.21	0.21	0.20	0.26	0.56
95	0.22	0.21	0.22	0.23	0.34
96	0.26	0.25	0.30	0.32	0.32

「かなり影響があった」と評価される0.4以上、0.7未満の標準偏回帰係数（ β ）を網掛けで示した。

表3：重回帰分析から得られた1～10区の区間記録と総合記録の関係の標準偏回帰係数

大会	総合優勝	区間									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
71	山梨学院	0.10	0.30	0.10	0.16	0.12	0.13	0.13	0.19	0.12	0.14
82	亜細亜	0.11	0.18	0.25	0.19	0.33	0.19	0.16	0.27	0.20	0.23
83	順天堂	0.14	0.14	0.13	0.19	0.32	0.17	0.20	0.15	0.19	0.16
88	東洋	0.09	0.12	0.08	0.11	0.55	0.09	0.11	0.10	0.16	0.14
91	青山学院	0.11	0.16	0.18	0.13	0.24	0.12	0.12	0.11	0.15	0.32
95	東海	0.21	0.15	0.16	0.12	0.21	0.13	0.12	0.13	0.14	0.20
96	青山学院	0.16	0.15	0.19	0.16	0.21	0.13	0.12	0.15	0.16	0.16

「やや影響があった」と評価される0.2以上、0.4未満の標準偏回帰係数（ β ）を網掛けで示し、「かなり影響があった」と評価される0.4以上、0.7未満の β を太字で示した。

（ちのけんたろう 國學院大學人間開発学部健康体育学科准教授）