

女子高校生の100m疾走後の感想文の*テキストマイニング分析

Text Mining for the Impressions Survey of the Girls' high-school
students 100m sprint

伊藤 宏・伊藤博子*
Hiroshi ITO and Hiroko ITO

（平成22年10月6日受理）

Abstract

The purpose of this study was to clarify the impression or the idea of the girl high-school students' 100m sprint by Text mining analysis method.

The subjects were high school girls first grader 166 people.

The 100m sprint speed was measured with the SEIKO stopwatch with lapped each 10m section time by classmates. The impressions reported which they analyzed their 100m speed curve were textmining.

As a result, there were the deep relationships between the up-and-down of the speed curve and their consciousness to their sprint. From the textmining analysis, a negative manner and the up-and-down of the speed curve were related for the running and they considered their character that their speed curve line showed the wave of up-and-down.

Furthermore, there were many students who thought that they might run more faster by dividing speed appropriately in the first half and in the latter half, and finally they have found their sprint learning problem.

The learning environment has to be fixed for them in future so that it would be answered the sprint learning problem of the student.

1 緒言

生徒の短距離疾走能力を評価する場合、観点別評価の関心・意欲・態度、そして思考・判断の次ぎにくる技能・表現の技能に当たる観点を、単純に疾走タイムを計って評価の対象にしてしまうことが多々見られる。評価される生徒側にとっても短距離疾走能力を疾走タイムだけで評価されているように思われている。その結果、特に遅い生徒は高学年になるに従い、走運動への学習意欲の低下傾向が見られる。そこで、最近、ただ単に疾走タイムを測るだけでなく、スピード曲線作成を教材として取り入れた授業が試みられるようになった(伊藤, 1995; 伊藤, 1998)。

スピード曲線は、スタートからゴールまでの各計測区間の速度変化をグラフ化したもので、

* 同志社高等学校

疾走能力の分析などに利用されている(伊藤・平野, 1998)。スピード曲線にみられる速度変化を疾走局面に着目してみると、一般的にスタート局面、加速局面、最大疾走局面、速度維持局面の4局面に分けられることが多い(渡辺・加藤, 2006)。

各局面に対する課題はすでに明確になっているので各自の速度曲線を求めることによって、学習課題の設定が容易になると思われる(伊藤, 2001)。

共同研究者の伊藤博子(以後伊藤と記す)は、これまでの34年間、2136名の女子高校生を対象に短距離走(100m)の指導に、スピード曲線の作成を取り入れた授業を行い、その成果を平成22年の日本体育学会第61回大会に報告した(伊藤宏・伊藤博子, 2010)。伊藤は、生徒が各10m区間ごとの通過時間を計測し、各10mをその所要時間で除し、求められた速度をグラフに表すことによって、スタートからゴールまでの変化を視覚的に捉えることができると判断し、スピード曲線作成を教材にした授業を行ってきた(図1)。

その理由は、スピード曲線の作成と分析(伊藤宏・伊藤藍, 2010)をすることによって、生徒の100m走への練習意欲を高められると思ったからである。生徒はスピード曲線を測定分析し、その結果と100m疾走中の気持ちを感想文にまとめた。伊藤は、それらの感想文を読むことによって、彼らの気持ちや課題を把握し、それらを次年度の授業に生かすことで個に応じた指導ができると考えてきた。

本研究の目的は、伊藤が2008年と2009年に測定した生徒の感想文に対してテキストマイニングを行ない、短距離走(100m走)の疾走やスピード曲線作成や分析に対してどのような気持ちで臨んでいるかを分析検討し、新しい知見を求めようとした。

II 研究方法

1. 被験者及び実験・分析手順

被験者は、同志社高校女子1年生166名であった。被験者の形態値では、身長は平均値は158.08cm±5.10cm、体重の平均値は48.46kg±5.80kgであった。一クラス30名から35名の集団で、一時間50分の授業時間で、この授業内で測定を行った。

2. 測定項目およびデータ分析

1) スピード曲線について

疾走中のスピードを求めるために、スタートからゴールまで10m間隔で走者のラップタイムを手動で計測した。ラップタイムの計測方法を図1に示した。10m間隔に並んだ生徒がランナー通過時に挙手をし、その合図をゴール側に位置した生徒がプリンター付ストップウォッチ(SEIKO; システムストップウォッチSVAS007)で計測し、ランナーがゴールインした後に、印字されたラップタイム紙を走者に手渡した。今回の速度測定に当たって、手動と電動での測定でどのくらいの違いが出るのかを確かめるために、VTRでも撮影した。VTRでの撮影方法は伊藤宏・藍の方式で行なった(伊藤宏・伊藤藍, 2010)。

各区間の平均スピードは、各生徒が受け取ったラップタイム紙から、10mごとの区間所要時間を求め、10mをその所要時間で除して、各自のスピード曲線作成記入用紙に記入させ、その用紙にあるグラフにスピードをプロットし、各プロットを線で結んでスピード曲線を描かせた。

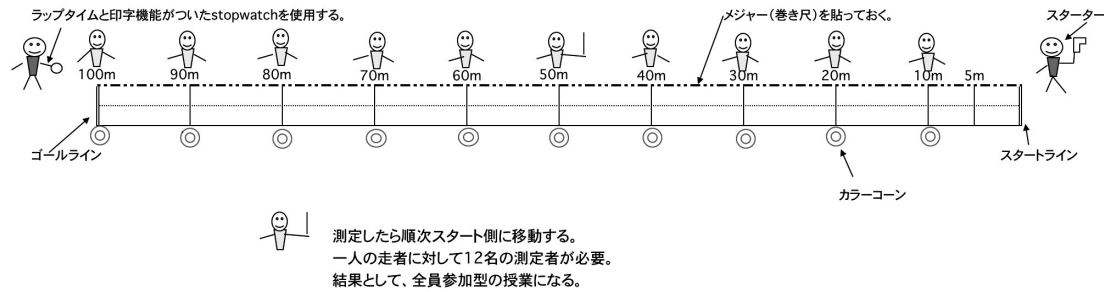


図1 伊藤博子式各地点の通過タイムの測定法

2) 感想文のテキストマイニングについて

各自の体育ノートに、スピード曲線の変化の分析と疾走についての感想文を書かせてあるので、その感想文に焦点をあて、テキストマイニングの分析対象にした。その感想文を、エクセルに一人一行一セルに記入し、それらをText Analytics for Surveys 3.0.1 (IBM SPSS社製;)にインポートとして、マイニング分析を行った。

3) テキストマイニング について

テキストマイニングは、定型化されていない文章の集まりを自然言語解析の手法を使って単語やフレーズに分割し、それらの出現頻度や相関関係を分析して有用な情報を抽出する手法である。マイニング(mining)とは「発掘」という意味で、テキストの山から価値ある情報を掘り出す、といった意味が込められている(林, 2006)。

自由記述のアンケート調査などは、自然文の蓄積の形で多く存在する。これらを意味のある形で数値化や定型化することはこれまで難しく、分析者が一つ一つ目を通して分析するのは時間ばかりかかってしまい効率的に活用することが難しかった(河野, 2006)。

しかし、SPSS社や数理システム社のテキストマイニング用ソフトが作成されたので、膨大に蓄積されたテキストデータを単語やフレーズに分解し、これらの関係を一定のルールに従って分析することができ、単語間の関係や時系列の変化などを抽出されるようになった。これにより、感想文で述べられている問題点や課題を把握したり、これらが時系列にどう変遷しているかを調べたりすることができるようになった(森本, 2006; 小木, 2008)。

III 結果と考察

1. 身長と体重について

研究方法の1の被験者の形態値で示した高校1年生女子の身長と体重の平均値と全国値(文部科学省, 2008)を比較した。t検定の結果、身長では有意傾向があり、同志社高校生の方が少し高い傾向を示した。(両側検定: $t(1581)=1.90, 0.05 < p < 0.10$)。体重では、分散の大きさが等質と見なせなかったので、ウェルチの法によるt検定を行なった。その結果、同志社高校生の方が有意に少ない体重であった(両側検定: $t(1554)=5.98, p < 0.01$)。したがって、同志社高校1年生女子は全国平均よりは少し背が高く、痩せている体型であったと言える。

2. スピード曲線について

手動の測定で求められた速度とVTRで求められた速度とに相違があるのかを調べるために、今

回の被験者の中から一クラス31名を抽出して、両方の方法で測定を行った。図2にその結果を示した。10m、50m、70m、80m、90m地点に1%水準で有意な違いが見られた。特に10mでの速度には大きな違いが見られた。これは、スタートの合図が100mも離れたところで行なわれことから、合図の煙が見えにくいことがその一因になったと思われる。

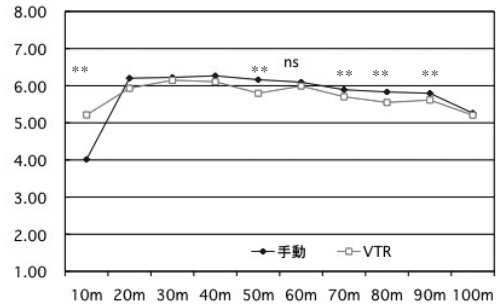


図2 手動計時とVTR計時による100m曲線

この手動と電気計時での相違については、電気計時の方が0.024秒遅くなり、これは10mを1秒で走った場合と1.024秒で走った場合では、電気計時の方が毎秒0.23m遅くなる。今回の比較分析では、10m区間を除いてどの区間も電気計時の方が遅く、手動による速度の変化は、電気計時と同様な変化傾向を示していた。この比較によって、これまで授業で用いられてきた速度の変化の考察は出来ると判断した。なぜなら、実際の授業では、速度そのものに正確性を求めているのではなく、スタートからゴールまでの速度の全体的な変化を考察することにあるからである。しかし、10m区間の速度に関しては、次回から計時測定者の位置を50m付近に置換えたり、計時測定者を三人にするなどの工夫が求められる。

3. 100m走の感想文のテキストマイニングについて

表1 生徒の感想文の一部

年	100m走は楽しなかった。しかし、アタリをきいて、スタートの合図が100mも離れたところから来たことに気づいた。
年	今までは一ターンのタイムだけで、あと何秒遅くなりたいか、アバウトな事しか考えられなかった。スタート後も気を遣わず、ゴール直前でも走ることを考え、他のことを考えない。
年	自分のたくさんの欠点に気づくことができ、「秒速約1メートルも速度が落ちていたのでもう少し頑張ればよかったと思った。」
年	ただ100メートルのタイム「の速さを見るよりも、どこを改善すればよいのかということを理解しやすくなった。私の場合、スタート直後とゴール直前の失速をおさえれば、大分遅くなる。」
年	区間のタイムを計測して、そして区間のスピードがわかると、弱点がはっきり見えるので今後につなげたいと思った。
年	不安になったときとスピードが落ちた時が一致していた。走る時の気持ちの持ち方がとても大切だと分かった。
年	最後の最後まで思いっきり頑張れずに、そのまま減速してしまうところが性格が出ていると思った。
年	スタートダッシュは結構遅くて、50〜60メートルあたりでガクンと落ちているのがすぐわかる。
年	まさかこんなガタガタしていると思わなかった。変化をみることも面白い。
年	スピード曲線には私の気持ちが全部読まれているようで怖い。スピード曲線は考えれば考えるほど深く面白かった。
年	自分では一定のペースで走っていたつもりでも、スピード曲線を見るとそうでもなかった。
年	自分の気持ちはよく表れるもの。グラフにすると「あれ？」と思う部分がたくさんわかりよかった。
年	走りに対する自分の気持ちがよく表れていると思った。
年	自分の気持ちがだいたい出たようで面白い。
年	グラフにすることで、合間にサボり気味になっていることが分かった。
年	思っていたよりも、気分や自分が思っていたことを感じていた。
年	こんなに心境の変化がはっきり表れるとは思わずびっくりした。陸上では、意識を集中させ、精神を統一することがいかに大事か身をもって感じた。明確に自分の欠点を見つけること
年	速い遅いの判断ができた。
年	今まで見えてなかったものが見えるようになった。最後のほうでスピードが低下しつつあるのが気になった。
年	減速した後また加速しているところがすごいと思った。だいたい自分が秒速6メートルくらいで走っているのに感動した。
年	自分の長所も短所もくっきり浮き出ている。自分の走りや研究して新しいものが見えてきた気がする。
年	自分で気付かなかった自分の走り方がとてもよくわかった。
年	走るということの奥深さ、楽しさがわかったような気がする。
年	改善しなければいけないことが一目見てわかるのがすごいと思った。ただ単に何秒だからよいというものではない。
年	自分の苦手なところ、強みなど、そして自分の気持ちの持ち方もわかった気がする。
年	普通に100メートル走るだけでなく、このようにタイムをとって分析することなんて、これから人生でないとと思う。
年	自分の速度の変化がとてもわかりやすくて、反省点がとても見つかりやすくなった。
年	「速い」スピードは約100〜100メートルで、それが100メートルまでスピードが落ちたことって、結構面白かった。

表1に生徒の感想文の一部を掲載した。100m走に対して生徒は、沢山の欠点に気づいた、スピード変化が分かると、弱点がはっきり分かる、スタートも遅いが50mから60mあたりでもガクンと速度が落ちているのが分かる、一定のペースで走っていたつもりでも、スピード曲線を見るとそうでもなかったなどの感想を挙げていた。

1) 生徒全員のテキストマイニング

全員の感想文の一覧表についてテキストマイニングを適用し、分析の最初に単語出現頻度分析を行なった（森本, 2006；数理システム2010a）。

図3から、度数頻度順に見てみると、「自分」というキーワードの度数が一番多く見られた。

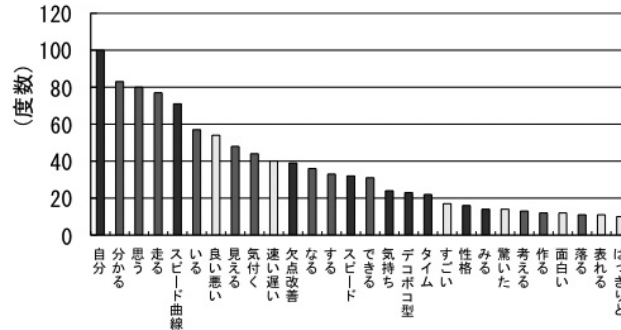


図3 感想文のキーワードのヒストグラム

これは感想文という性質から、当然の結果であり、自分自身のスピード曲線について考察を行っていたからだと思われる。次に、「分かる」、「思う」、「走る」、「スピード曲線」などの単語が続いている。

これらの単語の頻度の多さは、生徒自身が「スピード曲線」を作成し、その曲線の変化を分析したことによって、生徒自身が前半区間を頑張った分、その気持ちと比例して速度が速くなったり、また逆に後半速度が下がらないように前半区間のスピードをセーブして走ってみるとその通り前半区間は速度が下がっていることをスピード曲線の変化から読み取れたからだと思われる。さらに、中間疾走から後半疾走区間での速度変化は生徒自身が思い描いたようには展開していないことが判明し、その結果、速度が上がったり下がったりしたために速度曲線が「デコボコ型」になったと「分かった」と述べていた生徒が多くいたこと。以下、自分の意識が速度の変化にどのように関わっていたかを「思った」り、次回「走る」とときには自分の「欠点を改善」して「走りたい」と思っていること。また、友達と曲線を比較して、どの区間が「速い遅い」のかなどに「気付いて」いたこと。生徒がただ単にタイムが「速い遅い」とかを意識しているのではなく、スピードがなぜ落ちるのかなどまでを考察していること。自分の走りが最初から消極的だとか後半区間で速度が落ち始めると、そのままあきらめてしまうなど、自分の「性格」や「心構え」が「はっきりと」曲線の変化に「表れている」などと述べている生徒が多くいたことが、テキストマイニングから判断できた。

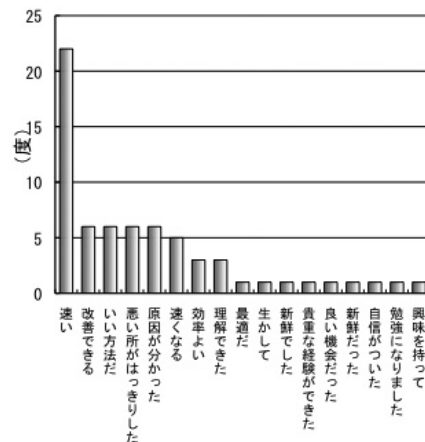


図4 良いー良いパターンのヒストグラム

次に、キーワード間の意味関係を把握するために、感性度数頻度分析を行った。積極的な感性として、図4に示された文章が挙げられた。この感性分析から得られた文章と、スピード曲線の変化を照らし合わせて考察した。

その結果、スピード曲線を分析することで「改善点」がはっきりし、「原因」が解り、「効率

よく」「速くなる」練習ができるので「効率的」だ
 と思い、その結果、このスピード曲線の分析は「いい
 方法」だと思っていることが読み取れた。

ただ単に全力で走るのではなく、このように自
 分の速度変化を知ることによって、これまで走タ
 イムだけの情報では得られない詳細な判断材料が
 得られたことで、新鮮で、とても興味がわき、勉
 強になったと思い、貴重な経験ができ、自分自身
 に自信が持てたと思っていることが判明した。

図5には、消極的な感性を度数頻度の多い順に並
 べた。この分析からは、速度分析に対する生徒自
 身の心のもち様のマイナス面を読みとれる。ス
 ピードに「ムラがある」のは、疾走中の集中力が持続せず、「意志が弱い」とか「サボり気味」
 な態度が原因で、その結果速度のムラ（デコボコ）ができ、最後まで走り通すことが「大変だっ
 た」ことが判明した。

図6に、驚きの感性単語の度数分布を示
 した。図6からは、速度分析をしたことによ
 る、新たな驚きが示されている。とに
 かく、この分析方法は「すごい」、「驚い
 た」、「びっくりした」など、これまで学
 習してきた100m走の授業とは全く違って
 おり、自分自身の速度の変化が可視化さ
 れ、その事に新鮮な驚きとこれまでにない
 発見をしていたことが判明した。

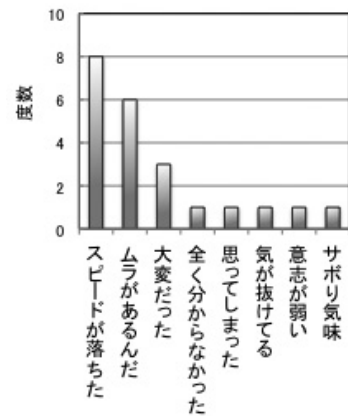


図5 悪い・悪いヒストグラム

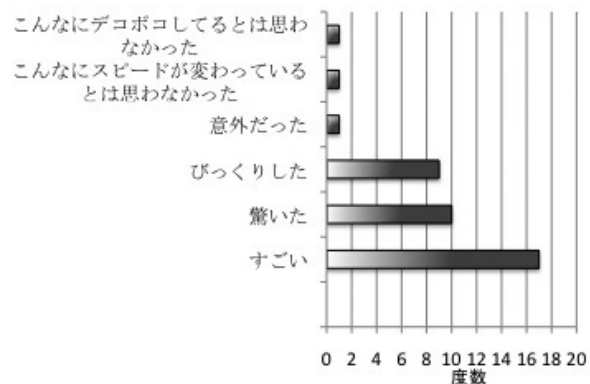


図6 その他—驚きのヒストグラム

IV 要約

本研究の目的は、体育授業で100m走のスピード測定を行い、そのスピード曲線の分析結果に
 対しての生徒の感想文をテキストマイニングし、生徒が授業やスピード曲線作成や短距離走に
 対してどのような気持ちで臨んでいるのかについて新しい知見を求めようとした。

その結果、疾走中の速度が速くなったり遅くなったりしていることが、自分の疾走への意識
 と深く関わっていたことが分かったこと。それは、走りに対して消極的だとかあきらめが早い
 など、自分の「性格」が表れているなどと考察していた。さらに、速度の変容から、速度を前
 半や後半に適宜に配分することで、もっと速く走れるのではないかなど、自分の学習課題を見
 つけている学生が多くいたことが判明した。

今後は、生徒の学習課題に答えられるように、学習環境を整えていかなければならない。

文献

林俊克(2006) Excelで学ぶテキストマイニング入門. オーム社:東京, pp108-129.

伊藤宏(1995) リレー・短距離走の授業研究. 宇土正彦監 高橋健夫編「学校体育授業事典」大

- 修館書店:774-779 (高橋健夫他125名と分担執筆).
- 伊藤宏(1998) 短距離走. 成田十次郎監 高橋健夫編「中学校体育・スポーツ教育実践講座」. 日本文教社:106-112 (高橋健夫他30名と分担執筆).
- 伊藤宏・平野貴久(1998) 女子大学生の短距離疾走能力の特性を生かした短距離走の授業研究. スプリント研究8:1-8.
- 伊藤宏(2001) 女子大生に対する100m走について. 静岡大学教育学部研究報告(教科教育学篇) 30: 77-83.
- 伊藤宏・伊藤藍(2010) 100m走の加速疾走区間における上体の前傾姿勢が最高速度に与える影響について. 静岡大学教育学部研究報告(教科教育学篇) 41:229-236.
- 伊藤宏・伊藤博子(2010) 女子高校生の100m疾走後の感想文のテキストマイニング分析. 第61回大会日本体育学会プログラム, p84.
- 河野康成(2006) テキストマイニングを利用した大学生の意識調査. 数理システムユーザーコンファレンス2006論文集, CR1-13- CR1-14.
- 渡辺聡・加藤謙一(2006) 中学校の体育授業における短距離走の練習効果. 体育学研究, 51: 689-702.
- 森本修(2006) 「楽しい食事」ってどんな食事?. 数理システムユーザーコンファレンス2006論文集, CR1-4-CR1-12.
- 文部科学省(2008) 平成20年度体力・運動能力調査結果統計表 2. 年齢別体格測定の結果 <http://www.mext.go.jp/b_menu/houbou/21/10/attach//1285568.htm>(2010.09.16)
- 小木しのぶ(2008) 事例3: キャラクターグッズの商品化を考える. 上田太一郎監 事例で学ぶテキストマイニング. 共立出版: 東京, pp57-72
- 数理システム(2010a) 頻度分析:Text Mining Studio操作マニュアル, 170-204.
- 数理システム(2010b) 話題分析:Text Mining Studio操作マニュアル, 240-252.

