テキストマイニングを活用した学校管理下における スポーツ活動中突然死の発生状況分析[†]

神谷和義* 舟橋弘晃** 間野義之***

A Study on the Occurrence of Sudden Death During Sports Activities in Schools, Using Text-mining Analysis[†]

Kazuyoshi KAMIYA*, Hiroaki FUNAHASHI** and Yoshiyuki MANO***

Abstract

Over 1.1 million injuries and accidents happen in schools every year in Japan. Most of them happen during sports activities such as physical education or sports club activities. In order to prevent accidents it is important to elucidate the contributing factors by focusing on the occurrence. The purpose of this study was to elucidate the characteristics and factors contributing to sudden death during sports activities in schools, by using text-mining analysis. Data was collected from the database of death and disability cases publicized by the Japan Sports Council. There were 127 cases of sudden death during sports activities from 2005 to 2012. The results by morphological analysis and co-occurrence network analysis revealed two characteristics. The first point was that the 'act of running' had a close relationship with the occurrence of sudden death in schools. The second was that not a few cases of sudden death happened even though the children had done warm-up exercises before the accident. Our results suggest that the relationship with the act of running, warm-up exercise and the occurrence of sudden death should be kept in mind when sports activities in schools are held. In addition, our study shows that data-mining analysis has a potential to objectively analyze more than one million injuries and accidents in schools.

Key words : Data-mining Text-mining In Schools Sudden Death Sports Accident

1. はじめに

近年、子どもの体力の低下や運動する子どもとしない子どもの二極化が大きな課題とされている¹⁾。このような状況下において、子どもが

スポーツに親しむ機会として、体育の授業を含めた学校でのスポーツ活動が重要な意味をもってくる。一方、スポーツそのものには事故の危険性が内在しており、事故を回避し安全に行う配慮が不可欠である。しかしながら、学校管理

[†]原稿受付 2015年1月5日 原稿受諾 2015年4月30日

*早稲田大学大学院スポーツ科学研究科 〒202-0021 東京都西東京市東伏見2-7-5

**早稲田大学スポーツ科学学術院 〒202-0021 東京都西東京市東伏見2-7-5

***早稲田大学スポーツ科学学術院 〒202-0021 東京都西東京市東伏見3-4-1

*Graduate School of Sport Sciences, Waseda University, 2-7-5, Higashifushimi, Nishitokyo, Tokyo, Japan (202-0021)

**Faculty of Sport Sciences, Waseda University, 2-7-5, Higashifushimi, Nishitokyo, Tokyo, Japan (202-0021)

***Faculty of Sport Sciences, Waseda University, 3-4-1, Higashifushimi, Nishitokyo, Tokyo, Japan (202-0021)

表1 学校の管理下における死亡事故の原因（最近5年間の推移）

(単位：件)

		平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
突然死	突心臓系	21	25	24	11	14
	突中枢神経系	10	5	3	7	3
	突大血管系	8	9	11	9	6
	計	39	39	38	27	23
	(総計に占める割合)	57.4%	52.7%	46.3%	56.3%	36.5%
頭部外傷		18	14	13	2	8
溺死		3	6	6	4	3
頸髄損傷		1	1	0	1	0
窒息死（溺死以外）		2	5	7	4	10
内臓損傷		1	6	9	2	9
熱中症		3	1	5	3	1
全身打撲		1	2	2	5	7
電撃死		0	0	0	0	0
焼死		0	0	0	0	0
その他		0	0	2	0	2
総計		68	74	82	48	63

出典）独立行政法人日本スポーツ振興センター「学校の管理下の死亡・障害事例と事故防止の留意点」＜平成22年～24年版＞及び「学校の管理下の災害」＜平成25年～26年版＞より作成。

下ではこれまでも重篤なスポーツ事故が数多く発生しており、安全管理が十分でないという指摘がある²⁾³⁾。

実際、スポーツに関わる事故統計をみると毎年多くの事故が発生していることがわかる。独立行政法人日本スポーツ振興センター（以下「JSC」という。）によると、学校管理下における災害共済給付支給状況は2008年度以降、負傷・疾病が110万件を超えており、死亡は70件前後、障害は400件前後で毎年推移している⁴⁾。これらの多くはスポーツ事故であり、2010年の数値ではあるが体育の授業及び運動部活動中の負傷・疾病に係る事故は年間約58万件にも上る⁵⁾。このようにスポーツ活動中の事故が多い中で特に問題なのは、前述のとおり学校管理下において最悪の出来事でもある死亡事故が毎年少なからず発生していることである。国は、こうした状況を踏まえて「学校安全の推進に関する計画」を2014年に策定し、学校管理下の事故等による「死亡事例についてはゼロとなるよう最大限の努力を払う」⁶⁾と述べて、学校安全に係る取組を推進しようとしている。

今後、学校で子どもたちが安全にスポーツに親しむ環境を整えるためには、学校管理下において多くのスポーツに関わる死亡事故等が発生しているという現実を踏まえて、より一層状況の改善に取り組む必要がある。

2. 先行研究の検討

スポーツ事故に関する先行研究は数多くあるが^{7) -11)}、本研究のテーマである学校管理下のスポーツ事故に関する研究に焦点を絞って整理したい。まず、学校管理下における死亡事故の概況をみると最も多いのは突然死であり、中でも心臓系突然死が多い状況である（表1）¹²⁾。また、保健体育の授業中や体育的部活動といったスポーツ活動中に多く発生している¹³⁾。そのため、スポーツと突然死の關係に焦点を当てた研究が以前から行われてきた。

JSC（2011）¹⁴⁾は、学校管理下における突然死について、JSCが実施する災害共済給付業務を通じて得られた災害共済給付データ（注1）を使用して調査研究を行い、発生状況の傾向と事故防止のための留意点を整理している。この

調査研究は、1999年度から2008年度までの10年間で死亡事故全体の約57%が突然死（うち約71%が心臓系疾患）であることや、発生状況を月、時間帯、学年などの類型別に整理し傾向を明らかにしており、近年の学校管理下における突然死の全体概況を確認することができる。ただし、スポーツ活動中の突然死については、事故防止のための指導上の留意点に言及しているものの、発生状況に関してはいくつかの事例の掲載にとどまっている。これに対して、学校管理下における突然死（特に心臓突然死）についてより具体的に検討する研究もある。高木¹⁵⁾は、1999年から5年間の災害共済給付データを活用し、心臓突然死について加齢に伴って男子のほうが女子よりも発生件数が高くなること、課外活動や体育の授業での発生が多いこと等を指摘している。また、事前の学校心臓検診で突然死の危険性を指摘された生徒（予測群）とそれ以外の生徒（非予測群）を比較し、非予測群では予測群と比較して運動場・体育館での事故発生が有意に多いことを指摘した鮎澤¹⁶⁾や、2001～2003年までの学校管理下における突然死発生状況の分析により、教科体育よりもクラブ活動のほうが多く、運動内容はランニング中の発生が最も多いことを示した伊東¹³⁾¹⁷⁾など、医学的な観点を踏まえ、原因疾患などにも留意しつつ学校管理下における突然死の実態を明らかにしようとする研究もある。これらの研究はJSCが収集する災害共済給付データを分析しているという共通点がある一方で、学校種、学年、性別、運動種目、場合（各教科時間、課外活動、通学中など）等について発生件数を用いて比較検討し、その傾向や特徴を示すことが中心となっており、スポーツ活動中にどのような経過を経て突然死に至ったのかという“発生状況”に焦点を当てて、要因を検討しきれていない点で課題があると思われる。

これに対し、星ら¹⁸⁾は、有効な運動時心臓突然死の予防対策を講ずるためには事故の実態を把握する必要があるとして、発生状況について詳細に検討している。この研究は、1986年～

1995年度における小・中・高の体育・スポーツ活動時の心臓突然死例を対象とし、災害共済給付データを活用しているのは他の研究と同様であるが、調査資料に記載されている発生状況の概要から、事故の発生状況について細かく分類して検討している点が特徴である。具体的には、発生状況を練習時と試合・タイム計測時の2つに分類するとともに、ランニングや持久走においては運動強度（軽強度と軽強度以上）と運動区分（運動前半、運動中間、運動後半、運動終了後）に分類して考察し、ランニング時の大部分は練習時に発生していること、既往症の有無によっては運動強度・運動区分での発生状況に差があること等を明らかにした。ただし、発生状況を一步踏み込んで検討し、その実態を明らかにしようとした点は評価できるものの、運動強度や区分に関しては、例えば運動前半とは「運動開始直後」としているものの“直後”とはどの範囲を指しているのかが定量的な指標で示されておらず、結果の客観性という点では課題を指摘せざるを得ない。

以上の検討を踏まえると、これまで行われてきた学校管理下の突然死に関する研究の課題として挙げられることは、①発生件数を用いた比較検討により傾向や特徴を示すにとどまっており、事故の発生状況について検討が十分でないため発生要因の特定に至らない、②発生状況の実態を明らかにするための客観的な分析方法が確立されていない、③多くの研究が対象を心臓突然死に限定しており中枢神経系突然死等を含めた突然死全体の状況を明らかにしていない、の3点である。そしてこれらの課題への対応としては、数多くの事故事例の中から発生要因を明らかにするためのヒントを探し出すとともに、文章で記述される質的データとしての発生状況を一定の客観性を備えながら分析するための方法として、データマイニングの手法であるテキストマイニングが有用であると考えられる。データマイニングは「意味あるパターンやルールを発見するために大量のデータを探索し、分析すること」¹⁹⁾と言われており、医

療事故の対策を検討した国の報告書²⁰⁾の中でも安全対策の開発にデータマイニングの実用化が挙げられるなど、事故原因の究明に有効な手法と考えられている。テキストマイニングを活用した研究はまだそれほど多くないものの、医療や人間工学の分野ではテキストマイニングは「テキストデータからのtrigger検出には有効な手段の一つ」²¹⁾(注2)という見解や、テキストマイニングを中心とした分析を行うことで、事故のシナリオやプロセスを抽出できる可能性²²⁾が示唆されており、発生要因の推測と事故防止に向けた実用化に対する期待がある。また、医療・看護分野では質問紙やインタビューの回答内容をテキストマイニングにより分析し、医療ミスの原因や看護師が抱える身体的負担に関連する因子の特定に迫った研究²³⁾²⁴⁾が行われている。よって、スポーツ事故の発生要因を探る研究においてもテキストマイニングは分析に適した手法であると考えられる。

そこで本研究では、学校管理下におけるスポーツに関わる突然死の発生状況について、テキストマイニングの手法を用いて客観的に分析することにより、探索した特徴から発生要因を解明し、事故を防止するための示唆を得ることを目的とした。

3. 研究方法

3.1 分析対象

本研究では、JSCが収集している災害共済給付データを活用することとし、ホームページ上で2005年度～2012年度の8年間に給付された4,594件(2014年10月現在)の障害・死亡事例が検索できる「学校事故事例検索データベース」より、スポーツに関わる事故として「体育(保健体育)」及び「体育的部活動」における突然死127件を抽出した。この127件のデータに関して、基本情報である死亡種別、属性(校種・学年・性別)、場合別(運動種目を含む)、発生場所のほか、事故の発生状況の概要がテキストで記載されていることから、この発生状況のテキスト(以下「対象テキスト」という。)を分

析対象とした。対象テキストの文字数は127件合計19,730文字であり、平均すると1件あたり155文字、最大328文字～最少39文字で記載されている。

なお、127件の内訳を場合別にみると「体育(保健体育)」54件(42.5%)、「体育的部活動」73件(57.5%)である。また、死亡種別は突心臓系95件(74.8%)、突中枢神経系19件(15.0%)、突大血管系13件(10.2%)であった。

3.2 分析方法

テキストマイニングを実施するにあたっては、対象テキストがJSCに提出された災害報告書を基に整理・公開されたものであり、学校長の責任で認定した事実に基づいていること及びいつどのように事故が起き、どう対処したのかといった概要が記述されていることから、修正等は行わずそのままの内容で分析を行った。分析ソフトは先行研究^{24) 25)}で使用事例のあるKH Corder (Version2. beta.31)を使用し、以下の手順により分析を行った。

まず、分析の準備としてテキストの複合語を検出するため、前処理である複合語の検出(注3)を行った上で抽出語のリストを出力し、自動抽出した抽出語の内容を確認した。その結果、分析にあたって重要と思われるいくつかの語が分割されて抽出されること(例えば、部活動という語が「部」と「活動」に分かれて抽出される。)が確認できたため、強制抽出のメニューを使用して、①突然死の発生状況を理解する上で重要な意味を有すると考えられる語であり、かつ②通常1つの単語として使用される語であるという基準により判断した「部活動」「心肺蘇生」「心肺停止」「心臓マッサージ」「ウォーミングアップ」「人工呼吸」「準備運動」「準備体操」の8語を強制抽出する語に指定し、分析を行うこととした。その上で、抽出語がどのような頻度で出てくるのか傾向を把握するため、抽出語リストから頻出する150語を指定し、形態素解析を行った。形態素解析とは、対象となる文章を意味を持つ最小単位である形態素(名詞や動詞な

図1 学校管理下における突然死の種目別発生状況 (件数)

ど)に分解するもので、例えば「行い」、「行った」、「行う」といった語が動詞の「行う」に統一され、抽出語の出現頻度を確認することができる。また、どのような語と語に共起関係があるのかを把握するため、共起ネットワーク分析を行った。共起ネットワーク分析とは、文章の中でそれぞれの語の出現パターンを計算し、似通ったパターンを持つ (共起関係が強い) 語と語を線で結んでネットワークを描くものである。なお、共起ネットワーク分析では、対象テキストを構成する一つ一つの文の中での出現パターンを計算するよう集計単位を「文」とし、描画数=60、強い共起関係ほど太い線で描画、出現数の多い語ほど大きい円で描画といった条件を指定して出力した。

4. 結 果

4.1 発生状況の概要

はじめに、分析対象とした突然死127件の発生状況の概要を確認するため、学年別及び男女別の発生件数を集計した。学年別では中学校から高校にかけて事故が増加する傾向があり、特に高校1年時 (22件)～高校2年時 (32件) で

多く高校3年時 (17件) に減少している。また、男女別では小学校が男子53.8%、女子46.2%とほぼ同程度だが、中学校及び高校では男子がそれぞれ81.4%、88.7%と圧倒的に男子が多かった。これらの傾向は過去の学校管理下における突然死全体の傾向と同様であった¹⁴⁾。

次に、「体育 (保健体育)」と「体育的部活動」の種目別発生状況 (件数) を集計した結果を図1に示した。「体育的部活動」は「サッカー・フットサル」、「バスケットボール」などの球技で多く発生している。一方、「体育 (保健体育)」では「持久走・長距離走」、「短距離走」、「準備・整理体操」で多く発生しており、特に「持久走・長距離走」と「短距離走」は「体育的部活動」と比較して多かった。また、全体では球技系が72件、「持久走・長距離走」と「短距離走」を合わせた陸上競技系が30件と多く発生していた。なお、図1で示す種目は部活動の種目又は体育の授業で取り組んでいた種目の分類であって、実際に行っていた運動内容は必ずしも当該種目の運動と一致するとは限らない。例えば球技などの種目でも事故発生時の運動内容として走っていたケースが31件あり、陸上競技系と合

図2 運動区分別の発生状況

わせると127件中61件が走る運動をしていた事例であった。

続いて、事故が発生した状態を確認するために4つの運動区間を設定し、「体育（保健体育）」と「体育的部活動」それぞれの運動区間における発生割合を集計した。運動区間の設定にあたっては、定量的な指標により客観的に区間設定を行うため、今回分析対象とした突然死127件の発生状況を概観し、運動開始後間もない事故と考えられる範囲として試行的に運動開始2分以内又はランニング等での走行距離500m以内を基準に運動開始直後の事故と整理し、その他は対象テキストから判別できる区間として、①準備運動期（準備運動中～運動を開始するまでの間）、②運動開始直後、③運動中、④運動終了後の4つを設定した。これに基づき、それぞれの運動区間別の発生状況を示すと図2のとおりである。全体の傾向としてはどちらの場合も運動中又は運動終了後の割合が多かった。また、準備運動を行ってから運動を開始して間もない時間帯と考えられる準備運動期と運動開始直後の割合では、「体育（保健体育）」はそれぞれ9.3%、13.0%で合計22.3%、「体育的部活動」は2.7%、5.5%で合計8.2%であり、「体育（保健体育）」のほうが14.1ポイント高いという特徴を示した。

4.2 形態素解析

次に、対象テキストをテキストマイニングによって分析した。まず形態素解析の結果について、頻出150語を出力した結果は表2に示したとおりである。最も出現回数が多かったのは「救急」（126回）であり、以下「死亡」（109回）、「行方」（105回）、「搬送」（96回）、「病院」（92回）と続いた。

また、この頻出150語はいくつかのグループに分類できる考えられたため、KJ法²⁶⁾の手法を活用してグループ化したところ、まず17の語句群（①球技に関する語、②走ることにに関する語、③準備運動に関する語、④その他の運動に関する語、⑤事故が発生した場所、⑥事故が発生した場面、⑦事故発生のタイミング、⑧事故発生の時間帯、⑨休憩・休養、⑩体調不良の訴え、⑪意識を失った際の状況、⑫一次救命の場面、⑬救急隊員の対応、⑭病院での処置、⑮死亡に至る時間的経過、⑯教職員、⑰児童生徒）とどの語句群にも当てはまらない4語に整理され、それらがさらにⅠ）事故直前の運動内容、Ⅱ）事故が発生した時点・場所、Ⅲ）児童生徒の体調の変化、Ⅳ）事故発生後の救急・救命処置の4グループに大きく分類された（表3）。

このうち、出現回数は最も少ないものの事故発生状況の違いを端的に示すと考えられるグ

表2 事故の発生状況に記載されるテキスト中の頻出150語

抽出語	出現回数	分類	抽出語	出現回数	分類	抽出語	出現回数	分類
救急	126	IV⑬	参加	15	II⑥	医療	8	IV⑭
死亡	109	IV⑮	保健	15	IV	活動	8	II⑥
行う	105	IV⑫	歩く	15	II⑤	形式	8	II⑥
搬送	96	IV⑬	運ぶ	14	III⑨	午前	8	II⑧
病院	92	IV⑭	見る	14	III⑨	持久走	8	I②
倒れる	90	III⑩	失う	14	III⑩	時間	8	II⑧
練習	82	II⑥	養護	14	IV⑯	自分	8	III⑰
生徒	66	III⑰	ジョギング	13	I③	手術	8	IV⑭
意識	64	III⑪	横	13	III⑨	少し	8	II⑦
走る	64	I②	続ける	13	IV⑫	続く	8	IV⑮
試合	49	II⑥	直ちに	13	IV⑫	体操	8	I④
授業	43	II⑥	コート	12	II⑤	地点	8	II⑦
状態	43	IV⑮	悪い	12	III⑩	入院	8	IV⑮
突然	39	III⑪	教員	12	IV⑯	発見	8	I④
休憩	38	III⑨	施す	12	IV⑫	脈	8	II⑦
受ける	38	IV⑭	出場	12	II⑥	翌日	8	IV⑮
呼吸	37	III⑪	体調	12	III⑩	嘔吐	8	III⑩
要請	37	IV⑫	行く	11	II⑦	回復	7	IV⑮
その後	35	IV⑮	座る	11	III⑩	駆けつける	7	IV⑫
体育	35	II⑥	実施	11	IV⑫	経過	7	II⑦
ランニング	33	I②	取る	11	III⑨	合宿	7	II⑥
処置	33	IV⑭	周	11	I②	再び	7	III⑩
到着	31	IV⑬	水分	11	III⑨	準備体操	7	I③
同日	31	IV⑮	停止	11	III⑪	職員	7	IV⑯
心肺蘇生	30	IV⑬	入る	11	II	心臓	7	III⑩
確認	25	III⑪	軽い	10	I③	身体	7	III⑩
治療	24	IV⑭	午後	10	II⑧	声	7	III⑪
準備運動	24	I③	前	10	II⑦	蘇生	7	IV⑭
開始	23	II⑦	隊員	10	IV⑬	装着	7	IV⑫
教諭	23	IV⑯	大会	10	II⑥	担任	7	IV⑯
訴える	23	III⑩	補給	10	III⑨	転倒	7	III⑩
ウォーミングアップ	22	I③	連絡	10	IV⑫	頭	7	III⑩
戻る	22	IV⑮	サッカー	9	I①	頭痛	7	III⑩
終了	21	II⑦	ストレッチ	9	I③	反応	7	III⑪
部活動	21	II⑥	セット	9	I②	付近	7	II⑤
救命	20	IV⑫	ダッシュ	9	I②	崩れる	7	III⑩
体育館	19	II⑤	バスケットボール	9	I①	トレーニング	6	I④
途中	19	II⑦	検査	9	IV⑭	バス	6	I①
ゴール	18	II⑤	呼ぶ	9	IV⑫	ベース	6	I②
心臓マッサージ	18	IV⑫	行なう	9	IV⑫	ボール	6	I①
人工呼吸	18	IV⑫	使用	9	IV⑫	異常	6	III⑩
運動	17	I④	指示	9	IV⑫	外周	6	I②
顧問	17	IV⑯	指導	9	IV⑯	観察	6	IV⑮
児童	17	III⑰	状況	9	IV	教師	6	IV⑯
心肺停止	17	III⑪	不良	9	III⑩	見学	6	III⑨
休む	16	III⑨	様子	9	III⑨	向かう	6	II⑤
後日	16	IV⑮	ゲーム	8	II⑥	始める	6	II⑦
他	16	III⑰	スタート	8	II⑦	次	6	II⑦
学校	15	II⑤	センター	8	IV⑭	周り	6	I②
急	15	III⑩	移動	8	II	終える	6	II⑦

注) 分類欄の丸数字は分類した17の語句群を示し、ローマ数字は4つのグループを示している。

なお、丸数字のない語は17の語句群に当てはまらなかった語である。

表3 頻出150語の分類と合計出現回数

分類	頻出150語における 合計出現回数
I) 事故直前の運動内容	298
① 球技に関する語	30
② 走ることにに関する語	152
③ 準備運動に関する語	85
④ その他の運動に関する語	31
II) 事故が発生した時点・場所	568
⑤ 事故が発生した場所	92
⑥ 事故が発生した場面	298
⑦ 事故発生のタイミング	133
⑧ 事故発生の時間帯	26
その他	19
III) 児童生徒の体調の変化	713
⑨ 休憩・休養	142
⑩ 体調不良の訴え	249
⑪ 意識を失った際の状況	215
⑫ 児童生徒	107
IV) 事故発生後の救急・救命処置	1,247
⑬ 一次救命の場面	315
⑭ 救急隊員の対応	293
⑮ 病院での処置	227
⑯ 死亡に至る時間的経過	293
⑰ 教職員	95
その他	24

ループ I は、語の合計出現回数が298回、内訳は②走ることにに関する語(「走る」,「ランニング」など) 152回, ③準備運動に関する語(「準備運動」,「ウォーミングアップ」など) 85回, ④その他の運動に関する語(「体操」,「運動」など) 31回, ①球技に関する語(「サッカー」,「バスケットボール」など) 30回の順となっており、頻出150語の中でも比較的上位にある語を含む語句群において出現回数も多かった。また、その他のグループの合計出現回数はグループ II が568回, グループ III が713回, グループ IV が1,247回であった。

4.3 共起ネットワーク分析

共起ネットワークを出力した結果は図3の通りである。線でつながる＝共起関係があると

いうことから、2つの大きな関係を読み取ることができた。まず、図の上部にある共起関係で、「救急」を中心に線でつながった「事故発生後の救急・救命処置」に関する共起ネットワークである。救急隊員による人工呼吸や心臓マッサージの実施、救命処置を行ったが病院に搬送後死亡した、といった状況が想定される語群であり、「救急」、「搬送」、「病院」、「死亡」の4語は大きい円で描画されていることから、出現回数が多いことを示した。もう一つは図の下部にある共起関係で、「突然」及び「倒れる」を中心に線でつながった「事故発生時の状況」に関する共起ネットワークである。突然倒れる、意識を失って心肺停止状態になる、走っていて倒れる、といった状況が想定される語群であり、「突然」の語をハブとしつつ、形態素解析の結果出現回数の多い語である「倒れる」と「走る」、「ランニング」と「準備運動」が線でつながり共起関係を示した。これらの結果と突然死127件の関係を対象テキストで確認したところ、運動内容が「走ること」であった事例は127件中61件(48.0%)であり、そのうち「倒れる」の語を含むものが61件中47件、「突然」の語を含むものが61件中20件であった。また、準備運動を行っていたが事故が発生していると対象テキストから把握できる事例は127件中54件(42.5%)、そのうち運動内容が「走ること」であった事例は54件中32件、対象テキストに「ランニング」の語を含むものが54件中16件であり(表4)、共起ネットワーク分析により示された共起関係が事例全体の特徴を示していることが改めて確認された。

なお、共起ネットワークの出力に際して強い共起関係は太い線で描画するよう指定したが、「水分」と「補給」、「養護」と「教諭」、「体育」と「授業」などで若干強い共起関係が示されたものの、他と比較して特徴的かつ意味のある関係性を読み取ることはできなかった。

図3 事故の発生状況に関する共起ネットワーク

表4 事故発生時の状況に関する共起ネットワークと突然死127件の関係

(単位: 件, %)

「走ること」と突然死の関係			「準備運動」と突然死の関係		
内容	件数	割合	内容	件数	割合
運動内容が「走ること」であった事例	61	48.0	準備運動を行っていたことが記載されていた事例	54	42.5
上記61件中, 対象テキストに「倒れる」の語を含む	(47)	(77.0)	上記54件中, 運動内容が「走ること」であったもの	(32)	(59.3)
上記61件中, 対象テキストに「突然」の語を含む	(20)	(32.8)	上記54件中, 対象テキストに「ランニング」の語を含む	(16)	(29.6)
運動内容が「走ること」以外の事例	66	52.0	準備運動を行っていたことが特に記載されていない事例	73	57.5
上記66件中, 対象テキストに「倒れる」の語を含む	(42)	(63.6)	上記73件中, 運動内容が「走ること」であったもの	(29)	(39.7)
上記66件中, 対象テキストに「突然」の語を含む	(19)	(28.8)	上記73件中, 対象テキストに「ランニング」の語を含む	(15)	(20.5)
合計	127	100.0	合計	127	100.0

4.4 テキストマイニングで示された発生状況の特徴

以上の形態素解析及び共起ネットワーク分析の結果は、次の2点を特徴的に示した。1点目は、ランニングやジョギングなど走るという行為に関わる語が頻出し、「倒れる」、「突然」など事故発生時の状況を示す語とも共起関係があることから、走ることに突然死の発生に何らかの関連があること、そして2点目は、ウォーミングアップやジョギングなど準備運動に関わる語が頻出し、「ランニング」の語とも共起関係が示されるなど、準備運動を行っていた場合でも事故が発生するケースが少なからず存在することである。

5. 考 察

本研究では、テキストマイニングの手法により学校管理下のスポーツに関わる突然死の発生状況を客観的に分析しその特徴を示した。

形態素解析及び共起ネットワーク分析の結果から、まず事故発生後の対応状況に関する語が上位に頻出することと、それらの語に共起関係があることが確認できた。しかし、これらの語（「救急」、「死亡」、「搬送」、「病院」等）は、対象テキストが災害報告書を基に整理されたものであるという性質上頻出する傾向があることはある意味で当然と考えられ、頻出することがそのまま何らかの特徴を示すとは必ずしも言えないため、本研究の目的に照らし事故発生時の状況に着眼点を置いて考察した。

まず、形態素解析により走ることに関わる語が頻出していること及び共起ネットワーク分析により走ることに関わる語と「突然」、「倒れる」との共起関係が示されていることから、走るという行為が学校管理下における突然死の発生状況を考える上で無視できないポイントであると考えられる。形態素解析により示された頻出150語をKJ法で分類したところ、Ⅰ)事故直前の運動内容、Ⅱ)事故が発生した時点・場所、Ⅲ)児童生徒の体調の変化、Ⅳ)事故発生後の救急・救命処置の4グループに分類され、これらはⅠ

⇒Ⅱ⇒Ⅲ⇒Ⅳと時間の経過に沿って事故の発生状況とその後の対応を表していることから、頻出150語が突然死の発生状況を網羅していると考えられた。グループごとの頻出150語における合計出現回数をみると、グループⅣが1,247回と最も多く、次いでグループⅢの713回となっているが、これは対象テキストが事故の発生状況として児童生徒の体調変化の様子とその後の処置状況を特に詳しく記載していることを示唆している。一方、事故の発生状況の違いを端的に表すと考えられるグループⅠ「事故直前の運動内容」を詳しく検討したところ、②走ることに関する語句群は152回出現しており、他の3つの語句群と比較して最も多かった。また表4に示したように、運動内容が「走ること」であった61件（種目に関わらず運動内容としてランニングや持久走などをしていて突然死が発生したもの）の事例の多くに「倒れる」、「突然」の語が含まれており、走ることに突然死の発生に関わりが想起された。これまで、突然死の発生件数の傾向としてランニング時の事故が多いと指摘する研究¹³⁾があるが、本研究における発生状況のテキスト分析によっても走ることに突然死に何らかの関係性があることが改めて示唆されたといえよう。ただし、走ることに突然死の発生要因であると断定することはできない。突然死の発生要因を明らかにするには医学的な所見も重要であり、走ることに突然死の因果関係を様々な観点から解明することが今後の事故防止対策の検討には重要である。

次に、形態素解析により準備運動に関わる語が頻出していること及び共起ネットワーク分析により「ランニング」と「準備運動」に共起関係が示されたことから、準備運動を行っているにも関わらず事故が発生しているケースが少なからず存在することが確認できた。運動区間別の発生状況によると、運動中や運動終了後に事故が発生する割合が高いことから、テキストマイニングによって運動中や運動終了後の状況を示す語や特徴が出てくるとも予想されたが、結果は異なるものだった。これは、運動中や運

動終了後であることは対象テキストを読めば把握できるものの、運動中や運動終了後であることを示す共通の単語は少なく、「終了」(21回)、「終わる」(6回)など一部を除き形態素解析による頻出語としては抽出されなかったことが一因と考えられる。一方、準備運動に関する語が頻出している背景は、学校管理下でのスポーツ活動においては準備運動・整理運動を適切に行うことは事故防止のための留意点として指摘されており¹⁴⁾、何らかの準備運動を行った後に主運動に入っていたことが想定されるため、災害報告書にも準備運動を行ったことが事実として記載される傾向にあったからと考えられる。ただし、対象テキストを確認したところ127件中54件(42.5%)は何らかの準備運動を行ったとの記述があったが、残りは具体的な記述がなく準備運動を実施した可能性はあるものの実態は不明であるため、この点は対象データの限界として認識せざるを得ない。とはいえここで重要なことは、学校管理下のスポーツ活動において準備運動は行っているが、それでも突然死が発生しているという現実である。事故防止のためにも準備運動が重要であると認識されているが、準備運動を行っている最中や運動を開始して間もない段階で突然死が発生するケースが存在し、特に体育の授業中に多く発生していることは学校教育上の大きな問題であると言わざるを得ない。対象データの限界により準備運動の詳細な実施状況までは把握できなかったが、例えば準備運動が主運動に対して適切な内容で行われているのかなどについても、「体育(保健体育)」と「体育的部活動」の発生状況の違いに留意しつつより詳細な検討が必要である。

また、本研究の分析方法と今後の可能性について触れておきたい。本研究では先行研究が中心的に取り扱ってきた心臓系突然死のほか、中枢神経系や血管系その他のすべての突然死を対象に分析を行った。データマイニングは大量のデータから意味のある特徴やパターンを抽出することが可能であることから、これまでデータ

量が多く取り扱うことが難しかったような膨大なデータであっても、全体の中から特徴やパターンを見つけ出すことが期待できる。よって本研究は、学校管理下で年間100万件以上発生している負傷・疾病等の発生状況についても客観的な分析を行う可能性を示したと考える。今後は、事故の発生状況に加えて自然環境などの関連データも加味しつつ、データマイニングやテキストマイニングによる分析手法を開発するとともに、事故防止につながるような新たな特徴やパターンを事件事例から抽出することにより、学校管理下のスポーツ事故を防止するための実践的な取組をさらに推進することが重要である。

なお、最後に本研究の課題として次の点を述べておく。まず、テキストマイニングは意味のある特徴やパターンを探索することが可能であるものの、示された特徴やパターンが生じている理由を断定するには補足的な分析が必要であり、事故の発生状況の実態をより明らかにするためには、今回示された特徴がなぜ生じているのかについて別途検証することが必要である。また、種目別・運動区間別の発生状況から「体育(保健体育)」と「体育的部活動」の違いを指摘したが、この違いが何に起因するのかまでは検討できなかった。どちらも学校教育上のスポーツ活動ではあるが、教科として全員が参加する体育と希望者が自発的に参加する課外活動としての運動部活動では教育上の目的、参加者の運動レベル、運動内容などが異なるため、事故防止に向けては両者の違いを踏まえて事故の発生状況を詳しく検討しなければならない。

6. ま と め

本研究では、スポーツ事故の発生状況を客観的に分析しこれまで注目されていなかった特徴を明らかにするため、テキストマイニングの手法を活用して学校管理下におけるスポーツに関わる突然死の発生状況を分析することを試みた。具体的には、形態素解析及び共起ネットワーク分析を行ったところ次の2点が特徴として明

らかになった。

- 1) “走るという行為”と突然死の強い関係性が示された。
- 2) “準備運動”を行っているにもかかわらず突然死が発生するケースが少なからず存在することが示された。

このことから、学校管理下におけるスポーツに関わる突然死を防止するためには、走るという行為や準備運動と突然死の関わりに留意して運動を実施すべきであることを指摘できる。

また、本研究は2005年度～2012年度までの8年間に学校管理下で発生したスポーツに関わるすべての突然死127件を対象にテキストマイニングによる分析を行った。学校管理下では毎年100万件を超える負傷・疾病等が発生しており、その多くがスポーツ活動中の事故である。こうした膨大な数の事故事例全体を対象として発生状況を客観的に分析し、事故防止に向けた示唆を得るためには、本研究で試みたようにデータマイニングやテキストマイニングの手法を活用した検討が有効である。

(注1) 災害共済給付データは、学校管理下の災害に限定されるものの、対象となる学校等の児童生徒等の96.1% (小中学校に限れば99.9%)²⁷⁾が加入する災害共済給付事業による事故データであり、スポーツ事故関連の全般的な状況を示すデータが存在しないと言われる状況²⁸⁾ではあるものの、「学校安全の推進に関する計画」において有益な情報として位置づけられている。

(注2) 鳥谷部 (2009) は、医療に関連して患者に重大な障害が生じる有害事象に対し、それにつながる鍵となる情報を「trigger」(引き金)と捉え、テキストマイニングにより電子化された診療情報のデータベースを解析しtriggerを検出することが可能になるとしている。

(注3) KH Coderは日本語データの中から語を取り出すために使用する形態素解析の外部プログラムとして茶筌かMeCabを選択して実行するが、先行研究では主に茶筌を使用しているものが多いことから本研究においても茶筌により検出を行った。

参 考 文 献

- 1) 笹川スポーツ財団；青少年のスポーツライフ・データ：10代のスポーツライフに関する調査報告書, 笹川スポーツ財団, 2010.
- 2) 内田 良；柔道事故と頭部外傷－学校管理下の死亡事例110件からのフィードバック－, 愛知教育大学教育創造開発機構紀要, Vol.1, pp.95-103, 2011
- 3) 山本徳郎；教育現場での柔道死を考える「子どもが死ぬ学校」でいいのか!?, かもがわ出版, 2013.
- 4) 独立行政法人日本スポーツ振興センター；学校の管理下の災害 [平成25年版], 2013, <http://www.jpnsport.go.jp/anzen/kankobutuichiran/tabid/467/Default.aspx>, 取得日2014年12月6日.
- 5) 独立行政法人日本スポーツ振興センター；「学校の管理下における体育活動中の事故の傾向と事故防止に関する調査研究－体育活動における頭頸部外傷の傾向と事故防止の留意点－」調査研究報告書, 2013, http://www.jpnsport.go.jp/anzen/anzen_school/bousi_kenkyu/tabid/1651/Default.aspx, 取得日2014年11月11日.
- 6) 文部科学省；学校安全の推進に関する計画, p.3, 2012, http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afidfile/2012/05/01/1320286_2.pdf, 取得日2014年12月6日.
- 7) 三浦嘉久編；スポーツ事故の総合的研究－事故の判決例をめぐって－, 不昧堂出版, 1995.
- 8) 小笠原正；スポーツ法学からみた予防対策－スポーツ事故判例を通して－, 臨床スポーツ医学, Vol.16, No.3, pp.299-306, 1999.
- 9) 坂本静男；スポーツにおける内因性突然死, 循環器内科, Vol.73, No.1, 2013.
- 10) Corrado D., et al. ; Exercise and the Risk of Sudden Cardiac Death, Herz, Vol.31, 2006.
- 11) Maron B. J., et al. ; Incidence of cardiovascular sudden deaths in Minnesota high school athletes, Heart Rhythm, Volume10, Issue3, 2013.
- 12) 独立行政法人日本スポーツ振興センター；学校の管理下の死亡・障害事例と事故防止の留意点 [平成22年～24年版], 学校の管理下の災害 [平成25年～26年版], <http://www.>

- jpnsport.go.jp/anzen/kankobutuichiran/
tabid/467/Default.aspx, 取得日2014年12月6
日.
- 13) 伊東三吾; スポーツ中の突然死, 日本臨床ス
ポーツ医学会誌, Vol.14, No.2, pp.163-166, 2006.
- 14) 独立行政法人日本スポーツ振興センター;
学校における突然死予防必携-改訂版-,
2011, [http://www.jpnsport.go.jp/anzen/
anzen_school/anzenjouhou/taisaku/sudden/
tabid/228/Default.aspx](http://www.jpnsport.go.jp/anzen/anzen_school/anzenjouhou/taisaku/sudden/tabid/228/Default.aspx), 取得日2014年11月11日.
- 15) 高木信良; 学校管理下における心臓突然死に
ついて, 関西女子短期大学紀要, Vol.15, pp.1-12,
2006.
- 16) 鮎澤 衛; 学校管理下における突然死の現状
と対策, 小児保健研究, Vol.73, No.2, pp.272-276,
2014.
- 17) 伊東三吾; 学童生徒における運動中突然死の
実態と救命, 臨床スポーツ医学, Vol.28, No.2,
pp.203-210, 2011.
- 18) 星 秋夫, 稲葉 裕; 学校における運動時心臓
突然死 (1986~1997) の発生状況, 体力科学,
Vol.49, No.4, pp.503-512, 2000.
- 19) マイケルJ. A. ベリー, ゴードンS. リノフ;
データマイニング手法-営業, マーケティング,
CRMのための顧客分析-2訂版, 海文堂, p.8,
2008.
- 20) 厚生労働省; 今後の医療安全対策について (報
告書), 2005, [http://www.mhlw.go.jp/topics/
bukyoku/isei/i-anzen/3/kongo/02.html](http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/3/kongo/02.html), 取得日
2014年12月15日.
- 21) 鳥谷部真一; 医療情報技術を医療安全管理
に役立てる, 新潟医学会雑誌, Vol.123, No.4,
pp.155-159, 2009.
- 22) 久本誠一, 他; 製品事故情報へのテキストマイ
ニングの適用-ハザードが危害に至るシナリ
オの観点-, 人間工学, Vol.49, 特別号, pp.102-
105, 2013.
- 23) 五十嵐博, 福士政広; 質問紙票を用いた放射
線治療における診療放射線技師のヒューマン
エラー分析, 日本保健科学学会誌, Vol.14, No.1,
pp.40-48, 2011.
- 24) 武田啓子, 渡邊順子; 女性看護師の腰痛の有無
と身体・心理・社会的姿勢に関連する因子と
その様相, 日本看護研究学会雑誌, Vol.35, No.2,
pp.113-122, 2012.
- 25) 浅川育世, 他; 理学療法教育にロボットスー
ツを導入した効果について, 理学療法科学,
Vol.28, No.6, pp.805-811, 2013.
- 26) 川喜田二郎; 発想法-創造性開発のために, 中
央公論社, 1967.
- 27) 独立行政法人日本スポーツ振興センター; 学
校安全・災害共済給付ガイド (平成26年度),
2014, [http://www.jpnsport.go.jp/anzen/
kankobutu/anzen/tabid/998/Default.aspx](http://www.jpnsport.go.jp/anzen/kankobutu/anzen/tabid/998/Default.aspx), 取
得日2014年12月6日.
- 28) 文部科学省; スポーツ基本計画, 2012, [http://www.
mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/
_icsFiles/afieldfile/2012/04/02/1319359_3_1.
pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2012/04/02/1319359_3_1.pdf), 取得日2012年11月10日.