

中学・高等学校水泳部におけるスタート練習時の事故発生状況と その危険性についての考察

井口 成明¹⁾ 内田 良²⁾ 加藤 一晃²⁾ 武田 剛³⁾ 牧野 勇登⁴⁾ 小笠原一彰¹⁾

Nariaki Iguch¹, Ryou Uchida², Kazuaki Katou², Tsuyoshi Takeda³, Yuto Makino⁴, and Kazuaki Ogasawara¹ : At the time of start practice in the middle and high school swimming club
Consideration on accident situation and its danger

Abstract : The accidents at the start of swimming diving can be traced back to the past in "Disasters under School Control" published by the Japan Sports Promotion Center. According to the document, there were a total of 169 accidents with disability caused by diving in a pool under school control during the past 31 years from 1983 to 2013. Most of them were due to crashes into the bottom of the pool. After the investigation, junior high schools all over Japan completely prohibited the start of the dive in classes, while high schools also began to prohibit it in many prefectures after the accident at a metropolitan high school that occurred in July 2016. Because of this effect, probably, there are no reports of accidents at the start of the dive in schools from 2017 to 2020. However, according to the start rules for swimming competitions, a dive start is, in principle, required from the starting platform. Is it really possible to prevent students from accidents due to the start diving under the current situation?

This study is a record of three researches and experiments conducted during the six years from 2014 to 2019. Survey (1) investigated the swimming club advisers in schools whether they had had experiences (hiyari hat) that they were worried about the accidents during the swimming club practices and competitions. As the result, 36% of junior and senior high school advisers had the actual accidents or the experiences close to them with their students. Survey (2) researched about 2000 students (including cheering students) who participated in a certain competition, asking whether they had made a diving start failure during swimming competitions and practices and hit a part of their body against the bottom of the water during the swimming life of themselves. According to the survey, 2% of the students had the experiences of hitting their heads or faces against the bottom of the water more than 5 times.

We conducted an experiment shooting a video to see how much the water entry position would differ in the actual diving start practices of the swimming clubs in schools. As the result, it was found that the danger at the start of diving is still immanent. Athletes with more than 10 years of swimming experience can usually enter the water to a depth of ± 10 to 20 cm on average, but if there are some differences in the practicing environments, poor physical conditions, or lacks of concentrations on that day, there could be risks of deep water entry in water depths of 50 cm or more. We recommend that all swimming leaders take this fact, pay special attention to the start practice, and stop the dive start practices in the shallow pools.

Key words : Hiyari hat, Investigation of swimming accidents in highschool students, Under water video
キーワード :ヒヤリハット, 高校生における水泳事故調査, 水中動画

1) 桐蔭横浜大学
2) 名古屋大学
3) 順天堂大学
4) 東京大学

1. Toin University of Yokohama
2. Nagoya University
3. Juntendo University
4. The University of Tokyo

I はじめに

水泳の飛び込みスタート時における事故は、日本スポーツ振興センター刊『学校の管理下の災害』を過去にさかのぼって事例を抽出すると、1983-2013年度の過去31年間に、学校管理下のプールにおける飛び込みにより、後遺障害を負った事故が計169件起きていた。そのほとんどがプールの底に衝突したことによるものである。その後、スタート時の事故は、小、中学校では授業における飛び込みスタートを全面禁止にし、高等学校においても2016年の7月に起きた都立高校での事故を境に、多くの都道府県で授業での飛び込みスタートを禁止している。その効果もあり、2017～2020年の飛び込みスタートにおける事故報告は挙がっていない。しかし競泳競技におけるスタート規則は、原則スタート台からの飛び込みスタートになっている。授業レベルでのスタート練習は禁止され、ここ数年事故報告は聞いていない。しかし物理的に水底での衝突事故を防止できるプールの構造は、アメリカの赤十字やYMCAの規定等を見ると、競泳スタートを習得している人を対象とした水深で1.5m (5ft) だが、スタートを習得中の安全水深は、2.7m (9ft) を推奨している。飛び込み専用のプール以外で2.7m以上の水深があるプールは、日本にはほとんど存在していない。授業での練習禁止が決まり、日本水泳連盟から、「飛び込みスタートにおける段階的指導法」が発表され、現時点では事故報告はないが、水泳練習中の安全確保が現状できていると言い切れるのであろうか。

II 研究目的

本研究は、東京都内における中学校と高等学校の水泳部顧問が、練習中飛込スタートにおける事故(ヒヤリ・ハットを含む)を目撃することと東京都の高等学校水泳部に所属する生徒がどのくらいの頻度で水底衝突事故を経験しているのかを、質問調査から明らかにすることとともに、経験を積んでいる選手であっても入水位置に誤差を生じ、水底衝突事故を起こしやすいことを、水中からの動画撮影によって明らかにすることである。

III 研究方法

本研究は、①調査、東京都中学校体育連盟及び高等学校体育連盟に所属する水泳部顧問に、水泳部の飛び込みスタートの練習中、ヒヤリ・ハットを感じたことがあるかという質問調査を2015年の水泳部顧問総会時に実施した。調査内容は、「水泳部顧問の練習中における生徒の事故対応及びヒヤリハットの経験数について」である。

②調査、2016年9月に筆者が大会責任者を務める東京都高等学校新人水泳競技大会において、「自身の水泳人生で、水泳競技および練習中に、飛び込みスタートの失敗をして身体の一部を水底にぶつけたことがあるか」という質問を、大会参加

生徒(応援も含める)およそ2000人に質問調査を実施した。質問調査用紙の作成と集計は、名古屋大学の内田に協力を求めた。

③実験 2017年1月に実際の水泳部の飛び込みスタート練習において、どの程度の入水位置に差が生じるかという動画撮影による実験を実施した。実験には入水時の動作を明確に水中で撮影するための運動分析用のカメラと被験者の身体に発光体を付け、入水位置の分析を行うため、順天堂大学の武田に協力を求め、撮影分析をおこなった。

IV 調査・実験研究から

4-1 学校顧問のヒヤリ・ハット経験について

①の質問調査は、2015年4月、筆者が常任委員を務める東京都高等学校体育連盟水泳専門部総会および、東京都中学校体育連盟水泳部顧問会の会場において、参加学校の水泳部顧問を対象に、「水泳のスタート練習中で、ヒヤリ・ハットもしくは医療機関の診察を受けさせたことがあるか?」という質問調査をおこなった。結果は、参加顧問244名全員から回答を得ることができ、水泳におけるスタート練習での事故は、中学校教員で45%、高校教員で32%、中高合わせて88名36.1%の顧問が、生徒の事故または事故未遂を経験している事がわかった(表1)。

表1 顧問のヒヤリ、ハット体験

	中学顧問	高校生顧問	合計
回答者数	n : 72 名	n : 172 名	n : 244 名
経験有	33名 45.8%	55名 32.0%	88名 36.1%
経験無	37名 51.4%	105名 61.0%	142名 58.2%
無回答	2名 2.8%	12名 7.0%	14名 5.7%

質問調査の2問目に、事故報告を受けた内容を自由記述で質問したところ、中学校では、プールの底に頭をぶつけた6件、突き指1件、他者との衝突1件の計8件の事故報告が記録してあった。高等学校においては、プールの底に頭をぶつけた9件、顔面を強打し歯を折る5件、指・手首の骨折3件、脳震盪1件、頸椎骨折1件の計19件であった。

4-2 高等学校水泳部員による事故経験について

現役で競技会に参加している生徒はどのくらいの頻度で危険な状況に遭遇しているのかを、東京都高等学校体育連盟水泳専門部の協力を得て、2016年度東京都高等学校新人水泳競技大会において、質問調査を実施した。

内容は、選手自身の情報として、性別、学年、身長、体重、競泳歴、飛び込みスタート時の事故経験について、事故経験の頻度(回数)、負傷(打撲)した身体部位を質問した。さらに普段練習しているプールのスタート台付近の水深がどのくらいなのかを質問し、事故頻度が増えるスタート台付近の水深を探ることとした。

以上の質問調査を、2016年9月17日、18日の両日で、参加した2862名中、2000人に実施した。調査用紙は、大会会場入場時に学校ごとにあらかじめ用意した調査用紙の入っている封筒を渡し、退館時に回収した。回収数は1922 / 2000、回収率96.1%、性別男子1189名(62.5%) 女子 712名(37.5%)、学年1年:978名(51.4%) 2年:884名(46.5%) 3年:40名(2.1%)であった。この中で注目すべき点は、生徒の水泳歴の中で、スタートによって身体の何処かを水底でぶつけたことがある生徒は、673名/1922名35%、頭部を水底でぶつけた生徒:1回 96名5%、2~4回 58名3%、5回以上 38名2%、頭顔面を水底でぶ

つけた生徒:1回 96名5%、2~4回 77名4%、5回以上 38名2%、1922名中38名の生徒が5回以上頭部、顔面を打っているということがわかった。この数字は、ハインリッヒの法則(1:29:300)以上の確立で事故が発生していることになる。頭部、頸部以外の身体の部位で外傷をおっているのは、

- ・肘、腕、肩をぶつけた生徒(1回以上) :173名 9%
 - ・胸、腹をぶつけた生徒(1回以上) :250名 13%
 - ・膝、足、脚ぶつけた生徒(1回以上) :308名 16%
 - ・手、指をぶつけた生徒(1回以上) :365名 19%
- であることがわかった。(図1、2)

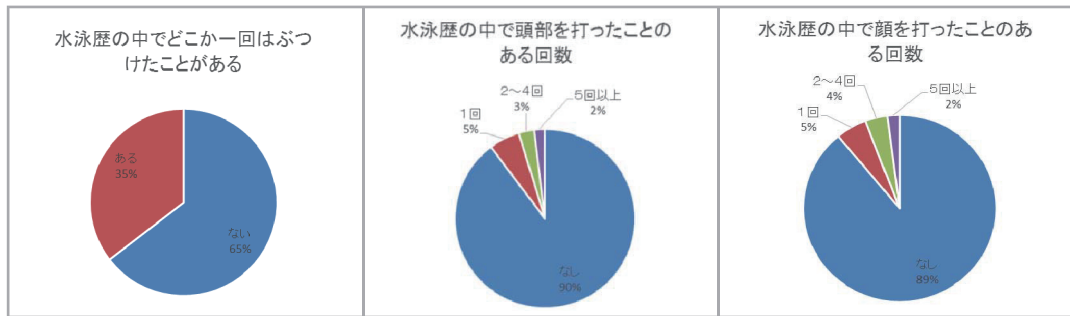


図1 授業省察力の成果と課題についての自由記述についての共起ネットワーク

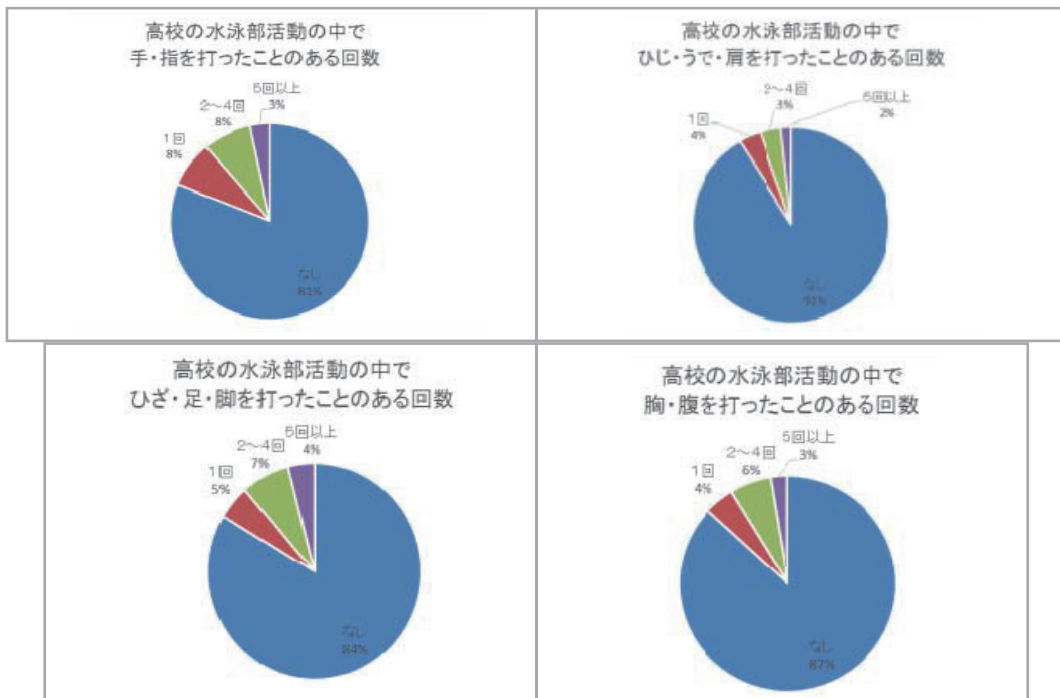


図2 授業省察力の成果と課題についての自由記述についての共起ネットワーク

4-3 飛び込みスタート練習中における入水位置の差についての実験

東京都内にある中高一貫校の水泳部で、飛び込みスタートにおける入水深度差の実験を行うことにした。

実験は、2018年2月、実験によって事故が起きないように、入水位置付近の水深が深いプールとして東京大学本郷キャンパス内にある屋内プール(入水位置の水深3m)を借用し実験を行った。今回被験者は、中等教育学校水泳部員22名で、初心者から全国大会出場経験を持つ選手までと、技術的には幅広い選手たちが所属する水泳部である。実験方法は、水中高速カメラを使用し、被験者の右肘に発光体を付け、飛び込み後の水中動作を撮影した。入水深度を右肘につけた発光体の位置と、対面のプール壁に大きなメジャーを固定し、その位置で測定した。被験者である生徒には普段の練習通り、25m×10本3分サークルの練習メニューで、スタートは全て飛び込みスタート。全力で行うことを指示した。選手には、意識して普段のスタートと異なることがあってはいけないので、この時に撮影することは連絡していなかった。

実験データは、下記の表のように、

ID=参加者ナンバー(本実験は22人が参加1~22)

回数=スタート回数(全員10本のダイブダッシュトレーニングを実施)

水平=入水から1ストローク目に入るまでの前方への推進距離

最深値=入水後、右肘につけてある発光体が一番深くまで潜った位置(マイナスで表示)

最深値(正負逆転)=入水時における最深値

以上のように記録した。

被験者22名の平均値:(10本×22名)は、0.79m(入水位置)

10本の入水範囲(Range)の平均:21.5cm

最深部が1mを超えた生徒:6人/22人中

最深部が一番浅かった生徒:32cm

最深部が一番深かった生徒:119cm

10本の最深部平均差が小さかった生徒:7cm

10本の最深部平均差が大きかった:53cm

以上の結果、平均では100cm前後の水深位置で入水していて、最深値の平均差は21cmであったが、ID7の生徒のように、10本のスタート中、4本目だけが深く飛び込んでいる生徒が記録された。資料写真①で見てわかるように、4本目のみ明らかに深く入水している。

資料写真① ID7の生徒の1本目と4本目の入水位置の差

① 平均的入水位置

④ 突如深く入水した



表2 問題がみられた生徒のデータ

ID	回数	水平	最深値	最深値 (正負逆転)
7	1	3.53	-0.672	0.6717
7	2	3.53	-0.69	0.6899
7	3	3.59	-0.741	0.74051
7	4	3.57	-1.132	1.1324
7	5	3.45	-0.879	0.87899
7	6	3.5	-0.599	0.59866
7	7	3.52	-0.644	0.64393
7	8	3.71	-0.831	0.83094
7	9	3.6	-0.823	0.82337
7	10	3.64	-0.709	0.70949
			-0.77	0.77
			0.15	0.15
			0.00	0.00
				1.13
				0.60
				0.53

被験者: No7 中学3年生男子 水泳経験11年(東京都の大会で決勝に残るほどの実力)

問題の回数: 4回目最深値が1.1324mまで深く入水している。

ID7の生徒は、高校1年生。泳力、競泳技術は高い生徒である。いつもの最深部は、60～85cm位で落ち着いているが、第4回目のスタートで113.24cmまで最深部が深くなっている。最低部との差は53cm。水深115cmのプールならば、身体の一部を擦っていると思われる。練習終了後、4本目のスタートについて質問してみたが、本人には深く入水したという意識は感じられておらず、スタート前に疲れを感じ、スタートの合図に身体がいつものように反応せず、遅れたように感じたと話していた。以上の実験から水泳選手としての経験がある程度ある生徒であっても、本人のコンディション等によって入水位置が50cm以上変化することがあるということがわかった。日本水泳連盟のガイドラインでは、飛び込みスタートのための入水位置の水深は、1.35m以上と決めているが、今回の実験で最深入水の生徒は、119cm。15cm程度しか余裕がない。

V 水泳事故防止に向けて今後の課題

本研究から水泳の飛び込みスタートにおける危険性は、未だ潜在危険として内在していることがわかった。②調査では、プールの水底で頭を含む水底衝突事故の数値は、学校において絶対に防がなければならない、出してはならない事故件数と考える。しかし実際は、多くの人数の生徒が、大事故にはならなかったとしても治療を必要とするけがを受けていたことがわかった。以上の質問調査の結果から筆者は、数回の飛込スタートを練習内に実施したときに、

1. 同じ練習環境で練習している選手であってもスタート後の入水深度にどのくらいの差を生じるのか？

2. 一人の選手が、複数回スタート練習を繰り返した時の入水深度の差はどのくらい生じるのか？という疑問をもち、③実験を実施したわけだが、筆者の経験からこういった事故は、経験の浅い時期に発生しているものと予想していた。しかし練習を重ねてきた生徒でも事故を起こすことが、質問回答と今回の実験で明らかになってきた。

独立行政法人日本スポーツ振興センターの災害共済給付の平成10年度から平成26年度の17年間の水泳に関わる死亡・重障害(1級～3級)の事例をみると83件(死亡51件、重度障害32件)発生している。学校における水泳事故は、平成25年を奇跡的にゼロで報告されているが、近年(平成28年で3件)でも平均3～4件の報告がされている。中学校、高等学校の水泳事故原因で多いのは、脊髄損傷、突然死、溺水の3つである。2016年9月に東京都立高校の授業中に起きた飛び込みスタート事故を境に、全国の小、中学校の保健体育学習指導要領では水泳のスタートは入水後壁を蹴って行うように指導している。また、高等学校においても東京をはじめとする複数の都道府県で、授業中における飛び込みスタートの指導及び実施を禁止している。そのため2017年以降学校での飛び込みスタートによる障害事故報告は、日本スポーツ振興センターに挙がっていない。しかし、FINA(国際水泳連盟)及び日本水泳連盟の競技規則では、

競泳における公式スタートは、スタート台からの飛び込みスタートを行うことが義務付けられている。全国のスイミングクラブ、公共プールの着水位置付近の水深を見ても、日本水泳連盟のガイドライン規定での1.35mより浅いプールは多く存在する。更に全国の中学、高等学校体育連盟に加盟している学校水泳部の選手は、学校内プールで飛び込みスタートの練習を実施している。そこで日本水泳連盟は、飛び込みスタートにおける重度障害事故防止のために、飛び込みスタートの段階的指導法を発表し、全国の水泳指導者に指導法通りの練習実施を要請している。また、独立法人日本スポーツ振興センターにおいても「学校における水泳事故防止必携2018年改訂版」の中で飛び込みスタートにおける事故防止について、その指導法も含め紹介している。以上の活動で、飛び込みスタートにおける重度障害事故は防止できるのであろうか。筆者は、安全管理面での不足を危惧している。筆者達が実施した実験では、競泳経験が10年以上ある生徒であってもその時のコンディション、環境、指導内容等で入水位置に大きな差が生じている。競泳におけるスタートの失敗は、1回でその生徒の人生を大きく変えてしまう可能性が高い。以上のことから筆者は、次の3つの提言を行うこととする。

5-1 浅いプールでは飛び込ませない

飛び込みスタートの飛び込んだ後の深度は、個人の体格(体重)、脚力、入水角度、スタート場所から水面までの高さ、入水後の姿勢制御等で大幅に変わってくる。今回、入水直後から浮上していくまでの映像実験を行った結果、浅く入水する生徒と深く入水する生徒の深度差は、64cmもあった。生徒各自の入水深度は測定してみないとわからない。ほとんどの生徒が1m以内の深度であっても1,2人は1.2mの深度に達している生徒もいた。よって浅いプール(入水位置付近が1.35m未満)では、飛び込みスタート練習は避け、地域で水深を確保できるプールを借用し、飛び込みスタート専門の練習日を定期的に設けて指導を行うように勧める。

5-2 生徒の体調、精神状態で入水深度は大幅に変わる

今回の実験で生徒一人ひとり、入水深度の平均、最深と最低の差を測定してみたところ、1人の生徒で、10本のスタートダッシュ練習で53cmの差が見られた。「いつもはこのくらいの深度で飛び込んでいる」と思いこんでいても、その日のコンディション等で最深部は変化する。したがって、生徒の体調や集中力に欠けている時には、スタート練習は中止し、別の練習内容に切り替える。

5-3 日本水泳連盟のガイドライン(1.35m)を過信しない

日本水泳連盟が、飛び込みスタートの練習、大会開催に必要な最低の深さは1.35mと記載されている。今回の実験で一番深く入水した生徒で1.19m。プール底まで15cm程しかないことが分かった。段階的な指導を実施している学校の生徒であっ

ても、これだけ深く飛び込む生徒がいるのであれば、全国的にみたとき、1.35mは安全値とは言えないと考える。4-2の質問調査で生徒の体重とスタート事故との関係は、統計的にも認められた。絶対安全な水深は、生徒が入水位置に直立で立ち、腕を伸ばした時、指先まで水没する水深が絶対安全値となっている。したがって、身長1.7mの生徒が腕を伸ばすと2.3～2.5m必要となる。スタートダッシュ等の練習前には基本に戻り、飛び込みスタート練習を行ってから実施することを強く要請する。

水泳事故は、命にもつながることになりやすい。指導者として「知らなかった」は通用しない。常に潜在危険を意識し、危険因子を削除、予防できる事前準備と指導法を修得しておくことを、水泳に携わるすべての指導者に期待する。

文 献

- 朝日新聞デジタル 水深1mプール飛び込み大事故に「授業で禁止」がなぜ <https://www.asahi.com/articles/ASM4Q664NM4QUUPI00G.html>
- 学校体育研究同志会編 井口成明(2014) 水泳の授業 水泳の指導 崇文企画pp.73-135
- 武藤芳照著 水泳の医学(1986) 飛び込みによる頸椎・頸髄損傷 ブックハウスエイチデイ pp.119-127
- 武藤芳照著 水泳の医学Ⅱ(1989) 水泳障害 ブックハウスエイチデイpp.111-147
- 日本スポーツ振興センター編 学校の管理下の災害(1983～2019)
- 日本スポーツ振興センター 学校安全部
- 日本スポーツ振興センター2018年改訂版編 学校における水泳事故防止必携
- 飛び込みスタートの危険性とその防止pp.125～137
- 日本スポーツ振興センター編(2018) 学校でのスポーツ事故を防ぐために「学校プールで注意すべきこと」井口成明
- 日本水泳連盟編 井口成明(2019) 月刊水泳11月号
- 競泳飛び込みスタートの危険性について 日本水泳連盟 平成30年11月 p17
- 日本水泳連盟編(2007) 水泳プールでの重大事故を防ぐ 6.プール水深とスタート台の高さに関するガイドラインの目指すものpp.64-69
- 日本水泳連盟編(1995) 水泳指導教本 技術水準別指導法 大修館書店 pp.74-135
- 日本体育学会予稿集(2017) 高校の水泳部における飛び込みスタートの負傷事故に関する調査研究 10保-09-口-11 pp.247_2
- 体育科教育編(2016) 松井敦典著 安全水泳の観点から「飛び込み」を問い直す pp.20-23 大修館書店
- 内田良(2016) 浅いプールで飛び込み練習 重大事故多発 <https://news.yahoo.co.jp/byline/ryouchida/20160928-00062642/>