

障害児・者に対する水中運動の影響について

障害者シンクロナイズドスイミングの効果について

小林敏枝*・加藤光朗**・田中秀明*

The Effect of Aquatic Exercise for People with disabilities

A case of Synchronized Swimming

Toshie KOBAYASHI*・Mitsuro KATO**・Hideaki TANAKA*

本研究は、障害のある方々が安全かつ効果的に水中運動を行うために重要な、水中運動の運動強度について報告するものである。さらに、生涯スポーツとして継続するための要因を明らかにするためにアンケート調査を行った。今回対象とした障害者シンクロナイズドスイミング参加者においては、安全の範囲内で運動が行われていた。さらに、「仲間の存在」「リハビリや健康への効果の実感」が継続の要因であることが明らかになった。

キーワード：障害者・水中運動・心拍数・生涯スポーツ

1. 目的

障害のある人々がスポーツに参加する機会も徐々に増えてきた。スポーツ参加の目的は、健康・体力の維持増進や仲間づくり・生きがいとしてなど多岐にわたる。特に障害のある人の場合、リハビリを兼ねてスポーツを行う人も多く、効果や安全に配慮した運動への取り組みが重要となる。しかし、障害のある人を対象とした運動と健康、効果的な運動内容等についての先行研究は少ない。Adapted Sports の振興に必要な要因の一つに、障害の状態に適したスポーツやその効果・安全性などを明確にすることがあげられる。特に、効果的かつ安全な運動負荷については、指導者にとっても運動処方的重要項目である。

American College of Sports Medicine(ACSM)のガイドラインでは、健康維持増進のためには、有酸素運動やレジスタンス運動を行うことが奨励されている。¹⁾ 有酸素運動としては、歩行・ジョギング・ランニング・サイクリング・水泳などがあげられる。様々な種目がある中で特に水中運動は、障害のある人々にとって有効な運動であると言われている。水中運動は、浮力の作用により関節への負荷が軽減され疼痛が軽減されたとの報告もあり、²⁾ 高齢者や障害のある方々にとっては、有効かつ安全な有酸素運動の一つであると考えられる。障害のある人々を対象とした水中運動の身体的・心理的・社会的側面について、総合的な視点からその影響を明らかにし、障害のある人々の生涯スポーツの振興に貢献したいと考える。

* 清泉女学院短期大学

** 長野赤十字病院リハビリテーション科

筆者らは、2011年に「水中運動前後の体温変化と運動時の心拍数」として、障害のある人々を対象とした水中運動の影響を報告した。⁷⁾安全に行われた水中運動時の心拍数を示し、障害と体温変化については、粗大運動レベルと体温変化の間には相関はみられなかったことを示唆した。アンケート調査結果から、水中運動サークルへの参加が運動継続の意欲向上に貢献していることを報告した。

この研究を踏まえて本研究においては、水中運動の中でも特にシンクロナイズドスイミング（以下シンクロ）の演技中の心拍数から運動負荷を明らかにした。また、生涯スポーツという観点から、運動の継続を支えていると予測される水中運動サークル参加の影響についても明らかにすることを目的として本研究を行った。

2. 研究方法

(1) 心拍数測定

① 被験者

障害者水泳クラブの障害者シンクロチームに測定を依頼した。

測定・データの取り扱い・発表等について十分な説明を行い、全員の承諾を得て実施した。

被験者	性別	年齢	障害	経験年数
A	F	81歳	股関節障害	17年
B	F	71歳	股関節障害	10年
C	F	64歳	脳性麻痺	10年
D	F	45歳	障害なし	10年
E	F	28歳	障害なし	22年

② 心拍数測定

・測定 I・・・H24年11月18日

事前に被験者に測定手順を周知し、パルスウォッチの装着等に慣れること、また演技への影響がないことを確認した。また、測定者の手順の確認・測定に習熟することを目的として実施した。

・測定 II・・・H24年11月25日

水中運動中心拍数の測定には、パルスウォッチ（POLAR RS300Xsd）を用いた。更衣時に医師の指導のもと装着した。シンクロ演技（動き）を考慮した測定ポイントは、ラップボタンでチェックした。自分でラップボタンを押せない被験者Cについては、ペアの演技者（介助しているので常に一緒に演技をしている）がラップボタンを押した。測定後研究室にて分析を行った。

<演技内容>

Lap	時間	演技内容
1	42秒6	横キック、フロート、ベントニー、バレエレッグ
2	42秒7	平泳ぎ6回、フロントタック、のし6回、フロート開脚・閉脚、オイスター

図 1

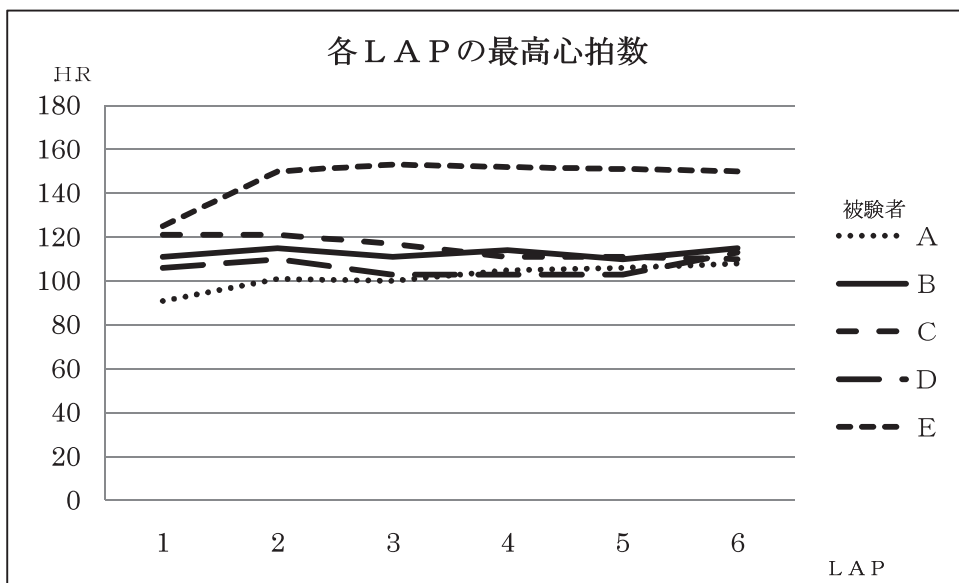
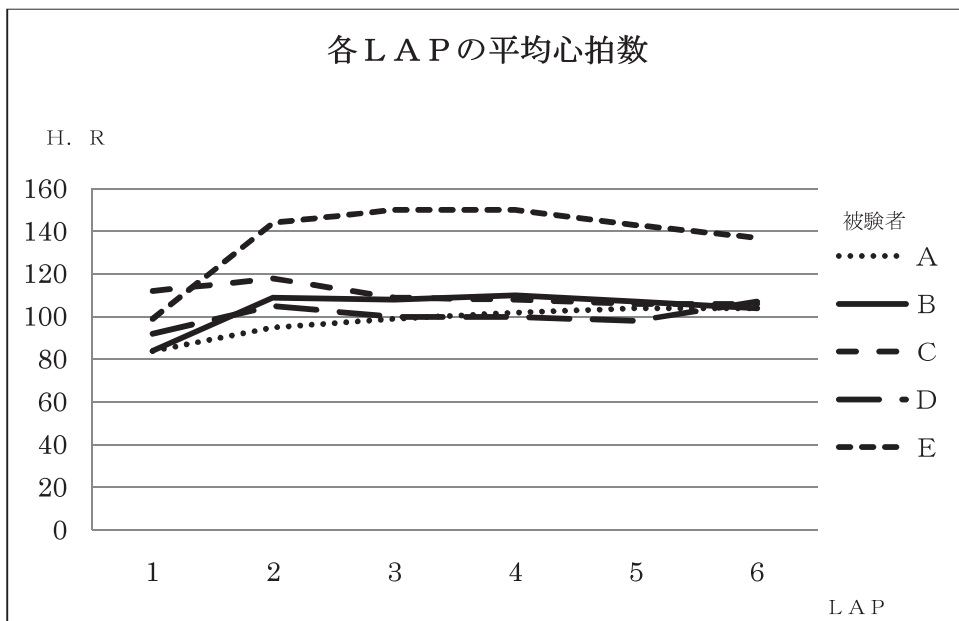


表 2 <各LAPの平均心拍数>

	時間	被験者A	B	C	D	E	(拍/分)
1	42秒6	84	84	112	92	99	
2	42秒7	95	109	118	105	144	
3	33秒0	99	108	109	100	150	
4	31秒7	102	110	108	100	150	
5	32秒8	104	107	106	98	143	
6	1分56秒3	104	104	106	107	137	

図 2



股関節障害がある被験者AとBは、各Lapごとの平均心拍数にしてAは84～104拍/分（安静時62拍/分）、Bは84～109拍/分（安静時58拍/分）の間で演技が行われている。A・B共に泳力がありフロートの技術は習得している。被験者Cは脳性麻痺者である。自力歩行は可能であるが、自力で泳ぐ技術は獲得していない。介助者のサポートにより浮かせてもらえば浮いていることができる状態である。介助者と共に演技を行っているが、演技中筋肉の緊張状態が継続している。平均心拍数にして106～118拍/分（安静時80拍/分）の範囲で演技が行われていた。障害のない被験者については、被験者Dは97～107拍/分、Eは99～150拍/分であった。

最高心拍数は、A：104拍/分、B：108拍/分、C：121拍/分、D：113拍/分、E：153拍/分であった。最高心拍数を示した演技を被験者別にみると、被験者AはLap5・6、被験者BはLap4、被験者CはLap3、被験者DLap6、被験者EはLap3・4であった。Lap4・5・6の演技内容は、クロールやバック、平泳ぎ・キックで移動する動きが多く心拍数が増加したと思われる。被験者CはLap3で最高心拍数を示しているが、介助なし立位で上肢の動きを行う場面である。

運動を実施する上で、適切な運動強度で行うことは効果と安全性という点で重要なポイントとなる。運動強度は、最大酸素摂取量（VO₂max）の何%に相当するかにより判定する。しかし、日常的な運動の指標とする場合その測定が困難であるため、最大酸素摂取量とほぼ直線関係が見られる心拍数を運動強度の指標としている。今回の測定値からの運動強度の評価は、運動時の心拍数が年齢別予測最大心拍数（220－年齢）HRmaxの何%に相当するかにより判定した⁵⁾。演技中の最高心拍数の運動強度は、被験者A：59.7%、B：62.6%、C：53.9%であった。平均心拍数の運動強度は、障害のある被験者（A,B,C）においては、40～50%の間で行われていた。障害のない被験者D・Eにおいて比較的心拍数が高かったことについては、その理由は明らかでないが、障害のある人とペアを組み、泳ぎながら支える・移動の補助、潜って水中から支える、水中を移動するなどの動きが含まれていることがその要因であると推察される。

水中においては、首までの水位・安静立位の状態での心臓循環機能の反応は、1回心拍出量、心拍出量は増加し心拍数は減少する⁴⁾。このことを考慮に入れて判断する必要があるが、本研究の結果から今回の障害者シンクロの運動強度は、軽い～中等度の運動であるといえる。障害の種類や程度によっても条件は異なり、心拍数による運動強度のみでは一概に判断できない部分はあるが、今回得られたデータからは安全域の運動であることが推測される。

（1）障害者シンクロナイズドスイミングに関する調査について

回答が得られた対象者の属性を下記に示す。

性別	男性 8 名、女性 22 名（計 30 名）
年齢	20～80 歳（平均年齢 49.63 歳）
障害の種類別	下肢障害 5 名、体幹機能障害 2 名、脳原生麻痺による 肢体不自由 3 名、療育手帳所持 9 名、障害なし 10 名
障害の程度	身体障害（2 級から 4 級） 知的障害（最重度 A1 9 名、中度 B1 2 名）
シンクロ経験年数	11 年以上が 16 名、5～11 年 10 名、3 年未満 3 名

調査の結果から、障害者シンクロへの参加目的に関しては「仲間と楽しく」「健康の維持増進」「友人をつくる」などが上位を占めていた（表3参照）。効果については「仲間との交流」「多くの人との出会い」「爽快感が得られる」など精神的な効果を上げている人が最も多かった（表4参照）。身体的効果で多かったのは「健康づくりや体力維持増進」「抵抗力がつく」「筋力の維持・増加」「関節の可動域の維持・増加」「肩こり解消、腰痛予防」などである。

表3. 障害者シンクロを行う目的は何ですか。

	平均	SD
・仲間と楽しくシンクロをしたいから	4.47	0.88
・健康の維持・増進のために	4.37	0.91
・続けていると多くの友人ができるから	4.28	0.91
・体力をつけるために	4.27	0.89
・続けているとチームメイトとの関係が良好でいられるから	4.20	0.83
・満足感を味わいたいから	4.13	0.81
・日常生活でたまったストレスを発散させたいから	4.00	1.15
・いろいろな動きが経験できるから	4.00	0.93
・自己表現できるから	3.93	1.05
・常に体を動かしていたいから	3.86	1.33
・競技を楽しむために、少しでもうまくなりたいから	3.80	1.08
・活動を通じて一生涯の友を得たいから	3.79	0.92
・今後も自分の技術が向上するという望みがあるから	3.70	1.19
・日常生活で困ったときに助けてくれる仲間がいるから	3.66	1.06
・自分の能力を他人に認めてもらいたいから	2.97	1.40

表4. 障害者シンクロを行うことで、心身や日常の行動面にどのような効果がありますか。

	平均	SD
・友人・仲間との交流が深まる	4.33	0.54
・多くの人と出会える（仲間、ボランティアなど）	4.31	0.54
・運動後の爽快感が味わえる	4.29	0.59
・満足感が味わえる	4.25	0.74
・充実感が味わえる	4.25	0.63
・気分転換やストレス解消になる	4.25	0.63
・自己表現できた喜びが得られる	4.23	0.64
・健康の維持増進に役立つ	4.18	0.71
・体力がつく	4.15	0.65
・風邪を引かなくなる（抵抗力がついてくる）	4.07	0.70
・目標を持って生活できるようになる	4.04	0.66
・筋力の維持・増加に効果がある	4.04	0.74
・毎日の生活が生き生きと充実したものになる	4.04	0.68

・生活が規則的になる	4.04	0.63
・意欲的・積極的行動が身に付く	4.04	0.94
・関節の可動域の維持・増加の効果がある	4.00	0.72
・泳力がつく	3.97	0.93
・自信が持てるようになる	3.96	0.81
・明るく社交的になる	3.89	0.90
・肩こり、腰痛などの予防・解消に効果がある	3.89	0.74
・食欲が出てくる	3.74	0.75
・日頃から健康に留意するようになる	3.70	0.81
・家族との対話が多くなる	3.70	0.76
・体重コントロールができる	3.70	1.00
・いやなことが忘れられる	3.70	1.04
・美容や肥満解消に役立つ	3.61	0.72
・てきぱきと物事をすませられるようになる	3.52	0.83
・排泄のリズムが良くなる（便秘解消など）	3.37	0.73

障害者シンクロを継続している理由は「クラブの雰囲気が良い」「楽しく運動できる」「誰もが平等に練習できる」などであった（表5参照）。シンクロの魅力は「仲間と一緒にできる」「障害のある人もない人も一緒に演技できる」「音楽に合わせて動く」「自分のできることを行うことでチームとして作品ができる」などであった（表6参照）。

表5. あなたが障害者シンクロを継続している理由は何ですか。

	平均	SD
・クラブの雰囲気が好きだから	4.41	0.62
・厳しい規則などがなく、楽しく運動できるから	4.41	0.68
・だれもが平等に練習できるから	4.37	0.68
・練習をおしつけられず、自主的に取り組めるから	4.24	0.76
・所属していることを誇りにできるチームだから	3.92	1.02
・貴重な経験をしたいから	3.81	0.92
・最後まで続けることが目標だから	3.64	0.84
・最後まで続けたいという満足感を味わいたいから	3.52	0.90
・実生活でも役立つと思うから	3.345	1.00
・やめたという挫折感を味わいたくないから	3.04	0.98
・続けていると、指導者との関係が良好でいられるから	2.85	1.20
・やめるとチームメイトに引け目を感じそうだから	2.35	1.14
・続けないと、意志の弱い人間だと思われそうだから	2.22	1.03
・将来、シンクロや障害者にかかわる職業に就きたいから	2.16	0.97

表6. 障害者シンクロの魅力は何ですか。

	平均	SD
・仲間と一緒にできる	4.78	0.42
・障害のある人もない人も一緒に演技できる	4.63	0.48
・音楽に合わせて動く	4.59	0.56
・自分のできることを行うことでチームとして作品ができる	4.58	0.57
・重度の障害があっても一緒にできる	4.44	0.69
・障害の部位に無理な負担がかからず運動できる	4.44	0.74

上記の調査結果から得られるキーワードは「仲間・友人」と「楽しく」「交流する」、クラブの「雰囲気が好き」となる。これらが障害者シンクロを行う目的、効果、継続理由、魅力のようであった。

障害者シンクロには大切にしている5つの基本的な考え方がある。

- I 障害のある人もない人も共に演技する
- II 障害によっては克服できない技術もあるが、めざすはシンクロというスポーツ
- III どんな重度な障害のある人でも、ペアを組み演技・構成を工夫しルーティンを泳ぐ
- IV 介助してもらおう、介助してあげるという関係ではなく共に演技者
- V 水と音楽と人と同調するシンクロらしさを追求する

このような障害者シンクロのコンセプトに魅力を感じ、健康維持増進・リハビリとしての効果を実感していることがうかがえる。そのことが継続への意欲の向上の要因であると推察される。障害のあるなしにかかわらずお互いを理解し合いスポーツに取り組むことは、ノーマライゼーションの理念を実現していると言える。

今回の調査において、障害の有無により平均値の差が傾向水準で見られた項目は下記の通りである。サンプル数が少なく、統計学的に有意差は認められなかったが、一定の傾向が示唆されたと言えよう。

- ① 障害者シンクロを行う目的「日常生活で困った時に助けてくれる仲間がいるから」
障害あり：M=3.35 (SD=1.27)
障害なし：M=4.10 (SD=0.57) $t=1.74, p<.10$
- ② 心身や日常の行動面への効果「関節の可動域の維持・増加の効果」
障害あり：M=4.19 (SD=0.66)
障害なし：M=3.67 (SD=0.71) $t=1.86, p<.10$
- ③ 心身や日常の行動面への効果「風邪をひかなくなる（抵抗力がついてくる）」
障害あり：M=4.19 (SD=0.66)
障害なし：M=3.70 (SD=0.68) $t=1.83, p<.10$
- ④ 心身や日常の行動面への効果「食欲が出てくる」
障害あり：M=3.94 (SD=0.85)
障害なし：M=3.33 (SD=0.50) $t=1.93, p<.10$

これらの結果から障害のある人々は、シンクロという水中運動を継続することで、リハビリ・健康づくりの効果を実感している傾向がある。このことは障害のない人よりその傾向は大きいことがわかる。障害のある人のスポーツ活動の目的の一つとして「リハビリ」があげられているが、水中運動はその目的に貢献していることが明らかになった。シンクロは特に動きが多様であり、水の特性を利用して水平・垂直・回転など様々な動作で構成されていることもその要因の一つであろう。

また、仲間づくりや助け合いなどの効果は、障害のない人にとっても意味があることがわかる。仲間と共にスポーツ活動を継続することの効果は、障害の有無に関係なく有効である。

4. まとめ

障害のある人たちにとって、水中運動はリハビリや健康の維持増進として有効である。しかし、水中運動の負荷の程度や効果についての研究は少ない。今回は障害者シンクロ参加者を対象としてその効果について検証した。その結果、演技中の心拍数を指標とした運動強度は、軽度から中等度であり安全に行われていた。また、障害者シンクロ参加の心理的・身体的・社会的側面への有効な効果も明らかになった。今回は例数も少なく障害の種類も様々であり、統計的な傾向を明らかにすることはできなかったが、このような研究により事例を示していくことに意義があることも事実である。今後さらに障害の種類等の幅を広げて例数を増やすなど、研究を重ねていきたい。

<参考文献>

- 1) Nelson,ML,RjeskiWJ,Blair,Douncan.PW,Judge.Jo,KingAC,Mecera.CA,Castaneda-Sceppa C.(2007)Physical activity and public health in older adults ;Recommendation from the America college of sports medicine and the America heart association Med Sci Sports Exerc.39(8):1435-1445
- 2) Kelsey DD,Tyson E;A new method of training for the lower extremity using unloding.J Orthop Sports Phys Ther 1004;19:218-223
- 3) 峰田真悠子、河野寛、丸藤祐子、浅香明子、樋口満 (2012)「アクアビクスの基本動作における運動強度とその決定要因」Japanese Journal of Sciences Swimming and Water Exercise No1.15.No.1,2012, 1-10
- 4) Arborelius MJ Ballidin UI,Lilja B,Lundgren CE;Hemodynamic changes in man during immersion with the head above water,Aerospace Med 1972;43:529-598
- 5) 清水富弘監修「アクアスポーツ科学」科学新聞社 58-68 1997
- 6) 児玉和夫、覚張秀樹著「発達障害児の水泳療法と指導の実際」医歯薬出版株式会社 1999
- 7) 小林敏枝・加藤光朗・田中秀明「水中運動サークル参加が障害児および家族に及ぼす影響について」2012年 日本水泳・水中運動学会 2012年次大会講演論文集 26-29p

SUMMARY

The purpose of this study is to clarify the exercise intensity of synchronized swimming for people with disabilities. The participants were 5 women, 3 people with disabilities and 2 who were not.

The maximum heart rate variation observed in the study was 104 to 121 beats/min. The highest maximum heart rate was observed in the case of a participant with cerebral palsy. The range of the exercise intensity of the average heart rate during swimming was 40% to 50%, which proved that the exercise had been done in physically safe condition.

Additionally, we gave a questionnaire about the effect of mental and physical health of the participants in taking part in the synchronized swimming club. The results showed a positive effect of constant swimming exercise in mental and physical health. It can be said that the closer relationship with colleagues and the sense of accomplishment they feel in the exercise help to motivate participants to continue swimming.