

機関番号：33111

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：平成 21 年度～平成 22 年度

課題番号：21800067

研究課題名（和文）要介助者の個人的特性に応じたオーダーメイド水中運動プログラムの開発

研究課題名（英文）The development of order-made water exercise program for frail elderly people who required nursing care.

研究代表者 佐藤 大輔 (SATO DAISUKE)

新潟医療福祉大学・健康科学部・講師

研究者番号：60544393

研究成果の概要（和文）：水中運動による ADL 能力の改善に影響を及ぼすと考えられる性別や年齢、運動習慣、運動経験、心身機能などの個人的特性を調査し、それぞれの個人的特性がどの程度水中運動の効果に影響を及ぼすかを検証した。その結果、水中運動による ADL 能力の改善には、要介助者の移乗動作能力及び職業（日常生活での役割）といった個人的特性が関係している可能性があることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：In the present study, we examined the relationship between improved ADL ability by intervention of water exercise and the characteristics of participants: sex, age, exercise habit, exercise experience and physical functions. The results indicated that improved ADL ability by intervention of water exercise were related with transfer ability before intervention and the role in their dairy life (job, household and nanny).

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,070,000	321,000	1,391,000
2010 年度	960,000	288,000	1,248,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,030,000	609,000	2,639,000

研究分野：健康体力学

科研費の分科・細目：社会科学・応用健康科学

キーワード：水中運動、虚弱高齢者、ADL 能力、個人的特性

## 1. 研究開始当初の背景

運動は、要介助者の ADL 能力を高める。これまで報告されている要介助者を対象とした運動介入研究では、運動内容（佐藤ら、2007、Chin ら、2006）や運動強度（Seynnes ら、2004）、運動頻度（Sato ら、2009、2010）といった運動の方法に関する検討が行われてきた。

しかし、要介助者に対する運動の効果は、個人的特性（性別、年齢、運動習慣、運動経験、心身機能、介助レベルなど）によって異なる

ことから、運動方法に関する検討と同様に、それぞれの運動が、どのような個人的特性を持つ要介助者に対して有用であるかを明らかにすることが必要である。

ところで、水中環境は、急性の障害や転倒の恐怖心を減少させる安全な運動環境であることから、健常者や有患者、要介助者など幅広い対象にとって有用な運動環境であるといわれている（Forwood ら、2000）。佐藤ら（2007）は、要介助者を対象とした 6 ヶ月間の水中運動を実施し、運動頻度（週 1 回 vs

週2回)による影響を検討した結果、運動頻度に関わらずADL能力の改善(最小介助レベルから修正自立レベル)が認められたことを報告した(Sato et al., 2007, 佐藤ら, 2007). 特に、週2回の水中運動を行った群では、3ヶ月間でADL能力が改善することが明らかになった。また、運動頻度による縦断的な影響を検討した結果、低強度での水中運動を週2回実施することによって、ADL能力の改善を2年間維持できることを明らかにした(Sato et al., 2009). これまでの研究成果から、水中運動が要介助者のADL能力改善に効果的であり、その処方に関しても一定の知見を提案できたものの、参加者によって改善の程度が異なっており、全く変化が認められない者も存在した。陸上運動を要介助者に介入した先行研究では、介助レベルの高い者においてADL能力の改善は認められにくいことが報告されているが(Luulinenら, 2006), 佐藤ら(2007)の研究における参加者の介助レベルは同様であった。このことから、性別や年齢、運動習慣、運動経験、心身機能など介助レベルとは異なる個人的特性が影響したと推察される。

## 2. 研究の目的

本研究では、水中運動によるADL能力の改善に影響を及ぼすと考えられる性別や年齢、運動習慣、運動経験、心身機能などの個人的特性を調査し、それぞれの特性がどの程度水中運動の効果に影響を及ぼすかを検証することで、水中運動がADL能力の改善に対して有用である対象者の特性を明らかにすることを目標とした。

## 3. 研究の方法

(1)被験者 被験者は、通所介護施設に通う要介助者120名とした。ただし、関節炎などの整形外科的疾患、循環器系疾患、麻痺を有する者については、ADL能力や体力測定の結果に対して影響を与えるため、水中運動教室への参加は認めるが、分析の対象からは除外した。その結果、90名の被験者が分析対象となった。

(2)実験プロトコル 1回60分、週1回もしくは週2回、6ヶ月間の水中運動教室を実施した。水中運動教室前後に、形態・生活環境(性別、年齢、運動習慣、過去の運動経験、月経の有無、既往歴、家族構成、体の痛み、収入、身長、体重、体脂肪率、BMI、血圧)及び心身機能調査(ADL能力、下肢筋力、柔軟性、バランス能力、敏捷性)を実施した。また、運動強度算出のために運動中の心拍数をハートレートモニターを用いて測定し、運動後には自覚的運動強度を質問紙を用いて算出した。

### ①形態・生活環境調査

性別、年齢、運動習慣、過去の運動経験、月経の有無、既往歴、家族構成、体の痛み、収入については、質問紙を作成し調査した。身長、体重、体脂肪率、BMI、血圧については、体組成計及び血圧計を用いて測定した。

### ②心身機能調査

ADL能力は、Functional Independence Measure (FIM)を用いて、ケアマネージャー及び看護師が評価した。FIMは、介助負担度を表す指標として広く用いられており、各日常生活動作における介助量を7段階で評価することが可能である。本研究では、水中運動による改善が報告されている起居移乗移動動作についての調査を実施した。下肢筋力は、徒手筋力測定器を用いて、膝関節伸展筋力及び足関節背屈筋力をBohannonの姿勢(Bohannon, 1986)で測定した。柔軟性の指標として長座体前屈(Sit and Reach: SR)、バランス能力の指標としてFunctional Reach (FR)、敏捷性の指標としてTimed Up & Go test (TUG)を実施した。

介入した水中運動プログラムについては、先行研究において応募者が開発し、要介助者のADL能力を改善した水中運動プログラムを採用した(Sato et al., 2007, 2009, 2009, 佐藤ら, 2007)。

### (3)データ分析

データ分析は、SPSS ver18を用いて行い、①水中運動によるADL能力および心身機能に対する効果を明らかにするために、二元配置の分散分析を行い、有意差が認められた項目に関しては、多重比較を行った。

②参加者の個人的特性とADL能力の変化との関連性を明らかにするために、ADL能力の変化量を目的変数、水中運動介入前の個人的特性を説明変数とし、重回帰分析を行った。性別、年齢、運動習慣、過去の運動経験、月経の有無、既往歴については、ダミー変数に変換して分析を行った。有意水準は、0.05未満とした。

## 4. 研究成果

本研究の遂行によって得られたmain findingsを二つ挙げる。

(1)水中運動による心身機能の改善には、運動頻度による差異が存在する。

本研究において一つの成果としては、水中運動による心身機能の改善に対する運動頻度(週1回、週2回)の影響は、測定項目によって異なる結果が得られた(表1)。下肢筋力については、運動頻度に関わらず3ヶ月間の介入によって有意な改善が認められた。柔軟性については、週2回の水中運動を6ヶ

月間実施することで改善することが明らかとなった。一方、週1回の運動では6ヶ月間継続しても、改善が認められないことが明らかとなった。動的バランス能力の改善についても同様に、週2回、6ヶ月間の水中運動継続が必要であった。総合的移動能力については、運動頻度に関わらず、有意な改善は認められなかった。

表1. 心身機能の変化

	Once weekly	Twice weekly	F =	p =	Effect size
Number	16	18			
Lower muscle strength, KEX kg/weight					
PreX	0.17 ± 0.06	0.18 ± 0.06			
3-month	0.23 ± 0.08	0.28 ± 0.12*			
6-month	0.27 ± 0.09*	0.27 ± 0.09*	0.88	0.424	-0.04
Flexibility, sit and reach (cm)					
PreX	3.3 ± 3.4	3.5 ± 3.2			
3-month	4.1 ± 3.3	5.4 ± 2.9			0.75
6-month	4.8 ± 2.6	6.7 ± 0.09*	4.04	0.028†	0.66
Balance, functional reach (cm)					
PreX	16.2 ± 3.9	16.4 ± 6.4			
3-month	18.0 ± 4.3	21.2 ± 6.0			0.84
6-month	17.9 ± 3.4	22.3 ± 5.6†	6.28	0.006†	0.82
Mobility, TUG-test (sec)					
PreX	14.9 ± 6.2	15.4 ± 6.1			
3-month	13.1 ± 5.3	13.3 ± 4.7			-0.11
6-month	13.4 ± 4.6	12.8 ± 4.7†	0.38	0.688	-0.22

Notes: \*Significant difference compared to baseline; †Significant difference compared to once weekly group; ‡Significant group × time interaction; Effect size =  $(\Delta\text{twice} - \Delta\text{once})/\text{pooled S.D.}$ ; Effect size of 0.2, 0.5 and 0.8 are considered to be small, moderate and large, respectively (Cohen, 1988)

同時に測定した起居移乗移動動作に対する介助量については、先行研究(佐藤, 2007, Sato et al., 2007, 2009, 2009, 2010)と同様に運動頻度に関係なく6ヶ月間の水中運動を継続することによって介助量の減少が認められた(表2)。

表2. 起居移乗移動動作に対する介助量の変化

	Once weekly	Twice weekly
Number	16	18
Functional mobility		
PreX	27.9 ± 2.5	26.2 ± 4.1
3-month	29.5 ± 3.5	32.3 ± 2.2*†
6-month	31.9 ± 2.7*	33.0 ± 2.1*

Notes: \*Significant difference compared to baseline; †Significant difference compared to once weekly group

このことから、虚弱高齢者のADL能力の改善には、心身機能の改善が必要不可欠であるとはいえないことが明らかとなった。

(2)水中運動によるADL能力の改善には、要介助者の移乗動作能力及び職業(日常生活での役割)といった個人的特性が関係している可能性がある。

「個人的特性から水中運動によるADL能力の改善度」を予測するため、ADL能力の改善度を目的変数、Preにおける各調査項目を説明変数とし、ステップワイズ法を用いて重回帰分析を行った結果、水中運動介入前の起居移乗移動動作能力と職業(日常生活における

役割)の有無と関係があることが明らかとなった。つまり、起居移乗移動動作能力が低く、職業(日常生活での役割)を有している要介助者ほど水中運動介入によるADL能力の改善が大きいことが明らかとなった。(図1)

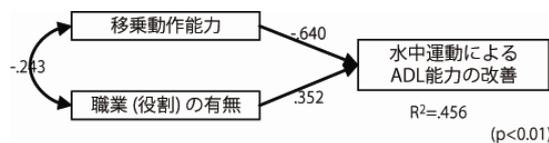


図1. 水中運動によるADL能力の改善に関する重回帰分析結果

先行研究によると、介助レベルの高い(ADL能力低い)要介助者では、運動によるADL能力の改善は認められないことが報告されている(Luulinen et al., 2006)。本研究の結果は、この結果と相反するものとなっている。その理由としては、2つ考えられる。一つ目は、運動種類による影響である。先行研究では、陸上での筋力トレーニングやストレッチを介入した一方、本研究では、介助量の高い被験者でも比較的体の動かしやすい水中での運動を行ったことで、ADL能力改善に必要な身体活動を提供できた可能性がある。二つ目は、介助レベルの違いである。先行研究では、本研究の被験者より介助量の多い被験者を対象としていた。本研究でも、重度の要介助者を対象とした場合には先行研究と同様の結果が得られる可能性がある。いずれの要素が影響したのかを明らかにすることは出来ないが、本研究の結果から、水中運動は、介助量の高い被験者であってもADL能力の改善に必要な身体活動を確保できる運動であることは明らかである。次に、職業(日常生活における役割)の有無については、先行研究において、家庭での役割や社会的役割は活力と関連がある(篠原ら, 2007)ことが報告されている。従って、本研究においても、日常生活での役割を有する者は活力が高いため、運動に対して積極的に取り組んだ可能性があり、そのことがADL能力の大きな改善に繋がったと推察される。

以上の結果から、水中運動によるADL能力の改善には、要介助者の移乗動作能力及び職業(日常生活での役割)といった個人的特性が関係している可能性がある。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

Sato D, Kaneda K, Wakabayashi H, Shimoyama Y, Baba Y, Nomura T. Comparison of once and twice weekly water exercise on various bodily functions in community-dwelling frail elderly requiring nursing care.

Archives of Gerontology and Geriatric  
2011;52:331-335. (査読あり)

〔学会発表〕(計1件)

佐藤大輔, 金田晃一, 若林斉. 要介助者の個人的特性と水中運動による ADL 能力の変化. 第60回日本体育学会. 平成21年8月26日. 広島大学.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

佐藤 大輔 (SATO DAISUKE)

新潟医療福祉大学・健康科学部・講師

研究者番号: 60544393