

目次

第1章 有酸素性運動の基礎知識

| | |
|----------------------------|----|
| 1 運動を含む身体活動のためのエネルギー供給機構 | 2 |
| 2 運動強度と脂質利用量 | 2 |
| 3 有酸素性運動の実施効果 | 3 |
| (1)呼吸循環系に対する効果 | 3 |
| (2)骨格筋に対する効果 | 4 |
| (3)生活習慣病に対する効果 | 5 |
| (4)日常の身体活動量全般に及ぼす効果 | 6 |
| 4 有酸素性運動のトレーニング条件 | 6 |
| (1)運動の頻度 | 6 |
| (2)運動強度 | 7 |
| (3)運動時間 | 7 |
| (4)健康づくりのための身体活動量の目標 | 7 |
| 5 有酸素性運動の運動強度の評価法 | 8 |
| (1)酸素摂取量 | 8 |
| (2)心拍数 | 9 |
| (3)主観的運動強度(RPE) | 12 |
| (4)会話テスト | 12 |
| 6 目標心拍数の計算 | 13 |
| (1)目標運動強度 | 13 |
| (2)目標心拍数設定時の注意事項 | 13 |
| (3)心拍予備能(HRR)に基づく目標心拍数の計算 | 14 |
| (4)ピークHR法による目標心拍数の計算 | 15 |
| 7 エネルギー消費量の計算 | 16 |
| (1)エネルギー消費量の測定 ～間接法～ | 16 |
| (2)メッツ(METs)によるエネルギー消費量の推定 | 16 |
| 8 有酸素性作業能力の加齢変化 | 18 |
| 9 クーパーのエアロビクス理論 | 18 |

第2章 アクアエクササイズの世界と運動特性

| | |
|-------------------|----|
| 1 アクアエクササイズの世界 | 24 |
| 2 アクアエクササイズの種類 | 25 |
| 3 水の世界 | 26 |
| (1)水圧 | 26 |
| (2)浮力 | 26 |
| (3)抵抗 | 28 |
| (4)水温 | 28 |
| 4 プールにおける水の人体への影響 | 29 |
| (1)水深と荷重 | 29 |
| (2)水圧と呼吸および静脈還流 | 29 |
| (3)水中における体温変化 | 30 |
| (4)重心と浮心 | 31 |

| | | |
|----------|---|----|
| 5 | アクアエクササイズの運動強度を決める要因と具体的な強度調節法 … | 32 |
| | (1) アクアウォーキングの運動強度 …………… | 32 |
| | (2) アクアダンスエクササイズの運動強度 …………… | 33 |
| | (3) アクアウォーキングの運動強度の決定要因 …………… | 36 |
| | (4) アクアダンスエクササイズの運動強度の決定要因 …………… | 37 |
| | (5) レジスタンスエクササイズの運動強度の調節法 …………… | 37 |
| 6 | アクアエクササイズの特徴 …………… | 38 |
| | (1) アクアウォーキングの特徴 …………… | 38 |
| | (2) アクアダンスエクササイズの特徴 …………… | 40 |
| | (3) 上肢の動作による運動強度の調節 …………… | 44 |
| 7 | アクアエクササイズの効用 …………… | 44 |
| | (1) 身体的効果 …………… | 44 |
| | (2) 心理的効果 …………… | 45 |
| | (3) 社会的効果 …………… | 46 |
| 8 | アクアエクササイズにおける安全管理 …………… | 46 |
| | (1) 運動中の安全管理 …………… | 46 |
| | (2) 運動後の安全管 …………… | 48 |
| | (3) 環境設定 …………… | 48 |

第3章 アクアエクササイズの基本の動き

| | | |
|----------|----------------------------|----|
| 1 | 水中における立ち方 …………… | 54 |
| 2 | スカーリング …………… | 55 |
| 3 | 水中における運動ポジション …………… | 56 |
| | (1) 基本の運動ポジション …………… | 56 |
| | (2) その他の運動ポジション …………… | 57 |
| 4 | 基本姿勢(アライメント) …………… | 59 |
| 5 | 水中における姿勢回復 …………… | 61 |

第4章 アクアエクササイズのプログラミング

| | | |
|----------|--------------------------------|----|
| 1 | アクアエクササイズの運動強度 …………… | 64 |
| | (1) 運動強度の考え方 …………… | 64 |
| | (2) 運動強度を変える要因 …………… | 64 |
| 2 | 動きの変化 …………… | 66 |
| | (1) 動きの変化要素 …………… | 66 |
| | (2) 上肢の動作面 …………… | 67 |
| | (3) 上肢・下肢の動きの種類 …………… | 68 |
| | (4) 手の形 …………… | 71 |
| | (5) からだの向きと上肢・下肢を出す向き(面) …………… | 71 |
| | (6) 左右対称動作と左右非対称動作 …………… | 71 |
| | (7) スピード、アクセント、リズムの変化 …………… | 71 |
| 3 | プログラム構成 …………… | 72 |
| | (1) 基本的なプログラム構成 …………… | 72 |
| | (2) プログラム構成上の留意点 …………… | 74 |

| | |
|------------|----|
| (3)ウォームアップ | 75 |
| (4)メインパート | 75 |
| (5)クールダウン | 76 |

第5章 アクアエクササイズの指導法

| | |
|-------------------------|----|
| 1 キューイング | 80 |
| (1)キューイングの種類 | 80 |
| (2)キューイングの内容 | 81 |
| (3)ビジュアルキューイングの例 | 82 |
| (4)キューイングのタイミング | 83 |
| 2 指導の循環による効果的な指導 | 83 |
| (1)動きの指導法 | 84 |
| (2)動きの学習段階 | 84 |
| (3)観察 | 85 |
| (4)修正と確認 | 85 |
| (5)評価(称賛)による動機づけ | 86 |
| 3 指導ポジション | 87 |
| (1)対面指導と背面指導 | 87 |
| (2)デッキ指導と水中指導 | 88 |
| (3)指導者の立ち位置 | 88 |
| (4)デッキ指導と正しいアライメント | 89 |
| (5)基本動作のデモンストレーション | 89 |

第6章 アクアウォーキングエクササイズ

| | |
|----------------------------------|-----|
| 1 アクアウォーキングエクササイズの効果と基本動作 | 94 |
| (1)アクアウォーキングエクササイズの効果 | 94 |
| (2)アクアウォーキングエクササイズの基本動作 | 95 |
| (3)アクアウォーキングエクササイズの足の動き | 95 |
| (4)アクアウォーキングエクササイズの腕の動き | 96 |
| (5)アクアウォーキングエクササイズの種類 | 98 |
| 2 アクアウォーキングエクササイズのプログラミング | 99 |
| (1)プログラム構成における留意点 | 99 |
| (2)安全面における留意点 | 100 |
| 3 アクアウォーキングエクササイズの指導法 | 100 |
| (1)見本の示し方 | 100 |
| (2)運動隊形 | 101 |

第7章 アクアレジスタンスエクササイズ

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1 アクアレジスタンスエクササイズの目的と効果 | 104 |
| 2 アクアレジスタンスエクササイズにおける筋活動 | 104 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----|
| 3 | アクアレジスタンスエクササイズのパログラミング | 105 |
| | (1) 強化部位と目的 | 105 |
| | (2) 運動強度の調節 | 105 |
| | (3) 運動時間 | 106 |
| 4 | アクアレジスタンスエクササイズ | 106 |
| | (1) 大胸筋 | 107 |
| | (2) 僧帽筋・菱形筋など | 107 |
| | (3) 広背筋・大円筋など | 107 |
| | (4) 上腕二頭筋 | 107 |
| | (5) 上腕三頭筋 | 107 |
| | (6) 腹直筋・腸腰筋など | 107 |
| | (7) 内転筋群 | 108 |
| | (8) 外転筋 | 108 |
| | (9) 大腿四頭筋 | 108 |
| | (10) ハムストリング | 108 |
| 5 | アクアレジスタンスエクササイズのバリエーション | 108 |
| | (1) 器具を用いる | 108 |
| | (2) サーキット形式で行う | 108 |
| | (3) スーパーセットとコンパウンドセット | 109 |

第8章 アクアダンスエクササイズ

| | | |
|----------|-----------------------------------|-----|
| 1 | アクアダンスエクササイズとは | 112 |
| 2 | エアロビック動作 | 112 |
| | (1) エアロビック動作とは | 112 |
| | (2) 基本動作の種類 | 112 |
| 3 | アクアダンスエクササイズのパログラミング | 114 |
| | (1) アクアダンスエクササイズの構成 | 114 |
| | (2) アクアダンスエクササイズのコリオグラフィ | 117 |
| | (3) アクアダンスエクササイズと音楽 | 120 |
| 4 | アクアダンスエクササイズの指導法 | 123 |
| | (1) コリオグラフィの展開法 | 123 |
| | (2) スムーズな動きの展開 | 125 |

第9章 アクアエクササイズの運動環境の整備

| | | |
|----------|-------------------------------|-----|
| 1 | プールの環境条件の把握 | 130 |
| | (1) プールの環境 | 130 |
| | (2) 季節・天気の影響 | 131 |
| 2 | 音響設備 | 131 |
| | (1) 音響機器の準備 | 131 |
| | (2) 音量 | 131 |
| | (3) マイクと反響 | 132 |
| 3 | アクアエクササイズ用の器具と備品 | 132 |

2-4 | プールにおける水の人体への影響

(1) 水深と荷重

水中では浮力が働き、体重による荷重負荷が軽減される。アクアエクササイズの特徴は、運動中の多くの時間を立位で行うことにあるが、水中立位時の荷重は水深によって異なる。

立位時の水深と荷重率は、臍（へそ）の水位で体重の約 50～60%、脇の水位で約 30%、鎖骨の水位で約 10% となる (Samuel et al., 1980)。例えば、体重 50kg の人の場合、脇の水位では、下肢にかかる荷重は約 15kg であるものの、臍の水位では約 25～30kg となる。そのため、指導者は、指導に用いるプールの水深と参加者の身長により、下肢への負担が変わることに留意する必要がある。

水中では浮力が働くために、陸上での歩行あるいは走行に比べ、歩行時の床反力の鉛直成分が小さくなること、またその変化は水深によって異なることが知られている (Nakazawa et al., 1994, Hauptenthal et al., 2010)。このように鉛直方向の床反力が減少するアクアウォーキングは、下肢関節などに障害がある人や過体重・肥満者などにおいて運動中に下肢関節に大きな負荷がかかることを極力避けたい場合に、特に有用な運動形態と言える。

水位が深ければ浮力による荷重負荷の軽減効果が高い一方で、進行方向に対する推進抵抗が飛躍的に増大し、浮力と推進抵抗との間に逆相関の関係が成り立つ (三好と中澤, 2011)。

(2) 水圧と呼吸および静脈環流

前述したように、水中にある身体には、水圧（静水圧）がかかる。水圧は水深 10cm につき約 0.01 気圧ずつ増加する。例えば、水深 1m のプールに立つと、プールの底に接する足先には、陸上よりも 0.1 気圧高い圧力が水圧として加わり、下腿、大腿と水面に近づくにつれ、水圧は減少する。

肩を水中まで沈めた時、顔は水面上にあるにもかかわらず息苦しさを覚えることがあるが、これは胸部が水圧を受けているためである。このように、水中では常に空気中よりも高い圧力がかかるため、空気を吸った時に膨らむ胸部や腹部が、水圧に押されて膨らみにくくなる。胸部まで水に浸かってアクアウォーキングやアクアダンスを行う場合、横隔膜など呼吸に関わる筋肉（呼吸筋）を鍛えることができる。

水中では水圧が作用することで下肢の末梢部位に貯留している血液の還流が助けられ、心臓に戻ってくる血液量（静脈還流量）が増加し、胸腔内の中心血流量が増加する。陸上および水中立位時における腹部大静脈横断面積は、水位が高いほど増加すると報告されている (図 2-1) (Onodera et al. 2001)。このことから、水位が高くなると水中安静立位時の静脈還流量が促進されることが明らかにされている。

3-1 | 水中における立ち方

水中では浮力や水流の影響を受けるため、陸上に比べてからだのバランスを保ちにくく理想的な姿勢をとることが困難である。その意味で、水中運動は、絶えずからだのバランスをとろうとする「バランス運動」ともいえる。水中でバランスを保つためには、身体重心と浮心（浮力の中心）のコントロールが重要である。水中では重心と浮心が離れているのでバランスを崩しやすい。からだの中心（体幹部）を意識して、腹部と殿部を引き締め、背筋を伸ばして動作を行うように指導する。さらに、手足を動かす動作は「作用・反作用」の影響を受けるので、手足の拮抗（きっこう）動作を行うことでバランスをとるようにする。

水中では、足を自然な腰幅に開くナチュラルスタンスより足を広めに開くオープンスタンスを取ると姿勢が安定しやすい。前後方向に不安定になる場合は、足を少し前後に開いたオープンスタンスにするとバランスをとりやすくなる。また、前後左右さまざまな方向に足を出す場合は、一度足を閉じてクローズドスタンスにしてから踏み出すとよい（図3-1）。

足のスタンス（位置）は動きの種類に応じて決めるが、下肢のアライメントも考慮に入れる。膝とつま先の向きをそろえ、足裏のかかと - 親指の付け根 - 小指の付け根の3点でしっかりと体重を支えることが大切である（図3-2）。



図3-1 スタンスの種類

体幹部は腹部と殿部を軽く引き締め、頭が上から引っぱられているつもりで耳たぶと肩との距離を長く保つようにする。肩甲骨を中央に軽く引き寄せ、無駄な力を抜いて立つ。

水中では、膝を柔らかく使ってからだ全体を少しだけ上下させると立位姿勢がとりやすい。これを下肢のクッション動作という。

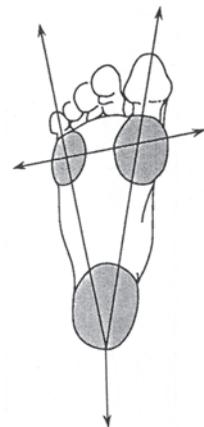


図3-2 体重の配分

4-3 | プログラム構成

(1) 基本的なプログラム構成 (表 4-3)

アクアエクササイズプログラムの構成において、特に規定の形や時間の決まりがあるわけではないが、ウォームアップから開始し、目的とするプログラム様式を取り入れた主運動（メインパート）を実施し、最後にクールダウンで終了するのが一般的である。クラスの時間は30分から60分と、運動の目的や施設の状況・条件、参加者のレベルなどに応じてさまざまな時間と構成のアクアエクササイズプログラムが提供されている。

ウォームアップはからだのさまざまな機能を運動に適した状態に高め、メインパートの運動を安全に行うための準備である。そのため、水中環境に慣れ、からだをメインパート実施に適した状態に徐々に近づけていくプログラムを組む。メインパートはクラスの目的を達成するプログラムを組むことが必要である。大筋群を使い、低い強度の運動から徐々に強度を上げ、調整を加えながら強度を一定に保ち、その後少しずつ強度を下げていく構成が一般的である。最後のクールダウンは徐々にからだを元の状態に戻していくものであるが、水中では体温が低下しやすいので、動きを止めずにクールダウンを行うこともある。

表4-3 アクアエクササイズの基本構成

| 構成要素 | 内 容 |
|---------|--|
| ウォームアップ | ○からだを水に慣らしながら徐々に心拍数を上げ、筋温を上昇させる。 |
| | ○可動域全体を使って主要な関節を動かし、メインパートのリハーサルとなうような動きを取り入れる。 |
| | ○抵抗の小さい強度の低い動きから始め、徐々にメインパートに近づけて行く。 |
| メインパート | ウォーキング ○歩く動作を中心に、さまざまな強度調節やアレンジを加えながら行う。 |
| | 水中レジスタンスエクササイズ ○水の特性を利用し、漸進的に強度を加減しながら目的とする筋・筋群に過負荷をかける。 |
| | アクアダンスエクササイズ ○音楽に合わせて、筋のバランスを考慮したさまざまな動きを組合せたエクササイズを持続的に行う。 |
| クールダウン | ○大筋群を動かしながら徐々に強度を下げ、あわせて使用頻度の高い筋群をストレッチする。 |
| | ○フォークダンスや水中ゲームを取り入れてもよい。 |
| | リラクゼーション ○水の抵抗を受ける動きを止め、浮力を利用し自然な動きで呼吸を整え、心身ともにリラックスさせる。 ○フローティングを行ったり、2人組でサポートしあいながら行うこともできる（水温が低い場合は避ける）。 |