

認知動作型QOMトレーニングマシンの開発コンセプトと利用法

小林寛道¹⁾

Concept of development of Cognitive QOM motor skill training machine
and method of usage
Kando KOBAYASHI

Abstract : The Cognitive QOM motor skill training machines have been developed for the purpose of strengthening inner muscles such as psoas muscle major and improving the quality of motion (QOM).

The first machine named Sprint Training Machine was developed in 1995 and other 10 kind of training machines were developed thereafter. The term of training method and the teaching approach are not confirmed until present day because of the many ways of coaching method related to the large individual differences of the users.

This paper intended to make some training-term for the cognitive QOM motor skill training machines, that are closely related to posture, motion and nervous control system. Basic elements to improve QOM: flexibility of spine & pelvis, relaxed body motion, ipsilateral nervous control of hip and legs, balance of static and dynamic posture, and strength of inner muscles (psoas m. major etc.).

The terms that we tend to utilize are the following.

- ①Related to the tilting pelvis (anterior tilt, posterior tilt, twist to backward)
- ②Related to the style of pelvis and spine (horse back style, puma back style, and cheetah back style).
- ③The posture of body axis (Vertical axis of a whole body of right, left and center)
- ④The motion style of walking (bilateral walk-style, Nanba-style, Human-style)
- ⑤The motion style of leg swing (swing with knee and leg to front and back, and side to side)

These motions are related to the following machines.

Stretch Rowing machine, Sliding Walk machine, Sprint Training machine, Hip & Leg Swing machine, Stretch Machine of Crotch

Key words : pelvis, psoas major, posture, QOM

I. 緒言

認知動作型トレーニングマシンは、1995年にスプリントトレーニングマシン1号機が完成したが、その後、新しい機種が開発されてきた^{1) 2)}。2010年以降に開発されたマシンについては、開発コンセプトやマシンの利用法について、これまで十分に解説されていない部分がある。本論文は、認知動作型QOMトレーニングについて、その特徴と利用に関する用語をまとめるとともに、オリジナルな概念や

利用法について記述することを目的にした。

II. 認知動作型QOMトレーニングの基本事項

認知動作型QOMトレーニングの特徴は、柔軟性、動きの合理性、動きの神経支配、姿勢バランスなどの向上を図り、筋を強化し、骨格を矯正する働きを持っていることである^{1) 2)}。

また、認知動作型QOMトレーニングマシンを用いた研究報告には、高齢者を対象にした研究^{3) 4)}、知的障がい者を対象にした研

1) 静岡産業大学経営学部
〒438-0043 静岡県磐田市大原1572番地1

1. *Shizuoka sangyou university*
1572-1 Owara, Iwata, Shizuoka

究^{5) 6)}、その他、街づくりに関するもの⁷⁾などがある。

多くの実践研究^{8) 9)}を積み重ねる中で、指導で使われる用語や留意点を簡潔に統一する目的で、姿勢に関する用語、動きに関する用語、を規定し、それらをまとめて表1に示した。

用語には、姿勢の用語1 (骨盤の傾き

と動きの方向性に関するもの)、姿勢の用語2 (骨盤の傾斜と脊柱の形に関するもの)、動きの用語1 (体軸に関するもの)、動きの用語2 (歩行動作に関するもの)、動きの用語3 (スウィングに関するもの)、などがある

また、トレーニングマシンの種類と動作の関連についても、総括的に表1にまとめた。

表1 認知動作型QOM トレーニング の基本事項 (小林 2017)

<ol style="list-style-type: none"> 1. 柔軟性：関節可動域 動きの柔軟性 2. 動きの合理性：効率的な動き 発揮パワーの有効利用 3. 神経支配：膝腰同側動作 4. 姿勢バランス：見た目の美しさ 美しい姿勢を保もって動作する能力 5. 筋力の強化：インナーマッスルを用いる動き 6. 骨格の矯正：姿勢の矯正 (猫背、前かがみ、O脚など)
<p>姿勢の用語1 (QOM用語) 骨盤の傾きと動きの方向に関するもの</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 骨盤の前傾・・・腰椎を伸ばして下腹を突き出し、骨盤が下向きになる状態 ② 骨盤の後傾・・・腰を丸め下腹をひっこめ、骨盤が上向きになる状態 ③ 骨盤を開く・・・前後に開脚した姿勢で、骨盤を後ろ脚側に捻り、両脚と骨盤がおなじ平面上に並ぶようにすること
<p>姿勢の用語2 (QOM用語) 骨盤の傾斜と脊柱の形に関するもの</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 馬型：骨盤を前傾させ、脊柱 (腰椎と胸椎) をそり伸ばした形・・・ (俗称：鳩胸出つ尻) ② 豹型：骨盤を後傾させ、腰を丸めた形・・・ (俗称：丸め腰) ③ チータ型：骨盤を後傾させ腰と背中を丸めた形・・・ (俗称：猫背丸め腰)
<p>動きの用語1 (QOM用語) 体軸に関するもの</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 右体軸姿勢・・・右足、右膝、右腰、右肩 (腕の付け根) が、鉛直線上に位置する姿勢 ② 左体軸姿勢・・・左腰、左膝、左腰、左肩 (腕の付け根) が、鉛直線上に位置する姿勢 ③ 正中体軸姿勢・・・両足を約30cm離して平行に向けてそろえ、直立した姿勢。
<p>動きの用語2 (QOM用語) 歩行動作に関するもの</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 膝腰同側動作・・・膝と腰を同じ方向に動かすこと ② ナンバ型動作・・・膝腰同側動作を行うとき、手を膝・腰と同じ方向に動かすこと ③ ヒト型動作・・・膝腰同側動作を行うとき、手を膝・腰と反対方向に動かすこと。
<p>動きの用語3 (QOM用語) スウィングに関するもの</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 膝腰同側スウィング・・・脚を前後に振る動作で、スウィング脚と同じ側の腰を、脚の動きに合わせて捻るようにスウィング動作に同期させること。

Ⅲ. トレーニングマシンの開発コンセプトと利用法

1. ストレッチ・ロウイング (舟漕ぎマシン)

舟漕ぎマシンは、認知動作型トレーニングで最も基本的なトレーニングマシンである。

現代人の体力低下や体の不調の原因が、「運動不足」や「体を動かさなくなった生活環境」に由来するといわれるが、仕事の

中で「肉体労働」がなくなったことが挙げられる。

ひと昔前 (50年ほど前) までは、水汲みは手押しポンプとバケツの運搬、その昔はつるべ井戸、地ならしは「ヨイトマケ」の歌にあるように、おもりに結ばれた綱を櫓と滑車を介して引っ張り、おもりの持ち上げと落下を繰り返していた。運搬はリヤカーや手押し車

など、さまざまな肉体労働がなされていた。

こうした肉体労働の中身を吟味し、現代人に応用可能なトレーニング法として、「和船漕ぎ運動」を取り上げた。

和船漕ぎ運動を想定した「舟漕ぎマシン」では、魯に相当するオールを押ししたり引いた

りする動作の中に、全身を隈なく使う様々な要素が含まれている。

認知動作型トレーニングマシンには、様々な種類の「舟漕ぎマシン」がつくられている。「ストレッチ・ロウイング」は、椅子に座って行う場合と立位で行う場合がある。



(左から) 馬型・豹型・チータ型

写真1 ストレッチ・ロウイング

(1) 座位姿勢での舟漕ぎストレッチ その1
椅子に座って、オールを手前に引く。この時、腕だけで動作するのではなく、胸を開くようにしながら上部もやや後方に倒すようにする。しっかり行う場合は、背中肩甲骨が、左右背骨の方に寄せられるように動作する。オールを握る両手の間隔は、肩幅が基準であるが、やや広めに握ると、背中側への運動刺激が大きくなる。

(2) 座位姿勢での舟漕ぎストレッチ その2
オールを体から遠くに離れるようにようにして、肩や背中をストレッチする。

オール(取っ手)を動かす場合、抵抗負荷をあらかじめ設定しておくので、重い負荷でも軽い負荷でも自分にあった負荷で安心して動作できる。肩こりや背中が丸くなっている場合に効果が大きく、姿勢の矯正にも有効である。

(3) 立位姿勢での舟漕ぎ動作

あらかじめ抵抗負荷を設定しておき、和船を漕ぐようなゆったりとした気持ちで、オールを動かす。おとなしく小さな運動範囲でオールを動かすことから始めて、慣れてきたら、大きな運動範囲でオールを動かすと、全身運動になる。ゆっくり運動した場合、脳や気持

ちのリラックスにもなる。

片足を船べりにかけた姿勢での、舟漕ぎ動作(ストレッチロウイングマシン)。握り手(ハンドル)を遠くから手前に引くときは、沖合に仕掛けた網を引き上げるような気持ちで、体幹の動きを伴って動作する。

2. すり足動作型トレーニングマシン

すり足動作型トレーニングマシンは、基本的に歩行能力を高めるために開発されたが、立位姿勢のバランスや歩行姿勢、歩容(足の運び)、身体の左右バランス、骨盤の矯正、背骨の柔軟性の向上、など広い用途に利用できる。



写真2 すり足動作型トレーニングマシン

1) 基本の動作

動作の基本は、左右それぞれの移動式のフットスタンドに足をのせて立位姿勢を保つ。フットスタンドは、足首が前後に自由に動くようになっており、つま先立ちや踵落とし（アキレス腱伸ばし）の動作が可能である。基本的には、フットスタンドは、水平位置を保つようにする。

左右のフットスタンドは、あらかじめ設定された歩幅と速度によって、互いに逆方向に移動する。歩幅は、20cmから70cmの範囲で調節でき、速度は、秒速5cmから100cmの範囲で調節できる。普通は、歩幅50cm、速度は秒速30cmから始めるが、リハビリ目的の場合には、歩幅を小さく、速度を遅くする。

すり足動作型トレーニングマシンのトレーニングで、最も重要な動作は、「膝腰同側動作」である。膝腰同側動作とは、右足が前になったときは、右腰を前に出し、左足が前になったときは、左腰を前に出す動作をいえる。普段の歩行と異なる神経支配を用いるので、戸惑う人もいいるが、この膝腰同側動作は、体幹深部筋（大腰筋）を用いた歩行動作に必要なものである。

膝腰同側動作は、2軸動作といわれる体軸の移動を伴う。

すり足動作型トレーニングマシンでは、「膝腰同側型動作」を身につけるようにトレーニングする。膝腰同側動作は、骨盤内や脊柱周辺の体幹深部筋を活動させる基本的な動作である。

両足軸バランスを保った正面姿勢（動作①）

右足を前に出し、右腰を前に出した右足軸バランス（動作②）

左足を前に出し、左腰を前に出した左足軸バランス（動作③）

足を乗せた左右の足置きが、互いに逆方向に往復運動するので、動作①②③を繰り返し練習し、両手を手すりから離しても姿勢バランスが崩れないようにする。腕の振りは、膝腰が動く方向と同じ方向に振ることが基本で、ナンバ型の腕振り（右手右足の同側型動作および左手左足の同側型動作）ともいわれる。

次の段階では、膝腰同側型動作で、腕の振りを逆方向にする。通常の歩行では、この神経支配で歩くが、膝腰同側型での腕振りはバランスをとるのが難しい。慣れると腰を使った歩き方ができるようになる。

2) すり足動作型トレーニングマシンを用いた「動物型すり足動作トレーニング」

認知動作型QOMトレーニングでは、動物型すり足動作トレーニングを重要視している。左右の足をすり足動作型トレーニングマシンの「移動式足置き」にのせ、立位姿勢をとる。立位姿勢の約1m前方に取り付けられた前手すりを、両手を伸ばし、体幹を前に倒して握る。握りの左右間隔は肩幅にする。体幹の前傾角度は、床に水平か、やや上向けになる程度がよい。マシンの歩幅は60cm、速度は毎秒3.5cmに設定する。すり足動作は、膝腰同側動作で行うが、腰の左右の横揺れ動作（腰のひねり）を大きくする。すり足動作では、前膝は屈曲して良い。

「動物型すり足動作」には、基本的に①馬型、②豹（ひょう）型、③チータ型、の3種類がある。

①馬型とは、背中を弓なりに反らせて尻を突き出した体形。

②豹型とは、腰を丸めた体形、

③チータ型とは、豹型の腰つきに加えて、背中を大きく丸めた体形を意味する。

それぞれの体形をとってすり足動作を行うことによって、背骨と骨盤の組み合わせで様々な動きを生み出すことができる。究極的には、背骨を構成している脊椎の一つひとつが柔軟に動くようにトレーニングしていく。背骨と骨盤の柔軟性を意識した運動であるといえる。

背骨に沿って神経が束になって走っているが、背骨を柔軟に動かすことは、これらの神経を動かすことにもなる。指で背骨の両脇を押すマッサージ効果に匹敵する運動刺激になっていると考えられる。

3. 大腿ストレッチマシン

大腿ストレッチマシンは、丸い大きなパイプ（直径2mの大きな土管のような形）の上

半分を取り除いて、下半分だけを据え置いたようなハーフパイプ形をしている。

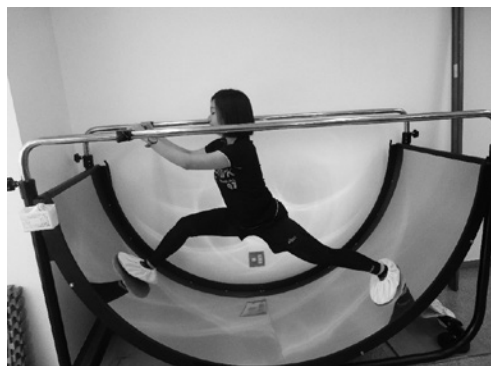


写真3 大股ストレッチマシン

ハーフパイプの内側（ここでは球底と表現する）に足を開いて立ち、だんだん股関節を広げて、滑り落ちないように体を支えるという「股開きの運動」が、このマシンを使う動作の原点になっている。

実際には、股関節を左右に開くだけでなく、前後にも開き、全体として股関節の柔軟性を向上させるとともに、股関節周りの様々な筋や腱や結合組織に普段伝わりにくいような刺激を与えることを目的にしている。

股関節（太ももの付け根）には、鼠径リンパ節というリンパの重要な組織があるので、股関節にかかわる運動は、筋肉ばかりでなく、様々な体の防衛的な機能にも深く関連していると考えられる。

床の上での開脚運動では、体重が床面で支えられているが、大股ストレッチマシンでは、体重は、股関節に直接かかる負荷となっている。この体重の負荷（自重）をコントロールするために手すりが作られている。手すりにつかまって、股関節や下肢に無理な力が加わらないように加減しながら自分の体重負荷を調節する。

大股ストレッチマシンは、

①股関節の柔軟性を向上させるとともに、骨盤の運動範囲を広げる

②脚全体（股関節を含む）の内旋および外旋動作を用いて、股関節の柔軟性を向上させる。

大股ストレッチは、お椀状の壁面を両足で

押さえて体重を維持している。

このため、壁面を押す力の「反作用」によるエネルギーが、自分の体の方向に加わることになる。開脚してしばらくじっとしていると、冬でも汗ばむような「ポカポカした暖かさ」が体の中から湧いてくる感じがする。これを、エネルギーの流れと感じることができる。平地での開脚では、エネルギーが水平方向に分散してしまうため、この暖かさを感じることができない。

4. 体幹ひねりマシン

体幹をひねる動作は、体の柔軟性を高める上でも非常に重要である。体幹をひねる動作は、ゴルフや野球のバッティングを始め、ほとんどのスポーツ動作で重要な役割をしている。両足を地面につけた立位姿勢から体をひねる場合には、どうしても上体だけをひねる動作になりがちである。

水を含んだ雑巾を絞る場合には、両端を持って逆方向にひねることで、しっかり水を絞り切ることができる。片方の端だけを絞ってもうまくいかない。体幹ひねりマシンは、雑巾絞りの原理を利用して、両足で立っている台座と両手で握っている取っ手が互いに逆方向に回転する構造になっている。



写真4 体幹ひねりマシン

上半身が右回りに回転した時、下半身は左回りに回転する方向で、体幹の深部にまでひねり効果が行き渡る。さらに、右足と左足をのせる部分が、独立した回転テーブルになっているので、脚の内旋・外旋動作が可能である。

体幹ひねりマシンでは、体幹部をひねる動作だけでなく、脚部を内旋・外旋させる股関節の動作を含めたきわめて複雑なひねり動作を作り出すことができる。さらに、ひねり動作の終盤で体の伸び動作を加えると、「ひねり伸ばし効果」が得られることになる。

両足をのせた台座と両手で握った取っ手がお互いに逆方向に回転することによって、体幹の深部にまでひねり効果が生じる。台座と取っ手は逆方向に正面位置から120度左右方向に回転するので、台座に乗った人が正面から取っ手を120度回転させると、台座は逆方向に120度回転するので、身体は240度ひねられることになる。

両足をのせる台座には、さらに小さな回転テーブルが取り付けられている。

回転テーブルは、3つ取り付けられているが、このうちの2つに右足と左足をそれぞれ乗せて、内股方向（内旋）や外股方向（外旋）に回転させることができる。脚の内旋・

外旋動作は、スポーツでは非常に重要な動作であるが、あまり意識されることがない。しかし、脚の内旋や外旋動作を加えた体幹ひねり動作を行うと、その重要性を自覚することができる。

十分に体幹のひねった状態でポージング（動きを止めた姿勢をとること）して、さらに背伸びをする要領で体を伸ばすと、「ひねり伸ばし効果」が増大する。「ひねり伸ばし効果」は、普段味わうことが少ない「気持ちの良い感覚」を身体に生じさせる。スポーツの基本動作にもぜひ取り入れたい動作の一つである。

体幹ひねりマシンは、立位動作ばかりでなく、中腰の姿勢でのひねり動作や、両膝をつけた「座り技」の要領で行う体幹ひねり動作など、武道、舞踊、芸能などいろいろな場面でのひねり動作を身につける上でも効果的である。また、捻り動作の左右バランス整えることにも有効である。

表1-2 トレーニングマシンに関連する動作

①	スプリントトレーニングマシン：膝腰同側動作、ナンバ型動作、ヒト型動作、動作バランス、股関節の鼓型回転動作。
②	車軸移動式パワーバイク：右体軸、左体軸の姿勢（ポージング）、体軸移動のベダリング。
③	トレッドミル：トロッコ押し動作、大股動物歩き、膝腰同側型コアストレッチ歩行。
④	アニマルウォークマシン：手足同側動作、体幹の強化、ポージング
⑤	すり足動作型トレーニングマシン：膝腰同側動作、右足軸バランス、左足軸バランス、ナンバ型動作、ヒト型動作、馬型、豹型、チータ型
⑥	舟漕ぎマシン：押し、引き、魯漕ぎ、肩甲骨のスライド、馬型動作、チータ型動作。
⑦	大股ストレッチマシン：左右開脚、前後開脚、股関節の内旋・外旋、骨盤捻り
⑧	体幹捻りマシン：脚の内旋・外旋、体幹ひねり、ひねり伸ばし、ポージング。
⑨	膝腰スウィングマシン：膝腰スウィング、サイドスウィング、前後スウィング。

5. スプリントトレーニングマシンを用いたトレーニング 中高年編

スプリントトレーニングマシンは、ランニング能力を向上させる目的で開発された。スプリントトレーニングマシンは、すり足動作とベダルの回転動作を組み合わせた運動内容から組み立てられているが、これらの運動が、全身のバランス運動として効果的であるばかりでなく、骨盤の大腰筋や腸骨筋をはじめとする体幹深部筋を有効活用する運動に通じていることが研究の結果明らかになってきた。

スプリントトレーニングマシンを用いたトレーニングは、中高齢者の歩行能力の向上や基本的な健康づくりの運動として重要な内容を含んでいることに注目して、体力が低下している高齢者を対象として東大柏Ⅱキャンパスと静岡県総合健康センターにおいてトレーニング研究を進めたところ、大腰筋の横断面積を平均10%増大させる効果や歩行能力を大きく改善させる効果が明らかになった²⁾。十坪ジムトレーニングでは、スプリントトレーニングマシンは、重

要な位置づけを持ったトレーニングマシンとなっている。



写真5 スプリントトレーニングマシン

また、近赤外光を用いた脳内酸素化動態モニター装置（fNIRS）を用いた研究によると、スプリントトレーニングマシンを用いた運動中に他のトレーニングマシン利用時と比較して、最も活発な変化が脳内に生じていることも明らかになった²⁾。

やや幅広（身長cm－（マイナス）100～110cmの数値が目安）の歩幅で

移動式のペダルを回転させるが、ペダルの位置をできるだけ高く、太ももを高く保って前方に移動させ、静かにペダルの上に体重を移動させていく。この時、足だけを前に出すのでは無く、前足側の腰も一緒に前方に移動させる。その要領は、軸足にしっかり体重

をのせ、前に出した足側は、やや腰を前角度にひねるようにして、前脚を前方に運ぶ。着地動作は、ペダルアームを取り付けた中心軸が、手前方向に戻ってくるタイミングに合わせて、慌てずにスムーズに行く。ペダルを後方から前に持ってくる時は、踵から大きく蹴り上げるような動作で、ペダルを回転させるとよい。

IV. まとめ

認知動作型QOMトレーニングマシンは、日常生活やスポーツにおける動作の質を向上させることが可能であるが、その指導方法については、工夫される必要がある。本論文では、QOMトレーニングの本質を的確に利用者に伝えるための指導上の研究から、多くの人が理解しやすい用語を規定した。このことによって、指導上の利便性が向上すると期待される。

【参考文献】

- 1) 小林寛道 スポーツ認知動作学の挑戦Ⅰ
：ランニングパフォーマンスを高める
スポーツ動作の創造（単著）杏林書院
2001
- 2) 小林寛道 スポーツ認知動作学の挑戦Ⅱ
．健康寿命をのばす認知動作型QOM
トレーニング（単著）杏林書院2013
- 3) Hayakawa,K. & Kobayashi,K.: Effect
of a 5-year cognitive motor training
program on intellectually disabled
youth. Innovative Teaching 2(4)1-10.
2013
- 4) Hayakawa,K. & Kobayashi,K:Effect of
training with hot spring and cognitive
movement training machine for middle-
aged and elderly persons. Inter.J.of
Culture Studies 23:310318. 2013
- 5) 早川公康、小林寛道： 認知動作型ト
レーニンマシンを利用した知的障害児
のトレーニング効果、発育発達研究、37
：38-48. 2008
- 6) Hayakawa,K. & Koboyashi,K: Physical
and motor skill training for children

with intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills*. 111(2):1-8. 2011.

- 7) 小林寛道：「運動による介護予防システム構築の試みー地域の健康づくりの試み『十坪ジム』」*体育の科学*58 (3) : 199-203. 2008
- 8) 小林寛道 運動神経の科学ー誰でも足は速くなるー (単著) 講談社現代新書 2004
- 9) 小林寛道：「力まない運動とは」*体育の科学*58 (1) : 4-8. 2008
- 10) 小林寛道：福祉介護と運動トレーニング。福祉介護機器。1巻7号：1-3. 2008