



# 「脳フィットネスからみた軽運動の効果」 わずか10分の軽運動でも認知機能は高まる

6月21日、東京・品川区のきゅりあんで開催された日本エアロビクス連盟の定時総会で、筑波大学の征矢英昭教授による「脳フィットネスからみた軽運動の効果」と題した特別講演が行われました。軽い運動でも認知機能が高まることを世界で初めて科学的に確認した征矢教授。軽運動が脳を活性化する仕組みを解説していただくとともに、誰にでも簡単にできるリズム的な軽運動「スローエアロビクス」にも大きな期待を寄せていることが語られました。  
(以下は講演要旨)

■征矢英昭(医学博士)  
筑波大学教授 体育系・運動生化学  
大学院人間総合科学研究科博士課程体育科学専攻長  
文部科学省特別経費プロジェクト「ヒューマン・ハイ・パフォーマンスを実現する次世代健康スポーツ科学の国際研究教育拠点」 プロジェクトリーダー



## 快適に生きるために必要な脳の状態 それが「脳フィットネス」

「脳フィットネス」とは私たちの研究グループが発信しているTerm(学術用語)です。“Brain and Brawn, One and the same(脳と筋は同じもの)”というスローガンを掲げ、脳フィットネスを高める運動条件はどのようなものかを探り、運動プログラムの開発を行っています。

「Brain and Brawn」の「Brawn」は「筋肉」という意味です。脳と筋肉は同じといっても、「本当？」と思う方もいると思います。しかし、最新の研究から言いますと、筋肉は脳の指令で動きますが、筋が動くと脳も刺激されることが明らか。つまり、運動とは筋と脳の相互協調関係により産み出されるものなのです。交通事故で意識不明になった人でも、呼びかけたり、マッサージをしたりすると目が覚めることがありますね。同じように、筋を動かすだけで、その影響が神経を伝わり脳に向かい、その際、切断部の神経が発芽して再びつながることはあり得るのです(実際に若い人ほど、そうしたリハビリの効果がうまくいくようです)。このように、脳は筋肉からの信号を栄養にしています。

脳の中でも左右の側頭葉に位置する海馬は、学習・記憶を司る機能をもちます。加齢や病気などで海馬全体の体積が減少すると、記憶力が衰え、最後は自分のことさえわからなくなります。これはアルツハイマー病の症状と一致します。

一方、額の下に広がる前頭前野は、注意・集中、判断などのいわゆる実行機能を司ります。サッカーで一番球が集まるポジション、ミッドフィルダーとして成功している選手は前頭前野の機能が非常に高い可能性が示唆されるのも無理はありません。

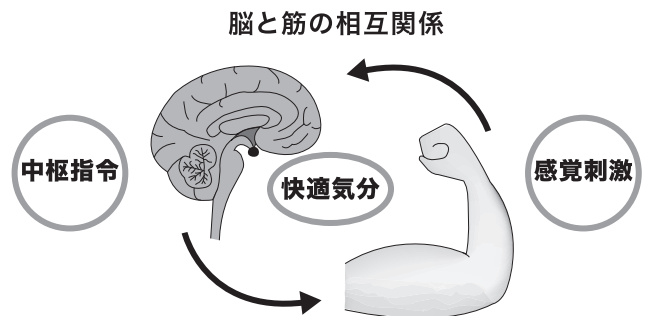
海馬と前頭前野が強く、美しく活発に動いて初めて、人間は自分の力を存分に発揮できます。適度な記憶能があり、高い実行機能がある。脳の活性度を適度に保ちながら、心地よい感情を保ち、楽しく前向きに生きる。そのために必要な脳の機能の最適状態を、私たちは「脳フィットネス」と呼んでいます。

## 筋肉とクロストークすることで 脳は活性化する

脳が信号を送って初めて筋肉は動きます。大脳皮質にある運動野を刺激すると、刺激する場所に依りて手足などが動きます。運動野には体のマップができており、その興奮が中枢指令として、最終的に脊髄を下り、特定の筋肉に伝わるからです。しかし、運動を起こす機構は簡単ではありません。運動野からの指令は運動実行系と呼ばれ、そこに至るまでの脳内の情報伝達経路がうまく運ぶかどうかを鍵を握ります。生命中枢として知られる脳幹は、あらゆる運動の基盤として、また呼吸循環中枢でもあり、その働きは重要です。

脳幹では姿勢と覚醒を調整しています。私たちは夜に睡眠をとりますが、昼間ボーっとしないためには、まずはこの脳幹が興奮することが重要です。これがしっかりしないと、「よしやろう」という運動への動機(意欲)が起こらないからです。脳幹が活発になると大脳基底核に眠る運動記憶が呼び出され、最終的に運動野へと信号が伝わります。そこで初めて運動への命令(中枢指令)が起こるのです。

一方、筋肉が動くと、筋や腱、そして関節などから発せられる情報(感覚刺激)が脳に戻ってきます。この脳と筋肉のコミュニケーションのサイクルによって脳は活性化されるのです。これが脳フィットネスの基盤となる筋から脳、体から心を活性化するシステムとして重要なのです。





## 世界で初めて軽運動で認知機能の向上を確認

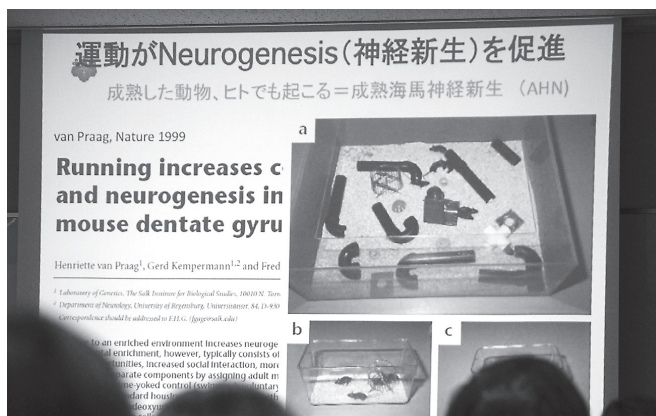
最近、筑波大学と中央大学による共同研究では、わずか10分の軽運動でも前頭前野が担う実行機能(注意・集中、判断・計画、行動を調節する高次実行機能)が向上し、認知機能が高まることを世界で初めて証明しました。

これまで中強度の運動(最大酸素摂取量の50%)で得られていた実行機能を高める効果が、軽い運動(同30%)でも十分に得られることがわかったのです(2014年5月にはNational Geographicで紹介された)。

これは運動の苦手な人や高齢者の方にとって朗報だと考えています。

かつて脳では生後の発達では新たに神経は生まれず、死んでいくと言われていました。しかし、最近の研究では、良い刺激があれば海馬の神経細胞は増えていくこともわかっています。生まれてからずっと死ぬまで増え続けるのです。

私たちの研究室で行った実験では、軽い運動を続けたマウスの海馬の神経は増えていました。これも世界で初めての知見として今、我々が世界に発信しているものです(2013年7月にNew York Timesで紹介された)。興味深いことに、こうした運動効果は動物を隔離した状態で行わせると消失することから、群れの中で、和気あいあいとして行う環境も運動効果を規定する要因として重要であることがわかります。仲間と楽しく行うエアロビクスは海馬に効果的かもしれませんね。



動物やヒトでも運動することにより、神経新生が促進されることが説明されました

## うつ病でも認知機能が低下 脳が萎縮してもアルツハイマーにならないのは

最近では若い人でも認知症と同じような症状が出る人がいます。うつ病の人たちです。海馬は心理的ストレスを受けると全体の体積が萎縮し、認知機能が低下します。おそらく、神経新生がストレスにより阻害されたためと考えられます。現在は8~20歳の青少年層でも単極性うつ病が増えており、そうした子どもの海馬を調べてみたら萎縮していたというショッキングなデータも報告されています。

事実、我が国では、子どもの体力や運動能力はこの10年で10%減少し、それに伴い学力も10%減少、反対に不登校児は2倍に増えました。子どもたちの意欲もこの25年で30ポイント低下していることも学術会議で報告されています(2007年)。

高齢者では、これまで日本では認知症のタイプは血管型認知症が多く60%を占めていました。脳内の血管が詰まって起こる認知症が「血管型認知症」です。それが最近は脳の萎縮によって起こる「アルツハイマー型認知症」が増えてきて50%を占めるようになってきました。

介護施設に暮らす高齢者の死後剖検を行った研究によると、アルツハイマーの患者の中には脳の萎縮が認められました。

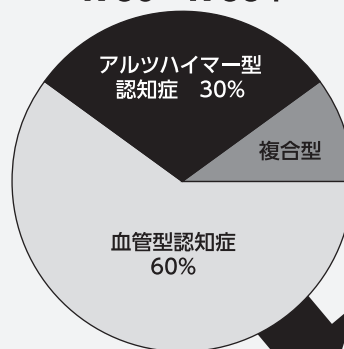
しかし、脳が萎縮していても生前アルツハイマーの病変が出なかった人もいました。調べてみると、そういう人は生前教育歴が長かったり、レジャー活動や運動をしたりしていた人たちだったのです。

どんなに脳が萎縮しても、アルツハイマーにならない場合がある。その理由はまだ機能している部分が、機能しなくなった部分をバックアップし補っているからです。そうしたバックアップ力をレジャーや教育を受けることで高めることができるとわかってきましたので、「認知予備力」という言葉ができました。

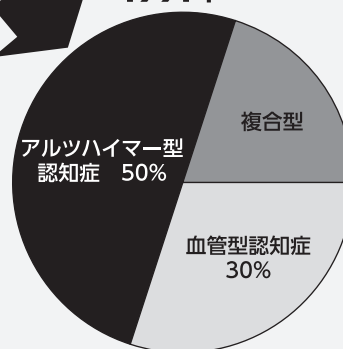
運動は代謝を高めるだけではなく、認知機能を高め、抗うつ効果も期待できるのです。

## 日本における認知症のタイプ

1980~1983年



1991年~



## 気分や脳の学習機能に着目した運動プログラムを

運動は気分も明るく、前向きに変えてくれます。「軽く運動するだけで気分が晴れた」という経験は誰にもあると思います。実際、私たちは運動をすることでどのように気分が変わるか、自分の心理状態(気分)をモニタリングし、心の活性度と安定度を調べる検査「二次元気分尺度」を用いて調べたところ、適度な運動後には覚醒度や快適度が増し、活性度や安定度が高まることがわかりました。

これまで運動は生活習慣病予防に貢献してきました。今では糖尿病や高血圧の治療には必ず運動が用いられています。しかし、運動をすることで気分が高まったり、学習機能が高まったりすることはこれまで科学的に解明されてきませんでした。ですので、運動の消費エネルギーを目当てにしたカロリーベースの運動プログラムはあっても、気分の好転を意図し、気分が始まり気分が終わる運動プログラムはみられませんでした。

私たちはそこに目をつけて、運動することで気分を前向きにする運動効果(脳フィットネス)を推奨していきたいと思っています。この考え方の下、スローエアロビックとして日本エアロビック連盟の皆さんとプログラムを広めていきたいと考えています。

しかし、どんなに良いプログラムでも、三日坊主で終わってしまったら、全く効果がないのと同じです。

あらゆる運動処方では一番大きな問題は、ドロップアウト率が高いということです。1年、2年で50%以上にも上ります。これをもし克服できたら、フィットネス業界はビジネスとしてもっと繁栄するともいわれています(笑)。

人間は労働する動物(マルクス)といわれますが、労働は嫌い。だから、この便利な文明を創ってきたともいえます。指導者は「体にいいから運動をやりましょう!」と言いますが、運動嫌いだったり、運動経験が乏しく体力無しの人にとっては、運動すること自体敷居が高く、ストレスになります。すると運動がイヤになり、やめてしまうのです。

ドロップアウトさせないためには、カロリーベースで運動プログラムを創るだけでなく、運動が心身両面に与える効果をまるごととらえる視点や脳科学的エビデンスを背景に、どういったら楽しく、気分よく運動をしてもらえるか考える必要があると

思います。

優秀なコーチや指導者は、常に参加者や選手の雰囲気や顔色を見て、やる気があるかどうか、気持ちののっているかどうか観察しながら指導していますよね。

私たちの研究室でも茨城県の利根町で保健福祉センターと連携し、70~90代の方を対象に月6日10年間運動指導をやってきました。おじいちゃん、おばあちゃんは面白くないものは面白くないとはっきり歯に物を着せぬ言い方をしますので、指導も結構大変です。でも、そういう高齢者の方々への指導はとても貴重な経験で、いい雰囲気をつくることでやる気になってもらえるよう努力しています。

運動する時に音楽を使うと、前頭前野は活性化し、快適度が高まることもわかっています。10分間運動をする場合でも、音楽をかけながら、みんなで楽しくやるのがとても大事です。軽い運動でも豊かな環境でやると、身体も活性化しますし、脳も活性化します。

## 自己実現こそ楽しい人生 それには体力や実行機能が必要

「老人と海」というヘミングウェイの小説があります。ここに登場する老人は元気な人です。彼にとって、人生で重要なのは魚と格闘することで、そういう老人の姿を見ている少年は彼のことをすごく尊敬しています。

単に長生きをするのではなく、自己実現できることこそ、楽しい人生ではないでしょうか。そして、それを実現するためには体力や高い実行機能が必要です。

松尾芭蕉も奥の細道を歩きながら俳句を考えました。芭蕉の海馬はきっと活性化していたと思います。だから、素晴らしい俳句をつくることのできたのでしょう。

医師は病気を直すプロであり、健康を維持・向上させるプロではありません。では、誰が国民の健康を維持するのでしょうか。運動を指導する皆さんです。

軽い運動で脳が活性化することがわかってきました。これを最終的な社会事業に結びつけるためにはもっとデータが必要です。この分野の研究では世界でも我々がトップを走っています。ぜひ将来に向けて、私たち研究室と日本エアロビック連盟と連携をとりながら、研究を進めていきたいと思っています。

### トピック

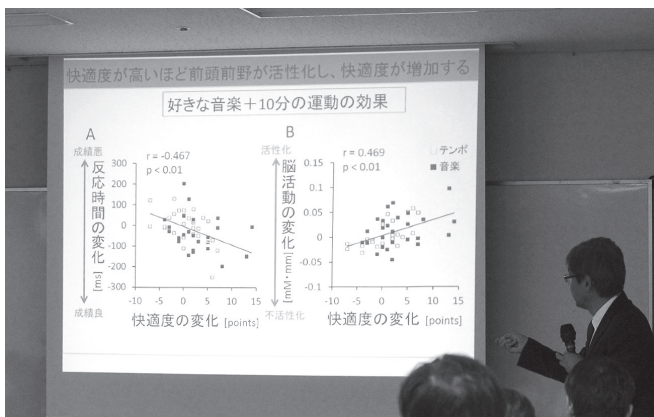
#### 5月23日(金)NHKニュースで征矢先生の実験結果を紹介

ウォーキングと同じ程度の軽い運動を短時間で行っただけで、脳の認知機能が高まったことが筑波大などの研究グループの実験でわかりました。脳の認知機能を高める運動については、ジョギングに相当する運動を短時間行うと脳の中の判断力や注意力を支配する部分の活動が活発になることが筑波大体育系の征矢英昭教授らの研究で分かっています。征矢教授は今回、中央大学と共同でウォーキングと同じ程度のより軽い運動の効果について実験しました。

実験では20代の男女25人が10分間自転車のペダルをこいだあと、パソコン画面に出た色と、色を表す文字が一致しているかなどを即座に判断するテストを行いました。その結果、脳の中の認知機能をつかさどる「前頭前野背外側部」と「前頭極」の活動が運動していないときよりも活発になり、認知機能が高まったことがわかりました。

この結果について征矢教授は「ウォーキング程度の軽い運動でも脳の認知機能に効果があることが分かった。今後は長期間軽い運動をした場合の効果などを調べて認知症の予防に役立てたい」と話しています。

(NHKホームページ、ニュース詳細より)



好きな音楽で10分間運動をすることで、前頭前野が活性化することを研究したのは、ススキジャンカップ男子シングル3連覇のチャンピオンで、現在は筑波大学大学院にて征矢研究室メンバーでもある諏訪部和也さん