

はじめに
i

序 章 働きかければ応えてくれる「身体」のしくみを解く鍵を求めて

一 「自分を科学する」から「身心一体科学」へ 4

身心一体科学とは 活動依存性に生きる細胞を生かすのはあなたの行動 「加齢⇨老化」ではな

い 三七億年の生命進化の基本戦略 「動け！日本」を動かす胆力を科学

二 毎日数分の臥位での体操で腰痛・膝痛・肩こりから解放 7

直立二足歩行で獲得した多様な動きと腰痛・膝痛 あなたの身体の中の細胞も支点をつくり、力を発揮する 背と腹の正しい関係を脳に理解させる身心一体科学 繰り返し行うことで細胞が適応を生み出す あなたが行動・運動すると、細胞が遺伝子を読みタンパク質を作り替えて、悪いクセも修正できる

三 人間システムを教えていない教育 11

教育と科学は表裏一体 可能性のあるいのちを育てるには生命科学が必要 身体の中のすこ

いシステム、と仲良くなる 生涯自立して健康寿命を生きる

四 成功事例を科学につなげてイノベーション 14

不断の努力は民主主義・生活習慣病予防の大原則 栄養と運動をサポートするサプリメントと機能性ウエア 長距離直立二足歩行が生み出した身体を見直す 生命の知恵・人間の知恵としての事例

五 ストレス解消循環適応進化 17

刺激⇨ストレスがあるから、ストレスを元に戻すタンパク質を作って細胞は適応能力を高める 良いストレスと悪いストレス

六 古代ギリシャと世阿弥——身体という原点に戻る 18

汝自身を知れ 身体でやってみて理屈をみつける 細胞の力、人間の力「胆力」、そして先端知

第I章 「自分を知る科学」でフロンタランナーとなろう

一 『課題先進国』における「教育への挑戦」 22

山積みの問題も「課題」に変える 「動け！日本」と「教育への挑戦」が身心一体科学の始まり
体育講義が必修から外れ、ただやるだけの授業になった空白の一〇年間 科学の領域から消えた
「運動の科学」、そして不活動が死因の第三位 健康寿命延伸のための身体活動 東京大学の一
年生三〇〇〇人への「自分を科学する教育」 人間も生物であり、あなたの身体には刺激を与える
と活性化する細胞が生きている ただやるだけではなく、ことば（論理）にするのが身心一体科
学

二 ソーシャル・ウィッシュと女性が直感する「いのち」の問題 30

日本文化への親和性とアジアの考え方が生み出す「いのち」 「汝自身を知れ」が私を解放する
男女共同参画学協会連絡会の委員長とソーシャル・ウィッシュ 「いのち」を担う女性の脳

三 森と海、心と身体をつなぐ行動と科学 35

「心の問題」は実験科学的行動で解く 森と海をつなげる落葉樹の植樹祭 「ダッシュ」の対津

波訓練が二九二六人の子どもを救った

四 日本人女性の寿命の中身 38

日本人女性は金食い虫か 「いのち」・武士道・憲法

五 ストレスに応答して生きる——自然環境ストレスと社会環境ストレスを考える 42

生命の根源を支えるストレス（刺激） メンタルストレスとフィジカルストレス 「知は力なり」

第Ⅱ章 身心一体科学——身体の外と内と自然（細胞たち）をつなぐ

一 細胞と「わたし」との関係を科学する 48

顕微鏡下で「拍動する心筋細胞」 「わたしの身体」をつくる細胞を信頼して、「わたし」が頑張つてフィヨルドに立つ 「臥位」の発見——悪いクセが出ない・出来高を問わない 身心一体科学とヒューマンサステイナビリティ

二 働きかければ応えてくれる——ストレスタンパク質に出会う 59

不断の努力とハウスキーピング 探していた頑張りを無駄にしない助っ人役 細胞にも骨格がある——タンパク質・チューブリン

三 健康のストラテジー——身心一体科学からの健康と産業展開 69

重力場で生きる戦略 「身体」Ⅱ「三七兆個の細胞」＋「細胞外マトリクス」 四〇〇年前から使われている卵殻膜も細胞外マトリクス集合体 身体を作る七〇%の水は、なぜチャブチャブいわないか 良いサプリメントは、細胞を刺激して良い物質を作ってくれる 外部から体幹や姿勢が正しくなる刺激を入れるウエア いのちを知り生かす

第Ⅲ章 あなたの身体に棲む「いのち・細胞」の行動原理を理解しよう

一 身体の現場の「活動」でいのちを紡ぐ細胞たち 94

生きる現場は、細胞・身体・タンパク質で、「活動依存性」 かつて日本には、重力を上手に利用する生活があった 細胞は環境に応じてかたちを変え弱い部分を強化する 身体の中の「力学

的場」に合わせてかたちを変えた細胞たちの生存戦略集団

二 数珠つなぎの「ひも」で TENT を張ってかたちをつくる 107

不安定だから様々な「かたち」「動き」が可能な人間の身体 機能を生み出す「ひも状」タンパク質 ひも状の構造でつくったかたちに力を加えると変形する

第Ⅳ章 自分を理解してみよう！——触ると分かる「かたち」「温かさ」

一 自分の脳に自分の身体を分かってもらう

——「触る」「触られた」「収縮する」「収縮して硬くなった」の関係 116

体性感覚野（触覚とペンフィールドさん） 「折り」のかたちの意味 自然が生み出した精緻な

自分の身体を、触って、理解しよう！ 私たちの身体は管状で、中空の管の中は食べ物の通り道

なぜ柔軟性が大事なのか 手首の血管で、なぜ心拍数が数えられる？

二 仰向けに寝た状態で腰痛を治す腹部スキャン 122

自分で自分のお腹に触る↓分かる↓腰痛を治す体操 背と腹の密接な関係 仰向けで広い支持

基底面を使う　一晩の睡眠からのリセット体操「一分間」　三〇%の間違いがあっても、分解してしまえば再利用できるアミノ酸・ペプチドになる

第V章 地球に生きるとは？——細胞も人間も、基盤に踏ん張って力を発揮し、電気活動も生み出す

一 基盤で踏ん張り、電気を生み出す細胞

134

細胞も基盤にくっつかないと死ぬ　ばらばらにしても拍動する心筋細胞　細胞たちが組織をつくる　心電図の電気は細胞がつくる　私が勉強すると、細胞たちが神経のネットワークを強化する

二 細胞がオーガナイザータンパク質を発明した

——チューブリン・微小管タンパク質が伸長・短縮しながら交通網を生み出す

141

交通網の中心のように微小管にも中心がある　動的平衡を内包しながら「かたち」を生み出す動的不安定性　動的不安定性が生み出す極性と前後軸——私たちには、前と後ろがあること

三 細胞を「範」にして「自分」をオーガナイズ 149

太極拳で重心コントロールトレーニング ストレッチすると細胞も伸ばされ、拡がり、内部を整理整頓しやすい 的確に私が動くこと、暮らすことは、細胞とのコラボレーション

第Ⅵ章 タンパク質のホメオスタシスをメンテナンスする——ストレスタンパク質が健康寿命を延ばす

一 タンパク質のホメオスタシス（プロテオスタシス） 158

いつも内部をきれいにして健康に気をつけている細胞たち

二 タンパク質のお世話をするタンパク質・分子シャペロン 159

アルツハイマー病はかたちが壊れて凝集したタンパク質が細胞内に蓄積する病気 「ストレスがあるから応答する」ことが生きていること

三 ストレスタンパク質・αB-クリスタリン 162

ストレスタンパク質を誘導すると寿命が延びる 筋肉が重力に抗して仕事ができなくなると減少

するストレスタンパク質 ストレッチで分子シャペロンがつくられる

第Ⅶ章 身心一体科学はこうして生まれた

——「細胞」に「いのちある人間」を察るイマジネーションとリアル

一 自身の細胞に思いを馳せ、解釈し、実践する
182

二 人間の意志、自発性を生み出す科学
184

「身体の学」 「自発性研究会」

三 日本の科学研究領域に「身体」を取り戻そう
192

教育における「体育」 二〇一六東京体育学会 二〇一七日本スポーツ体育健康科学学術連合シンポジウム

四 「人間の生物学」は半世紀前にWHOの健康戦略にもなっていた
200

五 理工学の中の身心一体科学——「細胞が生きる身体」から俯瞰する視点を
202

生命 人間という生命体の特殊性 理工学と身心一体科学教育——社会に生きる人間が自分を
知ること 身体の物性感覚が研ぎ澄まされた女性がつなぐ内と外の環境 生命化学——身心
一体科学につなぐ

六 自然科学統合の四つの軸
212

七 人間の技といのちをつないだ自然科学統合の例
217

身心一体科学と日本の科学・思想、そしてアジア 「身体」のゝわざ獲得を通して「心」が生ま
れることを理解し、人間の道を追求してきた日本人 脳の傷とPET 身心一体科学を基盤と
したセンサー開発

八 身心一体科学を基盤とする人間革命は文理融合の「人間」科学から

——いのちのシステムを生かした新しい人間社会を創ろう
223

「知は力なり」「自分を知る」ことを発見した古代ギリシャ 研究と教育の融合
223

まとめ

一 文理融合による「いのち」の正しい理解——「不断の努力」とハウスキーピング

234

二 「かたち」や「重心の制御」までサポートする分子シャペロンたち

238

三 適応進化してゆくことができる人間像構築に向けての科学研究を

241

おわりに

243

「細胞力」を高める――「身心一体科学」から健康寿命を延ばす

序章 働きかければ応えてくれる「身体」のしくみを解く鍵を求めて

一 「自分を科学する」から「身心一体科学」へ

身心一体科学とは

身心一体科学は一人ひとりが自分の体（身）と心（脳）が生きるルールを発見して、分離しがちな身心が連動して元氣に行動力が生まれる科学と実践知を融合する科学です。“人間”である自分の身心がもっている「すごい力」をイノベーションにつなげる科学です。小宮山宏元東京大学総長が一〇年前に出版した『課題先進国』日本——キャッチアップからフロントランナーへ』（中央公論新社、二〇〇七、以下『課題先進国』と表記）の課題に挑戦するには、身心一体科学が必要です。なぜなら、古くから日本にある身心一如の考え方や実践方法を、日々新しい発見がなされている細胞科学や脳科学、そして身体の学・運動の学から理解し、実際に身体に自ら働きかけながら融合・統合し、“腑に落ちる”論理と方法”を確信しないと行動につなげる胆力が生まれません。IT時代に入りすっかり置き去りにされてしまった「実際に動かしながら生み出される身体の“胆力”を育成して、初めて「課題」に自ら取り組む行動力が生まれるからです。

活動依存性に生きる細胞を生かすのはあなたの行動

未来を思うことができるのは人間だけです。和辻哲郎の『風土』（岩波書店、一九三五）は若い頃私

を魅了しました。日本は、和を尊び^{そんたく}付度する社会です。そのメリットはあるものの、しばしば和は行動の自由を奪い、慣習から抜け出せなくする力をもっています。「まあ、やめておこう」と行動に移さないと課題は解決できません。それどころか、「活動依存性」に生きているあなたの脳の細胞たちを含めて身体をつくる細胞たちをも死ににおいやることになります。運動しよう、と思うだけでは、細胞は運動が生み出す「良く生きるための刺激」をもらうことはできません。つまり、脳の細胞たちをアルツハイマー病行きの、筋肉の細胞たちをサルコペニア行きの電車に乗せてしまうことになります。細胞たちはつねに中身を入れ替えて生きています。つまり「変わる」ことができるしくみで生きています。間違つてできてしまったタンパク質も時々刻々と壊して、新しい刺激に応じた中身に変化させながら生きています。細胞レベルで変化適応できるからこそ、環境が安定している海で生まれた生き物も、過酷な陸での生活に死の物狂いで適応しながらいのちをつなぎ、ヒトまで進化しました。

「加齢Ⅱ老化」ではない

『課題先進国』の課題の一つはもちろん超高齢化社会への突入です。細胞は積極的に老化する遺伝子をもっているわけではありません。「加齢Ⅱ老化」ではないのです。ノーベル賞を受賞したiPS細胞で、細胞科学の進展は目覚ましく、つい最近も「サルでパーキンソン氏病の治療が可能」というニュースが新聞の一面を飾りました。しかし今、とにかく健康で生活している人々の身体の中には、幹細胞がたくさん生きています。これらの細胞たちは、あなたの行動や運動で死なずにキープしておく

ことができます。

三七億年の生命進化の基本戦略

身心一体科学は、「身」が先に来ます。これは三七億年の「必死で生きてきた生命」の戦略は、ヒトが生まれる前からあるからです。ダイナミックに環境とやりとりしてつなげてきたいのちを、人間としていかに引き受け、活かし、世界の課題を、先進国として解決する戦略につなげるのが問われています。現在、生命科学は、生まれるまでの発生・分化のしくみの解明、薬の開発だけにつながっているおかしな世界となっています。生命とは何か、人間とは何か、動くとは何か、など、生命の基本戦略につなげて「人間が解決すべき課題」の答を出す必要があります。

「動け！日本」を動かす胆力を科学

イノベーションを先端科学につなげるというタスク・フォース「動け！日本」（二〇〇二～〇三年）のワーキンググループに入っていました。東京大学のMOT（Management of Technology：技術経営）の初代教授である松島克守先生が主査、小宮山宏先生が委員長として主導した試みです。動かない日本をなんとか動かそうとして付けた名前です。日本には、実際に行動に起こすための生命の知恵を「動く」「実際にやる」ことで身体がもつ力につなげる文化がありました。戦後、日本が生み出してきた腰と腹を据えて立ち居振る舞わざるをえない畳みで生活する場がなくなりました。場が誘導する身

体の形や姿勢を正そうという意識は、脳の領域を統合する中枢でコントロールされています。「怪しい」と思われがちな身心をつなげるスキルは、やつと科学で理解することができるようになったところです。ヒトは「心」を発見し、数千年をかけて人間の心を育ててきましたが、一九世紀半ば頃からの産業革命に呼応して「知識」だけが切り離されて科学となりました。その心を、自分の「身体」に向けて、科学の知識をつなげて、重力の下で生きている身体の力学も、細胞の力学にまでつなげる合理を希求する科学が身心一体科学です。偶然、体育という世界に迷い込み、人間を極めようとしている生理学の先生方に出会いました。半世紀かかりました。まだすべてがEBM (Evidence Based Medicine：根拠に基づいた医療) ベースというわけにはいきませんが、「腑に落ちる」科学的な説明を提供できると思っています。

二 毎日数分の臥位での体操で腰痛・膝痛・肩こりから解放

直立二足歩行で獲得した多様な動きと腰痛・膝痛

転ばぬ先の杖ということばがありますが、体幹を上手に使えば、たとえころんでも、大けがにならないように身につけることができる体操があると良いと思っていました。おっちょこちょいで二度も足の骨折をしたことがあり、松葉杖を使ったことがあります。治りかけてもう大丈夫と医者に言

† 著者略歴

跡見 順子（あとし・よりこ）

1944年茨城県小野川村（現つくば市）生まれ。お茶の水女子大学保健体育科を経て東京大学大学院教育学研究科に進み、エアロビクス研究で教育学博士を取得。同研究科助手を経て、教養学部に進（講師・助教授）。1994年より総合文化研究科（生命環境科学系・身体運動科学）教授、2007年定年。東京大学名誉教授。サステイナビリティ連携研究機構及び東大アイソトープ総合センター特任研究員を経て、2013年より東京農工大学客員教授。平成27年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞理解増進部門受賞（受賞課題「いのちを知り生かす身心一体科学の啓発と普及」）。

共編著書として、『なぜなぜ宇宙と生命——宇宙の中の生命と人間』（日本学術協力財団、2003）、『骨格筋と運動』（杏林書院、2001）、『栄養と運動』（杏林書院、1999）、『活性酸素と運動』（杏林書院、1998）、分担執筆書として、『女性が拓くいのちのふるさと海と生きる未来』（昭和堂、2017）、『人を幸せにする目からウロコ！研究』（岩波書店、2014）他多数。

「細胞力」を高める

「身心一体科学」から健康寿命を延ばす

2018 年 5 月 22 日 初版第 1 刷印刷

2018 年 5 月 28 日 初版第 1 刷発行

著 者 跡見順子

発行者 森下紀夫

発行所 論創社

東京都千代田区神田神保町 2-23 北井ビル

tel. 03 (3264) 5254 fax. 03 (3264) 5232

web. <http://www.ronso.co.jp/>

振替口座 00160-1-155266

装幀／永井佳乃

組版／フレックスアート

印刷・製本／中央精版印刷

ISBN978-4-8460-1674-6 ©2018 ATOMI Yoriko, Printed in Japan.