

『下肢トレーニングの科学—膝関節荷重メカニズムの解析から—』

曾我部晋哉著（不昧堂出版、2007年3月）

スポーツ・健康科学教育研究センター講師 曾我部 晋 哉

人間の形態はそれぞれ異なる。特に膝関節に着目すると、内反膝（O脚）や外反膝（X脚）など様々な力学的不利な状態が存在する。一般的に人間の活動は、立位で行われることが多いため、身体を支える膝関節の役割は非常に大きくなる。

例えば内反膝を例に挙げると、膝内側部に圧力を生じるため膝への傷害のリスクが高くなる。さらに、正常膝の人でも歩行の際は、膝に体重の約3.2倍もの力が生じ、膝の内側ではそのうちの70%もの衝撃を吸収していると報告されている。実際に、変形性膝関節症（OA）の局所要因として下肢アライメント異常が指摘されている。OAの発生頻度は、50歳以上で増加し、60歳以上では80%以上の人に何らかのX線上の変化が確認できるとの報告もあるが、膝関節内反を有し、さらにスポーツ活動や身体活動を継続することで、発症率が高まる可能性もある。このように、膝関節のアライメント異常は整形外科的な疾患のリスクがあることは明らかである。

近年、循環器系の疾患を予防するためにウォーキングやジョギングなどの有酸素運動を推奨されているが、そのことが原因で膝関節に傷害を発生させる可能性があることは否めない。50歳未満の男性を対象としたChengらの研究では、週に20マイルのランニングでOAの発症が有意に増加したと報告している。健康、アンチエイジング、競技力向上、リハビリテーションのために、行ったことが、逆に傷害を誘発する原因となっているとしたら、それでも何も考えずにそれらの取組みを継続するだろうか。

特に、下肢長軸方向に荷重のかかるスクワットなどのいわゆるCKC（Closed Kinetic Chain）トレーニングでは、正しいフォームで行うこと

が重要であることは周知の通りである。しかし、競技スポーツでは体重の何倍もの荷重をかけるにも関わらず、その正しいといわれているフォームは個人の身体的特性は考慮されない。正確な構造計算をされずにどこかの柱が曲がったまま建築物を建ててしまうと、上からの荷重に耐え切れずにちょっとした揺れなどでも倒壊してしまう可能性がある。曲がった柱に対し、日常的に局所的な外力が加わると、あるきっかけにより構造が破綻する。人間の体も同じことが言えるのではないかと考えている。つまり、人間の体の柱である骨格が力学的に不利な状態にある時、長軸方向へ大きな荷重が加わると、その部分に「違和感」、「痛み」などの症状として何らかのサインが発せられる。更に、局所的な荷重が継続すると、将来的に変形性関節症などにもつながる可能性がある。

そこで本書では、これまで明らかにされてきた荷重時の膝のメカニズムを解説するとともに、特に日本人に多いとされる内反膝に着目して、どのような方法で荷重することが望ましいのかを探った。本書は2部構成になっており、第1章で荷重時の膝のメカニズムについて、これまで明らかにされてきた報告から述べ、第2章で荷重時とトレーニングについて、我々の研究から明らかにした内容を述べていく。

本書から、膝と荷重のメカニズムについて少しでも興味を持ち、さらに安全で効果的なトレーニングを実施するための方法について理解していただき、日々の生活の中に取り入れてもらえれば幸いである。それにより、「体によいこと」を実践しているつもりが「体に負担をかけること」にならないように自分の体と動作を見つめなおすきっかけになってくれれば嬉しく思う。