

杏林医学会 第29回例会 開催報告
「動脈スティフネス・加齢・習慣的身体活動」
(演者 菅原 順 先生)

総合医療学教室

植 地 貴 弘

平成29年9月7日に国立研究開発法人産業技術総合研究所人間情報研究部門の主任研究員である菅原順先生を講演にお招きして、杏林医学会例会を開催した。当日は院内の臨床医を始め、総勢20名弱が講演を聴講した。

菅原先生は運動生理学における循環器系分野の研究者であり、動脈硬化の研究に尽力されてきた。筑波大学を卒業後、筑波大学大学院博士課程体育科学研究科にて学位を取得された後、筑波大学先端学際領域研究センター講師、独立行政法人産業技術総合研究所研究員、テキサス大学オースティン校キネシオロジー学部での在外研究を経て、2009年より現職に就任している。これまで、加齢および身体活動が循環器系機能に与える影響についての研究や、循環機能評価法の高精度化、ならびに簡易化に関する研究を続けてこられ、国内外の一流科学雑誌に数多くの研究成果を発表している。さらに日本循環器学会の「血管機能の非侵襲的評価法に関するガイドライン」の作成メンバーとして、運動生理学分野や動脈硬化分野の発展に大きく貢献してこられた。

今回、「動脈スティフネス・加齢・習慣的身体活動」と題された講演では、加齢とともに生じる動脈硬化（動脈スティフネス）と習慣的な有酸素運動との関連についての概要、評価方法、改善法について、菅原先生自身の研究成果も含めて最新の知見をご教授頂いた。

心血管系疾患は日本の死亡原因の第2位（2016年 人口動態統計）、世界では第1位の死亡原因であり（2017年 世界保健機構）、これまで喫煙、高血圧、糖尿病との関連が指摘され、多くの大規模疫学研究がされてきた。これらの因子と独立して、心血管疾患の発症リスクとして近年注目されているのが動脈壁の硬さを示す「動脈スティフネス」

である。動脈スティフネスは加齢とともに増大するため、動脈スティフネスの進行予防・改善が心血管系疾患発症の一次予防として重要視されている。

心臓から押し出された動脈血は一定のリズムをもち、波のような形で動脈へ流れていく。この波形を大動脈脈波と呼び、脈波が動脈を通して手や足に届くまでの速度を脈波伝導速度（PWV, Pulse Wave Velocity）と呼ばれている。健康な動脈壁（動脈スティフネスが低い）は弾力性があるので脈波はゆっくり伝わるが、動脈硬化で硬くなる（動脈スティフネスが高い）と動脈壁の弾力性がなくなり、脈波が速く伝わる。この特徴を生かし脈波の伝達速度を測定することで動脈スティフネスを評価するのがPWV検査である。本来、心血管系疾患リスクと関連するとされる中心動脈スティフネスの測定は、頸動脈-大腿動脈間脈波伝播速度（carotid-femoral PWV; cfPWV）を用いるのが望ましいとされていたが、頸部と大腿部の脈波を測定することは技術的に困難であることが問題点であった。

菅原先生らの研究グループは2009年に今日の実臨床で多く用いられている上腕-足首間脈波伝播速度（brachial-ankle PWV; baPWV）でも中心動脈スティフネスをcfPWVと同程度反映していることを明らかとし、動脈硬化研究に大きな影響を与えた。更にMRIを用いて動脈長を実測することで、cfPWVにおける既存の動脈長計測手法との誤差を計測したところ、現在普及している方法では、動脈長を20%程度過大評価していることを明らかとした。これは2011年に欧州心臓病学会（ESC）から発表された大動脈スティフネス評価に関するコンセンサスドキュメントにおいて動脈長の測り方の改善に多大な影響を与えるに至った。

動脈スティフネスは加齢とともに増大し、心血管疾患の発症リスクとなるが、ウォーキングやジョギング、水泳などの有酸素運動を習慣的に行うことで、加齢に伴う動脈スティフネスの進行を抑制、改善することが知られている。今回の講演では、菅原先生の新たな研究成果の一部として有酸素運動とは異なる身体活動である息止め潜水の繰り返しを行っている「海女」の動脈スティフネスが低く、血管年齢が若いということを紹介いただいた。これは動脈スティフネスを改善するメカニズムの解明に新しい知見を与える発見である。

ヒトは水に浸かることで、身体が水圧の影響を受け、中心静脈圧が上昇し、心臓が1回収縮したときに送り出される血液量（一回拍出量）は増える。影響を受ける水圧の変

化が大きい潜水をすることで、一回拍出量の変化がおり、しなやかな動脈壁が維持されているのではないかと菅原先生は考えているとのことであった。この外的圧力変化が動脈スティフネスへ良い影響を与えている可能性の発見は、既に心血管疾患を患っているような場合や、運動器障害などにより強度が高めの運動トレーニングを実施できないような患者においても、新たな心血管疾患発症予防策の創出が期待され、非常に興味深い内容である。

今回、動脈スティフネスに習慣性身体活動がいかに影響しているかを循環生理学的視点からお話していただいた。循環生理の基礎から新しい知見まで含まれた講演は、臨床医師や医学研究者にとって非常に刺激的であり、今後の臨床や研究に役に立つ内容であった。