

肩甲・上腕関節運動と筋・腱および関節包の伸張性

青木光広¹ 辰巳治之²

¹札幌医科大学保健医療学部理学療法学科 ²同大学医学部解剖学第1講座

緒 言

解剖学的所見を明瞭な解剖図として著したのは、ルネサンス時代の Leonardo da Vinci (1454-1519) である。続いて近代化解剖学の生み親といわれる Andreas Vesalius (1514-1564) が、観察された所見を “De Corporis Humani Fabrica Libri Septem” に著した。Bartolomeo Eustachio (1513-1574) は解剖図集 “Tubular Anatomicae” を著し、交感神経の詳細な解剖図を紹介した。その後、顕微鏡の普及により組織学的研究が加わり、多くの解剖学者が活躍した。

現代の医療系教育機関では解剖を学習する際に、解剖学図譜が用いられている。これは、教官が黒板に描く模式図と解剖学実習による実際の観察で行われる基本的学習手段を補佐し、知識の整理と記憶に重要な役割を担っている。本邦での代表的な解剖学図譜に、森

於兎が著した『解剖学』がある。優れた著作であり、特に西が描いた図譜は正確さと美しさで他の図譜の追随を許さない¹⁾。一方、海外に目を向けると、優れた解剖学図譜が出版されている。広く普及している図譜のうち、“Gray’s Anatomy” は1858年、英国で出版され、詳細な内容が収録されると共に、版を重ねて解剖学図譜の教本となっている²⁾。また、北米では1943年に “Grant’s Atlas of Anatomy” が出版され、図譜の鮮明さと単純さが特徴であり、それぞれの図譜に説明を加える形式で編集されている³⁾。さらに、1953年に米国の Netter は “Clinical Smyposia” を著し、その色彩豊かな図譜と同時に描かれた神経、血管、筋肉、骨格が医療系学生に広く受け入れられ、愛用されている⁴⁾。近年の Kinesiology の発達、高速ビデオなどの記録媒体の進歩により、特にスポーツなどの運動パフォーマンスが詳細に観察されている。それらにより明らかになった身体運動は、図譜と動画を用いて著わされ、一例を挙げると Bhenke の “Kinetic Anatomy” として出版されている⁵⁾。この流れに従い、われわれは解剖学図譜に身体器官の動きという機能的側面を加味し、それぞれの器官の解剖学的意義をより詳細にかつ立体的に表現できる「モーション解剖アトラス」の作成を考案した。その際に重要な点は、頭部や脊柱、胸郭、内臓および四肢が全て温存され、物理特性が正常に近い未固定遺体標本を用いる事である⁶⁾。

目的および内容

本書の目的は、未固定解剖体を用いて躯幹および四肢を詳細に観察し、ハイビジョン動画を用いて筋および腱、靱帯、関節包の動きを鮮明に表現する解剖アト



Fig. 1 The left shoulder of a trans-thoracic fresh/frozen cadaver specimen was observed by high vision movie images. Passive kinetic motion of the pectoralis major muscle, deltoid muscle, and biceps brachii muscles was demonstrated in this clip.

ラスを提供する事である。本学解剖学講座では、平成18年度海外先進教育実践支援プログラムにおいて「未固定凍結標本を用いた手術解剖教育の確立」のテーマにより研究助成が採択された。海外における未固定凍結標本の使用、教育状況を視察し、本学での実践を企画する目的で実施され、われわれは2006年度より未固定解剖体標本を用いて上肢・下肢関節、脊椎の最小侵襲手術手技解剖セミナーを開催した⁷⁾。セミナーと平行して、われわれは学部生・大学院生実習のみならず医学部および保健医療学部の卒業研修を補完する教材として、モーション解剖アトラスの作成にとり組んできた。

通常解剖学図譜に、身体器官の動きという動的側面を加味し、その動態を明らかにする事により個々の器官の機能的側面を詳細にわかりやすく表現することができる。モーション解剖アトラスの名前にふさわしく、スクリーン上であるいは卓上でそのバーチャルな動画ページをめくる事により、新鮮解剖体を手元において観察しているのと同様な実体験を可能とする。このアトラスはいわゆる系統解剖実習時のシミュレーションとして用いられ、更にはイメージトレーニングを通して近い将来、臨床実習で行われる内視鏡検査を容易にする事ができると考えている。

肩関節および肘関節、前腕の動画の収録に当たり、われわれは胸郭上肢標本 (trans-thoracic specimen) を用いた (Fig. 1)。この標本は体幹を垂直に固定し

ているため、両上肢が下垂し自由な可動性を持つ事が可能であり、投球などの上肢のスポーツ動作を再現できる⁸⁾。

おわりに

著者は、2003年より第2解剖学講座、村上弦前教授のもとで生体力学研究を開始し、未固定標本を扱い始めた。細かい点の表現は従来の解剖図譜にはとても及ばないが、繊細なハイビジョン動画は、それを補って余りある多くの情報を与えてくれる。医師のみならず、理学・作業療法師ならびに医療関係者は本アトラスを繰り返し観察する事により、四肢の解剖学をさらに深く立体的に理解することができると期待している。

文 献

- 1) 森 於菟ほか. 1969. 解剖学 I, II, III, 改訂第10版, 金原出版, 東京
- 2) Gray H. 1918. Gray's Anatomy of the Human Body, 28th ed, Lewis WH Ed, Lea & Febiger, Philadelphia
- 3) Agur AMR, Dalley AF. 2005. Grant's Atlas of Anatomy, 11th ed, Lippincott & William Wilkins, Philadelphia
- 4) Netter FH. 2006. Netter's Atlas of Human Anatomy, 4th ed, Saunders, Toronto
- 5) Bhenke RS. 2006. Kinetic Anatomy. Kinetics Anatomy Textbook & Essentials of Interactive Functional Anatomy CD-ROM, 2nd ed, Human Kinetics Pub, Champaign
- 6) 村上 弦. 2005. 外科系医師の卒業研修としての fresh cadaver dissection と生前同意. 日本医事新報 4261: 53-58
- 7) 今井浩三ほか. 2007. 未固定凍結標本を用いた手術解剖教育の確立. 平成18年度大学教育の国際化推進プログラム (海外先進教育実践支援) 実績報告書
- 8) Aoki M et al. 2005. Strain of the ulnar nerve at the elbow and wrist during throwing motion. J Bone Joint Surg 87-A: 2508-2514

Observation of strain on the muscle, ligament, and joint capsule during motion of the shoulder

Mitsuhiro AOKI¹, Haruyuki TATSUMI²

¹Department of Physical Therapy, Sapporo Medical University School of Health Sciences,

²Department of Anatomy, Sapporo Medical University School of Medicine

In this report, we tried to edit "Motion Atlas of Regional Anatomy" of the shoulder using fresh/frozen trans-thoracic cadaver specimens. After removing skin and subcutaneous fat tissue, muscles of the shoulder girdle were exposed. The upper extremities were mobilized passively by manual procedure which simulated activities during sports or daily living. Characteristic features of passive stretching of outer-inner shoulder muscles, joint capsule, ligaments, brachial plexus, and major peripheral nerves were recorded with a high resolution movie. Motion of each part was edited as a sequential motion of the shoulder. The "Motion Atlas of Regional Anatomy" may help doctors and therapists to learn anatomy in medical school as well as postgraduate schools of orthopedic, sports or rehabilitation medicine. The prominent aspect of this Motion Atlas is considered to be easy handling of the motion image on an individual computer screen. Distinct simulation of fresh cadaver observation can be achieved with a simple process.

Key words: gleno-humeral joint, stretching of soft tissue, motion analysis