

## 404 側弯症と肋骨形状の関係

## Relation of scoliosis and its rib shape

○学 金 紅梅 (日本工大) 正 玉木 保 (日本工大)

高橋 和久 (千葉大・医) 赤澤 努, 守屋 秀繁

Kin Koubai Graduate Student, Department of Mechanical Engineering, Nippon Institute of Technology,  
4-1, Gakuendai, Miyashiro, Saitama, 345-8501, Japan

Tamotou Tamaki, Nippon Institute of Technology

Kazuhisa Takahashi, Tsutomu Akazawa, Hideshige Moriya, Chiba University

## 1. はじめに

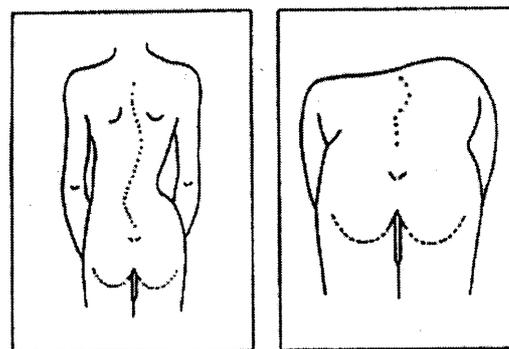
特発性脊柱側弯症とは、成長期に発病し、背骨が側方(中心からはずれて)に曲がることで、背骨の胸椎部または腰椎部に起こる<sup>1)</sup>。脊柱と肋骨は連結されているので、脊柱の変形は肋骨の変形を起こす<sup>2)</sup>。側弯症の診断方法の一つとして両方の手のひらを合わせて前屈した時に、背部の肋骨や、腰部が、片側だけに膨らんでいないかを判断する方法がある<sup>3)</sup>(Fig.1)。これは脊柱側弯症は肋骨の変形を伴うことを示す。しかし、脊柱側弯症における脊柱と肋骨の関係はまだはっきりしていない。脊柱側弯症研究では主に脊柱変形を考慮する研究者が多いが、最近の研究では脊柱変形だけでなく肋骨形状の変化が無視できないことが指摘されている<sup>4)</sup>。椎骨の骨成長は前方要素、後方要素および肋骨要素の先端部にある骨成長線が癒合して形成される。従ってこの3者の成長速度が異なると脊柱に変形が生じる結果となる。(Fig.2)特発性脊柱側弯症は脊椎骨が中心から離れ、肋骨も変形して左右対称にならない。(Fig.3)これは3者の成長不均等による結果と思われる。そこで本研究では左右肋骨成長不均等の側弯症への影響を調べ、脊柱側弯症と肋骨形状の関係を明らかにすることを目的として側弯症患者3名について、肋骨形状、特に左右の肋骨の長さの相違を各椎骨で測定し、左右肋骨の長さの差及びその割合と脊柱湾曲の各部位の関係を調べた。

## 2. 方法

肋骨の長さを測定する方法はまず、各患者の CT 画像 DICOM データとして出力した。これに DICOM から CAD への変換ソフト 3D-DOCTOR を用いて 3D 構築を行った。この 3D 構築を CAD ソフト Rhinoceros に読み込ませ、患者の肋骨に沿って 3次元曲線を描いた。肋骨の内面、外面、上下により曲線の長さが異なり、誤差が生じるので成るべく骨の中心を通る曲線を描くことにした。Rhinoceros には「曲線の長さ測定」コマンドが用意されている。このコマンドにより、描いた 3次元曲線の長さを測定し、側弯の程度と肋骨長の左右での違いの関係を調べた。そこで、3人の患者のデータを脊柱湾曲の上位湾曲開始椎骨、頂椎骨、下位湾曲開始椎骨に分けて左右の長さを比較した。測定に供した側弯症例は 3例であり、症例 1(Cobb 角 85° 上位湾曲開始椎骨 T4, 頂椎骨 T9, 下位湾曲開始椎骨 T11)、症例 2(Cobb 角 59° T7, T12, L2)、症例 3(Cobb 角 42° T7, T8, T10)である。

## 3. 結果

側弯症患者の左右肋骨の長さは異なっており、湾曲の凸側の肋骨が凹側より長い傾向となった。(Fig.5)



(a) (b)  
Fig.1 Diagnosis of scoliosis

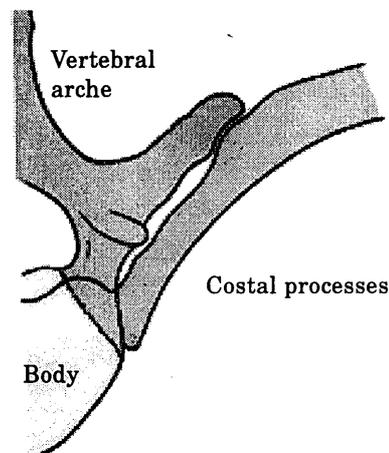


Fig.2 Adult vertebra derived from the body, vertebral arch, and costal process of the embryonic vertebra.(Gray anatomy)

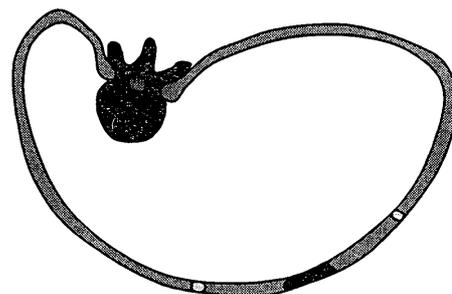
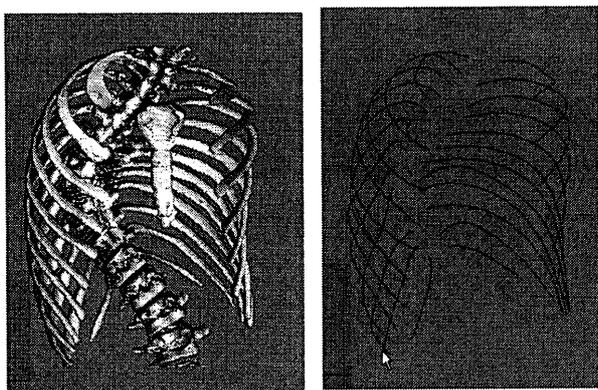
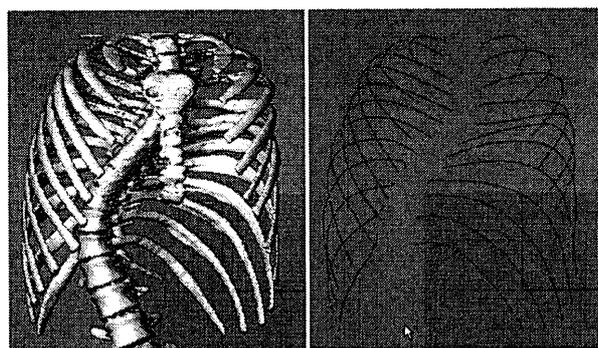


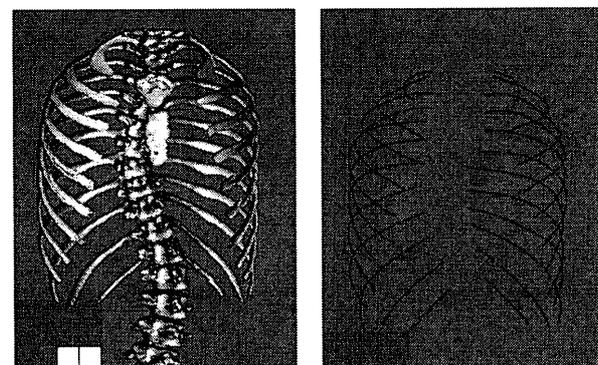
Fig.3 Deformed rib shape of scoliosis.



(a) Cobb85 deg. (single curve)



(b) Cobb 59 deg. (Single curve)



(c) Cobb 42 and 38 deg. (Double curve)

Fig.4 Reconstruction of CT and extracted outline of ribs

その差は脊柱の各部位によって程度が異なった。その結果、左右肋骨長さの差の平均値は上位湾曲開始椎骨で 25mm(肋骨長に対する左右肋骨長さ差の百分率 9%), 頂椎骨で 5mm(2%), 下位湾曲開始椎骨で 14mm(9%)であった。(Fig.6)

#### 4 おわりに

側弯症患者 3 例について各肋骨の左右の長さを測定し、次の結果を得た。

側弯症により左右肋骨の長さは異なり、凸側の肋骨が凹側のものより長い傾向があった。また、左右肋骨長さの差は湾曲開始椎骨の方が、頂椎骨よりも大きい結果となった。

今回は測定症例が少なく、今後対象症例数を増やして再度検討する必要がある。今後は測定方法を検討して測定誤差を減らす必要がある。

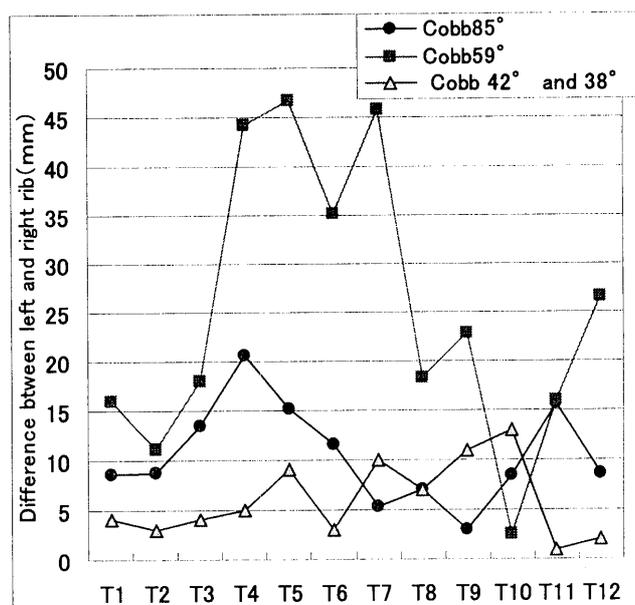


Fig.5 The difference of rib length at each rib position

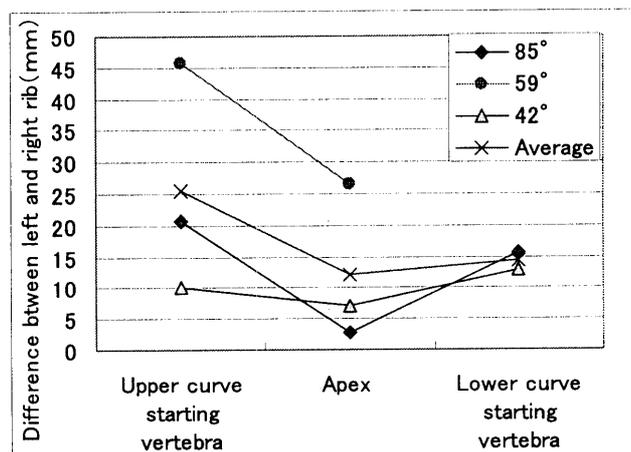


Fig.6 Relation between difference of rib length and scoliotic curve.

#### 参考文献

- 1) Augustus A. WHITE III, MANOHAR M. PANJABI, Clinical Biomechanics of the spin, Philadelphia. Toronto, J.B. Lippincott Company, p99, 1978.
- 2) 森 於菟 平沢 興他, 解剖学, 東京, 金原出版株式会社, p27, 1970.
- 3) Toyosato chiryouin home page.  
<http://www.office.gotohp.com/data07.htm>
- 4) Bonita J, Sawatzky, Scoliosis Research Society of Spinal Dformities, p302, Symposium2004.