

## 令和5年度受賞論文

## 最優秀賞

運動器（脊柱側弯症）検診の是非を問う  
～呼吸器検診委員の立場から～

北村山地区医師会 八鍬医院 八 鍬 直

【背景】 高校生の胸部X線の読影では、既に重症化した脊柱側弯症（以下側弯症）例が散見される。最も頻度の高い思春期側弯症は脊椎の成長に伴い進行し、長期的には腰痛による身体障害、心肺機能低下（肺高血圧、右心不全）による死亡率の増加に繋がる<sup>1)2)</sup>。すなわち思春期前期（小中学校）での早期発見・早期介入が必要であるが、X線撮影が行われないこと、運動器検診が主に非整形外科医の学校医が行うこと、そして検診時に上半身着衣が一般化する傾向にあることなど問題点も多い。

【目的】 本研究は、高校1年生の運動器検診と胸部X線検診における側弯症の指摘状況から問題点を検討し、早期発見・早期介入が必要な思春期前期での運動器検診の在り方を見直す契機となることを目的とした。

【方法】 1) 北村山地区3高校の5年間の1年時胸部X線検診のCobb角を計測し10度以上を側弯症とした<sup>3)4)</sup>。なお最低第1腰椎まで撮影されていれば側弯症の診断は可能との報告があり<sup>5)</sup>、本研究でも

第3腰椎以上（平均 $3.74 \pm 0.54$ ）まで撮影されていたため側弯症の診断は可能とした。2) 北村山地区の呼吸器検診委員（6名）と整形外科医（7名）に読影（概ねCobb角5度以上の113例）を依頼し、要精査を2、要観察を1、異常なしを0としてスコア化し、対象の113例の平均点を求め、unpaired t検定を用い両者間の比較を行った。3) 山形県内の小中学校の運動器検診の内容と上半身着衣指導の有無について、全35市町村にアンケート調査を実施した。

【結果】 表1にCobb角の程度毎の人数を示した。10歳～16歳未満のCobb角10度以上の側弯症者は2～3%とされてきたが<sup>6)</sup>、本研究では対象が高校生であったためかCobb角10度以上の者は平均で5.3%（97/1842）に達した。治療を要する20度以上は11例で0.6%であった。側弯症率、胸部X線検診での側弯症要精査率と運動器検診異常率を表2に示した。側弯症以外の疾患も含まれる運動器検診異常率は北村山地区で0.3～2.0%、県平均でも0.7～1.6%で、今回Cobb角から診断した側弯症率（5.3%）より明らかに低く、運動器検診での側弯

[表1] 胸部X線撮影からのCobb角測定結果

年度	生徒数	Cobb角(度)							側弯症数 <sup>※1</sup>	側弯症率(%)
		～4.9	5.0～9.9	10.0～14.9	15.0～19.9	20.0～24.9	25.0～44.9	45.0～		
2018	407	345	45	11	5	0	1	0	17	3.9
2019	391	340	35	13	1	0	2	0	16	4.1
2020	359	306	30	17	3	2	1	0	23	6.4
2021	363	307	34	14	5	0	3	0	22	6.0
2022	322	282	24	13	4	2	0	0	19	5.0
計	1842	1580	168	68	18	4	7	0	97	5.3

※1 Cobb角10度以上を陽性として側弯症とした

**[表2] 高校1年生におけるX線検診の側弯症要精査率および運動器検診異常者率**

年度	側弯症率(X線) <sup>※1</sup>	側弯症要精査率(X線) <sup>※2</sup>	運動器検診異常率 <sup>※3</sup>	
	北村山地区	北村山地区	北村山地区	山形県
2018	3.9%	0.3%	2.0%	0.7%
2019	4.1%	0.5%	0.3%	1.6%
2020	6.4%	0.6%	0.6%	0.9%
2021	6.0%	0.6%	0.6%	1.0%

※1 表1における側弯症率(Cobb角 $\geq$ 10度)  
 ※2 胸部X線検診での側弯症要精査率(やまがた健康推進機構資料)  
 ※3 山形県学校保健統計調査結果および北村山地区学校保健会資料より

症の指摘は困難であることが示唆された。また胸部X線検診で要精査率が0.3~0.6%と低値であったため、Cobb角の程度による指摘率の違いを検じたところ、指摘されているのは主に20度以上の重症例であった(図1)。

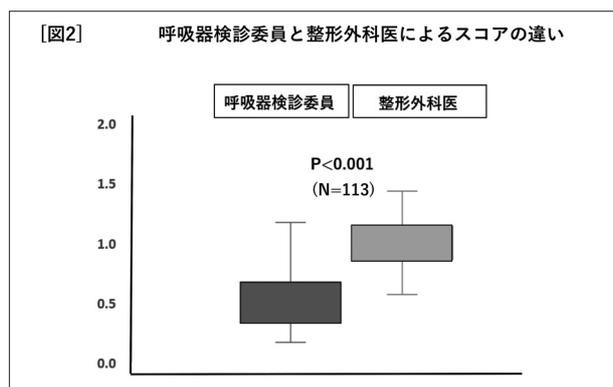
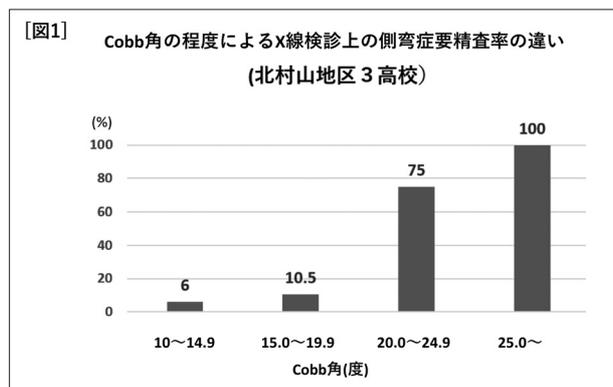
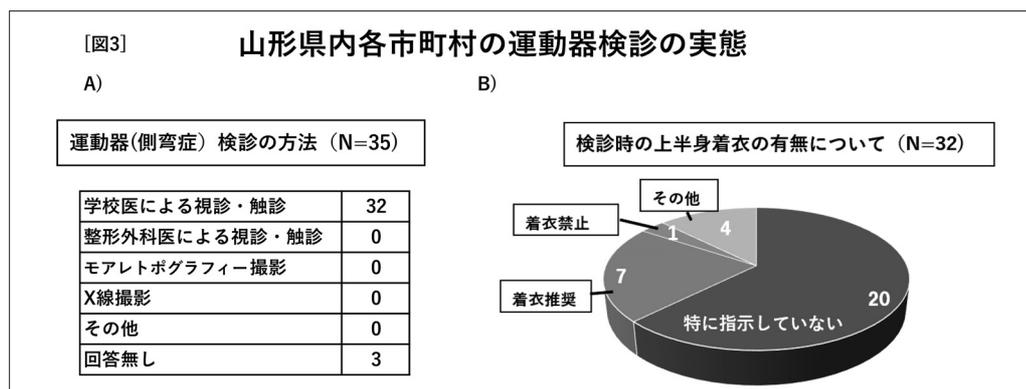


図2に呼吸器検診委員と整形外科医の読影結果を示した。呼吸器検診委員によるスコアは $0.55 \pm 0.37$ 、整形外科医は $1.07 \pm 0.36$ (平均 $\pm$ SD)と前者のスコアが有意に低かった( $P < 0.001$ )。呼吸器検診委員による側弯症の過小評価が要精査率の低さに関係しているものと考えられた。

図3に学校検診について示した。32市町村から回答を得たが、運動器検診は全て学校医によってなされていた。モアレトポグラフィー法、X線撮影はなされていなかった。また上半身着衣については32市町村の回答は推奨7市町、禁止1町、特に指示していない20市町村で上半身着衣の有無は現場(各校)に任されている傾向があった。

**【考案】**運動器検診における視診・触診による側弯症の指摘は、地域や担当医の専門的知識によって大きな差があることなどから、以前から客観性、正確性において疑問視されてきた<sup>7),8),9)</sup>。本研究でも他の運動器疾患も含めた要精査者がCobb角から診断した側弯症より明らかに少なく(表2)、運動器検診の困難さを示す結果が得られた。一次検診



の客観的評価としては秋田県など一部自治体でモアレトポグラフィー法が施行され良好な成績が得られているが<sup>10),11)</sup>、モアレカメラ自体が約10年前から既に製造中止になっており<sup>12)</sup>、新たな導入は困

難と思われる。小児への胸部X線検診は、肺結核の減少、被爆の問題から回避されてきたが、胸部X線撮影は成人でも0.06 mSvと1年間の自然放射線被爆量(2.1mSv)に比しごく微量である<sup>13)</sup>。運動器検診の信頼性が低い中で、側弯症が進行する前の思春期前期に早期診断し治療介入するためには、X線を撮影する有益性は高いと考えられる。社会の流れで上半身着衣検診が多くなり側弯症の診断率のさらなる低下が危惧されること<sup>14),15)</sup>、また運動器検診のみならず十分な内科検診も困難になりつつある現状を考えると、今後医学的、行政的に胸部X線撮影導入に向けた慎重かつ前向きな検討がなされることが期待される。

【結論】側弯症の早期診断・早期介入には、運動器検診では不十分であり、思春期前期での胸部X線撮影が有用と考えられる。また同時にX線診断を担当する呼吸器検診委員への側弯症診断教育も不可欠である。

《追記》本論文投稿後の2024年1月22日、文部科学省は児童生徒のプライバシーや心情への配慮から学校検診での原則上半身着衣を関係各機関に通知した。

【謝辞】この度の研究にご協力頂きました北村山地区医師会呼吸器検診委員の小室淳、清治邦夫、高橋則好、大沼天、柴田健彦各氏、北村山公立病院整形外科の成田淳、篠村友紀、岡本純一各氏、井川整形外科クリニックの井川譲氏、神町整形リウマチクリニックの竹之内研二氏、まつき整形外科クリニックの松木達也氏、さくらんぼクリニックの橋本政敏氏、やまがた健康推進機構の後藤敏和氏、安食伸祥氏、山形県立東桜学館養護教諭の横川美咲氏、山形県立村山産業高校養護教諭の佐藤奈々瀬氏、山形県立北村山高校の本間初美氏、山形県内各市町村の教育委員会学校保健担当者各氏に心から感謝申し上げます。

## 【文献】

- 1) Nilsson U, Lundgren KD: Long-term prognosis in idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand.* 1968;(4):466-476
- 2) Leech JA, Ernst P, Gurr J, et al. Cardiorespiratory status in relation to mild deformity in adolescent idiopathic scoliosis. *The Journal of Pediatrics.* 1985;106(1):143-149
- 3) 南昌平. 脊柱側弯症検診の実施成績. *東京都予防医学年報.* 2019;48: 34-38
- 4) 杉田潔. 高校生の脊柱側弯に関する疫学研究 有所見率および体格, 体力, 運動能力との関連. *日本公衆衛生雑誌* 2000; 47(4): 320-325
- 5) 杉田潔, 井原義行, 濱崎廣洋, 笠松隆洋, 橋本勉. 高等学校における側弯症の検討 結核検診フィルムでの側弯症検診への応用. *日本公衆衛生雑誌* 1997; 44(3):167-173
- 6) Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet.* 2008; 371:1527-1537
- 7) 衛藤正雄, 伊藤信之, 飯岡隆, 岩崎勝郎. 長崎市における学童脊柱側弯検診の現状と問題点. *整形外科と災害外科* 1994; 43(4): 1276-1278
- 8) 宮之原啓 他. 上尾市における脊柱学校健診11年間の結果. *脊柱変形* 1993; 8: 126-129
- 9) 篠原一仁 他. 徳島県下で実施した脊柱側弯症学校検診法と結果. *脊柱変形* 1986; 1: 109-112
- 10) 嶋田洋一, 三澤晶子. 脊柱側弯症学校健診の現状と将来展望. *健康あきた* 2014;62:2-5
- 11) 三澤晶子. 秋田県における脊柱側弯症検診—運動器検診とモアレ検診の有効活用. *令和3年度第52回全国学校保健・学校医大会, 山口県医師会報* 2022; 1938:101-102
- 12) 南昌平. 脊柱側弯症検診の実施成績. *東京都予防医学年報.* 2023;52: 36-39
- 13) 放射線被ばくとその影響について. *山形県立中央病院 医療放射線安全管理委員会 Ver.2020.03*
- 14) 吉直正俊. 側弯症検診・健診環境(着衣状況)からの疑い率. *島根医学* 2018; 38(3): 43-48
- 15) 吉直正俊. 側弯症検診における着衣状況の問題点と対策. *島根医学* 2019; 39(3): 33-40