

脊柱側弯症検診

■検診を指導・協力した先生

南 昌平
聖隷佐倉市民病院名誉院長

(協力)

杏林大学医学部整形外科
慶應義塾大学医学部整形外科
順天堂大学医学部整形外科
聖隷佐倉市民病院
千葉大学医学部整形外科
東京慈恵会医科大学整形外科

■検診の対象およびシステム

検診は、都内15区9市3町の公立の小・中学校および一部の私立学校の児童生徒(地区により対象学年は異なる)に、下図に示した方式により実施している。なお、地区ごとの対象学年は次の通りとなっている。

◎小学5年生と中学2年生……千代田区、文京区、台東区、江東区、足立区、調布市、小平市、国分寺市

◎小学5年生と中学1年生……新宿区、品川区、中野区、豊島区、北区、荒川区、葛飾区、江戸川区、青梅市、西東京市、狛江市、多摩市、日野市、瑞穂町、日の出町、奥多摩町

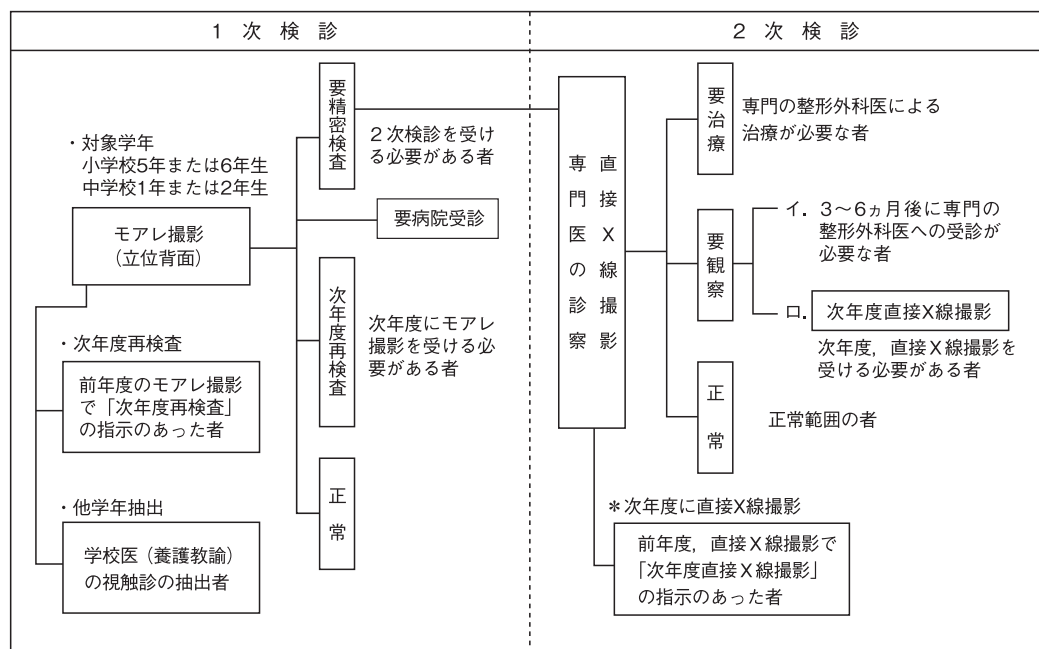
◎小学6年生と中学2年生……渋谷区

◎中学1年生のみ……板橋区、東村山市

なお、豊島区と板橋区、江戸川区では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会(本会)で実施し、2次検診以降は他機関で実施しているため、検診成績には含まれない。

さらに、東村山市の小学校、稲城市、檜原村においては、モアレ撮影の対象者を視触診で抽出(校医または養護教諭が実施)していることから、検診方式が異なるため、成績から除外している。

脊柱側弯症検診のシステム



脊柱側弯症検診の実施成績

南 昌 平
聖隷佐倉市民病院名誉院長

はじめに

東京都予防医学協会による、都内小・中学生を対象とした脊柱側弯症学校検診は、1979（昭和54）年4月の改正学校保健安全法施行規則の施行に先立つ1978年度に、受診者2,256人から始まった。以来、本検診は継続・発展し、2024（令和6）年度で47年目を迎えた。

この間に検診の方式は、当初のモアレ、低線量X線撮影、通常X線撮影の3段階方式から、1999年以降のモアレ、専門医診察による通常X線撮影の2段階方式に変更され、より効率的な検診方式として定着している。

2024（令和6）年度の脊柱側弯症検診実施地区と地区ごとの対象学年は前頁記載の通りである。本稿ではこの検診の実施成績を分析した。

脊柱側弯症検診の実施成績

2024年度の脊柱側弯症検診の実施件数は、1次検診としてのモアレ撮影で小学生37,783人、中学生で29,029人、計66,812人である。

表1 脊柱側弯症検診実施数

(2024年度)		
区分	項目	実施数
小学校	モアレ撮影	37,783
	直接X線撮影	228
中学校	モアレ撮影	29,029
	直接X線撮影	617
計		66,812

(注) 1次モアレ、2次直接X線の検診方式による実施数

この中から2次検診として専門医の診察を経て直接X線撮影を受けた者は小学生228人、中学生617人、計845人であった(表1)。

X線撮影の結果、新たに発見された15～19度の側弯は、小学生男子19,175人中2人(0.01%)、女子18,608人中48人(0.26%)、計37,783人中50人(0.13%)であった。

中学生では男子13,943人中20人(0.14%)、女子15,086人中165人(1.09%)、計29,029人中185人(0.64%)であった。20度以上の側弯は、小学生は男子4人(0.02%)、女子79人(0.42%)、計83人(0.22%)で、中学生は男子12人(0.09%)、女子174人(1.15%)、計186人(0.64%)であった(表2)。

モアレ撮影異常者の割合は、小学生男子で2.58%、小学生女子で8.10%、中学生男子で6.90%、中学生女子で15.87%であった。モアレ異常者の内訳

表2 Cobb法による側弯度分類

(2024年度)							
区分	モアレ受診者	15～19度の側弯	(%)	20度以上の側弯	(%)	15度以上の側弯計	(%)
小学校	男 19,175	2	(0.01)	4	(0.02)	6	(0.03)
	女 18,608	48	(0.26)	79	(0.42)	127	(0.68)
	計 37,783	50	(0.13)	83	(0.22)	133	(0.35)
中学校	男 13,943	20	(0.14)	12	(0.09)	32	(0.23)
	女 15,086	165	(1.09)	174	(1.15)	339	(2.25)
	計 29,029	185	(0.64)	186	(0.64)	371	(1.28)
合計	男 33,118	22	(0.07)	16	(0.05)	38	(0.11)
	女 33,694	213	(0.63)	253	(0.75)	466	(1.38)
	計 66,812	235	(0.35)	269	(0.40)	504	(0.75)

(注) %は、モアレ撮影受診者に対する割合
成績は、1次モアレ撮影、2次直接X線撮影の方式による

表3 脊柱側弯症検診実施成績

(2024年度)

区 分	1次・モアレ撮影						2次・直接X線撮影			
	受診者数	異常者数 (%)	異常者内訳			Cobb角度別内訳				
			要2次検査 (%)	要病院受診 (%)	次年度モアレ (%)	10度未満 (%)	10度～14度 (%)	15度～19度 (%)	20度以上 (%)	
小学校	男	19,175	495 (2.58)	29 (0.15)	1 (0.01)	465 (2.43)	6 (0.03)	6 (0.03)	2 (0.01)	4 (0.02)
	女	18,608	1,507 (8.10)	258 (1.39)	6 (0.03)	1,243 (6.68)	32 (0.17)	51 (0.27)	48 (0.26)	79 (0.42)
	計	37,783	2,002 (5.30)	287 (0.76)	7 (0.02)	1,708 (4.52)	38 (0.10)	57 (0.15)	50 (0.13)	83 (0.22)
中学校	男	13,943	962 (6.90)	128 (0.92)	5 (0.04)	829 (5.95)	22 (0.16)	33 (0.24)	20 (0.14)	12 (0.09)
	女	15,086	2,394 (15.87)	746 (4.94)	78 (0.52)	1,570 (10.41)	63 (0.42)	128 (0.85)	165 (1.09)	174 (1.15)
	計	29,029	3,356 (11.56)	874 (3.01)	83 (0.29)	2,399 (8.26)	85 (0.29)	161 (0.55)	185 (0.64)	186 (0.64)
合 計	男	33,118	1,457 (4.40)	157 (0.47)	6 (0.02)	1,294 (3.91)	28 (0.08)	39 (0.12)	22 (0.07)	16 (0.05)
	女	33,694	3,901 (11.58)	1,004 (2.98)	84 (0.25)	2,813 (8.35)	95 (0.28)	179 (0.53)	213 (0.63)	253 (0.75)
	計	66,812	5,358 (8.02)	1,161 (1.74)	90 (0.13)	4,107 (6.15)	123 (0.18)	218 (0.33)	235 (0.35)	269 (0.40)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ撮影数

は、小学生男子異常者495人中、要2次検査者29人(0.15%)、要病院受診者1人(0.01%)、次年度モアレ再検者465人(2.43%)である。同様に小学生女子異常者1,507人の内訳は、要2次検査者258人(1.39%)、要病院受診者6人(0.03%)、次年度モアレ再検者1,243人(6.68%)である。中学生男子異常者962人の内訳は、要2次検査者128人(0.92%)、要病院受診者5人(0.04%)、次年度モアレ再検者829人(5.95%)で、中学生女子異常者2,394人では、要2次検査者746人(4.94%)、要病院受診者78人(0.52%)、次年度モアレ再検者1,570人(10.41%)であった。

モアレ異常者に対する2次検診としての直接X線撮影の結果を側弯度別にみると、小学生男子では20度以上4人(0.02%)、15～19度2人(0.01%)、10～14度6人(0.03%)、10度未満6人(0.03%)である。小学生女子は20度以上79人(0.42%)、15～19度48人(0.26%)、10～14度51人(0.27%)、10度未満32人(0.17%)である。中学生男子では20度以上12人(0.09%)、15～19度20人(0.14%)、10～14度33人(0.24%)、10度未満22人(0.16%)である。中学生女子では20度以上174人(1.15%)、15～19度165人(1.09%)、10～14度128人(0.85%)、10度未満63人(0.42%)であった。

これらをまとめると、小・中学校合わせて66,812

人の中から20度以上の側弯は269人(0.40%)が発見されたが、他方では10度未満の擬陽性者が123人(0.18%)あったことになる(表3)。

2次直接X線撮影による管理区分判定結果の内訳は次の通りである。要治療者は小学生男子3人(0.02%)、小学生女子52人(0.28%)、中学生男子7人(0.05%)、中学生女子124人(0.82%)である。3～6ヵ月後の経過観察者は小学生男子3人(0.02%)、小学生女子86人(0.46%)、中学生男子25人(0.18%)、中学生女子302人(2.00%)である。次年度直接X線撮影とされたものは小学生男子6人(0.03%)、小学生女子63人(0.34%)、中学生男子44人(0.32%)、中学生女子178人(1.18%)であった(表4)。

モアレ異常者の年度別推移については、2023年度と比べ異常者が914人減少し、要2次検診対象者数

表4 モアレ異常者に対する2次直接X線撮影結果

(2024年度)

区 分	要治療 (%)	要観察 3～6ヵ月後 (%)	次年度直接 X線撮影 (%)	
小学校	男	3 (0.02)	3 (0.02)	6 (0.03)
	女	52 (0.28)	86 (0.46)	63 (0.34)
中学校	男	7 (0.05)	25 (0.18)	44 (0.32)
	女	124 (0.82)	302 (2.00)	178 (1.18)

(注) %は、モアレ受診者に対する割合

表5 年度別モアレ異常者の推移

(2015～2024年度)			
年度	撮影件数	異常者数 (%)	要2次対象者数 (%)
2015	61,590	4,453 (7.23)	702 (1.14)
2016	62,586	4,303 (6.88)	671 (1.07)
2017	65,923	4,758 (7.22)	673 (1.02)
2018	66,311	4,646 (7.01)	759 (1.14)
2019	66,596	5,768 (8.66)	1,068 (1.60)
2020	66,659	6,290 (9.44)	1,011 (1.52)
2021	68,430	6,225 (9.10)	1,150 (1.68)
2022	61,925	5,898 (9.52)	1,283 (2.07)
2023	63,449	6,272 (9.89)	1,509 (2.38)
2024	66,812	5,358 (8.02)	1,161 (1.74)

(注) 撮影件数は、検診対象学年のモアレ受診数
要2次対象者数は、異常者数の内数

は348人減少した(表5)。

2015(平成27)年度以降の15度以上の側弯の年度別発見率を表6に示した。2023年度と比べ小学校では22人減少して0.35%であり、中学校では7人減少して1.28%であった(表6)。

脊柱側弯症学校検診について

正常脊椎においては、正面から見てその配列が頸椎から仙椎まで、左右に逸脱することなく、一直線上に並んでいる。一方側面像においては、正常脊椎において前後に弯曲しており、頸椎では前弯、胸椎では後弯、腰椎では前弯、仙椎は前傾し、それぞれ適度な生理的弯曲を保って、頭部と仙椎が一直線上に位置するよう配列されている。正常脊椎配列と異なり、脊柱側弯症においては脊椎が左右への偏移、回旋により、一直線上から左右に逸脱した状態となっている。また側弯症とあいまって、側面像においても、後弯が過度・過少となり、脊柱変形を呈するようになっている。これら脊柱側弯症を中心とする脊柱変形に対する学校検診は1979(昭和54)年の学校保健安全法施行規則の一部改正により、側弯症学校検診が義務づけられるようになり、全国各地でその方法はさまざまであるが、検診システムが構築され、行われるようになっている。全国における検診手法については、小学校5年生あるいは6年

表6 脊柱側弯症検診 年度別側弯発見率

(2015～2024年度)						
年度	小学校			中学校		
	受診者数	15度以上 (%)		受診者数	15度以上 (%)	
2015	32,193	80 (0.25)		29,397	281 (0.96)	
2016	32,524	64 (0.20)		30,062	277 (0.92)	
2017	35,432	72 (0.20)		30,491	232 (0.76)	
2018	36,580	112 (0.31)		29,731	260 (0.87)	
2019	37,167	110 (0.30)		29,429	314 (1.07)	
2020	36,583	96 (0.26)		30,076	289 (0.96)	
2021	37,292	135 (0.36)		31,138	348 (1.12)	
2022	33,883	169 (0.50)		28,042	358 (1.28)	
2023	35,386	155 (0.44)		28,063	378 (1.35)	
2024	37,783	133 (0.35)		29,029	371 (1.28)	

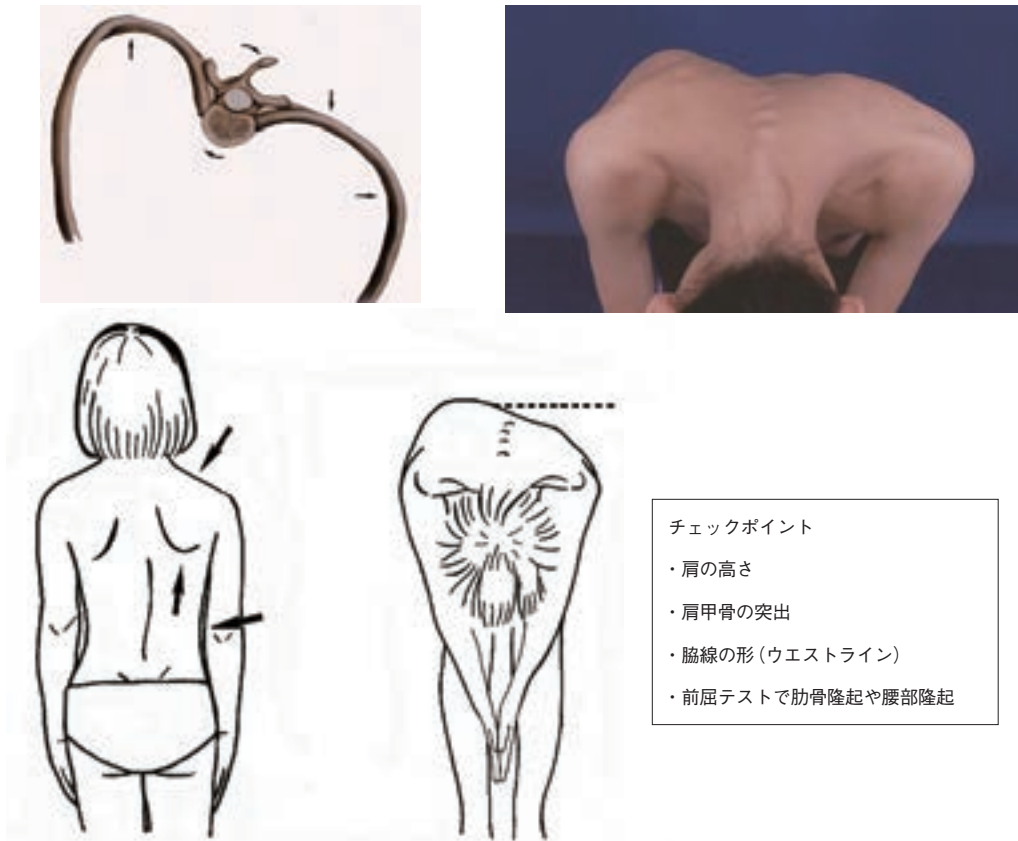
(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ受診数

生、中学校1年生あるいは2年生の各1学年を対象学年として、1次検診が前屈テストによる視・触診の他、モアレ検査など検診機器を用いた検査が行われ、2次検診にて低線量X線撮影あるいは全脊柱X線検査が行われている(図1)。

学校検診にてチェックされた後は要精密検査となった児童・生徒は直接X線撮影検査にて最終的に判断され、管理区分が決められている。すなわちCobb角10度未満は正常とし、要経過観察群、要治療群では概ねCobb角10度以上15度未満は1年経過観察、Cobb角15度以上20度未満は6ヵ月経過観察、Cobb角20度以上25度未満は3～4ヵ月の経過観察とし、Cobb角25度以上は要治療群となり、専門医療機関受診が指示される。これらの検診システムにおいては、全国各地で検診方法は異なっており、特にモアレ検査などの機器を用いた検査手法を取り入れている地域と視・触診のみで行う地域に分かれている。文部科学省「学校検診保健統計調査」においては、機器を導入している地域が、全国で12都府県である。その発見率においては1.5%を越えているのは、広島(3.0%)、千葉(2.5%)、東京(2.1%)、兵庫(1.7%)、静岡(1.7%)の5都府県であり、機器を導入している地域の発見率が高いのが明らかとなっている(図2)。

側弯症学校検診における課題は視・触診やモアレ検査などではある程度false negative, false positive

図1 前屈テスト



チェックポイント

- ・肩の高さ
- ・肩甲骨の突出
- ・脇線の形(ウエストライン)
- ・前屈テストで肋骨隆起や腰部隆起

の例が出ることであり、特に見落とし例は問題となることが多い。視・触診では客観性が乏しく、発見率において過少・過多になる可能性が高い。実際に運動器検診が始まって以来、運動器検診を経て、側弯症検診に移行する例で特に小学校低学年のfalse negative例が増加している。モアレ検査では撮影体位にて、容易に背面形状が変化し、2回の連続した撮影でカーブパターンが逆になる例が散見され、陽性例の判断に苦慮することがあり、陽性例として、2次・3次検診のX線検査に委ねる必

要がある(図3)。現在まで広く行われている小・中学校それぞれ各1学年での検診体制は妥当と言える。

文献

- 1) 学校保健法施行規則改正省令および関連通知. 日本医事新報 2481 : 104, 1978.
- 2) 南昌平, 大塚嘉則: 脊柱側弯症に対する学校検診. 日小整会誌 6 : 1-4, 1996.
- 3) 新井員男: 側弯症検診の現状と未来, J Spine Res 14 : 1354-1359, 2023.

図2 全国の側弯症学校検診における発見率 (14歳女児の被患率 2007-2015)

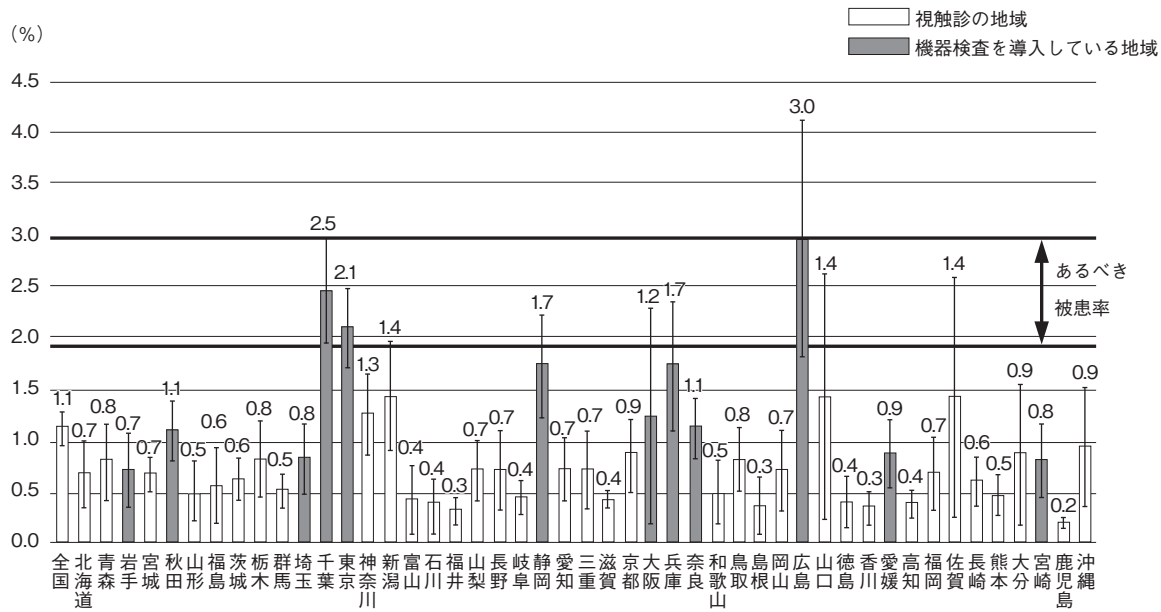


図3 一次検診モアレ画像 (2回連続撮影時姿勢によるカーブパターンの逆転例)

