

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)
 北里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
 東京都済生会中央病院整形外科

■検診の対象およびシステム

検診は、都内15区9市3町1村の公立の小・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、日野市、狛江市、多摩市、西東京市、瑞穂町、日の出町、奥多摩町、檜原村

◎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

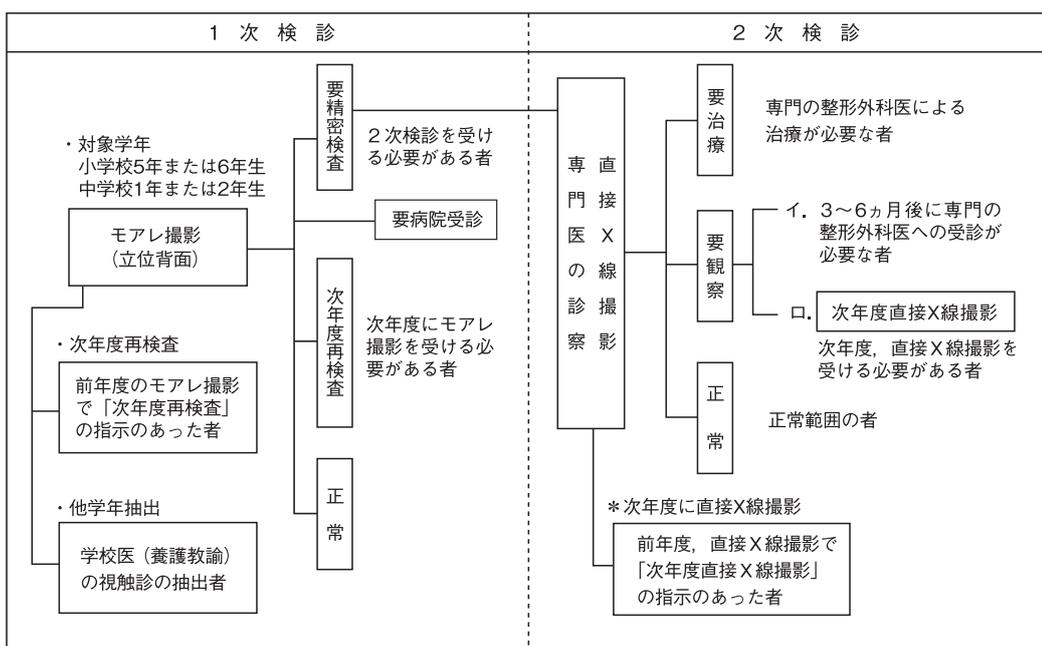
なお、豊島区と板橋区、江戸川区では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会(以下、本会)で実施し、2次検診以降は他機関で実施しているため、検診成績には含まれない。

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。

●小児脊柱側弯症相談室

本会保健会館クリニック内に、「小児脊柱側弯症相談室」を開設して、治療についての相談や経過観察者の事後管理などを予約制で実施している。診療は南昌平聖隷佐倉市民病院名誉院長が担当している。

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、1978(昭和53)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、2022(令和4)年度で45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(平成11)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。

2022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

2022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33,883人、中学生で28,042人、計61,925人である。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283人、中学生

662人、計945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17,130人中3人(0.02%)、女子16,753人中69人(0.41%)、計33,883人中72人(0.21%)であった。中学生では男子13,516人中32人(0.24%)、女子14,526人中144人(0.99%)、計28,042人中176人(0.63%)であった。20度以上の側弯は、小学生は男子2人(0.01%)、女子95人(0.57%)、計97人(0.29%)で、中学生は男子15人(0.11%)、女子167人(1.15%)、計182人(0.65%)であった(表2)。

モアレ撮影異常者の割合は、小学生男子で3.46%、小学生女子で9.48%、中学生男子で8.46%、中学生女子で17.72%であった。モアレ異常者の内訳は、小学生男子異常者593人中、要2次検査者28人(0.16%)、要病院受診者1人(0.01%)、次年度モアレ再検査者564人(3.29%)である。同様に小学生女子異

表1 脊柱側弯症検診実施数

(2022年度)		
区分	項目	実施数
小学校	モアレ撮影	33,883
	直接X線撮影	283
中学校	モアレ撮影	28,042
	直接X線撮影	662
計		61,925

(注) 1次モアレ、2次直接X線の検診方式による実施数

表2 Cobb法による側弯度分類

(2022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 17,130	3 (0.02)	2 (0.01)	5 (0.03)
	女 16,753	69 (0.41)	95 (0.57)	164 (0.98)
	計 33,883	72 (0.21)	97 (0.29)	169 (0.50)
中学校	男 13,516	32 (0.24)	15 (0.11)	47 (0.35)
	女 14,526	144 (0.99)	167 (1.15)	311 (2.14)
	計 28,042	176 (0.63)	182 (0.65)	358 (1.28)
合計	男 30,646	35 (0.11)	17 (0.06)	52 (0.17)
	女 31,279	213 (0.68)	262 (0.84)	475 (1.52)
	計 61,925	248 (0.40)	279 (0.45)	527 (0.85)

(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

(2022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	17,130	593 (3.46)	28 (0.16)	1 (0.01)	564 (3.29)	8 (0.05)	6 (0.04)	3 (0.02)	2 (0.01)
	女	16,753	1,588 (9.48)	328 (1.96)	5 (0.03)	1,255 (7.49)	32 (0.19)	68 (0.41)	69 (0.41)	95 (0.57)
	計	33,883	2,181 (6.44)	356 (1.05)	6 (0.02)	1,819 (5.37)	40 (0.12)	74 (0.22)	72 (0.21)	97 (0.29)
中学校	男	13,516	1,143 (8.46)	176 (1.30)	8 (0.06)	959 (7.10)	37 (0.27)	45 (0.33)	32 (0.24)	15 (0.11)
	女	14,526	2,574 (17.72)	751 (5.17)	47 (0.32)	1,776 (12.23)	80 (0.55)	142 (0.98)	144 (0.99)	167 (1.15)
	計	28,042	3,717 (13.26)	927 (3.31)	55 (0.20)	2,735 (9.75)	117 (0.42)	187 (0.67)	176 (0.63)	182 (0.65)
合 計	男	30,646	1,736 (5.66)	204 (0.67)	9 (0.03)	1,523 (4.97)	45 (0.15)	51 (0.17)	35 (0.11)	17 (0.06)
	女	31,279	4,162 (13.31)	1,079 (3.45)	52 (0.17)	3,031 (9.69)	112 (0.36)	210 (0.67)	213 (0.68)	262 (0.84)
	計	61,925	5,898 (9.52)	1,283 (2.07)	61 (0.10)	4,554 (7.35)	157 (0.25)	261 (0.42)	248 (0.40)	279 (0.45)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ撮影数

常者1,588人の内訳は、要2次検査者328人(1.96%)、要病院受診者5人(0.03%)、次年度モアレ再検者1,255人(7.49%)である。中学生男子異常者1,143人の内訳は、要2次検査者176人(1.30%)、要病院受診者8人(0.06%)、次年度モアレ再検者959人(7.10%)で、中学生女子異常者2,574人では、要2次検査者751人(5.17%)、要病院受診者47人(0.32%)、次年度モアレ再検者1,776人(12.23%)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2人(0.01%)、15～19度3人(0.02%)、10～14度6人(0.04%)、10度未満8人(0.05%)である。小学生女子は20度以上95人(0.57%)、15～19度69人(0.41%)、10～14度68人(0.41%)、10度未満32人(0.19%)である。中学生男子では20度以上15人(0.11%)、15～19度32人(0.24%)、10～14度45人(0.33%)、10度未満37人(0.27%)である。中学生女子では20度以上167人(1.15%)、15～19度144人(0.99%)、10～14度142人(0.98%)、10度未満80人(0.55%)であった。

これらをまとめると、小・中学校合わせて61,925人の中から20度以上の側弯は279人(0.45%)が発見されたが、他方10度未満の擬陽性者が157人(0.25%)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0人(0.00%)、小学生女子56人(0.33%)、中学生男子9人(0.07%)、中学生女子101人(0.70%)である。3～6ヵ月後の経過観察者は小学生男子5人(0.03%)、小学生女子117人(0.70%)、中学生男子36人(0.27%)、中学生女子252人(1.73%)である。次年度直接X線撮影とされた者は小学生男子7人(0.04%)、小学生女子82人(0.49%)、中学生男子49人(0.36%)、中学生女子208人(1.43%)であった(表4)。

モアレ異常者の年度別推移については、2021年度と比べ異常者が327人減少し、要2次検診対象者数は133人増加した(表5)。

2013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。2021年度と比べ小学校では34人増加

表4 モアレ異常者に対する2次直接X線撮影結果

(2022年度)

区 分	要治療 (%)	要観察 (%)		次年度直接X線撮影 (%)	
		3～6ヵ月後			
小学校	男	0 (0.00)	5 (0.03)	7 (0.04)	
	女	56 (0.33)	117 (0.70)	82 (0.49)	
中学校	男	9 (0.07)	36 (0.27)	49 (0.36)	
	女	101 (0.70)	252 (1.73)	208 (1.43)	

(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

年度	撮影件数	異常者数 (%)	要2次対象者数 (%)
2013	59,620	4,845 (8.13)	805 (1.35)
2014	59,867	4,193 (7.00)	709 (1.18)
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)

(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

表6 脊柱側弯症検診 年度別側弯発見率

年度	小学校		中学校	
	受診者数	15度以上 (%)	受診者数	15度以上 (%)
2013	31,198	88 (0.28)	28,422	294 (1.03)
2014	31,524	97 (0.31)	28,343	265 (0.93)
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)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ受診数

して0.50%であり、中学校では10人増加して1.28%であった。

脊柱変形の病態と診断について

正常の脊椎は正面から見て骨盤内の仙椎から頭部に向かって鉛直線上に一直線に並んでいるが、側面から見ると頸椎前弯、胸椎後弯、腰椎前弯、仙椎前傾したジグザグの配列となっている(図1)。すなわち正常の脊椎は頭部と骨盤が一直線上にあり、バランスがとれている。しかし脊柱側弯症では仙椎左右両端から頸椎まで引いた鉛直線上の部分 stable zone と言い、この部分から逸脱する場合は側弯症で

ある。概して側弯は上位胸椎側弯、胸椎側弯、腰椎側弯から成り、主胸椎カーブを基本とした場合、その上位あるいは下位に反対側に弯曲するいわゆる代償カーブが生じ、バランスをとるようにS字状を呈することが多い。代償側弯が生じない場合はC字状を呈するようになる(図2)。

側弯症は機能性側弯と真の側弯症である構築性側弯に分けられる。機能性側弯は腰椎椎間板ヘルニアなどによく見られる腰背部痛や腰椎不稜性に基づく疼痛性側弯、ヒステリーなどの精神反応、あるいは脚長不等など、不良姿勢により発生する一時的な側弯状態で、脊椎の構築性変化は来していない。一方、構築性側弯は脊柱が側方へ弯曲・偏位するのみでなく、頂椎を中心に椎体が後方へ回旋し、構築性の変形を呈した疾患である(図3, 4)。これらは特発性、先天性、神経・筋性、あるいは症候性側弯症として神経線維腫症性、マルファン症候群など間葉系異常に伴う側弯症などに分類されるが、その他にも骨系統疾患の一症状として含まれることが極めて多い。最も多くを占める特発性側弯症は病因不明であるが、発症時期により乳幼児期側弯症、学童期側弯症、思春期側弯症の3つに分類される。近年、乳幼児期側弯症、学童期側弯症は早期発症側弯症(Early Onset Scoliosis : EOS)として10歳未満のさまざまな側弯症を含め

図1 脊椎の構造



た新たな範疇の中に加えられている。乳幼児期側弯症は3歳以下に発症する側弯症のタイプで、通常生後6ヵ月以内に側弯の進行がみられ、男児に多く、左カーブもみられる点、あるいは成長とともに徐々に改善するいわゆる resolving type も存在する点など、思春期側弯症と異なった様相を呈している。学童期側弯症は4～9歳に発症し、男女比はほぼ同等で resolving type もある。一方、主として学校検診の対象となる思春期側弯症は最も多くを占め、女子に多いのが特徴で、growth spurtの成長著しい時期に最も進行し、成長終了とともに進行は緩徐となる。

一方、側面から見た矢状面変形では、胸椎後弯が生理的弯曲の範囲とされるおおよそ20～45度の範囲を超える場合、後弯症となる。Staffelは矢状面変形による立位姿勢の異常を5型に分類し、正常型、平背、凹背、円背、凹円背としている。正常型は生理的弯曲で、適度な胸椎後弯、腰椎前弯を呈している。平背は胸椎後弯の消失あるいは前弯を呈しており、凹背は腰椎前弯が過度な場合、円背は胸椎後弯が過度となる場合で、凹円背は胸椎後弯、腰椎前弯が過度な場合である(図5)。脊柱後弯症はショイエルマン病(若年性脊柱後弯症)、先天性、椎弓切除後、神経線維腫症、結核性、強直性脊椎炎、神経・筋性、骨粗鬆症性、外傷性、および軟骨無形成症など骨系統疾患に伴う後弯症が含まれる。ショイエルマン病は若年性脊柱後弯症とも称され、思春期、男子に多く、姿勢性との鑑別が困難な場合がある。診断基準ではX線上、脊椎の椎体が5度以上の後方凸の楔状変形が3椎以上ある場合となっているが、2椎で合致しない例でも椎体上下終板の不正や椎間板腔狭小化を伴うものは含まれる(図6)。

脊柱側弯症、後弯症の診断において、特発性側弯症やショイエルマン病などは、概して疼痛など自覚症状を呈することがなく、自身で背面形状を見ることができず、他の人が見る機会も

図2 脊柱側弯症

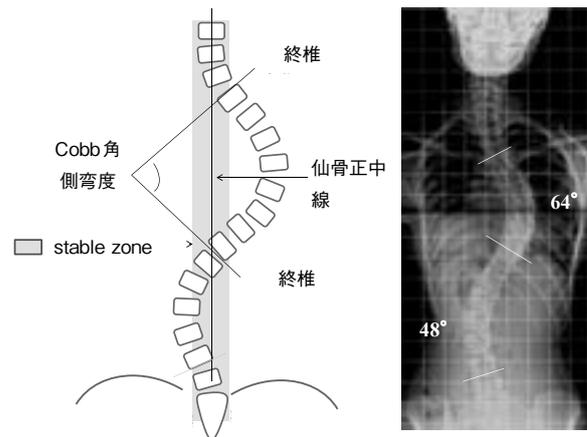


図3 側弯症頂椎の回旋



図4 頂椎の回旋による肋骨隆起 (rib hump)



図5 Staffelの立位姿勢の分類

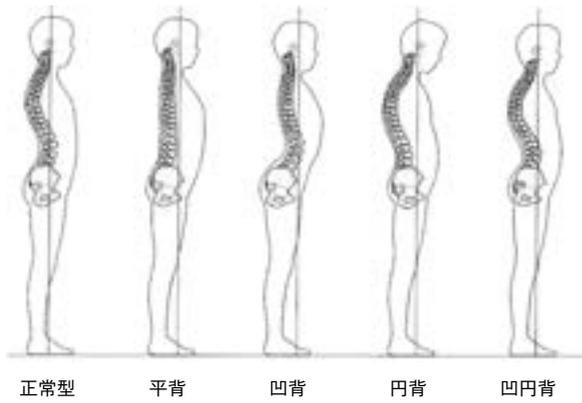
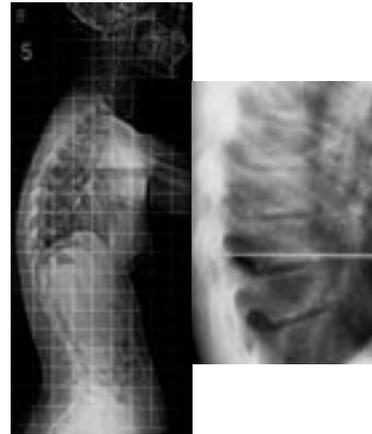


図6 脊柱後弯症(シヨイエルマン病)



ないため、発見が困難となる。したがってこれらの発見は学校検診に委ねられ、学校検診では視触診、モアレ検査、X線撮影検査が行われている。その方法は全国各都道府県でさまざまであるが、通常1次検診では視触診、2次検診でモアレ検査など機器を用いた検診システムが行われ、精検でX線検査による側弯度測定で要経過観察、要治療の管理区分が決められている。近年運動器検診が学校検診に取り入れられ

るようになり、各都道府県では共同で、あるいは従来の側弯症検診のまま独立して行われ、すべて同じではないが、事前に保護者へのアンケートの保健調査票を参考に、1次検診の視触診では肩の高さ、肩甲骨部の突出、脇線・ウエストラインの非対称性のチェックとともに、前屈テストで肋骨隆起(rib hump)、腰部隆起(lumbar hump)を計測し、チェックされている。概して思春期特発性側弯症では進行することはあつ

図7 側弯カーブの柔軟性による変化

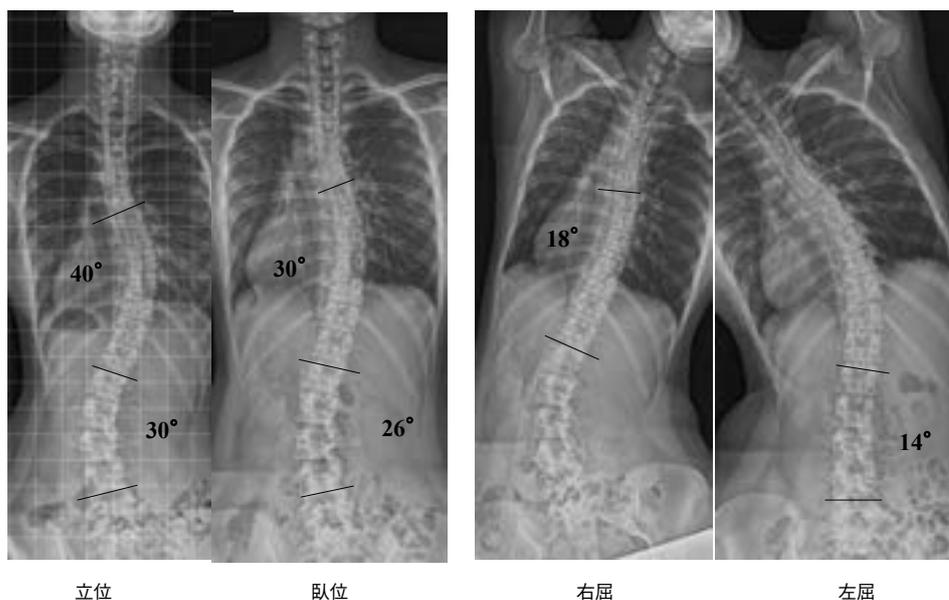
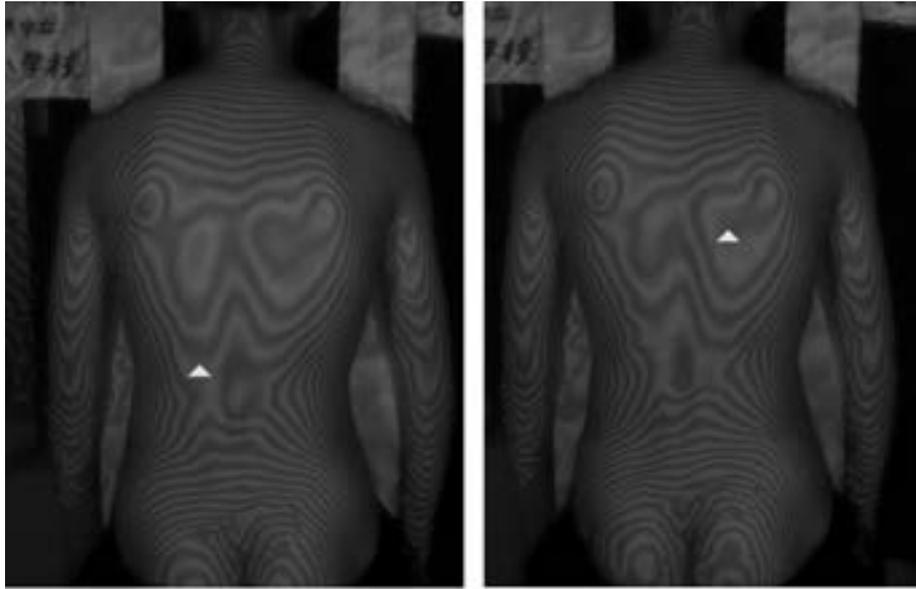


図8 モアレ検査における撮影体位による変動



でも治癒に至ることはないと言われ、進行を防止することが重要となっている。ただ側弯カーブは柔軟性があり、脊椎高位や年齢、側弯度などによって差異が大きいものの、体位や姿勢によって変化し、側弯度が変動することがある。モアレ検査においても同一の学童を2回撮影してもカーブが左右逆転してしまうこともあり、X線検査やモアレ検査においても誤差が生じるこ

とを、ある程度認識しておく必要がある(図7, 8)。

近年、モアレ写真などの検査機器製造中止を受け、側弯症学校検診においては国をあげて、新たな機器導入による側弯発見率の充実に向けて、システムの構築が画策されているところである。今後全国各地でより客観的に評価できる側弯症検診システムの構築が期待される。