

# 脊柱側彎症検診

## ■検診を指導した先生

南 昌平

聖隷佐倉市民病院院長

(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  
済生会中央病院整形外科  
順天堂大学医学部整形外科  
千葉大学医学部整形外科  
東京慈恵会医科大学整形外科

## ●検診の方法およびシステム

検診は、都内14区9市1町の公立の小・中学校および一部の私立学校の児童生徒を対象に、地区により対象学年が異なるが、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とおりとなっている。

◎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、中野区、豊島区、北区、荒川区、葛飾区、江戸川区、西東京市、狛江市、多摩市、日野市、瑞穂町

◎小学6年生と中学2年生……渋谷区

◎小学5年生のみ……あきる野市

◎中学1年生のみ……板橋区、東村山市

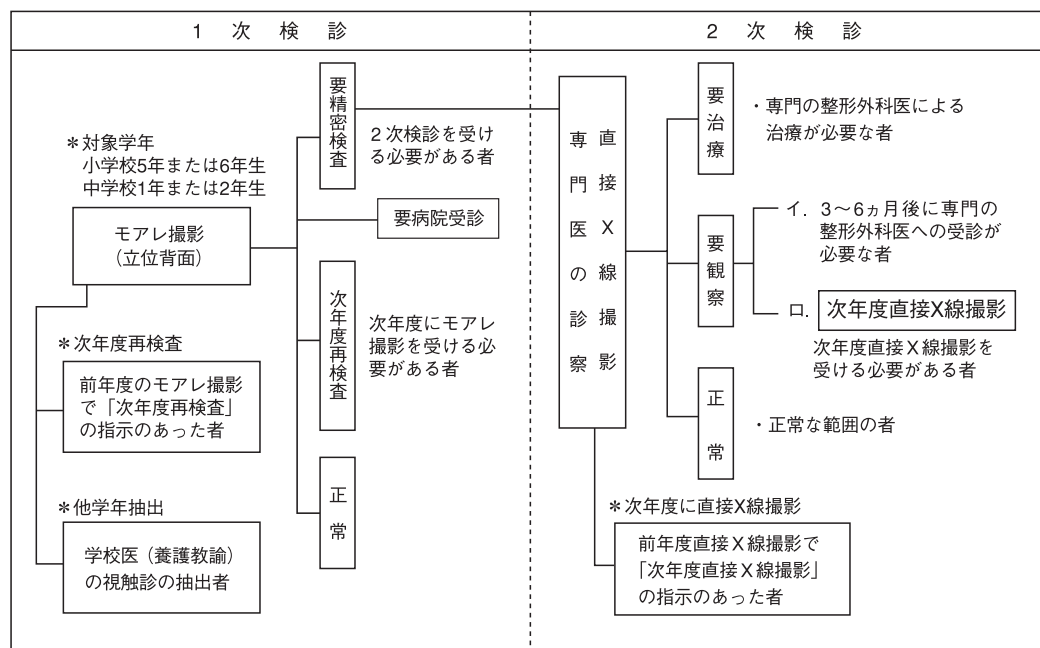
なお、豊島区と板橋区、江戸川区では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会(以下「本会」)で実施したが、2次検診以降は他機関で実施しているため、検診成績には含まれない。

さらに、東村山市の小学校、あきる野市の中学校、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、やはり成績から除外している。

## ●小児脊柱側彎症相談室

本会クリニック内に、「小児脊柱側彎症相談室」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。診療は大塚嘉則千葉東病院名誉院長が担当している。

脊柱側彎症検診のシステム



# 脊柱側彎症検診の実施成績

南 昌 平  
聖隷佐倉市民病院院長

## 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彎症学校検診は、1979(昭和54)年4月の改正学校保健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、2008(平成20)年度で31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。

2008年度の側彎症検診実施地区と地区ごとの対象学年は前頁記載のとおりである。本稿ではこの検診の実施成績を分析した。

## 2008年度脊柱側彎症検診の実施成績

2008年度の脊柱側彎症検診の総実施件数は、1次検診としてのモアレ撮影で小学生31,256人、中学生で27,700人、計58,956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線撮影を受けたものは小学生129人、中学生395人、計524人であった(表1)。

X線撮影の結果、新たに発見された15度以上の側彎は、小学生男子16,067人中5人(0.03%)、女子15,189人中67人(0.44%)、計31,256人中72人(0.23%)であった。中学生では男子13,065人中15人(0.11%)、女子14,635人中215人(1.47%)、計27,700人中230人(0.83%)であった。20度以上の側彎に限

ると、小学生は男子3人(0.02%)、女子34人(0.22%)、計37人(0.12%)で、中学生は男子6人(0.05%)、女子129人(0.88%)、計135人(0.49%)であった(表2)。

モアレ撮影異常者の割合は、小学生男子で1.65%、小学生女子で6.30%、中学生男子で4.94%、中学生女子で13.11%であった。モアレ異常者の内訳は、小学生男子異常者265人中、要2次検査者13人(0.08%)、要病院受診者5人(0.03%)、次年度モアレ再検者247

表1 脊柱側彎症検診実施数

(2008年度)		
区分	項目	項目
	モアレ撮影	直接X線撮影
小学校	31,256	129
中学校	27,700	395
計	58,956	524

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法による側彎度分類

(2008年度)								
区分		モアレ受診者	15~19度の側彎		20度以上の側彎		15度以上の側彎計	
			人数	%	人数	%	人数	%
小学校	男	16,067	2	0.01	3	0.02	5	0.03
	女	15,189	33	0.22	34	0.22	67	0.44
	計	31,256	35	0.11	37	0.12	72	0.23
中学校	男	13,065	9	0.07	6	0.05	15	0.11
	女	14,635	86	0.59	129	0.88	215	1.47
	計	27,700	95	0.34	135	0.49	230	0.83
合計	男	29,132	11	0.04	9	0.03	20	0.07
	女	29,824	119	0.40	163	0.55	282	0.95
	計	58,956	130	0.22	172	0.29	302	0.51

注 ① %は、モアレ撮影受診者に対する割合。

② 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 脊柱側彎症検診実施成績

(2008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°未満	%	10°~14°	%	15°~19°	%	20°以上	%	
小学校	男	16,067	265	1.65	13	0.08	5	0.03	247	1.54	3	0.02	2	0.01	2	0.01	3	0.02
	女	15,189	957	6.30	136	0.90	5	0.03	816	5.37	14	0.09	38	0.25	33	0.22	34	0.22
	計	31,256	1,222	3.91	149	0.48	10	0.03	1,063	3.40	17	0.05	40	0.13	35	0.11	37	0.12
中学校	男	13,065	645	4.94	48	0.37	7	0.05	590	4.52	12	0.09	10	0.08	9	0.07	6	0.05
	女	14,635	1,919	13.11	445	3.04	39	0.27	1,435	9.81	36	0.25	107	0.73	86	0.59	129	0.88
	計	27,700	2,564	9.26	493	1.78	46	0.17	2,025	7.31	48	0.17	117	0.42	95	0.34	135	0.49
合計	男	29,132	910	3.12	61	0.21	12	0.04	837	2.87	15	0.05	12	0.04	11	0.04	9	0.03
	女	29,824	2,876	9.64	581	1.95	44	0.15	2,251	7.55	50	0.17	145	0.49	119	0.40	163	0.55
	計	58,956	3,786	6.42	642	1.09	56	0.09	3,088	5.24	65	0.11	157	0.27	130	0.22	172	0.29

人(1.54%)である。同様に小学生女子異常者957人の内訳は、要2次検査者136人(0.90%)、要病院受診者5人(0.03%)、次年度モアレ再検者816人(5.37%)である。中学生男子異常者645人の内訳は、要2次検査者48人(0.37%)、要病院受診者7人(0.05%)、次年度モアレ再検者590人(4.52%)で、中学生女子異常者1,919人では、要2次検査者445人(3.04%)、要病院受診者39人(0.27%)、次年度モアレ再検者1,435人(9.81%)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線撮影の結果を側彎度別にみると、小学生男子では20度以上3人(0.02%)、15~19度2人(0.01%)、10~14度2人(0.01%)、10度未満3人(0.02%)である。小学生女子は20度以上34人(0.22%)、15~19度33人(0.22%)、10~14度38人(0.25%)、10度未満14人(0.09%)である。中学生男子では20度以上6人(0.05%)、15~19度9人(0.07%)、10~14度10人(0.08%)、10度未満12人(0.09%)である。中学生女子では20度以上129人(0.88%)、15~19度86人(0.59%)、10~14度107人(0.73%)、10度未満36人(0.25%)であった。これらをまとめると、58,956人の中から20度以上の側彎は172人(0.29%)が発見されたが、他方では10度未満の擬陽性者が65人(0.11%)であったことになる(表3)。

2次直接X線撮影による管理区分判定結果の内訳

表4 2次直接X線撮影による管理区分判定結果

(2008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	2	0.01	3	0.02	3	0.02
	女	24	0.16	54	0.36	34	0.22
中学校	男	3	0.02	13	0.10	14	0.11
	女	60	0.41	148	1.01	124	0.85

は次のとおりである。要治療者は小学生男子2人(0.01%)、小学生女子24人(0.16%)、中学生男子3人(0.02%)、中学生女子60人(0.41%)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54人(0.36%)、中学生男子13人(0.10%)、中学生女子148人(1.01%)である。次年度直接X線撮影とされたものは小学生男子3人(0.02%)、小学生女子34人(0.22%)、中学生男子14人(0.11%)、中学生女子124人(0.85%)であった(表4)。

年度別の検診数について1978年度を1として比較すると、2008年度のモアレ撮影数は26.1であった(表5)。

1978年以降の15度以上の側彎の年度別発見率を表6に示した。ここに見られる傾向としては、検診開始当初の高い発見率は年毎に漸減し、1986年頃より横

ばい状態になっていたが、1998年より再び高めに推移し近年増加傾向が見受けられた。しかし2007年度からまた若干減少傾向にある(表6)。

### 脊柱側彎症の疫学的事項

脊柱側彎症は側方に弯曲するだけでなく、椎体の回旋変形や楔状化などの脊椎の変形が伴い、進行性であるため構築性側彎症と呼ばれる。側彎症には原因が明らかでなく、最も多くを占める特発性側彎症、先天性側彎症、脊髄空洞症など神経・筋性側彎症、あるいは症候群性側彎症に分類されるマルファン症候群や神経線維腫症に伴う側彎症がある。

日本側彎症学会の全国側彎症患者調査では疾患別分布が特発性79%、先天性側彎症10%、神経・筋性3%、神経線維腫症2%、マルファン症候群1%などとなっている。特発性側彎症は女子が86%と多くを占め、中でも思春期側彎症が89%で、growth spurtの成長著しい時期に側彎が進行するのが特徴となる。一方3歳以下に発症する乳幼児期側彎症や4歳～9歳に発症する学童期側彎症では男児の割合が多くなり、左カーブもみられる点、あるいは経過とともに改善してくる例がある点、思春期側彎症と異なった様相を呈している<sup>7)</sup>。

特発性側彎症の原因は不明とされており、特発性側彎症の診断は先天性要因、神経症状、全身症状などにおいて除外診断された、残りの側彎症ということになる。概して特発性側彎症は身長が増加とともに進行し、成長終了後は進行しないとされ、50度以上のカーブでは成長終了後もなお進行するといわれている。特発性側彎症の自然経過について Weinstein は102人を対象とした40年followの結果で、骨成熟終了後68%が5度以上進行し、胸椎カーブでは50～75度が最も進行し、年間0.75～1.0度であった。腰椎カーブは30度以下は進行なく、腰椎カーブ全体で162度進行したとしている<sup>9)</sup>。Ascaniらは33.5年の経過で年間0.4度の進行がみられ、40度未満では進行する可能性が低いとし、成人では50度以上は年1～2度、さらに腰椎カーブで35度以上は進行がみられることを

表5 脊柱側彎検診 年度別検診数

(1978～2008年度)		
年度	モアレ撮影件数	低線量X線撮影件数
1978	2,256 ( 1.0)	311 ( 1.0)
1979	17,416 ( 7.7)	2,620 ( 8.4)
1980	44,986 ( 19.9)	8,172 ( 26.3)
1981	68,157 ( 30.2)	12,584 ( 40.5)
1982	73,296 ( 32.5)	13,758 ( 44.2)
1983	74,879 ( 33.2)	11,037 ( 35.5)
1984	80,982 ( 35.9)	12,140 ( 39.0)
1985	81,466 ( 36.1)	12,628 ( 40.6)
1986	77,810 ( 34.5)	9,816 ( 31.6)
1987	81,888 ( 36.3)	8,331 ( 26.8)
1988	81,306 ( 36.0)	9,242 ( 29.7)
1989	72,308 ( 32.1)	7,699 ( 24.8)
1990	73,859 ( 32.7)	7,301 ( 23.5)
1991	76,657 ( 34.0)	7,127 ( 22.9)
1992	72,919 ( 32.3)	6,527 ( 21.0)
1993	70,542 ( 31.3)	6,283 ( 20.2)
1994	67,392 ( 29.9)	5,397 ( 17.4)
1995	65,272 ( 28.9)	4,498 ( 14.5)
1996	66,110 ( 29.3)	4,300 ( 13.8)
1997	61,570 ( 27.3)	4,413 ( 14.2)
1998	58,611 ( 26.0)	5,266 ( 16.9)
1999	55,924 ( 24.8)	
2000	54,130 ( 24.0)	
2001	54,244 ( 24.0)	
2002	54,746 ( 24.3)	
2003	53,870 ( 23.9)	
2004	52,079 ( 23.1)	
2005	51,443 ( 22.8)	
2006	50,118 ( 22.2)	
2007	54,544 ( 24.2)	
2008	58,956 ( 26.1)	

表6 脊柱側彎検診 年度別側彎発見率

(1978～2008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 (%)	(%)
1978	1,473	8 (0.54)		783	13 (1.66)	
1979	8,368	36 (0.43)		7,921	109 (1.38)	
1980	14,970	73 (0.49)		18,339	268 (1.46)	
1981	18,495	70 (0.38)		21,441	354 (1.65)	
1982	25,244	66 (0.26)		25,827	301 (1.17)	
1983	27,151	87 (0.32)		25,815	240 (0.93)	
1984	30,677	98 (0.32)		29,101	248 (0.85)	
1985	29,125	63 (0.22)		32,579	177 (0.54)	
1986	26,630	44 (0.17)		32,469	201 (0.62)	
1987	25,559	45 (0.18)		32,705	136 (0.42)	
1988	25,601	42 (0.16)		32,354	151 (0.47)	
1989	24,325	40 (0.16)		27,050	129 (0.48)	
1990	26,297	56 (0.21)		28,299	147 (0.52)	
1991	25,549	50 (0.20)		29,388	192 (0.65)	
1992	30,788	57 (0.19)		33,400	164 (0.49)	
1993	30,882	54 (0.17)		31,511	197 (0.63)	
1994	31,486	55 (0.17)		30,994	152 (0.49)	
1995	30,367	45 (0.15)		29,971	124 (0.41)	
1996	29,077	43 (0.15)		32,465	168 (0.52)	
1997	27,953	47 (0.17)		29,277	165 (0.56)	
1998	27,234	58 (0.21)		27,280	218 (0.80)	
1999	28,908	53 (0.18)		27,016	192 (0.71)	
2000	27,181	74 (0.27)		26,949	245 (0.91)	
2001	27,746	62 (0.22)		26,498	262 (0.99)	
2002	28,069	56 (0.20)		26,677	172 (0.64)	
2003	27,763	67 (0.24)		26,107	218 (0.84)	
2004	27,671	87 (0.31)		24,408	249 (1.02)	
2005	27,904	76 (0.27)		23,539	250 (1.06)	
2006	26,634	72 (0.27)		23,484	240 (1.02)	
2007	28,415	64 (0.23)		26,129	227 (0.87)	
2008	31,256	72 (0.23)		27,700	230 (0.83)	



指摘している<sup>1)</sup>。すなわち20歳以降はX線上で毎年経過観察しても年1~2度の変化では誤差範囲であり、その進行は明らかでないが、5~10年の経過では進行が顕著となり、「成長終了後は進行しない」との以前の定説は考えなおさなければならない。

脊柱側彎症は進行例であっても自覚症状に乏しいのが特徴であるため、問題を有している。従来母親が入浴時に背中の変形に気付くことが多かったが、しかし最近是一緒に入浴する機会が少なくなったため、発見する機会がなく、学校検診が側彎症発見の重要な鍵となっている。

学校検診における発見率について中村は熊本県の12年間の検診結果を報告し、Cobb角10度以上の発見率は小学5年生女子で0.3~0.7%、中学1年生女子で0.8~1.3%の間を推移しているとしている<sup>6)</sup>。また地域による発見率の差異が報告されており、都市部に多い傾向があり、筆者らは東京と千葉の発見率に着目して、小学校は0.1%と東京と千葉に差はないが、中学校では千葉0.22%、東京が0.35%とやや多くなっており、全体として男子に比して女子が圧倒的に多い結果とした<sup>5)</sup>。

脊柱側彎症はその自然経過、特に成長終了後の自然経過が明らかにされつつある現在、自覚症状のない本症の早期発見、より適切な進行性の評価が重要であり、側彎症診療に関する専門的知識の向上が重要となる。現在、検診およびその後の管理には種々の問題点が指摘されており、第1は側彎に対する知識不足から、わずかでも背部の高さが異なるとすぐ専門医へ紹介するとした“疑わしは罰せよ”とする傾向が少なからずあることである。実際に現場では側彎疑いあり、とした児童生徒の中の多くが正常範囲と診断されることも少なくない。第2は検診で発見されているにもかかわらず、側彎治療適応の知識不足から、ただ漫然経過観察し、装具治療や手術治療の機会を逸することである。第3は検診での見逃しである。これにおいても両親が市教育委員会や学校を訴える例が報告されている。第4は経費の節約などから検診を省略する自治体があることで、検診未実施の地

区で、母親が初めて脊柱変形に気づき、受診した時には手術適応となる高度変形となり、手術が行われた例においては、市教育委員会は検診を行っていなかった非を認め、訴訟となった例がある。すなわち側彎症検診が行われていない地域での検診体制の確立、要治療例を扱う医療機関では側彎症検診・診療体制の再確認が必要と思われる。

松原は高度進行例におけるその経緯と原因について調査し、医療側の要因が51%を占め、不適切な判断・説明、専門医への紹介の遅れ、不適切と思われる手術、疾患の特殊性・年齢からやむを得ない状況があげられる。一方患者側の要因は35%であり、初診の遅れ、装具や手術の拒否、drop outがあげられ、高度変形を防ぐために側彎症に対する、十分な啓発と患者・家族への十分な説明、積極的な専門医への紹介の必要性を強調している<sup>3)</sup>。

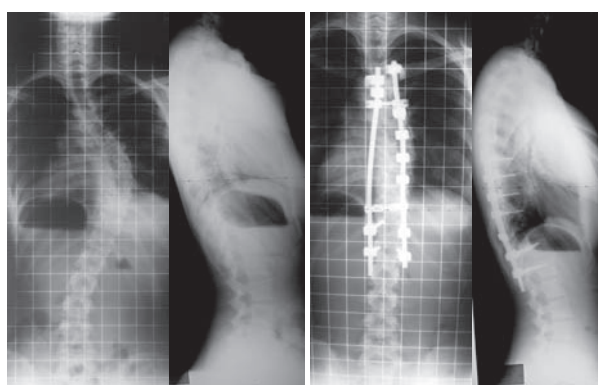
脊柱側彎症の治療は経過観察に続いて、進行性のものが治療対象となり、概してその適応基準は年齢(骨年齢)とX線上の側彎度Cobb角を目安として段階的に装具療法、手術療法の適応が決められ、概して25度以上で身長が増加が見込まれる場合、装具療法の適応とされる。装具療法の治療成績は治療開始時よりCarは5度、筆者は3度削減されたとしている<sup>2)A)</sup>。すなわち装具療法の目的は大きな矯正効果は期待できないが、進行防止、手術療法の回避に有効性が示されている<sup>8)</sup>。

手術療法の適応は思春期特発性側彎症ではCobb角45度以上が一つの目安とされてきたが、近年手術療法においてはpedicle screwの応用、脊椎instrumentationの発展により、側彎の矯正効果、固定性が著しく向上し、手術適応の拡大、固定範囲の縮小、後療法の省略など変革が生じている(図)。手術適応の検討には全身状態、既往症に加え、側彎度としてCobb角および年齢などが参考となり、固定の範囲や術式についてはbending film, traction X-Pなどの矯正X線によるflexibilityの評価を参考として選択される。

## 文献

- 1) Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino CA, et al: Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. Spine 11: 784-789, 1986
- 2) Car WA et al: Treatment of idiopathic scoliosis in the Milwaukee brace. J Bone and Joint Surg 62-A: 599-612, 1980
- 3) 松原祐二, 川上紀明, 他: 側彎症の高度進行における医療・社会的問題. 脊柱変形18: 136-140, 2003
- 4) 南 昌平, 井上駿一, 他: 長期遠隔成績よりみた特発性側彎症に対する装具療法の適応と限界. 脊柱変形3: 148-152, 1988
- 5) 南 昌平, 大塚嘉則: 千葉方式による側彎症学校検診の検討. 脊柱変形9: 123-127, 1994
- 6) 中村孝文: 熊本市における側彎症検診. 脊柱変形18: 90-95, 2003
- 7) 大木 勲, 南 昌平: 全国側彎症患者の調査: 過去15年間の患者の変動と治療法の変遷. 脊柱変形5: 12-18, 1990
- 8) Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF, et al: A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. J Bone and Joint Surg 79-A: 664-674, 1997
- 9) Weinstein SL, Ponseti IV: Curve progression in idiopathic scoliosis. J Bone and Joint Surg 65-A: 447-455, 1983

図 後方instrumentationによる脊椎側彎症手術例



術前X-P

術後X-P