

# 脊柱側彎症検診

## ■検診を指導した先生

磯辺啓二郎

千葉大学教育学部教授

(協力)

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11区8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、荒川区、葛飾区、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……港区、板橋区、東村山市

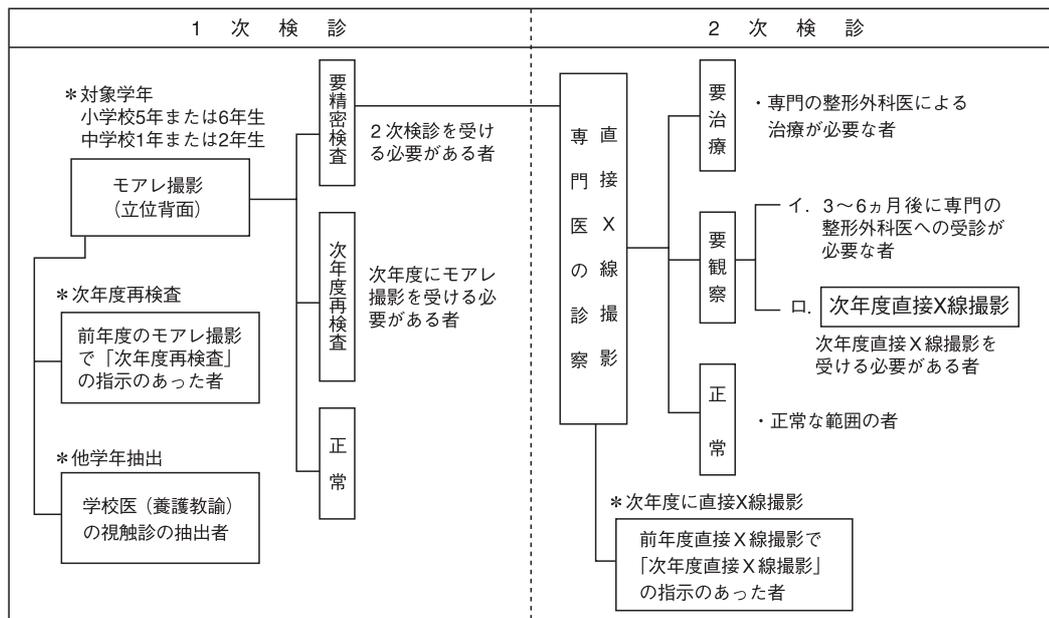
なお、豊島区と板橋区では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会（以下「本会」）で実施したが、2次検診以降は他機関で実施しているため、検診成績には含まれない。

さらに、港区の小学校、北区、東村山市の小学校、あきる野市の中学校、福生市、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。

## ●脊柱側彎症相談室

本会クリニック内に、「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。なお、診療と相談は、千葉大学医学部整形外科の専門医が担当している。

脊柱側彎症検診のシステム



# 脊柱側彎症検診の実施成績と 側彎症学校検診の今後の課題

磯辺 啓二郎  
千葉大学教育学部教授

## はじめに

東京都予防医学協会(以下「本会」)による都内の小・中学生を対象とする側彎症学校検診は、1978(昭和53)年度に始まって2003(平成15)年度ですでに26年が経過した。1998年度までは1次から3次まで一貫した3次検診方式による検診を実施してきたが、1999年度からは2次検診方式としその効率化を図っている。2003年度検診実施地区は小学校が10区8市1町、中学校が11区8市1町である。

本稿では、2003年度脊柱側彎症検診の実施成績を分析し報告するとともに、側彎症学校検診の今後の課題について概説した。

## 2003年度脊柱側彎症検診の実施成績

2003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は小学生が27,763人、中学生が26,107人、計53,870人である。2次検診としての直接X線撮影を行ったものは小学生が125人、中学生が388人、計513人である(表1)。この中で新たに発見された15度以上の側彎は、小学生男子14,131人中4人(0.03%)、女子13,632人中63人(0.46%)、計67人

(0.24%)であった。中学生では男子12,266人中14人(0.11%)、女子13,841人中204人(1.47%)、計26,107人中218人(0.84%)であった。20度以上の側彎に限ると、小学生男子1人(0.01%)、女子31人(0.23%)、計32人(0.12%)、中学生男子5人(0.04%)、女子116人(0.84%)、計121人(0.46%)であった(表2)。

2次検診システムの各段階における異常者の地

表1 脊柱側彎症検診実施数

区分	項目	(2003年度)	
		モアレ撮影	直接X線撮影
小学校		27,763	125
中学校		26,107	388
計		53,870	513

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

区分		(2003年度)						
		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	%
小学校	男	14,131	3	0.02	1	0.01	4	0.03
	女	13,632	32	0.23	31	0.23	63	0.46
	計	27,763	35	0.13	32	0.12	67	0.24
中学校	男	12,266	9	0.07	5	0.04	14	0.11
	女	13,841	88	0.64	116	0.84	204	1.47
	計	26,107	97	0.37	121	0.46	218	0.84
合計	男	26,397	12	0.05	6	0.02	18	0.07
	女	27,473	120	0.44	147	0.54	267	0.97
	計	53,870	132	0.25	153	0.28	285	0.53

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。

域別、校種別、男女別内訳は表3～6 (P45～46) のとおりである。モアレ撮影異常者は、小学生男子で0～2.11%，女子で1.54～5.31%であり、中学生の場合には、男子で1.58～6.29%，女子で6.49～15.75%であり、統計学的有意差をもって男女差および学年差を認めた。モアレ撮影による異常者のうち要精密検査者数は、小学生男子で0～0.37%，女子で0.49～1.61%であり、中学生の場合には、男子で0～2.25%，女子で1.06～5.86%であった。2次・直接X線撮影のCobb角度別内訳をみると10～14度の側彎が小学生で男子0～0.14%，女子0～0.52%，中学生で男子0～0.45%，女子0～1.40%であった。15～19度の側彎でみると、小学生で男子0～0.12%，女子0～0.85%，中学生で男子0～0.22%，女子0～1.47%であった。また、20度以上の側彎でみると、小学生で男子0～0.08%，女子0～0.58%，中学生で男子0～0.31%，女子0～2.20%であった。ここで、10度未満の正常者は小学生で男子4人(0.03%)，女子22人(0.17%)，中学生で男子15人(0.12%)，女子53人(0.48%)であった。全体で94人(0.19%)であり、疑陽性率は低いといえる。しかもこれらの児童生徒は、脊柱の側彎屈曲変形に関しては正常範囲であるものの、視触診上すべて脊柱の回旋変形を認めるものであり、経過観察を必要とする場合もあった。

モアレ撮影異常者に対する2次直接撮影の判定の内訳は、要治療者については小学生男子で1人(0.01%)，女子で16人(0.12%)，中学生男子で3人(0.02%)，女子で30人(0.27%)であった。3～6カ月の要観察者は、小学生男子で3人(0.02%)，女子で57人(0.43%)，中学生男子で13人(0.11%)，女子で140人(1.27%)であった。次年度X線撮影者については、小学生男子で2人(0.01%)，女子で24人(0.18%)，中学生男子で17人(0.14%)，女子で86人(0.78%)であった(表7)。

年度別の検診数について1978年度を1として比較すると、本年度のモアレ撮影数は23.9で1987年度の

36.3をピークに減少傾向が続き、1999年度以降はほぼ一定となっている(表8)。

表7 モアレ異常者に対する2次直接撮影結果

(2003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	1	0.01	3	0.02	2	0.01
	女	16	0.12	57	0.43	24	0.18
中学校	男	3	0.02	13	0.11	17	0.14
	女	30	0.27	140	1.27	86	0.78

注 %は1次受診者に対して。

表8 脊柱側彎検診 年度別検診数

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)	

検診開始当初から現在に至るまで26年間における15度以上の側彎症の年度別新規発見率を表9に示した。検診8年目の1985年度頃までは受診者数の増加傾向と側彎症の新規発見率の減少傾向がみられたが、その後1997年度までは少子化の影響で受診者数の増加はみられない一方で、小学生の新規発見率は0.15～0.21%，中学生の新規発見率は0.41～0.65%の間を推移しほぼ横ばいの状態が続いていた。しかし、3次検診方式から2次検診方式への移行期にあたる1998年度からは中学生でやや変動がみられ、未だ安定化していない状態である。

今後の推移を注意深く観察する必要があると思われる。

表9 脊柱側彎検診 年度別側彎発見率

年度	小学校			中学校		
	受診者数	15度以上	(%)	受診者数	15度以上	(%)
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)

### 検診システム変更後の検診結果の推移

1999年度より検診システムの効率化の目的で3次検診方式の2次検診方式への移行が実施されているが、変更後2年目の2000年度には小学生および中学生ともにモアレ撮影異常者が有意に増加した。これは2次検診方式開始後2年目に際し、1次検診としてのモアレ撮影の読影基準をやや緩和したためと考えられる。さらに、小学生および中学生ともに女子においてX線異常者の比率が有意に上昇し、Cobb角が10～14度の側彎の発見率が上がったものの20度以上および15度以上の異常者率に変化はなく安定した検診結果が得られていると考えられた。

2000年度と2001年度の検診結果を比較するとモアレ撮影異常者率、要精密検査者率、直接X線撮影異常者率、Cobb角10～14度の異常者率、Cobb角15～19度の異常者率、Cobb角20度以上の異常者率に大きな変化はなく、モアレ撮影読影基準の安定化

が窺われる。しかし、2002年度にはモアレ撮影異常者率の減少がみられ、中学生でCobb角15度以上の異常者率の減少をみている。これはモアレ撮影読影基準の微妙な変化によるものと考えられ、モアレ上0.5縞の判定および脊柱側彎変形の側方屈曲変形を示唆する「胸椎部体表の側方へのふくらみ」あるいは「腰椎側彎変形凹側のへこみ」の評価が定性的であることによる可能性が存在する。さらに、2002年度と2003年度の検診結果を比較するとモアレ撮影異常者率、直接X線撮影異常者率、Cobb角10～14度の異常者率、Cobb角15～19度の異常者率、Cobb角20度以上の異常者率に変化はないものの、小学校および中学校女子で要精密検査者率に有意に増加を認めた。これも「胸椎部体表の側方へのふくらみ」あるいは「腰椎側彎変形凹側のへこみ」の判定の相違によるものと考えられる。

### 側彎症学校検診の今後の課題

1978年の学校保健法の一部改正により開始された脊柱側彎症検診に関する課題の1つは、検診方法の決定を各都道府県に委ね全国的に統一されなかったことである。側彎症学校検診の目的として特発性側彎症の自然経過を明らかにすることが世界的に重要とされている<sup>1)</sup>にもかかわらず、日本全体からのデータを世界に発信できないことはわが国における脊柱側彎症に関する学校検診の意義を減じているものと考えられる。

また、脊柱側彎症検診の1次検診としてのモアレ法<sup>2), 3)</sup>は脊柱側彎変形を体表変形としてとらえる方法として優れた方法の1つと考えられるが、今後さらなる普及のためには、検診システムの効率化と客観性を高めるために判定の自動化が必要であり、擬陽性の減少を図るためには3次元解析による精度の高い検診法の開発が望まれる。さらに、専門的技術を必要としない検診法とすることが、世界各国での利用促進に欠かせないものであり、児童生徒といえども被検者への十分な配慮をした検診法へと移行することが今後の重要な課題といえる。



表5 脊柱側彎症検診実施成績(中学生・男子)

(2003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									
				要精密 検査	%	要病院 受診	%	次年度 モアレ	%	10° 未満	%	10° ~14°	%	15° ~19°	%	20° 以上	%		
千代田区	177	5	2.82					5	2.82										
港区	276	10	3.62	1	0.36			9	3.26			1	0.36						
新宿区	567	14	2.47	1	0.18			13	2.29								1	0.18	
文京区	454	20	4.41	2	0.44			18	3.96	1	0.22	1	0.22						
台東区	445	28	6.29	10	2.25			18	4.04	5	1.12	2	0.45	1	0.22		1	0.22	
江東区	1,105	44	3.98	4	0.36	2	0.18	38	3.44	2	0.18	1	0.09						
渋谷区	282	8	2.84	1	0.35	1	0.35	6	2.13										
中野区	610	22	3.61			2	0.33	20	3.28										
荒川区	445	12	2.70	1	0.22			11	2.47			1	0.22						
足立区	2,233	107	4.79	15	0.67			92	4.12	2	0.09	6	0.27	3	0.13		1	0.04	
葛飾区	1,468	32	2.18	4	0.27			28	1.91					3	0.20				
調布市	562	20	3.56	2	0.36			18	3.20	1	0.18			1	0.18				
小平市	654	26	3.98	3	0.46			23	3.52			1	0.15				2	0.31	
日野市	574	12	2.09	1	0.17			11	1.92			1	0.17						
東村山市	568	9	1.58	1	0.18			8	1.41			1	0.18						
国分寺市	276	5	1.81	1	0.36			4	1.45	1	0.36								
狛江市	200	4	2.00					4	2.00										
多摩市	520	14	2.69	1	0.19			13	2.50	1	0.19								
西東京市	647	22	3.40	4	0.62			18	2.78	2	0.31	1	0.15	1	0.15				
瑞穂町	176	6	3.41					6	3.41										
合 計	12,239	420	3.43	52	0.42	5	0.04	363	2.97	15	0.12	16	0.13	9	0.07		5	0.04	

表6 脊柱側彎症検診実施成績(中学生・女子)

(2003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									
				要精密 検査	%	要病院 受診	%	次年度 モアレ	%	10° 未満	%	10° ~14°	%	15° ~19°	%	20° 以上	%		
千代田区	153	14	9.15	5	3.27			9	5.88	1	0.65	2	1.31	1	0.65				
港区	273	43	15.75	16	5.86	1	0.37	26	9.52	1	0.37	3	1.10	4	1.47	6	2.20		
新宿区	437	38	8.70	13	2.97	2	0.46	23	5.26			1	0.23	2	0.46	8	1.83		
文京区	326	41	12.58	17	5.21	3	0.92	21	6.44	5	1.53	1	0.31	2	0.61	6	1.84		
台東区	387	48	12.40	12	3.10	3	0.78	33	8.53			2	0.52	2	0.52	3	0.78		
江東区	1,027	88	8.57	29	2.82	10	0.97	49	4.77	4	0.39	7	0.68	5	0.49	6	0.58		
渋谷区	266	24	9.02	14	5.26			10	3.76	4	1.50	1	0.38	1	0.38	3	1.13		
中野区	540	50	9.26	15	2.78			35	6.48	4	0.74	1	0.19	2	0.37	6	1.11		
荒川区	454	45	9.91	14	3.08	1	0.22	30	6.61	1	0.22	3	0.66	6	1.32	1	0.22		
足立区	2,120	238	11.23	82	3.87	10	0.47	146	6.89	14	0.66	21	0.99	13	0.61	19	0.90		
葛飾区	1,387	90	6.49	31	2.24			59	4.25	3	0.22	8	0.58	7	0.50	7	0.50		
調布市	473	54	11.42	20	4.23	2	0.42	32	6.77	1	0.21	2	0.42	3	0.63	9	1.90		
小平市	570	71	12.46	24	4.21	4	0.70	43	7.54	3	0.53	8	1.40	4	0.70	4	0.70		
日野市	551	46	8.35	20	3.63	2	0.36	24	4.36	6	1.09	4	0.73	5	0.91	3	0.54		
東村山市	554	44	7.94	18	3.25			26	4.69	2	0.36	5	0.90	6	1.08	5	0.90		
国分寺市	188	15	7.98	2	1.06			13	6.91										
狛江市	204	14	6.86	3	1.47	3	1.47	8	3.92							2	0.98	1	0.49
多摩市	449	42	9.35	7	1.56	4	0.89	31	6.90	1	0.22	3	0.67			1	0.22		
西東京市	556	61	10.97	15	2.70	4	0.72	42	7.55	3	0.54	4	0.72	4	0.72	3	0.54		
瑞穂町	152	14	9.21	4	2.63	1	0.66	9	5.92										
合 計	11,067	1,080	9.76	361	3.26	50	0.45	669	6.04	53	0.48	76	0.69	69	0.62	91	0.82		