前腕骨骨折の発生機転に関する研究

＜第1編＞——小児骨折の動向と関連した統計的観察——

尾 原 善 和*

STUDIES ON THE MECHANISMS OF THE FRACTURE OF FOREARM PART 1. STATISTICAL INVESTIGATION

YOSHIKAZU OHARA

Abstract

Recently, it has been reported on the basis of statistics compiled by Japan School Safety Association that the number of fractural accidents of children became larger progressively. On the contrary, some are opposed to this view. 1,330 children with fracture treated at National Senboku Hospital and New Senri Hospital for the last ten years have been statistically investigated with respect to the causes and the mechanisms. Especially, a fracture in the forearm accounting for 27.9% of all the cases has been examined on its site and type. Moreover, investigation has been made to 367 adult patients with fractures of forearm.

Consequently, there was no tendency to year-course increase in fractural events of children. Fracture occurred most frequently, in 27.9%, at the forearm and was due to a fall or turnover in 62.0%. These findings did not markedly differ from those of previous reports. In children, bones of the forearm were often fractured at the distal diaphysis (53.0%). The bones were broken by turnover or fall in 81.9%. The state of the extremities when the event occurred could not be analysed clearly. There was no marked difference, again, between our results and previous reports. It is suggested, therefore, that statistical data obtained from hospitals are insufficient to discuss whether or not fractural events of children have increased, and that various factors related to these fractures, especially the protective buffer effect, should be clarified.

(J. Physical Fitness Japan 1982, 31 : 312-322)

I. 緒 言

近年、学校安全会などの統計をもとにして、小児の骨折が増加しつつあるという報告がなされている¹⁶⁾ (Table 1)。増加の一因として、リン酸塩摂取量の増加といった食生活の片寄りによる骨質の弱化、小児期における遊びの不足による反射防御動作の拙劣化などが考えられている⁵⁾⁷⁾。一方、病院、各医療施設 などより 報告された 統計から

は、小児の骨折の増加傾向は認められない¹¹⁾¹⁴⁾²¹⁾。そして、増加を否定する一因として、骨折診断技術の向上などがあげられ、見かけ上の増加にすぎないとの反論もある²⁰⁾。しかし、現在までに小児の骨折の増減を論じるにたる客観的証明はなされていない。そこで、小児の骨折の現状を把握し、とくに骨折の発生原因、発生機転について調査し、小児の骨折のなかで最も頻度の高い骨折の一つである前腕骨骨折について詳細に検討した。

* 大阪市立大学医学部整形外科教室 (指導: 島津 晃教授)
Department of Orthopaedic Surgery, Osaka City University Medical School, Osaka. (Director : Prof. Akira SHIMAZU)
大阪市阿倍野区旭町 1-5-7

Table 1. No. of Fractures in children in Osaka prefecture

Year	No. of Subscribers	No. of Fractures	No. of Fractures No. of Subscribers $\times 100$	Index
1968	1108228	6080	0.549	100
1969	1144249	6395	0.589	107
1970	1199940	6960	0.580	106
1971	1246398	7584	0.608	111
1972	1320687	9726	0.736	134
1973	1370499	9026	0.659	120
1974	1434692	10058	0.701	127
1975	1505278	10613	0.705	128
1976	1573194	11332	0.720	131
1977	1631059	12716	0.780	142

Researched by the Osaka Branch of the Japan School Safety Association (1978. 11. 6)

Table 2. Fractures in children and infancy

1330 Cases	1369 Fractures
Male	938 cases
Female	392 cases (2.39 : 1)
Right	651 fractures
Left	694 fractures
Axial	22 fractures
Uncertain	2 fractures

<1969~1980.9. at Shin-Senri Hospital & Senboku-Hospital>

Table 3. Fractures of forearm in adult

127 cases		
Male	59	
Female	68	
		♂ ♀
19~49 y	35	17
50~79 y	24	51
Right	43	
Left	55	
Uncertain	29	

II. 調査対象

人口構成に若年者層の占める割合の多い2地域<千里ニュータウン、泉北ニュータウン>の中核病院<新千里病院、国立泉北病院>における過去10年間にみられた小児の骨折1330例1369骨折である。対象年齢は0歳から18歳までとした(Table 2)。成人の前腕骨骨折127例もあわせて調査対象とした(Table 3)。

III. 調査方法

診療録、X線像より必要事項を調査し、それをTANACにて集計した。調査項目は、受傷年月、受傷時年齢、性別、骨折部位、左右別、受傷原因、受傷機転などであり、前腕骨骨折に関しては、さらに詳細な受傷部位、骨折の型についての調査を実施した。

IV. 調査結果

A. 小児の全骨折例について

1. 年次別骨折頻度の推移 (Table 4)

1970年から1980年9月までの整形外科外来新患者総数に対する小児の骨折患者数の占める割合を算出し、1970年の割合を100とし、その後の各年の変化を指数として、それを小児の骨折の増減の指標とした。指数は、増加、減少の一定の傾向は示さなかった。

2. 性別、左右別頻度 (Table 2)

男女比は2.39 : 1と男に多く認められた。左側の骨折が右側よりわずかに多く認められた。

3. 受傷時年齢別頻度 (Fig. 1)

4歳から6歳を中心にしたピークと、10歳から11歳を中心にしたピークが認められた。

4. 受傷月別頻度 (Fig. 2)

9月と10月、4月から6月に多く認められ、1月、2月には少なかった。

5. 受傷部位別頻度 (Table 5, Table 6)

上肢が全体の62.2%、下肢が全体の21.9%を占めていた。上肢においては、左側に多く認めら

Table 4. No. of Fractures in children in Shin-senri & Senboku national hospitals

Year	No. of Fractures in Children	No. of Outpatients	No. of Fractures in Children No. of Outpatients 100(%)	Index
1970	20	685	2.0	100
1971	85	764	11.1	383
1972	143	1031	13.9	479
1973	132	2353	5.6	193
1974	123	2318	5.3	183
1975	65	2019	3.2	110
1976	96	2731	3.5	120
1977	150	3722	4.0	138
1978	170	4436	3.8	131
1979	202	4254	4.7	162
1980 (Jan.~Sep.)	140※	4259	3.3	114

Fig. 1 Incidence of fractures related to age

Fig. 2 Incidence of fractures by month

れ、下肢においては右側に多く認められた。上肢においては、前腕骨骨折が最も多く、全骨折中の27.9%、上肢骨折中の45.1%を占めていた。

6. 受傷部位と性別 (Table 7)

男子では前腕骨骨折、上腕骨骨折の順に、女子では、上腕骨骨折、前腕骨骨折の順に多く認められた。

7. 受傷部位と年齢 (Table 8)

0歳から2歳まででは鎖骨骨折、3歳から9歳まででは上腕骨骨折、10歳から15歳まででは前腕骨骨折、16歳以後では下腿骨骨折が多く認められた。

8. 受傷原因 (Table 9)

遊戯中に受傷したものが最も多く26.3%を示し、ついで、単なる事故、スポーツ活動中の受傷が多く認められた。

Table 5. Sites of fractures

	Right	Left	Axial	Uncertain	Total
Head & Neck	2	1	13	1	17 (1.2%)
Spine	0	0	8	0	8 (0.6%)
Chest	3	6	1	0	10 (0.7%)
Shoulder	82	96	0	0	178 (13.0%)
Upper extremities	392	457	0	1	850 (62.2%)
Pelvis	4	1	0	0	5 (0.4%)
Lower extremities	168	133	0	0	301 (21.9%)
Total	651	694	22	2	1369
Upper extremities	62.2% (L.>R.)				
Lower extremities	21.9% (R.>L.)				

Table 6. Sites of fractures

	R	L	Axial	Uncertain	Total
Head	2	0	10	1	13 (0.9%)
Face	0	1	3	0	4 (0.3%)
Cervical spine	0	0	1	0	1 (0.07%)
Thoracic spine	0	0	3	0	3 (0.2%)
Lumber spine	0	0	3	0	3 (0.2%)
Sacral spine	0	0	0	0	0
Coccyx	0	0	1	0	1 (0.07%)
Rib	3	6	0	0	9 (0.7%)
Sternum	0	0	1	0	1 (0.07%)
Scapula	1	1	0	0	2 (0.15%)
Clavicula	81	95	0	0	176 (12.9%)
Humerus	165	199	0	1	365 (26.7%)
Forearm	172	211	0	0	383 (27.9%)
Carpal bone	0	2	0	0	2 (0.14%)
Metacarpal bone	12	7	0	0	19 (1.4%)
Phalanges of Hand	43	38	0	0	81 (5.9%)
Iliac bone	2	2	0	0	4 (0.3%)
Sciatic bone	1	0	0	0	1 (0.07%)
Pubic bone	0	0	0	0	0
Femur	28	25	0	0	53 (3.9%)
Patella	11	6	0	0	17 (1.2%)
Leg bone	97	83	0	0	180 (13.1%)
Tarsal bone	6	6	0	0	12 (0.9%)
Metatarsal bone	17	9	0	0	26 (1.9%)
Phalanges of foot	9	4	0	0	13 (0.9%)
Total	651	694	22	2	1369

Table 7. Common fractures in male and female

Male	forearm : 283 (cases)	(30.1%)
	humerus : 215	(22.9%)
	leg : 127	(13.5%)
	clavicula : 116	(12.4%)
Female	humerus : 137	(34.9%)
	forearm : 84	(21.4%)
	clavicula : 56	(14.3%)
	leg : 42	(10.7%)

9. 受傷機転 (Table 10)

転倒, 転落によるものが 825 例 (62.0%) と大半を占めていた。

10. 受傷原因と受傷機転 (Table 11)

細分すると 137 通りの組み合わせがあったが, 遊戯中に自転車に乗っていて転倒し受傷した例が最も多く認められた。

11. 年齢と受傷原因, 受傷機転 (Table 12)

0 歳から 2 歳においては単なる事故, 3 歳から 9 歳では遊戯中, 10 歳から 15 歳ではスポーツ活動

Table 8. Common fractures related to age

age site	0 ~ 2	3 ~ 6	7 ~ 9	10 ~ 12	13 ~ 15	16 ~ 18 (yrs. old)
1	clavicula 43 (31.2%)	humerus 159 (37.7%)	humerus 88 (36.8%)	forearm 101 (39.0%)	forearm 58 (33.1%)	leg 28 (28.9%)
2	humerus 41 (29.7%)	forearm 102 (24.2%)	forearm 79 (33.1%)	humerus 46 (17.8%)	leg 38 (21.7%)	forearm 21 (21.6%)
3	forearm 15 (10.9%)	clavicula 50 (11.8%)	leg 20 (8.4%)	leg 31 (12.0%)	clavicula 23 (13.1%)	clavicula 11 (11.3%)
Total	138	422	239	259	175	97

Table 9. Cause of fracture

play	350 (cases)	(26.3%)
accident	288	(21.7%)
sport	242	(18.2%)
traffic accident	109	(8.2%)
delivery	10	(0.7%)
others	8	(0.6%)
uncertain	323	(24.3%)
Total	1330	

Table 10. Mechanism of fracture

fall	456 (cases)	(34.3%)
downfall	369	(27.7%)
jump down	28	(2.1%)
bump	120	(9.0%)
blow	41	(3.1%)
impinge	31	(2.3%)
twist	43	(3.2%)
crush	25	(1.9%)
others	16	(1.2%)
uncertain	201	(15.1%)
Total	1330	

Table 11. Common causes and Mechanisms

	(cases)
1. Play-Bicycle-fall	78 (5.9%)
2. Accident-Height-downfall	72 (5.4%)
3. Play-Horizontal bar-downfall	46 (3.5%)
4. Accident-Desk, Chair-downfall	43 (3.2%)

Table 12. Common causes and mechanisms related to age

age	0 ~ 2	3 ~ 6	7 ~ 9	10~12	13~15	16~18 (yrs. old)
Causes	accident 66 (47.8%)	play 139 (32.9%)	play 89 (37.2%)	sport 86 (33.2%)	sport 84 (48.0%)	traffic accident 35 (36.1%)
Mechanism	downfall 60 (43.5%)	downfall 135 (32.0%)	downfall 90 (37.7%)	fall 116 (44.8%)	fall 64 (36.6%)	fall 38 (39.2%)
Total	138	422	239	259	175	97

Table 13. Fractures of forearm in children

367 cases	383 fractures
Male	283 (3.37 : 1)
Female	84
Right	172
Left	211

Forearm fractures (383 fractures)
Ulna only, Both bones, Radius only

Fig. 3 Sites of fractures of forearm in children

中, 16歳以後では交通事故による受傷が多く認められた。また, 0歳から9歳までは転落による受傷が多く, 9歳以後では転倒によるものが多く認められた。

B. 小児の前腕骨骨折例について

367例383骨折であり, 全骨折中の27.9%を占めていた。

Table 14. Common fractures of forearm in male and female

Male	(cases)
Both bones (distal shaft)	75 (26.5%)
Radius (distal shaft)	75 (26.5%)
Ulna (proximal shaft)	24 (8.5%)
Female	
Radius (distal shaft)	32 (38.1%)
Both bones (distal shaft)	16 (19.0%)
Ulna (proximal shaft)	7 (8.3%)

1. 性別, 左右別頻度 (Table 13)

3.37 : 1 と男に多く, また, 左側に多く認められた。

2. 受傷部位別頻度 (Fig. 3)

橈骨遠位骨幹部の単独骨折108例, 橈骨尺骨遠位骨幹部の両骨骨折91例, 尺骨近位骨幹部骨折32例と多く認められた。橈骨, 尺骨の両骨骨折で骨折部位が同一レベルでないものが21例認められた。

3. 性別と受傷部位 (Table 14)

男女とも遠位骨幹部における骨折が多く, 男では橈骨尺骨両骨骨折, 女では橈骨単独骨折が多く認められた。

4. 年齢と受傷部位 (Table 15)

各年齢層で, 橈骨および橈骨尺骨の遠位骨幹部骨折が多く認められた。3歳から9歳までにおいては尺骨近位骨幹部骨折, 10歳から15歳において橈骨の遠位骨端線を含む骨折が比較的高い頻度を示していた。

5. 受傷原因と受傷機転 (Table 16)

遊戯中の自転車による受傷が多く, 機転としては, 転倒, 転落が多く認められた。

Table 15. Common fractures of forearm related to age

age frequency	0 ~ 2	3 ~ 6	7 ~ 9	10~12	13~15	16~18 (yrs. o.)
1	Radius distal shaft (35.7%)	Both bones dist. shaft (27.5%)	Radius dist. shaft (35.7%)	Both bones dist. shaft (31.3%)	Radius dist. shaft (32.1%)	Radius dist. shaft (30.0%)
2	Both bones mid. shaft (28.6%)	Radius dist. shaft (19.3%)	Both bones dist. shaft (25.0%)	Radius dist. shaft (31.3%)	Both bones dist. shaft (18.9%)	
3		Ulna proxim. shaft (18.4%)	Ulna proxim. shaft (8.3%)	Radius dist. physis (13.1%)	Radius dist. physis (7.5%)	
Total	14	98	84	99	53	20

Table 16. Common causes and mechanisms of fractures of forearm

Common causes		
play-bicycle	35 (cases)	(9.5%)
accident-height	28	(7.6%)
play-horizontal bar	27	(7.4%)
Common Mechanisms		
fall	169 (cases)	(46.0%)
downfall	132	(35.9%)
bump	21	(5.7%)

Table 17. Type of fracture

Complete(C) Green stick(G) Torus(T)

	Radius	Ulna
Torus (Bamboo)	43 (16.2%)	36 (18.8%)
Green Stick	53 (19.9%)	51 (26.7%)
Complete	170 (63.9%)	104 (54.5%)
Uncertain	48	138
None	65	150

Table 18. Type of fractures

Fracture Type of fracture	Radius distal shaft	Both bones distal shaft	Ulna proximal shaft
Radius	T	33 (30.8%)	7 (7.7%)
	G	23 (21.5%)	13 (14.3%)
	C	42 (39.2%)	66 (72.5%)
	?	9 (8.5%)	5 (5.5%)
Ulna	T	25 (26.9%)	3 (9.7%)
	G	19 (20.4%)	16 (51.6%)
	C	44 (47.3%)	10 (32.3%)
	?	5 (5.4%)	2 (6.4%)

T.....Torus fracture G.....Green stick fracture
 C.....Complete fracture ?.....Uncertain

6. 骨折の型 (Table 17, Table 18)

骨折の型を Complete, Greenstick, Torus Type に分類すると、橈骨の骨折では63.9%, 尺骨の骨折では54.5%が Complete 型であった。最もよく認められた骨折について分類すると、橈骨遠位骨幹部単独骨折の39.2%, 橈骨尺骨遠位骨幹部における両骨骨折においては橈骨の72.5%, 尺骨の47.3%が Complete 型であった。

7. 骨折の型と受傷機転 (Table 19)

橈骨尺骨遠位骨幹部における両骨骨折は、転落による受傷での Complete-Complete 型が多く認められた。一方、橈骨遠位骨幹部の単独骨折は、転倒による受傷での Complete 型が多く認められた。

Table 19. Type of fractures and mechanisms

	Type	Mechanism	
	Radius, Ulna	fall	downfall
Both bones (dist. shaft)	C · C	12 (19.7%)	16 (26.2%)
	C · ?	9 (14.8%)	2 (3.3%)
	G · G	4 (6.6%)	0
	G · ?	1 (1.6%)	0
	T · T	1 (1.6%)	2 (3.3%)
	T · ?	2 (3.3%)	2 (3.3%)
Radius (dist. shaft)	C	12 (17.6%)	9 (13.2%)
	G	8 (11.8%)	6 (8.8%)
	T	10 (14.7%)	6 (8.8%)
Ulna (prox. shaft)	C	6 (23.1%)	1 (3.8%)
	G	4 (15.4%)	4 (15.4%)
	T	1 (3.8%)	2 (7.7%)

T.....Torus fracture

G.....Green stick fracture

C.....Complete fracture

?.....Uncertain

C. 成人の前腕骨骨折例について

1. 性別, 左右別, 年齢別頻度 (Table 3)

男女比は1.15:1で女性に多く認められ、また、左側に多く認められた。50歳以下では男性に多く、50歳以上では女性に多く認められた。

2. 受傷部位別頻度 (Fig. 4)

Colles 骨折, すなわち橈骨遠位部の単独骨折, 橈骨遠位部と尺骨茎状突起の骨折で遠位骨片が背側, 橈側に転位する骨折が大半を占めており, 50

127 forearm fractures in adult

Fig. 4 Sites of fractures of forearm in adult

Table 20. Common causes and mechanisms of fractures of forearm in adult

Causes	(Above 50 yrs. old)
Accident	44 (22)
Traffic accident	11 (3)
Sport	7 (3)
Uncertain	65 (47)
Total	127 (75)
Mechanisms	
fall	70 (45)
downfall	22 (12)
jump down	1 (0)
bump	5 (1)
impinge	6 (1)
uncertain	23 (16)
Total	127 (75)

歳以上において多く認められた。

3. 受傷原因と受傷機転 (Table 20)

原因としては単なる事故によるものが多く、機

転としては転落の占める割合が小児と比較して少なかった。

V. 考 察

近年、学校安全会の調査において、加入者数に対する骨折事故発生件数比は経年的に増加している¹⁶⁾。一方、病院、医療施設から出されている最近の小児の骨折に関する統計として、鈴木²¹⁾たちは、11施設の過去7年間における小児の骨折3028例の分析を実施し、小児の骨折が増加しているという傾向は認めず、社会環境の変化に起因する幼小児期の遊び不足による転倒時の防御動作の拙劣化が小児の骨折が増加しているという印象を与えているにすぎないのではないかと報告している。また、近藤¹¹⁾たちは、1955年から5年間にみられた小児の骨折334例、1965年から5年間にみられた559例を統計的に検討し、骨折の発生率に有意の差はなく、小児の骨折の増減を論じるうえで、病院などの統計のみでは不十分であると報告している。

今回調査した過去10年間における小児の骨折1330例からも、小児の骨折が増加している傾向は認められなかった。病院などから出されている小児の骨折の増加を否定する統計は、母集団の設定が限定されており、病院の立地条件、救急患者取り扱いの有無など種々の因子が関与しており、小児の骨折の絶対数の増減を知り得る資料とするには不十分である。一方、小児の骨折の増加を示す学校安全会の統計は、学校内や通学途上における受傷のみを取扱っており、保育所以下の小児は対象外であり、不備な点も含んでいる。しかし、大きな母集団における資料が他に存在しないため、小児の骨折の増加を否定することは不可能である。

小児の骨折の増加原因と想定されている事柄は、直接証明しえたものが少なく、推測の域を出ないものが多い。田村²²⁾たちは、普通食投与 rat 群と、Ca 欠乏食投与 rat 群の大腿骨の強度試験を施行し、Ca 欠乏食投与群に骨強度の弱화를認めたと報告している。また、磷酸塩を含む食品の過剰摂取、蛋白質の欠乏状態においても骨強度の脆弱化が考えられるが、わが国においては Ca、蛋白質の摂取量は増加してきており¹²⁾、磷酸塩の過剰摂取も通常の食事形態の範囲内にあれば起こ

り得ず⁹⁾、骨の脆弱化をきたすとは考えがたい。鶴田²³⁾らは、重心計を用いた小児のバランスに関する実験から、5歳頃を中心に一時的にバランスの動揺が著明になると報告している。臨床的に、5歳頃に小児の骨折のピークが存在することを考えると、骨折の発生にバランスの関与が重要であると考えられる。しかし、防御動作の拙劣化が骨折をおこしやすくしているという仮説を直接証明するものではない。また、体力、運動能力のなかで、敏捷性をあらわす指標の一つとして反復横とびが用いられているが、1969年と1979年の比較では、むしろ向上しているという報告があり¹²⁾、この事実からすれば、転倒時の防御動作が拙劣化してきていると想定する事にも無理があるが、反復横とびが直接防御動作と相関するという証明もなく防御動作について言及することは不可能である。

小児の骨折の部位別頻度の統計については多くの報告がみられる⁴⁾⁶⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾ (Table 21)。Lichtenberg¹³⁾たちは、1949年から1950年までの2年間に認められた0歳から13歳までの2532例の小児の骨折において、骨折部位は上肢に多く、さらに橈骨に多い<全例中の25.5%>と報告している。武藤¹⁵⁾たちも1970年から1976年までの間に認められた0歳から18歳までの3028例の統計から、上肢とくに橈骨<全例中の19.6%>に多く認められたと報告している。他の報告においても上肢の骨折が高い頻度を示している。今回の1369骨折の調査においても、前腕骨骨折は383例<全例中の27.9%>と最も高い頻度を示した。

小児の骨折の受傷原因、受傷機転については各報告者の判断基準がそれぞれ異なっており、また、骨折発生時の瞬間的な出来事を正確に覚えていたことが少ないため、詳細な判断は困難である。そのため直接比較検討することは困難であるが、いずれの報告者においても一致して転倒、転落といった大きな機序があげられているにすぎない。受傷原因については、病院のおかれている社会的背景が大きな影響をもつため、各報告者によって異なっている。時代背景を考慮すると、自動車産業の発達とともに、交通事故による受傷が増加しつつあると考えうるが、今回の調査においては、交通事故を原因とするものは8.2%と少なかった。これは、調査地域が住宅地であり、一般市

Table 21. Fractures in children reported by other authors

Name of Institute Period of Investigation No. of Cases Age of Subject	Age of Higher Incidence Laterality	Sex Ratio (♂:♀) Season of Higher Incidence	Common Causes & Mechanism	Common Fracture
1. Chiba Medical School 1931-1940 279 cases 0-18 yrs. old 17)	11 & 8 yrs. old upp. L > R low. R > L	2.53 : 1	fall downfall	humerus (26.0%) forearm (20.8%) leg (19.7%) clavícula (9.7%)
2. St. Lukes' Hospi. 1941-1951 698 cases 0-18 yrs. old 4)	11 & 12 yrs. old upp. L > R low. R > L	3 : 1	sport (30.9%) fall (25.6%) traffic accident (12.9%)	upp. ext. (65.5%) radius (28.5%) low. ext. (31.5%) clavícula (14.4%) humerus (14.0%) tibia (14.0%)
3. Hurley's Hospi. 1949-1950 2532 cases 0-13 yrs. old 13)		1.8 : 1		radius (25.5%) ulna (15.4%) clavícula (13.0%) tibia (10.4%) humerus (10.0%)
4. Wakayama Medical School 1950-1956 (?) 510 cases 0-15 yrs. old 6)	5 yrs. old	2 : 1	fall (40.0%) downfall (29.0%)	humerus (33.5%) forearm (18.6%) leg (17.2%)
5. Nippon Univ. 1955-1956 334 cases 0-15 yrs. old 19)	7 yrs. old	2.4 : 1	play (36.2%) downfall (26.6%) traffic accident (23.6%)	humerus (30.0%) leg (21.2%) forearm (18.0%)
6. Winnipeg Children's Center 1973-1974 410 cases 0-16 yrs. old 18)	15 (M) yrs. old 10 (F) yrs. old L > R	1.4 : 1 in summer	play downfall traffic accident	hand (20.8%) forearm (20.0%)
7. Nagoya Univ. 1970-1976 3028 cases 0-18 yrs. old 15)	11-12 & 4-6 yrs. old L > R	2.7 : 1 in spring in autumn	traffic accident (33.4%) sport (32.3%) others fall (45.7%) downfall (25.2%)	radius (19.6%) phalanges (14.3%) clavícula (9.4%) ulna (9.2%)

街地とは異なり、比較的交通量が少ないためと考えられる。

小児の前腕骨骨折の部位別分類¹⁰⁾に関して、Davis, Green²⁾は、547例中、橈骨遠位骨幹部の単独骨折が117例、橈骨尺骨遠位骨幹部の両骨骨折が137例を占めており、遠位骨幹部に多いことを示している。また、星⁸⁾も幼小児期においては、橈骨、尺骨の遠位骨幹部における骨折が多く認められ、また、その部における両骨骨折が多いとしている。一方、成人の場合、橈骨遠位部においてColles骨折が多いと報告している³⁾。今回調査した小児の前腕骨骨折383骨折についても、従来の報告と同様に遠位骨幹部における橈骨単独骨折が108例<28.2%>、同部における橈骨尺骨両骨骨折が91例<23.8%>と多く認められた。成人の前腕骨骨折においてはColles骨折が59.8%と多く認められた。小児の前腕骨骨折の受傷原因、受傷機転も、小児の全骨折例のそれと同様であり、手関節を背屈位でついたか掌屈位でついたか、また、手を体の前方でついたか後方でついたかといった詳細な分析は不可能であった。骨折の型と受傷機転の関係から、大きな衝撃力が加わった場合に、橈骨尺骨の両骨骨折が多く、また、完全骨折が多

く認められた。

以上より、小児の骨折が増加傾向にあると傾向はみられず、年齢、骨折部位、受傷原因、受傷機転、前腕骨骨折の詳細な部位、骨折の型など、諸外国の時代をへだてた報告と比較しても著明な差は認められなかった。しかし、学校安全会の報告や、教育現場において直接小児と接している人々の“最近、子供の骨はおれやすくなっている”といった印象は無視できず、この問題に対する具体的な解明方法が試みられる必要がある。その1つとして、第2編で報告する小児の骨折で最も頻度の高い前腕骨骨折の発生機転について解明することが解決のてがかりになると考える。

VI. 結 語

過去10年間における新千里病院、国立泉北病院における小児の骨折1330例1369骨折を調査した結果つぎの結論を得た。

- A. 学校安全会の報告とは異なり、小児の骨折の増加傾向は認めなかった。
- B. 骨折部位は、前腕骨骨折が27.9%を占め最も多く、受傷機転は転倒・転落が62.0%と大半を占め、年齢分布、性別、受傷原因などに

についてこれまでの報告と著明な差は認めなかった。

C. 前腕骨骨折は、その遠位骨幹部に最も多く53.0%を占め、骨折の型もこれまでの報告と異なった傾向は認めなかった。

D. 前腕骨骨折の受傷機転も転倒、転落が81.9%と大半を占めていた。詳細な受傷肢位の分析は不可能であった。

E. 小児の骨折の増減を論じる資料として、病院の統計のみでは不十分であり、広い母集団における経年的な観察が必要である。

F. 小児の骨折の発生に関与する諸因子、とりわけ防衛緩衝作用など、の解明が必要である。

(本論文の要旨は、第36回日本体力医学会大会、第8回整形外科バイオメカニクス研究会、第2回西日本臨床スポーツ医学研究会において発表した。)

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜りました恩師島津 晃教授に深甚なる謝意を捧げます。また、症例の収集に御高配載しました国立泉北病院整形外科江口 享博士、新千里病院整形外科田島考治先生に感謝いたします。また、直接御指導載しました市川宣恭講師、御協力載しました整形外科教室各位に感謝いたします。

(受付 昭和57年7月16日)

参 考 文 献

- 1) 秋山典彦(1981): 小児骨折の最近の動向, 日整会誌, **55**, 909-911.
- 2) Davis, D.R. and Green, D.P. (1976): Forearm fracture in children-pitfalls and complications. Clin. Orthop., **120**, 172-183.
- 3) Emmet, J.E. and Breck, L.W. (1958): A review and analysis of 11000 fractures seen in a private practice of orthopaedic sur. 1937-1956. J. Bone and Joint Surg., **40-A**, 1169-1175.
- 4) Hanlon, C.R. and Estes, W.L. (1954): Fractures in childhood—a statistical analysis. Amer. J. Surg., **87**, 312-323.
- 5) 原 靖隆, 赤堀 治, 那須正義, 佐藤隆三, 三宅俊明, 石井秀典, 平岡達也(1980): 過去11年間の小児骨折例の検討, 整形・災害外科, **23**, 1581-1586.
- 6) 原田基男, 尾崎史郎, 北裏哲也, 保富 定(1957): 小児の骨折について, 治療, **39**, 607-613.
- 7) 橋本征康(1981): 県下高校生の骨折事故の原因究明とその事故防止策, 教育研究報告書, 福井
- 8) 星 秀逸(1980): 小児の前腕・手関節損傷, 整形外科 Mook **13**, 132-153.
- 9) 星野 考(1981): 小児骨折最近の動向 特別発言, 日整会誌, **55**, 920.
- 10) Hughston, J.C. (1962): Fractures of forearm in children. J. Bone and Joint Surg., **44-A**, 1678-1693.
- 11) 近藤正晴, 佐野精司, 北村将英, 根本純一, 大山 実, 青木高仁, 町田英一, 丸山 公(1981): 小児骨折最近の動向, 日整会誌, **55**, 911-912.
- 12) 厚生統計協会編(1981): 国民衛生の動向, 厚生 の指標, **28**, 392-401.
- 13) Lichtenberg, R.P. (1954): A study of 2532 fractures in children. Amer. J. Surg., **87**, 330-338.
- 14) 村上宝久, 熊谷 進, 原 貴, 斎藤秀夫, 日比逸郎, 中村 洸, 坂巻豊教, 松村経世, 中郷裕一, 赤坂頸二郎, 柴垣栄三郎(1981): 小児骨折最近の動向, 日整会誌, **55**, 918-920.
- 15) 武藤芳照, 鈴木善郎, 杉浦保夫(1978): 小児骨折の統計的観察, 災害医学, **21**, 1301-1305.
- 16) 日本学校安全会大阪府支部編(1979): , 昭和54年度学校種別等災害発生の概況.
- 17) 西川賢朗(1942): 小児における骨折の統計的観察, 日整会誌, **16**, 354-356.
- 18) Reed, M.H. (1977): Fractures and dislocations of extremities in children. J. Trauma, **17**, 351-354.
- 19) 佐野精司, 佐藤勤也, 小室 健(1960): 小児骨折の統計的観察, 臨床外科, **15**, 525-528.
- 20) 杉浦保夫, 鈴木善郎(1981): 小児骨折の最近の動向, 日整会誌, **55**, 915-917.
- 21) 鈴木善郎, 杉浦保夫, 武藤武照(1980): 小児骨折の統計, 整形外科 Mook, **13**, 1-17.
- 22) Tamura, T., Fujii, A. and Kobayashi, S. (1981): Influence of sugar on the strength of rat femur bone. J. Toxicological Sciences, **16**, 256-257.
- 23) 鶴田宏次: 私信.