原 著

若年者からの抜去小白歯における小窩裂溝の 初期齲蝕について*

白 戸 勝 芳**

概要：萌出後まもない歯牙の小窩溝部における窩溝形態と初期齲蝕の有無ならびに存在部位について観察し齲蝕の初発部位を推定しようとした。

8～15歳の歯列矯正患者より抜去した臨床的に健全又は着色程度で電気抵抗値600K Ω 以上を示す上下顎小白歯124歯（窩溝数141）を試料とし、硬組織薄切機を用いて頬舌的に200 μ m前後の連続切片とし、それぞれについて70～120 μ mの未脱灰研磨標本835を作製した。

生物顕微鏡、偏光顕微鏡ならびに超軟X線発生装置で未脱灰研磨標本を観察し、万能投影機を用いて窩溝部の形態計測を行い、次の結果を得た。

1) 上下顎小白歯の窩溝形態各型の出現頻度はIK型が141窩溝中55窩溝と最も多く、次いでI型40窩溝、U型19窩溝、V型14窩溝、その他13窩溝であった（Table 3）。

2) 齲蝕の有病状況は124歯中54歯（43.5%）、141窩溝中56窩溝（39.7%）に齲蝕が存在していた（Table 5）。

3) 初期齲蝕の存在部位はどのような窩溝形態型にもかかわらず一定の傾向を示し、56齲蝕すべてが上部側壁部に存在し、窩溝開口部に55齲蝕（98.2%）、中部側壁部に47齲蝕（83.9%）、下部側壁部に34齲蝕（60.7%）、窩溝底部に14齲蝕（25%）が存在した（Fig. 2, Table 6）。

以上の知見より上下顎小白歯の窩溝齲蝕の主たる発生部位は窩溝開口部から上部側壁部であると推定された。

緒 言

臼歯の小窩裂溝（以下、窩溝と呼称）は齲蝕好発部位として古くから重要視され、研究対象とされているが、窩溝齲蝕の初発部位については多様の報告があり、必ずしも一致していない。Bödecker¹⁾（1928）は齲蝕は窩溝底部から初発すると云い、Gustafson²⁾（1957）は常に窩溝入口より初発するが齲窩の形成は底部より始まると報告し、Mortimer³⁾（1964）は窩溝の側壁より初発すると報告している。このように、窩溝齲蝕の初発部位について意見が一致しない主な理由は須賀⁴⁾（1978）が述べているように、齲蝕の初期変化をとらえることがむずかしいためでもあろうが、その他に研究対象である歯や研究

方法にも問題があると思われる。

すなわち、対象である歯が口腔に存在した期間の長短、歯種の相違、窩溝開口部の定義の違い、窩溝の連続的観察の有無等である。

著者は萌出後まもない歯で、肉眼的には、ほとんど健全か軽い着色がある程度で、齲蝕は存在したとしても初期であると思われる歯列矯正治療のために抜去された上下顎小白歯を研究対象とし、連続研磨標本作製、窩溝形態と齲蝕の有無ならびに存在部位について観察し、窩溝齲蝕の初発部位について検討を加えたので報告する。

研究対象ならびに方法

研究対象は8～15歳の61名（男子21名、女子40名）か

* 本論文の要旨は第25回ならびに第27回口腔衛生学会総会において発表した。

** 東北大学歯学部予防歯科学教室（指導：島田義弘教授）

* Department of Preventive Dentistry, Tohoku University School of Dentistry (Director: Prof. Yoshihiro SHIMADA)

昭和54年7月11日受付

Table 1 Number of teeth studied by sex and age.

Sex	Age in years								Total
	8	9	10	11	12	13	14	15	
Boys	0	5	7	15	7	9	0	0	43
Girls	1	5	17	14	29	8	4	3	81
Total	1	10	24	29	36	17	4	3	124

Table 2 Number of teeth studied by type.

Jaw	Type				Total
	Right 2nd bicuspid	Right 1st bicuspid	Left 1st bicuspid	Left 2nd bicuspid	
Upper	2	39	34	2	77
Lower	1	17	27	2	47
Total	3	56	61	4	124

ら歯列矯正治療上の理由で抜去された上下顎小臼歯124歯である。肉眼的には、齲窩がなく、ほとんど健全で、電気抵抗値600K Ω 以上であった窩溝である。その性別、年齢別ならびに歯種別の歯数を Table 1, 2 に示した。

歯は抜去後、可及的早期に歯根部を生理食塩水に浸し、歯冠部をパラフィンワックスで分離した後、気銃を用いて入念に乾燥させた後に窩溝部のみを生理食塩水でぬらし、歯牙電気抵抗計 MD-IR (日本光電社)を用いて窩溝部の抵抗値を測定した。引き続き肉眼ならびに実体顕微鏡で観察したのち、中性ホルマリンの10倍稀釈液中に保存した。

約1カ月の後に歯を水洗し、アルコールで脱水、樹脂包埋し、硬組織薄切機(小松商事, Velnas Cut VA 201型)を用いて頬舌的に650 μ m 間隔で切断、200 μ m 厚前後の連続切片を得、それぞれを砥石で研磨して厚さ70~120 μ m の未脱灰研磨標本835を作製した。

これらの標本について生物顕微鏡、偏光顕微鏡、超軟X線発生装置(Softex, EMB 型ならびに CMR 型)を用いて窩溝部における齲蝕の有無と存在部位を調べ、さらに万能投影機(Nikon, Model 6 CT 2)を用いて窩溝の形態計測も行った。

尚、窩溝数についてはその接続性^{5,6)}の有無を標本で観察し、124歯から分離独立した141窩溝を認め、それらの窩溝を構成する数枚の研磨標本のうち、最も窩溝の深い標本の形態をその窩溝の代表標本として永野⁷⁾(1960)の方法に従って形態の分類を行った(Fig. 1)。

窩溝の計測は万能投影機に光電式マイクロメーターを

接続し、窩溝幅径200 μ m⁸⁾の部位を窩溝開口部とみなし、窩溝の深さと幅、窩溝底エナメル質厚径、その他を計測した。それらの計測点を窩溝の略図上で示したのが Fig. 2 である。

また、齲蝕の有無ならびに存在部位については、その窩溝を形成する数枚の標本の生物顕微鏡所見、偏光顕微鏡所見(水封入、カナダバルサム封入)ならびに顕微X線写真所見から総合的に判定したが有無の判定ができなかった例については齲蝕なしとした。

研究成績

I. 窩溝形態について

141の独立した窩溝について永野⁷⁾(1960)の形態分類に従って上下顎別に分類したのが Table 3 である。また、窩溝の深さ、窩溝開口部から $\frac{1}{3}$ ならびに $\frac{2}{3}$ の深さにおける幅径ならびに窩溝底部の残存エナメル質厚径について計測し、それぞれの窩溝形態型別の平均値と標準誤差ならびに範囲を求め、それを示したのが Table 4 である。

Table 3 に示されるように、上下顎小臼歯間には窩溝形態各型の出現頻度に著明な差がみられた。上顎小臼歯の窩溝は IK 型(51.9%)と I 型(32.5%)が多く、U 型(12.0%)と V 型(3.6%)は少なく、その他の分類不能型は1例もなかった。一方、下顎小臼歯の窩溝は I 型(22.4%)、IK 型(20.7%)、V 型(19.0%)、U 型(15.5%)と4型の出現頻度に大差がなく、さらにその他の分類不能型は22.4%とかなり多かった。上下顎歯の

A

B

C

D

E

- A V-type
- B U-type
- C I-type
- D IK-type
- E Other type

Fig. 1 Typical morphological types.

Fig. 2 Diagram showing the measured positions of a fissure.

Table 3 Number of fissures classified by morphological characteristics.

Type of tooth	Morphological types					
	V-type (%)	U-type (%)	I-type (%)	IK-type (%)	Other types (%)	Total (%)
Upper bicuspid	3 (3.6)	10 (12.0)	27 (32.5)	43 (51.9)	0 (0)	83 (100)
Lower bicuspid	11 (19.0)	9 (15.5)	13 (22.4)	12 (20.7)	13 (22.4)	58 (100)
Total	14 (9.9)	19 (13.5)	40 (28.4)	55 (39.0)	13 (9.2)	141 (100)

Table 4 Mean and range obtained from the estimates of fissures.

Morphological types	Number of fissures	Fissure depth (μm)		Width at one-third depth (μm)		Width at two-thirds depth (μm)		Remaining enamel thickness at the bottom (μm)	
		Mean $\pm$ S.E.	Range Min. ~ Max.	Mean $\pm$ S.E.	Range Min. ~ Max.	Mean $\pm$ S.E.	Range Min. ~ Max.	Mean $\pm$ S.E.	Range Min. ~ Max.
V-type	14	243.6 $\pm$ 38.4	35 ~ 626	117.0 $\pm$ 6.6	78 ~ 167	79.3 $\pm$ 6.4	46 ~ 116	604.5 $\pm$ 37.0	316 ~ 886
U-type	19	417.6 $\pm$ 32.6	161 ~ 606	129.6 $\pm$ 10.6	76 ~ 222	112.8 $\pm$ 10.4	53 ~ 212	457.9 $\pm$ 47.5	75 ~ 971
I-type	40	925.2 $\pm$ 56.6	375 ~ 1896	65.4 $\pm$ 5.7	14 ~ 178	53.2 $\pm$ 5.3	15 ~ 188	288.2 $\pm$ 24.7	54 ~ 648
K-type	55	820.7 $\pm$ 32.0	422 ~ 1569	58.8 $\pm$ 3.9	22 ~ 137	65.2 $\pm$ 5.7	12 ~ 191	261.5 $\pm$ 23.4	55 ~ 1119
Other types	13	737.3 ¹⁾ $\pm$ 76.9	271 ~ 1196 ¹⁾	117.1 ²⁾ $\pm$ 13.9	41 ~ 172 ²⁾	135.1 ²⁾ $\pm$ 19.7	22 ~ 262 ²⁾	282.0 $\pm$ 37.6	28 ~ 478
Total	141	731.0 ³⁾ $\pm$ 29.4	35 ~ 1896 ³⁾	80.9 ⁴⁾ $\pm$ 3.8	14 ~ 222 ⁴⁾	75.1 ⁴⁾ $\pm$ 4.1	12 ~ 262 ⁴⁾	362.0 $\pm$ 35.7	28 ~ 1119

¹⁾ 12 samples, ²⁾ 11 samples, ³⁾ 140 samples, ⁴⁾ 139 samples

溝の合計では、上顎歯の傾向を反映して IK 型が最も多く、次いで I 型、U 型、V 型、その他の分類不能型であった。

次に Table 4 から窩溝形態型別の窩溝の深さと幅径らびに窩溝底部のエナメル質厚径を比較した。それぞれの型において最大値と最小値間に大きな差があり、かなり大きなバラツキの存在を認めるが、平均的には Fig. に示したように、窩溝が浅く、幅径が広くかつ窩溝底のエナメル質の厚いのが V 型と U 型、反対に窩溝が深く、幅径が狭くかつ窩溝底部のエナメル質の薄いものが I 型と IK 型であった。また、すべての窩溝底部に必ずナメル質が存在した。

II. 齲蝕の有病状況について

対象歯の窩溝は肉眼的にほとんど健全で 600K Ω 以上電気抵抗値を示したもののみであったが、124 歯中 54 (43.5%) に、141 窩溝中 56 窩溝 (39.7%) に齲蝕の

Fig. 3 Diagrams showing average fissures obtained from morphometric values.

存在が認められた。

Table 5 に示されるように上下顎小臼歯間には齲蝕の有病状況に著明な差がある。上顎小臼歯では 83 窩溝中 48

Table 5 Prevalence of carious lesions in relation to the morphological types of fissures.

	Carious or not	V-type (%)	U-type (%)	I-type (%)	IK-type (%)	Other types (%)	Total (%)
Upper	carious	0	5	17	26	0	48 (57.8)
jaw	non-carious	3	5	10	17	0	35 (42.2)
Lower	carious	1	1	1	5	0	8 (13.8)
jaw	non-carious	10	8	12	7	13	50 (86.2)
Bothe jaws	carious	1 (7.1)	6 (31.6)	18 (45)	31 (56.4)	0 (0)	56 (39.7)
	non-carious	13 (92.9)	13 (68.4)	22 (55)	24 (43.6)	13 (100)	85 (60.3)

Table 6 Site of carious lesions in relation to the morphological types of fissures.

Morphological types	Number of carious fissures	Entrance	Outer third	Middle third	Inner third	Bottom
V-type	1	1	1	1	1	1
U-type	6	6	6	6	3	3
I-type	18	18	18	15	10	3
IK-type	31	30	31	25	20	7
Total (%)	56	55 (98.2)	56 (100)	47 (83.9)	34 (60.7)	14 (25)

窩溝 (57.8%) に齲蝕が存在し、下顎小臼歯では58窩溝中8窩溝 (13.8%) に齲蝕が存在するにすぎなかった。次に上下顎歯合計で窩溝形態型別に齲蝕の有病状況をみると、IK 型の55窩溝中31窩溝 (56.4%) に齲蝕が存在し最も高率であり、次いでI型の40窩溝中18窩溝 (45.0%)、U型の19窩溝中6窩溝 (31.6%)、V型の14窩溝中1窩溝 (7.1%)、その他の分類不能型の13窩溝中0窩溝 (0%) の順であった。窩溝が深く、幅径の狭いIK型、I型が窩溝の浅く、幅径が広いU型、V型よりも齲蝕になりやすい傾向が示された。

Ⅲ. 齲蝕の存在部位について

各窩溝形態型別における齲蝕存在部位を Fig. 2 に図示した窩溝開口部、窩溝底部、窩溝の深さに応じて3等分した窩溝側壁部 (上部側壁部、中部側壁部、下部側壁部) に分けて検討した結果を Table 6 に示した。

Table 6 に示したように齲蝕の存在部位はどのような窩溝形態型においても一定の傾向を示している。すなわち、56窩溝齲蝕はすべて上部側壁部を包含して存在しており、次いで窩溝開口部には55齲蝕 (98.2%)、中部側壁部47齲蝕 (83.9%)、下部側壁部34齲蝕 (60.7%)、窩溝底

部にまで及んだものは14齲蝕 (25%) であった (Fig. 4, 5, 6)。

考 察

I. 窩溝形態について

臼歯咬合面の窩溝の有無ならびに形態分類に関して数多くの報告があり^{7,9-12)}、栗沢¹⁰⁾ (1967) はアセチル・セルローズのフィルムを利用したレプリカ像で窩溝部を観察し、上下顎小臼歯には全く窩溝は存在せず、すべて正常な溝 (groove) で、上下顎大臼歯においても数%しか窩溝はないと述べ、他の研究者と異なる報告をしている。

一方、Galil ら¹¹⁾ (1975) は vinyl resin replication technique を用いて立体的に窩溝部を観察したところ、窩溝形態は複雑で上顎小臼歯では通常3個あるいはそれ以上の pit からなる “a single straight fissure” であり、下顎小臼歯では反対に “a curved fissure.” で上下顎大臼歯は pit 数も多く、かつ形態も多種多様にわたっていると述べ、窩溝の存在を認め、しかも歯種間の窩溝形態の相違を報告している。

Fig. 4 One case of carious lesion located at the entrance and the outer third of a I-type fissure. In this and the following figures, photographs labeled A were taken with the light microscope, those labeled B were taken with the polarizing microscope, and those labeled C are microradiographs.

Fig. 5 One case of carious lesion located between the entrance and the inner third of a IK-type fissure.

Fig. 6 One case of carious lesion located between the outer third and the bottom of a IK-type fissure.

本研究では未脱灰研磨標本により各窩溝形態を観察しているために窩溝を連続的、立体的に完全には把握できない。著者は観察できた最も深い窩溝の形態をその代表として型別した (Table 3) と 上顎小臼歯の窩溝形態はすべて 4 型に分類することができたが、下顎小臼歯では 4 型以外の複雑な窩溝が 58 窩溝中 13 窩溝 (22.4%) に観察された。この理由は Galil ら¹¹⁾ (1975) の述べている “a curved fissure” が下顎小臼歯に存在し、それを頬舌的に薄切したときに現れた複雑な像によると思われる。

各窩溝型の出現頻度は歯の未脱灰研磨標本を観察した倉橋ら¹²⁾ (1959)、永野⁷⁾ (1960)、König¹³⁾ (1965) の報告では V 型が最も多いと述べているが、本研究成績は彼らの報告と一致せず、IK 型、I 型が多く存在した。この主な理由は観察した歯種の相違の他に、彼らは作成した個々の未脱灰研磨標本ごとに窩溝形態を型分類したためかもしれない。

上下顎小臼歯の窩溝部を計測した報告において、小野¹⁴⁾ (1951) は窩溝開口部の平均幅径を $170\mu\text{m}$ とし、Fejerskov ら⁸⁾ (1973)、Crabb⁹⁾ (1976) は窩溝開口部の幅径をそれぞれ $200\mu\text{m}$ 、 $250\mu\text{m}$ とし、それを基準点として窩溝各部を計測している。このように窩溝計測の場合、開口部の計測点が報告者によってそれぞれ違う。その相違によって、ある程度の数値の差は当然生ずることになるが、本研究では既報者の中間的な数値として幅径 $200\mu\text{m}$ を採用し、この部位を窩溝開口部として窩溝の計測を行った (Table 4)。窩溝の深さは最大値 $1896\mu\text{m}$ で Fejerskov ら⁸⁾ (1973) の報告よりやや大きく、窩溝底エナメル質厚径は $28\mu\text{m}$ で Gillings ら¹⁵⁾ (1973) の報告よりも小さかった。これは歯種の違いや人種差によるものかもしれないが、本研究対象は若年者の歯であり、先人の研究ではきわめて深い窩溝は齲蝕のために崩壊して研究対象から除かれやすいためなどが考えられる。

II. 齲蝕の有病状況について

抜去歯の初期窩溝齲蝕について、その肉眼所見と組織所見との関連を追求した報告があるが^{3,16-20)}、多くの場合、その対象歯は長い期間、口腔環境に存在したと思われる年齢不詳の歯であり、若年者の歯について、その有病状況を報告しているのは Newbrun ら¹⁹⁾ (1959) と島田²⁰⁾ (1971) だけで、いずれも少数歯についての観察である。

本研究対象歯は萌出後まもなく、肉眼的に齲窩もなく、しかも齲蝕になりにくい傾向があると考えられている $600\text{K}\Omega$ 以上²¹⁾ の電気抵抗値をもつ歯であるにもかかわらず、

ならず、124 歯中 54 歯 (43.5%)、141 窩溝中 56 窩溝 (39.7%) に齲蝕が存在し、窩溝は齲蝕感受性が高いことを示している。

同様な窩溝形態型別に分類した倉橋ら¹²⁾ (1959)、永野⁷⁾ (1960)、König¹³⁾ (1965) は歯種別、窩溝形態型別に齲蝕有病状況について報告していないので比較することができないが、本研究では上下顎の小臼歯間に大きな齲蝕有病状況の違いがみられ歯種間の齲蝕感受性の相違を示した。一方、窩溝形態各型と齲蝕有病状況では、窩溝が深く幅径が狭い IK 型、I 型が窩溝が浅く幅径が広い U 型、V 型よりも齲蝕になりやすい傾向を示し、浅い窩溝が齲蝕になりやすいと報告している Zuhrt ら²²⁾ (1967) と反対の結果を示し、窩溝形態の型と齲蝕感受性との関連があることを示唆している。又、その他の分類不能型は複雑な窩溝であるにもかかわらず齲蝕が存在しなかったことは齲蝕感受性の低い下顎小臼歯であるためと思われる。

III. 齲蝕存在部位について

Bödecker¹⁾ (1928)、Boyle²³⁾ (1955)、Thoma ら²⁴⁾ (1960) は比較的初期の齲蝕有病巣があると思われる歯について齲蝕存在部位を観察し、窩溝齲蝕は窩溝底部より初発すると述べ、小野¹⁴⁾ (1951)、Gustafson²⁾ (1957) は開口部より初発すると考えている。永野⁷⁾ (1960)、Mortimer³⁾ (1964) は齲蝕の初発部位は窩溝形態型と密接な関係があり、V 型では底部に、U 型では中間部に、I 型および IK 型では開口部に初発するものが多いと報告し⁷⁾、Mortimer³⁾ (1964) は shallow groove と deep fissure に分類し、前者では窩溝両壁側部の下部に、後者では窩溝両壁側の上部に初発すると報告している。

このように窩溝齲蝕の初発部位について意見が異なる理由は須賀⁴⁾ (1978) が述べているように齲蝕の初期変化をとらえることがむずかしいためかも知れないが、その他に観察している歯や用語の相違、研究方法にも問題があると思われる。すなわち、対象である歯が口腔に存在した期間の長短、歯種の相違、窩溝開口部の定義の違い、窩溝の連続的観察の有無等である。

従来の報告のうち、これらの問題をかなり考慮しているのは年齢不詳ではあるが歯列矯正治療のために抜去された上顎第 1 小臼歯 10 歯と下顎第 1 小臼歯 2 歯を研究対象として齲蝕を観察した König¹³⁾ (1965) の報告があるにすぎない。

本研究では抜去時の年齢が確実に記録されている萌出後まもない歯で肉眼的にはほとんど健全で $600\text{K}\Omega$ 以上の電気抵抗値を示している若年者の上下顎小臼歯を対象

としているので齲蝕病変が存在した場合、その病変の経過時間は萌出時からのごく短い期間と限定できるのでその病変を初期齲蝕とみなしてもよいと思われる。又、従来の齲蝕存在部位を検討した報告^{8,7,12-18)}では窩溝開口部の定義や窩溝壁の分割部位があいまいである。

齲蝕存在部位を各窩溝形態型別に検討した Table 6 によるとどのような窩溝形態型にもかかわらず一定の傾向を示し、56齲蝕はすべて上部側壁部に存在し、次に窩溝開口部(98.2%)、中部側壁部(83.9%)、下部側壁部(60.7%)、窩溝底部(25%)であった。

窩溝開口部が含まれていない1齲蝕(Fig. 6)は10歳男子の4で着色した窩溝を有し、その窩溝内容物は強固に窩溝壁に付着している所見である。顕微X線写真所見では開口部と決めた幅径200 μ mの部位まで明らかな脱灰像はみられないが、未脱灰研磨標本観察では開口部付近が石灰化の良い状態を示し、偏光顕微鏡所見ではその部位まで健全エナメル質と異なる複屈折性がみられるが明瞭でないので齲蝕の存在部位として開口部を除外した。

以上より窩溝齲蝕は窩溝全体に拡がりやすいけれども、齲蝕はすべて上部側壁部に存在し、次に開口部に多く、窩溝底部に最も少なかったことから窩溝齲蝕の初発部位の多くは窩溝開口部に近い上部側壁部にあるためではないかと推定した。

最近の走査型電子顕微鏡を用いて観察された窩溝内容物に関する新しい知見はこの推定を支持すると思われる。すなわち、未萌出歯の窩溝はameloblastやenamel cuticleで充ちており²⁵⁾、萌出後まもなく細菌が侵入するがそれは窩溝開口部から中間部に密に存在し²⁶⁻²⁸⁾、時間の経過とともに窩溝底部に石灰化した内容物がみられ²⁷⁾、古い歯では窩溝開口部にも石灰化した内容物がみられる²⁹⁾。しかもどんな除去法³⁰⁻³³⁾を用いても窩溝内容物を完全に除去できないこともわかってきた。このことは窩溝底部はたとえ細菌が侵入したとしても細菌が存在するのに必要な栄養源を口腔環境より摂取しにくい部位であるばかりではなく、そこは窩溝内容物の石灰化が始まりやすい部位なので必ずしも細菌の存在と増殖に好適な部位でないことを意味していると思われる。

結 論

萌出後もない歯牙の咬合面窩溝部における窩溝形態と初期齲蝕の有無ならびに存在部位を検索するため、歯列矯正治療上の理由で、抜去された上下顎小臼歯124歯(独立した窩溝数141)について電気抵抗値を測定し、

未脱灰研磨標本835を作製、生物顕微鏡、偏光顕微鏡、超軟X線発生装置ならびに万能投影機を用いて観察ならびに計測を行ない、次の結果を得た。

1) 窩溝形態の各型は上下顎小臼歯間に著明な差がある。上顎小臼歯ではIK型、I型が多く、その他の分類不能型は1例もなかった。下顎小臼歯ではIK型、I型、U型、V型の出現頻度に大差なかったが、その他の分類不能型が22.4%も存在した。上下顎小臼歯全体ではIK型が最も多く、次でI型、U型、V型、その他の分類不能型の順であった。

2) 窩溝形態の各型の窩溝の深さ、開口部から $\frac{1}{3}$ および $\frac{2}{3}$ の深さの幅径、窩溝底部エナメル質厚径の計測値を比較すると窩溝が浅く、幅径が広くかつ窩溝底エナメル質の厚いものがV型、U型に、反対に窩溝が深く、幅径が狭くかつ窩溝底エナメル質が薄いものがI型、IK型になる傾向が強かった。

3) 齲蝕有病状況では124歯中54歯(43.5%)、141窩溝中56窩溝(39.7%)に齲蝕が存在し窩溝部の齲蝕感受性の高いことを示している。又、上下顎小臼歯の比較では上顎小臼歯の83窩溝中48窩溝(57.8%)に齲蝕が存在し、下顎小臼歯では58窩溝中8窩溝(13.8%)に齲蝕が存在し、上下顎小臼歯間の齲蝕感受性の違いを示した。

4) 齲蝕有病状況と窩溝形態各型との関係ではIK型が55窩溝中31窩溝(56.4%)と最も多く齲蝕が存在し、次いでI型40窩溝中18窩溝(45.0%)、U型19窩溝中6窩溝(31.6%)、V型14窩溝中1窩溝(7.1%)に齲蝕が存在したが、その他の分類不能型13窩溝には齲蝕が存在しなかった。窩溝が深く幅径が狭いIK型、I型が窩溝が浅く幅径が広いV型、U型よりも齲蝕になりやすい傾向を示した。

5) 齲蝕存在部位については、56齲蝕のすべてが上部側壁部を包含して存在し、窩溝開口部に55齲蝕(98.2%)、中部側壁部に47齲蝕(83.9%)、下部側壁部に34齲蝕(60.7%)、窩溝底部に14齲蝕(25%)が存在した。

謝 辞

稿を終るにあたり、終始懇切なる御指導と御校閲を賜りました島田義弘教授に深く感謝の意を捧げます。また、本研究の遂行と歯牙の蒐集に御協力いただきました予防歯科学教室の皆様と歯科矯正学、第一ならびに第二口腔外科学教室の諸先生方に心から御礼申し上げます。

文 献

- 1) Bödecker, C. F.: Differences in the penetration of dental caries on smooth and on

- grooved or pitted surfaces, Dental Items of Interest., 50 ; 7, 1928.
- 2) Gustafson, G.: The histopathology of caries of human dental enamel, Acta. Odont. Scand., 15 ; 13, 1957.
 - 3) Mortimer, K. V.: Some histological features of fissure caries in enamel, Adv. Fluorine Res. Dent Caries Prev., 2 ; 85, 1964.
 - 4) 須賀昭一: 齲蝕病理学研究の問題点 (特にエナメル質齲蝕の光顕観察について) 虫歯のシンポジウム, 歯苔とエナメル質のかかわり合い, 口腔保健協会, 東京, 1978, 101頁.
 - 5) 黒須アイ子: 小窩裂溝の連接状態について, 日歯保誌, 2 ; 76, 1959.
 - 6) 角川連太郎: 上顎第一大臼歯の初期齲蝕に関する研究 (特に中心小窩と遠心小窩を含む斜走隆線部の連接状態について), 日歯保誌, 14 ; 161, 1972.
 - 7) 永野敏郎: 臼歯咬合面の小窩裂溝の形態と齲蝕の初発部位との関係, 歯科学報, 60 ; 1178, 1960.
 - 8) Fejerskov, O., Melsen, B. and Karring, T.: Morphometric analysis of occlusal fissures in human premolars, Scand. J. dent. Res., 81 ; 505, 1973.
 - 9) Crabb, H. S. M.: Fissures at risk, Brit. dent. J., 140 ; 303, 1976.
 - 10) 栗沢靖之: 齲蝕好発溝の形態学的再検討, 日大歯学, 41 ; 653, 1967.
 - 11) Galil, K. A. and Gwinnett, A. J.: Three-dimensional replicas of pits and fissures in human teeth: Scanning electron microscopy study, Archs. Oral Biol., 20 ; 493, 1975.
 - 12) 倉橋和啓, 他: 窩溝齲蝕初発部位に関する一考察, 歯科学報, 59 ; 51, 1959.
 - 13) König, K. G.: Dental morphology in relation to caries resistance with special reference to fissures as susceptible areas, J. Dent. Res., 42 ; 461, 1963.
 - 14) 小野寅之助: 齲蝕の初発部位と齲蝕成立後の進行様相(1), 現代の歯学, 3 ; 1, 1951.
 - 15) Gillings, B. and Buonocore, M.: Thickness of enamel at the base of pits and fissures in human molars and bicusps, J. Dent. Res., 40 ; 119, 1961.
 - 16) 福島万寿雄: 基礎学の立場から見た齲蝕診断の困難性, 歯界展望, 10 ; 219, 1953.
 - 17) 佐藤知自: 初期裂溝齲蝕の診断に関する研究, 口腔衛生会誌, 7 ; 85, 1957.
 - 18) 島田義弘, 他: 小窩裂溝齲蝕の診断の困難性に
関する研究, 口腔衛生会誌, 8 ; 165, 1958.
 - 19) Newbrun, E., Brudevold, F. and Mermagen, H.: A microradiographic evaluation of occlusal fissures and grooves, J.A.D.A., 58 ; 26, 1959.
 - 20) 島田義弘: 集団における齲蝕検出上の諸問題, 口腔衛生会誌, 20 ; 257, 1971.
 - 21) 篠 嘉泰: 電気抵抗測定による小窩裂溝齲蝕の診断法, 日歯保誌, 7 ; 50, 1964.
 - 22) Zuhrt, R. und Vierus, H.: Zur metrischen bestimmung und pathogenetischen bedeutung der fissurenformen, Stoma (Heidelb.), 20 ; 260, 1967.
 - 23) Boyle, P. E.: Kronfeld's histology of the teeth and their surrounding structures, Lea and Febiger, Philadelphia, 1955, p. 132.
 - 24) Thoma, K. H. and Goldman, H. M.: Oral pathology, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1960, p. 334.
 - 25) Galil, K. A. and Gwinnett, A. J.: Histology of fissures in human unerupted teeth, J. Dent. Res., 54 ; 960, 1975.
 - 26) Galil, K. A. and Gwinnett, A. J.: Human tooth fissure contents and their progressive mineratization, Archs. Oral Biol., 20 ; 559, 1975.
 - 27) Buonocore, M. G.: The use of adhesives in dentistry, Charles C Thomas, Springfield, 1975, p. 107.
 - 28) Galil, K. A. and Gwinnett, A. J.: Scanning electron microscopy: Observations on occlusal human dental plaque, J. Canad. Dent. Ass., 39 ; 472, 1973.
 - 29) Ooya, K.: A scanning electron microscopic study on the differences between newly erupted teeth and old teeth with reference to fissure enamel surfaces and contents, Bull. Tokyo Med. Dent. Univ., 24 ; 89, 1977.
 - 30) Tayler, C. L. and Gwinnett, A. J.: A study of the penetration of sealants into pits and fissures, J.A.D.A., 87 ; 1181, 1973.
 - 31) 青木幸一: 小窩裂溝内の清掃に関する研究, 口病誌, 41 ; 225, 1974.
 - 32) 青木幸一: 小窩裂溝内の清掃に関する研究—清掃能率向上のためのチップ改良—, 口病誌, 42 ; 257, 1975.
 - 33) 川上 進: 小窩裂溝封鎖材に関する基礎的研究 (1) 小窩裂溝清掃法, および sealant の浸入性と裂溝部エナメル表層の脱灰性について, 日歯保誌, 20 ; 287, 1977.

Abstract: Incipient Fissure Caries in Extracted Premolar Teeth from Young Orthodontic Patients, Katsuyoshi SHIROTO*. This study was undertaken to find the relationship between the morphological characteristics of fissures and the prevalence and the extent of initial caries and to deduce the site of caries attack in the fissures of premolars extracted from orthodontic patients. The teeth were 124 premolars which appeared clinically sound, extracted from 61 children aged 8 to 15 years, and having electrical resistance values of above 600 K Ω . Vertical bucco-lingual serial ground sections were prepared from each tooth and 835 sections were obtained.

The sections were observed by light and polarizing microscopy and by microradiography, and the size of fissures was measured using a profile projector.

The following results were obtained.

1. In the frequency of morphological characteristics, IK-type of fissures were 55, I-type 40, U-type 19, V-type 14, and other types 13 (Table 3).

2. In the prevalence of carious lesions, carious teeth were 54 out of 124 (43.5%), and carious fissures were 56 out of 141 (39.7%) (Table 5).

3. Regardless of morphological characteristics, all sites of carious lesions showed the same tendency: 56 (100%) were found at the outer third of the fissure, 55 (98.2%) at the fissure entrance, 47 (83.9%) at the middle third of the fissure, 34 (60.7%) at the inner third of the fissure, and 14 (25%) at the bottom of the fissure (Fig. 2, Table 6). From these findings, it was assumed that the main site of caries attack was probably at the outer third of the fissures.