



• ジーシー

中里良次

Ryoji NAKAZATO

1951年生まれ
株式会社ジーシー 取締役

• ゲスト

野田 守 先生

Mamoru NODA

1965年生まれ
岩手医科大学歯学部 歯科保存学講座
う蝕治療学分野 (保存修復・歯内療法) 教授

• 司会

梶村幸市 先生

Kouichi KAJIMURA

1963年生まれ
医療法人社団 碧空会
ユアーズ歯科クリニック 理事長

ガラスアイオノマーを 再検証する

材料特性と臨床のポイント

ジーシーでガラスアイオノマーセメントが生まれて35周年。
これまで世界中の臨床最前線で人々の歯を守り、救ってきました。
しかし、近年のコンポジットレジン修復が台頭するなかで、
ガラスアイオノマーの認識が少し後退している傾向もみられます。
そこで臨床座談50回を記念して、
あらためてガラスアイオノマーを見直すとともに、
さらにパワーアップした「フジIX_{GP}エクストラ」の臨床を
岩手医科大学歯学部教授の野田 守先生をお迎えしてお話を伺いました。



1977年に発売された国内初の合着用ガラスアイオノマーセメント「フジアイオノマー タイプI」。

同年に発売された充填用の「フジアイオノマー タイプII」のパンフレット。当時から「人工歯質」をキャッチフレーズに生体親和性や歯質接着性などをご紹介している。



開発途上の歯科医療に貢献するべくWHOと共同開発した「フジIX」。



世界の充填用ガラスアイオノマーとして普及した「フジIX_{GP}」と「フジIX_{GP}ファスト カプセル」。

ガラスアイオノマーとは何か

梶村 1977年にジーシーが合着用ガラスアイオノマーセメント「フジアイオノマー タイプI」を発表して、今年で35周年にあたります。ジーシーの代名詞ともいえる製品で、私も合着用、充填用などジーシーのガラスアイオノマーを毎日、必ず使用しています。海外でも高い評価が得られていて、1994年にWHO(世界保健機構)と共同開発した「フジIX」や、「フジIX_{GP}」は世界80カ国以上の国で使用されているそうです。

しかし、近年はフロアブルレジンなど充填用コンポジットレジンが次々に登場し、私の臨床では少しずつガラスアイオノマーの適応範囲が限られているのかな、と感じていたところ、昨年ジーシー創業90周年、GC友の会55周年記念で開催された国際歯科シンポジウムでルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘンのReinhard Hickel先生が、ガラスアイオノマーがいかに優れた充填材料かというお話をされていて、私も今一度ガラスアイオノマー充填を考えないといけないと思いました。そんなタイミングで高強度充填用ガラスアイオノマーセメント「フジIX_{GP}エクストラ」が登場しました。そこで、本日はガラスアイオノマーの再検証をテーマに掲げて座談を進めたい

と思います。

ゲストは岩手医科大学歯学部う蝕治療学分野の野田 守教授です。野田先生は前任の北海道大学時代に生体の基礎的な研究や長年ガラスアイオノマーの臨床研究に携わられております。とても興味深いお話をお聞きできると思います。

野田 ご紹介いただきましたように以前は北海道大学歯学部歯科保存学教室に在籍していて、そこはガラスアイオノマーの「フジIX_{GP}」が当たり前存在する環境でした。それで、岩手医科大学に来て外来診療時に「ガラスアイオノマー」と言ったら、「フジIIIC」が照射器と一緒に出てきました。「従来型粉液タイプの充填用フジIX_{GP}はないの?」と聞いたら、知らなかったのです。

梶村 ガラスアイオノマーといえば、光硬化の「フジIIIC」だった。

野田 岩手医科大学に着任当時の研修医や学生はそんな感じでした。ですから、梶村先生がお話されたように「ガラスアイオノマー」の受けとめ方が随分変わってきているのかなという印象がありました。

梶村 それでは、ガラスアイオノマーとはどういう製品か、はじめにその辺りから教えていただけますか。

野田 粉液タイプを簡単に説明しますと、カルボン酸がつながったポリマーを配合した水溶液と、フッ化物を含むフル

オロアルミノシリケートガラスとを練和することで酸・塩基反応が起きます。ガラス表面ではシリカゲル層という反応層を形成して金属イオンを放出します。ガラスから放出される金属イオンとカルボン酸が反応しながらガラスを抱え込むように架橋して硬化します。一方歯質に対しても練和されたペーストは酸性であるため歯質を脱灰し液成分のカルボン酸が歯質のカルシウムともイオン的な結合を示し、接着します。ですから、ガラスアイオノマーは基本的に歯面処理も光も必要としない、セルフエッチング、セルフボンディング機能を持ったセメントなのです。

梶村 酸・塩基反応という言葉は、そういえば国家試験問題にありましたね。

野田 そうです。学生もそういうことでしかガラスアイオノマーを知っていない。しかしこのような製品情報を研修医や学生に説明したり、実際に練和させたり硬化していくのを観察させると、とても興味を持ってくれます。そして臨床実習を進めていくと、現在の実習生の充填材料の第一選択は「フジIX_{GP}」になっています。そこでその理由を聞くと、「楽だから!」と言うのです。なんかさっぱりしているというのか、合理的というのか。そういうときは、ガラスアイオノマーの持っている生体親和性やフッ素徐放性など生体にやさしい材料であることを説明して、患者さんの口腔内を考えて材

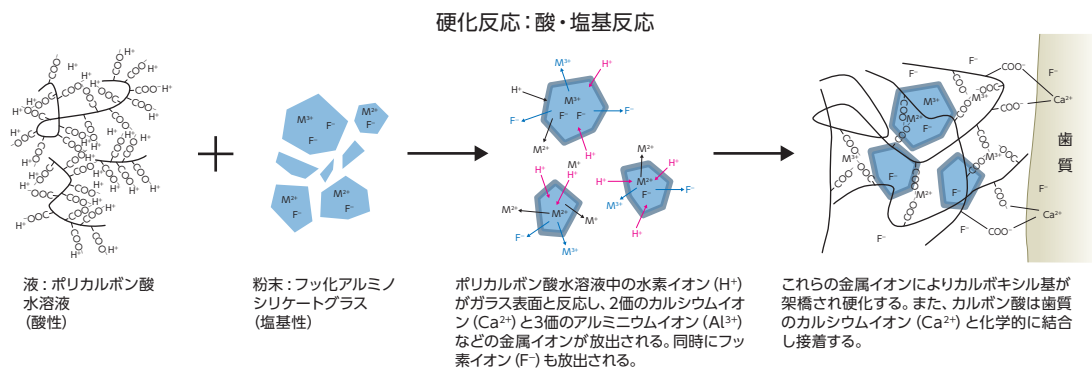


図1 グラスアイオノマーセメントの酸・塩基反応に基づく硬化反応。



図2 スムースカットMI形態を使用し窩洞形成を行い、キャビティコンディショナーにて歯面処理する。



図3 カプセルミキサーCM-II（左上）で練和し、カプセルアプライヤーⅣに装着した「フジIX_{GP}エクストラ カプセル」を用い、口腔内に直接充填する。



図4 インストゥルメントで付形し、フジパーニッシュで防湿する。

料を選択するようにと話します。例えば小児充填とか、カリエスリスクが高い患者さんとか。



ゲスト・野田 守先生

中里 そうですね。ジーシーではこの35年間、臨床用途に合わせた物性、硬化特性、操作性などの改良を重ね、化学硬化型、光硬化型や粉液タイプ、ペーストタイプなどさまざまなグラスアイオノマー製品を開発してきました。その基本的な技術は野田先生にご解説いただきました酸・塩基反応によるもので、さらにHEMAなどのレジン成分と光重合触媒を配合したレジン強化型グラスアイオノマーも開発しました。光硬化型を発売

したところには化学硬化型との違いなどご紹介させていただいたと思うのですが、ここ数年は確かに「MIフィル」などのコンポジットレジンに力を入れており、グラスアイオノマーに関する情報発信が少なかったと思います。この座談を機にしっかりとした製品情報をご紹介していきたいと思います。

ところで、学生さんが「楽だから!」というのはどのような点ですか？

野田 一つは歯面処理がシンプルであまり神経を使わなくてもよいことです。私は行わないこともよくあります。また練るのもすぐに慣れるので問題はないのですが、診療室では均一な物性や性能をだすために粉液の練和タイプではなく、自動練和器を活用するカプセルタイプを使用しています。カプセルのノズルからCRシリンジのように直接充填できるのでとても簡単です。光照射も要りません。

グラスアイオノマーの生体親和性とは

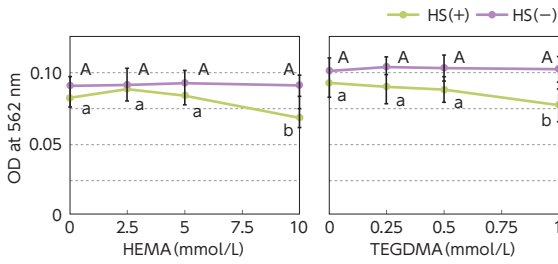
梶村 先程、グラスアイオノマーの持っている生体親和性やフッ素徐放性など生体にやさしい材料であるという説明を

行っているというお話がありましたが、具体的にどのようなことですか。

野田 最初に生体親和性についてですが、コンポジットレジン、20年くらい前は術者のテクニックの習熟度や各社ボンディング材の性能などにより辺縁漏洩から歯髄壊疽を起こすということもありました。しかし、今はさまざまな研究成果によりほぼ解決されています。実際の臨床でも脱落や歯髄反応などの問題もほとんどなくなってきています。しかし私は細胞や毒性の基礎研究を行ったことがありもう少し違う視点で、つまり細胞の反応でグラスアイオノマーの良さを評価しています。

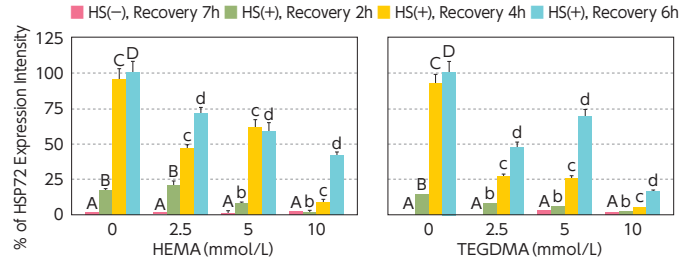
梶村 細胞の反応レベルというのはどういうことですか？

野田 2000年に米国ジョージア州立医科大学へ留学していたときの仕事ですが、コンポジットレジンが多用されてきた頃で歯髄に近いところでも使用されることが多くなってきていました。細胞に対してコンポジットレジンやボンディング材の組成であるHEMAやTEGDMAを作用させ、その細胞活性や細胞の防御機構に関する反応を見た



Noda M et al. J DENT RES 2002; 81: 265-269

図5 熱ストレスを受けた細胞にHEMAあるいはTEGDMAを作用させたときの細胞のミトコンドリア活性。細胞はストレス(HS)を受けることで防御機構が作用し、ストレス蛋白を作ることで細胞の機能維持を図ろうとする。ストレス下にある細胞にモノマーを作用させると、普段では明確に毒性を示さない濃度でも細胞活性を低下させることがうかがえる。HEMAやTEGDMAなどの溶出しやすいモノマーが細胞内に何らかの影響を与えていることがうかがえる。



Noda M et al. J DENT RES 2002; 81: 265-269

図6 HEMAおよびTEGDMAのストレス蛋白誘導への影響。ストレス蛋白は細胞がストレスを受けたときに細胞内で起こるトラブルを解決するために、核からの命令で合成されて細胞内の機能を正常に戻そうとする大切な役割を持つ。HEMAおよびTEGDMAは、このストレス蛋白の合成を抑制する働きがある。すなわち、細胞内あるいは細胞核内に侵入して細胞の防御機構を阻害しているといえる。

のです。細胞は刺激を受けると防御反応としてストレスプロテインというタンパクの修理屋さんが出て、イレギュラーになったタンパクを治しにかかります。しかし、これらのレジンモノマーの濃度がHEMAなら10mmol/L、TEGDMAであれば1mmol/Lを超えると出てこなくなって、この修理作業を止めてしまうのです。これは、細胞を死滅させているのではないのですが、細胞の防御機能を阻害していることが分かります。このようにタンパクの合成を阻害するということは、モノマーが細胞の核に入り込んで作用していることを意味します。同様の研究発表が2005年、2006年の「JADR」でもあり、確かに証明されていました。だからといって、歯髄壊疽を起こすというものではないのですが、プライマーやボンディング材を塗布した時に少なからず細胞はダメージを受けているということなのです。しかし、ガラスアイオノマーの場合はポリアクリル酸というポリマーになっているので、分子量でいうとHEMA

の130や、TEGDMAの286に対して、ポリアクリル酸は20,000前後です。このサイズだと細胞核に入り込んでいかないといいメリットがあるのです。このような研究に携わったことから、私はより安全性の高いガラスアイオノマーを積極的に使用しているのです。

梶村 レジンはしっかり重合させれば毒性が低いという認識を持っていたので、ともかくしっかり重合させるようにメーカー指示の照射時間より長めに照射していましたが、そうではなく塗った瞬間のことなのですね。

野田 そうです。しっかり重合させることもとても重要です。ラジカルが材料から出なければほぼ毒性はありません。ただ、レジンの使用環境がどんどん歯髄付近まできており、時には歯髄に直接塗ることもある。滲出液がある部位でポリマーネットワークを形成しようとする、どうしても未重合な部分が出てしまいます。そこでラジカルが発生すると行き場のないラジカルも出てくる。ですから、いかに歯面処理と接着界面をしっかり作れるかということがレジンでは大切なのです。これに対し、ガラスアイオノマーは酸・塩基反応なのでラジカルの発生はありませんし、反応にかかわるイオンも通常生体に存在するイオンばかりなので、とくに歯髄に近い部位ではガラスアイオノマーのほうがやさしいと思うのです。

梶村 なるほど。なんとなくガラスアイオノマーは生体に良い材料という認識だったのですが、組成と細胞の関係でも



ジージー・中里良次

生体にやさしい材料ということが証明されていたのですね。逆にコンポジットレジンの安全性はどうなのですか？

野田 私はガラスアイオノマーファンなので少し偏ったお話をしてしまいましたが、コンポジットレジンは厚生労働省も認可しているわけですし、医薬品などの副作用と比べたら、おそらくレジンは安全な材料です。日本歯科保存学会でも「う蝕治療ガイドライン」の中では露髄面への接着も推奨されています。なにより皆さんが日々の臨床で使用されているなかで歯髄壊疽を起こすことはほとんどないと思います。

梶村 そうですね。ほっとしました。でも、このようなガラスアイオノマーの生体親和性のお話は今まで聞いたことがなかったのでもとても新鮮に感じました。

フッ素のリリース&リチャージ

梶村 それでは、次のテーマなのですがガラスアイオノマーといえばやはりフッ



司会・梶村幸市先生

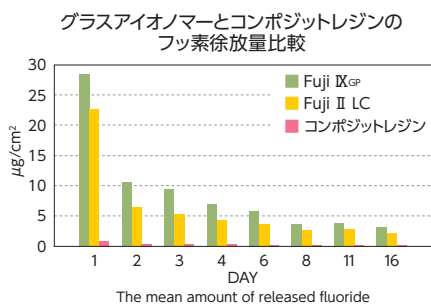


図7 化学硬化型ガラスアイオノマーおよび光硬化型ガラスアイオノマーは高いフッ素徐放量を示すが、コンポジットレジンとはほとんど徐放しないことが分かる。

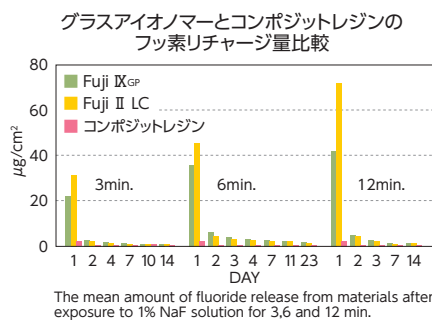


図8 化学硬化型ガラスアイオノマーおよび光硬化型ガラスアイオノマーは高いフッ素リチャージ量を示すが、コンポジットレジンとはほとんどリチャージしないことが分かる。



図9 小窩裂溝充填用ガラスアイオノマー「フジIX」。高い流動性とシャープな硬化特性を有する。

素徐放性です。これについてはどのようにお考えですか。

野田 フッ素徐放性は多くの研究者が発表されているので皆さんもご承知だと思いますが、化学硬化型のガラスアイオノマーはフッ素の徐放量がフッ素徐放性のコンポジットレジンや光硬化型ガラスアイオノマーに比べてかなり多く徐放されています。再石灰化効果も認められています。

中里 フッ素徐放性について充填材料で調べたのですが、コンポジットレジンはずいぶん量しか徐放しません。

梶村 この差はどのような理由によるのですか？

中里 組成と硬化反応の違いです。簡単にご説明しますと、レジン硬化体のマトリックスはガラスアイオノマーのマトリックスよりも分子が密な状態になっています。またフッ素が動くためには水分子が必要なのですが、レジンではほとんど疎水性であまり水を寄せつけません。吸水量も少ないわけです。これに対し、ガラスアイオノマーはほとんど水を介在して硬化しますので、セメントマトリックスの中に水の通り道があるような構造になっていて、フッ素の自由度が高いわけです。

梶村 なるほどよく分かりました。ところで、ガラスアイオノマーのフッ素徐放性で、う蝕抑制効果は期待できるのでしょうか？

野田 臨床実感としては充分にあると考えています。フッ素は歯質の表層を一部フルオロアパタイト化し、強化する。ミュータンス菌に対してもエノラーゼと

いう酵素作用を阻害して酸産生能を抑制する効果もあります。

中里 そうですね。ところで、野田先生は北海道時代に小松准教授が行われていた北海道枝幸郡歌登町（現在の枝幸町）でのガラスアイオノマーシーラント「フジIX」のう蝕予防活動にも参加されていましたがどのような活動だったのですか。

野田 歌登町の4歳児から小学3年生までを対象に萌出間もない第1大臼歯にシーラントを塗布する、う蝕予防活動で20年間にわたる臨床研究でした。私は後半に参加させていただきました。その結果、平成5年と平成11年の全国平均のDMFT指数は、それぞれ1.83、0.89だったのに比べて、歌登町は0.30と大幅に減らすことができました。フッ素だけの要因とはいえませんが、フッ素の臨床的な貢献度は高かったと思います。

中里 1997年の「American Journal of Dentistry」に発表された研究で、歯質にガラスアイオノマーとコンポジットレジンで充填して酸の中に浸漬すると、レジンの周辺歯質は溶けてしまうのですがガラスアイオノマーに隣接する歯質には酸に溶けない層ができていることが明らかになっています。

梶村 なるほど。確かにフッ素による臨床的な効果があるんですね。ところでフッ素は徐放とともにリチャージもするというのですが、そのメカニズムはどうなっているのですか。

中里 ガラスアイオノマーのフッ素徐放量を測ると最初の数日間は多くのフッ

素が出ますが徐々にその量は減ってきます。私どもでフッ素徐放が少なくなったガラスアイオノマーを1%のフッ化ナトリウムの中に3分、6分、12分間と浸漬してその後のフッ素徐放量を調べました。当然、長く漬けるほどフッ素がリチャージされます。なぜ、このようなことが起きるのかというと、ガラスアイオノマーのマトリックスは子供が遊ぶジャングルジムのようなもので、その中で遊んでいる子供がフッ素に見立てられます。要するにフッ素イオンはマトリックスの中でどこにも結合せずに自由に動いていて、出てくることもあるし中に入ることもできるのです。現在はフッ化物入りの歯磨材が常用されているので毎日のブラッシングで充分にリチャージできると思います。

野田 そうですね。フッ素濃度も800~1,000ppmの歯磨材が多いので充分に可能だと思います。そういえばジーシーでフッ化ナトリウム洗口剤を発売しましたよね。フッ素洗口などを行うとガラスアイオノマーのリチャージが効果的に発揮されますね。

WHOと共同開発した「フジIX」

梶村 ガラスアイオノマーの特徴を伺ってくると、世界的に評価されている材料だということが分かります。ところで、WHOと共同開発した「フジIX」とはどのような製品だったのですか？

中里 「フジIX」は、1994年にA.R.T.テクニク用の修復材として開発されました。



図10 窩洞形成後、ラバーダムを装着する。

図11 「フジIX_{GP}エクストラ」を充填後、サービカルマトリックスで圧接する。

図12 フジバーニッシュで防湿を行う。



図13 完全な硬化を待ち、必要に応じ形態修正、研磨を行う。

A.R.T.テクニックとは、Atraumatic (非外傷性の) Restorative (修復) Treatment (処置)のことで、1980年代にタンザニアで臨床応用されたのが最初です。回転切削器具や光照射器もなく、電気も届いていないような開発途上国で歯科医療を提供していくために訪問診療に対応した治療方法として、エキスカベーターなどで軟化象牙質のみを除去して粉液比の高いグラスアイオノマーで修復してフッ素の再石灰化効果も期待し歯質を助けようというものです。そして、この製品コンセプトを各国のカリオロジー研究者やMI研究者が発展させ、それらの先生のご要望にお応えして1995年に発売したのが「フジIX_{GP}」であり、その後「フジIX_{GP}カプセル」を開発し世界に広まってきました。「フジIX」の開発当初は、弊社の歯科衛生士が現地へ練り方の指導や注意点などの説明に行きました。

梶村 なるほど。水洗や乾燥など充分にできない地域でも歯科治療に貢献できる、安全に充填修復ができるということでグラスアイオノマーが採用されたんですね。ところで、「フジIX」の「IX」とか、「フジIX_{GP}」の「GP」というのはどういう意味なのですか？

中里 これはWHOとの共同開発の窓口を務めたGCアジアの元社長のマイケル・ウイリアムスと当時研究所長だった広田が名づけたのですが、とても思いを込めたネーミングなのです。「フジIX」の「IX」はグラスアイオノマーの最終形態を目指した開発を意味しています。つま

り、安全性、接着性、強度、フッ素徐放性などグラスアイオノマーというマテリアルのあるべき姿の最高レベルを目指した開発コード名ということです。

梶村 そうなんですね。グラスアイオノマーのパイオニアであるジーシーが最高を目指した製品。確かに世界で一番使われているグラスアイオノマーに育っている。それでは、「GP」とは。

中里 この「GP」には多くの意味を含んでいます。もともとの意味は、グラスアイオノマーの特性を生かした適応症例のご紹介として、接着しにくい高齢者の根面などから「Geriatric (高齢者)」の「G」と、フッ素効果を期待した小児充填ということで「Pediatric (小児)」の「P」という意味でしたが、その後会社の目標として「Global Product」、幅広い臨床用途に活用できる「General Product」という意味などもあります。

梶村 なるほど。「GP」には小児、高齢者など特有の症例に適した、確かに小児は防湿が難しいし、2次カリエスも防ぎたい。そんな思いがあったんですね。でも今は「GP」だけではないですね。カリエスリスクの高い患者や白歯部のボンディング操作や充填操作がしにくい部位、光照射器が届かない部位などもグラスアイオノマーで充填しています。

野田 そうですね。本当に幅広い範囲で使用しています。私は患者を問わず審美性と過剰な咬合力さえ配慮すれば、ほぼ1級、2級、3級、5級窩洞で使用しています。

審美性を改善した 「フジIX_{GP}エクストラ」

梶村 それでは「フジIX」という名前を継承した新製品「フジIX_{GP}エクストラ」についてお聞きしたいと思います。どのような点が改良されたのですか。

中里 世界で臨床応用されている「フジIX_{GP}」ですが、透明性が低く歯質の色調に合わないという欠点もありました。そこで、グラスアイオノマーの反応の中で大きな役割をもつフルオロアルミノシリケートガラスを新しく設計し、ガラス側の屈折率を下げ、液に近づけることで透明性を向上させました。まだまだコンポジットレジンやレジン強化型グラスアイオノマーには劣りますが、化学硬化型のグラスアイオノマーとしては審美性の高い製品になったと思います。

野田 確かに臨床的にも満足できるレベルになっています。

梶村 ガラスを改良したということですが、フッ素徐放性はどうなりましたか？

野田 確か2倍くらいにアップしていたと思いますが。

中里 そうです。ガラスの改良のポイントは、酸との反応を強くしたことでガラス表面のフッ素の通り道となるシリカゲル層が厚くなり、その結果としてフッ素徐放量は従来製品よりも2倍~3倍になりました。

梶村 フッ素徐放量が多くなって、どのような臨床での効果があるのでしょうか。



図14 「フジIX_{GP}エクストラ」と「フジIX_{GP}エクストラ カプセル」。透明性を向上させることで化学硬化型ガラスイオノマーの欠点だった審美的改良を図っている。

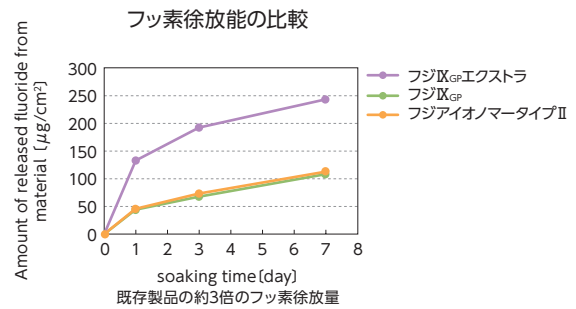


図15 「フジIX_{GP}エクストラ」のフッ素徐放量は、「フジIX_{GP}」や「フジアイオノマータイプII」と比較し、約2倍と多くなっている。

野田 長期的な臨床研究が必要ですが、将来的に二次う蝕が減るというようなことが期待できると思います。

梶村 グラスイオノマーの特長を生かした適応症例としてはどうでしょうか。

野田 生体親和性を考えると、ある程度の深さのカリエスを除去して歯髄に近いケースでは、まずガラスイオノマーを暫間充填して1ヶ月間ほど歯髄の反応を見ることもあります。「フジIX_{GP}エクストラ」は強度が高いので、そのまま経過が良ければ咬合調整することもありますし、どうしても見栄えが気になれば、上部を一層レジンに置き換えることも可能です。

最適なケースは白歯部隣接面です。歯面処理の難しい部位ですから、最小限の切削でフッ素を供給できるガラスイオノマー修復が、最も歯を痛めずに処置できる方法だと思います。白歯部1級窩洞と小白歯2級窩洞の一部も充分に対応できます。もちろん、楔状欠損とか歯頸部、歯根部も有効です。

梶村 そのような臨床での注意点としてはどうでしょう。

野田 やはり防湿が大事だと思うのでできればラバーをかけて欲しいですね。ただ、レジン充填ほど神経を使う必要はないと思います。充填時に練和ペーストが浮くような水がなければポリアクリル酸濃度が変わることもないので、ある程度安定して接着性や強度を発揮できます。

それから、「フジIX_{GP}エクストラ」の感水性は改善されていると思うのですが、

充填後の調整は最小限にして、バーニッシュを塗って24時間以上経過後、最終調整をしています。他の材料も同じだと思いますが十分に固まっていないときはやさしく扱う。そんな心遣いが良い修復に結びつくように思います。

ヨーロッパ発信の「EQUIAシステム」

梶村 ヨーロッパではガラスイオノマー充填の上にレジンコーティングを行う「EQUIAシステム」が普及しているとお聞きしましたが、どのようなものですか。

中里 「EQUIAシステム」は、「フジIX_{GP}エクストラ」(システム名:「EQUIAフィル」)を充填した上に、ナノフィラーを配合した接着性レジンである知覚過敏抑制材料の「G-ガード」(「EQUIAコート」)でコーティングするものです。ガラスイオノマーの表面は粗造で、その影響でマイクロクラックが発生して辺縁部がチッピングすることもあるのですが「G-ガード」でコーティングすることで表面が滑沢になりチッピングや耐摩耗性、耐酸性に対して有利になります。ヨーロッパでは2級窩洞でもコンポジットレジンと同等の臨床成績の報告があり、昨年、アマルガムに置き換わる材料として

「EQUIAシステム」はドイツで保険収載されました。

梶村 それは素晴らしいことですね。私たちがコーティングは行うべきでしょうか。

野田 行ってもいいと思います。ただ、少し気になったのは、コーティングした後のフッ素徐放量です。

中里 そうですね。表面から出るフッ素徐放量は減ります。でも、窩洞や隣接歯面に対するフッ素徐放量にはあまり影響しないと思います。

野田 余談ですが、東日本大震災のときにも仮設の診療所では「フジIX_{GP}」は随分役立ったと聞いています。

梶村 そういう意味では「フジIX_{GP}エクストラ」は本当の意味で汎用性の高い材料といえますね。

野田 そうだと思います。材料の良さを引き出すのは歯科医師なので、材料のことをよく理解して症例や与えられた環境で良いものを選択する。生体を相手にする歯科医療においてガラスイオノマーは結構、先を行っているいい材料ではないかなと思うのです。

梶村 本日は私も大変勉強になりました。あらためてガラスイオノマーが好きになりました。野田先生、貴重なお話を本当にありがとうございました。



図16 欧米で発売している「ジーシー EQUIAシステム」。「フジIX_{GP}エクストラ」の充填後にナノフィラーを配合した接着性レジンの「G-ガード」でコーティングし、耐摩耗性、面滑沢性の向上を図ったシステム。ドイツではクラスII修復の保険収載されている。