

う蝕対策としてフッ化物利用の普及を目指すなかで、 研究に取組み始めた



神奈川歯科大学 特任教授
荒川 浩久

【略歴】

- 1977年 神奈川歯科大学卒業
- 2000年 神奈川歯科大学口腔衛生学教授、大学院指導教授
- 2001年 日本口腔衛生学会常任理事（2013年5月まで）
- 2001年 日本歯磨工業会広告審査会委員長
- 2009年 厚生労働科学研究「フッ化物応用の総合的研究班」主任研究者（3年間）
- 2009年 ISO / TC106WG4日本エキスパート（2012年より同WG3、2017年より同WG10追加）（2022年3月まで）
- 2018年 神奈川歯科大学・神奈川歯科大学短期大学部特任教授（現在に至る）

1. 大学を卒業するころの日本はむし歯の洪水だった

僕が神奈川歯科大学の5年生に進級し、いよいよ病院実習が始まった1970年当時の日本人の口腔は悲惨でした。小児歯科で配当された子どもさんはむし歯だらけで、抜歯も余儀なくされ、小児義歯を装着するという有様でした。そして、すべての治療が終わるまではフッ化物塗布を行うことができないという小児歯科のルールの不条理さに疑問を感じていました。できてしまったう蝕の治療も大事だけれど、残された歯をどうして予防しないのか？ 卒業前から開業の準備をしている同級生がいるなかで、何とかむし歯の洪水を上流でせき止めたいという思いで、口腔衛生の道を選びました。ちなみに1970年度の12歳児のDMF者率93.1%で、むし歯のない子を見つけるのが大変な時代から、2020年度は29.4%にまで低下しています。

2. フッ化物洗口の介入試験研究に着手した

当時の口腔衛生学教室は、故 飯塚喜一教授のもと、フッ化物の基礎研究を中心に行っていましたが、フィールド活動にも着手し始めていました。そして某小学校の学校歯科医から、担当している小学校の子どもたちのむし歯をどうにか予防したいという相談があり、1972年から2小学校の管理指導をお手伝いすることになりました。そして偶然にも、1小学校ではフッ化物洗口で、別の小学校では歯みがきでむし歯予防に取組みたいという希望が出され、それでは競争してみましようということになりました。そしてう蝕の検診は歯面単位の視診型、ほかに脱落乳歯を回収してエナメル質のフッ化物濃度測定、永久歯のエナメルバイオプシー、プラーク中のフッ化物濃度測定などの研究面は僕が担当せよということになりました。当時は実験のノウハウもわからず、先輩の指導

を仰ぎながら、成書、文献を読みあさりました。口腔衛生学教室に入室したのは「むし歯をどうにかしたい」という思いからで、研究は想定外でした。

3. 研究開始当初に僕が学んだこととその頃の研究環境は

現在では人を対象とする研究には倫理指針が整っていますが、当時は倫理審査の必要もありませんでした。そうはいつでもフッ化物洗口の保護者説明会を開催し、研究対象になることは自由意志であることや、研究の内容を書面できちんと説明もしました。さらに、2小学校ともに、毎年春には歯科検診を実施するだけでなく、児童全員の口腔内写真（前歯部正面観、上顎歯列咬合面観、下顎歯列咬合面観）を撮影して口腔保健指導を添付してお渡ししたり、歯科衛生士による歯みがきなどの実地指導も行ったりしました。つまり、研究対象には、できるだけ還元措置を講じることの大切さを学びました。さらに歯科検診の訓練が大変でした。最初は抜去歯で検診担当歯科医師のう蝕検出基準の統一とキャリブレーション技術を学びました。

さらに実験に至っては、アシスタントは不在ですべて自分で準備・測定し、ディスポの器具もなく、使用後は石けん洗いから酸洗いへと、再度試験管を使用できるようになるまで1週間もかかるという状況でした。データ処理用のパソコンはなく、まさにマニュアルで統計処理も手計算でした。そして学会発表のためのスライドづくりは、タイプライターとシールでスライド原稿を作成し、リバーサルフィルムをプロジェクターで投影するというように手間と時間がかかる作業でした。

4. 3年くらいしたらフッ化物洗口のう蝕抑制効果が現れ、6年が経過した頃には？

歯みがきでう蝕予防に取り組んだ小学校も、3年後には初年度の永久歯う蝕経験歯数より格段に減少したのですが、フッ化物洗口に取り組んだ小学校のそれは想像以上に減り、両校のう蝕に有意差が生じてきました。そして入学からほぼ6年後、つまり1年入学次から6年次卒業間近の歯科検診を比較すると、DMFT指数で52%、DMFS指数で51%のう蝕抑制率が生じたのです。両校ともに歯科保健習慣も格段に良好になり、プラークの付着も減少しました。これらの結果から、フッ化物洗口は優れたう蝕予防効果があり、歯科保健活動を積極的に行うことによって、行動変容も起こることを確信しました。そしてそれを裏付ける実験の結果、フッ化物洗口によるフッ化物はプラークに取り込まれ、徐々にエナメル質表層に移行していくことも確信できました。

5. 臨床効果と実験結果を論文にまとめることになった

主任教授や先輩からは、フッ化物洗口の途中経過の学会発表を毎年行うようにと指導され実行しました。発表の場のほとんどが口腔衛生学会総会でしたが、当時の発表形式にポスター発表はなく口演発表だけでした。質疑応答では毎回質問や意見があり、その後の研究のヒントになったり、同じような研究を行ったりしている研究者と繋がるなど、とても有意義であったと思います。そして、フッ化物洗口開始ほぼ6年後のう蝕抑制効果の最終成績がまとまりました。歯みがきで頑張った小学校も開始当初よりプラークの付着もう蝕も減ったのですが、フッ化物洗口を行った小学校のう蝕減少は大きく、前記のように両校の差はDMFT指数で52%、DMFS指数で51%でした。この研究の新規性は、フッ化物濃度100ppmという従来にない低濃度のフッ化物洗口液による週5回法を採用したことでした。そして有効性が証明できれば製剤化という波及効果の期待もあったのですが、残念ながら実現はしていません。しかし、低濃度フッ化物洗口液によるう蝕抑制効果は世に知らしめる義務もありますので、主任教授から口腔衛生学会雑誌に原著論文として投稿するように

との指示がありました。原著論文としての価値は、研究成果の意義、独創性、新規性、波及効果でしょう。

6. 初めて論文を書いたとき

この研究に関連する国内外の研究論文を探し読みあさりしました。今のようにキーワードを入力してネット上で検索することなどできませんでしたので、成書や論文に記載されていた参考文献を図書館で探し、コピーして読むという繰り返しでした。ただ論文を自分で書くとすると、どうするのか？ 目指す雑誌の投稿規定を整理して、そのルールを把握しました。そして論文の最初に記載する目的は初めから決まっていたし、それを検証するために採用した方法もすでに行ったものなので明確でした。そして、目的に沿った結果も出ています。そこまでは箇条書きで整理できました。ところが見直してみると、目的に関係のない結果があったり、それを削除すると方法も削除しなくてはならない部分があったりしました。また、その逆もありました。前記したように、当時ワープロがようやく開発されたという時代でしたので、原稿を書くのも手書きで大変でした。まずは自分で校正し、何度も書き直しました。

そして考察、皆さんの多くも同じであると思いますが、考察は最も大変でした。目的を検証するための結果の理由付けをしていく、そのために先達の論文を参考にし、結論を先に提示するのか、最後にするのか、とにかく書きなぐってから整理することにしました。ところが長編になってしまい、読みづらいであろうことは目に見えていました。そこで見出しをつけて順序を整えました。読み返してみると、考察を結果に記載してしまっている、結果で考察してしまっている、考察に繰り返し結果を書いてしまっているなど多数の修正箇所を発見しました。結果はあくまで第三者的に淡々と記載し、考察で意見を述べるように整理し、また、目的もさらに修正し、ようやく自分なりに完成しました。

そして先輩たちの意見を聞いて再度修正し、最後は主任教授の高閣を仰ぎようやく投稿できました。当時の査読制度はアバウトでしたので、今のようなレビューの苦しさはありませんでした。皆さんも査読者からの多数の指摘に嫌気がさすこともあるかと思いますが、自分では気付かなかったところを修正できると前向きにとらえ、少なくともレビュー制度がきちんと整った雑誌への投稿を目指すべきです。さらにサイテーションが高く、できればインパクトファクターが高い雑誌がよいのですが、これに偏重するあまり、自分の研究成果がどのように社会に影響して欲しいのかという波及効果を犠牲にすることには賛成できません。あくまでも、自分の研究成果を利用する方々が、読み手として多い雑誌を選ぶことが先決ではないでしょうか？

7. 研究成果と論文発表後の変化

以上で得られた研究の主な成果は、① 100 ppm F という低濃度のフッ化物洗口液による週5回の洗口によって、十分な蝕抑制効果があること、②一連の予防管理活動を行うことによって歯科保健習慣ならびにプラーク付着が改善すること、③フッ化物洗口によってプラーク中のフッ化物濃度が高まり、エナメル質表層のフッ化物濃度が高まること、④プラーク付着とう蝕発生とは、フッ化物洗口を実施していないと弱い関連があるが、フッ化物洗口を行うと関連がなくなること、⑤プラーク中のフッ化物濃度とう蝕とは、フッ化物洗口をすると負の相関関係がみられるが、フッ化物洗口をしないと関連がないことなどです。そして、小学校で6年間フッ化物洗口を実施してもその後中断してしまったらう蝕はどうなるのだろうかという疑問がわき、研究対象者の中学卒業時点で

中止3年後のう蝕状況を検診者マスクングにて実施し、有意なう蝕抑制効果を保っていることが判明しホッとしたものでした。これらを詳しく知りたければ、お手数ですが口腔衛生学会雑誌の35巻1号、35巻2号、37巻2号をご覧ください。

このようなことをしているうちに、歯科関連の雑誌から原稿依頼がきたり、講演を依頼されたり、職位も講師になったりという嬉しい変化が起こりました。

8. さらにその後の変化

当時の僕は、フッ化物洗口によるう蝕抑制効果については確信をもつことができたのですが、フッ化物配合歯磨剤のそれについては懐疑的でした。でも、フッ化物配合歯磨剤の予防効果は、ダブルマスクングによる無作為化比較臨床試験によって認められたものであることを知り、考えが変わりました。日本人の大多数が歯磨剤を使用しているなかで、フッ化物配合のものに切り替えることで、たくさんの歯をう蝕から守ることができるのです。しかし当時のフッ化物配合歯磨剤の市場シェアは10%そこそこでした。さらにフッ化物配合歯磨剤使用後の洗口回数によって予防効果に変化することなどを外国の研究で知り、日本人の歯磨剤少量使用、多数回洗口というフッ化物を口腔環境に保持させるには逆行する習慣も何とかしなければという思いで新しい研究に挑戦し、現在まで続いています。

9. まとめ

以上が僕の研究人生の一部ですが、最後に、現役の皆様にご伝えたことをまとめて結びとします。少しでも参考になれば幸いです。

①日常的に興味のある内容に関連する文献や成書を読む。②なぜという疑問をもち、どうしたいのかから研究を始める。③それを解決するにはどうしたらよいか、何が問題なのかから目的を考える。④目的が明確になったら、それを検証するための方法を考える。⑤研究対象者がいる場合は対象者に視座を変えて、倫理的配慮と還元措置を考える。⑥純粋な基礎研究であっても臨床的な部分に目を向け、歯周病の患者さんの口腔を見たことがないのに動物実験しているなんてことがないようにお願いします。