

Feel 21

—患者がすべて—

APLO Vol 12

1994・3

Feel 21 —患者がすべて—



Daryl Beach (HPI 研究所 創立理事長)

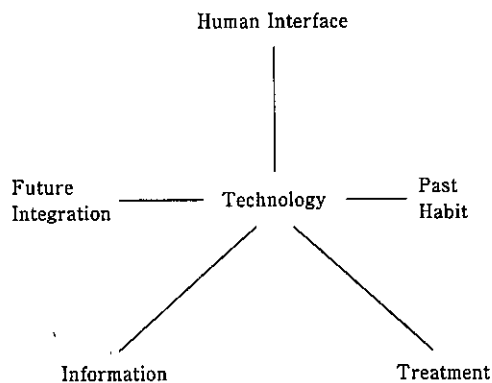
ヒューマン・インターフェイスに基づく診療環境の統合

今日、歯科診療において、テクノロジーという名の下にさまざまな機能物や装置が使われています。私たちドクターは、より良い診療ができるように、また、診療結果に安心できるように改善したいという思いや、患者さんとの人間関係を良くしたいという思いから次々に新しいテクノロジーを求めています。私が技術者の方といろいろな問題を検討する上で、便利な分類があります。一体どの方向で開発しようとしているのか、どの分野のテクノロジーであるかを最初に見定めるのに役立つ分類でもあります。トータル・システム概念に基づいて、すべての機能物や装置を統合したシステムを作ってゆくのか、単体としてバラ売りの製品を開発するのかによって、技術者の取組み方は全く違ってきます。トータル・システムの中には無駄なもの、余計なものは入ってはなりません。

テクノロジーの分類

「HI」はヒューマン・インターフェイスの頭文字、「I」はインフォメーション(情報技術)「T」はトリートメント(治療技術)を意味しています。私は現在、歯科診療におけるテクノロジーを評価する上で分岐点にさしかかっていると思います。この分かれ道とは、過去の習慣通りに今後もやってゆくのか、あるいは将来どんどん新しい機能物が入ってくるのが考えられるので、未来のテクノロジーをトータルな診療環境の中に組み入れていくことができる土台を持つかどうか、という二者択一です。過去から引きずってきている習慣にはまず、大学教育の中で築かれる習慣もあり、また、開業医の先生方が過去から引きずってきている習慣があり、企業もまた製品を販売する営業活動の中で過去からの習慣を引きずっています。この三者が微妙にからみあって現在の歯科診療のあり方を決めています。企業、大学、開業医という三者の習慣は、一体いつ、どこから始まったものでしょうか。歯科の診療技術は19世紀末から今世紀冒頭に始まったので、19世紀末のテクノロジーのあり方が今日まで尾を引いてきていると言えます。ところが今後、情報技術と治療技術はますます統合した形で提供されるようになると思われますが、そういう新たなテクノロジーを利用するには、単体として次々と新製品を取り入れるのではなく、ひとつの原則に基づいてそれらを統合しなくてはなりません。したがって、過去からの習慣を引きずるのではなく、将来に合わせた方向転換が必要です。

テクノロジーの分類



チェア中心の診療か人間中心の診療か

歯科診療における習慣は、背板が起き上がるチェアを基にしてでき上がっています。いかにチェアが歯科診療の中心に位置づけられてきたかは、少なくとも英語の表現をみると「あなたの診療所はどのようなタイプですか？」という問いに先生は一般に「うちには4台のチェアが入っています。」とチェアの数で答えられます。アシスタントは本来はドクターのアシスタントなのですが、ドクター・アシスタントとかペイシエント・アシスタントとは言わないで、チェアサイド・アシスタントと言います。治療時間はペイシエント・タイムと言わずチェアタイムと言います。チェア存在はこのような表現の中にまでしみ込んでいる訳です。

もし診療所にチェアがなければどうなるかを考えてみたいと思います。技術開発の面でもチェアを中心にしているいろいろな製品が市場に出されてきたのですが、簡単なことは目立つもの、人目を引くものを作らなければならない。デンタルショーに行けばわかると思いますが、これは機械を主役としたショーであり、いろいろな色や形が付いている、人目を引く機械の所に大勢の人が集まっています。人間にとって使いやすいかどうか、人間が中心になっているかどうかではなく、目立つ、人目に付く機械というのが第一の価値になっているのです。セールスマンの方が先生に製品を売り込んでいく時、「これはアームがこんなに広い範囲に動きます。これだけの角度に動きます。また、ツールや滑車が付いていて動かしやすいです。」と機械がどれだけ動けるか、機械がどれだけのことをしてくれるかに焦点が当てられて、人間にとってどうかということはおざなりになっています。もっと大切なことは、トータルシステムとしてもっと良いものを提供するにはどうしたら良いか、ということです。チェアは、ドクターにも患者さんにもスタッフにもいろいろな悪影響を及ぼしています。「ヒューマン・インターフェイス」という言葉が一つのキーワードなのですが、どう

いう意味かおわかりいただけるでしょうか？ すべてのもを一つのシステムの中に統合してトータル・システムを作り上げるには、治療技術も情報技術もすべてヒューマン・インターフェイスの原則に基づいて規格しなくてはなりません。チェアをベースにした診療環境では人間のインターフェイス（界面・境界）は機械がコントロールしています。それに対して、人間を主体とした原則はできるだけ人間の動きや状態を機械がコントロールする度合いをミニマムに抑えます。人間のインターフェイスには、接触している場合とそうでない場合があります。たとえば、今マイクを持っている私の手は、じかにマイクに触れています。これは接触のあるインターフェイスです。人間の指とインスツルメントのインターフェイス（界面）というのは、指が機能物に触れているとシンプルな関係です。ところがデンタルチェアの場合の人間のインターフェイスは複雑になります。人間のインターフェイスとは、自分の体の前方部分だけでなく、足の裏と触れている床も大切なインターフェイスですし、自分の背後や周りにもインターフェイスは存在します。

Feel 21誕生のきっかけ

私はよく「過去に機械の設計をしてから随分時間が経った今、なぜまたFeel 21を考えたのですか？」と先生方に尋ねられます。そこでFeel 21を開発するきっかけとなった背景をご説明したいと思います。私は長い間、教育研修コースを大勢の先生方に提供してきました。そしてコースの中で先生方が学んだことが実際に診療の中で実行されているかどうか、教育の効果が実際に表れているかどうかを知りたいと思い、いろいろな診療所を見学させていただきました。ところが、がっかりすることになりました。というのはコースの中で先生方が実習されていた条件が診療所に戻られた時には必ずしもその通りになっていなかったのです。人間は頭の中ではどういうふうになれば良いか、自分がどういうふうになりたいのかを知っ

ているのですが、実際その通りに実行されているかという、決してそうではありません。頭の中で先生方が理解されていることと、現実になさっていることの間ギャップがあるのは一体なぜだろうと考えることが Feel 21 誕生のきっかけになりました。

このような過去の観察所見を基にして、人間を主体とした、最適なインターフェイスを持つ機械を開発しようということになりました。技術者の方々からいろいろのご協力を頂きましたが、終始一貫して私たちが実行したことは、どのような細かい部分の規格でも、人間の固有感覚を基にしたテストをして最終規格を決定するということでした。具体的には視覚に左右されないよう、目をつぶって人間の動作がどのようになるかを自分の感覚に基づいて行ってみるという方法です。たとえば人間のインターフェイスに影響する習慣として、患者さんの治療が終わったごとに保険のカルテにペンで書き込むという習慣があります。治療中にポケットにペンを入れていらっしゃる先生は手を挙げていただけますか？ 治療中にペンや鉛筆を一切持っていない方はいらっしゃいますか？ 治療中あるいは治療前後に、自分自身もアシスタントもペンや椅子には一切触れませんという方はいますか？ 昨日ご紹介した 0 システム LAN が導入されますと、先生ご自身もアシスタントもペンで記録する必要はないので、習慣が大きく変わります。現在は CAD/CAM やフィルムレスレントゲンの技術開発が盛んに進んでおり、近い将来必ずこういう機能物も診療所に入ってきます。いわゆるコンピュータを核として情報技術と治療技術が統合された形での製品がどんどん出てきていますが、そういう将来の流れを前提として Feel 21 は将来どのようなものが出てきても、それを統合するための最善の土台となることを念頭において設計しました。新しい機能物やテクノロジーが統合された場合にも、クリーンで清潔な環境を保ち続けることができるのです。手、指が物に接触しないようにコンタクトの数をできるだけミニマムに

するという事は衛生上望ましいだけでなく、いろいろなところに術者の手が触れている瞬間は患者さんから注意がそれますので、目の前の患者さんに全神経を集中するという意味でもコンタクトの数はミニマムにするのが望ましいのです。

基準軸 (Axis) から生まれた環境

チェアというのは、背板が起き上がるタイプの歯科用機械の総称ですが、これに対して Feel 21 は何をベースにしているのでしょうか。先生方にとっては馴染みのない表現かもしれませんが、技術者の方が製品開発において図面を作成するのに必要なものに「基準軸」があります。この基準軸はいろいろな名前で呼ぶことができます。たとえば患者さんとドクター、ドクターとアシスタント、患者さんと受付員というように、人と人が出会う基準軸ということができます。Feel 21 のすべての規格は一つの基準軸をもとに定められています。床に固定されている術者用椅子の回転中心軸が基準軸です。これがすべての規格の中心点です。

Sim 0 の実習を今までに受講された方は手を挙げて下さい。随分大勢の方が受講されたようですが、ご存知ない先生のためにごく簡単にご紹介します。Sim 0 というのは、体のいろいろな部分に基準点を設けて、たとえば、頭と胴体の角度や位置関係がどういう条件の時が最も良いのか、術者が治療中、あるいは患者さんが受診中に快適な状態になるのかを、物が何も無い空間でその動作を繰り返してみることによって見つけようとする実習です。そうすると、首が必要以上に前に傾くと筋肉に緊張が生じて快適ではなくなる、また、どの範囲を越えると快適でなくなるのかが自分ですぐにわかります。同じ基準軸をスキルという面から考えると、先生方がトップレベルのスキルを身につけるのに必要な基準軸だと言えます。

トップレベルのスキルを習得し、維持するには一つの原則に則っていなければなりません。それには自分の身体が無理のない快適な状態に保たれていることが前提となります。それによって治療

結果も影響を受けるのです。またデンタルチェアの場合は、治療もコミュニケーションも同じ場所でできることが価値であるかのように言われていますが、これは大きな間違いです。コミュニケーションにふさわしい場と治療にふさわしい場は別です。コミュニケーションのための基準軸とスキルを発揮するための基準軸は別です。受付エリアの受付員にも同じことが言えます。受付員のための椅子には滑車がありません。受付エリアにも一つの基準軸が設定されており、受付員が患者さんとの対応にできるだけ神経を集中できるように、自然に体が動いていくように、すべての周辺物を余計な注意を払わなくてもいいように配置すべきです。受付エリアにもいろいろなテクノロジーが使われていますが、すべて受付員が最も動きやすいような配置になっています。人間にとって快適なインターフェイスは物を最大限に安定されています。

次に基準軸は、感染防止という点からみるとクリーンな診療を実現するための軸であるとも言えます。昨今感染防止の問題が大々的に取りあげられています。その出発点となる条件は2つあります。まず一つは清潔さを保つということ。もう一つは必要な物以外には一切触らないということです。患者さんの口の中と治療に使うインスツルメント、手を洗う時に使う水以外は、一切不要な物に触らなくても治療ができるようにすることです。石鹸一つとっても、固形の石鹸は接触するのでもよくないと思います。液状石鹸の方がよいです。私は過去に6年間口腔外科を担当していましたから、一般外科ではどういう滅菌対策がなされているかはよく知っています。昨今は一般の歯科医院でも感染防止のために外科と同じレベルの滅菌、衛生条件が必要とされるようになってきました。滅菌や消毒をどうするかということの前に、まず不必要なところに触らないように、コンタクトをなくすことが出発点です。手元スイッチもそういう意味でよくありません。スイッチのオン・オフはすべて踵か爪先で操作できるようにします。幸

い足は治療中に口の中には入れませんので、どこかに触れても構いません。

デンタルチェアの場合、手元スイッチを含め、いかにたくさんの接触が生じているかがおわかりいただけるでしょう。ライトにしてもツールにしても、滑車やハンドルは動かすためにしている訳ですから、手が触れることになります。手が触れるところは、消毒しないと感染防止の面で問題となるので、いかに多くの無駄な接触が消毒や清掃の必要性を生んでいるかを考えなければなりません。触るものにはカバーを付けるか、アシスタントにちゃんと清掃してもらわなければなりません。基準軸（スキル・アキシス）に基づいて設計されている治療室では、接触が生じる回数や場所はミニマムになっています。感染防止のための基準軸とも呼べます。光重合用のライトを使っている先生は手を挙げて下さい。チェアの場合は背板が傾いていろいろな位置にくるのでライトには長いコードが必要です。いろいろな製品が増えるにつれ治療室はコードだらけになります。基準軸がある環境だとコードの長さは最大でも60cmで十分です。通常だと25cmもあれば十分です。クリーンな環境とは患者さんの目から見ると、いろいろな機械や機能物がごちゃごちゃしていない、すっきりしてオープンスペースの多い環境です。

30年ほど前、スペースラインCU1を開発したのは他ならぬ私ですが、30年前に比べると今後比較にならないくらい多くのテクノロジーが診療所に入ってきます。それらをトータルな環境として統合するのは、チェアを中心にした環境では無理です。人間にとって居心地のよいクリーンな環境を保ちながら、最先端の機能物や技術もできるだけ取り入れることができるようにするには、あくまでも人間を主体とした原則に基づいた環境が必要であり、それがFeel 21の狙いとするところです。技術者の方にとってもこれからいろいろな物を開発していく場合にFeel 21を土台とすれば基準軸に基づいてこの機能物はどこに設定すればよいかということが非常に明確になったと思

ます。将来の技術開発の課題は山積しており、私も協力してできるだけ早くそれらを統合した形で世に出したいと思っていますが、その受け皿になるのが Feel 21だと思います。

質疑応答

質問1「補綴上の処置は Feel 21ではどのようにすれば良いのでしょうか？」

補綴上の処置にはいろいろありますが、印象採得や顎位の採得などが含まれます。第1の条件は、治療を受ける患者さんの体の0の条件（基本の条件）は3つに分かれます。Full Rest（完全な安息位）です。抗重力筋の活性が最小である、つまり、体の筋肉が最もリラックスしている状態です。第2は Free Upright（自由な直立位または垂直座位）です。座っている時だけでなく立ったり、歩いている時、上体は真っ直ぐになっているけれど、体重を支えている表面以外体に何も接触していない状態です。肘が机についている場合は体の接触があるので自由な直立状態とは言えません。椅子にもたれている場合も、背もたれが体に接触していることによって体の可動範囲が制御されているので自由な状態ではありません。デンタルチェアによって治療を受ける場合には必ず背もたれや肘掛けに体が接触するので、第2の「自由な状態」を維持するのは不可能です。第3は Stable Upright 安定した直立位（垂直座位）です。

例外として自力で自由な垂直座位を取ることができない人もいますので、その場合は例外として車椅子に座ったまま処置をすることも必要になるでしょう。そういう場合も、もちろん Feel 21は想定して設計されています。

補綴学にはいろいろな理論があり、どの理論に則るかによって手順も違ってきますが、大きく分けて3つの考え方に分けられます。第1は患者さんに口頭で指示を与えるだけで、下顎を手で誘導しない、つまり下顎には一切手を触れないという考え方です。この方法をとられている先生もたくさんいらっしゃいます。言葉だけで患者さんを誘

導するこの方法について垂直座位の場合と仰臥位の場合、顎位に臨床的な有意差がでるかどうかが1960年代にかなり詳しいデータを集めたことがあります。赤と緑の咬合紙を使って、垂直座位と仰臥位それぞれで言葉による方法で顎位を採得して、両者を比較したところ、臨床的な有意差はないことがわかりました。第2の方法は電子機器を使った方法です。世界的権威としてジャンケルソン先生がいらっしゃいますが、ジャンケルソン先生の場合は自由な垂直座位で顎位を取るという考え方です。第3は、術者の指を使って下顎を誘導する方法です。指で誘導する方法をとっていらっしゃる先生は手を挙げて下さい。それ以外の方法を取っている先生はいらっしゃいますか？ 過去には指で下顎を誘導する方法が一般的でした。たとえば、咬合採得するときに、真っ直ぐに座っている患者さんの口の中に指を入れたり、電子機器の装置を頭部に取り付けたりしていませんか。頭部の位置をまったく変えないで、印象材を口の中に入れたり装置をつけたりすることはかなり難しいので、そういう場合は後頭部の2点だけを支える「安定した垂直座位」の方が正確に作業を行えます。頭部を術者の指で支えながらコンピュータの画面で顎位を見るという方法をとられている先生もいますが、再現性という点では、後頭部を2点で支持した方がよく安定します。咬合採得において上顎と下顎の噛み合わせ以前の問題として、頭部と胴体が自然な位置関係になっているかどうかの確認が大事です。頭と胴体の関係が適正でなければ、それをもとにした咬合採得も適正であるはずはないからです。

Stable Upright のステーションではまず患者さんに Free Upright（背中に何も触れない状態）で座ってもらってから、椅子から細いボールが2本伸びてきて、頭部を適切な位置に保った上で2点を接触させ、頭部を安定させた状態で処置を行います。後頭骨の最後方外側点左右の2か所が接触する点です。ですから、Feel 21を使われる時に垂直座位で咬合採得などの処置をしたいという先

生は、是非 Stable Upright のステーションで処置をしていただければ良いと思います。

Feel 21は患者さんが横たわった時の「完全な安息位」と患者さんが診療台に横座りする形の「自由な垂直座位」が満足されますが、第3の Stable Upright (安定した垂直座位) を合わせて備えておくことが必要です。つまり、どの診療所でも Feel 21には Stable Upright のステーションが一つ必要です。そこでは予備診査(クイックチェック)をするレントゲン撮影、補綴上の処置を行うという3つの機能を果たせます。

「水平位」と言う表現がありますが、水平なのは台の方ですから、「モノ」を主演にした表現です。患者さんを中心とした Full Rest という表現を使って下さい。また水平位と言うと、「気を付け」をしたまま横たわっているというイメージがありますが、患者さんは膝を立ててもよいし、ある程度の自由はあるので、その辺も誤解しないようにして下さい。患者さんが横たわっている時、大切なことは首、頭部、胴体の角度が何度になっているかということです。治療中の頭の角度はマイナス21度ですから、水平位といっても頭部は水平になっているわけではありません。患者さんの立場にたっても Full Rest という表現の方がよいのではないのでしょうか。仰臥位だとインスツルメントなどの誤飲のリスクがあるのではないかという質問を受けることもあります。これは逆です。人類学的に考えてみると、夜、戸外で寝ている間に、虫が口内に飛び込んできても飲み込んでしまわないように、人間には非常に敏感な反射機能が備わっています。ですから、横たわっている時の方が誤飲を防ぐ反射作用が敏感に働くと思われまので、斜めになったチェア上で治療するより、真っ直ぐな垂直座位か完全な Full Rest の方が安全だと言えます。

私は6年間病院の勤務医として口腔外科を担当して、何百人という患者の外科手術を行った経験があります。麻酔医とチームワークで治療をしていた訳ですが、麻酔科の先生で、全身麻酔で手術

する患者の頭の位置を少し上げた方がよいと言う人は一人もいませんでした。全身麻酔の時も Full Rest (完全な安息位) でした。

質問2「私は6年間 ZYX を使ってきました。ZYX は Feel 21 に比べて2つの利点があります。1つはトレーの差替えができるので準備が楽だということ。もう1つは義歯の切削をする時、ライトの方向を変えることができるので便利だということです。しかし、Feel 21 ではライトの方向は変えられません。」

先生方に考えて頂きたいのは優先順位です。より大きなプラスを得るには省かなければならないこともあります。どちらを取るかという判断を誤らないためには、優先順位をはっきりしておかなくてはなりません。トレーの件は、現段階では特別注文となりますが、現在の固定されたトレーの上にオートクレーブ使用が可能な小型のトレーをはめ込んで使えるように考案中です。

「義歯の切削の際、ライトが動きますか？」という質問ですが、私は個人的には患者さんの目の前で削らない方が良いと思います。これは、チェアで診療する習慣によるものだと思います。ハンドピースで削るより、技工エリア内のステーションで削った方が正確且つ効率的にできます。これは私の個人的な意見ですが、実際多くの先生が患者さんの横で義歯を削っておられると思いますが、部屋(天井)のライトが十分な光量であれば、それで十分ではないのでしょうか？ 足りないという方は切削用に3個目のライトを天井から吊り下げてもよいのではないのでしょうか？

質問3「患者さんを導入するには何を目安としてどのような指示を与えればよいのですか？」

導入の言葉はできるだけ簡単な方がよいです。導入の指示が必要なのは新患の方だけです。一旦要領がわかれば何も言わなくとも患者さん自身が適切な場所に横たわります。ヘッドレストがあるところに頭がくることはわかりますから、細かく

説明することはないのです。初めての方はアシスタントが指で差し示す程度でよいのです。お年寄りや身体に障害がある方で介助が必要な方だけは、アシスタントが肩に手を置くなどして介助してあげればよいのです。自分で体の位置づけができる人には介助は不要です。機械が人間の位置をコントロールするのは不自然であり不親切です。介助は人の手でしてこそよいのです。

質問4 「治療室に浮遊している血液やレジンの切削片の対処はどのようにしているのでしょうか？」

空気まで滅菌しようとする、大がかりな装置が必要です。大型のバキュームのような装置で、汚染した空気を吸い込む装置がありますが、1日中騒音がすると術者にとっても患者さんにとっても余分のストレスになります。クリーンエアとは、どの程度クリーンでなければいけないかが問題です。そういう装置をどうしても使いたいという先生がいらっしゃれば、チェアだと背板が動くので換気しなければならない空気は非常に広い範囲となるので、吸入口も大きいものが必要となりますが、Feel 21 の場合は汚染領域は限定されているので、狭いもので大丈夫だと思います。Feel 21 の時は、スキルアキシスの所に患者さんの口がきて安定しますので、仮にこういう装置を使うにしてもどこに持っていけばよいかが決まります。他方、チェアだと患者さんの口はいろいろな所に動きますから場所を決定することはできません。

質問5 「ビーチ先生の開発したベッドはみんな長持ちします。HPOも20年近くも使っている先生はたくさんいます。将来、Feel 21より新しいものが出るということにはなりませんか？」

これはかなり微妙な問題です。私たちは良いものは一生使いたいのですが、企業や技術者の方々

は私たちが買い換えないで同じものをずっと使い続けるとハッピーではない訳で、次々に新しいものを出して買い換えてもらいたいという願いもっています。せっかくFeel 21を買っても、また次の新しいものが出てくるのではないかという質問でしたが、少なくとも人間を主体としたヒューマン・インターフェイスを持つ診療台にいろいろな機能が統合されて追加されることはあっても、土台としてのFeel 21は一生使えるものだと思っています。

ここで、固有感覚を基にした判断と視覚を基にした判断がいかにか違っているか、時にはまったく相反することもあるということの実例を紹介したいと思います。

メリーランド大学で講義した際、私は答えを与えず例題を出すという実習を行いました。まず学生グループを2つに分けて、1つの学生グループにはいろいろなスケーラーの実物を与えました。そしてこの中で一生に1本しか使ってはならないとしたらどれを選ぶか、またその反対に最も使いたくないのはどれか、それぞれ3本ずつ選んでもらいました。もう1つのグループには、スケーラーの実物は全く見せずに、自分が患者として治療を受けるときには、スケーラーの長さや直径はどれだけがよいかを規格してもらいました。2つのグループの答えをつき合わせてみますと、実物をみないグループが規格したスケーラーは、最初のグループが選んだ最も使いたくないワースト3に入っていました。この例は、目で悪いと判断した物が実は、自分の体にとって最も使いやすいものであった訳です。全く反対のものを選んでいきます。このことは目で選んだものは自分の体にとっては最も使いにくい物であることが多いということを物語っています。

これからいろいろな機能物が診療室に入りますが、目で選べば大きな間違いをおかしてしまうということを念頭において下さい。