

## 歯科用接着材



東京医科歯科大学 生体材料工学研究所  
名誉教授 中林宣男

1959(昭和34)年東京工業大学卒業。1964(昭和39)年同大学大学院博士課程修了(工学博士)。1981(昭和56)年東京医科歯科大学医用器材研究所機能性高分子部門教授。1986(昭和61)年同有機部門教授。2001(平成13)年東京医科歯科大学名誉教授。同年に紫綬褒章(バイオマテリアル・機能性分子化学)受章。2011(平成23)年瑞宝中綬章受章。

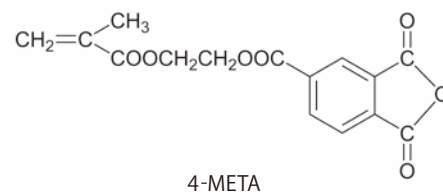
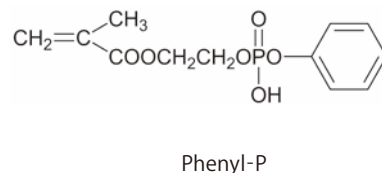
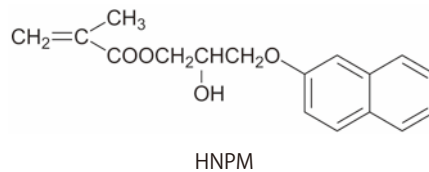
## 分子レベルで混ざり合った象牙質と硬化レジン

象牙質はコラーゲンとヒドロキシアパタイトの複合体であり、エナメル質より水を多く含むために、被着体としては不利である。また、う蝕罹患速度はエナメル質に比べ象牙質の方が速く、象牙質が口腔内で不安定であることを意味している。

エナメル質は象牙質と歯髄を外界の刺激から保護し、歯のイノチを保つ重要な機能が課されている。エナメル質に欠損を生じた歯は象牙質、歯髄に刺激が伝わり、放置しておくくと歯髄炎に罹患し、やがてその歯はイノチを失う。

エナメル質へのレジクタグによる機械的維持と同様、象牙質への接着を目指し象牙細管にレジクタグを作る試みが行われたが解決策にはつながらなかった。故・増原英一先生は象牙質のモデルとして湿潤象牙棒とPMMA棒をMMA-TBBレジンで接着できることを1968年に報告したが、象牙質には接着できなかった。

エナメル質への接着性レジン(MMA-TBBレジン)を改良するために開発したHNPM/MMA-TBBレジンでは、被着面に生成するレジクタグがMMA-TBBレジンより長く、HNPMにモノマーを被着体に拡散させる機能を感じさせてくれた。この実験事実が、生体組織と親和性を持つ化合物を合成する動機となり「生体適合性をいかに獲得するか」という研究に道が拓かれ、MPCを生み出す



接着性レジンの開発に貢献しているメタクリレート(HNPM, Phenyl-P, 4-META)の化学構造

発想にもつながった。

象牙質に修復物を接着させるには、樹脂含浸象牙質の生成が不可欠である。筆者らは、拡散促進機能を持つモノマーを利用し被着体表面に接着材を拡散させ、拡散したモノマーを重合させることで、象牙質と硬化レジンが分子レベルで混ざり合った樹脂含浸象牙質の合成に成功した。

象牙質接着安定性確認実験の結果、樹脂含浸象牙質は口腔内で酸に分解されやすい象牙質を耐酸性に改変するこ

と、さらに刺激不透過性の樹脂含浸象牙質が処置された歯のイノチを守る機能を持つことまで実証するに至った。すなわちこの解決策により、困難であるといわれてきた修復歯のマイクロリーケージを阻止し、修復歯の長期生存を確実に達成できた。樹脂含浸象牙質の生成により、これまで不可能とされたう蝕罹患歯の擬似的治癒の達成に結び付けることができたのであり、今後の歯科医療の進歩に多大な貢献が期待されている。

研究に当たり、開発すべき機器のターゲットは、生体にマイナスの影響を可能な限り減らし、医療機器をいかにして生きた生体組織につなぎ合わせて機能を発揮させるかに尽きる。この考え方こそが、歯科用接着材の開発とMPC合成とその展開における筆者の基本的概念であった。

歯科用接着材は、筆者が入所した当時は未知であり、新規化合物を自ら合成して研究を展開する必要があった。バイオマテリアルの機能評価は、すでにバイオマテリアルを生体組織に組み込んだ状態で評価することが望ましいことを強調しておきたい。かかる研究をライフワークとして遂行できたことは研究者にとって大変幸運であった。