学術

印象材と模型精度 ～アルジネート印象材と石膏の取扱いについて～

今牧 謙（いままき ゆずる）*（写真），吉岡雅史（よしおかまさし）**，滝沢琢也（たきざわたくや）**

*神奈川県歯科技工士会所属，歯科技工士生涯研修4期修了，日技認定講師，㈱コアデンタル横浜

**神奈川県歯科技工士会所属，㈱コアデンタル横浜

Ⅰ．はじめに

歯科技工における「模型」は，歯科補綴物製作における基本となり，模型精度は印象の精度に左右される。また，印象操作は，診療形態ならびに診療環境にゆだねられている。

実際，印象採得にはシリコーン印象材をはじめ数々の印象システムが利用されているが，印象精度の確認は臨床の中で対処されるとしても，安全性の保証は難しいところである。

そこで今回は，一般臨床の中で最も多く利用されているアルジネート印象材を取り上げ，安全で精度の高い模型を得る手順を考察する。

Ⅱ．安全性の確保

一つの例として，歯科医療従事者におけるHBウイルス（B型肝炎）の年間感染率は一般人で0.2～0.3%であるのに対し，医療従事者は2～3%で，歯科医療従事者は5%と極めて高いと言われている。

このような状況は，厚生労働省監修『ウイルス肝炎感染対策ガイドライン』（1995）や，CDC（米国疾病管理予防センター）2003年改訂『歯科臨床における院内感染予防ガイドライン』等，歯科関係全般の対策ガイドラインでも【歯科技工所に持ち込まれた歯科補綴物や印象物は細菌・ウイルスおよび真菌で汚染されている可能性があり，口腔微生物が印象の内部や外部へ移行することが証明されている】とされる現状がある。

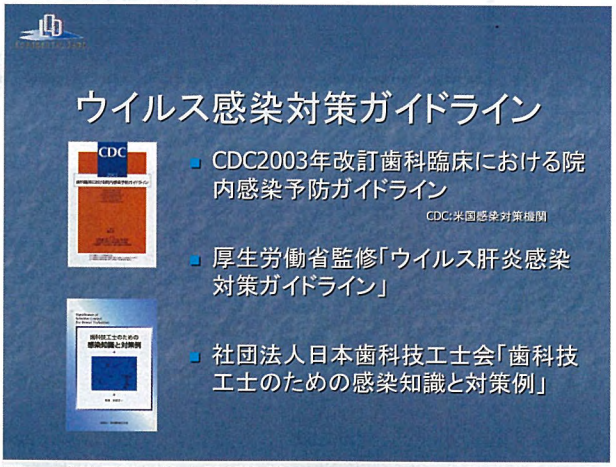
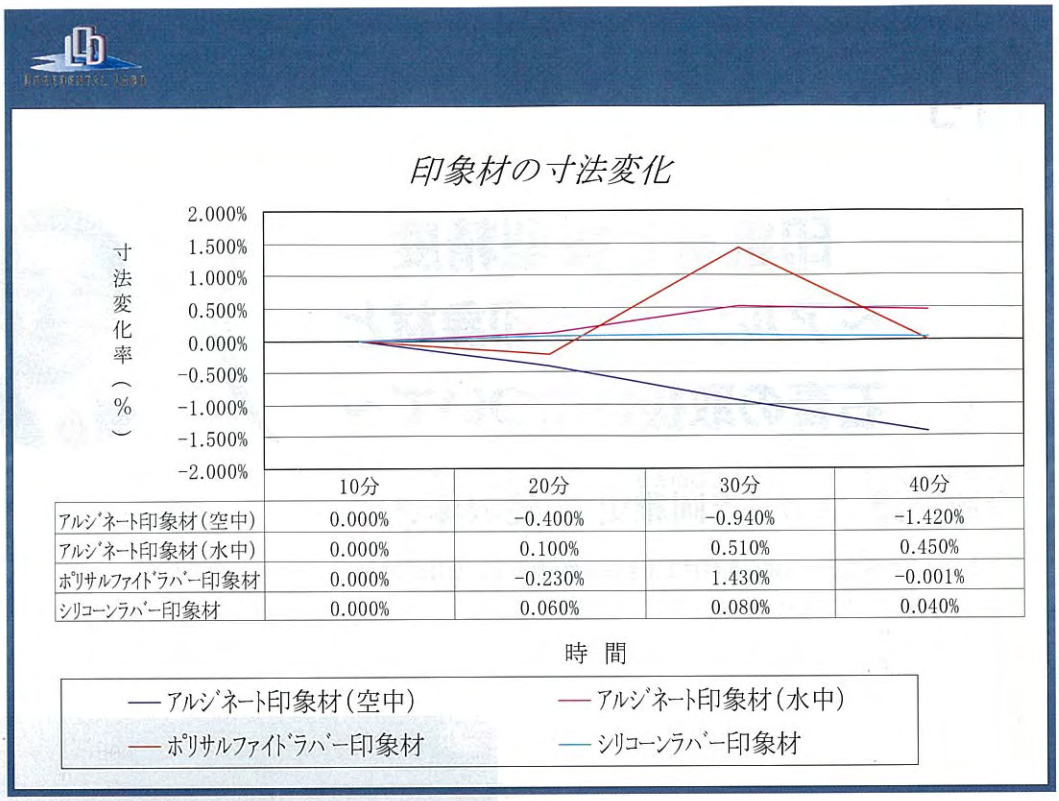


図1　感染予防対策の関係資料。

これに対し，社団法人日本歯科技工士会では「歯科技工士のための感染知識と対策例」（2006）の小冊子を発刊し安全性確保の注意喚起に努めている（図1）。

Ⅲ．アルジネート印象材について

アルジネート印象材（アルギン酸塩印象材）は，可溶性アルギン酸塩と石膏（硫酸カルシウム）との硬化反応を利用する印象材で，ジャイアントケルプ等の海藻をアルカリ処理したアルギン酸ナトリウム



	10分	20分	30分	40分
アルジネート印象材（空中）	0.000%	-0.400%	-0.940%	-1.420%
アルジネート印象材（水中）	0.000%	0.100%	0.510%	0.450%
ポリサルファイドラバー印象材	0.000%	-0.230%	1.430%	-0.001%
シリコーンラバー印象材	0.000%	0.060%	0.080%	0.040%

図2　各種印象材の経時変化。

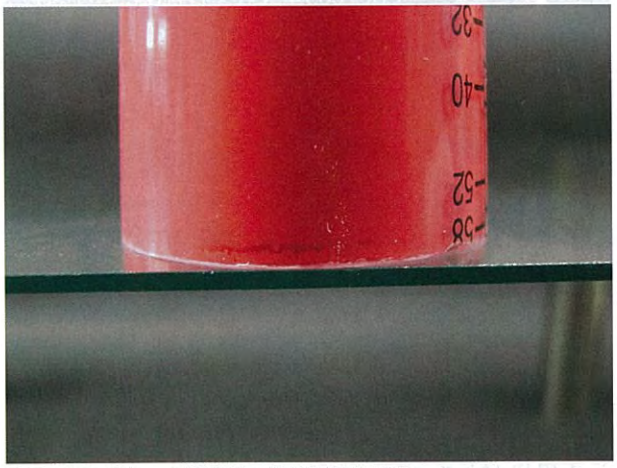


図3　アルジネート印象材の特性試験基準面。

を主原料とし，2価以上の金属イオンとの架橋反応により弾性ゲルとなる。

実際，練和法や水温により硬化速度や硬度をコントロールしながらも口腔内において2分～2分30秒程度の保持時間で印象採得をすることができる。また，細部再現性を向上させるために寒天印象材と併用した連合印象も一般的で，しかも経済的である。

1．アルジネート印象材の特性

シリコーン印象材は印象後の経時変化が少ないが，アルジネート印象材は，浸透圧の関係はあるものの，印象材が水分を含み膨らむ現象（インビビジョン（膨潤））と，印象材から水分がしみだす現象（シネリシス（離水））の性質があり，この特性がアルジネート印象材の精度に大きくかかわっていると言われている（図2）。

2．寸法変化の確認

先に説明したように，アルジネート印象材の持つインビビジョンとシネリシスの特性を「現象」として確認するために簡単な実験を計画した。

まず，計量カップにアルジネート印象材を満たし，ガラス板を利用して基準平面を設定した。この印象材ブロックを変形量確認のため複数個製作した（図3）。

この硬化したアルジネート印象材を水中に浸漬してインビビジョンの実際を確認し，空気中に放置してシネリシスの状況を確認する。また，臨床では保

湿箱による保管が奨励されているので，これも比較検討した。

さらに，印象材の除菌と表面処理を兼ね備えるとする除菌固定液も検証した。

3．インビビジョン（膨潤）

臨床の現場では，時として治療の状況等により印象が長時間の水中浸漬となる場合がある。そのような場合に，アルジネート印象材の受ける影響を確認するため，30分・1時間・1時間半と水中浸漬し，アルジネート印象材の状況変化を確認した（図4～図7）。

先に述べたが，浸透圧の関係があるとしても，インビビジョン（膨潤）の状況は時間の経過とともに基準面の浮き上がりとなってアルジネート印象材が膨張変形した状況が確認できる。

図4　印象材を水中浸漬する。

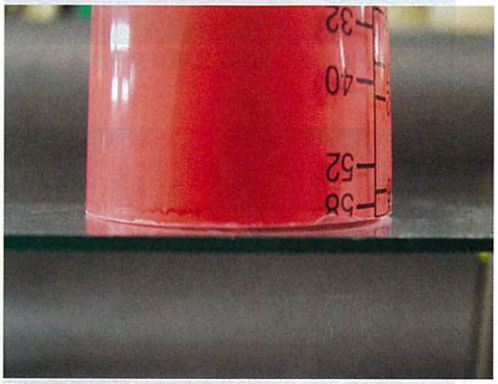


図5　水中浸漬30分後の状況。

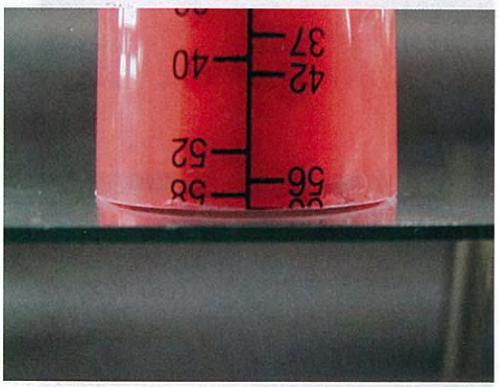


図6　水中浸漬1時間後の状況。

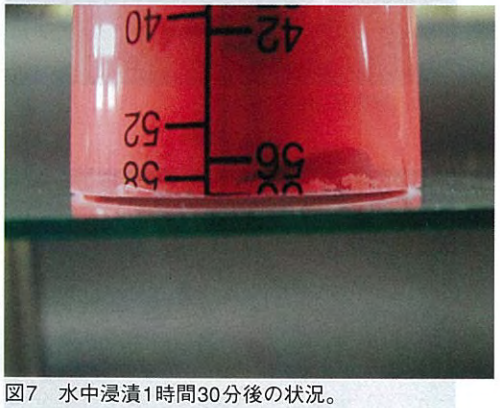


図7　水中浸漬1時間30分後の状況。

4．シネリシス（離水）

やはり，診療室の状況によっては印象採得後に印象が放置されることもある。そのような状況で起こりうるシネリシス（離水）については，同時間技工室に放置することで確認した（図8～図11）。

アルジネート印象材は時間の経過とともにシネリシス（離水）による収縮を起こし，カップとの間に空隙が生まれる。

図8　印象材硬化後，放置する。

図9　放置後30分，周囲に空隙が見られる。

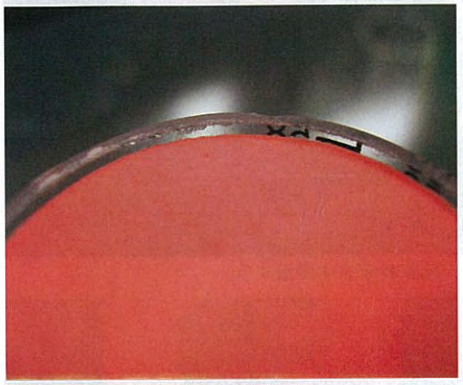


図10　放置後1時間の状況。

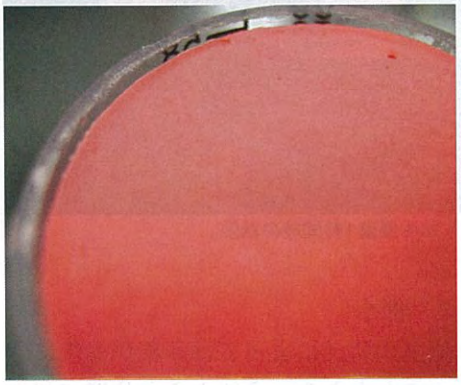


図11　放置後1時間30分の状況。

5．保湿箱の利用

アルジネート印象材の乾燥防止のため，保湿箱の利用は臨床でも広く推奨されているので，その効果を検証した（図12～図15）。

乾燥による収縮は防げたかもしれないが，シネリシスによる収縮は防げなかったのではなかろうか。結果，印象材は収縮変形している。

図12　保湿箱を想定して印象を保管。

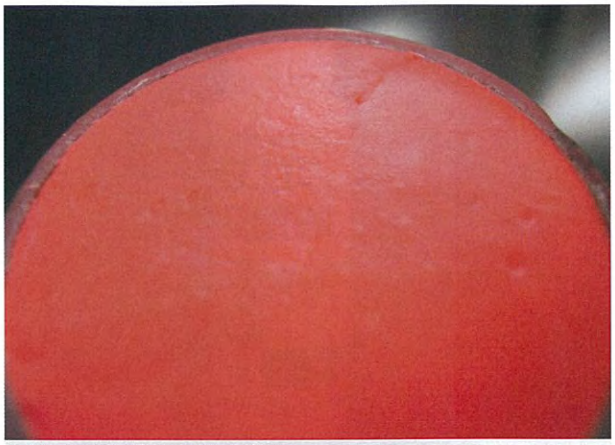


図13　保湿箱中30分後の状況。

図14　保湿箱中1時間後の状況。

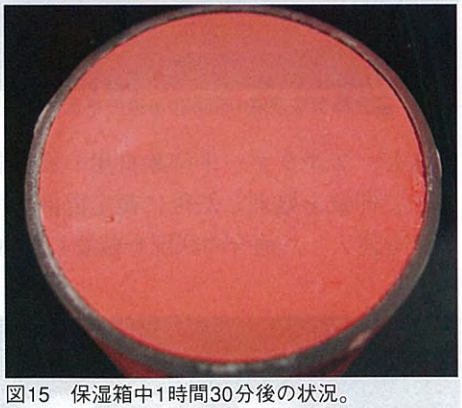
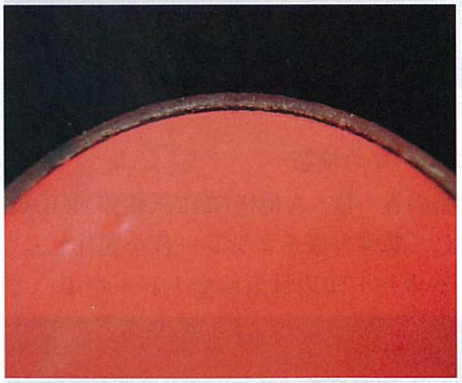


図15　保湿箱中1時間30分後の状況。



6．固定除菌液の利用

アルジネート印象材に接する石膏表面が荒れて柔らかくなることがある。これは，印象表面に残留した水や離水した水分により，石膏表面の混液比が大きくなることや，浸出液が硬化遅延剤となることが考えられている。

このような状況に対し硫酸カリウムや硫酸亜鉛等の約2%水溶液が用いられていたが，最近は塩素系除菌剤を配合し，除菌効果を持たせた固定除菌液が勧められている。

そこで，市販のアルジネート印象材用固定除菌液の効果を検証した（図16～図19）。

このように，アルジネート印象材は硬化後の処理により大きく変化することが確認されたが，固定除菌液の利用はアルジネート印象材の変形が認められず，除菌効果も期待できるとなれば，臨床での利用は有効な手段と考えられる。

しかし，今回の実験では実際の歯科補綴物への影響を確認することはできないので，規格MODのモデルを用い，さらに臨床に類似した形で確認したので，以下に示す。

図16　アルジネート印象材用固定除菌液の一例（インプロステリン プラス（太平化学））。

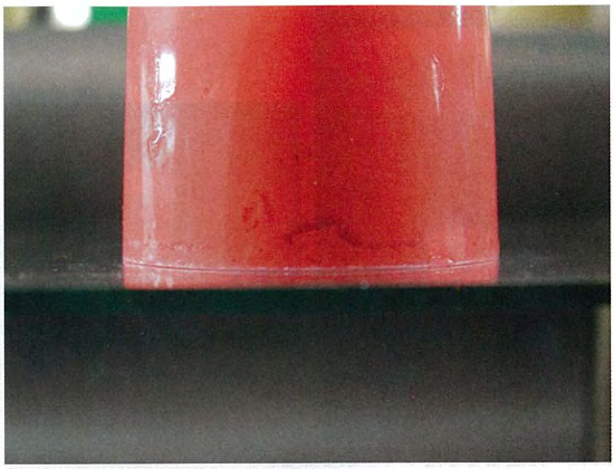


図17　固定除菌液浸漬30分後の状況。

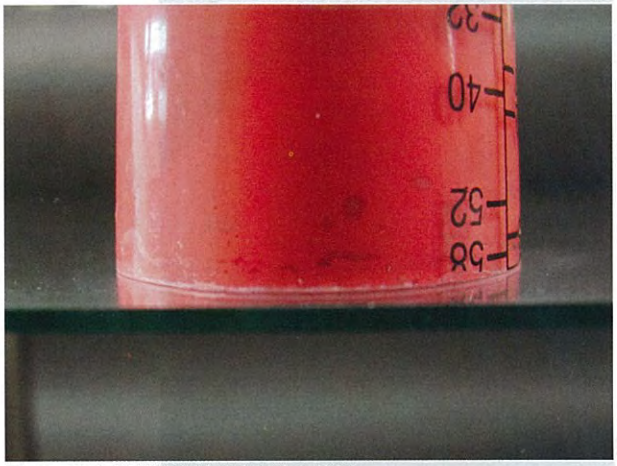


図18　固定除菌液浸漬1時間後の状況。

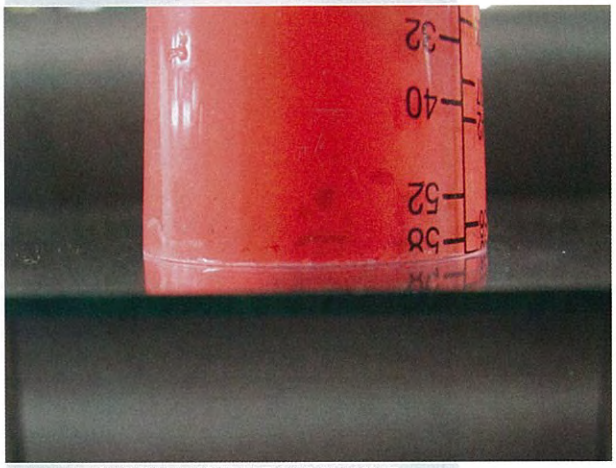


図19　固定除菌液浸漬1時間30分後の状況。

7．MODインレーでの検証

ニッシン社製のA・D・A規格NO.2試験体MOD支台模型を利用し，基準となるインレー体を製作した。

また，アルジネート印象材用個歯トレーを用いて印象し，アルジネート印象材用の特性試験に準じた方法で印象を処理した後に規定混液比で練和した硬石膏を注入し，適合の状況を確認した（図20，図21）。

図20　使用したＭＯＤトレーと個歯トレー。

図21　印象後ただちに石膏を注入した時の適合。

8．印象を室内に放置した場合の適合

やはり，印象採得後に所定の時間印象を放置した後，石膏模型を製作して適合状況を確認した（図22～図25）。

図22　放置後15分の適合状況。

図23　放置後30分の適合状況。図2の時間軸で示したように若干適合が良くなっている。

図24　放置後1時間の適合状況。

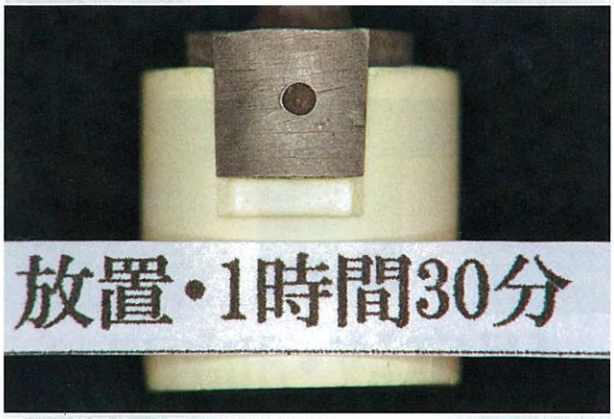


図25　放置後1時間30分の適合状況。

9．保湿箱を利用した場合の適合

同様に，印象を保湿箱中で所定の時間保管した後に模型を製作して適合を確認した（図26～図28）。

図26　保湿箱30分利用後の適合状況。

図27　保湿箱1時間利用後の適合状況。

図28　保湿箱1時間30分利用後の適合状況。

10. 固定除菌液を利用した場合の適合

固定除菌液を利用した場合での適合状況を確認した。今回は，3時間の浸漬後の適合試験も行った（図29～図31）。

図29　固定除菌液1時間使用後の適合。

図30　固定除菌液2時間使用後の適合。

図31　固定除菌液3時間使用後の適合。

Ⅳ．おわりに

歯科技工士が，日常臨床の中で口腔内における良好な適合や咬合関係を確保するためには，模型の取り扱いと模型上での作業が適合精度を左右することは，私たちの基本である。しかし，印象精度にゆだねられる部分があることは認識していても，チェアーサイドでの印象の取り扱いや模型に置き換わるまでの状況には，理解はできても踏み込めないところでもある。

今回の実験を通じ，アルジネート印象材の取り扱いに関しては，時間に追われる診療室でのスタッフの皆さんの役に立ち，歯科技工士にとっても安全で精度の高い模型を得る糸口があるように思う。

事実，診療室の効率化と安全性の確保ができ，しかも，技工精度も向上したとの声を診療サイドから寄せられることが多い。