

# 新しい健康評価方法としての口腔内アンモニア測定 — 歯周病および口臭治療における応用について —

大阪歯科大学歯周病学講座 上田雅俊

## はじめに

近年、消臭作用があるとされ、市販されている洗口剤のシェアが高くなってきたことからいえるが、口臭に対する一般大衆の関心が深まってきている。したがって、おのずから、それを主訴として来院する患者が年々多くなってきている。また、その患者のなかには口臭心身症ではないかと思われるような深刻に考えている患者も少なくはない。

## 1. 口臭の原因とそのメカニズム

口臭には生理的な口臭（増齢、早朝、空腹、月経時、緊張性）と病的口臭がある。病的口臭の原因としては、全身的には、たとえば胃などの消化器官、鼻疾患、呼吸器疾患、糖尿病、肝臓病、尿毒症などがある場合が考えられる。口の中の原因としては、たとえば、齲蝕（大きな虫歯）、不適合歯冠修復物（かぶっているものがあっていない）、歯冠修復物の脱離（かぶっているものがはずれている）、あるいは歯周病（歯槽膿漏症）を有する場合などがあるが、一番大きいのは口腔清掃不良（歯がみがけていない）、すなわち、プラークコントロールができていないというのが口臭の最大の原因である。

もともと、口臭の元とされている悪臭成分は、アンモニア、アミン類、硫化水素、メチルメルカプタン、インドールなどであるが、これらは口の中に存在する蛋白質が、同時に数多く生息する細菌の酵素活性により分解された産生物質であるとされている<sup>1)</sup>。すなわち、プラークが存在しないと口臭がしないということになり、前述した原因とよく一致する。

## 2. 口臭の検査装置について

口臭成分を、実験的には大きな設備を必要とするGas Chromatographyにより分析する方法<sup>2)</sup>があるものの、実際の臨床の場では、主観的な方法としては嗅覚により判定（官能試験）するか、客観的な方法としては、前述した口臭成分のメチルメルカプタンの濃度を捕える口臭探知器は女性週刊誌などにも紹介され、一般向けのものあるいはそ

れよりも精巧なものが医療機関用として市販されている<sup>3)</sup>。

さらには、近年揮発性硫化物を精巧なセンサーによりとらえようとする器種も発売されている<sup>4)</sup>。

しかしながら、主観的に明らかに口臭があると判断した患者でも、さきに述べた市販の探知器で判定した結果、正常値を示す症例もあったり、あるいはまた、センサーが精巧すぎるのではと思われる程データにばらつきがあることも日ごろよく経験するところである。

そこで、われわれは、メチルメルカプタンあるいは揮発性硫化物ではなく、アンモニアをターゲットにした口臭検査装置（アテイン）（図1）を開発し、それを臨床の場で応用している<sup>5)</sup>。

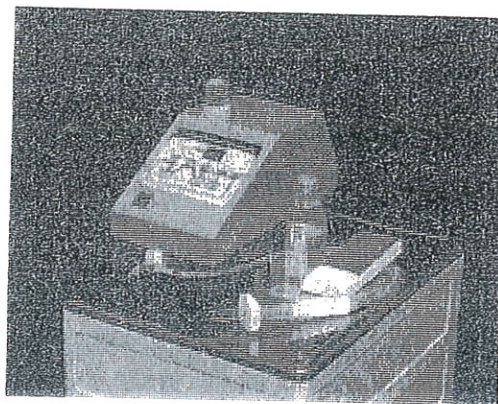


図1

その測定方法は、患者に尿素水（200mg/20ml）を30秒間口に含ませ、5分経過後50mlの口腔内ガスを吸引し、検知管と反応させ、検知管の変色でアンモニアの濃度（ppm）を検出するものである（図2）。

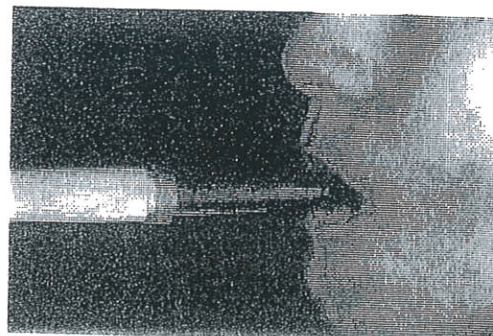


図2

3. Gas Chromatographyで分析したメチルメルカプタンの量とわれわれの開発した口臭検査装置で測定したアンモニア量について

日本環境衛生センターの臭覚スクリーニング試験に準じた判定で口臭のある患者12名のGas Chromatographyで分析したメチルメルカプタンの量と口臭検査装置で測定したアンモニア量を患者ごとにプロットしたのが図3である。両者の間には有意な正の相関性が認められた。

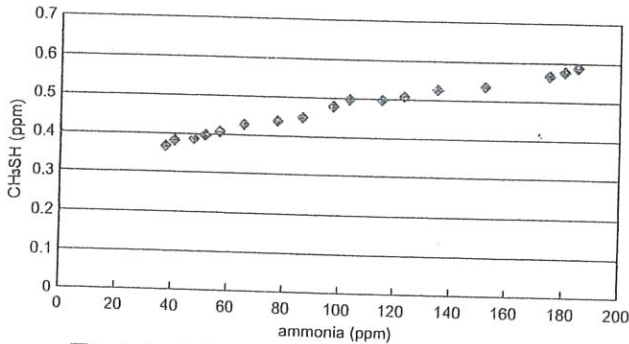


図3: Interrelationship between ammonia and CH<sub>3</sub>SH

この事実より、われわれの開発した口臭検査装置は、口臭を客観的に評価できるといえる。

#### 4. 口臭のしない者の実験結果

健常者、すなわち、口臭のしない者のブラッシング前後、食事前後、食後のブラッシング後および食事後1時間半のアンモニア濃度を測定した結果、16ppm以下の数値で、食直後に数値はやや低下していたが、統計学的には有意の差は認められなかった。また、その他の時期はあまり変化はなかった。このように、口臭をしない者のアンモニア濃度の測定結果では、16ppm以下が正常範囲とってさしつかえないと考えている (図4)。

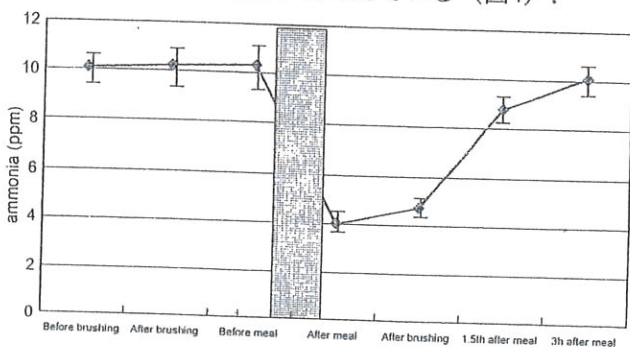


図4: Hourly changes in ammonia of healthy subjects

#### 5. 口臭のする者の測定結果

##### 1) 1症例について

前述したように、歯冠修復物の脱離が口臭の大きな原因であるが、その典型的な一つの症例で解説する。患者は口臭を主訴として来院した59歳の女性である。歯肉にはさほど炎症はないが、⑤⑥

⑦のブリッジの支台歯の5番および⑦⑥⑤のブリッジの支台歯の5番が、それぞれ歯の破折および齶蝕のため、脱離していた。それ以外はX線的にもそれほど問題はなく、プラークを染めてみても、プラークの蓄積も極端ではなく、プラークスコア (PCR値) は37% (全く清掃されていない場合は100%) であった (図5,6)。したがって、この患者の場合、ブリッジの支台歯の脱離が口臭の原因であるということは明らかである。

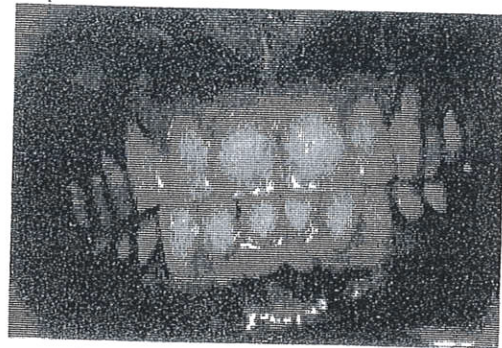


図5

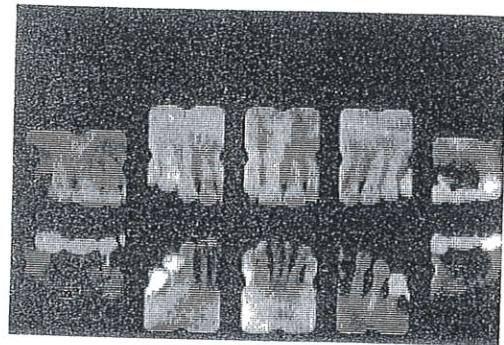


図6

治療ステップにおけるアンモニア量をグラフ表示したものが図7である。初診では平均180ppmを

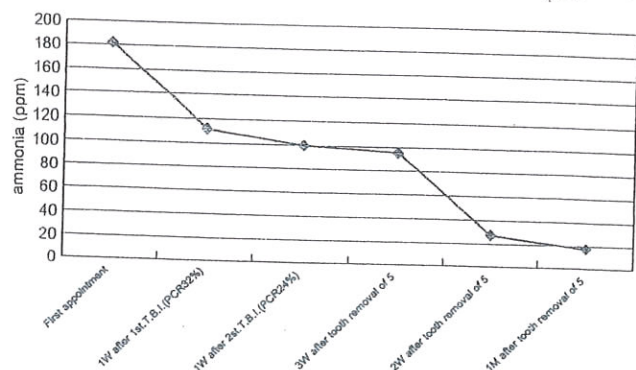


図7: Weekly changes in ammonia of foul breath subject

示した。2回目のブラッシング後1週間目、この時期のPCR値は24%であったが、アンモニア量は平均110ppmと低下した。左上5番を抜歯し、暫間ブリッジを装着した時期、すなわち、左上5番の抜歯後3週間目ではアンモニア量の平均値は100ppmを

示した。その後、④⑤⑥⑦のブリッジを装着し、今度は右下5番を抜歯した。その抜歯後2週間目でのアンモニア量は平均70ppmであった。右下5番の抜歯後1ヵ月目では、アンモニア量の平均値は42ppmを示しており、初診時と比較すると顕著な低下が認められた。

## 2) アンモニア量と歯周組織の臨床的および歯周ポケット内微生物の動態との関連性について

前述の判定基準により、明らかに口臭のある患者12名を対象として、アンモニア量と歯周組織の臨床的および歯周ポケット内微生物の動態との関連性を検討した。

また、臨床観察項目は、プラークの蓄積量の指数であるO'Leary<sup>9)</sup>らのPCR値、歯肉の炎症を表わす指数であるLöeとSilness<sup>10)</sup>のGingival Index (GI値)、歯周組織の病態と相関性があるとされているPeriotoronによるGingival Crevicular Fluid (GCF量)<sup>11)</sup>、歯周ポケットの深さ(歯周組織が正常であれば、歯と歯肉の間は1mm程度であるが、歯周病が進むと4mmとか、5mmとか、その隙間が深くなる)をmm単位で計測するPocket Depth (PD)の4項目について観察した。

位相差顕微鏡による歯周ポケット内微生物の観察方法は、歯周ポケットからペーパーポイント法により採取したプラークを、通法により位相差顕微鏡下で総微生物数および総微生物に占める運動性微生物、すなわち、運動性桿状菌とスピロヘータの割合を検索した(歯周組織の病態と歯周ポケット内微生物との間には相関性があるとされている)<sup>12-14)</sup>。

図8は各被験者ごとのアンモニア量とPCR値をプロットしたものである。有意な正の相関性が認められた。

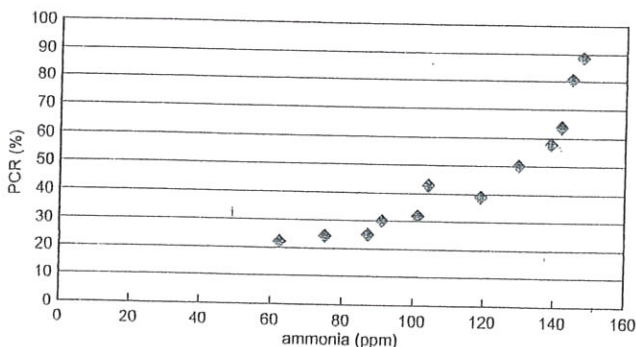


図8: Interrelationship between ammonia and plaque control record

また、アンモニア量とGI値、アンモニア量とGCF量およびアンモニア量とPDともに、右肩上がりの傾向が認められたが、有意な相関性は認められなかった。

アンモニア量と位相差顕微鏡による歯周ポケット内総微生物数およびアンモニア量と総微生物に占める運動性微生物の構成率(図9)は両者ともに有意な正の相関性が認められた。

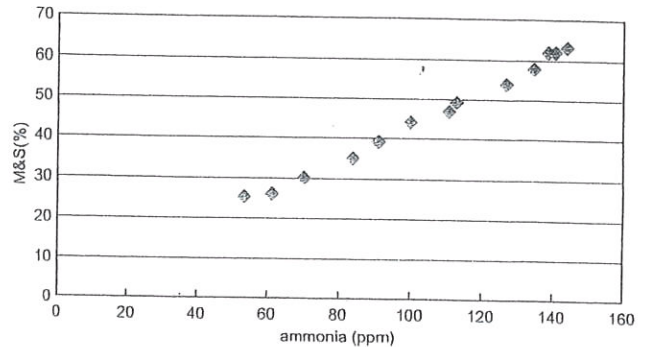


図9: Interrelationship between ammonia and, motile rods and spirochetes

以上の結果から、アンモニア量と臨床的パラメータ4項目および総微生物数および運動性微生物の構成率との間に相関傾向を示し、とくにPCR値および歯周ポケット内微生物との間には有意な正の相関性が認められた。

## 6. 歯周基本治療を施した後の状態を初診時と比較検討を行った結果について

前の実験と同様に被験者は口臭のある患者12名とした。

臨床観察項目あるいは歯周ポケット内微生物の観察方法は前の実験と同様である。

また、臨床的観察、歯周ポケット内微生物の観察およびアンモニア量の測定の時期は初診時および主として、プラークコントロール(ブラッシングなどの指導)およびルートプレーニング(歯石を除去したり、板面を平滑にする)など基本治療終了後の再評価の時点とした。

臨床的パラメータのうちPCR値、GI他およびPD(図10)は被験者12名ともに、初診時に比較し

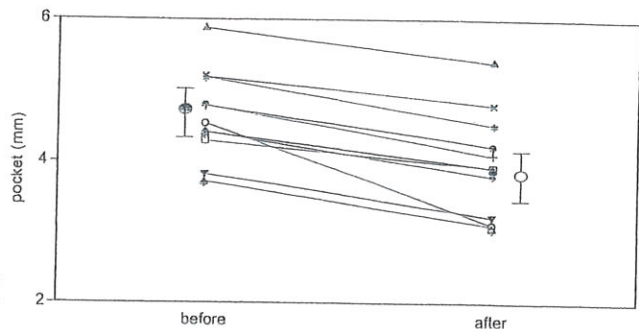


図10: Pocket depth at the first medical examination and after initial preparation

て基本治療後の方が低下していた。また、GCF量は横ばい状態の症例もあったが、大半は基本治療

後の方が低下していた。さらに、位相差顕微鏡による歯周ポケット内総微生物数ならびに総微生物に占める運動性微生物の構成率（図11）は全症例ともに、初診時と比較して基本治療後の方が数値は低下していた。

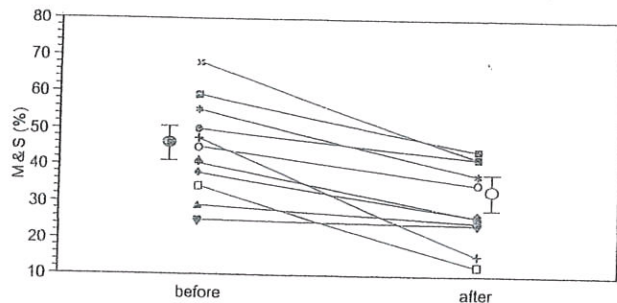


図11 : Motile rods and spirochetes at the first medical examination and after initial preparation

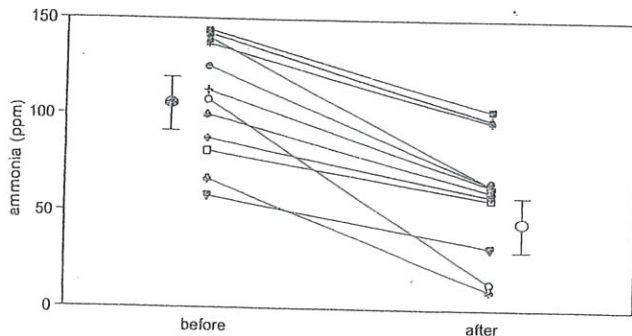


図12 : Ammonia at the first medical examination and after initial preparation

図12は治療前後のアンモニア量の変化である。各症例ともに、初診時と比較して基本治療後の方が数値は低下していた。

次に、臨床的パラメーターおよび歯周ポケット内微生物の動態とアンモニア量との相関性をみるために、患者ごとに、しかも初診時および基本治療後の数値をプロットするとアンモニア量とPCR値（図13）、アンモニア量とGI値、アンモニア量

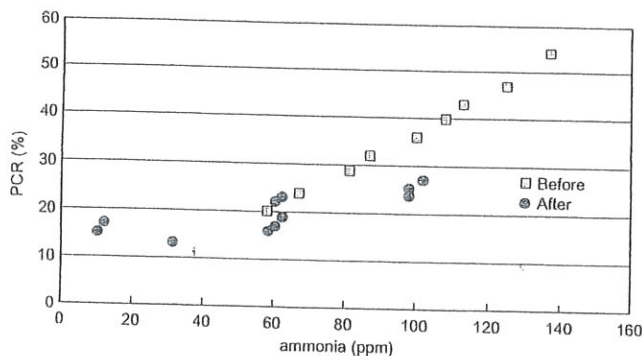


図13 : Interrelationship between ammonia and plaque control record (at the first medical examination and after initial preparation)

とGCF量およびアシモニア量とPDというように、アンモニア量と臨床的パラメーター4項目ともに有意な相関性が認められた。また、アンモニア量と位相差顕微鏡による歯周ポケット内総微生物数お

よび、アンモニア量と総微生物に占める運動性微生物の構成率（図14）はともに正の相関性が認められた。

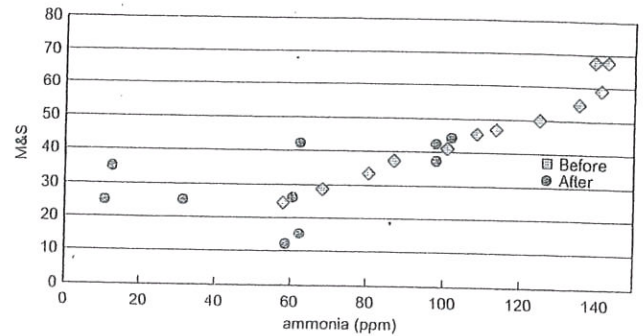


図14 : Interrelationship between ammonia and motile rods and spirochetes (at the first medical examination and after initial preparation)

以上の通り、われわれの開発した口臭検査装置で測定したアンモニア量は、初診時および基本治療後の歯周組織の臨床的パラメーターおよび歯周ポケット内微生物動態と有意な正の相関性が認められ、今後、口臭患者の客観的評価に大いに役立つことが確認できた。

#### 7. フィトンチッド入り口臭消臭キャンディーと市販の口臭消臭錠剤との口臭消臭効果の比較

口臭のある者と判定した被験者12名にわれわれが以前より、その有効性を報告しているフィトンチッド入り口臭消臭キャンディー、K社製のプレスケア、R社製のプレスキッスおよびH社製のさわやか吐息、K社製噛むプレスケア、J社製のスースーの投与あるいは口腔内で溶解させた前後のアンモニア量を示したのが図15である。

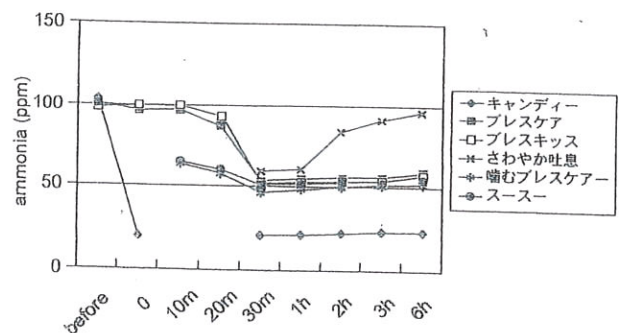


図15 : Hourly changes in ammonia after administration of the Tablets on bad breath.

口臭消臭キャンディーが最もその効果が強く、つぎに、プレスケア、プレスキッス、噛むプレスケアおよびスースーの4種、つぎにさわやか吐息の順であった。

8. フィトンチッド入り口臭消臭キャンディーと市販の口臭消臭スプレーとの口臭消臭効果の比較

口臭のある者と診断した被験者12名に、コントロールとしての口臭消臭キャンディーとR社製のマウスベツト、M社製マウススプレーおよびK社製1~2滴ブレスケアでそれぞれ溶解あるいはスプレー後のアンモニア量の経時的变化を示したのが、図16である。全被験者ともスプレー直後にアンモニア量の低下が認められたが、その後、後戻りする傾向が認められ、口臭スプレー2種と他の1種とはその効果の後戻りに1時間のずれがあった。しかしながら、口臭消臭スプレー3種に比べ口臭消臭キャンディーの方がその効果が強く、また持続時間も長い傾向が認められた。

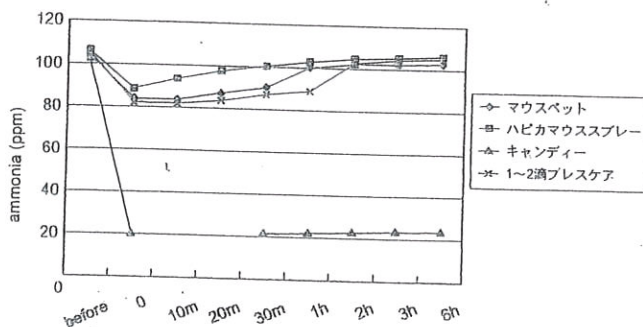


図16: Hourly changes in ammonia after spray of the mouth on bad breath.

9. フィトンチッド入り口臭消臭キャンディーと市販のリンス剤との口臭消臭効果の比較

口臭のある者と診断した被験者に、コントロールとしての口臭消臭キャンディーと2種類の市販のリンス剤、すなわち、G社製薬用フレッシュメントリスチリンとS社製薬用GUMデンタルリンスRとをそれぞれ口腔内で溶解あるいは20mlで30秒間リンス後のアンモニア量の経時的な変化を示したのが、図17である。リンス剤については、

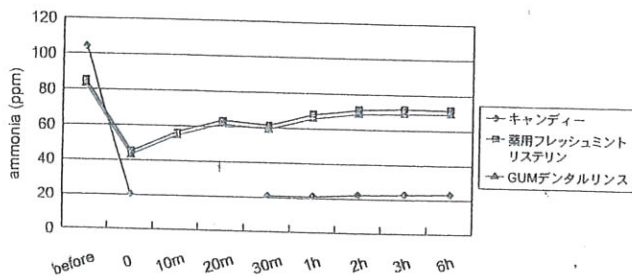


図17: Hourly changes in ammonia after rinsing of the mouth on bad breath.

両リンス剤ともにリンス直後にアンモニア量の低下が認められ、その後後戻り傾向があり、リンス後1時間程度でほとんどもとの値に復していた。また、口臭消臭キャンディーと両リンス剤を比較した場合、全ての時期ともに口臭消臭キャンディー

の方が有意にアンモニア量は低値を示し、その効果が強いことが確認できた。また、両リズス剤の間にはさしたる差は認められなかった。

10. 急性壊死性潰瘍性歯肉炎 (ANUG) の患者のアンモニア濃度の変化

歯肉の疼痛を主訴として大阪歯科大学附属病院歯周治療科外来を訪れた患者の初診時の口腔内写真とX線写真は図18,19である。上下顎前歯部、と

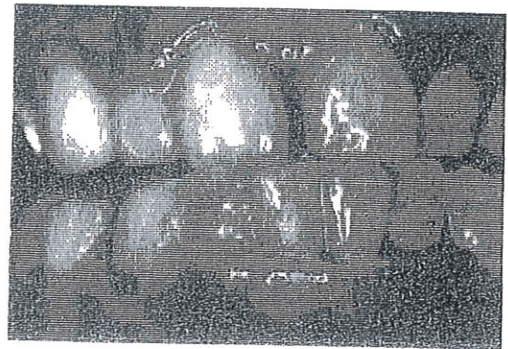


図18

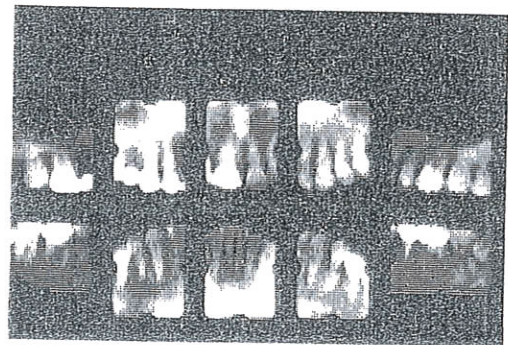


図19

くに下顎前歯部の歯肉辺縁部に顕著な白色の潰瘍形成が認められ、ANUGと診断した。また、PCR値(プラーク沈着量)は100%を示し、口腔内はきわめて不潔で、ANUGの特徴の一つとされている強い口臭があった。その時のアンモニア値は104ppmであった。

抗生物質の投与と軟毛歯ブラシでの口腔清掃後1週間目の口腔内写真は図20である。初診時に認

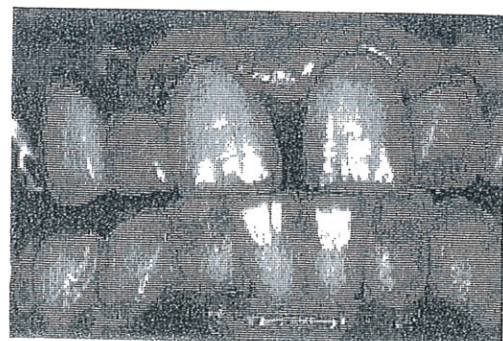


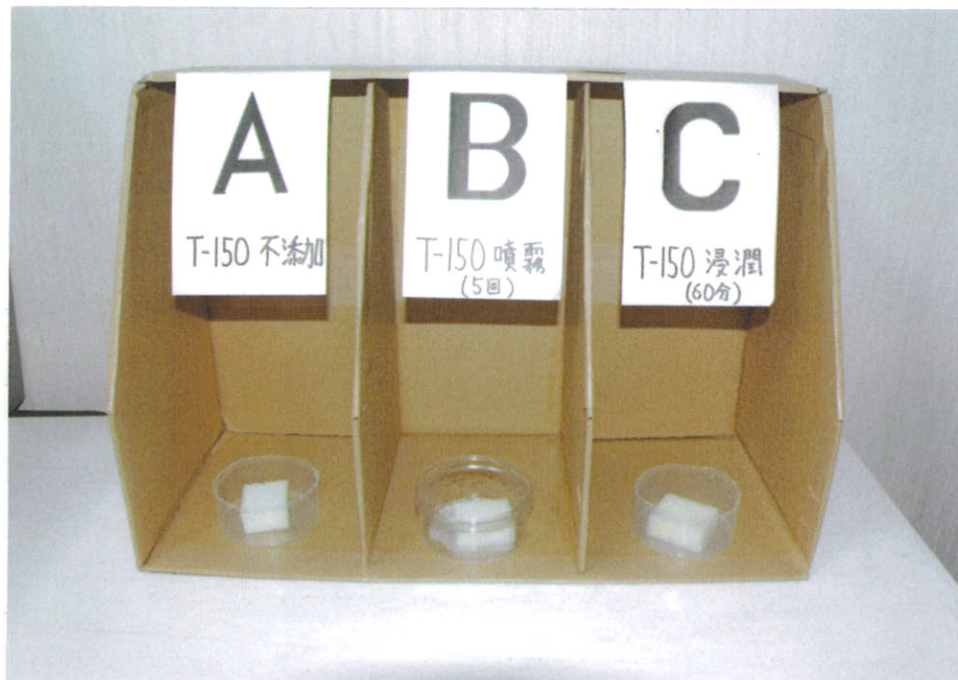
図20

# PT-150のカビに対する試験

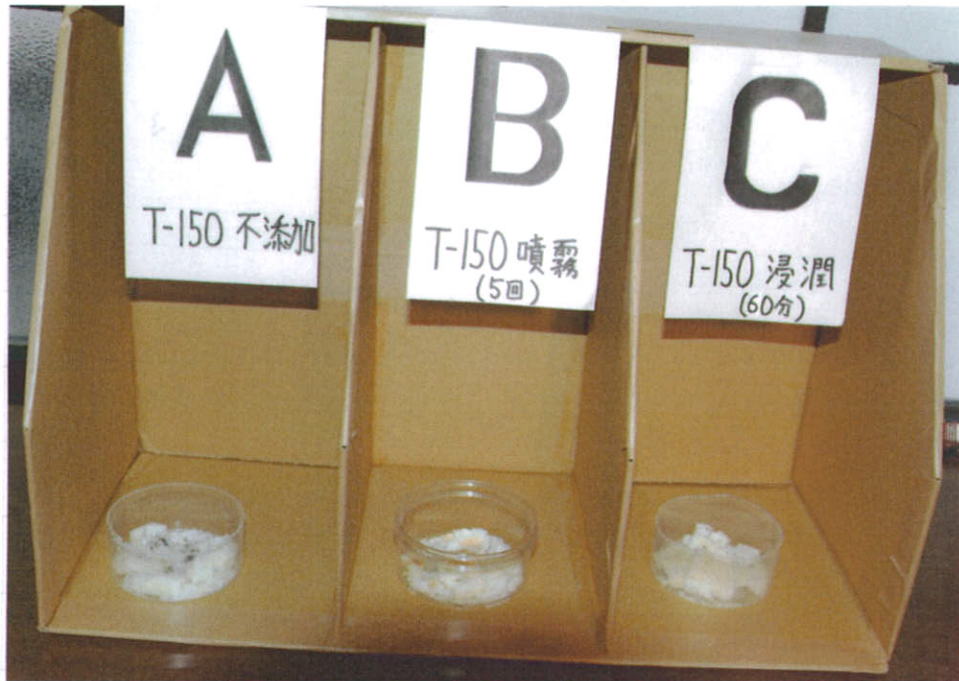
## 1 試験準備状況



## 2 試験開始 (2011-11-1)



# 4 試験終了 (2011-12-1)





2011.12.1

A



B



2011. 12. 1

C



D

