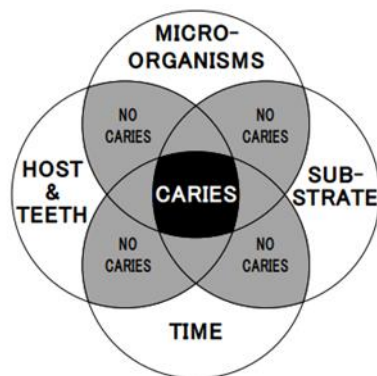
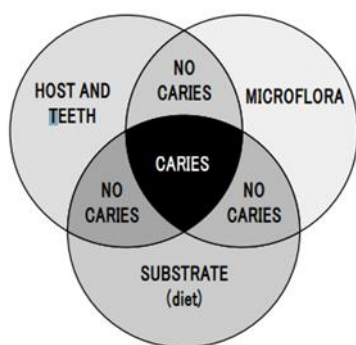


1. 齲蝕の検査と評価（口腔保健・予防歯科学：p132-）

1) 齲蝕病因論とカリエス・リスク

現在の齲蝕病因論においては、1960年代後半の Keyes の発病理論が広く受け入れられており、齲蝕発病性因子として、①**宿主と歯** (Host and teeth)、②**微生物** (Microflora)、③**食餌性基質** (Substrate (diet)) の3つが挙げられ、これらの輪の重なったところで齲蝕が発現すると考えられている (Keyes の輪)。さらに、Newburn が提唱する、④**時間** (Time) を加え4つの輪とするものもある。

齲蝕予防のためには、それぞれの個人が、それらの危険要因の中でどの要因のリスクが高いか（一番大きなリスク因子は何か）を科学的に判定する必要がある。以上より、個人の齲蝕予防のためには、カリエス・リスクの判定が重要となる。



①**宿主と歯** (Host and teeth)

⇒ 歯質、歯牙形態（小窩裂溝、歯列不正等）、フッ化物、唾液分泌量、唾液緩衝能

②**微生物** (Microflora)

⇒ ミュータンス連鎖球菌 (*Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*)、乳酸桿菌

③**食餌性基質**

⇒ 炭水化物（糖類）の摂取、抗齲蝕性食品

2) 齲蝕活動性試験＝カリエス・リスク・テスト (Caries Risk Test)

齲蝕活動性試験とは、将来的な齲蝕の発生や進行の可能性を予測するために行う検査であり、検体としては**唾液**や**プラーク**が用いられる。齲蝕活動性試験は、主に2つに分けることができる。1つ目は微生物因子つまり攻撃因子に関する試験で、唾液やプラーク

クに含まれる細菌数や酸産生能を測定する。2 つ目は宿主因子つまり防御因子に関する試験で、唾液分泌量の測定、唾液緩衝能の測定 (Dreizen test) などが挙げられる。Snyder と Newbrun が提唱するカリエス・リスク・テストの具備すべき条件は、①齲蝕病因論に基づいていること、②臨床成績との関連性があること、③結果の再現性があること、④操作時間が短く特殊な技術を要しないこと、⑤判定時間が短く容易であること、⑥安価であることが挙げられる。

因子	指標		検体	検査名	内容
細菌	菌数を測定	乳酸菌	唾液	Dentocult-LB	唾液を検体として培養し、乳酸菌数を測定
				Hadley test	
		ミュータンス菌		Dentocult-SM	唾液を検体として培養し、ミュータンス菌数を測定
				ミューカウント	
				<i>S.mutans</i> スクリーニング	
		乳酸菌+ミュータンス菌		CRT bacteria	唾液を検体として培養し、ミュータンス菌と乳酸菌数を測定
	酸産生能	唾液	唾液	Snyder test	pH 指示薬で色の変化をみて測定
				Wach test	
				RD test	
		歯垢	歯垢	Swab test	
		Cariostat (CAT21)			
	歯垢の pH 変化	口内法	歯垢	Stephan Curve	電極でみる
		口外法		比色法	pH 試験紙でみる
宿主	唾液	流量	唾液	唾液流量テスト	刺激時と安静時の唾液流量をみる
		脱灰能		Fosdick test	唾液にブドウ糖とエナメル質粉末を入れて、溶出した Ca と pH を測定
		緩衝能		Dreizen test	唾液に乳酸を滴下して pH が戻るまでの乳酸量
				Dentobuff STRIP	酸のしみ込んだ紙に唾液を垂らして pH の変化を測定
				CRT buffer	
				CAT21 Buf	
		クリアランス			グルコースクリアランステスト
	歯	フッ素量	エナメル質	酸エッチング法	
				研削法	
		耐酸性			

・唾液検査の流れ

①唾液分泌量検査



②唾液緩衝能検査



③細菌培養検査



防御因子

(宿主因子)

攻撃因子

(細菌因子)

①唾液分泌量検査

無味のチューイングペレットガムを 3～5 分間咀嚼し、刺激時唾液の量を測定する。

正常・・・5ml 以上/5 分

少ない・・・3.5～5ml/5 分

非常に少ない・・・3.5ml 以下/5 分 (デントカルト)

②唾液緩衝能検査

採取した唾液を、酸溶液を染みこませた pH 試験紙 (緩衝能ストリップス)、または乳酸粉末の入ったテストチューブに滴下し、pH 指示薬で色の変化をみて測定する。また、ハンディ型 pH メーターを改良した唾液緩衝能測定装置もある。

・試験紙タイプ

CRT buffer

Dento buff

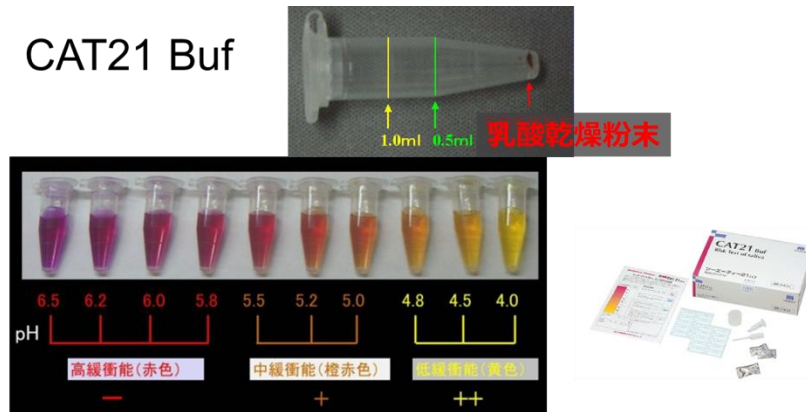


Dentobuff Strip



・テストチューブタイプ

CAT21 Buf



・pH メータータイプ

チェックバフ

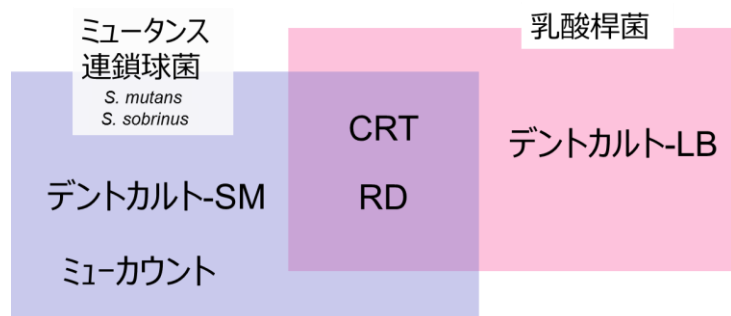
唾液緩衝能測定装置



③細菌培養検査

採取した唾液を培地に滴下したのちに培養し、コロニー数等で測定する。以下の二通りの方法に大別される。

(1) 菌数を調べる方法





デントカルト-SM

唾液採取

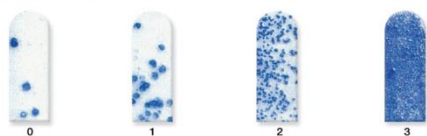


デントカルト-LB

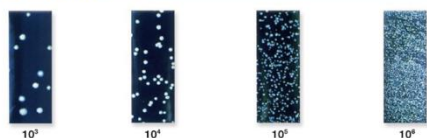


培養

Dentocult SM



Dentocult LB



細菌数評価

• ミュータンス連鎖球菌

• 乳酸桿菌

(2) 酸産成能を測る方法

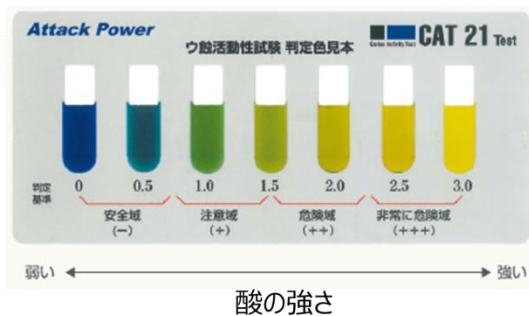
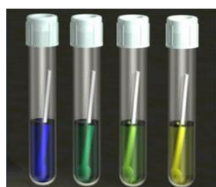
CAT21
(Cariostat)

プラーク採取



培養

酸産生能評価



3) 欧米におけるカリエス・リスク・テスト

○CAMBRA™ (Caries Management By Risk Assessment)

予防歯科の発達するアメリカで生まれた齲蝕予防法であり、Caries Management By Risk Assessment（リスク評価に基づく齲蝕管理）を意味する。CAMBRA™において、齲蝕は、齲蝕を誘発する**疾患指標**と**リスク因子**からなる病変因子、反対に齲蝕を遠ざける**防御因子**のバランスによって発生すると考えられている。エビデンスに基づき、過去の齲蝕経験や唾液の量等から個々人の齲蝕リスクを評価し、リスクを下げる為の処置が全てプロトコル化されている。



アンケートと問診 (食生活習慣、過去齲蝕歴etc)



まず、CAMBRA™は専用の質問票を用いて、「齲蝕を起こす因子」と「齲蝕を防ぐ因子」がそれぞれどのぐらいかを評価する。

- i) 最後に齲蝕治療をしたのはいつか
- ii) 食事について
- iii) オーラルケアグッズの種類と使用方法



CariScreen ATPテスト (口腔内清掃状態測定器)

・ミュータンス連鎖球菌
⇕
ATP

次に、口腔内の検査を行い、診査・診断を行う。

- i) 口腔内の細菌数測定
⇒ **CariScreen ATPテスト**
- ii) 唾液量の測定
- iii) 磨き残しのスコア
- iv) 口腔内の検査

※CariScreen ATP テスト

齧蝕病原性菌と高い相関性のある ATP（アデノシン三リン酸）を計測することにより、口腔内の清掃状態を迅速に知ることが可能。測定結果は 0～9999 で、ローリスク：0～1500、ハイリスク：1501～9999 の値で表示する。



虫歯になりやすい 虫歯になりにくい	ローリスク	「防御因子」の数が「リスク因子」の数を上回る。
	ミドルリスク	「リスク因子」と「防御因子」が同数又は、ハイリスクかローリスクが判断に困った場合にミドルリスクとする
	ハイリスク	「疾患指標」がひとつ以上あてまる。 又は「リスク因子」の数が、「防御因子」を上回る。
	エクストリームリスク	ハイリスクかつドライマウスである。 (唾液分泌量が明らかに少ない)

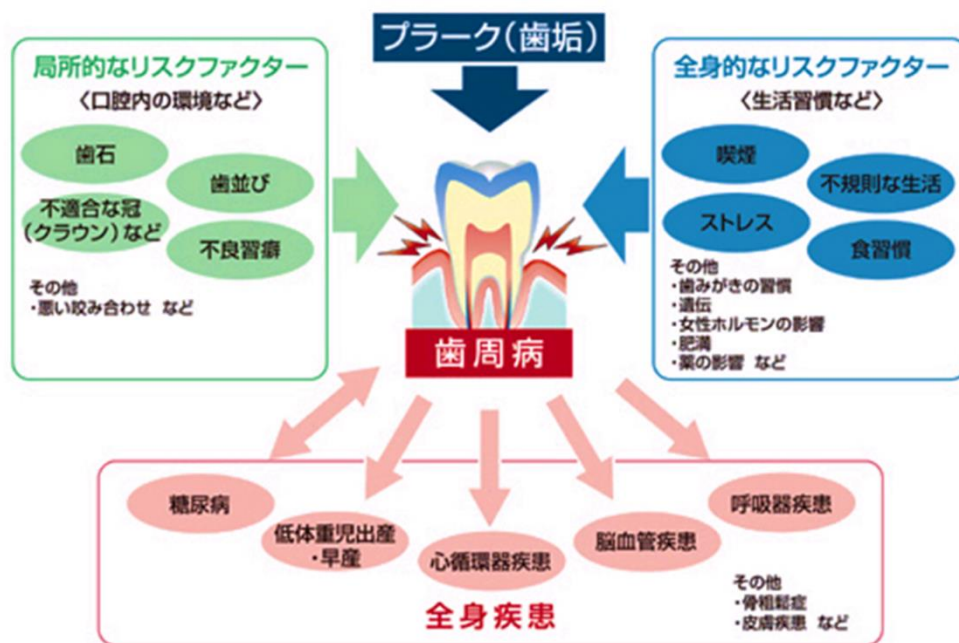
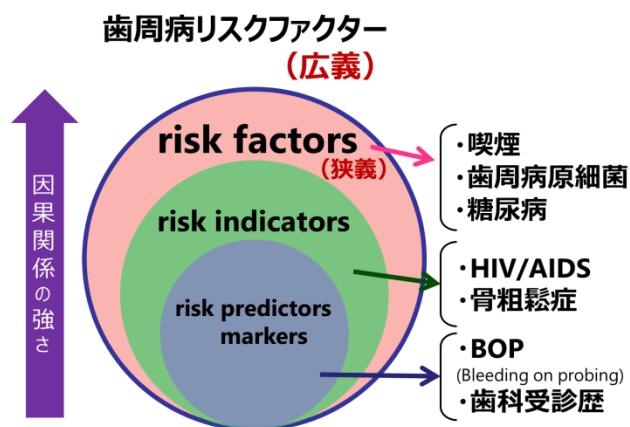
最後に、齧蝕のなりやすさを4つのグループで判定し、結果に基づき齧蝕にならないための予防方法を提案する。

2. 歯周病の検査と評価（口腔保健・予防歯科学：p142-）

1) 歯周病のリスクファクター

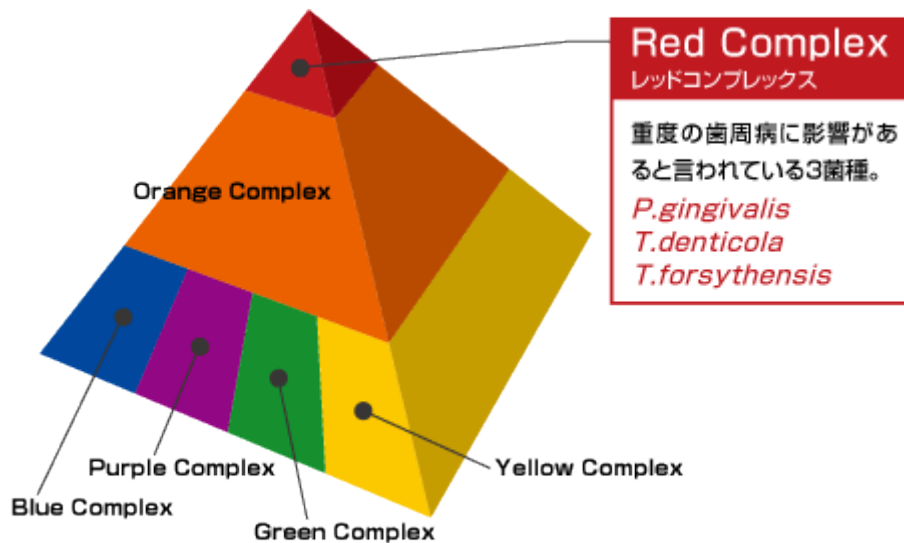
歯周病の発病因子はプラーク中の細菌である。しかし、その発症や進行には多くの因子、すなわち「細菌因子・宿主防御因子・環境因子」が複雑に交錯し、病態も多様性を有している。このことから、近年では **risk factor, risk indicator, risk predictor** といった概念に関する研究が盛んに行われ、全身疾患と歯周病、あるいはライフスタイルと歯周病といった関係が明らかにされつつある。

- **risk factor** → 疾病の原因となる因子。あるいは疾患の発症予測となる因子。
- **risk indicator** → 横断研究によって疾患と関連があると推定された危険因子。
疾病の一連の原因として関与している可能性もあれば、そうでない可能性もある。
- **risk predictor** → 疾患になることを予測できるが、疾病の原因の一部ではない。



全身疾患のリスクファクターとして、これまで報告されているものとして脳血管疾患、心循環疾患などがある。この他にも歯周病との関連性が報告されるものとして、**糖尿病**、骨粗鬆症、呼吸器疾患、低体重早産、肥満などがある。また、個々のライフスタイル要因の中で、歯周病のリスクファクターとして最もよく研究されているのが「**喫煙習慣**」である。

また、口腔内細菌の中でも歯周病との関連性が最も高い **Porphyromonas gingivalis**、**Treponema denticola**、**Tannerella forsythensis** の3菌種は **Red Complex** と分類される。この分類は、口腔内細菌を歯周病と関連の深い順にピラミッドとして模式図化して表している。Red Complexはその頂点に位置する菌種群で、その下層に Orange Complex、最下層に Blue、Purple、Green、Yellow Complex の常在菌群が配置される。



2) 歯周病リスク検査

①細菌検査

歯肉縁下プラークあるいは唾液を採取し、Red Complex、***Prevotella intermedia***、***Aggregatibacter actinomycetemcomitans*** などの歯周病原細菌を中心に調べる方法。現在ポリメラーゼ連鎖反応 (polymerase chain reaction : PCR) 法などの遺伝子増幅法がこの検査に応用されている。



口腔内細菌検査サービス
ジーシーサリバチェック ラボ
歯周病原細菌

細菌DNA量

慢性歯周炎の発症に関連が深い菌

P.g.菌 (P. gingivalis)

慢性歯周炎の発症に関連が深い菌

T.d.菌 (T. denticola)

慢性歯周炎の発症に関連が深い菌

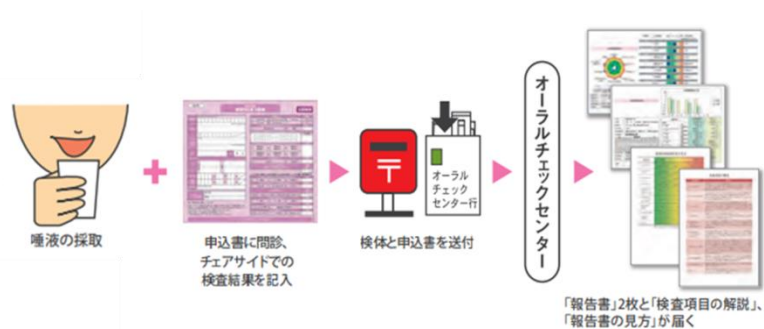
T.f.菌 (T. forsythia)

侵襲性歯周炎の発症に関連が深い菌

A.a.菌 (A. actinomycetemcomitans)

思春期性や妊娠性歯周炎の発症に関連が深い菌

P.i.菌 (P. intermedia)

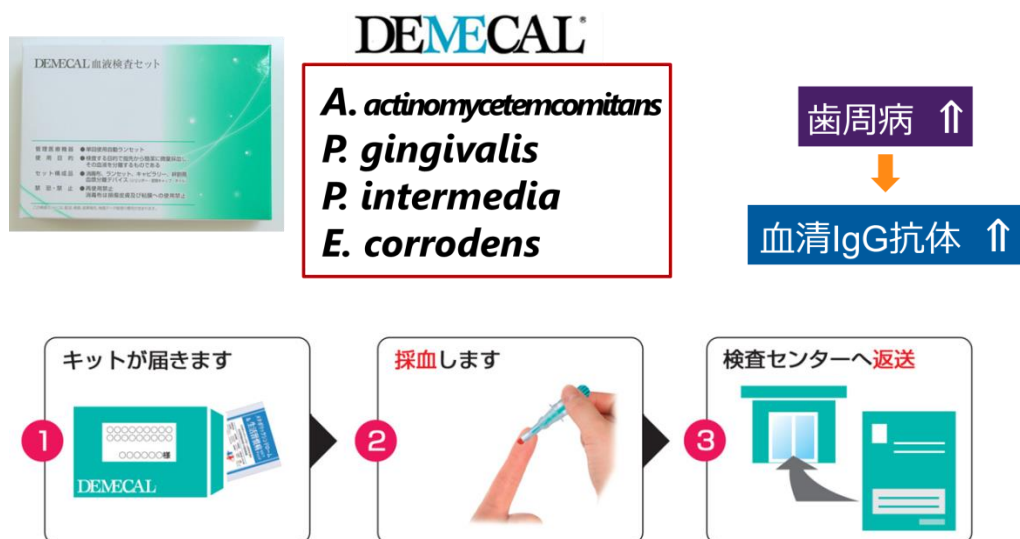


一方、チェアサイドで行える酵素判定法は細菌種を同定する方法ではないが、簡便法として用いることができる。さらに、*P. gingivalis* のモノクローナル抗体を用いたチェアサイドで行える細菌検査キットもある。



②血清の細菌抗体価検査

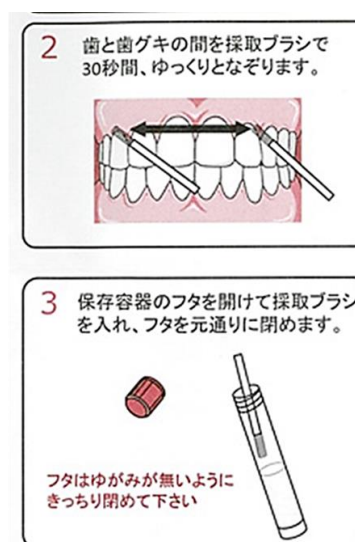
歯周病原細菌に対して生体が産生した血清中の抗体量を酵素免疫測定（ELISA）法で測定し、個人における細菌感作の程度を調べることができる。歯周病原細菌に対する血清抗体価の上昇は、細菌感染の既往、あるいは測定時の感染を示している。



3) その他の検査

①歯肉溝滲出液（gingival crevicular fluid ; GCF）の検査

滲出液の液量あるいは遊離ヘモグロビン、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）、エラスターゼ、細菌由来の酵素やサイトカインなどを調べ、採取部位の歯周病活動性を調べることができる。これらのバイオマーカーのうち、炎症マーカーと血液マーカーの2成分が、歯周病の進行と関連性が高いことが確認されている。**ラクトフェリン**は白血球中に含まれるタンパク質であり代表的な炎症マーカーで、 **α 1-アンチトリプシン**は血液中に含まれるタンパク質であり代表的な血液マーカーである。



3. 口臭の検査と評価（口腔保健・予防歯科学：p148―）

1) 口臭症の国際分類

口臭症の国際分類

真性口臭症	生理的口臭		原因疾患がないもの
	病的口臭	口腔由来	口腔内の疾患や機能低下によるもの
		全身由来	耳鼻咽喉、呼吸器系疾患などによるもの
仮性口臭症			社会的容認限度を超える口臭は認められず、検査結果の説明などで訴えの改善が期待できるもの
口臭恐怖症			真性口臭症、仮性口臭症の治療では訴えの改善が期待できないもの

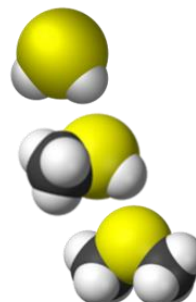
口臭治療ガイドラインとして、国際口臭学会が口臭症の国際分類を策定した。実際に口臭を有する**真性口臭症**と、口臭の無い**仮性口臭症**、そして**口臭恐怖症**がある。

2) 口臭症の原因物質

口臭の 80%以上は口腔内の気体由来であり、主要原因物質は**揮発性硫黄化合物 (VSC: Volatile Sulfur Compounds)**である**硫化水素 (H_2S)**、**メチルメルカプタン (CH_3SH)**、**ジメチルサルファイド [$(\text{CH}_3)_2\text{S}$]**である。その中でも硫化水素とメチルメルカプタンで約 90% 占める。VSC は、口腔内嫌気性菌が唾液・血液・剥離上皮細胞・食物残渣中のタンパク質の含硫アミノ酸を分解・腐敗することで産生される。産生部位としては、辺縁性歯周炎・口内炎・壊死性軟組織疾患・口腔癌などの疾患病巣、舌苔や貯留唾液が挙げられる。



- ・ **硫化水素 H_2S** ⇒ 腐った卵臭
(舌の汚れ、口腔内の汚れに関係)
- ・ **メチルメルカプタン CH_3SH** ⇒ 腐った玉ねぎ臭
(歯周病に関係)
- ・ **ジメチルサルファイド $(\text{CH}_3)_2\text{S}$** ⇒ 腐ったキャベツ臭
(消化器系の内臓疾患、服用薬に関係)



全身疾患（代謝性疾患）由来の口臭は糖尿病・尿毒症・肝硬変・肝癌・トリメチルアミン尿症などが原因となる。肝性昏睡・肝硬変のように脂肪酸・メチルメルカプタン・ジメチルサルファイドと口腔由来の口臭と類似したものもあれば、糖尿病のアセトン

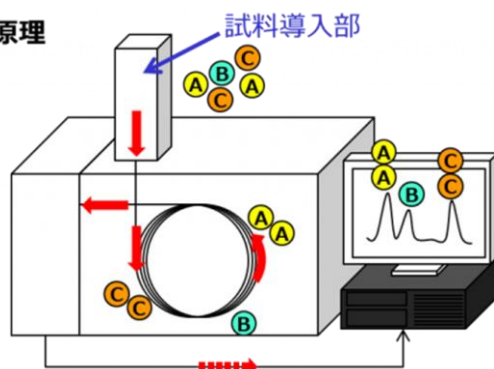
臭や尿毒症のジメチルアミン・トリメチルアミンのように嗅覚によって容易に識別できるものもある。

3) 口臭症の検査と評価

①ガスクロマトグラフィー検査

ガスクロマトグラフィーは、多成分混合気体を分離カラムに通して分析する手法である。各気体成分はカラム通過中に溶解性、吸着性などの違いによって分離され、質量分析計(MS)などの検出器へ到達する。質量分析計において、成分はイオン化され、質量数(m/z)に応じて検出される。得られたクロマトグラムやマススペクトルから主に有機成分の同定(定性)及び定量分析が可能となる。

■測定原理



STEP 1
注射器をくわえて、鼻で呼吸をし、30秒間で注射器に呼吸をためます。



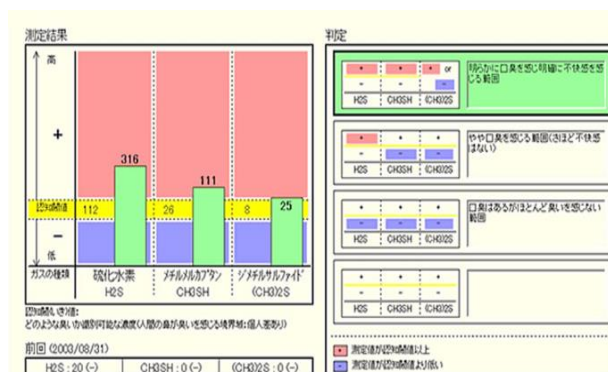
STEP 2
注射器を動かして、呼吸を吸い取ります。



STEP 3
機械にセットして、測定します。

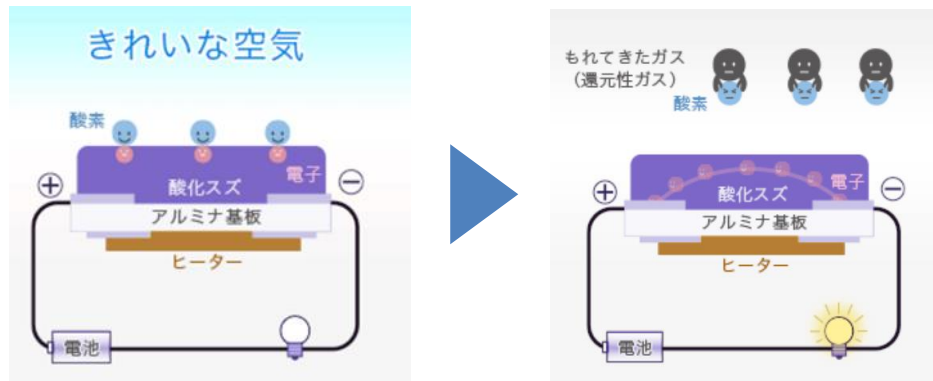


口腔内ガスをシリンジを用いて採取し、機械にセットして測定を行う。口臭の3大VSC（硫化水素・ジメチルサルファイド・メチルメルカプタン）を単体分離し、ppb単位（1グラムの10万分の1）で正確に測定することが可能。



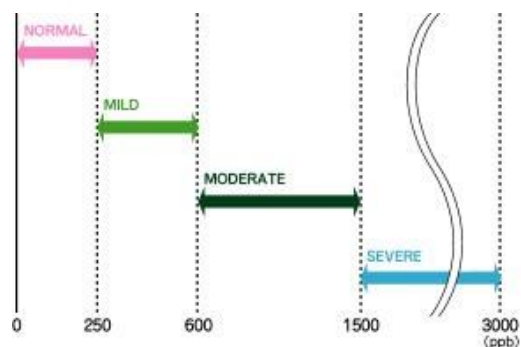
②半導体ガスセンサー検査

金属酸化物半導体表面でのガス吸着による電気伝導度変化を測定する。小型・軽量で持ち運びしやすいが、口臭の3大VSCを**単体分離せず**、一括した濃度として測定する。



NORMAL	口臭悪臭はない
MILD	かすかに口臭悪臭を認める
MODERATE	明らかな口臭悪臭を認める
SEVERE	強い口臭悪臭を認める

マウスピースには、VSC 以外の余計なガスを除去するためのフィルターを内蔵している。専用マウスピースをくわえて、唇でしっかり覆う。患者さんがしっかりくわえたのを確認し、スイッチを押す。その状態を 45 秒間、キープ。この間、鼻で呼吸し続ける。



③官能検査

検査者が実際に患者の呼気の臭いをかいで判定する方法。検査者と患者はお互いの姿が見えないようにスクリーンをはさんで向かい合う。これは患者のプライバシー保護と同時に、検査者が患者の外見などにより先入観を抱かないようにするためである。患者はスクリーン中央に通したチューブに呼気を吐き出し、検査者がその臭いを評価基準に従って判定する。その際、検査者は匂いの強い石鹸、化粧品の使用、コーヒー摂取、喫煙といった、判定の障害になる行為を避ける必要がある。

■官能検査判定基準

スコア	判定基準（強さと質）
○：臭いなし	臭覚閾値以上の臭いを感知しない
1：非常に軽度	臭覚閾値以上の臭いを感知するが、悪臭と認識できない
2：軽度	かろうじて悪臭と認識できる
3：中等度	悪臭と容易に判定できる
4：強度	我慢できる強い悪臭
5：非常に強い	我慢できない強烈な悪臭

真性口臭症

表 3-1 口臭検査の患者要件

検査当日	1. 飲食の禁止 2. 歯口清掃の禁止 3. 禁煙（12 時間前より） 4. 洗口の禁止 5. 口中清涼剤の禁止
前日以前	6. 香料入り化粧品使用禁止（24 時間前より） 7. ニンニクなど揮発成分含有食品の摂取禁止 48 時間前より） 8. 抗菌薬などの投与禁止（3 週間前より）

官能試験は検査者の主観的判定であるため、再現性や定量性に問題がある。しかし、機器測定では、特定の揮発性ガスのみを測定しているのに対し、官能検査は機器では測定不可能なあらゆる臭気物質が混合された状態を評価しているため、**最終診断は官能検査に基づかねばならない。**



VSC + α

- ・アセトン臭 (糖尿病)
- ・アミン臭 (肝疾患)
- ・アンモニア臭 (腎疾患)
- etc...