

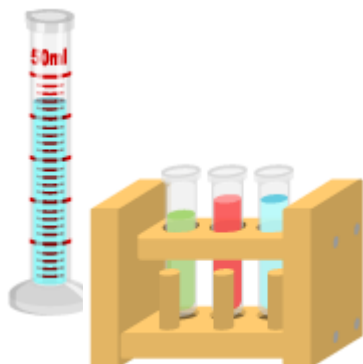
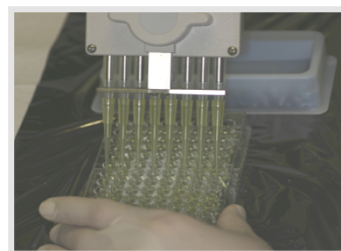
# ひらめき☆ときめきサイエンス

～ようこそ大学の研究室へ～

## 【大学研究室体験】

# 思春期から始まる健康未来！

—口の健康とメタボ対策の科学—



2010年8月9日（月）

実施代表者：高柴正悟 教授（歯周病態学分野）

## － もくじ －

1. プログラムの内容とスケジュール.....p 3
2. 歯周病とは（メタボとの関連も） .....p 4 - 12
3. 関連講義（痛み，骨，歯の再生） .....p13 - 19
4. 歯周病血液検査とは.....p 20 - 21
5. 歯周病細菌に対する血漿 IgG 抗体価測定の流れ.....p 23 - 26
6. まとめ・結果カード.....p 27

# 1. プログラムの内容とスケジュール

## 《プログラムの内容》

### 【目的】

口腔細菌と共存する身体の特長を把握し、メタボを予防する健康生活を科学的に考え、工夫する。

### 【講義】

最初に全体に対する講義「社会の変化と障害にわたる健康維持」を行い、その後、中学生向け講義「生活を豊かにする口の機能」と高校生向け講義「生涯変化する骨の仕組み」を行う。

### 【実験・実習】

1. 指尖採血を行って血糖値と歯周病原性細菌のIgG抗体価を測定する。
2. 口腔細菌を採取して顕微鏡で観察し、細菌数の計算を行う。
3. 口腔の状態をデジタル写真撮影によって観察する。
4. 身体測定を行って、BMIを計算する。
5. 検査結果を分析し、健康生活のための工夫を考える。

## 《スケジュール》

時刻	内容	担当者	場所
10:00	受付		4Fホール
10:10	挨拶	高柴代表者, 松尾学部長, 日本学術振興会	第一示説室
10:30	概略説明	高柴代表者	第一示説室
10:50	実習： 指尖採血	高柴代表者, 研究室協力者, 学部生協力者	第一示説室
11:20	講義 #1： 痛みの錯覚	杉本教授	第一示説室
11:40	講義 #2： 成長と骨	滝川教授	第一示説室
12:00	講義 #3： 歯をもう一度はやすには	窪木教授	第一示説室
12:20	実習： 血糖値測定（空腹時）	高柴代表者, 研究室協力者, 学部生協力者	第一示説室
12:50	昼食・休憩	全員	4Fホール・第一 臨床実習室
13:30	講義・実習： 糖尿病と炎症・血糖値測定（満腹時）	高柴代表者, 研究室協力者, 学部生協力者	第一示説室
14:30	実習・見学： 口腔内観察, BMI測定, 実験室見学	高柴代表者, 研究室協力者, 学部生協力者	第一示説室
15:30	クッキータイム	全員	4Fホール・第一 臨床実習室
16:00	実習・アンケート： 検査結果の解析・アンケート回答	高柴代表者, 研究室協力者, 学部生協力者	第一示説室
16:40	未来博士号授与・記念撮影	全員	第一示説室
17:00	終了・解散		

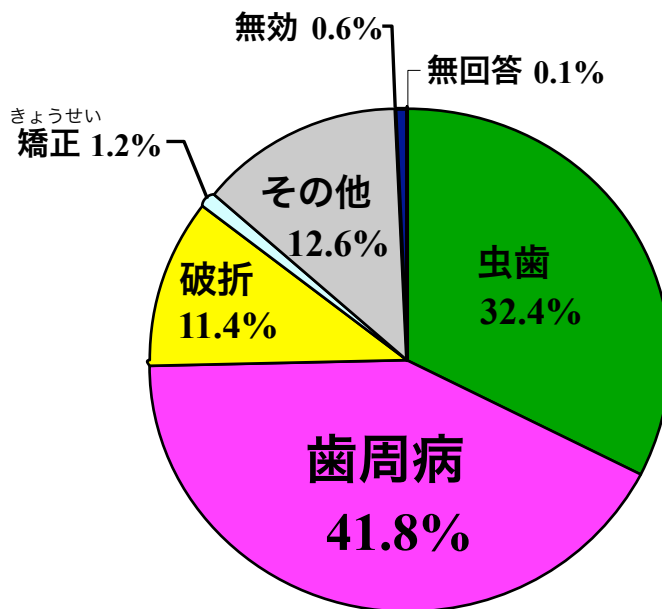
## 2. 歯周病とは

### 歯を失う理由ってなに？

歯を失う原因の約半数が歯周病です。

人の口の中には健康であれば28～32本の歯があります。  
 しかしながら、年齢を重ねるうちに何らかの原因で歯を失っていき、なかには無歯顎（むしがく：歯が一本もないこと）となり総入れ歯で食事をしている老人も少なくありません。  
 さて、ではなぜ歯を失うのでしょうか。このグラフは、日本人におけるその主な原因を調査し示したものです（図1）。歯を失う原因の約半数が歯周病です。

〔図1. 歯を失う主な原因〕



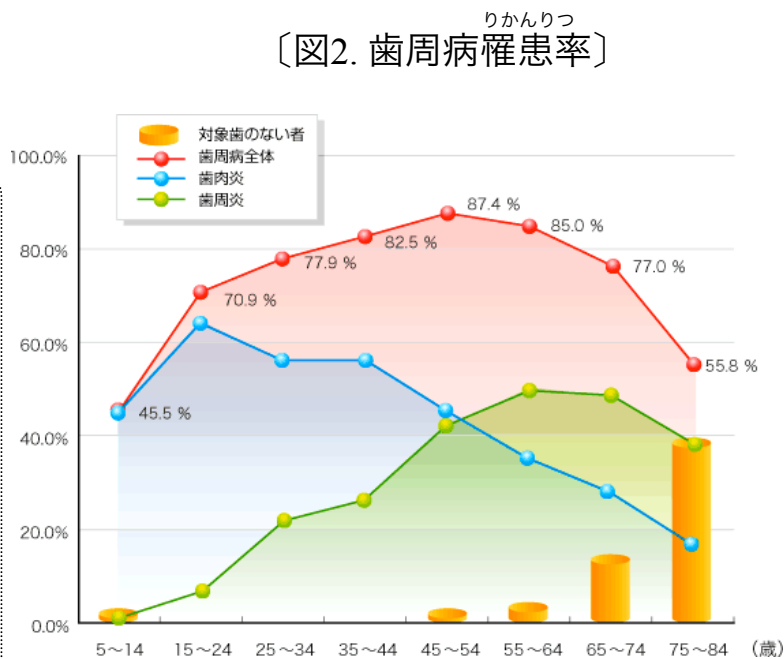
2005年 財団法人 2080 推進財団

### 歯周病の人って、どのくらいいる？

成人の80%以上が歯周病に罹患しています！

平成17年歯科疾患実態調査（厚生労働省）によると、25才以上ではおよそ8割の人に歯周病の異常がある、という結果が出ています。  
 また、10代から歯周病にかかっている人も少なくありません。若いからと安心するのは禁物です。日頃から歯磨きや歯周病健診を怠らないようにしましょう。  
 尚、50代半ば以上では歯周病全体の割合が減っているかのように見えますが、この年齢以上の人では歯を抜歯されてしまっている人も多いため、実際には歯肉炎も歯周炎も悪化することが多いです。

〔図2. 歯周病罹患率〕



「平成17年歯科疾患実態調査」（厚生労働省）より一部改変



# 歯周病ってどんな病気？

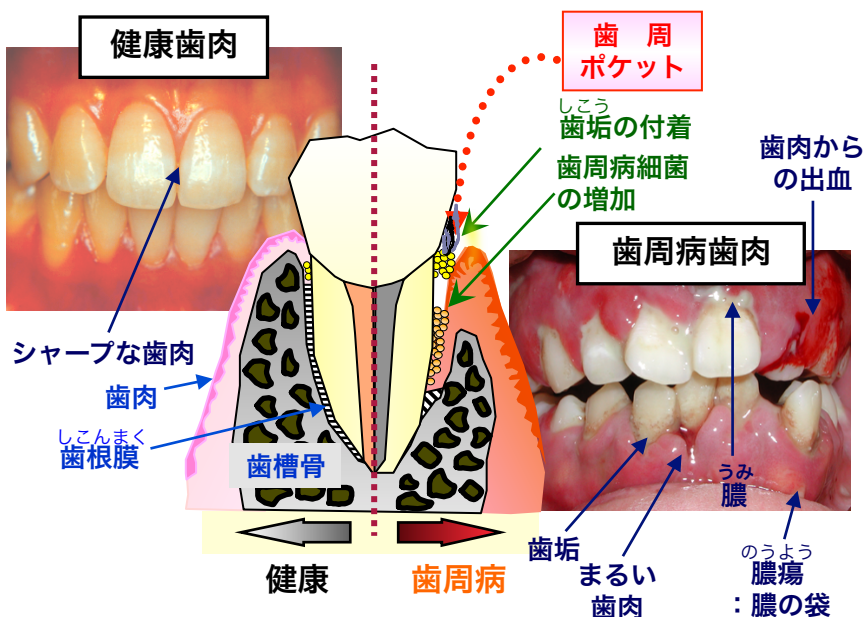
歯周病とは、歯周組織に炎症が起きる病気です。

〔図3. 健康歯肉と歯周病歯肉〕

歯は、歯肉、歯槽骨、そして歯根膜といった歯周組織でしっかり支えられています（図3）。

歯周病は、細菌感染によって、その歯周組織に炎症が起きる病気です。歯と歯肉の境目に歯垢がたまることによって、その中の細菌が感染し、歯肉に炎症を引き起こします。歯垢は細菌のかたまりであり、歯垢1mg中には1億個もの細菌が存在しています。

歯周病歯肉は、腫れて赤みをおびます。また、歯肉から出血したり、膿がでたりするようになります。



健康な歯肉は、上皮、つまり一層の皮におおわれており、その上皮が歯の表面にくっついていて（付着）。この上皮が歯からはがれてしまうと、歯肉と歯の間に細菌が侵入して、歯周病を引き起こしやすくなります。

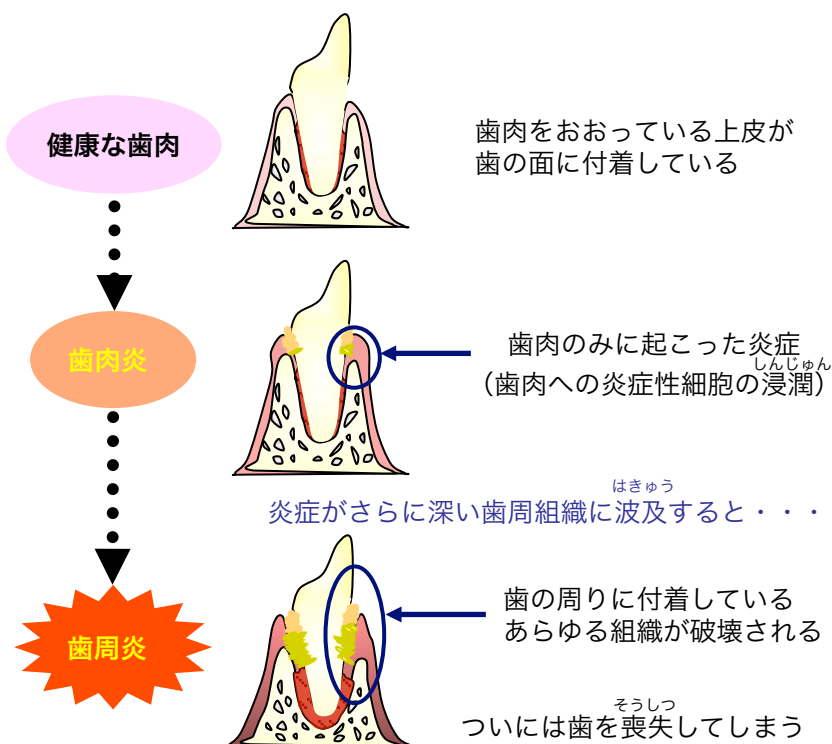
歯周病は歯肉炎と歯周炎に分類されます。

歯垢が付着して1週間以内に歯肉炎が起こります。プラーク中の細菌が歯肉に感染して、炎症が起こります。

さらに進行すると歯周炎になります。これは歯肉にとどまらず歯を支えている歯槽骨や歯根膜も破壊（はかい）されてしまいます。

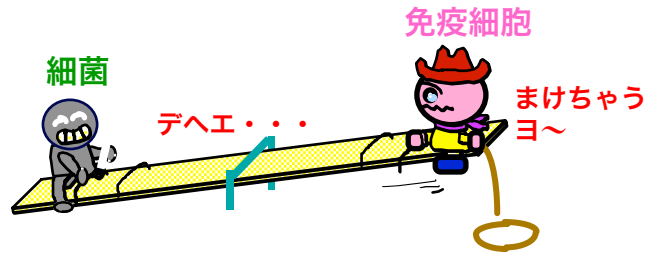
そしてついには歯を失うことになります。

〔図4. 歯周病における歯肉の病的変化〕



# なぜ歯周病はおこるの？

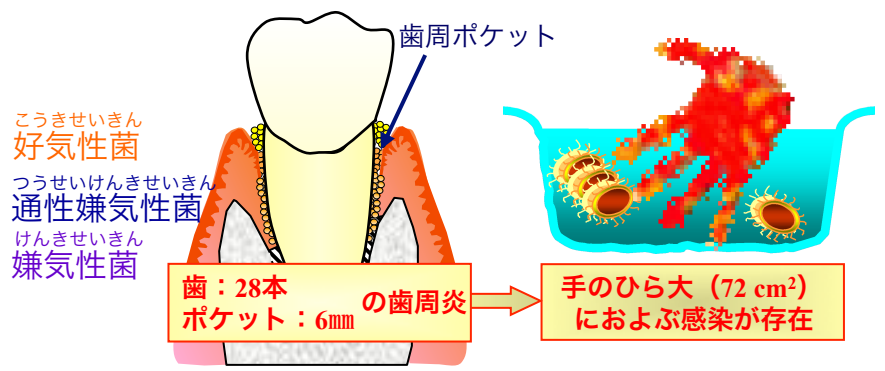
細菌と体を守る防衛軍のバランスが崩れると起こります。



2002年 「歯周病ってなあに？  
—歯周病に関心を持つ人のために—」

〔図5. 歯周組織に存在する細菌量〕

すべての歯に5~6mmの深さの歯周ポケットがあるとすると、歯周ポケットの中の歯肉の表面積は、72cm<sup>2</sup> (手のひら程度の広さ) になります (図5)。  
そして、これらの炎症を起こしている歯肉の表面には、数千億個もの細菌が接していることになります。



〔図6. 免疫応答による歯周組織の破壊〕



2002年 「歯周病ってなあに？ 一病態編一」

歯周ポケット内に細菌が感染すると、生体内の免疫細胞が歯周組織に集まります。その時に様々なサイトカインがつくられて、免疫反応が調節されます。  
このサイトカインのなかでもIL-1βやIL-6などは、せんいがいさいぼう線維芽細胞やはこつさいぼう破骨細胞などの宿主細胞に作用して歯周組織の破壊が起こります。これが歯周病の状態です。

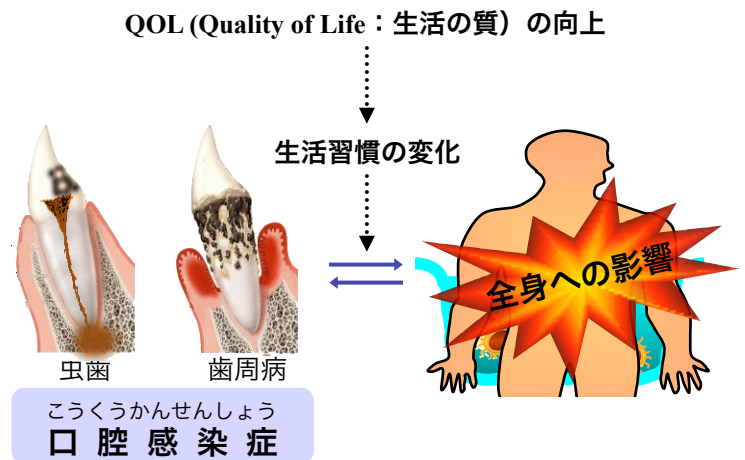
## 歯周病は歯を失うだけではない

虫歯や歯周病は口腔内における感染症です。今まで歯周病は、単なる口だけの病気と考えられていました。

ところが近年、「歯周病を放置すると、様々な全身の病気を進行させ、生命に影響を与える」ことが明らかにされつつあります。

一方、世の中は豊かになり私たちの生活の質は向上しました。しかし、その生活習慣の変化に伴ってこの口腔感染が全身へ悪影響を及ぼしやすくなっています。

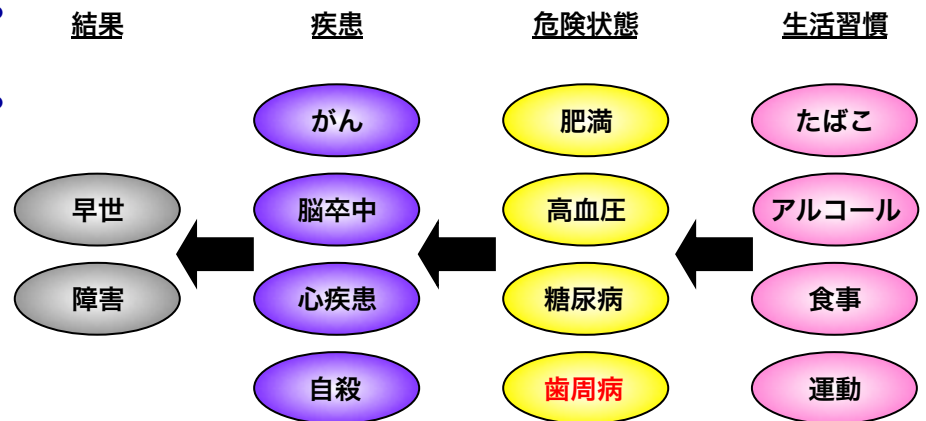
〔図7. 口腔内の感染と慢性炎症〕



## 歯周病と全身疾患との関係

〔図8. 歯周病と全身疾患の関係〕

**歯周病は生活習慣病です。  
歯周病は早世・障害に  
つながる危険な要素です。**



健康日本21から抜粋

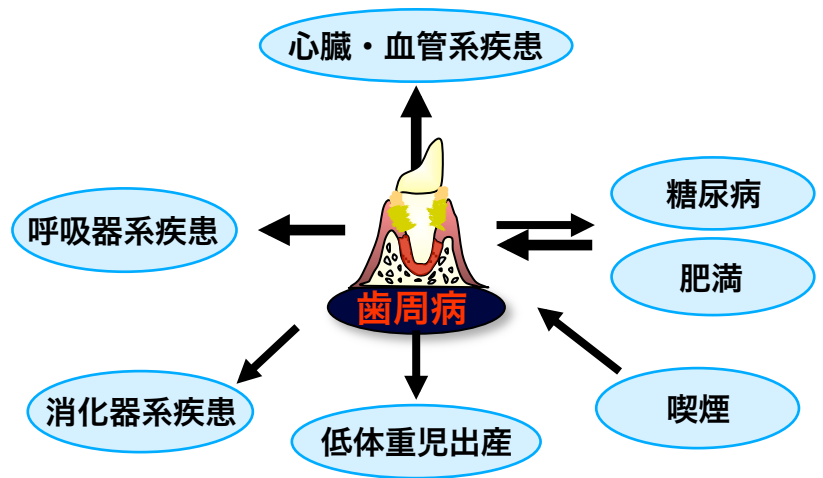
喫煙の習慣・運動不足・食生活の欧米化などの生活習慣は肥満・高血圧症・糖尿病などの生活習慣病のひきがねとなっています。

さらに歯周病も同じく生活習慣病であり、この危険状態がさらに発展すると癌・脳卒中・心疾患・自殺を引き起こすこととなり、結果として早世（そうせい：早死にすること）や人体への障害を起こしてしまうことになるのです。

従って、歯周病は早世・障害につながる危険な要素なのです。

〔図9. 歯周病と関連する全身疾患〕

『歯周病になること』は、呼吸器系疾患・心臓血管系疾患・糖尿病・低体重児出産・消化器系疾患などを引き起こす可能性が高くなる危険因子です。



2002年 「歯周病ってなあに？ -病態編-」

## 【① 歯周病と肺炎】

(肺炎を起こす感染経路)

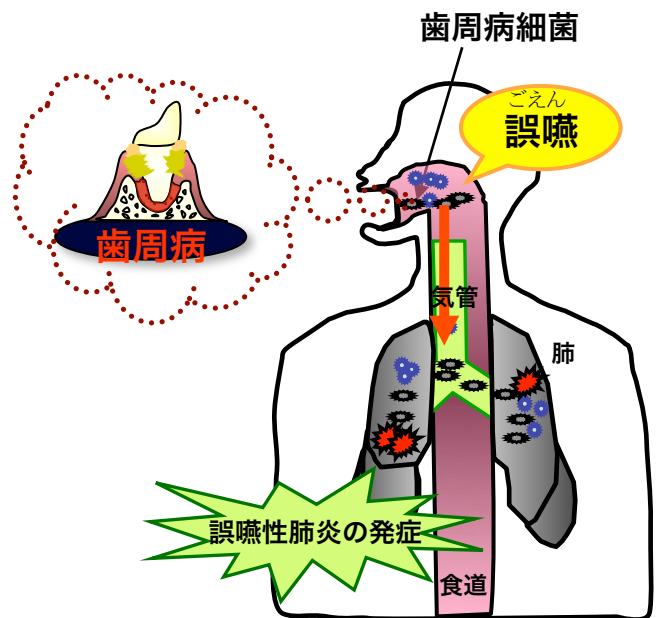
- 空気中の細菌が気道を通って肺に入り肺炎を起こす。
- 唾液（歯周病菌を含んだ）が気道に入り肺炎を起こす。（誤嚥性肺炎/ごえんせいはいえん）

ごえんせいはいえん

(誤嚥性肺炎を起こしやすい人)

- 高齢者
- 脳卒中を起こした人（寝ている間に少ずつ歯周病菌の入った唾液が肺に流れ込み、肺炎を引き起こす。）
- 認知症の人
- 手術後（体の抵抗力が下がっているため）

〔図10. 歯周病と肺炎〕

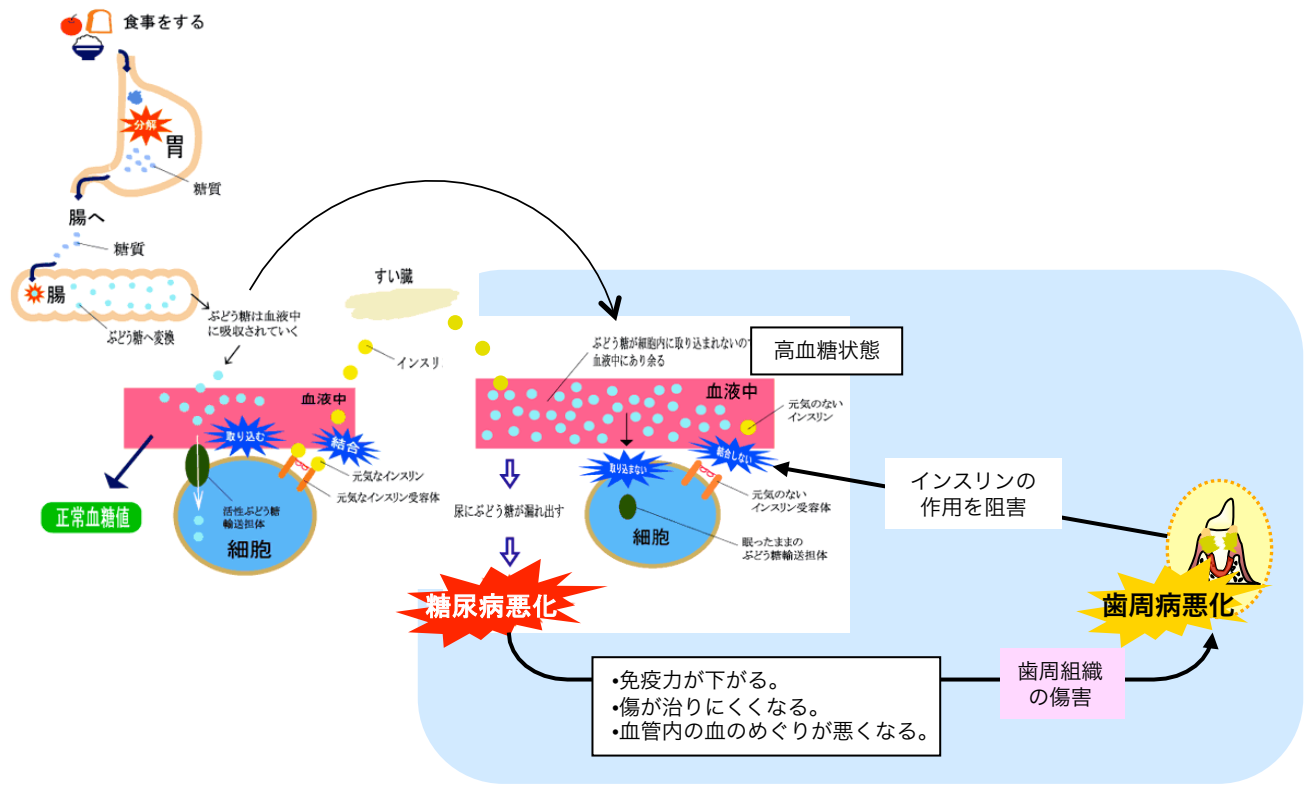


高齢者・脳血管障害・認知症・手術後により抵抗力が低下していたり、食物の飲み込み（嚥下反射：えんげはんしゃ）をうまくできない人は、唾液中に含まれる細菌によって肺炎を引き起こす危険性があります。これを誤嚥性肺炎といいます。

歯周病にかかっている場合は、歯周病細菌によって誤嚥性肺炎を引き起こす可能性が高いと考えられています。

## 【② 歯周病と糖尿病】

〔図11. 歯周病と糖尿病〕



糖尿病講座 流れて良くなる.com <http://www.nagayoku.com/basic1/mechanism/> 改変

糖尿病とは、インスリンの働きが不十分なために起こる代謝障害であり、血糖値が上昇した状態（高血糖状態）に陥る疾患です。インスリンとは、膵臓から分泌されるホルモンのこと<sup>たいしや</sup>で、血糖値を下げる役割があります。つまり、インスリンの働きが悪くなると、血糖コントロール状態が悪化するため糖尿病が進行しやすくなります。

一方で歯周病、すなわち歯周病細菌による歯周組織の感染・炎症も影響を及ぼすことがわかっています。歯周病はインスリンの作用を阻害し、血糖コントロールを悪化させることによって、糖尿病に悪影響を及ぼしているといわれています。

また糖尿病は、歯周病を悪化させます。糖尿病の人は傷が治りにくいといわれています。これは、糖尿病があると免疫力が下がり、血のめぐりが悪くなるためです。これにより歯周組織は傷害され歯周病が悪化するといわれています。



### 【③ 歯周病と心臓病】

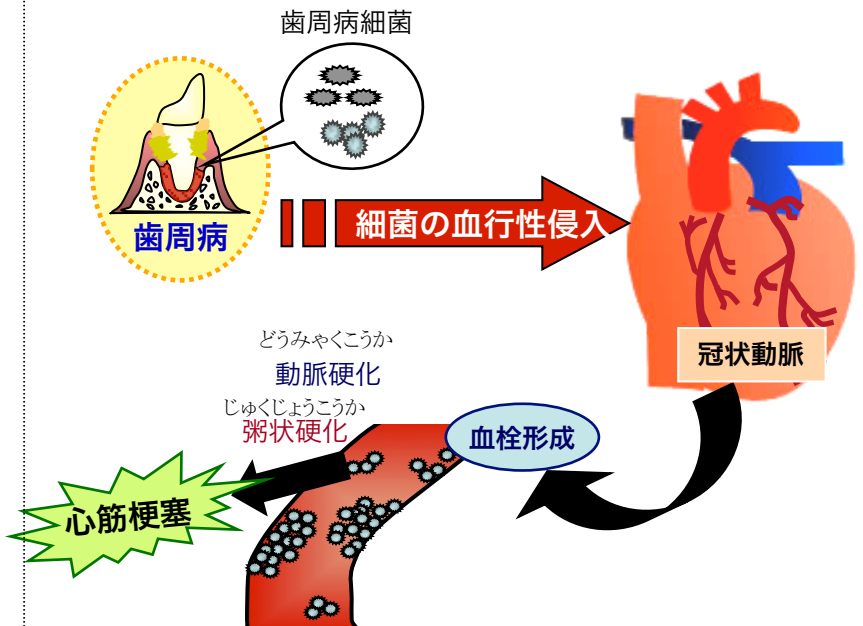
〔図12. 歯周病と心臓病〕

しんきんこうそく かんじょう  
 心筋梗塞の原因の大半は冠状動脈の動脈硬化です。

こうしけっしょう  
 高脂血症や糖尿病、喫煙、高血圧、高尿酸血症（痛風）などの病気が動脈硬化を促進しています。やがて血管壁は厚くなり、血液の流れるスペースが狭くなっていきます。

心臓に栄養を運ぶ血管が詰まって心臓の筋肉の一部が死んでしまう疾患を、心筋梗塞といいます。

歯周病に罹患している場合、歯周病菌が血液中に入り（細菌の血行性進入）、心臓の血管壁に炎症を起こして血栓を形成して動脈硬化を起こしている可能性が考えられています。



2002年 「歯周病ってなあに？ -病態編-」

### 【④ 歯周病と喫煙】

〔図13. 歯周病と喫煙〕



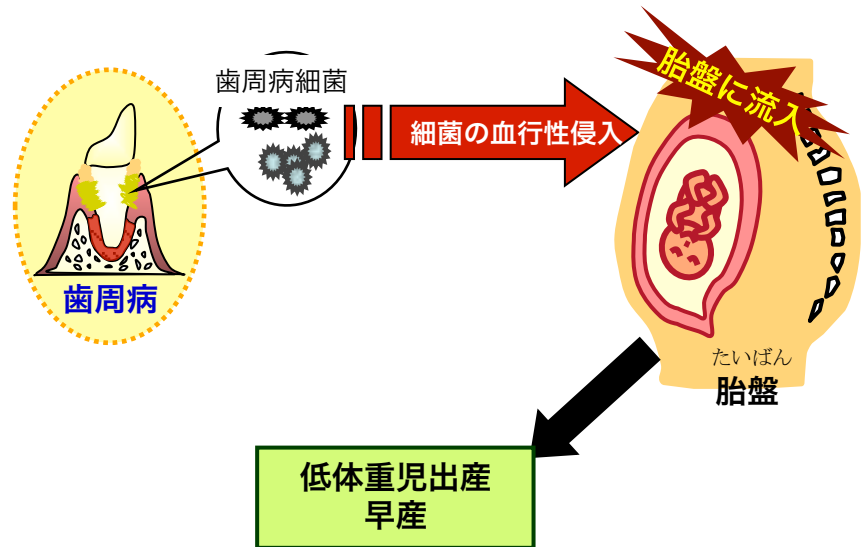
- 喫煙習慣のある人 →
- ① 歯周病が発症・進行する危険度が2～9倍高い
  - ② 歯周病細菌の数が2倍以上になる

喫煙は肺癌・高血圧・心臓血管系疾患の重大な原因です。しかし、喫煙は歯周病にも悪影響を及ぼします。喫煙により、毛細血管が収縮して白血球（細菌の攻撃から守る役目をする血液中の細胞）が通りにくくなります。また、タバコに含まれる様々な有害物質により、免疫力が低下したりすることで、歯周病が悪化します。

写真は、たばこを長年吸い続け重度歯周炎になってしまった例です。歯石の沈着がみられ、歯肉が繊維化（かたくなること）を起こしています。出血しにくくなるため、気づいた時には手遅れとなってしまっている人も多くいます。喫煙習慣があると、歯周病が発症・進行する危険度は2～9倍高くなり、また、歯周病細菌の数が2倍以上になるといわれています。

## 【⑤ 歯周病と低体重児出産】

〔図14. 歯周病と低体重児出産〕



低体重児出産や早産の原因として喫煙・飲酒・歯周病があります。

低出生体重児には以下のような特徴があります。

- 肺がふくらみにくいため、呼吸がうまく出来ずに酸素欠乏症になりやすい。
- 低体温になりやすい。
- 感染に対する抵抗力が弱いため、病気になりやすい。
- 栄養を取ることが難しい（乳を吸う力が弱く、吸いついてもすぐ疲れて眠ってしまう。）

歯周病が早産・低体重児をまねく原因ですが、歯周病菌が炎症を起こした歯肉の血管から血液中に入り、それが羊水内に入って胎児の成長に影響を及ぼすと考えられています。

また、重度の歯周病にかかっている母親から生まれた子供は、健康な歯肉の母親に比べて、約7倍以上の確率で低出生体重児を出産しています。

## まとめ

- 歯を失う原因の約半数が**歯周病**です。
- 若年者は**歯周病**の初期状態である歯肉炎の割合が高く、加齢と共に歯周炎の罹患率が上昇します。
- **歯周病**は、細菌感染によって、歯の周りの歯茎や歯を支える骨などの歯周組織に炎症が起きる病気です。
- **歯周病**は細菌と体を守る免疫のバランスが崩れると起こります。
- **歯周病**を放置すれば、様々な全身疾患を進行させ、生命に影響を与えます。
- **歯周病**は、呼吸器系疾患・心臓血管系疾患・糖尿病・低体重児出産・消化器系疾患などを引き起こす可能性が高くなる危険な要素です。

### 【歯周病自己診断】

- 歯のはえぎわに白い乳白色の固まりが、たくさんついている。
- 歯のはえぎわの歯茎が、赤黒い色をしている。
- 歯みがきをすると、歯茎から出血する。
- 最近、前歯の間が空いてきたような気がする。
- 最近、あまり硬い物が食べれなくなってきた。
- 歯が動いて、痛くて噛めない。
- 口臭がひどく、歯茎からウミが出てくる。
- ここ数年、歯科健診を受けていない。

\* 以上の項目に一つでも思い当たれば、**歯周病にかかっている可能性があります。**



### 3. 関連講義

杉本朋貞教授

痛みのメカニズム： 痛みの錯覚

滝川正春教授

骨がのびる仕組： 成長と骨

窪木拓男教授

歯の再生： 歯をもう一度はやすには

#### 口腔機能解剖学



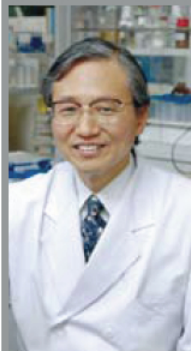
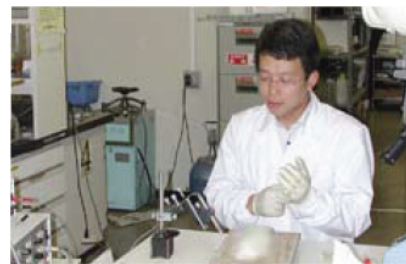
杉本朋貞 教授  
大阪府立住吉高等学校  
昭和45年卒業

#### 解剖学の目的は 人体の機能を理解することだ

口腔はものをかみ砕いたり、飲み込んだり、呼吸をしたり、声を出したりするためにいろいろな骨や筋肉などが組み合わさっています。また口腔には、一本一本の歯にいたるまで血管や神経がくまなくはりめぐらされていて、酸素や栄養を運び、味覚や運動をコントロールしています。歯科医師や歯学の研究者を志す人にとって、口腔をかたちづくる歯、骨格、筋肉、血管、神経の形や働きに関する知識はたいへん重要なものです。口腔機能解剖学分野は口腔や、それを支える全身の構造を学ぶための授業を担当しています。講義は2年生の秋からはじまり、3年生の冬には実際に人体の構造を観察する実習があります。

研究面では、口腔の感覚がどのようにして脳に伝

えられるかを調べるための実験をしています。口腔や顔はさまざまな痛みのおこるところです。三叉神経痛など原因がよくわからない痛みや、歯のかみ合わせが悪いためにおこる顎関節症などは歯科医師が日常的に出会う症状です。口腔の感覚を伝える神経や脳のはたらきの不調がどのようにして起こるのかを研究しています。



滝川正春 教授  
大阪府立天王寺高等学校  
昭和42年卒業

#### 「骨はどのようにしてつくられるか？」をテーマに世界に羽ばたく

生化学とは生命の基礎を化学的に取扱う科学で、細胞の化学的機構を分子のレベルで解明しようとする学問ですが、当研究室では、全身および口腔の生化学の講義、演習および実習を担当しています。研究面では、硬組織(骨・軟骨・歯)の形成・維持・吸収(骨粗鬆症など)機構に関する生化学的・分子細胞生物学的研究、硬組織および血管の再生に関する分子細胞生物学的研究、硬組織および口腔の発癌機構に関する分子細胞生物学的研究、内軟骨性骨形成促進因子であり組織再生因子でもあるCCNタンパク質の生理的意義や病気との関わりに関する研究を行っています。なかでも軟骨研究とCCNタンパク質の研究は、再生医療と密接に関連することもあって、特に力を入れており、世界の十

数カ国の大学・研究所と協同研究を行っています。教員、院生らがそれらの協同研究先に留学し、多くの成果を挙げています。また、研究室配属を機会に学部学生のときに英語論文を筆頭で書いた学生が出ています。最先端の研究を通じて世界に羽ばたきたい人にとって当研究室は絶好の学舎です。



世界で最初のCCNタンパク質の本。  
バリ大学B.Perbal教授と共に2005年に出版した。



窪木拓男 教授  
岡山県立井原高等学校  
昭和55年卒業

#### 技術偏重の歯科補綴学から 分子生物学を駆使する Molecular Prosthodonticsの時代へ

当教室は、岡山大学歯学部で、歯科補綴学における歯冠補綴・架義歯学(クラウン・ブリッジ学)、インプラント義歯学の講義と実習を担当している教室です。

歯科補綴学は臨床歯学の一学科であり、歯、歯列、顎、口腔の硬組織・軟組織の欠損もしくは異常によって障害・喪失した機能と形態を各種義歯により回復するとともに、残存する諸組織の保全と健康の維持を目的とした学問です。この目的を達成するために、骨や軟骨、歯、象牙質の再生や顎関節症・口腔顔面慢性疼痛、高度インプラント治療、接着技法の歯科補綴臨床への応用、金属アレルギー、睡眠時無呼吸症候群などを研究臨床対象としています。そして、これらの分野における臨床上の問題点を解決するために、分子生物学的手法

やナノテクノロジーなどを駆使し、精力的に研究を行っています。また、そこから得られた新知見を、研究のための研究でなく、トランスレーショナルリサーチに持ち込むことによって、失われた組織や機能の再創造を目指す研究・臨床を行っています。

興味がある方はホームページ(<http://www.dent.okayama-u.ac.jp/1hotetu/>)を御覧になって下さい。



#### 口腔生化学

#### インプラント再生補綴学

# 痛みのメカニズム

痛みの原因  
痛みを感じる装置

# 痛みの錯覚

岡山大学・口腔機能解剖学・杉本 朋貞  
2010. 08. 09 ひらめき ときめき サイエンス

# 皮膚の刺激と感覚

- 軽い機械的刺激: 触覚、圧覚、振動の感覚
- 弱い熱刺激: 温覚
- 弱い冷刺激: 冷覚
- 強い機械的刺激: 痛覚
- 強い熱刺激: 痛覚
- 強い冷刺激: 痛覚
- 化学的刺激: 痛覚、痒み  
発痛物質 = ヒスタミン、酸

# 痛みは意識のはたらき

- 痛み刺激を加える:

皮膚を針で突く、つねる...

痛くない: 眠っている、麻酔...

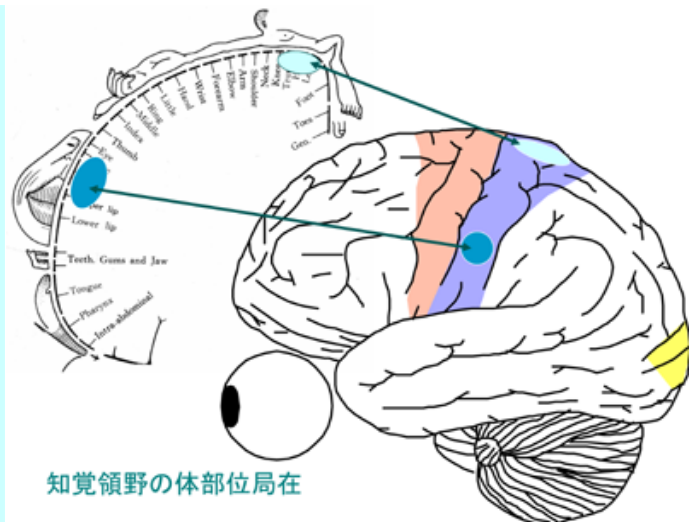
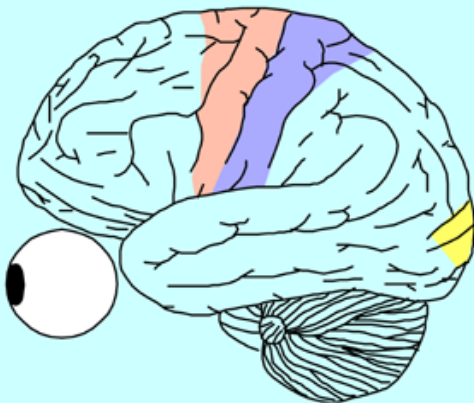
- 痛いと感じる: 大脳皮質のはたらき

# 大脳皮質のどこで感じるのか

- 大脳皮質の働き — 大脳皮質のニューロンの興奮によってなにが起こるか  
光を感じる、ものが見える: 視覚  
音が聞こえる: 聴覚  
冷たい、痛い: 知覚  
筋肉が動く: 運動
- 機能局在 — それぞれの働きは大脳の各部に割り振られている  
視覚中枢、聴覚中枢、知覚中枢、運動中枢

# 大脳皮質の機能局在

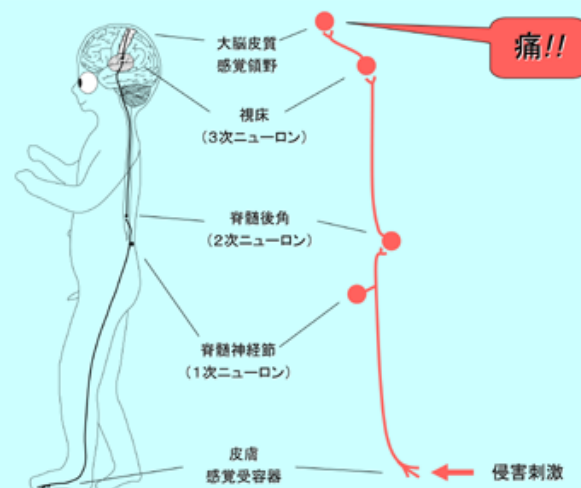
視覚中枢  
運動中枢  
知覚中枢  
など



知覚領野の体部位局在

# 痛みの伝達

痛みは三つのニューロン(神経細胞)によって皮膚から大脳皮質につたえられる





# 1次、2次ニューロンの体部位局在

からだの部分には、それぞれちがう神経がつながる  
 足の内側: **伏在神経**  
 足の外側: **坐骨神経**

それぞれの神経に含まれる1次ニューロンは、脊髄の別々の部分につながる — 1次ニューロンの体部位局在

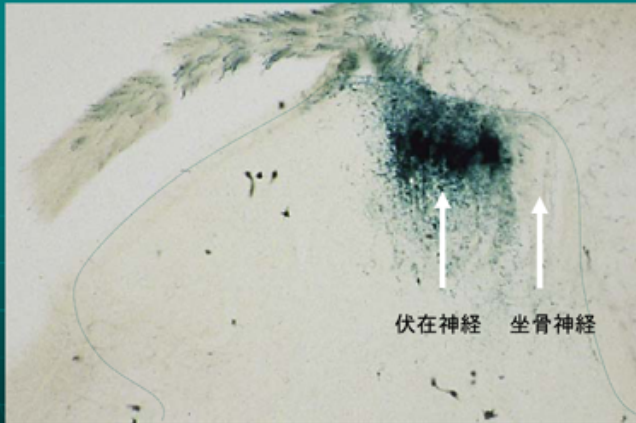
脊髄の2次ニューロンにも体部位局在がある

# 痛みのメカニズム

痛みの原因  
 痛みを感じる装置

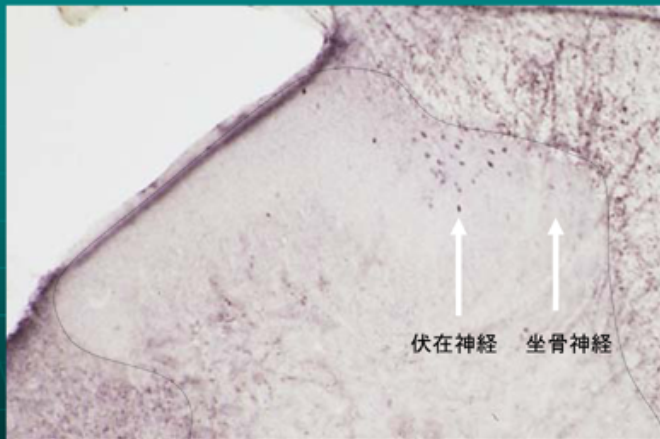
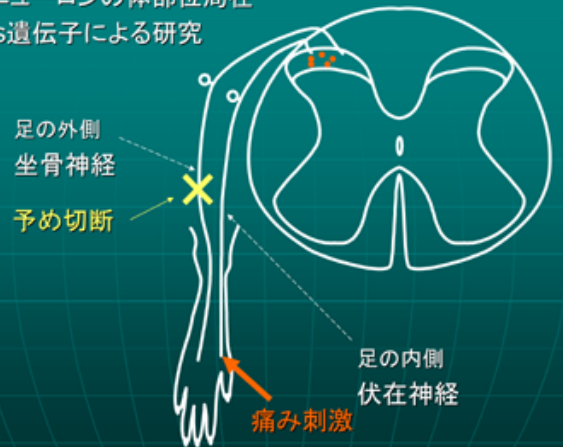
# 痛みの錯覚

岡山大学 ・ 口腔機能解剖学 ・ 杉本 朋貞  
 2010. 08. 09 ひらめき ときめき サイエンス

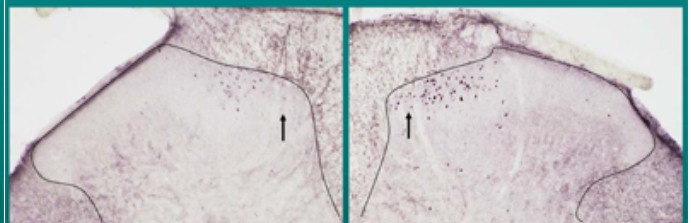


伏在神経(後足の内側の神経)の1次ニューロン

2次ニューロンの体部位局在  
 c-fos遺伝子による研究



伏在神経(後足の内側の神経)の2次ニューロン



坐骨神経を切断

2日後、足に侵害刺激

正常な痛み

坐骨神経を切断

3週間後、足に侵害刺激

まちがった場所の痛み  
 強すぎる痛み



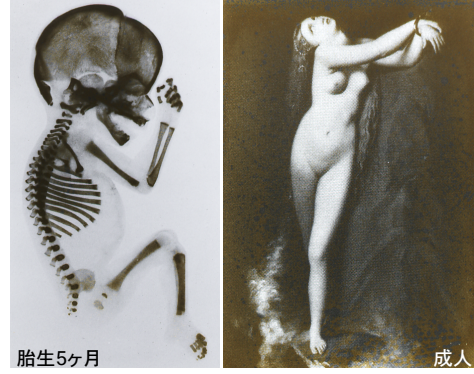
## 成長と骨

講義の内容:

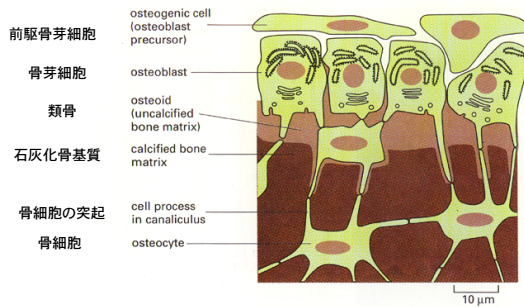
- 1) 骨のできる仕組み
- 2) 骨形成を促進する新たな因子CCN2/CTGFの発見
- 3) CCN2/CTGFは種々の組織の再生因子でもある
- 4) 骨は絶えず形成と吸収を繰り返している  
—骨はカルシウムの最大の貯蔵庫である—
- 5) 思春期から始まる骨の健康未来

ひらめき\*ときめきサイエンス 2010.08.09  
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 教授 滝川正春

## 骨のできる仕組み

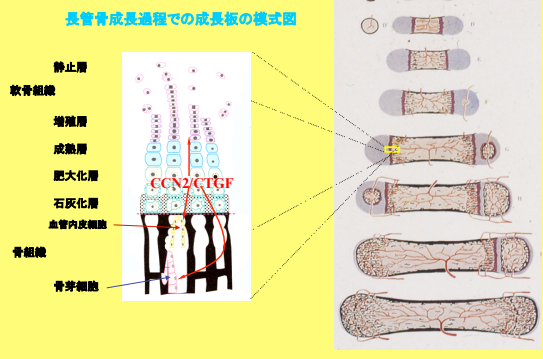


## 頭の骨の成長

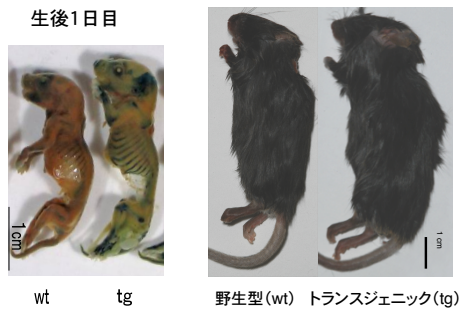


出典: B. Alberts et al.: Molecular Biology of The Cell, 3rd edition, Garland Publishing Inc.

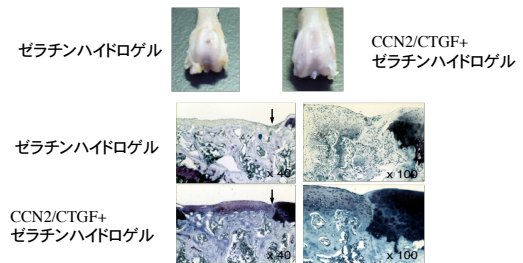
## 手足の骨の成長 成長板軟骨におけるCCN2/CTGF



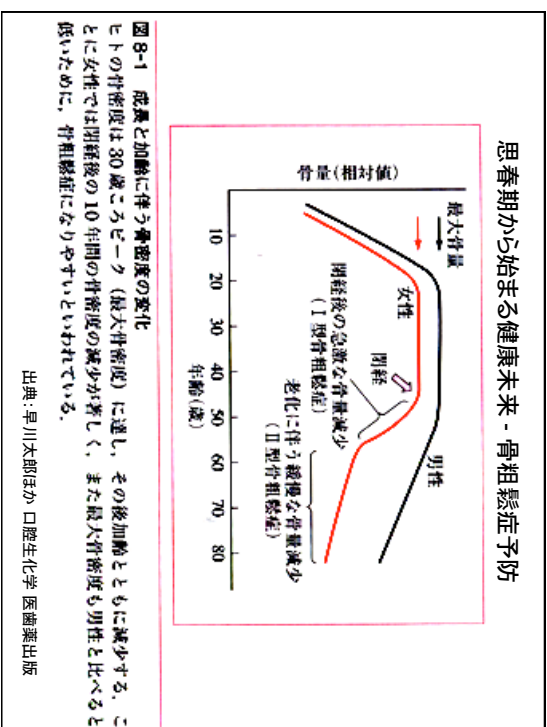
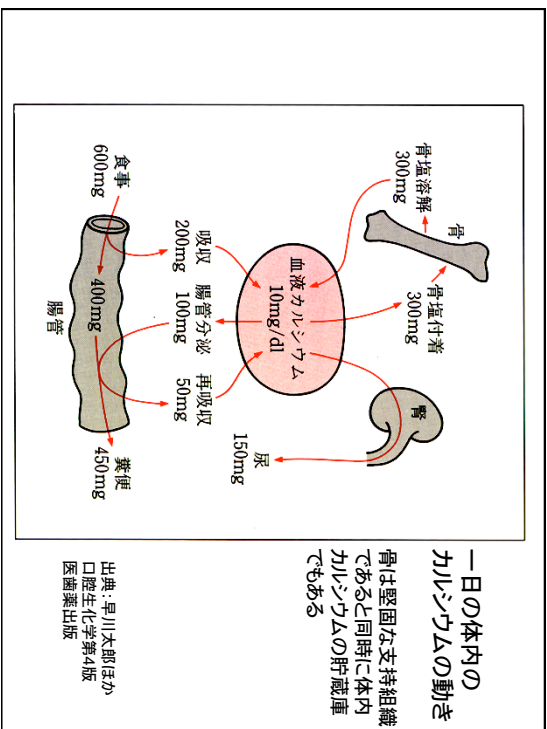
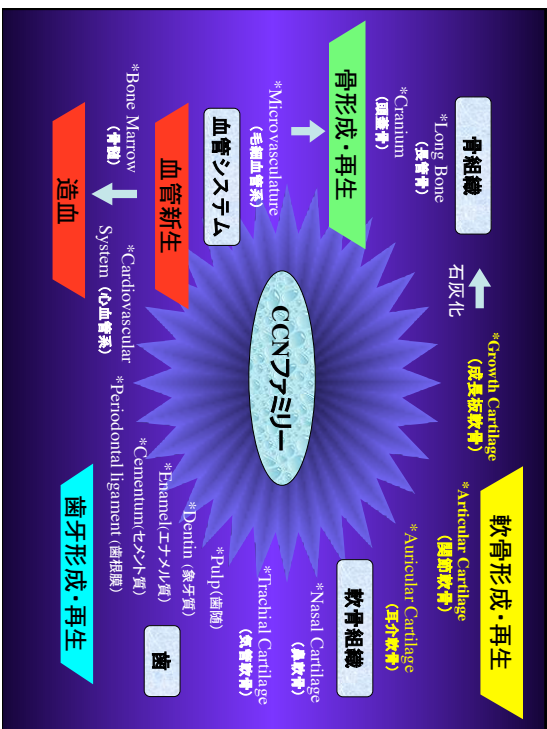
## 軟骨でCCN2を過剰につくらせるとマウスは大きくなる



## ラット関節軟骨全層欠損のCCN2/CTGF・ゼラチンハイドロゲルによる修復



- ① 創傷部の軟骨細胞による修復
- ② 骨髄間質細胞の軟骨細胞への分化による再生(培養系で確認)



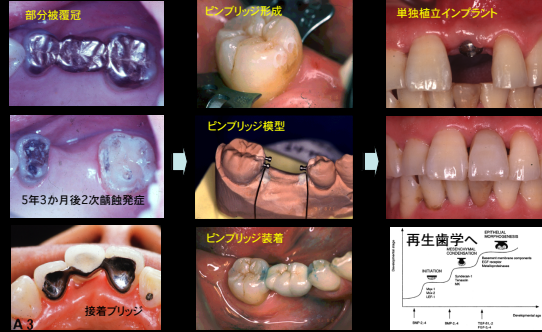


# 歯をもう一度はやすには

窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科  
インプラント再生補綴学分野

## 歯の欠損に対する解決法の変遷



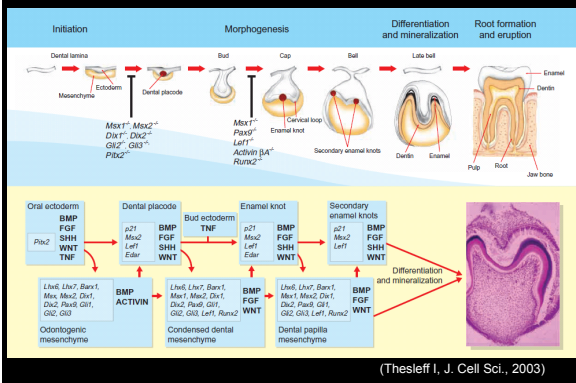
## 総入れ歯でもできます



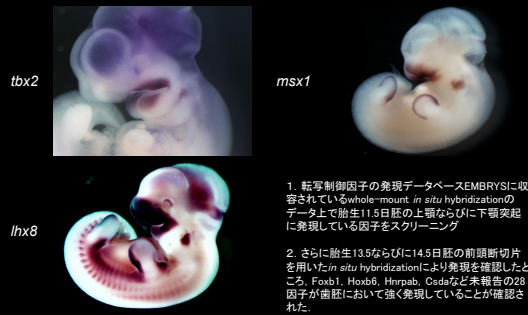
## 現在の人工歯根の欠点

- 植えた部分の骨の成長を抑制する
- 歯のクッションがないため、噛みごごちが自然な歯と比べると堅い
- 歯の移動が起こらない

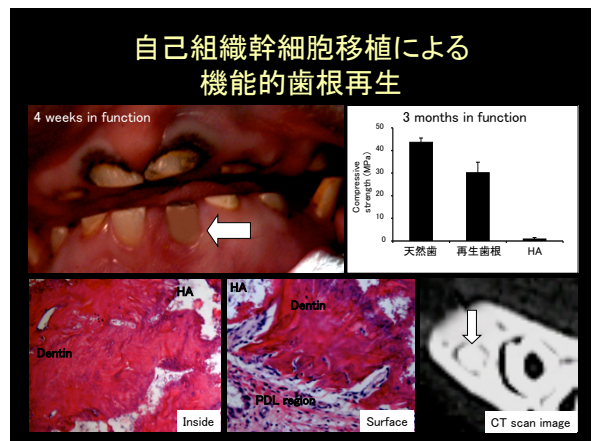
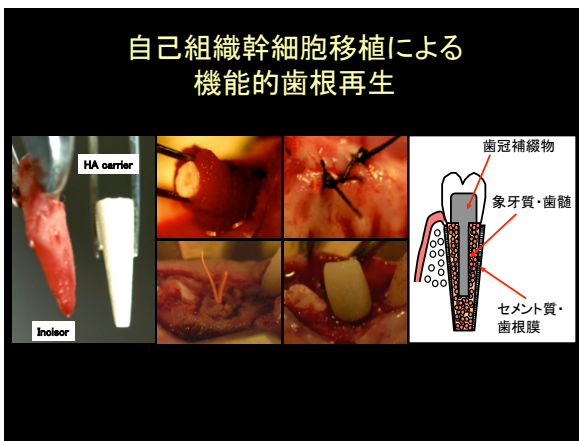
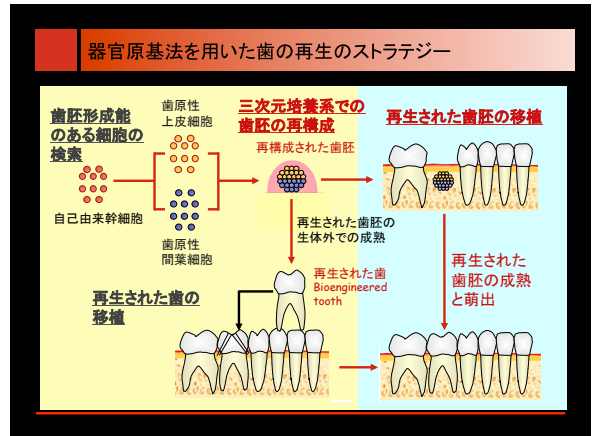
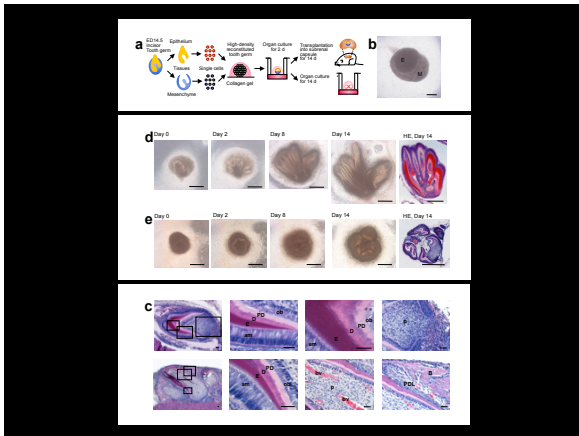
## 歯胚発生とその制御のしくみ



## Whole-mount *in situ* hybridizationを用いた網羅的遺伝子発現スクリーニング



1. 転写制御因子の発現データベースEMBRYSIに収容されているwhole-mount *in situ* hybridizationのデータ上で胎生11.5日胚の上顎ならびに下顎突起に発現している因子をスクリーニング
2. さらに胎生13.5ならびに14.5日胚の前頭断切片を用いた *in situ* hybridizationにより発現を確認したところ、Foxb1, Hoxb6, Hnrpa6, Ctsdaなど未報告の28因子が歯胚において強く発現していることが確認された。



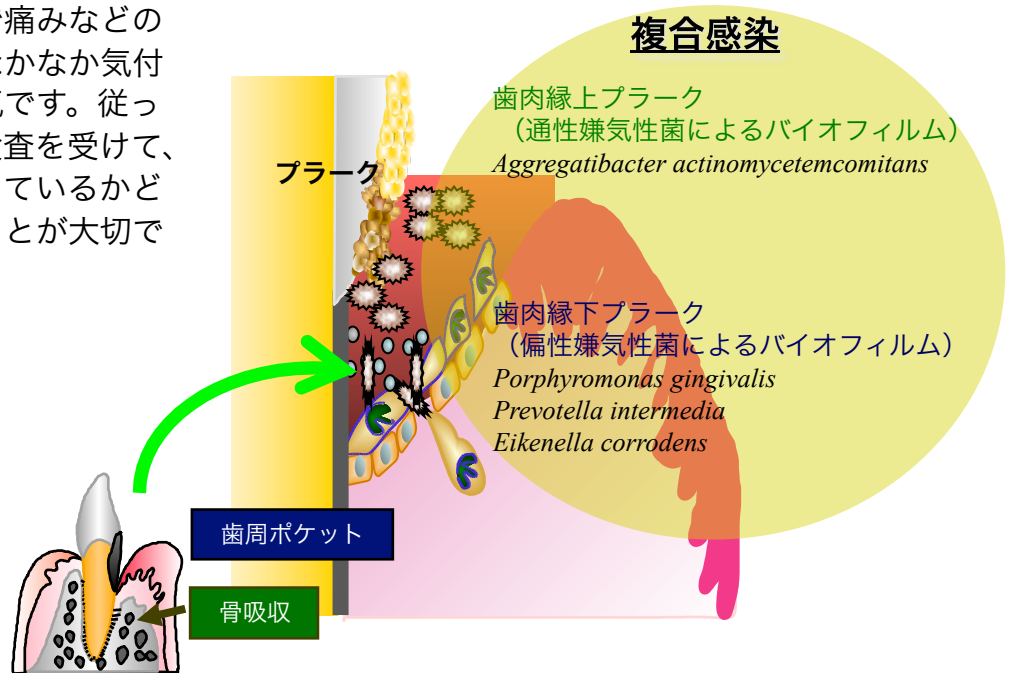
## 4. 歯周病血液検査とは

口の中には約500種類の細菌がいるといわれています。

その中でも主に通性嫌気性菌である アグレガチバクター アクチノマイセテムコミッタンス (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) や、偏性嫌気性菌であるポリフィノモナスジンジバリス (*Porphyromonas gingivalis*)、プレボッテラインターメディア (*Prevotella intermedia*)、オイケネラコロデンス (*Eikenella corrodens*) などの複合感染により歯周病が発症・進行します。

歯周病は“サイレントディーズ (Silent Disease)”とも呼ばれており、重症になるまで痛みなどの症状が無く、自分でなかなか気付かないことが多い病気です。従って、定期的に歯周病検査を受けて、自分が歯周病にかかっているかどうかをチェックすることが大切です。

〔図15. 歯周ポケット内の主な細菌〕

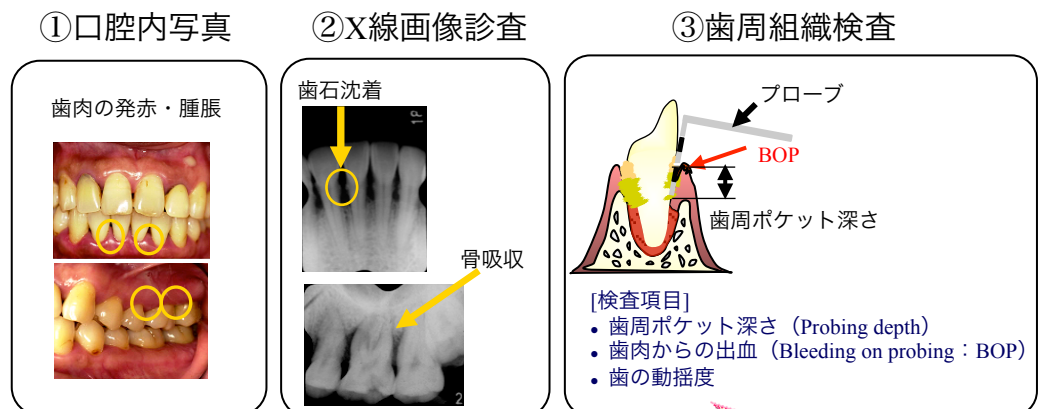


従来の歯周病検査は、X線診査や歯周組織検査などによって総合的に行われています。

口腔内写真やX線画像診査では、歯周組織の形態的評価を行います。また歯周組織検査では歯周ポケット深さ、歯肉からの出血 (BOP)、歯の動揺度を評価します。健康な歯周ポケットは1~3mmですが、歯周炎が進行すると歯槽骨が破壊されることにより歯周ポケットはさらに深くなります。

〔図16. 従来の歯周病検査〕

これらの検査によって歯周病病態を精密に把握するためには、煩雑な操作が必要なので、検査を行う側も・検査を受ける側も労力を要します。



時間, 労力, 侵襲も

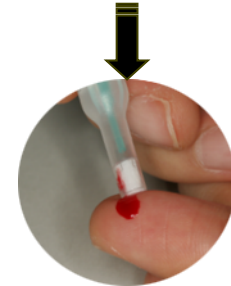


そこで私達は、歯周病の病態を血液から免疫学的に評価することを目的とした新しい歯周病検査の研究を進めています。

血液を指先から簡便に採取できるキット（デバイスキット）を用いて行う、「血漿IgG抗体価検査」です。



デバイスキット（（株）リージャー）

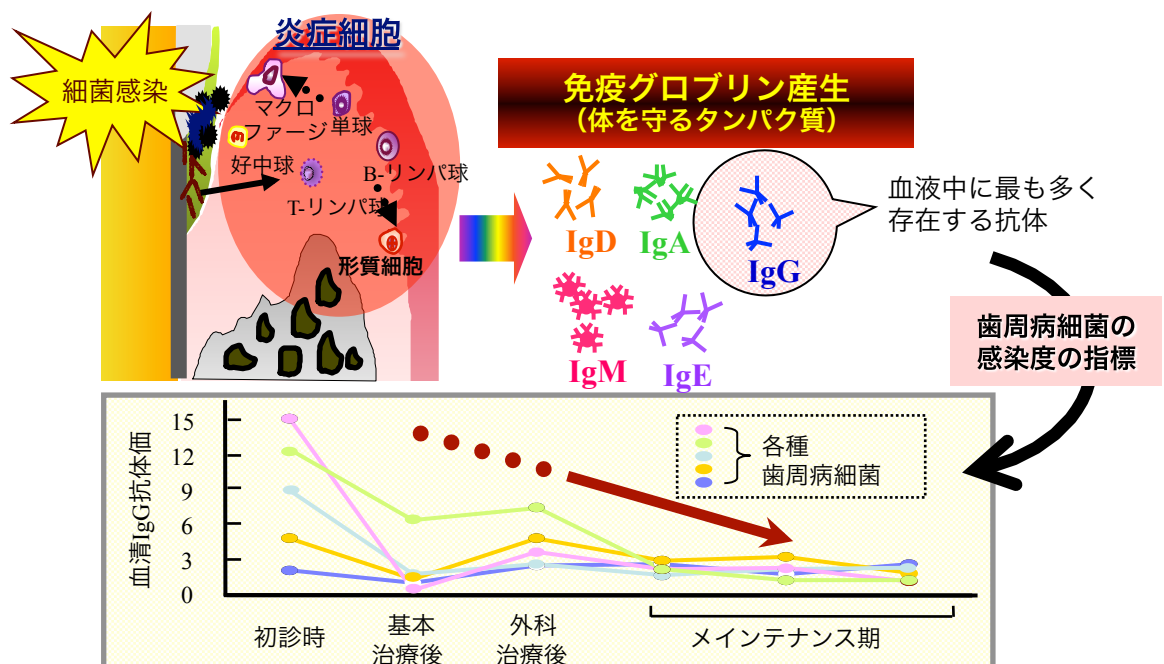


指先から自己採血

歯周病細菌が歯周組織に感染すると、様々な炎症細胞が集まり炎症反応が起こります。その結果として形質細胞を主体とした細胞浸潤が起こり、免疫グロブリンG (IgG) という抗体（生体を守るタンパク質）が産生されます。

すなわち、IgGの血中レベルが歯周病細菌の感染度を反映する指標になるという考えから、これまで『歯周病原細菌に対する血清IgG抗体価検査』についての研究がなされてきました。

歯周治療によって、各々の歯周病細菌に対する血清IgG抗体価は減少する傾向にあり、血清抗体価検査は治療による口腔内感染度の減少を把握するための指標として活用できるとの報告があります。

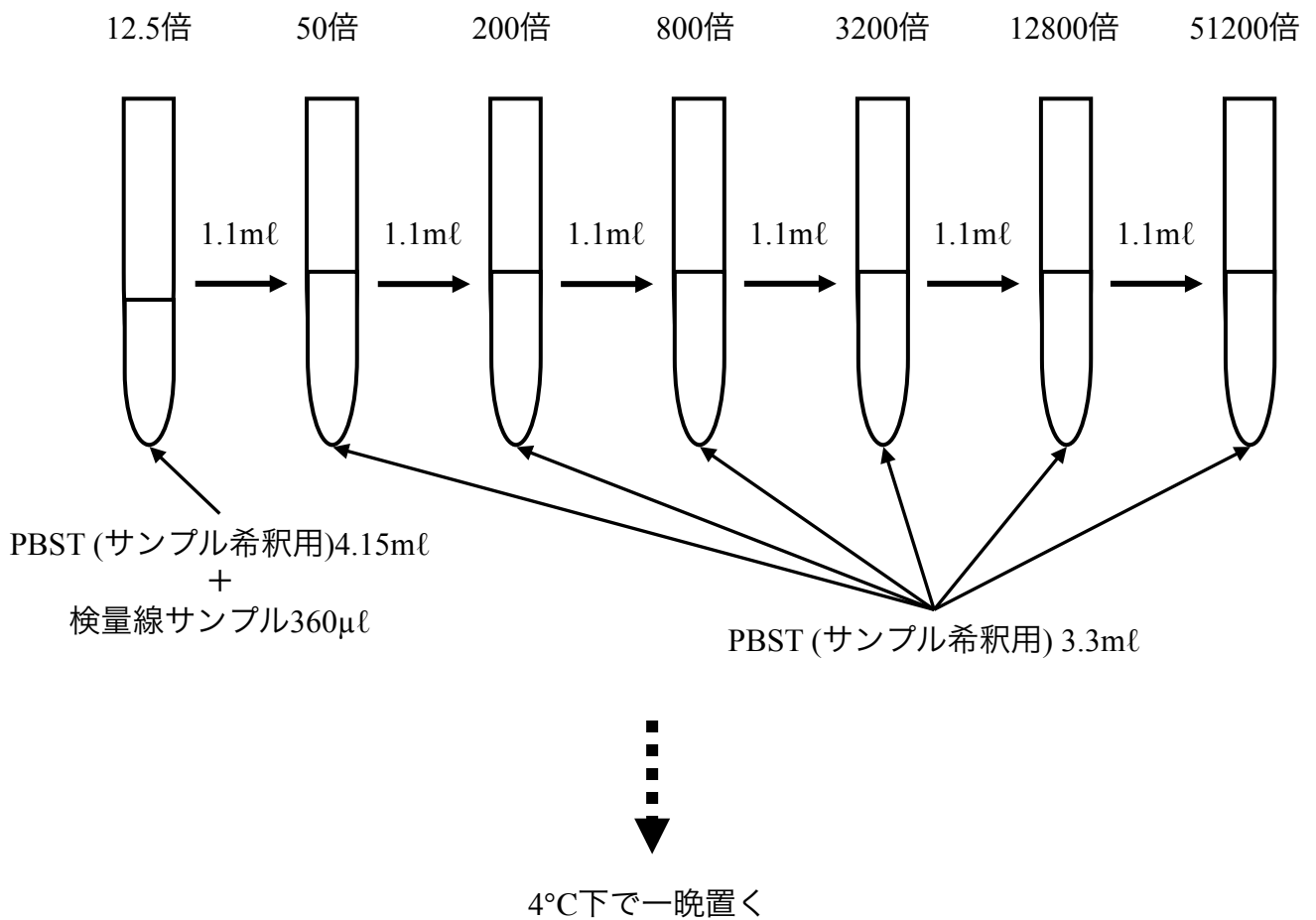


(岡村ら、日歯周誌、29:146-154、1987。； Horibe M et al. J Clin Periodontol, 22:510-515, 1995.)

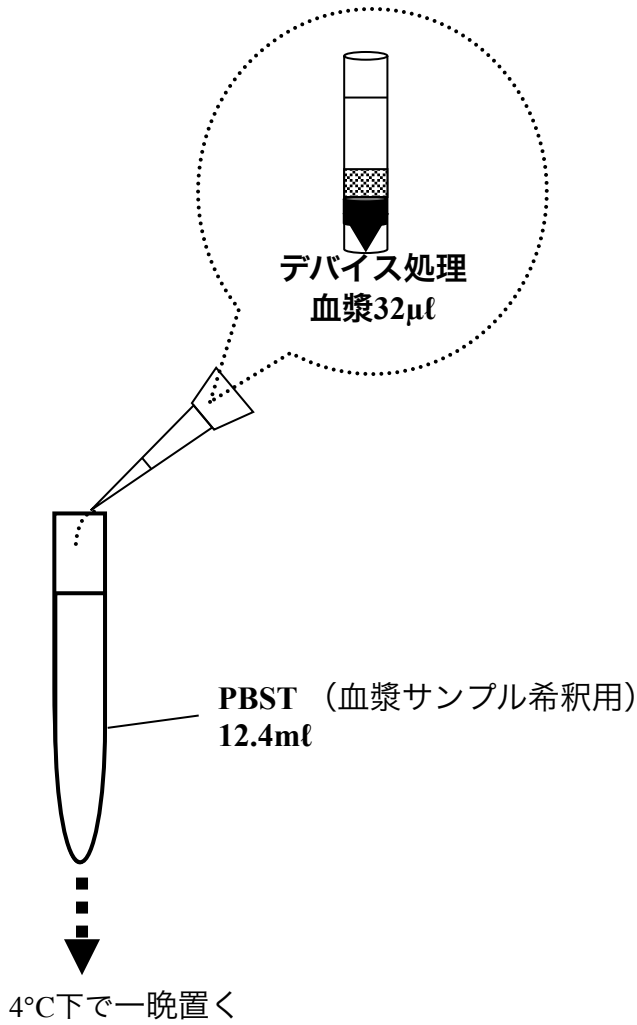
## 5. 歯周病細菌に対する血漿 IgG 抗体価測定の流れ

### 1日目

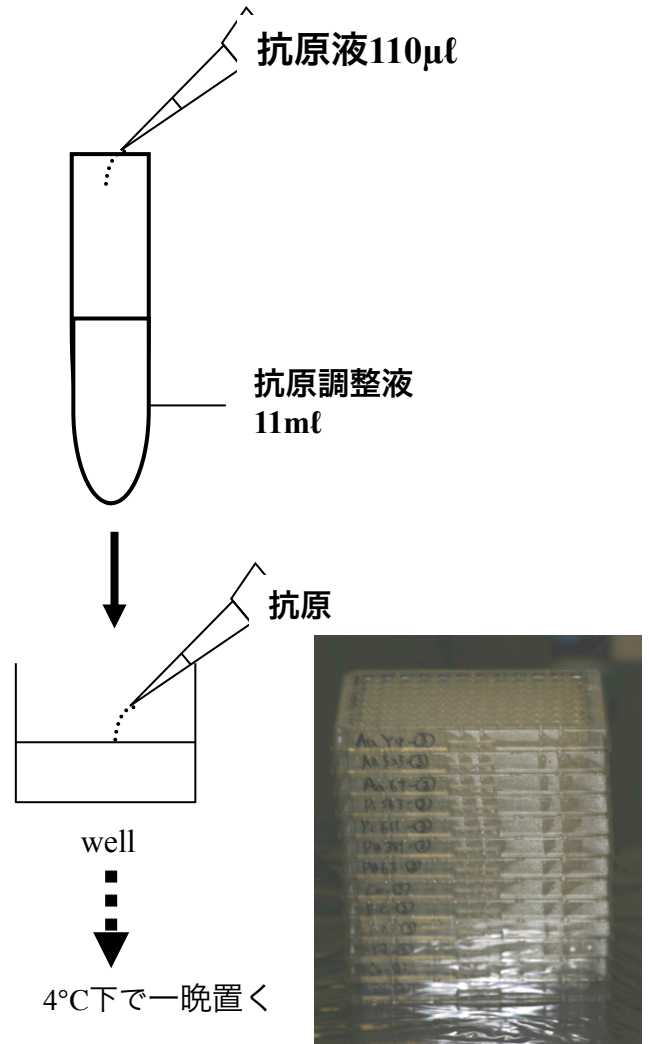
#### ① 検量線サンプルの調整



② サンプルの調整



③ 抗原の固相化



《 測定用プレートのサンプル添加設計 》

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	Blank	400 Eu	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
B	Blank	400 Eu	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37
C	25,600 Eu	100 Eu	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38
D	25,600 Eu	100 Eu	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38
E	6,400 Eu	25 Eu	3	7	11	15	19	23	27	31	35	患者1
F	6,400 Eu	25 Eu	3	7	11	15	19	23	27	31	35	患者1
G	1,600 Eu	6.25 Eu	4	8	12	16	20	24	28	32	36	患者2
H	1,600 Eu	6.25 Eu	4	8	12	16	20	24	28	32	36	患者2

検量線  
用血清

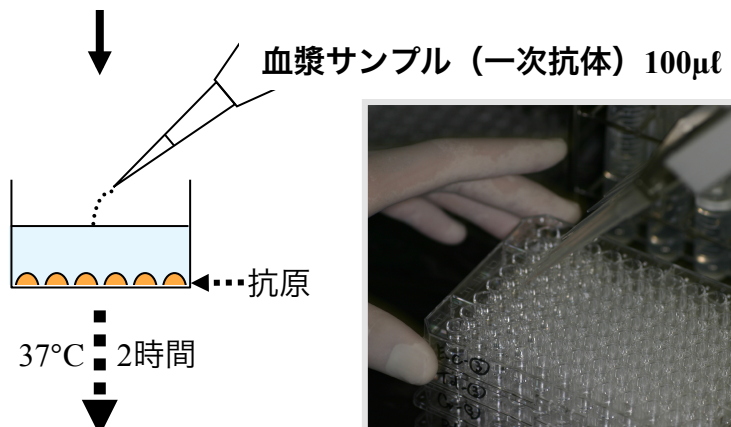
被験者

2日目

④ プレート洗浄

プレート洗浄

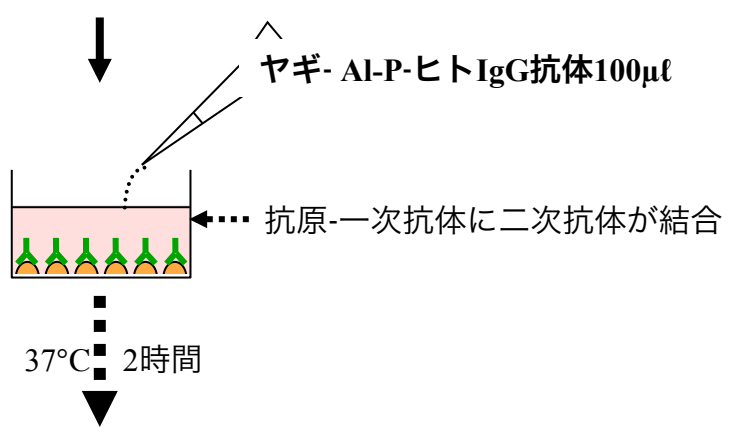
⑤ 患者の血漿サンプル (一次抗体) の添加



⑥ プレート洗浄

プレート洗浄

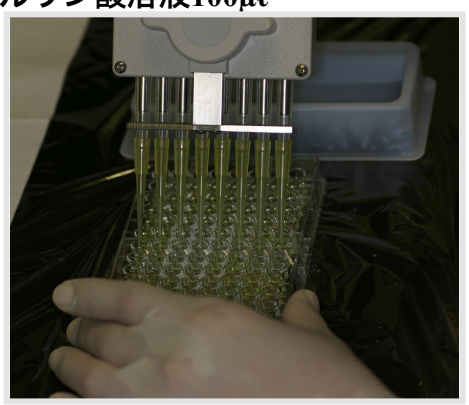
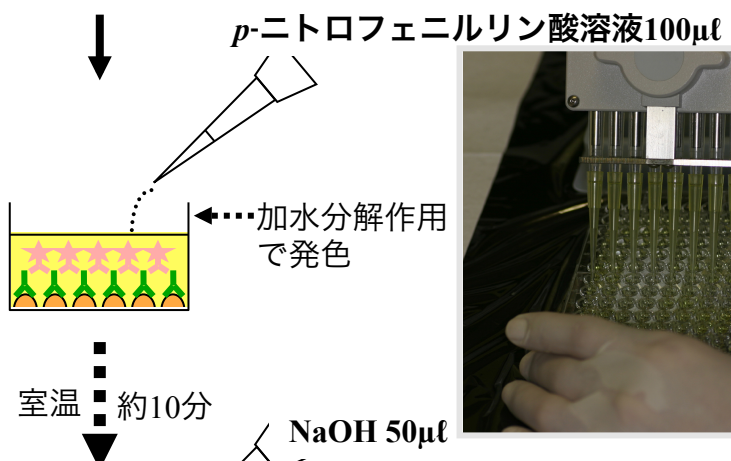
⑦ 二次抗体の添加



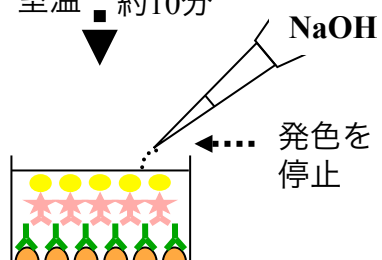
⑧ プレート洗浄

プレート洗浄

⑨ 呈色剤添加 (呈色)

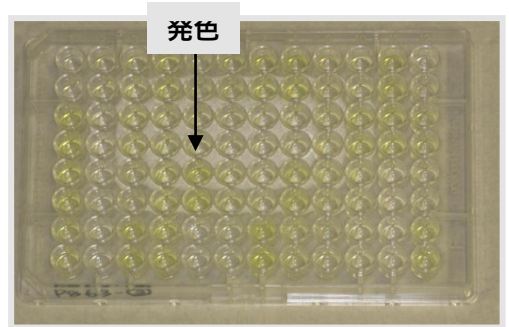


⑩ NaOH添加 (反応停止)

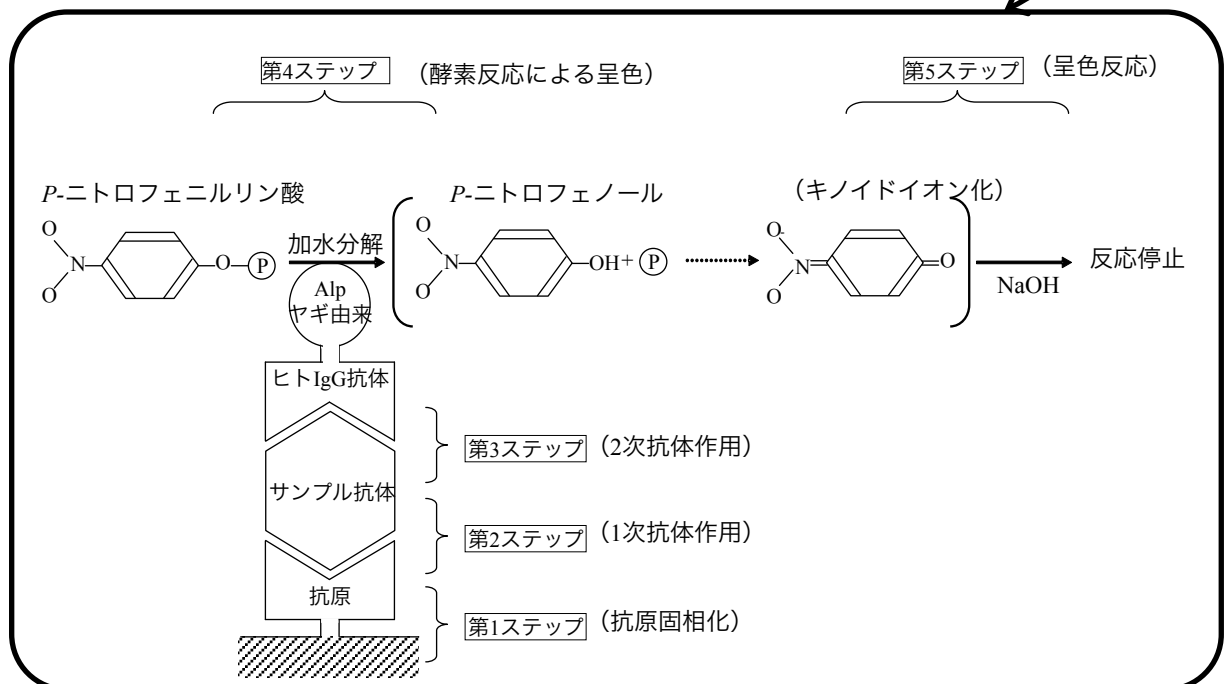
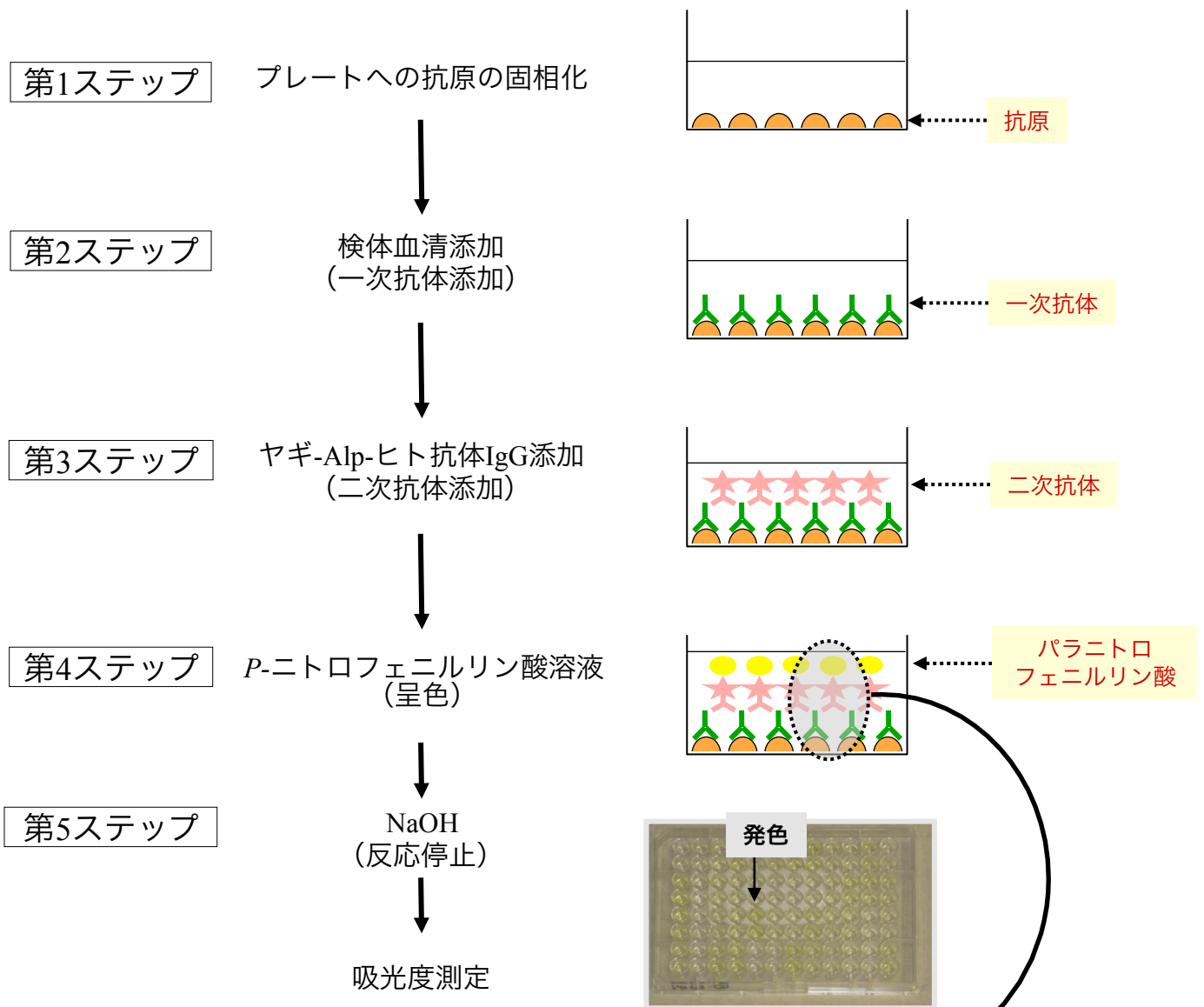


⑪ 測定

吸光度測定



# 《操作ステップにおける測定原理》





## 5. まとめ：結果カード

〔ひらめき☆ときめきサイエンス〕

2010年8月9日

### 思春期から始まる健康未来！ -口の健康とメタボ対策の科学-

- ◆ 検査結果を分析し、健康に過ごすための工夫をしよう。

カタカナ  
名前：  
\_\_\_\_\_

年齢： \_\_\_\_\_ 歳

身長： \_\_\_\_\_ cm

体重： \_\_\_\_\_ kg

BMI： \_\_\_\_\_

BMI指数 = 体重 ÷ (身長 × 身長)

血糖値： ① \_\_\_\_\_ mg/dL ② \_\_\_\_\_ mg/dL

歯の本数： \_\_\_\_\_ 本

血漿IgG抗体価

*A.a* ATCC29523：  
\_\_\_\_\_

*P.g* FDC381：  
\_\_\_\_\_

#### 【判定】

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 1. 糖尿病の疑い | <input type="radio"/> 有り |
|           | <input type="radio"/> 無し |
| 2. 歯周病の疑い | <input type="radio"/> 有り |
|           | <input type="radio"/> 無し |



