

# 新規機能性食品素材 ～お口の健康と鶏卵抗体(IgY)～

# お口の問題

## お口の問題

- ・ 虫歯（う蝕）
- ・ 歯周病（歯肉炎）
- ・ 誤嚥性肺炎
- ・ 口臭 など



他臓器疾患へと広がる  
（心臓、血管、肺、胎児など）

**口腔内環境悪化が原因！**

# 歯周病とは

原因となる細菌が歯面や歯肉に付着・増殖し、酵素を出して歯肉に炎症を引き起こす。

主な症状：歯肉からの出血、口臭  
歯肉の退縮、歯の抜け落ち

原因となる細菌： *Porphyromonus gingivalis*  
(ジンジバリス菌)

酵素： ジンジパイン

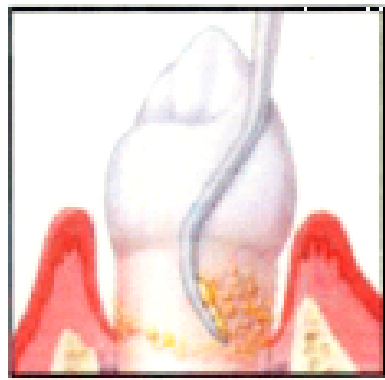
鶏卵抗体「IgY」でコントロール！

# 従来の歯周病対策

- プラークの物理的除去
- 抗生物質の投与



スケーリング

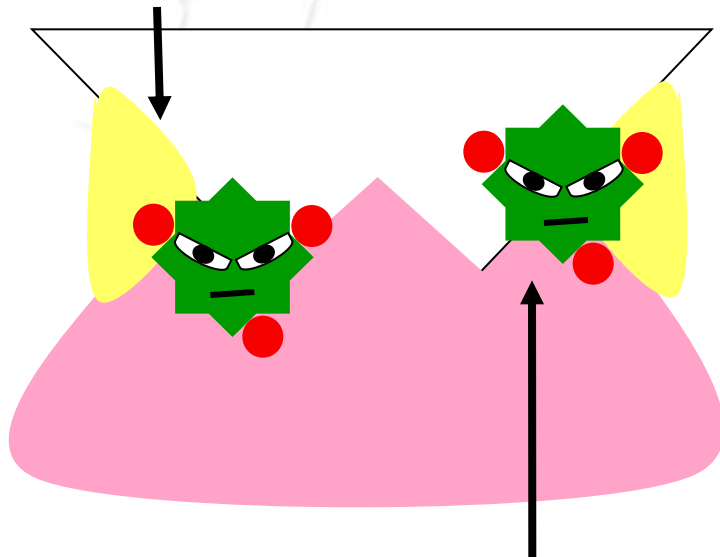


ルートプランニング

口腔内フローラバランス  
への影響が問題

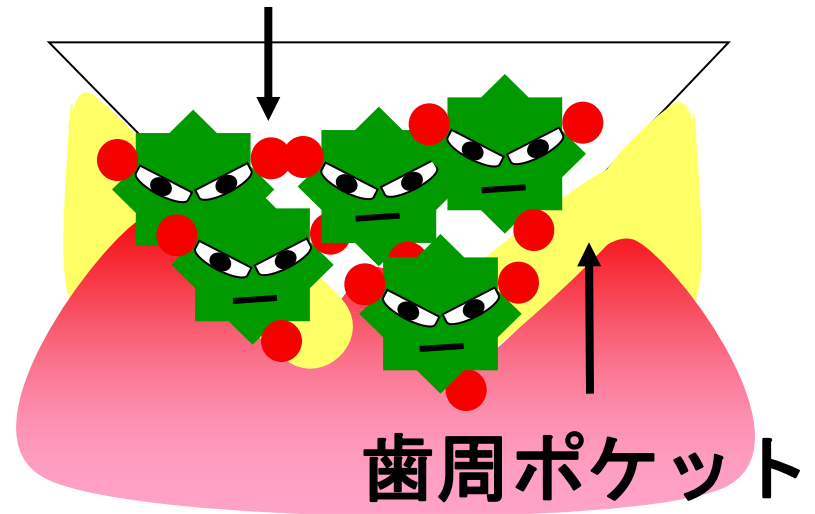
# 歯周病のメカニズム

プラーク（歯垢）



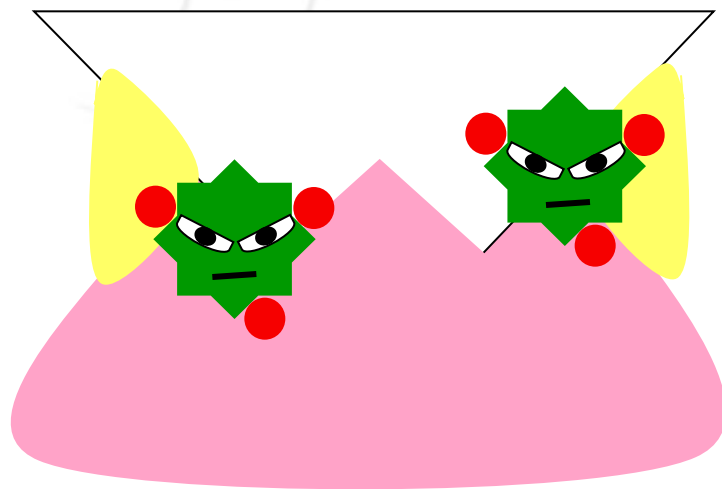
ジンジバリス菌  
プラーク内に  
ジンジバリス菌が定着

ジンジパイン酵素

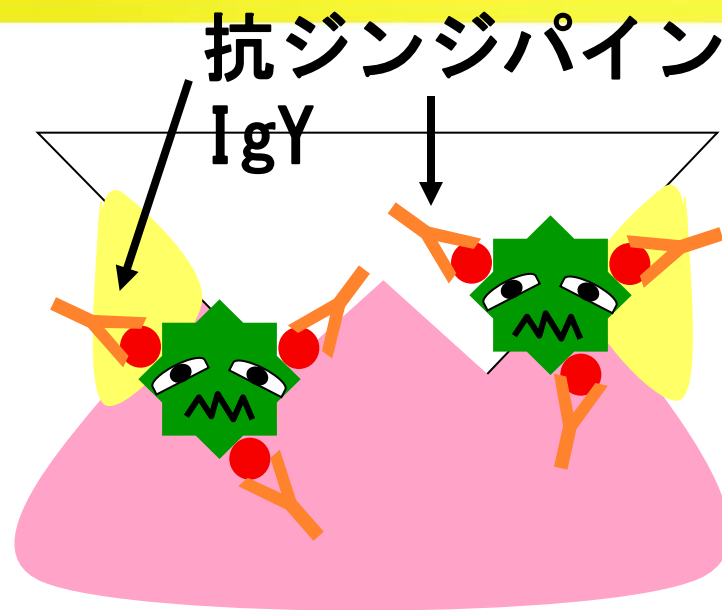


ジンジパイン酵素により  
歯肉に炎症を起す。  
更に歯肉組織を破壊し  
歯周ポケットを深くする。

# 鶏卵抗体（IgY）の作用メカニズム



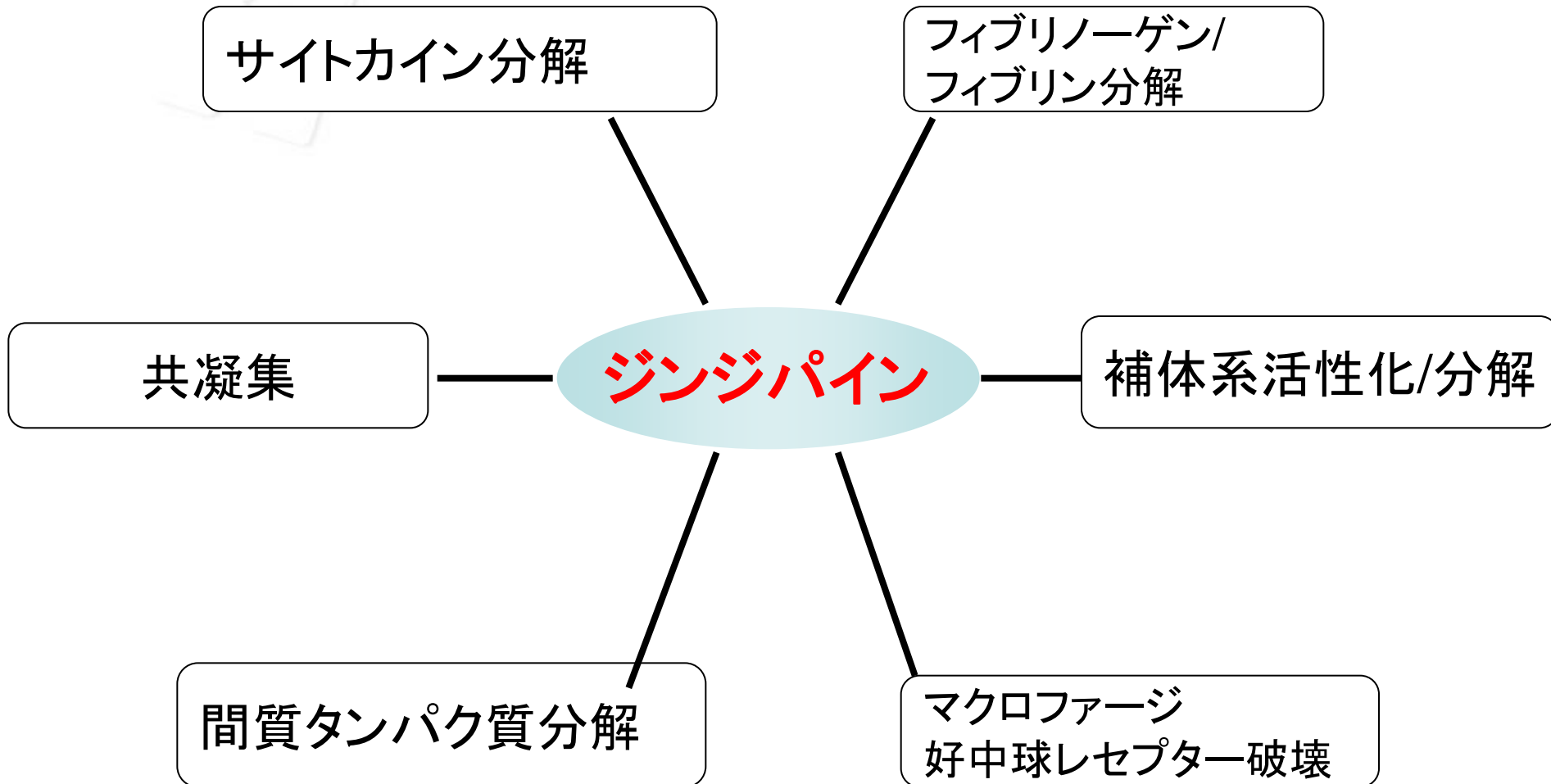
プラーク内に  
ジンジバリス菌が定  
着



IgYによりジンジパインの  
活性を阻害。

- 炎症の軽減
- 歯周ポケットの改善

# ジンジパインの病原性



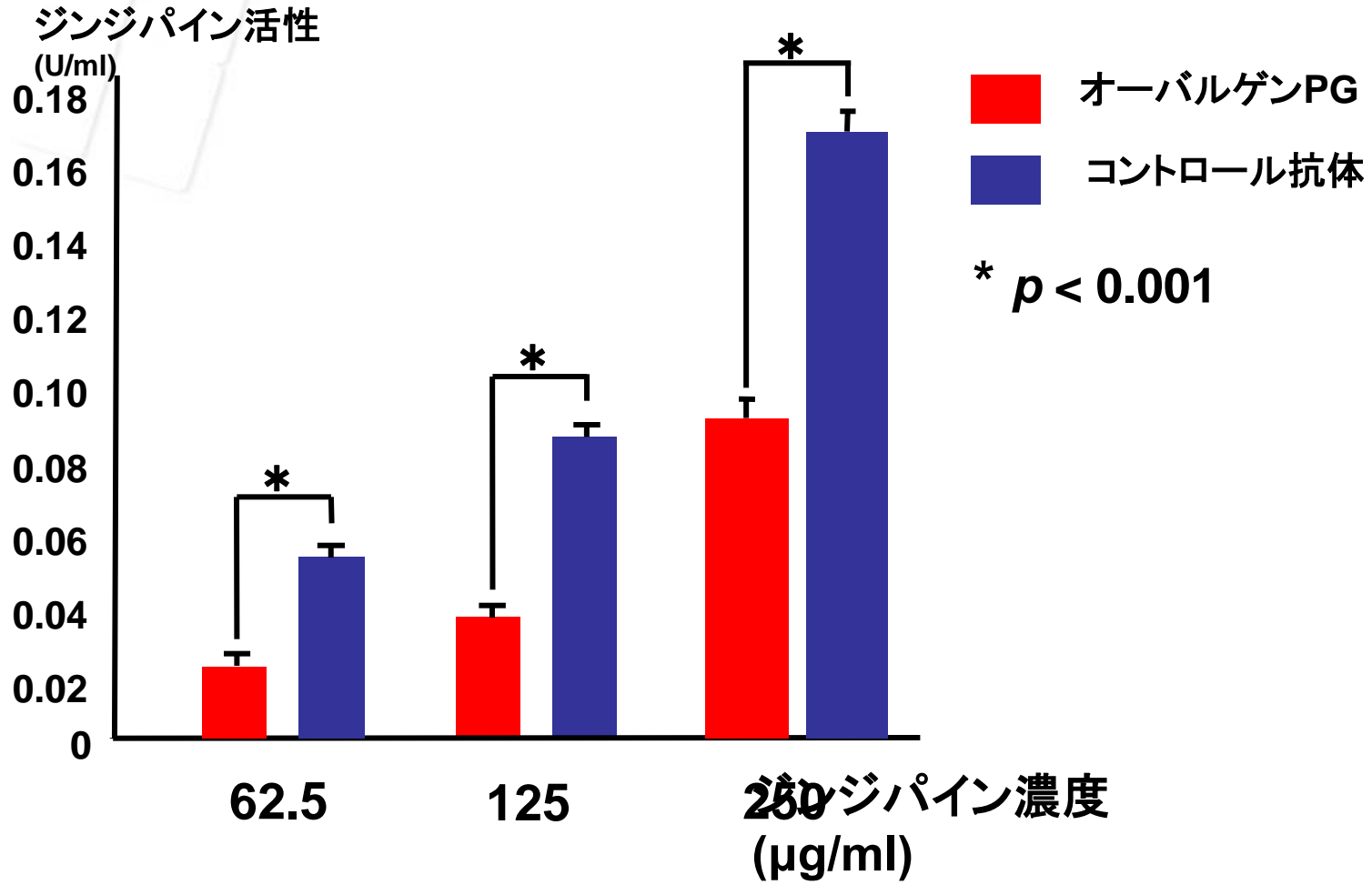
# ジンジパイン酵素の活性抑制試験

## 方法

1. 精製したジンジパインを総タンパク濃度で、  
250  $\mu$ g/ml、125  $\mu$ g/ml、62.5  $\mu$ g/mlに調整して、  
それに抗ジンジパインIgYを加える。
2. 4 °C、1時間作用させる。
3. OD<sub>405</sub>にてジンジパインの酵素活性を測定する。

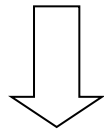


# 結果

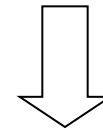


# ジンジパイン抗体によるIL-8分解阻害試験

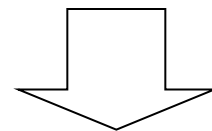
ジンジパイン



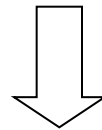
抗ジンジパイン抗体+ジンジパイン  
4°C, 1h



37°C, 5 min Incubation

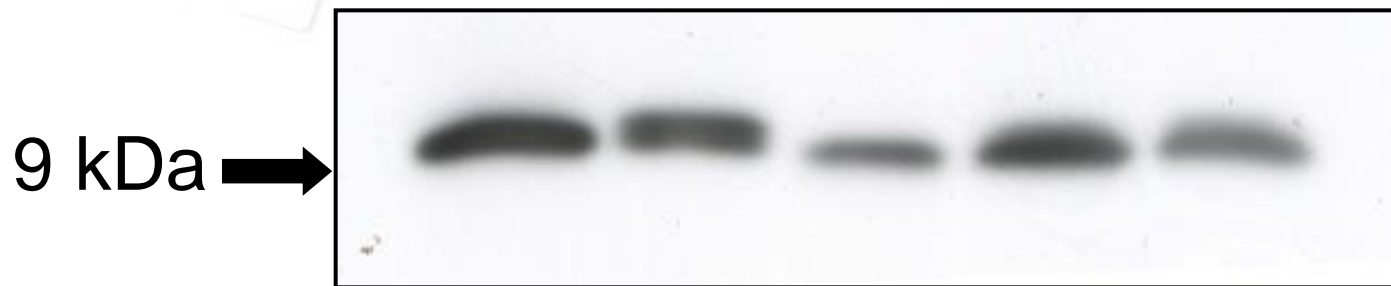


Add IL-8 (77), 37°C, 1 h incubation



Western Blotting

# 結果



IL-8 (72)  
IL-8 (77)

+  
-  
-

+  
+  
-

+  
-  
+

Gingipain  
Anti-gingipain Ab  
Control Ab

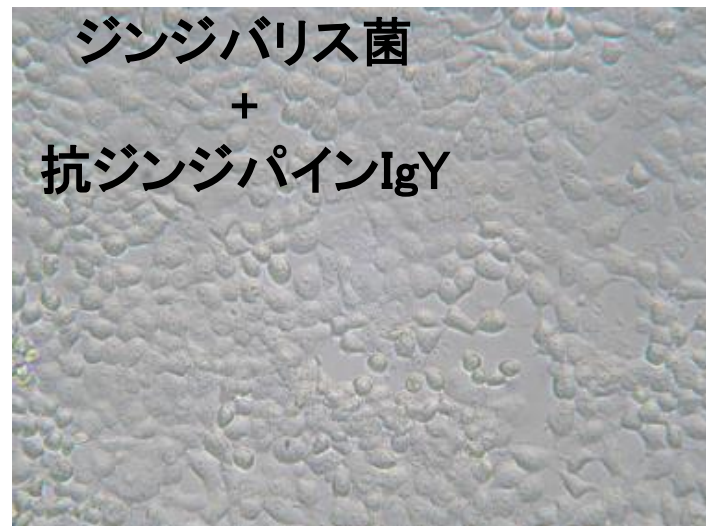
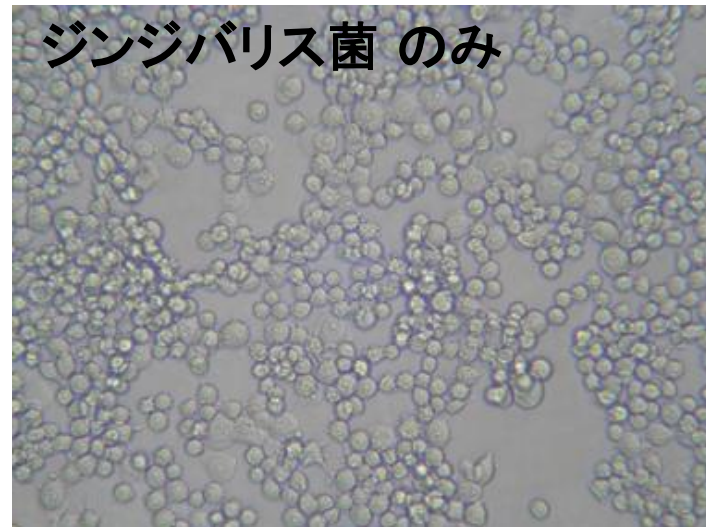
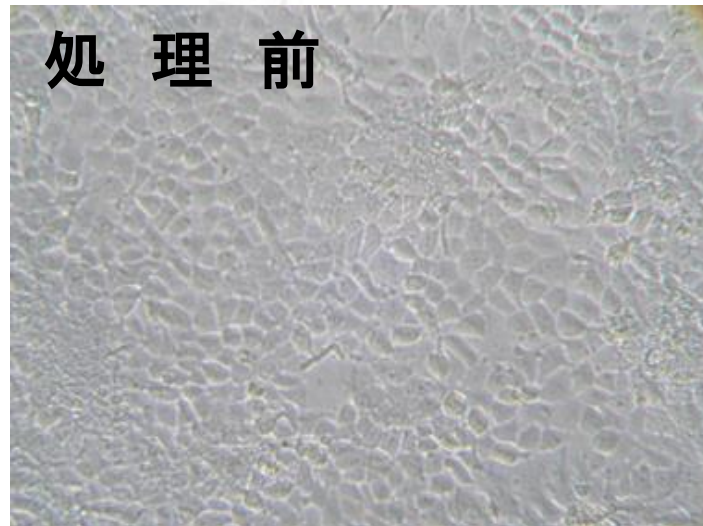


# ジンジバリス菌およびジンジパイン による細胞障害性を抑制！

# 細胞障害抑制試験

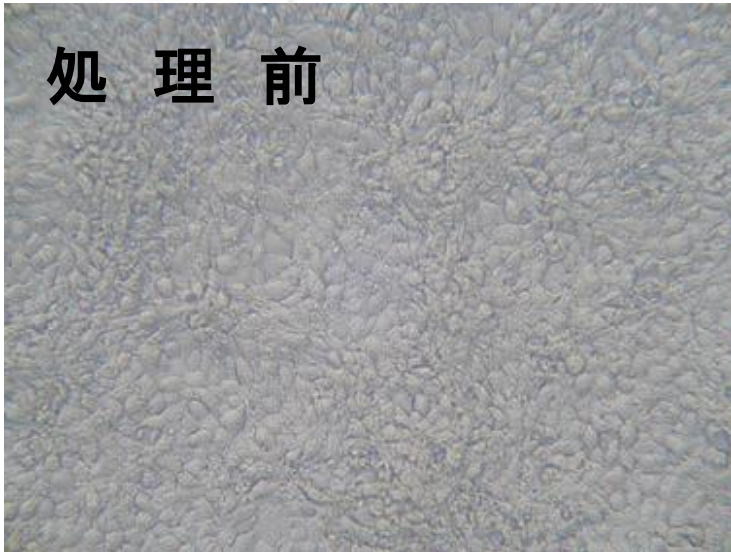
1. 6穴プレートにKB細胞を培養
2. ジンジバリス菌と抗ジンジパインIgYを混合し、細胞へ添加
3. 37°Cにて1時間培養後、PBS洗浄
4. 生細胞数の測定

# ジンジバリス菌から細胞を防御！

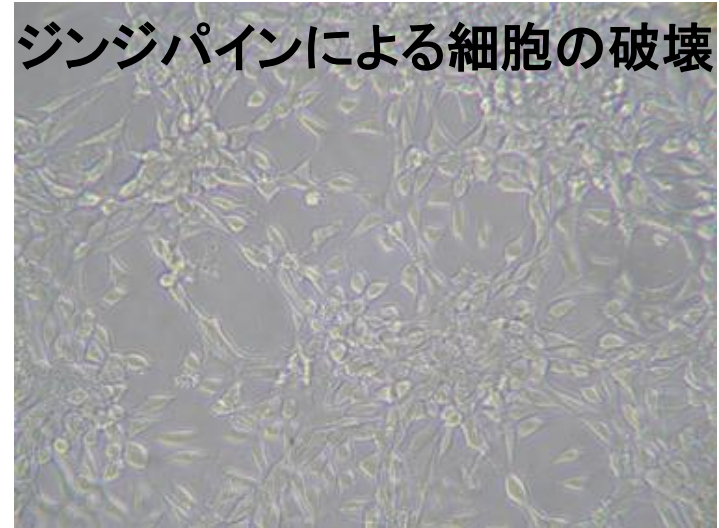


# ジンジパインから細胞を防御！

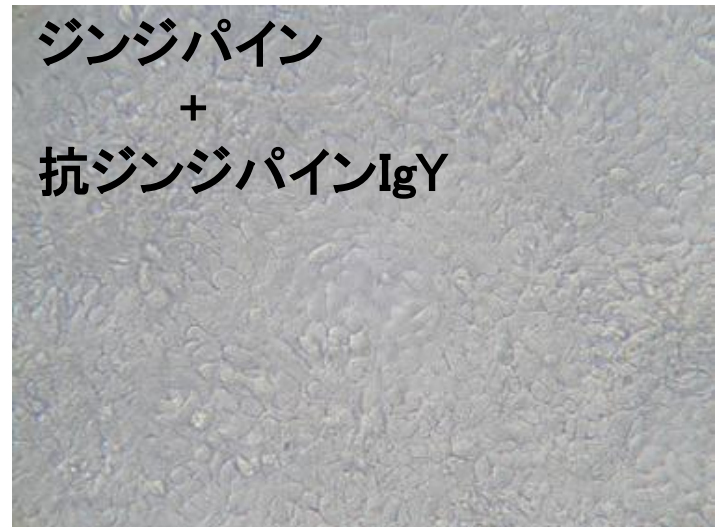
処 理 前



ジンジパインによる細胞の破壊



ジンジパイン  
+  
抗ジンジパインIgY



# ボランティア試験

(日本大学歯学部, 日本歯科保存学雑誌, Vol 50, 2007)

- 対象: ボランティア24名  
(唾液中ジンジバリス菌陽性者)
- 試験期間: 8週間
- 摂取量: 抗ジンジパインIgY 300mg/日
- 摂取方法: 1日3回(毎食後)
- 評価方法: 唾液中ジンジバリス菌数  
唾液中総菌数  
(PCRインベーター法)
- 検定: ウィルコクソンの符号付順位検定





# 唾液中細菌数の変化

|             |     | 総菌数<br>( $\times 10^6/10\text{ul}$ ) | <i>P.gingivalis</i> 数<br>( $\times 10^6/10\text{ul}$ ) | <i>P. gingivalis</i><br>比率(%) |
|-------------|-----|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| 抗ジンジパインIgY群 | 試験前 | 92 ± 22                              | 130 ± 253  | 0.33 ± 0.69                   |
|             | 8週後 | 167.7 ± 88                           | 68 ± 122   | 0.05 ± 0.09                   |
| プラセボ群       | 試験前 | 70.6 ± 34                            | 70 ± 126   | 0.17 ± 0.35                   |
|             | 8週後 | 138 ± 96                             | 51 ± 78  | 0.09 ± 0.19                   |

**P < 0.05**

# 結 果

## ✧ 口腔内細菌検査

唾液中のジンジバリス菌数が有意に減少したことから、ジンジバリス菌の増殖活動を抑え、更なる自己感染の予防となることが示唆される。

# 抗ジンジパイン抗体配合軟膏剤

(J. Oral Sci, Vol 49, 2007)

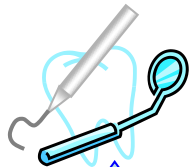
対象 : 通院患者 5名

投与方法 : 歯周ポケットを清掃後、  
抗ジンジパインIgY配合軟膏剤を開始時1回のみ  
歯周ポケットに充填。

評価方法 : ブローピング時の出血度 (BOP)  
歯周ポケットの深さ (PD)  
歯周ポケット部位のジンジバリス菌比率

## 試験スケジュール

▲ ペーパーポイントによる  
歯周ポケット内部のサンプリング



試験  
開始

1週

2週

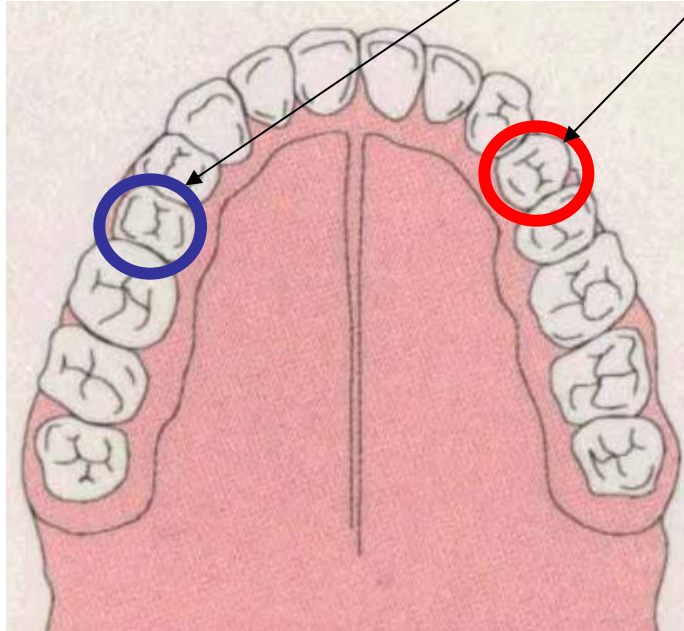
4週

# 軟膏剤の投与方法と 口腔内診査



歯周ポケットの清掃と  
軟膏剤注入

投与方法



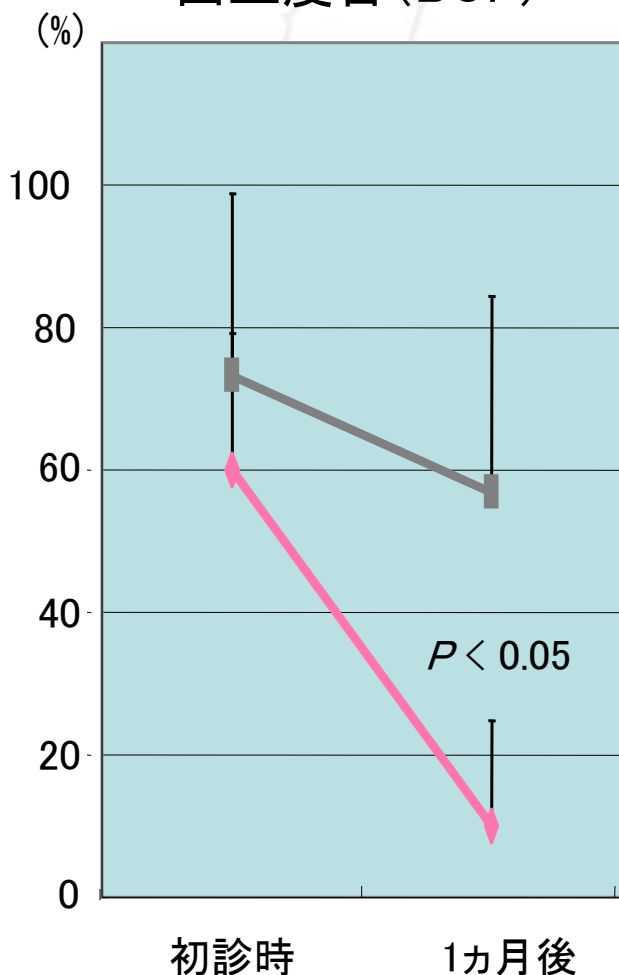
歯周ポケットの清掃のみ



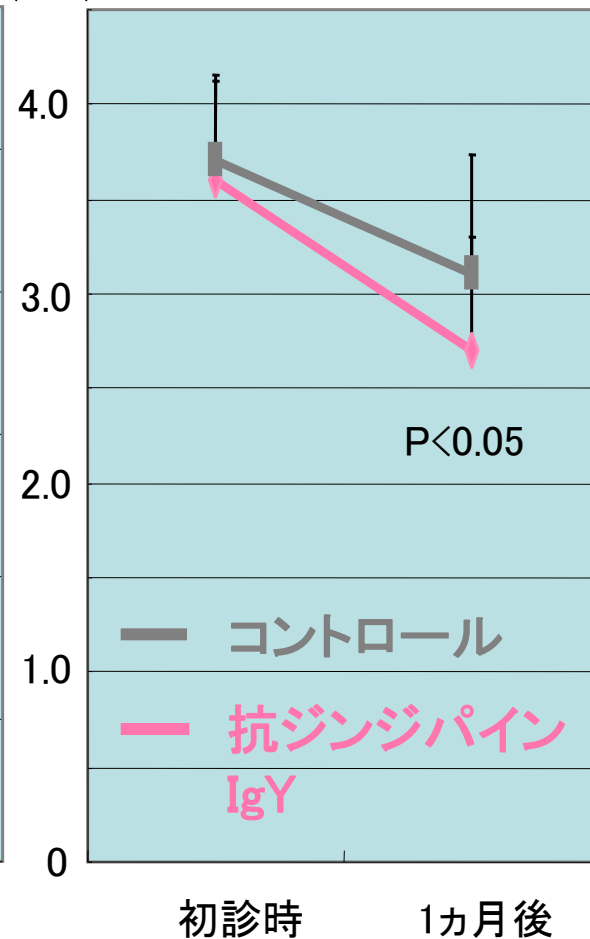
歯周ポケットの深さ (PD)

# 結 果

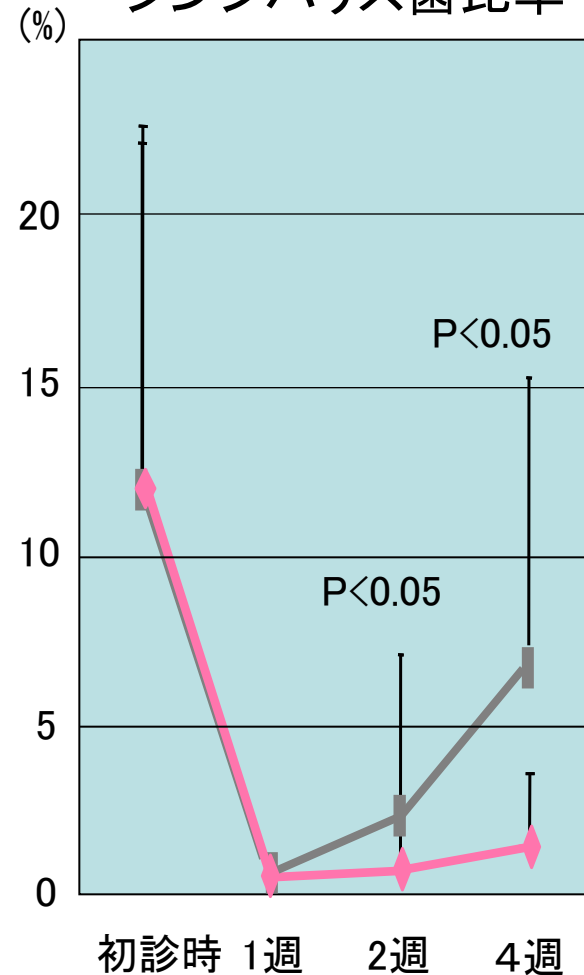
## 出血度合 (BOP)



## 歯周ポケット深さ (PD) (mm)



## ジンジバリス菌比率 (%)



# 結 論

## ✧ 口腔内細菌検査

歯周ポケット内のジンジバリス菌の増殖を抑制した。

## ✧ 口腔内診査

歯周病患者の歯周ポケットと、出血を改善した。

治療回数や通院回数が減り、患者への物理的・精神的負担が緩和される。