

ペット歯周炎の罹患率

- 👉 犬の80%と猫の70%が3歳までに口腔疾患の兆候を示している。米国獣医歯科学会(AVDS)。
- 👉 1999年の米国での調査では、健康であると考えられる犬の人口はわずか7%でした。
- 👉 未治療の歯周病はペットの寿命を3~5年短縮する。
- 👉 ペットの年次身体検査中の獣医師にとって最も一般的な問題は歯周病です。
- 👉 1ミリグラムのプラークだけでも1兆個以上の細菌が含まれており、病気を引き起こす可能性があります。

歯周炎について

● ペット歯周炎の病原体

- 黒色色素産生嫌気性細菌における主要な病原体は *Porphyromonas* 属である。
- 最も頻繁にペットから黒色色素産生嫌気性細菌を単離する:
 - *Porphyromonas gulae*
 - *Porphyromonas gingivalis*
 - *Porphyromonas salivosa*
 - *Porphyromonas denticanis*

● ジンジバインは、黒色色素産生細菌の最も重要な病原因子

細菌の表面に産生され、培養液中に放出される

主な毒性メカニズム:

- 宿主組織中のタンパク質を分解する
- 宿主防御機構を阻害する: サイトカイン・補体の分解、マクロファージ・好中球レセプターの破壊
- 口腔内の他の細菌と一緒にバイオフィルム（プラーク）を形成する

抗ジンジパインIgYを用いたインビトロ試験

1. ジンジパインプロテアーゼに対する活性阻害
2. ジンジパインの口腔上皮細胞に対する細胞傷害抑制
3. ヒト歯肉上皮細胞に対する *P.gingivalis* の付着抑制
4. *P.gingivalis* と *A.naeslundii* との共凝集抑制
5. *P.gingivalis* の増殖遅延

1. インビトロ試験: ジンジパインプロテアーゼに対する活性阻害

試験方法: ELISA系で評価

1. *P.gingivalis*(ATCC33277)及び
P.gulae(ATCC51700)菌体から精製したジンジパイン: 50~400mg/ml
2. 抗ジンジパイン(*P.gingivalis*由来)IgY、非免疫IgY(コントロール): 50mg/ml
3. 4°C・60分反応

結果: 非免疫IgYに対して、抗ジンジパイン(*P.gingivalis*由来)IgYは、*P.gingivalis*及び*P.gulae*由来ジンジパインのプロテアーゼ活性を有意に抑制した($p < 0.01$)。

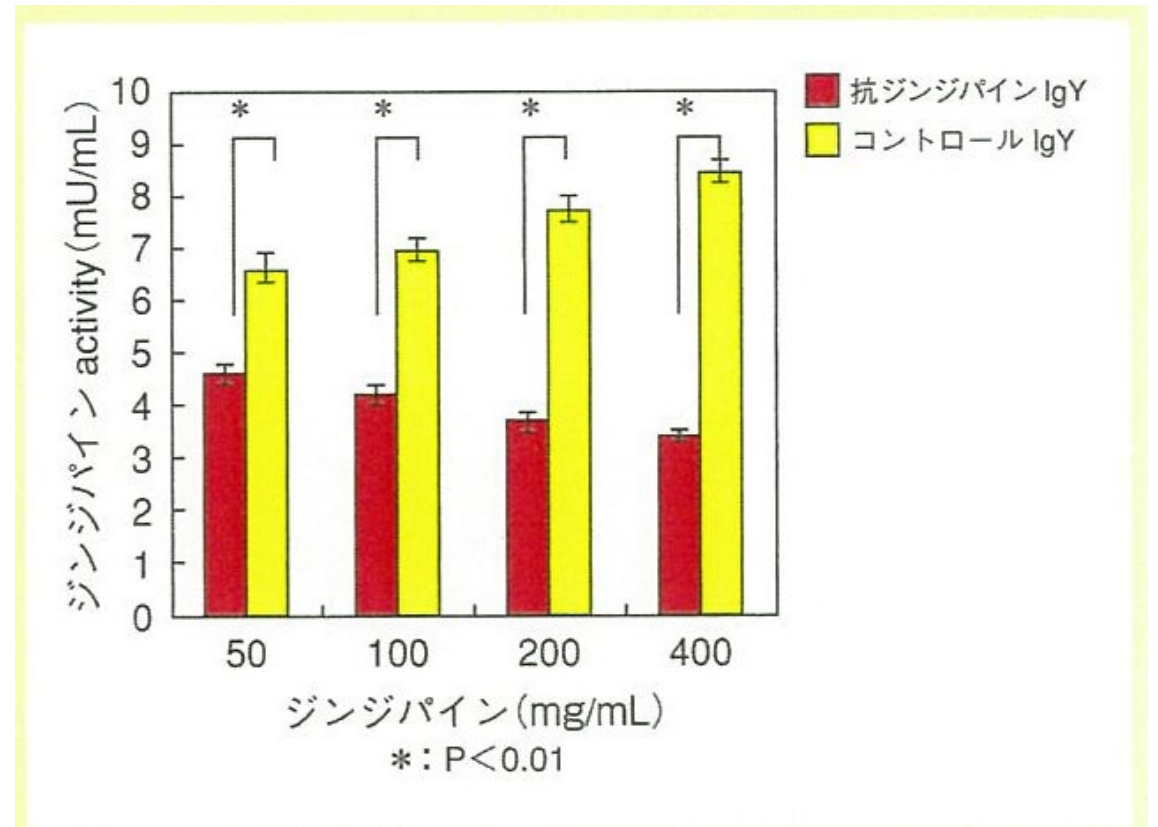
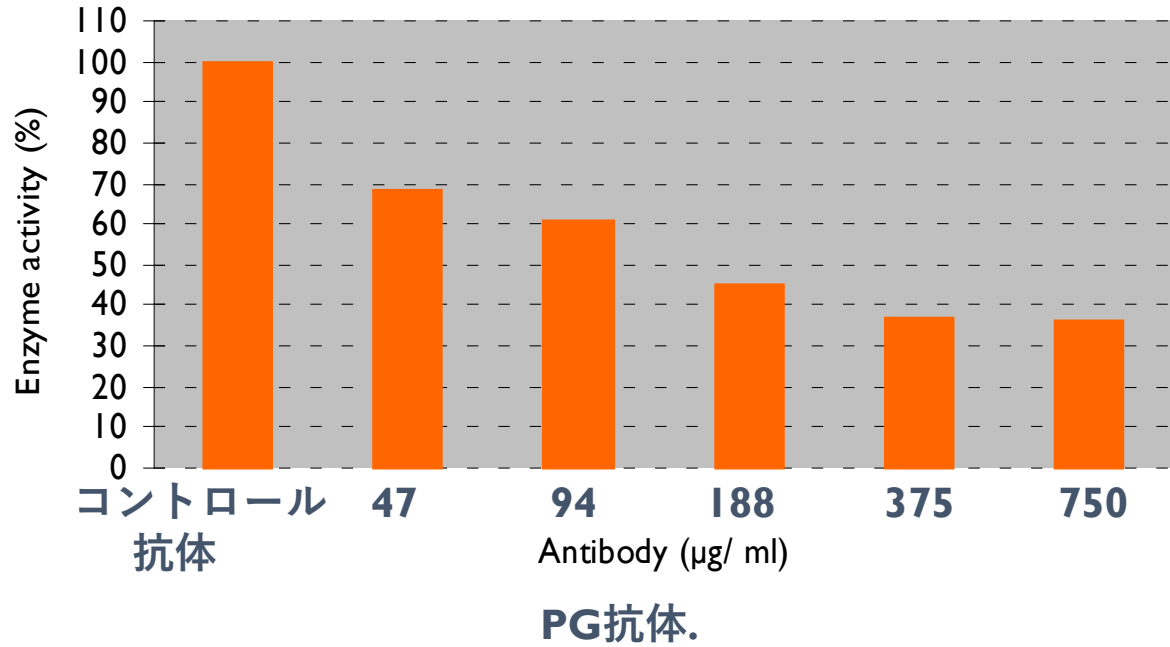
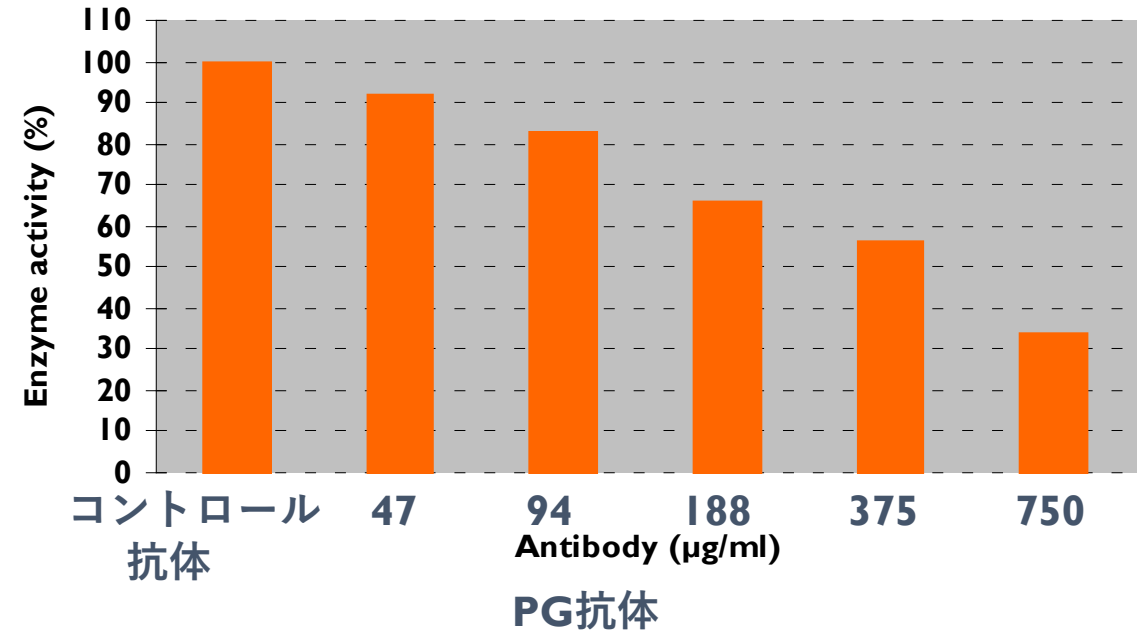


図2 抗ジンジパインIgYによるイヌ由来*P. gulae*から精製したジンジパインプロテアーゼ活性の抑制

酵素阻害アッセイ (*P. gingivalis* ジンジパイン)



酵素阻害アッセイ (*P. gulae* ジンジパイン)



2. インビトロ試験: ジンジパインの細胞傷害抑制

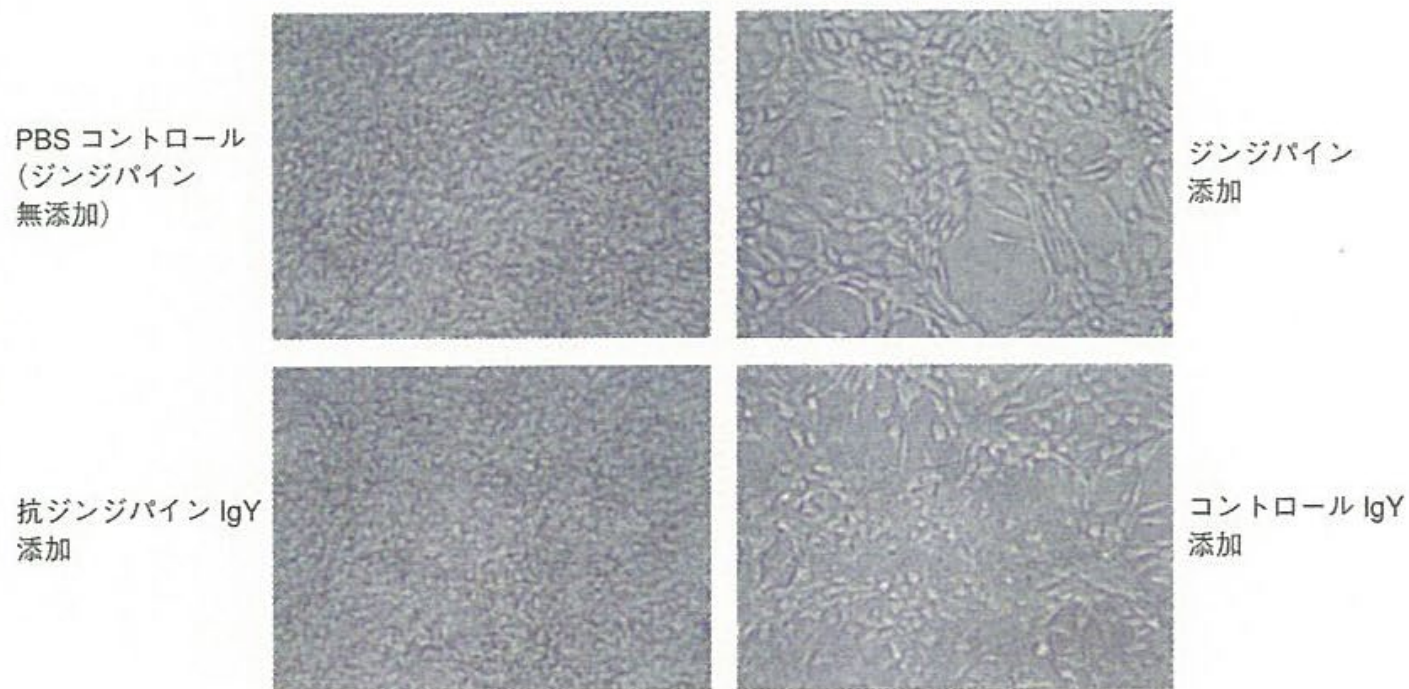
試験方法：口腔上皮細胞で評価

1. 口腔上皮細胞(FaDu)
2. *P.gingivalis*(ATCC33277)及び
P.gulae(ATCC51700)菌体から
精製したジンジパイン：50～
200mg/ml
3. 抗ジンジパインIgY、非免疫
IgY(コントロール)：50mg/ml
4. 37°C・60分培養
5. 洗浄後、光学顕微鏡で観察

結果：

ジンジパイン添加のみとコントロールIgY添加グループの細胞は単層細胞としての構造が失われた。これに対し、抗ジンジパインIgY添加ならびにPBSコントロールでは単層細胞としての形態学的変状は観察されなかった。また、抗ジンジパインIgY添加の細胞傷害抑制率は、濃度依存的に有意な向上を示した($p < 0.01$)。

(A)



(B)

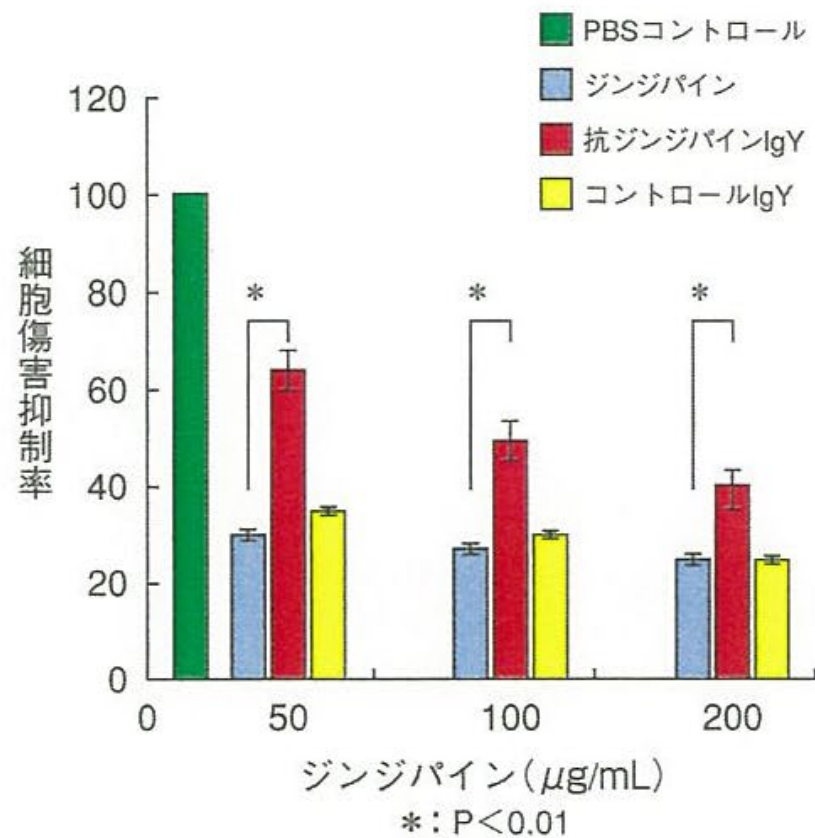


図3 抗ジンジバインIgYによる *P. gulae* から精製したジンジバインの細胞傷害抑制率
(A)上皮細胞の形態学的変化
(B)抗ジンジバインIgYによる細胞傷害抑制率

抗ジンジパインIgYによる細胞傷害抑制の結果

	PBS処理	<i>P. gingivalis</i>	防御率 (%)	PBS処理	<i>P. gulae</i>	防御率 (%)
PBS	17.5	3.9	22	17.5	4.5	26
コントロール抗体	16.5	4.5	27	16.5	5.6	34
抗PG 抗体	16.0	12.5	78	16.0	10.8	68

(生細胞数： $\times 10^4$ / ml)

3. インビトロ試験: *P.gingivalis*の細胞付着抑制

試験方法：ヒト歯肉上皮細胞で評価

1. ヒト歯肉上皮細胞
2. 抗ジンジパインIgY、非免疫IgY(コントロール)
3. *P.gingivalis*(ATCC33277)菌浮遊液
4. 37°C・120分培養
5. 各ウェルをPBSで洗浄し、付着している細菌数をカウントした。

表1 抗*P.gingivalis*ジンジパインIgYによるヒト歯肉上皮細胞への付着抑制率

抗ジンジパイン IgY	<i>P.gingivalis</i> 菌数		細胞付着抑制率 (%)
	添加前	添加後	
PBS(コントロール)	1.6×10^5	4.3×10^3	2.7
非免疫 IgY	1.5×10^5	8.1×10^3	5.4
抗 RgP IgY	1.4×10^5	$9.7 \times 10^{4*}$	69.3
抗 KgP IgY	1.5×10^5	$9.8 \times 10^{4*}$	65.3
抗 KgP+RgP IgY	1.6×10^5	$1.5 \times 10^{4**}$	93.8

PBS コントロールに対し, *: P<0.05, **: P<0.01

結果：非免疫IgYの付着抑制率はわずか5%程度であったのに対して、抗Rgp及び抗Kgp IgYの抑制率はそれぞれ69%及び65%でしたが、2種類のIgYを混合すると付着抑制率は94%と顕著に向上した(p<0.01)。

4. インビトロ試験: *P.gingivalis*と*A.naeslundii*との共凝集抑制

試験方法：共凝集抑制で評価

1. *P.gingivalis* 5菌株の培養液
2. *Actinomyces naeslundii* 菌の浮遊液を加える
3. 抗ジンジパインIgY、非免疫IgY(コントロール)
4. 室温・60分培養
5. 遠心分離(60rpm・30分)
6. 凝集の程度を測定

結果：抗ジンジパインIgYは全ての下部で共凝集を抑制したが、コントロールIgYはこのような抑制効果は観察されなかった。*Fusobacterium nucleatum*を用いた実験でも、抗ジンジパインIgYはこの共凝集を抑制した。

表2 *P.gingivalis* 菌株と *Actinomyces naeslundii* との共凝集抑制

供試 <i>P.gingivalis</i> 菌株	抗 <i>P.gingivalis</i> ジンジパイン IgY	非免疫 IgY
FDC381	1	2
GAI7802	1	2
ATCC33277	0	3
ATCC49417	1	2
ATCC53977	1	2

共凝集の判定は、Kolenbrander, PE と Cisar, JO の判定方法によって実施した

0：菌体浮遊液に凝集を認めない

1：菌体浮遊液は全体が濁っているが、わずかに凝集している

2：菌体浮遊液はなお濁っているが、部分的に凝集している

3：菌体浮遊液はわずかな濁りを残すが、全体が凝集している

4：菌体は大きな凝集塊を形成し、浮遊液の上清は透明

5. インビトロ試験: *P.gingivalis*の増殖抑制

試験方法：菌の増殖で評価

1. *P.gingivalis*(ATCC33277)菌
2. ブレンハートインヒュージョンブローにイーストエキストラクトとヘミンとビタミンK1を添加した培地で培養
3. BHI培地に、抗ジンジパインIgY又は非免疫IgY(コントロール)を1%添加
4. 37°C・24時間培養
5. 各液体培地の細菌数をカウントした。

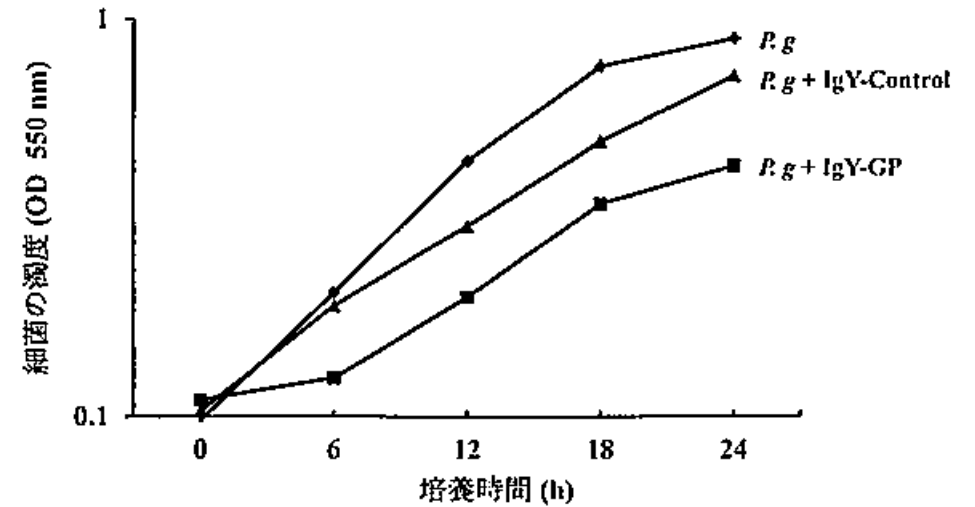


図2 IgY-GPによる*P.gingivalis*増殖への影響
IgY-GPを添加した培地で発育させることにより、IgY抗体無添加液体培地での増殖に比較して増殖遅延が認められた。

インビトロ試験のまとめ

- 歯石形成は、歯肉溝内で *P.gingivalis* 菌が増殖して歯肉上皮細胞に付着⇒共凝集⇒プラーク形成⇒バイオフィルムに成熟⇒カルシウム・リン酸塩の浸入⇒バイオフィルムの石灰化⇒歯石形成の過程をたどる。したがって、抗ジンジパインIgYは歯石形成過程の第一歩を抑制する可能性がある。
- 特異的IgY(PG)はジンジパイン活性を阻害し、*P.gingivalis* 菌による細胞へのダメージを抑制する。
- 特異的IgY(PG)は、ペットの一般的な病原体である *P.gulae* 菌のジンジパインに対する交差反応性を示す。
- 特異的IgY(PG)は、*P.gingivalis* 菌の増殖を遅延させる。

ラットによるインビボ試験

ラットによる歯槽骨吸収抑制試験

(神奈川歯科大学)

試験動物：3週齢のラット：1群6匹

試験群：A: 非感染

B: 感染（未治療）

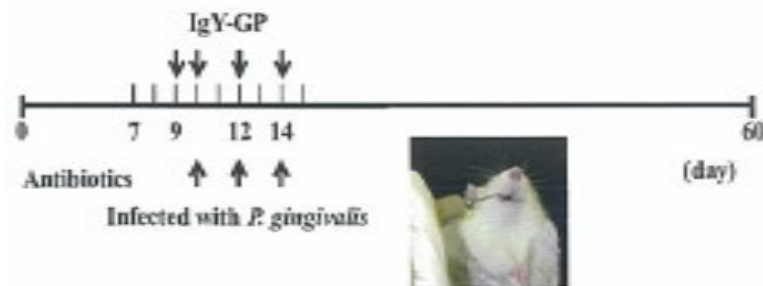
C: 感染（コントIgYで治療）：4回投与

D: 感染（特異的IgY(PG)で治療）：4回投与

感染：*P.gingivalis* 菌を1日置きに3回

飼育期間：最後の感染後、46日目まで

歯槽骨吸収量の評価：上顎臼歯部のセメントエナメル境から歯槽骨頂までの距離を測定。

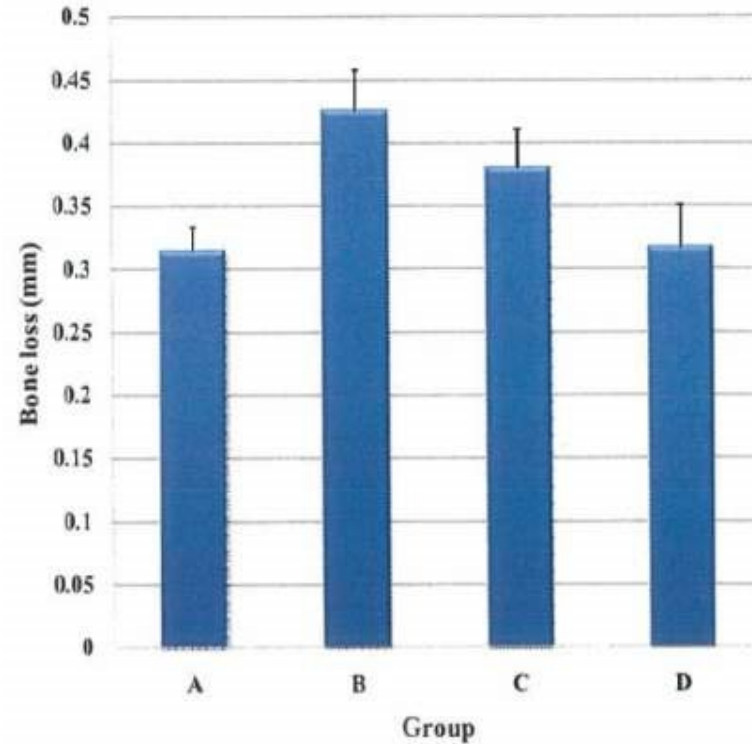


結果

*P.gingivalis*を投与した群は、明らかに日投与群に比較して有意に骨吸収量の増加がみとめられた。また、抗体の投与により有意に骨吸収の抑制が認められ、抗ジンジパイン鶏卵抗体を投与した群では*P.gingivalis*非接種群と同程度の骨吸収量であり、*P.gingivalis*接種による骨吸収がほぼ完全に抑制された。



Measurement of bone loss in an upper jaw.



歯槽骨吸収量の評価(mm)

- A: 非感染
- B: 感染、未治療
- C: 感染、コントIgYで治療
- D: 感染、特異的IgY(PG)で治療

結論

*P.gingivalis*のジンジパインに対する鶏卵抗体の口腔内投与により、*P.gingivalis*に感染によるラット歯槽骨吸収が抑制された。

試験1： ドッグフードを用いた犬臨床試験

試験1: 特異的IgY(PG)含有ドッグフードの臨床試験

- 試験目的: ペットフード中の特異的IgY(PG)を有する犬におけるインビボ試験
- 試験使用ペットフード: イースター(株)の「愛情物語シリーズ」(ドライペレットフード)
- 試験犬: 5歳以上(平均年齢7歳)、平均体重8キロ
- **グループ設定:**
 - **テスト1グループ**(n=5): 飼料中に35mg/体重kgの特異的IgY(PG)、1回/日
 - **テスト2グループ**(n=5): 飼料中に17.5mg/体重kgの特異的IgY(PG)、2回/日
 - **コントロールグループ**(n=5): 飼料中に35mg/体重kgの非免疫IgY、1回/日
- **観察期間:** 開始時、4週間、8週間
- **観察項目:**
 - **オーラルインデックス**(歯肉炎スコアと歯周炎スコアを合計した値)
 - **プロービング時の歯肉出血(BOP)、歯周ポケットの深さ(PD)、歯石脱落率**

臨床スコアー判定基準（中出ら2004年）

スコア 観察項目	0	1（軽度）	2（中程度）	3（重度）
口臭	なし	わずかに匂う	明らかに匂う	かなり匂う
歯肉充血	なし	わずかに赤が認められる	中間のもの	明らかに強い赤色が認められる
歯肉出血	強く圧迫しても出血しない	強く圧迫するとわずかに出血する	軽く圧迫と出血する	そっと圧迫するだけでも出血する。または自然出血している
歯肉腫脹	なし	軽度の腫脹が辺縁歯肉に認められる	腫脹が付着歯肉部に及ぶ	激しく腫脹し、歯冠部の一部を被う
歯肉潰瘍	なし	局所に米粒大の潰瘍が認められる	小豆大の潰瘍、または多数の米粒大の潰瘍が認められる	小豆大以上の潰瘍、または多数の小豆大の潰瘍が認められる
歯根膜炎	全ての歯において歯肉溝の深さが2mmより浅い	歯肉溝の深さが2mm以上（歯周ポケット）の歯がある	歯周ポケットが歯槽骨頂部に達している（深子が歯槽骨頂部に入る）歯がある	動揺する歯がある
過唾液分泌	なし	軽視	中程度	大量
歯周ポケット	歯肉溝の深さは2mm以下である。	歯肉溝の深さは2mmの深さよりも深い	歯周ポケットが歯根の歯槽骨上部に届く	歯が出ている

表3 歯周病罹患犬のオーラルヘルスパラメーターに及ぼす抗ジンジパインIgY添加ドライフードの効果(試験1)

パラメーター	試験群1 (n=5)			試験群2 (n=5)			コントロール群(n=5)		
	ベースライン	4W	8W	ベースライン	4W	8W	ベースライン	4W	8W
歯肉炎スコア	1.2±0.8	0.7±0.48	0.2±0.42*	1.2±0.42	0.7±0.48**	0.8±0.42**	1.7±0.95	1.6±0.84	1.5±0.97
歯周炎スコア	1.1±1.1	0.1±0.32*	0.0±0.0*	1.2±1.0	0.2±0.42*	0.2±0.42*	1.4±1.1	0.9±1.2	0.8±1.0
オーラルヘルスインデックス	2.3±0.07	0.8±0.4	0.2±0.1	2.4±0	0.9±0.35	1.0±0.42	3.1±0.2	2.5±0.5	2.3±0.5
BOP	4/5	1/5	1/5	5/5	0/5	0/5*	5/5	5/5	5/5

試験群1は抗ジンジパインIgY含有卵黄粉末35mg/体重kgを1日1回給餌し、試験群2は同IgY17.5mg/体重kgを1日2回給餌した。コントロール群には非免疫IgY35mg/体重kgを1日1回給餌した。本IgYは、いずれの群とも8週間の給餌とした。歯肉炎スコアならびに歯周炎スコアは、GaworJPら(2006)の方法によって算定し、オーラルヘルスインデックスは両スコアを合計した数値である。プロービング時の歯肉の出血の有無(BOP)は、Yokoyama Kら(2007)の方法によって実施した

ベースラインに対して、*：P<0.01および**：P<0.05

結果：

試験群の歯肉炎スコアならびに歯周炎スコアは、開始前と比較して8週目に有意に改善された(p<0.05~0.01)。一方、コントロール群の歯肉炎スコアならびに歯周炎スコアは、開始前に対して8週目において変動は観察されなかった。BOP値において顕著な改善効果が観察されたが、コントロール群のBOP値は8週目で全く変動しなかった。

試験群1の8週目のPD値は改善傾向が観察されたものの有意差は確認できなかった。試験群1及び2で歯石脱落状況は、4週目で歯面の歯石面積がそれぞれ26%及び4%に減少した。8週目に至ると、さらに改善され、それぞれ42%及び22%と改善された。

歯石脱落状況の写真で、試験群1のNo.1および5、試験群2のNo.7の犬では観察経過に伴って歯石面積が顕著に減少した。

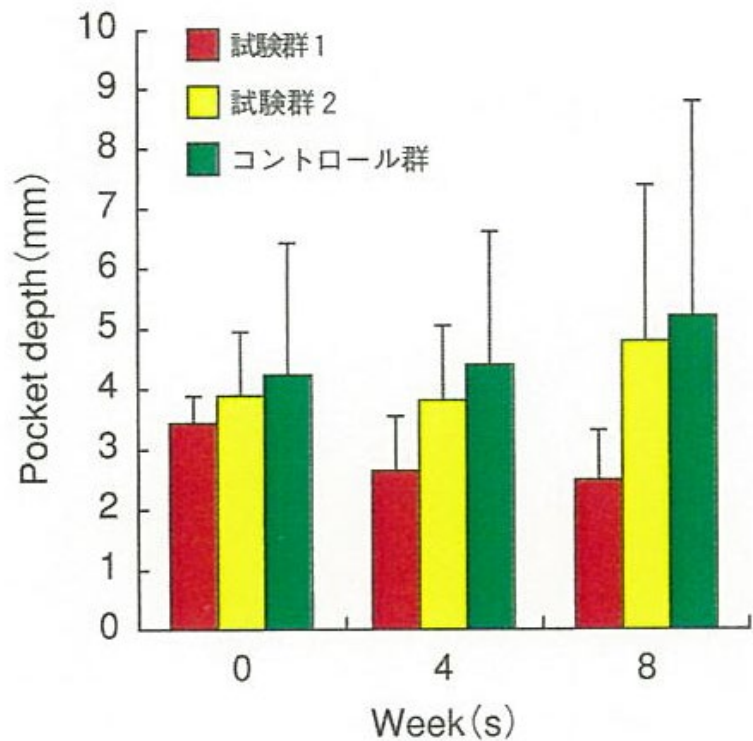


図5 抗ジンジパインIgYの経口投与が歯周ポケットの深さ(PD)に及ぼす効果(試験I)

表4 歯周病罹患犬の歯面の歯石脱落に及ぼす効果(試験I)

試験区分	4 W	8 W
試験群1 (n=5)	3 (26%)	4 (42%)*
試験群2 (n=5)	1 (4%)	2 (22%)
コントロール群 (n=5)	0 (0%)	0 (0%)

* コントロール群に対し、 $P < 0.05$

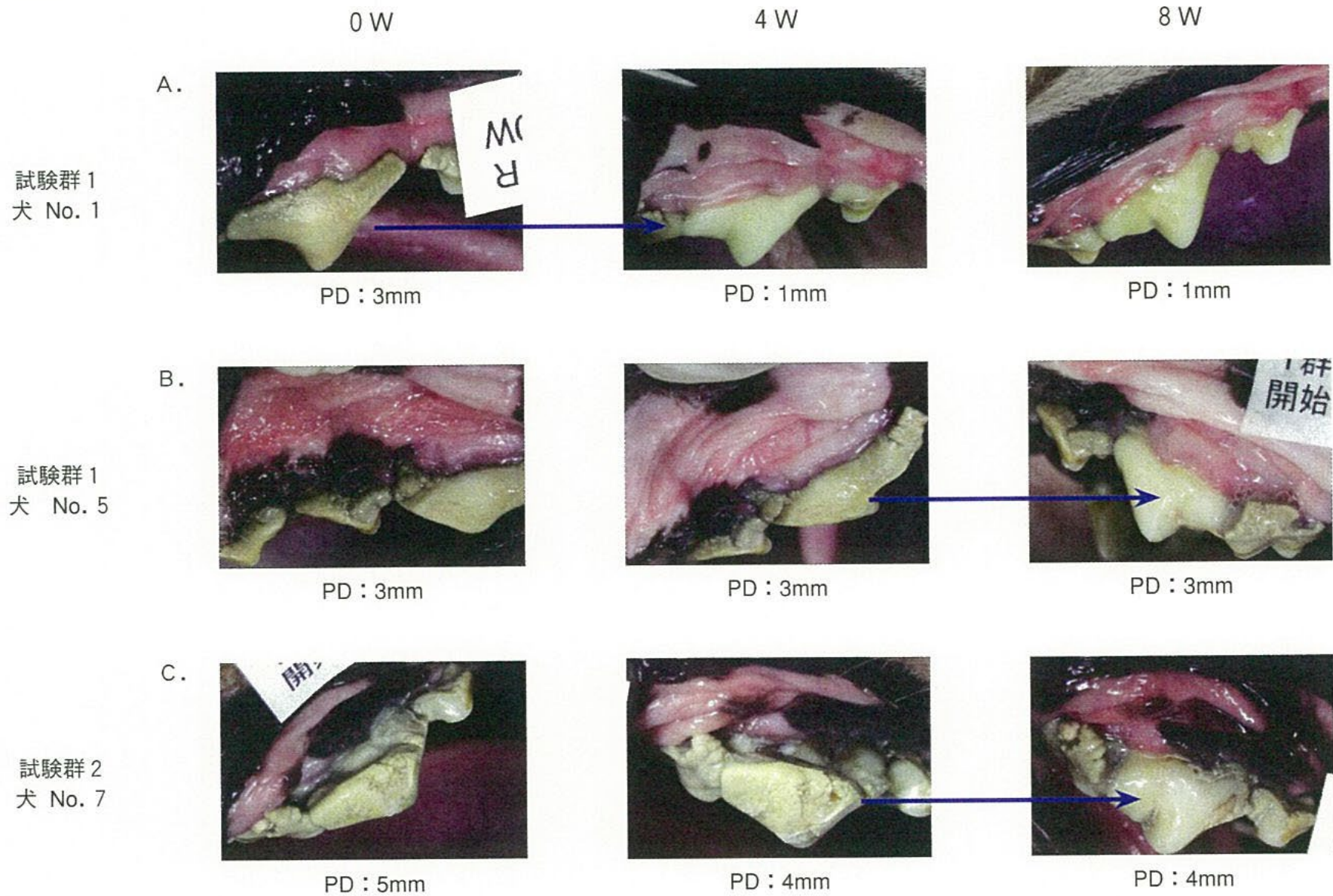


図 6 観察経過に伴う歯石脱落状況

試験1. 犬のドッグフード臨床試験のまとめ

中程度の歯周病罹患犬を対象に抗ジンジパインIgY含有卵黄粉末の効果を検討した。その結果、歯肉炎スコアならびに歯周炎スコアは有意に改善され、歯肉の炎症症状は回復した。BOP値も低下し、歯肉の出血も回復した。さらに、PD値は改善傾向を示した。また、歯石面積が、観察経過に伴い減少したことは予想外の結果であった。

試験2: 歯科用ゲルを用いた犬臨床試験

試験2: 特異的IgY(PG)含有歯科用ゲルの臨床試験

試験目的：特異的IgY(PG)含有歯科用ゲルを用いた犬インビボ試験

試験使用ドライペットフード：イースター(株)の「愛情物語シリーズ」

試験犬：中程度の歯周炎症状を呈する罹患犬5頭（平均体重7キロ、平均年齢6歳）

試験剤：20%抗ジンジパインIgY(PG)含有軟膏剤を充填したルートキャナルシリンジ（ネオ製薬工業）、コントロール群は非免疫IgY含有軟膏剤を充填したシリンジ

試験方法：

試験群：上顎右ならびに下顎右のペア臼歯（それぞれ10サイト）の歯肉溝内に1週間隔で4回20%抗ジンジパインIgY(PG)含有軟膏剤を注入した。

コントロール群：上顎左ならびに下顎左のペア臼歯（それぞれ10サイト）の歯肉溝内に1週間隔で4回非免疫IgY含有軟膏剤を注入した。

臨床観察：

- オーラルインデックス（歯肉炎スコアと歯周炎スコアを合計した値）
- プロービング時の歯肉出血(BOP)、歯周ポケットの深さ(PD)



- 本試験で使用した犬(n=5)
 - 平均体重7 kg



■ 柴



■ パグ



■ M. ダック



■ ビーグル



■ カバリエ

表5 歯周病罹患犬のオーラルヘルスパラメーターに及ぼす抗ジンジパインIgY含有軟膏剤の歯肉溝への投与効果(試験II)

パラメーター	試験群(n=10 サイト)					コントロール群(n=10 サイト)				
	ベースライン	1W	2W	3W	4W	ベースライン	1W	2W	3W	4W
歯肉炎スコア	2.3±0.67	1.6±0.7	0.9±0.57*	1.1±0.74*	1.0±0.82*	2.2±0.62	1.8±0.63	1.4±0.52	1.2±0.42	1.9±0.74
歯周炎スコア	1.9±0.57	1.7±0.82	0.9±0.74**	1.1±0.88	0.7±0.82*	2.2±0.63	2.1±0.74	1.5±0.70	1.3±0.82	2.1±0.74
オーラルヘルスインデックス	4.2±0.28	3.3±0.07	1.8±0.00	2.2±0.00	1.7±0.20	4.4±0.00	3.9±0.20	2.9±0.07	2.5±0.07	4.0±0.14
BOP	10/10	10/10	1/10*	1/10*	0/10*	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10

ベースラインに対し、*：P<0.01, **：P<0.05

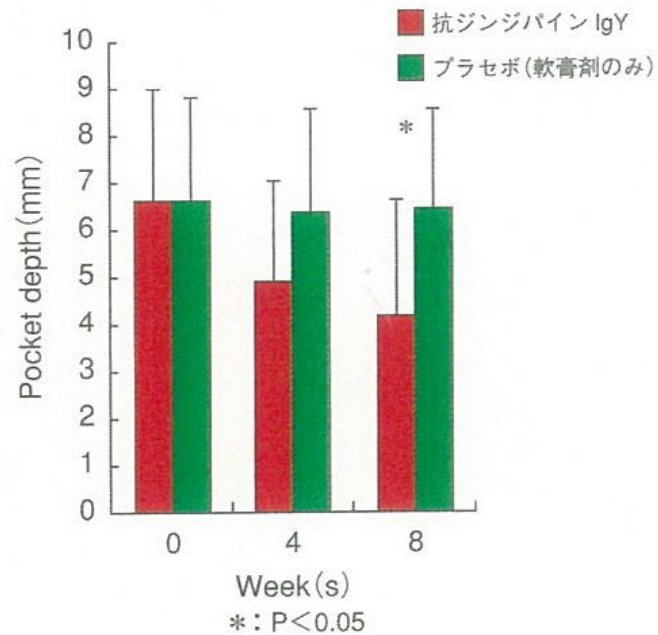


図7 抗ジンジパインIgY含有軟膏剤の歯肉溝投与が歯周ポケットの深さ(PD)に及ぼす効果

結果：

抗ジンジパインIgY含有軟膏剤の注入サイトの炎症スコアは、開始前に対して2~4週目にかけて有意に改善された(p<0.01)。コントロール群の炎症スコアは開始前と4週目でほぼ同等で変動は全く観察されなかった。試験群のBOP値は開始前に対して2~4週目にかけて有意に改善された(p<0.01)。コントロール群のBOP値は4週目まで全く変動しなかった。抗ジンジパインIgY含有軟膏剤注入群の4週目のPD値は、コントロール群に対して有意な改善効果が観察された(p<0.05)。

試験3: デンタルガムを用いた犬臨床試験

試験方法:

動物:ビーグル(平均年齢= 7歳、平均体重= 8 kgs)

グループ設定:

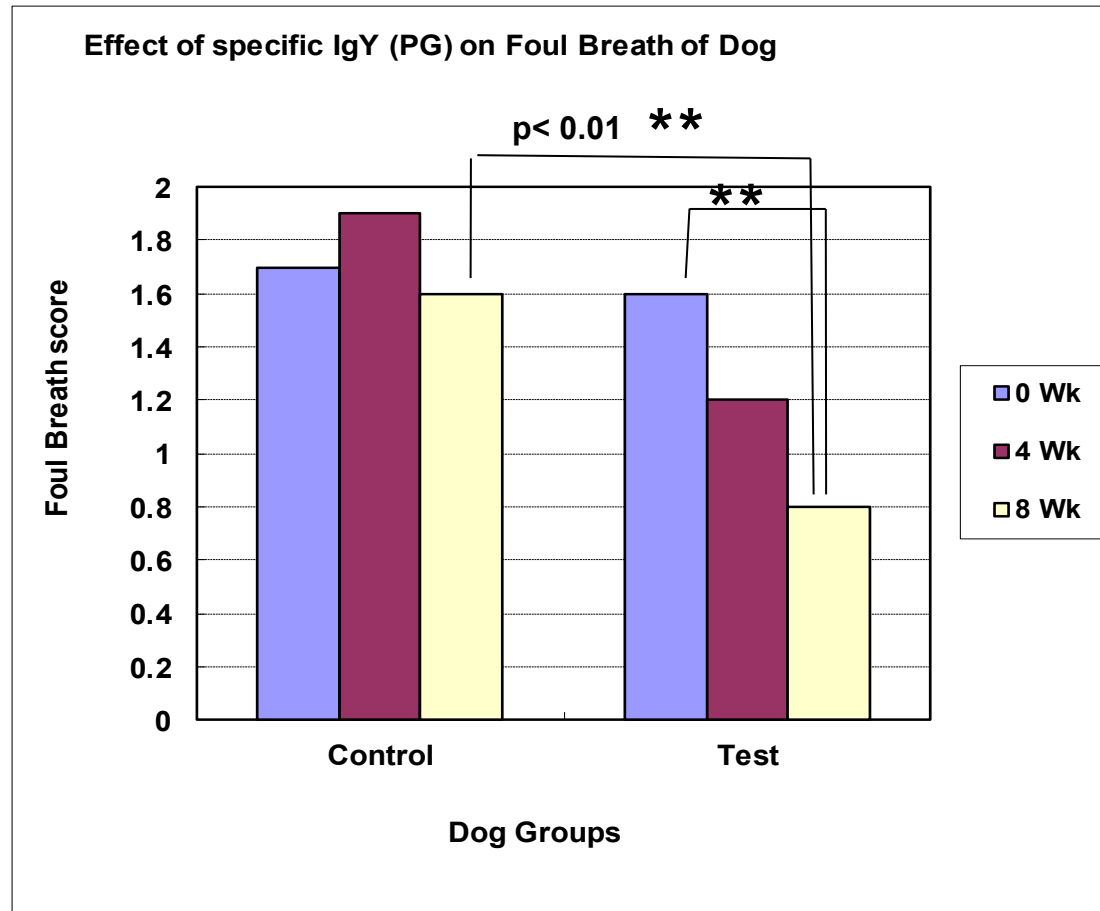
テストグループ(n = 10) : 250 mg 特異的 IgY (PG) 含有 : デンタルガム/犬/日
コントロールグループ(n = 10) : 飼料のみ

評価:0W、4W、8Wで

観察 :

- ・ 炎症スコア:(汚い息、歯茎の鬱血、歯茎の出血、歯茎炎症、歯周潰瘍、歯周靭帯炎症)
- ・ 歯周ポケットの深さ(平均PD)
- ・ 体重

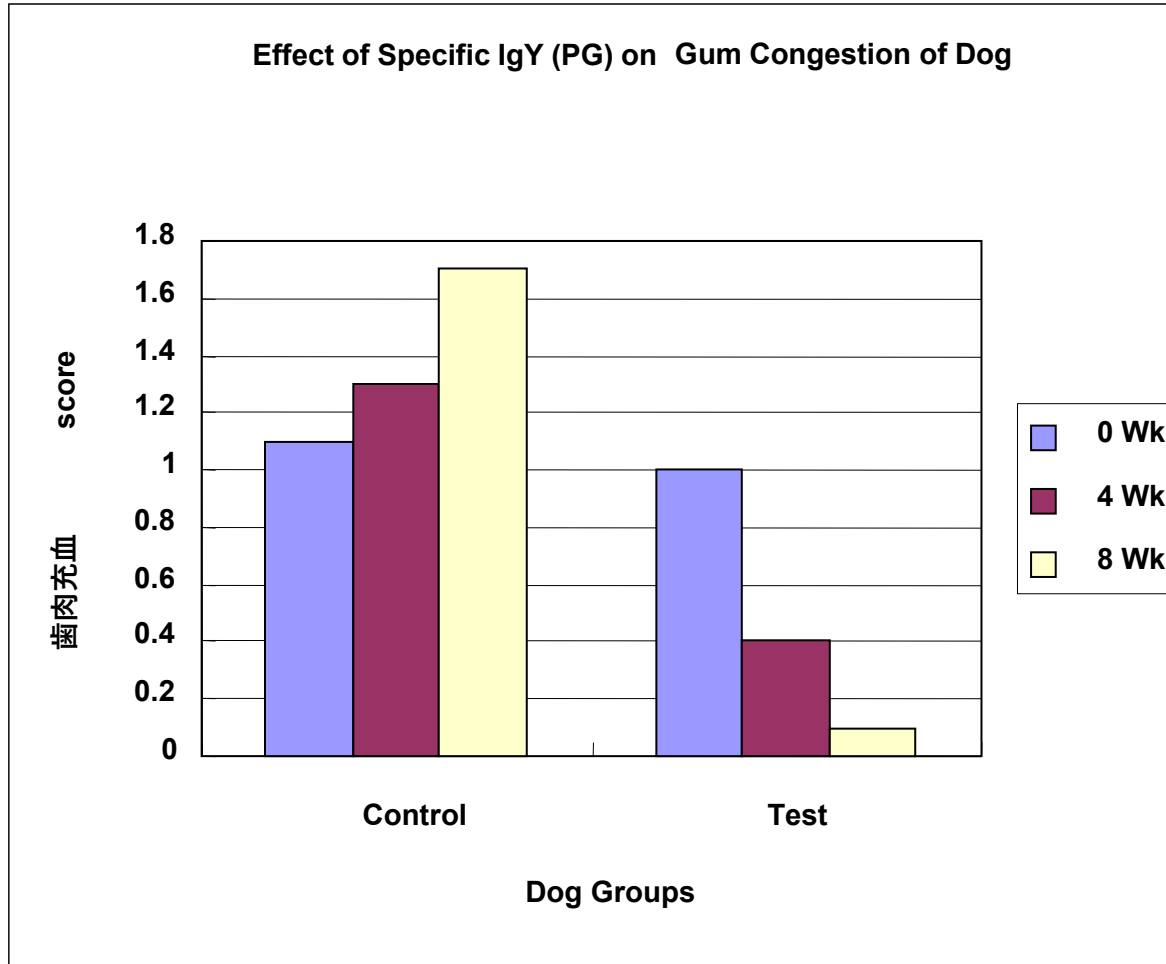
犬の汚れた息に対するデンタルガムの効果



口臭

	コントロール	テスト
0週	1.7	1.6
4週	1.9	1.2
8週	1.6	0.8

犬の歯茎の鬱血に対するデンタルガムの効果

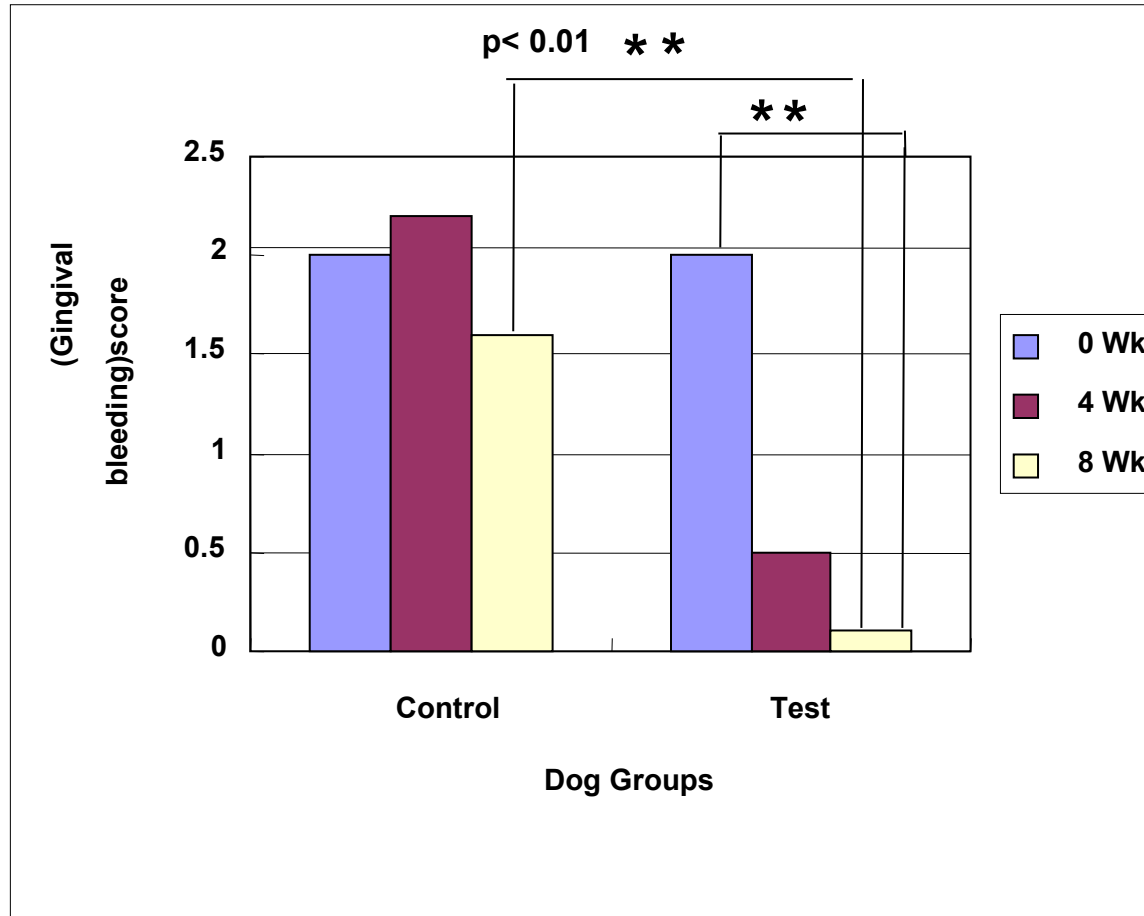


犬の歯茎の鬱血

	コントロール	テスト
0週	1.1	1
4週	1.3	0.4
8 修	1.7	0.1

犬の歯肉出血に対するデンタルガムの効果

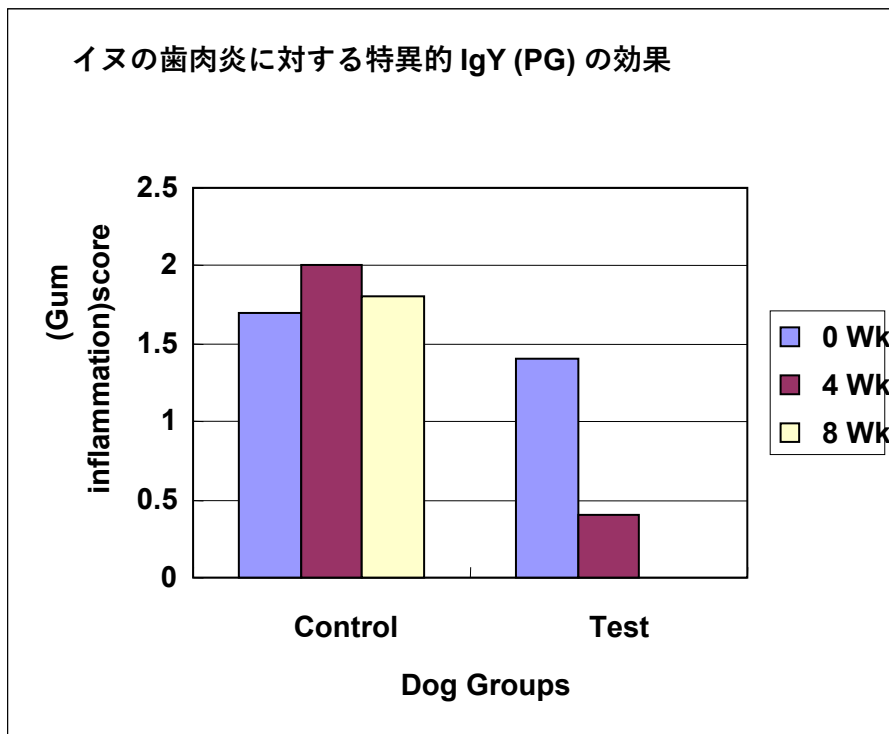
イヌの歯肉出血に対する特異的 IgY (PG) の効果



歯肉出血スコア

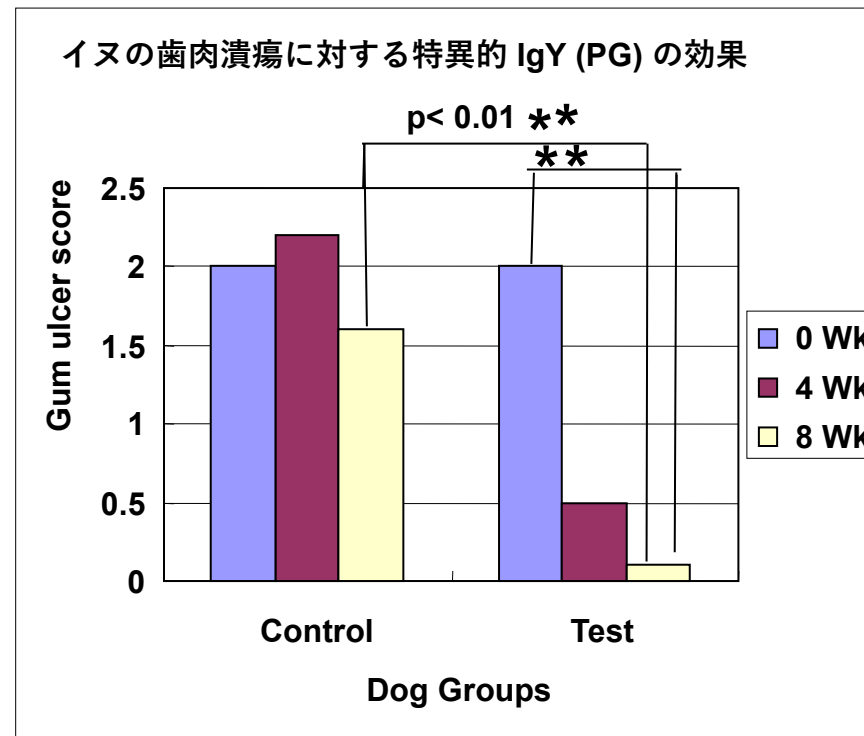
試験期間	コントロール	テスト
0週	1.1	1.3
4週	2.1	0.6
8週	1.7	0.4

犬の歯茎の炎症への影響



歯茎の炎症

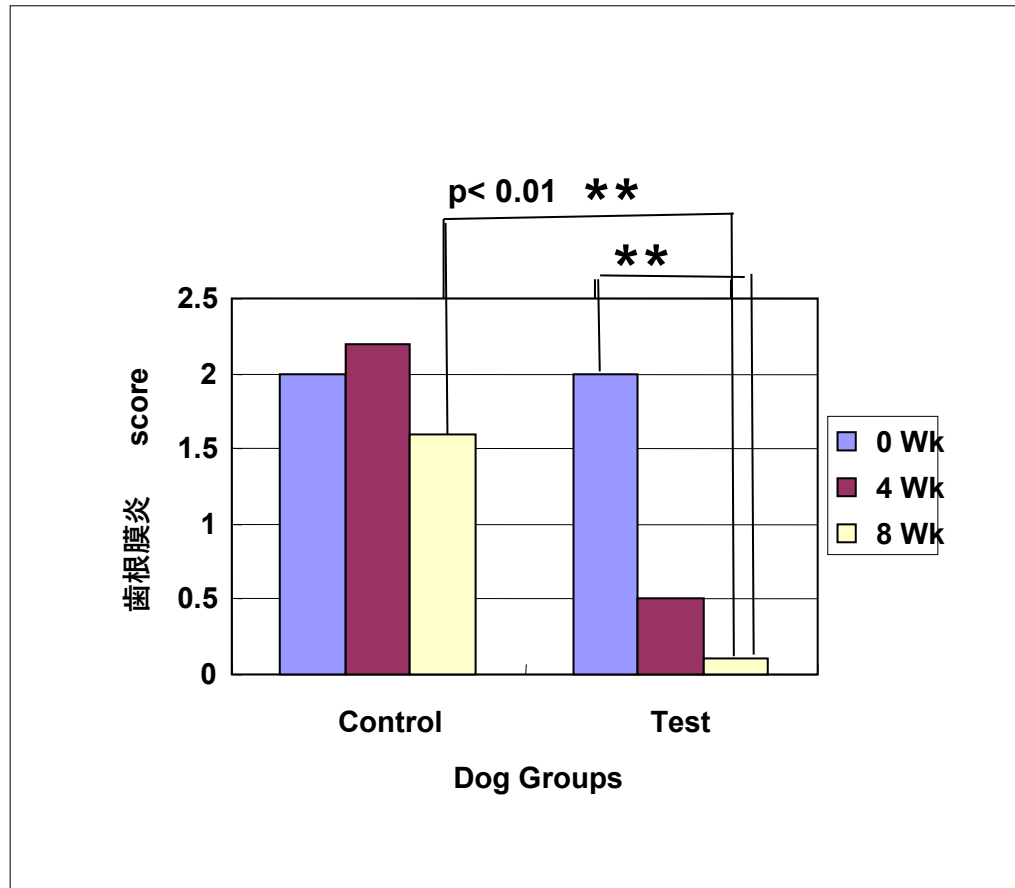
	コントロール	テスト
0週	1.7	1.4
4週	2	0.4
8週	1.8	0



歯肉潰瘍

	コントロール	テスト
0週	0.4	0.2
4週	0.3	0
8週	1.1	0

根尖性歯周炎への効果



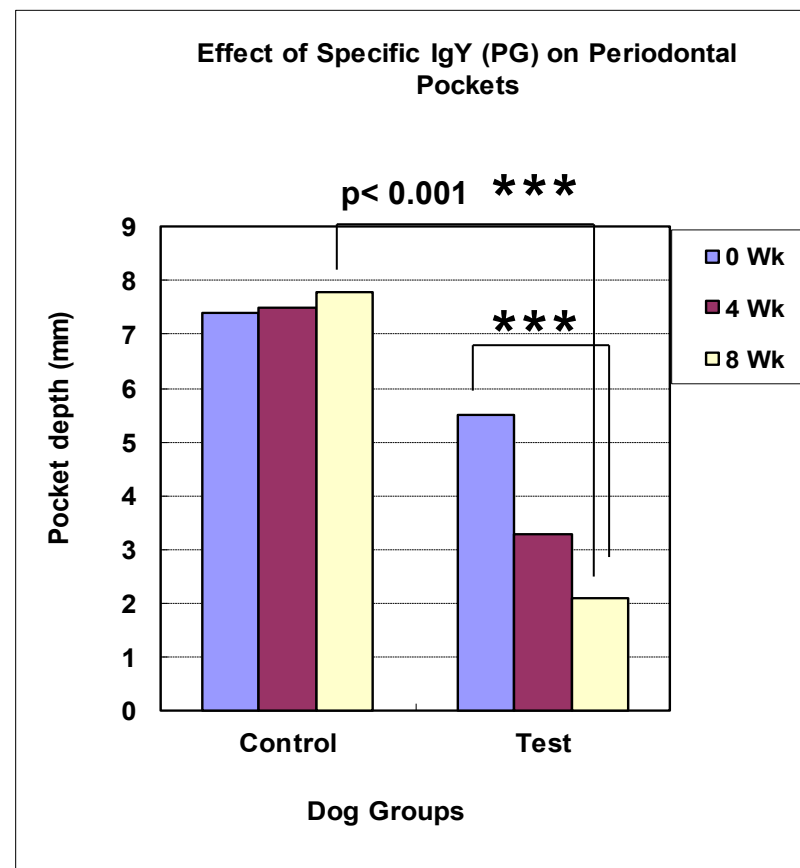
根尖性歯周炎スコア

試験期間	コントロール	テスト
0週	2	2
4週	2.2	0.5
8週	1.6	0.1

歯周ポケットの深さ(mm)への影響

テスト犬	0週	4週	8週
1	3	2	2
2	5	3	2
3	8	2	0
4	3	1	0
5	3	2	2
6	5	5	2
7	10	2	2
8	5	3	3
9	8	5	4
10	5	8	4
平均	5.5	3.3	2.1
標準偏差	2.42	2.11	1.37

コントロール犬	0週	4週	8週
11	3	2	5
12	5	5	4
13	5	5	7
14	8	10	10
15	5	5	5
16	8	10	10
17	10	10	7
18	10	8	10
19	10	10	10
20	10	10	10
平均	7.4	7.5	7.8
標準偏差	2.67	2.99	2.48



歯石除去への影響

Test Dog	ガムによる治療(テスト)			歯石除去(%)	
	0Wk	4Wk	8Wk	4Wk	8Wk
1	3	2	2	0	0
2	5	3	2	0	0
3	8	2	0	100	100
4	3	1	0	50	50
5	3	2	2	0	30
6	5	5	2	50	90
7	10	2	2	40	60
8	5	3	3	30	50
9	8	5	4	0	0
10	5	8	4	0	0
AVG	5.5	3.3	2.1	27	38
SDV	2.415	2.110	1.370	33.7	38.2

Control Dog	ガムによる治療(テスト) at			歯石除去(%)	
	0Wk	4Wk	8Wk	4Wk	8Wk
11	3	2	5	0	0
12	5	5	4	0	0
13	5	5	7	0	0
14	8	10	10	0	0
15	5	5	5	0	0
16	8	10	10	0	0
17	10	10	7	0	0
18	10	8	10	0	0
19	10	10	10	0	0
20	10	10	10	0	0
AVG	7.4	7.5	7.8	0	0
SDV	2.674	2.990	2.485	0	0

歯周ポケットの深さと歯肉底部の細菌数への影響

テスト犬	パラメーター	0週	8週
1	歯周ポケットの深さ(mm)	8	0
	<i>P. gingivalis</i> (Log10)	2.3	1.9
	総細菌(Log10)	4.3	4.2
2	歯周ポケットの深さ(mm)	10	2
	<i>P. gingivalis</i> (Log10)	3.1	1
	総細菌(Log10)	5.1	3.7
3	歯周ポケットの深さ(mm)	8	4
	<i>P. gingivalis</i> (Log10)	2.0	1.9
	総細菌(Log10)	4.6	4.9
コントロール犬			
1	歯周ポケットの深さ(mm)	8	10
	<i>P. gingivalis</i> (Log10)	2.5	3.2
	総細菌(Log10)	4.5	5.2
2	歯周ポケットの深さ(mm)	10	10
	<i>P. gingivalis</i> (Log10)	1.7	2.1
	総細菌(Log10)	4.4	4.5
3	歯周ポケットの深さ(mm)	10	10
	<i>P. gingivalis</i> (Log10)	3.0	3.2
	総細菌(Log10)	5.1	5.3

試験4： 猫を用いた臨床試験

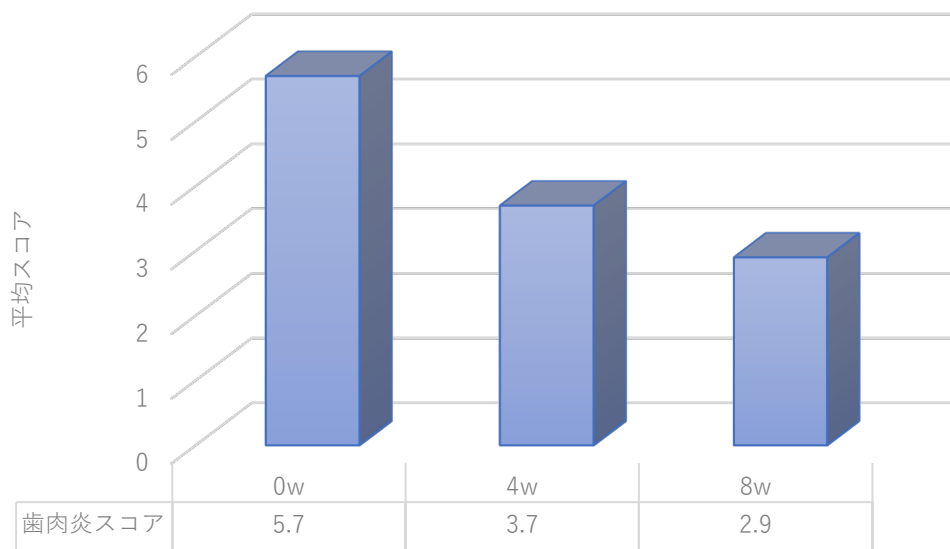
試験動物：5歳以上で歯周病罹患の猫：6頭

ドライペットフード（サイエンス・ダイエット アダルト成猫用：日本ヒルズ・コルゲート(株)）

サンプル：抗ジンジパインIgY含有卵黄粉末：0.1%添加飼料、8週間観察

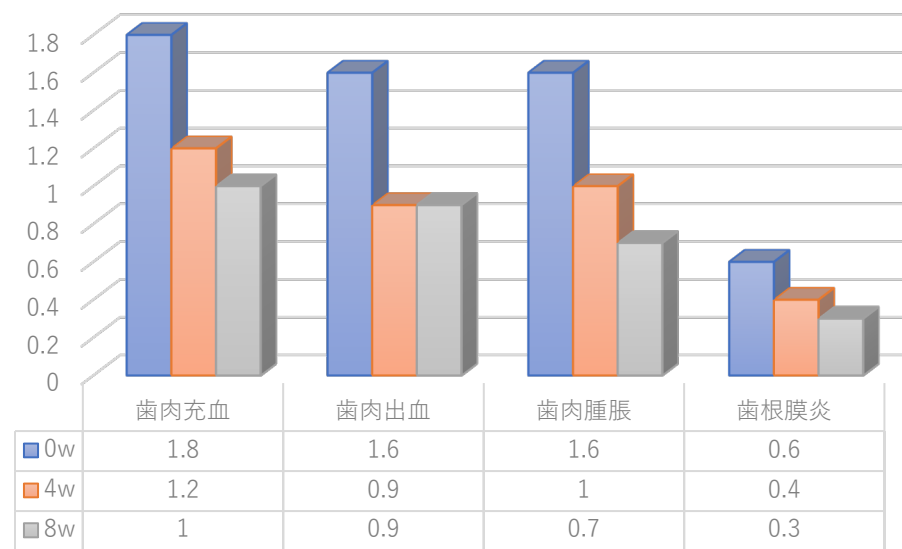
観察項目：（一般状態の観察）体重、活力、糞便状況、飼料摂取状況
口腔内診査：歯肉炎スコアー判定基準（中出ら2004年）
歯周ポケット測定、歯垢測定

歯肉炎スコア



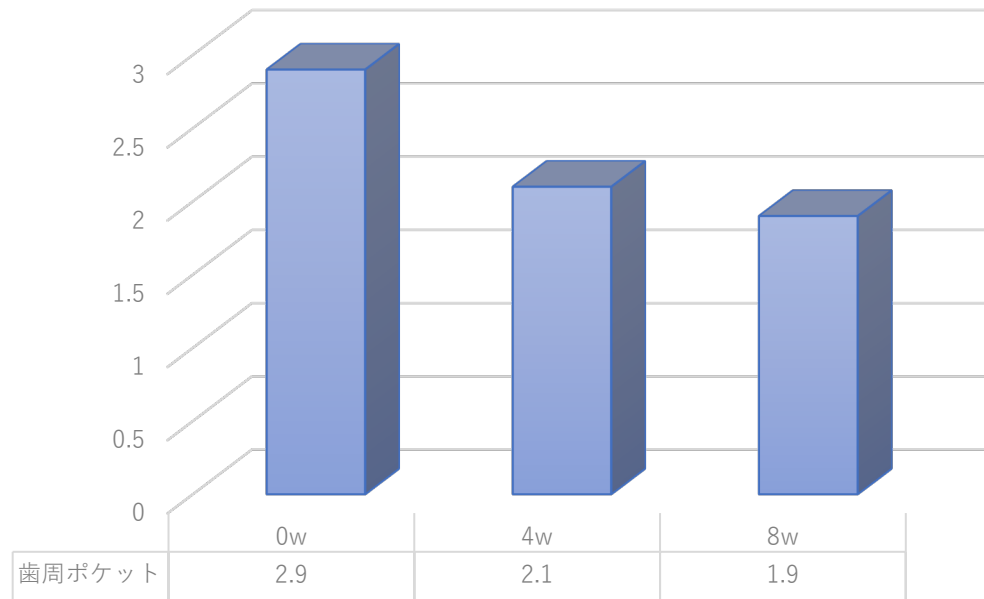
歯肉炎スコアの投与開始前が5.7であったが、投与開始後4週及び8週では各々3.7および2.9と有意な減少が観察された。

歯肉炎スコア



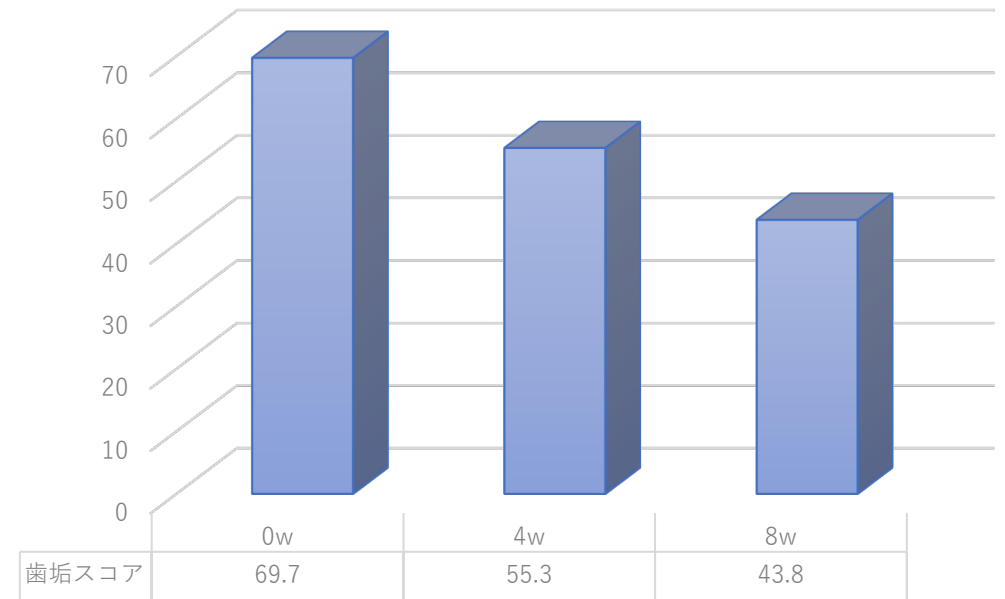
歯肉炎スコアにおいて、投与期間に伴い減少し、腫脹スコアで有意な改善が認められた。

歯周ポケット



歯周ポケットは、投与開始時で2.9mmであったが、投与開始後4週および8週では2.1および1.9mmと減少し、投与開始後8しゅうでは有意差を認めた。

歯垢スコア



歯垢スコアは、投与開始前で69.7であったが、経時的な改善より、開始後8週目では有意な歯垢除去効果が認められた。

まとめ

被検サンプル投与前後の歯垢スコアの有意な減少は、歯肉炎に対する効果を裏付ける結果であった。口臭スコアについては、やや減少したものの統計学的な差はみられなかったが、歯垢の減少と歯肉炎に対する効果があきらかなことから、さらなる長期投与により口臭に対する効果も期待できると考えられる。

歯周病は細菌感染症であるため治療や予防には抗菌薬が用いられるが、性状細菌叢に影響するばかりでなく耐性菌の出現の問題も挙げられる。ヒトで安全で有効とされる成分が同じように犬・猫で安全な物と言えない成分もある。例として、キシリトールは犬・猫において低血糖発作を引き起こす可能性がある。

猫は歯周病の罹患率が高く、治療においては猫に大きな負担がかかること、寿命や健康に大きく関係することから、猫が嫌がらず安全な方法で日常的に歯垢除去などの口腔環境を整えることのできる方法が望まれる。