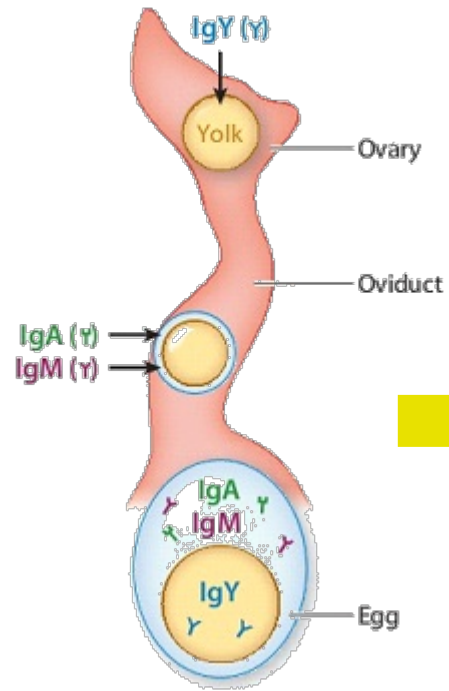
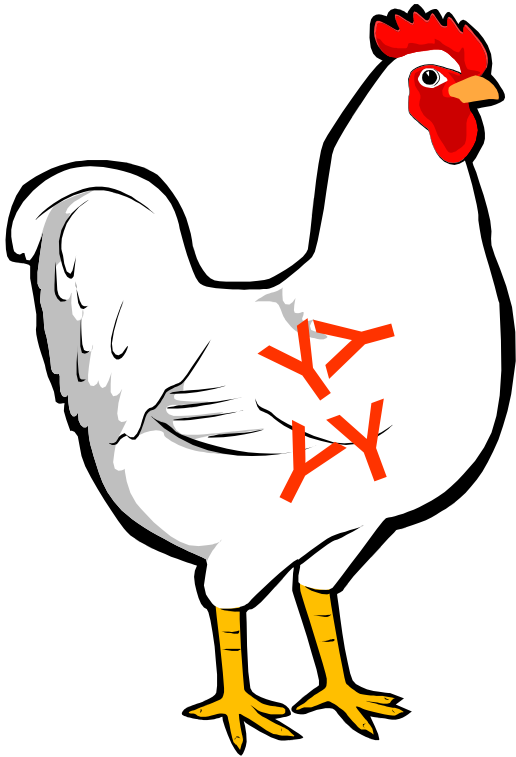


IgY とは

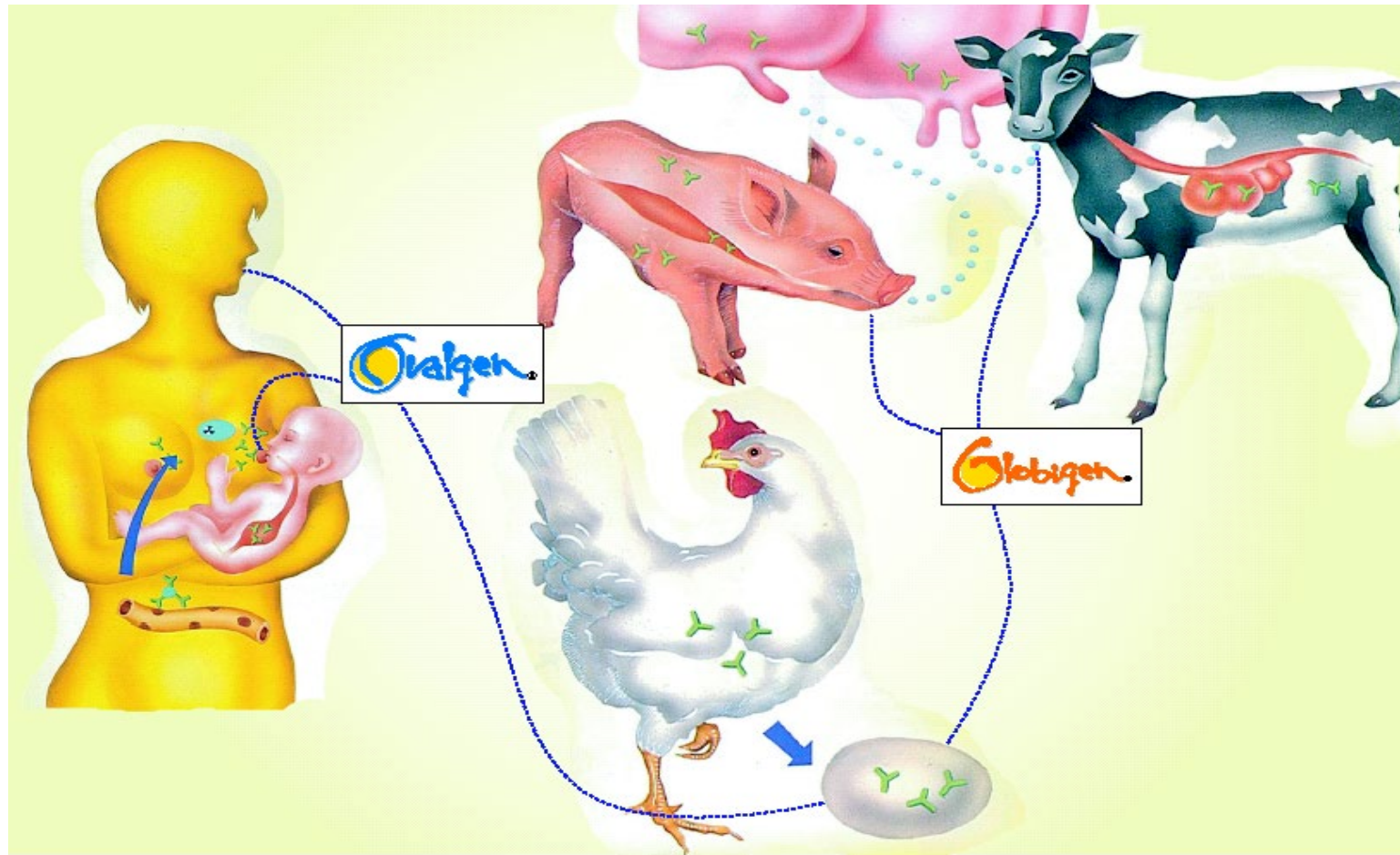
# IgYとは何ですか？

**IgY** ( Immunoglobulin in Yolk ) 卵黄由来の抗体



単一の卵は約100mgのIgYを含む

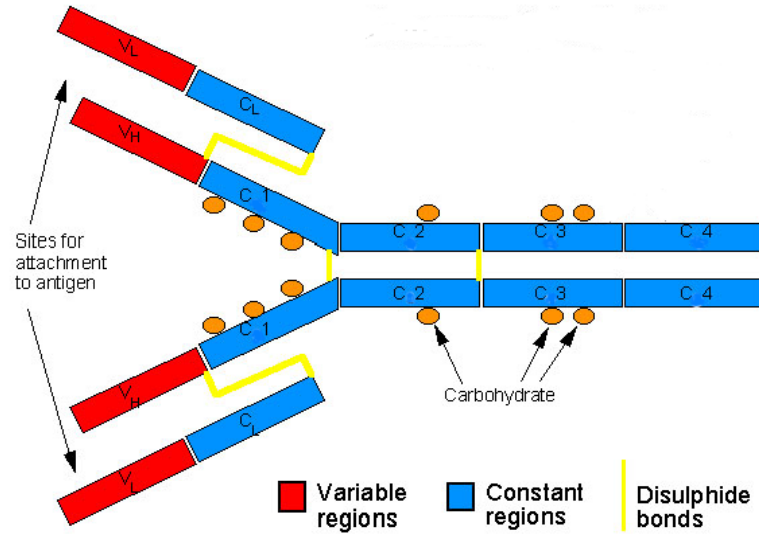
# 免疫グロブリンY(IgY)の概念:経口受動免疫



天然物の良さ

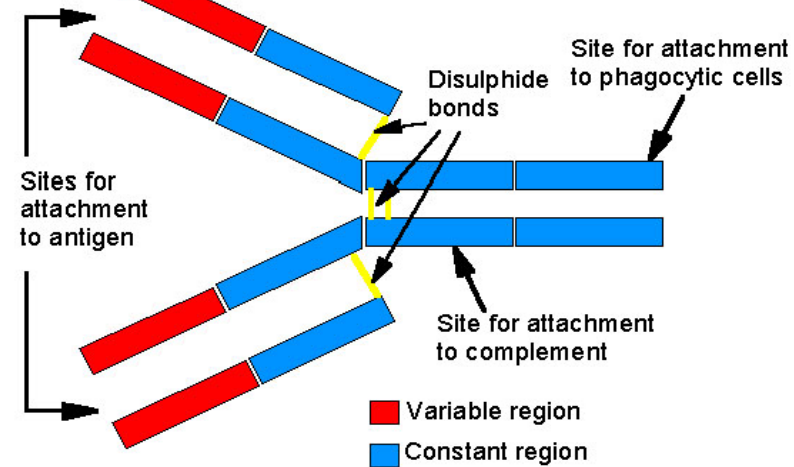
# IgY と IgG について

## IgY



## IgG

### Structure of Immunoglobulin G1



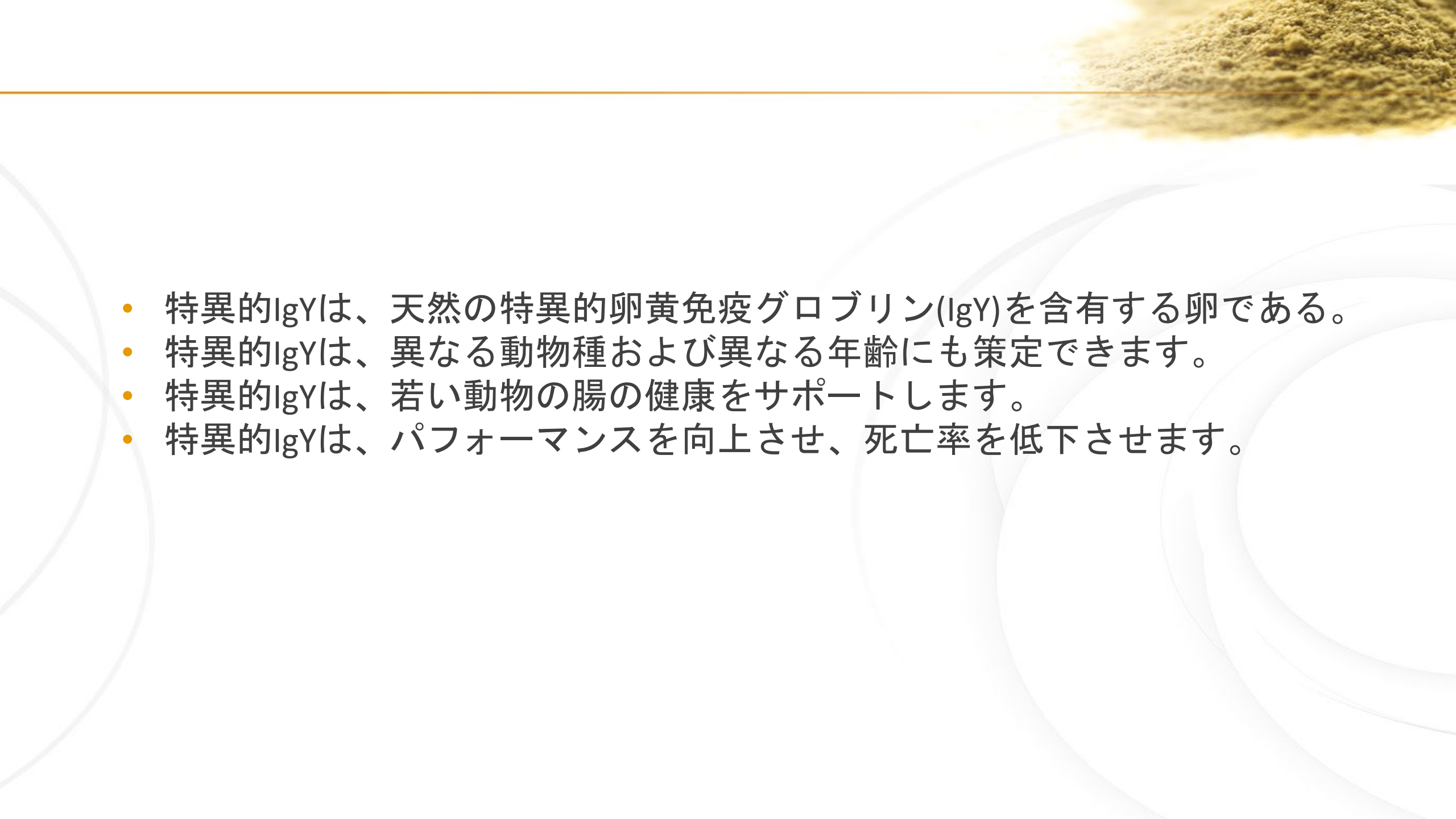
## IgY 特性

- 4つのドメインからなる(IgG:3つのドメイン)
- MW は 180 kD (IgG より大きい: 160 kD)
- IgGよりも病原体に対する中和性が高い
- IgGよりも抗原に対する結合力が高い(抗原の結合が強い)

# IgY の概念



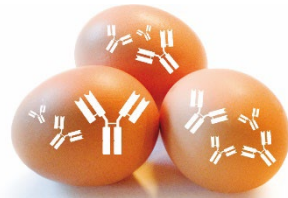
- 雌鶏は、卵が卵巣にある間に免疫グロブリン卵黄(IgY)を卵黄に移します。
- 卵に貯蔵されたIgYは、生後1日目のひよこを保護することを目的としています。
- 卵1個あたりのIgY濃度は50～100mgの範囲である。

- 
- 特異的IgYは、天然の特異的卵黄免疫グロブリン(IgY)を含有する卵である。
  - 特異的IgYは、異なる動物種および異なる年齢にも策定できます。
  - 特異的IgYは、若い動物の腸の健康をサポートします。
  - 特異的IgYは、パフォーマンスを向上させ、死亡率を低下させます。

# IgY の概念



IgY抗体が形成される



IgYは卵に移される



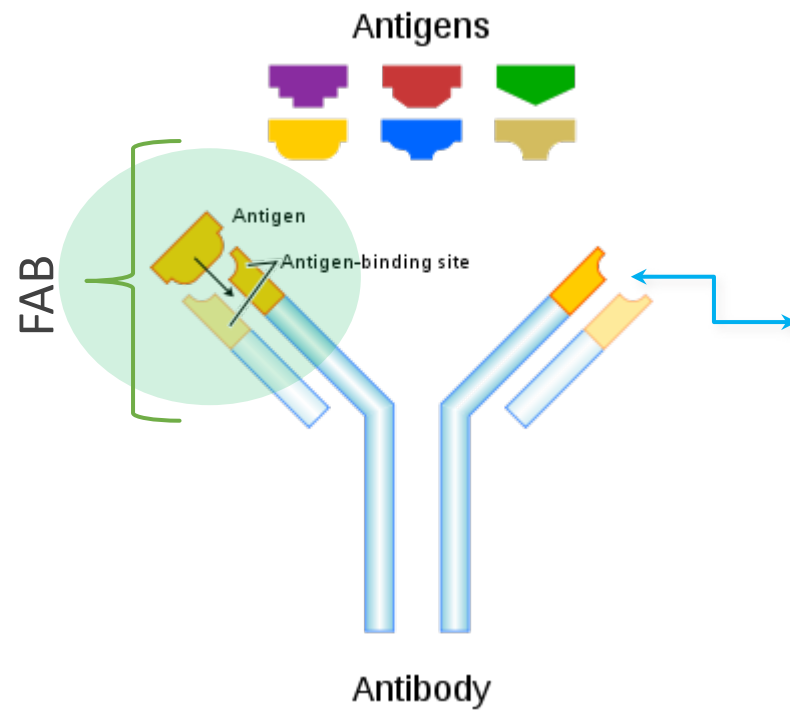
特異的IgYの製品



標的部位において病原体と結合

- 免疫グロブリン=抗体
- Ig=免疫グロブリンの略語
- 抗原 = 病原体

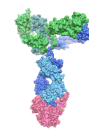
# 基礎免疫学



- Igは、異物を同定して中和するために免疫系によって使用されるタンパク質です
- FAB – 抗原結合の断片
- V – 可変領域:
- 抗原特異的設計
- キーアンドロックモデルで反応します



# 基礎免疫学 - 抗体



- 抗原特異的設計
- 彼らはキーアンドロックモデルで反応します



病原体に結合する抗体

# IgY アクションモード

IgY : 行動様式

- 付着阻害
- 中和
- 凝集
- 細胞の損傷

疾病 : 開発特性

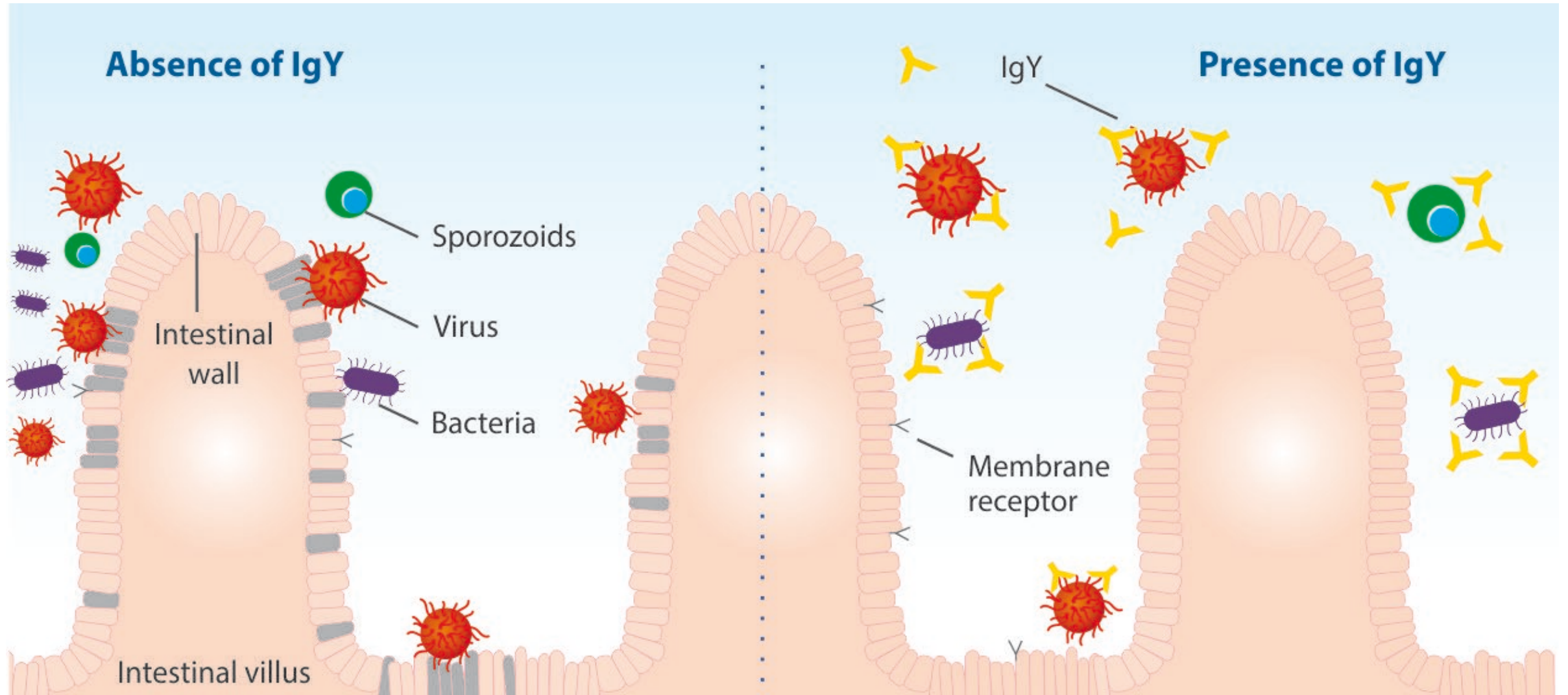
- 付着
- 感染症
- 侵略



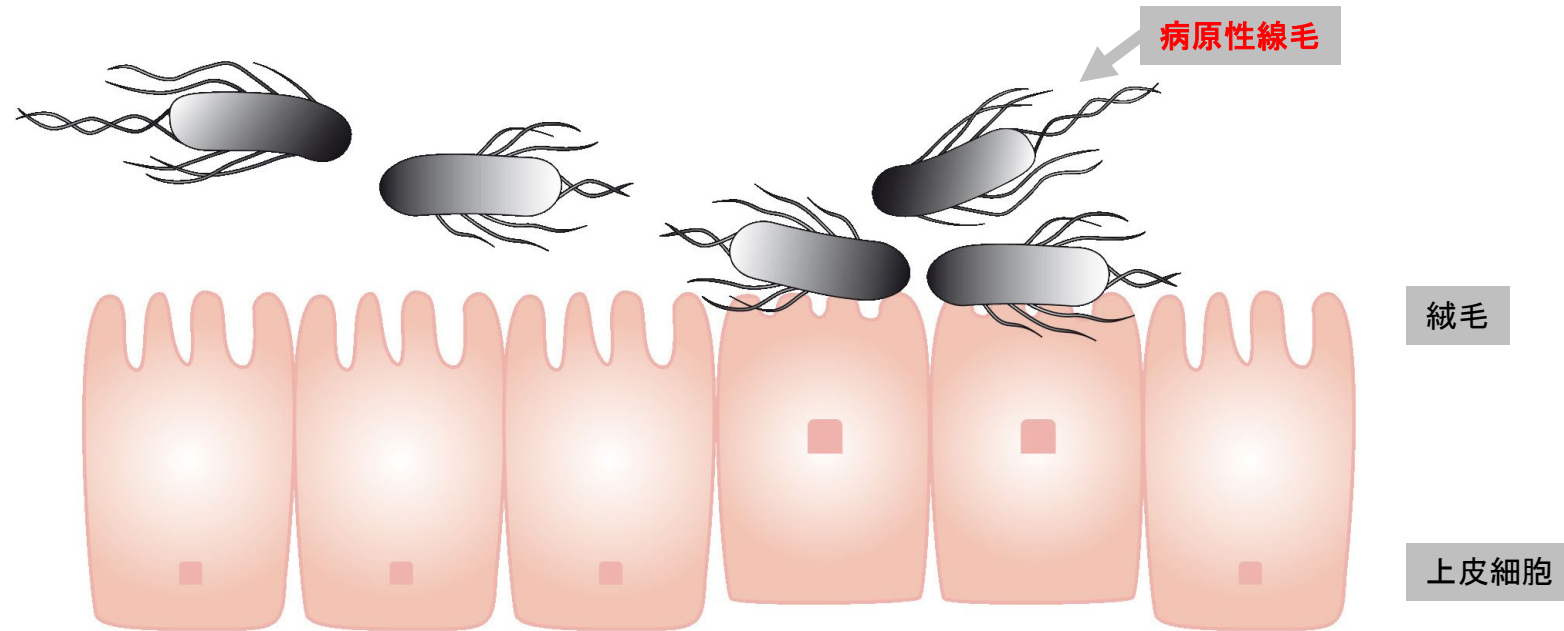
導く

**成長抑制**

# 行動様式

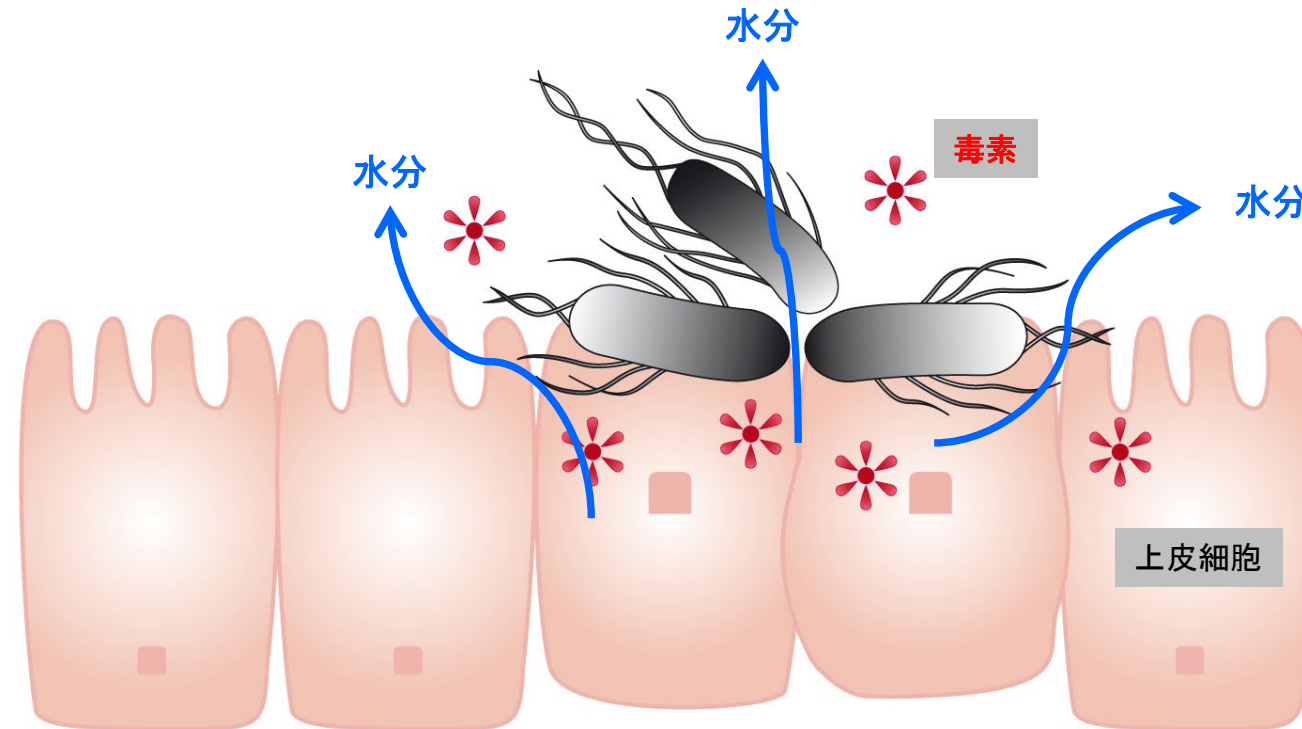


# 大腸菌による病因のメカニズム



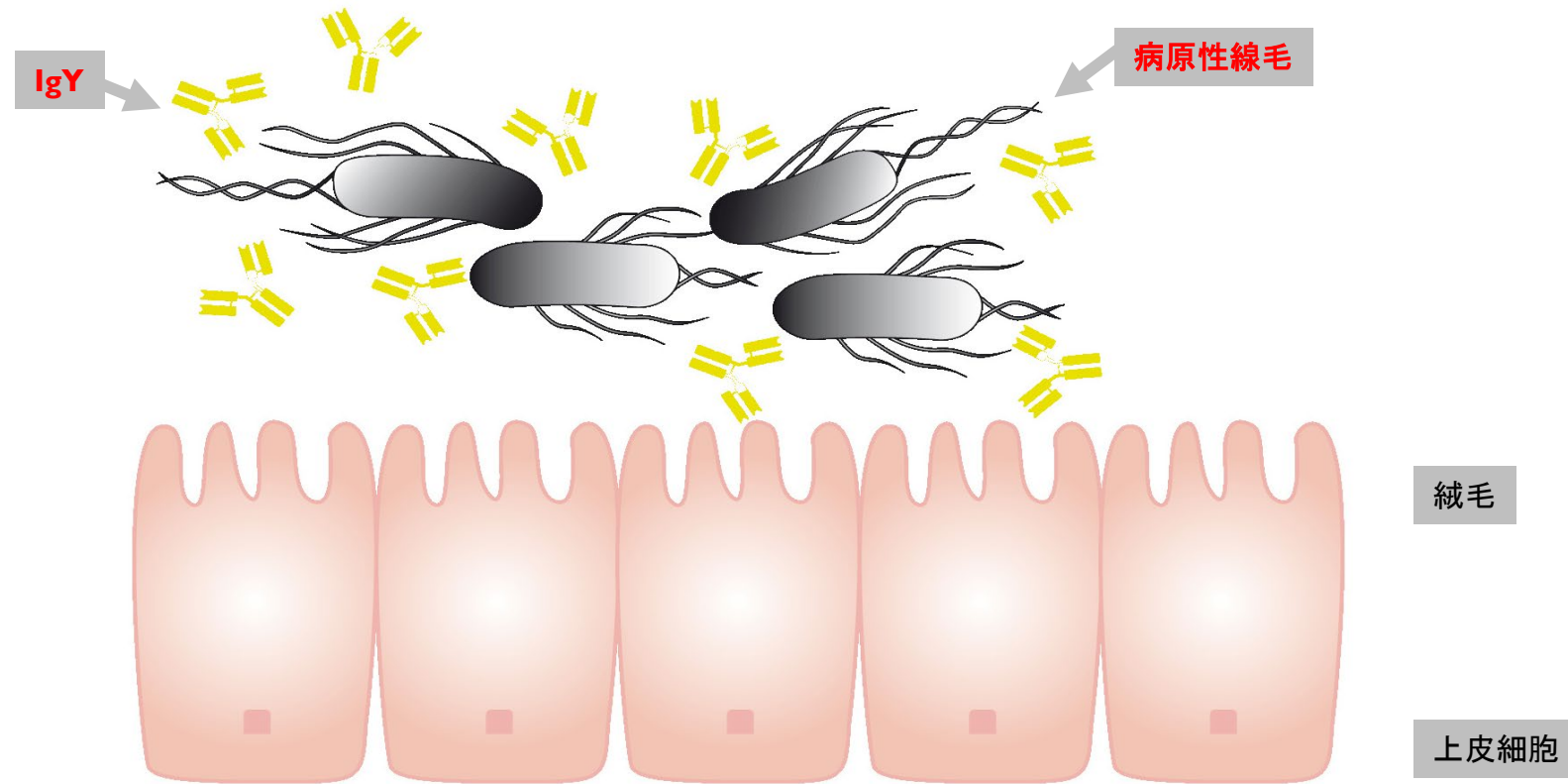
工程I: ETEC株は、線毛接着因子により腸細胞に接着し、コロニー形成する。

# 大腸菌による病因のメカニズム



ステップ2: エンテロトキシンは、ETEC株のコロニー形成から放出され、重度の下痢を起こす。  
そして、かなりの経済的損失を引き起こす。

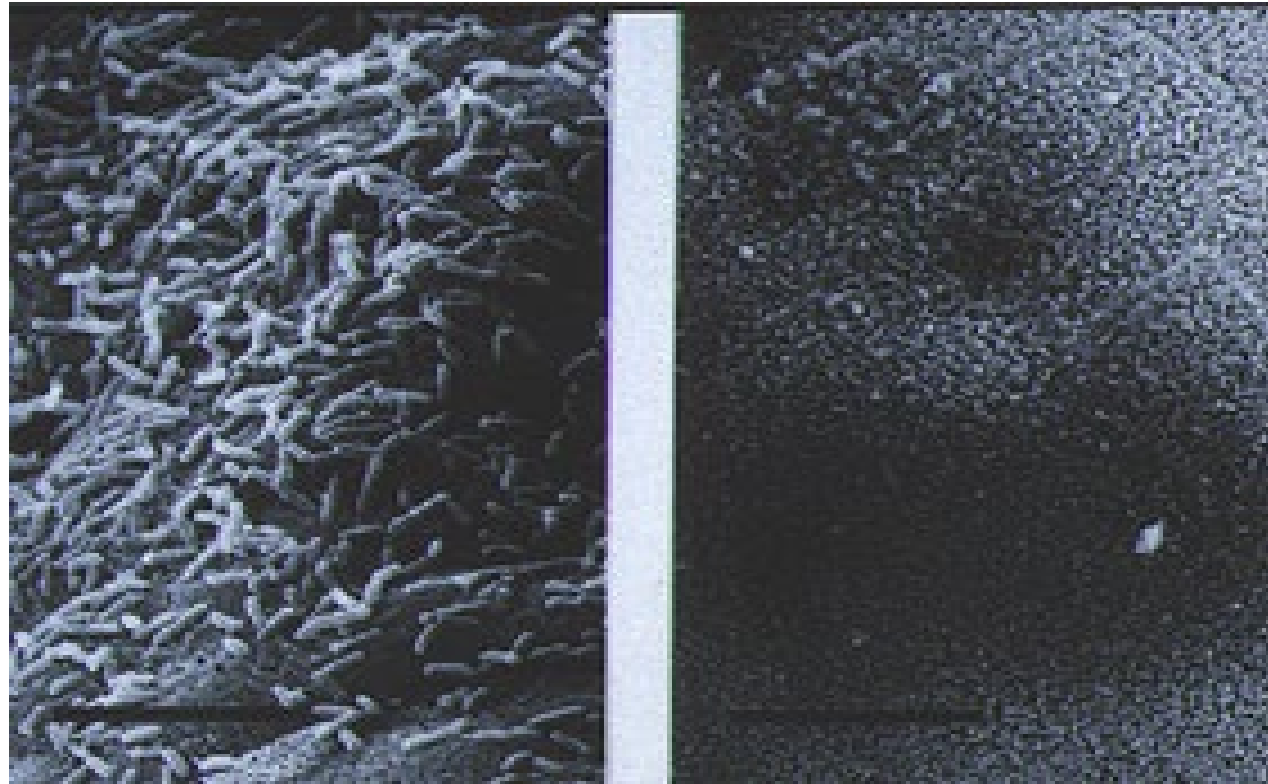
# 大腸菌による病因のメカニズム



IgYは付着プロセスの初期段階において効果的にブロックすることができます

# 付着抑制(細菌)

## 子豚による大腸菌チャレンジ試験

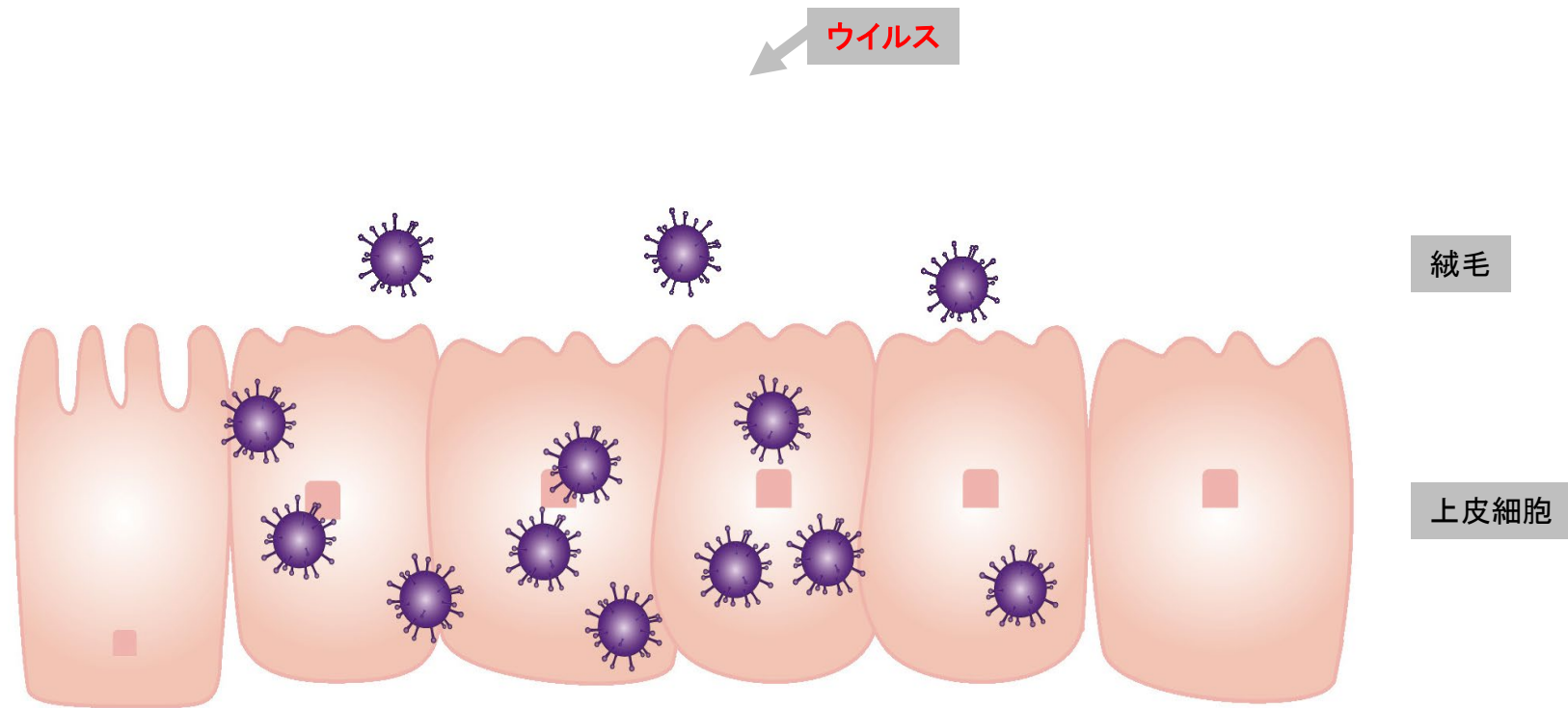


コントロール

IgY

(Yokoyama et al. 1992)

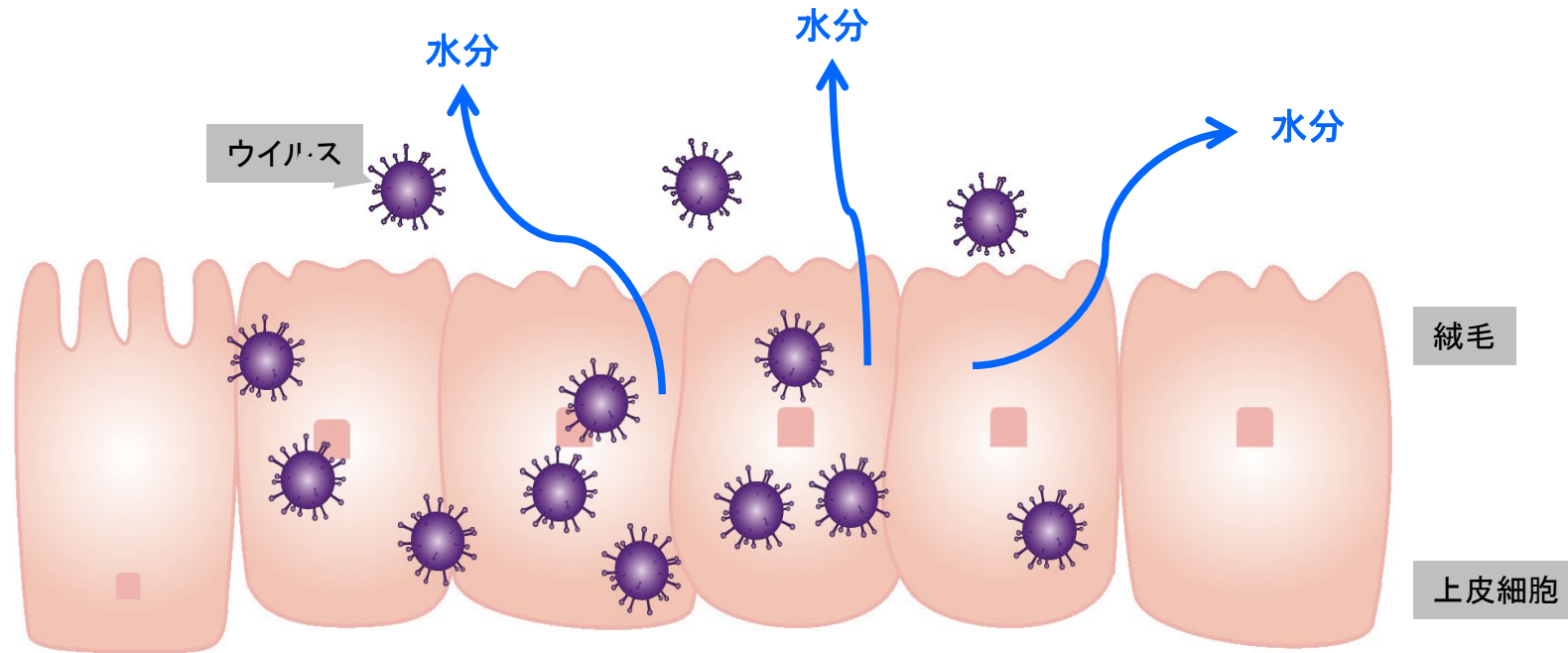
# ウイルス感染による病因のメカニズム



ステップ1: 細胞表面受容体へのウイルス付着は、ウイルスが腸細胞に侵入する際のウイルス感染力の原因である

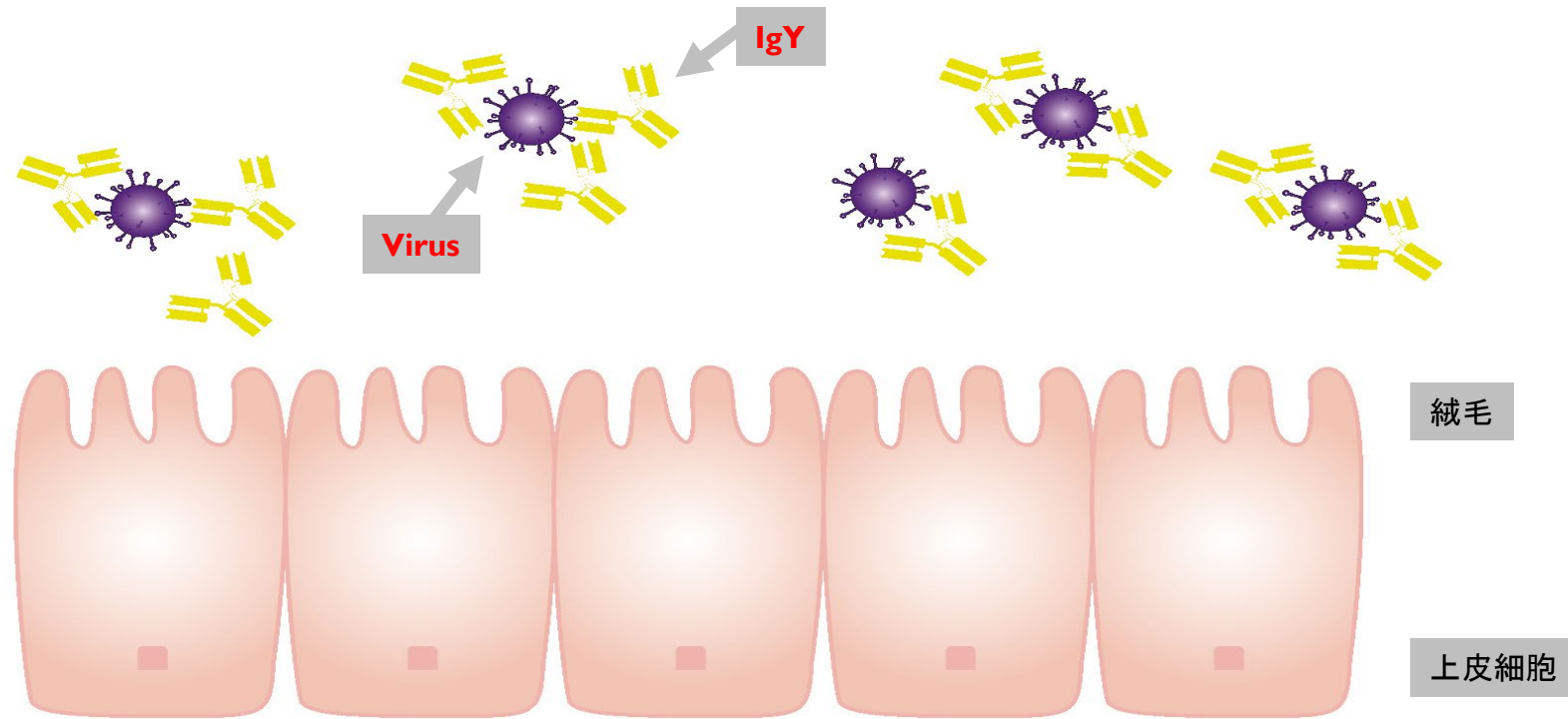


# ウイルス感染による病因のメカニズム



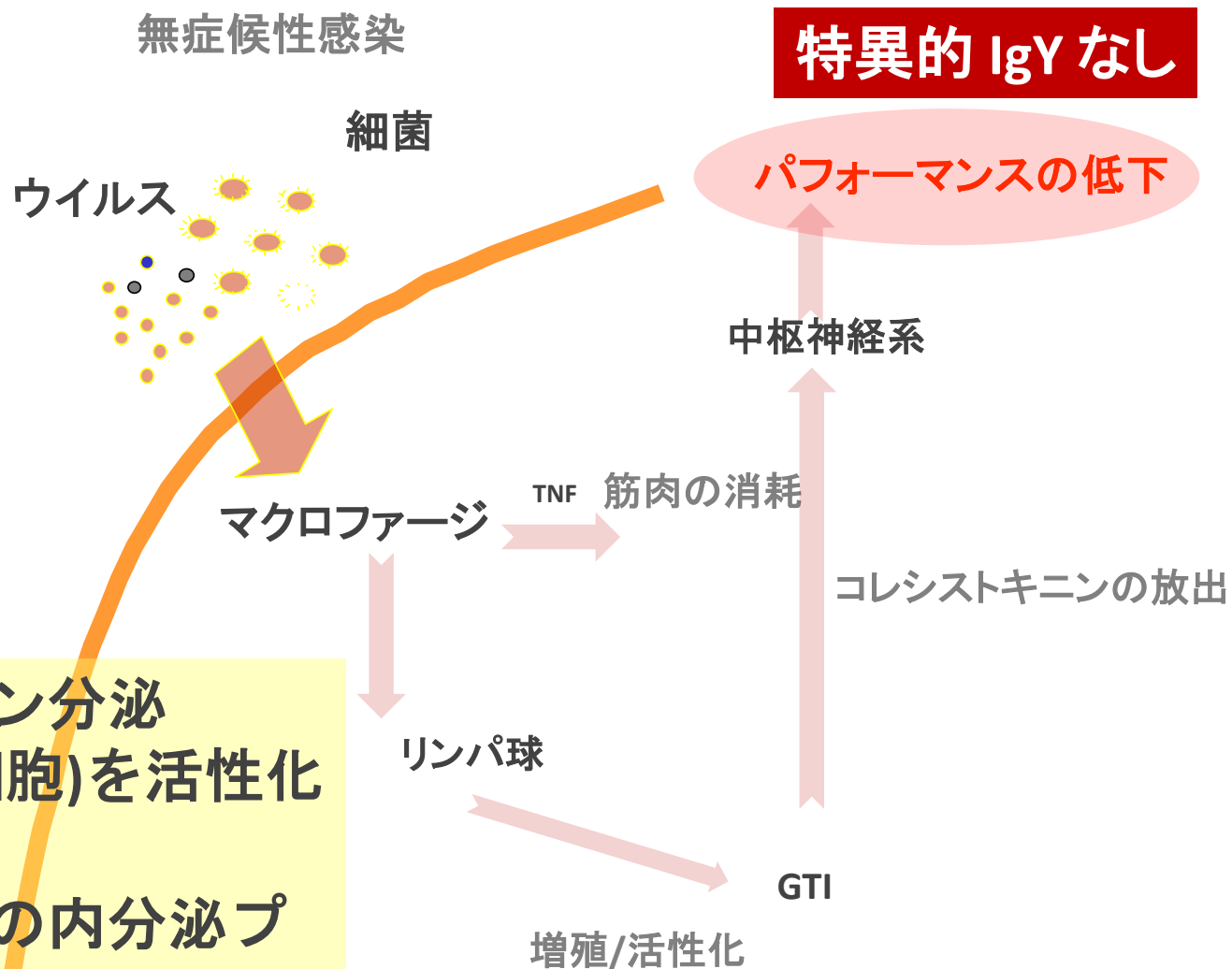
ステップ2:ウイルス複製は、腸絨毛上皮細胞の機能不全/破壊および消化および吸収機能の急速な低下をもたらす

**IgY**は感染プロセスの初期段階を効果的にブロックすることができます



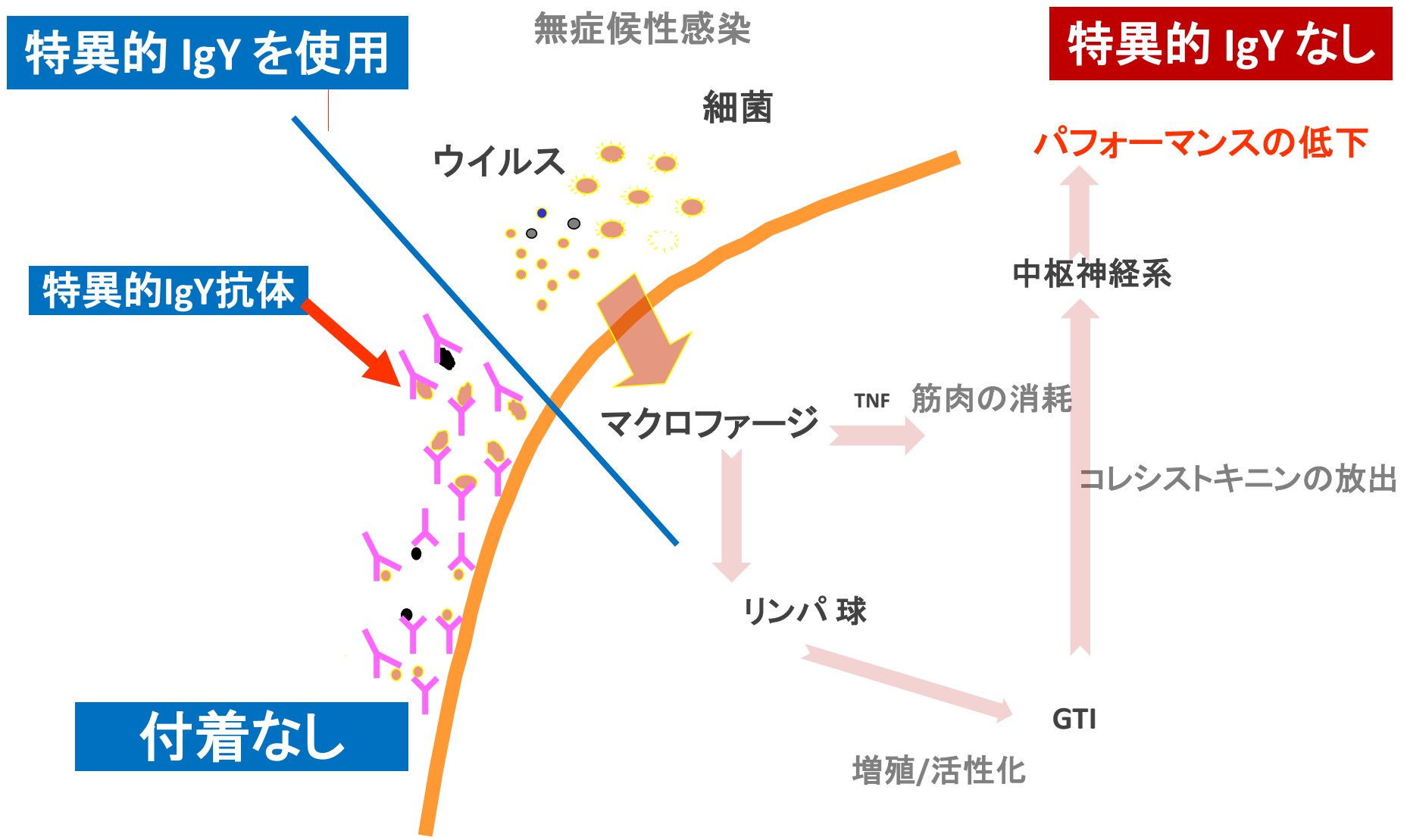
**IgY**は感染プロセスの初期段階を効果的にブロックすることができます

# 抗体は免疫系でどのように機能しますか？



- 感染開始：サイトカイン分泌
- 細胞性免疫応答(貪食細胞)を活性化
- 動物の体内のいくつかの内分泌プロセスを変更する

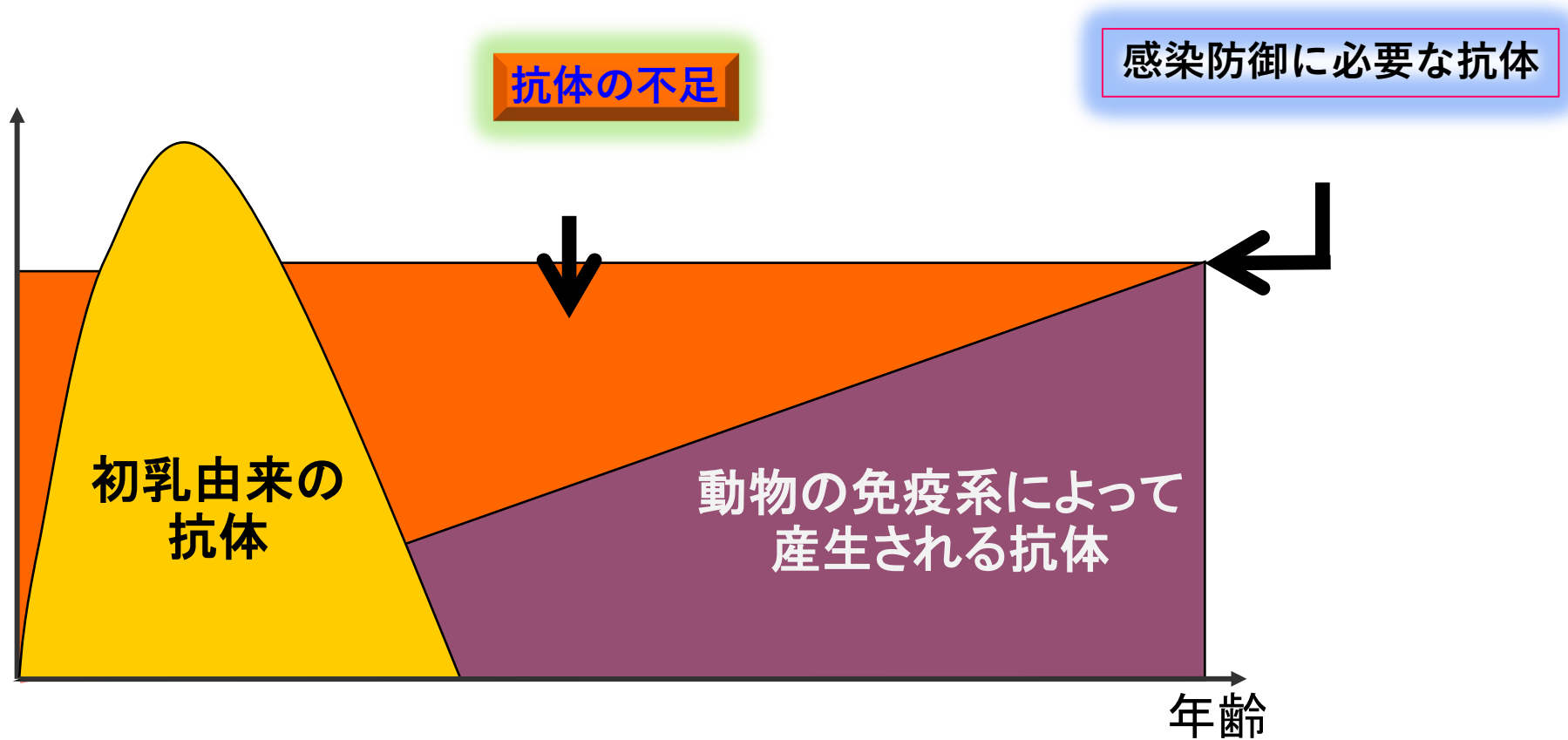
# 抗体は免疫系でどのように機能しますか？



概念

# 免疫グロブリン(抗体)の重要性

動物の体内の抗体量の変化



概念

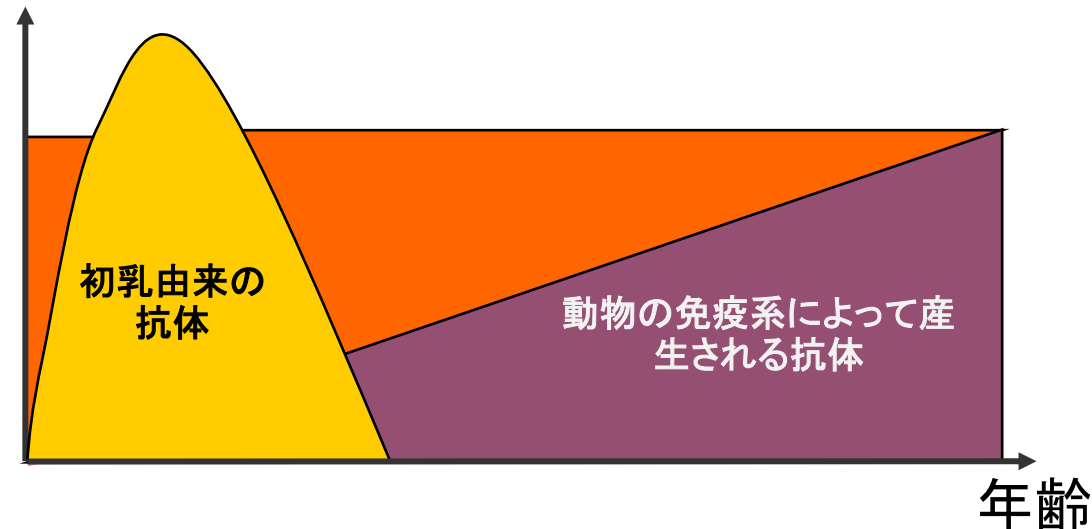
# 機能性成分としての特異的IgYの応用

## 特異的IgYの特徴

初乳と一緒に免疫をサポートするための追加の特異的IgY

有効成分=卵黄免疫グロブリン : IgY

- ☆生後2日以内に与えられた特定のIgYは血流に移行します。
- ☆生後3日後、牛乳には抗体の含有量が少なくなるため、腸管で抗体不足が起こる。

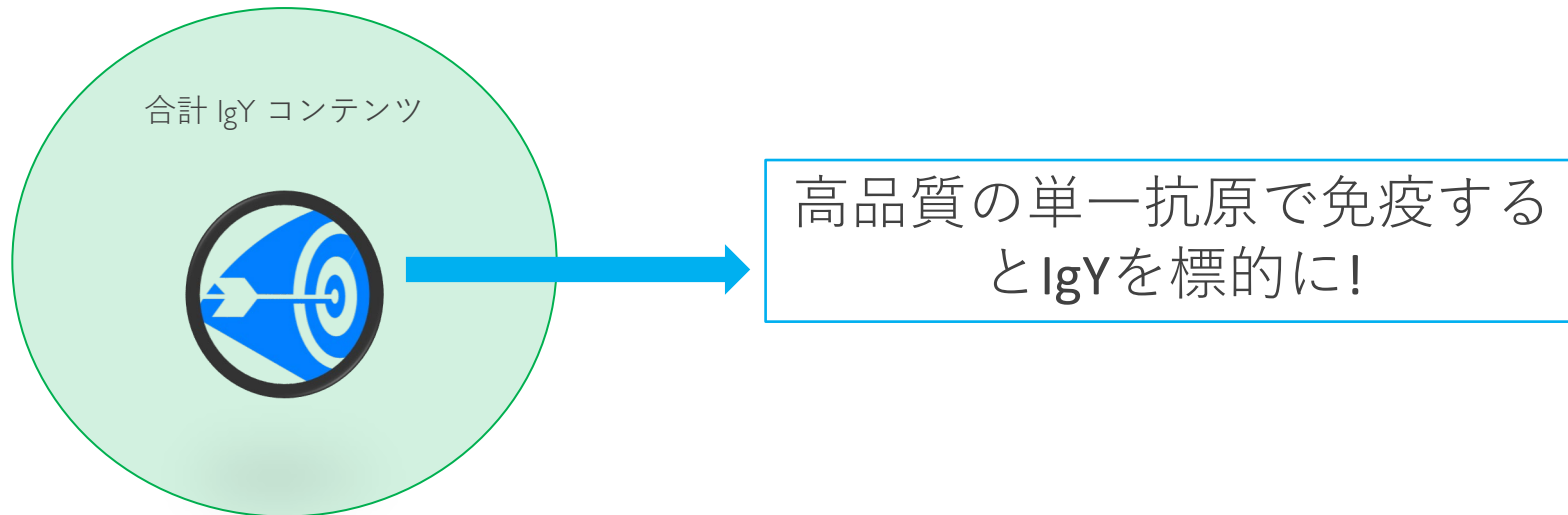


## IgY 品質-他に何か違いますか？

- 単一抗原→適切な対象抗原の重要性:
  - 生産から対象動物まで!
  - 1つの抗体を作るには、その抗原で動物を免疫する必要があります!
  - 単一の抗原を使用することは、抗体製品の一貫した品質を保証する唯一の方法です。
  - 異なる抗体が病原体に結合し、それらを中和する!
- 標準化された抗体レベル!!
- 標準化された抗体価がなければ、製品は常に同じ結果をもたらすことができません→お客様は、各出荷毎に標準抗体レベルが必要です!
- IRIGのノウハウ→抗体価の信頼できる測定方法

# IgY 品質-他に何か違いますか？

- 異なる抗体または総Ig量?
  - 血漿および初乳などのいくつかの製品は、高濃度のIgを含むことができる。
  - 異なるIgの力価に関して不明瞭
  - 低く、一貫性のないレベルまたは不均衡なレベルである可能性があります。





# IgYの情報

## IgYの概念:科学情報

### 動物の胃腸管におけるIgYの安定性

子牛 : *The Journal of Veterinary Medical Science* (1996, 58: 365-367)

子豚 : *American Veterinary Medical Association* (1993, 54: 867-872)

- IgGは酸性条件下では安定しておらず、胃の中で「損傷」しやすい。
- ETECおよびロタウイルス等は主に小腸で増殖します。：動物における下痢や死亡の主な原因。
- 「受動免疫の成功」
- 抗体は胃を安全に通過し、小腸でその機能を発揮しなければなりません。

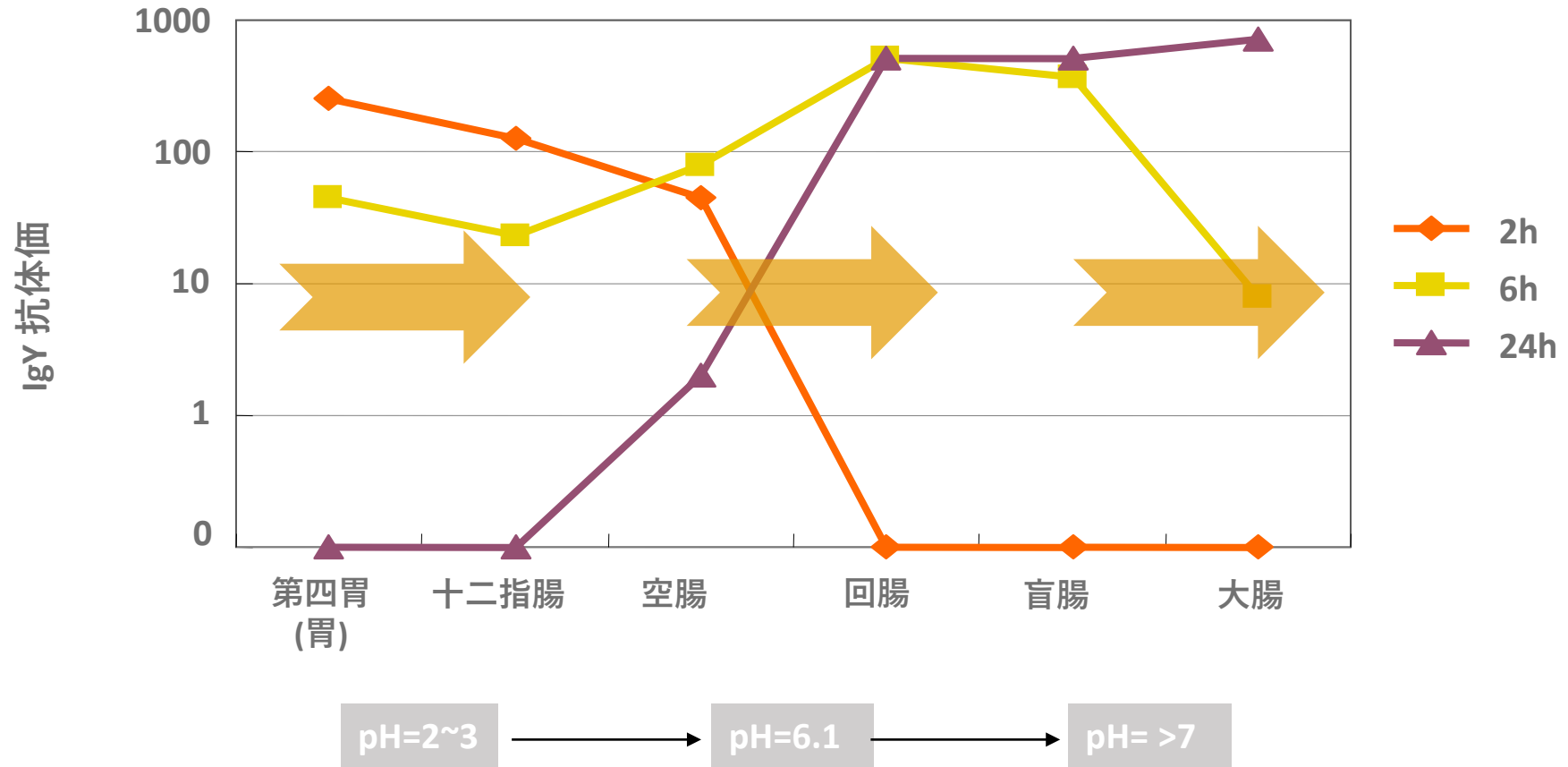
## 子牛の胃腸管におけるIgYの安定性

*J.Vet.Med.Sci.58(4): 365-367,1996*

- 生後7日目の子牛にIgY抗体投与を行った。
- 胃腸サンプルは、抗体投与後2、6、および24時間で回収した。
- 若年動物の消化管における抗体価をELISA法により測定した。

# 子牛の胃腸管におけるIgYの安定性

*J.Vet.Med.Sci.58(4): 365-367,1996*



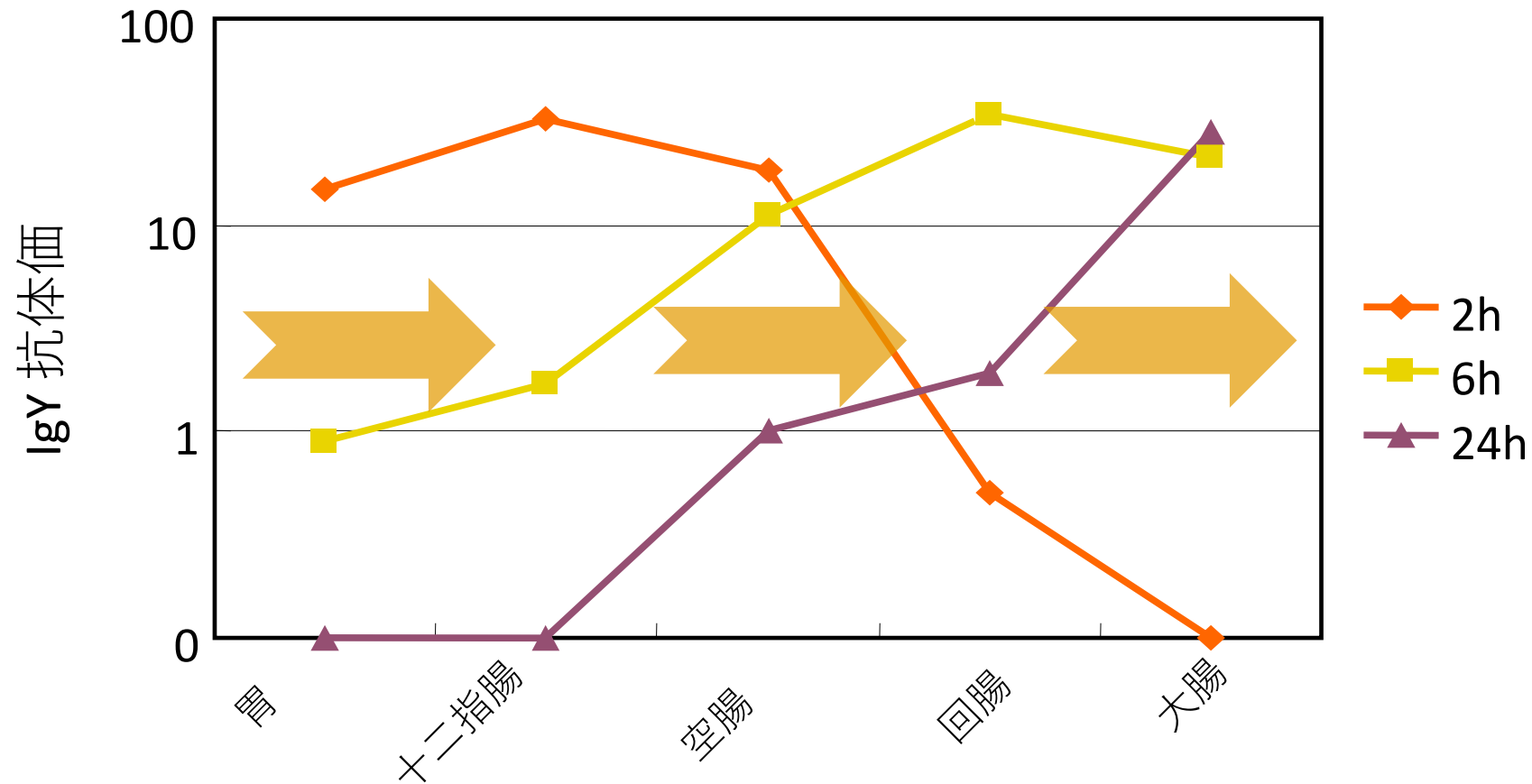
## 子豚の胃腸管におけるIgYの安定性

*American Journal of Veterinary Research (1993, 54: 867-872)*

- 生後6時間目から28日目の子豚にIgY抗体投与を行った。
- 胃腸サンプルは、抗体投与後2、6、および24時間で回収した。
- 若年動物の消化管における抗体価をELISA法により測定した。

# 子豚の胃腸管におけるIgYの安定性

American Journal of Veterinary Research (1993, 54: 867-872)



生後10時間目から6日目の子豚にIgYを経口投与したところ、表のようにIgYが時間と共に胃⇒小腸⇒大腸へと移動することが確認できた。しかし、生後21日目以上の子豚にIgYを経口投与したところ、小腸においてわずかにしか確認できなかった。ところが、離乳豚に飼料と共にIgYを経口投与したところ、多くのIgYが小腸で確認できた。なるべくIgYの投与は飼料と共に投与すべきです。

# 子豚の腸管からのIgYの吸収

American Journal of Veterinary Research (1993, 54: 867-872)

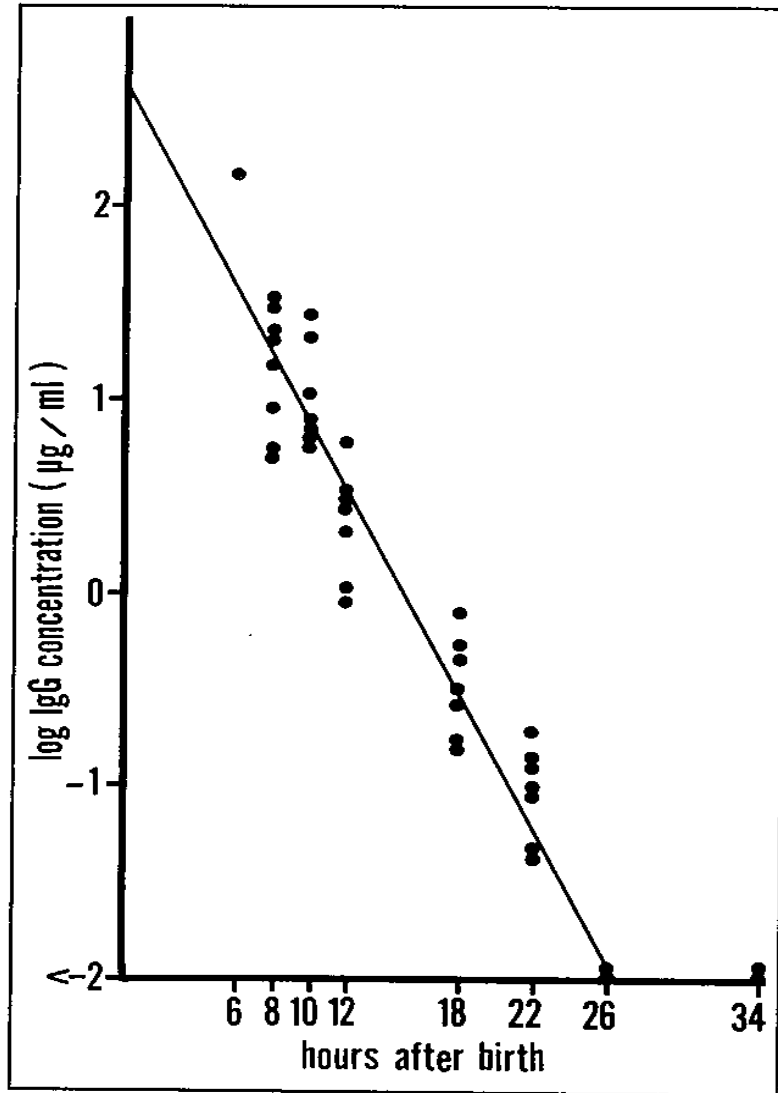
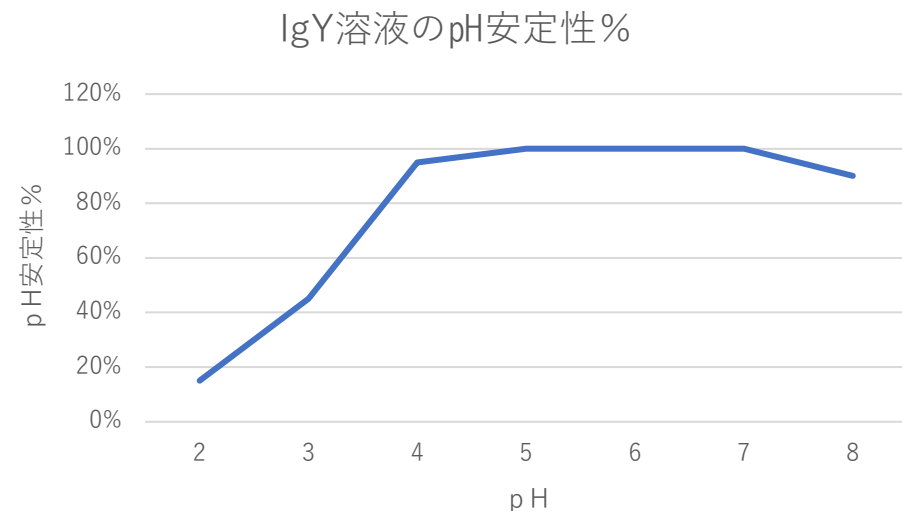
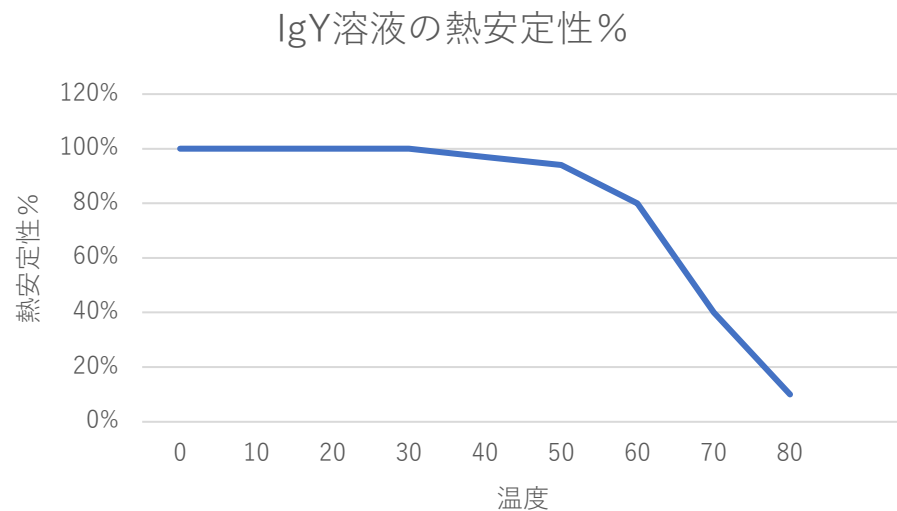


Figure 4 – Measurement of chicken IgG concentration in the blood of pigs, as measured by ELISA. Egg yolk IgG absorption-inhibition time was 1.73 hours,  $R = -0.9501$ .

生後6時間目から34時間目の子豚にIgYを経口投与したところ、生後間もない子豚においては血液中から多くのIgYが検出された。しかし、生後26時間目以降の子豚においては血液中からIgYは検出されませんでした。これらのことから、生後直ぐにIgYを経口投与すると、小腸からより多くのIgYが吸収されるとともにIgYの効果も強く発揮されると考えられます。

# IgYの安定性

- IgY粉末は、冷所保管であれば数年間安定です。しかし、保管温度が高かったり、湿気のあるところで保管すると活性が低下する場合があります。また、蒸気加熱を利用してペレットにする場合等は、活性が低下する場合があります。
- IgY溶液は、凍結溶解後、速やかに使用して下さい。
- IgY溶液の10分間の熱安定性は、50°C位までは安定ですが、それより高い温度では、タンパク変性を起こして活性が低下します。
- IgY溶液の10分間のpH安定性（15  $\mu$ /mlペプシン添加）は、pH4までは安定ですが、それよりpHが低くなるとタンパク変性して活性が低下します。





# 動物ケアのためのIgY抗体

## 豚用

- ブタロタウイルス
- 伝染性胃腸炎ウイルス(TGEV)
- ブタ流行性下痢ウイルス(PEDV)
- *E. coli* (線毛タイプ: K88, K99, 987P, F18, O141)
- *Salmonella* Typhimurium
- *Clostridium perfringens* (血清型A, C)

## 子牛用

- ウシロタウイルス(Gタイプ: 6, 10)
- ウシコロナウイルス
- *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Dublin
- *E. coli* (線毛タイプ: K99, F41)
- *Clostridium perfringens* (血清型A, C)
- *Cryptosporidium parvum*

## ペット用

- パルボウイルス
- 歯周病(*Porphyromonas gingivalis*)
- ジアルジア症(*Giardia intestinalis* (lamblia))

## 鶏やハト用

- *Clostridium perfringens* (血清型A, C)
- *Salmonella* Enteritidis

## 魚用

- コイヘルペスウイルス
- 金魚ヘルペスウイルス
- *Aeromonas hydrophilia*
- *Aeromonas salmonicida*
- *Flavobacterium psychrophilum*
- *Edwardsiella tarda*

## ヒト用のためのIgY抗体

### 口腔ケア:

- 虫歯: *Streptococcus mutans*, 細胞付着型グルコシルトランスフェラーゼ
- 歯周病: *Porphyromonas gingivalis*, ジンジパイン
- カンジダ症: *Candida albicans*

### 胃腸ケア:

- 胃潰瘍: *Helicobacter pylori*, ウレアーゼ
- ロタウイルス腸炎: ヒトロタウイルス
- ノロウイルス感染: ノロウイルス
- インフルエンザ感染症: インフルエンザウイルス, A-型: H1N1, H3N2, and B-型
- メタボリックシンドローム: リパーゼ