

2. 消化管機能の調節(26章)

*

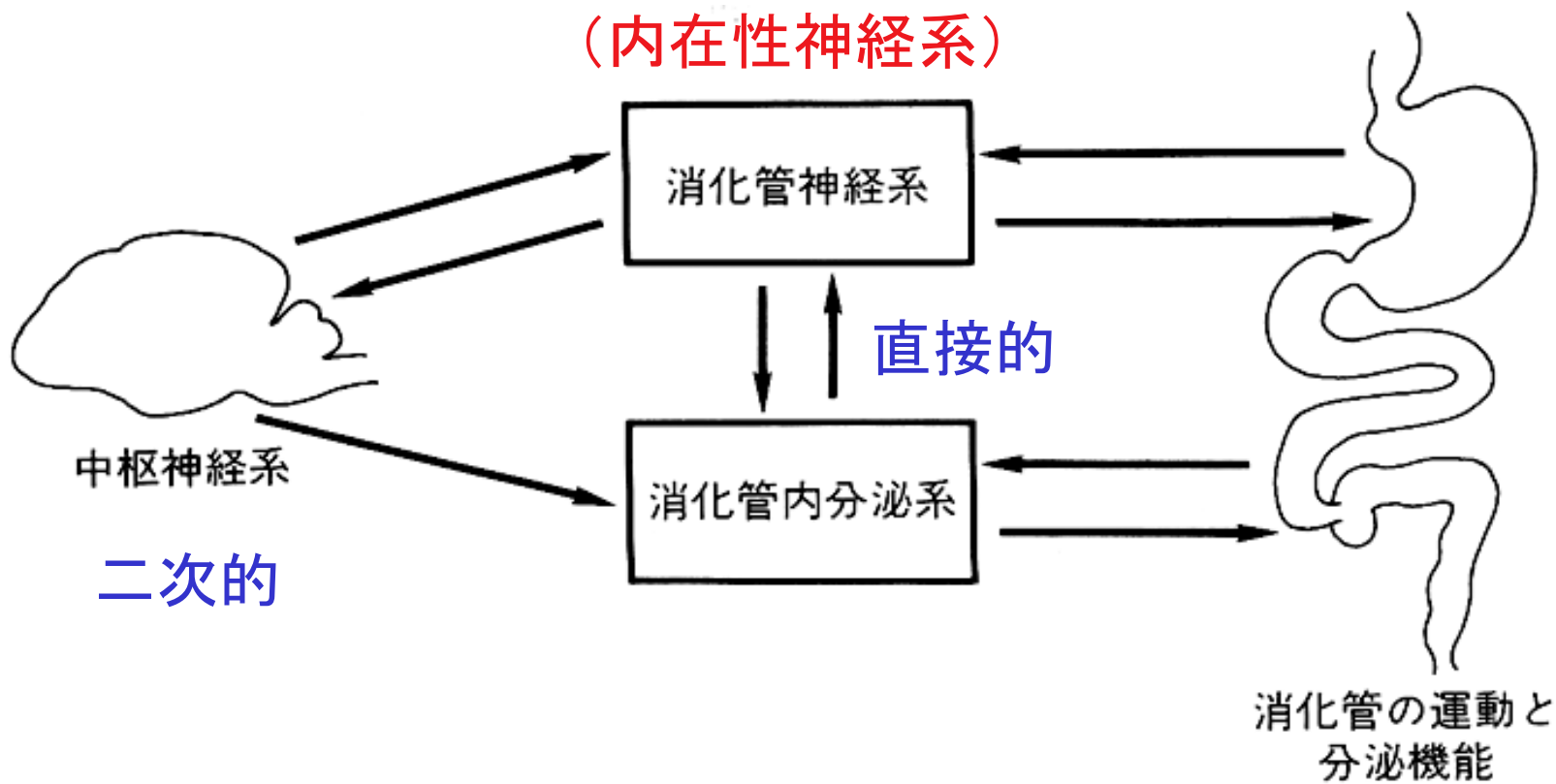
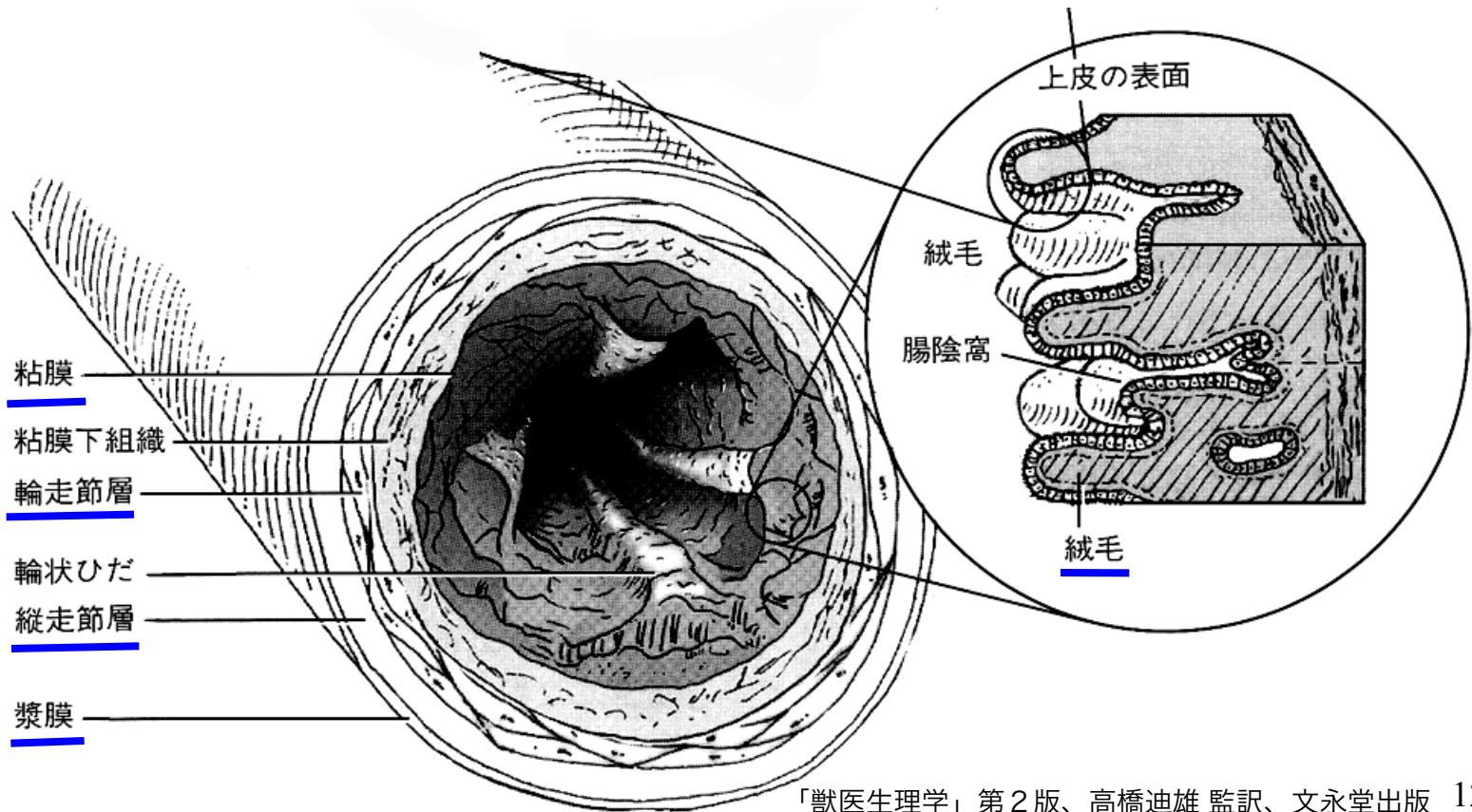
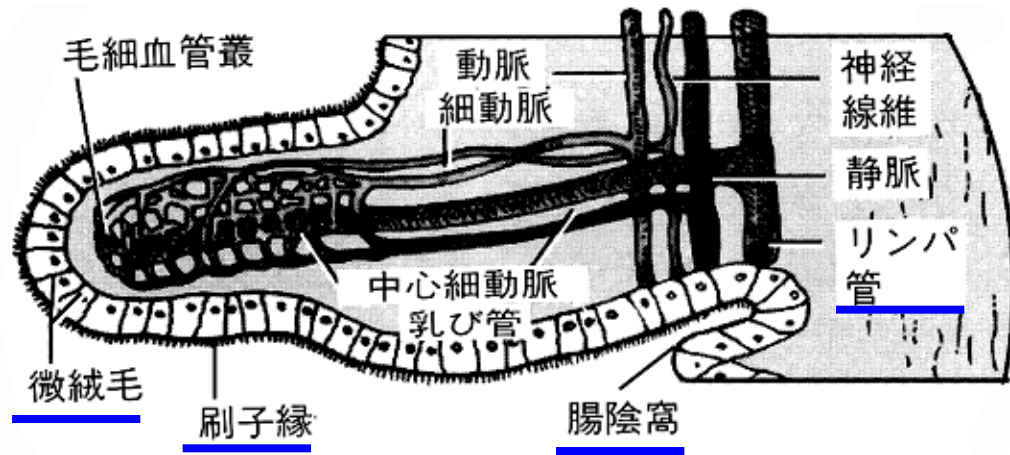


図 26-1 消化管機能は内在性消化管神経系と消化管内分泌系によって直接的に制御されている。消化管に影響するほとんどの中枢神経系は、消化管内分泌と内在性神経系に対する間接的な効果によって作用している。

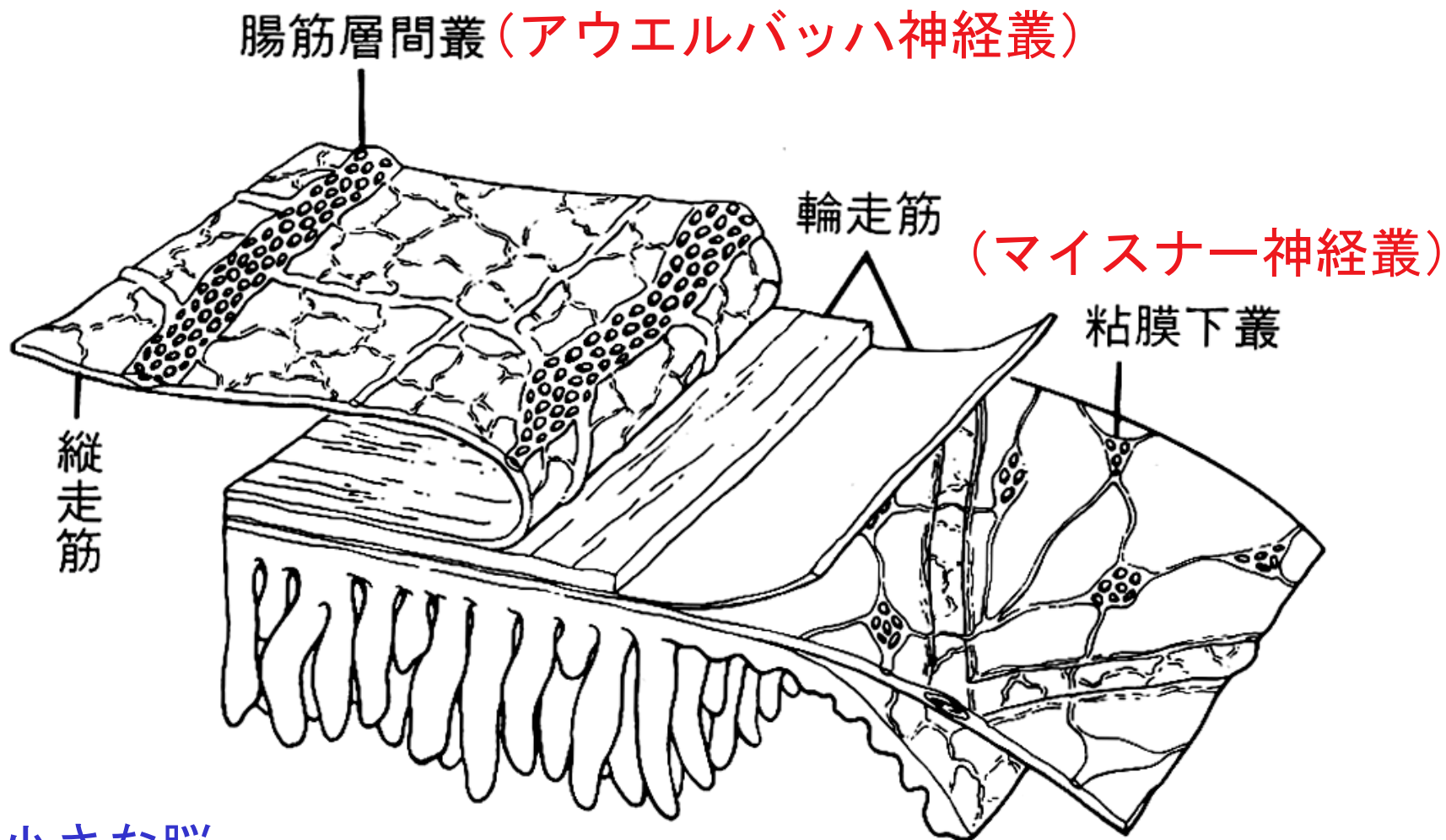
*



「獣医生理学」第2版、高橋迪雄 監訳、文永堂出版 12

図 26-2 消化管壁の横断面の模式図.

*



腸管=小さな脳
(mini brain)

図 26-3 消化管の内在性神経系の構造図. 腸筋層間神経叢と粘膜下神経叢のそれぞれの神経節間を走行する神経線維の分枝に注目のこと. (Furness JB, Costa M: Types of nervess in the enteric nervous system. Neuroscience 5:1, 1980 を改変).

*

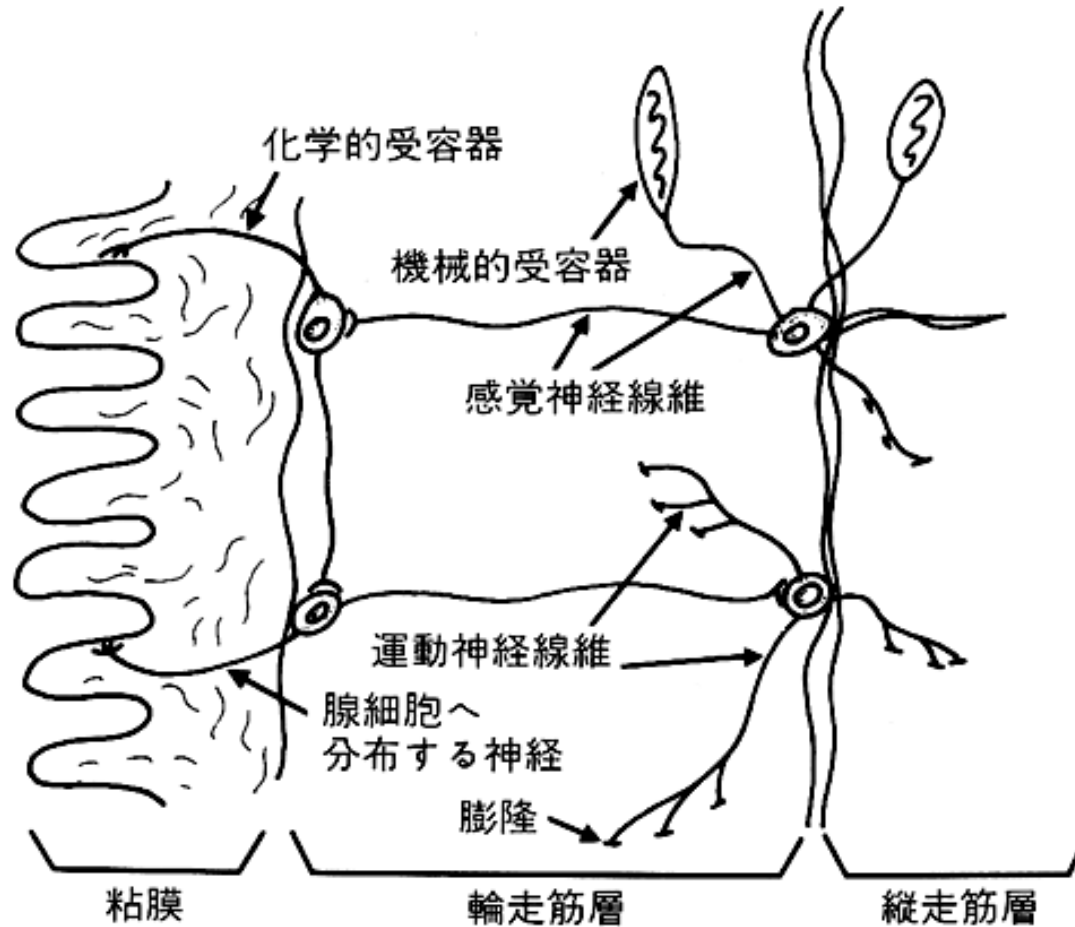


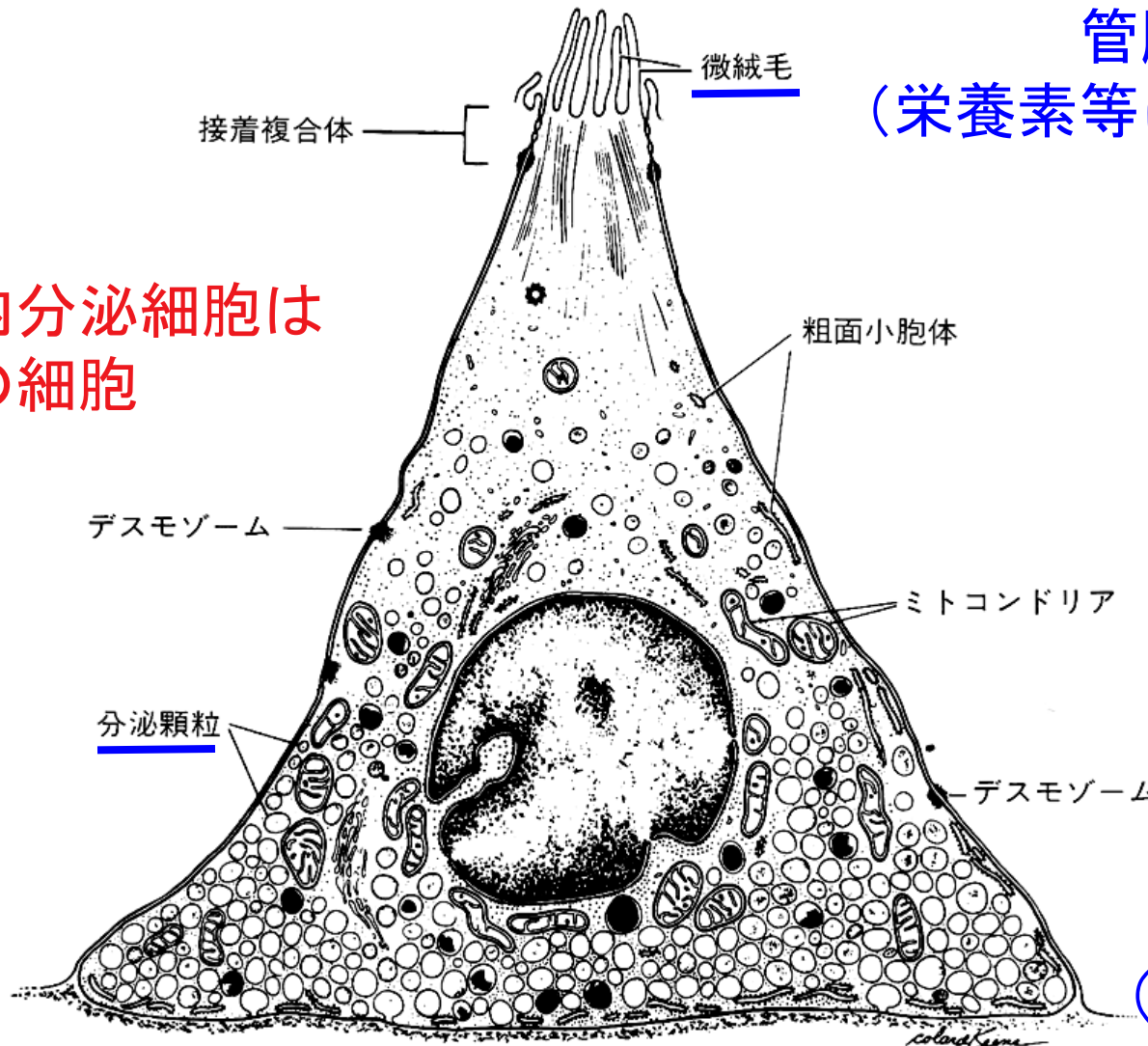
図 26-4 消化管の内在性神経系内の神経線維と受容器の配列。膨隆は筋線維の近傍に神経調節物質を放出する。

「獣医生理学」第2版、高橋迪雄 監訳、文永堂出版

＊

管腔側
(栄養素等による刺激)

消化管内分泌細胞は
極性型の細胞

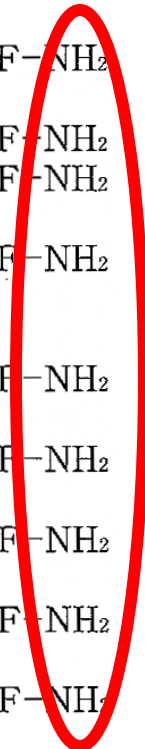


基底膜側
(ホルモン分泌)

図 26-7 消化管の内分泌細胞像。全ての消化管内分泌細胞は類似した構造をしているが、各細胞はただ1種類のホルモンを産生する。小腸内容物に面した狭い先端部と分泌顆粒の貯蔵のための巾広い基底部に注目のこと。(Johnson L R, Christensen J. Jacobsen ED, et al(eds): Physiology of the Gastrointestinal Tract, Vol 1, 2nd ed. New York, Raven Press, 1987)

1. Gastrin ファミリー

- ① Gastrin
Gastrin-34-I QLGPQGPPHLVADPSKKQGPWLEEEEEAYGWMDF-NH₂
SO₃H
- Gastrin-34-II QLGPQGPPHLVADPSKKQGPWLEEEEEAYGWMDF-NH₂
Gastrin-17-I QGPWLEEEEEAYGWMDF-NH₂
SO₃H
- Gastrin-17-II QGPWLEEEEEAYGWMDF-NH₂
- ② Cholecystokinin (CCK)
CCK-58 VSQRTDGESRAHLGALLAR SO₃H
YIQQARKAPSGRMSIVKNLQNLDPShRISDRDYMGWMDF-NH₂
- CCK-39 YIQQARKAPSGRMSIVKNLQNLDPShRISDRDYMGWMDF-NH₂
SO₃H
- CCK-33 KAPSGRMSIVKNLQNLDPShRISDRDYMGWMDF-NH₂
SO₃H
- CCK-8 DYMGMDF-NH₂
SO₃H
- ③ Caerulein QQDYTGWMDF-NH₂
SO₃H



2. Secretin ファミリー

- ① Secretin HSDGTFTSELSRLREGARLQRLQGLL-NH₂
- ② Glucagon 類
Glucagon HSQGTFTSDYSKYLDsRRAQDVfQWLMNT
Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) HAEGTFTSDVSSYLEGQA AKEFIAWLVKGR
Glucagon-like peptide-1 (GLP-2) HADGSFSDEMNTILDNLAArDFINWLIQTKITD
- ③ Glucose-dependent insulinotropic peptide (GIP) YAEGTFISDYSIAMDDIRQQDFVNWLLAQKGKKSDWHKNITQ
- ④ Vasoactive intestinal peptide (VIP) HSDAVFTDNYTRLRKQMAVKKYLNSILN-NH₂
- ⑤ Pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) HSDGIFTDSYSRYRKQMAVKKYLA AVL-NH₂

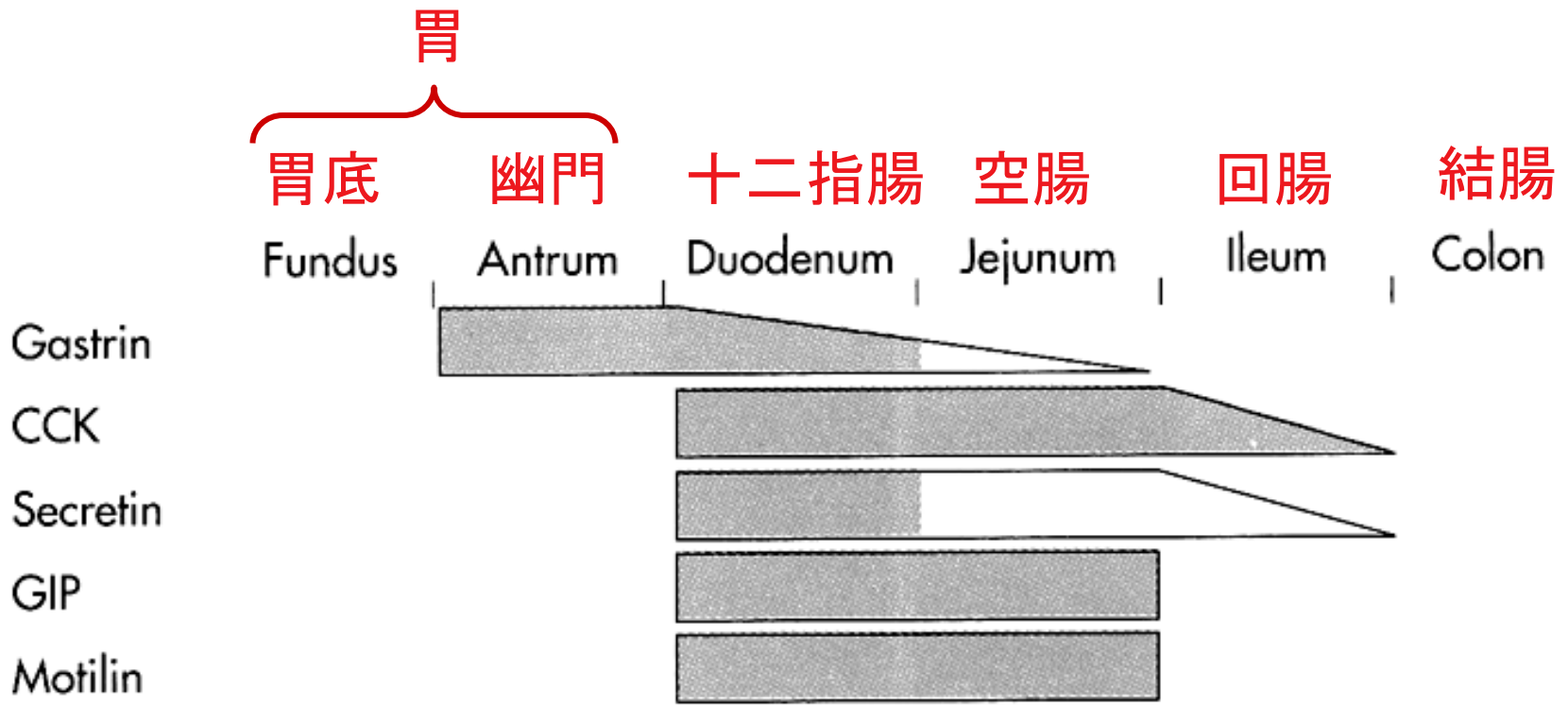


Figure 1-4 ■ Distribution of the GI hormones. Shaded areas indicate where most release occurs under normal conditions.

＊

様々な生理作用を持つので注意！

表 26-1 主要な消化管ホルモン

ホルモン	産生部位	作用	放出刺激
ガストリン	胃遠位部	一義的：胃腺からの酸分泌を刺激 二義的：胃運動，胃上皮細胞成長を刺激	<u>胃内の蛋白質，胃 pH の上昇，迷走神経刺激</u>
セクレチン	十二指腸	一義的：膵からの重炭酸塩分泌を刺激 二義的：胆汁への重炭酸塩分泌を刺激	<u>十二指腸内の酸</u>
コレシストキニン (CCK)	十二指腸から回腸，十二指腸で最高濃度	一義的：膵からの酵素分泌を刺激 二義的：胃内容物の排出を抑制	<u>小腸内の蛋白質と脂肪</u>
グルコース依存性インスリン刺激ペプチド(胃抑制性ポリペプチド) (GIP)	十二指腸と空腸上部	一義的：胃の運動と分泌活動を抑制 二義的：十分なグルコースが存在する条件下でのインシュリン分泌の刺激 (多くの動物種において最も重要な作用)	小腸内の炭水化物と脂肪
モチリン	十二指腸と空腸	一義的：食間期における腸管の運動様式の調節 (?) 二義的：下部食道括約筋の張力を調節	アセチルコリン

ガストリンとCCKに共通する生理作用：胃内容物排出抑制、胆のう収縮、腸運動、インスリン分泌、膵増殖

＊

表 26-2 内分泌 神経内分泌, あるいは傍分泌物質の役割をもつと考えられる消化管ペプチド

内分泌ペプチド	神経内分泌ペプチド	傍分泌ペプチド
ソマトスタチン*	ソマトスタチン*	ソマトスタチン*
コレシストキニン(CCK)	コレシストキニン(CCK)	ペプチド YY
ガストリン	ガストリン放出ペプチド	
セクレチン	オピオイド	
インスリン	P物質	
グルカゴン	血管作動性腸ペプチド(VIP)	
エンテログルカゴン	ニューロペプチド Y	
膵ポリペプチド	ニューロテンシン	
ニューロテンシン	ペプチド HM	
モチリン	パングレアスタチン	
グルコース依存性インスリン刺激 ペプチド(GIP)	ガラニン	
ペプチド YY	モチリン	
ウロカステロン	ペプチド YY	

* ある種のペプチドは複数の役割をもつ。

Brand SJ, Schmidt WE : Gastrointestinal Hormones. In Yamada T(ed) : Textbook of Gastroenterology, 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1995, p 39 より引用.

*

胃におけるガストリンのフィードバック回路

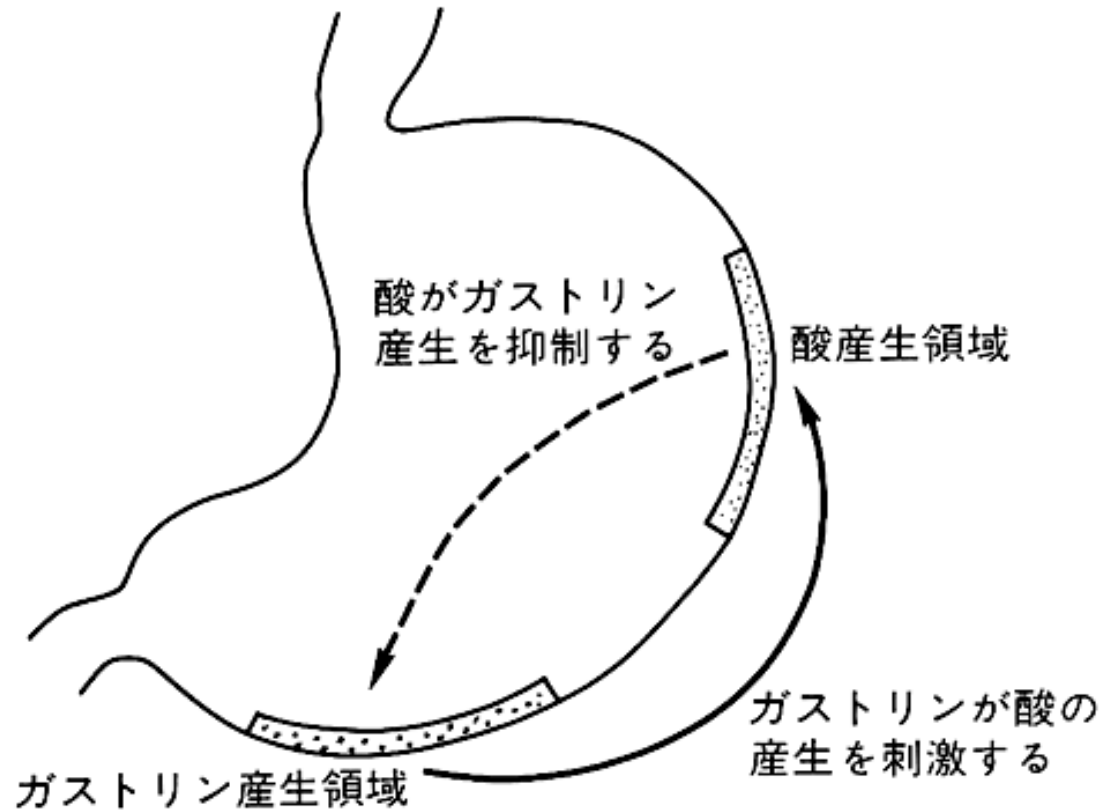


図 26-8 フィードバック回路の例。これは胃酸の産生における負のフィードバック回路であり、胃酸の産生がガストリンによって刺激され、胃酸がガストリン分泌を抑制する。