

남생이 위장관 및 췌장 내분비세포에 관한 면역조직화학적 연구

김 종 범·이 재 현

경북대학교 수의과대학

(1992년 4월 23일 접수)

An Immunohistochemical study of the gastro-entero-pancreatic endocrine cells in the alimentary tract and the pancreas of the Fresh water turtle, *Geoclemys reevesii*

Jong-beom Kim, Jae-hyun Lee

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University

(Received Apr 23, 1992)

Abstract : The regional distribution and relative frequency of gastrointestinal endocrine cells were studied immunohistochemically in the gastrointestinal mucosa and pancreas of the fresh water turtle.

Ten kinds of endocrine cells were identified in the gastrointestinal tract. Cholecystokinin-8-, bovine pancreatic polypeptide- and glucagon-immunoreactive cells were seen throughout the gastrointestinal tract, also among them cholecystokinin-8-immunoreactive cells were most predominant in segment III. Although gastrin- and gastrin/cholecystokinin-immunoreactive cells were found from segment III to VI and X, respectively, they were numerous in segment III. Somatostatin-immunoreactive cells were observed from segment I to VII. 5-hydroxytryptamine-immunoreactive cells were detected in segment I, III, VII, IX and X. Human pancreatic polypeptide-immunoreactive cells were demonstrated in segment V, VI, VII, IX and X. Insulin-immunoreactive cells were found from segment III to X except for segment VII, but rare in segment VII. Neuropeptin-immunoreactive cells were found to be restricted to segment VII, IX and X. No porcine chromogranin-, substance P- and bombesin-immunoreactive cells were detected throughout the gastrointestinal tract of the fresh water turtle.

Although typical mammalian pancreatic islets encapsulated by connective tissue were not present in this species, five kinds of endocrine cells-glucagon, insulin, somatostatin, bovine pancreatic polypeptide and 5-hydroxytryptamine-were found in forming small or large groups and scattered in the exocrine gland region. However porcine chromogranin- and motilin-immunoreactive cells could not be demonstrated in the pancreas.

Key words : gastro-entero-pancreatic endocrine cells. *Geoclemys reevesii*, gastrointestinal tract, immunoreactive cell, pancreatic islets.

서 론

각종 동물의 위장관 및 췌장에 산재하여 주로 소화관

의 생리적 기능을 담당하는 호르몬을 합성 및 분비하는
위장과 내분비세포는 동물의 계통, 종 및 소화관의 부
위에 따라서 분포 및 출현빈도의 차이를 보였다. 이러

한 연구는 세포의 동정이 가장 정확한 면역조직화학적 방법으로 포유류^{1~4}, 조류^{5~7}, 파충류^{8~14}, 양서류^{15, 16} 및 어류^{17, 18}에 이르기까지 수 많은 연구가 이루어졌으나 지금까지 한국산 파충류의 남생이에 대해서는 체장에 관하여 단편적인 연구가 있을 뿐이다.¹⁹

본 연구는 남생이의 위장관 및 체장에 산재해 있는 위장관 내분비세포들의 분포 및 출현빈도를 밝히기 위하여 면역조직화학적 방법으로 관찰하여 그 특징을 비교 검토하였다.

재료 및 방법

본 실험에 사용된 재료는 한국산 남생이 (*Geodemys reevesii*, 체중 350~400g) 5마리를 암·수 구별없이 Fig 1처럼 위장관 10부위와 체장의 조직을 절취하였다. 절취된 조직은 즉시 Bouin액에서 24시간 고정한 후 통상방법에 의해 파라핀 포매를 거쳐 4~6 μm의 두께로 절편을 제작한 후 H-E염색을 하여 각 부위의 조직학적 구조를 확인하였다.

또한 내분비세포들의 동정을 위해 위장관과 체장에 각각 13종 및 7종의 항체들을 사용하여 (Table 1), 면역조직화학적 방법(PAP법)²⁰으로 염색을 실시하였다.

본 실험의 통계처리는 광학현미경하에서 임의로 10부위를 선정하여 10mm²내에 출현하는 면역반응세포들의

평균과 표준편차를 검정한 후 이 세포들의 분포와 출현빈도를 비교 관찰한 결과를 Fig 2에 나타내었다.

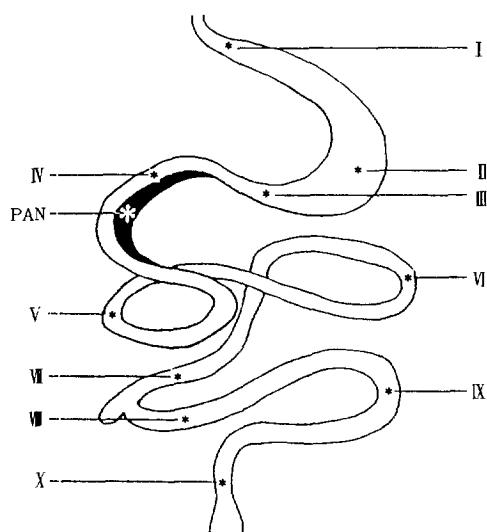


Fig 1. Schematic drawing of various parts in the gastrointestinal tract and pancreas of the Testudinidae, *Geodemys reevesii*.

결 과

위장관 : 본 실험에서는 5-HT, CCK-8, neurotensin,

Table 1. Antisera used in this study

Antisera*	Code	Source	Dilution
5-Hydroxytryptamine (5-HT)	8535028	Immunonuclear Corp. Stillwater	1 : 10,000
Porcine chromogranin (Porcine CG)	8541012	"	1 : 2,000
Substance P	8642009	"	1 : 100
Cholecystokinin-8 (CCK-8)	8643010	"	1 : 500
Neurotensin	8629012	"	1 : 100
Bombesin	8652015	"	1 : 1,000
Gastrin	016	DAKO	1 : 200
Human pancreatic polypeptide (HPP)	076	"	1 : 600
Glucagon	115	"	1 : 300
Insulin	026	"	1 : 200
Motilin	052	"	1 : 300
Gastrin/cholecystotinin (Gas/CCK)	i600/004	Union Chimique Belge, bioproducts	1 : 100
Bovine pancreatic polypeptide (BPP)	i607	"	1 : 5,000
Somatostatin (Som)	CA325	Cambridge Research Biochemical Billerica	1 : 10,000

* All antisera were raised in rabbits except for insulin which was raised in a guinea pig.

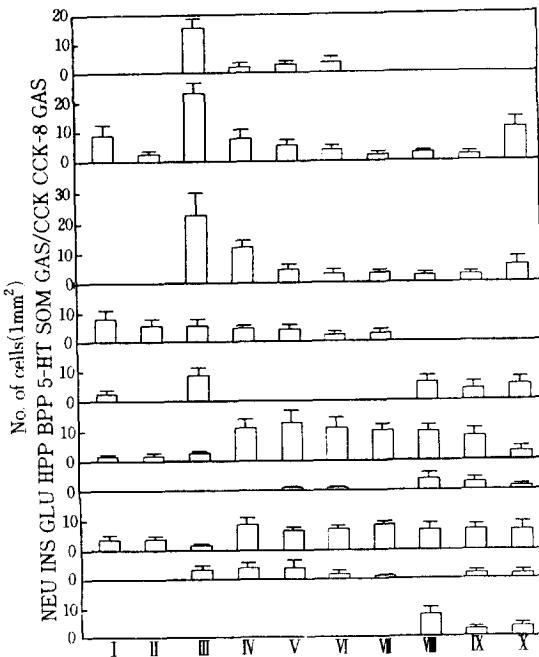


Fig 2. Relative frequency and distribution of gastro-entero-endocrine cells per unit area (mm^2) of the mucosa in each region of the Testudinidae, *Geodemys reevesii*. GAS : Gastrin, CCK-8 ; Cholecystokinin-8. GAS/CCK : Gastrin/Cholecystokinin, SOM : Somatostatin, 5-HT : 5-Hydroxytryptamine, BPP : B- ovine Pancreatic Polypeptide, HPP : Human Pancreatic Polypeptide, GLU : Glucagon, INS : Insulin, NEU : Neurotensin.

gastrin, HPP, glucagon, insulin, Gas/CCK, BPP, Som 등 10종의 항혈청에 대해 양성 반응을 보였으나(Fig 2), 반면에 porcine CG, substance P, bombesin 면역반응세포들은 위장관 전부위에서 관찰되지 않았다.

Segment I : 포유류의 분문부에 해당되며 면역반응 세포의 출현빈도는 CCK-8(8.8 ± 3.8), Som(8.0 ± 3.0), glucagon(3.4 ± 1.5), 5-HT(2.4 ± 1.5), BPP(1.6 ± 0.7)의 순이었으며 이들은 다형태성으로 주로 선상피에서 관찰되었다(Fig 4).

Segment II : 포유류의 위저부에 해당되며 면역반응 세포의 출현빈도는 Som(5.6 ± 2.3), glucagon(3.7 ± 1.1), CCK-8(2.5 ± 1.1), BPP(1.8 ± 1.0)의 순이었고, 주로 선상피에서 관찰되었다. 또한 CCK-8 면역반응세포는 난원형 또는 부리형으로 반응이 미약하였고, Som과 glucagon세포는 구형, 난원형, 타원형(Figs 5a, b), BPP세포는 주로 구형의 형태를 나타내었다.

Segment III : 포유류의 유문부에 해당되며 면역반응 세포의 출현빈도는 CCK-8(23.1 ± 3.7), Gas/CCK(22.6

± 7.2), gastrin(15.5 ± 3.0), 5-HT(8.7 ± 2.6), glucagon(1.5 ± 0.6)의 순이었으며, 주로 선상피에서 다형태성을 보였다(Fig 6b). 이들중 CCK-8, Gas/CCK, 5-HT면역 반응세포들은 작은 세포질 돌기가 관찰되었으며 (Figs 6a, c, d), glucagon세포는 미약한 반응을 나타내었다.

Segment IV : 포유류의 소장 기시부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 Gas/CCK(11.9 ± 2.4), BPP(11.2 ± 2.8), glucagon(8.5 ± 2.4), CCK-8(7.6 ± 3.0), Som(4.8 ± 0.8), insulin(4.0 ± 1.8), gastrin(2.4 ± 1.3)의 순이었고, 주로 점막상피에서 관찰되었다. Gastrin면역 반응세포는 긴 타원형으로 미약한 반응을 보였고, CC-K-8, Gas/CCK, Som, BPP, glucagon세포는 다형태성으로 다양한 세포질 돌기들이 관찰되었으나(Figs 7a-c), insulin세포는 방추형 혹은 쇄기형으로 작은 세포질 돌기도 관찰되었다.

Segment V : 포유류의 소장근위부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 BPP(12.6 ± 4.2), glucagon(6.2 ± 1.5), CCK-8(5.3 ± 1.6), Gas/CCK(4.4 ± 1.9), Som(4.1 ± 1.5), insulin(4.0 ± 2.7), gastrin(2.9 ± 1.1), HPP(1.0 ± 0.0)의 순으로 나타났다. 이들 대부분의 세포는 주로 점막상피에 다형태성으로 출현하였으나(Figs 8a, b), HPP세포는 난원형으로 점막과 선상피에 고루 분포하였고, glucagon세포는 선상피에 난원형, 추체형으로 세포질 돌기도 관찰되었다.

Segment VI : 포유류의 소장 원위부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 BPP(11.0 ± 3.5), glucagon(7.0 ± 1.2), CCK-8(3.6 ± 1.3), gastrin(3.5 ± 2.0), Gas/CCK(3.0 ± 1.4), Som(2.1 ± 1.0), insulin(1.9 ± 1.2), HPP(1.0 ± 0.0)의 순으로 나타났다. 이들 세포는 다형태성으로 주로 점막상피에서 관찰되었고, 이들중 gastrin, CCK-8, Gas/CCK, BPP, glucagon면역반응세포들은 다양한 크기의 세포질 돌기도 관찰되었다(Figs 9a, b).

Segment VII : 포유류의 소장 말단부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 BPP(10.0 ± 1.9), glucagon(8.3 ± 1.4), Gas/CCK(3.2 ± 0.9), Som(2.5 ± 1.4), CCK-8(1.9 ± 1.0), insulin(1.0 ± 0.0)의 순으로 나타났으며 이들은 주로 점막상피에서 관찰되었다. 또한 세포들은 다형태성을 나타내었으며 이들중 CCK-8, Gas/CCK, BPP면역반응세포는 세포질 돌기가 관찰되었다(Figs 10a-c).

Segment VIII : 포유류의 대장기시부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 BPP(9.6 ± 2.1), neurotensin(7.8 ± 2.2), glucagon(6.7 ± 2.2), 5-HT(6.0 ± 2.3), HPP(3.7 ± 2.3), Gas/CCK(2.4 ± 1.1), CCK-8(2.5 ± 0.7)의 순으로 나타났다. 이 세포들은 다형태성으로 주로

점막상피에 분포하며 5-HT세포를 제외하고는 다양한 크기의 세포질 돌기들이 관찰되었다(Figs 11a-d).

Segment IX : 포유류의 대장중간부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 BPP(7.9 ± 2.7), glucagon(6.8 ± 1.8), 5-HT(3.7 ± 2.4), HPP(2.7 ± 1.5), Gas/CCK(2.6 ± 0.9), neuropeptin(2.6 ± 0.8), insulin(2.1 ± 0.9), CCK-8(2.5 ± 0.7)의 순이며, 이들은 다형태성으로 주로 점막상피에서 관찰되었다. 이들중 Gas/CCK, BPP, glucagon, insulin면역반응세포는 다양한 크기의 세포질 돌기들도 관찰되었다(Figs 12a, b).

Segment X : 포유류의 대장 말단부에 해당하며 면역 반응세포의 출현빈도는 CCK-8(10.9 ± 3.7), glucagon(6.5 ± 3.0), Gas/CCK(5.7 ± 2.8), 5-HT(5.3 ± 2.1), neuropeptin(3.5 ± 1.4), BPP(3.1 ± 1.5), insulin(1.9 ± 1.3), HPP(1.3 ± 0.6)의 순으로 나타났다. 대부분의 세포들은 다형태성으로 주로 점막과 선상피에 분포하며(Figs 13a, c), glucagon면역반응세포는 선상피에서 구형, 난원형으로, insulin세포는 대체로 점막상피에서 구형, 난원형, 방추형으로 출현하였으며 작은 세포질 돌기도 관찰되었다(Fig 13b).

췌장 : 췌장내에는 5종의 항혈청에 대해 양성반응을 나타내었으며(Fig 3), porcine CG, motilin면역반응세포는 전혀 관찰되지 않았다.

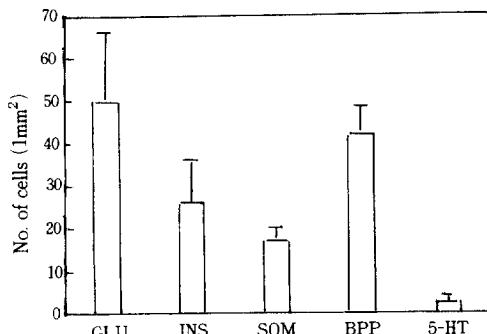


Fig 3. Relative frequency and distribution of pancreatic endocrine cells per unit area (mm^2) of the pancreas in the Testudinidae, *Geochelone reevesii*

GLU ; Glucagon, INS ; Insulin, SOM ; Somatostatin, BPP ; Bovine Pancreatic Polypeptide, 5-HT ; 5-Hydroxytryptamine.

한편 남생이 췌장의 조직학적 소견은 명확한 체도를 형성하지 않았으며 면역반응세포들은 대체로 분비도관의 상피간 및 외분비부의 선포 주변부에 집단, 군상 또는 산재성으로 분포하였다. Glucagon, Som면역반응세포들은 다형태성을(Figs 14a, d), insulin세포는 주로 원

형 혹은 난원형으로(Fig 14b), BPP세포는 다형태성으로 특히 세포질 돌기를 가진 것도 관찰되었으며(Fig 14c), 5-HT세포는 방추형 혹은 부리형으로 미약한 반응을 보였다(Fig 14e). 이들 면역반응세포의 출현빈도는 glucagon(50.1 ± 16.2), BPP(42.3 ± 6.0), insulin(26.3 ± 9.8), Som(17.2 ± 3.0), 5-HT(2.4 ± 1.1)의 순으로 나타났다.

고 칠

위장관 : 해부학적으로 파충류는 긴 선체모양의 위를 가지며 장에서는 ileocolic cecum이 존재하여 이를 경계로 소장과 대장이 명확히 구분되지만 대장은 소장에 비해 극히 짧다고 한다.²¹ 조직학적으로는 El-Salhy 등¹⁵이 파충류의 위는 전위부와 후위부의 구별이 불명확하여 gastric pits로 형태학적 차이가 인정되고, 단층원주상피와 다수의 관상선이 존재하며 소장점막에는 선조연(striated border)을 가지는 단층원주상피와 약간의 배상세포가, 대장점막은 위중층 원주상피로 선조직은 존재하지 않는다고 보고한 것²²과 비교해 볼 때 대장점막에 선조직이 존재하는 것 이외에는 거의 유사한 소견을 보였다.

5-HT면역반응세포는 포유류의 위장관 전부위에 고루 분포하며^{3, 6, 23, 24}, 파충류에는 위장관 전부위에 출현하거나^{11, 13}, 유문부와 총배설강을 제외한 부위에 출현하며²⁵, 어류에는 위장관 전부위에 출현하거나 전혀 출현하지 않는 등 종간의 차이가 인정된다.^{17, 26} 본 실험에서는 segment I과 III 그리고 VIII에서 X까지 분포하였으며 이는 파충류의 다른 종과도 현저한 분포의 차이가 인정되었다.

포유류에서는 CCK-8면역반응세포는 소장에 일정한 분포를 보이나 위와 대장에서는 전혀 출현하지 않고^{2, 3, 23, 27}, 조류는 소장 중간부에만 분포하고 있다.⁵ 또한 파충류에는 전혀 출현하지 않거나^{8, 11, 22}, 소장 근위부에서 대장에 이르기까지 분포하는 등¹⁴ 종간의 심한 차이를 보이며, 양서류에는 유문부에 국한되어 출현한다.²⁸ 어류에는 종에 따라 약간의 차이는 인정되나 대체로 소장부위에 출현한다.^{17, 18} 본 실험에서는 segment III에서 다수로 전위장관 부위에 분포하였으며 이 소견은 파충류의 다른 종과 현저한 차이를 나타내었다.

Gas/CCK면역반응세포는 포유류에서 주로 소장부위에²⁴, 어류에는 장에만²⁶, 파충류에는 유문부에서 소장까지 분포하되 유문부에서 다수 출현한다.¹³ 본 실험에서는 segment III에서 X까지 분포하였으며 이는 대장을 제외하고는 다른 파충류와 유사한 분포를 보였다.

Neurotensin면역반응세포는 포유류에서 주로 장부위에 출현하며 대장말단부로 갈수록 감소한다.^{2,3,24} 조류에는 위장관 전부위에 고루 분포하며⁵, 파충류에는 장에만¹¹ 또는 유문부와 소장부위에 출현하는 등^{14,22} 중간의 차이가 인정되고, 양서류에는 소장 말단부에만 출현한다.¹⁵ 어류에는 장기시부를 제외한 부위에 분포하거나 전혀 출현하지 않는 것도 있다.¹⁷ 본 실험에서는 segment III에서 X까지 분포하였으며 이는 파충류의 다른 종과도 현저한 차이점이 인정되었다.

Gastrin면역반응세포는 포유류^{2,3,23,27}, 조류^{5,6} 및 파충류^{11,14,22}의 유문부에서 다수, 소장으로 갈수록 출현빈도가 낮아지며 대장에는 전혀 관찰되지 않았고^{2,3,23,27}, 양서류에는 유문부에만 분포한다.²⁸ 어류에는 종에 따라 전혀 출현하지 않거나 장에서만 분포하기도 한다.¹⁷ 본 실험에서는 segment III에 다수 출현하였으며 이는 포유류, 조류, 파충류에서와 거의 유사한 소견을 보였으나 양서류 및 어류와는 상이한 분포를 보였다.

BPP면역반응세포는 포유류의 대장전반부에서 직장으로 갈수록 다수의 분포를 보이거나^{2,3,23,24,29}, 전혀 출현하지 않는 종도 있으며³⁰, 파충류에는 유문부와 장 전반부에 분포하거나^{11,14,25} 전혀 출현하지 않는 등^{8,11,13} 중간의 차이가 현저하고, 어류에는 파충류와 유사한 분포를 보인다.¹⁷ 본 실험에서는 위장관 전부위에 분포하였으며 다른 종들과는 현저한 차이점이 인정되었다.

HPP면역반응세포는 포유류의 대장에서 극소수의 출현빈도를 나타내나²⁴, 파충류에는 전혀 볼 수 없다.⁸ 본 실험에서는 segment V와 VI에서 극소수, III에서 X까지는 소수의 출현빈도를 보였는 바 이는 포유류와 약간의 차이는 인정되지만 다른 종에서 HPP에 대한 연구가 거의 없어서 비교하기가 곤란하였다.

포유류에서 glucagon면역반응세포는 종에 따라 분포 및 출현빈도의 차이가 인정되나^{2,3,23,24,29,30}, 조류에는 위와 소장부위에 고루 분포한다.⁵ 파충류에는 위와 장전반부^{8,11,25} 또는 위에 한정되어 출현하고^{14,22,25} 양서류에는 위장관 전반부에 고루 분포하며²⁸, 어류에는 전혀 출현하지 않거나 장부위에만 출현한다.¹⁷ 본 실험에서는 위장관 전부위에 고루 분포하였고 이는 양서류의 분포양상과 유사하였다.

Insulin면역반응세포는 포유류에서 위에만 출현하거나 전혀 출현하지 않는 등 분포의 차이가 인정되며^{3,24}, 조류에는 전혀 출현하지 않는다.⁵ 파충류에는 위를 제외한 부위^{11,13}, 위에만⁸, 대장부위에만 출현하는 등¹¹ 다양한 분포를 보이며 어류에도 종에 따라 분포의 차이가 인정되나¹⁷, 양서류에 대한 보고는 없다. 본 실험에서는 segment III에서 VII까지 그리고 IX와 X부위에 분포하였

으며 이는 파충류의 일부 종과^{11,25} 유사한 분포의 소견을 보였다.

Som면역반응세포는 포유류의 전 장관에 분포하되 위와 소장에서 다수, 대장으로 갈수록 출현빈도가 감소하며^{2,3,23,29}, 조류에는 선위와 유문부에서 다수로 분포하나 대장에서는 출현하지 않았다.^{5,7} 파충류에는 위장관 전부위²², 위에서 소장 근위부까지¹³, 위에서 소장까지 균등하게 분포^{8,11,14} 하는 등 다양하다. 양서류에는 위장관 전부위에 고루 분포하나²⁸, 어류에는 전혀 출현하지 않거나 위와 장 전반부에 출현하는 등 다양한 분포를 보인다.¹⁷ 본 실험에서는 segment I에서 VII까지 분포하였으며 이는 파충류의 다른 종과 유사한 분포를 나타내었다.

췌장 : 해부학적으로 남생이와 자라의 췌장은 동글거나 길쭉한 선체로서 심이지장 사이에 있고^{19,21,31}, 조직학적으로는 전형적인 췌도를 형성하지 않으며 상피양으로 외분비부의 실질내에 산재해 있어서 이를 계통학상 원시단계인 원시췌도기에 해당한다고 하며^{32,33}, 본 연구에서 남생이의 췌도도 이와 유사하였다.

췌장의 glucagon면역반응세포는 포유류에서 췌도 주변부^{2~4,30,34,35}, 외분비부 실질내^{2,3,30,34} 및 도관의 상피세포에 출현하고², 파충강의 뱀류는 췌도의 중앙 또는 주변부와 외분비선 선포사이에 출현하며^{9~12,31}, 거북류에는 외분비선의 선포사이에 일렬로 혹은 산재성으로 분포한다.^{8,11} 양서류는 췌도 주변부에³⁶, 어류는 췌도 주변부와 외분비부 실질내 및 도관의 상피간에 출현한다.^{17,18} 본 연구에서도 도관의 상피간, 외분비선의 선포주위에 집단 또는 무리지어 출현하였으며 이와 같은 소견은 파충류의 다른 종과 유사하였다.

Insulin면역반응세포는 포유류에서 췌도 중앙부에 집중^{2,3,30} 혹은 고루 분포하고^{34,35}, 외분비부 실질내에도 소수의 출현빈도를 보인다.^{2,3,30} 파충강의 뱀류는 췌도 내에 산재하거나 외분비선 선포주위에 일렬 혹은 무리지어 분포하고^{9~12,31}, 거북류도 뱀류와 유사하나 특히 소혈관에 접하는 선포외총에 집단 또는 산재하여 분포하며, 세포질 돌기를 가진 것도 있다.^{8,11} 양서류는 췌도의 중앙부에서³⁶, 어류는 소췌도의 중앙부와 대췌도의 주변부^{17,18}, 소도관의 상피에도 분포한다.¹⁷ 본 연구에서는 glucagon의 분포와 유사하였다.

Som면역반응세포는 포유류에서 췌도내에 고루^{2,4,30,35} 혹은 주변부^{3,34}, 외분비부 실질내^{2,3,30,34} 또는 도관의 상피에도 드물게 출현한다.² 파충강의 뱀류는 췌도와 외분비부 실질 내에 분포하나^{9~12,31}, 거북류는 소혈관에 접하는 선포외총에 단독 또는 무리지어 분포한다.^{8,11} 양서류는 췌도 주변부³⁶, 어류에는 소·대췌도의 주변

부와¹⁸ 소도관의 상피 등¹⁷에 분포한다. 본 연구에서는 glucagon과 insulin의 분포와 유사하였으며 포유류의 일부 종들^{2,3,30,34}에서 볼 수 있는 소견과 유사하였다.

BPP면역반응세포는 포유류에서 체도의 주변부^{3,34} 혹은 고루^{2,35}, 외분비부 실질내에 산재하여 분포하거나^{2,3,34,35}, 전혀 출현하지 않는 등³⁰ 다양한 분포양상을 나타낸다. 파충강의 뱀류는 단독 혹은 무리지어 외분비부 실질내^{9,10,31} 또는 소도관 상피내에 분포하며^{9~12} 특히 세포질 돌기를 가진 세포가 산재성으로 출현하고^{9,12}, 거북류는 뱀류와 유사한 소견을 보이나 반응세포들 중 가장 많은 출현빈도를 나타낸다.^{8,11} 어류는 체도 주변부와 외분비 실질내에 분포한다.^{17,18} 본 연구에서는 glucagon, insulin, Som면역반응세포들의 분포와 유사하였으나 세포질돌기, 분포 및 출현빈도에 있어서는 파충류의 소견과 유사하였다.

5-HT면역반응세포는 포유류에서 체도내에 고루 또는 외분비 실질내에 소수의 분포를 보이는 종³⁰ 또는 전혀 출현하지 않는 종도 있다.³ 파충강의 뱀류에는 내분비부 혹은 외분비부 실질내에 분포하며¹², 거북류도 뱀류와 유사한 분포를 보인다.¹¹ 본 연구에서는 반응이 아주 미약한 세포들이 소수의 분포를 나타내었는데 이는 파충류의 분포와 유사하였으나 반응정도에 있어서 약간의 차이점이 인정되었다. 이들 면역반응세포의 출현빈도는 glucagon, BPP, insulin, Som, 5-HT의 순으로 나타났으며 본 종에서 양성반응을 보이지 않았는 porcine CG과 motilin은 파충류의 일부 종에서 보고되고 있다.

이상과 같이 남생이의 위장관에서 13종, 체장에서 7종의 항혈청에 대한 면역반응세포들의 분포 및 출현빈도가 선인들의 보고와 다소 상이한 소견을 나타내었는 바 이는 종간의 차이 또는 동물의 식성 차이에서 기인된다고 하나^{37,38}, 각 동물의 위장관 및 체장내의 분비물질에 대한 생리학적 또는 생화학적 차이 특히 항혈청의 특이성의 차이에 의한 것도 고려되어야 하며 앞으로 이 분야에 대해 더욱 많은 연구가 수행되어져야 할 것으로 사료된다.

결 론

한국산 남생이의 위장관 및 체장에 출현하는 각종 내분비세포의 부위별 분포와 출현빈도를 알아보기 위하여 면역조직화학적 방법으로 관찰하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

남생이의 소화관에서 10종류의 내분비세포들이 동정되었는데 이들은 다형태성을 보이며 segment I에서 III까지는 주로 선상피에 그외 부위는 점막상피에 분포하였다. CCK-8-, BPP, glucagon면역반응세포는 전 소화관에 분포하였으며 특히 CCK-8-은 segment III에서 다수의 출현빈도를 보였다. Gastrin, Gas/CCK면역반응세포는 segment III에서 VI과 X까지 각각 분포하였으나 III에서 다수의 출현빈도를 보였다. Som면역반응세포는 segment I에서 VII까지, 5-HT는 I, III, VII, IX 그리고 X에서 각각 분포하였다. HPP면역반응세포는 segment V, VI 그리고 VII에서 X에 걸쳐 분포하였다. Insulin면역반응세포는 segment VII를 제외하고 III에서 X까지 분포하였으나 VII에서는 극소수의 출현빈도를 나타냈다. Neurotensin면역반응세포는 segment VII에서 X에 만 국한되어 출현하였다. 그러나 porcine CG, substance P 및 bombesin면역반응세포는 전장관에서 관찰되지 않았다.

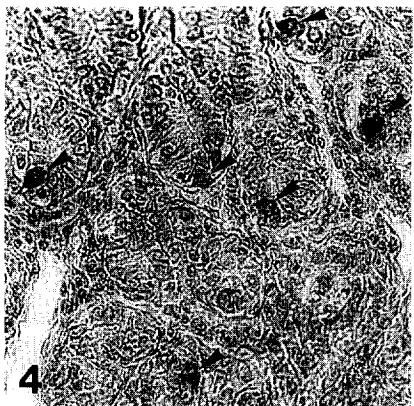
한편 체장은 명확한 체도를 형성하지 않았으며 내분비세포들은 대체로 분비도관의 상피간의 외분비선 선포주위에 분포하였다. Glucagon, Som, BPP면역반응세포는 다형태성을 나타내며 집단 혹은 산재성으로 분포하였고, 이중 BPP세포는 세포질돌기도 관찰되었다. Insulin면역반응세포는 원형, 타원형의 형태로 집단 또는 산재성으로 분포하였고, 5-HT면역반응세포는 방추형, 부리형을 나타내었으나 반응은 미약하였다. 이들 면역반응세포의 출현빈도는 glucagon, BPP, insulin, Som 5-HT의 순이었으나 porcine CG과 motilin면역반응세포는 전혀 관찰되지 않았다.

Legends for figures

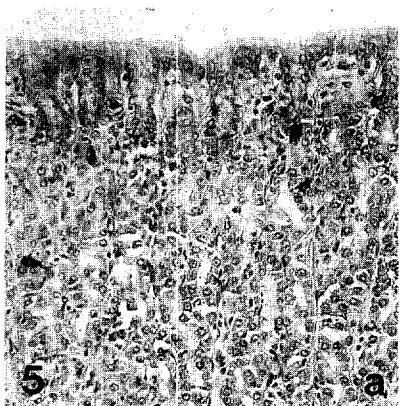
- Fig 4. CCK-8-immunoreactive cells in the segment I. $\times 300$
Figs 5a, b. (a) Som- and (b) glucagon-immunoreactive cells in the segment II. a; $\times 150$, b; $\times 300$
Figs 6a-b. (a) CCK-8-, (b) gastrin-, (c) Gas/CCK- and (d) 5-HT-immunoreactive cells in the segment III. a-d; $\times 150$
Figs 7a-c. (a) CCK-8-, (b) Gas/CCK- and (c) BPP-immunoreactive cells in the segment IV. a; $\times 150$, b; $\times 600$, c; $\times 260$
Figs 8a, b. (a) CCK-8-and (b) Gas/CCK-immunoreactive cells in the segment V. a, b : $\times 260$
Figs 9a, b. (a) Gas/CCK- and (b) glucagon-immunoreactive cells in the segment VI. a, b : $\times 260$
Figs 10a-c. (a) CCK-8-, (b) Gas/CCK- and (c) BPP-immunoreactive cells in the segment VII. a, c; $\times 260$, b; $\times 130$
Figs 11a-b. (a) CCK-8-, (b) Gas/CCK- (c) HPP and (d) neurotensin- immunoreactive cells in the segment VIII. a, c, d; $\times 260$, b; $\times 240$
Figs 12a, b. (a) Gas/CCK- and (b) BPP-immunoreactive cells in the segment IX. a, b; $\times 260$
Figs 13a-c. (a) CCK-8-, (b) insulin- and (c)neurotensin- immunoreactive cells in the segment X. a-c; $\times 260$
Figs 14a-e. (a) Glucagon-, (b) insulin-, (c) BPP-, (d) Som- and (e) 5-HT-immunoreactive cells in the pancreas. a; $\times 260$, b-e; $\times 240$

참 고 문 헌

- Rindi G, Buffa R, Sessa F, et al. Chromogranin A, B and C immunoreactivities of mammalian endocrine cells. Distribution, distinction from co-stored hormones/prohormones and relationship with the argyrophil component of secretory granules. *Histochemistry* 1986 ; 85 : 19~28.
- Calingasan NY, Kitamura N, Yamada J, et al. Immunocytochemical study of the gastroenteropancreatic endocrine cells of the sheep. *Acta Anat* 1984 ; 118 : 171~180.
- Ohara N, Kitamura N, Yamada J, et al. Immunohistochemical study of gastroenteropancreatic endocrine cells of the herbivorous Japanese field vole, *Microtus montebelli*. *Res Vet Sci* 1986 ; 41 : 21~27.
- Kawano H, Yamashita T, Yamada J, et al. A light microscopic study of the gastroenteropancreatic endocrine cells of the mink (*Mustela vison*). *Arch Histol Jpn* 1982 ; 46 : 559~573.
- Rawdon BB, Andrew A. An immunocytochemical survey of endocrine cells in the gastrointestinal tract of chicks at hatching. *Cell Tissue Res* 1981 ; 220 : 279 ~292.
- 정진웅, 박인선, 권홍식, 청동오리(*Anas platyrhynchos platyrhynchos* Linne) 위장관의 gastrin cell에 대한 면역 세포화학적 및 미세구조적 연구. 대한해부학회지 1984 ; 17 : 55~68.
- 류시윤, 조성환, 이차수 등. 연산오플계 위장관의 somatostatin cell에 대한 면역조직화적 관찰. *Ibid*. 1990 ; 30 : 9~13.
- Gapp DA, Kenny MP, Polak JM. The gastro-entero-pancreatic system of the turtle, *Chrysemys picta*. *Peptides* 1985 ; 6 : 347~352.
- Buchan AMJ, Lance V, Polak JM, The endocrine pancreas of *Alligator mississippiensis*. An immunocytochemical investigation. *Cell Tissue Res* 1982 ; 224 : 117~128.
- Rhoten WB. Immunocytochemical localization of four hormones in the pancreas of the garter snake, *Thamnophis sirtalis*. *Anat Rec* 1984 ; 208 : 233~242.
- Tomas RP, Ballesta J, Pastor LM, Madrid JF, et al. Comparative immunohistochemical study of the gastroenteropancreatic endocrine system of three reptiles. *Gen Comp Endocrinol* 1989 ; 76 : 171~191.
- Yamada J, Campos VJM, Kitamura N, et al. An immunohistochemical study of endocrine cells in the pancreas of *Caiman latirostris*(Alligatorinae), with special reference to pancreatic motilin cells. *Biomedical Research* 1986 ; 7 : 199~208.
- 김종범, 이재현, 이형식 등. 자라 위장관 내분비세포에 관한 면역조직조직화학적 연구. 대한수의학회지 1990 ; 30 : 383~394.
- El-Salhy M, Grimelius L. The endocrine cells of the gastro-intestinal mucosa of squamate reptile, the grass lizard(*Mabuya quinquevittata*). A histological and immunohistochemical study. *Biomedical Research* 1981 ; 2 : 639~658.



4

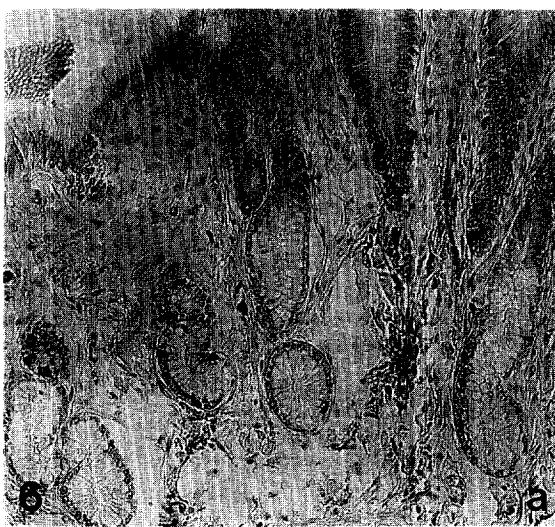


5

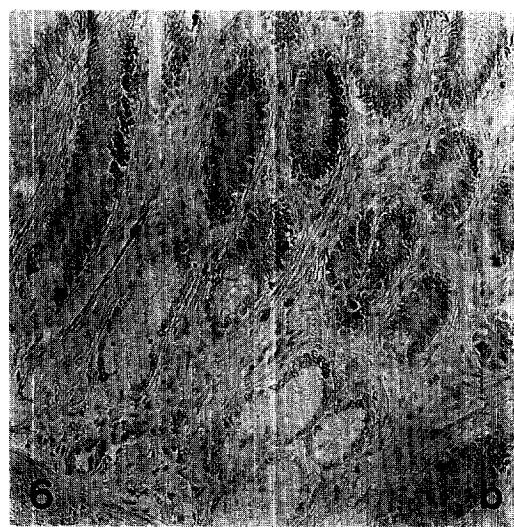


5

a

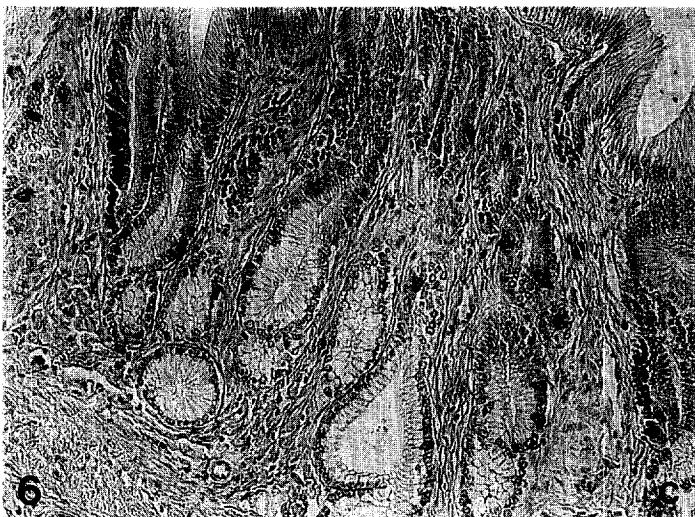


6



6

a

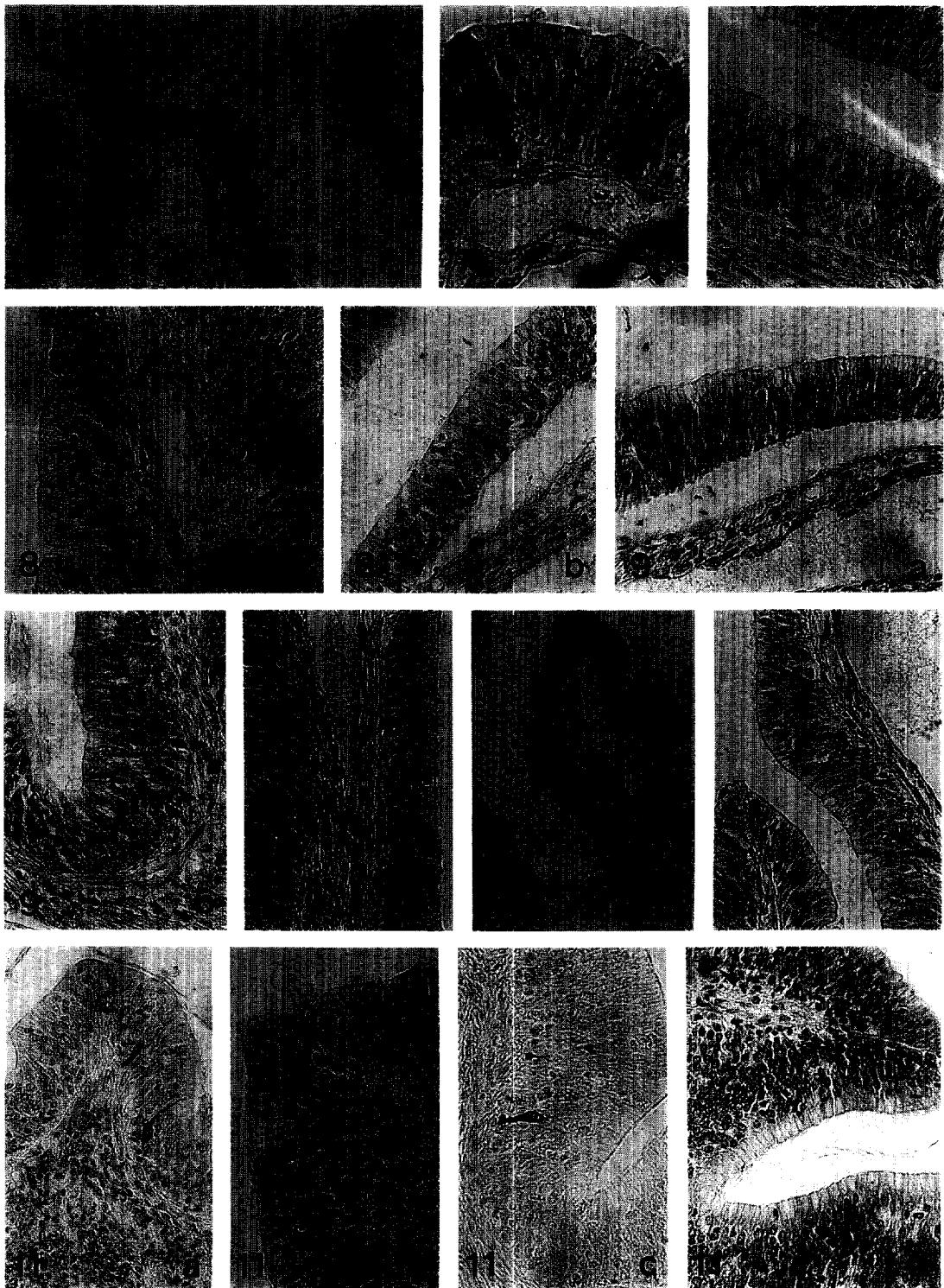


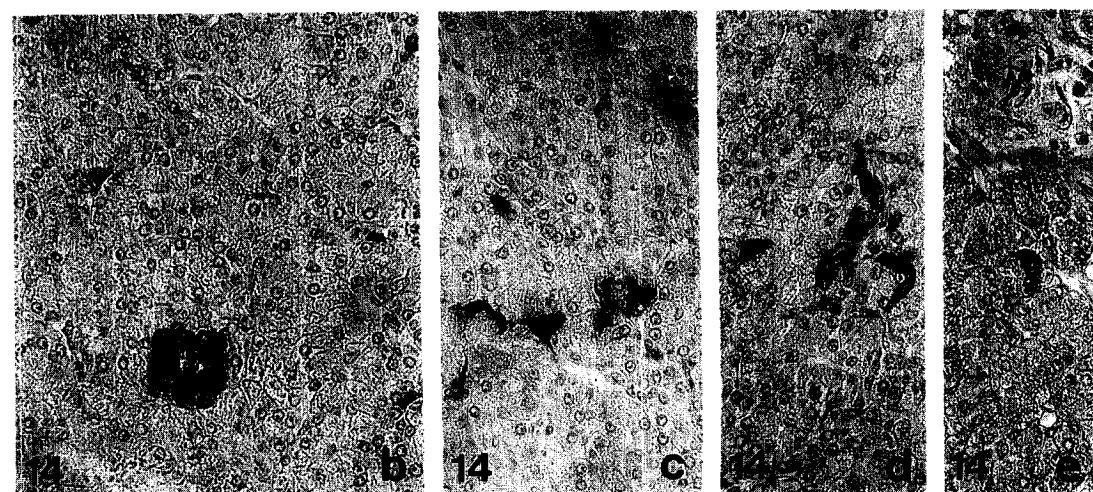
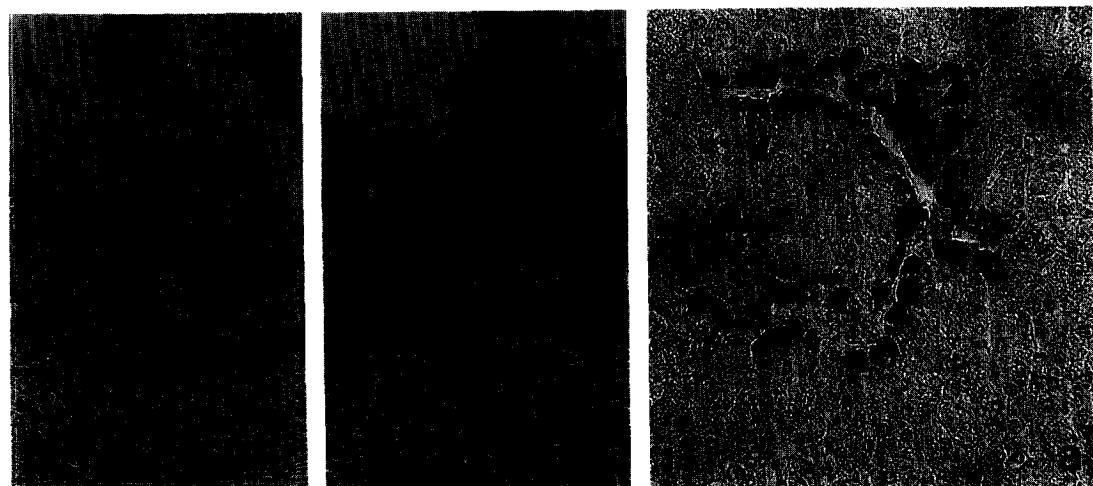
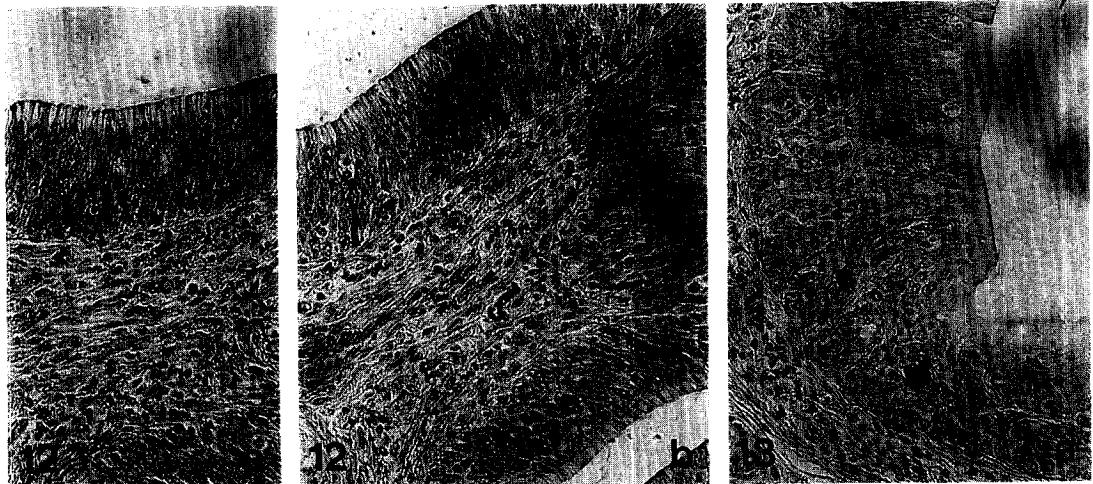
6



6

c





15. El-Salhy M, Grimelius L, Wilander E, et al. Histological and immunohistochemical studies of the endocrine cells of the gastrointestinal mucosa of the toad (*Bufo regularis*). *Histochemistry* 1981 ; 71 : 53~65.
16. Buchan AMJ. An immunocytochemical study of regulatory peptides in the amphibian gastrointestinal tract. *Can J Zool* 1986 ; 64 : 1~7.
17. El-Salhy M. Immunocytochemical investigation of the gastro-entero-pancreatic(GEP) neurohormonal peptide in the pancreas and gastro-intestinal tract of the dogfish, *Squalus acanthias*. *Histochemistry* 1984 ; 80 : 193~205.
18. Yoshida K, Iwanaga T, Fujita T. Gastroenteropancreatic(GEP) endocrine system of the flatfish, *Paralichthys olivaceus*. An immunocytochemical study. *Arch Histol Jpn* 1983 ; 46 : 259~266.
19. 김남중, 권혁방, 최월봉. 계통발생에 따른 각종 척추동물의 체장 내분비세포에 관한 면역세포학적 연구. *한국동물학회지* 1991 ; 34 : 32~47.
20. Sternberger LA. Immunocytochemistry 2nd ed. 104~169, New York : John Wiley & Sons, 1979.
21. Kent CG. Digestive System, In : Times Mirror/Mosby, 6th ed. Comparative Anatomy of the Vertebrates, College Publishing, 1987 : 360~390, 619~621.
22. Buchan AMJ, Lance V, Polak JM. Regulatory peptides in the gastro-intestinal tract of *Alligator mississippiensis*. An immunocytochemical study. *Cell Tissue Res* 1983 ; 231 : 439~449.
23. 조성환, 北村延夫. 한우의 위장관에 존재하는 내분비세포의 면역세포학적 연구. *대한수의학회지* 1988 ; 28 : 251~259.
24. Sjolund K, Sanden G, Hakason R, et al. Endocrine cells in human intestine. An immunocytochemical study. *Gastroenterology* 1983 ; 85 : 1120~1130.
25. Yamada J, Campos VJM, Kitamura N, et al. An immunohistochemical study of the endocrine cells in the gastrointestinal mucosa of the *Caiman latirostris*. *Arch Histol Jpn* 1987 ; 50 : 229~241.
26. Holmgren S, Nilsson S. Bombesin-, Gas/CCK-, 5-hydroxytryptamine-, neuropeptides, somatostatin- and VIP-like immunoreactivity and catecholamine fluorescence in the gut of the elasmobranch, *Squalus acanthias*. *Cell Tissue Res* 1983 ; 234 : 595~618.
27. 최월봉, 원무호, 박형진 등. 붉은털원숭이 위장관 점막의 gastrin, glucagon, somatostatin 및 cholecystokinin-8분비세포에 대한 면역세포학적 연구. *대한해부학회지* 1986 ; 19 : 181~198.
28. Buchan AMJ, Polak JM, Pearse AGE. Gut hormones in *Salamandra salamandra*. An immunocytochemical and electron microscopic investigation. *Cell Tissue Res* 1980 ; 211 : 331~343.
29. 이재현. 한국산 고슴도치의 장관 내분비세포에 관한 면역조직화학적 및 전자현미경적 연구. *한국전자현미경학회지* 1988 ; 18 : 59~76.
30. Yamada J, Campos VJM, Kitamura N, et al. Immunocytochemical study of gastro-entero-pancreatic (GEP) endocrine cells in the vampire bat (*Desmodus rotundus*). *Gegenbaurs morphol Jahrb* 1984 ; 130 : 845~856.
31. El-Salhy M, Grimelius L. Immunohistochemical localization of gastrin C-terminus, gastric inhibitory peptide (GIP) and endorphin in the pancreas of lizards with special reference to the hiberatio period. *Regulatory Peptides* 1981 ; 2 : 97~111.
32. Choi JK, Cheon JI, Park SS. Immunocytochemistry and electron microscopy of the endocrine pancreas in the fresh water turtle (*Amyda japonica*) : II : B cell. *Korean J Anat* 1986a ; 19 : 313~324.
33. Choi JK, Cheon JI, Park SS. Immunocytochemistry and electron microscopy of the endocrine pancreas in the fresh water turtle (*Amyda japonica*) : I : A cell. *Korean J Anat* 1986b ; 19 : 297~312.
34. 최월봉, 최창도, 원무호 등. 고슴도치 체장 내분비부의 glucagon(A), insulin(B), somatostatin(D) 및 pancreatic polypeptide(PP) 내분비세포에 대한 면역조직화학적 연구. *한국동물학회지* 1988 ; 31 : 111~121.
35. Edwin N, Leigh CM. Immunocytochemical study of the endocrine pancreas in the gray kangaroo, *Macropus fuliginosus*. *Cell Tissue Res* 1990 ; 259 : 183~185.
36. Foy RA, Lai-Fook JE, Liversage RA. Localization of insulin, glucagon and somatostatin in the pancreas of the adult Newt, *Notophthalmus viridescens*. *Tissue & Cell* 1989 ; 21 : 1~10.
37. 정일천. 위장관의 내분비세포. *대한해부학회지* 1976 ; 9 : 1~34.
38. Walsh JH. Gastrointestinal hormones. In : Johnson LR, 2nd ed. *Physiology of the Gastrointestinal Tract*. Vol. 1. New York : Raven Press, 1987 ; 181~253.