

ウズラのガストリン分泌細胞の 酵素抗体法による研究

山田 純三

獣医学科家畜解剖学研究室

1. 目 的

ヒトを含む哺乳類の胃腸内分泌細胞の研究は、非常に多くなされているが、鳥類における報告は少ない。著者らはこれまで、ウズラの幽門領域に多数の胃腸内分泌細胞が集合していること、および電顕的にそこには5型の内分泌細胞が存在することを明らかにした(山田ら, 1978; Yamadaら 1978)。本研究の目的は、これまでの研究を基礎として、ウズラの消化管におけるガストリン分泌細胞(以下G細胞と略記す)の分布、出現頻度、形状、個体発生および微細構造を酵素抗体法により明らかにし、哺乳類とのそれらの差異を明示することである。

2. 方 法

G細胞の分布、出現頻度および形状を明らかにするために、成熟ウズラ7羽の全消化管をブアン固定後、法のごとくパラフィン包埋となし、酵素抗体法と内分泌細胞のための各種染色を施し、光顕で観察した。G細胞の出現頻度は、単位面積あたりのG細胞を数え、統計学的検討を加えた。G細胞の個体発生を明らかにするために、孵卵8日目から孵化後3週齢までのウズラ幽門領域を用い、ブアン固定、パラフィン切片における酵素抗体法で観察した。さらに、G細胞の微細構造を決定するために、成熟ウズラの幽門領域を glutaraldehyde または glutaraldehyde と formaldehyde との混合液で前固定後、OsO₄ で後固定し、epon または epon-araldite に包埋した。包埋材料の連続厚切り切片における酵素抗体法の光顕観察と、超薄連続切片の電顕観察によってG細胞の微細構造は決定された。

3. 結 果

G細胞の分布をウズラの全消化管において酵素抗体法で観察した結果、G細胞は幽門領域、十二指腸、空腸および回腸に確認されたが、それ以外の部位ではその存在を確認できなかった。G細胞の存在が確認された上記4部位におけるG細胞の単位面積(1.25mm²)あたりの出現頻度は、幽門領域・382.14 ± 12.77, 十二指腸・2.93 ± 0.62, 空腸・0.92 ± 0.62, 回腸・3.79 ± 1.24であった(表-1)。4部位間のG細胞の出現頻度は有意差の検定の結果、十二指腸と回腸との間には有意差は認められなかったが、他のすべての組み合わせ間には99%水準で有意差が認められた。しかし、単位面積あたりの数だけでは、各部位を一つの器官と考えた場合、各部位のG細胞の量を十分反映しているとはいえないので、各部位の単位面積あたりのG細胞の平均値に各部位の長さを乗じて

みると、幽門領域は76.4、十二指腸は29.0、空腸は22.8、回腸は21.2となり、幽門領域は依然として高い値を示したが、他の3部位はほぼ同様な値を示した(表-1)。

表-1 ウズラ消化管におけるガストリン細胞の出現頻度

部 位	幽門領域	十二指腸	空 腸	回 腸
ガストリン細胞 ($\bar{x} \pm s/1.25 \text{ mm}^2$)	382.14 \pm 12.77	2.93 \pm 0.62	0.92 \pm 0.62	3.79 \pm 1.24
長 さ (cm)*	0.2	9.9	24.8	5.6
\bar{x} \times 長 さ	76.4	29.0	22.8	21.2

* 17羽の平均値 (未発表)

G細胞の形態は、幽門領域では球形から紡錘形まで多形であったが、それ以外の部位ではほとんどが紡錘形であった。G細胞の染色性は、ブアン固定材料においてGrimelius 渡銀法に対して陽性であったが、鉛ヘマトキシリンに対しては陰性であった。また、G細胞はその細胞質の一部を腺の内腔、または腸管の内腔に到達させている、いわゆる“開放型”であった。

幽門領域におけるG細胞の個体発生の研究において、G細胞は13日胚において初めて出現した。G細胞は以後漸増し、孵化後1週齢には成体とはほぼ同様な分布と出現頻度を示した。

G細胞の微細構造の決定は、樹脂包埋材料の連続厚切り切片における酵素抗体法の光顕観察と、その連続超薄切片の電顕観察とによって決定された。その結果、ウズラのG細胞は著者ら(1978)の電顕的型別のII型細胞、すなわち、250~350 nmの大きさで、高電子密度の芯と限界膜との間にハローを有する有芯顆粒を持つ細胞であることがわかった。

4. 考 察

ウズラの消化管において、G細胞は幽門領域、十二指腸、空腸および回腸に認められた。Polakら(1974)はニワトリとウズラにおいて、筋胃、小腸および結直腸にG細胞が存在すると報告したが、今回の検索では筋胃と結直腸にはその存在を確認できなかった。G細胞の出現頻度は幽門領域で最も高く、本領域がG細胞の分布に関して非常に特異な部位であり、G細胞の研究には非常に有利な部位であることがわかった。G細胞のこのような高密度の集合は哺乳類には認められず、鳥類に特異な構造と考えられた。

ウズラ幽門領域におけるG細胞の個体発生は、孵卵13日目に初めて認められた。このことはラットの幽門におけるG細胞の個体発生が18日胎児であるという吉野ら(1978)の成績と比較すると早期であり、また、ニワトリにおいてガストリンの放出阻害物質であるソマトスタチンが12日胚で出現する(Alumetsら、1977)との成績と考え合わせると興味深い。

G細胞の微細構造の決定は、樹脂包埋材料の連続厚切り切片における酵素抗体法の光顕観察と、その連続超薄切片の電顕観察によってなされた。その結果、ウズラのG細胞は著者らの先の型別

(Yamadaら, 1978)のII型細胞, すなわち, 250~350nmの大きさで, 高電子密度の芯と限界膜との間にハローを有する有芯顆粒を持つ細胞であることがわかった。このことより, ウズラのG細胞は各種哺乳類で報告されているG細胞とは著しくその顆粒形態を異にしており, Sundlerら(1977)のニワトリにおける報告のG細胞よりは顆粒が大きいことが明らかになった。

以上のことより, 哺乳類と鳥類のG細胞の顆粒形態が異なることがわかったのみならず, 鳥類の間でも種によってG細胞の顆粒形態が異なることも推察され, 非常に興味深い。

現在, 食性の異なる各種鳥類において, G細胞の顆粒形態の差異を検討中であるが, 食性による差異の存在を示す成績を得つつある。今後, 本研究で確立された手技を用いて, ガストリンのみならず, 他の消化管ホルモン分泌細胞についても研究を進めてゆきたい。

5. 関連論文

- 1) Yamada, J., Kayamori, T., Okamoto, T., Yamashita, T. and Misu, M. (1978): The endocrine cells in the pyloric regions of the Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*), Arch. histol. jap. 41 (1): 41~52.
- 2) 山田純三・山下忠幸・三須幹男 (1978): 鳥類胃腸内分泌細胞とパラニューロン, 医学のあゆみ, 104 (2): 120~123.