

vol. 11. ⑥Kuroda, Ch. & Wada, M.: The colouring matter of eggplant (Nasu). Proc. Imp. Acad. vol. 9, 11. ⑦Kuroda, Ch., & Wada, M.: The colouring matter of Kuromame. Proc. Imp. Acad. vol. 9. ⑧Kuroda, Ch. & Wada, M.: Kuromamin, the colouring matter of Kuromame. Proc. Imp. Acad. vol. 9, 11. ⑨Suzuki, Y.: Über ein pflanzliches Plasmafärbemittel, das "Commelinin", hergestellt aus *Commelina communis*, L., Tsuyukusa der Japaner. Arb. a. d. Anat. Inst. d. Kaiserl. Jap. Univ. z. Sendai. 1935. ⑩鈴木義通: 細胞核, 粘液, 弾力繊維等ノ染色ニ役立つクロマメノ色素ニ就テ, 東北医学雑誌, 第19巻, 1936. ⑪尾持昌次: 純国産植物性色素ニ依ル細胞核ノ青染法ニ就テ, 大阪医学会雑誌, 第38巻, 昭14.

## On a New Vegetable Dye for Nuclei Staining in Blue Colour.

Tomohiro Inoue

Department of Anatomy, Faculty of Medicine,  
Shinshu University  
(Director: Sh. Omochi)

For histological permanent preparation Hematoxylin is generally used as nuclear staining dye and it may be the most elective dye. So far as the home-made dyes are concerned, however, there are some effective dyes such as on extract from black-bean or Tsuyukusa and etc.

Now the author will introduce a new elective dye, a dye produced from pigment contained the berry of Sakaki (*Cleara ochracea* D. C.), by extracting with alcohol and adding alum as well as glacial acetic acid.

## ラツテの胃粘膜上皮及び胃腺細胞の増殖について

昭和30年9月29日受付

信州大学医学部第一解剖学教室 (指導 尾持教授)

春 原 幸 雄

### 緒 言

私は先にトノサマガヘルの胃粘膜上皮並に胃腺細胞の増殖について考察せる所見を述べたが、引續いて温血動物に於ても同様なる結果を得られるものと確信し、先づ手始としてラツテを用いて実験せる結果所期の目的を達する事が出来たので茲に報告する次第である。

### 材料並びに研究方法

材料は成熟せるラツテ20匹を使用した。蛙の場合と同様、先づラツテをクロロフォルムにて麻醉し假死状態とし、腹壁を開き胃を露出する。次に胃を型の如く縦切し、粘膜面を損傷せぬよう充分注意しながら内容物を生理的食塩水にて洗滌する。次に新しい生理的食塩水にてもう一度よく洗滌した後胃体部を切除しその一部を Ranvier 氏 $\frac{1}{2}$ アルコール中に浸し、残部は型の如くフォルマリンにて固定し、パラフィン包埋後切片標本(1)を作製して、ヘマトキシリン・エオジンにて重染色を施した。又一部はムチカルミン染色(2)を行つた。

Ranvier 氏アルコールは約20°Cに保ち24時間後に振盪すると胃腺や粘膜が集団をなして脱落するのが肉眼で見えるから、更によく振盪していると、脱落せる細胞群が細かく分離しやがてアルコールが均質に白濁してくる。此の際注意すべき事は胃片をアルコール中に浸したら24時間放置しておく事であつて若し途中で振

盪すると細胞は以後完全に分離し難くなる事である。アルコール液が均質に白濁したら胃片を取り出すと飴色になつている。大体此の様になると筋層の上部迄は脱落している筈である。次にアルコールから胃片を取り出してパラフィンの切片標本(3)(ヘマトキシリン・エオジン重染)をつくる。液は更によく振盪した後分離標本を作製するのであるが、此の方法は蛙の場合と全く同様であるから省略する事にする。

### 所見及び考察

ラツテの胃壁は、人のそれと同じく粘膜、粘膜下組織、筋層、漿膜、よりなる。切片標本(1)を観察するに単層柱状の上皮が皺襞をなしその上 $\frac{1}{2}$ 位の細胞は丈が高く、胃小窩部に近づくにつれて丈が低くなり立方上皮に近い状態のものさへもある。これらの上皮の核は細胞の高さの約 $\frac{1}{3}$ のところに楕円形をなして存在する。次に胃腺部では多数の主細胞とその間に介在する壁細胞(旁細胞)とを認め、腺頸部には少数の副細胞が存在する。主細胞及び副細胞は何れも立方状をなし核は偏在するが前者は細胞体が暗調であるが後者は明調である。旁細胞は多角形乃至円形で形が大きく、細胞体は暗調で核は楕円形をなし底部に近く存する事が多い。上皮の皺襞の中央部より下部に於ては有糸核分裂像を認める。胃腺細胞に於ては腺頸部及び腺開口部に接近して有糸核分裂像を認めるが、旁細胞に於ては之を認める事が出来なかつた。腺細胞に於ては之を

認める事が出来なかつた。腺細胞に於ける有糸核分裂像が主細胞に属するものか或は副細胞に属するかは、切片標本(1)では判別が困難である。これは後述するムチカルミン染色による標本(2)により容易に区別する事が出来る。

無糸核分裂像は、上皮に於ては皺襞の中央部より上方に於てやゝ多く認められ胃腺に於ても散見する事が出来るが何れも後述する分離標本の所見に比べると圧倒的に少数であつて、しかも一つの細胞に二個の核を有する時期のものしか認める事が出来なかつた。このような二核状態は無糸核分裂が終了し細胞体の分裂が未だ始まらない時期のものであつて無糸核分裂の他の時期のものは認める事が出来なかつた。此の理由は至極簡単であつて、切片標本の性質上如何に薄く切つても隣接の細胞が互に重り合い且つ検鏡により得られる像は必ずしも完全なる一個の細胞像でないために有糸核分裂の如く複雑なる核の変化を生じる事なく極めて簡単な核の変化しか起きずに終了してしまう無糸核分裂では、実際に存在する無糸核分裂中の一過程の像しか検鏡に際して発見し得ないと云う欠点があるためである。之に反し後に述べる分離標本では蛙の場合と同様多数の無糸核分裂像を発見する事が出来たのである。次に腺細胞であるが腺頸部以下の深層に於ける主細胞に於ては明かに無糸核分裂像を認め、旁細胞でも全域にわたつて少数ながら無糸核分裂像を散見し得る。しかしながら腺頸部及び胃小窩部附近で認め得る立方形の細胞の無糸核分裂像は少数ではあるが、主細胞に属するものか、副細胞に属するものかの判別は困難である。次にムチカルミン染色を行える切片標本(2)を観察するに腺頸部にムチカルミンに好染せる赤色の副細胞を明瞭に認め、該細胞に於て少数の有糸核分裂像を認める事が出来たが無糸核分裂像を認めなかつた。次に切片標本(3)即ち胃の一片をRanvier氏アルコールに浸して細胞を分離した残余の組織からつくつた切片標本に於ては筋層、漿膜のみを認め上層組織を認める事は出来ないから換言すれば以下のべる分離標本中には上皮から筋層に至るまでの總べての細胞が含まれている筈である。

分離標本に於ては粘膜より粘膜下に至る各種の細胞が完全に分離されて散在する。その中に極く少数の上皮及び副細胞の有糸核分裂像と上皮、主細胞、旁細胞の無糸核分裂像の總べての時期のものを明瞭に認める事が出来た。次に無糸核分裂に於ける検鏡像を上皮から順に述べる事にする。

先づ上皮に於ては無糸核分裂像は丈が高い細胞に多く丈が低くなるにつれて減少している。換言すれば切片標本に於ける遊離面に多く胃小窩部に近づくにつれて少なくなつていく。壁細胞に於ては無糸核分裂像は最

も多く、接眼15×、対物鏡10を使用しても一視野に数個の分裂像を発見する事は容易であつて、斯の如く多数存在する旁細胞の無糸核分裂像でさえ切片標本では少数しか発見する事が出来ないのである。此の理由は前述したから省略する。主細胞でも多数の無糸核分裂像を認める事が出来たが副細胞では之を認める事が出来なかつた。此の事を今少し詳述すれば、主細胞と副細胞とは元來形態が非常に類似しているためにその区別がやゝもすると困難であつて Mollendorff によれば増殖期間中は、両者の識別は特に至難であるとしている。私はしかしながらムチカルミンで染色した切片標本(2)に於て副細胞にのみ有糸核分裂像を認め該細胞に於ける無糸核分裂像を認める事が出来なかつたから、類似形の細胞に於ける多数の無糸核分裂像は總べて主細胞に属するものと考えてよいと思う。又此の事は成人の胃腺に於ては副細胞及び上皮にのみ有糸核分裂像を認め、主細胞には之を認めないとする Zimmermann 及び Mollendorff の説を裏付けるものである。唯実験動物がラッテであるから、Zimmermann の説にそのまま當はまるとは考えられないが、私が別に報告する人胃の実験に於て此の事は立証されるものと確信する。

次に図により形態的な説明を加える。

#### A. 上 皮

Fig. 1. 静止期のものである。

Fig. 2. 核にくびれを生じたものであるが此の時期のものは稀にしか見る事が出来ない。

Fig. 3. 分裂した核相互間にわずかながら境界を生じたもので核は尙接觸している。Fig. 2. のものよりやゝ多く認められる。

Fig. 4. 娘核の間に完全に間隙を生じたもので蛙の場合と同様断面が双物で切つたようになっていく。これは相当多数見られる。

Fig. 5. 分裂した二核が少し離れて一つの胞体内にある状態で、此の期のものは一番多く見られる。

Fig. 6. 娘核が更に移動してその間隙が核の長軸位離れたもので、此の時期のものは少ない。

Fig. 7. 胞体の分割が始まつた像であつて核の位置は Fig. 6. と大体同様である。此の期のものは極く稀である。

Fig. 8. 細胞体の分割が完了したものである。此の期のものは Fig. 7. のものより更に少数である。

Fig. 9. 有糸核分裂像を示す。

#### B. 主 細胞

Fig. 10. 静止期のもので胞体は暗調で核は偏在し楕円形である。

Fig. 11. 核にくびれを生じたもので極く少数しか認められない。

春原論文附圖 I



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

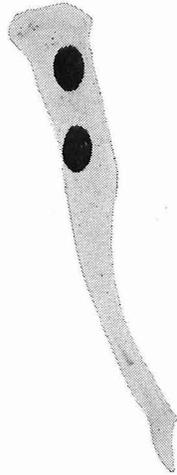


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

春原論文附圖 II

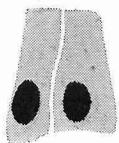


Fig. 17.

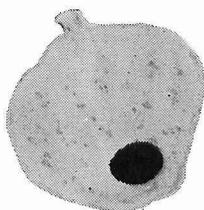


Fig. 18.

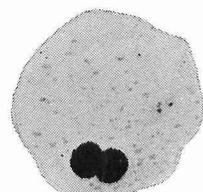


Fig. 19.

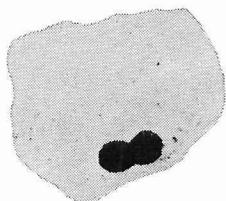


Fig. 20.

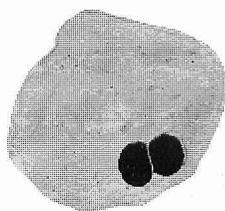


Fig. 21.

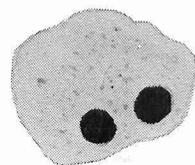


Fig. 22.

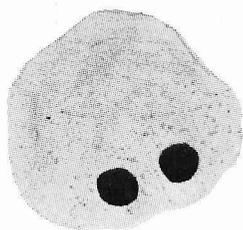


Fig. 23.

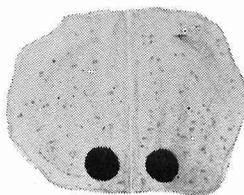


Fig. 24.

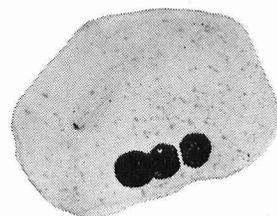


Fig. 25.

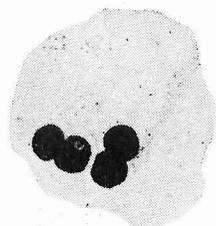


Fig. 26.

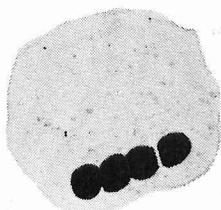


Fig. 27.



Fig. 28.

Fig. 12. 分裂した核相互間に境界を生じたもので両核は依然接着している。やゝ多く見られるが全体からみると尙小数である。

Fig. 13. 娘核の間に明瞭に間隙を生じたもので離断面は上皮同様双物で切つたようになっている。これは一番多く見られる。

Fig. 14. 分裂した二核が少し離れて一つの胞体内にあるもので小数しか認められない。

Fig. 15. 娘核が更に移動してその間隙が娘核の短軸位離れた状態のもので小数である。

Fig. 16. 胞体の分割が始まつたもので相互の胞体は尙連絡している。極めて小数しか観察する事が出来ない。

Fig. 17. 細胞体の分割が完了したもので。此の期のもは更に小数である。

### C. 旁細胞

Fig. 18. 静止期のもので分泌孔は開き細胞本来の機能が行われつゝあると推測される。

Fig. 19. 核がくびれた状態のもので小数しか認められない。

Fig. 20. 核が分裂した相互に境界を生じたもので分裂した相互の核は尙接着している。此の期のものは、前者に比較すれば多いが全体としては尙小数である。

Fig. 21. 分裂した娘核間に明瞭な間隙を生じたもので、相対する娘核の面は双物で切つた如くになっている。此の期のもは一番多く見られる。

Fig. 22. 娘核が移動し娘核の短軸の長さの間隙を生じたもの比較的小数である。

Fig. 23. 胞体の分割が始まつたもの。極めて小数である。

Fig. 24. 胞体の分割を終了せるもの。前者より更に小数である。

Fig. 25. 三核の状態のものを示している。此の外に四核のものも認められたが胞体の分割状態は明らかでない。

Fig. 26, 27. これらの三核或は四核細胞の成因については図に示すように核の縊れたもの及び離断面直後の像よりして無糸核分裂によつてできたものであると考えるのが最も妥当であろう。

Fig. 28. 副細胞の有糸核分裂像を示す。こゝに示す外、種々の時期のものが認められた。

尙分裂に要する時間の問題であるが、検鏡に際して小数しか認められないものは時間的に速かに経過していると考えられ、反対に多数見られるものは比較的緩に経過していると思われる。唯、上皮、主細胞、旁細胞を通じて胞体が分割を開始して終了するまでの像は極めて小数であるが、これは胞体の状態が非常に不安

定即ちこわれ易い為であると云う事と分割が速に行われるためであろうと思う。又分離標本作製途上に於て若干のものは人為的にも分割され得ると考えなければならぬ。恐らくこれらの諸原因によつてこの時期のものが小数しか見られないのであらうと思われる。又旁細胞に於ては胞体の分割直後と想像され得る切痕を持つた細胞を相当多数発見する事が出来たこともこの推測の根拠となる。尙上皮及び副細胞に於て見られる有糸核分裂像の数を合計しても無糸核分裂数に比べると問題にならない位小数である。

### 結 語

胃の切片標本に於ては上皮の皺襞中央部より胃小窩に至る間及び腺頸部附近に有糸核分裂を明瞭に認めるために、胃の上皮と腺細胞は有糸核分裂によつてのみ、或は少くとも大部分は有糸核分裂によつて増殖するかの如く見える。しかし考按に於て述べた如く胃を細胞の分離標本に於て観察するときには有糸核分裂に比較して圧倒的に多数の無糸核分裂が行われている事を発見する。勿論切片標本でも無糸核分裂が、絶対に観察されていないわけではなくて前述した如く無糸核分裂を既に終了し細胞体の分裂のみが未だ行われぬもの、換言すれば一つの細胞体に二個の核を有する状態のものは上皮、主細胞、旁細胞に於て夫々散見する事は出来たが、その数は何れも分離標本のものに比較して問題にならない位小数であつて核の分裂の途上にあるものは明確にこれを認める事は出来なかつた。何故に認められないかと云う理由は簡単である。元來無糸核分裂は有糸核分裂とは異り分裂に要する時間が短い上に、細胞核自体の染色上、形態上の変化が非常に軽微である事と、切片標本では非常に薄く切つても隣接の核が互に重り合う為無糸核分裂のある段階の像を捕える事が非常に困難なため實際行われている無糸核分裂中の一定の部分的段階のものしか発見出来なためである。分離標本に於ては上皮の丈の高いもの即ち切片標本に於ける胃壁の皺襞の中央より上部に多い形の細胞に二核状態のものを多く見られることは皺襞の上部に於ても盛んに無糸核分裂が行われている事を示すもので Child が唱へ後に Patterson も認めた所謂有糸核分裂と無糸核分裂とは共存し得るものであり且つ無糸核分裂は迅速なる成長を必要とするところに起るとの説を裏付するものであると考えてよいと思う。何故ならば、胃の皺襞の上部は常に機械的刺激に曝され従つて上皮の損失も大きいであらうと想像されるからである。次に胃小窩部附近の上皮及び腺頸部より腺開口部に近い所に夫々有糸核分裂像を認めるが此等の部分の上皮及び副細胞は何れも幼若型のものに属しているのであつて、これは有糸核分裂は若き細胞に於て認められる。換言すれば幼若な細胞は主として有糸核分

裂により増殖するものであるとの想像を裏付けるものである。

次に文献により考察を加えてみる事にする。上皮の再生を有糸核分裂であるとしたのは Bizzozero であつて Child, Patterson は有糸核分裂と無糸核分裂との共存を説いた。腺頸部に有糸核分を認めたのは, Salvioli (1890), Bizzozero (1893) であるが当時は主細胞と副細胞との区別が明瞭ではなかつた。之を副細胞に限定したのは Bensley(1907), Cade(1901), Liebert(1940), Harvey (1907), Lim (1922), Zimmermann (1925) 等である。Harms (1910) は成長期のラッテに於て主細胞の有糸核分裂報告をしているが、此の説は其の後否定されている。旁細胞の有糸核分裂は成長期の人では, Ascoli (1901), Lim (1922), Möllendorff (1931) が之を認め、動物実験では, Tortora (1899), Cade (1900), Malesani(1909), Kirk(1910), Harms(1910), Debernardi(1912) が報告しているが、Harvey(1907), Ulcan (1912) 等は之に反対している。現在最も完全な説とされているのは K. W. Zimmermann (1925) のものであつて成人胃では上皮、副細胞は有糸核分裂を行い主細胞は有糸核分裂を行わない。旁細胞は可能性があるとされている。勿論これは人間の場合であるから、そのまゝラッテに当はまるとは考えられないが筆者の実験も大体 Zimmermann とほぼ同様である。要約すれば次の通りである。

1. 上皮は有糸、無糸核分裂を行う。2. 副細胞は有糸核分裂を行う。3. 主細胞は無糸核分裂を行う。4. 旁細胞は無糸核分裂を行う。

綱筆するに当り御指導御校閲を賜りました尾持教授に絶大なる感謝の意を表します。

#### 附 図 説 明

Fig. 1~9. 胃固有上皮の有糸、無糸分裂

Fig. 10~17. 主細胞の無糸分裂

Fig. 18~27. 旁細胞の無糸分裂

Fig. 28. 副細胞の有糸分裂

#### 主 要 文 献

- ①C. M. Child: Amitosis as a factor in normal and regulatory growth. Anat. anz. (zit. n. Möllendorff).  
 ②E. Gaupp: Anatomie des Frosches. ③Rudolf Krause: Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere in Einzeldarstellungen. Amphibien. 1923. ④黒津敏行: ラッテ胃表上皮=就テ, 解剖学雑誌, 4, 11.  
 ⑤森於菟, 吉岡俊亮: 総合動物学, 蛙.  
 ⑥Möllendorff: Handb. d. mikroskopische Anat. d. Menschen, Magen. 1, 2. ⑦Möllendorff: Handb. d. mikrosk. Anat. d. Menschen, Magen, 2, 1.  
 ⑧Möllendorff: Handb. d. mikrosk. Anat. d. Menschen, 5, 2. ⑨尾持昌次, 井上智弘, 小島徹: 我等

の分離上皮永久標本作製法, 信州医誌, 1, 1,

⑩J. Th. zatterson: Amitosis in the Pigeon egg. Anat. Ang. 32, 1908. (zit. nach Möllendorff).

⑪尾持昌次, 小島徹, 井上智弘: 細胞の分離永久標本作製法, 信州医誌, 4~3, (1955). ⑫小島徹: 蛙小腸円柱上皮の増殖に関する研究, 信州大学紀要, 昭27. 7.

## On the Regenerative Proliferation of the Cells of the Gastric Surface Epithelium and the Gastric Glands of the Rat.

Yukio Sunohara

Department of Anatomy, Faculty of Medicine,  
Shinshu University  
(Director: Prof. Sh. Omochi)

As the results of the study on the stomach of the rat I have obtained such observations as follows;

1) The surface epithelium of the stomach proliferates through the mitotic division as well as the amitotic division.

2) The chief cells and the parietal cells display the proliferation through the amitotic division, though the accessory cells do through the mitotic division.

3) Generally, the amitotic division is exceedingly far more frequent than the mitotic division in the regenerative proliferation of the gastric cells.

4) In the case of the amitotic division the nuclei constrict at first, then they are divided across the center into two as if they were cut by edged knife.