

# 膵細胞の無糸分裂に関する研究

## III 無糸核分裂数の時間的変動

昭和32年9月6日受付 (特別掲載)

信州大学医学部第一解剖学教室 (指導: 尾持昌次教授)

白 沢 昭 光

### 緒 言

私は先きに本研究の第1篇と第2篇に於て、それぞれラッタと家兎を用いて膵細胞に無糸核分裂が非常に多数見られることを確認し、かつ無糸核分裂の過程の詳細に亘つてしらべることができたが、これらの無糸核分裂の詳細な過程については、未だ文献にも見ない新しい知見であつた。核分裂の過程については、このように詳細に知り得たにもかかわらず、核分裂に引続くものと考えられる胞体分裂については、それらしい所見は得ることはできなかったが、なお多少の疑点がないではなかつた。というのは既報のように無糸核分裂の像は非常に多く見受けられ、ざつとした推測ではあるが細胞総数の半分又はそれ以上にも及ぶとも考えられるのに、胞体分裂の像が余りに少く、漸くにして発見できたものさえも細胞の分離が不完全な為に、二個の細胞の一部がなお附着し合つたままに残つていないかと疑われるものもあつて、こんなに多く見られる無糸核分裂に比し、余りに不均衡に見えたのであつた。そこで私はざつとした推測ではなくて、無糸核分裂の頻度を計算し、又このような無糸核分裂がいずれの時刻にも均等に、即ち同じ数で見られるものかどうかについて確かめたいと思ひ、この第3篇の研究を企て、やや興味ある結果を得たので次に報告する次第である。

### 材料及び研究方法

材料はいずれも体重 100gr 内外のラッタで13匹を使用し、平常通りに食餌を与えて飼育しているものである。これらを午後8時(4匹)、午後12時(5匹)、午前4時(4匹)と連続的にクロロフォルムで麻酔させて開腹して材料を採取して、これを切片標本及び分離標本に作製した。切片標本は Zenker 固定で型の如くパラフィン包埋後切片となし、ヘマトキシリン・エオジンによる重複染色を施した。分離標本は前2篇に記したように、当教室の尾持教授等の創案になる方法により、染色はヘマトキシリン単染色又はエオジンとの重複染色を行つた。

核分裂数の計測は専ら分離標本により行つたので、切片標本は参考に供したに止る。なお第1篇の研究に使用した材料は午後3時に採取したものであるから、今回の夜間時の材料と対照させるため、これより5四分の標本を選び出して同様に計測した。それ故に今回の研究には4群計18匹が使用されたこととなる。このような標本は接眼鏡10×、対物鏡40×即ち400倍の廓大によつて腺細胞を1000個ずつ算え、その中の無糸核分裂数を計算した。そして各群中の飛び離れた数値については群毎に Smirnof の棄却検定法により棄却できるか否かを検定し、各群の数値の間に有意の差があるかどうかについてはF分布により検らべた。即ち、

$$F'_{0} = \frac{(\bar{a} - \bar{b})^2}{w^2} \left( \frac{MN}{M+N} \right)$$

で計算し、危険率は1%のものと5%のものにつき検討した。

### 自家所見及び考察

得た数値は表に示す通りであるが、Smirnof の棄却検定法では1%はもとより5%の危険率でもすべての数値は棄てることができないことがわかつたから、ここに挙げた全例の数値をF分布によつて差の有意性を検定した。その結果をここに記すと、先ず一核細胞の数では午後8時と午後12時とを比較すると、

$$F_{8,12m} = \frac{174.15^2 \times 20}{4361.42 \times 9} = 15.453$$

(但し 8.12は時刻の記号、mは一核細胞、  
aは無糸核分裂細胞を意味する。)

でこの両者の間には1%の危険率でも有意の差がある。同様に午後8時と午前4時とでは  $F_{8,4m} = 26.273$  で1%の危険率でも差がある。しかし午後8時と午後3時とでは  $F_{8,3m} = 11.921$  で5%で有意の差となつてゐる。その他のもの即ち  $F_{12,4m} = 0.082$ ,  $F_{12,3m} = 0.436$ ,  $F_{4,3m} = 0.797$  ですべて5%でも有意の差はない。以上の計算値より明らかなように午後8時の一核細胞の数は他のいずれの時間よりも少いということが出来る

表

時刻	個体番号	一核細胞数	無糸核分裂細胞数	その他
午後8時	I	231	766	3
	II	299	693	8
	III	249	750	5
	IV	262	742	14
		平均 259.3	平均 733.3	
午後12時	I	503	493	4
	II	493	502	5
	III	444	548	8
	VI	433	565	2
	V	294	702	4
		平均 433.4	平均 562.0	
午前4時	I	271	727	2
	II	440	558	2
	III	435	563	2
	IV	545	453	2
		平均 422.8	平均 575.3	
午後3時	I	404	593	3
	II	390	607	3
	III	423	574	3
	VI	417	581	2
	V	409	588	3
		平均 408.6	平均 588.6	

が、それ以外の時刻に於ける数は相互の間に有意の差があるとは認められない。

同様に無糸核分裂の各時期のもの、即ちくびれ期、中隔期、離断期及び2核期の總和を比較して見ると午後8時と午後12時との比較では  $F_{8, 12n} = 14.609$  で1%の危険率で、午後8時と午前4時とでは  $F_{8, 4n} = 7.222$ 、午後8時と午後3時とでは  $F_{8, 3n} = 8.947$  で共に5%の危険率では有意の差があつた。しかし  $F_{4, 12n} = 0.041$ 、 $F_{4, 3n} = 0.0709$ 、 $F_{12, 3n} = 0.491$  であつた。即ち無糸核分裂總数に於ても午後8時には有意に多いが、その他の時刻相互の間には差はないということとなる。ここには数値は挙げなかつたが、いずれの時刻においても無糸核分裂の過程の中にある細胞数の中で、核が完全に二分したもの、即ち一個の細胞の中に二個の核の存在する状態のものが過半数を占めているのであるから、以上の事實は又次のようにいへることもできる。即ち午後8時には二核細胞が多く見られるが、その後減少し午前4時まで殆ど数に於ては変化がない。昼間の午後3時頃も夜中とほぼ同じ数であると。このように無糸核分裂数が、有糸核分裂についてかつて言われたと同じように、時間的増減があるのは実に興味深いことと思う。

次に以上計算値の平均値について検討するに、午後

8時以外の時刻でも、細胞總数1000個に対し、過半数の無糸核分裂像を観察し、しかも午後8時と12時とでは約2割の差があるが、これはまた興味深いことである。何となれば脾臓の大きさ、体積は時刻によつてそんなに变化するものでもないのに、約5割の細胞が無糸核分裂を営んでいるからである。言をかえてみれば、これらの無糸核分裂に引続いて細胞体がすべて分裂し、新しい同大の細胞ができ、古い細胞が死滅しないと、しかも無糸核分裂の全過程に要する時間をかりに1時間とすれば、1時間後には脾臓はその体積を1倍半も増すと考えざるを得ないからである。変性、死滅する脾細胞の像は多くないのにも拘らず脾臓の体積は、実際にはそんなに大きく変動しないのであるから「無糸核分裂には必ず胞体の分裂を伴う」とする考え方は、この場合にはそのまま当はまらないと言わねばならない。即ち脾臓に見られる数多い無糸核分裂のすべてが、細胞の増数を結果とする増殖性無糸核分裂ではないと明白に述べることができる。そして、最初に述べた疑問、即ち数多くの無糸核分裂像にも拘らず胞体分裂が非常に少いことが、これによつて解明できるものと思う。しかし私は脾臓に見られる無糸核分裂が、全く胞体分裂を伴わない、いわゆる反応性、乃至は変性型の無糸核分裂であるとの証左も有しない。変性型のものでないだろうとは、二核細胞に著明な細胞又は核変性の像をしばしば認めないことよりして推測しているから、恐らくは細胞機能に関係する反応性無糸核分裂が、大多数を占めているのであらうと想像するものである。尾持・永田両氏はラット肝臓に於て同様の実験を試み、肝細胞に多く見られる無糸核分裂もまた胞体分裂を伴わないものであらうと述べているが、脾臓と類似点のある消化腺細胞に於ても、私と同じような結論に達しているのは誠に興味深いことである。

最後に上表を見て気付くことは、午後8時に於ける無糸核分裂細胞の数と、午後12時に於けるそれとの間に1000個につき約170個の差が見られることである。午後8時から午後12時に至る時間に170個の細胞が如何なる運命を辿つて一核細胞となつたのか、これまた興味ある事實であるが、遺憾ながら現在のデータよりしては種々推測するの外はない。

結 語

ラットは正常に飼育した状態に於ても、時刻によつて無糸核分裂の数に変動のあることが、今回の研究によつて確認され、又夜間では午後8時にピークがあることがわかつた。更にまたいつの時刻にも過半数の細

胞が無糸核分裂の過程にあることは、無糸核分裂に引続いて、細胞体の分裂が必ずしも行われるものではないことを裏書していると認められ、すべて興味深い結果を得たと信じている。

拙筆に際し、御指導と御校閲を賜わつた恩師尾持教授に深甚なる謝意を表します。

尚、御協力をいただいた教室員各位に心より感謝致します。

#### 主要文献

本研究第I篇末尾に挙げたものの外に次のものを参考とした。

- ①井上智弘：有糸核分裂の週期的増減について。信州医誌，4(3) 1954。 ②尾持昌次・高木定夫：核分裂数の週期的増減に関する実験的研究。大阪医誌，36(5) 1937。 ③尾持昌次・谷奥博：核分裂数の週期的増減に関する実験的研究。大阪医誌，37(11) 1938。 ④尾持昌次・永田哲士：ラット肝臓細胞核分裂数の1日の変動(会)。解剖誌，32(1) 1957。 ⑤木田義雄：核分裂の週期的増減に就て。大阪医誌，35(9) 1936。

## Studies on the Amitosis in the Acinar Cells of the Pancreas

### III. Hourly variations of the frequency of amitotic cells

Akimitsu Shirasawa

Department of Anatomy, Faculty of Medicine,  
Shinshu University

(Director, Prof. Sh. Omochi)

The frequencies of amitotic cells in rat pancreas were calculated in four group animals which were sacrificed at 8 p. m., 12 p. m., 4 a. m., and 3 p. m. respectively, employing the isolate preparations according Omochi et al.

Amitotic cells were observed to reach the maximum at 8 p. m. when they amount to about 50% of the whole acinar cells.

Since few generative or degenerative signs of the cells have been observed, the amitotic processes are considered to be the reactive amitosis.

## 膵細胞の無糸分裂に関する研究

### IV 無糸分裂数の飢餓並びにピロカルピン注射による変動

昭和32年9月6日受付 (特別掲載)

信州大学医学部第一解剖学教室 (指導: 尾持昌次教授)

白 沢 昭 光

#### 緒 言

私は先きにラット及び家兔の膵臓の腺細胞に無糸核分裂が甚だ多数見られることを発表し、かつこれら無糸核分裂の過程を詳細に亘つて観察した知見を本研究の第1篇と第2篇において述べておいた。第3篇即ち無糸核分裂の時間的変動についての研究において、しかしながら私は第1篇及び第2篇で認められた無糸核分裂の過程の中で、無糸核分裂を終つてこれに引続くと思われる胞体の分裂が、無糸核分裂の結果できたと考えられる二核細胞の数に比して少いこと、かつこれら二核細胞の数が時間的にかなり変動し、この変動、殊に減少が、胞体分裂のみによる二核細胞の減少とは認め難いことよりして、膵臓に見られる無糸核分裂の大部分が膵細胞の機能、即ち分泌機能と密接な関係に

ある反応性無糸核分裂に属するものではなからうかと推論しておいた。本篇においてはこの推論の裏付けとなるべき実験の結果を述べんとするもので、同時にこれまでの正常時における所見と、実験時におけるものと比較検討の結果をも示すものである。

#### 材料及び研究方法

研究に用いたラットは總計16匹で、その内訳は飢餓実験に5匹、ピロカルピン実験11匹である。飢餓実験としては5匹のラットを約10時間絶食させた後、多量の食物を与え10分後にこれらをすべてクロロフォルム麻酔の後に屠殺して膵臓をとつた。標本作製の方法については前3篇に記した通りであるから、ここには特に述べない。ピロカルピン注射による実験は2群に分けて行つた。1群は6匹で、摂食後10分経つてからピ