

夏期および冬期におけるヒキガエル膵細胞の無糸分裂数

昭和35年5月24日 受付

信州大学医学部第1解剖学教室 (指導: 尾持昌次教授)

大久保 幹 雄

Frequency of Amitosis in the Acinar Cells of Toad Pancreas in Summer and Winter

By

Mikio ŌKUBO

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

緒 言

著者^①は先に給食によりラッテ膵細胞において、膵分泌機能亢進時に一致して無糸核分裂およびその結果により出来たと思われる二核細胞数が増加することを観察し、その無糸核分裂を反応性無糸核分裂と考えた。

冬眠を行う動物において、その冬眠期と夏期活動期では全身の器官の機能に相当な相違があり、とくに消化器系でその差は著しいと思われる。冬眠をカエル型で行なう両棲類になお一層その差が著明にあらわれると考えられるので、ヒキガエルを用い冬眠時と夏の活動時に膵細胞の無糸核分裂および二核細胞数をしらべてみたところ興味ある結果を得たのでここに報告する。

材料および研究方法

材料は体重 250~310g のすべて雌のヒキガエル *Bufo vulgaris formosus* で土中から掘り出した冬期(2月28日)の冬眠中のもの5匹と、自然の状態においた夏期(8月7日)のもの4匹を用いた。冬期冬眠中のヒキガエルは土の中から掘り出したものを直ちに、また夏期活動中のものは飼育容器からとり出してすぐに開腹して膵臓を取りだし、一部は Kolster 液固

定, paraffin 包埋による連続切片とし、Heidenhain 鉄 Hämatoxylin 染色をほどこして対照標本とし、他の大部分は尾持等^②の方法に従って細胞分離永久標本を作製した。細胞分裂の観察は細胞分離永久標本を使用し、同標本で前報^①と同様動物1例について膵細胞1000個ずつを数え、無糸核分裂(くびれ期, 中隔期, 離断期), 二核細胞に分けその出現率を求めた。

研究成績

冬期冬眠中のヒキガエルでは胃内容はほとんどなく、夏期のヒキガエルには胃内容として昆虫が多量にみられた。

1) 分離標本の観察

両群の膵細胞分裂の出現頻度を表1に掲げる。

a) 無糸核分裂: 無糸核分裂各期の出現頻度は非常に僅かで、各期の総和についてみると、冬期において1~3個、夏期においても同様1~3個であつた。その差の有意性をF分布により検定したところ $F_0' = 0.06$ で夏期と冬期の間に有意の差が認められなかつた。

b) 二核細胞: 冬期二核細胞数は平均42.6、夏期二核細胞数は99で遙かに夏期に多く、その差は $F_0' = 229.95^{**}$ となり1%の危険率で有意である。

表 I ヒキガエル膵細胞 1000 個中の細胞分裂数

核 型	群	冬 期					夏 期					
		動 物 番 号					平 均	動 物 番 号				平 均
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	
無 糸 核 分 裂	くびれ期	1	0	0	0	0	2.4	0	0	0	0	2.25
	中隔期	1	0	0	1	2		1	1	0	1	
	離断期	1	3	2	0	1		1	2	1	2	
	総和	3	3	2	1	3		2	3	1	3	
二核細胞		43	42	40	46	42	42.6	94	92	100	100	99.0

2) 切片標本の観察

活動期ヒキガエル膵臓の Kolster 液固定, Heidenhain 鉄 Hämatoxylin 染色標本を観察すると, 膵細胞は大きく細胞頂部, すなわち腺腔に近い部に粗大な分泌顆粒が集まり, 核は細胞底部に存し, Mitochondria は顆粒状で糸状, 杆状のものはほとんど認められず分泌開始前の状態を示すものと, 粗大な分泌顆粒は全く認めないが小顆粒が散在または連り Mitochondria も種々の形のものが見られるものとが混在し, 分泌機能が盛んに営まれていることを示している (図 1)。

一方冬眠期の標本では膵細胞は一般に暗調, 小型で Mitochondria は主として杆状, 糸状のものが混在して細胞質全体に分布し, 核は細胞の中央近くに存在する。腺腔に近くすなわち細胞頂部にのみ分泌顆粒の集った状態は全くみられず, 明かに前者に比して分泌機能低下の状態を示している (図 2)。

考 察

高等な脊椎動物を人為的に冬眠状態に陥らしめた時の膵分泌に及ぼす影響として, 武下^④はイヌに冬眠薬剤を使用し膵外分泌の低下を観察している。また佐藤^⑤は人体について環境気温を低下させることにより膵分泌機能の低下することを認めている。さらに下等な脊椎動物についても, 活動期における膵細胞機能が冬眠期におけるよりも細胞機能の盛んであることは実験前想像されたところである。大泉^⑥は本邦産無毒蛇 5 種類を使用し冬眠飢餓時の膵細胞を形態学的に観察して Mitochondria の形態は顆粒状を示し, 杆状, 糸状のものも僅かに混在するが, Zymogen 顆粒および Praezylogen 顆粒を認めず膵分泌機能低下の状態を観察している。本研究のヒキガエルの場合も Heidenhain 鉄 Hämatoxylin 染色標本の観察結果により冬期機能低下していたことは明かである。一方活動期ヒキガエルの胃内には胃内容として昆虫が存在し, 冬期冬眠中のものには粘液のみ存したことで, 同じ動物の胃を観察した島村^⑦によれば冬期胃内は弱酸性で pH 6.4~8.8 を示した。また福島^⑧が冬眠期カエルの胃内 pH は 7.0~8.0 で中性またはアルカリ性に傾いていると述べている点からも冬眠期の膵分泌機能は胃と同様低下しているであろうことは推察出来る。従つて細胞分離永久標本の観察から得られた無糸核分裂によつて出来たとと思われる二核細胞数の夏期における有意な増加は夏期膵液分泌のため細胞機能亢進の要求に応じて起る反応性無糸核分裂の結果であろうと思われる。夏期二核細胞の増加にさいしても胞体分割像が認められなかつたこともその根拠となろう。島

村^⑥と百瀬^⑨も著者と同じ動物の胃腺細胞と肝細胞について機能亢進時の活動期に二核細胞の増加を観察し, それは細胞機能亢進に応じた反応性無糸核分裂の増加によると結論している。たゞ二核細胞数が顕著に増加しているのに反して, 無糸核分裂数にはほとんど変化がなかつたのは一見矛盾しているように思われる。この点島村^⑦も同様な結果を観察し, 1) 実験に使用した動物の数が少なかつたため差が有意とならなかつたのか, 2) 冬期ではすべての機能が低下しているから無糸核分裂の経過時間も夏期に比べて長いとも考えられ, その結果瞬間における無糸核分裂数が夏期と冬期の間に有意の差はなくとも実際には, 夏期は冬期よりも無糸核分裂は多く行われているのであろうと推論している。本実験の膵細胞についても同様の説明ができる。著者も前篇^①でラツテ給食による機能回復期と思われる時期に二核細胞の顕著な増加を認めたとにかゝらず, 無糸核分裂数は有意の増加を認めておらず, この期の無糸核分裂の過程が非常に速かに経過したものと推論した。ヒキガエル膵細胞においても, 夏期機能亢進時は冬期機能低下の時期に比して無糸核分裂過程がすみやかに経過し, 実際には夏期無糸核分裂は冬期より多いのであろう。以上のことから無糸核分裂および二核細胞数の変動は反応性, 機能的のものと思われる。

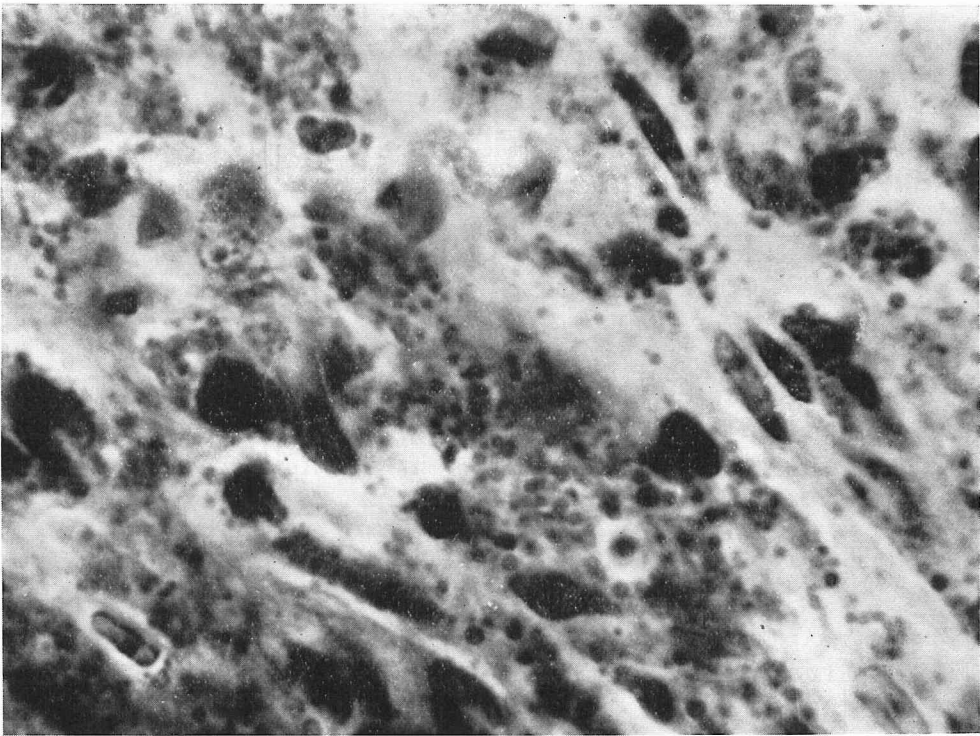
結 論

- 1). 活動期におけるヒキガエルの膵細胞は冬眠期におけるよりも細胞機能が盛んである。
- 2). 無糸核分裂によつて出来たとと思われる二核細胞は活動期における方が冬眠期より有意に多い。
- 3). 無糸核分裂数は両期に有意の差を認めなかつたがこれは夏期に無糸核分裂は増加しているにもかゝらずその過程が冬期におけるより速かに経過するためと思われる。
- 4). 従つて膵細胞の夏期における二核細胞増加は細胞機能亢進によつて起る反応性無糸核分裂によると考えられる。
- 5). 有糸分裂および無糸核分裂後の胞体分割像は活動期, 冬眠期においても認められなかつた。

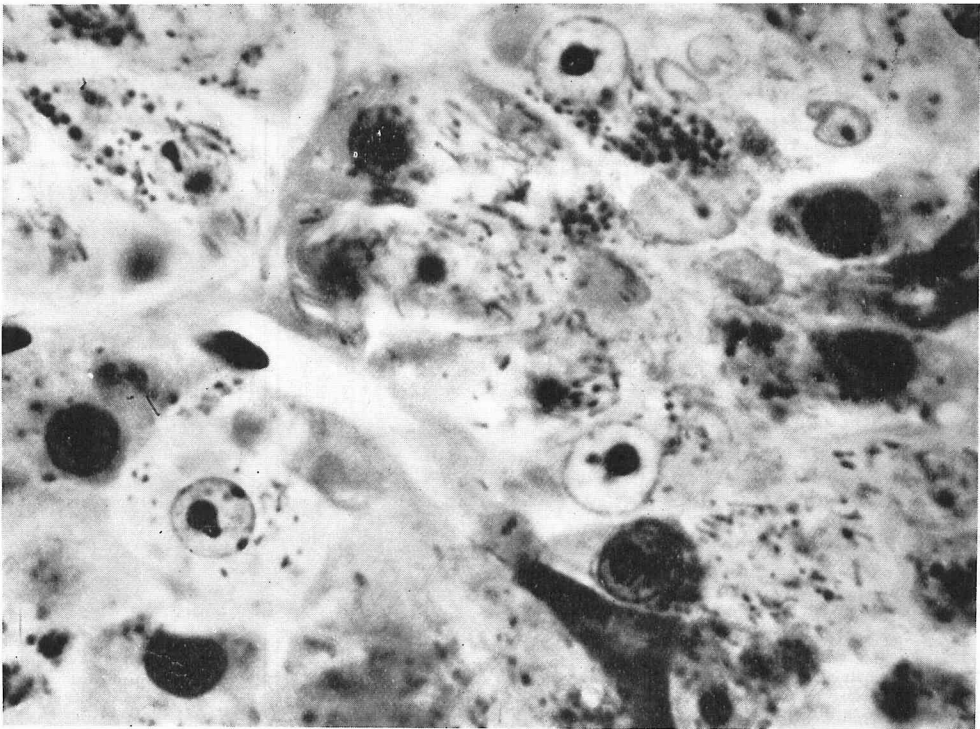
要 約

夏期活動中と冬期冬眠中の 2 群のヒキガエルの膵細胞を細胞分離永久標本と Heidenhain 鉄 Hämatoxylin 染色切片標本によつて観察し, 夏期の膵細胞機能亢進時に反応性無糸核分裂に起因する二核細胞が増加することを認めた。

1



2



附圖說明

ヒキガエル脾臓

Kolster 液固定, Paraffin 包埋, Heidenhain 鉄 Hämatoxylin 染色

1. 夏期 (活動期) 2. 冬期 (冬眠期)

稿を終るに臨み御懇切なる御指導を賜り御校間の労を執られた恩師尾持教授に深謝致しますとともに、終始絶大なる御支援をいただいた永田講師、島村助手ならびに教室員諸兄に厚く御礼申し上げます。なお本研究論文の要旨の一部は第64回日本解剖学会総会において尾持教授により発表された。

参考文献

- ①大久保幹雄：食餌によるラット膵細胞の無糸核分裂数の変動，信州医誌，9：616，1960 ②尾持昌次・永田哲士・島村和夫・小野沢実：細胞分離永久標本作製法（第4報），解剖誌，33：20，1958 ③武下 浩：薬物冬眠及び低体温の膵外分泌に及ぼす影響，麻醉，7：156，1958 ④佐藤 通：環境気温分野加温及び加冷の人体膵分泌機能に及ぼす影響，医学と生物，13：320，1948 ⑤大泉修一郎：本邦産無毒蛇膵腺細胞の Mitochondria に関する研究（1）冬眠飢餓時所見，解剖誌，25：83，1950 ⑥島村和夫：冬期および夏期におけるヒキガエル胃腺細胞の無糸核分裂数の変動，解剖誌，34：419，1959 ⑦福島敏夫：第3報 蛙胃液の分泌機転に就て，岡山医誌，53：2280，1953 ⑧百瀬節生：肝細胞の無糸核分裂に関する研究Ⅲ 活動期および冬眠期におけるヒキガエルの肝細胞，信州医誌，8：533，1959