

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

48巻 7号 1986

第64回日本生理学会大会案内（第2報）

総説

高橋國太郎：脊椎動物胚発生の原型としてのホヤ胚発生……………593

会報 第90回JJP編集委員会議事録……………613

日本生理学会昭和61年度第1回常任幹事会議事録……………613

第63回日本生理学会評議員会・総会議事要旨……………615

昭和60年度第3回日本生理学会教育委員会議事録……………620

日本学術会議だより

100回を迎えた日本学術会議総会……………620

お知らせ The Japanese Journal of Physiology 編集委員会委員の選出方法規定……………623

文部省科学研究費審査委員候補者の選出方法……………624

昭和61年度上原賞（研究業績褒賞）受賞候補者推薦要項……………624

昭和61年度（第3回）井上学術賞候補者推薦要項……………625

第1回ニューロエソロジー国際会議サテライトシンポジウム……………625

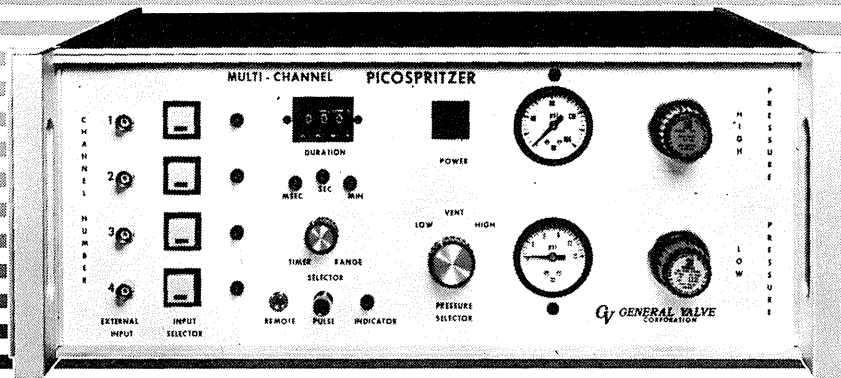
事務局から……………626

日本生理誌
J. Physiol. Soc. Japan

日本生理学会

PICOSPRITZER

圧力駆出に依る細胞内及び細胞外に
極微量(ピコリター単位)試薬押出装置



4 channel PICO SPRITZER

PICO SPRITZER は標準ラックに取り付ける事が出来ます。

繰り返し連続使用が可能で、駆出量は設定時間と圧力調整に依り任意に変える事が出来ます。

PICO SPRITZER に依る圧力駆出装置はイオン泳動法に依る注入方法に比較して神経組織に対する電氣的な影響を心配する必要が全くありません。

本装置は御使用に際し直ちに稼動出来ます様必要な物は全て用意されて居り、亦廉価で経済的に御使用頂けます。

PICO SPRITZER には Single channel 用、multi channel 用があります。

■仕様

電源：115 V A.C.・50, 60 Hz

電流：1 Amp. max

消費電力：15 watts. max

電源コード：8 feet

操作圧力範囲：0-100 PSIG

圧力パルス信号：2 ms~999 ms

タイムマークシグナル：1~30 mv

GV GENERAL VALVE CORPORATION

日本韓国総代理店 ユニバーサルシステム コントロールス株式会社

本社 〒150 東京都品川区東五反田5-28-12 東商ビル6F
TEL 03-447-3581(代)

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島6-1-26 大旺第一ビル407号
TEL 06-305-0335(代)

名古屋営業所 〒464 名古屋市中村区則武1-10-6 側島ノリタケビル506号
TEL 052-452-1923(代)

熊本営業所 〒862 熊本市白山2-1-1 白山堂ビル303号
TEL 096-366-5100

和光事業所 〒351 埼玉県和光市新倉2042
TEL 0484-65-2401

第64回日本生理学会大会案内 (第2報)

第64回日本生理学会大会 (第22回日本医学会総会第3分科会) を下記の通り開催します。多数ご参加下さい。

当番幹事 本間 三郎
本田 良行

1. 会 期 昭和62年4月1日(水), 2日(木), 3日(金)
2. 会 場 千葉市弥生町1番33号 千葉大学西千葉キャンパス
3. 申込み締め切り期限

参加・発表の申込み締め切り期限は、ともに**昭和61年11月10日(月)(必着)**です。
なお、第1報で11月10日(火)となっておりましたが、11月10日(月)にご訂正下さい。

4. 大会参加申し込み

- 1) 参加申し込みの書類として、参加申込書(郵便振替用紙裏面)(A-1)、参加申込者名簿(A-2)、受取通知書(A-3)、および予稿集郵送用ラベル(A-4)が本号に綴じ込まれています。必要事項を記入の上、研究室単位ごとにとりまとめて手続きして下さい。
- 2) 会員は参加費6,000円(非会員は参加費6,000円と臨時会費3,500円を合わせて9,500円)、演題一題につき発表費1,000円、写真代一枚につき1,000円とを参加申し込み書(A-1)に記入の上、送金して下さい。

5. 発表申し込み

- 1) 教室の演題数は無制限とします。ただし、演者になれるのは一人一題に限ります。
- 2) 演者および連名発表者は日本生理学会会員に限ります。まだ入会していない方で昭和62年度より新しく入会される方は、本号に綴じ込まれている日本生理学会入会申込書、大会参加申込者名簿(A-2)に必要事項を記入の上、大会参加申込書(A-1)で年会費7,000円とともに大会事務局(千葉大学)へお送り下さい。大会事務局で日本生理学会事務局へ手続きをとります。
- 3) 非会員(外国人および外国在住者を含む)の方でも、正会員と連名ならば、演者あるいは連名発表者になれます。非会員で大会に参加(出席)されなくても、連名発表者になる方は、発表申し込み時に、日本生理学会費臨時会費3,500円の納入が必要です。大会事務局(千葉大学)へ送金して下さい。日本生理学会事務局へ手続きをとります。
- 4) 綴込みの予稿集抄録用紙(B-1)、索引用カード(B-2)および連絡書(B-3)に、別掲の「発表申込書類の記入要領」を参照して必要事項を記入し、予稿集抄録用紙(B-1)、索引カード(B-2)の鮮明なコピー4部とともに生理学会大会事務局

(千葉大学) あて郵送して下さい。

6. 発表の形式

1) 口演発表およびポスター展示とします。

申込まれた演題を上記いずれの発表形式にするかは大会事務局に一任させていただきます。ポスター希望の少ないセクションは、口演発表にまわることもあります。

2) 口演は、一題あたり15分(口演10分, 討論5分), スライドプロジェクターは1台, スライドは35mmライカ版10枚以内とします。

3) ポスター展示の詳細については予稿集でお知らせしますが, 各セクションごとに座長を定め, 討論時間をもうける予定です。展示用パネルの大きさは縦140cm×横110cmです。そのうち上部30cmに「演題番号, 演題名・演者名・所属」を書いていただきます。

7. 口演およびポスター展示の抄録

今大会の口演, ポスター展示の抄録は, 日本生理学雑誌大会号にすべて英文で掲載します。別掲の「発表当日提出書類の記入要領」を参照して, 本号綴込みの日生誌大会号英文抄録用紙(C-1), 索引用氏名カード(C-2)および日生誌大会用整理カード(C-3)に必要事項を記入の上, 発表当日それぞれの会場で受付係に提出して下さい。

8. 写真申込み

1) 記念写真代は1,000円です。参加申込書(振替用紙裏面)(A-1)に記入の上送金して下さい。

2) 綴込みの大会参加申込者名簿(A-2)記念写真郵送用ラベル(D-1)に必要事項を記入して, 前述の書類(A), (B), とともに郵送して下さい。

9. 宿泊, 交通などについて

日本交通公社団体旅行千葉支店に斡旋を委託しましたので, 御希望の方は, 別掲の旅行案内によって申込んで下さい。尚, 会場には駐車用のスペースがありませんので自家用車の乗り入れは御遠慮下さい。

10. グループディナーなど

懇親会を行ないませんので, それに代わるグループディナー(4月2日(木)を予定しております), 同門会などを御利用下さい。尚, グループディナー開催予定の世話人の方は, 11月10日(月)までに大会事務局へご連絡下さいますと, 会場をお世話いたします。

11. 合同シンポジウムについて

第1報でお知らせ致しましたように, 千葉大学亥鼻キャンパスで開催されます日本薬理学会(3月29日~4月1日)との合同シンポジウムを, 4月1日(水)に西千葉キャンパス, 亥鼻キャンパスの2会場で行ないます。このシンポジウムに限り, 両学会大会参加者は無料で参加できます。

生理学会場（西千葉キャンパス）合同シンポジウム

1. 循環：refresher course

座長：熊田 衛（筑波大・基礎医学系・生理）

循環統御における静脈とリンパ管の意義—機能と形態の異同について—

信州大・医・生理 大橋 俊夫

心臓の拍動に伴うクロスブリッジの動き

東北大・医・薬理 松原 一郎

血管平滑筋の収縮と弛緩

東大・医・薬理 遠藤 實

心筋の Ca チャネル

順天堂大・医・生理 大地 陸男

心臓血管中枢とは何か？

筑波大・基礎医学系・生理 熊田 衛

2. 神経ペプチドの生理と薬理

座長：塚田 裕三（慶応大・医・生理）

吉田 博（大阪大・薬・生理）

痛みの伝達および制御と神経ペプチド

京都大・薬・薬理 佐藤 公道

内分泌異常マウスを用いての神経ペプチドの研究

東邦大・医・生理 野口 鉄也

オピオイドペプチド

東海大・医・薬理 岡 哲雄

ストレスとバゾプレシン

自治医大・生理 八木 欽治

脊髄における神経ペプチドの役割

東京医歯大・医・薬理 大塚 正徳

各種神経ペプチドの自律神経活動に及ぼす効果

新潟大・医・生理 新島 旭

薬理学会場（亥鼻キャンパス）合同シンポジウム

1. 呼吸調節の薬理と生理

司会：福原 武彦（慈恵医大・薬理）

本田 良行（千葉大・医・生理）

2. シナプスの発生と再生

司会：高橋國太郎（東大・医・脳研・神経生物）

黒見 坦（千葉大・医・脳研・神経薬理）

綴込書類の提出期限、提出方法一覧表

	書 類 名	提 出 期 限	提出方法
A. 大会参加 申込	A-1 参加申込書 (郵便振替用紙)	昭和61年11月10日 (必着)	振 込
	A-2 参加申込者名簿	昭和61年11月10日	郵 送
	A-3 受取通知書	(必着)	
	A-4 予稿集郵送用ラベル		
B. 発表申込み	B-1 予稿集抄録用紙 (およびコピー4部)	昭和61年11月10日 (必着)	郵 送
	B-2 索引カード (およびコピー4部)		
	B-3 連絡書		
C. 発表当日 提出書類	C-1 英文抄録用紙 C-2 索引用カード C-3 日生誌大会号用整理カード	発表当日	受 付 係 へ
D. 記念写真 申込	D-1 記念写真郵送用ラベル	昭和61年11月10日 (必着)	郵 送

郵送の宛先

〒280 千葉市亥鼻1-8-1
 千葉大学医学部生理学教室
 第64回日本生理学会大会事務局
 電話 0472-22-7171 内線 2071, 2072

発表申込書類の記入要領

発表申込書として、予稿集抄録用紙（B-1）、索引用カード（B-2）、および連絡書（B-3）が綴られています。

1. 予稿集抄録用紙（B-1）

- 1) 発表題名・発表者所属・氏名（非会員で臨時会費納入の方は名前の右肩に※印をつけて下さい）および発表内容の要約を、予稿集抄録用紙（B-1）に5号活字和文タイプを用い、枠からはみださないように清打して下さい。手書きは受けつけません。5号活字はこの大きさです。
- 2) 題名欄は、左端からタイプして下さい。演者氏名には、必ずアンダーラインを引いて下さい。氏名欄の下の1行は所属、氏名等書ききれない場合に御利用下さい。本文は打出しを1字あけて下さい。
- 3) 分類番号欄の第1および第2希望には、下表より選んで番号を記入して下さい。

1. 研 究 方 法	12. 小 腦	23. 循 環
2. 分 子 生 理	13. 終 脳	24. 血 液
3. 細 胞 生 理	14. 波・筋電図・ 誘発電位	25. 腎・体液調節
4. 能 動 輸 送	15. 行 動・表 現 ¹⁾	26. 呼 吸
5. 興 奮 性 膜	16. 視 覚	27. 消 化・吸 収
6. 神 經 化 学	17. 聴 覚・平衡 感覚	28. 内 分 泌・生 殖
7. シ ナ プ ス・終 板	18. 体 性・化学 感覚	29. 体 温 調 節・発 汗
8. 自 律 神 經	19. 平 滑 筋	30. 生 体 リ ズ ム
9. 末 梢 神 經・脊 髓	20. 骨 格 筋	31. 運 動 生 理 ²⁾
10. 脳 幹	21. 筋運動とその制御	32. 環境(宇宙医学を含む)・エ ネルギー代謝
11. 間脳(視床下部, 大脳 辺縁系を含む)	22. 心 筋	

注 1) 条件反射, 学習, 記憶, 音声などを含む。
2) 体力, 疲労, 労働, 体育生理などを含む。

- 4) 一研究室単位で複数の申込をされる場合は、口演希望順位番号を該当欄に記入して下さい。順位番号の若い演題を優先的に口演発表とします。又、ポスター展示を希望される場合は、同欄に**P**の記号を記入して下さい。但し、希望の少ないセクションのポスターは口演発表にまわることもあります。

2. 索引カード（B-2）

演者ならびに連名発表者全員の氏名にふりがなをつけて記入して下さい。

3. 連絡書（B-3）

演題名, 演者ならびに連名発表者名を該当欄に記入して下さい。大会プログラムがきまり次第, 演題番号, 分類番号, 発表形式, 発表日, 会場および時刻をお知らせします。

4. B-1, B-2の鮮明なコピー4部も同時に郵送して下さい。

発表当日提出書類の記入要領

1. 日本生理学雑誌大会号英文抄録用紙 (C-1)

用紙の枠内にカーボンリボン付き英文タイプ (シングル・スペース) で清打して下さい。この原稿はそのまま写真製版となります。

題名は大文字で、氏名にはアンダーラインを引き、所属住所と本文との間は1行あけて下さい。臨時会費納入者は名前の右肩に※印をつけて下さい。

枠外には絶対はみださないよう注意して下さい。

演題番号、分類番号には連絡書 (B-3) でお知らせしたものを記入して下さい。

例

ANALYSIS OF MUSCLE SPINDLE DISCHARGES DURING ISOM CONTRACTION IN MAN. <u>TOMA, S., NAKAJIMA, Y. AND HO</u> Sch. Med., Chiba Univ., Chiba 280
--

Single muscle spindle discharges were recorded
microelectrode inserted percutaneously into the m
subjects. Single motor unit spikes were simultane
spindle bearing muscles. Discharge rates of the m
unit spikes increased in accordance with augmenta

2. 索引用氏名カード (C-2)

次の例に従って記入して下さい。

例

TOMA, S.	NAKAJIMA, Y.	HOMMA, S.	
※ 553	※ 553	※ 553	※

※欄には連絡書 (B-3) でお知らせした演題番号を記入して下さい。

3. 日生誌大会号用整理カード (英文) (C-3)

英文題名、氏名、所属住所を下の例のように記入して下さい。非会員の名前には右肩に※印をつけて下さい。

例

演題番号	分類番号	Analysis of muscle spindle discharges du contraction in man. Toma, S., Nakajima, Y Physiol., Sch. Med., Chiba Univ., Chiba 2
※ 553	※ 21	

※欄には連絡書 (B-3) でお知らせしたものを記入して下さい。

(B-1) 予稿集抄録用紙

口演希望順位

分類記号

--

第1	第2

--	--	--	--	--

題名	
所属	
氏名	
本文	

..... きりとり線

(B-2) 索引用カード

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--

..... きり

とり線

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--

..... きり

とり線

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--

ふりがな	
氏名	

--	--	--	--	--

(C-1) 日生誌大会号英文抄録用紙

※	
演題番号	
※	
分類番号	

※欄には連絡書
(B-3)でお知らせしたものを記入
して下さい

(C-2) 索引用氏名カード(ローマ字)

※	※	※	※	※
---	---	---	---	---

※欄には連絡書 (B-3) でお知らせした演題番号を記入して下さい

(C-3) 日生誌大会号用整理カード(英文)

演題番号	分類番号
※	※

第64回日本生理学会大会ご案内

第64回日本生理学会が千葉市において開催されますことを、心からお慶び申し上げます。日本生理学会の宿泊につきましては、日本交通公社・団体旅行千葉支店が一切を担当し、諸先生のご便宜を図れますよう企画しておりますので、どうぞご利用下さい。お申し込み要領は次の通りです。

日本交通公社団体旅行千葉支店

1. お申し込みおよび問い合わせ先

〒280 千葉市富士見2の5の15	日本交通公社団体旅行千葉支店
塚本千葉第3ビル4F	日本生理学会デスク宛
営業時間	(担当者 市川・小高)
平日 9:30~17:30	TEL 0472(25)3811
土曜 9:30~12:30	

2 宿泊についてのご案内

別紙のホテルをご用意しております。ご希望のタイプを選択し、申し込み用紙にご記入ください。

※予約は申し込み先着順にさせていただきます。ご希望通り予約できなく他のタイプに変更のお願いをいたすこともありますのでご了承ください。

※ホテルは全てお1人様1泊朝食、税・サービス料込です。朝食が不用の場合でも大会特別料金のため、原則として返金出来ません。

3. 航空についてのご案内

同区間、同便にて15名様以上で航空機ご利用の方につきましては団体割引にてお手配させていただきますので、お申しつけ下さい。

4. お申し込み方法

イ) 申し込み受付締め切り：昭和62年1月30日(金)まで

ロ) 申し込み方法：別紙申し込み用紙に必要事項をご記入の上、各研究機関単位でお申し込み下さい。申し込みの際には、予約金・前渡等は不用です。申し込み用紙が届きましたら、折り返し「予約確認書」と「請求書」をお送りし、申し込み事項を確認させていただきます。

ハ) お支払い方法：申し込み用紙到着後、折り返し予約確認書と請求書をお送りしますので、お支払いは全額62年2月28日(土)までに弊社支店あて、現金書留にてお送り下さい。

※料金の到着を持って正式のお申し込みとさせていただきます。

※書留振込人欄に必ず予約確認No.をご記入下さい。

ニ) 通信連絡費として500円(1件につき) いただいておりますのでご了承ください。

5. 申し込み後のお取り消し, 変更について

お申し込み後の取り消し, 変更につきましては必ず弊社宛ご連絡下さい。尚, お申し込み後の取り消しにつきましてはお一人につき下記の料率で取消料をいただきます。

宿泊日の前日より		宿泊日の		
20日前以降	7日前以降	前日	当日	不泊
宿泊料金の 20%相当額	30%	40%	50%	全額

※ホテルタイプ記号一覧

以下の宿泊料金は昭和61年5月現在のものです。費用は1泊朝食税金サービス料込の1人当たりの金額です。将来改訂される場合がありますのでお含みおき下さい。

ランク	ホテル名	住所・TEL	タイプ・記号
A	ホテル ニューツカモト	千葉県千葉港7の1 TEL 0472(43)1111	シングル (9,000円~9,500円) AS
	千葉ニューパークホテル	千葉県千葉港7の3 TEL 0472(42)1111	ツイン (8,000円~8,500円) AT
	千葉グランドホテル	千葉県千葉港7の2 TEL 0472(41)2111	ツインの シングルユース (10,000円~11,500円) 特A
	ロイヤルプラザホテル	千葉県栄町2の5 TEL 0472(24)6111	
B	千葉京成ホテル	千葉県本千葉14の1 TEL 0472(22)1111	シングル (8,000円~9,500円) BS
	千葉パレスホテル	千葉県新町77番地 TEL 0472(47)1111	ツイン (7,500円~8,500円) BT
C	千葉パールホテル	千葉県新宿2の6の18 TEL 0472(47)8080	シングル (7,500円~8,500円) CS
	千葉セントラルホテル	千葉県富士見2の21の9 TEL 0472(46)2332	ツイン (7,000円~8,000円) CT

昭和 年 月 日

第64回日本生理学会大会 宿泊・航空申し込み用紙

{ 送付先：〒280 千葉市富士見2の5の15
 塚本千葉第3ビル4F
 日本交通公社団体旅行千葉支店
 日本生理学会デスク
 TEL 0472 (25) 3811 }

フリガナ 申込者氏名	
研究機関名	TEL ()
回答送付先	〒 TEL ()

番号	氏名	性別	宿 泊			日 日	同 希 室 望	回 答 ホ テ ル 料 金	航 空 日 時 ～より羽田	券 日 時 羽田より～	回 料 料 金	答 金
			3/31	4/01	4/02							
例	千葉太郎	男	AS	AT	AT	×)		※同日同区間 以上利用の場合のみ			
例	〃 花子	女	×	AT	AT	×						
1												
2												
3												
4												
5												
								500円	合 計			円

※宿泊希望はホテルランクとS・T・特のタイプ別でご記入下さい。
 ※控は必ずおとり下さい。

脊椎動物胚発生の原型としてのホヤ胚発生

高橋 國太郎

(東京大学医学部附属脳研究施設神経生物学部門)

The ascidian embryonic development as an original type of the vertebrate embryonic development. Kunitaro TAKAHASHI (*Department of Neurobiology, Institute of Brain Research Faculty of Medicine, University of Tokyo, Tokyo.*)

I. はじめに

ホヤは原索動物尾索類に属し, Kowalevsky (1871)¹⁾などのオタマジャクシ幼生の研究により, 幼生期に脊索を有する体制があきらかとなって, 脊椎動物の祖先形として位置を占めることになった. 尾索類の系統発生上の位置について Berrill (1955)²⁾の幼形進化による脊椎動物の出現という考えに基づくとすれば, 脊椎動物との相同性はホヤの受精からオタマジャクシ幼生の孵化までの初期発生のなかに求められるべきである. したがって, ここでの記載は主に単ボヤの初期発生に限り, 必要に応じて群体をなす複ボヤについても加えることにする.

II. 卵・精子・受精

本邦において有性性殖の初期発生の研究に用いられるホヤは, *Ciona intestinalis* か *Holocynthia roretzi* (マボヤ) であることが多い. とくに, マボヤの卵の直径も大きく, 東北地方の太平洋側の沿岸で養殖されていることもあって, よく用いられている. マボヤの初期発生, 幼生の変態については, 東北大学の故平井越郎教授 (1941; 1951)¹¹⁾¹²⁾が先鞭をつけられ, その後の日本におけるホヤの研究の発展の基礎を作られた. そこでボヤを例にとって卵と精子の採取について述べる. マボヤの産卵期は場所により多少異なるが, 北海道の稚内沿岸では10月下旬より11月中旬, 青森県浅虫では11月上旬より下旬, 三陸沿岸から宮城県の女川にかけては12

月下旬より1月上旬である. 産卵は温度と日照に左右され, 実験室内においても午前11時より1時ごろまでに産卵する場合が多い. ホヤは雌雄同体であるため, 卵と精子が同一個体より放出されるが, ホヤの種類によっては自家受精しない場合も多く, 放精放卵時にナイロンネットで精子海水と卵とを分離し, あらためて他の個体の精子海水中に卵を入れると同期して受精を行うことが可能である.

ホヤの性巣は, 精巣と卵巣が複雑に入り組んでいる. 卵母細胞は生殖上皮中で特別に分化したもので, 濾胞細胞により囲まれて上皮より卵巣基質に移行する. この移行の間に大きさを増して, 成熟した卵母細胞となる. 卵母細胞はコリオン膜により囲まれ, その外側には内外二層の濾胞細胞層があり, 最外層には基底膜がある. また, 内濾胞細胞の一部はコリオン膜の内部に入って, テスト細胞となっている. この成熟した卵母細胞 (Oo cyte) は海水に放出されると, コリオン膜が拳上する. 放出された卵には基底膜はなく, コリオン膜の外側は濾胞細胞 (follicle cell) がとりまいている. この濾胞細胞の形状は, ホヤの種類によって特徴があり, マボヤの場合は円柱上皮様であるが, ユーレイボヤでは細長くのびた細胞で, 卵は星状にみえる. コリオン膜の拳上によって, テスト細胞は卵細胞より離れて, 囲卵腔内に浮遊する. したがって, 卵の外径は卵母細胞の約2倍となる. 囲卵腔内にはコロイド様物質が存在し, おそらく一部はテスト細胞より分泌されたものと考えられている.

成熟卵では卵母細胞に存在した卵核胞は消失

し、動物極側に透明な核質が残っている。その他の部分の表層には、Conklin (1905)⁴⁾ が黄色細胞質と呼んだミトコンドリアを多く含有するものがあり、卵の中心部には卵黄顆粒が集積している。卵核の消失は卵巣内にある成熟した卵母細胞を切り出して、海水中に約2時間放置しても起こる。このとき、コリオン膜も挙上している。卵核胞の消失で核膜を失うと減数分裂が進行するが、第一減数分裂の中期で停止し精子の侵入を待って分裂の進行が再開する。マボヤ

では自家受精がほとんどないので、他個体の精子海水と卵を混合して初めて受精が起こる。自然放卵したマボヤの場合は、100%に近い受精率で発生卵が得られる。

ホヤの多くの種類で、受精時に精子は植物極側より侵入するといわれている。マボヤなど自家受精のない種類では、自己・非自己の認識は濾胞細胞層およびコリオン膜で行われるらしく、コリオン膜を除去した卵では同じ個体からの精子でも受精が起こる。ところで、精子核の

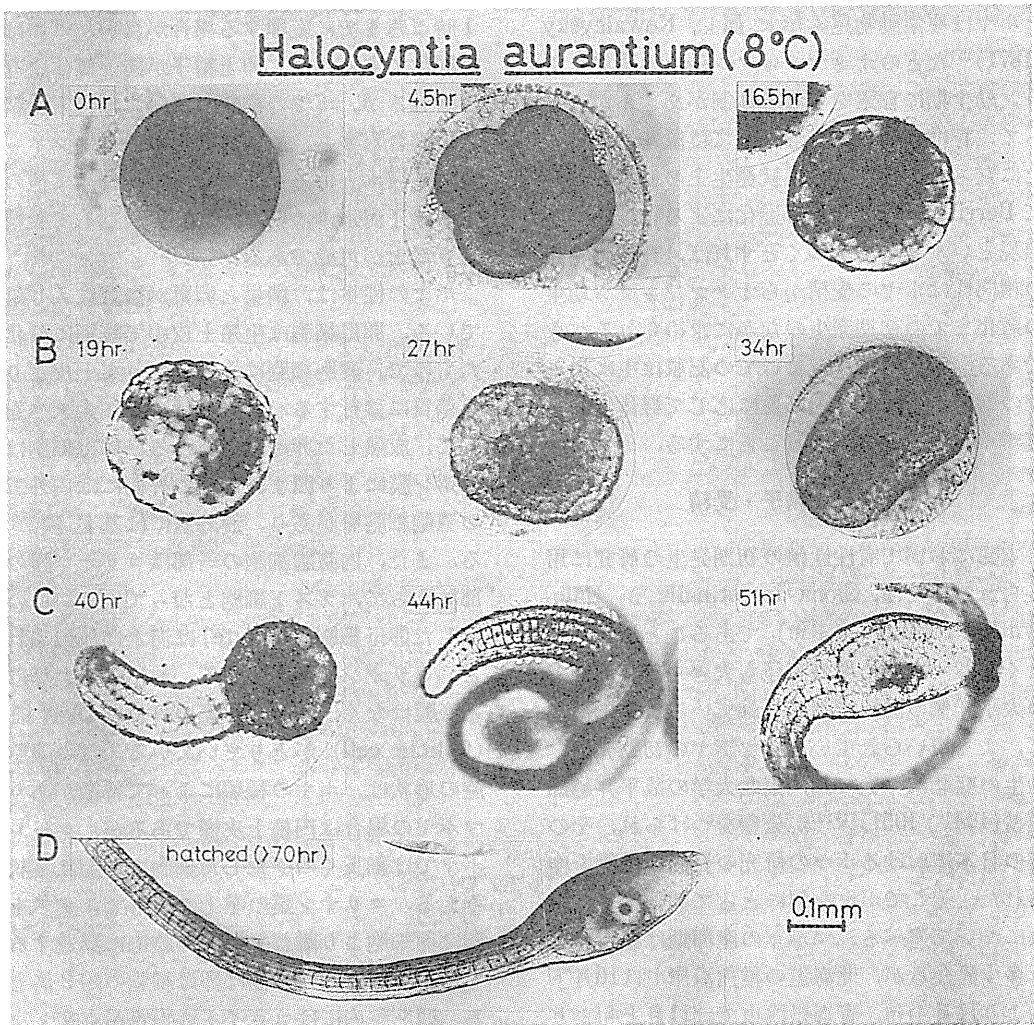


図1. *Halocynthia aurantium* (アカボヤ) の発生卵および幼生.

1段目左より：受精直後，4細胞胚，囊胚初期，2段目左より：囊胚中期，神経胚初期，神経胚後期，3段目左より：オタマジャクシ幼生の各段階，4段目：孵化後のオタマジャクシ幼生.

等な左右の両割球に分かれる。第6分裂までは、細胞分裂は同期しており、4細胞、8細胞、16細胞、32細胞、64細胞となる。図1はマボヤと同じ *Holocynthia* に属するアカボヤの初期発生を示したもので、アカボヤはマボヤより卵の透明度がよいので、写真から卵割の様子がよくわかる。第2分裂により、割球は前後の A_3 と B_3 に分かれるが、前後割球にはほとんど大きさの差がない(図2)。しかし、著者の経験ではマボヤ、アカボヤいずれでも後方の B_3 割球のほうが明らかに大きく区別がつく場合もある。種類によっては、逆に前方の A_3 割球が大きい場合も報告されている。第3分裂は水平面で起こり、卵は背側植物半球の4割球と腹側動物半球の4割球に分かれる(図2)。動物半球の四つの割球は、植物半球の割球に比べて小さく、また位置も植物半球のものに対して前方にずれている。したがって、側面からみると菱形になっている(図2の8細胞期)。Conklin(1905)⁴⁾の命名によると動物半球の前方の割球は a_{4-2} 、後方の割球は b_{4-2} 、植物半球前方の割球は A_{4-1} 、また黄色新月環のある後方の割球は B_{4-1} と呼ばれている。第一、第二極体は、この時期にはまだ動物半球の割球に付着し、動物極の胚における同定に役立っている。したがって、8細胞期において a_{4-2} 、 b_{4-2} 、 A_{4-1} 、 B_{4-1} をそれぞれ見分けることは比較的容易である。第4分裂は動物半球後部の b_{4-2} では左右に分裂し、前部の a_{4-2} は前後に分裂する。したがって、16細胞の a_{5-3} 、 a_{5-4} は前後に、 b_{5-4} と b_{5-3} は内側と外側にならぶ。植物半球では、逆に前方割球 A_{4-1} が左右に、後方割球 B_{4-1} が前後に分裂する。したがって、16細胞の A_{5-1} と A_{5-2} は内側と外側に、 B_{5-1} と B_{5-2} が前後にならぶ。このとき、 B_{5-1} は明らかに B_{5-2} 割球より大きく、16細胞では B_{5-1} が最大の割球となる。動物半球の第5分裂では、第5世代の a_{5-3} はさらに前後に分かれて a_{6-5} と a_{6-6} となり、 a_{5-4} 割球は内側外側に分かれて、第6世代の a_{6-8} は内側に、 a_{6-7} は外側に位置する。動物半球後部では、外側の第5世代の b_{5-3} が左右に

分裂し、第6世代では b_{6-5} が最外側に位置する。内側の b_{5-4} は前後に分裂して b_{6-8} と b_{6-7} となり、 b_{6-7} が第6世代では最後尾の割球となる。植物半球では A_{5-1} 、 A_{5-2} とともに前後に分裂し、 A_{5-1} より A_{6-2} が、 A_{5-2} より A_{6-4} が分かれて、前列にならぶ。後部割球は左右に分裂し、 B_{5-1} より B_{6-2} が分かれ、 B_{5-2} が分裂してできた B_{6-3} 、 B_{6-4} とならんで植物半球の後縁となる。以上で32細胞胚は完成する。受精後、8℃で飼育するとマボヤ、アカボヤともに第1分裂までに4時間、その後は1世代、1時間50分程度である。第6分裂では動物半球の第6世代の a_{6-5} は左右に、 a_{6-6} 、 a_{6-7} は前後に分裂し、64細胞では前列に a_{7-10} 、 a_{7-9} 、 a_{7-13} がならぶ。中心にあった第6世代の a_{6-8} も左右に分かれ、 a_{7-16} と a_{7-15} となる。後部割球では第6世代の b_{6-7} 、 b_{6-8} が左右に b_{6-6} と b_{6-5} は前後に分裂して、結局 b_{7-16} 、 b_{7-18} 、 b_{7-11} 、 b_{7-9} 、 b_{7-10} が内側から外側にかけて後縁にならぶ。マボヤでは第7分裂は植物半球の A_{7-2} 、 A_{7-6} 、 A_{7-5} 、 A_{7-1} 、 B_{7-1} 、 B_{7-2} 、 B_{7-5} 、 B_{7-7} 、 B_{7-6} などの左右それぞれ9割球で遅れ、他の割球は第8世代となるので、110細胞胚となると報告されている(Satoh, 1978)²⁴⁾。ここで原口陥入が始まって嚢胚となる。これは、Conklin(1905)⁴⁾が *Styela partita* で記載した事実とよく符号する。原口陥入後は、背側にある原口の前方には腹側より予定神経板領域が入り込み、植物半球から由来する予定脊索領域に裏打ちされるようになる(図4A6参照)。また、植物半球から由来した内胚葉領域は内部に押し込まれ、植物半球背側の後縁にあった黄色新月環に由来する予定筋領域は原口の左右の後縁から内部に入り、予定脊索領域の左右に入り込む。やがて原口の縮小とともに、胚の背側の原口より前方に扇状に広がる外胚葉部分が神経板となり(図4A4、A6参照)、さらに原口が閉鎖すると神経板領域は後方から左右の予定表皮領域で覆われ、神経板それ自体も尾側より神経管となっていく。これはすでに Kowalevsky(1871)¹⁵⁾以来よく知られた事実である。ここで神経胚となり、背側に神

経管, その腹側に脊索, 脊索の外側に筋原基, 腹側に内胚葉といった脊椎動物胚の原型とみられる構造となる. その後, 尾部の伸長とともに図1にみられるように尾芽期となり, 頭部の神経管の完成とともにこの神経管の前端が膨大して, 脳胞となる (図3). この脳胞の壁の細胞の一部は特殊化して, 平衡感覚受容器としての耳石細胞および光受容器としての視細胞が分化する. 光受容器の付属器官として色素細胞およびレンズ細胞も出現し, オタマジャクシ幼生が孵

化するまでには完成する (図3 C ; Dilly, 1961)⁶⁾脳胞と尾部神経管 (脊髄) との移行部の腹側には分化した神経細胞が存在し, 内臓神経節が分化する. これは幼生における感覚と運動の統合中心であると考えられている. 耳石細胞, 眼の色素細胞はメラニンを有し, 完成したオタマジャクシ幼生では脳胞に明りょうな二つの黒点が観察される (図5 D). 一般にオタマジャクシ幼生の頭部の分化は, 複ボヤで早く進み, 種類によっては鰓裂孔も観察され, 神経節

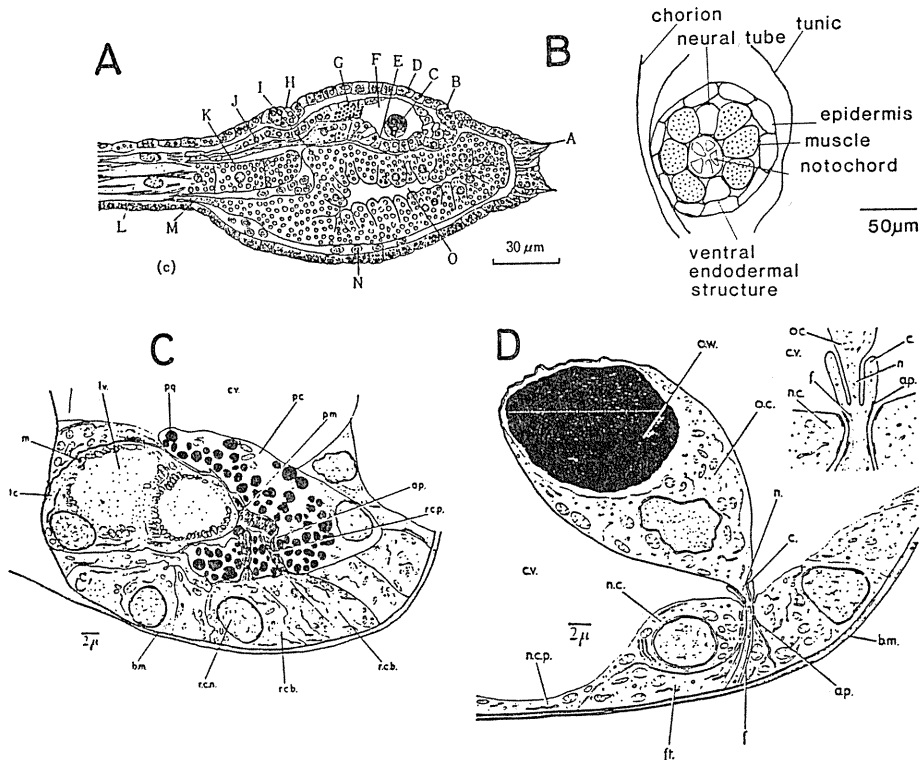


図3. (A) マボヤのオタマジャクシ幼生頭部縦断面.

A. 附着突起, B: 脳下腺, C: 耳石器, D: 表皮, E: 脳胞腹壁, G: 眼, H: 囲鰓腔原基, I: 腸管, J: 脊髄管, K: 脊索, L: 筋, M: 内胚葉索, N: 中胚葉性細胞, O: 咽頭 (平井越郎博士による, 岩波講座, 現代生物科学10, 組織と器官より).

(B) マボヤのオタマジャクシ幼生尾部横断面.

(C) ユーレイボヤ幼生眼点の縦断面.

a. p.: 附着斑. b. m.: 基底膜, c. v.: 脳胞腔, l. c.: レンズ細胞, l. v.: レンズ胞, m.: ミトコンドリア, p. c.: 色素細胞, p. g.: 色素顆粒, p. m.: 光受容膜層, r. c. b.: 視細胞体, r. c. n.: 視細胞核, r. c. p.: 視細胞の管状突起.

(D) ユーレイボヤ幼生耳石器の縦断面.

a. p.: 附着斑 (一部挿図で拡大). b. m.: 基底膜, c.: 変換器部の襟部, c. v.: 脳胞腔, f.: 錯留繊維, fl.: 耳石器細胞の足突起, n.: 変換器部の頸部, n. c. p.: 耳石器細胞突起, o. c.: 耳石器細胞体, o. w.: 耳石錘 (Dilly, 1961 より)⁶⁾.

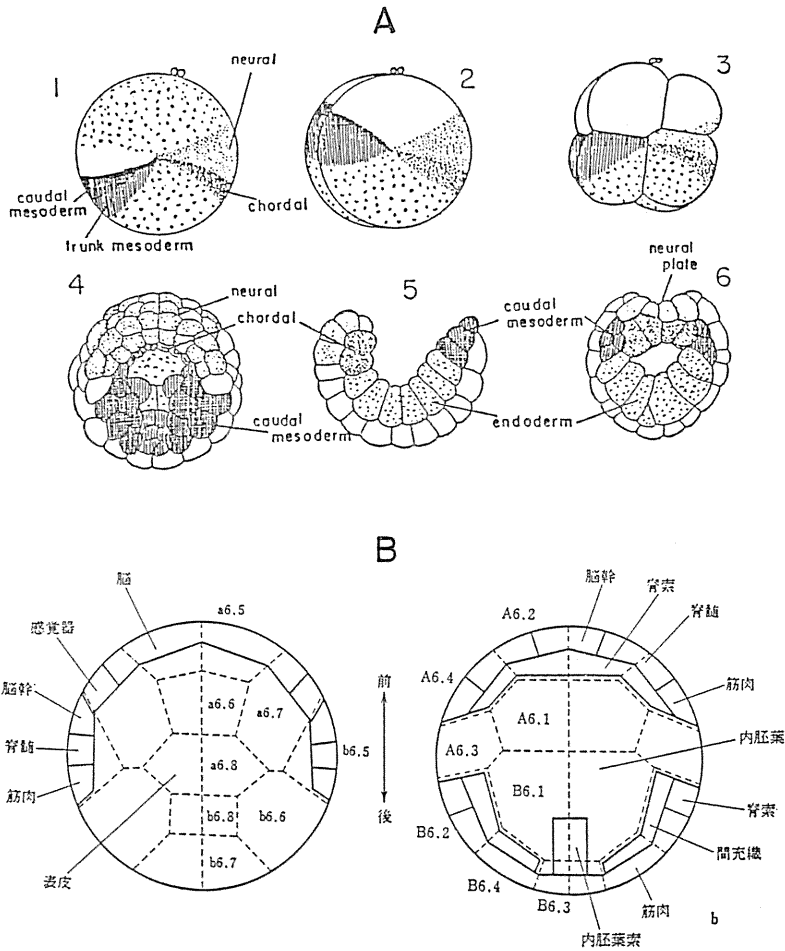


図4. ホヤ初期胚予定運命図.

(A) Conklin にしたがって予定神経域 (neural), 予定脊索域 (chordal), 尾部中胚葉 (caudal mesoderm, 予定筋域), 体部中胚葉 (trunk mesoderm, 間充織), 内胚葉域 (endoderm) を初期の 1 細胞胚(1), 2 細胞胚(2), 8 細胞胚(3), 囊胚(4), 囊胚縦断面(5), 囊胚横断面(6)において示したもの (Conklin, 1905より)⁴⁾. (B)西田(1964)¹⁸⁾によって注入した HRP の行方を追跡して決定されたマボヤ32細胞胚の予定運命図.

にみられる分化した神経細胞の数も多い. 単ボヤであるマボヤでは咽嚕腔原基がわずかに陥凹しているにすぎない. また, マボヤでは, 内胚葉もほとんど分化が進まず, 後に咽頭となる腔所も外界とつながらない. 幼生の脊索は, 尾部に円柱状細胞が約48個一列にならんだもので, 筋組織はマボヤの場合, 単核の細長い筋細胞が長軸方向に約8個ならび, さらにその筋細胞間には gap 結合で連絡され, 機能的に1本の筋線維として働いている. このような筋細胞列が左右

3対, 計6列観察される. 筋細胞を電子顕微鏡で観察すると, 細胞膜の直下1 μ の範囲に筋原線維による横紋がみられる. 筋細胞質の他の部分にはミトコンドリアが高密度に集積しているのが特徴的である (Reverberi, 1961)²¹⁾. したがって, 幼生の尾部の横断面では図3Bのように中央に脊索細胞, その背側に尾部神経管 (脊髄), 両側に3対の筋細胞がならび, 腹側には内胚葉の尾部への延長である内胚葉索がみられる.

Ⅳ. ホヤ胚割球の予定運命

ホヤ胚割球の発生予定運命は、Conklinの *Styela partia* を用いた研究において、細胞内色素顆粒の移動を追跡して行われた (Conklin, 1905)⁴⁾。Conklinによると、受精後の卵細胞では幼生の筋細胞となる濃黄色の原形質、間充織となる淡黄色の原形質、脊索および神経板となる淡灰色の細胞質、内胚葉になる卵黄顆粒を多く含有する青灰色の細胞質、透明な表皮となる細胞質の五つが区別される (図4A)。8細胞期においては、予定表皮域は動物半球の a_{4-2} および b_{4-2} 割球に、予定神経板域は a_{4-2} の背側と植物半球の A_{4-1} の腹側に分布する。また、予定脊索域は A_{4-1} で予定神経板域の背側にあり、内胚葉域は植物半球 A_{4-1} と B_{4-1} の背側の大部分を占める (図4A3)。予定筋領域として Conklin により確立された黄色新月環は、ミトコンドリアの集積したものであり、第一分裂の直前には植物半球で赤道の近くに存在し、第二分裂後では後方割球の B_3 に、第三分裂後は B_{4-1} 割球に集積することが観察されていた。また、このミトコンドリア群は最終的には筋細胞内に移動することが知られている (Reverberi; 1961)²¹⁾。したがって、筋細胞となる細胞系統は8細胞胚では B_{4-1} 割球のみであると考えられていた。しかし、最近になって西田と佐藤 (1983)¹⁹⁾により HRP(西洋ワサビ過酸化水素酵素) を割球のマーカーとして細胞系統があらためて調べられた結果、8細胞胚においても動物半球の b_{4-2} 、植物半球 A_{4-1} 割球も一部筋細胞を作ることがわかってきた。西田と佐藤はさらに HRP を用いた細胞系統の解析を32細胞胚まで行い、従来考えられていたホヤ胚の細胞系統に重要な修正を加えている (西田, 1984)¹⁸⁾。図4Bは、西田による32細胞胚の予定運命図を示してある。

8細胞胚において、腹側前方の a_{4-2} 割球は予定脳胞域と予定表皮域を含んでいるが、実験的に予定脊索域を含む背側前方の A_{4-1} 割球を切除して飼育すると脳胞は分化せず、外胚葉はす

べて表皮細胞となることが Reverberi らにより報告されている (Reverberi; 1971)²²⁾。これは脊椎動物胚において、神経板は予定脊索域を含む中胚葉に裏打ちされて、初めて外胚葉から誘導されるという事実と対応している。しかし、ホヤ胚では両棲類胚におけるように外胚葉域のどこでも誘導によって神経板となるのではなく、動物半球でも8細胞胚の b_{4-2} 割球は予定脊索域のある A_{4-1} 割球と密着して発生させても表皮細胞にしかならない。また、ホヤ胚は古典的にモザイク卵として知られ (Conklin, 1905)⁵⁾、割球の運命は初期から決定されていると考えられていた。とくに、Conklinの実験によると、半胚からは幼生の体の半分か、4分の1胚からは体の4分の1ができると結論されている。しかし、未受精卵では予定域の配置は必ずしも固定されたものではなく、2個の卵を融合させても、逆に卵細胞質の一部を除去した部分卵でも一応正常の幼生となることが知られている (Reverberi; 1971)²²⁾。最近の中内らの研究によると、受精後の2細胞胚でも割球を分離して飼育すると、それぞれ小型の完全な幼生となりうることを示されている (Nakauchi & Takeshita, 1983)¹⁷⁾。したがって、ホヤ卵のモザイク性も厳密には相対的なものである。

Ⅴ. ホヤ胚と脊椎動物胚

Kowalevsky (1871)¹⁵⁾ のオタマジャクシ幼生の研究により、ホヤは原索動物として、脊椎動物との近縁関係が結論されることになった。とくに胚発生において、Kowalevsky は神経板原基は表皮原基とともに胞胚の上板に起原があり、脊索原基、筋原基、内胚葉原基は下板に起原があることを報告し、ホヤ胚の形成が脊椎動物胚と相同であることを論じている。Conklin (1905)⁴⁾ はさらに両棲類、頭索類、尾索類の囊胚の形成および胚の体軸の関係を比較して、これら胚の間の相同性を主張している (図5)。ホヤ胚においては、卵の動植物極を結ぶ軸は極体の付着部位から同定可能で、先に述べたように原口陥入時には植物極は背側に、動物極は腹側

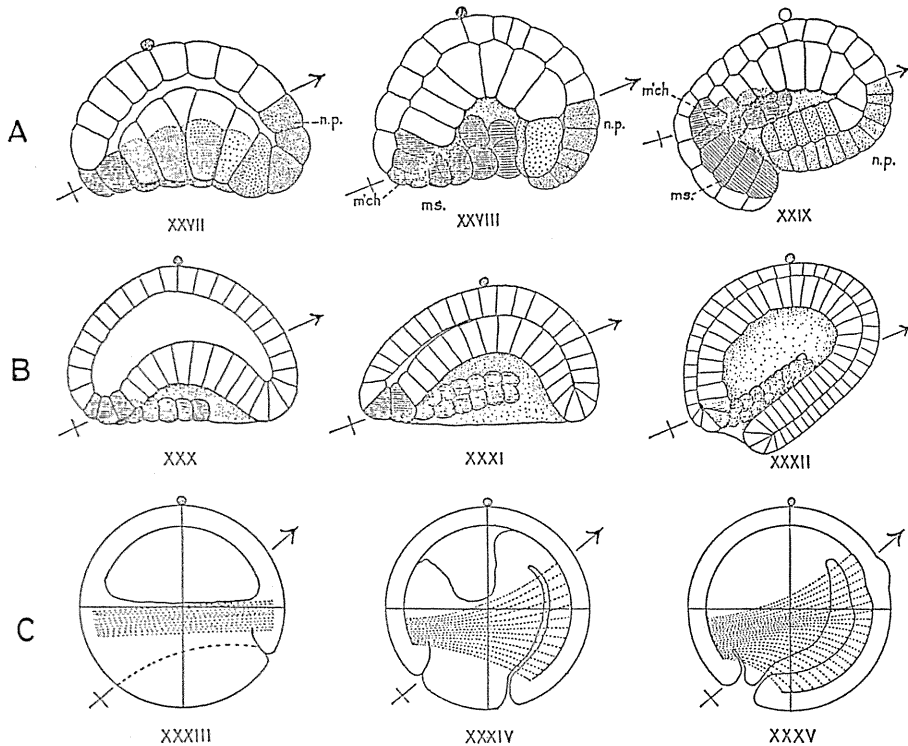


図5. ホヤ, ナメクジウオ, 両棲類胚の原口陥入の各段階の比較 (Conklin, 1905)⁴⁾.

とくに体軸, 原口の閉鎖, 神経板・脊索・中胚葉の起原の各点について胚の正中断面で比較したもの。矢印の先端は神経板の前縁, 矢印の後端は原口後縁の正中中部中胚葉細胞の位置を表す。また, 中胚葉領域は斜線あるいは破線で陰をつけてある。

(A) ホヤ胚。左から囊胚初期, 中期, 後期。n. p.: 神経板, m. s.: 筋細胞, m'ch: 間充細胞, ch: 脊索細胞。

(B) ナメクジウオ胚の囊胚でホヤ胚のそれぞれの段階に対応すると考えられるもの。初期および中期での中胚葉の位置は仮想的なもの。

(C) カエル胚の囊胚でホヤ胚のそれぞれの段階に対応すると考えられるもの。破線部は正中面に投影された中胚葉域。

に位置することはよく知られている。しかし, 胞胚期において, 動物半球側にあった神経原基が前方より背側に移動して原口の前縁を形成するようになるので, 卵の動物極は胚の腹側で前方に移動する。したがって, 動植物軸は頭腹側から尾背側に傾斜している。頭索類のナメクジウオにおいても, ほぼ同様に卵の動植物軸は傾斜すると考えられている。また, 原口陥入後の器官原基の配置は, ホヤ胚と相同である。さらに, 両棲類胚では, 一般に動植物軸は前後軸になると考えられている。しかし, 原口陥入の位置が卵における植物半球の後方で赤道より植物

極へ3分の1ほどのところにあり, 陥入した中胚葉に裏打ちされた外胚葉が神経板になるので, この神経板の前縁をホヤ胚との対応で囊胚の背側前方と考えると卵の動物極は囊胚の腹側前方となり, 著しい相似がみられる。各胚葉の配置, 器官原基の位置も相同性がある。したがって, ホヤ胚を脊椎動物胚の原型と考えることに十分な根拠があるといえよう。もちろん, Conklin (1905)⁴⁾の指摘のとおり, ホヤ胚, ナメクジウオ胚, 両棲類胚を通じて, 卵割に左右対称性があることは脊椎動物, 原索動物の個体発生を結びつける大きな特徴である。

脊椎動物の系統発生については、尾索類の位置と関連して古くから議論があった。頭索類に近いものを脊椎動物の祖先型とし、ホヤはむしろ退行型として固着生活に入ったとする考えがあったが、Berrill(1955)²⁾はホヤ成体の固着場所の選択可能性を増すものとして、自由遊泳性のオタマジャクシ幼生の意義を考え、幼生の出現をホヤにおける適応進化の重要な段階と考えた。また、ホヤ成体の大きな特徴である栄養摂取のための鰓器官は、ホヤ幼生の時期にすでに成体器官が分化するネオテニーによって、ホヤ幼生の頭部にとり込まれ、これが頭索類や脊椎動物の体制に引き継がれていったと考えられている。すなわち、ホヤの幼生から幼形進化によって脊椎動物が出現したとする説を、広範なホヤ幼生の生態の観察、ホヤ成体の比較形態学的観察から、おしすすめた。さらに、ホヤそのものの起原については Berrill はとくに述べていないが、Romer(1967)²³⁾によると、半索動物のうち、やはり固着生活を営む翼鰓類にもとめられ、さらにこれと棘皮動物との間に共通の祖先型があると考えられている。このように、脊椎

動物の系統発生上、重要な位置にあるホヤの初期発生において脊椎動物胚との相同性がみられることは当然のことと考えられる。また、ホヤ成体器官にあって、脊椎動物の体制に引き継がれたものは鰓器官ばかりでなく、ホヤ成体の神経腺と脊椎動物の脳下垂体との相同性、咽頭腔での粘液分泌腺としての内柱が脊椎動物甲状腺の起源であるなど、多くの例を挙げることができる。

VI. ホヤ胚における卵細胞質因子

Styela 発生卵における色素顆粒の移動を追跡して、卵細胞質の分配と割球の予定運命との関連を明らかにした Conklin(1905)⁴⁾⁵⁾の研究以来、ホヤ胚においては卵割によって特定の割球に分配されて行く特異的卵細胞質が、割球の発生運命を決定すると思われるようになった。とくにその考えを実証した一つの実験は、Whittaker(1973)²⁹⁾による細胞分裂を抑制した Ciona 胚における分化形質出現の実験である。もちろん、細胞分裂と細胞分化が相対的に独立したものであることは古くから知られ、たとえ

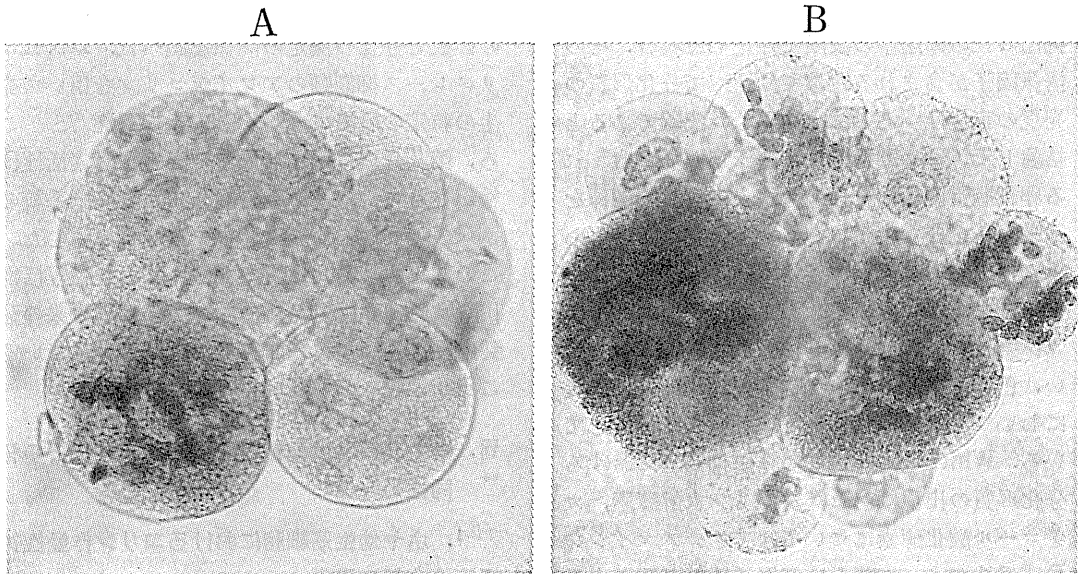


図6. マボヤ分裂抑制胚のアセチルコリン水解酵素染色 (Karnovsky 法)。

(A) 8細胞胚。

(B) 16細胞胚 (植物半球)。一様に濃く染色された割球のみが陽性である。

ばゴカイ卵を高カリウム海水中に入れると単為発生を行うが、卵の細胞分裂は起きない (Lillie; 1902)¹⁶⁾。しかし、この単為発生卵にはトロコフォア幼生でみられる繊毛が出現し泳ぎだし、あきらかに繊毛器官の分化がみられる。Whittaker(1973)²⁹⁾は、Ciona 胚の細胞分裂をサイトカラシンBによって抑制し、その後、正常幼生が孵化するまでに必要な時間、飼育すると、特定の割球にオタマジャクシ幼生の筋細胞の分化形質の一つであるアセチルコリン水解酵素や色素細胞の分化形質であるカテコール酸化酵素が出現することを報告した (図6)。また、細胞分裂抑制の時期を1細胞期、2細胞期、4細胞期と変化させると、アセチルコリン水解酵素の出現する割球の数も変動する。しかし、一つの胚で陽性となる割球の最大数は、抑制の時期によって決まっており、1細胞胚では1個、2細胞胚では2個であるが、4細胞胚では最大2割球、8細胞胚でも2割球、16細胞胚では4割球、32細胞胚では6割球、64細胞胚では8割球となり、これらの数は Conklin と Ortolani 以来の古典的な細胞系統による筋細胞系統に属する割球の数と一致した。そこで Whittaker は卵細胞質に含まれる分化情報因子の分配が分裂抑制のために途中の段階で停止した場合、その情報因子が含まれる割球ではすべて分化形質の発現の可能性があることを示した実験であると結論した。つまり、初期胚の予定領域に含まれる卵細胞質因子と分化の決定との直接的関係を示唆する重要な事実であると考えられる。もちろん、情報をなう因子の実体は不明で、今後の研究をまたなくてはならない。Whittaker はカテコール酸化酵素についても同様な実験を行い、色素細胞系統に属する割球には分裂抑制後においても酵素活性が出現することを報告している。Whittaker は、この分裂抑制胚における分化形質の出現はアセチルコリン水解酵素、カテコール酸化酵素についてはアクチノマイシンD感受性であって新しい転写活性を必要とすることを確かめている。また、この転写活性の始まる時期はほぼ正常の幼生について調べられた

時期と一致することを報告している。しかし、内胚葉性の細胞の分化形質であるアルカリ燐酸水解酵素の出現はアクチノマイシンD感受性がなく、卵細胞質起源の母性情報RNAにより直接に制御されている可能性が示唆されている。

その後、Whittaker(1980)³²⁾³³⁾はさらに分裂抑制胚について筋細胞分化の詳細を調べている。8細胞となる第3分裂の開始直前に背腹軸方向に圧力を加えて、後部割球 B_3 の分裂面を通常の水方向から垂直方向に人為的に変更すると、筋細胞原基が8細胞胚の後方の4個細胞すべてに分配されるので、分裂抑制胚では、この4個の割球すべてにアセチルコリン水解酵素活性が出現すること、また4細胞胚の B_3 が腹側の b_{4-2} と背側の B_{4-1} に分裂するさいに B_{4-1} に入るべき細胞質を b_{4-2} に注入して人為的に大型の b_{4-2} 割球を作ると、この b_{4-2} 割球からもアセチルコリン水解酵素活性が出現することなどを報告している。このことは、筋細胞分化が B_{4-1} に含まれる予定筋領域の細胞質に直接的に依存していることを示唆している。

また、佐藤ら(1982)²⁵⁾はマボヤ分裂停止胚における筋細胞の分化をやはりアセチルコリン水解酵素の活性出現を指標にして解析し、核分裂の回数と分化の決定の関係を調べた。DNAポリメラーゼ抑制剤のアフィデコリンを用いて発生の特定の段階でDNA合成を抑制したところ、第7分裂以前で抑制した場合は酵素活性は検出されず、第8分裂を終わった筋細胞系統の割球のみ活性が出現することを明らかにした。このことは、分化形質の発現に必要な転写活性出現は特定の細胞系統について卵細胞以来の分裂回数に基づく体内時計により制御されていることを示唆している。

Ⅶ. ホヤ胚における機能発生と脊椎動物との相同性

1. ホヤ幼生筋細胞におけるコリン作動性神経筋接合部の発生

ホヤ幼生の尾部の筋細胞は横紋筋であって、脊椎動物骨格筋との相同性が早くから知られて

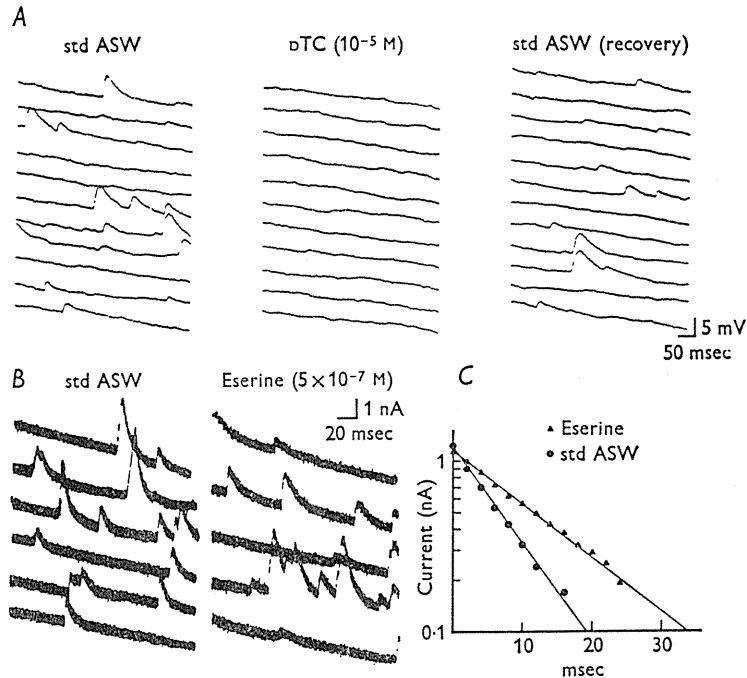


図7. マボヤ幼生横紋筋の神経筋接合部電位およびアセチルコリン感受性.

- (A) 神経筋接合部電位に対する d-ツボクラリン $10^{-5}M$ の効果. StdASW.: 標準人工海水.
 (B) 筋細胞膜を $-70mV$ に電圧固定したときにみられる神経筋接合部電流に対するアセチルコリン水分解酵素抑制剤エゼリン ($5 \times 10^{-7}M$) の効果.
 (C) 神経筋接合部電流に対するエゼリンの効果が電流の下降期の時定数を延長することを示したもの (大森と佐々木, 1977より)²⁰⁾.

いた. この横紋筋細胞に対する神経支配は幼生の光に対する運動反応 (Grave; 1921)⁹⁾ から当然のこととして考えられていたが, 形態学的研究としては Cloney ら (Carey & Cloney; 1976)³⁾ が *Diplosoma* (粘液ボヤ) 幼生について検索を行い, 尾部神経管の両側を通る 2~3本の神経繊維からなる運動神経を報告している (Tannenbaum & Rosenbluth; 1972)²⁸⁾. 尾部筋細胞のすべてに神経支配がおよぶわけではなく, 神経管の近傍にある筋細胞との間のみ運動神経と接合部があると考えられている. ところで, このホヤ幼生横紋筋にアセチルコリン水分解酵素活性があることは早くから知られているが (Reverberi; 1971)²²⁾, この活性が幼生横紋筋への接合部電位がアセチルコリン電位であること, すなわちコリン作動性神経支配を受けていることと関連することがわかったのは近年であ

る (Ohmori & Sasaki; 1977)²⁰⁾. マボヤ幼生の筋細胞から細胞内記録を行うと, 幼生の尾の動きと一致して群発する自発性の神経筋接合部電位が視察される (図7A). この接合部電位はクラールにより抑制され, アセチルコリン水分解酵素の抑制剤であるエゼリンにより増強される. これは脊椎動物骨格筋の接合部電位とまったく同様な性質である (Takeuchi; 1977)²⁷⁾. さらに, 電位固定法により, 接合部電流の反転電位を測定すると約 $-10mV$ で, これもカエルなどの端板電流での測定と一致する. まだアセチルコリンを微小ピペットにつめ, 筋細胞膜に直接与えるとアセチルコリン電流が誘発され, その反転電位は自発性の接合部電位と同じであることが確認された (図8). また, ホヤ幼生筋細胞におけるアセチルコリン感受性の発達はマボヤ胚で調べたところでは尾芽期を過ぎた直後

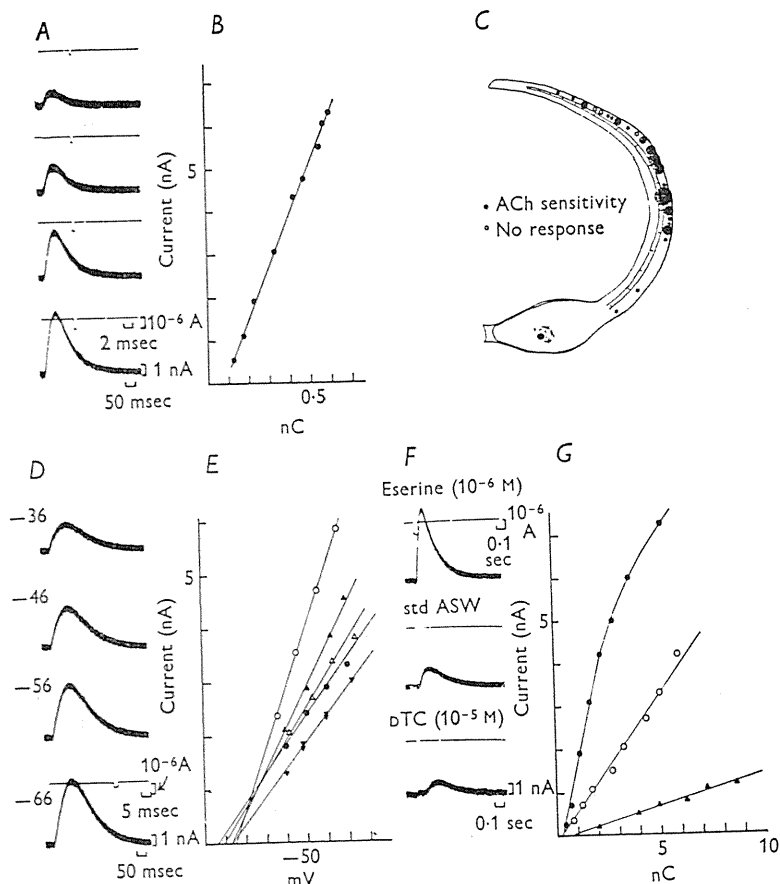


図8. 電圧固定下でマボヤ幼生筋細胞にみられるアセチルコリン電流.

- (A) 膜電位 -70 mV におけるアセチルコリン電流とアセチルコリンを電気泳動的に与えるために用いた電流量の関係.
 (B) Aの関係を図示したもの.
 (C) 幼生尾部におけるアセチルコリン感受性の分布.
 (D) アセチルコリン電流の膜電位依存性.
 (E) Dの関係を図示し、アセチルコリン電流の反転電位を推測したもの.
 (F) アセチルコリン電流に対するエゼリンおよびd-ツボクラリンの効果.
 (G) エゼリン(●)およびd-ツボクラリン(o)存在下でのアセチルコリン量と電流の関係(大森と佐々木, 1977より)²⁰⁾.

の早期オタマジャクシ幼生の時期に始まることが観察されるが、アセチルコリン水解酵素の活性は Whittaker (1973)²⁹⁾ や佐藤(1982)²⁵⁾ が報告しているように、これより早い後期神経胚で出現する。一方、自発性の神経接合部電位の出現は、脳胞に耳石細胞、眼の色素細胞が分化するところまで見られない (Ohmori & Sasaki; 1977)²⁰⁾。したがって、アセチルコリン感受性は、神経支配の開始以前に発達し、筋細胞固有

の分化形質と考えられる。このことは、脊椎動物骨格筋細胞を単離培養した場合のアセチルコリン受容体の出現と類似の現象である。

2. ホヤ幼生における特殊感覚受容器の発生

ホヤ幼生の脳胞にみられる眼は、電子顕微鏡による形態学的研究により、繊毛細胞由来の光受容器細胞、メラニンを含有する色素細胞、グリコーゲン顆粒を含むというレンズ細胞からなることが知られている。光受容器は細胞体内節

および外節よりなり、繊毛細胞由来の脊椎動物の杆体細胞、錐体細胞と相同である。外節では形質膜が層状構造を示し、杆体あるいは錐体の円板と相同の構造を示している(Eakin & Kuda, 1971; Barnes; 1971)⁷¹⁾。さらに、この受容器の光に対する応答は膜のコンダクタンスの減少を伴う過分極反応(Gorman, Reynolds & Barnes, 1971)⁸⁾で、脊椎動物の杆体および錐体で知られているものと同一で、無脊椎動物視細胞の光に対する脱分極反応とは異なることが報告されている。

ユーレイボヤの脳胞の色素細胞は2個あって、1個は耳石細胞であり、他の1個は眼の色素細胞である。卵細胞より9回の分裂後、4個の色素細胞系統があり、このうち1個が耳石細胞に、他の1個が眼の色素細胞になる。したがって、尾芽期においては4個の細胞にカテコール酸化酵素活性が検出される(Whittaker, 1973)⁸⁰⁾。サイトカラシンBで64細胞期で分裂を抑制した場合は、通常左右2個のメラニン色素細胞が出現する。Whittakerによると細胞分裂抑制あるいは細胞内核数のいかにかわからず、1匹の幼生あたりのカテコール酸化酵素活性は同じである(Whittaker, 1979)⁸¹⁾。このことは、この酵素活性の出現が、初期の卵細胞内の細胞質因子により量的にも制御されていることを示唆していると述べている。

Ⅶ. ホヤ胚の細胞膜分化とイオンチャンネル

1. ホヤ卵細胞膜のイオンチャンネル

卵細胞膜上のイオンチャンネルについて述べる前に、神経細胞膜のように分化した興奮性膜におけるイオンチャンネルについて簡単にふれる。興奮性膜における活動電位は、イオンの選択的透過性が膜電位依存性に変化することによるものである。膜におけるイオン透過は、チャンネルと呼ばれる膜をつらぬく分子的な穴によるもので、このチャンネルは通常、膜電位の変化によって分子の構造が変化し、それによってイオン通路が開閉すると考えられている(Hille, 1984)¹⁰⁾。神経細胞の活動電位の場合には、膜

の脱分極が臨界膜電位を超えると、最初にNaチャンネルが開いてNa⁺が内側に流入し細胞内電位が陽性となり、その結果の脱分極によりKチャンネルが開いて陽性電荷が流れ出し、自動的にもとの静止電位に戻る。このように、活動電位の上昇期がNaチャンネル開放によるものをNaスパイクという。また、甲殻類の横紋筋、脊椎動物の平滑筋などに代表されるかなり多くの興奮性細胞では、Naのような1価陽イオンよりも、Ca²⁺などの2価陽イオンが通過するCaチャンネルによって活動電位が発生している。この活動電位はCaスパイクと呼ばれる。

ところで最近、Neherらによって始められた膜の微少部分の電流を導出するパッチ記録法が発達した結果、多くの種類のイオンチャンネルについて単一チャンネルの電流が導出できるようになり、個々のチャンネルが実際に膜電位に応じて開閉する様子が直接観察されるようになった(Hille, 1984)¹⁰⁾。

一般に、卵細胞の静止膜電位は約-70mVの深い細胞内陰性電位であろうと考えられているが、実際には膜抵抗が高く、電極の刺入によるわずかな漏れコンダクタンスによっても脱分極し、低い陰性値しか記録されない。マボヤ、アカボヤの未受精卵の場合は、刺入時の状況にもよるが、-10mV程度である。この静止電位では、膜に脱分極を加えても内向き電流発生機構が不活性化しているため、活動電位は誘発できない。しかし、一度過分極を与えた後のオフ反応として活動電位が観察される。そこで、電圧固定法により、卵細胞膜のイオン電流を分析することができる(Takahashi; 1979)²⁶⁾。膜電位を通常の興奮性膜の静止電位である-90mVに維持すると、Naチャンネルなどの不活性化が除かれる。この維持電位から-50mV以上に脱分極すると、一過性の内向き電流が観察される(図10, egg type)。この電流は興奮性膜で見られるNaチャンネルを通る電流と相同のもので、外液のNaイオンを除くと消失した。同様に電圧固定により、卵細胞膜の電流を解析し

て、通常の維持電位よりさらに過分極させると活性化する異常整流性Kチャンネル、+50 mV以上の大きな脱分極により初めて活性化するKチャンネル、さらに Ca^{2+} などの2価陽イオンを内向きに運ぶCaチャンネルの存在が確かめられた。

このような卵細胞膜上のイオンチャンネルが興奮性膜にみられるものと同様に電圧依存性に開閉していることは、最近ホヤ卵での単一チャンネル記録が成功するようになって、さらに確かめられることになった。また、単一チャンネルでの解析からNaチャンネル、異常整流性Kチャンネルに関する限り、単一のコンダクタン

スは興奮膜での値と同一の範囲(5~15 ps)にあることがわかった。したがって、卵細胞膜にみられるイオンチャンネルは特別なものではなく、また興奮性膜の場合より単位面積あたりの電流量が少ないのは、チャンネルの密度が卵細胞膜では低いためであることがわかってい

るところで卵細胞の膜電流で特徴的な点は外向き電流がほとんどみられないことで、このことから卵細胞膜にはKチャンネルはないと考えられるが、よく調べてみると、先に述べたように+50mV以上の脱分極によって初めてK電流が増大し、通常の興奮性膜に比べて、チャンネルの開く活性化電位が陽性方向に移動しているた

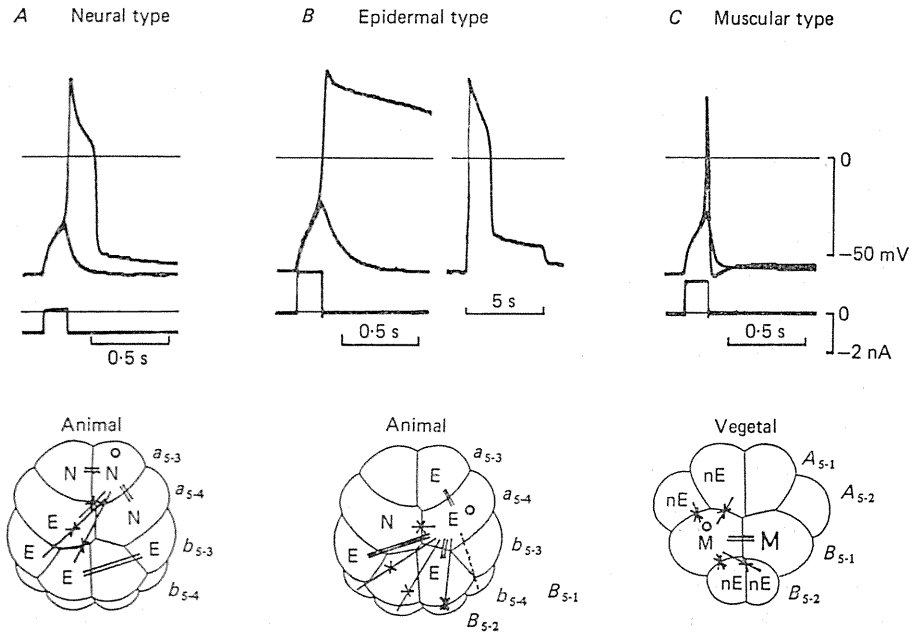


図9. 分裂抑制16細胞胚の割球にみられる3型の活動電位。

(A) 神経細胞型活動電位(N). 動物半球頭側の割球 a_{5-3} より記録(下図○印). この割球は反対側 a_{5-3} および同側の a_{5-4} も電気的に結合している. 反対側の a_{5-4} はこの割球とは結合せず, 表皮細胞型(E)の活動電位を発生した. 他に同側の b_{5-3} , 反対側の b_{5-3} , b_{5-4} も表皮型活動電位を発生した.

(B) 表皮細胞型活動電位(E). 動物半球頭側 a_{5-4} 割球から記録. これは同側の a_{5-3} , 同側の b_{5-4} , 反対側の b_{5-3} とも結合していることがわかった. 反対側の a_{5-4} からは, 神経細胞型(N)の活動電位が出現した. ×印は電気的結合がなかったことを示し, 植物半球側とはほとんど結合がないことがわかった.

(C) 筋細胞型のスパイク電位(M). b図に示したものと同一胚で植物半球の B_{5-1} 割球より記録したもの. ほとんどの胚で両側の B_{5-1} の間には結合があった. B_{5-2} , A_{5-1} , A_{5-2} 割球はほとんどの胚で非興奮性細胞型(nE)であることがわかった.

活動電位はすべて Na-Sr 人工海水中で記録した(平野と高橋と山下, 1984より)¹³⁾.

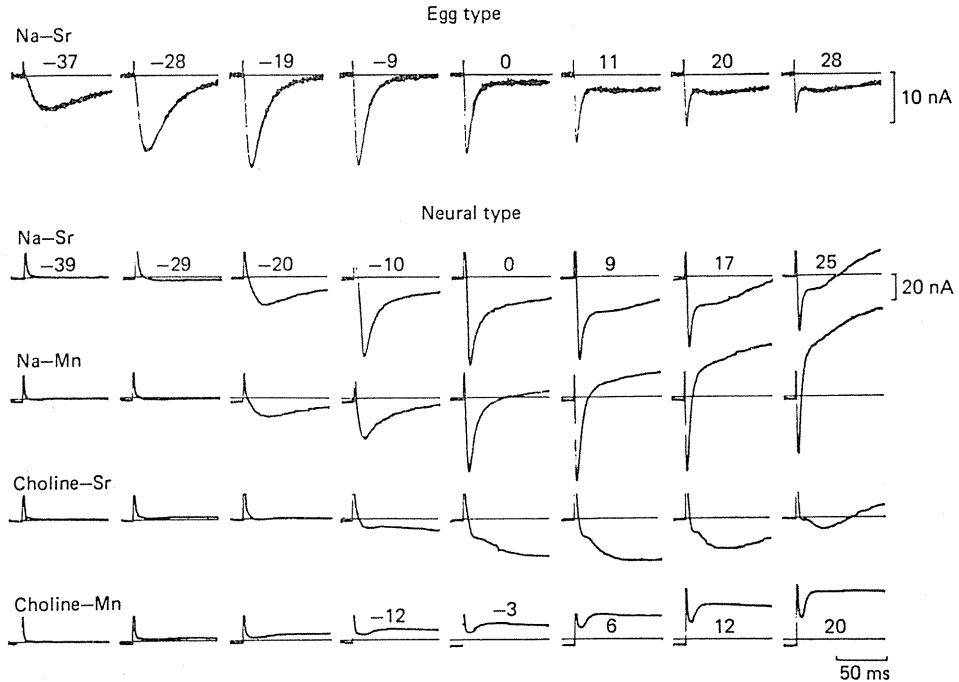


図10. 電圧固定法によって、神経細胞型に分化した分裂抑制16細胞胚動物半球頭側割球 ($a_{5-3, 4}$) における膜電流を解析し、卵細胞の膜電流と比較したもの。最上段のトレースは、卵細胞膜における膜電流を Na-Sr 人工海水中で記録したもの。閾値が低く、経過の速い内向き電流は Na 電流で、0 mV 以上の脱分極によって生ずる遅い内向き電流は Sr 電流である。2 段目より 5 段目までのトレースは神経細胞型に分化した割球の膜電流で、チャンネルの由来をはっきりさせるために Na-Sr 海水、Na-Mn 海水、コリン-Sr 海水、コリン-Mn 海水のそれぞれで電流が記録してある。各トレース上の数字は、記録したときの膜電位を mV で表している (平野と高橋と山下, 1984より)¹³。

めと考えられる。このように、卵細胞膜ではイオンチャンネルの密度が低いという量的なことだけでなく、分化した興奮性膜での相同のイオンチャンネルに比べて、わずかであるが明りょうな質的差異がみられる場合がある。

2. ホヤ分裂抑制胚割球における胚細胞膜の興奮性膜への機能分化

以上述べたように、卵細胞膜には Na チャンネル、Ca チャンネル、2 種類の K チャンネルが存在することがわかった。ところで、胚が発生して細胞膜が筋細胞、神経細胞などの興奮性膜に分化すると、膜のイオンチャンネルはどのように変化するのでしょうか。ホヤ発生卵においては、細胞分裂を 1, 2, 4, 8, 16 細胞期など初期で抑制しても、幼生横紋筋にみられるアセチルコリン水解酵素活性が予定筋領域を含む

割球に出現することはすでに述べた (Whittaker; 1973)²⁹。すなわち、分裂停止胚においては、形態形成と無関係に分化過程が進行しており、したがって胚細胞膜も分化した細胞膜に移行している可能性がある。筆者らは、このホヤ分裂抑制胚を用いて、細胞膜の機能分化をイオンチャンネルの変化という面から解析した (Hirano, Takahashi, & Yamashita, 1984; Hirano & Takahashi, 1984)^{13, 14}。

マボヤ発生卵を初期の特定の発生段階でサイトカラシン B $2 \mu\text{g/ml}$ を含有する海水に入れ、対照の正常胚が孵化してオタマジャクン幼生になるまでの期間飼育する。

(1) 細胞分裂を 16 細胞期で抑制した場合

ホヤ発生卵を 16 細胞期で分裂抑制すると、図 9 の A にみられるように動物半球の頭側の $2 \times$

a_{5-3} , a_{5-4} 4個のいずれかの割球に Na-Ca 依存性の活動電位がある頻度で発生した。1個の割球については、約20%の頻度でこの型の活動電位が出現していると推定され、実際に調べた16細胞胚のうち60%の頻度で4個の動物半球頭側の割球のうち一つはこの型の活動電位を示した。この活動電位は、割球の神経細胞型への分化と対応すると考えられたので、神経細胞型の活動電位と名づけた。

また、動物半球尾側の $2 \times b_{5-3}$, b_{5-4} 4個の割球は予定表皮領域を含む割球であるが、この割球が分化した場合は、図9Bのような活動電位を発生する。この活動電位は、Caチャンネルによるもので、外液に Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} があると誘発される。とくに、 Sr^{2+} で Ca^{2+} を置換した人工海水中では、持続がきわめて長い活動電位となる。 Na^+ があっても、 Ca^{2+} を Mn^{2+} あるいは Mg^{2+} と置換した場合は、活動電位が消失する。この活動電位の出現は、割球の表皮型細胞への分化と対応すると考え、表皮型活動電位と呼ぶことにした。

植物半球頭側には、横にならぶ四つの $2 \times A_{5-1}$, A_{5-2} 割球があり、この割球は内胚葉領域、脊索細胞領域を含んでいる。この割球群は、他の割球が分化を完成する時間まで飼育しても活動電位を示さず、非興奮性細胞型に分化したと考えられる。

植物半球尾側の左右2個の大割球 $2 \times B_{5-1}$

は予定筋領域を含むところである。この割球はほとんどすべての分裂抑制16細胞胚で急速に立ち上がり、また下降する Ca スパイクを発生した(図9C)。この Ca スパイクは正常のオタマジャクシ幼生の筋細胞についてすでに筆者らが報告している Ca スパイクと同一のものである。この割球には、すでに述べたように、幼生筋細胞の分化形質であるアセチルコリン水解酵素活性も同時に出現する(図6B)。植物半球の最尾側にある左右2個の小割球 $2 \times B_{5-2}$ は、Conklin によると予定筋領域である。しかし、細胞分裂を抑制した16細胞胚ではほとんど筋細胞型に分化することなく、非興奮性型となった。

(2) 細胞分裂を8細胞期で抑制した場合

動物半球と植物半球の割球の分離が最初に起こる8細胞胚では、分裂抑制後飼育すると、やはり膜興奮性からみて神経細胞型、筋細胞型、表皮細胞型の割球が出現した。動物半球では、頭側の2個の a_{4-2} が10%頻度で神経細胞型に分化し、Na-Ca 依存性活動電位を発生した。植物半球では、尾側の2個の B_{4-1} が予定筋領域を含み、20%前後の頻度で筋細胞型 Ca スパイクを発生した。この B_{4-1} が筋細胞型にならないときは非興奮性細胞型になるか、動物半球の割球群と電気的に連絡して表皮型の活動電位を発生した。

(3) 細胞分裂を1, 2, 4細胞期で抑制した場合

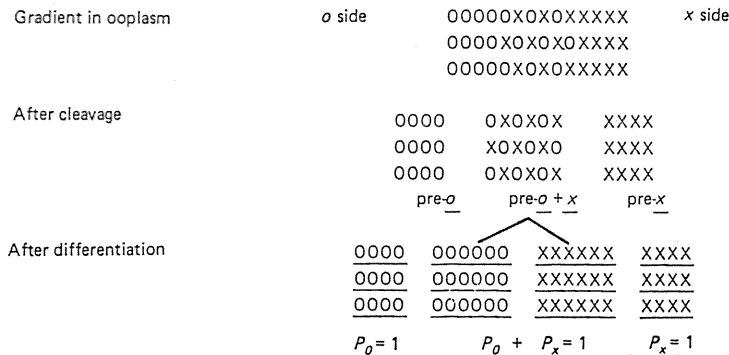


図11. 細胞分裂抑制胚における割球の分化型決定の模式図。

○ : ○細胞型因子, ○ : ○細胞型形質の表現, × : ×細胞型因子, × : ×細胞形質の表現。

このときは、発生の予定運命からすると、あらゆる細胞型の混合した性質を示すことも予想されたが、実際には1種類の分化のみが実現し、割球はすべて表皮型の活動電位を発生した。また、活動電位の型だけでなく、分裂抑制した細胞胚の表層にはオタマジャクシ幼生表皮の特徴であるツニカ膜も観察された。そこで、これら1, 2, 4細胞胚の割球は分裂抑制された場合、すべて表皮細胞型に分化したと結論した。

以上の実験事実からわかることは、細胞の分化は卵細胞質から受け継いだ因子によることは確かであるが、細胞という一つの区画の中で、分化が実現するときには、1種類の型が選択されていることがわかった。すなわち、発生運命から多種類の細胞型への分化が予想されるときでも、分裂停止胚の一つの割球では、ある頻度でそれぞれの型が実現するのであって、複数の細胞型のモザイクができるわけでないことが考えられた(図11)。

3. ホヤ分裂停止胚の割球における分化の型に対応したイオンチャンネルの集積

神経細胞型に分化した割球の細胞膜を電圧固定法で解析すると、Na-Ca依存性の活動電位の発生に対応して、Na電流およびCa電流がみられる。この割球の電流をNa-Sr海水中で記録すると、図10 Neural type, Na-Srにみられるように、-30mV以上の脱分極でNa電流が、

-20mV以上の脱分極でSr電流が出現する。これは、それぞれNaチャンネルとCaチャンネルを通る電流である。また、外液のSr²⁺をMn²⁺とMg²⁺で置換すると、Caチャンネルを通るSr電流は消失して、外向き電流が明りょうとなる。この外向き電流は、0mV以上で出現し、興奮性膜でよく観察される遅延整流性K電流である。また、外液のNa⁺を除くと内向き電流としてはSr電流のみ残った。そこで、神経細胞型割球はNaチャンネル、Caチャンネル、Kチャンネルと他の証拠から異常整流性Kチャンネルの4種類が、少なくとも膜に集積していることがわかった。この分化した膜に存在するNaチャンネルは、前述した卵細胞膜にみられるものとよく似ているが、チャンネルが開く活性化の閾値は10~15mV陽性方向に移動しており、明りょうに卵細胞起源のものとは区別できる。また、Caチャンネルも電流の不活性化過程とCa, Sr, Baの間の相対的透過性において卵細胞のものとは異なり、逆に分化した筋細胞型、表皮細胞型割球のCaチャンネルとは共通の性質があることがわかった。

以上のことから、膜興奮性を指標にして神経細胞型、筋細胞型、表皮細胞型、非興奮性細胞型の4型の分化型を同定することができた。それぞれの分化型に特有のイオンチャンネル集積の組み合わせを表1に示してある。また、これ

表1. それぞれの分化型に特有のイオンチャンネル集積の組み合わせ

	卵細胞型	表皮細胞型	神経細胞型	筋細胞型	非興奮性細胞型
イオンチャンネル					
卵細胞型 Na チャンネル	+	±	-	-	-
分化型 Na チャンネル	-	-	+	-	-
卵細胞型 Ca チャンネル	+	-	-	-	-
分化型 Ca チャンネル	-	+	+	+	-
遅延整流性Kチャンネル	?	-	+	+	+
異常整流性Kチャンネル	+	+	+	+	+
Ca依存性Kチャンネル	-	+	+	+	-
顕微鏡観察					
アセチルコリンエステラーゼ染色	-	-	-	+	-
筋繊維	-	-	-	+	-
ツニカ膜	-	+	?	-	-

表2. 発生運命と分裂抑制胚における膜興奮性から同定した分化の型

胚	割球	予定発生運命	分裂抑制時の分化
1細胞	AB ₁	すべての細胞型	表皮型
2細胞	AB ₂	すべての細胞型	表皮型
4細胞	A ₃ (頭側)	神経板, 表皮, 脊索, 内胚葉	表皮型
	B ₃ (尾側)	表皮, 内胚葉, 筋細胞, 間充織	表皮型
8細胞	動物半球 a ₄₋₂	神経板(脳胞), 表皮	神経型, 表皮型
	b ₄₋₂	表皮	表皮型
	植物半球 A ₄₋₁	神経板(脊髄), 脊索, 内胚葉	非興奮型, 表皮型
16細胞	B ₄₋₁	筋細胞, 間充織, 内胚葉	筋型, 非興奮型, 表皮型
	動物半球 a _{5-3, 4}	神経板(脳胞), 表皮	神経型, 表皮型
	b _{5-3, 4}	表皮	表皮型
	植物半球 A _{5-1, 2}	神経板(脊髄), 脊索, 内胚葉	非興奮型
	B ₅₋₁	筋細胞, 間充織, 内胚葉	筋型
	B ₅₋₂	筋細胞, 間充織	非興奮型

Conklin と Riverberi に従った。

ら分化した割球におけるイオンチャンネルは、わずかの性質の相違によるものであるが、卵細胞膜の相同のイオンチャンネルとは明らかに区別できることがわかった。すなわち、分化に伴ってチャンネル分子の転換が起きている。ここで、1細胞胚から16細胞胚までの各割球について古典的に Conklin, Oltolani らによって報告されている発生運命と分裂抑制胚における膜興奮性から同定した分化の型を表にしておこう(表2)。この表からみると、複数の発生運命を持った割球における分化の実現はランダムでなく、ある特定の實現されやすい傾向があることがわかる。たとえば、1細胞胚が常に表皮細胞型に分化することや、16細胞胚の B₅₋₁ が常に筋細胞型に分化することなどである。細胞という区画での分化の実現は、基本的には図11に模式的に示したような予定領域の割球への分化因子の分布によると考えられるが、どの型が實現するかの確率は、その割球の細胞内の状態、細胞間の干渉などに依存することが推測される。

文 献

- Barnes, S. N.(1971)Fine structure of the photoreceptor and cerebral ganglion of the tadpole larva of *Amaroucium constellatum*(Verrill). *Z. Zellforsch.*, **117**, 1-16
- Berrill, N. J.(1955)The Origin of Vertebrates. Oxford at The Clarendon Press.
- Cavey, M. J. & Cloney, R. A.(1976)Ultrastructure and differentiation of ascidian muscle. I. Caudal musculature of the larva of *Diplosoma macdonaldi*. *Cell Tiss. Res.*, **174**, 289-313
- Conklin, E. G.(1905)Organization and cell-lineage of the ascidian egg. *J. Acad. Nat. Sci. Biol.*, **1**, 1-119
- Conklin, E. G.(1905)Mosaic development in ascidian eggs. *J. Exp. Zool.*, **2**, 145-223
- Dilly, N.(1961)Electron microscope observations of the receptors in the sensory vesicle of the ascidian tadpole. *Nature*, **191**, 786-787
- Eakin, R. M. & Kuda, A.(1971)Ultrastructure of sensory receptors in ascidian tadpoles. *Z. Zellforsch.*, **112**, 287-312
- Gorman, A. L. F., Reynolds, J. S. & Barnes, S. N.(1971)Photoreceptors in primitive chordates: Fine structure, hyperpolarizing receptor potentials, and evolution. *Science*, **172**, 1052-1054
- Grave, C.(1921)*Amaroucium constellatum* (Verrill). II. The structure and organization of the tadpole larva. *J. Morph.*, **36**, 71-101
- Hille, B.(1984)Ionic Channels of Excitable Membranes. Sinauer Associates INC.
- Hirai, E.(1941)An outline of the development of *Cynthia roretzi* *Dorasche*. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, **16**, 257-263
- Hirai, E.(1951)A comparative study on the structures of the tadpoles of ascidians. *Sci. Rep. Tohoku Univ. VI.(Biology)*, **19**, 79-87
- Hirano, T., Takahashi, K. & Yamashita, N.(1984)Determination of excitability types in

- blastomeres of the cleavage-arrested but differentiated embryos of an ascidian. *J. Physiol.*, **347**, 301-325
- 14) Hirano, T. & Takahashi, K.(1984)Comparison of properties of calcium channels between the differentiated 1-cell embryo and the egg cell of ascidians. *J. Physiol.*, **347**, 327-344
 - 15) Kowalevsky, A.(1871)Weitere Studien ueber die Entwicklung der einfachen Ascidien. *Arch. mikr. Anat.*, Bd., **7**, 8-130
 - 16) Lillie, F. R.(1902)Differentiation without cleavage in the egg of the Annelid *Chaetopterus pergamentaceus*. *Arch. Entwicklungsmech. Organ.*, **14**, 477-499
 - 17) Nakauchi, M. & Takeshita, T.(1983)Ascidian one-half embryos can develop into functional adult ascidians. *J. Exp. Zool.*, **227**, 155-158
 - 18) 西田宏記(1984)ホヤ胚の細胞系統図, 生物の科学「遺伝」, **38**, 69-76
 - 19) Nishida, H. & Satoh, N.(1983)Cell lineage analysis in ascidian embryos by intracellular injection of a tracer enzyme. 1. Up to the eight-cell stage. *Develop. Biol.*, **99**, 382-394
 - 20) Ohmori, H. & Sasaki, S.(1977)Development of neuromuscular transmission in a larval tunicate. *J. Physiol.*, **269**, 221-254
 - 21) Reverberi, G.(1961)The embryology of ascidians. *Advance in Morphogenesis*, **1**, 55-101
 - 22) Reverberi, G. (1971) *Ascidians*. In : Reverberi, G. *Experimental Embryology of Marine and Fresh-water Invertebrates*. 1st Ed., North-Holland Publ. Co., 507-550
 - 23) Romer, A. S.(1967)Major steps in vertebrate evolution. *Science*, **158**, 1629-1637
 - 24) Satoh, N.(1978)Cellular morphology and architecture during early morphogenesis of the ascidian egg : a SEM study. *Biol. Bull.*, **155**, 608-614
 - 25) Satoh, N.(1982)Timing mechanisms in early embryonic development. *Differentiation*, **22**, 156-163
 - 26) Takahashi, K.(1979)Ionic channels in the egg membrane. In : Otsuka, M. & Hall, Z. *Neurobiology of Chemical Transmission*, 1st Ed., John Wiley & Sons, INC., 103-122
 - 27) Takeuchi, A.(1977)Junctional transmission. I. Postsynaptic mechanisms. In : Brookhart, J. M. & Mountcastle, V. B. & Kandel, E. R. *Handbook of Physiology*, 1st Ed., The nervous system Vol. 1, Part I. 295-327
 - 28) Tannenbaum, A. S. & Rosenbluth, J. (1972) Myoneural junction in larval ascidian tail. *Experientia*, **28**, 1210-1212
 - 29) Whittaker, J. R. (1973) Segregation during ascidian embryogenesis of egg cytoplasmic information for tissue-specific enzyme development. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, **70**, 2096-2100
 - 30) Whittaker, J. R.(1973)Tyrosinase in the presumptive pigment cells of ascidian embryos : Tyrosinase accessibility may initiate melanin synthesis. *Develop. Biol.*, **30**, 441-454
 - 31) Whittaker, J. R.(1979)Quantitative control of end products in the melanocyte lineage of ascidian embryo. *Develop. Biol.*, **73**, 76-83
 - 32) Whittaker, J. R.(1980)Acetylcholinesterase development in extra cells caused by changing the distribution of myoplasm in ascidian embryos. *J. Embryol. exp. Morph.*, **55**, 343-354
 - 33) Whittaker, J. R. (1982) Muscle lineage cytoplasm can change the developmental expression in epidermal lineage cells of ascidian embryo. *Develop. Biol.*, **93**, 463-470

〔会報〕

第90回JJP編集委員会議事録

日時：昭和61年3月15日(土)2:00 p.m.~4:00 p.m.

場所：日本生理学会事務室

出席者：星委員長，入沢，大村，酒井，佐藤，中山，広重，本田各委員

- 1) 前回議事録について
原案どおり承認された。
- 2) 論文審査状況などについて
各委員より審査状況の報告ならびに説明があり，また第36巻1号，36巻2号掲載論文を確認した。
- 3) 事務局より会計報告がなされた。なお，61年度は円高のため相当な赤字が見込まれるので，5年間据置きになっている別刷代金を値上げして一部補てんすることとした。
- 4) ミニレビュー執筆予定の確認がなされ，また，
- 引き続き依頼をする候補者をリストアップした。
- 5) アドバイザリーボードについては，今後継続して検討することとした。
- 6) その他：従来活版印刷で行っていたJJPの組版を，36巻1号から電算写植で行うことを了承した。

次回期日：昭和61年5月17日(土)

2:00~4:00 p.m.

日本生理学会事務室において開催予定

日本生理学会昭和61年度第1回常任幹事会議事録

日時：昭和61年4月1日(火)3:30 p.m.~6:00 p.m.

会場：ホテルキャスル(山形市)

出席者：加藤正道，広重 力，田崎京二，西山明德，新島 旭，本郷利憲，本間三郎，三浦光彦，伊藤正男，菊池録二，酒井敏夫，竹内 昭，塚田裕三，古河太郎，星 猛，入沢 宏，江橋節郎，富田忠雄，永坂鉄夫，御手洗玄洋，久野 宗，中馬一郎，中山昭雄，藤本 守，岡田博匡，中山 沃，石河延貞，西 彰五郎，望月政司(当番幹事)，加藤宏司(当番幹事)，本田良行(次回当番幹事)

欠席者：島津 浩，大村 裕

議長：望月政司

報 告

望月政司(当番幹事)議長の挨拶の後，九州地区の常任幹事として西彰五郎氏が紹介され，伊藤正男氏(庶務幹事)の61年度学士院賞・恩賜賞受賞に祝辞が述べられ幹事会が開催された。

1. 庶務報告(伊藤庶務幹事)

会員につき昭和61年1月~3月の期間，入会150名，退会91名，会員総数3,372名(一般会員3,110名，評議員1,050名，特別会員25名，名誉会員3名，準会員234名)であることが報告された。本年逝去された勝木新次，瀬尾愛三郎両特別会員に対する追悼の辞が述べられ，黙禱が捧げられた。昭和60年度山田科学振興財団研究援助助成に，久野宗氏が採択され，昭和61年度山田科

学振興財団研究援助B一件に，片山芳文氏を推薦した。第4回物性物理化学研究会(61年7月)，第2回ヒューマン・インター・フェースシンポジウム(61年10月)への協賛が報告され承認された。

2. 会計報告(星会計幹事)

昭和60年1月~12月末日までの会計報告および国際交流基金について報告，説明がなされ，会計幹事の監査を受けた旨報告があり，了承された。印税については「生理学実習書」の決算が本年5月の予定であること，「生理学用語集」の残部があるので購入してほしい旨説明された。

3. 日本生理学雑誌編集報告(酒井編集幹事)

日本生理学雑誌48巻の発行と編集状況の説明がなさ

れた。編集委員の交代があり中村嘉男委員から松井洋一郎氏になった旨報告された。生理学会会員名簿の刊行を予定している旨報告がなされた。また、生理学古典複製のリストが紹介され、生理研に閲覧室を設けてはという提案がなされ江橋幹事より生理研としても努力したい旨発言があった。

4. JJP 編集委員会報告 (星委員長)

投稿論文の審査状況、編集状況ならびに昭和60年度会計決算、昭和61年度予算について報告された。JJPのあり方、新しいカテゴリーの導入(テクニカルノート)、ミニレビュー執筆者の選定、投稿ガイドの改定について説明がなされ、アドバイザーボードについても検討中であるとの報告がなされた。

5. 教育委員会報告 (中馬委員長)

生理学研究所の研究会「医学教育と生理学」およびHenatsch教授の「西独の生理学教育」が日生誌に掲載された旨報告がなされた。脳死、臓器移植、実験動物、動物実験について討議があり、生理学会としても対応し検討を続けていくことが了承された。

6. 選挙管理委員会報告 (竹内委員長)

額満常任幹事辞任に伴う九州地区評議員による常任幹事一名の投票を行い、西彰五郎氏が選出された旨報告された。

7. 研究費委員会報告 (新島委員長)

科研費の分科細目について、これまでの3細目に「中枢統合機能」を増やし4細目にすることが報告された。

8. 評議員選考委員会報告 (本間委員長)

昭和61年度日本生理学会評議員候補者として34名の申請があり、33名を推薦することが了承された。1名については期間が3年未満であったので、次年度にお願いしたい旨報告された。

9. 日本生理学教室史編集委員会報告 (望月委員長)

酒井敏夫委員長による日本生理学教室史上巻に引き続き、下巻を発刊すべく話しを進めている。第1回の会合を4月3日に行う予定であることが報告された。

10. 国際生理科学連合報告 (伊藤理事)

IUPS 大会誘致の件について、ヘルシンキの次の大会を日本に招へいすることを、本年7月のバンクーバー大会の折に提案する旨説明され承認された。

11. 生理科学研究連絡委員会報告 (本間委員長)

2月14日の部会で分科細目を増やし、「中枢統合機能」を入れることが審議された旨報告された。IUPSへの分担金として現在7,500ドルが支払われているが、

1987年には8,170ドル、1989年には8,979ドルに値上げが予定されている旨報告された。

12. 第64回 (昭和62年) 日本生理学会大会の準備状況について (本田当番幹事)

4月1, 2, 3の3日間、千葉大学西千葉キャンパス(メインキャンパス)で開催予定、発表形式は口演およびポスターで、演題数は無制限、ただし、First authorは例年どおり1題限り、演題申し込み切りは11月10日(火)、なお詳しくは日生誌4月号に第1報を掲載予定である旨報告された。特徴は、4月1日に薬理学会との合同シンポジウムを持ち、これには薬理学会から二つずつテーマを出す計画であると説明がなされた。

13. 第63回 (昭和61年) 日本生理学会大会に関する報告 (加藤当番幹事)

演題発表数820題、口演発表543題、ポスター発表277題があり、大会参加申込数1,413名であることが報告された。研究会・グループディナーは14グループが開かれ参加申込数は739人、そのほかに特別講演、モーニングレクチャー、生理学教育シンポジウムが行われ、座長を145人の諸先生に依頼したことが報告された。

議 題

1. 前回議事録の承認

前回の議事録が示され、議題の8、「62年度より一般会費1,000円に値上げ」のところを「62年度より一般会費1,000円値上げ」に訂正して承認された。

2. 昭和61年度予算案

星会計幹事より説明があり承認された。また、支出の子備費より教育委員会へ20万円を活動費として支出する件が承認された。

3. 会費値上げについて

毎年の繰越金の減少傾向が説明され、本年度は繰越金が100万円を切る見通しであること。また、会員名簿刊行が予定されているがその財源が必要であり、値上げを考える時期に来ているとの説明があり、一般会費を7,000円にしたい旨説明があり承認された。

4. 評議員推薦について

33名の推薦が承認された。

5. 特別会員推薦について

岡 芳包氏、永井寅男氏、中村治雄氏の3名についてそれぞれ推薦の説明があり、特別会員推薦が承認された。

6. 教育委員会昭和61年度活動計画

実習用ビデオの改訂，明年度大会の生理学教育シンポジウムの計画が説明され承認された。

7. 常任幹事定数について

各地区の評議員数に対する案分比で常任幹事数を割りだして現状と同じく総数で30名となることで承認された。

8. 日本医学会評議員および連絡委員の選出

これまででは酒井敏夫氏が両委員を兼ねていたが，任期満了に伴い，評議員に酒井敏夫氏が，連絡委員に馬

詰良樹氏が選出された。

9. JJP 編集委員会（星委員長）より，JJP の印刷方式を近代的なコンピューター方式に変えたい旨学会誌刊行センターより要望があり，試みに昨年最終号にそれを適用してみたが，印刷上特に見劣りすることもないのでこの方式に切り替える旨報告があった。

10. 第65回の大会を岡山大学医学部で招へいしたい旨中山沃氏より発言があり内定が承認された。

第63回日本生理学会評議員会・総会議事要旨

日 時：昭和61年4月3日(木)5:15 p. m.~19:00 p. m.

会 場：山形大学医学部大講堂

出席者：約200名

議 長：望月政司，加藤宏司

議長は開会に当たり，恒例に従い評議員会・総会を並行して行うことを提案し，承認された。議題に入る前に逝去された小川義雄評議員，勝木新次特別会員，久保秀雄特別会員，瀬尾愛三郎特別会員，田村喜弘元当番幹事，塚原仲晃評議員に対する追悼の辞が述べられ，黙禱が捧げられた。また，伊藤正男氏(庶務幹事)の61年度学士院賞・恩賜賞の受賞に祝辞が述べられた。

I. 評議員会・総会報告

(1) 庶務報告 (伊藤庶務幹事)

- ・額額教三氏辞任に伴い，九州地区常任幹事に，西彰五郎氏が選出され，4月1日に61年度第1回常任幹事会が開かれたことが報告された。
- ・会員数：昭和60年12月末現在の会員数3,125名，特別会員27名，名誉会員3名である(表1)。
- ・常任幹事の定数は評議員数の地区案分比を考慮して，現状と同じく総数30名で行われることが報告された。
- ・研究助成：昭和60および61年度山田科学振興財団研究援助助成に，それぞれ久野宗氏が採択され，また，片山芳文氏を推薦した。
- ・協賛：第4回物性物理化学研究会，第2回ヒューマン・インター・フェースシンポジウムを協賛する旨報告された。
- ・第1回アジア太平洋地区生理学会会議は条件つきで co-organizer として参加し，日本生理学会から2名がプログラム委員会に加わることが

表1 日本生理学会庶務報告

(昭和60年12月末現在)

会 員			
一般会員			3,125名
特別会員			27名
名誉会員			3名
準会員			
学校図書館			122部(119件)
研究所書店			118部(71件)
寄贈及び交換			
外 国			22部
国 内			14部
合 計			3,431部
特別会員(27名)			
朝比奈一男	井上 清恒	伊藤 真次	
伊藤 龍	勝 義孝	勝木 新次	
勝木 保次	黒津 敏行	斎藤幸一郎	
瀬尾愛三郎	高木健太郎	戸塚 武彦	
問田 直幹	富田 恒男	名取 禮二	
長嶋 長節	西丸 和義	福田 邦三	
福田 篤郎	福原 武	藤森 聞一	
松田幸次郎	三田 俊定	簗島 高	
吉井直三郎	吉村 寿人	若林 勲	
名誉会員(3名)			
Sir John Eccles			
Dr. Ichiji Tasaki			
Dr. Chandler McCuskey Brooks			

表2 日本生理学会昭和60年度決算報告
(自 昭和60年1月1日 至 昭和60年12月31日)

		収 入			
		60年度予算	60年度決算		
(1)	前年度繰越金	3,133,465円	3,133,465円		
(2)	昭和60年度収入	25,010,000	27,596,972		
	(内 訳)			増 減	備 考
	会 費	17,520,000	19,726,000	+	
	購 読 料	1,690,000	1,438,680	-	
	論 文 掲 載 料	1,500,000	1,897,673	+	
	広 告 料	1,500,000	1,850,400	+	11件
	会 誌 分 冊 売	50,000	64,000	+	
	預 金 利 子	100,000	48,027	-	第一勧業銀行
	日本医学会奨励金	200,000	200,000		
	印 税	500,000	0	-	
	論 文 表 題 集	1,600,000	1,990,000	+	
	雑 収 入	50,000	126,992	+	日本生理学教室史上巻他
	余 外 集, 試 道 集	300,000	255,200	-	
(1)+(2)	合 計	28,143,465	30,730,437		
		支 出			
		60年度予算	60年度決算	増 減	備 考
(内 訳)	会 誌 印 刷 代	11,500,000	12,294,116	+	46巻12号～47巻11号
	会 誌 発 送 代	2,800,000	2,799,883	-	同 上
	編 集 会 議 費	120,000	55,040	-	日本生理学雑誌
	校 正 料	252,000	252,000		同 上
	原 稿 査 読 料	20,000	25,500	+	同 上
	大 会 援 助 費	500,000	500,000		山形大学
	事 務 室 使 用 料	2,275,512	2,275,512		12ヶ月
	事 務 室 光 熱 費	320,000	320,156	+	
	通 信 費	900,000	862,005	-	
	事 務 費	850,000	814,538	-	
	備 品	50,000	0	-	
	会 合 費	350,000	219,253	-	常任幹事会, 委員会
	旅 費	1,500,000	1,639,980	+	同 上
	人 件 費	3,200,000	3,447,151	+	アルバイト含む
	職 員 健 康 保 険	100,000	76,960	-	
	職 員 退 職 金 積 立	100,000	100,000		
	論 文 表 題 集	1,600,000	1,572,135	-	
	国 際 交 流 基 金	250,000	250,000		
	雑 費	100,000	163,000	+	名誉会員証他
	予 備 費	1,355,953	485,385	-	IUPS 名簿, 教育委員会
	合 計	28,143,465	28,152,614		
	昭和61年度繰越金総額		2,577,823		
	合 計		30,730,437		

報告された。

(2) 会計報告 (星会計幹事)

昭和60年度決算報告 (表2) について説明があり本年2月17日に会計監査を受けた旨報告され、承認された。

(3) 日本生理学雑誌編集報告 (酒井編集幹事)

48巻1号, 2, 3号 (大会英文抄録) が発刊され, 4号が印刷中, 5号が初校, 6号が編集集中であることが報告された (表3)。

表3 日本生理学雑誌47巻(60年度)編集報告

47巻1～12号(8, 9号合併)発行11回		
47巻総頁数 804頁		
〈内訳〉		編
原 著		13
総 説		7
特 別 寄 稿		2
教 育		5
学 会 抄 録		11
会 報		14
広 場		8
追 悼		3
そ の 他		3
大 会 号		742題

なお、業績表題集は別冊として刊行。

(4) JJP 編集委員会報告 (星委員長)

投稿論文の審査状況、編集状況および昭和60年度会計報告、昭和61年度予算案について報告された。JJPの内容としては、新しいカテゴリーとして、ミニレビューに次いでテクニカルノートを導入した。投稿ガイドが改定され印刷済みになっており、学会誌刊行センターから無料で得られる旨報告があった。また、外国での購読を伸ばすため、一定期間無料で海外にJJPを送っていること、およびアドバイザーボードを設けることについても検討中であることが報告された。

(5) 教育委員会報告 (中馬委員長)

60年度に3回委員会を開催し、そのうち前2回については日生誌に内容を掲載したこと、および本大会のシンポジウムについて報告があった。

(6) 選挙管理委員会報告 (竹内委員長)

九州地区常任幹事額田教三氏の辞任に伴う選挙が2月7日に行われ、西彰五郎氏が選出されたことが報告された。

(7) 研究費委員会報告 (新島委員長)

文部省科学研究費の分科細目につき12月および1月に研究費委員会を開き検討してきたが、「中枢統合機能」の細目を増やすようにしたことが報告された。この件につき、2月に生理科学研究連絡委員会に申し入れたことが報告された。

(8) 日本生理学教室史編集委員会報告 (望月委員長)

上巻に引き続き下巻の教室史編集の委員会が4月3日開かれ、菅野義信、酒井敏夫、佐藤昭夫、高比良英輔、竹宮隆、山岸俊一の各氏が委員となり執筆要領を日生誌5号のブルーページに載せ、さらに作業を進める旨報告があった。

(9) 国際生理学連合報告 (伊藤理事)

IUPSの名簿は、会員の協力によりスムーズに完成できた。バンクーバー大会の5名の代議員は生理研連(本間委員長)が決定し先方に通知した。また、日本よりFenn基金による旅費補助を受ける若手研究者については、阪大基礎工学部の村上富士夫氏に決定した旨報告された。ヘルシンキ大会の次大会については従来評議員会・総会で承認されているように日本への招へいをしたい旨述べられ承認された。

(10) 生理科学研究連絡委員会報告 (本間委員長)

- ・IUPSに対する分担金は現在年7,500ドル支払われているが値上げが予定されている旨報告された。
- ・文部省科学研究費の分科・細目に1項目「中枢統合機能」を増設することについて第7部会にはかり第4常置委員会にこの旨を申し入れている旨報告された。
- ・学術会議の会員として生理学会が推薦した本間三郎氏が選出されたこと、同氏が第7部長に就任したことが報告された。

(11) 第64回 (昭和62年) 日本生理学会大会の準備状況について (本田当番幹事)

次大会は昭和62年4月1, 2, 3日、千葉大学西千葉キャンパスで行われる。発表形式は口演、ポスター発表で、申し込みメ切りは11月10日(火)、4月1日に、生理・薬理合同シンポジウムを予定しており、詳細は日生誌に掲載する旨報告された。

(12) 第63回 (昭和61年) 日本生理学会大会に関する報告 (加藤当番幹事)

演題発表数は820題であり、このうち口演発表543題、ポスター発表277題が行われた。そのほかに特別講演、モーニングレクチャーが行われ、参加申込人数

は1,413名であったことが報告された。

(13) 第65回日本生理学会について (辻当番幹事)

第65回日本生理学会は昭和63年4月4, 5, 6日の3日間、和歌山大学キャンパスで行う予定である旨報告があった。

(14) 重力の生理学国際会議について (佐々木氏)

本年秋に重力の生理学の国際会議が開かれるが詳細については案内を送付する旨報告があった。

II. 評議員会・総会議題

(1) 昭和61年度予算 (星会計幹事)

予算案 (表4) が説明され、承認された。

(2) 会費値上げについて (星会計幹事)

値上げ理由の説明のあと、昭和62年度から会費を1,000円値上げして7,000円にしたい旨提案され承認された。

(3) 新評議員推薦

選考委員会推薦の新評議員候補者が承認された (表5)。

(4) 特別会員候補者

中村治雄、岡 芳包、永井寅男の3氏について、それぞれ亀田和夫、宮本博司、藪 英世の各評議員より特別会員として推薦したい旨、略歴、業績などの紹介があり、総会の賛同により承認された。

(5) 日本医学会評議員として酒井敏夫氏が、連絡委員として馬詰良樹氏が選出された。

(6) 岡崎国立共同研究機構生理学研究所の報告を、評議員会・総会の項目として加えてはどうかという提案が八木欽治氏よりなされた。この点については、国内の研究交流の問題として幹事会で考えたい旨伊藤庶務幹事より発言があった。

評議員会・総会終了後、前回当番幹事額額教三氏より、今大会の当番幹事に謝辞が述べられた。

表4 日本理学会昭和61年度予算
(自 昭和61年1月1日 至 昭和61年12月31日)

		収 入	
(1)	前年度繰越金	2,577,823円	
(2)	昭和61年度収入	25,760,000	
	(内 訳)		備 考
	会 費	18,080,000	(会費6,000円×3,264×0.9臨時会費含む)
	購 読 料	1,660,000	(準会費8,000円×231×0.9)
	論 文 掲 載 料	1,900,000	
	会 誌 分 冊 売	70,000	
	預 金 利 子	50,000	(第一勧業銀行)
	日本医学会奨励金	200,000	
	印 税	300,000	(生理学実習書・用語集)
	論 文 表 題 集	1,600,000	
	雑 収 入	100,000	
(1)+(2)	合 計	28,337,823	
		支 出	
	(内 訳)		備 考
	会 誌 印 刷 代	12,500,000	(47巻12号～48巻11号)
	会 誌 発 送 代	2,900,000	(同 上)
	編 集 会 議 費	80,000	(日本生理学雑誌)
	校 正 料	300,000	(同 上)
	原 稿 査 読 料	25,000	(同 上)
	大 会 援 助 費	500,000	(千葉大学)
	事 務 室 使 用 料	2,275,512	(12ヶ月)
	事 務 室 光 熱 費	320,000	(同 上)

通 信 費	850,000	(会誌外通信)
事 務 費	800,000	(コピー, 事務雑費)
備 品	30,000	
会 合 費	250,000	(常任幹事会, 委員会)
旅 費	1,600,000	(同上)
人 件 費	3,300,000	(アルバイト含む)
社 会 保 険	200,000	
職員退職金積立	100,000	
論 文 表 題 集	1,600,000	
国 際 交 流 基 金	250,000	
雑 費	100,000	
予 備 費	357,311	
合 計	28,337,823	

表 5 昭和61年度日本生理学会評議員名簿

(五十音順・敬称略)

氏 名	所 属	名 氏	所 属
池澤 且子	兵庫医大, 臨床検査, 研究員	二宮 裕三	朝日大, 歯, 生理, 助教授
岩瀬みち子	昭和大, 医, 生理, 助手	西田 育弘	香川医大, 生理, 助手
岡田 淳一	群馬大, 医, 生理, 助手	西村 俊彦	久留米大, 医, 生理, 助手
岡田 幸雄	長崎大, 歯, 生理, 助手	布村 忠弘	金沢大, 医, 生理, 助手
鎌田 勉	北大, 歯, 生理, 助手	橋本 勲	国立栄養研究所, 運動生理研, 室長
亀山 正樹	生理学研究所, 助手	橋本 道男	島根医大, 生理, 助手
鴨川 紘征	日大, 歯, 生理, 助教授	東 照正	阪大, 医療技術短大, 助教授
木村 純子	生理学研究所, 助手	広瀬 智道	日本医大, 生理, 助手
小池 敏英	東京学芸大, 生理, 心理, 講師	星名 裕子	弘前大, 医, 生理, 講師
国分眞一郎	慈恵医大, 生理, 助手	堀 あい子	関西医大, 生理, 助手
佐々木大輔	弘前大, 医, 内科, 講師	松田 博子	生理学研究所, 助手
坂田 義行	山口大, 医療短大, 生理, 講師	松村 潔	阪大, 医, 生理, 助手
榊原 学	名大, 環境医研, 助手	丸山 真杉	宮崎医大, 生理, 助手
杉谷 道男	金沢医大, 生理, 助手	持田 澄子	東京医大, 生理, 講師
田中 啓治	NHK視覚情報研, 研究員	森田 啓之	香川医大, 生理, 助手
高松 研	愛応大, 医, 専任講師	森本 昭生	山口大, 医, 生理, 講師
外崎 肇一	朝日大, 歯, 生理, 講師		

昭和60年度第3回日本生理学会教育委員会議事録

日 時：昭和61年4月1日(火) 12:00 p.m.~15:00 p.m.

場 所：山形市, ホテルキャッスル 楓の間

出席者：中馬一郎(阪大), 中野昭一(東海大), 広重 力(北大), 西山明德(東北大), 本間三郎(千葉大), 前川杏二(自治医大), 熊田衛(筑波大), 神野耕太郎(東医歯大), 松尾 理(近畿大), 山下博(産業医大), 志賀 健(愛媛大), 村上元彦(慶応大), 鳥居鎮夫(東邦大), 富田忠雄(名大)

欠席者：入来正躬(山梨医大), 大村 裕(九大)

1. 前回議事録の確認。
2. 教育シンポジウムの打ち合わせを行った。各スピーカーの報告内容を、800字ぐらいの抄録として日生誌に掲載する。
3. 教育委員会会計報告(村上)。
4. そのほか、Henatsch 教授の報告書、Cooper 教授の手紙、生理学実習書増版など中馬委員長より報告があった。
5. 本年度の事業計画として、生理学大会の教育シンポジウムのテーマが審議された。Postgraduate の教育、医の倫理などが提案されたが、小委員会を作って具体案を作ることになった。委員は、本間(委員長)、中馬、中野、村上、神野、鳥居で5月31日慶応大にて第1回の会合を開く。
6. ビデオテープ保管場所をポブビジョンから生理学会事務所に移すことにした。
7. 次回委員会は、昭和61年7月5日(土)の予定。

〔日本学術会議だより〕

—「日本学術会議だより」の創刊に当たって—

日本学術会議は、第13期の活動の重点の1つとして、学・協会との連携の強化に努めるため、従来以上に広報活動の充実をはかることとしております。

このたび、その一環として、当会議の活動状況を定期的にお知らせするため、今年5月から四半期ごとに「日本学術会議だより」を各学・協会の機関誌などに御掲載願うことにいたしました。

今後も引き続き御一読いただければ幸いです。

100回を迎えた日本学術会議総会

日本学術会議は、去る4月23、24日の両日、記念すべき第100回総会(第13期の3回目の総会)を開催いたしました。

今回の「日本学術会議だより」では、この第100回総会の議事の一環として行われた「脳死をめぐる諸問題」に関する会員間の討論を中心として、同総会の議事内容をお知らせいたします。

当会議は、今後は、今回のような総会の報告のほかに、「第13期活動計画」に盛り込まれた課題について具体的に検討を進めている各常置・特別委員会の活動状況をも逐次お知らせしていきたいと考えております。

総会報告

日本学術会議第100回総会は4月23、24日の両日に開かれ、「日本学術会議傍聴規則」および「日本学術会議の運営の細則に関する内規」を決定し、また、

「脳死をめぐる諸問題」について意見交換を行った。

第1日、午前、会長より第4部会員田中春夫氏が逝去され、新たに早川幸男氏(名古屋大学)が会員として発令されたとの報告があり、田丸第4部長が故田中

会員への追悼の言葉を述べ、全員起立して黙禱をささげた。

会長より前回総会以後の経過報告を受けた後、諸委員会、部、研究連絡委員会の報告があった。広報委員会中川委員長より、「日本学術会議だより」を多数の学・協会（387団体、約90万部）の機関紙などに掲載される運びになったことに対して感謝の意が述べられた。高齢化社会特別委員会青井委員長より「高齢社会総合研究センター」（仮称）の設立についての中間報告があった。平和問題研連川田委員長より、SDI 研究への参加をめぐる最近の動きに対して憂慮の念が述べられた。

諸報告の後、会長より「日本学術会議傍聴規則案」が提案され、従来の傍聴についての内規を規則にして公にすることが適切であると説明された。次いで「日本学術会議の運営の細則に関する内規案」が提案された。この大部分は、いままでの諸内規、慣行を整理したものであるが、いくつかの点で新しいものを含んでいる。主な点は、①学術会議が勧告などを行う際の取扱いおよび講演会、シンポジウムなどを開催する手続を明確化したこと、②研連委員の在任期間を原則として通算3任期（1任期は3年）までとしたことなどである。

第1日、午後、各部の部会が開かれ、午前中に提案された事項について審議された。これらの提案は第1常置委員会が努力を重ねて作成したものであり、また連合部会および部会において、各会員の意見を聴き調整したものであるが、この日の部会でさらに慎重な審議が行われた。

第2日、午前、前日提案された案件の審議、決定が行われた。傍聴規則は異議なく決定された（注1）。運営の細則に関する内規も、また無修正で決定された（注2）。新しい内規によれば、日本学術会議の名において行われる公開講演会は、運営審議会において決定し、広報委員会が実施する。この点に関して、その審議中、従来長年にわたって行われてきた学問・思想の自由に関する公開講演会は、今後も尊重されるべきであるとの発言があり、その趣旨が了承された。

第2日、午後、近藤会長司会の下に「脳死をめぐる諸問題」に関する会員間の意見交換が行われた。これは会員のための一種の勉強会で、第13期から始められた新しいスタイルの総会の持ち方の2回目当たる。問題の一般的関心の深さを反映して傍聴席は満席となった。勉強会は4会員による講演と、各講演に関連し

た4名の指定発言者によるコメントよりなり、予定より約30分超過し、3時間半にわたって、異なった分野からの意見開陳が行われ、人文・自然両系よりなる学術会議にふさわしい内容であった（詳細については別掲の「脳死をめぐる諸問題について—総会の討論より—」を参照）。

第100回総会は「脳死」に関するさまざまな印象を会員に残しつつ、4時半無事終了した。

なお、6時から、第100回総会を記念した会員懇親会が、ロビーでなごやかに開催された。

注1. 今回制定された「日本学術会議傍聴規則」の詳細については、「日本学術会議月報」5月号を参照。

注2. 今回制定された「日本学術会議の運営の細則に関する内規」は、総会、部、常置（特別）委員会および研究連絡委員会のそれぞれの運営に関する諸事項などについて規定するとともに、外部から学術会議へ提出された要望などの処理に関する手続、外部に対する学術会議の意思の表出（勧告・声明など）に関する手続および講演会、シンポジウムなどの開催に関する手続などについて規定している。

脳死をめぐる諸問題について

—総会の討論より—

日本学術会議第100回総会第2日（4月24日）の午後、総会議事の一環として、「脳死をめぐる諸問題」に関する会員間の討論が行われた。

行われた4件の講演と各講演に関連した指定発言のそれぞれの概要は、以下のとおりであった。

1. 基調報告——医学的見地から見た死の概念

瞳孔が散大し、呼吸と心臓の拍動が永久的に停止したと医師が判断したとき死亡したという。これに対して、最近、脳機能が永久的にまた不可逆的に消失したとき脳死といい、たとえ心臓が拍動していても、これをもって個体死としての治療行為を止めることがある。欧米の多くの国ではさまざまな条件がつきながらもこれが認められているが、わが国では法的に認められていない。このような状況下では、医療の現場に好ましからざる問題が生じてきている。一方、国際的にも医学・医療の立ち遅れとともにその進歩を停滞させているのではないかと、対応が消極的でないかと指摘されている。死の概念についての不一致は国々の宗教、哲学、倫理などの相違に基づくものと考えられ、その

善悪、優劣を軽々に論ずるわけには行かない。ただこの概念を多角的に分析する意味から、本総会では多方面の方々意見を拝聴したい。ただ上述のようにわが国の対応が消極的であるとすると、わが国の医学教育の倫理面における教育理念が欧米諸国とは異なっていることが推定されるのであって、このことよって、わが国の医学・医療の進歩に将来のどのような影響が生じてくるか、これは強い関心を持たざるを得ない問題だと考えられる。

人間の機能、これは身体的機能と精神的機能に分けられるが、脳はこの両機能を合わせ持っている。脳は身体の中での特殊な位置づけにおかれていると考えられる。心臓や肺などの器官で行う身体的機能は、それらが生きて機能するためには、脳との結びつきとその協調に依存しなければならないとされている。身体を構成する細胞はひたすらに生きる。そのうえに、脳のたくみに、わきまえかつよく生きる精神的機能が加わって、私たちは生きている。人が死に至る場合に、その死について上述による医学的根拠をもって死を定義するならば、脳死をもってその基準とすることにそれなりの理由があると考えられる。(本間三郎・第7部会員)

指定発言：脳死の問題がわが国において最近医師界はもとより関係各方面において活発に論議されているが、この背景についてまず医学・生物学的な解説、具体的には次の四つの問題にしぼって私見を申し上げたい。①脳死と個体死の関係、②脳死判定基準、③脳死と判定されたあとの医療行為、④脳死と臓器移植。以上のことと関連して脳死のメカニズムの研究とその予防、臓器移植に代わるべき新医療技術の開発の重要性などについて強調したい。脳死の問題①②に関しては医師界で十分に審議し合意に到達することが必要であり、それに続いて③④についてはさらに国民的合意と医師、家族間の理解が必要である。(寺山 宏・第4部会員)

2. 脳死に関する医療上の問題点

医学は医療に直結する。医学に科学の論理性が求められていることは当然であるが、医療の対象は人間の生命であるから、倫理的な重みがきわめて強い。一般的にいうと、倫理観はすべての人に共通ではなく、個々の人で、また同じ人でもときを変えれば変動する。医療の行為の意思決定の方法は、医師個人の裁量権にゆだねられているが、新しい課題を抱えて医師が単独では行わない仕組みがつけられている。脳死に関する

国民的合意が得られることを医療の現場より望みたいが、そのためには、東洋的な宗教・哲学上の問題の整理と、複数の医師と家族の合意があれば脳死をもって死と判断する法的な擁護が具体化されることを切望したい。(水越 治・第7会員)

指定発言：最近臨床医学の進歩はまことに顕著なものがあり、人類の健康、福祉の増進に大きく貢献していることは周知のことであるが、現実の問題としてわが国民総医療費の急上昇も決して看過できないものがある。脳死判定後の医療的行為についての医療経済面を取り上げて、脳死を社会的に考える資料として提供する。

また、脳死後、心臓停止に至るまでの期間をある手段により人為的に延長させる方法が発見された。こうなると、生命力をもった個体として蘇えることのない脳死状態を半永久的に、医療の対象とする危険性が生じてきたことになる。ここにもまた、脳死に関する根本的な議論の必要性がある。(曲直部壽夫・第7部会員)

3. 法律上の視点からみた問題の整理

「脳死の判定指針および判定基準」(厚生省脳死研究班・60年12月)には素朴な疑問がある。①角膜反射に関し閉眼不能の者については同検査の除外例とし、検査対象から外すべきでないか。②前庭反射に関し投薬の影響によって反射がみられない者については、これをすべて同検査の除外例とするのであれば、反射がないのは薬物の影響によるものではないとする客観的資料・基準を示す必要があるのではないか。③脳幹反射がみられなくとも脳幹機能がすべて消失しているとは限らず、それを確認するために誘発反応をみるという提案が出されているのに、これを採用しないのは何故か。(中 義勝・第2部会員)

指定発言：①脳死判定基準の要素に一定の時間的経過が加えられていることは、判定基準の不確かさを示すものとして、社会的合意を得ることを困難にしている。この現状で、脳死説による臓器移植・レスピレーター取外しは、法律上正当化しえない。②法律上の死の概念は医師の合意に従うのではなく、社会的合意によるべきである。しかし、現在の判定基準では国民の常識となりえない。③脳死の客観的基準が確立して、国民の常識として受け入れられるようになるまで待つか、臓器移植・レスピレーター取外しについての医療現場の現実的処理に秩序をもたらしするための社会的合意に基づく法律的条件の設定に努力するか、今後いずれ

の方向を選ぶかが、今の私たちに課された問題である。(澤登俊雄・第2部会員)

4. 倫理・宗教などからみた問題の整理

脳死の問題については、日本の宗教界や宗教学界にどのような意見があるか、宗教学会で取り上げたことがないので不明である。この問題については早急に取り組みたいと思うが、ここでは私見を述べる。日本人の宗教心では、肉体をホトケとして拜むことや、遺骨をそのまま神仏と見る見方がある。また、先祖供養を重んじて、これを怠るとたたりがあるとの考えも強い。このように死体を宗教的に重視するために、これが臓器移植の障害になっていると考えられる。むしろ、人道主義や博愛慈悲の精神の方向から模索することによって、臓器移植と日本人の宗教心との接点を見いださうと考える。(平川 彰・第1部会員)

指定発言：旧・新約聖書においては、人間も宇宙万象も神によって創造されたとされる。人間が死ねば、もとのちりに帰る。生命のいきの去ったからだはちりであり、そこには特に霊的・精神的な価値はない。宇宙の万象は神の被造物であって、占星術におけるような霊的存在ではない。このような人間観、世界観は一種の非魔術化の働きをなし、その結果人間の体も星々

も科学的な観察・操作の対象となる。

この傾向はギリシャにはじまる科学的思考、特に“もの”と“心”の二元論によって強められた。近代科学がキリスト教の影響のもとに生まれたとされるゆえんである。しかし、科学が教会の権力から独立し、自己完結的な歩みを始めるとき、その行きつく先はジャック・モノーの“客観的知識の倫理”に見られるようなニヒリズムではなからうか。

他面、欧米における脳死や臓器移植を考えると、他人のために奉仕するというキリスト教倫理の影響があることを忘れてはならない。(中川秀恭・第1部会員)

多数の学協会の御協力により、「日本学術会議だより」を掲載していただくことができ、ありがとうございます。

なお、御意見・お問い合わせなどがありましたら下記までお寄せください。

〒106 港区六本木7-22-34

日本学術会議広報委員会

(日本学術会議事務局庶務課)

電話 03(403)6291

The Japanese Journal of Physiology

編集委員会委員の選出方法規定

- JJP 編集委員会は、下記の8研究領域に対し選出された各1名の委員によって構成される。
 - 一般生理
 - 興奮膜生理
 - 筋生理
 - 感覚生理
 - 中枢神経生理
 - 心臓脈管生理
 - 呼吸生理
 - 環境生理(内分泌を含む)
- 編集委員の選出は、次の手続きによって行う。
 - 常任幹事会において上記の各領域ごとに、3名の委員候補者を評議員の中から選出し、これを全評議員に通知する。
 - 各評議員は上記の研究領域より自己の専門分野に関連のある研究領域三つ以内を選び、これらの領域から各1名を選んで投票する。各領域において得票数のもっとも多い者をもって委員とする。同一得票数のものが2名以上の場合は、常任幹事会の意見によって決定する。
 - 編集委員長は、編集委員の互選による。
- 編集委員の任期は、4年で2年ごとの半数改選とし重任を妨げない。ただし、編集委員長の任期は2年とし重任を認めない。
- 編集委員に選ばれたものが、長期出張その他の理由により編集業務を遂行し得ないことが明らかになった場合には、編集委員長は委員会の議を経て代行をおくことができる。代行の任期は、上記理由の存続する期間とする。

文部省科学研究費審査委員候補者の選出方法

1. 第一段審査委員候補者の選出方法
 - a. 常任幹事の投票により、各細目毎に補充すべき審査委員数の約4倍の候補者を評議員の中から選出する。
 - b. この候補者について各評議員が細目の一つを選んで投票し、得票順に必要な数（補充すべき委員数の1.5倍～2倍）の候補者を日本学術会議に推薦する。
 - c. 学長、長期海外出張者および過去4年間に第一段審査委員になった投票の対象から除外する。
2. 第二段審査委員候補者の選出方法
 - a. 常任幹事の投票により、4名の候補者を評議員の中から選出する。
 - b. この候補者について各評議員に投票を依頼し、得票順に2名を第二段審査委員候補者として日本学術会議に推薦する。
 - c. 過去4年間において第二段審査委員となった者および学長、長期海外出張者は候補者リストより除く。
3. 審査委員候補者選出手続き
 - a. 得票数同数の場合は年長順に順位を決定する。
 - d. 選出された後、本人が第一項c第2項cに該当した場合または本人に支障をきたした場合は、次点者をもって繰り上げる。

〔お知らせ〕

上原記念生命科学財団

昭和61年度上原賞(研究業績褒賞)受賞候補者推薦要項

1. 候補者

生命科学、特に健康の増進、疾病の予防および治療に関する次の分野において、独創的な内容の研究に従事し、本分野の研究の進展に顕著な功績をあげ、活躍中の研究者（共同研究の場合は主たる研究者を対象とするが、異なる研究グループによる共同研究の場合には、連名であってもよい）。

(1)栄養学、(2)薬学一般、(3)基礎および臨床医学（東洋医学を含む）、(4)社会医学（体力医学を含む）
2. 推薦者
 - (1) 主要学会に推薦を依頼する。
 - (2) 当財団の役員および評議員に推薦を依頼する。
3. 推薦件数

1推薦者から1件とする。
4. 褒賞の方法

1件につき、正賞（金牌）および副賞1,000万円を贈呈する。3件以内。
5. 名称

この褒賞は「上原賞」（英文名“Uehara Prize”）と呼称する。
6. 推薦方法

所定の用紙に記入し、当財団に送付する。
7. 推薦締切日

昭和61年9月10日とする。
8. 選考方法

当財団選考委員会において選考し、理事会・評議員会で決定する。
9. 褒賞の贈呈

昭和62年3月11日の贈呈式において贈呈する。
10. 推薦用紙送付先および連絡先

財団法人 上原記念生命科学財団
〒171 東京都豊島区高田3丁目25番3号
電話 03-985-3500

昭和61年度(第3回)井上學術賞候補者推薦要項

財団法人 井上科学振興財団

1. 候補者の対象

自然科学の基礎的研究で特に顕著な業績をあげた研究者。

ただし、年齢が昭和61年9月20日現在で満50歳未満の研究者に限ります。

2. 学術賞

本賞：賞状およびメダル 副賞：200万円

授賞件数は5件以内とします。

(注) 受賞者は、原則として1件について一人とします。特に複数であることを必要とするときは、それらの研究者の寄与が同等であることを示して下さい。ただし、この場合についても1件として取り扱います。

3. 推薦件数

各推薦者から1件とします。

4. 推薦依頼先

下記の23学会並びに当財団の役員・評議員に推薦を依頼します。

日本数学会	日本地球電気磁気学会
日本遺伝学会	日本分子生物学会
電子通信学会	日本農芸化学会
日本病理学会	電気学会
日本物理学会	日本天文学会

日本動物学会

日本生化学会

日本金属学会

日本解剖学会

日本薬学会

地震学会

日本化学会

日本人類学会

日本植物学会

高分子学会

日本生理学会

日本薬理学会

応用物理学会

5. 提出方法

所定の推薦書用紙に必要事項を記載し、当財団あてに提出願います。

6. 締切期日

昭和61年9月20日(土)

7. 選考方法

当財団の選考委員会において選考し、理事会において決定します。

8. 学術賞の贈呈

昭和62年2月4日(水)の予定

(選考の結果は、昭和61年12月中旬に推薦者へお知らせします。)

9. 推薦書提出先および連絡先

財団法人井上科学振興財団

〒150 東京都渋谷区猿楽町11番20号

電話 東京03-477-2738

第1回ニューロエソロジー国際会議 サテライトシンポジウム

テーマ：VOCO-AUDITORY INTEGRATION OF MAMMALIAN AND BIRD BRAIN

日時：1986年9月8日・9日

場所：獨協医科大学・臨床研究棟・10階講堂

栃木県壬生町(東武電車・おもちゃのまち下車)

オルガナイザー：齋藤 望

外国からの招待者：

Peter Marler : Field Research Center, Rockefeller University

Henning Scheich : Institut für Zoologie, Technische Hochschule Darmstadt

Daniel Margoliash : Department of Anatomy, University of Chicago

Hans-J. Leppelsack : Institut für Zoologie, Technische Universität München

Masakazu Konishi : Division of Biology, California Institute of Technology

Uwe Jürgens : Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München

Peter Müller-Preuss : Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München

連絡先：〒321-02 栃木県下都賀郡壬生町

獨協医大生理学教室

齋藤 望

☎ 0282-86-1111

内線 2235

お 知 ら せ

このたび、第63回日本生理学会大会当番幹事から、同大会におけるモーニングレクチャーおよび特別講演のビデオテープ合計6巻(VHS)を御寄贈頂きましたので、お知らせいたします。利用ご希望の会員は、事務局までお申し込みください。

日本生理学会 教育委員会

委員長 中馬 一郎

事 務 局 か ら

第64回日本生理学会大会第2報で案内のように、大会発表と関連する新入会員の手続きおよび臨時会費の納入は一括して千葉大学で扱って下さることになりました。大会での発表者は会員であることが規定されております。また、臨時会費を納めた非会員に限られます。

入会の場合は、年会費は(1~12月)、61年度6,000円、62年度より7,000円です。入会金はありません。巻頭に挟み込みの入会申込書を御利用下さい。

臨時会費制は会員と連名で発表の外国人や短期間生理学教室に勉強にきておられる方を考慮して設けられたものです。漏れなく手続きをお願いいたします。

〔編集後記〕

48巻7号をお届け致します。3年に1度の国際生理学会 (IUPS) から戻られ、一息ついたところで受けとられた方も多数いらっしゃると思います。

本号は原著が一篇もありませんでしたが、各委員会記録、生理学会総会議事録の他に、高橋国太郎教授の「脊椎動物胚発生の原型としてのホヤ胚発生」と題する綜説をいただき厚く御礼申し上げます。

5号の編集後記にもありました通り、本誌の投稿規定の改定の草案作業が藤本委員の手で行われており、また本年から編集の実務を担当している池田氏からの用語の使い方などについての助言もあり、なんとか今年一ぱいには完成させたいと考えております。また、のびのびになっていた会員名簿も、予算措置がとられましたので今年度中には発行できるよう現在準備を進めております。4～5年に一度は会員名簿を作成したいものと考えます。

従来の年であれば、8、9号は大会号になるので、

7、8月は編集委員会は夏休みになるわけですが、今年はお存知の通り2、3号が大会号になったために、夏休みなのに8、9号の編集に追われることになりました。現在、記事が払底しており、その編集に苦慮しておりますが、学会誌を盛り上げる意味で、会員の皆様の原著、ブルーページへの投稿を切にお願い致します。

バンクーバーの学会はほとんど雨にたたられ、おかげで会場に精勤致しました。且つて昭和31年、岡山での学会の時、同様に3日間雨にとじこめられ、学会最終日に蓑島先生が「林教授(当番幹事)のおかげで連日雨になり会場に精勤することができました」という謝辞を述べられた事を思い出しました。バンクーバーは50年来の涼しさであったとのことでした。

梅雨がやっと明け真夏の太陽がやってまいりましたが、しばらくは鬼(学生)のいぬ間の命の洗たくといきたいものです。会員の皆様の御健勝をお祈りしております。

(登坂恒夫)

編集委員

酒井敏夫(幹事)	林秀生	真野範一
登坂恒夫	松井洋一郎	平野修助
黒島晨汎(北海道)	西山明德(東北)	本間信治(関東)
小野武年(中部)	藤本守(近畿)	村上憲(中・四国)
堀哲郎(九州)		

D.S.K

新鮮脳のスライス作製に!

Automatic



未凍結切片作製装置

マイクロスライサー MICROSLICER

DTK-3000W

生理・薬理学の分野において、主に電位差測定にラット、ネコなどの新鮮脳切片(200~500 μ m)が用いられています。従来は、カミソリの刃をつかった手作業、あるいは未凍結切片作製のマイクロームを使用していましたが、切片の厚さが一定しなかったり、切片作製に膨大な時間がかかり、大きな切片や薄い切片が切りにくいという難点がありました。「マイクロスライサー-DTK-3000W」は、これらの欠点を克服し、先生方のニーズにこたえるべく開発されました。

【特長】

- ラットはもちろんネコ・サルの全脳までも貼付可能なワイドな試料台(70×70mm)。
- 新鮮脳で約50 μ m、固定(ホルマリン・グルタール等)組織で10 μ mの均一な薄さで連続切片作製可能。
- 試料台の任意上昇(5~1,000 μ m)の自動化により、作業時間が一層短縮され、また操作性が格段にアップ。

【姉妹機】

DTK-1000・DTK-2000・DTK-3000

堂阪イーエム

本社・工場/〒601-11 京都市左京区静海市原町1032の3
電話 (075) 741-3069

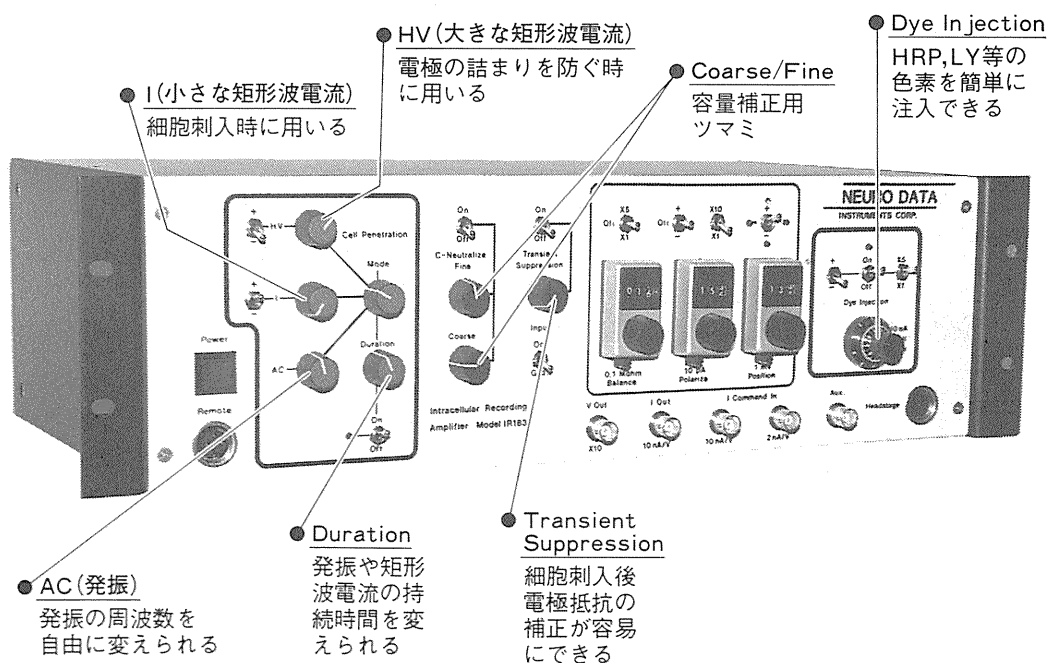
細胞内記録用アンプ

IR-183型(1ch)

米国ニューロデータ社製のアンプの大きな特徴は

1. 容量補正のツマミに Fine があり、微妙な容量補正が可能である。このことは細胞刺入時に加える発振電流の周波数を上げることができ、電極の切れが良くなり、又、小さな細胞 (10 μ m以下) にも刺入でき、安定した記録ができる。
2. 細胞刺入時の発振電流を、発振の周波数や持続時間を自由に変えながら加えることができるツマミが付いている。
3. HRP, LY (ルシファーイエロー) 等の色素を簡単に細胞内に注入できる

IR-183型(1ch)の具体的な説明



EM

日本総代理店

ショーシンEM株式会社

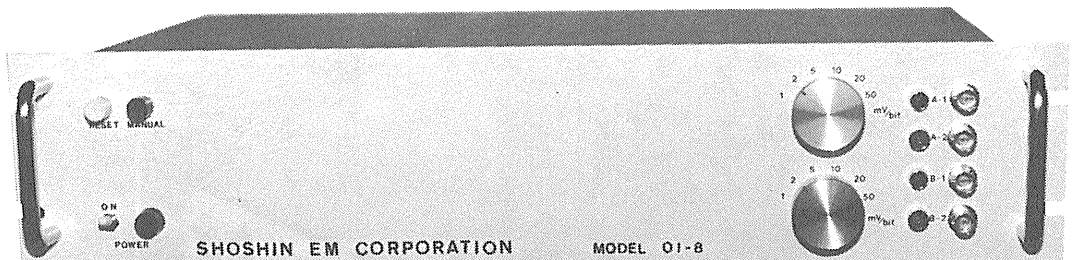
〒444 愛知県岡崎市羽根東町2丁目8番地の5 福樹ビル

TEL (0564) 54-1231 番代表

FAX (0564) 54-3207

生理学，薬理学の研究実験に!!

Trigger入力により各種パルス及びファンクションを出力!!



コンピュータースティムレーター 01-8型

¥260,000

既成概念に囚れないシンプルな意匠のコンピュータースティムレーター01-8型は
外観からは想いもつかない高性能な電気刺激装置です。

特長

- ・信頼性の高いマイクロプロセッサー制御
- ・RS232Cシリアルインターフェースにて外部からの制御可※
- ・内部トリガー，外部トリガー，マニュアルトリガーの3つのトリガー入力の完備
- ・発生波形はシングルパルス，ダブルパルス，P/4パルスモードを持ち，正弦波，三角波，台形波，ランプ波です。
- ・256シーケンスまでの反復出力可能
- ・出力最大振幅は±0.128V(1mV/bit)から±6.4V(50mV/bit)
- ・パルス幅は100マイクロ秒から256秒で可変可能

※ コンピューター，又はCRTディスプレイが必要です。

製造・販売



ショーシンEM株式会社

〒444 愛知県岡崎市羽根東町2丁目8番地の5 福樹ビル
TEL. (0564) 54-1231 代表

高度化する細胞電位の研究に

MEO細胞電位計測システム



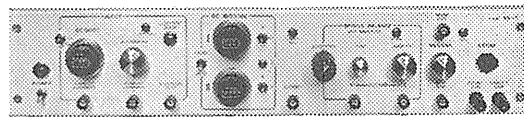
ME-3241

ガラス電極など微小電極をもちいた各種細胞電位の研究に、高い精度と使いやすい機能をもつ機器ラインをそろえています。

2点間の電位差をダイレクトに示す

差動型微小電極用増幅器

ME-3241 差動増幅器内蔵 デジタル直読 刺激通電機構つき

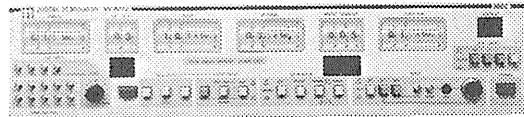


ME-3221

色素注入も可能な高性能タイプ

微小電極用増幅器

ME-3221 DCシフト 2chDCバックシング 刺激通電機構つき



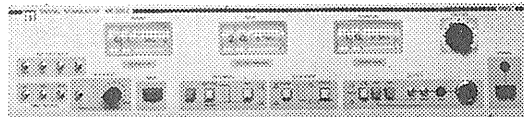
ME-6012

高い精度をもたらすデジタル設定

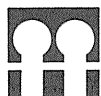
デジタル刺激装置

ME-6012 出力モード4種 時間パターン4種 振幅変調可能

ME-6052 ダブルパルス出力 MIXING機構つき



ME-6052



株式会社

エム・イー・コマーシャル

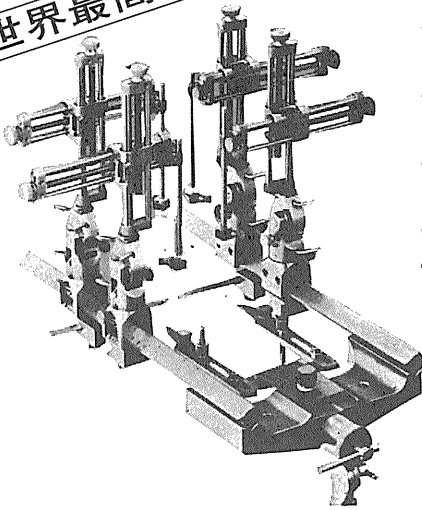
本社：〒166 東京都杉並区和田3-54-11 ☎(03)317-1451(代表)

大阪営業所 ☎(06)380-2601 福岡営業所 ☎(092)474-1878 広島営業所 ☎(082)292-3581 名古屋営業所 ☎(052)451-3255

実験動物用ステレオタクシク装置

米国DKI社は、実験動物用脳定位固定装置及び関連機器の製作に関して世界のリーダーシップとしての役割を果たしています。同社のねらいは進歩的な学者に、精巧で信頼できる研究用器械を提供することにあります。これらの装置は現在世界中で数多く使われています。

世界最高級品!!

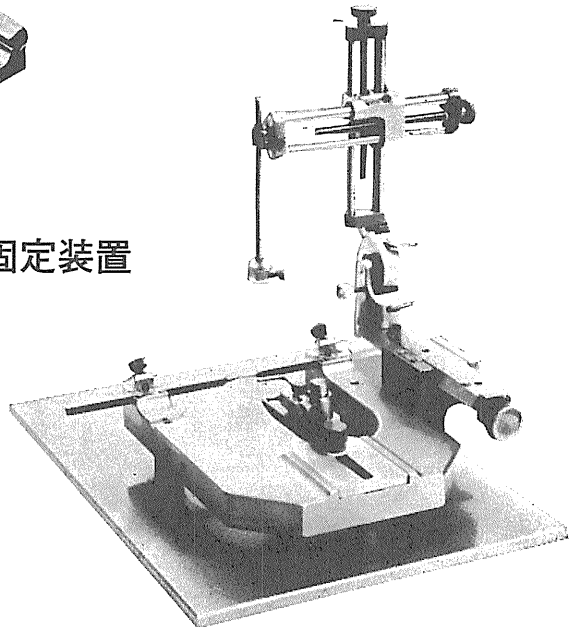


#1504 犬・猿用脳定位固定装置

- 犬、猫、猿、うさぎ用からラット等の小動物にいたるまで附属品の交換で適用できます。
- 素材は特殊合金で精密加工しており、長年酷使しても歪はなく精度は保証されています。
- 電極の位置設定及び復元は従来不可能とされていたほどの正確さでできます。
- 電極挿入の角度調整は自在です。
- メンテナンス・フリーです。

#900 小動物用脳定位固定装置

- ラット、マウスの研究に最適です。
- 操作が簡単で精度の高い万能の装置です。
- エレクトロード・マニプレーターは3方向とも0.1ミリの副尺付です。長年の使用にもマニプレーターにくりがたつきはありません。
- フレームの反対側にも別のマニプレーターをつけることもできます。



盟和商事株式会社

大阪：大阪市西区京町堀1丁目12番14号(天真ビル)
〒550 TEL 代表 (06) 448-3474番
東京：東京都新宿区西新宿6-12-4(コイトビル)
〒160 TEL 代表 (03) 344-3901番

新製品 F.J.Sigworth・E. Neherのオリジナル

西独リスト社

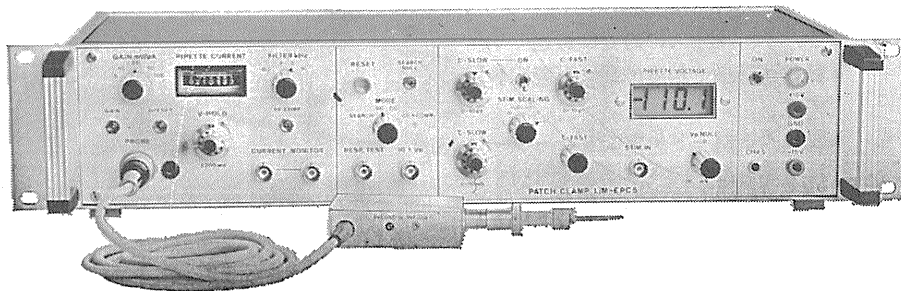
パッチクランプシステム EPC-7



主な新機能

- さらにローノイズ 0.05PA(RMS) 1 KHz
 0.30PA(RMS) 10KHz
- 2レンジ切換 50GΩ 200PA
 500MΩ 20nA
- Rs COMPENSATION 1~100MΩ
- 独自のTRANSIENT CANCEL機能

姉妹機 EPC-5型



東日本地区発売元

(Physio-Tech)

株式会社 **フィジオテック**

〒101 東京都千代田区内神田3丁目6番2号トリスビル5F
TEL 03(258)1641(代)

西日本地区発売元



WORLD MEDICAL CO., LTD.
株式会社 **ワールド・メデカル**

〒461 名古屋市東区葵1丁目25番1号ニッシンビル701
TEL 052(937)7060

936μS

スピードが、グラフックが、
生体信号処理をかえた。



オンラインの多チャンネル生体信号処理を実現した、シグナルプロセッサのベストセラー7T17。その実績と実力のすべてを受け継ぎながら、一段と成長した最新鋭機が7T18です。定評ある処理スピードはさらに向上、実装メモリも1Mバイトにパワーアップして適応領域がグンと拡大しました。きめ細かな画面表示はサーマルプリンタでハードコピーがとれます。生体信号処理用Signal-BASICの特殊コマンドが強化され、優れたフレキシビリティと共に高次の解析をサポートしています。また、ルーチン用として各種のアプリケーションプログラムも用意されていますので、臨床から基礎研究まで幅広い対応が可能です。

多チャンネル高速データ処理装置

シグナルプロセッサ

7T18

明日の健康と福祉を守る



日本電気三栄

〒160 東京都新宿区大久保1-12-1 ☎03(209)0811(代表)

alzet® ミニ浸透圧ポンプ

alzet®ミニ浸透圧ポンプは、マウス、ラット、イヌ、サル等の実験動物の皮下、あるいは腹腔内に埋め込むことができ、厳密に制御された流量で薬物を体内に連続注入できる小型自動ポンプです。埋め込み後は体液の浸透圧により、一定流量で連続的に動物体内の全身系又は、脳内、脊髄、静脈等の局部へ目的の薬物をデリバリーできる画期的なポンプです。



モデル	2001	2002	2ML1	2ML2	2ML4	
輸液流速 ($\mu\ell/hr$ at 37°C)	1	0.5	10	5	2.5	
リザーバー容量 ($\mu\ell$)	200	200	2000	2000	2000	
サイズ	長さ (cm)	3.0	3.0	5.1	5.1	5.1
	直径 (cm)	0.7	0.7	1.4	1.4	1.4
総容量 (m ℓ)	1.0	1.0	6.5	6.5	6.5	
重量 (g)	1.1	1.1	5.1	5.1	5.1	

日本総代理店

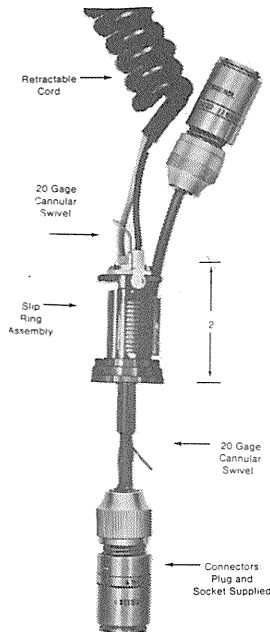
Muromachi

室町機械株式会社

本社 〒103 東京都中央区日本橋室町4丁目3番地 ☎03-241-2444
大阪営業所 〒541 大阪市東区道修町3丁目17 高原ビル ☎06-229-8260

Airflyte Electronics Co.

ELECTRO-CANNULAR SLIP RING



エアフライド社のカニューラ・スリップ・リングは、動物の脳波を連続的に記録したり、体液を抽出することができ、動物がケージの中で動き回っても、動物に接続されているリード線やプローブはねじれたり、もつれたりすることはありません。

このスリップ・リングは、脳波研究、慢性的カニューレーション、EEG記録、リージョン作成、および、これらの関連研究に最適のものです。

●電気的特性 電流: 1 μ A ~ 1 A/ring
電圧: 1 μ V ~ 115V/ring
絶縁抵抗: 500M Ω 以上(500V DCの時)

●機械的特性 トルク:
12circuit assembly is less than 1/2in-oz.
including 20 gage swivel

寿命: 10,000,000回転以上
重量: 57グラム以下 (リトラクタブルコードを付けない時)

FOR SMALL ANIMAL ELECTROPHYSIOLOGY

日本総代理店

Muromachi

室町機械株式会社

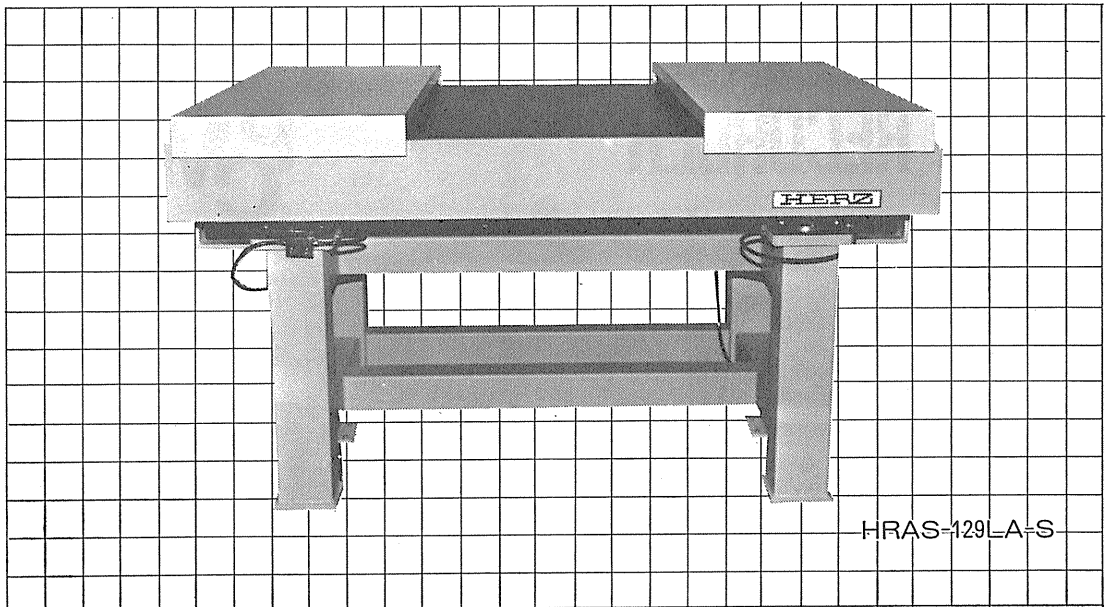
本社 〒103 東京都中央区日本橋室町4丁目3番地 ☎03-241-2444
大阪営業所 〒541 大阪市東区道修町3丁目17 高原ビル ☎06-229-8260

HERZ

大形空気ばね式防振台 (微小電極用空気ばね式防振台)

ヘルツ大形空気ばね式防振台は、生理学・薬理学の分野に多く使用されている「微小電極装置」を搭載する為に開発されました。

防振性能はレーザー機器用空気ばね式防振台と全く同一であり性能において変わらず、また操作性についても「搭載盤保護枠」を設け、さらに防振性能を損なわぬよう「肘当台」を具備しております。機器配置による「水平アンバランス」は「自動水平レベルセンサー」により自動的に水平を保ちます。



HRAS-129LA-S

仕様

寸法mm

項目	形式	HRAS-107LA-S	HRAS-129LA-S
固有振動数		約1.7Hz	
防振方式		HERZ空気ばね	
制振方式		オフィスによるエアードンピング	
搭載盤寸法		1000×700	1200×900
外形寸法		1060×800×750	1260×1000×750
搭載可能重量		200kg	
全体重量		130kg	155kg
付属品		肘当台および保護枠（本体に取付）	
その他		空気源は御客様にてご用意ください。	

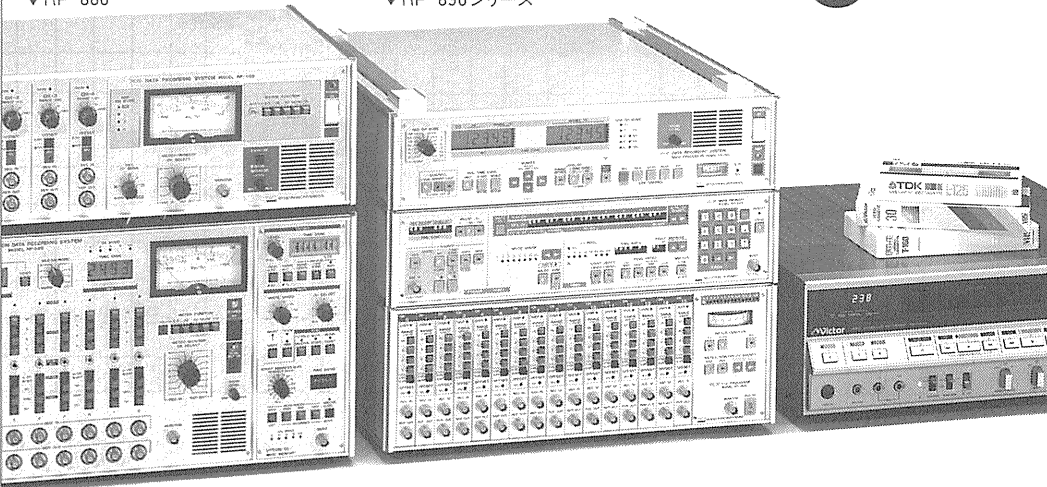
ヘルツ工業株式会社

〒252 神奈川県藤沢市遠藤 1 9 8 0
TEL.0466-88-1301(代) FAX.0466-88-3273

エヌエフのデータレコーダが
PCM方式なのは、
PCMにしか出来ないことが、
いろいろあるからです。

DATA RECORDER

▼ RP-880 ▼ RP-890シリーズ



▲ RP-882

ENTER THE AGE OF PCM

VTR

↓

PCM

↓

RPシリーズ

GP-IB

エヌエフの《PCMデータレコーディングシステムRPシリーズ》なら、

- ① データの品質が素晴らしい。[テープ、メカ性能に影響されないPCM方式だから]
- ② ランニングコストが安い。[市販のVTRやカセットテープを使うシンプル・システムだから]
- ③ 多現象の同時記録ができる。[最大128チャンネルまで拡張可能だから]
- ④ 取扱いが簡単。[ゼロ点調整などが不要だから]

など、PCM方式の圧倒的な利点の上に、エヌエフならではのアイデアが満載されています。

《PCMデータレコーディングシステムRPシリーズ》には、

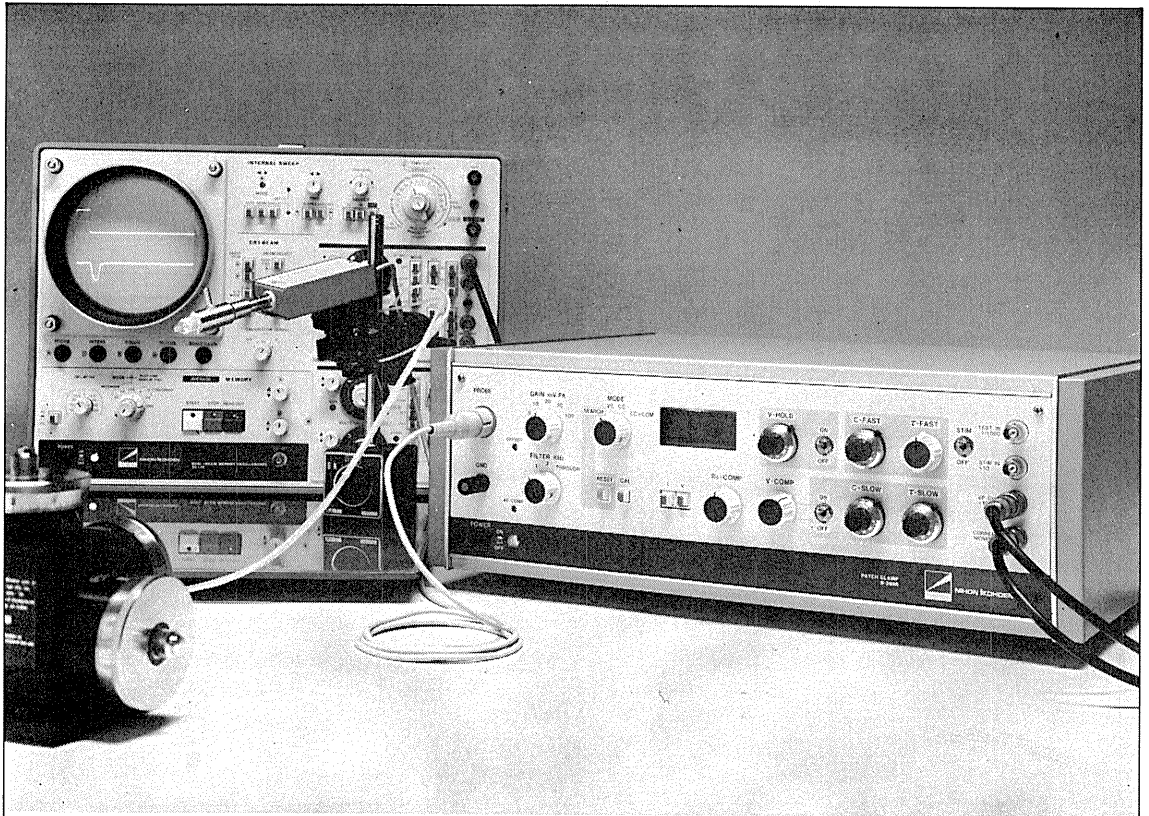
- 4チャンネルの普及モデル《RP-880》
- 8チャンネルの標準モデル《RP-882》
- 多チャンネルの最高級モデル《RP-890シリーズ》

が用意されています。詳細は、045-542-0411まで、お気軽にお問い合わせください。

エヌエフ

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

本社・工場：横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223 TEL.045(542)0411(営業直通)
札幌011(281)4120 水戸0292(52)4411 千葉0472(43)3161 西東京0425(73)1277
名古屋052(701)3136 大阪0726(23)5341 広島082(263)8431 福岡092(411)4301



パッチクランプ法にこの一台!

New パッチクランプ用増幅器 S-3666

〈特長〉

1. Whole-cell clamp時にクランプ速度を補正できます (series resist comp.)。
2. head stageの容量を補正するtransient cancellationは、fastとslow (OFF付) が有り、電極に応じて補正できます。
3. シールを確認するために、command inputとは別に、test pulse input ($\frac{1}{1000}$ OFF付) が付いています。
4. 分極電圧を自動的に補正します (search mode)。
5. 入力回路の高域特性をcheckするための三角波発生回路を内蔵しています。
6. 電極ホルダが付属しています。

〔定価 40万円〕

エレクトロニクスで病魔に挑戦する



日本光電

本装置の外観・仕様は改善のため、お断りなく変更することがあります。予めご了承ください。 東京都新宿区西落合1-31-4 ☎03(953)1181

J. Physiol. Soc. Japan Vol. 48, No. 7 (1986)

Review

TAKAHASHI, K.: The ascidian embryonic development as an original type of
 the vertebrate embryonic development.....593

昭和六十一年六月二十日印刷

編集兼
 発行人

酒井敏夫
東京都文京区本郷三丁目一〇
 日本生理学会

印刷者
 印刷所

三浦経夫
山形県鶴岡市山王町一四一四
 鶴岡印刷株式会社

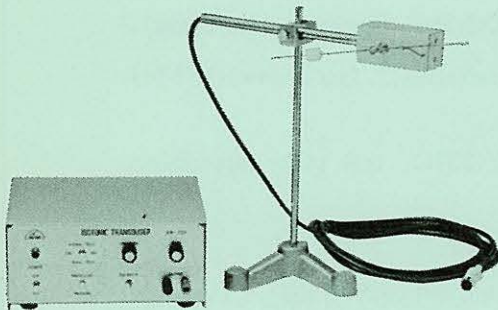
発行所

日本生理学会
東京都文京区本郷三丁目一〇
 日本生理学会

定振電話
 替東八一五
 価京三二七
 百八六三
 円〇四

KN-259 生体用変位計 PAT.P

トランスジューサーと増幅器からなる、微小変位測定装置です。これまでキモグラフィオン・ヘーベルを用いて行っていた測定を電気的測定におきかえることにより、取扱いの簡便さ、再現性および信頼性を高めました。



- | | |
|-----------|----------------------------------|
| 測定範囲 | 0~50mm (±25mm)
(中心軸より100mmの時) |
| 分解能 | 無限大 |
| 最大摩擦トルク | 50mg・cm以下 |
| 直線性 | ±3% |
| 出力インピーダンス | 5KΩ以下 |
| 校正器 | 10mm
極性切換スイッチ付 |

理化学器械・基礎医学器械・実験動物飼育機械器具・薬学研究器械・医科器械一般

株式会社 夏目製作所

〒113 東京都文京区湯島2丁目18番6号
 電話 03 (813) 3 2 5 1 (代表)
 FAX 03 (815) 2 0 0 2