

日本

生理学

雑誌

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

57巻 6号 1995

〔巻頭言〕 植村慶一：生理学用語集について 263

INFORMATION 264

CALENDAR 275

RECORDS 276

PROFILE 278

TRENDS 279

生理学実験技術法講座

シリーズ「パッチクランプ実験技術法講座」

光家 保：オイル隔絶法による細胞内灌流下膜電流記録 283

シングルチャネル・データ
解析用ソフト MAC-TAC、
遂に登場!



ドイツ・ヘカ社／パッチクランプ・システム EPC-9 Version Macintosh

あの新世代パッチクランプ・システムEPC-9が、
新しいパートナー、マックIIとめぐり逢いました…

- ◆ドイツが世界に誇る2大オーソリティ、ヘカ社の技術と、マックス=プランク研究所のオリジナリティ。これらを見事に融合させた数々のパッチクランプ専用デザインで武装しています。
- ◆アンプ、スティミュレータ、オシロスコープを統合し、マックス=プランクのノウハウに基づいたソフトウェアと、アップル社のマッキントッシュIIで駆動します。多彩なユーティリティと使いやすさを高次元で両立させて、すべてのパッチクランパーを強力にサポートします。

※EPC-7でも使えるソフトウェア(Pulse・PulseFit・MAC-TAC)のサンプルをご提供しています。
詳しくは下記へお問合せ下さい

ヘカ社日本総代理店
EPC-9 西日本総発売元

 ショーシンEM株式会社

〒444-02 愛知県岡崎市赤渋町蔵西1-14
ショーシンビル2F

TEL. 0564-54-1231
FAX. 0564-54-3207

EPC-9 東日本総発売元

(Physio-Tech)
株式会社 **フィジオテック**

〒101 東京都千代田区内神田2-6-11
若松ビル2F

TEL. 03-3258-1641
FAX. 03-3258-1657

目 次

〔巻頭言〕 生理学用語集について(植村慶一).....	263
-----------------------------	-----

INFORMATION

兵庫県南部地震の近畿地方大学の生理学教室の被害状況について.....	264
第12回(平成7年度)井上学术賞候補者推薦要項.....	266
第4回(平成7年度)木原記念財団学术賞の受賞候補者推薦について.....	266
第27回(平成7年度)内藤記念科学振興賞受賞候補者の推薦要領.....	267
第27回(平成7年度前期・後期)内藤記念海外学者招へい助成金の推薦要領.....	268
第27回(平成7年度)内藤記念研究成果刊行助成金候補者の推薦要領 定期刊行物(学术雑誌).....	269
1996 AUSTRALIA PRIZE NOMINATION REQUIREMENTS	270
日経サイエンス社主催「Computer Visualization Contest」 —データ可視化の技術と活用事例をもとめて—.....	271
第15回日本眼薬理学会.....	273
第16回日本大学国際シンポジウム脳機能と記憶.....	273
事務局から 日本生理学会会費払込みにについてお願い.....	274

CALENDAR

主な学会開催日程.....	275
---------------	-----

RECORDS

会員消息.....	276
平成6年度第3回日本生理学会教育委員会議事録.....	277

PROFILE

「生理学者群像」(後藤秀機).....	278
---------------------	-----

TRENDS

Weston 博士の特別講演を拝聴して(橋本葉子)	279
フェルマーの最終定理解決のニュースを聞いて思うこと(浦本 勲).....	280

生理学実験技術法講座

シリーズ「パッチクランプ実験技術法講座」 光家 保：オイル隔絶法による細胞内灌流下膜電流記録.....	283
--	-----

[巻頭言]

生理学用語集について

慶應義塾大学医学部生理学教室 植村慶一

生物の形態を取り扱う解剖学，構成物質の研究をする生化学に対して，生理学はそれらの成果を踏まえて生物の機能を研究する学問であり，従来は電気生理学を主流とし，医学，歯学，獣医学を含めた生物学の基礎として発展してきた。最近の分子生物学をはじめとする関連分野の研究の進歩は目覚ましく，従来の解剖学，生化学，生理学の枠を超えて，あるいはそれらを統合した生物科学といった分野が開かれてきた。このような状況のもとに，生理学も新しい時代に則した新生理学に脱皮，発展する転機にきているように思われる。

生理学会では，従来生理学で用いる用語をまとめた用語集を作成して出版してきた。1938年に日生誌の付録として「生理学学術用語語彙」が公表され，その後1960年に「生理学用語集〔南山堂〕」，1972年に「生理学用語集〔医学書院〕」と時代の変化に即応した新版がだされ，最新版は1984年「新版生理学用語集〔南江堂〕」として，酒井敏夫先生を中心とした用語委員会の方々のご尽力によって完成したものである。今回，新しい時代に則して用語集を改訂することが決定され，各分野のエキスパートに編集委員および専門委員をお願いして，委員会が結成され，現在改訂の作業が進行中である。実際に作業してみると，まず日本語の難しさ，あいまいさ，それと共に日本語より一般的になっている多くの外来語の取扱いに悩まされる。英訳語の必要性は誰しものが認めるところであるが，ローマ字，独，仏訳語の有用性については種々の意見がある。さらに，各委員から新しく追加すべき事項として提出されたものを集計してみると膨大な数となり，とても小冊子では扱いきれなくなる可能性もある。また，常任幹事会でも意見のた関連学会の用語との調整も大きな問題である。このように色々の問題を抱えて頭の痛いこの頃であるが，会員の皆様の一層のご協力とご鞭撻によって，新しい時代にふさわしい新生理学用語集を完成したいと願っている。

INFORMATION

兵庫県南部地震の近畿地方大学の

平成7年1月17日、兵庫県南部にマグニチュード7という大地震が発生し、神戸、淡路、芦屋、西宮、大阪方面に大きな被害をもたらしました。その地方に位置する大学および各生理学教室の被害状況を知らためアンケートを行ない、その結果を下表のようにまとめました。その状況の一部は、第72回日本生理学会大会の懇談の夕べでも御報告させていただきました。

現在のところ、災害に対する国その他からの補正予算の最終的配分については未決定ですが、各生理学教室では正常な教育、研究に向けてその回復に努力しております。

	兵庫医科大学・ 第一生理	兵庫医科大学・ 第二生理	大阪医科大学・ 第一生理	大阪医科大学・ 第二生理	大阪大学・医・ 第一生理
大学・病院としての 大まかな被害 (金額)	約50億円	約50億円	軽 微	建物間の渡り廊下の 接合部にひび割れ段 差、木造建物の壁落 下等、地中の水道管 ガス管が破損 (約6,500万円)	大学全体約21億 円 医学部と病院 2億8,700万円 (3/13日現在)
教室員、研究員の 被害	家屋全壊2名 家具の著しい損 壊4名	な し	な し	家屋全壊1名 一部損壊1名 家財損壊多数 人身事故なし	な し
教室員家族の被害	外傷数名 入院なし	な し	な し	1名母親が背中に 10針の傷	3親等以内はな し
研究室の被害建物 の破壊	大きな被害なし	な し	な し	本棚等の倒壊によ りキャビネット機 等数基破損	壁面に割目、建 物間の継目破壊
研究のための備 品、測定機器など の被害	電子プローブX 線微小部分分析装 置破損復旧費 300万円	直示天秤、ATA Cの出力インター フェイス、保管庫 (数個)、連続撮影 装置他	軽 微	ガスボンベ数本が 倒れ計器が大幅に 破損、測定器も一 部、ガラス器具多 数	落下備品はあつ たが機能はOK
薬品、保存細胞な どの被害	培養細胞株の消 失	薬品庫内の酸、ア ルコール、キシロ ール瓶破損、ビニ ールタイル床腐蝕	な し	な し	薬品、ガラス器 具等若干
バイオハザード の問題	な し	な し	な し	な し	な し
回復への見通し：破 損備品などは(文部 省の補正予算など によって)いつごろ修 復可能か	現在私学への補 正予算なし、し かし申請によつ て復旧費の50% の補助がある？	補助がもらえる かどうか分から ないが現在申請 中	な し	全額的に大きくな いので、手持ちの 金で補修した	特記することな し(医学部で 5,000万円位?)
現段階で研究機能 回復に緊急に購 入、修理を必要と する物品(大体の 金額)	培養細胞株の消 失復旧費(30万 円)	天秤、保管庫、A TAC、オンロス コープ、連続撮影 装置の修理数十万 円の見込	な し	な し	同 上
地震を経験しての 教訓(研究室の被 害を少なくするた めの)など	精密測定器等は 高い所に置かな い、書架等の倒 れやすいものは 固定	耐震性のある支 柱、壁に設備、 備品を固定して 置く必要性を感 じた	スチール棚は床 を滑り、被害を 大きくすること がわかった	天井に備え付け連 結をしていない棚 類は倒壊、特に本 やキャビネット、 装飾品は弱い。滑 車付良	薬品、ガラス器 具、ボンベ保管 法、測定機器の 積み方に注意

生理学教室の被害状況について

災害によって破損された備品の配置換え(他大学の生理学教室で現在必要としていない備品を被災大学へ配置換えすること)などについては各大学生理学教室から個別にお願いがあるかも知れませんが、その時には何卒宜しく御協力のいただけますようお願い致します。

それにしましても今回地震発生に関しましては生理学会、第72回生理学会大会幹事、そして様々な大学の生理学教室から多大な御心配、御見舞をいただき紙面をかりて心より御礼を申し上げます。

神戸大学医学部生理学講座 岡田安弘

大阪大学・ 医・第二生理	大阪大学・ 医・神経生理	大阪大学・基 礎工学・生物	関西医科大 学・第一生理	関西医科大 学・第二生理	神戸大学・医・ 第一生理	神戸大学・ 医・第二生理
未だ不明	大学全体約21 億円 医学部と病院 2億8,700万 円	不明	ガラス窓破 損, 内壁破損 等(約690万 円)	ガラス窓破 損, 内壁破損 等(約690万 円)	医学部病院建築 関係(11億円)設 備備品関係(23 億円)	医学部病院建 築関係(11億 円)設備備品 関係(23億円)
家屋被災 助手1名 (芦屋市)	なし	なし	なし	なし	家屋全焼1名 家屋全壊1名 半壊2名	家屋全壊2名 半壊, 一部損 壊数名 人身事故なし
なし	なし	なし	なし	なし	なし	
壁面等にヒビ	壁面等にヒビ 割れ少々	窓枠, ドア等 が破損, もし くは故障	なし	なし	建物ヒビ割れ, 水漏れ	壁のヒビ割れ, 床 のタイル割れ, 水 漏れ
顕微鏡2基修 理	アンプ1台落 下のため損傷	キャビネット, 書 棚等ほとんどが使 用不可能, 測定機 器転倒滑落で被害 大	なし	なし	蒸留装置, HPLC, オシロスコープ, 刺激 装置, Ca測定装置, パッチクランプア ンプ, コンピュータ	器材, 精密機 器多数破損, 棚転倒による 変形, 破損他 推定600万円
ガラス器具破 損, 培養細胞 全て破棄	ガラス器具 少々	なし	なし	なし	薬品棚が倒れ瓶 が外に出たが, 事故にならな かった	ガラス器具, 薬品, 培養細 胞等被害大
なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
既に研究活動 を開始	不明	不明			現在医学部病院 全体で補正予算 申請中	機器の修理, 整備にまだ数 カ月必要と思 われる
なし	なし	なし			純水作製装置, Ca測定装置, HPLC	
停電のための 予備電源が必 要	薬品(可燃性) は耐震容器に 入れるべきと 思われる	ストーンテー ブルの上の物 の被害が大, 機器等は置か ないようにし たい			机, テーブルに 設置のものは落 下, スチール棚 は倒れるが壁に 固定の棚は安全	キャスター付 きの机やラッ クに乗せてい た物は全て落 下せず安全

第12回（平成7年度）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、年齢が平成7年9月20日現在で50歳未満の研究者に限ります。
2. 学 術 賞 本賞：賞状及び金メダル 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1人とし、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ください。ただし、この場合についても1件として取り扱います。
3. 推薦依頼先 右記の26学会、並びに当財団の役員・評議員に推薦を依頼します。
4. 推薦件数 各推薦学会または各推薦者から、それぞれ1件とします。
5. 提出方法 所定の推薦書用紙に必要事項を記載し、写し2部を添えて（計3部）当財団あてに提出願います。
6. 締切期日 平成7年9月20日(水)
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. 學術賞の贈呈 平成8年2月2日(金)の予定
(選考の結果は、平成7年12月中旬に推薦者にお知らせします。)
9. 推薦書提出先及び連絡先
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：03-3477-2738
F A X：03-3477-2747

日 本 数 学 会	日 本 化 学 会
日 本 気 象 学 会	日 本 人 類 学 会
日 本 植 物 学 会	応 用 物 理 学 会
日 本 金 属 学 会	日 本 生 理 学 会
日 本 病 理 学 会	日 本 応 用 数 理 学 会
地 震 学 会	日 本 天 文 学 会
日 本 遺 伝 学 会	日 本 分 子 生 物 学 会
電 気 学 会	高 分 子 学 会
日 本 薬 理 学 会	日 本 薬 学 会
日 本 物 理 学 会	地 球 電 磁 気 ・ 地 球 惑 星 学 会
日 本 地 質 学 会	日 本 動 物 学 会
日 本 生 化 学 会	電 子 情 報 通 信 学 会
日 本 農 芸 化 学 会	日 本 解 剖 学 会
	(26学会)

第4回（平成7年度）木原記念財団學術賞の受賞候補者推薦について

当財団はコムギの研究を中心に遺伝・進化学の分野で世界的業績を残された木原 均博士を記念し、生命科学の振興を図ることを目的として設立し、以来、横浜市立大学木原生物学研究所と連携して生命科学に係る研究・交流・振興のための諸事業を進めています。

「木原記念財団學術賞」は、生命科学の分野で優れた独創的研究を行っている者、とりわけ今後の生命科学の振興を支えるであろう若手の研究者を励まし、顕彰することを目的とします。

さて、本年度も次により実施いたしますので、ご多

忙中恐縮に存じますが、候補者をご推薦下さいますようお願い申し上げます。

推薦等要項

〔推薦の対象〕

1. 推薦の対象は、最近において生命科学の分野で優れた独創的研究を行なっている国内の研究者で、原則として50才以下の者とします。

ただし、推薦の研究課題で他の著名な賞を受けていないこととします。

[推薦の依頼先]

2. 推薦は生命科学に関する学会及び木原記念財団の役員に依頼しています。

[推薦の方法]

3. 推薦者は学会の代表者及び木原記念財団の役員とし、1推薦者からの推薦は1件とします。
- (2) 推薦は所定の推薦書(別添)に必要事項を記入し、当財団あてに1部送付願います。
- (3) 推薦の締切日は平成7年9月末日とします。

[選考方法及び結果]

4. 受賞者は、当財団の選考委員会で候補者を選考し、理事会にて決定します。
- (2) 選考結果は推薦者及び受賞決定者に通知します。
- (3) 選考結果は公表します。

[木原記念財団学術賞の内容]

5. 本賞は毎年原則として1件に贈呈します。
- (2) 本賞は賞状、記念牌及び賞金200万円を贈呈しま

す。

(参考) これまでの受賞者は次の方々です。

第1回 野村大成 大阪大学教授

研究課題：発癌および癌奇形性変異の後代への伝達

第2回 浅島 誠 東京大学教授

研究課題：両生類の胚誘導と細胞分化に関する研究

第3回 五條堀孝 国立遺伝学研究所教授

研究課題：病原性ウイルスの起源と進化に関する研究

[推薦書提出先、連絡先]

財団法人木原記念横浜生命科学振興財団

〒244 横浜市戸塚区舞岡町641-12

T E L 045-825-3487

F A X 045-825-3307

第27回(平成7年度)内藤記念科学振興賞受賞候補者の推薦要領

1. テーマおよび候補者

- (1) 人類の健康の増進に寄与し得る自然科学の基礎的研究、なかんずく疾病の予防と治療に関する独創的テーマに取り組み、自然科学の進歩発展に顕著な功績を挙げた研究者。
- (2) 主たる研究者は原則として単独とするが、異なる研究グループによる協同研究の場合には、連名であってもよい。この場合は、その旨を推薦書に明記していただきたい。
- (3) 候補者の再度の推薦も差しつかえない。

2. 推薦依頼先

平成7年度は、

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 高分子学会 | 日本遺伝学会 |
| 日本ウイルス学会 | 日本栄養・食糧学会 |
| 日本解剖学会 | 日本化学会 |
| 日本癌学会 | 日本細菌学会 |
| 日本細胞生物学会 | 日本獣医学会 |
| 日本植物生理学会 | 日本神経科学学会 |
| 日本神経化学会 | 日本生化学会 |
| 日本生物物理学会 | 日本生理学会 |
| 日本動物学会 | 日本農芸化学会 |
| 日本醸酵工学会 | 日本発生物学会 |
| 日本ビタミン学会 | 日本病理学会 |

日本物理学会 日本分子生物学会
日本免疫学会 日本薬学会
日本薬理学会

以上の27学会(50音順)の代表者に受賞候補の推薦を依頼する。

- (2) 当財団の役員および評議員に、受賞候補の推薦を依頼する。

3. 候補推薦件数

- 1 推薦者から1件に限る。

4. ほう賞の金額

第27回(平成7年度)内藤記念科学振興賞(ほう賞)は1件とし、正賞・金メダルならびに副賞・300万円を贈呈する。

5. 推薦方法

所定(別紙)の用紙に必要事項を記入し、当財団あて送付する。

6. 推薦書の締切日

平成7年11月20日とする。

(学会締切日 平成7年11月6日)

7. 選考の方法

下記委員からなる選考委員会を設けて、平成8年1月中旬に選考し、評議員会の同意を求め理事会で決定する。

選考委員（敬称略）

（鈴木 紘一），（濱岡 利之），（葛西 道生），
（川合 述史），黒川 清，齋藤 英彦，
齋藤 洋，（白井 俊一），竹市 雅俊，
畑 中正一，廣澤 一成，藤井 義明，
藤島 正敏，二井 將光，（眞崎 知生），
御子 柴克彦，光山 正雄，（村松 喬），
室伏 旭，山村庄 亮

注）5月中旬に、カッコ内の委員は任期満了につき退任され、後任が選任される予定。

8. 受賞者決定の報告

平成8年2月上旬に推薦者あて採否を報告する。

9. ほう賞の贈呈

ほう賞決定者にたいしては、平成8年3月上旬に内藤記念科学振興賞を贈呈する。

10. ほう賞の使途

ほう賞金の使途にたいしては条件をつけない。

11. 本賞の英文名

The Naito Foundation Research Prize for 1995
とする。

12. 付記

このほう賞金品（内藤記念科学振興賞）は、昭和49年大蔵省告示第61号により、非課税とされています。

以上

推薦書提出先および連絡先

財団法人 内藤記念科学振興財団
東京都文京区本郷3-42-6,

NKD ビル8階(㊟113)

電話(03)3813-3005(直通)

FAX(03)3811-2917

第27回（平成7年度前期・後期）内藤記念海外学者招へい助成金の推薦要領

1. テーマおよび候補者

人類の健康の増進に寄与し得る自然科学の基礎的研究、なかんずく疾病の予防と治療に関する独創的テーマに意欲的に取り組み、国際的に高い評価を得ている外国の研究者。ただし、助成金はその外国の研究者を招へいする受入れ責任者に贈呈するものとする。

2. 招へいの時期

前期……平成7年10月1日～平成8年6月30日の間に外国の研究者を招へいするもの。

後期……平成8年4月1日～平成8年12月31日の間に外国の研究者を招へいするもの。

3. 予算及び助成額

(1) 本年度の海外学者招へい助成金の予算は前期・後期とも500万円が計上されている。

(2) 1件は往復の航空料金をまたは滞在費として50万円までとする。

4. 推薦者

(1) 総合大学の学部においては学部長、研究所においては研究所長とし、単科大学においては学長とする。大学以外の場合には、当財団の理事会が承認した研究機関の代表責任者とする。

(2) 当財団の理事会が定めた基礎的領域の27学会の代表者とする。

(3) 当財団の役員および評議員とする。

5. 推薦件数

前期・後期とも1推薦者から各1件に限る。

6. 推薦の方法

所定の用紙に必要事項を記入し、当財団あて送付する。（その複写用紙を使用してもよい）

7. 推薦締切日

前期……平成7年7月20日

後期……平成7年11月20日

8. 選考の方法

下記委員からなる選考委員会を設けて平成7年9月中旬、並びに平成8年1月中旬に選考し、評議員会の同意を求め、理事会で決定する。なお、同一の学会等に招へいする候補が複数申請された場合には、採択は1件以内となる。

選考委員（敬称略）

（鈴木 紘一），（濱岡 利之），（葛西 道生），
（川合 述史），黒川 清，齋藤 英彦，
齋藤 洋，（白井 俊一），竹市 雅俊，
畑 中正一，廣澤 一成，藤井 義明，
藤島 正敏，二井 將光，（眞崎 知生），
御子 柴克彦，光山 正雄，（村松 喬），
室伏 旭，山村庄 亮

注）5月中旬に、カッコ内の委員は任期満了につき退

任され、後任が選任される予定。

9. 採否の通知

前期は平成7年10月上旬に、後期は平成8年2月上旬に推薦者あて採否を報知する。

10. 助成金の交付

助成決定者に対しては、前期は平成7年10月下旬より、後期は平成8年2月下旬より、必要に応じて受入れ責任者に内藤記念海外学者招へい助成金を送呈する。ただし、これの贈呈式は平成8年3月中旬に挙げるものとする。

11. 助成金の使途

外国人研究者招へいの助成金は、推薦書記載どおりに使用することを原則とする。万一途中で使途を変更する場合には、その旨あらかじめ申し出て当財団の承認を求めること。

12. 結果の報告

この助成金には特別の条件はつけないが、その結果について受入れ責任者より報告書を当財団に提出していただきたい。(原稿用紙は、当財団よりお送りする。)

13. 成果の刊行

成果について刊行する場合には、“財団法人内

藤記念科学振興財団(英文の場合は The Naito Foundation)の助成による”旨を明記してください。

14. 招へい研究者の来日が中止になった場合の扱いについて

招へい研究者の来日が中止になった場合は、原則として助成金を辞退していただくこととなり、代理の研究者の招へい費用に充当してはならない。なお、来日が延期になった場合は、すみやかにその旨の連絡をし、当財団の承認を求めること。

15. 推薦書の請求について

本推薦書が不足した場合(前期・後期とも候補者を推薦)は、事務局までご一報ください。折り返しお送り申し上げます。

以上

推薦書提出先および連絡先

財団法人 内藤記念科学振興財団
東京都文京区本郷3-42-6,

NKDビル8階(☎113)

電 話(03)3813-3005(直通)

F A X (03)3811-2917

第27回(平成7年度)内藤記念研究成果刊行助成金候補者の推薦要領 定期刊行物(学術雑誌)

1. 助成対象

(1) 人類の健康の増進に寄与し得る自然科学の基礎的研究領域における定期刊行物(学術雑誌)で、年に4回以上発行するものとする。なお、主対象は原著論文を掲載する英文の一次情報誌であるが、二次情報誌も対象となり得る。

(2) 我が国の研究者および学協会が主体となって、学術の国際交流に資するために定期的に刊行する英文学術誌で、原則として創刊して10年未満のものを対象とするが、これから発刊するものでも差しつかえない。発行所の如何(国籍、学協会、任意団体、出版社など)は問わないが、編集上の権利と責任とが学協会または研究者に属するものとし、出版社が独自に企画し編集するものは対象外とする。なお、創刊10年以上のものでも、編集方針を大幅に変更して誌面の刷新を図りつつあるものは対象に加える。

(3) 一度本助成を受けたものでも、創刊して10年未満であれば再度の応募も認める。

2. 予算および助成額

本年度は550万円の予算を計上しているが、その内訳は定期刊行物の新規採択に250万円、さらに別に実施する学術図書刊行に300万円を配分する。なお、定期刊行物に対する助成額は、1件50万円~200万円(年)とするが、2~3年の継続助成も場合によっては認める。

3. 推薦者

(1) 当財団の理事会が定めた基礎的領域の27学会の代表者とする。

(2) 当財団の役員および評議員とする。

(3) 科学奨励金と同様に、大学の学部長、研究所長等の推薦でも差しつかえない。

4. 候補推薦件数

1推薦者から1件に限る。

5. 推薦方法

所定の用紙に必要事項を記入し、当財団あて送付する。(その複写用紙を使用してもよい)

6. 推薦締切日

平成7年11月20日とする。

7. 選考の方法

下記委員からなる選考委員会において、平成8年1月中旬に選考し、評議員会の同意を求め、理事会で決定する。

選考委員 (敬称略)

(鈴木 紘一), (濱岡 利之), (葛西 道生),
(川合 述史), 黒川 清, 齋藤 英彦,
齋藤 洋, (白井 俊一), 竹市 雅俊,
畑 中正一, 廣澤 一成, 藤井 義明,
藤島 正敏, 二井 將光, (眞崎 知生),
御子柴 克彦, 光山 正雄, (村松 喬),
室伏 旭, 山村 庄亮

注) 5月中旬に、カッコ内の委員は任期満了につき退任され、後任が選任される予定。

8. 採否の通知

平成8年2月上旬までに推薦者あて採否を報知する。

9. 助成金の交付

助成決定者にたいしては、平成8年2月中旬～3月中旬に内藤記念研究成果刊行助成金を送呈す

る。ただし、これの贈呈式は平成8年3月中旬に挙行するものとする。

10. 助成金の使途

研究成果刊行助成金は、推薦書記載どおりに使用することを原則とする。万一途中で使途を変更する場合には、その旨あらかじめ申し出て当財団の承認を求めること。

11. 刊行条件及び報告

対象となる刊行物のコピーライト頁に、“財団法人内藤記念科学振興財団 (英文の場合は The Naito Foundation) の助成による”旨を明記するとともに、対象期間(1年～3年)に発行された学術雑誌を毎号2冊、当財団に寄贈していただきたい。

12. 刊行の期限

学術図書及びこれから創刊する定期刊行物については、原則として助成金交付後12～18ヶ月以内に刊行すること。

以上

推薦書提出先および連絡先

財団法人 内藤記念科学振興財団
東京都文京区本郷3-42-6,

NKD ビル 8階 (☎113)

電話 (03) 3813-3005 (直通)

F A X (03) 3811-2917

1996

AUSTRALIA PRIZE

NOMINATION REQUIREMENTS

In 1996, the international award for outstanding achievement in science and technology promoting human welfare will be made in the field of:

PHARMACEUTICAL DESIGN

Nominations for the 1996 Australia Prize close on 31 July 1995. All nominations will be acknowledged.

All documents relating to each nomination are to be in English (excluding copies of publications) and in original form. The Conditions of Award must be complied with when completing a nomination. Nominations should be in a typed format and contain the following details:

NOMINEE'S DETAILS

- title and full name
- current and, if appropriate, former substantive position/s
- address
- contact numbers for telephone, facsimile and/or telex
- curriculum vitae of not more than TWO (2) pages on A4 size paper

DESCRIPTION OF NOMINATED ACHIEVEMENT

- not more than FOUR (4) pages of typed information on A4 size paper
- list and append copies of not more than SIX (6) publications or other written material which best describe the nominated achievement

DETAILS OF NOMINATOR AND SUPPORTERS

- titles and full names
- current positions
- addresses
- contact numbers for telephone, facsimile and/or telex
- dated signatures

Forward nominations marked "confidential" to:

AUSTRALIA PRIZE SECRETARIAT
GPO BOX 9839
CANBERRA ACT 2601
AUSTRALIA

Telephone: 61-6-276 1780
Facsimile: 61-6-276 2002

COURIER DELIVERY:
51 ALLARA STREET
CANBERRA ACT 2601
AUSTRALIA

日経サイエンス社主催

「Computer Visualization Contest」

— データ可視化の技術と活用事例をもとめて —

〈開催趣旨〉

CG や画像処理などの画像生成技術の発達により、教育、観測、計測、集計、統計などの科学技術計算の結果を可視化する「ビジュアライゼーション」は、その豊かな表現能力を活かして「データと人」「人と人」とのコミュニケーション手段として重要な役割を果たすようになってきています。利用分野も、理学・工学・医学などの分野にはじまり、景観設計など建築・建設分野への応用や、金融業における市場データの解析に使われるなど、科学からビジネスに至るまで多岐にわたっています。「ビジュアライゼーション」はデジタル画像の制作と転送技術の向上が期待される21世紀における強力な研究支援ツールとして、さらなる発展を

していくと考えられます。

このような背景のもと、総合科学論文誌「日経サイエンス」を発行する日経サイエンス社では、ビジュアライゼーションの一層の普及に努め、よりよい研究環境の構築を図ることを第一目的として、「コンピュータ・ビジュアライゼーション・コンテスト」を毎年開催することとなりました。

このコンテストは、上記の様に多岐にわたる分野で研究・算出されるデータを可視化した作品を募集し、「データと人」「人と人」とのコミュニケーション手段としていかに活用されているかを審査し、優秀な作品を選出、表彰していくものです。作品制作に関わるハード・ソフトは自由で、協賛社からのソフトの貸出もあ

ります。また、応募作品は既に学会などの発表において使用されたものでもかまいません。入選した作品は、1995年11月号の「日経サイエンス」に掲載し、読者に紹介します。

コンテストをさらに意義のあるものにするためにも、是非ともご支援を仰ぎたく、ここに貴社メディアでのご紹介をお願いする次第です。

☆主 催：日経サイエンス社

☆協 賛：(株)ケイ・ジー・ティー

日本電子計算(株)

横河・ヒューレット・パッカード(株)

(五十音順)

☆後 援：(株)日本コンピュータ・グラフィックス協会

☆審査委員会(五十音順・敬称略)

委員長：太田次郎(お茶の水女子大学長)

委員：大村皓一(大阪学院大学教授)

委員：中嶋正之(東京工業大学教授)

委員：戸川隼人(日本大学教授)

委員：森 啓(明星大学教授, エディトリアル・デザイナー)

委員：松尾義之(日経サイエンス編集部次長)

☆実施時期：作品提出締切日 8月21日(月)

☆賞 賞金総額40万円

【最優秀賞～AVS 大賞】 <1点副賞20万円>

【入 選～KGT 賞】 <1点副賞5万円>

【入 選～JIP 賞】 <1点副賞5万円>

【入 選～HP 賞】 <1点副賞5万円>

【入 選～日経サイエンス賞】

<1点副賞5万円・学生作品対象>

※「AVS大賞」は審査委員会で最優秀と認められた作品に授与されます。

作品制作ソフトがAVSであるか否かは審査の対象とはなりません。

☆先着100名様に限り、実費¥8,000にて協賛社からのソフト(AVS)の貸出があります。

☆募集作品対象：以下の項目に挙げる作品

(1) 実験計測結果の可視化：宇宙・地球物理・気象などの計測結果、風洞実験など実験結果の可視化、他。

(2) 解析結果の可視化：有限要素法解析、流体解析、電磁場解析、音場解析など科学技術計算結果、化学分野における分子形状、他。

(3) 画像処理／ボリュームレンダリング：医療画像、リモートセンシング、画像認識などの画像処理やボリュームレンダリング、他。

(4) データ解析、プレゼンテーションほか：景観設計、モニタリングシステム、FA シミュレーション、CAD データ表示・如工、地図情報システム(地図データと人口動態、各種統計データとの統合)、調査、集計結果(各種統計解析、金融データ)、他。

(5) その他ビジュアライゼーションに関する作品

(6) 創作CGなどのアーティストックビジュアライゼーションは対象外とします。

<コンテストの申込先、ならびに応募要項・請求先>

社団法人：

日本コンピュータ・グラフィックス協会

「Computer Visualization Contest 事務局」

〒101 千代田区内神田1-3-1 高砂ビル

TEL 03-3233-3475

FAX 03-3233-3450

<本ニュースリリースに関するお問い合わせ先>

日経サイエンス CVC コンテスト担当

村上、堀内、佐藤、鈴木

〒100 千代田区大手町2-3-6

三菱総研ビル13F

(日本経済新聞社出版局内)

TEL 03-5255-2831

FAX 03-5255-2863

第15回 日本眼薬理学会

(生涯教育認定事業 No. 59025)

日 時：平成7年9月1日(金), 2日(土)
 会 場：大阪薬業年金会館
 〒542 大阪市中央区谷町6-5-4
 T E L 06-768-4451

佐々木 均 (長崎大学薬学部)
 東 條 角 治 (九州工業大学情報工学部)
 鳥 崎 真 人 (金沢大学医学部・眼科)
 小 椋 祐 一 郎 (京都大学医学部・眼科)
 望 月 学 (久留米大学医学部・眼科)

特別講演：

- 1) 田 中 利 夫 教授 (三重大学医学部薬理学)
 「血管収縮反応におけるカルシウム感受性の分子機構」
- 2) 佐々木一之教授 (金沢医科大学眼科学)
 「抗白内障薬, その基礎検討への提言」

シンポジウム：

- 1) 「眼内循環と薬理」
 (司会) 新 家 真 (東大分院・眼科)
 (シンポジスト)
 藤 居 仁 (九州工業大学情報工学部)
 石 川 宗 晴 (コーワ研究所)
 西 村 和 夫 (参天製薬研究所)
 山 林 茂 樹 (山梨医大・眼科)
 杉 山 哲 也 (大阪医大・眼科)
 玉 置 泰 裕 (東大医学部・眼科)
- 2) 「眼科ドラッグ・デリバリー・システム」
 (司会) 東 條 角 治 (九州工業大学・情報工学部)
 望 月 学 (久留米大学医学部・眼科)
 (シンポジスト)
 桑 野 光 明 (参天製薬開発研究所)
 大 鳥 聡 (千寿製薬神戸クリエ
 イティブセンター)

- 3) 「角膜疾患と薬理」
 (司会) 西 田 輝 夫 (山口大学医学部・眼科)
 (シンポジスト)
 大 橋 裕 一 (愛媛大学医学部・眼科)
 三 島 弘 (近畿大学医学部・眼科)
 石 崎 正 道 (日本医大第一病理学)
 南 洋 一 (佐賀医大・眼科)
 西 田 輝 夫 (山口大学医学部・眼科)

一般演題：

演題募集：方 法 事務局に郵送 (消印有効)
 締切日 1995年6月15日
 募集要項については事務局へご連絡下さい。

会 費：事前登録 5,000円, 当日登録 7,000円
 締切日 1995年7月15日

事 務 局：大阪医科大学眼科学教室
 〒569 大阪府高槻市大学町2-7
 T E L 0726-83-1221 (内線2354)
 F A X 0726-81-8195
 責任者 東 郁 郎
 (中島正之, 徳岡 覚)

第16回 日本大学国際シンポジウム

脳機能と記憶

日本大学では、昭和62年度より総長指定の総合研究として「地球型社会の総合的研究」をメインテーマに研究プロジェクトを組織し、研究を進めて来ました。このプロジェクトの一環として、現在「21世紀の科学技術と人類」に関する研究が行われ、この中心課題に高次中枢機能が取り上げられています。「記憶の神経生物学」は、近年高次中枢機能の中でも特に興味もたれ、とりわけ分子生物学を含めた科学技術の進歩が、これまで科学的研究の対象外とされてきた記憶機構に

関する研究を可能にし、世界各国の神経生物学者や分子生物学者が様々な手法を用いて研究を進めています。一方高齢化に伴い、「痴呆」が社会経済学的にも取り上げられるようになり、この痴呆の中心症状が記憶の障害であることから、記憶機構の研究は今後さらに重要度を増すものと考えられます。そこで日本大学においては、この度国内外からこの問題の研究に精力的に取り組んでいる学者を招聘し、「脳機能と記憶」と題する国際シンポジウムを企画しました。多数の

方々が参加されることを期待しております。

日本大学国際シンポジウム
「脳機能と記憶」組織委員会

委員長 石川 紘一

副委員長 酒田 英夫

期 日：平成7年11月29日(水)、30日(木)

場 所：日本大学会館大講堂

〒102 東京都千代田区九段南4-8-24

事務局

日本大学国際シンポジウム「脳機能と記憶」事務局

〒102 東京都千代田区九段南4-8-24

日本大学総合科学研究所内

電話 03(5275)8137

FAX 03(5275)8326

事務局から

日本生理学会会費払込みについてのお願い

平成7年度会費8,000円、未納の方には振替用紙を添付してあります。ご多忙のところお手数ですが、お払込み下さいますようお願いいたします。所属、住所、留学などの変更の場合はその旨ご連絡下さい。本会の年度は1月～12月となっております。年度途中の退会をご遠慮頂きたく、お願い致します。

尚 JJP の購読料を間違えて生理学会会費と一緒に払込まれる方がおられますが、JJP は日本学会事務センター扱いで、本会とは異なります。お間違いのないようよろしくお願い致します。

銀行口座自動引落しシステムご利用の方へ

平成7年度会費は平成7年2月23日に各指定口座より引落させて頂きました。ご協力ありがとうございました。

尚、本号に振替用紙が添付されている方は、2月23日に引落せなかった方です。本年度中にご納入頂けない場合は、平成8年度会費(平成8年2月実施)と合算して引落させて頂きます。

銀行口座自動引落しシステムをご希望の方は事務局までご連絡下さい。

日本生理学会

〒113 東京都文京区本郷3-30-10 布施ビル

電話 (03) 3815-1624

FAX (03) 5684-2539

振替口座 00130-0-86430

CALENDAR

主 な 学 会 開 催 日 程

開 催 日 (演題締切)	名 称	会 場	連 絡 先
95. 7. 2- 7	15 TH BIENNIAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR NEUROCHEMISTRY	京都：国立京都国際会館	JTB ☎075-341-1618 FAX：075-341-1917
95. 7. 9-14	4 th IBRO World Congress of Neuroscience	京都：国立京都国際会館	理研 フロンティア・伊藤正男 ☎0484-62-1111(6421)
95. 7.26-28	JAMP '95日本医学物理学会	東京：法政大学工学部 小金井キャンパス	法政大 工 電子情報・尾川 ☎ & FAX：0423-87-6189
95. 8. 4- 6	第 6 回電顕サマースクール 1995	仙台：仙台市福祉プラザ	自治医大 解剖 ☎0285-44-2111(3112) FAX：0285-44-5243
95. 9. 1- 2 (95. 6.15)	第15回日本眼薬理学会	大阪：大阪薬業年金会館	大阪医大 眼科学・東 ☎0726-83-1221(2354) FAX：0726-81-8195
95. 9. 3- 6	11 th ECTRIMS Congress-European Committee for Treatment and Research in Multiple Sclerosis	ISRAEL：Laromme Hotel, Jerusalem	SECRETARIAT：P. O. BOX 50006, TEL AVIV 61500, ISRAEL ☎972-3-5140014 FAX：972-3-5175674
95. 9. 3- 8	AMFC 国際医薬化学シンポジウム (AIMECS '95)	東京：京王プラザホテル	帝京大 薬・池上四郎 ☎0426-85-0161 FAX：0426-85-1870
95.10.10-12	第 6 回国際脳電磁図トポグラフィ ー会議	徳島：	徳島大 医 脳神経外科・松本圭蔵 ☎0886-31-3111
95.10.12-13 (95. 7.15)	第10回精神研国際シンポジウ ム	東京：アルカディア市ケ 谷	都精神研 精神生理・橋本 勲 ☎03-3304-5701 FAX：03-3304-9396
95.10.15-19	第10回国際臨床神経生理会議	京都：国立京都国際会館	京大 医 神経内科・木村 淳 ☎075-751-3111
95.10.20-21	第46回西日本生理学会	熊本：熊本市産業文化会 館	熊本大 医 生理・志賀潔, 小川尚 ☎096-373-5050 FAX：096-372-6140
95.11.16-17 (95. 8.20)	バイオメカル・ファジィ・シス テム学会第 8 回年次大会	盛岡：コミュニケーション ギャラリー LIRIO	岩手医大 歯科矯正・石川 ☎0196-51-5111(4533) FAX：0196-53-2547
95.11.18	第 2 回日本神経内視鏡研究会	東京：	慶應大 医 脳神経外科・戸谷重雄 ☎03-3353-1211(2329)
95.11.29-30	第16回日本大学国際シンポジウム 「脳機能と記憶」	東京：日本大学会館	日本大学総合科学研究所内事務局 ☎03-5275-8137 FAX：03-5275-8326
95.11.29-12. 1	第 3 回日米 E U 新医薬品承認 審査ハーモナイゼーション国 際会議	横浜：パシフィコ横浜	日本製薬工業協会 広報部 ☎03-3241-0326 FAX：03-3242-1767

*INFORMATION とこの欄への記載をご希望の方は開催日の3ヶ月前までに事務局宛お送り下さい。

RECORDS

会 員 消 息

< 転 勤 ・ 異 動 >

氏 名	勤 務 先 名	勤務先 TEL・FAX
岩 切 裕 昌	旭川医科大学耳鼻咽喉科	0166-65-2111
岩 渕 輝	(財)国際メディア研究財団	03-5410-5580
川 本 郁 朗	東北大学医学部病態生体情報学	022-274-1111
小 林 惇	広島県立大学生物資源学部	08247-4-1781
五 嶋 孝 博	東京大学医学部整形外科	03-5800-8656
清 水 富 弘	上越教育大学学校教育学部	0255-22-2411
曾 根 涼 子	山口大学教養部	0839-22-6111(525)
氷 見 邦 篤	吉備国際大学社会福祉学部	0866-22-3517
長 友 敏 寿	産業医科大学第二内科	093-603-1611
服 部 幸 雄	ノートルダム清心女子大学家政学部食品・栄養学科	086-252-1155(223)・086-255-7663
原 田 悦 守	鳥取大学農学部獣医生理	0857-31-5425
弘 瀬 秀 樹	新田ゼラチン(株)研究開発部研究開発室	0729-49-5381
深 井 喜代子	川崎医療福祉大学	086-462-1111
堀 泰 雄	馬場精神病院	0878-81-4375
丸 山 仁 司	国際医療福祉大学	0287-24-3020
村 上 哲 英	倉敷芸術科学大学	086-440-1111
森 本 恵 子	名古屋中央健康管理所呼吸器	
柳 原 大	理化学研究所国際フロンティア	048-462-1111
國 島 友 之	聖マリアンナ医科大学第二内科	044-977-8111・044-977-3915
伊 熊 睦 博	静岡県立大学食品栄養科学部生理	
山 内 有 信	鈴峯女子短期大学	082-278-1103
水 口 章	南一条病院麻酔科	011-271-3711
小 原 一 男	静岡県立大学薬学部薬理	054-264-5693・054-264-5696

< 物 故 者 >

氏 名	職 名	
アルバート・シンプソン	元 昭和大学教養部客員教授	平成7年5月6日逝去

平成6年度第3回日本生理学会教育委員会議事録

日 時：平成6年3月29日(水)午前11:00～午後1:00

場 所：東山会館名古屋

出席者：佐藤(岩手医大), 栗原(慈恵医大), 橋本(女子医大), 本間(昭和
大), 佐久間(日本医大), 中野(東海大), 高田(浜松医大),
富田(名古屋大), 今井(大阪医大), 瀬山(広島大), 今永(福
岡大), 有田(大分医大), 小坂(長崎大)

欠席者：加藤(北海道大), 入来(山梨大)

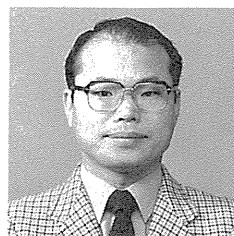
1. 第72回日本生理学会大会における教育委員会の活動について
 - 1) 生理学教育講演
大会2日目, 3月31日午後15:30～16:15にマンチェスター大学の Weston 教授による教育講演を行う。
 - 2) 生理学教育におけるパーソナルコンピュータ
上記デモンストレーション企画を協催する。
2. 生理学問題集について
 - 1) 「MCQによる生理学問題集」を日本生理学会教育委員会編として4月15日に発行する。
 - 2) 表紙デザイン, 価格(本体3500円, 税105円)を決定した。
3. 生理学研究所生命科学実験技術トレーニング・コースについて
 - 1) 1995年8月17日から岡崎の生理学研究所で行う。
 - 2) 受入人数は約50名。申し込み締切は7月3日。
 - 3) 教育委員会からの補助は20万円とする。
 - 4) 今後, 協賛会員として企業にも開放し, 受講生を受け入れる方針である。
4. 日生誌掲載「生理学実験技術法講座」について
 - 1) 現在掲載中の「パッチクランプ実験技術法講座」は好評なので単行本として発行することを検討する。
 - 2) 第2課題「細胞内Caイオン濃度の光学的測定法講座」の原稿は2編を除いてほぼ集まり, 来年度より掲載する。
 - 3) 第3課題として「ビデオマイクロスコープ」の企画を開始する。
5. 生理学における統計学について
 - 1) 生理学研究の上で統計処理が問題となっているので生理学に必要な統計学に関し, 有田教授(大分医大)に調査を依頼した。
6. 生理学研究所における生命科学実験技術トレーニング・コース受講者が習得した実験技術をどのように活用しているのか, 追跡調査することにした。
7. 会計報告について
平成6年度日本生理学会教育委員会の会計報告が橋本教授より提出され, 承認された。

PROFILE

「生理学者群像」

後藤 秀機 君

創価大学工学部(生物工学科)教授
平成7年4月1日就任



私は、昭和41年に理工学部の物理コースを卒業しました。学部ですからヨチヨチ歩きの研究でしたが、それでも中間子論を自分で解いたりして、極度にソフィステケートされ美しく強力な理論物理に魅了されました。物理は、森羅万象全てを説明できると思っていました。しかし、湯川秀樹博士によると、「現在の素粒子論は、10人のアインシュタインが挑戦しても無理な程の困難な状況にある。若い人の進むべき、これから有望な分野は、天体物理と生物物理！」との事でした。生物に転身したのも、このような雰囲気は大きく影響しました。あきれる程安易ですが、核物理と生物の結合したような、大学院の「放射線生物学」部門に進学。就職難の時代でしたから、修了後は助手のポストがあった医学部生理にお世話になりました。27年前のことです。

物理帝国主義に染まった若者ゆえ理論の有効さを信じ、生理に進んでもしばらく物理的フィロソフィーでガンバリました。単純で明るい未来志向のアカデミックな理工科に比べ、人類の悲しく暗い、非アカデミックな現実面を扱う医学部に順応するには時間がかかります。生理には生理の方法論が存在し、現象論や実体論が大事であることに気付くのに10年かかりました。その後、一人前の実験屋に成るべく、当時、生理屋に必要な3D—電子回路、電子顕微鏡、そして、電子計算機—を懸命になって勉強しました。しかし、真空管によりやくファミリーア—になったところで世は半導体に切りかわり、生れた時代を呪ったものでした。ヒトサマに見せられるような電顕写真が何時になったら撮れるか焦燥感にさいなまれ、計算機に至っては、何度

デバッグしてもコンピュータにリジェクトされ、永遠に解いてもらえないのではないかと絶望的な気分になったものです。

神経生物学では、10年ごとに技術革命が起る感じがす。本を片手にアルコール置換法で、今から見れば大変粗雑なガラス微小電極を、見よう見まねで作ったのは助手になりたての頃でした。去年は10数年ぶりにロンドン大学に海外出張し、パッチ電極とシングルチャネルレコーディングを習得しました。10年に1度新技術が出現するなら、10年に1度留学してそれを習得すれば良い訳で、10年後に再びどこかに出張し今度は遺伝子手法の最先端で仕事が出来ればと思っています。60歳になっても、体力や柔軟さが残っているか、心許無い気もしますが……。そう言えば、これからは若い教員を伸ばして行くという責務も出てきます。それに加えて現在雑用に忙しく、「自分の実験」と言える主体的な研究三昧は増々難しい訳で、一抹の寂しさも感じます。

私は、これまで軸索輸送の光顕観察等をやって参りました。工学部に戻りましたが、神経生物学の研究を続けます。しかし、「40歳になったら研究をガラリと変えた方が飛躍が望める」のだそうです。10年ほど遅れましたが、転勤を機会に、培養神経の蛍光プローブと遺伝子による解析という、私にとっては新天地に乗り出す所存です。これからも生理学会の先生方に色々とお教えいただく機会が多いと存じます。どうぞ宜しくお願い申し上げます。また、八王子の新設成った大学院研究棟にも是非お立寄り下さい。

TRENDS

Weston 博士の特別講演を拝聴して

日本生理学会・教育委員

東京女子医科大学・第一生理学教室 橋本 葉子

名古屋で行われた第72回日本生理学会大会の特別講演の1つに、Manchester 大学における新教育法に関する Arthur H. Weston 博士の「Teach yourself 'pre-clinical' medicine: the new Manchester model」と題する講演があった。これは日本生理学会教育委員会の要請に Weston 博士が応えて下さったものである。Manchester 大学は最近 Department を全廃したことで注目されており、全員〇〇学部の教職員であるとのこと、Weston 博士は「School of Biological Sciences, Manchester University」に所属して居られる。随分思い切った改革をしたものと思うが、実際の学部運営はどのようになっているのかについては言及されなかった。この組織改革と呼応して教育法の改革も進められ、1994年度からの入学生から新教育法を実施しているとのことである。現在1年目が経過中とのことであるが、pre-clinical medicine が何年間なのか、その間のコース予定については何も提示されなかった。この新教育法は東京女子医科大学で現在行っている「テュートリアル」と同様のものである。ただ、根本的な相違点は、Manchester 大学では「No Lecture, almost No Practice」、その代わりに「Computer Assisted Learning」が徹底して行える準備をしたとのことである。

Manchester 大学と東京女子医科大学の新教育システムについてまとめてみると、下記のようになると思われる。

	Manchester 大学	東京女子医科大学
講義	無し	従来の1/2
実習	ほとんど無し	ほぼ従来通り
テュートリアル		
1 グループの人数	14名	6～7名
Facilitator	1名	0名
Clinical Co-Tutor	1名	0名
Tutor	0名	1名
課題(Case)	統合型	統合型
1 課題の期間	2～3週	原則として2週
形式的評価	有	有

Computer Assisted Learning	十分	不十分
総括的評価	有り	有り
1 学年の学生数	300名	100名
学習年限	5年	6年
病院実習	?	Clerkship

Manchester 大学の Facilitator には課題に応じて専門家に近い教職員が指名されているようであるが、入学した直後から殆どの課題が基礎医学系と臨床医学系の統合型になっているので、必ず臨床の医師が Co-Tutor として付いているようである。東京女子医大では1グループの人数も少ないが、Facilitator と Clinical Co-Tutor を兼ねたテュータが1人配されている。第2学年の1学期までは主として基礎医学に重点を置いた課題を準備し、テュータも一般教育、基礎医学系の教職員を中心に委嘱している。学年が進むに従って臨床医学系の割合が増加するので、臨床系の医師がテュータに委嘱されている。

Weston 博士が示された課題は「Mr. Saito-The Lorry Driver」であった。ヘビースモーカーで悪性の呼吸器系疾患であることが直ぐ分かるようなシートである。それに対し、「Suggested Social Science Activities」として、

- Find out what proportion of the population smokes.
- Establish whether smoking is more common amongst certain groups in the population.
- Find out what is the average age at which young people start smoking for:
 - females
 - males
- Examine samples and information about nicotine replacement products:
 - how much do these cost?
 - how does this compare with the cost of cigarettes?
 - are they available on prescription?

など社会医学系の12の学習項目が抽出された例が示さ

れた。その他本課題に関する学習項目がほぼ完全な形で入力されている「Computer Assisted Learning programmes」がフルに活躍している由である。リソースパーソンや図書館の利用は勿論のことである。この課題は東京女子医大では第2学年の2学期以降に行われている。社会医学的、基礎医学的、臨床医学的学習項目を学生自ら抽出し、学習し、整理していく過程はほぼ東京女子医大のテュートリアルと同様であるが、東京女子医大では（恐らく日本では）Manchester 大学のように「No Lecture, No Practice」というドラスティックな改革は問題があるように思われた。

フロアからも結構質問が出たが、その中でも高等学校から直接医学部に入学し、一般教育に相当する基礎学習がないことに対する質問に、Weston 博士は「Manchester 大学医学部に入学する学生は最高レベルの資質を持っているので心配はない」ということを強調された。東京女子医大でも1990年度より新教育体制を実施しているが、1994年度から必修科目は、一般教育、基礎医学、臨床医学の枠を全廃した完全統合型のカリキュラムを組むようになった。従って、〇〇学という表現は可能な限り使用しないようにしている。そ

の代わり、「科目」を単位とし、例えば

「生体の構造—細胞、組織、器官系」という科目は、生物学、解剖学、組織学の教職員が講義、実習を受け持つ。

「生体を構成する物質」という科目は、化学、生化学、疫学関係の教職員が講義、実習を受け持つ。

「生体エネルギー論」では、物理学、生物学、生化学、生理学の教職員が講義を受け持つ。

「循環器系 I」では組織学、生理学、生化学、病理学、内科学、小児科学の教職員が協力して講義を分担する。実習は主に基礎医学系が受け持つ。

という具合である。理科系主要3科目のうち2科目しか勉強していない学生が多いので、従来は補講の色彩の濃い講義体系を第1学年の1学期に組んでいたが、1994年度からはこれも廃止している。1年が経過したが、学生は滞り無くカリキュラムを消化している。

このように、どのような教育体系をとっても学生はそれなりに順応し、国家試験をパスして医師として巣立っていくことが分かる。要は、どのような医師に育てるか、その目的に合う教育体系をとることが肝要であろう。

フェルマーの最終定理解決のニュースを聞いて思うこと

浦 本 勲

『フェルマーの最終定理は長年にわたって恐れられ続けた挑戦状であったが、数学者たちは、アンドリュウ・ワイルズ博士の仕事に興味をもっているという。それは、数学のふたつの大きな分野：代数学と解析学の間の大きな関連を暗示しているためである。これらの分野を結びつけることは、一方の分野の未解決問題を、そこでは解答がより簡単にえられるかもしれないもう一方の分野の問題に変換することが可能になるので、非常に大きな成果だといえよう』。これは、『谷山=志村予想と数学の未来』と題した、G.コラータの一文です(数学セミナー、1月号)。御存知の方も多と思いますが、フェルマーの最終定理が解決されたと言われています。ワイルズというプリンストン大学の先生の仕事で、モジュラー楕円曲線とフェルマー最終定理という134ページの論文です。この論文には不十分なところがあり、それを補っている論文が、17ページからなる、あるヘッケ環の環論的性質という論

文です。コラータの文は、ワイルズ博士の仕事が、谷山=志村予想を解決し、特別な場合としてフェルマーの最終定理が証明されていることを述べ、数学の未来という観点から、非常に大きな成果であり、しかも重要なのは、フェルマーの最終定理そのものではなく、やはり谷山=志村予想ということになると論じている一文です。この数学的予想を提出した一人は、31歳かで亡くなった数学者で、もう一人は、プリンストン大学の先生です。私が3年の時、群・環・体についてヤホモロジー論など、代数学の講義を受けたのですが、私の力では、四苦八苦してノートを取るだけだったことが思い出され、哀れな自分をしみじみ味わっているところでした。ただ幸か不幸か、楕円曲線に関する谷山=志村予想と呼ばれる、広い枠組みを通してフェルマーの最終定理を証明する、と言った考え方の切れ端だけが身につけてしまったようで、創造性に関する『等価変換理論』などにも興味を持ったものです。御存知

のように、1957年のいわゆるスプートニック・ショックによって、世界中が以前にもまして創造性についての議論を活発に行なったのが、1960年代です。日本でも湯川博士らを中心に創造性研究会が作られ、同志社大学の市川亀久弥氏が、創造過程をモデル化し提起されたのが、『等価変換理論』です。新しい問題を設定し、ある観点の選択によって、異なるもの間に等価性を発見することなのですが、言うは易しで、率直に言って私には荷が重すぎる、と認めざるを得ません。ここでは、等価変換の道を、数学的にはある写像を発見しあるいは考えだすことが、何よりも重要になるだろうと考えます。創造性の問題をこのようにとらえ直せば、恐らく、数理学の世界であれ、生物科学の世界であれ、社会科学の世界であれ、相通ずるものが有るだろうと思います。と言っても、後者の世界で等価変換の道を考え出すことは、少なくとも私にとっては絶望的と言っても過言ではないでしょう。ですから、せめて過度の楽観主義や極端な悲観主義に陥らないように、計算問題に終わりがちな高校数学の問題の中に等価変換の道を見つけだし、異なる問題として、より簡単にかつスマートに解けないかと、時折古惚けた頭を叩いてみるわけです。計算問題としてやり通すと、途中で計算間違いもするし、計算のやり方によっては行き詰まってしまう問題でも、うまく等価に変換された問題では、決して計算ミスを心配しなくても安心できるほど楽な計算だけで、しかもスマートに解けるわけで、少々満足するわけです。同時に、異なるもの

間に等価性を発見するということが、もっと一般の数理学から、生物科学、社会科学の世界で、ほんの少しでもどうして自分に出来ないのだろうか、力の無さを自覚することにもなるわけです。単純な私は、土居健郎さんの「甘えの構造」や、大塚・川島・土居さんの「社会科学と甘え」を手にしたとき、自分の力の無さを棚に揚げて次のように考えたものです：ある手順に従って問題を処理するといったことも含めて、アルゴリズムに従って計算することについて満足してしまうのは、我々の中に潜む「甘え」の故ではないだろうか——と。このような単純な発想はそもそも「甘え」かも知れませんが、それは二十余年後の今も同じ思いです。昨年、日本物理学会や日本数学会などが、『科学』の誌上で、理科教育の再生や数学教育の危機に関して『声明』を発表していました。そんなことを気にしなくても、今や複雑な計算もパソコンの操作法に還元され、手計算で四苦八苦しなければならない時代に比べれば尚一層、計算に終始していることに気づかなくても良い時代のような気がしてなりません。こんな風潮を苦々しく思う私は、フェルマーの最終定理が解決されたというニュースを聞きながら、ついひがみっぽく、ひねくれたくなるわけです。土居さんも指摘されるように、このいずれも甘えられない心理に関係し、日本の社会構造は甘えの心理を許容するようにはできあがっていないながら、私はうまく利用し生かせないものですから——。



オイル隔絶法による細胞内灌流下膜電流記録

光 家 保

(京都大学生理学教室)

単一心筋細胞の膜電流記録法としては、パッチ電極を用いた膜電位固定法が現在最も普及している。しかしながら、この方法を心筋細胞に応用するには、細胞内灌流と膜電位固定についていろいろな限界があった。オイル隔絶法では、このパッチクランプ法と同様のギガーオーム隔絶抵抗下で、数10から100倍早い膜電位固定が可能で、同時に約20秒間で細胞内液の交換が可能である。この効果的な細胞内灌流のため、従来のパッチ電極を用いた細胞内灌流では不完全であった細胞内環境のコントロールが可能となった。しかし、オイル隔絶法はパッチクランプ法に比べ習得に若干時間を要する為、目的をはっきりして適用する事が必要であろう。ここではまず、パッチクランプ法の膜電位固定の限界を考えてみたい。

パッチ電極の抵抗は一般に1M Ω から数M Ω であるが、理想的には90%程度まで電氣的に補正可能であり、直列抵抗補正後100k Ω の実効直列抵抗が期待される。しかし直列抵抗成分の内、細胞内抵抗に起因する成分は細胞全長に連続的に分布するため補正できない。複雑な計算を避け、簡便にこの細胞内抵抗の膜電位固定に及ぼす影響を推定してみる。心室筋スキンドファイバーの長軸方向の電気抵抗(細胞内抵抗)は、細胞長軸方向20 μm あたり500k Ω にも相当する。細胞の中心にパッチ電極を当て、100 μm の心筋細胞を膜電位固定した場合、細胞両端各30 μm 即ち細胞の60%の部分の膜電流に相当する電流がクランプ下で最低500k Ω の細胞内抵抗を横切ることが予想される。いま細胞全体で内向きのナトリウム電流が100nA流れるとすると、細胞両端各30 μm の部分は60nAの膜電流を発生しその結果、パッチ部分

とパッチ部分からわずか20 μm 離れた部分の細胞内膜電位の差は30mVにもなることになる。仮に細胞外のナトリウム濃度を減らして、電流値を10分の1にしても3mVの電位差がわずか20 μm の距離に発生する。そのような膜電位固定下での電流測定から電位依存性のカインेटックスを正確に決定する事は困難であるといえる。

1. 簡便オイル隔絶法

とりあえず、オイル隔絶法による早い膜電位固定で電流を記録する事から始めるとすると、実体顕微鏡(40~100X)と図1に示すようなチャンバーがあれば充分である。あらかじめカバーガラス2枚をいずれも図に示すような形に手で割り、先端を30 μm ほど離して容器の底に接着剤で固定する。ベビーオイルを容器に満たす。左のカバーガラスの上に細胞外液を、右のカバーガラスの上に細胞内液を共に先端まで盛り、何れの溶液にもAg-AgCl寒天電極を溶液に接触させる。左の寒天電極はアンプのグラウンドに、右の寒天電極はアンプの入力に接続する。以下の操作を実体顕微鏡下で行う。まず、3MKClを含む寒天を詰めたガラス管の両端を2つのプレートに橋渡しし、電氣的に2つの溶液を接続し膜電位固定アンプのゼロ調整を行う。次に細胞の懸濁液を左の細胞外液中に1滴落とす。マニピュレーターに固定した吸引ガラス管(先端口径4~6 μm)に細胞外液を満たし、吸引で細胞を吸い付け、細胞を細胞内液から細胞外液にオイルを跨いで橋渡す。次に、吸引電極の陰圧を解除し、軽く陽圧にして細胞から離す。細胞内液に浸かった部分の膜に、これまで細胞を操作するのに用いたと同じ吸引電

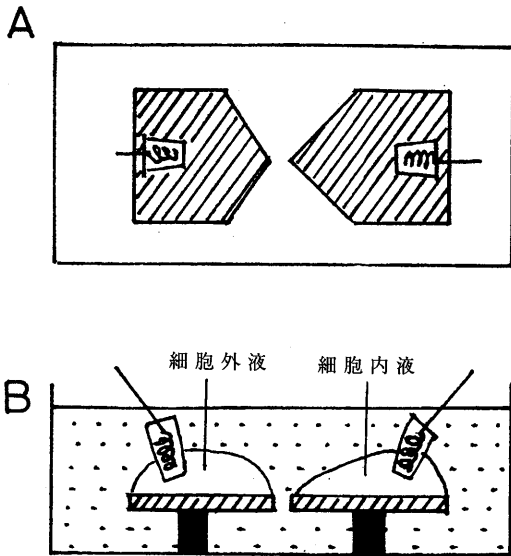


図1. 簡便オイル隔絶法に用いるチャンパー. オイル槽と2枚のカバーガラス及び2つの寒天電極から成る. Aは上からみた時, Bは側面からみたときの図を示し, Bでは2枚のカバーガラス(斜線部)に細胞内液及び細胞外液を先端まで盛りベビーオイル(点々部分)を入れた状態を示している. 細胞の懸濁液を左の細胞外液中に1滴落とす. 吸引ガラス管で細胞を吸い付け, 細胞を細胞外液から細胞内液にオイルを跨いで橋渡した後, 細胞内液に浸かった部分の膜を完全に破壊し, この破壊部分を介して通電し膜電位固定を行う. 詳しくは本文参照.

極を何回も押しつけ, この部分の膜を完全に破壊する. この破壊部分を介して通電し膜電位固定を行う. この方法では, 隔絶抵抗は心室筋で30~50 M Ω で, 次に述べる改良法と比較してはるかに小さい. この場合, 記録された電流の一部はギャップ部分に含まれる膜を介する電流とリーク電流であり, この点を考慮する必要がある. いわゆるルーズパッチ法での記録に類似する. したがって直列抵抗を電氣的に補正するには限界がある.

2. ギガシールオイル隔絶法

図2(a)~(d)はオイル隔絶法の操作手順を模式的に示したものである. 図には示されていないがすべての操作は実体顕微鏡(40~100X)下で行う. また各装置部分は4台のハンドマニピュレーターに各々独立に固定する. 具体

的には, 細胞内液槽と細胞外液槽をおおの相対する2台のマニピュレーターに固定する. また, オイル槽および細胞を操作するためのガラス吸引電極を残り2台のマニピュレーターに固定する. 細胞内液槽および細胞外液槽はまったく同じ構造で, 図に示すように口径が200~500 μm と大きい事を除けば, 構造的にはパッチ細胞内灌流装置とほぼ同一であり, パイペット先端の液はポリエチレンチューブから導入される. 細胞内液槽, 細胞外液槽共にAg-AgCl寒天電極が挿入されている. 左の寒天電極はアンプのグランドに, 右の寒天電極はアンプの入力に接続する. 以下(a)~(e)の順に手順を説明する.

(a) オイル槽にベビーオイル(点々部分)を入れる. 細胞の懸濁液をオイル槽の中に1滴落とし, 細胞内液槽(左のパイペット)をその中に浸ける. このとき細胞懸濁液と細胞内液間で液がパイペット内へ流入あるいはパイペット内から流出しないようにパイペット先端の水圧をアウトレットの高さを変えてあらかじめ調節しておく. 次にガラス吸引電極(移動用パイペット)で細胞を吸引固定しその一部を細胞外液槽の中に挿入する. ガラス吸引電極は簡便法で用いた物と同じである.

(b) オイル槽を図では左に移動する. これによって, 細胞の一部は細胞外液に, 残り部分はオイルに浸かった状態になる. このままの状態で1~2分間待つ. オイルに浸かった部分の細胞が透明に見えるようになると膜とオイルが完全に接着している. これが高い隔絶抵抗を得るために必要なことである.

(c) 細胞内液槽を細胞のオイルに浸かった部分に接触させる. この時細胞を吸引電極で押しつける事により, 細胞を右の溶液槽パイペットのガラス底に接着する.

(d) まず吸引電極の陰圧を解除し, 軽く陽圧にして細胞から離す. 膜電位固定下で容量性電流を観察しながら, 細胞内液に浸かった部分の膜に, これまで細胞を操作するのに用いたと同じ吸引電極を何回も押しつけてこの部分の膜

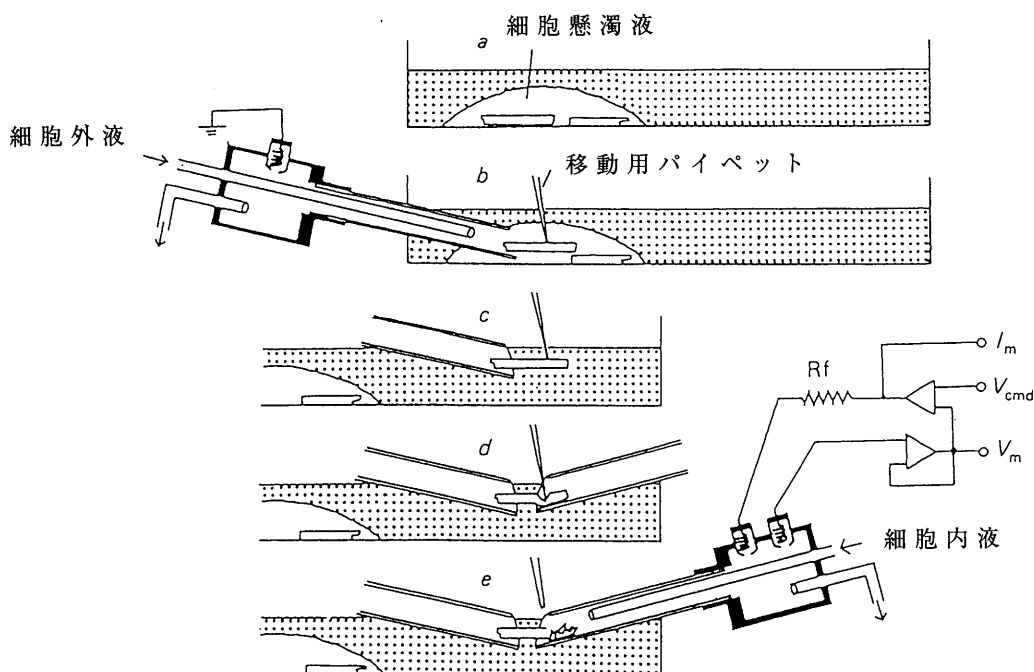


図2. ギガシールオイル隔絶法 (a)―(e)の順で操作する. 点々はベビーオイル. 詳しくは本文参照.

を完全に破壊する. 膜の破壊が進むにつれて容量性電流の時間経過は速くなる. その後, 右のパイペットを移動してオイル間隙の長さを約 $20\mu\text{m}$ に調節する (e). 膜にあけた大きな穴を通して通電および細胞内灌流が可能になるのである. なお, 膜電位固定アンプのゼロ調整は 3MKCl を含む寒天を詰めたガラス管の両端に溶液槽パイペットを接触させて行う.

3. オイル隔絶法での膜電位空間固定

図3に示す実験では実際に記録部分の細胞膜に 3MKCl 電極を挿入し, 膜電位を記録している. Aは直列抵抗を補正する前, Bは補正した後の膜電流記録および膜電位記録を示す. A, B共にナトリウム電流のピーク電流値は約 30nA であるが, Aでは記録部位の膜電位はナトリウム電流のピークで約 15mV コマンド電位より脱分極側にある. 即ちわずか $20\sim 30\mu\text{m}$ のオイル部分の細胞内抵抗が大きな電圧降下をもたらしているのである. 直列抵抗補正下(B)

では膜電位はほぼコマンド電位と同様の矩形波を示している. トレースの下に示したプロットは縦軸が命令電位との差, 横軸が膜電流値を示しており, その勾配が実効直列抵抗値を示す. 直列抵抗非補正下では実効直列抵抗値は $485\text{k}\Omega$, 直列抵抗補正後には実効直列抵抗値は $41\text{k}\Omega$ であった. 約90%の直列抵抗が電的に補正できたことが示唆される. この低い直列抵抗と小さな記録膜面積のため, $30\sim 80\mu\text{sec}$ 以内に容量性電流は消失し, 膜電位はコマンド電位に固定される.

4. ナトリウム電流記録

実際にオイル隔絶法を用いて記録したナトリウム電流を図4Aに示す. ここでは細胞内液, 細胞外液共に無K溶液を用い, 保持電位 -100mV から異なる大きさの脱分極パルス加えて記録した電流を重ね合わせて示している. aはリニアサブトラクション法で容量性電流を差し引いて求めた記録を, bは $40\mu\text{MTTX}$ 感受性電

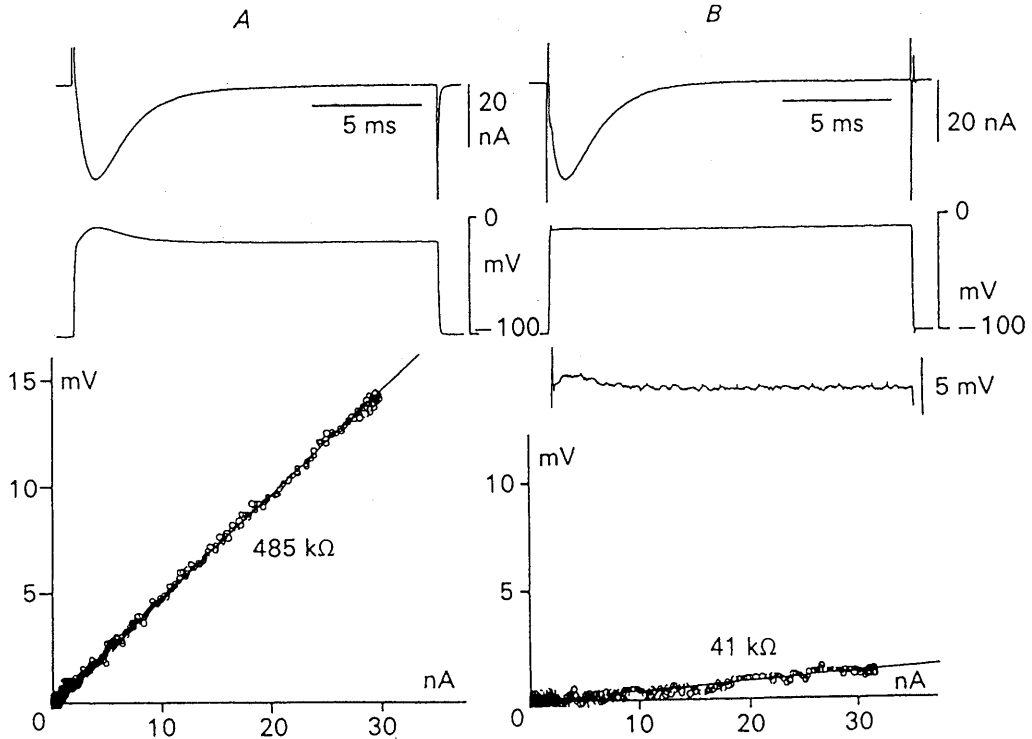


図3. Aは直列抵抗の非補正下, Bは補正後の膜電流記録および膜電位記録を示す. 膜電位は記録部分の細胞膜に3 MKCl電極を挿入し記録した. 下のプロットは縦軸が命令電位との差, 横軸が膜電流値を示しており, その勾配が実効直列抵抗値を示す. 直列抵抗非補正下では実効直列抵抗値は485 k Ω (A), 直列抵抗補正後には実効直列抵抗値は41 k Ω (B)であった. 詳しくは本文.

流として求めたナトリウム電流記録を示してある. Bにはピーク電流値と脱分極後9.5 msecでの電流値を電圧横軸に示してある. 記録から明らかなように従来シグモイダルに遅延を持って活性化されるとされていた心筋ナトリウム電流の活性化が指数関数的であることに着目されたい. 実際, ホジキン-ハクスレータイプの式を電流記録に当てはめると m^3h 式でフィットできた. 直列抵抗の非補正下で記録したナトリウム電流は, 従来の報告の様にホジキン-ハクスレーの m^3 活性化モデルを当てはめる事ができることから, 従来の方法での電流記録では直列抵抗の影響が大きかったことが予想された.

5. オイル隔絶法による細胞内液交換

オイル隔絶法では, 細胞内液に浸った部分に

開けた大きな穴から細胞内液が拡散によって置き変わるため, 効果的な細胞内灌流が可能である. 実際の灌流効率を示す実験結果を図5に示す. 挿入図に示すように, あらかじめ2つのポリエチレンチューブを細胞内液槽のパイペットに導入して置き, それらを交互に閉じる事により, 細胞内液の交換が可能である. この実験では20 mMのNaイオンを含む細胞内溶液灌流下で, +20 mVへの脱分極パルスで内向きのナトリウム電流を記録した後, 140 mMのNaイオンを含む細胞内液を細胞内液相に流した. 黒丸はピーク電流値をプロットした結果である. 実際の電流記録は右に重ねて示してある. 溶液交換後すぐに内向き電流は外向き電流に変化し, 約20秒間で一定の電流値を示した(A). 溶液をもとに戻すと同様の時間経過で電流はコ

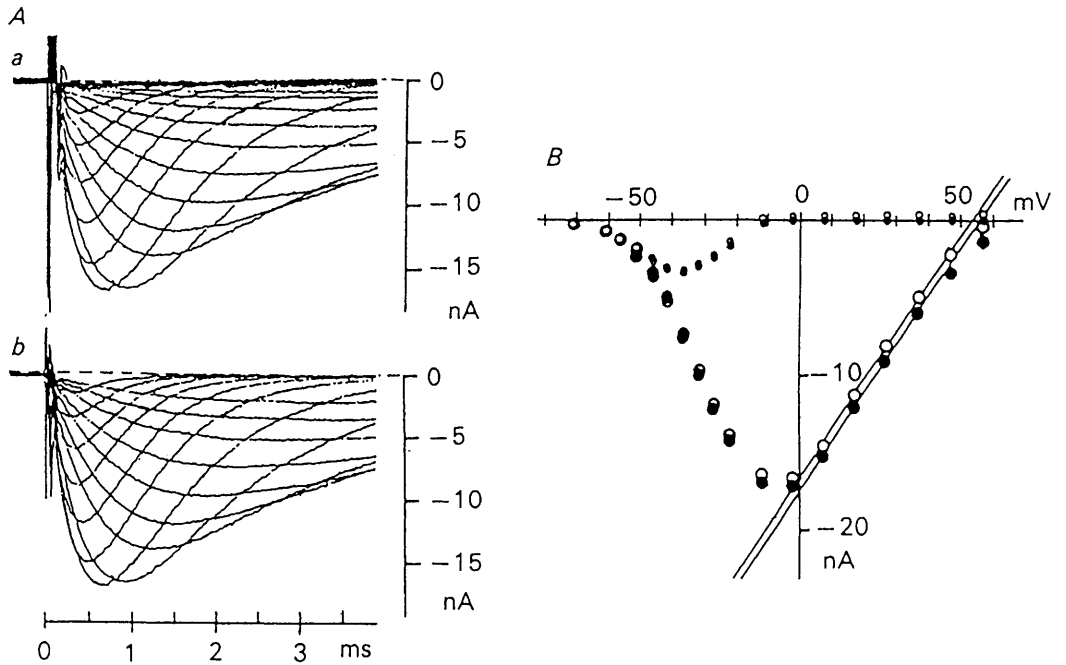


図4. オイル隔絶法を用いて記録したナトリウム電流. 保持電位 -100 mV から異なる大きさの脱分極パルス加えて記録した電流を重ね合わせて示している. A, a はリニアサブトラクション法で容量性電流を差し引いて求めた記録を, b は $40 \mu\text{MTTX}$ 感受性電流として求めた膜電流記録を示してある. B にはピーク電流値と脱分極後 9.5 msec での電流値を電圧横軸に示してある. 白丸は Aa, 黒丸は Ab の記録から求めた電流値を示す. 詳しくは本文.

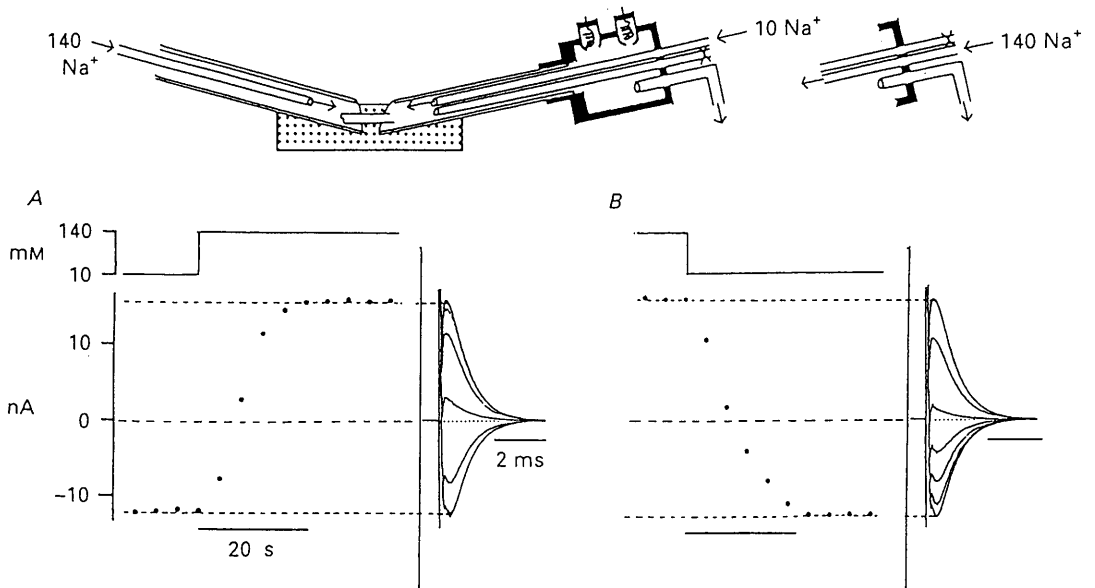


図5. 細胞内液交換. あらかじめ2つのポリエチレンチューブを細胞内液槽のパイペットに導入して置き, それらをクレンメで交互に閉じる事により, 細胞内液の Na イオン濃度を 20 mM から 140 mM に増加させ(A)後もとに戻した(B). 電流は保持電位 -100 mV から $+20$ mV への脱分極パルスで4秒毎に記録した. 黒丸はピーク電流値をプロットした結果である. 実際の電流記録は右に重ねて示してある.

ントロールレベルに戻った(B)。図に示された細胞内液の交換速度は実際には細胞内液槽の溶液の細胞部分の溶液が入れ替わる時間を示していると思われるので細胞内灌流効率はパッチ電極を用いた方法よりはるかに良いことが示唆される。細胞内液の交換方法には、まだ改良の余地があると考えている。

6. 考 察

以上おもにオイル隔絶法の方法論について述べたが、直列抵抗や細胞内灌流効率以外にも、この方法での記録とガラス電極を用いた方法とは相違が認められた。オイル隔絶法でモルモット心室筋ナトリウム電流の定常不活性化曲線を求めると、生理的な静止電位である -90 mV 付近では定常不活性化は殆ど認められない。また完全な不活性化は -50 mV 付近で観察された。不活性化曲線は実験開始後時間が経っても変化しなかった。同様の結果はいち早くオイル隔絶法を導入した他のグループによってもカエル心室筋で確認されている。これらの結果は2本差し膜電位固定法で心筋多細胞標本から得られた結果と一致する。一方、ガラスパッチ電極を用いて記録する方法では、通常のパッチクランプ電極で約 20 mV の不活性化曲線の過分極側へのシフトが観察され、 -90 mV 付近でも定常状態で数10%のチャンネルは不活性化された状態になる。大口径のガラス電極を用いた方法ではシフトは -40 mV にも達する。同様のシフトはパッチ単一電流記録でも観察される。また活性化曲線も同様に負電位側にシフトすることが観察される。問題なのは、シフトは実験開始後時間依存性に進展する事である。このため本来電位依存性のチャンネルであるナトリウムチャンネルのカイネティクスが電位のみならず実験開始後の時間との関数としてしか決定できなくなる。この電位依存性のカイネティクスシフトの発生機序については未だ解っていないが、これがオイル隔絶法では観察されないことは、ガラス電極を用いた電流記録方法では吸引による細胞内圧の変化あるいは膜への機械的な刺激が原因となり細胞内構造おそらく細胞内骨格が侵襲を受ける事を示唆していると考えられる。

我々は現在まで主として心筋細胞を用いてオイル隔絶法による膜電位固定を行ってきた。一般に細長い細胞、例えば骨格筋細胞や平滑筋細胞では、細胞内抵抗のため細胞全体の膜電位空間固定は困難であるとされている。これらの細胞でオイル隔絶法は有用と考えられる。実際、最近試みにラット骨格筋細胞にオイル隔絶法を適用して細胞のごく一部から膜電流記録を行ってみた所、ナトリウム電流がうまく記録できた。同様に平滑筋細胞の膜電流記録にも本法は有用と思われる。

参 考 文 献

- Mitsuiye, T & Noma, A (1987). A new oil-gap method for internal perfusion and voltage clamp of single cardiac cells. *Pflügers Archiv* **410**, 7-14.
- Ishihara, K., Mitsuiye T, Noma A & Takano, M (1989). The Mg^{2+} block and intrinsic gating underlying inward rectification of the K^+ current in guinea-pig cardiac myocytes. *Journal of Physiology* **419**, 297-320.
- Kimitsuki, T., Mitsuiye, T & Noma, A (1990). Negative shift of cardiac Na^+ channel kinetics in cell-attached patch recordings. *American Journal of Physiology*. **258**, H 247-254
- Mitsuiye, T & Noma, A (1992). Exponential activation of the cardiac Na^+ current in single guinea-pig ventricular cells. *Journal of Physiology*, **453**, 261-277.
- Mitsuiye, T & Noma, A (1993). Quantification of the exponential activation of the cardiac Na^+ current in N-bromoacetamide-treated cardiac myocytes of guinea-pig. *Journal of Physiology*, **465**, 245-263
- Mitsuiye, T & Noma, A (1995). Inactivation of the cardiac Na^+ channels in guinea-pig ventricular cells through the open state. *Journal of Physiology*, **485**, 581-594

〔編集後記〕

亥年は大事件が多い年だといわれていますが、1月の兵庫県南部大震災以来、世間には物騒なニュースが多く、未だ半年も経たないのに、震災のことはつい忘れがちです。しかし、被害を受けられた方々の多くは今もって不自由な暮らしを強いられておられることと、心からお見舞い申し上げます。本号には、4月の生理学会大会で神戸大学の岡田先生が報告された関西地方の生理学研究室の被害状況を再録いたしました。防災には日頃の心がけと準備が肝心だと改めて身の回りを見直す必要を感じます。

56巻5号から連載して参りました「パッチクランプ実験技術法講座」は今回の光家先生の講座を最後に完結いたしました。企画された日本生理学会教育委員会栗原委員長を始め、執筆された諸先生方には深く感謝いたします。次号からは新シリーズ「細胞内カルシウムイオンの光学的測定法講座」が始まります。ご期待

下さい。

4月の常任幹事会や総会で本誌のあり方、発行形態が議題になりました。貴重な学会の財源を有効に活用し、かつ会員にご満足いただくためには、会誌をどのようにすればよいか、現在編集委員会ではこの問題を真剣に考えております。近く、原案をまとめ、皆様にお計りしたいと思っておりますが、会員の皆様からのご意見をお寄せ下さいますようお願いいたします。

長年、学会員として活躍され、特に Japanese Journal of Physiology に掲載の大会 Proceedings の英文校閲などを引き受けて下さっていた昭和大学のアルバート・シンプソン先生が去る5月6日に逝去されました。ご冥福を祈ります。

本号がお手元に届く頃には、会員の皆様もそろそろ夏のご計画を立てられる時期ではないかと思えます。学会事務局も8月14日(月)から18日(金)まで夏期休暇のためお休みをいただきます。ご迷惑をおかけしますが、なにとぞ宜しくお願いいたします。(金子章道)

編 集 委 員

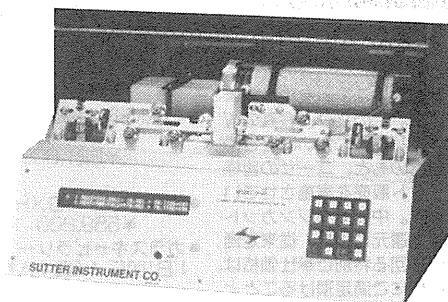
金子章道(幹事)	野村正彦	野崎修一
中島祥夫	佐々木成人	高松研
青木 藩(北海道)	土居勝彦(東北)	工藤典雄(関東)
松波謙一(中部)	福田 淳(近畿)	片岡喜由(中・四国)
山下 博(九州)		



孤高の境地に到達するサッターのプレー (ガラス電極作製装置)

P-97 **NEW**

各界で圧倒的な支持を得た
銘器P-87をさらにブラッシュ・アップ。
再現性とユーティリティにいつそう
磨きをかけました。



- ◇日本で特に再現性の敵となる湿度の影響を最小限に抑えるフィラメント・ハード・カバーを装備
- ◇ヒーター電流25%強化・冷却エア能力強化により大径・肉厚ガラスにも余裕の対応
- ◇メモリ可能なプログラム数を一挙に100まで増加
- ◇P-87で立証されたすぐれたメカニカル・ハードウェアを踏襲

P-2000 **for QUARTZ**

計り知れないポテンシャルを
もつクォーツ・ガラスからの電極
作製を可能としたサッター会心
のプレー。



- ◇従来のガラスとは比較にならない強度をはじめ、数々のメリットを持つクォーツ・ガラスからあらゆる形状のガラス電極を作製します。通常のガラスにももちろん対応
 - ◇レーザー光線を熱源としながら、金属フィラメントと同様の高操作性・安全性を達成
- ※クォーツ・ガラスの数々のアドバンテージをお知り頂くためにサンプルをお作りしています。
下記へお問合わせ下さい。

◆詳しい資料をご請求下さい



サッター社 日本総代理店

ショーシンEM株式会社

〒444-02 愛知県岡崎市赤浜町蔵西1-14 ショーシンビル2F
TEL. (0564) 54-1231番(代表)
FAX. (0564) 54-3207番

Laser Flow BRL-100 バイオリサーチ レーザー血流計!

従来のレーザー血流計に満足ですか……?



本体価格 ¥770,000

- 軽量小型なセンサーで、驚くほどフレキシブルなファイバークコード (要望に応じたカスタムメイドも可能)
- 小動物(ラット、マウス)から大動物まで対応●マルチチャンネルに対応
- 低コスト、高性能化を実現●ムダを排除し、取り扱いを簡素化
- 急性実験から慢性実験に応用●定量化も可能

●センサー(価格 各¥120,000)	先端部	コード部
プレート型(皮膚、臓器表面)		
BP-8S	φ8×0.7(H) φ4×3 (H)	φ2×2m
BP-8L	φ8×0.7(H) φ4×3 (H)	φ2×2m
ディスク型(脳皮質、臓器表面)		
BD-6	φ6×3(H)	φ2×2m
スティック型(脳皮質、臓器表面)		
BS-2.4	φ2×10	φ2×2m
ニードル型 (脳、筋肉、臓器深部、脳皮質、脊髄、臓器表面)		
BN-1.1	φ1.1×6 φ2.4×4	φ2×2m
BN-0.5	φ0.5×6 φ1.3×5	φ2×2m

(単位: mm)

日本総発売元



バイオリサーチセンター株式会社

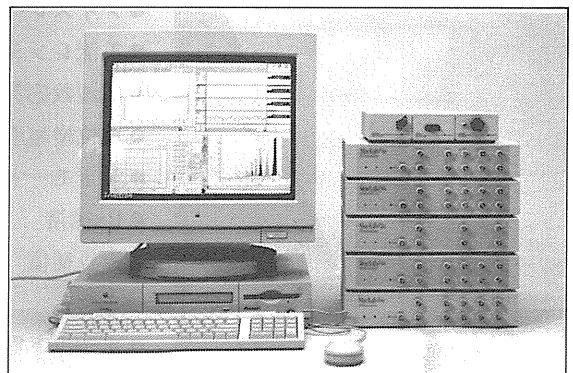
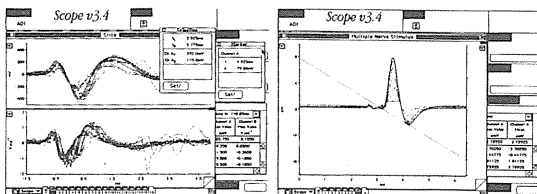
本社 名古屋市東区東桜2-10-21(錦見ビル2F) ☎052(932)6421 FA X 052(932)6755
東京 東京都江戸川区東葛西6-4-10(第6頼長ビル203号) ☎03(3878)6471

Macintosh 専用データ収録・解析プロセッサ

MacLab /4s/8s /2e/4e/8e

高速サンプリング/Sシリーズ新登場!!

最大100KHz(100,000サンプル/秒)でサンプリングが可能!
マックラブ専用アンプを使って、心電、呼吸、脳波等の
生体現象の測定記録として、マッキントッシュをポリグ
ラフとして利用できます。



Sシリーズは10KHz-8ch、20KHz-4ch、40KHz-2chの
連続サンプリングが可能です。
Chartエクステンションにより将来性を含めて大きく機能向上!!!
Chartエクステンションはアドインモジュールで各種専用解析用を開発予定

演算

- 微分、積分…平均、加算平均
- 波形間のSubtract等、四則演算
- 最大、最小(振幅、スロープ、タイム)
- ピークホールド、カウント
- スティムレダ、シグナルジェネレータ
- レートメータ、ペリオドメータ
- FFT(Real, dB, ハミング処理他)、整流
- スムージング、オートベースライン
- リアルタイムX-Yプロット
- 単位変換、キャリブレーション、演算表示
- タイムベース外部機器コントロール
- ベースライントラッキング

記録

- ハードディスクレコーディング
- オンメモリーレコーディング
- 圧縮記録で長時間記録が可能です (EEGで1MBあたり約2時間/100Hz/1CH)
- SCSI接続により1台のコンピュータで複数台数同時記録が可能 (例32ch等)
- ClassicIIからPowerBook, PowerMac まで接続可能

日本総代理店



バイオリサーチセンター株式会社

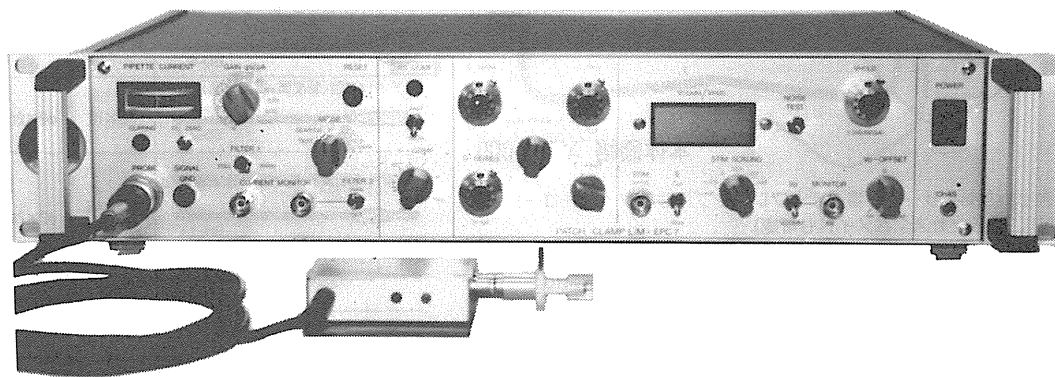
本社 名古屋市東区東桜2-10-21(錦見ビル2F) ☎052(932)6421 FA X 052(932)6755
東京 東京都江戸川区東葛西6-4-10(第6頼長ビル203号) ☎03(3878)6471

実績 No.1!!

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*



■ 主な性能

- ノイズレベル (rms) : 0.05pA 1KHz, 0.30pA 3KHz
- 電流レンジ : 200pA (50GΩ), 20nA (500MΩ)
- 周波数応答 : 100KHz (500MΩ)
- 電位増幅度 : X10
- 測定モード : VC, CC, CC+COMM
- Rs補償 : 1-100MΩ
- 容量補償 : 0-10pF (First)
: 0.2-10pF, 2-100pF (Slow)
- ホールド電位 : ±200mV
- オフセット電位 : ±50mV
- コマンドレベル : 0, .1, .05, .001, -.1, -.05

日本総代理店 / 西日本地区発売元



ショーシンEM株式会社

〒444-02 愛知県岡崎市赤浜町蔵西1番地14ショーシンビル
TEL (0564) 54-1231(代) FAX (0564) 54-3207

東日本地区発売元

(Physio-Tech)

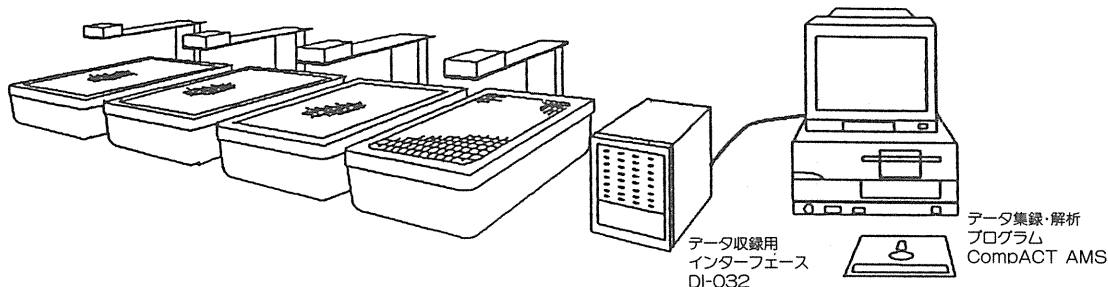
株式会社 フィジオテック

〒101 東京都千代田区内神田3丁目10番3号コイイダビル4F
TEL (03) 3258-1641(代)

ローコスト型 自発運動量測定システム

スーパーメックス SUPERMEX

PAT. P.

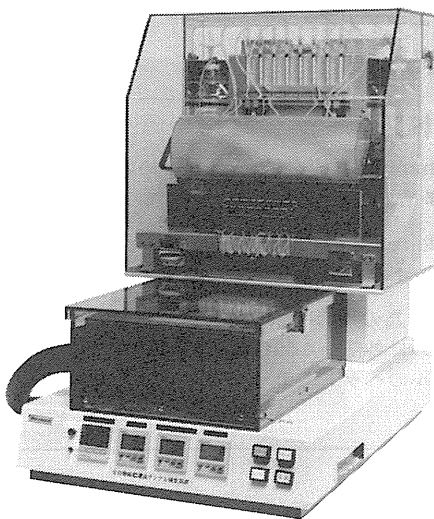


- 飼育ケージを使用することができます。
- 小動物(マウス、ラット、マーモセット等)から大動物(イヌ、サル、ブタ等)までの自発運動量を測定することができます。
- 感度調整等の煩わしい操作は不要です。
- 従来の自発運動量測定装置に比べ少ない予算で多チャンネルのシステム構成が可能です。
(例：4chのシステム価格 ¥1,500,000.- 8chで¥2,100,000.-)
- 標準で32ch、オプションで最大80chまでのアターを集録し、付属の運動量解析プログラム(CompACT AMS)及び同期解析プログラム(オプション)にてデータの集録・解析を行います。
- 増設は簡単にでき、1ch増設の費用は約15万円です。
- 測定場所から離れた所でデータ集録を行なうことができます。(パソコンとインターフェースの最大距離は約1km)
- 自発運動量に加え、飲水量及び餌の摂取量の測定システムも御見積り致します。

Muromachi

総発売元 **室町機械株式会社**

本社：〒103 東京都中央区日本橋室町4-2-1 大辻ビル
TEL 03(3241)2444 FAX 03(3241)2940
大阪営業所：〒532 大阪市淀川区木川東4-5-3長谷興産新大阪ビル
TEL 06(302)1277 FAX 06(302)5026



全自動 細胞灌流サンプリング装置 MK-4000

脳スライス切片の各部位を灌流しながら、生体内で行なわれている化学的・電気的刺激及び、電気の刺激により灌流液中に放出される物質(サイクロリックAMP、神経伝達物質、代謝産物等)を捕集することを目的とした装置です。
従来より行なわれていたレセプター結合実験(RRA)と併用することで、より効果的な神経伝達物質、セカンドメッセンジャー間の相互作用の研究が行なえます。

■主な特長

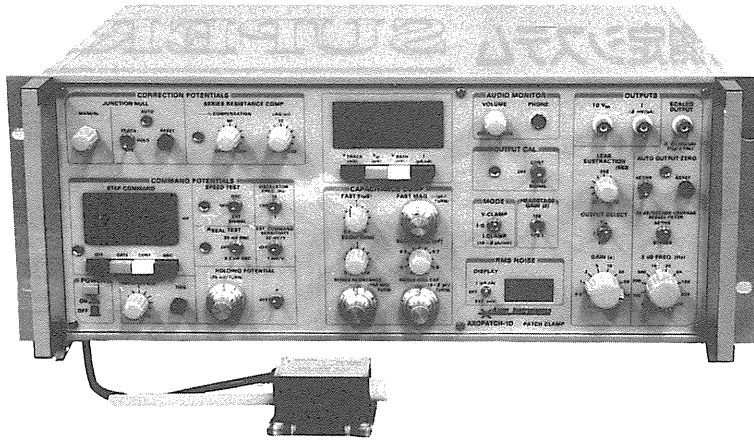
- 脳切片を専用チャンバーにセットするだけで予め設定した灌流操作をし、専用ラックに灌流液を捕集します。
- 切片を入れるチャンバー数及びチャンバーは、ご指定に応じて作成いたします。
- 各チャンバーは、独立した系になっており、コンタミネーションは一切ありません。
- 本体フロントの設定スイッチにより、全ての設定ができます。

Muromachi

総発売元 **室町機械株式会社**

本社：〒103 東京都中央区日本橋室町4-2-1 大辻ビル
TEL 03(3241)2444 FAX 03(3241)2940
大阪営業所：〒532 大阪市淀川区木川東4-5-3長谷興産新大阪ビル
TEL 06(302)1277 FAX 06(302)5026

AXOPATCH-1D PATCH CLAMP



低ノイズ ハイスピード 安定性と信頼性

AXOPATCH-1Dは single-channel パッチクランプと whole-cell クランプするために開発された増幅器です。極めて低いノイズ・レベルと素早い応答力を特徴としています。重要な部分はハイブリッド化により完全シールドされています。

AXOPATCH-1D はボルテージクランプと同様にカレントクランプ・モードでも作動します。フィードバック抵抗は同じセルから single-channel 電流と whole-cell 電流を記録するため、リモートコントロールができます。

CV4 ヘッドステージは下記の 3 種類があります。

AXOPATCH-1Dの特徴

- 使いやすい容量補償
- ラグ・コントロールつき直列抵抗補償
- コマンド電位発生器
- 接合電位除去
- RMS ノイズモニター
- ZAP (パッチ膜破壊)
- 可変出力ゲイン
- DC オフセット除去
- 可変低域通過ベッセルフィルター
- シールテスト
- オーディオモニター
- 漏れ電流除去

AXOPATCH-1Dのヘッドステージ

CV4 1/100 whole-cell クランプ (20 nA まで) と single-channel 電流を記録するためのものです。50 G Ω と 500 M Ω のフィードバック抵抗があります。

CV4 0.1/100 大きなセル (200 nA; >> 100 pF) の whole-cell クランプと single-channel 電流を記録するためのものです。50 G Ω と 50 M Ω のフィードバック抵抗があります。

CV4B 0.1/100 人工膜から single-channel 電流を記録する為の特別なヘッドステージです。大きなコマンド電圧の間、サチレーションを防ぐために外部から 50 G Ω と 50 M Ω のフィードバック抵抗でコントロールできます。(大きなセルのヘッドステージと同型です)

西日本地区発売元



INTER MEDICAL CO., LTD.

株式会社 インターメディカル

本社/〒461 名古屋市東区葵一丁目25番1号
TEL (052) 937-7060/FAX (052) 937-5423
TLX 444-3603 WDMC J
東京支社/〒157 東京都世田谷区粕谷三丁目32番16号
製造営業部 アビタシオン千歳鳥山102号
TEL (03) 5384-6387 FAX (03) 5384-6487

東日本地区発売元

(Physio-Tech)

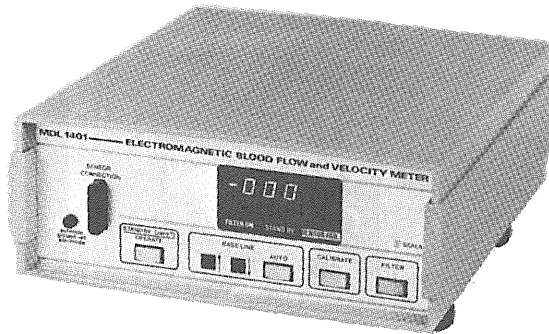
株式会社 フィジオテック

〒101 東京都千代田区内神田3丁目10番3号
コイダビル4F

TEL (03) 3258-1641(代)

SKALAR サイン波 電磁血流計 MDL 1401

超小型軽量プローブにより、ラットの心拍出量から門脈、肝、腎動脈まで急性及び慢性実験用として安定した測定が可能となりました。



サイン波電磁血流計 MDL 1401

スカラー社製 サイン波電磁血流計 (MDL 1401) はサイン波励磁により、低雑音 (0.12 μ Vrms) 低ドリフト (2%以内) 及び超小型軽量プローブ (0.5mm ϕ) が可能となり、急性実験はもとより、慢性実験にも安定した測定ができる画期的な血流計です。

日本総代理店

LMS
Laboratory & Medical Supplies

株式会社 エル・エム・エス

デモのご依頼等、お気軽にご相談下さい。

〒113 東京都文京区湯島2-22-10 後藤ビル
☎ 03-3833-0910(代) FAX (03) 3833-5910(代)

ラットから犬までの血圧を自動測定できます！

米国 NARCO 社製

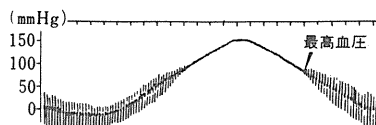
非観血式血圧測定装置

PE-300

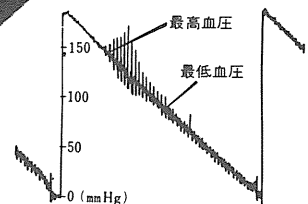
本装置は高感度トランスジューサーを用いてラット及びマウスの尾動脈よりパルスを検出し、非観血的に最高血圧を自動測定するものです。PE-300は発売以来、研究者の皆さまに好評を得ており、さらにアクセサリーを交換すれば各種動物の最高および最低血圧を自動測定できます。

■特徴

- ①マウス・ラットの最高血圧を簡単に測定できます。
- ②カフの交換により、犬・猿・人間等の最高血圧及び最低血圧の測定が可能です。
- ③本体は一般のチャート・レコーダ等にも容易に接続できます。
- ④極めて再現性の高い血圧測定装置です。



〈RATの血圧データ〉



〈DOGの血圧データ〉

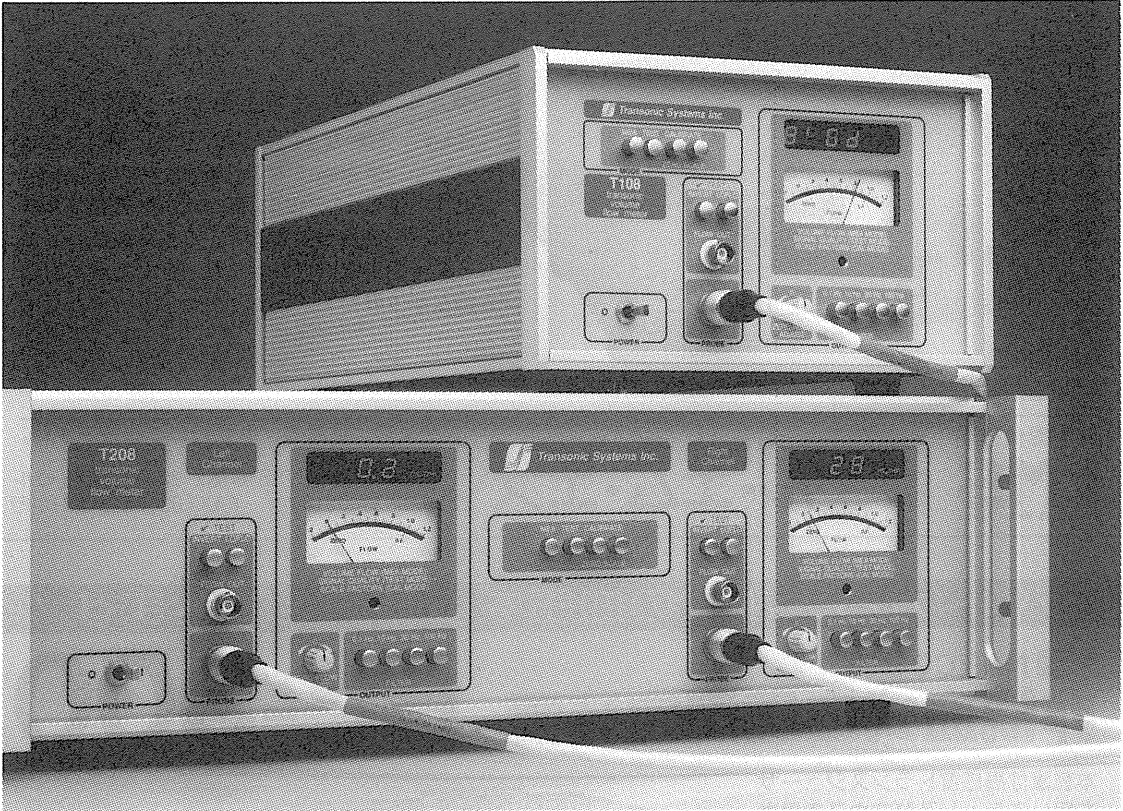
株式会社 エル・エム・エス

〒101 東京都千代田区外神田2-2-19ロクゴウビル
TEL: (03) 5296-0950 FAX: (03) 5296-0945

超音波トランジットタイム血流量計

Volume Flow in ml/min

T106/206 HT107/207 T108/208 HT109



実験動物の小型化に対応してトランソニック社ではコーネル大学と協力して微小血管(0.25mm φ)の定量測定用(ml/min)超小型プローブを開発致しました。

特長

- 血管に対して無拘束で血流量(ml/min)を連続測定できる。
- 最小血管径0.25mm φから最大48mm φまで測定できる。
- ラット等小動物の微小血流のモニタリングができる。
- 急性、慢性(長期埋込み)測定ができる。
- 血管の形状に左右されないので静脈も測定できる。
- 血管に無拘束なので正確な拍動波形が測定できる。
- 体外循環などチューブの上からも測定できる。
- 2チャンネルでは同時に2ヶ所の血流量測定ができる。
- 超音波トランジット方式なので血液以外の流体でも測定できる。

(株)トランソニック システムズ ジャパン

〒350 埼玉県川越市山田1621-1 Tel. 0492-26-0557 Fax. 0492-23-0028

Transonic Systems Inc. Ithaca, NY, USA

The Journal of Physiology

The Physiological Societyの機関誌

Chairman of the
Editorial Board:

R.E.J. Dyball

University of Cambridge



CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

• *Speedy Publication !*

• *New A4 Format !*

• *Color Illustrations !*

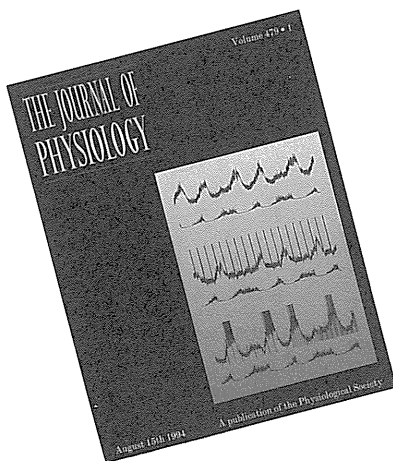
• *High Impact Factor !*

Impact Factor : 4.795

(from ISI® SCI® Journal Citation Reports® '93)

本誌は、生理学全般におけるオリジナルの研究報告を掲載します。この分野では国際的に高い評価を受けており、論文の引用度も際立って高くランクされています。特に脊椎動物の神経生理学に重点をおきながら、呼吸、循環、排出、生殖、消化、ホメオスタシス、神経生理、筋収縮などについての原著論文を掲載する他、英国生理学会の議事録も収録します。

本誌は、1994年よりA4判になり、装いも新たになりました。



- ◆ '95年巻号 : Vols. 482 - 489
- ◆ 刊行回数 : 24 issues+6 Proceedings
+ 1 Index
- ◆ 商品コード : J43900T
- ◆ 年間購読概価 : ¥ 170,000

※ 販売価格は、実勢レートをもとに算出し、概算価格にて表示しております。最新価格につきましては改めてご照会ください。(消費税別)

※ ご購読、見本誌のお申し込み、その他のお問い合わせは、最寄りの紀伊國屋書店営業所にお申し付け下さるか、雑誌部マーケティング課宛にハガキまたはFAXにてご連絡下さい。

日本販売総代理店



株式会社 紀伊國屋書店 雑誌部

〒156 東京都世田谷区桜丘 5-38-1

Fax. 03-3439-1094

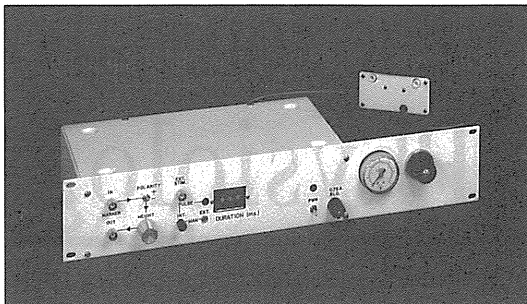
PICOSPRITZER II

圧力駆出に依る細胞内及び細胞外に定量極微量(ピコリター単位)試薬駆出装置

PICOSPRITZER II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。

PICOSPRITZER IIに依る圧力駆出装置は電気泳動法では不可能な試薬の駆出が可能です。

本装置は御使用に際し直ちに稼働出来ます様、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。PICOSPRITZERには単一チャンネル用、多チャンネル用があります。又、真空吸引装置付も開発されました。



仕様

- 電 源：115V. A.C. 50Hz及び60Hz
- 電 流：1A. max
- 消費電力：15W. max
- 電源コード：2.5m
- 操作圧力範囲：7kg/cm²G
- 圧力パルス信号：2ミリ秒～999ミリ秒
- タイムマーキング信号：1～30mV

製造元 **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ズ株式会社**

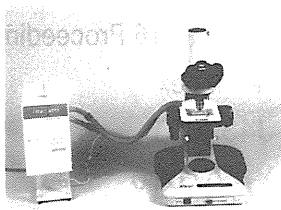
本 社 〒140 東京都品川区北品川1-13-7 長栄ビル7F TEL 03-3450-6161 FAX 03-3450-6110
名古屋営業所 〒452 名古屋市中区小田井5-20 大鋼北計ビル506号 TEL 052-504-5977 FAX 052-504-4603

生体細胞や物性の研究に!!

新発売

冷却タイプ

マイクロクール・プレート[®] PAT.P
(顕微鏡用透明冷却板)



マイクロクール・プレートは、室温から-25℃(MC-100)の範囲で霜(曇り)を防止した状態で設定した温度に自動制御します。電子冷却方式の為液体窒素が不要で、更に60mmシャーレあるいはスライドガラスがセットできる広い透明冷却面となっています。

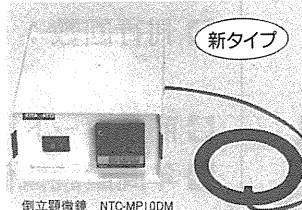
※加温・冷却兼用タイプもあります。

	冷却タイプ	加温・冷却兼用タイプ
形 式	MC-10F MC-10R MD-10F MD-10R	
冷却板形状	平型 丸型 平型 丸型	
冷却板厚さ	2mm (穴開加工可能)	
設定温度範囲	室温より3℃(室温22℃) 3℃-45℃(室温22℃)	
制御温度精度	±0.5℃ ±1.0℃	
冷却方式	電子冷却	

※室温から-25℃タイプも特注製作します。

加温タイプ

マイクロウォーム・プレート[®] PAT.P
(顕微鏡用透明加温板)



透明なガラス板の面全体が発熱体ですので、むらのない均一な表面温度を保ちます。透明プレート面は、設定した温度に自動制御されますので安定した至適温度で組織や細胞等の生体試料又、精子の活動度や卵子、授精卵等の細胞を直接観察したり、操作のできる画期的な万能型顕微鏡用透明加温板です。

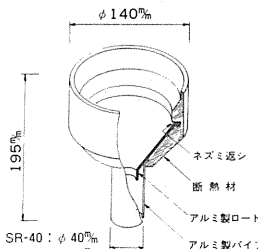
MP-100DM	汎用タイプ
MP-100DM	〃
MP-300DMシリーズ	高温タイプ
DC-MPI00DMシリーズ	精密・ノイズレスタイプ
NTC-MPI00DM	倒立型 丸型・中座セットタイプ
MPW-100DM	マイクロプレートタイプ

KITAZATO[®]

新発売

凍結実験を安全に!

セーフティー・ロート[®] PAT.P
(液体窒素用安全ロート)



SR-40 : φ40mm
SR-16 : φ16mm
液体窒素を保存用タンクへ安全に移し替える事ができます。アルミ製ロートを断熱材で被覆し、更に、ネズミ返し機能付きですので、液体窒素の蒸散逆流の危険がなく、安全性・操作性にきわめて優れております。液体窒素保存用タンクの口径により2種類あります。

SR-40 : φ40mm (アルミ製パイプ外径)
SR-16 : φ16mm (〃 〃)

お問い合わせ及びご要望は営業部へお願いします。

製造 株式会社 北里サブライ

本社・営業部 静岡県富士宮市三徳平1429 〒418
TEL 0544(27)8331 FAX 0544(27)6060
東京出張所 TEL 03(3903)7410

パッチクランプ / ホールセルクランプの 測定に威力を発揮!



細胞膜の研究に

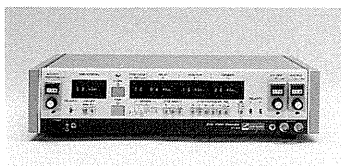
パッチ / ホールセルクランプ用増幅器 CEZ-2400

パッチクランプ法とホールセルクランプ法（小型細胞全体の膜電位固定法）による測定が、プローブの交換無しで可能。セルアタッチレコーディングからホールセルレコーディングまで、効率よく実験が行えます。

- 同一プローブ内で50GΩ / 500MΩ の電流検出抵抗が切り換え可能。
- トランジェント補正完了時に、膜容量・シリーズ抵抗が測定可能。
- 4次ベッセルフィルタを内蔵、更にノイズの低減を実現。

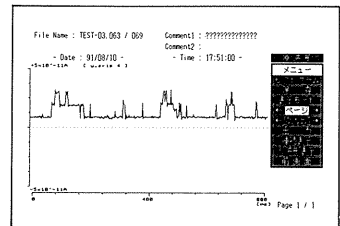
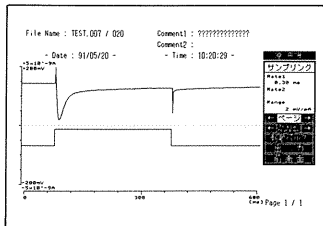
ステップパルスジェネレータ SET-1201

高精度のパルス発生回路と、ステップ電圧発生回路を組み合わせ、パッチ / ホールセルクランプに必要なコマンド信号を高い精度で発生できます。



パッチ / ホールセルクランプ用処理プログラム QP-120J

パッチクランプ法及びホールセルクランプ法により測定された微小イオン電流のデータを、パーソナルコンピュータ（PC-98シリーズ）を使用して、保存・解析するためのプログラムです。



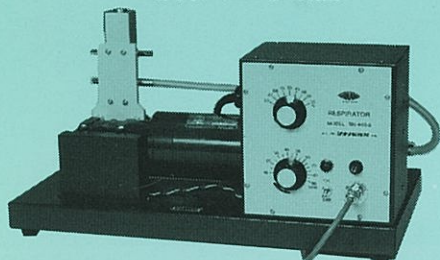
日本光電 〒161 東京都新宿区西落合1-31-4
 ☎03(5996)8028 宣伝課

カタログをご希望の方は宣伝課宛ご請求下さい。

実験動物飼育用管理器具



動物人工呼吸器



SN-480-5

本閉鎖式動物人工呼吸器は、犬、ネコ、ウサギ、モルモット、ラット等の動物に定められた呼吸容量を正確に必ず一度は肺内に送気され換気される様特別設計されています。

従来の開放式的人工呼吸器は、肺内の残存空気量によって気管カニューレのバイパスで送気量の調節をしているため、定められた呼吸容量が正確に肺内に送気されないため、使用中酸素不足になることがあり常に問題になっていましたが、閉鎖式人工呼吸器はその様な問題をすべて解決し安心してご使用できます。

SN-480

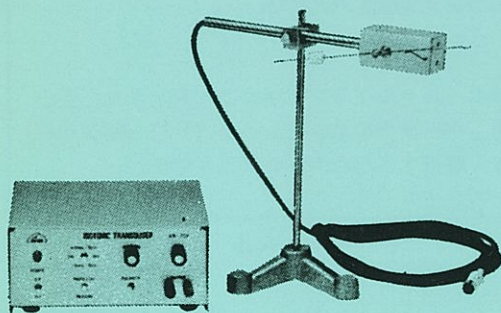
《規格表》

規	格	容	量
SN-480~3	犬用 比率可変	50~750	cc
SN-480~4	犬用 コンスタント	50~750	cc
SN-480~5	ネコ用 比率可変	10~100	cc
SN-480~6	ネコ用 コンスタント	10~100	cc
SN-480~7	ラット用 コンスタント	0~10	cc
SN-480~7	ラット用 コンスタント	0~30	cc
SN-480~7	マウス用 コンスタント	0~3	cc

東京都文京区本郷1-12-9 株式会社 **シナノ製作所** 電話 (03) 3814-8538 代表

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氣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

〒113 東京都文京区湯島2丁目18番6号
 電話 03(3813)3251 FAX 03(3815)2002
 千里技術開発室(千里ライフサイエンスセンタービル11F)
 〒565 大阪府豊中市新千里東町1-4-2
 電話 06(873)3251 FAX 06(873)2045

株式会社 **夏目製作所**

編集兼
 発行人

金 子 章 道
 東京都文京区本郷三丁目一〇
 布施ビル(四階)
 日本生理学会

印刷者

平野印刷株式会社
 千九七
 山形県鶴岡市山王町一四二四

発行所

日本生理学会
 〒一三三
 東京都文京区本郷三丁目一〇
 布施ビル(四階)

振替電
 A 話

〇〇三
 一三三
 三五三八
 一六一八
 四一五
 一四一
 八二一
 六五二
 三三二
 三〇九四