

PROCEEDINGS

1st JAPANESE ASSOCIATION FOR DEVELOPMENTAL & COMPARATIVE IMMUNOLOGY

Tokyo, Japan

November 28 to 30, 1989

日本比較免疫学研究会 第1回 学術集会講演要旨

会期：1989年11月28日(火)～30日(木)

会場：東京都文京区

エーザイホール および 東京ガーデンパレス

日本比較免疫学研究会

— 1989 —

日本比較免疫学研究会第1回学術集会講演要旨集
(お知らせ・訂正)

変更

1. 懇親会の開始時刻：(4頁) 6時 → 6時30分
2. 発表順序：(5頁) A5 ↔ A6

訂正

誤

正

- | | | |
|----------------|----------------|------------|
| 1. 2頁9行： | 日本比較免疫学研究会会員名簿 | 比較免疫学研究者名簿 |
| 2. 5頁16行： | Söderhöll | Söderhäll |
| 3. 6頁B18： | 浜口 己 | 浜口 昌己 |
| 4. 7頁C6： | (京都大学 | (京都大学) |
| 5. 27頁1行： | ポリ- | ポーリ |
| 6. 29頁8行： | 心臓 | 心臟 |
| 7. 30頁28行： | イシマキキ | イシマキ |
| 8. 34頁5行, 13行： | TRC | TCR |
| 9. 34頁17行： | 認誌 | 認識 |
| 10. 38頁9行： | 始原 | 原始 |
| 11. 39頁右列： | 来生 淳(北里大) | 来生 淳(帝京大) |
| 12. 39頁右列： | 小林 睦夫 | 小林 睦生 |
| 13. 39頁右列： | 松崎 真 | 松崎 貴 |
| 14. 40頁左列： | 沢田 和夫 | 沢田 知夫 |
| 15. 40頁左列： | Söderhöll | Söderhäll |

* 特別講演のお知らせ *
*
* 第1日目(11月28日) 17時~18時 *
*
* Prof. E. L. Cooper (カリフォルニア大学) *
*
* ---Evolution of the Immune System--- *
*

シンボルマーク募集

研究会では、会のシンボルマークを募集しています。どうぞ奮ってご応募下さい。
採用の方には、薄謝を差し上げます。

宛先：〒321-02 栃木県下都賀郡壬生町北小林880
獨協医科大学第2解剖学教室
日本比較免疫学研究会事務局
0282-86-1111内線2113

しめきり：1990年3月31日

日本比較免疫学会研究会
第1回学術集会
(1989年度)

会期：1989年11月28日(火)，29日(水)，30日(木)

会場：東京都文京区 エーザイホールおよび東京ガーデンパレス

集 会 日 程 表

第1日目	午前 研究会総会 午後 一般講演 第1部 節足動物の生体防御機構 第2部 軟体動物の生体防御機構 懇親会
第2日目	午前 一般講演 第3部 軟体動物の生体防御機構(続) 第4部 原索動物の生体防御機構 午後 一般講演 第4部 原索動物の生体防御機構(続) 第5部 魚類・両生類・ほ乳類の生体防御 機構
第3日目	シンポジウム『水産無脊椎動物の生体防御』 (日本比較免疫学研究会・水産無脊椎動物研究所共催)

日本比較免疫学研究会
役員名簿
(1989)

会 長	村松 繁 (京都大学)
副 会 長	友永 進 (山口大学)
プログラム委員	野本亀久雄 (九州大学)
	和合 治久 (埼玉医科大学短期大学)
抄録委員	友永 進 (山口大学)
庶務・会計	古田恵美子 (獨協医科大学)
会計監査	渡辺 浩 (筑波大学)
	柄内 新 (北海道大学)

(事務局：獨協医科大学第2解剖学教室 古田恵美子)

《 連 絡 事 項 》

1. 講演会場

- 一般講演 …………… エーザイホール 5F
(東京都文京区小石川4-6-10 ☎ 817-5185)
- シンポジウム講演 …………… 東京ガーデンパレス
(東京都文京区湯島1-7-5 ☎ 813-6211)

2. 受 付

集会関係の受付事務はエーザイホール前で行ないます。
参加費(2,000円)および懇親会費(3,000円)は当日受付けます。

3. 懇 親 会

第1日目(28日)に、湯島会館東京ガーデンパレスにおいて午後6時から開きます。

4. 講演発表

1) 一般講演

- a. 1講演あたり20分(講演時間16分, 討論4分)を厳守して下さい。
- b. 図表はスライド(35mm, 5cm角枠付き)に限り, 1題につき16枚以内とします。枠に氏名・映写順序番号を記入して下さい。
- c. 講演開始30分前までにスライドホルダーにセットして下さい。
- d. 講演終了後, 各演者は自分のスライドを受付にてお受取り下さい。

2) シンポジウム講演

- a. 1講演あたり50分以内で, スライド枚数は自由です。

日本比較免疫学研究会第1回学術集会 講演プログラム

第1日目(11月28日)：エーザイホール5 F(文京区小石川4-6-10)

☎ 03-817-5185

11:00 研究会総会

12:00 昼食

第一部 節足動物の生体防御機構

座長：岩永貞昭(九州大学)

- A 1 13:00 関島安隆・藤倉由利子(埼玉県立衛生短期大学)
カイコ体液によるヒト補体系 alternative pathway 活性化の阻止
- A 2 13:20 谷合幹代子・宮本和久・山川稔(蚕糸昆虫農業技術研究所)
カイコにおける脳非依存性熱安定抗菌活性の大腸菌による誘導
- A 3 13:40 和合治久(埼玉医科大学短期大学)
カイコガ顆粒細胞の付着反応と脱顆粒化に対するフェノールオキシダーゼ前駆体系の影響
- A 4 14:00 小林睦生(獨協医科大学)・K.Söderhäll(ウプサラ大学)
ザリガニの細胞性免疫機構
- 座長：和合治久(埼玉医科大学短期大学)
- A 5 14:20 丹羽充(大阪市立大学)岩永貞昭・中村隆範・宮田敏行・徳永文稔(九州大学)
藤井信孝(京都大学)村上(大阪市環境研)大竹徹・金井素子(大阪府公衛研)
カブトガニ血球の tachyplesin isopeptides の抗微生物作用
- A 6 14:40 牟田達史・宮田敏行・徳永文稔・中村隆範・岩永貞昭(九州大学)
カブトガニの体液凝固機構
- A 7 15:00 村本光二・神谷久男(北里大学)
アカフジツボから単離した2種類のレクチンの1次機構

第二部 軟体動物の生体防御機構

座長：古田恵美子(獨協医科大学)

- A 8 15:20 野田伸一・佐藤淳夫(鹿児島大学) E.S.Loker(ニューメキシコ大学)
Echinostoma paraensei 感染に伴う Biomphalaria glabrata の hemocyte の形態と貪食能の変化
- A 9 15:40 所澤朗子(名古屋大学)
スクミリンゴガイ血球に対するモノクローン抗体の性状について
- 座長：中村弘明(獨協医科大学)
- A10 16:00 山崎正利・来生淳・大江洋一(帝京大学)神谷久男(北里大学)
タツナミガイに見出された新しい抗菌性蛋白
- A11 16:20 古田恵美子・山口恵一郎・下沢淳海・古田裕明(獨協医科大学)
陸生軟体動物ヤマナメクジの体液凝固
- 17:00 特別講演 E.L.Cooper教授(カリフォルニア大学)
—— Evolution of the Immune System ——
- 18:30 懇親会(湯島会館東京ガーデンパレス：文京区湯島1-7-5)
☎ 03-813-6211

第2日目(11月29日)：エーザイホール5F(文京区小石川4-6-10)

☎ 03-817-5185

第三部 軟体動物の生体防御機構(続)

座長：山崎正利(帝京大学)

- B1 10:00 山口恵一郎・古田恵美子・下沢淳海(獨協医科大学)
陸生軟体動物生体防御機構の形態学的追求
- B2 10:20 後藤利奈・村本光二・神谷久男(北里大学)山崎正利(帝京大学)
アメフラシ類の新抗菌タンパク質
- B3 10:40 来生淳・大江洋一・山崎正利(帝京大学)神谷久男(北里大学)
アメフラシ由来抗菌性蛋白の作用機構

第四部 原索動物の生体防御機構

座長：田中邦男(日本大学)

- B4 11:00 沢田知夫・藤倉義久・友永進・福本哲夫(山口大学)
モノクローナル抗体を用いたホヤ血球細胞の解析
- B5 11:20 安住薫・横沢英良(北海道大学)
原索動物マボヤの生体防御機構における血球細胞の役割
- B6 11:40 張紅衛・沢田知夫・友永進(山口大学)
マボヤ血球の微細構造

12:00 昼食

座長：友永進(山口大学)

- B7 13:00 大竹伸一・阿部健之・宍倉文夫・田中邦男(日本大学)
マボヤ血球の微細構造と粘着/凝集
- B8 13:20 宍倉文夫・阿部健之・大竹伸一・田中邦男(日本大学)
マボヤ体液中のアミダーゼの精製

第五部 魚類・両生類・ほ乳類の生体防御機構

座長：安住薫(北海道大学)

- B9 13:40 小林身哉(名古屋大学)
体表の防御機構とランゲルハンス細胞
- B10 14:00 酒井正博・厚田静男・小林正典(北里大学)
ニジマスの β -溶血性連鎖球菌症のワクチンについて
- B11 14:20 布村涉(腫瘍研究所・日本バイオテスト研究所)
ウナギC-reactive protein(CRP)の生物学的特性
- B12 14:40 中西照幸(養殖研究所)
雌性発生2倍体キンギョ, ニジマスにおける組織移植性

15:00 休憩

座長：中西照幸(農水省養殖研究所)

- B13 15:20 菊池慎一(千葉大学)下沢淳海・中村弘明(獨協医科大学)
ヒラメの有眼側皮膚創傷治癒過程にみられる多核のメラニン含有細胞
- B14 15:40 松崎貴・嶋昭紘(東京大学)酒泉満(東京都臨床研究所)
メダカ血球細胞アロ抗原に対するモノクローナル抗体の作製
- B15 16:00 中村弘明・下沢淳海(獨協医科大学)菊池慎一(千葉大学)
メダカ脾臓の組織学的研究
- B16 16:20 北尾忠利・江島孝光・吉田照豊(宮崎大学)
ブリ連鎖球菌症の原因菌Streptococcus sp.に対するヒト及び魚類(ブリ・ニジマス)
白血球の貪食能の差異について
- B17 16:40 大日向浩・栃内新・片桐千明(北海道大学)
アフリカツメガエルにおける白血球の個体発生-モノクローナル抗体による研究-
- B18 17:00 浜口 己・楠田理一(高知大学)
ブリ体内における各種リンパ球の分布

第3目(11月30日) : 湯島会館東京ガーデンパレス(文京区湯島1-7-5)

☎ 03-813-6211

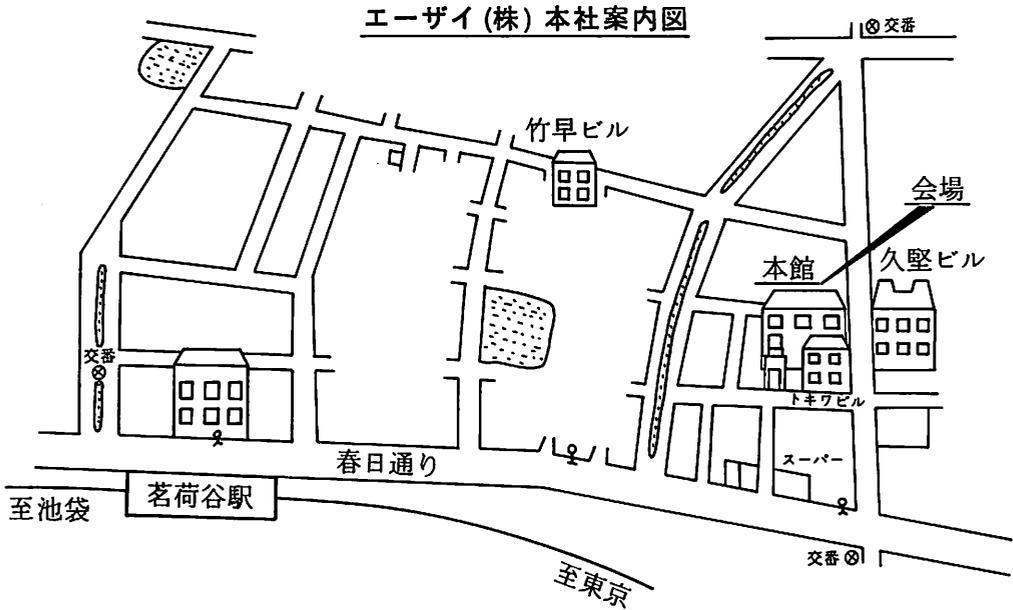
シンポジウム
水産無脊椎動物の生体防御

10:00	開会 挨拶 (水産無脊椎動物研究所)	
第一部	座長 和合 治久(埼玉医科大学短期大学)	
C1	10:10	棘皮動物の生体防御 松谷武成(東北大学)
C2	11:00	甲殻類の生体防御 森 勝義(養殖研究所)
	11:50	昼 食
第二部	座長 古田恵美子(獨協医科大学)	
C3	13:00	汽水産貝類の生体防御 熊沢教真(鳥取大学)
C4	13:50	群体ホヤの自己と非自己の認識 斎藤康典(筑波大学)
	14:40	休 憩
第三部	座長 野本亀久雄(九州大学)	
C5	14:50	免疫担当細胞の進化 友永 進(山口大学)
C6	15:40	原生動物から脊椎動物に至る免疫系の進化 村松 繁(京都大学)
第四部	座長 野本亀久雄(九州大学)	
	16:30	総合討論
	17:00	閉 会

..... 日本比較免疫学研究会・(財)水産無脊椎動物研究所共催

(東京都中央区銀座7-18-13)

会場および交通案内図



(学術集会会場) 地下鉄丸の内線「茗荷谷」下車，本館まで徒歩7分

東京ガーデンパレス



(懇親会・シンポジウム会場) JRお茶の水駅から徒歩5分，または地下鉄丸の内線
お茶の水駅・千代田線お茶の水駅から徒歩5分

< 第 1 日 目 >

一般講演：A1～A11

A 1 カイコ体液によるヒト補体系 alternative pathway 活性化の阻止

○関島安隆・藤倉由利子（埼玉県立衛生短期大学）

カイコ体液が zymosan によるヒト補体系 alternative pathway 活性化阻止作用（A P I A）をもつことは、Noguchi ら、Day らによって報告されているが、その作用機作については、まだ、明らかにされていない。演者らは、この点の解明を目的として実験を行っているが、その過程で、A P I A はカイコ体液中のレクチン様物質（Nato ri ら）の影響を受けることが知られた。

体液は、5 令 8 日目の幼虫から採取し、血球除去後 - 80°C に保存した。ヒト補体系 alternative pathway 活性化因子は B. thuringiensis の加熱処理菌体（H - B T V C）を用いた。A P I A は H - B T V C をカイコ体液で処理し、これにヒト血清を加えて反応させたあと、残存 C H 50 価を測定して求めた。同時に C 3, B 因子の性状変換を免疫電気泳動で追跡した。

供試した体液は、fixed S R B C を 2¹⁰ 倍希釈まで凝集した。この体液の A P I A は、対照に比しては、50% と低かった。しかし、このレクチン活性を吸収除去すると、A P I A は、90% に上昇した。この事実が何によるかは目下検討している。

YASUTAKA SEKIJIMA: INHIBITION OF HUMAN ALTERNATIVE COMPLEMENT PATHWAY

A 2 カイコにおける脂非依存性熱安定抗菌活性の大腸菌による誘導
谷合幹代子、宮本 和久、山川 稔

農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所 生体情報部 生体防御研究室

昆虫における生体防御機構は抗原抗体反応を含まないなど、脊椎動物における場合とは種々の点において異なっている。その一つにカイコ、センチクバエ、タバコスズメガ、セクロピアサン等の昆虫で細菌類によって誘導される数種類の抗菌蛋白質が知られており、その中には熱に安定なものが存在する。我々はカイコを実験材料に大腸菌によって誘導される、熱安定性抗菌蛋白質合成の情報伝達機構と脳の関連性を調べてみた。カイコ 5 令幼虫の中央部分を結紮しその一方の部位に大腸菌を注射すると、菌が導入された部分のみの体液に抗菌活性が誘導された。生理食塩水を注射した場合には活性がみられなかった。この結果は情報伝達が結紮により阻止される可能性を示唆している。頭部近傍を結紮し同様の実験を行った場合や、頭部を切断したカイコを用いた場合にもやはり体液中に抗菌活性が誘導された。このことは情報伝達に脳が関与しないことを示している。また脂肪体が抗菌蛋白質合成能を持つ結果から、情報は脂肪体へ直接伝えられるものと予想される。従って、カイコにおける抗菌活性の誘導は脳に非依存性である点で脊椎動物の抗体産生誘導機構と同じであると思われる。

KIYOKO TANIAI, ANTIBACTERIAL ACTIVITY IN BOMBYX MORI

A 3 カイコガ顆粒細胞の付着反応と脱顆粒化に対するフェノールオキシダーゼ前駆体活性化系の影響
和合治久 (埼玉医科大学短期大学免疫学)

昆虫類は脊椎動物と異なり、リンパ球や抗体の関与しない食細胞系に依存した細胞性防御反応と、感染防御物質、レクチン、フェノール酸化酵素前駆体 (proPO) 活性化系および補体関連因子などによる液性防御反応を生体防御の上で作動させている。本研究では、食細胞である顆粒細胞による付着反応と脱顆粒化に proPO 活性化系がいかなる役割を果たしているのかを知るために、セリンプロテアーゼとオキシダーゼの阻害剤を用いて実験を行なった。その結果、(1) 顆粒細胞の付着反応はセリンプロテアーゼ阻害剤存在下では完全に抑制されるが、プラズマ細胞の反応は抑制されないこと、(2) 両血球の付着反応はオキシダーゼ阻害剤存在下でも抑制されないこと、そして(3) 顆粒細胞の脱顆粒化はセリンプロテアーゼ阻害剤存在下よりもオキシダーゼ阻害剤存在下の方が容易に生ずることが判明した。以上より、セリンプロテアーゼが活性化され、これによって proPO から PO が生ずることが、顆粒細胞による付着と脱顆粒化をより早く起こす上で重要であると考えられる。実際、生体内に proPO 活性化系のエリシターを注入すると異物排除が早まるのに対し、セリンプロテアーゼ阻害剤の注入はそれを抑制することがわかった。

HARUHISA WAGO: proPO-ACTIVATING SYSTEM AND GRANULAR CELLS IN BOMBYX MORI

A 4 ザリガニの細胞性免疫機構

小林 睦生 (獨協医科大学) ・ K. SÖDERHÄLL (ウプサラ大学)

ザリガニには3種類の血球 (Hyaline, H; Granular, G; Semigranular, SG) が知られており、食作用は H cells が、異物の包囲化には SG と G cells が関与する事が知られている。血球の homogenate 上清とガラスビーズとを反応させ、洗浄後 SG cells と反応させたところ、非常に強い包囲化反応が認められた。そこで、この assay 系を用いて包囲化を促進する因子 (EPF) の精製を試み、76 kD の蛋白が EPF である事が明らかになった。さらにこの蛋白は以前に精製された Cell adhesion factor (CAF) と全く同じ蛋白である事が SDS-PAGE および Immunoblotting 法によって示された。CAF (EPF) は G cells に脱顆粒を起こさせる働きのある事が既に知られており、In vitro において SG cells が β -1,3-Glucan によって脱顆粒を起こす事と考えあわせると、細胞性の防御機構において、この因子が重要な働きをしている事が示唆される。また血球細胞表面に CAF (EPF) に対するレセプターの存在が間接蛍光抗体法によって明らかにされた。

MUTSUO KOBAYASHI: CELLULAR IMMUNE MECHANISMS OF CRAYFISH

A 5 カプトガニ血球の Tachyplesin Isopeptides の抗微生物作用

○丹羽 允 (大阪市大・医細菌), 岩永 貞昭, 中村 隆範, 宮田 敏行, 徳永 文稔 (九大・理・生物),
対上 司 (大阪市環科研), 大竹 鶴, 金井 素子 (大阪府公衛研), 藤井 信孝 (京大・薬)

カプトガニには微量の LPS や β -D-glucan で活性化される凝固系や sialic acid を認識する lectin があり、食作用と共に生体防御系を作っている。またその血球には LPS と結合してその生物活性を中和する Anti-LPS Factor (ALF, MW=11,600) や tachyplesin (Tach, MW=2,263) がある。Tach には Tach 1, 11, Polypbmsin 1, 11 の 4 種の isopeptide が知られ、化学合成も成功している。Tach. isopeptide は 17 - 18 個の塩基性、疎水性アミノ酸、2 個の S-S 結合よりなり、LPS による Factor C 活性化阻害、LPS との complex 形成、LPS 感作赤血球の溶血のほか、Gram(+), Gram(-) 細菌、Candida, Cryptococcus などの真菌に対する抗菌性、Tetrabymena の膜障害性などの生物活性が見出された。Tach. isopeptide は VSV, influenza virus などに抗ウイルス活性を示し、また Human Immunodeficiency Virus 感染細胞の CPE や巨細胞形成阻害、逆転写酵素阻害が認められた。Tach. の LPS 結合性、膜障害性の関係や生体防禦的意義、他の動物由来抗菌性ペプチドとの比較も考察する。

M. NIWA et al. HORSESHOE CRAB ANTIMICROBIAL PEPTIDE

A 6 カプトガニの体液凝固機構

牟田 達史、宮田 敏行、徳永 文稔、中村 隆範、○岩永 貞昭 (九大、理、生物)

カプトガニ血球は、細菌内毒素 (LPS) と反応し、瞬時に脱顆粒、続いて体液凝固を起こす。この凝固反応は顆粒内に存在する数種のセリンプロテアーゼ前駆体とコアギュローゲンの関与するカスケード機構からなる。反応の開始因子は Factor C と呼ばれ、分子量 123,000 の糖蛋白質で、LPS にふれると活性化されプロテアーゼ活性を発現する。Factor C は、N 末側に LPS 結合部位をもつ H 鎖、C 末側にセリンプロテアーゼの触媒基を含む L 鎖をもち、LPS との反応により L 鎖内の Phe-Ile 結合が切断され、A 鎖と B 鎖を生成しつつ 3 本鎖の活性型へと変換する。今回、血球より cDNA Library を調製し、抗体を用いたスクリーニングにより、H 鎖と L 鎖の全領域を含むクローンを得、塩基配列を決定した。その結果、H 鎖内に EGF 様ドメインのほか、補体系因子等で知られている約 60 残基のくり返し構造が計 5 個見いだされた。また、H 鎖にはレクチン様ドメイン、Cys-rich、Pro-rich 領域が含まれ、一方、L 鎖はスロンピン様構造から成ることが明らかとなり、Factor C は無脊椎動物の補体系因子の 1 種であることが強く示唆される。

TATSUSHI MUTA: HEMOLYMPH CLOTTING SYSTEM IN LIMULUS

A 7 アカフジツボから単離した2種類のレクチンの1次構造

・村本光二・神谷久男 (北里大水産)

甲殻類アカフジツボ (*Megabalanus rosa*) の体液からアフィニティークロマトグラフィーとゲルろ過クロマトグラフィーにより、3種類のガラクトース結合性レクチン、BRA-1(分子量33万)、BRA-2(14万)、BRA-3(6万4千)を単離した。BRA-2は分子量2万2千のサブユニットが分子間SS結合し、それが3量体を形成したものであり、BRA-1はそれの多量体であった。BRA-3のサブユニットの分子量は1万6千であり、分子間SS結合したのち、2量体をつくっていた。

BRA-2のサブユニットは、173残基のアミノ酸からなり、39位のアスパラギン残基には糖鎖が結合した糖タンパク質であった。一方、BRA-3のサブユニットは138アミノ酸残基からなる単純タンパク質であった。BRA-2のサブユニットは14位と47位で交差して分子間SS結合していたが、BRA-3の分子間SS結合はC末端部にあった。また、これらのサブユニットの1次構造には約20%の共通性しかなかった。しかし、約90残基のアミノ酸からつくられた分子内SS結合ループ内のトリプトファン近傍のアミノ酸配列と親水性ドメイン構造には有意な相同性がみられ、他の無脊椎動物レクチンやカルシウム依存性動物レクチンの糖結合認識部位とも共通性があった。

K. MURAMOTO: PRIMARY STRUCTURES OF ACORN BARNACLE LECTINS.

A 8 *Echinostoma paraensei* 感染に伴う *Biomphalaria glabrata* の hemocyte の形態と機能の変化

○野田伸一・佐藤淳夫(鹿大・医・医動物)・E. S. Loker (ニューメキシコ大学)

マンソン住血吸虫(PR-1 strain) に抵抗性を持つ貝 *Biomphalaria glabrata* (10R2 strain) に寄生虫 *Echinostoma paraensei* が感染すると貝のマンソン住血吸虫に対する抵抗性がなくなることが知られており、この現象は寄生虫が宿主貝の免疫系を抑制しているためと考えられている。この免疫抑制の解析のため、*E. paraensei* 感染に伴う *B. glabrata* の hemocyte の形態と食食能の変化を調べた。

M-line *B. glabrata* に *E. paraensei* を感染させ1・8・30日後に hemolymph をスライドにとり、20分間インキュベート後に固定し、hemocyte サンプルを作成した。位相差顕微鏡下で hemocyte の細胞構成、接触細胞の割合および細胞の大きさを調べた。感染8日後、異物上であまり広がらない hemocyte が増加し、その変化は感染30日後でも観察された。hemocyte の羊赤血球に対する食食能は感染8および30日後では非感染貝の hemocyte に比べて低下していた。*E. paraensei* に感染した *B. glabrata* で観察された異物上で広がらない hemocyte の増加と食食能の低下は、侵入した寄生虫を取り囲んで破壊する能力の低下であり、これらの変化は *E. paraensei* による宿主貝の免疫抑制と考えられた。

NODA, SATO & LOKER: EFFECTS OF *E. PARAENSEI* ON *B. GLABRATA* HEMOCYTES

A 9 スクミリングガイ血球に対するモノクローン抗体の性状について
所澤朗子 (名大・医・医動物)

スクミリングガイ (Pc) の血球は、顕微鏡によると主に顆粒球と無顆粒球とに分類できる。これらの血球はともにガラスなどへの付着能を示し、phagocytosis や凝集に関与する。また、phagocytosis にともない活性酸素を産生することも知られている。しかし、Pc の体液中には顆粒球と無顆粒球の中間の形態を示す血球も存在し、それぞれの由来や機能分担についてはほとんどわかっていない。これらを明らかにするためにも、血球の分類は重要であると考えられる。

以上のような理由から、血球の分類を目的として、Pc 血球を抗原としたモノクローン抗体の作製を試み、paraformaldehyde 固定の Pc 血球に対して陽性の抗体 (培養上清) が 17 (IgG, 10; IgM, 7) 得られた。今回は、これらの抗体の性状について中間報告をする。

SHOZAWA, A.: MONOCLONAL ANTIBODIES AGAINST SNAIL HAEMOCYTES

A 10 タツナミガイに見出された抗菌性蛋白

山崎正利¹ 来生 淳¹ 大江洋一¹ 神谷久男²

(帝京大学薬学部薬品化学教室¹、北里大学水産学部水産衛生学教室²)

海洋生物は陸上生物とは異なった環境に生存することから、その環境に適応するため陸上生物とは異なる生体防御機構を獲得していると考えられる。すなわち、海洋生物の生体成分には従来知られていない新しい生体防御物質が含まれている可能性がある。

これまでに、著者らは海洋軟体動物であるアメフラシ (*Aplysia kurodai*) に着目し、生体防御機構にかかわる物質を検索し、紫汁液、卵、卵白腺に生物活性物質が存在することを見出してきた。タツナミガイ (*Dolabella auricularia*) は、アメフラシと類縁であることから、アメフラシと同様、新しい生物活性物質の存在が予想された。したがって本研究は、タツナミガイに生体防御機構にかかわる物質が存在するかどうか、明らかにすることを目的とした。その結果、タツナミガイ卵白腺中に新しい抗菌性物質が存在することを見出し、その精製を行った。さらにアミノ酸配列の結果から、N末端側に他種由来の抗菌性ペプチドと類似の微細構造が存在することを明らかにした。

MASATOSHI YAMAZAKI, ANTIBACTERIAL PROTEIN FROM D. AURICULARIA

A 1 1 陸生軟体動物ヤマナメクジの体液凝固

○古田恵美子，＊山口恵一郎，下沢淳海，＊＊古田裕明，独協医科大学，第二解剖，
＊総研電顕室，＊＊生化学

陸生軟体動物ヤマナメクジの体液は、空気に触れると、素早く凝固してくる。ナメクジ体液の凝固は、 Ca^{2+} の存在下で、酵母細胞壁由来の β -1,3-glucanで促進された。又、E.Coliで処理した時には、 Ca^{2+} の存否に関係無く凝固した。この際、大豆由来のトリプシンインヒビターで酵素を阻害しておく、いずれの場合も、凝固は起こらなかった。セリンプロテアーゼ阻害剤(DEP)でも、完全に凝固は阻害された。ヤマナメクジの体液凝固は、少なくとも、二つのpathwayが有り、それらに関与する酵素は、トリプシンタイプのセリンプロテアーゼであり、この酵素によって、凝固因子が活性化されると考えられる。採取直後の体液(FH)及び160xgで10分間、室温で遠沈したもの(CH)及び、4,000xgで10分間、4 Cで遠沈したもの(IH)は、空气中それぞれ、凝固、凝固、不凝固を示した。FH,CH,IHそれぞれをFITCで標識したウサギ抗ヒトフィブリノーゲンで処理すると、IHを除いて、陽性を示した。又、上記全てに対するネガティブコントロールとして、阻害実験を行ったところ、著しい差が認められた。全ての対照としては、ヒトプラズマを用いた。

EMIKO FURUTA: HEMOLYMPH COAGULATION IN THE LAND SLUG

< 第 2 日 目 >

一般講演：B 1 ~ B 18

B 1 陸生軟体動物生体防御の形態学的追求

山口 恵一郎¹、古田 恵美子²、下沢 淳海² (独協医大、¹総研電顕室、²第11解剖)

陸生軟体動物ナメクジの体液には、マクロファージ様、リンパ球様、線維芽様の三種の細胞の他に、血小板様小体が存在する。夫々を順に、Type I~III, PLSと名付けている。Type I cellは、偽足を持ち、phagosomeやmultivesicular bodyが胞体に存在し、ほ乳動物のマクロファージとよく似ている。Type II cellは核細胞質比が大きく、若干のミトコンドリアとRERを含む。Type III cellは胞体内に微細な線維が見られ、またphagosomeも持つので、Type I cellに変わり得ると考えている。PLSは1~5 μ mの大きさで不定形であり、膜様物で囲まれた一様なmatrixを有する。体液を体外に取り出して、ラテックス、SRBCを与えると、PLSがこれらの異物に付着して、Type I cellに貪食されていることがTEM及びSEMで観察された。さらに、ナメクジの尾先端を切断して損傷部位を観察すると、30分後にはPLSで傷口の一部が覆われ、5時間後には、Type I様細胞が広く伸長していた。4日後には表皮細胞の再生も見られた。これらの結果は、ナメクジの体内の防御反応は、先ずPLSが働き、次いでType I cellによる異物の貪食、又は、損傷部のシールであるということを示している。

KEIICHIRO YAMAGUCHI: INTERNAL DEFENSE OF LAND SLUG

B 2 アメフラシ類の新抗菌タンパク質

後藤利奈・村本光二・神谷久男 (北里大学水産) ・山崎正利 (帝京大薬)

アメフラシ類は軟体動物門、腹足綱、後鰓亜綱に属す海産の巻貝の一種である。外敵に対する最初の防御器官である殻は退化、外套膜内に埋没し、危険の多い海洋でいわば裸で暮らしているきわめて特異な生物である。特に有力な捕食者はいない。我々はアメフラシ類だけでなく、その鮮やかな黄色の紐状卵塊も魚類などに捕食されないことを観察した。そこで、凝集活性や抗菌活性などを調べたところグラム陰性およびグラム陽性細菌に対して強い抗菌活性を示す糖タンパク質が存在することを認めた。この抗菌タンパク質は後鰓類のうちでもアメフラシ類に特異な成分で、卵のほか、アルブミン腺および紫汁液やアマクサアメフラシの悪臭液にも認められた。卵とアルブミン腺の抗菌タンパク質は分子量25-35万のサブユニットをもつ糖タンパク質であったが、紫汁液や悪臭液の成分は分子量6-7万の単鎖のポリペプチドであった。

卵抽出液の抗菌活性は卵割にともない減少し、ベリジャー幼生期には活性は消失した。SDS-PAGEにおいても抗菌タンパク質のサブユニットに相当する成分がベリジャー幼生期に消失することが確認され、卵割初期の生体防御に深く関わっているものと思われる。一方、紫汁腺など外套膜に所在する組織から分泌される単鎖の抗菌ポリペプチドは生殖器官系の抗菌タンパク質とは性状が全く異なり、外套腔内における細菌の侵襲に対する防御に関与しているものと思われる。

R. GOTO: ANTIBACTERIAL PROTEINS IN SEA HARES, APLYSIIDAE.

B 3 アメフラシ由来抗菌性蛋白の作用機構

○ 来生淳¹, 大江洋一¹, 山崎正利¹, 神谷久男²

(帝京大学薬学部薬品化学教室¹, 北里大学水産学部水産衛生学教室²)

我々は、海洋動物由来の生体防御物質を検索し、軟体動物であるアメフラシ (*Aplysia kurodai*) の卵、及び紫汁液に選択毒性の高い抗腫瘍性物質を見だし、Aplysianin-E, Pと名付けてきた。このAplysianin-E、及びPは、抗腫瘍活性のみならず抗菌活性も有することを明らかにした。このAplysianin-Eは、大腸菌に対して約 $0.4 \mu\text{g} / \text{ml}$ ($1.7 \times 10^{-9} \text{M}$)、黄色ブドウ球菌に対して約 $0.1 \mu\text{g} / \text{ml}$ ($5.0 \times 10^{-10} \text{M}$) という比較的 low 濃度で抗菌作用を示し、抗生物質非感受性の肺炎桿菌や表皮ブドウ球菌に対しても有効であった。

そこで、Aplysianin-Eの抗菌作用機構に着目し、代表的な抗菌剤の作用機構である細胞壁合成阻害、エネルギー代謝阻害、核酸合成阻害、蛋白合成阻害について検討した。その結果、Aplysianin-Eの抗菌作用は、Bacteriaの細胞壁合成、及びエネルギー代謝には影響を与えず、核酸合成を阻害することによるものと考えられた。又、この核酸合成阻害は、10分という短時間にひきおこされることを明らかにした。

JUN KISUGI : ANTIBACTERIAL GLYCOPROTEIN FROM A SEA HARE

B 4 モノクローナル抗体を用いたホヤ血球細胞の解析

沢田知夫、藤倉 久、友永 進¹⁾、福本 哲夫

山口大学医学部第一解剖、1) 医療短大

原索動物ホヤ血球細胞の分類はこれまでの多くの研究者の努力にもかかわらず未だ一定した分類基準すら確立されていない。我々はユウレイボヤ (*Ciona savignyi*) の血球に対するモノクローナル抗体 (MAb: 10/46, 22, 18/31) を作製し、いくつかの細胞の識別と共に生細胞における蛍光抗体染色を用いて陽性細胞の機能の解析を試みた。蛍光抗体染色の結果 MAb10/46 は小型の丸い細胞と印環状の細胞を生細胞の状態に染色した。羊赤血球をホヤ体液と混ぜたときこれらの陽性細胞は羊赤血球とロゼットを形成することがあった。印環状細胞にはこの抗体で染まるものと染まらないものがあり、さらに亜群に分けられる可能性が示唆された。MAb22, 18/31 は phagocyte をはじめかなり多くの種類の細胞を生細胞の状態に染色するが、UV照射下で自家蛍光を発する細胞の多くは染色されない。それら陽性細胞に関する解析はあまり進んでいないが、生細胞において染色可能なこれらの抗体は機能の解析を目的とする実験系において一部の細胞の識別に有用であると思われる。さらに、これらの抗体を用いてユウレイボヤ等の血球の解析を進めると共に、各抗体の認識する抗原についても検索中である。

T. SAWADA: MONOCLONAL ANTIBODIES AGAINST ASCIDIAN BLOOD CELLS

B 5 原索動物マボヤの生体防御機構における血球細胞の役割

○安住 薫、横沢英良 (北大、薬、生化)

原索動物マボヤにおける生体防御機構の全体像を理解するためには血球細胞の機能を明らかにすることが重要と考え、血球細胞に存在する防御因子や血球細胞の細胞応答の解析を試みた。そして、抗菌性物質 halocyamine と細菌凝集素を血球細胞から単離することに成功し、また、LPS 等の刺激に反応して血球細胞からプロテアーゼが遊離されることを見いだした。そこで、数種類存在する血球細胞の分離を試み、各種防御因子を含有する血球細胞と刺激に反応して酵素を遊離する血球細胞の同定を行なった。マボヤ血球細胞は不連続 BSA 密度勾配遠心分離により 5 種類(L1~L5)の細胞群に分離された。分離された血球細胞のうち、Halocyamine と細菌凝集素は細胞群 L5 にのみ存在すること、L1、L3、L4 の細胞群は LPS 等に反応してプロテアーゼを遊離すること、さらに、L1、L2、L5 の細胞群の酸抽出液中に、他の細胞群からのプロテアーゼ遊離を促進する因子が存在することが明らかとなった。以上の結果から、マボヤ血球細胞は、酵素の遊離反応を指標とする細胞応答の有無、内在性の促進因子や防御因子の存在の有無で機能的に分類され、血球細胞間での機能分担と相互作用がなされていると考えられる。

KAORU AZUMI, ROLES OF HEMOCYTES IN DEFENSE MECHANISMS OF *Halocynthia roretzi*

B 6 マボヤ血球の微細構造

○張 紅衛¹、沢田知夫²、友永 進¹ (¹ 山口大・医短, ² 山口大・医・解剖)

ホヤは免疫系の進化学的研究の分野において、この動物のおかれている系統分類学的位置から、重要なモデル実験動物として注目されている。しかし、免疫担当細胞を含む可能性のある血球の微細構造は必ずしも明確にされていないのが現状である。本研究ではマボヤ Halocynthia roretzi 血球(体腔細胞)の微細構造を透過型電子顕微鏡で調べ、その結果に基づいてマボヤ血球を次のように分類した。(1)リンパ球様細胞、(2)顆粒球、(3)マクロファージ様細胞、(4)小胞(0.5 μ m)細胞、(5)細線維含有小胞細胞、(6)液胞細胞。また、各種細胞の成熟段階を示す細胞も観察された。さらに、顆粒球、マクロファージ様細胞、液胞細胞にはそれぞれいくつかの形態学的な亜型が認められた。本研究で観察された細胞種の内、小胞(0.5 μ m)細胞と細線維含有小胞細胞は今までの報告に見られない新しい型の細胞である。若い小胞細胞には粗面小胞体が成熟小胞細胞では滑面小胞体が発達していた。細線維含有小胞細胞には粗面小胞体と Golgi 体が著明で、小胞内には細線維構造が認められた。これらのマボヤ血球の機能について考察を加える。

HONGWEI ZHANG: FINE STRUCTURE OF TUNICATE BLOOD CELLS.

B 7 マボヤ血球の微細構造と粘着／凝集

○大竹伸一・阿部健之・穴倉文夫・田中邦男（日本大学・医学部・生物学教室）

マボヤ (*Halocynthia roretzi*) の血球は、*in vitro* で tunic や gill と接触することによって凝集が促進される。我々はこの凝集反応の機序と生物学的役割を明らかにするため、マボヤ血球の微細構造と凝集過程を TEM および SEM を用いて観察した。

Hemolymph 中に高頻度に観察される血球は、印環細胞・桑実細胞・好塩基性細胞・リンパ球・大顆粒性アメーバ細胞 (LGA) ・小顆粒性アメーバ細胞 (SGA) など 10 種類であった。ガラス試験管に採血して tunic を加えると 5 分後から凝集反応が始まり LGA が集合して凝集塊を作るのが観察された。Tunic の添加後約 20 分経過すると、凝集塊の中央部で LGA の顆粒の膨潤や融合が起こり細胞の境界も不明瞭になった。さらに LGA 凝集塊の周囲には、それを包み込むように SGA が集合しているのが観察できた。一方、tunic の表面には、初め多種の細胞が接触するが、やがて、SGA だけが一層に広がり tunic の表面を被っていた。

以上の結果、マボヤの hemolymph における血球凝集反応は、2 種類の顆粒性アメーバ細胞が中心的に働き、ホヤが傷ついた場合 LGA の凝集塊が傷口を塞ぎ、その表面や tunic 表面を SGA が被り体液の流失を止めると同時に組織修復をすると考えられた。

OHTAKE, S. et al., FINE STRUCTURE OF ASCIDIAN HEMOCYTES IN AGGREGATION

B 8 マボヤ体液中のアミダーゼの精製

○穴倉文夫、阿部健之、大竹伸一、田中邦男（日本大学・医学部・生物学教室）

マボヤ体液の血しょう中にアミダーゼとその酵素活性を阻害する物質を見出した。血しょうを 35% 硫酸中で疎水クロマトグラフィー (トヨパール HW 65) をおこなうと酵素分画 (吸着) と酵素活性阻害物質 (非吸着) とに分離できる。アミダーゼの精製と性質につき以下の 3 点について報告する。

(1) 吸着された酵素分画の次に DEAE トヨパール 650 カラムクロマトグラフィーをおこない、その 2.0 M NaCl 分画に総酵素活性の約 85% が得られた。酵素以外のタンパク質は 0.5 M までの NaCl 緩衝液で流出されてしまった。さらに、その酵素分画をデキストラン硫酸セファローズ 4B によるアフィニティーカラムクロマトグラフィーをおこない酵素活性分画を 4~6 ピークに分離精製した。これらの酵素活性分画の各 MCA-合成基質 (10 種類) に対する活性スペクトラムを調べたところ大きな相違が見られなかった。0.1% Brij 35 は酵素の安定化剤としてもちいられ、比活性約 6,000 の最終酵素分画が得られた。

(2) 非吸着分画中の酵素活性阻害物質を異なる疎水性ゲル (アチルトヨパール 650)、さらにヘパリンセファローズ 4B カラム、CM トヨパール 650 を用いて精製し、阻害効果をアッセイしたところ最終酵素分画を強く阻害した。

(3) マボヤ血しょう中酵素のプロテアーゼ活性を調べるためカプトガニ血球ライセートから凝固タンパク質 (コアギュローゲン) を精製して凝固酵素活性を試験管内および SDS 電気泳動法で調べた。カプトガニの凝固酵素で引き起こされる反応と同じような結果が肉眼的にも電気泳動的にも観察された。これらの点からマボヤ体液中の酵素はその阻害物質とともに体液の生理機能上重要な役割を担っていると考えられる。

SHISHIKURA, F. et al., PURIFICATION OF AMIDASES FROM ASCIDIAN HEMOLYMPH

B 9 体表の防御機構とランゲルハンス細胞

小林身哉 (名古屋大学医学部解剖学第二講座)

皮膚の免疫機能が近年注目を集めている。抗原提示細胞として知られるランゲルハンス細胞 (LC) は、皮膚の分化にともないどのようにその機能を表わすのであろうか。粘膜上皮を含めたマウスの体表における LC の出現を個体の発生と関連させて調べた。体表組織として耳の皮膚、舌、及び前胃を用い、LC のマーカーである ATPase 及び Ia 抗原陽性の細胞数を生後 1、2、3、4 週、adult のマウスで比較し、あわせて細胞の微細構造を明らかにした。ATPase 陽性細胞は、胎生 16 日頃表皮に最初に表われ生後 4 日で出現頻度や細胞の形態は adult と同じになる (Kobayashi et al., Cell Tiss. Res., 248, 1987)。これに対し舌及び前胃の粘膜上皮 (重層扁平上皮) では生後 2~3 週の間 ATPase 陽性細胞が増え始め、4 週で adult 並になる。このような粘膜の LC を電顕観察すると表皮に見られる LC と同様の構造を持ちパーベック顆粒も認められた。Ia 抗原もほぼ同じ時期に増え始めるので細胞の出現と機能発現は平行して起こるようである。表皮では、ATPase 陽性細胞の出現は Ia 抗原発現に先行して起こる。毛の有無、角化の程度、外来刺激への応答等がこの差を表わすと考えられる。

MIYA KOBAYASHI: LANGERHANS CELLS IN THE SURFACE DEFENSE SYSTEM OF MICE

B 10 ニジマスの β -溶血性連鎖球菌症のワクチンについて

酒井正博・厚田静男・小林正典 (北里大学水産学部)

〔目的〕魚類の β -溶血性連鎖球菌症は、養殖魚に大きな被害を与えているにもかかわらずワクチンについての研究は、ほとんど行われていない。そこで本研究において注射法及び浸漬法によるワクチンの有効性について検討を行った。

〔方法〕菌株として β -溶血性 streptococcus sp. SG8004 株を用いた。ワクチンは本菌を培養後、0.3% になるようにホルマリンを加えて不活化した。注射ワクチンはこのホルマリン死菌菌液をニジマス (平均体重 10 g) の腹腔内に 0.05 ml ずつ注射した。浸漬ワクチンは、5 倍に希釈したホルマリン死菌液に 3 分間魚を浸すことにより行った。ワクチン投与後、25 日目に攻撃実験を行った。さらにワクチン魚の免疫応答を調べるために、血清中の抗体価及び殺菌能、食細胞の貪食能について検討を行った。

〔結果〕 3.7×10^6 CFU/fish の菌数で攻撃された注射ワクチン区の生存率は 96%、浸漬ワクチン区は 72%、コントロール区は 12% と両ワクチンの有効性が認められた。両ワクチン区の食細胞の貪食能が増加したが、血清中の殺菌能は上昇しなかった。抗体価は注射ワクチン区においては見られたが浸漬ワクチン区においては検出されなかった。

MASAHIRO SAKAI VACCINATION AGAINST STREPTOCOCCICOSIS

B 1 1

ウナギC-reactive protein (CRP) の生物学的特性。

布村 渉 (腫瘍研、日本バイオテスト研)

(緒言) C-reactive protein (CRP) は、肺炎双球菌を凝集させるヒト血清蛋白として、1930年 Tillet & Francis によって発見された。CRPは、カプトガニ体液中にも見出される起源の古い生体防御機構の液性因子として、比較生化学、系統発生学的に興味を持たれる。今回、ニホンウナギ (*Anguilla japonica*) 血清からCRPを精製し、その物理化学的性状および生物学的特性について検討したので報告する。

(材料と方法) CRPは、養殖ウナギ血清より磷酸コリン親和クロマトグラフィー、DEAE-Sephacel、Sephacryl S-300を用いて精製された。CRPの電気泳動的、免疫化学的性状は、免疫電気泳動法 (IEP)、SDS-PAGE(15%ゲル)、Ouchterlony法により解析された。血清CRP量は、酵素免疫測定法 (EIA) およびロケット電気泳動法により測定された。肺炎双球菌凝集反応は、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Mn^{2+} - 10mM Tris-HCl pH8.0緩衝液、赤血球凝集反応はGV8²⁺ を用いて行った。

(結果) CRPは、24Kd単一サブユニットの5量体(120Kd)構造であり、IEPでアルブミン位に泳動された。CRPは肺炎双球菌、ウサギ赤血球(RRBC)を凝集したが、ヒト赤血球に対してはそのいずれの型も凝集しなかった。RRBCに対する凝集活性はグルコサミン、マンノースで阻害された。血清CRP量は、6.5ng/ml-5mg/ml と広いレンジで分布していた。

WATARU NUNOMURA CRP IN EEL

B 1 2

雌生発生2倍体キンギョ、ニジマスにおける組織適合抗原の解析

中西 照幸 (水産庁養殖研究所)

硬骨魚類では強い急性の同種移植片拒絶反応が認められ、MHCの存在が予想される最下等の脊椎動物である。しかし、魚類においては組織適合抗原あるいは遺伝子(座)の数やその多型性については十分判っておらず、特に、リンパ系細胞間の相互作用に関与する抗原あるいは遺伝子(座)に関する知見に乏しい。そこで、今回は第2極体放出阻止による雌生発生法により作出したキンギョ及びニジマス、あるいは3倍体クローンギンブナとキンギョを交配させて作出した4倍体魚を用いて、移植片の拒絶に関与する組織適合抗原について検討した。また、感作リンパ球の養子免疫移入による抗体産生能の伝達についても検討した。その結果、ニジマスの移植抗原はキンギョのそれに比べ遺伝子座の数や多型が少ない可能性が示された。また、一腹仔のキンギョ間では移植片は例外なく拒絶されるが、養子免疫移入による抗体産生能の伝達は2~3割の個体において可能であることが明らかとなった。これらのことから、移植片に対する拒絶反応と移入細胞の傷害に関与する抗原はそれぞれ異なっていること及び後者に関与する抗原では多型性が限られていることが示唆された。

NAKANISHI, T. : HISTOCOMPATIBILITY ANALYSES IN GYNOGENETIC DIPLOID FISH.

B 1 3 ヒラメにおける傷の治癒過程にみられる黒色素を含んだ大型の細胞
(予報)

菊池 慎一 (千葉大・理・小湊実験場)・下沢 淳海・中村 弘明 (独協医大・解剖)

ヒラメの有眼側皮膚は黒色素胞が発達して黒褐色をしている。この有眼側で鱗の除去などに生じた皮膚の傷は、比較的短期間のうちに再生が起こって元のように修復される。この再生の過程の初期に肉眼でも識別できる100 μ mにも及ぶ大きな黒い点状のものが皮膚の表面近くに多数現れる。これらは手術後2日目から小型の黒点としてみられるようになり、時間の経過とともに大型になるが、7-10日後には見られなくなる。HE染色した組織切片標本で観察すると、この黒点は表皮内にあり、内部はメラニンとおもわれる黒い色素によって満たされて、その中にヘマトキシリンに染まっている部分が見られる。この部分は核と思われるがその入り組んだ複雑な形から、多核あるいは多型核かのいずれかである。この細胞はマクロファージ由来の細胞と思われるが、傷害によって生じた黒色素粒を異物として多量に取り込んで巨大化したものか、あるいは異物を取り込んだいくつかのマクロファージが集まって癒合して大型化したものかについて検討する。

SHIN-ICHI KIKUCHI: LARGE MELANIN-CONTAINING CELLS IN THE SKIN OF THE FLOUNDER.

B 1 4 メダカ血球細胞表面アロ抗原に対するモノクローナル抗体の作製
松崎 貴 (東大・理・動物)、酒泉 満 (都臨床研)、嶋 昭 紘 (東大・理・動物)

硬骨魚類において移植片の急速な拒絶が見られることから、MHCの存在が期待される。そこで、近交系が確立されているメダカを用いて、鱗移植片の急性拒絶を支配する遺伝子座の数を推定した。戻し交配およびF₂群に一方の親系統から鱗移植を行った結果、移植後8日までに急性拒絶が見られた。この急性拒絶を支配する遺伝子の数は、近交系HB11CとHB32CおよびHB32CとH04Cとの間で2、HB11CとH04Cとの間で3ないし4と推定された。次に、これらの遺伝子産物を探る目的で、メダカ血球表面のアロ抗原に対するモノクローナル抗体の作製を試みた。近交系HB11Cの血球細胞で感作したBALB/Cマウスからハイブリドーマを作製し、培養上清を近交系HB11CおよびNIGの血球細胞をターゲットにELISA法でスクリーニングした。その結果、HB11C細胞にのみ結合するアロ抗体が2つ得られた。これらのアロ抗体は、近交系HB11CのほかHB12A血球細胞とも強く結合し、HB11A, HB32C, D-rRの3系統とも弱く結合したが、H04C, H05, NIGの3系統とはほとんど結合しなかった。

T. MATSUZAKI: MONOCLONAL ANTIBODIES TO MEDAKA ALLOANTIGENS.

B 1 5 メダカ脾臓の組織学的研究

○中村 弘明、下沢 淳海（独協医大・解剖2）、菊池 慎一（千葉大・小湊実験場）

リンパ節を持たない硬骨魚類において、脾臓は免疫反応やその記憶のために必要な微細環境を提供していると考えられている。今回は、メダカ（*Oryzias latipes*）の脾臓を、主として血管系を中心に、顕微鏡的・電顕的に観察したので報告する。

メダカの脾臓は消化管背面、横隔膜直下の腹腔内に位置する縦長（3 mm程度）で扁平な器官である。支配血管である脾動・静脈は器官のほぼ中央の腹側面より出入りし、その枝は臓器内では長軸沿いに走り、周辺に多くの枝を出す。分枝した細血管はすぐにellipsoidと呼ばれる特殊な形の血管となり、やがて脾洞に注ぐ。ellipsoidはpinocytotic vesicleの発達した立方から円柱状の内皮をもち、細網組織の厚い鞘に取り巻かれている。細網細胞は食作用を示し、墨汁等の異物の最初のbarrierとして働く。細網線維は高等脊椎動物・脾洞のタガ線維のような好銀性網目構造を示す。ellipsoidの周囲にはmelano-macrophage center (MHC) と呼ばれる食細胞の集団を伴うことが多い。脾臓全体としてみると、明瞭ではないが、器官の中央にリンパ細網組織（白脾髄）周辺部に脾洞（赤脾髄）という組織構築を示す。

HIROAKI NAKAMURA: HISTOLOGY OF THE MEDAKA SPLEEN

B 1 6 ブリ連鎖球菌症の原因菌 *Streptococcus* sp. に対するヒト及び魚類
（ブリ・ニジマス）白血球の食食能の差異について

○北尾 忠利・江島 孝光・吉田 照豊（宮崎大・農）

（目的）養殖ブリの連鎖球菌症の原因菌 *Streptococcus* sp. は、その抗原型に KG^- と KG^+ の2タイプの存在が確認され、さらに KG^- 株から KG^+ へ比較的容易に抗原変異が起こることが報告されている（北尾；1982）。今回、我々はヒト及びブリ、ニジマス白血球の KG^- （原株）及び KG^+ 株（変異株）に対する食食能及び Chemiluminescence (CL) への影響について比較検討し若干の知見を得たので報告する。

（方法）ブリ、ニジマスは前腎部より Percoll (1.075 g/ml) 重層遠心法、ヒトについては末梢血より Ficoll-paque を使用し白血球を分離した。食食能、CL測定には各新鮮血清でオプソニンした菌株を使用した。

（結果）ヒト、ブリ及びニジマス白血球の食食能に対し、 KG^- 株は KG^+ 株より耐性を示し、ブリ、ニジマスでは約2倍の食食率の差、ヒトでは約40倍の差が認められた。さらに、CL測定値においても同様に KG^- 株の方が低値を示した。ブリ、ニジマスにおいては約2倍の活性値の差、ヒトでは約4倍の活性値差が認められた。

TADATOSHI KITAO : FISH LEUCOCYTE, PHAGOCYTOSIS AND CHEMILUMINESCENCE

ブリ体内における各種リンパ球の分布

°浜口昌己・楠田理一（高知大学農学部）

〔目的〕 これまでに、ブリのリンパ球には胸腺由来抗原（YTH）のみを保有するものと、YTH 抗原と細胞表面抗体（smIg）の両方を保有するものの2種類が存在することを報告した。本研究においては、ブリのリンパ球の動態を調べるために、これらの2種類のリンパ球および抗体産生細胞の体内分布を調べた。

〔方法〕 ブリから採血したのち、胸腺、頭腎部、腎臓、肝臓、脾臓、腸を摘出した。各臓器はHank's液中で細片化して、細胞浮遊液を調製した。リンパ球画分は血液および各臓器細胞浮遊液からPercollを用いて分離した。リンパ球表面のYTH 抗原およびsmIgの検出は蛍光抗体法によって行い、抗体産生細胞の検出は溶血ブランク法によって行った。

〔結果〕 YTH 抗原のみを保有細胞するリンパ球は胸腺、頭腎部および腎臓に多く、脾臓および肝臓には少なかった。それに対して、YTH 抗原とsmIgの両方を保有するリンパ球は肝臓および脾臓に多く、胸腺には少なかった。抗体産生細胞は頭腎部および腎臓に多く分布していた。これらのことから、ブリのsmIg保有細胞は胸腺から出て、脾臓および肝臓あるいは血液中からIgを獲得するのではないかと考えられる。

B 1 7 アフリカツメガエルにおける白血球の個体発生

— モノクローナル抗体による研究 —

° 大日向 浩 ・ 栃内 新 ・ 片桐 千明 (北海道大学)

Xenopus laevis白血球に特異的な単クローン抗体XL-1は、幼生・成体を問わず全ての白血球を認識するが、赤芽球を含めて赤血球系列の細胞とは反応しない。この抗体を用いた観察により、血流開始前の幼生において最初に検出されるXL-1陽性細胞は、特定の局在部位をもたず、幼生体全身に散在する事が確かめられた。この事から初期幼生には、血球の供給源として従来知られていた腹部血島(VBI)とは異なる起源をもつ白血球集団の存在が示唆された。そこで、1)予定VBI域を含まない外植体の培養、2)X. borealisの核で標識した前後-及びVBI-キメラを作製して、分化してくる血球のタイプを分析した結果、初期及び中期幼生に出現する非リンパ系白血球には、赤血球・リンパ球と同様VBIに由来する集団と、VBIとは独立に分化する集団がある事が明らかとなった。更に、VBI-キメラ個体の心臓原基を摘除し血流を阻害する事で、腹部に多数出現するXL-1陽性細胞の起源を調べた。その結果、幼生では、VBIとは独立に非リンパ系白血球が分化したのちに、VBIに起源をもつ白血球が出現・増殖してゆき、幼生中期以降における主要な白血球集団となってゆく事が示唆された。

H. OHINATA: LEUKOCYTE ONTOGENY IN XENOPUS LARVAE.

< 第 3 日目 >

シンポジウム講演 : C1 ~ C6

C1 棘皮動物の生体防御

松谷 武成 (東北大学農学部)

棘皮動物はその特異な形態だけでなく、系統発生的見地から脊椎動物と同じ後口動物群に分類されることから、生物学的にも種々の点で興味をもたれてきた。こゝでは、私達が最近利用しているウニ類を中心に、棘皮動物の生体防御機構に関する最近の研究をいくつか紹介したい。

棘皮動物でも、異物の認識、排除機構において食作用が重要な役割を担っていることは明かである。一方、細胞性防御因子とともに生体防御機構の一翼を担う体液性防御因子についても、他の多くの無脊椎動物と同様に、ウニ類、ヒトデ類、ナマコ類で凝血素、溶血素の物理・化学的特性が明らかにされている。

たとえば、三陸海岸などに多産されるキタムラサキウニ (*Strongylocentrotus nudus*) の体腔液中にもウサギ赤血球に対して凝集および溶血作用を示す因子が存在する。凝血活性は熱に比較的安定で、D-fucoseで強く阻害され、溶血素活性は熱に不安定で、Ca²⁺依存型である。これらの特性はおおよそ他のウニ類でも同様である。また、溶血素活性は種々のヒト補体阻害剤で阻害され、ウニ体腔液でウサギ赤血球を前処理することにより、ウニ体腔細胞やマウス腹腔食細胞でオプソニン効果が認められることが報告されている。したがって、ウニでも補体様因子の存在が考えられる。このウニ補体様因子は、熱に非常に不安定で、凝血素活性を阻害する糖によっても阻害されないことから、あきらかに凝血素とは異なるという。Bertheussenら (1982) は、また、ウニ体腔細胞には、おそらくC3bと考えられる、C3biに対する受容体が存在することも示唆している。

私達はキタムラサキウニにウサギ赤血球を注射することにより、体腔液中の溶血素活性が上昇することを認めたが、こうした現象はナマコ類でも報告されている。

一方、ヒトデ類でも脊椎動物の免疫機構との関連で興味深い現象がいくつか報告されている。ヒトデ体腔細胞から、sea star factor (SSF) と名付けられたリンホカイン様物質が検出されている。このSSFとの関連は不明であるが、Leclercら (1986) はヒトデの軸器官 (axial organ) からナイロンウールへの付着性の相違によって分離した二種類の細胞群が、抗体様因子を放出することを報告している。抗体様因子の生産はこれら二種類の細胞群の両方が存在することが必要で、さらに、食細胞および補体もこの因子の生産に関与しているという。彼らは、軸器官の二種類の細胞が機能的にT細胞およびB細胞と類似していることを指摘している。

棘皮動物では、ウニ類やヒトデ類の軸器官、ナマコ類のポリー囊が、脊椎動物のリンパ系器官と類似した機能を有している可能性がしばしば指摘されており、また、以上のように、脊椎動物の免疫機構に類似した防御機構の存在を示唆する知見が蓄積されつつあることは、その分類学上の位置からも興味深く思われる。

C2 甲殻類の生体防御

森 勝義 (水産庁養殖研究所)

アメリカロブスターやイセエビのような甲殻類が外的環境や内的要因の変化に対応して個体としての恒常性と固有の構造を維持し、さらに成長と生殖によって自己を発展させるためには、内在する多種多様な生理調節機構が円滑に、そしてきわめて秩序正しく働く必要がある。このような機構のなかで、生体防御系は、神経系や内分泌系とともに重要な地位を占めており、外来の異物、自己由来の異物的成分、老廃成分、過剰成分など生体にとって不都合な細胞や物質は、非自己抗原決定基の有無にかかわらず、この系を介して適切に処理される。

水産動物のなかでも、魚類の生体防御は他の脊椎動物と同様に Burnet のクローン選択説に従う狭義の免疫をその要素の一つとして有している。しかし、甲殻類などの無脊椎動物では、異物がもち込む非自己抗原を識別できる抗原特異的クローンリンパ球の分裂・分化、抗体分子や感作リンパ球の産生といったクローン増殖を前提とする免疫現象の存在は認められていない。その代わりに、マクロファージ系の遊走性食細胞が生体防御の中心として活躍しており、さらに定着性の食細胞と飲細胞の働きも注目される。

また、鳥類や哺乳類など高等脊椎動物における体液性の初期防御因子、たとえばレクチンやリゾチームも、水産無脊椎動物ではより重要な役割を果たしていることが多い。これらの因子には自然発生的なものと誘導性のものの両方がある。後者の誘起反応は、通常1週間にわたる潜伏期をもつ哺乳動物の獲得免疫応答に比べて、きわめてすみやかに起こるが、二次反応(記憶)を伴わない。

節足動物のカブトガニ、ザリガニ、イセエビの血球細胞が感染菌表層物質のリポ多糖や $\beta-1, 3$ -グルカンによって活性化され、血リンパ凝固を引き起こしながら異物を封じ込める現象は、この門に特徴的な生体防御反応として興味深い。当現象に関連して、岩永らはリポ多糖によって惹起される血球の活性化→脱顆粒→血リンパ凝固→殺菌物質の生成→異物排除など一連の反応を生化学的に解析し、これまでに凝固カスケード系に参与する新しい因子のC、B、G因子、殺菌物質(抗リポ多糖因子)の存在を明らかにし、また、感染菌の封じ込めに関連するゲル化蛋白質のコアグュローゲンの一次構造およびcDNAの塩基配列を決定した。

このように、脊椎動物にみられるような免疫グロブリンを介した特異的免疫システムは出現していなくとも、甲殻類の生体防御は多様であり、これは生息場所の多彩かつ複雑な

外的環境条件を反映した結果である。

前述のように、生体が防御機構を用いて処理すべき対象は病原生物に限らないが、病原菌と生体（宿主）との間で展開される闘争は生体防御反応の最も典型的な姿を我々に見せてくれる。ここでは、アメリカロブスターに対して非常に強い感染性を示し、伝染病ga-
ffkemiaの原因菌として知られる *Aerococcus viridens* var. *homari* を取り上げ、この細菌の分布、アメリカロブスター以外の甲殻類に対する病原性、微生物学的特徴、接種菌数と致死日数の関係、水温・塩分と致死日数との関係などを紹介した後、当細菌の感染によってアメリカロブスターの血リンパ、肝臓、心臓などに生じる諸病変について述べる。

C 3 汽水産貝類の生体防御

熊澤 教眞(鳥取大学農学部)

腸炎ビブリオ食中毒はわが国における最も重要な細菌性中毒のひとつである。本食中毒は海産魚介類, 特に軟体動物を原因食として夏を中心に発生する。腸炎ビブリオには耐熱性溶血毒産生菌と非産生菌があり, 溶血毒産生菌に病原性があると考えられている。腸炎ビブリオは夏を中心に多くの魚介類や海水, 海泥などから検出されているが, そのほとんどは溶血毒非産生菌であり, 溶血毒産生菌の生態はまだ解明されていない。

我々は腸炎ビブリオの増殖の場が河川の汽水域にあると考え, 鳥取県の東郷池から橋津川河口に至る汽水域を中心に5定点を設けて腸炎ビブリオの分布と季節的変動の調査を行った。その結果, 橋津川汽水域のイシマキガイ(巻貝)とヤマトシジミ(二枚貝)から夏を中心に高濃度の菌が検出され, その最高値はイシマキガイでは $2.3 \times 10^5/g$, ヤマトシジミでは, $4.3 \times 10^2/g$ に達した。東郷池と日本海岸の貝類から検出された菌数は少なかった。水中の菌数は少なかったが, 橋津川汽水域の泥土からは長期間にわたって高濃度の菌が検出された。橋津川汽水域で腸炎ビブリオの出現時期が最も早く, 最も多くの菌が検出されたことから, この付近の泥土内で越冬した菌が水温の上昇とともに増殖し, その一部が潮汐流に乗って上流と下流域を汚染しているように見える。本調査で分離した227株中70株が少量の耐熱性溶血毒を産生することが判明した。

腸炎ビブリオの動態に対する汽水産貝類に関与を示唆する成績が得られたことから, 腸炎ビブリオが汽水産貝類の体内に蓄積する機序を解明する第一段階として, イシマキガイおよびヤマトシジミ, さらにイシマキガイの近縁種である海産巻貝のアマオブネに2株の腸炎ビブリオと1株の大腸菌を経口投与した後, 各貝の生息水域の夏の環境条件に合わせた人工海水中で飼育し, 経時的に貝体内における投与菌の生残量を測定した。その結果, イシマキガイおよびヤマトシジミの体内には腸炎ビブリオも大腸菌も $10^2-10^4/g$ レベルで長期間生残した。菌を投与したイシマキガイで病理組織学的変化は観察されなかった。これに対してアマオブネからは3株とも投与後72時間以内に消失した。

腸炎ビブリオは汽水産貝類と濃厚に接触しており, 水槽内でこれらの貝類の体内に高濃度に生残することから, 汽水産貝類の血液細胞は腸炎ビブリオに対する反応性が弱いことが予想された。そこで, 3種類の貝より血液細胞を採取し, Blind well chamber を用いて腸炎ビブリオと大腸菌の生菌および加熱死菌に対する血液細胞の遊走数を測定した。その結果, アマオブネの血液細胞は両菌種の生菌と死菌に対して活発に遊走した。イシマキキ

ガイの血液細胞は両菌種に遊走しなかった。ヤマトシジミの血液細胞は大腸菌に対して遊走したが、腸炎ビブリオに対する遊走数は人工海水中での非特異的遊走数よりも少なかった。以上の成績から、腸炎ビブリオが汽水産貝類の血液細胞の遊走を誘発しないことが貝体内における本菌の長期間生残を許容する要因のひとつになっていると考えられる。

腸炎ビブリオの生態に汽水産貝類がどのような役割を演じているのかはまだ明らかになっていない。腸炎ビブリオと汽水産貝類の相互作用を物質レベルで解析することは食中毒予防の面で重要であるのみならず、軟体動物の生体防御機構の研究にも有用なモデルを提供しうるであろう。

C4 複合ホヤにおける自己・非自己の認識

齋藤 康典（筑波大学下田臨海実験センター）

ホヤ類は原索動物に属し、系統学上脊椎動物と無脊椎動物の中間に位置することから、生体防御或いは免疫と呼ばれる自己・非自己認識機構の進化を考える上で非常に興味深い動物である。複合ホヤのイタボヤ類では、同一クローンの二群体が接触した時には、常に癒合して一つの群体になるが、異なるクローンの二群体が接触した場合は、癒合するかあるいは癒合しないで互いに拒絶するかのどちらかの反応を示す。この様な二群体間の癒合・非癒合で示される自己・非自己の認識反応は群体特異性（colony specificity）と呼ばれている。丘・渡邊は、ミダレキクイタボヤ（*Botryllus primigenus*）を用いて、この癒合性が一對の複対立遺伝子（癒合性遺伝子）によって支配され、その遺伝子は非常に多形を示し、自然界の個体群では heterozygotic になっていること、また二群体が一對の遺伝子のうち少なくとも一つを共有する場合には癒合し、共通の遺伝子を持たない場合は癒合しないことを示した。さらに、彼らは、この癒合性遺伝子が、卵と精子の受精適合性にも関与することを報告している。また、非癒合時の拒絶反応では、血球の凝集、血管の萎縮、切断、血球の浸潤に続き、最終的には二群体接触部域の壊死が起る。このような癒合性遺伝子の機能や性質には、哺乳類等に於いて移植免疫を支配する主要組織適合遺伝子複合体（MHC）との類似点が多いことが示唆されている。しかしながら、群体特異性と哺乳類等に於ける移植免疫とでは、次の二つの大きな違いがあることも指摘されている。(1)群体特異性に於ける非癒合時の拒絶反応が非常に早い時期に現れる（二群体接触後1-2日）。(2)移植免疫ではMHCの遺伝子型が一致しないと拒絶するが、群体特異性では、癒合性遺伝子対の内一つを共有すれば癒合する。

ところが、近年、我々はこの二つの相違点を埋める、群体特異性とは異なるもう一つの自己・非自己認識反応の存在をイタボヤ類で確認した。以前、系統の異なる二群体が癒合すると、しばしば一方の群体あるいは両群体の個虫が吸収されてなくなってしまう現象（colony-resorption）があることを *Botryllus scalaris* において発見し報告したが、同様の現象が *B. primigenus*, *B. schlosseri*, そして *Botrylloides simodensis* においても起こることがわかり、この現象が一種の拒絶反応であることが強く示唆された。そこで、*B. schlosseri* を用いて、この現象を調査した結果、colony-resorption は遺伝的に支配され、一對の癒合性遺伝子の内一つを共有する二群体が癒合した場合（即ち、遺伝子型が一致していない場合）には colony-resorption が起り、同じ癒合性遺伝子対を共有する

る二群体が癒合した場合には通常起こらなかった。また、この colony-resorption は、その発現に群体特異性と比べて長い時間（癒合後一週間以上）を要するなど、哺乳類の移植免疫に良く似た特徴を示した。一方、我々は、イタボヤ類に於ける群体特異性には、種によって幾つかの異なる発現様式が存在することを明らかにした。そして、群体特異性を示す種では colony-resorption も一様に観察された。

この様な事実から、我々はイタボヤ類に於ける自己・非自己の認識についてつぎの様に推測している。癒合性遺伝子が群体特異性だけでなく、colony-resorption や受精適合性などの幾つかの認識反応に密接に関連していることから、これらの認識反応を支配する遺伝子が同じ遺伝子座内か或いは連鎖して存在していると思われる。そしてイタボヤ類に於けるこの遺伝子の連鎖グループが、哺乳類の MHC に非常に類似しているので共通の起源に由来している可能性がある。また、colony-resorption がイタボヤ類の最も基本的な組織不適合による拒絶反応であり、群体特異性は発現様式の多様性からイタボヤ類が群体間で癒合する能力を獲得してから二次的に進化させた認識能であろう。

C 5 免疫担当細胞の進化

友永 進(山口大学)

(1) 免疫学的認識に関わる分子群の進化

ヒトやマウスの様な哺乳類の免疫系では、T細胞、B細胞の二つのタイプのリンパ球が主体で、マクロファージやある種の細網細胞がわき役の細胞として働いていると考えられている。B細胞およびその分化形である形質細胞は免疫グロブリン(Ig)を、T細胞はT細胞リセプター(TCR)を免疫学的認識分子としてつくっている。IgとTCRは定常域と可変域とからなり、その可変域の多様性によって、多様な特異的抗原抗体反応を可能ならしめている。またそれらの多様性発現の機構は哺乳類や鳥類のような進化した動物で初めてできたものであろうか? それは生物の進化の過程を通じて確立されたものであり、原始的な脊椎動物にも哺乳類の認識機構と類似の、おそらくより単純な形が存在する可能性が考えられる。脊椎動物に限らず無脊椎動物にも、すくなくとも免疫学的認識分子の祖先型遺伝子が存在する可能性が高い。

免疫グロブリン分子に構造上類似した分子群をIg-superfamilyとよんでいる。この分子群に分類される代表的なものには上記のTCR、主要組織適合性遺伝子複合体(Major Histocompatibility Complex; MHC)、胸腺細胞分化抗原の一部(CD4, CD8など)、Igリセプターなどがある。生物学的機能が未だ解明されていないものの、脊椎動物のみでなくイカのような無脊椎動物にもその存在が確かめられたThy-1もその一つである。脊椎動物や昆虫の神経細胞認識物質(N-CAMやFasciclin II)、さらに粘菌細胞接着物質(csA)などもIg-superfamilyに属するものとされている。これらのIg-superfamilyに分類され得る分子群はこの分野の研究の進展と共にその数を年々増しつつあるのが現状である。そしてさらに、Ig-superfamilyに関するより深い研究が免疫学的認識分子の進化の解明につながるものと信じられている。

(2) 免疫担当細胞の進化

今日までに無脊椎動物で発見されたIg-superfamilyの一部は細胞認識に関わりを持つ分子であることは知られているが、それが無脊椎動物のいわゆる免疫学的認識に直接関与している証拠が示されたものはない。このために、無脊椎動物の免疫系は脊椎動物のそれと全く違うとする研究者もあるが、現段階で結論づけるのは早すぎるのではあるまいか。近い将来において、分子生物学的手法により、脊椎動物の免疫系に連続した免疫学的認識因子を、無脊椎動物に探り当てることができる可能性もあり得ると思えるからである。

そもそも非自己認識とその排除という生物学的現象は地球上における単細胞生物の出現と同時に獲得された諸現象の内の一つと言えよう。すなわち、約十億年も前にすでに非自己認識細胞、広い意味の免疫細胞は出現したことになる。その最も原始的な免疫細胞に相当する細胞は全ての多細胞動物に大食細胞（マクロファージ）として観察される。脊椎動物には抗原を貪食しないで細胞表面に抗原を長く捕足できる細胞（特殊な細網細胞）があり、これが免疫応答の調節に重要な働きをしている可能性がある。この種の細胞が無脊椎動物にもあるかどうかは知らない。上記マクロファージ（及び細網細胞）には、それが無脊椎動物であっても哺乳動物におけるように、主要組織適合性遺伝子複合体（MHC抗原）が表現されていることが予想されよう。いずれにしろ、無脊椎動物では上記マクロファージが細胞性免疫の第一線の細胞である。

無脊椎動物では血管系や体腔を遊走している細胞を自由細胞（Free Wandering Cells）、体腔細胞（Coelomocytes）、時に血球（Blood Cells）とも呼んでいる。その自由細胞の種類と数は動物の種によって著しく異なる。その例を原索動物で示すと頭索類ナメクジウオには血球として極めて少数の顆粒球、体腔細胞としてこれまた少数のマクロファージがあるにすぎない。一方、同じ原索動物でも尾索類のホヤには多量の体液と多量の自由細胞がある。その自由細胞には顆粒球、マクロファージに加えて、粗面小胞体や滑面小胞体が著しく発達した数種類の他の型の細胞が認められる。マクロファージ（と顆粒球）が細胞性免疫を担当し、後記の数種の細胞は体液の成分を分泌していることが考えられる。すなわち後者のうちの一部はいわゆる体液性免疫担当細胞の可能性が高い。このような種間の変異はその生物の生息してきた自然環境とその生物の進化の足跡をそのまま示しているとも言える。

自由細胞の中に哺乳類のリンパ球に相当する細胞があるのかどうかが一問題点である。多くの無脊椎動物において、形態学的に哺乳類のリンパ球に良く似た細胞が、その数は限られているとは言え、認められる。それらは単に未分化細胞を示す可能性が高いが、それらの一部が免疫担当細胞としてのリンパ球様細胞であることを積極的に否定し得るであろうか？

現在地球に棲んでいる脊椎動物の中で最も原始的な動物は円口類メクラウナギである。この動物には胸腺がない。血液中のリンパ球様細胞の数も個体差が大きい。種々の実験結果に基づいて、この動物には獲得性免疫能はないと最初結論づけられた。しかし、少量ではあるがこの動物にも免疫グロブリンがあること、時間がかかるが皮膚移植は拒絶されることが後に証明された。しかし、免疫担当細胞の同定・動態の把握に関する研究はあるが説得力のある成果を示すまでにはいたっていないのが現状である。今後、この最も原始的な脊椎動物をモデルとして、免疫学的認識に関わる分子群の全貌と免疫担当細胞の素顔が明かされることを期待したい。その成果は免疫系の進化を理解する上に重要な情報を提供してくれるに違いない。

C6 原生動物から脊椎動物に至る免疫系の進化

村松 繁 (京都大学理学部)

免疫系の進化を論ずるには、何はさておき、免疫系に対する定義を与えておかなければならない。現在でも未だに、「免疫とは同じ病気に再び罹らない」というパスツールの定義の延長として、「免疫とはリンパ球による生体防御機構であり、それは抗原特異性の認識と記憶を特徴とする」という定義が主流を占めている。しかし、この定義は現実的でもないし、進化を論じるのにも甚だ厄介である。現実的でないというのは、リンパ球だけで独壇場の生体防御作用など事実としてあり得ないからである。いっぽう、概念的にリンパ球に類する細胞は無脊椎動物にも存在するかもしれないが、高等脊椎動物のBリンパ球での免疫グロブリンや、T細胞でのTCRに匹敵する分子をもったリンパ球の存在を期待しても悲観的のように思われるので、その系統発生を考えることは、始原リンパ球というミッシングリンクに思いを馳せることだけに終始しがちとなり、免疫進化論も随分と矮小な枠に閉じこめられてしまうことになる。

演者は近年、「免疫とは白血球およびその関連因子による生体整備機構である」という定義を提案している。この定義での免疫には、古典的な免疫の概念も、現在よく知られているダイナミックな諸側面も包括されている上に、このような免疫系をもたない多細胞動物は皆無であるので、免疫の進化を論じる際にも、この定義は非常に便利である。今回の講演では、演者はこの定義に沿って免疫系の三大主役細胞がマクロファージ、ナチュラルキラー細胞、リンパ球であると規定し、それらの起源と進化について考察する。

講演発表者および日本比較免疫学研究会会員名簿

(AUTHOR INDEX)

講演発表者名簿

—氏名(所属)講演番号—

A

阿部 健之(日本大) B7, B8

安住 薫(北海道大) B5

C

張 紅 衛(山口大) B6

Cooper, E. L. (カリフォルニア大) 特別講演

E

江島 孝光(宮崎大) B16

F

藤井 信孝(京都大) A5

藤倉 義久(山口大) B4

藤倉由利子(埼玉県立衛生短大) A1

福本 哲夫(山口大) B4

古田恵美子(獨協医大) A11, B1

古田 裕明(獨協医大) A11

G

後藤 利奈(北里大) B2

H

浜口 昌己(高知大) B18

I

岩永 貞昭(九州大) A5, A6

K

神谷 久男(北里大) A7, A10, B2, B3

金井 素子(大阪府公衛研) A5

片桐 千明(北海道大) B17

菊池 慎一(千葉大) B13, B15

来生 淳(北里大) A10, B3

北尾 忠利(宮崎大) B16

小林 正典(北里大) B10

小林 睦夫(獨協医大) A4

小林 身哉(名古屋大) B9

厚田 静夫(北里大) B10

Loker, E. S. (ニューメキシコ大) A8

熊沢 教真(鳥取大) C3

楠田 理一(高知大) B18

M

松谷 武成(東北大) C1

松崎 真(東京大) B14

宮本 和久(蚕糸昆虫農業技研) A2

宮田 敏行(九州大) A5, A6

森 勝義(養殖研) C2

村上 司(大阪市環境科学研) A5

村松 繁(京都大) C6

村本 光二(北里大) A7, B2

牟田 達史(九州大) A6

N

- 中村 弘明(獨協医大) B13, B15
中村 隆範(九州大) A5, A6
中西 照幸(養殖研) B12
丹羽 允(大阪市立大) A5
野田 伸一(鹿児島大) A8
布村 渉(腫瘍研・バイオテスト研) B11

O

- 大江 洋一(帝京大) A10, B3
大日向 浩(北海道大) B17
大竹 伸一(日本大) B7, B8
大竹 徹(大阪市公衛研) A5

S

- 斎藤 康典(筑波大) C4
酒井 正博(北里大) B9
酒泉 満(東京都臨床研) B14
佐藤 淳夫(鹿児島大) A8
沢田 和夫(山口大) B4, B6
関島 安隆(埼玉県衛生短大) A1
嶋 昭紘(東京大) B14
下沢 淳海(獨協医大) A11, B1
B13, B15
所澤 朗子(名古屋大) A9
穴倉 文夫(日本大) B7, B8
Söderhöll, K.(ウプサラ大) A4

T

- 田中 邦男(日本大) B7, B8
谷合幹代子(蚕糸昆虫農業技研) A2
栃内 新(北海道大) B17
徳永 文稔(九州大) A5, A6
友永 進(山口大) B4, B6, C5

W

- 和合 治久(埼玉医大短大) A3

Y

- 山口恵一郎(獨協医大) A11, B1
山川 稔(蚕糸昆虫農業技研) A2
山崎 正利(帝京大) A10, B2, B3
横沢 英良(北海道大) B5
吉田 照豊(宮崎大) B16

DEVELOPMENTAL AND COMPARATIVE IMMUNOLOGISTS IN JAPAN

Toru Abo
Department of Microbiology
Tohoku University School of
Dentistry
Sendai 980

Hiromu Akai
Sericultural Experiment Station
Owashi 1-2
Yatabe-cho
Tsukuba 305

Minoru Amano
Faculty of Integrated Arts and
Sciences
Hiroshima University
Higashisenda-cho Naka-ku
Hiroshima 730

Ko-ichi Ando
Department of Immunology
Nagoya University School of
Medicine
Nagoya 466

Nobuhiko Asada
Department of Biology
Faculty of Science
Okayama University of Science
Okayama 700

Masaaki Ashida
Department of Biochemistry
Institute of Low Temperature
Science
Hokkaido University
Sapporo 060

M. Arakawa
Department of Biology
Tokyo Gakugei University
Koganei
Tokyo 184

Kazuhiko Awaya
Yamaguchi University
Yoshida
Yamaguchi 753

Keio Ayuzawa
Faculty of Agriculture
Kyushu University
Hakozaki
Higashi-ku
Fukuoka 812

Nobuo Egami
The National Institute for
Environmental Studies
Tsukuba 305

Shigeo Ekino
Department of Anatomy
Kumamoto University
Medical School
Honjo
Kumamoto 860

Tomonori Enami
Department of Zoology
Faculty of Science
Hokkaido University
Sapporo 060

Hisami Etoh
National Institute of Radiological
Sciences
Chiba 260

Hiroko Fujii
Ryukyu-Daigaku-Shukusha 7-304
2-16 Ishimine-cho Shuri
Okinawa 903

Tamotsu Fujii
Department of Parasitology
Faculty of Medicine
University of the Ryukyus
Nishihara-cho
Okinawa 903-01

Yoshihisa Fujikura
Department of Anatomy
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Michio Fujiwara
Laboratory of Immunology
Niigata University
School of Medicine
Niigata 951

Masako Fuke
Department of Biology
Faculty of Science
Kanazawa University
Kanazawa 920

Tetsuo Fukuda
Department of Algology
Yakult Institute for
Microbiological Research
1796 Yaho Kunitachi
Tokyo 186

Tetsuo Fukumoto
Department of Anatomy
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Emiko Furuta
Department of Anatomy
Dokkyo University
School of Medicine
Mibu
Tochigi 321-02

Setsuko Goto
Department of Obstetrics and
Gynecology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Keiji Hagiwara
Department of Pediatrics
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Akihiko Hara
Nanae Fish-Culture
Experimental Station
Faculty of Fisheries
Hokkaido University
Nanae-cho Kameta-gun
Hokkaido 041-11

Takayuki Harada
Department of Pathology
Shimane Medical University
Izumo 693

Tadao Hasegawa
Department of Immunology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Mitsuo Hata
Department of Fishery Science
Tohoku University
School of Agriculture
Sendai 980

Shuji Hinuma
Department of Microbiology
Tohoku University
School of Dentistry
Sendai 980

Motoe Hirata-Hibi
Department of Biochemistry
Faculty of Science
Okayama University of Science
Okayama 700

K. Hirokawa
Tokyo Metropolitan Institute of
Gerontology
Itabashi-ku
Tokyo 173

Takeo Hiruki
Department of Microbiology and
Immunology
Shimane Medical University
Izumo 693

Yoshiyuki Hiyama
Kaken Pharmaceutical Co. Ltd.
Kyoto Research Institute
Minami-Kawara-machi
Shinomiya
Yamashina-ku
Kyoto 607

Yoshiharu Honma
Department of Biology
Faculty of Science
Niigata University
Niigata 950-21

Tomohide Hosokawa
Department of Preventive
Medicine
Kyoto Prefectural University of
Medicine
Kyoto 602

Masamichi Hosono
Department of Bacteriology and
Serology
Chest Disease Research Institute
Kyoto University
Kyoto 606

Fuminori Hyodoh
Department of Hygiene
Kawasaki Medical School
Kurashiki 701-01

Yasuko Hyodo-Taguchi
National Institute of Radiological
Sciences
Chiba 260

Yoichi Ichikawa
Department of Bacteriology
Saitama Medical School
Moroyama
Iruma
Saitama 350-04

K. Ikeda
National Institute of
Aquaculture
Fisheries Agency
Tamaki-cho
Watarai-gun
Mie 519-04

Izumi Ihara
Department of Molecular Biology
School of Medicine
Kitasato University
Sagamihara 228

Setsunosuke Ihara
Department of Molecular Biology
School of Medicine
Kitasato University
Sagamihara 228

Akira Imaizumi
Tokyo Immunopharmacological
Institute
Chugai Pharmaceutical Co. Ltd.
Takatanobaba
Tokyo 171

Kayo Inaba
Department of Zoology
Faculty of Science
Kyoto University
Kyoto 606

Shoshi Inooka
Department of Animal Science
Faculty of Agriculture
Tohoku University
Sendai 980

Ken-ichi Isobe
Department of Immunology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Hiroshi Itai
Department of Anatomy
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Sadaaki Iwanaga
Department of Biology
Faculty of Science
Kyushu University
Fukuoka 812

Yasuhiro Iwao
Department of Biology
Faculty of Science
Yamaguchi University
Yoshida
Yamaguchi 753

Kunio Izuchi
Department of Obstetrics and
Gynecology
School of Medicine
Fukuoka University
Fukuoka 814-01

Yue-Hua Ji
Department of Molecular
Biology
School of Medicine
Kitasato University
Sagamihara 228

Tadashi Kajii
Department of Pediatrics
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Hisao Kamiya
School of Fisheries Sciences
Kitasato University
Sanriku-cho
Kesen-gun
Iwate 022-01

Shiro Kanegasaki
Microbiology Department
Institute of Medical Science
University of Tokyo
Minato-ku
Tokyo 108

Toyoji Kaneko
Laboratory of Fish Physiology
Department of Fisheries
Faculty of Agriculture
University of Tokyo
Bunkyo-ku
Tokyo 113

Chiaki Katagiri
Department of Zoology
Faculty of Science
Hokkaido University
Sapporo 060

Iwao Kato
Microbiology Department
Institute of Medical Science
University of Tokyo
Minato-ku
Tokyo 108

Nobuo Kato
Department of Bacteriology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Seiji Kato
Department of Anatomy
Medical College of Oita
Oita 879-56

Hideki Katoh
Laboratory of Animal Genetics
School of Agriculture
Nagoya University
Nagoya 464

Yoshimoto Katsura
Department of Bacteriology
and Serology
Chest Disease Research Institute
Kyoto University
Kyoto 606

Susumu Kawaguchi
Department of Microbiology
and Immunology
Shimane Medical University
Izumo 693

Hirohichi Kawahara
Department of Antibiotics
National Institute of Health
Kami-Osaki
Shinagawa
Tokyo 141

Masaya Kawakami
Department of Molecular
Biology
School of Medicine
Kitasato University
Sagamihara 228

Kohei Kawashima
Department of Internal
Medicine
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Shin-ichi Kikuchi
Kominato Marine Laboratory
Faculty of Science
Chiba University
Kominato
Chiba 299-54

Tetsuo Kimoto
Department of Pathology
Kawasaki Medical School
Kurashiki 701-01

Ichiro Kimura
Department of Immunology
School of Medicine
Toho University
Ohmori-nishi
Ohta-ku
Tokyo 143

Tatsuo Kina
Department of Bacteriology
and Serology
Chest Disease Research Institute
Kyoto University
Kyoto 606

Kenjiro Kinebuchi
Niigata High School
Niigata 951

Masae Kinutani
Department of Anatomy
Ehime University
School of Medicine
Ehime 791-02

Hideo Kitano
Department of Biology
Tokyo Gakugei University
Koganei
Tokyo 184

Tadatoshi Kitao
Department of Fisheries
Faculty of Agriculture
Miyazaki University
Miyazaki 889-21

Fumie Kobayashi
Department of Parasitology
Kyorin University
School of Medicine
Shinkawa
Mitaka
Tokyo 181

Kunihiko Kobayashi
Department of Pediatrics
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Mutsuo Kobayashi
Department of Medical Zoology
Dokkyo University
School of Medicine
Mibu
Tochigi 321-02

Nobuhisa Koide
Hokkaido Fish Hatchery
Kitakashiwagi 3-373
Eniwa
Hokkaido 061-14

Y. Koga
Department of Immunology
Medical Institute of Bioregulation
Kyushu University
Fukuoka 814

H. Komano
Faculty of Pharmaceutical
Sciences
University of Tokyo
Bunkyo-ku
Tokyo 113

Isao Komatsu
Kyoritsu Shoji Co. Ltd.
2-9-22 Takamihara
Kukizaki-cho
Inashiki-gun
Ibaragi 300-12

Shin Komatsubara
Department of Zoology
Faculty of Science
Kyoto University
Kyoto 606

T. Kubo
Faculty of Pharmaceutical
Sciences
University of Tokyo
Bunkyo-ku
Tokyo 113

Shusuke Kuge
Department of Molecular
Biology
School of Medicine
Kitasato University
Sagamihara 228

Katsuo Kumagai
Department of Microbiology
Tohoku University
School of Dentistry
Sendai 980

Norimasa Kumazawa
Department of Veterinary
Public Health
Faculty of Agriculture
Tottori University
Tottori 680

Hiromichi Kuniki
Department of Anatomy
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Hiroshi Kurihara
Kumiai Kagaku Industry
3360 Kamo
Kikukawa-cho
Ogasa-gun
Shizuoka 439

Kazushige Kurihara
Department of Anatomy
Faculty of Medicine
University of the Ryukyus
Nishihara-cho
Okinawa 903-01

Mitsugu Maeno
Department of Pathology
Nihon University
School of Medicine
Itabashi
Tokyo 173

Toshihiko Matsusato
Agriculture Forestry
and Fisheries Council
1-2-1 Kasumigaseki
Chiyoda-ku
Tokyo 100

J. Mitsuhashi
Department of Entomology
Faculty of Agriculture
Tokyo University of
Agriculture and Technology
Saiwai-cho
Fuchyu
Tokyo 183

Susumu Mitsuhashi
Department of Microbiology
School of Medicine
Gunma University
Maebashi 371

Masayuki Miyasaka
Tokyo Metropolitan Institute
of Medical Science
Bunkyo-ku
Tokyo 113

Kenji Mizoguchi
Department of Immunology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

H. Mori
Department of Natural History
Faculty of Science
Tokyo Metropolitan University
Setagaya-ku
Tokyo 158

Katsuyoshi Mori
Department of Fishery Science
Faculty of Agriculture
Tohoku University
Sendai 980

K. Mori
National Research Institute
of Aquaculture
Nansei-cho
Mie 516-01

Shigeru Morikawa
Department of Pathology
Shimane Medical University
Izumo 693

Kazuo Moriwaki
National Institute of Genetics
Mishima 411

Tokuso Moriwaki
Suzugamine Women Junior
College
Hiroshima 733

Osamu Moriya
Department of Bacteriology
Saitama Medical School
Saitama 350-04

Shinjuo Murakawa
Matsunami-cho 3-292
Niigata 951

Shigeru Muramatsu
Department of Zoology
Faculty of Science
Kyoto University
Kyoto 606

Koji Muramoto
Kitasato University
School of Fisheries Sciences
Sanriku-cho Kesen-gun
Iwate 022-01

Yuichi Murayama
Tsukuba Primate Center
for Medical Science
Tsukuba 305

Kiyokuni Muroga
Faculty of Applied Biological
Sciences
Hiroshima University
Fukuyama 720

Fumihiko Nagase
College of Medical Technology
Nagoya University
Nagoya 466

Saburo Nagata
Tokyo Metropolitan Institute
of Gerontology
Itabashi
Tokyo 173

Hiroaki Nakamura
Department of Anatomy
Dokkyo University
School of Medicine
Mibu
Tochigi 321-02

Motoichi Nakamura
Department of Fishery Science
Faculty of Agriculture
Tohoku University
Sendai 980

Toshihiro Nakamura
Nippon Institute for
Biological Science
Shinmachi 2221-1
Oume
Tokyo 198

Teruyuki Nakanishi
National Institute of
Aquaculture
Fisheries Agency
Tamaki-cho Watari-gun
Mie 519-04

Izumi Nakashima
Department of Immunology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Tamiji Nakashima
Department of Anatomy
School of Medicine
University of Occupational
and Environmental Health
Yahata-Nishi-ku
Fukuoka 807

Shunji Natori
Faculty of Pharmaceutical
Sciences
University of Tokyo
7-3-1 Hongo Bunkyo-ku
Tokyo 113

Yukifumi Nawa
Department of Parasitology
Miyazaki Medical College
Kiyotake Miyazaki-gun
Miyazaki 889-16

Kazuyoshi Nishikawa
Department of Oral Anatomy
School of Dentistry
Tokushima University
Tokushima 770

A. Niwa
Department of Bacteriology
Osaka City University
Medical School
Abeno-ku
Osaka 545

Atsuo Noguchi
Institute of Basic Medical
Sciences
University of Tsukuba
Tsukuba 305

Takashi Nomaguchi
Tokyo Metropolitan
Institute of Gerontology
Itabashi
Tokyo 173

Kikuo Nomoto
Department of Immunology
Medical Institute of Bioregulation
Kyushu University
Fukuoka 814

Tadashi Nomura
Department of Fishery Science
Faculty of Agriculture
Tohoku University
Sendai 980

Masaru Nonaka
Cancer Institute
Kanazawa University
Kanazawa 920

Tetsuo Noumura
Faculty of Science
Saitama University
Urawa
Saitama 338

Takaharu Numakunai
Marine Biology Station of
Tohoku University
Asamushi
Aomori 039-34

Wataru Nunomura
Tumor Laboratory
1-15-3 Higashi-Togura
Kokubunji
Tokyo 185

Nobuko Obara
Department of Oral Anatomy
Higashi-Nippon Gakuen
University
School of Dentistry
Tobetsu-cho Ishikari-gun
Hokkaido 061-02

Osamu Ochi
Department of Biology
Faculty of Science
Ehime University
Matsuyama
Ehime 790

Kimiko Ohashi
Department of Immunology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Hiroshi Ohinata
Department of Zoology
Faculty of Science
Hokkaido University
Sapporo 060

Masashi Ohkami
Mitsubishi Yuka Co. Ltd.
7182-161 Kaigan-dori
Karatsu
Saga 847

Kazunori Ohmori
Tokushima Research Institute
Otsuka Pharmaceutical Co.
Tokushima 771-01

Koji Ohnishi
Department of Biology
Faculty of Science
Niigata University
Niigata 950-21

Makoto Ohwaki
Department of Immunology
Yakult Institute for
Microbiological Research
1796 Yaho Kunitachi
Tokyo 186

Hohji Okada
Hokkaido Fish Hatchery
Kitakashiwagi 3-373
Eniwa
Hokkaido 061-14

Yasuji Okai
Toxicological Research
Laboratories
Kyowa Hakko Kogyo Co.
Ube 755

Tomoko Okuda
Department of Immunology
Research Institute for
Tuberculosis and Cancer
Tohoku University
Seiryomachi
Sendai 980

Hiroshi Onozato
National Institute of
Aquaculture
Fisheries Agency
Tamaki-cho
Watarai-gun
Mie 519-04

Bunsuke Osogoe
269 Fukudomari
Okayama 703

Mitsuru Ototake
National Institute of
Aquaculture
Fisheries Agency
Tamaki-cho
Watarai-gun
Mie 519-04

Masamitsu Otsuru
Department of Parasitology
Faculty of Medicine
University of the Ryukyus
Nishihara-cho
Okinawa 903-01

Hiroshi Ozaki
Department of Immunology
Yakult Institute for
Microbiological Research
1796 Yaho
Kunitachi
Tokyo 186

Yoshikazu Sado
Shigei Medical Research
Institute
2117 Yamada
Okayama 701-02

Mitsuru Saito
Department of Obstetrics and
Gynecology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Toshio Saito
Department of Serology
Kanazawa Medical University
Uchinada Kahoku-gun
Ishikawa 920-02

Yasunori Saito
Shimoda Marine Research
Center
University of Tsukuba
Shimoda
Shizuoka 415

D. K. Sakai
Hokkaido Fish Hatchery
Nakanoshima-2
Toyohira
Sapporo 062

Takeji Sasaki
Research Center for Veterinary
Science of the Kitasato
Institute
Matsugasaki
Kashiwa
Chiba 277

K. Sato
Department of Physiology
Nagoya University
Faculty of Agriculture
Nagoya 464

Shigeru Sato
Central Institute for Electron
Microscopic Researches
Nippon Medical School
1-1-5 Sendagi
Bunkyo-ku
Tokyo 113

Yoshiya Sato
Department of Parasitology
Faculty of Medicine
University of the Ryukyus
Nishihara-cho
Okinawa 903-01

Tomoh Sawada
Department of Anatomy
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Yasutaka Sekijima
Saitama College of Health
Urawa 338

Aya Sekizawa
National Children's Medical
Research Center
National Children's Hospital
Setagaya
Tokyo 154

Keijiro Sezaki
Enoshima Aquarium
Fujisawa 251

Takahiro Shibuya
Department of Obstetrics and
Gynecology
School of Medicine
Fukuoka University
Fukuoka 814-01

Shoji Shimizu
Department of Serology
Kanazawa Medical University
Uchinada Kahoku-gun
Ishikawa 920-02

Nobutaka Shinohara
Department of Immunology
School of Medicine
Chiba University
Chiba 280

K. Shirakawa
Department of Obstetrics and
Gynecology
School of Medicine
Fukuoka University
Fukuoka 814-01

Akiko Shozawa
Department of Medical Zoology
Nagoya University
School of Medicine
65 Tsuruma-cho
Nagoya 466

Kan Suzuki
Department of Serology
Teikyo University
School of Medicine
2-11-1 Kaga
Itabashi-ku
Tokyo 113

Kunio Suzuki
Hokkaido Fish Hatchery
3 Kita-Kashiwagi
Eniwa-shi
Hokkaido 061-14

Tohru Suzuki
National Institute of
Aquaculture
Fisheries Agency
Tamaki-cho Watarai-gun
Mie 519-04

Yuzuru Suzuki
Laboratory of Fish Physiology
Department of Fisheries
Faculty of Agriculture
University of Tokyo
Bunkyo-ku
Tokyo 113

Chikashi Tachi
Department of Zoology
Faculty of Science
University of Tokyo
Hongo Bunkyo-ku
Tokyo 113

Takehiko Taniguchi
Department of Immunology
Research Institute for
Tuberculosis and Cancer
Tohoku University
Seiryomachi
Sendai 980

Tomomichi Taniguchi
Department of Oral Anatomy
School of Dentistry
Tokushima University
Tokushima 760

Kenji Takahashi
Department of Biochemistry
Primate Research Institute
Kyoto University
Aichi 484

Yoshio Takahashi
Department of General
Education
Hokkaido University
Sapporo 060

Akihiko Takahashi
Department of Parasitology
Faculty of Medicine
University of the Ryukyus
Nishihara-cho
Okinawa 900-01

Itsuro Tamai
Department of Biology
College of Arts and Sciences
Chiba University
Chiba 260

Yoshiharu Tamai
Hokkaido Fish Hatchery
Kitakashiwa
Eniwa
Hokkaido 061-14

Eimitsu Taniguchi
Sado Marine Biological Station
Faculty of Science
Niigata University
Niigata 950-01

Kunio Taniguchi
Department of Biology
Nihon University
School of Medicine
Itabashi-ku
Tokyo 173

Shyo Tanaka
Faculty of Oceanology
Tokai University
Shimizu 424

Toshiharu Tanaka
Hokko Chemical Industry
2165 Toda
Atsugi
Kanagawa 243

Yasuho Taneda
Faculty of Education
Yokohama National University
Hodogaya-ku
Yokohama 240

Kazuyuki Teshima
Far Seas Fisheries Research
Laboratory
Fisheries Agency of Japan
Shimizu 424

Shin Tochinai
Department of Zoology
Faculty of Science
Hokkaido University
Sapporo 060

Masaharu Tohjo
Department of Anatomy
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

Sumio Tohjo
Department of Applied Zoology
Faculty of Agriculture
Saga University
Saga 840

Yutaka Tomoda
Department of Obstetrics and
Gynecology
Nagoya University
School of Medicine
Nagoya 466

Susumu Tomonaga
School of Allied Health Sciences
Yamaguchi University
Ube 755

Ayako Ueki
Department of Hygiene
Kawasaki Medical School
Kurashiki 701-01

Kazuko Uno
Department of Zoology
Faculty of Science
Kyoto University
Kyoto 606

Haruhisa Wago
Department of Bacteriology
Saitama Medical School
Saitama
350-04

Noboru Wakasugi
Laboratory of Animal Genetics
School of Agriculture
Nagoya University
Nagoya 464

Akira Wake
Department of Bacteriology
National Institute of Health
Shinagawa
Tokyo 141

Hiroshi Watanabe
Shimoda Marine Research Center
University of Tsukuba
Shimoda
Shizuoka 415

Mariko Watanabe
Department of Molecular
Biology
School of Medicine
Kitasato University
Sagamihara 228

Shigemi Yagi
Insect Control Section
National Institute of
Agriculture
Kannondai
Tsukuba 305

Takeshi Yamada
Department of Biology
National Institute of
Radiological Sciences
Chiba 260

Kazuhiro Yamaguchi
Institute of Laboratory Animals
Yamaguchi University
School of Medicine
Ube 755

M. Yamaguchi
Faculty of Pharmaceutical Science
Teikyo University
Sagamiko
Kanagawa 199-01

Nobuo Yamaguchi
Department of Serology
Kanazawa Medical University
Uchinada
Ishikawa 920-02

Hiroshi Yamamoto
Department of Immunology
School of Medicine
Chiba University
Chiba 280

Shigeru Yamamoto
First Division for Forensic
Science
National Institute of Police
Science
Chiyoda-ku
Tokyo 102

Masatoshi Yamazaki
Faculty of Pharmaceutical Sciences
Teikyo University
Sagamiko
Kanagawa 199-01

Kozo Yokomuro
Department of Bacteriology and
Immunology
Nippon Medical School
Bunkyo-ku
Tokyo 113

日本比較免疫学研究会・会則

I 名 称

1. 本会は、日本比較免疫学研究会 (The Japanese Association for Developmental & Comparative Immunology ; JADCI) と称する。

II 目 的

1. 本会は、比較免疫学に関する研究の進歩をはかることを目的とする。

III 事 業

1. 本会は、その目的を達成するため、次の事業を行う。
 - 1) 学術集会の開催
 - 2) 学術集会 Abstract 集の発行
 - 3) News の発行
 - 4) 国際比較免疫学会との交流
 - 5) アジア・オセアニア地区研究者との交流
 - 6) その他、本会の目的に必要と認められる事業

IV 会 員

1. 本会の会員は、その趣旨に賛同し所定の入会手続きを経たものとする。
 - 1) 個人会員：個人会費を納める者。
 - 2) 賛助会員：本会の趣旨に賛同し賛助会費を毎年継続的に納める者。
 - 3) 2年以上会費を滞納し、催告に応じないときは会員の資格を失う。

V 役 員

1. 本会に、会長1名、副会長1名、庶務・会計1名、会計監査2名、プログラム役員2名、抄録役員1名の役員をおく。
2. 会長は本会を代表する。会長は役員会を主催する。
3. 会長は役員会において推薦し、全個人会員の投票によって得票数の最も多かった者に決定する。
4. 会長を除く他の役員は会長が委嘱する。

5. 役員の任期は2年とし、重任、再任を妨げない。但し、会計監査は他と重任できない。

VI 会 議

1. 総会は議決機関であり、会長は原則として年1回学術集会時にこれを招集し、出席会員を以て構成する。
2. 役員会は会長が主催し、原則として年1回開く。

VII 会 計

1. 本会の経費は会費その他の収入をもってあてる。会費は事務局に納める。
2. 会計年度は毎年4月1日より始まり翌年3月31日に終わる。
3. 会計監査役員は、会計年度の終わりにその年度の決算を審査承認し、総会に報告する。

VIII 会則改正

1. 本会則の改廃は、総会において出席者の2/3以上の賛成を必要とする。

附 則

1. 個人会員の会費は、年額3,000円とする。
2. 賛助会員の会費は、第1回総会時に決定する。
3. 本会の事務局は、庶務・会計役員が所属する機関の施設におく。

日本比較免疫学研究会事務局

〒321-02

栃木県下都賀郡壬生町北小林880

独協医科大学第2解剖学教室

TEL 0282-86-1111 内線 2113

FAX 0282-86-6214

DEVELOPMENTAL and COMPARATIVE IMMUNOLOGY (DCI) ONTOGENY • PHYLOGENY • AGING

The Official Journal of the International Society of Developmental and Comparative Immunology

"The first objective in a serious approach to immunology should be to obtain a broad understanding, with a minimum of detail, of how immunology fits into the pattern of biology-of the way in which the immune system evolved, its function and coordination with other body systems, and its development from the embryo onwards. At the same time, such an outline should provide an adequate background for easy application of immunological ideas to the detail of practical immunological work in public health, clinical and veterinary practice." —Sir Macfarlane Burnet (*Immunology, Aging and Cancer*, San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1976, p. 62)

AIMS AND SCOPE

Developmental and Comparative Immunology (DCI), an international journal, will serve as a world forum for the rapid dissemination of original research that treats the development and maturation of the immune system in the broadest sense, emphasizing *ontogenetic* (including aging) and *phylogenetic* aspects. Contributions that deal with the problem of *immunological diversification* as revealed by the immune systems of various animal models will be welcome. The journal is expected to encompass: mechanisms of recognition of self and non-self at the cellular, molecular, and organismic levels, cellular interactions, immunologic molecules, immunogenetics, and origins of antibody diversity and immunologically relevant maternal fetal interactions. *DCI* will also consider papers that deal with precursors, homologs, cells and molecules of more primitive species which are proving to be useful tools for probes into problems of systems of advanced animals, e.g., molluscan lectins. Such animal molecules or models should have potential biomedical application. Authors are requested to send their manuscripts to the Editor-in-Chief who requires that all contributions (full-length articles, brief communications, letters to the Editor-in-Chief) be appraised by two referees. *DCI* will also publish other communications such as theoretical papers and mini-reviews including references and illustrations.

FOUNDING EDITOR-IN-CHIEF

Edwin L. Cooper, USA

ASSOCIATE EDITORS

Bayne, C. J.
Oregon State University, USA
Clem, L. W.
Univ. Mississippi Medical Center, USA
Cohen, N.
Univ. Rochester School of Medicine,
USA

Dieterlen-Lieve, F.
Institut d'Embryologie, France
Ewert, D.L.
Wistar Institute, USA
Gershwin, M. E.
Univ. of California, USA

Horton, J. D.
Univ. of Durham, UK
Tomonaga, S.
Yamaguchi University, Japan
Warr, G. W.
Medical Univ. South Carolina, USA

EDITORIAL BOARD

Avtalion, R. R., Israel
Chadwick, J. S., Canada
Charlemagne, J., France
Dunn, P., USA
El-Ridi, R., Egypt
Evans, D. L., USA
Glick, B., USA
Habicht, G., USA

Kaattari, S., USA
Karp, R. D., USA
Kaufman, J. F., Switzerland
Litman, G. W., USA
Marchalonis, J. J., USA
Muramatsu, S., Japan
Parrinello, N., Italy
Ratcliffe, N. A., UK

Sminia, T., The Netherlands
Soderhall, K., Sweden
Toivanen, A., Finland
Valembos, P., France
Van Muiswinkel, W. B., The Netherlands
Vogel, C. W., USA
Wick, G., Austria
Zapata, A., Spain

OFFICERS OF ISDCI

Manning, M. K., UK, President
Ruben, L. N., USA, President Elect
Cooper, E. L., USA, Immediate Past
President

Balls, M., UK, Secretary-Treasurer
Jurd, R. D., UK, Secretary-Education
Wright, R. K., USA, Past Secretary-
Treasurer

Solomon, J. B., UK, Past President
Gershwin, M. E., USA, Past Treasurer
Rimmer, J. J., UK, Past Secretary-
Education

Editorial Assistant: H. Tournaire

Editorial Office: Edwin L. Cooper, Department of Anatomy, University of California, Los Angeles, CA 90024, USA, (213) 825-9492

Publishing, Subscription and Advertising Offices: Pergamon Press Inc., Fairview Park, Elmsford, NY 10523, USA, and Pergamon Press plc., Headington Hill Hall, Oxford OX3 0BW, England.

Published Quarterly. Annual institutional subscription rate (1989): DM520.00. Two-year institutional subscription rate (1989/90): DM988.00. Personal subscription rate for those who library subscribes at the regular rate (1989): DM115.00. Members of International Society of Developmental and Comparative Immunology may order personal subscriptions at a concessional rate; details of these rates are available upon request. Prices are subject to change without notice. Notify 8 weeks in advance of address change with a copy of the subscription mailing label. Microform subscriptions: information available upon request.

Copyright © 1989 Pergamon Press plc.

Copyright Notice: It is a condition of publication that manuscripts submitted to this journal have not been published and will not be simultaneously submitted or published elsewhere. By submitting a manuscript, the authors agree that the copyright for their article is transferred to the publisher if and when the article is accepted for publication. The copyright covers the exclusive rights to reproduce and distribute the article, including reprints, photographic reproductions, microform or any other reproductions of similar nature and translations. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, electrostatic, magnetic tape, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without permission in writing from the copyright holder.

Photocopying Information for users in the U.S.A.: The Item-Fee Code for this publication indicates that authorization to photocopy items for internal or personal use is granted by the copyright holder for libraries and other users registered with the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional Reporting Service provided the stated fee for copying, beyond that permitted by section 107 or 108 of the United States Copyright Law, is paid. The appropriate remittance of \$3.00 (\$0.50 for review journals) per copy per article is paid directly to the Copyright Clearance Center Inc., 27 Congress Street, Salem, MA 01970.

Permission for other use: The copyright owner's consent does not extend to copying for general distribution, for promotion, for creating new works, or for resale. Specific written permission must be obtained from the publisher for copying. Please contact the Subsidiary Rights Manager at either Pergamon Press Inc. or Pergamon Press plc.

The Item-Fee Code for this publication is: 0145-305X/89 \$3.00 + .00.

International
Society of
Developmental and
Comparative
Immunology

Membership Application Form

Annual dues include the Society's Official Journal, *Developmental and Comparative Immunology*. Full Member, \$50 ___ Student/Postdoctoral Fellow, \$30 ___

Title: ___ Name: _____
 (Dr., Mr., Ms., Last First Middle
 Miss, Mrs.)

Present Position & Institution _____

Degrees (Institution and Dates) _____

Complete Mailing Address _____

Telephone Number (Area Code ___) _____
 Fax Number _____

Research Interests _____

Membership in Other Societies _____

- NB. 1.** Membership payment includes subscription to *Developmental and Comparative Immunology*
2. Current payments are \$50 for full members, \$30 for pre/post-doctoral members.
3. Pre/post-doctoral membership is limited to a total of 5 years.
4. Applications will not be processed without receipt of payment.
5. Send form together with appropriate payment (PAYABLE TO PERGAMON PRESS) to:
 Dr. Michael Balls
 Secretary/Treasurer, ISDCI
 Department of Human Morphology
 University of Nottingham Medical School
 Nottingham, NG7 2UH, UK
 ISDCI enquiries to telephone: England 602-584740
 or fax: England 602-503570

I hereby apply for full ___ pre/post-doctoral ___ membership of ISDCI
 Signature _____ Date _____



J A D C I

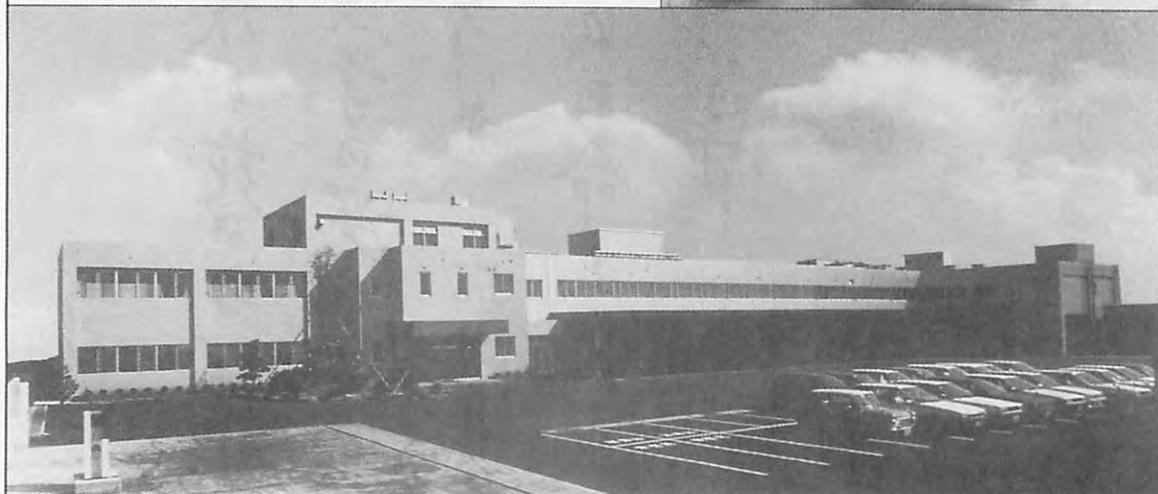
日本比較免疫学研究会第1回学術集会講演要旨

原稿受付 1989年10月5日
発行日 1989年10月24日
発行者 日本比較免疫学研究会
編集者 日本比較免疫学研究会学術集会プログラム委員
(責任者：和合治久)
印刷所 ヨーコー印刷株式会社
(埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷52-1)

画家が花の色の中に引き摺り込まれるように
免疫学の深みは科学者ならを膚に甘るようです
科学に恋した澄んだ眼が見出した真実が
私たちの命を支えて呉れていることを私たらは
知っています

大学書房

SLCの 実験動物



SPF動物

●クローズドコロニー●

マウス Slc:ddY
Slc:ICR

ラット Slc:SD
Slc:Wistar
Slc:Wistar/ST
HOS[®]:Donryu

モルモット Slc:Hartley

ウサギ Slc:NZW

●近交系●

マウス BALB/c Cr Slc
C57BL/6 Cr Slc
C3H/He Slc
DBA/2 Cr Slc

B10 C57BL/10 Sn Slc

コンジュニック B10.A/SgSn Slc
B10.BR/SgSn Slc
B10.D2/nSn Slc

ラット F344/N Slc
WKAH/Hkm Slc

モルモット Strain 2 Slc
Strain 13 Slc

●交雑群●

マウス SLC-BDF₁
SLC-CDF₁
SLC-B6C3F₁

●ミュータント系●

ヌードマウス BALB/c-nu Slc
KSN ヌードマウス

Clean動物

●クローズドコロニー●

マウス Std:ddY

ラット Std:Wistar
Std:Wistar/ST
HOS[®]:Donryu

モルモット Std:Hartley

ウサギ Std:NZW

ハムスター Std:Syrian

Conventional動物

ビーグル犬 東洋ビーグル
輸入検疫済カニクイザル
輸入繁殖カニクイザル

受託生産動物

マウス A/J Slc
AKR/N Slc
CBA/N Slc
C3H/He N Slc MTV⁺
C3H/He J Slc MTV⁻
PW Slc

疾患モデル動物

マウス SLC-NZBWF₁
SLC-WBB6F₁-W/WV
MRL/MpJ-lpr/lpr

ラット WBN/Kob Slc
DA/Slc
Gunn rat Slc

その他

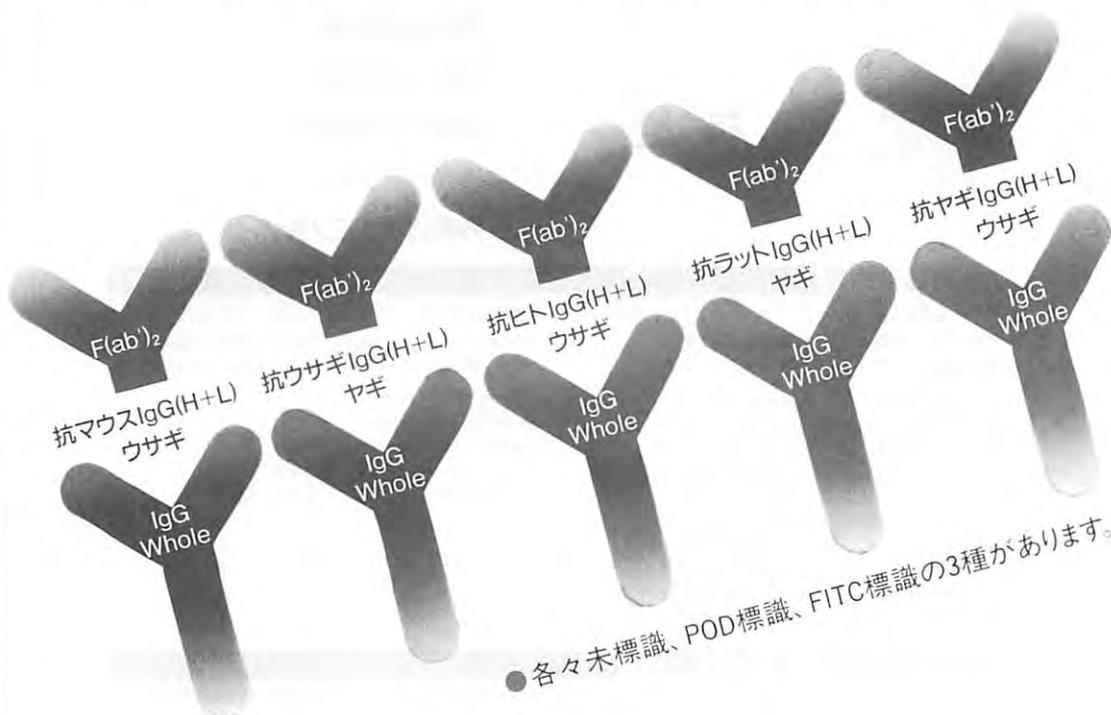
実験動物用床敷・ソフトチップ
小動物識別染料クイックカラーペイント
実験動物診断EIA試薬(デンカ生研)

 **SLC**
日本エスエルシー株式会社

〒431-11 静岡県浜松市湖東町3371番地の8 TEL<0534>86-3178代

和光純薬の二次抗体

すぐれた品質、手頃な価格で新発売!!



品 位

- 形態：凍結乾燥品(1ml用, 溶解後は20mM PBS pH7.3の溶液になるよう調整してあります。)
- 力価：《未標識・POD標識抗体》ELISA法5,000倍以上保証。
《FITC標識抗体》ドットプロット法2,500倍以上保証。
- 特異性, 交差反応性：免疫電気泳動法, オクタロニー法により検定。
- 精製法：IgG Wholeは各抗血清の硫酸分画をイオン交換クロマトグラフィーで精製。
IgG F(ab')₂は各IgG Wholeをペプシン消化後, ゲル濾過で精製。
- POD及びFITCの結合比：1.0~2.0
- 総タンパク量：UV法による
- 保存条件：-20°C保存(溶解後は2~10°C保存)

*資料をご請求下さい。

 **和光純薬工業株式会社**

本 社 大阪市中央区道修町三丁目1番2号
〒541 電話 大阪(06)203-3741(大代表)
東京支店 東京都中央区日本橋本町四丁目5番13号
〒103 電話 東京(03)270-8571(大代表)
出張所 福岡・広島・名古屋・横浜・大宮・筑波・仙台・札幌



確かな品質、優れた試薬を世界から。

研究用

神経系関連商品

抗原・ポリクローナル抗体
及びモノクローナル抗体

発売中

神経

- 神経伝達物質 /
- 神経生体酵素 /
- 神経系成長因子 /
- 神経ペプチド /
- 神経活性アミノ酸 /

① 神経伝達物質

〈アセチルコリン系〉

• Anti Acetylcholine SFR社, CMN社

〈アミノ酸系〉

- Anti Asparatate SFR社, CMN社
- Anti 5-Methoxy tryptophan SFR社, MOC社
- Anti tryptamine SFR社, CMN社
- Anti tryptophane SFR社, CMN社, MOC社
- Anti Glycine SFR社, CMN社
- Anti Taurine SFR社, CMN社, MOC社
- Anti β -Alanine SFR社, CMN社
- Anti GABA SFR社, CMN社
- Anti Serotonine CRB社, CMN社, MDC社, BMD社(キット)
- Anti Glutamine SFR社, CMN社, MOC社

〈インドール系〉

- Anti 5-Hydroxy tryptophan SFR社, CMN社, MOC社
- Anti 5-Methoxy tryptamine SFR社, MOC社, CMN社, CRB社

〈カテコールアミン系〉

- Anti Noradrenatine SFR社
- Anti Octopamine SFR社
- Anti P-Tyramine SFR社
- Anti L-Dopa SFR社, CMN社

② 神経生体酵素及び神経成長因子

- NSE(human)・NSE(rat) PSI社
- Human plasma cholinesterase PSI社
- 2.5S-Nerve Growth Factor CR社
- 7S-Nerve Growth Factor CR社

- Anti NSE(human) BAP社, CRB社, CMN社
- Anti NSE(rat) CRB社
- Anti choline acetyltransferase CMN社(モノクロ)
- Anti Butyl cholinesterase ADV社
- Anti NGF-2.5S CR社
- Anti NGF CMN社

③ 神経ペプチド

- | | | |
|--|----------------|----------------------------------|
| • ACTH | • Oxytocin | • Vasopressin |
| • CGRP | • LHRH | • VIP |
| • CCK | • Substance P | • Neurotensin |
| • Endorphin(α, β, γ) | • Somatostatin | • Secretin |
| • Enkephaline | • TRH | • MSH(α, β, γ) |

その他多数あり
及び当該抗体!

④ 神経活性アミノ酸

多種の活性アミノ酸多数あり、他に「神経刺激性アミノ酸識別用キット(CRB社...NT-03-7500)」発売中!

⑤ その他

- Anti S-100 ADV社, BMD社(キット), CMN社, MOC社
- Anti NCAM CMN社, MOC社
- Anti Neuron Cell Surface Ag CMN社

信頼をお届けする

コスモ・バイオ株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町4-13-5(第20中央ビル2階)

電話 営業一部 03(663)0723/FAX.03(663)0725

ニューオート
10-2L 低温CO₂細胞培養恒温器
オートCO₂%コントローラー付

(LA~LB2, 6器種あります)



10-2LB

ニューオート CO₂ 細胞培養恒温器は「オートCO₂%コントローラー」(実用新案登録済)を組み込んだ培養装置で、pH調整の完全自動化の他、温度調節機構、安全機構等に特長を持った製品です。

その中で10-2L ニューオート低温CO₂細胞培養恒温器は温度調節に冷却機構を取入れ、使用温度範囲を外気温以下迄広げ、10°C~42°Cとした応用範囲の広い製品です。

詳細カタログご請求下さい。



池本理化工業株式会社

東京都文京区本郷3-25-11 TEL.(03)811-4181(大代表)
〒113 FAXTEL03(814)1960 TELEX272-2647 R.K.I J

■ Antibodies and Reagents for Immunochemistry 1989……

IMMUNOLOGY Brochure発行!



☆本ブローチャーには下記製品群についての詳細な情報が記載されています。

- Monoclonal Antibodies
- Polyclonal Antibodies and Conjugates
- APAAP and PAP
- Streptavidin/Biotin Systems
- Marker Enzymes
- Protein A Reagents
- Fluorochromes
- Substrates
- Cytoskeletal Proteins
- Coupling Reagents



★高品質と信頼性を保証する保証期限

ベ-リンガー・マンハイム山之内株式会社

〒105 東京都港区虎ノ門3丁目10番11号虎の門MFビル10号館
バイオケミカル課 TEL. 03-432-3155

資料請求券
-IMMUNOLOGY

BIOTECHNOLOGY -EQUIPMENT & INSTRUMENTS-

FOR DEVELOPMENTAL & COMPARATIVE IMMUNOLOGY

クリーンベンチ——無菌操作



VSF-1300A
汎用普及型

■仕様
○奥行79cm薄型
○フロントパネル、カラー(5色)
○ステンレスフラットテーブル
外寸: 1300W×790D×1860H
風速: 0.3~0.5m/sec
風量: 20m³/min
消費電力: 490W 50Hz

¥950,000

VET-850G
卓上小型、エコノミータイプ

¥175,000



■仕様
外寸: 850W×490D×840H
風量: 2.5m³/min
集塵率: 0.3μ 99.97%以上

無菌培養室TCR-1.5P

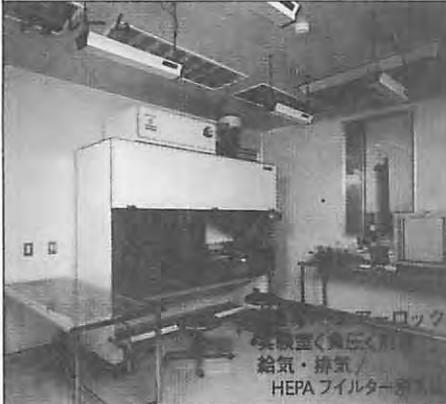
■仕様
外寸: 1.8×2.7×2.5m
清浄度: 100-1000
温度: 20-35℃
照明: 207×2灯
電力: 2.8KW



¥1,950,000
(設置工事費 別途)

- TCR-1P ¥1,450,000
- TCR-2P ¥2,700,000
- TCR-3P ¥4,100,000

バイオハザード対策施設



実験室・実験ノック
給気・排気/
HEPA フィルター

安全キャビネット

VH-1300BH- II B
循環・排気系インターロック
排気70%以上、屋外



価格: ¥2,400,000

恒温・恒湿槽

LP-2PH
温度: +5~40℃
湿度: 45~80%



価格: ¥3,000,000
(搬入・据付費等別途)

温度勾配恒温器



TG-100-AD

■仕様
①1台で5台分の恒温器
②温度勾配5℃~50℃範囲で5段階の温度設定
③強制循環送風式
④人工照明も別途可能
⑤外寸:
555W×550L×1740H

¥950,000

- TG-100-ADCT ¥1,050,000
- TG-200-AD ¥1,400,000
- TG-200-ADCT ¥1,500,000

プログラム低温恒温器

LP-200-SDCT(昼夜切換2段設定)
温度: +5~50℃
CT: 昼夜切換設定



価格: ¥460,000

人工気象器 温度・湿度・照度

LPH-200-RD

温度: +5~50℃
湿度: 50~80%
照度: 0~7500lx



価格: ¥980,000

LH-300-RDSCT

温度: 15~50℃
湿度: なりゆき
照度: 0~28,000lx



価格: ¥1,700,000

Bio & Clean 研究設備・機器

株式会社 日本医化器械製作所 環境調節事業部

本社 〒550 大阪市西区江戸堀1丁目22番38号 ☎<06> 443-0712代 FAX<06> 445-7641
東京営業所 〒183 東京都府中市清水ヶ丘1丁目3番地8 ☎<0423>65-3245代 FAX<0423>67-0382
福岡営業所 〒813 福岡市東区多の津4丁目23番1号 ☎<092>611-0530代 FAX<092>621-9268
筑波営業所 〒305 茨城県つくば市天久保3-10-12 ☎<0298>55-7401代 FAX<0298>55-7403
工場 〒583 大阪府羽曳野市駒ヶ谷5番47号 ☎<0729>58-1919代 FAX<0729>56-1345

リアルタイム積分入力が実現!

パーソナル画像解析システム

- *SRAMの採用で、処理速度の高速化を実現。
- *リアルタイム積分入力でより高精度な画像入力が可能です。
- *豊富な画像処理・設計機能ですばらしい汎用性を発揮します。
- *より専用性を追求したアプリケーション・ソフト群。

新製品
LA-525R



 **MITSUWA
RIKAGAKU**
ミツワ理化学工業株式会社

宇部支店 〒755 山口県宇部市朝日町2-21 ☎0836(21)4146
 広島営業所 〒733 広島市西区庚午北2-17-4(船本ビル) ☎082(271)2181
 周南営業所 〒744 山口県下松市東海岸通り1-11 ☎0833(44)2779
 大分営業所 〒870 大分市大津町1-20-3 ☎0975(53)1830
 下関出張所 〒751 下関市綾羅木新町1-3-18 ☎0832(55)0507

napco® デリケートな実験にはより精度の高いシステムを!



MODEL-7300

自動O₂/CO₂ 細胞培養装置

コンピューター制御によるインキュベーター

- ガス濃度は、各±0.1%単位で設定可能
- 自己診断機能を搭載
- 高精度CO₂センサー、O₂センサーと湿度センサー
- 各コントロールのモードはPID(微積分比例)制御方式
- 初めてウォータージャケット方式にエアーヒーターを採用、すばやい温度復帰を可能にしました。



技術の進歩をライフサイエンスの発展に
和研薬株式会社

本 社 京都市左京区北白川西伊織町25番地
 〒606 電話 075(721-8111番 代表)
 東京営業所 東京都千代田区神田五田町2-2
 3101番 電話 03(258-1021番 代表)

DAKO Strept ABC System

- 優れた品質、高力価の製品です。
- 高い感度が得られます。
- ストレプトアビジンを使用しているためバックグラウンド染色がほとんど認められません。
- 2次抗体としてF(ab')₂分画を開発しました。

※下記宛ご連絡下さい。詳しい資料をお送り致します。



ダコ・ジャパン株式会社

〒600 京都市下京区四条通西洞院東入 ヒラオカビル

Telephone :075-211-3655 (代表)

Facsimile: 075-211-1755

研究用試薬

[協 賛]

- 1) クラヤ薬品株式会社
- 2) 共栄商事株式会社
- 3) 東邦薬品株式会社
- 4) 福神株式会社
- 5) 株式会社 三 啓
- 6) Nikon (日本光学工業株式会社)

