ほやの複合脂質についての研究 (第 1 報)

内臓部リン脂質について

森 田 全 律*・林 陽

近畿大学理工学部化学教室 (東大阪市小若江 3-4-1)

Studies on Complex Lipids of Sea Squirts (*Ascidacea*),

Pyura michaelsoni. I.

The Phospholipids of Viscera

Masanori MORITA* and Akira HAYASHI

Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology,
Kinki University (3-4-1, Kowakae, Higashiosaka-shi, Osaka)

The composition of conjugated lipids obtained from the viscera of sea squirts (*Pyura michaelsoni*) was investigated. The sea squirts that belong to *Prochordata* on animal classification, are very unique marine animal in either evolutionary or biological aspects. The conjugated lipids were extracted with chloroform-methanol (2:1, vol/vol) after simple lipids were extracted with acetone, and phosphatidyl ethanolamine (PE), phosphatidyl choline (PC), and sphingomyelin (SM) found as main phospholipids were separated and purified by silicic acid column chromatography, Iatrobeads column chromatography, DEAE-cellulose column chromatography, and preparative TLC. The purified phospholipids were identified by TLC, IR, analysis of their degradation products, and quantitative analysis of phosphorus and fatty acid ester.

The fatty acids composition of PE and PC were mainly composed of unsaturated acids (90%), in which polyunsaturated acids ($C_{20:5}$, $C_{22:6}$) were predominant. On the other hand, the fatty acids in SM contained hydroxy acids (h-FA) in addition to non-hydroxy acids (n-FA) (n-FA/h-FA, about 5/1) and both acids mainly composed of saturated acids, and main component of long chain bases was C_{18} -sphingadienine.

The facts that SM occurs in a considerable amount and phosphonolipid is not found in sea squirts suggest the close relation between sea squirts and vertebrate.

1 緒 言

ほやは海産の付着動物で、群体性のもものと個性性のもものがあり、どちらも非常に種類が多い。ほやは動物分類上は原索動物門 (*Prochordata*) に属する。これは動物の進化の上からはせきつい (脊椎) 動物への進化の直前に位置するもので、進化上極めて興味深い動物である。このようにせきつい動物と深いつながりをもつ一方、無性生殖をしたり、退化や再生が容易であるというような下等動物にみられる性質をも示す。またこの外にも変態したり、血液中にバナジウムなどの重金属を濃縮するということに種々の興味深い性質をもつ動物である¹⁾。しかし生化学の面からの研究はあまり行われていない。脂質に関しても保田²⁾や野村³⁾のステロールの研究が若干ある程度で、中性脂質や複合脂質については行われていない。そこで著者らはこれらの脂質について研究を行い、

得られた結果について他の海産動物のそれと比較するとともに、動物進化と脂質組成との関連を追求し、かつ脂質を通してほやを生化学的に解明する一助とした。本報ではまず複合脂質のうちリン脂質について報告する。

本研究に用いたみはえるほや (*Pyura michaelsoni*) は、原索動物門 (*Prochordata*) 尾索綱 (*Urochordata*) ビウラ科に属し、群体性ではなく個性性で本州・四国・九州沿岸の低潮線付近の岩場に固着して棲息している。体長は 50 mm 程度で外側はセルロースに似たチュニシンとよばれる物質よりできた茶かっ色の厚くて硬い被のうでおおわれており、入水孔と出水孔の二つの開孔部がみられるだけであるが、この被のうの内側には色あざやかな内臓がみられる。

2 実験方法

2.1 試料と複合脂質の抽出

みはえるほやは瀬戸内海向島沿岸で 1978 年 7 月に採

* 現在近畿大学九州工学部工業化学科 (飯塚市柏の森)

取し、濾過した新鮮海水中に約2昼夜おき、摂取物を吐き出させた。内臓部に摂取物のないことを確認後、被のう部と内臓部に分けた。この内臓部 1384 g にアセトンを加えホモジナイズし、脱水するとともにアセトン可溶性脂質を除いた。このアセトン抽出はアセトンがほぼ着色しなくなるまで繰り返した。アセトン抽出の終わった残分（乾燥重量 247 g）について、クロロホルム-メタノール（C-M）（2：1）による抽出を2回行い、粗複合脂質 12.25 g（新鮮重量に対し 0.88%，乾燥重量に対し 4.96%）を得た（Scheme-1）。

Extraction, isolation and purification of PE, PC, and SM from *Pyura michaelsoni*.

Scheme-1

この粗複合脂質について Scheme-1 に示す各種クロマトグラフィーを行い、ホスファチジルエタノールアミン（PE）、ホスファチジルコリン（PC）、スフィンゴミエリン（SM）をそれぞれ単離精製した。

2.2 定量分析

リンは King 法⁴⁾ と Bartlett 法⁵⁾ を組み合わせた方法⁶⁾ により糖は Anthrone 法⁷⁾ により定量した。エステルは Snyder と Stephens の方法⁸⁾ で、長鎖塩基（LCB）は Lauter らの方法⁹⁾ で定量した。

2.3 カラムクロマトグラフィー

2.3.1 ケイ酸カラムクロマトグラフィー

粗複合脂質 10 mg に対しケイ酸（Wakogel C-300）1 g の割合で用いた。ケイ酸は 120°C で一夜活性化して用いた。溶出溶媒には、C-M（98：2）、アセトン-メタノール（A-M）（9：1）、C-M（9：1）、C-M（4：1）、C-M（3：2）、C-M（1：1）、C-M（1：4）及びメタノールを順次用いた。溶出物は TLC により調べた。

2.3.2 DEAE-セルロースカラムクロマトグラフィー

DEAE-セルロースは Rouser らの方法¹⁰⁾ に従って内径 2.2 cm のカラムに充てんし、高さ 20 cm のカラムを作製した。溶出溶媒にはクロロホルム、C-M（9：1）、

C-M（7：3）を順次使い、溶出速度 1.0～1.5 ml/min で溶出した。リンの定量による溶出曲線を得るとともに、溶出物を TLC により調べた。

2.3.3 イヤトロビーズカラムクロマトグラフィー

イヤトロビーズ（6 RS-8060）は脂質 10 mg に対しおよそ 1 g の割合の量を用い、120°C で一夜活性化した。溶出溶媒はケイ酸カラムと同じ C-M 系を試料に応じ適当に選択して用いた。カラムの溶出は TLC により調べながら行った。

2.4 TLC

脂質の検索には Silica gel G のプレートを、調製用 TLC には Silica gel H のプレートを用いた。それぞれのプレートはケイ酸（Silica gel G あるいは H, Merck）と水を 1：2 の割合で混合し、厚さ 0.25 mm に調製した。試料は適当な C-M 溶液にして点着し、複合脂質はクロロホルム-メタノール-水（65：25：4）を、脂肪酸メチルエステルはトルエン-ジエチルエーテル（97：3）を用いて展開した。スポットの検出には、モリブデンブルー試薬¹¹⁾、ニンヒドリン試薬¹²⁾、Dragendorff 試薬¹³⁾、シス-アコニット酸試薬¹⁴⁾、 α -ナフトール試薬及び 50% 硫酸を用いた。

水溶性成分の検索にはケイ酸の代わりにセルロースのプレート（Merck）を用い、展開溶媒にはブタノール-酢酸-水（5：3：1）及びフェノール-水（100：38）を用いた。スポットの検出には上述の試薬以外に無機リンを検出するために Hanes-Isherwood 試薬¹⁵⁾ を用いた。TLC 上のスポットの同定は、それぞれの標品を同時に展開して得た R_f 値との比較により行った。

2.5 メタノリシス

グリセリン脂質のメタノリシスは、脂質 1 mg に対し 3～5% 塩化水素-メタノール溶液 1 ml の割合で加え、100°C で 5 h 行った。メタノリシス後 0.1 ml の蒸留水を加え、石油エーテル（bp 30～60°C）3 ml で 3～4 回脂肪酸メチルエステルを抽出した。脂肪酸メチルエステルの組成は GC 及び GC-MS で調べた。

スフィンゴリン脂質のメタノリシスは、脂質 1～3 mg に対し 1 N 塩酸-メタノール溶液 2 ml を加え、78°C で 16 h 行った。その後、脂肪酸メチルエステルを石油エーテル（bp 30～60°C）で抽出し、GC 及び GC-MS で組成を調べた。脂肪酸除去後のメタノール層は、6 N 水酸化カリウム溶液で pH 11～13 に調整した後、ジエチルエーテルで LCB を抽出した。抽出した LCB はその一部をトリメチルシリル（TMS）誘導体として、GC と GC-MS で分析するとともに、別に過ヨウ素酸酸化を行いアルデヒドとしても分析した。

2.6 GC

GC は Shimadzu GC-5 A 及び Shimadzu GC-7 A ガスクロマトグラフを用い、脂肪酸メチルエステルは 2

% OV-1 [Gas Chrom Q, 80~100 mesh, ϕ 3 mm $\times$ 2 m ガラスカラム, 160(10 min)~250°C, 2°C/min] で長鎖脂肪酸の有無を調べ、つづいて 15% DEGS(Chromosorb W, 80~100 mesh, ϕ 3 mm $\times$ 3 m ガラスカラム, 170~190°C) で分析した。

長鎖塩基 (TMS-LCB) は, 3% SE-30 (Gas Chrom Q, 80~100 mesh, ϕ 3 mm $\times$ 2 m ガラスカラム, 235°C) で分析した。長鎖アルデヒドは, 15% DEGS(Chromosorb W, 80~100 mesh, ϕ 3 mm $\times$ 2 m ガラスカラム, 170°C) で分析した。

2.7 GC-MS

GC-MS は Shimadzu-LKB 9000 B を用いた。脂肪酸メチルエステルは, 15% DEGS(Chromosorb W, 80~100 mesh) のガラスカラム (ϕ 3 mm $\times$ 3 m) を用い, カラム温度 190°C, セパレーター温度 250°C, イオン源温度 270°C, 電子エネルギー 70 eV, 加速電圧 3.5 kV, イオン化電流 60 μ A で測定した。

TMS-LCB は 3% SE-30 (Gas Chrom Q, 80~100 mesh) のガラスカラム (ϕ 3 mm $\times$ 2 m) を用い, カラム温度 220°C, セパレーター温度 250°C, イオン源温度 270°C, 電子エネルギー 70 eV, 加速電圧 3.5 kV, イオン化電流 60 μ A で測定した。

3 結 果

3.1 複合脂質の TLC

ほやの内臓部より抽出した粗複合脂質の TLC を Fig. -1 に示した。

Fig.-1 Thin layer chromatogram of C-M extracts and each fraction of silicic acid column chromatography

主なリン脂質としては3個のスポットがみられ, R_f 値の最も高いものはニンヒドリン陽性で標品の PE とその R_f 値がよく一致した。また他の2個のスポットも標品の PC と SM の R_f 値とよく一致した。これらのリン脂質はメタノリシスにより得られる水溶性成分がそれぞれエタノールアミン及びコリンであったことから PE, PC, SM であることを確認した (3.3 参照)。貝類などに存在する C-P 結合をもつホスホノリピドは全くみられなかった。

糖脂質としては, 標品のセラミドモノヘキシシド (C=MH) の R_f 値とよく一致するものと, R_f 値の低いところに複雑な糖鎖をもつと考えられる2個のスポットがみられた。

この粗複合脂質 1.18 g をケイ酸カラムにより分画した結果, C-M(98:2) で混在していた中性脂質 242 mg を, C-M(9:1), C-M(4:1), C-M(3:2), C-M(1:1), C-M(1:4) でリン脂質 862 mg (粗複合脂質に対し 73%) を, A-M(9:1) で糖脂質 51 mg (粗複合脂質に対し 4%) をそれぞれ溶出した。リン脂質は Fr. I ~ Fr. IV に分画し (Fig.-1 参照), Fr. I より PE 259 mg (全リン脂質に対し 30%) を, Fr. II と Fr. III より PC 208 mg (24%) を, Fr. III と Fr. IV より SM を 130 mg (15%) それぞれ得た (Scheme-1)。

3.2 PE, PC, SM の定量分析と IR

Scheme-1 に示したようにして単離精製した PE, PC, SM のそれぞれのリン含量は, 4.02%, 3.80%, 4.06% であった。PE のリン/エステルは 1.0:1.5 で PC のリン/エステルは 1.0:1.6 で SM のリン/LCB/エステルは 1.0:0.8:1.0 であった。PE 及び PC のリン/エステルが 1:2 とならないのは, ジエステル型以外にグラスマロゲン型あるいはアルキルエーテル型のものがあるためではないかと考えられる。

それぞれの IR を Fig.-2 に示した。リン脂質の塩基

Fig.-2 IR of PE, PC, and SM isolated and purified from viscera of *P. michaelsoni*.

部分の特長的な吸収は 900 cm^{-1} から 1100 cm^{-1} の間にみられ¹⁶⁾, PE は 1080 cm^{-1} 付近に特有の吸収¹⁷⁾ がみられた。またプラスマロゲン型のビニルエーテルの吸収¹⁸⁾ と考えられるものが 1650 cm^{-1} 付近にみられた。このことよりも PE にはジアシル型以外にプラスマロゲン型のものが存在すると考えられる。PC 及び SM の IR は 970 cm^{-1} 付近にコリン特有の単一の強い吸収¹⁰⁾, ¹⁹⁾ がみられ, SM のものは 1650 cm^{-1} と 1550 cm^{-1} 付近にアミドの吸収がみられ, エステルの吸収はみられなかった。またそれぞれの IR は標品のものとよく一致していた。

3.3 PE, PC, SM の水溶性成分

PE, PC, SM のそれぞれをメタノリシスし脂肪酸メチルエステルを抽出した後のメタノール層について, 水溶性成分をペーパークロマトグラフィー及びセルロース-TLC により調べた。セルロース-TLC の結果を Fig.-3 に示した。

Fig.-3 Cellulose TLC of water soluble component of PE, PC, and SM.

PE より得られた水溶性成分は標品のエタノールアミン塩酸塩に相当するスポットのみを, PC よりのは標品の塩化コリンに相当するもののみを, SM よりのは標品のホスホリルコリンに相当するもののみをそれぞれ検出した。

3.4 PE, PC, SM の脂肪酸組成

メタノリシス後石油エーテル抽出により得た脂肪酸メチルエステルは GC 及び GC-MS によりその組成を調べた。PE より得た脂肪酸メチルエステルを TLC により調べたところ, かなりの量のジメチルアセタールの混在を認めた。このことは PE にジアシル型以外にプラスマロゲン型が存在することを示唆するものである。このジメチルアセタールと脂肪酸メチルエステルは, 展開

溶媒にトルエン-ジエチルエーテル (97:3) を用い, 調製用 TLC により分離した後, 脂肪酸メチルエステルの組成を GC により調べた。PC についてはジメチルアセタールの混在はほとんど認められなかった。ジメチルアセタールの組成及び PE のプラスマロゲン型については今回は触れなかった。

また SM より得た脂肪酸メチルエステルは TLC により調べたところ非ヒドロキシ酸以外にヒドロキシ酸 (17.3%) を含むことがわかった。これらは展開溶媒にトルエン-ジエチルエーテル (97:3) を用い, 調製用 TLC により分離した後, それぞれ組成を調べた。

PE, PC, SM の脂肪酸組成を Table-1 に示した。

Table-1 Fatty acids compositions of PE, PC, and SM. Conditions for GC: a 3m glass column of 15% DEGS on Chromosorb W (80~100 mesh), at $170\sim 190^{\circ}\text{C}$. Abbreviations: Tr., trace; br, branched

Fatty acids	PE	PC	SM	
			non-hydroxy	hydroxy
14:0	Tr.	3.1	5.4	0.7
14:1	—	—	—	6.3
15:0	Tr.	1.8	2.2	Tr.
br 15:0	—	0.7	9.7	—
16:0	2.7	18.1	19.0	19.5
br 16:0	2.8	0.5	9.0	Tr.
16:1,2	5.1	6.6	—	1.1
17:0	—	2.4	6.3	3.9
br 17:0	—	—	4.9	—
18:0	1.8	5.2	14.0	13.5
br 18:0	1.8	0.9	3.5	—
18:1	20.1	12.9	—	—
18:2~4	2.9	8.8	—	—
19:0	—	0.6	1.4	—
20:0	—	2.7	6.4	10.0
20:5	44.1	22.8	—	—
21:0	—	—	3.7	6.6
22:0	—	—	6.8	14.1
22:1	—	—	4.2	3.8
22:6	11.3	9.8	—	—
23:0	—	—	—	8.8
23:1	—	—	—	1.4
24:0	—	—	0.4	3.7
Unknown	6.8	3.6	2.3	5.3

表からわかるように PE の場合は不飽和酸がかなりの割合 (90%) をしめ, なかでも $\text{C}_{20:5}$ が 44%, $\text{C}_{22:6}$ が 11% と長鎖高度不飽和酸の多いのが特徴である。PC も PE と同様に $\text{C}_{20:5}$ (23%), $\text{C}_{22:6}$ (10%) を高い割合で含むが, PE に比べるとその割合は半分ぐらいである。しかし $\text{C}_{16:0}$ が PE では 3% 程度であるが, PC では 18% と高くなっている。

$\text{C}_{20:5}$ 及び $\text{C}_{22:6}$ は GC 分析においてその保持時間が

非常に長くなり、GC のみでは同定が困難である。そこで著者らは GC-MS により同定確認した。その一例として Fig. 4 に $C_{20:5}$ 酸の質量スペクトルを示した。 m/z 316 $[M]^+$, m/z 287 $[M-29]^+$, m/z 273 $[M-43]^+$ の各イオンが認められ $C_{20:5}$ 酸であると確認した。また $C_{22:6}$ 酸とおもわれるものの質量スペクトルも m/z 342

Fig. 4 Mass spectrum of fatty acid ($C_{20:5}$) of PE. $[M]^+$, m/z 313 $[M-29]^+$, m/z 311 $[M-31]^+$, の各イオンが認められ $C_{22:6}$ 酸と確認した。

SM の脂肪酸は PE や PC と異なり非ヒドロキシ酸、ヒドロキシ酸ともに不飽和酸は非常に少なかった。また両方とも $C_{16:0}$, $C_{18:0}$ が主成分であるが、ヒドロキシ酸は $C_{22:0}$ が 14%, $C_{20:0}$ が 10% と、非ヒドロキシ酸に比べ長鎖のものの割合が多くなっていた。

3.5 SM の長鎖塩基組成

SM をメタノリシスして得られた長鎖塩基の TLC は、牛脳から得たスフィンゴシンの R_f 値とよく一致した。TMS-LCB の GC 及び GC-MS による分析の結果は Table-2 に示した。LCB の主成分は C_{18} -スフィンガジエニン (46.7%) であった。ついで $br-C_{19:1}$ あるいは $C_{18:3}$ と推定されるものが多く含まれていた (16.0%)。これについては、過ヨウ素酸酸化により生じるアルデヒドの分析などにより目下研究中である。

Table 2 Long chain base composition of SM. Conditions for GC: a 2 m glass column of 3% SE-30 on Gas Chrom Q (80~100 mesh), at 235 °C. Abbreviation: br, branched

Long chain base	%
16:1	7.7
16:2	1.9
17:1	2.0
br 18:1	4.5
18:1	8.6
18:2	46.7
br 19:1 or 18:3	16.0
20:1	2.0
20:2	4.4
br 22:1	3.7
Unknown	2.6

4 考 察

みはえるぼやの内臓部より得られた複合脂質は、その

大部分 (90%) がリン脂質で糖脂質は少量 (5%) 存在するのみであった。主なリン脂質は PE (30%), PC (24%), SM (15%) であって、このように貝類などにはあまりみられず、一般にせきつい動物などの脳及び神経組織に多くみられる SM を多く含む一方、貝類などの無せきつい動物に広く分布している C-P 結合をもつホスホノリピド^{20), 21)} はみられなかった。これらのことは、ほやがせきつい動物と深いつながりのあることを示すものであると考えられる。

グリセロリン脂質である PE と PC の脂肪酸はともに不飽和酸が多く、なかでも貝類をはじめとする水産動物に広く分布している 高度不飽和酸^{22)~24)} のうち $C_{20:5}$ 及び $C_{22:6}$ がほやにも多く含まれていた。これらの酸は膜の性状に、特にその立体構造により大きく寄与していると考えられる。

スフィンゴミエリンのセラミド部分については、脂肪酸は非ヒドロキシ酸以外に多くのヒドロキシ酸を含み、両者とも PE や PC とは異なって飽和酸が主成分であった。また、非ヒドロキシ酸は分枝酸がかなりあること、ヒドロキシ酸では非ヒドロキシ酸よりも高級脂肪酸 ($C_{20:0}$, $C_{22:0}$) の割合が高いことなどが特徴であった。また長鎖塩基においてはスフィンガジエニン (53%) が多く、人²⁵⁾ などのスフィンゴシンを主成分とするものとは異なっていた。このようにセラミド部分がヒドロキシ酸を多く含むことやスフィンガジエニンを主成分としている点は、人などとは異なりむしろ貝類などの水産動物のスフィンゴホスホノリピドのセラミド部分とよく類似していた²⁶⁾。しかし SM 含量の多いことやホスホノリピドの存在しないことなどは、ほやが貝類などの軟体動物よりむしろせきつい動物と深いつながりのあることを示すものである。

海産動物の脂質に関する研究は多いが、動物進化上特異な位置にある海産せきつい動物であるほやの複合脂質の研究はこれが初めてであり、脂質の分布を通しほやの形態学的な動物進化上の位置が生化学的にみても矛盾しないものであるという結果を得た。

ほやの採取にあたり御援助いただいた広島大学臨海実験所の稲葉明彦教授及び所員の方々に深く感謝いたします。

(昭和 55 年 5 月 15 日受理)

文 献

- 1) 中内光昭, “ほやの生物学”, 東京化学同人 (1977)
- 2) S. Yasuda, *Comp. Biochem. Physiol.*, **50B**, 399 (1975)
- 3) T. Nomura, Y. Tsuchiya, D. André, M. Barbier, *Bull. Jpn. Soc. Fisher.*, **35**, 293 (1969)
- 4) E.J. King, *Biochem. J.*, **26**, 292 (1932)
- 5) G.R. Bartlett, *J. Biol. Chem.*, **234**, 466 (1959)
- 6) 松原淑子, 林 陽, 未発表データ
- 7) J.E. Hodge, B.T. Hofreiter, “Methods in Carbohydrate Chemistry”, Academic Press Inc., New York, Vol. 1, p. 390 (1962)

- 8) F. Snyder, N. Stephens, *Biochim. Biophys. Acta.*, **34**, 244 (1959)
- 9) C.J. Lauter, E.G. Trams, *J. Lipid Res.*, **3**, 136 (1962)
- 10) G. Rouser, T. Kritchevsky, D. Heller, E. Lieber, *Am. Oil Chem. Soc.*, **40**, 425 (1963)
- 11) J.C. Dittmer, R.L. Lester, *J. Lipid Res.*, **5**, 126 (1964)
- 12) G.V. Marinetti, *J. Lipid Res.*, **3**, 1 (1962)
- 13) M. Kates, "Techniques of Lipidology", North-Holland, Amsterdam: 邦訳: 山川民夫, 斎藤国彦, 林陽, "脂質研究法(生化学実験法 5)", 東京化学同人(1975)
- 14) V.E. Vaskovsky, *J. Chromatogr.*, **63**, 455 (1971)
- 15) C.S. Hanes, F.A. Isherwood, *Nature*, **164**, 1107 (1949)
- 16) G.J. Nelson, *Lipids*, **3**, 104 (1968)
- 17) H. Akutsu, Y. Kyogoku, *Chem. Phys. Lipids*, **14**, 113 (1975)
- 18) E.L. Gottfried, M.M. Rapport, *J. Biol. Chem.*, **237**, 329 (1962)
- 19) C.V. Viswanathan, H. Rosenberg, *J. Chromatog.*, **86**, 250 (1973)
- 20) 堀 太郎, 生化学, **43**, 1009 (1971)
- 21) 堀口雅昭, 堀 太郎, "C-P 化合物の生化学" 学会出版センター(1978)
- 22) 林 陽, 油化学, **20**, 726 (1971)
- 23) 座間宏一, 羽田野六男, 五十嵐久尚, *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fisher.*, **26**, 917 (1960)
- 24) 高木 徹, 油化学, **27**, 242 (1978)
- 25) C.C. Sweeley, *J. Lipid Res.*, **4**, 402 (1963)
- 26) T. Matsubara, *Chem. Phys. Lipids*, **14**, 247 (1975)

会員の皆様から広く、随想、見聞記、記録、質疑、意見、紹介などの原稿を募集致します。本協会誌「油化学」では、印刷の都合上報文の切れ目が余白として残ります。これを利用して、会員の皆様の共通の広場として役立てたいと思います。何とぞ、ふるって御応募下さい。なお、原稿の長さは本会原稿紙(25字×16行=400字)2~3枚程度以下を目途とします。また、採否は編集委員会に御一任下さい。

第8回国際レオロジー会議

9月1日から5日まで、イタリアの南都ナポリの工科大学で第8回国際レオロジー会議が開かれ、4~500名にのぼる世界のレオロジー学者が集まり、熱心な討議が行われた。カプリ、ソレント、ポンペイと世界的な観光地を近くにもつナポリは、またサンタルチアの名からも知られるように、古くから世界的に名を知られた都会である。近年、南イタリアの治安はとくに旅行者にとって必ずしもよくない。会議はナポリ市の全面的な協力を得て十分な警護の下に行われ、参加者はソレントにまとめて宿をとり、朝は船で夕はバスで送り迎えするという気の配りようであった。

発表論文は招待講演15件、一般講演298件で、テーマ別に分類すると、理論23件、流体力学36件、レオメータ21件、高分子溶液35件、熔融高分子31件、サスペンション21件、高分子成型21件、ゴム7件、固体53件、生物レオロジー28件、その他22件である。関連があると思われる演題をいくつか挙げておこう。

- D.C.H. Cheng, Determination of the thixotropic properties of an emulsion gel point.
- M. Frias, Thermodynamically structured flows.
- D. Hadjastamov, Rheological characterization of pastelike disperse system.
- S. N. Bhattacharaya, Rheology of ageing of coal-oil suspensions.

- D. Katz, Ageing of a structural adhesive.
- C.W. Macosko, Steady planar extension with lubricated dies.
- P. N. Tandon, Analysis of drag reduction in blood flows.
- R. A. Mashelkar, Chemical engineering problems in rheologically complex fluids.
- E. R. Lang, Analysis and estimation of the yield stress of dispersions.
- J. Klein, Polymers in enhanced oil recovery.
- W. Lange, Rheological properties of polymer solutions used for tertiary oil recovery.
- K. Kirschke, Flow behavior of lubricants in service conditions.
- D. De Kee, Rheological characterization of time dependent foodstuffs.
- S. Gravsholt, Rheological properties of highly dilute viscoelastic aqueous detergent solutions.
- M. A. Jockyer, Importance of rheology in the determination of carrying capacity of oil-drilling fluids.
- J.B. Skula, Peristaltic transport of biofluids.

3日目の午後はポンペイの見学にあてられ、また4日目の晩にはソレントで after-dinner party が、最後の夜はサンタルチアのホテルで reception が華やかに開かれ、それぞれの思い出を残して、5日間の共同生活とでもいうべき親密な会議の幕が下りた。(妹尾 学)