

談話室

Max-Planck 高分子研究所紹介

八瀬 清志・石田 禎

Max-Planck-Institute for Polymer Research
Ackermannweg 10, Postfach 3148
D-6500 Mainz
West Germany

(1990年7月30日 受理)

An Introduction to Max-Planck-Institute
for Polymer Research

Kiyoshi YASE and Tadashi ISHIDA

Max-Planck-Institute for Polymer Research
Ackermannweg 10, Postfach 3148
D-6500 Mainz
West Germany

(Received July 30, 1990)

1990年7月1日に東西ドイツの通貨統一が無事施行された。これによって、昨年11月に開放されたベルリンの「壁」に続いて、東西の壁が経済的にも開放されたことになる。しかし、本年に予定されている政治的統一までには、いくつかの問題があるようであるが、できることならば平和裡に遂行してもらいたい。

東欧を中心として、このように大きな歴史的変化が起こっているが、西ドイツの一般市民の生活および研究活動は表面的には何の変化もないように見える。

特に、本年イタリアで開催されていたサッカーの世界大会で、西ドイツのチームが優勝したということで、決勝戦が終了した夜の10時ごろから町中大騒ぎであった。

「祭り好き」、「旅行好き」のドイツの人たちは、カーニバルに羽目を外し、夏期休暇を数週間の単位で取って海や山へ遊びに出掛けている。

当地は、目下、ワイン祭りの最中である(1990年7月下旬)。ライン河沿いの葡萄の産地(Rheinpfalz, Rheingau, Rheinhessen など)で作成された新しいワイン・セクト(シャンペン)が、ここマインツに集まり、週末には、公園、空き地を利用して試飲会が開催されている。最も大きなワイン・フェストは8月末に予定されているが、当地の人たちは、それまでにすっかり「ワイン漬け」になってしまいそうである。

この文章も新種ワインを片手に執筆しているので、話がまとまりなくなるかもしれないが、是非、ドイツワインを味わいながら読んでもらいたい。

マインツは、紀元前38年にローマ人の前衛基地として町が形成され、トリアーに次いでドイツで2番目の歴史を持つ。西暦742年より大司教の所在地として、古くから政治・宗教の中心地として栄えた。その後、1440年頃ヨハネス・グーテンベルクが活字印刷術を発明し、1477年には大学が創立された。最近では、ラインラン

ト・プファルツ州の州都として人口19万人を抱え、また、学生2万余を有するヨハネス・グーテンベルク大学(略称、マインツ大学)の城下町として栄えている。日本でも衛星放送で見ることのできるドイツ第二テレビ(ZDF)と南西ドイツ放送局(SWF)がある。

見所としては、975年に建設の始まった「大聖堂」(Dom)とそれに付随した管区博物館、ドーム近くの戦争の影響を免れた木骨組みの家屋の多い旧市街、戦後復旧された各所に残存しているローマ時代の遺蹟や城壁の一部(アイゼントゥルム、ホルツトゥルムなど)、グーテンベルク博物館、シャガール作のステンドグラスを持つ聖シュテファン寺院、その他教会、ルネサンス式建造物などがある。西ドイツのほぼ中央に位置しているマインツは、丁度北緯50度に位置している。気候は温暖で、上述の葡萄の生育に最適の気象・地理条件にある。また、商業都市としてのフランクフルトおよび保養地としてのウィスバーデンと「Sバーン」(通勤快速)で結ばれており、インター・シティ(IC)、ユーロ・シティ(EC)などの特急列車が止まるので、交通の便は非常によい町である。さらに、マインツーコブレンツ(またはケルン)のライン観光汽船の発着所であり、ライン下りを楽しむ観光客が多く訪れている。

著者の一人(八瀬)は、広島大学生物生産学部よりフンボルト財団の奨学研究者として、1990年2月から1年間、もう一人(石田)は、ユニチカ中央研究所より海外留学生として、1989年8月から2年間の予定で、ここマインツの街外れにあるMax-Planck 高分子研究所(以下、MPI-Pと略して示す)に滞在している。いずれもWegner教授のグループで、多くの研究者と仕事を行なっている。

MPI-Pは1983年6月1日に西ドイツ学術協議会の推薦で、Max-Planck財団の一つの研究所として創立された。翌1984年から、ドイツにおける高分子研究の一つの中心であるマインツ大学およびMax-Planck化学研究所の一隅を借りて、研究活動が始まった。1986年には、マインツ大学のキャンパスのはずれに、モダンな建物が完成し、長い「間借り生活」から脱皮した。

新研究所は、十字架の形をした3階建ての建物(総床面積1万m²) (写真1)で、横に平屋の工作室、ガス保存庫など(床面積5,500m²)がある。各翼に分野別に研究室と実験室を配置し、中央は講義室、図書室およびカフェテリアがある。特に、中央部分は3階まで吹き抜け



写真 1

で、天井はガラス張りである。研究所の人たちは、これを「ピラミッド」と呼んで、ことあるごとに1階のフロアでパーティを催している。写真1にあるように、今なお工事が続いており、来春には完成する予定である。さらに、グルノーブルおよびケルン西方のユーリヒに中性子回折のラインを常設している。

当初は、高分子物理の Fischer 教授、高分子化学の Wegner 教授、および高分子物性の Spiess 教授の3人で研究所を運営していたが、昨年より高分子合成の Müllen 教授が加わり、本年度中には高分子プロセス関係の教授が参画してくる予定である。

1990年4月現在、250名近くの人たちが働いており、

その内30名が研究スタッフ、120名が博士課程の学生、30名が客員研究員、60名が職員・技官である。Table 1に示すように、1990年5月1日現在で、70近くのプロジェクトが走っており、それぞれをプロジェクト・リーダー (Table 1の右端の氏名) と呼ばれるスタッフが重複・兼任しながら受け持っている。さらに、それらを監督する立場の教授がいる。また、研究所所有の科学機器のサービス・グループがあり、プロジェクト間の共同利用を行なっている。「高分子科学」において考えられるほとんどのテーマが網羅されており、1986年のもの¹⁾と比較すると、具体的かつ応用的な研究が増えていることが分かる。

Table 1 Project Lists (1990. 5. 1)

1. Structure and dynamical macromolecular system	3. 3 Liquid crystalline polymers (Boeffel)
1. 1 Structure and conformation (Stamm)	3. 4 Model-membranes (Knoll)
1. 2 DESY-project (Ewen)	3. 5 Ultra-thin films (Bubeck)
1. 3 Synchrotron radiation of polymers (Ewen)	3. 6 Langmuir-Blodgett membranes (Wegner)
1. 4 Neutron scattering (Ewen/Stamm)	3. 7 Interfaces (Stamm)
1. 5 Neutron scattering: structure and dynamics (Ewen)	3. 8 Ceramic chemical engineering (Meyer)
1. 6 Neutron total reflection (Stamm)	4. Special physical properties
1. 7 Neutron total reflections-apparatus (Stamm)	4. 1 Organic metals (Enkelmann)
1. 8 Neutron small angle scattering-apparatus (Ewen/G. Meier)	4. 2 Light conducting polymers (Dettenmaier)
1. 9 Collective dynamics (Ewen/Patkowski)	4. 3 Mechanical properties (Dettenmaier)
1. 10 Depolarized light scattering (G. Meier/Patkowski)	4. 4 Heat conductivity (Knoll)
1. 11 Molecular dynamics (Blümich)	5. New polymer and synthetic methods
1. 12 NMR spectroscopy on polycarbonate (Blümich)	5. 1 Solid polyelectrolyte (Meyer)
1. 13 Molecular dynamics (Kremer)	5. 2 Model compounds for polymers (Wenz)
1. 14 High performance polymers (Boeffel)	5. 3 Organic solid state chemistry (Enkelmann)
1. 15 Theory (Vilgis)	5. 4 Polyarylene (Schlüter)
1. 16 Computer simulation (Pakula)	5. 5 Planar systems (Schlüter)
2. Thermodynamics, phase transition and critical phenomena	5. 6 Polysaccharide (Wenz)
2. 1 Thermodynamics of solution and gel (Schmidt)	5. 7 Heterocyclic Donors (Müllen)
2. 2 Crystallization and melting (Stamm)	5. 8 Polycondensed aromatics (Müllen)
2. 3 Polymer mixtures including block copolymers (Schütz)	5. 9 Arylvinylene (Klapper)
2. 4 Structure and dynamics of polymer mixtures (Schütz)	5. 10 Synthetic methods (Wegner)
2. 5 Fundamental investigation of polymer alloys (Fischer)	5. 11 Valence rearrangement (Müllen)
2. 6 Glasses-Density fluctuation (G. Meier/Patkowski)	5. 12 Redox chemistry (Räder)
2. 7 Glasses-Molecular dynamics (Blümich)	5. 13 Carbanions (Auchter)
2. 8 Glasses-Block copolymers (Meyer)	6. Development in measuring methods without service
2. 9 Glasses-Mechanical properties (Dettenmaier)	6. 1 NMR (Blümich)
2. 10 Glasses-Macromolecular salts (Meyer)	6. 2 Stochastic NMR (Blümich)
2. 11 Glasses-Lateral diffusion (Knoll)	6. 3 ESR (Maresch)
2. 12 Glasses-Dielectric spectroscopy (Kremer)	6. 4 Optics (Knoll)
2. 13 Glasses-Modelling (Vilgis)	6. 5 Scattering methods (Stamm)
3. Architecture and characterization of supramolecular structures	6. 6 Dielectric spectroscopy (Kremer)
3. 1 Stiff macromolecules (Ballauff)	6. 7 Liquid crystals (Kremer)
3. 2 Aramid (Lieser)	7. Scientific service
	7. 1 Polymer analysis (Schmidt)
	7. 2 X-ray methods (Enkelmann)
	7. 3 Electron microscopy (Lieser)
	7. 4 Preparative chemistry (Wenz)
	7. 5 Mechanical properties (Pakula)
	7. 6 EDV (Macho)
	7. 7 Optical spectroscopy (Bubeck)
	7. 8 NMR spectroscopy (Blümich)
	7. 9 Physicochemical measuring methods (Meyer)

個々の研究内容について具体的に言及するスペースがないので、著者らが関与している分野についてのみ概説する。八瀬は棒状高分子のPhthalocyanato-polysiloxaneとPolyglutamateの混合LB膜の作製と膜中の分子配向の評価を透過型電子顕微鏡を用いて行なっている。これらの薄膜は、分光・回折による解析の結果、浸漬方向に高分子主鎖が配向した均一な膜構造を有していることが明らかにされており、化学センサなどの素子化への努力が行なわれている。石田は、主鎖型高分子液晶およびそのモデル的構造を有する液晶分子の合成を中心に、新しい機能性液晶の基礎的研究を行なっている。

1991年9月30日より10月2日まで、ここMPI-P

において、Speciality Polymers '91—Supramolecular Aspects of Polymer Synthesis and Polymer Structure—が開催される。数多くの方々が参加されることを祈っている。

最後に、著者等の留学に際し、御協力頂いた内外の多くの方々にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。また、執筆の機会を与えて下さった表面科学編集委員会、特に、井上貴仁委員に感謝します。

文 献

- 1) 磯田正二：海外高分子研究 136, 135-136 (1987)。

Bookstand

ダイヤモンド薄膜

日本表面科学会編 犬塚直夫著

共立出版 B6版 126頁 1,360円

ダイヤモンドが2000℃、10万気圧の様な厳しい条件ではなく数百℃、1/100気圧の様なありふれた条件で、且つメタンの様な普通の分子を原料として合成出来るという事は1つの衝撃である。合成されたダイヤモンド薄膜が新しい材料として有望視されるだけでなく、この発見が化学反応の新しい可能性を示唆したという点で我々に感動と希望を与える。この新しい表面化学反応は分子と基板との衝突と大きな温度差、分子の運動エネルギー及びCHボンド等の解離エネルギーの移動、更に極めて短時間における高温、高圧状態の実現といった系の非平衡性に基づいていると思われる。それ故、本書の副題が“非平衡状態からの出発”と名付けられているのである。本書は、学生を中心とした若い方々の為の低圧ダイヤモンド合成法の入門書である。この表面反応における非平衡性の内容をもっと良く知りたい所であるが、この点は研究の最前線においても良く分かっていない事柄であろう。しかしもう少し詳細の議論が欲しかった所である。ダイヤモンドの化学的、物理的性質の紹介の他、低圧合成法の多様な方法、作製されたダイヤモンド薄膜の電子分光法による評価、更に電子線、X線回折、ラマン散乱法による評価が要点を得て紹介されており、若い研究者にとり参考になるであろう。特に、低圧合成法における種々の分子（及びフラグメント）の反応過程における役割が議論されているのは本書の特色である。

(渡辺 正夫)