特 集

織編物：ラミネート

—防水透湿素材ゴアテックス®ファブリクス—

斎 藤 利 忠

1. はじめに

ゴアテックス®ファブリクスは昭和52年に日本市場へ初めて紹介されて以来、それまでの雨具材料が満足できなかった防水性と透湿性を同一素材で達成できた最初の機能素材として、スキーウエアや登山用雨具の市場に急速に浸透してきた。その後の繊維メーカーや染色加工各社からの数十種にのぼる機能新素材¹⁾誕生の先駆となり、アウトドアスポーツ適用環境を飛躍的に拡大した防水透湿性機能材料の指導的役割を果たしつつ現在に到っている。防水透湿材料は大別してコーティング、ラミネート、高密度織物の3種に分類される²⁾が、ゴアテックス®ファブリクスは多孔質ポリ四フッ化エチレン（以下PTFEと称する）シートに合繊織物を初めとする布材を点接着加工したラミネート製品である。一般の布材はその表面を熱や薬剤で処理したり、コーティングにより機能性を高めたものであるのに対し、ゴアテックス®ファブリクスの場合にはPTFEシートの多孔質加工によって得られた数多くの特徴の中から、防水性と透湿性機能をアウトドアウエアとして生かすために布材を組合せて開発されたものであり、その意味では母体であるゴアテックス®の応用分野の一つとして誕生したものである。単に防水透湿材と言っても素材により様々な特性を示し、またメーカーサイドの訴求ポイントも異なることから、残念ながらその機能の評価表現については各社まちまちであるのが現状である。本稿では現在様々な角度から論じられている着衣の快適性に通じる透湿性やアウトドアウエアとして必須な防水、防汚、防風の機能評価法とその実力性能につき2～3の素材を対比しながら論じてみる。

2. ゴアテックス®

ゴアテックス®ファブリクスの機能母体であるゴアテックス®は、結晶性の高い巨大分子からなるPTFEレジン素材を原料とし延伸熱処理加工によって生成された無数の微細孔をもつメンブレン構造からなる。この製法は1969年の秋にR.W. Gore氏によって発明されたもので、日本にも特公昭51-18991³⁾に詳細が開示されているが、適性レジンの特徴、多孔質化のための延伸率（延伸速度）や生成された材料の驚異的な高抗張力等々の加工技術上きわめて高いノウハウが含まれている。ゴアテックス®は結節部（ノード）と繊維部（フィブリル）の三次元のみ合いからなる構造であるため、孔径の明確な定義は困難であるが、ガス透過法や水銀圧入法により結節と繊維間の通路を測定することにより平均孔径として見掛け上の孔径を表わすことができる。

ゴアテックス®は原料PTFEの耐熱、耐薬品、非粘着、電気特性に多孔質化による柔軟、透過、分離、誘電、接着加工、生体適合性等々が付加されて、フィルトレーション、ガスケット、医療用具、高速伝送線路材や複合分離膜の分野で商品展開されている⁴⁾が、ここでは防水透湿材としての多孔質体の性能について考えてみる。

繊維材料を含め多孔質体もしくはメンブレン構造体の防水性は材料の水に対する濡れ角（接触角）が90度より大きい場合に有効であり⁵⁾、これより小さい場合はウィッキング（吸上げ）と呼ばれる現象により、むしろ水を呼び込みやすくなる。ゴアテックス®の場合には原料がフッ素樹脂の代表格であるPTFEからなるため、その水に対する接触角はおおよそ104度を示し、加圧しない限りメンブレン構造中に水が浸入することはない。またこのときの耐水圧はメンブレン構造内の孔径との間に高い相関性を示すことがわかる⁵⁾。

一方多孔質構造体に対する気体の透過性能〔一般には一定容積の空気が一定圧力のもとで透過するに要する時間（秒）を示すガレー数（GN）や、一定時間に一定圧力のもとで透過する空気の容積（cm³）を示すフラジール数（FN）〕は、試料の厚さ〔t〕や孔径〔PD〕、試料中に空隙

Water Proof, Breathable Material
"GORE-TEX"

TOSHITADA SAITO

JAPAN GORE-TEX INC.

ジャパンゴアテックス株式会社

図1 ゴアテックス®メンブレンの構造

図2 耐水圧と孔径の関係
(安田 武, 表面, 1983 より引用) 図3 ゴアテックスメンブレンの
 GN/t と $1/P$ との関係 図4 空気透過性能と $MVTR - MDM$ の関係

が占める割合を示す空隙率 $[P]$ によって変わるが $1/P$ と GN/t および GN と蒸気透過量 $[MVTR]$ 、この場合後述D法〕とはそれぞれ高い相関性を示すことから、透湿性能にとって多孔質構造体の P 及び GN 又は FN の影響は大きいと言える。

防水透湿性ファブリクスに用いられるゴアテックス®メンブレンは、防水性、透湿性の他に耐久性を考慮して $P=80\%$ 、 $GN=5$ 秒、 $t=25\mu$ 、 $MVTR=100.000\text{ g/m}^2$ が設計基準であり、PTFEのもつ高い撥水性とメンブレン構造でしかも高空隙率の組合せによりレインギヤとしての機能を発揮するわけである。

純粋なゴアテックス®メンブレンはこのようにアウトウェア素材として非常に魅力的な性能を持っているが、その構造内に水に対する濡れ角を低下させる物質が介在するとせっかくの防水性が極端に失われる。PTFE製メンブレンフィルターを濾過に用いる場合、あらかじめアルコール中に十分浸してから使用することで効率が上がるが、これと全く同様な現象としてゴアテックス®メンブレン中の繊維と結節の表面に油脂や汗、アルコール類などの成分が付着すると、その表面の接触角は90度より十分低い値を示し、このため水のウィック現象が起って防水性は消滅してしまう。フィールドに於てこのような状況はごく普通にあり、その意味では防汚加工を施ささない限り実際使用には耐えられず、本来の防水透湿性のある機能材としては満足できるものではなく、まして体力の限界に挑戦するハードな登山などでは発汗汚染による漏水は体温の低下による体力の消耗をもたらし、遭難死を招きかねない。

現在のゴアテックス®ファブリクスのうち体躯に近接して用いられるウェアや帽子、手袋、靴などにはすべて第2世代ゴアテックス®メンブレンが使用されている。これらは防汚加工のない第1世代ゴアテックス®メンブレンで遭遇した汚染に起因する漏水や保温性の低下という貴重なフィールドでの報告をベースにして開発されたものである。

第2世代ゴアテックス®メンブレンの基本構造は従来の疎水性多孔質PTFEメンブレンと撥油性成分からなる複合膜構成からなり、水蒸気分子を除き、液体の水を含めすべての気液物質の透過を阻止できる水蒸気選択透過機能をもった高分子機能分離膜である⁶⁾。さらに空気透過がないため強風下でも冷たい空気の流入を阻止することができるため、保温材との組合せにより通気性のある布材に比べてはるかに効率の良い保温性能が得られる。又この複合膜構造は透湿性能の高い分子構造をもった高分子物質が多孔質PTFEメンブレンと強固に結合しているため、産業用各種機能膜(たとえばイオン交換膜)と同

様に防水、透湿機能を発揮する上で最も有利な薄膜を形成しておりしかも単体構造に比べて耐久性は飛躍的に向上している。

3. 透 湿

3.1 試験方法

JISには繊維材料用としてL-1096(一般繊維試験方法)、L-1018(メリヤス生地試験方法)が参考としており、又繊維材料以外ではZ-0208(防湿包装材料の透湿度試験方法)、K-6549(革の透湿度試験方法)、K-6328(ゴム引布)及びZ-1504(しわ付防水紙)などに規定されている。又アメリカにおいてはASTMにプラスチックや紙などのシート材料を対象とした試験方法がある。これらは現在市場に展開されている高い透湿性を示す布材の性能を調査することを目的として作られたものではないため次のような測定上の問題を含んでいる。

① 被測定資料と蒸気の発生源および蒸気の放出拡散側に空気層があり、蒸気の移動に対する障壁となる。

② 空気層の厚さ(被測定資料との距離)は経時変化するため蒸気透過量は時間経過とともに減少する。

③ 蒸気発生源や吸湿剤の容量が小さいため、高透湿性材料の場合、測定値が同程度となり材料間の差別化ができない。

④ 実際上の使用条件を想定して測定条件を規定しているが、現実の環境を一水準のみで定義付けるのは不可能である。

⑤ 変化量が微量のため測定に長時間を要する。

USゴア社が開発したMDM法(Modified Descicant Method)は水蒸気の移動が被測定物間の分圧差によって生じることから、被測定物と水蒸気の発生源及び水蒸気の放出拡散側の空気層を排除することにより蒸気の移動に対する影響を取除き、被測定物固有の水蒸気移動能を求める方法である。ここでは従来法も含め4種の測定法の比較を行なった。なお試験布としてラミネート品(第2世代ゴアテックス®ファブリクス)及びウレタンコーティング品(市販品)を選んだ。表素材はいずれも目付量 65 g/m^2 のナイロン布である。

A法: 吸湿剤を入れた透湿カップに試験片をとり付け恒温槽内に入れて一定時間経過後のカップの重量を計量して透湿量を求める方法で、JIS Z-0208を参考。

B法: 水を入れた透湿カップに試験片をとり付け吸湿剤の入ったデシケータ中に入れ、これをさらに恒温槽内に置いて一定時間後のカップ重量の減少から透湿量を求めるもので、JIS K-6328を参考。

C法: 水を入れた透湿カップに試験片をとり付け恒温槽内に入れて一定時間後のカップ重量の減少から透湿量

図 5-1 A法によるMVTR

図 5-2 B法によるMVTR

図 5-3 C法によるMVTR

図 5-4 D法によるMVTR

を求める方法で、ASTM E96-B法を参考。

D法：吸湿剤水溶液を入れた透湿カップに試験片をとり付けて水面に倒立させ、一定時間後のカップ重量の増加から透湿量を求めるもので ASTM E96-BW法を参考とし修正した方法(MDM法)。

4種の測定法についてD法を除き水面と試験片との距離を変え、透湿量の経時変化を Fig. 4-1~3 に示した。

これらのグラフからA~C法では、

① 経時変化とともに透湿量が低下する。

② 空気層の厚さ(試験片と水面、または吸湿剤との距離)の大きさが透湿量に影響する。

③ 変化量が小さいため長時間の測定が必要となり、このため水面位の変化により空気層の厚さが変わり、長時間になるほど透湿量が減少する。

④ 変化量が小さいため試験片間の差が明確でない。

これに対しD法では、

⑤ A~C法に比べ数倍~数十倍の透湿量を示す。

⑥ 透湿量が一定しており透湿量と時間経過は直線関係となる。

⑦ 試験片(素材)間の差が顕著である。

⑧ A~C法に比べ短時間で精度の高い測定ができる。

このようにD法では試験片の両界面にある空気層を排除することで、試験片固有の蒸気透過性能力を表わすものとして最適であり、イギリスでは防水透湿衣料の軍用規格(UK/SC/4778)として採用されている。またアメリカに於ても透湿衣料材料の個有性能を示す方法として最適であるとみなされ、連邦規格化が検討されており、さらに日本でも一年以上の検討期間を経て布材の透湿量測定法として最大透湿能力を求めるのに最適とされ、JISとして発効されるのも間近い。

3.2 布材の影響

ラミネート加工に用いられる布材は原糸の種類や構造編織物方法、さらには染色後処理方法の組合せにより水蒸気の透過移動に影響を及ぼすが、先に述べたメンブレンの空隙率や通気性能ははっきりした制御要因は認められず、わずかに目付量が透湿度との間に弱い負相関がみられる。

またラミネートに用いられる目付量 54 g/m^2 (ポリエステル加工系織物) から 170 g/m^2 (ナイロンオックス) までの7種類の布材についてラミネート加工前後の透湿量を見ると、図7に示すように相関性はかなり高まり、ラミネート後の透湿性能は布材が本来持っている透湿機能に強く影響を受けるものと考えることができ、ゴアテックス®メンブレンの透湿性能をもっと引出して利用するためには、ラミネート加工技術の改良と共に布材そのものの透湿性向上が重要であることは言うまでもない。

図6 ゴアテックス®ファブリックスのMVTRと目付量の関係

図7 布素材とラミネート品とのMVTRの関係

3.3 スキンモデル

西ドイツにあるホーヘンシュタイン研究所は40年近くにわたり布材の加工技術、デザイン、クリーニング及び着衣としての機能について活発な研究を続けており、特に着衣の着心地(快適性)に関しては人間の皮膚を模したスキンモデルによって布材の透湿抵抗(R_{et})と熱抵抗(R_{ct})を、マネキンモデルを使って動的要素を含む熱の移動量と衣服デザインについて多くの情報を得ており、実験データは着用状態を再現したものとして高く評価され、特に屋外作業用ウェアには多くの快適性を生かした

図8 防水製品のMVTR D法と R_{et} (ハーヘンシュタイン研究所測定値)との関係

デザインが実用化されている^{7,8)}。

先に述べた透湿試験法D法(MDM法)によって得られた透湿量は、多くの防水布材料についてスキンモデルによって求めた透湿抵抗値との間に高度な負の相関を示し(図8)、またこの図からラミネート製品がコーティング材料に比べて圧倒的に高い透湿性があり、ゴアテックス®メンブレンの特性をさらに生かすことで透湿抵抗は理想の着衣快適性に近づけることが容易に推定される⁹⁾。

3.4 通気性との関連

着衣が快適であるためには衣服材料に呼吸機能が必要であり、呼吸は衣服を通して空気が通過することではなく、運動エネルギーによって生じた発汗に伴う水蒸気を衣服内部から外部に移動し、内部の下着を濡らさずに水蒸気の放出による冷却効果を生み出すことにある。従って衣服にとっては内外部の蒸気圧差によって発生した汗

中の水分を効率的に外部に移動し、拡散放出させる透湿性能の大小が着心地 — 快適性 — を決定する要素である。

図9はハーヘンシュタイン研究所が衣服の運動量に応じた環境適性について Comfort Range (快適性範囲)を示した一例である。環境温度と相対湿度および衣服内外の蒸気圧差の3成分をもとに、被験者の運動量を一定として衣服材料の違い(すなわち透湿量の違い)による快適範囲を明解に表わしている。この例では衣服素材として何ら加工をしていないニットウェア、第2世代ゴアテックス®ウェア及びウレタンコーティングウェアの3種を比較したものであるが、斜線の最大許容環境温度が示す通り、通気性のかなり高いニットウェアと不通気性のゴアテックス®ウェアではほとんど同じ快適範囲であるのに対して、わずかに通気性はあるが透湿性の低いウレタンコーティングウェアでは着用快適性の範囲は極端に狭

図9 素材別着用快適性範囲

くなっている。このように着用時の快感は衣服の通気性の有無ではなく透湿性の大小によって左右されることが実証されている。

4. 防 水

繊維製品に対する防水性試験方法としてJIS L-1092では2種類が規定されており、このうち低水圧法と称する水柱圧によりmm単位での評価が一般に使用される場合が多い。この方法は本来浣水处理を施した布や、極細繊維と熱収縮加工を組合せた高密度化織物、さらには布のコーティング面に抽出による細孔を設けたコーティング加工布などに適用され、2000mmまでの防水度を判定するものである。しかし実際のウェアは使用中に表面の摩擦や着用者の運動量(特に雨中でのオートバイ走行)、風雨などの自然環境、さらには洗たくや収納時の折り畳みなどの要素が重なるわけで、このような場合2000mmの耐水圧では全く不十分である。浣水加工布を例にとると最近では家庭洗たく20回でもレーティング80以上と称する製品アピールがしばしば見られるが、その性能はあくまでも理想的な洗たくを繰返し、すすぎを十分行なった試験布に対する判定であり、ひとたびこすったり、不十分なすすぎを行なって陰干しをした試験布では驚く程簡単に浣水性能が消失してしまう。

もう一つの高水圧法はミューレン法とも呼ばれる方法で、本法はニット類の破裂強度を調べる目的で開発されたもので、圧力媒体をエチレングリコールから水に変え、さらに加圧面に数mm径の穴をあけた金属プレートで補強することにより10~20 kg/cm²までの防水性を段階昇圧によって求めることができる。この方法は圧力ゲージの切換えにより広範囲にわたって耐水圧を測定することが可能であるため、低水圧法で、2000mm以上と称する材料をより適確に耐水性能を表現することができる。

表1 防水材料の耐水圧力(WEP)

構 造	WEP (kg/cm ²)
60/40 クロス	0.1
ナイロンタフタ (ウレタンコーティング)	2.0
〃 (透湿ウレタンコーティング)	0.8
〃 (〃 〃)	0.5
〃 (〃 〃)	0.3
〃 (〃 〃)	0.3
T/C/多孔質PTFE/トリコット	2.0
ナイロンリップ/ゴアテックス® 1/不織布	4.0
ナイロンタフタ/ゴアテックス® 2/トリコット	12.0

5. 防 汚

衣服に対する汚染は体脂や運動による発汗、化粧品や洗剤残留物などがあり、これらの汚染源は透湿性のある素材の表面やマイクロポラス内面に付着すると、すでに述べた通り水に対する浣水機能を失ない、防水性を低下させてしまう。防水性の低下現象はマイクロポラス構造からなる透湿ウレタン材料や多孔質PTFE材料では汚染源により程度の差はあるがはっきりと現われ、特に防汚加工を施していない多孔質PTFE材料で顕著である。

図10-1は代表的汚染源4種を3種類の防水透湿材表面に薄く塗布して一昼夜経過後の防水度の変化を測定したものである。図10-2~10-4はこれらの汚染布をさらに家庭用洗たく機及びドライクリーニング試験機により繰返し10回洗浄後、再び防水度を測定したものである。汚染に対して無防備のマイクロポラスウレタンコーティング布及び多孔質PTFEラミネート布は、汚染により防水性が極端に低下し、また一度汚染されたものは洗浄を繰返しても防水性が回復しない。

又、図11-1~11-4は防水透湿布の着用及び洗たくによる防水性の変化を調べたものである。各素材を足型に縫製して着用、洗たくを繰返しながら防水度の測定を行っており、着用や疲労劣化に汚染が加わるため苛酷な加速耐久性試験法といえる。ウレタンコーティング布及び多孔質PTFEラミネート布では1~2回のウォッシュアンドウェアにより防水性は急速に低下し、5~6回の繰返しでは初期防水度の高かったラミネート布はコーティング布よりも防水度が失なわれてしまう。また前述の試験布での実験同様に一度劣化や汚染によって低下した防水性は洗浄によっても大きく回復することではなく、洗浄方法の間にも特別な差は認められず、ほぼ類似した防水度の低下曲線を描いている。これに対し多孔質PTFEに防汚加工を施した第2世代ゴアテックス®ファブリクスでは、パークレン洗浄でわずかに低下が認められるのを除いては洗たく条件が変わっても安定な防水性能を維持している。

汚染はまた素材のもう一つの機能である透湿性にも悪影響を与えることが報告されており¹⁰⁾、汚染が進むと着衣の快適性も確実に低下する。汚染は普通に着用して生ずるもので、単なる審美上の汚れで片付けられる場合はあまり重要視されないが、悪条件の環境下では漏水は即体力低下一遭難死につながり文字通り生命を賭した問題である。

図 10-1 汚染による WEP の変化

図 10-2 汚染、洗浄による WEP 変化

図 10-4 汚染と洗浄による WEP 変化

図 11-1 着用及び洗たく繰返し後のWEP

図 11-2 着用及び洗たく繰返し後のWEP

図 11-3 着用及び洗たく繰返し後のWEP

図 11-4 着用及び洗たく繰返し後のWEP

6. 防 風

衣服の保温性に関する試験方法は JIS L-1096 の規定では恒温槽内の評価のため風速が 1.5~2.0 m/sec 程度までであり、このような低風速のもとでは布材の種類や構成よりも厚さの要素が最も大きい効果を示し^{11, 12)}、このため試験布の装置への取付方が測定値に微妙な影響を与えることを経験している。高風速下の防風性能については通気性と不通気性布材の差を風洞実験室内で保温率

の低下量から求めたアメリカデラウェア大学のデータが紹介されているが、低温環境下ではないため人間活動状況下で最も重要な氷点下での保温性能が評価されていない。これは低温気候室内では屋外において生死にかかわるような 20 m/sec を越える風速を作ることが困難であることにも起因している。

良く知られているように流体圧力 (P) はベルヌーイの式より流体密度 (ρ) と速度 (V) の 2 乗との積で表わされる。今環境温度を春秋時期の標高 4000 m に相当する

-20℃, 大気圧を466mmHgと仮定すると,

$$P \text{ [kg/m}^2\text{]} = 1/2 \times \rho \times V^2 \times 1/G$$

$$= 0.044 \times V^2$$

ただし, $\rho = 0.862 \text{ [kg/m}^3\text{]},$

$$G = 9.8 \text{ [m/sec}^2\text{]}$$

又気体の透過性能を表わすガレー数(GN)は100 cm³の空気が1平方インチの面積を水柱圧124 mmAqのもとで通過するに要する時間[sec]として定義される。これより滲過材料(この場合は布材)を通過するときの速度 $V' \text{ [m/sec]}$ は,

$$V' \text{ [m/sec]} = V_L \times 1/S \times 1/GN \times P/p$$

$$= 1.25 \times 10^{-8} \times P \times 1/GN$$

ただし, $V_L = 100 \text{ [cm}^3\text{]}, S = 6.45 \text{ [cm}^2\text{]},$

$$p = 124 \text{ mmAq}$$

すなわち布材を通過する空気は外側の風速と布材の透過性能(ガレー数GN)によって決まる。

図12中のGN数はそれぞれ次のような素材に相当する。

GN=0.1 未加工ナイロンタフタ

GN=5 多孔質PTFEシート(第1世代ゴアテックス®フィルム)

GN=15~30 未加工多孔質PTFEラミネート品(第1世代タイプ)

GN=1,200 多孔質ウレタンコーティング布

GN>100,000 防風/防汚加工多孔質PTFEラミネート品(第2世代タイプ)

布を境界面としてその両側に温度差(高温側30℃, 低温側-20℃)を設けて高温側を減圧吸引すると低温側の冷たい空気が高温側に移動して温度が低下してくる。実験では布面での結氷を防ぐため乾燥空気をドライアイス粉末層内を通過させて布直下の温度を-20℃(実際には空気の透過量により±5℃の変動)とし, 高温側を密閉容器として保温材を用いて容器を十分断熱し, 容器上部から一定流量の空気を減圧吸引して開始20分経過後の高温側の温度低下を測定した。図13に示す通り布からの空気透過量によって温度低下量は決まり, 風速が高まる程急速な降下があった。本実験では布材だけの場合を表わしているが保温材を組合せた場合でも類似した傾向を示し, 通気性の高い布材ほど低風速領域から温度降下が顕著であるのに対し, 通気性が低いほど熱損失は熱伝導が主体となるため実質的な温度降下の速さ又は低下量は数分の1から数十分の1に抑えられる。

7. ま と め

アウトドアウェアに求められる機能特性についてラミネート製品を中心に2~3の実験を試みながら他種加工

図12 布を通過する空気速度

図13 空気透過性ファブリクスに対する風速増大と20分後の温度低下

材料との得失の比較を行なった。数年来続いた機能を前面に打ち出した商戦から, 最近では感性面を強調したファッション性の高い商品開発が台頭している。ラミネート製品の場合も従来の機能をさらに高めた極限の環境下で快適な着用ができる素材としてアウトドア市場に限らず高, 低温やクリーンな作業に適した産業衣への開発が展開されている一方で, ソフトさや軽さを重視したファッションナブルなタウンウェア分野への浸透が活発化している。このような商品展開の中でも物作りの基本は機能性の重要さであり, ゴアテックス®メンブレンの高い透湿性と汚れに対する強さは今後の表素材及び加工技術の革新的な発展を促し, 理想の着衣開発の上でさらに重要

度を増すものと思われる。

文 献

- 1) 日本スポーツ工業新聞, 1985年5月15日付資料
- 2) 山崎義一, 産業技術研究会講座資料 (1983)
- 3) 特公昭 51-18991
- 4) 下田栄次, 化学の領域, Vol. 36, No. 12 (1982)
- 5) 安田 武, 繊維機械学会誌, Vol. 35, No. 8 (1982)
- 6) 安田 武, 表面, Vol. 22, No. 2 (1984)

- 7) 特開昭 55-7483
 - 8) K. H. Umbach, *Comfort of Clothing* (1976)
 - 9) J. H. Mecheels 他 *The Psychrometric Range of Clothing Systems* (1977)
 - 10) Daniel J. Gohlke, *Improved Analysis of Comfort Performance in Coated Fabrics* (1980)
 - 11) 福本, 藤井ら, 繊維消誌, Vol. 25, No. 9 (1983)
 - 12) 安田ら, 武庫川女子大学紀要, Vol. 7 (1959)
 - 13) 安田 武, 繊維消誌, Vol. 19, No. 12 (1978)
- (昭和 60 年 6 月 7 日受理)

第 75 回化学繊維改質基礎化学 研究委員会報告

期 日: 昭和 60 年 8 月 27 日 (火)

場 所: 京都大学工学部高分子化学教室第一講義室

出席者: 委員長 河合弘勉ほか

講 演:

“Recent Studies of Polymer Morphology”

by Professor Edwin L. Thomas

Polymer Science & Engineering Department,
University of Massachusetts, Amhrtidy, Mass.
01003 U.S.A.

要 旨:

米国マサチューセッツ大学 Edwin L. Thomas 教授の

講演会が約 60 名の聴衆の参加のもとに行なわれた。また同時に A. Ziabicki 教授, T. Kyu 教授の講演も行なわれた。

液晶高分子を溶融リン酸上にキャストすることにより薄膜を得て, それを急冷・熱処理等を行なった後, 固体構造を透過型電子顕微鏡を用いて観察した。急冷した試料では観察されなかったドメイン構造が, 熱処理によりよく発達したラメラによるコントラストのために明確にされた(これをラメラ修飾という)。ドメイン間の境界, ドメイン内での配向, ディスクリネーションなどが Frank の理論による分類をもとに議論され, 分子配向が異なるドメイン間でも連続的に(なめらかに)変化していることなどが明らかになった。

(京都工芸繊維大学 柴山充弘記)