

巻頭言

科学技術の進歩と大学教育

東京農工大学大学院 教授
佐藤 壽彌

私の講座では、10人程度の教官で約30科目の専門の授業を担当することになっていますので、教える範囲をうまくカバーすることはなかなか困難です。幅広く研究しており、経験が豊富だから（年の功？）色々担当できるだろうと言うことで、他に専門家がいらない授業を引き受けることも増えてきました。新しい授業を行うには、講義に関連する周りのことも勉強する必要があり、苦労も多いのですが、役に立つこともしばしばあります。

今年度から、クロマトグラフィーとマスペクトロスコピー（MS）の授業を担当することになりました。クロマトグラフィーは長年使ってきており、よく分かっていますが、MSはあまり使用したことがないので、夏休みに本を読んだり、インターネットで調べたりして、講義資料を準備しました。さらに、MSの講義を始める少し前に田中耕一さんがノーベル賞を受賞するとのニュースがあり、これを講義に取り入れるためもう一度インターネットを調べました。1912年にJ.J. Thompsonが分子を質量で分けることができることを述べてから、イオン化法とイオンの分離法に関し多くの進歩がありました。中でも1966年にM.S.B. MunsonとF.H. Fieldによって発明された化学イオン化（CI）法は、試料分子に加えられた大量のガスを先ずイオン化し、このイオンにより試料分子をイオン化するため、試料分子

の分解が起こらない画期的な方法です。また、種々の脱離法により、固体の分子の測定が可能になってきました。2002年のノーベル賞受賞の対象となったSLD法（田中耕一氏）やESI法（John Fenn教授）はCI法を固体や溶液に応用したもので、それまでの発明や発見を組み合わせたものとも考えることもできます。過去の発展を知ることは今後の発展にとって大変役に立ちます。このようなことを学生が分かってくればと思いながら授業を進めています。

毎年多くの新しい発見があり、大学で教えることも増えてきました。私の学生時代には、機器分析では、UV、IR、¹H-NMR、GC、XRDについて習い、これらを使えば一応最先端の研究が行えたものです。現在では、¹³C-NMR、HPLC、MSも日常よく使う機器であり、授業でも教えています。分析機器以外でも重要な新しい反応や新しい物質が生まれており、教えることが急速に増えています。まさに「知の爆発」です。このため、現在の教育内容は学生にとってオーバーロードになっています。教える内容を整理し、教え方を工夫しなければならない時期です。国立大学の独立行政法人化は運営の面の改革を中心に議論が進んでいますが、教育の内容や方法についても改革が急がれます。

CERI 財団法人 化学物質評価研究機構

CONTENTS

- 巻頭言
科学技術の進歩と大学教育 東京農工大学大学院 教授 佐藤 壽彌
- 国内外の動き
 - ・ ゴム物理試験関連のJISおよびISOの動向
- 本機構の活動から
 - ・ 評議員会および理事会開催
 - ・ 平成15年度新入職員採用式および導入教育
- 特集1（高分子技術部門）
 - ・ 技術報告 地球環境悪化がポリマーへ与える影響

- ・ 高濃度アルコール含有燃料がゴム・樹脂に与える影響
- ・ 建築基準法に基づくシックハウス関連の性能評価について
- ・ 平成14年度 対外発表
- シリーズ トキシコロジーの新しい展開②—トキシコゲノミクス—
「遺伝子知識に基づく遺伝子ネットワークの解析」
理化学研究所 ゲノム科学総合研究センター ゲノム情報科学研究
グループプロジェクトディレクター 小長谷 明彦
- 第8回化学物質評価研究機構研究発表会のご案内

国内外の動き

ゴム物理試験関連の JIS および ISO の動向

1. JIS の動き

平成14年度中に発行されたゴム物理試験関連のJISは、ありませんでした。JISの審議の関係で、15年度中には発行されますので、これについて説明します。

発行予定規格

JIS K 6272 ゴム－引張、曲げ、圧縮試験機（定速）

－仕様（制定）

JIS K 6254 加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム

－低変形における応力・ひずみ特性の求め方（改正）

JIS K 6257 加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム

－熱老化特性の求め方（改正）

JIS K 6258 加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム

－耐液性の求め方（改正）

JIS K 6272は、ゴム関係のJISでは初めて制定された、引張試験機に関する規格です。従来は試験装置を引用する場合JIS B 7721に規定する装置を引用していましたが、この規格は樹脂や金属の試験装置も対象にしているために適用が困難な点がありました。しかし、この制定により、ゴムの物理試験（引張、接着、圧縮、せん断など）の実施時の装置の引用が的確となり、品質システムの運用も容易となります。

JIS K 6254の低変形応力・ひずみ試験は、引張り方向では、低伸長応力・静的せん断弾性率を規定し、圧縮方向では一般的な圧縮試験を規定しています。しかし、この圧縮試験の結果、まとめ方が改正されています。従来は圧縮応力と標記しておりましたが、実際の式では応力をひずみで除しますので、弾性率のディメンションとなります。そこで、用語も圧縮弾性率としました。

JIS K 6257は熱老化特性試験を規定しています。この規格の目玉としましては、空気加熱形オープン等を用いた熱老化試験を、促進老化性と熱抵抗性（耐熱性）の2つの概念に分割したことです。促進老化性は、従来の試験と同様に熱のみならず、酸化劣化の促進のために、風速を高め試料と酸素との接触頻度を増大させる方法です。熱抵抗性試験は、熱のみの影響を観察し、酸化劣化の影響を遮蔽するために、低風速で行います。必然的に、促進老化とは試験装置も異なり、日本では使用実績が少ない装置が必要となります。ただし、従来より使用されているテストチューブによる老化試験は、熱抵抗性に分類されます。

JIS K 6258の耐液性試験は、旧名称は浸せき試験でした。ISOとの整合化で英語タイトルとの兼合いでこのような名称となりました。内容の変更は、平成10年に追補1とし改正された、試験用潤滑油No.1、2、3の代替が主ですが、浸せき後の各種特性値の記号の変更もされていますので注意が必要です。また、試験液を作製する際に、従来は不明であった添加剤のうち、いくつかの詳細が判明しましたので、解説に入手方法等が記載されています。

これらのJISの作業進捗状況ですが、6274および6258は意見受付広告中で、問題なければ5月中には官報公示される予定です。6272および6257につきましては、未だ意見受付広告前の状態ですが、年内の発行を目指して作業中です。

2. ISO の動き

平成14年10月13日から18日まで、京都のブライトンホテルで第50回ISO/TC45国際会議が開催されました。参加者は史上最高の196名を数え、初参加はチェコ、フィリピン、韓国の3ヶ国です。

今回の会議の最重要課題は、引張試験のJIS3号ダンベルの承認です。この試験片は、100件を超える他規格、法規、団体規格などに引用され、蓄積されたバックデータは、お金に換算すると100億円以上になると考えられる重要な案件です。ISO/TC45国内審議委員会では、2度にわたるITP（国際ラウンドロビンテスト）を主催し、結果を分析・検討して公表し、承認に向けてプレゼンテーションを会議の場で行いました。この努力の結果、SC2WG1の会議において、ISO1Aダンベルとして、NP（新規項目提案）を行うことになり、委員会の長年の夢をかなえることが出来ました。

その他では、東京大学の西先生がConvenerを務める免振ゴム分科会では、会期中に免振セミナーや見学会を開催し、各国の同意を得て、早期のISO規格作成を進めることが可能となりました。原材料分科会でも多くの日本提案が審議されましたが、特に小型密閉形混合機（ラボ用ミキサー）についてのITPはイタリアがリーダーとなって行う予定です。また、タイムリーにノーベル賞を受賞された島津製作所の田中耕一氏による、講演も開催されました。この会議についての詳細は、日本ゴム協会誌2003年の1月号に掲載されています。

本会議が成功裡に終了出来ましたこと、また、皆さまの多大なる御支援に感謝いたします。

（名古屋・隠塚）

本機構の活動から

評議員会および理事会開催

平成15年3月27日（木）、本機構会議室において、第82回評議員会が開催され、平成15年度事業計画および収支予算等が審議されました。

また、同日午後には関係官庁ご臨席のもとに第217回理事会が開催され、平成15年度事業計画および収支予算等が承認されました。（企画・野村）

平成15年度新入職員採用式および導入教育

平成15年4月1日、本機構久留米事業所において、新入職員6名の採用式を取り行いました。久留米事業所を見学したあと、熊本県阿蘇郡の休暇村南阿蘇へ移動し、4月4日までの4日間、導入教育を実施しました。また、研修終了後、日田に移動し、日田事業所を見学しました。

この研修は、本機構の活動状況や諸規程など職員として必要な事柄のほか、ビジネスマナーや仕事の進め方など社会人としての心構え、先輩職員からの体験談などが組み込まれています。

4月7日からは、各配属先で実際の業務に関連する実務研修が行われています。（企画・野村）



特集 1 （高分子技術部門）

技術報告 地球環境悪化がポリマーへ与える影響

1. はじめに

地球環境悪化の一つに大気汚染があるが、大気汚染の結果もたらされる酸性雨などによる影響が強く現われるのは無機・金属材料がほとんどであり、それらを保護するためにポリマーのコーティングを施している例は、そこかしこに見られる。

例えば、コンクリートにエポキシコーティングを施したり、博物館の庭に設置されているモニュメントや公園内に設置されている青銅製のモニュメント表面には必ずポリマーによる表面処理が施され、さび発生を防ぐと共に耐久性を向上させているのは良い例であろう。すなわち、ポリマーは大気汚染には非常に強い材料といえる。

ところが、最近ではポリマーでも重大な影響にさらされる状況が出てきた。オゾン層の減少に伴う短波長の紫外線の増加（285～315nm レベル）である。オゾン層は、成層圏以高の地上高20～25kmのところから厚さ約20kmにわたって分布している。このオゾン層は、波長200～300nmの紫外線を吸収するため地表面付近への短波長紫外線の侵入を防いでいる。しかし、1974年に発見された南極周辺でのオゾンホールはその後ますます拡大し、ここ数年最大規模を示し、その生物体やポリマーへの影響が懸念されている（オゾンホールの出現理由については、フロンに含まれる塩素原子や、窒素酸化物等が災いしているが、これらはいくつかの成書が既にあるために割愛したい）。本稿で

は、オゾンホールの出現の結果生じた短波長紫外線の様々な影響や水道水の汚染の影響を、ゴム・プラスチックを中心に述べたい。

2. オゾン劣化

2.1 地表面近傍でのオゾン発生メカニズム

昔から存在する地球上の微量のオゾンは、前述したオゾン層より気象の変化等により少しずつ流れ出したものであり、空気の流れている地上では、すぐに周囲に浮遊する空気中の汚染物質を酸化してしまうため O_3 に変換される。このため、かつては空気の汚れた都会程、オゾンは存在しなかった。一方、空気の澄んだ海や山では O_3 を O_2 に変換する汚染物質が存在しなかったため、オゾンが存在することは空気の清浄な証でもあった。筆者の子供の頃の日活の映画で「オゾンを吸いに山へ行こう」というセリフは、この事実をよく物語っている。ところが最近では、前述したように文明の高度化に伴い超音速ジェット機の飛行、大気圏内の核爆発実験や化学肥料の過多による窒素酸化物の増加、またフロン中の塩素原子等によってオゾン層が次々と破壊され、図1に示したように地表面に短波長紫外線が降り注ぐようになり、窒素酸化物（ NO_x ）からオゾンが生成している。

図2は、図1を支持する様子を示している。すなわち、太陽が昇るとともにオゾン濃度は上昇をたどり、最も紫外線量の多くなる14時頃にはオゾン量もピークに達し、そ

の濃度は10pphmにも達する。クルマの排気ガス量（走行車数）は昼間はほぼ一定であることを考慮すると、いかに紫外線がオゾン発生に寄与しているかがよく理解できると思う。（夏場、光化学スモッグ（オキシダント）がよく発生し目がチカチカしたりするが、オキシダント中にはオゾンが80%以上も含まれている。）

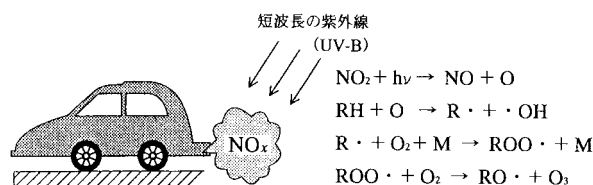


図1 都市部における短波長の紫外線 (UV-B) によるオゾン発生メカニズム

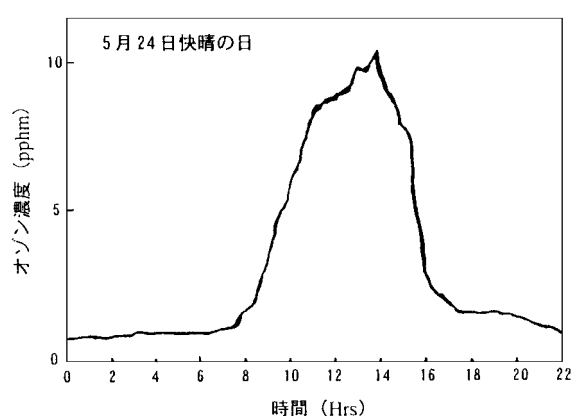


図2 交通量の多い道路周辺での1日のオゾン濃度変化

その結果、特に交通量の多い道路沿いではオゾン対策をとっていたにもかかわらず、ゴム製品にオゾンクラックが発生している。すなわち、最近の環境変化によりオゾンの高濃度化傾向がみられ、従来のオゾン対策では抵抗しきれず、さらに厳しいオゾン対策が必要な事態になりつつある。最近の乗用車のタイヤ側面は、特に紫外線が照射される外側でマイクロクラックが生じているケースが多い。内側タイヤ側面では、同様の現象はほとんど生じていないことから光劣化とも考えられる。しかし光劣化のみとはいえない。なぜならば、外側タイヤ側面にオゾン粒子は確率的に衝突し易いことと、外側タイヤ側面は太陽光に照射され温度が高まっているため、たとえ同じオゾン粒子量がタイヤ側面に衝突しても反応性が内側タイヤ側面より高いか、さらには湿度が高ければオゾンの反応性は相乗して高まることが大きな理由として挙げられる。では、オゾン劣化か光劣化かを明瞭に判断するにはどうしたら良いだろうか？

2.2 ジエン系ゴムに対するオゾンの作用とクラック発生機構とその分析手法

図3に、オゾンが二重結合部に反応する作用を示す。二重結合にオゾンが攻撃しオゾナイドを生成するが、オゾナイドは不安定でO-O結合部で切断され両性イオンが生成される。さらに、アルデヒドまたはケトンを生成する。これらの中間生成物は4種の経路で安定化する。

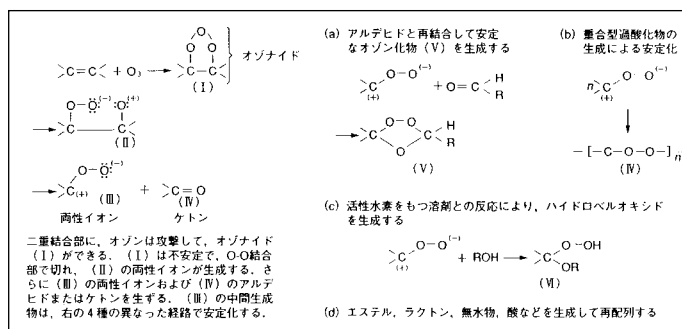


図3 オゾンが二重結合部に反応する機構

一方、オゾンクラックの発生機構は諸説ある。一般的には加硫ゴム表面には微小な傷や凹部が数多くあり、これらは伸長により拡大される。また、成形加工時の残留ストレスも内蔵されている場合は、オゾンの影響は大きい。これらの伸長されているゴムは、未伸長のものに比べオゾンの浸透率および浸透拡散速度が大きく、欠陥部の二重結合に直接的に攻撃してクラックを発生させやすくする。このとき、分子鎖切断部が再結合すれば架橋反応が起こり、ポリマーが安定する。したがって、無伸長、分子鎖の無配向の状態では高濃度のオゾン雰囲気中にゴムを放置すると架橋反応のため表面が硬化し、手で触ってもカチカチの触感が得られるが、オゾン劣化は表面反応で硬化は極表面に限られているため、少しでもストレスを加えると一瞬のうちに無数のクラックが発生する。すなわち、外表面と内部は完全に異なるゴム状態を示していることになる。オゾン劣化の判定は外観観察によるマイクロクラック発生の有無が日常的によく用いられている手法であるが、これでは上述している光劣化か？あるいは疲労劣化？あるいは屈曲き裂が生じている可能性もあり、官能法ではなかなか判定し難いのが実情である。当機構でも、この種の判定のためにマイクロクラックの発生したゴム製品が時折持ち込まれる。

2.3 顕微鏡FT-IR（フーリエ変換赤外分析）表面反射法によるオゾン劣化の判定

オゾン劣化では、 3400cm^{-1} 付近の水酸基(OH)の吸収が顕著に出現する。水酸基の出現はジエン系ゴムではオゾン劣化を生じた場合特徴的に現われ、オゾン劣化判定には極めて有効な手段となる。オゾン存在下では短時間で生じるが、ゴム層内部に入り込んでまでの反応ではなく、典型的な表面反応であるため、表面反射法で極めて効率的に検出できる。さらにこれらのゴムは、いずれも一般に多量のカーボンブラック(CB)が補強材として添加されているため、通常のFT-IRによる反射分析法ではIR光を吸収してしまい、ほとんど良好な情報シグナルを得ることができないが、顕微鏡法では光源から出された光を直径数十 μm にまでビームコンデンサーでしばり込みを行なうため、単位面積当たりの光エネルギーが強く、従って、色々な情報を取り込んできた反射スペクトルが容易に得られることになる。図4にジエン系ゴム(NBR)の顕微鏡FT-IR表面反射法による未使用品とオゾンクラック発生品のスペクトルの比較を示した。

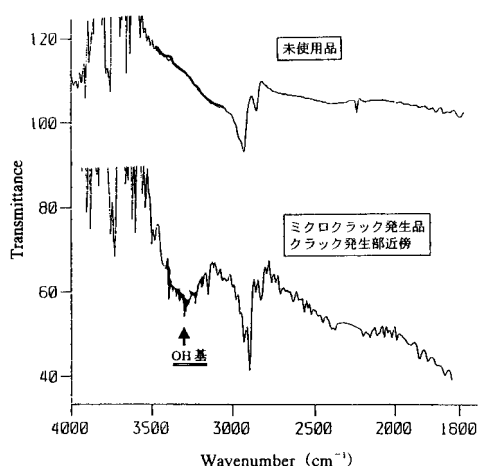


図4 顕微鏡FT-IR表面反射法による未使用品とオゾンクラック発生品のスペクトル比較

疲労破壊は生ずる前に主鎖にペルオキシラジカルが生成するが、疲労劣化では応力によって自動酸化反応で生成したポリマーオキシラジカルの解裂反応が促進され、末端基ラジカルが生成し易くなる。このため、表1に示す末端基濃度が増加するようになる。なお、カッコ内にはFT-IR分析によって得られる吸収ピーク位置を示した。物性的には加硫ゴムは加硫密度の低下が現われるためにDSC（示差走査熱量計）でガラス転移点の降下現象を探索すると良い。

表1 疲労劣化によって生ずる末端基

- HC = CH₂ (910cm⁻¹)
- CH₃ (1379cm⁻¹)
- COOH (1710cm⁻¹)
- COH (1735cm⁻¹)

3. 水道水中に含まれる残留塩素による、濾過器中に内蔵された POM 製ボルトの破損

最近の環境悪化に伴い、水道局の懸命の浄水努力にもかかわらず、水の安全を保つためどうしても最後には塩素の投入に頼らざるを得ない。その結果、水道水中には残留次亜塩素酸 (HClO) 濃度が増加し、そのため、昔と比べ水道水が格段にまづくなった。しかし、それらと比例して水道水をより安全に美味しく飲もうという人間の要求が増すのは当然のことであり、その結果、水道用蛇口に浄水器を直接取り付けることが流行している。

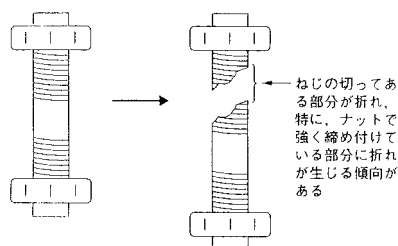


図5 POM製ねじの破損状態

この浄水器の内部に部品としてPOMねじ（ボルトナット）が使用されている。その外観を図5に示す。このねじが、最も負荷のかかると思われるナット部分のねじ山部分

より破損していることが判明した。破損事故は、この1件でなく数件が発生している。使用期間はほぼ9年である。都内でも有数の水道水のまづさで知られている都内下町の墨田区内で使用されていた。この破損原因について調べた。

3. 1 外観および破断面の観察

POMねじの表面には、写真1に示すSEM（走査型電子顕微鏡）写真でも明らかなように、多数のクレイズ（マイクロクラック）の存在が認められ、すでに劣化がかなり進行しているものと考えられた。一方、破断面は激しい凹凸を呈し、異物の存在や成形時に生ずるボイドは一切認められず、特に破断起点近傍で鏡面を呈していないことから、溶剤トクラックや界面活性剤などによる化学破壊でもないことが判断された。さらには、疲労破壊を示す“貝殻状結晶”（ストライエーション）も見当たらないことから、外力により表面上に存在するクレイズがイニシエーターとなり、一気に破断される典型的な脆性破壊であることが示唆された。



写真1 POM表面にできたクレイズSEM写真（×35）

3. 2 DSC（示差走査熱量計）とTG（熱天秤）による劣化度の判定

結晶性ポリマーは、熱、光、応力などの外部からのさまざまな劣化因子によってダメージを受けると、劣化初期時には、それまで一部不規則であった結晶形態の再配列が生じたり、欠陥部分や非晶部分にも結晶領域が拡大成長するため、若干の結晶化度と融点の上昇が見られるが、その後、さらに劣化が進行することによって結晶化度は徐々に低下し、それと同時に融点降下現象も見られる。ちなみにPOMの結晶部の密度dcは1.506で、非晶部の密度daは1.250になる。結果を表2、3に示す。

この結果、まず新品の融点が169℃を示したことから、供試料はコポリマーであることが確認された（一般にホモポリマーの融点は約180℃付近である）。そして、表面近傍は、それより約10℃も低下し、その真下の内部では、供試料は約10年も経過しているにもかかわらず、新品よりやや低い温度であるため、内部ではほとんど劣化を生じていないことが確認された。

TGについても、DSCで得られた融点降下現象と同様に、表面近傍では激しい低分子化現象が生じているものの、ほとんど劣化は生じていない新品同様であることが確認された。すなわち、劣化は水道水に直接接触している表面とその近傍約2～3mmまでにとどまっていることが判明した。

表2 DSCによる融点測定結果

試料	融点 (°C)
新品 (未使用品)	169.4
破損品表面近傍	160.7
破損品表面より2mm削り出した部分	165.3
破損品内部	168.0

表3 TGによる熱分解速度測定結果

重量減少率	熱分解温度 (°C)			
	新品 (未使用品)	破損品表面近傍	破損品表面より2mm削り出し部	破損品内部
10	322	287	310	318
15	326	294	315	322
20	331	301	320	328
25	337	305	330	335

3. 3 顕微 FT-IR (フーリエ変換赤外分光計) による構造変化の確認

特にPOMの特徴であるC-O-Cによる特性吸収に注目し、 $1,000\text{cm}^{-1}$ 付近の吸収スペクトルを破損品内部と破損品表面について図6に示した。

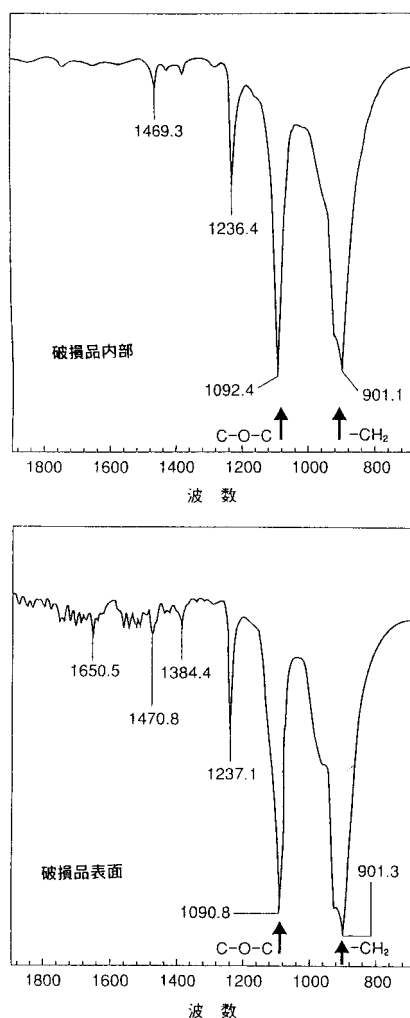


図6 顕微鏡FT-IR スペクトル

また、POMの特徴であるC-O-Cによる吸収 $1,100\text{cm}^{-1}$ 付近のピークと、基準となる $-\text{CH}_2$ による吸収 900cm^{-1} 付近のピークの吸光度比を表4に示した。破損付近の表面の吸光度比は新品および破損品内部と比べ、C-O-Cに起因する吸

収が減少している。これは、図7のようなPOM主鎖切断の進行を示唆し、DSCで得られた融点降下、TGで得られた熱分解温度の低下現象を支持している。

表4 顕微FFIRによる吸光度比

試料	吸光度比 ($A_{1,100\text{cm}^{-1}}/A_{910\text{cm}^{-1}}$)
新品 (未使用品)	0.98
破損品表面	0.90
破損品内部	0.96

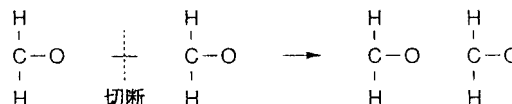


図7 POM主鎖切断の進行

また、EPMAによる内部と表面で反応し結合している可能性が高い元素の比較分析を行うと、表面、特にクラック発生に近い付近では、内部には一切含まれていない塩素元素の多量の存在が認められた。すなわち、水道水中の残留塩素が長期間にわたってPOM製ボルトに接触していた結果、劣化を誘引し主鎖切断を生じたものと推定される。特に、冒頭に述べたように、POMは塩素系に比較的に弱いので、ごくわずかの残留次亜塩素酸 (HClO) でも長期間にわたっては耐え切れなかったものと考えられる。

3. 4 強度測定

劣化が生じ、表面近傍のみが低分子化していることはさまざまな分析手法で把握できる。しかし、それらの現象が実際の強度に及ぼしている影響までは把握できていないため、強度測定を試みた結果を表5に示した。

この結果、破断品は新品に比べ著しい強度および伸びの低下が認められた。これは、今までの調査で明らかのように、劣化はPOMの内部にまで至っていないことから、表面に生じた微少なクラックや表面近傍の脆弱化が応力集中を招き、破断を誘引したものと考えられる。

表5 強度測定結果

		新品	破損品	破断時伸びはチャック間距離から次式により求めた $E_b = \frac{L_1 - L_0}{L_1} \times 100$ E_b = 破断時伸び (%) L_0 = 元のチャック間距離 (50mm) L_1 = 破断時のチャック間距離 (mm)
破断時過重 (N)	n_1	4380	2800	
	n_2	4490	2810	
	n_3	4600	2820	
	平均	4490	2810	
破断時伸び (%)	n_1	22	4	
	n_2	21	6	
	n_3	24	5	
	平均	22	5	

3. 5 結 論

POM成形品の破損に至った原因は、次のように結論づけられる。

①水道水中のわずかな残留塩素は、10年間という長期にわたりPOMと接触していることによって表面にクレイズを発生させ、さらに表面近傍のポリマーの分子量低下を招いた。

②クレイズは、応力集中を誘引し強度を正常品の半分以下にまで減少させ、破損に導いた。

③したがって、POMは長期にわたる残留塩素の接触に弱い使用期間を約5年くらいにし、早期の交換が望ましい。[POMを塩素濃度5mg/lの水中で7MPa (70kg/cm²)の引張応力をかけながら80℃で処理した場合、同温度での熱風中で破壊に至る時間の1/20で破壊に至る。]

4. おわりに

今、さまざまな環境対策が取られているが、オゾンホールはますますもって大きくなりつつあるため、短波長域の光量の増加は避けられそうにない。このため、現在の促進試験を見直す必要さえ出てくるであろう。また、単なる光劣化反応ばかりでなく、例えばイオウ酸化物 (SO_x)、窒素酸化物 (NO_x) などの無機酸化物や微量の貴金属などのちりやほこりが、レドックス反応などの自動酸化によりポリマーの劣化を速めている可能性がある。このように考えると、常時太陽光に暴露されている建築材料などでは評価の見直しが必要となるかもしれない。

また、全国の主な地域での太陽光の波長分布の再測定も同時に必要であろう。

16年前、宮崎と沖縄の海岸べり、それに横浜市内の交通量の多い交差点付近でのポリウレタンの屋外暴露試験では、劣化度合いは予想に反して横浜>沖縄>宮崎の順になり、横浜で最も劣化進行がはなはだしかった。おそらく有機物も含んだ排ガスなどの大気汚染物質が劣化の進行に寄与していたものと考えられる。紫外線以外に排ガスで汚れた大気が触媒的な働きをしたのであろう。

日本ゴム協会第1特別研究委員会では、昭和43年から15年間、当時、主要ゴム材料である天然ゴムおよび4種の合成ゴムを素材ゴムとし、加硫系の異なる試料について東

京 (墨田区、国立)、北海道 (札幌)、福岡 (久留米) で自然老化させている。試料は屋外の百葉箱中に置かれた通気のよい暗箱中に静置されている。この条件で天然ゴムのラテックス試料に特に地域差がみられている。

写真2にみられるように、墨田区の試料は変形収縮し、クレージング状き裂が発生し、硬くなっている。他の地区の試料にはそのような傾向はみられない。試験開始時期は区内で<光化学スモッグ>という新しい公害が出現してきた時と時期を同じくしている。明らかに墨田区での結果は、大気汚染によるポリマーの劣化促進を示唆している。

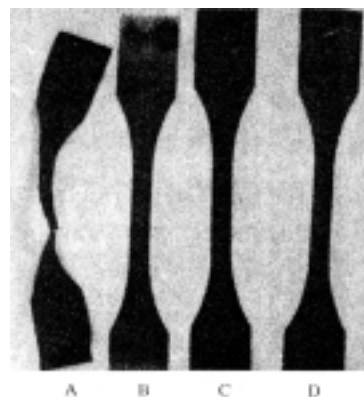


写真2 イオウ加硫した天然ゴムラテックス試料の劣化挙動 (13年目)
A) 東京 (墨田区) ,B) 東京 (国立) ,C) 久留米 ,D) 札幌

10年程前の、長崎県普賢岳の火砕流は島原地方の住民を苦しめているが、火山噴出物の大気汚染もポリマーを劣化させる。桜島での観測によれば、降下粉塵の多い地域でのPE、PVCの劣化が、大気中に含まれるイオウ酸化物、フッ素化合物、塩素イオンで促進されることが示されている。

我々ポリマー研究者もこれから、短波長紫外線の光劣化と大気汚染の相乗効果について、さらに調査研究すべき点はたくさんあると考えられる。

(東京高分子・大武)

高濃度アルコール含有燃料がゴム・樹脂に与える影響

高濃度アルコール燃料を使用した一部の車種において、アルミ製の燃料系部品の腐食により、燃料漏れ・車両火災が発生したことを受け、平成13年9月に「高濃度アルコール含有燃料に関する安全性等調査委員会」が設置され、自動車の高濃度アルコール含有燃料の使用に関する実態調査が行われました。本機構においては当該燃料のゴム・樹脂に対するさまざまな影響を調査しました。

高濃度アルコール燃料の主な成分は、ナフサ50%とアルコール50%からなり、税率が低いことにより、市販の価格が10円/L程度レギュラーガソリンより安くなります。しかし、このアルコール成分により燃料系に使われているアルミが腐食・溶解し、さらにパッキンやホースに使われるゴムや樹脂が、膨潤・劣化により物性低下が生じやすいことが判明しました。

【実験概要】

現在、自動車の燃料系に使用されている高分子材料を市

販品に近い成分に調整した高濃度アルコール含有燃料に70℃で480時間浸漬処理し、これらの物性測定・化学分析や浸漬液の化学分析を行いました。

高濃度アルコール含有燃料：

エタノール、n-プロパノール、iso-プロパノール、n-ブタノール、iso-ブタノールにナフサを50%混合した溶液および過酸化物を添加したサワー化燃料

ゴム材料：CHC・FKM・FVMQ・H-NBR・NBR・NBR/PVC

樹脂材料：EVOH・PA11・POM・PPS・フェノール樹脂

測定項目：硬さ・引張強度・伸び・体積変化率・衝撃強度・粘弾性特性・ガラス転移・ラジカル発生量・酸化防止剤の定性/定量等

【結果】

ナフサにアルコールが50%混入することにより、ゴム材料については膨潤や引張強度の低下、硬さの低下が確認さ

れ、変化の程度は混合したアルコールの炭素数の小さいもの程大きい傾向にあることが判明しました。また、ゴム中の老化防止剤もより抽出され易くなります。樹脂材料についても、弾性率が低下するなど物性低下がみられ、ゴムと同様に酸化防止剤の抽出もより大きくなる結果が確認されました。

ゴム材料の耐燃料油性 (A: ナフサ 100% B: エタノール 50%+ナフサ 50%)

特性項目	CHC		FKM		FVMQ		H-NBR	
	A	B	A	B	A	B	A	B
硬さ変化	+2	-10	-4	-11	-12	-21	-1	-14
引張強度変化率 (%)	-23	-36	-14	-31	-31	-54	-16	-24
伸び変化率 (%)	-40	-47	-10	-18	-26	-37	-18	-32
体積変化率 (%)	+1	+22	+7	+22	+19	+24	-4	+15
ガラス転移点 (°C)	-45.2	-46.5	-24.8	-23.8	-73.9	-73.3	-23.2	-23.1
残存老防量 (ppm)	2100	1600	-	-	-	-	10	4

プラスチック材料の耐燃料油性 (A: ナフサ 100% B: エタノール 50%+ナフサ 50%)

特性項目	EVOH		PA11		POM		PPS	
	A	B	A	B	A	B	A	B
引張弾性率変化 (%)	-4.6	-88.5	-5.3	-53.2	-27.9	-43.8	+8.5	-1.7
体積変化率 (%)	+1.3	+11.6	+2.6	+14.0	+0.8	+4.5	-0.0	+0.1
ガラス転移点 (°C)	85.7	76.6	78.0	81.5	166	166	94.2	84.0
残存老防量 (ppm)	-	-	530	23	2600	2300	-	-

【結 論】

高濃度アルコール含有燃料は、通常のガソリン使用時に比較して、早期にゴム・樹脂部品を劣化させ、製品寿命が極度に短くなることが予測されます。現在日本で販売されている自動車はナフサを主原料とするガソリンを元に設計されており、元来想定していない高濃度アルコール含有燃料を自動車に使うことは、危険な状況を招く恐れがあるといえます。さらに、製品レベルでの影響をみるために、燃料タンク内におけるポンプ用ゴムホースの抜け易さについての実験も行いました。JASO規格の金属パイプに、ゴムホース（現行の自動車部品）を取り付け、上述実験と同様に浸漬した結果、ナフサ100%で処理したゴムホースは2.11MPaの圧力がかかると金属パイプから抜けるのに対して、高濃度アルコール燃料で処理したものは、0.9～1.8Mpaの圧力で抜けることがわかりました。燃料ポンプのホースには、最大で1.0MPaの圧力がかかる可能性があり、この場合、走行中突然燃料供給が絶たれ、エンジンが停止することも想定されます。（東京高分子・近藤（武））

建築基準法に基づくシックハウス関連の性能評価について

近年、居室内の建築材料から徐々に放散される化学物質によって起きるシックハウス症候群やシックスクール症候群といった病気が社会問題化しております。

このような状況の中で、昨年の7月12日に建築基準法が改正され、これを受けて同年12月26日に建築基準法施行令第20条の5「化学物質の発散に対する衛生上の措置に関する技術的基準」が公布されました。この技術的基準は、今年の7月1日より施行されますが、シックハウス対策の規制として居室に使用する建築材料については、ホルムアルデヒドの発散量に応じて表1に示す使用規制を受けることとなりました。

表1 ホルムアルデヒド発散建築材料の区分と規制の概要

区 分	夏季ホルムアルデヒド 発散速度(mg/m ² ・h)	規制の概要	対応するJIS, JASの記号	大臣認定
第1種ホルムアルデヒド 発散建築材料	0.12を超える	使用禁止	E2, Fc2	
第2種ホルムアルデヒド 発散建築材料	0.02を超え、 0.12以下	使用面積の 制限あり	E1, Fc1 F☆☆	第20条の5 第2項の認定
第3種ホルムアルデヒド 発散建築材料	0.005を超え、 0.02以下	使用面積の 制限あり	E0, Fc0 F☆☆☆	第20条の5 第3項の認定
規制対象外	0.005以下	制限なし	F☆☆☆☆	第20条の5 第4項の認定

(詳しくは、平成14年国土交通省告示第1113号、1114号、1115号参照)

今回の対象となる建築材料は、表2に示す17種類ですが、この中でJAS規格に適合する製品およびJIS規格に適合する製品以外については、国土交通省の指定性能評価機関で性能評価を受け、その結果を国土交通大臣に申請して大臣認定を受けないと7月1日以降は使用できなくなります。

表2 規制対象の建築材料一覧表

材 料 区 分		
①合板	⑦パーティクルボード	⑫保温材
②木質系フローリング	⑧その他の木質建材	⑬緩衝材
③構造用パネル	⑨ユリア樹脂板	⑭断熱材
④集成材	⑩壁紙	⑮塗料(現場施工)
⑤単板積層板(LVL)	⑪接着剤(現場施工、工場 での二次加工とも)	⑯仕上塗料(現場施工)
⑥MDF	⑫接着剤(現場施工)	

(詳しくは、国土交通省ホームページ参照)

当機構におきましては、昨年末より指定性能評価機関となるための準備を開始し、今年の4月4日に国土交通省の指定を受け、性能評価業務を開始いたしました。

(1) 性能評価の方法

国土交通省のホームページに記載されている「ホルムアルデヒド発散建築材料の業務方法書モデル」に準拠して、小型チャンバー法またはデシケータ法で試験を行い、評価員2名以上で性能評価を行います。

(2) 性能評価の手数料

性能評価手数料は法定料金で、1申請につき40万円（非課税）となります。

(3) 性能評価申請の窓口

財団法人化学物質評価研究機構

大阪事業所 伊藤

TEL: 06-6771-5157, FAX: 06-6772-6049

東京事業所 高分子技術部 宮川・植田

TEL: 0480-37-2601, FAX: 0480-37-2521

(大阪・伊藤)

平成14年度 対外発表

1. 口頭発表

- 「水道水中の残留塩素に侵されるEPDMパッキンの劣化メカニズム(Ⅱ)」

中村*¹, 吉川, 百武, 小林, 植田, 宮川, 大武, 日本ゴム協会 研究

発表講演会 講演要旨B-7 (2002) .

要旨:すでに、カーボンブラック配合EPDMの塩素水(500ppm)浸せきによる劣化メカニズムについては詳細な解析を行ったが、今回さらに市場回収品

のEPDMについて劣化メカニズムの検討を行った。その結果、市場回収品の場合は酸化劣化が進行することによりポリマーの主鎖が切断し、ポリマーの崩壊が生じ黒粉が発生するものと推察された。このことは、EPDMのジエン成分の側鎖メチル基の塩素化が起点となり硬化劣化する塩素水浸せきの劣化メカニズムとは異なることが判明した。

・「水道水の残留塩素に劣化し難いゴム材の開発」

中村^{*1},近藤(寛),田上,近藤(武),宮川,大武,日本ゴム協会 研究発表講演会 講演要旨,B-8 (2002) .

要旨：水道水の残留塩素に劣化し難いゴム材の開発を目的に、EPDMをベースポリマーとして選択し、種々の配合剤の添加効果について検討した結果、EPDMにポリブテンあるいはポリエチレンワックスを添加した場合や架橋密度を増加した場合において、耐残留塩素水性が向上し、長期間での抵抗性も十分期待されることが明らかとなった。

・「高温水劣化に強いフッ素ゴムの配合検討」

百武,植田,宮川,大武,吉田^{*2},稲葉^{*2},日本ゴム協会 研究発表講演会 講演要旨,B-9 (2002) .

要旨：フッ化ビニリデン-6フッ化プロピレン共重合体のフッ素ゴムは、架橋形態（ジアミン、ポリオールおよびパーオキサイド架橋）を問わず高温水中で水劣化が生じること等についてはすでに報告したが、今回、高温水劣化に強いフッ素ゴムの配合検討を行った。その結果、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体を基本骨格とするフッ素ゴムの場合ほとんど劣化が生じず、また、劣化の要因の一つと考えられるCaF₂の生成もほとんど認められないことが明らかとなった。

・「引張試験によるエラストマー材料のプロファイリング」
隠塚,長,山口,日本ゴム協会 第15回エラストマー討論会 講演要旨,B-24 (2002) .

要旨：ゴム・エラストマー材料の引張物性を測定する際に、引張強さおよび伸びで評価を行わずに、SS曲線を用いて評価する方法を提案した。ゴムの劣化や老化時にSS曲線で評価すると変化の度合を敏感に捉えることが可能であった。また、一般の依頼試験においてもケアレミスが発見に活用できた。

・「X線回折法によるカーボンブラックの判別 その2」

山口,隠塚,稲田,佐藤^{*3},第15回エラストマー討論会 講演要旨,B-25 (2002) .

要旨：カーボンブラックの判別方法として、X線回折を用いた方法を提案した。汎用カーボンでの粒子径とハローの半値幅では良好な相関関係が得られ、粒子径の揃った標準カーボンでもその結果が支持された。さらに、各種ゴムを用いたカーボン配合加硫ゴムでも、判別が可能であった。また、白色充てん材は、カーボンのハローの妨害をせず、併

用系でも判別可能であった。

・「汎用樹脂製品の局部変色機構の解明とその考察」

藤村^{*4},畠山^{*4},大武,日本分析化学会 第7回高分子分析討論会 講演要旨集,p123 (2002) .

要旨：樹脂製品の変色は、原因物質が極めてわずかであり、また、光、熱等の外的要因と成分等が複雑に絡み合うため、その要因を特定することは困難を極める場合が多い。今回、ABSおよびPP成形品の変色物についてFT - IR、レーザーラマンスペクトル、ESRおよびTOF-SIMS等を用いて検討した結果、変色原因物質特定化の解析手法をほぼ確立できた。

2. 投稿論文

・「水道水残留塩素に侵されるEPDMパッキンの劣化メカニズム」

吉川,中村^{*1},百武,小林,植田,宮川,大武,日本ゴム協会誌,75,313 (2002) .

要旨：EPDM中に配合されたカーボンブラック（CB）の粒子径や表面状態の違いによって塩素水中の塩素の吸着され易さが異なることが判明した。すなわち、比較的粒子径の大きいFTブラックの方が粒子径の小さいHAFブラックよりも塩素を吸着し難く耐残留塩素性は良好であった。また、固体¹³C - NMRおよびXPS等による分析から、劣化メカニズムは、CBに吸着、活性化された塩素によりEPDM中のジエン成分側鎖メチルが塩素化され、この塩素化されたメチル基がほかのEPDM分子と反応することで架橋密度が上昇、硬化劣化し、引き続きストレスクラッキング、崩壊、脱落が生じるものと推察された。

・「水道水残留塩素に侵されるEPDMパッキンの劣化メカニズム（そのⅡ）」

吉川,中村^{*1},百武,小林,植田,宮川,大武,日本ゴム協会誌,76,9 (2003) .

要旨：EPDMパッキンの市場回収品を用いて劣化メカニズムの検討を行った。その結果、既報とは異なり次亜塩素酸による酸化反応で $>C=O$ 結合が生成し、さらに主鎖切断による $>C=C<$ 結合およびメチル基が生成すると推定された。そして、架橋密度の低下をきたし、パッキン表面層の崩壊、脱落、いわゆる黒粉現象が生じたと考えられる。このようなメカニズムの違いは、常時流水している塩素水の濃度や温度の違いと推察された。

3. 総説

・「大気汚染が引き起こした耐候劣化環境（紫外線、オゾン）の変化」

大武,マテリアル学会誌,14, (3) 116 (2002) .

要旨：近年、大気汚染が人体、環境、材料に与える影響が大きな社会問題となり、そのメカニズムや防止

対策等に関して種々議論されているのは周知の事実である。本稿では、主としてオゾンホール出現の結果生じた短波長紫外線のさまざまな影響をポリマーを中心に解説した。

*1: 須賀工業 (株) *2: 日本マリンテクノ (株)
*3: 名古屋市工業研究所 *4: (株) パンウォシュレット
(東京高分子 宮川)

シリーズ トキシコロジーの新しい展開② —トキシコゲノミクス—

シリーズ第2回の特集として、高精度・簡易有害性（ハザード）評価システム開発プロジェクトの開発推進委員の一人である理化学研究所 ゲノム科学総合研究センターゲノム情報科学研究グループ プロジェクトディレクター小長谷明彦先生に原稿をお書きいただきました。

小長谷先生は、分子生物学と情報処理技術を融合した新しい学問領域バイオインフォマティクスの第一人者で、1)

遺伝子知識に基づく遺伝子ネットワークの解析

理化学研究所ゲノム科学総合研究センター
ゲノム情報科学研究グループ
小長谷 明彦 Christian Schönbach

1. はじめに

近年、ゲノム解析プロジェクトの進行とともに、遺伝子ネットワーク、すなわち、タンパク質相互作用と遺伝子発現制御の観点から生命現象を解析する試みが注目を集めている。特に、DNAチップあるいはマイクロアレイを利用した遺伝子発現プロファイルは細胞内における遺伝子発現制御関係を解析する上で非常に重要なデータを提供する。遺伝子発現プロファイルの解析法としては、発現プロファイルにおいて似た発現パターンを持つ共発現遺伝子群 (co-expressed genes) に分割し、遺伝子群の制御関係を計算論的手法により同定する方法が一般的である。しかしながら、実際の遺伝子発現プロファイルには様々なノイズが含まれており、また、同一の発現パターンを持つ遺伝子が必ずしも生化学的に相互作用しているという保障もない。

この問題を解決するひとつの手法は、文献などに書かれている遺伝子に関する知識を活用して、共発現遺伝子群の絞り込みを行ない、より正しい遺伝子ネットワークの同定を行なうことである。本稿では、遺伝子ネットワークの同定に向けた計算論的手法を紹介するとともに、遺伝子発現プロファイルの解析における遺伝子知識の重要性について言及する。

2. 遺伝子ネットワーク

複数の遺伝子の活性化・不活性化の関係を調整する機能は遺伝子ネットワーク^{1),2)}と呼ばれる。各遺伝子は、転写を誘導または抑制する少なくとも1つの活性化シグナルあるいは抑制シグナルに応答する。活性化シグナルが存在しない場合は、遺伝子の発現量は低いままとなる。現在の

ゲノム比較、2) 構造ゲノミクス、3) SNP解析、4) 経路解析の4つの研究テーマに取り組まれています。

「遺伝子知識に基づく遺伝子ネットワークの解析」という標題で、小長谷先生が提唱されている「遺伝子知識スパイラル」モデルを具体的にご紹介いただいていますので、是非ご一読ください。
(評価研・大塚)

ところ、マイクロアレイによって得られる遺伝子発現プロファイルは、遺伝子ネットワークを同定するための主要な情報源である。このデータは1) 多くの遺伝子 (変数) を持ち、2) 不正確な値や欠損値を含むことがあり、3) 相関的、階層的、非線形的、時変的過程を表すため複雑であり、4) 遺伝子発現のある一面を表すものである。

共発現遺伝子群のクラスター分析結果はそれ自身有用な情報であるが、これから遺伝子ネットワークを手作業で解読するには時間と費用がかかり、その規模も非常に限定されたものとなる。この問題を解決するために、ブーリアンネットワーク³⁾、微分方程式⁴⁾、ウェイトマトリクス⁵⁾、ベイジアンネットワーク^{6,7)}、ベトリネットワーク⁸⁾などを用いた計算論的な遺伝子ネットワーク同定手法が提案されている。

代表的な遺伝子ネットワークの表現モデルであるベイジアンネットワークは同時確率分布をグラフで表現したものである。ベイジアンネットワークでは確率モデルを用いるためノイズがあり不完全なデータをより簡単に扱うことができる。例えば、生物学的に興味のある入力パラメータは生物学的に妥当な値に設定され、実験データに一致するよう特別な方法で調整される。ベイジアンネットワークの最も重要な特徴は、生物学的に妥当なパラメータ値に関する情報を事前確率分布という形で直接取り込むことが可能という点にある。Nir Friedmanらは、酵母の細胞周期を調節する遺伝子ネットワークに、ベイジアンネットワークを応用することに成功し (図1)、主要な調節遺伝子間のいくつかの新しい関係を予測した^{6,7)}。

3. 計算論的手法の限界と遺伝子知識の必要性

計算論的手法による遺伝子ネットワーク推定法はいくつかの本質的な問題点を抱えている。一つは、遺伝子発現プロファイルが一つの生命現象を表すことを前提としている点である。もう一つは、遺伝子発現プロファイルの情報だ

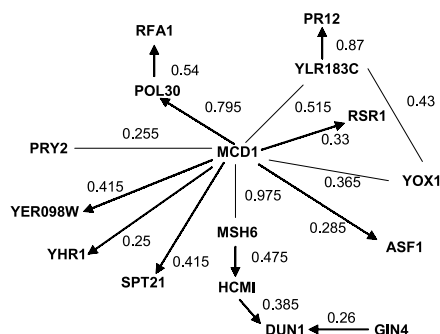


図1 ベイジアン遺伝子ネットワーク

けを用いて遺伝子ネットワークを同定している点である。このため、計算論的手法で同定した遺伝子ネットワークは多くの場合不完全であり、生化学的な背景知識による補完を必要とする。

ArnoneとDavisonによれば、後生動物において、各遺伝子は平均4~8の異なる機能に属する他の遺伝子と相互作用する可能性があるという⁹⁾。このことは、遺伝子ネットワークを同定する上でタンパク質間相互作用が重要な役割を果たすことを意味する。また、遺伝子ネットワークの予測精度を上げるためには、転写制御に関わる蛋白質-DNA間の相互作用情報をできる限り含めることが望ましい。実際の遺伝子発現調節にはさらに多くの因子が関与する。例えば、転写因子TP53の結合は、種々の標的遺伝子の転写のみでなくTP53自身のmRNAおよびCDK4のmRNAの翻訳に対しても調節を行う¹⁰⁾。RNAプロセッシングを制御する調節蛋白質（例えばスプライシング因子）の影響、RNAスプライシングへのナンセンスコドンの影響、細胞の状態に依存して異なる機能を持つ遺伝子（例えば、癌遺伝子MYCは分裂誘発機能およびアポトーシス機能の両方に関与する¹¹⁾）の影響についても考慮する必要がある。

以上に述べたように、遺伝子発現データの解析においては、計算論的手法を用いて実験データを解析するだけでは不十分であり、対象とする遺伝子に関する様々な生化学的知識の活用が不可欠となる。このために、我々は、遺伝子のアノテーション情報から関連する生化学的知識を網羅的に収集するFACTSシステム¹²⁾ (Functional Association/Annotation of cDNA Clones from Text/Sequence Sources)を開発した(図2)。FACTSシステムは配列情報ならびに遺伝子アノテーション情報から相同な遺伝子情報、タンパク情報、遺伝子オントロジー、疾病情報、タンパク相互作用情報ならびにMEDLINEアブストラクト等から関連情報を抽出し、さらに人手による注釈を可能とした知識発見およびアノテーション支援システムである。我々は、FACTSを使用して、RIKENマウスcDNA FANTOM2クローン60,770例のアノテーションの47.5%に文献情報を関連づけることに成功した。FACTSデータベースは、遺伝子ネットワークの同定のみならず、マウスのtranscriptome(転写)、cDNA-inferred interactome(分子相互作用)、pathome

(病理)の機能的複雑性を研究するための重要なツールとなるはずである。

参考文献

- 1) Somogyi R. et al. Modelling the complexity of genetics networks. *Complexity*, 1:45-63, 1996.
- 2) Bryant, B. et al.: Gene expression and genetic networks. *Pac Symp Biocomput.*, 3:3-5, 1998.
- 3) Ideker T. et al. Discovery of regulatory interactions through perturbation: Inference and experimental design. *Pac Symp Biocomput.*, 5:302-313, 2000.
- 4) Chen, T. et al.: Modeling gene expression with differential equations, *Pac Symp Biocomput.*, 4:29-40, 1999.
- 5) Weaver, D.C. et al. Modeling regulatory networks with weight matrices. *Pac Symp Biocomput.*, 4: 112-123, 1999.
- 6) Friedman, N. et al.: Using Bayesian networks to analyze expression data. *J Comput Biol.*, 7:601-620, 2000.
- 7) Pe'er, D. et al.: Inferring Subnetworks from Perturbed Expression Profiles. *Bioinformatics* 17 Suppl. 1:S215-S224, 2001.
- 8) Matsuno, H. et al.: Hybrid Petri net representation of gene regulatory network. *Pacific Symp Biocomput.*, 5: 341-352, 2000.
- 9) Arnone, M.I. et al.: The hardwiring of development: organisation and function of genomic regulatory systems. *Development*, 124: 1851-1864, 1997.
- 10) Miller S.J. et al.: p53 binds selectively to the 5' untranslated region of cdk4, an RNA element necessary and sufficient for transforming growth factor beta- and p53-mediated translational inhibition of cdk4. *Mol Cell Biol.*, 22:8420-8431, 2000.
- 11) Boxer, L.M. et al.: Translocations involving c-myc and c-myc function. *Oncogene*, 20:5595-5610, 2001.
- 12) Nagashima et al.: Inferring higher functional information for RIKEN mouse full-length cDNA clones with FACTS. *Genome Research*, 印刷中.



図2 FACTSシステム検索ビュー

第8回 研究発表会のご案内

研究発表会を次のとおり開催することになりましたので、ご案内いたします。

参加費は、無料ですのでみなさまのご参加をお待ちしております。

第8回 化学物質評価研究機構研究発表会

－安全で安心できる社会を目指して－

主 催：財団法人化学物質評価研究機構

後 援：経済産業省

開催日時：平成15年6月18日（水）

午後1時30分～5時00分

開催場所：経団連会館14階「経団連ホール」

東京都千代田区大手町1-9-4

お申し込み方法

同封の申込書にお名前、会社・団体名、ご所属、お役職、ご住所、TEL 及び FAX 番号をご記載の上、FAX にてお申し込みください。

また、5月12日より、下記ホームページ上からもお申込みができますのでご利用ください。

お申込先

財団法人 化学物質評価研究機構 企画部
研究発表会事務局

FAX 03-5804-6139 担当 野村または吉岡

－ プログラム －

- | | | |
|-------------|--|--|
| 13：30 | 開会挨拶 | 理事長 近藤 雅臣 |
| 13：35 | 基調講演 化学物質管理政策の今後の展開 | 経済産業省製造産業局化学物質安全室長 野中 哲昌 氏 |
| 14：15 | 発表1 生理活性アミン類の新規測定法の開発と <i>in vivo</i> モニタリングへの応用 | 日田事業所 一瀬 文雄 |
| 14：40 | 発表2 ポリカーボネート中の微小異物とその一次構造に関する研究 | 東京事業所 寶崎 達也 |
| 15：05 | 休 憩 | |
| 15：20 | 発表3 マイクロアレイテクノロジーによる発がん性予測 | 安全性評価技術研究所 大塚 雅則 |
| 15：45 | 技術報告 | |
| | 1) 改正化審法における生態影響試験（化学物質安全部門） | 大嶋 善治 |
| | 2) ホルムアルデヒド発散建築材料の性能評価（高分子技術部門） | 伊藤 茂樹 |
| | 3) 臭素系ダイオキシンの分析（環境技術部門） | 工藤 信一 |
| | 4) 混合標準物質の開発（化学標準部門） | 丸山 正暁 |
| | 5) 高速液体クロマトグラフ用新規カラムの開発（クロマト技術部門） | 田嶋 晴彦 |
| 16：10 | 特別講演 ポストゲノム解析におけるグリッド技術のインパクトについて | 理化学研究所ゲノム科学総合研究センター ゲノム情報科学研究グループ
プロジェクトディレクター 小長谷 明彦 氏 |
| 17：00 | 閉 会 | |
| 17：10～19：00 | 懇親会 | |

編集後記

第41号春季号をお届けいたします。
陽春の候、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。いつも一方ならぬお力添えにあずかり、誠にありがとうございます。

巻頭言は、東京農工大学大学院教授佐藤壽彌先生から頂戴しました。誠にありがとうございました。

さて、本機構では「安全で安心できる社会を目指し

て」を副題に公開研究発表会を開催いたします。ご多忙とは存じますが、是非ご出席を賜りますようご案内申し上げます。

また、CERI NEWS についてのご質問およびご感想などがございましたら、お手数でもご一報頂ければ幸いです。今後とも一層のご指導とご愛顧を賜りますようよろしくお願い申し上げます。（企画部・吉岡）

化学物質評価研究機構
ホームページ

<http://www.cerij.or.jp>

CERI NEWS 第41号 春季号 発行日 平成15年5月

編集発行 財団法人 化学物質評価研究機構 企画部

〒112-0004 東京都文京区後楽1-4-25 日教販ビル7F

Tel:03-5804-6132 Fax:03-5804-6139 mail to:cerinews@ceri.jp

古紙配合率100%再生紙を使用しています 