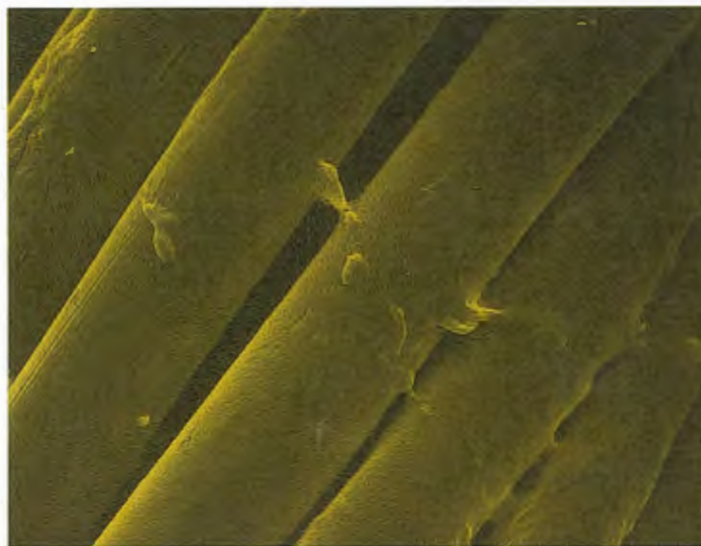


TECHNORIDGE



未来に結ぶ技術の架け橋
Technoridge to the future



低温プラズマによる難燃加工ポリエステル／綿混紡
(走査型電顕写真:倍率 2000×)

1 8 2
1 9 9 1.11

廃プラスチックを原料とした活性炭の製造 2

CG 画像情報による多色画像の再現 4

ズームインテクノロジー 6

トピックス 7

お知らせ 8

廃プラスチックを原料とした活性炭の製造¹⁾

化学食品部 久保田 静男

1. はじめに

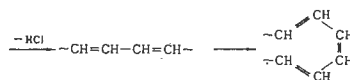
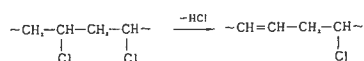
1930年代に発明された合成高分子は、石油化学工業の発展とともに1960年代には大量生産されるようになった。しかし大量に生産されるということは後で大量の廃プラスチックが排出されるということにはかならない。それで1970年頃からプラスチック廃棄物の処理が社会問題になった。そして1973年、1978年の石油ショックにより、資源の有限性が改めて認識され、環境汚染もさることながら、廃棄物を資源として見直す風潮に変わってきた。

2. ポリ塩化ビニル (PVC) からの活性炭合成

廃プラスチックを活性炭原料としてみた場合、その生産量、排出量、他の有効利用法の有無等から考えて、PVCが最も重要な対象物となる。

プラスチックを原料とする活性炭製造の研究は、1940年代から行われており、サラン (PVC-ポリ塩化ビニリデン共重合体) から比較的容易に表面積の大きな活性炭が得られることが知られていた。吸着性能の良い活性炭を得るには、表面積を大き

くするために乱層構造を持った難黒鉛化性の炭化物を得、更に賦活しなければならない。PVCを単純に熱分解すると、下図の様に、層状構造を持つグラファイト (黒鉛) になり易い。従って、高性能の活性炭とするには、三次元的に強固な結合を形成させるために、炭化の際の昇温速度の調節 (昇温速度を10~30℃/分と速くし、炭化物の黒鉛化を妨げる)、架橋構造の導入、添加剤 (CuCl₂等) の使用が工夫されている。



PVCからの活性炭の製造に関する研究は多くなされている。北川氏の実験結果²⁾を表1に示す。

表1 Properties of carbonized materials

Sample	Starting material	Carbonization ^{a)}		Ash (%)	Specific surface area (m ² /g)
		Temp (°C)	Yields (%)		
PVCA	PVC powder	600	22.1	0	34.9
PVCB ^{b)}	PVC powder	600	23.7	0	31.0
	PVC powder				
PVCC ^{b)}	cotaining 5 wt% of zinc stearate	600	24.5	1.5	295
PVCD	PVC pipe	600	13.2	3.8	0.0
PVCE ^{c)}	PVC pipe	600	17.5	9.9	240
UR	Urea resin	700	21.0	1.7	235
ME	Melamine resin	600	26.4	2.1	114
FRA	Furfuryl alcohol resin	600	48.6	0	408
PFR	Phenol furfural resin	700	46.3	0	417
WG	Wood (gum tree)	—	—	2.4	300
WL	Wood (lauan)	450	40.3	8.6	263
SA	Saccharose	600	—	0	196

Ash contents were measured by the method of JIS M-8812.

a) Samples were carbonized normally in a stream of nitrogen.

b) Decomposed in a electric furnace with conveyer at 350°C before carbonization

c) Decomposed in the air stream at 200~320°C for 5 hours before carbonization.

表1より、試料PVCAの結果では、PVCは窒素気流中で炭化を行えば、温度350～500℃で溶融した後、易黒鉛化性炭素を与え、比表面積も小さい。一方、試料PVCEでは、PVCを200～320℃で酸素（空気）を流しながら熱分解させると、酸素が構造中に取り入れられて、 >C=O 及び C-O-C 結合による橋かけが生じるので、これをさらに高温で炭化しても溶融せず、難黒鉛化性の炭素が形成され、比表面積も大きい。また試料PVCでは、安定剤として用いられているステアリン

酸亜鉛の触媒作用によって橋かけ結合が生成し、熱分解生成物中の芳香核分の割合が減少する。従って、PVCにステアリン酸亜鉛を加えて炭化すれば難黒鉛化性炭素が得られ、比表面積も石炭炭化物に匹敵する大きさを示す。

3. 他のプラスチックを原料とした活性炭

PVC以外のプラスチックからの活性炭製造についても多数研究されている。それらを表2にまとめて示す。

表2 PVC以外のプラスチックから活性炭の製造

原料プラスチック	製造方法	収率(%)	表面積(m^2/g)
ポリ塩化ビニリデン	石英管中800℃ 急速炭化	24	751
フェノール樹脂	1) 炭化: 600℃, 30分 2) 賦活: 水蒸気, 1000℃	12	1900
尿素樹脂	同 上	5.2	1300
メラミン樹脂	同 上	2.6	750
ポリカーボネート	1) 炭化: Cl_2 雰囲気 500℃ 2) 賦活: 水蒸気 900℃	19	950
ポリエステル	同 上	20	700
ポリスチレン	同 上	18	2050
ポリエチレン	同 上	0.1	840
ポリアクリロニトリル	1) 炭化: 270℃, 4時間 2) 賦活: 水蒸気 600～900℃	—	1150

表2より、フェノール樹脂廃棄物からも高性能の活性炭を作ることができる。実際の成形品を600℃で炭化した後、塩酸処理すると灰分が溶出するため比表面積が増大する。これを850℃で水蒸気賦活して得られる活性炭は、ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダに対して市販品の3～4倍の吸着能を示す。ノボラック型とレゾール型とを比較すると、ノボラック型の方が活性炭収率も高く、比表面積も大きいものが得られるが低分子化合物のメチレンブルーに対してはレゾール型からのものの方が多く吸着するという報告もある。

通常の熱分解では、低分子化してしまい炭化物が得られない様な熱可塑性プラスチックであるポリエチレンやポリスチレン等からも、塩素ガス中で炭化すると収率良く活性炭が得られる。これは、炭化過程において Cl_2 の高分子炭素鎖に対する付加反応、脱 HCl 反応が繰り返して起こり、縮合、環化反応が促進されて強固な炭素骨格が形成され

るためである。

文 献

- 1) 嶋田吉英ら、「産業廃棄物再資源化技術1 プラスチック廃棄物の有効利用」三共出版(株) (1981) 東京。
- 2) 北川浩、「プラスチックを原料とする活性炭の製造とその比表面積」、日化誌、1974 (7)、1336。



主任研究員、工博
機能材料開発チームリーダー
高分子の合成及び改質に関する研究に従事

CG 画像情報による多色画像の再現

— その繊維素材への応用 —

皮革分場 大萩 成男

1. はじめに—最近の NIP 技術

染色、印刷（複写）、写真、塗装などの色材付与（色再現）技術を用いた多色画像（以下“画像”と略）の再現＝固定画像化は、それぞれ既存の成熟技術として独自の方式と手法を確立してきた。しかし、近年の再現画質高度化の要望や再現指向が多様化するに伴い、個々の色再現技術だけでは需要に応じきれなくなってきた。むしろ、そうした高度な多色画像再現への欲求と、それに答えようとする開発の動向が、積極的に技術間の業際を無意味なものにして来つつあるのが現状である、とも言えよう。

そうした傾向の象徴的存在であり、身近な画像再現手段として多用されていれのが、カラープリンターでありカラーコピー装置である。これについて概観することで、融合化されつつある色材付与形態の現実のあらましを握把してみたい。一般的な分類は次のようになる。

- A. インクジェット記録（連続噴射荷電制御、DOD 圧電型、DOD サーマル型）
- B. 感熱転写記録（熱溶融転写、昇華転写型）
- C. 銀塩写真
- D. 光重合写真（感光マイクロカラーカプセル）
- E. 電子写真（レーザービーム、デジタル型）

ここに示した方式は、全て NIP（Non Impact Print：無圧印刷）に属する技術であり、色材付与技術というよりむしろ広義に「着色素材上での色彩生成技術または応用多色画像再現技術」ということができる。なぜなら、各方式・装置において「色材量」は直接色彩技術として与えられるのではなく、間接的に制御され結果として「付与される」からである。

最も「色材の付与」という形態に近いと考えられるインクジェットであっても、画素の階調表現（色濃度）あるいはその組合せ総体によって与えられる「色」表現をコントロールしているのは画像情報としての電気量である。この電気量から変換された圧力・熱エネルギーが、素材上で特定の「色の見え」を再現するように色材液滴を吐出付与

させているのである。

感熱転写については、電気量信号（情報）→熱エネルギー→Y・M・C 各色面順次走査による（受容層への色材〔染料〕の昇華、または溶融色材層〔顔料〕剥離移行）→色彩の生成、というプロセスにより色彩の再現が行なわれている。

その他、C～E の方式でも画素単位の色情報が、電気量や光量等の色彩情報伝達用ソフト版（C. では RGB 光に対して個別に分光感度を有する 3 層感光体層によるネガ、B. では RGB 光に対して個別分光感度を有する重合物質を内包するマイクロカプセル破壊による潜像形成、C. では原稿→（C. CD）→RGB→M・C・Y・Bk 信号に基づくレーザー露光による感光体ドラム上の潜像）を経て素材上で色再現する機構が採用されている。

このように見てくると、NIP 技術のどれもが色彩情報をアナログ的あるいはデジタル的に光量や電荷量として媒介することで、色材量として素材上に付与・生成する方式を採っていることがわかる。これは、再現すべき対象の主流が、CG で作成されるデザインやビデオ画像などソフト原稿である現状^{*1}の反映でもある。

注目すべきは、「色の見え」再現が 3 原色分解と、画素毎の原色同士の重なりによる減法混色およびそれらの階調表現に起因する積分的（併置）加法混色を基本としており^{*2}これは印刷原理の延長上に位置する応用技術といえる。

また、個々の方式における要素技術に着目するならば、使用されている色材（染料・顔料）とその顕色形態は、染色（D. の分散染料の昇華性や D. のマイクロカプセル中のロイコ染料の顕色）あるいは、写真（C. の銀塩写真）の応用に属するものもみられる。

さらに、C～E の方式について特記すべきは、原稿を読み取りコピーとして再現するカラー複写機として重用されていることである。この意味において、装置内で遂行される 1 連のプロセスは、極めて高度かつ、コンパクトにパッケージ化されたパーソナル小型印刷機と呼べる。

以上、長すぎるとも言える前置きとして、カラープリンターの色再現方式の多様な展開について概観した。なぜなら、その中に繊維素材への適用を

検討するときの重要な問題点が内包されている様に考えたからである。

〔画像情報〕	〔製版・準備〕	〔使用色材の準備〕	〔色材付与〕	〔仮称〕
(版分解) 構成色 原色	版下スクリーン	調色	多色版	1 通常捺染(現行法)
	(印刷工程)	原色(+1)	原色版	2 原色点描捺染
		原色(+1)	転写紙	3 転写捺染
		原色(+1)	原色版	4 平版印刷捺染
	(感光材塗布)	調色	多色ノズル	5 多色インクジェット捺染
		原色(+1)	原色ノズル	6 原色インクジェット捺染
		原色(+1)	原色光	7 感光捺染

図1 多色画像再現技術から想定される雑々のプリント加工形態
(仮称その他の分類については便宜上のものも含まれる。)

2. CG 情報による繊維表面への多色画像再現

CGの画像処理機能やその画像出力装置を、プリント加工の支援機器として使用できるのではないかという考えは、当初「配色替え」から出発した。その後、画像データとして与えられる色彩値の「調色への適用」が試みられる。

ここでまず問題となれるのが、再現する色の忠実性である。CG画像のようなソフト原稿(*1)に対する忠実色再現とは、一体何を基準とするのか。最も視覚にイメージされ易いモニターの色は、まさに不定である。いずれにしても、原図のカラーバランスとイメージが、半ば心理的な意味において優先されることになる。

次に「版分解」であるが、これは前述のプリンターや印刷で採用されている3原色版分解とは異なり、原図を構成する色数版への分解となる。従来の捺染方式を想定するとき、その成果として最も期待されている分野と言えるだろう。特に、版下作成を省き直接版分解情報により彫刻する方法は、現時点では最も実現性かつ実効性の高い方法と言えそうである。(一部実用機も上市されている)。この段階までは、色彩と版という、2つの要素が分離した技術として独立に扱われている。

これとは別に、原図の3原色分解により、各原色の階調及び画素分布に従った、NIPまたは印刷方式の色材付与を行うための信号が得られる。この場合、これまで通りの捺染物を得ようとするか、素材は同じ繊維であっても別の多色再現物としての認識を持って扱うかによって色再現方式の制約

は大きく異なる。前者の立場にあるとすれば、原色信号を得ることに比べて、どのような色材付与方式を採用するにしても実際の手段を考案することが格段に困難(*2)であるとの推察は極めて容易である。

上の図1は、こうした困難を理解した上で、繊維表面での多色画像再現方式の分類をあえて試みたものである。現在、こうした試行は各所で試みられており、いずれかが実働に組み込まれれば、あたかも20年前のCCMがそうであったように、捺染加工の流れも大きく変化することになる。

文 献

- ・高橋；カラーエイジ、No.1、23、('90)
- ・一見；カラーエイジ、No.3、21、('90)
- ・島崎；染色工業、Vol.37、No.2、95、('88)
- ・石井；染色工業、Vol.38、No.11、540、('89)



主査研究員
色彩応用技術の研究に従事

ズームインテクノロジー

辻ダイヤ株式会社

最近の日本経済の景気拡大が長期に渡り持続している。この長期の景気拡大が企業の雇用を増進させ、労働需給が引き締まり基調となり、人手不足が大きな問題となってきている。人手不足が短期的な景気変動によるものでなく、出生率の低下による労働人口の減少、産業構造の変化による労働力の移転によるものであると考えると、産地の人手不足が長期的、構造的なものと考えざるを得ない問題である。さきに実施した和歌山ニット商工業協同組合青年部会が行った「活路開拓ビジョン調査」によっても従業員不足を訴える企業は40%を占めこれを裏付けている。女子従業員の不足人数は41企業で63名であり、職種としては検反および関連業務に関するものが従業員不足人数の70%を占め最も多いようである。

ニット生地製造工程は、編み立てられた生地反物を検反機へセットし、検反後、重量を計測し、結束またはビニール袋へ入れ、出荷場へ送るのが一般的である。これらの作業の多くは、女子従業員の手で行われているのである。しかしながら、反物の重量が大きいこと、かさが多いこと等で非常に重労働である。

辻ダイヤ(株)の田村浩一氏は、早くからこの問題に関心を持ち、ニット工程特に検反、運搬、梱包、結束の省力化の開発に努めてきた。氏は、まず検反機の改造を行い、検反した生地を折りたたみながら積み上げるようにした。折りたたまれた生地を下を流れるベルトコンベアーへ自動的に移し、自動結束装置へ送り込み、重量計測、結束を自動で行うシステムを開発したものである。その装置は生地を検反機へ掛けるための工夫、検反済みの生地を自動的に次工程の送るためのベルトコンベアーに荷崩れなく乗せる工夫、運搬時の形態保持、結束装置への送り込みタイミングの制御、生地特有の柔軟物に対する結束度合いの自動調整等の問題点があった。

以上の開発にあたり、独力でセンサー技術、シーケンス制御技術、マイコン技術を勉強され、実弟、学生である御子息の協力を得て開発に成功したものであります。

本システムの採用により、非常に作業が楽になり、習日に回す未検反反物が無くなり女子従業員の方に好評である。

これに気を良くした田村さんは、新たな自動化の開発に取り組んでいる。「社長の理解と協力で開発できた。」と述べています。

株式会社 辻ダイヤ

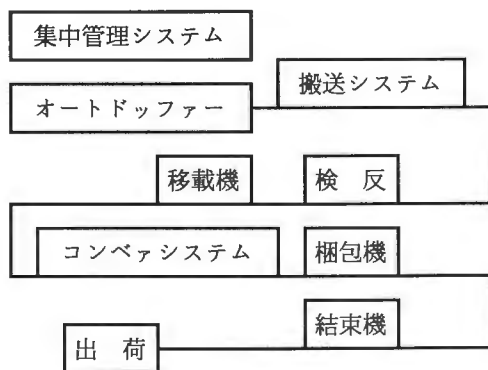
〒648-63 和歌山市島203番地

☎(0734) 61-6281

社 長 辻 宏明

従業員 36名

資本金 4,500千円



ニットTOTALシステム



開発のシステムの一部

(上川 二三雄)

これからの食品加工に向けて

消費者の食べ物に対するニーズは、便利さ、美味しさ、高級なものが求められている一方、健康に対する関心がますます強くなっています。機能性食品という言葉をよく聞くようになりました。機能性食品とは、通常食品の形態をとっていながら生体調整機能を強調したものをいいます。こうした機能は食物が基本的に持っているものです。いつもイライラしているのはカルシウムの不足が原因だといわれますが、実は、牛乳、乳製品のカルシウムは、小魚のよりも利用吸収率が高いといえます。牛乳に含まれるカゼインが消化されてできる多くのペプチドのうちの1つがカルシウムと結合して吸収を高めているためです。またペプチド自体にも沈静作用のあるものも知られています。このように、食品の栄養価は単に成分値で表される数字だけでなく、摂取した際に生体に対してどう機能するかによって大きな差異があります。食物のもつ機能が質的にも量的にも食品として完全に発現するためには、多くの工夫が必要です。

前述しましたように、美味しさ、高級化を追求するあまり、食物のもつ有効なものを廃棄物として捨て去っているおそれもあります。こうした考えから、食品加工品の副産物より、有効な成分を抽出しようとする試みがなされています。

(山西 紀早子)

ある驚くべき結果（皮革仕上げ）

By Robert Welsh: The Leather Nanuf. No. 6 (1991)

皮革工場が集積しているロスアンゼルスを初めとしたアメリカの多くの都市では、綺麗な空気の下での作業が要求されており、その程度が“シビア”である。いずれどこでもこうなるであろう、そのために水性仕上げが必要になってくる。その水性仕上げの不利および有利な点について述べている。

不利な点：1. 固形物含有量が多くまたその固形物が高価であるためコストが高く付く。

2. 色合せなどのために上乘せしていく量に限度がある。もし多量のピグメントを使った場合にはクラッキングが問題になる。この場合、粘着性と屈曲性の問題が生じ、また光沢が減少する。

3. ある条件下ではリコーティングができない。

有利な点：1. 毒性がなく、不燃性でありエアーボリューションをなくすることができる。

2. 今までにないバラエティーに富んだ新しい感覚の革ができる。

水性仕上げは、開発途中で今後発展に大きな期待が持てる。

(石原 矩武)

雷に注意

コンピューター化が進むなか、事務所のペーパーレス時代が予想されますが、万一、工場またはその周辺に落雷があった場合の事を考えたことがありますか。例えば、100メートル以内に、落雷があった場合、コンピューターハードは勿論のことソフト、データが全部駄目になってしまうことを覚悟しなければならないことであります。売り掛け、買掛等会社の経営上の重要事項が一瞬にして消失したら会社の存続をも左右する場合が起こるかも知れないのです。停電の対策は、考慮するでしょうがここまで注意をする人は少ないようです。

(上川 二三雄)

視覚情報を高速処理する大規模並列演算システムを試作

東京大学・計数工学科の石川正俊助教授らは、物体の形状などの視覚情報を2.3 μ sという超高速で処理する大規模並列演算システムを試作した。同システムは、鋼板を製造する際の高速探傷など、産業分野で利用するための応用研究の進展が期待される。

今回試作した並列演算システムは、独自に開発したLSIを用いて、視覚センサと1:1で接続した4,096個のPEからなっており、SIMD型と呼ばれる単一の命令で複雑なデータを処理する方式を採用した。また、ほかのケタから1ビットずつ転送、演算を行うビットシリアル演算を導入したり、PE間の接続を前後左右の四近傍とすることで大幅に回路を簡略化し、集積度1チップ当たり8PEと高めた。

PE : Processing Element

SIMD : Single Instruction Stream - Multiple Data Stream

情報調査会発行 センサ技術 Vol.11 No.10 (1991) pp.6より転載 (前田 裕司)

「すてればゴミ、生かせば資源」

表題はある街で見かけた標語である。最近、「地球環境」、「地球にやさしい」などのことばが新聞、雑誌などのメディアで使われ、廃棄物処理の問題や限りある資源のリサイクルによる地球環境の保護への意識のたかまりが感じられる。身近にある雑誌をみても、「地球環境問題とバイオテクノロジー」（化学と工業、9号）、「特集、分解性高分子材料」（繊維学会誌、9号）など探せばいくらでもある。中でも特に、「シリーズ、リサイクルを目指して＜1＞産業廃棄物と化学工業」（現代化学、9号）は化学を専門とするものに対して常に頭に入れておくべき哲学のようなものを教えてくれているような気がする。「コールタールは、処理の厄介な産業廃棄物の地位から、一躍、合成染料工業を始めとする有機合成工業の重要な原料になってしまった。」ように、まさに、「すてればゴミ、生かせば資源」である。物資を取り扱う学問および産業は化学であり、化学に携わるものが地球環境を考える上で今後、重要なカギを握っているように思えるのである。

（野村 英作）

お知らせ

21世紀に架けるテクノリッジ'91

「和歌山県工業技術センター成果発表会 & 特別講演」

（1）日 時 平成3年11月26日（火）（10：00～17：00）

（2）場 所 プラザホープ

和歌山市北出島1-69 TEL 0734（25）3335

（3）内 容

1）ポスターセッションとセンター職員発表

2）特別講演

①「当社における業種転換と川上・川下作戦」モリ工業(株) 社長 森 明信氏

②「企業における研究開発の実例」和歌山工業高等専門学校教授 黒田 彰夫氏

編集後記

近年、地球環境に関心が特にCO₂による地球温暖化、廃プラスチックによる汚染等が問題になっています。今月号では廃プラスチックの有効利用を取り上げました。また、染色工業においてもコンピューターの利用が多くなってきました。コンピューターグラフィック(CG)の染色工業への応用について問題点を解説してもらいました。

（下林）

平成3年11月5日印刷

平成3年11月11日発行

TECHNORIDGE 第182号

編集・発行 和歌山県工業技術センター
和歌山市小倉60

TEL 0734-77-1271

FAX 0734-77-2880

印刷所 福本印刷株式会社