顔料塗工紙のピッキング現象の解析 (第2報)* —ラテックスとデンプンの強度発現機構の相違点について—

日本エイアンドエル株式会社 ラテックス研究所 西 岡 利 恭

Analysis of Picking Phenomenon of Coated Paper (II) —Difference of Binding Mechanism between Starch and Latex—

Toshiyasu Nishioka

Nippon A & L Inc.

The purpose of this paper is to understand the different binding mechanisms between starch and latex. Two kinds of coating color using a starch or a latex as a binder were coated on a wood-free base paper under several drying conditions and both calendered and non-calendered coated paper samples were prepared.

New concept α and β which represent the micro-scale and the macro-scale binding efficiencies were respectively introduced to explain the dry-pick resistance of coated paper samples.

In case of using starch as a binder, the dry-pick resistance of the samples was strongly influenced by the interval time between coating and drying, but not by the drying conditions and calendering. This behavior could be explained by β depending on so-called binder migration toward coated layer surface.

In case of using latex as a binder, the dry-pick resistance of the samples was slightly influenced only by calendering. This behavior was explained by α depending on the mechanical deformation by calendering.

The difference of binding mechanisms between starch and latex could be essentially understood with the new concept of micro-scale and macro-scale binding efficiencies.

分類：W₉ 塗料調製薬品，W₈ 染料・顔料，S₉ 塗工印刷用紙（微塗工印刷用紙含む）

1. はじめに

塗工紙のドライピック強度は印刷作業性に直接的な影響を及ぼすため、近年の印刷の高速化を背景にますますその重要性を増してきている。そのため、塗工顔料の接着剤として塗料中に配合されるラテックスやデンプンなどのバインダーに対しても更なる高強度化への

の要求が強くなっている。

そこで前回の報告では、今後の高強度バインダーの開発に必要な基礎的情報を得るべく、塗工紙のピッキング発生場所の電顕観察を行い、多くのピッキングが塗工原紙に限りなく近い塗工層内部で発生していることや、同一の塗料でも塗工後の乾燥条件でドライピック強度が変化することなどが分かった。

一方、塗工紙の強度に必要なバインダー部数や様々な品質バランスを取るために最適なデンプンとラテッ

*平成12年度年次大会講演（講演 No. B 16）

クスの使用比率, すなわち S/L 比については経験的によく知られているが, 製造工程におけるドライピック強度の変動に対してラテックスとデンプンがそれぞれどのように関与しているかについてはあまり詳細な報告がない。

そこで今回の検討では, 平判印刷用塗工紙の製造に常用されるラテックスとデンプンの2種のバインダーを用いて, バインダーレベル(配合量)や乾燥条件, カレンダー処理条件などを変えて幾つかのモデル実験を行い, ドライピック強度に対するそれらの条件の影響を調べた。また, 塗工紙作製条件で変化するバインダー効率の概念を導入して実験結果を考察し, 各バインダーのドライピック強度発現機構の特性化を試みた。

2. バインダー効率の概念

同一塗料を同一原紙に塗工しても塗工後の乾燥条件やカレンダー処理条件などが異なれば, 同一の強度を発現しないことは以前より知られている。そのような強度の変化を理解するためにバインダー効率と言う概念を本検討の考察に導入することにした。バインダー効率の概念をひとことで言えば, 「配合したバインダーの内, 実際の接着に寄与しているバインダーの割合」ということになる。

2.1 塗工層のZ方向におけるピッキング発生場所の巨視的バインダー効率

前回報告した塗工紙のピッキング発生場所の電顕観察では, 多くのピッキングが塗工原紙に限りなく近い塗工層内部で発生していた⁵⁾。しかし, その場所の顔料に対するバインダーレベルが塗料配合処方におけるバインダーレベルと同一である保証はない。なぜならバインダーが塗工後の乾燥過程で塗工層中をZ方向に移動するためである。つまり, バインダーの塗工層表面へのマイグレーションが起これば, 表面近傍のバインダーレベルは配合処方のそれより高くなり, 原紙との界面近傍にあるピッキング発生場所のバインダーレベルは配合処方のそれより低くなると予想される。そこで, その低下したバインダーレベルに対して何割になるか, その割合を巨視的バインダー効率 β と定義した。その概念を図1に示す。 β は $1 \geq \beta > 0$ の値をとり, 塗工層表面へのバインダーマイグレーションの程度が激しいほど β の値は小さくなり, マイグレーションがなければ $\beta \approx 1$ となる。

2.2 ピッキング発生場所の微視的バインダー効率

バインダーマイグレーションによって塗工層のZ方向にバインダーが移動することで巨視的バインダー

図1a 原紙と塗工層の界面近傍で β が低下しない場合

図1b 原紙と塗工層の界面近傍で β が低下する場合

図1 巨視的バインダー効率 β の概念図

効率は変化するが, 仮に実験的に β を求めることができても, そこに存在するバインダーの全てが直接的に顔料同士や顔料と原紙繊維の接着に寄与しているかどうかは定かではない。例えば, 図2のモデル図のように2つの顔料同士を数個のラテックス粒子で接合しようとする場合, 図2aのように全てのラテックス粒子が必ず2個の顔料粒子と接している場合と, 図2bのように幾つかの粒子が片方の顔料粒子にしか接していない場合では, ラテックスポリマーの力学特性などが変わらなければ, 図2aの微視的構造の方が強度が

図2a バインダー効率 $\alpha \approx 1$ の場合

図2b バインダー効率 $\alpha \approx 0.5$ の場合

図2 微視的バインダー効率 α の概念図

良いのは自明である。このように巨視的バインダー効率 β により決定された部分的なバインダーレベルが同じでも、その内で実際の接着に寄与しているバインダーが何割有るか、その割合を微視的バインダー効率 α と定義する。 α の取りうる値も β と同様に $1 \geq \alpha > 0$ である。

乾燥過程での原紙水分の蒸発や塗工層と原紙の収縮率の差などによって塗工層の界面近傍に部分的な内部応力を生じると予想され、その応力によって熱可塑性ポリマーであるラテックスが熱変形して塗工層の微視的な幾何学的構造変化が起こったり、乾燥後のカレンダー処理などの外力によって粘着性や自着性を有するバインダーが変形して顔料や原紙繊維と新たな接点を生むなどして α は変化すると考えられる。その結果として、ドライピック強度も変化すると考えられる。

2.3 バインダー効率によるドライピック強度レベルの記述

以上のように、巨視的バインダー効率 β と微視的バインダー効率 α の概念を導入することによって、 α と β の積を全バインダー効率とし、ドライピック強度のレベルは式(1)のように記述される。

$$\text{ドライピック強度} \propto (S * \alpha * \beta * B \text{ level}) / B \text{ req.} \quad \cdots \cdots (1)$$

ここで、それぞれの文字の意味はつぎのようである。

S：バインダーポリマーに固有な力学的強度

α ：塗工後の乾燥負荷やカレンダー処理条件によって変化する微視的バインダー効率

β ：乾燥初期のバインダーマイグレーションによって変化する巨視的バインダー効率

B level：塗料配合処方におけるバインダーレベル

B req.：塗料に用いる顔料の粒度などや原紙の性質の組み合わせによって決定されるその系のバインダー必要量

つまり、同一のバインダー種とバインダーレベル、

同一の顔料と原紙の組み合わせでも塗工紙作製条件の違いでドライピック強度が変化する場合、その原因を α と β の積である全バインダー効率に求めようとする考え方である。

本検討では、デンプンとラテックスについて塗工紙作製条件を変えた場合の α と β の変化を実験的に求め、ドライピック強度に対する両者の寄与の相違について特性化することを試みた。

3. 実 験

3.1 塗料の作製

表1に示す塗料配合処方に従って8種類のモデル塗料を作製した。塗料S1からS4の4種類は一般的なリン酸エステル化デンプンだけをバインダーとしたモデル塗料であり、バインダーレベルのみをS1の13.0部からS4の8.5部まで1.5部ずつ順に減らしている。塗料L1からL4の4種類はゲル含有量が85重量%、Tgが -5°C の高強度ラテックスだけをバインダーとしたモデル塗料であり、バインダーレベルのみをL1の11.5部からL4の7.0部まで1.5部ずつ減らしている。

3.2 塗工紙作製条件

塗工原紙には坪量が 53 g/m^2 の市販上質紙を用いた。市販の㈱オースギ製マルチパーパスラボコーターMLC-100L型を使用して、前記8種類の塗料を塗工スピード 45 m/min でワイヤーロード塗工した。塗工量は全て 15 g/m^2 に管理した。塗工後の乾燥条件としては、バインダーマイグレーションを変えることを目的に塗工から乾燥開始までのインターバルを2水準選び、乾燥負荷を変えることを目的に温度、風速、乾燥時間を組み合わせた合計7水準を選んだ。それら乾燥条件と各バインダー効率が取り得る値の関係を表2に示す。

表 1 塗料配合処方

配合物 塗料 No. $\Rightarrow$	S 1	S 2	S 3	S 4	L 1	L 2	L 3	L 4
No.1 カオリン	100	100	100	100	100	100	100	100
アルカリ	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
スターチ	13.0	11.5	10.0	8.5	—	—	—	—
ラテックス	—	—	—	—	11.5	10.0	8.5	7.0
合成保水剤	—	—	—	—	0.15	0.15	0.15	0.15
塗料固形分（重量%）。	55	55	55	55	55	55	55	55

表 2 本実験の乾燥条件と各バインダー効率を取り得る値の関係

乾燥条件	塗工～乾燥 Interval (sec.)	熱風 温度 (℃)	熱風 速度 (m/s)	乾燥 時間 (sec.)	β の取り得る値	a の取り得る値
(1)	20.0	40	5	60	$\beta \doteq 1$ migration しない条件	$a \doteq 1$ 乾燥負荷が最小
(2 a)	0.5	210	36	1.5	$\beta \leq 1$ migration の激しい条件	$a \leq 1$ 乾燥時間で変化
(2 b)	"	"	"	5.0	"	"
(2 c)	"	"	"	15.0	"	"
(3 a)	20.0	210	36	1.5	$\beta \doteq 1$ migration しない条件	$a \leq 1$ 乾燥時間で変化
(3 b)	"	"	"	5.0	"	"
(3 c)	"	"	"	15.0	"	"

注：カレンダー処理条件は、線圧 80 kg/cm, 温度 60℃, 3 nips/side。

乾燥条件 (1) でカレンダー処理後に $a \doteq 1$ と定義。

3.3 巨視的バインダー効率 β と微視的バインダー効率 a の求め方

いずれの塗料も塗工後 10 秒以内で表面光沢を失って不動化するため、塗工から乾燥開始までのインターバルを 20 秒とれば、その後に強熱風を当ててもバインダーのマイグレーションは極めて抑制され则认为、表 2 における乾燥条件 (1) と (3 a)～(3 c) は乾燥負荷が異なるものの本実験で $\beta \doteq 1$ を与える条件とした。

一方、乾燥条件 (2 a)～(2 c) は塗工してから 0.5 秒に強熱風を当てるもので、本実験に用いたラボコーターで最もバインダーマイグレーションを促進しうる条件である。よって、 $\beta \doteq 1$ を与える乾燥条件 (1) でバインダーレベルを順次減らして強度を低下させた基準塗工紙を用意し、乾燥条件 (2 a)～(2 c) でマイグレーションによってどの程度ドライピック強度が低下したかを知れば、この条件における β の値を実験的に求めることができる。

また、乾燥条件 (1) の熱風温度と風速は本実験上で最も乾燥負荷が小さい。この条件を本実験で最も高い α を与える条件と考えた。一方、乾燥条件 (2 a)～(2 c) と (3 a)～(3 c) の熱風温度と風速は同ラボコーターで単位時間当たりの乾燥負荷が最も大きい条件である。乾燥条件 (3 a)～(3 c) は乾燥条件 (1) と同様にマイグレーションによる β の低下を無視し $\beta \doteq 1$ とできる条件であるため、 $a \doteq 1$ を与える乾燥条件 (1) でバインダーレベルを順次減らして強度を低下させた塗工紙を用意し、乾燥負荷の大きい乾燥条件 (3 a)～(3 c) でどの程度ドライピック強度が低下したかを知れば、この条件における a の値を実験的に求めることができる。

更に乾燥負荷によって a が低下したとしても、バインダーポリマーに粘着性や自着性があればカレンダー処理によってある程度回復すると考えられる。よって、本検討では、マイグレーションも無視でき、乾燥負荷の最も小さい乾燥条件 (1) で作製した塗工紙をカレンダー処理したサンプルを最もバインダー効率が良い $a \doteq 1$ かつ $\beta \doteq 1$ を与える基準塗工紙と考え、これを基に、他の条件でドライピック強度に低下が見られれば、式 1 に基づいてその原因を a か β の低下に求めた。

3.4 ドライピック強度の評価

ドライピック強度は RI 印刷機を用いて各一覧表の塗工紙 14 種類を同時印刷し、ピックの発生状態を最も良いものを 5 点、最も悪いものを 1 点として肉眼で判定し相対的に評価した。各塗工紙サンプルの使用塗料、塗工紙作製条件の組み合わせとドライピック評価結果を表 3 から表 6 の一覧表に示した。なお、電顕観察の結果、バインダーがデンプン単独であってもラテックス単独であっても、また、いずれの乾燥条件で作製した塗工紙もピッキング発生場所は前回の報告と同様に原紙に限りなく近い塗工層内部であった。

4. 結果と考察

4.1 デンプン単独塗料のドライピック強度

デンプン単独塗料 S1～S4 を用いて種々の条件で作製した塗工紙 S01～S36 のドライピック強度を表 3 と表 4 にまとめ、結果を図 3 と図 4 にそれぞれグラフ化した。図 3 と図 4 に示したように塗工紙 S01 から S04 へ、S11 から S14 へ順次バインダーレベルを低下させると当然の如くドライピック強度は大きく低下

表 3 デンプン系の各塗工紙作製条件とドライビック強度(1)

塗工紙 No.	塗料 No.	デンプン 配合量 (部)	塗工～乾燥 インターバル (sec.)	熱風 温度 (℃)	熱風 速度 (m/s)	乾燥 時間 (sec.)	Calender 処理 有無	Dry Pick 強度
S01	S 1	13.0	20.0	40	5	60	有	4.9
S02	S 2	11.5						4.2
S03	S 3	10.0						3.0
S04	S 4	8.5						1.8
S11	S 1	13.0	20.0	40	5	60	無	5.0
S12	S 2	11.5						4.4
S13	S 3	10.0						2.9
S14	S 4	8.5						1.1
S21	S 1	13.0	0.5	210	36	1.5	無	2.0
S22						5		1.9
S23						15		2.0
S24	S 1	13.0	20.0	210	36	1.5	無	4.9
S25						5		4.9
S26						15		4.9

表 4 デンプン系の各塗工紙作製条件とドライビック強度(2)

塗工紙 No.	塗料 No.	デンプン 配合量 (部)	塗工～乾燥 インターバル (sec.)	熱風 温度 (℃)	熱風 速度 (m/s)	乾燥 時間 (sec.)	Calender 処理 有無	Dry Pick 強度
S01	S 1	13.0	20.0	40	5	60	有	4.9
S02	S 2	11.5						4.2
S03	S 3	10.0						2.9
S04	S 4	8.5						1.7
S11	S 1	13.0	20.0	40	5	60	無	5.0
S12	S 2	11.5						4.2
S13	S 3	10.0						3.0
S14	S 4	8.5						1.0
S31	S 1	13.0	0.5	210	36	1.5	有	2.0
S32						5		1.8
S33						15		2.0
S34	S 1	13.0	20.0	210	36	1.5	有	4.6
S35						5		4.6
S36						15		4.6

表 5 ラテックス系の各塗工紙作製条件とドライピック強度(1)

塗工紙 No.	塗料 No.	Latex 配合量 (部)	塗工～乾燥 インターバル (sec.)	熱風 温度 (℃)	熱風 速度 (m/s)	乾燥 時間 (sec.)	Calender 処理 有無	Dry Pick 強度
L 01	L 1	11.5	20.0	40	5	60	有	5.0
L 02	L 2	10.0						4.9
L 03	L 3	8.5						3.3
L 04	L 4	7.0						1.3
L 11	L 1	11.5	20.0	40	5	60	無	5.0
L 12	L 2	10.0						4.4
L 13	L 3	8.5						1.9
L 14	L 4	7.0						1.0
L 21	L 2	10.0	0.5	210	36	1.5	無	4.2
L 22						5		4.3
L 23						15		3.8
L 24	L 2	10.0	20.0	210	36	1.5	無	4.2
L 25						5		3.8
L 26						15		4.2

表 6 ラテックス系の各塗工紙作製条件とドライピック強度(2)

塗工紙 No.	塗料 No.	Latex 配合量 (部)	塗工～乾燥 インターバル (sec.)	熱風 温度 (℃)	熱風 速度 (m/s)	乾燥 時間 (sec.)	Calender 処理 有無	Dry Pick 強度
L 01	L 1	11.5	20.0	40	5	60	有	5.0
L 02	L 2	10.0						4.4
L 03	L 3	8.5						1.8
L 04	L 4	7.0						1.2
L 11	L 1	11.5	20.0	40	5	60	無	4.9
L 12	L 2	10.0						3.2
L 13	L 3	8.5						1.4
L 14	L 4	7.0						1.0
L 31	L 2	10.0	0.5	210	36	1.5	有	4.1
L 32						5		4.3
L 33						15		3.9
L 34	L 2	10.0	20.0	210	36	1.5	有	4.5
L 35						5		4.2
L 36						15		4.5

図3 デンプン系の塗工紙作製条件とドライピック強度の関係(1)

図4 デンプン系の塗工紙作製条件とドライピック強度の関係(2)

する。本実験では、カレンダー処理したS01~S04の塗工紙作製条件を最もバインダー効率の良い $\alpha \approx 1$ かつ $\beta \approx 1$ を与える条件としているため、 $\alpha * \beta$ とバインダーレベルの積に比例するドライピック強度が、この場合は、単にバインダーレベルのみに比例していると解釈できる。

デンプンの場合、S01~S04とS11~S14の比較で分かったとおり、カレンダー処理の有無でドライピック強度は殆ど変化しない。また、S24~S26のように乾燥時間を長くして乾燥負荷を上げててもドライピック強

度レベルは乾燥負荷の少ないS01やS11と同じレベルであり、乾燥負荷の増大によるドライピック強度の低下も全く認められない。つまり、デンプンの場合は乾燥負荷やカレンダー処理による微視的バインダー効率 α の変化はほとんどなく、どの条件でも $\alpha \approx 1$ である。これはデンプンが熱可塑性に乏しく、また乾燥後のデンプンに自着性が無いことに基づくと考えられる。

これに対して、マイグレーションを助長すべく塗工から乾燥までのインターバルを0.5秒まで短くしたS21~S23とそのカレンダー処理品であるS31~S33

は、乾燥負荷の大小やカレンダー処理の有無に関係なく、いずれもドライピック強度が大幅に低下している。それらは塗料のバインダーレベルが13部であるにもかかわらず、 $\alpha \approx 1$ かつ $\beta \approx 1$ を与える条件のバインダーレベルが9部程度の強度レベルまで低下しているため、巨視的バインダー効率 β は約0.7 (9/13) まで3割低下していることになる。

4.2 ラテックス単独塗料のドライピック強度

ラテックス単独塗料L1~L4を用いて種々の条件で作製した塗工紙L01~L36のドライピック強度を

表5と表6にまとめ、結果を図5と図6にそれぞれグラフ化した。図5と図6に示したようにラテックスを単独でバインダーとして用いた場合は、前述のデンプンと挙動が異なる。塗工紙L01からL04へ、L11からL14へ順次バインダーレベルを低下させるとデンプンの場合と同様に当然の如くドライピックは大きな低下を示す。L01~L04の塗工紙作製条件を最もバインダー効率の良い $\alpha \approx 1$ かつ $\beta \approx 1$ を与える条件としてするため、単にバインダーレベルに比例していると解釈できる。また、L01~L04とL11~L14の比較

図5 ラテックス系の塗工紙作製条件とドライピック強度の関係(1)

図6 ラテックス系の塗工紙作製条件とドライピック強度の関係(2)

表 7 バインダー効率のまとめ

バインダーの種類	微視的バインダー効率 α の変化	巨視的バインダー効率 β の変化
デンプン	乾燥負荷が変わっても変化しない。 $\alpha \doteq 1$ カレンダー処理の有無でも変化しない。 $\alpha \doteq 1$	塗工から乾燥までのインターバルで大きく変化する。 $\beta \doteq 0.7 \sim 1$
ラテックス	乾燥負荷が変わっても変化しない。 $\alpha \doteq 1$ カレンダー処理で若干上昇する。 $\alpha \doteq 0.9 \sim 1$	塗工から乾燥までのインターバルを変えても変化しない。 $\beta \doteq 1$

では、カレンダー処理によってドライピック強度が若干、バインダーレベルで約1部程度上昇する。ただし、L24～L26のように乾燥時間を長くして乾燥負荷を増大してもドライピック強度レベルは乾燥負荷の小さいL12と同じレベルであり、ドライピック強度の低下は殆ど認められない。つまり、乾燥負荷による微視的バインダー効率 α の低下はほとんどないが、カレンダー処理時に微視的バインダー効率 α が約0.9から1へ約1割上昇する。これはラテックスの熱可塑性がデンプンよりも大きいことやラテックスが乾燥後も自着性を有することなどに基づくと考えられる。

これに対して、マイグレーションを助長すべく塗工から乾燥までのインターバルを0.5秒まで短くしたL21～L23とそのカレンダー処理品であるL31～L33は、マイグレーションを抑制して $\beta \doteq 1$ としたL24～L26とそのカレンダー処理品であるL34～L36に比べて殆ど強度変化が認められない。この点がデンプンの挙動と大きく異なる点であり、マイグレーションの影響を受けやすいデンプンと比較してラテックスがマイグレーションし難いことがよく分かる。

デンプン系とラテックス系の各塗工紙についてトラッピング試験でインキホールドアウト性を比較したが、ラテックスの場合は塗工から乾燥までのインターバルが違ってもインキホールドアウト性にあまり変化が認められないのに対して、デンプンの場合はインキホールドアウト性に極端な差が生じており、この試験結果もマイグレーションの挙動が両バインダー間で大きく異なることを支持している。

4.3 バインダー効率と各バインダーの特性のまとめ

実験条件で定義された各バインダー効率 ($\alpha \doteq 1$, $\beta \doteq 1$) とドライピック強度の試験結果から実験的に求

められた各バインダー効率 α と β について表7にまとめた。

本実験で用いたデンプンとラテックスに共通する点として、乾燥時間の延長によって乾燥負荷が増大しても微視的バインダー効率 α が変化しないことが挙げられる。一方、塗工から乾燥までのインターバルを短くし、バインダーマイグレーションを助長することでデンプンの巨視的バインダー効率 β が約3割低下するのに対してラテックスにはその低下がほとんどなく、カレンダー処理によってラテックスの微視的バインダー効率 α が約1割上昇するのに対してデンプンにはその上昇が無いなど、両バインダーの強度変化に対する機構の相違が分かり易く理解できるようになった。

5. ま と め

1) デンプンとラテックスのドライピック発現機構の相違を明らかにするため、バインダーとしてデンプンのみを用いたモデル塗料とラテックスのみを用いたモデル塗料を作製し、塗工後の乾燥条件やカレンダー処理条件によってドライピック強度がどう変化するかを調べた。

2) 塗工紙作製条件によるドライピック強度の変化を理解するために、乾燥初期のバインダーマイグレーションによって変化する巨視的バインダー効率 β とその後の乾燥負荷やカレンダー処理によって変化する微視的バインダー効率 α の概念を導入した。

3) デンプンのみを用いた塗料の場合、バインダーマイグレーションによる巨視的バインダー効率 β の変化でドライピック強度も大きく変化した。微視的バインダー効率 α が変化しないため乾燥負荷やカレンダー処理条件が大きく変化してもドライピック強度は

殆ど変化しなかった。

4) 一方、ラテックスのみを用いた塗料の場合、乾燥条件を変えても巨視的バインダー効率 β と微視的バインダー効率 α は殆ど変化せず、安定したドライピック強度を示した。ただし、カレンダー処理することによってドライピック強度が若干ながら上昇した。これは、カレンダー処理によって塗工層内部の微視的バインダー効率 α が上昇したためと考えられる。

5) 一般的なデンプンとラテックスの併用系塗料では、マイグレーションによりドライピック強度が変化した場合はデンプンが、カレンダー処理条件によりド

ライピック強度が変化した場合はラテックスがそれぞれ関与していると考えられ、ラテックスとデンプンの強度発現機構についての基本的な相違点が明らかになった。

参考文献

- 1) 中谷一郎, 新田順一郎, 伊藤敬; 紙パ技協紙 45 (10) 71 (1992)
- 2) J.W. Dappen; Tappi 34 (7) 324 (1951)
- 3) 西岡利恭; 紙パ技協紙 41 (3) 1987
- 4) 石川哲雄; H 3 年次大会講演要旨集
- 5) 中森弘; H 11 年次大会講演要旨集

顔料塗工紙のピッキング現象の解析（第2報） —ラテックスとデンプンの強度発現機構の相違点について—

日本エイアンドエル株式会社 ラテックス研究所 西岡 利恭

塗工紙用の塗料に顔料接着剤として常用されるデンプンとラテックスについて、ドライピック発現機構の相違を明らかにするため、基礎的検討を行った。バインダーとしてデンプンのみを用いたモデル塗料とラテックスのみを用いたモデル塗料を作製し、塗工後の乾燥条件やカレンダー処理条件によってドライピック強度がどう変化するかを調べた。

塗工紙作製条件によるドライピック強度の変化を理解するために、乾燥初期のバインダーマイグレーションによって変化する巨視的バインダー効率 β とその後の乾燥負荷やカレンダー処理によって変化する微視的バインダー効率 α の概念を導入した。

デンプンのみを用いた塗料の場合、バインダーマイグレーションによる巨視的バインダー効率 β の変化でドライピック強度も大きく変化した。微視的バインダー効率 α が変化しないため乾燥負荷やカレンダー処理条件が大きく変化してもドライピック強度は殆ど変化しなかった。

一方、ラテックスのみを用いた塗料の場合、乾燥条件を変えても巨視的バインダー効率 β と微視的バインダー効率 α は殆ど変化せず、安定したドライピック強度を示した。

一般的なデンプンとラテックスの併用系塗料では、マイグレーションによってドライピック強度が変化した場合はデンプンが、カレンダー処理条件によりドライピック強度が変化した場合はラテックスがそれぞれ関与していると考えられ、ラテックスとデンプンの強度発現機構についての基本的な相違点が明らかになった。

（本文1ページ）

新規澱粉グラフト紙力剤について

星光化学工業株式会社 研究開発本部開発1部 馬場 勇治

製紙業界においては、澱粉類やポリアクリルアミド（PAM）が、紙力増強剤として広く用いられている。製紙用内添紙力剤としてカチオン化澱粉を用いた場合、マシン汚れの心配が少なく、古紙、損紙の離解性に優れ、多く用いても製品原価への負担が少なく、また、環境面で安全な紙製品が得られる点が長所として挙げられる。

PAM系紙力剤は少量添加で劇的に紙力を増強する効果があり、印刷適性、内部強度増強効果に優れており、紙の固さを向上する効果にも優れており、特に、日本においては数種類のPAM系紙力剤が製紙工程で有効に使用されている。

我々は、澱粉とPAM系紙力剤の特徴を併せ持つハイブリッドタイプの紙力増強剤を開発した。

この新しい紙力増強剤は、澱粉とPAM系紙力剤のグラフトポリマーからなり、経済性に優れ、環境に優しく、成紙に高い乾燥と湿潤の紙力と加工適性を与え、中性域までの広いpH域で優れた効果を発揮する。本報では、澱粉—ポリマーグラフト紙力剤の特性とその応用分野についての概略を紹介する。

（本文11ページ）