図 13 エーテル化度分布図

—: トウモロコシデンプンの温水 (80℃) 抽出物の CM 化物
実測 DS 値 0.68 計算 DS 値 0.70
----: トウモロコシデンプンの温水 (80℃) 抽出残分の CM 化物
実測 DS 値 0.63 計算 DS 値 0.64

のべてきた DS 分布の計算法は妥当なものであると結論される。

以上 CMS の調製, およびその電気泳動的測定について報告したが, 調製の面では St 粕の利用法としてその CM 化物をつくることは興味があると思われ, 将来の課題であろう。また電気泳動の面では CMS 溶液が不均一であることが超遠心的方法とあわせて確認され, これが CMS の CMC と異なる特長の一つであると思われ, 利用の面での一短所ではあるが, むしろ原料 St の種類による微妙な物性および構造の差の解明という点で興味ある問

図 14 泳動図形の移動度分布およびエーテル化度分布への変換例

試料: CM トウモロコシデンプン (実測 DS 値 0.82)
泳動条件: 図 11 に同じ

---: 移動度分布図 —: エーテル化度分布図 (計算 DS 値 0.81)

題である。さらに DS 分布の測定法は高分子電解質の特性を調べる上に, 一つの重要な手段を提供するものであらうと考えられる。

(本研究の一部は昭和 41 年 4 月 4 日, 日本農芸化学会昭和 41 年度大会において講演した)

以上の研究にあたり有益な御討論を頂いた工業技術院繊維工業試験所の上平 恒氏に感謝する次第である。

イ チ ョ ウ イ モ の 利 用 (そ の 2)

和紙抄造用ねり剤^{*1,2}

(昭和 43 年 10 月 15 日 受理)

佐藤 利夫^{*3}・水口 純^{*3}・帯川 安彦^{*4}

1 緒 言

前報¹⁻⁷⁾までに, イチョウイモ粘質物について, その精製単離法^{1,2)}, 化学構造^{4,5)}, 物理化学的性質^{2,3)}, 粘性におよぼす因子^{3,6)}などについて報告した。また乾燥粘質物製造の基礎的諸条件をも検討して高度利用の途を示した⁷⁾。

この報告ではイチョウイモ粘質物がアルギン酸ナトリウムなどの粘性多糖に比して, 固有粘度がきわめて大きく²⁾, しかも加熱

によって速やかに粘性を失う³⁾などトロロアオイ粘質物の場合とかなり類似した点が多いことに着目し, 和紙抄造用ねり剤として利用することを検討した。

まずイチョウイモ粘液および乾燥粉末を再び水に溶解した液について, パルプの沈降性およびろ水性におよぼす影響を調べ, トロロアオイ粘液, アルギン酸ナトリウムの場合と比較検討した。ついで実際に上記粘液を用いて抄紙し, その作業性, 得られた紙の地合などからイチョウイモ粘質物がねり剤として, トロロアオ

*1 この報文を「植物粘質物に関する研究 (第 8 報)」とする。

*2 前報 (第 7 報), 佐藤利夫, 水口 純, 鈴木周一, 岡本正義, 工化, 70, 2353 (1967)。

*3 Toshio SATOH, Jun MIZUGUCHI 東京工業大学資源化学研究所: 東京都目黒区大岡山。

*4 Yasuhiko OBIKAWA 埼玉県製紙工業試験所: 埼玉県比企郡小川町小川。

1) 水口 純, 鈴木周一, 佐藤利夫, 戸倉正利, 日化, 87, 1115 (1966)。

2) 佐藤利夫, 水口 純, 鈴木周一, 戸倉正利, 日化, 88, 216 (1967)。

3) 佐藤利夫, 水口 純, 鈴木周一, 戸倉正利, 工化, 70, 1553 (1967)。

4) 佐藤利夫, 日化, 88, 982 (1967)。

5) 佐藤利夫, 日化, 88, 985 (1967)。

6) 佐藤利夫, 日化, 88, 989 (1967)。

7) 佐藤利夫, 水口 純, 鈴木周一, 岡本正義, 工化, 70, 2353 (1967)。

イ同様の優れた性質を有していることを明らかにした。

2 実験方法

2.1 パルプ試料

三菱製紙製抄紙用針葉樹クラフトパルプ (含水率 36%) を手で細断し, 乾物として 500 g を約 10 l の水に分散してから, 10 分間ビーターで離解した。得られたパルプのカナダロ水度は 712 ml であった。

2.2 ねり剤

トロロアオイ粘液: 昭和 41 年埼玉県産のトロロアオイ根を磨碎して水で抽出した粘液を用いた。濃度 0.063% (純粘質物濃度 0.055%), 相対粘度 2.92。

アルギン酸ナトリウム水溶液: 濃度 0.84%, 相対粘度 7.08 (10 倍希釈液)。

イチョウイモ粘液: イチョウイモを磨碎し, 2 倍量の水を加えて抽出した粘液を用いた。濃度 2.13% (純粘質物濃度 0.17%)⁷⁾, 相対粘度 1.50 (20 倍希釈液)。

イチョウイモ粘液乾燥粉末再溶解液: イチョウイモ粘液乾燥粉末⁷⁾ を水に溶解したものを用いた。濃度 0.66% (純粘質物濃度 0.15%), 相対粘度 1.41 (10 倍希釈液)。

2.3 粘度測定

オストワルド粘度計 (流下時間 60.3 秒) を用い 25°C で測定した。パルプ分散液の場合は, これをメスシリンダー中に約 30 分間静置してパルプを沈降させ, その上澄をさらに遠沈して浮遊物を除いてから粘度を測定した。

2.4 沈降試験

100 ml の共栓つきメスシリンダー (1 ml 目盛, 内径 2.8 cm, 高さ 22 cm) にパルプ試料 0.3 g (乾量) を採り, 所定の粘液を 100 ml 目盛まで加えた。パルプを十分分散させてから静置し, パルプ層の沈降容積を測定した。温度 23°C。

2.5 ロ水性試験

ロ水性試験はグリーン式フリーネステスターを用い, JIS (P 8121) に準じて, 水のかわりに上記粘液を用いて行なった。すなわちパルプ濃度 0.3% のパルプ分散粘液 1 l をテスターに投入し, 流出した液量を測定して補正表にしたがって温度補正を行ない, ロ水度を求めた。

2.6 抄紙試験

試験用すき槽 (78×52×27 cm³) に約 25 l の水を入れ, これに試料パルプ 90 g (乾量) を加えた。かきまぜながら上記イチョウイモ粘液あるいはイチョウイモ粘液乾燥粉末再溶解液 1~5 l を注加して種々の粘度を有する液を調製した。ついで水をさらに加えて全量 30 l としたのち, 美濃判紙用すのこを用いて流すきの常法⁸⁾にしたがって 10 枚ずつ抄紙した。なお, 比較対照のため, トロロアオイ粘液およびアルギン酸ナトリウム水溶液をねり剤として用いて同様の抄紙試験を行なった。

3 実験および考察

3.1 沈降試験

トロロアオイ粘液, イチョウイモ粘液, イチョウイモ粘液の乾燥粉末を再び水に溶解させた粘液, およびアルギン酸ナトリウム水溶液中でのパルプの沈降速度を測定して, 粘液のパルプ分散能

を知る目安とした。その結果を図 1 に示す。

相対粘度 2 以下の低粘度域では, イチョウイモ粘液および乾燥粉末の再溶解液はトロロアオイ粘液と同様にパルプ沈降速度が遅く, 優れた分散能があることがわかる。これに対してアルギン酸ナトリウムの場合では相対粘度 3 でようやく添加効果が見られたが, この場合でも上記粘液の場合には見られないパルプの凝集塊が生成しているのが認められた。

図 1 各種粘液中におけるセルロースパルプの沈降

- 1: イチョウイモ粘液, $\eta_{rel}=1.77$
- 2: イチョウイモ粘質物乾燥粉末再溶解液, $\eta_{rel}=1.41$
- 3: トロロアオイ粘液, $\eta_{rel}=1.42$
- 4: アルギン酸ナトリウム水溶液, $\eta_{rel}=3.15$
- 5: アルギン酸ナトリウム水溶液, $\eta_{rel}=1.78$
- 6: 水

3.2 ロ水試験

ロ水試験の結果を表 1 に示す。

表 1 各種粘液のロ水度

	純粘質物濃度 (mg/l)	相対粘度	カナダロ水度* (ml)
水	—	1.00	712
アルギン酸ナトリウム {	330	1.77	660
	1400	6.40	404
トロロアオイ粘液 {	36	1.15	357
	55	1.23	197
イチョウイモ {粘液 乾燥粉末 (パルプ濃度: 0.3%)	40	1.29	455
	60	1.35	249

* JIS 規格

表 1 の結果はトロロアオイ粘液では低粘度においてもパルプロ水性が低く, 粘液がパルプ層を通過しにくいことを示しており, 事実, 高粘性のトロロアオイ粘液では作業性が悪くなることが報告されている⁹⁾。一方, アルギン酸ナトリウムの場合には高粘性の場合でも粘液のパルプ層通過速度が速く, パルプ繊維を十分にからみ合わせる余裕がないため均一な紙葉を作りにくい。

3.3 抄紙試験

上記した実験結果によって, イチョウイモ粘液および乾燥粉末再溶解粘液はともにトロロアオイに近似した優れたパルプ繊維分散能と適度なロ水性を示すことがわかり, ねり剤として有望であると思われた。ここでは上記粘液を用いて実際に抄紙した場合の抄紙作業の難易, すのこ上に生成したパルプ層の地合の良否, 湿紙が乾燥用ドラムに糊着しやすいか否かを検討し, トロロアオイ粘液, アルギン酸ナトリウム水溶液の場合と比較した。その結果を表 2 に示す。

トロロアオイ粘液を用いた場合には, 濃度 0.006% で容易に抄紙することができ, 湿紙の地合も均一で良好であった。

イチョウイモ粘液の場合にはさらに低濃度で容易に抄紙すること

8) 加藤晴治, “和紙”, p. 98, 産業図書出版 (1958)。

9) 町田誠之, 錦織慎徳, 紙パ技協誌, 14, 35 (1960); 15, 116 (1961)。

表 2 各種粘液を用いた抄紙試験

粘 液	濃 度 (mg/l)	相対粘度	抄 紙 作 業	乾燥ドラムか らの離れ性
トロロアオイ	55	1.23	パルプの沈降および口過速度が良好でパルプを十分からみ合せることができ、薄い均一なパルプ層を容易に作る事ができる。	容 易
イチョウイモ	40	1.29		〃
イリョウイモ 乾燥粉末	62	1.35		〃
アルギン酸ナ トリウム	330	1.77	パルプの沈降速度が速く、口水度が大きいためにパルプをからみ合すことができずパルプ層が不均一となる。	容 易
アルギン酸ナ トリウム	1400	6.40	パルプ沈降速度および口水度は適当であるが、粘性が高いため、パルプのからみ合せが均一にできず、パルプが部分的に集まって均一な層ができない。	やや困難

ができた。この場合、試料パルプの分散性は良好で、すのこの目からの粘液口過速度も速すぎないのでパルプはすのこ上に塊状に沈降することなく均一な湿紙を作ることができた。またこの湿紙の乾燥工程においても紙葉が乾燥用ドラム上に糊着してしまうな

どの支障もまったくなく容易に作業を行なうことができた。

また乾燥粉末再溶解粘液の場合はイチョウイモ粘液の場合よりも抄紙可能な最低濃度はやや高く 0.006% であったが、抄紙作業性、湿紙の地合、乾燥工程の作業性なども粘液の場合とまったく同様に良好であった。

一方、アルギン酸ナトリウム水溶液を粘液として用いた場合はパルプが凝集して塊状となるため、場所によって口水速度が異なっていた。したがってすのこ上での紙葉もむらになって均一なものではできなかった。また高粘性アルギン酸ナトリウム水溶液の場合では、湿紙の乾燥工程で乾燥ドラム上で一部糊着が起こってはく離しにくいことが見られた。

イチョウイモ粘液あるいは乾燥粉末再溶解粘液を用いて抄紙した乾燥紙の地合はトロロアオイ粘液の場合と同様に良好な地合を示した。

シ ン ポ ジ ウ ム 終 リ