〔ワークショップ：タンパク分画用の新規セルロースアセテート膜，セレカ VSP の性能評価〕

セパラックス -SP（富士フイルム製）から
セレカ -VSP（東洋濾紙製）への移行岡田英孝¹・新城俊憲²

SUMMARY

The stable supply of the cellulose acetate membrane (SEPARAX-SP) for electrophoresis support media became difficult with production device deterioration. Therefore, Toyo Roshi Kaisha, Ltd. was transferred production technology from Fuji Co. and tried to develop a new membrane with similar performance. At the beginning physical properties of the membrane differed slightly possibly due to the difference of production device; however, recently a new membrane with similar performance to SEPARAX-SP has been completed and named SELECA-VSP.

Physical properties, such as tearing strength and elasticity, electrophoretic properties of SELECA-VSP were similar to those of SEPARAX-SP. By scanning electron microscope, SELECA-VSP membrane surface and cross section showed similar image and uniformly pored.

To investigate a practical use of SELECA-VSP in clinical laboratory, a working group was organized by Japanese Electrophoresis Society and has examined basic and clinical performance of SELECA-VSP. Because the results have been revealed almost good performance, we go on developing for placing SELECA-VSP on the market.

Key words: cellulose acetate membrane, SEPARAX-SP, SELECA-VSP, scanning electron microscope, physical properties.

1. 経 緯

1) 東洋濾紙製セ・ア膜（セレカ -VSP）の開発に至った理由

セルロース・アセテート膜（以下セ・ア膜と略）は、1957年 Kohn らにより初めて電気泳動の支持体として有用であることが認められて以降、1962年に小川、春日氏らによって日本に紹介され、1965年に富士フイルムが国産初のセ・ア膜（セパラックス）を商品化、同年の電気泳動学会で泳動標準操作法が発表されて以来、臨床検査における電気泳動用支持体として急速に普及した。全自動電気泳動装置の普及とともに、1975年のセパラックス-S、1989年のセパラックス-SPを経て富士フイルムは、タンパク分画用電気

泳動支持体のセ・ア膜を長年製造してきた^{1~4)}。しかし、製造装置の老朽化により安定した市場供給が困難になる恐れが出てきた事より、事業継承会社として東洋濾紙へ事業移管することを両社で合意し、同社にて富士フイルム製セ・ア膜（セパラックス-SP）と同等性能を有するセ・ア膜（セレカ-VSP）を製造していくこととした。そこで、セパラックス-SP と同等性能を有し、既存の電気泳動装置で使用可能なセ・ア膜を東洋濾紙にて製造することを目的に検討を開始した。セ・ア膜は複雑な工程を経て製造されるため^{2~4)}、原料組成・調合条件、製膜条件等を富士フイルムの条件に極力合わせて試作が開始されたが、製造装置が異なるためにセ・ア膜の膜構造等に微妙な違いが生じ、電気泳動特性に影響を及ぼす事がわかった。そこで、富士フイルムと東

Switchover from FUJIFILM cellulose acetate membrane product (SEPARAX-SP) to Toyo Roshi cellulose acetate membrane product (SELECA-VSP).

¹ Hidetaka Okada; 富士フイルム株式会社 産業機材部

² Toshinori Shinjo; アドバンテック東洋株式会社 濾紙販売促進部

Correspondence address: Hidetaka Okada; FUJIFILM Corporation, Industrial Products Div., 9-7-3, Akasaka, Minatoku, Tokyo 107-0052, Japan.

第 57 回日本電気泳動学会総会

(受付 2007 年 3 月 20 日, 受理 2007 年 3 月 31 日, 刊行 2007 年 6 月 15 日)

洋濾紙は技術協力の上、種々製造条件等を検討した結果、東洋濾紙においてセパラックス-SPと同等性能を有するセ・ア膜（セレカ-VSP）の製造が可能となった。

2) 試作膜の検討のためのワーキンググループの立ち上げ

新規膜の品質目標は、市場に存在する電気泳動装置の調整範囲内において使用可能であり、且つセパラックス-SPとの良好な相関が得られることである。メーカーだけでは測定に限界があることから、実用に耐える事の確認にあたっては、日本電気泳動学会において分科会（ワーキンググループ）立ち上げが承認され、浜松医科大学の前川先生をリーダーとして慶應義塾大学、横浜市立大学、杏林大学、オプザーバーとして河合先生（国際臨床病理センター所長）、菅野先生（浜松市医療公社理事長）、櫻林先生（自治医科大学教授）、芝先生（文京学院大学教授）を迎え、オリンパス、常光、東洋濾紙、富士写真フイルム（事務局）での検討を進めた。

3) 東洋濾紙製セ・ア膜（セレカ-VSP）の命名の由来

新規膜は、ワーキンググループにおいてセレカ-VSPと命名された。東洋濾紙が販売してきたセレカ-V（ファイブ）と富士フイルムのセパラックス-SPからの各々の商品をイメージできる名称となった。

英文では SELECA-VSP と記す。

SELECA-VSP は、下記由来の文字組合せによるものである。

SELE CA - V SP
① ② ③ ④

① SELECT（選ぶ）の下線部より

- ② CELLULOSE ACETATE（膜材質）の下線部より
③ 5分画の5（ギリシャ文字のV）が語源。但しVはアルファベットのV（ヴィ）と混同し易い事より、③はアルファベットのV（ヴィ）とする。
④ SEPARAX-SPのSPより。

2. セレカ-VSP 試作膜の物理特性

セレカ-VSPの物理特性を Table 1 に示す。

セレカ-VSP 膜厚みがセパラックス-SP に比べて薄いのは、泳動長（膜厚に依存性がある）をセパラックスに合わせる為、中心厚みを 135 μm とした結果である。（セパラックス-SP は中心厚み 143 μm ）

膜強度（引裂き強度、破裂強度、曲げ硬さ）はセレカ-VSP も、セパラックス-SP と同等レベルであり、強度的に

Table 1. Physical properties of the membranes

	SEPARAX-SP	SELECA-VSP T10-2
Thickness (μm)	138~148	137
Tearing Strength ($\text{gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}$)	3.5~4.7	3.5
Bursting Strength (KPa)	110~150	105
Flexural Strength (N)	0.021~0.029	0.025
Expansion on water absorption, lengthwise (%)	0.45	0.15
Expansion on water absorption, crosswise (%)	0.40	0.29
Contraction on drying, lengthwise (%)	0.38	-0.36
Contraction on drying, crosswise (%)	0.07	-0.14
Speed of water absorption	≥ 1 sec.	≥ 1 sec.
Linearity (mm)	0~0	-0.5
Flatness	Acceptable	Acceptable
Appearance	Acceptable	Acceptable

Fig. 1. The membrane surface observed by scanning electron microscope ($\times 1000$).

Fig. 2. Cross section of the membrane observed by scanning electron microscope ($\times 500$).

Table 2. Electrophoretic properties of the membrane are investigated by automated protein fractionation apparatus, Olympus AES 600.

	SEPARAX-SP	SELECA-VSP T10-2
Migration Distance (mm)	23.1~23.8	24.7
Applying Point	1.08	1.09
Sharpness	650	784
Mean of each fraction Albumin	65.7~66.2	65.9
$\alpha 1$ -globulin	2.5~2.6	2.8
$\alpha 2$ -globulin	8.8~9.1	9.1
β -globulin	9.4~10.0	9.2
γ -globulin	12.6~13.0	12.9
Precision (Within run CV%) Albumin	0.81~0.95	0.81
$\alpha 1$ -globulin	3.18~3.19	4.77
$\alpha 2$ -globulin	2.70~2.91	2.78
β -globulin	1.59~2.17	2.14
γ -globulin	2.91~3.69	2.97
Number of 4-fractions	0	0
Number of 6-fractions	0	0
Red-tinged (remnant dye)	OK	OK

Serum: SUITROL N by NISSUI PHARMACEUTICAL CO., LTD
Precision: N=120

は問題ない。

また吸水伸び率，乾燥収縮率も，同等レベルである。

乾燥収縮や直線性では若干の差異が認められるが，これらは分科会の検討によって実用範囲内であることが確認された。

従って，セレカ-VSP とセパラックス-SP の膜物性は実用上同等性能を持つ事が確認された。

セレカ-VSP 膜の表面，断面写真を Fig. 1, Fig. 2 に示す。

セレカ-VSP とセパラックス-SP の孔径は，ほぼ同等であり，膜の構造も近似している事が確認された。

3. セレカ-VSP 試作膜の電気泳動特性

富士フイルムで評価した電気泳動特性を Table 2 に示す。セパラックス-SP とセレカ-VSP の間で分画値には有意差は認められなかった。セレカ-VSP では分離能の向上傾向にあるため，6 分画の発生が懸念されたが，6 分画の発生も認められなかった。電気泳動特性ではセレカ-VSP とセパラックス-SP は同等であるといえる。

4. おわりに

同分科会では，コントロール血清の評価に留まらず，広範な病的血清におけるセパラックス-SP とセレカ-VSP の相関を確認するとともに，膜の繰返し製造による再現性及び装置との連続稼動適性も評価され，切替え可能との結論を得ている。オリンパス，常光，東洋濾紙，富士フイルムの4社にて，セレカ-VSP の市場導入開始及びセパラックス-SP 製造終了に向けて検討を進めており，2007 年秋頃よりセレカ-VSP の市場導入が開始される予定である。

文 献

- 1) 富士写真フイルム：SEPARAX-SP 説明資料（監修・河合忠），1990.
- 2) SP 研究会：新しいセルロースアセテート膜の開発とその評価。臨床検査機器・試薬。第12巻1号別冊，1989.
- 3) 富士写真フイルム。吉田隆，川瀬恒雄，平塚信夫。電気泳動用支持体。特願平 1-126286。1990-12-19.
- 4) 富士写真フイルム。吉田隆，川瀬恒雄，平塚信夫。電気泳動用支持体。特願平 1-126287。1990-12-19.