

水処理への応用を目指したポリブチラール中空糸膜の作製と膜特性評価

(神戸大工) ○Wan Nur Fadzlina・(神戸大院工) (正)大向 吉景・(正)丸山 達生・(正)松山 秀人*

1. 緒言

近年の水処理への関心の高まりから、ポリフッ化ビニリデン、ポリエーテルスルホン、酢酸セルロースなどの多くの高分子から多様な多孔膜が作製されている。しかしながら、高強度、耐薬品性および低ファウリングという膜性能をすべて満足する高分子膜はいまだ開発されていない。本研究では新たな膜材料として3種類のポリビニルアセタール(PVB)を取り上げ、ポリマーの種類と得られた中空糸膜の膜特性の関係について検討を加えた。

2. 実験方法

Fig. 1 に用いたポリビニルアセタールの基本構造を示し、Table 1には3種類のポリマーの組成を示した。

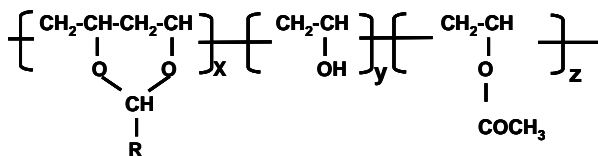


Fig. 1 Basic chemical structure of PVB.

Table 1 Copolymer composition and molecular weight of three kinds of PVBs.

Polymer	Composition				Mw
	x	y	z	R	
PVB 1	83	16	1	CH ₃ :C ₃ H ₇ 1:1	288,000
PVB 2	87	12	1	CH ₃	190,000
PVB 3	85.4	13.5	1.1	CH ₃	188,000

溶媒としてPEG200を用い、まず相平衡 (ホットステージで測定) や構造成長の動力学 (光散乱法) を検討した。これらの知見をもとに、熱誘起相分離法にて中空糸膜を作製し、膜特性 (透水量, 溶質阻止率, 膜強度, ファウリング特性) を評価した。膜構造は走査型電子顕微鏡 (FE-SEM) で観察した。

3. 結果及び考察

Fig. 2 に3種類のポリマーについての相分離温度を示した。いずれも UCST 型の液-液 (L-L) 相分離温度が観察された。溶媒との親和性の低下より PVB 3, PVB 2, PVB 1 の順に相分離温度が高くなっている。

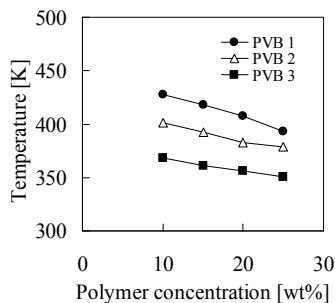


Fig. 2 Phase diagrams of various PVBs.

Fig. 3 に光散乱法により得られた構造周期 Λ の経時変化を示す。Fig. 2 において最も高い相分離温度を示した PVB 1 が相分離構造の成長も最も速

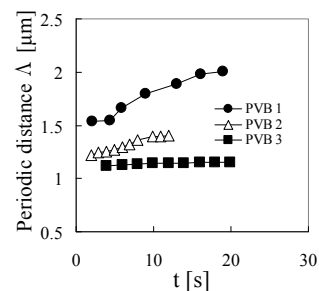


Fig. 3 Time dependence of Λ of three PVB systems. Cooled rate: 100K/min.

いことがわかった。これは高温で相分離が始まるため、固化するまでの構造成長の時間が長いことによる。また、作製した3種類のPVB中空糸膜の断面と外表面のFE-SEM画像をFig. 4に示す。PVB 3, PVB 2, PVB 1の順に外表面の孔径は大きくなっている。

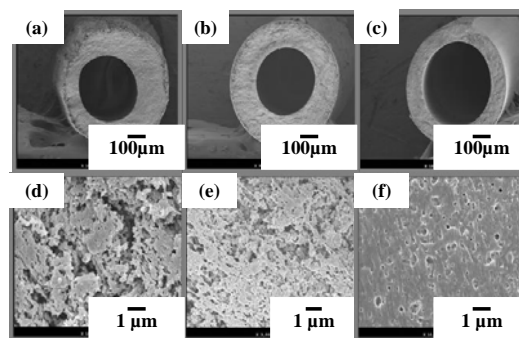


Fig. 4 FE-SEM images of the hollow fiber membranes. (a),(b),(c) cross section, (d),(e),(f) outer surface, for PVB 1, PVB 2 and PVB 3 membranes.

Table 2 に得られた3種類の中空糸膜の透水量および溶質阻止率を示した。PVB 1 膜が最も高い透水性を示したが、これはFig. 3・4に示されるように相分離構造の成長が速いために、孔径が大きくなったためである。

Table 2 Water permeability and solute rejection of three PVB membranes.

Polymer	Water permeability [L/(m ² ·atm·h)]	Solute rejection (50nm latex particle)
PVB 1	850	10
PVB 2	590	90
PVB 3	195	98

*Email: matuyama@kobe-u.ac.jp