

## シーフベンドのでん粉製造篩別工程への利用試験

山村 穎・河野利治  
(鹿児島県農業試験場)

YAMAMURA, E. and Kōno, T.

On the Screening Efficiency of Sieve Bend utilized to the Screening  
Process of Sweet Potato Starch Manufacture

**まえがき**：シーフベンド (S. B) はオランダのフレールク、ヤン、フォンテン他 2 名によつて1953年頃発明されたもので、その日本特許は1961年に公告されている。

S. B は湿式の固体の分級に使用する目的で初めは選鉱に使用されたものであるが、最近では広範な分野の工業に利用されるようになった。

S. B は第 1 図のように篩面が等間隔のステンレスの三角柱の棒で出来ており、固体と液体の混合物はポンプで篩面に切線方向に注入され、格子を交叉状に流れる。そして各々の格子の断面は篩別面に対しほぼ直角である。S. B に供給された固体と液体との混合物の層は、例えば 0.6mm のスリットを横切つて通過する場合、スリットの厚すなわち約 0.15mm の厚みの層がスリットを通つて濾過される。これはこの厚みの層がバーの端に突き当つてスリットの方へ濾過されるからである。このようにしてオーバーサイズは次第にその層が

うすくなる。この場合 0.3mm より小さい粒子は濾液の方へ移行する、すなわち分級の粒度が直径 0.3mm より小さい粒子は濾液の方へ移行するようになっていく。

S. B は1962年日本で初めて、日本食品工業株式会社にてトモロコシでん粉の分級用に輸入されているが、他のでん粉製造に利用された例はないようである。

著者はS. B が日本の石炭工業に利用されていることを聞き、日本の特許実施権を有するK製作所にその実験機の製作を依頼して実際のでん粉工場において、実験を反復し種々な改良を加えて、甘しよでん粉の分級に利用出来る見通しを得ることが出来たので、その成果について報告する。

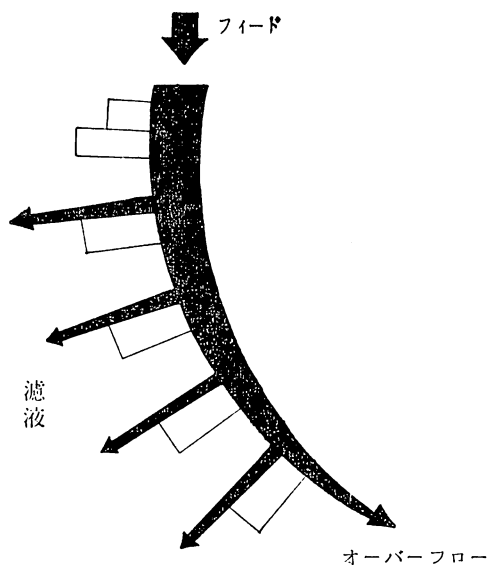
**実験の装置**：著者等の用いたS. B は第 2 図①、②に示すような組立てになつており、No. 1 及び 2 は巾 30cm、No. 3 以下は 15cm とし、中心角度 120° の彎曲した長さ 160cm スリットは 0.6mm、開孔率 28.6% の V 型ワイヤーを用いた。フィードポンプは No. 1、2 は 3 時の 7.5HP、No. 3 以上は 2½ の 5 HP のセルブラポンプを用い、第 1 図のようにメインパイプより 4 分のパイプを No. 1、2 は 6 本、No. 3 以下は 3 本を分岐して、ポンプより篩に切線方向に磨砕物を給液した。

**実験方法**：第 3 図のフローシートに従い、甘しよは毎時 3.75 ton、4.5 ton と夫々処理量を変えて磨砕して、S. B へフィードしこの際のS. B のでん粉分離効率を測定した。

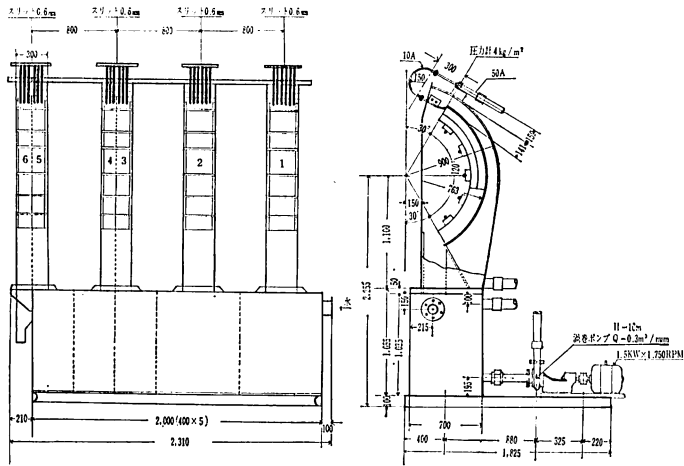
**成績**：S. B に使用する水は、第 3 図に示すような向流システムを採用し 3.75 ton/hr の原料を処理する場合は 16m<sup>3</sup> を、4.5 ton/hr の場合は 18m<sup>3</sup> の清水を加えるようにした。この実験の際のS. B のポンプのアンペア及び圧力は第 1 表のようである。

4.5 ton/h までは各ポンプとも大体バランスがとれているようであつた。使用したセルブラポンプは作業中グランド及びベアリングが加熱し長期使用に堪えないことを認めため、ベアリングは重荷重のものに切りかえ、グランドの加熱はグランドを直接水で冷却する

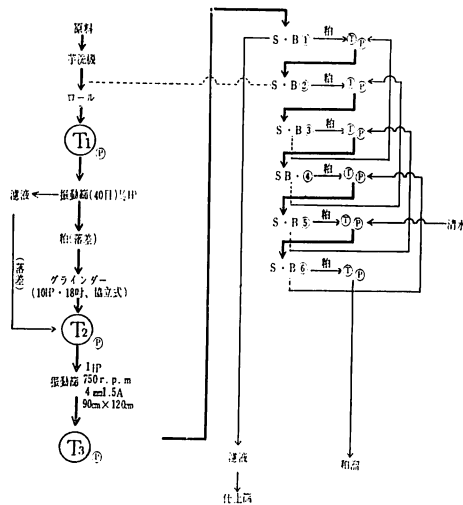
第 1 図 S. B 篩別原理



第2図 シーフバンドの略図



第3図 実験のフローシート



第1表 電気量とポンプ圧

処 理 量	区 分	S・B <sub>1</sub>	S・B <sub>2</sub>	S・B <sub>3</sub>	S・B <sub>4</sub>	S・B <sub>5</sub>	S・B <sub>6</sub>
3.75 ton/hr	Amp	15	14	11	11	12.5	10
	ポンプ圧 kg/cm <sup>2</sup>	2.0	1.6	1.5	1.2	1.6	1.2
4.5 ton/hr	Amp	15	14.5	11	11	12	11
	ポンプ圧 kg/cm <sup>2</sup>	2.5	2	1.8	1.8	1.6	1.5

ウォーターシール処理を施さねばならないと考えた。

次に甘しよ磨砕物を6段のS・Bで篩別した結果を第2表に示す。

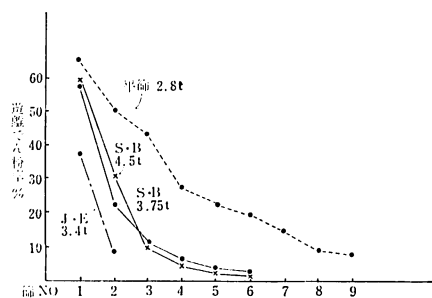
S・B各フテージの篩別粕の遊離でん粉：第2表から粕の遊離でん粉及び遊離でん粉回収率(Rs)と粕の濾

液への移行率(Rp)を前年度に実測した向流式平篩システム及びジェットエキストラクター(J・E)2段掛けのものと比較してS・Bの効果を検討するために第4図にその各篩及び各ステージの篩別粕の遊離でん粉率を示した。

第2表 S・B の charge, 濾液, 粕 の 分析

処理量 (t/hr)	区 分	測 定 事 項	1	2	3	4	5	6
3.75 t	charge	濃 粉 g/l	84.20	9.18	2.31	1.72	1.20	0.38
		粕 " "	23.50	5.51	6.96	11.19	7.32	9.52
		D M " "	107.70	14.69	9.27	12.91	8.52	9.90
		F S 率 %	78.18	62.50	24.87	13.29	14.09	3.84
		水 分 " "	89.23	98.53	99.03	98.71	99.15	99.01
	濾 液	濃 度 Be g/l	4.3	0.9	0.4	0.4	0.2	0.1
		粕 " "	51.01	11.19	3.32	1.96	0.49	0.24
		D M " "	4.62	2.61	2.49	2.89	1.15	0.74
		F S 率 %	55.62	13.80	5.81	4.85	1.64	0.98
		D M " "	91.70	81.80	57.12	40.44	30.09	24.31
		F S 率 %	94.44	98.62	99.42	99.51	99.84	99.90
粕	濃 粉 g/l	34.57	7.42	3.77	1.50	0.60	0.39	
	粕 " "	25.00	25.10	30.60	22.60	17.37	23.50	
	D M " "	59.57	32.52	34.37	24.10	17.97	23.89	
	F S 率 %	58.30	22.81	10.98	6.22	3.32	1.62	
	D M " "	94.04	96.75	96.47	97.59	98.21	97.61	
	F S 率 %							
4.5 t	charge	濃 粉 g/l	57.90	12.49	6.11	1.01	0.32	0.34
		粕 " "	13.99	8.91	12.07	7.49	3.35	13.28
		D M " "	71.89	21.40	18.17	8.50	3.67	13.62
		F S 率 %	80.55	58.37	33.60	11.89	8.67	2.52
		水 分 " "	92.81	97.86	98.18	99.15	99.63	98.64
	濾 液	濃 度 Be g/l	4.1	1.3	0.3	0.2	0.2	0.1
		粕 " "	47.70	14.47	3.88	1.49	0.42	0.18
		D M " "	44.75	3.37	2.64	2.65	0.86	0.56
		F S 率 %	52.45	17.84	6.52	4.14	1.28	0.73
		D M " "	90.95	81.11	59.55	35.99	32.68	23.81
		F S 率 %	94.75	98.22	99.35	99.59	99.87	99.95
粕	濃 粉 g/l	32.20	10.33	2.88	1.14	0.52	0.31	
	粕 " "	22.80	24.50	26.20	23.50	24.10	25.20	
	D M " "	55.00	34.83	29.08	24.64	24.62	25.51	
	F S 率 %	58.55	29.65	9.89	4.62	2.12	1.22	
	D M " "	94.50	96.52	97.09	97.54	97.54	97.45	
	F S 率 %							

第4図 各ステージの篩の粗粕の遊離でん粉率

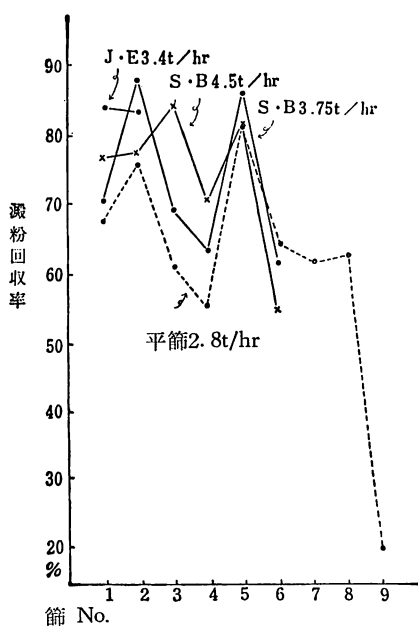


注 S B 2段で篩4~5枚分に相当する。  
S B 3段で平篩7~8枚分に相当する。

第4図でS・Bの各ステージの粕の遊離でん粉(F・S)が篩別ステージを経る毎に大きく減少し、各篩共に極めて効果的に働いていることがわかる。一方平篩はF・Sの減少がかなりゆるやかな曲線を描き、各篩がS・B程大きい効果がなく、平篩9段がS・Bの3段の効果しかないことが示されている。更にJ・E2段掛けはS・B3~4段に對等し、S・B6段目の粕のF・S率が平篩9段及びJ・E2段より遙かに少い。

でん粉の篩別回収率：第2表より濾液へのでん粉の

第5図 篩別各ステージの濃粉回収率



回収率を計算して平篩及びJ・Eの結果と共に示すと第5図のようである。

第5図でS.Bの各篩のでん粉回収率は65~88%の範囲である。それに対し、J.Eは83%内外、平篩では20~81%の範囲である。特にJ.EよりもS.Bが時々すぐれたでん粉分離率を示していることは注目すべきであろう。S.Bは粕のF.S減少に伴って起る篩別回収率の低下が平篩のように大きくなく、各ステージ共に平均した回収率を示す。従つてこの平均した回収率が最終粕のF.Sを最小にした要因とも云えるようである。

濾液の粕の粒度：S.BのNo. 1, 2の濾液の固形物の粒度を測定した結果は第3表に示すとおりである。

第3表 S・B濾液中の粕の粒度

処 理 量	3.75t/h		4.5t/h	
	1	2	1	2
篩 No.				
30mesh 上 粕 率	0.87	1.53	0.84	1.20
40mesh 上 粕 率	6.51	13.80	9.06	12.16
300mesh 上 粕 率	92.62	84.67	90.10	86.64
計	100.00	100.00	100.00	100.00

第3表から30メツシュ上に残る粕は全粕の僅か0.8~1.5%で、40メツシュでは7~14%である。すなわちこのS.Bの濾過は0.6mmのスリットで0.3mmに相当する40mesh以上の粕を濾液に7~14%移行せしめることになる訳でかなりシャープなカツテングを行っていると考えうる。この粒度の粕はフィードのスピードを早くし、ワイヤーのスリット巾のムラをなくすることによつても濾液への漏洩を少くすることが出来るよう。

この実験でS.Bの漏洩粕は全粕の約10%であるから高 mesh の平篩によつて仕上げを行い、支障のない操業を行える筈である。

粗粕へ同伴されるF.Sの損失：今各篩による最終粕のF.S率から粕へ廃棄されるでん粉量を(全粕量を対原料5%として)計算すると第4表のようである。

第4表 粗粕と同伴して廃棄される遊離でん粉

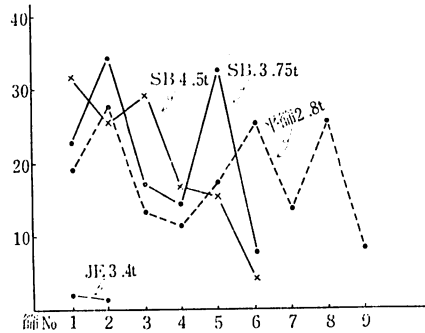
篩 の 名 称	S・B (3.75t)	S・B (4.5t)	平 篩 (2.8t)	J・E (3.3t)
篩 の 目 mesh			34	66
篩の目の大きさmm	0.6	0.6	0.4	0.2
a No. 1濾液への粕の移行率 %	22.8	32.0	19.1	1.9
b 残 存 粕 量 %	77.2	68.0	80.9	98.1
c 粕の収率(対原料5%として) %	3.86	3.40	4.05	4.91
d 粕のF・S率 %	1.60	1.20	7.90	9.10
e 同上粕収率 %	3.92	3.44	4.40	5.40
f 粕に同伴するF・S量(対原料) %	0.06	0.04	0.35	0.49

b = 100 - a, c = 5 × d / 100, e = c × (100 - d) / 100  
f = e - c

第4表からS.B, 平篩, J.Eのでん粉のロスと比較するとS.Bが極めて少い。この点, S.Bの篩別効果のすぐれていることが立証される。

その他の比較：S.Bを実際のでん粉製造工程に組合わした場合, 平篩やJ.Eのように短時間の篩交換や, 交換したアミの洗滌等面倒な作業が省略され, アミを張りかえる必要がないから消耗品が不要である。更に著者の最も心配した甘しよラテックスによるスリットの閉塞が殆んど認められないことで, そのため連続作業して中断することがなく, 管理も無人で出来る等かなり大きい長所を有する。従つて今後甘しよでん粉工場に採用されて十分な効果を発揮するものと考えられる。

第6図 濾液へ移行した粕の割合



結 び

S.Bを甘しよでん粉の篩別工程に6段に組合わせて, 向流式に篩別洗滌を行った。その結果

① 篩巾 30cm, 30cm, 15cm, 15cm, 15cm, 15cm, 中心角120°, 長さ 160cmでスリット巾0.6mmのV型ワイヤーに切線方向に乳液を供給して篩別して用いた場合平篩やJ.Eに比較して篩別回収率は最もすぐれたものであり, S.B1段で平篩の4段に相当し, 篩面積は 1/10~1/15でよいことを認めた。

② S.B6段の総篩面積は1.92m<sup>2</sup>であり, この面積で毎時3.75~4.5tの原料を処理して粕の遊離でん粉は1~2%というすぐれた結果が得られた。ポンプはセルブラポンプを用い, No. 1, 2は噴出圧力1.5~2kg/cm<sup>2</sup>, No. 3以下は1kg/cm<sup>2</sup>内外で作業して, 総動力35HPで可能であることが分つた。ポンプは高圧ポンプであるため, ウォーターシールを付したポンプを用いるべきである。

③ S.Bは据付面積, 能力, アミ交換の不要, 作業管理, 篩別回収率等, J.E, 平篩に比較して遙かに勝ることが判明したので, 今後工場に配して一季節の運転によつて, でん粉製造に組入れうるかどうかを検討したい。