

表－1 汚れの種類と溶解特性⁴⁾

成分		内容	溶解特性
有機物	炭水化物	糖質	水に溶けやすい、加熱によりカラメル化し難溶性に
		デンプン	水に溶解、加熱により糊化
		植物繊維質	不溶解性
	脂肪(油脂)	植物油	水に不溶、融点以上で溶解性増大、加熱により酸化、重合化
		乳脂肪	
		動物脂肪	
タンパク	乳タンパク	一般に水に不溶、アルカリに溶解、酸にわずかに溶解、加熱により変性	
	大豆タンパク		
	食肉タンパク		
無機物	カルシウム マグネシウム	リン酸塩 炭酸塩	水に不溶、酸に溶解
		鉄	
	ケイ酸	ケイ酸カルシウム ケイ酸アルミニウム	フッ酸にのみ溶解

の条件の違いにより汚れ成分の組成が著しく変化する。例えば表－2に示すように、プレート式熱交換器による牛乳のUHT殺菌において、加熱温度が高い箇所で生成する汚れほど含有する無機成分量が顕著に増大し、より洗浄困難な汚れとなる⁵⁾。

広範囲に亘る汚れと使用法に対応して、食品プラントでは多種類の洗剤が使用されている。洗浄時のpHによる洗剤の分類を表－3に示す^{4),5)}。

一般に有機性の汚れに対してはアルカリ洗剤が、無機性汚れには酸洗剤が適用される。

軽い油脂系汚れは界面活性剤が主成分の中性洗剤によるマニュアル洗浄で除去される。重質な油汚れには、界面活性剤にケイ酸ソーダなどのアルカリビルダーを配合した弱アルカリ洗剤が有効である。さらに、加熱によって油脂が変性重合した汚れの除去にはアルカリ性がより強い洗剤が必要となる。

タンパク質はアルカリ洗剤溶液に溶解する。マニュアル洗浄では、弱アルカリ～アルカリ洗剤が使

表－2 牛乳の加熱に対する汚れ成分の比率⁵⁾

(単位：%)

加熱温度	75℃	80℃	100℃	135℃	140℃
有機物	96.2	90.9	85.2	28.0	25.0
無機物	3.8	9.1	14.8	72.0	74.8
(カルシウム)	(1.3)	(3.4)	(4.9)	(23.9)	(21.8)

表－3 洗浄時のpHによる洗剤の分類^{4),5)}

種類	酸洗剤		中性洗剤	弱アルカリ洗剤	アルカリ洗剤	強アルカリ洗剤
pH	< 2.0	2.0～6.0	6.0～8.0	8.0～11.0	11.0～12.5	> 12.5
主成分	無機酸類(硝酸、リン酸、塩酸)、有機酸類(スルファミン酸等)	有機酸類(クエン酸、リンゴ酸、グリコール酸等)	界面活性剤、水溶性溶剤	炭酸塩、ケイ酸塩、リン酸塩、界面活性剤、キレート剤		苛性ソーダ、苛性カリ、ケイ酸塩、リン酸塩、キレート剤、界面活性剤
用途	CIP洗浄、強度の無機スケール除去	一般機器の洗浄、軽金属材質の洗浄、軽度の無機スケール除去	食品の洗浄、一般機器のマニュアル洗浄、軽度の油性汚れ除去	一般機器の洗浄、洗缶・洗箱、軽度の有機汚れ除去		CIP洗浄、自動洗浄用、洗瓶、強度の有機汚れ除去