

混合・攪拌／乳化・分散装置の開発動向

—省エネ・コスト削減と安全・衛生対策で進展する機種開発—

編集部

食品・飲料分野における混合・攪拌／乳化・分散技術は、減圧・加圧、加熱・冷却などの機能の複合化に加え、自動化・省力化仕様や、HACCP等に対応したサニタリー仕様など、市場ニーズに対応した装置開発が進展している。近年、食品・飲料の高品質化には目を見張るものがあるが、混合・攪拌／乳化・分散装置の機能複合・高機能化もこれを支えている要因の一つだ。近年では、電力状況の変化もあり、他の設備機器と同様、省エネ機種のニーズが膨らんでいる。また、食品に対する消費者の安全・衛生意識が一層高まる中、これら装置にも一層の安全・衛生対策が望まれるようになってきている。そこで本稿では、混合・攪拌／乳化・分散装置に着目し、その改善や新機種開発、各装置メーカーの動向などを紹介する。

混合・攪拌装置の開発動向

混合・攪拌装置は、製菓・製パン・製麺などの粉体加工品をはじめ、惣菜、水産関連、納豆、味噌、ドレッシングなど様々な食品に用途を拡大しており、今では食品製造工程の必須アイテムとなっている。近年は、混合精度向上はもちろん、分散、混練、造粒なども行える複合機能化が進展している。また、消費者ニーズの多様化とその短期間での変化に対応するため、製造品目の切り替えが効率的に行える構造・設計ニーズが急増。具体的には、製造品目切替え時に簡単に分解・洗浄が行えるほか、流体の粘度の変化に対応する機能を有する機種などが登場している。

安全・衛生対策を重視した装置も相変わらず人気が高い。特に衛生・品質管理マインドの高いスーパーやコンビニを顧客とする弁当・惣菜ベンダーでは、新工場建設や生産ラインの増設にあたってサニタリー性を重視し、洗浄適性に優れたステンレス仕様の機種を選択するケースが増加。加圧・真空時でも液漏れや液だまりのないノーシール構造のミキサーの導入は、製菓だけでなく食品・飲料分野でも進展している。もっとも、近年の異物混入事故による製品回収事例では、毛髪や虫などの外部要因だけでなく、装置の部品や器具の破損・脱落部品が要因となっているケースが少なからず存在する。混合・攪拌装置は、食材に物理的な力を加える工程だけに、外部からの異物混入防止に加え、装置それ自体が要因とならないような設計・構造上の対策にも万全を期す必要がある。

一方、製菓・製パン業界向けミキサーでは、構造改良や機能性付与により混合・攪拌品質の向上を目指した新製品がここにきて増加。原材料の混合・攪拌品質の食品の完成度への影響が再認識されているからで、こうしたニーズの高まりを背景に装置メーカーも相次いで新製品投入に踏み切っている。また近年は、混合・攪拌の手法として、遠心力やエアなどを活用した新たな装置や、攪拌翼の形状を変えて混合・攪拌力を高めた装置なども登場しており、それ

ぞれの長所を生かした用途開発が進んでいる。次に主な混合・攪拌装置と供給企業の取り組みを紹介する。

〈主な混合・攪拌装置とサプライヤーの取り組み〉

均一な攪拌が行えるとともに時間短縮も図れる。このほか、攪拌による泡立ちもなく、高粘度溶液への対応に優れ、洗浄も簡単なことから、食品以外にも幅広い分野での採用が見込まれている。

従来攪拌羽根の課題改善を実現する 新型の羽根のない攪拌体

エムレボ・ジャパンは、羽根のない遠心式攪拌体「M-Revo[®]」を改良し、小さな複数の溝を設けた形状に改めることで攪拌能力を高めた高粘度対応の新型の羽根のない攪拌体「ボールタービン[®]」(写真2)を開発した。同社では、既存ユーザーに対してM-Revo[®]からボールタービン[®]への切り替えを提案するとともに、食品製造業などで使用されている各種攪拌装置での採用を提案することでその普及につなげる。

ボールタービン[®]は、本体の液面の側に設けられた回転軸を接続するボス部分と、本体の容器の底側に中心から放射状に設けられた複数の溝と、この複数の溝が接続しないように設けられた空間とで構成される。複数の溝は、中心部から外周に向かって斜め上方に傾斜しており、本体には通常の攪拌羽根のような突起がない点が特徴。攪拌する溶液にこれを浸漬させて回転させると、溝に入り込んだ溶液を溝の側面が押し始めて遠心力を与える。溝に入り込んだ溶液は半径方向外側に向けて吐出され、この結果、ボールタービン[®]の下側の中心に設けられた空間に負圧が発生し、吐出された溶液分だけ攪拌容器の底から溶液がボールタービン[®]の下の中心に吸い込まれ、巻き上げ流が生成される。ボールタービン[®]の斜めに傾斜した溝から吐出される溶液は、溶液を斜め上方に吐き出すとともに、吐出後に容器の壁面に衝突してさらに上下に移動するため、容器の液面近くから容器底の隅まで効率よく攪拌できる仕組みだ。



写真2 ボールタービン[®]
(エムレボ・ジャパン)

め上方に吐き出すとともに、吐出後に容器の壁面に衝突してさらに上下に移動するため、容器の液面近くから容器底の隅まで効率よく攪拌できる仕組みだ。

始動の10秒後には竜巻状の吸上流が形成され、20秒後には水面近くまでの攪拌が完了するなど、