

超音波バリ取り・洗浄技術

第 1 回

超音波洗浄技術の概要と基礎

(株)ブルー・スター R&D

柴野佳英*

超音波洗浄とは、何か

超音波洗浄技術のこの 30 年の沈滞の大きな理由は、超音波洗浄とは何か、その基本的理解に誤解があることが原因である。超音波洗浄システムは、周辺技術の進歩と、ユーザーの要望に従い急速な進歩を遂げた。搬送技術、計装技術、板金溶接技術。しかし、超音波洗浄技術の基本的中身に、ほんの一部を除いて、大きな変化は見られない。外観や搬送技術が変化しても、超音波による洗浄技術に基本的革新がなければ、超音波洗浄技術は時代の要請に応え得ない。

新時代に対応する革新的超音波洗浄技術を使い切るためには、まず、超音波洗浄とは何か、なぜ汚れが取れ、なぜ取れないのか、その原理についての、深い理解と、誤解の払拭が必要である。

筆者は、この 20 年の、中国洗浄装置メーカーの急激な発展を見てきた。日本メーカーの装置製造技術の優れているのは認めるが、超音波洗浄技術において、日本メーカーと中国メーカーに大きな差があるとは思えない。その大きな理由は、超音波洗浄技術への理解の深さにある。

超音波洗浄技術への正しい理解がなければ、最大 4,000 社に及ぶ中国洗浄機メーカー群と、1 社で 2,000 人を超す大手洗浄装置メーカーがひしめく、中国洗浄技術開発競争に、日本の洗浄機メーカーは対応できないだろう。それは顧客である日本のプレス業界の国際競争力の足をも引っ張り

かねない。

基本を理解していないのに、応用を展開することはできない。本稿では、正しい超音波洗浄技術の基本を理解していただきたい。

超音波洗浄とは、液体の中に強力な超音波を放射し、そのとき発生する空洞（キャビティ）の生成時と消滅時の衝撃力を利用する洗浄方法である。キャビティが発生しなければ、超音波洗浄とは言い得ない。つまり超音波洗浄とは、超音波によって発生するキャビティを洗浄に利用する技術である。したがって、超音波洗浄を理解し、効果的に利用するためには、キャビティ、そしてキャビティの、生成・消滅の現象（キャビテーション）を正しく理解することが必須の条件になる。

液体の中に強力な 20 KHz 以上の音波、すなわち超音波を照射する。液中に一定以上の音圧変化が発生すると、いわゆるキャビティが発生する。キャビティは、多数の真空核（マイクロキャビティ）によって、構成され、その全体の大きさは、周波数、音圧変化の大きさによって変わるが、実用レベルでは、約 $100\mu\text{m}$ から 10 mm 程度の大きさである。形もさまざまで、大きく分けると、ガス星雲型（写真 1）と球状星雲型（写真 2）に分かれる。キャビティを超音波以外の音圧変化によって発生するキャビティと区別するため、筆者は、キャビティ（微小真空核群）と呼ぶようにしている。

キャビティ（微小真空核群）は、25 KHz の場合、約 5 万分の 1 秒で、最大の大きさになり、次の 5 万分の 1 秒で消滅する。キャビティの成長

*（しばの よしひで）：会長

〒252-0241 相模原市中央区横山台 1-31-1

TEL: 042-711-7721 FAX: 042-711-7237