

2.2.3 衣料

衣服分野の超音波応用例は生地のカ断と縫製・接着に限られている。

1) 生地のカ断

ライザウェア（東京都板橋区）は超音波振動させた刃物で精密・高速に布をカ断する CAD・CAM システムを開発した。小ロット、多品種の高速自動生産に対応が可能となった。（日経産業新聞 92.01.07）

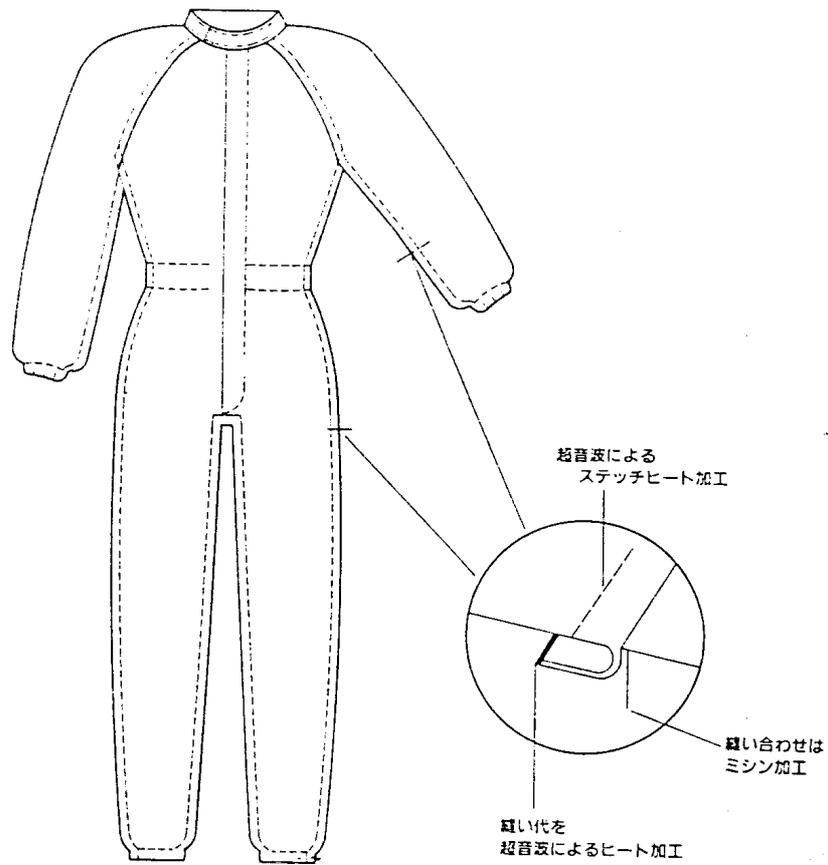
武藤工業も布地などをカ断する超音波ヘッドを開発して同様のシステムを商品化している。（日刊工業新聞 93.06.03）

2) 生地のカ縫・接着

農薬の散布用防護服などは薬剤が服を通過しないことが大事である。そこでデュボン・ジャパンは遮断性の強い素材を縫うのに超音波を採用している。縫目からも薬剤が侵入しないように手術用マスクのメーカーであるサンエムパッケージ（静岡県榛原郡）に超音波縫製を依頼した。その結果、この防護服は 0.12 ミクロンの粒子でも 99% 遮断するという。（日経産業新聞 92.07.16）

セラ・フランス（フランス）は超音波によるミシン型接着装置を開発している。従来のミシンと同様の使い方によりヒート加工により防水接着が可能であり、使い捨て手術着やクリーンルーム用衣服など不織布の加工に適している。（日経産業新聞 93.04.02）

図 3A は超音波縫製の一例である。超音波ミシンと本縫いとを併用している例である。超音波ミシンによる縫い目の硬さを本縫いによりやわらげるとともに、カ断面のほつれを防ぐし、糸ケバの心配も少ない。



- (株) ガードナー社パンフレットより -

図 3A 超音波縫製の例

2.2.4 食品

一般には超音波と食物という余り関連が無いように考えられるが、例えば牛・馬の肉の状態観察などは人体の医療診断装置の延長線上であり、また酵母・植物・動物などの生物が音波に反応することから応用範囲が広がっていく。

1) 牛肉の検査

オーストラリア科学産業研究庁の超音波研究所と食肉研究所は、超音波断層撮影技術を応用して牛肉のいわゆる「霜降り」を生きたまま調べる方式を開発した。脂肪の量や分布を画像処理して調べられるので、経験に頼っていた肉牛の出荷時期を科学的に割り出せるという。(日経産業新聞 92.09.18)

日本でも同様のシステムを、農水省畜産試験所、畜産関連計測器販売の三研(東京都港区)、計測器メーカーのカイジヨー(東京都羽村市)の3者が共同開発している。(日経産業新聞 94.03.14)

2) 水

普通の水に微弱な超音波を照射すると美味しくなるという。これは H_2O の分子の塊が普通の水より細分化されるのが原因といわれる。又、超音波を照射することで水道水の残留塩素を除去することもできる。²⁾

超音波照射によるお酒の熟成に関しても、アルコールそのものより水が変化するのが大きいと考えられ始めている。¹⁾

3) 酒造などの熟成

船で揺られたお酒はうまいという説をヒントに研究を始めた日本医大のグループは、酒に超音波を当てると体に与える影響が穏やかになることをつきとめている。マウス実験では目覚めがよくなり、体温の下がり方も鈍くなったという。味の方は利き酒の本職 53 人を含む 100 人が比較試飲した結果、「マイルドになった」「アルコールの刺激臭がなくなった」など 93 人が違いを指摘している。(朝日新聞 92.10.10)

同様の試みを清酒メーカーの大関(兵庫県西宮市)超音波機器メーカーの本多電子(愛知県豊橋市)服部セイコーの3社が共同で研究している。発酵工程の初期段階に弱い超音波を当てることにより酵母に悪影響を与える二酸化炭素を脱泡作用により追いだす。実験では香りの成分であるエステルを2倍程度に増強させて清酒が吟醸酒並の香りになり、ワインやビールは発酵期間が約半分に短縮される効果があったという。(日経産業新聞 93.03.19 / 日経流通サービス新聞 93.03.23 / 朝日新聞 94.04.09)¹⁰⁾

ここで重要なのは微弱な超音波を使用している点である。強力な超音波を当てた酒は酵母の活性を失わせるマイナス面があり、味が翌日には元に戻ってしまうことが知られている。微弱な超音波の場合はそれが無く長期に渡って味が保持されるという。¹⁰⁾

お酒に限らずパンの発酵時にも超音波を当てると発酵時間が 20%短縮できることが報告されている。

このような微弱超音波の応用は未開拓分野であり今後の展開が期待される。

4) 卵の生産

本田電子（愛知県豊橋市）と家畜飼料の豊橋飼料（豊橋市）は、超音波を照射した水と普通の水を鶏に飲ませたときの卵の収穫量の比較実験を 1 年かけて行なっている。最初の内は超音波の水だと産卵率は落ちるが、8 週目位になると徐々に高くなっていく。その平均データを表 4A に示す。¹⁾

水の種類	産卵率	大きさ
普通の水	82.5%	60.1g
超音波の水	85.9%	61.1g

表 4A 普通の水と超音波の水との産卵比較

5) ビールに関係

ユニークなところでは、第一電気（神奈川県藤沢市）が図 4A に示すような超音波の振動でビールの泡を起すビール泡付け器を飲食店向けに開発している。ジョッキの底を超音波振動させてビール内の炭酸ガスを浮き上がらせて泡にする。これも超音波の脱泡作用を利用している。多人数の客にビールを出す場合、素人が泡を同じにするのは難しかったが、これを使えば誰でも簡単に一定量の泡をビールの上につくれる。価格は 9 万 7 千円。（日経産業新聞 92.04.01）

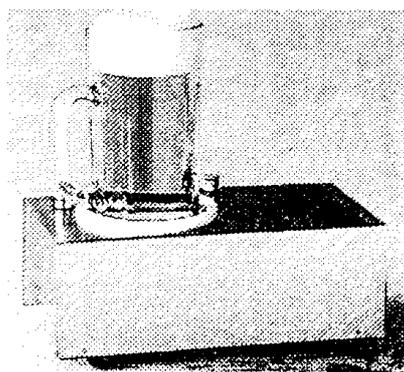


図 4A ビールの泡付け器

一方、泡たて器と同じ原理を利用してビールの製造工程でも実際に超音波が使われている。流れ作業で次々とやって来るビールビンに水をそそぎながら超音波振動子を接触させ、発泡させて空気を追い出したところで栓を閉じている。又、同じ手法が閉栓後のビールや清涼飲料水の栓のリーク検査にも使われている。栓の不良があると炭酸ガスの泡がビンの外に吹き出してくるのを利用している。又、製造工程においてホップから苦味物質や芳香物

質を効率的に抽出するのも超音波が利用されている。これでホップを約 30%節約できたという。²⁾

6) 海洋関係

海洋に関しては、以前より魚群探知機、海底通信などで広く超音波は活用されていた。これら確立された分野以外でも、最近はユニークな試みがなされている。

水産庁西海区水産研究所は、超音波発振器をアワビの殻に取り付けて放流した後追跡することにより、一週間後の発見率を 30～80%と従来の 4～10 倍に向上させている。アワビは岩のくぼみなどで生活するものが多く、放流すると発見しにくくなる。これにより生態が掴みやすくなるとともに、再回収が容易になった。(日経産業新聞 94.06.06) 海洋牧場の展開につながる研究であろう。

一方、香川県、大分県などにはタイの海洋牧場がある。香川県の津田町ではクロダイの稚魚に自動給餌器からエサを与えるとき約 300Hz の鋸波の音を水中放声器で鳴らし続けて学習させ、この音を鳴らせば魚が集まってくるようにしている。超音波の定義である“聴くことを目的としない音波”の応用例の範ちゅうに入るであろう。海中で約 1km の範囲まで有効で、放流した稚魚の回収率は 2 年間で 21%に達したという。大分県の例も同様のシステムである。(日経新聞 93.03.29)^{11) 2)}

更に漁法に関しても超音波が利用されている。網に超音波発振器を取り付けて魚の沢山いる深度に網を誘導したり、トロール網の開口部に魚群探知機を付けて引き回し、魚群情報を 1～2km 先の船に超音波信号で伝送してトロール網を魚のいる方に誘導したりしている。¹¹⁾

海洋分野での超音波の活用は今後とも広い範囲で一層の技術開発が求められているといえる。

ここで取り上げた事例以外に、冷凍肉の解凍や、おでんの大根の中にダシを短時間でしみこませるのにも超音波を使用することが提案されている。又、牛乳に超音波を照射するとミルクに含まれている脂肪球が破壊されて体に良く吸収されるようになる。²⁾最近では麦芽の発生と超音波の関係を実験により調べた結果も報告されている。根の成長、種による水の吸収量が超音波を当てることにより増大したという。¹²⁾

以上のように、超音波と食品との関係は多岐に渡り、興味深い結果が次々と報告されている。アイデア次第で思いもかけないような超音波を利用した食品が造られ、我々の食生活を豊かにしてくれるのも夢ではないであろう。

< 特許・実新 >

特許・実新は、ここで取り上げた酒などの熟成装置などの他、超音波による解凍装置や殺菌装置がみられる。