



音響共鳴法によるキウイの糖度予測

キウイフルーツの密度を全数測定し、追熟後の最終糖度を個体ごとに予測する検査装置。ベルトコンベア上を流れる果実を、開放型のヘルムホルツ共鳴器に入れて共鳴周波数を測定。体積と質量を計測することで密度を把握し、これにより糖度の予測が可能となる。



音で体積を測定する技術を開発。 サクサク感や口どけの制御が可能に！

水を入れた瓶の口に息を吹きかけるとポーと音が鳴りますが、瓶の中の水量を変えると音の高さも変化します。私はこの現象を活用した体積計測技術を開発しました。現在はこの技術に応用し、果物や野菜の体積から密度を割り出し、糖度を予測する装置や、共鳴周波数を解析してサクサク感や口どけなどの食感を制御する技術を開発しています。

共鳴音を利用することで体積を瞬時に計測できます。

私の専門は食品工学という分野で、その中でも「物性」に関する研究に取り組んでいます。物性とは物理化学的性質のことで、サクサク感や口どけなど、口に入れた時の食感に大きく関わってきます。私は、ヘルムホルツ共鳴器を使った体積測定技術を開発し、物性変化をモニタリングすることで、食感を制御する仕組みを研究しています。

ヘルムホルツ共鳴とは、瓶の口に息を吹きかけるとポーと音が鳴る現象のこと。この音の高さは容器に入れたものの体積によって変わるため、共鳴音の変化を調べれば体積が測定できます。通常、体積を求めるときには、物質を水に浸してあふれた水量を計るアルキメデスの原理を使った方法が用いられますが、この方法では対象物を液体に浸さなければならず、食品には不向きです。また、レーザによる測定方法もありますが、こちらはスキヤンに時間がかかります。音の変化で体積を測る今回の技術は、従来の欠点を補う新しい方法です。この計測技術は、さまざま



岐阜大学応用生物科学部 応用生命科学課程
西津 貴久 教授

食品の物性と食感との関係を解き明かしたい。

現在は、飲料メーカーや製菓メーカーなどと共同で、泡立ちやサクサク感などの評価方法に関して研究を進めています。学外の企業と協同してヘルムホルツ共鳴による体積測定ソフトウェアを開発し、販売。パソコンに加え、スマートフォンやタブレット端末にも対応しており、誰でも簡単に使えます。将来的には、工場や開発現場、研究機関などにとどまらず、重さを計測する「はかり」と同じように、一般家庭にも広く普及していけばと期待しています。

なものに活用できます。そこで開発したのが、キウイフルーツの糖度予測装置です。キウイは収穫後に追熟させ、デンプンを糖に変えて甘みを出します。そのため、今までは収穫時に最終的な糖度を知ることができませんでした。しかし、密度が測定できればデンプンの量が分かるため、追熟後の甘みを予測できます。そこでヘルムホルツ共鳴を用いた密度測定装置をつくり、キウイの密度を測れるようにしました。

このヘルムホルツ共鳴による測定法は、液体、固体を問わず使えます。ところが、パン生地を測定した時に問題が発生しました。明らかに膨らんで共鳴周波数が上がるはずなのに、なぜか下がったのです。その原因は気泡でした。パンの中にある気泡が音を吸収して共鳴周波数を下げているのです。そこで私は、この周波数の変化を逆に利用しようと考えました。パンには「きめ」という品質の指標がありますし、ビールも泡立ちが食味を左右します。そこで共鳴周波数の変化から泡の大きさや量、きめなどを数値化。測定結果をもとにリアルタイムで運転条件を修正し、期待する食感が得られるようにしたのです。



ミキサーに音響管とスピーカーを取り付け、ボウル内部の共鳴周波数を測定。ホイップクリームなどの体積の変化をかき混ぜながら計測し、きめの細かさなどを数値で確認できる。適切なタイミングで攪拌を止めることで、一定の泡立ちにすることが可能。



ビールの泡の質を測定する装置。音響共鳴法を活用すれば、ビールの泡のきめや泡立ち、さらには消費者の嗜好性を大きく左右する泡持ちなども計測が可能。企業の商品開発に役立てることができ、すでに飲料メーカーとの共同研究なども進めている。