



## 小型果実硬度測定装置

青果物の食べ頃・取り頃は共振振動から予測できます

### はじめに

果物などは熟れて食べ頃になると、糖分が増え、酸味が減ってくるのが知られています。甘さは光センサーを使えば非破壊で測れるようになりました。しかし、スイカ、メロン、キウイフルーツなど光を通しにくい果実の熟れ具合は分かりません。また、糖分がもともと少ないアボカドのような果実にはむいていません。さらに、果実は過熟になっても、糖分はすぐには減りませんが、酸は減ります。そこで、酸味の低いボケたような味になったものは光センサーで取り除くことができませんでした。

昔から、果実の熟度は硬さを測れば分かることが知られていました。マグネステイラー型の携帯装置が古くから利用されています。これは、果実の皮をむき円柱を押し込んで、そのときの抵抗力を測るものです。しかし、皮を剥ぎ、棒を突っ込むので、果物は破壊されてしまい、商品価値がなくなります。

### 共振振動を利用した新しい測定法と装置

そこで、果実を破壊せずに果実の硬さを測る装置を開発しました。それが、「聴振器」(図1)です。

これは聴診器のように二つの部品を測りたい果実に当てて、果実の振動を測るものです。図2では、リンゴの硬さを計っています。二つの部品のうち片方(加振器)は果実を振動させます。もう片方(受振器)で果実の振動を調べます。すると特定の振動のときに大きく果実が揺れます。このとき測定している物体は共振しているといえます。この共振するときの振動数を正確に測ると、硬さが分かり、その結果、熟度が分かります。

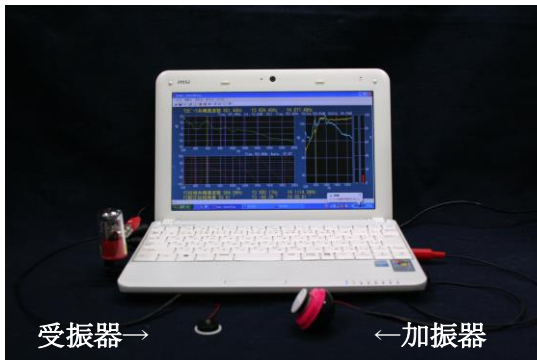


図1 聴振器

ノート PC に加振器と受振器が接続されています。

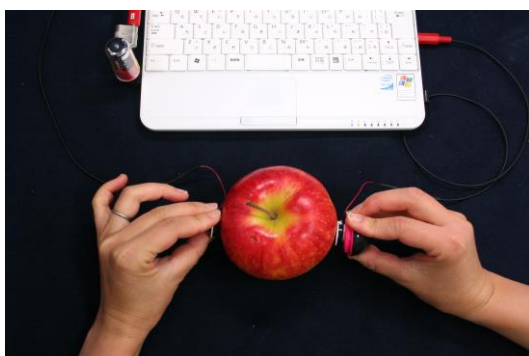


図2 聴振器 振動測定例

果実に、加振器を右に、受振器を左に当てて加振器から振動させます。果実の振動は左の受振器で測ります。

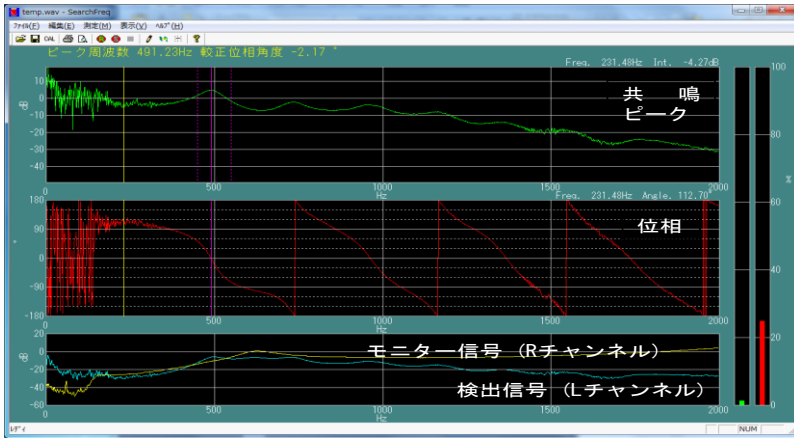


図3 共振振動を測定すると、一番上のグラフのようにピークが現れます。このピーク的位置から果実の硬さが分かります。また真ん中のグラフはピークを間違いなく同定するためのものです。

結果はパソコン画面に表示されます(図3)。3つのグラフが出ますが、一番上のグラフは共振振動をピークで表しています。このピーク的位置から果実の硬さが、非破壊で分かります。真ん中のグラフは、このピークを確定するために必要な位相情報です。一番下のグラフは、装置が正常に働いているかを確認するためのものです。確定された共振振動は自動的に画面に表示されます。

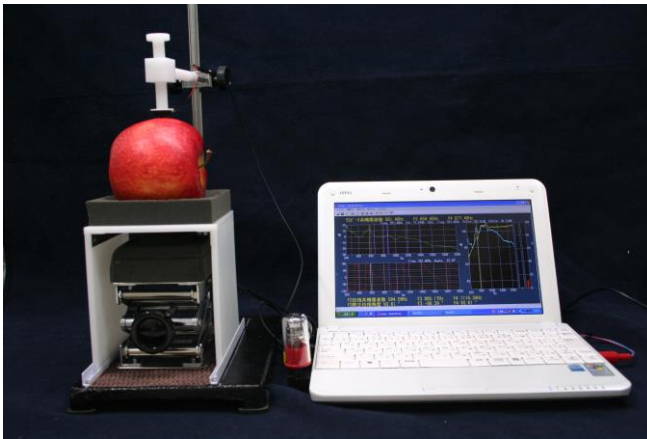
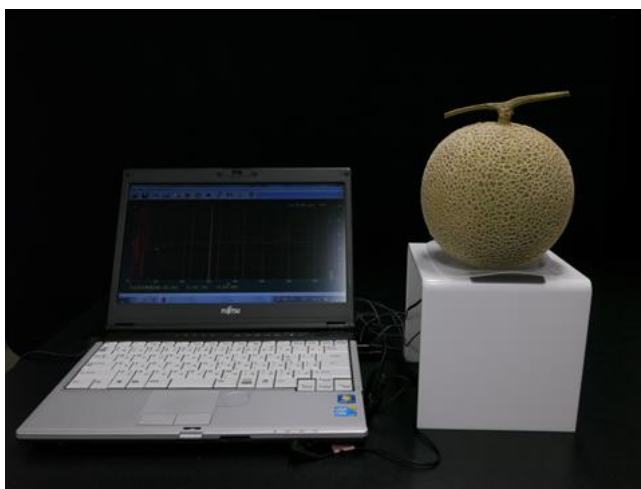


図4 据置型(2点接触式)

左の写真のように果物を振動台に置いて測定する装置もあります。この装置は、測定台に果実を載せてセンサーをおろせば両手が空きますので、何度でもPCを操作しながら測ることができます。果実を載せる台には特殊な減振クッションを使用しています。



### NEW! 果振台(1点接触式)

台の上に置くだけで、共振ピークが測れます。下に備えたセンサーで、加振と受振を同時に行います。

このように果実の硬さ、すなわち熟度は果実を壊さずに振動法で知ることができます。そのため同一果実の軟化の様子を経時的に知ることができ、全品検査もできます。

装置構成・価格・特許

装置名		価格
聴振器(ノート PC、加振器、受振器)	1 台	900,000 円(税別)
据置型 2 点接触式(ノート PC、測定台)	1 台	950,000 円(税別)
果振台 1点接触式(ノート PC、測定台)	1 台	950,000 円(税別)
レンタル(聴振器・据置型・果振台)	1 ヶ月	200,000 円(税別)

※ 電源 AC 100V (特許 3062071、3927996)



有限会社生物振動研究所



〒739-0014 広島県東広島市西条昭和町5-28-1303号

TEL&FAX: 082-424-7889 Email: [nsakura@hiroshima-u.ac.jp](mailto:nsakura@hiroshima-u.ac.jp)