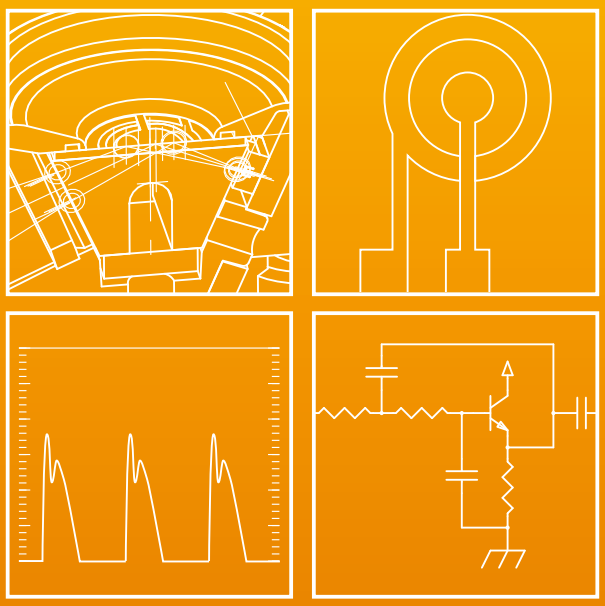


# 酸度計ガイド

中和適定法で
酸度測定をされている方へ——

ATAGO®

# 酸度とは？

レモン汁やお酢、梅干しを食べてみたときのことを思い出してみてください。
これらの液体や食べ物には「すっぱい」という共通点があります。
酸味が含まれているのです。

普段、食べ物を食べるとき、その酸味について考えることはあまりないかもしれませんが、
酸味は味覚の中でとても大きな役割を持っています。

「いい塩梅（あんばい）」という言葉があります。梅干しの基本となる塩味と酸味に由来する言葉です。
昔から塩味と酸味の調和がおいしさの大切な要素とされてきたことがうかがえます。

酸味（すなわち酸度）は、他の味覚（甘味、塩味、苦味、うま味）と
うまく調和することで「おいしい」を作り出しているのです。

アタゴの製品は環境に配慮しつつ、また設計から製造まで全て日本で行なっています。

株式会社アタゴ
本　　社 / 〒105-0011 東京都港区芝公園2-6-3 芝公園フロントタワー 23階　TEL : 03-3431-1940　FAX : 03-3431-1945
深谷工場 / 〒369-1246 埼玉県深谷市小前田501
https : //www.atago.net/
ATAGO U.S.A., Inc.
ATAGO INDIA Instruments Pvt. Ltd.
ATAGO THAILAND Co., Ltd.
ATAGO BRASIL Ltda.
ATAGO ITALIA s.r.l.
ATAGO CHINA Guangzhou Co., Ltd.
ATAGO RUSSIA Ltd.
ATAGO KAZAKHSTAN Ltd.

HACCP GMP GLP
アタゴ製品は HACCP, GMP, および GLPシステムに適応できます。
ISO9001
認証範囲：本社 / 深谷工場

※製品の外観および仕様は予告なく変更することがあります。予めご了承ください。



# 酸度と味覚

## ● 果物の糖度と酸度

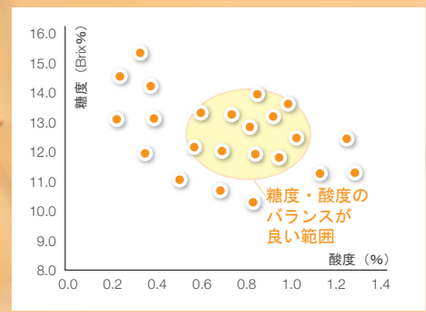
果物の売り出し方として、「甘い」「糖度が高い」などは、よく使われるフレーズですが、「すっぱい」「酸度が高い」といった売り文句は聞きません。しかし、果物を食べて「おいしい」と感じるとき、糖に加え酸も非常に大きな要素となっていることをご存知でしょうか。

もちろん酸の含有率が高く、すっぱすぎるフルーツは好まれませんが、ただ甘いだけのフルーツより、適度な酸を含んだ、甘さとすっぱさのバランスがとれたものが本当においしいと感じるフルーツなのです。

レモンといちごは糖度がほぼ同じと言われています。極端な例ですが、レモンは非常に酸度が高いため、いちごと同じくらいの糖度でも、いちごのような甘さは感じられません。

酸度が高いと、甘さを感じにくくなります。ですが、酸度が低すぎると、全体がぼんやりとした、しまりのない味になり、おいしいと感じられなくなります。

みかんなどの柑橘類は、収穫後、糖度と酸度のバランスを見ながら出荷時期を決めます。収穫後、貯蔵庫に置いておくことで糖度が上昇し、酸度が低下、人がみかんをおいしいと感じるくらいの値になると出荷します（おいしいと言われるみかんの糖酸比（糖と酸のバランス）：糖度 11.0 ～ 14.0% あたり、酸度は 0.5 ～ 1.0% ほど）。




# 目次

酸度とは？…… B2
酸度と味覚…… B3
酸度と pH はどうちがう？…… B4
有機酸と無機酸…… B6
酸度測定方法 徹底比較 中和滴定法 VS 電気伝導度法 糖酸度計 …… B8
相関について―中和滴定法 VS キノン試薬法＆電気伝導度法 …… B9
糖酸度計 ラインナップ …… B10
測定方法…… B23
糖酸度計 FAQ …… B26

# 酸度とpHはどうちがう？

酸度とは、溶液中に酸がどのくらいの比率で含まれているかを表す、酸味（すっぱさ）を示す指標になります。（酸度の詳しい測定方法はP.B21）

日本では、酸度の値は、酸の成分が溶液100mL中、何g含まれているか（%）を示すのが一般的ですが、海外では1000mL（1L）の中に何g含まれているかを表したりと様々です。

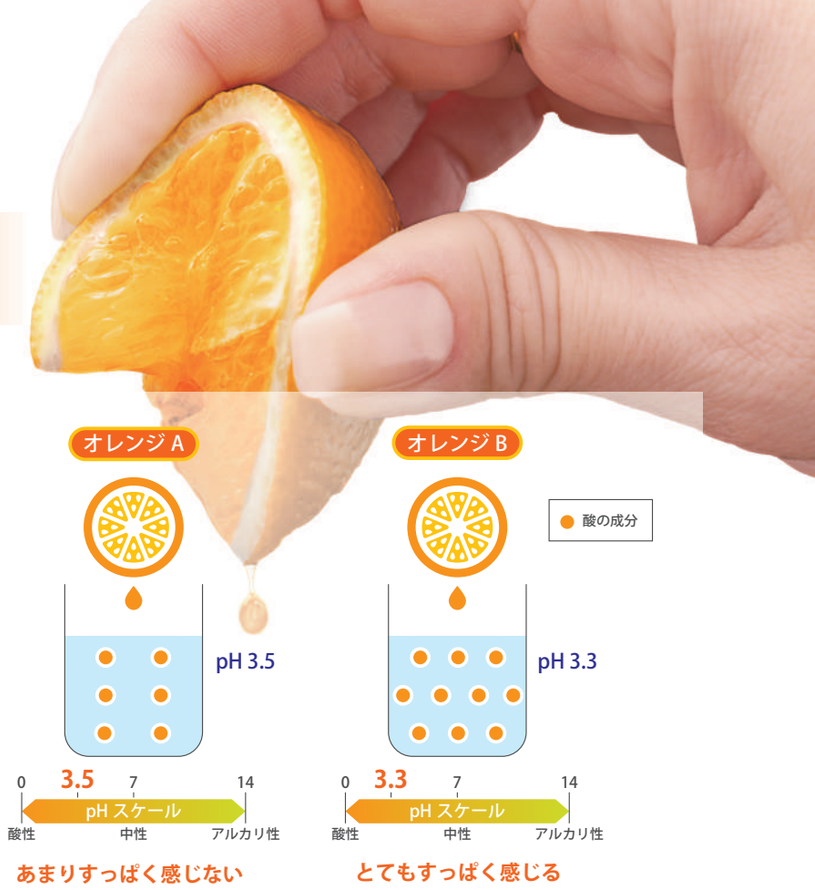
酸度とは別に、酸性の度合いを表すものでpHがあり、ピーエイチ、またはペーハーと読みます。

学校でリトマス試験紙を使い、pHを測る実験をした方も多いのではないでしょうか。溶液が酸性かアルカリ性（塩基性）か、または中性か、その度合いを見るのがpHです。

実は、pH と酸度は関係がありますが、考え方が異なります。pH は溶液中の水素イオン（$H^+$）濃度です。

塩酸のような強酸の場合、pHからおおよその酸度を予測することはできますが、有機酸など弱酸の場合、pH から酸度を予測することは困難です。

たとえば、糖度は同じで酸度が異なるオレンジA とオレンジB があり、片方はとてもすっぱく感じたとします。しかし、オレンジA とオレンジB の酸度や味覚が大きく違っても、pH の値はそこまで大きく違うことはありません。



## pH スケール

pH スケールは、0 が酸性、7 が中性、14 がアルカリ性（塩基性）です。主な食品や身近なものの pH 値です。

# 有機酸と無機酸

## 有機酸

酸の性質を持つ有機化合物。無機酸と共に酸味物質である。食品に含まれる酸味物質には有機酸のクエン酸、リンゴ酸、酒石酸、コハク酸、アスコルビン酸、乳酸、酢酸、シュウ酸などがある。香りの成分の一つでもあるため、酸度が高い果物などはより香りが高くなる。

### 酢酸 *Acetic acid*

無色透明で独特の刺激臭、酸味をもつ有機酸。酢・ビネガーの主要成分。アルコールが酢酸菌により酸化して生じる。

### クエン酸 *Citric acid*

果物に多い有機酸。特に柑橘系の果物に多い。酸味料としても使用される。クエン酸はレモンや梅干しの酸味の主要成分。やや渋みがある。

### コハク酸 *Succinic acid*

乳酸とともに清酒中に最も多く含まれている有機酸。旨みのある特有の酸味を持ち、清酒の味を構成する重要な成分。

### シュウ酸 *Oxalic acid*

最も単純なジカルボン酸。植物に多く含まれる。還元性があるため滴定によく用いられる。染料の原料や漂白剤にも使われる。

### アスコルビン酸 *Ascorbic acid*

光学活性化合物。L体がビタミンCとして一般的に知られている。

### 乳酸 *Lactic acid*

乳を放置した時に乳糖が発酵しできる有機酸。酸味のある無色の粘性液体。染色工業での還元剤、食品工業で酸味料として使われる。

### リンゴ酸 *Malic acid*

果物の中に含まれる有機酸。りんごや梅に多く含まれ酸味料として使用される。あっさりとした酸味が特徴。

### 酒石酸 *Tartaric acid*

ぶどうに多く含まれ、強い酸味をもつ。酒石酸は水に溶けやすくアルコールにも溶ける。酸味料としては単独ではなく他の有機酸と併用されることが多い。刺激のある酸味が特徴。

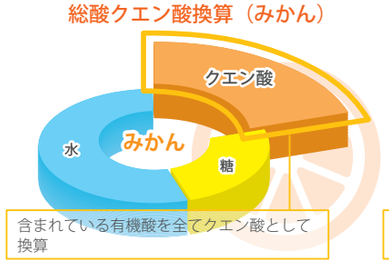
## 無機酸

有機酸の対義語。塩素・硫黄・窒素・リンなどの炭素以外の非金属を含む酸の総称。

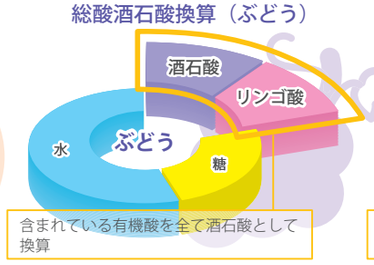
## 総酸〇〇換算って？？

果物などには、様々な有機酸が混在しています。酢・ビネガーも酢酸が多いと言われていますが、実は他にも様々な有機酸が含まれています。
みかんはクエン酸を多く含みますが、ぶどうは酒石酸とリンゴ酸、トマトはクエン酸とリンゴ酸など、含まれている有機酸やその割合は様々です。有機酸によって、測定する際にわずかな差がありますが、別々に測定はせず、総酸〇〇換算として測定します。たとえば、ぶどうだと酒石酸とリンゴ酸が混在していますが、リンゴ酸も酒石酸として測定するのが総酸酒石酸換算です。トマトはクエン酸とリンゴ酸を多く含みますが、総酸クエン酸換算で測定するので、全てクエン酸に換算して酸度を表示します。

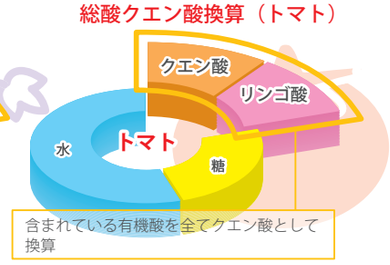
総酸クエン酸換算（みかん）




総酸酒石酸換算（ぶどう）




総酸クエン酸換算（トマト）



# 酸度測定方法 中和滴定法 VS 徹底比較！ 電気伝導度法 糖酸度計

## 従来からの測定方法

- ✕ 測定手順が簡単
- ✕ 設備が不要
- ✕ 試薬が不要
- ✕ ガラス器具が不要で安心
- ✕ ランニングコストなし
- ✕ 持ち運びに便利
- ✕ 測定値の読み取りが簡単

## 誰でも、どこでも、かんたん測定

- ◎ 測定手順が簡単
- ◎ 設備が不要
- ◎ 試薬が不要
- ◎ ガラス器具が不要で安心
- ◎ ランニングコストなし
- ◎ 持ち運びに便利
- ◎ 測定値の読み取りが簡単

### ● 中和滴定法

一番オーソドックスな酸度測定方法です。滴定にはビュレットなどを用い、手動で行う方法と機械で行う自動滴定があります。

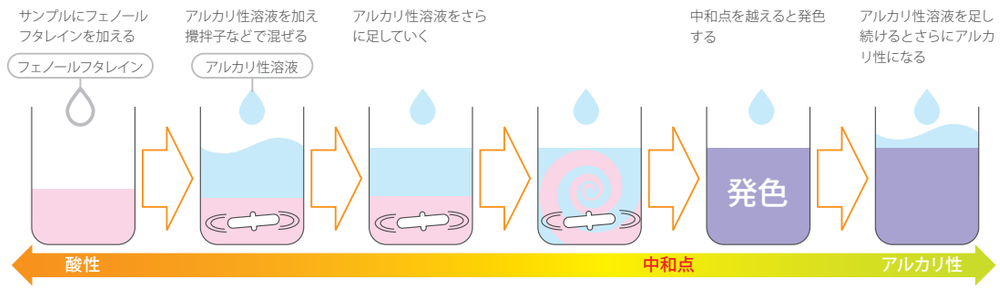
酸性の溶液にアルカリ性の溶液を加えていくと、酸性だった溶液はだんだんと中和点に向かっていきます。さらにアルカリ性の溶液を加えると、中和点を通り越しアルカリ性になります。中和点を知るために、フェノールフタレインという試薬（発色液）を、元の溶液に 1 ～ 2 滴垂らしておきます。サンプルの溶液がアルカリ性になると、フェノールフタレインが発色します。発色寸前（中和点）までに加えたアルカリ液の量から、元の溶液にどのくらい酸が含まれていたかを知ることができます。

**酸度×酸性溶液量×係数＝**
**アルカリ液濃度×加えたアルカリ液量**

※ 酸性溶液量、アルカリ液濃度、係数は前もってわかっているので、加えたアルカリ液量から酸度が求まる。係数は酸の種類によって異なる

自動滴定装置は、発色液（フェノールフタレイン）の代わりに、pH センサーを溶液に挿し込んでおきます。中和点 7.0 付近の pH 変化はわかりづらいため、目的に応じて 8.2、8.0、7.8、7.2 などを目標としてアルカリ性溶液を加え、滴定を行うことが多いのです。

### 中和滴定法 測定ステップ




### ● 電気伝導度法

糖酸度計は糖度（Brix）と酸度を同時に測定できるハイブリッド測定器です。糖酸度計には測定原理が二つあります。光の屈折からサンプルの濃度（糖度、Brix）を測定する屈折率方式と、電気の流れを利用しサンプルの酸度を測定する電気伝導度方式です。

**● 糖度（Brix）**
溶液の濃度によって、光の屈折率が異なります。この原理を使ったいわゆる屈折計の機能が搭載されています。

**● 酸度**
「酸の含有濃度　対　電気の流れ（電気伝導度）」の関係を応用しています。果汁やワインに含まれている酸は有機酸で、酸の中でも弱電解質なため、精製水で薄めて測定します。
サンプルの種類によって目盛が異なります。測定対象物に合わせて器種をお選びください。

### 酸度 測定ステップ

**ステップ ①**
希釈したサンプルを垂らします。

**ステップ ②**
START キーを押すと、サンプルの酸度を表示します。

### 相関について 中和滴定法 VS 電気伝導度法

別の酸度測定方法に移行するのをためらう方も多いと思いますが、「中和滴定法」対「電気伝導度法」には、はっきりとした相関があります。

| サンプル | 容器表示 | 酢・ビネガー用モデル | 測定値自動滴定法 |
|---|---|---|---|
| 純米酢 A 社 | 4.5 | 4.32 | 4.51 |
| 穀物酢 B 社 | 4.2 | 4.25 | 4.28 |
| 純ワインビネガー C 社 | 5.0 | 5.68 | 5.11 |
| 純玄米黒酢 B 社 | 4.5 | 4.92 | 4.41 |
| 鹿児島黒酢 D 社 | 4.2 | 4.07 | 4.49 |
| 生くろす（玄米酢）E 社 | 4.5 | 4.15 | 4.74 |
| 臨醐山黒酢 C 社 | 4.2 | 4.51 | 4.05 |

# 糖酸度計

## 果物において　糖×酸バランス

フルーツの出来等において大切な糖（Brix）と酸を、この 1 台でどちらも測定できます。ボタンを押すだけの簡単操作で、果物や野菜には欠かせない糖酸比も素早く表示。測定に便利な付属品が全て入ったマスターキットをご用意しました。（ここでは糖酸度計と呼んでいますが、厳密には Brix 酸度計です）

マルチフルーツ

柑橘

ぶどう・ワイン

トマト

イチゴ

りんご

バナナ

ブルーベリー

**かざすだけでデータ転送ができるNFC（近距離無線通信）**

Androidスマートフォンまたはパソコンに接続した非接触ICカードリーダー/ライターにタッチするだけで測定履歴（最大100件まで）を読み出すことが可能。

※Nマークは、NFC Forum, Inc. の米国その他の国における商標または登録商標です。

キウイ

パイナップル

スモモ

和梨

洋梨

マンゴー

コーヒーチェリー

酢・ビネガー

ビール

日本酒

牛乳

ヨーグルト

## 特徴

### 試薬が不要

従来からの酸度測定方法、「中和滴定法」などでは、コストもかかり処分も面倒な試薬が大量に必要でした。アタゴの糖酸度計は、試薬が一切いりません！

### バックライト搭載

糖酸度計の表示部にバックライトを搭載しました。少し暗いところでもラクラク測定値が読み取れます。

### ガラス器具が不要

**もう2度とガラスは（現場に）持ち込まない**

中和滴定法のガラス器具を割ってしまったという声を耳にします。アタゴの糖酸度計なら破損の心配もなく安心です。

## 共通仕様

| | | |
|---|---|---|
| 測定項目 | Brix，酸度，糖酸比（表示項目） | |
| 測定精度 | Brix | ±0.2% |
| | 酸度 | ± 0.10%（酸度0.10～1.00%）<br>相対精度 ±10%（酸度1.01%以上） |
| | ※PAL-BX\|ACID12のみ<br>〔和梨〕<br>酸度 ±0.05%(酸度0.05～0.50%)<br>相対精度 ±5%(酸度0.51～2.00%)<br>〔幸水〕<br>酸度 ±0.05%(酸度0.05～0.48%) | |
| 分解能 | Brix | 0.1% |
| | 酸度 | 0.01% |
| | 糖酸比 | 0.00（10未満）<br>00.00（10以上100未満）<br>000.0（100以上） |
| 温度補正範囲 | Brix | 10.0～100.0℃ |
| | 酸度 | 10.0～40.0℃ |
| 電源 | 単4アルカリ乾電池×2本 | |
| 防水保護等級 | JIS-C0920 5級防噴流形　IEC規格529 IP65 | |
| 寸法・重量 | 5.5（W）×3.1（D）×10.9（H）cm,<br>100g（本体のみ） | |

## 付属品

### マスターキット

糖酸度計本体＋付属品
希釈用天秤……1個
ビーカー 100mL (PMP)……1個
計量スプーン 1mL……1本

※ビーカーと計量スプーンはガラス製ではありません。

## マルチフルーツ用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID F5**　マスターキット　Cat.No.8100

### 仕様

| | | |
|---|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度，<br>糖酸比（表示項目） | |
| 測定範囲 | Brix | 0.0～90.0% |
| | 酸度 | 1L 柑橘　0.10～4.00%<br>1H 柑橘　2.50～8.80%<br>2 ぶどう・ワイン　0.10～4.00%<br>3 トマト　0.10～3.00%<br>4 イチゴ　0.10～3.50%<br>5 ブルーベリー　0.10～4.00% |
| | 温度 | 10.0～99.9℃ |

## 柑橘用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID1**　マスターキット　Cat.No.8101

### 仕様

| | | |
|---|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） | |
| 測定範囲 | Brix | 0.0～90.0% |
| | 酸度 | 1L 0.10～4.00%<br>1H 2.50～8.80% |
| | 温度 | 10.0～99.9℃ |

## ぶどう・ワイン用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID2**　マスターキット　Cat.No.8102

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸酒石酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～4.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## イチゴ用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID4**　マスターキット　Cat.No.8104

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～3.50%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## トマト用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID3**　マスターキット　Cat.No.8103

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～3.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## りんご用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID5**　マスターキット　Cat.No.8105

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸リンゴ酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～4.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## バナナ用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID6**　マスターキット　Cat.No.8106

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸リンゴ酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～0.60%<br>温度　10.0～99.9°C |

## キウイ用モデル

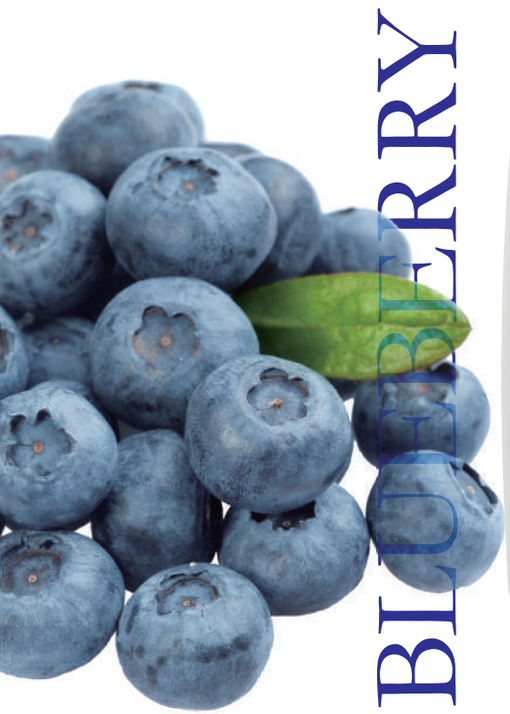
ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID8**　マスターキット　Cat.No.8108

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～3.00%<br>温度　10.0～99.9°C |

## ブルーベリー用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID7**　マスターキット　Cat.No.8107



### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～4.00%<br>温度　10.0～99.9°C |

## パイナップル用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID9**　マスターキット　Cat.No.8109

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～3.50%<br>温度　10.0～99.9°C |

## スモモ用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID11** マスターキット Cat.No.8111

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸リンゴ酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～4.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## 洋梨用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID14** マスターキット Cat.No.8114

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～4.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## 和梨用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID12** マスターキット Cat.No.8112

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.05 ～ 2.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## マンゴー用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID15** マスターキット Cat.No.8115

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クエン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～4.00%<br>温度　10.0～99.9℃ |

## コーヒーチェリー用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID40** マスターキット Cat.No.8140

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸クロロゲン酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～1.90%<br>温度　10.0～99.9°C |

## ヨーグルト用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID96** マスターキット Cat.No.8196

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸乳酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～3.00%<br>温度　10.0～99.9°C |

## 牛乳用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID91** マスターキット Cat.No.8191

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸乳酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～0.30%<br>温度　10.0～99.9°C |

## ビール用モデル

ポケット糖酸度計 **PAL-BX|ACID101** マスターキット Cat.No.8501

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0～90.0%<br>酸度　0.10～20.00%<br>温度　10.0～99.9°C |

# 日本酒用モデル

ポケット糖酸度計　**PAL-BX|ACID121**　マスターキット　Cat.No.8521

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0〜90.0%<br>酸度　0.50〜25.00%<br>温度　10.0〜99.9℃ |

# 酢・ビネガー用モデル

ポケット糖酸度計　**PAL-BX|ACID181**　マスターキット　Cat.No.8581

### 仕　様

| | |
|---|---|
| 測定項目 | Brix，<br>酸度（総酸酢酸換算），<br>糖酸比（表示項目） |
| 測定範囲 | Brix　0.0〜90.0%<br>酸度　0.50〜12.00%<br>温度　10.0〜99.9℃ |



# 測定方法（糖酸度計）

※1 目盛により、希釈する倍率が異なります。
※2 最後の微調整にはスポイトをお使いください。

## ❶ Brix の測定をします

サンプルを0.3mL以上垂らします。

STARTキーを押すとBrixが表示されます。
※ 測定後はサンプルステージを拭き取るなどしてきれいにしてください。

## ❷ 準備をします

サンプルを約1.00g測り、所定※1の重さになるまで精製水を足し希釈します。※2よくかき混ぜます。

## ❸ 酸度の測定をします

希釈したサンプルを0.3mL以上垂らします。

STARTキーを押すと酸度の測定値が表示されます。

## ❹ 糖酸比を表示します

Rキーを押すと糖酸比が表示されます。

# 目盛切替方法

※PAL-BX|ACID F5, PAL-BX|ACID1,PAL-BX|ACID12 のみ

Rキーを5秒以上押すと、
目盛選択画面に切り替わります。

目盛をSTARTキーと
ZEROキーで選択します。

再度、Rキーを押すと確定します。

糖　酸　度　計　カ　タ　ロ　グ

# 19の事例

酸度の
まじめなお話
楽しいお話

## アタゴの酸度計ガイド決定版！

### 全19の事例を網羅！

柑橘、ぶどう、イチゴなどの果物、ワイン、日本酒、ビールなどのお酒、
牛乳、ヨーグルトなどの乳製品から、お酢まで、
19の事例がこの一冊に！

### 酸度計ガイドの完全版！

酸度計を選ぶ時のバイブル。
酸度計の全てがわかる——

ATAGO®

# 糖酸度計 FAQ

**Q 糖酸度計はどのような時に使えばよいですか？**

A Brixと酸度、どちらも測定したい方におすすめです。
酸度の測定をしたいフルーツやその他サンプルの対応器種が見当たらない場合、お気軽にお問い合わせください。

**Q 酸度の単位は？**

A 日本と海外によって異なるケースがあります。日本ではg/100mLが一般的です。
これを%として表すことが多いです。

**Q サンプルの準備方法や注意点など教えてください。**

A サンプルによって前処理や注意点は異なります。次をご参考ください。アタゴの糖酸度計で酸度を測定する場合は、サンプルを希釈する必要があります。
ご不明な点は、お気軽にお問い合わせください。

トマトやぶどう
皮ごと潰して、こして準備します

りんごやキウイ
皮ごとすりおろして、こして準備します

みかんや柑橘類
半分に切り、果汁を絞り、こして準備します

パイナップル
皮をむいて実のみ潰して、こして準備します

トマト缶
果肉だけ潰して、こして準備します
※塩などの添加物がないものに限る

ヨーグルト
ホエイとヨーグルトの部分を混ぜて準備します

ジャムやピューレなど
こして準備します
※塩など電気伝導度に影響を与える物質の添加がないものに限る

## オプション

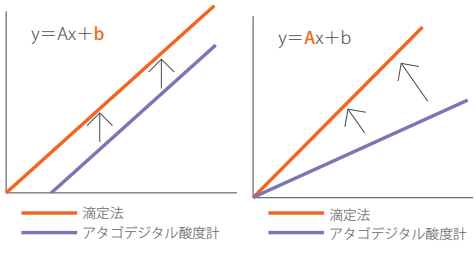
| 部品番号 | 部品名 |
|---|---|
| RE-130004 | 基準液 (0.04% クエン酸水溶液 ) |
| RE-39450 | 希釈用天秤 |

| 部品番号 | 部品名 |
|---|---|
| RE-39004 | ビーカー 100mL(PMP) |
| RE-39005 | 計量スプーン 1 mL |

## 便利なオフセット機能

測定値に相関があっても、測定原理が異なる事により、電気伝導度法の測定値は、中和滴定法の測定値と差を生ずる場合があります。
しかし、相関があるため、糖酸度計の表示値を、中和滴定法に合わせることができます。糖酸度計※には便利な「オフセット機能」が搭載されており、測定値に一定の数値を加減して中和滴定法に近い測定値を表示することができます。それぞれの測定原理で測定した値の換算グラフを作成すると便利です。

y = A x + b
y: 本器の表示値
x: 本器の測定値（オフセット前の値）
A: 傾き
b: 加減

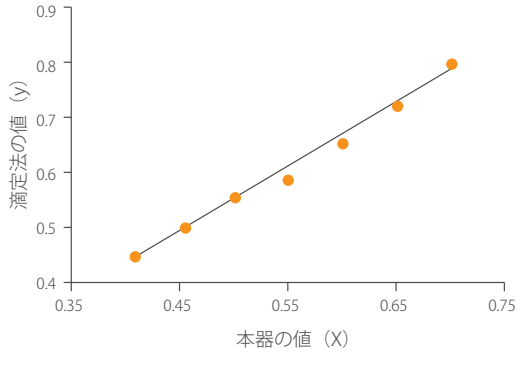



### オフセット機能の活用例

検出原理が異なるため測定値に差が生じる場合、滴定法と本器の相関をあらかじめ測定しておき、相関係数(A)と(b)を入力すると、滴定法の測定値に近い値を直接表示させることができます。

このグラフ例では
傾き
(A)=1.18、加減(b)=−0.04 を設定します。

グラフ：あるサンプルの値（例）




※マルチフルーツ（PAL-BX|ACID F5）にはオフセット機能を搭載していません。

無料お試しレンタル

従来の中和滴定で酸度測定をされている方、
もっと簡単な方法で測定値がでるアタゴの糖酸度計を試してみませんか？

フリーダイヤル 0120-173-393　携帯、PHS の方は こちらをご利用ください。 03-3431-1940

ホームページからも受け付けております。
www.atago.net/



次のページからは裏面より上下逆にしてご覧ください

酸度計ガイド
**19の事例**
酸度計アプリケーション

# 目次


A4 柑橘
A5 ぶどう、ワイン
A6 トマト
A7 イチゴ
A8 りんご
A9 バナナ
A10 ブルーベリー
A11 キウイ
A12 パイナップル
A13 スモモ
A14 和梨
A15 洋梨
A16 マンゴー
A17 コーヒーチェリー
A18 お酢、ビネガー
A19 牛乳
A20 ヨーグルト
A21 ビール
A22 日本酒

# 柑橘

柑橘の代表としてみかんの話をします。

みかんの味は糖度と酸度のバランスで決まります。糖度を酸度で割り算すると甘味比が計算できます。

**糖度　/　酸度　＝　甘味比（糖酸比）**

種類にもよりますが糖酸比12～30が多いです。

みかんは発育の初めは糖度が低く酸度は高いのですが、発育が進むにつれて糖度が高くなり酸度は低くなっていきます。

栽培農家は糖度を毎朝測定して、食べ頃な日に収穫して出荷したり、収穫後貯蔵庫に置き糖酸バランスを見ながらちょうどよい時期に出荷します。酸度は今まで手軽に測定できず、時折、選果場にみかんを持ちこんでは測定している栽培農家もいました。

**PAL-BX|ACID1**を使うと、手軽に酸度の測定ができます。

みかんの酸度は0.4～1.0%くらいに分布しています。みかんの酸はクエン酸のみから成っています。測定に用いるみかんの果汁は、絞った果汁をキッチンペーパーでこした液が安定します。

**柑橘類の酸度（目安値）**

- みかん……0.67%
- グレープフルーツ……1.28%

おすすめの器種はこれ！

柑橘用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID1**
Cat.No.8101

製品詳細はこちら P.B13

マルチフルーツ（糖酸度）
**PAL-BX|ACID F5**
Cat.No.8100

製品詳細はこちら P.B13

# ぶどう、ワイン

## ● ぶどう

栽培農家では酸度が手軽に測定できなかった時代、pH計でpHを測定することが多かったようです。この名残でぶどうの産地では「酸度」が「pH」の値で言われるときがあります。**PAL-BX|ACID2**を用いる事で、手軽に本来の酸度の測定ができます。

ぶどうの酸は酒石酸とリンゴ酸から成っています。種類や発育過程で２つの酸の比率は異なります。酸度は総酸酒石酸換算で表します。

ぶどうの酸度は0.4～0.7%くらいに分布しています。

## ● ワイン

ワインは製造工程では補酸と言う酸度を上げる、または下げる調整が行なわれます。酸度を上げるには各種有機酸を入れ、酸度を下げるには水や果汁を加えます。したがって酸度測定も頻繁に行なわれます。**PAL-BX|ACID2**は持ち運びもでき、現場で手軽に測定できるので大変便利です。

海外の一部（フランスなど）ではワインを硫酸換算で表すこともあります。また「pH」や「中和滴定のアルカリ液滴下量」を酸度と言う事もあるため注意が必要です。

ワインにはいろいろな酸が含まれていますが、主に酒石酸とリンゴ酸です。酸度は総酸酒石酸換算で表します。

ワインの酸度は0.4～1.0%くらいに分布しています。

**ぶどう・ワインの酸度（目安値）**

- ぶどう（ピオーネ）……0.60%
- ぶどう（デラウェア）……0.59%
- ぶどう（巨峰）……0.47%
- ぶどうジュース……0.28 ～ 0.54%
- 赤ワイン……0.49 ～ 0.65%
- 白ワイン……0.50 ～ 0.73%

おすすめの器種はこれ！

ぶどう・ワイン用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID2**
Cat.No.8102

製品詳細はこちら P.B14

マルチフルーツ（糖酸度）
**PAL-BX|ACID F5**
Cat.No.8100

製品詳細はこちら P.B13

# トマト

最近はトマトの品種改良が進んで、糖度の高いトマトが出回っています。それに併せて酸味も注目されはじめています。

**PAL-BX|ACID3** は手軽に酸度が測定できます。
**PALBX|ACID3** は、トマトの糖度と酸度が一台で測定でき非常に便利です。

トマトの酸はクエン酸とリンゴ酸から成っています。種類や発育過程で２つの酸の比率は異なります。酸度は総酸クエン酸換算で表します。

測定に用いるトマトの果汁は、絞った果汁をキッチンペーパーでこした液が安定します。

トマトの酸度は0.3〜0.8%くらいに分布しています。

最近はとても甘いトマトがたくさん

**一般的なトマトの酸度（目安値）**

- トマト……0.39%
- ミニトマト……0.45%
- アメーラ……0.80%

おすすめの器種はこれ！

トマト用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID3**
Cat.No.8103
製品詳細はこちら P.B14

マルチフルーツ（糖酸度）
**PAL-BX|ACID F5**
Cat.No.8100
製品詳細はこちら P.B13

# イチゴ

イチゴはバラ科の多年草。一見、イチゴは果実だと思われていますが、イチゴは果実ではありません。果実だと思われている部分は花托（かたく）と言われる植物の茎が厚くなった部分。実際、イチゴの果実にあたるのはツブツブの部分なのです。栽培の後半において糖度が低下すると酸味が強まり食味も低下します。

イチゴには様々な種類があり、ここ最近では白いイチゴや非常に色が濃い黒いイチゴまであります。主に、冬から夏先にかけて採れます。ビタミンCが豊富で、5、6粒も食べれば一日のビタミンC所要量100mgを満たせるほど。また、ポリフェノールの一種、アントシアニンが含まれているため、抗酸化力が高く、美容にもよいフルーツです。

イチゴの評価をする際に、糖度、酸度は最も重要です。糖度は8〜10%程度のものが多く、酸度は0.7〜1.0%のものが主流です。しかしながら、イチゴの滴定法での酸度測定は簡単ではありません。イチゴは着色の為、中和滴定では分析者の経験が必要となり、また時間もかかってしまいます。

新鮮さ、食味、色、大きさなどが、一般消費者の購入時のポイントになっています。

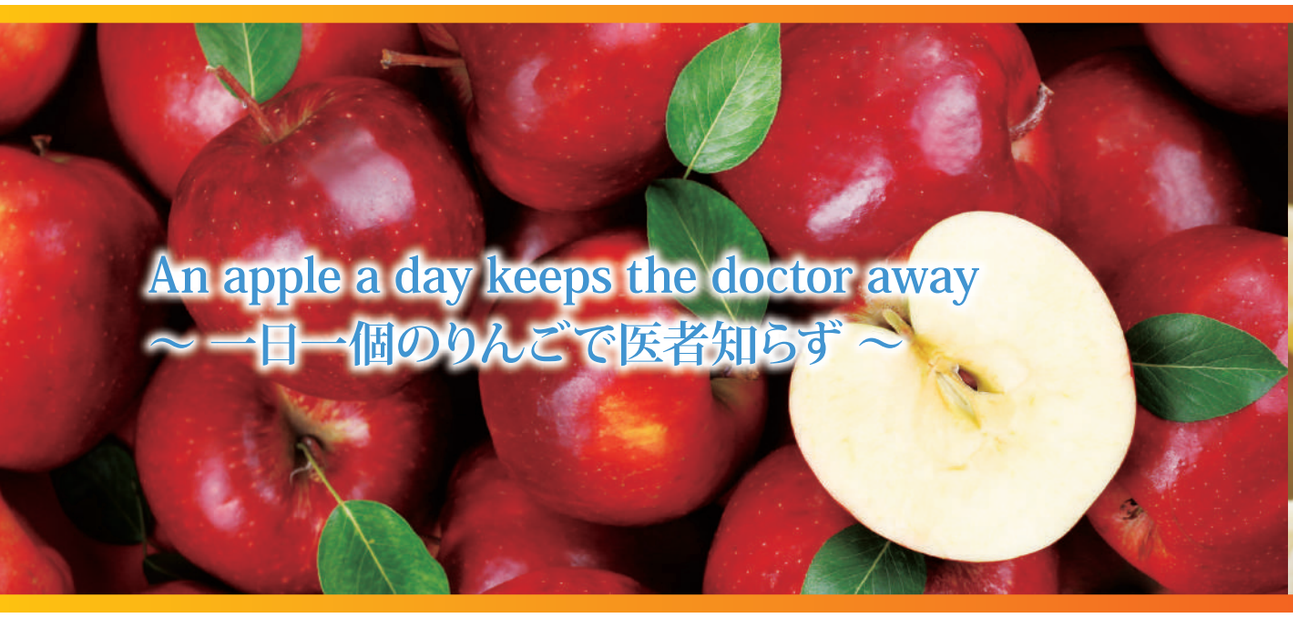
**イチゴの酸度（目安値）**

- あまおう……0.95%
- とちおとめ……0.71%
- さちのか……0.87%

おすすめの器種はこれ！

イチゴ用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID4**
Cat.No.8104
製品詳細はこちら P.B15

マルチフルーツ（糖酸度）
**PAL-BX|ACID F5**
Cat.No.8100
製品詳細はこちら P.B13



# りんご

果物といえば、りんご。そんな風に思う方は多いのではないでしょうか。

りんごの品種は世界的に約15,000種あります。日本だけでも2,000種あります。りんごの主な旬は秋から冬です。

りんごは色のよくついたもののほうが甘みも強く味も濃い傾向があり好まれるため価値があります。

大きく立派なりんごを作るには花摘みと摘果（みすぐり）が欠かせません。りんごの花はまとまって咲きますが一番中心にある大きな花を残してまわりの花は摘み取ってしまいます。花摘みを終えた株には複数の幼果ができますが、その中からも形がよく丈夫で軸が太いものを残し、他を摘み取ってしまいます。また、りんごの着色は太陽光に大きく左右されるため、りんごの木の葉を落としたり、りんごを回転させ日光浴をさせたりします。消費者の手に届くりんごはこのような選抜戦を生き抜いたりんごなのです。

りんごにはリンゴ酸やクエン酸、カリウム、食物繊維の一種ペクチン、抗酸化力で知られるポリフェノールなどが含まれています。健康にも美容にも大いに期待できる果物です。

主なりんごの糖度は12%～17%くらいまでと範囲が広く、酸度は0.2～0.3%あたりと果物の中では低めになります。

おすすめの器種はこれ！

リンゴ用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID5**
Cat.No.8105

製品詳細はこちら P.B15

**りんごの酸度（目安値）**

- 早生ふじ……0.27%
- 千秋……0.32%

# バナナ

食用果実としてバナナは極めて重要です。全世界で年間1.3億トン以上消費されています。

バナナは大きく「生食用（Table Banana）」と「料理用（Plantain）」に分けられ、300種以上あるとされています。日本では主に生食用のバナナが一般的ですが、外国では煮たり焼いたりして食べる地域もあります。

バナナは熱帯、亜熱帯地域に生息しています。赤道をはさんで南に30°北に30°の間がバナナベルトと呼ばれる栽培地になります。

バナナは美容ビタミンと言われるビタミンB類が豊富に含まれています。また食べるときに捨ててしまいがちなスジの部分にはポリフェノールが多く含まれています。むくみを解消するカリウムも豊富、意外と低カロリーで手間もかからないバナナは朝食に食べるのがおすすめです。

バナナの糖度は果物の中でもとても高く、主に19%～25%程度になります。酸度は0.1～0.3%とかなり低めの値となります。

おすすめの器種はこれ！

バナナ用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID6**
Cat.No.8106

製品詳細はこちら P.B16

**バナナの酸度（目安値）**

- バナナ……0.18～0.26%

# ブルーベリー

ブルーベリーは木になります。木は比較的低く、1.5mから大きくても３mほどまで。白く小さい鐘のような花が咲き、その後青紫色の果実が春から夏にかけて実をつけます。

ブルーベリーは６系統に分けられますが、そのうち食用として重要なのは３系統：ハイブッシュブルーベリー系統、ラビットアイブルーベリー系統、ローブッシュブルーベリー系統です。ブルーベリーは系統がちがうもの同士で受粉させたほうが、結実率が高く数も多くなり、果実も大きくなるため、複数の系統のブルーベリーを一緒に栽培し、まとめて収穫、混ざったままパックに詰められ出荷されます。ブルーベリーは酸性の土壌で水はけのよい土壌を好む傾向があります。

ブルーベリーは生食用で売られている他、ジャム、ピューレ、ジュースなどの加工されたものもよく出回っています。

ブルーベリーはアントシアニンを含むことから、目や視力への効果でよく知られています。アントシアニンが持つ抗酸化力で、美容にもよいとされています。

ブルーベリーの糖度は9%～13%あたりに分布し、酸度は0.4～1.2%程度と幅広く分布する傾向があります。

**ブルーベリーの酸度（目安値）**

- ブルーベリー チリ産……0.47 ～ 0.63%
- ブルーベリー メキシコ産……1.14%

おすすめの器種はこれ！

ブルーベリー用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID7**
Cat.No.8107

製品詳細はこちら P.B16

マルチフルーツ（糖酸度）
**PAL-BX|ACID F5**
Cat.No.8100

製品詳細はこちら P.B13

# キウイ

キウイの栽培は比較的簡単です。雄雌の苗を植え、ツル性植物なのでツルをうまくツル棚に這わせれば10月～11月ごろに収穫できます。1株～1000個もの果実を収穫できることもありますが、人工授粉と摘果を行ったほうが、糖の低下と酸の増加があまり進まないので食味がアップします。キウイは木になっている状態では熟しません。収穫した直後は、実も固く酸っぱいので美味しくありません。収穫後、エチレンガスを出す種類のりんごなどと一緒に置くことで熟して美味しいキウイになります。

キウイはビタミンCの含量が高く、その含量はアセロラ、グァバ、レモンに続き、4位の柿と並ぶほどです。また、果物の中では珍しく、クロロフィルを含みます。クロロフィルは整腸や解毒作用、癌や貧血の予防、またコレステロールを下げるとされています。

キウイの糖度は大体が10～16%程度になり、酸度は1.1～1.6%程度のものが出回っています。

おすすめの器種はこれ！

キウイ用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID8**
Cat.No.8108

製品詳細はこちら P.B17

**キウイの酸度（目安値）**

- グリーンキウイ ニュージーランド産……1.55%
- ゴールドキウイ アメリカ産……1.17%

# パイナップル

パイナップルは種から育てると実がなるまでに4年〜5年ほどの年月を要します。パイナップルは多年草のため、一度実を収穫しても再度実がつきます。ただし、収穫を繰り返すと果実が小さくなっていくため、3度以上収穫することは稀です。

パイナップルは木からぶら下がって実がなりそうですが、実は全く違います。土から茎と長い葉が出ており、その中心に底から葉が上に向かって実をつけます。

パイナップルと糖分以外にも、クエン酸やリンゴ酸などの酸、カルシウム、カリウム、ビタミンCやビタミンB、酵素を含みます。パイナップルの果汁中に含まれるブロメラインという酵素はタンパク質を分解する働きがあり消化を助けるとされています。

パイナップルにはこの酵素が含まれているため、タンパク質であるゼラチンを分解してしまい生のパイナップルを入れたゼリーは作れません。

パイナップルは完熟前、特に酸やブロメラインが多く含まれるため、それらの作用で口内や舌を傷めかねません。パイナップルをたくさん食べた時に口の中が少し痛くなったことなどないでしょうか。完熟したパイナップルはブロメラインの量が少なくなります。またしばらく置いておいたり、切った後寝かせておいたりすることで鮮度が落ちブロメラインの量は減ります。

パイナップルの糖度は13%〜15%程度。酸度は0.6〜0.7%程度です。

おすすめの器種はこれ!

パイナップル用(糖酸度)
**PAL-BX|ACID9**
Cat.No.8109

製品詳細はこちら P.B17

**パイナップル**の酸度(目安値)
・パイナップル……0.62 〜 0.66%

# スモモ

中国を原産地とする「日本スモモ」は、弥生時代に渡来したという説もあるほど、歴史ある果実です。古事記や日本書紀、万葉集にも登場しています。江戸時代に観賞用だけでなく食用も盛んとなり、19世紀後半は太平洋を渡りカリフォルニアにまで広まりました。

一方、「アメリカスモモ」は、コーカサス地方を原産に、ローマ帝国の「博物記」に栽培方法が掲載されています。紀元前からヨーロッパ各地で栽培され、大航海時代に大西洋を渡り、19世紀には既にカリフォルニアで「アメリカスモモ」として大量に生産されていました。

そのカリフォルニアで、「日本スモモ」と「アメリカスモモ」が交配され、世界へと拡がりました。そして「ソルダム」、「サンタローザ」、「ビューティー」など品種改良されたスモモは再び日本に逆輸入されました。

暑い季節にうれしい果実として、酸味もサイズもいろいろに品種を増やしています。

西と東に地球と歴史を巡り、新大陸で再会したスモモの小ぶりな実には、リンゴ酸を主とした疲労回復に効果的な有機酸、造血と胎児の発育に欠かせないビタミン、葉酸、活性酸素から体を守るビタミンE、ミネラル不足を補うカリウム、食物繊維と栄養素が詰まっています。その甘酸っぱい果汁は、長い歴史をかけて、世界中の栄養をギュッと蓄えてきたのです。

スモモの糖度は、14%〜17%と高めで、酸度は0.4%〜1.5%程度と広範囲です。

おすすめの器種はこれ!

スモモ用(糖酸度)
**PAL-BX|ACID11**
Cat.No.8111

製品詳細はこちら P.B18

**スモモ**の酸度(目安値)
・スモモ……0.40 〜 1.55%

# 和梨

日本の梨には「赤梨」と「青梨」があります。「赤梨」は『豊水』や『幸水』など果皮が茶色いもの、「青梨」は『二十世紀』のような果皮が緑色の梨です。どちらもシャリシャリした食感が和梨の特徴ですが、これは石細胞と呼ばれ、ペントザンやリグニンという物質が果肉に蓄積することで細胞壁が厚くなり、石のように硬くなったものです。胃では消化されず、腸を刺激するため便通を良くする食物繊維に似た効果があります。これは洋梨にも含まれますが、その量は少ないため、食感は、和梨と洋梨との大きな違いです。

また、和梨は洋梨と違い追熟させて食べる果物ではないので、食べ頃になった物が収穫され、収穫後はすぐに出荷されます。

和梨は漢方や薬膳で解熱効果のある食材とされています。和梨に含まれるアミノ酸の一種の「アスパラギン酸」は利尿作用に有効です。

また、糖アルコールの一種であるソルビトールという成分にも咳止めや解熱効果があると言われています。ポリフェノールの一種のタンニンにはアルコール排出を促す作用もありますので、水分含有量の多さやカリウムと合わせて梨は二日酔いの解消にも役立つと考えられます。

和梨の糖度は12％～14％程度、酸度は0.06％～0.40%程度です。

おすすめの器種はこれ!

和梨用(糖酸度)
**PAL-BX|ACID12**
Cat.No.8112

製品詳細はこちら P.B18

**和梨の酸度(目安値)**
- 幸水……0.06 ～ 0.10%
- その他の和梨……0.10%～ 0.40%

# 洋梨

ヨーロッパでは「この世に存在する最も美しい果実」として、その形は「女神の乳房」にたとえられ、芳しい果汁は「ビーナスの涙」ともいわれています。和梨がみずみずしくシャリシャリしているのに対し、洋梨はねっとりと甘く、香りも非常に豊かで、なめらかな食感が特徴です。

洋梨は収穫されたばかりの時にはデンプンが含まれた状態で、甘みもなく固くゴリゴリとしています。洋梨を美味しく食べるには、一定温度の中で保存し成熟させる「追熟」が必要です。追熟させるとデンプンが果糖やショ糖、ブドウ糖などの糖分に分解され、ビタミンBやCも多くなり、甘くジューシーな食べごろに変わります。旬は、秋から冬にかけて。代表的な「ラ・フランス」のほか、「ル・レクチェ」や「バートレット」「オーロラ」などさまざまな品種が店頭に並びます。

洋梨はビタミンA、B、C、E、葉酸、食物繊維、カリウム、塩分、糖分、ヨウ素、鉄分、カルシウムを含み、1日を始めるのに適した栄養素が詰まっていますので朝食に最適です。また、洋梨に含まれるタンニンやコーヒー酸は抗菌作用をもたらし、病気や感染症から体を守ってくれます。がん予防にも効果が期待できるバノールやアントシアニンなどのポリフェノールも含まれており、ビタミンCも豊富です。

洋梨の糖度は主に13～14.5%、酸度は0.3% ～0.4%程度です。

おすすめの器種はこれ!

洋梨用(糖酸度)
**PAL-BX|ACID14**
Cat.No.8114

製品詳細はこちら P.B19

**洋梨の酸度(目安値)**
- バートレット……0.35 ～ 0.50%
- ゼネラル・レクラーク……0.35 ～ 0.45%
- ラ・フランス……0.20 ～ 0.30%
- オーロラ……0.10 ～ 0.20%

# マンゴー

代表的な南国フルーツの1つであるマンゴー。完熟したマンゴーは、柔らかくなめらかな口当たりで甘味と香りが強く、濃厚な味わいが楽しめます。「果物の女王」と称され、世界三大美果のひとつにもなっています。

世界には500種類ほどのマンゴーが存在しているともいわれており、マンゴーとひとくちにいっても産地や品種、旬はさまざまです。

世界的にはインドやメキシコ、それにフィリピンやタイなどが沢山作っており、オーストラリアや台湾もそれに続きます。国内では沖縄や宮崎の完熟マンゴーが有名です。その他、鹿児島や熊本、和歌山、栃木でも作られています。

マンゴーは約8割が水分ですが、ビタミンA・B・C、カリウム、β-カロテンなど、体にうれしい栄養価が豊富に含まれています。

果肉の濃いオレンジは、β-カロテンの色で、よく熟すほどβ-カロテンの量が増えます。含まれているβ-カロテンの量では、含有量の多いビワの2倍、柿の15倍といわれています。

マンゴーは上品な甘さと、ほのかな酸味のバランスが良く、Brixは14%〜18%程度、酸度は、0.09%〜0.68%程度です。

おすすめの器種はこれ!

マンゴー用(糖酸度)
**PAL-BX|ACID15**
Cat.No.8115

製品詳細はこちら P.B19

**マンゴーの酸度(目安値)**
- アーウィン(アップルマンゴー)……0.21%
- キーツマンゴー……0.28%

# コーヒーチェリー

コーヒーノキには、白い小さな花が咲きます。ジャスミンのような良い香りがするかわいらしい花は、たった2日で散ってしまうため、見ることがとても難しい花と言われています。花が散ると緑色の果実がなります。大きくなるに連れ、赤くなっていき、さくらんぼのように見えることからコーヒーチェリーと呼ばれています。コーヒーチェリーの糖度や酸度を測定すると収穫時期の目安がつけやすくなります。このコーヒーチェリーを収穫し、中からコーヒー豆が取り出されます。コーヒーチェリーには通常コーヒー豆が2つ、平らな面を向かい合わせに入っています。たまに1つしか入っていない場合や3つ入っていることもあります。1つしか入っていないコーヒー豆はピーベリーと呼ばれています。コーヒーチェリーから取り出された生豆を炒ることを焙煎と言います。ここで初めて、誰もが一度は見たことがある茶色のコーヒー豆になります。

熟したコーヒーチェリーの果実は大変甘く、果肉部分も食べられますが、腐りやすいことや量が僅かなことから、市場に出回ることはあまりありません。

近年ようやく乾燥したものや粉末に加工したものが手に入りやすくなりました。

コーヒーチェリーには僅かながらカフェインが含まれています。コーヒーチェリーに含まれているカフェ酸は癌や動脈硬化の予防、クロロゲン酸は糖尿病や脂肪肝の予防によいとされています。コーヒーチェリーは味や香りは全くコーヒーとは異なります。とても甘いことから、ジャムにして利用されることもあります。

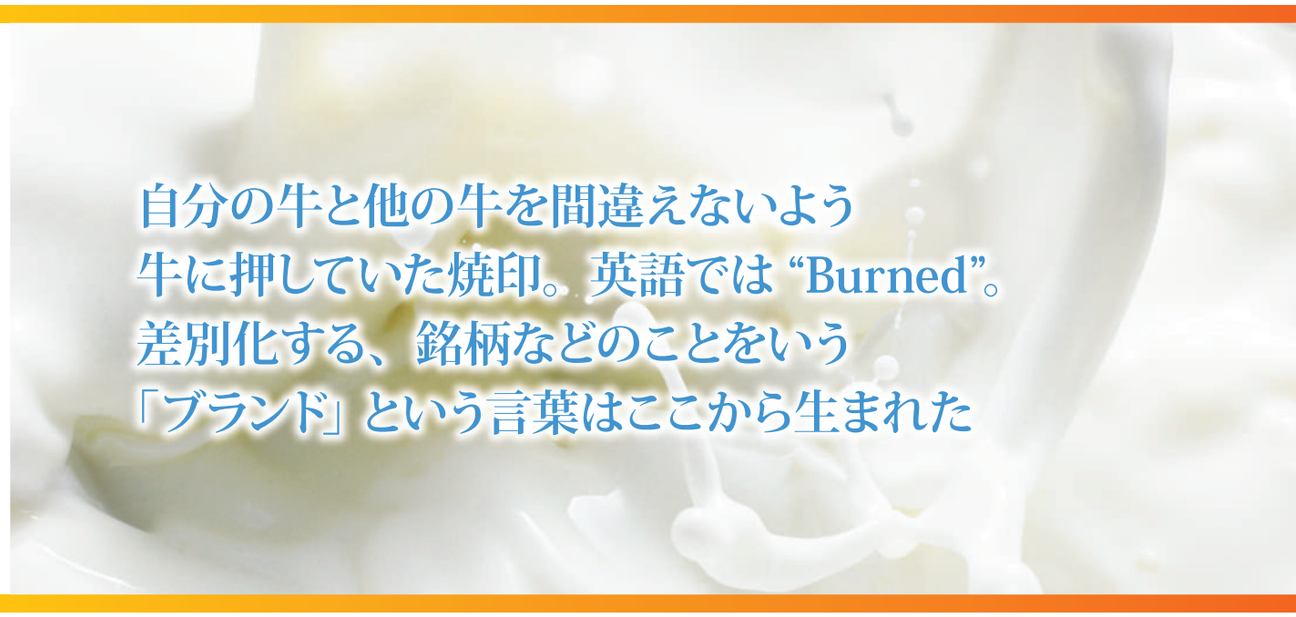
コーヒーチェリーのBrixは6.5%〜29%、酸度は0.3〜0.9%と広く分布します。

おすすめの器種はこれ!

コーヒーチェリー用(糖酸度)
**PAL-BX|ACID40**
Cat.No.8140

製品詳細はこちら P.B20

**コーヒーチェリーの酸度(目安値)**
- 沖縄産コーヒーチェリー……0.67%
- インドネシア産コーヒーチェリー……0.57%




# お酢、ビネガー

お酢・ビネガーとは、お酒が発酵してすっぱくなったもの。
世界には様々なお酒があるのと同じで、それが発酵しできたお酢・ビネガーがあります。お米を原料とした日本酒からは米酢、イギリスやドイツではビールからモルトビネガー（麦芽酢）、アメリカではシードルビネガー（りんご酢）などがあります。

お酢は塩やスパイスと並んで、魚や肉料理の調味料として、またピクルスなどの保存食にも用いられてきました。お酢だけではありません。レモン、スダチ、カボスなど酸味が強い果汁も多くの料理に利用されています。

酢にはいろいろな酸が含まれていますが、主には酢酸です。酸度は総酸酢酸換算で表します。

酸度は中和滴定装置で測定されている場合が多く、日本農林規格（JIS）にはその方法が記載されています。測定原理は異なりますが、**PAL-BX|ACID181**でも酢の酸度が測定できます。持ち運びができて、現場で手軽に測定できるので便利です。

**お酢の主な役割**

- 酸味をつけうまみを増す
- 香りをつける
- 保存性を増す
- タンパク質を固める
- 酸度の調整をする
- 塩味をまるくする
- 色をきれいにする
- 色の出るのを止める
- ゼリー化を助ける

（日本水産株式会社『おいしさを科学する』より）

おすすめの器種はこれ！

酢・ビネガー用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID181**
Cat.No.8581

製品詳細はこちら P.B22

**お酢、ビネガーの酸度（目安値）**

- 穀物酢……1.98%
- りんご酢……1.26%
- 米酢……1.15%
- ワインビネガー……1.21%

# 牛乳

牛乳は牛からとれる生乳からできています。

生乳は様々な加工品の原料です。牛乳を始め、ヨーグルトやチーズ、バター、生クリーム、アイスクリームなど、日常的に食べられている乳製品です。また、ボディビルダーやアスリートの体づくりには欠かせないホエイプロテインも牛乳を原料としています。

牛乳に含まれている有機酸は主に乳酸です。牛乳の酸度を測定することで、その牛乳の鮮度が分かります。牛乳は劣化しやすく、また熱にも弱いため、牛乳の酸度測定は欠かせません。牛乳は鮮度が落ちると乳酸も高くなっていきます。

牛乳にはタンパク質、カルシウムなどがバランスよく含まれています。

牛乳はそのままでも飲まれていますが、コーヒーや紅茶に足すこともよくあります。また様々な料理に使われたりお酒に使われたりと、私たちの食生活には欠かせません。

牛乳のBrixは大体が11～14% 付近です。酸度は0.1%程度です。

おすすめの器種はこれ！

牛乳用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID91**
Cat.No.8191

製品詳細はこちら P.B20

**牛乳の酸度（目安値）**

- 牛乳……0.12%

## 酸の働きのひとつ「タンパク質を固める作用」でヨーグルトができる

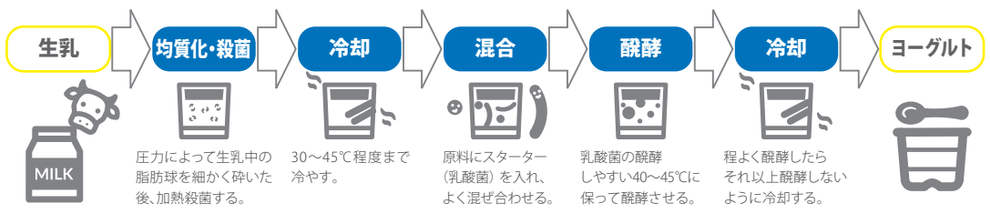
# ヨーグルト

乳酸菌が含まれる代表的な食品といえば、ヨーグルトや乳酸飲料です。
ヨーグルトの種類によって、製造工程が異なります。以下はプレーンヨーグルトの製造方法の一例です。

ヨーグルトの原料である牛乳などと、スターターと呼ばれる種菌の乳酸菌を使い作ります。ヨーグルトの製造には、ブルガリア菌、サーモフィル菌、アシドフィルス菌などの乳酸菌が使われます。

原料の生乳などを加熱殺菌などし、その後冷却してから乳酸菌を加えてよく混ぜます。発酵室といわれる温度を一定に保つ部屋でヨーグルトの発酵をすすめます。乳酸菌の種類によっても、発酵が最適に進む温度が異なりますが、40℃前後で4～6時間置きます。そうすると、発酵により乳酸菌が増殖し、酸度が高くなっていきます。ここで酸度の管理が必要不可欠になるのです。大体0.7～0.8%程度にします。酸度が上昇したのを確認しながら、今度は冷却をしていきます。冷却中にもわずかに酸度が上昇し、終わりごろには食べごろの酸度、0.9～1.0%程度になるように製造されているのです。

ヨーグルトのBrix値はヨーグルトによって異なりますが、7.5%～16%程度。酸度は0.6～1.0%程度です。




おすすめの器種はこれ！

ヨーグルト用（酸度）
**PAL-BX|ACID96**
Cat.No.8196

製品詳細はこちら P.B21

**ヨーグルトの酸度（目安値）**

- ヨーグルト……0.9 ～ 1.0%
- ヨーグルトドリンク……0.52%
- 乳酸菌飲料 A……0.55%
- 乳酸菌飲料 B……0.41%

## ビールの日本語の漢字は麦酒（ばくしゅ）

# ビール

ビールが生まれたのは紀元前4000年以上前と言われています。

ビールには様々な種類があります。古くから飲まれているエールや、日本では一番主流である炭酸が強くホップの苦みが特徴的なラガービールなどです。

ビールは大麦の麦芽から作られるアルコール飲料の一種です。主な原料は水、麦芽などのデンプン、酵母と香味料です。大麦麦芽の代替えとしてホップやトウモロコシ、米や糖類、馬鈴薯などが使われることがあります。日本では、ビールの定義が決まっていて大麦麦芽以外のトウモロコシや米を半分以上使うと、それはビールではなく発泡酒とされています。

ビールの主成分である水は、地域によって水質、含まれているミネラルなどが異なる為、その地方の特色が現れたビールができます。アイルランドの硬水はギネスやスタウトビール、イングランドのブルトンの水はペールエールビールの製造に向いています。

黒ビールやスタウトビールは色が濃いため指示薬を用いる中和滴定では中和点がはっきりしません。**PAL-BX|ACID101**は総酸をデジタルで表示するので誰にでも簡単に使えます。

ビールのBrixは4.5%～14.5%程度です。酸度は1.3～3.7%です。

おすすめの器種はこれ！

ビール用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID101**
Cat.No.8201

製品詳細はこちら P.B21

**ビールの酸度（目安値）**

- ビール……1.30 ～ 3.65%

# 日本酒

日本酒の酸は乳酸、コハク酸、クエン酸、リンゴ酸などから成っています。これらを合算して酸度として表します。

日本酒は蔵元の方が研究し、品質向上に努めています。味や旨さは、甘い、辛い、の日本酒度に加えて、酸度も決め手になるようです。

国税庁所定分析法には清酒の酸度測定について記載されています。**PAL-BX|ACID121**では、所定分析法とは測定原理が異なりますが、同じ酸度値が測定表示されます。持ち運びもできて、現場で手軽に測定できるので便利です。

暑い夏にはきりりと冷やして

**日本酒の酸度（目安値）**

- 日本酒 A（新潟）……1.36%
- 日本酒 B 普通酒（秋田）……1.07%
- 日本酒 C 純米酒（秋田）……1.51%
- 日本酒 D（富山）……1.04%
- 日本酒 E（兵庫）……1.10%
- 日本酒 F（北海道）……1.20%
- 日本酒 G（新潟）……1.20%
- 日本酒 H（新潟）……1.14%

おすすめの器種はこれ！

日本酒用（糖酸度）
**PAL-BX|ACID121**
Cat.No.8521

製品詳細はこちら P.B22



次のページからは裏面より上下逆にしてご覧ください