

明 細 書

発明の名称：

携帯機器、食品特性判断装置、食品特性判断方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、携帯機器、食品特性判断装置、食品特性判断方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、「携帯端末（３０１～３０３）は、果物の糖度・熟度を測定できる光センサを搭載しており、携帯端末の所有者が店頭先の果物に携帯をかざすと、果物の種類を認識すると同時に糖度・熟度の計測を開始し、測定した糖度・熟度から果物の種類に対応したおいしさの度合いを携帯端末の所有者に通知する」と記載されている。

[先行技術文献]

[特許文献]

[特許文献１] 特開２０１１－４８５９１

発明の概要

[0003] 本発明の第１の態様においては、携帯機器であって、光を照射する照射部と、入射した光を分光して測定値を出力する分光器と、分光器に入射した光に対応する食品の種類を特定する特定部と、分光器から出力された測定値と、特定部で特定された食品の種類に基づいて、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部を参照することにより、食品の特性を判断して出力する判断部とを備える。

[0004] 携帯機器は、インストールされたアプリケーションに応じた機能を発揮する汎用の情報通信端末であってよい。分光器は着脱可能であってよい。照射部は着脱可能であってよい。

[0005] 撮像により画像を生成する撮像部をさらに備えてもよい。特定部は、画像に基づいて食品の種類を特定してもよい。

- [0006] 光に関する情報はさらに食品の部分に対応付けられて格納部に格納されてもよい。特定部は画像に基づいて食品の部分进行特定してもよい。判断部はさらに食品の部分に基づいて食品の特性を判断してもよい。
- [0007] 食品の特性は、色、糖度、酸度、熟度、硬さ及び機能性成分量の少なくともいずれかを含んでもよい。照射部は可視光帯域の光を照射し、分光器は可視光帯域に感度を有してもよい。照射部は近赤外帯域の光を照射し、分光器は近赤外帯域に感度を有してもよい。照射部は紫外帯域の光を照射し、分光器は紫外帯域に感度を有してもよい。
- [0008] 光に関する情報はさらに散乱光と透過光との区別に対応付けられて格納部に格納されてもよい。判断部はさらに測定値が散乱光であるか透過光であるかに基づいて食品の特性を判断してもよい。
- [0009] 本発明の第2の態様においては、食品特性判断装置であって、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部と、携帯機器と通信する通信部と、通信部を介して携帯機器から食品の種類及び分光の測定値を取得し、格納部を参照することにより、食品の特性を判断し、通信部を介して携帯機器に出力する判断部とを備える。
- [0010] 本発明の第3の態様においては、食品特性判断方法であって、光を照射する照射ステップと、入射した光を分光して測定値を取得する分光ステップと、分光ステップで入射した光に対応する食品の種類を特定する特定ステップと、分光ステップで出力された測定値と、特定ステップで特定された食品の種類に基づいて、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部を参照することにより、食品の特性を判断して出力する判断ステップとを備える。
- [0011] 本発明の第4の態様においては、携帯機器に、照射部から光を照射する照射ステップと、入射した光を分光して測定値を分光器から取得する分光ステップと、分光ステップで入射した光に対応する食品の種類を特定する特定ステップと、分光ステップで出力された測定値と、特定ステップで特定された食品の種類に基づいて、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報を対応

付けて格納する格納部を参照することにより、食品の特性を判断して出力する判断ステップとを実行させるためのプログラムが提供される。

[0012] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本実施形態にかかる携帯機器 10 の外観を模式的に示す。
[図2]本実施形態にかかる携帯機器 10 の外観を模式的に示す。
[図3]携帯機器 10 の機能ブロックを模式的に示す。
[図4]格納部 150 に格納される情報の一例を示す。
[図5]携帯機器 10 の動作フロー S10 の一例を示す。
[図6]他の携帯機器 12 の外観を模式的に示す。
[図7]更に他の携帯機器 16 の機能ブロックを模式的に示す。
[図8] (a) 及び (b) は更に他の携帯機器 50 の正面及び側面の外観を模式的に示す。
[図9] (a) 及び (b) は更に他の携帯機器 52 の正面及び側面の外観を模式的に示す。
[図10] (a) 及び (b) は更に他の携帯機器 54 の正面及び側面の外観を模式的に示す。
[図11] (a) 及び (b) は更に他の携帯機器 56 の正面及び側面の外観を模式的に示す。
[図12]第2の実施形態による食品特性判断システム 22 の機能ブロックを模式的に示す。
[図13]第1の実施形態の携帯機器 10 を用いて、食品の種類「トマト」の特性「色1」を判断した例を示す。
[図14]第1の実施形態の携帯機器 10 を用いて、食品の種類「マスカット」の特性「糖度」を判断した例を示す。
[図15]第1の実施形態の携帯機器 10 を用いて、食品の種類「マスカット」

の特性「酸度」を判断した例を示す。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。
- [0015] 図1及び図2は、本実施形態にかかる携帯機器10の外観を模式的に示す。携帯機器10は、青果物などの食品30の糖度などの特性を判断する。
- [0016] 携帯機器10は、スマートフォン、タブレット、PDAなど、インストールされたアプリケーションに応じた機能を発揮する汎用の情報通信端末である。携帯機器10の本体100の一面側には、情報を表示し、かつ、使用者からの入力を受け付けるタッチパネル104が設けられる。
- [0017] 携帯機器10の他面側には、円筒形のサンプルホルダ102が設けられる。サンプルホルダ102内には、照射部110、分光器120及び撮像部130が設けられる。円筒形の内径は3cm～4cm程度、高さは2cm～3cm程度である。サンプルホルダ102内にはさらにレンズなどの光学系が配されてもよい。
- [0018] 照射部110は、LEDなどの光源を含み、可視光帯域、近赤外帯域及び紫外帯域の光を照射する。それぞれの帯域の光が同時に照射されてもよい。
- [0019] 分光器120は、入射した光を分光して測定値を出力する。例えば、分光器120はスリットから入射した光を反射型グレーティングで空間的に波長分散させて、光検出素子で受光することで、波長に対応付けた光の強度を測定値として出力する。分光器は1cm角程度の小型のものであり、例えば、浜松ホトニクス社製のミニ分光器「マイクロシリーズ」、「SMDシリーズ」などが用いられてよい。
- [0020] 撮像部130は、光学系及び撮像素子を有するいわゆるデジタルカメラモジュールである。撮像部130は撮像により画像を生成する。例えば、食品30を撮像して食品30の画像を生成する。

- [0021] 図3は、携帯機器10の機能ブロックを模式的に示す。携帯機器10は、上記の照射部110、分光器120及び撮像部130に加え、特定部140、格納部150及び判断部160を備える。
- [0022] 特定部140は、分光器120に入射した光に対応する食品30の種類を特定する。この場合に、特定部140は、撮像部130で生成された画像に基づいて食品30の種類を特定する。特定部140は、予め格納されたそれぞれの食品の特徴量との一致度に基づいて画像解析により食品の種類を特定してもよいし、予め食品の写真とその種類とを教師あり学習した畳み込みニューラルネットワーク（CNN）などの機械学習を用いて食品の種類を特定してもよい。
- [0023] 格納部150は、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納している。判断部160は、分光器120から出力された測定値と、特定部140で特定された食品の種類に基づいて、格納部150を参照することにより、食品の特性を判断して出力する。
- [0024] 図4は、格納部150に格納される情報の一例を示す。上記の通り、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報が互いに対応付けられている。
- [0025] 食品の種類は、例えばトマト、リンゴ、カボチャなどの青果物である。食品の特性は、色、糖度、酸度、熟度、硬さ及び機能性成分量の少なくともいずれかを含む。図4の例では、食品の種類「トマト」に対応付けて、食品の特性として、色1、色2、糖度、酸度、熟度、硬さ、機能性成分量1及び機能性成分量2が対応付けられている。色1及び2の例は、赤色及び緑色である。機能成分量1及び2の例は、クロロフィルの量及びリコピンの量である。食品の種類毎に判断する特性が異なってもよい。図4の例では、食品の種類「リンゴ」に対しては、糖度、酸度及び熟度が対応付けられているが、機能成分量1及び2は対応付けられていない。
- [0026] 光に関する情報は、色1のように特定の波長の光量であってもよいし、糖度のように、食品の値と測定値との相関を表す検量線であってもよい。図4の例において、色1についての光に関する情報は赤色領域に対応する630

n mの光量である。色2についての光に関する情報は緑色領域に相当する500nmの光量である。

[0027] 図4では検量線の一例として食品の種類「リンゴ」の糖度についての検量線7を模式的に示した。ここで横軸は特性の値としての糖度の大きさである。縦軸は測定値の大きさである。この測定値は、分光器120から出力された測定値を、予め定められた計算式で変換したものである。測定値の変換式及び／又は検量線は、多変量解析や主成分分析等により実験的に、シミュレーション及び／又は機械学習により、で予め算出される。

[0028] 付言すれば、測定値の大きさは照射部110の照射特性及び分光器120の感度特性に依存する。よって、上記検量線は特定のタイプの照射部110及び分光器120の組に対してキャリブレーションされたものであるともいえる。そこで、格納部150に標準となる検量線を一旦格納し、ユーザに標準試料へ照射部110の光の照射及び分光器120での測定を促して、その測定値に基づいて検量線をこの携帯機器用にキャリブレーションしてもよい。

[0029] 図5は、携帯機器10の動作フローS10の一例を示す。動作フローS10は携帯機器10で、ユーザにより食品の特性を判断するアプリケーションが起動されたことにより開始する。当該アプリケーションは動作フローS10の各ステップを携帯機器10に実行させるコンピュータプログラムである。

[0030] 携帯機器10はタッチパネル104において、食品30を撮像するようユーザに促すメッセージを表示する(S101)。この場合に、食品30の種類が特定しやすいように、「食品の全体を枠に収めてください」というメッセージと共に枠をタッチパネルに表示してもよい。ユーザが撮影ボタンを押し下げることにより撮像部130が食品30を撮像し、食品30の画像を生成する(同ステップ)。特定部140は、撮像部130で生成された画像に基づいて食品30の種類を特定する(S103)。

[0031] 照射部110は、食品30に光を照射する(S105)。この場合に、外

光の影響を受けないように、食品30をサンプルホルダ102に接触させるようユーザに促すメッセージを表示することが好ましい。本実施形態において照射部110は、食品30の種類やそれに対応した特性、光に関する情報に関わらず、自身が発光可能な近赤外、可視光及び紫外線の全帯域の光を照射する。

- [0032] 分光器120は、入射した光を分光して測定値を出力する(S107)。この場合に、照射部110が光を照射している間に分光器120は測定値を出力する。これにより、照射部110が照射している光が食品30で散乱した散乱光を計測することができる。さらに、本実施形態において分光器120は、食品30の種類やそれに対応した特性、光に関する情報に関わらず入射した光の波長毎の強度を表す分光プロファイルを測定値として出力する。
- [0033] 判断部160は、分光器120から出力された測定値と、特定部140で特定された食品30の種類に基づいて、格納部150を参照することにより、食品30の特性を判断する(S111)。本実施形態において、判断部160は、格納部150において食品30の種類に対応付けられたいずれの特性についても、その判断を行う。例えば、図4の例において、食品30の種類「リンゴ」に対して、糖度、酸度及び熟度を順次、判断する。
- [0034] この場合に、判断部160は格納部150を参照し必要に応じて分光器120から出力された測定値であるプロファイルから、各特性の光の情報に対応した測定値への変換を行う。例えば、食品30の種類「リンゴ」の特性「糖度」の場合、図4に関連して上記した式を用いて変換される。判断部160は変換後の測定値に対して検量線で表される特性を判断する。図4の例において、食品30の種類「リンゴ」の特性「糖度」のための変換後の測定値が「3」であった場合に、糖度「6」と判断される。
- [0035] 判断部160は判断した結果をタッチパネル104に出力する(S113)。例えば判断部160は「測定したリンゴの糖度は6です」という旨のメッセージをタッチパネル104に表示する。以上により動作フローS10が終了する。

- [0036] 以上、本実施形態によれば、スマートフォンなどの携帯機器 10 で、ユーザが手軽に食品 30 の特性に関する情報を知ることができる。特に、波長帯域が広い照射部 110 及び分光器 120 を用いることにより、食品 30 の様々な特性を知ることができる。
- [0037] 図 6 は、他の携帯機器 12 の外観を模式的に示す。携帯機器 12 において特に説明する以外の部分は携帯機器 10 と同じである。
- [0038] 携帯機器 12 は、本体 100 に対して分光ユニット 14 が着脱可能である。携帯機器 12 は、分光ユニット 14 が取り付けられてない状態でも、汎用の情報通信端末として動作する。
- [0039] 分光ユニット 14 は、サンプルホルダ 102、照射部 110 及び分光器 120 を有する。分光ユニット 14 にはさらに貫通穴 132 が設けられる。貫通穴 132 は分光ユニット 14 が本体 100 に取り付けられる場合に、本体 100 の撮像部 130 がこれを覗くような位置に配される。
- [0040] 分光ユニット 14 は、マグネット、ねじ込み、クリップなどの方法で本体 100 に固定される。分光ユニット 14 と本体 100 とは Bluetooth (登録商標) などの無線通信により情報を送受信する。無線通信に代えて、本体 100 に設けられた USB-c タイプのような有線用のインターフェイスに分光ユニット 14 に設けられたコネクタが挿入されて、有線通信により情報を送受信してもよい。
- [0041] 以上、携帯機器 12 によれば、携帯機器 10 の効果に加え、使わないときに分光ユニット 14 を外しておけるので、携帯機器 12 の小型化に寄与できる。なお、分光ユニット 14 全体が着脱可能であることに代えて、照射部 110 及び／又は分光器 120 が個別に本体 100 に対して着脱可能であってもよい。さらに照射部 110 の一部、近赤外帯域及び／又は紫外帯域の光源が着脱可能であってもよい。
- [0042] 図 7 は更に他の携帯機器 16 の機能ブロックを模式的に示す。携帯機器 16 において特に説明する以外の部分は携帯機器 10 と同じである。
- [0043] 携帯機器 16 において、携帯機器 10 の格納部 150 に格納されていた情

報が外部のサーバ18に格納されている。携帯機器16は通信部170を介してサーバ18と通信することにより、サーバ18に格納されている情報を参照する。サーバ18は、例えば農業データ連携基盤（WAGRI）を提供しているサーバである。

[0044] 以上、携帯機器16によれば、携帯機器10の効果に加え、サーバ18に格納された最新かつ大量の情報を利用することができる。なお、携帯機器10の格納部150に格納されていた情報のうちの一部、例えばよく使われる可能性があるものや、過去に使ったもの、が携帯機器16に格納されていてもよい。

[0045] 図8の（a）及び（b）は更に他の携帯機器50の正面及び側面の外観を模式的に示す。携帯機器50において特に説明する以外の部分は携帯機器10と同じである。

[0046] 携帯機器50において、分光器120はサンプルホルダ102から伸びた円弧状のアーム124により、照射部110に対向する位置に配される。これにより照射部110の光が食品32を透過した正透過光を分光器120で分光して測定することができる。この場合に、図4の格納部150の情報は、正透過光を分光した測定量に対応する情報であることが好ましい。なお、アーム124は形状が変わらない固いものでもよいが、形状を変えられる柔らかいものであってもよい。なお、サンプルホルダ102内にはレンズ等の光学系126が配されている。

[0047] 図9の（a）及び（b）は更に他の携帯機器52の正面及び側面の外観を模式的に示す。携帯機器52において特に説明する以外の部分は携帯機器50と同じである。

[0048] 携帯機器52において、分光器120はサンプルホルダ102から伸びた円弧状のアーム124により、照射部110に対して横向きに配される。これにより照射部110の光が食品32を透過した拡散透過光を分光器120で分光して測定することができる。この場合に、図4の格納部150の情報は、拡散透過光を分光した測定量に対応する情報であることが好ましい。

- [0049] 図10の(a)及び(b)は更に他の携帯機器54の正面及び側面の外観を模式的に示す。携帯機器54において特に説明する以外の部分は携帯機器10と同じである。
- [0050] 携帯機器54において、分光器120に加え、他の分光器122がサンプルホルダ102から伸びた円弧状のアーム124により、照射部110に対向する位置に配される。これにより、食品32の散乱光を分光器120で分光することに加えて、食品32を透過した正透過光を分光器122で分光して測定することができる。
- [0051] この場合に、図4の格納部150の光に関する情報はさらに散乱光と正透過光との区別に対応付けられて格納されることが好ましい。判断部160はさらに測定値が散乱光であるか正透過光であるかに基づいて食品32の特性を判断する。
- [0052] 図11の(a)及び(b)は更に他の携帯機器56の正面及び側面の外観を模式的に示す。携帯機器54において特に説明する以外の部分は携帯機器54と同じである。
- [0053] 携帯機器56において、分光器120に加え、他の分光器122がサンプルホルダ102から伸びた円弧状のアーム124により、照射部110に対して横向きに配される。これにより、食品32の散乱光を分光器120で分光することに加えて、食品32を透過した拡散透過光を分光器122で分光して測定することができる。
- [0054] この場合に、図4の格納部150の光に関する情報はさらに散乱光と拡散透過光との区別に対応付けられて格納されることが好ましい。判断部160は測定値が散乱光であるか拡散透過光であるかに基づいて食品32の特性を判断する。
- [0055] 図12は、第2の実施形態による食品特性判断システム22の機能ブロックを模式的に示す。食品特性判断システム22は互いにインターネット等で通信する携帯機器19と食品特性判断装置20とを有する。携帯機器19において特に説明する以外の部分は携帯機器10と同じである。

- [0056] 携帯機器 19 において、撮像部 130 は食品 30 の画像を通信部 170 を介して食品特性判断装置 20 に送信する。同様に、分光器 120 は食品 30 の分光の測定値を通信部 170 を介して送信する。この場合にそれらに対応付ける情報、及び、携帯機器 19 に情報を返信するのに必要な情報も送信される。
- [0057] 食品特性判断装置 20 は、例えば、パーソナルコンピューターなどの汎用の情報処理装置にプログラムがインストールされたものである。食品特性判断装置 20 は、上記した W A G R I を提供しているサーバであってもよい。食品特性判断装置 20 は、格納部 200 と、通信部 210 と、特定部 220 と、判断部 230 とを有する。
- [0058] 格納部 200 は、携帯機器 10 の格納部 150 に格納されていた情報と同様の情報を有する。すなわち、格納部 200 は、食品の種類、食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する。通信部 210 は、携帯機器 19 と通信する。
- [0059] 特定部 220 は、携帯機器 10 の特定部 140 と同様の動作を行う。すなわち、特定部 220 は、通信部 210 を介して取得した食品 30 の画像から、食品 30 の種類を特定する。これに代えて、特定部 140 が携帯機器 19 の側に設けられ、特定部 140 で特定された食品 30 の種類を示す情報が通信部 210 を介して食品特性判断装置 20 に取得されてもよい。
- [0060] 判断部 230 は、携帯機器 10 の判断部 160 と同様の動作を行う。すなわち、判断部 230 は、特定部 220 で特定された食品 30 の種類、及び、携帯機器 19 から取得した分光の測定値に基づいて、格納部 200 を参照することにより、食品の特性を判断する。判断部 230 は判断した特性の結果を、通信部 210 を介して携帯機器 19 に出力する。携帯機器 19 の出力部 180 は、通信部 170 を介して食品特性判断装置 20 から取得した、食品 30 の特性を判断した情報をタッチパネル 104 に表示する。
- [0061] 以上、第 2 の実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果に加え、携帯機器 19 での計算の負荷を減らすことができる。なお、格納部 200 に照射部 1

１０及び分光器１２０を特定する情報に対応付けて光に関する情報が格納されており、判断部２３０は携帯機器１９からさらに照射部１１０及び分光器１２０を特定する情報を受信して、当該情報に基づいて食品３０の特性を判断してもよい。

[0062] 上記いずれの形態においても、特定部１４０、２２０が食品３０の画像に基づいて食品３０の部分、例えば青果物におけるヘタに近い側か遠い側か、を特定してもよい。この場合、格納部１５０、２００において光に関する情報はさらに食品の部分に対応付けられて格納され、判断部はさらに食品の部分に基づいて食品の特性を判断する。これにより、食品の特性がさらに正確に判断できる。

[0063] 上記いずれの形態においても、特定部１４０、２２０が食品３０の画像に基づいて食品３０の種類を特定した。これに代えて又はこれに加えて、食品３０の種類をユーザが入力してもよい。この場合に、格納部１５０に格納されている食品の種類をタッチパネル１０４に選択可能に表示してもよい。

[0064] 上記いずれの形態においても、判断部１６０、２３０は食品３０の種類に対応付けられたいずれの特性についても判断をした。これに代えて又はこれに加えて、判断をする特性をユーザが選択してもよい。この場合に、格納部１５０に格納されている食品の特性をタッチパネル１０４に選択可能に表示してもよい。さらに、食品３０の種類が特定されている場合には、格納部１５０を参照し、特定された種類に対応した特性をタッチパネル１０４に選択可能に表示してもよい。

[0065] 上記いずれの実施形態においても、照射部１１０は近赤外領域、可視光領域及び紫外帯域の光を照射する。それに対応して、分光器１２０、１２２は、近赤外領域、可視光領域及び紫外帯域に感度を有する。これに代えて、判断をする特性に対応する測定値に対応する帯域の光だけを照射してもよい。また、判断をする特性に対応する測定値だけを分光器１２０、１２２から出力してもよい。

[0066] また、上記いずれの形態においても、食品の撮像及び種類の特定と、光の

照射及び分光の測定は、どちらが先であってもよい。また、上記いずれの形態においても、携帯機器は汎用の情報通信端末に代えて、食品の特性を判断する専用機器であってもよい。

[0067] [実施例 1]

図 13 は、第 1 の実施形態の携帯機器 10 を用いて、食品の種類「トマト」の特性「色 1」を判断した例を示す。図 13 の (a) は番号 1 から 8 で特定される個々のトマトの 1 日目の外観写真であり、(b) は同トマトの 11 日目の外観写真である。

[0068] 図 13 の (c) は、上記トマト毎の色 1 の測定結果を示す。同図に示す通り、いずれのトマトも日経つほど色 1 すなわち赤みが増しているが、それぞれが限界値のようなものに収束していくような結果が読み取れる。

[0069] [実施例 2]

図 14 は、第 1 の実施形態の携帯機器 10 を用いて、食品の種類「マスカット」の特性「糖度」を判断した例を示す。横軸が糖度の実測値で、縦軸が分光器 120 の計測値に基づいた予測値である。実測値のうち「○」は破壊試験による糖度の実測値である。一方、「+」は上記「○」（すなわち破壊試験の実測値）を機械学習させて得た非破壊の推定値であるが、破壊試験による実測値に準じた値と考えてよい。また、分光器 120 の計測値と糖度の予測値とは図 4 に関して説明したように、予め関係づけられている。

[0070] グラフ上の点が 45 度の直線状にあるほど精度が高いことになる。ここで図 14 を見ると、点はおおむね 45 度の直線の周りに集まっている。

[0071] [実施例 3]

図 15 は、第 1 の実施形態の携帯機器 10 を用いて、食品の種類「マスカット」の特性「酸度」を判断した例を示す。横軸、縦軸、「○」及び「+」は図 14 の糖度を酸度に置き換えたものに相当する。分光器 120 の計測値と酸度の予測値との間も予め関係づけられているが、その関係性は糖度の場合とは異なる。

[0072] グラフ上の点が 45 度の直線状にあるほど精度が高いことになる。ここで

図15を見ると、点はおおむね45度の直線の周りに集まっている。さらに、図13から図15から分かるように、同じ携帯機器10を用いて異なる食品の種類に対する特性を判断したり、同一の種類に対して異なる特性を判断したりすることが容易にかつ正確にできる。

[0073] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0074] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0075] 10、12、16、19、50、52、54、56 携帯機器、14 分光ユニット、18 サーバ、20 食品特性判断装置、22 食品特性判断システム、30、32 食品、100 本体、102 サンプルホルダ、104 タッチパネル、110 照射部、120、122 分光器、124 アーム、126 光学系、130 撮像部、132 貫通穴、140 特定部、150 格納部、160 判断部、170 通信部、180 出力部、200 格納部、210 通信部、220 特定部、230 判断部

請求の範囲

- [請求項1] 光を照射する照射部と、
入射した光を分光して測定値を出力する分光器と、
前記分光器に入射した光に対応する食品の種類を特定する特定部と、
前記分光器から出力された前記測定値と、前記特定部で特定された前記食品の種類に基づいて、食品の種類、前記食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部を参照することにより、前記食品の特性を判断して出力する判断部とを備える携帯機器。
- [請求項2] 前記携帯機器は、インストールされたアプリケーションに応じた機能を発揮する汎用の情報通信端末である請求項1に記載の携帯機器。
- [請求項3] 前記分光器は着脱可能である請求項2に記載の携帯機器。
- [請求項4] 前記照射部は着脱可能である請求項2または3に記載の携帯機器。
- [請求項5] 撮像により画像を生成する撮像部をさらに備え、
前記特定部は、前記画像に基づいて前記食品の種類を特定する請求項1から4のいずれか1項に記載の携帯機器。
- [請求項6] 前記光に関する情報はさらに前記食品の部分に対応付けられて前記格納部に格納され、
前記特定部は前記画像に基づいて前記食品の部分を特定し、
前記判断部はさらに前記食品の部分に基づいて前記食品の特性を判断する請求項5に記載の携帯機器。
- [請求項7] 前記食品の特性は、色、糖度、酸度、熟度、硬さ及び機能性成分量の少なくともいずれかを含む請求項1から6のいずれか1項に記載の携帯機器。
- [請求項8] 前記照射部は可視光帯域の光を照射し、前記分光器は可視光帯域に感度を有する請求項1から7のいずれか1項に記載の携帯機器。
- [請求項9] 前記照射部は近赤外帯域の光を照射し、前記分光器は近赤外帯域に

感度を有する請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の携帯機器。

[請求項10] 前記照射部は紫外帯域の光を照射し、前記分光器は紫外帯域に感度を有する請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の携帯機器。

[請求項11] 前記光に関する情報はさらに散乱光と透過光との区別に対応付けられて前記格納部に格納され、

前記判断部はさらに前記測定値が散乱光であるか透過光であるかに基づいて前記食品の特性を判断する請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の携帯機器。

[請求項12] 食品の種類、前記食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部と、

携帯機器と通信する通信部と、

前記通信部を介して前記携帯機器から前記食品の種類及び分光の測定値を取得し、前記格納部を参照することにより、前記食品の特性を判断し、前記通信部を介して前記携帯機器に出力する判断部とを備える食品特性判断装置。

[請求項13] 光を照射する照射ステップと、

入射した光を分光して測定値を取得する分光ステップと、

前記分光ステップで入射した光に対応する食品の種類を特定する特定ステップと、

前記分光ステップで出力された前記測定値と、前記特定ステップで特定された前記食品の種類に基づいて、食品の種類、前記食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部を参照することにより、前記食品の特性を判断して出力する出力ステップとを備える食品特性判断方法。

[請求項14] 携帯機器に、

照射部から光を照射する照射ステップと、

入射した光を分光して測定値を分光器から取得する分光ステップと

、

前記分光ステップで入射した光に対応する食品の種類を特定する特定ステップと、

前記分光ステップで出力された前記測定値と、前記特定ステップで特定された前記食品の種類に基づいて、食品の種類、前記食品の特性及び光に関する情報を対応付けて格納する格納部を参照することにより、前記食品の特性を判断して出力する出力ステップと
を実行させるためのプログラム。