

明 細 書

発明の名称：

食べ頃算出方法、食べ頃算出システム、食べ頃算出プログラム及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、果物の食べ頃を算出する食べ頃算出方法、食べ頃算出システム、食べ頃算出プログラム及び当該プログラムが記憶された記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、物流分野における技術の発達により、生鮮食品を新鮮なまま産地から消費者の下まで流通させることが可能となった。生鮮食品は、可能な限り早く産地から消費者の元に届けられ、新鮮なうちに消費されることが好ましいものである。しかしながら、生鮮食品のなかでも青果、とりわけ果物においては、鮮度とは別に、適正に熟していることが重要となる。適正に熟し、食するのに適した適正期間を、以下、食べ頃と記す場合がある。消費者からは、購入した果物の食べ頃に合わせて食したいという要求がある。

[0003] そこで、消費者に、果物の食べ頃を知らせる技術が提案されている（JP 2005-280909A）。

[0004] JP 2005-280909Aに記載の技術では、食品の個体毎に、温度センサとアンテナとメモリとを備えた非接触タグを貼り付ける。そして、消費者が食するまでの流通経路における環境温度を定期的に取得してメモリに記憶させておき、成熟度と温度とを予め対応付けた成熟度対応表に基づいて、取得した環境温度に対応する成熟度を求め、求められた成熟度を経過時間に亘って累積し、食べ頃に相当する成熟度に達するタイミングを算出することが記載されている。

発明の概要

[0005] 果物における食べ頃は、収穫前の条件だけでなく、収穫後の条件によって

も影響を受け易いため、特許文献 1 に記載の技術を用いても、予測した食べ頃と実際の食べ頃とが重複しない場合があることが考えられる。このように、果物の食べ頃を正確に予測することは困難であるが、消費者は、より正確に食べ頃を知ることがを所望している。このため、食べ頃を算出する技術には、さらなる改良が求められていた。

[0006] そこで、本発明は、食べ頃の算出精度を高めることを目的とする。

[0007] 本発明のある態様によれば、果物の食べ頃としての適正期間を算出する食べ頃算出方法であって、果物の属性に対応付けて用意された食べ頃算出アルゴリズムによって前記適正期間を算出し、前記適正期間を評価するための評価情報を取得し、前記評価情報が特定条件を満たす場合に前記食べ頃算出アルゴリズムを修正し、前記修正された食べ頃算出アルゴリズムを用いて新たな適正期間を算出する、食べ頃算出方法が提供される。

[0008] 上記態様によれば、食べ頃の算出精度を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、本発明の実施形態に係る食べ頃算出システム 1 が果物 f の販路 MC に適用された場合を示す模式図である。

[図2]図 2 は、本発明の実施形態に係る食べ頃算出システム 1 を説明するブロック図である。

[図3]図 3 は、アルゴリズム格納部 11 に格納された、果物 f の属性と食べ頃算出アルゴリズムとが紐付けされたテーブルを説明する図である。

[図4]図 4 は、生産フェーズを説明する模式図である。

[図5]図 5 は、販売フェーズを説明する模式図である。

[図6]図 6 は、消費フェーズを説明する模式図である。

[図7]図 7 は、情報処理端末 30C の画面に表示される、食べ頃算出システム 1 によって提供される専用サイトの一例を説明する模式図である。

[図8]図 8 は、情報処理端末 30C の画面に表示される、食べ頃算出システム 1 によって提供される専用サイトの一例を説明する模式図である。

[図9]図 9 は、食べ頃算出アルゴリズムを説明する図である。

[図10]図10は、果物f毎に作成されるマスターカーブを説明する図である。

[図11]図11は、マスターカーブから算出される個別カーブと、個別カーブの修正を説明する図である。

[図12]図12は、アルゴリズム修正部14において実行される個別カーブの修正を説明する図である。

[図13]図13は、本実施形態に係る食べ頃算出方法における食べ頃算出アルゴリズムの修正処理を説明するフローチャートである。

[図14]図14は、本実施形態に係る食べ頃算出方法における食べ頃算出アルゴリズムの選択処理を説明するフローチャートである。

[図15]図15は、新たに登録された食べ頃算出アルゴリズムを説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施形態に係る食べ頃算出システムは、果物の食べ頃としての適正期間を算出するものである。本実施形態に係る食べ頃算出システムを、当該システムが適用される状況の一例を用いて説明する。

[0011] 図1は、本発明の実施形態に係る食べ頃算出システム1が果物fの販路MCに適用された場合を示す模式図である。

[0012] 果物fの販路MCは、果物fを生産する生産者Fと、生産された果物fを販売する販売店Mと、販売店Mから果物fを購入する消費者Cとから構成されている。三者の間に、本発明の実施形態に係る食べ頃算出システム1が介在している。

[0013] 図1には、生産者Fによって生産された果物fが出荷されることが示されている（出荷S）。また、果物fが販売店Mにおいて消費者Cに購入されることが示されている（購入P）。

[0014] 図1にはまた、果物fの流通経路とは別に、生産者Fにおける生産フェーズにおいて、生産者Fが食べ頃算出システム1にアクセスできることが示されている（図1、矢印F1）。また、販売店Mにおける販売フェーズにおい

て、販売店Mが食べ頃算出システム1にアクセスできることが示されている（図1、矢印M1）。更にまた、消費者Cにおける消費フェーズにおいて、消費者Cが食べ頃算出システム1にアクセスできることが示されている（図1、矢印C1）。

[0015] 販路MCにおける生産フェーズ、販売フェーズ、消費フェーズについての詳細は後述する。

[0016] [食べ頃算出システム]

＜システムの構成＞

次に、本発明の実施形態に係る食べ頃算出システム1について図面を用いて詳細に説明する。図2は、本発明の実施形態に係る食べ頃算出システム1を説明するブロック図である。

[0017] 食べ頃算出システム1は、果物fを食するのに適した適正期間（以下、食べ頃と記す場合がある）を算出するシステムである。

[0018] 食べ頃算出システム1は、アルゴリズム格納部11と、適正期間算出部12と、判定部13と、アルゴリズム修正部14とを備える。これらの構成は、内部バス15により互いにデータ送受可能に接続されている。

[0019] アルゴリズム格納部11は、食べ頃算出アルゴリズムを格納する。また、アルゴリズム格納部11は、所定の属性と食べ頃算出アルゴリズムとが紐付けされたテーブルを格納する。アルゴリズム格納部11は、ハードディスクドライブ、半導体メモリ等の記録媒体で構成されている。

[0020] ここで、食べ頃算出アルゴリズムとは、果物fの硬さと硬さを測定した測定日に基づいて果物fの食べ頃を算出するためのアルゴリズムである。食べ頃算出アルゴリズムについての詳細は後述する。

[0021] また、属性とは、食べ頃算出の対象となる果物を識別するための情報である。属性には、果物fの種類、果物fの品種及び果物fの生産条件のうち少なくとも1つが含まれる。生産条件としては、産地、生産者名が挙げられる。

[0022] 図3は、アルゴリズム格納部11に格納された、果物fの属性と食べ頃算

出アルゴリズムとが紐付けされたテーブルを説明する図である。

- [0023] 該テーブルには、果物 f の種類、品種、産地、生産者名と、これらの属性に対して適用される食べ頃算出アルゴリズムが紐付けされている。図 3 に示されたテーブルは、同じ品種（例えば、品種：桃 A）であっても、産地が異なる場合には、異なる食べ頃算出アルゴリズムが適用されることが示されている。
- [0024] 適正期間算出部 1 2 は、生産者 F から取得した果物 f の硬さ及びその測定日から、食べ頃算出アルゴリズムに基づいて、果物 f を食するのに適した適正期間を算出する。食べ頃算出アルゴリズムが修正される場合（後述する）は、修正後の食べ頃算出アルゴリズムを用いて適正期間を算出する。
- [0025] 判定部 1 3 は、適正期間算出部 1 2 によって算出された適正期間を評価するための評価情報が特定条件を満たすか否かを判定する。ここで、本実施形態において、評価情報とは、消費フェーズにおいて、消費者 C の所有する携帯型電話機、パーソナルコンピュータ等の情報処理端末からインターネット等のネットワークを介して、食べ頃算出システム 1 に提供される情報（図 1、矢印 C 1）である。評価情報の詳細は後述する。
- [0026] アルゴリズム修正部 1 4 は、判定部 1 3 によって評価情報が特定条件を満たすと判定された場合に、食べ頃算出アルゴリズムを修正する。修正された食べ頃算出アルゴリズムは、適正期間算出部 1 2 に送られる。
- [0027] 食べ頃算出システム 1 は、上述の構成のほかに、生産者 F からの果物 f の硬さの測定結果及び測定日、消費者 C からの評価情報、果物 f の属性に関する情報等を取得するためのインターフェイス 1 6 を備える。本実施形態において、インターフェイス 1 6 とは、インターネット等のネットワークに接続可能なルータ（図示しない）との間で有線又は無線により接続可能なインターフェイスである。
- [0028] また、食べ頃算出システム 1 は、更に、アルゴリズム選択部 1 7 を備える。アルゴリズム選択部 1 7 は、インターフェイス 1 6 を介して、外部から果物 f の属性に関する情報を取得した場合に、取得した属性に類似する属性を

上記テーブルから選択し、更に、類似する属性に紐付けされた食べ頃算出アルゴリズムを選択する。

[0029] <生産フェーズ>

次に、生産フェーズについて説明する。図4は、生産フェーズを説明する模式図である。生産フェーズでは、生産者Fによって生産された果物fに対して、果物fを食するのに適した適正期間が印字されたラベルL1が貼付されて、販売店Mに向けて出荷される。

[0030] 生産フェーズでは、食べ頃としての適正期間の算出に用いられる果物fの硬さを測定するセンサを備えた測定装置20Fと、パーソナルコンピュータ（以下、PCと記す）等の情報処理端末30Fとが用いられる。また、果物fに貼付するラベルL1に種々の情報を記録するプリンタ40Fが用いられる。

[0031] 本実施形態において用いられるラベルL1は、アンテナとICチップとが内蔵されており、非接触通信によって情報を送受するRFID（Radio Frequency Identification）仕様のラベルであることが好ましい。

[0032] RFID仕様のラベルL1を用いる場合には、プリンタ40FはラベルL1に視認可能な情報を印字するとともに、内蔵されたICチップに情報を書き込み及び読み出し可能な機能を備えたRFIDラベルプリンタである。

[0033] 生産フェーズでは、生産者Fが測定装置20Fを用いて果物fの硬さを測定する。果物fに関する属性情報、測定された果物fの硬さ、測定日等は、情報処理端末30Fによって、ネットワークNWを介して食べ頃算出システム1に送られる（図1、矢印F1）。

[0034] また、情報処理端末30Fは、食べ頃算出システム1において、果物fに関する属性情報、測定された果物fの硬さ、測定日等の情報に基づいて、食べ頃算出システム1において算出された適正期間（食べ頃）に関する情報をネットワークNWを介して取得する。

[0035] プリンタ40Fは、情報処理端末30Fが食べ頃算出システム1から取得した適正期間に関する情報等をラベルL1に視認可能に印字するとともに、

ＩＣチップにデータとして書き込む。

[0036] 上述した構成が用いられることにより、生産フェーズでは、以下のことが行われる。すなわち、生産者Ｆによって生産された果物ｆの硬さが生産者Ｆによって測定される。測定された果物ｆの硬さに関する情報は、ネットワークNWを介して食べ頃算出システム１に送られる。食べ頃算出システム１では、生産者Ｆの情報処理端末３０Ｆから取得した果物ｆの硬さに関する情報と、食べ頃算出アルゴリズムとに基づいて、食するのに適した適正期間が算出される。算出された適正期間は、情報処理端末３０Ｆに戻される。食べ頃算出システム１から受け取った食べ頃に関する情報は、プリンタ４０ＦによってラベルＬ１に印字される。果物ｆは、ラベルＬ１が貼付された後、販売店Ｍに向けて出荷される。

[0037] <販売フェーズ>

次に、販売フェーズについて説明する。図５は、販売フェーズを説明する模式図である。販売フェーズは、生産者Ｆから仕入れた果物ｆに食するのに適した適正期間を提示して、消費者Ｃに向けて販売する。また、販売フェーズでは、流通過程での保管状況や温度変化により適正期間が変化する可能性があるため、必要に応じて、適正期間に関する情報が再度算出し直されて、置き換えられる。

[0038] 販売フェーズは、生産フェーズ同様、果物ｆの硬さを測定するセンサを備えた測定装置２０Ｍと、ＰＣ等の情報処理端末３０Ｍとが用いられる。また、果物ｆに貼付するラベルＬ２に種々の情報を記録するプリンタ４０Ｍが用いられる。

[0039] ここで用いられるラベルＬ２は、ラベルＬ１と同様にＲＦＩＤ仕様のラベルであることが好ましい。ＲＦＩＤ仕様のラベルＬ２を用いる場合には、プリンタ４０Ｍは、ＲＦＩＤラベルプリンタである。

[0040] ラベルＬ２は、適正期間に加え、例えば、品種、生産地、生産者名、消費者向けのメッセージ等のような、より消費者Ｃ向けの情報が書き込めるように構成されたものを用いることができる。

- [0041] 販売フェーズでは、生産フェーズと同様、販売店Mが測定装置20Mを用いて果物fの硬さを測定できる。測定された果物fの硬さと測定日、果物fに関する属性情報は、情報処理端末30Mによって、ネットワークNWを介して食べ頃算出システム1に送られる（図1、矢印M1）。
- [0042] また、販売フェーズでは、販売店Mが情報処理端末30Mを用いて、上述した図3のテーブルに必要な属性の入力が可能とされている。例えば、入力された属性情報は、果物fとその仕入れ先の管理等に使用される。
- [0043] また、情報処理端末30Mは、果物fに関する属性情報、測定された果物fの硬さ、測定日等に基づいて食べ頃算出システム1において算出された適正期間に関する情報を、ネットワークNWを介して取得する。果物fの属性情報に変更がなければ、食べ頃算出システム1は、生産フェーズで適用された食べ頃算出アルゴリズムと同じものを用いて、適正期間の算出を行う。
- [0044] 販売フェーズにおいて、硬さの測定が行われた場合には、情報処理端末30Mは、販売フェーズで測定された硬さに関する情報をネットワークNWを介して食べ頃算出システム1に送る。
- [0045] 食べ頃算出システム1における適正期間算出部12は、情報処理端末30Mから受け取った果物fの硬さに基づいて、食べ頃の適正期間を算出する。
- [0046] 食べ頃算出システム1は、販売フェーズにおいて測定された硬さに基づいて算出された適正期間が生産フェーズにおいて測定された適正期間と異なっていた場合には、食べ頃算出システム1は、新たに算出された適正期間を情報処理端末30Mに送る。
- [0047] プリンタ40Mは、情報処理端末30Mが食べ頃算出システム1から取得した適正期間、品種、生産地、生産者名、消費者向けのメッセージをラベルL2に視認可能に印字するとともに、ICチップにデータとして書き込む。
- [0048] 販売フェーズでは、食べ頃算出システム1から取得した適正期間に関する情報等が書き込まれたラベルL2が果物fに貼付されて販売される。
- [0049] 上述した構成が用いられることにより、販売フェーズでは、以下のことが実行される。すなわち、販売店Mでは、仕入れた果物fの硬さを測定して、

食べ頃算出システム 1 に送る。食べ頃算出システム 1 では、販売店 M の情報処理端末 30M から取得した果物 f の硬さに関する情報と、食べ頃算出アルゴリズムとに基づいて、食するのに適した適正期間が算出される。算出された適正期間は、情報処理端末 30M に戻される。食べ頃算出システム 1 から受け取った食べ頃に関する情報は、プリンタ 40M によってラベル L 2 に印字される。果物 f は、ラベル L 2 が貼付された後、消費者 C に販売される。

[0050] <消費フェーズ>

次に、消費フェーズについて説明する。図 6 は、消費フェーズを説明する模式図である。

[0051] 消費フェーズでは、消費者 C が販売店 M から購入した果物 f を消費する。本実施形態においては、消費者 C は、消費した果物 f に貼付されたラベル L 2 に表示された適正期間が適正であったか否かを評価することができる。

[0052] 消費フェーズでは、消費者 C は、PC、携帯型電話機、いわゆるスマートフォン等の情報処理端末 30C を用いて適正期間を評価することができる。

[0053] 消費者 C は、情報処理端末 30C を用いて、ネットワーク NW を介して食べ頃算出システム 1 に果物 f の適正期間についての評価 A に関する評価情報を送信する。

[0054] 評価方法の一例として、食べ頃算出システム 1 によって提供された、情報処理端末 30C によって参照可能な専用サイトにおいて、消費者 C に所定の手順にしたがって入力操作を行わせることが挙げられる。

[0055] この方法により、消費者 C は、情報処理端末 30C を用いて適正期間を評価できる。また、情報処理端末 30C を用いて、評価情報を食べ頃算出システム 1 に提供することができる。

[0056] 本実施形態では、専用サイトのアドレス情報は、果物を識別するための他の情報とともに、バーコード又は 2 次元コードとしてラベル L 2 に印字されている。消費者 C が情報処理端末 30C の機能を用いてバーコード又は 2 次元コードを撮影すると、情報処理端末 30C が、果物 f の評価を入力するための専用サイトにアクセス可能となる。

- [0057] 図7は、情報処理端末30Cの画面に表示される、食べ頃算出システム1によって提供される専用サイトの一例を説明する模式図である。図7には、情報処理端末30Cの画面31Cに、「食べ頃評価ボタン」、「おいしさ評価ボタン」、「価格評価ボタン」が表示される様子が説明されている。
- [0058] 図8は、情報処理端末30Cの画面に表示される、食べ頃算出システム1によって提供される専用サイトの一例を説明する模式図である。図8では、図7に示した画面表示において、「食べ頃評価ボタン」が選択されたことにより、「早かった（早熟）」、「遅かった（熟れすぎ）」、「ちょうどよかった」を選択するボタンが更に表示された様子が説明されている。
- [0059] 消費者Cは、上記いずれかのボタンを選択することによって、ラベルL2に表示された果物fの適正期間が実際の食べ頃と重複していたか否かを評価することができる。
- [0060] 評価結果は、ネットワークNWを介して、食べ頃算出システム1に送られて、後述する食べ頃算出アルゴリズムの修正処理に用いられる。
- [0061] [食べ頃算出アルゴリズム]
- 続いて、食べ頃算出アルゴリズムについて説明する。本実施形態においては、2つの食べ頃算出アルゴリズムについて説明する。以下に説明する食べ頃算出アルゴリズムは、対象となる果物fの種類、流通過程、流通形態等に応じて選択可能である。
- [0062] <第1の食べ頃アルゴリズム>
- 図9は、第1の食べ頃算出アルゴリズムを説明する図である。
- [0063] 本発明の実施形態においては、食べ頃算出アルゴリズムは、果物fの硬さを表す値と、硬さを測定した測定日からの経過日数との相関関係で表される。
- [0064] 第1の食べ頃算出アルゴリズムにおいては、より具体的には、果物fの硬さを表す値Hと、硬さを測定した測定日からの経過日数Dとの一次関数で表される。
- [0065] この一次関数は、基準となる検体を用いた実証実験に基づいて導出される

ものである。この一次関数は、基準検体において果物 f を収穫した収穫日における硬さと、収穫日からの経過日数に応じた硬さをプロットして得られたプロット群に、最小自乗法を用いた回帰分析を適用して求められる。

[0066] y 軸の増加方向に硬さ H の増加方向を適用した場合、収穫日からの日数が経過するほど果物 f は熟して柔らかくなるので、この一次関数は、負の傾きを有する。

[0067] また、実証実験において、基準検体から収穫された果物の硬さを測定したとき、食べ頃が適正であったか否かを、官能試験により調べる。食べ頃が「適正」に該当するときの果物 f の硬さ H の範囲に対応する収穫日からの経過日数に基づいて適正期間を定める。

[0068] このようにして、実証実験において使用した、果物、品種、産地、生産者の属性に対応する食べ頃算出アルゴリズム Y_0 を導出することができる。

[0069] そして、導出された食べ頃算出アルゴリズム Y_0 を、基準検体と同じ品種であって、別の樹木の果物に対して適用することで、基準検体と同じ品種の食べ頃を、果物の硬さを測定した日からの経過日数として算出することができる。この場合、図 9 に示すように、この果物において、食べ頃の硬さ ($h_1 \sim h_2$) になるのは、測定日 (d_0) から ($d_1 - d_0$) 日後であって、 d_1 日から d_2 日までの ($d_2 - d_1$) 日間が食べ頃であると予測することができる。

[0070] 本実施形態において、アルゴリズム修正部 14 において実行される食べ頃算出アルゴリズムの修正とは、果物 f の硬さ H と経過日数 D との食べ頃算出アルゴリズム Y_0 である一次関数の傾きを変更することである。また、本実施形態においては、食べ頃算出アルゴリズムを修正するための特定条件を設定し、特定条件を満たす場合に、食べ頃算出アルゴリズムを修正する。アルゴリズムを修正する処理の詳細は、後述する。

[0071] 一例として、適正期間を算出した果物 f の数に対する、適正期間と果物 f の実際の適正期間とが重複しない果物 f の数の推定される割合が特定条件を満たした場合であって、算出された適正期間が果物 f の実際の食べ頃よりも

早い場合には、傾きの絶対値を相対的に小さく設定する。

[0072] これは、図9における二点鎖線の式Y1に該当する。修正後の食べ頃算出アルゴリズムY1によれば、適正期間はd3日からd4日までと導出される。これにより、適正期間の開始を食べ頃算出アルゴリズムY0によって算出されたd1日より遅らせることができ、実際の食べ頃に近づけることができる。

[0073] また、適正期間を算出した果物fの数に対する、適正期間と果物fの実際の適正期間とが重複しない果物fの推定される割合が特定条件を満たした場合であって、算出された適正期間が果物fの実際の食べ頃よりも遅い場合には、傾きの絶対値を相対的に大きく設定する。

[0074] これは、図9における二点鎖線の式Y2に該当する。修正後の食べ頃算出アルゴリズムY2によれば、適正期間はd5日からd6日までと導出される。これにより、適正期間の開始を食べ頃算出アルゴリズム(Y0)によって算出されたd1日より早めることができ、実際の食べ頃に近づけることができる。

[0075] <第2の食べ頃算出アルゴリズム>

発明者は、果物fの種類と収穫日から食べ頃になるまでの硬さとの関係について、曲線近似を用いる方が実際の挙動に適合している場合があるという知見を得た。

[0076] また、発明者は、果物fは温度が高い方が熟しやすいが、平均気温が高いはずの土地に出荷された果物の方が熟し方が遅い場合があることに着目し、果物fの出荷地(販売地)の気温よりも、室温等の果物fにかかる温度履歴が、果物fの熟し方を決める要因の一つになっているという知見を得た。

[0077] そして、発明者は、更に検討を重ねた結果、果物fの熟し方の変化(換言すれば、硬さの変化)は、果物fの曝された環境温度の積算値に依存して変化すること、また、果物fの硬さと環境温度の積算値との相関関係が果物fの種類に固有な挙動になることを見出した。

[0078] 発明者は、これらの知見に基づいて、第2の食べ頃算出アルゴリズムに想

到するに至った。以下の説明において、一日のうち決められた時間に測定された果物 f の曝された環境温度を、基準日からの経過日数分、積算した積算値を積算温度という。

[0079] 第2の食べ頃算出アルゴリズムでは、はじめに、実地試験により、果物 f の種類毎に、果物 f の硬さを測定する。また、基準日からの果物 f の積算温度を算出する。ここで、基準日は、果物 f の硬さを測定した測定日とする。そして、硬さと積算温度との相関曲線を作成する。本実施形態においては、この相関曲線をマスターカーブと称する。

[0080] 図10は、果物 f の種類毎に作成されるマスターカーブを説明する図である。

[0081] マスターカーブは、果物 f の硬さと、収穫日から果物 f が曝された環境温度の積算温度との相関である。果物 f は、収穫日（測定日）からの日数が経過するほど、熟して柔らかくなる。このため、y軸の増加方向に硬さ H の増加方向を適用した場合、相関曲線の接線は負の傾きをもって表される。マスターカーブは、果物 f 毎に固有の曲線である。

[0082] そして、官能試験によって硬さ毎の美味しさを調査し、マスターカーブにおける食べ頃の適正期間を決定した。

[0083] 図11は、マスターカーブから算出される個別カーブを説明する図である。

[0084] 本実施形態では、図10に示すマスターカーブに基づいて、果物 f の食べ頃を予測するための個別カーブが作成される。本実施形態においては、食べ頃の適正期間は、図10に示すマスターカーブにおいて、果物 f の食べ頃に相当する硬さの特定範囲 $H_1 \sim H_2$ に対応する積算温度の範囲 $T_1 \sim T_2$ を、果物 f が曝された環境温度で割り算して得られる。本実施形態では、環境温度の平均値 T_a を用いる。

[0085] すなわち、ある地点の環境温度の平均値が T_a であるとする、 (T_1 / T_a) によって得られた値 D_1 は、測定日からの経過日に相当する。 D_1 から、 (T_2 / T_a) によって得られた値 D_2 までの期間が適正期間である。

この期間を、本実施形態では、標準の適正期間と表す。

- [0086] また、例えば、3月の北海道（地点Q）の戸建て住宅の平均室温は27度であり、3月の東京（地点R）のマンションの平均室温は22度であるとする。この場合、北海道における果物fの食べ頃（適正期間）は、 $(T2/27) \sim (T1/27) = DA1 \sim DA2$ と予測できる。また、東京における果物fの食べ頃（適正期間）は、 $(T2/22) \sim (T1/22) = DB1 \sim DB2$ と予測できる。
- [0087] すなわち、環境温度の平均値が高い地点の方が早く熟し、食べ頃に達するまでの期間が短く、環境温度の平均値が低い地点の方が熟しにくくなり、食べ頃に達するまでの期間が長くなる。
- [0088] このように、第2の食べ頃算出アルゴリズムによれば、果物fの曝された環境温度に応じた食べ頃を予測することができる。そのため、出荷された地点の環境温度、更に具体的には、保管された場所の環境温度に応じた、より精度の高い食べ頃予測が可能となる。
- [0089] 本実施形態では、収穫日と、硬さを測定した測定日とが一致していることを前提として、積算温度の起算日は、収穫日と定義する。しかし、収穫日と測定日とは、数日ずれていても、許容誤差範囲と扱うことができる。
- [0090] 本実施形態に係る食べ頃算出システム1によれば、マスターカーブから得られる個別カーブを修正することができる。具体的には、アルゴリズム修正部14が食べ頃算出アルゴリズムである個別カーブの修正を実行する。
- [0091] 図12は、アルゴリズム修正部14において実行される個別カーブの修正を説明する図である。図12では、修正前後の期間のずれが現実的ではない程度に過度に表れているが、修正による変更を分かりやすくする説明の便宜上のものである。
- [0092] 修正方法の一例として、アルゴリズム修正部14は、マスターカーブを割り算する際に用いる環境温度の平均値 T_a を変更する。すなわち、ある地点の環境温度を補正することである。この場合の修正後の個別カーブは、図12において、一点鎖線で示される。割り算の分母の値が異なるため、元の個

別カーブとは別の曲線になる。

[0093] また、別の修正方法として、アルゴリズム修正部 14 は、マスターカーブを平均値 T_a で割り算して得られた適正カーブにおいて、予測される適正期間に所定値を加算又は減算する。具体的には、アルゴリズム修正部 14 は、マスターカーブから得られた元の個別カーブを y 軸方向に平行移動する。この場合の修正は、図 12 において、二点鎖線で示される。白抜き矢印の方向に平行移動する修正である。

[0094] これにより、食べ頃の硬さと適正カーブとの交点である適正期間を x 軸方向に調整できる。したがって、食べ頃の適正期間を早める方向又は遅くする方向に修正できる。

[0095] また、本実施形態においては、個別カーブを修正するか否かを判断するための特定条件が設定されており、特定条件を満たす場合に、アルゴリズム修正部 14 は、上述の方法を用いて個別カーブを修正することができる。

[0096] 一例として、適正期間を算出した果物 f の数に対する、適正期間と果物 f の実際の適正期間とが重複しない果物 f の数の推定される割合が特定条件を満たした場合であって、算出された適正期間が果物 f の実際の食べ頃よりも早い場合には、前者又は後者の方法によって、適正期間の開始を遅らせるように、個別カーブを修正する。

[0097] また、適正期間を算出した果物 f の数に対する、適正期間と果物 f の実際の適正期間とが重複しない果物 f の推定される割合が特定条件を満たした場合であって、算出された適正期間が果物 f の実際の食べ頃よりも遅い場合には、前者又は後者の方法によって、適正期間の開始が早まるように、個別カーブを修正する。

[0098] これにより、個別カーブによって予測される適正期間を、実際の食べ頃に近づけることができる。

[0099] [食べ頃算出方法]

次に、上述した食べ頃算出システム 1 において、食べ頃算出アルゴリズムを用いて実行される食べ頃算出方法について説明する。

- [0100] 本実施形態に係る食べ頃算出システム 1 では、食べ頃算出アルゴリズムを消費者からの評価情報に基づいて修正できる。また、修正した食べ頃算出アルゴリズムを適用することにより、適正期間の精度を上げることができる。
- [0101] また、本実施形態に係る食べ頃算出システム 1 では、果物の属性に該当する食べ頃算出アルゴリズムが用意されていない場合であっても、類似する属性に紐付けされた食べ頃算出アルゴリズムが選択されて、適正期間が算出される。
- [0102] <食べ頃算出アルゴリズムの修正処理>
はじめに、本実施形態に係る食べ頃算出システム 1 において、食べ頃算出アルゴリズムを修正する処理について説明する。
- [0103] 本発明の実施形態に係る食べ頃算出方法は、果物 f の属性に紐付けされた食べ頃算出アルゴリズムによって果物 f を食するのに適した適正期間を算出し、算出された適正期間を評価するための評価情報を取得し、評価情報が特定条件を満たす場合に食べ頃算出アルゴリズムを修正し、修正された食べ頃算出アルゴリズムを用いて新たな適正期間を算出するというものである。
- [0104] 図 1 3 は、本実施形態に係る食べ頃算出方法における食べ頃算出アルゴリズムの修正処理を説明するフローチャートである。
- [0105] ステップ S 1 において、食べ頃算出システム 1 は、果物 f の属性に対応付けて用意された食べ頃算出アルゴリズムによって果物 f を食するのに適した適正期間を算出する。
- [0106] ステップ S 2 において、食べ頃算出システム 1 は、ステップ S 1 で算出された適正期間を評価するための評価情報を取得したか否か判定する。
- [0107] 取得した場合には、ステップ S 3 において、食べ頃算出システム 1 は、ステップ S 1 において、適正期間を算出した果物 f の数のうち実際の食べ頃が算出された適正期間と重複しないと予測される果物 f の比率（乖離率と記す）を算出する。
- [0108] 適正期間を算出した果物 f の数とは、生産者 F によって収穫され、ラベル L 1 が貼付されて出荷された果物 f の数とすることができる。

[0109] 適正期間を算出した果物 f の数を M_f とし、適正期間を算出した果物 f の数 M_f のうち現時点における販売数を M_n とし、果物 f を購入した全消費者における評価回答率を $X\%$ とし、算出された適正期間と実際の食べ頃が重複しないと回答した人数を M_p とするとき、適正期間を算出した果物 f の数 M_f のうち、実際の食べ頃が、算出された適正期間と重複しないと予測される果物 f の乖離率は、

$$M_p \div (X / 100) \div (M_n / M_f) \div M_f \times 100 (\%)$$

で表される。

[0110] ステップ S 4 において、食べ頃算出システム 1 は、乖離率が特定比率を上回るか否かを判別する。本実施形態では、特定比率は、例えば、20%に設定される。

[0111] 乖離率が20%を上回ると判定された場合、ステップ S 5 において、食べ頃算出システム 1 は、食べ頃算出アルゴリズムを修正する。

[0112] 乖離率が20%を上回る場合であって、算出された適正期間が果物 f の実際の適正期間よりも早いという回答が、算出された適正期間が果物 f の実際の適正期間よりも遅い或いは適正であるという回答を上回る場合には、傾きの絶対値を相対的に小さく設定する。

[0113] また、乖離率が20%を上回る場合であって、算出された適正期間が果物 f の実際の適正期間よりも遅いという回答が、算出された適正期間が果物 f の実際の適正期間よりも早い或いは適正であるという回答を上回る場合には、傾きの絶対値を相対的に大きく設定する。

[0114] 例えば、適正期間を算出した果物 f の数 $M_f = 200$ 個、適正期間を算出した果物 f の数 M_f のうち現時点における販売数を $M_n = 100$ 個、果物 f を購入した全消費者における評価回答率 = 50%、算出された適正期間と実際の食べ頃が重複しないと回答した人数 $M_p = 12$ 人の場合、乖離率は24%と算出される。この場合には、食べ頃算出システム 1 は、食べ頃算出アルゴリズムを修正する。

[0115] また、12人のうち、食べ頃が重複しないと回答した人数のうち早かった

と回答した人数 10 人であったとすると、算出された適正期間が果物 f の実際の適正期間よりも早いと回答した人が遅いと回答した人を上回るため、食べ頃算出アルゴリズムの傾きの絶対値が相対的に小さく設定される。

[0116] 乖離率が 20% を下回ると判定された場合、食べ頃算出システム 1 は、食べ頃算出アルゴリズムを更新することなく継続して使用する。

[0117] 例えば、適正期間を算出した果物 f の数 $M_f = 200$ 個、適正期間を算出した果物 f の数 M_f のうち、現時点における販売数を $M_n = 100$ 個、果物 f を購入した全消費者における評価回答率 = 50%、算出された適正期間と実際の食べ頃が重複しないと回答した人数 $M_p = 6$ 人の場合、乖離率は 12% と算出される。この場合には、現在使用されている食べ頃算出アルゴリズムが更新されることなく継続して使用される。

[0118] ステップ S 6 において、食べ頃算出システム 1 は、傾きが変更された後の食べ頃算出アルゴリズムをアルゴリズム格納部 11 に追加する。また、このとき、食べ頃算出システム 1 は、傾きが変更された後の食べ頃算出アルゴリズムと、変更後の食べ頃算出アルゴリズムが適用された果物 f の属性とを紐付けして格納する。

[0119] 続いて、ステップ S 7 において、食べ頃算出システム 1 は、修正後の食べ頃算出アルゴリズムを用いて適正期間を算出する。

[0120] <食べ頃算出アルゴリズムの選択処理>

次に、本実施形態に係る食べ頃算出システム 1 において、食べ頃算出アルゴリズムを選択する処理について説明する。

[0121] 本実施形態に係る食べ頃算出システムは、所定の属性が取得されたとき、用意された食べ頃算出アルゴリズムから、取得された属性に類似する属性に対応付けされた食べ頃算出アルゴリズムを抽出し、抽出された食べ頃算出アルゴリズムを適用して適正期間を算出するというものである。

[0122] 図 14 は、本実施形態に係る食べ頃算出システムにおける食べ頃算出アルゴリズムの選択処理を説明するフローチャートである。

[0123] ステップ S 11 において、食べ頃算出システム 1 は、果物 f の属性に関す

る情報の入力进行促す。

- [0124] ステップS 1 2において、食べ頃算出システム1は、ステップS 1 1において入力された属性情報の全てに一致する属性情報があるか否か判別する。
- [0125] 適合する属性情報がある場合には、ステップS 1 3において、食べ頃算出システム1は、該当する食べ頃算出アルゴリズムを選択し、上述した食べ頃算出アルゴリズムの修正処理において説明したステップS 1に進む。
- [0126] 例えば、ステップS 1 3において、図3のテーブルにおいて、ここで、適合する属性情報がある場合とは、ステップS 1 1において、属性として、果物が桃、品種が桃A、産地が山梨、生産者名がHフルーツ農園が入力されて、図3のテーブルにおいて、果物が桃、品種が桃A、産地が山梨、生産者名がHフルーツ農園という一致する属性が存在する場合を意味する。この場合には、入力された属性と一致する属性に紐付けされた食べ頃算出アルゴリズムとしてH-Aが選択される。
- [0127] 適合する属性情報がない場合には、ステップS 1 4において、食べ頃算出システム1は、属性情報に含まれる項目の適合率が特定条件を超えるか否か判別する。
- [0128] ステップS 1 4において、適合率が特定条件を超える属性、すなわち類似する属性がある場合には、ステップS 1 5において、類似する属性に紐付けされた食べ頃算出アルゴリズムを選択し、上述した食べ頃算出アルゴリズムの修正処理において説明したステップS 1に進む。
- [0129] ここで、適合する属性情報がない場合であって、適合率が特定条件を超える場合とは、ステップS 1 1において、属性として、果物が桃、品種が桃A、産地が山梨、生産者名がFフルーツ農園が入力された場合であって、果物が桃、品種が桃A、産地が山梨だけが一致する場合を意味する。この場合には、類似する属性として、品種と産地とが一致する食べ頃算出アルゴリズムH-Aが選択される。
- [0130] ステップS 1 4において、適合率が特定条件以下の場合、ステップS 1 6において、適用する食べ頃算出アルゴリズムの入力を促す。

- [0131] 上述の処理によれば、該当する果物の食べ頃を算出する食べ頃算出アルゴリズムが用意されていない場合であっても、類似の食べ頃算出アルゴリズム（図3に示すH-A）を用いて適正期間を算出することができる。
- [0132] また、上述の処理によれば、最初は、該当する果物の適正期間の算出に、属性が完全に一致していない食べ頃算出アルゴリズムが使用される。しかし、上述した食べ頃算出アルゴリズムの修正処理によって、消費者Cからの評価情報に基づいて、食べ頃算出アルゴリズムが修正されるため、修正された後の食べ頃算出アルゴリズムを、新たな属性に対応する食べ頃算出アルゴリズムとして用いることができる。
- [0133] 図15は、新たに登録された食べ頃算出アルゴリズムを説明する模式図である。
- [0134] 図3のテーブルでは、果物が桃、品種が桃A、産地が山梨、生産者がFフルーツ農園に対応する食べ頃算出アルゴリズムは登録されていなかった。しかし、属性が類似する食べ頃算出アルゴリズムH-Aが選択され、その後、食べ頃算出アルゴリズムの修正処理によって、食べ頃算出アルゴリズムH-Aが修正された。
- [0135] 本実施形態では、修正された後の食べ頃算出アルゴリズムが、果物が桃、品種が桃A、産地が山梨、生産者がFフルーツ農園に対応する食べ頃算出アルゴリズムH-A1としてテーブルに登録される。
- [0136] [作用・効果]
- 本発明の実施形態によれば、果物fの属性に対応付けて用意された食べ頃算出アルゴリズムによって、果物fの食べ頃としての適正期間を算出し、適正期間を評価するための評価情報を取得して、評価情報が特定条件を満たす場合に食べ頃算出アルゴリズムを修正し、修正された食べ頃算出アルゴリズムを用いて新たな適正期間を算出する。これにより、果物fの食べ頃としての適正期間を算出できるとともに、算出される適正期間の精度を高めることができる。
- [0137] また、適正期間の精度が高められることにより、生産者Fは、算出された

適正期間を、収穫又は出荷タイミングを決定するための判断材料として用いることができる。また、販売店Mは、算出された適正期間を、仕入れ量や仕入れ先を決定するための判断材料として用いることができる。

[0138] 消費者Cにとっては、果物fを適正に熟したタイミングで食することができることは、品質に対する安心感に繋がる。これにより、消費者Cの購買意欲を高めることができる。更に、消費者Cの顧客満足度を高めることができる。

[0139] また、生産者Fにとっては、安定的な美味しさで果物fを消費者Cに提供できることになり、果物fの付加価値を高めることができる。

[0140] 本発明の実施形態においては、第1の食べ頃算出アルゴリズムでは、果物fの硬さを表す値と、硬さを測定した測定日からの経過日数との相関関係で表されるため、食べ頃を簡便に表すことができる。

[0141] より具体的には、食べ頃算出アルゴリズムは、果物fの硬さを表す値Hと、硬さを測定した測定日からの経過日数Dとの一次関数で表される。また、収穫日からの日数が経過するほど果物fは熟して柔らかくなるため、y軸の増加方向に硬さHの増加方向を適用した場合には、この一次関数の傾きは、負の数で表される。

[0142] また、第2の食べ頃算出アルゴリズムによれば、果物fの曝された環境温度に応じて食べ頃の適正期間を予測できるため、食べ頃の適正期間の精度を向上できる。

[0143] また、第1の食べ頃算出アルゴリズム又は第2の食べ頃算出アルゴリズムを用いれば、例えば、販売店M等は、食べ頃の適正期間をグラフ化して視認可能に表示することができる。この場合には、消費者Cにとって、食べ頃の適正期間を直感的に理解しやすいものにすることができる。

[0144] [食べ頃算出プログラム]

本発明の実施形態に係る食べ頃算出プログラムは、上述した食べ頃算出方法における、果物fの属性に対応付けて用意された食べ頃算出アルゴリズムによって果物を食するのに適正な期間を算出するステップ、適正期間を評価

するための評価情報を取得するステップ、評価情報が特定条件を満たす場合に食べ頃算出アルゴリズムを修正するステップ、及び修正された食べ頃算出アルゴリズムを用いて新たな適正期間を算出するステップを、コンピュータに実行させるものである。

[0145] [記録媒体]

本発明の実施形態に係る記録媒体は、上述した食べ頃算出方法における、果物 f の属性に対応付けて用意された食べ頃算出アルゴリズムによって果物を食するのに適正な期間を算出するステップ、適正期間を評価するための評価情報を取得するステップ、評価情報が特定条件を満たす場合に食べ頃算出アルゴリズムを修正するステップ、及び修正された食べ頃算出アルゴリズムを用いて新たな適正期間を算出するステップを、コンピュータに実行させるプログラムが、コンピュータにより読み取り可能に記録されたものである。

[0146] [その他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は、本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。上述した本発明の実施形態は、発明を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0147] 図3のテーブルの属性情報の登録は、販売フェーズで販売店Mが情報処理端末30Mを用いて実行されると説明した。しかし、生産フェーズにおいて、生産者Fが情報処理端末30Fを用いて、上述した図3のテーブルに必要な属性情報を登録できるようにしてもよい。

[0148] 図3テーブルの属性情報は一例であって、果物 f を識別可能な情報であれば、これらに限定されない。

[0149] 上記実施形態では、アルゴリズム格納部11が食べ頃算出システム1に組み込まれている場合について説明した。しかし、例えば、アルゴリズム格納部11は、インターネット等のネットワークNW上に存在するサーバ等に含まれていてもよい。

[0150] また、インターフェイス16は、インターネット等のネットワークに接続

可能なルータとの間の通信インターフェイスであると説明した。しかし、インターフェイス 16 は、単体でインターネットに接続可能な機能を備えるものであってもよい。

- [0151] 生産フェーズにおいて用いられるラベル L 1 は、RFID 仕様のものであることが好ましいと説明した。この場合、適正期間等の情報は、少なくとも IC チップに記憶されていれば、必ずしもラベル L 2 の表面に印字されていなくてもよい。ラベル L 1 に印字しない場合には、販売店 M において情報処理端末 30M を用いて RFID ラベルの IC チップを読み取ることにより記憶内容を取得し、改めて、必要な情報をラベル L 2 に印字してもよい。
- [0152] なお、本実施形態において、ラベル L 1, L 2 は、必ずしも RFID 仕様でなくてもよい。
- [0153] 本実施形態において、果物 f の食べ頃の算出は、生産フェーズ及び販売フェーズの両方で実行されると説明したが、いずれか一方で行われるものでもよい。
- [0154] 食べ頃算出アルゴリズムは、果物 f の硬さを表す値 H と、硬さを測定した測定日からの経過日数 D として説明した。しかし、例えば、開花日や、特定の日付等を一次関数の原点にとってもよい。開花日や特定の日付を適正期間算出の基準日として特定することにより、生産者 F において果物を管理しやすくなる。
- [0155] 生産フェーズにおいて、果物 f の硬さ H を測定する場合、測定タイミングは、収穫前であっても後であってもよい。収穫前に食べ頃が予測できることは、収穫後の鮮度低下が著しい種の果物に対して特に有用である。
- [0156] 乖離率が特定条件を上回る場合であっても、消費者 C からの回答には、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも遅いという回答と、実際の食べ頃よりも早いという回答とが混在する場合が考えられる。この場合には、食べ頃算出アルゴリズムの傾きの絶対値を相対的に小さく設定する修正と、傾きの絶対値を相対的に大きく設定する修正の両方を実行してもよい。
- [0157] また、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも遅いと回答した人の乖離

率と、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも早いと回答した人の乖離率とがいずれも特定条件を超えている場合には、特定条件から超えた度合いに基づいて、食べ頃算出アルゴリズムの傾きの絶対値の修正量の重み付けを決定してもよい。

[0158] 例えば、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも遅いと回答した人の乖離率が21%であって、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも早いと回答した人の乖離率が40%であった場合には、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも遅いという回答の乖離率も特定条件を超えていることを加味し、表示された適正期間が実際の食べ頃よりも遅いという回答が無い場合に比べて、傾きの絶対値の変更量を小さく設定する。

[0159] ステップS4において、評価情報における乖離率の特定条件は20%としたが、これに限定されない。例えば、20%よりも低く設定した場合には、食べ頃算出アルゴリズムの修正が頻繁に実行されることが予測されるため、算出される適正期間の精度を高めることができる。

[0160] 消費フェーズにおいて、消費者Cが購入時点消費前に、果物fに貼付されたラベルの印字情報を利用して、情報処理端末30Cを用いて、食べ頃算出システム1にアクセスした場合には、情報処理端末30Cに食べ頃を通知する機能を付与してもよい。

[0161] また、消費者Cの情報処理端末30Cには、評価用の画面だけでなく、果物fに関する情報が表示されてもよい。

[0162] 消費者Cの情報処理端末30Cにおける果物fの評価方法は、次の方法でもよい。すなわち、情報処理端末30Cが食べ頃算出システム1にアクセスすると、情報処理端末30Cにおいて実行可能な果物fの評価のための専用アプリケーションがダウンロードされる。消費者Cは、情報処理端末30Cにダウンロードされた専用アプリケーションを立ち上げることによって、果物fの評価のための専用サイト等に誘導されて、果物fの評価が行える。

[0163] 情報処理端末30Cによる食べ頃算出システム1への接続方法として、近距離無線通信技術(NFC)を用いてもよい。上述したように、ラベルL1

及びラベルL 2として、RFID仕様のラベルを用いることができる。この場合、ICチップに、専用アドレスや専用アプリケーションに関する情報を格納しておいてもよい。ラベルL 1, L 2に内蔵されたICチップとの間で通信可能な構成を備えた情報処理端末30Cであれば、これを読み出すことができる。

[0164] 第2の食べ頃算出アルゴリズムを適用する場合には、果物fの出荷から果物fが消費されるまでの温度変化を記録可能なICチップをラベルL 1, L 2に設けることができる。

[0165] また、ICチップに格納された情報を情報処理端末30M、情報処理端末30C等で取得し、食べ頃算出システム1に送るようにする。

[0166] 食べ頃算出システム1では、同様の環境に曝されることが予想される果物fであれば、個別カーブを得る際に分母に用いる温度情報として実際の環境温度に基づく温度値を適用することができる。これにより、食べ頃の適正期間の精度を上げることができる。

[0167] 本願は、2016年6月30日に日本国特許庁に出願された特願2016-129948に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。