

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-102731

(P2018-102731A)

(43) 公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/107 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 0 0 Q	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 M	4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2016-254141 (P2016-254141)	(71) 出願人	000000918
(22) 出願日	平成28年12月27日 (2016.12.27)		花王株式会社
			東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号
		(71) 出願人	000125369
			学校法人東海大学
			東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号
		(74) 代理人	100137589
			弁理士 右田 俊介
		(72) 発明者	▲高▼橋 英孝
			神奈川県伊勢原市下糟屋143 東海大学内
		(72) 発明者	羽毛田 記子
			東京都墨田区文花2-1-3 花王株式会社研究所内

最終頁に続く

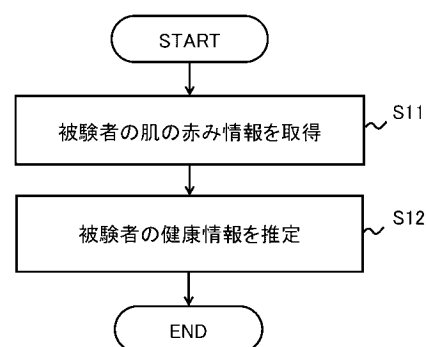
(54) 【発明の名称】 肌分析方法及び肌分析装置

(57) 【要約】

【課題】 血圧検査も血液検査もすることなく、そのような検査で得られる健康情報を容易に取得する技術を提供する。

【解決手段】 肌分析方法は、被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得工程 (S11) と、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血圧検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定工程 (S12) と、を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得工程と、
母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血圧検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定工程と、
を含む肌分析方法。

【請求項 2】

前記赤み取得工程では、前記被験者の肌画像を処理することにより、赤色の濃さ指標及びムラ指標の少なくとも一方の指標値を前記赤み情報として取得する、
請求項 1 に記載の肌分析方法。

10

【請求項 3】

前記推定工程では、前記健康情報として、前記被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を推定する、
請求項 1 又は 2 に記載の肌分析方法。

【請求項 4】

前記被験者の体格指標情報を取得する体格取得工程、
を更に備え、
前記推定工程では、前記体格取得工程で取得された体格指標情報を更に用いて、前記被験者の前記健康情報を推定する、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の肌分析方法。

20

【請求項 5】

前記推定工程では、前記体格指標情報が属する体格指標範囲と前記赤み情報が属する赤み範囲との組み合わせに基づいて、一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を前記健康情報として推定する、
請求項 4 に記載の肌分析方法。

【請求項 6】

前記取得された体格指標情報に基づいて、前記被験者が肥満体格を含む特定体格群に属するか否かを判定する工程、
を更に備え、
前記推定工程では、前記被験者が前記特定体格群に属する場合に、前記特定体格群の母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者の前記健康情報を推定する、
請求項 4 又は 5 に記載の肌分析方法。

30

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の肌分析方法を含み、
対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前記被験者に関して前記肌分析方法を実行することにより、前記推定工程により推定された当該対象飲食品の摂取前後又は当該生活習慣改善手法の実施前後の各健康情報を比較する比較工程と、
前記比較工程での比較結果に基づく前記対象飲食品又は前記対象生活習慣改善手法の効果情報を提示する提示工程と、
を更に含む飲食品又は生活習慣改善手法の効果を提示する方法。

40

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の肌分析方法を含み、
前記推定工程で推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣改善手法を選択する選択工程と、
前記選択工程で選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を提示する提示工程と、
を更に含む飲食品又は生活習慣改善手法を推奨する方法。

【請求項 9】

50

被験者の肌状態情報を取得する第一取得工程と、
前記被験者の体格指標情報を取得する第二取得工程と、
前記第二取得工程で体格指標情報として取得された体格指標値が肥満を示す所定値域に
属する場合に、前記第一取得工程で取得された肌状態情報に基づいて、前記被験者のメタ
ボリックシンドロームの可能性の程度を推定する推定工程と、
を含むメタボリックシンドローム推定方法。

【請求項 10】

前記肌状態情報は、肌の赤み情報であり、
前記体格指標値は、BMI 値である、
請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 11】

被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得手段と、
母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及
び前記赤み取得手段により取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血圧検査
又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定手段と、
を備える肌分析装置。

【請求項 12】

前記赤み取得手段は、対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前
記被験者に関して前記赤み情報をそれぞれ取得し、
前記推定手段は、対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前記被
験者に関して前記健康情報をそれぞれ推定し、
前記推定手段により推定された当該対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の
実施前後の各健康情報を比較する比較手段と、
前記比較手段による比較結果に基づく前記対象飲食品又は前記対象生活習慣改善手法の
効果情報を出力する出力処理手段と、
を更に備える請求項 11 に記載の肌分析装置。

20

【請求項 13】

前記推定手段により推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣
改善手法を選択する選択手段と、
前記選択手段により選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を出力する出力
処理手段と、
を更に備える請求項 11 又は 12 に記載の肌分析装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、肌の分析技術に関する。

【背景技術】

【0002】

人の顔色で健康状態を判断することは、医師による視診の際だけでなく、日常生活でも
よく行われている。

40

中医学では「望診」と呼ばれる診断法がある（非特許文献 1 参照）。この「望診」は、
病人の顔色や形態の変化を見て、その内部変化を観察し、疾病の性質やその予後を判断す
る診断法である。更に、その診断法の中には「望色」と呼ばれる皮膚の色で診断する色診
があり、その「望色」は、皮膚の色が五色の一つに偏って現れているときは、五行論に基
づき、その色と関係する臓が病んでいると診断する。

また、特許文献 1 には、鏡の使用者の顔画像から使用者の顔の肌状態を分析して、その
分析結果を通知する手法が開示されている。この手法は、鏡に埋設された撮像手段でその
鏡の使用者の顔画像を撮像し、その顔画像に独立成分分析を適用することでヘモグロビン
色素成分情報を抽出する。額部領域のヘモグロビン色素成分量を基準にして鼻部領域のヘ
モグロビン量を比較分析することで、交感神経系活性度が分析結果として得られる。

50

非特許文献 2 は、画像ピラミッド法の詳細を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 153609 号公報

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】林 曉萍（りん ぎょうへい）、"望診とは"、[online]、"林鍼灸院"、[平成 28 年 4 月 5 日検索]、インターネット<URL : <http://www.lin-shinkyuin.jp/article/13589857.html>>

10

【非特許文献 2】D.J.Heeger, J.R.Bergen, COMPUTER GRAPHICS PROCEEDINGS, p229-238(1995)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の「望色」は医師による主観的な診断であり、定量的な結果を得ることは難しい。

一方で、特許文献 1 の手法は、動静脈吻合血管が多く分布する鼻部と自律神経系の影響による血流量の変化がほとんどみられない額部とで、ヘモグロビン色素成分量を比較することで、交感神経系活性度を判断している。

しかしながら、この手法では、顔の局所的な血流量の相違を見ているに過ぎず、血压検査又は血液検査で得られるような情報を得ることはできない。

20

【0006】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、血压検査も血液検査もすることなく、そのような検査で得られる健康情報を容易に取得する技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上述した課題を解決するために、それぞれ次のような側面を有する。

【0008】

第一の側面は、肌分析方法に関する。第一の側面に係る肌分析方法は、被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得工程と、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血压検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定工程と、を含む。

30

【0009】

第二の側面は、肌分析装置に関する。第二の側面に係る肌分析装置は、被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得手段と、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血压検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定手段と、を備える。

【0010】

40

第三の側面は、第一の側面に係る肌分析方法を含む飲食品又は生活習慣改善手法の効果を提示する方法に関する。第三の側面に係る方法は、対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前記被験者に関して前記肌分析方法を実行することにより、前記推定工程により推定された当該対象飲食品の摂取前後又は当該生活習慣改善手法の実施前後の各健康情報を比較する比較工程と、前記比較工程での比較結果に基づく前記対象飲食品又は前記対象生活習慣改善手法の効果情報を提示する提示工程と、を更に含む。

【0011】

第四の側面は、第一の側面に係る肌分析方法を含む飲食品又は生活習慣改善手法を推奨する方法に関する。第四の側面に係る方法は、前記推定工程で推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣改善手法を選択する選択工程と、前記選択工程で

50

選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を提示する提示工程と、を更に含む。

【0012】

第五の側面は、メタボリックシンドローム推定方法に関する。第五の側面に係る方法は、被験者の肌状態情報を取得する第一取得工程と、前記被験者の体格指標情報を取得する第二取得工程と、前記第二取得工程で体格指標情報として取得された体格指標値が肥満を示す所定値域に属する場合に、前記第一取得工程で取得された肌状態情報に基づいて、前記被験者のメタボリックシンドロームの可能性の程度を推定する推定工程と、を含む。

【0013】

なお、本発明の別側面としては、上記第一、第三、第四、及び第五の各側面に係る方法をコンピュータに実行させるプログラムであってもよいし、このようなプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であってもよい。この記録媒体は、非一時的な有形の媒体を含む。

10

【発明の効果】

【0014】

上記各側面によれば、血圧検査も血液検査もすることなく、そのような検査で得られる健康情報を容易に取得する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第一実施形態の肌分析方法を示すフローチャートである。

【図2】ヘモグロビン成分画像の目視による赤み濃度値及び赤みムラ値の評価手法（第一の手法）を概念的に示す図である。

20

【図3】被験者の肌画像に対する画像解析による赤み濃度値及び赤みムラ値の算出手法（第三の手法）を概念的に示す図である。

【図4】第一実施形態の肌分析装置のハードウェア構成例を概念的に示す図である。

【図5】第一実施形態の肌分析装置の処理構成例を概念的に示す図である。

【図6】第二実施形態の肌分析方法を示すフローチャートである。

【図7】第二実施形態の肌分析装置の処理構成例を概念的に示す図である。

【図8】飲食品の効果提示方法を示すフローチャートである。

【図9】飲食品の効果提示方法を実現する肌分析装置の処理構成例を概念的に示す図である。

30

【図10】飲食品の推奨方法を示すフローチャートである。

【図11】飲食品の推奨方法を実現する肌分析装置の処理構成例を概念的に示す図である。

【図12】第三実施形態に係るメタボリックシンドローム推定方法を示すフローチャートである。

【図13】メタボリックシンドローム推定方法を実現する肌分析装置の処理構成例を概念的に示す図である。

【図14】「調査1」の結果として、赤み濃度値又は赤みムラ値と、BMI、血圧検査値、及び血液検査値との関係を示す表である。

【図15】図15(a)、図15(b)及び図15(c)は、赤みムラ値（第三の手法）の高低と血圧検査値又は血液検査値の基準値範囲外者の割合との関係を示すグラフであり、図15(a)は、BMI値25以上の被験者群のグラフであり、図15(b)は、BMI値18.5以上25未満の被験者群のグラフであり、図15(c)は、BMI値18.5未満の被験者群のグラフである。

40

【図16】「調査2」の結果として、赤み濃度値又は赤みムラ値と血液検査値との関係を示す表である。

【図17】赤み濃度値（赤み評価法D）とBMI値との関係を示すグラフである。

【図18】BMI値が25から28の範囲の母集団における赤み評価法Dの赤み濃度値が低い代表被験者群と高い代表被験者群との調査指標値を比較した図である。

【図19】BMI値が25から28の範囲の母集団における初期時(0M)と12か月後

50

(12M)との調査指標値の変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下に挙げる各実施形態はそれぞれ例示であり、本発明は以下の各実施形態の構成に限定されない。

【0017】

まず初めに、後述する各実施形態の概要について説明する。

各実施形態に係る肌分析方法は、赤み取得工程と、推定工程とを含む。

赤み取得工程は、被験者の肌の赤み情報を取得する工程である。

ここで「肌の赤み情報」とは、被験者の肌の特定部位から視認される赤の色味を示す情報である。「肌の赤み情報」は、例えば、赤色の濃度、又は赤色のムラの度合を示す。

10

本方法では、肌の赤み情報の取得手法については限定されない。例えば、評価者が被験者の肌を直接目視することにより、肌の赤みを所定スケールで評価する手法であってもよい。また、被験者の肌が写る肌画像（顔画像や肌のみが写る肌画像であってもよい）が評価者により目視されてもよい。

赤み取得工程における他の具体的な取得手法については後述する。

【0018】

推定工程は、当該被験者に関する、血圧検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する工程である。

ここで「血圧検査又は血液検査で得られる情報」は、各検査で直接的に得られる血圧値又は血液検査値（空腹時血糖値、赤血球数など）であってもよいし、又は各検査の結果を示す情報（良好、異常など）であってもよい。

20

また「健康情報」には、そのような情報以外の血液や健康に関連する情報を含んでいてもよい。「健康情報」は、血圧検査又は血液検査で得られる情報に関連する血液関連情報であってもよい。

【0019】

この健康情報の推定には、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び赤み取得工程で取得された赤み情報が用いられる。

「赤みサンプルデータ」は、母集団を形成する各人から予め取得された、肌の赤みに関連するデータである。「赤みサンプルデータ」は、健康情報の推定精度を高めるためには、赤み取得工程で取得される赤み情報と同種の情報のデータであることが好ましい。例えば、赤み取得工程で取得される赤み情報が被験者の肌を目視評価することで得られる赤みの強度情報である場合、「赤みサンプルデータ」は、母集団を形成する各人の肌が同様に目視評価されることで得られた赤みの強度情報のデータであることが好ましい。但し、「赤みサンプルデータ」は、赤み取得工程で取得される赤み情報とは他種の、その赤み情報と相関のある情報のデータであってもよい。例えば、赤み取得工程で取得される赤み情報が被験者の肌を目視評価することで得られる赤みの強度情報である場合、「赤みサンプルデータ」は、母集団を形成する各人の肌画像を画像処理することで得られる赤み濃度情報であってもよい。

30

【0020】

「血液サンプルデータ」は、母集団を形成する各人から予め取得された、血液に関連するデータである。「血液サンプルデータ」は、健康情報の推定精度を高めるためには、推定工程で推定される血圧検査又は血液検査で得られる情報と同種の情報のデータであることが好ましい。例えば、推定工程において血圧値が推定される場合、「血液サンプルデータ」は、母集団を形成する各人から測定された血圧値であることが好ましい。但し、「血液サンプルデータ」は、血圧検査又は血液検査で得られる情報とは他種の、その情報と相関のある情報のデータであってもよい。

40

【0021】

「赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報」は、肌の赤みと血圧検査又は血液検査で得られる情報との相関関係に基づいて、赤みサンプルデータと血液サンプル

50

データとを統計処理することにより得られた情報である。肌の赤みと血圧検査又は血液検査で得られる情報との相関関係は、本発明者らにより新たに見出されたものであり、例えば、このような相関関係に基づく回帰分析により得られる回帰式が当該統計情報の一例として挙げられる。この例では、当該統計情報は、肌の赤み情報を説明変数とし、血圧検査又は血液検査で得られる情報を目的変数とする単回帰式又は重回帰式に該当する。「赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報」がそのような回帰式である場合、赤み取得工程で取得された肌の赤み情報をその回帰式の説明変数に代入することにより、被験者に関する血圧検査又は血液検査で得られる情報（血圧値など）を算出することができる。

両サンプルデータの取得元である母集団は、特に制限されない。その母集団は、男性のみ又は女性のみで形成されていてもよいし、特定の年齢層のみで形成されていてもよいし、特定の体格を持つ人のみで形成されていてもよい。

【0022】

このように本方法によれば、被験者から取得される赤み情報に基づいて、被験者に関する血圧検査又は血液検査で取得される情報を少なくとも含む健康情報が推定されるため、被験者は、血圧検査及び血液検査をすることなく、そのような検査で得られる情報を容易に取得することができる。

また、本発明の実施形態としては、上述の肌分析方法を実行する肌分析装置、又は上述の肌分析方法を少なくとも一つのコンピュータに実行させる肌分析プログラムが実現される。

以下、各実施形態についてより詳細にそれぞれ説明する。

【0023】

[第一実施形態]

〔肌分析方法〕

図1は、第一実施形態の肌分析方法を示すフローチャートである。

第一実施形態の肌分析方法は、工程（S11）と工程（S12）とを含む。

【0024】

工程（S11）は、上述の赤み取得工程に相当する。第一実施形態に係る肌分析方法は、工程（S11）において、被験者の肌画像を処理することにより、赤色の濃さ指標及びムラ指標の少なくとも一方の指標値を赤み情報として取得する。

被験者の肌画像は、被験者の肌が写る画像であればよく、全顔画像のように肌の或る程度広い範囲が写る画像であってもよいし、頬の一部といった肌の局部が写る画像であってもよい。

赤色の濃さ指標の指標値は、赤色の濃さの程度を示す値であり、以降、赤み濃度値と表記される場合もある。赤み濃度値は、濃いか薄いかを2値で示してもよいし、3段階以上の濃さスケールを3値以上で示してもよい。また、赤み濃度値は、赤色の平均的な濃さの程度を示すものであってもよいし、対象範囲の中で最も濃い部分の濃さの程度を示すものであってもよい。

赤色のムラ指標の指標値は、赤色のムラの程度を示す値であり、以降、赤みムラ値と表記される場合もある。赤色のムラとは、赤色の部分的な濃淡を意味する。赤みムラ値は、ムラが多いか少ないかを2値で示してもよいし、3段階以上のムラスケールを3値以上で示してもよい。例えば、赤みムラ値は、人が目視し得る赤色の部分的な濃淡の分散度合を示すことができる。

即ち、本方法は、工程（S11）において、赤み濃度値、赤みムラ値、又は赤み濃度値及び赤みムラ値を赤み情報として取得する。以下、工程（S11）における各指標値の取得手法を例示する。

【0025】

第一の手法は、被験者の肌画像からヘモグロビン成分画像を抽出し、このヘモグロビン成分画像を専門評価者が目視で評価する手法である。

図2は、ヘモグロビン成分画像の目視による赤み濃度値及び赤みムラ値の評価手法（第

10

20

30

40

50

一の手法)を概念的に示す図である。図2の例では、被験者の全顔のカラー画像に対して独立成分分析を適用することによりヘモグロビン成分画像が抽出される。この抽出手法には、上述の特許文献1に開示される手法など公知の手法を利用できる。一方で、肌の赤みの濃度及びムラ度合が異なる複数人から同様の手法でヘモグロビン成分画像を予め抽出し、ヘモグロビン成分の濃度とムラとの2軸でフォトスケール(図2下部に例示)を作成しておく。このフォトスケールを用いて、専門評価者に被験者のヘモグロビン成分画像の赤み濃度と赤みムラとを評価させることにより、被験者の赤み濃度値及び赤みムラ値が取得される。

【0026】

第二の手法は、被験者の肌画像からヘモグロビン成分画像を抽出し、このヘモグロビン成分画像内の検査領域の輝度値(画素値)を用いて赤み濃度値を算出する手法である。例えば、この手法は、偏光板を用いて被験者にS偏光を投射しP偏光を撮像することで被験者の全顔のSP偏光画像を取得し、このSP偏光画像に対して独立成分分析を適用することによりヘモグロビン成分画像を抽出する。SP偏光画像は、内部反射光成分画像であるため、高精度のヘモグロビン成分画像を抽出することができる。抽出されたヘモグロビン成分画像の頬の部位を検査領域として所定サイズ(例えば、256×256ピクセル)で切り取り、その検査領域の平均輝度値を算出し、最高輝度値(255)に対するその平均輝度値の比率により赤み濃度値を算出する。

赤み濃度値 = $\log(255 / \text{平均輝度値})$

【0027】

第三の手法は、被験者のヘモグロビン成分画像内の検査領域を画像ピラミッド法により空間周波数帯域の異なる複数の画像に分解し、分解された各画像の輝度値(画素値)を用いて赤み濃度値及び赤みムラ値を算出する手法である。

画像ピラミッド法には、ガウシアンピラミッド、ラブラシアンピラミッド、スティラブルピラミッド等、様々な種類が存在し、赤みムラの分布特性などに応じて適切な手法が選択されればよい。また、空間周波数帯域は、撮影倍率等に応じて適宜定めることができる。画像ピラミッド法の詳細については上記非特許文献2に記載されている。

図3は、被験者の肌画像に対する画像解析による赤み濃度値及び赤みムラ値の算出手法(第三の手法)を概念的に示す図である。図3に例示される手法は、被験者の全顔のSP偏光画像から検査領域を切り出し、この検査領域に対して独立成分分析を適用することにより当該検査領域のヘモグロビン成分画像を抽出する。このヘモグロビン成分画像をグレースケール化した後、画像ピラミッド法により空間周波数帯域の異なる5層の画像L1からL5に分解し、分解された画像における必要な画像の輝度の標準偏差又は平均輝度値を算出する。一方で、肌の赤みの濃度及びムラ度合が異なる複数人のヘモグロビン成分画像から同様の手法で5層の画像をそれぞれ抽出し、各画像の輝度の標準偏差及び平均輝度値を説明変数候補とし、各人の赤み濃度値又は赤みムラ値を目的変数とする回帰式を求めておく。各人の赤み濃度値及び赤みムラ値は、例えば、目視スコアで決められる。本実施形態では、赤み濃度値を目的変数とする重回帰式及び赤みムラ値を目的変数とする重回帰式が算出される。例えば、前者は、画像L5の平均輝度値及び輝度の標準偏差を目的変数とする重回帰式であり、後者は、画像L4及びL5の輝度の標準偏差を目的変数とする重回帰式である。各重回帰式に、所定の空間周波数帯域の被験者の画像から上述のように得られた輝度の標準偏差又は平均輝度値を適用することにより、被験者の赤み濃度値及び赤みムラ値を算出する。

【0028】

第四の手法は、被験者の肌画像に主成分分析を適用することにより所定の複数の赤み主成分画像の各々に対する寄与率をそれぞれ算出し、算出された寄与率により赤み濃度値及び赤みムラ値を算出する手法である。この手法では、肌の赤みの濃度及びムラ度合が異なる複数人の肌画像に対する主成分分析により複数の赤み主成分画像を予め導出しておく。その上で、例えば、赤み濃度と相関の高い赤み主成分の次数と、赤みムラと相関の高い赤み主成分の次数とを特定しておき、特定された各次数の寄与率を説明変数とし、赤み濃度

10

20

30

40

50

値又は赤みムラ値を目的変数とする回帰式を導出しておく。この場合の赤み濃度値及び赤みムラ値は、上述のような他の手法で決められれば良い。この回帰式に被験者から抽出された各次数の寄与率をそれぞれ適用することにより、赤み濃度値及び赤みムラ値を算出することができる。

また、肌画像の特定された赤み主成分の次数の寄与率を赤み指標とすることもできる。

【0029】

このように、第一実施形態では、被験者の肌画像を処理することにより被験者の赤み情報を取得するものであるが、工程（S11）における指標値の取得手法は、上述の例に限定されない。

例えば、「画像」を用いない場合として、専門評価者が被験者の肌を直接目視することにより、濃さ又はムラを所定スケールで評価する手法であってもよい。また、この手法では、被験者の肌が写る肌画像（顔画像や肌のみが写る局部肌画像であってもよい）が専門評価者により目視されてもよい。この手法では、専門評価者により決められた目視スコアが赤み濃度値又は赤みムラ値とされる。

【0030】

工程（S12）は、上述の推定工程に相当する。第一実施形態に係る肌分析手法は、工程（S12）において、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び、工程（S11）で取得された赤色の濃さ指標及びムラ指標の少なくとも一方の指標値を用いて、上記健康情報として、被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を推定する。

ここで「血圧値」とは、血圧検査で測定される血圧を示す値であり、収縮期血圧若しくは拡張期血圧、又はその両方を示す値である。

「血液検査値」とは、血液自体を検査する血液検査で得られる一種以上の検査項目の検査結果を示す値である。

【0031】

本発明者らは、赤み濃度値又は赤みムラ値と血圧値又は血液検査値との間の相関性を新たに見出した。この新たな知見に基づけば、赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報としての回帰式を次のようにして導出することができる。まずは、上述の手法で母集団から赤み濃度値群及び赤みムラ値群を取得し、更に、各種検査により血圧値群及び血液検査値群を取得する。そしてこれらを統計解析することにより、赤み濃度値又は赤みムラ値のいずれか一方を説明変数とし、血圧値又は血液検査値のいずれか一方を目的変数とする単回帰式、又は、赤み濃度値及び赤みムラ値の両方を説明変数とし、血圧値又は血液検査値のいずれか一方を目的変数とする重回帰式を導出することができる。

本方法は、工程（S12）において、このように導出された回帰式に工程（S11）で取得された赤み濃度値及び赤みムラ値の少なくとも一方を適用することにより、血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を推定することができる。

【0032】

しかしながら、工程（S12）の推定手法はこのような手法に限定されない。

当該統計情報は、血圧値又は血液検査値の軸と赤み濃度値又は赤みムラ値の軸との2軸に、上述のように母集団から得られたサンプルデータに対する統計解析により得られる回帰直線を重畳したグラフであってもよい。また、血圧値又は血液検査値の軸と赤み濃度値の軸と赤みムラ値の軸との3軸に、当該統計解析により得られる回帰平面を重畳したグラフであってもよい。この場合、工程（S12）は、工程（S11）で得られた赤み濃度値及び赤みムラ値の少なくとも一方とそのグラフ上の回帰直線又は回帰平面とを比べることにより、被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を推定することができる。

更に、肌画像の特定された赤み主成分の次数の寄与率からその対象者の血中成分を推定することもできる。この場合は、複数人の肌画像に対する主成分分析により複数の赤み主成分画像とその寄与率を予め導出しておき、その上で、あらかじめ測定しておいた血中成分値のうち特定の血中成分値と相関の高い赤み主成分の次数を特定しておく。評価対象者については、肌画像の特定された赤み主成分の次数の寄与率からその対象者の血中成分を

10

20

30

40

50

推定することができる。

【0033】

第一実施形態の肌分析方法には、上述のように人によって実施される工程が含まれてもよい。本方法は、赤み濃度値又は赤みムラ値と血圧値又は血液検査値との間の相関性を用いることにより、血圧検査や血液検査といった時間と労力のかかる検査を行うことなく、被験者の肌の赤み情報から血圧値又は血液検査値を容易に取得することができるという一定の効果を反復継続して実現することができる。従って、例え、人によって実施される工程が含まれていたとしても、本方法は、全体として、自然法則を利用した技術的思想と言える。

【0034】

〔肌分析装置〕

次に、第一実施形態の肌分析装置について図4及び図5を用いて説明する。

図4は、第一実施形態の肌分析装置10のハードウェア構成例を概念的に示す図である。

肌分析装置10は、いわゆるコンピュータであり、例えば、バスで相互に接続される、CPU (Central Processing Unit) 11、メモリ12、入出力インタフェース (I/F) 13、通信ユニット14等を有する。肌分析装置10を形成する各ハードウェア要素の数はそれぞれ制限されず、これらハードウェア要素は情報処理回路と総称することもできる。また、肌分析装置10は、図4に図示されないハードウェア要素を含んでもよく、そのハードウェア構成は制限されない。

【0035】

CPU 11は、一般的なCPU以外に、特定用途向け集積回路 (ASIC)、DSP (Digital Signal Processor)、GPU (Graphics Processing Unit) 等で構成してもよい。

メモリ12は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、補助記憶装置 (ハードディスク等) である。

入出力I/F 13は、出力装置15、入力装置16等のユーザインタフェース装置と接続可能である。出力装置15は、LCD (Liquid Crystal Display) やCRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイのような、CPU 11等により処理された描画データに対応する画面を表示する装置、印刷装置などの少なくとも一つである。入力装置16は、キーボード、マウス等のようなユーザ操作の入力を受け付ける装置である。出力装置15及び入力装置16は一体化され、タッチパネルとして実現されてもよい。

通信ユニット14は、他のコンピュータとの通信網を介した通信や、他の機器との信号のやりとり等を行う。通信ユニット14には、可搬型記録媒体等も接続され得る。また、通信ユニット14には、被験者の肌を撮影するカメラ (図示せず) が接続されてもよい。

また、肌分析装置10は、カメラを内蔵する機器であってもよい。

【0036】

図5は、第一実施形態の肌分析装置10の処理構成例を概念的に示す図である。

肌分析装置10は、赤み取得部21、推定部22、出力処理部23等を有する。これら処理モジュールは、ソフトウェア要素であり、例えば、メモリ12に格納されるプログラムがCPU 11により実行されることにより実現される。このプログラムは、例えば、CD (Compact Disc)、メモリカード等のような可搬型記録媒体やネットワーク上の他のコンピュータから入出力I/F 13又は通信ユニット14を介してインストールされ、メモリ12に格納されてもよい。

肌分析装置10は、赤み取得部21、推定部22及び出力処理部23の動作により上述の肌分析方法を実現する。換言すれば、肌分析装置10は、インストールされたプログラムを実行することにより上述の肌分析方法を実行することができる。

【0037】

赤み取得部21は、上述の工程 (S11) を実行する。

赤み取得部21は、被験者に関する赤み濃度値又は赤みムラ値を外部のコンピュータ、

10

20

30

40

50

機器などから入出力 I / F 1 3 又は通信ユニット 1 4 を介して取得することができる。

また、赤み取得部 2 1 は、被験者の肌画像又はその肌画像を処理することで得られた画像（ヘモグロビン成分画像、画像ピラミッド法で分解された画像など）を外部から取得し、取得された画像を工程（S 1 1）における取得手法と同様に処理することにより、被験者に関する赤み濃度値又は赤みムラ値を算出することもできる。

【0038】

推定部 2 2 は、上述の工程（1 2）を実行する。

推定部 2 2 は、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報を予め保持していてもよい。また、外部のコンピュータが保持するそれらの統計情報を通信により参照利用してもよい。

10

【0039】

出力処理部 2 3 は、推定部 2 2 により推定された被験者の健康情報を出力する。具体的には、出力処理部 2 3 は、被験者に関して推定された赤み濃度値及び赤みムラ値の少なくとも一方を出力する。

出力処理部 2 3 による出力形態は制限されない。例えば、出力処理部 2 3 は、当該健康情報を電子ファイルとして出力可能に保持してもよいし、その電子ファイルを通信ユニット 1 4 を介して他のコンピュータに送信してもよい。また、出力処理部 2 3 は、当該健康情報を入出力 I / F 1 3 を介して出力装置 1 5 に表示又は印刷させてもよい。

【0040】

このように、第一実施形態では、被験者の肌画像を処理することにより、被験者の肌に関して、赤み濃度値及び赤みムラ値の少なくとも一方が赤み情報として取得される。そして、赤み濃度値又は赤みムラ値と血圧値又は血圧検査値との間の相関関係に基づいて、その取得された被験者の肌の赤み情報から被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方が健康情報として推定される。

20

従って、第一実施形態によれば、被験者の肌画像を撮像するだけで、血液検査や血圧検査を受けることもなく、被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を容易に取得することができる。

【0041】

〔第二実施形態〕

第二実施形態は、被験者の体格指標情報（例えば、BMI（Body Mass Index））を更に用いることで、被験者の健康情報の推定精度を向上させる。以下、第二実施形態に係る肌分析方法及び肌分析装置について、第一実施形態と異なる内容を中心に説明する。以下の説明では、第一実施形態と同様の内容については適宜省略する。

30

【0042】

〔肌分析方法〕

図 6 は、第二実施形態の肌分析方法を示すフローチャートである。

図 6 に示されるように、第二実施形態の肌分析方法は、被験者の体格指標情報を取得する工程（S 2 1）と、被験者の肌の赤み情報を取得する工程（S 2 2）と、被験者の健康情報を推定する工程（S 2 3）とを含む。但し、本方法において、工程（S 2 1）と工程（S 2 2）とは並列に実行されてもよいし、逆の順番で実行されてもよい。

40

【0043】

工程（S 2 1）において、本方法は、被験者の体格指標情報を取得する。

ここで「体格指標情報」は、人の全体的な体つきを示し得る情報であり、例えば、体重、身長、BMI、体脂肪率、筋肉量などである。工程（S 2 1）で取得される被験者の体格指標情報は、BMI のみ、体脂肪率のみなどといった一種の指標値であってもよいし、BMI 及び体脂肪率といった複数種の指標値であってもよい。

工程（S 2 1）は、被験者の体格指標を測定することを含んでもよいし、含まなくてもよい。本方法がコンピュータにより実行される場合、工程（S 2 1）では、ユーザの入力操作に応じて当該体格指標情報を取得することができる。また、体格指標情報が BMI である場合、工程（S 2 1）では、ユーザ操作で入力された BMI 値そのものを取得しても

50

よいし、ユーザ操作で入力された身長データ及び体重データを取得し、それらに基づいて、BMI値を算出してもよい。

このように工程(S21)における体格指標情報の取得手法は制限されない。

【0044】

工程(S22)は、第一実施形態の工程(S11)と同様である。

工程(S23)において、本方法は、母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、工程(S21)で取得された体格指標情報、並びに工程(S22)で取得された被験者の赤み情報を用いて、被験者の健康情報を推定する。例えば、工程(S23)では、当該統計情報に加えて、工程(S22)で取得された被験者の赤み濃度値及び赤みムラ値の少なくとも一方、及び工程(S21)で取得された被験者のBMI値を用いて、被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を推定する。

10

工程(S23)における体格指標情報の利用の仕方は様々である。

【0045】

例えば、工程(S23)において、本方法は、体格指標情報が属する体格指標範囲と赤み情報が属する赤み範囲との組み合わせに基づいて、一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を健康情報として推定する。

ここで「健康情報の異常可能性」は、平常状態ではない(健康ではない)可能性が高いか低いかを示してもよいし、平常状態とは異なる(健康ではない)可能性の程度(異常の可能性60%など)であってもよい。ここで、平常状態は、例えば、健診等で使用される標準値であってもよい。

20

実施例の項で説明しているとおり、本発明者らは、体格指標情報に関する体格指標範囲と赤み情報に関する赤み範囲との特定の組み合わせにおいて、血圧値又は血圧検査値が基準値範囲外(異常値)となる被験者の割合に一定の関係性があることを見出した。

そこで、本方法では、この一定の関係性に基づいて、複数の体格指標範囲及び複数の赤み範囲の中の特定の組み合わせの各々について、一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を示す情報が関連付けられたデータテーブルが予め生成される。工程(S23)では、このデータテーブルを参照することで、被験者の体格指標情報が属する体格指標範囲と、被験者の肌の赤み情報が属する赤み範囲とを選択し、この選択された組み合わせに関連付けられた一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を特定することができる。

30

【0046】

更に、本発明者らにより、肥満体格を含む特定体格群における、肌の赤みと血圧検査又は血液検査で得られる情報との間に高い相関性が見出された。そこで、体格指標情報は、次のように利用されてもよい。

即ち、本方法は、被験者の体格指標情報に基づいて、その被験者が肥満体格を含む特定体格群に属するか否かを判定する工程を更に含み、この判定結果に応じて、工程(S23)の推定を実行するかしないかを定める。具体的には、本方法は、被験者が当該特定体格群に属する場合に、工程(S23)を実行し、被験者が当該特定体格群に属さない場合には、工程(S23)を実行しない。体格指標情報としてBMIを用いる場合、例えば、特定体格群は、推定精度の観点から、25以上のBMI値範囲により特定されることが好ましく、25以上28以下のBMI値範囲により特定されることが更に好ましい。

40

このように特定体格群に属する被験者に絞ることにより、健康情報の推定精度を向上させることができ、本方法の信頼性を高く維持することができる。

この場合、特定体格群に属するか否かの判定工程は、図6の例では、工程(S22)の前に実行されることが好ましい。但し、この判定工程は、少なくとも工程(S23)の前に実行されればよい。

【0047】

〔肌分析装置〕

図7は、第二実施形態の肌分析装置10の処理構成例を概念的に示す図である。第二実施形態の肌分析装置10は、第一実施形態の構成に加えて、体格指標取得部25を更に有する。体格指標取得部25についても他の処理モジュールと同様に実現される。

50

【 0 0 4 8 】

体格指標取得部 2 5 は、被験者の体格指標情報を取得する。即ち、体格指標取得部 2 5 は、上述の工程（ S 2 1 ）を実行する。

体格指標取得部 2 5 は、入出力 I / F 1 3 又は通信ユニット 1 4 に体格指標の測定器（体重計、体脂肪計など）が接続されている場合、その測定器から当該体格指標情報を取得することができる。また、体格指標取得部 2 5 は、可搬型記録媒体、他のコンピュータ等から通信ユニット 4 を経由して当該体格指標情報を取得することもできる。体格指標取得部 2 5 は、体格指標情報の入力画面に対する入力装置 1 6 を用いたユーザ操作に応じて入力された体格指標情報を取得してもよい。また、体格指標取得部 2 5 は、体重データ及び身長データを取得して、体格指標情報としての B M I 値を算出することもできる。

10

【 0 0 4 9 】

赤み取得部 2 1 は、上述の工程（ S 2 2 ）を実行する。赤み取得部 2 1 は、第一実施形態と同様であればよい。

推定部 2 2 は、上述の工程（ S 2 3 ）を実行する。

推定部 2 2 は、複数の体格指標範囲及び複数の赤み範囲の中の特定の組み合わせの各々について一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を示す情報が関連付けられたデータテーブルを予め保持していてもよい。また、そのようなデータテーブルが他のコンピュータに格納されている場合には、推定部 2 2 は、当該他のコンピュータ上のそのデータテーブルを参照してもよい。

更に、推定部 2 2 は、上述のように、被験者が肥満体格を含む特定体格群に属するか否かを判定し、この判定結果で健康情報を推定するか否かを切り替えてもよい。

20

【 0 0 5 0 】

出力処理部 2 3 は、第一実施形態と同様に、推定された被験者の健康情報を出力する。また、出力処理部 2 3 は、被験者が上述の特定体格群に属しないと判定された場合、推定をしないことを出力してもよい。更に、出力処理部 2 3 は、体格指標情報の入力画面を出力装置 1 5 に表示させることもできる。

【 0 0 5 1 】

このように、第二実施形態によれば、被験者の体格指標情報と赤み情報とを用いて、被験者の健康情報を高精度に推定することができる。

【 0 0 5 2 】

30

〔 他の実施形態 〕

上述の第一及び第二実施形態に係る肌分析方法は、飲食品や生活習慣改善手法の効果提示方法、推奨方法などのように応用することができる。以下、他の実施形態としての飲食品又は生活習慣改善手法の効果提示方法及び推奨方法について上述の各実施形態と異なる内容を中心に説明する。以下の説明では、上述の各実施形態と同様の内容については適宜省略する。

【 0 0 5 3 】

〔 飲食品又は生活習慣改善手法の効果提示方法 〕

図 8 は、飲食品又は生活習慣改善手法の効果提示方法を示すフローチャートである。

以降、効果を提示すべき対象となる飲食品を対象飲食品と表記し、同対象となる生活習慣改善手法を対象手法と表記する。対象飲食品は、食品、飲料などであり、その具体的な品種及び品名は限定されない。対象手法は、生活習慣を改善させるために被験者に提案される生活習慣メニューであり、例えば、一日の食事メニューや運動メニュー、食事時間や食事回数、運動時間などであり、その具体的な内容は限定されない。

40

本効果提示方法は、対象飲食品の摂取前後の被験者又は対象手法の実施前後の被験者に関して上述の肌分析方法を実施する工程（ S 3 1 及び S 3 2 ）、（ S 3 1 ）及び（ S 3 2 ）でそれぞれ推定された健康情報を比較する工程（ S 3 3 ）、（ S 3 3 ）での比較結果に基づく対象飲食品又は対象手法の効果情報を提示する工程（ S 3 4 ）を含む。

【 0 0 5 4 】

工程（ S 3 1 ）及び工程（ S 3 2 ）で実施される肌分析方法は、上述の第一実施形態に

50

係る方法であってもよいし、第二実施形態に係る方法であってもよい。また、当該肌分析方法を適用する、対象飲食品の摂取前後の被験者又は対象手法の実施前後の被験者は、同一人物であることが望ましい。

工程（Ｓ３３）では、例えば、血圧値同士、血液検査値同士が比較される。血液検査値として複数種の検査項目の検査値が推定されている場合には、同一検査項目の検査値同士が比較される。

【００５５】

工程（Ｓ３４）で提示される効果情報は、健康情報の比較結果に基づく情報であれば、その具体的な内容は制限されない。例えば、対象飲食品の摂取前後又は対象手法の実施前後の血圧値又は血液検査値の変化傾向（改善など）が効果情報とされてもよいし、その差が効果情報とされてもよい。また、効果情報は、効果有りが効果無しかのみを示すものであってもよい。

工程（Ｓ３４）における効果情報の提示方法は限定されない。例えば、工程（Ｓ３４）では、効果情報が表示装置に表示されてもよいし、印刷されてもよいし、音声で読み上げられてもよい。

【００５６】

本方法によれば、被験者に血液検査や血圧検査をさせることなく、被験者にとっての対象飲食品又は対象手法の効果を容易に知ることができる。

これにより、被験者は、対象飲食品又は対象手法に関する自身への効果、言い換えれば、効果を得るために対象飲食品又は対象手法が自身に合うかどうかを容易に確認することができる。一方で、対象飲食品の製造元又は対象手法の提案者は、複数の被験者に関して本方法を適用することで、飲食品自体又は対象手法の総合的な効き目を容易に把握することができる。

【００５７】

本効果提示方法は、上述の肌分析装置１０により実行されてもよい。

図９は、飲食品又は生活習慣改善手法の効果提示方法を実現する肌分析装置１０の処理構成例を概念的に示す図である。図９に示されるように、肌分析装置１０は、上述の第一実施形態の構成に加えて、比較部２７を更に備える。比較部２７についても他の処理モジュールと同様に実現されればよい。また、図９に示される構成とは異なるが、肌分析装置１０は、上述の第二実施形態の構成に加えて、図９と同様の比較部２７を更に備えてもよい。

赤み取得部２１は、対象飲食品の摂取前後の被験者に関して当該赤み情報をそれぞれ取得する。

推定部２２は、対象飲食品の摂取前後の被験者又は対象手法の実施前後の被験者に関して健康情報をそれぞれ推定する。即ち、赤み取得部２１及び推定部２２は、工程（Ｓ３１）及び工程（Ｓ３２）を実行する。

比較部２７は、推定部２２により推定された当該対象飲食品の摂取前後又は対象手法の実施前後の各健康情報を比較する。即ち、比較部２７は、工程（Ｓ３３）を実行する。

出力処理部２３は、比較部２７による比較結果に基づく対象飲食品又は対象手法の効果情報を出力する。即ち、出力処理部２３は、工程（Ｓ３４）を実行する。

【００５８】

〔飲食品又は生活習慣改善手法の推奨方法〕

図１０は、飲食品又は生活習慣改善手法の推奨方法を示すフローチャートである。

飲食品又は生活習慣改善手法の推奨方法は、被験者に関して上述の肌分析方法を実施する工程（Ｓ４１）、工程（Ｓ４１）で推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣改善手法を選択する工程（Ｓ４２）、工程（Ｓ４２）で選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を提示する工程（Ｓ４３）を含む。

工程（Ｓ４１）で実施される肌分析方法は、上述の第一実施形態に係る方法であってもよいし、第二実施形態に係る方法であってもよい。

【００５９】

10

20

30

40

50

健康情報の指標毎にその指標に係る血液状態を改善させ得る飲食品又は生活習慣改善手法のリストが予め作成されている場合には、工程（Ｓ４２）では、このリストを利用することができる。このリストでは、例えば、血圧指標に関して血圧を調整し得る飲食品又は生活習慣改善手法が関連付けられ、糖代謝指標（空腹時血糖など）に関して糖代謝を調整し得る飲食品又は生活習慣改善手法が関連付けられ、脂質代謝指標（ＨＤＬＣなど）に関して脂質代謝を調整し得る飲食品又は生活習慣改善手法が関連付けられる。

本方法は、工程（Ｓ４２）において、被験者の健康情報において改善すべき指標を特定した上で、上述のリストを参照して、この特定された指標の血液状態を改善させ得る飲食品又は生活習慣改善手法を選択する。工程（Ｓ４２）では、一つの飲食品又は生活習慣改善手法が選択されてもよいし、複数の飲食品又は生活習慣改善手法が選択されてもよい。また、被験者の健康情報が優良な血液状態を示す場合には、工程（Ｓ４２）では飲食品又は生活習慣改善手法が選択されなくてもよい。

工程（Ｓ４３）で提示される推奨情報は、工程（Ｓ４２）で選択された飲食品又は生活習慣改善手法を特定可能な情報（名称、写真、改善メニュー内容など）を少なくとも含むものであればよい。その推奨情報は、そのような識別情報に加えて、原材料や摂取方法、効能などのその飲食品に関する詳細情報又は生活習慣改善手法の詳細情報を更に含んでもよい。

工程（Ｓ４３）における推奨情報の提示方法は限定されない。例えば、工程（Ｓ４３）では、推奨情報が表示装置に表示されてもよいし、印刷されてもよいし、音声で読み上げられてもよい。

【００６０】

本方法によれば、被験者は、血液検査や血圧検査をすることなく、自身の血液状態を改善させ得る飲食品又は生活習慣改善手法の情報を容易に得ることができる。

【００６１】

本推奨方法は、上述の肌分析装置１０により実行されてもよい。

図１１は、飲食品又は生活習慣改善手法の推奨方法を実現する肌分析装置１０の処理構成例を概念的に示す図である。図１１に示されるように、肌分析装置１０は、上述の第一実施形態の構成に加えて、選択部２９を更に備える。選択部２９についても他の処理モジュールと同様に実現されればよい。また、図１１に示される構成とは異なるが、肌分析装置１０は、上述の第二実施形態の構成に加えて、図１１と同様の選択部２９を更に備えてもよい。

赤み取得部２１及び推定部２２は、工程（Ｓ４１）を実行する。

選択部２９は、推定部２２により推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣改善手法を選択する。即ち、選択部２９は、工程（Ｓ４２）を実行する。

出力処理部２３は、選択部２９により選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を出力する。即ち、出力処理部２３は、工程（Ｓ４３）を実行する。

【００６２】

[第三実施形態]

以下、第三実施形態に係るメタボリックシンドローム推定方法について説明する。以下の説明では、上述した内容と同様の内容については適宜省略する。

「メタボリックシンドローム」とは、内臓脂肪が多い内臓肥満の人が、高血圧、高血糖、脂質代謝異常を併せ持つことで、動脈硬化性疾患をまねき易い病態を意味する。以降、この「メタボリックシンドローム」を「メタボ」と略称する。

現在では、生活習慣病を未然に防ぐためにメタボ健診が義務化されている。ウエスト周囲長が基準値を超え、かつ、収縮期血圧及び／又は拡張期血圧、空腹時血糖、ＨＤＬＣ及び／又は中性脂肪（ＴＧ）のうちの２つ以上が基準値を超えることが、メタボの診断条件とされている。

ところが、血圧、血糖及び血清脂質を測定するためには、血圧検査及び血液検査を行う必要があり、検査結果を得るのに或る程度の時間を要する。

そこで、第三実施形態により、血圧検査も血液検査もすることなく、メタボの可能性の

程度を推定する技術を実現した。ここでの「メタボの可能性の程度を推定する」とは、医療行為とは異なるため、メタボの可能性の程度を評価する、又は、メタボの状態を推定若しくは評価すると言い換えることもできる。

【0063】

図12は、第三実施形態に係るメタボリックシンドローム推定方法を示すフローチャートである。

図12に示されるように、本方法は、被験者の肌状態情報を取得する工程(S51)、被験者の体格指標情報を取得する工程(S52)、被験者のメタボの可能性の程度を推定する工程(S53)を有する。

【0064】

工程(S51)で取得される肌状態情報は、被験者の肌状態を示す情報である。肌状態には、例えば、肌の明るさ、肌の赤み、肌の黄色み、皮脂量、角層剥離量、水分量、鱗屑量等がある。工程(S51)で取得される肌状態情報は、一種以上の肌状態指標を示し、上述の赤み情報を含んでもよい。

工程(S51)では、専用の皮膚測定装置から測定結果としての肌状態情報(皮脂量、水分量、角層剥離量など)を取得することができる。他の手法として、カメラにより撮像された画像データから、肌の赤みの状態を示す情報(上述の赤み濃度値又は赤みムラ値など)、肌の黄色みの状態を示す情報などを取得することができる。

本方法がコンピュータにより実行される場合には、コンピュータが自動で肌状態情報を取得してもよいし、ユーザ操作により入力された肌状態情報を取得してもよい。

【0065】

工程(S52)は、図6に示される工程(S21)と同様である。

工程(S53)では、本方法は、工程(S52)で体格指標情報として取得された体格指標値が肥満を示す所定値域に属する場合に、その工程(S52)で取得された肌状態情報に基づいて被験者のメタボの可能性の程度を推定する。

ここで「メタボの可能性の程度」(メタボ可能性とも表記される)とは、メタボへの適合合い又は適合の可能性の程度を意味する。

【0066】

本発明者らは、肥満度の変化と皮膚性状の変化との関連性に着目して実験をすすめた結果、特定の肥満度範囲においては皮膚性状の分布にバラつきがあり、このバラつきは、メタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値の異常から影響を受けている可能性があるとの着想を得た。そして、当該特定の肥満度範囲における肌状態とメタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値との関係を調査し、相互に相関があることを見出した。

これにより、工程(S53)では、体格指標値が所定値域に属する場合における、特定の肌状態とメタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値との相関性に基づく統計情報を用いて、工程(S52)で取得された肌状態情報に基づいてメタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値が推定され、この推定された値を用いて、メタボの可能性の程度が決定される。

【0067】

当該統計情報は、母集団のサンプルデータを用いて生成される、特定の肌状態を説明変数とし、血圧値又は血液検査値のいずれか一方を目的変数とする単回帰式であってもよいし、特定の肌状態の軸と血圧値又は血液検査値の軸との2軸に、当該母集団のサンプルデータから得られる回帰直線を重畳したグラフであってもよい。

また、メタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値としては、収縮期血圧、拡張期血圧、空腹時血糖、HDL C(善玉コレステロール)、中性脂肪(TG)、腹囲、Non-HDL C、 γ -GT(γ -GTP)、高感度CRPなどがある。このうち、収縮期血圧、拡張期血圧、空腹時血糖、HDL C、中性脂肪、及び腹囲は、メタボの診断条件で用いられるため、この診断条件に合致していれば可能性の程度を1に決定してもよい。この場合、メタボの進行により引き起こされ得る疾患の重さに応じて、メタボ診断条件に合致し、かつ、Non-HDL C、又は γ -GTが基準値を超える場合に、可能性の程度を2に決定

10

20

30

40

50

し、高感度ＣＲＰが基準値を超える場合に、可能性の程度を最高値の３に決定してもよい。また、メタボの診断条件に合致した場合に可能性の程度を最高値に決定してもよく、この場合には、メタボの診断条件に含まれる血圧値又は血液検査値のうち基準値を超えるものの数に応じて、可能性の程度を２又は１に決定してもよい。

【００６８】

更に、工程（Ｓ５３）では、ＢＭＩ値が２５以上２８以下の場合に、工程（Ｓ５２）で取得された肌の赤み情報に基づいて、血圧値又は血液検査値が推定され、この推定された値と基準値との比較により、メタボの可能性の程度が決定される。

メタボの可能性の程度は、例えば、メタボに適合するかしないか、又は、メタボへの適合度合が２以上の段階で示されてもよい。

工程（Ｓ５３）におけるメタボの可能性の程度の推定は、コンピュータにより自動的に実施されてもよいし、部分的に人により実施されてもよい。後者の場合、例えば、コンピュータが、肌状態情報に基づいて推定された血圧値又は血液検査値を基準値と並べて出力し、この出力に基づいて、人が、基準値を超える血圧値又は血液検査値の存在を確認し、最終的にメタボの可能性の程度を推定してもよい。

【００６９】

このように、第三実施形態では、被験者の肌状態情報及び体格指標情報が取得され、これらに基づいて、被験者のメタボの可能性の程度が推定される。よって、第三実施形態によれば、被験者は、血圧検査も血液検査もすることなく、自身のメタボの可能性の程度を容易に取得することができる。

【００７０】

上述のメタボ推定方法は、図１３に示される肌分析装置３０により実行されてもよい。肌分析装置３０は、図４に示される肌分析装置１０と同様のハードウェア構成を有していればよい。

図１３は、メタボ推定方法を実現する肌分析装置３０の処理構成例を概念的に示す図である。図１３に示されるように、肌分析装置３０は、肌状態取得部３１、体格指標取得部３２、推定部３３、出力処理部３４等を有する。これら各処理モジュールは、上述の各実施形態の処理モジュールと同様に実現される。

【００７１】

肌状態取得部３１は、被験者の肌状態情報を取得する。即ち、肌状態取得部３１は、上述の工程（Ｓ５１）を実行する。肌状態取得部３１は、被験者の肌状態情報を外部のコンピュータ、機器（皮膚測定装置など）、可搬型記録媒体などから入出力Ｉ／Ｆ１３又は通信ユニット１４を介して取得することができる。

また、肌状態取得部３１は、上述の赤み取得部２１と同様の処理により、被験者に関する赤み濃度値又は赤みムラ値を肌状態情報として算出することもできる。肌状態取得部３１は、肌状態情報の入力画面に対する入力装置１６を用いたユーザ操作に応じて入力された肌状態情報を取得してもよい。

【００７２】

体格指標取得部３２は、被験者の体格指標情報を取得する。即ち、体格指標取得部３２は、上述の工程（Ｓ５２）を実行する。体格指標取得部３２は、上述の体格指標取得部２５と同様にして、体格指標情報を取得してもよい。

推定部３３は、肌状態取得部３１により取得された肌状態情報及び体格指標取得部３２により取得された体格指標情報を用いて、被験者のメタボの可能性の程度を推定する。即ち、推定部３３は、上述の工程（Ｓ５３）を実行する。推定部３３は、体格指標値が所定値域に属する場合における、特定の肌状態とメタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値との相関性に基づく統計情報を予め保持していてもよいし、外部のコンピュータが保持するその統計情報を通信により参照利用してもよい。

出力処理部３４は、推定部３３により推定されたメタボの可能性の程度を出力する。出力処理部３４による出力形態は制限されない。例えば、出力処理部３４による出力形態は、上述の各実施形態における出力処理部２３と同様である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

以下に実施例を挙げ、上述の内容を更に詳細に説明する。本発明は、以下の実施例の記載に限定されない。

【 実施例 】

【 0 0 7 4 】

本発明者らは、30代から40代の女性を対象に、肌の赤みと血圧検査及び血液検査で得られる情報との関係を調査した。

肌の赤みを示す情報としては、第一実施形態における第一の手法（図2参照）、第二及び第三の手法で得られる赤み濃度値又は赤みムラ値が用いられ、母集団の各人から赤み濃度値、BMI、血圧検査値、及び血液検査値が取得された。以下の説明では、このような血圧検査値及び血液検査値、並びにBMIを調査指標値と表記する場合もある。

図14、図15(a)、図15(b)、及び図15(c)は、上記調査結果を示している。

【 0 0 7 5 】

図14は、調査1として女性362名を母集団とし、赤み濃度値、赤みムラ値（第一、第二及び第三の手法）と、BMI、血圧検査値、及び血液検査値との関係を示す表である。

本調査では、次のような複数手法により複数タイプの肌の赤み情報が取得された。

「赤み評価法A」は、上述の第一の手法（図2参照）で取得された赤み濃度値である。

「赤み評価法B」は、上述の第一の手法（図2参照）で取得された赤みムラ値である。

「赤み評価法C」は、上述の第二の手法で取得された赤み濃度値である。

「赤み評価法D」は、上述の第三の手法（図3参照）で取得された赤み濃度値である。

「赤み評価法E」は、上述の第三の手法（図3参照）で取得された赤みムラ値である。

血圧検査値として収縮期血圧及び拡張期血圧が示されており、空腹時血糖、空腹時インスリン、HOMA-Rなど残りの指標値が血液検査値として示されている。

表中の数値は、各タイプの肌の赤み情報と各調査指標値との相関係数であり、5%有意水準及び10%有意水準の背景には、パターンが付されている。

図14に示されるように、当該赤み濃度値又は赤みムラ値は、血圧、糖代謝、脂質代謝、血液一般、尿酸等の生理指標と相関があり、特に、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、空腹時血糖、空腹時インスリン、HOMA-R、LDLC、HDL C、non-HDL C、TG、尿酸、白血球数、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット値とは5%有意水準において相関があることが確認された。この相関性を用いることで、上述の実施形態で述べたように、被験者の肌の赤み濃度値又は赤みムラ値に基づいて、その被験者の血圧検査値又は血液検査値を推定することができる。

【 0 0 7 6 】

図15(a)、図15(b)及び図15(c)は、異なるBMI値範囲のグラフであり、図15(a)は、25以上のBMI値を有する被験者群のグラフであり、図15(b)は、18.5以上25未満のBMI値を有する被験者群のグラフであり、図15(c)は、18.5未満のBMI値を有する被験者群のグラフである。

これら各図は、赤みムラ値（赤み評価法E）の高低と血圧検査値又は血液検査値の基準値範囲外者の割合との関係を示している。各図では、赤みムラ値の中央値で高グループと低グループとに区別されている。

図示されるように、BMIの低いグループよりもBMIの高いグループのほうが、赤みムラ値の高低での血圧検査値又は血液検査値の基準値範囲外者の割合の差が大きくなっている。特に、25以上のBMIグループにおいて、血圧検査値又は血液検査値の基準値範囲外者の割合の差が、赤みムラ値の高低で顕著になっている。なお、18.5未満のBMIは低体重と定義され、18.5以上25.0未満のBMIは標準体重と定義され、25.0以上のBMIは肥満と定義される。

図15(a)、図15(b)及び図15(c)によれば、肥満体格を示すBMI値（25.0以上）を持つ被験者において、それよりも低いBMI値を持つ者に比べて、肌の赤

10

20

30

40

50

み情報から血圧検査又は血液検査で得られる情報を高精度に推定可能であることが確認される。

【0077】

更に、本発明者らは、同一被験者に関する調査指標値の変化と肌状態の変化との関連性を調査した。調査2として、50代前後でBMIが23.7から32.9の範囲の女性33名を初期(0M)時の母集団とし、この母集団の各人から赤み濃度値又は赤みムラ値、及び調査指標値が取得された。続いて、その初期(0M)時から4M時までの4ヵ月間に4回、初期時の母集団の中の33名に対して栄養面及び運動面において各専門家により指導を行った。そして、初期時から12ヵ月後の12M時にその33名の中の25名を最終母集団として、この最終母集団の各人から赤み濃度値又は赤みムラ値、及び調査指標値が

10

この調査の結果が、図16、図17、図18、及び図19に示されている。

【0078】

図16は、調査2の赤み濃度値、赤みムラ値(第一、第二及び第三の手法)と血液検査値との関係を示す表である。図16に示されるように、赤み濃度値又は赤みムラ値は、高感度CRPやHMW-Adと10%有意水準において相関があることが確認された。この相関性を用いることで、比較的肥満体格の被験者では、肌の赤み濃度値又はムラ値に基づいて、その被験者の血液指標の状態(血液検査値)も推定することができる。

図17は、赤み濃度値(赤み評価法D)とBMI値との関係を示すグラフである。図17の母集団は、初期(0M)時の33名の被験者群である。この図では、BMI値25から28の範囲が破線で示されている。

20

本発明者らは、このようなグラフを観察することにより、BMI値が25から28の範囲の肌の赤み情報及び肌状態情報は、他の範囲と比べて、バラついていることを見付け出し、このバラつきがメタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値の異常から影響を受けているのではないかとこの着想を得た。そして、BMI値が25から28の範囲の被験者に絞って、赤み濃度値と、メタボ可能性に関わる血圧値又は血液検査値との関係を調査した。この調査結果が図18及び図19に示される。

【0079】

図18は、BMI値が25から28の範囲の母集団における赤み評価法Dの赤み濃度値が低い代表被験者群と高い代表被験者群との調査指標値を比較した図である。

30

赤み濃度値が低い代表被験者群は、BMI値は標準範囲を超えているが、血圧検査値及び血液検査値は、non-HDL-Cを除き、ほとんど基準値内である。一方、赤み濃度値が高い代表被験者群は、BMI値が標準範囲を超え、更に、血圧検査値及び血液検査値の多くが基準値を超えており、メタボが進行した状態であった。

【0080】

図19は、BMI値が25から28の範囲の母集団における初期時(0M)と12ヵ月後(12M)との調査指標値の変化を示す図である。なお、上述した通り、初期時から12ヵ月後までの間に、母集団は専門家からの指導を受けている。

赤み濃度値が改善することに伴い、血圧検査値及び血液検査値のほとんどが改善していた。これらにより、上述の第三実施形態のように、赤み濃度値のような肌状態からメタボ可能性に関連する血圧検査値又は血液検査値を推定することができ、それに基づいて、メタボの可能性の程度を推定可能であることが確認された。

40

【0081】

上述の説明で用いた複数のフローチャートでは、複数の工程(処理)が順番に記載されているが、各実施形態で実行される工程の実行順序は、その記載の順番に制限されない。各実施形態では、図示される工程の順番を内容的に支障のない範囲で変更することができる。また、上述の各実施形態は、内容が相反しない範囲で組み合わせることができる。

【0082】

上記の内容の一部又は全部は、次のようにも特定され得る。但し、上述の内容が以下の記載に制限されるものではない。

50

【 0 0 8 3 】

< 1 > 被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得工程と、

母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血圧検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定工程と、

を含む肌分析方法。

【 0 0 8 4 】

< 2 > 前記赤み取得工程では、前記被験者の肌画像を処理することにより、赤色の濃さ指標及びムラ指標の少なくとも一方の指標値を前記赤み情報として取得する、

< 1 > に記載の肌分析方法。

< 3 > 前記推定工程では、前記健康情報として、前記被験者の血圧値及び血液検査値の少なくとも一方を推定する、

< 1 > 又は < 2 > に記載の肌分析方法。

< 4 > 前記被験者の体格指標情報を取得する体格取得工程、

を更に備え、

前記推定工程では、前記体格取得工程で取得された体格指標情報を更に用いて、前記被験者の前記健康情報を推定する、

< 1 > から < 3 > のいずれか一つに記載の肌分析方法

< 5 > 前記推定工程では、前記体格指標情報が属する体格指標範囲と前記赤み情報が属する赤み範囲との組み合わせに基づいて、一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を前記健康情報として推定する、

< 4 > に記載の肌分析方法。

< 6 > 前記取得された体格指標情報に基づいて、前記被験者が肥満体格を含む特定体格群に属するか否かを判定する工程、

を更に備え、

前記推定工程では、前記被験者が前記特定体格群に属する場合に、前記特定体格群の母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者の前記健康情報を推定する、

< 4 > 又は < 5 > に記載の肌分析方法。

< 7 > < 1 > から < 6 > のいずれか一つに記載の肌分析方法を含み、

対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前記被験者に関して前記肌分析方法を実行することにより、前記推定工程により推定された当該対象飲食品の摂取前後又は当該生活習慣改善手法の実施前後の各健康情報を比較する比較工程と、

前記比較工程での比較結果に基づく前記対象飲食品又は前記対象生活習慣改善手法の効果情報を提示する提示工程と、

を更に含む飲食品又は生活習慣改善手法の効果を提示する方法。

< 8 > < 1 > から < 6 > のいずれか一つに記載の肌分析方法を含み、

前記推定工程で推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣改善手法を選択する選択工程と、

前記選択工程で選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を提示する提示工程と、

を更に含む飲食品又は生活習慣改善手法を推奨する方法。

< 9 > 被験者の肌状態情報を取得する第一取得工程と、

前記被験者の体格指標情報を取得する第二取得工程と、

前記第二取得工程で体格指標情報として取得された体格指標値が肥満を示す所定値域に属する場合に、前記第一取得工程で取得された肌状態情報に基づいて、前記被験者のメタボリックシンドロームの可能性の程度を推定する推定工程と、

を含むメタボリックシンドローム推定方法。

< 1 0 > 前記肌状態情報は、肌の赤み情報であり、

前記体格指標値は、BMI 値である、

10

20

30

40

50

< 9 > に記載の方法。

< 1 1 > 被験者の肌の赤み情報を取得する赤み取得手段と、

母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得手段により取得された赤み情報を用いて、前記被験者に関する、血压検査又は血液検査で得られる情報を少なくとも含む健康情報を推定する推定手段と、

を備える肌分析装置。

< 1 2 > 前記赤み取得手段は、前記被験者の肌画像を処理することにより、赤色の濃さ指標及びムラ指標の少なくとも一方の指標値を前記赤み情報として取得する、

< 1 1 > に記載の肌分析装置。

< 1 3 > 前記推定手段は、前記健康情報として、前記被験者の血压値及び血液検査値の少なくとも一方を推定する、

< 1 1 > 又は < 1 2 > に記載の肌分析装置。

< 1 4 > 前記被験者の体格指標情報を取得する体格指標取得手段、

を更に備え、

前記推定手段は、前記体格指標取得手段により取得された体格指標情報を更に用いて、前記被験者の前記健康情報を推定する、

< 1 1 > から < 1 3 > のいずれか一つに記載の肌分析装置。

< 1 5 > 前記推定手段は、前記体格指標情報が属する体格指標範囲と前記赤み情報が属する赤み範囲との組み合わせに基づいて、一種以上の指標に関する健康情報の異常可能性を前記健康情報として推定する、

< 1 4 > に記載の肌分析装置。

< 1 6 > 前記推定手段は、前記体格指標取得手段により取得された体格指標情報に基づいて、前記被験者が肥満体格を含む特定体格群に属するか否かを判定し、前記被験者が前記特定体格群に属する場合に、前記特定体格群の母集団から予め取得された赤みサンプルデータ及び血液サンプルデータの統計情報、及び前記赤み取得工程で取得された赤み情報を用いて、前記被験者の前記健康情報を推定する、

< 1 4 > 又は < 1 5 > に記載の肌分析装置。

< 1 7 >

前記赤み取得手段は、対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前記被験者に関して前記赤み情報をそれぞれ取得し、

前記推定手段は、対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の前記被験者に関して前記健康情報をそれぞれ推定し、

前記推定手段により推定された当該対象飲食品の摂取前後又は対象生活習慣改善手法の実施前後の各健康情報を比較する比較手段と、

前記比較手段による比較結果に基づく前記対象飲食品又は前記対象生活習慣改善手法の効果情報を出力する出力処理手段と、

を更に備える < 1 1 > に記載の肌分析装置。

< 1 8 > 前記推定手段により推定された健康情報に基づいて、特定の飲食品又は特定の生活習慣改善手法を選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された飲食品又は生活習慣改善手法の推奨情報を出力する出力処理手段と、

を更に備える < 1 1 > 又は < 1 7 > に記載の肌分析装置。

< 1 9 > 被験者の肌状態情報を取得する肌状態取得手段と、

前記被験者の体格指標情報を取得する体格指標取得手段と、

前記体格指標取得手段により体格指標情報として取得された体格指標値が肥満を示す所定値域に属する場合に、前記肌状態取得手段により取得された肌状態情報に基づいて、前記被験者のメタボリックシンドロームの可能性の程度を推定する推定手段と、

を備えるメタボリックシンドローム推定装置。

< 2 0 > 前記肌状態情報は、肌の赤み情報であり、

前記体格指標値は、BMI 値である、

10

20

30

40

50

< 1 9 > に記載のメタボリックシンドローム推定装置。

【符号の説明】

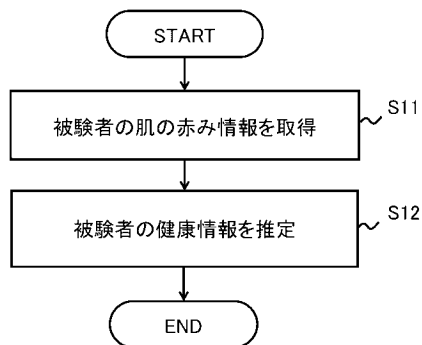
【 0 0 8 5 】

- 1 0、3 0 肌分析装置
- 1 1 C P U
- 1 2 メモリ
- 1 3 入出力 I / F
- 1 4 通信ユニット
- 1 5 出力装置
- 1 6 入力装置
- 2 1 赤み取得部
- 2 2 推定部
- 2 3 出力処理部
- 2 5 体格指標取得部
- 2 7 比較部
- 2 9 選択部
- 3 1 肌状態取得部
- 3 2 体格指標取得部
- 3 3 推定部
- 3 4 出力処理部

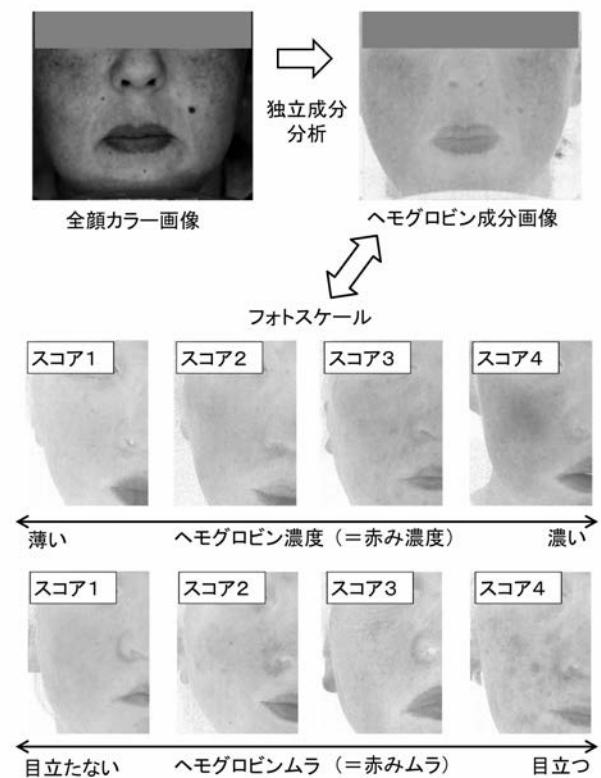
10

20

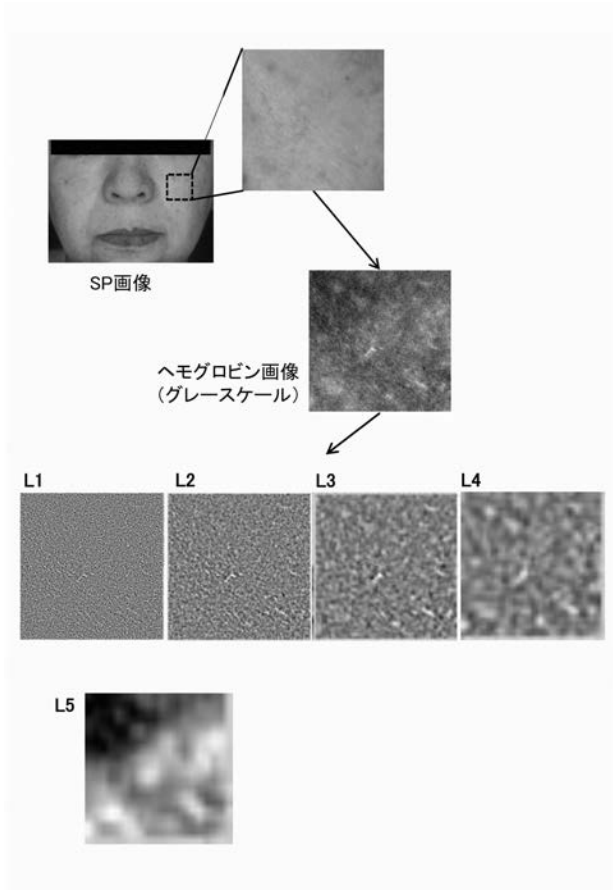
【 図 1 】



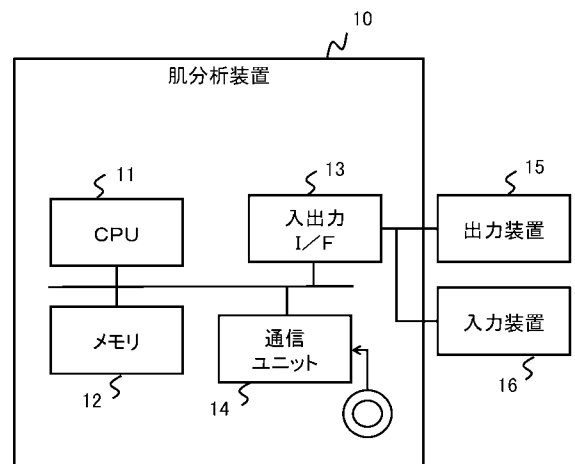
【 図 2 】



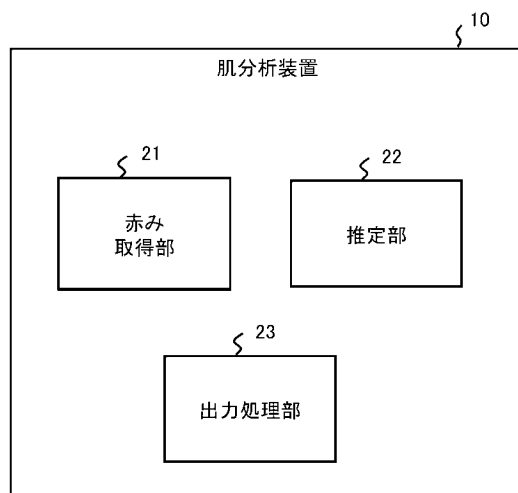
【図 3】



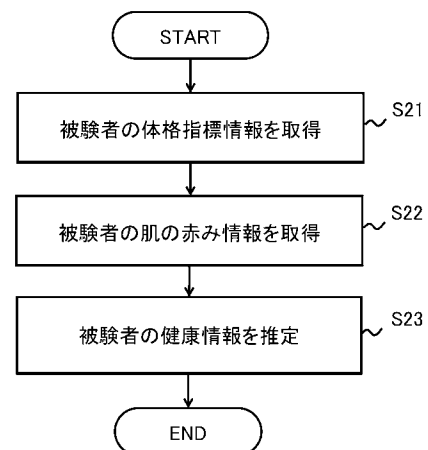
【図 4】



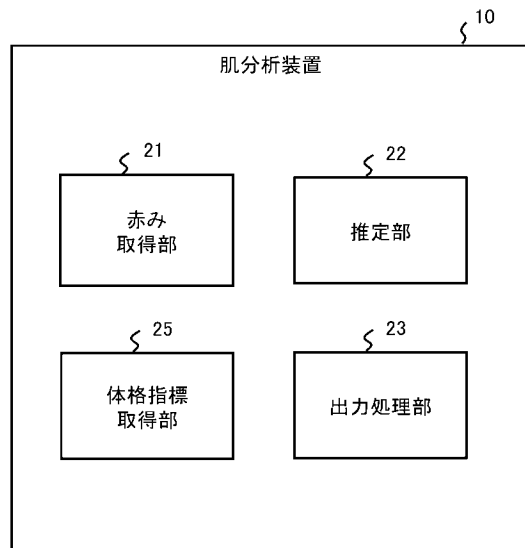
【図 5】



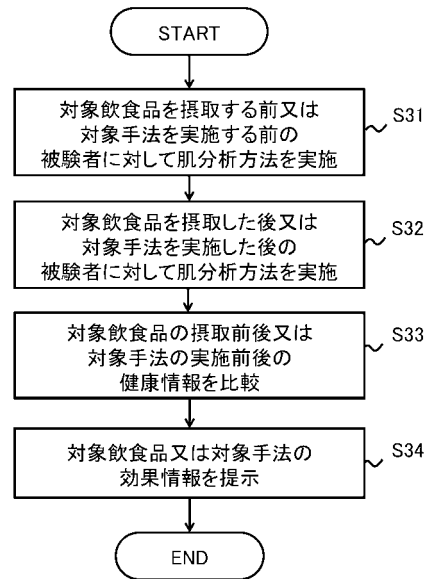
【図 6】



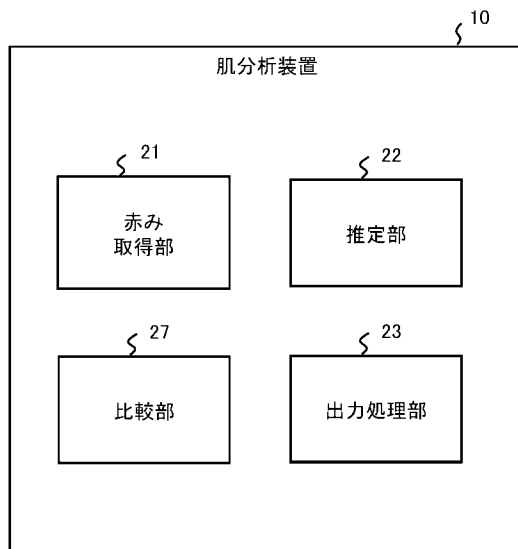
【図 7】



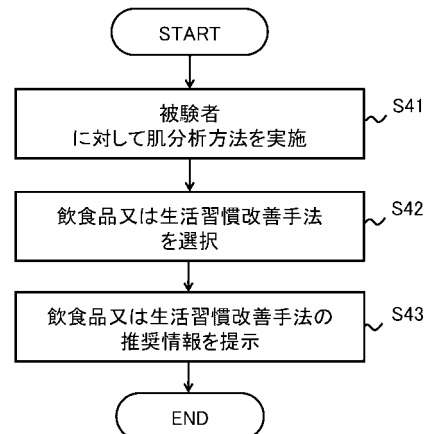
【図 8】



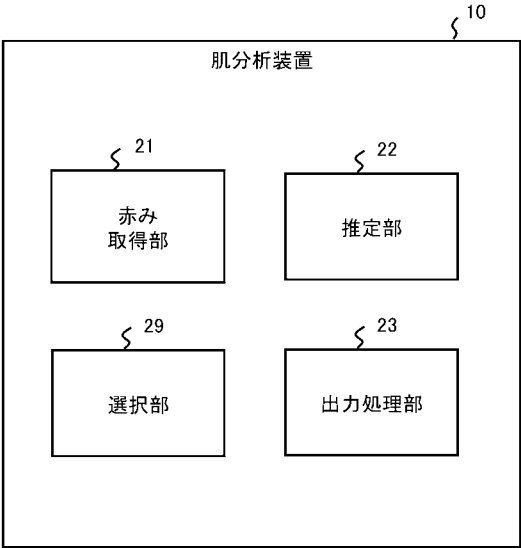
【図 9】



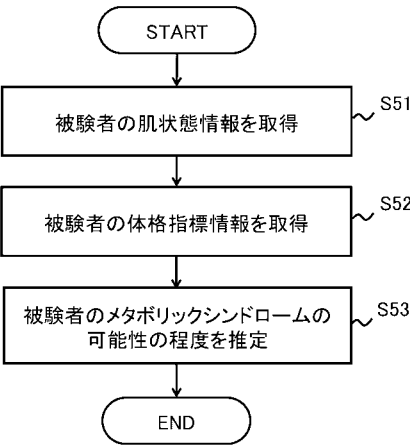
【図 10】



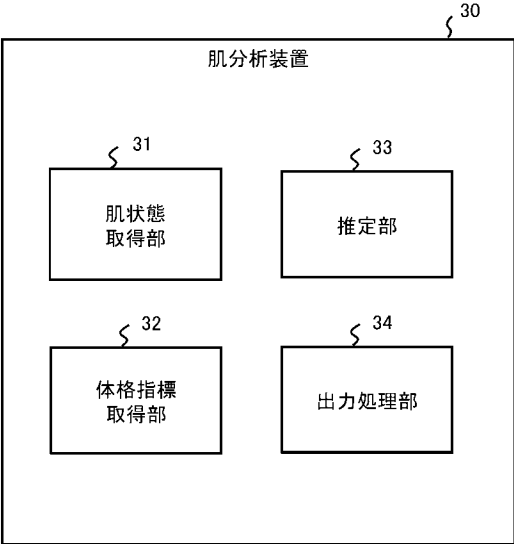
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



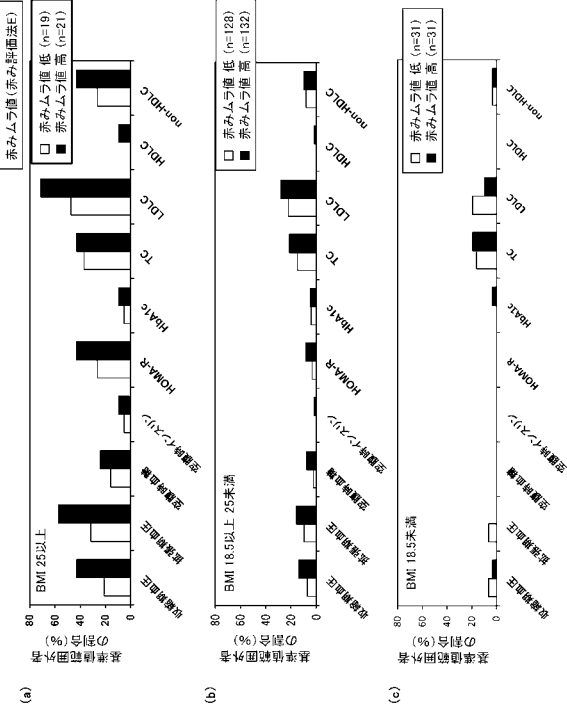
【 図 1 4 】

調査1		N=362				
		赤み評価法 A	赤み評価法 B	赤み評価法 C	赤み評価法 D	赤み評価法 E
体格指標	BMI	0.359	0.243	0.182	0.360	0.114
血圧	収縮期血圧	0.116	0.126	0.008	0.091	0.147
	拡張期血圧	0.138	0.121	0.115	0.138	0.098
糖代謝	空腹時血糖	0.117	0.113	0.027	0.087	0.135
	空腹時インスリン	0.239	0.191	0.097	0.184	0.172
	HOMA-R	0.229	0.192	0.097	0.178	0.178
	HbA1c	-0.006	-0.043	-0.043	-0.032	-0.015
脂質代謝	TC	0.086	0.062	0.028	0.083	0.147
	LDLC	0.135	0.103	0.008	0.145	0.110
	HDLC	-0.160	-0.102	-0.036	-0.192	0.050
	non-HDLC	0.152	0.105	0.044	0.162	0.130
	TG	0.154	0.080	0.170	0.147	0.083
肝機能	γ-GT	0.032	-0.016	0.108	0.011	0.060
	AST	-0.020	-0.011	0.040	0.015	-0.016
	ALT	0.070	0.038	0.051	0.084	0.031
血液一般	白血球数	0.228	0.180	0.138	0.218	0.190
	赤血球数	0.311	0.222	0.173	0.282	0.209
	ヘモグロビン	0.221	0.181	0.235	0.216	0.153
	ヘマトクリット値	0.262	0.198	0.263	0.252	0.169
	血小板数	0.067	0.076	-0.068	0.032	0.139
腎機能	尿酸	0.182	0.130	0.113	0.119	0.137
	クレアチニン	0.055	0.015	0.009	0.034	-0.035

10% 有意

5% 有意

【図 15】



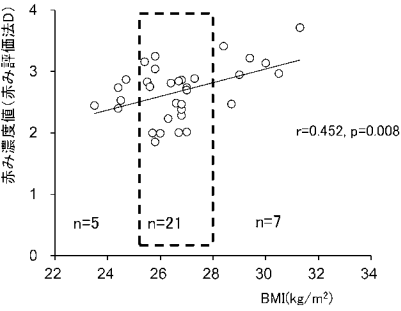
【図 16】

調査2

	赤み評価法A	赤み評価法C	赤み評価法D
高感度CRP	0.308	0.228	0.258
HMW-Ad	-0.313	-0.304	-0.337

10% 有意

【図 17】



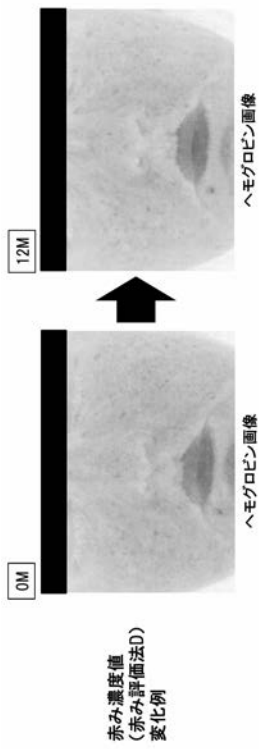
【図 18】

例	赤み濃度値 (赤み評価法D) 低い人	被験者No.					
		①	②	③	④	⑤	⑥
		BMI (kg/m ²)	26.7	26.0	25.8	25.6	25.3
		赤み濃度 (赤み評価法D)	2.00	1.99	3.04	3.04	2.75
		収縮期血圧 (mmHg)	102	102	130	130	135
		拡張期血圧 (mmHg)	64	73	69	93	93
		空腹時血糖 (mg/dl)	98	89	134	104	104
		HDLc (mg/dl)	65	53	64	73	73
		中性脂肪 (mg/dl)	112	110	175	132	89
		腰圍 (cm)	88	85.2	87.2	87.2	89.8
		Non-HDLc (mg/dl)	153	175	198	174	174
		γ-GT (IU/L)	13	23	78	78	15
		高感度CRP (mg/dl)	0.021	0.038	0.171	0.227	0.227

例

赤み濃度値 (赤み評価法D) 高い人

ヘモグロビン画像



被験者No.	⑦			⑧			⑨		
	0M	12M	Δ	0M	12M	Δ	0M	12M	Δ
赤み濃度(赤み評価法D)	3.04	2.67	▼(改善)	2.01	1.81	▼(改善)	2.83	2.64	▼(改善)
収縮期血圧 (mmHg)	130	110	▼(改善)	134	124	▼(改善)	143	147	
拡張期血圧 (mmHg)	69	66	▼(改善)	82	80	▼(改善)	95	89	▼(改善)
空腹時血糖 (mg/dl)	134	134		100	98	▼(改善)	116	108	▼(改善)
HDL-C (mg/dl)	64	81	▲(改善)	68	60		80	90	▲(改善)
中性脂肪 (mg/dl)	132	99	▼(改善)	72	65	▼(改善)	68	34	▼(改善)
腹囲 (cm)	87.2	82	▼(改善)	99	98.6	▼(改善)	93.4	92	▼(改善)
Non-HDL-C (mg/dl)	198	136	▼(改善)	146	128	▼(改善)	115	105	▼(改善)
γ-GT (U/L)	78	51	▼(改善)	17	12	▼(改善)	23	23	
高感度CRP (mg/dl)	0.171	0.056	▼(改善)	0.032	0.037		0.047	0.053	

フロントページの続き

(72)発明者 高田 真史

東京都墨田区文花 2 - 1 - 3 花王株式会社研究所内

(72)発明者 米田 修敏

神奈川県小田原市寿町 5 - 3 - 2 8 花王株式会社研究所内

(72)発明者 棚橋 昌則

神奈川県小田原市寿町 5 - 3 - 2 8 花王株式会社研究所内

F ターム(参考) 4C038 VA04 VB03 VB22 VC05

4C117 XA05 XB02 XC19 XD05 XE43 XG03

专利名称(译)	肌分析方法及び肌分析装置		
公开(公告)号	JP2018102731A	公开(公告)日	2018-07-05
申请号	JP2016254141	申请日	2016-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	花王公司 学校法人东海大学		
申请(专利权)人(译)	花王公司 学校法人东海大学		
[标]发明人	羽毛田記子 高田真史 米田修敏 棚橋昌則		
发明人	▲高▼橋 英孝 羽毛田 記子 高田 真史 米田 修敏 棚橋 昌則		
IPC分类号	A61B5/107 A61B5/00		
FI分类号	A61B5/10.300.Q A61B5/00.M A61B5/107.800		
F-TERM分类号	4C038/VA04 4C038/VB03 4C038/VB22 4C038/VC05 4C117/XA05 4C117/XB02 4C117/XC19 4C117/XD05 4C117/XE43 4C117/XG03		
代理人(译)	俊介右田		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种技术，可以轻松获取通过这种检查获得的健康信息，无需进行血压检查或血液检查。 解决方案：皮肤分析方法包括获取对象的皮肤发红信息的红色获取步骤（S11），从群体预先获取的发红样本数据和血液样本数据的统计信息，以及发红使用获得的红色信息，主题并且估计健康信息的估计步骤（S12）至少包括通过血压测试或血液测试获得的信息。

