

(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2005-300241
(P2005-300241A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 1 N 21/35
A 6 1 B 5/117

F I
G O 1 N 21/35 Z
A 6 1 B 5/10 3 2 O Z

テーマコード (参考)
2 G O 5 9
4 C O 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-113747 (P2004-113747)	(71) 出願人	000113470 ポーラ化成工業株式会社 静岡県静岡市駿河区弥生町 6 番 4 8 号
(22) 出願日	平成16年4月8日 (2004. 4. 8)	(72) 発明者	宮前 裕太 神奈川県横浜市戸塚区 5 6 0 番地 ポーラ 化成工業株式会社戸塚研究所内
		(72) 発明者	山川 弓香 神奈川県横浜市戸塚区 5 6 0 番地 ポーラ 化成工業株式会社戸塚研究所内
		Fターム(参考)	2G059 AA05 BB12 BB14 CC16 EE10 EE12 HH01 HH06 JJ01 JJ05 MM01 MM02 MM03 4C038 VA07 VB21 VC01

(54) 【発明の名称】 毛髪による個人識別／認証の鑑別法

(57) 【要約】

【課題】

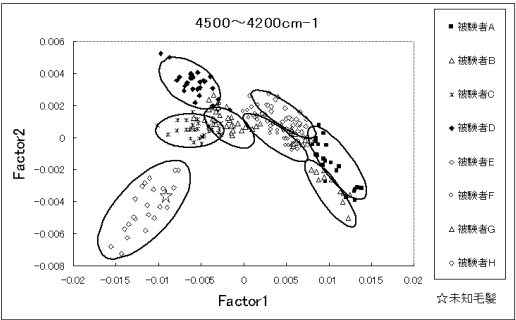
毛髪を用いた個人識別／認証の方法に於いて、過去まで遡って、履歴を含めて個人識別／認証する技術を提供することを課題とする。

【解決手段】

予め複数のヒトの損傷の種類及び／又は損傷度合の異なる 2 種以上の毛髪と、未知毛髪の試験試料の近赤外吸収スペクトルを測定し、それらのスペクトルデータを統計的処理した指標と、試験試料からの指標とを比較することにより、個人識別／認証する方法、及び過去まで遡って履歴を含む個人識別／認証方法を非侵襲的に鑑別する。前記統計処理のアルゴリズムとしては、主成分分析 (PCA)、SIMCA、又はKNN法であることが好ましい。

【選択図】 図 1

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

毛髪を用いた鑑別法であって、近赤外吸収スペクトルの統計処理結果を指標とする、個人識別／認証の鑑別法。

【請求項 2】

前記近赤外吸収スペクトルが $4500 \sim 4200 \text{ cm}^{-1}$ 及び／又は $6000 \sim 5500 \text{ cm}^{-1}$ の波数域であることを特徴とする、請求項 1 に記載の個人識別／認証の鑑別法。

【請求項 3】

前記統計処理のアルゴリズムが主成分分析（PCA）、PLS、SIMCA（シムカ）、又は KNN 法であることを特徴とする、請求項 1 及び／又は 2 に記載の鑑別法。

10

【請求項 4】

前記統計処理結果の個人識別／認証の特性が、毛髪のダメージ特性と固有毛髪の損傷可能性に表現されるものであることを特徴とする、請求項 1～3 何れか 1 項に記載の個人識別／認証の鑑別法。

【請求項 5】

時系列的な履歴によって表現されることを特徴とする、請求項 1～3 何れか 1 項に記載の個人識別／認証の鑑別法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、生体試料として毛髪を用いた人の分類及び個人識別／認証の方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コンピュータ及びセンサー等の電子技術の発達や、並びに情報の解析技術の進歩とともに、セキュリティや診断のための個人識別／認証を行う技術への要望が高まっている。このような技術として、例えば、ICカード（特許文献 1 参照）、フィンガープリント（特許文献 2 参照）、生体情報の処理データ等を用いる方法等があるが、近年偽造等への対策から、生体情報の活用への関心度が高まっている。このような生体情報としては、顔画像（特許文献 3 参照）、音声（特許文献 4 参照）、筆跡、指紋（特許文献 5 参照）、指先の解剖学的特徴（特許文献 6 参照）、虹彩・アイリス（特許文献 7 参照）、血管パターン（特許文献 8 参照）、歯、白骨、DNA（特許文献 9 参照）等、多数が例示される。

30

【0003】

しかしながら、これらの方法では、現在に於ける個人識別／認証に関する情報は拾うことは出来ても、過去に遡ったものは知ることは出来ない。模造、偽造が横行する中で、個人の情報を過去まで遡ってまで識別／認証が出来ることは、個人の識別／認証確度を著しく向上させることであるが、現在のところこの様な技術は知られていない。又、生体構成要素の内、個人の履歴を記録しているものとしては、唯一毛髪が知られているが、かかる履歴を遡って調査する手段も知られていない。毛髪を利用した個人の識別／認証の手段としては、DNA フィンガープリンティング（特許文献 10 参照）が知られているが、この方法では、個人の識別／認証は出来ても、履歴等までは知ることは出来ない。又、毛髪を利用して個人の履歴まで含めた識別／認証を行う技術は全く知られていない。

40

【0004】

一方、急速な発展を示す分光分析技術と、最適化、パターン認識、検量、ライブラリーサーチ、構造活性相関及び人工知能等に例示されるケモメトリックスと言われる新しい科学手法とが結びついた新技術が注目されている。このような新技術としては、木材、高分子及び人の皮膚や毛髪を対象に、近赤外吸収スペクトルを測定し、その結果と水分、添加剤成分或いは組織状態等の特定の示性値とを重回帰分析や主成分分析等の多変量解析を行い、その相関関係より、木材水分、高分子添加剤、皮膚水分量、乳房炎或いは毛髪状態を評価する非侵襲的計測法等が例示される（特許文献 11、12、13、14、15、16 参照）。しかし、かような技術を利用した毛髪による個人識別／認証、及び分類への応用

50

は全く知られていない。

【0005】

- 【特許文献1】特開平03-179572号公報
- 【特許文献2】特表2004-506871号公報
- 【特許文献3】特開2004-070532号公報
- 【特許文献4】特開2003-323197号公報
- 【特許文献5】特開平05-151344号公報
- 【特許文献6】特開平11-221203号公報
- 【特許文献7】特開2004-038997号公報
- 【特許文献8】特開2001-184507号公報
- 【特許文献9】特開2003-274947号公報
- 【特許文献10】特表2002-505088号公報
- 【特許文献11】特開2004-53440号公報
- 【特許文献12】特開2002-90298号公報
- 【特許文献13】特開2003-344279号公報
- 【特許文献14】W001/075421号公報
- 【特許文献15】特開2003-270138号公報
- 【特許文献16】特表平11-509325号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

本発明は、このような状況下為されたものであり、毛髪を用いた個人識別／認証の方法に於いて、過去まで遡って、履歴を含めて個人識別／認証する技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この様な状況に鑑みて、本発明者らは鋭意研究努力を重ねた結果、毛髪を用いた、過去まで遡って履歴を含む個人識別／認証を行う方法であって、予め複数のヒトの損傷の種類及び／又は損傷度合の異なる2種以上の毛髪と、未知毛髪の試験試料の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトル又はそのデータ加工したものを統計的処理し、該分析結果における指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトル又はそのデータ加工したものに統計的処理を行った指標とを比較し、個人識別／認証することを特徴とする、毛髪による個人識別／認証の鑑別法により、個人識別／認証方法、及び／又は過去まで遡って履歴を含む個人識別／認証方法を非侵襲的に鑑別できることを見出し、発明を完成させるに至った。即ち、本発明は以下に示す技術に関するものである。

30

(1) 毛髪を用いた鑑別法であって、近赤外吸収スペクトルの統計処理結果を指標とする、個人識別／認証の鑑別法。

(2) 前記近赤外吸収スペクトルが4500～4200 cm⁻¹及び／又は6000～5500 cm⁻¹の波数域であることを特徴とする、(1)に記載の個人識別／認証の鑑別法。

40

(3) 前記統計処理のアルゴリズムが主成分分析(PCA)、PLS、SIMCA(シムカ)、又はKNN法であることを特徴とする、(1)及び／又は(2)に記載の鑑別法。

(4) 前記統計処理結果の個人識別／認証の特性が、毛髪のダメージ特性と固有毛髪の損傷可能性に表現されるものであることを特徴とする、(1)～(3)何れか1項に記載の個人識別／認証の鑑別法。

(5) 時系列的な履歴によって表現されることを特徴とする、(1)～(3)何れか1項に記載の個人識別／認証の鑑別法。

【発明の効果】

【0008】

毛髪を用いた個人識別／認証の鑑別に於いて、過去まで遡って、毛髪の処理履歴を含め

50

て個人識別／認証する技術を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の個人識別／認証の鑑別法は、毛髪を用いた、過去まで遡って、毛髪の処理履歴を含めて個人識別／認証する鑑別法であって、予め複数のヒトの損傷の種類及び／又は損傷度合の異なる2種以上の毛髪と、未知の毛髪試験試料の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトル又はそのデータ加工したものを統計的処理し、該分析結果における指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトル又はそのデータ加工したものに統計的処理を行った指標とを比較し、未知毛髪の個人識別／認証することの特徴とする。

10

【0010】

ここで言う毛髪の処理履歴とは、毛髪に通常行う処置であれば、特段の限定無く適用でき、具体的には、漂白処置（ブリーチ等）、パーマ処置、ヘアダイ（ヘアカラー）処置、シャンプー処置、溶剤、ブラッシング、紫外線、熱湯、海水、過塩素酸（プール）によるものが考えられるが、好ましくは、漂白処置、パーマ及びヘアダイ処置による化学処置の種類を言う。またこれらの化学処置に基づく損傷度合としては、パーマ処置に用いるチオグリコール酸アンモニウム濃度或いはブリーチ処置（過酸化水素及びアンモニアを含むブリーチ剤）の回数が挙げられる。このような処置は、化学的痕跡が明確に残るため、その履歴を遡って同定することが容易であるためである。又、毛髪は成長速度が比較的遅いため、毛髪の先は比較的現時点に近い処理状況を反映し、毛根部に近い部分ではそれより以前の履歴まで記録されている。毛髪の測定位置を変えることにより、履歴を遡って知ることも出来る。

20

【0011】

鑑別に用いる近赤外吸収スペクトルは通常の回折格子を用いた分散型のものによるスペクトル、ダイオードアレーを用いた装置によるスペクトル、フーリエ変換したスペクトルの何れもが使用可能である。

【0012】

本発明の個人の識別／認証の鑑別法で使用されるフーリエ変換近赤外吸収スペクトルとしては、 $4500\sim4200\text{ cm}^{-1}$ 及び／又は $6000\sim5500\text{ cm}^{-1}$ が好ましい波数領域であり、より好ましい波数領域は $4500\sim4200\text{ cm}^{-1}$ である。これは、この波数領域に於けるスペクトルが毛髪の個人の特性、例えば毛髪内部の化学的組成や構造的特性を良く反映していると考えられるからである。

30

【0013】

鑑別に用いる統計的処理（多変量解析等）として、主成分分析、SIMCA、KNN法、PLS等既に知られているものであれば、特別の限定なく用いることができ、主成分分析又はSIMCAが特に好ましい。統計的処理とは、分光データ等の化学的な特性と物性等の特性値との関係を計量学的な処理によって関係づけ、解析する手法であり、主成分分析或いはSIMCA、KNN法等が知られている。主成分分析は特定の試料に於ける波数等の連続的な因子の変化に対して、吸光度等の変数の出現する分光スペクトルパターンと当該試料のある特性値の間の関係を分析する場合において、変動に寄与する第一主成分を分析し、しかる後この第一主成分軸に対して直交する第二主成分軸を分析し、この2つの主成分軸がつくる座標におけるパターン変化で物性を比較、推定する方法である。SIMCA法（Soft Independent Modeling of Class Analogy）及びKNN法（k nearest neighbors）は、分析機能に加えて未知試料の予測・分類機能を持つ方法であるが、近年、主成分分析にも予測機能が付加されているものもある。このような主成分分析或いはSIMCA、KNN法といった統計的処理は、市販されているソフトウェアを使用して行うことができる。このような統計的処理用のソフトウェアとしては、例えば、前記ジーエルサイエンス（株）より販売されているピロエット「Pirouette」（登録商標）、サイバネットシステム（株）より販売されているマットラボ「MATLAB」（登録商標）、横川電気（株）より販売されている、アンスクランブラーII「UnscramblerII」（登録商標）、セパ

40

50

ノヴァ (SEPANOV A) 社より販売されているシムカ「SIMCA」等のソフトウェアが例示できる。

【0014】

前記ソフトウェアを利用して、近赤外吸収スペクトルを解析し、その結果を本発明の鑑別法で用いる場合、大凡の処理ステップは次に示す手順による。この時、使用するフーリエ変換近赤外吸収スペクトルは測定して得られた原スペクトルでも良いし、前記原スペクトルをデータ加工したものでも良い。データ加工の方法としては、スペクトルの前処理法として、オートスケール (Autoscale)、平均化 (Mean Center)、レンジスケール (Range Scale)、分散スケール (Variance Scale) 等が例示できる。変換法として、一次微分や二次微分等の多次微分、SNV (Standard Normal Variant)、MSC (Multiplicative Scatter Correction)、ノーマライズ (Normalize)、平滑化 (Smoothing)、引き算 (Subtract)、常用対数 (Log10)、掛け算 (Multiply)、ベースライン補正 (Baseline Correct) 等が例示できる。この内、好ましいものは平均化 (mean-center)、SNV及び二次微分値である。

【0015】

統計的処理は次のステップによって行う。

- (1) 使用する統計処理 (多変量) 解析ソフトを選択する。使用するソフトによっては、例えば、KNN法の様に鑑別結果のみを表示するものも存するが、このような解析も本発明の鑑別法の技術的範囲に属する。
- (2) 毛髪 of 分散型又はダイオードアレイタイプよりの近赤外吸収スペクトル或いはフーリエ変換スペクトルを所望により、二次微分等データ加工を行い、波数と近赤外吸収スペクトル乃至はその加工データとの行列を作成する。
- (3) 前記行列について (1) により解析を行う。
- (4) 第一軸を作成し、それと直交する第二軸を作成する。
- (5) 第一軸と第二軸が作る平面上に (3) の結果のスコアをプロットする。
- (6) 所望によりシムカのアルゴリズムを用いてクラス分けを行う。
- (7) 試験試料について、(2) ~ (5) を行う。
- (8) (5) のプロット乃至は (6) のクラス分けを指標に試験試料の鑑別を行う。
- (9) 所望により、毛髪 of 別の部位について、(1) ~ (8) の処置を行い、(8) の鑑別結果と比較を行い、履歴の時間的経過を鑑別する。時間の推定は測定位置の距離を平均成長速度で除して求める。

【0016】

上記の統計的処理の結果、第一軸と第二軸が作る平面上に、局在化したプロットによるクラス分けが為される。即ち、化学損傷の種類乃至は損傷度合が異なっても、同一人物の毛髪は1つのクラスを構成する。個人別のクラスと未知の試験試料のプロット位置を比較するか、或いはSIMCAやKNNによってクラス化されることで、試験試料による個人の識別／認証ができる。即ち、未知毛髪 of 所有者 of 有無、及びその所有者 of 同定の鑑別が可能である。

【0017】

又、識別／認証された所有者 of 毛髪 of ダメージ特性や固有毛髪 of 損傷可能性も鑑別することができる。このような鑑別を行う場合、8000-4500 cm⁻¹ の近赤外吸収スペクトルを用いるのが好ましい。これは、この様な特性値が、この測定域では、より明確に分かれてクラス分けされるからである。

【0018】

かくして、髪を用いた個人識別／認証の方法に於いて、過去まで遡って、履歴を含めて個人識別／認証する技術は、未知毛髪 of 所有者 of 有無とその個人の同定手段に利用できる。さらに、同時に得られる補助的情報である毛髪 of 化学損傷の種類、損傷度合及び／又は損傷の可能性等によって、毛髪状態に合わせた化粧料の選択や化粧料 of 効果 of 評価、毛髪 of 状態 of 変化 of モニタリング等にも利用できる。

【0019】

以下に、実施例を挙げて、本発明について更に詳細に説明を加えるが、本発明が、これら実施例にのみ限定されないことは言うまでもない。

【実施例 1】

【0020】

8名の被験者を募集し、1人の毛髪につき、直径約7～8mmの毛束を3束作成した。化学処置を行い、40℃乾燥機で乾燥後、20℃一定環境下で、近赤外分光分析計(NIR)測定を行った。NIR測定の際は、処置のばらつきを考慮に入れ、1束につき毛束を回転させ6～10ヶ所を測定した。未処置及び各種化学処置等によって得られた近赤外吸収スペクトルについて、統計的処理ソフトのピロエット(ジーエルサイエンス(株))を用いて、主成分分析を行った。

10

【0021】

前記化学処理は、化学処置の種類及び化学処置剤の濃度又は回数によって調整し、状態の異なる7種の毛髪を準備した。化学処置の種類としては、パーマ処置、ブリーチ処置、及びパーマとブリーチとによる複合処置を行った。化学処置剤の濃度又は回数は、パーマ処置ではチオグリコール酸アンモニウム5%と10%を、ブリーチ処置では、3%過酸化水素及び3%アンモニアを含むブリーチ処置剤で処置1回と3回を行った。複合処置では、2種類の濃度のパーマ処置後にブリーチ処置を1回行った。

【0022】

4500～4200cm⁻¹の波数域の近赤外吸収スペクトルに対して主成分分析を行った結果を図1に示す。これより、未処置や各種化学処置(ブリーチ処置、パーマ処置、複合処置、さらに、パーマ処置2種類、及びブリーチ処置の回数違い)のプロットは、8名が個人別にクラスに十分に分かれ、平面上に展開している。例えば、被験者Hは処置の有無や種類に関わらず左下方向に分布し、楕円内に位置している。未知毛髪の近赤外吸収スペクトルの主成分分析の指標を図1にプロット(☆で表示)すると、被験者Hの属する楕円内に存在することから、未知毛髪が被験者Hであると鑑別される。かくのごとくに、プロット位置を見ることにより、個人識別/認証の鑑別ができることが分かる。

20

【実施例 2】

【0023】

実施例1において、5060～4500cm⁻¹の波数域の近赤外吸収スペクトルに対して主成分分析を行った結果を図2に示す。被験者Hと鑑別されたは未知毛髪の近赤外吸収スペクトルの主成分分析の指標は、図2にプロット(☆で表示)される。その位置を見ることにより、被験者Hの未知毛髪の化学損傷の種類と度合がパーマ処置10%でブリーチ処置1回という、処置過去まで遡って、履歴を含めて個人識別/認証ができることが分かる。

30

【実施例 3】

【0024】

実施例1において鑑別に使用するスペクトルの波数域を、6000～5500cm⁻¹の近赤外吸収スペクトルに変えて同様の検討を行った。図3より、実施例1と同様に、8名が個人別にクラス分けが為されており、未知毛髪の近赤外吸収スペクトルの主成分分析の指標を図3にプロット(☆で表示)することにより、その位置から未知毛髪が被験者Hであると鑑別される。かくのごとくに、プロット位置を見ることにより、個人識別/認証の鑑別ができることが分かる。

40

【実施例 4】

【0025】

実施例1において、鑑別に使用するスペクトルの波数域を、6000～4200cm⁻¹の近赤外吸収スペクトルに変えて同様の検討を行った。図4より、8名が個人別にクラス分けがされているが、4500～4200cm⁻¹、及び6000～5500cm⁻¹の波数域の場合ほどではないことが分かる。プロット位置を見ることにより、個人識別/認証の鑑別が凡にはできることが分かる。

【実施例 5】

50

【0026】

実施例1において、鑑別に使用するスペクトルの波数域を、 $5060 \sim 4500 \text{ cm}^{-1}$ の近赤外吸収スペクトルに変えて同様の検討を行った。図5より、この波数領域は実施例2に示したように、処置過去まで遡って、履歴を含めて個人識別／認証をするのには好適であるが、8人の個人別のクラス分けが実施例1ほど十分でないことが分かる。プロット位置を見ることによって、個人識別／認証を鑑別するためには、 $4500 \sim 4200 \text{ cm}^{-1}$ 及び／又は $6000 \sim 5500 \text{ cm}^{-1}$ の波数領域をもちいることが好ましく、なかでも $4500 \sim 4200 \text{ cm}^{-1}$ を用いることが特に好ましいことが分かる。

【産業上の利用可能性】

【0027】

10

毛髪を用いた個人識別／認証の方法に於いて、未知毛髪の所有者の有無、及びその所有者の同定の鑑別が可能である。又、同時に得られる補助的情報である未知毛髪の履歴、例えばパーマ、ブリーチやヘアカラーによる毛髪のダメージ等の化学損傷の種類と損傷度を知ることにより、毛髪用の化粧料の選択や評価も提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】実施例1の結果を示す図である。

【図2】実施例2の結果を示す図である。

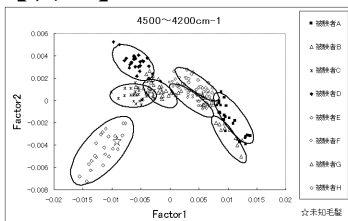
【図3】実施例3の結果を示す図である。

【図4】実施例4の結果を示す図である。

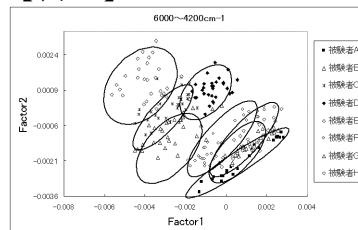
【図5】実施例5の結果を示す図である。

20

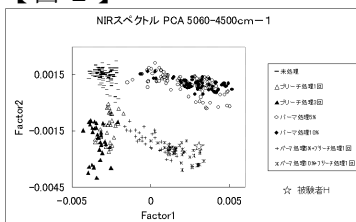
【図1】



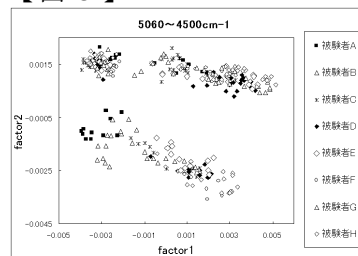
【図4】



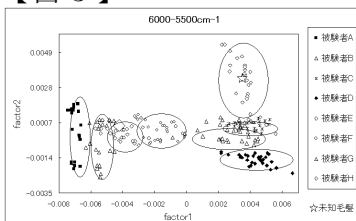
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

【要約の続き】

