

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第1区分
 【発行日】令和6年3月27日(2024.3.27)

【国際公開番号】WO2022/270179
 【出願番号】特願2023-529688(P2023-529688)

【国際特許分類】

C 1 2 M 1/34(2006.01)

C 1 2 M 1/00(2006.01)

C 1 2 M 3/00(2006.01)

C 1 2 Q 1/02(2006.01)

G 0 1 N 33/483(2006.01)

G 0 1 N 33/48(2006.01)

G 0 6 T 7/00(2017.01)

10

【F I】

C 1 2 M 1/34 B

C 1 2 M 1/00 C

C 1 2 M 3/00 Z

C 1 2 Q 1/02

G 0 1 N 33/483 C

G 0 1 N 33/48 M

G 0 6 T 7/00 6 3 0

20

【手続補正書】

【提出日】令和5年12月14日(2023.12.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

30

【特許請求の範囲】

【請求項1】

培養容器に培養された細胞集団を撮像した撮像画像に基づいて細胞の分化の成否を予測する情報処理装置であって、

少なくとも1つのプロセッサを備え、

前記プロセッサは、

前記撮像画像を画像処理することにより前記細胞の外観に基づく特徴量を抽出し、

抽出した前記特徴量に基づいて前記細胞の分化の成否を予測する、

情報処理装置。

【請求項2】

40

前記プロセッサは、前記細胞の外観に基づく前記特徴量のみに基づいて細胞の分化の成否を予測する、

請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記プロセッサは、少なくとも1つの前記撮像画像から細胞核を検出し、細胞核に関する情報を前記特徴量として抽出する、

請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項4】

前記特徴量には、細胞核の数に対応する細胞数、細胞核の面積、細胞核と細胞質との面積比、又は前記培養容器中の細胞占有面積率が含まれる、

50

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記特徴量には、撮像時刻が異なる複数の前記撮像画像に基づいて算出される細胞数の増加率が含まれる、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記プロセッサは、細胞核を染色した蛍光画像を教師データとして機械学習した学習済みモデルを用いて、前記撮像画像から細胞核を検出する、

請求項 3 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記プロセッサは、前記培養容器の全体を複数のエリアに分割して撮像することにより得られる複数のエリア画像のそれぞれを前記撮像画像として、前記エリアごとに前記細胞の分化の成否を予測する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記プロセッサは、前記エリアごとの前記細胞の分化の成否についての予測結果に基づき、培養面積のうちの分化に成功する面積の割合を算出する、

請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記細胞は、幹細胞である、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記幹細胞は、未分化状態である、

請求項 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

培養容器に培養された細胞集団を撮像した撮像画像に基づいて細胞の分化の成否を予測する情報処理方法であって、

前記撮像画像を画像処理することにより前記細胞の外観に基づく特徴量を抽出し、

抽出した前記特徴量に基づいて前記細胞の分化の成否を予測すること、

を含む情報処理方法。

【請求項 12】

培養容器に培養された細胞集団を撮像した撮像画像に基づいて細胞の分化の成否を予測する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記撮像画像を画像処理することにより前記細胞の外観に基づく特徴量を抽出し、

抽出した前記特徴量に基づいて前記細胞の分化の成否を予測すること、

を含む処理を前記コンピュータに実行させるプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

iPS (induced pluripotent stem) 細胞、ES (embryonic stem) 細胞等の多能性幹細胞は、生体の様々な組織に分化する能力を潜在的に持つ細胞であり、内胚葉、中胚葉、外胚葉の全てに分化可能である。このように、細胞が異なる細胞種へ分化する能力を分化能という。しかしながら、多能性幹細胞は、クローン毎に分化能が異なっており、場合によっては、特定の細胞種に分化できない場合も存在する。このような分化能の不均一性は、多能性幹細胞に対する分化誘導工程を経て初めて明らかとなる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

10

20

30

40

50

【補正対象項目名】 0 0 5 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 0 】

R O C 曲線より下側の領域の面積である A U C (Area Under the Curve) は、特徴量 F に基づいて行う細胞の分化の予測精度を表している。A U C は、0 以上 1 未満の値を取る。A U C が 1 に近いほど、細胞の分化の予測精度が高いことを表す。本出願人は、特徴量 F として細胞数の平均を用いた場合、A U C が「0 . 9 4 8 2 0 2」と 1 に近く、高い予測精度が実現されることを確認している。

【 手続補正 4 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 0 】

一例として図 1 2 に示すように、第 1 変形例では、出力画像 P O は、クラス 1 に分類された細胞核 3 1、クラス 2 に分類された細胞質 3 2、クラス 3 に分類された培地 3 3、及びクラス 4 に分類された細胞核 3 1 の中心領域 3 1 C がそれぞれ色分けされた画像である。本変形例では、特徴量抽出部 5 3 は、クラス 4 に分類された細胞の中心領域 3 1 C に基づいて、出力画像 P O から細胞数をカウントする。

10

20

30

40

50