

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-209290

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 33/50

識別記号

P

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-14081

(22) 出願日 平成6年(1994)1月13日

(71) 出願人 591146376  
科学技術庁放射線医学総合研究所長  
千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号

(71) 出願人 000004112  
株式会社ニコン  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 早田 勇  
千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号  
科学技術庁放射線医学総合研究所内

(72) 発明者 古田 伸一  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

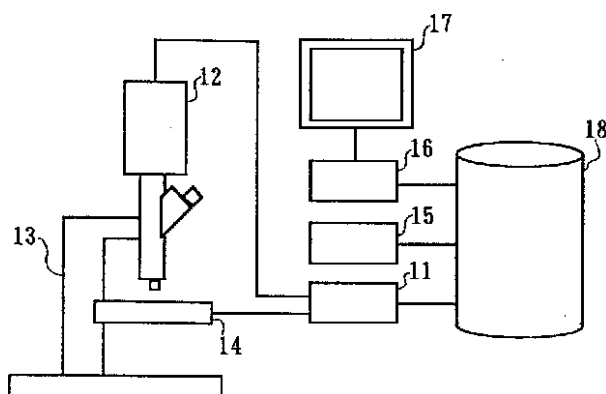
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 染色体画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 染色体異常の判断を容易にする。

【構成】 ある細胞内の複数の染色体の形状を画像データとして取り込む画像取り込み手段11と、前記画像データを解析し、複数動原体型の染色体の候補の画像データと染色体断片候補の画像データとに分類する解析手段15と、前記分類された画像データに基づき複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを同時に表示する表示手段16、17とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ある細胞内の複数の染色体の形状を画像データとして取り込む画像取り込み手段と、前記画像データを解析し、複数動原体型の染色体の候補の画像データと染色体断片候補の画像データとに分類する解析手段と、前記分類された画像データに基づき複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを同時に表示する表示手段と、

を備えたことを特徴とする染色体画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、染色体の画像を表示する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図 7 は、染色体の形態を示す図である。染色体の形態は、図 7 ( a ) 及び図 7 ( b ) に示すような 2 種類に大別される。それぞれは、腕と呼ばれる部位 8 1 と動原体と呼ばれる部位 8 2 とから成る。また染色体は、細胞内において分裂中期にみることができ、ヒトの場合は、図 7 ( a ) 及び ( b ) に示す形態の染色体を合わせて 4 6 個もつ。

【0003】図 8 は、放射線を照射されることによって誘発される染色体異常の典型的な例を示す図である。図 8 ( a ) は、2 個の染色体が切断、再結合する際に同時に生成されるものであり、動原体を複数もつ複数動原体型の染色体を示している。図 8 ( b ) は、動原体を持たない染色体断片を示している。

【0004】被曝量と複数動原体型の染色体の発生頻度とは、2 次式で表される関係にある事が知られており、複数動原体型の染色体の個数を計数する事によってその個体が被曝した放射線量を推定する事が可能である。

【0005】この複数動原体型の染色体をコンピュータで自動的に計数するシステムが提案されているが、現在のところコンピュータの下した判断と臨床検査技師の下した判断の一致率が低く実用的でない。

【0006】そこで、複数動原体型の染色体の候補をコンピュータが抽出し、それらを図 9 に示すように、画面上に表示し、臨床検査技師がその画像を見て、診断する事で染色体異常を検出しようとする装置が提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のように複数動原体型の染色体の候補を表示して検査技師が診断する場合、検査技師にとっても正常、異常の診断の難しい染色体が存在する。図 1 0 ( a ) 及び ( b ) に示すような染色体の場合、部位 1 0 1 及び部位 1 0 3 は、動原体であることが容易に判別できるが、部位 1 0 2 及び部位 1 0 4 は、容易に判別できない。部位 1 0 2 は、動原体のようでもあり、腕の湾曲のようでもある。部位 1 0

4 は、動原体のようでもあり、腕同士が交差しているようでもある。したがって、このような場合、これらの染色体を複数動原体型の染色体であると診断するのは非常に困難である。

【0008】そこで本発明は、染色体異常の判断を容易にすることが出来る染色体画像表示装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前述したように、染色体断片は、複数動原体型の染色体と同時に生成されることから、複数動原体型の染色体と染色体断片は、同一細胞内に同時に存在する。また、複数動原体型の染色体と染色体断片が生じた場合でも、染色体数（複数動原体型の染色体を含む）と染色体断片数の和（以下染色体数と略す）は 4 6 となる。また、動原体の数も 4 6 で変わる事はない。発明者は、この点に着目し、本発明をなすに至った。

【0010】本発明の染色体画像表示装置は、ある細胞内の複数の染色体の形状を画像データとして取り込む画像取り込み手段と、前記画像データを解析し、複数動原体型の染色体の候補の画像データと染色体断片候補の画像データとに分類する解析手段と、前記分類された画像データに基づき複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを同時に表示する表示手段とを備えた構成とした。

## 【0011】

【作用】染色体分析による線量推定法において、ある染色体が、複数動原体型の異常である場合、被曝後初めて分裂するリンパ球であれば、同じ細胞内に染色体断片が存在する。従って、本発明のように、複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを同時に表示することにより、判断の困難な複数動原体型の染色体の場合、表示を見ながら染色体数を計数することと染色体断片の存在の有無を確認することによって、判断の支援とすることができる。

## 【0012】

## 【実施例】

（実施例 1）図 1 は、本発明の第 1 の実施例による染色体画像表示装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、画像取込み装置 1 1 は、TV カメラ 1 2、顕微鏡 1 3、及び電動で移動するステージ 1 4 と接続されており、これらをコントロールし、カメラ 1 2 から画像を取り込む。取り込んだ画像データは画像データ記憶装置 1 8 に出力され記憶される。

【0013】画像解析装置 1 5 は、画像データ記憶装置 1 8 に記憶された画像データを読み出して画像を解析し、染色体画像データを分類する。分類した結果を示すデータは、画像データ記憶装置 1 8 に記憶される。

【0014】表示制御装置 1 6 は、画像データ記憶装置 1 8 に分類されて記憶された染色体画像データをディス

プレイ17に表示する。ここで、画像取込み装置11、画像解析装置15、表示制御装置16は、1台のコンピュータで兼用することも可能である。

【0015】実施者は、染色体が見られる分裂中期の細胞のスライドを用意して、顕微鏡13下部のステージ14にセットする。顕微鏡13で拡大した染色体像を解像度の高いTVカメラ12で取り込み、画像信号をデジタル化して、画像取込み装置11に入力する。さらに、ステージ14を移動させることにより、別の分裂中期の細胞を見つけ、その染色体画像を画像取込み装置11に入力する。このような動作を繰り返して行うのであるが、入力された各染色体画像は画像解析装置15に送って解析してもよいし、一旦画像データ記憶装置18に記憶した後で記憶された画像データを画像解析装置15で読み込んで解析してもよい。

【0016】図2は、画像解析装置15における、染色体画像を解析する方法を説明するための図である。図2(a)に示すように、個々の染色体画像に対し、染色体画像21の対象軸(以下、主軸と称す)22を取得し、主軸22に対して垂直方向23の断面の濃度値を積算する。この処理を主軸22に沿った複数の垂直方向についてそれぞれ行い、主軸方向位置に対応した濃度積算値を求める。そして、図2(b)のような、主軸方向位置に対応した濃度積算値をプロットしたグラフを取得する。図2(b)のグラフにおいて、横軸は主軸方向位置を示し、縦軸は濃度の積算値を示す。

【0017】このグラフを見ればわかるように、染色体画像の動原体の部位で濃度値が下がっており、染色体画像の特徴をよく示している。

【0018】図3は、種々の染色体画像に対する、図2(b)のような主軸方向位置と濃度積算値のグラフである。図3に示すように、個々の染色体画像のこのグラフの形状を比較することによって、複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像を抽出することができる。

【0019】たとえば、図3(b)のように、濃度積算値が下がる部分が1箇所ある場合は、正常な染色体と判断するが、図3(a)のように、濃度積算値が下がる部分が2箇所(あるいはそれ以上)ある場合は、複数動原体型の染色体候補であると判断する。また、図3(c)及び(d)のように、濃度積算値が下がる部分がグラフの両端以外にない場合は染色体断片候補と判断する。また、細胞内の染色体数及び動原体数を計数する。

【0020】以上のようにして、画像解析装置15で解析された結果のデータは、画像データ記憶装置18に送られ記憶される。さらに、画像表示装置16により、抽出された複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを、実施者が同時に見られるようにディスプレイの画面に表示する。実施者は、この画面に表示された候補を評価し、染色体数、動原体数を参考にし、染

染色体異常であるか否かの診断を下す。

【0021】図4(a)、図4(b)、図4(c)は、それぞれ複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とをディスプレイに表示した例である。画面を左右に2分割し、左側に複数動原体型の染色体候補の画像を、右側に染色体断片候補の画像を表示している。このような表示は、画像表示装置16が、画像データ記憶装置18に記憶された染色体画像データと画像解析結果データを読み込むことにより行う。

10 【0022】図4(a)の細胞番号1は、1つの複数動原体型の染色体候補(左側画面)と1つの染色体断片候補(右側画面)が同一細胞内に存在するので、左側画面の複数動原体型の染色体候補は、複数動原体型の染色体であることが分かる。

20 【0023】また、図4(b)の細胞番号2は、2つの複数動原体型の染色体候補(左側画面)と、2つと染色体断片候補(右側画面)が同一細胞内に存在するので、左側画面の2つの複数動原体型の染色体候補の双方が、複数動原体型の染色体であることが分かる。

30 【0024】同様に、図4(c)の細胞番号3は、2つの複数動原体型の染色体候補(左側画面)と、1つと染色体断片候補(右側画面)が同一細胞内に存在するので、左側画面の2つの複数動原体型の染色体候補のどちらかが、複数動原体型の染色体であることが分かり、この場合、より複数動原体型の染色体らしい左側画面左の画像が複数動原体型の染色体の画像であることが分かる。

【0025】(実施例2)実施例1と同様の装置及び方法で複数動原体型染色体候補と染色体断片候補を抽出し、図5に示すような表示をする。

40 【0026】図5において、細胞全体の画像51と、52は図4と同様に、左側に複数動原体型の染色体候補が表示され、右側に染色体断片候補が表示された画像52を示した。

【0027】この際、染色体数を動原体数の和とともに表示する。ここでは表示中の細胞内に含まれる染色体数、動原体数の和、複数動原体型染色体(候補)数、染色体断片(候補)数が表示(53)されている。これらの数は画像解析装置15によって数えられた数である。以上を実施者が同時に見られるように画面に表示する。

【0028】(実施例3)実施例1と同様の装置及び方法で複数動原体型染色体候補と染色体断片候補を、図6に示すように細胞全体の画像61中に枠(例えば図6中の62)で囲むことによって表示する。

50 【0029】この際、染色体数を動原体数の和とともに表示する。ここでは表示中の細胞内に含まれる染色体数、動原体数の和、複数動原体型染色体(候補)数、染色体断片(候補)数が表示(63)されている。これらの数は画像解析装置15によって数えられた数である。以上を実施者が同時に見られるように画面に表示する。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、従来の複数動原体型の染色体候補のみを表示していた装置では診断の困難であった染色体を、容易に診断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による染色体画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】染色体画像を解析する方法を示すための説明図である。

【図3】種々の染色体画像の主軸方向位置と濃度積算値の関係を示すグラフである。

【図4】複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを表示した例を示す模式図である。

【図5】本発明の実施例2による複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを表示した例を示す模式図である。

【図6】本発明の実施例3による複数動原体型の染色体候補の画像と染色体断片候補の画像とを表示した例を示す模式図。

【図7】正常な染色体の形態を示す模式図。

【図8】複数動原体型の染色体と染色体断片の例を示す\*

\* 模式図。

【図9】従来の技術による異常染色体検出のための画像表示を示す模式図。

【図10】診断の困難な染色体の画像の例を示す模式図。

【符号の説明】

12：TVカメラ

13：顕微鏡

14：電動ステージ

11：画像取り込み装置

15：画像解析装置

16：画像表示装置

18：画像データ記憶装置

17：ディスプレイ

22：染色体の主軸

23：染色体の主軸に垂直に交わる線

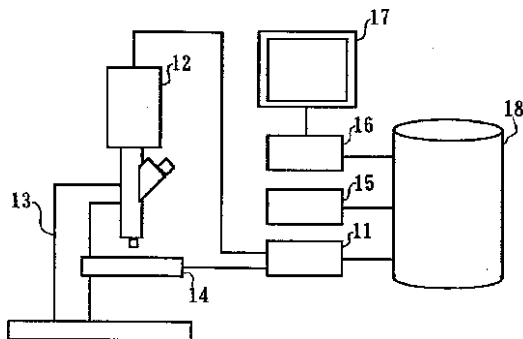
81：染色体の腕

82：動原体

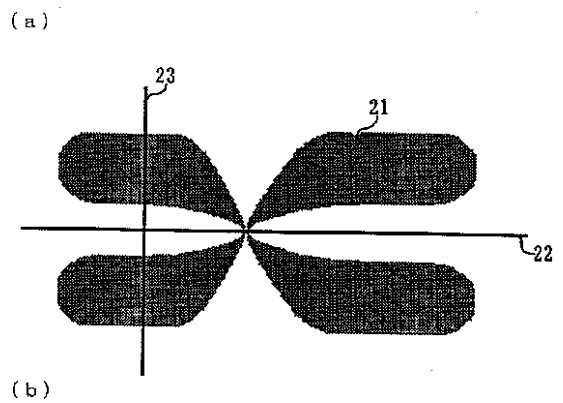
101, 103：動原体

102, 104：動原体との判断が困難な部位

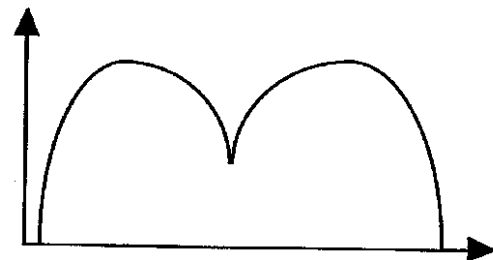
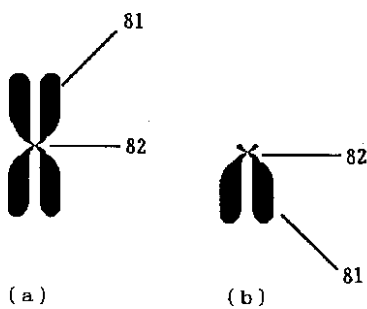
【図1】



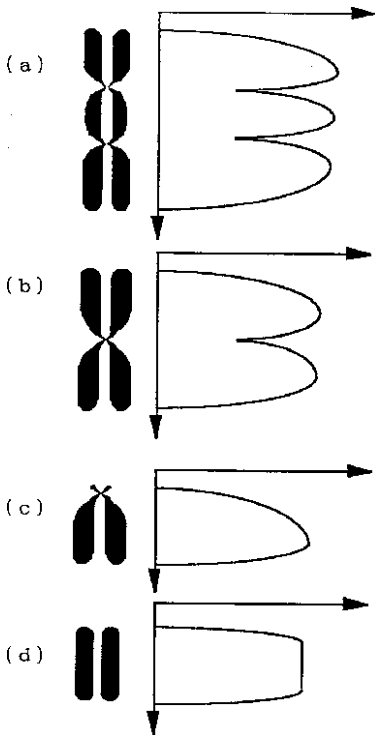
【図2】



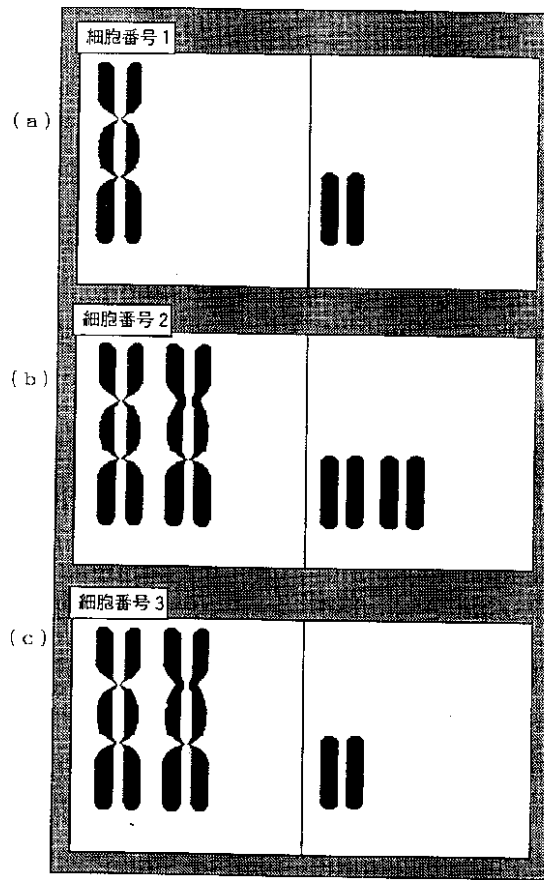
【図7】



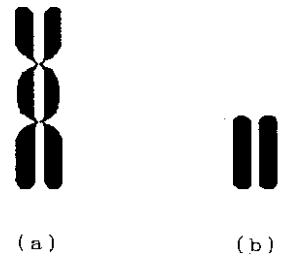
【図3】



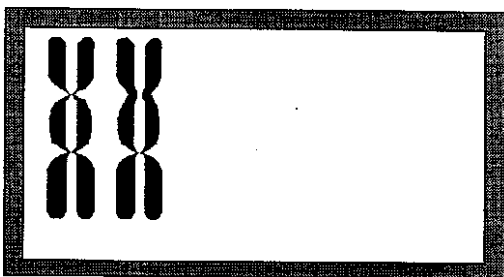
【図4】



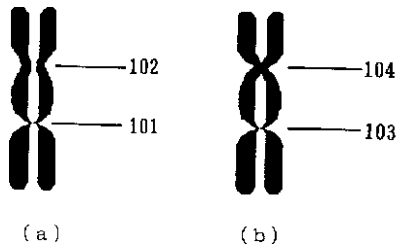
【図8】



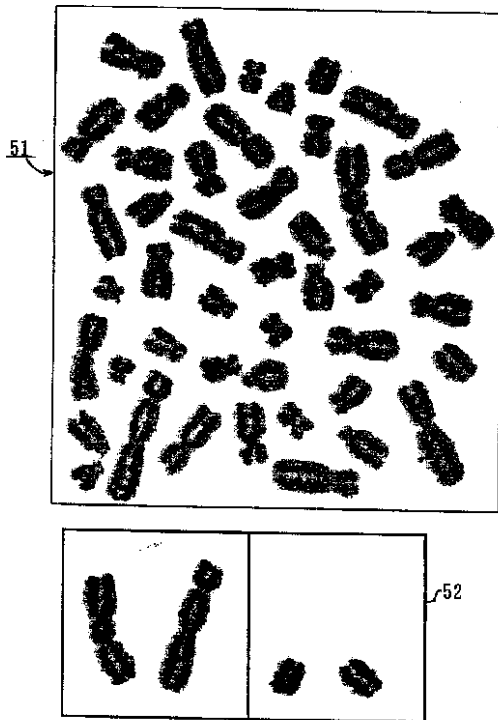
【図9】



【図10】



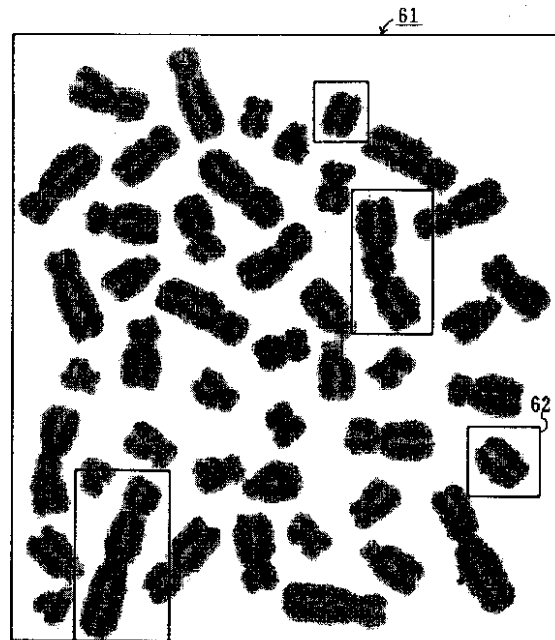
【図5】



53 ↓

染色体数	: 46
動原体数	: 46
複数動原体型染色体数	: 2
染色体断片数	: 2

【図6】



63 →

染色体数	: 46
動原体数	: 46
複数動原体型染色体数	: 2
染色体断片数	: 2

フロントページの続き

(72)発明者 岡部 信夫  
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
 式会社ニコン内