

(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2005-237317

(P2005-237317A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
AO 1 M 1/00	AO 1 M 1/00	2 B 1 2 1
AO 1 M 1/06	AO 1 M 1/06	
AO 1 M 1/14	AO 1 M 1/14	A
GO 6 M 11/00	GO 6 M 11/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-53067 (P2004-53067)	(71) 出願人	000145116 株式会社寺田製作所 静岡県島田市牛尾869-1
(22) 出願日	平成16年2月27日 (2004.2.27)	(71) 出願人	501203344 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 茨城県つくば市観音台3-1-1
		(72) 発明者	武田 光能 静岡県榛原郡金谷町金谷2769 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 野菜茶業研究所金谷茶業研究拠点
		(72) 発明者	佐藤 安志 静岡県榛原郡金谷町金谷2769 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 野菜茶業研究所金谷茶業研究拠点 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微小昆虫捕獲装置と画像処理計数方法

(57) 【要約】

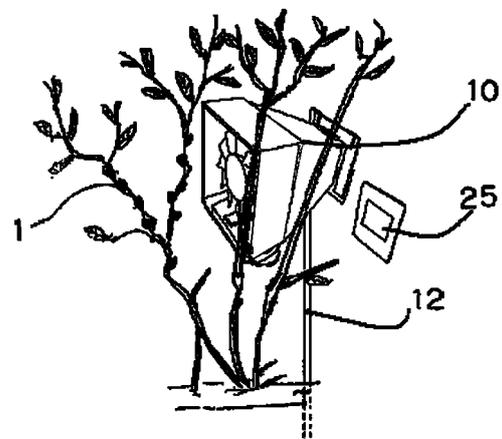
【課題】

農作物に寄生する昆虫として約2000種以上、天敵の昆虫などを含めればその種数は約1万種以上もあるといわれており、その大きさや発生時期はまちまちである。これらの発生時期には自然条件が大きく関わっている。大きな昆虫は目視で判断できるが、小さな昆虫を目視で判断するためには専門知識を必要とする。

【解決手段】

農作物に寄生、飛来する昆虫の発生数を調べるために、発生部位付近に設置するファンと、ファンを駆動するモータと、モータの電源とする電池と、吸い込んだ空気を吹き付けるカートリッジ式粘着シートとより構成し、発生量を計数することを特徴とする微小昆虫捕獲装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

農作物に寄生、飛来する昆虫の発生数を調べるために、発生部位付近に設置するファンと、ファンを駆動するモータと、モータの電源とする電池と、吸い込んだ空気を吹き付けるカートリッジ式粘着シートとより構成し、発生量を計数することを特徴とする微小昆虫捕獲装置。

【請求項 2】

昆虫が付着したカートリッジ式粘着シートを読み取るスキャナと、コンピュータと、画像処理ソフトウェアとを設けることを特徴とする請求項 1 記載の微小昆虫捕獲装置。

【請求項 3】

農作物に寄生、飛来する昆虫の発生数を調べるために、発生部位付近にて電池を駆動源として空気を吸い込み、カートリッジ式粘着シートに吹き付け、昆虫が付着したカートリッジ式粘着シートを回収し、スキャナにて、デジタル画像としてコンピュータに取り込み、画像処理ソフトウェアにて判読し、発生量を計数することを特徴とする画像処理計数方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

茶樹、果樹、野菜等の農作物に寄生、飛来する害虫や益虫と呼ばれる各種昆虫の発生量を調べ、農作物の栽培指針を得るための装置と方法に関する。

【背景技術】

【0002】

農業技術分野における、害虫の発生を画像にて識別する従来技術には、下記のものがある。正常な作物を最初に撮影記憶しておき、次に病気や害虫に侵された作物の上を跨ぎ、正常、不正常の差で病気、害虫を発見し、併せて農薬の散布まで行う病害検出・防除機（例えば、特許文献 1）や、フェロモン剤又はライトで誘引し、CCDカメラ又はビデオカメラで撮影をして画像を管理者が見て目視判断をする装置（例えば、特許文献 2）や、単体の 1 枚ずつの粘着シートを農作物（みかん）の枝にぶらさげて自然付着させた粘着シートを定期的に人力で回収し、XYプロッターに取り付けられたデジタルカメラにて撮影し、害虫チャノキイロアザミウマを計数するもの（例えば、非特許文献 1、2、3）や、フェロモン剤で誘引した害虫を粘着板にて捕獲し、画像処理により識別計数するシステム（例えば、非特許文献 4）や地表部に吸い込み式機械を設置して、自動で作動するロール状粘着シートに昆虫を吹き付けてその場で撮影しコンピュータにて画像処理計数をする装置（例えば、特許文献 3）などがある。これらの従来技術は、各種の理由により、いずれも普及には至っていない。

【特許文献 1】特開平 6 - 4 2 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 4 5 9 4 5 号公報

【特許文献 3】特願 2 0 0 3 - 1 8 9 5 8 7 号公報

【非特許文献 1】静岡県沼津工業技術センター研究報告第 2 号「難防除微小害虫の高速無人計数装置の開発に関する研究（第 1 報）」

【非特許文献 2】静岡県沼津工業技術センター研究報告第 3 号「難防除微小害虫の高速無人計数装置の開発に関する研究（第 2 報）」

【非特許文献 3】静岡県沼津工業技術センター研究報告第 4 号「難防除微小害虫の高速無人計数装置の開発に関する研究（第 3 報）」

【非特許文献 4】2 0 0 3 年北海道立工業試験場技術支援成果事例集

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

農作物に寄生する昆虫として約 2 0 0 0 種以上、天敵の昆虫などを含めればその種数は約 1 万種以上もあるといわれており、その大きさや発生時期はまちまちである。これらの

10

20

30

40

50

発生時期には自然条件が大きく関わっている。大きな昆虫は目視で判断できるが、小さな昆虫を目視で判断するためには専門知識を必要とする。例えば、茶樹の難防除害虫であるクワシロカイガラムシのふ化幼虫は体長0.2mmと小さく、顕微鏡を用いて目視で数えている。また、柑橘・茶樹の害虫であるチャノキイロアザミウマも体長0.8mmと小さく、顕微鏡を用いている。こうした微小昆虫にはよく似た種類が数多くあり、付着した昆虫の判断は専門家でないと困難である。そうしたことから、従来の技術の如く、ある特定の種類に絞っての自動計測が各種試みられてきた。

【0004】

農作物は地域の広範囲にわたり栽培されていて、地形、気温などの違いにより、数多くの観測地点を設ける必要がある。そのために、装置は小さく、軽く、安価で、取り扱いの簡便な装置が必要とされる。従来の技術の中で最も進んだものは特許文献3の装置であり、地表部に吸い込み式機械を設置して、ロール状粘着シートに昆虫を吹き付けて、その場で自動撮影し、取り込んだ画像をコンピューターにて画像処理計数をする装置であり、全てを無人で運転している。

10

【0005】

しかし、特許文献3の装置はロール状粘着シートの巻き取り、撮影機器やコンピューターなどの一連の高価な装置を1ヶ所1台必要とされ、広範囲に数多く設置することは困難であり、簡便で安価な装置を発明することが課題であった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1の手段は、農作物に寄生、飛来する昆虫の発生数を調べるために、発生部位付近に設置するファンと、ファンを駆動するモータと、モータの電源とする電池と、吸い込んだ空気を吹き付けるカートリッジ式粘着シートとより構成し、発生量を計数することを特徴とする微小昆虫捕獲装置。第2の手段は、第1の手段に昆虫が付着したカートリッジ式粘着シートを読み取るスキャナと、コンピューターと、画像処理ソフトウェアとを設けることを特徴とする微小昆虫捕獲装置。

20

【0007】

本発明の第3の手段は、農作物に寄生、飛来する昆虫の発生数を調べるために、発生部位付近にて電池を駆動源として空気を吸い込み、カートリッジ式粘着シートに吹き付け、昆虫が付着したカートリッジ式粘着シートを回収し、スキャナにて、デジタル画像としてコンピューターに取り込み、画像処理ソフトウェアにて判読し、発生量を計数することを特徴とする画像処理計数方法。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明の装置は、小型、軽量、安価、簡単、便利な装置であり、数多く設置することができ、専門家でなくても早く正確に各種の昆虫の発生を掴むことができ、高効率な防除並びに農薬散布量の軽減に役立ち、また、各種微小昆虫への汎用が可能で、農業技術の向上に役立つものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は、茶樹、果樹、野菜等の農作物全般に寄生、飛来する昆虫類を対象としているが、ここでは、茶樹を具体的な農作物として述べる。図1は本発明の捕虫計数装置の設置例である。茶樹のクワシロカイガラムシを対象とした場合には、図1のように、茶樹1内の雌成虫11が多く見られる枝付近に設けるのが良い。

40

【0010】

図2は本発明の装置の斜視図であり、1.5ボルトの単3乾電池21を4本用いて電源とした小型モータ20によるファン22を設け、吸い込んだ空気を整流板23、風洞24をへてカートリッジ式粘着シート25に吹き付ける。カートリッジ式粘着シート25の前面左右には空気の吹き抜けを良くするために吹き抜け窓26を設ける。カートリッジ式粘着シート25は抜き差し容易なスライド式とした。電源の乾電池21は他の電池、例えば

50

、小型太陽電池にての充電式も考慮できる。

【0011】

図3は本発明の装置の斜視図であり、微小昆虫が付着したカートリッジ式粘着シート25を回収し、イメージスキャナ30やフィルムスキャナ31などのスキャナにてデジタル画像化をされて数値としてコンピューター32に記憶する。

【0012】

数値としてコンピューター32に記憶したデジタル画像は、コンピューター32での画像解析用ソフトウェアにて、画像内の対象害虫の数を数える計数処理を行う。この画像解析には、あらかじめ設定された図4の各閾値、輝度、彩度、色相、面積、円形度の5つの閾値をもとに照合される。

【実施例1】

【0013】

茶樹の難防除害虫であるクワシロカイガラムシの幼虫発生を観測した実施例をあげて説明する。図1の如く、クワシロカイガラムシの寄生した茶樹1付近に、本実施例の微小昆虫捕獲装置10を設置する。クワシロカイガラムシは年間3回のふ化を繰り返す。ふ化直後の幼虫は樹皮上を徘徊し、樹皮内にもぐりこんでしまう。樹皮上を徘徊しているときに農薬散布の適期である。高効率の防除にはこのふ化ピークを知ることが大切である。微小昆虫捕獲装置10は図2の如くであり、縦90mm、横70mm、深さ150mmで重量は乾電池21も含めて160gと小型、軽量であり、支持台12等により、任意の場所に設置することが出来る。付近の空気を吸い込むためのファン22（本実施例では、軸流ファンを用いる）は直径55mm、回転数2,600rpm、風量0.05?/分のものを用いる。電源は1.5ボルトの単3乾電池21を4本用いて直流6ボルトとし、吸い込み口から整流板23をへてカートリッジ式粘着シート25へ至る。風洞24は風速を早めるため、絞り形状とする。吹き付けるカートリッジ式粘着シート25は、縦50mm、横50mmの外枠内に縦20mm、横35mmの中抜き箇所を挟み込み、一般写真で用いられているスライド写真用マウントと同様とした。吹き付け面の両側の風洞24には気流の流れ出しのために吹き抜け窓26を設けた。電源容量としては、単3乾電池21を4本用いた場合、運転可能時間は10日弱であった。これを補うために、太陽電池での充電機能も可能である。尚、ファン22は、軸流ファンと形式の異なる遠心ブローア型ファンを同様に用いることも可能である。また、図9のように、図2とは形状の異なる円筒形の装置でも同様の性能が期待できる。

【0014】

回収したカートリッジ式粘着シート25は、図3の如く、イメージスキャナ30やフィルムスキャナ31にてデジタル画像化されて、数値としてコンピューター32に記憶される。本実施例としては、イメージスキャナ30を用いた。数値としてコンピューター32に記憶されたデジタル画像は、画像解析用ソフトウェアにて、画像内の対象害虫の数を数える計数処理を行う。この画像解析には、あらかじめ設定された閾値、図4を用いる。

【0015】

次に、図4の閾値、輝度、彩度、色相、面積、円形度の5つについて述べる。実施したイメージスキャナ30での1画面の画素数は2,700,350画素である。1画素はRGB（赤、緑、青）の256階調から成り立ち、RGB値から下記の輝度=Y、色差信号1=C1、色差信号2=C2、彩度=S、色相=H、面積=A、円形度=Eを演算した。演算方式は下記の式によって求められたもので、現在では一般的な方法である。

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B、$$

$$C1 = R - Y = 0.7R - 0.59G - 0.11B、$$

$$C2 = B - Y = -0.3R - 0.59G + 0.89B、$$

$$S = \sqrt{C1^2 + C2^2}、$$

$$H = \tan^{-1}(C1 / C2)、$$

A = 各画素が上記Y, S, Hの閾値以内で連続して幾つ存在するかの値、

E = 真円を1.0としY, S, Hの閾値以内で境界部を追跡し求めた円周とAから計算し

10

20

30

40

50

た円形度。

閾値としては、1000倍してある。こうして演算算出された値は、図4に設定された閾値と比較をし、クワシロカイガラムシが否かの選別を行った。

【0016】

上記実施例で得られた計測値は図5の如くである。Noはカートリッジ式粘着シート25のサンプル番号である。PCカウントはパソコンが算出した値である。目視カウントはカートリッジ式粘着シート25を実体顕微鏡下で拡大して人間がカウントしたものである。図6は図5をグラフ化したものである。高精度に計数していることが解る。

【0017】

次に、実施した画像処理方法について述べる。図7のA1の画像は図3のイメージスキャナ30を用いて、コンピューター32へ取り込んだ画像である。これは、1枚分のカートリッジ式粘着シート25の縦20mm横35mmの大きさを1枚の画像に撮影したもので、2,700,350画素である。A1のこの画像内に何匹のクワシロカイガラムシが付着しているかの計数処理をしている。A2はA1の部分を目視のために拡大したものであり、70は目的のクワシロカイガラムシの幼虫である。71はゴミである。

10

【0018】

図8のB1は、A1内のクワシロカイガラムシ以外を図4の閾値によってすべて削除した画像である。B2は目視のために拡大したものであり、71のゴミが取り除かれていることがわかる。このようにして、最終的に1枚の画像内に何匹の対象昆虫があるかの計数をする。クワシロカイガラムシでの実施例を記載したが、今後、図4の閾値を変更すること

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施例の装置を茶園に設置した概要図。

【図2】実施例の装置の斜視図。

【図3】実施例の装置の概要図。

【図4】画像処理に用いた閾値を示した図。

【図5】実施計測値を示した図。

【図6】実施計測値をグラフ化した図。

【図7】イメージスキャナにてパソコンに取り込まれた画像。

30

【図8】画像処理途中の1画面を示した図。

【図9】実施例の装置の斜視図。

【符号の説明】

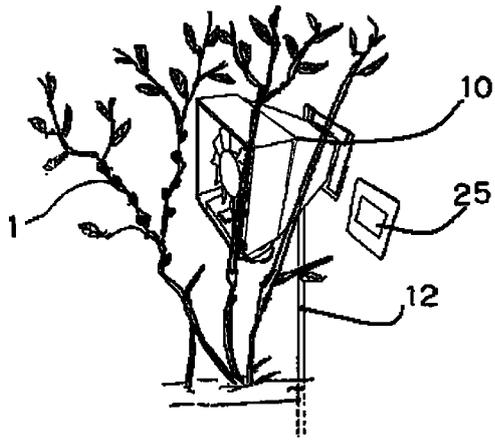
【0020】

- 1 茶樹
- 10 微小昆虫捕獲装置
- 11 クワシロカイガラムシの雌成虫
- 12 支持台
- 20 小型モータ
- 21 乾電池
- 22 ファン
- 23 整流板
- 24 風洞
- 25 カートリッジ式粘着シート面
- 26 吹き抜け窓
- 30 イメージスキャナ
- 31 フィルムスキャナ
- 32 コンピューター
- 70 クワシロカイガラムシの幼虫
- 71 ゴミ

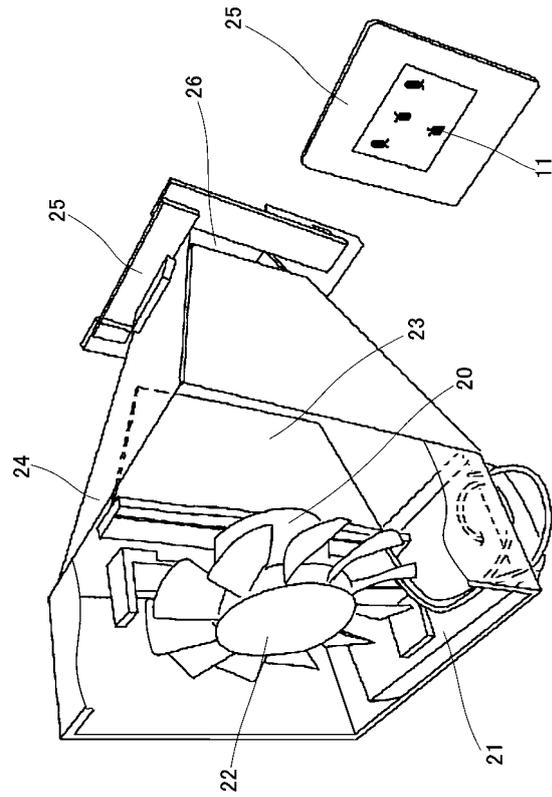
40

50

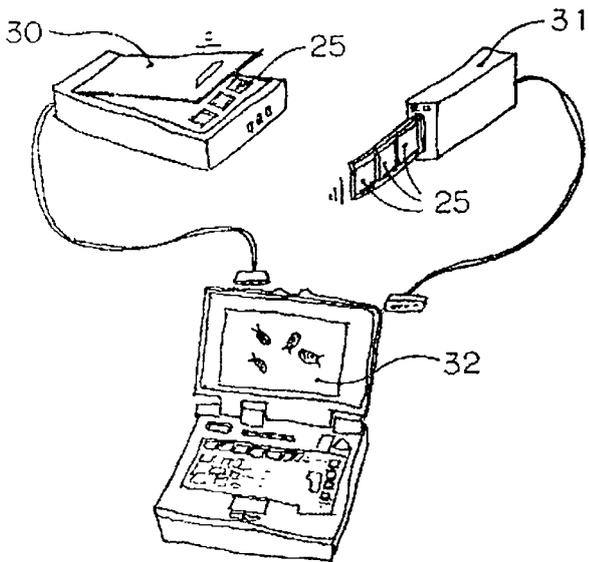
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



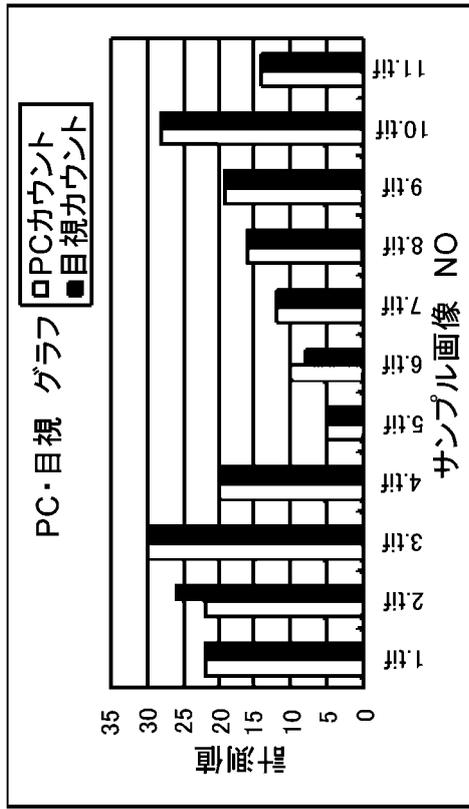
【 図 4 】

No	項目	値
1	輝度	140~220
2	彩度	5~90
3	色相	127~163
4	面積	90~300
5	円形度	325~750

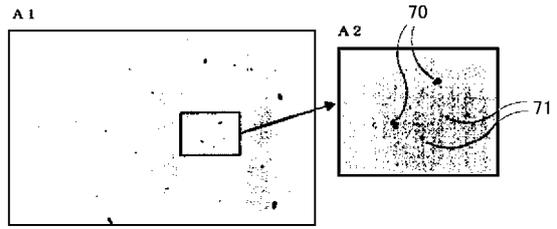
【 図 5 】

No	PCカウント	目視カウント
1.tif	22	22
2.tif	22	26
3.tif	30	30
4.tif	20	20
5.tif	5	5
6.tif	10	8
7.tif	12	12
8.tif	16	16
9.tif	19	19
10.tif	28	28
11.tif	14	14

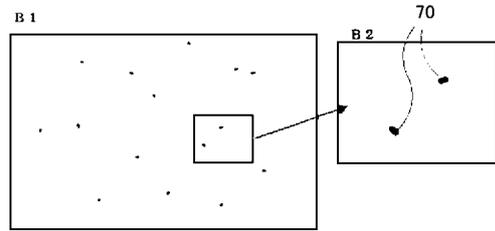
【図6】



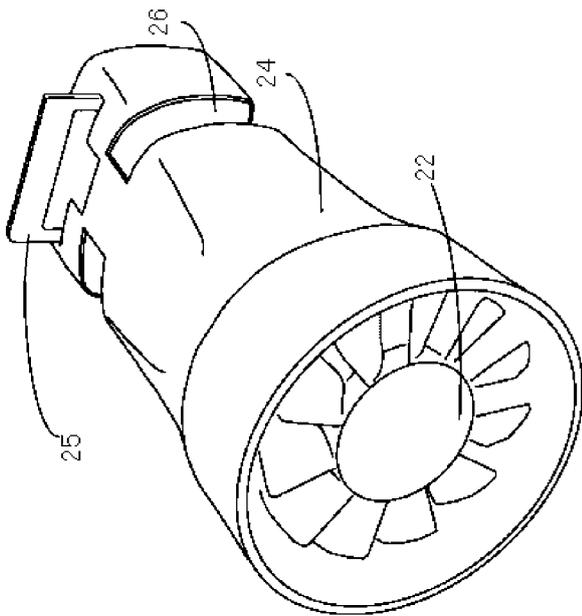
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮崎 昌宏
静岡県榛原郡金谷町金谷 2 7 6 9 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究
所金谷茶業研究拠点
- (72)発明者 深山 大介
静岡県榛原郡金谷町金谷 2 7 6 9 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究
所金谷茶業研究拠点
- (72)発明者 荒木 琢也
静岡県榛原郡金谷町金谷 2 7 6 9 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構野菜茶業研究
所金谷茶業研究拠点
- (72)発明者 井村 裕朗
静岡県榛原郡金谷町牛尾 8 6 9 - 1 株式会社寺田製作所内
- (72)発明者 影山 淳
静岡県榛原郡金谷町牛尾 8 6 9 - 1 株式会社寺田製作所内
- Fターム(参考) 2B121 AA12 AA16 BA03 BA09 BA38 DA15 EA24 EA26 FA14