

# 血液検査

渡邊 宜典  
岐北厚生病院

# 血液検査

渡邊 宜典

[岐北厚生病院]

## はじめに

今年度の精度管理は、血球計数と photo survey, 凝固検査を実施した。

### 血球計数

#### 調査項目

白血球・赤血球・ヘモグロビン・MCV・血小板

#### 調査試料

ヒト新鮮血

\* 人生血試料は日臨技データ共有化マニュアルに準じて作製した。

— 作製方法 —

- ① 採血用輸血バックに EDTA-2K 溶液(75mg/ml) を 4ml 注入する。
- ② インフォームドコンセントの得られたボランティアから 200ml の血液を採血用バックに採血する。
- ③ 採血した血液を混和しながら 2ml のプレーン管に分注する。

#### 参加施設数

53 施設 (このうちメーカー3 施設)

#### 統計処理

方法±3SD 切断法を 2 回実施し、平均値、標準偏差 (SD)、変動計数 (CV) を算出した。

#### 評価方法

各々基準値を設け下記のように評価した

|     |         |         |         |
|-----|---------|---------|---------|
| WBC | A±10%以内 | B±20%以内 | C±30%以内 |
| RBC | A±4%以内  | B±6%以内  | C±8%以内  |
| Hgb | A±4%以内  | B±6%以内  | C±8%以内  |
| MCV | A±4%以内  | B±6%以内  | C±8%以内  |
| PLT | A±10%以内 | B±20%以内 | C±30%以内 |

#### [評価対象]

白血球, 血小板, MCV の評価は測定原理別 (電気抵抗法・光学検出法) に評価を行った。

## 結果

血球計数測定機器の種類を図 1 に示す。

精度管理調査では、試料作製翌日以降に測定する

ことになるため、特に白血球が崩壊する。白血球の評価は、この壊れた白血球をカウントしないセルゲイン・ルビー (Abbott 社) 使用施設とそれ以外に分けて集計した。(表 1)

赤血球数, ヘモグロビンは、特に機種間差もなく SD, CV とも良好な結果であった。(表 2, 表 3)

MCV・血小板については、電気抵抗法及び光学検出法の原理別に評価を行った。その結果, MCV では電気抵抗法の方が光学検出法より低い傾向にあった。血小板では大きな差異は認められなかった。(表 4, 5) 各計数の分布図を図 2 から図 6 に示す。

図 1. 使用している血球計数器

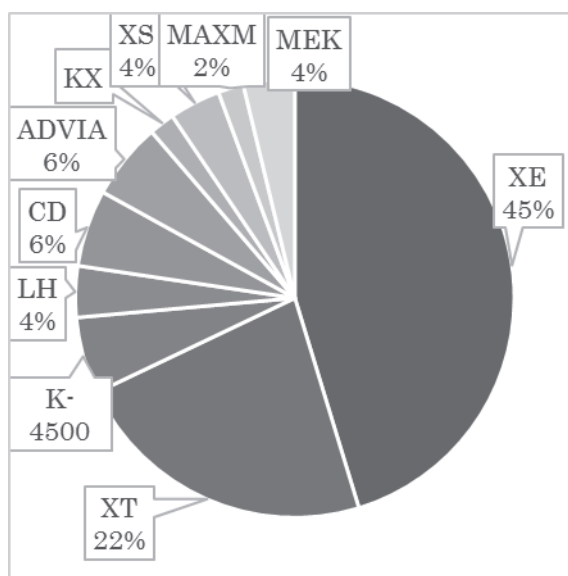


表 1. WBC 結果

|     |      | 施設数 | 平均値  | SD   | CV   |
|-----|------|-----|------|------|------|
| ルビー | 試料21 | 3   | 2.53 | 0.23 | 9.12 |
|     | 試料22 | 3   | 3.03 | 0.21 | 6.86 |
| その他 | 試料21 | 50  | 3.17 | 0.13 | 4.13 |
|     | 試料22 | 50  | 4.9  | 0.35 | 7.1  |

表 2. RBC 結果

|      | 施設数 | 平均値   | SD   | CV   |
|------|-----|-------|------|------|
| 試料21 | 53  | 4.036 | 0.04 | 1.09 |
| 試料22 | 53  | 4.375 | 0.05 | 1.04 |

表 3. ヘモグロビン結果

|      | 施設数 | 平均値   | SD   | CV   |
|------|-----|-------|------|------|
| 試料21 | 53  | 12.47 | 0.14 | 1.11 |
| 試料22 | 53  | 13.41 | 0.15 | 1.15 |

表 4. MCV 結果

|      | 施設数  | 平均値 | SD    | CV   |      |
|------|------|-----|-------|------|------|
| 光学   | 試料21 | 6   | 98.97 | 2.5  | 2.5  |
|      | 試料22 | 6   | 90.65 | 1.01 | 1.01 |
| 電気抵抗 | 試料21 | 47  | 93.78 | 1.24 | 1.24 |
|      | 試料22 | 47  | 87.08 | 1.96 | 1.96 |

表 5. 血小板結果

|      | 施設数  | 平均値 | SD    | CV   |      |
|------|------|-----|-------|------|------|
| 光学   | 試料21 | 5   | 150.2 | 4.64 | 3.08 |
|      | 試料22 | 5   | 199.8 | 6.96 | 3.48 |
| 電気抵抗 | 試料21 | 47  | 155.9 | 9.51 | 6.1  |
|      | 試料22 | 47  | 195.3 | 5.56 | 2.85 |

※注：メーカー1 施設に検体不備があったため、該当施設データは除外

図 2. WBC 分布図

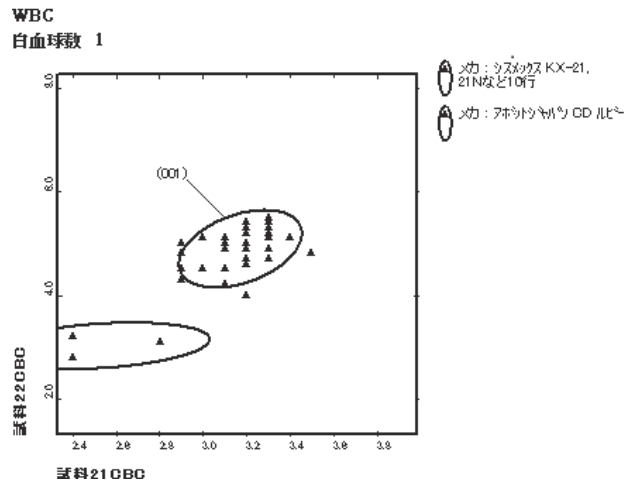


図 3. RBC 分布図

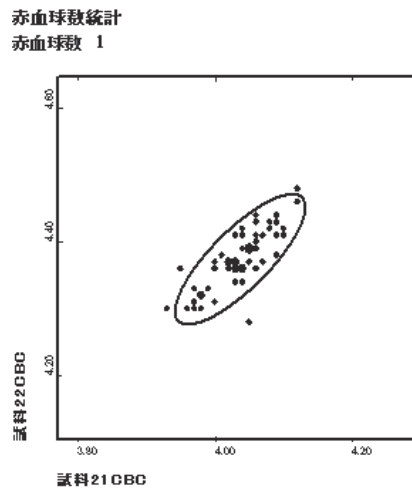


図 4. ヘモグロビン分布図

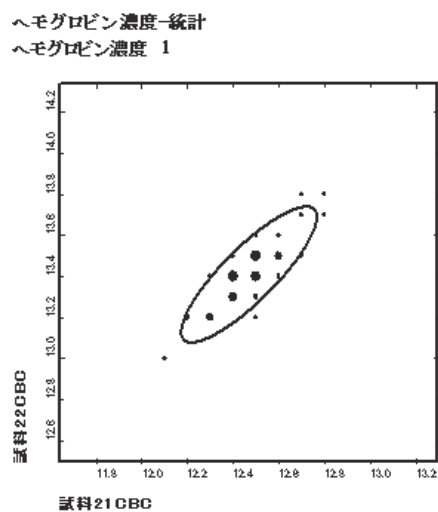


図 5. MCV 分布図

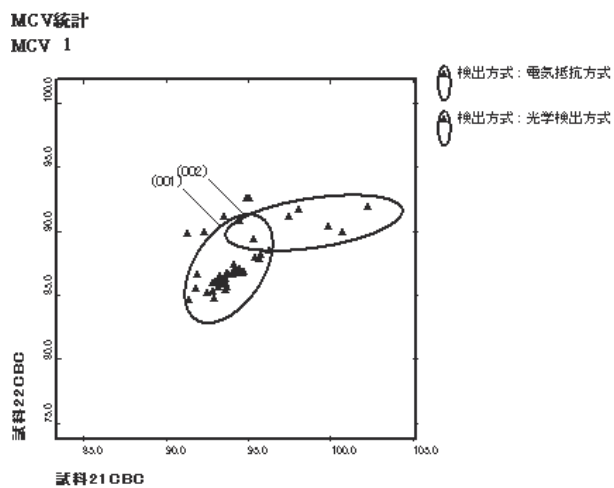
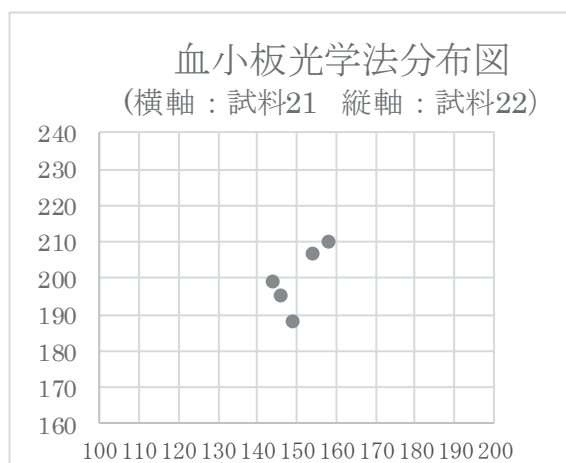
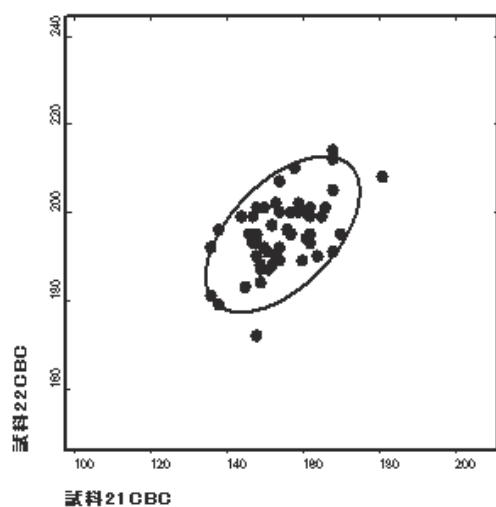


図 6. 血小板分布図  
(光学検出法)



(電気抵抗)

**血小板数一機器別統計**  
**血小板数 1**



### 凝固検査

#### 調査項目

プロトロンビン (PT-INR), フィブリノゲン

#### 調査試料

デイドベーリング社コアグトロール

#### 参加施設数

プロトロンビン 33 施設, フィブリノゲン 28 施設

#### 統計処理

方法±3SD 切断法を 2 回実施し, 平均値, 標準偏差 (SD), 変動計数 (CV) を算出した.

#### 評価方法

各々基準値を設け下記のように評価した  
A±10%以内 B±20%以内 C>±20%

#### 結果

測定機器の種類を図 7 に示す. 測定原理は凝固法を用いた測定機器が多かった.

プロトロンビン測定試薬の種類を図 8 に示す.

PT-INR の結果を表 6 に, ISI 値の平均・SD・CV・最大値・最小値を表 7 に示す.

INR は SD・CV 共に良好であった. 分布図を図 9 に示す.

ISI 値は 1.0 に近い試薬が推奨されているが, 1.7 を超える試薬を使用していた施設が 1 施設あった. ドライ法の試薬と思われる. PT-INR を求める計算式は以下のものであるため, ISI が大きいと誤差が大きくなるとされている. つまり, ISI 値が大きいほど INR が大きくなる傾向がある.

$$PT-INR = (PT \text{ 患者秒数} / PT \text{ 正常秒数})^{ISI}$$

図 7. 凝固測定機器

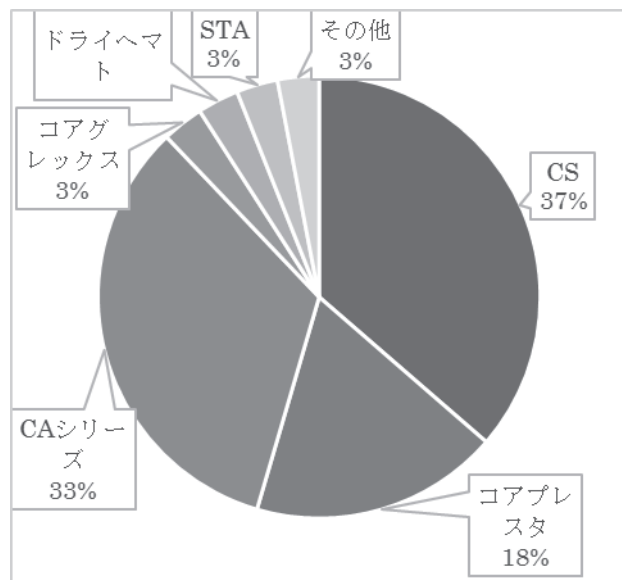


図 8. PT 測定試薬

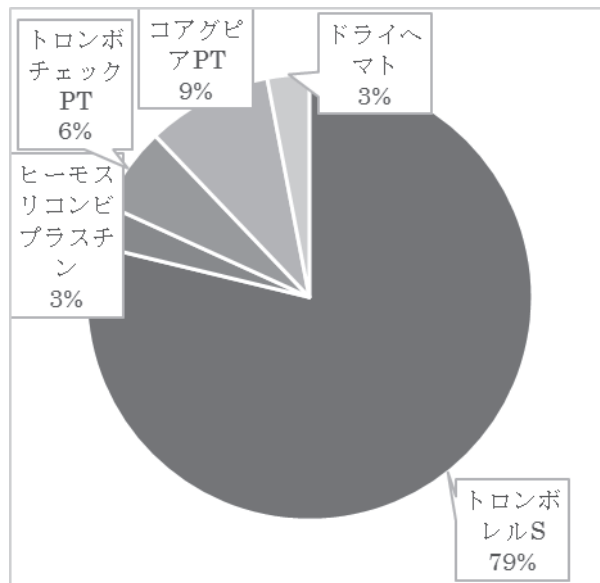


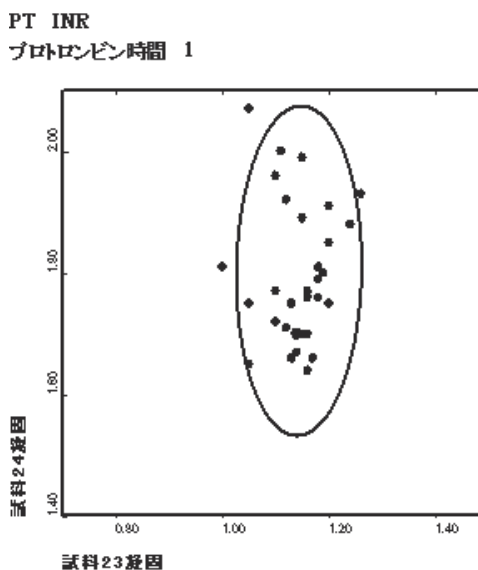
表 6. PT-INR 結果

|      | 施設数 | 平均値   | SD   | CV   |
|------|-----|-------|------|------|
| 試料23 | 33  | 1.143 | 0.05 | 4.78 |
| 試料24 | 33  | 1.805 | 0.13 | 6.98 |

表 7. PT 試薬 ISI 値

| 施設数 | 平均値   | SD    | CV    | 最大値  | 最小値  |
|-----|-------|-------|-------|------|------|
| 33  | 1.083 | 0.113 | 10.47 | 1.73 | 0.89 |

図 9. PT-INR 分布図



フィブリノゲン測定試薬の種類を図4に示す。フィブリノゲン測定結果を表8に、分布図を図10に示す。結果はSD・CV共にやや大きいのが、ほぼ収束を示した。

図4. フィブリノゲン試薬

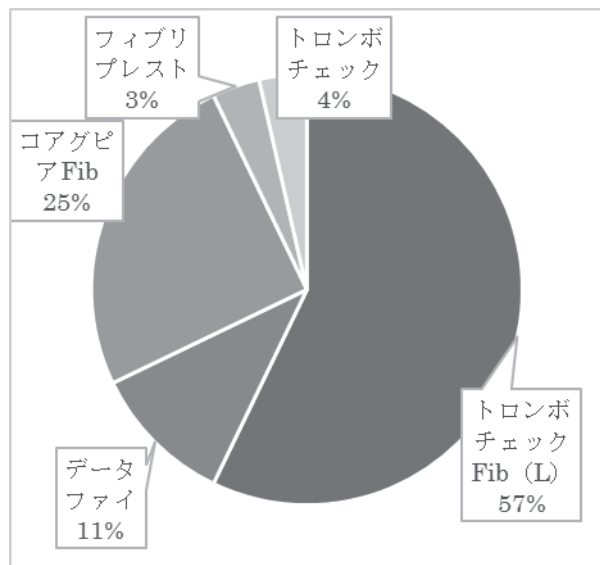
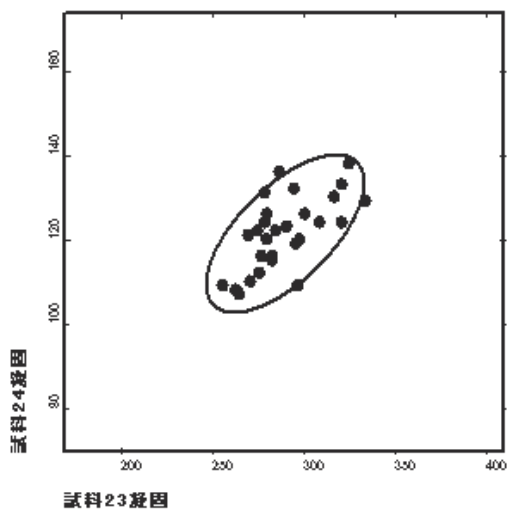


表8. フィブリノゲン

|      | 施設数 | 平均値   | SD    | CV   |
|------|-----|-------|-------|------|
| 試料23 | 28  | 289.8 | 20.09 | 6.93 |
| 試料24 | 28  | 121.5 | 8.71  | 7.17 |

図10. フィブリノゲン分布図

フィブリノゲン量-統計  
フィブリノゲン量 1



**フォトサーベイ**

10 問出題した。正解率は、97.3%~100%と良好な結果であった。(表 9)

設問 1

成熟好中球である。核は分葉し、二次顆粒が認められる。桿状核と分葉核の分類は核の短径:長径比率が 1:3 以上のものを分葉核と呼ぶ。

設問 2

成熟好酸球である。細胞質は広く、橙紅色の顆粒が充満している。

設問 3

成熟リンパ球である。赤血球と同等か、それより少し大きい。N/C 比が高く、クロマチンが濃い。時にアズール顆粒を持つ。

設問 4

単球である。末梢血液中で最も大型で、類円系~馬蹄形の核を有し、細胞質はレース状で微細な顆粒を有する。

設問 5

骨髓芽球である。赤血球の 2~3 倍の大きさで、N/C 比が高く、核網が繊細で核小体を有する。細胞質はやや塩基性を示す。

設問 6

前骨髓球である。分化中最も大型となる。骨髓芽球に比し、細胞質は広く一次顆粒が出現する。クロマチンは繊細で、通常核小体を有するが、時に目立たない場合がある。

今回、写真の閲覧状況によっては核網構造がやや成熟し、顆粒が細かく見えたことから骨髓球までを正解とした。

設問 7

好塩基性赤芽球である。赤血球の 1.5~2 倍の大きさで、クロマチンが粗鋼であり、細胞質が強い塩基性を示している。通常、核小体は認めない。

設問 8

多染性赤芽球である。設問 7 の好塩基性赤芽球に比し、細胞質の塩基性はやや弱い。大きさも赤血球とほぼ同じ大きさとなる。分裂像はこの時期まで認められる。

設問 9

正染性赤芽球である。写真は間もなく脱核を控えた赤芽球と思われる。細胞質は赤血球とほぼ同じ色調となっている。

設問 10

破碎赤血球である。本症例は血栓性血小板減少性紫斑病 (TTP) で認められた破碎赤血球である。TTP に認められる所見として、血小板が 5 万以下、網状赤血球の増加、間接ビリルビンの増加、ADAMTS13 活性低下や ADAMTS13 インヒビター陽性、破碎赤血球の出現である。他にも播種性血管内凝固症候群 (DIC) や溶血性尿毒症症候群 (HUS) でも出現する。血液像鏡検の際、わずかな存在でも病的意義は大きく、病勢が急速に進むことが多いため、注意を有する。

表 9

| 設問 | 正解答     | 正解 |        |
|----|---------|----|--------|
|    |         | 件数 | 比率 (%) |
| 1  | 分葉核好中球  | 38 | 100    |
| 2  | 好酸球     | 38 | 100    |
| 3  | リンパ球    | 38 | 100    |
| 4  | 単球      | 38 | 100    |
| 5  | 骨髓芽球    | 37 | 97.3   |
| 6  | 前骨髓球    | 38 | 100    |
| 7  | 好塩基性赤芽球 | 38 | 100    |
| 8  | 多染性赤芽球  | 38 | 100    |
| 9  | 正染性赤芽球  | 38 | 100    |
| 10 | 破碎赤血球   | 38 | 100    |

## まとめ

血球計数試料は、昨年の反省点を活かし、試料採取の量を変化させてみたが、あまり大きな濃度差はでなかった。来年度はもう少し工夫が必要と思われた。血球計数の値は主に母集団が大きい機種や測定原理に集約されてしまうが、今回は白血球・MCV・血小板においてメーカーの協力を得て、母集団の大きいものとは別個に評価でき、良好な結果が得られた。次年度も行っていきたい。

凝固検査 PT においては、ISI が大きな試薬を使用している施設が認められた。より ISI 値 1.0 に近づけるようメーカー努力に期待したい。

フォトサーベイでは、基本的な細胞分類を問う問題を中心に出題し、非常に良好な結果が得られた。一方で写真を閲覧する OS のスペックや印刷紙の種類によっては細胞の細部まで確認しづらいとのコメントが見受けられたため、統一した閲覧条件を整える必要性が示唆された。次年度への課題としたい。

## 文献

- 1) 平野正美他. ビジュアル臨床血液形態学 改訂第3版
- 2) 日本検査血液学会編. スタンダード検査血液学 第3版
- 3) 巽典之. 自動血液検査品質保証論第2版
- 4) 福武勝幸. 凝固検査の標準化の現状プロトロンビン時間 (PT). 2009 ; 357-364
- 5) 宮内潤 他. 骨髄疾患診断アトラス 中外医学社
- 6) 日臨技. 血液形態検査に関する勧告法