

令和 2 年 6 月 12 日現在

機関番号：32206

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K08927

研究課題名(和文) 日常臨床検査における異常反応の検出と対策

研究課題名(英文) Detection and countermeasure for abnormal reaction in routine laboratory examination

研究代表者

清宮 正徳 (Seimiya, Masanori)

国際医療福祉大学・成田保健医療学部・教授

研究者番号：20554265

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：生化学自動分析における新規反応波形チェック法を開発して臨床検査に応用した結果、22303検体から69件の異常反応事例が検出された。これらの事例にはM蛋白や、誤検査事例が認められた。したがって本法は異常蛋白の発見および誤報告の防止に効果的であった。次に1180症例について、HbA1c値とグルコースおよびグリコアルブミン値との相関性を調査し、回帰直線 $\pm 2 \times Sy \cdot x$ 以内を許容としたときにそれぞれ63症例・71例が許容下限を下回った。異常ヘモグロビン症26症例の各測定値を同グラフにプロットした結果、10症例以上が許容域から外れたことから、本チェック法は異常ヘモグロビン症例の検出に効果的であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年の臨床検査は、分析装置や測定試薬の進展に伴い正確な結果を迅速に報告することが可能となっており、それは迅速な診断・治療に繋がっている。一方、装置のトラブルや検体に起因する異常反応による誤報告は誤診に直結する。本研究では、臨床化学分析における異常反応を効率的に検出する方法を開発した。本法の導入により、臨床検査の信頼性が向上し、ひいては正確な診断に貢献できるものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：An abnormal reaction was detected using the new reaction waveform check method with an automatic biochemical analyzer. As a result, 69 cases of abnormal reaction were detected from 22303 samples. Among these, the presence of M protein and the specimens of erroneous tests were found. Next, in 1180 cases, the correlation between HbA1c level and glucose and glycosylated-albumin levels was investigated. When the regression line was within  $\pm 2 \times Sy \cdot x$ , the out of the permissible range was 63 cases and 71 cases, respectively. As a result of plotting the measured values of 26 cases of abnormal hemoglobinopathy on the same graph, more than 10 cases were out of the permissible range. These results suggest that these methods were effective in detecting abnormal reactions and preventing false reports.

研究分野：臨床化学検査学

キーワード：異常反応 精度保証 HbA1c

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

生化学自動分析装置における異常反応の検出：近年の生化学検査は高品質な臨床検査値を迅速かつ安全に報告することが可能となっている。しかし、突発的に発生する故障や異常反応が発生した際の、誤報告防止のための対策についてはこれまでほとんど報告されていない。我々はこれまで生化学検査の自動分析における吸光度のばらつきを監視する機能を利用し、日常検査における異常反応の検出に有用であることを報告した<sup>1)</sup>が、微細な濁りによる異常等については検出が困難であった。

異常ヘモグロビンの検出と対応：従来異常ヘモグロビンは、HPLC法の波形の異常や臨床症状と報告値との乖離により発見されてきた。またヘモグロビンの遺伝子変異症例では、高速液体クロマトグラフィー装置によるHbA1c測定において患者本来の値よりも偽低値または偽高値となるが、このような異常ヘモグロビン症例において、どの糖代謝マーカーが有用かについて報告された例はほとんどない。

## 2. 研究の目的

生化学自動分析装置の新たな異常反応検出プログラムを用いて、これまでの異常反応検出機能では検出できなかった反応波形の異常を検出し、誤報告の防止につなげることを目的とする。

HbA1c測定における異常ヘモグロビン症例を効率的に検出すると共に、異常ヘモグロビン症例の糖代謝マーカーとしてどのような方法が良いかを検討し、診療に貢献することを目的とする。

以上の目的の達成により、臨床検査の信頼性の向上に寄与することを最終的な目的とする。

## 3. 研究の方法

生化学自動分析における反応曲線を解析して異常反応を検出するパラメータを開発した。異常反応検体が検出された際には、希釈試験等を通して異常反応が分析結果に影響を与えているかどうかを確認すると共に、蛋白の電気泳動により異常蛋白質(特にM蛋白等)の有無を調査した。

HPLC法によるHbA1c測定での異常ピークの検出、および、HbA1c値と血漿中グルコースやグリコアルブミンの値を比較した時の解離症例の検出により異常ヘモグロビン症例を検出した。異常ヘモグロビンが確認された場合は、各種HbA1c測定法で測定して値を比較・検討した。

## 4. 研究成果

生化学自動分析装置における異常反応の検出

### 1) 異常反応の検出法の開発

我々は従来法としてこれまでの生化学検査の自動分析における吸光度のばらつきを監視する機能を利用し、日常検査における異常反応の検出に有用かどうか検討した。生化学自動分析装置(JCA-BM8040形自動分析装置(日本電子株))の反応波形監視機能の設定については、これまで約1万症例の反応波形より、隣り合った反応2点の吸光度差の変化を算出し、異常反応検出のための閾値を設定して行った(図1)。その結果、2ヶ月間で8症例の白濁現象による異常反応曲線が検出され、すべての血清からM蛋白が確認された。しかし、この方法は明確な濁り

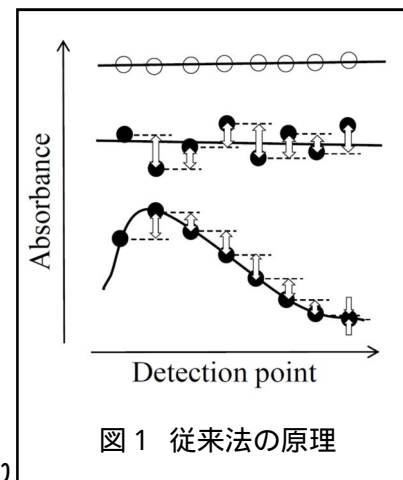
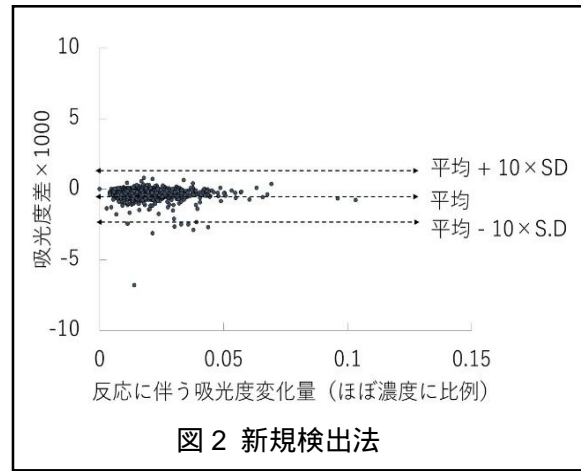


図1 従来法の原理

の発生を伴う反応異常は検出できたが、微細な濁り等による吸光度変化については検出が困難であった<sup>1)</sup>。したがって M 蛋白による異常反応等を更に確実に検出するためには異なった検出手法が必要と考えられた。

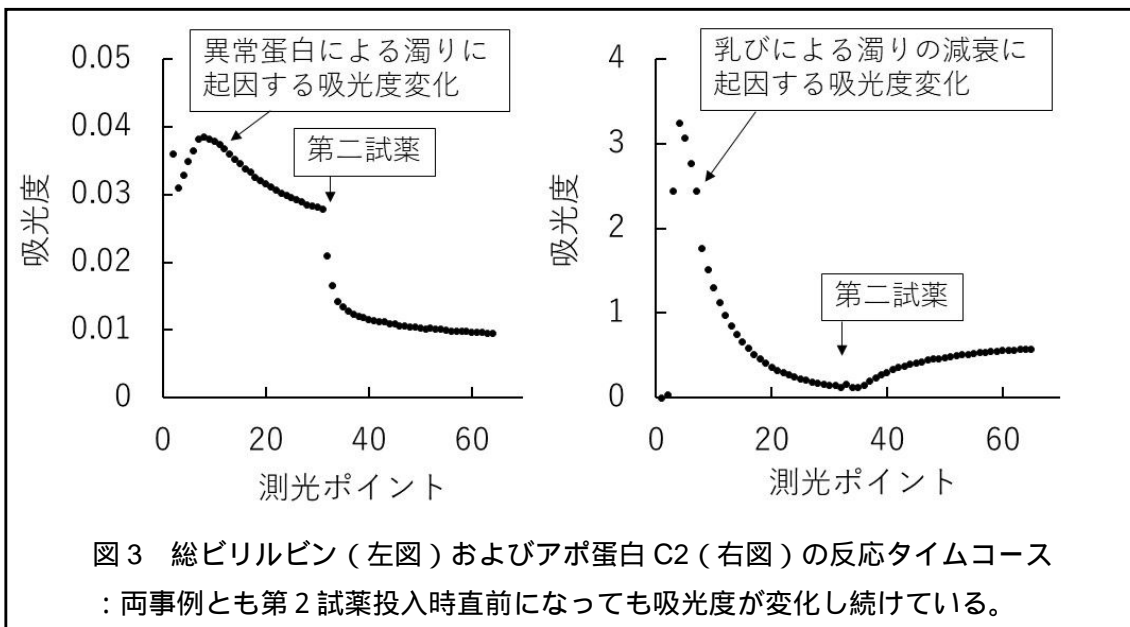
我々は新しい異常反応検出法として、日常検査の中で 10 日間 7184 検体・139097 テストの反応過程を分析した。すべての反応過程において、第一試薬添加後 5 分間の反応過程のうち、1.7 分後と 5 分後の吸光度の差を比較した。平均値ビリルビンの



例を図 2 (3062 症例) に示す。そして平均値  $\pm 10SD$  の範囲を逸脱した症例を異常反応として検出するよう設定した。

## 2) 新規手法で検出された異常反応

38 日間 22303 検体・40 項目の反応過程を従来法および新規検出手法で分析した結果、濁りの発生等による異常反応が認められた事例は 69 件であり、うち 40 件は新しい方法で初めて検出された。異常が認められた検査項目は、アスパラギン酸トランスアミナーゼ (AST)、アラントランスアミナーゼ (ALT)、クレアチンキナーゼ (CK)、C 反応性蛋白 (CRP)、血清鉄、グルタミルトランスペプチダーゼ (GT)、グルコース、HDL コレステロール、乳酸脱水素酵素酵素、LDL コレステロール、総ビリルビン、総コレステロール、中性脂肪、総蛋白、アポ蛋白アポ蛋白 C2、アポ蛋白 C3、アポ蛋白 E の 17 項目であった。検出された異常波形の例を図 3 に示す。以上より、新しい検出法は濁り等に伴う異常反応の検出に有効と考えられた。



## 異常ヘモグロビンの検出と対応

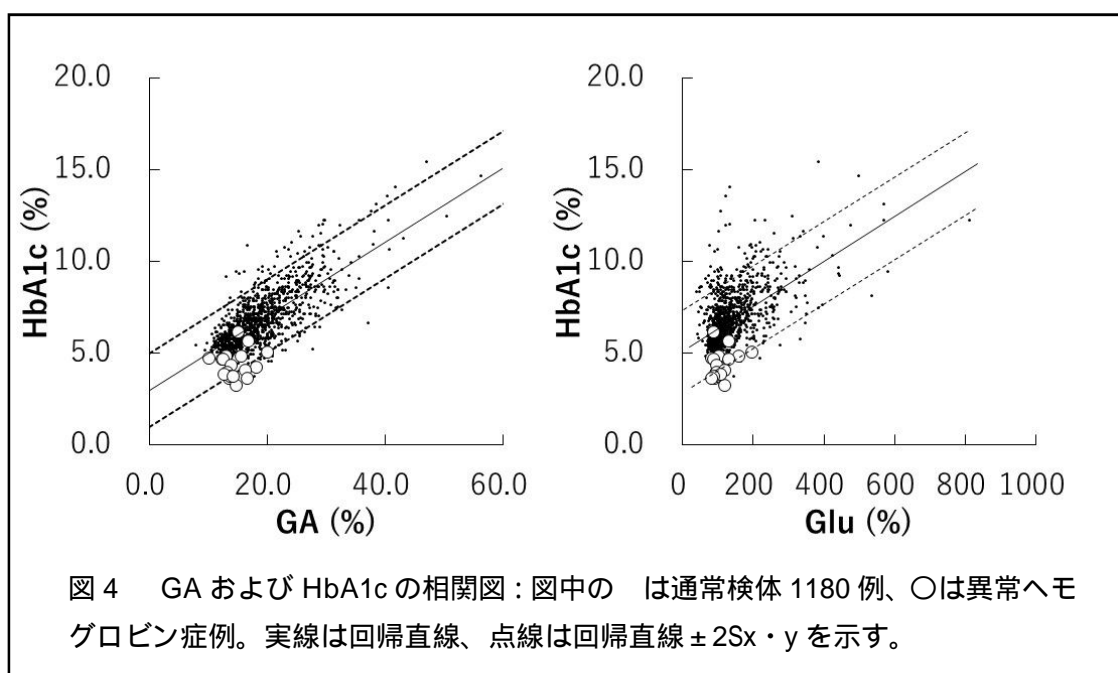
### 1) 他項目との相関性異常による異常ヘモグロビンの検出の試み

HbA1c 測定における、異常ヘモグロビン (Hb) 症例の効率的検出の為に、HbA1c 値と、グルコース値 (Glu) およびグリコアルブミン値 (GA) との相関性を調査した。1180 症例における HbA1c と、Glu および GA との相関係数は、それぞれ 0.56, 0.75 であり、 $Sy \cdot x$  はそれぞれ 0.10, 1.24 であった。95%信頼区間である回帰直線  $\pm 2 \times Sy \cdot x$  以内を許容域とした時の許容域を外れた例は Glu

で 63 例(5.3%)、GA で 71 例(6.0%)であった。一方これまでに異常 Hb であることが判明している 26 症例では、それぞれ 12 例(46.2%)および 10 例(38.5%) が許容域から外れた。したがって、異常 Hb 症例の半数近くは、今回の方法で検出できる可能性が示唆された(図 4)。

## 2) 異常ヘモグロビン症例に有効な糖代謝マーカー

日常検査法における HbA1c (NHb) の波形の解析で検出された 18 症例について、血清中グリコアルブミン値(GA)、血漿中ブドウ糖濃度(GI)、アフィニティー法による HbA1c 予測値(AfH)、免疫学的方法による HbA1c 値(AbH)、酵素法による HbA1c 値(EH)を調査した。また日常検査 1180 症例における NHb、GA、GI、の関係を調査した。異常ヘモグロビン症例で有用性が高いとされている GA との相関係数は、NHb、GI、AfH、AbH、EH の順に、0.34、0.43、0.40、0.19、0.01 であり、NHb よりも GI、AfH で比較的高い相関性を示した。一般検体における GA に対する NHb、GI の相関係数はそれぞれ 0.75、0.52 であった。一方異常ヘモグロビン症例における AfH に対する Abh、EH との関係ではそれぞれ 0.90、0.96 と非常に高い相関係数を示した。以上より、HPLC 法により異常ヘモグロビンが疑われる症例では、AfH、AbH、EH が本来の HbA1c 値に近似すると共に、GA 等の他の糖代謝マーカーでの管理が必要と考えられた。



以上より、生化学自動分析装置における異常反応の検出では、これまで検出することが不可能であった異常反応の検出が可能となった。一方異常ヘモグロビンの検出と対応では、これまでの HPLC 法の反応波形の人力による観察では見逃されてしまう異常ヘモグロビン症例が発見できる可能性が示唆された。さらに、異常ヘモグロビン症例ではアフィニティー法による HbA1c 予測値や、酵素法および免疫法による HbA1c 値が有用であることが客観的に確認された。

これらの手法を日常の臨床検査に応用することで、より信頼性の高い報告につなげることができる可能性が示唆された。

## 文献

- 1) Seimiya M et al., Clin Chim Acta 2015 20;441:44-6.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 中島一樹, 永井謙一, 巖崎達矢, 村本良三, 清宮正徳, 大澤進, 松下誠	4. 巻 44
2. 論文標題 蛋白標準血清による校正は低アルブミン血症におけるBCG法と改良BCP法の乖離の原因となる	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本臨床検査自動化学会誌	6. 最初と最後の頁 610-617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐藤有華, 清宮正徳, 吉田俊彦, 澤部祐司, 外園栄作, 大澤進, 松下一之	4. 巻 42
2. 論文標題 生化学自動分析装置を用いたインドシアニンググリーン測定法の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物試料分析	6. 最初と最後の頁 200-204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Satoh M, Miyabayashi Y, Seimiya M, Kazami T, Ishige T, Yoshida T, Nishimura M, Matsushita K, Shozu M, Nomura F	4. 巻 3
2. 論文標題 Development and validation of the simultaneous measurement of estrone and 17- estradiol in serum by LC-MS/MS for clinical laboratory applications	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Medical Mass Spectrometry	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24508/mms.2019.06.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nomura F, Kanda T, Seimiya M, Satoh M, Kageyama Y, Yamashita T, Yokosuka O, Kato N, Maruyama K.	4. 巻 485
2. 論文標題 Determination of serum carbohydrate-deficient transferrin by a nephelometric immunoassay for differential diagnosis of alcoholic and non-alcoholic liver diseases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clin Chim Acta	6. 最初と最後の頁 181-186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cca.2018.06.040.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato Y, Seimiya M, Yoshida T, Sawabe Y, Hokazono E, Osawa S, Matsushita K.	4. 巻 55
2. 論文標題 Development of a simple indocyanine green measurement method using an automated biochemical analyser	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ann Clin Biochem	6. 最初と最後の頁 491-495
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/0004563217745895.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石崎早織, 清宮正徳, 鈴木芳武, 吉田俊彦, 澤部祐司, 大澤 進, 松下一之	4. 巻 47
2. 論文標題 LD活性測定における IFCC対応検討試薬の性能評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 臨床化学	6. 最初と最後の頁 34-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡邊万里子, 清宮正徳, 大山里子, 荒井満恵, 浅野はるな, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之	4. 巻 74
2. 論文標題 エクルーシス試薬SCCを用いたSCC抗原測定の検討	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 医学と薬学	6. 最初と最後の頁 181-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sueyoshi S, Sawai S, Satoh M, Seimiya M, Sogawa K, Fukumura A, Tsutsumi M, Nomura F.	4. 巻 8
2. 論文標題 Fractionation of gamma-glutamyltransferase in patients with nonalcoholic fatty liver disease and alcoholic liver disease	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 World J Hepatol	6. 最初と最後の頁 1610-1616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4254/wjh.v8.i36.1610	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 清宮正徳, 遠藤八千代, 渡邊万里子, 浅野はるな, 本田 早織, 鈴木芳武, 吉田俊彦, 澤部 祐司, 松下 一之, 野村文夫	4. 巻 60
2. 論文標題 生化学検査の異常を電気泳動で確かめる	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 電気泳動	6. 最初と最後の頁 27-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2198/electroph.60.27	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計31件 (うち招待講演 12件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 大澤進, 清宮正徳
2. 発表標題 臨床化学検査の焦点 血清ビリルビン分画 標準化の現状
3. 学会等名 日本臨床検査医学会学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大澤進, 清宮正徳
2. 発表標題 日常検査法の選択 臨床からの血清ビリルビン分画測定への要望と測定法の問題点と課題
3. 学会等名 日本臨床化学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 臨床検査におけるピットフォール事例報告・討論会2019 ピットフォール相談窓口および事例集
3. 学会等名 日本臨床化学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 「非特異的反應および異常データ遭遇時の対応」 そのデータ、報告しますか？ 再検しますか？ それとも・・・
3. 学会等名 1都2県臨床化学検査研究班合同研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小柳恵美，中島一樹，巖崎達矢，清宮正徳，大澤進，松下誠
2. 発表標題 血清アルブミン測定における改良BCP法との乖離を軽減した2試薬系BCG-2点校正法の検討
3. 学会等名 日本臨床検査自動化学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村 蓮，京都 敬祐，山口 良考，清宮 正徳，橋本 優佑，米根 鉄矢，丸山 強
2. 発表標題 臨床現場想定した採血管落下による検体への影響
3. 学会等名 2019年度日臨技首都圏支部・関甲信支部医学検査学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M Seimiya, et al.
2. 発表標題 EVALUATION OF THE METHOD FOR MEASURING ICG USING AN AUTOMATED BIOCHEMICAL ANALYZER
3. 学会等名 International Federation of Biomedical Laboratory Science (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 M Kawano, M Seimiya, et al.
2. 発表標題 EVALUATION OF THE METHOD FOR MEASURING ICG USING AN AUTOMATED BIOCHEMICAL ANALYZER
3. 学会等名 International Federation of Biomedical Laboratory Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 自動化機器から発信される臨床検査情報の活用 付帯的に計測される患者検体からの情報の活用
3. 学会等名 日本臨床検査医学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 測定試薬に関するいまさら聞けないポイント 試薬、共存物質の影響、精度管理
3. 学会等名 日本臨床検査自動化学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 検体検査のピットフォール
3. 学会等名 生物試料分析科学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 臨床検査におけるピットフォール事例報告・討論会2018
3. 学会等名 日本臨床化学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 低アルブミン血症における血清アルブミン値の評価
3. 学会等名 日本臨床化学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 臨床化学検査領域におけるピットフォール IgG測定における事例
3. 学会等名 第57回 日本臨床化学会 年次学術集会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 清宮正徳
2. 発表標題 臨床化学検査のピットフォール
3. 学会等名 第34回 日本臨床化学会関東支部例会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 清宮正徳, 本田早織, 渡邊万里子, 浅野はるな, 鈴木芳武, 吉田俊彦, 澤部祐司, 大澤 進
2. 発表標題 生化学自動分析装置の新たな反応チェック機能の有用性
3. 学会等名 第66回日本医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 河野弥季, 木内幸子, 大澤 進, 清宮正徳, 栢森裕三, 外園栄作, 赤堀ゆきこ
2. 発表標題 第66回日本医学検査学会
3. 学会等名 うつ病マーカーであるエタノールリン酸の高感度測定法の開発
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤有華, 清宮正徳, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之
2. 発表標題 生化学自動分析装置を用いたICG測定法(長波長対照法)の開発
3. 学会等名 第66回日本医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石崎早織, 清宮正徳, 鈴木芳武, 渡邊万里子, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之
2. 発表標題 LD活性測定におけるIFCC自動化法の検討
3. 学会等名 第66回日本医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 秋葉彩乃, 清宮正徳, 渡邊万里子, 荒井満恵, 浅野はるな, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之
2. 発表標題 HPLC法を用いたHbA1c測定における、異常ヘモグロビン出現時の対処法について
3. 学会等名 第66回日本医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡邊万里子, 清宮正徳, 大山里子, 荒井満恵, 浅野はるな, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之
2. 発表標題 エクルーシス試薬SCCを用いたSCC抗原測定の検討
3. 学会等名 第66回日本医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 E.Hokazono, S.Osawa, E.Ota, T.Tateishi, M.Kawano, M.Seimiya, Y.Kayamori.
2. 発表標題 Preliminary study on a high-sensitivity hydrogen peroxide detection method using the metal chelating reagent, Chromazurol B (CAB)
3. 学会等名 The 69th AACC Annual Scientific Meeting & Clinical Lab Expo (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 M.Seimiya, S.Osawa S.Ishizaki, M.Watanabe, Y.Suzuki, T.Yoshida, Y.Sawabe, K.Matsushita
2. 発表標題 Usefulness of the reaction data monitoring system in the automated biochemical analyzer
3. 学会等名 22nd IFCC - EFLM European Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 本田早織, 清宮正徳, 渡邊万里子, 浅野はるな, 鈴木芳武, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之
2. 発表標題 生化学自動分析装置における異常反応検出機能によって検出された検体の解析
3. 学会等名 第67回日本電気泳動学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Seimiya M, Honda S, Suzuki Y, Watanabe M, Asano H, Yoshida T, Sawabe Y, Matsushita K, Osawa S
2. 発表標題 Usefulness of Abnormal Reaction Data-Detecting Function of Automated Biochemical Analyzer
3. 学会等名 4th Asia-Pacific Federation for Clinical Biochemistry and Laboratory Medicine Congress (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y Sato, M Seimiya, T Yoshida, Y Sawabe
2. 発表標題 Development of ICG measurement (long-wavelength control) using an automatic biochemical analyzer
3. 学会等名 The 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y Endo, M Seimiya, M Watanabe, H Asano, T Yoshida, Y Sawabe
2. 発表標題 The examination of ALP isozyme anomaly case profile in our hospital
3. 学会等名 The 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 M Watanabe, M Seimiya, Y Endo, H Asano, T Yoshida, Y Sawabe
2. 発表標題 The examination of LD isozyme anomaly case profile in our hospital
3. 学会等名 The 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 S Honda, M Seimiya, Y Suzuki, T Yoshida, Y Sawabe
2. 発表標題 Usefulness of abnormal reaction data-detecting function of automated biochemical analyzer
3. 学会等名 The 32nd World Congress of Biomedical Laboratory Science (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鈴木芳武, 松下一之, 清宮正徳, 吉田俊彦, 澤部祐司, 野村文夫
2. 発表標題 バセドウ病患者がもたらす腎機能評価への影響
3. 学会等名 日本臨床検査自動化学会第48回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 清宮正徳, 本田早織, 鈴木芳武, 吉田俊彦, 澤部祐司, 松下一之, 小島 和茂, 大澤 進
2. 発表標題 生化学自動分析装置の新たな反応チェック機能の効果の検証
3. 学会等名 日本臨床検査自動化学会第48回大会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 清宮正徳	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日本臨床検査医学会	5. 総ページ数 5
3. 書名 自動化機器から発信される臨床検査情報の活用 付帯的に計測される患者検体からの情報の活用	

1. 著者名 清宮正徳	4. 発行年 2019年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 2
3. 書名 【日当直時に予期せぬ生化学・免疫検査データと出遭ったら-再検するか、報告するか、専門技師に連絡するか-】(2章)予期せぬデータと出遭った時の対応 生化学検査で予期せぬデータが得られたら カルシウム	

1. 著者名 池田 勝義、清宮正徳ほか	4. 発行年 2018年
2. 出版社 日本臨床検査自動化学会会誌	5. 総ページ数 139(分担)
3. 書名 いまさら聞けない臨床化学・免疫化学のポイント	

1. 著者名 清宮正徳	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医師薬出版株式会社	5. 総ページ数 6
3. 書名 生化学・免疫血清検査誌上相談室	

1. 著者名 竹内啓晃、大星航、清宮正徳、大澤進	4. 発行年 2018年
2. 出版社 日本臨床化学会	5. 総ページ数 7
3. 書名 産官学民連携で進める海洋深層水飲料と健康増進	

1. 著者名 清宮正徳	4. 発行年 2017年
2. 出版社 臨床化学検査領域のピットフォール事例	5. 総ページ数 1
3. 書名 メディカルテストジャーナル(じほう社)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	松下 一之  (Matsushita Kazuyuki)  (90344994)	千葉大学・医学部附属病院・准教授    (12501)	