

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
新しい生活様式における適切な健診実施と受診に向けた研究
分担研究報告書

健診フィールドにおける「指先微量血液検査（郵送健診）」実証研究と分析

研究分担者	鈴木正人	日比谷国際クリニック 院長
研究協力者	窪寺 健	日本医師会総合政策研究機構
研究分担者	村上正巳	群馬大学大学院医学研究科 教授
研究分担者	立道昌幸	東海大学医学部衛生学公衆衛生学 教授
研究分担者	原 聖吾	株式会社M I C I N本社 CEO
研究代表者	杉森裕樹	大東文化大学・スポーツ・健康科学部 教授

研究要旨：「指先微量血液検査（郵送健診）」を利用した手指採血による希釈血漿と静脈採血による血清から得られる検査値の差異について臨床的許容誤差範囲等の検討を行い、手指血で静脈血を補完できるか検討した。また、血液の自己採血の失敗例を調査し、原因とその対策等について検討した。健診機関等で行われている事業主健診等の会場で本研究の主旨を説明し、賛同が得られた受診者に対して通常の静脈血と手指血による検査値の収集及び分析を行った。第1期は検査値の精度面からの検討、第2期は郵送検体検査（手指検査キット利用）における検体採取エラーの原因及び対応を検討した。静脈血と手指血の関係について、臨床的許容誤差範囲等の基準から検討した結果、HDLコレステロール、AST（GOT）、GGT（ γ GPT）、HbA1cに偏りが認められた。Glu（血糖）は静脈血より手指血が高い結果が得られた。なお、手指血の遠隔地搬送における影響はなかった。手指血の検体採取エラー率については、200個を配布し、161個のキットが回収された。提出率80%、失敗率7%であり、エラーの原因は採血キットの操作の不慣れによるものであった。指先微量血液検査（郵送健診）キットによる手指血について比例系統誤差が大きいAST、および検査所のいずれかに偏った検査項目としてHDL、GGT、HbA1cについては補正式を作成した。手指血は採血直後に血漿と血球を分離しているので、血球内でのブドウ糖分解がないため、Gluの検査値は明らかに静脈血より高値を示す。一方、在宅採血される場合には随時採血となることが想定されるため、糖代謝判定にはGluの代わりにHbA1cを採用することが妥当と考えられた。検体採取エラーは自己採血の操作の不慣れが原因の大部分を占めるが、自己採血操作の方法を解説する動画改善等の環境改善により検体採取エラーは先行報告に比較して大きく減少した。したがって、採血方法など広く周知する環境整備などの対策が肝要であることが示唆された。医療保険者では健診未受診者に対する重症化予防策としての利用が広まっており、環境整備等の対策をした上で、郵送検体検査を遠隔健診の一部として利用することは有効であり新しい生活様式において効果的な健診手法に応用可能であることが期待される。

A. 研究目的

令和3年度本研究事業「新しい生活様式における適切な健診実施と受診に向けた研究」により、手指採血検査は新しい生活様式の実践が求められ、対面や集団方式による健診の受診が困難な状況において、家庭で採血を行い、検体を郵送することによって検査を受けることが可能な郵送検査が有用な検査方法となる可能性が示唆された。同時に手指血と静脈血間で血糖値検査について差異があること、検体採取の不慣れによる検体採取エラーがある。この2点が問題点として指摘されている。（参考文献1）

本研究では、遠隔健診の条件になる郵送検体検査（以下、手指検査キット）を利用した手指採血による希釈血漿（以下、手指血）と静脈採血による血清（以下、静脈血）から得られる検査値について臨床的許容誤差範囲等の検討を行い、手指血で静脈血を補完できるか検討する。また、血液の自己採血の失敗例を調査し、原因とその対策等について検討する。また、血液の自己採血の失敗例を調査し、原因とその対策等について検討する。

B. 研究方法

日比谷国際クリニックで行われている事業主

健診等の会場で受診者一人ひとりに対して本研究の主旨を説明し、賛同が得られた受診者から通常の静脈採血と手指血による検査値を収集及び分析を以下の2期間に分けて行った。なお、健診会場での指先採血は事務局の担当者が指導及び補助を行った。

第1期は令和4年11月から翌年1月までの3か月で約250名の受診者を対象に通常健診の場で検体検査に研究用検体を加えるとともに、同日別室で指先検査キットによる採血を行い、健診結果値と指先検査キットの検査値を臨床検査の許容誤差限界値により、検査値の妥当性を検討し、関係式を検討した。

手指採血キットはリージャー社デメカル血液検査セットFF（オープン価格、管理医療機器承認番号22600BZX00362000）利用した。手指血は65 μ L、希釈緩衝液の混合後、即時にフィルターで希釈血漿と血球を分離後に郵便等で検査所に輸送した。同時刻に続けて自己計測血糖値計（による簡易血糖検査も行った。（図1-1、-2）

第2期は第1期終了後、販売代理店（株式会社サンプリ）に依頼して自己採血方法のパンフレットや動画の見直しを行い、令和5年3月から健診の受診者約200名に対して検体採取エラー率の調査を行い、対策を検討した。

指先検査キットを配布する際に、利用方法を口頭で説明し、研究への協力を求めた。受診者は健診受診後、指先検査キットを自宅に持ちかえり、別日程で改めて自宅で自己採血を行い、郵送で検査所に送付した。

本研究は令和4年10月7日に日比谷国際クリニック・成仁病院倫理審査委員会の審査承認を受けて行われた。

（研究対象）

第1期における対象者は、事業主健診受診者252名（男124名、女128名）の検査値を収集し分析用データを作成した。

また、第2期における対象者は第1期同様事業主健診受診者200名（男女同数）に手指検査キットを配布した。

（データ収集）

生化学検査の項目は以下のUA（尿酸）、Cre（クレアチニン）、TCH（総コレステロール）、TG（中性脂肪）、HDL コレステロール、LDL コレステロール、

AST（GOT）、ALT（GPT）、GGT（ γ GT）、Glu（血糖）、HbA1cの11項目とした。

静脈血は日比谷国際クリニックの外注先であるBML社の検査所、手指血についてはリージャー社の検査所で行った。

なお、両検査所に対して検体番号は個別に採番し、両社の番号は独立した番号で管理した。検体番号、性別、年齢のみを通知し、これらの番号は事務局が管理した。

検査値比較のために以下の採血方法等6種類のデータを収集した。

「①凝固促進」：静脈採血の生化学データ（Glu、HbA1cを除く9項目）、採血管（血清分離材、凝固促進材添加）、検査所（BML 検査所）

「②通常凝固」：静脈採血の生化学データ（同上、採血15分後遠心分離処理）、採血管（通常凝固プレーン管）、検査所（BML 検査所）

「③NaF 添加」：HbA1c、Glu データ、採血管（NaF+ヘパリン添加）、検査所（BML 検査所）

「④手指血」：手指血データ、手指検査キット、検査所（リージャー検査所）

「⑤手指遠隔」：手指血データ（遠隔地経由）、手指検査キット、検査所（リージャー検査所）

「⑥血糖値計」：自己計測血糖値計データ（電極法）、テルモ製自己計測計

（データ解析）

対象者の中で腎臓透析中の受診者および、手指採血キットで採血が実施できない受診者のデータは対象から除外し、分析対象は249例となった。

対象データについて各項目の分布を検討し、Cre、TG、HDL、LDL、AST、ALT、GGT、HbA1cについては尖度歪度を考慮して対数変換したデータも利用した。ただし、本文中のグラフなどは全て変換前のデータで表した。統計分析ソフトは「StatFlex V7」および「Validation-Support-V61」を利用した。

統計分析については順天堂大学医療科学部臨床工学科 佐藤正一教授にご協力をいただいた。

C. 研究結果

I 検査値の精度について

1. ①凝固促進と②通常凝固の関係について

採血管の添加物および遠心分離までの時間の影響については、通常の健診現場で利用されている①による静脈血と、②による静脈血の生化学検

査9項目について検査値の差を検討した。(表1、図2)

①と②については、同一検査所内の検査値であり、9項目で相関係数は高く、すべて許容誤差範囲に収まっている。ただし、①は採血後冷蔵保管し、検査所内に搬送後遠心分離した検体、②は採血後15-25分で健診会場の別室で遠心分離処理した検体である。

2. ①凝固促進と④手指血の関係について

通常健康診断では血清分離材および凝固促進材を添加した採血管①が利用される。①と④の生化学検査データの相関性を分析し、臨床的許容誤差範囲内に収まっているかを検討した。

(系統誤差および許容誤差範囲について)

9項目の検査項目(HbA1cとGluは以下3項で述べる)について④をY軸、①をX軸として相関係数および系統誤差(傾き)について検討した。「許容誤差」とは医学的に許容できると判断できる測定誤差をいう。許容誤差のほかに①と④の検査値の差を検討した。(表2、参考文献2)

以下の検査項目については許容誤差あるいは検査値の大小関係から何らかの補正が必要となった。

(1) TGは比例系統誤差(-13%)と高い。

(2) HDLは比例系統誤差(10%)と高く、全データが①<④である。(図3)

(3) ASTは比例系統誤差(-37%)と高く、検査値が基準範囲30U/Lを超えると①>④、基準範囲以下だと①<④という傾向がある。(図4)

(4) ALTは比例系統誤差(-11%)と高い。

(5) GGTは比例系統誤差(-7%)とその誤差は小さく、ほぼ全データで①>④の傾向がある。(図5)

(管理血清による両検査所施設間差について)

両検査所の施設間差を見るために管理血清による確認を行った。管理血清はL-スイトロールI、II「ニッスイ」を利用した。HDL、LDLの試薬は①はコレステスト、④がメタボリードを利用した。HDL、LDLについては施設間差(測定試薬間差)が大きいことを確認した。(表3)

3. ③NaF添加と④手指血⑥血糖値計の関係について

(1) HbA1cは、ほぼ全部の検査値で③<④の結果が得られた。比例系統誤差については、相関係数も高く、許容誤差を満足している。(図6)

(2) Gluは、③は添加物NaFを利用したとしても解糖作用の影響により③<④、③<⑥という結果である。また、比例系統誤差は大きく、許容誤差を満足していない。(図7)

(3) ④と⑥とでは許容誤差範囲に収まっていない。④と⑥に差はない。ただし、男で④>⑥、女で④<⑥の傾向がある。手指血を採取した後に残った血液を計測したので検体量が十分ではなかった可能性が考えられる。(図8)

4. ⑤手指遠隔の搬送による環境的要因が検体に与える影響について

指先検査キットを同時に2個採血できる受診者の検体を用いて、指先検査キットを遠隔地に經由して輸送し、複合的な環境要因(振動、時間経過、温度変化等)による影響を検討した。1個は健診会場から毎日検査所に移送される検体④、一方は3日前後をまとめて宮崎市(日本郵便)と北海道斜里町(ヤマト運輸)の2か所を經由して検査所に移送された検体⑤のデータを検討した。

(1) ①と⑤の結果については、比例系統誤差等は表2の①、④の関係と同じ傾向を示した。比例系統誤差はAST(-31%)Glu(18%)であった。

(表4)

(2) 搬送する検体と一緒に温度センサーを搬送し温度変化を調査した。両方とも異常な温度には達していない。北海道へ搬送した検体は、年末年始休業や、昨年末の北海道の積雪の影響で輸送が止まり、搬送時間が3週間と大幅な遅延となった。(図9)(図10)

II 検体エラー発生率について

販売代理店に依頼して自己採血方法のパンフレットや動画の見直しを行い、第2期として令和5年3月から健診の受診者約200名に対して検体採取失敗率の調査を行い、対策を検討した。動画の全面改修、操作説明書の全面見直しを行った。見直した点は、器具などのカタカナ専門用語の見直し、説明文章を簡素化、血液の絞り出し方法の見直し、やってはいけない行為などをわかりやすく説明した。

指先検査キットを配布する際に、利用方法を口

頭で説明し、研究への協力を求めた。受診者は健診受診後、指先検査キットを自宅に持ちかえり、改めて自宅で独自で採血を行い、郵送で検査所に送付した。3月末まで200個配布し、参加者から提出された検体は161検体、提出率80%、失敗件数は12件、失敗率は7%であった。

エラーの内容はシリンダーが正しく押し込まれていない「検体量不足」、採血量そのものが不足している「血漿量濃度不足」、シリンダーを下に押しすぎて血球が壊れて血漿部分に混じってしまう「溶血」、「その他の操作性不完全」などであった。(表5)

過去2020、2021年の2年間で企業6社の健康保険組合が健診未受診者に対し生活習慣病への重症化予防策として有所見者に対して医療機関へ受診勧奨を行っており、指先検査キットを19,372件配布した先行報告がある。エラー原因の比率は「血漿量濃度不足」・「操作不良」などが90%、エラー率：13% (2446/19,372) であった。(表6)

これらの情報も加えてエラー率は以下のような結果となっている。

<先行報告>

- ・岡村班研究結果 19% (4/21)
- ・企業6社集計結果 13% (2,446/19,372)

<本研究結果>

- ・杉森班研究結果 7% (12/161)

以上より、パンフレットの改修や動画による採血方法の説明を行うことで、検体エラーの発生率は、企業6社の大規模先行報告の結果(13%)に比べ、7%と-Δ6%減少していることが認められた。

D. 考察

手指血と静脈血の検査値を採血方法等6種類の検体種別で調査をした。手指血を検査する検査所は1か所だが、血液分析会社は国内に多数存在しており、すべての検査所で管理血清、検査方法、検査試薬を統一させることは特許の問題などが理由で不可能である。日本医師会等、数か所の団体により外部精度管理事業が行われているが施設間のバラツキはどうしても発生する。これらを考慮して検査値の許容誤差範囲を5%から10%それ以上と設定し実用に供している実情がある。また、許容誤差についてはあくまで実験室内における理論値を示しているの、輸送や外部環境を考慮したものではないという特徴もある。特に酵素

系の検査結果は安定性が悪く、手指血の結果値を特定の検査室の結果値に補正することが必ずしも良いとは言えないと臨床検査の専門家は指摘している。

以下、④の各項目の値に対して比例系統誤差が大きい、あるいは検査値がどちらかに大きく偏った結果値を示した検査項目について①への補正式を作成した。

脂質系検査では、HDLについてはほぼ全データで①<④の結果となり、他の3項目には大きな差が見られなかった。管理血清による調整が正確に行われていることを確認したうえで、Friedewaldの式に照らし合わせても平均10mg/dl前後の差を改善する必要があるとした。HDLは比例系統誤差がやや高いが相関係数は高いことから補正が可能と判断した。④のHDLを補正する場合には

HDL 補正值=0.91*④HDL-2.83 となる。

酵素系検査では、特にASTは①凝固促進(静脈血)と④手指血では、検査値が高いほどバラツキが大きくなっている。比例系統誤差が大きい、相関係数が高いので、補正は可能と判断した。④のASTを補正する場合には、

AST 補正值=1.58*④AST-18.3 となる。

GGTは比例系統誤差7%と小さいが、①>④の傾向がみられていることから④GGTを補正する場合には、

GGT 補正值=1.08*④GGT+4.60 となる。

HbA1cについては、基準範囲内では全検査値で③<④の結果が得られた。相関係数が高く、比例系統誤差が小さいことから、④のHbA1cを補正する場合は、

HbA1c 補正值=0.96*④HbA1c-0.12 となる。

以上は、あくまでも個別の検査所の結果値に補正した補正式である。また今回、管理血清は容易に入手できるものを利用したが、さらに別の管理血清を利用してより精密な補正をすることも必要である。今後、上記以外の項目についても検査法、検査試薬、検査機器特性、採血方法、採血種類、添加物、搬送経路、遠心分離までの放置時間等について何が影響しているかを詳細な検討が必要と考える。

先の研究報告でGluについて静脈血と手指血の相関が低いことが指摘されている。しかし、静脈血の検査には糖の分解を阻止するためにNaFが添加されている採血管を利用しているものの、NaF

が血球に浸透するまでには時間がかかることが知られている。(参考文献3、4)

③と④について、表2より④のGluは約17%の正の比例系統誤差を示している。④と③の差で、男性平均で9.7mg/dl、女性平均で5.0mg/dlであった。手指血は手指採血キットの特性から採血直後のGluの値を示していることから④が高値となることは自然と考え、補正は行わないことにした。

在宅での手指採血は各自が自宅で自由な時間帯に採血することになるので、空腹時の採血とは言い難い点が挙げられるので、郵送検体検査では随時血糖となる可能性が高く、食事の影響もある。糖代謝指標にはGluよりもHbA1cの結果値を利用する方法が望ましいと考えられた。

郵送検診を想定して遠隔地から郵送による検体送付を想定して、輸送における温度変化、輸送の際の揺れ、放置時間などの外部環境による検体への影響について調査した。

通常の検体輸送は採血後、1週間以内を想定している。今回は北海道斜里町に送った検体は年末の大雪の影響で輸送業務が停滞したため検体が検査所に届くまでに約3週間かかったが、④と⑤はほぼ同一の傾向を示した。血漿が10倍に希釈されている手指血の特性から、生体内酵素作用の検体への影響が少なくなっていることが推定された。

今回は冬季であったことから夏季の高温による影響については判断できないが、低温と搬送中の放置時間などについては実験を重ねる必要がある。なお、通常採血後の臨床検査の分野で輸送による影響についての研究は見つけられなかった。

これまで手指血については操作の不慣れによる検体エラーの発生頻度が課題となっている。これまでの先行研究・報告によると、参加者の約19% (21名中4名)は採血量不足や操作ミスにより検査結果を得る事が出来なかった。自己採血キットの操作は煩雑であり、指先採血キットを活用するにあたっては技術的なフォロー体制をいかにして構築するかが成否のカギとなると指摘されていた。そこで、今回の研究結果と過去2年間で大量に利用されている販売代理店から採血エラーに関する情報を入手し、失敗の原因や対策について検討した。

自己採血キットによる検体エラーの原因の多くは、操作の不慣れが最大の原因である。血漿量不足に対しては、ひとつひとつの操作をわかりやすく動画や操作説明書を変更することは効果があったと考えられる。動画(YouTube等)や説明資料の変更のほかに今後に向けたキットの改造などに加えて以下のような検討も行った。

- ・ランセットの変更。細い針、太い針の2種類のランセットをセット化の検討。
- ・血液の絞り出し方法としてうっ血方式の検討。またうっ血方式と細い針での組み合わせの検討。
- ・検体量不足に対してはシリンダーを押し下げる位置が明確にわかる方法の対策の検討。
- ・世代間ギャップにより採血の量「小豆大」が理解できない若者がいるようなので全世代に通用する説明書などの検討。
- ・痛くない採血部位はほかにないのか検討。などが挙げられた。

E. 結論

手指血と静脈血(①凝固促進、③NaF添加)について管理血清の施設間差を考慮したうえで、試験的に④手指血の補正式を作成した。検査項目として、比例系統誤差が認められるAST、系統誤差は大きくないが検査値が一方向的に偏っているHDL、GGT、HbA1cの4項目の補正式は以下である。

$$\text{HDL 補正值} = 0.91 * \text{④HDL} - 2.83$$

$$\text{AST 補正值} = 1.58 * \text{④AST} - 18.3$$

$$\text{GGT 補正值} = 1.08 * \text{④GGT} + 4.60$$

$$\text{HbA1c 補正值} = 0.96 * \text{④HbA1c} - 0.12$$

これらの補正式により個別の検査所への補正は可能となるが一般化するには複数の検査所の結果値や別の管理血清などを利用し、さらに検討を加える必要がある。

手指検査キットでは採血直後に血球を分離しているため、血糖の分解が防止されていることから静脈血より手指血のGluの検査値は高値を示すことになる。一方、郵送検体検査におけるGluは随時血糖値と考える方が安全で、糖代謝の判定にはGluに代わる検査としてHbA1cを利用していくことが妥当と考える。

採血エラーは手指採血キットの操作法の不慣れによることが原因である。そこで、手指検査キットの改良に加えて、YouTube等の動画サイトの

積極的に活用するなど、広く操作法を周知できる環境を整備していくことが重要となる。

医療保険者では重症化予防策としての利用が広まっており、健診未受診者対策として郵送検体検査は遠隔検診の一部として推進することが有益だと考える。

<参考文献>

1. 村上正巳、令和3年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）、新しい生活様式に適した健診（項目・手法）に関する文献調査
2. 医学検査 2008 Vol. 157 No. 1. 「臨床検査精度管理調査の定量検査評価法と、試料に関する日臨技指針」
3. 岡村智教、他、「健康診査・保健指導における健診項目等の必要性、妥当性の検証、及び地域における健診実施体制の検討のための研究（19FA1008）」分担研究年度終了報告書、健康診断後の事後指導・保健指導における指先採血キット導入の健康行動への影響に関する探索的研究
4. 臨床検査法提要35版
Glu はプレーン管やヘパリン等の抗凝固剤のみを含む採血管では採血直後から低下が続けるが、解糖阻止剤 NaF を含む採血管であっても、採血後3時間までは10%低下する。
5. 川口 他、医学検査 Vol.64 No.2 2015、臨床検査項目の生理的変動

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

(図表)



図 1—1



図 1—2

表 1

	Y②=bX①+a		相関係数
	b	a	r
UA	1.03	-0.04	1.00
Cre	1.01	-0.01	0.98
TCH	1.00	-0.44	1.00
TG	1.01	0.29	1.00
HDL	1.00	-0.63	0.99
LDL	1.01	0.07	1.00
AST	1.01	-0.57	1.00
ALT	1.01	-0.18	1.00
GGT	0.99	-0.56	1.00

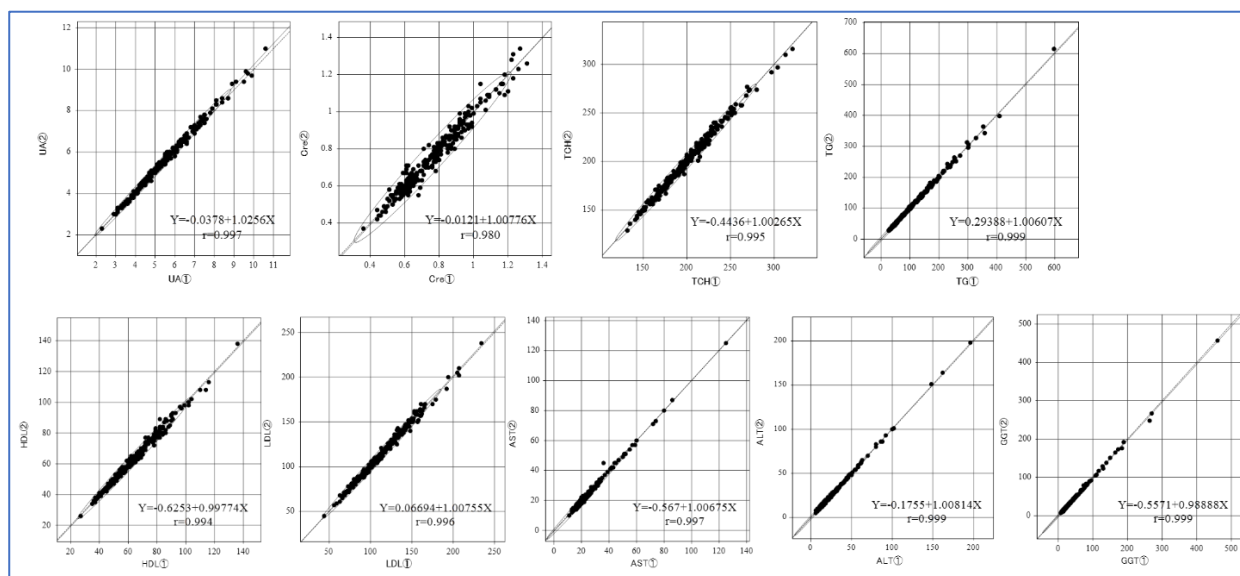


図 2

表 2 (注1:許容誤差、参考文献2)

(対数変換なし)	Y④=bX①+a		相関係数	系統誤差	許容誤差(注1)
	b	a	r		日本臨床衛生検査技師会
UA	0.98	0.25	0.97	2%	5%
Cre	0.99	0	0.92	1%	7%
TCH	1.04	-9.49	0.92	4%	5%
TG	0.87	10.61	0.98	13%	9%
HDL	1.10	3.11	0.95	10%	5%
LDL	1.01	2.45	0.96	1%	5%
AST	0.63	11.61	0.90	37%	10%
ALT	0.89	1.66	0.99	11%	10%
GGT	0.93	-4.28	1.00	7%	10%
	Y④=bX③+a				
HbA1c	1.04	0.13	0.98	4%	5%
Glu	1.17	-7.67	0.92	17%	5%

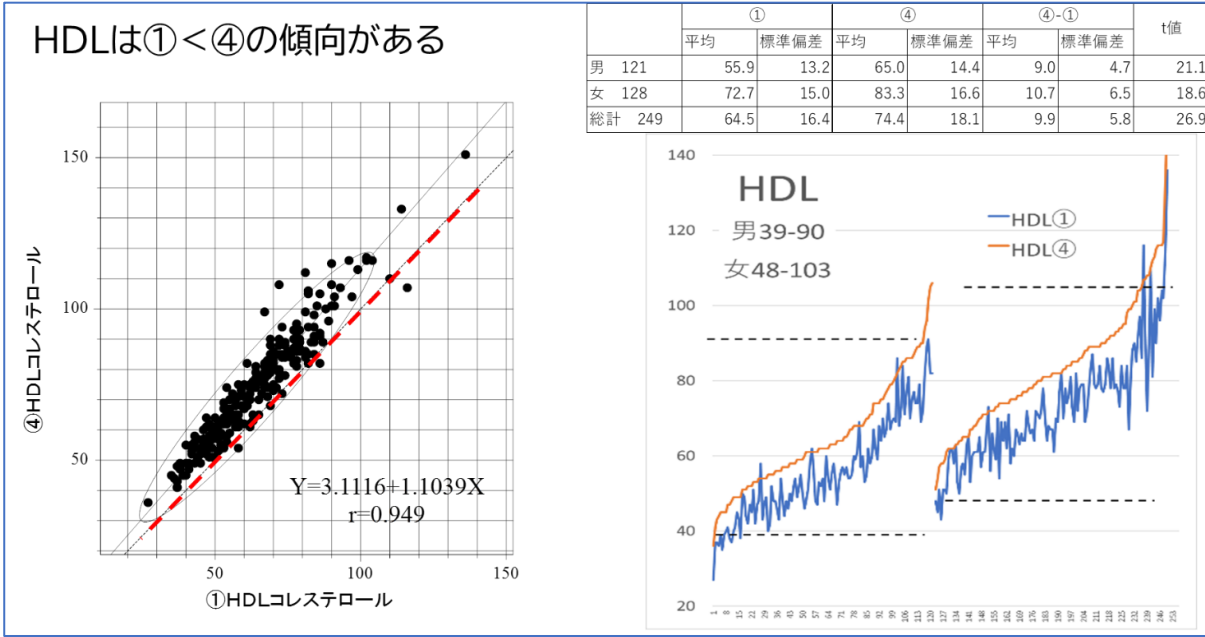
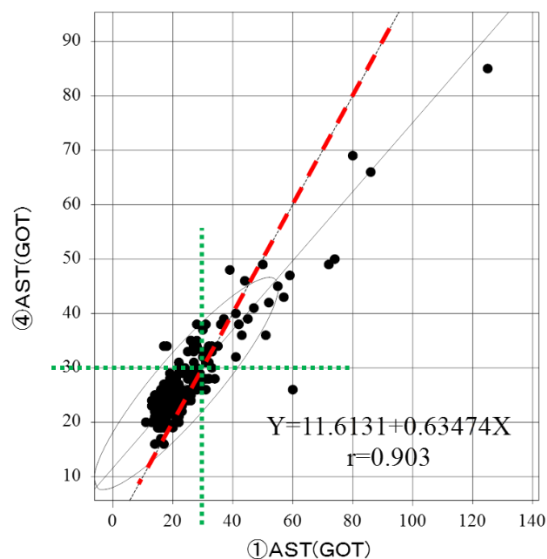


図 3

ASTは基準範囲を超えると①>④、
以下では①<④の傾向がある



		①		④		④-①		t 値
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
男	121	28.8	15.2	30.2	9.7	1.5	7.1	2.3
女	128	20.5	7.4	24.5	4.9	4.0	4.2	10.8
総計	249	24.5	12.6	27.3	8.1	2.8	6.0	7.4

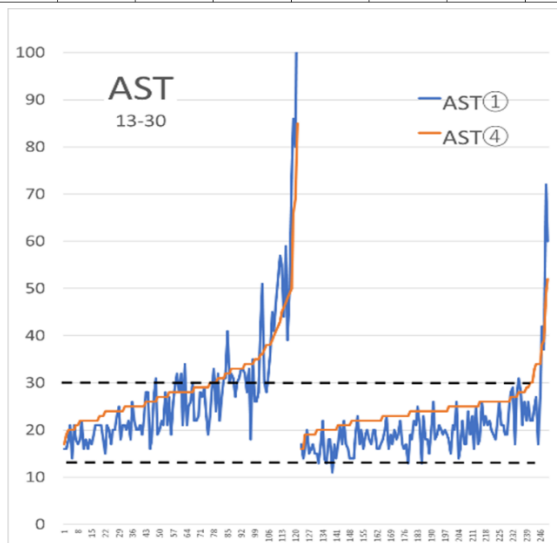
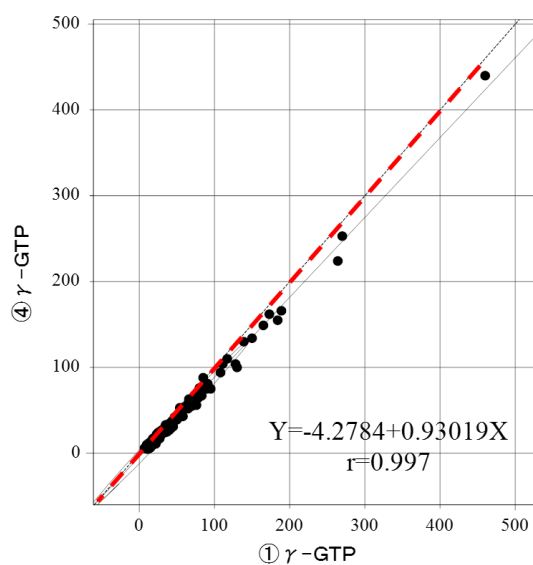


図 4

GGTは①>④の傾向がある



		①		④		④-①		t 値
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
男	121	54.7	59.2	45.9	55.4	-8.8	6.0	16.1
女	128	20.9	13.1	15.8	12.6	-5.1	1.9	30.4
総計	249	37.3	45.6	30.4	42.4	-6.9	4.8	22.7

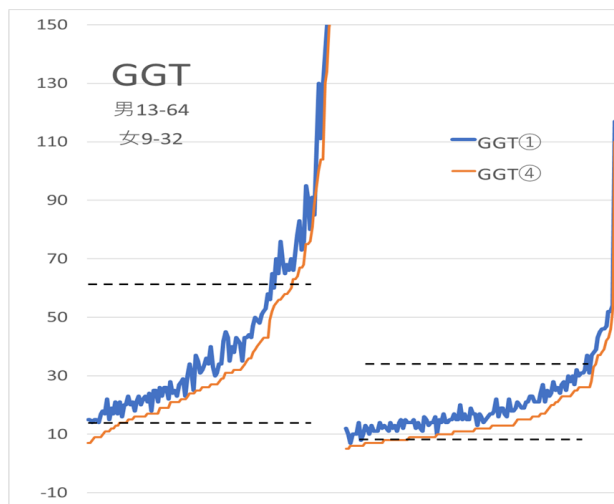


図 5

表 3

補正式:コントロール血清を使った精度管理は　　L-スイトロールⅠⅡ「ニッスイ」を利用した											
		UA	Cre	TCH	TG	HDL-C*	HDL-C**	LDL-C*	LDL-C**	AST	ALT
①凝固促進 (BML)	Control1	3.6	0.93	136	52		46		54	36	29
	Control2	9.9	6.15	195	75		69		80	157	156
④手指血 (リージャー)	Control1	3.6	0.98	132	52	43		79		35	28
	Control2	9.9	6.11	187	74	63		112		161	151
管理血清	スイトロール表示値Ⅰ	3.6	1.00	136	53	44	48	80	58	34	29
	スイトロール表示値Ⅱ	10.0	5.90	195	75	64	71	112	87	154	157

試薬　　*メタボリード、**コレステスト

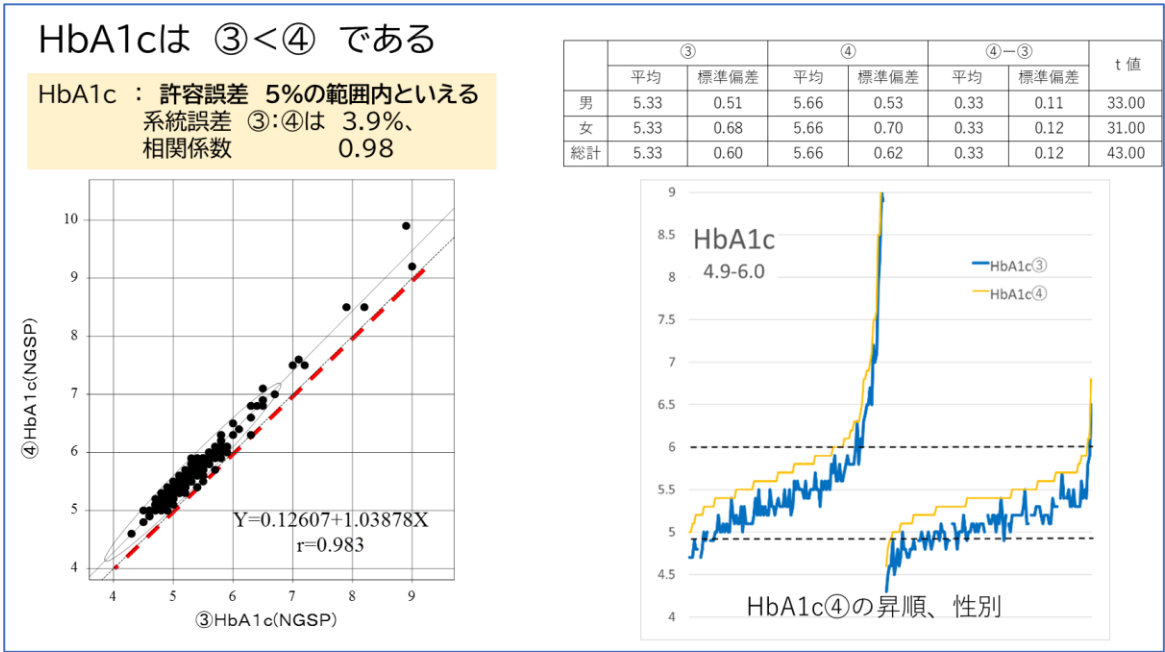
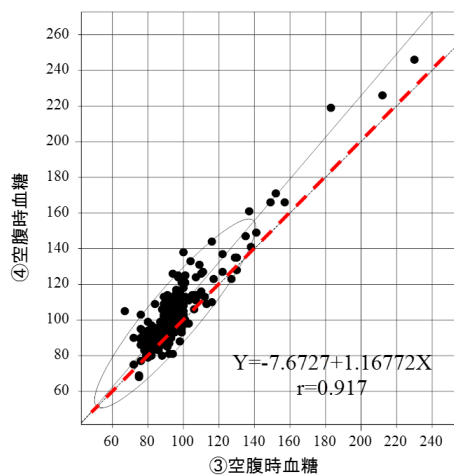


図 6

Gluは ③<④ である

Glu : 許容誤差 5%の範囲内といえない
 系統誤差 ③:④は 16.8%、
 相関係数 0.91



	③		④		④-③		t 値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
男	101.18	23.33	112.67	25.62	9.71	15.60	6.70
女	88.92	7.98	93.91	10.12	4.99	7.26	7.78
総計	94.93	18.35	103.07	21.46	7.31	12.33	9.36

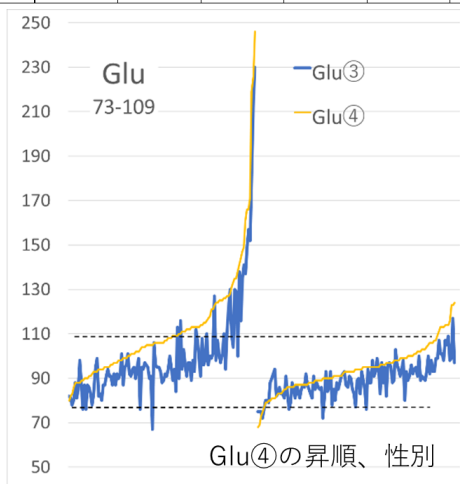
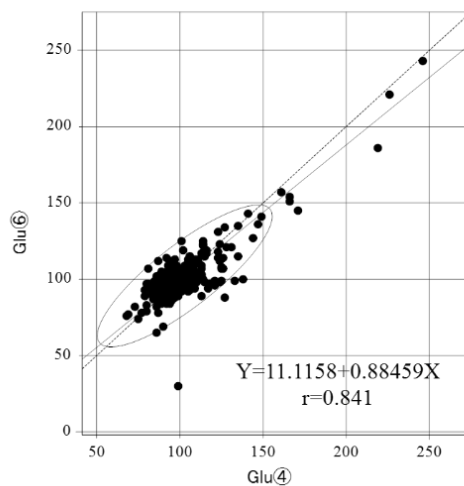


図 7

Gluは ④<⑥ の傾向がある

Glu : 許容誤差 5%の範囲内といえない
 系統誤差 ④:⑥は 11.5%、
 相関係数 0.84



	④		⑥		④-⑥		t 値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
男	112.70	25.60	106.60	23.00	5.90	10.30	6.30
女	93.90	10.10	98.00	12.60	-4.10	10.70	4.35
総計	103.10	21.50	102.30	19.00	0.80	11.60	1.09

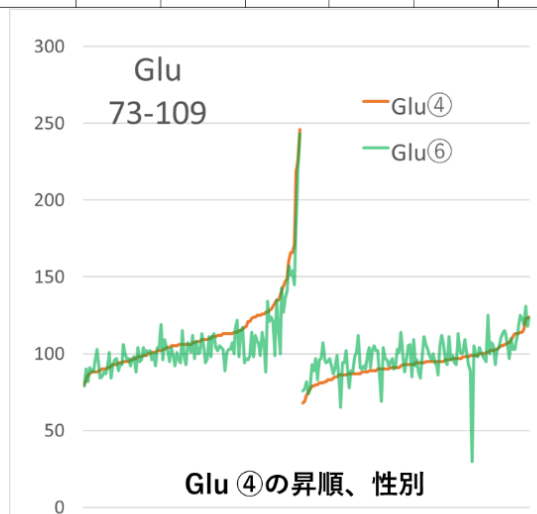


図 8

表 4

対数変換なし	Y⑤=bX①+a		相関係数	系統誤差	許容誤差
	b	a	r		日本臨床衛生検査技師会
UA	1.03	0.01	0.98	3%	5%
Cre	1.06	0.05	0.96	6%	7%
TCH	0.98	1.18	0.94	2%	5%
TG	0.89	6.29	0.99	11%	9%
HDL	1.05	3.30	0.96	5%	5%
LDL	0.99	1.60	0.98	1%	5%
AST	0.69	9.56	0.93	31%	10%
ALT	0.91	-1.31	0.99	9%	10%
GGT	0.92	-7.89	0.93	8%	10%
Y⑤=bX③+a					
HbA1c	1.09	-0.15	0.98	9%	5%
Glu	1.18	-7.89	0.93	18%	5%

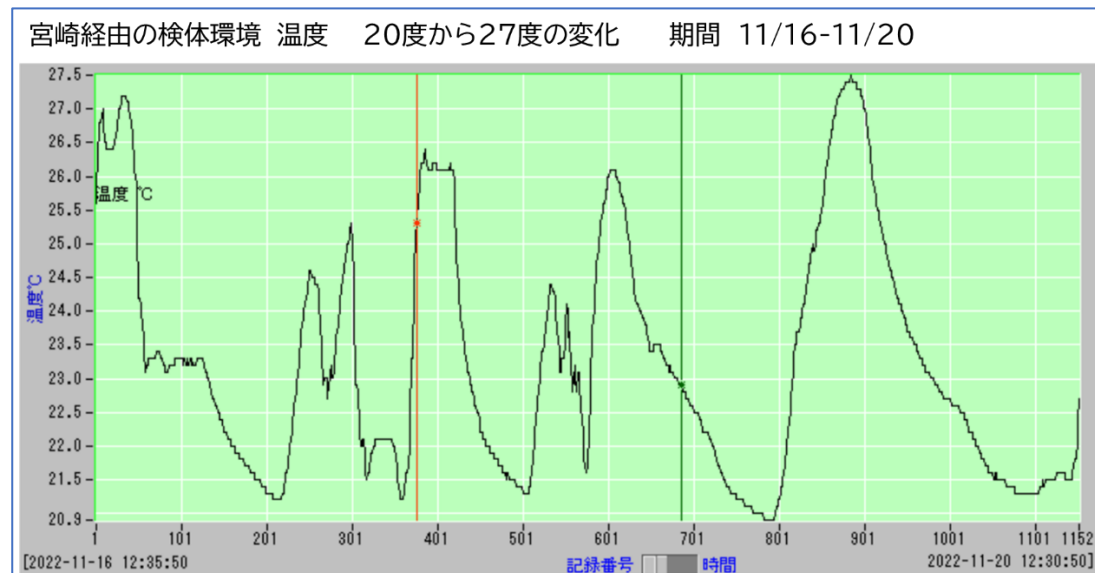


図 9

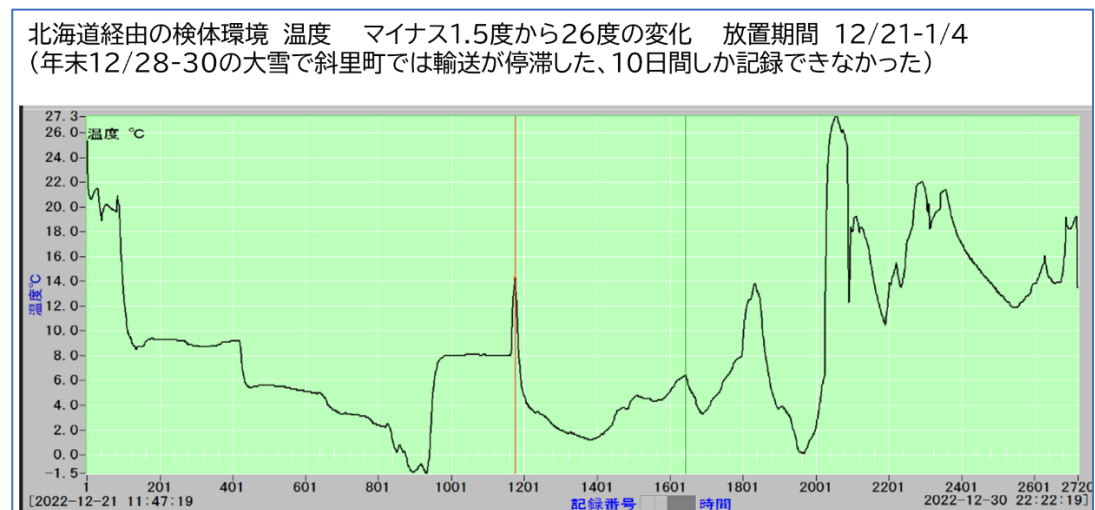


図 10

表 5

検体エラー率 $12/161 = 7\%$

	検体量不足	血漿量濃度不足	溶血	操作不完全	検査実施	計
女	2	2			66	70
-39					4	4
40-	1	1			29	31
50-	1	1			23	25
60-					9	9
70-					1	1
男		2	4	1	82	91
-39					4	4
40-		2	4		45	52
50-			1	1	18	20
60-					13	13
70-					2	2
計	2	4	5	1	148	161

表 6 先行報告による従来 of 失敗率

総計	20代	30代	40代	50代	60代	70代
12.2%	7.5%	7.3%	7.4%	8.7%	15.5%	20.2%