

〈特集〉

臨床検査部門に求められるチーム医療と臨床支援

奥田 忠弘

Cross functional team and clinical support

Okuda Tadahiro

Summary Rapidly ageing population, increase in chronic disease and technological advancement increase national healthcare spending, and is demanding regional care coordination to optimize the medical resource allocation. Hospitals are expected to functionally differentiate within a region, and to specialize in respective areas. To accelerate this institutional effort, clinical laboratories are expected to expand their roles to support clinical interpretation and patient explanation. By systematizing the workflow, clinical laboratories can improve efficiency, compliance to quality standards, yield the time to support clinical diagnosis, especially for areas outside the doctors' specialty, thereby improving care quality of the hospital and patient satisfaction with existing resources.

Key words: test data analysis, clinical interpretation, diagnostic decision support

I. はじめに

1. 医療における環境変化

現在日本では、少子高齢化・生活習慣病の増加・医療の高度化などが進んでおり、医療・保険制度の維持運営の観点からも制度改革が急務であり、単なるコスト削減を超えて医療の投資対効果の最大化という観点で今後の施策を検討・評価する必要がある。医療資源の最適配分の観点から機能分化と地域医療連携の必要性が高まっているが、高度な医療を要する患者が集中する急性期病院では診断・治療の品質向上と、患者の確保・病床回転率の向上をこれまで以上に高次で両立させる必要が高まる事が想定される。

2. 求められる医療と検査部門のありかた

医療機関に求められる投資対効果の最大化、診断・治療品質の向上、患者・家族に対する説明性の向上などは、院内における各診療部門・他部門にも同様に求められる。すなわち、検査部門に従来まで求められてきた高精度な検査結果をより早く安定的に報告することに加え、医療機関全体の投資対効果の最大化、診断・治療品質の向上、また患者・家族に対する説明などに貢献できるよう、役割を拡大することが求められる。これらの変化は、各医療機関内のみならず、日本臨床検査技師会および医療業界全体からも求められている。

日本臨床検査技師会は精度保証認証施設をグレードアップし、品質保証認証施設に改変しよ

アボット ジャパン株式会社 診断薬・機器事業部
プロフェッショナルサービスビジネスユニット
〒108-6305 東京都港区三田3-5-27 住友不動産三田
ツインビル西館5階
E-mail: tadahiro.okuda@abbott.com

Professional Services Business Unit
Diagnostics Division, Abbott Japan Co., Ltd.
3-5-27, Mita, Minato-ku, Tokyo 108-6305, Japan

うとしている (Fig. 1)¹⁾。ここでは、検体処理から検査値の点検までで構成される精度管理から、検体採取・前処理・搬送から検査報告までを包含する総合的精度管理に拡大し、更には検査項目の選択と依頼から検査値の解釈までを包含する品質保証への転換が求められている。特に総合的精度管理から品質保証への拡大には、臨床検査部門内の業務から、診療科に対する情報発信と貢献への転換が求められる点が大きく異なる。

厚生労働省は現在、医師の働き方改革の一環として、タスク・シフティングとタスク・シェアリングを推進している。目指す姿として、「医療従事者の業務の生産性の向上を図り（中略）それぞれの専門職がその専門性を発揮して担うべき業務に集中できる環境をつくる」ことが示されており、具体的なアクションとして、「医師—他職種間で行うタスク・シフティング（業務の移管）／タスク・シェアリング（業務の共同化）を、これまでの「チーム医療」を発展させる形で有効活用すべきである」と定義している²⁾。全職種について網羅的に具体的な言及はされていないが、臨床検査技師の専門性を発揮し、医師の業務のタスク・シフティングまたはタスク・シェアリングを行う余地があり、かつ

価値が高い業務として、検査結果の臨床的解釈と診断支援による医師の負担分散が俎上に上がる可能性は極めて高い。また同じく目指すべき姿として、「住民や患者の求めるニーズの多様化・深化に柔軟に対応した価値を創出し続ける」ことが挙げられている。インターネットの普及により患者の情報収集能力は飛躍的に拡大しているが、情報の非対称性により必ずしも正確に解釈できるとはいえず、また慢性疾患比率の増大により治療における患者・家族の積極的関与の必要性が高まる中、患者・家族に対する説明と行動変容の促しの重要性が高まっている。この新たなニーズに対応するためにも、医師および他職種の専門性を発揮した役割分担による患者・家族説明および行動変容の促しが必要である。

3. 国内外における医師の責任・権限の違い

厚生労働省が医師の働き方改革やタスク・シフティング、タスク・シェアリングを推進する背景にあると推察されるのが、日本と欧米諸国における医師の責任と権限の違いである。診断においては、米国ではDoctors' Doctorと呼ばれる病理医が担当医の診断および治療方針決定をサポートするが、日本においては病理医が米国

臨床検査の品質保証とは

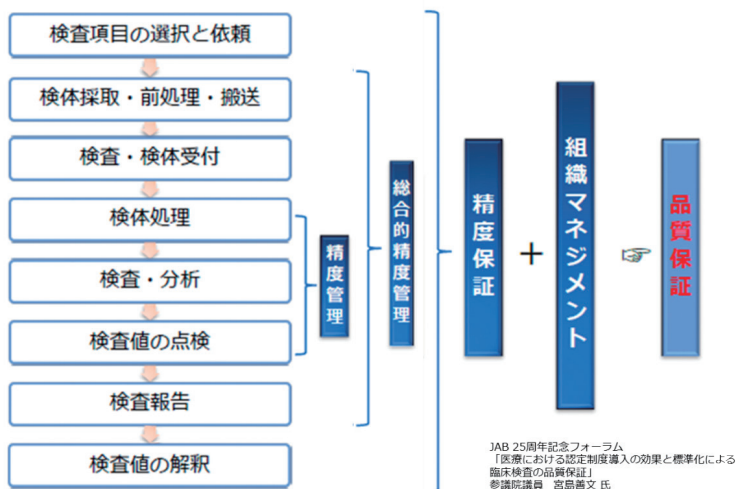


Fig. 1 Quality Assurance of Clinical Testing

の1/5程度しかいない³⁾。更に、欧米諸国においてはGate KeeperまたはGeneral Practitionerと呼ばれる家庭医が総合診療を行った後、必要に応じて専門医に紹介するが、日本ではフリーアクセス制度により患者が専門医を直接訪問できるため、専門医が初期診断のついていない患者を診察する可能性が欧米より高く、専門外を含めた病態・疾病の診断の負担が高い。

処方においては、病状が安定した患者に対して薬剤師のモニタリングの元、期限内は処方箋の繰り返し利用が行えるリフィル処方箋の発行が米国では60年以上の歴史があり、フランス・イギリスでは2002～2004年にかけて制度化されているが、日本においては医師の診察と処方が必要である。投薬の安全性が確保されやすい反面、投薬以外の治療を必要とせず、薬剤師の専門性によって対応できる可能性がある患者も医師の対応が必要となる。医療費における生活習慣病・慢性疾患の比率が高まる中、処方の過半数がDo処方であっても医師の診察が必要になるため、他国に比べて医師の業務負担が高くなっている。

処置においては、欧米諸国では、医師の補助や、医師の指示を受けずに初期症状の診断・処方・投薬などを行うナース・プラクティショナーという職種が創設されたり、既存のナース・

プラクティショナーの裁量が更に拡大されたりしている。日本においては2009年頃から検討されており、日本看護協会からの提言も行われているが⁴⁾ 制度化されておらず、これも他国に比べて医師の負担が高い要因となっている。

このように、日本では診断・処方・処置の全てにおいて医師に責任と権限が集中しているため、他国における病理医・薬剤師・ナース・プラクティショナーらの専門性および業務量を医師がカバーすることが要求される (Fig. 2)。医師の働き方改革の実現には、これらの制度的な違いをタスク・シフティングやタスク・シェアリングにより補完することが必要不可欠であり、臨床検査技師もチーム医療の一員としてその専門性を発揮した貢献が求められる。

II. データ解析による臨床支援

臨床医は患者の主訴や所見、検査結果などの情報から総合的に診断と治療を行っているが、多くの項目から構成される検査結果を年齢・性別などを組み合わせて総合的に解釈するには、幅広い知識と注意力を必要とする。限られた時間で患者を診察する臨床現場において、専門外や夜間を含めて見落としや誤診、発見の遅れなどを常に排除するのは非常に困難である。早期

他国と主治医の負担の違い

診断	Pathologist <ul style="list-style-type: none"> • 病理診断により診断・治療に関与 • 病理医は米国の1/5程度
処方	Pharmacist <ul style="list-style-type: none"> • 薬剤師に処方権なし (米国では薬剤師がDo処方可)
処置	Nurse Practitioner <ul style="list-style-type: none"> • 医師の補助 • 初期症状の診断・処方・投薬など

Fig. 2 Difference in the Role of Physician

かつ確実な診断は患者ケアの適切性や患者満足度に影響を与え、病院全体の医療安全や地域における信頼性、収益性にも影響を与える。

医療安全のために、主治医の処方内容を薬剤師が相互作用や禁忌を確認、疑義照会を行ったり、画像診断において放射線専門医が院内または遠隔から読影したりするように、検査結果の解釈において臨床検査部門がダブルチェックやセーフティネットを提供することにより、チーム医療による間違い・見落とし削減のプロセスや体制を構築できるようになる。

また、日本臨床検査技師会が推進する品質保証認証施設のあり方においては、臨床検査部門内で行われる検体受付から検査報告に加え、臨床医が行う検査項目の選択と依頼、そして検査値の解釈までが含まれている。臨床検査部門には、診療科を横断する共通部門として、また検査の専門家として、疑い疾病を最適に絞り込むための検査項目セットの提案、また見落としや間違いのない検査結果の解釈支援が求められている。

1. 解析ノウハウの組織化と共有

検査項目単体の基準範囲は、試薬メーカーや標準化されていれば標準化団体から提示されている。しかし複数の検査結果および患者情報を組み合わせて病態を読み解くような臨床的解釈については、特定分野について学会や医師会などからガイドラインが示されているが、日々の臨床においては臨床医の知識と経験に拠るところが大きい。解釈が臨床医の専門領域や知識と経験により異なったり、また施設により異なったりする場合が多い。

診断における見落としや間違いリスクを減少させるためには、知識と経験をもった総合診療および各分野の専門医が時間を十分に与えられた場合、どのように検査結果を解釈し、疑い病態・原因臓器・疾病などを絞り込むかを形式知化する必要がある。形式知化に当たっては、複数の患者基本情報と検査結果を総合的に読み解く方法を文章のみで表現すると視認性が低くなり、臨床現場における活用が困難になる。フローチャートなどを用いて解析方法を整理・表現すれば視認性が高まり、時間が限られた日々の臨床における活用が促進できる。

検査データの解析ノウハウの形式知化により、院内外における検査結果の解釈の標準化、専門医の知識と経験の継承の前提条件が整備される。特に医師または検査技師の新入職員トレーニングにおいては、形式知化された解析ノウハウの有無により検査データ解析のスキル育成に必要な期間が大幅に異なるため、形式知化に診療科と検査部門で共同で取り組む、または同様の活動に既に取り組んだ他施設の成果を参照・検証することにより、スキル育成の効率化が期待できる。

2. データ解析と情報発信

全患者・全検査結果について、形式知化、そして組織化された解析ノウハウに基づいてデータ解析を行うには、解析ノウハウが複雑であるほど、また解析ノウハウの数が多いほど、多くの時間と労力を要する。特に外来については患者を目前にして診察を行う臨床医に限られた診察時間で全てを行うのは非常に困難であるため、共通部門である臨床検査部門が解析を行い、必要に応じて臨床医に情報発信するのが、チーム医療の実現や医療資源の最適配置の観点から望ましい。

しかし、臨床検査部門が通常の検体検査の実施と報告に加え、データ解析という新たな業務を行うには、人手では対応できる数に限りがある。業務効率化による時間の創出に加え、同目的に適したツールの活用により、効果的かつ効果的にデータ解析を行い、新たな病態の早期発見や除外診断に貢献することができる⁹⁾。

データ解析の実施と臨床医への情報発信を開始するに当たっては、臨床検査部内におけるRCPC勉強会や検体検査部門内のローテーションなどを通じ、総合的にデータを読み解く臨床検査技師を育成する仕組みを合わせて検討・導入することにより、効果的な臨床医への情報発信および質疑応答を行うことができるようになる (Fig. 3)。

データ解析の結果を臨床医に情報発信するにあたり、検体検査では確定診断に至らないケースが過半を占めるため、疑われる病態・疾病の可能性に加え、それを絞り込むために推奨する追加検査などと合わせて情報発信することにより、臨床医が専門領域外の病態・疾病に関する

コメントを受領した場合でも、早期かつ確実な診断につながる可能性を高めることができる。

3. 対応確認と集計

現在の日本の医療制度においては、診療報酬が得られる検査をオーダーできる、または検査オーダーを変更できるのは医師のみである。検体検査のみでは確定診断に至らないケースが過半を占める以上、臨床検査技師が発信するデータ解析結果を患者の早期かつ確実な診断につなげるためには、医師による追加検査オーダーが必要不可欠である。医師による追加検査オーダーなどの対応率を高めるためには、内容と根拠を端的にまとめ、緊急度に応じて最適な伝達手段で伝え、追加検査オーダーなどの対応有無をモニタリングし、追加検査結果があれば再度のフォローアップ、または対応がなければ理由を確認し、伝達内容や手段の改善につなげる必要がある。

伝達手段には電子カルテへの記載や電話連絡、メールや報告書などが想定されるが、対応につなげやすい情報発信タイミングや手段を臨床医と検査部門が協議の上で決定することにより、対応率を高めることができる。また情報発信開始前に、診療科や医療安全管理室、検査部門など関連する部門でデータ解析の意義、情報発信内容などについて協議することにより、病

院全体の医療安全の取り組みの一環としての位置付けを合意できるのが望ましい。

厚生労働省や日本臨床検査技師会などによる期待が高まってはいるが、現時点ではこのようなデータ解析が行われている病院は少なく、臨床検査部門の業務の一環として認知されているとは言い難い。データ解析による診断支援が病院全体の医療安全の取り組み、または臨床検査部門の業務の一環として確立するためには、データ解析件数、情報発信件数、医師による対応件数、そして患者の医療安全および病院全体の収益への貢献などを定期的に集計・報告し、その価値を周知し続け、また活動を継続的に改善・拡大し続ける必要がある。

Ⅲ. 臨床検査業務の生産性向上

チーム医療の発展によるタスク・シフティングやタスク・シェアリング、臨床検査技師においては診療・診断支援を実施するためには、それらの新たな業務を行うための人材育成、および業務実施のための人材・時間の確保が必要になる。しかし、診療報酬点数が下方に改定され続ける中、追加投資の原資を確保するのは極めて困難である。一般病院における人件費率の基準範囲は56.9%⁶⁾であり、投資原資の創出にお

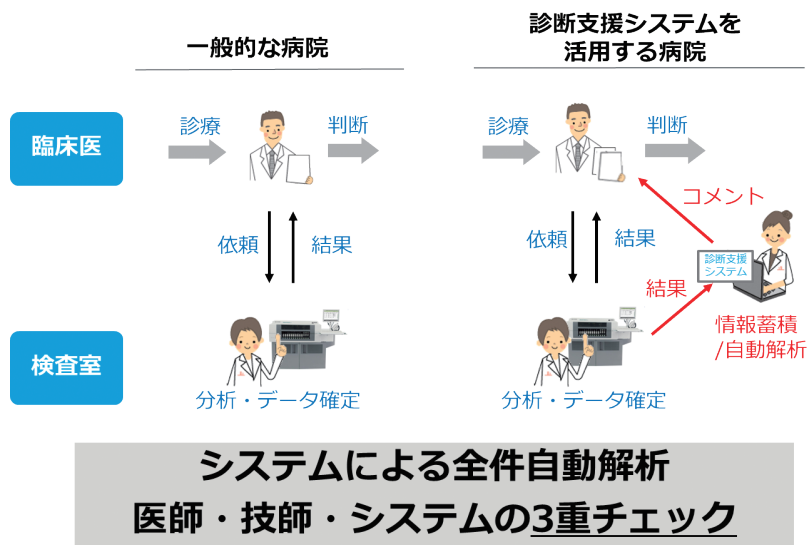


Fig. 3 Triple Check Process to Reduce Overlook or Misdiagnosis

いて人件費の効率化、すなわち生産性の向上は必要不可欠である。

臨床検査技師の生産性を高めるためには、手作業の比率が多い業務の標準化、効率化を行う必要がある。全自動分析装置の発展と活用により、検体分析業務は大幅な自動化が実現されているため、臨床検査技師の手作業に依存度が高い業務は前処理・後処理、および管理業務が中心になる。

1. データレビューの標準化と省人化

前処理・後処理業務の自動化には搬送システムの活用が適しているが、施設規模や運用の複雑性、またフロアレイアウト等の観点から、搬送システムを利活用できる施設は限定的である。前処理プロセスには検体採取後の前処理・搬送・検体受付などがあるが、これら業務の効率改善余地は、検査室の場所、採血室との距離、シューターなどの設備の有無、また検査室内のレイアウトなど、物理的な制約を大きく受けやすい。後処理プロセスにおいては承認・再検・報告・保存などがあるが、これらは主に臨床検査システムを用いて実施される業務であるため物理的な制約を受け難く、改善策の再現性が高い。特に検査データのレビューは業務効率だけでなく報告品質にも影響するため、業務改善に

よる期待効果が高い。

多くの施設において、各自動分析装置が測定した検査結果の過半を目視承認している。臨床医に信頼性の高い検査結果を報告するための臨床検査技師の知識・スキルの育成に貢献する一方、データ確認と承認の判断に時間が掛かったり、承認基準や再検基準に臨床検査技師の個人々の知識と経験によるバラつきが生じたりするため、報告時間および報告品質にバラつきが生じる。労務負荷の軽減に加えて精度保証の観点からも、検査データレビュー業務の標準化とシステム化の期待価値は高い (Fig. 4)。

2. 改正医療法対応

医療法等の一部を改正する法律（平成29年法律第57号）では、医療機関が自ら実施する検体検査について、品質・精度管理に係る基準を定めるための根拠規定を規定する旨が明記されている。標準作業書、作業日誌、台帳の作成および適切な運用が求められているが、目的はISOと同様に、高品質な業務実施による高品質な検査結果報告に加え、第三者に品質を説明可能なトレーサビリティを担保することにある (Fig. 5)。

しかし、業務の実施と記録の作成が分離して行われた場合、記録の正確性と網羅性に疑義が

データレビューの簡略化

自動データレビューにより、生産性・品質を向上・報告時間の短縮

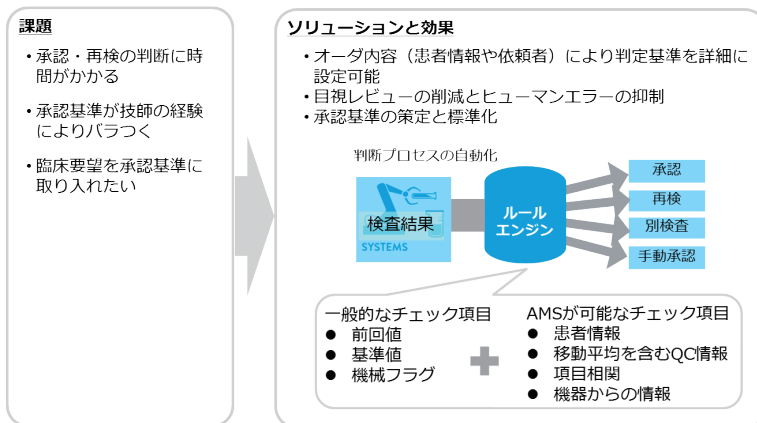


Fig. 4 Standardization of Test Result Verification

要求されている標準作業書及び作業日誌又は台帳

標準作業書

- ・検査機器保守管理標準作業書
- ・測定標準作業書

作業日誌

- ・検査機器保守管理作業日誌
 - 点検日時及び点検実施者名
 - 各検査機器における保守管理上確認すべき内容
 - 上記確認すべき事項について特に付記すべき内容
 - 業者による定期保守点検を受けた場合は、その作業内容、点検を行った業者名等
- ・測定作業日誌
 - 検査項目ごとの実施件数
 - 実施件数の内、検査エラー又は検査不具合の発生件数
 - (いずれの作業日誌も記録の頻度としては、検体検査を実施した都度又は週～月単位が望ましい。)

台帳

- ・試薬管理台帳
 - 試薬の有効期限
 - 保管されている試薬の在庫
- ・統計学的精度管理台帳
 - 実施日及び実施検査項目
 - 実施者名
 - 実施結果（検査エラー値が出た場合の考察等含む。)
- ・統計学的精度管理台帳
 - 受験日及び外部精度管理調査実施主体
 - 実施結果（外部精度管理調査実施主体が作成する報告書）をもって代替可能とする

Fig. 5 SOP and Notes Required by Revised Medical Law

生じる可能性がある他、規定・記録通りに業務が行われたかの担保が失われるリスクがある。本改正医療法が目的を達成するためには、規定の参照、業務の実施、記録の作成が一体となって実施される仕組み・体制作りが必要不可欠である。

改正医療法への対応として、標準作業書の手順に則って業務実施を行い、その結果を測定作業日誌や試薬管理台帳、統計学的精度管理台帳などに記入が必要であるが、それらは臨床検査システム上で行う業務が多く、また日誌の元となるデータの多くを臨床検査システムが管理している。臨床検査システムを用いた検査データ確認時などに標準作業書を参照し、同システムで管理するデータに基づいて試薬管理や精度管理の台帳を作成し、是正措置などがあれば同システム上で一元的に記録を作成・管理することにより、検体検査のルーチン業務と齟齬がなく、一体となった業務と記録作成を確実に行うことが可能となる。

IV. 経営管理と生産性の可視化

近年はビジネスインテリジェンス (BI) と呼ばれるデータ分析による意思決定支援ツールが発展しており、民間企業における利用率は2017

年時点で37%、従業員2,000人以上の企業では80%に達している⁷⁾。しかし医療機関における活用は限定的であり、臨床検査部門における活用は更に限定的である。診療報酬改定に伴う院内の各部門予算の適正化と、臨床検査部門の役割の拡大という相反する必要が同時が高まる中、限られた資源でより多くを実施するためには、もはや支出削減だけでは対応し切れず、生産性の向上や投資対効果の最大化といった観点での現状見直しが必要不可欠である。

1. 生産性の可視化

業務生産性を改善するに当たり、見えない課題は解決できない。どこに、どの程度の改善余地が、なぜあるかを可視化する必要がある。例えば、多くの施設において報告時間 (TAT: Turn Around Time) は臨床検査部門の重要な業績評価指標のひとつだが、平均化された報告時間では実体が把握できない。どの診療科からの、どの分析器で測定した、どの検査項目が、どの時期・曜日・時間帯において、どの程度の頻度で、どの程度目標から延長したか、それは単発事象か特定のトレンドがあるか、といったデータがなければ、適切な改善策や追加投資がどの部門・どの分析器・どの時間帯の勤務シフトに必要なか、またどの程度の改善が見込まれるかな

どを判断できない。

多くの臨床検査システムで各種レポートの作成・出力が可能だが、通常は固定帳票となるため、例えばTATを延長させている主要因となる診療科や検査項目、分析器や時間帯などを探索するような活動には適さない。自由に条件を指定・組合せた集計により的確に状況を把握し、改善策の実施や追加投資を行うべき対象の絞り込みや投資可否判断を行うためには、そのような分析に適した専用ツールの活用が望ましい。

2. PDCAサイクルの実施

臨床検査部門で業務調査を行い、各業務ステップ別の所要時間の計測や、レイアウト最適化に向けた導線調査を行う場合がある。これらの業務調査は検体検査業務のワークフロー詳細を確認でき、改善余地の抽出に寄与できる反面、調査実施に時間と労力を要するため、対策を考案・実施した際のBefore/Afterの分析や、対策が想定通りに功を奏さなかった場合の継続改善・継続モニタリングには適さない。

多くの施設において、生産性の改善は終わりのない継続活動であり、策定された施策も段階的に実施される場合が多い。また、対策を実施しても外部環境・人員・分析器の変更などによって状況は刻々と変化する。効果的な対策を実施し、生産性の向上を確認し、それを維持・向

上させるためには、臨床検査部門の生産性を可視化する指標を固定し、定期的に測定し続けることにより、改善または悪化をモニタリングする必要がある。それらの指標の定期測定に労力を要する場合、その指標変化の解釈と対策、すなわち、なぜ指標が変化しているか、どのような対策により改善するか、といった議論に十分に時間が割けなくなるリスクが発生する。指標測定のような集計作業は仕組み化し、臨床検査技師の時間は解釈と対策実施という人でしかできない業務に注力できる環境を整備することが重要である。

3. データによる意思決定と交渉力向上

ビジネスインテリジェンスに分類されるツールの活用による生産性の可視化、PDCAサイクルの実施の最終目的は、病院や検査部門に与えられた目標の達成、またそのための戦略の実行である (Fig. 6)。分析・集計業務の削減や、生産性向上に向けた人員配置や機器配置の適正化などは、求められる医療と検査部門のあり方などの目標を実現するための手段に過ぎない。ツールとデータを目標達成につなげるためには、期待されるチーム医療における臨床検査部門の役割の拡大にはどの程度の人員や資源が必要になるか、生産性向上によりどの程度の人員・時間を創出できるか、追加投資が必要であればそ

ビジネスインテリジェンスの期待効果

- ・ 病院・検査部門の戦略や目標の実現に向けた活動の定義と進捗管理
- ・ 生産性・サービス品質の改善機会の探索と対策の進捗管理



Fig. 6 Expected Value of Business Intelligence

の根拠は何か、また生産性向上や投資により生み出された効果はどの程度か、などをデータに基づいて部内や関連部門と議論するスキルを高める必要がある。

V. まとめ

1. 医療アウトカムを実現する包括的な施策の策定

臨床検査部門の予算や人数の増加が望みにくい環境において、医師や患者への貢献を高めるためには、診療の質やアウトカムへの貢献度の観点から検査業務全体を見直す、また真に検査技師が実施すべき業務と、システム化・自動化すべき業務の仕分けなどにより、検査部門の生産性を最大化する取り組みが必要になる。

それに加え、医療法の改正により全ての検体検査部門に精度管理と標準作業書による業務の実施と記録の作成が求められるため、標準化された業務を必要な記録を残しながら実施し、かつ業務品質と生産性を維持・向上させられる業務フローおよび仕組みを構築する必要がある。

これらを効果的に実現するためには、求められる検査部門や業務のあり方を検査以外の部門と合意し、現状とのギャップを確認し、対策の立案や優先度付けを行う、といったステップを通じ、施設全体の目標と合致した検査部門の戦

略の立案と包括的な対策の立案と実行が必要となる (Fig. 7)。

2. 結語

高品質かつ効率的な医療を行うためには、高品質かつ効率的な診断が必要不可欠である。データの宝庫である検査部門が結果報告に留まらず役割を拡大することで、医療機関全体の経営効率、医療の品質、また患者の満足度に対する貢献を高めることができる。更には、医療圏内でデータおよび診断基準の共有・標準化を押し進められれば、地域医療連携による地域包括ケアにおいて、医療機関を超えて一環したケア方針に基づく治療を患者に提供することが可能になる。

文献

- 1) 宮島喜文：医療における認定制度導入の効果と標準化による臨床検査の品質保証. 公益財団法人日本適合性認定協会. 2018-3-12.
<https://www.jab.or.jp/news/2018/031500.html>, (参照 2019-07-30)
- 2) 厚生労働省：新たな医療の在り方を踏まえた医師・看護師等の働き方ビジョン検討会報告書. 厚生労働省. 2017-04-06.
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000160954.html>, (参照 2019-07-30)
- 3) 濃沼信夫：病理医を巡る課題と医療制度改革の

今後の検査部門に求められる役割

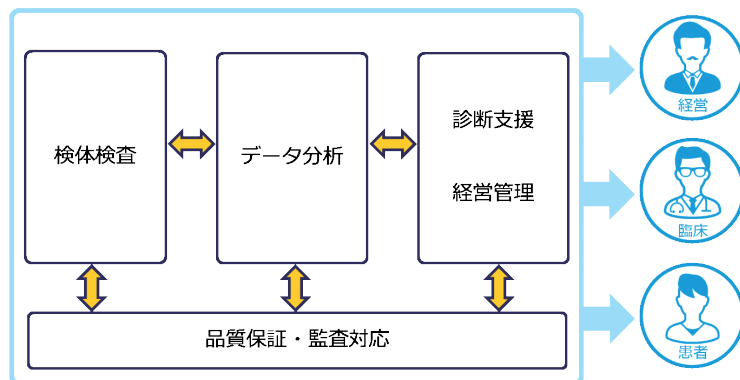


Fig. 7 Overview of Future Role of Clinical Laboratory

生 物 試 料 分 析

- 展望. 病理と臨床, 23 : 1025, 2005.
- 4) 公益社団法人 日本看護協会：タスク・シフティングに関するヒアリング. 公益社団法人 日本看護協会. 2019-07-26.
https://www.nurse.or.jp/nursing/np_system/index.html, (参照 2019-07-30).
 - 5) 米川修：検査室からの臨床支援－聖隷浜松病院の取り組み－. 一般社団法人 静岡県臨床衛生検査技師会. 2018.
<http://congress.jamt.or.jp/j67/pdf/special/9017.pdf>, (参照 2019-07-30)
 - 6) 公益社団法人 全日本病院協会：平成29年度病院経営調査報告. 公益社団法人 全日本病院協会. 2018-02-28.
<https://www.ajha.or.jp/voice/reports.html>, (参照 2019-07-30).
 - 7) ガートナー ジャパン株式会社：“ガートナー、企業におけるBIツールの導入状況に関する調査結果を発表”. ガートナー ジャパン株式会社. 2019-5-15.
<https://www.gartner.com/jp/newsroom/press-releases/pr-20190515>, (参照2019-07-30) .