

[原 著]

臨床微生物検査における Turnaround time (TAT) モニタリングの有用性と
質評価指標としての適用可能性の検討

中山麻美¹⁾²⁾・千葉美紀子²⁾・星 啓太²⁾・石戸谷真帆²⁾・佐藤敦子²⁾・大杉悠平²⁾
木村裕子²⁾・佐々木克幸²⁾・勝見真琴²⁾・菅原新吾²⁾・青柳哲史¹⁾³⁾

¹⁾ 東北大学大学院医学系研究科総合感染症学分野

²⁾ 東北大学病院診療科技術部臨床検査部門

³⁾ 東北大学大学院医学系研究科感染病態学分野

(令和7年5月30日受付, 令和7年9月2日受理)

微生物検査の結果を適切なタイミングで感染症診療に活用するには、検査の TAT を把握することが重要である。本研究では、微生物検査のプロセスに関わる項目について、検体受付から結果報告までの所要時間 (Turnaround time ; TAT) をモニタリングし、検査の質評価指標としての有用性を検討した。2021 年 4 月から 2024 年 3 月までの検体を対象とした。各年度の 4 月から 9 月を前期, 10 月から 3 月を後期に分類し、一般細菌および抗酸菌の塗抹・培養検査について、TAT (平均時間) を評価した。期間中、検査体制の再構築と運用変更を実施した。塗抹検査の TAT は、髄液を除くすべての検体で、2021 年度前期から後期にかけて 2 時間以上の短縮を認めた。培養検査も同様に短縮傾向を示し、methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* 培養陽性検体でも運用変更後に TAT の短縮を確認できた。抗酸菌検査では、塗抹検査の TAT が平均 17 時間、培養検査では 2023 年度後期において 2021 年度前期と比較して 6 日間の短縮を認めた。以上より、TAT の定期的な計測・モニタリングは、検査体制の現状や業務改善の効果を客観的に把握することが可能であり、微生物検査の質評価指標として有用である可能性が示唆された。

Key words: Turnaround time, 質評価指標, Diagnostic Stewardship

序 文

より質の高い医療を継続的に提供するために、全国の医療機関において医療の質を評価する共通指標の測定が進められており、医療実態の可視化に向けた取り組みが行われている¹⁾。臨床検査分野においても検査の質を担保するため、2018 年に医療法および臨床検査技師等に関する法律が改正され、臨床検査の精度確保に関する基準が明確化された。また、臨床検査室の国際規格である ISO15189 においても、検査プロセスの遂行能力を評価するために、品質指標の確立とそのモニタリング・評価が求められている²⁾。臨床判断の約 70% に関与するとされる検体検査においては、検体受付から結果報告までの所要時間 (Turnaround time ; TAT) を指標とし、検査プロセスを可視化する報告が散見される^{3)~6)}。一方、微生物検査は菌種同定や薬剤感受性結果が判明するまでに数日を要するためか、検査プロセスの評価に TAT を指標として用いた報告は極めて限られている。2016 年に WHO から提唱された Diagnostic Stewardship の概念においては、臨床医が微生物検査結果をタイムリーに感染症診療へ活用するため

に、検査 TAT の把握が重要であることが強調されている⁷⁾。したがって、TAT を明示することは、検査プロセスの評価に留まらず、適切な診療を行う上でも重要な要素である。

本研究では、微生物検査の質を評価するための指標の確立を目的とし、検査プロセスに関わる項目の TAT を計測・モニタリングすることで、TAT が質評価の指標として有用であるかを検討した。

材料と方法

1. 対象

2021 年 4 月 1 日から 2024 年 3 月 31 日までに、東北大学病院検査部に提出された微生物検査検体を対象とした。検査材料は指標項目に応じて、以下のグループに分類した。

- ・髄液検体
- ・血液培養陽性検体
- ・呼吸器検体：喀痰、気管洗浄液、咽頭粘液、鼻腔粘液、口腔
- ・泌尿器検体：尿、膣分泌物
- ・消化器検体：胆汁、糞便
- ・その他検体：膿、創傷などの上記以外の検査材料

2. TAT の集計方法と評価指標の設定

微生物検査システム T-LABO-BACT (株式会社テクノラボ) の TAT 集計機能を用いて自動算出される TAT の平均時間を使用した。TAT の計測開始点は、微生物検査システムで検体の到着確認登録をした時点とし、結果を報告した時

著者連絡先：(〒980-8575) 宮城県仙台市青葉区星陵町 2-1
東北大学大学院医学系研究科総合感染症学分野
中山麻美
TEL: 022-717-7373
FAX: 022-717-7390
E-mail: a.nakayama@tohoku.ac.jp

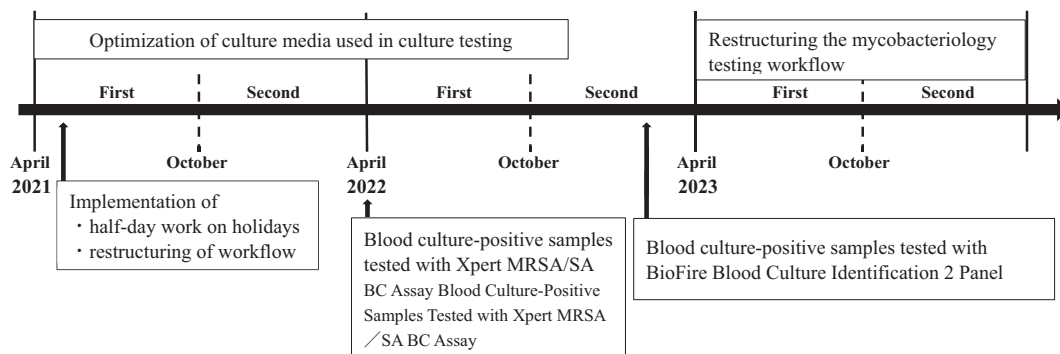


Figure 1. Clinical microbiology laboratory quality improvement process illustration between 2021 and 2023.

点を計測終了点とした。TATの集計は、各年度の4月1日から9月30日までを前期 (First)、10月1日から3月31日までを後期 (Second) に分類し、半期ごとに行った。本論文中では、特に断りのない限り、TATは各指標項目における平均値を指す。

検査プロセスを反映する評価指標として、以下の項目を設定した。

①一般細菌：塗抹検査のTAT

- ・対象：塗抹検査の依頼があった髄液検体、呼吸器検体、泌尿器検体、消化器検体、その他検体。
- ・計測終了点：塗抹結果報告時間

②一般細菌：培養検査のTAT

- ・対象：血液培養陽性検体、泌尿器検体の培養陽性・陰性検体、methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) が検出された検体 (全ての検査材料・呼吸器検体)、extended-spectrum β -lactamase (ESBL) 産生 *Escherichia coli* が検出された検体 (全ての検査材料・泌尿器検体)。
- ・計測終了点：最終結果報告時間

検査手順により、長期の培養日数が設定されている検体はTATの変動を捉えることが難しいと判断し、指標項目から除外した。MRSAとESBL *E. coli* が検出された検体は、選択鑑別培地の使用効果を評価する目的とした。

③抗酸菌：塗抹検査のTAT

- ・対象：抗酸菌塗抹検査の依頼があった検体。
- ・計測終了点：塗抹結果報告時間

検体はセミアルカリプロテアーゼを用いて粘稠性を除去し、 $3,000 \times g$ 、20分間遠心した沈査にNALC-NaOH法を実施した。塗抹標本は、アクリジンオレンジ染色したものを鏡検した。

④抗酸菌：培養検査のTAT

- ・対象：抗酸菌培養検査で陽性となった検体。
- ・計測終了点：最終結果報告時間

混合感染を確認するために液体培地と固形 (小川) 培地を併用し、小川培地の培養期間は、他の結果にかかわらず6週間に設定している。

3. TAT変化の判断基準

本研究では、TATに1時間の変化があった場合に、短縮・延長と判断した。各集計期間のTATをその直前の集計期間の値と比較して評価した。

4. 対象期間中の微生物検査室の検査体制 (Figure 1)

2021年4月から、診療に貢献する迅速かつ効率的な検査体制の再構築に取り組み、対象期間内の主な運用変更と検査体制について以下に示した。

①培養検査に使用する培地の適正化

2021年4月から2022年12月の間に培養検査に使用する培地を検査材料ごとに見直し、段階的に適正化した。2021年4月からは、塗抹検査所見に基づいて選択鑑別培地を追加する運用を開始した。グラム染色で腸内細菌目細菌を疑うグラム陰性桿菌が有意に観察された場合にクロモアガーオリエンタシオン/ESBL鑑別培地 (関東化学株式会社)、グラム陽性ブドウ球菌が観察された場合は、アキュレート X-MRSA 寒天培地 (島津ダイアグノスティクス株式会社、以下 X-MRSA) を追加して検査を実施した。2022年12月には、MRSA監視培養の検査依頼項目を作成し、X-MRSAを使用した検査体制を確立した。

②休日の半日勤務の開始

2021年5月から、休日に1名体制で半日勤務を開始し、平日に提出された検体の検査および結果報告を実施する運用に変更した。2021年4月以前は、血液培養陽性検体と髄液検体に限定した検査体制であった。いずれの期間も夜間休日時間帯に届いた検体の到着確認 (血液培養と髄液は除く) は実施していない。

③業務フローの再構築

2021年5月から、月曜日に提出された検体を除き、同定・薬剤感受性検査を担当する検体を「検査材料ごと」から「曜日別」に変更し、各担当者が最終結果報告までを一貫して実施する運用に変更した。その結果、同定・薬剤感受性検査に従事する人員を削減でき、その人員を検体培養専任として再配置することが可能となった。業務フロー変更前は同定・薬剤感受性検査が午後にも実施されていたが、変更後は検査プロセスの連続性が向上し、培地の適正化や休日勤務の導入も相まって、午前中に同定・薬剤感受性検査を完了できる体制が構築された。これにより、午後からの検体培養および塗抹検査に携わる人員を増やすことができた。さらに、人員に余裕がある際は、午前中からの検体培養実施も可能となった。また、血液培養検査は専任担当制とし、2022年4月から Xpert MRSA/SA BC 「セフィエド」 (ベックマン・コールター株式会社)、2023年2月から BioFire 血液培養パネル 2 (ビオメリュー・ジャパン株式会社) による多項目遺伝子検

Table 1. The average turnaround time for smear tests during the study

	Cerebrospinal fluid		Respiratory specimens		Urine specimens		Gastrointestinal specimens		Other specimens	
	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)
2021 First	112	0.82	1708	5.3	1216	9.0	261	5.5	1310	7.5
2021 Second	122	0.68	1615	2.5	1344	2.0	249	3.3	936	2.3
2022 First	46	0.75	1336	2.5	1322	2.5	303	4.2	991	1.8
2022 Second	77	0.78	1511	2.7	1432	2.2	231	3.3	892	2.0
2023 First	65	0.75	1348	2.3	1472	2.0	139	3.2	806	2.0
2023 Second	73	0.72	1394	2.2	1294	1.8	153	2.8	745	2.2

First: first half, Second: second half, TAT (h): Turnaround time (hours)

Table 2. The average turnaround time for culture tests during the study period

	Blood culture positive samples		Urine specimens with positive cultures		Urine specimens with negative cultures	
	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)
2021 First	512	129.3	862	68.8	789	43.8
2021 Second	487	111.8	917	61.0	852	37.8
2022 First	658	98.0	937	59.5	875	38.8
2022 Second	672	107.7	970	57.8	883	36.1
2023 First	584	106.2	1044	60.2	878	36.8
2023 Second	639	108.5	903	59.8	857	36.5

First: first half, Second: second half, TAT (h): Turnaround time (hours)

査を導入した。

④抗酸菌検査体制の再構築

2023年4月に検査体制の再構築を品質目標に設定し、同年11月に遺伝子検査装置をTaqMan48（ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社）から全自動のコバス5800システム（ロシュ・ダイアグノスティクス株式会社）に変更した。

⑤微生物検査室の人員体制

2021年から2022年は平均7.5名、2023年以降は8名体制であった。

本研究では、AIツール（ChatGPT）を校正の補助として活用し、表現の明瞭化と文章の整合性向上に努めた。最終的な内容は著者が全文を確認して適切な編集を行った。

結 果

1. 一般細菌：塗抹検査の TAT

髄液検体はいずれの期間においても50分以内であり、TATの変化は認められなかった。2021年度のTAT（First vs. Second：First - Second時間）は呼吸器検体（5.3 vs. 2.5：-2.8時間）、泌尿器検体（9.0 vs. 2.0：-7.0時間）、消化器検体（5.5 vs. 3.3：-2.2時間）、その他検体（7.5 vs. 2.3：-5.2時間）、いずれの検査材料においてもFirstからSecondにかけて2時間以上の短縮が認められた。とくに泌尿器検体では7時間のTAT短縮がみられた（Table 1）。2021年度Second以降のTATは、いずれの検査材料においても1時間以内の変動に収まっていた。

2. 一般細菌：培養検査の TAT

血液培養陽性検体と泌尿器検体の培養陽性・陰性のTATをTable 2に示した。血液培養陽性検体は、2021年度Firstから2022年度FirstにかけてTATの短縮を認めたが、2022年度SecondではTATが延長した。泌尿器検体も同様に2021年度Firstから2022年度FirstにかけてTATの短縮を認めたが、培養陽性検体では2023年度Firstに延長し、以降のTATは約60時間であった。一方、培養陰性検体のTATは2022年度Second以降36時間台であった。

MRSA培養陽性検体では、2021年度Firstから2022年度SecondにかけてTATの経時的な短縮を認めていたが、2023年度ではTATが延長傾向を示した。一方、ESBL産生*E. coli*培養陽性検体は、全検査材料を対象とした場合は2022年度Secondに、尿検体のみを対象とした場合は2022年度Firstに初めてTATの短縮を認めた。その後、MRSA培養陽性検体と同様に2023年度FirstにTATが延長していた（Table 3）。

3. 抗酸菌：塗抹検査の TAT

対象期間におけるTATは、2022年Secondの16時間を除き、いずれの期間も17時間であった（Table 4）。

4. 抗酸菌：培養検査の TAT

経時的にTATが短縮し、2023年度Secondでは2021年度Firstと比較して、6日間の短縮を認めた（Table 4）。

Table 3. The average turnaround time for MRSA and ESBL *E. coli* culture-positive specimens during the study period

	MRSA-positive cultures (All specimens)		MRSA-positive cultures (Respiratory specimens)		ESBL <i>E. coli</i> -positive cultures (All specimens)		ESBL <i>E. coli</i> -positive cultures (Urine specimens)	
	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)
2021 First	502	99.5	250	115.5	103	84.0	40	69.7
2021 Second	320	93.8	163	109.3	108	88.0	45	75.7
2022 First	400	75.8	179	85.5	69	89.2	69	72.8
2022 Second	492	64.8	188	72.8	71	76.5	71	66.5
2023 First	394	69.0	98	78.2	81	88.0	40	74.2
2023 Second	424	69.8	97	91.0	69	84.7	36	70.8

First: first half, Second: second half, TAT (h): Turnaround time (hours)

MRSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

ESBL *E. coli*: extended-spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli*

Table 4. The average turnaround time for AFB testing during the study period

	AFB smears		AFB-positive cultures		
	Number of samples	TAT (h)	Number of samples	TAT (h)	TAT (day)
2021 First	1169	17.0	1228	1118.0	47
2021 Second	1026	17.0	1207	1071.0	45
2022 First	1102	17.0	1140	1067.0	45
2022 Second	1105	16.0	1151	1064.0	44
2023 First	938	17.0	963	1064.0	44
2023 Second	1122	17.0	1165	984.0	41

AFB: acid-fast bacteria, First: first half, Second: second half, TAT (h): Turnaround time (hours)

考 察

近年、微生物検査の結果をタイムリーに報告することは、患者の治療方針決定においてより重要な要素となっている。それに伴い、微生物検査室においては、質の高い検査を効率的に実施する体制の整備が求められている。そのためには、自施設の検査状況を把握し、検査の質を可視化する必要性があるが、国内では微生物検査の質を可視化した報告は非常に少ない。一方、海外では質量分析装置や全自動ラボオートメーションシステムを導入した際に、TATを指標として業務効率を評価した報告が散見される⁸⁾⁹⁾。しかし、その多くは、特定の検査材料や、菌種同定・薬剤感受性結果報告までの時間に限定されている⁶⁾⁷⁾。本研究では、塗抹検査と培養検査を評価指標とし、各種項目を設定して定期的にTATを計測・モニタリングすることが、微生物検査プロセスの評価指標の一つとなり得ることを示した。

指標項目の設定については、検体受付から結果報告までのプロセスを反映できること、データ集計に過度な労力を要することなく継続的なモニタリングが可能であることを重視し、検査システムで算出可能な項目を採用した。また、TATに影響を及ぼす要因は、検査室で行った業務改善に限らず、検査従事者の人数や経験年数、検体の提出タイミングや検体数など、検査室では制御できない要素も多く含まれる。そのため、TATの増減を業務改善の効果と単純に結びつけることは適切ではない。加えて、微生物検査は人の手作業や判断を

要するプロセスが多く、業務改善の効果がTATに反映されるまでの期間は、評価する指標項目ごとに異なる可能性がある。これらの背景を踏まえ、本研究では運用変更のタイミングにかかわらず、あらかじめ設定した一定期間におけるTATの平均値をモニタリングすることで、業務改善を含む微生物検査室全体の質評価を行うことを目的とした。

塗抹検査では、髄液検体を除き、2021年度Secondにおいて2時間以上のTAT短縮を認めた。2021年4月から検査体制の再構築に取り組み、5月から業務フローを変更したことで検体培養や塗抹検査の時間を確保できるようになったことが、TAT短縮に寄与したと考えられた。髄液検体は、本研究以前から検体ごとのTATデータを抽出して別途評価を行っており、「60分以内の結果報告」を基準に設定していた。基準を超過した検体が発生していた場合は、検査室内で振り返ることができるため、TATのモニタリングに加えて明確な基準を設定することが検査プロセスの評価に有用であると考えられた。しかしながら、他の検査材料にこの方法を適用する場合、検体数が膨大となり継続的なモニタリングには課題がある。また、2021年度Firstの泌尿器材料検体のTATが9時間であったのは、結果修正による報告時間の上書きが影響したと考えられ、平均時間のみを表示する現行システムでは、検査プロセスの実態を十分に把握できない可能性が示唆された。さらに、臨床的な観点から塗抹検査の至急依頼を想定した場合は、各プロセスにタイムラグが発生しないよう

優先的に対応して結果報告が行われる点が、通常の検査プロセスとは性質が異なる。したがって、質評価の観点からは、至急依頼か否かを検査室で把握できるようなシステム構築が今後の課題である。

培養検査を指標として活用することは困難と考えていたが、目的に応じた項目設定により TAT の変動を確認でき、検査体制の再構築の効果や検査フローが定着していることを客観的に示すことができた。実際に、培養検査の TAT は、2021 年度 First から Second にかけて短縮していた。これは、検査体制の再構築による効果と考える。具体的には、各担当者が割り当てられた検体を最終報告まで一貫して実施する体制への変更と、午前中に同定・薬剤感受性検査を集中して行う時間配分の最適化により、検査プロセスの連続性と効率性が向上した。また、培地の適正化や休日勤務の導入も人員の適正配置を可能にし、これらの複数の要因が相乗的に作用した結果として、TAT 短縮が実現したと考えられた。一方で、項目によって TAT の変動には違いが見られた。血液培養陽性検体は、培養時間の影響を受けて TAT が変動しており、評価は困難であった。上地らは血液培養の陽性時点から、各検査の結果報告までの TAT を用いて検査体制変更の効果について報告している¹⁰⁾。本研究の結果をみても、培養陽性時点を計測開始とした方が有意義であると考えられた。また、泌尿器検体では、培養陰性検体の TAT が 2022 年度 Second 以降一定であったのに対し、培養陽性検体の TAT は変動していたことから、検出菌の影響を受けている可能性が示唆された。選択鑑別培地の使用効果を評価する目的で設定した MRSA 培養陽性検体では、2021 年度 First から 2022 年度 Second にかけて経時的な TAT 短縮を確認できた。筆者らは、選択鑑別培地の活用により作業効率の向上や迅速な結果報告に寄与できる可能性について、これまでに報告しており、本研究の結果は、その可能性を実証するものとなった¹¹⁾¹²⁾。一方、泌尿器培養陽性検体、MRSA、ESBL 産生 *E. coli* 培養陽性検体の TAT が 2023 年 First にいずれも延長していたことから、TAT は運用変更以外の要因の影響を受けることを裏付ける結果となった。したがって、TAT を評価する際は、単なる TAT の増減のみではなく、その期間における検査室の状況を踏まえて評価することが重要であると考えられた。

抗酸菌検査は、米国 Center for Disease Control and Prevention (CDC) が TAT の基準を提示しており、塗抹検査は 1 日以内、培養同定検査を 21 日以内、薬剤感受性検査は 30 日以内と明記されている¹³⁾。当院の塗抹検査の TAT は平均 17 時間であり、基準を満たしていたが、同定および薬剤感受性結果については、最終報告時間を計測終了点としているため、評価不能であった。一方、抗酸菌培養陽性検体の TAT が 6 日間短縮していた要因として、薬剤感受性検査の開始時期が影響したと考えられた。当院では週単位で抗酸菌検査の担当者を変更しており、各担当者の判断が TAT に影響を及ぼす要因となっている可能性が示唆された。その背景として、2021 年から、これらの結果および評価を微生物検査室の人員にフィードバックしていることが挙げられる。この取り組みにより、検査担当者の意識が向上し、結果として TAT の短縮に繋がったものと考えられた。さらに、この取

り組みを継続したことで、2023 年 4 月から取り組んだ抗酸菌検査体制の再構築にも繋がった。このことから、検査の質を向上させるという意識改革を促すためにも、TAT 計測と評価、そしてその結果をフィードバックすることが非常に重要なことであると考えられた。

TAT の活用は、病理検査の領域でも報告されており、TAT 解析から課題を把握し、運用を改善することで質の良い安全な診療に貢献できたと村上らは述べている¹⁴⁾。近年、医療分野においても、品質のばらつきを抑えつつ業務の無駄を排除し、効率的なプロセス設計を実現する手法として Lean Six Sigma の導入が進められている¹⁵⁾。Lean Six Sigma の DMAIC (Define: 定義-Measure: 測定-Analyze: 分析-Improve: 改善-Control: 管理) のフレームワークは、本研究のように TAT を定量的に評価し、業務改善の効果を検証しながら検査の質向上を図るプロセスに通じるものである。今後は、このような手法も積極的に取り入れながら、より質の高い微生物検査の提供に向けた体制構築を目指していく必要がある。

本研究の限界として、提示した TAT には目的不明や監視培養目的の検体など、緊急性を要しない検体も含まれていることから、今回提示した TAT の妥当性を検証する必要がある。また、本研究では検査システムで自動算出される TAT の平均時間を使用していることから、全体の分布を把握することができず、極端に時間を要した検体やエラーが発生した検体の特定ができなかった。したがって、中央値や四分位範囲も同時に表示可能とするシステム改修の必要性があると考えられた。さらに、検査室での検体到着確認登録時間が TAT 計測開始ポイントであることから、診療の現場で検体が採取されてから検査部に到着するまで、あるいは医師が結果を確認するまでの時間は考慮されていない。したがって、微生物検査室での TAT 短縮が感染症診療に及ぼす効果については、今後検証する必要がある。しかしながら、TAT を明示することで、医師が検査結果の報告タイミングを把握しやすくなり、感染症診療において適切なタイミングで微生物検査の結果が活用できる仕組み作りに寄与するものと考えられた。

微生物検査において塗抹検査と培養検査の TAT を計測・モニタリングすることで、検査体制の現状や業務改善の効果を客観的に把握することが可能であった。本研究で観察された TAT の短縮は、特定の単一の運用変更起因するものではなく、多角的な改善策を複合的に行った結果、検査室全体の効率が向上したことによるものと捉えている。したがって、TAT の計測とモニタリングは、微生物検査の質評価の指標として有用である可能性が示唆された。特に、培養検査においては、検査プロセスに関わる運用変更の効果を評価する目的として、検査室の状況や目的に応じて検査材料グループや項目を設定することで、質評価の指標として活用可能であることが明らかとなった。今後はさらに適切な指標項目や TAT の評価基準を設定する必要があるが、まずは TAT を計測して可視化することが第一のステップと考えられた。TAT を活用することで、微生物検査の見える化が進み、より質の高い感染症診療の提供に繋がることが期待される。将来的には、他施設でも同一の指標を用いて評価することができるようなベンチマークの設定が必要であり、わが国におけ

る微生物検査の質の可視化と標準化に向けた体制の整備が求められる。

利益相反：申告すべき利益相反なし。

文 献

- 1) 公益財団法人日本医療機能評価機構. 医療の質指標基本ガイド～質指標の適切な設定と計測～第1.2版.
https://jq-qiconf.jcqh.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2024/04/Quality_Indicator_Guide.pdf 2025年4月1日現在.
- 2) 日本適合性認定協会. JAB RM300：2023「認定の基準」についての指針—臨床検査室—. 2023年11月1日.
https://www.jab.or.jp/cms/uploads/RM3002023V10_ee5edc12c4.pdf 2025年4月1日現在.
- 3) Hicks, AJ, ZL Carwardine, MJ Hallworth, et al. 2021. Using clinical guidelines to assess the potential value of laboratory medicine in clinical decision-making. *Biochem Med (Zagreb)* 31 (1): 010703.
- 4) 楠木晃三, 米田登志男. 2017. 診療内容を優先した採血システム稼働に伴う Turnaround Time (TAT) の評価. *医学検査* 66 (3): 308-314.
- 5) 上地幸平, 名護珠美, 山根誠久, 他. 2013. 採血管の削減は血液検体を用いる検査項目全体の Turnaround Time を短縮する. *臨床病理* 61 (1): 38-43.
- 6) 照屋絵美, 山内 恵, 山根誠久, 他. 2012. 外来患者を対象とする採血受付から結果報告に至る所要時間, Turnaround Time (TAT) の解析. *臨床病理* 60 (3): 212-217.
- 7) World Health Organization. 2016. Diagnostic stewardship: a guide to implementation in antimicrobial resistance surveillance sites. World Health Organization.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/251553> 2025年3

月25日現在.

- 8) Theparee, T, S Das, RB Thomson Jr. 2017. Total Laboratory Automation and Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry Improve Turnaround Times in the Clinical Microbiology Laboratory: a Retrospective Analysis. *J Clin Microbiol* 56 (1): e01242-17.
- 9) Bailey, AL, N Ledebor, CD Burnham. 2019. Clinical Microbiology Is Growing Up: The Total Laboratory Automation Revolution. *Clin Chem* 65 (5): 634-643.
- 10) 上地幸平, 仲松正司, 山内 恵, 他. 2020. 血液培養検査の運用変更が Turnaround time (TAT) 短縮と抗菌薬適正使用に及ぼす効果. *臨床病理* 68 (12): 966-972.
- 11) 千葉美紀子, 佐藤貴美, 三浦悠理子, 他. 2021. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 監視培養導入のための各種スクリーニング培地の比較検討. *医学検査* 70 (2): 260-266.
- 12) 中山麻美, 大瀧博文, 大楠清文, 他. 2015. クロモアガーオリエンタシオン ESBL 分画培地を用いたグラム陰性桿菌の簡易同定法と ESBL 産生菌の効率的な検出法の評価：質量分析法との同定精度の比較と費用対効果を含めた検討. *日臨微誌* 25: 304-313.
- 13) Shinnick, TM, MF Iademarco, JC Ridderhof. 2005. National plan for reliable tuberculosis laboratory services using a systems approach. Recommendations from CDC and the Association of Public Health Laboratories Task Force on Tuberculosis Laboratory Services. *MMWR Recomm Rep* 54 (RR-6): 1-12.
- 14) 村上将大, 柳井 充, 伊藤律子, 他. 2017. 病理組織診および細胞診 turnaround time (TAT) の当院での解析. *札幌誌* 77 (1): 75-81.
- 15) Sancho, D, A Rezusta, R Acero. 2025. Integrating Lean Six Sigma into Microbiology Laboratories: Insights from a Literature Review. *Healthcare (Basel)* 13 (8): 917.

Evaluation of the usefulness of turnaround time (TAT) monitoring as a quality assessment indicator in clinical microbiology testing

Asami Nakayama^{1) 2)}, Mikiko Chiba²⁾, Keita Hoshi²⁾, Maho Ishidoya²⁾, Atsuko Sato²⁾, Yuhei Osugi²⁾, Hiroko Kimura²⁾, Katsuyuki Sasaki²⁾, Makoto Katsumi²⁾, Shingo Sugawara²⁾, Tetsuji Aoyagi^{1) 3)}

¹⁾Department of Clinical Infectious Diseases, Tohoku University Graduate School of Medicine

²⁾Department of Clinical Laboratory, Tohoku University Hospital

³⁾Department of Clinical Microbiology and Infection, Tohoku University Graduate School of Medicine

We evaluated the usefulness of monitoring turnaround time (TAT) from sample reception to result reporting as a quality assessment indicator in clinical microbiology testing. This study included samples submitted between April 2021 and March 2024. The study period was divided into the first half (April-September) and the second half (October-March) of each fiscal year. We assessed the average TAT, automatically calculated by the laboratory information system, for general bacterial and acid-fast bacilli (AFB) smear microscopy and culture tests. During the study period, restructuring of the laboratory workflow and operational changes were implemented. For smear microscopy (excluding cerebrospinal fluid), TAT for all specimen types was reduced by more than 2 hours from the first to the second half of 2021. Culture tests also demonstrated a reduction in TAT, and a similar improvement was observed for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* positive cultures following the operational changes. In AFB testing, the average TAT for smear microscopy was 17 hours. For culture tests, the TAT in the second half of 2023 was reduced by 6 days compared to the first half of 2021. These results suggest that regular measurement and monitoring of TAT can provide an objective assessment of laboratory workflow and the impact of operational improvements, supporting its utility as a quality indicator in clinical microbiology testing.