

遺伝子迅速検査の意義と 臨床への応用

シリーズ企画 CONTENTS

1
ノロウイルスの感染と
遺伝子迅速検査の現状と期待

国立感染症研究所 西尾 治

2
最近の結核の傾向
— 毎年3万人以上の新規患者が発生 —

国立病院機構東京病院 倉島 篤行

3
抗酸菌感染症の早期診断と迅速検出
コミュニティ全体への感染拡大を防ぐ

京都大学大学院医学研究科 臨床病理検査学 高倉 俊二、一山 智

4
細菌性腸管感染症の診断
100コピーあれば20分以内に陽性反応が検出

京都大学東南アジア研究所 中口 義次、西瀨 光昭

5
短時間の手術でも術中診断が可能に

大阪大学大学院 消化器外科学講座 藤原 義之



東ソー株式会社

TOSOH

ノロウイルスの感染と

国立感染症研究所 西尾 治

ノロウイルスの電子顕微鏡像

昨年末から今年の始めにかけて、広島県福山市のF特別養護老人ホームでは、ノロウイルスが原因とみられる感染性胃腸炎によって入所者42人が急性胃腸炎症状を訴え、そのうちの7人が不幸にも亡くなられた。厚生労働省では、2004年11月以降の感染性胃腸炎の集団発生事例を集計した結果、1月12日現在でほぼ全国の自治体の施設236カ所で、ノロウイルスが検出された者（ノロウイルスによる感染が疑われる者も含む）は5371人で、12人の患者さんが亡くなっている。ノロウイルス感染が大きな社会的問題となっており、ノロウイルスの迅速かつ簡便な検査法が要求されている。

小型球形ウイルス (SRSV) とも呼ばれる

ノロウイルスはウイルスの中でも小さく、球形を呈し（直径38nm）、表面に構造物を有し、小型球形ウイルス（SRSV、Small Round Structured Virus）と呼ばれていた（写真）。

02年8月に第8次国際ウイルス命名委員会で「小型球形ウイルス」「ノーウォーク様ウイルス」とされていたものは「ノロウイルス」と命名された。

ノロウイルスは発見されてから、40年余たっているにもかかわらず、いまだに組織培養法、実験動物による増殖系がなく、血清型等は不明である。さらに遺伝子型が非常に多く、このことがウイルス検査法の開発に大きな問題となっている。

現在は遺伝子検査法としてのRT-PCR法が用いられているが、RT-PCR法で特異バンドが認められても、確認試験としてハイブリダイゼーションあるいは遺伝子配列を決定しなければならないことから、確定診断に約2日程度を要する。

さらに、操作が煩雑であり熟練を要することから、特定の検査機関でのみ対応が可能である。近年、リアルタイムPCR法が開発され、検出感度は優れており、確認試験が不要であるが、結果を得るまでに4時間程度を要する。

最近になり、抗血清を用いた抗原検出法として、2つの方法が開発されており、酵素抗体法は3時間、イムノクロマト法は20分程度で結果が得られるものの、ともに多くの遺伝子型に反応するか否かが不明であり、検出感度も低く、問題点も多い。

簡便な検査法の開発に期待

保育園、学校、高齢者福祉施設等でのノロウイルスによる集団発生に際し、ノロウイルス診断を早期に短時間で行い、適切な対症療法が行われるとともに、直ちに感染経路を明らかにし、感染拡大防止をしなければならない。そのためには検出感度が高く、短時間で結果が得られ、簡便な検査法の開発が急務である。

TRC法（Transcription Reverse Transcription Concerted Reaction）は同一チューブ内で逆転写反応と転写反応を繰り返してRNA合成を行うもので、増幅反応が非常に

遺伝子迅速検査の現状と期待

早く、迅速性に優れ、核酸抽出を含めても2時間程度で結果が得られ、検査法も簡便で、多くの検査機関での実施が可能となるので、大いに期待される。

TRC法 標的RNAの増幅と検出を1本のチューブ内で可能

TRC法は標的核酸に相補結合することで蛍光が増強する発蛍光プローブ（INAFプローブ）と、43℃の一定温度でRNAを転写-逆転写反応で協奏的に増幅するTRC反応を組み合わせた方法であり、標的RNAの増幅と検出を1本のチューブ内で行うことができる。

TRC法による検出ターゲットは①mRNA ②rRNA③ウイルスRNAに大別される。

①mRNAを標的にすることで遺伝子の転写を検出できるため、腸管出血性大腸菌などの毒素発現菌やがん細胞の特異的な検出に応用可能である。

②細胞当たりの分子数が多いrRNAを標的にすることで、結核菌など高感度検出が可能となる。

③ノロウイルスのようなRNAウイルスの検出は逆転写反応を行うことなく簡便・迅速に検出可能となる(図1)。

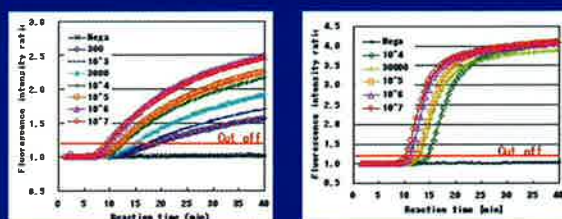
TRC法は、従来法に比較して大幅に短縮した反応・測定時間(10~60分)と、抽出RNAに2種類の試薬を添加して、専用装置TRCRapid-160に

セットするだけの簡便性を同時に実現した。

さらに、INAFプローブを用いたハイブリダイゼーションによるリアルタイム検出は増幅産物の特異的な検出を可能とし、抽出物中のRNA存在量について定量的知見を得ることも可能である。

TRC：Transcription-Reverse
transcription-Concerted Reaction
INAF：Intercalation activating
fluorescence

図1 TRC法によるノロウイルスの検出
—標準品の測定例—



TRCRtest Noro1

TRCRtest Noro2



最近の結核の傾向 — 毎年3万人以上

国立病院機構東京病院 倉島 篤行

わが国の結核は、第2次世界大戦後に人口10万人当たり罹患率500以上の極めて高い時代を経て、年率10%前後の減少率で逡減してきたが、次第に横ばいとなり、1997年からは2年連続上昇を認め、99年には容易ならぬ再興感染症として「結核緊急事態宣言」が公布、警鐘が鳴らされた。幸い多くの関係者の努力により、00年以降、再び結核罹患率は減少に転じ、03年には人口10万人当たり24.8となった。

しかし、依然、毎年3万人以上の新規患者を発生するわが国最大の伝染性慢性感染症であり、多くの先進工業国の4～6倍という高い罹患率水準にあり、制圧へは一層の努力を必要としている。全世界的には、HIV感染のまん延が結核の増加に大きな影響を与えているが、わが国の現状では、結核全体に対して、そこまで大きな影響はまだないといえる。

新規登録患者の42.9%が70歳以上

近年、わが国の結核の特徴は、第1に高齢者結核の比率が極めて高いことである。新規登録患者の42.9%が70歳以上で占められている。これは人口自体の高齢化のほか、かつて結核が「国民病」とまでいわれた高まん延状態の時代に、多くの人々が結核の感染を受け、それらの人々が今高齢者になってから発病または再発病しているからである。図1に年齢階級別の罹患率を示す。

この高齢者高罹患率のパターンは、数世代前から結核罹患率が低下してきた欧米では見

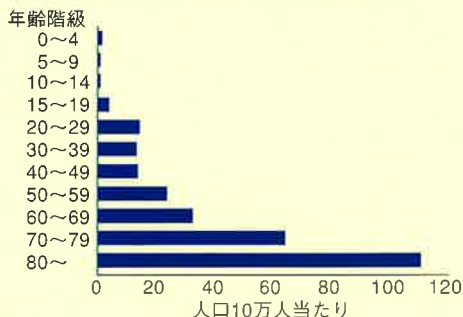
られず、近い過去に結核高まん延時代のあった日本、台湾、シンガポールなどに見られる構造的な特徴である。

大都市地域に偏在化

第2の特徴は、大きな地域間格差が見られることである。今日、結核の発生は大都市地域に偏在化してきている。この多くの理由は、生活困窮者、いわゆるホームレスなどで高い罹患率が見られるからであり、この層では、発見の遅れや治療中断、高い伝染環境など、多くの問題が併存している。また、すべての世代で00年以降、罹患率が減少する中、20歳においてのみ、特に他への感染危険のある喀痰塗抹陽性結核が減少していない問題点が指摘されている。

また、図2のように、結核を臓器別に10年間の傾向で見ると、すべての部位の結核は減少しているが、ただ一つ粟粒結核のみが10年

図1 年齢階級別結核罹患率頻度 -2003-



年齢階級別の人口10万人当たりの罹患率で表してある。高齢階級ほど罹患率は高く、高齢者こそ最大の結核ハイリスクグループといえる。

の新規患者が発生

間で約3倍に増加している。この一部はHIV感染合併であり、一部はステロイドなど薬剤関連の結核と推測されるが、見逃せない問題である。

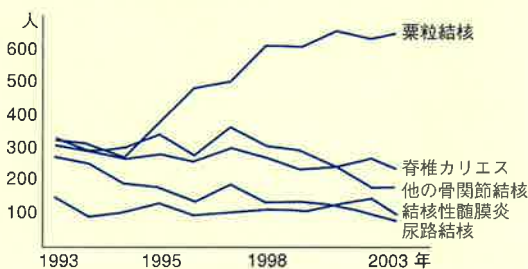
このように、近年における結核の疾病構造は従来とは大きく異なってきており、これに対応して結核対策もより効率的に変容することが求められてきた。

リスクや地域格差に応じた個別的対応を推進

結核予防法は、04年6月に抜本的な大改正が決まり、05年4月から実施されることになった。この基本的な姿勢は、わが国を結核中まん延国・結核改善足踏み国から脱して、結核を公衆衛生上の課題から解消することを目標にしている。

これを達成するために、従来のような一律の結核対策ではなく、リスクや地域格差に応じた個別的対応を推進、地方自治体や医療機関の果たすべき役割や分担の明確化、5年ごとの目標の設定と達成度の評価を行うことなどを指針としている。

図2 主な肺外結核の推移



最近10年間の臓器別に見た肺結核以外の結核の推移。粟粒結核のみが際立って増加している。

具体的な内容で大きく変化した主な点は、第1に直接服薬確認（directly observed treatment = DOT）の推進である。直接服薬確認を基本とした治療戦略（DOTS）は、世界保健機構（WHO）が推進している全世界的な結核制圧戦略の最も核となる方式であり、多くの国々でこの治療方式の高い有用性が実証されてきた。わが国でも服薬継続のリスクを評価した上で、保健所、医療機関、薬局などの連携の基に、リスクに応じたDOTを追究するようになる。

BCGの再接種も役立たず

第2に、既に04年4月から実施されているが、BCG接種方式の変更である。従来のがわが国のBCG接種は、0～3歳の間にツベルクリン反応を施行、陰性者のみにBCG初回接種を行い、小中学1年時に再度ツベルクリン反応を行い、陰性者のみに再接種を勧奨ということで行われてきた。しかし、結核対策の包括的な見直しの一部として、乳幼児期のツ反は行わず、生後6カ月までに全員にBCG直接接種を行い、小中学時の全員へのツ反、BCG接種は廃止するというものである。

特にBCG再接種の廃止は波紋を呼んだが、00年に行われた結核緊急実態調査等でも明らかのように、日本の結核高罹患率は主に高齢者世代によるものであり、14歳以下では罹患率1.2まで低下している。また登録結核患者中のBCG接種歴なしの割合は、0～4歳が51%に対し、10～14歳ではわずかに2.9%であり、BCG再接種が10歳以降の結核発病抑制にはあまり役に立っていないことは明らかである。



抗酸菌感染症の早期 コミュニティー

京都大学大学院医学研究科 臨床病態検査学 高倉 俊二、一山 智 (写真)

結核を迅速診断することの意義

結核は世界人口において最も死亡者の多い病原体であり、ヒト・ヒト感染以外の感染経路はほぼないといつてよい。

感染症の迅速診断には他の疾患と異なるメリットが存在する。それは、ヒトからヒトに感染する疾患の早期診断は、新たな感染症患者の発生を減少させ得るということであり、この効果は、家庭、職場、医療従事者などの周囲の人々を含むコミュニティー全体が受ける利益である。一人の結核発症患者は平均で7~10人の感染者を生み出すと推定されている。従つて、結核は迅速診断することの効果が大い感染症の代表といえる。

遺伝子や抗原といった病原体成分を鋭敏に検出するという迅速診断の戦略は、どの病原体にも適応できるわけではない。例えば、喀痰中の微量の肺炎球菌を証明しても、健常人の咽頭へ定着し得るため、肺炎球菌肺炎を意味しないからである。一方、健常人であればいかなる部位からも結核菌は検出されないため、たとえ極少数であろうと存在が証明できれば、結核と診断を確定できる。また、培養による結核菌の検出には2週間以上を要する。このように、存在の証明で診断可能であること、培養に時間を要すること—の2つが、結核において核酸増幅法が普及した大きな理由である。

既存の結核菌核酸増幅法の性能と限界

2003~04年の京都大学病院での結核菌PCR検査(Amplicor MTB, Roche)結果を検じたところ、液体培地を用いた培養法と比較して、感度約80%、特異度>99%であった。排菌量が多く、感染性が高いと考えられる抗酸菌塗抹陽性検体においては、感度は100%であった。PCRは感度こそ培養法に劣りはするが、感染源として高リスクな塗抹陽性結核患者を迅速に同定することは十分可能であることを示している。

現行法の技術的な欠点には、①培養より感度が劣る②生菌と死菌を判別不能(治療経過判定や再発などの判断が難しい)—の2点が挙げられる。このうち、①は核酸増幅原理自体というより、検体前処理の段階で、菌由来の核酸抽出や検体に含まれる増幅反応阻害因子の除去がどれだけの効率でなされたかに依存する割合が高いものと推測される。つまり、阻害因子を完全に取除いた状態で菌体のゲノム遺伝子をロスなくテンプレートとすることができないことが原因である。一方、②については生菌・死菌を区別できないDNAがテンプレートであることと、菌量の情報が得られない定性的検査であることが原因であり、これらは既存の技術で解決可能な領域である。

診断と迅速検出 全体への感染拡大を防ぐ

核酸増幅法の将来像としての TRC

ここ数年、一定温度で効率よく短時間で増幅できる新たな核酸増幅法がいくつか開発されてきた。しかし、今後求められる手法は、PCRなどの現行法の欠点を解決し、さらに、薬剤感受性や遺伝子多型など新たな情報を付加する、といった特性をもつものであろう。

新しい核酸増幅法のひとつであるTRC法（Transcription Reverse Transcription Concerted Reaction）は、逆転写反応と転写反応の繰り返しによって、標的とするRNA配列を増幅し、発蛍光プローブによって定量的

に検出する手法である。生菌菌量の特異的測定が可能になるのみならず、菌体当たりのコピー数が高いRNA配列を標的とするので感度の向上も期待できる。

TRC法が生菌菌量の特異的に測定できるという特性を利用して、結核菌の薬剤感受性検査に応用した実験を行った。薬剤添加培地で48時間培養した場合、感受性株では非添加培地に比較して10%未満にPab（結核菌特異的抗原）mRNAコピー数が減少したが、耐性株では減少しなかった（図1）。また、液体培地MGITシステムでの培養陽性判定までの日数とPab mRNAコピー数は相関していた（図2）。

これらの結果は、TRC法を用いることで結核菌特異的mRNAを定量することによって、検体中の生菌数や生菌活性を推定することが可能であることを示している。このように、TRC法は生菌数を定量できないという現行法の欠点を克服し、それによって治療効果や感染源としてのリスクの高低といった情報を付与できる将来性が高い検査法といえるだろう。

図1. TRC法による薬剤存在下の結核菌特異的mRNAの減少と抗結核薬感受性

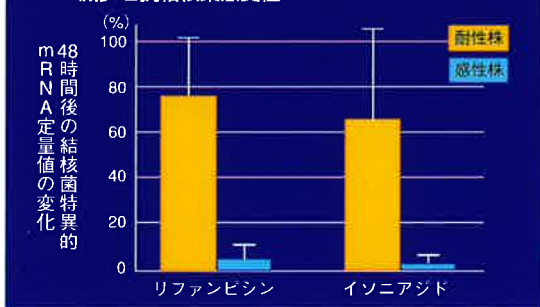
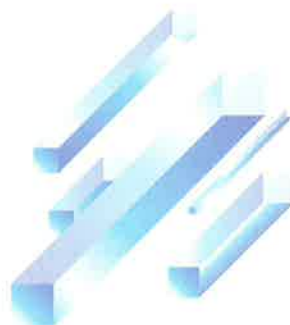
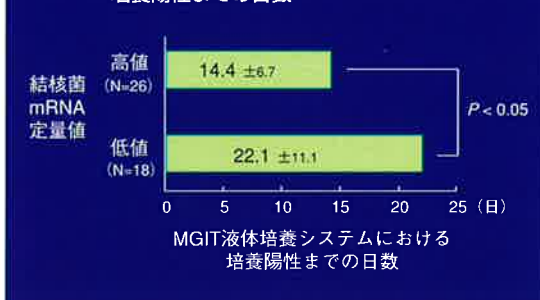


図2. TRC法による結核菌特異的mRNA定量値と培養陽性までの日数





細菌性腸管感染症の 100コピーあれば

京都大学東南アジア研究所 中口 義次、西淵 光昭 (写真)

発生状況と検査対象細菌

腸管感染症は、汚染した食品や水を介した経口感染により発生するので、衛生状態の良くない発展途上国では、発生率の高い重要な感染症である。しかし、これらの国では、コレラ、チフス、赤痢のように重篤な症状に至るもののみが臨床現場で問題にされる傾向にある。わが国では腸管感染症の発生頻度はより低いが、食中毒のサーベイが実施されているため、各種下痢原因細菌やノロウイルスによる感染症が広く検査の対象となっている。細菌性食中毒では、かつて3大食中毒原因菌といわれた黄色ブドウ球菌、サルモネラ菌および腸炎ビブリオのほかに、ウエルシュ菌、腸管出血性大腸菌とその他の病原大腸菌、カンピロバクターによる食中毒の発生頻度が高い。

腸管出血性大腸菌による堺のO157事件(1996年)、新型腸炎ビブリオによる世界的大流行(98年ごろ)、黄色ブドウ球菌による雪印事件(2000年)などによる大規模感染症の発生が原因で、患者発生数が年によって変動している。コレラ、チフス、赤痢は輸入感染症と考えられており、発生頻度は低い。かつては海外旅行者が検査対象になっていたが、99年には、食中毒原因細菌に追加された。今後は、増加する輸入食品と関連した症例にも注意を必要とする。

遺伝子検査の意義

上記の細菌性腸管感染症では、検体から原因細菌を分離培養して同定し、確定診断を実施することが可能である。このような検査現場では、遺伝子検査はそのメリットが生かされなければ受け入れられ難い。例えば、分離培養法により菌種の同定はできて、さらに病原因子の有無を調べて、病原性株とそうでないものを区別する必要がある場合がある。対象となる病原因子は、腸管出血性大腸菌のペロ毒素、腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒、あるいは黄色ブドウ球菌、ウエルシュ菌、コレラ菌、および大腸菌などのそれぞれが産生する特有のエンテロトキシンである。これらの毒素を検出することが重要であるので、免疫学的に検出する検査試薬が市販されている。

PCR法をベースにした遺伝子レベルでの検査ならば、特異性、迅速性、簡便性という点で有利であり、これらのほとんどの毒素についてPCR試薬が市販されている。特に腸管出血性大腸菌のペロ毒素遺伝子および腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒遺伝子とその類似毒素遺伝子のPCRは、地研レベルではよく利用されている。しかしPCR法では、毒素遺伝子を検出しても実際にどの程度の毒素が産生されているかを明らかにできない。最近、われわれは腸管出血性大腸菌でペロ毒素遺伝子を保有するが、市販の免疫学的試薬では毒素の産生を確認できない菌株が存在する(特に食品

診断

20分以内に陽性反応が検出

中に広く分布する)ことを報告した。この弱点をカバーするためには、遺伝子発現をモニターできる遺伝子検査法が必要である。

毒素遺伝子の発現を簡単にモニター

原理的にはリアルタイムRT-PCR法を適用すれば、毒素遺伝子から転写されるmRNAを定量的に検出できるはずであるが、検査現場で簡単に使用できるというわけではない。TRC (Transcription-Reverse Transcription Concerted Reaction) 法は、最近開発された迅速・高感度な一定温度核酸増幅法で、発蛍光プローブを用いて専用の測定装置で増幅産物を経時的に測定することにより、簡単に標的 mRNA を定量検出することを可能にした。

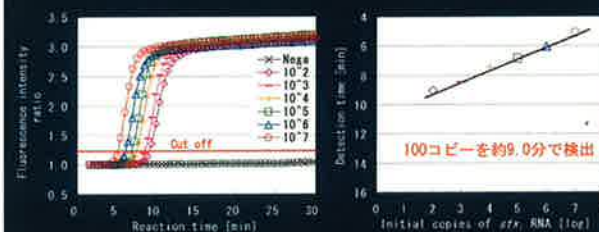
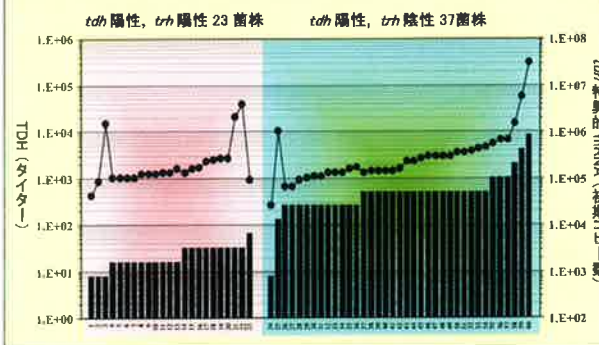
特異的なプライマーおよび発蛍光プローブを含む検査試薬を用いることにより、腸管出血性大腸菌のベロ毒素遺伝子 (stx1, stx2) および腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒素遺伝子と類似毒素遺伝子 (tdh, trh) に特異的なmRNAの迅速な定量検出が可能となった。被検菌を液体培地で短時間培養後、市販のキットで全RNAを抽出し、検査試薬と反応させる。

いずれの標的mRNAでも初期コピー数が100コピーあれば20分以内に陽性反応を検出でき、標準RNAを用いて定量性も確認できた。例として、図1に腸管出血性大腸菌のstx1特異的mRNAの検出反応を示す。図2には、代表的腸炎ビブリオtdh遺伝子保有菌株の産生するtdh特異的mRNAレベル (TRC法で検出) とTDH毒素レベル (市販の免疫学的試薬

で検出)の傾向がほぼ一致していることを示す。

TRC法の有用性

TRC法は生菌が特定の毒素遺伝子を発現していることを検査できるのみならず、その増幅産物を非常に短時間でかつ簡単に検出できるという点では、従来のPCR法より有利である。検査現場でTRC法をより有効に活用できるように、患者サンプル (直採綿棒など) を短時間増菌培養したものを直接検査 (分離培養をスキップ) できる可能性について検討中である。

図1 TRC法による腸管出血性大腸菌 *stx1* 標準RNAの検出図2 腸炎ビブリオ *tdh* 遺伝子保有菌株における *tdh* 特異的 mRNA (●) および TDH 毒素 (■) の産生量の比較



短時間の手術でも術

大阪大学大学院 消化器外科学講座 藤原 義之

癌の微小転移とは

癌微小転移とは、「従来の病理学的診断では検出できない微小な転移」と定義され、病理診断による根治手術例に術後再発を来す原因と考えられてきた。1990年代に入り、種々の微小転移診断法が開発され、微小転移に臨床的意義があるという報告がなされてきた。また、TMN分類（世界的な癌の取扱い規約）の第6版（2002年度版）にも、微小転移、遊離癌細胞の概念が加えられ、その記載法が決められた。今後、癌の診療を行っていく上で、微小転移診断の重要度が増してくることは明らかである。

迅速微小転移診断の有用性

癌治療を行っていく上で、細胞レベルの癌の進展を正確に診断し、これに応じた適切な外科的切除を行うことが重要である。近年、原発巣より最初にリンパ流がドレナージされるリンパ節（センチネルノード）を術中に同定し、転移診断を行い、リンパ節の切除の適応を決定するという、いわゆる、sentinel node navigation surgeryが各種癌について検証されつつある。つまり、術中にセンチネルノードを同定し、迅速診断で転移なしとされた場合、リンパ節転移なしと考え、リンパ節の切除を省略するというコンセプトである。よって、この臨床導入には、術中の迅速かつ

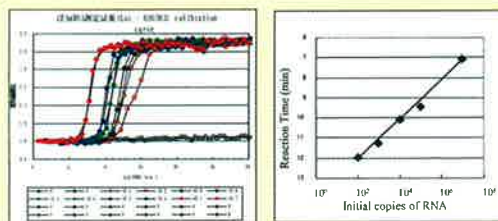
高感度の転移診断法の開発が不可欠であることは言うまでもない。

迅速微小転移診断法の臨床応用に向けて

これまで一般的に用いられている微小転移診断法は、癌細胞特異的の蛋白に対する抗体を用いて癌細胞を染色する免疫組織学的染色法と、癌細胞において特異的に発現するmRNAをRT-PCR法で増幅検出する方法である。前者は、比較的手技が簡単で低コストであるものの、病理検査と同様に代表切片上の顕微鏡による観察となるため、癌細胞の見落としが問題となる。後者は、顕微鏡による検索と異なり、リンパ節内に散在する微小転移を検出することが可能であり、最も研究されている方法である。

われわれは、迅速PCRが可能なLightCycler（Roch Diagnostics社）を導入し、1999年より食道癌の術中迅速転移診断に臨床応用してきた¹⁾。しかし、RT-PCR法は、手技が煩雑で機

図1 The profile of TRC amplification with diluted standards of CEA mRNAs (0, 102~107 copy)



There is correlation between copy number of CEA mRNA and reaction time to increase and the standard curve can be drawn with serially diluted controls.

中診断が可能に

器や試薬によって感度が異なり再現性に乏しいという点や、検査時間に3時間程度を要するため、術中迅速診断としての臨床展開には限界があると考えられる。

これに対して、近年、定温反応と迅速性を特徴とする新しい核酸増幅法が続々と登場してきた。特に、TRC法は、RNAを直接増幅する点、ハイブリダイゼーション・プローブを用いたリアルタイムモニタリングにより増幅産物を特異的に検出している点において、臨床検査として有望である。さらに、検査手技も、抽出RNAに2種類の試薬を添加して専用装置にセットするだけで良く、極めて簡便であることより術中検査として実用的と考える。

われわれは、癌細胞検出のために、癌細胞で高発現を示すCEAmRNAを標的とした迅速微小転移診断法を開発し臨床応用の可能性を検討してきた(図1)。胃癌開腹手術時の腹腔洗浄液とリンパ節を対象とし、TRC法を用いてCEAmRNAを測定した²⁾。腹腔洗浄液の測定では、TRC法による測定結果と術後の生存率や腹膜再発との間に有意な相関を認めた(図2)。

さらに、リンパ節の測定では、サンプリン

グから結果を得るまでの時間が約1時間であり、胃癌手術のような比較的短時間の手術でも術中診断が可能であった(図3)。このように、TRC法は、RT-PCR法に比較して簡易・迅速性に優れており、新しい癌の微小転移診断法として今後の実用化が期待される。

文献

- 1) Yoshioka S, Fujiwara Y, Sugita Y, Okada Y, Yano M, Tamura S, Yasuda T, Takiguchi S, Shiozaki H, Monden M. Real-time rapid reverse transcriptase-polymerase chain reaction for intraoperative diagnosis of lymph node micrometastasis: clinical application for cervical lymph node dissection in esophageal cancers. *Surgery*. 132 (1) :34-40, 2002.
- 2) Ishii T, Fujiwara Y, Ohnaka S, Hayashi T, Taniguchi H, Takiguchi S, Yasuda T, Yano M, Monden M. Rapid genetic diagnosis with the transcription-reverse transcription concerted reaction system for cancer micrometastasis. *Ann Surg Oncol*. 11 (8) :778-85, 2004.

図2 Survival analysis based on TRC diagnosis of peritoneal lavages

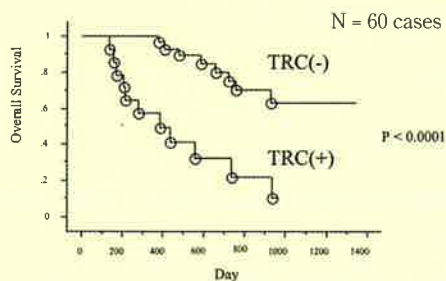
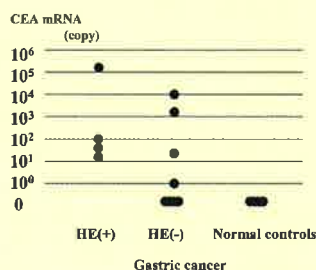


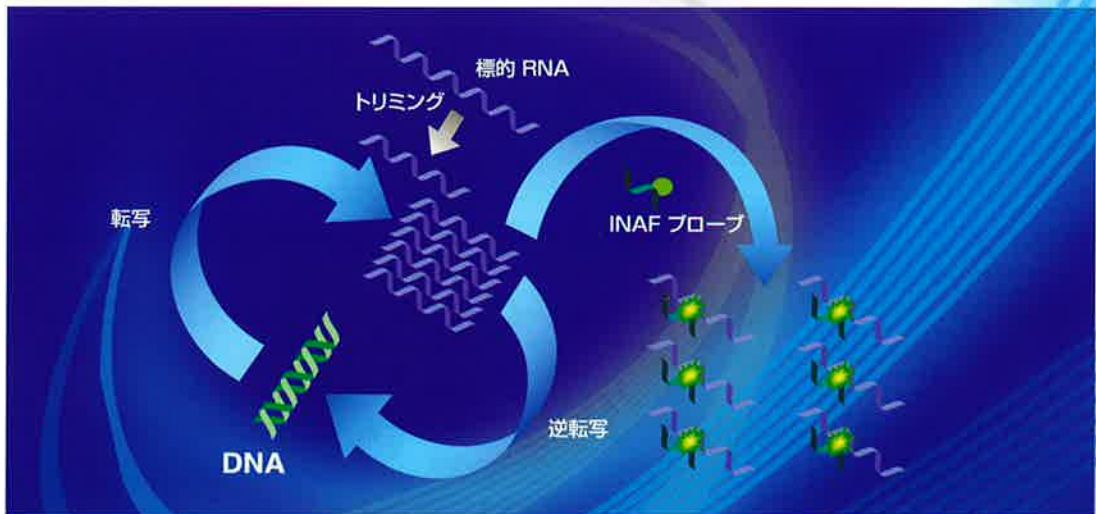
図3 Quantitative analysis of lymph nodes with TRC
Comparative results between HE & TRC



TRC遺伝子検査システム

誕生.....リアルタイム RNA検査

東ソーは新しい遺伝子検査法としてTRC法を開発しました。
一定温度(43℃)下で、RNA増幅反応にINAFプローブ*を共存させることにより、
測定時間10~60分と迅速・簡便なリアルタイムRNA検査を実現しました。



* INAFプローブ : Intercalation Activating Fluorescence probe

簡便

使用する試薬は2種類のみ。

迅速

抽出サンプルから10~60分で検出可能。

項目

■ 腸管感染症・食中毒検査 : 腸炎ピブリオ (*tdh* mRNA、*trh* mRNA)
サルモネラ (*invA* mRNA、*stn* mRNA)
腸管出血性大腸菌 (*stx1* mRNA、*stx2* mRNA)
ノロウイルス 他

■ 呼吸器感染症 : 結核菌群*
非結核性抗酸菌* (アビウム・イントラセルラー、カンサシー)他

■ 腫瘍マーカー : CEA mRNA*
CK20 mRNA* 他

* : 開発中



TRC



東ソー株式会社
科学計測事業部

東京本社 ☎(03) 5427-5181 〒105-8623 東京都港区芝3-8-2
大阪支店 ☎(06) 6344-3857 〒530-0004 大阪市北区堂島浜1-2-6
名古屋支店 ☎(052) 211-5730 〒460-0003 名古屋市中区錦1-17-13
福岡支店 ☎(092) 781-0481 〒810-0001 福岡市中央区天神1-13-2
仙台支店 ☎(022) 266-2341 〒980-0414 仙台市青葉区本町1-11-1
<http://www.tosoh.co.jp/>