

小児結核の接触者健診

(2022.1.9)

東京都立小児総合医療センター
呼吸器科・結核科
宮川知士

1

COI（利益相反）開示

発表者 宮川 知士

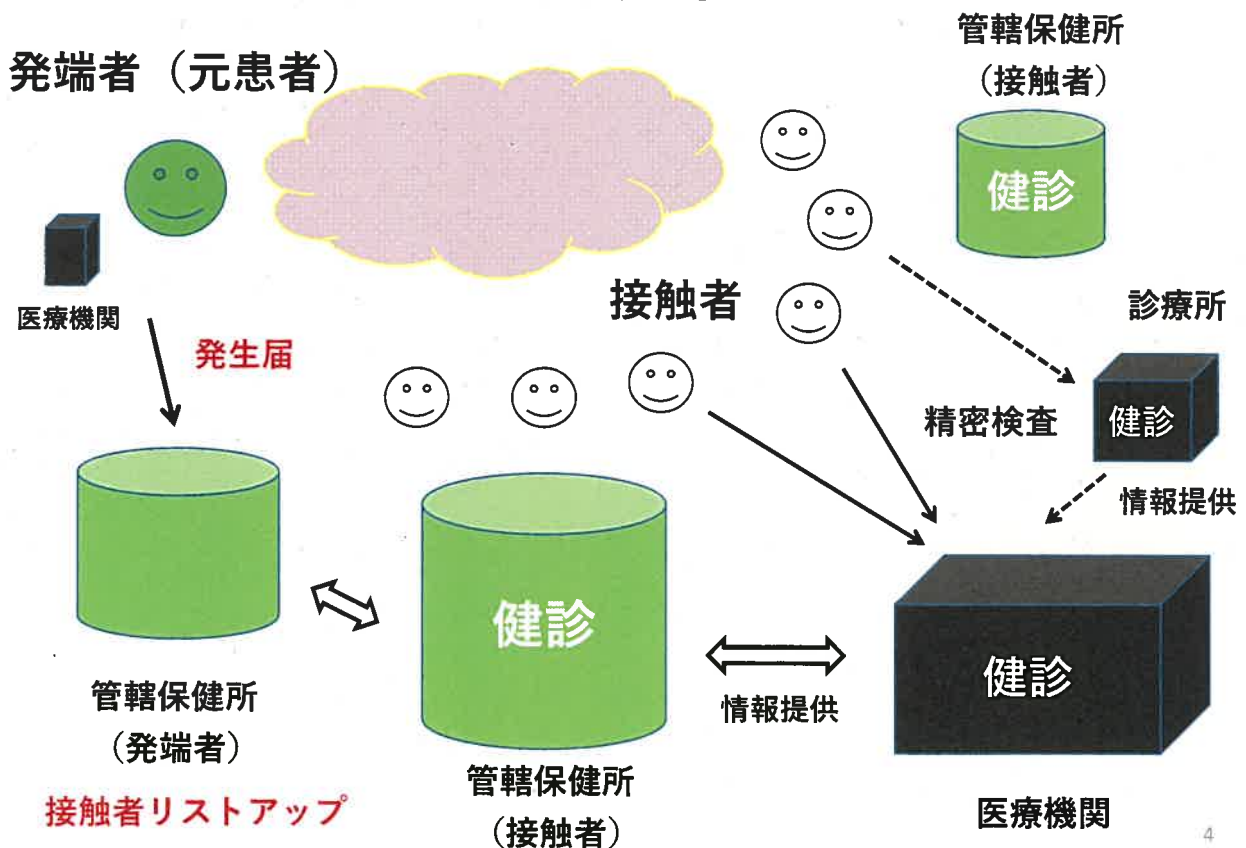
演題発表に関連し、
開示すべきCOI関係にある企業等はありません

2

1. 小児接触者健診の総論

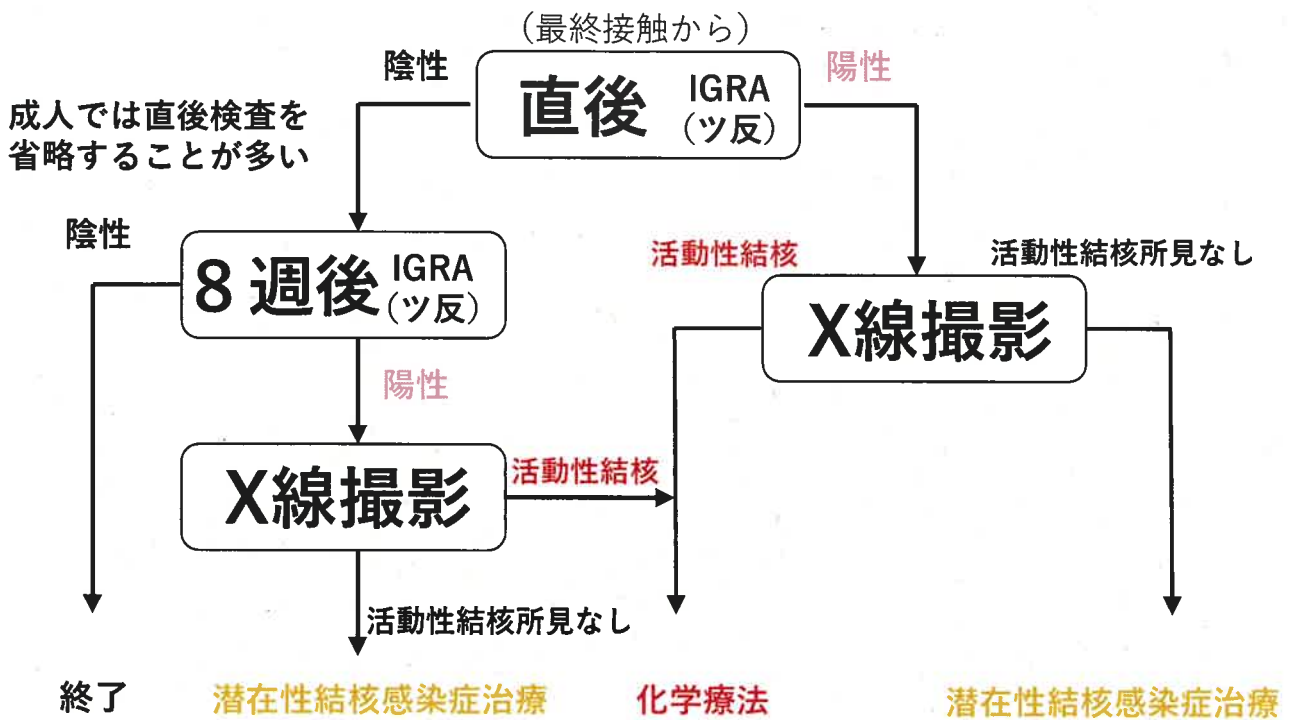
3

接触者健診とは



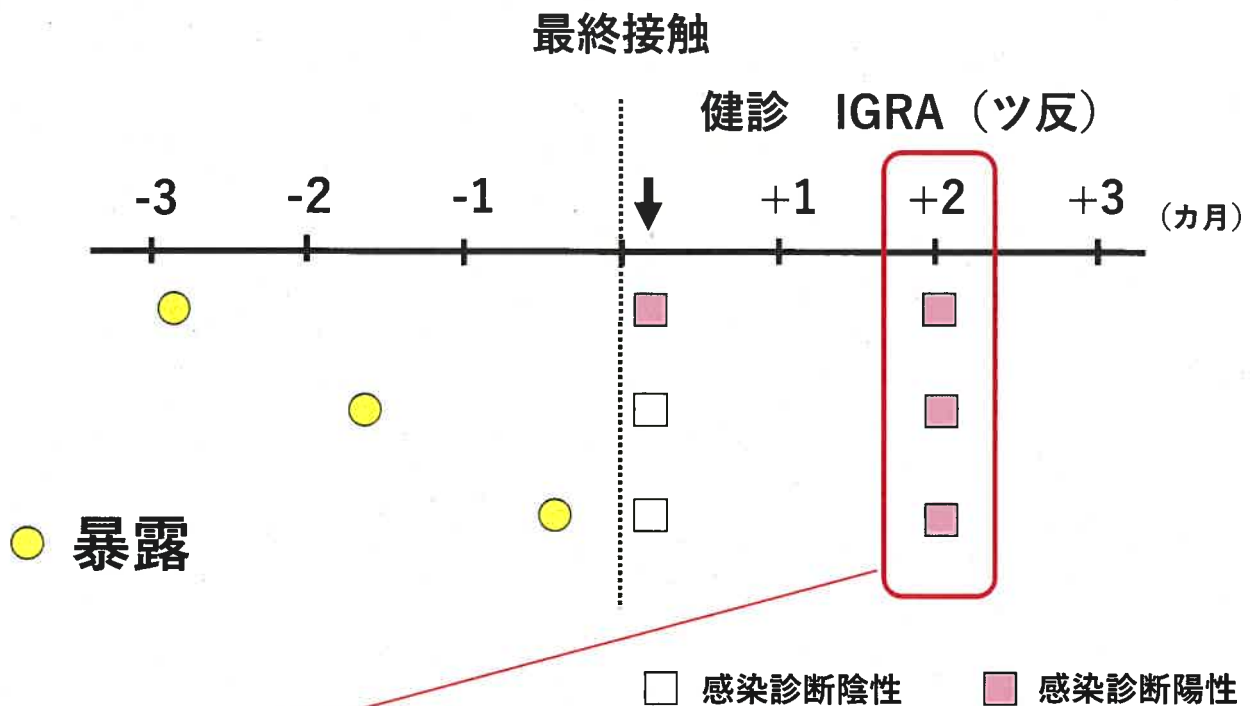
4

接触者健診の時期と検査



日本結核病学会編：結核診療ガイドライン(2009)(一部改変)

最終接触から2ヶ月あける理由



最終接触から2ヵ月経過すれば、どの時点で暴露していても陽性となるはず

小児接触者健診の特徴

直後健診が必要

- <理由>
1. 感染源として両親等の近親者が多い
 2. 乳児では重症化しやすい
 3. 学校・保育園など密接な集団生活をしている事が多い

発病予防はリスクを参考にしてできるだけ積極的に行う

- <理由>
- 乳児では重症化しやすい
 - 小児期に発病すると再発リスクを抱える生活期間が長くなる
(経過観察とする場合も十分な観察期間を設定する)

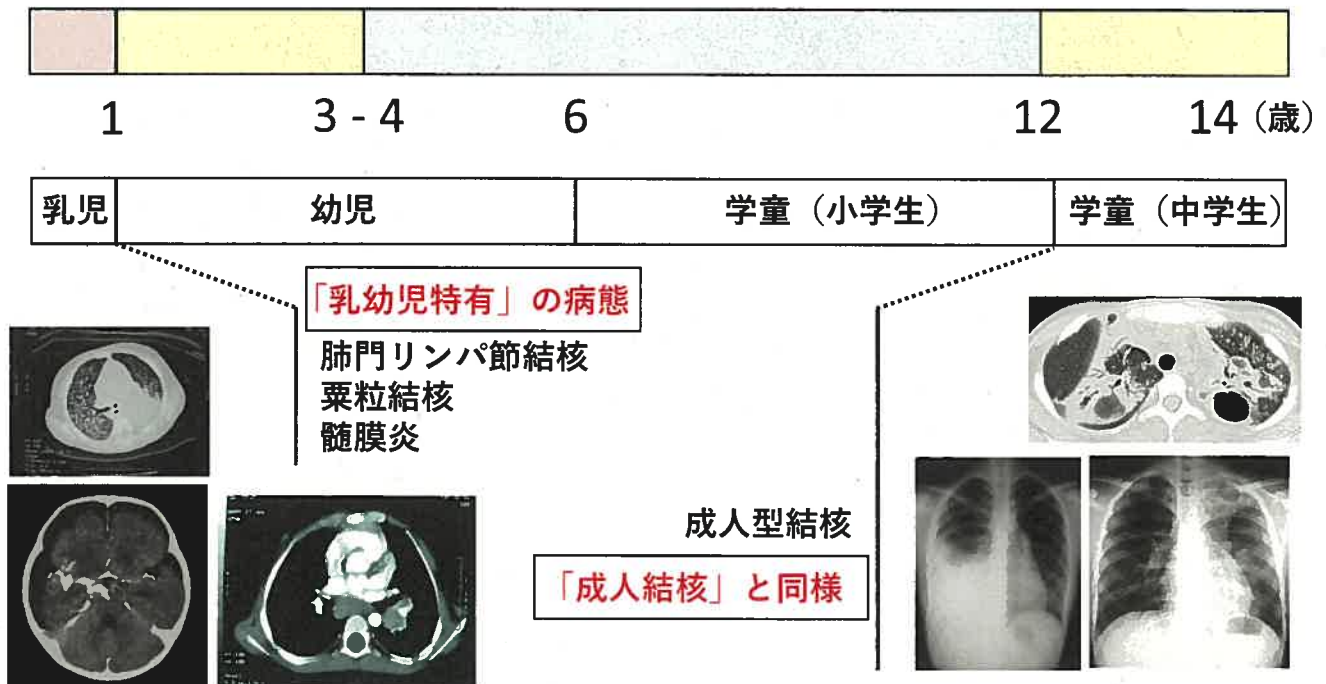
【注意点】

感染診断は必ずしも信頼できない場合がある
(感染していても陰性となる場合が結構ある)

- <理由> 特に乳児では免疫機構が成人ほどに発達していない

重症化しやすい乳児では画像診断を優先して行う必要がある
(単純x線だけでは肺門・縦隔のリンパ節腫脹を発見しにくい)

年齢による小児結核の特徴



The age range of 5-14 yr is often called the "favored age," because in all human populations this group has the lowest rate of tuberculosis disease. (Nelson Textbook of Pediatrics 19th Ed.)

感染診断(ツ反・IGRA)の比較

長所・短所を生かして使うことが大切

	ツ反	QFT・T-SPOT
長所	全国的に実施可能 安価	特異度が高い 採血手技以外には個人差がない 初期対応に関わりなく検査可能
短所	結核以外の原因で陽性となりえる 手技の個人差、主観が問題 BCG接種後の乳児には不向き	安価とはいえない 容器・運搬・測定が繊細 小児では採血が大変 信頼性は完璧ではない

乳児における
使用意義

感染者の「スクリーニング」

感染者の「絞り込み」

ツ反「有意陽性」

「結核感染が考えられる」、または「結核感染の可能性が有意に大きい」を意味する

化学予防の適応決定

臨床における結核診断の支持・精密検査の適応決定

なお、小児とくに乳幼児においてはこれよりも小さい値を基準として用いることが有用である

		接触歴	
		なし	あり
BCG 接種歴	なし	硬結 15 mm以上 または 発赤 30 mm以上	硬結 5 mm以上 または 発赤 10 mm以上
	あり	硬結 20 mm以上 または 発赤 40 mm以上	硬結 15 mm以上 または 発赤 30 mm以上

原則として喀痰塗抹陽性患者との接触とする

ただしそれ以外でも感染性と考えられる患者との接触を含む

「ツ反強陽性」は分かりやすい

水疱形成

(ツ反2日後の所見)

【診断】 肺結核



13歳

8x8/25x30 (水疱)

痂皮形成

(ツ反9日後の所見)

接触者検診 (T-SPOT陽性)

【診断】 LTBI



3歳

ツ反2日後
14x17/11x16(27x39)



5歳

ツ反2日後
14x16/14x15(35x48)

ツ反基準値の問題点

発赤径 (mm)

0 10 20 30

発赤9mm以下は
「感染なし」
と言えるのか？

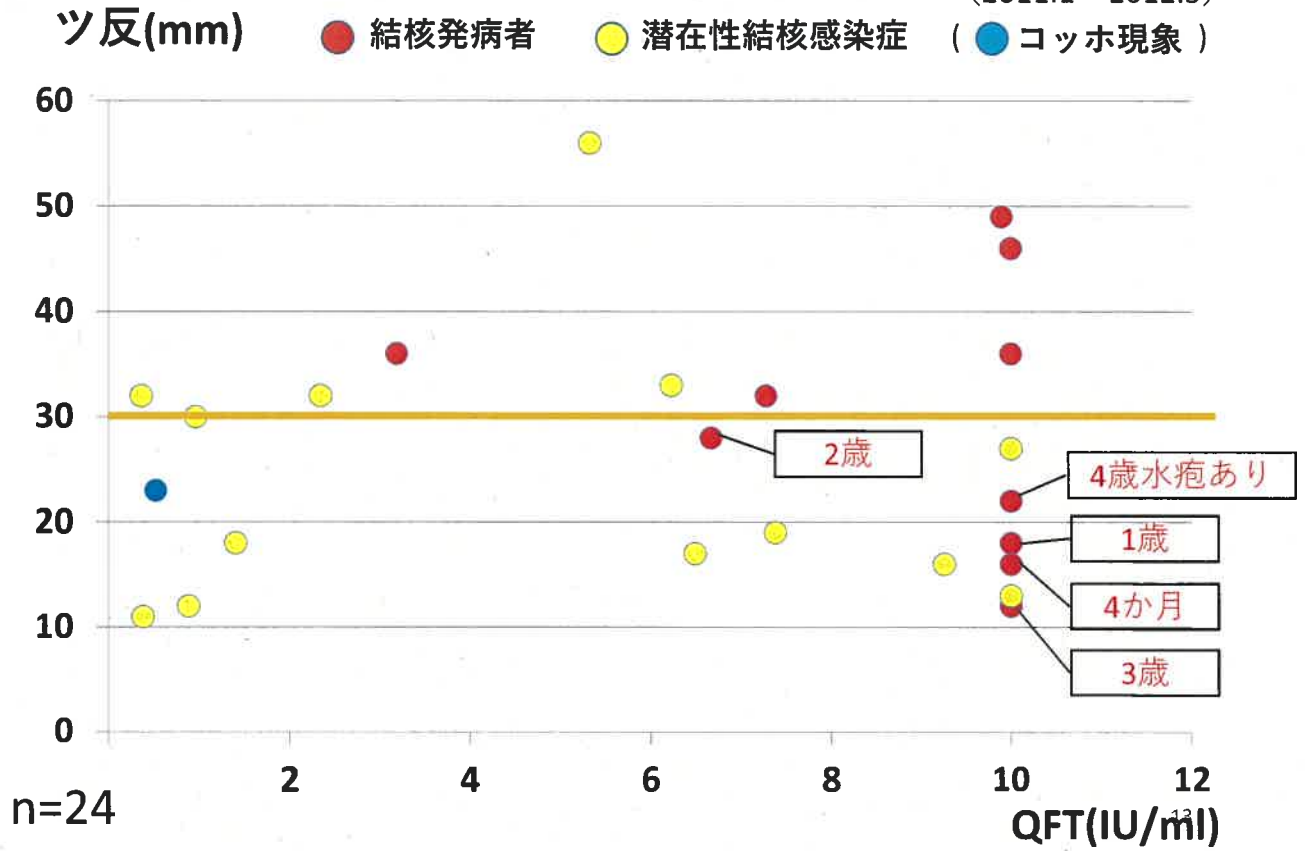
発赤10mm以上を
「感染あり」
と言えば、
「非感染者」も
多く含む可能性がある

BCG接種後の乳児は
陽性～強陽性となるのが
普通にみられる

特に、乳児の結核感染診断でツ反をいかに用いるべきか？

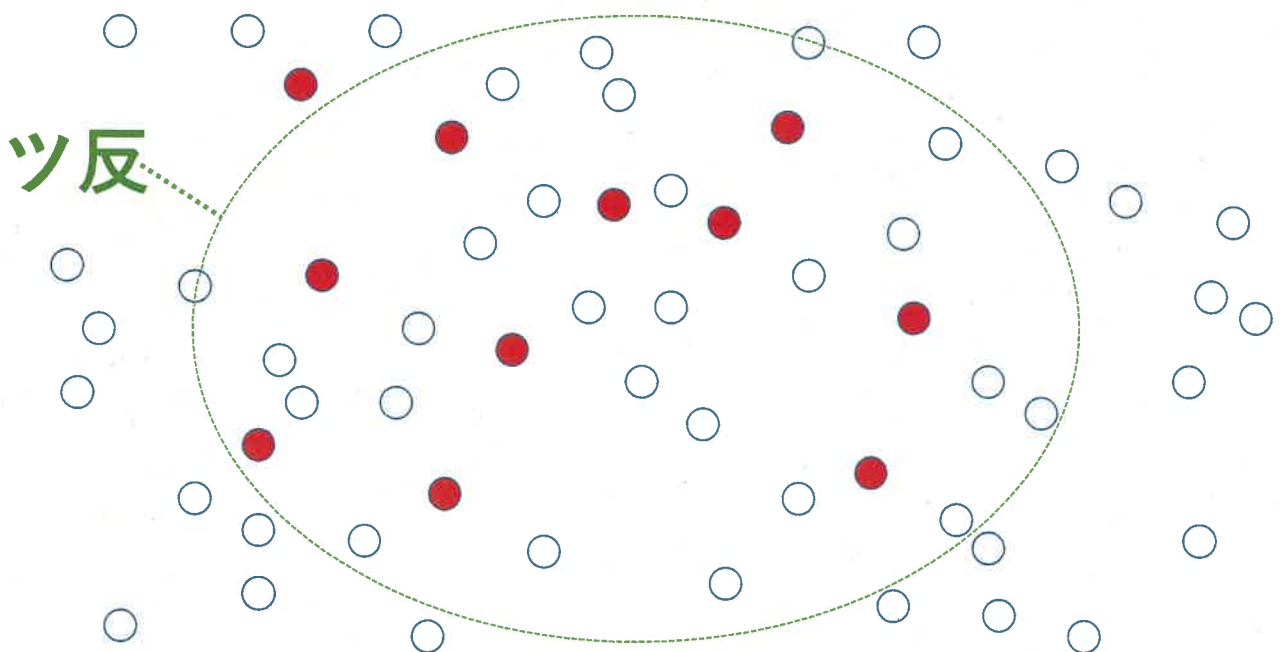
QFT陽性者 QFT値とツ反発赤 (乳幼児)

(2011.1~2012.5)



感染診断 (ツ反)

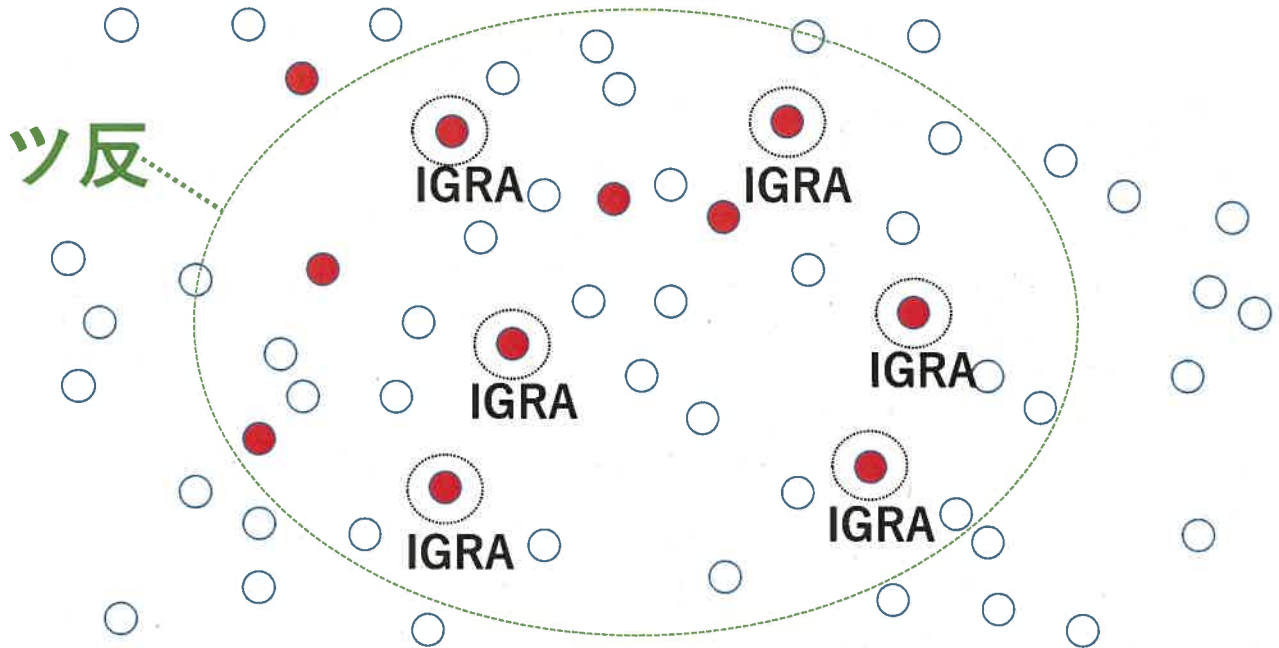
発赤10mm以上を陽性とした場合



感染診断（ツ反とIGRA）

発赤10mm以上を陽性とした場合

●	感染あり
○	感染なし



IGRAは感染ありを特異的に拾うが、拾えない場合もある

QFT-4G の判定基準

表1 QFT-Plus検査の判定基準

Nil値 (IU/mL)	TB1値 (IU/mL)	TB2値 (IU/mL)	Mitogen値 (IU/mL)	結果	
8.0以下	0.35以上 かつNil値の 25%以上	不問	不問	陽性	結核感染を疑う
	不問	0.35以上 かつNil値の 25%以上			
	0.35未満, あるいは0.35以上 かつNil値の25%未満		0.5以上	陰性	結核感染していない
8.0を超える	不問		0.5未満	判定不可	結核感染の有無について判定できない

TB1値 (IU/mL) = IFN- γ TB1^{注1)} - IFN- γ N^{注4)}
 TB2値 (IU/mL) = IFN- γ TB2^{注2)} - IFN- γ N^{注4)}
 Mitogen値 (IU/mL) = IFN- γ M^{注3)} - IFN- γ N^{注4)}
 Nil値 (IU/mL) = IFN- γ N値

注1) IFN- γ TB1 : QFT TB1チューブ血漿のIFN- γ 濃度 (IU/mL)
 注2) IFN- γ TB2 : QFT TB2チューブ血漿のIFN- γ 濃度 (IU/mL)
 注3) IFN- γ M : QFT Mitogenチューブ血漿のIFN- γ 濃度 (IU/mL)
 注4) IFN- γ N : QFT Nilチューブ血漿のIFN- γ 濃度 (IU/mL)

QFT-Plus (QFT-4G) の判定基準に「判定保留」は示されていない

T-SPOT の判定基準

表2 T-スポット検査の判定基準

判定	陰性コントロール	結核菌抗原*	陽性コントロール
陽性	≤10 スポット	≥8 スポット	すべて
陽性判定保留	≤10 スポット	6, 7 スポット	すべて
陰性判定保留	≤10 スポット	5 スポット	すべて
陰性	≤10 スポット	≤4 スポット	≥20 スポット
判定不可	>10 スポット	すべて	すべて
	≤10 スポット	<5 スポット	<20 スポット

*抗原パネルAおよびBのウエルにおけるスポット数から、陰性コントロールウエルにおけるスポット数を差し引いた数値の高いほう。

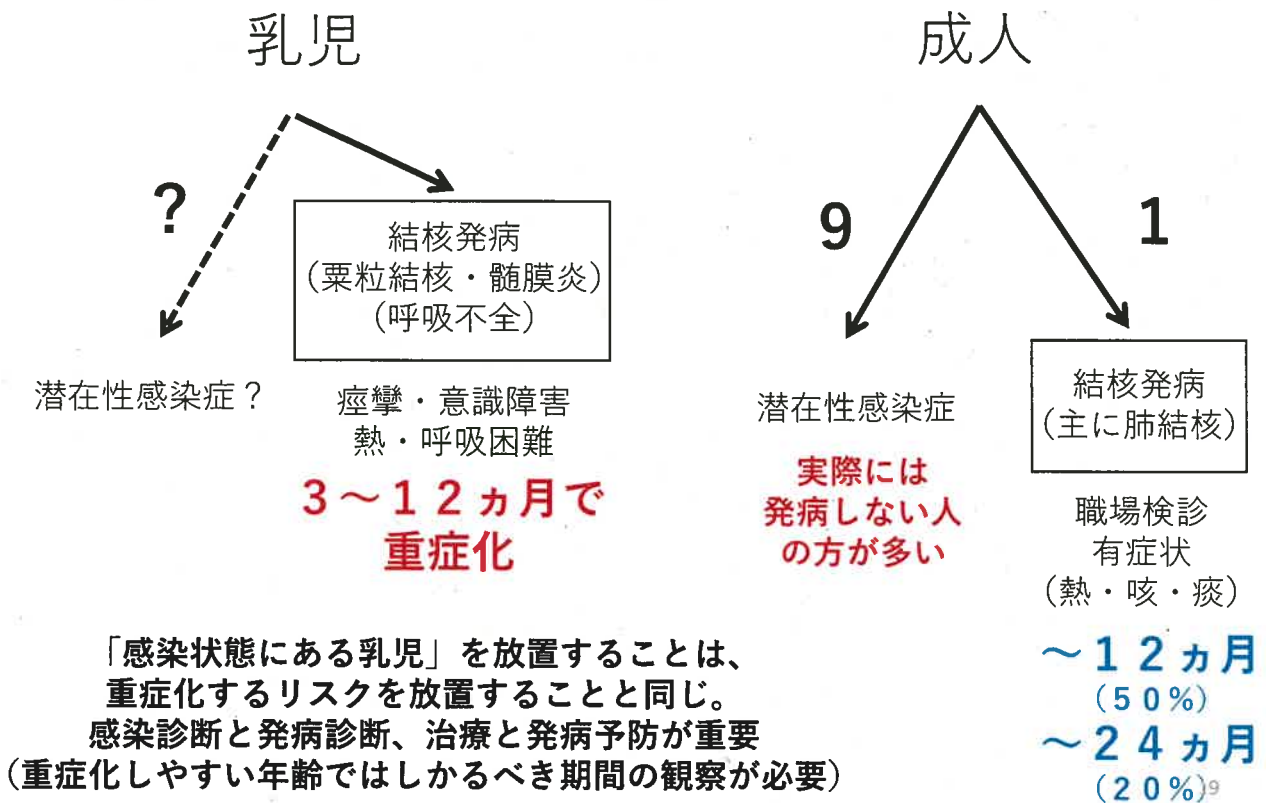
結核Up to Date 改訂第4版

小児結核とIGRA

結核の接触者健康診断の手引き 改訂第5版 (2014.3)

1. IGRAの手法が増えたことによる改訂
「第4版」公表時点では、QFT-3Gのみ国内利用可能
2012.11からT-SPOTが保険適用となった
2. IGRAの適用方法等に関する改訂
乳幼児に対するIGRAの適用拡大
 - ① 乳幼児に対してもIGRAを基本項目の一つとする
IGRAとツ反の併用を推奨
 - ② ツ反優先も選択肢の一つとする
感染リスクが高い事例にはIGRAを追加実施
(ツ反で感染ありと判断してIGRA省略も可能)

感染者が放置された場合



「感染診断」で感染否定は不可能

放置すると重症化の危険がある「乳児」については、「感染リスク」を評価して、「安全のマージン」を加えた検査診断が必要である

特に、「感染リスクが極めて高い場合」
近親者（特に両親・同居家族）の発病

- 胸部CTを含めた精査を行い、少なくとも発病予防
- 感染診断が陰性でも、文字通りの「予防内服」を行う

発病診断

感染診断陽性 → 発病診断として画像検査を行う（胸部CT）

4歳以上 単純CT 鎮静なし（外来で可能）

（3歳は外来でも可能な場合がある）

2歳以下 造影CT 鎮静あり（入院検査）

画像検査で異常所見があれば入院で抗酸菌検査等を進める

（感染リスクが高い症例、重症化しやすい乳児では
初めから胸部CTを予定する）

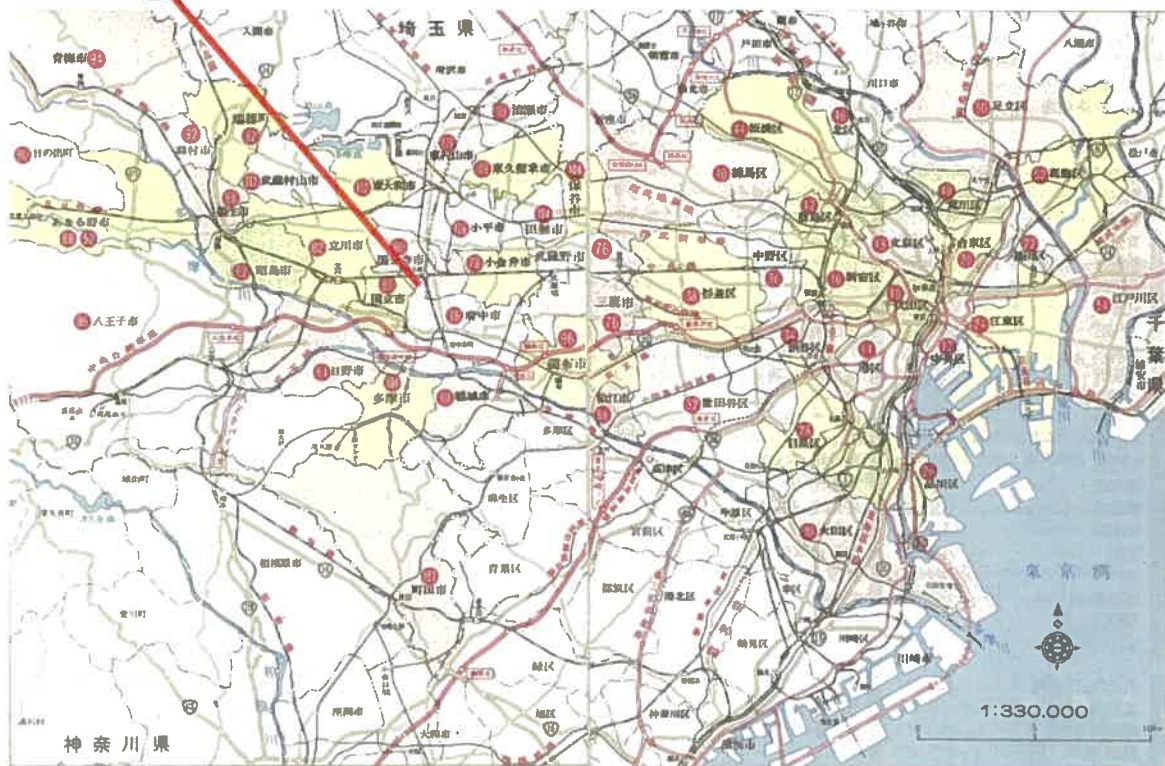
乳幼児では、肺門・縦隔のリンパ節腫大に注意して読影する

21

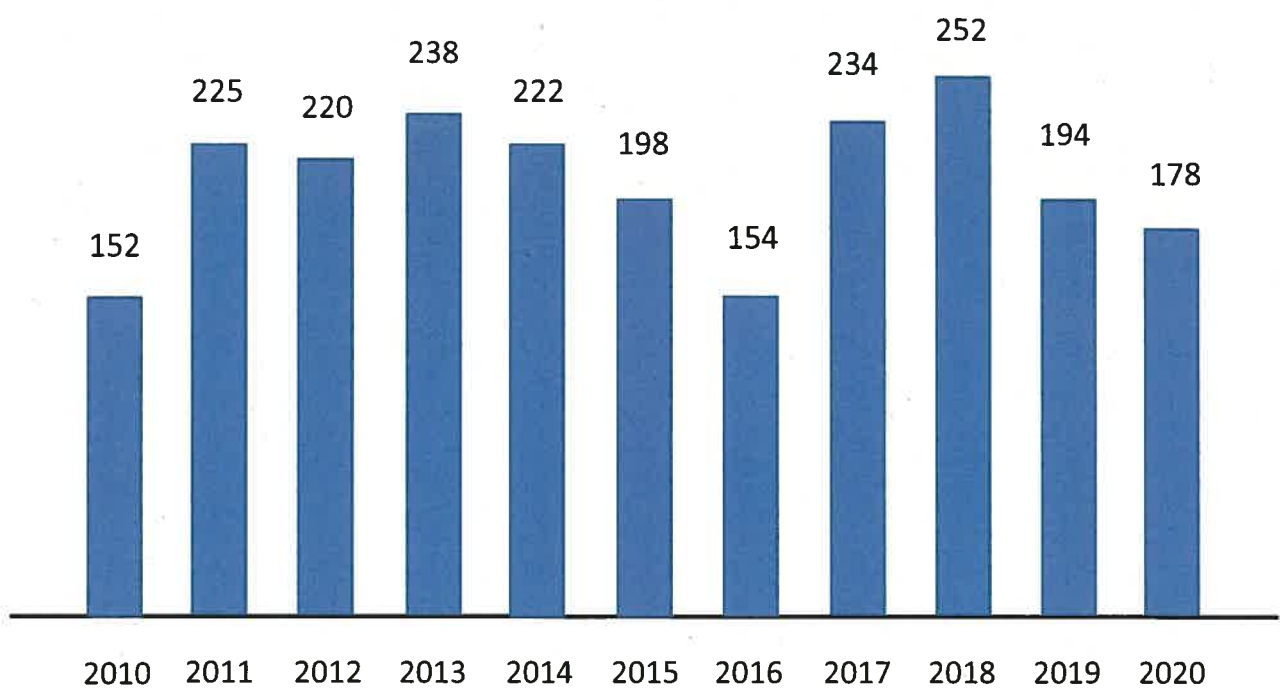
2. 当科における健診の流れ

結核外来診療の問題

当センターは東京都、埼玉県と神奈川県の一部が主な診療圏



当科の外来初診患者数



年度

トリアージの意義

小児専門病院であり多彩な児が来院している（新生児・免疫不全児等）
 → 受診前に保健所や医療機関から前情報を得ておくことが必要

1. 児の状態、および感染性

保健所または医療機関からの情報をもとにして、来院様式を決めておく
 児の発病が明らかな場合 → 直接入院で検査（および治療）
 （または結核発病の疑い）

児の発病有無が不明の場合 → 4歳以降はマスク着用来院、外来でX線→CT
 それ以外は直接入院で検査（要鎮静のため）

2. 保護者（付き添い人）の感染性

小児の接触者健診が直後健診であると、保護者の健診は未検となる
 可能であれば胸部X線で異常がないことを確認して入館
 （保健所または医療機関）、間に合わない場合は少なくともマスク着用で

喀痰塗抹陰性でも発病または発病疑いの保護者は入館不可
 （抗酸菌検査で1ヵ月培養陰性であれば入館可）

発病予防・CTの適応（当科）

年齢

リスク（要因としての発端者・接触状況）

	【乳児】 1歳	【幼児】 3歳	【学童以降】 6歳
親(近親者) 同居 (高) 塗抹陽性(陰性)	Red	Yellow	保健所でツ反・IGRA →陽性で紹介受診 →胸部CT→内服
接触頻回 (中) 塗抹陽性	Yellow	Yellow	
接触少 (低) 塗抹陽性(陰性)	Yellow	Yellow	

内服必須 精査→胸部CT（ツ反・IGRAも行う）
 内服必須 ツ反有意陽性・IGRA陽性なら精査→胸部CT
 ツ反有意陽性・IGRA陽性なら精査→胸部CT 陰性→フォロー

症例によって対応が異なる事もある
集団感染事例の健診は除く

どの時点で発病予防を開始？

感染リスクが高いと判断される場合には、ツ反・IGRAが陰性でも
発病予防を行うことが望ましい

この症例を経験後、発病予防の重要性を再確認した
(できるだけ発病させないことが大切)

27

本症例から得られた教訓

学童でも、排菌量の多い同居家族との接触があれば、
感染診断（ツ反・IGRA）陰性でも発病予防を行うべきである

小児結核健診は、学童においてもすみやかに行うべきである
直後健診の重要性を再確認
(成人と同様2か月待機→発病状態で健診開始していた)

BCG未接種であったことが発病の速さに関係したとも推測される

28

ツ反が陰性の場合は大丈夫？

ツ反は手技および判定にバイアスが入りやすいので
必ずしも感染がある場合に陽性とならないことがある
(しかし、そのような例は多くない)

感染・発病していても陰性と判定される例はある
→感染リスクの評価が重要

(反面、一般的な傾向としては)
むしろ感染がないのに陽性と評価される場合の方が多い
→ IGRA併用による感染確定を行う

29

IGRAが陰性の場合は大丈夫？

微小結節 (発病の温床と考えられる)がある場合の
IGRA陽性は50%にとどまる
(QFT-3GとTSPOTによる経験)

微小結節ではQFT-3GとTSPOTの結果が乖離することがある

発病していてもQFT-3Gが陽性でなかった例がある

30

QFTとT-SPOTの乖離例

31

IGRA陽性でない発病例

32

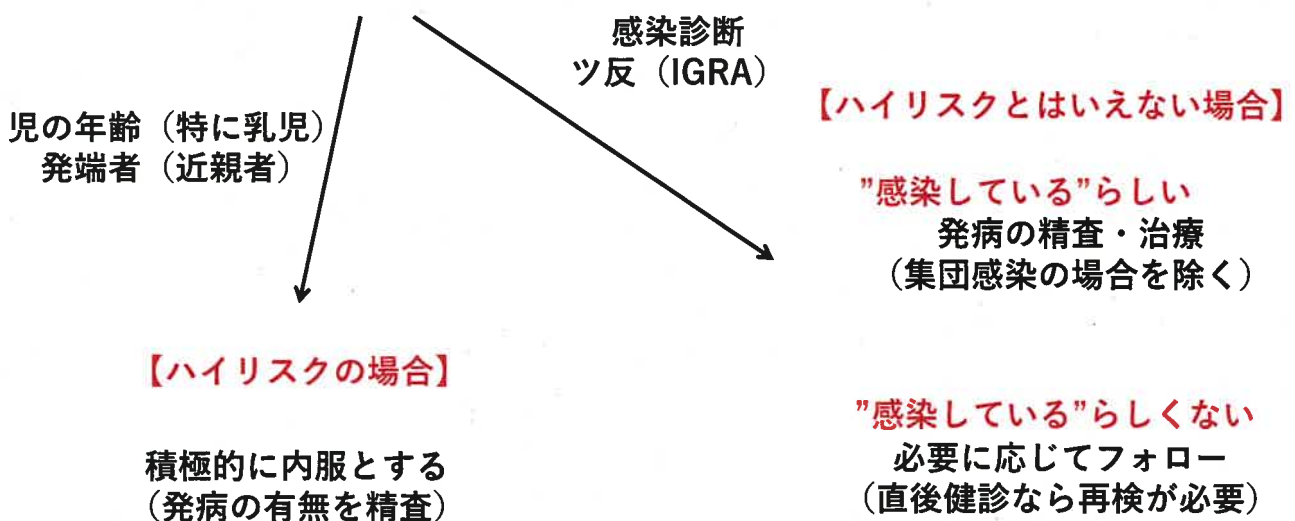
BCG接種済だから大丈夫？

近親者が結核患者と判明、新生児期に感染したと推定される児は慎重に診療すべき

小児接触者健診の考え方

「結核らしさ」の評価が重要
特に発端者の病型と排菌状況、接触歴が重要

”感染している”か不明



発病予防・CTの適応（当科）

年齢

リスク（要因としての発端者・接触状況）

	【乳児】 1歳	【幼児】 3歳	【学童】 6歳	
親(近親者) 同居 (高) 塗抹陽性(陰性)		保健所でツ反・IGRA →陽性で紹介受診 →胸部CT→内服		
接触頻回 (中) 塗抹陽性				
接触少 (低) 塗抹陽性				

- 内服必須 精査→胸部CT（ツ反・IGRAも行う） 症例によって対応が異なる事もある
集団感染事例の健診は除く
- 内服必須 ツ反有意陽性・IGRA陽性なら精査→胸部CT
- ツ反有意陽性・IGRA陽性なら精査→胸部CT 陰性→フォロー

経過観察する場合

感染リスクがそれほど高くない場合

<事例>

七五三のお宮参りに一緒に行った祖父が肺結核と判明
 病弱の曾祖父に会った、抱っこはされていない
 一緒に会食した親の友人が肺結核だったが離れていた

等の場合には原則、

初診・3ヵ月後・6ヵ月後 → 胸部X線+IGRA
 以後、6ヵ月毎に胸部X線（計2年間）

の経過観察としている

3. 接触者健診（特殊な問題）

37

外国人の場合

接触者健診の際、日本人であれば有り得ない事態が起こりうる

- 保健所で健診方法を事前に説明して貰うと解決しやすい事例によっては保健師同伴で受診して貰うこともある

言語の問題？ 明快に伝達されていない場合
「入院が必要とは知らなかった」等

国民性の違いの問題
大家族で診察室が満杯の状態！

その国では「結核」がどのように診療されているのか
「結核は風邪と同じ」？

38

来院に支障がある場合

外国人の特に母子家庭においては、
自家用車が利用できず、交通機関も使えないことがある

「府中って、それ何処ですか？」

民間救急の利用

児が住む管轄保健所に依頼すれば民間救急が用意される
(発病している場合には自治体の救急車を要請しにくい)

39

集団感染事例への対応

保健所が主導することが望ましい

疫学的考え方を必要とする（医療機関では対処できないことが多い）

集団として調査・分析して説明することが必要

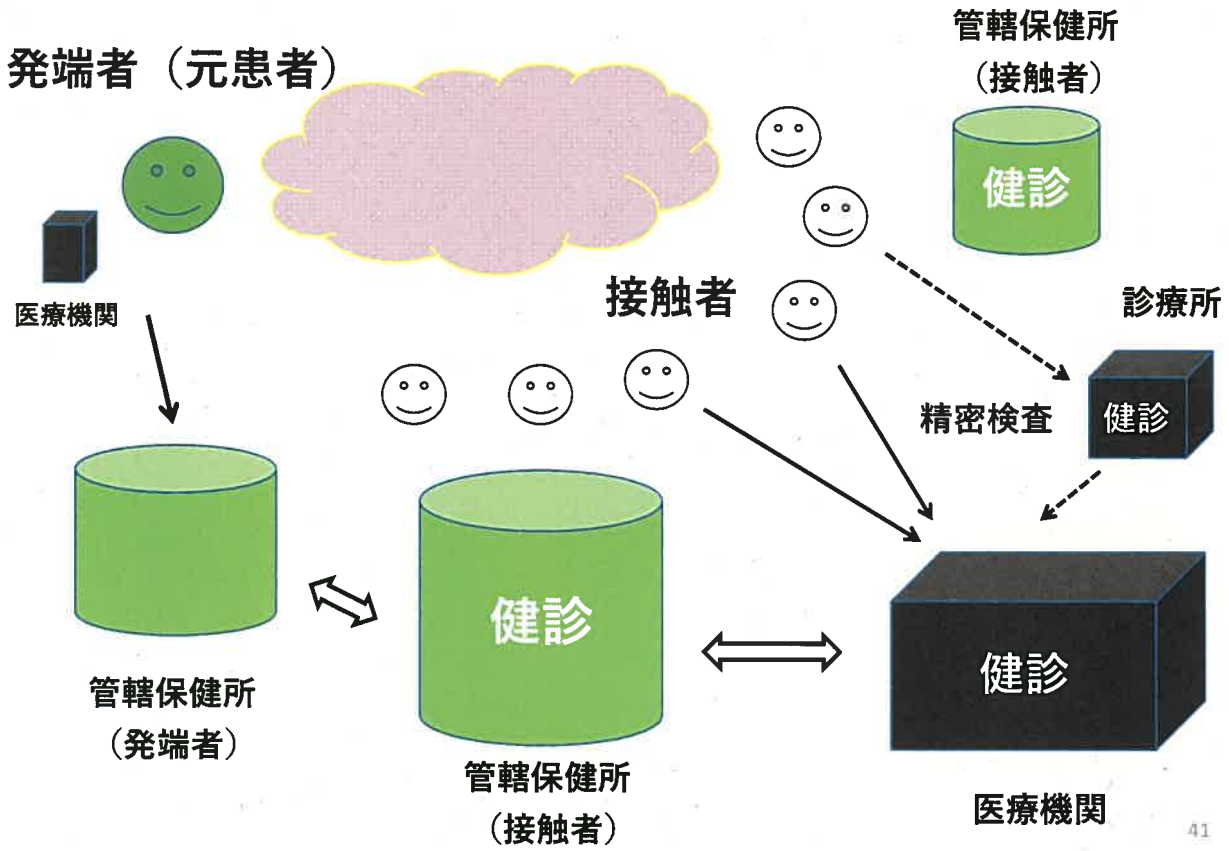
個別に対応すると、説明が異なったり、
無駄な検査・投薬が増えてしまいかねない

心理的に不安定な集団に説明して、理解を得るのは難しい事がある

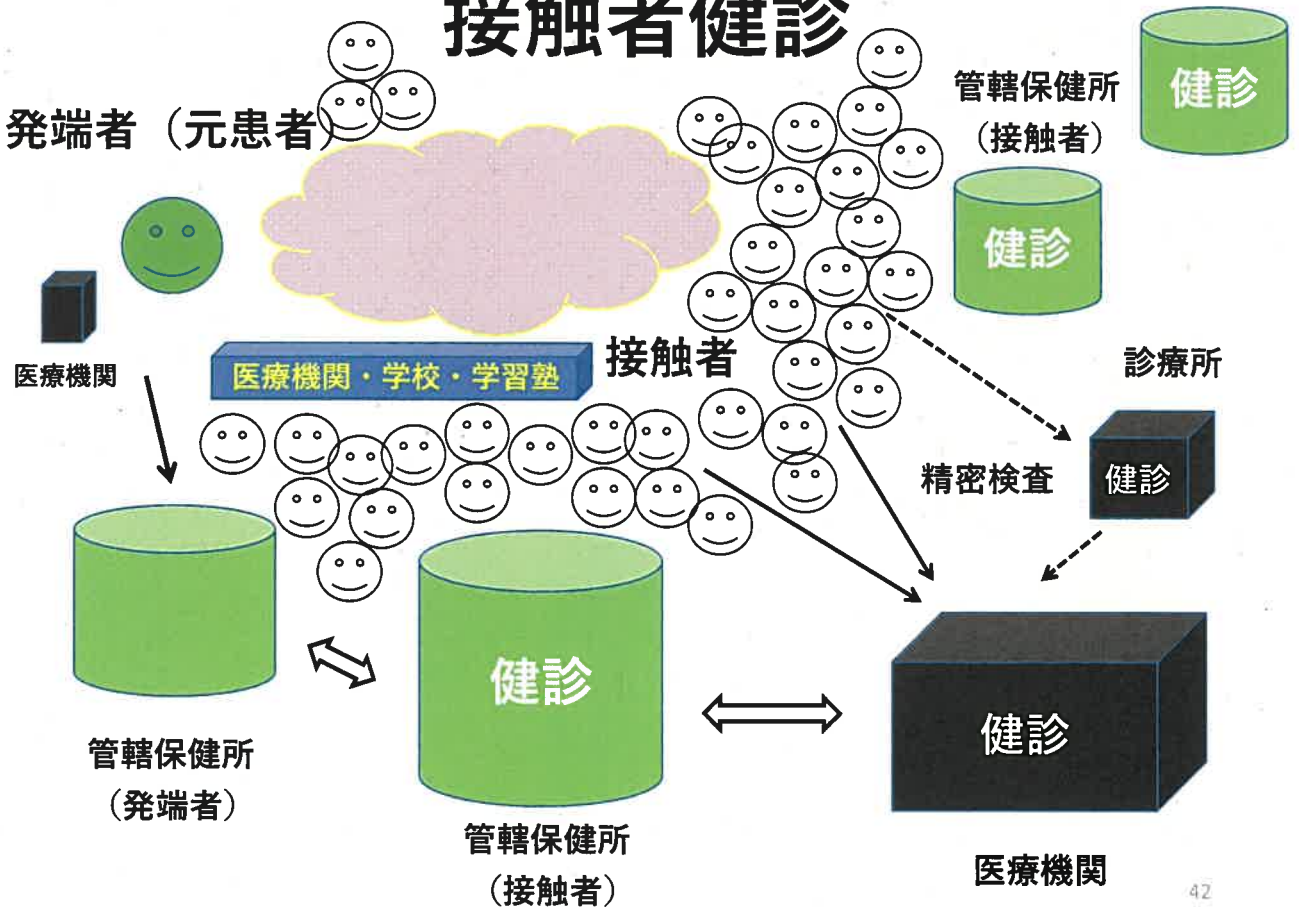
根拠のない混乱を起こさせないことが重要

40

接触者健診



接触者健診



保健所との連携

医療機関には「勧告」等の強制力はない

外国人に限らず、遠方で受診しにくい健診事例については
管轄保健所による綿密な管理が役立っている

43

小児接触者健診の展望

感染診断の進歩

IGRAが小児結核の診断に活用されるようになってから
すでに15年経過している。
擬陽性例が少く、ツ反に比して感染診断精度が向上したように
思われる面もあるが、
感染例が陰性として見逃されるリスクも考慮する必要があるので
注意して実施することが求められる。

外国人の増加

今後も移民や職業訓練等の理由による外国人増加が続く
ことが予想される。
言語や文化の違いに対応して診療を行うことが求められる。

44

まとめ

小児結核の接触者健診について解説

1. 小児接触者健診の総論
(直後健診・積極的な発病予防、の重要性)
2. 当センター（小児病院であり結核科を標榜する医療機関）
における接触者健診について
3. 接触者健診の特殊な事例（集団感染事例・外国人対応等）

45

小児結核の診療で大切なこと

「感染」が疑われる場合には、「発病」させない

感染の状態を放置して発病すると、
乳児では重症化（粟粒結核・髄膜炎）する

髄膜炎は生命予後や後遺症が問題となる
発病すると菌数が莫大になるので、治療後も再発リスクを負う

「発病」してしまった場合には、「再発」させない

発病に対して不十分な治療を行えば、
再発リスクを負って70～80年の人生を送ることになる
再発を繰り返せば、QOLに支障をきたす

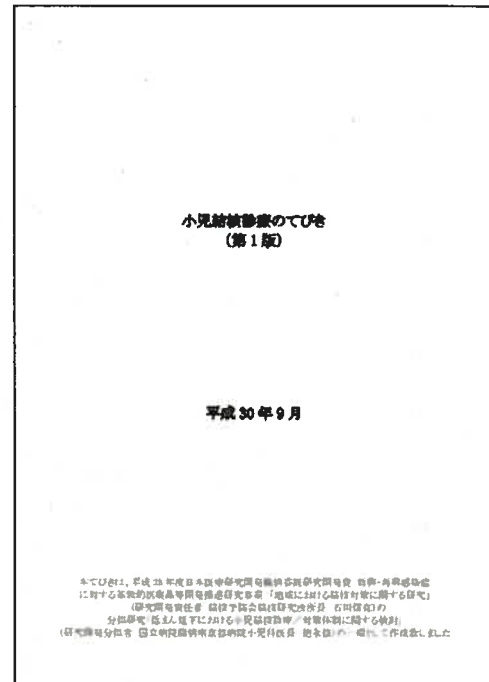
46

小児結核診療の指針となる書

結核予防会結核研究所HP

成人の結核（小児も含む）

小児の結核



47

ご清聴ありがとうございました

小児結核の特徴を理解して、検査診断・治療につなげることが大切である



診療内容

スタッフ
紹介

こどもたちを結核から守る



結核科 医長 宮川 知士

48