奄美群島における結核の現状

第 3 報
結核菌検査成績

前田　道明・水口　康雄・高　橋　　宏・室橋　豊穂*
大田原　幸　人・谷　山　勢之輔**
柚木　角正・西　園　　実・宮崎　武人・土屋　高夫***
高　井　鐐　二・塩　沢　　活****

*国立予防衛生研究所
**鹿児島県衛生研究所
***鹿児島県衛生部
****結核予防会結核研究所

受付　昭和38年7月16日

緒　　言

結核の集団検診における結核菌の検査は，発見された患者管理のためにきわめて重要な役割を有するにもかかわらず，方法論的に困難な条件が多いので必ずしも十分には行なわれていない。これを克服する目的から喉頭粘液採取が行なわれるようになり，わが国でもすでにいくつかの報告を見るにいたつた。われわれもさきに徳之島町の検診時に菌検査を行なつたさいに，喀痰採取の不可能な対象においては喉頭粘液の採取がきわめて有用であることを経験したので，ひき続き行なわれた沖永良部島[2]（昭36），瀬戸内町[3]（昭37）の検診に当たつても，主としてこの方法によつて菌検査を行なつた。以下その成績を一括して述べる。

検　査　方　法

菌検査は間接撮影またはツ反応の成績から要精検となり，精密検査日に受診したものについて行なつた。

検査時には，その場で一応喀痰の喀出を求めたが，喀痰を採取しえなかつた対象についてはすべて滅菌綿棒で喉頭粘液を採取した。検査材料は培養時まで氷の中に保存され，採取当日中にすべて培養された。前処理には4％ NaOH を用い，1％小川培地に接種培養した。そして徳之島町検診の場合と同様に，まず現地で 37°C に培養して，培地の表面が乾燥するのを待つてゴムキャップに替え，ついで鹿児島県衛生研究所へ移送し，8週目まで培養観察した。

菌の発育をみた培養はすべてさらに継代増菌され，鹿児島県衛生研究所で間接法によつて薬剤耐性検査が行なわれた。継代培養菌の各1本は予研へ送付され，生物学的諸性状の検査によつて菌の鑑別同定が行なわれた。

検　査　成　績

I）沖永良部島における成績

菌検査を行ないえた1,224名（全被検者の5.4％）のうち，結核所見をX線像で認めたものは789名である。その内訳を学会病型別にみると，表1のごとくI～II型の87.5％，III型の68.9％，IV型の66.7％，V型の13.3％，その他の型の49.2％が菌検査を受けていた。なおこのほかにX線検査を受けず菌検査のみを受けた4例があつた。したがつて全結核要指導者726名中501名（69.0％）が菌検査を受けたことになる。

これを検体別にみると，喀痰を採取しえたものはわずか78例（6.4％）にすぎず，残りの大多数は喉頭粘液採取によらねばならなかつた。このことは集団検診における菌検査に当たつて，検査材料としての喉頭粘液採取が

Michiaki MAEDA, Yasuo MIZUGUCHI, Hiroshi TAKAHASHI, Toyoho MUROHASHI, Yukihiko OTAWARA, Seinosuke TANIYAMA, Sumimasa YUNOKI, Minoru NISHIZONO, Taketo MIYAZAKI, Takao TSUCHIYA, Mitsuyuki MATSUMOTO, Ryoji TAKAI and Katsu SHIOZAWA (National Institute of Health, Kamiosaki-Chojamaru, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan): Present Status of Tuberculosis among Inhabitans of Amami-Islands. 3rd Report. — Kekkaku, 38 (12) : 524～529, 1963.

Table 1. Results of Bacteriological Examination by the Type of Pulmonary Tuberculosis

Area	Examination	Total	Type of pulmonary tuberculosis						Non-tuberc. chest finding	Number abnormality
			I	II	III	IV	V	Others		
Okierabu-Island	By X-ray (A)	22,561	25	71	392	210	2,039	28	155	19,641
	Bacteriologically (B)	1,224	20	64	270	147	272	16	80	355
	B/A×100	5.4	80.0	90.1	68.9	66.7	13.3	57.1	51.6	1.80
Setouchi-Town	By X-ray (A)	18,956	1	36	147	124	1,379	30	78	17,161
	Bacteriologically (B)	736	1	36	127	111	158	30	41	232
	B/A×100	3.9	100.0		86.4	89.5	11.5	100.0	52.5	1.35

Notes: I : Far advanced cavitary type.
II : Cavitary type other than type I.
III : Poorly defined non-cavitary type.
IV : Well-defined non-cavitary type.
V : Healed type.

Table 2. Culture Positive Rate of Tubercle Bacilli by the Type of Pulmonary Tuberculosis

Area	Specimen	Number of cases		Type of pulmonary tuberculosis						Non-tuberc. chest finding	Number abnormarity
				I	II	III	IV	V	Other		
Okierabu-Island	Total	examined by culture	1,224	20	64	270	147	272	16	80	355
		positive culture	50	12	21	16	1	0	0	0	0
		positive rate (%)	4.1	60.0	32.8	5.9	0.7	0	0	0	0
	Laryngeal swab	examined by culture	1,146	18	56	258	137	256	16	69	326
		positive culture	43	11	17	14	1	0	0	0	0
		positive rate (%)	3.8	61.2	30.4	5.4	0.7	0	0	0	0
	Sputum	examined by culture	78	2	8	12	10	16	0	11	29
		positive culture	7	1	4	2	0	0	0	0	0
		positive rate (%)	9.0	50.0	50.0	16.7	0	0	0	0	0
Setouchi-Town	Total	examined by culture	736	1	36	127	111	158	30	41	232
		positive culture	39	1	16	21	1	0	0	0	0
		positive rate (%)	5.3	46.0		16.5	0.9	0	0	0	0
	Laryngeal swab	examined by culture	694	1	32	117	102	152	30	38	222
		positive culture	32	1	13	17	1	0	0	0	0
		positive rate (%)	4.6	42.5		14.5	1.0	0	0	0	0
	Sputum	examined by culture	42	0	4	10	9	6	0	3	10
		positive culture	7	0	3	4	0	0	0	0	0
		positive rate (%)	16.7	75.0		40.0	0	0	0	0	0

きわめて重要な意味をもつことを示している。

1) 結核菌検出率

培養3週以後に抗酸菌の発育を認めたもののうち，集落の性状，発育速度，Niacin 試験，硝酸塩還元反応，Urease 試験などの生物学的諸性状によつて人型結核菌と同定されたものは50株で，菌検査を受けた1,224例中の4.1%に当たる。

この検出率をX線所見別にみると，表2のごとくI型では60.0%，II型では32.8%，III型では5.9%，IV型では0.7%で，治癒所見者（V型）およびX線検査で結核病変を認めなかつたものからは結核菌を証明しえなかつた。すなわち，菌陽性率は要医療者の14.1%，要指導者の10.0%であつて，当然ながら重症型のものほど結核菌陽性率が高い。

次に検体別に菌検出率をみると，表2に示すごとく喀痰からの検出率は喉頭粘液からのそれの約2.4倍であり，これを要医療者についてみると，喀痰の22例中7例(31.8%）陽性に対して喉頭粘液の332例中42例（12.6%）陽性であつた。しかしこれはいうまでもなく，同一被検者についての比較検査成績でないので，検体別の検出率の比較には適当とは思われない。むしろ開放性の重症例では喀痰が取りやすいが，一般的にみれば痰を喀出

Table 3. Drug Resistance of Tubercle Bacilli Isolated

Previous history of chemotherapy	Okierabu-Island						Setouchi-Town						
	Total	Completely resistant to					Total	Completely resistant to					
		SM 10γ	SM 100γ	INH 1γ	INH 5γ	PAS 10γ		SM 10γ	SM 100γ	INH 1γ	INH 5γ	PAS 1γ	PAS 10γ
None	21		1				22		1				
Treated by chmotherapy	29	3	2	2	4	1	17	1	2	3	1	3	2
SM·PAS·INH	20	3	2	2*1)	3*2)	1	9		1	1	1*3)	2	2
SM·PAS	4						4	1					
INH·PAS	2						1			1			
SM·INH							2		1	1*4)		1	
SM	1												
INH	2				1		1						

Note: *1) One case was completely resistant to SM 100γ too.
*2)*3) One case each was completely resistant to PAS 10γ too.
*4) One case was completely resistant to PAS 1γ too.

しえない対象が多いことを考えるべきであろう。この成績からみると喀痰のみを検査したとすれば，菌陽性者の約80%が見逃がされることになるわけで，このような集団検診においては菌検査に当たつて喉頭粘液採取がはなはだ重要であることが分かる。

また和泊・知名両町における菌検出率を比較すると，要医療者では和泊町の11.5%に対して知名町では17.3%で，要指導者では和泊町の7.8%に対して知名町では12.8%であつて，知名町のほうが和泊町よりも高率であつた。和泊町のほうが低率であつたことは，既往における結核検診および事後措置の効果を示すものといえよう。

2) 結核菌の薬剤耐性

人型結核菌を分離しえた50例の患者のうち，既往に化学療法のあるものは29例（58%）であつた。化学療法の内訳は3者併用20例，2者併用6例，単独3例である。そこで既往の化学療法別に結核菌の薬剤耐性をしらべると，表3のごとく化学療法の経験がない21例中1例にSM 100γ完全耐性のものを認めた。本例は9才の女児で，化学療法の既往がないので，耐性菌の自然感染例ではないかと考えられる。なお本例の同居家族には結核患者は認められず，耐性菌の感染源を知ることはできなかつた。

耐性の程度は，SM 100γ完全耐性2例，10γ完全耐性3例であり，INH 5γ完全耐性3例（うち1例はPAS 10γにも完全耐性），1γ完全耐性2例であつた。またPAS 10γ完全耐性の1例はINH 5γにも完全耐性であり，その他1γ完全耐性のものが4例認められた。

3) 雑菌汚染率と人型菌以外の抗酸菌

この検査における抗酸菌以外の雑菌汚染率は，菌検査者1,224例中124例（10.1%），全培地中146本（3.85%）のかなり高率を示した。その内訳は培地の融解52例（4.2%），培地64本（1.74%）：カビの混入43例（3.5%），培地50本（1.36%）：その他の雑菌汚染29例（2.4%），培地32本（0.87%）である。また検体別に雑菌汚染率をみると，喀痰では培地285本中7本（2.45%）であつたのに対し，喉頭粘液の場合は培地3,486本中117本（3.36%）で喉頭粘液のほうが高率であつた。

次に人型結核菌以外の抗酸菌は22株（1.8%），培地32本（0.87%）に検出された。これら抗酸菌はいずれもNiacin試験陰性で，集落の形，色，発育速度，PAS感受性，Urease試験，硝酸塩還元試験などの生物学的諸性状から，12株が抗酸雑菌，6株がScotochromogen類似の抗酸菌，4株がNonphotochromogenと同定された。そしてPhotochromogenと思われるものは1株も分離されなかつた。ただし，これらの菌株はただ1回の検査によつて得たものであり，頻回排出されているか否かは明らかでない。

II） 瀬戸内町における成績

菌検査を行なつた736名（全被検者の3.9%）のうち，喀痰を採取しえたのは42例（5.7%）にすぎず，沖永良部島での検診時同様大部分の被験者が喉頭粘液によらねばならなかつた。また736名のうち，X線像で結核所見を認めたものは463名であつた。そこでこれを結核病型別にみると，表1のごとくI～II型の100%，III型の86.4%，IV型の89.5%，V型の11.5%，その他の型の100%が菌検査を受けていた。したがつて要指導者338名中305名（90.2%），要医療者205名中185名（90.3%）が菌検査を受けたことになる。

1) 結核菌検出率

生物学的諸性状によつて人型結核菌と同定されたものは39株であつた。この検出率をX線検査による病型別にみると，表2のごとくI～II型では46.0%，III型では16.5%，IV型では0.9%のものが菌陽性で，その他の

病型のものでは結核菌を証明しえなかつた。すなわち菌陽性率は要指導者の12.8％，要医療者の20.5％で，沖永良部島における菌検出率よりも高かつた。

次に検体別に菌検出率を比較すると，表2のごとく喀痰の場合の16.7％菌陽性に対して，喉頭粘液では4.6％菌陽性となり，喀痰からの菌検出率のほうが高かつた。またこれを要医療者についてみると，喀痰の14例中7例(50.0％)陽性に対して喉頭粘液の171例中31例(18.1％)陽性であつた。しかしこの場合にも菌陽性者の18％が喀痰検査によつて菌を証明しえたにすぎぬことは，喉頭粘液による菌検査の重要性を重ねて示したものといえよう。

2) 結核菌の薬剤耐性

人型結核菌を分離しえた39例のうち，化学療法の既往歴があるものは17例（43.6％）であつた。そこで既往の化学療法の種類をみると，表3のごとく，SM+PAS+INH の3者併用9例，SM+PAS, SM+INH, INH+PAS の2者併用7例，INH 単独1例であるが，それらのうち多くのものが不完全治療を受けていた。

これに対し化学療法の既往のないものが22例みられ，そのうちの1例は SM 100γ 完全耐性であつた。本例は22才の女で，結核患者を収容している現地の某医院に検診9カ月前から雑役婦として働いていたもので，家族，親類など患者の周囲には感染源と思われるものは認められなかつた。検診後の調査によると，肋膜炎を併発した由である。これらの事情から本例は SM 耐性菌による感染例と言えると思う。

次に化学療法の既往があるものについて，化学療法の種類別に結核菌の薬剤耐性をみると，表3のごとくである。SM 100γ 完全耐性2例，10γ 完全耐性1例であり，INH 5γ 完全耐性1例（本例は PAS 10γ にも完全耐性），1γ 完全耐性3例（うち1例は PAS 1γ にも完全耐性）であつた。また PAS 10γ 完全耐性2例のうち1例は INH 5γ にも完全耐性であり，PAS 1γ 完全耐性3例のうち1例は INH 1γ にも完全耐性であつた。

3) 雑菌汚染率と人型菌以外の抗酸菌

本検査における抗酸菌以外の雑菌汚染率は，菌検査対象736例中15例（2.0％），全培地中16本(0.72％)の低率であつた。その内訳は培地の融解5例（0.7％），培地6本（0.27％）：カビの混入10例（1.4％），培地10本（0.45％）である。また検体別にこれをみると，喀痰では培地126本中3本（2.4％）であつたのに対し，喉頭粘液では培地2,100本中13本（0.6％）で，喀痰の場合のほうが高率であつた。

次に人型結核菌以外の抗酸菌は，15株（2.0％）が検出された。これらの抗酸菌は，いずれも Niacin 試験陰性で，集落の形，色，菌発育における至適温度，化学薬剤に対する感受性，Urease 試験，硝酸塩還元試験などの諸性状から，2株が抗酸雑菌，9株が Scotochromogen 類似の抗酸菌，4株が Nonphotochromogen と同定された。そして Photochromogen と思われるものは分離されなかつた。

考　　案

結核検診時における菌検査は，X線検査とならんで結核以外の胸部疾患との鑑別診断および治療方針決定のためにはきわめて重要なことである。そこでわれわれは昭和35年徳之島町における検診時に菌検査を行ない，その成績を報告した[1]が，36年の沖永良部島および37年の瀬戸内町における検診時にも徳之島町での場合とほぼ同じ方法で菌検査を行なつた。すなわち喀痰採取のできないものについては精密検診場で喉頭粘液を採取し，培養によつて検査した。菌検査を行なつた対象のうち，喀痰を採取しえたのは沖永良部島では78例（6.4％），瀬戸内町では42例（5.7％）で，徳之島町での15.5％よりさらに低く，大部分のものが検診場で採取した喉頭粘液の検査によらねばならなかつた。すなわち，菌検査を必要とする要指導患者における菌検査材料が，沖永良部島では87.6％，瀬戸内町では88.2％のものが喉頭粘液の検査によつたことは，菌検査における喉頭粘液採取の重要さと便利の良さを如実に示すものである。

培養法による菌検査を設備の不十分な検診現場で実施する場合には，雑菌あるいはカビなどの混入が問題となる。そこで抗酸菌以外の雑菌あるいはカビの混入率を調査年度ごとに比較してみると，徳之島町では使用培地数の1.6％，沖永良部島では3.85％，瀬戸内町では0.7％であつた。徳之島町での成績は Saenz[4] の1.63％にほぼ一致しているが，沖永良部での成績は小川ら[5]の足尾町における3.3％よりもやや高率であつた。これらの菌検査時にはいずれの場所でも材料採取後これを冷却輸送し，数時間後に1カ所でまとめて培養する方法をとつたので，被検材料の保存条件や培養手技には著しい差異はない。したがつて，検査時ごとに雑菌混入率に差がみられるのは，使用器材に問題がないとすれば，被検材料採取時の部屋の条件，とくに開放された戸口からの風の吹きこみなど無菌操作に不適当な条件が比較的多いか少ないかによつてある程度左右されるように思われる。したがつて小川も述べているごとく，検診場での被検材料採取時の器材の取扱いに細心の注意を払えば，瀬戸内町における成績のように雑菌混入率をきわめて低率におさえることができよう。また材料の汚染を考える以上は，アルカリ前処理に十分時間をかけることも考慮さるべきであろう。

さて結核菌の検出率を要医療者について比較すると，徳之島町での18.7％に対し，沖永良部島では14.1％，瀬戸内町では20.5％であつた。この検出率の差異の原

因は，材料の採取，輸送，培養条件などには差異がないので，被検対象の差異にあるように思われる。要医療者中における空洞保有率は，徳之島町にもつとも高く，次いで瀬戸内町であり，沖永良部島では瀬戸内町におけるよりもやや低率であつた。これに対し化学療法の経験者は沖永良部島にもつとも多く，次いで徳之島町であり，瀬戸内町にもつとも少なかつた。このことからみると，菌検出率にみられる差異は，以上の調査の場合，重症結核患者の多寡と既往の化学療法の実施程度の差異とに主として左右されているように考えられる。

次に，検出された結核菌の薬剤耐性検査成績をみると，SM 10γ 以上完全耐性のものは沖永良部島では5例，瀬戸内町では3例に認められ，PAS 1γ 以上完全耐性のものは沖永良部島では1例，瀬戸内町では5例に認められた。医療施設の不備であるこの地域では，経済的な貧困さも加わり，当然ながらきわめて不完全な治療を行なつているものが過半数を占める。しかも菌検査，とくに培養による検査およびその薬剤に対する耐性検査はいうまでもなくほとんど行なわれていない。このように菌検査の裏付けのない化学治療がしかも非系統的に多くの場合に行なわれていることは見過ごされてはならないことであろう。とくに SM 100γ 完全耐性菌による自然感染例と考えられる結核患者が沖永良部島に1例（10才女児），瀬戸内町に1例（22才女）発見された事実は，この点を明らかに示している。菌検査の重要性についてはいまさらいうまでもないが，僻地における結核対策を考えるうえにはとくに注目すべきことであり，その意味から，化学療法による治療効果をあげるためのみならず，疫学的観点からも，菌検査の裏付けのある治療を行ないうるように医療施設の充実と適切な指導とを行なうことが必要である。

なお菌検査時に1回の採取材料から検出された人型菌以外の抗酸菌は，徳之島町では雑菌性 Mycobacteria および Nonphotochromogen であつたが，沖永良部島および瀬戸内町では雑菌性 Mycobacteria 以外に Nonphotochromogen および Scotochromogen が証明され，いずれの地域においても Photochromogen は1例も認められなかつた。

結　　論

沖永良部島および瀬戸内町における結核検診時に要精検者について菌検査を行ない，次の結果を得た。

1) 要指導者のうち菌検査を受けたものは，沖永良部島では69.0％，瀬戸内町では90.2％であつた。

2) 菌検査時に喀痰を喀出したものは，沖永良部島6.4％，瀬戸内町5.7％にすぎず，大部分のものが喉頭粘液採取によらねばならなかつた。すなわち集団検診における菌検査の方法として喉頭粘液検査の有用であることが確証された。

3) 抗酸菌以外の雑菌あるいはカビの混入率は，沖永良部島では使用培地数の3.85％，瀬戸内町では0.7％であつた。この雑菌混入率の差異は主に材料採取時の取り扱いによると思われ，集団検診時には現地での器材操作に細心の注意を払うべきであろう。

4) 結核菌の検出率は，要指導者では沖永良部島10.0％，瀬戸内町12.8％であり，要医療者では沖永良部島14.1％，瀬戸内町20.5％で，瀬戸内町における検出率のほうが高率であつた。この菌検出率の差異は，重症結核患者の多寡と既往の化学療法の実施程度によるものと考えられる。

5) 耐性検査の結果，SM 10γ，PAS 1γ，INH 1γ 以上の完全耐性を認めたものは，沖永良部島では22.0％，瀬戸内町では28.2％であつた。そして SM 100γ 完全耐性菌による自然感染例と思われる結核患者が，沖永良部島および瀬戸内町にそれぞれ1名ずつ認められたことは，菌検査の重要性を如実に示すものである。

6) 分離された人型菌以外の抗酸菌は，Scotochromogen 類似のもの，Nonphotochoromogen および雑菌性 Mycobacteria であつて，Photochromogen と思われるものは1例も認められなかつた。

文　　献

1) 室橋豊穂 他：結核，37：11，昭36.
2) 前田道明 他：結核，38：280，昭38.
3) 前田道明 他：結核，38：464，昭38.
4) Jr. A. Saenz : Presse Med., 61(No. 19) : 381, 1953.
5) 小川辰次 他：結核，35：775，33：835，昭35.

Present Status of Tuberculosis among Inhabitants of Amami-Islands. 3rd Report. Results of bacteriological examination.

Bacteriological examination was made on all cases, to whom radiography was indicated according to the results of miniature X-ray findings and tuberculin reaction in the tuberculosis mass surveys carried out in Okierabu-island (1961) and Setouchi-town (1962).

The majority of the specimens examined was laryngeal swab and a few cases was examined by sputum. These specimens were kept in an icebox

and each specimen was cultured on three slants of 1% Ogawa's egg media after pretreatment with 4% NaOH on the same day. Then, the slants were kept in an incubator at 37°C and observed for 8 weeks.

All of the acid-fast bacilli were investigated on their biological characteristics. Drug resistance was tested by the indirect test method on the strains which were identified as human type tubercle bacilli. The results obtained were as follows :

1) The rate of cases who received bacteriological examination was 69.0% of the morbid tuberculous cases in Okierabu-Island and 90.2% of those in Setouchi-Town, respectively.

2) The cases who were examined by sputum was only 6.4% of total cases subjected to the bacteriological examination in Okierabu-Island and 5.7% of those in Setouchi-Town, thus the majority of cases were examined by laryngeal swab. The fact shows that laryngeal swab is quite useful for the bacteriological examination in the tuberculosis mass survey.

3) Contamination of saprophytic bacilli or molds were found in 3.85% of total slants used in Okierabu-Island and 0.7% of total slants used in Setouchi-Town. The difference of the contamination rate may due partly to the careless manipulation in the culture procedures.

4) The positive rate of tubercle bacilli in the morbid tuberculous cases was 10.0% in Okierabu-Island and 12.8% in Setouchi-Town, and that of the active cases was 14.1% in Okierabu-Island and 20.5% in Setouchi-Town, respectively. The difference of the positive rates in two survey areas seems to be caused by the difference in the number of severe cases and that of cases treated previously by chemotherapy.

5) Completely resistant strains to SM 10~100 γ, PAS 1~10 γ or INH 1~5 γ were 22.0% of the tubercle bacilli isolated in Okierabu-Island and 28.2% of those in Setouchi-Town. One case in each area was suspected to be infected with tubercle bacilli completely resistant to SM 100 γ.

6) Acid-fast bacilli other than human type tubercle bacilli were identified as the scotochromogens, non-photochromogens and saprophytic mycobacteria, and no photochromogenic strain was isolated in these two areas.