

日本語学校で起きた結核集団発生事例

(Ver 0.91)

本演習の目的：

本演習の終了時までに参加者は以下のことができるようになる。

- 集団発生を定義し、集団発生の存在の有無を判定する。
- 厚生労働省の定める「結核集団感染」の報告基準を知る。
- 集団発生調査の10ステップを挙げる。
- 学校において結核集団発生が疑われる際の健診の対象者及び方法を提案する。
- 流行曲線を描き、それを説明する。
- スポットマップを描き、それを説明する。
- 特定集団における結核発病（または感染）リスクを計算し評価する。
- 結核集団発生において必要な追加調査を提案する。
- 外国人が関与する学校における結核集団発生事例への対策を評価し、提言を行う。

(公財) 結核予防会結核研究所対策支援部

2021年12月

(本演習は実際に起きた結核集団発生事例*を基に、簡単のため、一部内容を変更、再構成したものである。)

* DOI: 10.4103/ijmy.ijmy_250_20

第一部

背景:

2019年9月半ば、某県S保健所所管地域に所在するX日本語学校（生徒数約160名、教員約20名）で、10歳代の中国人生徒（Pt1）が肺結核（最大塗抹3+）を発病した。

設問1. 日本語学校生徒の結核患者の疫学調査の際に、注意すべきことは何だろうか？

疫学調査の結果、Pt1は中国東北部の出身であり、2019年7月に来日し、X日本語学校に入学した。Pt1は来日前の2018年10月頃から咳や痰などの呼吸器症状が認められていたが、医療機関を受診せず、市販の咳止め薬を使用し対処していた。S保健所は、所管地域内に所在する日本語学校生徒に対して、無料で年3回胸部X線検査を実施しており、Pt1もその胸部X線検査で発見された。

設問2. Pt1の接触者検診を企画する際、特に注意すべきことは何だろうか？

2019年12月-2020年1月にかけて、S保健所がX日本語学校の接触者検診を実施したところ、Pt1と同じクラスであった男女それぞれ1名が肺結核と診断された。某県における2019年の結核罹患率は人口10万人当たり15.2であった。

設問3. (1) これは集団発生（アウトブレイク）と言えるのだろうか？

(2) 集団発生とは本来どのように定義されるのだろうか？

(3) この事態が集団発生である、あるいは集団発生でないという根拠は何だろうか？

設問4. 厚生労働省が「結核集団感染」として報告を求める基準を述べよ。

¹ アウトブレイクの危機管理第2版（阿彦忠之他、医学書院、2012年）

² 平成10年7月29日厚生省結核感染症課長通知「結核集団感染事例報告の徹底等について」

設問 5. (1) この時点で、保健所として行うべき介入は何だろうか？特に、集団発生調査として、具体的に何をすべきだろうか？

(2) 集団発生調査の 10 のステップとは何だろうか？

(3) 集団発生調査にはどのような職種（専門家）が参加すべきだろうか？

³ アウトブレイクの危機管理第 2 版（阿彦忠之他、医学書院、2012 年）

その後の経過(集団発生調査のステップ3、積極的患者発見):

S 保健所は本事例を集団発生と考え、積極的患者発見を実施することとなった。

X 日本語学校は繁華街のビルの一フロアにあり、4つの教室で運営されていた。一教室の定員は20名であり、午前80名、午後80名の二部制である。Pt1は午前クラスの教室1の所属であった。教職員の控室は別のフロアにあり、生徒の出入りは無かったとされる。

設問6 集団発生調査における積極的患者発見のための健診の範囲と方法をどのように決めればよ
いだろうか? 健診の方法を検討しよう。

その後の経過 2(集団発生調査のステップ 5, 6, 7、解析疫学の実施):

健診の結果、X 日本語学校関係者から肺結核が総計 6 名、IGRA 陽性者が 31 名認められた。表 1 に発見された結核患者並びに結核感染者（潜在性結核感染症（LTBI））の一覧を示す。

設問 7.

- (1) 流行曲線とは何だろうか？
- (2) 表 1 を基に、X 病院で起こった結核集団発生の流行曲線を方眼紙に描きなさい。

結核患者数	2018												2019												2020												2021																	
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
5																																																						
4																																																						
3																																																						
2																																																						
1																																																						

図 1. X 日本語学校で起きた結核集団発生の流行曲線, 2019–2021

設問 8

- (1) IGRA 検査とは何だろうか？
- (2) ツベルクリン反応検査と比較して、どのような利点があるのだろうか？

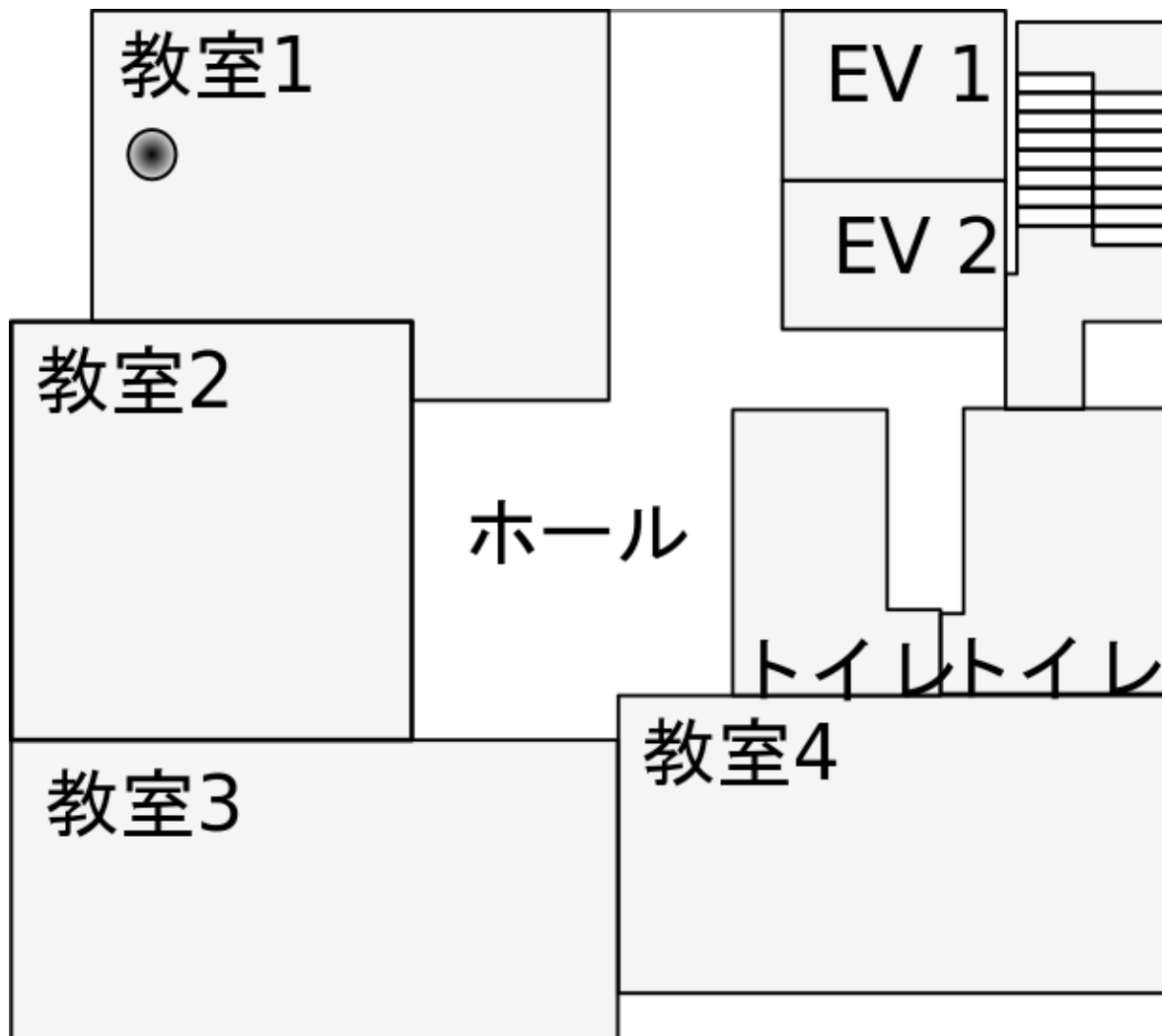
表 1: X 日本語学校関係者における活動性結核患者及び LTBI 症例一覧表(生徒は午前クラスのみ)

番号	年齢	性別	結核の分類	塗抹	培養	発病/ 診断時期	職員/ 生徒	生徒の教室	備考
0	19	男	肺結核(bII2)	3+	+	19年9月	生徒	AM 教室 1	初発患者
1	23	男	LTBI	-	-	19年12月	生徒	AM 教室 1	
4	23	女	肺結核(rIII1)	-	+	20年1月	生徒	AM 教室 1	
5	23	女	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 1	
6	22	男	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 1	
7	22	男	肺結核(bII1)	-	+	19年12月	生徒	AM 教室 1	
9	23	女	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 1	
10	23	女	LTBI	-	-	19年12月	生徒	AM 教室 1	
12	18	男	LTBI	-	-	19年12月	生徒	AM 教室 1	
13	21	女	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 1	
14	19	男	肺結核(rIII1)	-	+	20年9月	生徒	AM 教室 1	
15	22	女	LTBI	-	-	19年12月	生徒	AM 教室 1	帰国
16	22	女	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 1	
17	22	女	肺結核(rIII1)	-	+	20年3月	生徒	AM 教室 1	
18	19	男	LTBI	-	-	19年12月	生徒	AM 教室 1	
19	22	男	LTBI	-	-	19年12月	生徒	AM 教室 1	
25	30	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 3	
27	19	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 2	
29	29	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 4	
31	20	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 4	
37	20	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 4	
38	21	男	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 2	
40	24	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 4	
42	22	女	肺結核(rIII1)	+/-	+	20年1月	生徒	AM 教室 2	
47	30	女	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 4	
53	26	女	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 3	
54	18	女	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 4	
62	24	男	LTBI	-	-	20年3月	生徒	AM 教室 4	
74	23	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 2	
76	20	男	LTBI	-	-	20年1月	生徒	AM 教室 2	
78	24	女	肺結核(rII1)	-	+	21年1月	生徒	AM 教室 4	
22	33	男	LTBI	-	-	20年3月	教員		

注：簡単のため、生徒と教員をソートして、別に表示している。

図2にX日本語学校の所在するフロアにおける教室等の配置図を示す。

図2. X日本語学校の教室配置図。● = 初発患者の所属する教室を示す。



設問 9. (1) 表 1 に示した症例一覧表に基づき、午前クラスの生徒であって活動性結核患者であった生徒及び結核感染者(LTBI)であった生徒を、図2中のそれぞれの教室に図示してみよう。

(2) 活動性結核患者及び結核感染者(LTBI)であった生徒は、偏在しているだろうか？ そうであるならば、その理由は何だろうか？

表 2 に、日本語学校の各クラスの生徒たち及び教員の活動性結核及び結核感染（IGRA 陽性者）の内訳を示す。

設問 10. 活動性結核患者及び結核感染者の割合（アタックレート）は、集団によって異なるのだろうか？(1) 初発患者と同一クラスの生徒、(2) 初発患者と同一クラス以外の午前クラスの生徒、(3) 午後クラスの生徒、及び(4) 教員の 4 つの階層に分け、活動性結核患者と結核感染者（活動性結核患者+IGRA 陽性者）の割合（アタックレート）を計算してみよう。結核感染のリスクが高かったのはどの集団だろうか？

表 2 : X 日本語学校に関連した健診結果

	活動性結核		活動性結核+結核感染		母数 人
	人	%	人	%	
初発患者同一クラス	4		15		19
同一クラス以外の午前クラス	2		15		54
午後クラス	0		6		65
教員	0		1		18
計	6		37		156

第二部

表 3 に、初発患者と同一クラス、同一クラス以外の午前クラス、午後クラス及び教員の活動性結核及び結核感染（IGRA 陽性者）の内訳及びその割合、95%信頼区間を示す。

表 3：X 日本語学校に関連した健診結果（95% CI = 95% 信頼区間 confidence interval）

	活動性結核		活動性結核+結核感染		母数 人
	人	% (95%CI)	人	% (95%CI)	
初発患者と同一クラス	4	21.1 (6.1-45.6)	15	78.9 (54.4-93.9)	19
同一クラス以外の午前クラス	2	3.7 (0.5-12.7)	15	27.8 (16.5-41.6)	54
午後クラス	0	0 (0.0-5.5)	6	9.2 (3.5-19.0)	65
教員	0	0 (0.0-18.5)	1	5.6 (0.1-27.3)	18
計	6	3.8 (1.4-8.2)	37	23.7 (17.3-31.2)	156

表 3 をさらにグラフにすると図 3 のようになる。

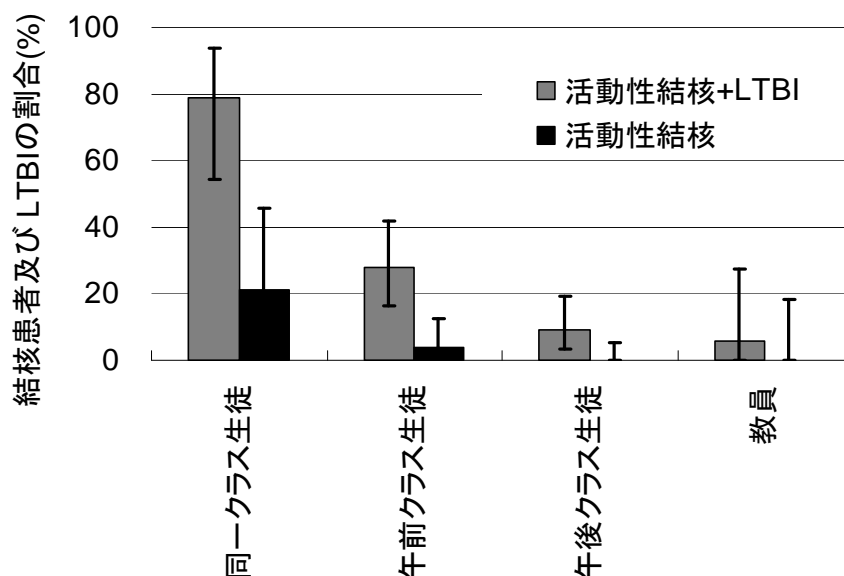


図 3：X 日本語学校生徒及び教員の健診結果（バーは 95%信頼区間を示す）

初発患者と同一クラスだった生徒の活動性結核発生率は約 20%、結核感染リスクは約 80%と、最も感染及び発病リスクが高い。次いで、同一クラス以外の午前クラス生徒の活動性結核発生率は約 4%、結核感染リスクは約 30%で、同一クラスに次いで結核感染及び発病リスクが高かった。一方、午後クラスの生徒の結核感染リスクは約 10%であったが、発病率はゼロであり、また、教員についても結核感染リスクは約 5%であったが、発病リスクはゼロであった。

このことから、教員の結核感染リスクは、従前から報告されていたように、さほど高くはなく、また、同一時間帯に授業を受けていなかった午後クラスの生徒たちも、恐らく結核感染リスクは極めて低かった可能性がある一方、初発患者と同一時間帯に授業を受けていた生徒たちは感染／発病リスクが高かった事がわかる。

その後の経過 3(集団発生調査のステップ 9、追加調査)

発見された活動性結核患者計 6 名全員培養が陽性となり、これらの者について菌株が確保できた。

設問 11. 保健所としてさらに行うべき調査あるいは解析は何だろうか？また、それを行う意義は何だろうか？

⁴ Matsumoto K et al. An outbreak of tuberculosis in which environmental factors influenced tuberculosis infection Kekkaku. 2011 May;86(5):487-91.

第三部

VNTR 検査の結果、これまでに日本語学校関係者の中で発見された結核患者 6 人全員が初発患者と同一の菌型であると判明した。

設問 12. 分子疫学的解析の結果、本事例は初発患者を発端とする結核集団発生であると判断してよいだろうか？

その後の追加疫学調査の結果、X 日本語学校では 2018 年 12 月に、中国出身の 23 歳男性 Pt7 が肺結核（塗抹陰性培養陰性）を発病し、治療を受けていることが判明した。

設問 13. Pt7 は今回の一連の集団発生と関連性があると考えられるだろうか？

初発患者（Pt1）の喀痰培養から得た菌の薬剤感受性試験の結果、イソニアジド、リファンピシン及びストレプトマイシンに対し耐性があることが判明した。

設問 14. このことは集団発生対策上、どのような影響があるだろうか？

設問 15. あなたは結核対策専門家として、この事例に関し、集団発生対策委員会の外部委員として招聘された。学校、県（または保健所）、国に分けて、それぞれ行うべき提言を挙げよ。

お疲れ様でした！！