

原 著

宿主側要因からみた活動性肺結核患者の死因の検討

白井敏博・佐藤篤彦・千田金吾

浜松医科大学第2内科

谷口正実・中澤浩二

藤枝市立志太総合病院

岸本波是明・和田龍蔵

国立療養所天竜病院

受付 平成元年9月27日

A STUDY OF CAUSES OF DEATH AMONG PATIENTS WITH ACTIVE PULMONARY
TUBERCULOSIS FROM THE STANDPOINT OF HOST FACTORSToshihiro SHIRAI*, Atsuhiko SATO, Kingo CHIDA,
Masami TANIGUCHI, Koji NAKAZAWA,
Hajime KISHIMOTO and Ryuzo WADA

(Received for publication September 27, 1989)

To clarify the clinical features of fatal cases of active pulmonary tuberculosis, 36 patients with sputum positive for tubercle bacilli on admission were examined retrospectively. They were divided into two groups, those who died of tuberculosis (Group I), and those who died of non-tuberculous diseases (Group II). The mean age of all the patients was 74.8 years, and the male : female ratio was 7 : 3. In Group I (n=26), the direct causes of death were respiratory failure (35%), general weakness (27%) and acute progression of tuberculosis (31%), and in Group II (n=10), about half of the patients died of neoplasms. In addition, a control group (Group III) (n=27) of patients matched for age and sex with Group I, was examined. They were tuberculous patients who had improved and were subsequently discharged after chemotherapy. Compared with Group III, more patients in Group I showed poor oral feeding and had been bedridden on admission. Their nutritional status was significantly poorer, based on determination of total serum protein, albumin, total serum cholesterol, and hemoglobin. With respect to cell-mediated immunity, Group I patients showed significantly lower peripheral lymphocyte counts and a reduced PPD skin reaction. However, the disease was more serious in Group I than in the control. It was suggested that patients subsequently died of active pulmonary tuberculosis showed not only serious illness, but also malnutrition and depressed cell-

* From the Second Department of Internal Medicine, Hamamatsu University School of Medicine, 3600 Handa-cho, Hamamatsu 431-31 Japan.

mediated immunity.

Key words : Active pulmonary tuberculosis, Cause of death, Malnutrition, Cell-mediated immunity

キーワードズ : 活動性肺結核, 死因, 低栄養, 細胞性免疫能

1. 目 的

本邦の結核死亡率は、1918年の人口10万対257.1を最高に以後減少し続け、1986年には3.4となり、死亡数は4,171件、死亡順位は第17位と改善されてきている¹⁾。しかし、欧米諸国に比べると、死亡率は未だ高く、依然として感染症の中でも死因の第1位を占めている。

結核の発病について、われわれが日常経験する症例は、時に外来性再感染 (exogenous reinfection) の存在があるが、ほとんど内因性再燃 (endogenous reactivation) であると考えられている。再燃型結核の宿主側の要因としては、遺伝、体型、老化、腎透析、代謝性疾患、低栄養などが挙げられている²⁾³⁾。特に、老化⁴⁾⁵⁾、低栄養⁶⁾⁷⁾、腎透析⁸⁾⁹⁾は細胞性免疫能を低下させる因子として考えられている。著者らは、活動性肺結核症として入院中死亡した患者36例に対し、その実態を調査し、死因と病態、特に、栄養と細胞性免疫能の側面から死亡要因について検討を加えたので報告する。

2. 対象および方法

対象症例は、昭和58年1月から昭和63年9月までに、藤枝市立志太総合病院および国立療養所天竜病院において、初診時結核菌陽性 (喀痰中) の活動性肺結核症患者で、入院中死亡した36例である。死因の分類は、I群：結核に起因する死亡群と、II群：結核以外に起因する死亡群、そして、III群：I群と性別・年齢を一致させ、活動性肺結核症として入院治療後に軽快退院した生存群27例とした。各群間について、性別、年齢、背景因子、全身状態、栄養状態、細胞性免疫能、重症度について検討を加えた。

なお、平均値の差の検定には、t検定を、独立性の検定には、 χ^2 検定を用いた。

3. 成 績

① 直接死因

I群、II群の各々を直接死因により分類すると、表1のごとく、I群では、呼吸不全9例 (34.6%)、全身衰弱7例 (26.9%)、結核病状の急速進展8例 (30.8%)が、ほぼ同程度に見られた。咯血死はなく、その他に、膿胸と気胸が各1例であった。

表1 直接死因

	I群：結核に起因した死亡		II群：結核以外による死亡	
		(%)		(%)
直接死因	呼吸不全	9 (34.6)	肺 癌	2 (20.0)
	全身衰弱	7 (26.9)	食 道 癌	1 (10.0)
	結核病状の急速進展	8 (30.8)	肝 癌	1 (10.0)
	咯 血	0 (0)	心 臓 病	2 (20.0)
	そ の 他	2 (7.7)	脳 梗 塞	1 (10.0)
			敗 血 症	1 (10.0)
計	26 (100)		10 (100)	

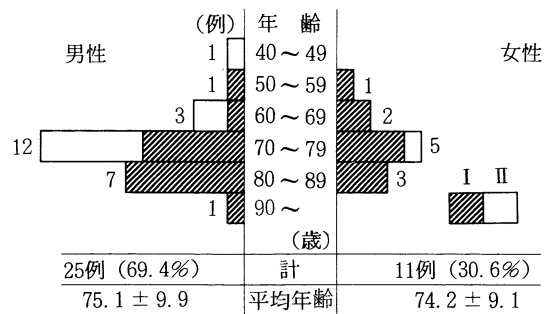
II群では、肺癌2例 (20.0%)、食道癌1例 (10.0%)、肝癌1例 (10.0%)の悪性腫瘍が計4例で、約半数を占めていた。心臓病は2例 (20.0%)、脳梗塞が1例 (10.0%)、その他 (窒息) が2例であった。

なお、粟粒結核は、I群で3例、II群で1例認められた。

② 性別および年齢 (入院時)

表2に示すように、全死亡例36例中、男性25例 (69.4%)、女性11例 (30.6%)であり、男女比7対3で男性優位の性差を認めた。全死亡例の入院時平均年齢は、74.8歳で、70歳以上が28例 (77.8%)と高齢に偏っていた。I群とII群の平均年齢は、それぞれ76.7

表2 性別および年齢 (入院時)



全死亡例	平均年齢
25例 (69.4%)	75.1 ± 9.9
11例 (30.6%)	74.2 ± 9.1

全死亡例	平均年齢
I群：結核に起因した死亡例	76.7 ± 9.2
II群：結核以外による死亡例	70.0 ± 9.2

表3 背景因子

		I群：結核に起因した 死亡例 26例 例 %	III群：軽快退院した 生存例 27例 例 %
既往歴・基礎疾患			
	糖尿病	17 (65.4)	14 (51.9)
	高血圧	6 (23.1)	11 (40.7)
	心疾患	3 (11.5)	1 (3.7)
	消化性潰瘍	8 (30.8)	6 (22.2)
	脳梗塞	2 (7.7)	1 (3.7)
	前立腺肥大	5 (19.2)	1 (3.7)
ステロイド剤投与 あり		3 (11.5)	0 (0)
家族歴・家族内			
	結核患者 あり	3 (11.5)	6 (22.2)
	喫煙歴 あり	8 (30.8)	9 (33.3)
	飲酒歴 あり	4 (15.4)	10 (37.0)
職業			
	無職	19 (73.1)	12 (44.4)
	農業	2 (7.7)	7 (25.9)
	自営業	2 (7.7)	3 (11.1)
	その他	3 (11.5)	5 (18.5)
家族構成			
	1人	1 (3.8)	1 (3.7)
	2人	4 (15.4)	4 (14.8)
	3人以上	21 (80.8)	22 (81.5)
保険区分			
	国保世帯主	8 (30.8)	8 (29.6)
	その他	8 (30.8)	11 (40.7)
	健保本人	1 (3.8)	1 (3.7)
	家族	8 (30.8)	7 (25.9)
	その他	1 (3.8)	0 (0)
老人医療		21 (80.8)	23 (85.2)

歳と70.0歳であった。

次に、I群とIII群の比較検討を行った。

③ 背景因子

表3に示すように、既往歴・基礎疾患では、I群とIII群のいずれの群においても、糖尿病、高血圧、消化性潰瘍が多く認められたが、心疾患や脳梗塞の頻度は低く、両群間に有意差がなかった。また、結核発症前にステロイド療法を施行されていた例は、I群で3例（皮膚筋炎、再生不良性貧血、慢性関節リウマチ）のみであった。

家族歴、家族内の結核患者同居歴、あるいは、喫煙歴、飲酒歴は両群間に差を認めなかった。

職業では、無職が最も多く、家族構成の3人以上が約80%であり、1人あるいは2人暮らしは両群ともに少なく、特に生活様式に不規則性が窺われるものがなかった。

保険区分では、老人医療の適応が両群とも80%以上に認められ、社会医学的問題もないようであった。

④ 全身状態

結核発症時の環境実態の調査を目的として、入院前の居住場所を検討した。表4に示すように、I群では、病院または施設のものが半数あるのに対し、III群では自宅のものが約90%に認められた。

結核発症時の栄養状態の評価のために、肺癌のPerformance Status (PS) により、入院時の全身状態を検討したところ、I群のPSは、3と4が約70%に達したのに対し、III群のPSは、0と1が約80%であった。栄養摂取の内容をみると、I群では経口摂取不良あるいは不能例（経腸、経静脈栄養）が約40%であるのに対し、III群では全例が経口摂取50%以上であった。

入院時の行動形態では、I群の半数が輸送車であるのに対して、III群の独歩が66.7%であった。

以上の全身状態に関する項目はすべて、両群間に有意差 ($p < 0.05$) を認めた。

表4 全身状態

	I群: 26例 例 %	III群: 27例 例 %
入院前居住場所* 自宅	13 (50.0)	24 (88.9)
一般病院	10 (38.5)	3 (11.1)
老人病院・施設	3 (11.5)	0 (0)
Performance Status* 0 (入院時)	0 (0)	4 (14.8)
1	5 (19.2)	17 (63.0)
2	3 (11.5)	4 (14.8)
3	6 (23.1)	1 (3.7)
4	12 (46.2)	1 (3.7)
栄養摂取* 経口50%以上 (入院時)	15 (57.7)	27 (100)
経口50%未満	6 (23.1)	0 (0)
経腸・経静脈	5 (19.2)	0 (0)
入院時 褥創あり	4 (15.4)	1 (3.7)
入院形態* 独歩	2 (7.7)	18 (66.7)
車椅子	11 (42.3)	9 (33.3)
輸送車	13 (50.0)	0 (0)

* P<0.05

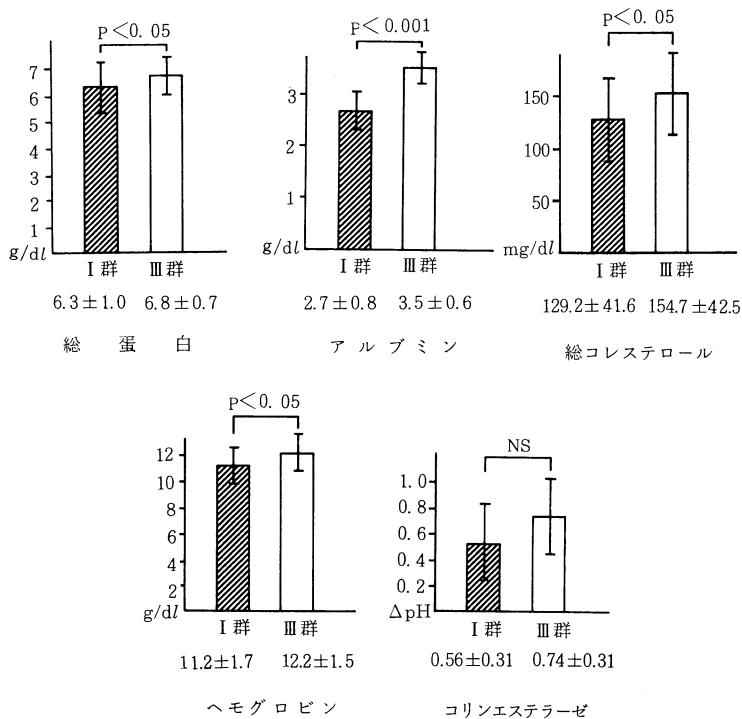


図1 栄養状態(入院時)

⑤ 栄養状態(入院時)

栄養状態のパラメーターは、図1に示すように、血清

総蛋白、アルブミン、総コレステロール、ヘモグロビン、
コリンエステラーゼについて検討した。血清総蛋白は、

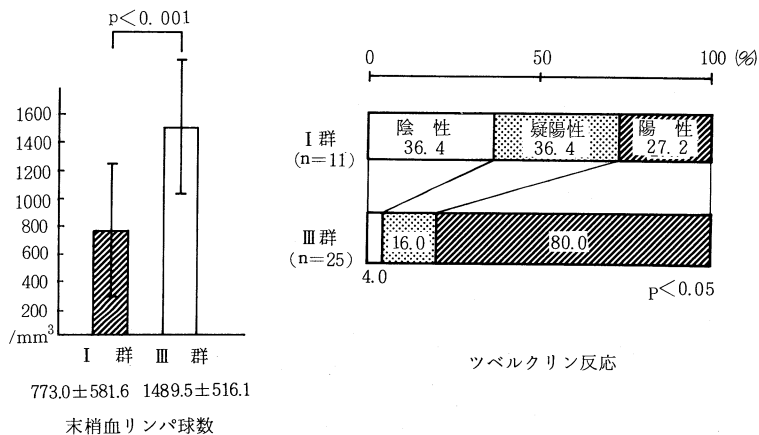


図2 細胞性免疫能(入院時)

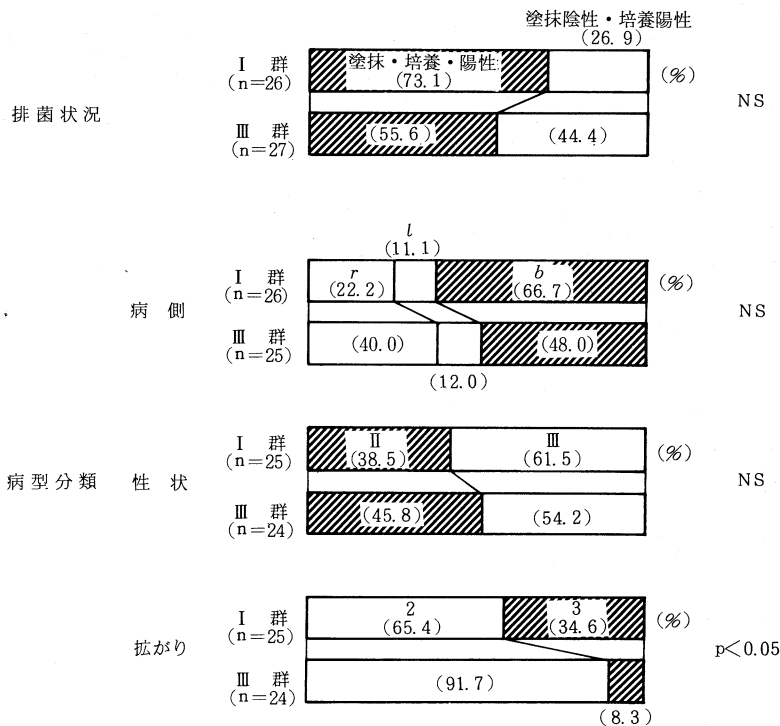


図3 重症度(入院時)

I群の平均 6.3 ± 1.0 g/dl, III群の平均 6.8 ± 0.7 g/dl, であり, I群で有意 ($p < 0.05$) に低値を示した。アルブミンは, I群の平均 2.7 ± 0.8 g/dl, III群の平均 3.5 ± 0.6 g/dl であり, I群で有意 ($p < 0.001$) に低値であった。同様に, 総コレステロールとヘモグロビンにおいても, いずれも I群で有意 ($p < 0.05$) に低値を示し

た。しかし, コリンエステラーゼは, 有意差を認めなかった。

⑥ 細胞性免疫能(入院時)

細胞性免疫能の指標は, 末梢血リンパ球数とツベルクリン反応を選んだ。末梢血リンパ球数は, 図2に示すように, I群の平均 $773.0 \pm 581.6/\text{mm}^3$, III群の平均

表5 症状および治療

		I群: 26例 例 %	III群: 27例 例 %
自覚症状 (入院時)	咳嗽・喀痰	17 (65.4)	15 (55.6)
	呼吸困難*	10 (38.5)	1 (3.7)
	発熱	13 (50.0)	9 (33.3)
	食思不振*	8 (30.8)	0 (0)
	全身倦怠感	6 (23.1)	4 (14.8)
	胸部異常陰影	2 (7.7)	9 (33.3)
症状出現か ら入院まで の期間	1カ月未満	14 (53.8)	20 (74.1)
	1～4カ月	8 (30.8)	7 (25.9)
	4カ月以上	4 (15.4)	0 (0)
入院から 死亡(退院) までの期間	1カ月未満	10 (38.5)	1 (3.7)
	1～4カ月	12 (46.2)	17 (63.0)
	4～12カ月	3 (11.5)	9 (33.3)
	12カ月以上	1 (3.8)	0 (0)
結核治療	初回例	16 (61.5)	20 (74.1)
	再発例	10 (38.5)	7 (25.9)
	外科手術歴あり	2 (7.7)	1 (3.7)
使用薬剤	INH・RFP・SM	15 (57.7)	16 (59.2)
	INH・RFP・EB	2 (7.7)	8 (29.6)
	INH・RFP・SM・EB	4 (15.4)	2 (7.4)
	INH・RFP・SM・KM	2 (7.7)	0 (0)
	その他	3 (11.5)	1 (3.7)
耐性	あり	4 (15.4)	3 (11.1)
副作用	あり	4 (15.4)	5 (18.5)

*p<0.05

1,489.5±516.1/mm³とI群で有意(p<0.001)に減少していた。

一方、ツベルクリン反応に関しては、I群で陰性例が36.4%に認められ、III群の4%と有意差(p<0.05)を認めた。

⑦ 重症度(入院時)

死因の検索のための結核患者の重症度は、排菌状況と病型分類から評価した。図3に示すように、排菌状況について、塗抹、培養陽性例と塗抹陰性、培養陽性例の比率は、I群、III群間に有意差を認めなかった。また、病型分類では、拡がり3の割合が、I群で34.6%、III群で8.3%と、I群で有意(p<0.05)に高かったが、両側性病変あるいは空洞の有無に関しては、両群間に有意差を認めなかった。

⑧ 症状および治療

表5のごとく、入院時の自覚症状では、呼吸困難と食思不振がI群で有意に多かった。しかし、症状出現から

入院までの期間に関しては、1カ月未満が最も多く、両群間に有意差を認めなかった。なお、I群の死亡群の入院から死亡までの期間は、4カ月以内が80%以上で、特に、1カ月未満が38.5%と高率に認められた。

治療については、初回例と再発例の割合、使用薬剤の種類、耐性、副作用の有無のいずれも両群間に有意差はなかった。

⑨ 病型分類“拡がり2”についての両群間の比較検討

前述のごとく、重症度のうち、病型分類の“拡がり”についてのみ両群間の有意差が認められたため、各群とも“拡がり2”の症例に限定し、重症度も一致させた場合の栄養状態と細胞性免疫能について、両群間で比較検討を行った。

成績は表6のごとく、I群では、III群に比し、アルブミン、総コレステロールとリンパ球数が有意に低値であり、ツ反陰性率も有意に高値を示した。

表6 “拡がり2”についての両群間の比較検討成績

		I 群	III 群	P 値
症 例 数	(例)	15	22	
男 性	(例)	10	15	
女 性	(例)	5	7	
平均年齢	(歳)	77.6 ± 6.8	74.9 ± 9.1	NS
総 蛋 白	(g/dl)	6.5 ± 0.9	6.9 ± 0.7	NS
アルブミン	(g/dl)	2.7 ± 0.7	3.6 ± 0.6	p < 0.001
総コレステロール	(mg/dl)	125.1 ± 40.6	156.4 ± 45.5	p < 0.05
コリンエステラーゼ	(△pH)	0.65 ± 0.34	0.78 ± 0.31	NS
ヘモグロビン	(g/dl)	11.4 ± 1.7	12.3 ± 1.5	NS
リンパ球数	(1/mm ³)	897.3 ± 653.7	1461.2 ± 520.0	p < 0.01
ツ反陰性率	(%)	20 (n = 5)	0 (n = 20)	p < 0.05

4. 考 案

結核死亡の実態に関する報告として、国立療養所結核死亡調査班、結核予防会結核死亡調査班による1959, 64, 69, 74, 79, 84年の6次にわたる“全国国立療養所における結核死亡調査”¹⁰⁾¹¹⁾が最も知られている。また、活動性肺結核患者における栄養状態の評価と免疫能との関連についての報告も散見される¹²⁾。しかし、内因性再燃型結核に焦点を置いた、死亡例における栄養状態と免疫能をも含めた検討は見当たらない。

著者らは、現在の結核死亡の実態を、患者の社会的背景因子、ならびに、reactivationの宿主要因として、全身栄養状態、細胞性免疫能、重症度などの点から明らかにすることを目的として、活動性肺結核患者の死亡例について調査し、また、性別、年齢を一致させた生存例との比較検討を行った。

初めに、活動性肺結核患者の死亡例は直接死因により、結核に起因する死亡群と結核以外に起因する死亡群に分類できた。さらに、結核に起因する死亡群は、呼吸不全、全身衰弱、結核病状の急速進展、および、その他に細分類することができた。

今回の調査結果では、呼吸不全、全身衰弱、結核病状の急速進展がほぼ同程度にみられたが、前述の“全国国立療養所における結核死亡調査”¹⁰⁾¹¹⁾の結果に比べ、呼吸不全の割合が低く、また、結核病状の急速進展の割合が高かった。この理由として、国療の死亡調査には、排菌陰性の陈旧性肺結核患者で、いわゆる低肺機能の者が高率に含まれていることと、後述するように、今回の調査の対象患者の約40%が入院後1カ月未満に死亡したということが挙げられる。咯血による死亡が認められなかった点は共通していた。一方、結核患者の非結核性疾患死亡の中で悪性腫瘍による死亡のリスクが高い、と

いう報告¹³⁾¹⁴⁾もあるように、今回の調査でも結核以外に起因する死亡群の約半数は、悪性腫瘍であった。

性別では男性が約70%と大多数を占めていた。全死亡例の平均年齢が74.8歳で、70歳以上が全体の77.8%と高齢に偏っていたことは、国療の死亡調査¹⁰⁾¹¹⁾において、調査回数を経るごとに高齢化する傾向に一致していた。

次に、結核に起因した死亡群26例を、性別、年齢と一致させた生存群27例の比較検討を試みた。

背景因子では、既往歴、基礎疾患において、死亡群にステロイド療法施行例が3例認められた以外に、両群間に有意差はなく、また、家族歴、喫煙歴、飲酒歴、職業、家族構成、保険区分のいずれの項目も有意差を認めず、生活様式や社会医学的には、死亡群に特記すべきことがなかった。全身状態では、死亡群の約半数は、病院、施設からの転院例で、Performance Statusによると、1日の50%以上臥床している者が約70%、また、経口摂取不良例が約40%で、約半数が輸送車により入院していた。これらは、すべて生存群と有意差を認め、死亡群の日常生活活動度の低下が明らかであった。

血清総蛋白、アルブミンの値は、宿主の生体防御と深い関連があり¹⁵⁾、今回の検討では、栄養状態の指標として、入院時の血清総蛋白、アルブミン、総コレステロール、コリンエステラーゼ、ヘモグロビンの5項目について比較検討した。結果は、コリンエステラーゼを除く4項目が、死亡群で有意に低値を示し、低栄養状態にあることが判明した。

低栄養状態の結核患者は、経口摂取不良に伴う栄養素の絶対量不足のみならず、慢性感染症としての代謝の異常亢進も推定されることから、死亡群において、特に低栄養が顕著であったと考えられる。Chandra¹⁵⁾は、低栄養状態では各種感染症の罹患率と死亡率が高くなると

報告し、栄養の影響を確実に受ける例として、結核を挙げている。著者らの示した成績は、この報告と一致するものといえよう。

細胞性免疫能の指標として、ツベルクリン反応と末梢血リンパ球数を用い検討したが、死亡群では、末梢血リンパ球数が有意に低値であり、ツ反陰性率が有意に高率であった。この結果から、死亡群において、細胞性免疫能が低下していることが示唆された。なお、結核菌排菌陽性例のツ反陰性率が、60歳以上で低下がみられるように¹⁶⁾、年齢はツ反陰性化をきたす因子でもあるが、今回の検討では、死亡群と生存群の年齢を一致させていることから、年齢因子の関与は除外できたものと考えられる。

再燃型結核の発症における、宿主側の要因としての細胞性免疫能の低下を示唆する根拠として、若年時に結核に感染し、数十年間安定していた病巣が、加齢に伴って再燃する事象に対し、岸本⁴⁾は老人における末梢血リンパ球減少、T mitogenによる増殖反応の低下、キラーT細胞活性の低下の研究成績から、老化により細胞性免疫能の低下が起こると論述している。三上¹⁷⁾は、活動性肺結核患者と健常者の比較において、結核患者群で、“やせ”(肥満度-10%以下)が有意に多く、DNCB皮膚反応低下が高率にみられたことから、発症要因の一つとしての“やせ”と、細胞性免疫皮膚反応との相関を報告している。また、稲本⁸⁾⁹⁾は、腎透析患者では、結核発症率、致死率が一般に比して著しく高く、T細胞の著明な減少、DNCB、PHA反応の低下など、細胞性免疫能が明らかに低下することを示している。

このように、細胞性免疫能の低下が結核発症の要因である可能性は高いが、死亡群では、生存群に比して有意に、末梢血リンパ球数の減少とツ反の高率な陰性化が示されたことから、発症後の病状の進展、そして、死亡に至る臨床経過においても、細胞性免疫能の変調が予後に関連していることが推定される。

重症度では、排菌状況(喀痰塗抹、培養とも陽性あるいは培養のみ陽性)、病型分類の“病側”(一側性あるいは両側性)、“性状”(空洞の有無)に関して、有意差を認めなかった。しかし、“拡がり”について、死亡群では“拡がり3”が有意に高率であり、重症化傾向が認められた。

症状出現から入院までの期間、また、初回治療例と再治療例の割合、薬剤耐性や副作用の有無などの治療に関しては、死亡群と生存群に有意差はなく、特に顕著なことは、死亡群の入院から死亡までの期間で、1カ月未満が約40%と高率に認められたことである。

以上より、結核に起因する死亡群では、全身栄養状態不良化と細胞性免疫能低下、さらに、結核そのものの重症化が死亡の要因であることが示唆された。

そこで、重症度が同等な死亡群と生存群について、栄養状態と細胞性免疫能を比較検討してみたところ、死亡群では、アルブミン、総コレステロールが有意な低値を示し、末梢血リンパ球数の減少とツ反陰性率の高値が有意であった。低栄養時には、ツベルクリン反応の低下を始めとした細胞性免疫能が低下する⁶⁾⁷⁾とされ、ツ反陰性例においては、血清総蛋白、アルブミンは低下している^{18)~20)}といわれている。死亡群では、結核そのものが重症化していたことの影響も否定できないが、栄養状態不良化と細胞性免疫能低下が活動性肺結核患者の死亡の要因の一つとして考えられた。また、栄養の評価は、アルブミンと総コレステロールが、良好なパラメーターであることが明らかとなった。

再燃型結核発症の宿主側要因の一つである、低栄養に伴う細胞性免疫能の低下が死因と最も深い関連性があると推察される。入院後、抗結核剤による治療と栄養補給を行ったにもかかわらず、病状と低栄養状態の改善がなく、徐々に全身の消耗化が進行して死亡した群には、慢性排菌例も含まれていた。

RFPの導入後、結核の治療成績は著しく向上し、かつ患者の予後を良好ならしめたが、なお長期間排菌の持続する例があり、慢性排菌例の存在は結核の治療と管理の今日的課題の一つであろう。

国療化研の実態調査²¹⁾によると、予後不良例の要因は、高齢、重症度、RFP耐性、低肺機能が挙げられている。これらの要因に随伴する、栄養と免疫能からみた結核患者の予後および死因に関する調査と研究は、重要な視点と思われる。今後、再燃型肺結核の宿主側要因の研究と並行して、persistersの病態研究が待たれる。

5. 結 論

1. 入院活動性肺結核患者の死亡例について、その実態を調査し、死因と病態について検討した。
2. 結核に起因した死亡群と治療により軽快退院した生存群の比較では、
 - i) 死亡群は、経口摂取不良で臥床状態にあった。
 - ii) 栄養状態(総蛋白、アルブミン、総コレステロール、ヘモグロビン)が、不良であった。
 - iii) 細胞性免疫能の低下(末梢血リンパ球数の減少、ツベルクリン反応陰性化)が認められた。
 - iv) 排菌および病型分類では、やや重症化傾向が認められた。
3. 活動性肺結核症の死亡例では、結核そのものが、重症化傾向をとるだけでなく、全身栄養状態不良化と細胞性免疫能低下が死亡の要因であることが示唆された。

なお、本論文の要旨は第64回日本結核病学会総会(1989年4月、大阪)において発表した。

文 献

- 1) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核の統計 1987, 財団法人結核予防会, p.26~27, 1987.
- 2) 青木正和：結核病学の展望 発病論 (前編), 結核, 58 : 371~378, 1983.
- 3) 青木正和：結核病学の展望 発病論 (後編), 結核, 58 : 407~413, 1983.
- 4) 岸本 進：老化と免疫, 結核, 55 : 547~550, 1980.
- 5) Wardorf, D. S., Willkens, R. F., Decker, J. L. : Impaired delayed hypersensitivity in an aging population, JAMA, 203 : 831-834, 1968.
- 6) 泉 孝英：細胞性免疫機能不全症としてのツベルクリンアレルギー, 低栄養, 泉 孝英編：ツベルクリン反応, p.107~111, 中外医学社, 東京, 1984.
- 7) McMurray, D. N., Loomis, S. A., Casazza, L. J. et al. : Development of impaired cell-mediated immunity in mild and moderate malnutrition, Am J Clin Nutr, 34 : 68-77, 1981.
- 8) 稲本 元：透析患者の結核症, 第1報, 肺, 肺外および両者合併病巣を有する結核症の致命率, 結核, 57 : 387~392, 1982.
- 9) 稲本 元, 猪芳 亮, 稲本伸子：腎不全における免疫不全, 腎不全シリーズ, 小玉, 東京, 6~15, 1981.
- 10) 長澤誠司：全国国立療養所における結核死亡調査, 結核, 56 : 538~540, 1981.
- 11) 長澤誠司, 岩井和郎, 芳賀敏彦他：全国国立療養所における結核死亡調査, 結核, 61 : 238, 1986.
- 12) 前川純子, 三上理一郎, 吉川雅則他：活動性肺結核患者の栄養評価, 結核, 61 : 379~384, 1986.
- 13) 本郷尚史, 城戸春分生, 青木正和他：結核死亡の実態—九州地区死亡調査から, 結核, 56 : 540~546, 1981.
- 14) 高鳥毛敏雄, 上田博三, 中村太郎他：最近の結核登録患者の死亡状況, 日本公衛誌, 32 : 381~388, 1985.
- 15) Chandra, R. K. : Nutrition, immunity and infection, Present Knowledge and future directions, Lancet : 688-691, 1983.
- 16) 森 亨：ツベルクリン反応, 泉 孝英編：結核, 医学書院, p.93~95, 東京, 1985.
- 17) 三上理一郎, 石橋純子, 米田三平他：既感染肺結核患者の“やせ”と免疫皮膚反応低下との関連について, 日胸, 43 : 918~924, 1984.
- 18) 三上理一郎：臨床免疫学的にみた結核発症の要因, 結核, 59 : 39~63, 1984.
- 19) 倉沢卓也：ツベルクリン反応陰性の結核患者に関する臨床的検討, 日胸, 43 : 117, 1984.
- 20) Nash, D. R., Douglass, J. E. : Anergy in active pulmonary tuberculosis, Chest 77 : 32-37, 1980.
- 21) 長澤誠司：慢性排菌者の実態調査, 結核, 61 : 443~452, 1986.