牛型結核에 關한 疫學的調查 및 細菌學的 研究

—(第Ⅱ報) Tuberculin 陽性乳牛(1971年度)에서 檢出된 *Mycobacteria species* 에 關한 研究—

建國大學校 畜產大學 獸醫學科

李 康 郁 · 李 元 暢

大韓結核協會 結核研究院

金 成 鎭 · 金 尙 材

-Abstract-

Epizootiological and Bacteriological Studies of Bovine Tuberculosis in Korea

(Report II) A Study on the Acid-Fast Bacteria Isolated from
Tuberculin Reactors of Dairy Cattle in 1971.

K. W. Lee, D. V. M. & W. C. Lee, Ph. D.,

Dept. of Vet. Med., College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University.

S. C. Kim, M. D. & S. J. Kim, D. Sc.

The Korean Institute of Tuberculosis, K.N.T.A.

A Study was carried out on the isolation of acid-fast bacteria from 118 specimen which collected from 14 dairy cattle of tuberculin reactors in 1971.

Those cultures were identified according to the Runyon's classification and other methods available. Results obtained are as follows.

- (1) Out of 118 specimens, 24 (or 20.3%) yielded acid-fast bacteria from tuberculin reactors. Most specimens were found in spleen and lymph nodes of submaxillary which showed 16.6% respectively.
- (2) All the strains of acid-fast bacteria isolated were classified in accordance with Runyon's schema; 4.2% were group-II scotochromogens, 62.5% were group-III nonphotochromogens, and 33.3% were group-IV rapid grower.
- (3) Twenty-four strains of mycobacteria obtained were subdivided into 11 strains of *Myc. terrae* (radish), which formed 45.8% of the total acid-fast bacteria isolated, 7 strains or 21.9% of *Myc. fortuitum* and 1 strain or 4.2% of *Batley-avium* subgroup and *Myc. gordonae*.
- (4) The distribution of *Mycobacteria species* isolated from the dairy cattle and from the soil was in similar fashion.

This aspect should be confirmed in further studies.

I. 緒 論

1890年 Robert Koch의 Koch "lymph"(Old Tuberculin)에 관한 報告¹⁾가 있는 5個月後인 1891年 1月 Guttman教授는 Old Tuberculin(以下 O.T.라 稱함)을 生産 實驗하였다는 事實이 Myers²⁾의 報告에 있으며, 1892年 美國 Pennsylvania의 Pearson¹⁾은 Berlin에서 부터 온 O.T.를 가지고, 79 herds에게 tuberculin test를 實施한 結果 그中 30頭에서 陽性이었으며, 이를 Autopsy한 結果, 全部 結核病變이 있었음을 確認, 1893年 10월에 있었던 第1次 International Veterinary Congress of America에서 그 結果를 發表한 바 있다.

또한 文獻³⁾에 依하면 獨逸의 Eber教授는 O.T.를 實施한 牛 가운데 134頭의 陽性反應 牛의 85%가 Autopsy後 病變이 發見되어 O.T.의 診斷效果를 發表한 例가 있다.

우리나라의 경우 朝鮮總督府 家畜衛生 統計報告에 依하면 1909년에 釜山에 移出牛檢疫所가 設立되어 牛의 結核檢査가 實施된 것으로 되어 있으며, 1913年 처음으로 慶尙南道廳에서 血清採取用으로 購入한 牛 106頭中 2頭가 O.T.陽性이었으며 이는 釜山搾乳業者로 부터 購入한 乳牛雜種이었다는 記錄^{5, 6)}이 있다.

또한 우리나라에서 使用하고 있는 家畜用 tuberculin⁷⁾을 보면, 1913년부터 1960年度까지는 4% Glycerolbeef broth 培地를 利用하여 Koch old Tuberculin(K.O.T.)을 生産 이것을 皮下熱反應法으로, 乳牛, 韓牛 및 乳山羊의 結核診斷에 使用하여 왔으나, 1961年度부터 Sauton 培地를 利用하여 만든 Heat Concentration Synthetic Medium Tuberculin을 生産, 이것을 Single Intradermal Test(S.I.D.)로 家畜의 結核診斷에 使用, 陽性 乳牛를 檢索하고 있는데, 最近에 와서 所謂 No visible-lesion reactor의 發現率³⁴⁾이 1966~1969年 사이에 39.7~43.7%나 續出하고 있어, 本著者들은 Tuberculin 陽性 判定으로 法에 依하여 淘汰된 乳牛의 陽性原因이 된 Acid

Fast Bacilli를 糾明코자 1971年度 서울特別市와 京畿道에서 屠畜된 乳牛의 各臟器 및 淋巴節을 Sampling하여 檢索하였던 바 다음과 같은 成績을 얻었기에 報告 하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法⁸⁻²²⁾

1971年度 서울特別市와 京畿道에서 乳牛를 對象으로 定期的으로 實施한 tuberculin test에서 陽性으로 判定된 乳牛는 Table 1에서 보는 바와 같이 總 28頭이었으나 著者等이 Sampling한 Case는 이중 14頭로서 여기에서 tissue sample 118件을 試料로 하여 Mycobacterium bovis의 分離 同定을 試圖하였다.

우선 供試 Sample을 2% NaOH와 同量으로 하여 Homogenizer (200,000 R.P.M.-Nihon Seiki Gokyo Co. Japan)로 磨碎했다. 이렇게 處置한 可檢物을 IN HCl with phenol red indicator로 中和시켜 Löwenstein-Jenson Medium 및 Glycerine-free Löwenstein-Jenson Medium에 0.1ml씩 接種하고 나머지 中和시키지 않은 것은 3% 小川培地에 接種 하여 37°C에서 培養 觀察 하였다. 다음 4週 및 6週 觀察期間을 通해 얻은 24株의 Mycobacterial culture를 10⁻³mg으로 희석, Löwenstein-Jenson Medium(以下 L-J培地라 稱함) 6本, 5% NaCl 첨가 L-J 1本 및 Thiophene-2 Carboxylic acid hydrazide 培地(10μg/ml) 1本에 接種, 다음 方法에 依해 同定 하였다.

(1) Growth rate and Temperature

22°C, 37°C 및 45°C에서 各各培養, 菌集落形態 및 發育速度를 觀察 하였다.

(2) Photochromogenicity

接種한 L-J培地 2本은 黑紙로 싸서 incubation 하였다가 發育이 되면 Runyon G-II Scotochromogen과 Runyon G-IV Rapid grower를 除外한 菌株는 60W/100V의 電球로 8 inch의 거리에서 60分間 照射한 다음

Table 1. Acid Fast Bacilli isolated from Tuberculin Reactors in Dairy Cattle (Regular Kill), 1971

Item	Number of Cases (%)	
T.B. Traceback-Regular Kill, Suspicious Bovine T.B. Cases by Tuberculin Test	Total Number of Cases in Seoul & Kyong-Kyong-gi Do	28
	Number of Sampling	14(100%)
	No. of Myco. Spp. isolated Cases	9(64.3%)
Collected Specimens	Total Number	118(100%)
	No. of Myco. spp. isolated Specimens	24(20.3%)

Table 2.

Mycobacteria spp. yielded by Specimens

Specimens	G-Ⅱ tap-water type	G-Ⅲ radish (M. terrae) & other	G-Ⅳ M. fortuitum & other rapid grower	Total & (%)	Yielded Rate(%) of total specimens
Lymph nodes of Tracheobronchial		1	2	3(12.5)	2.54
Lymph nodes of Submaxillary		3	1	4(16.6)	3.39
Lymph nodes of Neck			1	1(4.2)	0.85
Lymph nodes of Hepatic			2	2(8.3)	1.69
Lymph nodes of Splenic		2	2	4(16.6)	3.39
Lymph nodes of Mensentric		1		1(4.2)	0.85
Lymph nodes of Inguinal		2	1	3(12.5)	2.54
Lymph nodes of Liver		3		3(12.5)	2.54
Lymph nodes of Kidney		1		1(4.2)	0.85
Lymph nodes of Mammary	1	1		2(8.3)	1.65
Total & (%)	1(4.2)	15(62.5)	8(33.3)	24	
Yielded Rate (%) of total spp.	0.85	12.71	6.77		20.33

* Total number of specimens; 118

Table 3. Classification of Mycobacteria isolated from Tuberculin Reactors Specimens in Dairy Cattle by Runyon's Schema

Runyon Grouping	No. of Strains	Per Cent (%)
Runyon group-I (Photochromogen)	0	0
Runyon group-II (Scotochromogen)	1	4.2
Runyon group-III (Nonphotochromogen)	15	62.5
Runyon group-IV	8	33.3

觸光發色 與否를 判定하였다. 여기에서 對照群과 比較하여 발육성장과 觸光發色試驗을 通해서 黄色의 發色反應을 나타내는 菌을 Runyon G-I(photochromogen), 빛의 照射와 關係없이 色素를 가지고 있는 菌을 Runyon G-II (Scotochromogen)로, 그리고 빛의 照射에도 色素를 띄우지 않는 菌을 Runyon G-III (Nonphotochromogen)으로 各各 判定 하였다.

(3) Niacin test

Runyon G-III (Nonphotochromogen) 중 菌發育이 良好한 菌株을 對象으로 Niacin test를 實施하였는데 L-J 培地에 培養한 菌集落에 加温한 멸균중류수 0.5ml를 加해 20分間 靜置하여 菌集落內의 Niacin을 추출한 다음 4% aniline液과 10% Cyanogen bromide液을 同量씩 加하여 反應시킨 後에 黄色을 띄는 것을 陽性으로 判定하였다.

(4) Nitrate Reduction test

L-J 培地에서 發育한 菌集落을 1白金耳 취해서 基質 (M/100 NaNO₃ in M/45 Phosphate Buffer PH 7.0) 2ml가 든 試驗管에 넣고 37°C의 water bath에서 2時間 處理한 다음 HCl(1:2 dil.) 1drop, 0.2% Sulfanilamide 2 drops 및 0.1% N-1-naphthylethylene diamine dihydrochloride 2 drops를 各各 滴下하여 發色되는 色調變化를 관찰하였다.

(5) Tween 80 hydrolysis

基質(M/15 phosphate buffer PH 7.0, 100ml+Tween 80, 0.5ml+0.1% Neutral Red, 2ml) 4ml를 Screw cap tube에 分注 高壓滅菌하여 L-J 培養의 菌集落을 1白金耳 취해서 接種한 後에 5日과 10日間 37°C

Table 4. Characteristics of Mycobacteria Classified according to Runyon's Grouping

Ser No.	Source	Growth rate & Temp		Pigment		Niacin No. 3		Tw 80		Aryl in 3days	Catal		5% NaCl 10r/ml	TCH	Species Ident. as
		22°C	37°C	45°C	Dark	Light	test	Red	5d	10d	SQ	68°C			
11	L. N. Ing.	12-21Days	12-21Days	—	N C	N C	—	var	+	—	50	+	—	+	G—III (Other spp.)
13	Liver	12-21Days	12-21Days	—	N C	N C	—	—	—	—	40	+	—	+	G—III (Battey-avium Subgroup)
17	L. N. Sub.	12-21Days	12-21Days	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish (terrae)
19	L. N. Ing.	12-21Days	12-21Days	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish (terrae)
20	L. N. Neck	12-21Days	12-21Days	—	N C	N C	—	var	+	—	50	+	—	+	G—III (Other spp.)
22	Liver	12-21Days	12-21Days	—	N C	N C	—	+	+	—	50	±	—	+	G—III radish(terrae)
38	L. N. Ing.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	+	—	—	+	+	G—IV M. fortuitum
40	L. N. Hep.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	—	—	—	±	+	G—IV M. fortuitum
44	L. N. Sub.	12-21	12-21	14-28	N C	N C	—	var	+	—	50	+	—	+	G—III (Other spp.)
46	L. N. T. b.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	—	—	—	+	+	G—IV (Other Repid grower)
52	L. N. Hep.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	+	—	—	+	+	G—IV M. fortuitum
53	L. N. Sub.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	+	—	—	+	+	G—IV M. fortuitum
58	L. N. Sub.	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
70	L. N. Men.	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
72	L. N. Spl.	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
77	Kidney	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
79	L. N. Spl.	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
79	L. N. Spl.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	+	—	+	+	+	G—IV M. fortuitum
80	Liver	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
94	Mammary	12-21	12-21	—	Y	Y O	—	—	—	—	50	+	—	+	G—I M. gordonae
94	Mammary	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)
95	L. N. T. b.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	+	—	—	+	+	G—IV M. fortuitum
116	L. N. Spl.	7Days	7Days	—	N C	N C	—	—	—	+	—	—	+	+	G—IV M. fortuitum
118	L. N. T. b.	12-21	12-21	—	N C	N C	—	+	+	—	50	+	—	+	G—III radish(terrae)

의 孵卵器에 처리하면서 色調變化와 濁度를 관찰하였다.

(6) Catalase test

半定量試驗: L-J 直立(upright) 培地에 菌液을 接種하여 發育한 菌集落 表面에 基質(10% Tween 80%, 30% H₂O₂, 1:1 혼합액) 1ml을 加해 形成된 氣泡層을 測定(단위: mm) 하였다.

pH7.0/68°C 처리; M/15 phosphate buffer(pH 7.0) 0.5ml가 든 Test tube에 菌集落을 넣고 68°C Water bath에서 20分間 處理한 後 基質(10% Tween 80, 30% H₂O₂, 1:1 혼합액)을 0.5ml 加해 氣泡의 形成 與否를 觀察 하였다.

(7) Arylsulfatase activity

基質을 함유한 培地(Glycerol, 1 ml tripotassium phenolphthalein disulfate, 65mg in 100ml of melted Dubos agar base)에 菌液을 接種하여 3日間 37°C에서 發育시킨 다음 1M Na₂CO₃를 1ml 加해 發色(赤色) 與否를 判定 하였다.

8) 5% NaCl 培地上的 發育觀察

5% NaCl이 함유된 L-J 培地에 菌液을 接種 培養期間中 發育 與否를 觀察하였다(Group II와 Group III의 一部 抗酸菌과 主로 Group IV의 大部分이 發育한다).

(9) TCH 10γ/ml

Thiophene-2-carboxylic acid hydrazide가 10γ/ml 함유된 培地에서의 各菌의 發育 與否를 觀察 하였는데, 여기에서 M. bovis만이 억제 되는(growth inhibition) 성상을 이용하였다.

以上 記述한 것과 같은 方法으로 同定하였는데 以外에 菌集落의 形態 및 發育溫度等 主로 physiological character에 重點을 두었다.

Ⅲ. 成 績

1. Tuberculin 陽性 乳牛(1971年度)의 各臟器 및 淋巴節의 Sample에서 分離된 A. F. B.

1971年度에 서울特別市와 京畿道에서 實施한 Tuberculin test에서 陽性判定된 乳牛中 14頭에서 採取된 specimens는 總 118件 이었고 이를 가지고 Mycobacterium bovis를 分離코자 試圖 하였던 바 Table 1에서 본 바와 같이 14頭의 陽性乳牛中 9頭(64.3%)에서만 Acid-Fast Bacilli(以下 A.F.B라 略함)가 分離可能하였고 Sample specimens의 20.3%에 해당 하는 24 specimens에서만 檢出 되었는 바, 그 成績은 Table 2에서 보는 바와 같이 脾臟과 頸下淋巴節에서 가장 많이 分離되어 各各 16.6%. 다음이 肺門, 鼠蹊淋巴와 肝이

Table 5. Classification of Mycobacterium spp. by extend of Tuberculin Reactor Specimens in Dairy Cattle

Species	Number of Cases	Per Cent (%)
Mycobacterium gordonae	1	4.2
Mycobacterium terrae(radish)	11	45.8
Batley-avium subgroup	1	4.2
Group-III other spp.	3	12.5
Mycobacterium fortuitum	7	29.1
Group-IV other spp. (rapid grower)	1	4.2
Total	24	100.0

Table 6. Comparison on Distribution rate(%) of Mycobacterium spp. among the Tuberculin Reactors in Dairy Cattle and Soil Samples²⁷⁾

Comparison Species	T. B. Reactors in Dairy Cattle	Garden Soil	Farm Soil
M. gordonae	4.2%	4.3%	8.5%
M. terrae	45.8	34.8	23.7
Batley-avium	4.2	4.3	5.1
M. fortuitum	29.1	34.8	22.0

* Kim S.C. & Kim S.C.: A Study on the Acid Fast Bacteria isolated from Soil in Korea, T.B. and Resp. Disease, Vol. 18, No. 2, 1971

各各 12.5%, 乳腺과 肝門淋巴가 8.3% 그리고 頸部, 腸間膜淋巴와 腎臟에서 各各 4.2% 等等의 順이었다.

2. 分離檢出된 A.F.B.의 分類

24個의 Specimens에서 分離된 A.F.B.를 Runyon's schema에 따라 分類하였던 바 Table 3과 4에서 보는 바와 같이 Group-I은 全無 하였고, Group-II가 1case로서 4.2%, Group-III는 가장 많아서 15cases로 62.5%, 다음이 Group-IV로서 8cases, 33.3% 이었다.

3. 分離된 Acid-Fast Bacilli의 Species.

Tuberculin 陽性 乳牛에서 分離된 A.F.B.의 species

Fig. 1. Comparison on Distribution Rate(%) of Mycobacterium Spp. Among the Tuberculin Reactors in Dairy Cattle and Soil Samples²⁷⁾

를 보면 Table 5에서 보는 바와 같이 Runyon group II에 속하는 *Myc. gordonae*가 4.2%(1예), Runyon group III에 속하는 종으로는 *Myc. terrae*(radish)가 45.8%(11예), Battey-avium subgroup이 4.2%(1예) 그리고 종명을 결정하지 못한菌株가 12.5%(3예)이었으며, Runyon group IV에 속하는 종으로는 *Myc. fortuitum*이 29.1%(7예) 그리고 종명을 결정하지 못한 rapid grower가 4.2%(1예)로서亦是 Runyon group III가 제일 많았다.

4. 乳牛에서分離된 A.F.B.와 土壤에서檢出된 A.F.B.와의比較檢討

學者들²³⁻²⁶⁾에依하면 사람의 경우人體에分布하고 있는未分類抗酸菌의細菌學의성상을土壤이나自然水와같은自然界에널리分布하고 있는抗酸菌의성상과類似的한點이 많다고 한다.

이같은觀點에서本研究의共同研究者中 金²⁷⁾ 등이報告한 바 있는 우리나라土壤으로부터分離된 A.F.B.와比較하였던 바 Table 6과 Fig. 1에서 보는 바와 같이 그分布樣相이一見一致하는것 같아先學들의報告와比等하다.

即, Sample size가 작아서아직은統計學的有意度는判定困難하나繼續的인追試가要求되는興味 있는事實이었다.

IV. 考 察

우리나라에서는 일찍이 1913年以來牛結核의診斷

法으로 Tuberculin test를 絶對的인 것으로評價받아왔다. 그러나外國의境遇 당초의特異性과는 달리 Hasting²⁸⁾, Bruner²⁹⁾ 및 Hagan³⁰⁾ 등은 Tuberculin 陽性牛에서所謂 No-visible-lesion reactor라고하여서,剖檢上(postmortem)全然結核病變을그特異성에疑意를 품게 되었다.

사람에서의境遇 Edward 및 plmer 등³¹⁾은 low grade tuberculin sensitivity가結核菌以外的抗酸菌의感染에依한다고主張한 바 있고, 또한 Edwards 및 Krohn 등³²⁾은 Tuberculin test에依한 Induration size에 있어서 5~9mm의弱反應者는大部分이結核菌以外抗酸菌感染으로 일어난다고 하였고 10mm以上反應者만이結核感染의特異反應이라고 한 바 있다.

그리고 Jefferies³³⁾ 등과 Kubica³⁴⁾ 등은土壤과自然水로부터各種抗酸菌을分離하여 동정한結果 그들의細菌學的 성상이人體를包含한動物에 있는未分類抗酸菌과類似的한點이 많아 이와같은未分類抗酸菌의傳染源이土壤이라고 한 바 있다.

우리나라의境遇 鄭等³⁴⁾의報告에依하면 No-visible-lesion reactor가 1966~1969年 사이에 39.7~43.7%나 된다고 하였다.

이와같은여러가지事實에差眼하여 1971年度서울市와京畿道에서實施한 Tuberculin test에서陽性으로屠畜判定받은 14頭에서採取된 Specimens 118件을가지고 *Mycobacterium bovis*를分離코저試圖하였던 바 Table 1에서보았던 바와 같이 14頭中 9頭(64.3%)에서만이 Acid-fast bacilli가分離되었고, Sample specimens別로는 20.3%에 해당하는 24例에서만이檢出되었는 바, 그成績은 Table 2에서 본 바와 같이脾臟과顎下淋巴節에서 가장 많이分離되어各各 16.6%이었으나,全部가 Atypical mycobacteria species로서 이를 Runyon's schema에 따라分類하였던 바 Table 3과 4에서 본 바와 같이 Group I은全無, Group II가 4.2%, Group III는 가장 많아서 62.5%, 다음이 Group IV로서 33.3%이었다. 다시 이것을 Species別로檢討한 바 Table 5에서 본 바와 같이 *M. gordonae*가 4.2%, *M. terrae*가 45.8%, Battey-avium subgroup이 4.2%, 그리고 Group III의 종명을 결정하지 못한菌株가 12.5%, *M. fortuitum*이 29.1% 및 Group IV의 종명을 결정하지 못한 rapid grower가 4.2%이었는데 이를 우리나라土壤(정원흙, 밭흙)에서分離된 A.F.B.와比較하여 보았던 바 Table 6과 Fig. 1에서 본 바와 같이一見一致하는것 같아先學자들의報告^{23, 24, 25)}에首肯이 간다.

앞으로 Tuberculin 陽性乳牛가 생긴 牧場의 토양에 分布하는 A. F. B 와의 關係를 追試할 必要가 있다고 생각된다.

V. 結 論

1971年度 Tuberculin test 에서 陽性判定으로 屠畜된 14頭의 乳牛에서 118個의 specimens 를 採取하여 Acid-fast bacilli 를 分離코저 試圖 하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

(1) 屠畜된 14頭의 陽性乳牛中 9頭(64.3%)에서만이 A. F. B. 가 檢出可能 하였고 可檢物 118例中 20.3%에 해당하는 24例에서만 檢出되었는 바, 그中 脾臟과 顎下 淋巴節에서 가장 많이 分離되어 各各 16.6%가 檢出되었다.

(2) 分離된 A. F. B. 를 Runyon group 別로 보면 Group I 은 全無하고, Group II 가 4.2%, Group III 은 62.5% 그리고 Group IV 가 33.3%이었다.

(3) 分離된 Mycobacteria species 는 Myc. terrae (radish)가 11cases 로서 全例의 45.8%나 되었으며, 다음은 Myc. fortuitum 으로 7cases(21.9%), 그리고 Battey-avium subgronp 과 Myc. gordonae 가 各各 4.2% 이었다.

(4) Tuberculin 陽性 牛乳의 臟器에서 分離된 A. F. B 의 分布가 土壤의 A. F. B 의 分布와 一見一致 하므로 앞으로 乳牛의 臟器內 A. F. B 가 土壤에서 起源 하였는지의 與否를 追試할 必要가 있다고 生覺한다.

References

- 1) Moore, Veranus Alva; *Tuberculin and Its use, Bovine Tuberculosis and Its control*, Carpenter Co. Ithaca, N. Y. 1913.
- 2) Myers, J. A.; *Man's Greatest Victory Over Tuberculosis*, Charles C Thomas, Springfield, Ill., 1940.
- 3) Edwards P. Q. and L. B. Edwards; *Story of the Tuberculin test*, The Am. Review of Resp. Diseases, Vol. 81, No 1. 1960.
- 4) 朝鮮總督府警務局; 朝鮮家畜衛生統計, 1934.
- 5) 朝鮮總督府; 牛疫血清製造所年報, 1913.
- 6) 文載鳳; 牛結核病, 家畜防疫史(I), 大韓獸醫師會發行, 1966.
- 7) 金丁圭 外; *Studies on the Production of Purified Protein Derivated Tuberculin*. The Research

결핵 및 호흡기질환 Vol. 19, No. 3, July, 1972

Report of Office of Rural Deve. Vol. 13. (veterinary) 1970.

- 8) Bönick, R.; *Die Differengierung humaner und boviner Tuberkelbakterien mit Hilfe von Thiophen-2-Carbonsäurehydrazid*, Naturwissen schaften 45:382, 1958.
- 9) Jones, W. D. and G. P. Kubica; *Differential colonial characteristics of Mycobacteria on Oleic Acid-Albumin and Modified Corn Meal Agar. II. Investigation of Slowly Growing Mycobacteria*, Zentralblatt fur Bakt., 196:68, 1965.
- 10) Kubica, G. P. and A. L. Ridgon; *The Arylsulphatase Activity of Acid-Fast Bacilli. III. Preliminary Investigation of Rapidly Growing Acid-Fast Bacilli*. Amer. Rev. Resp. Dis., 83:737, 1961.
- 11) Kubica, G. P. and A. L. Vestal; *The Arylsulfatase Activity of Acid-Fast Bacilli. 1. Investigation of Stock cultures of Acid-Fast Bacilli*. Amer. Rev. Resp. Dis. 83: 728, 1961.
- 12) Kubica, G. P. and G. L. Pool; *Studies on the Catalase Activity of Acid-Fast Bacilli. I. An Attempt to Subgroup These organisms on the Basis of their Catalase Activites at Different Temperatures and pH*. Amer. Rev. Resp. Dis., 81:387-391, 1960.
- 13) Wayne, L. G. et al; *Classification and Identification of Mycobacteria. I. Tests Employing Tween 80 as Substrate*. Amer. Rev. Resp. Disease, 90:588, 1964.
- 14) Kubica, G. P. and W. D. Jones; *Differential Colonial characteristics of Mycobacteria on Oleic Acid-Albumin and Modified Corn Meal Agars. I. Investigation of slowly Growing Mycobacteria*. Zentralblatt fur Bakt. 196:53, 1965.
- 15) Kubica, G. P. et al; *Differential Identification of Mycobacteria*. Amer. Rev. Resp. Dis., 94: 400, 1966.
- 16) Runyon, E. H. and et al; *Distinguishing mycobacteria by the Niacin Test*. Amer. Rev. Resp. Dis. 79:663-665, 1959.
- 17) Wayne, L. G.; *Recognition of mycobacterium fortuitum by means of a Three-day. Phenolphtalein Sulfatase Test*. Amer. J. Clin. Path., 36(2): 185, 1961.

- 18) Wayne, L.G. and J.R. Wonbek; *The Role of Air in the photochromogenic Behavior of Mycobacterium kansasii*. *Amer. J. Clin. path.*, 42: 431, 1964.
- 19) Runyon, E.H.; *Typical mycobacteria: their classification*. *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 91:288, 1965.
- 20) Wayne, L.G. and J.R. Doubek; *Classification and Identification of Mycobacteria. II. Tests Employing Nitrate and Nitrate as Substrates*. *Amer. Rev. Resp. Dis.* 91:738, 1968.
- 21) Sommers, H.M. and J.P. Russell; *The Clinically Significant Mycobacteria: Recognition and Identification*. 2nd. Ed.
- 22) 山本正显著; 非定型抗酸菌症, 金源堂發行 1970.
- 23) Jefferies, M. et al; *Unclassified Mycobacteria cultured from soil*. *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 88: 129, 1963.
- 24) Jones, R.J. and D.E. Jenkins; *Mycobacteria isolated from Soil*. *Canad. J. Microbiol.*, 11: 127, 1965.
- 25) Kubica, G.P. et al; *A method for the isolation of unclassified acid fast bacilli from soil and water*. *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 88: 718, 1963.
- 26) Wolinsky, E. and T.K. Ryneanson; *Mycobacteria in soil and their relation to disease associated strains*. *Amer. Rev. Reap. Dis.* 97: 1032, 1968.
- 27) 金成鎭・金尙材; 韓國土壤으로 부터 分離된 未分類抗酸菌에 關한 研究, 결핵 및 호흡기질환 18: 19-26, 1971.
- 28) Hasting, E.G. et el; *The sensitization of cattle to tuberculin by other then tubercle bacilli*, *Am. Rev. Tuberc.* 22: 218, 1930.
- 29) Bruner, S.E.; *Eradicating tuberculosis in Pennsylvania*, *J. Amer. Vet. M.A.* 58:147, 1920.
- 30) Hagan, W.A.; *The no-lision case problem in the tuberculosis eradication campaign*, *cornell Vet.*, 21: 163, 1931.
- 31) 李永珠・李性寬; 투버큐린 反應度와 肺結核 有病率 考에 關한 研究, 결핵 및 호흡기질환 Vol. 15. No. 4, 1968.
- 32) Edwards, L.B. and C.E. Palmer; *Epidemiologic studies of tuberculin sensitivity preliminary research with purified protein derivatives prepared from atypical acid fast organisms*. *Amer. J. Hyg.*, 68:213, 1968.
- 33) Edwards. L.B. and E.F. Krohn; *Skin sensitivity to antigens made from Various acid-fast bacteria*, *Amer. J Hyg.*, 66: 253, 1957.
- 34) 정운익 외; 무병소 결핵우의 병리학적 연구, 농촌진흥청 가축위생연구소 시험연구보고, 1968-1969.
- 35) Blood D.C. and J.A. Henderson; *Diseases caused by Mycobacterium spp. Veterinary Medicine 3rd Ed. The williams & Wilkins Co.* 1968.
- 36) 山極三郎 著; 我國及 び滿洲に 於ける 畜牛結核, 獸疫豫防論, 文永堂書店發行. 1944.