牛型結核에 관한 疫學的調查 및 細菌學的研究

—(第Ⅳ報) 屠畜韓牛에서의 非定型抗酸菌 感染에 관한 調查研究—

李元暢* · 徐富甲** · 李康郁* · 金尙材*** · 金成鎮*** · 徐玉子***

*建國大學校 畜産大學 **서울産業大學 ***大韓結核協會 結核研究院

Epizootiological and Bacteriological Studies of Bovine Tuberculosis in Korea

—(Report IV) A Study on the Atypical Mycobacteria Isolated from Native Korean Cattle—

W.C. Lee, *Ph. D., B.K. Seo**, Ph. D., K.W. Lee*, Ph. D., S.J. Kim***,
D. Sc., S.C. Kim***, M.D., D.Sc., O.J. Suh***, B.S.

*College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University.

**Industrial College of Seoul

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

This study was conducted in order to investigate on the bovine tuberculosis and other mycobacteriosis, if and, of native Korean cattle which has never been made before in the field of public health and veterinary medicine.

As a result of this study, the following conclusions were made:

(1) Various species of mycobacteria were isolated from 25(16.7%) out of 150 tracheobronchial lymphnodes of native Korean Cattle slaughtered.

(2) Twenty-five isolates were grouped according to Runyon's schema; one strain or 4.0% was photochromogen, three or 12.0% were scotochromogens, sixteen or 64.0% were nonphotochromogens and five or 20.0% were rapid growers. One Strain of photochromogen was identified as *Mycobacterium marinum*. One strain of scotochromogens was identified as *M. scrofulaceum* and two as *M. gordonae*.

Sixteen strains of nonphotochromogens were sub-grouped into thirteen strains of Battey-avium and three strains of *M. terrae* complex.

Two strains of rapid growere identified as *M. smegmatis*, two as *M. diernhoferi* and one as *M. fortuitum*.

I. 緒 論

Robert Koch¹⁾에 의하여 1882年 人型結核菌이 發見된 以來 1891年 鳥型菌, 1896年에 牛型菌이 그리고 1937年에 鼠型結核菌이 發見됨과 同時에 이들에 對한 染色法과 癩菌을 除外한 모든 抗酸菌들의 培養法이 發達됨으로서 抗酸性菌의 細菌學의 體系가 이루어지고 있다²⁾.

그후 前記한 以外의 非定型抗酸菌은 人型結核菌과 더불어 自然界에 널리 分布되어 있다는 것이 알려져 왔고³⁾, Corper(1918)⁴⁾, Cobbet(1918)⁵⁾, Griffith(1924)⁶⁾, Beaven(1931)⁷⁾, Cummins(1933)⁸⁾, Branch(1933)⁹⁾, Pinner(1936)¹⁰⁾, Cruz(1938)¹¹⁾, Feldman(1943)¹²⁾, Mac Callum(1948)¹³⁾ 및 Linell(1945)¹⁴⁾ 등은 非定型抗酸菌(Atypical mycobacteria)이 사람과 家畜의 結核症에

*본 연구는 대한결핵학회의 연구조성비로 이루어진 것임.

본 논문은 제Ⅳ차 APCCD에서 발표되었음.

있어서 相互關連이 있다고 추측하여, 喀痰, 膿, 瘡痕組織, 肋膜液 등에서 各種抗酸菌과 人型結核菌을 分離報告한바 있다.

最近에 와서는 Scamman¹⁶⁾은 美國의 Nebraska Iowa Los Angeles의 豚으로 부터, 戸田¹⁶⁾ 등은 犬으로 부터 Solfts¹⁷⁾ 등은 鳥에 non-chromogens(以上 nonphot로 稱함)와 性質이 類似한 atypical mycobacteria(以下 A.M.이라 稱함)을 分離하여 報告한바 있으며, 佐藤¹⁸⁾ 등은 數種의 熱帶魚에서 photochromogens(phot.)群의 數種의 A.M.을 分離한바 있다.

한편 A.M.은 그 分布가 多樣한데, 이와같은 事實은 Chapmann¹⁹⁾의 報告가 그것으로 土壤에서는 分離되지 않는 phot.가 牛乳에서 nonphot.와 더불어 分離可能했다는 것이다.

이와같은 A.M.의 病原性은 人型菌에 比하여 弱한 것으로 알려져 있으나³⁾, Runyon group에 따라 差異가 있으며 一般적으로 phot.(group—I), nonphot.(group—III), scot (group—II) 및 rapid-group(group—IV)의 順으로 病原性이 있으며, 菌株間에도 差가 認定되고 있다.

우리나라의 경우 A.M.에 관한 研究는 李等²⁰⁾의 疫學的研究 金²¹⁾ 등의 土壤으로 부터의 A.M.分離, 그의 李等²²⁻²⁴⁾의 乳牛에서의 A.M.分離 등이 있는 것으로 알려져 있다.

이에 著者들은 아직 國內에서는 報告된바 없는 韓牛에서의 A.M.을 分離하고 Zoonosis의 하나인 非定型抗酸菌症의 感染分布를 알아 보고저 本研究를 試圖하였던바 몇가지 興味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

1974年 7월부터 10月 사이에 서울市內의 M屠畜場에서 antemortem을 거쳐 屠畜된 150頭 韓牛의 肺門淋巴節(tracheobronchial lymph node)을 採取하여 이를 試料로 mycobacteria species의 分離同定을 試圖하였다.

2. 方法²¹⁻³¹⁾

本研究에서 mycobacteria의 分離同種方法은 屠者들이 이미 報告한바 있는 牛型結核에 관한 疫學의 調査 및 細菌學的研究²²⁻²⁴⁾에서와 같이 發育溫度와 速度(growth rate and temperature), 觸光呈色試驗(photochromogenicity), niacin test, 硝酸鹽還元能試驗(nitrate reduction test) tween 80 hydrolysis, catalase test, arylsulfatase test, T.C.H. 試驗 등을 實施하여 菌

種을 同定하였다.

III. 成 績

1. 韓牛에서의 結核菌(抗酸菌) 分離培養成績

生體檢査(Antemortem)에 合格된 後 屠畜된 試料採取用 韓牛 150頭의 肺門淋巴節을 試料로 結核菌分離를 試圖하였던바 Table 1에서 보는바와 같이 全檢査例의 16.7%에 該當되는 25頭에서 非定型抗酸菌을 分離檢出할 수 있었다.

Table 1. Mycobacteria isolated from tracheobronchial lymph nodes of native Korean cattle.

Item	Number of Cases	Percent
Total Tested Cattle	150	100.0%
No. of Myco.spp.isolated	25	16.7%

2. 分離된 非定型結核菌의 Runyon's群別 分類

25頭의 韓牛에서 分離 純粹培養이 可能하였던 25株의 非定型菌抗酸菌을 Runyon's^{3,30,31)} schema에 따라 分類하였던바 Table 2에서 보는바와 같이 photochromogens 이 1株로 4.0%, scotochromogens는 3株로 12.0%, nonphotochromogens가 16株로 64.0%나 되었고 rapid grower는 20.0%이었다.

이와같이 分離된 確率의 統計的 有意性은 높았다. ($P<0.001$)

Table 2. Runyon's grouping of Mycobacteria isolated from Native Korean Cattle

Runyon's grouping	Number of Strains	Percent
Runyon group—I (photochromogens)	1	4.0%
Runyon group—II (scotochromogens)	3	12.0%
Runyon group—III (nonphotochromogens)	16	64.0%
Runyon group—IV (rapid growers)	5	20.0%

* $X^2=22.5(p<0.001)$

3. Runyon's群別 非定型抗酸菌의 種別分類

Runyon's schema에 따라 分類된 非定型抗酸菌株를 種別로 分類한바에 依하면 Table 3에서 보는바와 같이 8種 25株로 이들 群別로 보면 photochromogens에 屬하는 M. marinum이 1例로 全檢査例(150頭)의 0.7%, scotochromogens에 屬하는 것은 2種으로 이에는 M.

scrofulaceum이 1例로 0.7%와 *M. gordonae*가 2例로 1.3%이었으며, nonphotochromogens에 屬하는 것은 Battey-avium이 13例로 8.7%나 되었으며, *M. terrae* complex는 3例로 2.0%이었다.

Table 3. Species of Mycobacteria isolated from Native Korean Cattle

Species	Isolated Cases		Isolated rate (%) of Total Tested	Source
	No. of Cases	Percent		
<i>M. marinum</i>	1	4.0 %	0.7 %	#91.
<i>M. scrofulaceum</i>	1	4.0	0.7	#24.
<i>M. gordonae</i>	2	8.0	1.3	#40. 75.
Battey-avium	13	52.0	8.7	#8. 9. 30 44. 53. 55 57. 89. 93 100. 107. 119. 131. #65. 74. 114.
<i>M. terrae</i> complex	3	12.0	2.0	#1. 45.
<i>M. smegmatis</i>	2	8.0	1.3	#47. 108
<i>M. diernhoferi</i>	2	8.0	1.3	#147.
<i>M. fortuitum</i>	1	4.0	0.7	
Total	25	100.0 %	16.7 %	

그리고 rapid growers에 屬하는 것으로는 3種으로서 그중 *M. smegmatis*가 2例로 1.3%, *M. diernhoferi*가亦是 2例로 1.3%, 다음은 *M. fortuitum*이 1例로 0.7%이었는데 全例中 Battey-avium이 8.7%나 檢出될 수 있었는데는 큰 關心事이었으며, photo.屬의 *M. marinum*이 國內 生物體에서 처음으로 分離된데에는 重視될 問題이었다.

또한 分離된 非定型抗酸菌 25株를 種別로 그 分布를 보면 *M. marinum*이 1株로 4.0%, *M. scrofulaceum*이亦是 1株 (4.0%), *M. gordonae*가 2株(8.0%), Battey-avium이 13株(52.0%), *M. terrae* complex가 3株(12.0%), *M. smegmatis*가 2株 (8.0%), *M. diernhoferi*가 2株(8.0%), 그리고 *M. fortuitum*이 1株로 4.0%이었다.

4. 韓牛와 乳牛에서 分離된 非定型結核菌의 相互 種別分布 比較

1971年度 國內에서 實施한 乳牛의 結核檢索中 서울 特別市와 京畿道地方에서 tuberculin陽性으로 判定된 14頭의 specimen 118例中 非定型抗酸菌이 分離된 24株와 本實驗에서 分離된 25株의 非定型抗酸菌의 分布를 相互 比較한바 Table 4와 Fig. 1에서 보는 바와 같다.

即, photo.屬의 경우 韓牛에서는 *M. marinum*이 1株(4%) 分離된데 比하여 乳牛側은 없었으며, scoto屬에서는 韓牛의 경우 *M. scrofulaceum* 1株(4%)와 *M.*

Table 4. Comparison of Mycobacterial Species isolated from Native Cattle and Dairy Cattle

Comparison Species	Native Cattle		*Dairy Cattle	
	Cases	%	Cases	%
Photo.	<i>M. marinum</i>	1	4.0	
	Sum	1	4.0	
Scotochro.	<i>M. scrofulaceum</i>	1	4.0	
	<i>M. gordonae</i>	2	8.0	1
	Sum	3	12.0	4.2
nonphotochro	<i>M. terrae</i> complex	3	12.0	11
	Battey-avium	13	52.0	45.8
	Group-III other spp.			1
	Sum	16	64.0	4.2
				3
rapid growers	<i>M. smegmatis</i>	2	8.0	12.5
	<i>M. diernhoferi</i>	2	8.0	
	<i>M. fortuitum</i>	1	4.0	7
	Group-IV other spp.	1	4.2	29.1
	Sum	5	20.0	33.3
Total		25	100.0	24
				100.0

* This data came from our previous study

Fig. 1. Comparison of Mycobacteria Isolated Rate(%) from Native Cattle and Dairy Cattle

gordonae 2株(8%)가 分離 되었는데 比하여 乳牛에서는 *M. gordonae* 1株(4.2%)만이 分離 可能하였고, nonphoto.屬에서는 韓牛의 경우 *M. terrae* complex는 3株(12%) 分離되었는데 比하여 韓牛에서는 11株(45.8%)나 分離 可能하였으며, Battey-avium은 韓牛에서 13株(52%)나 檢出된데 比하여 乳牛에선 1株(4.2%)뿐이며 以外에 同定이 不可能한 nonphoto.가 3株(12.5.

%)가 있었다.

그리고 rapid grower屬에는 韓牛의 경우 *M. smegmatis*와 *M. diernhoferi*가 각각 2株(8%), *M. fortuitum*이 1株(4%)이었는데 比하여 乳牛에 경우에는 *M. fortuitum*이 29.1%, 同定不可能한 rapid grower가 1株(4.2%)이었다.

IV. 考 察

健康한 사람의 喀痰과 喉頭粒膜에서 非定型抗酸菌의 分離를 보면, 美國의 경우 1959年 Edward³²⁾ 등은 Gerogia洲의 農民 122名中 13.9%인 17名에서 分離可能했다고 報告한바 있고, 日本의 경우는 氏家³³⁾ 등이 一般市民에서 0.2%, 岡田³⁴⁾는 自衛隊員에서 0.4%, 小川³⁵⁾는 國鐵員에서 2.2%, 日比錦³⁵⁾는 工員에서 0.9%, 小林³⁶⁾은 中學生들에게서 3.6%, 그리고 小川³⁷⁾ 등은 또 다른 國鐵員들에게서 4.1%, 分離報告 한바 있드시 그 調査對象이나, 環境, 年齡, 職業에 따라 그 分離率의 差를 報告한바 있다.

또한 이와같은 非定型抗酸菌의 肺結核患者에서의 分離率을 보면 美國의 경우 0.34~3.9%³⁸⁾, Mexico에선 4.5~4.8%³⁹⁾, Canada에선 0.82~3.96%⁴⁰⁾, England에선 0.49~2.5%⁴¹⁾, 그리고 Sweden에선 1.0%⁴²⁾ 등등 비교적 많은 例가 報告되고 있다.

이와같이 最近에와서는 사람과 家畜의 結核病巢에서 非定型抗酸菌의 分離報告는 큰 關心事가 되어 왔으나 우리나라의 경우 家畜에서는 著者등이 報告한바 있는 乳牛를 中心으로 調査報告²²⁻²⁴⁾ 以外에는 別로 없어 우리나라 代表家畜인 韓牛를 對象으로 結核菌을 分離試圖한바는 이미 Table 1에서 보았던바와 같이 檢査對象 150頭의 肺門淋巴節中 25頭에서 非定型抗酸菌을 分離할 수 있어 感染率은 16.7%임을 알 수 있었다.

이와같은 事實은 著者들이 乳牛를 對象으로 報告²³⁻²⁴⁾한 tuberculin陽性判定 乳牛에서의 35.7%보다는 낮은 分離率이지만 이번에 著者들이 對象으로 한 韓牛는 tuberculin反應檢査를 하지 않은 對象이란 點에서 볼때 어느 觀點에서는 乳牛보다 높은 感染率(分離率)로 간주할 수 있다고 보겠다.

勿論 最近에 와서는 tuberculin reactor의 家畜中에는 所謂 No-visible-lesion reactor가 많다고 하며, 우리나라의 경우만 보더라도 1966~1969년까지 사이에 39.7~43.7%나 된다고 한다²³⁾. 또한 山本³⁾가 引用한 報告에 依하면 moreholis는 151例의 tuberculin陽性乳牛에서 牛型結核菌이 43%, nonphot. 25.1%, photo. 1.3%, rapid grower 34.5%의 分離가 가능했는데 이

중 非定型抗酸菌이 57%나 되었다고 報告하고 있었다.

25頭의 韓牛에서 分離된 結核菌은 모두 非定型抗酸菌으로서 이를 Runyon's schema³⁰⁾에 따라 分類하였던바는 Table 2에서 보았던바와 같이 group—I이 4.0% group—II가 12.0%, group—III는 가장 많아서 64.0% 그 다음 group—IV로 20.0%이었다.

이와같은 結果는 著者들의 乳牛를 對象으로 分離한 成績²³⁾과 比較하여 보면 比等한 分布率이었다.

即, 乳牛의 경우에는 group—I은 全無하였고 group—II가 4.2%, group—III는 62.5%, 그리고 group—IV가 33.3%이었던 點으로 보아 本成績과 一致되고 있었다.

그러나 사람에 있어서 이와같은 問題에 對하여는 李等²⁰⁾의 報告에서 사람의 喀痰을 試料로 調査한바 group—I이 32.1% group—II가 21.4% 그리고 group—III가 46.5%라고 報告되고 있어 그 調査對象과 試圖에 따라 多少差異가 있음을 알 수 있었다.

分離된 非定型抗酸菌을 菌種別로 檢討한바는 Table 3에서 보는바와 같이 phot.群에 屬하는 것으로는 1種으로 "Swimming pool granuloma"⁴³⁻⁴⁶⁾를 일으키는 *M. marinum*이 4.0%(1株), scoto.屬에 것은 2種으로 *M. scrofulaceum* 4.0%(1株)와 *M. gordonae* 8.0%(2株)이 있었으며, nonphot.에 屬하는 것으로는 *Battley-avium*이 52.0%(13株)나 分離되고 있었으며, *M. terrae complex*는 12.0%(3株) 있었다.

그리고 rapid grower에 屬하는 것으로는 3種으로 *M. smegmatis*와 *M. diernhoferi*가 각각 2株로 8.0%, 다음은 *M. fortuitum*이 4.0%(1株) 等等으로 全體分離菌種은 8種이었다.

이에 比하여 乳牛의 경우에는 Table 4에서 보았던바와같이 6種으로 scot.屬이 1種 *M. gordonae*가 4.2% nonphot.는 2種으로 *Battley-avium*이 4.2%(1株)와 other spp.가 12.5%(3株)이었으며, rapid grower는 2種으로 *M. fortuitum*이 29.1% 그리고 group—IV의 other spp.가 4.2%이었는데 이는 著者의 成績과 大體로 比等한 것이었으나 이中 몇가지의 菌株의 分離率을 가지고 比較하면 Fig. 1에서 보는바와 같이 scot.群의 *M. gordonae*는 같으나, nonphot.屬의 경우에는 *Battley-avium*의 分離率이 韓牛가 52.0%(13株)나 되는데 比하여, 乳牛의 경우는 4.2%(1株)에 不過하고, *M. terrae complex*는 韓牛가 12%(3株)인데 比하여 乳牛側은 45.8%(11株)나 되었으며, rapid grower의 경우에는 *M. fortuitum*이 韓牛에서는 4.0%(1株)인데 比하여 乳牛에서는 29.1%(7株)나 分離되고 있어 家畜의 飼育環境에 따라 그 感染率이 多少差가 있음을 알 수 있

었다.

原來, atypical mycobacteria의 病原性은 人型이나 牛型菌에 比하여 弱한 것으로 알려져 있으나³⁾, Runyon's group에 따라 病原性이 다른은 이미 周知의 事實으로 phot. nonphot. scot. 및 rapid grower의 順으로 그 病原性이 多少差가 있으며 同一 菌株間에도 差異가 認定되고 있다.

이와같은 事實을 미루어 보아 本試驗에서 phot. 屬의 M. marinum과 nonphot. 屬의 Battey-avium의 分離 同定은 食品衛生이나 Zoonoses의 管理面에서 勿論 重要 關心事가 아닐수 없으며, 最近에는 rapid grower 屬의 M. fortuitum이 Mouse의 腹腔內 肝과 脾腸內 病變觀察 報告⁴⁶⁾가 있어 앞으로의 Zoonoses管理에 參考되어야 할 것이다.

V. 結 論

著者들은 1974年 8월부터 1975年 2월까지 사이에 韓牛 150頭의 肺門淋巴節에서 結核菌을 分離檢出함에 있어서 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

(1) 韓牛에서 非定型抗酸菌의 分離率은 16.7%이었다.

(2) 分離된 25株의 非定型抗酸菌을 Runyon's schema에 따라 分類하였던바 photochromogens가 1株로 4.0%이었고, scotochromogens는 3株로 12.0%, nonphotochromogens는 16株로 64.0% 그리고 rapid grower는 5株로 20.0%이었다.

(3) 分離된 非抗酸菌을 種別로 보면 photochromogens에 屬하는 것으로는 M. marinum이 1株로 4.0%, scotochromogens에 屬하는 菌株로는 M. scrofulaceum이 1株 4.0%, M. gordonae가 2株로 8.0%이며 nonphotochromogens에 屬하는 菌株로는 Battey-avium이 13株 52.0%, M. terrae complex가 3株 12.0%이었고, rapid grower로는 M. smegmatis가 2株 8.0%, M. diernhoferi가 2株 8.0% 그리고 M. fortuitum이 1株로 4.0%이었다.

(4) 韓牛와 乳牛에서 分離된 非定型結核菌의 分布를 相互 比較하였던바, Battey-avium은 韓牛에서, M. terrae complex와 M. fortuitum은 乳牛에서 많이 分離檢出되었다.

(本論文을 攔筆함에 있어 物心兩面으로 協助하여 주신 東信獎學會의 鄭永錄會長님께 深甚한 謝意를 드립니다.)

REFERENCES

- 1) Moore, Veranus Alva : *Tuberculin and its use, Bovine tuberculosis and its control*, Carpenter Co., Ithaca, N.Y. 1913.
- 2) Willis, M.S. and Cummings, M.M. : *Diagnostic and experimental method in tuberculosis*, C.C. Thomas Publisher, 1952.
- 3) 山本正彦 著 : 非定型抗酸菌症, 日本金源出版株式會社, 1970.
- 4) Corper, H.J. : *Virulence of tubercle bacilli isolated from the sputum*, *J. Infect. Dis.*, 23 : 493, 1918.
- 5) Cobbet, L. : *An acid-fast bacillus obtained from a pustular eruption*, *Brit. Med. J.*, 2 : 158, 1918.
- 6) Griffith, A.S. : *Atypical tubercle bacilli human and animal tuberculosis with special reference to those occurring in lupus*, *Tubercle*, 5 : 569, 1924.
- 7) Beaven, P.W. and Bayne-Jones, S. : *Mycobacterium (sp.), Runyon strain isolated from pleural exudate*, *J. Infect. Dis.*, 49 : 399, 1931.
- 8) Cummins, S.I. and Williams, E.M. : *An "acid-fast" other than Koch's bacillus cultivated from sputum*, *Tubercle*, 15 : 49, 1933.
- 9) Branch, A. : *A study of acid-fast organisms than mammalian tubercle bacilli isolated from disease in man*, *Tubercle*, 14 : 337, 1933.
- 10) Pinner, M. : *Atypical acid-fast microorganisms, III. Chromogenic acid-fast bacilli from human beings*, *Amer. Rev. Tuberc.*, 32 : 424, 1935.
- 11) Cruz, J.C. : *Mycobacterium fortuitum, um nova bacillo acidoresistente patogenico palao homem*, *Acta. Med. Rio. de J.*, 1 : 297, 1938.
- 12) Feldman, W.H., Davies, R., Mores, H.E. and Andberg, W. : *An unusual mycobacterium isolated from sputum of a man suffering from pulmonary diseases of long duration*, *Amer. Re. Tuberc.* 48 : 82, 1943.
- 13) MacCallum, P. : *A new mycobacterial infection in man, (I) clinical aspects*, *J. Path. Bact.*, 60 : 93, 1948.
- 14) Linell, F. and Nordin, A. : *Mycobacterium balnei : a new acid-fast bacillus occurring in*

- swimming pools and capable of producing skin lesion in humans. *Acta. Tuberc. Scand.*, 33 : Supplement 1, 1954.
- 15) Scammon, L.A., Pickett, M.J., Froman, S. & Will, D.W. : *Nonchromogenic acid-fast bacilli isolated from tuberculous swine, Their relation to M. avium and the "Batty" type of unclassified mycobacteria*, *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 87 : 97, 1963.
 - 16) Toda, T., Takeya, K., Matsumura, H., Hisatsune, K. & Takehara Y. : *Biologic properties of mycobacteria isolated from dogs*, *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 81 : 414, 1960.
 - 17) Soltys, M.A. and Wise, D.R. : *Atypical mycobacterium in tuberculosis-like lesion in wood pigeons*, *J. Path. Bact.* 93 : 351, 1967.
 - 18) 佐藤三郎, 永井彰, 鈴木壯一 : 魚類抗酸菌の諸問題 抗研誌, 16 : 176, 1963.
 - 19) Chapman, J.S., Bernard, J.S. and Speight, M. : *Isolation of mycobacteria from pastuerized milk*, *Amer. Rev. Resp. Dis.* 98 : 1052, 1968.
 - 20) 李性寬・申龍達 : 非定型抗酸菌의 疫學的研究, 結核 및 呼吸器疾患, 28 : 12, 1967.
 - 21) 金成鎮・金尙材 : 韓國土壤으로부터 分離된 未分類抗酸菌에 關한 知究, 結核 및 呼吸器疾患, 18 : 19, 1971.
 - 22) 李元暢・李康郁 : 牛型結核에 關한 疫學的 調査 및 細菌學的研究(第1報) Tuberculin陽性乳牛에 對한 疫苗學的 調査, 結核 및 呼吸器疾患, 19 : 13, 1972.
 - 23) 李康郁・李元暢・金成鎮・金尙材 : (第2報) Tuberculin陽乳牛(1971年度)에서 檢出된 mycobacteria species에 關한 研究, 結核 및 呼吸器疾患, 19 : 21 1972.
 - 24) 李元暢・李康郁・金成鎮・李圭正 : (第Ⅲ報) 國內酪農場土壤에서의 抗酸菌調査와 tuserculin陽性乳牛에서 檢出된 各種抗酸菌感作 guinea pig에 對한 各種 tuberculin의 cross-reaction에 關한 實驗, 結核 및 呼吸器疾患, 20 : 20, 1973.
 - 25) Bonick, R. : *Die differenginerung humaner und boviner tuberkelbakterien mit hilfe von Thiophen-2-carbonsourehydrazid*, *Naturwissenschaften*, 45 : 382, 1958.
 - 26) Tones, W.D. and Kubica G.P. : *Differential colonial characteristics of mycobacteria on oleic acid-albumin and modified corn meal agar* II. *Investigation of slowly growing mycobacteria*, *Zentralblatt fur Bact.* 196 : 68, 1968.
 - 27) Kubica, G.P. and Pool, G.L. : *Studies on the cutalase 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, 1960.
 - 28) Kabica G.P. and Vestal, A.L. : *The arysulfatase activity of acid-fast bacilli. I. Investigation of stoch cultures of ac?d-fast bacilli*, *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 83 : 728, 1968.
 - 29) Kubica, G.P. and Ridgon, A.L. : *The arysulfatase activity of acid-fast bacilli. III. Preliminary investigate of rapidly growing acid-fast bacilli.* *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 83 : 737, 1961.
 - 30) Runyon, E. H. : *Typical mycobacteria : Their classification*, *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 79 : 663, 1959.
 - 31) Runyon, E.H., Selin, M.J. and Harris, H.W. : *Distinguishing mycobacteria by the niacin test (Tuber. pulmo.)* *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 79 : 663, 1959.
 - 32) Edward, L.B. and Palmer, C.E. : *Isolation of "Atypical" mycobacteria from health persons*, *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 80 : 747, 1959.
 - 33) 氏家淳雄・木ト喜親・根元義一 : 浦和市局立結核療養所における 非定型抗酸菌の 分離に ついて, 結核, 38 : 472, 1963.
 - 34) 岡田博 : 「結核疾類似疾患の 疫學と 臨床」 委員會報告, 1966.
 - 35) 小川辰次 : 「結核症類似疾患の 疫學と 臨床」 委員會報告, 1966.
 - 36) 小株裕 : 「結核症類似疾患の 疫學と 臨床」 委員會報告, 1966.
 - 37) 小川辰次・飯塚原子・千葉保之 : 非定型抗酸菌に關する 研究(第6報) 臨病理, 16 : 223, 1968.
 - 38) Wolinsky, E. : *Experience with atypical mycobacterial infection in man*, *The Anonymous Mycobacteria in Human Disease*, p. 45, Charles C. Thomas, springfield, 1960.
 - 39) Bojalil, L.E. : *Frequency and epidemiologic significance of unclassified mycobacteria in Mexveo.*

- Amer. Rev. Resp. Dis.*, 98 : 965, 1968.
- 40) Burke, H.E. and Mankiewicz, E. : *Serologic method of assessing the antigenic components of chromogenic acid fast bacteria*, *Bull. int. Un. Tuberc.* 29 : 322, 1959.
 - 41) Public Health Lab. Svc. : *Anonymous mycobacteria in England and Wales, I. Prevalance and methodsof identification*, *Tubucle*, 43 : 432, 1962.
 - 42) Hedvall, E. : *The importance of atypical acid-fast bacilli from the diagnostic and differential diagnostic points of view*, *Bull. int. Un. Tuberc.* 29 : 343, 1962.
 - 43) 齊藤肇, 山本昇壯, 矢村卓三, 前田元道, 妹尾浩一
藤原義三 : *Sporotrichoid mycobacterium marinum infection in a child*, *Hiroshima Journal of Medicine Science*, 22 : 181, 1973.
 - 44) Aaronson Charles M. and Park Choong H. : *Sporotrichoid infection due to mycobacterium marium : Lesion exacerbated by corticosteroid infiltration*, *Reprinted from the Southern Med. J.* 67 : 117, 1974.
 - 45) Feldman, R.A., Long, M.W. and David H.L. : *Mycobacterium marinum : A Leisure-Time Pathogen*, *Univ. of Chicago*, 1974.
 - 46) 金聖光 : 土壤에서分離한抗酸菌의分類, 病原性 및 怪癖性에 關한 論文 建大論文, 1975.