

# 牛の結核対策について

島尾 忠男

キーワード：畜牛結核予防法，ツベルクリン反応検査，牛結核

## はじめに

牛肉を食べ、牛乳の飲用が日常に行われていた欧米諸国では、早くから結核菌に汚染された牛乳の飲用による結核感染が問題になっていた。この経路で初感染が咽頭や扁桃に起これば頸部リンパ節結核になり、腸に起これば腸間膜リンパ節が腫脹してくる。日本でも、近代化とともに牛を含む獣肉を食する習慣が導入され、牛乳を飲用するということが広く行われるようになった。それに伴い結核罹患牛の牛乳を飲用することによる結核感染が問題になってきた。また、畜産農家では結核牛から他の牛への感染、ヒトへの結核感染も問題になってきた。この事態にどう対応したか、振り返ってみたい。

## 畜牛結核予防法の制定と検査の実施

明治15(1882)年に結核が結核菌による感染症であることを確認して発表したKoch Rは、明治23(1890)年に結核菌の培養濾液からツベルクリンを製造した。当初は治療効果を期待して研究が進められたが、治療効果はないことが確認され、患者に用いた際の局所や全身の反応から、結核感染を知る方法としての応用が検討され、まず牛の結核感染の診断に用いられ、次いでヒトの結核感染診断法として研究が進められた。

日本でも明治24(1891)年には輸入したツベルクリンを初めて野外で使用したことが報告されている。明治33(1900)年には、牛乳営業取締り規則が公布され、牛乳の滅菌が求められている。翌明治34(1901)年には畜牛結核予防法が公布され、牛に臨床的な診察とツベルクリン反応検査を行い、結核牛と確定されれば殺処分することとなった。日本の結核対策の歴史の中で、最初に制定

された法律であった。

結核牛と判断する方法としては、明治34(1901)年の畜牛結核予防法制定当時には、臨床的診察または臨床的診察とツベルクリンの応用により行うと規定されており、臨床診断が主体であった。臨床診断では結核病の疑いと、結核に罹患している牛は軽症と重症に区分し、重症は殺処分、軽症と疑いは隔離するように指示されていた。

この法律が施行されて以降の問題点は、検査を行う要員の不足と、軽症か疑いと診断された牛の飼育にかかる手間と経費であった。明治36(1903)年以降昭和25(1950)年までの結核牛検査の実施数とそのうちツベルクリン反応を行った牛の割合と結核牛発見率をFig. 1に示してある。大正3(1914)年からは臨床診断を減らしたため総検査数は減り、結核牛発見率は増加している。当時から検査要員の増員と軽症結核牛を殺処分した際の手当金の支払いを求める陳情が繰り返されてきた。ようやく昭和8(1933)年になって、結核検査員が8名増員されて75名(技師1名、技手74名)となり、軽症結核牛を殺処分した際に手当金が交付されるようになった。

昭和14(1939)年には、畜牛結核予防に必要な経費の所管が内務省から農林省に移され、戦時体制下の要員不足に対応するために、検査員資格の拡大が行われた。これらの努力の結果、結核牛発見率は昭和13(1938)年には4.5%という高い値を記録し、昭和17(1942)年には既に第二次大戦に突入していたが、検査数とツベルクリン反応検査実施数は、昭和に入ってから最高値を記録した。昭和16(1941)年の屠畜検査では、軽症結核牛とされた牛の95.8%、結核疑い牛の68.4%に結核病巣がみられ、健康牛とされながら処分解体された牛からも2.91%に結核病

巢が発見されており、当時結核が高度に蔓延していたことは明らかであった。

結核牛と判断された牛の数の推移を、重症度別に Fig. 2 に示してある。大半は軽症結核であるが、昭和13(1938)年以降の増加は主に結核疑い牛の増加であり、検査員資格の拡大の影響も考えられる。

戦局の悪化に伴い、検査数は激減したが、第二次大戦後には進駐軍の指導もあり、検査は活発に行われるようになり、検査方法はツベルクリン反応検査の手技が、昭和23(1948)年に従来の皮下注射法から皮内注射法に変更され、昭和24(1949)年からは、検査はすべてツ反応検査で行われるようになった。また病牛の定義も昭和23(1948)年から変更され、疑症牛は除外されることになった。

検査法の変更に伴い、陽性と判定される牛が増加し、若干の地区では病牛を殺処分することへの反対運動もみ

られ、訴訟も提起されたが、殺処分した牛の解剖を行い、Tableに示したように結核性所見が発見されることを証明することによって、反対運動も鎮まってきた。

ツ反応を皮内反応に切り替えた直後の昭和24(1949)年と昭和25(1950)年のツ反応成績と剖検による所見の対比をまとめたのがTableである。ツ反応が陽性とされた牛の78%に活動性結核が認められていた。病巣が認められなかったのは12%であった。ヒトでは結核に感染した場合に通常の条件では10~20%が一生の間に発病し、その半数が初感染後1~2年以内に起こるとされており、BCG接種が普及していなかった戦前の日本では、青年期に初感染を受けると、発病率はもう少し高かったが、それでも20%以下であり、これに比べると結核に感染した牛が結核になる率はヒトよりかなり高く、牛型結核菌の牛に対する毒力は、人型結核菌のヒトに対する毒力より強いと思われる。

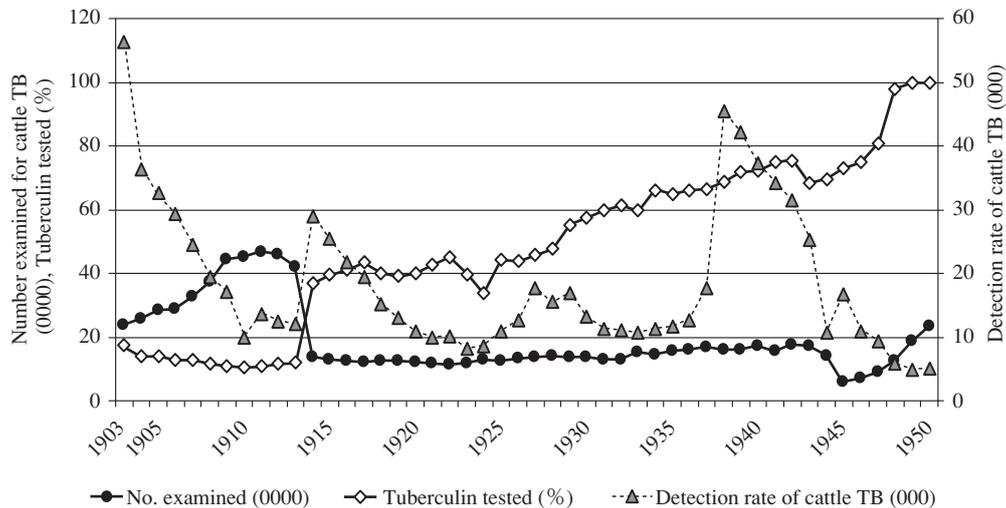


Fig. 1 Trend of annual examination for cattle TB, tuberculin tested among examined and detection rate of cattle TB, 1903-50

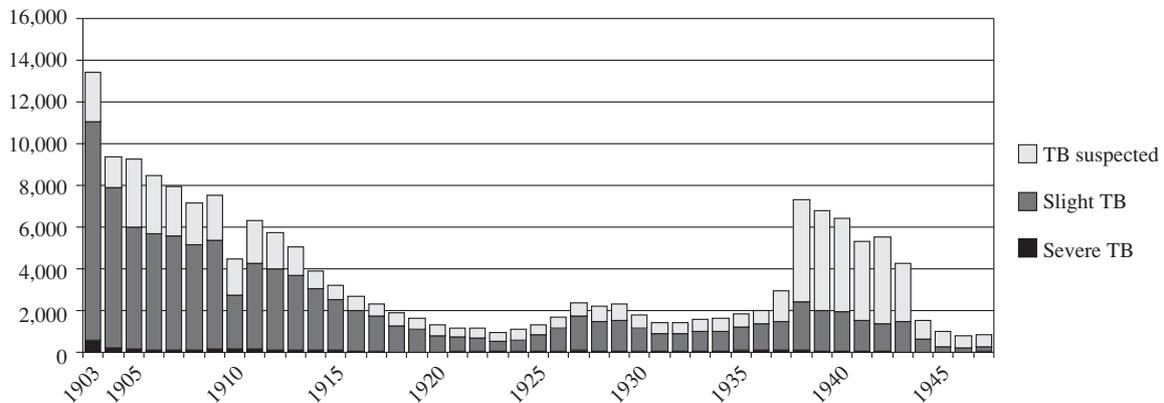


Fig. 2 Trend of annual number of cattle TB detected by examination for cattle TB by severity of disease

因みに牛の結核も主な感染経路は気道からの感染であり、病変は主として肺にみられるが、リンパ節にも結核病変がかなりみられ、乳房結核や乳房周辺のリンパ節結核も時にみられている。

牛結核制圧までの過程

畜牛結核予防法は、昭和26(1951)年に家畜伝染病予防法に統合され、現在に至っている。畜牛結核予防法が明治34(1901)年に施行されて以来、臨床的な診察やツベルクリン反応検査で、昭和23(1948)年以降はツ反応で検査を行われた牛の検査頭数と、病牛とされた牛の割合の推移をFig. 3に示してある。ツベルクリン反応検査は主として乳用牛を対象に5年ごとに実施されてきた。

検査を始めた当時は4%を超える高い割合で結核牛が検出され、その後徐々に減少したが、第二次大戦終了までは1%前後の高い値が続いていた。その後検査を着実に引き続き続けた結果、昭和45(1970)年頃までは順調に減

少して0.01%まで低下し、昭和55(1980)年以降は急速に低下し、最近では集団感染があった平成11(1999)年を除くと、数十万頭を検査して1頭が陽性という程度まで低下し、平成16(2004)年には、検査牛中病牛0を記録し、牛結核はほぼ制圧されたといってよい状態となった。日本の家畜衛生統計では疫学情報として結核牛の発生数もとられているが、牛結核検査で発見される結核牛の数とほとんど一致するので、日本では結核牛のほとんどが検査で発見されると考えてよい。

欧米諸国では未だに0.1%を超える牛結核が発見されている実態に比べると、日本は牛結核の制圧にほぼ成功したといえる。QFT検査など新しい検査手技が導入されれば、偽陽性で殺処分される牛のさらなる減少も期待できる。ヒトより数歩も早く、また欧米諸国よりも早く、牛の結核制圧に成功した日本の獣医学関係者の成果に心より敬意を表す次第である。

参考資料：牛のツベルクリン反応

牛のツベルクリン反応検査は、畜牛結核予防法の制定以来皮下注射法で行われていた。0.5%石炭酸液で旧ツベルクリン原液を10倍に薄め、満1歳以上の牛には5cc、1歳未満の牛には3ccを尾根部の皺襞の側(普通は左側)皮下に注射し、注射後8時間から2時間毎に24時間まで検温する。この中の最高体温と、注射前4時間毎に3回以上行った検温の中の最高体温との差が1度以上で、熱候が持続する場合に「陽性」、両者の差が0.6度以下で熱候の持続しないものを「陰性」、双方に該当しない場合を「疑反応」とした。なお、注射後20時間

Table Correlation between results of intradermal tuberculin skin test and autopsy findings in 1949 and 1950

TST (mm)	TB by autopsy			Other disease	Total
	+	?	-		
3-4	63	4	7	2	76
5-9	283	18	49	15	365
10-14	37	3	3	5	48
15-19	6	0	2	0	8
20-24	3	0	0	0	3
25+	1	0	0	0	1
Total	393	25	61	22	501
(%)	(78.4)	(5.0)	(12.2)	(4.4)	(100.0)

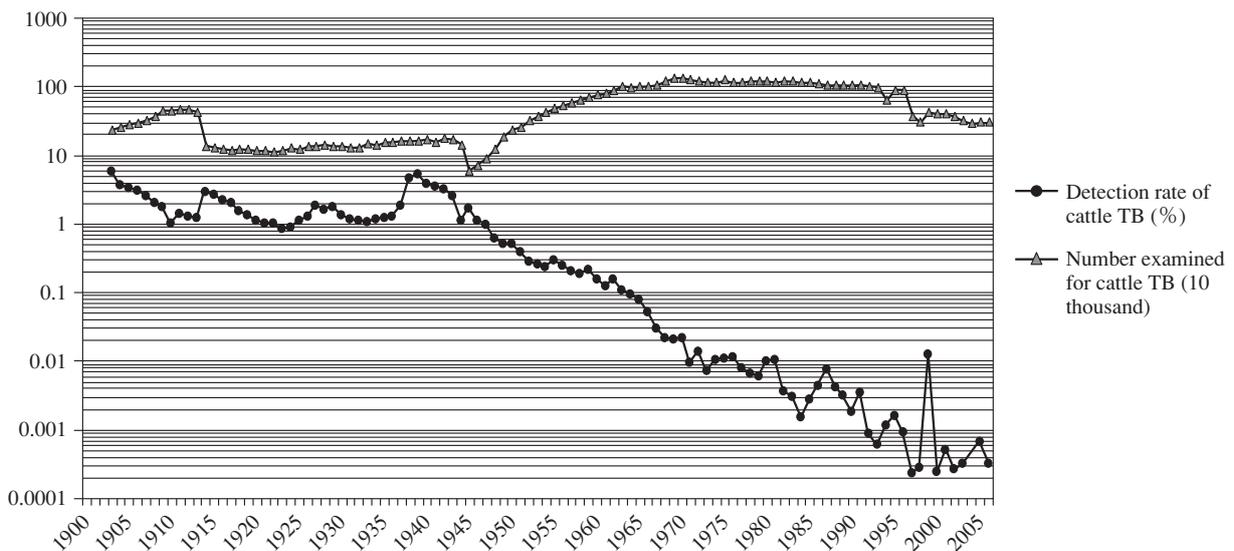


Fig. 3 Annual trend of examination for cattle TB and detection rate of cattle TB

Reference Table Annual number examined for cattle TB and detected TB cattle

	Examined for Cattle TB			Detected TB cattle				Total TB cattle
	Tuberculin tested	TB not tested	Total	TB suspected	Slight TB	Severe TB	TB cattle	
1903 (M36)	42,009	196,551	238,560	2,386	10,485	572		13,443
1904	36,107	220,902	257,009	1,433	7,716	195		9,344
1905	40,339	245,015	285,354	3,300	5,852	132		9,284
1906	37,440	251,815	289,255	2,792	5,552	112		8,456
1907 (M40)	41,414	283,154	324,568	2,337	5,494	108		7,939
1908	42,819	328,382	371,201	2,021	5,069	94		7,184
1909	47,646	395,664	443,310	2,206	5,168	178		7,552
1910	46,574	403,479	450,053	1,771	2,566	147		4,484
1911	51,338	415,502	466,840	2,070	4,098	140		6,308
1912 (M45)	52,675	403,954	456,629	1,685	3,932	94		5,711
1913 (T2)	49,771	368,221	417,992	1,353	3,615	92		5,060
1914	49,747	84,630	134,377	827	2,954	102		3,883
1915	50,204	76,607	126,811	706	2,407	116		3,229
1916 (T5)	51,191	72,642	123,833	662	1,960	65		2,687
1917	51,736	67,408	119,144	592	1,681	30		2,303
1918	49,920	74,606	124,526	598	1,257	19		1,874
1919	48,560	75,253	123,813	514	1,089	10		1,613
1920	47,924	72,198	120,122	500	783	16		1,299
1921 (T10)	50,013	67,502	117,515	400	707	46		1,153
1922	50,935	62,150	113,085	451	654	32		1,137
1923	46,647	71,446	118,093	425	513	33		971
1924	42,397	83,933	126,330	483	569	28		1,080
1925	54,068	68,549	122,617	490	793	49		1,332
1926 (T15)	58,341	74,595	132,936	541	1,097	45		1,683
1927 (S2)	61,800	72,909	134,709	656	1,655	82		2,393
1928	67,522	74,008	141,530	723	1,426	49		2,198
1929	75,457	61,632	137,089	813	1,443	69		2,325
1930 (S5)	78,413	57,773	136,186	638	1,100	57		1,795
1931	76,014	51,136	127,150	522	854	51		1,427
1932	78,083	48,822	126,905	524	817	63		1,404
1933	89,708	60,586	150,294	592	937	64		1,593
1934	94,801	48,796	143,597	603	948	78		1,629
1935 (S10)	101,314	54,594	155,908	608	1,128	90		1,826
1936	104,805	53,563	158,368	659	1,241	113		2,013
1937	109,739	55,545	165,284	1,478	1,360	91		2,929
1938	110,615	49,975	160,590	4,887	2,315	91		7,293
1939	115,348	45,473	160,821	4,773	1,919	78		6,770
1940 (S15)	124,880	47,743	172,623	4,482	1,894	55		6,431
1941	116,394	39,047	155,441	3,787	1,489	31		5,307
1942	132,865	43,356	176,221	4,157	1,354	28		5,539
1943	115,326	53,642	168,968	2,756	1,474	25		4,255
1944	98,439	43,187	141,626	901	614	8		1,523
1945 (S20)	42,528	15,715	58,243	693	282	0		975
1946	53,792	18,045	71,837	575	210	0		785
1947	71,389	16,913	88,302	548	224	47		819
1948	122,043	2,755	124,798	1,012			733	733
1949	186,308		186,308	2,402			905	905
1950 (S25)	234,276		234,276	2,699			1,177	1,177
1951	258,655		258,655	1,201			1,001	1,001
1952	327,616		327,616	1,085			885	885
1953	371,802		371,802	1,000			916	916
1954	415,834		415,834	1,098			947	947
1955 (S30)	489,650		489,650	902			1,441	1,441
1956	534,206		534,206	824			1,283	1,283
1957	593,377		593,377	893			1,200	1,200
1958	654,998		654,998	1,055			1,183	1,183
1959	697,998		697,998	980			1,483	1,483
1960 (S35)	778,179		778,179	1,149			1,173	1,173
1961	817,032		817,032	1,505			987	987
1962	863,619		863,619	3,624			1,340	1,340
1963	999,560		999,560	5,466			1,065	1,065
1964	986,144		986,144	5,583			921	921
1965 (S40)	997,853		997,853				764	764
1966	995,255		995,255				507	507
1967	1,067,798		1,067,798				309	309
1968	1,217,020		1,217,020				261	261
1969	1,328,124		1,328,124				270	270
1970 (S45)	1,343,166		1,343,166				277	277
1971	1,301,096		1,301,096				124	124
1972	1,208,434		1,208,434				164	164
1973	1,165,139		1,165,139				81	81
1974	1,158,922		1,158,922				116	116

1975 (S50)	1,287,946	1,287,946	136	136
1976	1,136,395	1,136,395	130	130
1977	1,186,955	1,186,955	90	90
1978	1,196,429	1,196,429	77	77
1979	1,206,543	1,206,543	72	72
1980 (S55)	1,212,864	1,212,864	120	120
1981	1,186,563	1,186,563	121	121
1982	1,190,666	1,190,666	42	42
1983	1,196,493	1,196,493	36	36
1984	1,180,813	1,180,813	18	18
1985 (S60)	1,157,646	1,157,646	31	31
1986	1,111,562	1,111,562	47	47
1987	1,073,939	1,073,939	81	81
1988	1,062,211	1,062,211	43	43
1989 (S64)	1,048,445	1,048,445	33	33
1990 (H2)	1,083,285	1,083,285	19	19
1991	1,039,614	1,039,614	35	35
1992	1,061,269	1,061,269	9	9
1993	1,016,104	1,016,104	6	6
1994	958,455	958,455	11	11
1995 (H7)	654,139	654,139	10	10
1996	899,190	899,190	8	8
1997	863,434	863,434	2	2
1998	370,550	370,550	1	1
1999	304,113	304,113	37	37
2000 (H12)	420,297	420,297	1	1
2001	407,450	407,450	2	2
2002	377,391	377,391	1	1
2003	324,240	324,240	1	1
2004	297,559	297,559	0	0
2005 (H17)	302,464	302,464	2	2
2006	314,626	314,626	1	1

の検温で引き続き体温が上昇する傾向のあるものは、引き続き24時間～36時間の間に検査を行い、判定するように定められていた。

第二次大戦終了後、進駐軍からの強い勧告があり、昭和23(1948)年にツベルクリン皮内反応法が採用された。旧ツベルクリンの原液0.1 ccを牛の尾根部の側の皺襞の軟部(実際には肛門のそば)をアルコールで消毒した後で、皮内に注射する。山羊では2倍に希釈した旧ツベルクリン液の0.1 ccを皮内に注射する。注射前のこの部位の皮膚の厚さを測定しておき、注射後72時間後に同じ部位の皮膚の厚さを測定し、また注射した部位の皮膚の組織の硬結の有無を観察する。皮膚の厚さの測定はなるべく同一人が行う。腫脹の差が5 mm以上あって硬結を伴えば「陽性」、差が3 mm以下で硬結を伴わなければ「陰性」、それ以外を「疑反応」とする。皮内注射後48時間で腫脹の差が5 mm以上あり、硬結があれば「陽性」と判断してよい。「疑反応」の場合には、14～60日後に検査を繰り返す。

結核病の患畜とする基準は、①ツベルクリン反応が「陽性」の場合、②ツベルクリン反応は陽性でなくても、それ以外の検査で明らかに結核にかかっていると診断できる場合、③「疑反応」の患畜が再検査でも「疑反応」の場合、である。また、結核病の患畜、または疑似患畜と同居した牛は、14～60日後に検査を繰り返し、引き続き2回の検査でその牛及びその牛と同居するすべての

牛が陰性となるまで検査を行うこととなっている。

最近ではツベルクリン反応検査の外に、QFT検査など新しい検査も行われており、その詳細は省略するが、新しい検査手技が必要とされるようになったのは、結核病の患畜あるいは疑いと診断されたものを殺処分してみると、結核ではなく、非結核性抗酸菌による感染と判明した牛や無病巣反応牛の割合が増えてきたためといわれている。

明治36(1903)年以降最近までの検査件数と発見された結核牛の実数をReference Tableに示してある。

## 謝 辞

本論文の執筆に際しては、鹿児島大学農学部獣医学科病態・予防獣医学講座公衆衛生学分野 岡本嘉六教授に種々ご教示を賜り、また動物衛生研究所では貴重な文献を閲覧させていただいた。心より感謝の意を表する次第である。

## 参考文献

- 1) 岡本嘉六：公衆衛生学概論：パート3，衛生管理責任者等講習会資料，平成18年。
- 2) 日本獣医師会：家畜衛生史。昭和57年，日本獣医師学会。
- 3) 家畜伝染病診断学各論：昭和32年，文永堂。
- 4) 日本獣医学会：日本獣医学の進展の付表として「日本

獣医学発展史年表」. 日本獣医学会, 東京, 1985.

- 5) 家畜衛生統計: 1次 (大正12) ~19次 (昭和25年), 昭和26年以降毎年刊行, 編集責任者は農林省畜産局 (1次 (大正12) ~) →農林水産省畜産局 (~平成11年)

→農林水産省生産局畜産部 (平成12~13年) →農林水産省消費・安全局 (平成14年~), 出版者は農林省畜産局 (~昭和32年) →農林協会 (昭和33年~昭和36年) →農林弘済会 (昭和37・38年~), 東京.

### Review Article

## CONTROL OF CATTLE TB IN JAPAN

Tadao SHIMAO

**Abstract** Traditional food custom of Japan changed after the opening of the country in late 19th century, and habit of eating beef and of drinking milk was introduced, and the control of cattle TB had become one of major topics of veterinary medicine in Japan. Old tuberculin (OT) prepared by Koch R in 1890 initially intended to cure TB, however, it was found ineffective against TB, while local and general reactions after the introduction of OT were found to be useful to detect TB infection, and OT was first applied in veterinary medicine to detect TB infection in cattle.

Cattle TB Control Law was legislated in Japan in 1901, and cattle was subjected to health checking including tuberculin test, and TB cattle had to be slaughtered, and TB suspects had to be isolated. Several trials had been done to improve the implementation of the Law by increasing the number of experts in health checking of cattle including tuberculin test and compensation for cattle slaughtered during isolation, and they were partly achieved in the revision of the Law in 1933. However, no marked progress was achieved up to 1945 because of war conditions.

In 1948 during the occupation period by the US, tuberculin test method was changed to intradermal skin test method by the strong recommendation of the GHQ, and some lawsuits were

raised to slaughter cattle based on tuberculin positive reaction by the newly introduced intradermal method. Autopsy was done for slaughtered cattle due to tuberculin positive test results, and as shown in Table 1, TB lesions were found in the majority of autopsied cattle, and thereafter, no more lawsuits were raised.

Annual examination including tuberculin test has been continued hard thereafter, and as shown in Fig. 3, the prevalence of TB cattle has dropped down rapidly, and only one or few TB cattle were found by the annual examination, and TB has been nearly eliminated from cattle in Japan. The efforts made by those engaged in the fight against TB in cattle in Japan were highly appreciated.

**Key words:** Cattle TB Control Law, Tuberculin test, Cattle TB

Japan Anti-Tuberculosis Association

Correspondence to: Tadao Shimao, Japan Anti-Tuberculosis Association, 1-3-12, Misaki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0061 Japan.