

南九州地区の馬における *Leptospira* 血清凝集反応の所見について

渡 辺 茂

Serological Investigation for *Leptospirosis* of the Horses in South Kyusyu

Shigeru WATANABE
(Laboratory of Veterinary Clinic)

I 緒 言

Leptospira 症は吾が国において、古くより人の地方病としてその特異的なものが興味を持たれ、世界に魁けて幾多輝かしい業績が残されて来たものである。即ち秋疫（あきやみ）、7日熱、作州熱、波佐見熱、土佐熱等数多くのものが夫々 *Leptospira* に起因する事が明らかとされたのである。かくて稲田（1915）、UHLENHUTH（1915）、等に初まる本症の研究はその進歩発展と共に、各方面にその恩恵を与えると同時に、更に公衆衛生上の見地から特に人間と家畜の間に、共通に重要な幾つかの関連の存在する事が、問題と成つて来たのである。即ち従来 *Leptospira* の媒介原としては鼠、犬等のみが主として対照とされたが、特にある地方地域においては、更にそれ等のみならず諸家畜就中牛、馬、羊、豚等日常人と密接な関係を持つものの重要性が考慮されるに至つた。従つて各地域における各種家畜の *Leptospira* は各動物固有の疾病の外に、公衆衛生上の見地からも、相互に重要な意義を持つと考えられるに至つたのである。

吾が国における家畜 *Leptospira* 症については、山本は夙に各種動物についてその存在を確め、更に各種 *Leptospira* の型別問題に迄及んだのである。かくて家畜における *Leptospira* 症の関心は漸く高まり、渡辺（1951）、梁川（1953）、高村（1955）、等がそれぞれ牛から各種 *Leptospira* を分離するに至つた。本症が各家畜に種々特異な症状を呈する事は興味ある事であるが、更に馬の場合従来不明とされた月盲症との間に、密接な関係のある事が云われ、一層の関心を集めているのである。HEUSSER（1948）、は初めて月盲馬と *Leptospira* 血清反応との関係につき検討をなし、吾が国においても山本は月盲馬の血清反応を実施し、何れもその間にそれぞれ密接な関係の存在する事を明らかにした。以後欧米は勿論日本においても、同様な報告が続々となされて来た。然し馬の場合、一般に *Leptospira* の虫体の分離は比較的困難とされ、之迄成功したものは極めて少い。されば現在月盲症と *Leptospira* 症との間に緊密な関係のある事は、多くのものにより認められているが、今尚その確定には更に幾多の検討の余地がある。思うに月盲症を *Leptospira* の感染のみにより説明づける事が可能であるか、或は他に幾つかの要因が加わり発するものであるか、今後にあつ所が多い。

従来一般に *Leptospira* 症は比較的温暖地域の方が冷涼地域よりその発生が多いと考えられているが、一方吾が国にては南九州地区は古くより馬月盲症の好発地帯として知られ、当然その間に何等か関連のあることが予想される所である。先に著者は月盲症馬の臨床的所見に就き報告をしたが、更にそれに関連し、該地域の馬の *Leptospira* 浸淫率を見る事は興味あることと考える。かくて著者は1954年以来南九州地区馬の血清凝集反応を実施し、且つ二、三技術上の事項に関し検討を加えた。よつてその浸淫率についても大体の傾向を知り得たと思うので報告したい。

II 予 備 試 験

著者は馬血清に対する凝集反応を実施中、其の成績を正確且つ一定にする為、従来示された方法中二、三疑義を生じ、或は之迄の報告中充分明らかとされていないと思われる事項に関し、更に追試内至確認をすべく、此処に予備試験として検討を加えた。

1) 可検血清の保存、有効限度について

可検血清採取に際し、雨後の操作上出来るだけ雑菌の侵入を防ぎ、出来うれば無菌的である事が望ましい。しかし野外における多数の馬の処理上屢々困難を生じ、血清の汚染をみる事が少なくなかつた。又多数馬よりの採血に際し、血清の分離後ガラス・アンブール等に封入保管或は輸送し、逐次反応試験に供する事が屢々あつた。斯く一時に多数の馬の採血をした場合、反応実施の都合上どうしても時日の経過はやむをえない所である。また以前採取した血清を再反応実施する必要にせまられる事も少なくなかつた。こういった際にその titer の変動或は異常に気付く事が少なくなかつた。よつて以下数項目につき titer の変動状況を検討してみた。

a) 血清分離後ガラス・アンブールに封入、室温に保存したもの

供試馬血清各 5 例宛をとり、ガラス・アンブールに封入し、その儘室温に夫々 3 ヶ月、6 ヶ月、9 ヶ月、1 年、2 年、2 年半保存し置き、各時期に夫々再反応を実施し、その titer の変動状態をみた。対照は夫々の血清の採取後の titer とした。反応は総べて本試験と同様に S・M 反応 (SCHUFFNER MOCHTAR 凝集反応の略、以下之に準ず) により実施した。

室温 3 ヶ月保存、7 月中旬採血し、10 月中旬迄保存し、反応成績をみた、成績は 5 例とも titer に全然変化がなかつた。

室温 6 ヶ月保存、7 月中旬採血し、翌年 1 月中旬迄保存した。反応成績は 1 例を示すと Table 1 の

Table 1 Effect of Storage at Room Temperature

Control									6 months								
		10	30	100	300	100	3000	10000			10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			+	+	-	-	-	-	秋 C			+	-	-	-	-	-
秋 A			±	-	-	-	-	-	秋 A			-	-	-	-	-	-
H 115				+	+	±	-	-	H 115				+	±	-	-	-
UT 4		+	±	±	-	-	-	-	UT 4		±	-	-	-	-	-	-
秋 B		±	±	-	-	-	-	-	秋 B		±	-	-	-	-	-	-

Table 2 Effect of Storage at Room Temperature

Control									9 months								
		10	30	100	300	1000	3000	10000			10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			±	-	-	-	-	-	秋 C			±	-	-	-	-	-
秋 A			±	-	-	-	-	-	秋 A			±	-	-	-	-	-
H 115			-	-	-	-	-	-	H 115			±	-	-	-	-	-
UT 4			+	±	-	-	-	-	UT 4			±	-	-	-	-	-
秋 B			≡	≡	≡	≡	≡	+	秋 B			≡	≡	≡	≡	+	±

通りで、殆んど変化を認め得なかつた。時期により titer が一段階 (10 倍, 30 倍, 100 倍, 300 倍, 1000 倍, 3000 倍, 10000 倍の各稀釈倍数の順の中の段階を示す) 遞減を示したものがあつた。

室温 9 ヶ月保存. 7 月中旬採血, 翌年 4 月中旬迄保存した。反応成績は 1 例を示すと, Table 2 の通りで, その他何れも常に 1 段階の titer の減少を見た。

室温 1 年保存. 7 月中旬採血, 翌年 7 月迄保存。反応成績 1 例を示すと Table 3 の通りで, 1 段階内至 2 段階の titer の減少を示した。

室温 2 年保存. 7 月中旬採血, 翌々年 7 月迄保存した。反応成績は大体 Table 4 の通りで, 3 内至 4 段階の titer の減少を見た。titer 遞減の状況は類属の反応においては稍不規則, 不整の状態を示すが, 眞の反応においては整然と規則正しく表現される様に思われた。

室温 2 年半保存. 7 月中旬採血, 翌々々年 1 月迄 (1955 年 7 月より 1958 年 1 月迄) 保存したものの。反応成績は Table 5 の通りで, 5 段階以上の遞減若しくは titer は殆んど 0 に近くなつている。

以上より血清をアンプルに封入室温に保存する場合, 厳密には 6 ヶ月以内のものは, titer に変動が無いと考えられる。更に 9 ヶ月より 1 年以内のものは 1 内至 2 段階の titer の低下があると考へるべきで, 1 年半内至 2 年以上保存したものは, その反応成績は極めて疑はしいものとなる。

Table 3 Effect of Storage at Room Temperature

Control		10	30	100	300	1000	3000	10000	1 year		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		卅	卅	+	-	-	-	-	秋 C			+	-	-	-	-	-
秋 A			卅	+	-	-	-	-	秋 A			+	±	-	-	-	-
H 115			卅	+	±	-	-	-	H 115			+	±	-	-	-	-
UT 4			卅	卅	+	+	-	-	UT 4			卅	+	±	-	-	-
秋 B				±	±	-	-	-	秋 B			-	-	-	-	-	-

Table 4 Effect of Storage at Room Temperature

Control		10	30	100	300	1000	3000	10000	2 years		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			+	±	-	-	-	-	秋 C				±	±	-	-	-
秋 A			卅	卅	卅	卅	+	±	秋 A			卅	+	卅	-	-	-
H 115			卅	+	±	-	-	-	H 115		+	-	-	-	-	-	-
UT 4			±	-	-	-	-	-	UT 4		-	-	-	-	-	-	-
秋 B			-	-	-	-	-	-	秋 B		-	-	-	-	-	-	-

Table 5 Effect of Storage at Room Temperature

Control		10	30	100	300	1000	3000	10000	2 years and a half		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			±	-	-	-	-	-	秋 C		-	-	-	-	-	-	-
秋 A			卅	卅	+	+	±	-	秋 A		±	-	-	-	-	-	-
H 115			+	-	-	-	-	-	H 115		-	-	-	-	-	-	-
UT 4			-	-	-	-	-	-	UT 4		-	-	-	-	-	-	-
秋 B			-	-	-	-	-	-	秋 B			-	-	-	-	-	-

b) 血清分離後冷蔵 (-4 度 C) 保存したもの

供試血清 5 例宛をとり、夫々 9 ヶ月、1 年保存に分けて、その titer えの影響をみた。採血直後の titer を対照とした。

9 ヶ月冷蔵保存。9 ヶ月後の反応成績は Table 6 の通りで、殆んど変動がないか、時に 1 段階の titer の低下をみた。

1 年冷蔵保存。反応成績は Table 7 の通りで、1 段階乃至それ以上の titer の低下を認めた。本試験の結果より、冷蔵した場合は室温保存に比し、titer の変動は若干少いという程度で、特に両者間に著しい差は認められなかつた。即ち冷蔵した場合も、1 年以上経過したものはその titer に変化を来たす事が知られた。

Table 6 Effect of Storage in Refrigerator (9 months)

Control								9 months							
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			±	-	-	-	-	秋 C		+	±	-	-	-	-
秋 A			±	-	-	-	-	秋 A		±	-	-	-	-	-
H 115			+	±	-	-	-	H 115		+	±	-	-	-	-
UT 4			+	±	-	-	-	UT 4		+	±	-	-	-	-
秋 B			卅	卅	卄	+	±	秋 B			卅	卅	+	±	-

Table 7 Effect of Storage in Refrigerator (1 year)

Control								1 year							
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		+	±	-	-	-	-	秋 C			±	-	-	-	-
秋 A			±	±	-	-	-	秋 A			±	-	-	-	-
H 115			卄	±	-	-	-	H 115			+	±	-	-	-
UT 4			+	±	±	-	-	UT 4			±	±	-	-	-
秋 B			卅	卄	+	+	±	秋 B			卄	+	±	±	-

c) 可検血清の汚染甚しいもの

故意に血清分離後外気に開放、放置し、水分蒸発を可及的防止し、3 ヶ月間保存し供試した (各 3 例宛)。その成績 1 例を示すと Table 8 の様で、汚染並びに雑菌の侵入は血清の titer には殆んど影響を及ぼさないと考えられた。唯反応の成績判定に際し、円心沈澱等の操作を加えても、雑菌異

Table 8 Effect of Contamination

Control								Contaminated Serum							
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			±	-	-	-	-	秋 C			±	-	-	-	-
秋 A			-	-	-	-	-	秋 A			-	-	-	-	-
H 115			+	±	-	-	-	H 115			+	+	-	-	-
UT 4			卅	卄	卄	+	±	UT 4			卄	+	+	+	±
秋 B			卅	卄	卄	+	±	秋 B			卄	+	+	+	-

物等の存在によりその判定に頗る困難を感じた。即ち 10 倍, 30 倍, 100 倍等の低倍率稀釈の際に, 陰性の場合は何れも 1 視野の虫数が減少し (他の混入雑物に吸着すると思われる), spontan の凝集が多くなる。又陽性の場合, 同様に低倍率稀釈のものに典型的 +, 卍, 卍 等の凝集塊がみられなくなる。しかし虫数の階段的減少は充分みられる。

d) 直射日光に照射したもの

直射日光 (可検血清を試験管にとり, 屋外にて直射日光に曝した。時期は鹿児島において酷寒, 盛夏を避け, 4 月より 10 月迄の間において行つた。) に夫々 3 時間, 10 時間, 15 時間曝露し, 各 2 例宛供試した。3 時間, 10 時間の日光照射は titer には全然影響はみられなかつた。15 時間の直射日光の影響は Table 9 の通りで, titer は殆んど変化がないか或は僅か titer が低下する程度であつた。以上直射日光に対しては, 特別な長時間照射は別として, 野外における可検血清の取扱に関しては, 特別に考慮する必要はない様に思われた。

Table 9 Effect of Exposure to the Sun Shine

15 hours							Control								
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		+	+	±	-	-	-	秋 C		卍	+	+	-	-	-
秋 A		-	-	-	-	-	-	秋 A		+	-	-	-	-	-
H 115		+	±	-	-	-	-	H 115		+	+	-	-	-	-
UT 4		+	±	-	-	-	-	UT 4		+	±	-	-	-	-
秋 B		卍	卍	卍	+	+	+	秋 B		卍	卍	卍	+	+	±

e) 温度と血清 titer の関係

実験方法として, 可検血清を試験管に取り, 恒温槽に 40 度 C, 60 度 C, 70 度 C, 80 度 C, の各温度に夫々 1 時間宛保温し, 各々につき titer の変動をみた。各 2 例宛供試した。40 度 C, 1

Table 10 Effect of Heat (60°C)

Control							60°C, 1 hour								
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		±	-	-	-	-	-	秋 C		±	-	-	-	-	-
秋 A		-	-	-	-	-	-	秋 A		-	-	-	-	-	-
H 115		-	-	-	-	-	-	H 115		-	-	-	-	-	-
UT 4		±	-	-	-	-	-	UT 4		-	-	-	-	-	-
秋 B			卍	卍	卍	+	±	秋 B			卍	卍	+	+	±

Table 11 Effect of Heat (70°C)

Control							70°C, 1 hour								
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C			-	-	-	-	-	秋 C		-	-	-	-	-	-
秋 A		±	-	-	-	-	-	秋 A		-	-	-	-	-	-
H 115		卍	卍	+	±	-	-	H 115		±	±	-	-	-	-
UT 4		卍	+	±	-	-	-	UT 4		±	-	-	-	-	-
秋 B		-	-	-	-	-	-	秋 B		-	-	-	-	-	-

Table 12 Effect of Heat (80°C)

Control							80°C, 1 hour								
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		±	—	—	—	—	—	秋 C	—	—	—	—	—	—	—
秋 A		—	—	—	—	—	—	秋 A	—	—	—	—	—	—	—
H 115		—	—	—	—	—	—	H 115	—	—	—	—	—	—	—
UT 4		±	—	—	—	—	—	UT 4	—	—	—	—	—	—	—
秋 B		≡	≡	≡	+	+	±	秋 B	—	—	—	—	—	—	—

時間の保温は何れも血清 titer には変動を認めなかつた。60 度 C, 1 時間の影響は Table 10 の通りで, 1 段階内至僅かに titer の低下をきたす様であつた。70 度 C, 1 時間保温したものは Table 11 の様で, 4 段階内至 5 段階の titer 低下を来たした。80 度 C, 1 時間に保温したものは Table 12 の様で, tier は全然消失した。よつて 60 度 C 以上 1 時間の保温は, 明らかに titer に異常を来たすと思われる。

2) 反応時間について

S・M 反応の陽性, 陰性の判定に際し, 判定基準倍数の定め方と, 更にその反応時間という事がその成績に及ぼす所は大と考えられる。反応実施時の室温も当然反応時間と関連するものである。例えば具体的に, 夏期における反応鏡検中の反応進行の程度の問題等である。著者は 10 例につき, 反応時間の影響をみた。即ち方法として, 先づ血清稀釈率を同一にする為, 別に大なる反応盤を取り, それで同時に二組乃至三組分の血清を同時に稀釈し, 後それを夫々反応盤に分け, 以下 antigen 滴下は一般 S・M 反応と同様にして, その成績を夫々みた。即ち 2 時間半, 3 時間及び 3 時間半の区別で, その成績は 1 例を示すと Table 13 の様である。しかして 2 時間半と 3 時間は, 殆んど差異を認めない。2 時間半とでは大体一段階の差, 時にそれより僅かの差がみられた。即ち反応実施所要時間が開始より 3 時間半以上に及ぶ時は注意を要する。

Table 13 Comparison of the Time of Incubation

2 hours and a half							3 hours								
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		≡	+	+	—	—	—	秋 C		≡	+	+	—	—	—
秋 A		±	—	—	—	—	—	秋 A		±	—	—	—	—	—
H 115		≡	±	—	—	—	—	H 115		≡	+	—	—	—	—
UT 4		≡	+	—	—	—	—	UT 4		≡	+	±	—	—	—
秋 B		≡	≡	≡	+	+	±	秋 B		≡	≡	≡	≡	+	±

3 hours and a half							
	10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C		≡	+	±	—	—	—
秋 A		±	—	—	—	—	—
H 115		≡	+	±	—	—	—
UT 4		≡	+	±	—	—	—
秋 B		≡	≡	≡	≡	≡	+

3) 培地の pH について

一般に培地作製に当り、pH の規正は重要な事である。著者は之迄 KORTHOFF 培地において、その組成は正常であつても、pH が著しく酸性或はアルカリ性に傾いた為 *Leptospira* の發育が不良であつたり、又 pH を適当なものに修正しておく、その組成を 2, 3 変更しても *Leptospira* 虫体が可成り良好な成績で發育する事例を屢々経験した。又 pH の測定時、B. T. B. 或は M. R. 等による測定値は pH meter 等により検する時、可成り誤差を認める事が少くない。よつて著者は electro pH meter を使用し、培地の pH を正確に種々変え、その發育状況を觀察した。使用培地は、兔血清加 KORTHOFF 培地で、pH だけを種々に変えた。培養は 1 視野 100~200 内外の虫数のものを 0.3 cc 宛培地に加えた。先づ大凡その限界をみたが、pH 5.0 では各 stamm とも發育しないが、*L. autumnalis*, *L. australis A* において 1 週後に 1 視野に 2 ケ宛みした事がある。pH 6.0 では各 stamm とも發育をみるが、その数は不定で 10 日~14 日位で殆んど消失する。pH 9.0 では各 stamm の發育はみられなかつた。pH 8.0 では各 stamm 共 1 視野数ケを見るが、虫体の消失が早い。一般に之等 pH の不適培地では、虫体は早いもので 5 日位から遅いもので、14 日位で急激に減少してしまうのが常であつた。次に各 stamm 毎に種々な pH の培養成績をみるに、*L. australis A* は Table 14 の通りで、以下夫々 *L. autumnalis* は Table 15, *L. icterohaemorrhagiae* は Table 16, *L. canicola* は Table 17, *L. hebdomadis* は Table 18 の通りである。以上各 stamm 別虫体増数の消長、至適と思われる pH 等の大体の傾向が知られる。勿論、各々に大なる差異は認められないが、就中 *L. australis A* と *L. autumnalis*, *L. icterohaemorrhagiae* と *L. canicola* との類似性並びに *L. hebdomadis* の比較的特異性が、培養状況においてもみられた。又至適 pH の良好な培地は極めて長時日 (2 ケ

Table 14 Effect of pH of the Medium on Culture of *L. aust.*

<i>L. aust.</i>		Days of culture											
		1	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
p. H. of medium	6.1	/	10	20	60	60	40	40	30	20	10	5	1
	6.4	/	40	80	100	120	140	100	80	60	40	40	40
	6.7	/	40	100	120	140	140	120	100	80	80	60	80
	7.0	/	60	100	120	140	140	140	120	120	100	100	100
	7.2	/	40	100	120	120	140	140	120	120	100	100	100
	7.7	/	40	80	100	120	120	100	100	100	80	60	60

Table 15 Effect of pH of the Medium on Culture of *L. autum.*

<i>L. autum.</i>		Days of culture											
		1	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
p. H. of medium	6.1	60	80	100	100	100	100	80	80	40	30	10	
	6.4	40	100	100	100	100	100	80	60	60	40	20	
	6.7	60	100	100	120	120	120	100	100	80	80	60	
	7.0	60	80	100	120	140	140	120	120	100	100	80	
	7.2	60	100	120	140	160	160	140	120	120	100	100	
	7.7	60	120	140	140	140	120	100	80	80	80	60	

月以上) 虫体を可成りの数において保存するが, pH 不適なもののは当初は左程の差がないが, 短期間内に虫体の消失をみる.

4) *L. pomona* について

諸外国の例にみるに, 大動物においては *L. pomona* の型が圧倒的に多い事は周知の所である. 殊に馬の月盲症の場合, *L. pomona* に対する関心は特に高い. 然し吾が国においては之迄, *L. pomona* は殆んどみられないとされ, また勿論検出もされていない. 著者は既述の 5 型に加え *L. pomona* を antigen とし, 予備試験として 21 頭について S・M 反応を実施しその成績をみた. そのうち *L. pomona* に若干反応のあつたものは 5 例であつた. 即ち Table 19 の No. 135, No. 140 はそれぞれ *L. icterohaemorrhagiae*, *L. hebdomadis* の類属反応と認められるものであつた. しかし Table 20

Table 16 Effect of pH of the Medium on Culture of *L. ict.*

<i>L. ict.</i>		Days of culture											
		1	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
<i>p. H. of medium</i>	6.1	/	30	40	60	80	80	60	60	40	10	5	1
	6.4	/	40	60	80	100	100	80	60	40	40	40	30
	6.7	/	60	80	100	100	100	100	100	80	60	40	40
	7.0	/	100	120	160	160	180	160	120	120	100	100	100
	7.2	/	100	120	140	160	160	140	100	100	100	100	100
	7.7	/	40	80	100	120	120	100	100	80	80	60	40

Table 17 Effect of pH of the Medium on Culture of *L. cani.*

<i>L. cani.</i>		Days of culture											
		1	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
<i>p. H. of medium</i>	6.1	/	20	40	60	60	40	40	30	20	10	5	2
	6.4	/	30	40	60	100	80	80	60	40	20	10	10
	6.7	/	30	60	80	100	100	100	80	80	60	60	20
	7.0	/	40	100	120	140	120	120	120	100	100	100	100
	7.2	/	30	60	80	100	100	100	100	120	100	100	100
	7.7	/	40	100	140	160	140	120	120	80	60	60	40

Table 18 Effect of pH of the Medium on Culture of *L. heb.*

<i>L. heb.</i>		Days of culture											
		1	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
<i>p. H. of medium</i>	6.1	/	5	20	20	30	20	10	5	1	0	0	0
	6.4	/	5	20	20	40	40	20	10	10	5	1	0
	6.7	/	10	40	100	100	100	100	80	60	40	10	10
	7.0	/	60	100	120	120	120	120	100	100	80	80	80
	7.2	/	60	100	120	140	140	120	120	100	100	100	100
	7.7	/	40	60	80	80	60	40	30	30	20	5	5

Table 19 *L. pomona* Titer (Group Reaction)

No. 135								No. 140							
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C	—	—	—	—	—	—	—	秋 C	±	—	—	—	—	—	—
秋 A	±	±	—	—	—	—	—	秋 A	±	—	—	—	—	—	—
H 115	卅	卅	卅	卅	+	±	—	H 115	±	—	—	—	—	—	—
UT 4	+	+	±	—	—	—	—	UT 4	+	±	—	—	—	—	—
秋 B	—	—	—	—	—	—	—	秋 B	卅	卅	卅	卅	+	+	±
Pomo	+	+	±	—	—	—	—	Pomo	+	+	±	±	—	—	—

Table 20 *L. pomona* Titer (Mixed Infection)

No. 132								No. 148							
	10	30	100	300	1000	3000	10000		10	30	100	300	1000	3000	10000
秋 C	—	—	—	—	—	—	—	秋 C	+	+	—	—	—	—	—
秋 A	—	—	—	—	—	—	—	秋 A	+	—	—	—	—	—	—
H 115	+	+	±	—	—	—	—	H 115		卅	+	±	±	—	—
UT 4	卅	卅	卅	卅	+	±	—	UT 4		±	—	—	—	—	—
秋 B	—	—	—	—	—	—	—	秋 B		—	—	—	—	—	—
Pomo	卅	卅	卅	卅	+	±	—	Pomo		卅	+	+	—	—	—

にみるものは、No. 132 は *L. canicola* と *L. pomona* の混合感染が疑はしく、また No. 148 は *L. icterohaemorrhagiae* と *L. pomona* の混合感染が疑はしい様に思われた。思うに此の2例は、実験操作上に誤りが無いとすれば、此の型が皆無ともいい切れぬ証左であり、尚今後検討の余地がある。しかし此の予備試験からも、鹿児島県下の馬に諸外国の例の如く、それほど濃厚に *L. pomona* が存在するとは考えられず、本試験においては常用の5型を antigen として使用した。

III 本 試 験

著者は南九州地区（鹿児島県下及び熊本県の一部）の馬を対照とし、屠場での屠殺馬群（屠場馬と略称す、以下同じ）、及び一般農家での飼育使役馬群（使役馬と略称す、以下同じ）との二群に大別した。総採血馬 879 頭、内 519 頭を本試験として供試した。之は、a) 地域的な陽性率の正確を期する為、各地区可検馬と該地区総馬数の極端な不均衡を避け、同一地区からのみ多数供試する事なく、按分を考慮した。b) 予備試験として一部試用した。c) 予備試験の結果より、titer の疑わしいものを整理した。等の理由によつたのである。

本試験は SCHUFFNER-MOCHTAR の血清凝集反応（S・M 反応と略称す、以下同じ）を採用し、各可検血清の陽性率をみた。術式中 2, 3 の要点を示すと、a) 抗原として、*L. australis* A (*L. aust.* と略す、以下同じ)、*L. autumnalis* (*L. autum.* と略す、以下同じ)、*L. icterohaemorrhagiae* (*L. ict.* と略す、以下同じ)、*L. canicola* (*L. cani.* と略す、以下同じ)、*L. hebdomadis* (*L. heb.* と略す、以下同じ) の5抗原を用いた。b) 反応時間は2時間半~3時間とし、反応検査終了時に3時間半を越えぬ様にした。c) 陽性の限界は300倍を基準とし、300倍の+以上を陽性とし、300倍における±は1000倍を参考として±と判定した。類属反応及び+、卅、卅、卅の基準は何れも山本によつた。

成績は別表の通りであつた。数字は陽性(+)倍数を示し、(-)以外は(±)である。

NO. 1								
NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
1	1	9	f.	Kumamoto S. H.	22/3			—
2	2	6	m.	"	"			<i>L. aust.</i> 10000
3	3	5	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
4	4	9	m.	"	"			—
5	5	6	f.	"	"			<i>L. cani.</i> 300
6	6	10	f.	"	"			—
7	7		f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
8	8	6	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
9	10	8	f.	"	"			—
10	11	9	f.	"	"			<i>L. cani.</i> 1000
11	12	18	f.	"	"			<i>L. cani.</i> 1000
12	13	7	f.	"	"			—
13	14	9	f.	"	23/3			—
14	15	7	f.	"	"			—
15	16	11	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
16	17	9	f.	"	"			—
17	18	19	f.	"	"			—
18	19	7	m.	"	"			<i>L. cani.</i> 3000
19	20	6	m.	"	"			—
20	21	13	m.	"	"			—
21	22	7	f.	"	"			—
22	23	7	m.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
23	24	8	f.	"	"			—
24	25	7	f.	"	"			—
25	26	10	f.	"	"			—
26	27	6	f.	"	"			—
27	28	19	f.	"	"			—
28	29	8	m.	"	"			<i>L. autum.</i> 10000
29	30	9	f.	"	"			<i>L. autum.</i> 10000
30	31	16	m.	"	"			—
31	32	5	m.	"	"			—
32	33	9	f.	"	24/3			—
33	34	14	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
34	35	18	f.	"	"			—
35	36	18	f.	"	"			—
36	37	10	m.	"	"			—
37	38	16	f.	"	"			<i>L. aust.</i> 1000
38	39	13	m.	"	"			—
39	40	15	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
40	41	15	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000

NO. 2								
NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
41	42	5	m.	Kumamoto S. H.	24/3			—
42	43	18	f.	"	"			—
43	44	13	m.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
44	45	8	f.	"	"			{ <i>L. aust.</i> , <i>L. cani.</i>
45	46	19	f.	"	"			{ <i>L. aust.</i> 1000
46	47	14	f.	"	26/3			—
47	48	6	f.	"	"			{ <i>L. aust.</i> 3000, <i>L. heb.</i> 1000,
48	49	16	f.	"	"			{ <i>L. autum.</i> 3000,
49	50	13	f.	"	"			—
50	51	6	f.	"	"			<i>L. autum.</i> 300 <i>L. heb.</i> 10000
51	52	5	m.	"	"			—
52	53		f.	"	"			—
53	54	8	f.	"	"			<i>L. cani.</i> 1000
54	55	3	m.	"	"			—
55	56	8	f.	"	"			—
56	57	16	f.	"	"			—
57	58	8	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
58	59	14	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
59	60	7	f.	"	"			—
60	61	11	f.	"	"			—
61	62	10	f.	"	"			—
62	63	5	f.	"	"			—
63	64	16	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
64	65			"	"			—
65	111	5	m.	Kagoshima S. H.	23/4			<i>L. heb.</i> 3000
66	117	3	f.	"	"			—
67	118	5	m.	"	"			—
68	119	5	m.	"	"			—
69	120	15	f.	"	"			—
70	121	6	m.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
71	122	6	m.	"	"			<i>L. heb.</i> 10000
72	123	8	m.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
73	124	20	m.	"	"	M. B.		{ <i>L. aust.</i> 1000, <i>L. autum.</i>
74	125	5	m.	"	"			{1000, <i>L. ict.</i> 300,
75	126	8	m.	"	8/5			—
76	127	27	m,	"	25/5			<i>L. ict.</i> 300
77	130	3	m.	"	5/7			<i>L. aust.</i> <i>L. autum.</i> 1000
78	131	6	f.	"	"			—
79	155		f.	"	7/7			—
80	156	12	f.	"	"			—

NO. 3								
NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
81	157	4	f.	Takarabe	18/7			—
82	158	6	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 300
83	159	1		"	"			—
84	160	2	f.	"	"			—
85	161	5	f.	"	"			—
86	162	1	m.	"	"			—
87	163	3	f.	"	"			—
88	164	3	f.	"	"			—
89	165	8	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
90	166	4	f.	"	"			<i>L. heb.</i> , <i>L. ict.</i> ±
91	167	3	f.	"	"			—
92	168	8	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
93	169	6	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
94	170	5	f.	"	"			—
95	171	7	f.	"	"			—
96	172	5	m.	"	"			—
97	173	9	f.	"	"			—
98	174	1	f.	"	"			—
99	175	2	f.	"	"			—
100	176	9	f.	"	"			—
101	177		m.	"	"			—
102	178	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> , <i>L. cani.</i> ±
103	179	5	f.	"	"			—
104	180	9	f.	"	"			—
105	182	6	f.	"	"			—
106	183	5	f.	"	"			<i>L. heb.</i> ±
107	184	1	f.	"	"			—
108	185	9	f.	"	"			—
109	186	16	f.	"	19/7			—
110	187	2	f.	"	"			—
111	188	4	f.	"	"			—
112	189	5	f.	"	"			—
113	190	10	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 300
114	191	6	f.	"	"			—
115	192	6	m.	"	"			—
116	193	9	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
117	194	5	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
118	195	5	f.	"	"			—
119	201	7	f.	"	"			—
120	202	6	f.	"	"			—

NO. 4

NO.	HORSE NUMBER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS-EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
121	203	5	f.	Takarabe	19/7			<i>L. ict.</i> 1000
122	204	4	f.	"	"			—
123	205	8	m.	"	"			—
124	206	4	f.	"	"			—
125	207	6	f.	"	"			—
126	208	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
127	209	3	f.	"	"			—
128	210	15	f.	"	"			—
129	211	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
130	212	9	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 3000
131	213	11	f.	"	"			—
132	214	3	f.	"	"			—
133	215	5	f.	"	"			—
134	216	10	f.	"	"			—
135	217	13	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 300
136	218	5	f.	"	"			—
137	219	6	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
138	220	6	f.	"	"			—
139	221	9	f.	"	"			—
140	222	3	f.	"	"			—
141	223	13	f.	"	21/7			—
142	224	6	f.	"	"			—
143	225	5	f.	"	"			—
144	226	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
145	227	6	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
146	228	4	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
147	229	1	f.	"	"			—
148	230	3	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
149	233	2	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
150	234	15	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
151	235	2	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
152	236	4	m.	"	"			—
153	237	7	f.	"	"			—
154	238	6	f.	"	"			—
155	239	7	m.	"	"			—
156	240	7	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
157	241	13	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
158	242	12	f.	"	"			—
159	243	3	f.	"	"			—
160	244	4	m.	"	"			—

NO. 5

NO.	HORSE NUMBER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS-EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
161	245	6	f.	Takarabe	21/7			—
162	246	2	f.	"	"			—
163	248	8	f.	"	"			—
164	249	6	f.	"	"			—
165	250	7	f.	"	"			—
166	251	8	f.	"	"			—
167	252	13	f.	"	"			—
168	253	11	f.	"	"			<i>L. autum.</i> 1000
169	254	10	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
170	255	6	f.	"	"			—
171	256	7	f.	"	"			—
172	257	4	f.	"	"			—
173	258	4	f.	"	"			—
174	259	5	f.	"	"			—
175	261	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
176	262	1	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
177	263	3	f.	"	"			—
178	264	4	f.	"	"			—
179	265	6	f.	"	"			—
180	266	8	f.	"	"			—
181	267	5	f.	"	"			—
182	268	5	f.	"	"			—
183	269	14	f.	"	"			—
184	270	8	f.	"	"			—
185	271	6	f.	"	"			—
186	272	11	f.	"	"			—
187	273	12	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 3000
188	274	4	f.	"	"			—
189	275	3	f.	"	"			—
190	307	7	f.	"	"			<i>L. ict., L. heb.</i> ±
191	308	8	f.	Matsuyama-cho	23/7			<i>L. heb.</i> 300
192	309	11	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
193	310	6	f.	"	"			—
194	311	4	f.	"	"			—
195	312	2	f.	"	"			—
196	313	11	f.	"	"			—
197	314	9	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
198	315	3	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
199	316	5	f.	"	"			—
200	317	8	f.	"	"			—

NO. 6

NO.	HORSE NUMBER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS-EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
201	318	9	m.	Matsuyama-cho	23/7			—
202	319	9	f.	"	"			—
203	320	13	f.	"	"			—
204	321	5	f.	"	"			—
205	322	8	f.	"	"			—
206	323	2	f.	"	"			—
207	324	13	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
208	325	4	f.	"	"			—
209	326	3	f.	"	"			—
210	327	11	f.	"	"			—
211	328	2	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 300
212	329	7	f.	"	"			—
213	330	4	f.	"	"			<i>L. heb.</i> ±
214	331	4	f.	"	"			—
215	332	10	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
216	333	7	f.	"	"			—
217	334	4	f.	"	"			—
218	335		m.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
219	336			"	"			—
220	337	11	f.	"	"			—
221	338	7	f.	"	"			<i>L. heb.</i> ±
222	339	9	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
223	340	5	f.	"	"			<i>L. heb.</i> ±
224	341	6	f.	"	"			—
225	343	6	f.	"	"			—
226	344	5	f.	"	"			—
227	345	6	f.	"	"			—
228	346	5	f.	"	"			—
229	347	4	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 10000
230	348	3	f.	"	"			—
231	349	7	f.	"	"			—
232	350	6	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
233	351	8	f.	"	"			—
234	352	5	f.	"	"			—
235	353	13	f.	"	"			—
236	354	9	f.	"	"			—
237	355	10	f.	"	"			—
238	356	7	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
239	357	16	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
240	358	7	f.	"	"			—

NO. 7								
NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
241	359	10	f.	Matsuyama-cho	23/7			<i>L. ict.</i> 1000
242	360	7	f.	"	"			—
243	361	5	f.	"	"			—
244	362	15	m.	"	"			—
245	363	2	f.	"	"			—
246	364	2	f.	"	"			—
247	365	4	f.	"	"			—
248	366	7	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
249	367	5	f.	"	"			—
250	368	10	f.	"	"			<i>L. heb.</i> ±
251	369	7	f.	"	"			—
252	370	7	f.	"	"			—
253	371	10	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000, <i>L. heb.</i> 300
254	372	12	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
255	373	10	f.	"	"			—
256	374	5	f.	"	"			—
257	375	5	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
258	376	7	f.	"	"			—
259	377	3	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
260	378	5	f.	"	"			—
261	379			"	"			—
262	380			"	"			—
263	381	6	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
264	382	12	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 300
265	383	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
266	384	6	f.	"	"			—
267	385	9	f.	"	"			—
268	386	11	f.	"	"	<i>M. B.</i>		<i>L. ict.</i> 1000
269	387	11	f.	"	"			—
270	388	2	f.	"	"			—
271	389	9	f.	"	"			—
272	390	6	f.	"	"			—
273	391	9	f.	"	"			—
274	392	4	f.	"	"			—
275	427	10	f.	Sueyoshi-cho	28/7		9800	—
276	428	4	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
277	429	4	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 300
278	442	5	f.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
279	444	3	f.	"	"			—
280	451	4	f.	"	"			—

NO. 8								
NO.	HORSE NUMBER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS-EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
281	458	7	f.	Sueyoshi-cho	28/7	M. B.		<i>L. cani.</i> 3000,
282	459	7	f.	"	"			<i>L. cani.</i> 300,
283	472	12	f.	"	"			—
284	528	1	f.	Sneyoshi-cho	15/7		9800	<i>L. ict.</i> 300
285	532	5	f.	"	"		7175	—
286	534	8	f.	"	"		7525	<i>L. ict.</i> ±
287	535	14	f.	"	"		7350	—
288	536	3	f.	"	"		6125	—
289	537	5	f.	"	"		5775	—
290	539	6	f.	"	"		6475	—
291	540	12	f.	"	"		6825	—
292	541	5	f.	"	"		5950	—
293	542	5	f.	"	"			—
294	543	5	f.	"	"		5225	—
295	544	2	f.	"	"		6125	—
296	545	6	f.	"	"		6125	—
297	546	7	J.	"	"		7625	—
298	547	8	f.	"	"		7525	—
299	548	1	f.	"	"		11550	—
300	549	6	f.	"	"		5775	—
301	550			"	"			—
302	551	5	f.	"	"		5950	<i>L. autum.</i> ±
303	552	4	f.	"	"		4900	—
304	553	7	f.	"	"		9100	—
305	554	10	f.	"	"		6650	—
306	555	5	f.	"	"		5075	—
307	556	3	f.	"	"		6650	<i>L. heb.</i> ±
308	557			"	"			<i>L. ict.</i> ±
309	558	7	f.	"	"		8750	—
310	559	4	f.	"	"		6125	—
311	560	27	f.	"	"		6650	—
312	561			"	"		5750	—
313	562	5	f.	"	"		11025	<i>L. ict.</i> ±
314	563	2	f.	"	"		5750	<i>L. ict.</i> 300
315	563	2	f.	"	"		7875	—
316	565	8	f.	"	"		9625	—
317	566	14	f.	"	"		7350	—
318	567	1		"	"		9625	—
319	568	7	f.	"	"		8750	—
320	569	3	f.	"	"		6125	—

NO. 9								
NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
321	570	3		Sueyoshi-cho	15/7		7875	—
322	571	4	f.	"	"		7875	—
323	572	14	f.	"	"		6650	<i>L. ict.</i> 1000
324	573		m.	"	"		5950	<i>L. ict.</i> ±
325	574	6	f.	"	"		6300	—
326	575	4		"	"		5750	—
327	576	8	f.	"	"		7525	—
328	577	6	f.	"	"		6300	—
329	578	9	f.	"	"		5250	—
330	579			"	"		5250	—
331	580	7	f.	"	"		9100	—
332	581	3	f.	"	"		6650	—
333	582	9	f.	"	"		7000	—
334	583	4	f.	"	"		7000	—
335	584	5	f.	"	"		9450	—
336	585	2	f.	"	"		7875	—
337	586	8	f.	"	"		7525	—
338	587	4	f.	"	"		7000	<i>L. aust.</i> 1000
339	588	5	f.	"	"		4900	—
340	589	5	f.	"	"		7175	—
341	590	4	f.	"	"		6300	<i>L. cani.</i> 1000
342	591	17	f.	"	"		5425	—
343	592	10	f.	"	"		7350	—
344	593	5	f.	"	"		6125	—
345	594	2	f.	"	"		7700	—
346	595	5	f.	"	"		5600	—
347	596	4	f.	"	"		6125	—
348	597	5	f.	"	"		5950	—
349	598	8	f.	"	"		7175	<i>L. ict.</i> 300
350	599	2	f.	"	"		7175	—
351	600	8	f.	"	"		6125	<i>L. cani.</i> ±
352	601	8	f.	"	"		7000	<i>L. cani.</i> ±
353	602	11	f.	"	"		7175	<i>L. cani.</i> 3000
354	603			"	"			—
355	604	6	f.	"	"		8050	—
356	605	9	f.	"	"			<i>L. cani.</i> ±
357	606			"	"			—
358	607	6	f.	"	"		5075	—
359	608	10	f.	"	"		8400	<i>L. heb.</i> 10000
360	609	6	f.	"	"		7350	<i>L. ict.</i> ±

NO. 10

NO.	HORSE NUMBER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS-EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
361	610	7	f.	Sueyoshi-cho	15/7		7000	<i>L. ict.</i> 1000
362	611	6		"	"		7175	<i>L. ict.</i> ±
363	612	11	f.	"	"		8750	—
364	613		f.	"	"		5757	—
365	614	3	f.	"	"		6300	—
366	615	7	f.	"	"		7350	<i>L. heb.</i> 10000
367	616	3	f.	"	"		5775	—
368	617		f.	"	"		5425	—
369	618	7	f.	"	"		7525	<i>L. ict.</i> ±
370	619	2	f.	"	"		7000	<i>L. heb.</i> 1000
371	620	8	f.	"	"		6475	
372	621	5	f.	"	"		5950	—
373	622	3	f.	"	"		6300	<i>L. ict.</i> ±
374	623	2	f.	"	"		5250	<i>L. cani.</i> 3000
375	624	2	f.	"	"		6300	
376	625	6	f.	"	"	<i>M. B.</i>	7000	<i>L. heb.</i> 300
377	626			"	"			—
378	627	2	f.	"	"		6650	<i>L. ict.</i> 300
379	628	8	f.	"	"		6825	—
380	629	6	f.	"	"		8050	—
381	630	3	f.	"	"		5775	—
382	633	5	f.	"	"		6825	—
383	634	4	f.	"	"		7525	—
384	635			"	"		6475	—
385	636	5	f.	"	"		7175	—
386	637	6	f.	"	"		6300	<i>L. heb.</i> 1000
387	638	6	f.	"	"		5950	<i>L. ict.</i> ±
388	639	3	f.	"	"		5750	—
389	640	10	f.	"	"		5775	<i>L. heb.</i> 300
390	641	8	f.	"	"		6475	—
391	642	8	f.	"	"		6300	<i>L. ict.</i> 300
392	643	10	f.	"	"		5950	—
393	644	4	f.	"	"		4900	—
394	645	8	f.	"	"		8400	—
395	667	6	f.	"	"		6125	<i>L. ict.</i> ±
396	668	4	f.	"	"		6125	—
397	669	4	f.	"	"		5425	—
398	670	9	f.	"	"		7175	—
399	671	12	f.	"	"		5950	<i>L. ict.</i> 1000
400	672			"	"		5425	—

NO. 11

NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
401	673	7	f.	Sueyoshi-cho	15/7		5600	—
402	674	3	f.	"	"		6125	—
403	675			"	"		5950	<i>L. heb.</i> 300
404	676	6	f.	"	"		6125	—
405	677	4	f.	"	"		5250	<i>L. ict.</i> ±
406	678	2	f.	"	"		6825	—
407	679	1	f.	"	"		7175	—
408	680	5	f.	"	"		7350	<i>L. heb.</i> 3000
409	681	4	f.	"	"		5600	—
410	682	4	f.	"	"		5775	—
411	683	10	f.	"	"		6300	—
412	684	10	f.	"	"	<i>M. B.</i>	6650	{ <i>L. heb.</i> 3000, <i>L. aust.</i> 3000,
413	685	5	f.	"	"		5600	<i>L. autum.</i> 1000,
414	686	4	f.	"	"		6125	<i>L. heb.</i> 300,
415	694	23	m.	Kagoshima S.H.	10/7			—
416	695	15	m.	"	"			<i>L. ict.</i> 1000
417	696	7	m.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
418	697	13	m.	"	11/7			<i>L. ict.</i> ±
419	698			"	"			<i>L. autum.</i> 3000
420	699			"	"			<i>L. ict.</i> 300
421	751	15	f.	Yokogawa-cho	21/7		5600	—
422	752	5	f.	"	"		8400	<i>L. ict.</i> 1000
423	753	4	f.	"	"		6300	—
424	754	5	f.	"	"		3780	—
425	755	5	f.	"	"		5780	—
426	756	4	f.	"	"		5080	—
427	757	5	f.	"	"		7000	—
428	758	9	f.	"	"		9630	<i>L. ict.</i> 1000
429	759	13	f.	"	"		6650	<i>L. ict.</i> ±
430	760	4	f.	"	"		7350	—
431	761	4	f.	"	"		5600	—
432	762	2	m.	"	"		6130	—
433	763	12	f.	"	"		5430	—
434	764	4	f.	"	"		7180	—
435	765	8	f.	"	"		6130	—
436	766	9	f.	"	"		7180	—
437	767	10	f.	"	"		6300	—
438	768	11	f.	"	"		6480	—
439	769	10	f.	"	"		6830	—
440	770	5	f.	"	"		5250	—

NO. 12								
NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
441	771	7	f.	Mizobe-mura	24/7		8750	—
442	772	10	f.	"	"		9100	—
443	773	7	f.	"	"		6300	—
444	774	4	f.	"	"		6130	—
445	775	9	f.	"	"		5950	<i>L. cani.</i> 1000
446	776	4	f.	"	"		5080	—
447	777	6	m.	"	"		5780	—
448	778	5	f.	"	"		7530	—
449	779	4	f.	"	"		6130	—
450	780	2	f.	"	"		7700	<i>L. cani.</i> 1000
451	781	11	f.	"	"		6300	<i>L. cani.</i> 1000
452	782	13	f.	"	"		6650	<i>L. heb.</i> 1000
453	783	9	f.	"	"		6650	<i>L. cani.</i> 3000
454	784	2	f.	"	"		6480	—
455	785	6	f.	"	"		6480	—
456	786	6	f.	"	"		5600	—
457	587	6	f.	"	"		6480	—
458	788	6	f.	"	"		6130	<i>L. cani.</i> ±
459	789	8	f.	"	"		7530	<i>L. aust.</i> 1000
460	790	6	m.	"	"		5950	—
461	791	5	m.	"	"		6130	—
462	792	8	m.	"	"		6480	—
463	793	5	m.	"	"		5600	<i>L. cani.</i> ±
464	794	7	m.	"	"		7350	—
465	795	8	m.	"	"			<i>L. heb.</i> 10000
466	796	6	f.	"	"			—
467	797	7	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 10000
468	798	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
469	799	9	f.	"	"			—
470	800	13	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 1000
471	801	7	f.	"	"			—
472	802	13	f.	"	"			<i>L. heb.</i> 3000
473	803	4	f.	"	"			—
474	804	7	f.	"	"			—
475	805	8	f.	"	"			<i>L. ict.</i> ±
476	806	8	f.	"	"			—
477	827	13	m.	"	"			<i>L. heb.</i> 10000
478	828	6	f.	"	"			—
479	829	7	f.	"	"			—
480	830	7	f.	"	"			—

NO. 13

NO.	HORSE NUM- BER	AGE	SEX	PLACE	DATE	DIS- EASE	R. B. C.	RESULTS etc.
481	831	11	f.	Mizobe-mura	24/7			—
482	832	9	f.	{Makizono	7/8		5250	—
483	833	5	f.	{Terahara	"		5250	<i>L. cani.</i> 10000
484	834	13	f.	"	"		6130	—
485	835	4	f.	"	"		5600	—
486	836	11	f.	"	"		7000	—
487	837	7	f.	"	"		6130	<i>L. cani.</i> 1000
488	838	12	f.	"	"		7350	—
489	839	9	m.	"	"		7000	<i>L. heb.</i> 1000
490	840	8	f.	"	"		6130	—
491	841	5	f.	"	"		6650	—
492	842	8	f.	"	"		6130	—
493	843	2	f.	"	"		8930	—
494	844	15	f.	"	"		6130	<i>L. heb.</i> 10000
495	845	5	m.	"	"		6300	<i>L. heb.</i> 10000
496	846	10	f.	"	"		6130	—
497	847	7	f.	"	"		6650	—
498	848	9	f.	"	"		6830	<i>L. aust.</i> 1000
499	849	9	f.	"	"		6830	<i>L. heb.</i> 10000
500	850	6	f.	"	"		8930	—
501	851	3	f.	"	"		7880	—
502	862	8	f.	{Makizono	8/8		6650	—
503	863	6	f.	{Bokujo	"		6830	<i>L. heb.</i> 10000
504	864	14	f.	"	"		6480	—
505	865	9	f.	"	"		5600	—
506	866	6	f.	"	"		5780	—
507	867	13	f.	"	"		5250	—
508	868	13	f.	"	"		6830	—
509	869	3	f.	"	"		5250	<i>L. heb.</i> 1000
510	870	7	f.	"	"		7530	—
511	871	6	f.	Makizono-cho	8/8		7180	—
512	872	6	f.	"	"		6480	—
513	873	3	f.	"	"		7180	—
514	874	4	f.	"	"		5780	—
515	875	3	f.	"	"		6300	—
516	876	8	f.	"	"		6130	—
517	877	7	f.	"	"		6650	—
518	878	4	f.	"	"		5430	—
519	879	5	f.	"	"		8750	—

REMARKS (pp. 30-42)

- No. ; 一連番号を示す.
 HORSE NUMBER : 馬固有番号を示す.
 AGE : 数字は年を示す.
 PLACE : 採血場所を示す.
 DATE : 採血月日を示す.
 DISEASE : *M. B.* は月盲馬を示す.
 R. B. C. : 赤血球数, 単位千で示す.
 RESULTS : 各型に対する titer を示す. \pm は各型に対する \pm , $-$ は陰性を示す.

IV 考 察

吾が国においても, 近時各家畜の *Leptospira* 感染率が問題とされ, 梁川 (1954) 他は中国地方の牛に *Leptospira* 血清反応を行ひ, 陽性率 16% と報告し, 松田 (1959) 等は九州全域の諸家畜の S・M 反応を実施し, 馬では 27.4% と報告している. 湊川 (1959) も宮崎県下の馬の浸淫率を報告している. 又世界各地における諸血清反応成績は, その術式が一定でなく劃一的に比較し難いが, 何れも相当な高率を示している. 月盲馬でない所謂健康馬群とみられる一般馬における血清反応成績をみると, HEUSSER (1948) の 7.6%, HARTWIGK (1952) の 13.0%~46.7%, BRYANS (1955) の 30%, MOCHMAN (1957) の 31.1% 等何れも可成りの高率である. 之等が直ちに感染率を示すものでないとしても, その浸淫率は決して低いものでない事は容易に考えられる所である. 上述以外にも, 各地域における各種家畜の *Leptospira* 感染率, 或は血清反応に対する成績報告は決して少ない. しかしその結果は極めて区々である. 思うに对照の選定方法及び検査術式の差異等による事が非常に大きい. 既に山本は特に S・M 反応実施に際し, その反応実施操作に厳密な規正を主張しているが, 著者も予備試験において, 更に可検血清の保存状態, 反応時間, 抗原の性状等 2, 3 の事項につき特に注意すべき点を明らかにした. 即ち, 1) 血清の保存に関しては, ガラス・アンプルに封入室温に保存する場合, 厳密には 6 ヶ月保存以内のものは titer に異常はないが, 1 年以上保存したものは titer が 1 段階以上低下して来る. 2 年半保存したものは titer は全然消失している. 又冷蔵保存した場合も, 室温保存に比し著しい差異はなく, 僅かに titer の変動が少い程度である. 2) 可検血清の汚染は titer には殆んど影響が認められない. 又特別な長時日を除き, 15 時間内外の直射日光はその titer に対しては殆んど影響はみられない, しかし温度に対しては, 60 度 C 以上の温度は titer に変化を与える. 3) 反応時間は 2 時間半と 3 時間の差異は殆んどみられないが, 3 時間半を超過すると成績の差異が目立つて来る. 4) 培地の pH は pH meter により正確に規正するに, 各 stamm とも大体 pH 7.0 が最至適であり, それより酸性に向うにつれてその發育は急激に悪くなる. しかしアルカリ性に向つてはその許容範囲が広い. 5) 抗原として *L. pomona* を使用した成績では, 単独のものはみられないが, 他血清型との混合の型で疑わしいものが 1, 2 見られた. 欧米における如く, 濃厚な常在は考えられないが, 特異な 1, 2 の反応例が存在するかも知れない事は予想出来る.

次に本試験として, 南九州地区の馬の血清凝集反応を実施し, その成績をみたのである. 此の際ただ多数例につきこれを論ずるは, 稍や不都合な点があり, 以下数項に分けこれを検討することとした.

Table 21 Comparison of the Positive Ratio of the Slaughtered Horses and Farm Horses

Place	Total No.	Results						
		+		±		-		
		No.	%	No.	%	No.	%	
S. H.	熊本屠場	64	25	39.09	39	60.94	0	0
	鹿児島屠場	18	9	50.00	6	33.33	3	16.67
	Total	82	34	41.50	45	56.25	3	3.66
F. H.	人吉町	4	0	0	4	100.00	0	0
	財部町	110	18	63.64	79	71.82	13	11.82
	松山町	84	20	23.81	57	67.86	7	8.33
	末吉町	140	27	19.29	97	69.29	16	11.43
	横川町	20	2	10.00	17	85.00	1	5.00
	溝辺村	41	12	29.27	26	63.41	3	7.32
	牧園寺原	20	7	35.00	13	65.00	0	0
	牧園牧場	9	2	22.22	7	77.78	0	0
	牧園町	9	0	0	9	100.00	0	0
	Total	437	88	20.14	309	70.71	40	9.13

Remarks: S.H. Slaughtered Horses
F.H. Farm Horses

a) 屠場馬と使役馬の比較について 著者は可検馬血清採取に際し、1) 屠場における屠殺馬と、2) 一般農家等の現在飼育使役馬とに大別二分した。思うに著者が本実験実施中、その両者間に意外に大きな差があり、一率に之を論ずる事は不適當と考へたからである。即ち検査結果から見るに屠場馬、計 82 頭、使役馬、計 437 頭、総計 519 頭にして、その +, ±, - の百分率は Table 21 の様である。検査頭数に幾分の差があるが、屠場馬の陽性率は平均 41.5% の高率であり、使役馬は 20.1% である。しかるに屠場馬の場合は、時に更に高率を予想される場合が多く、即ち数頭をある時期に採血した場合等、その群の陽性率は 100% の事があつた。使役馬は地方或は地域的にその差が大で、特に所謂村内至部落の単位で明瞭に差のある事が見られた。即ち或る地域は殆んど 0% の所もあれば、又地域によつては、極めて高率の 30% 以上の所まで種々認められた。

屠場における馬の陽性率が、特に高率なのは興味ある点である。即ち現在牛、豚等と馬の用役上の差異から、或は屠場に出る馬が何等か疾病内至障碍を有し、而もそれが往々慢性不治、予後不良にして屠場に出されるものが多いとするならば、*Leptospira* 症等の新しい疾病を疑う余地が大となる。かくて血清診断的に *Leptospira* に対する疑が濃厚となり、更に従来不明の原因による不妊乃至慢性障碍とされたものが意外に多く、*Leptospira* 症とされるならば、今後において誠に興味深いものがある。

b) 血清型について 反応の結果、陽性馬の型別を屠場馬、使役馬とに分けて見たが、Table 22 の通りである。即ち使役馬は *L. heb.* が最も多く、全陽性頭数の 45.15% を示め、次いで *L. ict.* が 37.63% で之に次ぎ、此の両者が殆んど主であつた。*L. cani.* は 12.90% にみられ、*L. aust.*、*L. autum.* は極めて少かつた。此点は従来成績と稍異なる様に思はれた。屠場馬においては *L. heb.*、*L. ict.* が僅かに他より多かつたが、使役馬に比較して、五つの各型が何れも、同様に平均して認められた。

Table 22 Relation between the Positive Ratio and the Serotype Slaughtered Horses Farm Horses

Serum type	Positive		Serum type	Positive	
	No.	Per cent		No.	Per cent
<i>L. aust.</i>	5	15.15	<i>L. aust.</i>	3	3.24
<i>L. autum.</i>	4	12.12	<i>L. autum.</i>	1	1.08
<i>L. ict.</i>	10	30.30	<i>L. ict.</i>	35	37.63
<i>L. cani.</i>	5	15.15	<i>L. cani.</i>	12	12.90
<i>L. heb.</i>	9	27.27	<i>L. heb.</i>	42	45.16
Total	33		Total	93	

之は対照となる馬が、地域的に比較的広範囲に互る事、且又不明の諸疾病が多い事、等に起因すると考へられる。

本試験を通じ、部落毎に陽性率に差のある事は前述の通りであるが、更に、その血清型も地区或は村、部落単位で特色のあることが明らかに見られた。2, 3 の型の混合存在する場合は明らかでないが、例へば溝辺村の一部落では、特に *L. cani.* に対し、或は牧園牧場にては *L. heb.* に対し、それぞれ何れの馬も一つの型にだけ反応し、他の型のもは全然見られなかつた。同様な事は横川町の部落にも明らかに見られた。尚此等の地区では牛、豚、犬等他の家畜においても総てを通じ同じ型のもののみが見られた。かく地区により明らかに一つの型のものだけ見られる事は、環境衛生上重要な点と考へられる。此については別に報告する。

c) 年齢別、性別、その他について年齢別検査頭数は地方的な特色から5才、6才のものが最高で、以下老、幼令に向ふに従つて次第に減少している。年齢別陽性率は Fig. 1 の通りである。一般的傾

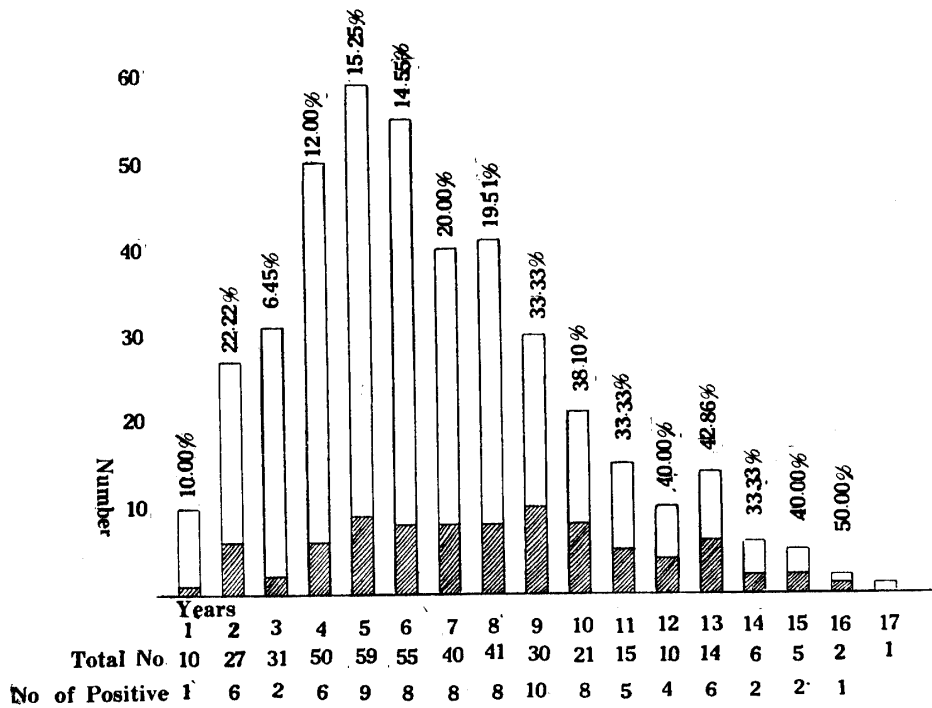


Fig. 1 Relation between the Positive Ratio and Age of Horses

向として、幼令のものは比較的陽性率が低く、老令に向ふにつれてその率が高くなつてゐる。6才位迄は大體 10% 台であるが、7才位から 20% を越え 9 才以上では 30% 以上となり、12 才以上となると 40% 以上の高率となる。換言すれば、年と共に *Leptospira* に対する感染率が高くなるといふ事が明らかであつた。牝、牡の性別についてはその数に相当差があり、直ちに之から推察することは困難と考へられるが、性別の反応陽性率は Table 23 の通りであつた。之から特異的なものは見出せなかつた。

可検馬中 206 頭につき赤血球数 (チョツケ式) を同時に測定し、反応成績との関係を見た。成績は Fig. 2 の通りであつたが、特別な関係はみられなかつた。

著者は別に月盲馬について、臨床観察を行ひ、*Leptospira* 症との關聯性について、1, 2 検討を行なつた。本回の試験では、供試馬 519 頭中、飼育者の稟告及び臨床所見より疑なく月盲馬とみられたもの 5 頭であつた。その他疑はしいもの数頭あつたが、之は除外した。よつて 5 頭の月盲馬の血清反応成績をみるに、3 例は明らかに 2 乃至 3 種の型の混合感染がみられ、2 例は 1 種の型に高率に陽性反応を呈した。以上著者の少数例の成績では、月盲馬は完全に 100% の陽性率を示した。

Table 23
Relation between the Positive Ratio and Sex

Sex	Total No.	Positive	
		No.	Per cent
male	73	22	30.14
female	426	98	23.00

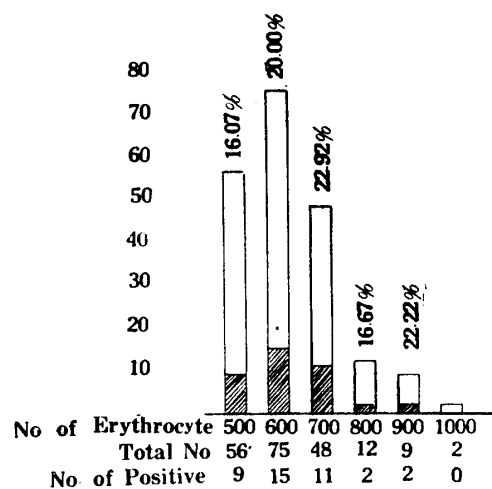


Fig. 2 Relation between the Positive Ratio and the Number of Erythrocyte

V 結 論

著者は 1954 年 7 月より 1958 年 6 月の間において、鹿児島県下及び熊本県の一部の馬について、SCHUFFNER-MOCHTAR 氏法による血清凝集反応を実施し、その成績をみた。

本試験に先立つて、予備試験を行ひ、術式上の 2, 3 の事項に関し検討を行つた。

1) 可検馬血清は冷蔵庫内に保存する時は 9 ヶ月以内、室温に保存する時は 6 ヶ月以内はその titer に変動を認めない。それ以上保存したものの成績は不正確であり、室温に 2 年半保存したものの titer は 0 に近い。又可検血清を 60 度 C に 1 時間以上保温するとその titer は変化を来し、80 度 C では 0 になる。直射日光は titer に対して特に大なる影響を与へない、15 時間の直射日光照射では titer に大なる変動を来ささない。

2) 抗原として、*L. pomona* に対する反応をみたが、21 例の実験例中 3 例に *L. ict.* 及び *L. heb.* の類属反応が極めてまぎらはしく出現し、2 例において、*L. pomona* と他のものの混合感染と思はれるものが認められた。

3) 反応時間は 2 時間半、3 時間は特に変化をみなかつたが、3 時間半になると反応成績に差異を生じた。

本試験として、地区内 519 頭の馬の血清につきその反応成績を討検した。

1) 血清反応の陽性率は、一般農家の飼育馬, 20.14% で、屠場屠殺馬, 41.50% で、両者の間に大きな差がみられた。かくて月盲以外に、従来不明の慢性疾患とされたものの中に、可成りの *Leptospira* 症が存在する事を予測させる。

2) *Leptospira* の血清型は、鹿児島県下では、*L. heb.* が最高で、*L. ict.* が之に次ぎ、此の両者が殆んど大部を示めた。各型は地区毎に、殊に村、或は部落等の比較的小なる地域単位毎に共通な状態がみられた。

3) 供試馬中、稟告等により明らかに月盲であるもの 5 頭、何れも高度陽性を示し、中に 2, 3 種の混合感染を示すものが多かつた。

4) 年齢と陽性率の関係は、老令になるにつれ陽性率が高く、若令のものはその率が低い。性別、赤血球数等は特に明らかな関聯は見出せなかつた。

終りに臨み、当初より種々御指導を賜つた東大山本修太郎教授に、謝んで謝意を表します。

文 献

- (1) 山本修太郎：日新医学, 41 (9), 468~477 ; 同誌, 41 (10), 527~539 (1954).
- (2) 山本修太郎：日獣学誌, 2 (1), 39~74 (1940).
- (3) 山本修太郎：日獣学誌, 5 (1), 1~72 (1943).
- (4) 山本, 橋口：日獣学誌, 6 (6), 461~472 (1944).
- (5) 山本, 渡辺：日獣学誌, 第三十回報告.
- (6) 山本, 渡辺：日獣学誌, 第三十一回報告.
- (7) 渡 辺, 他：家衛試報告, 26, 103 (1953).
- (8) 梁 川, 他：日獣師会誌, 8 (9), 415 (1955).
- (9) 梁 川, 他：家衛試報告, 29, 261 (1955).
- (10) 高 村, 他：日獣学会, 第四十一回報告.
- (11) SILBERSIEP-BERGE: *Lehr. d. spez. Chirur. f. Tier.*, 31~32 (1958).
- (12) K. F. STELGNER: *Zbl. Bakt. I (Ref)* 162, 431~463 (1957).
- (13) H. MOCHMAN: *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 70, 181~185 (1957).
- (14) L. KIRSCHNER: *the V. Bull.*, 28 (3), 119 (1958).
- (15) G. HIRT: *the V. Bull.*, (11), 563 (1957).
- (16) F. KEMENS: *the V. Bull.*, 27(3), 111 (1957).
- (17) P. TIVOIN *et al.*: *Yearbook Inst. Anim. Path.*, 7 (46), (1957) abstract
- (18) H. G. STOENNER: *J. A. V. M. A.*, 129 (6), 251~259 (1956).
- (19) P. ROSSI: *Rec. Méd. Vet.*, (132), 21~35 (1956). abstract
- (20) J. T. BRYANS: *Cornell. Vet.*, (45), 16~50 (1955).
- (21) O. VAGNI *et al.*: *Rev. Vet. milit.*, 2 (4), 19~21 (1954). abstract
- (22) H. HARTWIGK *et al.*: *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 65 (9), 188~190 (1952).
- (23) H. HARTWIGK *et al.*: *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 65 (10), 212~214 (1952).
- (24) J. FALISEVAC: *the V. Bull.*, 23 (11), 489 (1953).
- (25) S. J. ROBERTS *et al.*: *J. A. V. M. A.*, 121 (907), 237~242 (1952).
- (26) L. C. FERGUSON *et al.*: *J. A. V. M. A.*, 121 (909), (1952).

Résumé

Since the earliest researches made by Inada and Ido, Japanese authors have chiefly contributed to the studies of human *leptospirosis*. On the other hand, the progress in the study of livestock *leptospirosis* in Japan is mainly owing to the valuable works by Yamamoto.

However, whether only rat and dog are involved in the chain of infection or whether other domestic animals, like horses, cows, swine and sheep, also may be responsible for human and animal infections is not known, but from the standpoint of public health and animal sanitations, these facts are very interesting.

The recent observations by many investigators have indicated the close relationship between *leptospirosis* and periodic ophthalmia in horses. It is recognized that *leptospirosis* is rather warmer district diseases than colder, and that periodic ophthalmia in horses is very frequently found in South Kyushu of Japan.

The lack of information concerning the etiology and prevalence of horse-*leptospirosis*, has led the present author to this study.

During the period of July 1954, to June 1958, the serums of 879 horses were assembled and the serological tests by means of Schuffner-Mochtar's were tried. As antigens for this test, *L. australis*, *L. autumnalis*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* and *L. hebdomadis* are used.

In order to obtain the precise results, the author made some preliminary experiments concerning some problems on the techniques of S.-M. test.

There was a great difference in the positive ratio of the serological reaction between the slaughtered horses and the farm horses, showing 41.5% (sometimes 100%) of slaughtered horses, as compared with 20.1% of farm horses. In addition, the fact that many horses are sent to the slaughter house because of the chronic unknown and refractory diseases, makes it possible to speculate that *leptospirosis* is more widespread than is realized.

In farm horses, serum showed 45.15% positive to *L. heb.* and 37.6% positive to *L. ict.*, these two being main sero-types in the test.

From the results of the tests, the author found that almost all the horses in a given district have the same one or more sero-types. The relations between the geographical distribution and the positive ratio are shown in Table 21.

There was close relationship between morbidity and age of horses, positive ratio of the test increasing with age. Neither sex nor the number of erythrocytes had obviously any effect on the positive ratio.