超音波抗原ヲ以テスル經皮免疫ノ 實驗的研究

第2編 超音波ちふす菌族抗原ヲ以テスル實驗

神奈川縣中央衛生試驗所 (前任主任 渡邊 邊博士)
(現主任 兒玉 威博士)

青 木 異

Tatumi Aoki

(昭和17年4月6日受付)

【内 容 抄 録】

超音波波長約500m, 振動數每秒約60萬 Cycles ヲ作用セシメタルちふす菌族及ビ, 同一菌ヲ 60°C1時間加熱處置セル抗原ノ兩者ヲ以テ, 試驗動物ヲ經皮的ニ免疫ヲ行ヒ, 之ガ血中ニ產生スル諸種抗體ヲ檢シ, 併セテ感染防禦試驗ヲ行ヒタル結果, 超音波抗原ノ優秀ナルヲ認メタリ。

目 次

緒 言
第1章 供試材料並ニ實驗方法
第1節 超音波發生裝置
第2節 供試菌株
第3節 免疫用抗原ノ調製
第4節 實驗方法

第2章 實驗成績
第1節 腸ちふす菌ヲ以テスル實驗
第2節 ばらちふすA菌ヲ以テスル實驗
第3節 ばらちふすB菌ヲ以テスル實驗
第3章 實驗成績ノ總括並ニ結論

緒 言

余ハ前編ニ於テ超音波ニテ處理セル, これら弧菌抗原ガ經皮免疫抗原トシテ優秀ナル抗原性ヲ發揮スル事ヲ報告セリ。Hoffman, F. Kasten 等ノ報ズル如ク經皮免疫ニ於テハ, 抗原ヲ試驗動物ノ靜脈又ハ皮下ニ注射シタル場合ヨリモ抗體即チ凝集素及ビ補體結合素等ハ稍々低キモ感染防禦力ハ相當強力ナルヲ認メタリ。又經皮免疫抗原ハ溶解性物質ガ優秀ナリ抗原性ヲ有スルト稱スル説ハ, 超音波ニヨリテ全ク菌體ガ破壊サレ殆ンド溶解性トナリタル超音波抗原ガ頗ル優秀ナル抗原性ヲ發揮スルニヨリテ立證セラルル所ナリ。然共超音波ヲ長時間作用セル抗原ガ必ズシモ優秀ナリトハ認メ得ズ即チ超音波抗原ニ於テハ自カラ超音波ノ作用時間ニ限度ノアルヲ知ル。又有形性抗原, 即チ加熱處理セラレタル抗原モ多量ノ菌ヲ數日間器

械的ニ擦入スル時ハ或程度血中ニ抗体ノ產生スルヲ認メタリ、余ハ本編ニ於テちふす菌簇ニ種々ナル時間超音波ヲ作用セシメテ作りタル抗原ト、60°C1時間加熱抗原トヲ以テ、家兎ヲ經皮的ニ免疫シ、之ガ血中ニ現ハルル諸種抗体量ヲ比較檢討シ、併セテ感染防禦試験ヲ行ヒタル成績ヲ記載セントス。

第1章 供試材料ニ並實驗方法

第1節 超音波發生裝置

實驗ニ供セル超音波發生裝置ハ第1編ニ使用セルト同一裝置ニシテ、使用上ノ諸注意要約ハ前編ト同一條件ナルニ就キ此處ニ其ノ詳細ヲ省略ス。

第2節 供試菌株

實驗ニ供セル菌株ハ何レモ當試驗所保存ノ腸ちふす(V型菌)、ばらちふすA菌、ばらちふすB菌、各一株ニシテ實驗ニ先立チ法ノ如ク其ノ性狀ヲ確メ且ツ數回動物ヲ通過毒力ヲ増強セシメテ使用ス。實驗時10g内外ノまうすニ對スル致死量ハ大體腸ちふす菌0.05mg、ばらちふす菌A0.1—0.2mg、ばらちふす菌B0.08—0.1mgナリ。

第3節 免疫用抗原ノ調製

第1項 超音波抗原

前節記載ノ腸ちふす菌及ばらちふすA、B菌ヲ普通寒天斜面ニ約20時間培養ナシ、之ヲ生理的食鹽水中ニ1cc、20mg、ノ割合ニ浮游シ、該菌液ヲ夫々約15cc宛硬質試験管ニ分注ナシ、之ニ超音波ヲ、5分、10分、20分、30分、50分ノ各々異ナリタル時間作用セシム、然後之ニはるまりんヲ0.3%ノ割合ニ加ヘ、菌ノ確實ニ殺菌サレタルヲ確メ、無水らのりんト混ジ軟膏抗原トス。之ガ製法ハ第1編ニ述ベタルト同一ニシテ、即チ加溫溶解セル無水らのりんヲ大體30—40°C内外ノ溫度ニ保チ乳鉢中ニテ前記菌液ヲ徐々ニ混ジ研和セリ。らのりん軟膏抗原1g中ニハ各軟膏共夫々10mgノ菌量ヲ含有セシム。腸ちふす及ビばらちふすA、B菌抗原共、超音波、5分、10分、20分、30分、50分ノ各々5種ノ超音波抗原ヲ調製ス。

第2項 對照加熱抗原

前項超音波抗原ニ供セルト同一菌液、即チ腸ちふす菌、及ばらちふすA及B菌ノ20mg1cc、生理的食鹽水浮游液ヲ60°C、1時間加熱滅菌シ、菌ノ確實ニ殺菌サレタルヲ確メ、超音波抗原ト同一方法ニテ無水らのりんト研和シ軟膏抗原トセリ。軟膏1g中ニハ同ジク各菌共10mg、ヲ含有セシム。

第4節 實驗方法

實驗方法ハ前編これら弧菌抗原ヲ以テスル經皮免疫ノ方法ト同一ニテ動物ヲ免疫セリ。即チ腸ちふす及ばらちふすA, B抗原共各々家兎ヲ18匹宛使用シ, 1日抗原2g宛7日間(抗原14g, 菌量140mg)ヲ連續皮膚ニ擦入(1日約10—20分間), 免疫ノ操作ヲ完了セリ。經皮免疫第1日目抗原擦入後夫々ノ時間ニ家兎ノ耳靜脈ヨリ採血ヲ行ヒ白血球ノ動搖ヲ檢シ, 次デ7日間經皮免疫終了後1週間目毎ニ採血ヲ行ヒ, 分離血清ニ就テ凝集素及補體結合素ノ產生ヲ檢スルト同時ニ, 該血清ヲ用ヒテ感染防禦試驗ヲ行ヒタリ。

第2章 實驗成績

第1節 腸ちふす菌ヲ以テスル實驗

第1項 白血球數ノ動搖

第1表ニ示ス如ク超音波群ニアリテハ既ニ經皮免疫後1時間ニシテ白血球數最少ヲ示シ8時間後ニシテ最高數ヲ示セリ, 反之對照群ニアリテハ白血球數ノ動搖比較的緩徐ニシテ6時間後ニ最少ヲ, 24時間後ニ最高ヲ示セリ。即チ超音波群ハ對照加熱群ニ比シ白血球數ノ動搖著シキヲ認ム。

第1表 白血球數ノ動搖(腸ちふす菌)

抗 元 檢血時間		超 音 波 抗 元					對 照 加熱抗原
		5分作用 抗 元	10分作用 抗 元	20分作用 抗 元	30分作用 抗 元	50分作用 抗 元	
免疫1時間前		16800	11200	9600	13650	12150	15300
經 皮 免 疫 後	1時間	15310	10500	4300	13300	12050	14500
	2 "	5650	8900	5150	13600	9600	14450
	4 "	6700	9400	6450	16450	13350	15600
	6 "	15000	10200	9550	16600	15400	11130
	8 "	18300	11300	12350	19150	15130	13600
	12 "	24500	22000	12700	15330	18330	22500
	18 "	27400	18300	11330	12450	22300	24450
	24 "	25700	20300	11150	11130	21500	25650
	48 "	22300	16600	9600	12430	16500	25300

第2項 凝集素產生

第2表ヲ點檢スルニ超音波群ヨリ凝集素速カニ現レ, 7日目既ニ對照群ノ約2倍ヲ示スモノアリ。超音波群中20—30分作用群最モ凝集素發現著シク, 35日ニ至ルモ他群ヨリ凝集價相當高キヲ見ル。之ガ平均値ヲ見ルニ最モ凝集價高キハ20分作用, 次デ30分, 50分ニシテ, 5分,

10分及對照加熱群間ニハ著シキ差異ヲ認メズ。

第 2 表 凝集素産生成績(腸ちふす菌)

抗元	超音波作用時間	採血日	7 日	14 日	21 日	28 日	35 日
		家兎	14/12	21/12	28/12	4/1	10/1
超 音 波 抗 元	5分作用	1 兎	640	640	640	320	80
		2 //	640	1280	640	320	160
		3 //	320	640	640	320	160
	10分作用	4 //	640	640	640	320	80
		5 //	320	1280	1280	640	160
		6 //	320	640	640	320	160
	20分作用	7 //	640	1280	1280	640	160
		8 //	640	1280	1280	640	80
		9 //	1280	2560	2560	1280	320
	30分作用	10 //	1280	2560	2560	640	S
		11 //	640	640	640	320	160
		12 //	640	1280	1280	640	160
	50分作用	13 //	640	1280	640	640	160
		14 //	640	640	320	320	80
		15 //	640	1280	320	320	80
對 照 加 熱 抗 元		16 //	320	1280	640	640	160
		17 //	320	640	640	320	80
		18 //	640	640	640	S	S
平 均 値	5 分 作 用		533	853	640	320	133
	10 分 //		426	853	853	426	133
	20 分 //		853	1706	1706	853	186
	30 分 //		853	1493	1493	533	160
	50 分 //		640	1066	426	426	106
	加 熱 抗 元		426	853	640	480	120

第 3 項 補體結合性物質產生

凝集素檢索ニ供セル免疫血清ヲ用ヒテ補體結合反應ヲ行ヒ、超音波群ト對照加熱群トヲ比較檢討セリ。之ガ術式ハ採血免疫血清ヲ56°C30分間非動性トナシ、抗元トシテハ免疫ニ使用セル腸ちふす菌株ヲ普通寒天斜面ニ約20時間培養ナシ之ヲ生理的食鹽水=1cc5mg=浮遊セシメ之ニ超音波ヲ20分間作用後、1分間約3000回廻轉ノ遠心器ニテ遠心沈澱其ノ上清ヲ使用スル沖津ノ方法ヲ採レリ。第3表ニ示ス如ク超音波抗元免疫群及對照加熱群共ニ血中ニ補體結合素ノ發現ヲ見ル。動物ノ個體ニヨリ稍相違アルモ超音波群間ニ於テ20分及10分作用群ニアリテハ他群ニ比シ補體結合素ノ出現著シク、特ニ超音波群ハ對照加熱群ニ比シ平均出現速

カニシテ高價ナルヲ示セリ。14日及ビ21日目ニ採血セルモノ最モ補體結合性物質產生旺盛ナリ。

第3表 補體結合性物質検査(腸ちふす菌)

抗 元	採血日 血清 稀釋 家兎	7日		14日		21日		28日		28日		35日		11/1	
		5×	10×	20×	40×	80×	160×	20×	40×	80×	160×	20×	40×	80×	160×
超 音 波 抗 元	5分作用	1	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		2	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		3	H	H	K	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L
	10分作用	4	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		5	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		6	K	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	L	L
	20分作用	7	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		8	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		9	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
加 熱 抗 元	30分作用	10	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		11	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		12	K	L	L	L	L	L	L	L	L	S	H	L	L
	50分作用	13	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		14	K	L	L	L	L	L	L	L	L	K	K	L	L
		15	K	L	L	L	L	L	L	L	L	K	K	L	L
加 熱 抗 元		16	H	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	L	L
		17	K	L	L	L	L	L	L	L	L	K	K	L	L
		18	K	L	L	L	L	L	L	L	L	K	K	L	L

注 H…完全不溶血, K…稍々溶血, L…完全溶血, L…殆ント溶血, L…完全溶血, 以下之ニ準ズ。

第4項 感染防禦試験

腸ちふす菌超音波及加熱抗原ヲ以テ7日間前述ノ如ク家兎ヲ經皮免疫シ, 免疫終了後3週間目ニ採血分離セル血清ノ0.1cc, 0.2cc, 0.3cc, 0.5ccヲまようす(10—12g)ノ腹腔内ニ注射セリ。

而シテ24時間後、腸ちふす菌18時間培養、1mg(20倍致死量)、ヲ腹腔内ニ接種シ耐過防禦力ヲ3日間觀察セリ。第4表ニ示ス如ク超音波20—30分作用免疫血清注射群ノ耐過力最良ナリ。

第 4 表 感染防禦試験(腸ちふす菌)

家 兔 免 疫 用 抗 元		まうす腹腔内血、清注射量				計
		0.1cc	0.2cc	0.3cc	0.5cc	
超 音 波 作 用 時 間	5分	%	1%	2%	2%	5 ₂₀ (25%)
	10分	%	2%	3%	3%	10 ₂₀ (50%)
	20分	%	3%	4%	5%	15 ₂₀ (75%)
	30分	%	4%	5%	4%	19 ₂₀ (80%)
	50分	%	2%	3%	3%	9 ₂₀ (30%)
加 熱		%	2%	2%	2%	9 ₂₀ (30%)

注 表中ノ數字分母ハ供試まうす數、分子ハ生存まうす數ヲ示ス(3日間觀察)以下之ニ準ズ。

第 5 項 本 節 ノ 小 括

以上ヲ綜括スルニ、白血球數動搖ハ超音波群、加熱群ヨリ速カニシテ著シク、凝集素產生ハ超音波20分作用群最モ顯著ニシテ、補體結合性物質產生モ之ト大體同様ノ成績ヲ示セリ。受動性感防禦成績ハ超音波20—30分間作用群最モ良ク次デ10分作用セルモノ良ク5分及50分作用群ト對照加熱群間ニハ著シキ優劣ハ認メズ。全般的ニ超音波群ハ對照群ニ比較シ抗體產生優レ且ツ感染防禦力モ強キヲ認メ特ニ超音波20分作用群ハ他群ヨリ著シク優秀ナルヲ知レリ。

第 2 節 ばらちふすA菌ヲ以テスル實驗

第 1 項 白血球數ノ動搖

第 5 表 白血球數ノ動搖(ばらA)

抗 元 檢血時間		超 音 波 抗 元					對 照 加熱抗元
		5分作用 抗 元	10分作用 抗 元	20分作用 抗 元	30分作用 抗 元	50分作用 抗 元	
免 疫 前		13400	19200	14300	9800	19150	13050
經 皮 免 疫 後	1時間	7800	15130	12830	9730	16350	13045
	2 "	6415	11200	5615	7540	11130	11630
	4 "	9930	10430	7790	7780	10135	11450
	6 "	12300	12230	6915	13700	15440	10630
	8 "	17450	19660	19635	19325	19345	10120
	12 "	21630	19930	13450	22330	18630	12530
	18 "	20150	14050	13330	17460	18745	18890
	24 "	21450	15730	14500	15600	12715	23960
48 "		16250	14690	16640	12645	15985	22680

注 數字ハ平均値ヲ示ス以下之ニ準ズ。

第5表ニ示ス如ク超音波群ハ免疫後2—4時ニシテ白血球數ノ最少ヲ示シ8—12時間ニシテ最高數ヲ示セリ。反之對照加熱群ニアリテハ、免疫後8時間ニ於テ最少數ヲ示シ、24時間ニ於テ最高數ヲ示ス。即チ超音波群ハ動搖著シク、且ツ短時間内ニ免疫前ノ狀態ニ復スヲ知ル。

第2項 凝集素產生

第6表ニ明カナル如ク超音波20—30分間作用群最モ凝集價高ク特ニ20分作用群ニアリテハ免疫後7日ニシテ既ニ對照加熱群ノ4倍ノ凝集價ヲ示セリ。之ガ最高平均價モ20分、30分、10分作用ノ順ニシテ、5分及50分間作用ノモノト對照群トハ著シキ相異ヲ認メズ。

第6表 凝集素產生成績(ばらA)

抗原	超音波 作用時間	採血日 家兔	7日 29/6	14日 6/7	21日 13/7	28日 20/7	35日 27/7
超音波 抗原	5分作用	1	120	480	480	480	120
		2	240	960	960	240	60
		3	120	240	240	120	60
	10分作用	4	240	480	960	480	120
		5	240	480	480	240	120
		6	240	480	480	240	120
	20分作用	7	480	960	960	480	120
		8	480	960	960	480	240
		9	960	1920	1920	480	240
	30分作用	10	120	960	480	240	120
		11	480	960	480	240	240
		12	240	480	240	120	00
	50分作用	13	240	480	240	240	60
		14	240	240	240	240	60
		15	240	960	480	240	120
對照加熱抗原		16	240	240	240	120	60
		17	120	480	480	240	120
		18	120	960	480	240	60
平均 值	5分作用		160	560	560	280	80
	10分 "		240	480	640	320	120
	20分 "		640	1280	1280	480	200
	30分 "		280	800	400	200	120
	50分 "		240	560	320	240	80
	加熱抗原		160	560	400	200	80

第3項 補體結合性物質產生

第7表ニ示ス如ク超音波抗原處置群ハ對照加熱群ニ比シ速カニ補體結合物質產生シ且ツ高價ニシテ持續久シキニ亘レリ。特ニ超音波20—30分間作用群ハ出現佳良ニシテ、最高64倍完全不溶血ヲ示セリ。反之對照群ハ32倍ナリ、超音波群中5分、10分及50分間作用群ハ稍不良ナルモ、對照群ヨリハ優秀ナルヲ認ム。

第7表 補體結合性物質検査(ばらA)

抗 元	採血日	7 日		14 日		21 日		28 日		35 日		27/7
		血清 16×	稀釋 32×	血清 16×	稀釋 32×	血清 16×	稀釋 32×	血清 16×	稀釋 32×	血清 16×	稀釋 32×	
5 分 作 用	家兔	1	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	2	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	3	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	4	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	5	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	6	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
10 分 作 用	家兔	7	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	8	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	9	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
20 分 作 用	家兔	10	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	11	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	12	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
30 分 作 用	家兔	13	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	14	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	15	H	K	K	L	H	K	K	K	K	L
50 分 作 用	家兔	16	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	17	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
	家兔	18	K	K	K	L	H	K	K	K	K	L
超 音 波 抗 元												
加 熱 抗 元												

第4項 感染防禦試験

第8表ニ見ル如ク、生存耐過力最モ高キハ超音波20分作用群ノ80%、次デ10分作用ノ75%ニシテ、對照加熱群ハ僅カニ35%防禦生存スルニ過ギズ。

第8表 感染防禦試験(ばらA)

家免疫元 用抗元		まうす腹腔内血、清注射量				計
		0.1cc	0.2cc	0.3cc	0.5cc	
超音波作用時間	5分	%	1%	%	%	7/20(35%)
	10 "	%	%	%	%	15/20(75%)
	20 "	%	1%	%	1%	19/20(80%)
	30 "	%	%	1%	1%	14/20(70%)
	50 "	%	%	%	1%	11/20(55%)
加熱		1%	1%	1%	%	7/20(35%)

第5項 本節ノ小括

以上ヲ綜括スルニ白血球數ノ動搖ハ對照群ニ比シ超音波群ハ著シ急速ナリ。凝集素ノ產生モ超音波速カニシテ且ツ高價ニシテ特ニ10—30分間作用ノモノ著シク、5分及50分間作用群ト對照加熱群トハ著シキ優劣ハ認メズ。補體結合性物質產生モ超音波20—30分間作用抗原群優秀ナルヲ示シ、感染防禦力ニ於テモ同様ニ20分間作用抗原群生存耐過大ナリ。即チばらちふすA菌ノ經皮免疫ニ於テモ、超音波10—30分間作用抗原最モ抗體產生優秀ナルヲ認メタリ。

第3節 ばらちふすB菌ヲ以テスル實驗

第1項 白血球數ノ動搖

第9表 白血球數ノ動搖(ばらB)

抗元 檢血時間		超音波抗元					對照 加熱抗元
		5分作用 抗元	10分作用 抗元	20分作用 抗元	30分作用 抗元	50分作用 抗元	
免疫前		12450	11230	14930	10150	12330	9830
經皮免疫後	1時間	12210	10630	14530	9650	12030	9810
	2 "	10150	9230	12360	8760	11620	8730
	4 "	10030	9215	10500	10680	10970	7650
	6 "	9860	12730	12600	12240	9560	6765
	8 "	11050	13350	13900	14360	10170	6830
	12 "	17800	16440	18760	15550	12630	9980
	18 "	17600	16860	15560	15120	18330	16750
	24 "	16300	15500	12340	14330	17670	17330
48 "		15130	15650	14530	15950	15870	15390

第9表ニ示ス如ク超音波群ハ2—6時間ニ於テ最少數ヲ示シ、12—18時間ニ於テ最高數ヲ示セルモ、對照群ハ6時間後ニ於テ最少數トナリ、24時間後ニ於テ最高數ヲ示セリ、即チ兩者間著シキ變動率ハ認メザルモ、超音波群ハ平均動搖對照群ヨリ著シク速カナルヲ認ム。

第2項 凝集素產生

第10表ニ示ス如ク超音波群ハ對照加熱群ニ比シ凝集素ノ出現速カニシテ且ツ高價ヲ示シ、特ニ超音波10—30分間作用抗元群最高ナリ。

第10表 凝集素產生成績(ばらB)

抗元	超 音 波 作用時間	採血日 家兎	7 日 18/8	14 日 25/8	21 日 1/9	28 日 8/9	35 日 13/9
超 音 波 抗 元	5分作用	1 兎	120	240	240	120	60
		2 //	240	480	480	240	60
		3 //	240	960	960	240	120
	10分作用	4 //	480	480	960	480	120
		5 //	480	960	480	240	60
		6 //	240	480	480	240	120
	20分作用	7 //	480	960	960	480	120
		8 //	480	1920	1920	480	120
		9 //	480	1920	960	480	120
	30分作用	10 //	240	480	480	240	120
		11 //	240	480	480	240	60
		12 //	480	960	960	480	120
	50分作用	13 //	60	120	240	120	60
		14 //	120	240	240	240	120
		15 //	120	480	480	240	60
對照加熱抗元		16 //	120	960	960	480	120
		17 //	60	480	480	240	60
		18 //	240	240	240	120	60
平 均 値	5 分 作 用		200	560	560	200	80
	10 分 //		400	640	640	320	100
	20 分 //		480	1600	1600	480	120
	30 分 //		320	640	640	320	100
	50 分 //		100	280	320	200	80
	加 熱 抗 元		140	560	560	280	80

第3項 補體結合性的物質產生

第11表ニ明カナル如ク超音波群ハ補體結合素ノ出現速力ニシテ、特ニ20—30分間作用抗元

第 11 表 補體結合性物質產生成績(ぼらB)

抗 元	家 兔	7 日			14 日			21 日			28 日			35 日				
		8×16×	32×	64×	16×	32×	64×	8×	16×	32×	4×	8×	16×	32×	2×	4×	8×	16×
5 分	1	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	2	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	3	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
10 分	4	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	5	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	6	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
20 分	7	K	H	L	K	H	L	H	H	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	8	H	H	L	H	H	L	H	H	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	9	H	H	L	H	H	L	H	H	L	L	K	K	L	H	H	K	L
30 分	10	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	11	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	12	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
50 分	13	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	14	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	15	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
加 熱	16	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	17	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L
	18	H	K	L	H	K	L	H	K	L	L	K	K	L	H	H	K	L

群高價ニシテ、7 及ビ14日目採血ニ於テ對照加熱群ノ約 2 倍ノ完全不溶血ヲ示シ、且ツ持續久シキニ亘レリ。

第 4 項 感染防禦試驗

第12表ニ示ス如ク感染菌10致死量ニ對シ、超音波30分作用群最モ耐過力大ニシテ、90%生存シ、次デ20分作用群ノ75%、10分作用群ノ60%ニシテ、超音波 5 分至50分作用群ト對照加

熱群ハ感染防禦力著シク弱シ。

第 12 表 感染防禦試験(ばらちふすB菌)

家 兎 免 疫 用 抗 元		まうす腹腔内注射血清量				計
		0.1cc	0.2cc	0.3cc	0.5cc	
超音波作用時間	5分	1%	2%	2%	2%	7 ₂₀ (35%)
	10 "	2%	3%	3%	4%	12 ₂₀ (60%)
	20 "	3%	3%	5%	4%	15 ₂₀ (75%)
	30 "	3%	5%	5%	5%	18 ₂₀ (90%)
	50 "	1%	2%	4%	3%	10 ₂₀ (50%)
加 熱		0%	2%	3%	3%	8 ₂₀ (40%)

第 5 項 本 節 ノ 小 括

要之超音波處理ばらちふすB菌抗原ハ對照加熱抗原ニ比シ抗体ノ產生著シク早ク且ツ高價ニシテ持續久シキニ亘ルヲ知ル。即チ白血球數ノ動搖ハ對照加熱群ニ比シ著シク急速ニシテ、凝集素ノ產生モ超音波群著シク高く、特ニ超音波20分間作用抗原群高價ナリ。又補體結合性物質ノ產生モ對照群ニ比シ速力ニシテ且ツ高價ナリ。特ニ凝集素同様20分間作用群著シ。次ニまうす受動性免疫成績ヲ檢スルニ30分超音波作用群ハ生菌ノ感染ニ對シ最高90%迄生存耐過スルモ對照加熱群ハ僅カニ40%ニ過ギズ。

第 3 章 實驗成績ノ總括並ニ結論

余ハ腸ちふす菌及ビばらちふすA、B菌ニ超音波(波長500m, 振動數每秒60萬cycles), ノ種々ナル時間ヲ作用セシメテ作リタル抗原ト、同一菌種ヲ60°C 1時間加熱シテ作リタル抗原ニテ試驗動物ヲ經皮的ニ免疫シ、之ガ血中ニ出現スル諸種抗体ノ產生ヲ比較研究シタルニ、超音波抗原及ビ加熱抗原免疫動物共ニ一様ニ其ノ血中ニ抗体ノ產生ヲ認メタリ。經皮免疫ハ其ノ抗原ガ溶解性物質ナル時抗体ノ產生著明ナリト稱スル説ヨリスレバ、超音波ニテ處理シタル抗原ハ最モ理想的抗原ナリ。余ハ本問題ニ着目シテ、第1編ニ超音波これら抗原ヲ用ヒテ經皮免疫ヲ行ヒタル成績ヲ報告セリ。本編ニ於テモ超音波抗原ガ對照加熱抗原ヨリモ優秀ナル成績ヲ示スヲ認メタリ。特ニ超音波抗原中20—30分間作用抗原最モ優レタル抗原性ヲ有セリ。感染防禦成績モ超音波群著シク耐過生存セリ。以上諸種實驗成績ヨリ本編ノ結論ヲ次ノ如ク下サントス。

1) 白血球數ノ動搖ヲ見ルニ超音波群ハ經皮免疫後1—6時間ニ於テ最少數ヲ示シ 8—18時間ニ於テ最高數ヲ示セリ。加熱群ハ6—8時間後ニ於テ最少ヲ示シ、24時間後ニ最高數ヲ示セ

リ。即チ超音波群ハ動搖急速ニシテ、且ツ免疫前ノ狀態ノ速力ニ復セリ。

2) 凝集素ノ產生ヲ檢スルニ超音波群ハ急速ニ現ハレ且ツ高價ニシテ持續久シキニ亘ルヲ見ル。超音波20分間作用腸ちふす抗原ハ血清ノ2560倍稀釋陽性ナルモ、對照加熱群ハ最高1280倍陽性ナリ。ばらちふすA 抗原最高凝集價ハ超音波抗原、1920倍、加熱抗原、960倍陽性ニシテ、ばらちふすB 抗原ニ於テモ最高超音波群、1920倍、對照加熱群ハ960倍ナリ。即チ超音波抗原ハ常ニ優秀ナリ。

3) 補體結合性抗體產生ヲ比較檢討スルニ、凝集素產生成績ノ如ク超音波群ハ出現速力ニシテ且ツ高價ナルヲ認ム。特ニ超音波20—30分作用抗原最モ優秀ナリ。

4) まうす受働性免疫後ノ感染防禦力ヲ檢スルニ超音波20—30分間作用群ハ實ニ90%生存耐過スルモノアリ。反之對照加熱群ハ僅カニ30—40%生存耐過スルニ過ギズ。超音波抗原中5分及ビ50分作用ノモノハ感染防禦力僅少ナリ。

摺筆ニ當リ木村廉教授ノ嚴正ナル御校閲ヲ感謝シ、常ニ御懇切ナル御指導ト御校閲ヲ賜リタル恩師渡邊博士並ニ兒玉威博士ニ衷心感謝ヲ捧グ

文 献 後 出