超長波磁力線放射による細菌並びに

ウィールスの実験的研究 (I)

第1. 超長波磁力線放射による細菌の発育に及ぼす影響について

川崎電工理化学研究所 (所長 大内 恒)

紺野二郎, 大内 恒, 川嶋義正, 長谷川吉忠

Experimental Studies on the Ultra Long Wave Electro-Magnetic Effects to Various Micro-Organisms and Viruses.

—Part 1—

Ts. Ouchi, J. Konno, K. Hasegawa & Y. Kawashima

Kawasaki Institute for Scientific Researches

今日まで短波長照射による細菌, ウィールスの研究は数多くの報告があり細菌機構の変異に関する検討進んで生物学的製剤にその特性を利用する等各方面に飛躍的發展をみている。

Hodes, Webster and Lavin (1945); Webster, Casais (1942); Habal, Sockrider (1947), K. Ando et al. (1952); Y. Nagano, M. Shibuki, O. Kitamoto et S. Otani (1954) 等は狂犬病ウィールスの紫外線照射に関する研究を報告し, また長野等は紫外線処理によるリフトバレーウィールスの免疫学的研究 (1955) を発表し, 遠藤, 吉岡等はX線照射マウスの *Br. abortus* の感染についての実験 (1955) をなし, 寺島は紫外線によるフェージ誘発に就いての実験的研究を報告し, 更に九州大学の筑紫 (1954) は波長 6m, 所謂超短波の照射による蚕卵, 蚕児に於ける遺伝子突然変異誘発実験を, 又, 岡山医大の武田其他 (1955) は所謂長波の影響について報告し, 而して最近米山 (1955) は所謂超長波照射による蚕卵, 蚕児発育経過中の影響について実験中であり, 其他, 仏, 米, ソ連等各国で発表され予報された幾多の業績がある。

翻って長波放射性能の微生物学的研究は殆んど未開発の儘放置されている。吾々は茲に超長波磁力線放射による実験の機会を得たので各種細菌の発育に関する実験的研究をした結果を発表する。

実験材料並びに実験方法

1. 超長波磁力線放射器

供試超長波磁力線放射器は川崎電工理化学研究所に於いて本実験のため特に Magnetizer 強力4号を作製して貰ったのでその大略を照会する。

その構造の主体となる硅素鋼板 (厚さ 0.35mm, 幅

第1図 Magnetizer 強力4号の機構図

22mm) を60枚重積して断端面積 484mm^2 としたものを凹字形に屈曲して柱軸 $70\text{mm} \times 110\text{mm} + 70\text{mm}$ となるように固定したもので, 凹字形の両腕部にエナメル被覆銅線 (線径 0.9mm) を 825 巻き捲絡してその外表を被装する。

上記機構の Magnetizer 強力4号に 100V 交番電流を通じる時は 1.1 amp, を容流して両腕間に電磁束を放射して理論的に波長 6000 km の所謂超長波磁力線が放射される。(第1図参照)

尚この硅素鋼板の組成は Si. 1.0-1.4%; C. 0.1%; Mn. 0.35%; S. 0.04%; P. 0.04%; Fe. 98.5% である。

2. 供試菌株

当研究部保管の橙色葡萄状球菌, 黄色葡萄状球菌, 白色葡萄状球菌と *Swine erysipelas*; *S. cholerae suis*; *E. coli*; 納豆菌の7種をもって実験を行った。

3. 実験方法

供試菌株の bouillon (pH 7.2, 10 ml) 16 hrs. 37°C 培養 (但し *Swine erysipelas* は 48 hrs. 培養である) の 0.1 ml を試験 bouillon (pH 7.2, 10 ml) に移植して 37°C 内に Magnetizer 強力4号2基を 8cm 上方に

設置して超長波磁力線の連続放射を実施して菌発育状況を継続的に寒天平板法により colony count (48 hrs. 37°C. 培養のもの)を出した Control は之れと併行して磁力線無放射の他は本試験下と同一条件下で行った。

実験結果

1. 実験 1

橙色葡萄状球菌の超長波磁力線連続放射実験の Colony count は

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
12	19.0	20.1
24	144.0	65.0

で、本試験の菌発育は対照より良好であった。(第1表第2図参照)

2. 実験 2

黄色葡萄状球菌の超長波磁力線連続放射試験の Colony count は

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
12	17.7	9.8
24	3,538.0	360.0
48	977.5	599.9
72	1,368.7	1,002.5
168	2,615.0	1,340.3
336	3,528.3	3,242.5
506	596.3	332.5

となり全時間的培養試験は試験菌株の発育は常に良好であった。(第2表第3図参照)

3. 実験 3

白色葡萄状球菌の超長波磁力線連続放射試験の Colony count は

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
12	68.3	54.4
24	330.3	238.9
48	407.3	265.9
72	343.6	219.5
96	473.4	242.4
120	532.1	477.5
144	469.6	431.1
168	316.5	260.3
339	106.9	65.9
504	55.7	55.0

となり試験菌株の発育は常に可良であった。(第3表第4図参照)

第1表 橙色葡萄状球菌の超長波磁力線連続放射による菌発育試験例

菌 株 名	試 験 別	培 養 時 間 (菌数 mil/ml)			
		1 2		2 4	
		各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数
橙 色 葡 萄 状 球 菌	本 試 験	23.9	19.0	178	144.0
		23.2		178	
		16.0		90	
		13.0		140	
	対 照 試 験	19.3	20.0	81	65.0
		18.2		90	
		24.0		60	
		19.0		30	

第2図 橙色葡萄状球菌の菌発育比較

4. 実験 4

Swine erysipelas (まいわし株)は通常肝片加ブイオンに培養するか本実験は特に普通ブイオンを用いて行った。超長波磁力線連続放射試験の結果は

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
12	109.8	148.7
24	66.0	174.5
48	54.0	173.4
72	35.0	15.9
96	30.3	6.0
120	9.0	6.2
504	0.7	1.1

以上菌発育の旺盛期(12~48時間)では試験菌発育は対照試験より著しく抑制され72~120 hrs は少々良好であったが、以後は対照試験の菌発育の方が優っていた。総合的には超長波磁力線連続放射により抑制された成績であった。

第2表 黄色葡萄状球菌の超長波磁力線連続放射による菌発育例

菌株名	試験別	培養時間													
		1 2		2 4		4 8		7 2		1 6 8		3 3 6		5 0 4	
		各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数
黄色葡萄状球菌	本試験	18.9	17.7	373	353.8	1.057	977.5	1.510	1.368.7	2.577	2.615.1	3.650	3.528.3	550	613.7
		20.4		339		993		1.630		2.692		3.550		600	
		16.9		372		999		1.410		2.708		3.470		640	
		17.4		386		991		1.500		2.714		3.300		680	
		8.0		370		980		1.500		2.720		3.700			
		22.0		270		880		1.100		2.460		3.500			
		20.0		370		780		1.500		2.450					
		18.0		350		1.120		800		2.610					
対照菌	試験	92	9.8	294	300.1	646	599.1	890	1002.5	1.350	1.340.3	3.440	3.156.7	360	332.5
		11.7		270		596		1.130		1.480		3.520		330	
		10.3		284		642		1.160		1.400		3.600		310	
		10.3		313		604		920		1.343		3.580		330	
		9.0		330		570		600		1.500		2.500			
		14.0		240		550		1.300		1.240		2.300			
		7.0		370		560		800		1.160					
		10.0				640		1.300		1.240					

第3表 白色葡萄状球菌の超長波磁力線連続放射による菌発育例

菌株名	試驗別	培養時間菌数 mil/ml																			
		1 2		2 4		4 8		7 2		9 6		1 2 0		1 4 4		1 6 8		3 3 6		5 0 4	
		各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数
白色葡萄状球菌	本試驗	59.2		345		459		284		460		559		472		368		126		55.9	
		68.3		309		415		387		463		582		504		360		100		57.9	
		64.9		376		408		423		562		539		521		362		118		54.1	
		67.8		322		425		394		452		577		330		322		114		55.4	
		81.0	68.3	290	330.3	350	407.1	250	343.6	370	473.4	420	532.1	410	469.6	400	316.5	80	106.9		57.7
		67.0		320		410		380		550		520		490		180		120			
		55.0		360		400		290		470		570		340		260		90			
		83.0		320		390		340		560		520		490		280					
球状菌	对照試驗	41.8		241		260		286		201		494		432		282		74		58.2	
		50.4		221		261		225		283		483		411		27		78		51.8	
		49.4		226		335		262		252		513		394		286		74		56.7	
		46.9		243		291		223		223		540		432		282		65		53.4	
		43.0	45.4	200	238.9	190	265.9	150	219.5	330	242.4	400	477.5	460	431.1	180	260.3	60	65.9		55.0
		58.0		310		300		180		150		450		420		210		50			
		42.0		240		240		220		290		440		530		290		60			
		31.0		230		250		210		210		500		370		280					

第3図 黄色葡萄状球菌の菌発育比較

第4図 白色葡萄状球菌の菌発育比較

5. 実験 5

S. cholerae suis の超長波磁力線放射試験の継時間的 Colony count は (附表参照)

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
12	105.1	109.1
24	1,605.0	1,779.5
48	1,178.3	911.6
72	203.3	343.3
96	60.0	210.0
120	102.5	125.0
144	154.0	138.9
168	93.6	61.7
336	34.6	36.6
504	3.2	18.2

以上の成績から観て顕著な差はないが、僅に対照試験の菌発育優り本試験に於いて軽度の抑制を示した。

6. 実験 6

大腸菌の超長波磁力線連続放射試験の Colony count は (附表参照)

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
12	662.0	542.4
24	873.1	1,247.8
48	493.5	316.3
72	345.7	322.0
96	283.3	278.1

120	82.5	100.0
144	101.0	93.8
168	152.0	93.5
336	104.1	72.6
504	10.7	14.3

以上の結果から本試験、対照試験共に極端なる差は認められなかった。(第6表第7図参照)

7. 実験 7

納豆菌は予備実験の結果粘結性に富みまた連鎖を形成するため寒天平板菌計算は不可能のため実験中30分毎に2~3分間振盪して菌の凝結を極力防止した。

超長波磁力線連続放射試験の Colony count は試験前は

培 養	本 試 験	対 照
hrs	mil/ml	mil/ml
ナ シ	0.6	0.6

が

6	0.5	0.1
12	13.6	9.9
18	124.6	15.8
24	69.3	16.1

以上の結果納豆菌の磁力線放射による発育は極めて可良で特に 18hrs 培養の発表は良好であった。(第7表, 第8図参照)

第4表 豚丹毒菌（まいわし株）の超長波磁力線連続放射による菌発育試験例

菌株名	試験別	培養時間 菌数 mil/ml																			
		1 2		2 4		4 8		7 2		9 6		1 2 0		1 4 4		1 6 8		3 3 6		5 0 4	
		各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数
豚丹毒菌	本試験	119.5		65		48		39		34		11		11		5		0.89		0.58	
		105.6		65		49		36		33		10		6		3		0.87		0.64	
		116.9		65		61		35		25		6		8		2		0.81		0.71	
		122.4		93		54		39		29		9		4		6		0.93		0.72	
		112.0	109.8	70	66.0	50	54.0	30	35.6		31.3	10	9.2		7.3	4.0	0.94	0.9		0.7	
		103.0		50		60		40									0.93				
		104.0		40		60		30									0.86				
		95.0		80		50															
菌 (まいわし株)	対照試験	162.7		195		206		21		7		7		3		6		1.11		1.13	
		163.1		204		212		11		2		7		11		1		1.10		0.96	
		165.3		183		182		16		11		4		5		1		1.19		1.15	
		163.9		174		177		13		4		3		9		4		1.02		1.35	
		162.0	148.7	220	174.5	150	173.4	10	15.9		6.0	10	6.2		7.0	3.0	0.98	1.1		1.1	
		141.0		180		160		30									1.18				
		149.0		120		160		10									1.19				
		143.0		120		140															

第 5 表

菌株名	試験別	培養時間																				
		1 2		2 4		4 8		7 2		9 6		1 2 0		1 4 4		1 6 8		3 3 6		5 0 4		
		各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	各菌数	平均菌数	
豚コレ	本試験	111.8		1439		1130		200		60		130		142		888		32.7		3.6		
		101.0		1547		1050		230		40		60		145		87.2		34.2		3.1		
		105.2		1574		1090		170		80		160		166		90.1		33.6		3.3		
		102.2		1564		1100		220				60		175		108.3		33.6		3.2		
			105.1	1690	1,108.0	1600	1,178.3	200	203.3		60.0		102.5	170	154.0	108.3	93.6		34.0		2.0	3.2
				1730		1100		200						160							4.0	
				1530										150							4.0	
豚菌	対照試験			1790																2.0		
		101.4		1907		1100		440		200		90		128		61.8		33.6		17.8		
		111.0		1830		780		340		230		80		153		61.5		40.5		17.0		
		109.3		1916		890		340		200		170		144		62.9		35.1		17.0		
		113.6		1913		1100		340				160		137		60.7		34.0		15.7		
			109.1	1840	1,799.5	800	911.6	240	343.0		210.0		125.0	180	138.9	61.7		36.6		21.0	18.2	
				1870		800		300						90						21.0		
				1480				400						140						19.0		
				1640																17.0		

第7表 納豆菌の超長波磁力線連続放射による菌発育試験例

菌株名	試験	培養時間 菌数 ml/ml														
		前			6			12			18			24		
		各菌数	平菌数	均数	各菌数	平菌数	均数	各菌数	平菌数	均数	各菌数	平菌数	均数	各菌数	平菌数	均数
納豆菌	本試験	0.7			0.7			14			112			53		
		0.2			0.7			16			96			65		
		1.1			0.2			14			117			67		
		0.4			0.4			13			112			69		
		0.9	0.6		0.6	0.5		13	13.6		80	124.6		120		69.3
		0.7			0.5			9			170			50		
		0.4			0.6			14			130			100		
		0.6			0.5			16			70			30		
菌	対照試験	0.6			0.4			11			12			11		
		0.5			0.1			8			11			18		
		0.3			0.2			8			17			18		
		0.8			0.2			9			16			12		
		0.5			0	0.1		16	9.9		20	15.8		20		16.1
		0.5			0.1			12			10			10		
		0.6			0			9			20			10		
		0.5			0						10			20		

ばす実験を行った結果は

- 1) 白色葡萄状球菌, 黄色葡萄状球菌, 橙色葡萄状球菌では著しく発育上昇せられた。
- 2) 豚丹毒菌発育結果は寧ろ抑制の傾向を示した。
- 3) 豚コレラ菌, 普通大腸菌では顕著な差が認められなかった。
- 4) 納豆菌は特に発育促進せられ可良であった。

最後に本研究中援助下された研究部各位に深謝する。

以上

文 献

1. Hodes, H. L, Webster, L. T, and Lavin, G, I.: The use of ultraviolet light in preparing a non-virulent antirabies vaccine. J. Exp. Med. 72. 437-444. 1940
2. Webster, L. T, and Casais: An improved non-virulent rabies vaccine. Am. Pub. Health, 32. 268-275, 1942
3. Habal, K. and Sockridar, B. T.: A continuous flow method of exposing antigens to ultra-violet radiations, J. Immunol., 56, 273-

279, 1947

4. 安東 清, 石井慶蔵, 藤崎優次郎, 岡 右之, 入沢純開: 生物学的製剤の不活化法としての紫外線照射方法に関する研究. 細菌時報第19号 P 1-11. 1953年.

第8図 納豆菌の菌発発育比較

5. Y. Nagano, M. Shibuki, O. Kitamoto et S. Otani: Vaccination antirabique par le vaccin irradié (Revue d'Immunologie, 1954 t 18, P 339)
6. 長野泰一: 紫外線不活化リフトバレー, 熱ウィルスの免疫学的性状. 第3回 Virus 学会発表 1955年4月
7. 遠藤, 吉岡: X線照射マウスの Br. abortus の感染について 第39回日本獣医学会発表1955年4月

8. 寺島: 2種ファージを産生する溶原性大腸菌 A 34 のファージ誘発に関する実験

Virus 第5巻第2号 P 101-107 1955年

9. 筑紫: 10. 武田: 11. 米山: 12. 筑紫:
(9) (10) は本報告発表の頃 (1955年10月) 公書の筈.
(11) (12) は1956年中に公表さる筈.
∴引用と記してあるものは原著を見ることが出来ず, 他の文献よりその内容を知ったものである.

第8表 超長波磁力線連続放射による各種細菌の発育試験結果

菌 株 名	試 驗 別	培 養 時 間 菌 数 mil/ml													結 果
		前	6	12	18	24	48	72	96	120	144	168	336	504	
橙 色 葡萄状球菌	本試験			19.0		144.0									促 進
	対 照			20.1		65.0									
黄 色 葡萄状球菌	本試験			17.7		353.8	977.5	1,368.7				2,615.1	3,528.3	617.5	促 進
	対 照			9.8		300.1	599.5	1,002.5				1,340.3	3,156.7	332.5	
白 色 葡萄状球菌	本試験			68.3		30.0	407.1	343.6	473.4	532.1	469.6	316.5	106.9	57.7	促 進
	対 照			45.4		238.9	265.9	219.5	242.5	477.4	431.1	260.3	65.9	55.0	
豚丹毒菌 (まいわし株)	本試験			109.8		66.0	54.0	35.6	31.3	9.2	7.3	4.0	0.9	0.7	抑 制
	対 照			148.7		177.5	173.4	15.9	6.0	6.2	7.0	3.0	1.1	1.1	
豚コレラ菌	本試験			105.1		1,608.9	1,178.3	203.3	60.0	102.5	154.0	93.6	34.0	3.2	著 変 ナ シ
	対 照			109.1		1,799.5	911.1	347.3	210.0	125.0	138.9	61.7	36.6	18.2	
大 腸 菌	本試験			662.0		873.1	493.5	345.5	283.3	82.5	101.0	152.0	104.1	10.7	著 変 ナ シ
	対 照			617.4		997.8	316.3	322.0	278.1	100.0	93.8	93.5	72.6	14.4	
納 豆 菌	本試験	0.6	0.5	13.6	124.6	69.3									促 進
	対 照	0.6	0.1	9.9	15.8	16.1									

燃料問題に悩む西ヨーロッパ

西ヨーロッパの燃料の需要は, 今後 20 年のうちに約倍近くふえるだろう. つまり, 1955 年 7 億 3 千万トンから 1975 年までには 12 億トンになろう. これが O E C C (ヨーロッパ経済協力機構) 報告の結論である.

この不足を補う原子力についていろいろと計算されている. しかし, 原子力は 1975 年までにはヨーロッパの需要のわずか 8 % を供給するだけだろうと O E C C はいう.

在来の燃料は粉炭をとり上げざるをえなくなるだろう. しかし, 石油は今よりも多く輸入すると支払超過となる. その上, 中東におけるヨーロッパの石油源は今後 20 年の間にどうなるか分らない.

だから, 既にヨーロッパの動力の 70 % を供給している石炭が王者として残るだろう. さいいい, イギリスとヨーロッパ大陸にはなお数世紀分の埋蔵量がある. これら諸国は石炭業の一大若返りには相当の資金をつぎこまねばなるまい. それには, 採掘しにくい石炭層を燃焼させるような新しい利用方法も含まれるかもしれない. そうなればそのガスを燃料に使えるだろう.

それでもなお O E C C 加盟諸国は, 石炭, 原油及び石油製品の輸入を, 1960 年までに 1955 年水準の 34 % 増やし, 1975 年までには 3 倍に増やさなければならぬだろうと O E C C は予言している.

(ニュースウィーク, 6 月 18 日号より)