

モンペリエ大学 薬学部

免疫学・寄生虫学研究室

携帯電話からのEMF(ElectroMagnetic Field:電磁場)にさらされた
鶏胚の死亡率及びテクノAOのプロテクション効果
について

著者

B . J . Y O U B I C I E R - S I M O

J . C . L E B E C Q U

M . B A S T I D E

1998年6月

株式会社 テクノAOジャパン

<目次>

- 1 . 携帯電話の E M F (電磁場) による鶏胚の死亡率について
..... P . 2 ~ 4

- 2 . 携帯電話の E M F (電磁場) による鶏胚のダメージについて
テクノ A O アンテナによるプロテクションの効果
..... P . 5 ~ 8

- * モンペリエ大学 実験写真 P . 9

テレビやコンピューターから放出される EMF(ElectroMagnetic Field:電磁場)に継続的にさらされた鶏胚は、その死亡率が上昇することは、既に発表した(Bioelectromagnetics 1997.18:514-523)。今回の研究は、携帯電話から放出される E M F が鶏胚の成長にどのような影響を与えるかを評定することが目的である。

それぞれ 60 個の卵からなる 2 つのグループの孵化実験を行った(期間 21 日間、温度 38 ± 1 、湿度 45-55%、暗室保存)。各グループの電磁的な条件は次のとおりである。

- ・ 対象グループ：携帯電話なし
- ・ 実験グループ：スイッチを入れた携帯電話による 1 日 24 時間の電磁波放射
携帯電話は卵の上 10cm の地点に下向きに設置

並べられた卵には、グループごとに 1 から 60 までの番号をふった。(図 1 参照)。使用した携帯電話(Bosch の CARTEL SL 2G2 独製)は 2w で無線周波数帯を出力するものである。携帯電話から発せられる VLF(Very Low Frequency:3-30kHz の超長波)および ELF(Extremely Low Frequency:30-300Hz の超低周波)の数値は卵の高さレベルのさまざまな地点で測定した(図 1 参照)。「* / *」と表記された数値の左側の部分は、携帯電話のスイッチがオフになっている状態での測定値を表し、右側はスイッチがオンになっている状態での測定値を表している。

卵の状態については、ED3(胚の発生から 3 日目)から ED13(胚の発生から 13 日目)までの期間中に 2 日に 1 度の割合で計 6 回(ED3,ED5,ED7,ED9,ED11,ED13)の検査を行い、キャンドリング(ろうそくの灯りに透かして調べる卵の検査)によって死亡した鶏胚の数をカウントした。ED14 から孵化(ED21)までの期間については死亡した胚のカウントは行わなかった。これは、この時期の卵が非常に不透明になり(新生血管の密度の上昇、および胚の体積の増加による)、殻の外からの胚の状態をモニタリングするのが困難になるためである。

ED21 以降については、ED21 の時点で孵化しなかった卵の殻を割り、中身を調べることによって死亡率を算定した。

実験はそれぞれ独立した状態で 3 セット行った。胚の死亡状況を表すのは、死亡数の累計、および死亡率(ED3 から ED21 の期間中に検死された胚のパーセンテージ)である。

携帯電話を使用した実験グループは、実験の期間中(ED3 から ED21)、EMF にさらされるほど胚の死亡数も増加したが、電話なしの対象グループでは、主に孵化の時点(ED21)で卵の状態にさまざまなバリエーションが現出した。さらに、実験グループの平均死亡率は、対象グループの死亡率の約 6 倍であった。

- ・ **実験グループ：72.3%**
- ・ **対象グループ：11.9%**(表 1 参照)

実験グループにおいて、死亡したのは、主に EMF の発信源である携帯電話の周囲に配慮された卵の胚であった。一方、対象グループ(携帯電話なし)では、死亡した胚は、まばらに分布している(図2、3、4参照)。これらの結果から、携帯電話から発せられる EMF にさらされた鶏胚は、その死亡率が上昇することがわかった。

表1 死亡率累計(実験1 - 3)

	実験1		実験2		実験3	
	対象グループ 携帯電話なし	実験グループ 携帯電話あり	対象グループ 携帯電話なし	実験グループ 携帯電話あり	対象グループ 携帯電話なし	実験グループ 携帯電話あり
ED3における 非受精卵	1	1	5	1	3	4
ED3	1	6	0	7	3	2
ED5	1	8	0	8	3	3
ED7	1	10	0	8	4	4
ED9	2	15	0	10	4	10
ED11	2	17	0	17	4	16
ED13	2	18	0	17	4	20
ED21	7	35	0	34	9	56
最終死亡率	11.9%	59.3%	10.9%	57.6%	15.8%	100.0%

図1 卵の配置およびEMF 数値

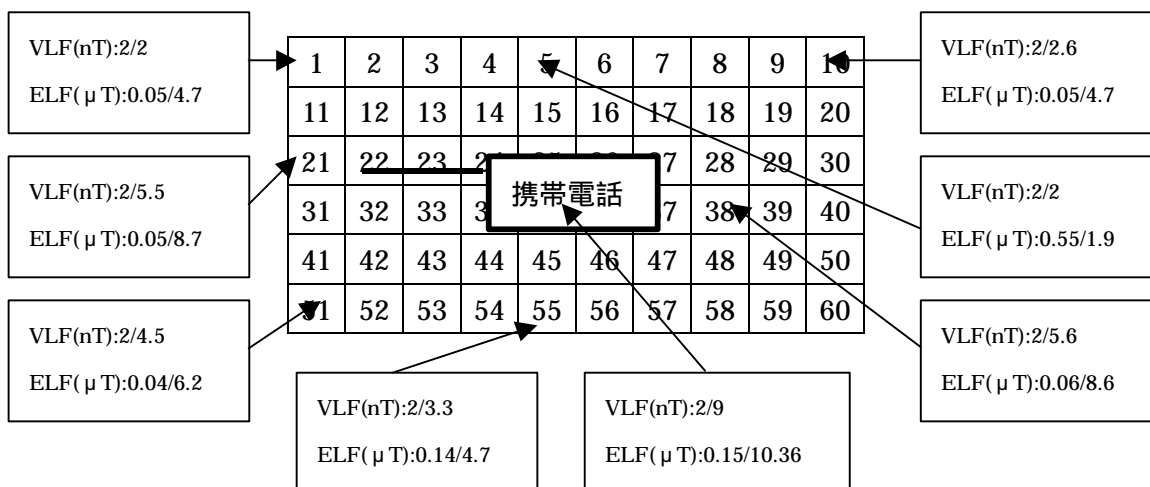


図2 ED21における死亡胚の配置実験1)

対象グループ：電話なし

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

対象グループ：電話あり・電源ON

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

図3 ED21における死亡胚の配置実験2)

対象グループ：電話なし

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

対象グループ：電話あり・電源ON

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

図4 ED21における死亡胚の配置実験3)

対象グループ：電話なし

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

対象グループ：電話あり・電源ON

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

	死亡した胚
	非受精卵

テクノAOアンテナによるプロテクション効果

今回の実験においては、携帯電話から放出される EMF に継続的にさらされることによって生じる鶏胚へのダメージを相殺することを試みた。それぞれ 60 個の卵からなる 4 つのグループの孵化実験を行った(期間：21 日間、温度 38 度±1、湿度：45-55%、暗室保存)。各グループの実験条件は、次の通りである。

- ・ 対象グループ(グループ C)：携帯電話なし。
- ・ 照射グループ(グループ E)：スイッチを入れた携帯電話による 1 日 24 時間の電磁波放射。携帯電話は卵の上部 10cm の地点に下向きに設置。
- ・ 保護グループ(グループ P)：照射グループと同じ条件で携帯電話を設置する。ただし、携帯電話にはテクノ AO アンテナを装備。
- ・ アンテナグループ(グループ A)：テクノ AO アンテナのみを設置(携帯電話はなし)

使用した携帯電話(Bosch の CARTEL SL 2G2 独製)は 2w で無線周波数帯を出力するものである。携帯電話から発せられる VLF(Very Low Frequency:3-30kHz の超長波)および ELF(Extremely Low Frequency:30-300Hz の超低周波)の数値は卵の高さレベルのさまざまな地点で測定したが、中心が最も強く、端にいくほど弱くなっていた。その数値域は、VLF で 9-2nT、ELF で 10-0.05 μ T である。テクノ AO アンテナ(特許登録 No.93/00546)は、生物学的にみて、生体に適さない EMF からの影響を、相殺することを目的としている。

アンテナの中には、塩類を含む液体が内包されており、これは電磁的な作用が加わることによって機能する。すなわち、溶液の紫外線吸光率は 200nm に低下し(3 つの異なる種類の分光光度計を用いて測定)、赤外線は 1639 cm^{-1} に上昇する(ZnSe ロッドを装備した ATR にて測定)。このうち、後者の現象は、H-O-H ディストーションとしてよく知られているものである。その比率はかなり小さいとはいえ(約 2%)、これらの現象は水の構造に変化が生じたことを表している。これらのデータと SQUID(Superconducting Quantum Interference Device:超伝導量子干渉計)によって測定した数値とを照らしあわせると、相関関係にあることがわかる。つまり、アンテナに用いられている溶液は、EMF 周波数帯においても電磁的に振動しているのである。

卵の状態については、ED3(胚の発生から 3 日目)から ED13(胚の発生から 13 日目)までの期間中に 2 日に 1 度の割合で計 6 回(ED3,ED5,ED7,ED9,ED11,ED13)の検査を行い、キャンドリング(ろうそくの灯りに透かして調べる卵の検査)によって死亡した鶏胚の数をカウントした。ED21 の時点で孵化しなかった卵の殻を割り、中身を調べることによって死亡率を算定した。胚の死亡状況を表すのは、死亡数の累計、および死亡率(ED3 から ED21 の期間中に検死された胚のパーセンテージ)である。それぞれ別々に 2 セットの実験を行ったが、

結果は類似したものであった。

本レポートには実験 1 のデータを掲載している(表 2 及び図 5-9)。対象グループ(電話なし・アンテナなし)と照射グループ(電話あり・アンテナなし)とを比べた場合、対象グループの鶏胚の死亡率は 5 倍近く高いものとなった。

- ・ **対象グループ：10.9% vs 照射グループ：57.6%** (実験 1 結果・表 2 参照)
- ・ **対象グループ：11.9% vs 照射グループ：59.3%** (実験 2 結果)

さらに、照射グループでは、死亡した鶏胚の位置は携帯電話の近くに集中する傾向にあったのに対し、対象グループ(携帯電話なし)では、死亡胚はまばらに分布していた(図 6 及び図 7 参照)。テクノ A O アンテナを装着した保護グループについては、死亡率が大幅に減少しており、このことから、アンテナが、携帯電話より発せられる有害な電磁波の影響から鶏胚を保護したことが伺える。

- ・ **保護グループ：29.3% vs 照射グループ：57.6%** (実験 1 結果・表 2 参照)
- ・ **保護グループ：25.5% vs 照射グループ：59.3%** (実験 2 結果)

さらに、保護グループにおける死亡胚の分布は、対象グループ(携帯電話・アンテナ共に使用せず)における死亡胚の分布パターンに類似したものとなっていた(図 6 及び図 8 参照)。また、アンテナグループ(アンテナのみ)と対象グループ(携帯電話・アンテナ共になし)とを比較した場合、死亡率はほぼ同等レベルであり、また死亡胚の分布パターンも類似していた(図 6 及び図 9 参照)。このことから、テクノ A O アンテナのそれ自体は生体に無害なものであることがわかる。

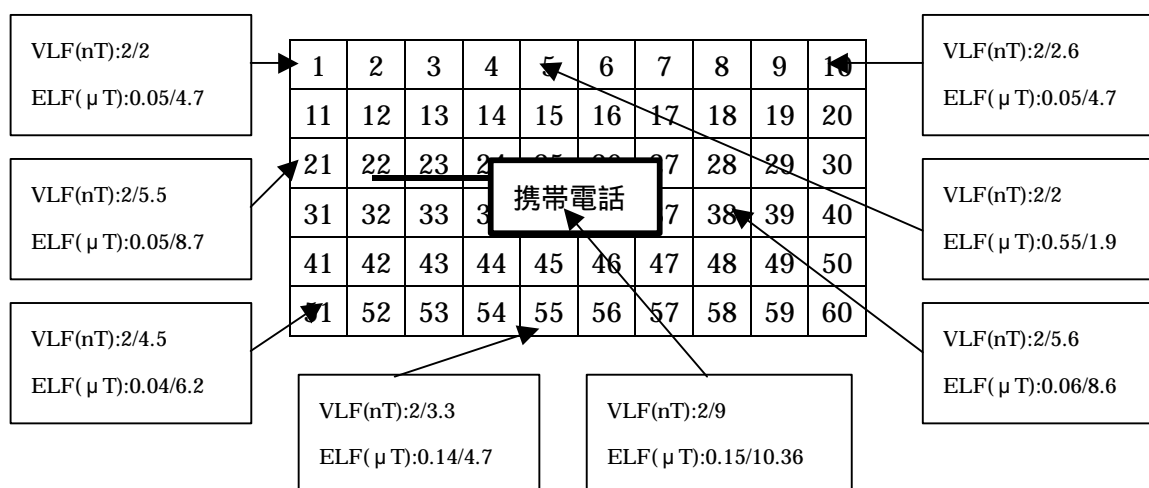
- ・ **対象グループ：10.9% vs アンテナグループ：15.6%** (実験 1 結果・表 2 参照)

以上のデータから、テクノ A O アンテナは、携帯電話から発せられる EMF を、生体が適応可能なものに変え、EMF の影響から生体を効果的に保護するものであると結論できる。この結論を市確認するための補足実験が研究室にて現在行われている。

表2 死亡率累計(実験4)

	対象グループ 携帯電話なし アンテナなし	実験グループ 携帯電話あり アンテナなし	対象グループ 携帯電話あり アンテナあり	実験グループ 携帯電話なし アンテナあり
ED3における 非受精卵	5	1	2	2
ED3	0	7	2	1
ED5	0	8	2	3
ED7	0	8	3	4
ED9	0	10	3	4
ED11	0	17	4	4
ED13	0	17	4	4
ED21	6	34	17	9
最終死亡率	10.9%	57.6%	29.3%	15.5%

図5 卵の配置およびEMF 数値



ED21 における死亡胚の配置

図6 対象グループ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

図7 照射グループ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

図8 保護グループ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

図9 アンテナグループ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

死亡した胚
非受精卵

実験写真

