

キュウリ切片への磁気刺激作用と非接触ヒーリング作用との比較 —バイオフォトンを用いた定量測定研究—

小久保 秀之¹ 山本 幹男¹ 河野 貴美子¹

抄 録

本研究では著者らが開発した非接触ヒーリングの定量測定法の基礎要件を検討し、非接触ヒーリングと熱・遮光処理との比較、発光機構の推定、ならびに磁気刺激との比較・検討を行った。[研究1] 開発した測定法の基礎事項について、次の3点を改めて検討した。1) 著者らが定義したJ値の指標としての妥当性。2) バイオフォトンの発光強度測定に影響しうる系統的偏差要因の検討。3) 手の熱・遮光、および熱・遮光の複合効果の検討。結果、J値は正規分布に従っており、指標として妥当と考えられた。試料の発光強度のばらつきや乾燥速度・集光率の違い、温度変動などの系統的偏差要因は十分に小さく、測定結果に重大な影響を与えないと考えられた。ヒーリング群のみ実験試料と対照試料の発光強度の間に有意差があり (Wilcoxon 符号付順位和検定、 $p = 6.5 \times 10^{-7}$)、またヒーリング群が $J = 0.142$ であったのに対し、他の群はいずれもほぼ $J = 0$ であったことから (分散分析、 $p = 0.03$)、手かざしヒーリングの効果は、手の熱や影によるものではないことが確認された。[研究2] 切断したキュウリ「果実」の生物光の発光機構を検討し、1) アスコルビン酸の酸化反応、2) スミレ葉アルデヒドなどの緑の香りの生合成反応が発光することを確認した。[研究3] 市販の磁気健康器具によって静磁場 (180mT)、交番磁場 (80mT、50Hz)、パルス磁場 (最大値0.6T、パルス幅2.5ms) の処理を各30分間行い、非接触ヒーリングのデータと比較・検討した。結果、静磁場、交番磁場では発光強度の変化はなく、また、パルス磁場では発光強度の低下はあったものの (Wilcoxon、 $p = 0.047$)、非接触ヒーリングの場合とは時系列変化の仕方が異なったことから、磁気刺激と非接触ヒーリングの作用機序は異なると考えられた。

キーワード

白いばキュウリ、バイオフォトン、発光機構、緑の香り、磁気刺激、非接触ヒーリング

1. 緒 言

ダイズ種子などの植物体に傷をつけると、その傷口から通常よりも強いバイオフォトン (極微弱生物光)

が発せられることが知られている。筆者らは、これまで生体から自発的に発せられる極微弱生物光 (バイオフォトン) の測定を通じて、気功や手かざしと呼ばれる非接触ヒーリングの研究を行ってきたが、2006年、非接触ヒーリングの効果を定量的に測定する標準測定法の開発に成功した¹⁾。この測定法は、植物切片 (白いばキュウリ) に対して15分から30分の手かざしヒーリングを行い、その後、ヒーリング施術した実験試料と対照試料から発せられるバイオフォトン量を18時間測定するという、非常に簡単な方法である。

本研究では、まず、開発した標準測定法の基礎要件、1) ヒーリング効果量の指標として著者らが発案・定義

¹ 特定非営利活動法人国際総合研究機構
生体計測研究所 生体放射研究室
〒263-0051 千葉県千葉市稲毛区園生町1108-2
園生ビル40A

連絡先:

小久保秀之, TEL: 043-255-5481, FAX: 043-255-5482,
E-mail: kokubo@a-iri.org

受付日: 2008年9月25日, 受理日: 2009年8月29日。

したJ値の妥当性、2) バイオフィオンの発光強度測定に影響しうる系統的偏差要因の可能性、3) 手の熱だけでなく、手の影による遮光の効果、および熱・遮光の複合効果の可能性、を詳細に検討した。次に、切断したキュウリ試料から発せられるバイオフィオンの発光機構を検討した上で、ヒトによる非接触ヒーリングと市販の磁気健康器具による磁気刺激の相違を研究した。

2. バイオフィオンを使った非接触ヒーリングの研究の概要

超心理学分野においては、たとえば、ヒーリング施術下の患者や施術者の体から発せられるバイオフィオン、あるいはヒーリング施術現場の近くに置かれた単細胞生物のバイオフィオンの測定が行われている。

宇佐・稲場²⁾は、バイオフィオン研究の一環として気功の測定を行った。予備的な実験ではあったが、光電子増倍管を用いて気の受け手の額と指先のバイオフィオンを測定した。気功師と受け手は共に暗室内にあり、気功師が気の受け手の背後から気を送り始めると、受け手の指先のバイオフィオンが減少し、逆に額では増大が起こった。その変化は送気開始後16分で最大に達した。著者らも同様の実験を気の送信（発気）と休止を1分ごとに交互に行うデザインで試みたが³⁾、試行時間が短かったためか、受け手の指先の発光変化は顕著ではなかった。

宇佐・稲場は、受け手が実験進行を知りえたので、そのことによる変化であった可能性もあるとしている。一般に、このような手かざしヒーリングの実験は、被験者のやりやすさを優先する実験デザインが採用されるため、気の送り手と受け手との情報伝達遮断がむずかしい。

柳川・坂口・上野ら⁴⁾は、施灸によってヒト皮膚表面からのバイオフィオンの発光強度を変えた後、手かざし治療の効果を調べた。測定には、イメージインテンシファイヤ (I.I.) を組み込んだ光子計測系が用いられた。被験者の腹部に灸を行った1時間後、施術者が30分間の手かざし治療をすると、被験者腹部のバイオフィオン放出数の減少と体温上昇とが観察された。数例で同様の変化が見られたという。

柳川らの方法は有望と思われたので、著者のグルー

プでも同様の実験をヒトやヌードマウスを使って試みたが（未発表）、実験に十分な発光状態を安定的に得ることがむずかしかったことや、体表面の温度や血流によってバイオフィオンの発光強度が容易に変化すること^{5,6)}から、別の方法を模索した。そこで、発芽して間もない種子は、芽や根の成長が著しく、細胞分裂に伴うバイオフィオンの放出が顕著であることを利用して、発芽した落花生種子に手かざしする実験を行った⁷⁾。対象物は暗箱に設置した容器内に配置し、対象物から生じるバイオフィオンを光ファイバーで光電子増倍管に導いた。施術者は暗箱の扉の穴から片手を差し入れて、容器の上から対象物にヒーリングを行った。ヒーリング施術6分と施術前後の無施術7分とでバイオフィオンの発光強度変化を比較したが、期待したような違いは見られなかった。

Van Wijk EPA & Van Wijk R⁸⁾は、上記の研究とはまったく異なる観点からバイオフィオンを利用した。彼らは、ヒーリング施術現場から少し離れた場所に（同一建物内の別室）、大きさ数cmの巨大単細胞生物 *Acetabularia acetabulans* のバイオフィオンを測定する装置を置き、ヒーリング施術時間帯と対照時間帯とで発光強度を比較した。すなわち、一種のフィールド RNG (random number generator) としてバイオフィオン測定を用いた。結果、発光強度の平均値は差がなかったが、発光強度分布の歪度と尖度が有意に変化したと報告されている。また、その後も同様の実験を Van Wijk Rらは行い、類似の結果を得たと報告している⁹⁾。

Van Wijk Rらの測定は、ヒーリング実践が周囲の「場」に何らかの影響を与える可能性を示唆する点で興味深いが、平均値で差を検出できないという点で検出力が弱く、もっと鋭敏な検出法の開発が必要と思われる。

以上のように、2006年以前は、バイオフィオンを使って非接触ヒーリングを測定する試みは、実施が容易ではなく、また、検出力も培養細胞を使った山内ら¹⁰⁾や Radinら¹¹⁾の研究と比べて格段に優れているとはいいがたかった。

著者らは、それまでの研究経験を基に実験の方略を大幅に見直し、次のように改めた。

1) 切断した植物を用いる。ヒトや動物は暗示や条件

付けが影響するので、他の実験素材が望ましい。しかし、著者には培養細胞を扱う研究環境が整っていなかったため、対象物として植物を選んだ。生きた植物個体に傷をつけると、空気中の酸素が細胞質に触れ、植物の生体防御反応が始まる。その結果、傷口のバイオフォトンの強度が著しく増大する。本測定法で切断したキュウリを試料に用いるのは、測定対象面全体を傷口にすることで、発光強度を非常に大きくできるからである。また、肉厚を確保できるので、乾燥による組織の死滅を防ぎ、生きた組織の生体防御反応を測定できる。切断によって発光強度を増大させるため、断面積の大きいものほど都合がよい。該当する野菜数種を実際に切断して発光強度を調べた結果、キュウリが適当と判断した。

2) 実験・対照を交互に実施する方式を止め、ヒーリング施術後の実験試料を対照試料と共に長時間測定する方式にする。この考え方は、培養細胞を使う実験と基本的に同じである。培養細胞でヒーリング効果が検出されるのは、施術直後ではなく、数日後である。また、通常、手かざしによる傷病の治療は、効果が現れるまでに、ある程度の期間を必要とする。バイオフォトン測定においても、測定対象を適切に選び、測定期間を十分に長くすれば、従来よりも感度良く現象を検出できるはずである。また、対照試料を同時測定することで、背景雑音や温度変動の影響も容易に除去できるようになる。

3) 通常の施術条件で実施する。小竹ら⁷⁾の方法では施術者は金属製の暗箱の中を想像しながらヒーリングする必要があるが、また、宇佐・稲場²⁾の場合は暗室内で実施する必要があった。しかし、1)、2)の方法を使うなら、必ずしも暗室内で施術しなくともよい。施術者は通常の室内光の下で、ペトリ皿の中の対象物を直接見ながらヒーリングできるため、目標に意識集中しやすくなる。また、近接ヒーリングが施術者と対象との間の電磁的な結合によるものなら、金属遮蔽越しにヒーリングするよりも効果が現れやすいと期待できる。

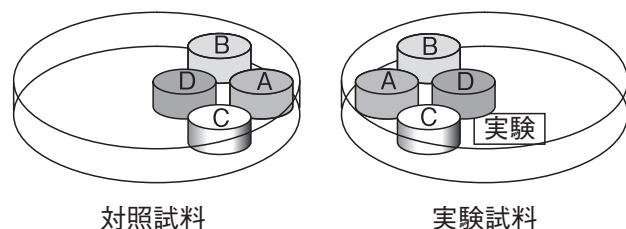
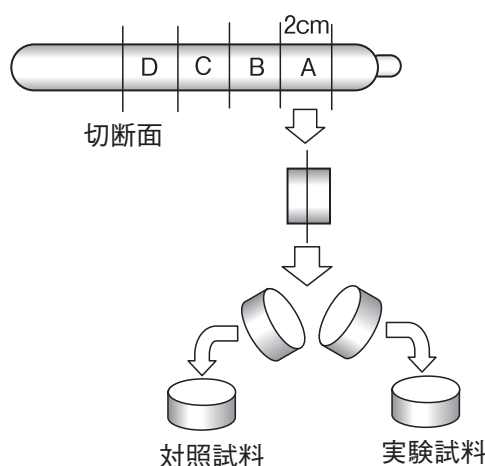
このような研究方略の変更によって、著者らはヒーリング効果の定量測定法の開発に成功した^{1, 12-14)}。

3. 開発した定量測定法の概要

著者らが開発した非接触ヒーリングの測定法は、次のようなものである。

3-1 試料

白いばキュウリ（国内生産量が最も多く¹⁵⁾、市中で容易に入手できる）は、緑色が濃く、比較的まっすぐで、太さができるだけ均一のものをを用いる。表面に大きな傷やいたみがなく、長さ17-24cm、最大直径1.5-3.0cmのものを、使用する当日、または前日に購入し、直射日光を避け室温24℃で保存する。



試料対が対称の位置になるように配置。

* レンズに対する角度と距離が試料対ごとに等しくなるように（集光率が等しくなるように）するため。

図1 試料対の作成

3-2 試料対の作成法

キュウリは、使用する1時間以上前にエタノールで表面を軽く拭き、汚れを落とす。試料を切り出す刃物は、使用する2時間以上前にエタノールで洗浄し、エタノールを十分に乾かしておく。1本のキュウリから、厚さ2cmの試料を4切れ切り出す。切り出した各試料を、それぞれ中央で2分割し、切断面を上にして蔓側を実験、花側を対照とする。各試料（実験試料4切れ、対照試料4切れ）の測定面を傷つけないよう、A～Dの順にガラス製ペトリ皿（内径85mm）に対称に配置する。実験試料に識別札を入れた後、直接試料に手が触れないよう、また埃が乗らないよう、ガラスのふたをかぶせる。

3-3 ヒーリング法

ヒーリングは、試料を切り出して10分以内に開始し、ふたをかぶせた容器に触れずに15分から30分間行う。施術者には次のような実験指示を与える。

「このキュウリは今切ったばかりです。新鮮で元気のいいキュウリほど、よく光ります。キュウリが元気になるように、よく光るようにヒーリングしてください。」

「手の熱が伝わったり、中のキュウリが動いてしまうので、直接ペトリ皿に触らないでください。」

「15分たったら合図しますので、もし続けるのが辛いようなら終了してください。できるだけ30分間たっぷ

りヒーリングしてください。」

「15分たちました。続けて大丈夫ですか？ では、キュウリが元気になるように、よく光るようにヒーリングしてください。」

3-4 極微弱光観察装置

本測定に使用するカメラシステム（C2400-47、浜松ホトニクス製）は、顕微鏡用VIMカメラ（I.I.カメラ、C2741-35）で増感した対象物の画像をCCDカメラ（C2741-75H）で撮影する。感度は400nmで60mA/W、波長範囲は280-650nmであり、赤を除く可視光と紫外線の一部を測定できる。計測系の制御とデータ解析には、Argus 20とAquaCosmos Ver. 1.3を用いた。

3-5 測定手順

測定開始1時間以上前に測定系の主電源と高圧電源（10kV）を投入し、機器を安定させる。試料を暗箱（A4178）に設置する前に高圧電源を切り、試料のペトリ皿のふたをとって、手早く試料台に設置し、暗箱の扉を閉じる。

試料対（A～D）は、計測画面で見たときに右側に実験試料がくるよう、試料台に配置した。試料の乾燥しすぎを防ぐために、保湿剤として炭入りゼリー付きの脱臭剤（Newキムコ、小林製薬）を暗箱内に設置す

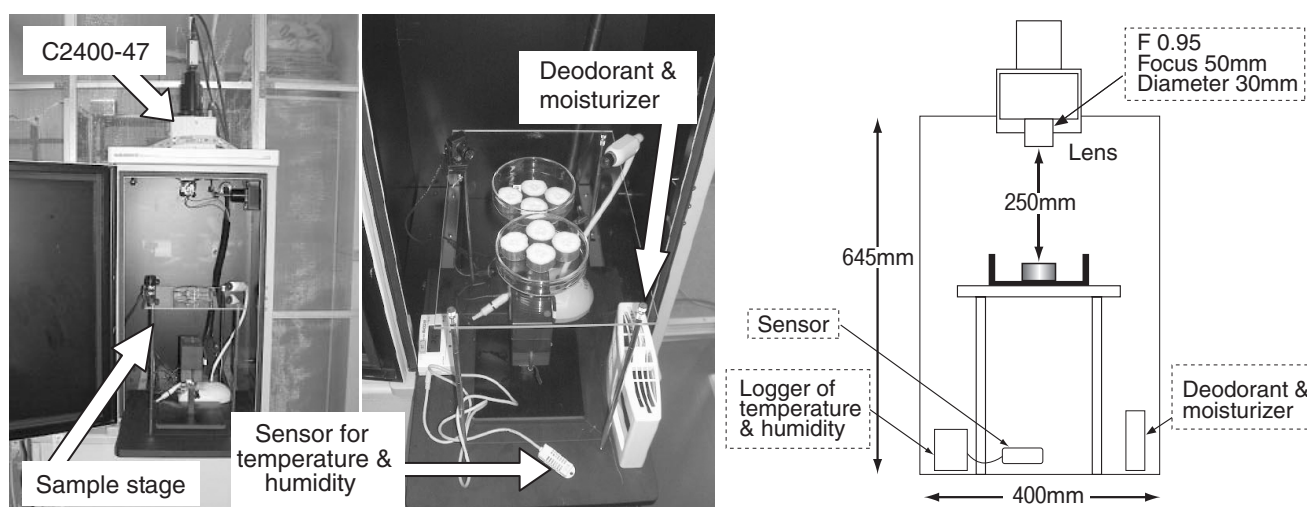


図2 測定状況

る。試料の配置法を常に同じにする理由は、系統的偏差があった場合に、データの分散が小さくなり、また、将来、花側と蔓側で発光強度の違いが見つかった場合にデータ補正が容易だからである。

試料を設置した後、暗箱内のLED（波長575nm）を点灯し、高圧電源（4kV以下）を投入し、試料の通常画像を取得する。LEDを消し、高圧電源（10kV）を投入して30秒ほど経過してからバイオフィオンの測定を開始する。バイオフィオンは室温24℃で、1時間の測定を18回繰り返す（計18時間測定）。

計測終了後、計測画像を保存した後、高圧電源を4kV

以下に落としてLEDを点灯し、試料の通常画像を撮る。これは地震等によって試料の位置ずれがなかったことを確認するためである。さらに、高圧電源を切り、試料を暗箱から取り出す。

3-6 試料の発光強度の算出手順

通常画像（図3a）のキュウリの外形に沿って測定領域を設定する。測定領域は、実験試料は奇数番号、対照試料は偶数番号となるよう、対応する試料対ごとに上から順に設定し、さらに、上側中央と下側中央に、背景雑音の測定領域（9番と10番）を設定する（図3b）。

測定領域の設定を終えたら、画像を上書き保存し、測定領域をコピーして光子計測画像に貼り付け、18時間の光子数の経時変化と領域面積を算出する。計数後に18時間の加算画像を作成する（図3c）。事前に加算画像を作成して結果を知ってしまうと、測定領域を設定するときに、微妙な心理的影響が出る可能性が生じる。この可能性を排除するために、加算画像の作成は最後に行う。

各試料のデータを1万画素当たりの18時間の累積光子数に換算し、背景雑音を差し引いたものを、各試料の発光強度とする（1万画素は、この測定条件では実際のキュウリ試料の画素数にほぼ等しい）。また、試料対の発光強度比が3倍、あるいは1/3倍になった場合は外れ値としてデータを除去する。

3-7 データ解析

3-7-1 対応のある2標本検定

1回（4試料対）の対照試料と実験試料の発光強度を、近似的に1対比較のt検定で比べる。データ数が十分ある場合は、ウィルコクソンの符号付順位和検定を用いる。

3-7-2 J値

ヒーリング効果の大きさの指標として、実験試料と対照試料の発光強度の比の対数を指標Jとする。

$$J = \ln (I_E / I_C)$$

18時間のJ値を使って、群間で等分散2標本t検定を行う（後述のように、J値は正規分布に従う）。ある施

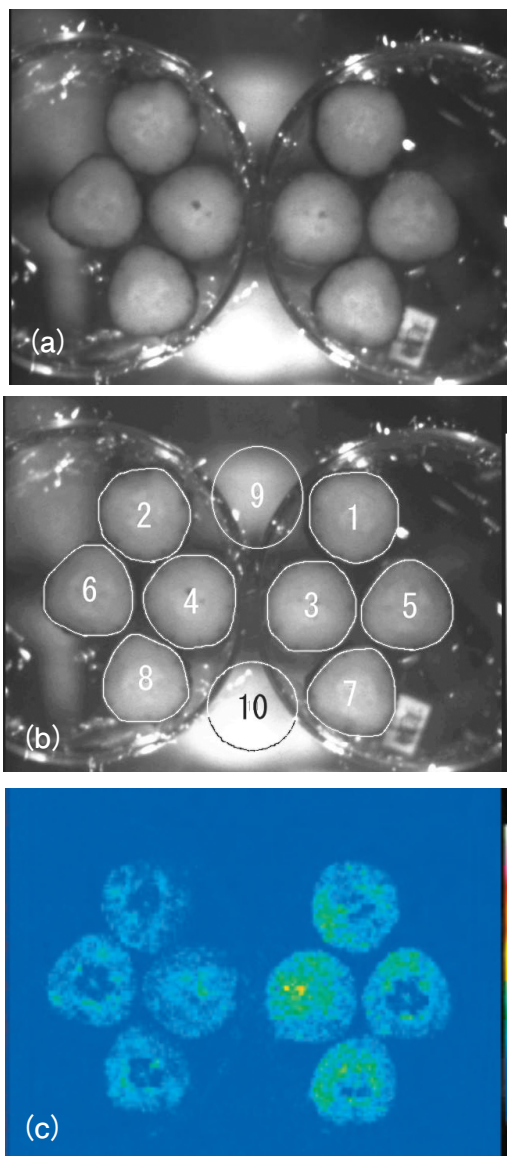


図3 測定領域と18時間加算画像の例

術者のJ値を推定するには、最低2回の測定（8試料対）の測定を行う。より精確には、4回測定（16試料対）する。

4. [研究1] 標準測定法の基礎要件の再検討

著者らは、標準測定法をより確固たるものにするために、測定にまつわる下記の基礎事項を改めて検討した¹⁴⁾。

- 1) 導入したJ値の指標としての妥当性。
- 2) バイオフォトンの発光強度測定に影響しうる系統的偏差要因の検討。
- 3) 手の熱だけでなく、手の影による遮光の効果、および熱・遮光の複合効果の検討。

検討に際し、過去に得られた有効ヒーリングデータ^{1,16)}の全てを用いた。また、熱・遮光効果の検討では、新たに追加実験を行った。なお、ヒーリングの種別は、実験当時、被験者が中心的に実践していた技法に限定すると、各種気功5名、手かざし（自己流を含む）3名、およびレイキ・外気治療・クォンタムタッチ・TDE・岡田式浄化療法（浄霊）・白光の祈りが各1名ずつである。14名のうち、6名は経験年数3年未満、または施術例100人未満、8名は経験年数3年以上、または施術例100以上の経験者であった。

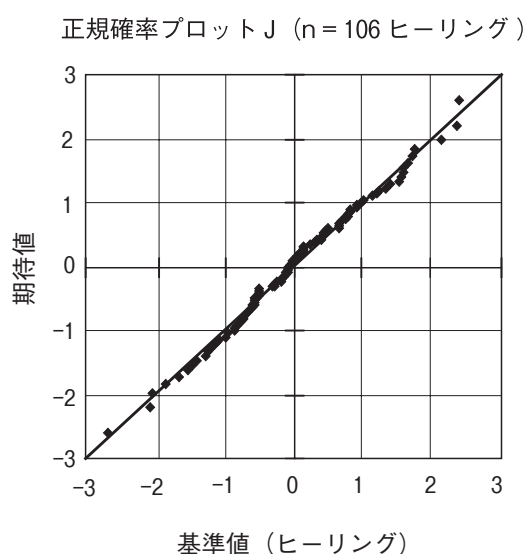


図4 J値の正規確率プロット
(ヒーリング106データ)

4-1 J値の正規性の検討

図4は、既報^{1,16)}のヒーリングデータのうち、合算可能な有効106データ（男10人、女4人）を用いて、J値を正規確率プロットしたものである。

J値が正規分布に従っていれば、データ点は傾き45度の直線上に分布する。また、図5は、平均値と標準偏差から求めた正規分布曲線を、実測値のヒストグラムに重ねたものである。図4、5から、実測J値は正規分布に従っていると考えられる。

J値が正規分布になるのは、元々のキュウリ試料の発光強度分布が、ほぼ対数正規分布になっているからと考えられる。

実験試料の発光強度の対数を求め、それを正規確率プロットしたものが図6である。このデータから、キュウリ試料の元々の発光強度は、ほぼ対数正規分布に従うと見なせる。理論値と実測値に多少のずれが見られるが、その理由として市場に出荷する段階で選別が行われていること、1本のキュウリから4つずつ試料を切り出しているため、各データが完全には独立ではないことが考えられる。

図7は、実験試料と対照試料の試料対の発光強度の差を正規確率プロットしたものである。分布の中央付近は比較的直線性が高いが、両裾が正規分布からはずれている。したがって、少数標本の実験でデータのばらつきが小さいときには、発光強度差は近似的に正規

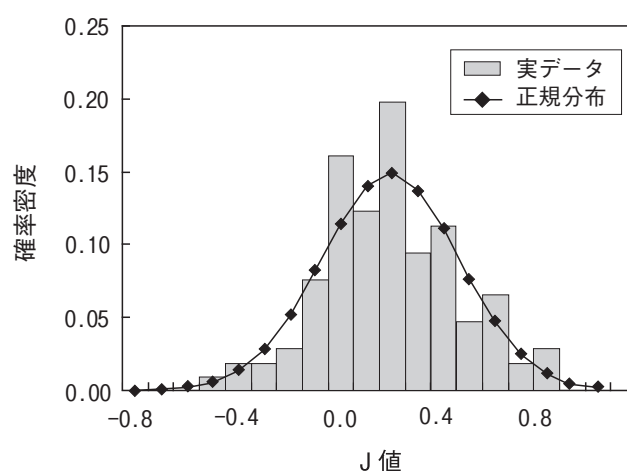


図5 実測J値のヒストグラムと理論分布

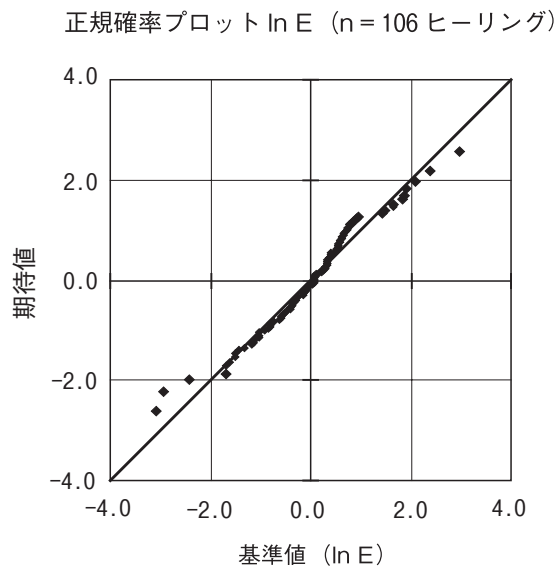


図6 実験試料の発光強度の対数の正規確率プロット

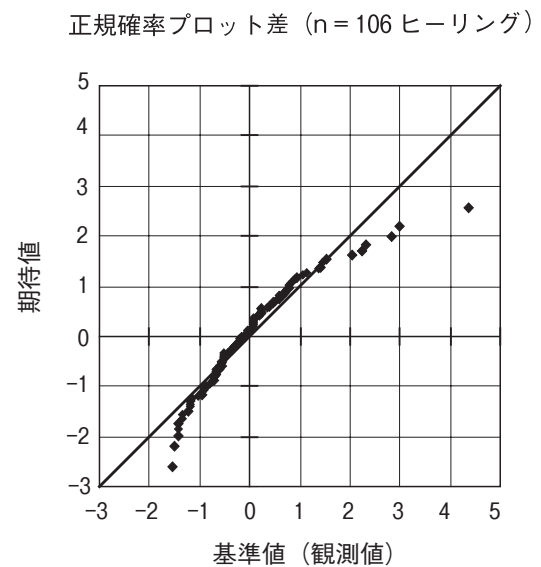


図7 発光強度差の正規確率プロット

分布に従うとみなせるが、標本数が多かったり、発光強度差の大きなデータが含まれている場合は、検定にノンパラメトリック検定を使う必要がある。

4-2 系統的偏差要因の検討

バイオフィオンの測定・分析に影響しうる系統的偏差要因として、1) 試料の元々の発光強度のばらつき、2) 試料からレンズまでの距離・角度が異なることによる集光率の差、3) 温度変動による試料の発光強度の変動、4) 背景雑音の変動、5) 試料の乾燥速度のばらつき、6) 試料の位置によるバイオフィオン計測器の感度の違い、7) 室内光による遅延光の発生が考えられる。

1) ~4) の要因は、本測定法の試料作成法を使えば、原理的にデータのばらつきを最小にできる。

本測定法では、試料対を前述のように、1本のキュウリから厚さ2cmの輪切りを切り出し、それを中央から切り開いて試料対とし、蔓の側を実験試料に、花の側を対照試料にする。中央で切り開くことによって、大きさ、形、構造が同一の幾何対称な試料対ができる。実験試料と対照試料の元々の発光強度の違いは最小になると考えられる。実際には、成長軸の方向が異なるため、発光強度に差が生じる可能性があるが、これは後述の感度補正法で容易に補正できる。

切り出した試料対は、それぞれ図1のようにA~D

の順にペトリ皿に左右対称に配置する。対称に配置することによって、レンズまでの距離・角度が、各試料対で等しくなる。また、実験試料と対照試料を同時に測定するので、温度変動や背景雑音の変動も打ち消されることになる。

5) の乾燥速度のばらつきは、暗箱内に保湿剤を入れることで解消される。市販の脱臭剤には、活性炭微粒子を水で練ったものが付属しており、筆者らはこれを保湿剤として使用している。暗箱に試料を設置した直

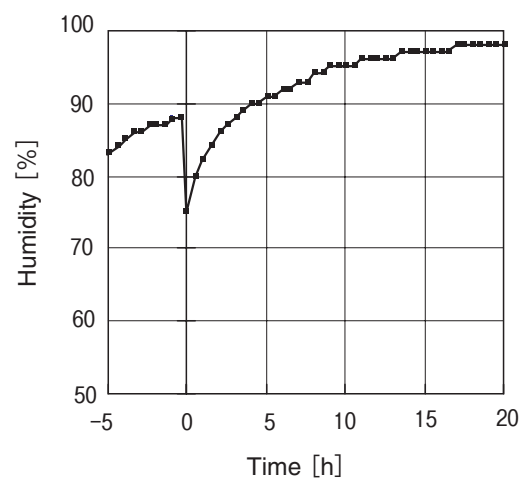


図8 試料と保湿剤を入れた暗箱内の湿度 (湿度測定は毎30分。時刻0で暗箱を開閉)

後は、一時的に湿度が下がるが、その後徐々に湿度が高まり、18時間のバイオフィトン測定中の平均湿度は80%以上である（図8）。

図9に、試料の設置位置ごとにまとめた発光強度の時間推移を示す。データは、ヒーリング106データのうち、測定初期に実験装置を再起動した4データを除いた102データである。発光強度の時間推移は、どの位置でも同じであり、乾燥速度の不均等によるデータのば

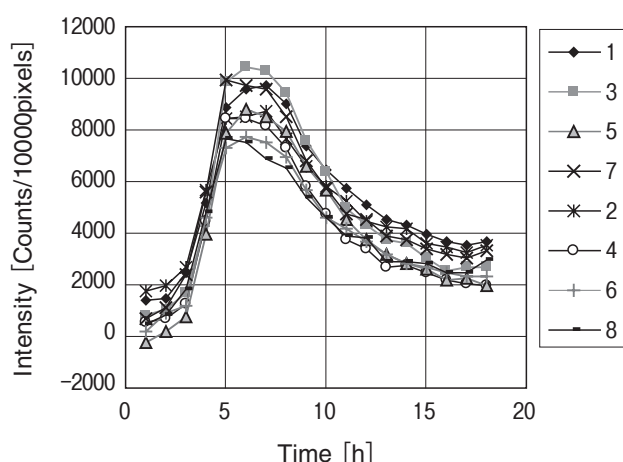


図9 試料位置ごとの発光強度の時間推移

試料位置1, 3, 5, 7: 図1の実験試料B, A, D, C
試料位置2, 4, 6, 8: 図1の対照試料B, A, D, C

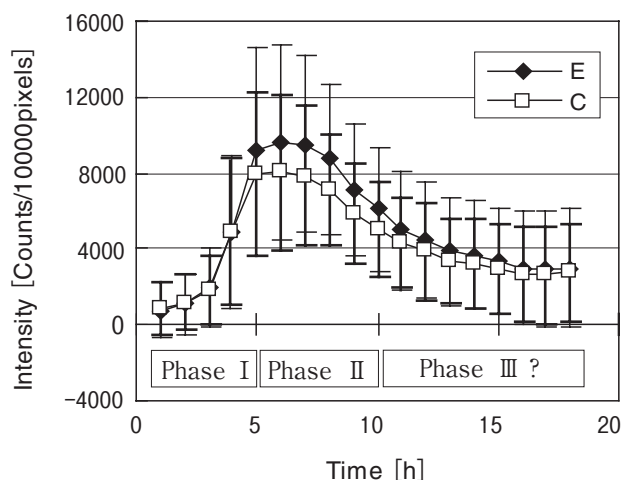


図10 ヒーリングデータの発光強度の時間推移

エラーバーは標準偏差。

らつきは誤差の範囲内と考えられる。

図10に、ヒーリングデータの実験試料と対照試料の発光強度の時間推移を、また図11に、その発光強度の差を示す。切断したキュウリの発光強度は、最初の4時間（Phase I）の立ち上がり部と、5時間目以降（Phase II）とで様相が異なっている。特に、Phase Iでは実験試料と対照試料の発光強度にほとんど差がないのに対し、Phase IIになると顕著な差が生じる。これは、Phase IとPhase IIが別種の反応系であること、また、非接触ヒーリングはPhase Iの反応には影響せず、Phase IIの反応に直接または間接的に影響することを示している。なお、Phase IIも、時間経過とともに、さらに異なる反応が生じている可能性があるため、便宜的に10時間目以降をPhase IIIとして分けて考えることができよう。

6)の計測システムの感度の違いは、前述の試料作成法を使って試料対を常に同じ配置にするなら、容易に補正できる。

簡単のため、背景雑音の補正と差し引きが終わった後のデータ処理について述べる。

図12のように、実験試料E、対照試料Cの測定領域を設け、実験試料は常にEの位置に、対照試料は常にCの位置に配置したとする。

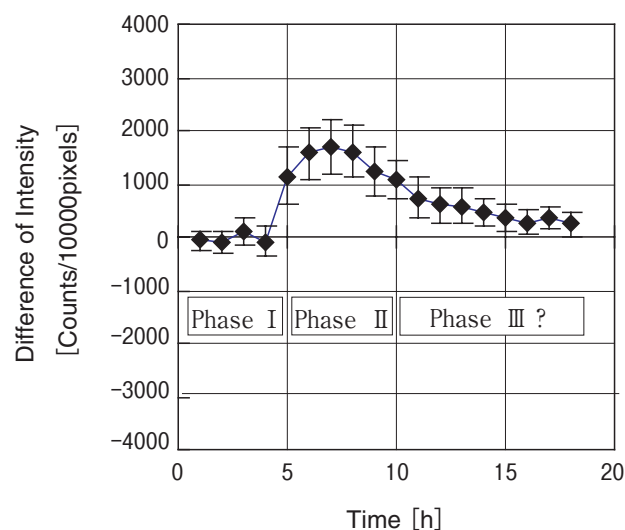


図11 発光強度差と95%信頼区間 (n=102)

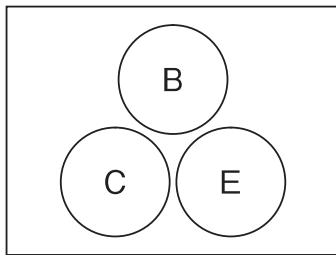


図12 測定領域C、EとB

背景雑音を補正する場合は、C、Eに加えて背景雑音の領域Bを設ける。そして、試料無しの背景雑音のみの測定1と、試料のある場合の測定2を行う。測定1の背景雑音比を使って測定2の背景雑音を補正する。実際の実験では、測定領域C、Eを試料の外形に沿って作成する。

ここで、実験試料に特に何も処理せず、実験試料と対照試料の発光強度に差がないと思われる基準測定を行ったとする。単位面積当たりへに換算した測定値の中味を、次のように仮定する。

$$\text{領域E: } S_1 = a_1 D_1$$

$$\text{領域C: } S_2 = a_2 D_2$$

ただし、 S_1 測定値、 a_1 領域感度、 D_1 真の発光強度、 S_2 測定値、 a_2 領域感度、 D_2 真の発光強度である。

基準測定では試料に何も処理を施さないので、 $D_1 = D_2$ と仮定すれば、基準測定のJ値 (J_0) は次のようになる。

$$J_0 = \ln (S_1 / S_2) = \ln (a_1 D_1 / a_2 D_2) = \ln (a_1 / a_2)$$

次に、手かざしなど、何らかの処理を行った処理条件測定を行ったとする。処理によって実験試料の発光強度が β 倍大きくなるとすると、処理条件測定のJ値 (J_1) は、

$$\begin{aligned} J_1 &= \ln (S_1 / S_2) \\ &= \ln (a_1 D_1 / a_2 D_2) \\ &= \ln \beta + \ln (a_1 / a_2) \end{aligned}$$

となる。したがって、処理条件測定と基準測定のJ値の差を求めると、処理を行ったことによる発光強度の違い、すなわち求める効果だけが残る。

$$J_1 - J_0 = \ln \beta$$

同様に、試料の成長軸の向きによる発光強度の違いも消去することができる。

基準測定の蔓側の真の発光強度を D_1 、花側の真の発光強度 D_2 とし、 $D_1 = \gamma D_2$ と仮定すれば、

$$J_0 = \ln (a_1 D_1 / a_2 D_2) = \ln \gamma + \ln (a_1 / a_2)$$

$$J_1 = \ln (a_1 D_1 / a_2 D_2) = \ln \beta + \ln \gamma + \ln (a_1 / a_2)$$

となり、J値の差を求めると、処理による効果の項 $\ln \beta$ だけが残る。

以上のように、試料の成長軸の向きと試料の設置位置を常に同じにして測定するなら、異なる実験条件の比較は、単にJ値を比べるだけでよい。言い換えると、もし測定のたびに軸方向の異なる試料を実験試料に使ったり、試料の配置位置を無作為化したりすると、そのことによって新たな測定データの偏りが生じることになる。

7)の遅延光の発生は、本測定系においては影響は小さいと考えられる。その理由として、著者らの計測器で測定しているのは波長280-650nmの可視光であり、赤の可視光や近赤外領域を測定できないことが挙げられる。

4-3 実験：熱・遮光効果とヒーリング効果の比較

手かざしといっても、実際には両手で試料を覆うことは少ない。前節の検討からも、手の影の影響はほとんどないと思われる。しかし、それでもなお、手の熱による効果と遮光の効果が複合して働く可能性が残る。

以下、この可能性を検討するために、既報^{1, 16)}の40℃熱処理+遮光のデータに加えて、40℃熱処理、遮光、無処理（室内光暴露）の実験を追加し、手かざしヒーリングのデータと比較した¹⁴⁾。

4-3-1 実験試料・測定装置

実験試料の作成法と使用した測定装置は既報と同様であり、1本のキュウリから切り出した試料対4対を用い、30分間の処理後、連続18時間バイオフィオンを測定した。

4-3-2 処理条件

ヒーリングと比較する処理条件は、40℃熱処理、遮光、40℃熱処理＋遮光、無処理（室内光暴露）の4種とした。いずれの実験も室温24℃一定、蛍光灯照明下で行い、処理時間を30分とした。手かざしの場合と同様に、処理中はペトリ皿にガラス蓋をかぶせて、試料に埃が載らないようにした。

熱処理は、アルミニウム製のやかんに40℃の水2Lを入れ、格子状の台に載せて実験試料のペトリ皿の上面1cmの位置に置き、また、対照試料には遮光スクリーンを置いた。遮光処理では、実験試料の上に遮光スクリーンを置き、対照試料はそのまま室内光に暴露した。熱処理＋遮光は、実験試料の上に40℃の水2Lを入れて置き、対照試料は室内光に暴露した。無処理（室内光暴露）は、実験試料・対照試料ともに、単に室内光に30分間暴露した。図13、表1に、処理条件の一覧を示す。

4-3-3 結果

まず、実験試料と対照試料の1万画素当たりの18時間累積発光強度を求め、そこから背景雑音を引いて、各試料の発光強度 I_E 、 I_C とした。

前節の検討から、各試料対の発光強度の差の検定にはノンパラメトリック検定の1つであるウィルコクソ

表1 処理条件一覧

処理中の試料の照度と熱源の初期温度。

処理条件	実験試料	対照試料
ヒーリング	推定 100～550 lx	250～550 lx
熱	40℃、10 lx	10 lx
遮光	10 lx	250～550 lx
熱＋遮光	40℃、10 lx	250～550 lx
無処理	550 lx	550 lx

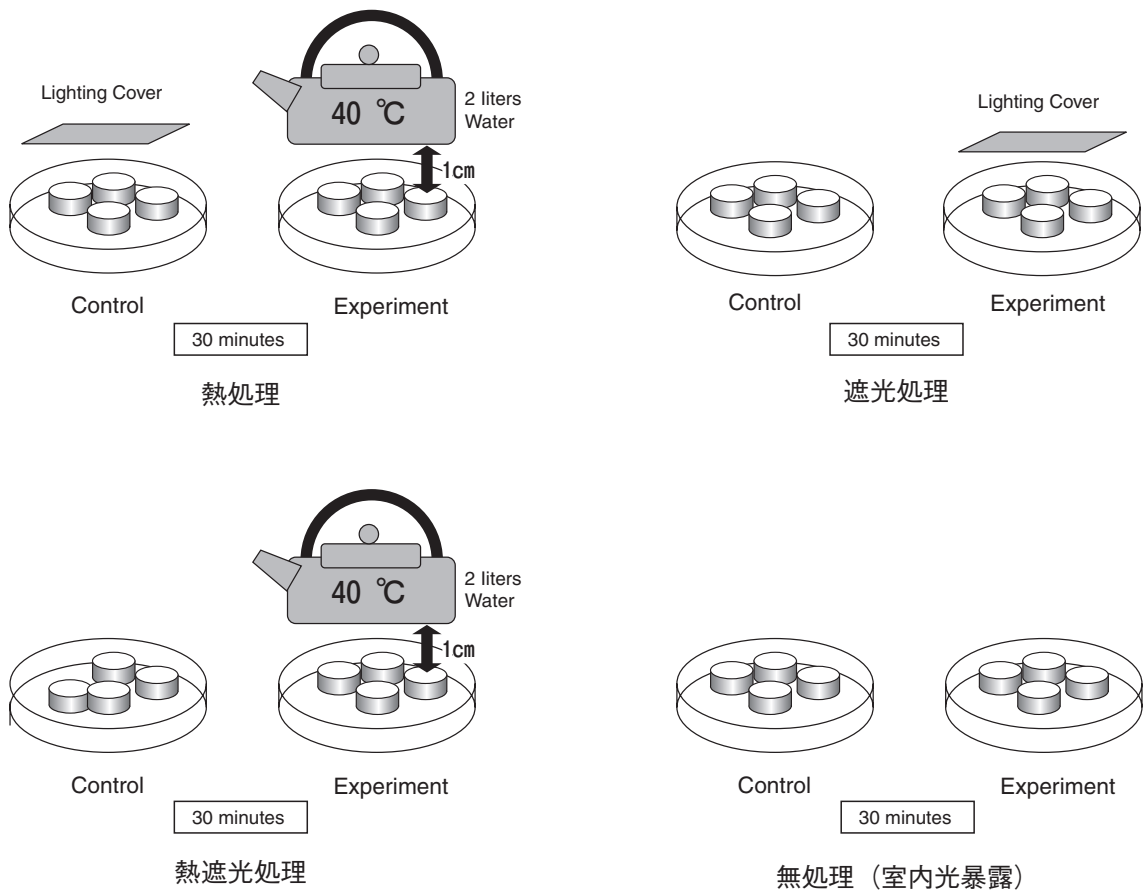


図13 熱・遮光・熱遮光・無処理（室内光暴露）

ンの符号付順位和検定を用いた。次に、発光強度比の自然対数J値を算出し、分散分析で群間の相違を検討した。

表2に、試料対数n、ウィルコクソンの符号付順位和検定のp値、およびJ値を示す。

ヒーリング条件でのみ、実験試料と対照試料の発光強度の間に非常に高度な有意差が見られた ($p = 6.5 \times 10^{-7}$ 、両側)。

各群の平均J値とその95%信頼区間を図14に示す。

ヒーリング群のみがJ = 0から離れており、他の群はいずれも誤差の範囲でJ = 0であった。一元配列の分散分析の結果、ヒーリング群は他の群から有意に離れて

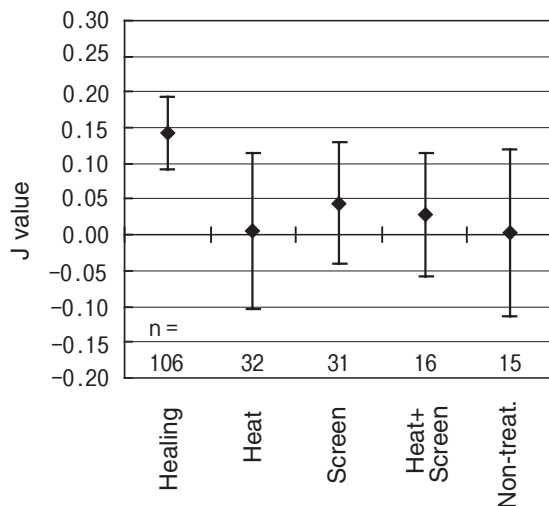


図14 各群のJ値と95%信頼区間

表2 結果

この場合のp値は、発光強度の差が偶然に生じる確率。p値が小さいほど偶然ではない可能性が高い。通常、 $p < 0.05$ なら統計的に有意（偶然ではない）、 $p < 0.01$ なら高度に有意（高度に偶然ではない）とする。ヒーリング条件で生じた発光強度の差が偶然起こる確率は 6.5×10^{-7} 、すなわち約100万回に1回であり、偶然の出来事ではないと判断できる。その他の条件ではp値は0.3以上であり、発光強度の差は偶然によるものと判断できる。

条件	n	I_E	I_C	$I_E - I_C$	p値	J値
ヒーリング	106	88192	75890	12303	6.5×10^{-7}	0.142
熱	32	77966	76435	1531	0.501	0.005
遮光	31	57270	55038	2232	0.308	0.045
熱+遮光	16	64862	63295	1567	0.535	0.028
無処理	15	69618	69857	-238	0.910	0.003

いた ($p = 0.030$)。

なお、表2で、ヒーリング以外の全てのデータを1群にまとめた場合も、ヒーリング群と非ヒーリング群のJ値に有意差がある ($p = 0.001$ 、t検定、両側)。

4-4 研究1の考察と結論

J値は正規分布に従っており、指標として適切であることが確認された。

試料の発光強度のばらつきや乾燥速度・集光率の違い、温度変動、背景雑音変動、遅延光の影響、感度ムラという系統的偏差要因は十分に小さく、測定結果に重大な影響を与えないと考えられた。

ヒーリング群では、実験試料と対照試料の発光強度の間に非常に高度な有意差が見られ、また、J値がゼロから離れていた。試料の作成法や測定方法は全て同一であったことから、手かざしによるキュウリ切片の生物光の発光強度変化は、手の熱効果や手の影による効果ではないことが確認された。ヒーリング現象の作用機序を解明するためには、引き続き、他の物理刺激の効果と比較・検討する必要がある。

非ヒーリング条件のJ値がほぼゼロであったことから、このデータでは感度補正の必要はほとんどなく、 $J = 0.142$ をヒーリング効果の真の値と見なすことができる。被験者14名のうちの約半数が経験3年未満、あるいは施術例100人未満の初心者であることを考えると、本測定法は有効といえる。

5. [研究 2] 発光機構の推定

研究 2 は、切断したキュウリから自然に発せられる生物光がどのような反応から生じているかを検討し、それを同定することを目的に行った¹⁷⁾。

5-1 反応系の候補

筆者らの使用する極微弱光計測装置 C2400-47 (浜松ホトニクス) の測定波長は 280-650nm (感度: 60mA/W at 400nm) であり、近赤外領域を測定できない。また、測定試料とレンズとの距離が 250mm と離れているため、強い発光のみが観測される。この 2 点を考慮の上、検討した結果、次の反応系が有力候補として考えられた。

5-1-1 ビタミン C の酸化

キュウリ 100g 中にアスコルビン酸 (ビタミン C) が 14mg 存在する (五訂食品成分表)。キュウリにはアスコルビン酸の酸化酵素であるアスコルビン酸オキシダーゼ (ASOD) も含まれており、キュウリの切断によって空気中の酸素が細胞質に触れると、ASOD が活発化し、アスコルビン酸を酸化させる^{18,19)}。この過程で強い発光が起こると考えられる。

5-1-2 緑の香りの生合成反応

キュウリの香りを初めとする緑の香りの生合成反応は、すでに多くの研究者によって詳細に調べられている。ここでは、畑中の成書を基に検討する²⁰⁾。

キュウリを切断して空気中の酸素が細胞質に触れると、脂質加水分解酵素 (リパーゼ) が働いて中性脂質・リン脂質が分解され、 α -リノレン酸とリノール酸が遊離する。 α -リノレン酸、リノール酸に、直ちに脂質過酸化酵素 (リポキシゲナーゼ: LOX) が作用して過酸化リノレン酸、過酸化リノール酸となる。キュウリの LOX は、細胞内に溶けている。さらに開裂酵素 (脂肪酸ヒドロペルオキシドライエース: Fatty acid hydroper-oxidelyase, HPOL) が作用して過酸化リノレン酸、過酸化リノール酸から主として揮発性の C9 アルデヒドとアルコール、C6 アルデヒドとアルコールが生成される (図15)。キュウリの香りの主成分は、C9

アルデヒドのノナジエナール (スミレ葉アルデヒド、52.6%) である。この過程で強い発光が起こると考えられる。

なお、柳川ら⁴⁾は、11-ホルミル・ウンデセン酸 (トラウマチン酸) の発光の有無を調べたが、反応系全体は調べていない。また、キュウリの場合、緑の香りの生合成反応では主として C9 物質が生成されるため、治傷ホルモンである 8-ホルミル・オクタン酸と 11-ホルミル・ウンデセン酸の生成割合は 77.3 : 9.6 (約 8 対 1) である。

5-1-3 緑の香りの反応に誘導される生合成反応

緑の香りの反応によって生成された物質は、植物のもつ他の防御反応系を誘発する。たとえば除虫菊では、青葉アルコール、青葉アルデヒド、3Z-ヘキセナール、青葉アルコールのアセテートがテルペン生合成を誘発し、ピレトリン (除虫菊の殺虫成分) が合成される²⁰⁾。キュウリにおいても、同様に、緑の香りの反応とは別種の生体防御反応が誘発されると推測され、そこからの発光も捕らえている可能性がある。

ただし、キュウリにおいては、この種の反応系の研究が、まだあまり進んでいないようである。このため、本稿では詳しい検討を割愛する。

5-2 加熱実験

実験は、まず、酵素反応であることを確認するために、キュウリを加熱して酵素を失活させる加熱処理を行った。キュウリ試料の切り出し方、試料の配置法、バイオフィトンの測定手順などは、筆者らの開発した測定法で行った。キュウリ個体は、電子レンジ (大宇電子ジャパン、DMW-95D2) で、81秒、60秒、30秒間加熱した。

図16は、加熱後に作成したキュウリ試料 (n=8) の 18時間の発光強度変化である。加熱時間 30 と 60 秒では、測定時間 10 時間以降で、非加熱処理群より発光強度が高くなった。ただし、発光強度の増大は果肉部では起こらず、胎座部 (中心部) で起こった。

図17に、30秒加熱した場合の前半 9 時間と後半 9 時間の累積画像と、果肉部、中心部 (胎座部) の発光強度推移を示す。中心部の発光は時間と共に強くなるこ

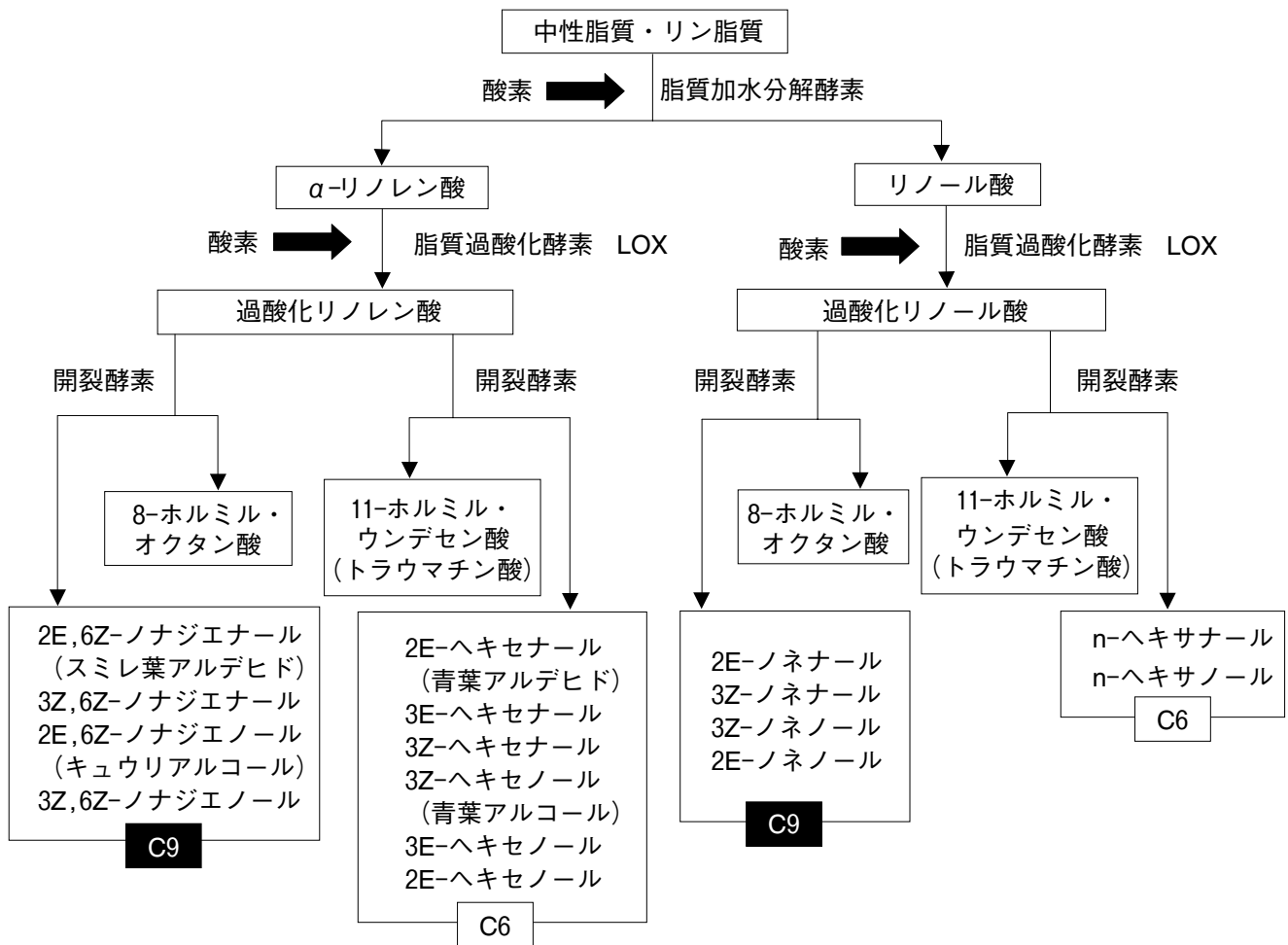


図15 キュウリのC9、C6物質の生合成反応

とから、電子レンジの加熱効果が集中する中心部で組織損傷が大きくなり、空気中の酸素が内部に浸透しやすくなったためと考えられる。

加熱時間81秒では発光が起こらなくなった。

5-3 試薬の添加

加熱実験によって、筆者らの測定系で観測している生物光が、酵素反応に起源をもつ可能性が考えられた。そこで、次に、キュウリ切片にリノール酸、または α -リノレン酸を与えた場合、アスコルビン酸の酸化酵素（アスコルビン酸オキシダーゼ：ASOD）を与えた場合、および、脂質過酸化酵素（リポキシゲナーゼ：LOX）を与えた場合を調べた。

実験は2007年9月下旬から11月下旬にかけて行った。

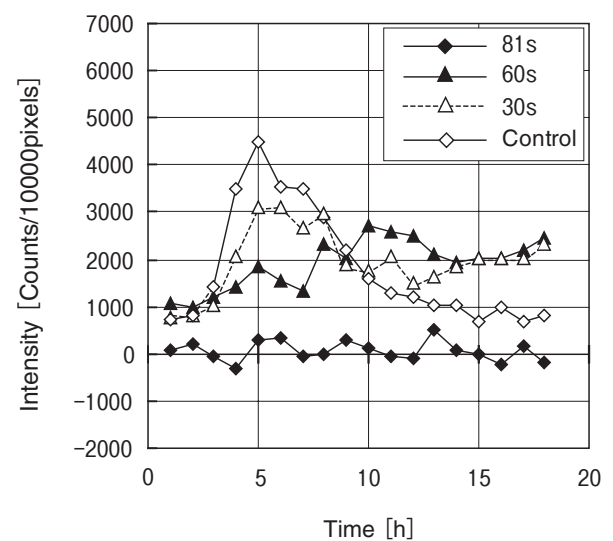
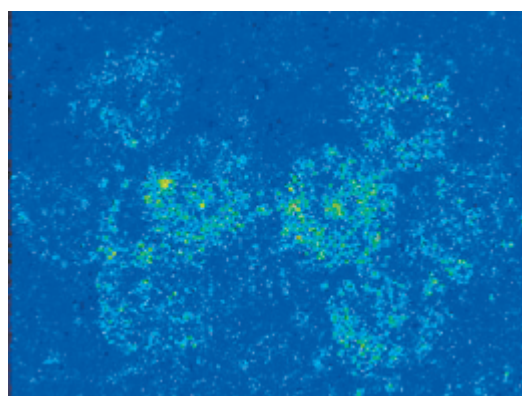
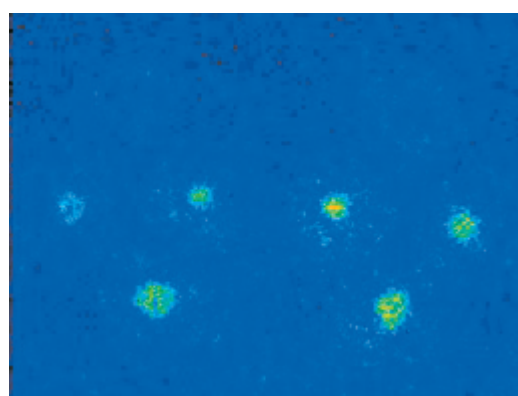


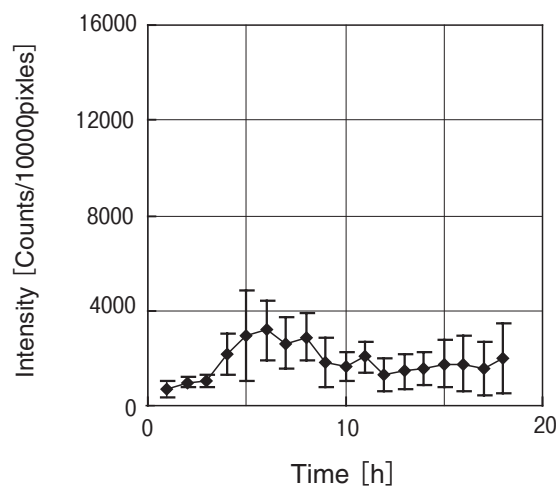
図16 加熱処理および無処理（対照）の発光強度の時間推移



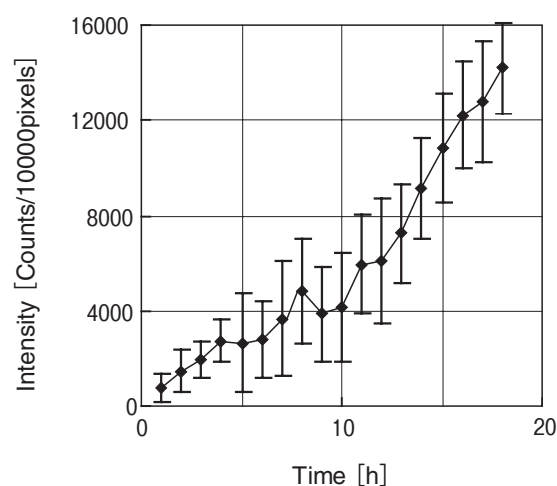
a) 前半 9 時間



b) 後半 9 時間



c) 果肉部の発光変化



d) 中心部の発光変化

図17 加熱30sの場合

キュウリ試料の切り出し方、試料の配置法、バイオフィオトンの測定手順などは、筆者らの開発した標準測定法に従った。

5-3-1 α -リノレン酸・リノール酸

ポリエチレン製の使い捨て丸スポイト（容量1ml）を用いて、 α -リノレン酸（ナカライテスク、化学用）の原液をキュウリ切片に各1滴ずつ滴下し（各0.05ml）、スプーンの皿の底で試料表面に塗り広げた。また、 α -リノレン酸と空気中の酸素の直接反応による発光の可能性を調べるために、 α -リノレン酸の原液を小ペトリ皿に10滴ほど入れ、キュウリ試料と同時に測定し

た。同様の手順で、リノール酸（和光純薬、化学用）の測定も行った。

5-3-2 アスコルビン酸オキシダーゼ（ASOD）

キュウリ由来のASOD（オリエンタル酵母工業、ASOD-03、800units／3.7mg）に蒸留水1mlを加え、振盪し、数分間静置した後、水溶液0.5mlを実験4試料にスポイトで滴下し、スプーンの皿の底で試料表面に塗り広げた（100units／sample）。対照4試料には蒸留水0.5mlを滴下し、スプーンの皿の底で試料表面に塗り広げた。また、残りのASOD水溶液に蒸留水0.5mlを加えて、濃度50units／sampleの条件でも測定した。

5-3-3 脂質過酸化酵素 (LOX)

キュウリ由来のLOXが入手できなかったため、キュウリのLOXと同じ ω 6位特異性をもつ (ω 6位の炭素に酸素を付加する) 大豆由来のLOX (Cayman Chemical, 15-Lipoxygenase, soybean P1, 26.9M units/ml) を使用した。最初に、LOXを室温で解凍した後、蒸留水で希釈し、6500 units/sampleで実験したが、キュウリそのものの発光が非常に弱く、測定に失敗した。冬場のキュウリは夏場のキュウリに比べて発光強度が頂点に達するまでの時間がやや長いだけでなく、発光強度そのものも夏場よりやや弱い。このため、 -20°C で保存しておいた残りのLOXを50時間後に室温で再び解凍して再実験を行った。LOXの活性保持時間は -8°C で12時間であり、活性がかなり低下していると考えられたため、原液をキュウリ試料に各2滴ずつ (各1 ml) スポイトで滴下し、スプーンの皿の底で試料表面に塗り広げて測定した (2.4 M units/sample)。他の実験と時間を調整する必要があったため、LOXのみ、生物光の測定時間を12時間に短縮した。

5-3-4 試薬添加の結果

α -リノレン酸、リノール酸の原液からの発光は、

背景雑音以下であった。したがって、リノレン酸・リノール酸の添加によって起こる発光強度の増大は、これらの酸が空気中の酸素と直接結合して起こるのではなく、キュウリ中の酵素反応によって生じる現象である。

図18に、 α -リノレン酸とリノール酸の場合の発光強度の時間推移を示す。いずれの場合も発光強度が著しく増し、緑の香りの生合成系の発光が確認された。

リノレン酸では6時間目以降、リノール酸では12時間以降に発光強度が直線的に増加した。これは、キュウリ試料の発光部位によって、発光の時間推移が異なるためで、中心部 (胎座部) の発光強度は、酸の添加後、時間とともに強くなった。中心部の発光強度の増大は、リノール酸、リノレン酸が胎座部の柔組織や師管を通じて時間とともに試料の内部に徐々に浸透していったためと思われる。特にリノール酸では、18時間の測定終了後、試料全体が油漬けになったような状態で、全体に収縮し、また切断面のところどころに陥没が生じていた。

図19に、ASODとLOXの結果を示す。試料に与えた酵素の量が著しく異なるため、発光強度に大きな開きがあるが、いずれの場合も最初の5、6時間とそれ以降とで発光強度の増加割合が変化し、9時間目に発

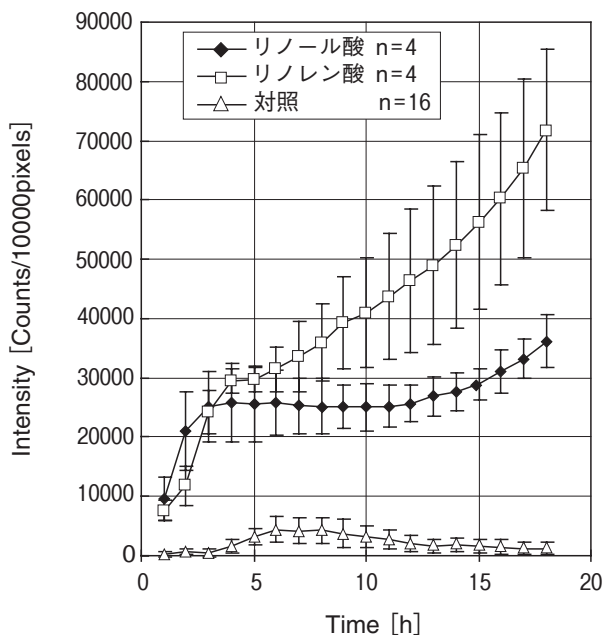


図18 α -リノレン酸、リノール酸の添加後の発光

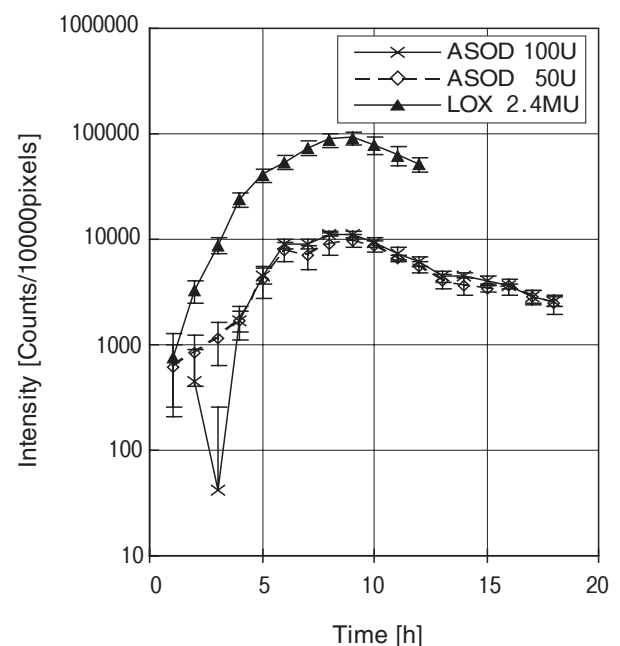


図19 ASOD、LOXの添加後の発光

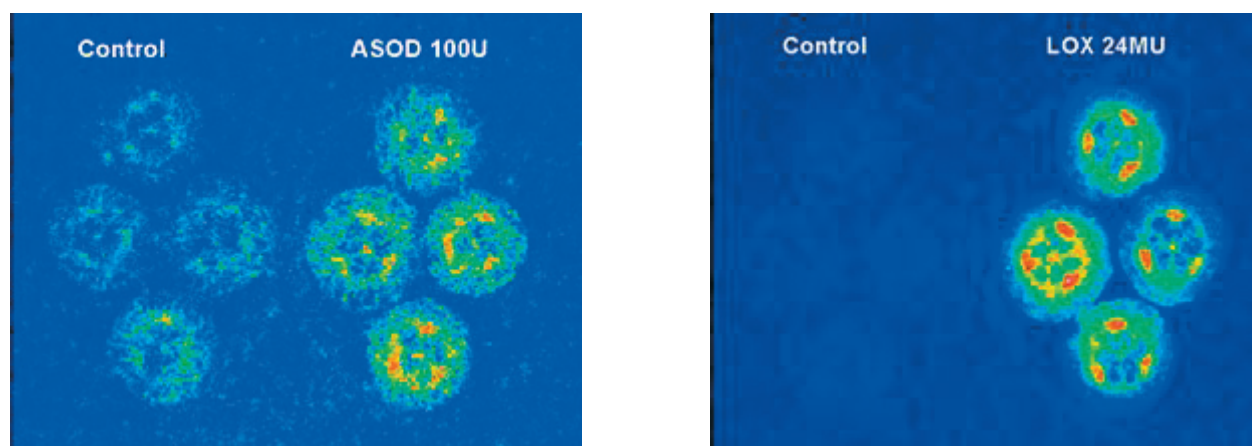


図20 ASOD (左) と LOX (右) 添加後の発光輝度分布 (相対強度表示)

光が頂点に達した後、徐々に低下した。

図20に ASOD、LOX での発光輝度分布 (相対強度) を示す。ASOD、LOX のいずれも、対照試料の輝度分布とよく似た分布を示しており、アスコルビン酸の酸化反応と緑の香りの生合成反応が、キュウリの自然発光の起源であることを裏付けると考えられた。

5-4 研究2の考察と結論

以上の結果から、切断したキュウリから自然に発せられる生物光の発光反応として、アスコルビン酸の酸化反応と緑の香りの生合成反応が存在すると考えられる。しかし、緑の香りに誘発される別系統の防御反応が発光するかどうかは、この実験では調べることができなかったため、依然、不明である。

また、本実験によって、Phase I と Phase II に対応する反応系を同定できるのではないかと期待していたが、同定には至らなかった。今後、スペクトル分析や反応阻害剤の導入など、他の手法も使って研究する必要がある。

6. [研究3] 磁気刺激作用の検討

前述までの研究から、非接触ヒーリングによってキュウリ試料の発光強度が変化すること、その変化は測定開始5時間目から生じること、また、その作用は非熱効果であることが確認された。しかし、この非熱効

果の機序は不明である。

非接触ヒーリング作用の機序を検討する上で、比較すべき作用として、まず磁気的作用が挙げられる。「気」の作用が磁気的作用に似ていることを指摘する研究には、たとえば、武重・青木²¹⁾の研究がある。彼らは、松果体が気に反応してセロトニンが増加し、その結果、脳波変化が引き起こされる可能性を動物実験で探索した。彼らは、ラットの松果体細胞から発する電気パルスをウレタン麻醉下で微小電極を用いて導出し、松果体活動の指標とした。いくつかの興味深い結果が得られた、(a) 地磁気に反応する松果体細胞はラットの体位の方向を変えると放電数が減少したが、気功師が気を封入したと主張するメダルをラット頭部にかざした場合も同様に放電数が減少した。(b) そのメダルを家兎の上にかざしたり、150G (15mT) の静磁場を頭蓋上部から与えると、3.5~6 Hz 帯以外の脳波は抑制されたが、3.5~6 Hz 帯は増大または不変であった。家兎の松果体を除去した後は、このような脳波変化は見られなかった。(c) 家兎にセロトニンの前駆物質である5-Hydroxytryptophan (5HTP) を5~8 mg/kg 投与すると、外気を与えたときと同様の脳波変化が観察された。(d) セロトニンの拮抗剤 methysergide (3~6 mg/kg) の投与で脳波のすべての帯域で抑制が見られたが、この状態で気メダルや5HTP (5~8 mg/kg) を投与すると、3.5~6 Hz 帯の脳波の増大が見られた。武重らは、気はN-acetyltransferase (NAT 酵素) を

阻害し、松果体のセロトニンを増量し、methysergideで拮抗されないセロトニン受容体を介して脳波変化を引き起こすと考えた。

本研究の対象物はキュウリ（植物）であり、動物実験の結果をそのまま適用することはできないが、磁気によって「気」と同様の現象が起こる可能性は否定できない。磁気刺激がどのようにキュウリの発光に影響するか不明であったため、磁気刺激は静磁場、交番磁場、パルス磁場の3種を用いることにした²²⁾。

6-1 刺激方法

磁気刺激として、静磁場（ビップエレキバンEX、180mT）、交番磁場（交流磁気治療器ソーケン、80mT、50Hz）、パルス磁場（Magnetic Pulser Model MP5、Sota社、カナダ、パルス幅2.5ms、パルス立ち上がり時間1.0 μ s、最大値0.6T）の3種を用いた（図21）。

静磁場刺激では、直径6mm、厚さ2.5mmの磁石6

個を25mm間隔で格子状に封入したシートを、実験試料のペトリ皿の上下に磁極が吸引し合うように配置し、遮光条件をそろえるために実験・対照とも遮光板を置いた。実験試料と対照試料は30cm離れた。

交番磁場刺激は、木製の椅子の上に設置した刺激装置の一方のコイルの上に実験試料を設置し、対照試料は3m離れた場所に設置した。

パルス磁場刺激は、木製の椅子の上に設置した刺激コイルの上に実験試料を設置し、対照試料は3m離れた場所に設置した。

いずれの場合も磁気処理時間を30分とした。

6-2 測定・解析

静磁場刺激、パルス磁場刺激のいずれの場合も標準測定法に従って4回ずつ（計32試料）測定した。交番磁場刺激では、キュウリ試料の発光が微弱で不安定であったため、追加測定を4回行い、計8回の測定データのうち、発光の安定していた4回分のデータを分析

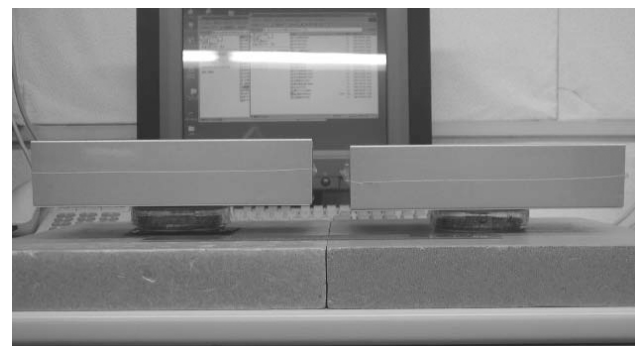
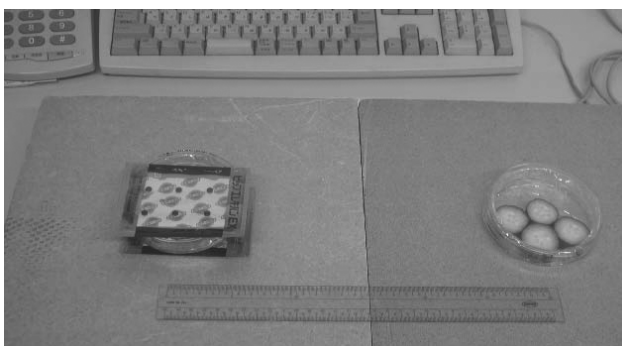


図21 静磁場刺激（左上、右上）と交番磁場刺激（左下）、パルス磁場刺激（右下）の実験状況

に用いた。また、試料によっては発光が極めて弱く、正確な測定が困難な場合があったため、18時間の累積発光強度が10000 counts/10000pixels 以下のデータを分析対象から除外した。

6-3 結果

パルス磁場刺激の直後に実験試料のペトリ皿を手につくと、容器が温まっているのを感じ取れた。他の条件では手に感じ取れるほどの発熱はなかった。

発光強度とJ値の結果を表3に示す。静磁場と交番磁場では実験試料と対照試料の発光強度に有意差はなく、J値はほぼゼロであった。パルス磁場では実験試料の発光強度が小さく ($p = 0.047$, Wilcoxon 符号付順位和検定、両側)、また、J値はほぼ -0.1 と推定された。

図22に発光強度と強度差の時系列変化を示す。静磁場刺激、交番磁場刺激の場合は、実験試料と対照試料との間に発光強度の違いは見られなかった。パルス磁場刺激では、実験試料の発光強度は最初の1、2時間では対照試料の発光強度より大きく、4～9時間で小さかった。

6-4 考察

武重・青木²¹⁾の動物実験で見られたような静磁場による変化は、キュウリ切片（植物）のバイオフィトン発光強度では観測できなかった。静磁場は、バイオフィトンの発光反応系に重大な影響を及ぼさないと考えられる。また、交番磁場刺激の場合、キュウリ試料の発光が弱いという点を差し引いても、発光強度に違いはないと思われ、これもバイオフィトンの発光反応系には影響しないと考えられる。

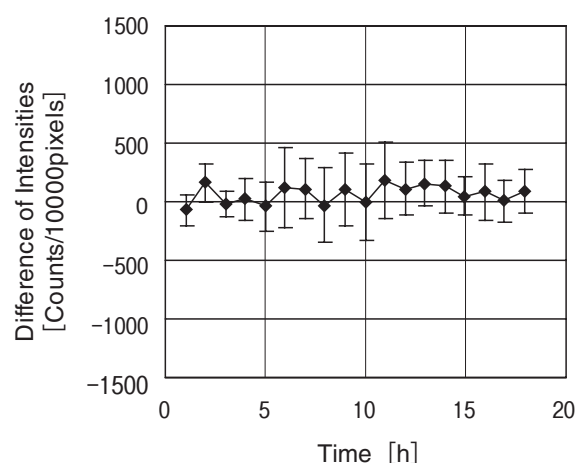
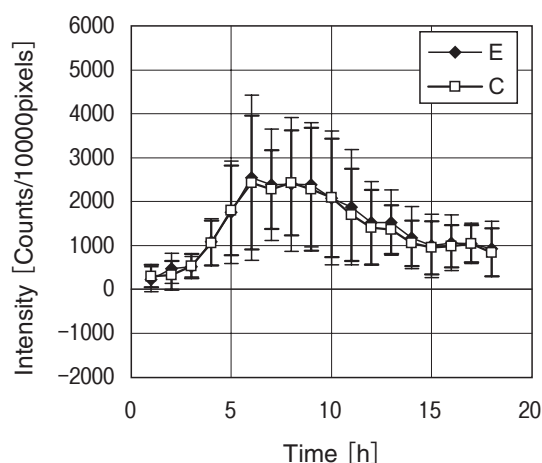
パルス磁場刺激の直後に実験試料のペトリ皿を手につくと、容器が温まっているのを感じ取れたことから、誘導電流による実験試料の発熱の影響を相当程度含んでいると考えられる。パルス磁場刺激では発光強度の違いが生じたが、非接触ヒーリングの時系列変化（図10、11）と比較すると、その変化の様相は大きく異なっていた。ヒーリングの場合は、測定開始4時間目まで実験試料と対照試料の発光強度に差がないのに対し、パルス磁場刺激では測定開始4時間目まですでに発光強度の相違が生じている。実験試料の発光強度の最大値は対照試料の最大値よりも低いことから、磁気パルス処理中に反応物質の消費が進んだと考えられる。しかし、発光強度のピーク時間が実験・対照共に4～5時間目であることから、単純に反応全体の進行が30分進んだだけでも考えにくい。Phase IIの反応系には、試料切断からの時間経過が重要要素となる反応系が含まれていると考えられる。

今のところ、この時間経過が重要な反応系の具体的な候補は見つかっていない。しかし、今後検討すべき有力なものとして、発光機構の検討で取り上げた緑の香りの反応に誘導される生合成反応が挙げられる。緑の香りによって生体防御反応のDNAのスイッチが入り、一連の生合成反応を経た後にPhase IIで発光する反応が起こるなら、ピーク時間に違いがないことを説明できる可能性がある。

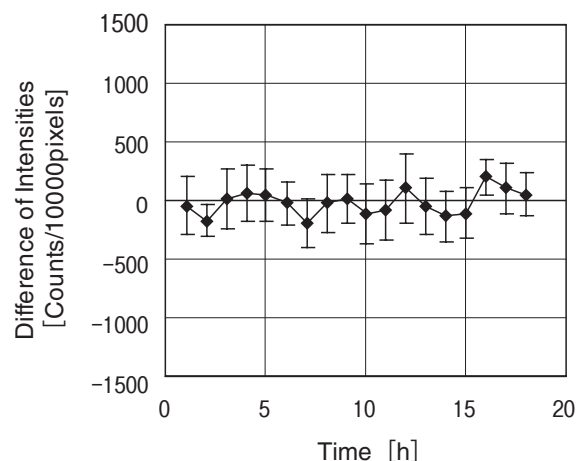
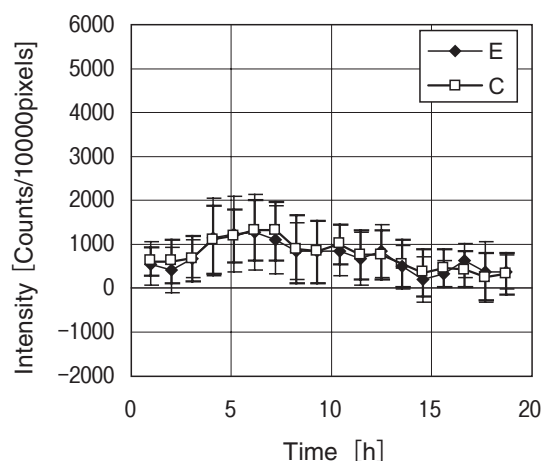
ヒーリング作用による発光強度の増大は、Phase IIの発光に関わる物質の総量の増大を意味する。一方、パルス磁場刺激ではPhase IIの発光に関わる物質の総量は増えず、むしろ減少したと考えられる（表4）。この点でもパルス磁場刺激の作用と非接触ヒーリングの作用は異なっている。

表3 磁気刺激処理の結果

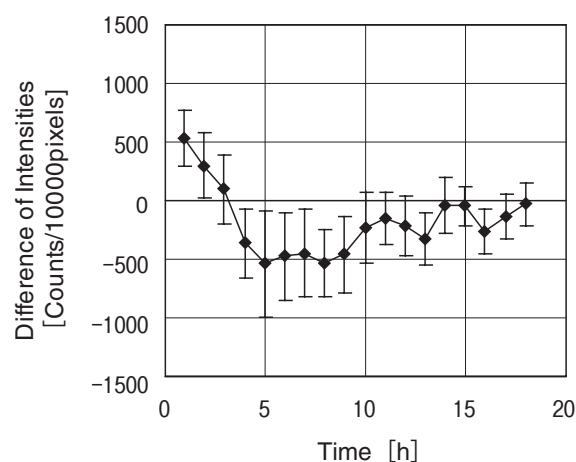
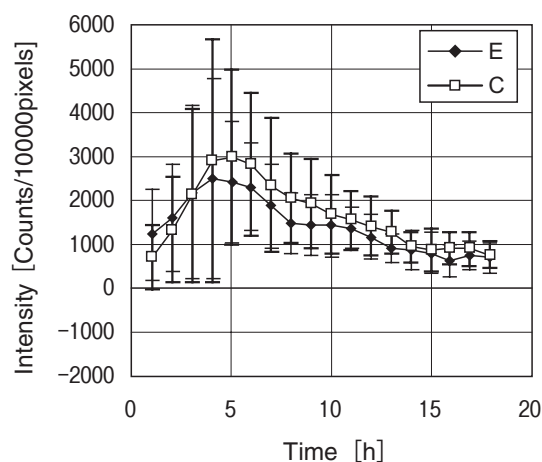
	試料対 の数 n	発光強度とその標準偏差 [Counts/10000pixels]				$I_E - I_C$	p値 (Wilcoxon 両側)	I_E / I_C	J値とその 95%信頼区間
		I_E	標準偏差	I_C	標準偏差				
静磁場	15	27106	13693	25756	10891	1349	0.609	1.020	0.002 ± 0.097
交番磁場	15	17125	7260	18246	6978	-1119	0.212	0.947	-0.067 ± 0.083
パルス磁場	15	27101	10123	31029	13835	-3928	0.047	0.921	-0.101 ± 0.103



静磁場刺激 左：発光強度の時系列変化と標準偏差 右：発光強度の差と95%信頼区間



交番磁場刺激 左：発光強度の時系列変化と標準偏差 右：発光強度の差と95%信頼区間



パルス磁場刺激 左：発光強度の時系列変化と標準偏差 右：発光強度の差と95%信頼区間

図22 磁気刺激における発光強度の時系列変化

表4 パルス磁場刺激におけるPhase II以降の発光強度

試料	発光強度 [Counts/10000pixels]
対照 [5-18 h]	22625
実験 [4.5-17.5 h]	19275

以上の検討から、磁気刺激がキュウリ切片のバイオフォトン発光反応系に及ぼす作用は、ヒトの非接触ヒーリングの作用とは全く異なると考えられる。

では、非接触ヒーリングの物理機構として、どのようなものが考えられるだろうか？ 武重・青木²¹⁾の動物実験で見られた磁場の作用との類似性は、植物を用いた本研究では確認できなかったことから、磁場そのものは非接触ヒーリングの物理機構ではない。しかし、少なくとも動物実験で類似作用が報告されているのであるから、全く無関係とも考えにくい。考えられる可能性の1つとして、磁場や電場の本質であるベクトルポテンシャルがある²³⁻²⁶⁾。また、近年、電場が傷を受けた細胞組織の修復活動を活性化させることが報告されていることから、施術者とキュウリ試料との間の電気的な結合の可能性もある。いずれにせよ、今後も様々な物理刺激実験を行う必要がある。

6-5 研究3の結論

キュウリ切片の実験試料に静磁場、交番磁場、パルス磁場の各刺激を30分間与え、対照試料とともにバイオフォトン測定した。結果、静磁場、交番磁場刺激では発光強度に有意差は見られなかった。パルス磁場刺激では発光強度の低下が見られたが、これは誘導電流による試料の発熱の影響が大きいと考えられた。静磁場、交番磁場、パルス磁場のいずれの場合も、ヒーリング刺激の場合とは発光に及ぼす作用が異なったことから、類縁性は考えられるものの、磁気刺激と非接触ヒーリングとは作用が異なると考えられた。

7. 総論

本研究では著者らが開発した非接触ヒーリングの定

量測定法の基礎要件を検討し、非接触ヒーリングと熱・遮光処理との比較、発光機構の推定、ならびに磁気刺激との比較・検討を行った。本研究は次のようにまとめられる。

1. 著者らの開発した非接触ヒーリングの定量測定法の技術的基礎要件を再検討した結果、系統的偏差要因の影響は十分に小さく、測定結果の信頼性が確認された。
2. ヒーリング群では、実験試料と対照試料の発光強度の間に非常に高度な有意差が見られ、また、J値がゼロから離れていたのに対し、熱処理や遮光処理群では発光強度に差がなくJ値はゼロであった。したがって、手かざしによるキュウリ切片のバイオフォトンの発光強度変化は、手の熱や手の影による影響ではないことが確認された。
3. キュウリ切片のバイオフォトンの発光反応として、アスコルビン酸の酸化反応と緑の香りの生合成反応が存在すると考えられる。さらに、緑の香りに誘発される別系統の防御反応が発光する可能性があるため、今後も研究が必要である。
4. キュウリ切片に静磁場・交番磁場・パルス磁場による処理を行い、非接触ヒーリングのデータと比較・検討した。結果、非接触ヒーリングの作用は磁気刺激の作用とは異なると考えられた。非接触ヒーリングの物理機構の解明のためには、引き続き、他の物理刺激の効果と比較・検討する必要がある。

謝辞

本研究の実施にあたり、財団法人エム・オー・エー健康科学センター平成19年度研究助成「磁場刺激が生体試料（植物切片）に及ぼす作用を極微弱生物光を用いて測定し、その効果をヒトによる非接触ヒーリング（手かざし）の効果と比較・検討する」（研究代表者：小久保秀之）の助成を受けました。御礼申し上げます。

また本研究の一部は、第24・25・26回生命情報科学シンポジウム、第40回日本超心理学会大会にて発表された。

[参考文献]

- 1) 小久保秀之, 山本幹男, 河野貴美子. 極微弱生物光による非接触ヒーリング作用の評価法の研究. *J Intl Soc Life Info Sci.* 24, 320-327. 2006
- 2) 宇佐史, 稲場文男. 人体からのフォトン放射. *Medical Imaging Technology.* 13, 47-54. 1995
- 3) デミトリ・V・パルホモチュク, 平澤雅彦, 山本幹男. 光ファイバケーブルをプローブとして用いた低ノイズ極微弱光子放射計測システムによる生物測定. *J Intl Soc Life Info Sci.* 18, 109-120. 2000
- 4) 柳川勉, 坂口弘征, 上野正博ほか. 生体機能維持力と生物フォトン観測. *J Intl Soc Life Info Sci.* 18, 423-447. 2000
- 5) 陳偉中, 張トウ, 小竹潤一郎ほか. 気功および発光イメージ時の中指先の温度と生物フォトンの変化. *J Intl Soc Life Info Sci.* 20, 703-710. 2002
- 6) 中村宏隆, 小久保秀之, デミトリ・V・パルホモチュクほか. 気功時のヒトの手におけるフォトンと温度変化. *J Intl Soc Life Info Sci.* 18, 418-422. 2000
- 7) 小竹潤一郎, 原口鈴恵, デミトリ・V・パルホモチュクほか. 意識集中による生物フォトン変化その2—生物フォトン変化によるヒーリング効果検出の試み—. *J Intl Soc Life Info Sci.* 20, 132-147. 2002
- 8) Van Wijk EPA, Van Wijk R. The development of a bio-sensor for the state of consciousness in a human intentional healing ritual. *J Intl Soc Life Info Sci.* 20, 694-702. 2002
- 9) Van Wijk R, Godaert GLR, Van Wijk EPA et al. Photon emission of living witness in human healing and cognitive experiences. Poster at 7th Symposium of BIAL Foundation held in Porto of Portugal, March 26 to 29. 2008
- 10) 山内正剛, 齊藤俊行, 山本幹男ほか. 動物培養細胞に対するヒトの非接触作用効果検出実験系の検討. *J Intl Soc Life Info Sci.* 14, 266-277. 1996
- 11) Radin D, Taft R, Yount G. Possible effects of healing intention on cell cultures and truly random events. *Proceedings of 46th Annual Convention of Parapsychological Association.* 162-183. 2003
- 12) 小久保秀之, 山本幹男, 河野貴美子. バイオフィトン (極微弱生物光) による非接触ヒーリングの研究. *超心理学研究.* 11, 21-28. 2006
- 13) 小久保秀之, 山本幹男, 河野貴美子. 極微弱生物光による非接触ヒーリング作用の標準評価法. *J Intl Soc Life Info Sci.* 25, 30-39. 2007
- 14) 小久保秀之, 山本幹男. 極微弱生物光による非接触ヒーリング標準評価法の基礎的検討—J値の正規性、およびヒーリング効果と熱・遮光効果—. *J Intl Soc Life Info Sci.* 25, 219-232. 2007
- 15) 稲山光男. まるごと楽しむキュウリ百科. 農文協. 東京. 1992
- 16) 小久保秀之, 山本幹男, 河野貴美子. 加齢によって向上する痛み抑制のスピリチュアルヒーリング能力—極微弱生物光による非接触ヒーリング標準評価法の応用—. *J Intl Soc Life Info Sci.* 25, 40-62. 2007
- 17) 小久保秀之, 山本幹男. キュウリにおける極微弱生物光の発光機構. *J Intl Soc Life Info Sci.* 26, 53-64. 2008
- 18) Okubo K, Yoshiki Y. Discovery, history to organism and food material analysis and developability. *Japan Food Science.* 38, 18-21. 1999
- 19) 足達義則, 青木孝志. 食品が持つ活性酸素消去能力のフォトンカウンティングによる検討. *J Intl Soc Life Info Sci.* 21, 285-289. 2003
- 20) 畑中顯和. 緑の香り—植物の偉大なる知恵. 丸善. 東京. 2005
- 21) Takeshige C, Aoki T. Effect of artificial and human external qigong on electroencephalograms in rabbit and spontaneous electrical activity of the rat pineal gland. *Acupuncture and Electrotherapeutics Research.* 19, 89-106. 1994
- 22) 小久保秀之, 山本幹男, 河野貴美子. キュウリ切片への磁気刺激作用の研究—バイオフィトンによる定量測定—. *J Intl Soc Life Info Sci.* 26, 213-

222, 2008

- 23) 青木孝志. ゲージ場および弱磁場が皮膚表面電気伝導に及ぼす影響. J Intl Soc Life Info Sci. 16, 324-331. 1998
- 24) 青木孝志, 吉福康郎, 足達義則. ゲイジ場が生体に与える影響. J Intl Soc Life Info Sci. 17, 385-391. 1999
- 25) 青木孝志. Iシールド線無誘導コイルが発生する干渉相殺場が皮膚電気活動およびカラゲニン浮腫に与える影響. J Intl Soc Life Info Sci 19, 339-350. 2001
- 26) 青木孝志, 足達義則, 吉福康郎ほか. DC干渉拮抗場の照射が皮膚電気活動に及ぼす影響. J Intl Soc Life Info Sci. 22, 349-361. 2004

Comparing Magnetic Stimuli with Non-Contact Healing for Cucumber

—Quantitative Measurement Using Biophotons—

Hideyuki KOKUBO¹, Mikio YAMAMOTO¹ and Kimiko KAWANO¹

Abstract

In the present report, the authors have discussed fundamentals of their original method of quantitative measurement for non-contact healing effects, and compared it with thermal and light-exposure effects. Moreover, the authors studied photon-emission mechanisms from cut pieces of cucumber fruits (white spine type) and discussed effects with magnetic stimuli. [Study 1] The authors showed: 1) definition of J value and its evaluation as a quantitative power index of non-contact healing; 2) system biases which affect measurements; and 3) effects of shadow or heat of the hand and the combination them. It was found J value followed the normal distribution and was suitable as an index. Effects of possible system biases, such as electrical, optical and thermal noises, fluctuations of sensitivity, speed of drying, were small. Non-contact healing showed a significant difference in photon intensities between experimental and control samples ($p = 6.5 \times 10^{-7}$, Wilcoxon signed-rank test) although shadow, heat, and the combination of them did not show. J was 0.142 in non-contact healing and 0 in other conditions. Therefore, J value of non-contact healing was different from other conditions ($p = 0.03$, ANOVA). It was reconfirmed that effects of non-contact healing were not caused by heat or shadow of the hand. [Study 2] Possible mechanisms of biophoton emission from cucumber were discussed: 1) oxidation reaction of ascorbic acid; and 2) biosynthesis of C9/C6 aldehyde and alcohol (so-called green odor). Alpha-linolenic acid, linoleic acid, ascorbate oxidase (ASOD) and lipoxygenase (LOX) were applied onto cut pieces of cucumber. These compounds were found to increase the number of biophotons emitted from cucumber. [Study 3] Magnetic stimuli were given to cucumber samples and the biophoton data were compared with those of non-contact healing. Magnetic fields were irradiated 30 minutes by static magnetism (180mT), alternating magnetism (80mT, 50Hz), and pulse magnetism (maximum 0.6T, pulse width 2.5ms). It was showed no change in biophoton intensities under conditions of static and alternating magnetic stimuli. Pulse magnetic stimuli decreased biophoton number ($p = 0.047$, Wilcoxon, two tails), but the time transition of biophoton number differed from that of non-contact healing. Effects of magnetic stimuli were considered to be different from those of non-contact healing.

Keywords:

Cucumis sativus “white spine type”, biophoton, emission mechanisms, green odor, magnetic stimuli, non-contact healing

¹Bio-Emission Laboratory, International Research Institute, 40A, KK Bldg., 1108-2 Sonno, Inage-ku Chiba, Chiba 263-0051, JAPAN.

Received 25 September 2008; accepted 29 August 2009.