



# ガス測定法の実際

第3版

小久保秀之 高木治

国際総合研究機構 生体計測研究所

## 内 容

1. はじめに .....	2	5. 実験操作 .....	16
2. 原理 .....	3	5-1 実験	
2-1 実験デザイン		5-2 検知管の読み取りと記録	
2-2 生体センサ		5-3 参照実験（ブランク実験）	
2-3 試料対とJ値		6. データ解析 .....	19
2-4 事後長時間測定と多点同時測定		6-1 J値の零点補正	
2-5 実験指示		6-2 ガス濃度（読み値）の分析	
3. 実験器具 .....	7	6-3 J値の異なる表示法	
3-1 ガス容器と気体採取器		6-4 異なる実験系のJ値の比較	
3-2 ガス検知管 141L		資料 .....	22
3-3 活性炭フィルタ		A 実験説明書	
3-4 初期投資・実施経費		B 記録用紙	
3-5 器具の洗浄		C 総ガス生成速度	
4. 試料作成 .....	14	D バイオフィトン発光強度の季節変化	
4-1 キュウリの選び方		E 緑の香の生合成反応	
4-2 切断と配列の仕方		F SCATにおける標準偏差の変化	
4-3 零点同時補正法における切断と配列の 仕方		G 誤差と系統的偏差	
		H 実験計画の例	
		文献 .....	31

## 1. はじめに

いわゆる手かざしや気による癒しと呼ばれる非接触ヒーリングは、歴史上、常に存在していた。しかし、科学がその可能性を研究するようになったのは、ほんの最近のことである。そういった研究は、大変驚くべき結果を示しているが、まだ十分に研究は進んでいない。

本書で扱うガス測定法は、キュウリを生体センサとして使い、非接触ヒーリングなどの未知の“パワー”を定量的に測定する方法である<sup>1-6)</sup>。キュウリを生体センサとする測定法として、他にバイオフィトン測定法<sup>8-23)</sup>と蛍光測定法<sup>24,25)</sup>がある。バイオフィトン測定法は、たった1・2回の測定でヒーラーの制御されたパワーを見積もれるほど検出力が優れているが、装置の高額さが普及の障害になっていた。このため、研究の進展と普及を促進するために、安価で簡便な測定法の開発が必要だった。

筆者らが着目したのは、キュウリから生じる緑の香である<sup>7)</sup>。キュウリの発光機構で同定できているのはビタミンCの酸化反応、緑の香の生合成反応の2種であるが<sup>15)</sup>、このうち緑の香の生合成反応ではC9、C6のアルデヒド、アルコールが生成する。生成したガス量は、バイオフィトンの発光量と対応するはずなので、ガス生成量でも制御されたヒーリングパワーを測定できることになる。この予想に基づいて実験した結果、ガス検知管を使う簡便かつ比較的安価な測定法の開発に成功した(2009年)。

本書はガス測定法の実施要領の詳細を述べたものである。2010年に初版(セミナー版)を発行したが、その後、用語を変更したり実験操作の改良があった上、実験操作の意味の説明が必要な箇所が見つかったため第2版を発行するに至った。本書が多くの研究者の参考になることを願っている。

## 謝 辞

本書の刊行にあたり、東長正記念超心理学研究基金、坂本政道ハイパーテック・プロジェクトのご支援がありました。御礼申し上げます。



## 2. 原理

本測定法の主な特徴は、1) 生体センサの使用、2) 実験・対照の試料対から J 値で効果を検出、3) 事後長時間測定、4) 多点同時測定が容易なことである。

### 2-1 実験デザイン

生体センサとして白いぼキュウリ (*Cucumis sativus* ‘white spine type’) 果実の切片を用いる。試料の作成法はバイオフィトン測定法の試料作成法<sup>8)</sup>に準じる。実験の 1 時間以上前に、消毒用エタノールで白いぼキュウリの表面を殺菌する。白いぼキュウリから、厚さ 2cm の輪切りを切り出し、それをさらに中央で切断して蔓側を実験試料、花側を対照試料とする試料対を作成しペトリ皿に配置する (註 1)。同様にして 1 本のキュウリから計 4 対の試料対を切り出して配置し、蓋をかぶせる。

註 1 ガラスペトリ皿を使う場合は、事前にラップを敷いておくと後の洗浄が簡単になる。

実験試料に 30 分間、非接触ヒーリングを行う。対照試料は非接触ヒーリングの影響が及ばない場所に静置する。

施術後、各ペトリ皿の蓋をとって、それぞれ 2.2L の密閉容器に入れる。容器は 24℃一定で直射日光が当たらない室内に静置する。容器内の空気中の酸素を使ってキュウリで緑の生合成反応が進み、揮発成分が容器内にたまる。24 時間後に、ガス検知管 (ガステック社、141L) と気体採取器 (ガステック社、GV100) で 100ml を 3 回引いてヘキサノールの濃度を測定する。バイオフィトン測定法と同様に、実験試料のガス濃度  $C_E$  と対照試料のガス濃度  $C_C$  の比の自然対数を J 値 (J-gas) として、

$$J = k \ln(C_E / C_C)$$

を非接触ヒーリングの効果の大きさの指標とする。 $k$  は係数で、他の測定法との間の換算に用いるが、当分の間 1 とするので省略可能である。なお、141L はキュウリガス用の検知管ではないので、表示されるガス濃度の読み値は酢酸エチルに換算した場合の値である。

### 2-2 生体センサ

#### ■生体センサはなぜ非接触ヒーリングに対して鋭敏なのか？

生体には多種多様な組織構造・分子機械・化学反応系が備わっている。どの部分であろうと、何らかの刺激が加わって変化が起こると、病原菌に対して免疫系が対抗物質を多量に生産するように、生体反応が連鎖的に生じて増幅が起こる。通常の物理センサが特定の種類の信号だけを検出するよう特化しているのに対し、生体は様々な信号に反応するマルチセンサになっており、しかも増幅回路を内蔵している。現時点で生体は非接触ヒーリングに対して最も敏感なセンサと考えられる。

#### ■生体センサが反応する仕組みは何か？

生体がマルチセンサだとはいえ、特定の仕組みが非接触ヒーリングに反応しやすいことは確実である。たとえば、白血球の細胞膜上のカルシウムイオンチャネルが気に反応すること<sup>28,29)</sup>、培養細胞に与えた抗生物質が気的作用を阻害すること<sup>27)</sup> (すなわち抗生物質で阻害される反応系に気が作用する)、ある薬物を中枢神経系に与えると気的作用と同様の脳波変化が見られ、またその薬物と拮抗する阻害剤を与えると気的作用が見られなくなること<sup>30)</sup>が例としてあげられる。どのような組織構造・分子機械・化学反応系がより鋭敏か、それを特定し解明することが今後の

課題である。

### ■どのような生体センサがより鋭敏か？

本測定法で使用する生体センサは白いぼキュウリであるが、他の緑色植物も使用可能と推定される。ただし、緑の香（殺菌作用がある）の生合成反応は、食害や病害に対する緑色植物の防衛反応であるので、果実が熟しているかどうか、夏なのか冬なのかといった条件の違いに注意する必要がある。日照時間や果実の成熟度が、反応に関係する酵素の量や割合に影響するからである（バイオフォトンの場合、赤く熟したトマトは可視光をほとんど出さない。また、キュウリも夏と冬で発光強度が大きく異なる）。さらに、試料作成が容易かどうかも重要である。キュウリは円筒状で身が詰まっているため、断面積が大きく、幾何対称な試料対を作成しやすいが、葉物の場合は新たに試料作成法を開発する必要がある。

### ■季節依存性

白いぼキュウリの場合、冬場（11月～2月）はバイオフォトンの発光強度が著しく低下し、ヒーリング作用の検出が困難である。ガス測定の場合、冬場のガス濃度が夏場と同様の値を示すことがあるが、反応性は悪く、ヒーリング作用の検出が困難である。これは日照時間によっても含有酵素の割合が異なるせいと考えられる。したがって、実験時期はキュウリの反応性を考慮して決める必要がある。

## 2-3 試料対とJ値

温度・電磁界・照度などの環境変動、実験操作がもたらす系統的偏差、キュウリ個体の品質のばらつきなどは、測定に好ましくない影響を与える。しかし、本測定法では、実験・対照の試料対を用いるので、実験系全体に働く外的影響や系統的偏差、個体のばらつきは、あまり問題にならない。たとえば、非接触ヒーリング処理後の保管中に室温の変化があっても、それは実験・対照の両試料に同じように影響するので、試料対を比較すれば、温度変化の影響は相殺されてヒーリング効果だけが検出される。

キュウリ個体の成長期に長雨が続いて日照時間が短かったといった気象条件の違いや、産地・生産者の違いで、ガス生成量が大きく異なることがある。しかし、J値は試料対の比に基づく値なので、キュウリ個体のガス生成量の多寡の影響が少ない。これは、たとえば、ガス容器に入れる試料の数を2倍に増やした場合を考えると理解しやすい。比を使えば、試料数の増減にかかわらず効果の大きさは同じ値で表されることになる。

\* ただし、ガス生成量の絶対値が極端に小さいと分散が大きくなるので、多数回の測定が必要になる。

比のままだと、実験・対照のどちらを基準（分母）にするかで値が大きく違うため、場合によっては結論が変わってしまうが、比の対数を取れば、基準の取り方を変えても絶対値は不変なので、常に同じ結論が出る。したがって、効果の大きさの指標として比の自然対数（J値）を用いる（J値のさらなる意味は**6-3, 6-4**を参照）。

このように、試料対を同時測定し、効果をJ値で検出する測定系は、外的・内的変動要因の影響を受けにくく、本質的に頑健（安定）である。この特性は、非接触ヒーリングの実験においては特に重要である。なぜなら、非接触ヒーリングという未知の“パワー”が実在するなら、ヒーラー以外にも制御できていない未知要因が存在し、それが影響する可能性があるからである。試料対・J値による検出系は、制御できていない要因があったとしても、それが系全体に一律に働いているなら相殺可能なこと、すなわち、最終的に狙った効果だけを検出して議論できることを

保障している。ガス測定法が簡素なシステムなのに非接触ヒーリングを効果的に検出できるのは、1 つには、試料対・J 値検出系でデザインされていることがある。

## 2-4 事後長時間測定と多点同時測定

ヒーリングの実践現場では、通常、効果は数日以上経ってから顕著になる。生体が反応して健康状態を回復するのに一定の時間を要するからである。バイオフィトン測定法による研究から、キュウリに対するヒーリング効果が顕著になるのは処理後 5 時間経ってからであることがわかっている<sup>2,13)</sup>。本測定法でヒーリング処理した 24 時間後にガス測定する理由は、効果が顕著になるのに時間がかかると想定するからである。加えて、ガス量が増加していく途中段階での測定が難しいこと、どの時間帯で効果が顕著になるか不明、手動測定なので半端な時間で測定するのが大変といった理由もある。

本測定法は、ガス容器のセットを増やせば多点同時測定が容易に実施できるので、たとえば、ヒーラーの周囲に生じるであろうヒーリングパワーの“ポテンシャル分布”も研究可能である。すでに筆者らはヒーリングパワーの空間分布の測定を試み、ヒーラーから半径 2.5m の範囲に波型に分布していることを確認している<sup>4-6)</sup>。

## 2-5 実験指示

初めて参加する被験者には、事前に実験内容を説明し、同意を得る。本研究所で使用している実験説明書の全文を資料 A に掲載した。同意書は各研究機関で定められたものを使用する。

事前手続きが一通り終わったら、実験前に、何らかのパワーを出す可能性があるアクセサリーや電気機器をはずしてもらおう。携帯電話も電源を落とし、実験室に持ち込まないようにする。

被験者が所定の位置に着いたら、実験指示を行う。実験指示は、にょいの強弱を変えるように指示するのが適当である。

「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、よく匂います。キュウリが元気が出るように、よく匂うようにヒーリングしてください。」

「直接ペトリ皿に触らないでください。」

「自分の力が一番発揮できると思う方法で自由にやってください。」

「15 分経ったところで合図します。もし、続けるのが辛いようだったら、それ以降、いつ終了してもかまいません。できるだけ 30 分たっぷりヒーリングしてください。」

「15 分経ちました。続けても大丈夫ですか？」

「では、キュウリが元気が出るように、よく匂うようにヒーリングしてください。」

### ■目的の理解

実験指示で最も重要な点は、測定するのが光であれば光を、ガスであれば香を変化させるよう指示することである。しばしば被験者はヒーリングすれば自動的に光が強くなる、あるいは匂いが強くなると思っているが、そうではない。光が強くなるように、あるいは匂いが強くなるようにヒーリングするから、光や匂いが強くなる。目的さえ理解すれば、ヒーリング中は無心で何も考えずにヒーリングしてよい。

### ■パワーの発揮

次に重要なのは、実際にヒーリングパワーを発揮することである。「匂いが強くなれ！」と念じたり、匂いが出るイメージを思い描くことと、実際に「パワーを出す」「ヒーリングする」こととは別である。なお、ヒーリング時に何らかのイメージを形成するのが習慣化した被験者なら、そのやり方を無理に変えさせる必要はない。慣れたやり方で実施してもらえばよい。

## ■時間設定

ヒーリング時間を最低 15 分、標準で 30 分に設定したのは、実際のヒーリング実践が約 30 分であること、あまり時間が短いと（たとえば 1 秒）どんな結果が出て誰も信じないし、良い結果が出なかったときに時間が短かったせいにされて、もう 1 度実験するくらいなら、最初からたっぷりヒーリングしてもらった方が良く、試料作成から測定開始までの時間を一定に保ちたいこと、さらに、切断から時間が経ち過ぎて試料の反応が劣化するのを防ぎたいからである（ただし、どれくらい時間が経過したらキュウリが反応しなくなるかは未調査である）。

## ■15 分の合図

15 分経過した時点で合図をするのは、被験者に中断の機会を与える他に、実験中に実験者が寝てしまわないため、さらに、ヒーリングに夢中になった被験者に何をなすべきか思い出させるためである。被験者は一生懸命ヒーリングしているので、実験中に眠ってしまうことは少ない。逆に実験者は 30 分間、じっと待機しているので、うっかりすると眠ってしまう。実験者が居眠りするようでは、実験はうまくいかないし、被験者に失礼である。15 分の合図の際に、実験室の温度・湿度を記録し、必要なら写真を撮る。

## ■会話

被験者がヒーリングに集中できるよう、施術中は実験者は別室からモニター監視するのが望ましい。

実験者が実験室に同席していると、ヒーリング中に被験者が話しかけてくることがある。一言二言の会話なら構わないが、話し込まないようにする。「しゃべりながらでもヒーリングできる」と主張する被験者もいるが、経験的に、そういう被験者で良い結果が出たことがない（理由はいくつか推定できるが、事例が少ないので確定的ではない）。

## ■対照試料への影響

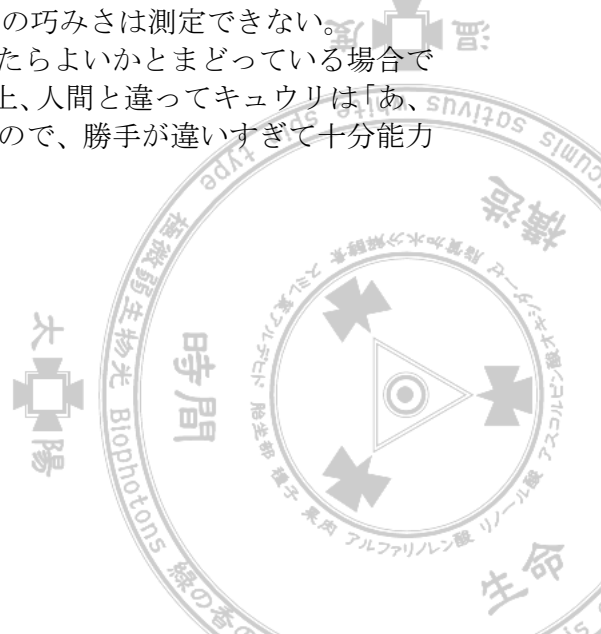
被験者によっては、周囲に全て影響するので対照試料まで影響されて差が生じなくなると主張する。確かに影響は被験者の周囲にまで及ぶと思われるので、対照試料は 3m 以上、可能なら 10m 以上離れた方がよい。自分の能力を全く制御できないというのでない限り、初心者であっても、ある程度の制御が可能であるので、できるだけ目前の実験試料に効果範囲を限定するよう依頼する。

## ■ベテラン

ベテランで、かつ、相当の力量をもっていると思われる被験者が、初心者並みの結果になることがある。これは、熟練の問題と、とまどいの問題が大きいと思われる。

熟練の問題とは、ヒーリング効果の大きいベテランは、しばしば「自分はパワーが大きい」と思っているが、実際には、ヒーリングが上手なので小さなパワーで大きな効果を上げている場合である。本測定法は、パワーの大きさしか測定しておらず、技の巧みさは測定できない。

とまどいの問題は、文字通り、キュウリにどうヒーリングしたらよいかとまどっている場合である。実験は普段のヒーリング実践とは雰囲気も目的も異なる上、人間と違ってキュウリは「あ、そこ、効いています」とフィードバック情報を与えてくれないので、勝手が違いすぎて十分能力を発揮できない可能性がある。



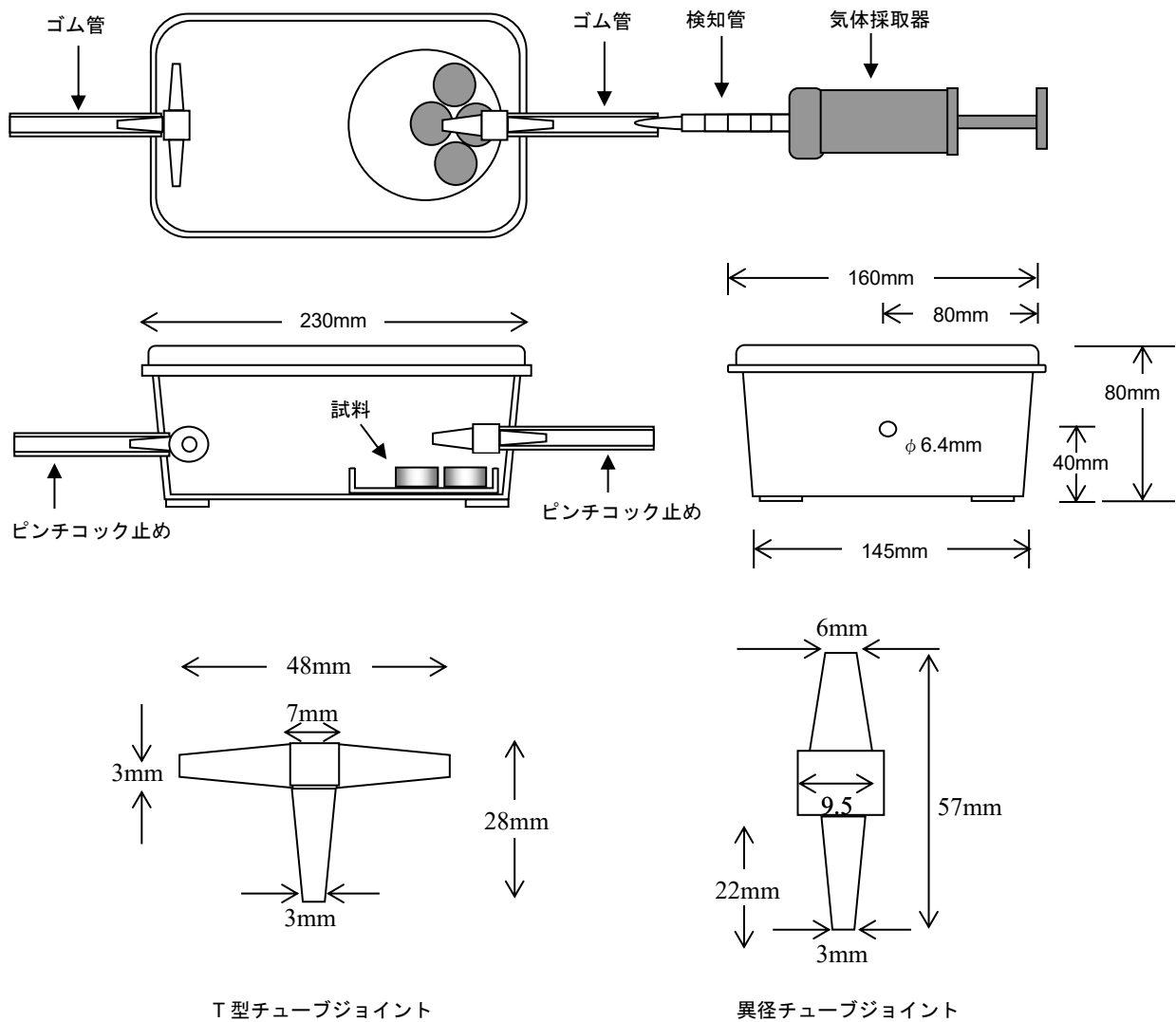
### 3. 実験器具

#### 3-1 ガス容器と気体採取器

安価・簡便という開発目標に合わせて、ガス容器はタッパに穴を開けて、ゴム管を付けたチューブジョイントをタッパの穴にねじ込んで栓にする構造とした。さらに、ガスを測定するとき以外は、ピンチコックでゴム管に栓をする。

141L 検知管は 100ml を 3 回引くため、容器はある程度の容積を必要とする。このため、本体がポリプロピレン、蓋がポリエチレン製の容積 2.2L の食品用容器を使用する(岩崎工業、B-1716FL フードケース XL)。

容器は本体側面 2 箇所直径 6.4mm の穴を開け、ここにゴム管(サンブラテック、クラウンエイトエコチューブ、内径 4mm、外径 6mm、長さ 65mm)をはめた T 型チューブジョイント(アズワン、PP-PT-S)と異径チューブジョイント(アズワン PP-PD-SM)を差し込む。試料は異径チューブジョイントの直下に置く。反対側に T 型チューブジョイントを用いるのは、外から入る空気が検知管に直接達しないようにするためである。気体採取器は GV-100 (ガステック社)。



### ■使用上の留意点

1. 新品のガス容器は、洗浄後、1週間程度乾燥させてから使用する。
2. ガス容器と蓋に、サインペンなどで識別番号を書いておく。
3. ガス容器は使用前に、チューブジョイントの中に水滴が残っていないことを確認する。
4. 使用前にガス容器のチューブジョイントの差し込みにゆるみがないか確認する。
5. 試料を封入するとき、ガス容器の蓋が確実に閉じていることを確認する。
6. ピンチコックに弛みがないことを確認する。

### 3-2 ガス検知管

141L は、酢酸エチル、アクリル酸エチル、アクリル酸メチル、イソプロピルエーテル、ジイソプロピルベンゼン、シメン、2-ヘキサノール、メシチルオキシドの計 8 種のガスに黒褐色に呈色するほか、各種の芳香族炭化水素、アルコール類、ケトン類、エステル類の干渉ガスにも呈色する（干渉ガス単独の場合は緑褐色に変色）。キュウリガスにはヘキサノールとその異性体が含まれているので（資料 E 参照）、141L はそれらに対して呈色する。気圧の影響はあまりないが、湿度と温度の影響を受ける。本測定では、キュウリガス（混合ガス）は湿度 100% になっている。141L はキュウリガス用の検知管ではないので、表示されるガス濃度の読み値は真のガス濃度ではない。

### ■吸引回数

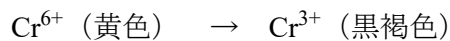
ガス吸引は 100ml で 3 回（2-ヘキサノールの吸引回数に準じた）。真夏になって測定時の温度が高いと、しばしば検知管の最大目盛である 800ppm を超えることがあるが、1000ppm まで外挿で読み取る。年間を通じて室温を一定に保つようにする。（我々は室温 24°C で実験している）。

### ■廃棄処理

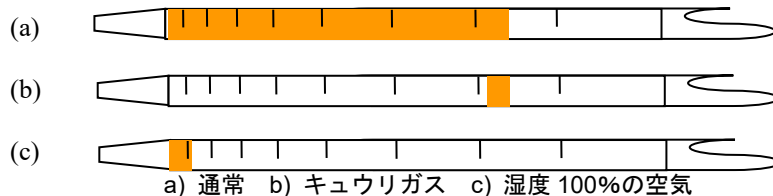
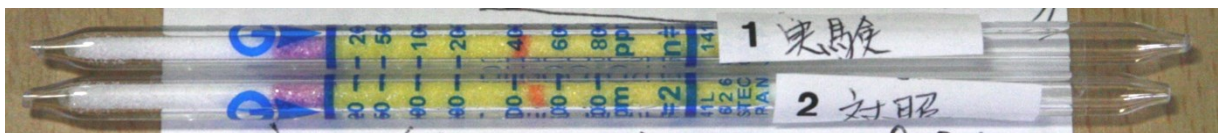
141L は 1 本当たり 0.34mg の六価クロムを含んでいるため、使用済みの検知管は適切に保管し、最終的に専門業者に処理を委託する。

### ■呈色反応

141L 検知管の呈色は、クロム酸の還元反応を利用している。



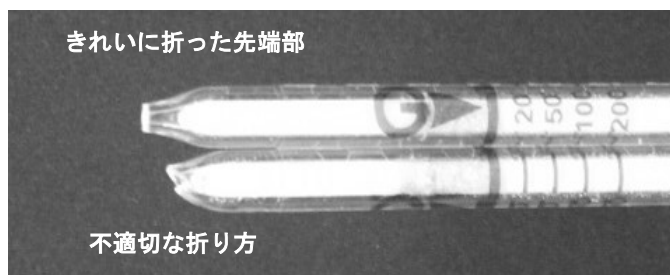
通常は下図(a)のように呈色するが、キュウリガスは(b)のように帯状に橙色で呈色する。ガス容器に水で湿らせたろ紙を入れて、湿度 100% にした空気では 141L 検知管を試すと最小目盛の 20ppm を示すことから(c)、高湿度の影響があることが確認できるが、(b)のような呈色が起こる理由是不明である。





## ■事前準備

1. 測定前に検知管を用意し、測定対象ガスと同じ温度（室温）にしておく。
2. 同じロット番号の検知管を使用し、ロット番号を記録する。ロット番号によって反応特性が異なることがある。
3. 検知管のカラム先端から薬剤部のゼロ点までの長さにはばらつきがある。測定する試料ごとに、目盛の位置のそろった検知管を対にしておく。
4. 検知管は温度に敏感なので、ラベルは事前に貼っておく。実験中にラベルの貼り間違いに気がついたとき、ラベルを貼り替える間、ずっと手で持ってしまうと、検知管の温度が上がって大きな値が出ることもあるので注意。
5. 検知管の先端は丁寧に折る。粗雑に折ると、ガス吸入速度に大きなばらつきが生じ、値が狂う。また、手の熱が影響しないよう、薬剤部を持たずに手早く折る。



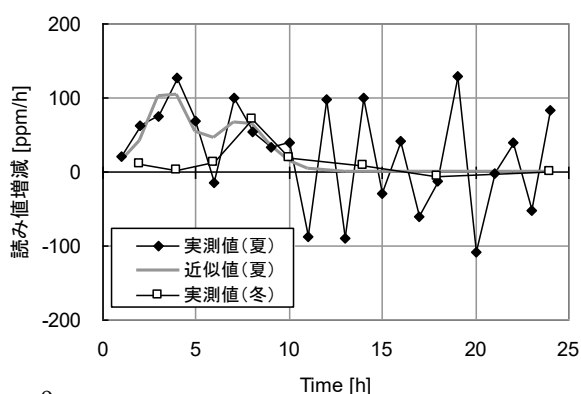
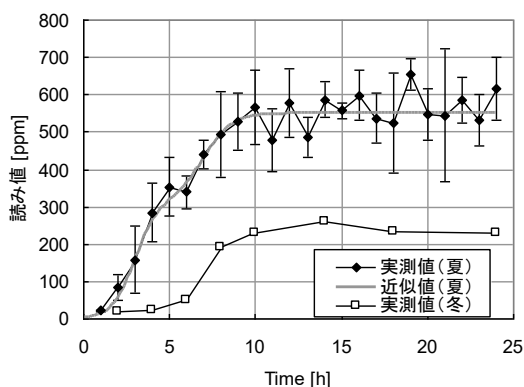
## ■吸引操作

1. 検知管をガス容器に取り付けたとき、容器の反対側のピンチコックをはずすのを忘れやすい。吸引を始めた後で気がついてピンチコックをはずした場合は、測定値が狂う。
2. 参照実験（ブランク実験）の場合、検知管の品質、折り方、温度などの条件がそろっているなら、実験試料と対照試料でガス吸引のタイミングはほとんど一致する。
3. ガス吸引は実験・対照のペアごとに行う。各気体採取器が大気圧になった時点で直ちに行う。療法の気体採取器が大気圧になってからガス吸引するやり方もあるが、別個に引く方が値が正確なようである。
4. 温度が管理されていない場所で吸引するときは、吸引時の気温を記録し、読み値の温度補正を行う。
5. ゴム管に水滴が残っていたなどの理由で呈色しなかったり、値が振り切れることがある。このような場合、再測定する。再測定は最初の測定よりもガス濃度の値が小さくなるので、問題のあった容器だけでなく、対となる容器も一緒に再測定する。

## ■測定時間

141L の読み値は 10 数時間で最大に達する<sup>2)</sup>。夏場は冬場よりも最大値や立ち上がり時間が大きい。

作業の簡便性から、ガス測定は 24 時間後が適当と思われる。



## ■有効期限

141L は室温保存で有効期限が 2 年である。しかし、キュウリガスの測定に使用可能な有効期限は不明であり、2 年より短い可能性もある。検知管はできるだけ 1 年以内に使い切るようにし、また冷蔵庫で保管するようにする。

## ■国外における検知管の入手

ガス検知管は、メーカーごとに試薬の成分や反応特性が異なる。我々が確認している検知管はガステック社の製品だけである。他のメーカーの検知管で、さらに優れた特性をもつものがあるかもしれないが、今のところ不明である。各国にガステック社の製品を取り扱う代理店があるので、そこに問い合わせる。検知管の有効期限は 2 年であり、買いためできないので、適量をそのつど購入する。同一ロットの検知管を一定数そろえるには時間がかかるので、1 週間以上前にそろえておくようにする。

ガステック社製品の取り扱い代理店の例（2010 年 7 月現在）

### ブラジル

Hideo Nakayama Importacao Exportacao Comercia e Industria Ltda  
Rua Pacheco Teles, 32 - Ramos Rio de Janeiro - RJ Cep 21.031-200  
Tel.: (21) 2590-3496/ 2590-3188/ 2270-6390  
www.nakayama.com.br  
nakayama@nakayama.com.br

### フランス

VWR International S.A.S  
Le Perigares - Batiment B  
201, rue Carnot  
94126 Fontenay-sous-Bois  
Par Telephone: 0 825 02 30 30 (0,15 EUR TTC/min) Par Fax: 0 825 02 30 35 (0,15 EUR TTC/min)  
http://fr.vwr.com  
service.clients@fr.vwr.com

## 3-3 活性炭フィルタ

ガス吸引は気体採取器を使って 100ml を計 3 回吸引するが、これをガス容器の個数分だけ行うので、4 対（計 8 個）の容器から吸引するガスの総量は 2400ml になる。清浄な部屋でない場合や、狭い場所で吸引する場合は、気体採取器の排出ガスが回り込んで、再度吸引される可能性がある。このため我々はガス容器の T 型ジョイント側（吸気口）に簡便な活性炭フィルタを作製し取り付けた。

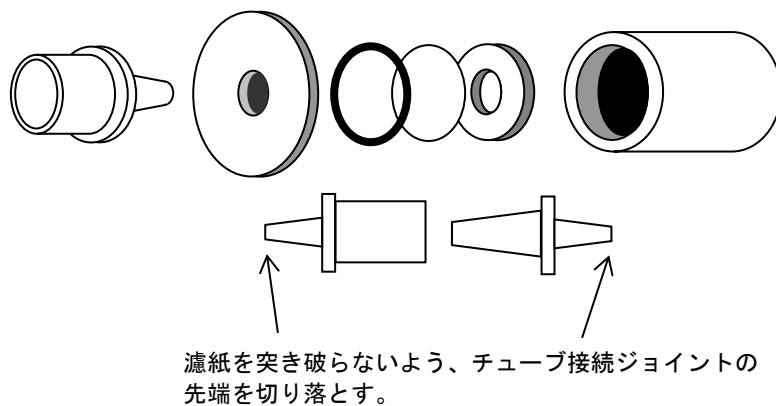
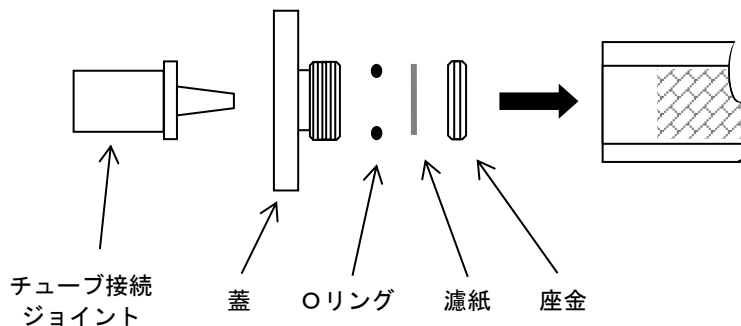
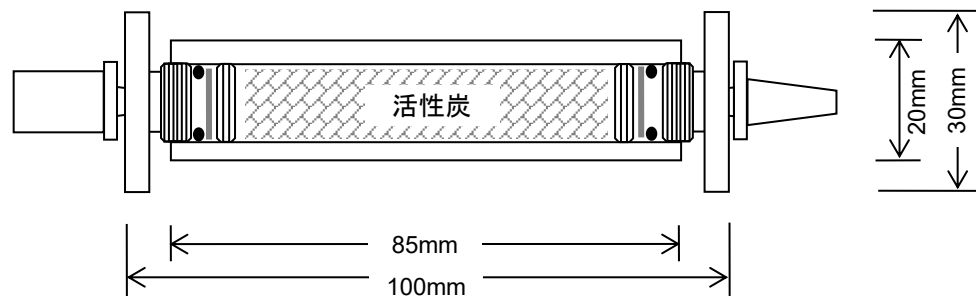
- \* 他の方法として、空気清浄機を接続する、吸引する容器対ごとに部屋を変えたり換気する方法があるが、前者は可搬性に欠け、後者はガス測定室が多数必要になる。

以下に、フィルタの作製手順を示す。なお、活性炭が空気中の汚れを吸収するので、空気の良い場所で作業を行うようにする。

1. フィルタ容器として、室内壁用の固定金具（パネルアタッチメント）を使用した。長さ 85mm の金属パイプで、両側にねじ込みの蓋がある。全長 100mm。蓋は中心にメネジを切った穴が空いており、この穴にチューブ接続ジョイントをねじ込んで使用する。パネルアタッチメントはホームセンター等で購入できるが、我々が使った物は輸入品のため国内在庫が切れていること

がある。適当な長さのものが入手できなければ、内側にメネジの切つてあるパイプを使用する。

中に詰めた活性炭がこぼれないよう、内蓋となる部品も必要であるので、ネジを切つてある座金付きの化粧キャップを別途購入し、その座金を流用する。座金の上に濾紙を載せ、濾紙を O リングで固定する。チューブ接続ジョイントの取り付けは最後に行う。



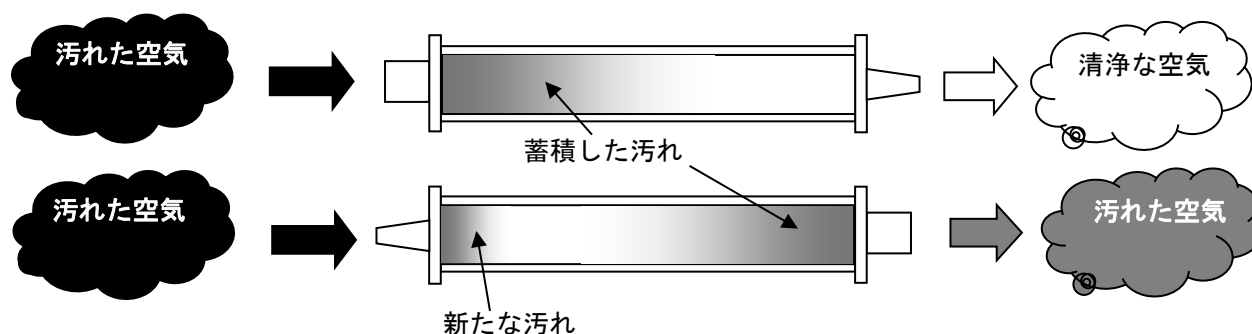
2. 活性炭は、市販の消臭剤（キムコジャイアント）の活性炭を流用する。網目が 2mm の金属製のざるを使ってふるいに掛けて、細かい粒状の活性炭を使用する。フィルタ 2 個分には若干量が足りないことがあるので、残った粒径の大きい活性炭を厚手のビニル袋に入れ、外から金槌等で叩いて細かくする。それを 2mm 目のざるでふるいに掛けた後、1mm 目のざるで粉末を除去して使用する。
3. 金属パイプに座金、濾紙、O リング、蓋を取りつけて底を作った後、活性炭を入れる。活性

炭は一度に全量入れるのではなく、3分の1ほど入れてから机の上でパイプをトントンと叩いて振動を与え、活性炭が密に詰まるようにする。これを繰り返して全量を詰める。

4. 活性炭を詰めた後、座金、濾紙、Oリング、蓋を取りつけて閉じる。
5. 最後に、濾紙を突き破らないよう先端を切り落としたチューブ接続ジョイントを取り付ける。チューブ接続ジョイントは軟質プラスチック製なので、力を込めてねじ込めばネジが切れる。

#### ■使用上の留意点

活性炭フィルタは常に同じ向きで使用する（識別のために印を付けておくとよい）。フィルタを逆向きに使用すると、活性炭に吸着された汚れが放出されて汚れた空気が出てくる。また、新たな汚れが吸着されるので、一度逆向きに使用したフィルタは、向きを元に戻しても性能が低下している。



我々が作製した活性炭フィルタは転がり易いので、凹型の金属片の上に置いて固定している。活性炭フィルタからガス容器までのチューブの長さは適宜であるが、活性炭フィルタの先端部がなるべく清浄な場所と考えられる程度に伸ばした方がよい。

使用后、活性炭フィルタ、およびチューブは、密閉できる袋に入れて保管する。

活性炭フィルタは、使用回数にもよるが、6か月を目途に活性炭を交換する。

### 3-4 初期投資・実施経費

ガス測定法の初期投資費用は5～6万円である。最小限の実験規模（実験と対照の1対で測定）なら、毎回の測定に使う消耗品代は約500円である。

資材は、諸経費の節減と取り扱いの簡便を最優先した構成になっており、実験器具の工作、準備、測定、器具の洗浄、さらには出張測定までのすべてを1人で実施可能である。むろん、人手や予算に余裕があるなら各部品のグレードを上げることができるが、本測定法の測定能は主としてキュウリ個体のばらつき（100ppm程度、J値で±0.1程度、デシベル換算で±0.4dB程度）と検知管の読み取り精度（400ppmでは10ppm程度、J値で0.02程度）に依存するため、細部を改良しても系全体の測定能が向上するとは限らない。なお、キュウリ切片4切れの場合、ガス容器の容積は2Lぐらいが適当である。

実験規模を拡大する場合は、ガス容器とペトリ皿を増やせばよい。ただし、数に比例して消耗品代も増えるため、できるだけ少数回の実験で信頼性の高いデータを得るよう工夫が必要である。たとえば、後述の零点同時補正法（SCAT）を使えば、ヒーリング実験2回で1人のヒーラーの“パワー”を推定できる。

最小限の規模の実験に必要な資材		おおよその値段
白いぼキュウリ 1本		30円～70円
ガラスペトリ皿 2皿	外径91mm、高さ21mm	2×430円
ガス検知管 2本	検知管141L	10本入り1箱2310円
気体採取器 2個	GV100	2×2万円
ガス容器本体 2個	2.2Lの食品用タッパを加工する。	2×300円
ピンチコック 4個		4×120円
T型チューブジョイント 2個		10個で280円
異径チューブジョイント 2個		10個で200円
ゴム管		10mで1400円～
活性炭フィルタ 2個	自作する。	2×2000円程度
チューブ接続ジョイント 4個		12個で2450円
識別札	自作する。	
ラップ	15cm幅のものが無駄が少ない。	20mで150円程度
消毒用エタノール		500mlで500円程度
その他	温度計、刃物、はさみ、ピンセット、紙ナプキン、食器洗い洗剤、スポンジなど。	

### 3-5 器具の洗浄

洗浄は器具の使用後、直ちに行う。ペトリ皿や刃物などは中性洗剤で洗浄する。ガス測定用のガス容器は水洗いのみでよい。もし、水洗いで汚れが落ちないなら部品を交換する。

中性洗剤は、「手にやさしい」洗浄力の弱い洗剤や様々な香料の含まれた高級品ではなく、洗浄力の強いものを使用する（たとえばママレモン）。また、洗剤同士が反応することもあるので、1種類の洗剤のみ使用する。

洗浄の前に、器具洗浄用の洗剤で手を洗う。

洗剤液を浸み込ませたスポンジでガラス器具・刃物をごしごしこすって汚れを落とす。このとき、ガラスとスポンジがこすれて、キュッ、キュッと鳴るようにこする。音が鳴らない場合は器具の表面に汚れが残っている。本測定法では、ガラスペトリ皿にラップを敷いてキュウリが直接ガラス面に接しないようにするので汚れが少ないが、一般に生物系の汚れは変性して器具の表面に固着するため、力を込めてごしごしこすらないと落とせない。

次に、スポンジを水でよく洗ってスポンジに付いた洗剤を落とす。

次に、水を流しながら、スポンジで器具をごしごしこすって、器具の表面に残った洗剤を落とす。このときも音が鳴るようにこする。

蒸留水の設備がある場合は、仕上げに器具の内壁を蒸留水ですすぐ。1回すすぐと表面に残っている汚れが10分の1になるので、3回すすいで汚れを1000分の1にまで落とし（4回以上すすいでも効果はない）、乾燥させる。

蒸留水がない場合は、水道水で上記の操作を行う。洗浄後、器具表面の水気をペーパータオルで拭き取って乾燥させる。水気を拭き取らないと、乾燥した器具の表面に炭酸カルシウムが白く析出する。カルシウムは水道水中に含まれており、地域によって含有率が異なる。炭酸カルシウムが析出していると、被験者や見学者に汚れた器具でいいかげんな実験をしているという印象を与えやすいので拭き取っておく。

## 4. 試料作成

### 4-1 キュウリの選び方

白いぼキュウリを使用する（ブラジルの場合、Pepino japonais が使用可能）。  
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。  
表面に大きな傷やいたみのないもの。  
測定部位の断面積が  $4\text{cm}^2$  以上のもの。  
長さ  $17\sim 24\text{cm}$ 、最大直径が  $2\cdot 3\text{cm}$  のもの。  
キュウリは使用する当日、または前日に購入し、直射日光を避け、室温（ $24^\circ\text{C}$ ）で保存する。  
実験開始までにかかなり時間がある場合は冷蔵庫で保存し、実験の  $2\cdot 3$  時間前に取り出して室温に戻す。

$5^\circ\text{C}$ 以下に冷蔵すると、有機酸やビタミン C の減少が大きいので注意。

夏場はキュウリがいたみやすく、店頭で 1 日置かれたものはへたっているもので、午前中に購入する。へたってしまったキュウリは、 $2\cdot 3$  時間でガス生成量が最大値に達し、その値も小さいので、測定に適さない。

キュウリの生産地を記録する。

複数のキュウリを用いる場合は、同一の畑で同一日に出荷されたものを使用する。

### 4-2 切断と配列の仕方

キュウリは、直射日光を避け、無風・清浄な環境で取り扱う。

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消毒する。

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。

ペトリ皿は清浄なものを使用する（清浄なガラスペトリ皿、またはプラスチック製の滅菌ペトリ皿）。

ガラスペトリ皿を洗浄する場合は、実験の 2 時間以上前に洗浄し、十分に乾かしておく。

ガラスペトリ皿は、後の洗浄の簡便のため、ラップを敷き詰めておく。

刃物で、厚さ  $2\text{cm}$  の試料を 4 切れ切り出す。

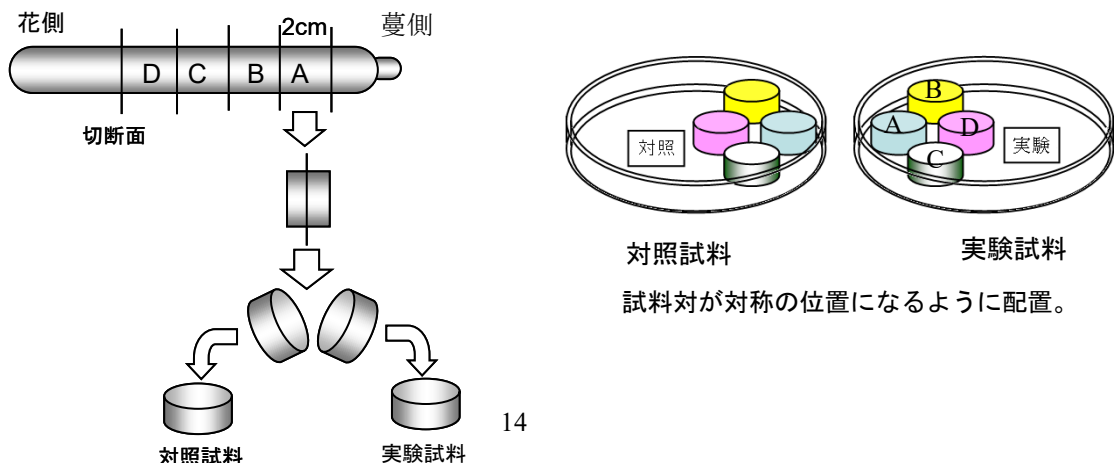
切り出した各試料を、それぞれ中央で 2 分割し、切断面を上にして蔓側を実験、花側を対照とする。

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 の順にペトリ皿に移す。

試料に識別札をつける。

実験試料と対照試料は、直接手が触れないよう、また埃が乗らないよう、蓋をかぶせる。

必要なら試料の記録写真を撮影する。

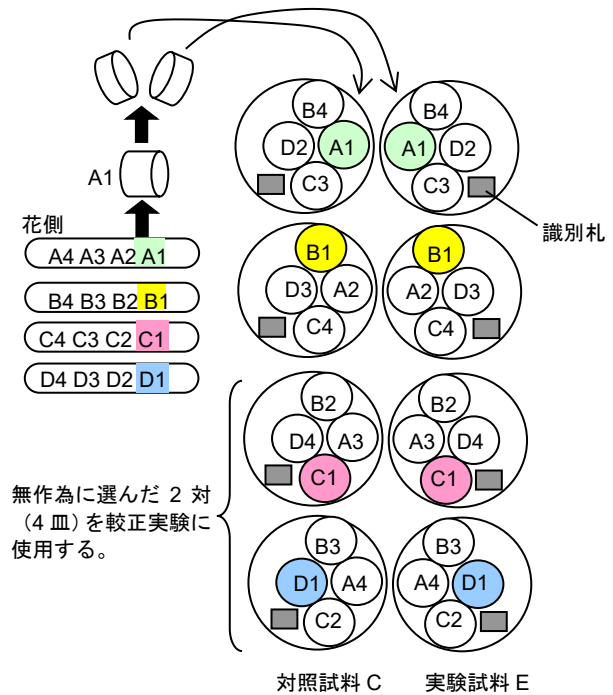


### 4-3 零点同時補正法（SCAT）における切断と配列の仕方

ガス測定法では、複数条件の同時測定が可能である。こういう場合、複数のキュウリを用いて試料を作成する。2本組（2対の試料皿）か4本組（4対の試料皿）が実用的である。

零点同時補正法（simultaneous calibration technique: SCAT。6-1参照）は、試料を多数作成し、半数を主実験に、残り半数を校正実験に用い、校正実験のデータで主実験のデータのゼロ点を校正する方法である<sup>3)</sup>。SCATの標準として、キュウリ4本組（4対の試料皿）が適当である。

下図に、主実験用2対、校正実験用2対の試料対を作成する場合を示す。試料を均一にするために、ローテーションで配置する。次に、主実験・校正実験に使用する対を無作為に選び、実験1、対照1、実験2、対照2、…、対照4と記した識別札を入れ、蓋をかぶせる。もし、識別札を入れてから無作為化を行うと、実験するたびに識別札と主実験・校正実験との対応関係が変わることになり、試料の取り違い事故が起こりやすい。常に実験1～対照2までが主実験になるよう、無作為化してから識別札を入れる。

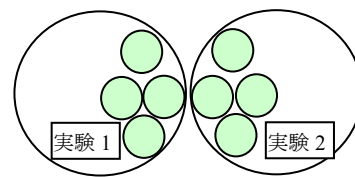


## 5. 実験操作

### 5-1 実験

4-3 の要領で計 4 対の試料皿（主実験で 2 対、校正実験で 2 対）が作成された場合の実験手続きを示す。

4 対（計 8 皿のペトリ皿）の試料のどれを実験または校正実験の組とするかは、サイコロ等を振って組別けを行う。そして、ペトリ皿の中に[実験 1]、[対照 2]・・・と書かれた識別札を入れて取り違え事故を防ぐ。



実験試料である[実験 1]、[実験 2]のペトリ皿は、キュウリ側を向かい合わせに置く。

対照試料である[対照 1]、[対照 2]および校正実験の[実験 3]、[対照 3]、[実験 4]、[対照 4]の 6 皿のペトリ皿についてもなるべくキュウリ側が近づくように基準点に配置する。実験場所（原点）と基準点の位置はなるべく離れていた方が良い。最低でも 3m、可能なら 10m 以上が望ましい。試料を置く高さに関しては、ヒーリング効果の高さ依存性が考えられるので揃えたほうが良い。

ヒーリング中の 30 分間は、実験試料と基準点に置かれた試料との間に温度差が生じないように注意する。人がヒーリングする場合は、実験試料に手が触れて温度が変化することがないように気をつける必要がある。

3-1 のガス容器のところで示されたガス容器を 8 個用意し、チューブジョイントの緩み等がないかを点検し、ピンチコックを付ける。ガス容器内の温度・湿度等を計測するのであれば、温湿度計を T 型チューブジョイントの方に置く。

ヒーリング 30 分経過後、ペトリ皿は蓋をつけたままガス容器の中に置く。ペトリ皿の入れ間違いがないことを確認し、ペトリ皿の蓋を外してガス容器の蓋をすばやくかぶせる。この時、異径チューブジョイントの根元側にキュウリが来るようにペトリ皿を移動してからガス容器の蓋をする。

8 個のガス容器を 24 時間保管する場所は、温度が一定で直射日光が当たらないような場所を選ぶ。また、エアコンの風が当たらないよう布などで覆いをする。

### 5-2 検知管の読み取りと記録

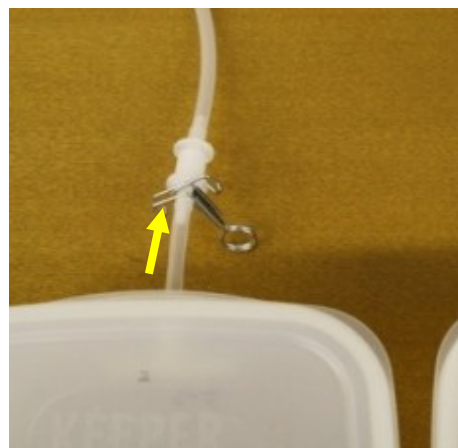
24 時間保管後、3-2 の検知管のところで説明された 8 本の検知管を用意する。

まず 1 対目（ガス容器 2 個）のガス吸引を行う。ガス吸引の場所は基準点付近の空気が清浄な場所が理想的である。またガス吸引を行う対の順番は常に記録しておく。1 対のガス吸引には約 10 分程度かかるので、4 対で 40 分程度かかることになる。そのためガス吸引開始時と終了時の時刻、温湿度等を記録する。

活性炭フィルタに繋がれたチューブとガス容器の T 型ジョイントを接続ジョイントを用いて接続する。T 型ジョイント側のピンチコックを接続ジョイント側にずらしてチューブを開放する（写真参照）。

検知管の先端を両側とも丁寧に折り、気体採取器に挿入する。

試料側のピンチコックを外し、検知管をチューブに挿入する。





[実験]、[対照]のガス吸引を行うが、両者のガスの引き方に違いが出ないように注意して行う。この時も吸引の順番は記録しておく。

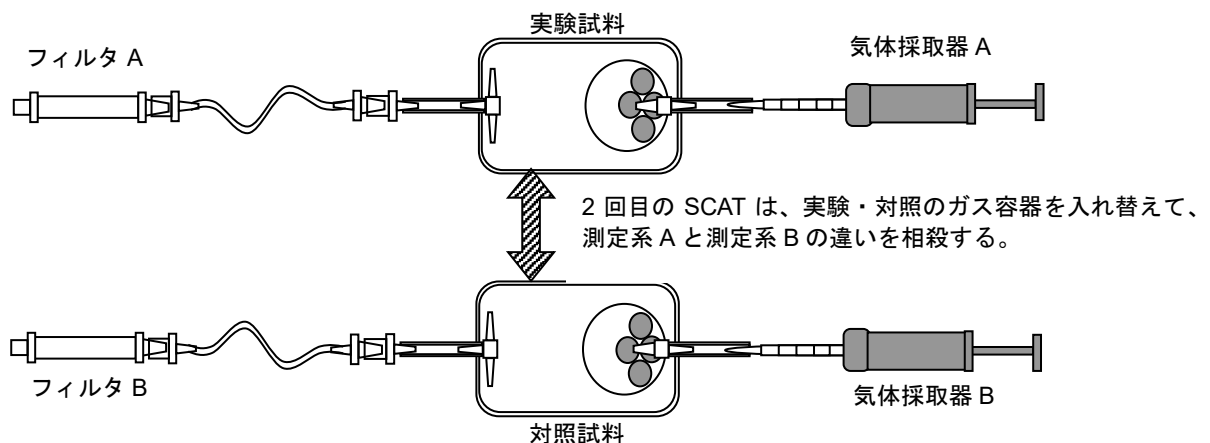
気体採取器の表示が大気圧に戻ったら素早く吸引を続け、計3回（300ml）吸引する。

3度目の吸引の後、大気圧に戻った時の検知管の目盛を読み、記録する。この実験では着色が帯状になっているが、目盛の読みとしては着色した先端の目盛を読むようにしている。

測定の終わった容器は、ピンチコックで栓をし、次の測定に影響しないようにする。

以降、同様に4対目のガス容器まで[実験]、[対照]の順でガス吸引を行う。

SCATで2セット目の測定を行う場合は、測定系内のガス容器の置き場所を入れ替えて[対照]、[実験]の順に引いてガス測定操作の系統的偏差を相殺する（資料 G 誤差と系統的偏差 参照）。



## ■実験後

測定後の検知管は、実験ごとに束ねて適切に保管し専門業者に処理を委託する。

使用済みの器具は 3-5 の要領で洗浄・乾燥させる。

### 5-3 参照実験（ブランク実験）

本番の実験を行う前に十分に参照実験を行い、試料を設置する場所やガス容器の保管場所などの諸条件を調整しておく。

ヒーリング中に対照試料を置く場所を基準点としたとき、事前参照実験として、次の2種を行う。

1. 実験試料・対照試料ともに基準点に30分間静置する。
2. 対照試料を基準点に、実験試料をヒーリングを予定している場所（実験場所）に30分間静置する。室温は天井付近と床付近とで異なるので、基準点と実験場所は床からの高さを揃えた方が良い。その他の環境条件も基準点と実験場所とで大きく異ならないよう設定する。

参照実験は次の表のようになるのが理想だが、通常、キュウリ個体の品質にばらつきがあるため、 $n=4$  で平均 J 値が  $0.0 \pm 0.1$  程度に収まっていればよい。なお、実験が長期にわたる場合は、季節による実験環境やキュウリ個体の品質の変化があるかもしれないので、ときどき参照実験を行って諸条件を再調整する。

なお、参照実験はヒーリング実験とは別の日に行う。遠隔ヒーリングを行っているヒーラーも多く、彼らは実験がうまく行くように実験日に祈っていることがあるからだ（参照実験にヒーラーの遠隔作用が影響しないよう配慮が必要である）。

表 諸条件を調整した参照実験

ロット 90831	E [ppm]	C [ppm]	J 値
2009/10/25 群馬産	400	410	-0.025
	410	410	0.000
	400	400	0.000
	390	400	-0.025
平均	400	405	-0.013
SD	7	5	0.013

参照実験で値に異常が見られるときの原因は、

- A) キュウリ個体の選び方が悪い。
- B) 検知管の先端の折り方が粗雑で吸引時間に大きな差が生じた。
- C) 実験・対照で吸引の仕方が異なった。
- D) 2回目の吸引のときに1回目の吸引の排ガスが回りこんで混入した。
- E) 特別な作用のある場所に試料やガス容器が設置されていた。

などが考えられる。

A) と B) は実験の腕の良し悪しであるので、熟練するしかない。

C) の順序効果は、原理的には実験のたびに吸引の順番を変更すれば相殺できる。ただし、順序効果が問題になるほど吸引操作に違いがあるなら、相殺して平均値がゼロになっても分散が大きくなるので、何かを結論するには実験回数を相当増やさなければならない。したがって、これも熟練が肝要である。

D) は、多点同時測定のように多数のガス容器を連続して吸引する場合に起こりやすい。したがって、多数の容器を吸引する場合は、ガス容器の吸気口に活性炭フィルタや空気清浄器をつなぐ、実験・対照のガス容器対ごとに吸引場所を変える、などの工夫が必要である。

E) は温度、光、振動、電磁環境など、さまざまな要因が考えられる。たとえJ値がゼロからずれていても、値が安定しているなら零点補正の参照値として使用できるが、ずれを生じさせる外的要因の特定も重要である。特に、人間だけが特別な能力をもっているわけではなく、物質そのものが未知の能力をもっている可能性も考慮すべきである。むろん、いわゆるパワーグッズの持ち歩きも避けた方が無難である。



## 6. データ解析

### 6-1 J 値の零点補正

実験試料のガス濃度  $C_E$  と対照試料のガス濃度  $C_C$  の比の自然対数を J 値として、非接触ヒーリングの効果の大きさの指標とする。キュウリ個体のばらつきが大きいので、平均値を求めて測定結果とする。

データ数が少ない場合は、毎回の測定で零点を補正するとよい。零点補正は、参照データ（較正実験）の J 値を主実験の J 値から引き算する。実験試料と対照試料の置かれていた場所の影響や、個体のばらつきによる成長軸の向きの違いによるガス生成量の違いも、同時に補正される。

較正実験の蔓側（実験試料）のガス濃度を  $C_E$ 、花側（対照試料）のガス濃度を  $C_C$  とし、 $C_E$  が  $\alpha$  倍大きいと ( $C_E = \alpha C_C$ ) と仮定する。

$$J(\text{較正実験}) = \ln C_E / C_C = \ln \alpha C_C / C_C = \ln \alpha$$

主実験で実験試料に作用を与えた結果、実験試料のガス濃度が  $\beta$  倍大きくなったとすると、実験試料のガス濃度は  $\alpha\beta C_C$  となる。したがって、

$$J(\text{主実験}) = \ln \alpha\beta C_C / C_C = \ln \alpha + \ln \beta$$

主実験の J 値から較正実験の J 値を引き算すれば、測定したい効果の大きさ  $\ln \beta$  が求められる。

$$J(\text{主実験}) - J(\text{較正実験}) = \ln \alpha + \ln \beta - \ln \alpha = \ln \beta$$

零点同時補正法（SCAT）は、4 対の試料対皿のうち、2 対を主実験、残り 2 対に較正実験に用い、較正実験の平均 J 値を基準として各 J 値を補正する。なお、SCAT で J 値の零点補正を行うと標準偏差が変わるので、主実験と較正実験の J 値を直接比較する際は注意が必要である（資料 F 参照）。

### 6-2 ガス濃度（読み値）の分析

ガス測定時の室温が大きく異なっている場合は、検知管の付属資料に従ってガス濃度（読み値）の温度補正を行う。

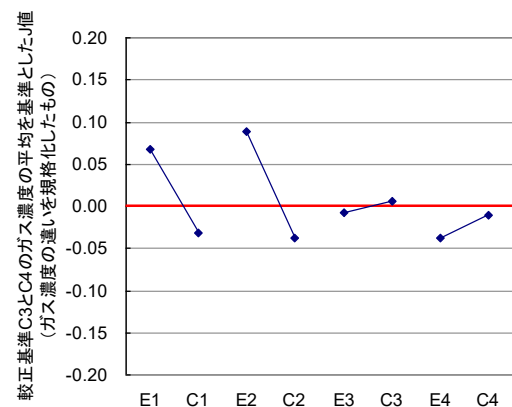
キュウリガスの濃度は対数正規分布に従うと考えられるが、市場出荷時に商品として大きすぎたり小さすぎる個体がすでに除外されており、さらにその中から長さ・太さのそろった個体を実験用を選んでいるため、対数正規分布の平均値近辺のデータとなっている。

データ数が 10 程度であれば、近似的に正規分布に従うと見なして t 検定や分散分析を適用できる。

ガスの読み値は日によって異なり、平均 200ppm 程度のこともあれば 700ppm 程度のこともある。読み値の平均に大きな差があるときには、2 元配置の分散分析を使って有意差の有無を調べる。

普通、読み値の分析は差があることを示せるだけで、その差の大小を他の実験結果と比較して議論することが難しい。

効果の大きさ（パワーの大きさ）やガスの出方の違いを議論するには、J 値のような



何らかの規格値を使う必要がある。たとえば実験が SCAT で実施された場合には、校正実験の対照試料のガス濃度の平均値を基準とする J 値を求めれば、ガスの出方の違いを相対表示することができる（上図）。

### 6-3 J 値の異なる表示法

J 値の式は対数表示だが、対数表示になじみない読者もいるだろう。そういう場合、J 値の式を変形して異なる表示に変えてみるとよい。たとえば、

$$J = k \ln C_E - k \ln C_C$$

とすれば、J 値が実験試料と対照試料のガス濃度（の自然対数）の差であることがわかるだろう。

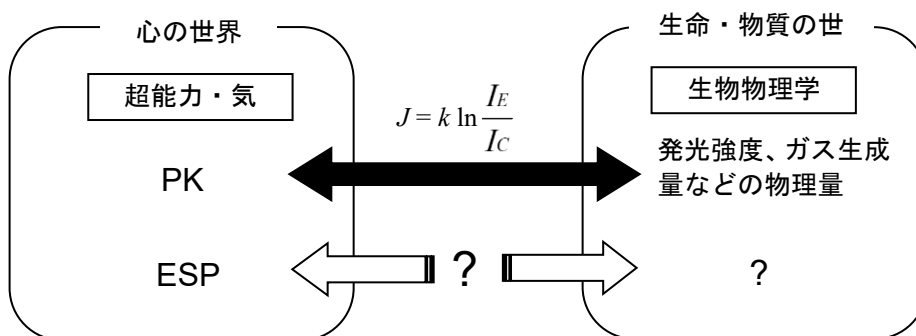
また、次のように指数表示にすることもできる。

$$C_E = C_C e^{\frac{J}{k}}$$

### 6-4 異なる実験系の J 値の比較

J 値の式は単純だが、これを使うと今まで難しかった気や超能力の定量的取り扱いが非常に楽になる。さらに、この式は単に便利なパラメータの計算式というだけでなく、気や超能力の本質に深く関係すると考えられる。

まず、式の左辺が超能力量、右辺が物理量であることの意味を考えてみる。この式では、超能力（の効果）の大きさが物理量だけで記述されている。物理学との関係性が見当たらないと言われてきた気や超能力が、この式を通じて物理学と結びつく。



#### 超能力・気と生物物理学

ESP の大きさを統計的指標で記述することはできるが、物理量で表すことには成功していない。

気や超能力の大きさが物理量の比の対数で表せるのなら、発光強度にこだわる必要はない。他の物理量でも記述可能だろうし、記述可能な物理量が何であるかを調べれば、物理メカニズムを推定する手掛かりにもなる。重要なのは、現象の背後に存在するであろう未知の物理メカニズムのパラメータとして J 値が使える点である。一例として、培養細胞のコロニー形成率に J 値を適用してみる。

ラディン、タフト、ヨウント<sup>26)</sup>のヒト星状神経細胞へのヒーリングでは、施術 3 日後のコロニー形成率は、実験群コロニー 22 個、対照群コロニー 17 個であり、 $J = \ln(N_E / N_C) = 0.258$  と計算できる。

山内・斎藤・山本ら<sup>27)</sup>は、対数増殖期の HeLa 細胞に 10Gy の X 線で傷害を与え、それにヒーリングをする実験を行った。コロニー数の平均は実験群 43.6、対照群 23 であり、 $J = \ln(N_E / N_C)$

= 0.639 と計算できる。

実験条件が異なるので、この計算は予備的なものだが、細胞実験では正常細胞をそのまま使うよりも傷害を与えた方が効果をより検出しやすいこと、キュウリのバイオフィトン実験（平均 J 値=0.142）<sup>13)</sup>よりも細胞実験の方がより検出力が大きいことが推定できる。

ここで、どの実験でもヒーラー群のパワーの平均値は同じと仮定する。次に、J 値の式の換算係数 k を、バイオフィトン実験を k=1 として各実験の k を計算する。下の表から、細胞実験の検出力はバイオフィトン実験の約 2 倍、条件次第では 4 倍程度の検出力があると推定できる。

$$J = k \ln(E/C)$$

著者	測定したもの	施術者数	$N_E$	$N_C$	$k \ln(N_E/N_C)$	$1/k$
山内ら <sup>27)</sup>	HeLa 細胞のコロニー数	6	48.58 (n=12)	23.00 (n=4)	0.639	<b>4.5</b>
Radin ら <sup>26)</sup>	ヒト Astrocytes 細胞のコロニー数	4	22 (n=?)	17 (n=?)	0.258	<b>1.8</b>
著者	測定したもの	施術者数	平均発光強度 [Counts/10000pixels]		$k \ln(I_E/I_C)$	k
小久保・山本 <sup>13)</sup>	キュウリ切片のバイオフィトンの発光強度	14	88192 (n=106)	75890 (n=106)	0.142	<b>1</b>

同様の議論が、異なる疾病に対するヒーリング効果の比較においても可能だろう。ヒーラーのパワーが大きいから治癒率が高いのか、それとも治癒の鍵となる反応系がヒーリング作用に対して鋭敏だから治癒率が高いのかといった議論は、J 値のような共通メカニズムのパラメータを導入しない限り不可能である。



初めて実験に参加する被験者には、実験の説明を行った上で、同意を得る。  
以下に、本研究所で使用している実験説明書の全文を掲載する（同意書は省略）。

## ヒーラー用マニュアル

### 1 初めに

参加者の皆さん、このたびは私どもの研究にご協力くださり、誠にありがとうございます。あなたの大変貴重な貢献に深く感謝します。

この研究の目標は、生体試料の反応（バイオフィトンやガス）を測定することによって、ヒーリング作用の効果を定量的に測定・評価することです。

手かざしヒーリングに関する報告は、全人類の歴史上、常に存在していました。しかし、科学がその可能性を研究するようになったのは、ほんの最近のことです。そういった研究は、大変驚くべき結果を示していますが、まだ十分に研究は進んでいません。現在も、国内外でさまざまな取り組みが行われています。

### 2 研究手順

生体試料に対して、15分～30分間の手かざしヒーリングを行っていただきます。ヒーリング処理した実験試料は、ヒーリングしなかった対照試料とともに、バイオフィトンやガスを測定します。実験試料と対照試料の反応を比較することで、ヒーリングの効果を調べます。

### 3 ヒーラー情報と実践記録の作成

ヒーリング活動の内容を詳しく理解するために、あなたの能力や経験をヒーラー登録用紙に記入してください。また、実際に行ったヒーリングの実践記録も記入してください。これらの情報は、どのような要素がヒーリングの効果量と関係するかを調べるのに使用します。

### 4 最後に

公式結果は後日、学会報告の予定です。しかし、非公式結果をそれ以前に連絡することが可能です。

結果がどのようなものであれ、最も重要なのはあなたの貢献、まだ理解も容認もされていない潜在能力への科学的研究に対するあなたの貢献なのです。私たちがあなたに期待しているのは、意欲的な精神、協力、そして私たちの研究への支援です。私たちは、あなたがこの研究を楽しく、かつ肯定的に感じることも希望します。

あなたの協力に、深く感謝します。

研究スタッフ一同

**資料 B 記録用紙**

筆者らは SCAT 用に次のような記録用紙を使用している。

ガス容器対の測定が終わるたびに検知管を並べて記録写真も撮影するが、検知管の読み値は時間が経つと変わってしまうので、記録写真は参考程度である。

2012 年 月 日 ロットNo. 有効期限 年 月

測定者

	1	2	3	
測定開始時刻 :				
順番		順番		
測定開始時刻 :				
順番		順番		
測定開始時刻 :				
順番		順番		

開始時刻	終了時刻	気体採取器 No.	フィルタ No.	タッパ No.
:	:	実験	実験	
室温	室温	対照	対照	
湿度	湿度			



## 資料 C 総ガス生成速度

右の図は酢酸エチルに換算したときのキュウリガスの総生成速度とその近似値を示したものである。測定にはニオイセンサ XP-329 III R（新コスモス電機）を用いた。ニオイセンサはガス成分を燃焼させて量を測定するので化学種の違いは測定できない。

ニオイレベル L から酢酸エチル濃度 C への換算には、次の近似式を用いた。

$$L = 188.31 \times C^{0.3481}$$

キュウリ切断後、30分で総ガス生成速度は最大に達し、その後は指数関数的に単調減少する<sup>2)</sup>。

ガス生成速度  $dC/dt$  は、物質 A が分解して B となり、さらに B が分解して C（ガス）が生じる連鎖反応と仮定すると、よく近似できる。

$$\begin{aligned} A &= A_0 \times \exp(-k_1 t) \\ dA/dt &= -k_1 \times A \\ dB/dt &= k_1 \times A - k_2 \times B \\ dC/dt &= k_2 B \end{aligned}$$

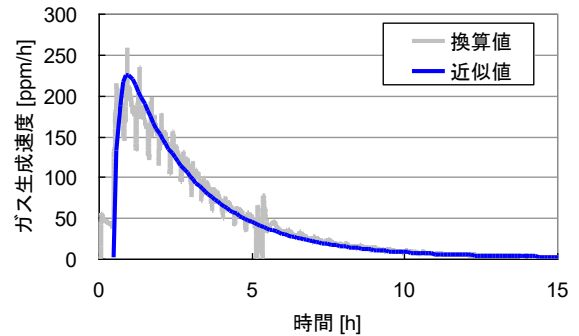
より

$$dC/dt = k_1 k_2 A_0 / (k_2 - k_1) \times [\exp(-k_1 t) - \exp(-k_2 t)]$$

酢酸エチルに換算したガス濃度を Fig. 3-4 の 141L ガスの濃度変化と比べると、最初の 10 時間で両者に違いのあることがわかる。

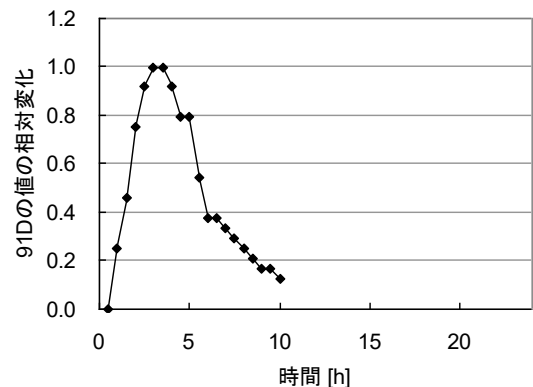
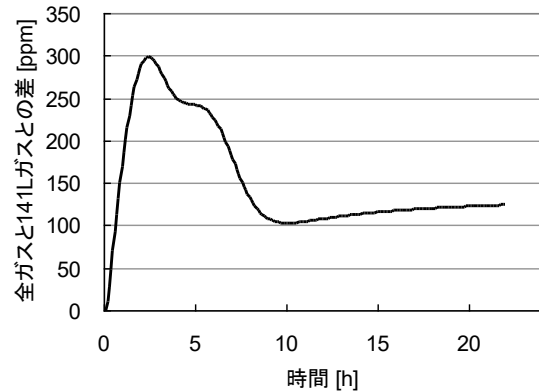
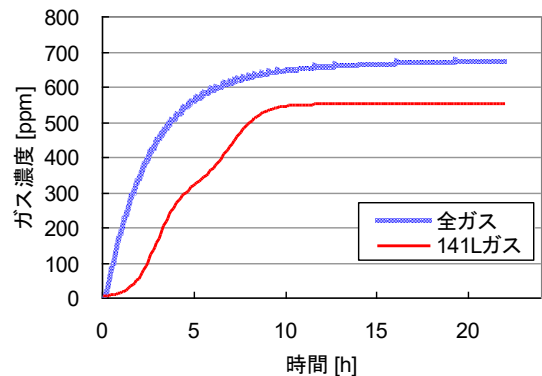
ホルムアルデヒド検知管 91D（ガステック）は最長 10 時間まで測定できる留置型のガス検知管で、ホルムアルデヒドだけでなく種々のアルデヒドにも呈色する。キュウリガスにはホルムアルデヒドは含まれていないが、スミレ葉アルデヒドなどが含まれているため、91D に呈色反応を起こす。91D の呈色反応は<sup>1)</sup>、全ガスと 141L ガスとの差に似た時間変化を示す。

切断した直後のキュウリガスには、ヘキサノールとその異性体は数%しか含まれていないが、時間が経つにつれて徐々にガス組成が変わると考えられる。



総ガス生成速度（酢酸エチル換算）

$k_1=5$  [1/h]、 $k_2=0.37$  [1/h]、 $A_0=250$  [ppm]





## 資料 D バイオフィトン発光強度の季節変化

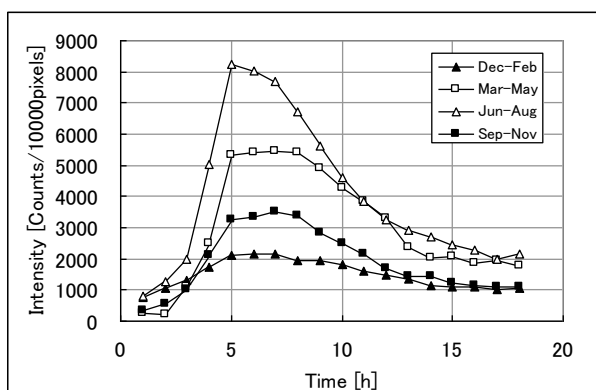
時間	12~2月				3~5月				6~8月				9~11月			
	平均	SD	2SE	n	平均	SD	2SE	n	平均	SD	2SE	n	平均	SD	2SE	n
1	750	932	215	72	250	1271	367	46	817	1083	162	171	352	457	96	88
2	1061	1333	308	72	230	1090	315	46	1276	1308	196	171	558	437	91	88
3	1306	1473	340	72	1103	1205	348	46	2000	1768	265	171	1021	751	157	88
4	1736	1663	384	72	2482	1887	545	46	5025	3391	508	171	2098	1501	314	88
5	2095	1472	340	72	5329	3486	1007	46	8253	3556	533	171	3233	1849	386	88
6	2163	1381	319	72	5409	2395	692	46	8044	3516	527	171	3319	1951	408	88
7	2147	1188	274	72	5440	2397	693	46	7708	3135	470	171	3520	1882	393	88
8	1938	1134	262	72	5399	2133	616	46	6720	2713	407	171	3391	1913	400	88
9	1931	1138	263	72	4885	2244	649	46	5631	2365	354	171	2843	1792	374	88
10	1796	1027	237	72	4255	1905	550	46	4614	2022	303	171	2513	1474	308	88
11	1591	849	196	72	3858	1968	569	46	3847	1846	277	171	2172	1233	258	88
12	1468	786	182	72	3285	2075	600	46	3274	1798	269	171	1699	1056	221	88
13	1355	754	174	72	2364	1503	434	46	2909	1686	253	171	1429	911	190	88
14	1153	680	157	72	2024	1431	413	46	2691	1641	246	171	1439	822	172	88
15	1091	623	144	72	2086	1478	427	46	2450	1600	240	171	1244	777	162	88
16	1106	615	142	72	1870	1342	388	46	2285	1598	240	171	1146	828	173	88
17	1035	570	132	72	1954	1427	412	46	1985	1549	232	171	1085	768	160	88
18	1052	706	163	72	1790	1449	419	46	2165	1655	248	171	1086	800	167	88
合計	26773	14276	3298	72	54012	21597	6241	46	71693	27698	4151	171	34147	17303	3615	88

発光強度の単位 : Counts/10000pixels 測定 : 2006年3月~2008年2月 対照試料

夏場がバイオフィトン測定に最適の時期である。冬場は測定に向いておらず、特に2月はほとんど測定できない。

ガス測定法は冬場（11月~2月）の反応性が悪く、冬場の測定には使えない。

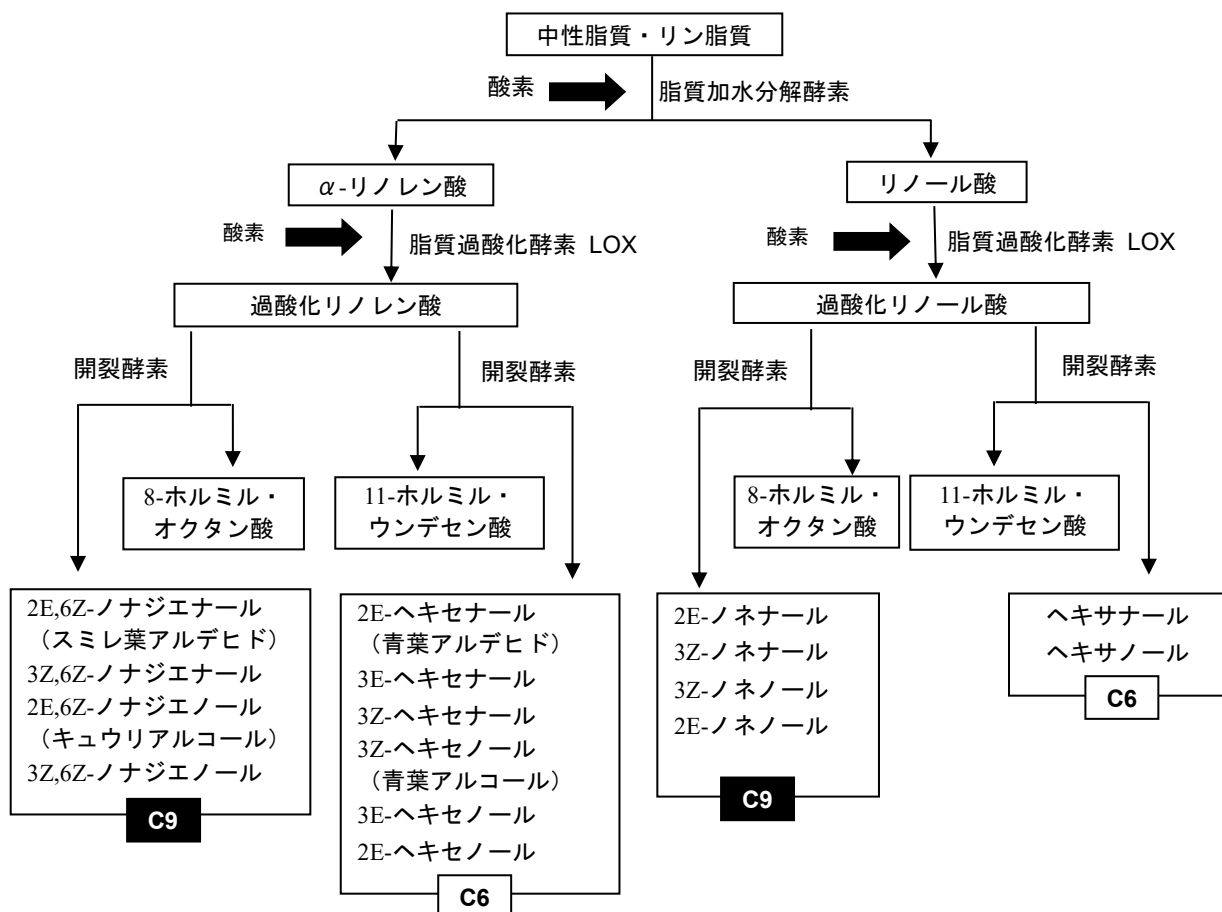
なお、蛍光測定法は通年測定が期待できる。



## 資料 E 緑の香の生合成反応

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、 $\alpha$ -リノレン酸とリノール酸が遊離する。 $\alpha$ -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。キュウリの香りの主成分は、C9 アルデヒドのノナジエンール（スミレ葉アルデヒド、52.6%）である。141L 検知管が呈色するガスは、ヘキサノールあるいはその異性体であるが、詳細は不明である。

この緑の香りの生合成反応は、植物体が昆虫の食害を受けたり、病気に犯されたときに、最初に起こる生体防御反応であり、キュウリだけでなく他の多くの植物でも広く見られる反応である。また、スミレ葉アルデヒドや青葉アルデヒドは強力な殺菌物質であると同時に、病害・食害が起こったことを他の個体に知らせる情報伝達物質でもある。



## 資料 F SCAT における標準偏差の変化

SCAT で零点補正を行うと、補正によって J 値の標準偏差が変わる。主実験データと較正実験データを直接比較する場合、零点補正後は等分散性が成り立たなくなっていることに注意する必要がある。

最初に 4 本のキュウリから 4 対の試料皿を作成し、較正実験 2 皿の J 値の平均値で零点補正した場合を述べる。

補正前の J 値の標準偏差を、主実験  $\sigma_x$ 、較正実験  $\sigma_y$  とする。通常、 $\sigma_x = \sigma_y$  である。SCAT で零点補正すると、各標準偏差は次のように変わる。

$$\text{主実験 } \sigma_x \rightarrow \sqrt{\frac{3}{2}} \sigma_x \qquad \text{較正実験 } \sigma_y \rightarrow \sqrt{\frac{1}{2}} \sigma_y$$

すなわち、零点補正後の主実験の標準偏差は較正実験の標準偏差の  $\sqrt{3}$  倍だけ大きい。

### 一般化

平均  $\mu$ 、標準偏差  $\sigma$  の正規分布を  $N(\mu, \sigma^2)$  とする。

較正実験のデータを  $X_i$  ( $i = 1 \dots N$ ) とし、その分布を  $N(\mu_x, \sigma_x^2)$  とする。

較正実験データを平均  $\mu_x$  で零点補正したデータを  $Y_i$  ( $i = 1 \dots N$ ) とし、その分布を  $N(\mu_y, \sigma_y^2)$  とする。ただし、

$$Y_i = X_i - \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (i = 1 \dots N)$$

主実験のデータを  $Z_i$  ( $i = 1 \dots N$ ) とし、その分布を  $N(\mu_z, \sigma_z^2)$  とする。

主実験データを較正実験データ  $X_i$  の平均  $\mu_x$  で零点補正したデータを  $W_i$  ( $i = 1 \dots N$ ) とし、その分布を  $N(\mu_w, \sigma_w^2)$  とする。ただし、

$$W_i = Z_i - \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (i = 1 \dots N)$$

### 1. 零点補正後の較正実験の平均と標準偏差

1-1 平均値  $\mu_y$  は

$$\mu_y = \mu_x - \frac{N \cdot \mu_x}{N} = \mu_x - \mu_x = 0$$

1-2 標準偏差  $\sigma_y$  は

$$\begin{aligned} Y_i &= X_i - \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (i = 1 \dots N) \\ &= \frac{(N-1) \cdot X_i - (X_1 + \dots + X_{i-1} + X_{i+1} + \dots + X_N)}{N} \end{aligned}$$

より

$$\begin{aligned}\sigma_Y &= \frac{\sqrt{(N-1)^2 \cdot \sigma_X^2 + \sigma_X^2 + \dots + \sigma_X^2}}{N} = \frac{\sqrt{(N-1)^2 \cdot \sigma_X^2 + (N-1) \cdot \sigma_X^2}}{N} \\ &= \frac{\sqrt{N(N-1)}}{N} \cdot \sigma_X \\ &= \sqrt{\frac{N-1}{N}} \cdot \sigma_X\end{aligned}$$

すなわち、零点補正後の標準偏差は補正前より小さくなる。

## 2. 零点補正後の主実験の平均と標準偏差

2-1 平均  $\mu_W$  は

$$\mu_W = \mu_Z - \frac{N \cdot \mu_X}{N} = \mu_Z - \mu_X$$

2-2 標準偏差  $\sigma_W$  は

$$\begin{aligned}W_i &= Z_i - \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (i = 1 \dots N) \\ &= \frac{N \cdot Z_i - (X_1 + \dots + X_N)}{N}\end{aligned}$$

より

$$\begin{aligned}\sigma_W &= \frac{\sqrt{N^2 \cdot \sigma_Z^2 + \sigma_X^2 + \dots + \sigma_X^2}}{N} \\ &= \frac{\sqrt{N^2 \cdot \sigma_Z^2 + N \cdot \sigma_X^2}}{N}\end{aligned}$$

ここで、 $\sigma_X$  と  $\sigma_Y$  が等しいと仮定すると、

$$\begin{aligned}&= \frac{\sqrt{N(N+1)}}{N} \cdot \sigma_X \\ &= \sqrt{\frac{N+1}{N}} \cdot \sigma_X\end{aligned}$$

すなわち、零点補正後の標準偏差は補正前よりも大きくなる。

## 資料 G 誤差と系統的偏差

実験データには、1) 測定誤差、2) 計算誤差、3) 系統的偏差が含まれている。

### ■測定誤差

測定誤差は、ガス検知管の読み取り時に大きくなりやすい。ガス検知管は目盛の10分の1まで値を読むが、読み取り方に実験者の個性が出やすいので、事前に読み取り方を統一しておく。

### ■計算誤差

昔の誤差論の教科書は計算をするたびに有効数字を考慮して丸め処理を行うよう書かれていたが、これは手計算時代のなごりと考えてよい。途中で丸め処理しながら計算するより、計算機の計算精度いっぱいまで計算し、最後に得た値を丸める方が誤差が小さい。

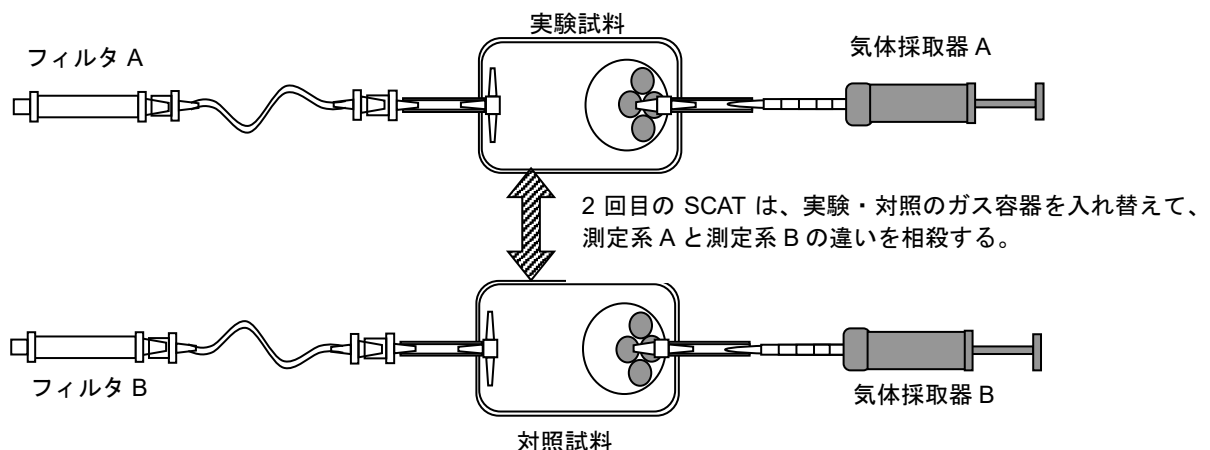
### ■系統的偏差

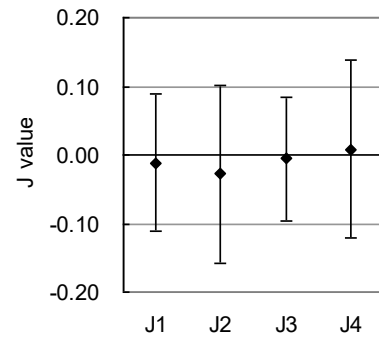
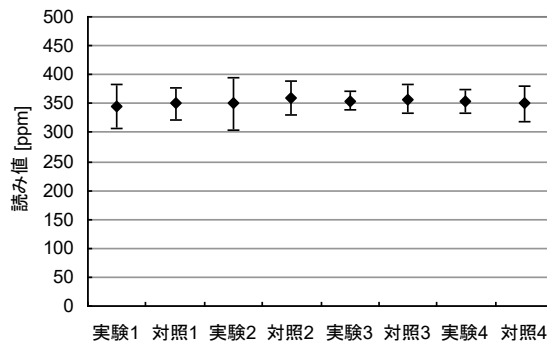
実験システムには、測定値を歪める要因が多数潜んでいる。そういった要因は事前に取り除いておくのが理想だが、現実には、全ての偏差要因を把握し制御することはできない。制御できていない偏差要因が存在していることを前提に、そういった偏差要因の影響を除去するよう実験をデザインしたり、実験操作する必要がある。たとえば、左右に微小な違いがあるかもしれない天秤で試料の質量を測定するときは、右の皿に錘、左の皿に試料を載せて測定した後、左右を入れ替えて測定し、2つの測定値の平均値を試料の質量とする。天秤の左右で微小な違いがあっても、左右を交換して測定することでその違いを相殺できるからである（より詳しくは、大学1年生の実験実習の手引書や実験計画法の教科書を参照のこと）。

$$\begin{aligned} 1 \text{ 回目の測定値} &= \text{試料の質量 } x + \text{偏差 } \Delta a \\ 2 \text{ 回目の測定値} &= \text{試料の質量 } x - \text{偏差 } \Delta a \\ \text{平均値} &= \frac{(x + \Delta a) + (x - \Delta a)}{2} = x \end{aligned}$$

SCAT で2回参照実験する場合、1回目は実験1、対照1、実験2、対照2、…、対照4と実験・対照の順でガスを引き、2回目は下図のように測定系のガス容器を入れ替えて対照1、実験1、対照2、…、実験4というように対照・実験の順でガスを引けば、順序効果などの系統的偏差が相殺されるので、J値の平均値は偏差を除去した値になる。

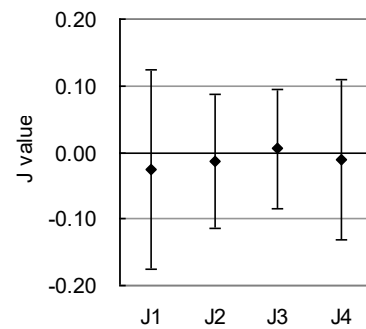
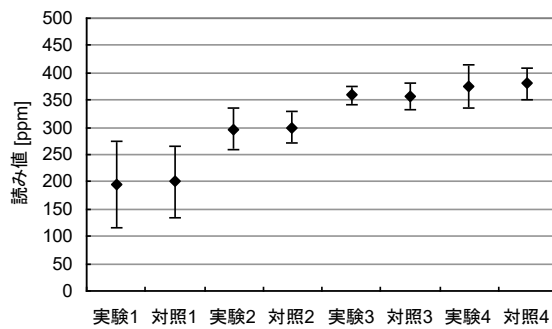
\* SCAT の2回目を、対照4、実験4、対照3、実験3、…、実験1という順でガスを引くと、新たな順序効果を生じるため、狙った順序効果の相殺ができない。





参照実験のデータがこの図の状態になるよう諸条件を調整することが望ましい。

諸条件が良好に調整されていれば、ガス検知管の読み値は上の図のようになるはずであるが、仮に下の図のようにガス引き操作時に何らかの理由で読み値が上昇（あるいは下降）する傾向があっても、対ごとに順序効果を相殺すれば平均J値はゼロになる。



## 資料 H 実験計画の例

ヒーリング実験の計画例を以下に示す。

### 事前準備

1日にSCATで2回、順序効果を相殺して測定するので、ガス容器・ペトリ皿を2セット分（各16個ずつ）用意する。

### 参照実験による実験場所と基準点の選定

1. ヒーリング中に主実験の対照試料と較正実験の試料を静置する場所（基準点）を選定する。基準点の安定性を調べるには、SCATで作成した全試料を基準点候補地に30分間静置した後、試料を回収してガス容器に保管し、24時間後にガス測定を行う。
2. ヒーリングを実施する場所（たとえば基準点から数m以上離れた机の上）を選定する。実験場所の安定性を調べるには、SCATで試料を作成し、実験場所に主実験の実験試料（2皿）を、基準点に主実験の対照試料（2皿）と較正実験の全試料（4皿）を30分間静置した後、試料を回収してガス容器に保管し、24時間後にガス測定を行う。

### 本実験

1. 適切な基準点、実験場所が決まったら、本番の実験を行う。キュウリ個体の品質は日によって異なるから、同一日に同一ロットで購入したキュウリを用いてSCATで2試行実験する。
2. 各作業のおおよその所要時間を次の表に示す。ガス測定法で一番大変なのは、洗い物である。

第1日		第2日	
所要時間	作業内容	所要時間	作業内容
2時間	キュウリ試料のエタノール消毒。 ガス容器、ペトリ皿、識別札の準備。	5分	ガス容器・活性炭フィルタの準備。
30分	実験内容の説明。同意書への署名。	40分	第1試行のガス測定（実験1、対照1の順で測定）。
15分	第1試行のキュウリ試料の準備。	5分	測定済みガス容器、使用済み検知管を他の場所に一時的に移動。
30分	ヒーリング（第1試行）	5分	ガス容器の準備。
10分	試料の回収とガス容器の保管。	40分	第2試行のガス測定（対照1、実験1の順で測定）。
15分	第2試行のキュウリ試料の準備。	60分	使用済み検知管の保管、キュウリ試料の廃棄、ガス容器とペトリ皿の洗浄。
30分	ヒーリング（第2試行）	40分	洗浄した容器の水のふき取り。
15分	試料の回収とガス容器の保管。		
30分	実験記録作成と打ち合わせ。		
20分	使用済み器具の洗浄。		
30分	測定2回分の検知管対（8対16本）を準備し、室温に慣らしておく。		

### **条件比較の実験**

実験条件 A、B を比較するような場合、実験がある程度の期間にわたる。このため季節や天候変動などによってキュウリの反応性や品質の違いが生じやすい。実験はできるだけ同一時期に集中的に行うようにする。また、キュウリの品質の中・短期的変動を相殺するために、ABABAB... のように各条件を交互に実施することが望ましい。



ガス測定法

- 1) 小久保秀之、高木治、山本幹男：キュウリを生体センサとして用いたガス測定法の開発. *Journal of International Society of Life Information Science*, **27**(2): 200-213, 2009.
- 2) 小久保秀之、小山悟史、高木治：キュウリのバイオフィトンとガス生成量の変化. *Journal of International Society of Life Information Science*, **28**(1): 84-94, 2010.
- 3) 小久保秀之、高木治、小山悟史：ガス測定法の応用－気場・非接触ヒーリング作用の測定－. *Journal of International Society of Life Information Science*, **28**(1): 95-112, 2010.
- 4) 小久保秀之、高木治、小山悟史、山本幹男：ヒーリングパワーのポテンシャルの空間分布－キュウリを生体センサとするガス測定法による試み－. *Journal of International Society of Life Information Science*, **28**(2): 236-249, 2010.
- 5) 小久保秀之、高木治、小山悟史、山本幹男：人体近傍のヒーリングパワーの空間分布とその近似式の検討. *Journal of International Society of Life Information Science*, **29**: 23-46, 2011.
- 6) 小久保秀之、高木治、小山悟史、根本泰行：人体近傍のヒーリングパワーのポテンシャル分布－ガス測定法による生物物理学的研究－. *人体科学*, **20**(1): 43-54, 2011.
- 7) 畑中顯和：みどりの香り 植物の偉大なる知恵. 東京：丸善, 2005.

バイオフィトン測定法

- 8) 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. *Journal of International Society of Life Information Science*, **24**(2): 320-327, 2006.
- 9) 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**(1&2): 21-28, 2006.
- 10) 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. *Journal of International Society of Life Information Science*, **25**(1): 30-39, 2007.
- 11) 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－. *Journal of International Society of Life Information Science*, **25**(1): 40-62, 2007.
- 12) Kokubo H and Yamamoto M: Comparing non-contact healing with thermal and lighting conditions. *Thesis-The World Qigong Forum 2007*, pp.24-27, 2007.
- 13) 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－. *Journal of International Society of Life Information Science*, **25**(2): 219-232, 2007.
- 14) 小久保秀之、山本幹男：ヒーラー特性およびヒーリング手法の検討－バイオフィトンによる非接触ヒーリングの研究－. *超心理学研究*, **12**(1&2): 32-39, 2007.
- 15) 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. *Journal of International Society of Life Information Science*, **26**(1): 53-58, 2008.
- 16) Kokubo H: Biophotons reveal properties of non-contact healing – New perspective from quantitative index -. *Proceedings of 4th Psi Meeting*, Curitiba, Brazil, pp. 171-187, 2008.
- 17) Kokubo H and Yamamoto M: Quantitative measurements of non-contact healing using biophotons. *Proceedings of 51st Annual Convention of Parapsychological Association*, 348-351, 2008.
- 18) 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－. *Journal of International Society of Life Information Science*, **26**(2): 213-222, 2008.
- 19) 小久保秀之、山本幹男、河野貴美子：キュウリのバイオフィトン発光に与える磁気刺激と非接触ヒーリングの影響. *日本磁気医学会誌*, **33**: 19-24, 2008.
- 20) 小久保秀之、山本幹男：キュウリ切片への電磁的刺激の研究－バイオフィトンによる定量測

定一. *超心理学研究*, **13**(1&2): 27-35, 2008.

- 21) 小久保秀之、山本幹男：異なる波長域で見たキュウリ切片の極微弱発光－70GHz ミリ波照射と非接触ヒーリングとの比較－. *Journal of International Society of Life Information Science*, **27**(1): 78-89, 2009
- 22) 小久保秀之、山本幹男：非接触ヒーリングの方法とヒーリングパワー. *Journal of International Society of Life Information Science*, **27**(1): 90-105, 2009.
- 23) 小山悟史、小久保秀之、石川幹人：キュウリ懸濁液から発せられるバイオフィオトンのスペクトル分布と時系列変化. *Journal of International Society of Life Information Science*, **29**(2): 186-193, 2011.

## 蛍光測定法

- 24) 小久保秀之、山本幹男：蛍光測定によるヒーリングパワーの定量測定法. *Journal of International Society of Life Information Science*, **30**(1): 41-48, 2012.
- 25) 小久保秀之、小山悟史、高木治、河野貴美子、山本幹男：早春における蛍光測定法の Bio-PK 検出能. *Journal of International Society of Life Information Science*, **30**(2): 208-224, 2012.

## その他

- 26) Radin D, Taft R and 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.
- 27) 山内正剛、斉藤俊行、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. *Journal of International Society of Life Information Science*, **14**: 266-277, 1996.
- 28) 片岡卓治、杉山範和、松元蜜峰：ヒト好中球に対する Qi-gong vital energy の効果. *Journal of International Society of Life Information Science*, **15**(1): 129-137, 1997.
- 29) 片岡卓治、杉山範和、松元蜜峰：癌細胞障害能力に関する外気功の効果. *Journal of International Society of Life Information Science*, **15**(2): 458-463, 1997.
- 30) Takeshige C and Aoki T: Effect of artificial and human external qigong on electroencephalograms in rabbit and spontaneous electrical activity of the rat pineal gland. *Acupuncture and Electro-therapeutics Research*, **19**: 89-106, 1994.

ガス測定法の実際 第3版

2014年1月31日

著者 小久保秀之（こくぼひでゆき）・高木治（たかぎおさむ）

発行所 国際総合研究機構 生体計測研究所

263-0051 千葉県稲毛区園生町 1108-2 ユウキビル 40A

電話 043-255-5481 FAX 043-255-5482