

# キュウリを生体センサとして用いたガス測定法の開発 (Development of a Gas Measurement Method with Cucumber as a Bio-sensor)

小久保秀之、高木治、山本幹男  
(Hideyuki KOKUBO, Osamu TAKAGI and Mikio YAMAMOTO)

国際総合研究機構 生体放射研究室 (日本、千葉)

**要旨:** 筆者らは、これまで、キュウリから生じるバイオフィトンで非接触ヒーリング (bio-PK) の効果を定量的に測定する方法を開発し研究してきた。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。筆者らは、バイオフィトンとともに生成する揮発性ガスに注目し、ガス生成量をガス検知管で測定する簡便な測定法の開発を試みた。キュウリから生じるガス専用の検知管は存在しないが、実験の結果、ガステック社の酢酸エチル検知管 141L で代用できることがわかった。これを基に、キュウリ切片を密閉容器に入れ、24 時間後にガス検知管でガス濃度を測定するという簡便かつ安価な測定法を開発した。

**キーワード:** 酢酸エチル、ガス検知管、緑の香の生合成反応、白いぼキュウリ、生体センサ、非接触ヒーリング、生体念力、バイオフィトン

## 1. はじめに

筆者らは、2006 年、キュウリ切片から生じるバイオフィトンで非接触ヒーリング (bio-PK) の効果を定量的に測定する方法を開発し、その後、多数の研究を行ってきた<sup>1-15)</sup>。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。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>8)</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<sup>8,16)</sup>。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はずである。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安価な測定法の開発に成功した。本報にて、開発した測定法の詳細を記述する。

## 2. 開発目標

次の 3 点を開発すべき測定法の目標とした。

- 1) バイオフィトン測定法と同程度、あるいはそれ以上の検出力をもつこと。
- 2) 安価・簡便であること。
- 3) 柔軟な運用が可能で、たとえば多点同時測定や複数被験者の実験ができること。

ガス生成量とバイオフィトン発光量が関連しているはずなので、今回開発したガス測定法の検出力はバイオフィトン測定法の検出力と同等と期待できる。また、ガス検知管は 1 本約 300 円と安価であり、気体採取器に取り付けてガスを吸引するだけなので操作も簡単である。さらに、キュウリを入れる容器の数を増やせば、同一日に複数の被験者を測定したり、多点同時測定も可能である。

## 3. ガス測定法

### 3-1. 原理

非接触ヒーリングに対する生体センサとして、白いぼキュウリを用いる。試料の作成法はバイオフィトン測定法の試料作成法<sup>1)</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

小久保秀之 kokubo@a-iri.org  
263-0051 千葉市稲毛区園生町 1108-2 ユウキビル 40A  
電話 043-255-5481 FAX 043-255-5482

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、ラップを敷いたガラスペトリ皿に配置する。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配置する (Fig. 1)。実験試料・対照試料のペトリ皿にガラスふたをかぶせ、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、各ペトリ皿のふたをとって、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、酢酸エチル検知管 (ガステック社、141L) と気体採取器 (GV100) で 100ml を 3 回引いてガス濃度を測定する (Fig. 2)。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、

$$J\text{-gas} = \ln(C_E / C_C)$$

非接触ヒーリングの効果の大きさの指標とする。

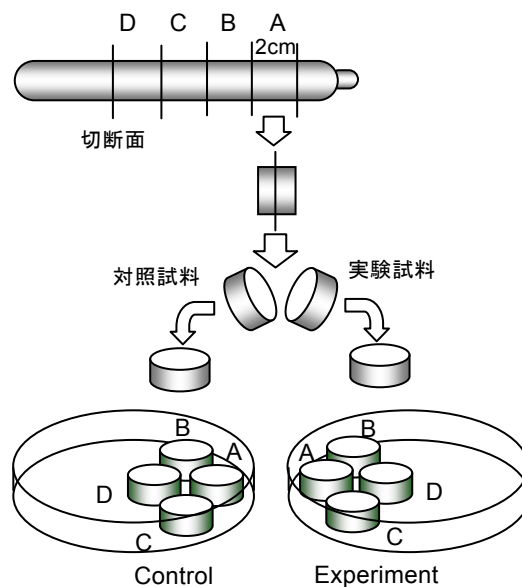


Fig. 1 試料対の作成

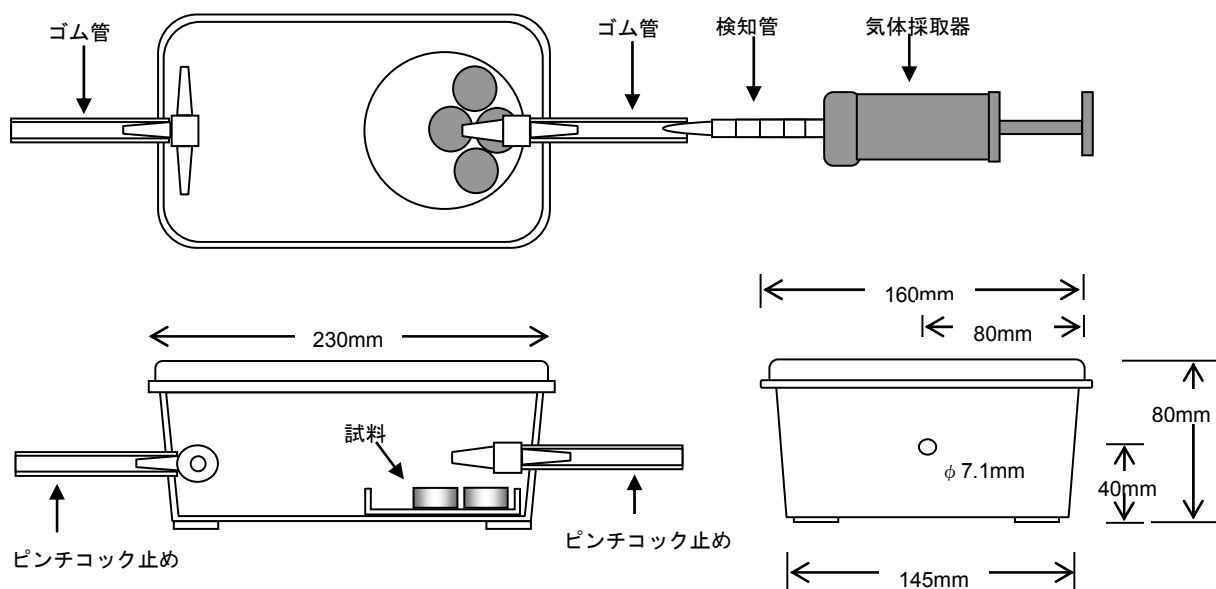


Fig. 2 ガス容器

### 3-2. ガス検知管の選定

多くの場合、ガス検知管は1種のガスだけでなく、類縁のガスに対しても呈色反応を示す。キュウリから生じるガスの専用検知管は存在しないが、他のガス用の検知管で呈色反応を示すものがあれば代用可能である。ガステック社のリスト<sup>17)</sup>には311種の検知管がリストされているが、キュウリガスの構成成分に対応する検知管は存在しない。また過去にキュウリのガスを検知管で検出しようとした例がなく、何も事前情報がなかったため、次の2種の検知管を選んで予備実験1を行った(詳細は後述)。

- 1) キュウリの生成ガスには、微量ではあるがヘキサノールが存在する<sup>8,16)</sup>。ならば、2-ヘキサノールが検出可能な酢酸エチル検知管141Lが呈色する可能性がある(後日、予想されるヘキサノール生成量を計算すると、ガス検知管では検出できるはずがないくらい微量であることが判明した。つまり、この推定はまったく根拠がなかった)。

**Table 1 試験したガス検知管**

いずれもガステック社の検知管。番号にDが付く検知管は、最長10時間の長時間測定用。

検知管名	番号	呈色	備考
酢酸エチル	141L	有	使用可能。
ホルムアルデヒド	91D	有	呈色が希薄で、数値が小さい。
ホルムアルデヒド	91L	有	呈色が希薄で、広い領域に渡って拡散しているので数値の読み取りがむずかしい。
アセトアルデヒド	92L	なし	
一酸化炭素	1D	なし	
アンモニア	3D	なし	
アンモニア	3DL	なし	
硫化水素	4D	なし	
フッ化水素	17D	なし	
酢酸	81D	なし	若干、試薬の色が薄くなった印象がある。
エタノール	112D	なし	
トルエン	122DL	なし	
トリクロロエチレン	132D	なし	
アセトン	151D	なし	
メチルエチルケトン	152D	なし	
1,3-ブタジエン	174D	なし	

- 2) C9、C6のアルデヒドに対して、複数のアルデヒド類に反応するホルムアルデヒド検知管91D(長時間測定用)が呈色する可能性がある。

予備実験1の結果、いずれの検知管も呈色することが確認されたが、ホルムアルデヒド検知管の呈色は極めて希薄で、読み取りが非常にむずかしく、実用性が低いと判断された。酢酸エチル検知管は、測定に使えると判断された。

その後、他に呈色する検知管がないか、10種類以上試したが(**Table 1**)、今のところ、最初に山勘で見つけた酢酸エチル検知管より優れた検知管は見つかっていない。

### 3-3. 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、ガス容器はタップに穴を開けて、ゴム管を付けたチューブジョイントをタップ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(**Fig. 2**)。

酢酸エチル検知管は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、ふたがポリエチレン製の容積2.2Lの食品用容器を使用した(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7.1mm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)を差し込んだ。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たのは、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。

新品の容器は、洗浄後、1週間程度乾燥させてから使用する。特に、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。

気体採取器はGV-100(ガステック)を用いた。

## 4. 予備実験1

### 4-1. 測定1

測定1は2008年12月14日に行った。ヒーラーは、2008年11月10日のバイオフィトン測定の際(J値(以降、J-bio)でJ-bio = 0.073 (n=4)を示したベテランT011(男、55歳)であった。バイオフィトン測定法による通常のヒーリング実験<sup>15)</sup>を行った後、30分ほど休憩し、ガス測定法を実験した。このときT011には、どのように測定するか

の説明をせず、バイオフィオンのときと同じように、キュウリが元気が出るように、よく光るように30分ヒーリングするよう指示した。

測定1では、ガス容器に2.2Lの容器(穴開け加工前の容器)を使用した。キュウリ試料とともにホルムアルデヒド検知管91D(最長10時間までの長時間測定用検知管)を容器内に入れ、30分毎に容器のふた越しに91D検知管の指標を記録した。

10時間後、タッパのふたを少し開けて、酢酸エチル検知管141Lの先端を差し入れて、気体を100mlずつ3回吸引した(総吸引時間5分)。

#### 4-2. 測定2

予備測定2は、2008年12月26日、27日に初心者ヒーラーY004(男、31歳)によって行った。Y004は同年夏にJ-bio=0.174(n=8)の値を示した実績があったが<sup>15)</sup>、実験当日は米国から帰国した直後で時差ぼけが解消していなかった。Y004の実験では、バイオフィオン測定用とガス測定用のキュウリ試料を同時に30分間ヒーリングした。ガス容器は新品の加工容器(Fig.2)を用いた。

10時間後、ピンチコックを除去し、酢酸エチル検知管にて気体を100mlずつ3回吸引した(総吸引時間5分)。

また、26日の実験では、試料とともにホルムアルデヒド検知管91Dを封入し、30分毎に容器のふた越しに91D検知管の指標を記録した。また、同時に無処理のブランクテストも行った。

#### 4-3. ホルムアルデヒド検知管の結果

Fig.3にT011とY004によるホルムアルデヒド検知管の読み値を示す。Eは30分間ヒーリングした実験試料、Cは対照試料である。キュウリからホルムアルデヒドが生じるわけではないので、検知管の読み値はキュウリの混合ガスと高湿度(湿度100%)の影響を受けている。

T011、Y004といずれの場合も読み値は小さく、呈色も希薄で視認が容易でなかった。また、3時間で最大値に達した後は徐々に退色し、10時間以降にはまったく呈色が消えてしまった。91Dの退色は、測定ガスが高湿度であったり、ガス中にアルコールが存在する場合に起こる。キュウリの場合、高湿度の影響のほかに、酢酸エチル検知管で呈色反応を示すガスの生成量が5時間目以降に急増することが理由と考えられる。

また、対応するバイオフィオン測定法のJ値の正負と、ホルムアルデヒド検知管の呈色は関係性が低いと思われる。おそらく91Dは、バイオフィオンの発光と直接関係しない反応系をみているの

であろう。

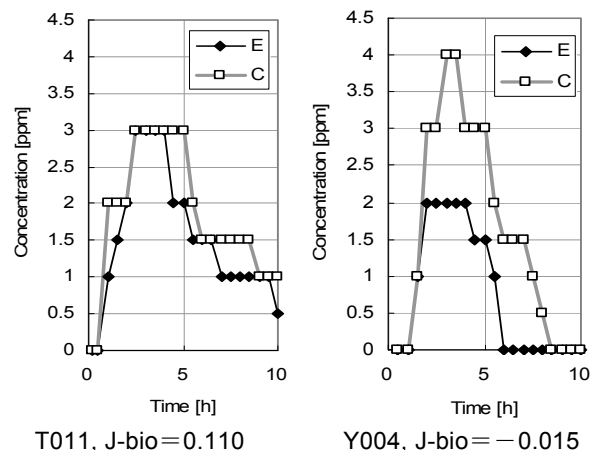


Fig.3 ホルムアルデヒド検知管の読み値  
E: 実験試料 C: 対照試料

#### 4-4. 酢酸エチル検知管の結果

Table 2に酢酸エチル検知管の読み値から算出した10時間のJ-gasと対応するJ-bioを示す。

ブランクテストのJ-gasは0であった。ヒーリングのJ-gasとJ-bioの正負の符号が反対なことから、バイオフィオンの発光と拮抗する反応系の生成ガスを測定している可能性がある。また、絶対値はJ-bioよりもJ-gasの方が大きいので、バイオフィオン測定法より検出力が大きくなることが期待できる。

Table 2 J-bioと酢酸エチル検知管のJ-gas

	C <sub>E</sub> [ppm]	C <sub>C</sub> [ppm]	J-gas	J-bioとその 95%信頼区間 (n=4)
T011	2.5 x100	3.5 x100	-0.336	0.110 ±0.188
Y004	4.0 x100	2.9 x100	0.322	-0.015 ±0.161
Y004	2.2 x100	2.8 x100	-0.241	0.077 ±0.211
Blank	4.0 x100	4.0 x100	0.000	

### 5. 予備実験2

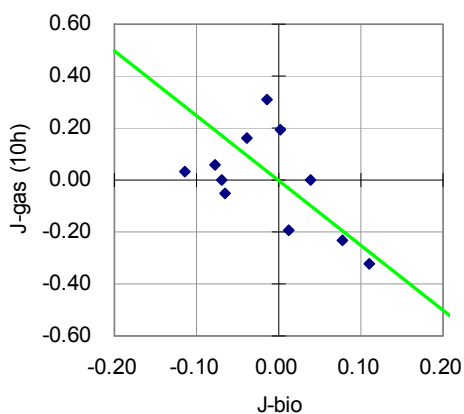
予備実験2は、2009年3月23日から4月5日まで行った。9名のヒーラーで各1回30分ずつ、バイオフィオン用試料とガス測定用試料に対する同時ヒーリングを行った(Table 3)。ガス測定に失敗した1名を除き、有効データ8名のデータと、予備実験1の結果とを合わせてFig.4に示す。

予備実験2ではキュウリの発光が微弱であった

ため、非接触ヒーリングの測定としては失敗だったが、J-bio と J-gas の対応関係は確認できたと判断できる。

**Table 3 予備実験 2 の結果**

ID, gender, y	E [ppm]	C [ppm]	J-gas (10h)	J-bio
J001 m 56	4.8 x100	4.0 x100	0.182	-0.039
T009 m 61	3.8 x100	4.0 x100	-0.051	-0.066
M004 m 32	5.6 x100	4.5 x100	0.219	0.002
U003 m 71	4.0 x100	4.0 x100	0.000	-0.070
F001 m 37	6.5 x100	6.2 x100	0.047	-0.079
M008 f 44	4.8 x100	4.8 x100	0.000	0.039
F008 m 35	6.0 x100	5.8 x100	0.034	-0.114
S012 f 43	4.0 x100	5.0 x100	-0.223	0.012
A005 m 43				-0.032



**Fig. 4 予備実験 1 と 2 のまとめ**  
補助線は  $J\text{-gas} = -2.5 \times J\text{-bio}$  と仮定したもの

### 6. 酢酸エチル検知管 141L

予備実験の結果から、キュウリに対する非接触ヒーリング (bio-PK) 効果の検出に酢酸エチル検知管 141L が使用できると考えられる。

#### 6-1. 吸引回数

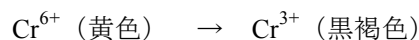
予備実験ではガス吸引は 100ml を 3 回行ったが、真夏になって生成ガス量が増えるため、しばしば検知管の最大目盛である 800ppm を超えることがある。この場合は吸引回数を 2 回にする。

#### 6-2. 廃棄処理

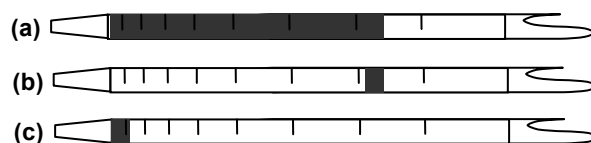
141L は 1 本当たり 0.34mg の六価クロムを含んでいるため、使用済みの検知管は適切に保管し、最終的に専門業者に処理を委託する。

### 6-3. 呈色反応

酢酸エチル検知管の呈色は、クロム酸の還元反応を利用している。



通常は Fig. 5(a) のように呈色するが、キュウリガスは Fig. 5(b) のように縞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% にした空気で酢酸エチル検知管を試すと最小目盛の 20ppm を示すことから (Fig. 5(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は不明である。

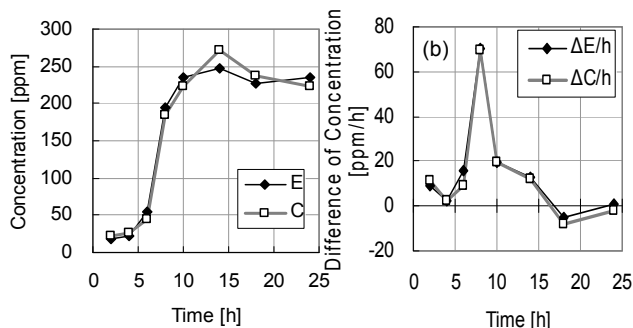


**Fig. 5 141L の呈色**

a) 通常 b) キュウリガス c) 湿度 100% の空気

### 6-4. 測定時間

141L の読み値は 10 数時間で最大になり、その後、安定する (Fig. 6)。ただし、これは 2009 年 1 月・2 月の冬場の測定である。Fig. 7 にキュウリのバイオフィオンの発光強度の季節変化を示す。バイオフィオンの発光強度は夏場が最も大きく、厳冬期は発光が弱すぎて測定には適していない。ガス測定もバイオフィオンと同様に季節の影響を受けるはずである。夏場のデータはまだ十分集まっていないが、冬場よりも最大値や立ち上がり時間が大きい傾向がある。したがって、安定した値を得るには 24 時間が便利と思われる。なお、へたってしまったキュウリは、2・3 時間で最大値に達し、その値も小さいので、測定に適さない。



**Fig. 6 141L の読み値 (a) とその増分 (b)**  
E: 実験。C: 対照。測定は 2009 年 1 月・2 月。

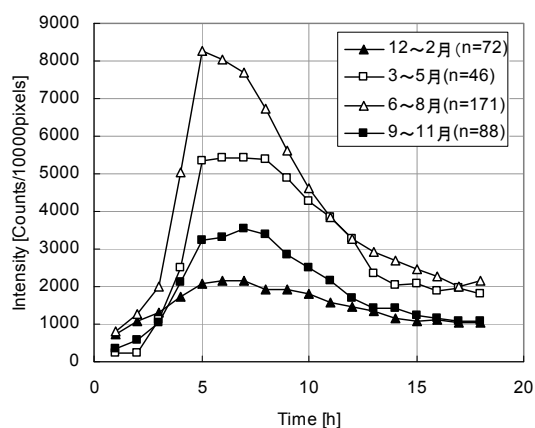


Fig. 7 キュウリの発光強度の季節依存性  
2006年3月~2008年8月

## 7. その他の留意点

これまでに述べた点の他に、以下の事柄に留意する必要がある。

### 7-1. 気温

実験試料・対照試料の設置場所、および24時間保管する場所は、直射日光が当たらないだけでなく、温度一定であることが重要である。特に、測定時の気温が高いと、検知管の反応性が高まって読み値が最大値を超えることがある。筆者らは、ヒーリングの施術中も、また施術後の保管も室温24℃一定に保っている。

### 7-2. キュウリの選定

蔓側が太く、花側に向かうほど細くなる尻細キュウリは、あまり実験に適さない。太さが均一のものを選ぶようにする。特に、複数のキュウリを使う場合は、できるだけ長さ・太さをそろえるようにする。また、キュウリ中の酵素の量は生育季節（主として日照時間）の影響を受けるので、測定に最適な季節に集中的に実験するのがよいと思われる。

### 7-3. ブランクテスト

実験を行う前に、十分にブランクテストを行う。ブランクテスト4回の平均 J-gas が  $0.0 \pm 0.1$  程度に収まっていることを確認しておく。

異常なばらつきの原因としては、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ガス容器が設置されていたなどがある。

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、実験のたびに吸引の順番を変更すれば打ち消すことができる。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、多数吸引する場合は、実験・対照のガス容器セット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、電磁気環境など、さまざまな要因が考えられるが、それに加えて、人間だけが特別な能力をもっているわけではなく、人間を形作っている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<sup>15)</sup>。ただし、物質は人間と違って意志をもたないため、キュウリに影響が出るとしても、たまたま条件がそろったときだけである。

## 8. ガス測定法の可能性と課題

ガス測定法で使っている生体センサは、今のところ白いぼキュウリだけである。バイオフィトン測定法と比較するために白いぼキュウリを使う必要があったが、他の種類のキュウリも同様に生体センサとして使えると思われる。原理的には緑色植物ならほとんどのものが生体センサとして使えるはずなので、将来、白いぼキュウリより優れたものが見つかる可能性がある。また、ガス測定法は電源不要で、機材の携帯が容易なことから、適当な生体センサを現地調達できるなら、ジャングルの奥地でシャーマンを測定することもできるはずである。

バイオフィトン測定法のときは、「キュウリが元気が出るように、よく光るように」という実験指示であった。これに準じて、ガス測定法も同様の指示を被験者に与えたが、最適であったかどうかは不明である。

筆者らは10数種の検知管を調べたが、まだ他にも利用可能なものがあるかどうか調べる必要がある。中には、バイオフィトンと関係しないがヒーリング効果の検出は可能という検知管があるかもしれない。

今回開発したガス測定法では、時系列変化の測定がむずかしい。しかし、141Lの呈色反応の詳細が明らかになれば、専用の長時間検知管の開発が可能だろう。さらには、より鋭敏な検知管の開発もできると思われる。

## 9. 結語

本測定法の特筆すべき利点は、特別な実験設備

を持たない研究者でも実行可能な点である。簡便法ゆえの限界はあるが、筆者は従来法を補って余りあると期待している。

## 謝 辞

本研究は、坂本政道最先端プロジェクトの助成金を一部得て行ったことに感謝する。

## 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。 *Journal of International Society of Life Information Science*, **24**: 320-327, 2006.
- 2) 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.
- 3) 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**: 30-39, 2007.
- 4) 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ー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ー。 *Journal of International Society of Life Information Science*, **25**: 40-62, 2007.
- 5) Kokubo H and Yamamoto M: Comparing non-contact healing with thermal and lighting conditions. *Thesis-The World Qigong Forum 2007*, pp.24-27, 2007.
- 6) 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ーJ値の正規性、およびヒーリング効果と熱・遮光効果ー。 *Journal of International Society of Life Information Science*, **25**: 219-232, 2007.
- 7) 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ーバイオフィトンによる非接触ヒーリングの研究ー。 *超心理学研究*, **12**: 32-39, 2007.
- 8) 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**: 53-58, 2008.
- 9) 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.
- 10) Kokubo H and Yamamoto M: Quantitative measurements of non-contact healing using biophotons. *Proceedings of 51st Annual Convention of Parapsychological Association*, 348-351, 2008.
- 11) 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ーバイオフィトンによる定量測定ー。 *Journal of International Society of Life Information Science*, **26**: 213-222, 2008.
- 12) 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. [in Japanese]
- 13) 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ーバイオフィトンによる定量測定ー。 *超心理学研究*, **13**(1&2): 27-35, 2008.
- 14) 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ー70GHz ミリ波照射と非接触ヒーリングとの比較ー。 *Journal of International Society of Life Information Science*, **27**: 78-89, 2009
- 15) 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.
- 16) 畑中顯和：みどりの香り 植物の偉大なる知恵。東京：丸善, 2005.
- 17) ガステック：ガステック検知管リスト, **13**: 19, 2008.