

デジタル CO₂・O₂チェッカー
CD-2IR



取扱説明書
Instruction Manual

目 次

1. 安全上のご注意	1
2. 製品の概要	2
3. 製品の構成	2
4. 各部の名称と説明	3
5. 測定方法	4
6. 校正について	5
7. 外部アナログ出力	5
8. 保管上の注意	6
9. 電池の交換	6
10. おかしいなと思ったら	7
11. 製品仕様	8
12. アフターサービスについて	9

<参考資料>

実験例 1. ろうそくの燃焼実験(500ml 集気びん使用)	10
実験例 2. 燃焼前後の酸素・二酸化炭素濃度を測定	12
実験例 3. 呼気中の酸素・二酸化炭素濃度を測定	14
実験例 4. 植物の光合成による酸素・二酸化炭素の濃度変化	16



製品保証書	19
保証規定	19

1. 安全上のご注意

この取扱説明書はデジタル CO₂・O₂ チェッカー CD-2 IR の操作と取扱い方法について説明しています。当製品を安全かつ適切にご利用頂くにあたり、下記の注意事項を必ず読んでからご使用ください。

安全上の注意

この取扱説明書にはお使いいただく方々への危害あるいは物的損害を未然に防ぎ、製品を安全にお使いいただくために守っていただきたい事項を示しております。その表示の意味は次の通りです。

表示	表示の意味
 警告	この表示を無視して取扱いを誤った場合、危険な状況が発生し、使用者が死亡または重傷を負う恐れが想定される内容を示します。
 注意	この表示を無視して取扱いを誤った場合、危険な状況が発生し、使用者が中程度の障害や軽傷を負う恐れが想定される場合及び物的損害の発生が想定される内容を示します。

使用上の注意



- 本器を人命に関わるような状況下での使用、及び、警報器としての使用は決して行わないでください。
- 本器は防爆仕様ではありません。可燃性ガスの近くやガス漏れの恐れがある場所で使用しないでください。



- 製品に強い衝撃を与えたり、水滴が付着したりしないよう、取り扱いには十分配慮してください。
- 湿度：80%RH 以下、温度：0～40℃の環境下でお使いください。
- 長時間使用しないときは、電池を本体から取り出してから保管してください。電池の液漏れを起こす恐れがあります。
- 本体が汚れた場合には乾いた布でふいてください。クレンザーなどの研磨剤やベンジン、シンナー、アルコールなどの溶剤は故障の原因になります。
- 保管の際は高温・高湿・直射日光を避けてください。
- 汚染されたところ、粉塵の多い場所、80%RH 以上の高湿度の場所での使用は避けてください。センサの性能を劣化させる恐れがあります。
- 付属の専用 AC アダプタ以外は使用しないでください。
- AC アダプタ使用時には電池は外しておいてください。

2. 製品の概要

本製品は二酸化炭素(CO₂)と酸素(O₂)の気体濃度を簡単な操作で測定できるチェッカー(簡易測定器)です。CO₂センサは最新のNDIR(非分散型赤外線)センサ、O₂センサは実績のあるガルバニ式センサを採用しています。

<特長>

- ◆ 測定は3種のモードから選択できます。O₂とCO₂の同時測定(5秒間隔交互表示)、単独CO₂測定及び単独O₂測定です。
- ◆ 校正は新鮮な外気を利用してボタンを押すだけで簡単にできます。
- ◆ 本体とセンサを格納するプローブは分離構造ですので、実験や測定に便利です。
- ◆ 電源投入後にO₂センサは外気を利用して自動的に校正しますので、そのまま測定可能な状態になります。
- ◆ CO₂測定には最新型のNDIR(非分散型赤外線)センサを採用しているため、長寿命で従来センサに比べ、より精度の高い・安定した測定ができます。
- ◆ 吸引機能の無いシンプルな構造(拡散型)のため、故障が少なく省エネ設計です。
- ◆ アナログ出力機能を備えています。パソコン計測用インタフェースやレコーダなどと併用してデータを記録したり、グラフとして測定値を見ることができます。
- ◆ 付属の専用ACアダプタを用いることで長期間連続して測定できます。

<用途>

- ◆ **理科の実験** ———— ろうそくの燃焼実験、生物の呼吸実験、光合成の実験など
- ◆ **温室** ————— CO₂ガス濃度管理
- ◆ **その他** ————— O₂、CO₂濃度測定に幅広くご利用いただけます。

3. 製品の構成

本製品は以下の構成からなります。

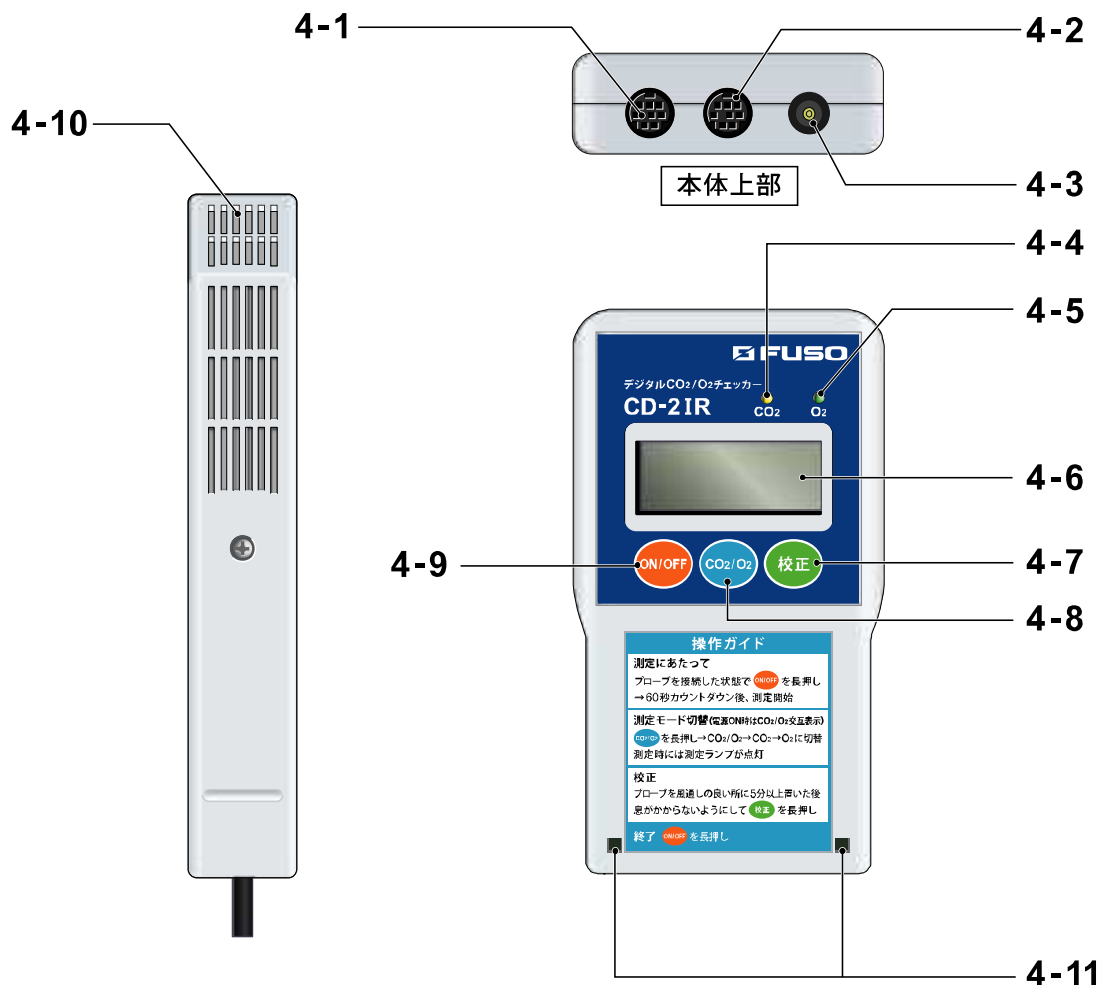
お手数ですがお手元に届いた時点で開梱して、内容のご確認をお願いします。

万一、不足や不具合等がございましたら、ご購入販売店または弊社に速やかにご連絡のほどお願い申し上げます。

<構成内容>

- | | |
|-------------|------------------|
| (1) 本体 | (4) 単3アルカリ乾電池 4本 |
| (2) センサプローブ | (5) 専用ACアダプタ |
| (3) ストラップ | (6) 取扱説明書(保証書印刷) |

4. 各部の名称と説明



- 4-1 センサプローブ差込口 …… プローブを挿入して接続します
- 4-2 出力ケーブル差込口 …… アナログ出力端子です(ケーブル別売)
- 4-3 ACアダプタ端子差込口 …… AC100V アダプタを接続します
- 4-4 CO₂測定中ランプ …… CO₂の測定時に点灯します
- 4-5 O₂測定中ランプ …… O₂測定の測定時に点灯します
- 4-6 ディスプレイ …… CO₂とO₂測定の同時測定時は交互表示します
- 4-7 校正ボタン …… 手動校正のとき用います
- 4-8 CO₂/O₂ボタン …… 測定モードを切り替えます
- 4-9 ON/OFF ボタン …… 電源のON/OFFを行います
- 4-10 センサプローブ …… CO₂およびO₂センサが通風口部に格納されています
- 4-11 ストラップ取り付け部

5. 測定方法

※各ボタン操作は長押しです。「ピー」と音が鳴るまで3秒程度押し続けてください。

①電源を準備する

付属の専用 AC アダプタか、単 3 アルカリ電池 (4 本) のどちらかの電源の準備をしてください。

※電池のセット・交換方法は 9 章をご参照ください。

※長時間使うとき、頻繁に使うときは AC アダプタの使用を推奨します。

※専用 AC アダプタと電池は同時に使用しないでください。

②センサプローブを接続する

センサプローブをプローブケーブルの端子の矢印が正面を向くように合わせ、センサプローブ差込口(4-1)へしっかり差し込みます。

※液晶に「E01」が表示される時は、センサプローブが本体に正しく接続されていません。正しく接続されているか確認し、電源を入れ直してください。

③電源を入れる (下記「ご注意」参照)

電源 ON/OFF ボタン(4-9)を長押しすると、画面に数字の 60 が表示され、本器の暖機にかかる秒数を示します。カウントダウンがはじまり“0”になると測定可能な状態となります。

この間に本器は自動校正をします。

ご注意 ~電源を入れる環境について~

電源を入れるときはプローブを屋外や風通しの良い場所において行ってください。

電源投入 60 秒後に O₂ 濃度は 21.0%として校正されます。

外気が大気平均濃度になっていないと誤差の原因となります。

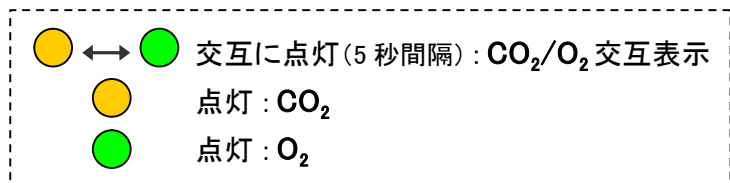
④測定モードを選び、測定する

測定モードの初期設定は CO₂ と O₂ 濃度の同時測定となっています。

変更する場合は、CO₂/O₂ ボタン(4-8)を長押しする毎に下記の順に測定モードが変わります。

CO₂/O₂ → CO₂ → O₂ → CO₂/O₂

切り替えと同時に該当した測定中ランプが点灯します。



ご注意

測定値が測定範囲の上限 (CO₂: 5%、O₂: 30%) を超えると、測定範囲上限値が 1 秒ごとに点滅します。

⑤終了する

計測が終わったら ON/OFF ボタン(4-9)を長押しして電源を切ります。

6. 校正について

6.1 電源投入時の自動校正

本器は電源投入時に自動的に外気を用いて O₂ 濃度を 21.0%(大気中の濃度)として校正します。
従って、新鮮な空気のある環境下で電源を入れてください。

O₂ 濃度が高かったり、低かったりすると測定誤差の原因となります。

このとき CO₂ 濃度は約 0.04%となりますが、そうでない場合は校正ボタン(4-7)を押して下記の手動校正をして 0.04%に校正します。

6.2 手動校正

より精度よく測定するとき、測定値に不安があるときには、手動校正をしてください。
操作の方法は次の通りです。

<手動校正操作>

- ①センサプローブを本体に接続し、電源を入れて1時間程度経過したら屋外や風通しの良い場所に5分以上おきます。
- ②CO₂/O₂ ボタン(4-8)を長押しして校正したいガス種を選びます。
 - (1)O₂・CO₂ 両方を校正:5秒ごとに黄ランプと緑ランプが点灯
 - (2)CO₂のみを校正:黄ランプ点灯
 - (3)O₂のみを校正:緑ランプ点灯
- ③表示値が安定していることを確認して、校正ボタンを3秒程度長押しします。
※校正中はプローブを高く上げるなどして人の吐息がセンサにかからないように注意してください。
- ④表示が CO₂:0.04%、O₂:21.0%になり、数字が「点滅」から「点灯」に変われば校正完了です。

7. 外部アナログ出力

本器にはアナログ出力を用意しています。

この電圧出力を利用してPC用理科実験用インタフェースやレコーダなどを用いてデータを記録やグラフ、表で測定値を表示することができます。(専用出力ケーブルは別売です)

<測定ガス濃度と出力電圧の関係>

CO ₂ 濃度	アナログ出力	O ₂ 濃度	アナログ出力
0.04%	0.22V	5.0%	0.7V
中間値	リニア変化	中間値	リニア変化
5.00%	2.7V	30.0%	3.2V

8. 保管上の注意

1. センサプローブを本体から外した状態で保管します。
2. 特にCO₂測定はNDIR型を用いていますので、湿度の高い環境での保管はしないでください。センサの寿命を短くし、性能劣化の原因となります。
3. 保管の際は高温・直射日光も避けてください。
4. 本器は防塵構造ではありません。粉塵の多い場所での保管はさけてください。
5. 長期間使用しないときは電池を本体から抜いて保管してください。電池を入れたまま保管すると電池の消耗、電池の液漏れの恐れがあり、怪我をしたり、器械を損傷する恐れがあります。
6. 前回使用した日から6ヶ月以上経過してから使用する場合は、念のために測定前に30分以上の暖機運転を行い、そのあと手動校正をしてください。
7. 安全のためご使用後はACアダプタも電源コンセントから外した状態で保管してください。

9. 電池の交換

電池残量が不足すると電子音と液晶表示「LOBAT」で知らせます。新しい単3アルカリ乾電池と交換してください。

背面の電池カバーを下にスライドさせてふたを開け、乾電池4個を同時に交換してください。(新旧電池、種類の違う電池を混ぜないでください)



電池交換の際は極性をよく確認して交換作業を行ってください。
極性を間違ったままの挿入状態にすると器械の損傷、電池の液漏れ等思わぬ事故を引き起こす恐れがあります。

10. おかしいと思ったら(トラブルシューティング)

異常現象	対処法
電源 ON/OFF ボタンを押しても電源が入らない	<ul style="list-style-type: none"> ・電池の消耗が考えられます。新しい電池に交換してください。 ・専用 AC アダプタを使用している場合、本体と正しく接続されているかどうか確認してください。
ディスプレイにLOBATが表示される	電池の残量不足です。電源を OFF してから新しいアルカリ乾電池 4 本を同時に交換してください。
濃度表示がおかしい	<ul style="list-style-type: none"> ・校正に失敗している可能性があります。「6. 校正方法について」に従って再度校正を行ってください。校正時の環境にもご注意ください。 ・センサプローブがしっかり接続されているか確認してください。
再校正しても濃度表示がおかしい、表示が不安定である	<p>センサの消耗・寿命が考えられます。</p> <p>販売店に点検依頼をしてください。</p>
エラー表示	対処法
E01	<p>センサプローブが外れていないか確認してください。</p> <p>電源を OFF にして正しく取り付けてから電源を ON にしてください。</p>
E02	<p>センサプローブの断線が考えられます。</p> <p>販売店に修理依頼をしてください。</p>
E03	<p>O₂ センサの故障が考えられます。</p> <p>販売店に点検依頼をしてください。</p>
E04	O ₂ 濃度を再度校正して下さい。校正しても表示が消えない場合には、販売店に点検依頼をしてください。
E05 E06	<p>CO₂ センサの出力異常が考えられます。</p> <p>販売店に点検依頼をしてください。</p>
E07	<p>温度補正回路の故障です。</p> <p>販売店に修理依頼をしてください。</p>
E08	<p>電源電圧を検出する回路の故障です。</p> <p>販売店に修理依頼をしてください。</p>
E09	<p>CD-2IR本体にCD-2 のプローブは接続できません。</p> <p>CD-2IRのプローブをご使用してください。</p>

11. 製品仕様

品名／型式	デジタル CO ₂ ・O ₂ チェッカー／CD-2IR
センサ	CO ₂ :NDIR(非分散型赤外線)センサ O ₂ :ガルバニ式センサ
測定範囲	CO ₂ :0.04%～5.00% (測定上限を超えると限界数値が点滅) O ₂ :5.0～30.0%(測定下限、上限を超えると限界数値が点滅)
精度	CO ₂ :±10%rdg (rdg=読取値)、または濃度の±0.01%で大きい方 O ₂ :±3%FS (FS=フルスケール) ※校正時と同一環境下で測定した場合
表示分解能	CO ₂ :0.01% O ₂ :0.1%
校正機能	自動(電源投入時)/手動校正 CO ₂ :0.04%、O ₂ :21.0%として校正 ※新鮮な外気を用いて校正
表示	LCDデジタル表示(単位:%) (1)O ₂ 又は CO ₂ 単独測定:連続表示 (2)O ₂ 及び CO ₂ 同時測定:5秒毎の交互表示
電源	単 3 アルカリ乾電池×4 / AC100V(専用 AC アダプタ使用)
電池寿命	約 20 時間(アルカリ乾電池使用時)
外部出力	CO ₂ 濃度 0.04～5%:0.22～2.7V、O ₂ 濃度 5～30%:0.7～3.2V 6ピンミニDINコネクタ(2ピン:CO ₂ 、3ピン:O ₂ 、4ピン 6ピン:0V)
使用環境	0～40℃、80%RH 以下(結露なきこと)
センサプローブ	CO ₂ 及び O ₂ センサ内蔵、分離型、プローブ互換性あり ケーブル長:約 1000mm、外寸 28(W)×27(D)×170(H)mm
本体 外寸／質量	76(W)×27(D)×145(H)mm／約 250g(電池を含む)
標準付属品	センサプローブ、AC アダプタ、ネックストラップ、単 3 アルカリ乾電池×4、 取扱説明書(保証書印刷)
別売品	CD-2IR アナログ出力ケーブル(CO ₂ 緑、O ₂ 白、0V黒 2本、0.5m)

12. アフターサービスについて

- ※ 修理は販売店を経由してご依頼ください。当説明書に記載されていない修理や分解を行った場合、規定の保証を請けかねることがございます。
- ※ 当製品の保証期限はご購入日から1年間です。故障の事由がお客様の過失による場合や当社の許可なく本体を分解、改造した場合には製品保証が無効になりますのであらかじめご了承ください。
- ※ 修理や校正をご依頼の場合は、依頼内容を具体的に明記の上、ご購入の販売店を通して弊社にお申し付けください。現品到着後に修理費用をお見積致します。
- ※ 修理・校正サービスはなるべく迅速に処理するよう配慮しておりますが、内容や状況によっては3週間以上かかる場合がございますのであらかじめご了承下さい。

修理依頼品・校正依頼品の送品先

株式会社 FUSO 守谷技術センター
〒302-0034
茨城県取手市戸頭 4-1-14
TEL:0297-78-5771 FAX:0297-78-5772

<センサ寿命について>

酸素センサはその特性上寿命は3年程度です。

二酸化炭素センサはNDIR型センサを用いていますので使用状況によっては検知チューブ内部の汚染、曇りなどで性能が劣化してくる恐れがあります。特に粉塵の多い環境、高湿度環境下での使用は避けてください。

エラーコードによって器械内部でセンサのトラブル内容がある程度把握できる構造になっています。該当した場合には、センサ交換で修理に出すか新しいプローブと交換してください。

<プローブの廃棄処理>

O₂ センサ(プローブ内)にはごく少量の鉛が含まれており、廃棄することにより環境汚染を引き起こす恐れがあります。廃棄に際しては販売店又は当社にご返送いただくか、専門業者に委託するなどご配慮ください。

<参考資料>

実験例 1

ろうそくの燃焼実験(500ml 集気びん使用)

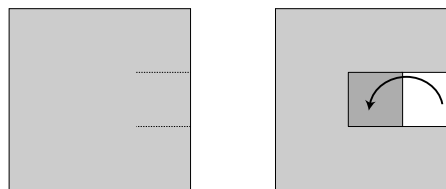
準備するもの

- ・測定準備が整った CD-2IR (CO₂/O₂ 測定モード)
- ・500ml 底なし集気びん
- ・豆ろうそく(※1)
- ・びんの口を覆う耐熱ふた(※2)
- ・ろうそく立て
- ・ストップウォッチ
- ・メモ

※1…長さ 25mm 程度の小形のろうそくをします。長いもの、太いものを使うと火力が強く、熱でびんを割ったり、ふたが熱せられてやけどをする恐れがあります。

※2…アルミホイル 3・4 枚を重ねて折り、**図1**のような形状にしてください。

図1 耐熱ふたの作り方



プローブが入るくらいの切りこみ(約3cm)を3cm 間隔に2ヶ所入れ、切った部分を折る

ご注意 ~電源を入れる環境について~

電源を入れるときはプローブを屋外や風通しの良い場所において行ってください。

電源投入後に O₂ 濃度は 21.0%として校正されます。

外気が大気の平均濃度になっていないと誤差の原因となります。

実験方法

① 集気びんに新鮮な空気が入った状態とします。この状態で燃焼前の測定をします。

② ろうそくに点火し、集気びんをその上からかぶせます。ふたをして火が消えるまで待ちます。(写真1)



写真1



写真2

③ 火が消えたら、集気びんを伏せたままろうそく立てが端に来る位置にずらします。ふたをずらしてプローブをびんの中に挿入し、底まで入れます。(写真2)
ご注意: ふたをずらす時はやけどにご注意ください。

④ 測定値が変化し始め、数値が安定したらモニタの数値を読み取ります。

(参考実験値) 気温 24.1°C 湿度 23.2%RH

	O ₂ 濃度	CO ₂ 濃度
燃焼前	19.9	0.09
燃焼後	15.8	3.02

<考察>

ろうそくの燃焼で酸素が消費されて酸素濃度が減り、二酸化炭素が増えたことがわかります。(実験例2は実験の経過がわかる方法です)

※ご注意: ろうそくの燃焼具合で実験値が変わります。

燃焼前後の酸素・二酸化炭素濃度を測定

準備するもの

- ・測定の準備が整った CD-2IR (CO₂/O₂ 測定モード)
- ・耐熱容器(※1)
- ・容器の口を覆う耐熱ふた(※2)、
- ・ルームキャンドル
- ・ストップウォッチ
- ・メモ

※1…深さが 10cm 以上あり、ゆとりをもってプローブとキャンドルを入れられるもの。無色であれば炎の様子もあわせて観察することができます。熱に極端に弱い材質、ガスを発生させるような材質の容器は使用しないで下さい。

※2…鉄板など、耐熱のもの。炎の真上は非常に熱くなるので、火傷や火災に充分ご注意ください。

実験方法

- ① 容器の側面から十分に距離をとり、火のついたルームキャンドルを置き、キャンドルの上部にかからないようにプローブを入れます。(写真 1)



写真 1

- ② 容器の口を覆うふたをし、モニタの数値変化を読み取ってください。(写真 2)



写真 2

O₂: 16.2%

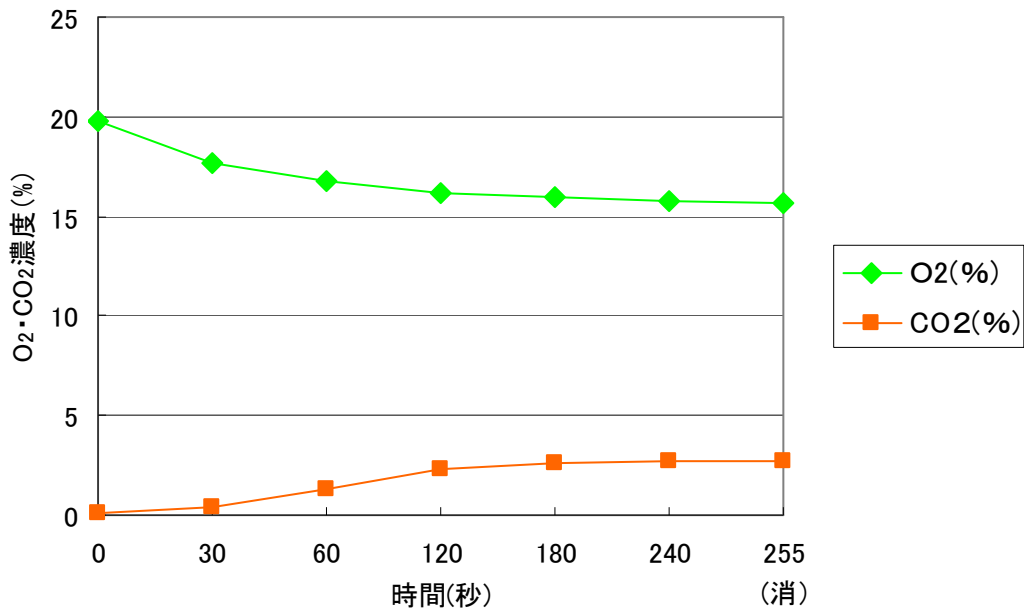
酸素濃度が低くなるにつれて炎が小さくなっていく様子が観察できます。

(参考実験値)ケース (160W × 105D × 110Hmm) 使用の場合 燃焼時間 約 4 分

表 2-1 容器内の O₂・CO₂ 濃度変化

T(秒)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
0	19.8	0.09
30	17.7	0.39
60	16.8	1.27
120	16.2	2.30
180	16.0	2.60
240	15.8	2.69
255	15.7	2.70

図2-1 容器内のO₂・CO₂の濃度変化



〈考察〉

図 2-1 から、時間とともに酸素濃度の減少、二酸化炭素濃度の上昇が確認できます。また、その率も徐々に小さくなっています。容器にふたをする前に大きかった炎が1分を過ぎるとやや小さくなる様子が観察できました。

ご注意

容器の形状によって容器内の空気の流れが違います。形状がボウル状のものでは、対流により炎の近くとセンサ付近の濃度がより近くなり、ろうそくの燃焼中、低い O₂ 濃度まで測定することができます。

呼気中の酸素・二酸化炭素の濃度を測定

準備するもの

- ・測定の準備が整った CD-2IR (CO₂/O₂ 測定モード)
- ・ポリエチレン袋
- ・袋の口を閉じるもの 2本
- ・呼気乾燥キット(※1) ペットボトルとシリカゲル等で作ります。次ページご参照

※1…呼気には水蒸気が多く含まれています。呼気を乾燥させずに吹き込んだ場合、袋内の湿度が 80%RH 以上になる場合があります。CO₂センサは高湿度を避ける必要が有ります。従ってこのような配慮をしてください。

測定終了後は直ちに袋からプローブを出し、乾いた布でふき取るなどしてからしまうようにしてください。

実験方法

- ①空気を抜いてつぶしたポリエチレン袋にプローブを差し込みます。
- ②その状態で、酸素・二酸化炭素の濃度を読み取ります。
- ③プローブを入れたまま、袋の口を持ち風船をふくらませるようにゆっくりと息を吹き込みます。(呼気乾燥キットを通してゆっくりと息を吹き入れます。)
- ④袋の口を空気がもれないようにプローブのケーブルごとしっかりとひもなどで結びます。
- ⑤数分ほどおいて、数値が安定したところで酸素・二酸化炭素の濃度を読み取ります。

(参考実験値)

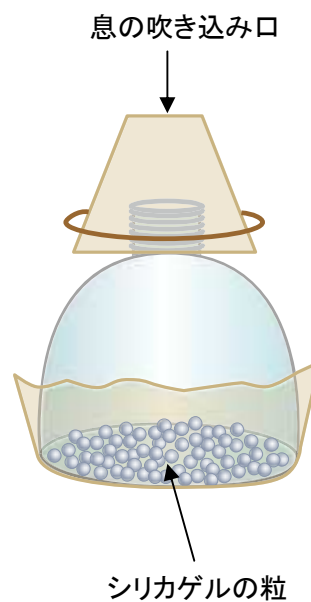
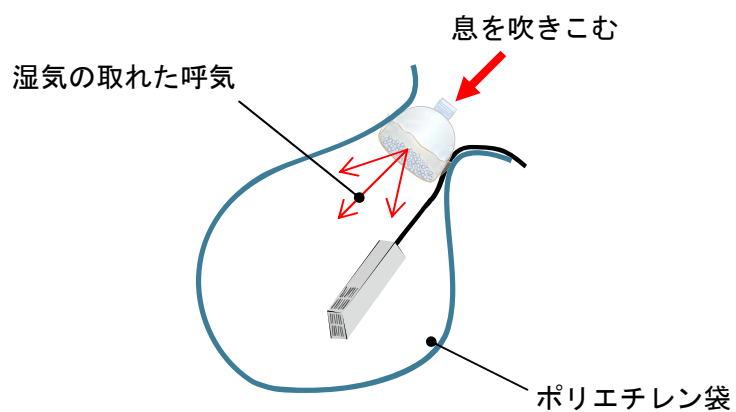
	雰囲気 (%)	呼気 (%)	差 (%)
CO ₂	0.09	4.12	+4.03
O ₂	19.5	15.1	-4.4

<考察>

呼気を入れる前の CO₂濃度は 0.09%、O₂は 19.5%でしたが、呼気を入れた袋の中では大幅にそれぞれの数値が変わっています。人の呼吸は酸素を取り込み、二酸化炭素をはき出していることが分かります。

呼気乾燥キットの作り方

- ①小型のペットボトルを口から 10cm 程度で切り離す。
- ②お茶パックやコーヒーフィルタでふたをし、セロハンテープを貼って固定する。
- ③上からシリカゲル粒を 20g 程度入れる。
- ④口にお茶パックを被せて輪ゴムで固定する。



植物の光合成による酸素・二酸化炭素の濃度変化

準備するもの

- ・測定の準備が整った CD-2IR(CO₂/O₂ 測定モード)
- ・ポリエチレン袋(※1)
- ・キッチンペーパー 1枚
- ・除湿シート
- ・袋の口を閉じるもの 2本(※2)
- ・小松菜 5・6枚
- ・呼気乾燥キット(※3) 前頁に作り方を載せています。
- ・水をはるための容器(300mm 四方以上)

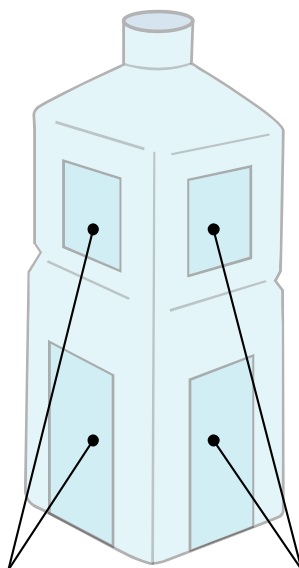
※1…薄いポリエチレン袋では CO₂ が透過し時間とともに濃度が下がります。透過による影響を避けるために 0.03mm 厚さ以上のものを使い 2 時間以内に実験を終了するようにしてください。大きさは 300mm×400mm 程度あると扱いやすいです。

※2…食パンの袋を結んでいるような針金とビニールでできたもの、もしくは輪ゴム

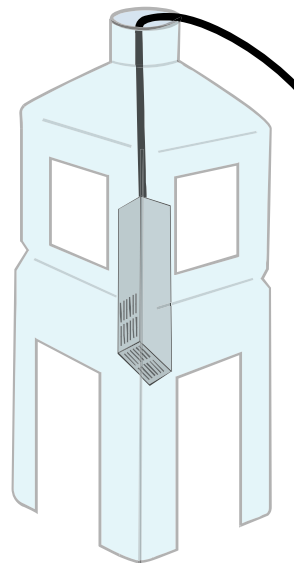
※3…袋内の湿度を安定させるために使用します。シリカゲルの入った除湿シートまたはシリカゲル 10~20gをお茶パックに入れたものをご用意下さい。

【あるとよいもの】プローブを吊るす台

実験例では 2L のペットボトルを使用し、カッターなどで底を切り取り、空気が通り抜けるように両サイドに 40mm 四方程度の穴を数箇所あけて作っています。



底を切り取り、4面8箇所に穴を開けて空気の通り道を作る。



プローブを上図のように通してから本体とつないで電源を入れる。

実験方法

①ポリエチレン袋の内側にシリカゲルの袋をセロハンテープで貼り付けます。

小松菜の葉の部分のみをはさみで切り取り、ポリエチレン袋の底にキッチンペーパーを敷いた上に葉の表を上にして重ならないように並べます。

②ポリエチレン袋にプローブを差し込み、呼気乾燥キットを使って息を吹き込み、ふくらませてから袋の口をしぼります。



袋の口に呼気乾燥ボトルをつけてゆっくりと息を吹き込みます。

③ O_2 と CO_2 の濃度が安定するまで待ちます。(約 10 分)

O_2 と CO_2 の濃度を記録します。

④水をはった容器の上に袋を浮かべて明るい場所に置き、10～15分おきに O_2 と CO_2 の濃度変化を観測します。

※この実験では、以下の点にご注意下さい。

- ・測定するときには急な温度上昇を避けるために、水をはったバットなどの上にポリエチレン袋を載せて測定してください。
- ・直射日光が袋に当たると袋内の温度が急激に上昇しますのでご注意ください。日陰であっても十分に光合成の変化を見ることができます。陰が無い場合には、傘を利用すると便利です。
- ・ビニールでプローブの通気口をふさがないようにしてください。
- ・実験中、袋に水滴がたまる危険性があるので、プローブが袋の底につかないようにご注意ください。
- ・植物にも呼気にも水分が多く含まれています。本器を湿度から守るために光合成実験の連続測定は 1 時間程度にとどめ、測定が終了したら、プローブを速やかに取り出してください。

袋が倒れないように壁やスタンドを利用してケーブルを固定すると便利！



水をはった容器

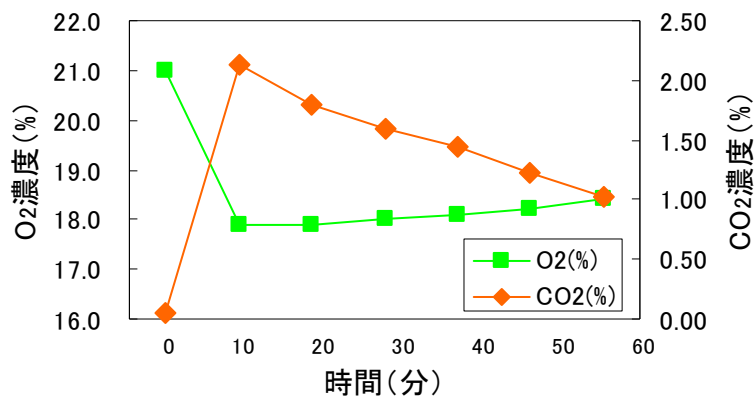
影がはっきりしてきたら傘などで日よけを！



風に飛ばされないように、傘の柄は椅子の足に掛けて固定しています。

(参考実験値) 実験日:11月21日 晴れ 気温 26.5℃ 湿度 20.9%

時刻	T(分)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
10:35	0	21.0	0.05
10:45	10	17.9	2.13
10:55	20	17.9	1.80
11:05	30	18.0	1.60
11:15	40	18.1	1.45
11:25	50	18.2	1.23
11:35	60	18.4	1.02



<考察>

実験開始後、O₂とCO₂の急激な変化は呼気を吹き込んだ影響です。実験例によると、10分後からO₂は最大で10分間に0.2%増加、CO₂は0.33%減少しています。

保証書

製品名	デジタル CO ₂ ・O ₂ チェッカー
型名	CD-2IR
製造番号	

保証期間 (お買上げ日より1年間)	年	月	日
			より1年間保証

お客様 お名前
ご住所 〒 -
TEL

販売店・住所・TEL・担当者名・印

本書の再発行はいたしませんので、紛失しないよう大切に保管してください。

株式会社 FUSO

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 3-3-1 トルナーレ日本橋浜町 214

TEL : 03-5652-1151 FAX : 03-5652-1161

E-mail : support@fusorika.co.jp URL : http://www.fusorika.co.jp

保証規定

以下は、本製品に関する保証規定を記載しております。ご使用前に必ずお読みください。

1. 本保証は、本保証規定に基づき、お買上げいただいてから保証期間内に限り無償交換もしくは修理をさせていただきます。
無償交換もしくは修理時に保証書が必要となりますので、大切に保管願います。
2. 取扱説明書、注意ラベルなどの注意に従った通常の使用方法により故障した場合は、弊社の判断で無償修理もしくは同等品と交換いたします。交換の場合は送付された旧製品等はお返しいたしません。
3. ただし、次のような場合には、無償での修理・交換はいたしかねます。
①火災・公害・異常電圧および地震・雷・風水害その他天災地変など、外部に原因がある故障・損傷
②お買上げ後の輸送、移動時のお取り扱いが不適当なため生じた故障や損傷
③ご使用上の誤り、または不当な修理や改造による故障や損傷
④消耗部品が損耗し、取り換えを要する場合
⑤取扱説明書や注意ラベルの記載内容に反するお取り扱いによって生じた故障や損傷
⑥その他、認めがたい行為が発見された場合
4. お買上げ後保証期間を経過したものおよび上記「3」項に該当するものは有償修理となります。また、その場合に弊社が修理不可能と判断した場合は修理をお受けせず、送付された製品を返却する場合がございます。
5. 本製品を使用した結果の他の影響については一切の責任を負いかねますので予めご了承ください。
6. 本書は日本国内においてのみ有効です。

株式会社 **FUSO**

<http://www.fusorika.co.jp>

support@fusorika.co.jp

使用方法に関するお問い合わせ:

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 3-3-1

TEL:03-5652-1151 FAX:03-5652-1161

修理依頼品・再校正依頼品の送品先:

株式会社 FUSO 守谷技術センター

〒302-0034 茨城県取手市戸頭 4-1-14

TEL:0297-78-5771 FAX:0297-78-5772