

# 北川式ガス検知管によるマツタケ菌根苗作出用容器内の二酸化炭素濃度測定

小林久泰・綿引健夫（茨城県林技セ）・山田明義（信州大農）

**要旨：**マツタケ菌根苗作出用容器内のガス環境を簡易に測定する技術として、北川式ガス検知管の有用性を検討した。育苗期間2～3年のマツタケ菌根苗21本について、育成状況を評価して、同等となるよう7本ずつ3区に分け、それぞれを照度と二酸化炭素濃度が異なる場所に3日間静置し、菌根苗容器内の二酸化炭素濃度を測定した。測定は北川式ガス検知管とガスクロマトグラフィで行った。北川式ガス検知管とガスクロマトグラフィの測定値には高い相関が認められ、北川式ガス検知管を用いた測定法の精度が高いことが明らかになった。測定値の解析の結果、室内の二酸化炭素濃度が大きく異なる2つの部屋で育苗している菌根苗は容器内の二酸化炭素濃度も異なっており、容器内の二酸化炭素濃度は室内の二酸化炭素濃度から影響を受けていることが示唆された。また、菌根苗の優劣と容器内/室内二酸化炭素濃度比との間に負の相関が認められた。

**キーワード：**マツタケ、菌根苗、ガス環境

## I はじめに

我々はマツ林を活用したマツタケ *Tricholoma matsutake* (S. Ito et Imai) Sing. 栽培技術の確立を目指し、無菌的な条件下でアカマツと共生させて、野外の子実体直下に観察されるシロに類似した構造を有する菌根苗を作出することに成功した(1)。現在、この菌根苗を用いて、マツタケ栽培化に向けた研究を進めているところであるが、一方で作出できる菌根苗の質は一定せず、作出技術を改良する必要もある。改良を検討するにあたり、既存容器の内部環境を把握することは有益な情報を得ることにつながるが、これまでに容器内で無菌的な条件を保ちつつ経時的に内部環境を計測する手法は全く検討されていない。

そこで今回は、容器内環境として、気体成分、中でも二酸化炭素を対象として、測定技術の開発を目的に行った試験結果を報告する。気体成分の分析法として、ガスクロマトグラフィ法は数値の信頼性が高く、微量のガス量で測定可能であるため最適であると考えられるが、機器の設置費用、分析に使用する標準ガスやキャリアーガスの費用など、そのランニングコストが欠点である。一方、ガス検知管の場合、安価で簡易に測定できるが、計測に際し、50～100mlの大気、すなわち、容器内の大気の5～10%を必要とするため、外部の大気も吸い込んでしまう危険性がある。



写真-1. 北川式ガス検知管による測定の様子

使用した北川式ガス検知管は、フィルター付空気穴よりわずかに径が小さく、外気の吸い込みを最小限に抑えられる可能性が高いと考えられる(写真-1)。しかし、実際に測定した例はこれまでに知られていない。そこで、同検知管を用いて測定したデータとガスクロマトグラフィ法で測定したデータを比較することで、検知管の信頼度を検討した。同時に二酸化炭素濃度の異なる部屋に置いた場合の、容器内の二酸化炭素濃度の変化についても調査した。

## II 材料と方法

本試験には、小林ら(1)が考案した手法を用いて作出した育苗期間2～3年のマツタケ菌根苗21本を供試した。菌根苗について、予め葉、枯葉、茎の伸長、菌根形成について、++(2点)、+(1点)、+/- (0.5点)、-(0点)の4段階で評価した。そして、葉、茎の伸長、菌根形成の点数については足し算をし、枯葉の点数については引き算をして、総合評価を求めた。これにより生育状況が同等となるよう7本ずつ3区に分け、それぞれをA室棚上段(照度20,000Lx, 二酸化炭素濃度430ppm)、A室棚下段(照度5,000～7,000Lx, 二酸化炭素濃度430ppm)、B室(照度5,000～7,000Lx, 二酸化炭素濃度1,490ppm)の3箇所にて3日間静置した。3日後に室内と菌根苗容器内の二酸化炭素濃度を測定した。

測定は分析に用いる気体体積を考慮し、ガスクロマトグラフィ→北川式ガス検知管の順で行った。ガスクロマトグラフィ分析には熱伝導度型検出器(TCD)を付けた島津製作所製GC-14Bを用いた。分析に用いたカラムはporapak Q 80/100meshで、カラム温度は50℃、注入口温度は80℃、検出器温度は100℃に設定した。キャリアーガスにはヘリウム(14ml/min)を用いた。分析に先立ち、濃度1,590ppmの二酸化炭素標準ガスを、注入量を変えて注入し、二酸化炭素濃度標準列を作成した。容器内二酸化炭素濃度測定の1回の分析につき、注入量は0.2mlとした。

ガス検知管による測定は取扱説明書に従って次のとおりに行った。チップカッターで両側のガラスを落とした

Hisayasu KOBAYASHI, Takeo WATAHIKI(Ibaraki Pref. Forestry Res. Inst.) and Akiyoshi YAMADA  
(Fac. of Agriculture, Shinshu Univ.)

Measurement of CO<sub>2</sub> concentration in the atmosphere with Kitagawa gas detector in a large culture bottle during the cultivation of pine mycorrhizal seedlings with *Tricholoma matsutake*.

ガス検知管を北川式ガス採取器に取り付け、フィルター部分を破いて、検知管の先を内部に差し入れた。ガスは100ml吸引し、色の変化を読み取った。

### III 結果と考察

ガスクロマトグラフの測定値を x 軸に、北川式ガス検知管の測定値を y 軸にとった散布図は図-1の通りである。両者の直線回帰式は  $y=0.93x+68.70$  となり、相関係数は  $R^2=0.98$  と高い値となった(図-1)。このように、両測定値はよく一致し、その相関係数は高い値を示したことから、北川式ガス検知管を用いた測定が実用に耐えうるものであることが示された。

異なる場所に設置した容器内の二酸化炭素濃度を比較した結果(表-1)、濃度の大きく異なる2つの部屋で育苗している菌根苗は、容器内の二酸化炭素濃度も異なっていた。一方、同じ部屋で照度が異なっても、容器内の二酸化炭素濃度には差がなかった。この結果より、容器内の二酸化炭素濃度の絶対

量は、光環境の違いよりも部屋の二酸化炭素濃度の影響を大きく受けることが明らかになった。

しかし、菌根苗育苗中の容器内と室内の二酸化炭素濃度の比を取り、苗木の総合評価点数との間の相関を求めると、若干の負の相関が認められた(図-2,  $y=-0.10x+0.92$ ,  $R^2=0.31$ )。総合評価3以上の菌根苗では、室内の半分以下の濃度の二酸化炭素しか含まれていない容器も存在した。このことから、より植物の生育が良い容器の中では、室内外気よりも二酸化炭素濃度が低いことが示唆された。二酸化炭素濃度が低いことは、光合成によって二酸化炭素が苗木に吸収されたことに起因するものと考えられた。

### IV 引用文献

- (1) 小林久泰・倉持眞寿美・小倉健夫・小野瀬究明・山田明義(2007) 大型培養容器によるマツタケのシロ様構造を有するマツ菌根苗の生産. 日本きのこ学会誌 15(3):151-155.

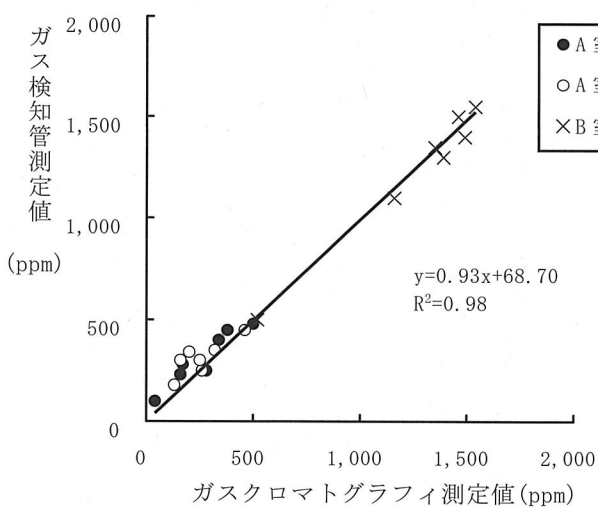


図-1. ガスクロマトグラフ法による測定値とガス検知管による測定値との相関関係

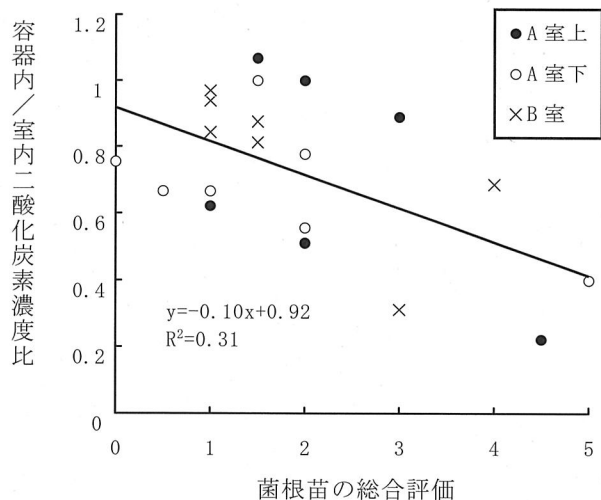


図-2. 菌根苗の総合評価と容器内/室内二酸化炭素濃度比との相関関係

表-1. 2つの室内とその中に配置した菌根苗容器内の二酸化炭素濃度

	室内二酸化炭素濃度 (ppm)	容器内二酸化炭素濃度 (ppm)
A 室棚上	430	310 ± 84*
A 室棚下	430	312 ± 136
B 室	1,490	1,242 ± 359

\*数値は平均±標準偏差を示す(n=7)。