

水田におけるガス発生量の簡易測定法

菊 地 修・中鉢 富夫・塩 島 光 洲

(宮城県農業センター)

The Simple Measurement on the Quantity of Gas in Rice Fields

Osamu KIKUCHI, Tomio CHŪBACHI and Mitsuhiro SHIOJIMA

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 は し が き

最近、地力増強における有機物施用の重要性が認識されているが、同時に水田作諸作業の省力化は稲わらや未熟堆きゅう肥の施用による有害物質の生成や根系障害の発生などの問題を招いている。

又、従来の土壌ガス生成量の測定法は実験室的であり、土壌をインキュベートする方法やロート、注射器を使用してガス成分を採取分析するマイクロな方法などである。これらの方法では実際の圃場での発生量の測定は不可能なので、現場で簡易に測定できる装置を考案し、水田でのガス発生量を調査し、更にガス抜きとして行われている中耕の効果についても検討した。

2 材料及び方法

1 装置の作成

装置はメスシリンダー(100 cc)、ロート(径15cm)、ピンチコック、ゴム栓、ゴム管及びガラス管を準備し、これらを図1のように組立てた。なお、その他に調査用の円筒(直径11cm、深さ12cm)を調査点数だけ用意する。

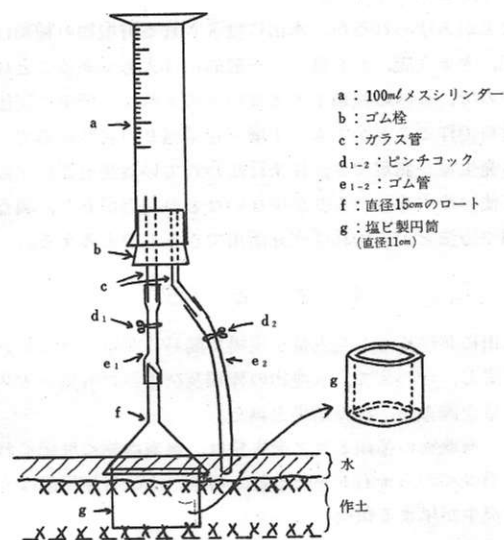


図1 ガス測定装置

2 測定方法

(1) 予じめ圃場に円筒を埋設して置くが、深さは上端を地表面と同じにし、下端を作土深より3cm位浅くし

て、底部から手を入れて内部を攪拌できるようにしておく。又、調査期間中は最低2cmぐらいに湛水しておく。

(2) 調査の時に装置全体に別の容器で水を満たし、2つのピンチコックを閉じて周囲の凹地などを利用してできるだけ気泡が入らないようにロートを逆立ちさせる。

(3) そのままの状態では田面水中を移動し、ロートを円筒の上にかぶせ、メスシリンダーを倒立させて2個のコックを開き、中の空気量を測定した後コックを閉じる。

(4) 円筒の底部から手を入れて内部を充分に攪拌する。

(5) ガスが出なくなったらメスシリンダーを倒立させ、d₂のコックを開きd₁のコックをゆるめると、ガスがメスシリンダー内に上昇すると同時にe₂のゴム管から水が流れ出る。

(6) ガスが全部上昇し終わったら2個のピンチコックを閉じてメスシリンダーの目盛を読み、前の空気量を差引けば円筒内の土量当りのガスの発生量がわかる。

(7) 測定が終わったら円筒は次の調査のために別の地点に埋設し、調査ごとに前述の操作を繰り返す。

上記の方法を用いて次の調査を行った。

(i) 黒泥土壌における有機物の種類及び添加資材の相違とガス発生量について、区の構成と内容は表1に示した。

表1 調査区の構成と内容

区 名	施 用 資 材 と 量 (kg/10a)
無 有 機 物	有機物施用せず
堆 肥	堆肥(1,000)
わら+石N	わら(500) 石灰窒素(20)
わら+石N +土改材	わら(500), 石灰窒素(20) ケイカル(120), ヨウリン(60)

(ii) 中耕とガス発生量については、

①強グライ土壌(古川)における堆肥区とわら+石灰窒素区。②黒泥土壌(名取)におけるわら+土壌改良資材連用田(わら500, ケイカル120, ヨウリン60kg/10a)について中耕の有無とガス発生量について調査した。なお中耕は、名取では6月5日、古川では6月5日と19日の2回、それぞれ手押し除草機で行った。調査用の円筒は名取では5月22日、古川では5月30日に埋設した。

3 結果及び考察

1. 有機物の相違とガス発生量の関係を調査した結果は図2の通りである。

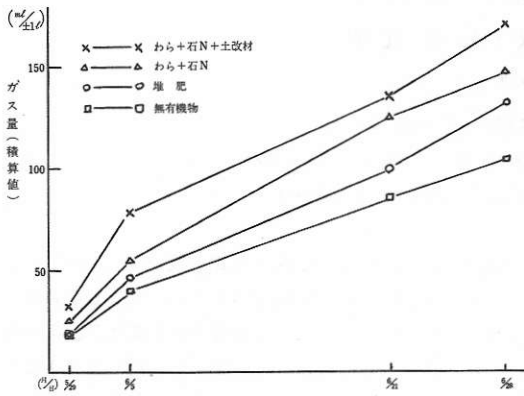


図2 有機物の相違とガス発生量

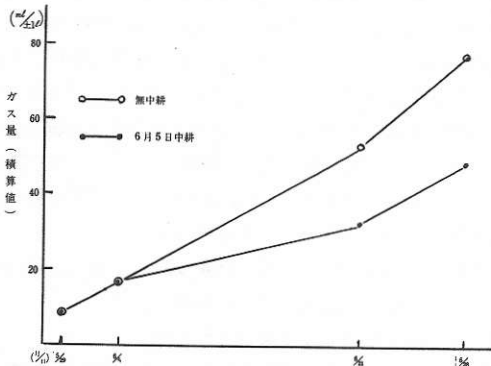


図3 中耕とガス量(名取)

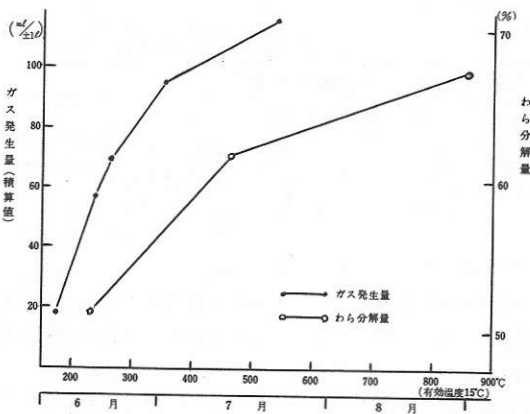


図4 わら分解量とガス発生量(昭和51年)

図は調査値の積算で示しているが、対照区(無有機物区)と比較すると、6月末までに堆肥区で25%、わら+石N区で40%、わら+石N+土改材区で60%の増加となり、特に土改材区は6月上旬に対照区の95%増となり、ガスの発生が早まる傾向がみられた。

2. 中耕とガス量の関係を調査した結果は図3と表2に示した。名取圃場では6月5日の中耕で、6月中のガス量の積算値は無中耕区の63%になった。又、古川での調査によると、中耕後のガス量は無中耕区の67~85%になっている。両区ごとの2度の調査の積算値では、両区ともに約75%の量になった。

表2 中耕とガス量(ml/±1ℓ)

(古川)

区名	調査日	6月16日	6月22日	計
堆肥(無中耕)		23.5 (100)	32.9 (100)	56.4 (100)
堆肥(6/5, 6/19 中耕)		15.8 (67.2)	25.6 (77.8)	41.4 (73.4)
わら+石N(無中耕)		34.6 (100)	57.1 (100)	91.7 (100)
わら+石N(6/5, 6/19 中耕)		29.3 (84.7)	39.4 (69.0)	68.7 (74.9)

注。()内対無中耕比率。

3. 昭和51年に名取で行ったわらの分解量とガス発生量については図4の通りで、わらの分解が進む6月中旬から7月中旬にかけて、ガスの発生量が多くなる傾向がみられた。

これらの結果から、未熟有機物を施用するとそれらの分解によってガスの発生が多くなり、中耕によって発生したガスの25~35%を土壤中から追い出すことが確認された。

更に、この装置の問題点として、

- (1) 湛水状態でないと測定できない。
- (2) 同じ場所を連続して調査できない。
- (3) ガスの分別定量ができない。
- (4) 測定時にロートと円筒のかさなつたところから空気がはいりやすい。

などがあげられるが、水田に投入される有機物の種類は堆肥、きゅう肥、わら位で、一般的には大きく異なることはないので、ガスの種類も大差ないと考えれば、簡単に安価な材料で作ることができ、土壌一定量当りの自然状態でのガス発生量が測定でき、従来行なわれている注射器に比較して使いやすく、つまりが少ないなどの利点があり、調査時期や方法を工夫すれば充分活用できるものとする。

4 ま と め

水田におけるガス発生量を現場で簡易に測定できる装置を考案し、合わせて、有機物の種類及び中耕の有無とガス発生量を調査し、次の結果を得た。

1. 有機物の種類とガス発生量は、無有機物<堆肥<わら+石N<わら+石N+土改材となり、土改材施用区はガスの発生が早まる傾向にあった。
2. 中耕することにより、ガス量は無中耕区の65~75%になった。
3. わらの分解速度とガス発生量の関係にかなりの相関がみられた。
4. この装置は今後充分活用できるものとする。