

## ビニール鐘式堆肥処理による厩肥中の イエバエとサシバエ幼虫の撲滅実験\*

長崎大学風土病研究所衛生動物学研究室（主任：大森南三郎教授）

大 森 南 三 郎 ・ 末 永 敏  
おお もり なん ざぶ ろう すえ なが おさむ

長崎市中央保健所（所長：大利茂久博士）

大 利 茂 久 ・ 下 釜 勝  
おお り しげ ひさ しも がま まさる

A Method of Destructing the Maggots of Housefly and Stablefly from Animal Manure by Airtight Vinyl Cover. Nanzaburo OMORI, Osamu SUENAGA. Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics, Nagasaki University (Director: Prof. N. OMORI). Shigehisa ORI, Masaru SHIMOGAMA. Nagasaki City Health Center (Head: Dr.S. ORI)

### 緒 言

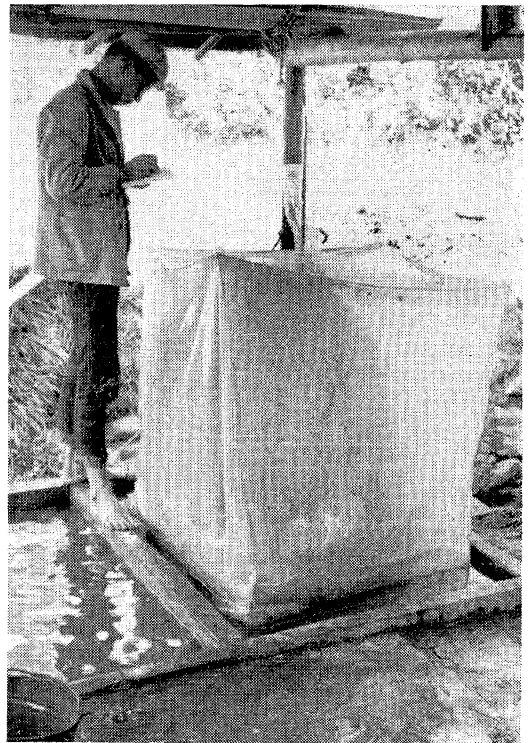
畜舎から大量に発生するイエバエの撲滅施設として大森式密閉堆肥舎が極めてすぐれていることは、われわれがしばしば報告した通りであるが、密閉堆肥舎建設には一時にかなりの費用を要するので、密閉堆肥舎に近い撲滅原理にもとずき、且つ経費があまりかからない方法としてビニール鐘式堆肥処理法を考案した。1958年に長崎市内でこの方法による野外実験を行ない、極めて興味深い2, 3の知見を得たのでその結果について報告する。

稿をすすめる前に、ビニール鐘内のガス分析を分担していただいた、当時の長崎大学薬学部助教授末永栄一博士に厚くお礼申し上げる。

### ビニール鐘の規格と実験方法

実験に用いたビニール鐘は、第1図に示すように、縦80cm、横110cm、高さ100cmの針金の枠に、完全に気密な0.3mm厚の角型ビニール鐘をかぶせたもので、この鐘の大きさは牛1頭1週間分の厩肥を積み上げた堆積にかぶせ得ることを目安としてきめた。鐘の天井及び2側面には直径10cm、長さ30cmの袖をつけ、この袖は空気を遮断している期間中は完全に閉じておき、必要に応じて、これを抜けて内部の諸調査ができるように

第1図 ビニール鐘式堆肥処理



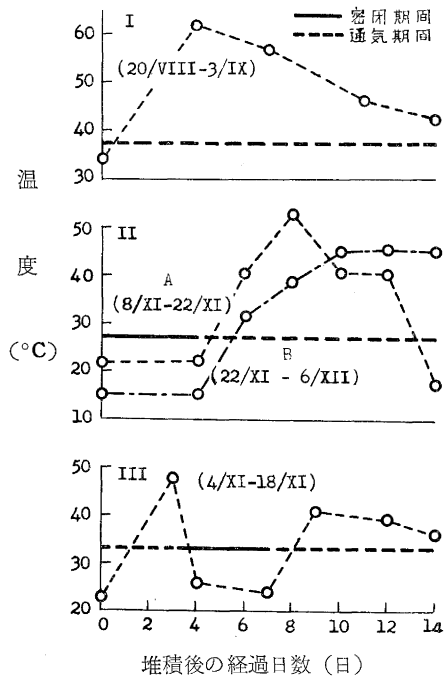
した。実験に使った堆肥処理場の底部は、密閉堆肥舎の内底と同じようにコンクリートで固め第1図に示すように2つに区切り防水塗装して夫々に水をみたくことができるようにした。先ず堆肥処理場の底の片側に丸竹のコロを2~3本置き、その上に1m×70cmの竹製簀子を載せ、この簀子の上に牛舎の1週間分の厩肥を積み上げ、ビニール鐘をかぶせ、鐘の袖がすっかり水中に沈むまで水をはり、所定の期間放置した。必要に応じて通気、堆積内部の温度測定、ハエ幼虫の生死の判別、水死幼虫数の算定及び鐘内のガスの採取を行なった。堆積内部の温度は金属ケースに入った長さ90cmの地中温度計を鐘の袖から挿入して測定した。空気を通す時には袖を開き、20メツシユのビニール網をはめて外部からのハエ成虫の侵入を防いだ。鐘は原則として実験中はかぶせたままとしたが、水中のハエ幼虫を採集する場合だけは一時的にとり除き、厩肥を堆肥処理場のもう一方の側へ移動させてから再び鐘をかぶせて実験をつづけた。この場合、鐘を外している時間はなるべく短くするように注意した。実験は1958年8月から1959年1月までの間に、厩肥を積み込んだ直後からビニール鐘をかぶせて空気を遮断した場合、及びある期間空気を通し、ある程度醗酵を進行させてからこれを遮断した場合の夫々について延21回行なった。

## 実験結果

### 1. 厩肥を堆積した直後からビニール鐘で空気を遮断した場合

牛1頭、1週間分の厩肥を簀子の上に積み上げ、積み上げた直後にビニール鐘をかぶせて空気を遮断すると、密閉期間中は厩肥の醗酵が起らず、従って第2図IIに示すように堆積内部の温度はほとんど変化しない。最も長い例では8月に堆積直後から14日間空気を遮断しておいた場合でも堆積内部の温度は28.8°~33.0°Cで、ほとんど変化しなかった。興味のあることは厩肥中にあるハエ幼虫が、この空気遮断によって若令から高令まで悉く堆肥の表層部や内部で死滅することである。これらの幼虫は夏の高温時には2日間の空気遮断によって既に死滅する。ところが夏でも2日間空気を遮断した後の堆肥をハエ異付飼育箱に収容しておくことでサシバエ成虫が羽化してくることから少なくともサシバエの卵は尚生き残るものがあると思われる。4日間以上密閉しておけばイエバエ、サシバエの卵及び各令幼虫を悉く死滅させることができると思われる。しかし、秋になって気温が下ってくると4日間空気を遮断しておいても尚若干の幼虫が生き残り、蛹化、羽

第2図 ビニール鐘式堆肥処理による堆積内部の温度変化(1958)



化するようになる。更に困ることは、夏期に堆積直後から2週間も間空気を遮断しておいた厩肥でも、鐘をとり除くと醗酵を始め、再びハエの発生源になることである。このハエの再発生を防ぐためには鐘をとり去らずに、ハエ成虫の侵入を防ぎながら鐘の袖から空気を通すことによって醗酵を終らせなければならない。

### 2. 堆積後ある期間空気を通してからこれを遮断した場合

既のべたように、厩肥を堆積した直後にビニール鐘をかぶせて直ちに空気を遮断すると、夏は4日間の遮断でハエの卵及び幼虫を悉く死滅させることができるが、空気を通すと醗酵して再びハエの発生源になるし、冬は4日間の空気遮断では尚若干のサシバエ幼虫が生き残り、その後の厩肥のとりあつかいが問題になる。そこで、堆積後醗酵がある程度進行し、厩肥中の卵が全部孵化するまでの期間、ハエ成虫の侵入を防ぎ乍ら空気を通して後にこれを遮断したら比較的短期間の遮断によって厩肥中のハエ幼虫を悉く死滅させることができ、あるいは鐘をとり除いても再びハエの発生源とはならないかも知れないと考えた。そこで、先ず醗酵をかなり進行させるために、堆積直後から9日

間空気を通した後に4日間遮断してみた。実験を行なったのは10月であったが、この実験によって、9日目には既に若干のイエバエ、サンバエが堆積の表層部で蛹化し、幼虫は4日間の空気遮断によって完全に死滅するが、蛹は尚生き残り、空気を通すと後で正常に羽化することがわかった。そこで今度はこの蛹化が始まる前、即ち堆積後3~4日間空気を通した後から4日間これを遮断してみた。この実験は11月から12月にかけて行なったために実験の途中でハエの発生量が急に少なくなってきて十分な追求はできなかったが、厩肥中の各令幼虫は悉く死滅するものと思われ、かなり万全すべき成績が得られた。ただ、厩肥がまだ充分には醗酵、腐熟していないので、4日間の空気遮断後に鐘をとり除いてしまうと第2図Ⅲに示すように再び醗酵を始め、ハエの発生源になる恐れがあるように思われるので、これを防ぐためには醗酵が終るまで鐘をとり除くことなく、防虫網を張った袖から空気を通す必要があるように思われる。

### 3. ビニール鐘内のガス成分及び殺蛆原理について

畜舎から搬出した厩肥にビニール鐘をかぶせて空気を遮断すると厩肥の醗酵が停止して温度が上らず、中にいるイエバエ、サンバエの各令幼虫は悉く死滅することが明らかになったので、この醗酵を停止させ、ハエ幼虫を死滅させる原因を知るために、薬学部の末永栄一助教授に依頼して鐘内のガス成分の分析を行ってもらった。その結果は第1表に示す通りで、微量の成分までは分析できなかったが、酸素が著しく減少することと、メタンガスその他の不詳のガスが発生して、その為にハエ幼虫は死滅し、酸素の欠乏のために醗酵

第1表 ビニール鐘内のガス成分分析表 (1958)  
(体積百分比で示す)

成分	普通の空気	ビニール鐘内※	
		No. 1	No. 2
N <sub>2</sub>	78.10	78.10	76.50
O <sub>2</sub>	20.93	14.70	5.50
CH <sub>4</sub>	0.00	0.01	0.10
その他	0.97	7.19	17.90
計	100.00	100.00	100.00

※No. 1 : 堆積後3日後から3日間密閉した後に採取  
No. 2 : 堆積後3日後から4日間密閉した後に採取

がとまると考えられる。厩肥にビニール鐘をかぶせ数日間空気を遮断したあとにみると、多くの場合、特に醗酵がある程度進行した後で鐘をかぶせた場合に、鐘はゴムまりのようにふくれ上り、その袖から中のガスの臭を嗅いでみると刺戟性の悪臭が鼻につき、アンモニア、硫化水素等が発生しているのではないかと考えたが、2度の分析結果ではこれらのガスは検出できなかった。低温時に、堆積直後からビニール鐘をかぶせて空気を遮断すると、時に鐘があまりふくれ上がることがあり、そのような時には内部のハエ幼虫を死滅させるのに多くの日数を必要とした。われわれは最初、ビニールは通気性がほとんどないと思っていたので、低温のためにガスの発生量が少ないことによるのであると考えたが、その後ビニールはポリエチレン等に比べてかなり通気性、透湿性が強いということがわかったので、ガスの発生量が少ないことの他に発生したガスが若干鐘の外へ逃げることも亦鐘をふくらませない原因の一つであろうと考えるに至った。ポリエチレン等で鐘をつくって実験すれば更に好結果が得られるかも知れないと考えている。

## 考 察

今回の実験結果にもとずき、先ずビニール鐘の最も合理的な使い方について考えてみることにする。第1に厩肥を堆積した直後から空気を遮断した方がよいか、或るいは或る程度空気を通してから密閉した方がよいかという点であるが、既にのべたようにハエの卵が比較的長期間の空気遮断に耐えると思われるので、厩肥中の卵を悉く孵化させる為に或る期間空気を通し、厩肥の醗酵を或る程度進行させてからこれを遮断した方がより効果的であるといえる。しかし、あまり長期間空気を通したまま放置すると幼虫の一部が蛹化し、蛹も亦かなり長期の空気遮断に耐えると思われるのでこれもさげなければならぬ。結局、卵は全部孵化し、蛹化はまだ始まらない堆積後3~4日目から空気を遮断することが最も効果的であると考えられる。第2に空気を遮断する期間は、厩肥中のハエを悉く死滅させることを目安として夏は3~4日間、春秋は4~5日間が適当と思われる。第3に空気遮断後の処置であるが、上述のようにして空気を遮断した厩肥はまだ醗酵を終わっていないので、すぐに鐘をとり除くと再び醗酵を始めハエの発生源になる。これを防ぐためには鐘に適当な袖をつけ、この袖に防虫網をはり、ハエ成虫の侵入を防ぎつつここから空気を通して醗酵、腐熟を終らせなければならない。

次にビニール鐘式堆肥処理を密閉堆肥舎による堆肥処理と比較してみることにする。われわれは最初、密閉堆肥舎に近い原理にもとづくハエの撲滅方法としてビニール鐘式堆肥処理法を考えたのであるが、野外実験の結果両者は著しく趣を異にすることがわかった。両者の最も大きなちがいは、密閉堆肥舎では密閉中も厩肥の醗酵がどんどん進行するのに対して、ビニール鐘の場合は空気遮断によって醗酵がほとんど停止することである。これは両者の気密度が著しく異なることによるもので、従って密閉堆肥舎では厩肥中のハエ幼虫をⅢ令にまで発育させてから水死させるのに対して、ビニール鐘ではハエの各令幼虫をそのままの発育段階で、その場で死滅させる点が根本的に異なる。その死因は前者では溺死であり、後者では窒息死乃至はガス中毒死である。また密閉堆肥舎で2週間経過させた厩肥は既に醗酵を終わっているのに搬出後にハエの発生源になる心配はないが、ビニール鐘で空気を遮断した厩肥はまだ充分には醗酵を終わっていないので、鐘をとり除くと再びハエの発生源になる恐れがある。従って空気を遮断してハエ幼虫を殺した後も鐘はとり除かず防虫網を張った袖から空気を通すことによってハエ成虫の侵入を防ぎつつ醗酵、腐熟を終らせなければならない。

以上述べたように、ビニール鐘式堆肥処理法は極めて興味深いハエの撲滅法で、更に研究を進めてみる価値のある面もあるが、厩肥の堆積後鐘内へ空気を通してハエの卵を悉く孵化させてから空気を遮断して幼虫を殺し、その後厩肥を充分腐熟させるためにまた空気を通すといった、手のこんだ操作を繰返さなければな

らないので、一般の農家で使用するには非常にわずらわしいものと思われる。

## 摘 要

畜舎の1週間分の厩肥を、底に水をはった堆肥処理場の簀子の上に積み上げ、完全に気密な角型のビニール鐘をかぶせ、その裾はすっかり水中に沈めて厩肥中のハエ幼虫を死滅させる、いわゆるビニール鐘式堆肥処理法を考え、野外実験を行なった結果次のことがわかった。

1) 厩肥の醗酵は空気の遮断によってほとんど停止し、厩肥中の各令ハエ幼虫は、夏は3~4日間、春秋には4~5日間の空気遮断によって悉く死滅する。

2) 厩肥の醗酵を停止させ、ハエ幼虫を死滅させる原因は酸素の欠乏と、一部はメタンガスその他の不詳のガスの発生によるものと思われる。

3) ビニール鐘をかぶせて空気を遮断し、ハエ幼虫を死滅させた後の厩肥は空気を通すと再び醗酵を始め、ハエの発生源となる。

以上のことから、この方法によってハエを撲滅するためには、1週間分の厩肥を積み上げ、直ちにビニール鐘をかぶせ、3~4日間防虫網をはめた鐘の袖から空気を通して醗酵を起させ、内部のハエ卵を悉く孵化させた後で、夏は3~4日間、春秋は4~5日間袖を閉じて空気を遮断し内部のハエ幼虫を殺してから再び防虫網ばりの袖から空気を通して充分醗酵、腐熟させなければならない。

## 参 考 文 献

- 1) 大森南三郎：大森式密閉堆肥舎について。防虫科学，21(4)：144—148，1956。
- 2) 大森南三郎：大森式密閉堆肥舎の建設と使用方法並びに蠅類撲滅成績。生活と環境，4(6)：10—21，1959。
- 3) 大森南三郎：大森式密閉堆肥舎概説。日本環境衛生協会，東京，1961。
- 4) 大塩行夫，池内まさ子：イエバエの酸素消費量。衛生動物，12(3)：174—178，1961。
- 5) 仙頭照康：改良堆肥舎によるハエの駆除(愛媛大学農学部研究農場での実験)。長崎大学風土病紀要，3(2)：139—144，1961。
- 6) 下釜 勝：大森式密閉堆肥舎による蠅類の集団撲滅実験。長崎医学会誌，33(11，増刊号)：86—96，1958。
- 7) 下釜 勝：大森密閉堆肥舎による蠅類の集団撲滅実験(続編)。長崎大学風土病紀要，1(1)：68—76，1956。
- 8) 末永 敏：畜舎からのイエバエとサシバエの発生量について。長崎医学会誌，33(11，増刊号)：124—133，1958。
- 9) 末永 敏：ハエ類の生態学的研究 2。ゴミ箱から発生するハエ類について。長崎大学風土病紀要，1(1)：77—84，1959。
- 10) 谷川十三生：山口県農村に於けるハエ駆除の野外実験，特に密閉堆肥舎による駆除効果について。長崎大学風土病紀要，1(3)：296—329，1959。

### Summary

An equipment, an air-tight vinyl cover for destructing housefly and stablefly maggots in the animal manure were devised by the senior author. The cover, 80cm by 110cm and 100cm high, is put on the heap of seven days' litter from a cattle-shed piled up on the lattice which is placed on the logs laid in the water on a half area of the basin, 100cm by 150cm and 10cm deep, as shown in Fig. 1. The cover is kept untouched with the litter by the aid of wire framework and the free end of the cover was submerged under water so as to shut off air perfectly.

When used the cover, it is often inflated by the septic gas within 2 or 3 days and all the larvae in the manure are killed at least within 3 or 4 days in summer, and 4 or 5 days in autumn. This apparently due to the deficiency of  $O_2$  and increase in quantity of methane, and unknown but probably poisonous gasses. The trouble is, however that the rot of manure is arrested by use of the cover probably owing to the deficiency of  $O_2$ , and that the eggs especially of the stablefly is not killed by the procedure.

The most effective use of the cover is as follows : Air should be supplied through a sleeve for a few days to allow the hatching out of eggs and then shut off perfectly for 3-5 days to kill all the larvae within the manure and again should be supplied for about 10 days to allow the complete rot of the manure.

---

Received for publication February 9, 1962