

# 肝蛭症의 病理와 治療對策

李 宰 求

全北大學校 農科大學 獸醫學科

## I. 肝吸虫의 病理와 治療對策

近來에 이르러 微生物과 傳染病學이 눈부시게 發展함에 따라 家畜傳染病 發生은 점점 減少되어 가는데 반하여 아직도 寄生虫 感染率은 높다. 그 原因으로서 여러가지를 들 수 있겠지만 大部分의 寄生虫病은 微生物에 의한 傳染病과는 달리 症狀이 급격하게 나타나지 않기 때문에 一定한 期間 患畜을 放置하게 된다. 그러기 때문에 感染性 虫卵이나 仔虫이 광범위하게 산포되어 지역에 따라서는 土壤이나 牧·野草가 高度로 汚染됨으로써 이들의 殺虫·殺卵이 곤란하기 때문이라고 생각된다.

肝蛭은 1379年 Jean de Brie에 의하여 世界에서 처음으로 發見된 寄生虫이다. 그리고, 그 發育史는 1882年에 Leuckart에 의하여 解明되었으며 이는 吸虫類중에서 最初로 生活史가 밝혀진 셈이다. 傳染性疾病으로서 肝蛭症의 記載는 1552年에 荷蘭에서 "Iues infanda pecoris" (가장 무서운 動物의 疾病)라고 하는 病名으로 報告한 것이 처음이다.

肝蛭症은 소, 물소, 양, 산양에 가장 많이 發生하지만 그밖에 거의 모든 哺乳動物 이틀데면 돼지, 말, 개, 고양이, 家兎, 野兎, 모르못트, 낙타, 사슴, 코끼리 등에 發生하며 실험적으로 닭에서도 그 幼若虫의 기생이 인정되었다.

사람에의 寄生도 世界 各地에서 볼 수 있으며 1,300例가 훨씬 넘는 것으로 集計되고 있다. 그러므로 肝蛭症은 人獸共通傳染病 (Zoonosis) 으로서 重要하다.

肝蛭은 우리나라에서 가장 重要한 家畜의 吸虫類의 一種으로서 全國에 걸쳐 流行地가 形成되어 있으며 주로 反芻獸에게 큰 被害를 주고 있다. 1915年 河村가 南韓 各屠蓄場에서 屠殺되는 韓牛의 34%로부터 肝蛭을 檢出한것을起點으로 하여 오늘날까지 近 70年에 걸쳐 여러 學者들에 의하여 보고된 肝蛭 感染率을 綜合 檢討分析할것 같으면 감염율이 전혀 低下되지 않고 있는 實情이다. 그러므로 우리나라에 있어서 肝蛭 撲滅은 重要하고도 時急한 問題라고 생각된다.

### 1. 病 理

自然條件下에서 肝蛭은 免疫이 形成되지 않으므로 계속적으로 감염되며 病理學的所見은 動

物이 섭취한 被囊幼虫의 數에 따라 다르다. 病理解剖에서 여러 發育段階의 虫体가 発見되며, 幼若虫이 腸壁이나 腹腔을 通過하는 동안에는 현저한 손상을 일으키지 않으며 主要病巢는 肝實質이나 胆管에 생긴다.

#### 가. 感染初期

일반적으로 11에서 다음해 1~2月까지를 말한다.

小腸 특히 空腸粘膜炎의 纖毛사이를 穿孔 侵入한 脫囊直後의 幼若虫은 粘膜炎層이나 漿膜을 파괴시키고 腹腔內에 出現한다. 그러기 때문에 侵入部의 漿膜面에는 작은 点状出血斑이 생긴다. 組織學的으로는 出血, 粘膜炎細胞, 結合組織 筋肉纖維등이 파괴되고 筋肉層에는 好酸球와 圓形細胞 등이 浸潤한다. 이 時期의 幼若虫은 組織을 섭취하기 때문에 肝實質內的 幼若虫과 같이 Tissue Feeder라고 부른다.

한번에 많은 數의 被囊幼虫을 實驗動物에 感染시키면 急性病變을 일으켜 폐사하지만 自然界(野外)에서 폐사되는 예는 극히 드물고 많은 경우 慢性經過를 取한다.

急性病變은 感染初期에 볼 수 있는 肝實質內를 移行하고 있는 幼若虫에 의하여 일어나는 穿孔性虫道가 特徵이며 이를 寄生性急性創傷性肝炎 또는 多發性出血性肝炎이라고 부른다.

즉, 腹腔內에 나온 幼若虫은 肝被膜으로부터 實質에 침입한 다음 線狀, 蛇行狀으로 穿孔하여 出血, 壞死를 일으켜 이것이 高度에 이르면 正常組織을 거의 볼 수 없으며 肝은 현저히 腫大되고 그 重量도 증가한다.

腹腔內에는 肝의 穿孔破壞部로부터 나온 多量の 血液과 幼若虫을 含有하는 凝固不全의 더러운 포도酒樣 腹水로 充滿되어 있다.

이 病期를 前後하여 肝被膜에 纖維素樣 滲出物이 出現하여 肝의 一部는 橫隔膜, 大網膜, 腹膜등과 癒着을 일으키며 肝門淋巴節은 腫大한다.

幼若虫이 通過한 局所組織所見은 巢狀出血,

空洞形成, 組織破壞, 壞死등으로서 비교적 새로운 虫道周邊部에는 好中球와 淋巴球등이 모여있으며 다소 오래되면 好酸球의 強한 浸潤과 大食細胞나 異物巨大細胞가 出現한다.

#### 나. 感染後期

肝實質로부터 末梢部의 小胆管에 침입한 幼若虫은 점점 總胆管으로 移行하여 급속하게 成長하여 感染後 2.5~3個月째에 成虫으로 된다. 肝蛭이 胆管에 기생하는 동안 新陳代謝產物 또는 機械的刺戟等에 의하여 慢性胆管炎이나 慢性間質性肝炎이 일으키며 細菌의 二次感染이 있으면 化膿性膽管炎을 일으킨다. 그리고 肝門淋巴節은 病變이 커짐에 따라 腫大하며 剖面에서 때때로 化膿性小結節을 볼 수 있다.

소의 慢性膽管炎은 左葉內臟面에 빈발하며 膽管壁은 肥厚 拡張하며 重症인 경우 總膽管을 幹으로 하여 全葉에 걸쳐 樹枝狀, 蛇行狀, 瘤狀으로 나타난다. 그리고 多少 隆起하여 指圧을 가하면 膽管의 石灰化를 인정할 수 있다. 담관의 石灰沈着이 高度로 일어나면 마치 사기담배대 비슷하므로 "pipe-stem liver"란 이름이 붙여졌으며 이런 경우 정상적인 赤褐色 肝實質은 거의 消失된다.

膽管內壁에서 顆粒狀 石灰沈着, 췌축한 不正形結石, 內壁의 엉성한 構造, 鼻涕樣, 膿汁, 內腔狹窄등을 볼 수 있다.

이와같은 膽管病變을 組織學的으로 관찰하면 病變은 膽管壁의 모든 構成組織에서 볼 수 있다. 膽管腺上皮의 壞死, 崩壞, 脫落 그리고 壞死巢에 接하는 深部管壁에 細胞浸潤, 粘膜炎의 腺腫樣增殖, 粘膜炎層에는 纖維芽細胞로 되어있는 肉芽組織 增殖등을 볼 수 있다. 好酸球 淋巴球, plasma cell, 大食細胞 등의 浸潤을 볼 수 있다.

慢性間質性肝炎(寄生性肝硬變)은 만성담관염에 이어서 일어난다. 즉, 幼若虫의 肝實質內 侵入에 의한 肝組織의 破壞性 變化를 위시하여 虫体가 膽管內에 도착하여 發育함으로써 小膽

관이 폐쇄되어 膽汁의 物理的 排泄障害와 膽管 內膜炎에서 膽管周圍炎을 일으킨다. 그러므로 肝實質의 破壞性病變을 修復하려고 肉芽組織이 增殖하고 膽管周圍로부터 增殖하는 結合組織에 의하여 肝硬變이 일어난다. 이는 주로 左葉과 尾狀葉에서 볼 수 있다. 右葉은 代償性으로 腫大하기 때문에 變形하여 類圓形으로 된다.

#### 다. 血液 性状의 變化

虫체가 담관에 도착하면 貧血이 일어난다. 그 原因은 한마리의 肝蛭이 1日에 0.2ml를 吸血한다고 하지만 이 吸虫은 組織을 摂食한다. 最近의 研究結果에 의하면 Fe, Cu, Co 등 微量 鈷物質 欠乏에 의한 赤血球 形成減少, 虫体の 代謝産物과 崩壞産物의 中毒에 의한 赤血球 破壞 增加, 網狀織內皮細胞의 機能異常 등이 그 原因일 것이라고 한다. 소에 있어서 감염후 2~3 個月 즉 肝蛭이 成虫으로 된 다음에 貧血이 생기기 시작하여 再感染되지 않으면 2~6 個月間 지속된다. 好酸球은 感染后 10日頃부터, 증가하기 시작하여 2 個月째에는 30~40%에 이른다.

일반적으로 血清屬白量은 증가하며 그 중에서도  $\alpha$ 와  $\beta$  globulin은 감염후 3 週째에 현저하게 증가하지만 albumin과 血清 Calcium은 저하한다.

肝細胞 破壞程度를 알 수 있는 Serum glutamic Oxalacetic Transaminase (SGOT)는 감염후 2~7 個月에 有意적으로 增加한다.

#### 라. 異所寄生 (迷入)

肝蛭은 다른 寄生虫과는 달리 幼若虫의 移行性이 강하기 때문에 여러 기관에 移行한다.

子宮內膜炎, 번식장해牛의 子宮洗淨時에 虫체가 排出되는 경우가 있고 脊椎, 皮下등에도 異所寄生한다.

氣管支에 幼若虫이 寄生하면 氣管支擴張症을 일으킨다. 局所 氣管支는 계란~小兒頭大로 확장하며 치-즈樣 膿塊를 포함한다. 膿塊로부터 *Corynebacterium pyogenea* 등이 分離되는 경

우가 많으며 流血中에 好酸球이 증가한다. 만성 기침은 必發症狀이며 치-즈樣 膿塊가 咯出된다.

## 2. 症 狀

### 가. 急 性

주로 양, 때로는 소에서도 볼 수 있으며 死亡率이 높다. 多數의 被囊幼虫이 附着한 牧草를 一時에 섭취함으로써 寄生한다. 食欲減退, 몸이 마르고, 貧血, 乳量激減 등이 10餘日間 계속되다가 폐사한다. 体温은 일반적으로 41°C 까지上昇한다. 粘血便을 排出하는 例도 많으며 剖檢을 하면 肝實質의 變化는 물론 肝, 腹水, 小腸으로부터 幼若虫을 檢出할 수 있다.

羊에서는 幼若虫이 만든 혐기성 괴사소에서 *Clostridium oedematiens*가 증식하여 感染性壞死性肝炎 (black disease)을 發病시킨다 (合併症). 이 菌은 건강한 양에서도 발견된다.

### 나. 慢 性

거의 모든 感染家畜에서 볼 수 있다. 膽管內에 기생하고 있는 虫체數나 肝病變의 程度에 따라 다르다. 寄生虫數가 적으면 거의 無症狀으로 경과한다. 소에서는 100마리 양에서는 50마리 이상이어야 명확한 증상을 나타낸다.

小野(1972)는 肝蛭의 病理發生과 臨狀症狀에 대한 광범하고 상세한 研究를 수행하여 만성증상을 다음 3期로 나누었다.

(1) 感染初期 (急性期) : 幼若虫에 의한 創傷性肝炎등에 의하여 乳量減少, 食欲不振, 元氣消失 發熱 때로는 後驅마비가 나타나고 쇠약하기 始作한다. 이 期는 2 個月間 지속된다.

(2) 感染後期 (衰弱期) : 膽管內에 虫체가 도착한 다음에 症狀이 나타난다. 貧血, 營養低下, 下顎浮腫 (bottle jaw), 肝의 圧痛, 乳量減少, 下痢便 등이 數個月間 지속한다. 이 期는 일반적으로 초가을부터 다음해 3~4 月까지 지속된다.

(3) 回復期 : 증상이 가벼워지며 이 期는 5~6 月頃에 해당된다.

### 3. 免 疫

野外에서 소 특히 羊에 있어서 經口 感染에 의한 再感染을 防止할 수 있는 획득 自然免疫이 形成될 수 없다.

肝蛭 抽出物을 백신으로서 家兎에 접종 하면 어느 程度 가벼운 免疫을 획득하여 少数이지만 異常虫卵을 産出하여 肝에 도달하기 이전에 幼若虫의 發育이 遲延된다.

肝蛭의 有尾幼虫과 被囊幼虫에 X線을 照射하여 感染力을 弱화시켜 이것을 抗原으로하여 免疫을 부여시키는 研究는 여러 學者에 의하여 시도 되었다.

즉, 實驗小動物에서는 輕度の 感染阻止 效果가 있는데 中·大動物에서는 이 效果가 낮아서 防禦抗體의 發現은 極히 輕微하다.

### 4. 診 斷

感染牛의 臨床所見은 肝蛭症 特有의 것이 아니기 때문에 類症鑑別이 必要하다.

#### 가. 虫卵檢査

虫卵檢査는 肝蛭成虫의 存在를 강하게 뒷받침하지만 肝蛭은 感染後 2~3個月間 幼若虫~未成熟虫 狀態로 기생하고 있기 때문에 産卵하지 않는다.

#### (1) 渡邊簡易檢査法(1953年)

○糞便 5g을 비이커에 取하여 200ml의 물을 加하여 잘 혼합한다.

○100메쉬의 金網을 사용하여 여과한 다음 다시 200ml의 물을 加하여 金網위의 沈渣를 잘 세척하여 여과액속으로 虫卵을 씻어서 떨어트린다.

○여과액을 10分以上 靜置한다음 사이펀을 利用하여 沈渣위에 少量의 물을 남기고 上清液을 모두 버린다.

○비이커를 가볍게 흔들어서 沈渣를 한번 교반하여 流動이 그치는 것을 기다려 底面이 3/5 정도 露出되게 비이커를 서서히 경사지게 한다.

○底面과 糞液의 接觸部를 沿한 糞液을 조용히 빨아서 檢鏡한다. 5장의 슬라이드를 검사하며, 虫卵檢出率은 80%이다.

#### (2) 岩田의 時計접시法

肝蛭이 小數 寄生하면 渡邊法으로는 虫卵이 檢출되지 않고 그대로 스쳐가기 때문에 診斷에 차질이 생기므로 檢出率도 높고 虫卵數를 數值로서 나타낼수 있는 改良法이 考案되었다.

○쇠뿔 5g을 500ml의 물을 加하여 잘 混合하여 金網으로 여과하여 10分間 靜置하여 上清液을 모두 버린다.

○15ml의 沈渣를 직경 9cm 깊이 1cm의 시계 접시에 취하여 잘 흔들어 접시 중앙에 침사를 모이게하여 周邊의 糞液을 모두 버린다.

○殘渣를 5ml의 물로 씻어서 잘 흔들어 다시 中央部에 모이게 하여 주변을 물을 除去한다. 다시 5ml의 물을 加하여 흔들고 접시를 약간 경사지게 하여 그대로 圓을 그리고 가볍게 흔들면 中央底部에 無機物 集積과 또 다른 沈渣가 생긴다.

○沈渣를 0.15ml의 물과 같이 슬라이드에 取하여 檢鏡, 虫卵數를 計算한다.

#### 나. 免疫學的 檢査

補體結合反應, 寒天 gel沈降反應등이 있으나 실제적으로 應用되고 있는 것은 肝蛭 Allergen에 의한 皮內反應이다.

일반적으로 寄生虫病의 皮內反應은 抗原 抗體의 結合에 의하여 일어나는 反應이지만 이 抗原 抗體結合은 酵素的 反應이며, 組織內의 不活性 히스타민樣 物質로부터 히스타민이 유리에 의하여 시작된다. 이 反應은 連鎖反應을 誘發시켜 組織의 mast 細胞가 우선 파괴되어 細胞內顆粒이 放出되어 大量的 히스타민이 放出된다. 이것이 皮內反應에 關여하는 히스타민의 大部分이며 他 組織細胞에 作動하여 細胞膜 透過性 亢進에 의한 細胞膨脹과 血管透過性 亢進에 의한 漿液成分의 漏出을 일으키는데 이것이 곧 腫疹이다. 이 反應은 한편으로는 末梢血管을 둘러 싸고 있는 自律神經 末梢을 刺戟하여 最下端의 神經細胞를 흥분시켜 所謂 軸索反射의 形으로 局所血管網을 확장시켜 發赤을 形成한다.

그러므로 皮内反應에 관여하는 因子는 抗原·抗体·結合, 局所에 内臟되어 있는 不活性 히스타민樣物質, 皮膚神經의 히스타민 過敏性的의 3個이다. 이것이 充分히 滿足되어 처음으로 皮内反應이 陽性으로 나타난다.

사람의 住血吸蟲病과 肺吸蟲病에서는 지금 皮内反應用 精製 抗原의 研究가 高度로 進展되었다 하더라도 現在罹患 有無를 간단하게 決定할 수 없다고 한다. 그러나 肝蛭病에 있어서는 住血吸蟲病이나 肺吸蟲病과는 달리 全国的으로 濃厚感染地帶가 매우 広範圍하게 퍼져 있으며 그리고 肝蛭의 終宿主内 生存期間도 3~5年 때로는 11年以上에 이르는 경우도 있고 重感染例도 매우 많으므로 한번 감염하면 소의 전 생애를 통하여 감염이 지속되는 경우도 때때로 있다. 그러므로 이러한 여러가지 點에서 肝蛭病의 경우에는 皮内反應이 단지 스크리닝 方法으로서의 가치 뿐만 아니라 診斷에 매우 有効하다는 사실이 指摘되고 있다.

肝蛭病的 皮内反應에 대한 연구는 1932年 S-iviers에서 시작하여 여러 학자들에 의하여 시도되었으나 가장 실용적인 方法으로 인정받고 있는 小野法에 대하여 記述하고자 한다.

#### (1) 小野法(1952年)

小野以前의 皮内反應에 대한 연구보고는 거의 抗原의 製法에 그치고 있어 그 論斷的 및 應用的 價値에 대해서는 상세하게 기술된 것은 없다고 한다.

小野의 皮内反應에 의한 肝蛭病 檢出率은 96.7%이며, 그 실시방법도 간단하며 특히 集團檢診에 응용할 수 있는 유일한 方法이다.

#### ○抗原 製造方法

新鮮한 肝蛭蟲體를 3% 비울로 滅菌生理食 塩水乳劑를 만들어 每分 3,000~5,000 回轉으로 30分間 遠心分離하여 上清液을 取하여 100℃에서 60分間 加熱하여 이를 여과하여 濃液을 抗原으로 使用한다.

#### ○実施 要領

소의 尾根으로부터 5~10cm 떨어진 内側皮内에 抗原 0.2ml를 注射한다.

주사후 10분경부터 주사부위가 腫脹·硬結한다. 이 반응은 15분에서 2시간까지 最高에 이른다. 그 후 腫脹·硬結은 점점 퍼져 限界不明으로 되어 15~24時間 경과하면 거의 소실된다.

陽性反應은 일반적으로 주사부위를 중심으로 하여 거의 圓形으로 隆起한다. 즉 주사부위의 腫脹·硬結이 현저하여 周圍와의 境界가 明白하며 反應部位는 약간의 熱感이 있으며 中心部는 發赤하며 硬結周圍는 貧血樣이다.

注射後 15~30分에 注射部位의 腫脹·硬結의 直徑을 측정하여 判定한다. 즉 15mm以上인 것 陽性, 11.0~14.0mm로서 限界가 不明한 것 疑陽性, 腫脹·硬結이 없는 것 陰性으로 判定한다. 陽性的 程度는 15.0~20.0mm+21.0~30.0mm ++31.0mm以上, +++로 한다.

判定上 주의하여야 할 點으로서 ① 주사부위를 마찰시키지 말 것, ② 의양성의 경우에는 腫脹·硬結의 限界가 不明하기 때문에 判定에 주의할 것, ③ 주름 바로위에 주사하면 반응이 橢圓形으로 나타나므로 判定이 困難하다. ④ 判定前에 腫脹·硬結의 한계는 손가락 끝으로 잘 확인할 것, ⑤ 꼬리를 水平으로 유지할 것이며 꼬리를 높게 추겨올리면 反應部位가 橢圓形으로 되기 쉬워서 실제 크기보다 測定數値를 크게 計측할 위험성이 있다.

脾蛭, 雙口吸蟲 및 槍形吸蟲과의 類屬反應은 거의 나타나지 않으며 完全 驅蟲後 2~9個月에 皮内反應이 陰轉한다.

## 5. 治療

### 가. 藥品投与 適期

일반적으로 지금까지 開發된 各種肝蛭 驅蟲劑는 幼若蟲보다는 成蟲에 대한 效果가 있다. 그러므로 각종 구충제의 效果를 높이기 위해서는 感染肝蛭 幼若蟲이 成蟲으로 發育하는 時期를 正確하게 알아서 投藥하여야 한다. 各 地域에

있어서 投藥適期를 設定하기 위해서는 肝蛭 有尾幼蟲의 遊出時期 즉, 肝蛭 感染時期를 正確하게 알아서 感染 60餘日後에 投藥하여야 한다.

肝蛭의 有尾幼蟲의 遊出時期는 地域에 따라 다르다고 한다. 우리나라에 있어서는 이에 대한 調査研究는 시도되지 않았지만 가까운 日本에 있어서는 1년에 2번의 極期가 있다고 한다. 즉, 첫째 極期는 感染越冬貝로부터 有尾幼蟲이 6月 上旬에서 遊出되기 시작하여 6月 下旬의 極期를 거쳐 8月 上旬까지 유출되며 둘째 極期는 當年 感染貝로부터 7月 下旬부터 유출되기 시작하여 8月 中旬의 極期를 거쳐 9月 下旬 또는 10月 上旬까지 유출된다.

有尾幼蟲은 물달팽이로부터 유출되어 水草에 부착한다음 바로 被囊하지만 적어도 7日後에야 感染能力이 있고 終宿主에 감염되어 성충으로 發育하는 데는 약 2個月이 所要되므로 이러한 点들을 참작하면 投藥適期를 계산해 낼 수 있을 것이다.

우리나라에 있어서는 初放牧牛는 방목이 끝난 약 2개월후 즉 12월 초순경에 한번 투약하는 것이 효과적일 수 있다. 그리고 지난해의 방목 경험우에 있어서는 방목개시직전(4월 하순경)에 한번 투약하고 방목이 끝난후 약 2개월(12월 초순경)에 다시 한번 투약하는 것이 이상적일 것이다.

#### 나. 推薦藥品

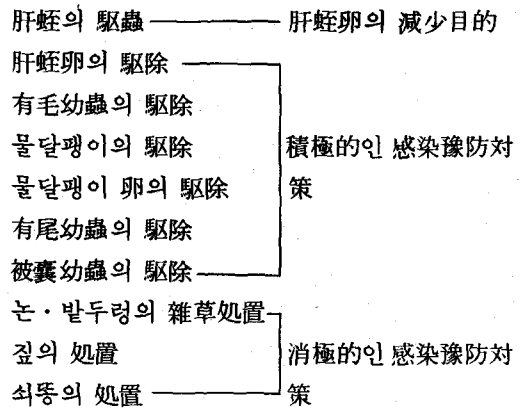
지금까지 肝蛭 驅蟲劑로서 여러가지 種類가 開發되었으며 우리나라에도 여러가지가 소개되었다. 이들 약품중에서 가축 위생연구소에서 임상적 구충실험을 통하여 추천하고 있는 약품을 소개하면 다음과 같다.

驅蟲効率が 높은 우수약제로서 선발된 經口投與劑는 Albendazole劑(Vibagen)와 Menclopholan劑(Bilevon)이다. 注射劑로서는 Nitroxylnil劑(Trodex잔지렌)와 Bithionolsulfide劑(D S6)가 있다.

한편 지금까지 일반적으로 많이 알려진 Bilevon 주사제와 Bithionol설폰劑는 기대한 만큼 우수한 성적을 보이지 않았다고 한다.

## 6. 豫防

肝蛭의 感染을 예방하여 肝蛭病을 박멸하기 위한 綜合的인 方法은 다음과 같은 것을 念頭에 두고 組織的으로 실시하지 않으면 안된다고 생각된다.



상술한 것 중에서 오늘날 널리 실시하고 있는 것은 驅蟲뿐이다. 그밖에 실제로 수행할 수 있는 방법을 소개하면 다음과 같다.

#### (1) 虫卵에 대한 処置

쇠똥에 0.08% 비율로 石灰窒素나 0.03% 비율의 過磷酸石灰를 뿌려주면 蟲卵이 死滅한다. 그리고 蟲卵은 熱에 대한 抵抗力이 낮아 46℃에서 30분에 死滅하므로 쇠똥을 한군데 모아서 발효시키면 蟲卵이 死滅된다.

#### (2) 被囊幼蟲에 대한 処置

被囊幼蟲은 물속에서 8個月以上, 直射光線(34~40℃)에서 5時間以上 生存할 수 없으므로 被囊幼蟲이 附着되었다고 의심이 나는 풀을 直射光線下에서 5時間以上 乾燥한다음 摂食시킬것.

#### (3) 물달팽이에 대한 処置

물달팽이가 서식할 수 있는 場所에 4~5月頃에 石灰窒素(0.05~0.08), 黃酸銅(0.5~2.0%) Pcp(0.1%) 등을 산포한다.