

## 돼지의 有鉤囊虫에 關한 血清學的試驗

全 永·李 澤 柱\*  
家畜衛生研究所·建國大學校\*  
(1985. 3. 20 接受)

### Serological Diagnosis for Swine *Cysticercus Cellulosae* Infection in Korea

Y. Jean and T.J. Lee\*  
Institute of Veterinary Research, ORD; Geonkuc University※  
(Received March 20, 1985)

**Abstract:** The agar gel precipitation(AGP), indirect hemagglutination(IHA) and indirect enzyme immunoassay(IEIA) tests were used to detect antibodies in pigs naturally infected with *Cysticercus cellulosae* in Jeju.

The results obtained were summarized as follows:

1. Sera collected from pigs naturally infected with *Cysticercus cellulosae* did not react in AGP test.
2. In the IHA test for swine cysticercosis, the peak titers observed were between 1:20 and 1:160 and non-specific reaction was recognized with a few samples among control sera.
3. In the IEIA test, optical density(OD) values were obtained the best results under the condition of OPD-substrats are reacted at room temperature for 5minutes. The OD values of greater than 0.2 were determined as positive and the high titers in positive sera ranged from 1:40 to 1:1,080.
4. Antibodies to swine cysticercosis were detected by IHA and IEIA tests but the latter was more sensitive and specific than the former.
5. In the preparation of *Cysticercus* antigens, saline extract which was prepared the precipitate of internal membrane treated ultrasonicator were better results than other antigens for serological tests.
6. Amounts of protein in antigens was not related in direct proportion to results of serological reation.

### 緒 論

有鉤囊虫(*Cysticercus cellulosae*)은 돼지에서 臨床症狀을 이끄는 寄生虫이라기 보다는 食品衛生과 關連되어 屠畜檢査時에 폐기되는 經濟的損失이 문제가 된다. 사람이 豚肉과 함께 有鉤囊虫을 먹게되면 人體內에서 有鉤囊虫(*Taenia solium*)으로 성숙하게되며 有鉤

囊虫이 寄生되면 간질, 운동마비, 시력장애 등의 症狀을 이끄는 人獸共通寄生虫으로서 公衆衛生上 重要視되고 있다. 사람의 消化器系統에서 성숙된 有鉤囊虫(成虫)은 虫卵이 들어있는 片節을 排出시키며 이것을 먹은 돼지는 中間宿主로되며 各種 組織內에 約 0.5×1cm 크기의 白色 橢圓形인 有鉤囊虫으로 發育한다. 特히 家族中에 有鉤囊虫에 感染된 사람이 있는 경우에 非衛生

的으로 生活하면 有鈎囊虫에 感染될 機會가 많을 것으로 사료된다.

國內의 여러 醫科大學에서는 人體에 있어서의 이들 有鈎條虫感染實態調查 등을 오래전부터 實施하여 報告한 바 있으나 獸醫學分野에 있어서는 돼지의 有鈎囊虫感染狀況에 對하여 일찌기 井野場(1923)는 서울屠畜場에서 2.7~3.5%의 寄生率을 報告하면서 韓國(朝鮮)全域에 分布한다고 하였으며 特히 國境地域(北韓과 中共)에서는 人糞을 飼料로 養豚한다고 記述하였다. 그후 李(1960) 등은 경기도에서 2.7%, 李(1963)는 1%, 濟州道の 屠畜場에서는<sup>32)</sup> 1965년에 4.6%, 1966년에 5.3%, 1967년에 6%, 1968년에 7.4%, 1977년에 0.5%, 1978년에 0.4% 그리고 尹(1967)은 제주도에서 16.7%, 韓(1969)은 제주도에 7.4%의 感染率을 發表한 바 있다.

人體의 有鈎囊虫感染에 關하여는 Nakao(1937) 등이 最初로 報告한 以後 李(1937)등은 人體感染 1例 Takashira(1938)는 腦內寄生 1例, 孫(1958)은 眼球寄生 4例, 朴(1958)<sup>32)</sup>과 金(1960)<sup>32)</sup>은 腦內寄生 1~5例, 具(1960)는 皮下寄生 8例, 李(1960), 李(1966)도 人體感染을, 변(1965)<sup>32)</sup>과 鄭(1973)<sup>32)</sup>은 眼球感染 5例, 池(1978) 등은 0.73%의 感染을 그리고 林(1980) 등은 有鈎囊虫感染者中에 腦內寄生이 38.3% 라고 發表하였다. 또한 池(1978), 石(1980), 李(1983) 등은 有鈎囊虫의 形態學의 特徵을 電子顯微鏡과 走査顯微鏡으로 觀察한 바 있다. 近來 鄭(1978)<sup>32)</sup>, 林(1979), 金(1979) 등<sup>32)</sup>은 腦內有鈎囊虫의 寄生이 增加하고 있다고 기술하였다.

한편 人體의 條虫感染狀況을 片節 또는 虫卵檢査로 調查한 結果 井野場(1923)은 서울에서 1%의 有鈎條虫感染을 報告하였고, 古山(1927)<sup>32)</sup>은 慶南에서 3.6%, 小田(1929)<sup>32)</sup>는 全北에서 3.2%, Hunter(1949)는 서울에서 1.2%, 蘇(1961)<sup>32)</sup>은 서울에서 0.5%, 林(1962)<sup>32)</sup>은 軍人에서 0.7%, 朴(1963)은 16%, 康(1965)은 제주도에서 8.9%, 徐(1969)은 0.7%, 金(1971)<sup>32)</sup>은 0.3%, 徐(1972) 등은 제주도에서 12.7%, 李(1973)은 4.9%, 林(1980)은 條虫寄生者中 有鈎條虫感染率을 서울에서 39.1%, 慶南에서 40.0%, 濟州道에서 25%, 李(1983) 등은 제주도에서 16.7~21.4%의 寄生率을 發表하였다. 그리고 제주도의 住民을 對象으로한 問答式 條虫調查에서 Hunter(1949) 등은 17.3%, 蘇(1963)<sup>32)</sup>은 26%, 趙(1967)은 38%, 康(1976)은 24%, 金<sup>32)</sup>은 1976년에 38%, 1977년에 30.0%, 1979년에 20.1%, 1982년에 22.7%의 感染을 報告하였고, 林(1980) 등은 제주도에서 條虫感染된 사람에게 niclosamide와 bithionol의 驅虫劑를 投藥하여 얻은 成虫을 調查한 結果

有鈎條虫이 25%, 無鈎條虫이 75%라고 발표하였다.

林(1980, 1982)과 朴(1982) 등<sup>32)</sup>은 Computerized tomographic scanning으로 確認된 囊虫寄生患者에 Praziquantel劑로 治療하여 良好한 效果를 얻었고 또한 金(1981)은 돼지의 有鈎囊虫에 Febendazole劑를 使用한 結果 좋은 成績을 얻었음을 報告하였다.

지금까지 國內의 돼지에 대한 有鈎囊虫의 生體診斷은 眼球 및 口腔內虫體檢査와 皮膚切開檢査法으로서 肉眼的診斷法에 依存하고 있는 實情이며 이들의 方法은 濃感染豚에서는 어느정도 診斷의 가치가 있음이 알려져 있다. 最近 韓(1980) 등은 有鈎囊虫의 虫體 乳劑液을 가지고 硫酸암모늄抗原과 트리클로로-아세틱·액시드抗原을 제조하여 有鈎囊虫 自然感染豚에 대한 皮內反應試驗을 實施한 結果, 特異反應을 認定할 수 없었으나 同 抗原으로 感作시킨 기니픽에 대한 皮內反應試驗에서는 特異反應이 있음을 確認하였다. 또한 同 抗原으로 感作시킨 家兔에 대한 間接血球凝集反應試驗(포르말린, 탄닌산, 낭충항원으로 生産한 IHA抗原)에 있어서는 陽性血清의 抗體價가 1:80~1:320정도임을 확인한 바 있다. 그러나 아직 돼지에 利用할 수 있는 生體診斷法은 確立되어 있지 않다.

韓(1971)과 金(1982) 등에 의하면 濟州道에서는 돼지의 肝臟과 새끼 등을 生食하는 사람이 約 30%라고 하였으며 또한 人糞處理 등의 方法으로 돼지를 便所에서 飼育하는 習慣이 있기 때문에 지금도 돼지의 有鈎囊虫이 存續하고 있다고 發表하였다. 한편 濟州道廳에서는 수년전부터 豚有鈎囊虫을 撲滅시키기 위하여 便所改良 등 계속 계몽사업을 추진하고 있다고 金(1984)은 報告한 바 있다.

이상과 같이 우리나라에서는 사람과 돼지에서 有鈎條虫과 유구낭충이 過去부터 문제시되어 왔으나 그다지 깊은 연구가 되어있지 않은 原因은 各種試驗에 基礎가 되는 돼지에 대한 人工感染 即 有鈎條虫의 虫卵을 돼지에 먹여서 有鈎囊虫으로 發育시키는 方法이 수월하지 않았기 때문이라고 생각된다.

本 試驗의 目的은 有鈎囊虫의 自然感染豚에 對한 生體診斷法을 確立시키기 위하여 寒天Gel沈降反應과 間接血球凝集反應 그리고 間接酵素抗體試驗으로 血清學的 基礎試驗을 試圖해 본 것이며 이에 얻어진 成績을 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 有鈎囊虫의 採取

濟州道에서 구입한 有鈎囊虫 自然感染豚(841號)을 剖檢하여 約 0.5×1cm 크기의 橢圓形 囊虫만 檢出하였

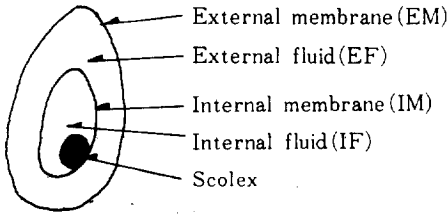


Fig. 1. A cross-section of cysticercus cellulosae

으며 食鹽水에 數回세척한 다음 파손되지 않은 正常囊虫을 分離하여  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 保存使用하였다(이 돼지의 囊虫感染程度는 濃感染으로서 기생충체의 계수가 곤란할 정도이었다.).

### 2. 有鈎囊虫의 部位別 抗原材料 區分

囊虫外膜의 豚肉을 除去하고 사레내에서 맥스날(12호)로 外膜을 切開하여 外膜, 外液, 內膜으로 分離하고(간혹 內膜의 파괴로 內液이 外液에 약간 混合됨), 한편 세척한 內膜을 사레내에서 切開하여 內液과 內膜(scolex 包含)으로 分離하였다.

### 3. 抗原의 生産

가. 外液抗原(External fluid antigen: EFAg) : 外膜과 內膜을 세척한 食鹽水와 사레내의 外液을 混合(50%)하여 10,000rpm에 30分間 遠心한 上清液을 小分한 다음  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 保存使用하였다.

나. 外膜乳劑抗原(External membrane antigen by mortars: EMAg-M) : 外膜에 3배의 食鹽水를 混合하여 유발에 넣고  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 凍結시킨 다음 同 乳劑를 5回 反復하여 10,000rpm에서 30分間 遠心分離하였으며 上層部分을 除去하고 中間層의 乳劑液을 小分하여  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 保存하였다(沈澱物은 超音波處理抗原에 使用).

다. 外膜超音波抗原(External membrane antigen by ultrasonic generator: EMAg-S) : 外膜乳劑抗原의 生産時에 얻은 沈澱物에 3배의 食鹽水를 混合하여 유발에 넣고  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 凍結시켜서 乳劑한 후 超音波發生機(soniprep 150-MSM)에 20分 處理한 다음 10,000rpm에서 30分間 遠心한 上清液을 小分하여  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 保存하였다.

라. 內液抗原(Internal fluid antigen: IFAg) : 上記한 外液抗原의 生産法에 準하였다.

마. 內膜乳劑抗原(Internal membrane antigen by mortars: IMAg-M) : 外膜乳劑抗原의 生産法에 準하였다.

바. 內膜超音波抗原(Internal membrane antigen by ultrasonic generator: IMAg-S) : 上記한 外膜超音波抗原의 生産法에 準하였다.

### 4. 돼지의 血清

有鈎囊虫感染豚의 陽性血清은 濟州道에서 自然感染된 돼지 2頭(841호와 842호)를 구입하여 週別로 採血 및 分離한 血清을  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 保存使用하였다. 未感染豚의 陰性血清은 京畿道の 돼지 2頭(843호와 844호)를 飼育하면서 上記와 같이 血清을 保存하였다. 野豚의 血清은 濟州道の 屠畜場에서 도살되는 돼지의 血清 20例를 얻어  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 보존하였으며 이들 血清材料은 供試前에  $56^{\circ}\text{C}$ 에서 30分間 非動化시켰다.

### 5. 寒天Gel沈降反應(Agar gel precipitation: AGP)

木林(1982)의 方法에 準하여 슬라이드硝子에 0.85%와 8%食鹽水로 稀釋한 1% Agarose를 3ml씩 滴下하고 水平되게 冷却시킨후 well(孔)의 直徑과 이들의 間隔이 5mm되게 하였다. 中央의 well에는 血清原液을 넣고 주위와 well에는 2倍法으로 稀釋한 有鈎囊虫의 抗原을 넣은후 室溫의 濕床內에서 1週日間 觀察하여 白色의 沈降反應帶의 形成 與否를 調査하였다.

### 6. 間接血球凝集反應(Indirect hemagglutination IHA)

가. 間接血球凝集反應用 抗原(IHA抗原)生産 : 佐藤(1962) 등과 Duo(1970) 등의 方法을 並用하여 生産하였다. 即 alsever's液과 綿羊血液을 同量混合하여 pH 6.3 PBS로 3回 遠心세척한 다음 40倍稀釋한 血球과 3萬倍의 탄닌산液을 同量混合하여 遠心세척한 것을 40배의 탄닌산處理 血球과 有鈎囊虫抗原(含量測定한 用量)을 混合하였으며 1%正常家兔血清加 pH 7.2의 PBS로 遠心세척하고 0.3%의 血球液으로 稀釋하여 IHA用 抗原으로 使用하였다.

한편 포르마린, 탄닌산 그리고 有鈎囊虫抗原의 順으로 處理한 0.3%血球液의 IHA抗原도 生産하여 供試하였다.

나. 有鈎囊虫의 眞原量 測定 : 6種의 有鈎囊虫抗原을 2倍法으로 稀釋하여 각각 탄닌산處理綿羊血球에 感作시켜 1回用 IHA抗原을 生産하였다. 이들 IHA抗原을 가지고 2倍法으로 稀釋한 陽性과 陰性血清에 대한 IHA試驗을 實施하여 陽性血清에서만 卍以上の 凝集反應을 나타내는 有鈎囊虫抗原의 稀釋倍數를 確認하였다. 따라서 IHA抗原生産에 使用한 유구낭충의 抗原量은 2單位가 含有되게 한 것이었다.

다. 間接血球凝集反應試驗法 : Macroplate에서 5倍의 血清을 始點으로 2단계 稀釋한 血清 0.5ml에 IHA抗原을 각기 0.5ml씩 混合反應시켰다. 對照群으로서는 5倍의 血清과 有鈎囊虫抗原 未感作血球를 混合한 血清對照群과 그리고 pH 7.2의 PBS와 IHA抗原을 混合反應시킨 抗原對照群을 두었다. 이들의 判定은 室溫 또는  $37^{\circ}\text{C}$ 에서 3時間째에 佐藤(1962) 등의 方法에 準하여 判定

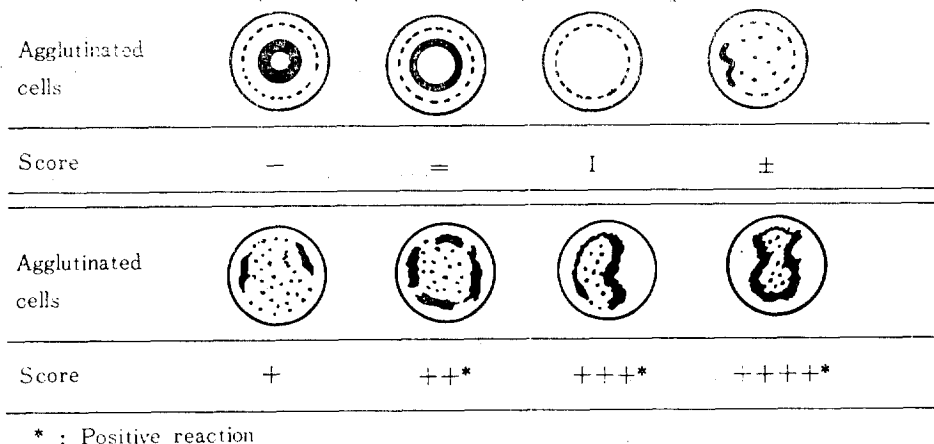


Fig. 2. Score classification of hemagglutination reactions

Table 1. Procedure of Enzyme Immunoassay

| Materials  | Dose        | Reaction                |
|--|-------------|-------------------------|
| Antigen (Coating PBS)                              | 150 $\mu$ l | 37°C for 2 hrs          |
| Washing (PBS-Tween)                                | 150 $\mu$ l | Room temp. for 15 mins. |
| Serum (PBS-Tween)                                  | 150 $\mu$ l | 37°C for 1 hrs.         |
| Washing (PBS-Tween)                                | 150 $\mu$ l | R. T. for 15 mins.      |
| Conjugate (HRP/PBS-Tween)                          | 150 $\mu$ l | 37°C for 1 hrs.         |
| Washing (PBS-Tween)                                | 150 $\mu$ l | R. T. for 15 mins.      |
| Substrate (OPD/PBS-citrate)                        | 150 $\mu$ l | R. T. for 5 mins.       |
| Stopping sol. (4M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | 40 $\mu$ l  | R. T.                   |
| Reading (Multiskan)                                | 492nm       | Automatic reading       |

하였으며 凝集反應의 程度에 대한 記號를 그림 2에서와 같이 더 세분하여 表記하였다. 凝集反應의 現象을 觀察하여 白色의 圓板膜에 붉고 작은 指環形의 赤血球가 있는 것을 “-”로 表記하였고 또한 가늘고 큰 指環形의 赤血球가 있는 것을 “=”로 하였으며, 赤血球가 消失하여 白色의 圓板膜으로만 된것을 “I”로 하였으며, 白色의 圓板膜이 위축 또는 중첩된 程度에 따라서 ±~++++로 記述하였다. 凝集反應에 있어서 血清對照群에서는 ±以下反應을 그리고 抗原對照群에서는 I以下反應을 特異反應으로 判定하였고 본 試驗에서는 正確性を 기하기 위하여 ++反應以上을 陽性으로 判定하였다.

#### 7. 間接酵素抗體試驗 (Indirect enzyme immunoassay: IEIA; ELISA)

이 試驗에 있어서 試驗順序와 試藥은 Voller (1979) 등의 方法에 準하였으며 標識酵素抗體 (Peroxidase conjugated goat antiserum Immunoglobulin)는 美國의

KPL社製품을 利用하였고 抗原은 有鉤囊虫의 IMAg-S를 使用하였다. 그리고 Microtitration plate는 Linbro製품, Multichannel pipette는 Titertek製품, Micropipette는 Socorex製품, spectrophotometer는 Titertek Multiskan reader를 使用하였다. IEIA法에 의한 抗體證明은 稀釋한 血清 1개 또는 2개에서 optical density (OD)值를 測定하는 간단한 一般의인 抗體選抜試驗 (Screening test)이 있지만 본 試驗에서는 本來의 抗體價 (End point titer)를 確認할 目的으로 血清稀釋別 OD值를 全部 調査하였다.

#### 結果

1. 돼지의 有鉤囊虫에 對한 寒天沈降反應試驗  
本 試驗에서는 2倍法으로 稀釋한 6種의 有鉤囊虫抗原과 自然感染豚의 陽性血清 및 未感染豚의 陰性血清에

대한 血清學的反應을 0.85%와 8%의 食鹽水에 각기 稀釋한 1%의 agarose에서 實施하였던 바 Table 2에서와 같이 原液의 有鈎囊虫抗原과 原液의 陽性 및 陰性豚의 血清에서 모두 白色의 沈降反應이 나타나지 않아 生體診斷法으로 이용할 수 없었다.

2. 돼지의 有鈎囊虫에 대한 間接血球凝集反應試驗

가. 有鈎囊虫의 抗原含量測定: 가장 좋은 有鈎囊虫抗原과 使用량을 決定하기 爲하여 6種의 抗原을 각각 2倍法으로 稀釋해서 IHA(間接血球凝集反應)用抗原을 生産하여 陽性과 陰性血清에 대한 IHA試驗을 實施하였던 바 Table 3에서와 같이 有鈎囊虫의 外部抗原보다 內部抗原에서 월등히 凝集反應이 強하여 좋았다. 또한 內部抗原에서는 超音波處理한 內膜抗原이 제일 良好한 凝集反應을 보였으므로 이것을 各種試驗의 抗原으로 使用하였다. 特히 濃度가 너무 높은 有鈎囊虫으로 生産한 IHA抗原은 陽性血清에서 오히려 陰性反應을 보이는 prozone現象이 나타났다. 그리고 適當한 濃度の 有鈎

囊虫抗原으로 탄닌산處理血球에 反應시킨 것은 세척용 PBS에서 매우 약한 溶血이 일어났다. 따라서 이들 시험에서 有鈎囊虫抗原의 使用量도 決定할 수 있었다.

한편 6種의 有鈎囊虫抗原에 대한 蛋白質을 簡易 蛋白計로 測定한 結果 外液抗原과 內液抗原의 蛋白質은 共히 14mg/ml였고 乳劑한 外膜과 內膜抗原은 共히 4mg/ml였으며, 超音波處理한 外膜과 內膜抗原은 共히 0mg/ml이었다. 이들의 凝集反應程度를 Table 3에서 比較하여 보면 반드시 正比例의 關係를 나타내지 않았다. 또한 韓(1983) 등이 試驗生産한 바 있는 포르마린, 탄닌산處理 有鈎囊虫 IHA抗原과 같은 것을 本試驗에서도 만들어서 既知의 血清에 대한 IHA試驗을 試圖하였던 바 凝集反應의 程度가 弱하여 利用할 수 없었다.

나. 實驗豚에 대한 間接血球凝集反應試驗: IMAg-S의 有鈎囊虫抗原으로 生産한 IHA抗原을 陽性豚 2頭와 陰性豚 2頭에 대하여 血清學的 診斷의 可能性을 調査하였던 바 Table 4에서와 같이 陽性豚 841호에서는 週別로 採取한 4個의 血清材料에서 共히 1:20의 抗體價를 나타냈고, 陽性豚 842호의 抗體價는 3個의 血清에서 1:20~1:160의 抗體價를 보였다. 그리고 陰性豚 843호와 844호의 抗體價는 各各 4個의 血清에서 全部 <1:10의 陰性反應을 나타냈다.

다. 野外豚에 대한 間接血球凝集反應試驗: 以上の 基礎試驗에서 얻어진 成績을 基準으로 濟州道の 屠畜場에서 分離한 돼지血清 20例에 對하여 IHA試驗으로 有鈎囊虫의 抗體를 調査하였던 바 Table 5에서와 같이 16例는 <1:10의 抗體價를 보여 陰性이었고, 1:10과 1:20의 抗體價에는 各各 1例였으며 나머지 2例는 1:40의 抗體價를 나타냈다. 그러나 1:20과 1:40의 抗體價를 보인 3例는 血清對照에서 土~卍의 非特異反應

Table 2. Agar Gel Precipitation Test against Various Antigens

| Serum       | Agar        |           | 8% saline |          |
|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|
|             | 0.8% saline | 8% saline | Positive  | Negative |
| Antigens    | 1:1         | 1:1       | 1:1       | 1:1      |
| EFAg(50%)   | —           | —         | —         | —        |
| EMAg-M(30%) | —           | —         | —         | —        |
| EMAg-S(30%) | —           | —         | —         | —        |
| IFAg(50%)   | —           | —         | —         | —        |
| IMAg-M(30%) | —           | —         | —         | —        |
| IMAg-S(30%) | —           | —         | —         | —        |

Table 3. Titration of Cysticercus antigen for IHA Test

| Serum           | Antigens | Dilutions of Cysticercus antigen |     |       |     |      |      | Control Serum |
|-----------------|----------|----------------------------------|-----|-------|-----|------|------|---------------|
|                 |          | 2:1                              | 1:1 | 1:2.5 | 1:5 | 1:10 | 1:20 |               |
| Positive (1:10) | EFAg     | ++                               | ++  | ++    | ++  | ++   | ±    | —             |
|                 | EMAg-M   | ++                               | +   | NT    | +   | +    | ±    | —             |
|                 | EMAg-S   | ++                               | ##  | ++    | +   | ±    | I    | —             |
|                 | IFAg     | +                                | ++  | ##    | ##  | ##   | +    | —             |
|                 | IMAg-M   | +                                | ##  | NT    | ##  | ++   | ±    | —             |
|                 | IMAg-S   | I                                | ##  | ##    | ++  | +    | ±    | —             |
| Negative (1:10) | MIAg-S   | I                                | I   | I     | I   | I    | I    | —             |

NT: Not tested

**Table 4. Indirect Hemagglutination Test for Sera Collected from Naturally infected and Non-infected Pigs**

| Swine No.       | Bleeding<br>(Weeks) | IHA titer |      |      |      |       |       | Control |       |    |
|-----------------|---------------------|-----------|------|------|------|-------|-------|---------|-------|----|
|                 |                     | 1:10      | 1:20 | 1:40 | 1:80 | 1:160 | 1:320 | Antigen | Serum |    |
| Infected        | 841                 | 1         | 卄    | 卄    | +    | ±     | ±     | ±       | I     | -- |
|                 |                     | 2         | 卄    | 卄    | +    | ±     | ±     | ±       | I     | -- |
|                 |                     | 3         | 卄    | 卄    | ±    | ±     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 4         | 卄    | 卄    | +    | ±     | I     | I       | I     | -- |
|                 | 842                 | 1         | 卄    | 卄    | +    | ±     | ±     | ±       | I     | -- |
|                 |                     | 3         | 卄    | 卄    | 卄    | 卄     | 卄     | +       | I     | =  |
| 6               |                     | 卄         | 卄    | 卄    | 卄    | 卄     | +     | I       | =     |    |
| Non<br>infected | 843                 | 1         | +    | I    | I    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 4         | +    | I    | I    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 9         | +    | ±    | ±    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 11        | +    | ±    | I    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 | 844                 | 1         | +    | ±    | ±    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 2         | +    | I    | I    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 9         | ±    | ±    | I    | I     | I     | I       | I     | -- |
|                 |                     | 11        | ±    | I    | I    | I     | I     | I       | I     | -- |

**Table 5. IHA Test for Swine Sera Collected from Abattoirs in Jeju.**

| No. of pigs<br>tested | Control<br>serum | IHA titers |      |      |      | Total | No. of positive<br>Case(%) |
|-----------------------|------------------|------------|------|------|------|-------|----------------------------|
|                       |                  | <1:10      | 1:10 | 1:20 | 1:40 |       |                            |
| 20                    | -                | 16*        | 1    | 0    | 0    | 17    | 1(5.8%)                    |
|                       | ±                | 0          | 0    | 1    | 0    | 1     | (Nonspecific)              |
|                       | 卄                | 0          | 0    | 0    | 2    | 2     | (Nonspecific)              |

\*: No. of pig

을 보여 正確한 診斷을 할수 없었다. 따라서 1:10의 力價를 보인 1例만이 陽性이라고 할수 있었다.

**3. 間接酵素抗體 試驗成績**

가. 標識酵素抗體의 力價測定: 標識酵素抗體(conjugate)의 力價測定은 全(1975) 등이 標識間接螢光抗體를 測定한 方法에 準하였다. Table 6에서와 같이 IHA用 有鈎囊虫抗原의 含量測定에서 나타난 成績에 의하여 1:10으로 稀釋한 IMAg-S의 有鈎囊虫抗原과 1:50으로 稀釋한 血清을 모든 plate well에 同一한 用量과 濃度로 넣고 conjugate만을 2倍法으로 稀釋하여 反應시켰던 바 OPD基質溶液 30分間處理한 濃感染豚의 陽性血清에 OD値는 conjugate희석농도 1:200에서 0.8로서 가장 높았으며, conjugate稀釋濃度 1:400에서는 0.3으로서 稀釋할수록 OD値가 낮아짐을 알수 있었다. 그리

고 陰性血清에서의 OD値는 conjugate稀釋液 1:200~1:400에서 0.1以下로서 陽性血清의 OD値보다 顯著하게 낮았다. 따라서 強한 陽性血清의 OD値를 約 1.0程度로 維持시키기 위하여 conjugate의 稀釋濃度 1:200를 利用하기로 決定하였다. 한편 血清과 conjugate를 使用하지 아니한 基質溶液의 對照에서는 OD値가 0.0이었으나 血清만을 使用하지 아니한 conjugate의 對照群에서는 0.1의 OD値를 보였으므로 陰性反應의 OD値는 0.1로 決定할수 밖에 없었다.

나. 有鈎囊虫抗原의 含量測定: 最少量의 抗原으로 最大의 反應을 시키기 위하여 前記한 conjugate의 力價測定法과 같은 方法으로 試驗하였다. Table 7에서와 같이 2倍法으로 稀釋한 有鈎囊虫抗原을 우선 plate well에 각각 넣은후 血清(1:50)과 conjugate(1:200)를 同一

**Table 6.** Titration of Enzyme Antibody Conjugate with Reference Sera

| Antigen                    | Reference sera                | Conjugate dilutions |         |         |          | Control   |           |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
|                            |                               | 1 : 200             | 1 : 400 | 1 : 800 | 1 : 1600 | Substract | Conjugate |
| IMAg-S<br>(1 : 10 diluted) | Positive*<br>(1 : 50 diluted) | 0.8**               | 0.3     | 0.1     | 0.0      | 0.0       | 0.1       |
|                            | Negative<br>(1 : 50 diluted)  | 0.1                 | 0.1     | 0.0     | 0.0      | 0.0       | 0.1       |

\*: Strong positive serum      \*\*: OD value(E 492nm)

**Table 7.** Titration of Cysticercus antigen with Reference Sera

| Reference sera                     | Conjugate       | Antigen(IMAg-S) dilutions |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                    |                 | 1 : 5                     | 1 : 10 | 1 : 20 | 1 : 30 | 1 : 40 | 1 : 50 | 1 : 60 | 1 : 70 |
| Positive serum<br>(1 : 50 diluted) | 1 : 200 diluted | 0.6*                      | 0.5    | 0.6    | 0.6**  | 0.4    | 0.5    | 0.4    | 0.4    |
| Negative serum<br>(1 : 50 diluted) | 1 : 200 diluted | 0.3                       | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    |

\*: OD value(E 492nm)      \*\*: One unit

**Table 8.** Correlation between OPD-substrate Reaction Times and OD Values

| Antigen           | Conjugate          | Substrate reaction time(min.) | Serum | Serum dilutions |        |        |        |         |         |         |          |
|-------------------|--------------------|-------------------------------|-------|-----------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
|                   |                    |                               |       | 1 : 10          | 1 : 20 | 1 : 40 | 1 : 80 | 1 : 160 | 1 : 320 | 1 : 640 | 1 : 1280 |
| 1 : 25<br>diluted | 1 : 200<br>diluted | 5                             | +tive | 1.1*            | 0.7    | 0.6    | 0.3    | 0.3     | 0.2     | 0.1     | 0.0      |
|                   |                    |                               | -tive | 0.1             | 0.1    | 0.1    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0      |
|                   |                    | 10                            | +tive | 0.9             | 0.6    | 0.5    | 0.5    | 0.4     | 0.3     | 0.1     | 0.1      |
|                   |                    |                               | -tive | 0.6             | 0.1    | 0.1    | 0.1    | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0      |
|                   |                    | 15                            | +tive | 1.2             | 1.2    | 0.5    | 0.5    | 0.4     | 0.3     | 0.2     | 0.2      |
|                   |                    |                               | -tive | 0.5             | 0.3    | 0.1    | 0.1    | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0      |
| 20                | +tive              | 1.7                           | 1.0   | 0.6             | 0.5    | 0.4    | 0.3    | 0.2     | 0.2     |         |          |
|                   | -tive              | 0.7                           | 0.4   | 0.3             | 0.1    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     |         |          |
| 25                | +tive              | 1.8                           | 1.4   | 0.7             | 0.6    | 0.5    | 0.3    | 0.2     | 0.2     |         |          |
|                   | -tive              | 0.7                           | 0.5   | 0.2             | 0.2    | 0.1    | 0.0    | 0.0     | 0.0     |         |          |
| 30                | +tive              | 1.3                           | 1.1   | 1.1             | 0.5    | 0.5    | 0.4    | 0.3     | 0.2     |         |          |
|                   | -tive              | 0.5                           | 0.5   | 0.3             | 0.1    | 0.1    | 0.0    | 0.0     | 0.0     |         |          |

\*: OD value(E 492nm), ≤0.1 : Negative, ≥0.2 : positive

한 농도와 용량으로 각기 반응시켰던 바 OPD의 기질 용액 30분간 처리한 농감염豚의 양성혈清的 OD値는 抗原稀釋液 1 : 5~1 : 30에서 0.6으로서 抗原稀釋液 1 : 30을 1單位로 決定할 수 있었다. 따라서 以後의 試驗에서는 다소 濃하게 1 : 25의 稀釋抗原을 使用하였다. 한편 陰性血清에서의 OD値는 0.2~0.3으로서 0.1보다 높게 나타났다.

다. OPD-基質溶液의 反應時間과 OD値關係: 有鈎

囊虫抗原의 含量을 測定한 結果 陰性血清의 OD値가 0.3以下로서 다소 높았다. 이들 OD値를 0.1以下로 低下시키기 위한 追試로서 OPD基質溶液의 反應時間에 依한 OD値를 調査하였던 바 Table 8에서와 같이 基質溶液의 反應時間 5分에서는 陰性血清의 稀釋液 1 : 10의 OD値는 0.1를 나타내는 良好한 成績을 보이는 反面에 陽性血清에서의 OD値는 1.1以下로서 血清稀釋 1 : 320까지 0.2의 OD値를 나타내는 좋은 結果를 얻었다. 따

라서 以後의 試驗에서는 基質溶液의 反應時間을 5分으로 하였으며 또한 0.1以下의 OD値는 抗體陰性反應으로 그리고 0.2以上의 OD値는 抗體陽性反應으로 判定하였다. 한편 10分間의 OPD基質溶液反應에 대한 0.1以下의 OD値를 나타내는 陰性血清의 稀釋倍數는 1:20以上이었고 또한 15分에서는 1:40以上, 20分에서는 1:80以上, 25分에서는 1:160以上이었으며 30分에서는 1:80以上(理論上으로는 1:320以上)인 것을 알 수 있었다. 따라서 基質溶液의 反應時間이 길수록 OD値는 陰性血清에서 뿐만 아니라 陽性血清에서도 共히 높아지는 것을 알 수 있었다.

라. 實驗豚에 대한 間接酵素抗體試驗: 以上の 基礎試驗에서 有鉤囊虫抗原의 濃度는 1:25, conjugate의

濃度는 1:200, OPD基質液의 反應은 5分間 그리고 0.2以上의 OD値는 抗體陽性反應值로서 基準을 設定할 수 있었으며 이에 따라 既知의 實驗豚에 대한 有鉤囊虫抗體를 EIA試驗으로 調査하였던 바 Fig. 3에서와 같이 陽性豚 841호는 週別로 4回檢査한 結果 0.2의 OD値를 나타내는 最高의 血清稀釋倍數는 1:360~1:1:1080이었고, 842호 陽性豚의 抗體價는 3回調査에서 共히 1:40이었다. 한편 陰性豚 843호와 844호의 抗體價는 Fig. 4에서와 같이 各各 4回調査한 結果 最低血清稀釋倍數 1:40에서도 全部 0.1의 OD値를 나타내는 陰性이었다. 그리고 OD値中에 記述된 9.9는 0.0과 同一한 것으로 알려져 있다.

마. 野外豚에 대한 間接酵素抗體試驗: 濟州道の 屠

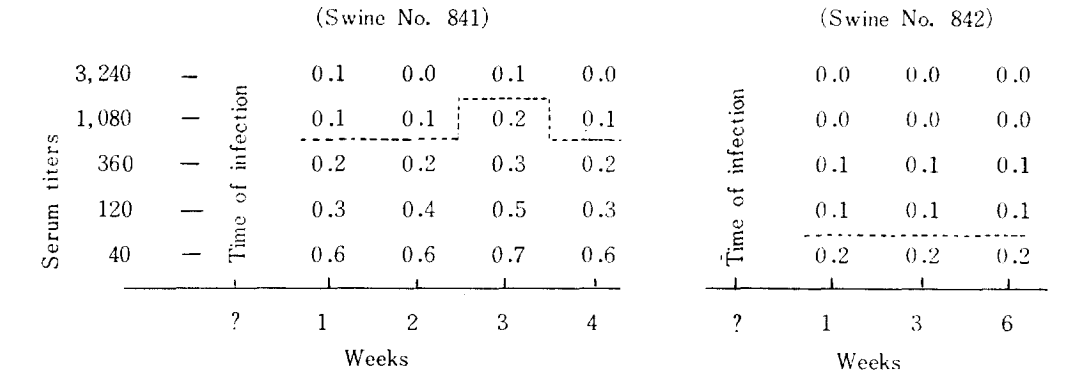


Fig. 3. End point titers of EIA test for naturally infected pigs

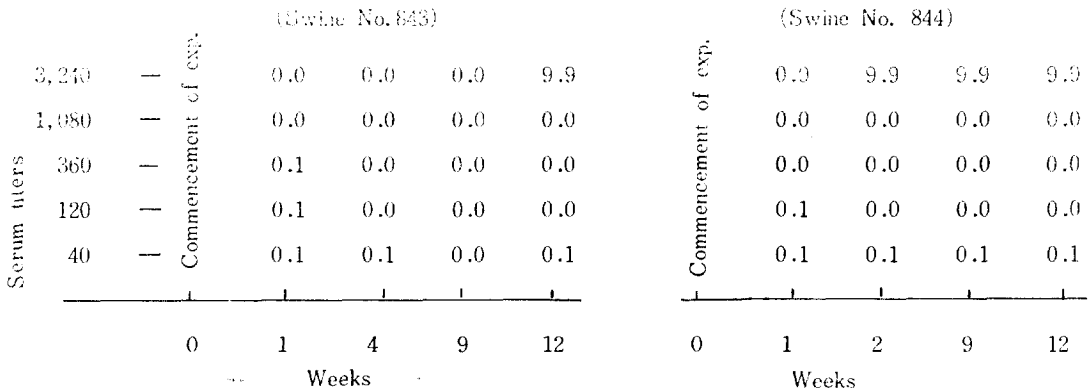


Fig. 4. End point titers of EIA test for non-infected pigs



**Table 9.** EIA Test for Swine Sera Collected from Abattoirs in Jeju

| No. of pigs tested | Serum dilution | OD values in EIA Test |     |     |     |     | No. of positive reaction |
|--------------------|----------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------|
|                    |                | 0.0                   | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |                          |
| 20                 | 1:40           | 17                    | 3   | 0   | 0   | 0   | 0                        |

畜場에서分離한豚血清 20例에 대하여 EIA試驗으로有鉤囊虫의抗體를調查하였던바 Table 9에서의와 같이血清稀釋 1:40에 대한 OD値는 17例에서 0.0의 OD値를 보였고, 3例는 0.1의 OD値를 나타내어 20例 모두陰性으로서有鉤囊虫에未感染된 돼지들이라고判定할 수 있었다.

### 考 察

돼지의有鉤囊虫이分布하는地域을 FAO-WHO(1978)에서 살펴보면 感染率이 높은 隣國에 約 80個國이 있으며 高率感染地域은 Angola, Bolivia, Ghana, Guathemala, Haiti, Lao, Rwand, Uganda, Zaire로서 9個國이고 中等感染地域은 Argentina, Brazil, Burma, Colombia, Hong-kong, Mexico 등 27個國이며 低率感染地域은 韓國, Algeria, Cuba, Egypt, India 등 29個國이고 意外發生地域은 Australia, Canada, Germany, Italy, USA, USSR 등 15個國으로 記述되어 있다. 그 感染率은 先進國일 수록 낮다는 것을 알 수 있다.

普通 囊虫의 種類를 크게 3種으로 分類하고 있으며 첫째 사람의有鉤와 無鉤條虫에 의한 돼지, 멧돼지, 사람 그리고 소의 囊虫(*Cysticercus* SP)이 있고 둘째 개, 고양이 등의 單包 또는 多包條虫에 의한 소, 양, 돼지, 토끼, 사람 등의 包虫(*Echinococcus* SP)이 있으며 셋째 개, 여우, 이리의 多頭條虫에 의한 말, 소, 양의 共尾虫(*Coenurus*)이 있음이 알려져 있다.

이들 條虫은 宿主의 消化器系統에 寄生하면서 營養狀態와 發育에 장애를 주며 또한 囊虫, 包虫, 共尾虫은 中間宿主의 筋肉과 腦內에 寄生하여 臨床症狀와 經濟的損失을 주는 寄生虫으로 밝혀져 있다.

WHO/FAO(1960)에서는 公衆衛生面에 重要時되는 包虫의 傳播를 방지하기 위하여 개의 條虫感染根絶(治療等)과 放犬의 統制, 野生集團 犬屬의 減縮 그리고 包虫寄生臟器의 적절한 處理 등의 基本防疫對策案을 發表한 바 있다. 따라서 뉴질랜드, 서프루스, 아르헨티나, 우루과이 등에서는 이에 대한 專擔管理機構를 設立하고 多角的인 研究와 調査를 하고 있으며 또한 美國, 英國, 濠州 등에서도 防疫의 重要性을 發表하였다

(Gibson 1969, Arunde 1979, Schwabe 1979).

이들의 治療와 豫防에 重要한 診斷法에 있어서 消化器內의 條虫確認은 糞便中の 片節 또는 虫卵檢査로 쉽게 生體診斷이 可能하다. 그러나 筋肉 또는 腦內에 寄生하는 囊虫과 包虫의 證明은 人體에 있어서는 Radio-graphy, Radio-isotope Scanning, Ultrasound echography, Computerized axial tomography 등으로 生體診斷을 實施하고 있으며(Nott 1979), 家畜에 있어서는 屠畜檢査時에 하는 肉限의 虫體調査와 UV lamp照射法이 있다. 그러나 이들 方法은 一般적으로 輕感染列에 서는 確診이 어려운 것으로 알려져 있다.

특히 有鉤囊虫에 대한 血清學的 生體診斷法에 關해서 Szekely(1972),<sup>25)</sup> Zapart(1974),<sup>25)</sup> Willms(1977) 등<sup>25)</sup>은 皮內反應試驗(ST) 그리고 Proctor(1966), Gomez-Priego(1977) 등<sup>25)</sup>은 寒天沈降反應試驗(AGP)을, Morris(1968),<sup>25)</sup> Desowitz(1977),<sup>25)</sup> Willms(1977) 등<sup>25)</sup>은 電氣泳動試驗(IEP)을, Martin(1977)<sup>25)</sup>는 補體結合反應試驗(CF)을, Proctor(1966), Gutierrez(1976)<sup>25)</sup>는 間接血球凝集反應試驗을, Kosmiderski(1971)<sup>25)</sup>는 Latex凝集反應試驗(LA)을, Daoc(1972),<sup>15)</sup> Machado(1973)<sup>25)</sup>는 螢光抗體試驗(FA)을, Arambulo(1978) 등<sup>25)</sup>은 酵素抗體試驗을 實施한 바 있다. 그러나 이에 대한 論文은 많지 않다는 것을 알 수 있었으며 또한 發表者의 住所關係로 大部分의 論文을 入手할 수 없었다.

그리고 包虫에 대한 血清學的試驗成績은 比較的 많았으며 그 理由는 WHO/FAO에서 基本防疫對策案을 發表한 영향이라고 생각된다. 이에 대하여 考察한 Aarons(1979), Richard(1979)의 內容을 要約하면 ST試驗은 特異性이 낮아 利用價値가 없다고 하였고, CF試驗은 抗體持續期間이 他試驗보다 매우 짧다고 하였으며, IHA와 LA試驗은 他寄生虫과의 交叉反應(非特異反應)이 나타나므로 抗體選抜試驗에만 利用價値가 있다고 하였고, 카운타電氣泳動法(CIEP)은 非特異反應이 問題라고 하였으며, AGP와 IEP試驗은 特異性이 認定되지만 銳敏性이 낮다고 하였다. 그러나 FA, EIA, 放射線抗體試驗(RIA)은 比較的 特異성과 銳敏性이 높은 診斷法이라고 記述하였다.

한편 소의 無鉤囊虫症에 대한 血清學的試驗에 使用한 抗原에 關하여 考察한 Greets(1981)의 成績을 要約하면 無鉤條虫의 抽出液抗原으로 ST試驗(Bugyaki 1961), CF, AGP試驗(Frick 1970), IHA, LA試驗(Aiferova 1969) EIA試驗(Geerts 1981)과 條虫의 裂分劑抗原으로 ST試驗(Froyd 1963), AGP, IHA試驗(Enyenihi 1970)을 그리고 條虫의 超音波處理抗原으로 ST試驗(Omarov 1972)을 實施한바 있다. 또한 條虫의 組織

切片抗原(Calamel 1972), 虫卵浮游液抗原(Grassklaus 1971)과 虫卵을 부화시킨 Oncospheres抗原(Soule 1971)으로 IFA試驗을 실시하였다.

그리고 無鈎囊虫의 抽出抗原으로 ST試驗(Bugyaki 1961), IHA, LA試驗(Alferova 1969), CF, AGP試驗(Frick 1970)과 囊虫의 겔分劃抗原으로 ST試驗(Leikina 1962), IHA, AGP試驗(Enyenihi 1970), LA試驗(Martin 1972) 그리고 囊虫의 超音波處理抗原으로 ST, CF試驗(Omarov 1972)을, 囊虫의 scolexes抗原으로 LA試驗(Leikina 1966), ST, AGP試驗(Aksenova 1973) 또한 囊虫膜抗原으로 Bugyaki(1961)는 ST試驗을 하였고, 囊虫의 組織切片抗原으로 Grossklaus(1971)는 IFA試驗을 實施하였다. 囊虫液抗原으로 Bugyaki(1961)는 ST試驗을 Gallie(1974)는 IHA와 AGP試驗을 한 바 있다. 이들의 血清學的試驗에서의 特異性和 銳敏성은 前記한 包虫의 成績과 큰 차이가 없었다.

一般的으로 固有成分을 순수분리한 抗原은 血清學的試驗의 特異反應에 있어서 매우 重要的 역할을 하며 특히 多細胞인 吸虫과 線虫類의 寄生虫抗原은 單細胞인 原虫, 細菌, 病毒 등 보다 더 많은 共同抗原을 갖고 있는 關係로 非特異物質을 除去하기 위하여 Sephadex, Sepharose, DEAE cellulose 등 여러가지 方法을 利用하고 있다.

本 試驗에서는 現여건하에서 生産한 抗原은 有鈎囊虫의 部位別로 6種의 食鹽水抽出抗原을 만들어 供試하여 特異性與否를 우선 調査하였다.

AGP試驗에 關해서 Proctor(1966) 등은 돼지의 有鈎囊虫抗原으로 人體의 有鈎囊虫感染에 대한 生體診斷을 AGP와 IHA試驗으로 比較한 結果 AGP試驗에서의 陽性이 3例이고, IHA試驗에서의 陽性은 59例로서 APG시험이 매우 둔감한 診斷法이라고 報告하였다. 本 試驗에서는 6種의 抗原을 利用하여 돼지에 대한 AGP試驗을 實施하였던 바 強한 陽性豚의 血清에서도 陰性反應을 나타내어 Proctor 등의 成績과 一致하였다. 그러나 앞으로 순수한 抗原을 生産濃縮시켜서 追試해볼 필요가 있다고 생각된다.

IHA試驗에 對해서 Proctor(1966) 등은 돼지의 有鈎囊虫抗原으로 人體에 利用하여 IHA力價 1:100 以上을 陽性으로 判定한 結果 放射線과 臨床症狀으로 囊虫이 確實히 感染한 사람에서는 85%가 陽性이었고 또한 條虫에 感染된 사람에서는 17% 그리고 任意選拔한 사람에서는 5%가 陽性이었다고 하면서 앞으로 더 특이적인 抗原을 開發할 必要가 있다고 발표하였다. Greets(1981)는 無鈎囊虫의 人工感染牛에서 IHA抗體價의 消長을 調査한 結果 感染後 2~5週부터 抗體가 出現하여

3~6個月에는 1:4096의 最高抗體價를 보였으며 88週까지도 抗體를 檢出할 수 있었다고 하였으나 自然感染牛에서의 抗體價는 그다지 높지 않았다고 發表하였다. 그리고 Conder(1980) 등은 羊의 包虫에 대한 IHA試驗에서 陽性血清의 力價는 1:2048~1:4096이었고 또한 陰性血清의 力價는 1:512~1:2048로서 正確한 判定이 어려운 程度로 非特異反應을 確認하였다. 本 試驗에서는 6種의 有鈎囊虫抗原으로 돼지에 대한 IHA試驗을 實施한바 유구낭층의 內膜(Scolexes 包含)을 乳劑한 沈澱物에 超音波處理하여 抽出한 抗原에서 凝集反應程度가 제일 良好하였다. 이 抗原을 利用하여 陰性血清의 凝集反應이 陰性이 되도록 固定시키고 陽性血清에 대한 抗體價를 調査하였던 바 1:20~1:160로서 抗體價가 比較的 낮았으나 特異성은 어느정도 認定되었다. 그러나 血清對照에서 간혹 非特異反應이 나타나는 경우에는 判定이 곤란하였다. 따라서 本 試驗法은 순수한 抗原을 生産할 때까지는 正確한 診斷法으로 取扱하는 것 보다는 補助診斷法으로 使用하는 것이 좋다고 생각된다.

間接酵素抗體試驗(酵素免疫抗體法:尹,李 1984, 酵素標識免疫法:李 1983, 免疫酵素診斷法:조 1983)에 關하여 Greets(1980, 1981)와 Craig(1981) 등은 無鈎囊虫과 包虫의 抗原量測定을 蛋白量 또는 checker board titration으로 使用量을 決定하였고 또한 標識酵素抗體의 力價도 checker board titration으로 使用量을 決定하였다. checker board titration(Voller 1976)은 抗原과 血清을 各各 稀釋하여 交叉反應시키는 方法으로서 Box titration과 비슷하다. 그러나 本 試驗에서는 全(1975) 등이 標識螢光抗體力價를 測定한 方法에 準하였으며 即標識酵素抗體의 力價測定은 conjugate만을 倍數稀釋한 것을 同一한 濃度和 用量을 使用한 抗原(1/10)과 血清(1/50)에 反應시켜서 測定했으며 또한 有鈎囊虫抗原의 含量測定도 上記한 方法과 같이 抗原만을 倍數稀釋하여 同一한 血清(1/50)과 conjugate(1/200)에 反應시켜 使用量을 決定하였다. 이 方法은 Voller(1976)의 方法과는 완전히 다르며 보다 簡單하고 正確하다고 생각된다.

한편 OPD基質溶液의 反應時間은 Burrell(1982)에 의하면 普通 30~60分間 實施한다고 記述하였으나 本 試驗의 成績에서는 5分間의 反應이 가장 좋았으며 이들이 反應되는 색깔은 時間에 따라 無色에서 黃色 또는 靑색으로 變하였다.

Greets(1981)은 소의 無鈎囊虫症에 대한 EIA試驗을 1:50의 稀釋血清에서 OD值를 調査한 結果 未感染牛와 輕感染牛에서는 陰性反應을 보였으며 中等感染以上

의 소에서는 3~4週부터 陽性反應을 나타낸후 17週以上 持續되었고 그 陽性率은 95%以上이라고 하였다. 또한 Craig(1982) 등은 包虫感染에 대한 EIA試驗을 血清稀釋 1:50과 1:100에서 OD值를 조사하는 試驗法을 利用하였다. 一般적으로 EIA試驗은 稀釋한 血清에서 1個 또는 2個를 選定하여 이에 대한 OD值가 基準值보다 높으면 陽性 그리고 보다 낮으면 陰性으로 判定하는 抗體選抜試驗을 실시하고 있다. 그러나 本試驗에서는 돼지의 有鉤囊虫症에 대한 EIA의 End point titer 測定法에 따라 抗體價를 調查하였던 바 個體에 따라서 1:40~1:1080의 力價를 나타냈다. 또한 앞으로 抗體選抜試驗에서 얻은 OD值를 本試驗의 成績에 대입하면 대략의 抗體力價를 豫防할 수 있다고 생각되며 本試驗에서의 血清稀釋別 OD值는 一般적으로 實施하는 抗體選抜試驗의 OD值에 해당된다고 할 수 있다. 한편 抗體選抜試驗에 利用할 血清稀釋液과 OPD基質溶液의 反應時間을 Table 8의 試驗에서 選定하면 陰性 血清의 OD值는 매우 낮으면서 陽性血清에서는 높은 OD值를 얻을 수 있을 것으로 믿어진다.

以上の 成績에서 供試材料數는 비록 적었지만 EIA試驗은 IHA試驗보다 特異性和 銳敏성이 매우 높다는 것을 알 수 있었으며 또한 EIA試驗은 앞으로 돼지의 有鉤囊虫症에 대한 正確한 診斷法으로 活用할 수 있다고 생각된다. 따라서 EIA試驗을 언제든지 實施할 수 있도록 國內에서 標識酵素抗體를 生産하는 技術確立이 時急하다고 사료된다.

Petkov(1970) 등<sup>25)</sup>은 Bulgaria의 돼지에 有鉤囊虫感染率이 1959년에 0.04%, 1964년에는 0.0008%로서 減少되는 추세라고 하였으며, Chobanyan(1982)<sup>26)</sup>은 Armenia의 돼지에 有鉤囊虫寄生率이 1961~1975년까지 0.002%라고 하였고, Takashino(1970)<sup>25)</sup>는 韓國에서 輸入한 돼지 1518頭에서 19頭(1.25%)에 有鉤囊虫이 感染되었다고 報告한바 있다.

한편 井野揚(1923)은 韓牛의 無鉤囊虫寄生率이 서울에 21.3%, 春川에 70%라고 하였고 또한 人體의 無鉤囊虫感染率은 서울에 7%, 慶南이 6%라고 한바 있다. 最近 林(1980) 등은 人體의 條虫感染者中 無鉤囊虫寄生率이 서울에 54.3%, 忠北이 70%, 慶南이 53.3%, 濟州道는 75%라고 하였다.

그리고 소의 包虫感染에 關해서 河村(1915)은 소에 18.8%, 돼지에 54.5%, 一色(1944)는 忠北의 0.14%에서 濟州道の 27.5%까지 韓國의 全域에 分布한다고 하였고, 金(1968)은 8%, 張(1971) 등은 濟州道の 感染率이 0.4%라고 發表하였으며 金(1969) 등은 돼지에 11.8% 기생한다고 했다.

現在 人獸共通寄生虫으로서 問題視되는 濟州道の 돼지에 대한 有鉤囊虫을 撲滅시키기 위하여 수년전부터 濟州大學校 金承浩教授팀과 延世大學校 醫大 寄生虫研究팀이 共同으로 人體의 條虫感染實態調査와 驅虫事業을 實施하면서 돼지飼育便所의 改良 등 多角적으로 계몽 및 봉사事業을 推進하고 있는 實情이다. 特히 濟州道는 國內外 觀光客이 比較的 많은 地域으로서 食品에 의한 各種 寄生虫이 傳染되지 않도록 努力해야 할 必要性이 있다고 생각하며 또한 本試驗의 成績이 濟州道 등의 돼지에 대한 有鉤囊虫의 檢索 및 撲滅事業에 多少나마 參考가 된다면 大행으로 생각하고저 한다.

끝으로 寄生虫에 대한 血清學的 診斷에 있어서 特異性和 銳敏성이 높은 標識抗體試驗은 原虫類에서는 螢光抗體試驗으로 그리고 吸虫類와 線虫類에서는 酵素抗體試驗 또는 放射線(同位元素)抗體試驗 등을 개발하여 實施하는 것이 바람직하다고 생각된다.

따라서 앞으로 아나플라즈마病과 바베시아病에 대한 診斷法을 1回檢査로 同時에 判定할 수 있는 IFA試驗을 現在 計劃하고 있으며 이것은 動物檢疫業務과 國內의 病性鑑定事業에 利用될 것으로 사료된다.

## 結 論

濟州道の 돼지에 대한 有鉤囊虫(*Cysticercus cellulosae*)의 生體診斷法을 確立시키기 위하여 陽性豚 2頭와 陰性豚 2頭に 대한 血清學的 基礎試驗을 實施하였던 다음과 같은 成績을 얻었다.

1. 寒天결沈降反應試驗은 돼지의 有鉤囊虫症에 對한 生體診斷을 할 수 없었다.

2. 間接血球凝集反應試驗에 있어서 陽性豚의 抗體價는 1:20~1:160이었다. 그러나 血清對照群에서는 간혹 非特異反應이 나타났다.

3. 間接酵素抗體試驗에서 OPD基質溶液의 反應時間은 5분이 가장 좋았다. 그리고 抗體陽性反應의 Optical density(OD)值는 0.2이이고 陰性反應의 OD值는 0.1. 下로 判定할 수 있었다. 또한 陽性豚의 抗體價는 1:40~1:1080이었다.

4. 돼지의 有鉤囊虫症에 대한 間接酵素抗體試驗은 寒天결沈降反應試驗과 間接血球凝集反應試驗 보다 特異性和 銳敏성이 높았다.

5. 血清學的 試驗用 有鉤囊虫抗原은 囊虫의 外部抗原보다 內部抗原이 더 좋았으며 또한 內部抗原에 있어서는 內液抗原보다 外膜(scolex 包含)을 乳劑한 沈澱物을 超音波로 處理하여 抽出한 抗原이 가장 좋았다. 그리고 抗原의 蛋白質量은 血清反應과 正比例의 關係를 나타내지 않았다.

謝辭 : 이 研究는 農水産部長官의 指示(위생 1166-1682; '82.9.20)에 의하여 實施하였으며 特히 本 試驗을 위하여 有鉤囊虫感染豚을 구입할 수 있도록 도와주신 濟州道 家畜衛生試驗所 邊時列 所長님과 任禮雄 係長께 眞心으로 感謝를 드립니다.

### 參 考 文 獻

1. Aarons, B.J.: Modern surgical treatment of human hydatidosis, Aust. Vet. J. (1979) 55: 146.
2. Biering-Sørensen, Af U.: Kødkontrolteknik of Cysticercus bovis-Pavising, Dansk VetTidsskr. (1977) 60(21):931.
3. Burrells, C. and Dawson, A. Mcl.: ELISA in veterinary research and diagnosis, Commission of European communities, (1982) 22:1.
4. Conder, G.A., Andersen, F.L. and Schantz, P.M.: An evaluation of double diffusion, IEP, IHA and intradermal test(Hydatidosis), J. Parasito. (1980) 66(4):577.
5. Craig, P.S. and Rickard, M.D.: Anti-oncospherical antibodies in the serum of lambs experimentally infected with either Taenia ovis or T. hydatigen, Z. parasitenkd. (1981) 64:169.
6. Craig, P.S. and Rickard, M.D.: Antibody responses of experimentally infected lambs to antigen collected during in vitro maintenance of the adult, metacystode or oncosphere stages of Taenia hydatigen and T. ovis with further observations of anti-oncospherical antibodies, Z. parasitenkd. (1982) 67:197.
7. Dua, S.K. and PandurangaRao, C.C.: Serological test as indicators of immunity against Pasteurella multocida infection in sheep, Can. J. Comp. Med. (1978) 42:489.
8. FAO-WHO-OIE: Animal health yearbook. (1978).
9. Gemmell, M.A.: Hydatidosis control-A global view, Aust. Vet. J. (1979) 55:118.
10. Gibson, T.E.: Hydatidosis, Vet. Record, (1969) 85:320.
11. Gomez, F.M.: Serological test in relation to the viability, fertility and localization of Hydatid cysts in cattle, sheep, goats and swine, Vet. parasito. (1980) 7:33.
12. Greets, S.R.A.: The immunodiagnosis of Teania saginata cysticercosis, Lab. of Vet. Dept. of Inst. Trop. Med., Antwerp. Belgium. (1981) p. 1-175.
- 13) Hunter, C.W., Ritchie, L.S. and Chang, I.C.: Epidemiological survey in south Korea, J. parasito. (1949) 35:41.
15. Index catalogue of medical and veterinary zoology: Cysticercosis and Teania, USDA, (1966--1982) Suppl. 15-23:(3)
16. Jung, H.R. and Kim, C.W.: Eye cysticercosis in Korea, Korea Univ. Med. J. (1973) 10:169.
17. Jung, H.W., Koh, Y.C., Sim, B.S. and Chi, J.G.: A case of Cysticercus cellulosae in Cisterna magna diagnosed by CT sca., J. Korean neurosurgical soc. (1978) 7(2):507.
18. Kim, K.H. and Chang, K.H.: Radiologic findings of Cystecercosis involving central nervous system, J. Korean Rad. Soc. (1979) 15(2):295.
19. Nott, D.B.: Hydatid disease in man, Aust. Vet. J. (1979) 55:136.
20. Park, C.G.: A case of cysticercosis, J. Army Med. Off. Corp. (1958) 6:69.
21. Nakao, S., Lee, M.J. and Ono, T.: A case of cysticercosis in man caused by Cysticercus cellulosae discovered in Korea, J. Chosen Med. Assoc. (1937) 27:1587.
22. Proctor, E.M., Powell, S.J. and Elsdon-dew, R.: The serological diagnosis of cysticercosis, Annals Trop. Med. & Parasito. (1966) 60(2): 145.
23. Rickard, M.D.: The immunological diagnosis of Hydatid disease, Aust. Vet. J. (1979) 55:99.
24. Takashira, K.: A case of cysticercosis, J. Chosen Med. Assoc. (1938) 28:1973.
25. Vet. Bull.: Helminth parasites, Commonwealth Agril. Bureaux, (1966--1983)
26. Voller, A., Didwell, D.E. and Bartlett, A.: ELISA, Dynatech Lab. (1979) 1-43.
27. 具國會, 金鍾萬, 徐廷翼: Cysticercosis의 8例, 最新醫學 (1960) 3:263.
28. 金壽厚, 金哲水, 李芳煥: 濟州道 소의 內部寄生虫 調査. 大獸學雜 (1968) 8(2):82-97.
29. 金淳郁, 李哲雨: 囊虫症. 外科學會雜誌 (1960) 2: 101.
30. 金承浩: 濟州道の 條虫에 關한 研究. 濟州大學論

- 文集 (1977) 9:83-87.
31. 金承浩：濟州道 돼지의 有鉤囊虫症治療에 關한 研究. 大獸師誌 (1981) 17(1):51-54.
  32. 金承浩：濟州道民의 食肉習慣과 寄生虫感染에 關한 調査. 濟州大學論文集 (1982) 14:65-70.
  33. 金承浩：濟州道에서 돼지의 飼育環境이 囊虫感染度에 미치는 影響. 濟州大學論文集 (1984) 17:103-111.
  34. 金哲秀, 金壽厚, 李芳煥, 張斗煥：濟州道 돼지의 內部寄生虫에 關한 調査. 大獸學誌 (1969) 9(2):43-47.
  35. 金忠哲, 金淳宅：有鉤條虫片節의 迷入으로 因한 急性垂炎의 治療例. 大醫協誌 (1977) 20:1088.
  36. 康晰榮, 盧忍圭：濟州道民의 寄生虫媒介食料에 對한 食習慣調査. 大韓內科學會雜誌 (1965) 8:197.
  37. 康晰榮, 盧忍圭, 朴永勲, 林斗泰：濟州道住民의 糞便內蠕虫卵檢查成績. 寄生虫學雜誌 (1964) 2:131.
  38. 京畿道衛生課：衛生概要 (1942):35.
  39. 朴在彬, 朱一：濟州道便所의 疫學의 研究. 카톨릭大學 醫學部論文集 (1963) 7:161-184.
  40. 徐丙高, 林漢鍾, 趙昇烈：濟州道에서의 腸內蠕虫感染狀況. 大寄學誌 (1972) 10(2):100-108.
  41. 石鍾植, 沈輔星, 李純炯：人體腦寄生囊尾虫의 微細構造. 大寄學誌 (1980) 18(1):1-14.
  42. 손경균：눈알속에 산발레 有鉤囊虫症의 4例. 眼科學雜誌 (1958) 1(1):13-23.
  43. 尹和重：南濟州郡地域 囊虫保有豚의 部位別 臟器別 囊虫分希에 對한 調査研究 濟州道誌 (1967) 31:155-166.
  44. 李根泰, 金鍾煥, 朴鍾台, 李萬容：全北地方에 있어서 有鉤囊虫症. 條虫感染率 및 有無鉤條虫寄生狀態에 關한 調査報告. 大寄學誌 (1966) 4:39-45.
  45. 李濼周, 金鍾淳：Cysticercus cellulosae의 2例. 最新醫學 (1960) 3:921-923.
  46. 李萬俊, 中尾蓮, 小野遠三：朝鮮에서 본 Cysticercus cellulosae hominis 一例, 朝鮮醫學雜誌 (1937) 27:1587.
  47. 李炳都, 林永文, 金三基：豚의 內部寄生虫調査. 家畜衛生研究所報 (1963) 9:65-67.
  48. 李純炯(1983)：有鉤囊尾虫에 關한 研究. 大寄學誌 (1983) 21(1):75-82.
  49. 李駿商：韓國에 있어서의 條虫症의 種別感染樣相에 關한 疫學的研究. 大寄學誌 (1973) 11(3):135.
  50. 林漢鍾, 朴洙培, 李駿商：有鉤條虫症에 대한 Praziquantel의 治療效果. 大寄學誌 (1979) 17(1):67-72.
  51. 林漢鍾, 宋炯元, 朱炅煥, 李駿商, 金正俊：우리나라에 있어서의 條虫症感染現況. 大寄學誌 (1980) 18(2):235-240.
  52. 林漢鍾, 李駿商, 朱炅煥：皮膚 및 腦囊尾虫症에 대한 Praziquantel의 治療效果. 大寄學誌 (1982) 20(2):169-184.
  53. 張斗煥, 吳文儒：韓牛單房條虫의 疫學的研究. 大獸學誌 (1974) 14(1):73-75.
  54. 全永, 李澤柱：間接螢光抗體法에 依한 韓牛바베시아病의 血清學的診斷. 農試研究報告 (1975) 17(5):35-43.
  55. 濟州道誌：便所改良推進指針書. 濟州道總務局 새마을指導課 (1977).
  56. 趙基穆, 洪淳億, 尹和重：濟州道에 있어서 條虫感染에 關한 調査研究. 現代醫學 (1967) 7(4):455-461.
  57. 池賢淑, 池提根：人體囊尾虫症의 病理組織學的檢索. 大寄學誌 (1978) 16(2):123-133.
  58. 한성욱, 김형균, 강태숙：濟州道 돼지의 飼育改善을 위한 基礎調査研究. 濟州大學論文集 (1971) 3:385-398.
  59. 韓台愚, 姜英培, 金東成, 全永, 姜承遠：돼지囊尾虫症의 生體診斷法 開發에 關한 研究. 家畜衛生研究所 試研報告書 (1983) 431-440.
  60. 韓弘栗：濟州道産 돼지의 有鉤囊虫感染狀態調査. 公保雜誌 (1969) 5(1):23-28.
  61. 井野揚桑次郎：食肉と原因なる朝鮮條虫症に對して. 中央獸醫學雜誌 (1923) 37(3):25-35.
  62. 河村了：南鮮家畜內寄生虫種類調査. 牛疫血清所 (1915) 3:142-148.
  63. 中西俊藏：朝鮮産犢牛の囊虫に關する統計學的觀察 獸疫血清製造所研究報告 (1927) 4:142-147.
  64. 一色於菟四郎：朝鮮牛ニ於ケル包虫症ニ關スル研究. 日獸學誌 (1944) 6(3):153.
  65. 一色於菟四郎：濟州島産家畜にわける 內部寄生虫病の發生狀況と內寄生虫相の特異性一, 二について. 朝鮮學報 (1960) 16:34-36.
  66. 佐藤重房, 澤田利貞, 永田泰之助, 米山邦彦：日本往血吸虫症の免疫に關する研究. 日寄學誌 (1962) 11(1):19-25.
  67. 木林容子, 野呂明弘, 若松脩純：寒天ゲル内沈降反應と Counterelectrophoresisによる肝腔病診斷. 日獸會誌 (1982) 35:344-348.