

轉牛의 肺蟲症에 關한 病理組織學的 研究

서울대학교 農科大學

李興植 · 林昌亨

I. 緒 論

牛의 寄生性氣管支炎인 牛肺蟲症(bovine dictyocaulosis)은 白色 絲狀 線虫인 *Dictyocaulus viviparus*(Bloch, 1782)가 氣管, 氣管支 및 細氣管支內에 寄生하므로 인어나는 寄生性肺疾患이다.

우리나라에서는 1942年 京畿道內 屠場에서 解體檢査時 0.1%의 虫體檢出率을 報告⁽¹⁾한바 있으며 李 및 林은 1964年 轉牛의 纖維素性肋膜炎의 病理組織學的 檢査를 施行함에 있어 肉眼的으로 數例의 牛肺蟲 成虫을 目擊하였고, 이것과는 別途로 組織標本에서 偶然하게 牛肺蟲의 仔虫과 虫卵을 보게 되었으나 우리 나라에 아직 本症에 對한 病理學的 報告가 없어 그 病理學的本態를 究明한 것을 構想하고 이에 對한 檢査에 着手하였다.

畜産振興政策에 따른 牧野地造成 및 牧畜의 集約化를 企劃하고 있는 요지즈음 우리 나라에 있어서의 本症에 對한 認識은 낮은 편이다. 歐米各國 및 日本에서는 本症의 牧野地侵入를 重視하고 이에 對한 對策이 着實히 檢討되고 있다⁽²⁾. 앞으로 本症에 對한 對策樹立이 要望되는 時期에 있어서 本檢査이 그 施策에 資料가 되어 주기를 期待한다.

II. 材料 및 方法

서울第一屠場과 水原市立屠場에서 處理된 轉牛를 對象으로 1966年 3月부터 10月에 걸쳐서 檢査한 27例를 本研究의 材料로 하였다.

屠殺解體된 후 檢査臺에 올라온 肺臟을 視診 및 觸診을 하고, 몇개의 小葉群으로 硬化된 病巢가 觸知된 部位를 中心으로 그곳의 氣管支를 切開하여 成虫의 有無를 確認하였다. 成虫이 確認되었을 경우 그 位置를 미리 準備한 大葉別로 圖示된 肺臟解剖圖에 表示한 다음, 그 部位의 組織을 切除하여 即時 10% formalin 溶液에 固定하였다.

組織標本 製作을 爲해서 固定된 各肺臟組織에서 1~2個의 組織片을 切除하였다. 이들 組織片은 alcohol-cedar wood oil-xylol의 系列을 通한 脫水 및 透明을 거쳐 一般의인 paraffin 包埋過程과 切片製作過程을 거쳐 hema-

toxylineosin 染色을 施行하였다.

III. 實驗成績

A. 肉眼的의 所見

全例를 通해서 病巢는 主로 肺臟의 左右橫隔葉에 있고, 이中에서도 邊緣部와 後端部에 흔히 있었다.

또한 程度의 差는 있으나 全例에서 漿膜의 肥厚와 漿膜面의 纖維素成分의 附着이 있었는데, 漿膜의 肥厚가 뚜렷하지 않고 少量의 纖維素成分의 附着을 보이는 境遇에는 淡赤色 乃至 暗赤色 또는 灰白色의 若干隆起된 病巢部를 認知할 수 있었다. 이들 病巢는 觸診時에 硬度가 단단하여 容易하게 觸知되었고, 周圍組織과의 分명한 區劃을 分別할 수 있었다. 이런 病巢의 周邊에는 小葉單位의 肺胞性氣腫 및 擴張不全이 있고, 이들은 擴大된 小葉間質에 依해서 뚜렷히 限界되고 있었다. 이들 小葉間質은 氣腫과 膠樣液이 充滿된 狀態였다. 擴張不全部는 淡紫赤色 또는 深紅色을 나타내며 光澤이 있었고, 그 表面은 隣接 健康 組織에 比해서 함몰되어 있었다.

漿膜이 甚히 肥厚되고 纖維素成分의 附着이 甚한 境遇에 있어서는 視診으로 漿膜을 通해서 內部的 病變狀態를 認知하기가 困難하였다. 이와 같은 것은 觸診에 依해서 漿膜의 肥厚에 關係없이 硬度가 단단한 病變部를 容易하게 觸知할 수 있었다.

割面에서의 病巢는 淡赤色 乃至 暗赤色 또는 灰白色의 明瞭한 病變部를 볼 수 있고, 이들 病巢는 小葉間質을 境界로 해서 隣接組織과의 限界가 뚜렷히 區劃되고 있었다. 病巢는 氣管支 및 氣管支를 中心으로 해서 進展되고 있었다. 이와 같은 所見은 特히 氣管支와 細氣管支의 長軸를 따라 割面을 내었을 때 잘 認知할 수 있었다. 이런 氣管支 및 細氣管支內腔에는 成虫과 함께 帶綠色 또는 灰白色의 膿液이 들어있는 境遇도 있고 粘稠한 粘液 또는 泡沫液이 들어있는 경우도 있다. 이들 氣管支의 周邊部는 灰白色 또는 淡赤色 乃至 暗赤色の 病變을 表示하고 肝變化象을 露出하였다. 이런 곳은 몇개의 肺小葉이 融合된 狀態로 結締組織化해서 剖檢刀로 割面을 낼 때 강한 抵抗을 받게 하였고 肉樣化된 所見을 나

나내었다.

이들 病變의 病變 外에 周圍肺臟組織에는 漿膜을 通해서 本 所見보다 두터운 肺胞性氣腫과 擴張不全을 나타낸 肺小葉群이 散在하였고 小葉間質에 甚한 氣腫과 浮腫을 보였다. 한편으로 어떤 小葉間質은 0.5 幅의 強靱한 結締組織帶로 보인 것도 있었다.

B. 組織學的 所見

氣管支나 小氣管支 또는 細氣管支의 組織變化는 多樣하였다. 어떤 例에서는 氣管支 腔內에 죽은 虫體를 中心으로 肉芽組織의 甚한 增殖이나, 纖維素性結締組織으로 變化되어있고 일부에 石灰沈着을 보였다.(Fig. 1) 氣管支 粘膜은 그 形跡을 볼 수 없게 되었고, 氣管周圍에 甚

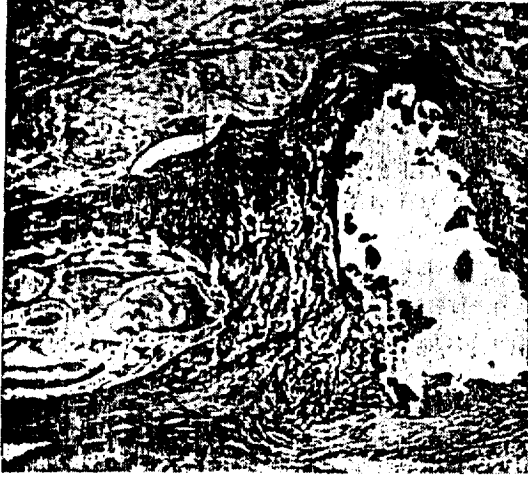


Fig. 1

한 纖維組織의 增殖을 나타냈다.(Fig. 1) 이와 같은 慢性狀態에서는 隣接한 肺小葉은 大體로 正常構造를 表示하고 있었다.

氣管支腔內에 살아있던 虫體가 있는 境遇의 反應象은 一般적으로 滲出性炎症變化를 表示하였다. 卽 好中球, 好酸球, 淋巴球, 大嗜細胞 및 脫落上皮가 成虫이나 또



Fig. 2

는 胚胎卵과 함께 섞여서 腔內을 充滿하고(Fig. 2), 粘膜固有層에 淋巴球, 好酸球 및 形質細胞의 浸潤이 強하였다. 炎症性滲出物이 細小氣管支 腔內을 充滿함으로써, 이와 關聯된 周圍肺小葉은 無氣肺狀態를 보이고, 이 部位에 好酸球淋巴球 및 好中球의 甚한 浸潤을 보였다. 이러한 滲出物속으로 纖維芽細胞가 粘膜層으로부터 增殖해 들어가는 肉芽組織形成의 初期病變에 있어서는 虫體周圍에 때때로 巨大細胞를 보았다. 全般的으로 細氣管支 및 氣管支周圍에 淋巴組織의 甚한 增生을 表示하였고(Fig. 3), 前記한 氣管支周圍의 纖維組織增殖과 함께 이러한 例에 있어서 小葉間質의 肥厚가 顯著한 것으로 觀察되었다.



Fig. 3

Jarrett 이 指摘한바와 같은 "lymphoreticular bronchoocclusive lesion"(L.B.L.)도 多數의 例에서 觀察되었고 이들은 腔內의 滲出物이 器質化되는 初期像을 보이고 그 속에 一般적으로 仔虫이 存在하며 氣管周圍에는 淋巴組織의 甚한 增殖을 나타내었다.(Fig. 4.) 이들이 차지하는 部位의 隣接肺小葉은 大體로 無氣肺를 表示하는데, 一

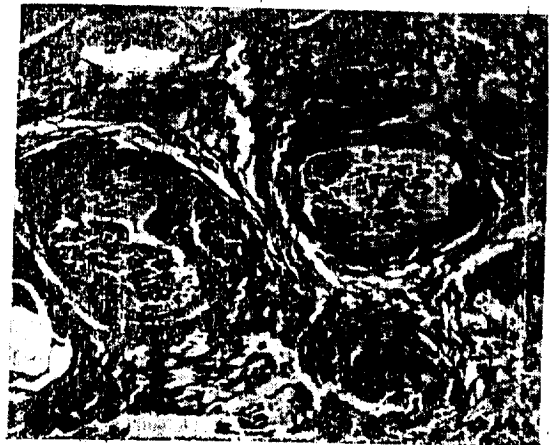


Fig. 4

肺胞內에서 纖維素性滲出物이 大噬細胞에 依해 貪食되는 것을 볼 수 있었다. 이보다 진행된 L.B.L.의 所見으로 細小氣管支構造가 完全히 없어지고, 그 代價 淋巴球 및 形質細胞로 構成된 淋巴節組織像을 보이는데, 이 節內에 破壞된 虫體組織과 細氣管支筋纖維를 少量分別해 볼 수 있었다. (Fig. 5).

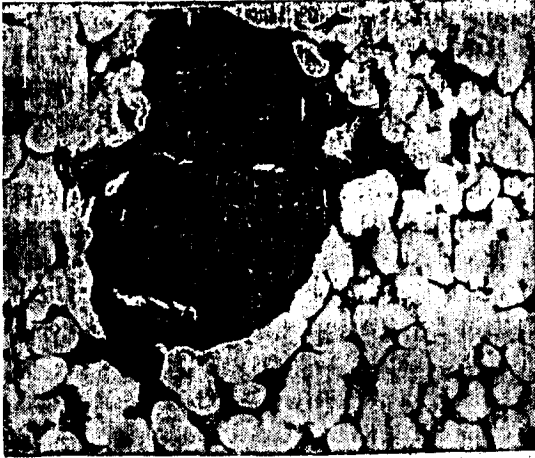


Fig. 5

또한 Jarrett의 "Breakthrough lesion"도 몇몇 block의 切片에서 觀察되었는데, 이들은 肺胞內에 들어온 仔虫을 中心으로 淋巴球 및 大噬細胞가 둘러싸고 多數의 巨大細胞가 形成되고 있었다(Fig. 6). 그 周圍肺胞內에는 滲出物이 없고, 少量의 淋巴球 및 好酸球가 肺胞間質에 出現하고 있었다.



Fig. 6

다른 例에 있어서, 이와 같은 所見과는 달리 多數의 胚胎性虫卵과 仔虫이 한 小葉의 여러 肺胞內에 存在하고 있었는데, 여기서는 "breakthrough lesion"을 보이지 않고 이들이 存在하는 肺胞와 隣接한 周圍肺胞에 있어서 滲出物의 器質化를 表示하였다. (Fig. 7). 한편 肺胞內의 滲出性變化와 함께 肺胞上皮細胞가 立方形으로 腫大해서

配列된 epithelization의 初期形成을 보이는 例도 多數 觀察하였다. (Fig. 8).



Fig. 7



Fig. 8

IV. 考 察

Jarrett 等 (1957)에 依하면 本虫의 發育環은 다음과 같다.

感染牛의 成虫이 氣管 및 氣管支內에서 感染牛의 成虫이 産卵한 胚胎卵은 宿主의 기침으로 口腔으로 나와 燕下된다. 虫卵은 腹內에서 부화되어 第一期 仔虫으로서 糞便속에 있게 된다. 5~7日 사이에 두번의 脫皮를 하여 第三期 仔虫인 感染仔虫이 된다. 이때 感受性이 있는 소가 섭취하면 이 仔虫은 腹壁를 穿通하여 膈間膜淋巴節에 가서 다시 한번 脫皮를 하게 된다. 그리하여 第四期 仔虫이 되면 이는 胸管과 血流를 통해 肺에 到達하게 된다. 여기에서 또 한번 脫皮를 한 후 氣管支에서 成虫이 되어 産卵을 하게 되는데 이는 宿主가 感染仔虫을 擧取한지 約日째가 된다.

自然對 對한 病理所見의 報告로 Soliman(1951)⁽¹²⁾은 感染初期에는 大部分의 肺虫은 氣管의 終末分支에 있기 때문에 肉眼의으로 探知하기가 어렵다는 것을 示하였다.

Cunningham等(1956)⁽¹³⁾은 Scotland 및 Ayrshire 地方의 本症調査에서 1542例의 肺臟을 檢査한 結果 12%의 肺虫檢出率을 보았다고 하였으며, Enigk and Düwel(1962)는 그의 調査에서 右肺臟이 左肺臟보다 比較的 甚한 感染을 表示하였으나, 性別의 感染差는 一 없었다고 하였다.

Jarrett等(1954)는 肺虫의 感染結果로 오는 "Cuffing Pneumonia"와 廣範圍한 epithelialization을 말하였고, Camp bell과 Wetheril(1957)⁽¹⁴⁾은 組織學的으로 細氣管支炎, 細氣管支周圍의 淋巴樣組織의 增生, 周圍肺胞組織의 充血, 浮腫, 炎症細胞의 浸潤 및 肺胞壁의 增幅, 그리고 肺氣腫을 記述하였다.

大島等(1964)⁽¹⁵⁾은 1961—1963년에 걸쳐 얻어진 難死 또는 致死의 症例 12例에 對한 病理學的 研究結果, 肉眼的으로 病期에 關係없이 病巢는 多發性 小葉性으로 퍼져 있고 剖面上 細氣管支를 中心으로 하는 多發性類白色部와 이것을 둘러싸는 淡赤乃至 暗赤色의 周圍로 成立된다고 하였고, 組織學的으로 炎症細胞의 浸潤, 漿液性參出物, 肺胞內腔의 硝子樣化 또는 纖維素樣化, 細氣管支를 中心으로 한 肺實質 및 小葉間質의 器質化, 氣管周圍의 淋巴濾胞形成, 肺胞上皮의 腫大와 腺腫樣構造를 指摘하였고 매개로 氣管支腔內에 肉芽樣 肉芽組織의 新生을 보았다고 하였다. 그리고 肺胞壁의 纖維素樣膨化, 氣管支를 中心으로 한 多發性 巢壞死, 肉樣化가 甚한 部位에서 石灰化의 退行性變化도 指摘하였다.

上述한 여러 著者들의 病理學的 所見은 大體로 本檢索의 所見과 符合된다. 그러나 全例에 있어서 그 病巢가 左右橫隔葉의 邊緣 및 後端部에 主로 存在하였고, 本檢索에서 볼 수 있던 纖維素性 肋膜炎의 合併은 우리 나라의 成牛에 있어서 多發하는 他原因에 의한 病變이므로, (12) 肺虫症의 諸變化和 聯關된 病變으로 考慮해서는 안된 것이다.

季節的으로, Sudchenkov(1895)⁽¹⁶⁾는 Latvia 地方의 屠場에서 10年間 檢査한 結果 6월부터 始作해서 8月和 9월 초 안에 肺虫寄生이 最高에 達한 後 12월까지는 漸次로 減少되었다고 하였다.

Jarrett等⁽¹⁷⁾에 依하면 一見 複雜하게 보이는 病變도 寄生虫의 發育과 이에 따른 臨床症狀과 合致해서 變化되는 것으로 病期를 4期로 나누어 說明하고 있다. 卽,

1. 侵入期: 感染後 7일까지를 말하고, 大量感染外에 는 거의 病狀이 없다.

2. 發症前期: 感染後 7~25日 사이를 말하고, 好酸球

滲出에 依한 小氣管支의 栓塞과 初期肺臟病變이 일어난다. 輕한 感染을 받았을 때는 第5週의 末頃부터 進行이 弱化되지만, 重한 感染을 받았을 때는 第3週에 難死한다.

3. 發症期: 感染後 25~55日 사이를 말하고, 成虫 및 虫卵을 氣管支內에서 보게되고 肺小葉의 硬化를 본다. 이 時期에 大部分의 動物은 죽는다.

4. 發症後期: 感染後 55~75日 사이를 말하고, 病狀이 漸次로 輕減한다. 이 時期에 살아남은 動物中 約 1/4이 7~8週 만에 突然 呼吸困難을 일으켜서 難死하는 수 있다. 完全히 回復하려면 數個月이 더 必要해 지다. 따라서 肺病變은 肺虫感染後 1週間을 經過한 臨床的으로 重症前期에 出現한다고 하였다. 이 時期에 身體에 侵入한 仔虫에 反應해서 滲出된 好酸球가 細氣管支에 栓塞을 일으키고, 이것에 附隨된 限局性 無氣肺腫 肺胞擴張不全이 있게되고, 이때는 氣管의 粘液塗沫에 浸해서 仔虫을 顯微鏡的으로 認識할 수 있다고 하였다. 臨床的으로 發症期에 들어서면, 肉眼的으로 虫體를 보게되고, 肺小葉의 硬化, 大嗜細胞의 出現 그리고 虫卵이나 仔虫을 食喰한 巨大細胞가 肺胞內에 出現한다고도 하였다.

發症期에는 여러 學者가 指摘한 것처럼 흔히 二次의 細菌感染을 일으켜서 複雜한 病變을 形成한다.

滲出性炎症에 이어서 氣管支의 擴張, 空洞形成 그리고 氣管支內外 및 小葉間質의 纖維化가 있고⁽¹⁸⁾.

發症後期에 達하면 寄生虫의 全部 또는 大部分이 排出되고 組織學的으로 肺胞壁細肺의 腫大와 增幅에 依해서 epithelialization의 所見을 보인다고 하였다 Simpson等(1957)⁽¹¹⁾에 依하면 5,000의 仔虫을 感染시킨 후 6週만에 殺處分한 것에서 氣管支 및 肺胞에 好酸球, 好酸球, 淋巴球, 好中球, 巨大細胞 등의 滲出性 變化가 있고, 肋膜炎 및 小葉間質의 浮腫, 纖維樣參出物, 好酸球浸潤, 그리고 淋巴管 擴張에 依한 甚한 增幅을 指摘하였다. 그러나 4個月後에 殺處分한 것에서 別다른 病變을 볼 수 없었다고 하였다.

宿主가 再感染을 反復해서 받았을 境遇, 仔虫은 肺에 到達한 後 大部分이 死滅하는데, 이들 죽은 仔虫을 除去하기 爲해서 氣管支上皮의 增幅과 纖維化가 일어난다. 이와, 同時에 免疫反應 生産에 關係되는 淋巴組織의 形成이 氣管支周圍에 이루어진다. 이와 같은 病變은 氣管支에서 漸次로 隣接肺胞로 炎症이 波及되는데, 이 病理學的에 關係해서는 吸氣時에 虫卵이나 仔虫이 肺胞 內로 引인다는 것을 重視하고, 氣道의 栓塞으로 因한 吸氣 停滯가 重視되고 있다.

Jarrett(1954)⁽¹⁷⁾는 여러 原因에 依해서 自然狀態에 죽은 송아지를 對象으로 한 剖檢例에서, 肺炎를 典型

인 化膿性氣管支性肺炎와 非典型的인 肺炎으로 區分하고, 特히 後者의 것을 組織學的인 主된 病變所見으로서 Alveolar epithelialization 이 보이는 A 群과 廣範圍한 氣管周圍性淋巴組織增生이 보이는 B 群의 2 群으로 分類하였다. 其中에서 B 群에 屬하는 肺炎은 獨自의 으로 또는 線虫類인 *Dictyocaulus viviparus* 의 寄生과 連關해서 일어난다고 하였다. arrett 와 Sharp(1963)⁽¹⁰⁾는 다른 淋巴組織과 함께 이와 같은 氣管支周圍의 淋巴組織의 增生은 本症의 免疫과 깊은 關聯이 있다고 하였다.

Alveolar epithelialization 은 上자의 非典型的인 肺炎에 있어서 virus 의 原因으로 일어나는 것이라 믿어지며 (Jarrett, 1954)⁽⁷⁾, 成牛에 있어서 *Dictyocaulus viviparus* 感染의 發症期 및 發症後期에 본다는 報告가 있다. (Jarrett, 1957)⁽⁹⁾, Epithelialization 의 發生은 肺胞上皮的 肥大 및 增生에 基因한다는 說과 細氣管支의 增殖된 上皮가 肺胞쪽으로 進展되어서 이루어 진다는 說이 있다.

本檢索에서 본 lympho-reticular bronchoocclusive lesion (L.B.L)은 Jarrett and Sharp(1963)⁽¹⁰⁾에 依하면 움직일 수 없게 되었거나 또는 죽은 虫體는 大體로 氣管上皮와 直接接觸해서 氣管上皮的 異常增生을 일으키며, 粘膜炎固層은 大體로 肥厚되고 好酸球의 浸潤, 細網細胞의 增殖 및 內皮細胞의 腫大를 보이게 되고 上皮가 潰瘍되었을 때는 固有層에서 나온 肉芽組織이 虫體를 둘러싼 好酸球滲出物 속으로 增生해 들어가서 結果的으로 腔內를 閉鎖한다는 것이다.

또한 이들은 本檢索에서 본 "breakthrough lesion"을 L.B.L. 과 다른 病變型으로 記述하였는데, 이것은 仔虫이 肺胞로 突破해 들어감으로 생기는 病巣로써 大體로 4-5 個의 肺胞가 病變을 일으킨다고 하였다. 이들 病變所見은, 好中球, 好酸球, 大嗜細胞 그리고 1~2 個의 異物性巨大細胞로 둘러싸인 작은 類纖維性壞死中心部를 갖고 있으며, 毛細管出血로 오는 纖維素 및 赤血球를 보았고, 이들 病巢 속에 仔虫이 들어 있다고 하였다.

本檢索에 있어서는 이보다 進行된 狀態로 오히려 많은 數의 巨大細胞의 形成을 보였으나 好中球 및 赤血球의 滲出物은 볼 수 없었다. 그러나 仔虫이 肺胞에 突破해 들어 간다고하여 全部가 "breakthrough lesion"을 形成하는 것이 아니라 宿主의 抵抗力과 關係되는 것 같다. 어떤 例에서는 仔虫이 肺胞에 存在했을 때 單純히 器質化되는 現象을 보이기도 하였다. 한편 아무런 反應없이 仔虫이나 虫卵이 肺胞內에 存在하는 수도 있었는데, 아마도 이것은 肺胞內에 막 到達한 것이었거나 剖檢時에 被動的으로 病巢部位에 流入된 것일 것이다.

V. 結 論

屠場에서 얻어진 肺虫感染 韓牛 27 例의 肺臟을 對象

으로 그 病理學的 所見을 記述檢討하였다.

그 主된 病理變化는 다음과 같다.

肉眼的으로, 成虫이 存在하는 氣管支周圍에 小葉性硬化, 無氣肺, 肺氣腫을 보고 小葉間質의 氣腫 및 浮腫을 觀察하였다. 虫體의 寄生은 左右橫隔葉의 邊緣部 및 後端部에 많았다. 全例에서 漿膜의 肥厚 및 纖維素沈着을 보았는데, 이것은 肺虫症에 依해서만 起因된 것으로는 여겨지지 않는다.

組織學的으로, 氣管支性肺炎, 氣管 및 細氣管支周圍의 淋巴組織의 增生, lymphoreticular broncho-occlusive lesion 및 breakthrough lesion 을 觀察하였다.

VI. 參 考 文 獻

1. 京畿道衛生課: 衛生概要 1942.
2. 李俊燮, 林昌亨, 韓牛의 纖維素性 肋膜炎에 對한 病理學的 檢索. 大韓獸醫學會, 5: 21~25. 1965.
3. 誌大島寬一: 牛肺蟲症について 獸醫畜産新報 381:
4. Campbell, D.J.: Parasitic bronchitis in adult cattle in Ontario. J.A. N.M.A. 131:273-, 1957.
5. Cunningham, M.P., et al.: The carrier animals in bovine parasitic bronchitis. A Kanackery and farm Survey. Vet. Rec., 68:141-143, 1956.
6. Enigk, K., and Duwel, D.: Beitrag zur Epizootologie der Dictyocaulose des Rindes. Dtsch. tierärztl. wschr., 69:72-78, 1962. (Vet. Bull., 32:454-454, 1962)
7. Jarrett, W.F.H., et al.: Atypical pneumonia in calves. J.Path. Bact., 67:441-454, 1954.
8. Jarrett, W.F.H., et al.: Husk in cattle- A review of year's work. Vet. Rec., 66:665-676, 1954.
9. Jarrett, W.F.H., et al.: The pathology of experimental bovine parasitic bronchitis. J. Path. Bact., 73:183-193, 1957.
10. Jarrett, W.F.H., and Sharp, N.C.C.: Vaccination against parasitic disease: Reactions in vaccinated and immune hosts in *Dictyocaulus viviparus* infection. J.Parasit., 49:177-189 1963.
11. Simpson, C.F., et al., Pathological changes associated with *Dictyocaulus viviparus* Bloch infection in calves. Am. J.Vet. Res., 107:274-755, 1957.
12. Soliman, K.N.: Observation on the orientation of certain lungworms the in respiratory tracts and their feeding habits Brit. Vet. J., 107:274-1955.
13. Sudachenkove, V.V.: The causes of epidemic outbreaks of *Dictyocaulus* infestation in cattle Veterinariya, Helminth. abst., 24:363, (1955).

Legends for figures

1. Dead lungworm surrounded by fibrous tissue and calcification x 50.
2. Adult lungworms with exudate in bronchial lumen. x50.
3. Peribronchiolar lymphoid hyperplasia. x100
4. Early forms of L.B.L. showing hyperplasia and occlusion of bronchiolar lumen. x50.
5. Later form of L.B.L. showing lymphoid structure. x100.
6. Breakthrough lesion showing a larva surrounded by many giant cells, macrophages and lymphocytes. x30.
7. Larva and embryonated eggs in alveolar lumen in which organization is seen. x100.
8. Early epithelialization of alveoli. x430.

Histopathological Studies on Parasitic Bronchitis in Korean Cattle

College of Agriculture, Seoul National University
Heung Shik Lee and Chang Hyeong Lim

SUMMARY

Pathological studies, on the lung of 27 cases of bovine parasitic bronchitis which were secured from abattoirs in Korea, were performed and discussed. The chief pathological findings were as follows.

Grossly, the lungs were shown various degree of lobular consolidation, collapse and alveolar emphysema around the bronchi in which nematodes of *Dictyocaulus viviparus* were present. Emphysema and edema were observed in the interlobular septa. The lesions were encountered mostly in the caudal and ventral borders of the diaphragmatic lobes. In all the cases of parasitic bronchitis in which thickening of the visceral pleura and fibrinous deposition on the pleural surfaces were not seemed to be entirely due to the lungworm infection.

Microscopically, bronchopneumonia, peribronchial and peribronchiolar lymphoid hyperplasia, lympho-reticular broncho-occlusive lesion, and breakthrough lesion were examined in the affected lungs.