

# 家鴨脾臟淋巴濾胞胚中心 및 血液內 淋巴球의 季節的인 消長에 關한 研究

金容璵 李鉉凡

慶北大學校 獸醫病理學教室

## I. 序 論

淋巴濾胞의 機能에 附해서는 Flemming은 淋巴濾胞의 淡明한 中心部는 主로 淋巴細胞로 되어있으며 淋巴球形成機能을 가진 部位로서 胚中心이라 稱하였으나 Hellman은 이 部位를 諸種 刺戟物質의 反應中心이라 하여 二次小結節이라 稱하였다. 이 相反된 兩說에 對하여 Aschoff 및 Maximow는 折衷的 意見을 가지며 特히 Maximow(4)는 이 二次小結節을 淋巴球形成 즉 活潑한 細胞增殖期와 反應中心 즉 休息期로 區分하여 組織的으로 說明하였다.

또 이 二次小結節이 生後 비로서 生成되며 또 恒久的인 固定形成體가 아니고 恒常 消失되며 또다시 新生하고 있다는 것은 周知의 事實이나 鳥類中 特히 鳩에 있어 脾臟內 淋巴濾胞가 季節的으로 消長한다는 것은 Krause(2)가 報告한 바 있다.

淋巴濾胞는 造血器 特히 體內 無數의 淋巴腺內에 大多數 存在하나 鳥類에 있어서는 Coast(1)에 依하면 眞正한 淋巴腺이 發見되지 않는다. 하며 眞鍋(5)는 鳥類淋巴系에 關한 詳細研究에서 家鴨에서는 痕跡的인 淋巴腺構造를 가진 小體를 單只 6箇部位에서 發見하였을뿐이었다. 如斯히 鳥類에 있어 淋巴腺이 그痕跡的인 小體조차 極少數에 不過하다면 그리고 또 二次小結節이 胚中心 즉 淋巴球形成機能을 가진다면 鳥類 脾臟內 淋巴濾胞의 機能的인 價値가 血液內 淋巴球의 消長에 不少한 役務을 가질것이 推測되는 바로서 筆者는 家鴨의 脾臟 淋巴濾胞의 季節的인 消長 如何를 組織的으로 觀察하는 同時에 血液內 淋巴球 百分率의 影響을 調査하여 보았다.

## II. 檢査材料 및 方法

檢査材料로서는 同一舍內에 飼育中인 生後 15個月의 家鴨(Kahki Campbell)群 中에서 가장 健康하다고 認定되는 8首의 組織標本材料 및 8首의 血液檢査材料을 選擇하였다.

檢査方法으로서 本檢査에 있어 季節이라 함은 氣溫的인 基準을 意味하는 것이므로 本檢査地인 嶺南地方에 있어 各 季節의 基準的인 氣溫은 春季에 있어서는 3月-4月 夏季 7月-8月 秋季 10月-11月 冬季 12月-1月이라 決定하고 組織標本은 各 季節 2個月 月別 1首 計 8首의 屠殺材料를 Formalin固定 Parafin包埋, H-E染色하였으며 血液檢査에 있어서는 8首를 夏季에서 秋季間 上記 各 2個月 計 4個月間 每週 一回式 採血하여 赤血球計算은 Hayen氏液 200當, 白血球計算을 Poison氏液 20倍 各各 稀釋하여 Thomas氏計算盤을 使用하였으며 白血球百分率은 Erlich三酸液 및 Giemsa染色塗抹標本으로 算定하였다.

## III. 檢査成績

### (1) 脾臟 淋巴濾胞의 季節的인 組織學的觀察 및 總括

## 組織學的觀察

春季(3月-4月)：濾泡는 纖維性莢膜에 圍繞된 淡明한 胚中心을 가지며 胚中心細胞는 主로 胞狀核을 가진 大淋巴球 (또는 組織球性細胞)로 되어 있으나 其外에 胚中心이 大淋巴球에서 漸次로 中淋巴球로 代置되며 또 纖維性莢膜도 漸次로 菲薄해지려는 傾向을 갖은 諸種段階의 組織像을 볼 수가 있다. 즉 胚中心細胞가 主로 大淋巴球로 되어있을 때에는 胚中心은 比較的 小하며 一層 淡明하며 莢膜은 比較的 多細胞性 幼若한 纖維性이나 胚中心內 大淋巴球數 多數 增加하여 大體 胚中心에 있어서는 大淋巴球集團 中央部에 中淋巴球 多少 諸種程度로 出現하며 中等 細胞의 核分裂像도 顯著히 出現하며 莢膜은 纖弱한 纖維性으로 變質.

夏季(7月-8月)所見：細胞는 纖細한 纖維性莢膜에 圍繞된 大體 胚中心을 가지며 春季所見에서 言及한과 같은 胚中心의 大淋巴球性構成細胞가 中淋巴球로의 代置像을 一層 明確히 認識할 수 있음. 즉 胚中心의 大淋巴球集團中央部에서는 中淋巴球大集團이 出現하며 周邊部에는 主로 大淋巴球로 되어 있으며 中等 細胞의 分裂像도 多數 散見됨 其外에 胚中心 大部分이 中淋巴球로 되며 少數의 大淋巴球가 周邊에 殘存하며 또 完全히 淋巴球로 되어 있는 胚中心도 있음. 莢膜은 胚中心이 中淋巴球로 代置됨에 따라 漸次로 不明해지며 主로 中淋巴球로 되어 있는 胚中心에는 不明 또는 消失되어 있음.

秋季(10月-11月)所見：濾泡는 春季 및 夏季所見과 같은 莢膜을 가진 淡明한 胚中心은 少히 發見되지 않으며 中小淋巴球의 大小集團으로 되어 있으며 一部 濾泡中心部에는 僅少數의 大淋巴球 및 網狀織內皮細胞가 出現해있으며 核分裂像 僅少히 發見됨.

冬季(12月-1月)所見：秋季所見과 같은 無莢膜性 中小淋巴球集團으로 된 濾泡 以外에 有莢膜性 大淋巴球性 淡明한 胚中心이 出現하는 諸種段階像을 볼 수가 있다. 즉 中心淋巴球集團인 濾泡中央部에 少數의 大淋巴球 및 網狀織內皮細胞集團이 出現하며 이와 同時에 少數의 纖維芽細胞가 痕跡의으로 또는 微細한 莢膜을 形成하여 胚中心의 限界를 形成하며 이 莢膜의 發達過程은 胚中心이 大淋巴球로 代置되는 過程과 大體로 一致하는 듯하며 比較的 明確한 纖維性莢膜을 가진 胚中心에 있어서는 胚中心中央部는 大淋巴球의 大集團으로 되며 周邊部에는 中淋巴球가 剝離狀態로 密集해 있으며 細胞分裂像도 多數 發見됨. 其外에 胚中心이 主로 大淋巴球로 되며 周邊部에 僅少數의 中淋巴球가 殘存하며 또 春季所見과 같은 大淋巴球만으로 된 胚中心도 發見됨.

## 總括

家鴨 臟脾淋巴濾泡의 季節的인 組織的觀察을 綜合하면 다음과 같다.

1. 淋巴濾泡의 季節的인 消長은 認識되지 않았다.
2. 淋巴濾泡의 胚中心이 春季에는 主로 大淋巴球로 되며 淡明하며 纖維性莢膜에 圍繞되며 이와 反對로 秋季에는 中小淋巴球로 되며 淡明하지 않으며 莢膜이 없으며 小淋巴球의 周邊部과의 限界가 消失한다.
3. 淋巴濾泡의 胚中心이 夏季 및 冬季에는 大淋巴球 및 中淋巴球로 되어 있으며 纖維性莢膜에 圍繞되어 있으나 夏季에는 胚中心中央部에 中淋巴球群이 있어 周邊部에 大淋巴球群이 있으나 反對로 冬季에는 그 中央部에 大淋巴球群이 있고 周邊部에 中淋巴球群이 있다.

4. 胚中心은 纖維性 菲薄한 莢膜에 圍繞되어 있으나 冬季에서 秋季에는 大體로 芽細胞 纖維形成을 가지며 反對로 夏季에서 秋季에는 纖維性莢膜이 高度로 纖細 또는 消失한다.

(2) 血液檢査成績 및 總括

血液檢査成績(表參照)

重復을 避하기 爲하여 8例 一括記載함.

夏季(7月-8月) 및 秋季(10月-11月)의 赤血球數는 No.1: 285萬-289萬 No.2: 260萬-271萬 No.3: 299萬-290萬 No.4: 319萬-319萬 No.5: 302萬-300萬 No.6: 306萬-314萬 No.7: 294萬-296萬 No.8: 308萬-303萬으로서 Magath & Higgins(3)의 正常家鴨赤血球數 215萬-367萬範圍內에 있으며 夏秋 兩季節間에 變動은 大體로 認定되지 않음.

夏季(7月-8月) 및 秋季(10月-11月)의 白血球數는 No.1: 24,100-22,500 No.2: 35,300-37,100 No.3: 23,200-22,900 No.4: 16,500-20,500 No.5: 25,000-22,800 No.6: 33,300-28,200 No.7: 26,400-25,100 No.8: 27,200-25,400으로서 Magath & Higgins의 正常家鴨白血球數 11,500-51,200 範圍內에 있으며 No.2 No.4 兩例를 除外하고는 秋季에 多少 減少되는 傾向이나 決定的인 判斷은 困難함.

Table I. Results of blood cell counts

Duck No.	Season examined	Erythrocytes millions	Leukocytes	Lymphocytes		Pseudo-eosinophiles		Eosinophiles percent	Basophiles percent	Monocytes percent
				Per cent absolute value	Per cent absolute value	Per cent absolute value	Per cent absolute value			
1	Summer(Jul-Aug)	2.85	24,100	46.6	11,231	47.2	11,375	1.4	2.3	2.5
	Autumn(Oct-Nov)	2.89	22,500	61.6	11,860	32.8	7,380	2.1	1.4	2.1
2	Summer(Jul-Aug)	2.60	36,300	32.4	11,761	63.3	22,978	1.3	0.9	2.1
	Autumn(Oct-Nov)	2.71	37,100	62.9	23,336	30.2	11,204	1.5	2.9	2.5
3	Summer(Jul-Aug)	2.99	23,200	43.5	10,092	50.4	11,693	1.4	2.3	2.4
	Autumn(Oct-Nov)	2.90	22,900	59.6	13,648	34.4	7,878	1.8	1.8	2.4
4	Summer(Jul-Aug)	3.19	16,500	42.8	7,062	49.5	8,168	2.3	1.8	3.6
	Autumn(Oct-Nov)	3.19	20,500	57.3	11,747	36.3	7,442	1.9	1.8	2.7
5	Summer(Jul-Aug)	3.02	25,000	57.1	14,275	33.8	8,450	2.1	3.4	3.6
	Autumn(Oct-Nov)	3.00	42,800	65.9	15,025	29.3	6,680	1.4	1.0	2.4
6	Summer(Jul-Aug)	3.06	33,300	30.0	9,990	61.4	20,446	1.5	3.6	3.5
	Autumn(Oct-Nov)	3.14	28,200	52.2	14,720	40.6	11,449	1.7	2.6	2.9
7	Summer(Jul-Aug)	2.94	26,400	43.8	12,883	42.8	11,299	1.7	3.5	3.2
	Autumn(Oct-Nov)	2.95	25,100	53.9	13,529	40.5	10,116	1.5	1.8	2.3
8	Summer(Jul-Aug)	3.08	27,200	28.8	7,834	65.0	17,680	1.5	2.6	2.1
	Autumn(Oct-Nov)	3.03	25,400	46.1	11,709	47.9	12,167	1.3	1.7	3.0
mean										
				41.3	10,941	51.7	14,011			
				57.4	14,697	36.5	9,296			

夏季(7月-8月) 및 秋季(10月-11月)의 淋巴球百分率 및 絶對值의 差를 보면 No.1 (+) 15.0% (+)2,629 No.2; (+)30.5% (+)11,575 No.3; (+)16.1% (+)3,556 No.4; (+)14.5% (+)4,685 No.5; (+)8.8% (+)750 No.6; 22.2% (+)4,730 No.7; (+)5.1% (+)646 No.8; (+)17.3% (+)3,875로서 秋季가 夏季보다 百分率에 있어 全例가 增加傾向이며 最低 5.1% 最高 30.5% 平均 16.1% 增加하였으며 絶對值도 全例 增加傾向이며 最低 646 最

高 11,575 平均 4,056 增加하였음 이에反하여 假性好에오진白血球의 百分率 및 絶對值의 差는 No.1: (-)14.4% (-)3,995 No.2: 33.1% (-)11,774 No.3: (-)16.0% (-)3,815 No.4: (-)13.2% (-)726 No.5: (-)4.5% (-)1,770 No.6: 20.8% (-)8,997 No.7: (-)2.3% (-)1,173 No.8: 17.1% (-)5,513으로서 假性好에진白血球 秋季가 夏季보다 百分率에 있어 全例 減少傾向이며 最低 2.3% 最高平均減少하였으며 絶對值는 全例 減少傾向이며 最低 726 最高 12,137 平均 4,715減少하였다.

其他 好酸性 및 好鹽基性白血球 및 大單核細胞의 春 夏 兩期의 變動은 顯著하지 않으며 또 一定치 않다.

#### 總 括

家鴨 8首의 夏季(7月-8月) 및 秋季(10月-11月) 血液檢査를 綜合하면 다음과 같다.

1. 淋巴球의 百分率 및 絶對數는 秋季(10月-11月)가 夏季(7月-8月)보다 增加함.
2. 假性好에오진白血球의 百分率 및 絶對數는 秋季(10月-11月)가 夏季(7月-8月)보다 減少함.

#### IV 考 案

序論에서 記述한과같이 鴨의 脾臟淋巴濾胞가 春季 및 夏季에는 出現하며 秋季 및 冬季에는 消失한다는 것은 Krause가 報告한 바 있으나 家鴨에 있어서는 筆者觀察로서는 脾臟淋巴濾胞의 季節的인 消長은 認識되지 않으나 胚中心은 季節的으로 消長하고 있다. 즉 春季에 있어는 大淋巴球(또는 細胞分裂細胞)로된 淡明한 胚中心이 생기며 이 時期를 胚中心形成期라 할 것이다. 反對로 秋季에는 大淋巴球는 消失하고 主로 中心淋巴球集團으로 되며 莢膜도 消失하며 限界不明해진다. 즉 이 時期를 胚中心消失期라 함이 妥當할 것이다. 또 夏季에 있어서는 春季 즉 胚中心形成期에 淡明한 胚中心을 形成하고 있는 大淋巴球集團中央部에 中淋巴球群이 出現하며 細胞分裂도 消減하며 이等 中淋巴球增加에 따라 大淋巴球는 漸次로 胚中心周邊部로 壓除 또는 消失하는 傾向을 가지며 秋季胚中心消失期로 移行하는 狀態이다. 즉 이 時期는 春季-秋季胚中心移行期라 할 것이다. 또 이와 反對로 冬季에는 秋季의 胚中心消失期에서 濾胞中心部에 大淋巴球群이 出現하며 細胞分裂도 旺盛하며 大淋巴球增加에 따라 中小淋巴球는 漸次로 胚中心周邊部로 壓除 또는 消失하는 狀態이며 이 時期는 秋季-春季胚中心移行期라 할 것이다.

莢膜은 胚中心消長과 運命을 같이하여 冬季에서 春季에 亶해 秋季春季胚中心移行期에 亶서 纖維芽細胞性 痕跡的인 莢膜形成이 始作되며 春季에는 比較的 顯著한 纖維性莢膜이 形成되며 夏季 즉 春季-秋季胚中心移行期에 있어서는 莢膜은 細弱해지며 秋季 즉 胚中心消失期에는 莢膜은 完全히 消失한다.

如斯히 脾臟淋巴濾胞胚中心의 季節的인 消長이 機能的으로 如何한 臟聯性을 가지고 있는가에 關係서는 筆者의 檢査成績으로서 이 問題를 論하기에 너무나도 不足함을 느낀다.

Flemming說에 따라 大淋巴球性 淡明한 胚中心이 淋巴球形成機能을 意味한다면 筆者觀察成績에 있어서의 春季 및 夏季의 脾臟淋巴細胞胚中心의 組織의 所見은 淋巴球生成機能極期에 一致한다.

萬若에 家鴨에 있어서 春季 및 夏季의 脾臟淋巴濾胞胚中心이 淋巴球形成性機能極期를 意味

한다면 體內淋巴腺發達이 高度로 微弱하며 單只 少數의 痕跡的인 淋巴腺樣小體를 가지고있  
는 家鴨血液內淋巴球百分率 및 絕對值가 이로 因해 夏季가 秋季보다 多少間의 增加傾向을  
가질 것이라는 一般的인 推測의 許容되지 않을가 萬若에 이러한 推測이 許容된다면 筆者  
의 夏季 및 秋季의 血液檢査成績에 있어 血液內 淋巴球百分率 및 絕對值가 如斯한 推測이라  
는 正反對로 夏季가 秋季보다 減少되는 것을 如何히 說明할것인가. Maximow는 大淋巴球性  
淡明한 胚中心을 機能的으로 刺戟性反應 또는 休息期라 稱하였으며 中淋巴球性胚中心을 淋  
巴球形成期라 稱하였다. 萬若에 Maximow說에 따르면 筆者의 組織의 所見에서 春季 및 夏  
季의 胚中心의 休息期에 一致하며 秋季 및 冬季의 所見이 淋巴球形成期를 想起케 할뿐만  
아니라 筆者의 血液檢査成績에 있어서 秋季가 夏季보다 그 百分率 및 絕對值가 增加하는 事  
實도 解明되는 바이다.

其外에 筆者의 血液檢査成績에 있어서 假性好에 오진 白血球의 百分率 및 絕對值가 秋季가 夏  
季보다 減少되는 事實은 筆者의 脾臟淋巴腺의 季節的인 觀察만으로는 解明困難한 바이며 一  
脾 究明할 必要를 느끼는 바이다.

## V 結 論

家鴨脾臟淋巴腺胚中心 및 血液內淋巴球의 季節的인 消長을 究明하기 爲하여 同一舍內  
에서 飼育中인 家鴨群에서 健康한 家鴨을 春季 즉 3月-4월에 各季節 2個月 月別 1首式  
計 8首의 脾臟의 組織標本 및 夏季와 秋季에 各 8首의 血液檢査를 實施한 結果 如次한  
結論을 얻었다.

1. 家鴨脾臟淋巴腺胚中心의 季節的인 消長은 認識되지 않았으나 胚中心의 季節的인 消長은 認  
定되었다. 즉 脾臟淋巴腺胚中心은 春季에 形成되며 秋季에는 消失하였으며 夏季는 春季 즉  
胚中心形成期에서 秋季 즉 胚中心消失期으로의 移行期이며 冬季는 이와 反對로 秋季 즉 胚  
中心消失期에서 春季 즉 胚中心形成期으로의 移行期였다.

2. 家鴨脾臟淋巴腺胚中心은 纖維性炎膜을 가지며 이膜膜은 胚中心의 消失과 運命을 같  
이하였다.

3. 血液檢査에 있어 淋巴球의 百分率 및 絕對值는 秋季가 夏季보다 增加하였다. 如斯한 事  
實은 上述함과같이 秋季는 胚中心消失期임으로 大淋巴球性 淡明한 胚中心이 機能的으로 淋  
巴球를 形成한다는 Flemming說과 一致되지 않으며 大淋巴球性 淡明한 胚中心이 機能的으로  
休息期 그리고 中淋巴球性胚中心이 淋巴球生成期라는 Maximow說에 一致한다고 본다.

## 參 考 文 獻

1. Goest: Spezielle Pathologische Anatomie der Haustiere. Vbd. 187. 1929.
2. Krause: Mikroskopische Anatomie. II bd. 314. 1922.
3. Magath & Higgins: The blood of the normal duck. Folia Hematol. 51: 230-241, 1934
4. Maximow & Bloom: A Textbook of histology. 6ed. 76-86, 1956
5. 眞鍋精一: 鳥類淋巴管系의 研究. 第一, 家鴨의 淋巴管系 3. 119-131, 1916

## EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. A large lymphocytic germinal center with a fibrous capsule in spring. H-E stain, X 480  
Fig. 2. A large lymphocytic germinal center in which a number of medium-sized and small

lymphocytes have appeared and a remnant capsule in summer(The germinal center and capsule are beginning to disappear). H-E stain. X 480

Fig. 3. Small and medium-sized lymphocytic nodules without capsule in autumn. H-E stain. X 480

Fig. 4. A large lymphocytic small germinal center with a rudimental fibrous capsule in winter (The germinal center and capsule begin to appear) H-E stain. X 480

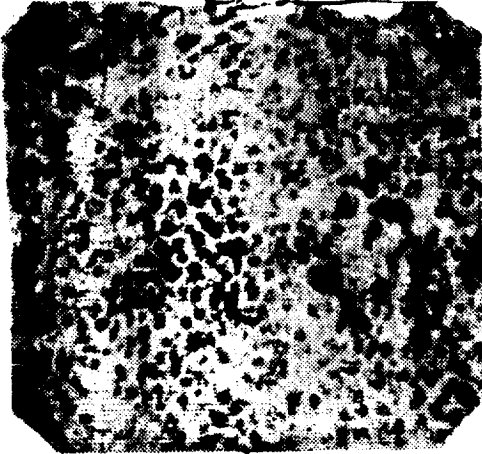


Fig. 1

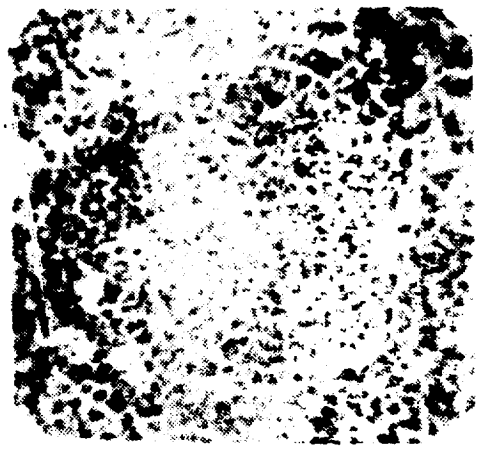


Fig. 2

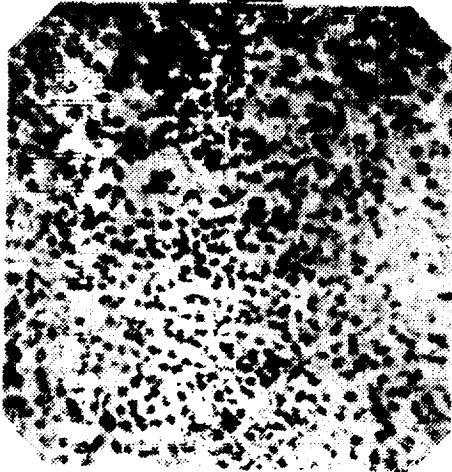


Fig. 3

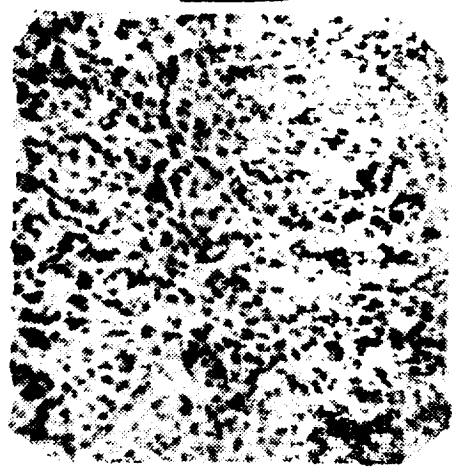


Fig. 4

#### STUDIES ON THE SEASONAL CHANGES OF GERMINAL CENTERS OF SPLENIC LYMPH NODULES AND OF BLOOD LYMPHOCYTES OF DUCKS

Yong Pil Kim and Hyun Beom Lee

(Department of Veterinary Pathology, Kyong-buk University)

For the purpose of investigating seasonal changes of germinal centers of splenic lymph nodules and of blood lymphocytes of ducks, the spleens of 8 ducks from a flock were observed histologically every season; 2 cases in spring (March and April), 2 in summer (July and August), 2 in autumn (October and November) and 2 in winter (December and January). Blood cells of 8 ducks from the same flock also were counted during the summer (from July to August) and autumn (from October to November)

The results obtained were summarized as follows:

1. There were seasonal changes in the germinal centers of lymph nodules, that is, the germi-

nal centers were formed in spring and disappeared in autumn. In summer these were at the stage of transition from formation in spring to disappearance in autumn. In winter, on the other hand, the process was reversed from the stage of disappearance in autumn to the stage of formation in spring.

2. The germinal center of splenic lymph nodule was encapsulated with a fibrous capsule which disappeared concomitantly with its germinal center.

3. The percentage and absolute value of lymphocytes in autumn were higher than those in summer, the fact that seemed to be not in agreement with Flemming's view that the lymphocytic clear germinal center may be functionally at the stage of lymphocyte formation, but in agreement with Maximow's view that the large lymphocytic clear germinal center is functionally at the stage of resting and medium-sized lymphocytic germinal center may be functionally at the stage of lymphocyte formation.

## (抄錄) The Occurrence of Giant Beta Islets in the Pancreas of the Calf

서울대학교 獸醫科大學 金 相 男

Insulin, Glucagon 등의 호르몬과 Reserpine 및 Nicotine의 投與가 仔牛脾臟의 Iangerhans島 內分泌細胞들에 미치는 顯微鏡的 및 電子顯微鏡的 影響을 研究하는 도중 굉장히 큰 Iangerhans 島 들을 관찰하고 그 組織學的 및 細胞學的 特徵과 그 分布狀態를 究明하고자 한 것이다.

年齡 2乃至4個月된 10頭 Holstein仔牛에서 脾臟의 頭部, 中間部 및 尾部를 떼어서 Bouin氏 固定液에 固定하고 파라핀切片을 만들어 Gomori의 Aldehyde Fuchsin stain에 의해서 Iangerhans島 細胞들을 染色하여 관찰하였다.

### 總括 및 考察

1. 지금까지 報告된 最大의 Iangerhans島 是 개에서 관찰된 333u 이었는데 本研究에서는 直徑 1,395u의 巨大한 島 들을 관찰하였고 길이 2,700u에 달하는것을 보았다.

2. 脾臟各部位別 島 들의 分布狀態는 다른 研究報告들에 대체로 一致하였으나 그數는 50平方mm에 平均 191個로서 Trautmann이 報告한 125個보다 66個나 더 많은 數이었고 直徑 200u以上에 달하는 島 들의 百分率은 平均 1.8%이었다.

3. 巨大한 Iangerhans島 들은 거의 全部가 Beta細胞들로만 構成되어 있으므로 巨大Beta島 라고 이름지었으며 비록 그 數는 적지만 同개의 巨大Beta島 들이 차지하는 容量은 보통 크기의 島 들이 차지하는 容量의 數百배에 달할것이므로 牛脾臟의 Insulin分泌를 研究할 때에는 반드시 이事實을 考慮해야 할것으로 생각한다.

4. 巨大Beta島 들의 間質結合組織支柱는 매우 顯著하며 그 속에는 비교적 큰 動脈과 靜脈血管 그리고 介在導管樣 組織들이 있으며 巨大Beta島 들은 出生後 Iangerhans島 內外에 밀접하게 位置하고 있는 外分泌 末梢導細胞들이 增殖하여서 形成되는 것으로 믿어진다.

5. 巨大Beta島 들의 Beta細胞들은 매우 뚜렷한 Negative Colgi images를 보이며 胞狀核과 肥大한 核小高들은 이 細胞들이 보통 島 들의 Beta細胞들에 比해서 더 活潑한 分泌作用을 하고 있음을 示唆하는 것이다. (以上은 未發表論文의 抄錄임)