

學究生活를 回顧하면서

李 用 斌

前 서울대農科大學 教授(1980. 2. 停年退職)

1. 序 論

本人은 日政時代에 7年間の 教員生活와 서울大 農科大學에서 35年間 計 42年間을 教育과 研究生生活을 하고 80年 2月末日로 一段 停年退職을 한 사람으로서 一但 過去の 學究生活를 끝마치고 回顧할 機會라고 생각된다. 1938年에 東京高等農林學校(日本 東大農學部實科의 後身이고 現東京農工大學의 前身)에서 獸醫學을 끝마치고 歸國後 農業學校 教師로서 日政時代에 報務한 外에는 35年間 水原에서 畜産教育(특히 家畜繁殖學과 養豚學)과 이에 關한 研究에 從事한바 있지만 지금 와서 回顧해 볼 때 모두 失敗에 돌아갔다고 밖에 생각이 없된다. 즉, 學術的 分野에서 失敗하였고, 畜産學教育에 失敗하였고, 또 人間으로서 失敗하였으므로 30~40年間の 斯道生活은 虛送生活을 한 것 밖에 없었다고 생각된다. 그 間의 失敗한 理由는 基本的으로는 人間的으로 斯道發展을 시키는데 無能하였고 또 學術이나 教育을 하는데 與件이 滿足스럽지 못하였다는 點을 들 수 있다. 만약 다른 有能한 사람이 充分한 與件下에서 35年間을 지냈더라면 좀더 좋은 業績을 냈을 것으로 料된다.

解放後 水原캠퍼스는 社會的 與件과 學園內 秩序가 잡히지 않아서 學生들에게 講義하고 指導하는데 及口하였고 研究란 生覺조차 하기 어려운 時期였다. 國大案多頭로 學園이 제대로 運營되지 못할 뿐 아니라 教授로서의 內的 外的인 條件이 갖추어지지 못한 때에 6·25라는 動亂을 맞이하여 그야말로 廢虛로된 水原캠퍼스에서 學園再建에 盡力하지 않으면 안되었던 때가 50~60年代라고 볼 수 있다. 그러나 幸으로 서울大學의 醫, 工, 農科大學단은 美國의 援助로 미네소타大學과 交換教授계획이 있어서 大多數의 教授들은 미네소타大學에서 學術을 研磨할 수 있는 機會가 주어졌으므로 다른 어느 大學보다도 빨리 外國의 學問을 吸收하여 消化할 수 있는 機會가 주어졌다고 하겠다. 小生은

國費生으로 미네소타大學에서 1年을 지냈고 나머지 9個月間은 서울大-미네소타大 姉妹結緣으로 지나면서 겨우 미네소타大學에서 M.S.課程을 마치게 되었다. 廢虛의 水原캠퍼스에 있다가 미네소타大學에 가서 그 많은 學術과 完備된 施設을 보니 마치 「먹을 것은 많으나 치아가 없어서 消化할 수가 없다」는 感이 들었었다. 미네소타大學에서는 1955년에 벌써 英國에서 開發한 Polge씨의 소위 冷凍精液技術을 導入하여 各 人工授精所에서 實施하기 始作하였는데 미네소타大學의 Dr. Graham씨가 主導하고 있었다. 동시에 미네소타大學의 Zuick씨는 電氣刺戟法으로 소 精液採取에 편리한 採取器를 開發하였고 또 소 授精卵移植이 Zuick씨의 博士論文이었다. 이러한 技術정보를 알게 된 本人은 可及的인 技術을 우리나라에 導入하는 것이 必要할 것 같아서 미네소타大學을 떠나는 1955年 12월에 Graham박사와 約束하기를 韓美間의 精液의 國際輸送에 關한 試驗을 하기로 하고 歸國한 바 있다. 그런데 그 當時에는 超低溫 冷藏庫가 없었고 또 液體窒素는 勿論 固體 CO₂도 求하기가 어려웠으며, 또 輸送도 至今과 같이 飛行機가 아니라 途中에 東京 羽田 飛行場에서 다시 한번 冷凍精液에 dry ice를 補給해야 한다는 難點은 勿論 우리나라 稅關法에 包裝內容을 開封해야 하게 되어서 冷凍精液을 通關시키기가 困難하였고 이것을 證明해 주는 農水産部도 잘 理解가 안되어 協助를 얻지 못하여 結局은 冷凍精液 國際輸送試驗은 失敗에 돌아가고 말았다. 더구나 이 冷凍精液의 保管(貯藏)도 곤란하였지만 이 精液을 가지고 受胎試驗을 해야 할 것인데 이를 받아들이기 위한 乳牛 畜群도 없었고 또 이를 實施하는데 技術과 費用조차도 調達하기가 곤란하였다. 乳牛 種子改良을 하는데 뒷받침이 되는 韓美間의 冷凍精液의 國際輸送 및 이에 따르는 受胎試驗은 一段 中斷하고 適當한 時期를 기다리는 수 밖에 없었다. 한편 冷凍精液의 室內試驗이라도 하기 위한 超低溫冷藏庫도 入手하기가 어려워서 結局 水原캠퍼스에서는 이 좋은 試驗과 제를 拋棄하는 수 밖에 없었다. 其後 農協中央會 家畜

人工授精所와 農村振興廳 畜産試驗場내에서 各己 人工授精技術을 開發하게 되었고 새로운 技術導入과 開發에 힘써서 이 나라 人工授精發展의 基礎을 定立시킨 것은 多幸한 일이라 하겠으나 結局 10~15年이라는 歲月이 지난후 이었다.

1955年 미네소타大學에서 소위 受精卵移植에 對한 論文을 仔細히 檢討해 본 結果 家畜繁殖分釋에서만 아니라 사람이나 動物에서도 家畜人工授精, 冷凍精液에 다음 가는 革命的인 技術과 學問의 改革에는 틀림이 없음을 알게 되었다. 그 過程을 보면 ① 過剩排卵(superovalulation) ② 受精卵採取 ③ 受精卵保存 ④ 發情의 同期化 ⑤ 受精卵移植은 여러가지 技術的인 專門知識이 必要하다는 것을 알게 되었으며, 그 專門的인 分野가 모두 實驗動物에서는 可能하지만 大動物을 相對로 했을 때 產業的 價値가 있기는 하나 技術的으로 困難한 것이며 이것을 遂行하려면 完備된 大家畜繁殖研究所가 必要하다는 것을 알게 되어 當分間 酪農業이 發達안된 우리나라에서는 이 研究를 保留하는 것이 좋을 것이라는 判斷을 내리게 되었다(1960年).

3. 豚精液에 對한 研究

韓國의 實情으로 보아서 高級한 研究課題는 不可能하고 水原캠퍼스에서 筆者에게 可能한 研究을 찾아 보니까 豚精液에 關한 研究가 可能할 것 같아서 豚精液에 關한 課題를 擇하였고 文獻등을 調査해 보니까 豚精液은 射精量이 많고 射精時間도 많이 걸리며 또 時間的으로 射精되는 精液에 差異가 있다는 것을 알게 되었다. 또 時間的인 정역의 差異를 生理的으로 오늘 差異로 究明하는 것이 좋을 것 같았다. 生理的으로 오는 射精原理에 따라 分溜採取를 하여 精液을 顯微鏡으로 調査해 보고져 이에 着手하였다. 그 結果 于先 牡豚精液의 射精狀態를 알기 위해서는 人工臚을 使用하는 것 보다 고무掌匣이나 맨손으로 採取하는 것이 分溜採取하기에 便하다는 것을 알게 되었고 또 分溜採取를 해 보니까 I次, II次, III次 或은 वे지에 따라 IV次까지 分溜採取가 되는 것을 알게 되었다. 그러나 大體로 I, II, III次로 區分하는 것이 實用的이고 또 I次射精分이 優秀하다는 것을 알게 되었다. 따라서 I, II, III次로 分溜採取하여 活力, 濃度, 保存性, 膠質量, 生存率, MRT, 畸型率등을 品種別 個體別로 調査하여 이것을 整理하여 于先 學位論文材料로 쓰고져 決心하여 서울大學院에 提出한바 通過되었다. 至今 보며는 別다른 것이 못될지 모르겠으나 其當時에는 大端히 興味있는 問題였고, 또 1~5두 정도 가지고 있는 黨豚農家에게 人工授精을 實

施하는데 實用的 價値도 있다는 것을 發見하였다. 또 I次 射精分이 受胎率도 약 10%가량 向上되고 活力이 좋으므로 여러가지 stress에 強할 것이 豫想되며 次後 豚冷凍精을 發展시키는데도 좋을 것이라고 생각되어 于先 分溜採有가 有效하다는 結論을 내리게 되었다.

3. 泌乳誘導試驗

1959년에 水原캠퍼스와 미네소타大學의 姉妹紡緣으로 Iowa의 黨豚專門教授인 Anderson博士가 來校하여 筆者와 같이 約 半年間 같이 學業과 업무에 共同으로 지나던 때에 Anderson博士의 後援으로 美國 Pfizer會社에서 steroid hormones劑를 寄附받아서 泌乳誘導試驗에 着手한바 있다. 처음에는 韓牛에 實施코져 하였으나 試驗遂行이 곤란할 것 같아서 山羊을 相對로 實施하기로 하여 大學에 있는 山羊과 不妊 Saanen種을 가지고 豫備試驗을 한 結果 可能性을 알게 되어 慶州種羊場에 가서 李鎭熙課長과 같이 共同研究에 着手하여 보았다. 즉 筆者 研究論文 目錄의 4, 9, 10번에 있는 것과 같이 在來山羊과 Saanen種에 대하여 合成女性 steroid hormone에 의한 乳房發達과 泌乳能力에 關한 試驗을 한바 있다. 그 結果 在來山羊과 Saanen種에 따라 이들 호르몬反應이 遺傳的 生理的으로 差異가 있다는 것과 함께 또 約 2個月이면 乳房의 發達이 되나 自然妊娠에 의한 乳房發達과 同一한 發達은 안되고 또 泌乳量이나 泌乳曲線도 大體로 40~50%밖에 안된다는 것을 알게 되었다. 그리고 hormone反應이 遺傳的이라는 事實에 비취서 約 1個月가량 호르몬處理後 泌乳能力을 測定함으로써 早期에 山羊이나 乳牛의 泌乳能力을 豫測하여 早期에 優秀한 乳用動物을 選拔할 수 있다는 重要한 選拔法을 알게 되었으며 此後 乳用動物改量法에 利用되기를 바라는 바이다.

4. 雄畜의 造精機能發達에 關한 研究

수컷의 造精機能의 發達은 家畜種類에 따라 體重(年齡)에 따라, 營養水準에 따라, 交雜方法에 따라 差異가 있을 것으로 豫測되어 이것을 調査하는데는 精巢의 發達과 第二性徵의 發達, 細精管의 發達 및 直接 精子의 出現度(精原細胞, 精母細胞, 精細胞, 精子)등을 調査해야 할 것과 또 하나는 雄性 hormone의 血中濃度測定등이 造精機能發達을 月別로 調査하는 項目이 될 것으로 생각되었다. 이를 調査하는 제일 좋은 方法으로는 細精管의 크기와 각 발달단계의 造精細胞의 出現度의 양적인 變化를 측정하는 것이 제일 좋은 方法이

다. 精巢의 組織을 채취하는 방법으로 生畜의 精巢를 여러 部位로 나누어 極小部分을 떼내는 biopsy sampling을 하였는데 시험축의 精巢를 去勢하지 않고 그대로 두고서 8~10여 차례나 biopsy를 할 수 있기 때문에 山羊, 韓牛 및 수퇘지의 造精機能 발달을 調查하는데 대단히 便한 方法임을 알았다. 그 採取標本을 固定→切片→染色으로 모든 것을 調査할 수 있어서 실로 造精機能을 조사하는데 좋은 方法의 하나였다. 각 各축의 年齡(體重)別, 交雜別, 營養水準別, 심지어는 季節別 處理에 依한 것까지를 이 方法으로 조사할 수 있었다. 이러한 組織的인 발달과 동시에 호르몬의 radioimmunoassay法으로 그 血中濃度등을 測定하면 더 좋을 것으로 생각되었지만 여러가지 사정으로 불가능하였던 것이 꼭 아쉽다.

大體의인 시험결과를 보면 돼지나 소에 있어서 교잡종이 純種보다 造精機能발달이 約 1個月가량 빨랐으며 또 高營養水準이 低營養水準보다 約 2~3個月 造精機能이 빠른 것을 알게 되었다. 즉, 造精機能도 遺傳的(交雜結果)이고 또 環境的(특히 營養)인 것을 알게 되었으며 이 외에도 季節(溫度, 日照의 영향) 및 地勢(氣壓) 性的興奮등이 모두 造精機能發達에 영향을 줄 것으로 생각되었으나 역시 연구비 부족과 인력부족으로 이러한 問題는 차후의 연구에 미루기로 하였다. 이들은 모두 수컷에 대한 造精機能인데 암컷에 대한 性成熟에 關하여는 손을 대지 못하다가 中源執 박사와 같이 韓牛의 性成熟, 發情周期과 妊娠 및 分娩에 따르는 血中 호르몬水準의 變化등을 radioimmunoassay法으로 追窮하였다. 이것은 수컷 造精機能의 發達調査에 있어서 우리나라에서 좋은 研究 分野를 새로 開拓하였다고 볼 수 있다. 이와 때를 같이 하여 中央大學校의 繁殖 研究팀도 radioimmunoassay法을 乳牛의 妊娠鑑定등에 이용한 것은 家畜繁殖學界의 큰 發展이라 하겠다.

5. 호르몬投與에 따른 性分化和 發達 實試驗

家禽類의 性分化和 發達は 哺乳類와는 꼭 다르며 인위적인 性轉換의 可能性이 보다 높다고 할 수 있다. 특히 가금에서는 性分化和 發達過程中에 性호르몬을 투여하여 雄性을 雌性으로 전환시켜 보려는 연구가 많이 행해져 왔으며 報告者에 따라서는 성과도 큰 것을 보게 된다.

家禽類에서의 性호르몬投與試驗은 性 전환의 目的以外에 性分化和 發達과 관련된 內分泌腺 및 生殖器官의 分化和 發達을 究明하기 위하여 더 많이 연구되고 있다. 특히 닭에서 한쪽 生殖器管의 退化現象의 原因과 支配要因에 대하여는 많은 學者들의 관심거리가 되고 있

으며 아직 분명히 모르고 있다. 최근에 와서 호르몬 assay方法의 高度發達과 여러가지 化學分析法的 發達로 그 要因의 精체가 밝혀질 날도 멀지 않은것 같으며 이것이 究明되면 현재까지 잘 풀리지 않고 있던 性호르몬에 의한 性轉換 成果도 크게 달라지게 될 것으로 예측된다.

筆者는 金昌根博士와 함께 孵卵中인 鷄胚子에 testosterone을 性分化前과 性分化後에 각각 투여하여 生殖腺과 生殖管 및 甲状腺의 分化和 發達過程을 부화기간 중과 부화후 數個月齡까지 조사하였으며 아울러 胚子 및 병아리의 體發育을 조사하였다. 호르몬의 投與는 胚子時期와 孵化後의 性腺發達에 지대한 영향을 주었으나 生殖管의 發達과 退化에는 영향하지 않았다. 體發育에 대한 호르몬의 영향은 과도한 量이 투여될때 현저히 나타났고 폐사율도 높았다. 生殖管의 發達과 退化를 지배하는 要因의 究明을 위하여는 性分化期, 胚芽期 및 胎兒期때의 性선자극호르몬과 성호르몬의 분비기능, 性염색체의 기능 및 특정酵素기능의 生化學的 分析등에 關한 더욱 세밀한 研究가 필요하다. Freemartin현상의 구멍 또는 性轉換의 產業的 利用은 畜產學分野에서 중요한 연구과제이기 때문에 가금류에서 뿐만이 아니라 哺乳類 家畜을 포함하여 더욱 연구되고 발전되어야 할 것이며 卵子의 移植또는 個體發生過程中에 일어나는 환경적 유전적 영향내지는 缺陷과 관련된 문제 및 母體와 胎兒間에 존재하는 복잡한 生理的 문제를 연구하는데도 필요하기 때문이다.

6. 去勢에 대한 試驗

家畜에 있어서 去勢의 目的은 여러가지가 있다고 볼 수 있다. 그런데 이 去勢를 繁殖學의 面에서 보면 주로 造精機能에 대한 中止와 또 하나는 性호르몬의 分泌의 中斷으로 性徵發達을 中斷시키는데 있다고 하겠다. 그러나 性호르몬은 암·수컷 모두 生長을 촉진시키는 생리적 작용이 있으므로 去勢로 인한 生長遲延을 막는다는 것은 家畜의 生産性에 있어서 중요한 分野라고 하겠다. 또한 去勢하는 方法을 가급적 용이하게 한다는 것은 畜產分野에 있어서 重要한 技術적 발전이라 하겠다. 즉, 가금, 가축마다 精巢의 발달과정과 위치, 모양이 다르므로 그 方法을 改善한다는 것은 중요한 기술에 속한 것이라 하겠다.

藥品去勢에 있어서는 병아리와 토끼에 스틸베스트롤(DES)을 귀안이나 벼슬뒤에 移植함으로써 수컷생식기 특히 精巢發達을 억제하게 되어 去勢작용을 할 수 있다. 그러나 병아리나 토끼에 6~15mg의 DES를 移植한다는 것은 상당히 많은 量이므로 美國등지에서는 닭

몸에 남아있는 DES성분을 계속 섭취하게 되면 암의 원인이 될 수 있다 하여 食品公害의 하나로 醫學界에서 들고나오기 때문에 축산업과 醫學界간에 아직도 논쟁이 되고 있는 것으로 알고있다. 병아리에 15mg의 DES移植으로 去勢目的을 달성하는 것과는 달리 축산분야 특히 去勢牛 및 仔羊에서는 15%가량의 生長을 촉진시킨다는 點을 감안하여 feed lot에서 DES移植을 실시하고 있는 事實은 畜産에 대한 hormone劑이용면에서 장차도 많이 考慮해야 할 것이다(연구논문 2와 3).

호르몬의 畜産分野의 利用은 DES외에도 testosterone, iodinated casein(thyropotein), thyrouacial, prostaglandin F_{2α}, estradiol등이 있지만 아직 積極的인 이용은 좀더 두고보아야 할 것이다.

1960년에 共產圏에서 開發한 部分去勢法이 造精機能은 中止시키면서 生長機能은 유지시키거나 혹은 촉진한다는 것을 발표한 이래 이에 대한 關心이 많아지는 때에 筆者도 數件 實施하였다. 토끼에서는 效果가 나타나고 畜牛와 면양에서 效果的인 것 같다. 朴恒均씨는 돼지에서도 效果的인 結果를 얻었다고 한다.

이러한 部分去勢와는 약간 달리 體外에 나온 精巢를 鼠蹊管內에 다시 넣으므로서 部分去勢와 같이 精巢를 파괴안하고 睪에는 陰莖去勢法이 된다. 이 陰莖去勢法을 보통去勢區, 部分去勢區와 비교 시험해 본 결과 돼지에 있어서 陰莖去勢區가 제일 좋은 것으로 나타났다. 金善煥氏에 依하면 精巢에 金鉢을 꽂아두면 造精機能이 中止되었다가 金鉢을 除去하면 다시 精子生産이 회복된다는 事實을 근거로하여 時限去勢法이라고稱하고 있는데 이는 大端히 興味있는 事實이라 하겠으며 앞으로 좀더 究明한 去勢法이라 하겠다.

이밖에도 불 맷쩌라고 하여 돼지의 精巢를 파괴하는 방법, 또는 Burdzo로 精巢를 집었다 놓는 방법 및 고무밴드로 양새끼나 송아지 精素를 그냥 잘라내는 방법 등도 實用的 價値가 있는 방법이며 또 去勢時 소, 말 돼지등을 起立시킨채로 上顎이나 코뿌리를 鼻捲으로 保定한 後에 去勢하는 방법등은 現地 家畜去勢法으로서 모두 중요한 技術에 틀림이 없으며, 此後에도 畜産學의 繁殖學의 經營學의 去勢法을 改善하여 學問과 畜産이라는 産業發展에 이바지하도록 해야 할 것이다. 특히 鄭英彩博士를 中心으로한 去勢 및 內分泌腺除去가 他內分泌腺에 미치는 影響에 관한 문제는 계속 究明해야 될 것이다.

7. 放射性同位元素을 利用한 研究

1962년 國際原子力機構와 FAO共同으로 同位元素의

獸醫學 및 畜産學의 利用에 關한 講習이 코넬大學에서 約 2個月間 實施되었을 때 筆者가 出席하여 概略의 方法을 導入한 以後 各處에서 各分野別로 同位元素을 利用한 試驗이 獸醫臨床學의 消化生理學의 循環器系統的인 면에서, 繁殖生理面에서, 分子生物學의 면에서, 內分泌學的인 면에서, 微生物學的인 면에서, 病理學的인 면에서, 多樣하게 利用되고 있으며, 將次에도 各 各分野에 따라 더 많은 발달이 있게 되리라는 點은 의심할 餘地가 없다.

특히 畜産 獸醫分野에서 많이 쓰이는 同位元素은 ⁴⁵Ca, ³²P, ¹³¹I, ¹⁴C, ³H, ¹³C 등이 있으나 이밖에도 autoradiography에 사용되는 許多한 放射性同位元素가 利用될 것인데 우리 家畜繁殖分野에서는 호르몬에 同位元素를 부쳐서 사용되는 radioimmunoassay法의 이용은 微量의 호르몬량을 測定하는데 큰 도움이 될 것이다.

筆者는 同位元素중에서 특히 ¹³¹I을 利用하여 甲狀腺機能測定을 中心으로한 몇가지 시험을 행한바 있다. 즉, ¹³¹I을 家畜에 投與하면 이것이 選擇의 甲狀腺에 모임으로 體表에서 測定하기가 쉽고 또 血中 PBI를 測定하여 甲狀腺에서 방출되는 호르몬량을 알아낼 수가 있었으며 뿐만 아니라 물질이 것이나 오줌으로 배설되는 것을 追跡하므로서 대체로 甲狀腺호르몬의 行路와 그 作用을 推測할 수 있었다. 그 밖에 甲狀腺에 ¹³¹I의 出入정도를 측정하여 甲狀腺機能의 生理的 차이 및 季節別 差異등을 알 수 있었다. 예컨대 닭에 있어서 甲狀腺活動과 産卵能力, 돼지의 增體量과 甲狀腺의 機能 등은 大體로 正比例하는 것으로 推測된다(연구논문 목록 II).

8. 性調節에 關한 研究

예전부터 哺乳動物이나 사람과 기타 動物에서 性調節을 시도해 보겠다는 欲望은 인간歷史가 생긴 以來부터 계속되어 왔다. 그 중에서 性染色體를 가지고 性을 調節해 볼려는 意圖가 예전부터 행해졌고 그밖에도 암컷側의 生殖器內의 pH問題와 관련시켜 연구된 예도 있다. 性은 複雜한 메카니즘을 通하여서 決定되는 것이다. 그러나 특히 于先 X나 Y를 가진 精子를 識別한다는 것과 이에 따른 性調節이 가장 可能하다는 것이 예전부터 알려져 있었다. 과거에는 精子를 處理한 후 이를 受胎→分娩시키야만 性別을 알았으나 現在는 Y-染色體를 가진 精子는 Quinacrine mustard로 染色을 하면 螢光을 나타내므로서 Y-染色體를 가진 精子를 識別하게 되었고 또 X와 Y-精子는 各各 50:50일 것이 比率이 75:25으로 分離된다. 이밖에도 호르몬 處理와

라는 假定下에 몇가지 物理的, 化學的 處理를 해본 結果 80~100%까지는 어려우나 60~80%까지는 人爲的으로 性調節이 가능하게 될 것 같은 確信을 갖게 되었다. 現在 豚精液을 2.5V와 200 μ A로 通電을 시키면 X-와 Y-精子的 比率이 70 : 30으로 分離되고 沈澱, 遠心分離 등의 과정에서 X, Y-精자의 比重差異에 의해서도 그 pH處理에 의해서도 豚精자가 X, Y-染色體에 따라 分離되는 것을 알게 되었다. 그 中에서도 電氣에 의한 分離, 遠心分離에 의한 分離는 確實하여 性調節이 100%는 不되고, 70~80%까지는 可能한 것으로 보인다. 酸alkali(pH)나 testosterone 및 estradiol處理에 따라서도 X나 Y를 가진 精자가 各各 65 : 35로 分離되지만 一定한 傾向이 없는 것 같다. 이와 같이 豚精자를 分離하여도 이것이 卵子和 만나서 受精이 될 때까지는 免疫學的인 問題와 암컷의 選擇性인 問題 등의 미세한 問題가 많이 남아있기 때문에 性調節에 對한 研究가 進一步되고 있기는 하나 아직 完成되었다고는 말 할 수 없다.

9. 메탄가스生産 利用에 關한 研究

메탄가스는 모든 有機體가 第一段階로 好氣性 醱酵을 거친후 第二段階로 嫌氣性菌이나 메탄生産菌에 의하여 嫌氣性 醱酵를 할 때에 H₂O 및 CO₂와 함께 생기며 그밖에 H₂, SO₂, N₂ 등이 소량 섞여 나오기도 한다. 메탄가스 生産利用은 CH₄을 잡아서 에너지로 利用하자는데 있다고 하겠다. 이 biogas를 얻는다는 모든 有機物이 利用 가능하지만 家畜의 糞尿가 제일 効果的이다. 그 理由는 家畜의 糞尿에서 모든 有機質이 分解되어 排泄되는데 이는 大體로 嫌氣性인 分解이다. 그러나 糞은 아직 完全分解가 不된 것이기 때문에 最終產物인 H₂O, CO₂, CH₄를 生産하는데 제일 좋은 原料가 된다. 이들 最終產物인 가스中에는 CH₄가 약 65%이고 CO₂가 약 30%이며, 기타 가스가 5%가량되는데 이를 biogas라고 하며 그 中에 특히 CH₄를 利用하여 에너지源으로 쓰자는데 목적이 있다. 현재와 같이 石油나 石炭薪炭이 不足한 때에 家畜糞尿를 利用하여 에너지를 얻는 것은 農村 特히 畜産農家에서 適切한 方法이 아닐 수 없다. 그러나 이 排泄物은 石炭, 薪炭, 石油와 같이 完成된 燃料는 아니고 어디까지나 高溫菌인 메탄菌이나 嫌氣性菌을 利用하여 有機質 醱酵를 시키야 하므로 醱酵하는데 일정한 期間이 必要하다는 것과 또 最適溫度가 20~45°C의 범위에서 잘 醱酵가 되는데 온도가 높으면 높을 수록 온도에 비례해서 醱酵가 3배리 일어난다는 事實을 고려해야 한다. 그런데 水原地方만 하

더라도 盛夏에 地中溫度가 23°C내외이고로 메탄菌의 活動이 가능하기는 하나 가을과 봄이되면 가스發生이 絶어지고 5°C가 되는 겨울에는 가스發生이 完全히 中斷되기 때문에 겨울에 熱을 많이 要求되는 실정과 相反되는 現象을 가지고 있다.

겨울철에 메탄가스의 發生效率를 높이기 위해서는 保溫 내지 加溫이 必要한데 그 方法으로 現在 성공적으로 利用할 수 있는 方法은 太陽熱을 利用하는 方法, 生産된 自體의 메탄가스를 一部 使用하여 加熱하는 方法이 있고 또 한가지의 方法으로서는 推肥의 醱酵熱을 利用하는 方法이 있다. 이들이 모두 可能하고 또 成功的으로 生産된 例가 있다. 따라서 겨울철에 메탄가스 發生에 대한 애로는 解決되었다고 볼 수 있다. 또 大型 및 小型 가스홀더型和 水壓型 등이 모두 開發되어서 此後 이 biogas生産利用은 加一層 박차를 가하게 될 것이다.

메탄가스發生을 위하여 投入된 原料가 完全分解가 될려면 온도에 따라서 차이가 있으나 약 90일가량 걸리는데 이때에 人畜의 寄生虫卵은 大部分 死滅되고 또 病菌까지도 大部分 死滅하게 된다. 이는 農村의 文化生活을 向上시키는데 절대적으로 필요한 것이며, 이 方法이 가장 좋은 気生충박멸 方法이라는 것은 일반적으로 이미 인정을 받고 있는 方法이니만큼 最近에 大規模畜産場에서 問題가 되고 있는 排泄物의 公害問題를 解決하기 위하여 biogas發生過程을 꼭 거치도록 해야 할 것이며, 동시에 一石二鳥의 效果를 볼 수 있다는 事實을 명심할 필요가 있다. 따라서 이에 대한 研究調査도 계속해야 할 것이다.

또 하나의 事實은 이와 같이 有機質을 醱酵시켜서 完全分解가 된후의 나머지 肥料成分은 아주 좋은 肥効를 가지고 있으므로 이것을 果菜類, 葉菊類, 根菜類 등에 주면 그야말로 速成肥料가 될 것이고 또 이를 연못에 주면 plancton, chlorella의 좋은 養分이 되어 이들이 繁盛하게 된다. 이는 곧 물고기와 오리 등의 좋은 사료가 될 것이다. 이것을 곧 施肥養魚라고 하겠으며 이러한 모든 過程은 어디까지나 自然法則에 따른 科學的인 方法임에 틀림이 없다.

家畜의 排泄物을 利用하여 熱源, 冷源, 電源 등의 에너지를 開發하고 또 寄生虫卵 病菌을 效果의으로 死滅시키며 또한 그 廢液으로 菜蔬類, 飼料作物, 施肥養鴨 등을 한다는 것은 一石四鳥의 自然的인 法則을 利用한 科學的이고도 技術的인 方法임에 틀림이 없다. 따라서 메탄가스이용은 계속 微生物學的, 畜産學的, 畜舍構造 및 機械化 등 여러 측면에서 一連의 研究調査가 必要한 것으로 느껴진다.