

<說苑>

原子力과 獸醫學

權 宗 國

1. 緒 論

原子力은 20世紀의 象徴이다. 原子力은 人間生活을 根本的으로 變革하러 하는 새로운 힘이다. 1938年 가을에 F. Strassmann이 中性子에 依한 Uranium 原子核分裂을 發見한 以來 可恐할 程度의 에너지가 核分裂에 依해서 얻어질 수 있다는 것이 確實하게 되었다. 1942年 12月2日에는 Enrico, Fermi教授가 Chicago大學에서 核分裂의 連鎖反應을 Cadmium棒을 使用하여 人工的으로 調節함으로써 드디어 核分裂에너지를 人間이 利用할 수 있게 된 歷史的인 世界 最初의 原子爐를 만드는데 成功하였다.

이 歷史的인 새로운 힘인 原子力은 1945年 7月 16日 뉴멕시코州, 아라모골드에서 原子爆彈으로서 發射實驗을 通하여 그의 可恐할 偉力을 認定 받자마자 不幸하게도 約 1個月도 못되는 8月6日에 日本 廣島에, 8月9日에는 長崎에 投下되어 原子爆彈으로서 世界에 나타나게 되어 第2次 世界大戰의 終末을 告하게 된 것은 周知의 事實이다.

1952年 11월에 行하여진 重水素(${}^2\text{H}$) 및 三重水素(${}^3\text{H}$)를 使用한 水素爆彈實驗은 原子彈의 700倍 以上の 偉力을 나타내게 되어 우리에게 第2의 原子力을 얻을 수 있지 아니하겠는가 하는 希望을 던져주었다. 水素爆彈의 原理는 1~2億度의 超高温에서 重水素, 三重水素, Litium 등의 輕元素들이 融合反應을 할때 放出하는 莫大한 에너지를 利用하는 것이다. 數年前만 하여도 이 地上에서 數百萬度 乃至 數億度라는 超高温은 想像조차 하지 못하였으니 輕元素들에 依한 融合反應에서 大規模의 에너지를 만드려만다는 것은 不可能하다고 생각되어 왔었다. 그러나 爆發瞬間 2千萬度乃至 1億度 以上の 高温을 形成할 수 있는 原子爆彈의 出現에 依해서 이와같은 생각은 一掃되고 말았다.

水素爆彈이라는 것은 그 中心部에 超高温을 얻기 爲한 小型原子爆彈을 裝置하고 그것의 돌레에 重水素(${}^2\text{H}$) 및 三重水素(${}^3\text{H}$)로서 둘러싼 것이다. 原子彈이 爆發하여 超高温을 形成하면 그 超高温에 依해서 水素의 融合反應이 일어나게 되어 왔다.

Uranium(${}_{92}\text{U}^{235}$)의 核分裂反應(fission reaction)이 原子爆發이며 鈾이나 ${}_{92}\text{U}^{238}$ 등을 利用하여 核分裂反應을 徐徐히 進行되게 하여 그때 發生되는 能量을 우리 人類가 使用할 수 있게끔 한 것이 바로 原子爐이다. 이와 同一한 原理로 輕元素들의 融合反應(fusion reaction)도 人工的으로 調節할 수 있게 하여 그때 생기는 能量을 人類가 使用할 수 있게 한다면 이것이 야말로 第2의 原子力이라 할 수 있다. 이 融合反應이야말로 보다 더욱 強力하고 축음의 재를 남기지 아니하게 하는 깨끗한 反應으로서 人類에 끼치는 害도 적으리라 보고 있다.

原子核分裂에 使用되는 ${}_{92}\text{U}^{235}$ 는 매우 稀貴한 存在로서 ${}_{92}\text{U}^{238}$ 이 全 Uranium의 99.3%나 차지하고 核分裂에 使用될 수 있는 ${}_{92}\text{U}^{235}$ 는 全體 Uranium의 140分之 1에 不過하다. ${}_{92}\text{U}^{235}$ 의 濃縮에는 相當한 施設과 勞力이 必要하며 또한 우리 地殼에 있는 ${}_{92}\text{U}^{235}$ 의 量은 限定되어 있다.

이와 反對로 融合反應에 必要한 二重水素, 三重水素 등은 大洋이나 江이나 물이 있는 곳이면 어디서나 無盡藏으로 얻을 수 있다.

1955年 Swiss에서 열린 原子力平和利用 國際會議의 開會辭에서 當時 議長職을 맡고 있던 印度의 Barha博士는 다음과 같이 말하였다.

“只今 우리들은 核分裂에 依하여 解放된 原子力이 世界 動力需要의 一部를 供給하게 된 歷史的 時期에 處하여 있다. 그러나 이 時期도 어느 때에는 原子力時代의 原始期로서 取扱當하게 될날이 올것이 아닌가? 이와같이 原子力은 水素爆彈

과 같은 融合反應에 依하여서도 또한 얻어질 수 있는 것이다.

現在 우리들은 이 에너지—를 制御된 融合反應過程에 依해서 얻을 수 없다는 事實을 證明할만한 아무런 基礎的인 科學知識도 없다. 아마 技術問題에 있어서는 여러가지 어려움이 많으리라 생각된다. Fermi教授가 처음으로 原子力을 原子爐中에서 解放시킨 後 아직 15년도 되지 아니하였음을 想起할 때 나는 敢히 豫言하노니 지금부터 20年 以內에 制御된 融合反應에 依하여 에너지—를 얻게 될 수 있는 方法이 發見될 것을 굳게 믿는 바이다.

이것이 成功되는 날이면 世界人類의 에너지—問題는 永遠히 解決될 것이 아니겠는가? 왜냐하면 그 時代의 燃料은 世界 諸大洋中の 重水素의 量만큼 豊富하게 되기 때문이다.

以上은 只今부터 10年前 이야기이다. 따라서 앞으로 10年 以內에 第2의 原子力을 얻을 수 없다고 누가 斷定하겠는가? 事實 지난번의 第2次 原子力 平和利用國際會議에서 發表討議된 바에 依하면 核融合反應에 關하여 100餘篇의 論文이 提出되었다는 바 이 方面의 많은 研究가 現在 進行되고 있음이 짐작된다.

原子力이라함은 現代 科學의 代名詞이기도 하다. 이와같은 原子力은 現在 어떻게 使用되고 있으며 또한 앞으로 어떻게 利用되게 될 것인가?

가장 큰 原子力의 利用은 動力 供給이라 하겠다. 地球上的 燃料은 限定된 것이며 水力 도 限度가 있는 것이다. 世界 人口의 增加와 아울러 燃料 使用量도 증가되어 理論上으로 따져볼때 멀지 않아서 燃料의 고갈은 必然的인 事實로 認定되고 있다. 따라서 核力을 利用하는 原子力發電所가 가까운 日本, 그리고 英國, 蘇聯, 美國을 비롯하여 世界 各國에 建設되어 이미 動力의 一部를 擔當하기 始作하였다. 原子力은 또한 潛水艦, 汽船, 航空機등에 利用되어 無限의 에너지—를 供給하기 始作하였다. 지난 5月3日에는 美空軍에 依하여 반델버그(Vanderberg) 空軍基地에서 極히 小量의 燃料로서 많은 에너지—를 계속 供給할 수 있는 原子爐가 世界 最初의 宇宙核爐로서 地上 1,287km의 軌道에서 完全稼動으로

들어가게 되었다. 이와같이 原子力은 宇宙 開拓에 必要한 唯一한 燃料로서 無限의 에너지—를 供給할 수 있는 可能性을 보여주었다. 어둠과, 極甚한 溫度의 變化, 激甚한 宇宙放射線等에 關係없이 몇달 또는 몇년이라는 오랜동안 電力을 繼續供給하여 줄 수 있는 것은 오직 原子力뿐이다.

原子力은 宇宙뿐만 아니라 海底에서도 使用될 수 있는 可能性을 보여주고 있다. 地球의 大部分을 덮고 있는 海底에서 原子爐發電을 할 수 있고 人類의 活動을 좀 더 自由로 할 수 있다면 아직 處女地帶로 放置되어 있는 바다를 征服하고 그 속에 갇혀 있는 莫大한 量의 鑛物과 食品資源을 開發할 수 있다면 人類生活에 至大한 利益을 가지고 올 것이라는 것은 明白한 事實이 아니겠는가?

原子力의 둘째번의 큰 役割은 放射性同位元素(Radioisotope)의 利用이라 할 수 있겠다. 放射性同位元素는 自然狀態로도 얻을 수 있을 뿐 아니라 原子爐에서 大量으로 生産할 수 있다. 同位元素(Isotope)라는 것은 物理的性質은 서로 다르나 化學的인 性質이 서로 同一한 元素 即 原子番號는 서로 같으나 質量이 서로 다른 元素를 말한다. 安全性을 가진 原子는 그 原子核內에 一定한 比率의 陽子(Proton)와 中性子(Neutron)를 갖고 있다. 그러나 이러한 中性子和 陽子の 比率이 一定한 安定範圍를 벗어날 경우에는 그 原子는 不安定하게 되며 不安定한 核은 安定한 狀態에 이르기 爲하여 自發的 變化 即 放射線을 放出하게 된다. 이러한 不安定한 原子를 放射性同位元素라 부르며 그의 自發的인 變化를 崩壞(Radioactive Decay)이라고 부른다. 例를 들어 說明하면 ${}_{6}C^{12}$, ${}_{6}C^{13}$, ${}_{6}C^{14}$ 는 모두 다 炭素의 同位元素들인데 이中 ${}_{6}C^{14}$ 은 放射性同位元素로서 放射線을 放出하면서 崩壞하여 一定期間이 지나면 安定한 元素인 ${}_{7}N^{14}$ 로 變化하게 된다. 放出되는 放射線의 種類는 放射性物質에 따라 다르며 대개 α 線, β 線, γ 線等을 放出한다.

이와 같은 放射性同位元素는 原子爐內에서 大量으로 生産되어서 學術上의 基礎研究과 더불어 農學 工學等 實際 生産分野에의 利用으로부터 莫

大한 利得과 便宜를 보게 되었으며 醫學, 獸醫學 生物學에의 利用으로부터는 人間을 비롯한 生物 體의 研究를 促進시켜 人間宿題의 여러가지 難 治의 病治療와 研究를 可能하게 하였으며 甚至 於는 從來 오로지 神의 攝理에 屬하고 人間의 到 達限界以上으로 生覺하였던 光合成(Photosynthes- isis)의 內容까지 正確히 究明할 수 있게끔 되었 다.

II 獸醫學에 있어서의 放射性同位元 素의 應用

放射性同位元素를 獸醫學에 應用하기 始作한 것은 이미 20年 이라는 歲月이 지나갔다. 現在 이 分野에서 世界的으로 指導의인 立場에 있는 學者라면 Cornell 大學校 獸醫科大學 教授인 C.L. Coma를 들 수 있겠다. 다 같은 獸醫學을 工夫하였고 또 研究하고 있는 우리들로서는 Coma의 存在는 큰 자랑이라 할 수 있는 同時에 우리도 이 分野의 工夫를 하여야 하며 또한 할 수 있 다는 信念을 불어 넣어주는 存在라 할 수 있겠다 原子力이라고 하면 대개 너무 어려워서 손도 대 이지 못하는 것으로 생각하는 이들이 많지 아니 할까 생각된다. 그러나 우리들은 原子物理學者 들이 지금껏 쌓아올린 實績을 우리들의 分野에 받아들여 利用하고 또한 그들이 만들어 놓은 便 利한 器具들을 使用할 따름이라 생각된다.

그러면 우리 獸醫學에 放射性同位元素가 大體 로 어떻게 應用되고 있나를 살펴보기로 하자.

1. Tracer method (追跡子法)

追跡子法이라하는 것은 放射性同位元素로 標 識된 物質의 行跡을 찾아내는 方法을 말한다. 위에 例를 든 $^{6}C^{12}$ 즉 一般的으로 생각하는 炭素와 放射性인 $^{6}C^{14}$ 는 서로 化學的인 性質이 同 하나기 때문에 非放射性인 $^{6}C^{12}$ 대신에 放射性 인 $^{6}C^{14}$ 를 使用하여도 體內에 들어가서의 作用은 서로 同一하다. 이와 같은 特性을 利用하여 1923年 헝가리의 G. von Hevesy가 $^{82}Pb^{212}$ 를 植物에 주어서 그것의 植物體內 移動을 追窮한데서 始作 되었다. 1953年 獨逸의 Shönheimer가 放射性同 位元素를 動物에 使用하기 始作하여 有名한 代

謝交替說 (Metabolic Turn Over Theory)을 主 張하게 된 以後부터 이 方法은 醫學, 農學, 工學 等 여러 方面에 넓게 利用되게 되었다.

이 追跡子法의 長點을 몇가지 들면 다음과 같 다.

(a) 放射性同位元素는 半減期の 長短을 莫論 하고 原子의 崩壞가 끝난後 安定한 元素가 될때 까지 放射線을 放出한다.

이性質은 場所, 環境에 支配되지 아니 하기 때 문에 어떤 生體나 物質을 죽이거나 破壞함이 없 이 外部에서 그의 行跡과 量을 測定할 수 있다 는 것이 가장 큰 成長이다.

(b) 放射線은 電離作用 (Ionization), 透過作 用 螢光作用 등이 있어 비록 우리의 눈에 보이 지는 아니 하지만 여러가지 計器 (Geiger-Müller Counter, Scintillation Counter等)를 使用 하여 매우 예민하게 測定할 수 있다. 例를 들면 現在까지 가장 性能이 높은 天坪도 10^{-9} gram 이 상은 測定할 수 없었으나 Geiger-Müller Counter를 使用하면 10^{-16} gram 까지의 極微量도 간 단하게 計測할 수 있다.

(c) 이 方法에 依한 實驗은 간단하며 生體內 의 어떤 物質도 그의 位置 및 量을 外部에서 쉽 게 計測할 수 있을 뿐아니라 計測이 빠르고 正 確하다.

每事에는 長短이 있듯이 追跡子法에도 여러가 지 短點이 있으나 長點에 比할 바가 아니라 생각 된다.

追跡子法이 應用되는 몇가지 例를 들어 보면 대략 다음과 같다.

(1) $^{6}C^{14}$ 으로서 人體나 動物體를 形成하고 있 는 炭水化合物은 勿論 脂肪酸, 아미노 酸等 모든 成分을 標識할 수가 있어서 그들의 復雜한 代謝 過程들이 追窮할 수 있다는 點이다.

이것의 實例를 들면 $^{6}C^{14}$ 을 含有하고 있는 어 떤 物質을 乳牛에 注射했을 때 呼吸에 依하여 排 出되는 CO_2 와 牛乳中의 여러 成分에 대한 放射 能을 測定함으로써 乳牛에 주어진 物質의 體內 에서 分解되는 速度와 다른 物質로 轉換되는 率 을 밝힐 수가 있다. 또한 $^{6}C^{14}$ 으로서 Acetone 이나 β -hydroxybutylic acid 등의 低級脂肪酸을

標識하여 그들이 어떻게 反芻胃에서 吸收되며 또한 에너지 一源으로서 使用되나를 究明할 수 있다. 獨逸의 Harmeyer와 Hill의 近來의 研究에 依하면 ^{14}C 을 標識한 Na_2HCO_3 溶液을 第1胃에서 分離시킨 Protozoa와 incubation 시켜서 Protozoa가 體外에서 어느 정도까지 Protozoa自身의 蛋白質을 合成할 수 있는가를 研究하고 있어 光合成의 希望과 함께 蛋白質의 人工合成에도 寺관이 비치고 있지 아니 하나 기대하게끔 되었다.

(2) ^{14}C 을 아미노酸에 標識하여 DNA, Chromosome, 乳蛋白質等의 合成過程도 研究되고 있으며, Hormon의 移動 및 作用部位도 追窮되고 있다.

(3) 細菌이나 寄生虫에 放射性 同位元素를 標識하여 그들의 移動과 分布狀況을 알수있는 同時에 그들에게 어떤 藥品을 投與하였을 때 그 藥品들이 그들 個體中에서 어떻게 分布하며 作用하는가를 알수 있다.

放射線이 生物에 突然變異를 일으키게 됨을 利用하여 動植物의 改良 및 微生物의 變種(Mutant)의 育成에 利用되고 있다.

實例를 들면 Penicillin 生産菌株인 Penicillin Chryrogenum에다 紫外線處野와 Chemical Mutant인 Nitrogen Mutant gas를 엮바꾸어서 反復 使用하여 變異를 이르킨 結果 原株보다 Penicillin 生産力이 10배나 더 큰것을 만들어서 Penicillin 價格 引下에 큰 貢獻이 되었다.

(4) 追跡子法은 鑛物質代謝를 追窮하는데도 큰 도움이 되고 있다.

例를 들면, 飼料中의 Ca이나 P(磷)은 體中에 들어 가면 대개 그중의 一部分은 直接 糞으로 排泄되어 버리나 大部分은 腸中에 吸收되어 血中으로 들어간다. 血中에 吸收된 Ca이나 P의 一部가 다시 腸中에 排泄되어 앞에서 直接 糞으로 나온것과 混合되어 이 兩者의 比率은 從來의 方法에 依해서는 區別測定할 수가 없었으므로 各 飼料中의 Ca이나 P의 利用率 算定이 不可能하였다.

그러나 ^{45}Ca 나 ^{32}P 같은 放射性 同位元素를 使用하면 이들의 利用率을 正確히 算定할 수 있다. 例를 들면 牧草인 알파파에에 含有된 磷의 羊에 대한 利用率은 從來 22%정도로 알려진 것이

그의 眞價는 91%나 되어 飼料中 알파파는 羊에 對해서 우수한 磷源이라는 것이 알려졌다.

(5) 追跡子法은 10^{-16}gram 정도까지의 微量까지 測定할 수 있기 때문에 藥品의 最少致死量을 測定하는데 便利하며 ^{32}P 등으로 藥品을 標識하여 生體에 투여함에 依해서 藥品의 體內 移動狀況, 分布, 吸收, 排泄等을 正確하게 測定할 수 있다. 또한 藥效의 速度를 傷處의 手術에 依하지 아니하고 쉽게 알 수 있다. 放射線의 組織透過力에 依해서 生體를 죽이지 아니하고 外部에서 어떤 體內物質의 測定이 可能한 경우가 많다는 것은 追跡子法의 가장 우수한 點이다.

(6) 追跡子法에 依해서 血液循環時間을 간단히 測定할 수 있다. 即 放射性 同位元素를 動物의 왼편 앞다리의 靜脈에 注射한後 오른편쪽 心臟, 肺, 왼편 心臟을 거쳐 왼편 앞다리의 動脈에까지 돌아오는 時間을 Geiger-Müller Counter로서 쉽게 測定할 수 있다.

(7) ^{131}I 을 利用하여 甲狀腺 ホル몬의 合成速度를 測定할 수 있다. ^{131}I 을 血中이나 筋肉內로 注射하면 約 24時間 後에는 거의 大部分의 ^{131}I 은 甲狀腺에 吸收되고 나머지는 尿에 依해서 體外로 排泄시킨다. 甲狀腺에 吸收된 ^{131}I 은 Thyroxine과 結合하여 血中으로 다시 分泌된다. 이때 血中의 放射能을 測定하던지 血中 PBI (Protein bound Iodine)를 測定하면 그 동안에 形成된 Thyroxineホル몬의 量을 測定할 수 있다.

2. 同位元素稀澤法 (Isotope-Dilution method)

이 方法은 生理化學이나 分析化學에 많이 利用되며 其 外에도 여러가지로 많이 應用되는 重要な 方法이다.

標識된 少量의 物質을, 測定하고자 하는 多量의 物質에 加하여 그 混合物의 濃度가 一定하게 된後 그 混合物의 一定量을 취하여 比放射能을 測定하여 그들의 값을 아래 公式에 代入하여 計算하면 된다.

$$x = a \left(\frac{S_0}{S} - 1 \right)$$

위式에서

x.....알고자하는 物質의 量

a..... 처음 標識된 物質의 量

So ... 標識된 物質 一定量의 比放射能

S..... 標識된 物質과 알고자 하는 物質이 完全히 混合되었을때 그것의 一定量의 比放射能

이 方法은 測定이 매우 正確하여 藥品中에 含有된 어떤 微量成分에서부터 큰 湖水의 量에 이르기까지 測定할 수가 있다.

(1) 同位元素稀釋法에 依한 血量測定

어떤 動物로부터 血液을 採取後 $^{24}\text{Cr}^{51}$, $^{26}\text{Fe}^{59}$, $^{15}\text{P}^{32}$, $^{11}\text{Na}^{24}$ 中 任意的 한가지 元素와 約1時間 incubation시키면 그 放射性同位元素가 血球中으로 吸收되어 標識된다. 比放射能을 아는 一定量의 血球를 다시 그 動物에 注射後 그것이 全身에 고르게 퍼지게 된 다음 다시 그 動物로부터 一定量의 血液을 取하여 그 血中의 放射能을 測定하여 그 값을 아래 公式을 利用하여 計算하면 된다.

$$\begin{aligned} \text{總血量} &= V \times \frac{C_1}{C_2} \\ \text{總循環赤血球量} &= V \times \frac{C_1}{C_2} \times \frac{\text{Hematocrit}}{100} \end{aligned}$$

- V..... 標識된 血量
- C_1 標識된 赤血球 1cc當의 放射能
- C_2 注射後 濃도가 一定하게 된 後 採取한 血液 1cc當의 放射能

(2) $^{11}\text{Na}^{24}$, $^{19}\text{K}^{12}$ 등의 放射性 同位元素를 使用하여 體內에 얼마나 많은 Na과 K을 받아들일 수 있는가를 測定할 수 있다.

(3) - 代謝回轉(Metabolic Turn Over)의 測定 즉 身體를 形成하고 있는 모든 成分은 合成과 分解가 계속되면서 動的平衡(Dynamic Equilibrium)을 維持하고 있어서 體內 모든 成分은 늘 새로운 것으로 交替되고 있다. 이와같은 現象을 代謝回轉이라고 부르고 있다. $^{15}\text{P}^{32}$ 를 利用하여 筋肉中의 磷은 20分만에 全磷의 60% 가량이 代謝回轉되고, 쥐의 內臟粘膜에서는 約 15%의 DNA가 每日 代謝回轉되고 있음이 알려졌다.

3. Autoradiography(放射線自畫像)

放射性物質을 필름에 接觸시키거나 近傍에 놓아 乳膜上에 맺어주는 映像으로 放射線源의 位置와 強度를 필름의 黑化度에 依해서 測定할 수 있는 技術을 Autoradiography라고 하여 α 및 β 粒

子가 線源으로서 便利하다. 여기에 使用되는 필름은 보통의 X線 필름이면 된다.

Autoradiography는 解剖學, 組織學, 發生學, 組織의 成長, 細胞內生合成等을 研究하는데 가장 많이 應用되고 있다.

(1) $^{20}\text{Ca}^{45}$ 를 動物에 投與하여 그것의 骨組織內의 移動分布 및 年齡에 따른 $^{20}\text{Ca}^{45}$ 의 集積의 差異等을 사진에 依해서 볼 수 있으며 그 成分의 半定量도 可能하다.

(2) Autoradiography에 依해서 Leblond가 實驗한 結果를 보면 쥐에 投與된 $^{15}\text{P}^{32}$ 가 細胞分裂이 旺盛한 組織에서 새로 形成된 DNA가 많이 分布되어 있었음을 알 수 있었다.

(3) Autoradiography는 定量的 測定에도 많이 利用된다. 例를들면 各其 相異한 ホル몬 處理를 받은 羊에 $^{20}\text{Ca}^{45}$ 를 投與하면 $^{20}\text{Ca}^{45}$ 의 骨組織에 分布되는 程度에 差異가 나타나게 된다. 이때 各已 吸收된 Ca의 量을 黑化度에 依해서 定量的 測定이 可能하다.

4. 放射同位元素를 利用한 疾病의 治療 및 診斷

放射線이 組織을 透過時에는 組織에 電離(ionization)을 일으켜서 組織細胞의 有糸分裂(mitosis)를 中止시켜 그 組織을 파괴하게 된다. 이 특수한 性質을 利用하여 癌組織等을 파괴시키는 依해서 그것을 治療할 수가 있다.

[1] 內科的인 利用

어떤 放射性同位元素를 內部로 投與하면 各組織에 따른 그들 特殊의 代謝機能때문에 어떤 特殊組織에만 選擇의으로 集積하게 된다. 이 性質을 利用하여 特殊形態의 癌이나 病的 部位를 治療할 수 있다.

(1) 甲狀腺機能抗進症(Thyrototoxicosis)의 治療 : $^{59}\text{I}^{131}$ 을 體內에 投與하면 大部分이 甲狀腺에 吸收되고 나머지는 대개 尿와 함께 排泄되어 버린다. 따라서 大線量이 甲狀腺에 照射되어 甲狀腺組織의 機能을 억제 당하거나 停止되어 治療의 效果를 나타내게 된다.

(2) 甲狀腺癌의 治療 : $^{59}\text{I}^{131}$ 은 Thyroxine을

形成할 수 있는 모든細胞에 들어갈 수 있다. 多幸하게도 癌細胞의 約 20%는 Thyroxine을 形成할 수 있는 能力이 있는 까닭에 $^{53}\text{I}^{131}$ 은 能히 癌細胞를 파괴 시킬 수 있다. Thyouracil같은 甲狀腺機能을 억제 할수 있는 藥品을 投與하면 正常組織에서는 $^{53}\text{I}^{131}$ 이 滅 吸收되고 癌組織은 더 많은 $^{53}\text{I}^{131}$ 을 받아 드리게 되어 더욱 効果的으로 癌을 治療할 수가 있다.

(3) 白血病(Leukemia)의 治療: 白血病을 일으키게 하는 細胞는 多量の 磷을 含有하게 된다. 따라서 少量의 $^{15}\text{P}^{32}$ 의 體內移動에 따라 內部照射에 依한 障害는 있으나 X線 치료보다 더 効果的이며 便利한 方法이라 할수 있겠다.

(4) $^{79}\text{Au}^{198}$ 을 使用하여 腸腔癌腫(abdominal Carcinomatosis)를 治療할 수 있다. 이 疾病의 主原因은 淋巴液의 流動이 圓滑하지 못한데 起因한 復水 때문이라고 알려져 있다. 따라서 $^{79}\text{Au}^{198}$ 의 作用은 아마 癌腫細胞가 파괴되며 淋巴의 流動이 잘 되게 하는 것이 治療의 原因이 아닌가 생각되고 있다

[2] 外科的인 利用

(1) 放射性物質의 癌組織內에 移植하는 方法이다. Radium을 含有하는 金屬針을 癌組織에 插入시켜 照射가 充分히 일어난후 그 針을 除去하여 버린다.

Radon (Radium gas)는 半減期가 짧으니 銀製管에 Radon을 넣어 癌部位에 插入하여 두어서 除去하지 않아도 된다.

(2) 多量の $^{27}\text{Co}^{60}$ 나 $^{55}\text{Cs}^{137}$ 에서 放出하는 強力한 r線을 利用한 外部照射治療는 X線과 함께 深部治療에 매우 有效하다.

[3] 放射性同位元素를 利用한 疾病의 診斷

腫瘍組織은 周圍의 正常組織에 比하여 約 倍量의 P, I, K를 攝取하는 特性이 있어 이들의 放射性同位元素인 $^{15}\text{P}^{32}$, $^{53}\text{I}^{131}$, $^{40}\text{K}^{42}$ 等을 利用하여 從來 極히 어려웠던 腦腫瘍, 胃腫瘍 等を 비롯하여 여러가지 癌腫을 効果的으로 診斷을 내리고 있다.

放射性同位元素를 利用한 疾病의 治療 및 診斷

은 高級인 方法으로서 人醫에서는 크게 應用하고 있으나 經濟的인 動物을 다루는 우리 臨床獸醫師들에게는 아직 利用에 極히 어려울지 모르나 研究對象으로는 많이 利用되어야 할 것이라 생각된다.

5. 公衆衛生의 立場에서

放射性同位元素에 依해서 汚染된 食品에 關해서 많은 問題가 일어나고 있다. 核戰爭, 原水爆實驗, 增加되는 放射性同位元素의 利用 等으로 $^{53}\text{I}^{131}$, $^{55}\text{Cs}^{137}$, $^{56}\text{Ba}^{140}$, $^{38}\text{Sr}^{90}$, $^{38}\text{Sr}^{89}$ 等 人體나 動物體의 害로운 放射性同位元素들이 물, 野菜, 果物, 食肉, 牛乳等을 通하여 直接 또는 間接으로 人類에 危險을 增加시키고 있다.

따라서 汚染된 食品, 食肉, 牛乳, 其他 여러 가지 食品들이 우리들의 食用에 適當한가 害로운가를 決定해야 할 경우가 생기게 될 것이고 이런 경우를 取扱해야 할 사람들은 바로 우리 獸醫師들인 것이다.

III 食品貯藏問題

原子力の 平和의 利用中 가장 重要한 問題로 登場된 것이 食品의 貯藏이다.

食品貯藏은 人類生活에 極히 重要한 課題로서 옛 부터 여러가지 方法이 利用 되었으며 그것에 必要한 經費 및 勞力은 莫大한 것이었다. 簡便하고도 적은 經費가드는 方法으로서 食品의 新鮮한 맛과 香氣를 保存하면서 營養價에도 變化를 일으키지 아니하는 殺菌方法 乃至 貯藏方法이 있다면 食品貯藏의 革命이며 人類에 貢獻하는바 至大할 것이다. 이같은 方法은 放射線을 應用하게 되자 이미 한가지 꿈이 아니라는 것이 明白하게 되었다.

다시 말하자면 冷殺菌法 (Cold Sterilization)이 바로 이것이다. 즉 大量的의 放射線을 食品에 照射함에 依해서 食品中에 含有된 微生物의 死滅과 酵素分解作用이 阻止 乃至 억제에 依해서 食品을 오래 保存할 수 있게 되었다.

이 冷殺菌法의 特徵은 食品에 $2 \times 10^6\text{r}$ 程度의 放射線을 照射하더라도 단지 4°C 程度의 溫度의 上昇이 있을 뿐으로 食品에 따라서 香氣 및 맛

을 나쁘게 하거나 어느 種類의 비타민도 파괴된 이 없이 比較的 오래 저장 할수 있다는 것이다”

이 方法은 또한 獸肉이나 野菜에 附着되는 寄生虫이나 虫卵을 쉽게 파괴시키게 된다. 一般的으로 볼때 放射線이 生物에 대한 作用은 下等인 것일수록 抵抗力이 더 強하며 高等 動物일수록 弱하다. 哺乳類에서는 10⁸r 이 致死量이 될수 있으나 昆虫類는 10⁵r 以上 細菌은 10⁶r 以上이 必要한 致死線量이라고 한다.

몇가지 例를 들어보면 다음과 같다.

(1) 牛肉. 完全殺菌線量의 10/1로 放射線을 照射한後 0.5%의 후말산 소다 및 구루타민산소다를 첨가하여 5°C에서 저장하였다면 3個月 後에도 變化없이 저장할 수 있었다.

(2) 豚肉 : 5,000r의 放射線量을 照射한 것은 그 對照物質보다 貯藏期間이 5배나 延長되었다.

(3) 鷄卵 · 알을 腐敗시키는 것은 “살모넬라菌”으로서 이 菌을 죽이려면 3×10⁵r이면 充分하다. 熱이 없어 蛋白質의 응고가 일어나지 아니 하고 쉽게 殺菌이 된다.

大體로 봐서 水分이 많이 含有되어 있는 果實과 같은 食品의 貯藏에는 이 殺菌法이 아직 큰 效果를 거두지 못하였으나 水分이 比較的 적게 含有된 食品의 貯藏에는 많은 利益을 보이고 있다.

以上에서 대충 放射性同位元素의 獸醫學에의 應用에 對해서 記述 하였으나 이것은 現在까지의 應用例의 一部分에 지나지 않으며 또한 앞으로 더 더욱 더 넓게 應用될 수 있는 可能性이 甚

—(83頁에서 계속)—

8. 結 論

以上 여러가지로 言及한 理論은 비단 獸醫學을 工夫했다는 나 혼자만의 主張이라기 보다는 오히려 客觀的인 立場에서 보더라도 가장 當然하고도 常識的인 理致가 아닐 수 없다.

우리 獸醫師들은 過去의 不足했던 тал을 벗고, 안으로는 實力向上에 熱中하여 人醫에 뒤 지지 않는 學術的인 背景을 確固히 堅持할 것이며, 밖으로는 人格을 陶冶하여 스스로 萬人에게 尊敬과 信望을 얻기에 心血을 기울여야 할 處地에 놓여 있음을 銘心해야 되었고,

음을 강조하고 싶다.

IV 結 論

우리나라에도 TRIGA II型의 原子爐가 稼動된 지 이미 해를 거듭하여서 充分하지는 못해도 放射性同位元素를 生産하여 各 研究機關에 供給하고 있으며 最近에는 原子力 醫學研究가 생겨서 27Co⁶⁰ 遠隔照射裝置를 비롯하여 여러가지 많은 施設로서 그동안 많은 貢獻을 하고 있다.

또 今年度에는 原子力院에 原子農業研究室이 생기게 되어 r-field를 비롯한 여러가지 施設作業이 現在 進行中인 것으로 듣고 있다. 또 우리나라에서의 放射性同位元素를 利用한 水稻栽培研究는 東南亞地方에 있어 模範이 될 立場에서 活潑히 움직이고 있다, 뿐만 아니라 우리나라에서도 年次計劃에 따라 原子力 發電所를 設立한다는 消息이 이미 報導되었다.

이로 미루어 멀지않은 將來에 우리네 生活은 原子力에 依하여 根本的인 改革이 일어나리라는 것은 쉽게 짐작이 간다.

原子力은 20世紀의 象徴이며 現代科學의 代名詞이다. 이 原子力의 平和的 利用에 努力을 아끼는 國家는 急速히 落伍者의 立場에서 멀어질 것은 너무나 明白한 事實이다.

위에서 大體로 記述된 바와 같이 原子力 특히 放射性同位元素는 우리 獸醫學의 全般에 걸쳐서 密接한 關係에 놓여 있다. 따라서 우리에게도 이 方面의 知識과 技術이 要請되지만 切實하다.

<筆者=서울大獸醫學科>

同時에 가만히 앉아서 獸醫師의 過剩을 慨歎만 하지 말고, 오히려 우리 스스로가 찾아서 해야 할 모든 獸醫職分의 範圍를 한가지라도 더 爭取 擴充하기에 一心合力하여 數 많은 全體 後輩 獸醫師들의 士氣를 昂揚시키고, 希望에 살 수 있는 路잡이에 앞장 서야 할 것이 아니겠는가?

그리고 우리들(獸醫師) 周邊에 얼마든지 있는 各樣 各色의 사람들에게도 前述한 바와 같은 獸醫師의 使命感을 充分히 啓蒙 納得시키는 한편, 아무쪼록 畜産 發展에 貢獻할 수 있는 獸醫師, 國民保健 向上에 寄與할 수 있는 獸醫師가 되기를 自負합니다.

<筆者=서울農業大獸醫學科教授>