

## 牛群의 Selenium缺乏과 관련된 新生犢下痢 및 繁殖障碍의 발생

李 芳 煥\*

### 緒 論

우리는 많은 文獻에서 vitamin E-selenium缺乏이란 用語로 익혀져 왔음에도 불구하고 여기서 유독 두 요소를 분리하여 selenium缺乏으로論하게된 것은 vitamin E와 selenium이 서로 病機序에 있어서 無關하다는 뜻에서가 아니라 종래의 概念을 시인하면서 다만 이 論述에 있어서 主題가 되는 新生犢下痢의 集團發生과 繁殖障碍의 發生事故가 selenium의 단독 첨가급여에 의해서 시정될 수 있었다는 사실을 강조하기 위해서 취해진 것이다.

Vitamin E 또는 selenium缺乏에 의해서 유발되는 異常으로서 지금까지 알려진 바에 의하면 家畜種別에 따라 다양한 病型이 소개되고 있다.<sup>1)</sup> 즉, 馬에서는 營養性筋異營養症으로, 돼지(豚)에서는 桑実心臟病(mulberry heart disease), 食餌性肝壞死症 또는 營養性肝症(hepatosis dietetica), 滲出性素質(exudative diathesis), 鐵過敏症(iron hypersensitivity), 營養性筋異營養症(白筋病, 筋變性症), 黃脂病(yellow fat disease) 및 貧血症(anemia) 등으로, 緬羊에서는 營養性(地方性)筋異營養症, 離乳羊의 發育不振(weaner ill thrift), 繁殖效率不全(reproductive inefficiency) 및 骨髓異常(bone marrow abnormalities) 등으로, 그리고 牛에서는 營養性(地方性)筋異營養症(nutritional<enzoot-

ic)muscular dystrophy, 一名 白筋病, 송아지 筋強硬症) 및 胎盤停滯(retained placenta) 등으로, 이와같이 다양한 명칭의 病型이 있음을 알 수 있을 것이다. 이들 여러 病型의 治療에 있어서 어느 病型은 vitamin E와 selenium의 동시적 투약에 의해서, 그리고 어느 病型은 두가지 중의 어느 하나만의 단일 투약에 의해서 회복될 수 있다.

여기서는 牛에서 지금까지 알려진 病型과는 각도가 다른 selenium의 缺乏과 新生犢下痢 및 繁殖障碍와의 相關성에 관한 注目될만한 臨床報告<sup>2)</sup>가 있어 臨床家の 참고로서 그 要旨를 평이하게 解說하고자 한다. 다음에 설명되는 이 缺乏症의 原因을 이해하게 된다면 이 缺乏症에서 유래되는 여러가지 病型이 우리나라의 家畜飼養의 실정에 비추어 볼때 능히 발생될 수 있는 소지가 있다고 생각되지만 아직껏 確證적인 症例發生報告가 없다. 그러나 筆者의 臨床經驗을 회고할때 지금으로부터 25년전(1959~1960)의 일로 생각되지만 경남 사천 중돈장에서 肝壞死와 肝硬變에 의한 肥育豚의 폐사 사고가 다수 발생하였는데 그 당시는 D. D. T. 殺虫劑의 過用에 기인한 것으로 推理하였으나<sup>3)</sup> 지금에 와서 생각하니 그 당시의 夏節의 長期저장된 變質飼料의 급여 및 肝油의 過給등과 같은 飼育環境을 고려할 때 vitamin E-selenium缺乏症이 D. D. T. 中毒에 先行된 主因으로 작용한 것이 아니었던가 생각되는 것이다. 또한 魚목工場の

\* 全南大學校 農科大學 獸醫學科

생선찌꺼기를 主飼料로 이용했던 豚場에서 集團 發生한 黃脂病例의 發生도 관찰된 바 있다(1961年 全北 合 열). 어쨌든 多頭飼育化의 經향에 따라 이러한 사고는 漸增될 전망이 짙으므로 이에 관한 관심을 가지고 대처할 것이 중요한 일이라고 생각된다.

### Vitamin E-selenium 缺乏의 原因

① **Vitamin E 缺乏**: vitamin E는 組織의 抗酸化作用과 細胞膜의 機能保全作用이 있으며 이것이 缺乏되면 기본적으로 消化管粘膜炎, 骨 骼筋 및 心筋에 있는 小動脈壁의 硝子樣變性이 일어나 여기서 부터 다시 여러 病型에서 볼 수 있는 여러 組織細胞의 變性을 일으키는 것으로 믿고 있다.<sup>6)</sup>

品質不良의 乾草, 곡류의 稈 및 根菜類 그리고 長期貯藏한 濃厚飼料, 乾草 및 엔실리지에는 vitamin E의 含量이 낮다. 또한 不飽和脂肪酸을 다량 함유하고 있는 油脂(肝油, 魚油, 亞麻仁油, 大豆油, 옥수수油, 야자油, 落花生油 등)가 첨가된 濃厚飼料에서는 貯藏中에 不飽和脂肪酸의 自家酸化作用에 의해서 vitamin E가 不活化된다. 또한 含硫黃아미노酸(cystine, methionine)의 不足, 低蛋白飼料, 부패사료, 鐵劑의 筋注(豚), 각종 stress(영양불량, 설사, 氣溫의 急變, 過密飼育, 과격한 運動)등은 本 缺乏症 發現을 촉진하는 誘因이 된다.<sup>3, 5, 7)</sup>

② **Selenium 缺乏**: selenium은 vitamin E의 活性을 현저하게 增強시키는 作用을 가지고 있다. selenium이 土壤에서 0.5ppm以下로, 그리고 飼料에서 乾物中 0.1ppm以下로 감소하게 되면 vitamin E의 間接적인 缺乏症狀을 일으키게 된다. 또한 硫化物이 많이 함유된 土壤에서는 相對적으로 selenium이 감소된다고 한다.<sup>7)</sup>

③ 이상의 여러 要因을 총합해서 판단할 때 長期貯藏한 品質不良(變敗)의 飼料 또는 不飽和脂肪酸이 많은 油脂飼料의 長期給與는 vitamin E 缺乏을 초래하기 쉽고 게다가 selenium 缺乏土

壤에서 생산된 飼料에 前記한 惡條件이 첨가되고, 더욱이 蛋白質의 配合不良, 鐵劑의 筋注(豚) 또는 각종 stress등과 같은 發症 造장의 誘因이 첨가되면 극심한 vitamin E 缺乏症을 노출시킬 수 있다는 것을 알 수 있게 될 것이다. 이러한 경우에는 급여 飼料의 更新, 誘因의 제거와 더불어 vitamin E와 selenium을 동시에 투여해야 한다. 한편 단순한 selenium缺乏飼料의 長期급여에 의해서 vitamin E 活性의 低下로 야기된 缺乏症에 대해서는 selenium의 단독 投與에 의해서도 有効한 성과를 거둘 수 있을 것이다. 앞으로 논술되는 新生犢下痢 및 蕃殖障礙에 관한 症例의 소개는 後者에 해당된다.

### 新生犢下痢症의 集團發生에 미치는 Selenium의 效果

다음에 설명된 要旨는 Modern veterinary practice (February, 1984)<sup>2)</sup>에서 발췌된 것이다.

肉牛群의 成牝牛 150頭에서 出産된 新生犢牛(Simmental-Charolais calves)에서 100%의 下痢症 發病率을 보였고 그 中에서 50%의 높은 致死率을 보였다. 이들 송아지는 약 2주령때에 심한 水樣下痢가 일어나 약 2日 사이에 심한 수척을 보였다. 保全療法과 抗生劑 投藥을 하여왔으나 이와같은 노력에도 불구하고 약 半數가 폐사 전귀를 취하였다.

現場調査에서 母牛의 건강상태는 양호하였고 永久草地에 放牧飼育하고 있었으며 계절이 春 3月이어서 妊娠末期의 妊牛는 分娩舍에 수용하여 기상조건에 따라 母牛와 新生犢을 1~2 주간 分娩舍內에서 잠정적으로 사육하고 있었다. 分娩予定妊牛에 대해서는 分娩前 1개월간 12%의 옥수수-콩 配合飼料를 1日 2파운드(900g)씩 추가 급여하고 있었으며 나머지 牛群에 대해서는 완숙한 混合乾草 및 가끔 옥수수 줄기가 추가 급여되고 있었다. 동시에 鹽類와 물은 임의로 취할 수 있게 되어 있었다.

下痢로 인해서 病死한 몇마리의 송아지를 剖檢한 결과, 전반적으로 파급된 심한 腸炎을 보였으며 胃腸壁은 얇고 가스로 충만된 상태에서 凝乳(milk curd), 芘草, 電解質, 투약된 藥劑들이 混合物로 보이는 水樣, 惡臭性 内容物 이 포함되어 있었다. 實驗室 檢査에 있어서 消化管에서 *E. coli*(大腸菌)가 분리 배양 되었거나 IBR(소의 傳染性鼻氣管炎) 및 BVD(소의 바이러스 下痢)의 螢光抗体檢査의 결과는 陰性이었다. 病理組織學的 診斷 결과는 大腸菌症(colibacillosis)으로 판명되었으며 白筋病(vitamin E-selenium缺乏症)의 病巢所見은 나타나지 않았다. 다음 기회에 동일한 곳의 新生犢下痢症에 대하여 24시간 경과된 1例를 安樂死시킨 후 剖檢과 實驗室檢査를 되풀이하여 K99抗原의 大腸菌이 분리 배양되었으며 이 菌은 gentamicin과 chloramphenicol에 예민한 感受性을 보였다. *salmomella*菌培養, IBR, rotavirus 및 coronavirus에 대한 FA-tests(형광항체반응), 그리고 coccidium을 위한 糞便檢査 등의 결과는 모두 陰性이었다. heparin加全血의 遠心分離에서 얻은 白血球層으로 실시된 BVD를 위한 FA-test의 결과는 陽性이었다. 腸切片의 組織學的 檢査에서는 역시 大腸菌症의 病巢를 보였으며 四胃潰瘍病巢는 肉眼的으로는 나타나지 않았으나 組織學的 所見으로는 인정되었다.

이상의 검사 성적을 토대로 하여 *E. coli* vaccine을 妊娠后期에, 그리고 BVD生毒 vaccine을 妊娠 第3期(임신기간을 3등분한 제3기)에 妊娠母牛에 접종하게 하는 한편 日氣가 좋아졌으므로 舍外의 放牧地에서 分娩하게끔 조치하고 그 결과를 대기 관망키로 하였다. 그 후 다시 予防접종을 받지 않았던 初産牛群에서 생긴 6마리의 下痢症斃死例에 대한 동일한 檢査를 실시한 결과 동일한 病原性大腸菌이 검출되었고 BVD의 FA-test는 陰性이었으나 組織學的 관찰에서는 第四胃潰瘍病巢가 나타났으므로 前例에서와 같이 *E. coli* vaccine(Vicogen:Connaught)의

접종(2주간격으로 2회 접종)과 BVD生毒 vaccine(Med Tech)의 접종을 나머지 모든 妊娠后期의 妊牛에 실시하였다. 그 결과 약 1개월 후에 舍内分娩이 개시되었는데 出生后 3주일 동안은 下痢症이 나타나지 않았으나 그 후에 下痢症이 뒤늦게 나타나 결국 發病率은 66%로 감소를 보였으나 致死率은 여전히 약 50% 수준으로 나타났다. 이때부터 畜主는 舍外分娩에 동의하였으나 下痢症은 억제되지 않았다.

이와같이 *E. coli* 및 BVD vaccine의 접종에 의해서 發病率은 감소되었으나 下痢症의 근본적인 방제는 되지 않았으므로 肝Cu 농도와 血清selenium(Se) 농도를 측정하여 보았다. 수두의 下痢症송아지에서 검사한 결과 肝Cu 농도는 正常이었으나 血清Se농도는 0.023~0.044 $\mu$ g/ml(正常은 0.08 $\mu$ g/ml이상)로서 正常의 半 이하의 감소를 보였다. 따라서 모든 송아지에 5ml의 Se-vitamin E劑(BO-SE:Burns-Biotec)를 주사하였으나 효과가 없었다. 그리하여 無機Se를 妊牛의 分娩前飼料에 첨가 급여하였다. Se의 급여량은 1日 3mg이므로 肉牛의 分娩前의 濃厚飼料 給與量이 1日 2kg일 경우 여기에 Se 3mg이 포함되어야 하므로 濃厚飼料 1톤(1,000kg)당 Se 1,500mg(1.5g)을 혼합하면 된다. 이와같이 1日 3mg의 Se를 分娩前 給與 濃厚飼料(分娩前 1개월간 급여)에 혼합 급여된 母牛의 새끼에서는 下痢症의 발생이 전적으로 없어졌으며 그의 副作用도 볼 수 없었다. Se를 給與한 母牛에서 出産된 3두의 새끼의 血清Se농도는 0.077~0.090 $\mu$ g/ml이었다. 이때 妊牛 또는 新生犢에 대해서 注射에 의한 Se의 적용은 전혀 취하지 아니하였다.

이와같은 經驗이 있는 후 다른 3개의 牛群에서 동일한 樣相의 新生犢下痢症의 集團發生例를 볼 수 있었으며 各群에서 다같이 病原性 大腸菌이 분리 同定되어 予防접종을 실시함과 동시에 Se를 첨가 급여함으로써 동일한 發病저지의 효과를 얻을 수 있었다.

## 乳牛蕃殖障礙에 미치는 Selenium의 효과

다음은 70두의 成牝牛로 구성된 乳牛群에서 발생한 蕃殖障礙에 관한 論述로서 Modern veterinary practice (February, 1984)<sup>2)</sup>에서 발췌된 것이다. 健康管理計劃下에 운영되어 處女牛 受精牛 및 蕃殖障礙牛에 대한 정기적인 直腸檢査를 실시하는 한편 乳房炎予防對策과 송아지 無病育成對策을 철저히 이행하는 우량한 관리하에 있는 牛群이었다. 급여 飼料은 옥수수와 蛋白質源으로 구성된 良質의 濃厚飼料과 알팔파 헤일리지 및 옥수수 엔실리지로 구성되었으며 微量鑛物質塩은 임의로 섭취할 수 있게 하고, 燦酸칼슘을 옥수수 엔실리지에 혼합하여 日量 Ca 150g와 P 80g를 섭취할 수 있게 하고 있었다. 乾乳期의 乳牛는 泌乳牛와 분리하여 사육하고 있었다.

이와같이 우수한 관리하에 무사고로 운영되고 있던중 수개월 사이에 蕃殖效率의 감소가 나타났다. 즉 1受胎당 授精回數가 3~6회로 되고 卵胞囊腫 및 黃體囊腫의 發生率이 증가되어 罹患牝牛의 10%까지에 달하였으며 子宮의 緊張度(彈力性)도 감퇴하였다. 胎盤停滯의 發生은 증가되지 않았으나 子宮洗滌을 필요로 하는 경우가 産后에 많이 늘어났다. IBR, BVD 및 *Leptospira* 5血清型의 予防接種은 5년전 부터 매년 실시되었으며 *Chlamydia* 및 *Hemophilus somnus*의 血清力価는 그다지 높지 않았다. 飼料分析의 결과 zearalenone (F-2 toxin), aflatoxins, T-2 toxin (*Fusarium* spp. 독소) 및 diacetoxyscirpenal 등과 같은 眞菌毒素은 검출되지 아니하였다.

섭식중에 있는 알팔파 헤일리지 (haylage: 低水分사일리지)는 2개월전에 담근 밀폐 사일로에서 얻은 것인 만큼 그 粗飼料의 質에 있어서 beta-carotene (vitamin A의 전구물질) 缺乏은 있을 수 없는 것으로 판단되었다. 이들 蕃殖障礙牛에서 血清Se농도를 측정했던 바 0.032~0.

058 $\mu$ g/ml로서 (正常値는 成乳牛에서 >0.08 $\mu$ g/ml) Se의 缺乏으로 나타났다. 診斷에 있어서 일반적으로 成牛의 血清Se値가 0.08 $\mu$ g/ml 이하이면 Se缺乏으로 판정하며 肝의 Se농도는 肝의 生重量 기준으로 0.1ppm이하일 때 缺乏으로 판단한다.

Se섭취량에 관한 FDA의 규정은 乾物기준으로 0.1ppm으로 되어있으나 Se缺乏地帶에서는 이 양은 부족한 것으로 생각된다. 다른 牛群에서 과거에 경험했던 바로도 Se의 要求量은 乾物기준으로 0.3ppm이 적합한 것으로 나타나고 있다. 이러한 사실로 미루어 결국 泌乳中의 Holstein의 無機Se 1日 要求量은 5~6mg이고 Jersey의 그것은 2.5~3mg이 타당하다.

上記의 用量으로 泌乳牛와 乾乳牛에 다같이 그 粗飼料의 表面에 每日 계속 撒布하였던 바 약 6주후에 卵巢囊腫의 發生은 거의 0%가까이 없어졌으며 1受胎당 授精回數도 1~2회로 회복되었다. 診斷이 확립된 후 1年間 Se를 보충 급여한 결과로서 分娩間隔이 12.5개월로 크게 단축되어 蕃殖效率의 향상이 입증되었다.

## 診 斷

牛에서의 Se-vitamin E 缺乏症은 筋變性症 (營養性筋異營養症, 白筋病), 胎盤停滯, 成長不振, 衰弱 및 卵巢囊腫등과 같은 여러 病型과 관련된다. 돼지에서는 Se缺乏에 의해서 消化管潰瘍을 일으키지만 송아지에 있어서는 Cu缺乏에 의해서 消化管潰瘍이 일어난다. Se缺乏成牛에서는 胎兒死가 더욱 잘 발생하고, 老牛의 Se缺乏에서는 卵巢囊腫이 더욱 잘 발생하는 경향이 있다.

송아지下痢症의 集團發生에 있어서 母牛에 予防接種을 하여 受動抗体를 송아지에게 初乳를 통해서 전달하는 方法에 의해서 下痢症의 發生이 저지되지 않았던 것이 母牛에 Se를 첨가 급여했을 때 거의 완전하게 阻止될 수 있었다는 사실은 매우 중요한 의미를 함축하고 있는 것

이다. 여기서 생각되는 것은 母牛에 Se缺乏이 있으면 予防接種에 대한 感応이 일어나지 않을 것이라는 가정도 있을 법 한 일이다. 또한 Se를 함유한 酵素인 血清内 glutathione peroxidase의 감소에 의해서 송아지에 있어서 感染에 대한 感受성이 높아질 것이라는 생각도 가져볼 만 하다. 그 이유로서는 血清内的 이 酵素가 감소되면 순환 好中球, 腹膜大喰細胞 및 肺泡大喰細胞의 喰菌能力이 감소되어 결과적으로 感染에 대한 感受성이 높아질 수 있다는 실험적 근거가 있기 때문이다.

또한 前述한 臨床的 応用實驗에 있어서 Se의 섭취(經口投與)이 Se注射보다 더욱 有効하였다는 사실이 중요하다. 약 24개의 牛群에 대한 Se 투약의 경험에 의해서도 妊牛 또는 송아지에 대한 Se注射의 효과는 經口투약의 효과에 비해서 불리하였다.

일반적으로 Se缺乏症은 肉眼的 또는 病理組織學的 病巢所見에 의해서 診斷이 가능할 것으로 보고 있지만 新生犢의 下痢症이나 蕃殖障礙와 관련되는 Se缺乏症의 例에서 보면 病巢所見에 의한 診斷은 매우 어려우며 결국은 血清 Se值의 측정에 의해서만이 診斷의 확립이 가능함을 시사하고 있다.

### Selenium의 添加給與量

Selenium缺乏과 관련된 新生犢下痢症을 予防하기 위해서는 母牛의 分娩前飼料에 1日 3mg의 selenium添加가 필요하다고 이미 설명된 바 있으며 또한 selenium缺乏과 관련된 蕃殖障礙가 생겼을 경우에는 Holstein泌乳牛에서는 1日 頭当 5~6mg, Jersey乳牛에서는 2.5~3mg의 Se의 첨가 급여가 필요하다고 하였다. 飼料内 함유비율로 따지면 飼料乾物重量比로 飼料内에 0.3ppm의 농도로 함유되면 족하다. 그러나 Se缺乏이 증명되지 않은 한 0.1ppm이상의 添加급여를 해서는 아니된다. selenium의 要求

量이나 缺乏症時의 添加급여량이 이처럼 극히 미량이라는 점에 유의해야 한다. 不注意로 過量 급여하면 中毒症을 유발할 수 있기 때문이다. Se의 飼料内 함량이 5ppm일 때는 正常發育이 억제되고 8~10ppm일 때는 發育장애 및 飼料 섭취의 감소를 일으켜 慢性中毒으로 이행된다고 한다. selenium中毒(일명 alkali disease)에 관해서는 해당 成書를 참고하기 바란다.

### 結 論

지금까지 牛의 selenium缺乏症과 관련된 新生犢의 下痢症과 成牛의 蕃殖障礙에 관한 臨床情報를 소개하였다. 과거의 臨床經驗에 비추어 생각할 때 이와같은 症例가 우리나라에서 發生되지 않고 있다고 斷言할 일은 못된다고 생각되며 新生犢의 下痢症의 발생과 成牛의 蕃殖障礙의 頻發이 우리나라에서도 현실적으로 중요한 難題로서 계류되고 있는 만큼 앞으로 이들 疾病과 selenium缺乏과의 관련성에 관한 追究가 있기를 기대하면서 稿를 맺는다.

### 《参考文献》

1. Blood, D. C., Henderson, J. A. and Radostits, O. M.: Veterinary Medicine. 5th ed., The English Language Book Society Baillière Tindall, (1979) pp. 891.
2. Sanders, D. E.: Use of selenium in problem cattle herds. Modern Vet. Practice (1984) pp. 136.
3. Whitehair, C. K.: Nutrition and disease in Bovine Medicine and Surgery 1st ed. by Gibbons, W. J., Catcott, E. J. and Smithcors, J. F.: Am. Vet. Publ. Inc., (1970) pp. 343.
4. Whitehair, C. K. and Miller, E. R.: Nutritional deficiencies in Diseases of Swine, 5th ed. Edited by Leman, A. D. et al, The Iowa Univ. Press, Ames, Iowa, (1981) pp. 663.
5. 李芳煥: 家畜臨床診療學·牛篇. 嘉林出版社, (1976) pp. 247.
6. 李芳煥, 洪炳旭 外8人: 最新家畜內科學. 嘉林出版社, (1964), pp. 232.
7. 其田三夫: 牛の臨床. デーリイマン社, (1978) pp. 393.