

## 第一胃 内容液의 檢査(II)

姜 正 夫\*

### I. 第1胃의 특성

反芻動物은 일반적으로 행동이 다른 동물에 비해 민첩하지 못할 뿐더러 공격능력도 없으면서도 자연계에서 도태되지 않고 그대로 남아 있는 사실의 뒷받침으로 제1위의 중요성을 얘기하는 경우도 있다.

反芻動物의 먹이(사료)는 나무나 풀의 줄기나 잎등이 대부분이기 때문에 사료의 획득이 쉬운점에도 있었겠지만 이에 못지않게 일반 哺乳動物에서는 이용하기 어려운 葉莖中の Cellulose 등을 제1위내의 미생물과의 공동작용으로 이용 가능하게 바꿀수 있는 특성과 이외에도 단백질 및 脂質代謝도 겸하면서 비타민B群 合成능력 등의 성질을 들수 있다.

모든 생명체의 유지에는 內, 外的 恒常성이 절대적이나 이중에서도 內的 恒常性(homeostasis)의 유지로 體內환경의 유지가 일정하게 조절되어져야 함은 당연하다.

反芻動物의 제1위는 단순한 사료의 저장용기나 무질서한 미생물의 서식처가 아니고 동물체에 의해서 정교하게 운영되고 있는 연속 發酵槽와 같은 역할을 하고 있는데 여기에는 사료의 質과量, pH, Eh(eH), 溫度 등이 제1위의 恒常성에 관계하는 것으로 알려져 있다.

### 가. 第1胃의 발육

新生時의 前胃의 발달은 거의 되어 있지 않아 분만직후의 제4위는 제1위와 2위를 합친 크기의 2배가량이 될 정도로 제1위는 아주 작아 腹腔前背隅에 局在해 있는데 이와같은 상태는 離乳할때 까지 계속되나 離乳後에는 前胃의 발육이 신속히 일어나(제3위는 예외) 4주령에서의 제1와 제4위의 容積比는 0.5 : 1, 8주령에서는 1 : 1, 12주령에서는 2 : 1, 成牛에서는 9 : 1로 급속하게 증대된다.

일반적으로 2주령이 되면 송아지는 깔짚과 같은 固形飼料를 먹기 시작 하는데 이와같은 사실은 前胃의 기능적 발육개시가 다른 내장장기 보다 훨씬 빠름을 의미하나 哺乳만을 계속 시키면 성장은 크게 문제가 없으나 제1위의 발육은 전혀 되어지지 않는 것으로 알려져 있다.

新生仔牛의 제1위 점막에는 약 2.6mm 높이의 아주 연한 指狀의 絨毛(villi)가 密生해 있으나 哺乳期間中에는 급속히 퇴화해서 높이가 1mm 전후의 丘狀形으로 되며, 제1위 점막 역시 成牛에서 볼수 있는 암갈색의 色素의 結여로 투명한데 이것은 제1위 점막상피의 角化層 外層의 形成不全에 의한 것으로 생각되고 있다.

생후 4~8주령 사이에 離乳시켜 농후사료와 조사료를 급여하면 제1위의 발육이 급속히 일어나 제1위 後盲囊의 발달로 後方은 第五腰椎下位를 넘어 骨盤腔 입구에 까지 달하게 되며, 下方에서

\*경상대학교 수의학과

는 제4위를 오른쪽 前方으로 밀어 붙여 腹囊은 腹腔底에 거의 전면적으로 접하게 된다. 이에 따라서 肝, 腎臟 및 腸 등도 우측으로 이동하게 된다.

즉, 제1위의 背囊과 腹囊은 腹腔의 왼쪽 절반의 거의 전부를 차지하며, 제1위의 後腹盲囊은 몸의 오른쪽 절반을 차지하는 셈이 되고 횡경막 丹蓋(diaphragmatic dome)의 밑 절반은 제2위와 肝臟의 腹側緣 및 脾臟이 차지해 제2위의 약 2/3는 正中線의 왼쪽에, 약 1/3은 오른쪽에 위치한다.

제3위는 第2, 3胃口와 第2胃溝(食道溝)에 의해서 제2위와 연결되어 腹腔의 腹底에서 중간쯤의 上方의 右側前方에 자리잡고 있어 肝臟, 腹壁. 제4위와 제1위의 前方 사이에 위치해 있는 셈이 되어 제3위의 운동성여부 확인의 穿刺부위는 肩關節의 수평선과 第9肋間과의 교차점이 된다.

또한 제1위 및 제2위의 용적의 증가는 물론 第1胃 絨毛의 성장은 매우 뚜렷해 높이 6mm 이상의 葉狀 및 舌狀의 絨毛의 증가를 볼 수 있다.

단위면적에 대한 숫자는 줄어드는데 이것은 第2胃壁의 급격한 伸張 즉 容積增大에 따른 증가가 일어나지 않는데 있는 것으로 생각되고 있다.

사료에 있어서 농후사료만의 급여에서는 제1위의 발육이 늦어지고 특히 絨毛의 발육이 不良하며 增體量 역시 크게 둔화되나 송아지의 제1위의 발육은 良質의 乾草(조사료)의 早期 大量급여 또는 방목에 의해서 촉진되어 발육이 좋아지고(第1胃粘膜의 筋層의 발달도 물론) 離乳 역시 촉진되어 경제적으로도 마주 유리한 사실이 밝혀져 송아지의 경우 생후 3~4주령 이내의 早期離乳가 권장되고 있다.

사료가 제1위 발육에 미치는 영향은 일반적으로 믿고 있는 조사료(線維性飼料)에 의한 기계적인 자극만이 아니고 사료성분 또는 第1胃내 發酵產物에 의한 자극 역시 중요시 되고 있다.

酢酸, 酪酸 및 Propion酸 등과 같은 發酵產物 중에서는 酢酸의 단독투여에서는 별 효과가 없었

고 酪酸과 Propion酸은 絨毛의 성장의 촉진과 第1胃 조직의 重量증가가 있었으나 炭酸水나 생리 식염수 無機鹽類 및 포도당은 물론 톱밥이나 프리스틱 sponge와 같은 非消化物質도 효과가 없는 사실로 봐서 제1위의 발육에는 제1위 점막에서의 앞서와 같은 低級脂肪酸의 흡수(공급)에 의존하고 있음이 밝혀져 있고 이외에도 離乳期에서의 제1위 발육에는 사료粒子的 크기, 무게 등과 같은 물리적인 성질도 관계하고 있는 것으로 생각되고 있어 代用乳에 의한 離乳방법은 再考해 볼 가치가 있는 것으로 판단된다.

임상적으로 실시하기는 어려우나 제1위의 발육 특히 絨毛의 成長度는 제1위내 발효의 정도를 파악하는데 가장 적합한 형태학적 지표가 되기에 고려해 볼 만 하다.

成牛의 前胃의 용적은 최대 150 l 정도이므로 제1위의 용적(약 80% 점유)은 약 120 l 나 됨을 알 수 있다.

#### 나. 제1, 제2위의 운동 및 이의 神經性 調節

제1, 2위에서 볼 수 있는 주요 운동은 강한 근육의 수축운동에 따른 胃내용물의 이동에 있어 기본적으로는 거의 일정한 시간경과(간격)를 가진 수축활동의 연속으로 볼 수 있다. 反芻를 하고 있지 않는 휴식중에도 수축활동이 이루어지고 있기 때문에 이것을 기본으로해서 2가지 형태로 분류한다.

第1型은 제2위의 수축으로 시작해서 제1위에 파급되는 蠕動性수축으로 대개 A型運動으로 통칭되고, 第2型은 제1위만의 수축인데 이것을 대개 B型運動으로 부르고 있고 이 때에는 종종 暖氣를 볼 수 있다.

A型運動은 제2위의 수축이 항상 먼저 일어나나 처음은 약하고 두번째가 最大收縮의 二相性收縮인데 제2위의 1段目の 수축에 이어서 제2위의 2段目の 수축과 제1위의 前庭部, 前筋柱, 背囊 등을 포함하는 수축으로 제2위와 제1, 2위벽의 수축이 최고도에 달해 즉, 胃前庭部の 收縮에서 後

部로 전달되는 형식의蠕動運動인데 소에서는 약 15초가 소요되며 앞서 수축의弛緩에 소요되는 시간 역시 거의 같다.弛緩에 이어서 前筋柱, 冠狀柱, 腹囊 및 背後盲囊의 동시收縮이 일어나는데 이 역시 15초정도 소요된다. 다음 背冠狀柱의 강한 수축과 더불어 背後盲囊의 內壓이 상승하기 시작해 前筋柱, 背囊 및 腹後盲囊의 수축까지를 포함하는 일련의 收縮群이 일어나는데 이것을 대개 B型運動이라 한다. 暖氣는 B型運動시 背囊內壓이 최고도에 이르렀을때 反芻는 A型和 B型的 운동이 연속적으로 일어나는데 AB型運動에서 볼 수 있다.

제1위의 收縮音을 청진에서 1분간에 대개 2번 정도 들을 수 있는데 이것은 앞서 설명한 바와 같이 제2위에서 먼저 시작되어 정상상태에서는 2段으로 청취된다. 즉 第1段은 짧고 第2段은 강하고 길게 청취되는데 이때의 수축은 제1위의 前方에서 後上方에 걸쳐 약 15초정도 계속된 이후 약 15초간의 弛緩後 같은 수축음을 들을 수 있기 때문이나 수축운동의 간격 및 強弱은 언제나 일정한 것이 아니므로 5분이상 청진해서 판단하는 것이 현명하다.

식도 및 胃運動은 신경성 조절에 의한 것으로 受容器(receptor)에 전달된 Impulse는 求心性神經—中樞—遠心性神經과 같은 경로를 통해 일어나게 되는데 胃運動의 受容器에는 化學(chemo r.), 張力(tension r.) 및 伸張(stretch r.) 등이 알려져 있다.

이상의 反射弓의 求心路和 遠心路는 다 같이 Choline性 副交感神經 특히 迷走神經이고 中樞는 延髓로 되어 있다.

背側 迷走神經幹은 제1위를 지배하고 이의 分枝는 제2, 3, 4위를 또한 腹側 迷走神經幹 역시 분포위치는 다르나 제2, 3, 4위를 지배하고 있다.

交感神經은 腹部에서는 內臟神經節 및 前腸間膜 神經節 來의 節後線維가 제1, 2, 3, 4위에 분포해 일반적으로는 억제하는 작용을 하고 있으나

예외도 상당히 있어 복잡하긴 해도 前胃의 운동은 주로 副交感神經(迷走神經)에 의한 지배를 받고 있는데 이들 反射弓의 활동에 영향을 주게 되면 운동기능의 亢進, 減少 또는 停止 등과 같은 정도에 따른 임상증상을 나타내게 된다.

#### 다. 前胃의 조직구조

前胃(제1, 2 및 3위)의 上皮는 피부의 表皮와 마찬가지로의 重層扁平上皮로 되어 있으나 分泌腺이 없고 胃 조직은 粘膜上皮層, 固有層, 粘膜筋層의 粘膜層과 粘膜下織層, 筋層 및 漿膜으로 구성되어 있으나 제1위에서는 粘膜筋層이 결여되어 있어 固有層과 粘膜下織層과의 구별이 어려운 것으로 되어 있다.

粘膜下織層은 膠原線維와 彈性線維로 형성된 疎性結合組織으로 여기에는 혈관과 신경 등이, 筋層에는 自律(주로 迷走)神經叢과 神經節이 사이 사이에, 漿膜은 膠原線維와 彈性線維로 구성된 結合組織으로 여기에는 脂肪細胞, 혈관, 임파관 및 신경 등이 분포해 각각의 기능을 발휘하고 있다.

前胃의 (粘膜)上皮는 대개 角化層(外層은 二次膨大層), 移行層(顆粒層과 一次膨大層), 棗細胞(有棗)層과 基底層의 4개의 층으로 구성되며, 표면의 角化層은 외부로부터의 胃粘膜을 보호하고 이하층에서는 低級脂肪酸 등의 代謝 및 吸牧를 하고 있는데 요즘 농후사료의 다급과 Pellet化사료 또는 분말사료 위주의 사양관리에서 특히 문제시 되고 있는 제1위 不全角化症은 上皮細胞의 정상적인 角化現象의 장애로 증식된 上皮의 角化가 불완전해 핵을 가진 不全角化를 일으켜 纖毛는 短縮될 뿐만이 아니고 絨毛의 先端部の 浮腫이나 缺損 등과 같은 변화로 粘膜 표면적의 감소 등을 가져와 低級脂肪酸의 대사 및 흡수장애 등을 誘發하는 것으로 알려져 있다.

#### 라. 타액과 제1위

반추동물은 주로 草食에 의지해 생명을 유지하

고 있으나 草類에는 충분한 營養源이나 영양소가 갖추어져 있지 않는 경우가 많다. 사료의 구성 성분 역시 생체의 구성과도 일치하지 않는 경우가 대부분이기에 각종 결핍 내지는 장애가 많을 것으로 예상되나 실제로는 몇가지 특수상황을 제외하면 크게 문제시 되지 않는 것은 單胃動物의 위와는 달리 異常的(?)으로 발달한 제1위내에 무수한 微生物群들이 서식해서 섭취한 飼料의 분해는 물론 분해물질을 이용한 합성 등을 영위하고 있어 이들의 영양은 반추동물이 갖고 있는 자체의 기능(능력)과 제1위 미생물군에 의한 공동작용과의 특수관계가 있기 때문이다. 일정한 사양 조건하에서 사육할 때의 제1위의 내용량, pH, Eh 및 수분함량 등과 같은 제1위내의 내부환경을 조절하는 因子는 거의 일정할 뿐더러 규칙적인 매일 매일의 변화가 지속되고 있는데 이와같은 第1胃內의 恒常性은 第1胃壁으로 부터의 發酵性產物의 흡수, 下部 소화관에의 流出 등과 같은 각종 요인 못지 않게 反芻動物이 분비하는 다량의 타액이 第1胃內 流入으로 유지되는 특성을 갖고 있기 때문이다.

#### 1) 타액선

타액은 구강에 開口한 각종 腺(口腔腺) 분비물의 혼합액을 의미하나 일반적으로는 大(型) 口腔腺을 唾液腺이라 부르고 있다. 좌, 우쌍을 이루어 존재하는 타액선에는 耳下腺(parotid gland), 顎下腺(mandibular g.), 舌下腺(sublingual g.) 및 下臼齒腺(inferior molar g.) 등과 이외 頰腺(buccal g.), 口蓋腺(palatin g.), 口脣腺(labial g.) 및 咽頭腺(pharyngeal g.) 등과 같은 小(型) 唾液腺이 단독으로 존재하며 이들 타액의 물리, 화학적 성상에 따라 3가지로 다시 분류하기도 한다.

첫째는 耳下腺 및 下口齒腺과 같이 타액은 漿液性으로 Mucin을 포함하지 않으나 緩衝能이 강하며 分泌停止期가 없이 지속적인 분비활동이 유지되는 경우인데 구강이나 식도 및 제1위를 자극해서 반사적으로 분비를 왕성하게 할 수 있다.

둘째는 頰이나 口蓋 및 咽頭의 粘膜下에 존재하는 다수의 粘液細胞로 구성된 小唾液腺의 경우로 자극이 없을 때에는 타액의 분비를 거의 볼 수 없으나 구강이나 식도 및 제1위의 자극에는 잘 반응(분비)하는 점은 앞서의 耳下腺 등과 유사하다. 이들 중 대표격에 속하는 口蓋腺은 전형적인 粘液性(mucin) 타액을 분비하나 이들의 성분 및 알칼리성은 耳下腺 타액에 가깝게 되어 있다.

셋째는 顎下腺, 舌下腺 및 口脣腺과 같이 粘液細胞가 적고 漿液細胞는 더욱더 적으나 飼料의 채식시에는 분비량이 급격히 증가하고 反芻時에는 아주 약하며 식도 및 第1胃의 자극에는 거의 반응(분비)하지 않는 경우로 이들의 타액은 緩衝能은 약하나 粘稠性은 口蓋腺 등에는 미치지 못하나 비교적 높은 점등과 같은 차이에 따른 분류가 된다.

#### 2) 타액의 기능

타액은 각자의 腺導管을 거쳐 口腔內 각 위치(존재)의 開口部에서 口腔內로 流入되는데 成牛의 경우 하루의 분비량은 약 100~190 l 나 된다.

反芻動物을 제외한 다른 동물에서는 채식시에는 타액분비가 활발하나 이 이외의 시기에는 거의 볼 수 없으나 反芻動物은 채식시의 증가는 물론이고 이 이외의 시기에서도 끊임없이 분비되는 특성을 갖고 있어 예로 면양의 1일 분비량은 7~8 l 나되나 사람은 1~1.5 l 내외로 체중으로 봐서도 크게 차이가 있음을 알 수 있다.

사람 타액의 pH는 대개 6.4~7.0 범위이고 주 성분은 물론 水分으로 전체의 약 99.27%를 차지하나 나머지 有形成分중 무기질 성분의 주 성분은 식염(NaCl)이나 소(반추동물)의 타액중의 무기질 주 성분은 NaHCO<sub>3</sub>로 되어 있어 강력한 환축 작용을 갖고 있음과 동시에 pH는 8.0~8.3 정도의 강한 알칼리성으로 제1위내 低級脂肪酸 등의 產生에 의한 pH의 低下를 막아주는 자체생리 기능의 조절로 제1위내 서식하면서 생체에 有用한 각종 영양소를 생성하는 微生物群의 환경인자로서 최적의 pH를 지탱케하여 제1위내 恒常性에

기여하고 있다.

분만직후의 송아지의 타액중의 무기질 성분은 成牛와는 달리 NaCl 함량이 오히려 높고 NaHCO<sub>3</sub> 함량이 맞아 單胃動物의 타액성상에 가까우나 固形飼料(특히 粗飼料)의 섭취와 성장에 따라서 제1위내의 발효(기능)가 활발해지면서 부터는 NaCl 함량은 낮아지는 대신 NaHCO<sub>3</sub> 함량의 증가가 일어나 成牛와 같아져 제1위의 恒常性 유지에 알맞는 특징적인 타액성분으로 변함이 밝혀져 흥미롭다. 포유중의 송아지는 제1위가 작고 발달 역시 거의 되어 있지 않아 粗飼料의 섭취전까지의 제1위 내용물은 液狀이고 이 시기의 제1위내 발효는 아주 미약하기 때문에 대량의 알카리성 타액의 필요성이 크게 없는점 등도 물론 들 수 있다.

타액의 有機成分中 중요한 것에는 Mucin과 尿素가 있는데 이들은 제1위 미생물의 窒素源으로 이용됨으로 중요한 의미를 갖고 있고 또한 소의 타액에는 거의 불쾌한 냄새가 없는데 이와같은 脫臭작용은 Mucin의 吸着能에 의한 것으로 알려져 있다.

타액중의 유, 무기질의 성분농도는 임상과도 관련이 깊다. 타액중 총 질소함량의 약 2/3(70~80%)는 尿素能窒素인데 이들 尿素의 농도는 血中농도의 거의 60%나 될 뿐더러 타액과 血中の 尿素농도와는 직선적인 비례관계가 있어(같이 변화해) 타액중의 尿素농도의 측정으로 血中농도를 가늠 할 수 있고, 무기질 성분(특히 Na, K 등)의 섭취가 정상이라면 타액의 Na/K(mEq/L)

比는 약 30으로 아주 높으나 타액의 체외손실 등으로 해서 Na의 손실이 있으면 Na함량이 낮아지는 대신 K농도가 크게 증가해 Na/K比의 逆轉이 일어나 심한 경우는 0.2까지 내려가는데 타액의 異常에서는 제일 먼저 무기질 성분의 변화가 큰 것으로 알려져 있어 임상적인 가치가 아주 높다.

타액의 무기질 성분에 있어서도 腺에 따라서 크게 달라 예로 耳下腺 타액의 Na농도는 150~170mEq/L이나 顎下腺은 20 이하이므로 타액의 채취에 있어서는 채취부위를 일정하게 할 필요가 있으나 일반적으로는 耳下腺은 다른 腺에 비해서 분비량이 많고(한쪽만으로도 하루 분비량은 약 22~80ℓ로 顎下腺의 약 8배에 해당) 單胃動物(사람, 개 등)의 耳下腺 타액의 무기질磷 함량은 1mEq/L 이하이나 反芻動物에서는 약 20~80mEq/L로 높을 뿐더러 생체의 무기질 代謝異常의 동향을 잘 반영해주고 있어 耳下腺 타액이 아주 적합하나 현실적으로는 어려움이 있어 여기에 거의 가까운것을 채취(해부지식 활용)해 사용하고 있다.

타액의 구성성분은 타액선 자체에서와 혈액성분에서 移行한 것으로 생각되나 근본적으로는 血中성분의 滲透, 擴散 또는 濾過 등과 같은 작용외에 腺細胞 자체의 분비기구로 생각되고 있다.

타액은 사료를 濕潤, 溶解 또는 潤滑化시켜 저작을 도와주고 嚥下를 쉽게(촉진)해 주어 消化를 도와주는 일이 중요한 기능이나 이에 못지 않게 反芻動物에서는 앞서 밝힌바와 같은 第1胃와의 관계가 더욱 더 중요시 되고 있다.