

~資材~

實驗動物의 生理

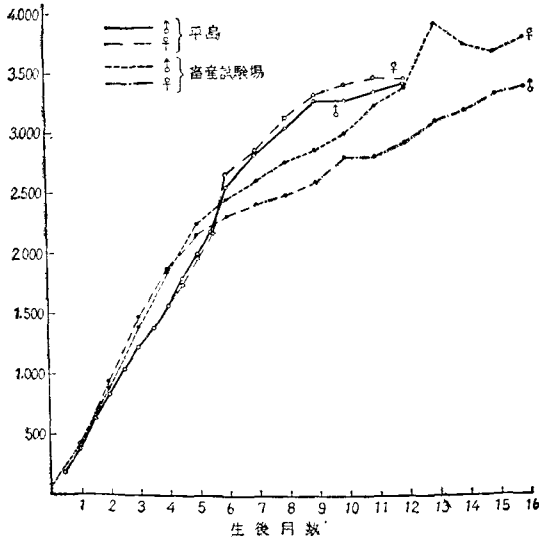
=第三回=

鄭 淳 東 ※

飼料나 環境도 發育에 影響을 주므로 이 點은 考慮하지 않고 他處의 發育曲線을 參考로 한다는 것은 아무 意味도 없다.

人) 臟器重量

家兔의 各日齡別 平均臟器重量 及 體重에 對한 百分率은 表83 表84와 같다(平島·伊藤 1941). 胸線을 除外하고는 各臟器의 發育은 大體 生後 240~360日 사이에 完了한다. 生殖線·甲狀線·副腎을 除外한 他臟器는 生日부터 90日 사이에 發育이 가장 旺盛하여 體重의 增加와 並行하나 生殖線은 生後 90~120日 사이에 甲狀線은 240~270日 副腎은 330~360日 사이에 發育이 旺盛하다. 胸線은 春機發動期 直後부터 退化하기 始作한다. 性別에 依한 發育의 差異는 甲狀線은 雄이 雌보다 多少 우월할뿐 其外는 別差없다. 以上과 같은 各臟器重量의 體重에對한 百分率을 pfuhl와 佐佐木의 成績과 比較하면 많은 差異가 있으나(表 85, 86, 87) 이러한 差는 品種·飼育環境·發育程度 등이 서로 다르기 때문이라고 생각된다. 臟器重量에 關해서는 平島等은 分離하기 困難하기 때문에 正確한 秤量을 할수 없었다고하나 Jaffe(1951)는 2.5kg 以上の 成熟한 家兔의 脾臟重量은 體重의 0.106~0.171%, 3.985~5.271g 이었다고 報告하였다. Levine等(1941)에 依하면 家兔의 身體各部의 重量은 表88과 같다.



(第七圖)

Table with 15 columns: 日齡, 體重, 腦, 心, 肝, 脾, 肺, 腎, 胃, 腸, 膽, 膵, 膀胱, 子宮, 卵巢. It contains detailed organ weight data for various age groups.

Table with 15 columns: 日齡, 體重, 腦, 心, 肝, 脾, 肺, 腎, 胃, 腸, 膽, 膵, 膀胱, 子宮, 卵巢. It contains detailed organ weight data for various age groups, similar to the first table.

※ 航空醫學研究所勤務(中尉)

表 85 肝臟重量 (家兔) (體重에 對한 %)

生後日數	佐 佐 木	PFUHL	平 島・伊 藤
生 日	4.55	5.3	♂ 6.91 ♀ 5.79
20	5.62	4.6	♂ 3.65 ♀ 3.45
60	3.55	5.2~5.5	♂ 4.15 ♀ 3.79
90	4.80	5.1	♂ 4.30 ♀ 4.55
150	4.61	3.6~5.4	♂ 4.14 ♀ 3.92
210	3.33*	5.0	♂ 3.57 ♀ 2.89
360		4.1	♂ 2.09 ♀ 2.52

※ 生後 240日

表 86 脾臟重量 (家兔) (體重에 對한 %)

生後日數	佐 佐 木	PFUHL	平 島・伊 藤
生 日	0.0423	0.037	♂ 0.036 ♀ 0.031
20	0.210	0.27	♂ 0.129 ♀ 0.096
60	0.057	0.069~0.17	♂ 0.112 ♀ 0.084
90	0.069	0.0615	♂ 0.053 ♀ 0.078
150	0.099	0.037~0.078	♂ 0.052 ♀ 0.033
210	0.087	0.041	♂ 0.046 ♀ 0.059
360		0.073	♂ 0.031 ♀ 0.030

※ 生後 240日

表 87 腎臟重量 (家兔) (體重에 對한 %)

生後日數	佐 佐 木	PFUHL	平 島・伊 藤
生 日	0.769	0.915	♂ 0.52 ♀ 0.50
20	1.563		♂ 0.67 ♀ 0.54
60	0.783	1.4~1.5	♂ 0.50 ♀ 0.52
90	0.855		♂ 0.35 ♀ 0.45
150	0.890	0.68~0.86	♂ 0.36 ♀ 0.29
210	0.742	0.68	♂ 0.26 ♀ 0.25
360			♂ 0.25 ♀ 0.25

※ 生後 240日

表 88 身體各部의 重量 (家兔)

部 位	體重에 對하 다 %
毛 皮	13.40

內 臟	26.20
骨	8.00
腦	0.32
筋 肉	52.00

○) 喰糞 Coprophagy

토끼는 排泄한 糞을 다시 먹는 習性이 있다. 晝間엔 거의 球形에 가까운 굳은 糞을 排泄하고 夜間에는 軟한 粘膜이 덮인 糞을 排泄하며 이軟한 糞은 토끼 自身도 좋아한다. 夜間에 排泄되는 糞은 晝間의 그것보다 灰分・蛋白質 及 Vitamin B群의 含有量이 大端히 높다. 喰糞을 하지 못하도록 固定한 토끼의 糞에 排泄되는 Vitamin B群의 1日 總量은 普通으로 (固定하지 않고) 飼育하는 토끼의 糞에 排泄되는 量보다 大端히 많다. 따라서 喰糞은 盲腸에서 合成된 Vitamin B群 中에서 吸收되지 않고 排泄된것을 吸收하기 위한 榮養要求에 基因하는 行爲라고 생각된다 (表 89 Eden 1940, 表 90, 91, Kulwich et al. 1953)

表 89 糞의 成分折 (家兔)

成 分	晝 間	夜 間
粗 蛋 白 質	9.2 %	28.5%
粗 纖 維	28.9	15.5
含 水 炭 素	52.0	43.7
灰 分	8.2	11.2

(乾物換算)

表 90 家兔의 糞 1g中에 含有된 Vitamin B群의 量(ug)

Vitamin 群	晝 間	夜 間
니 크 친 酸	39.7	139.1
비 타 민 B ₂	6.4	30.2
팬 토 덴 酸	8.4	51.6
※ Vitamin B ₁₂	892	2.922

※ mug

表 91 Vitamin B群의 1日 排泄量 ug (家兔)

Vitamin 群	喰 糞	喰糞制限	喰糞에 依해서 吸收되는 量
니 크 친 酸	2.553	4.676	2.123
Vitamin B ₂	595	1.196	601
팬 토 덴 酸	619	1.641	1.022
Vitamin B ₁₂	58	82	24

d) Rat Albino

ㄱ) 發情週期

Rat의 發情週期는 4—5日 平均 4.4±0.4日이나 環境이 變化하면 發情週期에도 變動이 일어난다. 發育이 좋지않은 動物의 週期는 延長된다(Mandel 1951 Bohanan 1939). 出生直後부터 一年中 밝은 飼育室

에서 飼育하면 腔開口가 빨리오고 發情期가 길어진 다. (Fishe 1941). 6時부터 18時까지 飼育室을 完全히 어둡게 하고 18時부터 翌日 6時까지 電燈을 켜서 밝게 하면 規則的인 發情週期를 보이며 4日째 6時부터 9時사이에 發情極期에 到達한다(Farris 1949). 發情極期에는 神經質이 되고 不安하며 조용히 頭部나 背部를 쓰다듬어 주면 몸을 떨는다. long 와 Evans(1922)에 依하면 發情各期의 變化는 다음과 같다(表 92).

表 92 發情週期(白鼠)

週 期		生 殖 器 外 觀	腔 脂 膏	時 間
第一期	發情前期	陰唇은 多少腫脹, 腔乾燥	有核上皮細胞	約 12時間
第二期	發情極期	陰唇腫脹, 腔乾燥	無核上皮細胞(角化上皮)	約 12時間(交配)
第三期	發情後期	陰唇腫脹, 腔內에 Cheese樣塊	"	約 15~18時間(排卵)
第四期	移行期	陰唇은 腫脹하지않음, 腔濕潤	無核上皮細胞 及 白血球	約 6時間
第五期	靜止期	" "	白血球 及 有核上皮細胞	約 57~60時間

ㄴ) 交配

發情하면 雄에 接近하려고 하며 特有한 動作을 나타낸다. 雄은 雌의 發情에 따라 交尾한다. 交尾는 午後 늦게 行해지며 精力이 旺盛한 雄은 15~20分間에 1~2回의 射精을하는 交尾行爲를 15~70回 할 수 있다. 交尾後 3~8時間이면 腔口에 腔栓이 생긴다.

ㄷ) 妊娠期間

妊娠期間은 交尾後 22日 14.5時間(22日 10.5~22日 21時間)이며 出産前 1.5—4時間에 腔排泄物을 볼 수 있다. 出産時間은 産仔數·母體의 狀態等에 따라서 다르나 대개 1—2時間 程度이다. 胎盤은 分娩한 雌動物이 먹어버린다. 妊娠率은 飼育環境의 影響을 크게 받으므로 恒溫·恒濕環境이 아니면 春秋에는 높고(90%) 冬節에는 아주 낮다.

ㄹ) 産仔數 及 産仔體重

産仔數는 1—12匹 平均 7.5匹 平均體重은 5.9g 이나 初産時의 成績은 多少 낮아서 産仔數는 平均 7匹 平均體重 4.7g이라 한다(木村·和田 1930) 産仔는 被毛가 없고 閉眼 耳殼은 聽道를 덮고 있다. 生後 2—3日에 開耳 14—17日에 開眼 8日頃엔 水泳을 할 수 있고 10日頃엔 多少 移動할 수 있다. 16頃까지는 被毛가 생기며 生殖器도 보인다. 8—10日에 切齒出現 19日에 第一白齒 21日에 第二白齒 35日에 第三白齒가 發生한다. 産仔의 雌雄鑑別은 陰部와 肛門에 間隔의 長短에 依한다(表 93 Donaldson 1924). 哺乳期間은

3週間이나 生後日數 經過에 따라 表 94와 같은 發育을 볼 수 있다(Donaldson 1924).

表 93 陰部와 肛門의 平均 間隔(mm)(白鼠)

生 後 日 數	♂	♀
生日	2.8	1.2
7日	5.2	2.7
14日	8.2	4.9
21日	12.0	7.0
42—50日	21.0	13.0

表 94 白鼠의 發育程度

生 後 日 數	發 育 의 程 度
2 1/2~3 1/3日	開 耳
8~10日	切齒出齦
14~17日	開 眼
16日	被毛發生
19日	第 1白齒出齦
21日	第 2 "
35日	第 3 "
40日	辜丸下降
72日	腔 開 口
15~18日	月經閉止

ㅁ) 性成熟

生後 50—60日이면 性的으로 成熟한다. 腔開口는

生後 72日 (34—109日) 排卵은 約 77日 (45—147日) 만에 나타난다(Long; Evans 1922). Farris(1949)에 依하면 雌 Rat의 60%가 35—50日(15—67日) 만에 腔開口가 있고 雄 Rat의 85%가 18—30日(15—51日) 만에 辜丸下降이 있었다고 한다. 雄 Rat의 陰莖의 形態는 V·W·U型의 三型으로 나누며 生後 30日 頃까지는 V型이나 50日前後에는 W型으로 60—90日

에는 U型이 된다. 性成熟의 徵候는 u型의 出現이라 한다(鈴木 1954). 經産 Rat는 極期開始 1時間後에 排卵을한다. 生後 100日後부터 交配하는 것이 좋다. 美國 California 州의 溫暖한 地方에서는 40個月以上 生存하였다고한다. 蕃殖生理를 總括하면 表 95와 같다.

表 95 白鼠의 蕃殖生理

妊娠可能期	交配適令期	發情週期	妊娠期間	産仔數	産仔體重	哺乳期間
50~60日	90~100日	4.4±0.4日	22日14 ¹ / ₂ 時間	1~12匹 平均 7.5	5.0~6.0g	21日

ㄸ) 發育曲線

發育은 系統·飼育環境·飼料의 質及 給與法·運動等에 따라 많은 影響을 받기때문에 發育程度를 基準으로하는 實驗에 있어서는 恒常多數의 對照群을 必要로 하며 여러가지 條件에 留意하여 判定에 慎重를 期하여야한다. Donaldson(1924), 木村·和田(1930)의 發育曲線은 圖8과 같다. 그러나 Donaldson(19

24)이 그의 著書에서 이 成績이 그 時代의 基準이 될 수 있어도 時에따라서는 달라질 것이라고 強調하였다. 事實上 其後에 榮養學이 發達함에 따라서 飼料가 改善되고 高級蛋白質·Vitamin·鑛物質含有飼料等의 檢討와 함께 Rat의 發育程度는 大端히 向上되었다(圖 9, 表 96, Osborne; Mendel 1926; Mendel; Cannon 1927; Anderson; Smith 1932).

圖 8. 흰쥐의 發育曲線

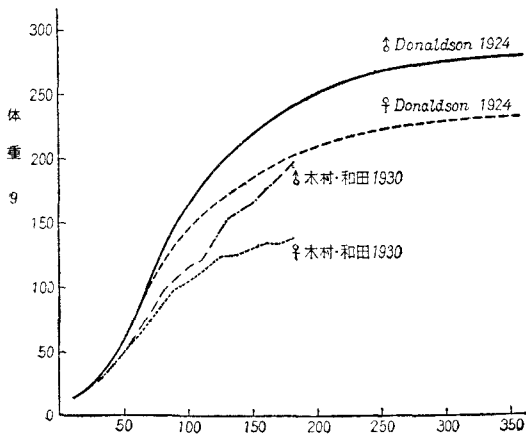


圖 9. 各研究者에 依한 Albino Rat의 發育曲線

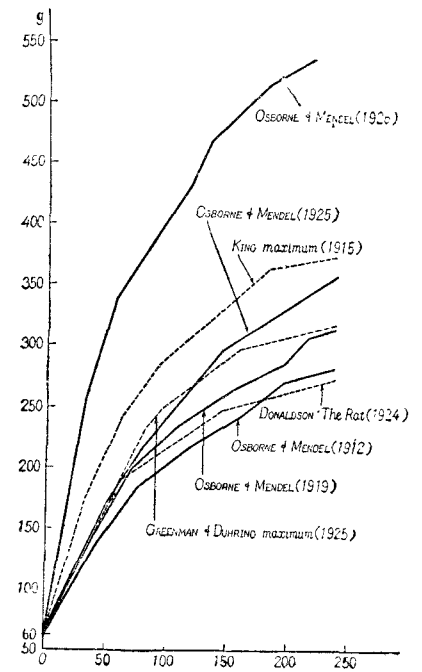
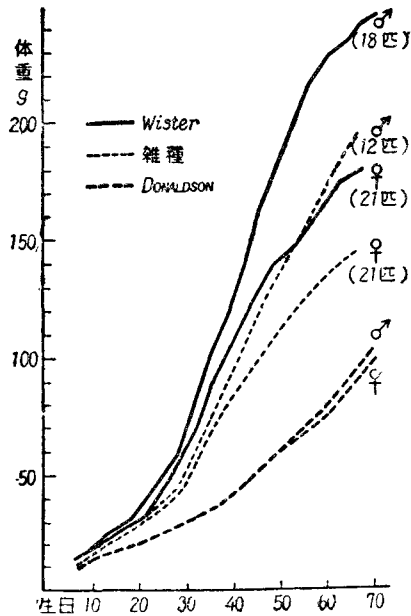


表 96 白鼠의 體重增加量 (1日平均)

研究者	性別	1日 平均增加 體重g
Donaldson (1924)	♂	1.77
	♀	1.09
Mendel & Cannon (1927)	♂	5.00
	♀	3.00
Anderson & Smiht (1932)	♂	6.10

圖 10. Rat(흰쥐)의 發育線



또한 系統에 따라 限界體重·體長等의 發育程度에 差異가 있으므로 發育試驗에는 반드시 그 系統을 明示하지 않으면 안된다(表 97, Dunn et al. 1947). 同一한 條件下에서도 運動이 良好한 것과 運動하지 않는 것과는 體重에 差가 있으며 良好한 편이 雄에 있어서는 가볍고 雌에 있어서는 反對로 무겁다 (Donaldson 1932). 最近 小山(1955)는 同一한 條件下에서 Wister 近交系와 雜系와의 發育程度에는 差가 있으나 이 兩者를 Donaldson(1924)의 曲線과 比較하면 發育이 훨씬 빠르며 Donaldson 時代보다 飼料 其他의 條件等이 向上된 結果라고 報告하였으며(圖10) 더욱이 體長·尾長은 榮養法의 影響을 적게 받기 때문에 體重뿐만 아니라 體長·尾長도 測定하는 것이 좋은 方法이라고 말하고 있다. Dunn et al. (1947)은 飼料試驗에 있어서 發育曲線 外에 體長·大腿骨의 리·臟重器量·身體組成(灰分·蛋白質·水分·脂肪)·蕃殖成績을 調査하여 其成績을 報告하고 있다. 如何問 榮養學·生化學·細菌學等의 實驗에서 發育曲線을 基準으로 할 때에는 各種 因子를 規定하여 體重外에 體長 其他等을 綜合的으로 考察함이 妥當하다고 생각된다.

까지는 體重에 比較해서 比較의 急速히 增加하나 50g 程度로 發育한 後에는 體重의 增加와 並行 또는 多少 늦어서 增加한다. 生殖線은 春季發動期에는 短時日만에 急激히 增大한다. 胸線은 年齡과 密接한 關係가 있으며 生殖線의 急激한 增加를 前後해서 急速히 增加하나 그 後 急速히 退行한다. 性別에 따라 明確한 差가 있는 臟器는 脾臟·副腎·腦下垂體로서 이 느것이나 雌側이 무겁다. 特히 副腎과 腦下垂體는 體重增加에 比例해서 그 差도 크다. 內分泌線의 季節的인 差는 없다고 報告되었다. 林의 成績을 Donaldson (1924)의 數値와 比較하면 心臟·腎臟·辜丸·卵巢는 兩者의 成績이 거의 같으나 肝臟·脾臟·副腎·甲狀腺·腦下垂體·胸線은 Donaldson 에 比較해서 多少 낮다. 割腎·腦下垂體·脾臟은 兩者의 成績이 雄보다 雌側이 무겁다.

表 97 系統과 限界體重·體長(雄白鼠)

系 統	限界體重 g	體長 cm	大腿骨에 거리 cm
Yale albino	640	27.5	44
Long Evans hooded	540	26.5	41
Wister albino	430	23.5	39

※ 乾燥

人) 臟器重量

林(1924)에 依하면 延髓를 穿刺한 Rat의 心臟·肝臟·脾臟·副腎·甲狀腺·腦下垂體及 唾液腺의 一般主要臟器及 內分泌臟器重量의 體重에 對한 百分率은 表 98와 같다. 一般臟器는 生後 50—60日

顎下線·脾臟은 Donaldson의 數値보다 크며 體重이 增加함에 따라 그 差도 크다. 또한 肝臟·腎臟·脾臟을 Webster et al. (1947)의 成績과 比較하면 表 99·100, 101과 같다. 林가 얻은 成績은 肝臟·腎臟의 數値가 他研究者의 成績보다 낮으나 脾臟은 體重이 50g 以上이 되면 大端히 크다. 體重이 같은 때에도 發育이 빠른 動物은 發育이 느린 動物보다 心臟·肝臟의 重量이 크다(Moment 1933). 運動이 良好한 Rat의 心臟·肝臟·腎臟은 反對로 가볍다(Hatai 19

15). 臟器重量이 報告者에 따라서 差가 생기는 理由는 系統·飼育環境·發育程度·檢査技術等이 서로 다르기 때문이다.

體重 (g)	心臓 (%)	肝臟 (%)	脾臟 (%)	腎臟 (%)	肺臟 (%)	腸臟 (%)	胃臟 (%)	膽囊 (%)	子宮 (%)	卵巢 (%)	胎兒 (%)	胎兒 體重 (g)	胎兒 數	胎兒 體重 (%)
21-50	0.68	1.41	0.25	1.44	0.266	0.0559	0.127	0.61	0.0410	0.0036	0.66	23-28	1.139	0.0256
51-100	0.45	1.96	0.36	0.91	0.239	0.0533	0.116	0.72	0.0380	0.0035	1.07	29-30	1.180	0.0250
101-150	0.42	1.01	0.43	0.76	0.260	0.0563	0.100	0.59	0.0253	0.0042	1.10	31-34	1.489	0.0242
151-200	0.41	1.12	0.45	0.80	0.214	0.0713	0.107	0.46	0.0173	0.0027	0.98	35-36	1.334	0.0311
201-300	0.38	1.07	0.42	0.74	0.227	0.0577	0.097	0.34	0.0150	0.0025	0.87	37-38	0.911	0.0273
301-410	0.37	0.95	0.42	0.80	0.241	0.0533	0.093	0.39	0.0230	0.0041	0.67	39-40	0.911	0.0230
411-500	0.47	1.24	0.41	0.89	0.232	0.0630	0.102	0.43	0.0220	0.0036	0.89	41-42	0.911	0.0238

表 99 肝臟(白鼠) (體重에 對한 %)

研究者	Donaldson (1924)	林 (1926)	Webster et al. (1947)
30	7.73	4.41	4.45
50	7.16	4.90	6.02
75	6.52	4.01	5.71
100	6.02	4.13	5.10
150	5.41	4.07	4.65
200	4.75	4.09	4.09
250	4.54	4.00	4.00
300			

表 100 脾臟(白鼠) (體重에 對한 %)

研究者	Donaldson (1924)	林 (1926)	Webster et al. (1947)
30	0.302	0.25	0.410
50	0.297		0.427

75	0.287	0.36	0.502
100	0.280	0.45	0.470
150	0.272	0.48	0.373
200	0.267		0.350
250	0.264	0.43	0.307
300	0.261	0.42	0.250

表 101 腎臟(白鼠) (體重에 對한 %)

研究者	Donaldson (1924)	林 (1926)	Webster et al. (1947)
30	1.240	1.44	1.200
50	1.097		1.220
75	1.004	0.91	1.120
100	0.948	0.76	1.070
150	0.889	0.80	0.954
200	0.854		0.836
250	0.832	0.74	0.784
300	0.816	0.80	0.777

表 98 臟器重量의 體重에 對한 平均百分率

e) Hamster

1) 發情週期 及 交配

發情週期는 平均 94.4時間(3.9日)이라(Kent; Smith 1945) 蕃殖能力은 春秋에 特히 旺盛하다(川田·中村 1952). 普通 方法으로서는 膾脂膏에 依하여 性週期를 明確히 分類할 수 없으나 Shorr의 染色法에 依해서 發情前期·發情期·發情後期 及 靜止期로 區分할 수 있다(Sheehan; Bruner 1945). 交尾는 早朝 또는 夜間에 行한다. 交尾後에는 膾腔이 생긴다.

L) 妊娠期間·産仔數 及 體重

妊娠期間은 16-17日 産仔數는 3-14匹 平均 7匹이다. 初産은 哺乳失宜으로 産仔를 죽이는 경우가 많다. 産仔는 被毛가 없고 約 2g 程度이다. 生日부터 離乳時까지의 發育은 表 102와 같다.

表 102 生日부터 離乳時까지 發育 (Hamster)

生	5日 被毛가 發生하기 始作한다.
	8日 被毛가 全身을 덮는다.
後	11日 開眼(9g程度) 飼料을 먹기 始作한다.
	21日 離乳

[53頁로]

Uterus 內에 灌注하여 Uterine Contractio(子宮收縮)을 시킴으로서 Placenta(胎盤)의 分離를 시킬 때가 있다.

2) 藥物療法로서는 특히 ergot Pituitary (Posterior) hormon (Pitocin)을 echolic(鎮痛促進劑)로서 應用하고있으나 排出이 적으며 近來에 와서는 醫藥用炭未을 insertion(挿入)한다고 하는 說도 있지만 確實하지 않다.

3) artificial elemination(人工의除去法)은 더욱 確實하게 그 目的을 達成할 수가 있다.

a) 그의 時期는 labor(分娩)直後가 理想的이나 Uterus 가 loosens(弛緩)되어 hand 가 到達되는 範圍가 얼마 되지 않으며 또 Placenta(胎盤)는 密着되어 剝離하기가 困難함으로 labor(分娩)後 3日이 지나서 作業을 始作하는 것이 좋다.

b) operation(手術)時에는 operater(術者)의 hand 及 Vulva 및 Vagina 의 desinfection(消毒)을 完全히 해야한다.

c) right hand(右手)를 fetal membrane 과 Uterine wall(子宮벽)의 사이로 進行시키고 left hand 또는 露出되는 fetal membrane(胎膜)을 쥐고서 traction(牽引)한다.

right hand 의 示指와 中指사이에 宮阜頭를 끼고 拇指頭로서 若干 눌러서 left hand(左手)의 traction(牽引)에 對한 操作의 步調를 맞춰서 fetal membrane(胎膜)을 剝離시킨다.

d) Placenta(胎盤)의 剝離에 있어서는 닿는 곳부터 順次的으로 한다. 이때 剝離가 困難하면 Umbilical Vein(臍帶 靜脈)으로부터 Cool Water(冷水)를 灌注한다.

uterus 內의 Contraction 으로 因해서 operation(手術)이 不便할 때는 多量의 溫水를 注入한다.

e) uterine cornua(子宮角)의 先端은 때때로 剝離가 不可能할 때가 있다. 이때는 後產의 全體를 徐徐히 traction(牽引)하여서 剝離시킨다. 全然 不可能할 때는 切斷해서 一部를 남긴다.

4) 後產除去後에는 微溫水 或은 滅菌 生理的食鹽水를 注入하여 汚液을 除去시킨다.

이때에 rectum(直腸)으로부터 uteru 를 massage 하는 것은 uterus 를 收縮시키는 方法이다. 後產이 Stagnation 된 Uterus 는 loosens(弛緩)되어 收縮作用의 微弱으로 因해서 排出이 不充分하다. 그러므로 Catheter 或은 gum tube 를 使用하거나 脫脂綿을 써서 Uterus 內에 Stagnation(滯滯)된 Solution 을 完全히 除去시킨다. fetal membrane(胎膜)이 이미 Putrefaction(腐敗)되었을 경우에는 0.1% lyso form lysol.

Potassium Permanganate Solution(過만강酸加里液) 등으로 Washing 한다. 이때는 이와 같은 Solution 이 內에 오랫동안 Uterus 되지 않도록 注意해야 한다.

5) horse 에 있어서는 Cepticemia(敗血症)을 防止하기 爲하여 labor 後 10時間을 經過하면 人工的으로 discharge 를 시킨다. 때로는 bleeding(出血)으로 因한 一般症狀이 없는 以上 24時間까지 두기도 한다.

Dog 에서는 Postior Pituitary hormon (Pitocin, adonin)을 inzection 하고 abdominal wall(腹壁)로 부터 uterus 를 massage 해서 uterine cervix(子宮경)內로 壓出시켜서 이것을 traction(牽引)하여 除去한다. 그後에 滅菌生理的食鹽水로서 uterus(子宮)를 Wash 한다.

4293. 11. 6

(筆者 서울大獸醫大產科教室)

[13頁에서]

ㄷ) 性成熟

Hamster 는 雌雄모다 生後 60日에 性的으로 成熟한다. 生後 最短 交配日은 生後 28日이라는 記錄이

있다. (Snell 1945).

ㄹ) 發育曲線

Poiley(1950)의 發育曲線은 圖 11과 같다.

