

소에 있어서 性周期 同期化

任 京 淳

(嶺南大學校農畜大學)

Synchronization of Bovine Estrus Cycle

Kyong Sun Lim

College of Agriculture, Young Nam University

最近 家畜의 飼養規模가 多頭化되어 감에 따라 飼養 및 繁殖管理를 體系化 내지는 規格化하려는 意圖로 性周期의 同期化에 關한 研究가 여러 側面에서 實施되고 있다. 性周期同期化란 一郡의 家畜에 있어서 發情 및 排卵을 人爲的 處理에 依하여 短期日內에 集中的으로 오게하여 이 期間內에 授精할 수 있도록 하는 것을 말한다. 多頭酪農과 多頭肥育의 경우 年中繁殖을 實施하지 않고 季節을 定하여 이 期間內에 限하여 繁殖을 實施하는 例가 많다. 이는 妊牛와 仔牛의 管理는 勿論 繁殖管理를 省略化하는데 그 目的이 있다. 性周期同期化가 實用化되면 繁殖을 實施하는 期間도 短縮된다.

本原稿에서는 소의 發情同期化에 關한 文獻을 통하여 發情同期化에 關한 研究의 흐름을 把握하고 이 發情同期化의 技術이 應用面에 있어서 어느 段階에 이르고 있으며 應用面에서의 問題點은 무엇이고 이를 解決하기 爲한 研究가 어떻게 進行되고 있는가를 紹介하려 한다.

1. 性周期同期化의 利點

發情同期化의 利點을 具體的으로 列舉하면 다음과 같다.

1) 家畜飼育 多頭化의 경우 產業上 重要時된다. 家畜을 많이 기를 경우 모든 家畜에 對하여 發情 및 分娩等의 繁殖管理가 效率的으로 이루어지기란 어려우며 따라서 繁殖效率는 低下되기 마련이다. 多頭飼育의 경우 發情同期化는 繁殖管理를 簡單하게 하므로 產業上 重要하다.

2) 繁殖과 肥育의 一貫性으로 經營安定을 기할 수 있다. 發情同期化에 依하여 家畜의 繁殖時期를 固定하게 하면 같은 時期에 分娩된 仔畜의 確保가 容易하여 이들 家畜으로 一貫性있는 肥育을 할 수 있게 되며 따라서 經營安定을 기할 수 있다.

3) 人工授精의 實施가 容易하게 되며 家畜改良이 促進된다. 一郡의 繁殖牛가 短期日內에 發情排卵케 되면 人工授精의 實施가 容易하게 되며 優良種牡을 使用

하였을 경우 短期日內에 많은 優良子畜이 生産되어 家畜의 改良도 促進된다.

4) 受胎成績의 向上이 期待된다. 發情同期化의 경우 發情을 豫見할 수 있어 發情을 넘길 念慮가 없으며 따라서 繁殖效率가 높아지고 受胎率의 向上을 期待할 수 있다.

5) 計劃的 飼養管理가 可能하며 管理省略化가 可能하다. 年齡이 같은 仔牛 및 育成牛를 確保케되므로 計劃的 飼養管理가 可能케 되며 效率의 畜舍利用에 依한 管理省略化가 可能케 된다.

6) 計劃的 分娩 出荷가 可能하며 販賣도 有利하게 된다. 畜郡別로 交配時期를 調節하므로 畜郡別의 分娩時期가 調節되어 生産畜의 計劃的 出荷가 可能케 되고 生産을 販賣에 有利하게 調節할 수 있다.

7) 檢定事業의 效率를 높이고 合理的 推進에 도움이 된다. 發情交配時期가 同期化되면 檢定畜을 같은 時期에 分娩시킬 수 있으며 이들 母·娘畜을 가지고 合理的이고 正確도가 높은 檢定事業을 推進할 수 있다.

8) 受精卵移植에 應用된다. 受精卵을 移植하여 子畜을 生産코저 할 때 卵자를 받는 牝畜과 卵자를 주는 牝畜 사이에는 發情期가 一致해야 受胎가 成立된다. 따라서 同期化技術은 受精卵移植에 直接 利用된다.

2. 性周期 同期化의 具備條件

實際 性周期를 同期化하려고 할 때 다음과 같은 條件이 具備되어야 實用化가 可能하다.

1) 處理中에는 發情이 抑制되어야 하며
2) 投與中止後 畜郡全體가 一定한 期日內에 確實한 發情徵候를 同伴하는 發情과 排卵을 보여주어야 하고 發情日의 變異가 적어야 하며

3) 處理後 發情의 受胎率이 높아야 한다.
4) 處理中 혹은 處理後 食慾 및 健康에 惡影響이 없어야 한다.

5) 處理後 繁殖上에 惡影響이 없고 反覆使用이 可能해야 한다. 即 卵胞囊腫의 發生, 抗호르몬生産, 卵巢

生殖器 및 繁殖호르몬 生産器管의 機能異常, 妊娠期間의 異常 및 仔畜의 異常等이 없어야 한다.

6) 投與方法이 簡便하고 特殊한 技術 및 器具가 必要 없이 容易해야 한다.

7) 經費가 적게 들어야 한다.

3. 具備條件과 關聯한 研究

上記한 條件을 具備키 위해 다음과 같이 여러 要因에 對한 많은 研究가 實施되었다.

1) 投與하는 호르몬의 量 : 호르몬의 投與量은 投與中止後의 卵胞의 크기에 影響을 주고 發情과 排卵이 일어나는 時期에 關係하므로 投與量과 卵胞의 크기, 發情 및 排卵時期에 關한 確究가 많이 實施되고 있다. 그 結果投與量이 比較的 적은 경우 投與中止後 發情과 排卵이 빨리 온다는 것이 알려졌다. 또한 投與中 發情과 排卵을 抑制하는 호르몬의 量은 季節에 따라 다르다는 것도 알려졌다.

2) 投與期間 : 一般의 投與期間이 길면 受胎率이 低下하고 反對로 投與期間이 짧으면 發情과 排卵의 同期化가 잘 일어난다.

3) 投與開始時期 : 性周期末期에 投與를 開始하면 投與中 發情과 排卵이 일어나는 경우가 있으며 性周期初期에 投與를 開始하면 投與中止後 發情이 일어나는 日數에 變異가 크게 나타난다.

4) 家畜의 營養狀態 : 營養이 不良한 경우 投與中止後의 發情과 排卵이 늦어지는 傾向이 있다.

5) 繁殖時期 : 繁殖期, 非繁殖期, 哺乳期 및 乾乳期等에 따라 同期化의 成績이 다르게 나타난다.

6) 投與方法 : 投與方法에는 注射, 經口投與, 腔 혹은 子宮內注入 및 皮下移植等이 實施되고 있다. 飼料에 호르몬을 添加하여 經口投與하는 方法은 勞力이 적게 들어 同期化研究에 많이 쓰인다. 注射法은 體重을 基準으로하여 投與케되므로 正確한 量의 호르몬을 投與할 수 있어 역시 實驗의 方法으로 많이 使用되고 있다. 以上 호르몬劑 投與에 依하여 性周期를 同期化하는 方法은 一般의 受胎率이 낮아 實用化하는 問題가 있다.

4. 性周期同期化 技術의 分類

性周期를 同期化하는 方法은 여러가지가 있으나 크게 다음의 셋으로 나눌 수 있다.

1) 卵胞의 發育 및 排卵抑制法 : 이 方法은 卵胞의 發育 및 成熟을 人爲的으로 一時 抑制하여 一郡의 家畜의 卵胞發育을 거의 같은 狀態로 만든後 人爲的 抑制를 풀어 같은 時期에 發情과 排卵이 오도록 하는 方法이다. 主로 progesterone과 progestrone의 誘導

體가 皮下移植, 腔內插入, 筋內注射 및 經口投與의 形態로 使用된다. 이 경우 受胎率이 낮고 호르몬 投與에 勞力이 많이 들기 때문에 產業的으로 實用化되고 있지 않다.

2) 黃體의 機能을 人爲的으로 支配하는 方法 : 一郡의 家畜에 있어 黃體를 一時에 人爲的으로 退行시켜 같은 時期에 卵胞가 發育, 一郡이 같은 時期에 發情 排卵케하는 方法이다. 黃體의 形成 維持 및 退行에는 子宮이 重要한 役割을 담당하는 것을 利用 oxytocin注射, oxytocin과 黃體호르몬의 併用, 子宮內에 異物注入管으로 黃體의 壽命을 支配하여 性周期 同期化를 꾀한다. 소의 性周期 2~7일에 oxytocin을 續結注射하면 黃體의 形成이 充分히 이루어지지 못하고 黃體가 退行하여 性周期 8~10일에 排卵이 이루어진다. 이 方法 역시 受胎率이 낮고 소의 發情을 한번은 確認해야하며 호르몬을 繼續注射해야 하는 등의 復雜性이 있어 產業的으로 實用化되지 못하고 있다. 子宮內에 異物을 넣어서 子宮을 擴張시켜 性周期를 同期化하는 方法도 異物을 넣는 時期 및 異物의 크기에 따라 性周期가 길어지기도 하고 짧아지기도 하기 때문에 產業的으로 實用價値가 없다.

3) 黃體退行因子 및 類似物質의 利用法 : 最近 黃體退行因子로 生合成된 prostaglandin F_{2a} (PGF_{2a})을 動物에 投與하면 黃體호르몬의 分泌量이 현저하게 低下하고 數日後 發情, 排卵이 일어나는데 이 現象을 利用하여 性周期를 同期化하고 있다. 投與方法에는 腔, 子宮 및 子宮角內 注入과 筋肉注射法이 있는데 黃體가 가까이 投與할 수록 少量으로 黃體를 退行시킬 수 있으나 產業的 實用化를 爲해서는 筋肉注射法이 有望하다. 호르몬投與法에 比하여 受胎率이 높고 投與方法도 簡單하여 產業的으로 實用化 될 可能性이 높다.

5. 性周期 同期化에 關한 研究

1) 卵胞의 發育 및 排卵抑制에 依한 發情同期化

Casida等은 1948年 緬羊에 그리고 1951年 소에 각각 progesterone을 2~3週間 繼續 注射하였더니 發情이 抑制되었으며 progesterone 注射를 中止하였더니 數日後에 發情과 排卵이 일어났다고 發表하였다. 本實驗을 계기로 progesterone 注射에 依한 性周期 同期化에 關해서 研究가 많이 實施되었다. 受胎率의 向上을 目的으로 發情호르몬 또는 性腺刺戟호르몬을 併用하는 實驗을 實施하였으나 별 效果를 얻지 못했다. 또한 2~3週間 繼續 호르몬을 注射해야 하는 勞力때문에 產業的으로 實用化하는 段階에 이르지 못했다. 1961年 以後 合成 progesterone이 開發됨에 따라 이를 利用한 性周期 同期化에 關한 研究가 進展되었다. 이 合成호르몬은 飼

表 1. 소에 對한 progesterone과 合成 progesterone의 給與量 및 投與期間 (Robinson, 1966)

Progesterone	12.5~50.0mg×14~18日
MAP (Medroxyprogesterone acetate)	120~240mg×15~20日
CAP (Chlormadinone acetate)	10~12mg×15~20日
MGA (Melengesterol acetate)	0.2~2.0mg×18日

料와 混合經口投與가 可能하므로 每日 注射를 하지 않아도 實施할 수 있으며 언제나 中止할 수 있는 利點이 있어 前述한 progesterone 호르몬 보다는 實用性이 크다. 各種 黃體호르몬誘導體의 소에 對한 給與量과 給與期間은 表1과 같다.

中原(1971)은 MAP와 CAP를 比較하였는데 MAP는 同期化率 50~100%, 첫 發情의 受胎率 24~67%, CAP는 55~95%, 24~70%의 範圍로 大體적으로 MAP가 CAP보다 약간 成績이 좋았다고 하였다. Zimbelman 및 Smith (1966)는 MGA를 소에 使用하여 投與量과 投與經路가 排卵과 受胎에 미치는 影響을 實驗하였는데 投與終了後 첫 發情의 受胎率은 두번째 發情의 受胎率보다 낮으며 이는 첫 發情의 排卵率이 두번째 發情의 그것보다 낮은데 起因한다고 示唆했다. 같은 成績이 清水(1972)와 Van Niekerk(1970)에 依하여 報告되고 있다. Zimbelman 및 Smith(1966)는 未經産牛에 MGA를 長期間 經口投與했을 때 中止後 3日째에는 全部 無排卵狀態였으나 8日째는 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{2}{3}$ 가 排卵하였다고 報告하였다. 清水(1972)는 和牛 7頭에 CAP를 15日間 投與했을 때 6頭가 投與中止後 3~6日에 發情했다고 報告하였다. 이와같은 研究은 MAG나

CAP를 使用했을 때 中止後 몇日째 몇%의 性周期가 同期化 되느냐에 焦點이 있다. 筆者(1977)도 韓牛 20頭를 供試하여 MGA를 性周期 4~16일에 1日 1頭 1mg씩 10日間 經口投與하였는데 그 成績은 表 2와 같다. 即 MGA 中止後 1~5日에 發情한 소의 比率은 50%였으며 同期化發情의 效果의 誘起는 黃體末期에 MGA를 投與했을 때 이루어졌고 MGA 中止後 平均 7.6日에 發情이 發現됐다. Schul等(1970)은 未經産 것 소에 MGA를 經口投與할 경우 授精後 4~10日 投與한 것은 黃體形成과 妊娠進展에 影響이 없었으나 授精後 2日에 投與한 것은 受胎率이 低下하였다고 報告하고 있어 MGA의 投與時期는 投與中의 黃體形成과 投與中 止後의 發情 및 排卵에 關係하는 것으로 示唆된다. MGA 投與에 依하여 發情發現率에 變化가 생기는지를 檢討한 試驗들이 있다. 15個의 實驗을 綜合한 成績은 表 3과 같으며 MGA 投與區의 發情發現率이 86%인데 對하여 對照區의 그것은 71%로 MGA 投與區의 發情發現率이 높다. 以上과 같이 MGA를 처음 投與했을 때 는 發情發現率이 높아진다는 것이 알려졌다. 反覆하여 使用했을 때도 같은 結果를 보여준다면 發情同期化를 위한 MGA의 實用價値는 더욱 높아질 것이다. MGA

表 2. MGA 投與時期와 中止後 發情開始日數(任, 1977)

MGA 投與時期(性周期)	供試頭數	MGA 中止後 發情開始日			平均(日)
		1~5	6~10	12	
黃體初期 (4~9日)	8	3(38%)	3(38%)	2(24%)	6.4
黃體中期 (10~11日)	6	3(50%)	1(16%)	2(24%)	10.3
黃體末期 (15~17日)	6	4(68%)	1(16%)	1(16%)	6.7
計 및 平均	20	10(50%)	5(25%)	5(25%)	7.6

表 3. MGA 投與後 소의 發情發現率

處 理	實驗頭	供試頭數	發情 發現率 (%)	
			同期化率	發情 1日부터 20日까지
對 照	15	829		71(28~90)
MGA	15	556	70*(39~95)**	86(50~100)

* 平均值 ** 極端值

表 4. MGA 反覆使用時 發情發現率 (%)

年度	交配期中에 給與한 MGA의 回數			
	0	1	2	4
1966	88	95	88	87
1967	98	98	91	94
1968	98	93	96	95
1969	87	92	87	

를 反覆하여 使用했을 때의 發情發現率は 表 4와 같다. 即 發情發現率は 어느 年度에 있어서나 MGA 給與回數에 影響받지 않았다는 것을 알 수 있다. 本實驗에서 MGA는 交配期中 혹은 交配期 60日前에 4回까지 給與하였다. 發情抑制를 위하여 MGA가 長期間 使用될 경우 MGA 中止後 發情發現率과 受胎率에 어떤 影響이 미치는가는 O'Brien(1970) 等에 의하여 研究되었다. 實驗成績은 表 5와 같다. MGA는 1日 1頭 0.4mg씩 經口投與하였으며 64~84日은 短期投與區, 0~84日은 長期投與區, 0~63日은 中期投與後 21日째부터 發情發現率을 調査한區가 된다. 交配期 첫 1週의 發情發現率

은 MGA 投與區가 對照區보다 높는데 對하여 8~20日 사이의 그것은 對照區가 MGA區 보다 높다. 이것은 MGA 處理에 의한 發情同期化의 效果가 나타난 것으로 解釋할 수 있다. 發情中止後 1~32日의 發情發現率は 82~91% 사이로 處理間에 有意差가 없었다. 따라서 MGA 投與期間의 長短은 發情發現에는 影響하지 않는다고 생각된다. 以上 述한바와 같이 發情抑制劑로 MGA가 使用되는 경우 發情發現率は 反覆使用과 長期投與에 크게 影響받지 않는다는 것이 實驗에 의하여 立證되었다. 그러나 가장 焦點이 되는 것은 MGA處理後 첫發情의 受胎率이 無處理의 그것과 比較해서 差異가 있느냐 하는 것이다. Zimbelman 및 Smith(1966)는 發情同期化를 위하여 MGA를 短期間 使用했을 때 MGA 中止後 첫發情의 受胎率은 無處理 보다 낮았으나 두번째 發情의 受胎率은 差異가 없었다고 報告하였다. 表 5의 下端에서 보는바와 같이 受胎率은 無處理(0) 21%, 短期間處理(64~84) 24%, 長期處理(0~84) 18%로 處理間에 差가 없으나 MGA 中止後 두번째 發情區(0~63)는 67%로 前三者에 比하여 顯著하게 높은 受胎率을 보였다 Zimbelman (1970)이 集計한

表 5. MGA 長期投與後의 發情發現率과 受胎率

MGA 投與日	MGA 中止後 經過日數			
	1~7日	8~20日	21~32日	1~32日
	發情發現率 (%)			
64~84	38	14	38	91
※ 0~63	57	29	5	91
0~84	45	23	14	82
0	21	38	25	83
	受胎率 (%)			
64~84	5	0	19	24
※ 0~63	33	19	14	67*
0~84	0	18	0	18
0	4	4	13	21

* GMA 中止後 2번째 性周期

表 6. MGA 投與牛의 受胎率과 妊娠率

處 理	受胎率 (%)		첫發情	交配後 28日의 妊娠率
	同期化發情時 交配			
	첫發情	둘째發情		
MGA (24) ^a (1853) ^b	36 (11~75)	61(8~100)		56
對照 (15) (537)			50(24~91)	48

1日 1頭 GMA 0.5~1.0mg 10~18日間

a: 實驗數

b: 供試牛數

表 7. MGA 反覆使用時 受胎率

MGA 使用回數	受胎率(%)				1 受胎當 注入回數	交配後 60日의 妊娠率(%)
	MGA 中止後 經過日數					
	3~8*	20~28*	3~8**	1~30		
0				65	1.7	84
1	46	68			1.8	88
2	45		45		2.1	81
3+	43		49		2.3	72

* 交配開始前

** 交配期 첫 30日間

* 交配期 開始前 첫 MGA 給與完了

15個 實驗의 受胎成績은 表 6과 같다. MGA中止後 同期化한 첫發情의 受胎率은 36%로 對照 50% 보다 낮으나 同期化한 두번째 發情의 受胎率은 61%로 對照區 50% 보다 약간높다. 妊娠率도 MGA區가 對照區보다 약간 높다. 以上の 受胎實驗을 綜合하여 볼 때 MGA를 使用하여 發情同期化를 施圖할 경우 交配는 發情同期化後 두번째 發情에서 實施하는 것이 바람직하다. MGA를 反覆使用했을 때 受胎率에 미치는 實驗成績은 表 7과 같다. MGA使用回數 0의 受胎率 65%는 MGA 1回 MGA中止後 3~8日 經過의 受胎率 46%에 比하면 높은 편이지만 20~28日 經過(두번째 發情)의 受胎率 68%보다는 약간 낮다. MGA 2回 및 3回使用, MGA 中止後 3~8日 經過의 受胎率은 각각 45와 43%

및 45와 49%로 1回使用時의 46%와 같은 成績을 보여 주고 있다. 이는 MGA 2回 및 3回의 反覆使用은 同期化發情의 受胎率에는 影響을 미치지 않는다는 것을 意味한다. MGA 使用回數가 많아질수록 1受胎에 要하는 注入回數는 약간씩 많으며 妊娠率은 약간 낮다.

2) 黃體退行因子에 依한 發情同期化

最近 prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α})는 家畜의 發情同期化와 分娩促進의 可能性이 높기 때문에 家畜繁殖領域에서 注目을 끌고 있다. 이 PGF_{2α}는 1930年 初에 Goldblatt와 Von Euler에 依하여 發見된 不飽和脂肪酸의 一種으로 生體內에서는 子宮을 비롯한 各種臟器에 分布하며 特히 사람 및 山羊의 精液中에 많이 含有(100~200mg/ml)되어 있다. PGF_{2α}의 黃體退行作用은 Phams (1969)에 依하여 報告되었다. PGF_{2α}는 生合成製劑로서 現在 美國 Upjohn社에서 發賣되고 있으며 이를 使用한 소의 性周期 同期化에 關한 많은 研究가 進行되고 있다. 이들 研究의 大部分은PGF_{2α}의 投與量, 投與方法 投與後의 發情發現率, 受胎率 및 性周期 同期化比率等에 焦點을 두고 있다. Lauderdale (1972)는 投與時期와 投與後 發情發現日을 調査하였는데 結果는 表 8과 같다. 性周期 2~3日에 注射한 것은 注射後 17日에 發情이 왔으며 黃體가 그대로 存在해있었으나 性周期 6~16日 사이에 注射한 것은 注射後 3

表 8. 投與方法과 投與後 發情發現日

(Lauderdale, 1972)

投與量 및 方法	投與時期	注射後發情日	黃體
	性周期		
30mg	2~3 日	17日(15~19日)	正常
筋肉注射	6~ 9日	3日(2~ 4日)	退化
	13~16日	3日(3~ 4日)	退化

表 9, PGF_{2α}投與時期와 投與後 發情發現日(任, 1977)

投與方法	投與時期	供試頭數	發情頭數	卵胞形成 頭數	發情發現日	
					5日 以內	5日 以後
	性周期					
10mg	6~ 9日	8	6	6	3	3
子宮 및	10~11日	5	4	3	4	0
子宮角에 注入	15~17日	5	4	4	4	0
計 및 平均		18	14	13	11	3

表10. PGF_{2α}誘發에 의한 發情의 性周期 日數
(Liebr, 1972)

注入量 및 時期	注入部位	性周期平均日數
500 μ g	同側子宮	20.3日
性周期	反對側子宮	20.0日
5日	子宮體	20.3日

일에 發情이 오고 黃體가 退行되어 있었다. 따라서 PGF_{2α}의 適切한 注射時期는 性周期 6~16日 사이이며 이 期間中에 注射하면 注射後 3~4日 사이에 黃體가 退行되어 發情한다는 것이 알려졌다. 任等(1977)도 같은 實驗을 實施하였는데 結果는 表 9와 같다. PGF_{2α}를 注入한 18頭中 14頭가 發情하여 78%의 發情發現率을 보여주었으며 注入時期間에는 差가 없었다. 發情牛 14頭中 11頭(79%)는 PGF_{2α} 注入後 5日 以內에 發情이 왔으며 나머지 3頭는 5日 以後에 發情이 왔는데 모두 黃體初期에 注入한 것이었다. 따라서 發情同期化가 잘 이루어지는 注入時期는 性周期 10~17日로 示唆된다. Liebr (1972)는 PGF_{2α}를 注入하여 誘發한 發情의 性周期가 正常인지를 實驗하였는데 結果는 表 10과 같다. PGF_{2α} 500 μ g을 性周期 5日에 子宮의 어느 部位에 注入하더라도 誘發된 發情의 性周期日數는 自然發情의 性周期日數 21日과 大差없음을 立證하고 있다.

Louis(1972)는 PGF_{2α}를 子宮角內에 注入했을 때 黃

表11. PGF_{2α} 注入과 黃體直徑 및 排卵時間
(Louis, 1972)

注入部位 및 時期	注入 24時間 後의 黃體直徑	注入後 排卵時間
同側子宮角		
性周期 11日 5mg	2.7cm→1.7cm	94±14hr
性周期 15日 5mg	2.8cm→1.7cm	99± 4hr

表12. PGF_{2α}의 子宮內注入量과 發情發現率
(Shelton, 1973)

子宮內注入量	供試頭數	發情頭數
0.5mg 1回	20	10
0.5mg 2回	22	10
0.25mg 2回	22	6
生理食鹽水 2ml內 1mg	13	3
" 6ml內 1mg	14	5
" 6ml " 2mg	16	13
生理食鹽水內 2~4mg	44	5

體直徑의 變化와 注入後 排卵이 일어나는 時間을 調査하였는데 結果는 表11과 같다. 即 性周期 11日 및 15日에 同側子宮角에 5mg씩 注入한 것 모두 黃體直徑이 처음 2.7~2.8cm에서 1.7cm로 줄어들었으며 注入後 94±14~99±4 時間 사이에 排卵하였다. 이 結果로 PGF_{2α} 5mg을 黃體가 存在하는 子宮角에 注入하면 注入後 24時間 以內에 黃體가 退行하며 94~99時間 사이에 排卵된다는 것이 알려졌다. Rowson (1972)은 性周期 5~16日에 子宮內에 PGF_{2α}를 0.5mg씩 2日間 注入했는데 注入後 3日째에 發情이 왔으며 이 發情의 受胎率도 良好하였다고 報告하였다. Shelton (1973)은 子宮內 PGF_{2α} 注入量에 따른 發情發現率을 調査하였는데 結果는 表 12와 같다. 生理食鹽水 6ml內 2mg을 注入한 것이 16頭中 13頭가 發情하여 發情發現率이 가장 높았다. 太田(1974)은 性周期 9日에 PGF_{2α} 5~10mg을 子宮角內에 注入하였는데 發情이 注入後 2日에 온것은 6頭, 3日 2頭, 4日 1頭, 5日 1頭로 注入後 平均 2.7日에 發情이 왔다. 이들 10頭中 排卵이 誘發된 것은 7頭였고 그中 5頭가 受胎되었다고 報告하였다. Welch(1975)는 PGF_{2α}에 의한 同期化 發情의 경우 受胎率을 向上시키기 爲하여 PGF_{2α} 處理後 estradiol benzonate를 泌乳中の 肉牛에 筋肉注射하였는데 그 成績은 表 13과 같다. 受胎率은 PGF_{2α} 注入量 2mg區가 1mg區 보다 높았으며 E.B 注射區가 對照區 보다 높았다. 따라서 子宮內의 PGF_{2α} 注入量은 2mg로 하고 E.B를 注射하면 受胎率이 向上된다는 것이 立證되었다. 任(1977)은 韓牛 10頭 乳牛 8頭 計 18頭의 子宮및 子宮角內에 生理食鹽水 2ml中 10mg의 PGF_{2α}을 注入하였는데 14頭(78%)가 發情하였고 注入後 5日 以內에 發情한 것은 11頭(61%)였으며 8頭(57%)가 受胎되었다고 報告하였다. Graves(1976)은 性周期 1日과 13日에

表 13. PGF_{2α} 注入後 estradiol benzonate 筋注와 受胎率
(Welch, 1975)

處 理	注入後 發情時間	受胎率 (%)	受胎率 (%)
子宮 1mg	對照	65±2	47
	E.B. 88時間後 400 μ g	46±2	69
			61
子宮 2mg	對照	45±4	87
	E.B. 48時間後 400 μ g	65±1	85
			73
無 處 理	—	71	

E.B.: Estradiol benzonate

·各各 PGF_{2α}를 30mg씩 29頭に注射한 결과 27頭가 마지막注射後 48~114 時間에發情하였으며 같은時期에各各 8mg씩 35頭に筋肉注射한 것은 32頭가 마지막注射後 36~108時間에發情하였고 두번째發情의受胎率은 48.6%였다고하였다. 같은方法으로 36頭に注射한 것은注射後 48~144時間에發情했으며 첫번째發情의受胎率은 38.8%라고報告하였다. 이와같이筋注에依해서도發情을同期化할 수 있으나子宮內注入時보다는 많은量의 PGF_{2α}를必要로 하고注入回數도 늘려야 하는短點이 있다. Motilik(1976)는末經産牛 120頭를 3區로 나누어 1區는對照區, 2區는性周期 6日과 15日 사이에 1回, 3區는性周期 6日과 17日 사이에 1回 그後 12日後에 1回 1.5ml 食鹽水中 PGF_{2α} 3mg을黃體가存在하는同側子宮角에注入하고 2區는同期化發情에 3區는 2번째發情에授精하였는데受胎率은 1區 61.1%, 2區 57.5%, 3區 60.6%였고 모두注射後 48~72 時間에發情이發現되었다고報告하였다. 本實驗에서는排卵時期를一定하게하기爲하여發精開始後適當한時期에 HCG 1,500 I.U.를投與하였다. 이實驗은 PGF_{2α} 利用에依한發情同期化가實用化段階에이르고있음을보여주고있다. Roche(1976)는 PGF_{2α} 類似物質인 Cloprostenol (ICI-80996)을 第 1區는 11日 혹은 15日 간격으로 500μg씩 2回, 第 2區는 progesterone으로 7日間前處理하고 cloprostenol 500μg 1回筋注하였는데 모두筋注後 72~76時間에發情하였고受胎率은 1區 41%, 2區 43%였다고報告하였다. 以上の實驗들로부터 PGF_{2α}는同期化發情誘發에實用的으로 쓰여질可能性이 높은 것으로 나타났다.

6. 結 論

1) 發情과排卵을抑制하는가장有望한 progesterone의誘導體는 MGA(melengesterol acetate)이며性周期 4日과 16日 사이에 1日 1頭 0.5~1.0mg을 20~60日間經口投與하면中止後 1日~7日 사이에 80%内外가發情하여 이중 50% 内外가受胎하며 첫發情의受胎率보다 2번째發情의受胎率이 높다. 反覆使用과長期投與는發情發現率에는影響이 없으나受胎率에약간의影響을 준다.

2) 黃體退行作用이 있는 PGF_{2α}(prostaglandin F_{2α})는性周期 6日과 17日 사이에 0.25~2.0mg을子宮內에注入하거나 3~30mg을筋注하면處理後 2日에서 7日 사이에 60%가發情하여排卵되며 첫發情에 60%内外의受胎率이 얻어진다. 發情同期化率과受胎率을 높이기爲하여 PGF_{2α} 處理後 E.B와 MCG가投與되고 있으며 PGF_{2α}의類似物質도登場되고 있다.

以上 述한바와 같이發情同期化를爲한 MGA와 PGF_{2α}의使用은 많은實驗을거쳐初期에比하여그利用技術이相當히進歩되어實用化段階에이르고있으나今後 더욱檢討할問題點도 많이 있다.

7. 引用文獻

- 1) Christian, R.E. & L.E. Casida. 1948. J. Anim. Sci., 7 : 540.
- 2) Euler Von, U.S. 1934. Arch. Exp. pharmak., 175 : 78.
- 3) 太田實, 梅津元照, 竹內三郎. 1974. Jap. J. Anim. Reprod., 20(2) : 52.
- 4) Goldblatt, M.W. 1933. J. Soc. Chem. Ind., 52 : 1056.
- 5) Goldblatt, M.W. 1935. J. physiol., 84 : 208.
- 6) Graves, N.W., R.E. Short, R.D. Randel, R.A. Bellows, C.C. Kaltenbach & T.G. Dunn. 1976. J. Anim. Sci., 39 : 208.
- 7) 任京淳, 金重桂, 待國聖. 1976. 畜産學會誌, 19(1) : 1-4.
- 8) 任京淳, 金重桂, 待國聖. 1977. 畜産學會誌, 19(1) : 5-9.
- 9) 岩本雅幸, 富塚常夫. 1975. 畜産の研究, 29(8) : 1074.
- 10) 岩本雅幸, 富塚常夫. 1975. 畜産の研究, 29(9) : 11-69.
- 11) 清水寬一. 1972. 日本家畜繁殖研究誌, 18(5) : Xi.
- 12) Liehr, R.A., G.B. Marion & H. H. Olson. 1972. J. Anim. Sci., 35 : 247.
- 13) Lauderdale, J.W. 1972. J. Anim. Sci., 35 : 246.
- 14) Louis, H.D., H.D. Hafs & D.A. Morrow. 1972. J. Anim. Sci., 35 : 247.
- 15) 國本惠吉. 1972. 醫學のあはは. 齒藥出版社, 82(14) : 998.
- 16) Pharris, B.B. & L.J. Whngarden. 1969. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 130 : 92.
- 17) Pharris, B.B. 1970. Porsp. Biol. Med., 13 : 434.
- 18) Roche, J.F. 1976. J. Reprod. Fert., 46 : 341-345.
- 19) Rowson, L.E.A., R. Tervit & A. Brand. 1972. J. Reprod. Fert., 29 : 145.
- 20) Shelton, J.N. 1973. Aust. Vet. J., 49 : 442.
- 21) Schule, G.A., L.W. Smith, L.S. Goyings & R.G. Zimbelman. 1970. J. Anim. Sci., 30 : 433

- 22) 竹内三郎. 1972. 日本畜産學會誌, 18(5) : vii.
- 23) Ulberg, L.C., R.F. Christian & L.E. Casida. 1951. J. Anim. Sci., 10 : 752.
- 24) Van Nickerk, C.H. & P.C. Belonje. 1970. J.S. Afr. Vet. Med. Ass., 41 : 47.
- 25) Welch, J.A., A.J. Hackett, C.J. Cunningham, J.O. Heishman, S.P. Ford, R. Nadaraja, W. Hansel & E.K. Inskeep. 1975. J. Anim. Sci., 41(6) : 1686.
- 26) Zimbelman, R.G. & L.W. Sonith. 1966. J. Reprod. Fert., 11 : 185.
- 27) Zimbelman, R.G., J.W. Lauderdale, J. H. Sokolowski & T.G. Schalk. 1970. J.A.V.M.A., 157(11) : 1528.