誘起泌乳による乳牛の泌乳能力の推定

III. 誘起泌乳成績の検討

内藤 元男*・加納 康彦*・加々見恒夫**・加藤 英輔**
 根本 恒**・弥屋 照夫**・平賀 即稔***・香月 利信***
 柏木 甲***・中西 久二***

(*東大農学部, **福島種畜牧場, ***北海道農試畜産部)

発情物質の少量長期投与により未交配あるいは潤乳中のホルモット、山羊、牛、霊長類に乳腺の發育ひいては泌乳まで起ることが諸家により報告されている。そこでこれを応用して内藤ら^{1,2)}は先に未交配雌山羊において合成発情物質の投与による誘起泌乳の成績により、正常泌乳の諸形質が早期に相当な確かさをもつて推定できることを報告した。その前後に EATON³⁾、五島・大島⁴⁾も方法では若干異なるが同様の可能性を報告している。

この問題の実用的意義は山羊よりも乳牛において大きいので山羊について見られたと同様のことが乳牛においても見られるかどうかを調べ、それにより正常泌乳能力を早期に検定することの可能性、ひいては雄の後代検定を確め得るか否かを調べるためにこの研究を始めた。先に7頭での誘起泌乳成績について⁵⁾、さらに12頭での誘起、正常泌乳間の相関および卵巣、発情、体の發育への影響について⁶⁾報告したが、今回は誘起の成績が増し24頭(一部の形質では26頭)となつたので誘起泌乳そのものについて検討を加えた。

実験材料および方法

ホルスタイン種および同種系牛で、福島種畜牧場8頭、北海道農試畜産部14頭、東大農学部附属牧場2頭、計24頭である。

処理方法は前と同様、生後16カ月を標準とし、原則として発情開始予定の3日前から武田薬品工業KK製の合成発情物質オイベスチンの油溶液を実量5mg(10万

Prediction of dairy performance of cows by the induced lactation. III. The analysis of the results of the induced lactation.

M. NAITO*, Y. KANO*, T. KAGAMI**, E. KATO**, H. NEMOTO**, T. MIYA**, S. HIRAGA***, T. KATSUKI***, K. KASHIWAGI*** & H. NAKANISHI***. (*Fac. Agric., Univ. Tokyo, **Fukushima Stock Farm & ***Div. Anim. Husb., Hokkaido Agric. Exp. Sta.), *Jap. J. Animal Reprod.* 8, (2).

IU.) ずつ3日目毎に10回、総計50mg(100万IU.)を皮下注射し、注射開始と同時に搾乳刺激を与えた。搾乳は1日1回とし、記録をとり、搾乳停止は分娩期との関係で個体により多少異なるが概ね日量2kg以下となつた場合に行なつた。乳脂率は10日毎に1回調べた。

注射開始後、発情の徴候、持続、周期を外より観察するとともに直腸検査により卵巣の状態を調べ、処理の影響を見た。数回発情を繰返えしその影響が確かめられた後、人工授精あるいは交配を行なつた。

發育は毎月1回体重、体高、体長、胸囲などを測定して経過を見た。

実験成績並びに考察

(1) 誘起泌乳成績 誘起処理による乳の分泌は注射開始後およそ10日前後、早いものでは3日位で始まる。日量100gを越すのは注射開始後20日前後である。一般に注射を全部終ると乳量が一急増加している。5日間の平均で日量を出し、泌乳曲線を描くと、山羊の場合と同様、乳量が一急上昇して相当高い最高日量に達するもの、中等度の上昇を続けて相当高い最高日量に達するもの、鈍感で上昇が緩く、最高日量も低いものの3型に大別される。同父異母の半きょうだいのうちには同じ型に属するものが多かつたので、反応性はある程度遺伝によつて支配されていることが推測された。

乳量の多いものでは搾乳停止はおおよそ2kg内外となるので、初期の100g内外の値を加えて平均日量を出すのは意味がないから泌乳曲線より検討して最高日量5~10kgのものでは5日間平均で1kgになつてから、2~5kgのものでは同じく0.5kg、2kg以下のものは同じく100gより算入することにし、それ以後305日以内の記録をとつた。

なおこの誘起泌乳試験の開始時月令の範囲では開始時の月令、体重と乳量との相関が第2表に示すように低く有意でなかつたので、この検討においては月令補正を行

体重も小さかったが、後に記すように乳量との間の相関は低く、これによるとは思われない。

次に誘起泌乳の諸形質の間の単純な表型相関を調べると第 2 表の如くである。

最高日量は総乳量、平均日量、総乳脂量との間にかなり高い正の相関があり、総乳量は平均日量、搾乳期間、総乳脂量との間に高い正の相関があつた。総乳脂量は総乳量との関係が高く、平均乳脂率との相関は有意でなかった。これらの関係は大体において正常泌乳の中でのこれらの関係に関する諸報告と似た傾向を示している。

月令、体重と最高日量、総乳量との相関は低く、何れも有意でなかったので前記のように月令補正をしなかったのである。

次に父親を共通にする半きようだいが 6 組 18 頭あつたが、福島は 1 組 2 頭のみで他は北海道であつたため、地域間の分析をせず、一括して父間父内による級内相関法で誘起泌乳の諸形質における表型似通いの程度を算出した。第 3 表の如くであつて何れもかなり高い値を示した。

第 3 表 誘起泌乳諸形質の表型似通いの程度

形 質	変 動 因	自由度	平 方 和	平均平方和	t
総 乳 量	父 系 間 父 系 内 全 体	5	3014368.06	602873.612	0.445
		12	2123241.15	176936.763	
		17	5137609.21		
最 高 日 量	父 系 間 父 系 内 全 体	6	70.2560	11.7093	0.327
		14	66.7479	4.7677	
		20	137.0039		
最 高 期	父 系 間 父 系 内 全 体	6	68022.08	11337.013	0.541
		14	34993.47	2499.533	
		20	103015.55		
平 均 日 量	父 系 間 父 系 内 全 体	5	28.8397	5.7679	0.318
		12	28.8309	2.4025	
		17	57.6700		
平 均 乳 脂 率	父 系 間 父 系 内 全 体	5	0.7685	0.1537	0.588
		12	0.3490	0.0291	
		17	1.1175		

第 4 表 泌乳誘起処理の繁殖及び發育への影響

場 所	頭 数	注射開始時 月令 (月) (A) *	受胎時月令 (月) (B)	(B) - (A)	初産時月令 (月) **	受 胎 前 発情回数 (含受胎時)	受胎までの 授精回数	卵巣・発情 への影響 *, #	發育への影響 *, ##
福 島	8	17.1 ±0.9	21.8 ±0.6	4.7 ±0.7	30.8 ±0.7	7.1 ±0.9	0.5 ±0.2	— : 3 ± : 5	— : 8
北海道	14	16.1 ±0.6	23.0 ±1.5	6.9 ±1.0	32.1 ±1.6	5.6 ±0.9	1.8 ±0.6	+: 4, +: 6 +: 4, #: 1	— : 1, +: 7 +: 7
東大牧	2	17.0 ±0.7	25.0 ±7.1	8.5 ±7.8	39	5.0 ±1.3	0.5 ±0.7	— : 1, +: 1 #: 1	— : 3
総計又は平均	24	16.5 ±0.4	22.8 ±0.9	6.3 ±0.4	31.9 ±1.0	6.1 ±0.6	1.3 ±0.4	— : 4, +: 10 +: 6, #: 4 #: 2	— : 12, +: 7 +: 7

(備考) 1. ± は標準偏差

2. * は北海道 1, 東大 1 増, 計 26 頭

3. ** は北海道 1, 東大 1 減のため, 計 22 頭
(未分娩)

4. # — : 影響なし + : 周期に弱い攪乱 + : 短期の
発情休止, 弱発情 ± : 長期の発情休止, 弱発情

5. ## — : 影響なし + : 緩い成長 + : 短期の成長停止

± : 長期の成長停止 #: 減少

これが全て異なる環境下であれば、環境の影響が無視できるし、また福島での組数をもつとあれば地域による差の影響も算出でき、遺伝力の算出も可能であるが現状

ではそれはできない。しかしこれらの形質がある程度遺伝によつて支配されていることは推定できよう。未成熟期のマウスにおけるオイベスチンによる乳腺發育反応の

遺伝力は 0.51 (永井ら⁷⁾) であった。ここでとり上げた乳量などの形質にはさらに環境による影響が強いことは考えられるが、永井らの成績は遺伝要因の関与を示唆するものであろう。

(2) 卵巣、発情及び発育への影響 これらの成績を一括して第 4 表に示す。

受胎時月令、初産時月令が一般よりも若干遅れている。しかしこれは卵巣、発情への影響を見るために授精せずには観察したことにもよる。すなわち受胎前の発情経過回数(受胎時の発情も含む)は平均 6.1 回となっており、それから受胎までの授精回数の平均 1.3 回を引いた 4.8 回が発情の観察回数の平均であるわけで、後に記すように周期の延びたものがあるために月数に比べて回数が少なくなっている。この受胎までの授精回数 1.3 回は一般と比べて多いものではない。

卵巣および発情への影響の程度については、影響の全くないものも 4 頭あつたが、多くはなんらかの影響を受けている。便宜のためその程度により分類してみたが、弱いものでは注射開始直後の発情持続の延長、周期の一時的な短縮のあつたものが 10 頭、短期間の異常として 1 周期ぐらい発情が休止したり、また中卵胞による弱発情持続が短期間あつたものが 6 頭あつたが、これらは何れも放置して正常に復している。2 カ月ぐらいの長期にわたる異常としては発情の休止が 2 頭、中卵胞による弱発情持続が 2 頭あるが、これは思牡症ではなく、3 頭は放置して正常に復し、1 頭はプロラン 5000 IU. の 1 回処理で回復した。卵胞嚢腫は 2 頭あつたが 1 頭は破砕とプロラン処理で回復し、受胎分娩したが正常泌乳中に再発している。この牛の母、妹共に自然に嚢腫を発しているので遺伝的要因の関与も想像される。CASIDA & CHAPMAN⁸⁾ によると卵胞嚢腫の遺伝力は 0.43 と推定しておりかなり高いものである。他の 1 頭はプロラン 5000 IU. 2 回処理で卵巣はよくなったが子宮の収縮不良で受胎せず淘汰された。

第 4 表に見られるように繁殖への影響も福島では軽微であり、北海道でやや強い。それには遺伝的な要因と共に環境要因の関与も考えられる。季節の影響、特にその一つとしての粗飼料中の発情物質などによる増強作用も考えられるが、注射開始の月は福島では 2, 3, 4, 5, 12 月と広く分布しているが、影響が軽微なので問題はない。北海道では春一夏開始が多いのではつきりしたことは言いえないが、+ は 4 月 1 頭、5 月 3 頭、+ は 6 月 3 頭、8, 9, 11 月各 1 頭、+ は 4 月末 1 頭、6 月 2 頭、7 月 1 頭、+ は 5 月 1 頭で、影響が強くなったのは晩春から初

夏に開始されたものに多い感がある。

発育への影響は体重、体高、体長、胸囲についてホル協⁹⁾ の発育標準に照応して曲線から検討したが、影響の認められないもの 12 頭、一時的に上昇の緩かになつたもの 7 頭、短期間停頓の見られたもの 7 頭で主に胸囲、体長ひいては体重に見られた。しかしこの影響が長期に亘つて成熟時まで続いて残つたものはない。発育への影響は福島、東大牧には全くなく、北海道のみに影響が出ている。このことは主に環境要因に因ることを推定させる。何れにせよ発育への影響は軽微で十分防ぎうるものと考えられる。

要 約

合計 100 万 IU. のオイベスチン処理による誘起泌乳の成績について検討を加えた。福島種畜牧場、北海道農試畜産部、東大農学部牧場の 3 カ所 24 頭のホルスタイン及び同種系牛について泌乳、繁殖、発育状況を調べた。総平均で総乳量 952.5 kg, 最高日量 5.60 kg, 平均乳脂率 3.35% であつた。福島と北海道との間に各形質とも差があり、福島で高かつた。遺伝的な要因と共に夫々の場所内で共通な環境要因の影響のあることが窺われた。

泌乳諸形質間の相関を調べ、さらに半きようだいで級の相関で表型似通いの程度を算出したが 0.318~0.588 でかなり高い値を得た。

繁殖への影響は、強く出た場合も少数あつたが、大部分は憂うべきものとはいえない。発育への影響は軽微であつた。(1962. 4. 16 受付)

文 献

- 1) 内藤 (元)・横山 (昭)・吉岡 (善)・井出 (泰)・横山 (孝): 育種雑, 1, 223, 1952.
- 2) 内藤 (元)・横山 (昭)・吉岡 (善)・横山 (孝)・横塚 (豊): 育種雑, 3, (2), 13, 1953.
- 3) EATON, O.N., A.L. SIMMONS, J.F. SYKES, T.R. WRENN & S.R. HALL: *J. Dairy Sci.*, 36, 1089, 1953.
- 4) 五島 (孝)・大島 (正)・農技研報 G(10), 91, 1955.
- 5) 内藤 (元)・大久保 (瑛)・根本 (恒)・阿部 (章)・鈴木 (章)・上月 (操)・桜井 (允)・香月 (利): 本誌, 1, 127, 1955.
- 6) 内藤 (元)・加納 (康)・大久保 (瑛)・根本 (恒)・塚本 (不)・桜井 (允)・香月 (利)・柏木 (甲)・中西 (久): 日畜会報, 31, 172, 1960.
- 7) 永井 (次)・吉田 (元)・内藤 (元): 日畜会報, 28, 287, 1957.
- 8) CASIDA, L.E. & A.B. CHAPMAN: *J. Dairy Sci.*, 34, 1200, 1951.
- 9) ホル協: ホルスタイン種牛の正常発育曲線, 1959.

Summary

Twenty four heifers of Holstein in 3 stations were administered with synthetic estrogen "Euvestin", one million I.U. in total, and their induced lactation, reproduction and growth were examined.

The total milk yeild was 952.5 kg., the peak yield 5.60 kg., and milk fat 3.35% in average. There were differences in results between stations, and it suggested that not only genetic factors but also environmental factors played an important role.

The coefficients of correlation between dairy characters were calculated and the phenotypic resemblance between half sibs in dairy characters showed fairly high value, 0.318—0.588.

The influence of the treatment upon reproduction was not so much excepting few cases, and that upon growth was slight.