

入牧開始月が乳用育成牛の繁殖に及ぼす影響

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	上野, 啓一
巻/号	25巻4号
掲載ページ	p. 378-385
発行年月	1980年1月

入牧開始月が乳用育成牛の繁殖に及ぼす影響

上 野 啓 一

要 旨

上野啓一(1980) 入牧開始月が乳用育成牛の繁殖に及ぼす影響. 日草誌 25, 378—385.

山口県育成牧場に預託されたホルスタイン種雌育成牛 613 頭を用いて、入牧開始月（移行期）が育成牛の繁殖に及ぼす影響を検討した。その結果は次のとおりである。

1) 初回交配月齢は、12.8~27.4 カ月齢、平均値で 17.5±2.3 カ月齢であり、初回交配時の体重は、246~385.3 kg、平均値で 308.9±26.9 kg であった。平均受胎月齢は、18.6±2.9 カ月齢、交配回数別の受胎成績は、初回 54%、2回 23.2%、3回 11.4%、4回以上 11.4%であった。性周期は、最短 6 日、最長 211 日、平均 36.2±30.8 日であり、18~24 日を示すものが、52.6%、その平均値は 20.3±3.6 日であった。性周期日数の頻度では、20 日の倍数すなわち 40、60、80 日前後でピークが現れた。

2) 交配頭数の季節的分布は、初回交配頭数においても、月別交配頭数においても春が最も高く、冬に減少する傾向を示し、性周期においても、35 日以上長周期を示すものは冬に多く、冬季には発情を確認しにくいものが多くなることが認められた。

3) 季節による受胎率は、9 月が最低で 12 月に最高となり、4、5 月には一時的な低下がみられた。この受胎率の一時的低下は、移行期の差異、とくに 5 月移行期のものの低受胎率が主要因をなし、4、5 月にみられる代償性発育も一因をなしているように思われた。

4) 移行期の繁殖効率に対する影響をみると、初回交配月齢では 2 月に入牧したものが 20 カ月齢と最も高く、9 月に入牧したものが 16.5 カ月齢と最も低く、また受胎率では、5 月に入牧したものが 40% で、著しく低い値を示していた。この交配月齢と受胎率の両面から、繁殖効率に対する移行期の影響を考察すれば、夏から秋にかけて入牧したものが最もよいと考えられた。

緒 言

公共育成牧場に育成牛を預託した酪農経営農家は、経営経済的にも、育成牛が早期に受胎し、妊娠牛として 1 日も早く自己経営内に返還され、牛乳生産に寄与することを期待する。そこで、預託牛の育成期間の長短、あるいは繁殖成績は、公共育成牧場の評価にもつながる重要な事項となる。

ところで乳牛の繁殖効率は、遺伝的要因のほか、栄養状態、飼養管理の方法、季節など種々の環境要因によって左右されることが知られており、一般に放牧育成牛は舎飼育成牛に比べて発育が劣り、それに伴って性成熟の遅延、あるいは交配開始月齢の遅れが見られることが報告されている²¹⁾。

筆者は、前報において山口県育成牧場に入牧した乳牛預託育成牛の発育を追究した結果、預託育成牛の発育は、大規模草地の利用管理指標²⁵⁾にも達せず、とくに冬季舎飼期および夏季高温期に不良であること、入牧開始月の違いによって発育に差があり、3つの季節型にまとめられること、またこの季節型では、春から夏にかけて

入牧を開始したものが比較的良好な発育を示すが、これは越冬後第 2 回目の放牧期を迎えての急速な発育、すなわち代償性発育によるものであることを報告した²²⁾。

従って、入牧開始の月が異なれば、発育の程度が異なり、その後の繁殖作用に影響を与えることが推察され、また繁殖適期に到達する季節が違ってくるので、これによっても繁殖成績に差異が生ずると考えられる。しかし、この入牧開始月と繁殖成績との関連性を、我が国の西南暖地について追求した研究はほとんどみられない。

そこで本研究では、さきに報告した山口県育成牧場の預託乳用育成牛における入牧開始月と発育に関する研究結果に対比しながら、当牧場の繁殖成績について解析し、入牧開始月が乳用育成牛の繁殖に及ぼす影響とその要因について検討した。

材料および方法

1) 調査対象牛

調査を行った牛群は、山口県育成牧場の預託乳用雌子牛で、哺育部門を経由し 8 カ月齢から一般預託入牧牛に編入替になった 673 頭中、損傷、疾病、未授精、受胎未確認牛を除いた 613 頭である。

年次別の調査頭数は、1970年44頭、1971年83頭、1972年96頭、1973年115頭、1974年140頭、1975年131頭、1976年4頭であった。また編入替になった月(以下移行期または移行月と略称する)ごとの調査頭数は、1月34頭、2月28頭、3月41頭、4月64頭、5月55頭、6月62頭、7月67頭、8月61頭、9月63頭、10月78頭、11月36頭、12月24頭であった。

牧野の概況および飼育管理の方法は、前報²²⁾で詳細に

述べたとおりであり、子牛は7ヶ月齢(210日齢)まで哺育管理され、8ヶ月齢(211日齢)から一般預託入牧牛に編入替となる(以下入牧牛と略称する)。入牧牛は4月から11月まで放牧管理され、12月から3月までは開放式畜舎で越冬管理される。

2) 交配法および受胎の確認

開場の当初は当地方の慣習に従い、生後16~18ヶ月齢、体重350kg以上で初回交配することを目標として

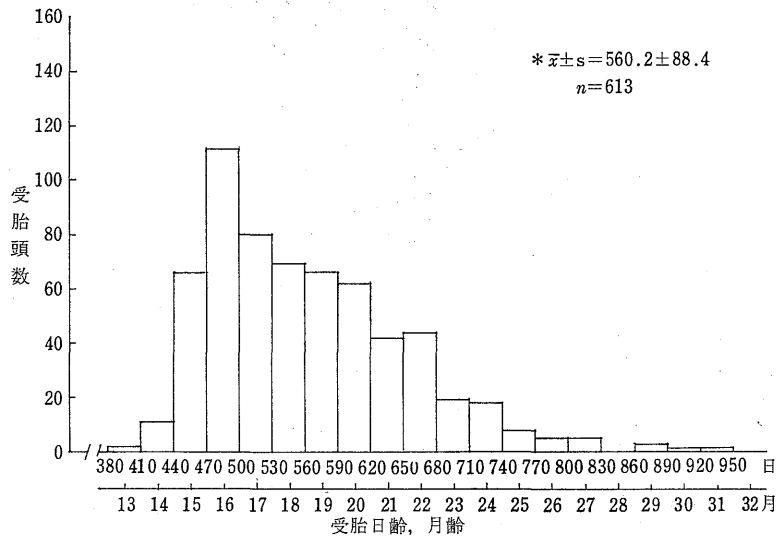
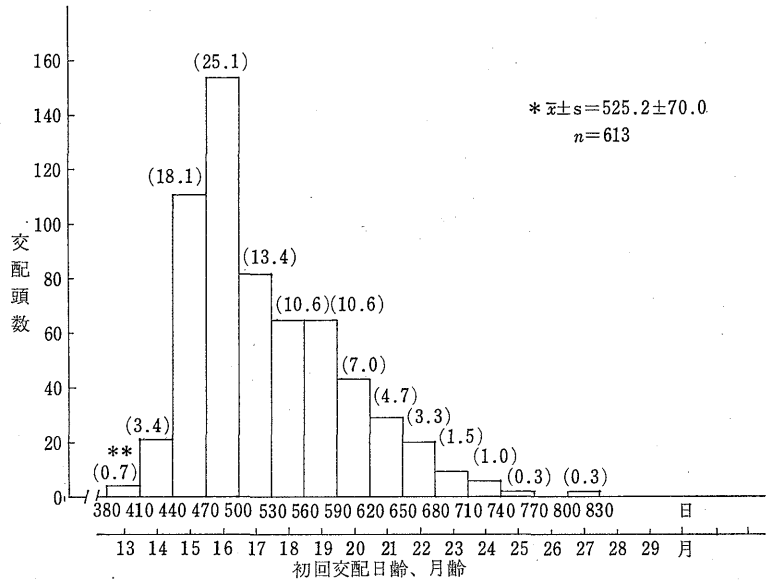


図1. 初回交配および初回受胎までの日齢の度数分布

* \bar{x} は平均値, s は標準偏差, n は供試頭数を示す

** () 内数字は % を示す

いたが、本調査時点では預託者の早期交配の希望や、檜垣⁶⁾、鰐石ら²³⁾の早期繁殖の試験結果にもとづき、月齢13カ月、体重300kg、体高117cm以上で初回交配する目標が設定されていた。しかし実際には、月齢が13カ月以上になれば、体重、体高には大きな考慮をほらわず、発情の来徴をまって交配が行われた。発情の発見は、看視員（人工授精有資格者）が午前中1回牛群の頭数を確認する際に同時に行い、発情徴候を示している牛は、更に当場衛生係職員（獣医師）によって確認された。また発情の徴候が微弱で、発情の有無が疑わしいものについては開腔検査および直腸検査が行われた。

交配は凍結精液を用い、直腸陰法で行われ、受胎は40日ノンリターンと直腸検査によって判定された。また分析に用いた交配時の体重は、交配前後の実測体重から比例配分によって算出し、交配時日齢、体重、性周期日数、受胎率などについては、標準偏差の算出、平均値の差の有意性の検定などの統計処理¹⁶⁾を行って考察した。

結果および考察

1) 繁殖の概況

(1) 初回交配月齢

当育成牧場では、月齢がほぼ13カ月以上になってはじめて発情の観察が行われたので、初回発情の時期（性成熟）については明らかでない。一般にホルスタイン雌牛では、月齢でおおよそ8~11カ月齢^{9,11,19)}、体重では280kg前後¹⁷⁾で性成熟に達すると報告されている。しかし多くの報告^{1,14,15,18,19,21,24)}が示すように、性成熟に至る期間は栄養条件によっても変動し、低栄養レベルで飼養されたものは性成熟が遅延するので、13カ月齢の体重が平均254kgにすぎない当牧場の育成牛では、性成熟

に遅れが生じ、発情の観察が始められる以前に性成熟に達していたものは少く、初回発情で交配されたものが多いように思われた。

初回交配が行われた月齢は、図1に示すように384日（12.8ヶ月）齢から821日（27.4ヶ月）齢にわたり、平均値は525±70日（17.5±2.3ヶ月）齢を示し、470日ないし499日（15.6~16.6ヶ月）齢で交配されたものが最も多かった。また初回交配時の体重は、246kgないし385.3kg、平均308.9±26.9kgであり、270kgから320kgの間で全頭数の60.5%が交配され、290kgないし299kgで交配されたものが最も多かった。この初回交配時の体重の変動係数は8.7%で、日齢の変動係数13.3%より低く、初回交配は比較的揃った体重で行われたものと推定された。

初回交配を行う時期は、慣習と酪農家の考え方によって決められることが多く、地域または酪農家の間に大きな変異がみられる。米英における初回交配期を初産月齢から推定すると、ホルスタインにおいて、米国では8カ月齢未満から26カ月齢にわたり、英国では8カ月齢未満から30カ月齢以上におよんでおり、平均月齢は各々19.5カ月齢および23.7カ月齢であるといわれる¹⁹⁾。これに対し我が国では檜垣の試験結果⁵⁾などから15カ月齢以降¹⁰⁾で初回交配されるのが普通であるので、本牧場の初回交配は、米英に比べると早期に、我が国の例で見ればほぼ標準の範囲内で交配されていると考えられる。

(2) 受胎成績

平均受胎日齢は560±88日（18.6±2.9ヶ月）齢であったが（図1）、交配回数別の受胎成績を示すと表1のとおりである。これによると初回交配で受胎した育成牛は331頭で、全頭数613頭の54%に当たっており、2回

表1. 交配回数別受胎率、受胎日齢受胎時体重、1日増体量

項目	交 配 回 数				
	初 回		2回	3回	4回以上
	受胎	不受胎			
交 配 頭 数	613	—	282	140	70
受 胎 頭 数	331	—	142	70	70
受 胎 率 (%)	54	—	50	50	100 ^{a)}
受 胎 日 齢	527±71 ^{a)}	522±68	568±79	596±67	668±97
受胎時体重 (kg)	311±27 ^{a)}	307±27	324±28	337±28	372±39
1日増体量 (kg) ^{b)}	0.436±0.078	0.422±0.078	0.419±0.087	0.412±0.084	0.438±0.083

- a) 受胎牛の交配日齢、受胎時体重の平均値は、不受胎牛のそれらと異なっているため、初回交配牛の交配日齢および受胎時体重とは若干異なっている。なお、不受胎欄の受胎日齢、受胎時体重は交配日齢、交配時体重である。
- b) 移行期より初回交配時までである。
- c) 未授精、受胎未確認牛を調査対象から除外したためである。

交配で受胎したものが 23.2%，3回で 11.4%，4回以上を要したものが 11.4% となっている。これを農林省畜産局が 20,880 頭の乳用成雌牛で調査した結果²⁾と比較すると、1回での受胎率がやや高かった以外はほぼ同じ傾向を示していた。従って、預託育成牛の受胎成績は、おおよそ一般的な水準に達しているように思われる。

次に表 1 から初回交配牛について、受胎牛と不受胎牛との関係を見ると、日齢、体重および 1 日増体量においてそれぞれ若干の違いがあるが、この両者の差異は統計的に有意でなく、発育の違いは受胎率に影響を及ぼさないものと考えられ、これは JOUBERT⁷⁾の報告と同じ傾向を示した。

(3) 性周期

初回交配で受胎しなかった 282 頭が、受胎するまでに観察された 600 周期の調査によれば、育成牛の性周期は最短 6 日、最長 211 日、平均 36.2 ± 30.8 日であり、この内 419 周期、すなわち 69.8% は 15~40 日の範囲内であって、その平均日数は 23.5 ± 6.5 日であった。榊田ら¹¹⁾はホルスタイン種 1,134 例の性周期調査から、その 90.48% は 15~40 日の範囲に入り、平均日数は 22.48 日であったと報告している。これに比較して預託育成牛では、15~40 日の範囲に入るものが少なく、平均日数もやや長く、一見性周期の長いものが多いようにみうけられる。そこで 90 日までの性周期、492 周期について性周期の出現頻度を図 2 にまとめて検討した。これによると 18~24 日の正常な性周期^{3,4,8)}を示すものが 316 周期 (52.6%) であり、その平均値は 20.3 ± 3.6 日であった。最も多く現れた周期日数は 21 日で、20 日がこれに次ぎ、この両周期で全体の 26.5% (159 周期) を占めていた。また図 2 に見られるように、性周期日数の頻度には 20 日の倍数、すなわち 40 日、60 日、80 日前後でピークが現

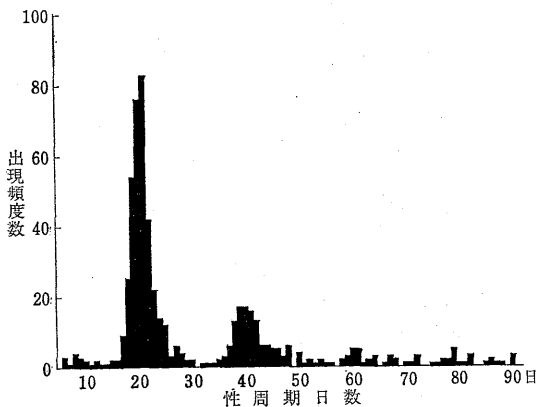


図 2. 性周期日数の度数分布

れていた。MOELLER and VANDEMARK¹²⁾も人工授精間の日数により、4,885 頭の性周期の長さを調べ全く同様の頻度分布を報告しており、18~25 日の周期を示す雌牛は 56% にすぎず、36~50 日の周期のものが 21% であったと述べ、その原因は発情の未報告や silent heat によるものであろうと推定している。当牧場の育成雌牛のように、不満足な栄養状態のものでは、微弱発情や silent heat を示す牛も増加すると考えられるので、これらの牛の性周期が、性周期間隔の倍数のピークを現したものと考えられる。

2) 季節の影響

季節の繁殖に対する影響は、受胎率の季節による差異にもとづいて判定するのが、適切であると思われるが、当牧場のように 13 カ月齢以上の牛に対し、発情の発現と同時に交配が行われた場合においては、交配頭数の季節的分布を調べることによって、季節による発情徴候の程度、あるいは発情周期の長さを判定することができると考えられる。従って本項においては、まず交配頭数の季節的分布と性周期の長さについて検討し、次いで受胎率に対する季節の影響を調べた。

交配頭数の季節的分布は、図 3 に示すように、月別交配頭数においても、その中の初回交配牛頭数においても、春が最も高く、冬に減少するという変化を示している。しかし初回交配牛については、7 カ月の哺育期間を

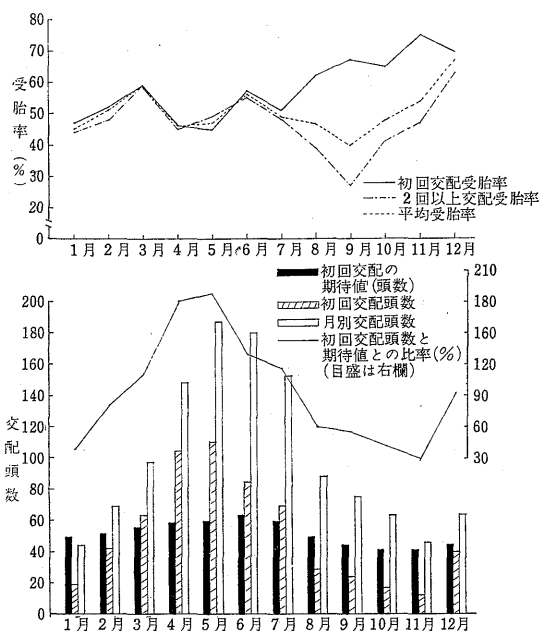


図 3. 月別の期待値、交配頭数、初回交配頭数の度数分布とそれぞれの受胎率および初回交配頭数と期待値の比率

表2. 月別の正常性周期および長性周期の度数分布

項 目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
正常性周期 (a)	12	22	29	28	72	55	49	41	28	19	13	12	380
長性周期 (b)	18	14	15	25	40	38	31	42	36	34	26	19	338
(b)/(a) (%)	150	64	52	89	56	69	63	102	124	179	200	158	89

(a) 発情休止期がより長く属する月を度数1とする。

(b) 35日以上を長性周期とし、発情休止期が続く月ごとに度数1とする。

終わり、一般預託牛に編入替えになる頭数が、月によって異っており、従って繁殖適期に到達する牛の頭数も月によって違ってくる。そこでこの影響を除去するため、各移行期の牛はすべて、図1で示した初回交配頭数の月齢別比率と同じ比率で交配期に達するものと仮定し、移行期別の頭数にこの比率を乗じて、それぞれの月に期待される初回交配頭数を算出した。すなわち、1月移行期の34頭は14カ月齢に到達する7月に1.2頭(34頭×0.034)、8月に6.2頭(34頭×0.181)、以下9月に8.5頭、10月に4.5頭、……が初回交配月齢に到達することが期待される。同様に2月移行期の28頭は8月に1.0頭(28頭×0.034)、9月に5.1頭、10月に7.0頭、……が交配期に達するものとする。このようにして得られた頭数を月ごとに合計し、その月の初回交配頭数期待値とした。例えば8月の期待値49頭とは、他に影響する要因がなければ8月に49頭(6.2頭+1.0頭+……)が交配月齢に達するものと期待されるという意味である。そして実際に観察された初回交配頭数とこの期待値との比によって、初回交配頭数の月別推移を検討した(図3)。この結果も前述した月別交配頭数の推移と同様に、春は高く、冬には低下する顕著な変動を示し、春には繁殖期に達する頭数以上のものが交配され、冬には繁殖期に達したもののうち1部が交配されるにすぎないことを示している。これは、冬に交配適齢期に達したもののうち、発情を確認されないものがあり、これらが春に明確な発情を現し、春に交配適齢期に達したものととも交配されたことによると推定される。冬に発情を確認される牛が少なかった理由としては、冬の栄養状態の低下による発情の停止や、微弱発情、あるいは silent heat の増加が推定され、また春に明確な発情が現れた原因としては、家畜に対する長日効果と良好な状態にある草地での栄養の回復などが考えられる。表2は正常性周期および35日以上の長性周期の月別分布をまとめたものであるが、これによってみて長周期を示すものは冬に多く、冬季には発情を確認しにくいものが増えることが認められる。

次に受胎率についての季節の影響をみると、図3に示

したように受胎率は9月が最低で12月に最高の値を示し、春(4,5月)に一時的な低下が認められた。MORGAN and DAVIS¹⁹⁾ のネブラスカにおける調査でも、受胎率は9月に最も低く、12月が最高であったと述べており、STOTT²⁰⁾ は、アリゾナでの実験結果から、受胎率は夏季および初秋季に大きく低下し、冬季(12,1,2月)に若干低下すると報告しており、その原因として、冬季の受胎率の低下は短日(効果)が、夏季の低下は高温が影響したものであろうと推定している。これらの報告と対比すると、預託育成牛における受胎率の季節による変動は、4月および5月の一時的な低下を除けば、その傾向は上記の報告と同様であり、またこのような受胎率の季節的変動は、2回以上の交配牛において一層明瞭に認められる。一方、初回交配牛の受胎率をみると、2回以上の交配牛の受胎率より良好であるが、とくに8月から12月

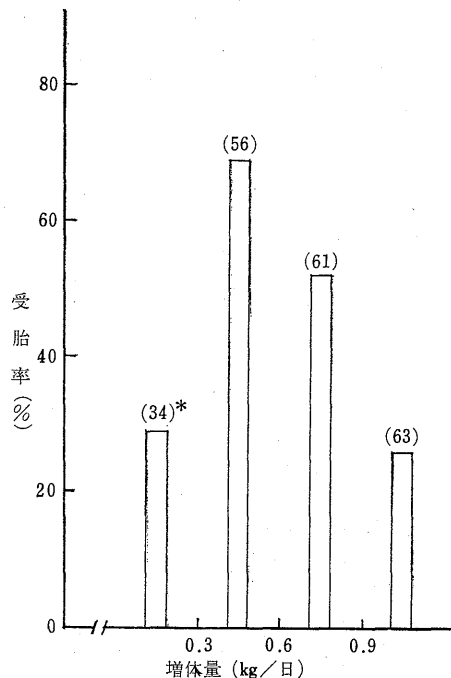


図4. 1日増体量と受胎率の関係
* () 内の数字は個体数を示す

までの受胎率は上昇を続け、2回以上の交配牛の受胎率との間に大きな差異を生じ、9月ではこの差が40%にも達している。しかし現在のところ、この特異な現象の原因は明らかでない。一方、4月および5月における受胎率の一時的な低下は、初回交配牛にも2回以上の交配牛にも同様に認められる現象であり、本牧場の飼養管理法にも一つの原因があるように思われる。すなわち4、5月は、3月までが舎飼管理期であるので、飼料不足等の影響を受けて発育を抑えられていた入牧牛が、春の良好な草地に放牧されて急激な代償性発育を示す時期に当たっている。実験動物においても、低栄養から高栄養に転換すると急激な代償性発育が起り、低栄養中停止していた発情は速やかに再開されるが、受胎率は低いといわれている（鹿兒島大，中西喜彦，私信）。従って4、5月の一時的な受胎率の低下は、この代償性発育が一因となっているかもしれない。もしそうであれば、これは子宮の回復が卵巣機能の回復より遅れるためであろうと推察される。そこで4月および5月に初回交配を迎えた214頭（調査対象牛の35%）について、初回交配時約1カ月間の1日増体量と受胎率との関係を求めて検討した（図4）。この図から、極めて成長の悪いもの（1日増体量0.3kg以下のもの）の受胎率は、中程度の増体を示すものより低いが、同時に顕著な代償肥大を示しているもの（0.9kg以上のもの）も受胎率が低くなることが認められた。

3) 移行期の影響

7カ月の哺育期間を終了した育成牛の一般預託牛への編入替は、年間を通して毎月行われるので、入牧牛は四季を通じて繁殖適齢期に達することとなる。この繁殖適齢期の遭遇する季節は、前項の初回交配牛についてみられるように、発情発現の程度や受胎率に影響を与える。また移行期の違いにより季節の影響を受けて入牧牛の発育の程度は異なる²⁾が、この育成牛の発育の程度すなわち栄養状態は、性成熟の遅速などの繁殖現象に影響を与えることも知られている。

従ってこの両要因から、移行期が異なれば繁殖成績にも違いが生ずることが考えられる。この点を検討するため、移行期別に初回交配月齢の平均値と受胎率をまとめると、図5のとおりである。

これによると、初回交配月齢は、2月に入牧したものが最も高く、9月に入牧したものが最も低い値を示している。すなわち冬に入牧したものは、初秋に入牧したものより1ないし2カ月遅く繁殖適齢期に達する。従って、移行月の違いが、そのまま繁殖適齢月の違いに反映するものではない。例えば、2月に移行したものは、交

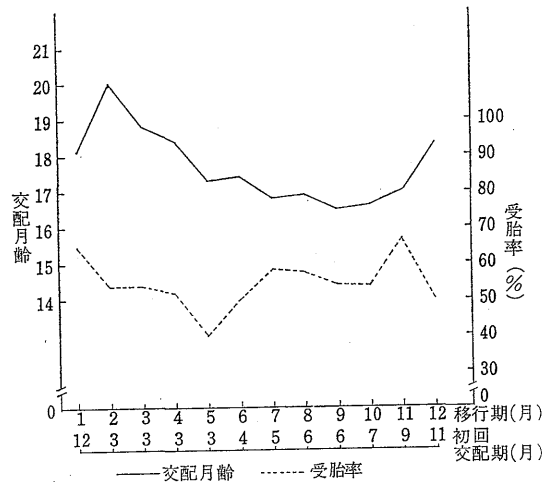


図5. 移行期が交配月齢および受胎率に及ぼす影響

配期まで20カ月を要するので、翌年3月に交配期に達することになる(20カ月-7カ月(哺育期間)=13カ月、2月から13カ月後は3月)。また5月移行のものも約17カ月で交配期に達するので、およそ3月頃には交配期に達することになる。このようにして移行月ごとに交配期を推定すると、ほぼ図5の下段に示す月が交配期に達する月と考えられる。しかし3月までに交配期に達したものは、繁殖力が強く明瞭な発情を示したもののみが交配され、相当多くのもが4月あるいは5月までもちこされて交配されるので、図3の月別受胎率の推移と図5の交配期月別受胎率は必ずしも一致しない。とくに5月に入牧し、3月下旬に交配期に達したものの受胎率は比較的良好であるという点が異なっている。このことは、4、5月に交配期に達し、直ちに交配されたものの受胎率はよく、5月に移行して3月に交配期に達しながら、4、5月に発情し交配されたものの受胎率は、著しく低いことを示している。この5月に移行したものの受胎率が、著しく低い理由は明らかでないが、少なくともこの受胎率の低下が、図3で示した4、5月における受胎率の一時的低下の主要因をなしているものと考えられ、先に述べた代償性発育の影響は、大きいものではないと推定される。

交配月齢と受胎率の両面から、移行月の繁殖効率に対する影響をみると、夏から秋にかけて移行したものが交配月齢も低く、受胎率もよい成績を示している。以上を総合して繁殖からみた移行期は、夏から秋にかけてのものが最もよいと考えられる。

謝辞：取りまとめに際し御指導をいただいた山口大学小田良助教授および調査資料の蒐集などについて御協力

を賜った山口県育成牧場浅賀信一場長ほか場職員各位に
深謝いたします。

引用文献

- 1) ARIJE, G. F. and J. N. WILTBANK (1971) Age and weight at puberty in Hereford heifers. *J. Anim. Sci.* **33**, 401-406.
- 2) 深田治夫 (1957) 家畜繁殖学. 乳牛の繁殖障害の実態と防除の必要性 (家畜繁殖研究会編). 文永堂. 東京. pp. 236-237.
- 3) HAFEZ, E. S. E. (1962) Reproduction in farm animals. Lea and Febiger. Philadelphia. pp. 97-109.
- 4) HAMMOND, Jr. J., I. L. MASON and T. J. ROBINSON (1971) Hammond's farm animals. Edward Arnold. London. pp. 48-49.
- 5) 檜垣繁光 (1967) 乳牛の繁殖能力. 畜試年報 **7**, 135-166.
- 6) 檜垣繁光 (1969) 乳牛の早期繁殖. 畜試年報 **9**, 52-54.
- 7) JOUBERT, D. M. (1954) The influence of high and low nutritional planes on the oestrous cycle and conception rate of heifers. *J. Agric. Sci.* **45**, 164-172.
- 8) 柏原孝夫 (1958) 家畜繁殖学. 畜産大系第4編. 養賢堂. 東京. pp. 54-55.
- 9) 加藤 浩・三田村健太郎 (1956) 乳牛繁殖と管理. 朝倉書店. 東京. pp. 26-27.
- 10) 正木淳二・菅 徹行 (1978) 畜産大事典. 内藤元男監修. 養賢堂. 東京. p. 1083.
- 11) 榎田精一・大西靖彦・工藤 篤 (1950) 牛の発情に関する研究. 畜試報告 **56**, 55-96.
- 12) MOELLER, A. N. and N. L. VANDEMARK (1951) The relationship of the interval between insemination to bovine fertility. *J. Anim. Sci.* **10**, 988-992.
- 13) MORGAN, R. F. and H. P. DAVIS (1938) Influence of age of dairy cattle and season of the year on the sex ratio of calves and services required for conception. *Nebraska Agri. Expt. Sta. Res. Bull.* **104**, (SALISBURY *et al.*, Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. W. H. Freedom and Company, San Francisco, 1978 より引用)
- 14) 中西雄二・黒肥地一郎・滝本勇治・美濃貞治郎 (1978) 肉用繁殖雌牛の育成時における栄養水準と生産性に関する研究. 第1報. 1~16 カ月齢までの成長と飼料効率. 九州農試報 **19**, 425-443.
- 15) 岡本昌三・今泉英太郎・四十万谷吉郎 (1975) 乳用子牛の育成時における栄養水準がその後の生産性に及ぼす影響. 第1報 同月齢交配牛の18カ月齢までの成長. 北海道農試研報 **103**, 41-53.
- 16) 奥野忠一 (1978) 応用統計ハンドブック (応用統計ハンドブック編集委員会編). 養賢堂. 東京. pp. 12-15, 36-59.
- 17) REID, J. T., J. K. LOOSLI, K. L. TURK, G. W. TRIMBERGER, S. A. ASDELL and S. E. SMITH (1957) Effect of nutrition during early life upon the performance of dairy cows. Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufacturers. 65-71. (SALISBURY *et al.*, Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. W. H. Freedom and Company, San Francisco, 1978 より引用)
- 18) REID, J. T., J. K. LOOSLI, G. W. TRIMBERGER, K. L. TURK, S. A. ASDELL and S. E. SMITH (1964) Causes and prevention of reproduction failures in dairy cattle. IV. Effect of plane of nutrition during early on growth, reproduction, production, health, and longevity of Holstein Cows. I. Birth to fifth calving. *Cornell Univ. Agric. Expt. Sta. Bull.* **987**, 1-31.
- 19) SALISBURY, G. W., N. L. VANDEMARK and J. R. LODGE (1978) Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. W. H. FREEMAN and Company. San Francisco. pp. 57-58, 691-697.
- 20) STOTT, G. H. (1961) Female and breed associated with seasonal fertility variation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **44**, 1698-1704.
- 21) 鈴木 修・佐藤匡美・酒井義正 (1976) 育成時の栄養条件の差異が黒毛和種の性成熟およびその後の繁殖機能に及ぼす影響. 草地試研報 **8**, 33-41.
- 22) 上野啓一 (1979) 入牧開始月が乳用育成牛の発育に及ぼす影響. 日草誌 **25**, 76-83.
- 23) 鱒石征記・折田正義・三石忠利・西川裕人・幸坂泰裕 (1976) 乳牛の早期繁殖に関する試験. 山口県畜試成績 **5**, 1-42.
- 24) WILTBANK, J. N., K. E. GREGORY, L. A. SWINGER, J. E. INGALLS, J. A. ROTHLSBERGER and R. M. KOCH (1966) Effect of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.* **25**, 744-751.
- 25) 大規模草地指標作成委員会 (1969) 大規模草地に関する利用管理指標 (未定稿). 中央畜産会. 東京. pp. 4-8, 29-31.

(昭和54年7月2日受理)

The Effects of Month of Transfer on Reproduction of Dairy Heifers

Keiichi UENO

Faculty of Agriculture, Yamaguchi University, Yoshida, Yamaguchi 753

Summary

The effects of the month of transfer to the raising farm on the reproduction of heifers were examined for 613 Holstein heifers entrusted to Yamaguchi Prefectural Raising Farm. The results are as follows:

(1) The age at the first insemination ranged between 12.8 and 27.4 months, with the mean age being 17.5 ± 2.3 months. The body weight at the first insemination ranged between 246 and 385.3 kg, with the mean body weight being 308.9 ± 26.9 kg. The mean age at conception was 18.6 ± 2.9 months. The number of services required per conception was; 1-54%, 2-23.2%, 3-11.4% and 4 or more-11.4%. The estrous cycle was 6 days in the shortest case and 211 days in the longest case. The mean span of estrous cycle was 36.2 ± 30.8 days. In 52.6% of heifers, the estrous cycle ranged between 18 and 24 days, with the mean of 20.3 ± 3.6 days. The peaks of estrous cycle length appeared at the multiple of 20, i. e., at 40, 60 and 80 days.

(2) The seasonal distribution showed that the number of heifers inseminated was the greatest in spring both in terms of the number of heifers receiving first insemination and the number of heifers inseminated per month. The number tended to decrease in winter. Furthermore, longer estrous cycles exceeding 35 days were more often seen in winter. The estrous was found to be difficult to confirm in winter.

(3) The conception rate was the lowest in September and the highest in December. A temporary decline in the conception rate was observed in April and May. Such a temporary decline in the conception rate seemed to be attributable to the difference in the month of transfer, with greatest cause being the low conception rate of those heifers transferred to the raising farm in May. The compensatory growth observed in the months of April and May also seemed to be one of the cause.

(4) The effects of the month of transfer on the reproduction efficiency was also evaluated. The highest age at the first insemination was 20 months of heifers transferred in February. The lowest age was 16.5 months of heifers transferred in September. The rate of conception was extremely low-40%-for those transferred in May. Evaluating the effects of the month of transfer on the reproduction efficiency in terms of age at insemination and conception rate, it can be concluded that the best reproduction efficiency was obtained when the heifers were transferred in summer and early autumn.

(J. Japan. Grassl. Sci. 25, 378~385, 1980)