

周年放牧和牛の親子分離哺育に関する研究
—カーフハッチ利用による柵越哺乳での子牛の行動と Daily Gain との関係—

柳田 宏一・内村 利美・操 靖*・松元 里志・片平 清美

(昭和62年9月19日 受理)

Study on the Sucking Calves Separated from
the Japanese Black Beef Dam in the Year Long Grazing
— Relationships between Daily Gain and Behavior - Patterns of Calves
Nursing by the Method of a Sucking - across - Fence within the Calf Hatch —

Kōichi YANAGITA, Toshimi UCHIMURA, Yasushi MISAO*,
Satoshi MATUMOTO and Kiyomi KATAHIRA

緒 言

肉用子牛生産費用の中では飼料費が約45%、労働費が約30%であり⁶⁾、子牛生産費用を低減させるためには、これらの費用を可能なかぎり節減することが必要である。子牛生産における飼料費および労働費の節減は省力多頭化できる放牧方式において可能性が最も高い^{4,5)}。このため著者らは南九州における周年放牧条件下での肉用牛の繁殖について研究を行い、冬季の採草地での放牧を行うことにより、繁殖率を向上させることが可能であることを実証した。しかし、繁殖成績が向上しても、生産された子牛の発育が悪く、とくに、生後3ヶ月以後の発育に季節間に有意差が認められている⁹⁾。その主な原因は子牛が採食し始める時期が冬季にかかると母牛の泌乳量の低下と相まって、著しく発育が低下するためである⁸⁾。また、3ヶ月齢以内では、各季節間で子牛の発育の差はあまり認められなかったが、発育そのものは、舎飼牛とくらべて劣っていた。そこで、子牛生産における放牧での利点はすべて母牛で活用することにし、子牛は放牧地のハッチ内に保護し、濃厚飼料や乾草を給与しながら柵越に哺乳させ、離乳時である3ヶ月齢までの発育を改善しようとした。本研究はこのような飼育方法におけるハッチ内子牛のDaily Gain (DG)や各行動型について、季節やハッチ内収容頭数による影響ならびにDGと各行動型の相互関係を究明し、ハッチ利用による柵越哺乳の効果や問題点を明らかにして、飼養改善の指針を得ようとしたものである。

本研究を実施するためにあたり御助言、御援助を頂いた家畜繁殖学研究室の小川清彦教授、中西喜彦助教授、後藤和文助手ならびに昭和61年度入来牧場実習生諸氏に深謝いたします。さらに、実験を遂行するにあたって御協力頂いた入来牧場の松山義弘技官ほか職員の方々に深謝いたします。

材料と方法

子牛を収容したのは2メートル四方で高さは1.2メートルの合板製のハッチである。ハッチ内では

* 兵庫県豊岡農業改良普及所 Toyooka Agricultural Improvement and Promotion Section of Hyogo Prefecture. 本研究の一部は鹿児島大学南方科学研究委員会研究助成金を受けた。
本論文の要旨は西日本畜産学会第37回大会講演会(1986年10月15日)において発表した。

子牛が濃厚飼料や乾草を飽食できるようにし、床には乾燥や古タタミを敷き、子牛が横臥できるようにした。ハッチの周囲には、4メートル四方の囲いをし、子牛はその囲いから首を出して母牛が近付いた時吸乳できるようにし、水は自由に飲めるようにした。これらのハッチは5月から6月の間は母牛が放牧されている牧区内で日当りの良い場所に設置し、7月から9月の間は母牛と同じ牧区の避難林内に設置した。子牛の行動調査は、1986年5月に10頭、6月に24頭、7月に32頭、9月に6頭で合計72頭について、午前5時から午後7時までの間の吸乳回数（全体、自分の母牛からおよび他の母牛から）、吸乳時間（全体、自分の母牛からおよび他の母牛から）、飲水回数、採食時間および横臥時間を調査した。子牛のDGは入居時および月1回の体重測定値から各行動調査月のDGを算出し、その値を該当する各月の行動調査時のDGとした。また、一つのハッチ内の子牛頭数、ハッチ入居開始日齢および調査時の母牛の体重を同時に調査した。

結果と考察

ハッチ内子牛の調査月によるDG、吸乳回数、吸乳時間、採食時間、飲水回数および横臥時間の違いは第1表のとおりである。DGは春季（5月）および秋季（9月）に高く、梅雨期（6月）および夏季（7月）に低い値を示し、調査時期の間で有意差が認められた。冬季でのハッチ利用による子牛の発育は、入来牧場でのこれまでの実績から優れていることが明らかである。このため、カーフハッチを利用した本方式での親子分離哺育では春季、秋季および冬季には子牛の発育を改善する効果があると考えられる。しかし、高湿度が継続する梅雨期や高温が継続する夏季においてはその効果は認められないため、これらの季節においては高温高湿の気象条件を軽減するためのハッチ構造の改善や設置場所の選定⁷⁾等がとくに重要であると考えられた。全吸乳回数や時間、自分の母牛からの吸乳回数や時間においても春季や秋季の値は高く、梅雨期や夏季では低くなる傾向が認められた。子牛のDGは吸乳回数や時間と大きく関与しているものと考えられるため、梅雨期や夏季にお

第1表 ハッチ内子牛のDG、吸乳回数、吸乳時間、採食時間、飲水回数および横臥時間の調査月による違い

Table 1. Differences of DG, sucking frequency, sucking time, grazing time, drinking frequency and lying time of calves in hatch by month

| 調査月 Month | 調査頭数 No. of calves | DG (kg) | 吸乳回数 Sucking frequency | | | 吸乳時間 Sucking time (min) | | | 採食時間 (分) Grazing time (min) | 飲水回数 回数 Drink- ing fre- quency | 横臥時間 (分) Lying time (min) |
|--------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| | | | 全 | 自母牛から | 他母牛から | 全 | 自母牛から | 他母牛から | | | |
| | | | Total | From own dam | From other's dam | Total | From own dam | From other's dam | | | |
| 5 | 10 | 0.802 ^a | 4.2 ^{ab} | 2.0 ^a | 2.2 ^a | 24.4 ^b | 14.6 ^a | 12.9 ^b | 115.0 ^a | 10.6 ^a | 459 ^a |
| 6 | 24 | 0.367 ^b | 3.4 ^{ab} | 1.2 ^{bc} | 2.2 ^a | 21.9 ^b | 9.3 ^{ab} | 12.5 ^b | 77.7 ^{ab} | 2.7 ^b | - |
| 7 | 32 | 0.409 ^b | 2.8 ^b | 0.9 ^c | 1.8 ^a | 18.9 ^b | 6.8 ^{ab} | 12.6 ^b | 112.4 ^a | 5.2 ^b | 265 ^c |
| 9 | 6 | 0.712 ^a | 4.8 ^a | 1.8 ^{ab} | 3.0 ^a | 40.2 ^a | 12.3 ^a | 27.8 ^a | 73.2 ^b | 5.2 ^b | 392 ^b |

異符号間は5%水準で有意差があることを示す

Means with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

第2表 ハッチ内子牛の DG, 吸乳回数, 吸乳時間, 採食時間, 飲水回数および横臥時間のハッチ内頭数による違い

Table 2. Differences of DG, sucking frequency, sucking time, grazing time, drinking frequency and lying time of calves in hatch by the number of calves in hatch

| ハッチ内頭数 No. of calves in hatch | 調査頭数 No. of calves | DG (kg) | 吸乳回数 | | | 吸乳時間 | | | 採食時間 (分) Grazing time (min) | 飲水回数 Drinking frequency | 横臥時間 (分) Lying time (min) |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | | | Sucking frequency | | | Sucking time (min) | | | | | |
| | | | 全 | 自母牛から | 他母牛から | 全 | 自母牛から | 他母牛から | | | |
| Total | From own dam | From other's dam | Total | From own dam | From other's dam | | | | | | |
| 2 | 8 | 0.789 ^a | 4.0 ^a | 2.1 ^a | 1.9 ^a | 31.6 ^a | 14.1 ^a | 17.5 ^a | 97.3 ^a | 7.3 ^a | 430 ^a |
| 3 | 11 | 0.638 ^a | 4.1 ^a | 1.5 ^{ab} | 2.6 ^a | 26.7 ^{ab} | 10.7 ^{ab} | 16.1 ^a | 113.5 ^a | 8.5 ^a | 388 ^a |
| 5 | 5 | 0.180 ^c | 2.4 ^a | 0.8 ^b | 1.6 ^a | 18.0 ^b | 3.4 ^b | 15.8 ^a | 70.4 ^a | 3.8 ^b | 118 ^c |
| 6 | 48 | 0.416 ^b | 3.2 ^a | 1.1 ^b | 2.1 ^a | 21.0 ^{ab} | 8.6 ^{ab} | 12.6 ^a | 97.3 ^a | 4.1 ^b | 297 ^b |

異符号間は5%水準で有意差があることを示す

Means with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

いてはとくに母牛の哺乳を充分に行える条件の確保が必要であると思われる。採食時間は5月には吸乳時間や吸乳回数と同様に長かった。また、吸乳回数や吸乳時間が少なかった7月においても採食時間は長くなる傾向が認められた。しかし、梅雨期である6月においては採食時間も有意に短いことから、梅雨期の子牛の発育改善は夏季よりさらに困難であることが推測された。飲水回数は春季に多く、他の季節では有意差は認められなかったが、梅雨期の回数は2.7回で他の季節より少ない傾向を示した。また、横臥時間は季節間で有意差が認められ、春季に長く、夏季に短くなった。

一つのハッチ内にはいる子牛の頭数による DG, 吸乳回数, 吸乳時間, 採食時間, 飲水回数および横臥時間の違いは第2表のとおりである。DG はハッチ内頭数により有意差が認められ、頭数が2頭から3頭の時高い値を示した。頭数が増加するに伴って、子牛間の競合により自分の母牛からの吸乳回数が減少する傾向が認められ、その結果、全吸乳時間や自分の母牛からの吸乳時間も頭数の増加に伴って減少する傾向が認められた。採食時間には有意差は認められなかったが、飲水回数は頭数の増加に伴って減少する傾向が認められた。また、横臥時間は2頭から3頭で長く、5頭や6頭では有意に短く、頭数による影響は DG と対応した形で横臥時間に顕著に表われた。このため、本実験に用いたハッチの大きさで収容できる子牛の頭数は2頭か、多くても3頭が限度であると考えられる。

ハッチ内子牛の DG, 頭数, 入居開始日齢, 母牛体重および各行動型の時間や回数の相互関係を示すと第3表のとおりである。子牛の DG はハッチ内子牛の頭数とは負の相関が認められ、吸乳回数や吸乳時間とは正の相関が認められた。飲水回数や横臥時間も正の相関が認められ、これらの行動を充分に行える条件の確保が重要であると考えられた。また、母牛の体重とも正の相関が認められることから、繁殖用母牛の育成に当っては、一般的に言われているように、十分な大きさまで育成することが必要であると考えられた。ハッチ内頭数と吸乳時間, 吸乳回数, 飲水回数および横臥時間とはいずれも負の相関が認められ、頭数の増加はこれらの行動を制限することになり、その結果 DG の減少をもたらすものと考えられる。横臥時間は吸乳回数や吸乳時間と正の相関が認めら

第3表 周年放牧和牛のハッチ内子牛のDG, 頭数, 入居日齢, 母牛体重および各行動型の相関
 Table 3. Correlations among the DG, the number of calves in hatch, age in day entering hatch, body weight of dam and behavior-patterns of Japanese Black calves observed in hatch by the year long grazing (n=72)

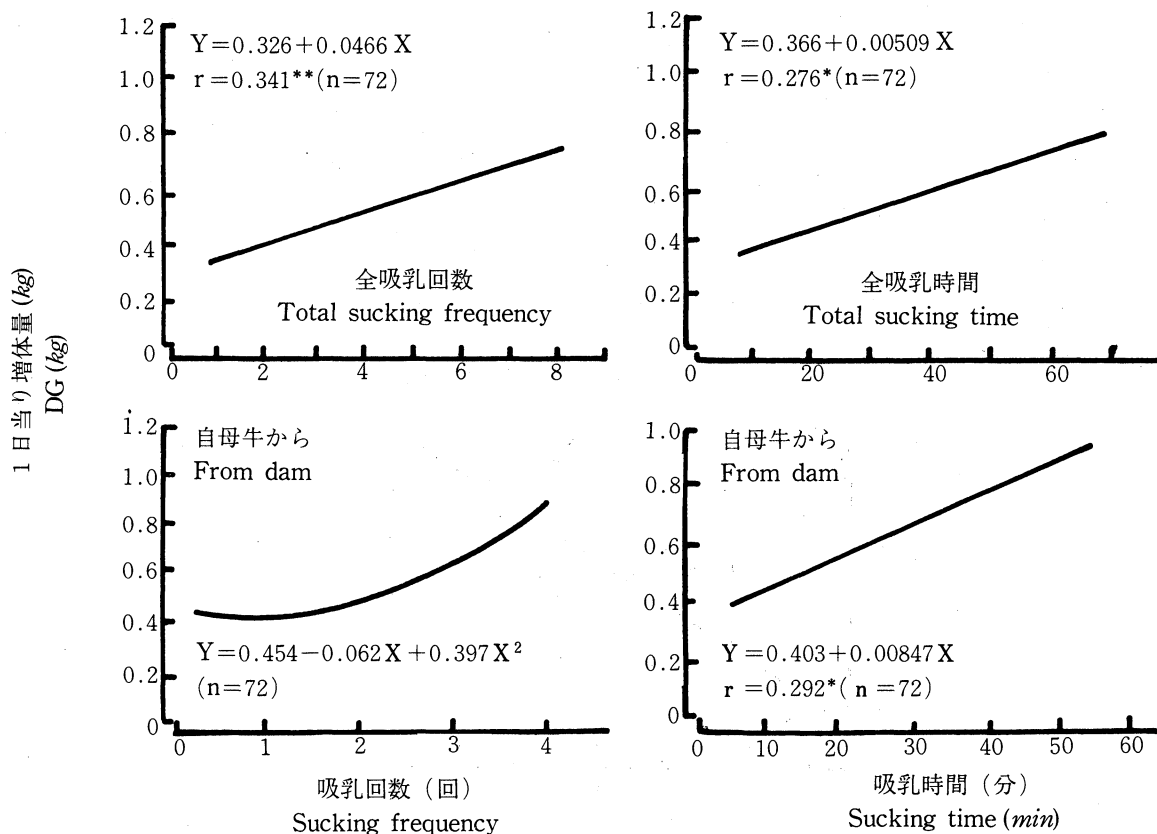
| 子牛のDG DG of calves | ハッチ内頭数 No. of calves in hatch | ハッチ入居日齢 age in day entering hatch | 母牛の体重 Body weight of dam | 子牛の行動 Behavior-patterns of calves | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|---|----------------------------|-----------------------|---|
| | | | | 全吸乳回数 Total sucking frequency | 全吸乳時間 Total sucking time | 自母牛からの吸乳回数 Sucking frequency from own dam | 自母牛からの吸乳時間 Sucking time from own dam | 飲水回数 Drinking frequency | 横臥時間 Lying time | 採食時間 Grazing time |
| 子牛のDG DG of calves | -0.497 ^{***} | - | 0.447 ^{***} | 0.341 ^{**} | 0.276 [*] | 0.276 [*] | 0.292 [*] | 0.277 [*] | 0.563 ^{***} | - |
| ハッチ内頭数 No. of calves in hatch | | - | - | - | -0.241 [*] | -0.319 ^{**} | - | -0.346 ^{**} | -0.487 ^{***} | - |
| ハッチ入居日齢 Age in day entering hatch | | | - | - | - | -0.247 [*] | - | - | - | - |
| 母牛の体重 Body weight of dam | | | | - | - | - | 0.304 ^{**} | 0.536 ^{***} | 0.304 [*] | - |
| 全吸乳回数 Total sucking frequency | | | | | | 0.808 ^{***} | 0.428 [*] | 0.248 [*] | - | 0.327 [*] -0.295 [*] |
| 全吸乳時間 Total sucking time | | | | | | | 0.512 ^{***} | 0.519 ^{***} | - | 0.332 [*] -0.312 ^{**} |
| 自母牛からの吸乳回数 Sucking frequency from dam | | | | | | | | 0.823 ^{***} | - | 0.431 ^{**} - |
| 子牛の行動 Behavior of calves | 自母牛からの吸乳時間 Sucking time from dam | | | | | | | | - | 0.417 ^{**} - |
| | 飲水回数 Drinking frequency | | | | | | | | - | 0.298 ^{**} |
| | 横臥時間 Lying time | | | | | | | | | |

星印 (*, **, ***) はそれぞれ 5%, 1% および 0.1% 水準で有意であることを示す
 Asterisks (*, **, ***) show significant at 5%, 1% and 0.1% levels, respectively.

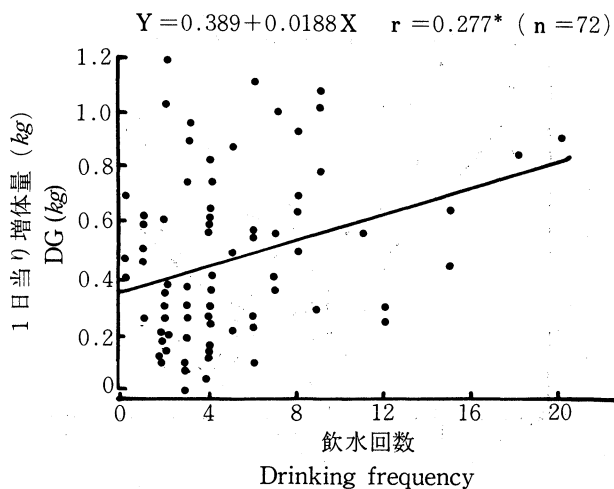
れ, 十分な吸乳が横臥時間の増加をもたらすものと考えられた。しかし, 吸乳回数や吸乳時間は採食時間と負の相関が認められ, 過剰な吸乳は, 一方では採食時間の減少をもたらす危険性もあるものと思われた。また, 採食時間と飲水回数の間には正の相関が認められ, 十分な飲水が採食時間を増加させるために不可欠であるものと考えられた。

DG と吸乳回数および吸乳時間との関係を図示すると第1図のとおりである。全吸乳回数, 全吸乳

時間および自分の母牛からの吸乳時間と DG はいずれも正の一次式の関係が認められ、これらの時間や回数の増加によって子牛の DG は増加するものと考えられた。また、自分の母牛からの吸乳回数と DG との間には正の二次式の関係が認められ、吸乳回数が極端に少なくなってもある程度の DG は維持されるものと考えられた。しかし、この場合でも吸乳回数が増加すれば DG は大きく増加す



第1図 ハッチ内子牛の吸乳回数および吸乳時間と1日当り増体重との関係
Fig. 1. Relationships between DG and sucking frequency and sucking time.



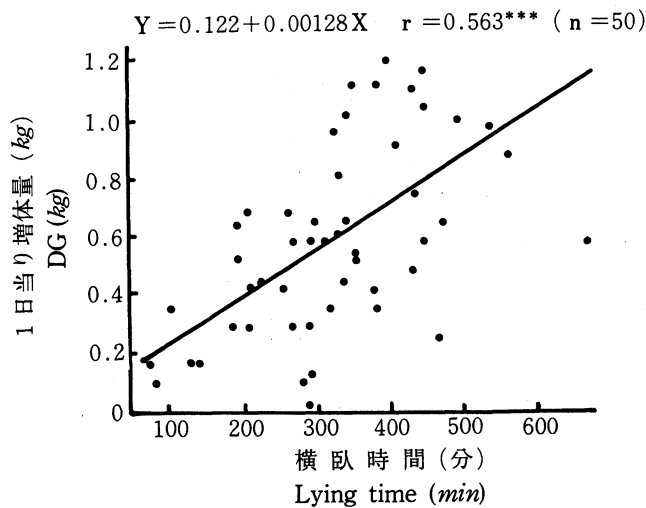
第2図 ハッチ内子牛の飲水回数と1日当り増体重との関係
Fig. 2. Relationship between DG and drinking frequency.

ることから、泌乳能力の高い母牛の選抜や改良は放牧による子牛生産においては不可欠であることが、これらのことから明らかである。また、ハッチ利用による親子分離哺育においても、哺乳行動が制限される方法では、子牛のDGを十分に高くするには限界があると考えられ、ハッチの利点を生かしながら、哺乳行動は制限されない方式を考案することが重要であると考えられた。

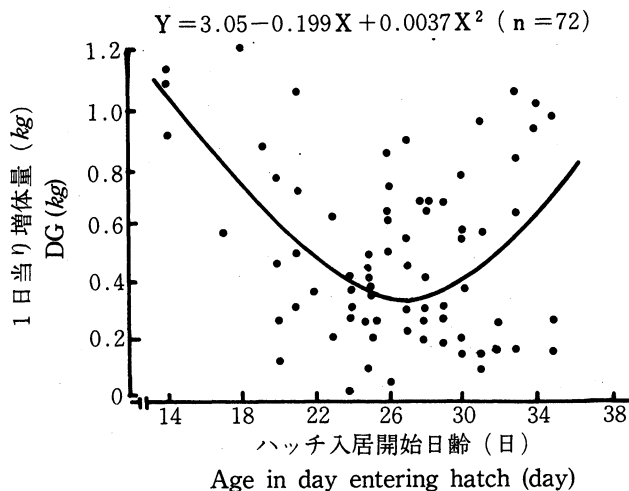
飲水回数とDGとの関係を図示すると第2図のとおりである。飲水回数は採食時間と正の相関が認められることから、採食時間の増加が飲水回数の増加をもたらす、結果としてDGの増加になるものと考えられた。このことから、子牛への十分な給水は、哺育上不可欠であると思われた。

横臥時間とDGとの関係を図示すると第3図のとおりである。横臥時間は吸乳時間や吸乳回数と正の相関が認められることから、吸乳時間や回数の増加が横臥時間の増加をもたらす、結果としてDGの増加をもたらすものと考えられる。このため、ハッチ内牛床面積や床面の乾燥など横臥行動を充分に行える条件を備えたハッチに改良する必要があると考えられた。

ハッチに入居させる生後日齢とDGとの関係を図示すると第4図のとおりである。ハッチ入居開



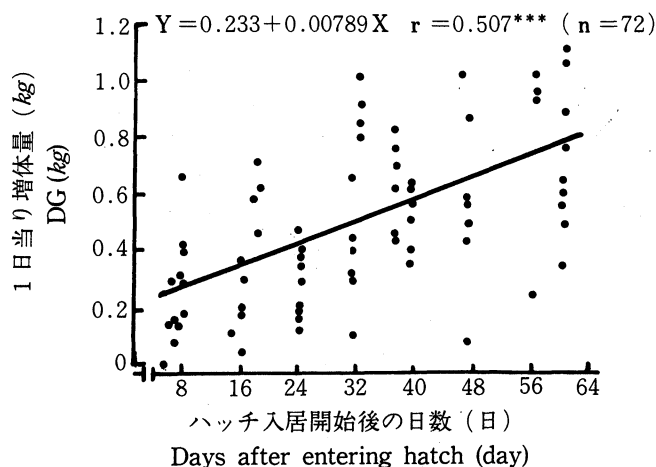
第3図 ハッチ内子牛の横臥時間と1日当り増体量との関係
Fig. 3. Relationship between DG and lying time.



第4図 ハッチ入居開始日齢と1日当り増体量との関係
Fig. 4. Relationship between DG and age in day entering hatch.

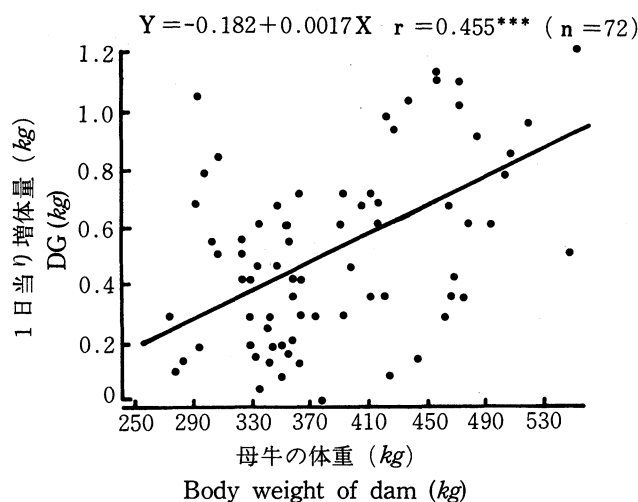
始日齢と DG との間には正の二次式の関係が認められ、生後 14 日の入居では DG は高く、26 日前後での入居では低く、その後の入居で、再び高くなる傾向が認められた。このためハッチ内には分娩後なるべく早い時期に入居させた方が DG は高くなると考えられた。しかし、14 日以前でも DG が高くなるか否かについては、初乳の十分な吸乳や親子関係の成立時期などについてさらに検討する必要があると考えられた。また、26 日前後の入居で DG が低くなる傾向が認められることについては、この時期が母乳主体の栄養から牧草や濃厚飼料による栄養へ次第に転換していく時期に当たるため^{2,3,10)}、種々のストレスによりこの時期での入居では DG が増加しにくいのではないかと考えられた。しかし、これらの原因についてはさらに検討する必要があるものと思われた。

ハッチ入居後の日数と DG との関係を図示すると第 5 図のとおりである。入居後の日数が経過するに伴って採食量が増加するため DG も次第に高くなるものと考えられた。しかし、ハッチによる放牧地での子牛の管理は、離乳後の子牛の群管理より人手を多く要することから、可能なかぎり早期離乳により子牛のみの群飼育に移行した方が得策であると考えられる。このため、入居日数は 3 カ



第 5 図 ハッチ入居後の日数と 1 日当り増体量との関係

Fig. 5. Relationship between DG and days after entering hatch.



第 6 図 母牛の体重とハッチ内子牛の 1 日当り増体量との関係

Fig. 6. Relationship between DG and body weight of dam.

