

## ロボット導入効果を最大とする給餌方法論

小池 美登里 (コーンズ・エージ株式会社)

### 酪農家の皆様がロボットに期待されること

100通りの酪農を実践する酪農家の皆様にとって、ロボット購入の動機・要因・プロセスは異なります。しかし、その中でも一番にロボットに期待する項目としてあげられるのは、多方面に渡り“省力化を図る”と言う事です。ロボットの導入は、“搾乳”と言う作業がもたらす絶対的な時間の拘束から酪農家の皆様を解放し、作業時間の有効利用を可能とします。また、酪農家にとって1番の資産とも言える牛達は、自らの意思により自由な搾乳サイクルを得て、ストレス無く時を過ごして行ける様になるのです。

しかし、これらの効果は“ロボット搾乳における適正な管理”の実践を持って成し遂げられるものなのです。ロボット搾乳は従来の搾乳とは全く考え方が異なります。それは、“人主導の搾乳”から“牛主導の搾乳”へと切り替わるからです。言い換えれば、ロボット搾乳の始まりは同時に既成の搾乳概念の終わりと言っても過言ではないでしょう。

“牛主導の搾乳”それは、《牛が自らの意思でロボットに向う＝ロボット搾乳が成立する》と言う事な



のです。つまり、牛が自らロボットに向うべく魅力を感じる条件・環境を整備する・・・と言う事を第一に考えなければなりません。

### 牛のロボットへの自発的訪問

では牛達にとってロボットに魅力を持つ条件とは何なのでしょう？それは、ロボット内で給与される“濃厚飼料”に他なりません。ロボットを訪問したら、“ご褒美”として濃厚飼料を給与します。与えられる濃厚飼料は、更なるロボットに対する魅力を生み出し、牛達は頻回にロボットを訪問するようになります。頻回の訪問は適切な搾乳回数と適切な飼料給与量を可能とし、ご褒美たる濃厚飼料の給与は結果として乳生産の増加につながってゆきます。つまり、高泌乳の個体にはロボットを数多く訪問することで、乳量に見合った適



正な濃厚飼料を“ご褒美”として給与することなのです。

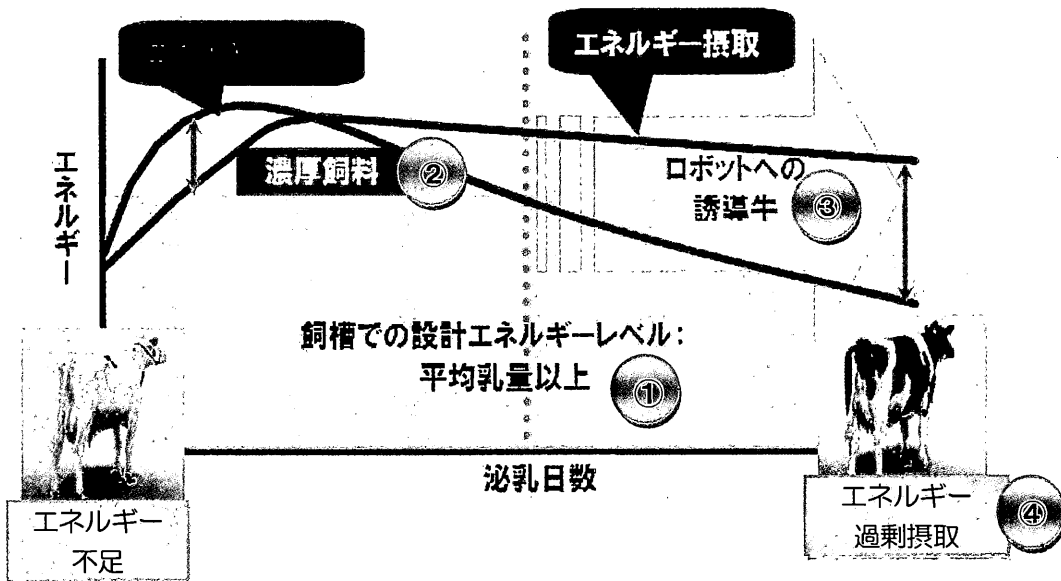
### ロボット内濃厚飼料は多給すればいい？

給餌設定量を多く設定すれば、全ての牛がロボットに魅力を持つ訳ではありません。

ロボット内給餌量だけでなく、飼槽の飼料とのバランスが重要となり、バランスの悪い給与は、牛の健康に悪影響を及ぼすだけでなく、ロボットへの訪問にも良い結果をもたらしません。

図1は、飼槽でのエネルギー設計レベルが平均

図1：高い飼槽設計レベルでの泌乳期中のエネルギー要求量と摂取量の推移



乳量以上の場合の1 泌乳期のエネルギー要求量と摂取量について示しています。

例えば牛群の平均乳量が3 2 kgで、飼槽での設計が乳量レベル3 5kgとします (図1-①)。

泌乳前期の牛は、乳生産により多くのエネルギーを必要とするため、飼槽だけでは要求量が不足し、ロボット内の濃厚飼料を求めて訪問します (図1-②)。しかし、泌乳中期、後期へと移行するにつれ、減少する乳生産に対するエネルギー要求量が低くなります。しかし、飼槽での設計レベルはその個体にとっては高いため、それを採食するだけで十分にエネルギーが摂取できます。結果その牛は飼槽採食で充足 (満足) する為に、いくらロボットの給餌量が多くとも訪問するだけの魅力を失う結果を生み出します。牛はロボットを訪問しなくなり、こういった牛が“ロボットへの誘導の対象牛”となるのです (図1-③)。

また後期牛は、エネルギー要求量以上の摂取となり、牛は飼槽とベッドとの行き来だけになります。その結果、乳生産は減退、自らで自らを乾乳へと導き、エネルギー過剰摂取による過肥が次の産次へ悪影響を与えてしまいます (図1-④)。

飼槽での設計レベルはどうしたらいいの？

レリーではPMR (Partly Mixed Ration)：部分的混合給与を推奨します。これはTMRから濃厚飼料の一部を抜き取り、ロボットやフィードステーションで給与する方法です。

では、どのくらいの量を抜き取る事が良いのでしょうか？

基本的な飼槽での設計レベルは・・・推奨値

**牛群の平均乳量 - 7 kg (乳量換算)**

基本的に、この乳量レベルにエネルギー・タンパクレベルを合わせるように濃厚飼料量で調整します。しかし粗飼料は、TMRにおける設計と変わらない量を給与します。ゆえに、飼槽での飼料構成は粗飼料主体となります。

図2はPMR給与した場合の1 泌乳期のエネルギー要求量と摂取量について示しています。

例えば、牛群平均乳量が3 2 kgの場合、飼槽での適正設計レベルは  $3 2 \text{ kg} - 7 \text{ kg} = 2 5 \text{ kg}$  となります (図2-①)。設計レベル2 5 kgであれば、牛群の多くの個体が飼槽で充足せずに、ロボットでの濃厚飼料に魅力を感じ積極的に訪問します (図2-②)。結果として大半の牛が自発的に訪問するよ

うになるので、ロボットへの誘導牛は少なくなります(図2-③)。また頻回訪問が可能になると、訪問1回当たりの給餌量も少なくなるので、ルーメンに対する負担も軽減されます。

更にPMRとともに、アストロノートではエネルギー要求量(生産乳量)に合わせてロボット内での濃厚飼料給与量を自動的に調整する事が機能的に可能です[プログラム給餌: 図3]。ロボット内の濃厚飼料は最大4種類まで給与が可能なので、たとえ飼槽での設計レベルを低く抑えても、通常給与される濃厚飼料に対し、2

種類目を内容物の濃いものを給与する事で、高泌乳牛に対しても給餌量を増やさずに、エネルギーを補填することが出来るのです。

このような給餌方法によりエネルギー要求量に対して常に過不足ない補填を可能とします(図2-④)。これは、分娩後の早期体重回復を促し、繁殖にも良好な影響をもたらします。また泌乳後期をむかえた個体もエネルギーの過剰な摂取は無く、結果、泌乳期の間のボディコンディションが大きく変動することはありません。つまり、PMRによる給与体系は、個体のエネルギー要求量に合わせた飼料給与を行う事でTMRと比較して、同じ

図2: PMR給与における泌乳期中のエネルギー要求量と摂取量の推移

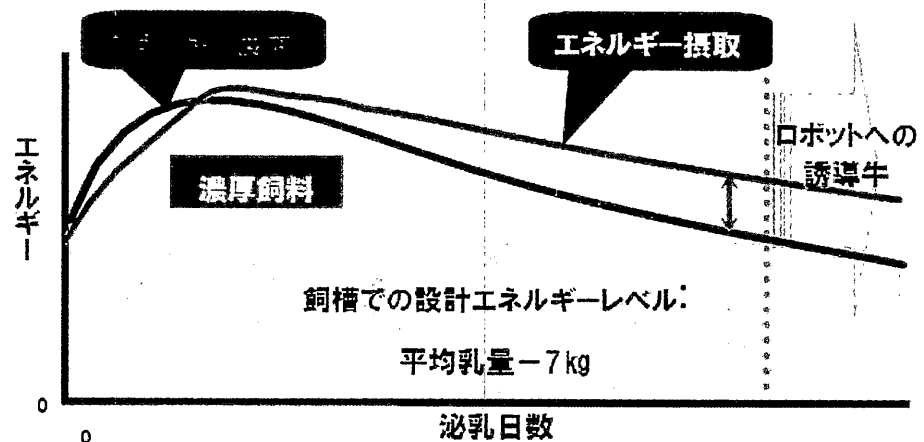
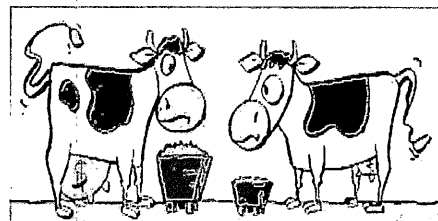
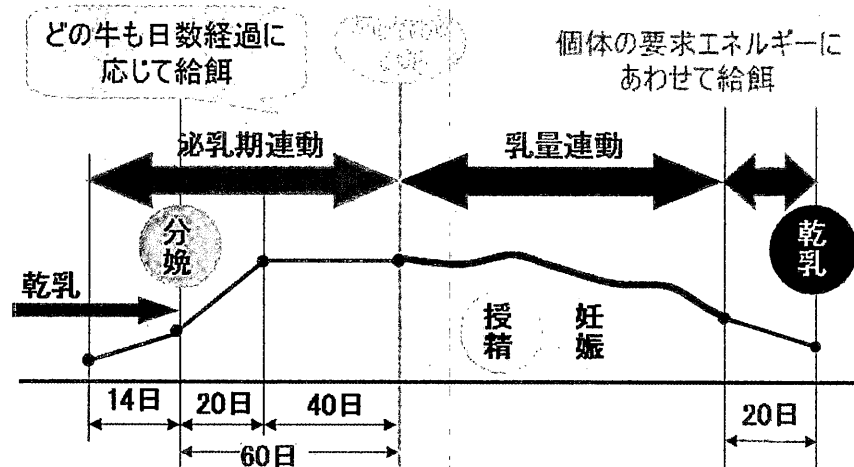


図3: プログラム給餌の一例



濃厚飼料量を給与していても飼料効率がよく、牛体健康にも非常に良い影響をもたらすのです。

#### TMR給餌からPMR給餌への変更例

下掲載は4年前にロボットを導入されたA牧場の例です。導入当時は高泌乳牛牛群をロボットで搾乳しており、飼槽で35kg設計のTMRを給与し、

ロボット内では5kgを最大給与量としていました。2年余が経過して訪問すると、稼働当初に比べてロボットへの訪問状況が悪く、追い込みの頭数も増加傾向にありました。当時の搾乳回数は2回程度で、誘導頭数も10頭以上。それでも泌乳後期の牛は通常2回の搾乳も達成していませんでした。乳量も従来牛群平均で30kg以上だったのですが、30kgを下回る時期が長く続いていたため、PMRを推進し餌の見直しを図ることにしました。

たのに対し、PMR切り替え後は半数以上の牛が2.0回以上の搾乳を達成するという結果が明確に現われています。TMR給与時は高泌乳牛でも搾乳回数3.0回が最大でしたが、PMR切り替え後は4.3回の搾乳回数をこなす牛もいました。一方、低泌乳牛に関してそれほど搾乳回数に変化はありませんでした。個体別に見ると、低泌乳牛の搾乳回数は変わりませんが、リフューズ回数が増えています。これは、人に追われての搾乳ではなく、牛の

PMR変更前後2週間の稼働状況

項目	TMR時	PMR変更	項目	TMR時	PMR変更
搾乳頭数	64頭	64頭	平均搾乳回数	2.0回	2.5回*①
総乳量	1717kg	1880kg	平均リフューズ回数*①	0.4回	0.9回*①
平均乳量	26.8kg	29.4kg	失敗回数	5回	5回
フリータイム*②	25%	20%	誘導頭数	10頭以上	2-3頭*②

リフューズ回数\*①：適正搾乳時間以外にロボットを訪問した回数。搾乳は行われない。  
フリータイム\*②：搾乳・洗浄していない時間で次の牛の搾乳を待機している時間のこと

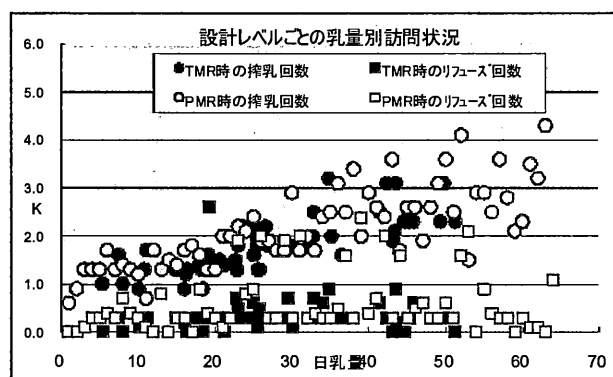
ロボット搾乳が成功しているか否かを判断する方法として、搾乳回数、リフューズ回数\*①と追い込み頭数をチェックします。1頭当たりの平均搾乳回数は2.5回以上、リフューズ回数は1.0回以上、追い込み頭数5頭以下であれば、ロボット搾乳を導入する第一の目的である省力化は達成できていると判断できます。これらの項目が基準を下回っていると、飼養管理の見直しが必要となります。

A牧場では、給与飼料中の配合量を調整し、粗飼料を増やして乳量レベル35kgレベルから25kgレベルへと変更しました。

上表の結果からPMR実施後は、全体の搾乳回数とリフューズ回数が明らかに増加し(\*①)、誘導頭数が減少(\*②)。頻回搾乳の効果として、乳量もほぼ回復しました。

個体別の訪問状況も確認するため、PMR切り替え前後の乳量別の訪問状況をグラフ(右)にすると、実施前は搾乳回数2.0回を越える牛が少数だっ

自発的な搾乳が成功していることを意味しています。それこそが結果として省力化を達成していることなのです。



PMR実施における留意点

PMR給餌は分離給餌に近い形となります。そのため、濃厚飼料を単体で採食する割合が高くなるため、飼槽での十分な粗飼料採食は必須であり、嗜好性のよい高品質の粗飼料を給与することは重

要です。また有効繊維を十分含む粗飼料は、反芻を促すだけでなく、牛を活動的にさせロボットへの訪問にも良い影響をもたらします。

飼槽での適正な内容の飼料給与と同様に、常に飼槽でPMRを採食できる環境を整えることも重要です。そのためには頻回の餌寄せと自由な導線をもつ牛舎レイアウトが必要となるのです。

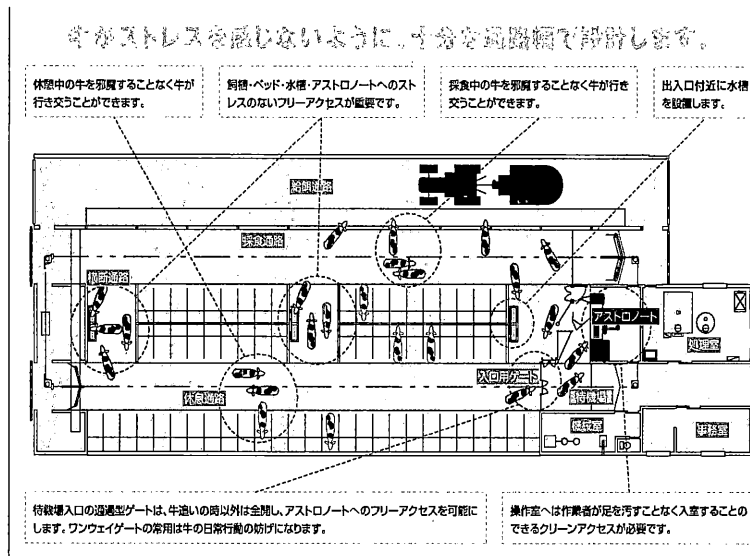
### フリーカウトラフィックと頻回の餌寄せの重要性

PMR実施により牛達はロボットに魅力を感じ、積極的に訪問するようになります。一般的に牛は1日平均9～12回程度飼槽を訪問すると言われていいます。ロボットを通過しないと飼槽に向かえない制限カウトラフィックの環境下では、多くの牛がロボット前に集中します。そのような状況下では、牛同士の闘争が頻繁に発生し、弱い牛は飼槽へ向かうことが出来ない状況が間々発生します。そし

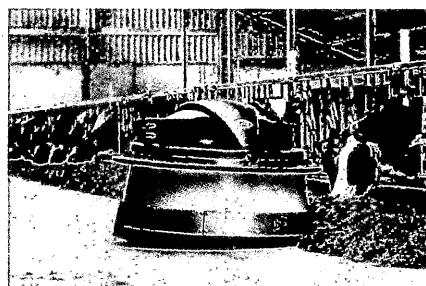
て飼槽へ到達したときにはすでに多くの飼料は鼻先から遠くに位置し、十分な採食が行えない状況となっているのです。このような牛にストレスなく過ごしやすい環境を確保するために、どのような位置からもロボット・飼槽・水槽・ベッドに自由に行き来ができるレイアウトフリーカウトラフィックを推奨します。結果として、順調な乳量増加や良好なコンディション維持・省力化が図られる事となり、酪農家にもたらされるメリットは大きくなります。

またこれらの牛が飼槽で適正な飼料を採食できる環境を整えることもPMR実施の上で必須です。そのために餌寄せは欠かせません。特に弱い牛は強い牛を避けて夜に行動する傾向があります。最近では自動餌寄せロボットJUNOが開発され、夜中の餌寄せが可能となりました。

### フリーカウトラフィック牛舎



### JUNO フィードヘルパー



設定された時間に自動で走行しながら飼槽の餌寄せを行う。昼夜を問わず牛はいつでも飼料を採食できるようになるので、乾物摂取量の増、適正な飼料内容の摂取を促進。