



# 畜産技術しゅうぎ

(題字 深井辰三元兵庫県農林水産部長揮毫)

## 第 16 号

### 目 次

乳牛の改良 .....	2
「衛生情報」 牛の硝酸塩中毒 .....	5
「回顧録」 伝統をバネに畜産の再創造を .....	7
「新しい診療技術」 分娩前後における 乳牛の血液性状等の調査 (特に貧血の状態調査について) .....	11
「畜産技術最前線」 牛凍結分断胚移植による 1 卵性双子の作出 .....	15



牛凍結分断胚移植により作出された1卵性双子

(写真提供：兵庫県立中央農業技術センター)

### 巻 頭 言

#### 家畜衛生活動の推進に期待

畜産物の需給は、近年、需要の伸びが総じて鈍化傾向を示す中において牛肉を除く部門は、生産量の増加により需給の不均衡、生産物価格の低迷といった事態を招来しやすい状況にあり、また対外的には諸外国からの市場開放の強い要求にさらされるなど厳しいものがある。唯一の需要の堅調な伸びが見込める牛肉については、平成3年度から輸入が自由化されることになった。現行関税率の引き上げや国内対策の実施などの対応により、国内需給に対する激変を緩和するにしても畜産経営自らも国際競争力を念頭に置き、低コスト生産の促進と安全で高品質な畜産物の生産体制作りが今までも増して強く求められる。家畜衛生部門としても家畜の伝染性疾病などによる損耗防止や動物用医薬品、飼料添加物などの適正使用、残留防止を通じ、これらの緊急的課題達成の原動力としての役割を担っていく必要がある。家畜衛生活動の推進に当たっては、特に地域の自衛防疫組織の確立につとめ、予防注射事業を中心とした事業展開に成果を収めているが、(1)畜産経営に求められている低コスト生産への対応、(2)良質かつ安全な畜産物生産に対する社会的要請の高まり、(3)飼養規模の大型化等飼養形態の変化による伝染性疾病発生の多様化、複雑化に伴う対応など、今後とも家畜衛生活動の充実、拡大を図っていくためには、さらに自衛防疫組織の強化を図るとともに、この事業活動が畜産農家サイドの要請に充分応え得よう家畜衛生体制を整備していく必要があるとおもう。(裏)

## 乳牛の改良

はじめに

乳牛の改良は優良種雄牛の造成と、その利用を中心に進められてきた。種雄牛のけい養および利用形態は、個人→町村→郡市→県単位と次第に広域化し、現在では国単位での改良体制が整えられている。さらに国際化時代を迎え、国外の優良種雄牛についても、精液輸入により自由に利用できるようになった。

雌牛においても改良体制の整備が重要視され、個体改良から群改良へと推移し能力面においては牛群検定、体型面においては牛群審査により、全国レベルでの比較が容易に行えるようになった。

このような体制の下においては、提供される多くの情報をいかに選択、利用していくか、また、自らがこれらの情報をいかに提供していくかによって、今後の改良速度が決定される。言い替えると、今後の乳牛

改良がいかに進めるかは酪農家の意欲と選択により決定される。

### 1. 改良目標と現状

乳牛の改良目標値は、能力と体型について国および県で示されている。(表1参照) 現状の値については、能力では統計数値と牛群検定成績の数値を、体型では牛群審査受検牛の体測定値を示した。(表2参照)

乳量の平成2年度の県目標値は、搾乳牛305日2回搾乳当たり6,750kgである。昭和63年度の統計では経産牛当たり6,070kgで、これを搾乳牛当りに換算すると7,110kgとなる。また、牛群検定成績では62年度搾乳牛305日乳量が6,874kgとなっている。乳量はすでに目標値に達しており、近年の改良速度の大きさが推察できる。しかし、全国との比較においてはまだ平均に達せず、牛群検定成績では472kg低い成績である。

乳成分率の平成2年度県目標値は乳脂率

表1 乳牛改良目標

能力(305日・2回)		乳量	乳脂率	無脂固形分率	乳蛋白質率	分娩間隔
国	7年度目標	6,400kg	3.7%	8.7%	3.1%	13.0カ月
県	2年度目標	6,750kg	3.6%	8.5%	—	13.0カ月
体型(成熟時、雌)		体高	胸囲	腰角幅	尻長	体重
国	7年度目標	140cm	202cm	58cm	56cm	640kg
県	2年度目標	143cm	205cm	59cm	57cm	670kg

表2 乳牛改良現状

能 力		乳 量	乳 脂 率	無脂固形分率	
全国	63年度	1) kg 6,130	2) % 3.71	2) % 8.60	
県	63年度	1) 6,070	3) 3.76	3) 8.52	
4) 牛群 検定	全 国	7,346	3.66	8.62	
	県	6,874	3.61	8.52	
体 型		体 高	胸 囲	腰 角 幅	尻 長
5) 牛群 審査	歳月 2.0 ~2.11	cm 139.7	cm 194.6	cm 52.7	cm 53.3
	5.6 以上	143.0	208.7	58.1	56.7

- 注 1) 経産牛1頭当たり乳量  
 2) 日本乳業技術協会、全国集乳路線別生乳成分調査(年次)  
 3) 兵庫県酪連生乳検査所、バルク検査成績平均値  
 4) 62年度立会検定成績(305日2回搾乳)  
 5) 62年度都府県牛群審査受検牛の体測定値

3.6%、無脂固形分率8.5%である。63年度のバルク検査成績平均値は乳脂率3.76%無脂固形分率8.52%であり、62年度牛群検定成績は乳脂率3.61%、無脂固形分率8.57%である。これらの値は、年間平均値では目標に達しているが、月別では無脂固形分率において6月～9月の4か月間が目標値の8.5%に達していない。また全国比較でも無脂固形分率は全国平均に達していない。

体型については現状を把握する明確な数値はないが、62年度の都府県牛群審査受検牛の体測定値を見ると、5.6歳以上で体高143.0cm、胸囲208.7cm、腰角幅58.1cm尻長、56.7cmとなっており、尻のサイズが県目標に達していない。また、62年度牛群検定での体型上改良を望む点として、都府県は乳房の付着と形が17.2%で最も多く、次いで大きさ、体積、後肢の順である。傾

向としては後肢、乳牛らしさ、乳房の改良が望まれ、大きさ、尻の改良が減少傾向である。北海道の場合は大きさの改良が32.6%と非常に多く、乳房の付着と形、前軀の改良と共に62年に急増している。

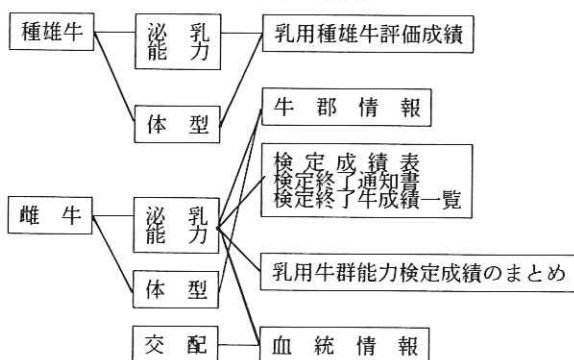
今後の改良上特に重要と考えられることからは、強健で、飼料の利用性に富み、乳器のよい乳牛らしい牛を揃える事である。このためには遺伝的な改良に加え、飼養管理の改善、特に夏期の暑熱対策が要求される。

## 2. 種雄牛評価法

種雄牛の価値は、良好な形質を遺伝的にいかに多く娘牛に伝えるかによって決められる。この評価を行うために後代検定が実施されている。

検定による種雄牛評価法は、母娘比較法から同期比較法に移り、現在はBLUP法

表3 乳牛改良情報



(最良線形不偏予測法)に移行している。種雄牛評価の情報源として、牛群検定成績を基礎とし、その牛群内比較に基づいて評価するもので、乳用牛群総合改良推進事業の中で全国統一の種雄牛評価が行えるようになった。

今後はさらに牛群検定の普及を促進し、血統データの蓄積、拡大により評価の精度を高め、雌牛も同時に評価できるものにならなければならない。このためには酪農家自らの参加で情報を提供するという努力が要求される。

### 3. 改良情報

乳牛の改良に関する情報は正確度を増し、しかも、全国や県内との比較が出来るなど、整理された形で家畜改良事業団や日本ホルスタイン登録協会より提供されている。

種雄牛に関するものは、家畜改良事業団より「乳用種雄牛評価成績」が年2回公表されている。雌牛の泌乳能力に関するものは、家畜改良事業団より「検定成績表」「検定終了通知書」「検定終了牛成績一覧」「乳用牛群能力検定成績のまとめ」として牛群検定実施農家に送付されている。雌牛の体型に関するものは、日本ホルスタイン登録協会より「牛群情報」が牛群審査受検

により送付されている。血統に関するものは、日本ホルスタイン登録協会より「血統情報」が登録牛に表示されている。(表3参照)

これらの情報から、個々の牛の能力と体型の特徴が明確となり、牛群内での評価が示されることにより、選抜淘汰の判別が明瞭となる。また牛群の県内比較、全国比較により、牛群の特徴と位置が把握でき、個々の牛の改良目標と同時に牛群としての改良目標が設定できる。一方種雄牛においては、個々の牛における遺伝的伝達能力が形質ごとに示されている。したがって、改良目標に合致した種雄牛の選定が容易になった。個々の交配における近親交配回避の情報は血統情報に示されている。

### おわりに

乳牛の改良における地域差はほとんどなくなり、後は情報の効果的利用と飼養環境の改善が重要である。遺伝的な優良形質をいかに表現すかは、飼養環境の良否によって決まることを忘れてはならない。

兵庫県立淡路農業技術センター

畜産部

主任研究員 高田 修

衛生情報

牛の硝酸塩中毒

昭和62年度の生乳取引基準の改定により乳質規制が強化され、乳脂肪率は3.5%が基準になった。それまでは各酪農家とも、乳量を追及する濃厚飼料多給型の飼料給与形態であった。しかし、それでは乳脂肪率3.5%を達成することが難しく、粗飼料給与の重要性が各酪農家に再認識され、粗飼料給与量は大幅に増加した。

現在給与されている粗飼料は、稲藁・サイレージ等を除くと多くのものが購入粗飼料でまかなわれている。その中でも乾草はほとんどが輸入されたものである。ここ1～2年、輸入乾草の中に窒素肥料を多量に施されたと思われる、緑色の強いものが見られるようになってきた。昭和63年に、和田山家畜保健衛生所管内で粗飼料中の硝酸塩が原因とおもわれる硝酸塩中毒の発生がみられたので、その概要ならびに硝酸塩中毒について紹介する。

1. 発生機序

1) 植物側の要因

ふん、尿、堆肥等に含まれる窒素は、土壌中の細菌により硝酸塩に変化する。盛んに

に生長している植物体はこの硝酸塩を取り込んで光合成により蛋白同化しているが、一度に大量取り込まれると、気象条件、土壌条件で蛋白合成が追いつかず硝酸態窒素という形で蓄積される。

2) 牛側の要因

この硝酸態窒素は、牛の第一胃内の細菌群により図のように分解される。これらの分解産物のうち、亜硝酸とヒドロキシラミンが第一胃壁から吸収され血液中のヘモグロビンと結合しメトヘモグロビンになる。メトヘモグロビンは酸素との結合力を失い、血液中の酸素分圧が下がり、その結果牛は酸素欠乏状態になる。これが硝酸塩中毒である。

2. 症状

1) 急性中毒症

急性硝酸塩中毒では、食欲の減退、流涎、頻尿、貧血、眼結膜、鼻鏡、膈粘膜のチアノーゼ、運動回避、重症例は後肢麻痺、起立不能、最悪の場合は数時間のうちに死亡する。急死するためしばしば炭そとの類症鑑別が必要となる。

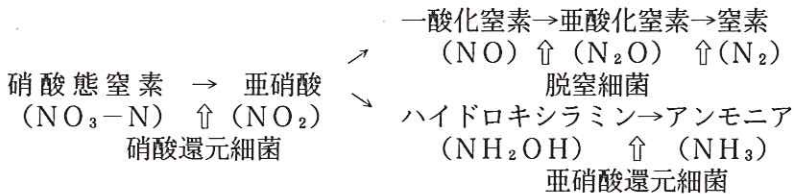


図 牛の第一胃内の硝酸態窒素分解

## 2) 慢性中毒症

このメカニズムについては未解明の部分もあるが、現在までの報告には乳量や増体の減少、乳房炎、乳房の褪色、下痢、流産、繁殖能力の低下、関節の腫脹、跛行、抗病性の低下、ビタミンA欠乏症、鼓脹症等がみられている。

## 3. 診断

急性の場合は特に稟告が重要な決め手となる。購入乾草の場合は質、給与量、自給粗飼料の場合には堆肥の施用量等である。さらに本症が粗飼料給与後2～4時間後に発症することから飼料給与後発症までの時間経過も参考になる。また急性中毒症の場合、血液の色がチョコレート色になり、これも重要な診断の指標となる。しかし、確定診断のためには給与飼料中ならびに尿中の硝酸塩濃度を測定するか、血液中のメトヘモグロビンおよび亜硝酸態窒素を測定することが必要である。これはジフェニールアミン(DPA)試薬によって測定できる。粗飼料中の硝酸塩濃度測定については簡易なキットも販売されている。いずれにしても比較的簡単に測定できるので、必要な場合には家畜保健衛生所等へ測定依頼するのが良いでしょう。

硝酸塩の摂取限界量は、実験的に牛を使って行った報告によると、1日に体重1kg当たり約0.11gといわれている。例えば体重600kgの牛であれば硝酸塩実量で約66g、給与している粗飼料の硝酸塩濃度が、5,000ppmの場合、粗飼料給与は1日約13kg相当が限界量である。しかし、この限界量は牛の健康状態により一定しておらず、これより少量でも発症することもあるので、粗飼料給与に際しては注意が必要である。

硝酸塩の蓄積しやすい草種としては、イタリアンライグラス、エンバク、スーダングラス、ソルゴー、トウモロコシ、カブ、ダイコン、キャベツ、カブ葉等がある。また、硝酸塩の蓄積しやすい時期は出穂期以前の生長初期で葉よりも茎に多い。当所において昭和63年から乾草中に含まれる硝酸塩濃度を測定しており、その成績は表のとおりである。

## 4. 野外発生例

昭和63年8月下旬、当所管内においてみられた慢性中毒症例の概要を紹介する。乳用牛74頭を飼養する酪農家において、流産(3頭)、早産(2頭)、繁殖成績不良が相次いでみられ、その他にも足の腫脹、軟便、食欲不振、乳房炎の多発、乳房、乳

表 硝酸態窒素含量の測定結果

種 類	NO <sub>3</sub> -N量						計
	0.0～ 0.1%	0.1～ 0.15%	0.15～ 0.20%	0.20～ 0.35%	0.35～ 0.40%	0.4% 以上	
スーダングラス(乾草)	7	2	3	3		3	18
アルファルファ(乾草)	2				1	1	4
チモシー(乾草)	4						4
ヘイキューブ	1						1
オーツヘイ(乾草)	3	1					4
サイレージ	3						3
生 草	1						1

頭の褪色等がみられた。この農家では6月下旬より飼料メニューを変更しており、スーダングラス乾草は非常に青みの強いものを給与していた。この乾草の硝酸塩の給与実量は、1頭当たり25gであり、発症牛の検査を実施したところ、尿の硝酸塩濃度が高かった。このことから、硝酸塩多量摂取の障害が疑われたため、改善点として給与乾草を変更するとともに給与メニューの変更、ビタミンA・D<sub>3</sub>剤を投与したところ上記にみられる症状がなくなった。このほかにも硝酸塩による慢性中毒症と思われるものとして、乳用牛では流産や乳房炎、繁殖和牛では流産、受胎成績不良等の症例が数例あった。これらの農家で給与していた粗飼料中の硝酸塩濃度は2,000ppm~10,000ppmといずれも高い値であった。

### 5. 予防対策及び治療法

硝酸塩中毒の予防法は、1つは安全な粗飼料の栽培、もう1つは粗飼料の安全な給与である。

#### 1) 安全な粗飼料の栽培

ふん、尿、堆肥ならびに窒素肥料の施用を制限する、土壌の通水性、通気性を改善する、硝酸塩の蓄積しにくい草種を選定する、長雨後の粗飼料収穫を避けると共に、

窒素、リン酸、カリをバランスよく施肥する。

#### 2) 粗飼料の安全な給与

硝酸塩濃度の高い粗飼料はサイレージに調製したり一度に多量に給与せず少量ずつ分割して給与する、硝酸塩濃度の低い飼料と組み合わせるなど注意が必要である。

その他高エネルギー飼料を給与する、ビタミンAの経口投与や飼料の急変を避けることなどにより予防できる。

#### 3) 治療

硝酸塩中毒は予防が基本であるが、発症した場合は2%メチレンブルー加生理食塩液を100~200ml静脈内注射する。

前記のような発生例は数多くあるものではなく、牛の生理面からみて当然のことながら一定以上の粗飼料給与が基本であることは言うまでもない。しかしこれからは、粗飼料であれば何でも良いということではなく、栄養成分からみてもバランスのとれた、良質の粗飼料を給与することが牛の健康上極めて大切なことであることをもう一度確認することが必要である。

和田山家畜保健衛生所

技術吏員 浦本京也

## 回顧録

### 伝統をバネに畜産の再創造を

ひたすら前進のギアーしかない私には、回想録などふりかえりの記は興味も関心もなく、まして他人の足跡など読む人をして、面白くもおかしくもなからうと考えていた

ら、意外や意外「いまだから云える、あるいは、面白いかくれた話もあろう。たとえそれが、どんな小さな苦楽であっても、歴史の浅い畜産にとっては大切な一里塚、こ

れをバネに新生兵庫の畜産創造に役立てては」という多くの声に励まされ、筆をとった次第。題して「伝統をバネに畜産の再創造を」。先ずは、いわゆる畜産公害。そして酪農兵庫の心意気。次に、但馬牛改良とコーベビーフ。最後に、養鶏家の登録と計画生産の始まり。の四題に分けて想をめぐらしてみたい。

第一話、いわゆる畜産公害について。

戦後、畜産は驚威的な発展をとげた。土地をもたぬ畜産が、規模を拡大するためにはどこかに歪みが出ていたと思ったら、案の定ふん尿処理の行き詰まりとなり、社会的には世に云う畜産公害となって現れた。それを如何にしてのり切り、克服して今日の畜産を築いたのか。初代公害担当者のふん投記（奮斗記）の一節。

昭和20年、終戦時の家畜資源は少なく、1戸当たり黒牛は一頭弱、乳牛はわずか、鶏に至っては緑の下から出てくる有様、この畜産が戦後いち早く「有畜農家創設」を旗じるしに振興が始まった。これを援護射撃するように家畜改良増殖法、酪農三法、養鶏振興法などが続々と制定され、いよいよ36年には農業基本法の制定により、農政最大の課題を「自立農家育成」におき、畜産はその基幹作目と位置づけられた。法制定は今更云うまでもないが、国民総合意、国あげての畜産振興だと若い私達は希望に胸をふくらませたものだ。さあ、条件は出揃った。あとは、県行政は何をなすべきかを考え、行動するだけだと、職場の同志で研究会を作った。今に残る「生友会」もその一つである。そこでは「百羽養鶏への誘い」「5頭酪農を目指して」などのガリ版ズリ「マニュアル」を作り農家ともどもよ

く勉強した。時は流れ爾来45年、今や酪農はECを追いこし、養鶏は世界一。当時今日の隆盛を誰が想像しただろう。感慨無量である。欧米が100年かかったところをわが国は僅か10年で仕上げた。ただ、草＝土地対策がこれについてゆかず、畜舎は日本だが、飼料畑を外国につくってしまったために、ふん尿は行き場を失い社会的にいわゆる畜産公害を惹起したのである。

ふん尿処理問題は国内では神奈川、愛知兵庫等で多発し、県内では、プロイラー、養豚はては大家畜まで県下全域全家畜で発生した。はじめは家畜ふん尿問題といていたが、ついに公害という言葉になった。私は畜産は公害でないと関係各課にカミツイた。がんばりぬいた結果畜産公害には「いわゆる」をつけることで妥協した。このような状態で畜産振興は挫折しかねぬ状況になった。毎日県下のどこかでトラブルが発生し、その対応に駆けまわったが、課対応ではとても手が廻らぬと、進言したところ人の関係はむづかしかったが、ねばりにねばって各農林事務所に1名づつ担当者をおいて頂いた。

公害対策ははじめは、地域説得の形であったが、「真の解決は技術しかない」と上司に進言した。関係技術者が何回も協議し、不眠不休で技術の整理をした。技術も試行錯誤をくりかえし乍らであったが、要約すると「水処理法、焼却法、消臭法（畜舎に臭消しを撒布、例えば石灰窒素をまく。…なんだと思うかもしれぬが当時はこれが大ヒット）合法的投棄法、えさに混ぜてふん臭を消す法（山梨あたり）さらに土壌燻過法（目の粗い土に地下道をつくりこの中を臭気を通し無臭にする）土壌注入法



(大きな注射器でふん尿を土に強制注入する) はては何を血迷ったか動物用の香水まで出る始末。まさに百鬼夜行。これを憂いて国に要請したところ千葉にあった畜試に水処理対策室を設置し、技術開発を始めた。和賀井さんらの大活躍した頃である。さらに国は、処理の技術開発と普及を狙って、実験施設4か所分の予算をとった。本県は、いちやく名のりをあげたが、確か7県が手をあげ争奪合戦になってしまった。本県は「散水ろ床法」をと、何回も上京したが「ウン」と云ってもらえないので、「県内ふん尿処理白書」という私が作った実態調査書をみせて説得したら、これがものを云って本県が1番に内定、畜産局の廊下から上司に、内定の第一報を入れたことを覚えている。

この時、さすがの神奈川も愛知も、まだ蜂の巣をつついたようで、白書などにはまとめていなかったのである。幸い、この事業は西播のある町長が快く引きうけてくれ、ろ床をつくり、毎日毎日、不眠不休のふん斗記が始まった。

いよいよ、キレイな水が流れたときは、さすがに嬉しく歓声があがり、当時の新聞に朗報として、一面のトップにのった。さて、このようにして、水処理の技術は自信ができたが困ったことは、これには、大量の水と経費がかかるのである。それに、このコストは、いくらかかっても、生産物価格にはのらないのだ。毎日のこと故、少しでも安くをテーマに、とりくみが始まったのが焼却である。

今でこそ、ふんはもえるものと誰でも云うが、当時ある大学の先生に相談したら「鶏ふんや豚ふんがもえたら、御堂筋を逆

立ちするワイ」といった。もやすことなど考えてもいなかった頃である。農家は毎日矢のように催促するじ、私も、この大学の先生に何とか逆立ちさせてやろうと、反骨精神をむき出して、水を火にのりかえ、焼却炉開発にとりくんだ。しかし、仲々もえず昼間は住民からの苦情が多く、主に夜陰に乗じて試行錯誤をくりかえした。マッチを何千本すただろうか。いや何十万本はすっているだろう。ついにロストルの開発でもえた。クソを焼いて「ヤケクソダ」といったらまた新聞に出た。この頃には、もう各市町でも公害防止条例を制定した。これに対応して県畜試の技術陣の活躍もすごかった。一致協力して、自ら焼却炉の開発もしたし、養豚関係の汚水処理技術もハイレベルであった。私は、上司のすすめもあって技術陣営の総力をあげ、今日までの技術の総決算とも云うべき、「畜産公害といわれないために」という手引書を作って、農家の期待に応えた。畜産の広場に全国の処理機器展が開かれたが満員の盛況で、その関心の高さに驚いたのも丁度この時である。

県にも公害課、水質課、大気課等も出来県警本部の生活課にも公害指導体制が出来た。関係課に毎日といってよいほどかよいつめたが、この頃の友はいまだに交友が続いて、お互いに当時の思い出話に花を咲かせることがある。畜産公害だけは一般公害と区分し、この指導は農林水産部所管課に任せようと、寛大な処置となったのもこの連中の畜産に対する理解は勿論よい方法があると聞けば県内でも県外でも総出で歩きまわったあの熱意とその人脈が、畜産の今日をあらしめたものと、一人ひそかによる

こんでいる次第である。

さて、話を本題にもどそう。思えば随分とまわり道をしたものだ。ふんは土に還すものだという大原則はついに作物が訓えてくれた。土がやせ「家ピカピカ土カチカチ」少し家畜ふん尿をくれないかと野菜や植木、筍、梅、山いも生産農家から引き合いが入りかけた。堆肥銀行が出来たのもこの頃であったと思う。しかしこの位ではかたずかず、抜本策はということで開き直りを上司に進言した。上司も、お前がソロソロ言ってくる頃だとまるで待っていたかのように了承し、一緒にやってくれた。「畜産物はたべたいし家畜はいや」では、一寸虫がよすぎる。畜産農家に働く場をと、全国初の「畜産領土宣言」をした。これはたしか決裁印が40から50もあったと思う在任中これほどの印をとったことはない。当時を思えば我ながら強心臓なことをしたものだと思う（ほんとうは農家を守る一心だった）。これを基に団地（これも本県が初めて予算要求したネーミングで初めはよく笑われたが）その後各県でよく使われた。しかし、移転をすることを嫌った畜産農家にむくよう50年代には、国に居すわり型の畜産基地なる事業が始まることになった。しかし、事業決定にはいたらずケンケンガクガク、そんな北海道や東北のようなことが出来るかということで、ツイに知事に採否を決めてもらうということになった。当日、長い議論の果てに当時の県知事は私に成功させる自信があるかと尋ねられた。「自信のあるなしは別として、県民が望むのであればどんなことをしてでもあらゆる可能性を引き出し、農家とともにやりたい」といったら「よし精一杯ヤレ」と即座にいつてくれ

た。決定はしたものの新たな課に担当官を設置することがまた一苦勞であった。議論をかさね丁々発止とやってやってやりまくったら、人事担当官は、よしもうわかった、と私の肩を叩いてよろこびあった。今でもこの2人が出あうと「今でもガンコか」と笑う。私は、決してガンコではなく、農家を守る一心であっただけだ。生涯忘れられない感激である。

願わくば、この基地構想をもう一步すすめて、村おこし兵庫ブランド特産地形成の事業化を進めてほしいものである。

ともかく、このようにして本県の畜産は多くの時間と高い月謝を払ったが必要は発明の母なることを訓えさらには、叩けよさらば開かれることを教えてくれた。そして畜産農家の努力と、行政の目標確定と試験機関の技術開発が三位一体となって畜産王国兵庫を建設した。そして縁の下は、ウインドレスに、搾乳牛は10頭規模のカベをミルクカーが、20頭のカベをバルクが破り、長期的に安定した兵庫の畜産を建設したのである。今後さらに、コスト低減と良質物生産が国際化対応として求められれば、依然とし規模拡大は進み、ふん尿処理についても強力な対策が大きな課題となることには変わりがない。しかし、しかしだ。畜産は畜産公害のような曲がり角はあっても終曲はないのだ！これをのりこえていよいよ佳境に入る。皆さんの御精進を。以上若き日の畜産公害回想の一コマである。

(つづく)

現兵庫県酪農農業協同組合連合会会長  
元兵庫県参事兼畜産課長

盛岡定芳

新しい診療技術

分娩前後における乳牛の血液性状等の調査  
(特に貧血の実態調査について)

乳牛の泌乳量の向上や飼育環境の変化にともない、分娩前後の血液性状にも異常な変動が起こり、健康の維持、期待される乳量、乳質の確保および繁殖成績に影響を与えていることが考えられる。

特に、分娩後の泌乳初期は、栄養の摂取が産乳に要する養分量をおぎなえず、高能力牛において顕著に負のエネルギーバランスが観察される。

また、ヒトでの報告であるが鉄欠乏性貧血を示す妊婦では、(1)陣痛微弱、(2)弛緩出血、(3)乳汁分泌不良、(4)子宮の復古不全等を誘発しやすいといわれている。これらの症状は、低Ca血症を示す乳牛の分娩時における臨床所見と一致する。そこで、最近の乳牛の血液性状、特に貧血の存在の有無について調査したので、その概要について報告する。

1. 供試牛及び調査期間

兵庫県下で昭和63年11月から平成元年1月にかけて分娩予定の乳牛27頭(初産牛5頭、経産牛22頭)を対象とし、血液性状を

表 血液検査法

検査項目	検査方法
赤血球数	視算法
ヘマトクリット値(以下Ht値)	ウイントローブ法 又はマイクロヘマトクリット法
ヘモグロビン量(以下Hb量)	アザイドメトヘモグロビン酵素法
血清鉄	PDTs法
不飽和鉄結合能	パソフェナントロリン法
血清カルシウム	OCPC法
コレステロール	酵素法

調査するとともに、受胎成績について追跡調査した。なお、供試牛は臨床的に健康であり、ピロプラズマ原虫陰性牛とした。

2. 調査項目および方法

分泌予定前1か月、分娩後1日目、1か月および2か月の計4回、同一乳牛の頸静脈より採血し表に示す血液検査を行った。

3. 調査結果

(1) Ht値(ヘマトグリット)、赤血球数(RBC)およびHb量(ヘモグロビン)の推移

上記3項目の検査成績の推移を図1、2、3に示した。全ての検査値は、ほぼ正常値の範囲内であった。

Ht値では、分娩後1日目に高い値を示したが、分娩に伴う生理的ストレスによる結果と考えられた。その後、分娩前の値にほぼ復したが経産牛では、初産牛に比較して

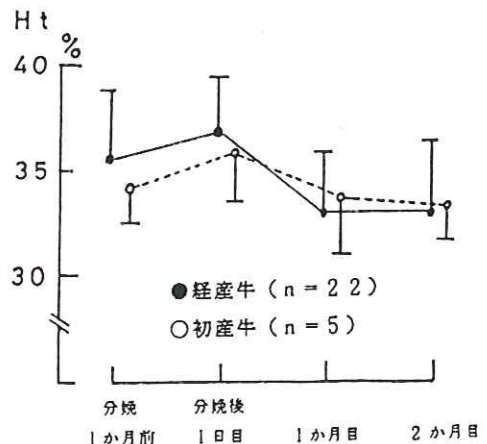


図1 分娩前後のHt値の推移

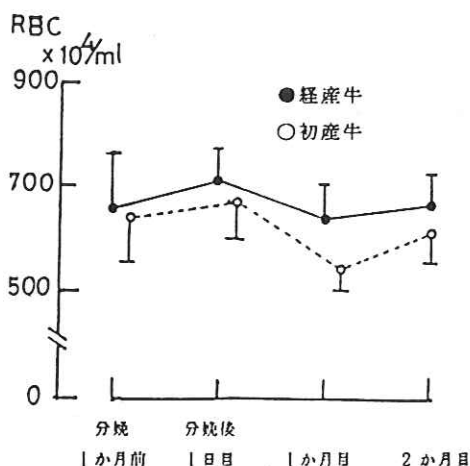


図2 分娩前後のRBCの推移

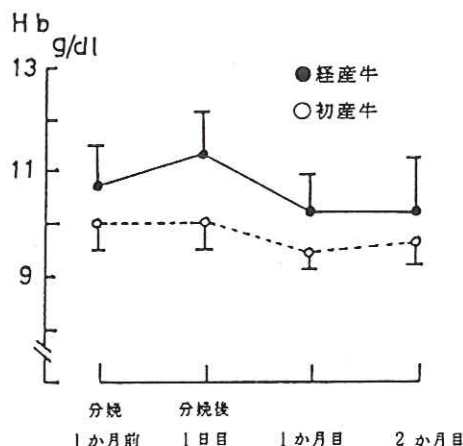


図3 分娩前後のHb値の推移

より低値であった。

赤血球数では、初産牛は経産牛より低い値で推移し、特に分娩後1か月目においては有意差がみられた。(P<0.01)これを赤血球1個の平均容量である平均赤血球容積(MCV)では、分娩後1か月目の値は、初産牛で有意に高い値(P<0.01)を示した。(P<0.01)経産牛に比較して赤血球が大球化していた。(図4)

大球性赤血球は、急性かつ重度の失血や溶血性貧血の緩解期などにみられる現象で、多数の赤血球を急速に生産するための代償的な機序と考えられている。ここでは、初産牛にとって初めての経験である泌乳開始に対する血液量の増加を伴う反応であるとも考えられた。

Hb量では、他の2項目とほぼ同様の推移を示したが、初産牛は全期間を通じ経産牛に比較して低値であり、分娩後1日目は有意の差がみられた。(P<0.01)。Hb量の容量基準である平均赤血球Hb濃度(MCHC)でみると、初産牛は経産牛に比べ

平均赤血球中のHb濃度は低かった。

このことは、大球性赤血球は、正常赤血球よりも重量基準では大量のHbを含んでいるが、容量基準(MCMH)では、Hb含量は低値となるといわれていることと一致した。(図5)

#### (2) 血清鉄値、不飽和鉄結合能の推移

血清鉄値の推移を図6に示した。経産牛、初産牛とも同様の推移を示し、分娩前に比べ分娩後1日目の値は初産牛ではP<0.05

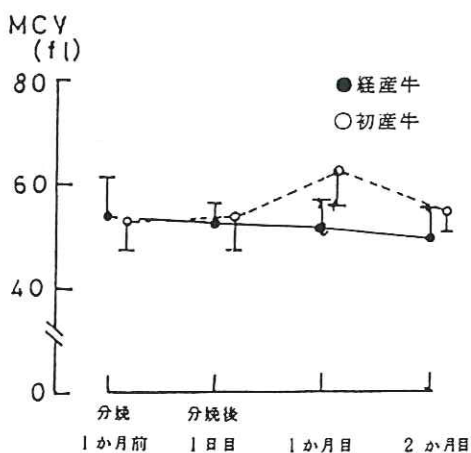


図4 分娩前後のMCVの推移

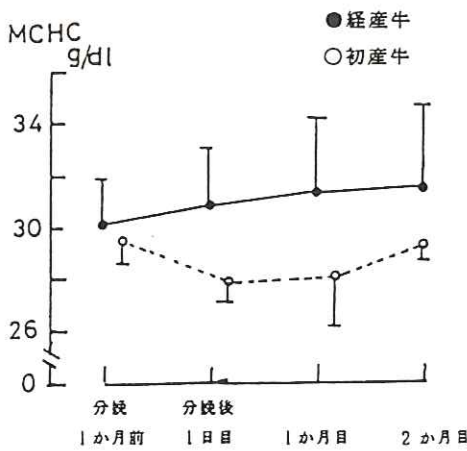


図5 分娩前後のMCHCの推移

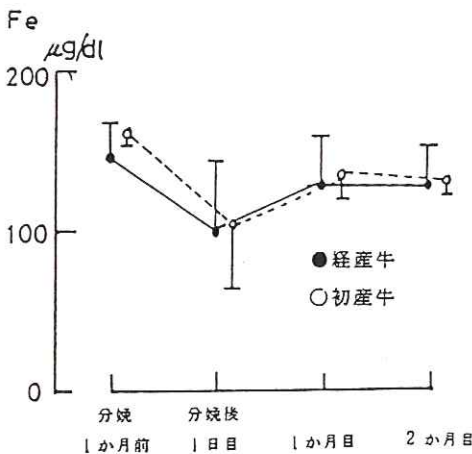


図6 分娩前後のFe値の推移

で経産牛では $P < 0.01$ で、有意差があった。

このことは初乳中の鉄濃度は高く、普通の乳の3~4倍といわれており、血清鉄の初乳中への移行による結果とも考えられた。分娩後1日目の血清鉄値が低値(90mg/dl以下、標準値は北農試年報1988による)を示した症例は、経産牛8頭(36%)、初産牛2頭(40%)であった。同一牛において貧血の指標となる他の血液成分値を図7に示した。分娩後1日目及びその後の検査成

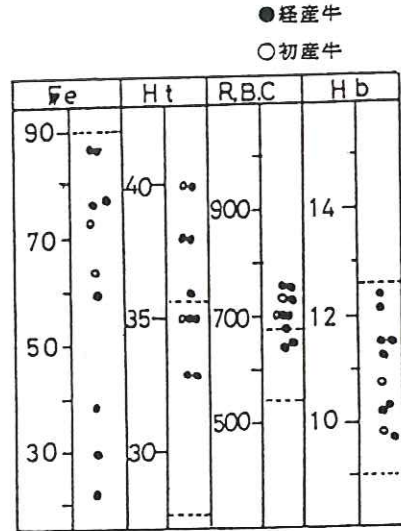


図7 低Fe値(分娩1日目)を示す症例の血液成分値

績においても貧血像を認めなかったことにより、分娩後1日目の血清鉄値の低下は、生理的な変動であると推察された。

また、血清鉄値と不飽和鉄結合能とを、同時に測定し得た経産牛12頭、初産牛5頭計17頭の検査成績の推移を図8に示した。

血清鉄は、全て血清のβグロブリンに属するトランスフェリンと結合して存在する。正常人では、トランスフェリンの約1/3が鉄と結合し(飽和度)、残りの2/3は未結合の形(不飽和鉄結合能、UIBC)で存在するといわれている。今回の結果では、初産牛の分娩1か月前と分娩後2か月目に高い飽和度を示したが、原因は不明である。

### (3) 血清総コレステロール値の推移

総コレステロール値は、経産牛、初産牛とも分娩後1日目を最低値とし、分娩後1か月目に有意( $P < 0.01$ )な上昇を示し、その後も上昇を認めた。(図9)。

分娩後1か月目の総コレステロール値と受胎成績との関係を図10に示した。繁殖成

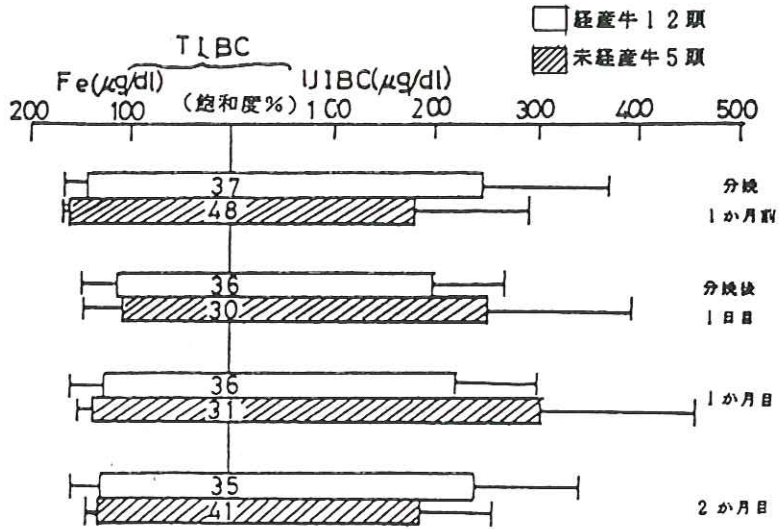


図8 血清Fe値、不飽和鉄結合能の推移

績を調査し得た経産牛19頭を、分娩後120日までに受胎した受胎群11頭、不受胎群8頭に分類した。受胎群は不受胎群に比べ総コレステロール値は有意( $P < 0.05$ )に高い値を示した。

(4) 血清Ca値の処置別推移

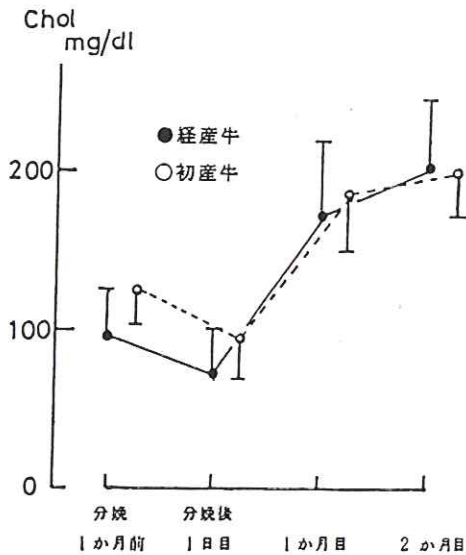


図9 分娩前後のコレステロール値の推移

予定分娩前にビタミンD<sub>3</sub>剤を筋肉内投与した群10頭と、分娩直後にニューカルPを経口投与した群6頭の分娩1か月前と分娩後1日目の血清Ca値を図11に示した。

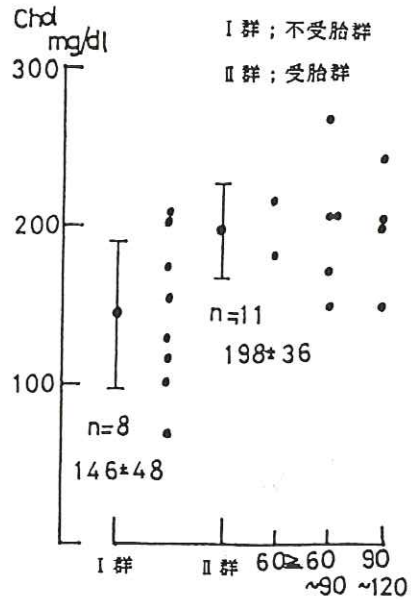


図10 分娩後1か月目のChol値と受胎成績との関係(経産牛)

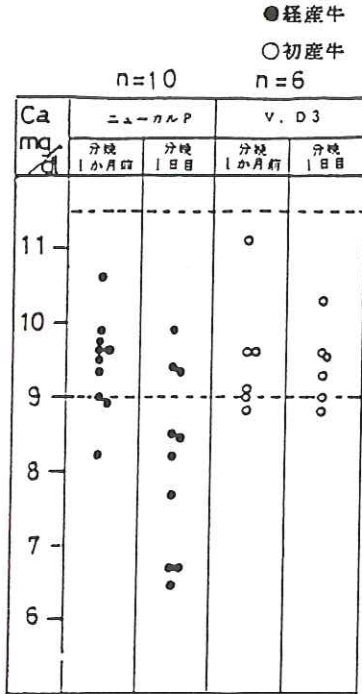


図11 血清Ca値の動き

ニューカルP投与群で、血清Ca値が正常範囲以下を示した例数は10例中7例であった。ニューカルP投与後の血清Ca値は、投与後12時間を最高値とし、その後軽度に減少するものの48時間まで安定した推移を示すといわれている。

Caの吸収阻害因子として、消化管機能の減退、または、ビタミンD<sub>3</sub>の欠乏によ

って腸粘膜からのCaの吸収が減少するといわれており、ビタミンD<sub>3</sub>欠乏に起因するとも考えられる。

4. まとめ

乳牛の分娩前後における血液性状、特に貧血の実態調査について、臨床上健康な成乳牛27頭を対象として検討を行った。

1) Ht値、赤血球数およびHb量は、調査期間を通じて、ほぼ標準値の範囲内で推移した。

2) 血清鉄値は、分娩1日目に有意に低下したが生理的な変動と考えられ、泌乳増加期にあっても標準値の範囲内で推移した。

3) 分娩後1か月目の総コレステロール値と受胎成績との関係では、分娩後120日までに受胎した群は、不受胎群に比べ有意に高い総コレステロール値を示した。

4) 分娩直後にニューカルPを経口投与したにもかかわらず、分娩1日目の血清Ca値が、10頭中7頭において標準値以下であった。

兵庫県農業共済組合連合会

臨床検査グループ

畜産技術最前線

牛凍結分断胚移植による1卵性双子の作出

新鮮分断胚の保存、輸送および受卵牛の発情同期化等の実施上の問題から、分断胚の凍結技術の確立が望まれている。

分断胚の凍結は分断胚移植を容易にするばかりでなく、1卵性双子の時差出産あるいは能力、性の判明した牛の再作出等、改良増殖への応用が可能な新しい受精卵移植技術としても注目されている。

分断胚と分断しない胚（非分断胚）の違いとしては、第1に分断によって胚の細胞数が半分減少していること、第2に分断胚では切断部の細胞が損傷し、胚原形質に切断面が形成されていること、

第3に拡大した胚盤胞期まで存在する透明帯が欠損あるいは損傷していることが挙げられ、これらのことが分断胚の凍結が成功しない要因と考えられている。

そこで、筆者らは分断胚の凍結実験を行い、以下のような問題点について検討し、分断胚凍結技術の確立を図った。第1に、細胞損傷を最小限するために、切断による損傷の少ない分断方法を開発した。第2に分断胚の培養技術を確立し、分断後の培養によって切断面の修復を図った。第3に、分断胚を透明帯（未受精卵あるいは変性胚の透明帯を利用する）へ封入する簡易な技術を確立した。

この方法によって分断凍結された1対の胚を受卵牛に移植し、2頭の受卵牛から産子を得ているが、産子は単子であった。

しかし、昭和63年11月21日に移植を行った受卵牛が平成元年 8月18日に雄の双子を分娩し、分断後凍結した胚から1卵性双子を作出することに成功した。この双子の生時体重は24.0kgと23.5kgであり、妊娠期間は 277日であった。

凍結分断胚を現地で融解する方法を確立することが、今後の課題として残されている。

兵庫県立中央農業技術センター

生物工学研究所

主任研究員 富 永 敬一郎



移植前の凍結分断胚

お 願 い

新コーナーとして「畜産なんでもQ&A」を掲載することとなりました。つきましては、畜産に関するご質問がございましたら奮ってお寄せ下さい。なお、掲載分には記念品を進呈いたします。

送 り 先

〒 6 5 0  
神戸市中央区中山手通 7 丁目28番33号（兵庫県畜産会内）  
「畜産技術ひょうご」 編集係あて

畜産技術ひょうご

平成2年 3 月 30 日発行

第 16 号

発行所 神戸市中央区中山手通 7 丁目 28 番 33 号  
兵庫県立産業会館

社団法人 兵 庫 県 畜 産 会  
TEL078 (361) 8141 (代) 〒650  
FAX078 (371) 6568

発行人 小 島 秀 俊