

本誌面では、農業、特に畜産業界には激動期であった平成の時代に農家へ普及した研究開発の一端を振り返りたい。

## 1 体外受精卵移植による大阪産の和牛生産

1980年代[昭和55年頃]、500億ドルもの対日貿易赤字を抱えていたアメリカは、プラザ合意で円高ドル安へ誘導して自国の輸出を有利にただけでなく、日本政府に対して「牛肉とオレンジに関する輸入数量の制限はGATT違反だ」と直接圧力をかけてきました。いわゆるガットウルグアイラウンド交渉(1986[昭和61]~1993[平成5]年)です。

その結果、安価な外国産牛肉の輸入が始まりました。このとき、「日本の畜産農家、ミカン農家は壊滅する!」と危惧されました。

その頃、当時の農林技術センターでは、家畜バイオテックの最先端技術「牛体外受精」を世界の研究者と競っていました。全国から大阪府内の食肉市場には約160,000頭/年もの優秀な肉質の牛が集荷されていることに注目して、廃棄されていた卵巣を回収して卵子を採取し、それをもとに和牛を再生させることを目指しました。

当時は、牛のバイオテクノロジー研究の黎明期で、試験管内(体外培養)で精子と卵子を受精させることに成功したところでした。体外で受精が成功してもその後の卵分割を経て、胎児と胎盤部分に分化するためのスイッチの切り替えがうまく行かず(8胞期障壁)、それ以降へは発育させることができませんでした。

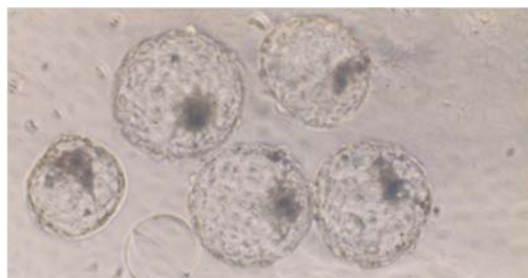


廃棄卵巣から卵子採取、精子と体外受精

私たちは、試行錯誤の結果、特殊な培養液や培養中の酸素分圧を制御した環境下で操作することで、活性酸素の関与を解明しました。活性酸素の除去により、完全体外培養系での卵子の成熟~精子と受精~初期の卵分割~胎児と胎盤に分化した胚盤胞期胚まで安定して発育させることにいち早く成功しました。

その技術で生産した牛の胚盤胞期胚を利用して、乳牛の改良手段として開発された牛受精卵移植技術に

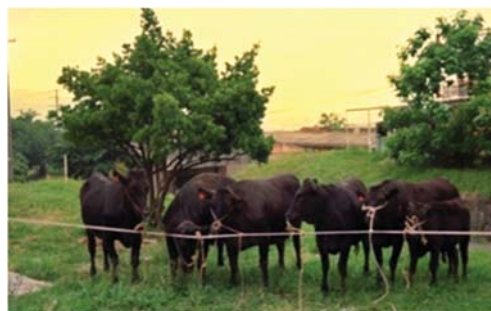
マッチングさせ、全国に先駆けて酪農家から優秀な肉質を誇る和牛子牛を生産することを着想しました。



体外培養で発育した牛受精卵(脱殻胚盤胞期胚)

しかし、酪農家の乳牛(ホルスタイン)に異種の肉牛(和牛)を出産させる、しかも屠畜場で廃棄された卵巣から再生させるという新提案は、当時は血統を重視する和牛業界から、さらには異種を妊娠・出産することによる母牛への影響を心配する酪農家からもすぐには歓迎されませんでした。

大阪府の肥育農家は素子牛を府外から高額で導入しており、大きな負担になっていたため、肥育素子牛の安定供給と、酪農家の現金収入増加につながると経営面へのメリットを根気よく丁寧に説くことで事業を軌道に乗せることができました。そして、大阪府内の受精卵移植の実施数を大きく伸ばし、受胎率も2004[平成16]年度には凍結体外受精卵の移植としては国内6の51.7%を達成しました。この技術開発は、様々な機関で改良を重ねられて、現在では和牛肥育の素子牛供給の一翼を担っています。



体外受精卵移植で生まれた和牛

## 2 食品製造粕を利用した都市型畜産

大阪では、都市近郊の優位性を活かして、出産前の母牛を導入し、分娩後に豆腐粕やビール粕などを多給して、牛乳が出るうちは搾れるだけ搾る「かす酪農・ひと腹搾り」と呼ばれる経営形態が主流でした。しかし、勘と経験に頼った飼育管理から乳質や繁殖成績に弊害がでることも少なくありませんでした。

そこで、食品産業から排出される食品製造副産物の飼料原料としての特性を科学的に評価し、乳牛の飼料として適正に加工処理して給餌する研究に取り組み

ました。

酵母により豆腐粕の発酵保存法を開発して、農家の庭先で豆腐粕の腐敗を防止する簡易保存を実現しました。また、チーズ製造工程で発生する副産物のホエーをタンパク質源とする和牛子牛用の代用乳を飼料メーカーと共同開発しました。

さらに、エコフィードの普及拡大に向けて、豆腐粕、野菜屑等を高密度に乳酸発酵させて、保存性だけでなく、潜在性の炎症・ストレス負荷を軽減するプロバイオティクス効果も期待できることなどを示しました。



廃棄されていたニンジン屑を活用



豆腐粕・野菜屑入り高乳酸発酵飼料

これらの成果により、2000年代[平成12年頃]に入り、地場食品工場から排出される梅酒漬け梅、煮豆屑、麵屑、ソバ殻、麦茶粕、地ビール粕と、次々に大阪府内の畜産関係者から家畜飼料への利用可能性の試験依頼が続き、それらの飼料化技術、給餌マニュアルを提示しました。

養豚も、昔から残飯養豚というのが中心で、安かろう悪かろうで、それなりに経営が成り立っていたのですが、流通や小売業界から「品質の悪いものは買わない」という時代になり、農家の存続が危ぶまれることになりました。

そこで、農家や行政、指導機関などと連携して豚肉質研究会を発足させ、食品残さを市販の配合飼料並みに近づけようと研究を進めました。まず最初に、軟脂対策に取り組み、2~3年でほぼ解決することができました。そして、食品残さが低コストであるという利点を活かして、肥育期間を延長すること、給餌する残

さの品目を検討して肉質を向上させることを狙いました。その中で、パンを多給するとロース肉にサシが入ることがわかり、脂肪交雑豚肉を安定生産することにも成功しました。

### 3 梅酒漬け梅を活用したウメビーフ生産

平成に入り、欧米化が進んだ食生活を謳歌する中で、消費者の牛肉への関心が高まる事件が相次ぎました。2002[平成14]年9月のBSE(牛海綿状脳症)の発生を機に、日本中で牛肉への安全性が危惧されるようになりました。追い打ちをかけるように、産地偽装などの不当表示も発覚(輸入野菜も後に発覚)し、牛肉の安全性への信頼感が完全に失われました。

当時、都市近郊の利点を活かして食品製造副産物などを中心に、安全で安価な飼料資源の発掘に取り組んでいた当時の農林技術センターには痛手でした。信頼回復には、安全で好印象の原料の発掘、衛生的な飼育方法など生産者だけでなく消費者を惹きつけることが課題でした。

逆風の中、健康志向に後押しされて梅酒人気が高まっていた梅酒の製造後に排出される漬け梅に注目しました。梅酒会社では、お菓子の原料や耐ハイ用として、あるいはジャムやソース用の副原料としてペースト化して再利用していましたが、1工場から年間3,000tも排出されており、より安定的に多量に再利用できる用途の開拓に迫られている状況でした。両者の思惑が一致して、1999[平成11]年に梅酒製造後の漬け梅を牛に食べさせる飼料化研究を開始しました。

紆余曲折の連続でしたが、研究成果を基に、畜産指導団体や大阪府内有志農家、企業、小売店に働きかけて2001[平成13]年に「大阪ウメビーフ協議会」を設立し、その後も約10年かけて、官民一体となって大阪で初めての人気畜産ブランド商品確立した成功例を紹介したいと思います。

当時の和牛肥育業界では、霜降り肉崇拜が強く、牛の飼育方法は農家個々で秘伝とされるものがあり、餌を変えることはタブーでした。さらに牛を不健康(人間でいう生活習慣病状態)に育てるのが慣例であった時代に、「梅を食べさせて牛を健康にスクスク育ててどんどん大きくすれば、肉量や脂肪の蓄積も多くなり、それによって肉質も良くなる」という説(当時の常識とは真逆)を提案したため、研究開始当初は農家や関係者から見向きもされませんでした。

しかし、健康でカロリーを十分に摂取することができれば脂肪蓄積も増えるという確たる持論に基づき、



2年余りかけて農林技術センター飼育の肉用交雑種（ホルスタイン雌×和牛雄）で試験した結果、高品質の牛肉が生産できることを実証しました。枝肉重量は漬け梅の給与により約10%増加し、霜降り度も交雑種平均の「2.5」を大きく上回り、和牛に匹敵する「4」の成績を得ました。



梅酒漬け梅をふりかけるだけ

これを機に、農家が自身の所有する牛を供出してまで農林技術センターに再現試験を依頼してくるなど一気に潮目が変わりました。その後も、漬け梅給与試験を4回実施しましたが、漬け梅を与えた牛は、すべて顕著な枝肉重量の増加と霜降り度の上昇が認められ、1回目以上の枝肉成績を得ました。

これは、漬け梅には草食家畜に好ましい繊維性炭水化物（セルロース、ヘミセルロースなど）が豊富で、牛のルーメン内の分解および酢酸などの揮発性脂肪酸を中心としたエネルギー吸収が活発になり、増体量、脂肪蓄積量が向上したと考えています。現在では、大阪府内の肥育牛の約1/3程度がウメビーフとして飼育されています。



梅酒漬け梅を食べて太ったウメビーフ

漬け梅を1日に1kg程度与えるだけで、牛の夏バテ防止、食欲増進、ストレス軽減などの効果により、肥育牛がすくすくと育ち、丸々と太った脂がのった肉質の良い牛肉を生産することができることは、添加剤の使用や給与方法などの工夫をしながらいかにして沢山の餌を食べさせ、カロリーを多く摂取させて肥ら

せるか」に、日々頭を悩ませていた畜産農家にとっては朗報でした。



ウメビーフ飼育農家の指導



農家で飼育されるウメビーフ

しかし生みの苦労は続き、当時は仲卸・競り制度という伝統（閉鎖）的な商習慣により牛肉の自由な流通販売が難しく、特色ある牛肉を作っても正当な評価を得られない状況でした。

そこで、慣行の流通ルートを飛び越えて、焼き肉店へ肉を直接持ち込み、当時としては画期的な小売り・消費と生産者を直結する特約店・会員制度を導入しました。また、開発当時はBSEや不当表示問題の渦中、これら異業種への飛び込みや支援取り付けには勇気とエネルギーが必要でしたが、所内での研究データ取得だけでなく、実際の市場評価にこたえながら改善を進めた結果、消費者から高い評価を得るブランド商品の開発につながりました。



賑わうウメビーフ売り場

また、廃棄処分していた漬け梅が餌として利用されることで、梅酒会社はISO9001を取得するなど、循環型社会の形成の一助にもなっています。

（筆・藤谷 泰裕）