

佐久穂町 地域おこし協力隊 活動報告（3年間の総括）

佐久穂の酪農を酪農技術・情報で現状より「もう
かる酪農経営」にする一助

地域おこし協力隊 石田 聡一

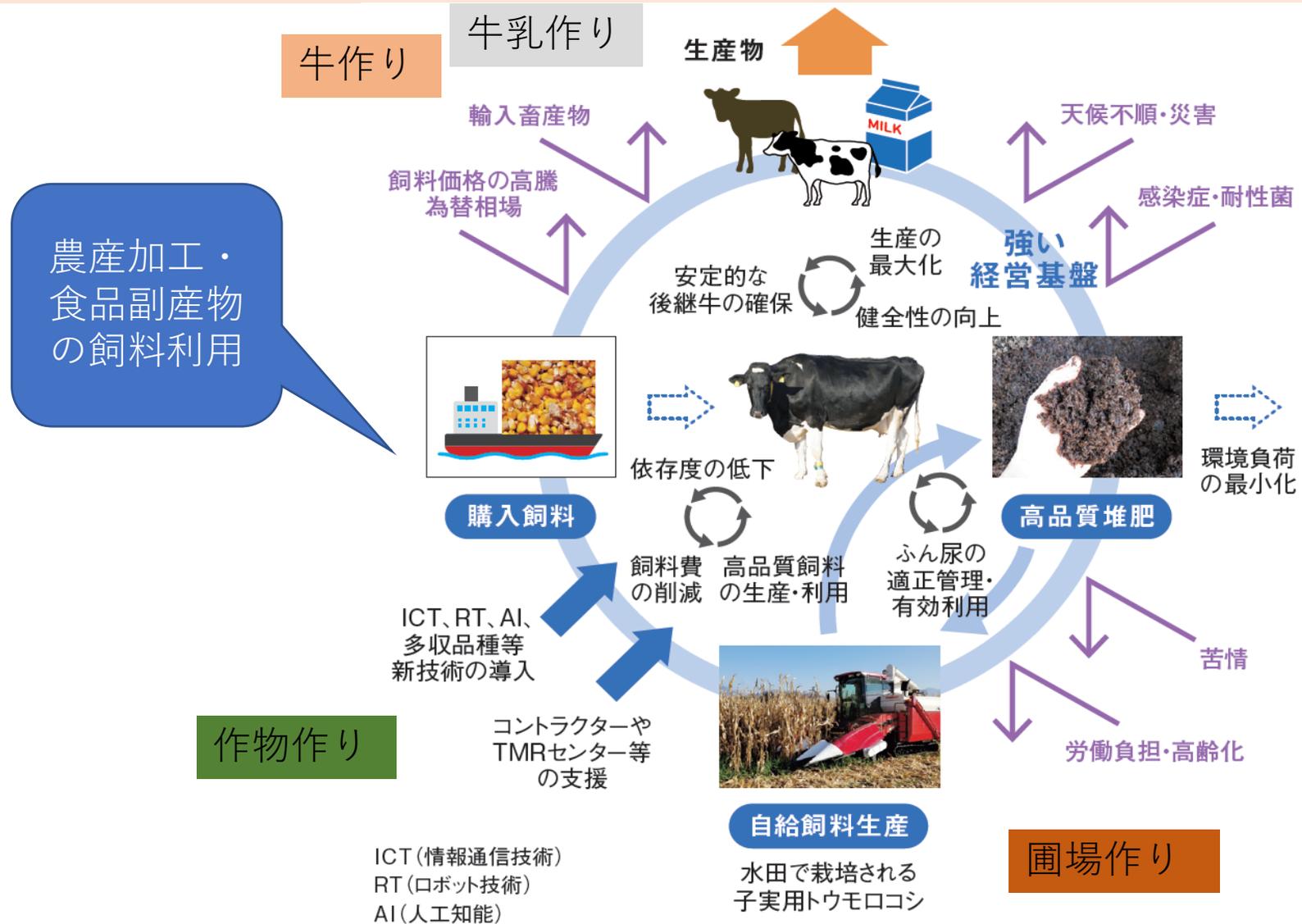
活動内容：佐久穂の酪農仕事を「酪農科学」で整理し、生産性アップにつながることを提案

循環農法を進めるのは皆さん

微生物の力を最大限に生かし、循環農法で生産性をアップ



国の酪農基盤の強化：「循環農業」で推進



堆肥作り

圃場作り

(農研機構HPより)

「土づくり」：圃場中の肥料成分は？

- 佐久穂の土壌は褐色森林土（粘土質高い）が多く、関東ローム層の火山灰質とは異なる。
- 一部を除きトウモロコシ栽培の適正基準値 pH6.5～6.8以上を超えており、またこの数年土壌 pHは上昇しており、土壌改良としての石灰は必要ないところが多い。
- 長年、堆肥/化成肥料を入れているところと新たに造成したところでは土壌肥料成分は異なっており、堆肥施用量や投入化成の窒素量は異なる。

「堆肥作り」：堆肥の肥料成分は？

- 木質系の水分調整材が多いため、C/N比が高く（25以上が多い）、即効性の窒素肥料分は少ない傾向。
- 各牧場の堆肥発酵期間が異なり、菌体窒素量が異なるため、その窒素成分の効き方が異なると推測された。
- 各牧場の堆肥調製では発酵が十分でなく、発芽試験、幼植物生長試験では発芽阻害物質、生長阻害物質（アンモニア、フェノール類等）が多いと推定された。

「作物作り」：佐久穂の圃場への堆肥投入量、施肥は？

- 造成地以外は毎年堆肥の施用は10a当たり 5～10トン程度とし、発育初期に必要な即効性の窒素成分を施肥（窒素として3～5kgで十分か？）
- やもを得ず生堆肥を散布する場合は、土壌でそれらを発酵させてから（「土ごと発酵」）、播種する。
⇒ コーン刈り取り後、地温が高いうちに堆肥を散布し、播種までの待期期間を長くする。

耕畜連携の足掛かり：「土づくりセンター」の堆肥を有機質肥料/土壌改良材としてレベルアップするには？

- 持ち込んだ1次処理堆肥（各牧場の発酵途中堆肥）を最初の段階で放線菌リッチな堆肥とする
 - ⇒ 「戻し堆肥」（放線菌高含有）を組み込み、初期の段階で現行より放線菌（白い層）を多くする
 - ⇒ 堆肥の切り替えしを多くして「発酵むら」を無くし、水分を低くする

通気による放線菌（白い層）の増殖（事例）

「土づくりセンター」の1次処理堆肥をこの状態に持っていきたい

通気1週後の堆積物断面



通気状態が良好だった
場合の1週後の断面



通気できなかった
場合の1週後の断面

今より水分を低くし、さらに放線菌リッチの「種堆肥」を組み込めば可能では？

「放線菌堆肥」 (事例)

実際に雪印種苗の
千葉研究農場で
やった事例です



写真3 ブロワー通気, 戻し堆肥で発酵が進んでいる(白い層は放線菌の密集部当场堆肥場)

「作物作り」：青刈りとうもろこしの飼料成分の現状は？

- 硝酸態窒素：乾乳牛にも制限なく給与できるレベル（乾物60ppm以下）
- カリウム含量：乾乳牛にも給与できるレベル（乾物1.5%以下）
- WCS（可溶性炭水化物）：pHが4.0以下のサイレージが多く、乳酸発酵に十分な含量（乾物10%以上）と推定

神奈川の酪農家さんのコーンサイレージの硝酸態窒素含量は平均乾物400PPM程度

「作物作り」：青刈りトウモロコシ生産量をアップするには？

- これまで青刈りトウモロコシ現地比較試験による病害が強い、乾物収量の高い品種選定を実施

- 冷害時でも収量減が少ない「土作り」が大事では



- 腐植を今より多くする（「ふかふかの土にする」）

⇒バチルス菌や放線菌の増殖が多い「中熟堆肥」を散布し、プラウ等で土壌とよく混合し「土ごと発酵」を促進させる



これまでより根張りがよくなり、肥料成分の吸収が高まる。

腐植含量が適正基準値5%を超えていたが、より高めれば耐病性、収量アップに繋がるか

「作物作り」：佐久/立科の稲WCSの品質をアップするには？

- 栄養成分、水分のばらつき大きい（熟期が広い）、酪酸発酵するものがある、カビの発生があるものがある

（23年度の対応策は？）

⇒カビの発生：抗菌性の高い乳酸菌発酵の菌を添加（「サイマスタ-SP」の使用）

⇒稲WCS（「こしひかり」）のWCS（水溶性炭水化物）は稲専用種より低い傾向があり、高水分の場合、酪酸発酵しやすい



稲の生澱粉を直接糖に換える「グルコアミラーゼ」を添加する
（試験的対応）

「飼料作り」：飼料費を低減するには？

⇒ビタミン/ミネラル添加剤の量を減らす

- これまでビタミン、ミネラルはNRCの要求量以上、充分すぎる量を添加していた。



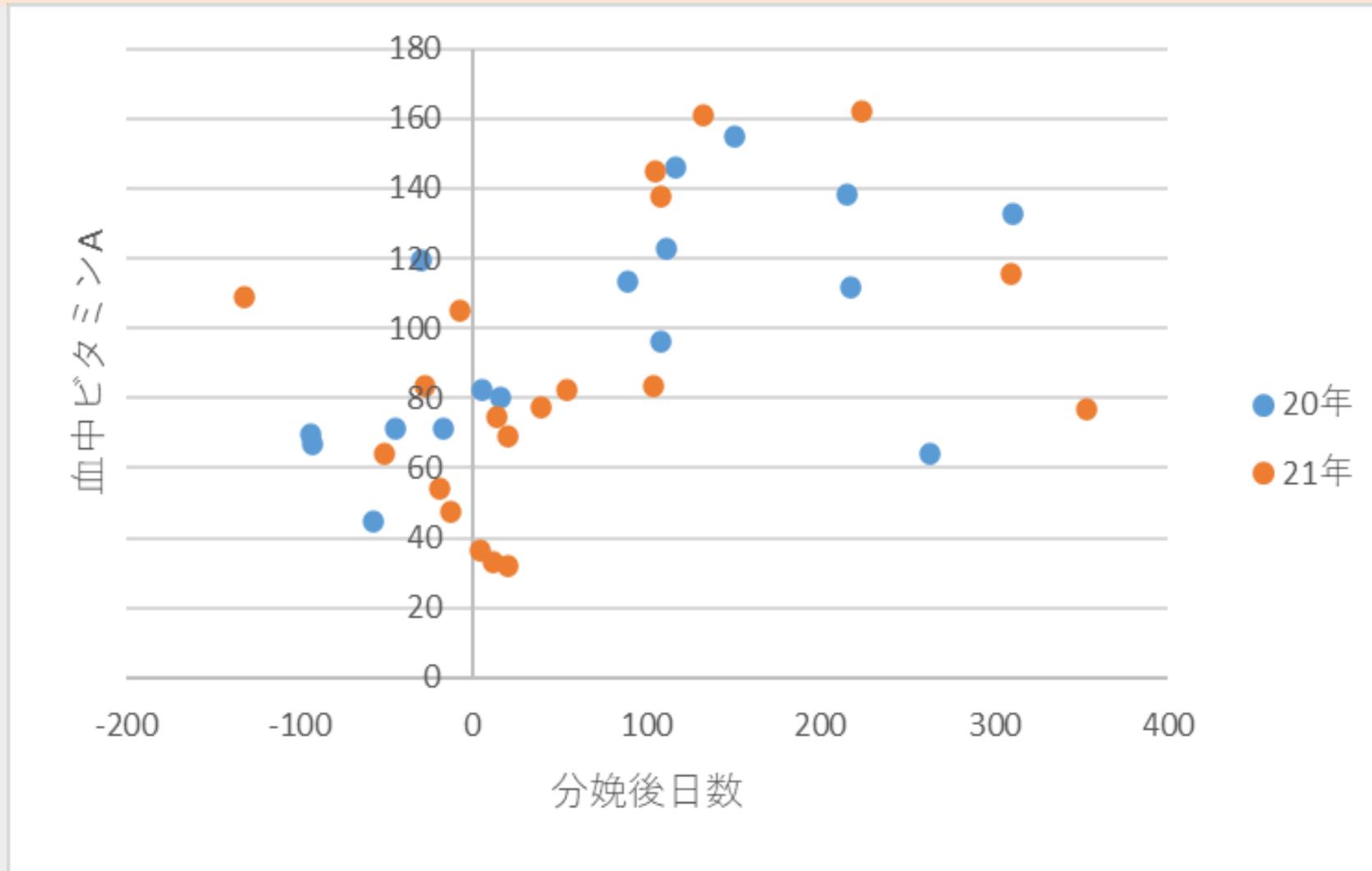
現地調査も実施し、例えばビタミンAを要求量以上に添加していても、分娩前後の牛の中には欠乏症レベル、一方それ以外の牛では要求量以下程度でも高いレベルを示した。



血中ビタミンやミネラル値は、その摂取量の低下より、それを体内の組織、細胞に運ぶ「輸送蛋白」の低下が影響していると推定した。

(株) 八千穂TMRセンターは添加剤の費用を減らすため、廉価な泌乳牛用のビタミン/微量ミネラル/アミノ酸等含有の「Vmix AI」を上市した。

ビタミンAの投与量と血中ビタミンAの関係は



A牧場は20年はビタミン剤としてARmixDryやLactを給与、21年は周産期ARmixDry、分娩後1ヶ月ぐらいからYメーカー添加剤の推奨量の1/2量を添加

「飼料作り」：飼料費を低減するには？ ⇒農産・食品副産物の飼料利用①

- 豆腐粕、醤油粕の飼料としてのイメージ

⇒豆腐粕、醤油粕は不飽和脂肪酸が多く、夏場乳脂率が下がるリスクが高いのでは？

⇒醤油粕は臭いが強く、現場作業、周辺等の環境が悪くなるのでは？

⇒保管場所、容器、原料の種類が増加等センターの生産性に影響するのでは？



- 本品との組み合わせる飼料、給与量等、飼料設計を適切にすれば、各牧場の乳成分の低下が大きな問題にはならなかった。
- 輸入飼料の価格高騰により本品の費用対効果は高くなり、コストメリットは大きくなった。
- 「キノコ廃菌床」、「十六茶粕」の飼料化を試みたが、供給がむずかしい状況になり中断

「飼料作り」：飼料費を低減するには？ ⇒ 農産・食品副産物の飼料利用②

- 酒米の副産物（「赤糠」、「中粉」、「白粉」）
 - リンゴジュース製造の副産物（「リンゴ屑」（リンゴ皮、芯等））
 - これまで牛の飼料として一般的でなく、飼料成分も知られていない。
 - センターの飼料原料が多くなり、保管容器、保管場所が多くなる。
 - 保管期間が長くなると虫やカビ発生があるのでは？
- 
- 新規原料にはリスクはつきものの、リスク要因の情報を集め、対応策を整理した。
 - 試験的な使用で問題が出れば、中止すればいい。

農産・食品副産物の飼料利用の基本的スタンス

・A飼料で人の食である作物、副産物であれば、ほとんどの物が牛の飼料になる

「牛飼い」は「ムシ（ルーメン微生物）飼い」

- ⇒ ルーメン微生物がそれらを牛の栄養に換えてくれる
 - 飼料メニューの組み立て（飼料設計）は「原料主義」から「成分主義」（牛に給与したことがない飼料でも適正な栄養バランスにできれば給与はほとんど可能）
- ⇒ まず試験的、限定的に給与する
- ⇒ 水分が多く、変敗・腐敗しやすいものでも密封し発酵飼料にすれば保存はほとんど可能
- ⇒ 飼料価値の見極めが必要（「コスパ」が低ければ採用不可）
- ⇒ 将来的にはラッピングマシン等の発酵飼料化の半自動化設備を設置しては

「飼料作り」：（生産性アップ策）

佐久穂酪農の将来の飼料メニューは「発酵PMR」（Partly Mix Ration）では

• **飼料高では、「飼料効率」の追求が必要では**

牛が採食したものは、できるだけ多く消化させ、乳蛋白、乳脂肪、乳糖含量を高くしたい

⇒ 乳生産におけるエネルギーロスを少なくする ⇒ メタン発生、「尿素コスト」、体脂肪蓄積を少なくする

「ルミナップ」（カシューナッツ殻油含有）と同様、「マスタードシード」も同様な効果あり

• **なぜ「発酵PMR」か？**

⇒ 「発酵PMR」＋濃厚飼料あるいは粗飼料給与でエネルギー、蛋白等の栄養充足をコントロールしやすい

⇒ 「発酵」により「インスリン抵抗性」を緩和し、嗜好の向上は可能
抗酸化物質の生成あり

「牛作り」：（生産性アップ策）

分娩前のトラブルを少なくするには？

- 佐久穂5牛群（牧場）の2020年と22年の過肥牛（BCS3.75以上）の割合は？

	5牛群BCS 3.75 以上平均	5各牛群のBCS3.75以上範囲
2020年	13.4%	12%～22%
2022年	7.4%	4～13%

- 教科書的には分娩前過肥になると分娩後のトラブルが多くなり、立ち上がりの乳量は低く、受胎までの日数も延びる傾向
- なぜ、分娩前の過肥牛は減ったか？
遺伝的改良が進み、太る牛が少なくなったためか
太りにくい飼料メニュー、給与に変更したためか

「牛作り」：（生産性アップ策）

⇒分娩前の過肥牛を無事分娩、高生産搾乳牛にするには？

• 分娩前太った牛の対応方法を提案

分娩前、太っていない牛と同じような飼料メニュー、給与にしない

→内臓脂肪過多の牛は「インスリン抵抗性」が高く、分娩後脂肪肝、ケトーシス（⇒ダウンナー症候群（起立不能）、第4胃変位の大きなリスク因子）

→粗飼料の食いを見て濃厚飼料を給与、濃厚飼料としては「バイパス蛋白」の高い飼料を（乾乳期に「DDGS」給与を推奨）

→「インスリン抵抗性」を緩和する商材を給与する

（（株）八千穂TMRセンターではその作用を示す「シリマリン」を含む製品を「ボディドクター」の商品名で21年から販売している。）

牛作り：（生産性アップ策）

⇒低コストで今より「食い込みのよい育成牛」にするには？

（現状の発育状況）

- 哺育、育成前期の発育程度は各牧場に違いがある。
- 分娩前の発育状況に大きな差はなかった。
- 分娩時月齢に差がみられた。

（発育・管理の課題）

- 授精月齢が12ヶ月前後でも、発育、食い込みが「標準」以上であれば、問題がないのでは？
- 分娩後「フリーストール管理では「繋ぎ飼い管理」以上に食い込める初妊牛にする必要がある。
- 哺育、育成時6ヶ月齢までの飼料給与で発育を標準より10%程アップ（「エピジェネティクス」（「代謝インプリンティング」）の利用」、「子牛の科学」を熟知する）
- これを「代用乳」主体ではなく、「人工乳」主体でできないか？
- 育成期は給与メニューの蛋白レベルを上げれば、ルーメンの繊維の消化性がアップし、飼料効率は良くなる可能性あり

血液検査の結果では蛋白摂取量が
少ない牛群も見られた

肉牛では、初期成長期を高栄養にするとその後太りやすい体質になる→乳牛において太りにくい、乳生産の高い体質の牛にするには？

代謝インプリンティング研究:産肉性

対照区(牧草のみ飼養区)

代謝インプリンティング区

代謝
インプリンティング
効果？



半兄弟でありながら
同月齢で著しい
体格差が認められた。

父:同種雄
同月齢

(10カ月齢:インプリンティング処理直後)



初期成長期のみの
栄養処理で最終的
な産肉量と肉質

体重約500kg

体重約600kg

(家畜改良センターとの共同研究)

(30カ月齢 出荷直前)

乳牛の場合の「代謝インプリンティング」の利用は？

母牛：分娩前はバイパス蛋白質と粗飼料で栄養充足させる。

子牛：哺乳期・育成前期もバイパス蛋白質と粗飼料で標準発育の10%以上高めれば、成長ホルモン分泌が高い代謝になるのでは？

HP (九州大学農学部附属農場高原農業実験実習場) より引用

http://www.agr.kyushu-u.ac.jp/lab/kuju_hp/QBeef_system.html

生産性アップ策：低コストで食い込みのよい初妊牛を作る給与方式の提案＜哺育期人工乳主体、6ヶ月齢以降は粗飼料主体で12ヶ月齢受胎をめざす＞

- 6ヶ月齢で体高115cm以上にできれば、その後は標準発育の給与
- 初乳、移行乳（発酵乳）の徹底利用
- 人工乳はオールペレット⇒バルキータイプ、「バーデンスタート」利用
- 生後7日齢～12ヶ月齢程度（体高130～135cmで受胎）までは高蛋白、高消化性繊維主体の「育成TMR」を給与

* チャレンジしたい方は連絡を

過去体高125cmでAI受胎した場合、分娩前の体高が標準以下になる牛が多く、これを考慮する

「人材づくり」：「勉強会」の基本スタンス

- <現場の牛群管理、作業の中で得た自分の「経験」、「実感」をどう「酪農科学」で整理し、対応、対策を打っていくか>のレベルアップする場にできなかった。
- 「酪農科学」の基本、基礎を知る必要がある。
- 適正にやっている牛群管理を例にして、それを各位自身が「酪農科学」で整理し、それを駆使して対策を打てるまでにできなかった。
- 「仮説思考」を武器に牛群の問題を解決する手法を意識した。
- 「コミュニケーション」能力を武器に問題解決する手法を意識した（「ゼミ方式」で勉強会を実施したかった）。

小林正春牧場が
この「勉強会」
のケーススタ
ディであった

「人材づくり」：「仮説」思考で管理レベルをアップ

(具体事例として)

- なぜ、夏場乳房炎が多くなったか？
 - ・考えられる原因を列挙し、一つずつその「寄与率」を予想し、対策を打っていく
 - ・原因は？：真空圧等設備関係をチェックする。

搾乳手法に問題はないか？

敷料に乳房炎の原因菌が多いのでは？

「アシドーシス」が強いのでは？

分娩後免疫力の低下が強いのではないか？

ビタミン・微量ミネラルが不足しているのではないか？

- なぜ、最近、受胎率、妊娠率が低下しているか？

- ・原因は？：発情発見、AI時期、AI手技に問題はないか？

- アンモニアの代謝が悪く排卵、着床しないためか？

- 肝機能が低下している牛が多いのでは？

- 牛舎環境が悪く、ストレスの負荷が多くなっていないか？

* 対策には手間とお金がかかる、どこまでやるか？

しかし、この対策と解決が遅れるほど、生産性は低下していく

因果関係のない「見かけの相関」対策は効果はない

効果がなければ、やめて次の対策を打つ

原因の究明として、「搾乳立会」、MPT（血液検査）、「糞洗い」（ムチン、不消化繊維）、乳中のデノボ脂肪酸、BHBA（ケトン体）の検査は有効では

「人材づくり」：コミュニケーション（情報の伝達、共有化、意見交換）が問題の整理や解決のきっかけになることを伝えなかった

「酪農科学」は客観的な数字で判断するのが有力なツール

- ・自分の牛群の管理をどれだけ「数字」で判断しているか？
- ⇒牛、牛群の状態（繁殖、疾病・治療・廃用、育成等の管理記録）をどれだけ正確に管理共同者と共有化しているか、一致している？
- ⇒前述の管理の原因の特定や対策手法が共同者で重きが違っていれば、その対策は半減するか？
- ⇒「繁殖台帳」等を共有化する方法は簡単にできる時代になっている（「マイドライブ」、「ワンドライブ」の利用をしては）