

項目	従前	改善	効果
1. 稀釈液を Skim milk から Egg yolk tris に変更	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前 Project は 1995 年まで 9 年間 egg yolk tris を技術移転してきた。しかし BIB Singosari は 1997 年から突然 Skim milk 稀釈液に変更した。 ・ Skim milk は egg yolk tris に比較して相対的に低品質（凍結後の活力、生存率、融解後の生存性など）である。 ・ 凍結後の合格活力は 40%+++であったが、廃棄が多くなるので、25%+++～35%+++ 等本来廃棄活力も全て 40%+++に格上げして生産していた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Skim milk と Egg yolk tris の凍結後の比較試験を実施した。 ・ Skim milk と Egg yolk tris の融解後の生存性比較試験を実施した。 ・ Skim milk と Egg yolk tris の精液注入時の感触試験を実施した。 ・ これらを踏まえて、2001年1月の合同委員会で Egg yolk tris 稀釈液採用を決定した。 ・ Egg yolk tris 稀釈液の調整方法を技術指導した。 ・ セミナー、外来者や外部地域での Egg yolk tris の優秀性を啓蒙活動した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Egg yolk tris に変更して、明らかに凍結精液の品質が向上した。 ・ 現在は、フレッシュシーメン（fresh semen）とほぼ同然の凍結後精子活力の凍結精液を生産している。 凍結後活力 50%+++～60%+++ ・ 注入感触試験で Egg yolk tris と Skim milk で大差ないことが判明した。 ・ 実際に Monitor で Egg yolk tris と Skim milk の精子活力を見て、その歴然とした差を普及できた。
2. 凍結精液処理システムの 柘田システムを採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ その日に採精し、その日のうちに凍結していた。 ・ 短期間で処理するため精液の温度管理が不徹底 ・ 慌ただしく凍結精液製造行程を行なうので、雑な処理になっていた。 ・ モスリム社会は毎日のお祈り、金曜日は男子はモスリム寺院でお祈り、また断食の期間が 1 ヶ月あるなど、勤務時間が変則的、業務もモスリム社会に合わせいい加減な処理をしていた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本の柘田氏(元岩手大学教授)が1991年に発表した A 液稀釈後、4～5℃の低温で約一晚(18～22時間)保持して、翌日 B 液添加後凍結するシステムを紹介した。 ・ 柘田システムによる方法と従前方法の比較試験を実施した。 ・ 柘田システム採用における問題点を洗い出し、対応策を検討した。 (一晚恒温室運転による電気代、停電による精液温度変化、作業体系の改善など)。 ・ 全ての問題点をクリアして、柘田システム採用を決定した。 ・ また、関連処理システムも最新の情報に基づき新処理システムを採用した。 (B 液 1 回稀釈に変更、glycerine 平衡時間の 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試験成績は明らかに柘田システムの活力が優れていた。 ・ 柘田システム採用で凍結後の精子活力が 10%～15%向上した。 ・ 柘田システム採用の問題点クリア ・ 恒温室運転による電気代→常時運転している冷蔵庫で保管する事にした ・ 停電による温度変化→低温稀釈精液を発泡スチロール箱に入れて保管した。 ・ 作業体系→案じるよりも生むがやすしと、作業人員割り振りは以前より効率的になった。 ・ 凍結精液処理行程に余裕が生じた。 ・ モスリム社会に適応した処理が可能になった。

<p>3. ラボラトリー衛生環境の徹底</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従前はラボラトリーがホコリだらけ 実験台の上や顕微鏡のレンズはホコリ付着 扉を開けっ放し ゴミはその場にポイ ・ 採精場から直接ラボへ入室、連絡通路として採精場を通過していた。 ・ 不要機材の保管場所（物置同然）になっていた。 （故障した機材、たまにしか使わば機材を雑然と保管） ・ 飲食・喫煙の場になっていた。 （休憩と昼食がラボラトリーを利用していた） ・ また人工腫のセッティングなどを食事の後片付けもしないテーブルの上で作業していた。 ・ ラボ内外の自由出入り 土足で入室、白衣などの着衣なし 	<p>の短縮など)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定期的な掃除機による清掃（掃除機の購入） ・ ラボ出入り口扉の締め切り ・ 採精場からの直接出入り禁止 ・ ゴミ箱の配置 ・ 不要機材の撤去・移動させた。 ・ 飲食・喫煙の禁止 （休憩・食事場所を別室に分離させた） ・ ラボ内作業時の白衣、白帽、サンダル着用を徹底させた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時間的余裕から、各過程作業のチェックが可能になり、高品質凍結精液生産が可能になった。 ・ 精液処理の大量処理が可能になった。
<p>4. 器具の消毒徹底</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消毒の徹底したマニュアルなし ・ 消毒場所が飲食場所と同じであった ・ 消毒後ホコリだらけの戸棚に保管 ・ 雑物(洗剤など)と一緒に消毒済み器具を保管、また薬品と一緒に保管 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 器具別消毒マニュアルを作成 ・ 器具の洗浄及び消毒室と休憩・食事室を分離した。 ・ 器具戸棚を消毒済み器具保管戸棚、雑物保管戸棚、薬品戸棚と仕分けして保管した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 正規な消毒方法の改善の徹底 ・ 清潔な準備室で消毒の実施 ・ 消毒済みの器具を清潔な機械戸棚に保管 ・ 清潔な手、清潔な容器、清潔な場所での取扱い徹底

<p>5. クリーンな精液採取</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消毒後の取扱いマニュアルが不完全。(汚い手、汚い場所、汚い容器で無造作に扱っていた) ・ 採精牛及び台牛がウンコまみれ(ウンコのウロコ)で採精 ・ 包皮洗浄をしていなかった。 ・ 採精牛の包皮の毛が伸び放題 ・ 採精後の台牛尻洗浄不完全 ・ 採取精液に異物が混入 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消毒済み器具の取扱いやセッティングマニュアルを作成・指導した。 ・ ラボ作業時の手洗い徹底 ・ 台牛と採精牛は採精日に牛体洗浄の徹底 ・ 包皮洗浄の実施 (電気配線の修理、硬化な包皮洗浄ホースの交換) ・ 包皮洗浄液のオスパン液指導 ・ 定期的な陰毛のカット (電気バリカンの購入、カット責任者の指定) ・ 採精後の台牛などの尻洗浄の徹底 オスパン洗浄指導 ・ A2稀釈時にガラス濾過器の使用を徹底 120~150μmメッシュで精液濾過 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 清潔な環境で衛生的な採精が徹底 ・ 基本的な包皮洗浄を実施 衛生的及び包皮内細菌の軽減 ・ 清潔な採精 ・ 精液中の異物が除去された 顕微鏡検査でも異物がなくなりクリーンな画像 (陰毛、細胞壁、採精場砂やシュロマット繊維などの除去) ・ 繁殖障害の減少(精液のクリーン性)
<p>6. 作業行程(ルーチンワーク)の効率化 1) 採精回数の変更</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1種雄牛の1週間の採精日数2日 2日/週 x 1回採取/日 ・ 1日の採精牛頭数が多かった (多頭数の採精牛のため、余裕がなく牛体洗浄や包皮洗浄などができない理由になっていた。) ・ 多くの種雄牛の精液処理、しかし1頭当りは少量の精液を処理→稀釈間違いや雑な稀釈に繋がっていた。 ・ 機械のセッティングが種雄牛別に多くなり、煩雑なセッティングになっていた。 (ストロー印刷の種雄牛別セッティング、feeling&ceilingの1頭別器具の取替え、ストローの損耗も多かった。) ・ 使用器具機材が多く、洗浄消毒などの関連作業も多かった→雑な消毒 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1種雄牛の1週間の採精日数1日 1日/週 x 2回~3回採取/日に変更した。 ・ 1日の採精頭数を少なくして、1頭当たりの精液処理量を増やした ・ 採精頭数が半減した事から、牛体洗浄及び包皮洗浄等を徹底させた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採精に余裕ができ、牛体洗浄及び包皮洗浄が実施可能になった。 ・ 1頭当たりの機械のセッティング(プリンター、feeling&ceilingなど)が少なくなり、大量処理可能になった。 ・ 小頭数の精液処理で稀釈時などの間違いが減少 ・ 1日当たりのガラス器具などの消耗品が少なくなった。→消毒などの徹底が可能になった。

<p>2) ラボラトリルーチンワークの効率化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ラボルーチンワークが非効率であった。 ・作業動線がチグハグ ・2人体制であった ・検査記録は口述で相手に伝達して記録していた。 (聞き取り間違い、記録間違いが多かった) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ラボの作業行程を順序よく配置した。 ・検査者が1人で定位置(歩かないで)で処理できる体制にした。 ・使用機材の配置を作業順序に配置した。 ・検査記録を口述でなく、検査者自身が記入するようにした。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ラボルーチンワークが効率的になった。 ・1人検査体制が確立した ・記録の間違いが少なくなった ・精液の温度管理がスムーズになった。 ・器具(精液検査盤等)の破損が減少した。 定位置で作業のため
<p>3) 一連の検査記録の統一</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・凍結精液処理検査記録が各作業別にバラバラ記録していた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一部は野帳記録、全体はコンピュータ処理システムを指導した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・キチットした検査記録が可能になった。 ・各種の統計処理が可能になった。
<p>7. その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・人工種に80度もする温湯を入れていた。 ・精子濃度測定器(光電比色計)が故障しているのを使っていた 0~100調整が故障していた。 (凍結後生産精子数が不均一であった) ・LN2ガスによる凍結方法が、自然発生的LN2ガスで凍結していた。 ・凍結後検査(after thawing)を1週間まとめて金曜日に実施していた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・50以下の温湯注入を指導・徹底 (直接熱湯注入から一度容器に入れて温度測定して注入させた) ・在庫の測定器を急遽活用し、その後 JICA 供与機材で導入測定器は標準曲線を作成し使用した。 ・パキスタン Project の佐藤氏紹介の銅版 plate 投入によって LN2 ガス強制発生で凍結に切り替えた。 ・翌日に検査することにした。モニターで2人以上でチェックするシステムとした。 	<ul style="list-style-type: none"> ・精液性状が改善された。 ・現在は精度の高い精子濃度を測定している。凍結後の精子数が均一である。 ・LN2 強制ガス発生で凍結精液の性状が改善された。 ・翌日に製品検査で、問題の種雄牛精液をフィールドバックできるようになった。 ・稀釈液調合失敗などの問題に直ぐ対応できるようになった。