

畜 産 I 酪 農

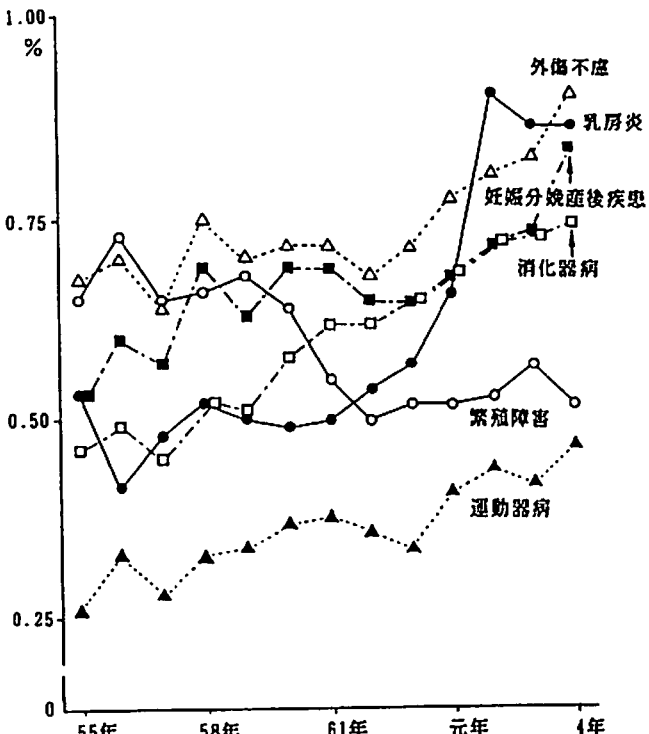
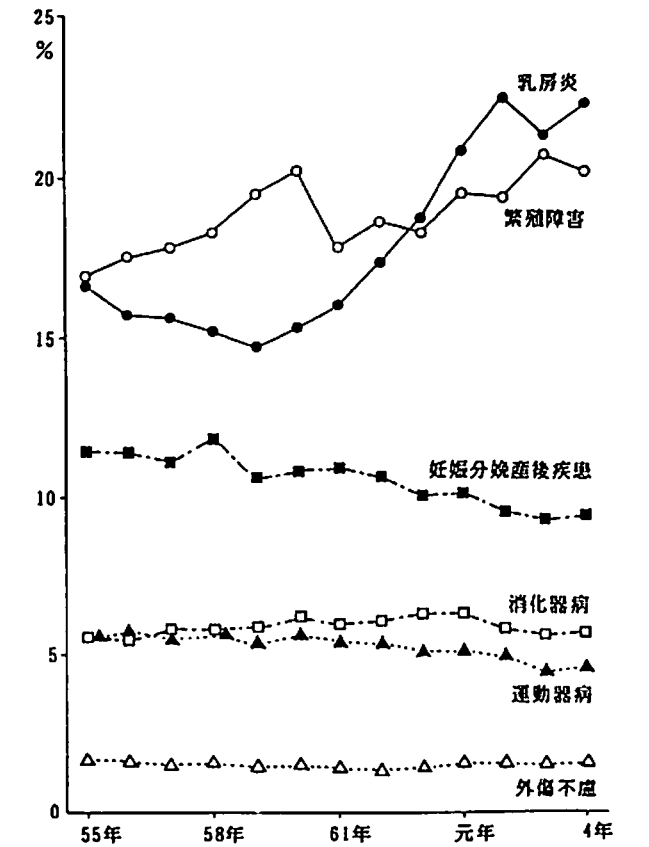
課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 資質改良 1) 乳質向上のための選抜法 2) 乳牛改良手法の実用化と新育種価推定法 3) 検定情報の活用強化と北海道型乳牛の作出支援 4) 遺伝子の解明と利用技術	・乳蛋白質 3.14% ・アニマルモデルによる能力評価 ・求められる改良速度の向上と新しい選抜形質 ・牛体内授精胚の採取数が頭打ち ・移植可能胚の発生率・凍結能とも低く多量確保に至っていない。 ・分割卵、核移植によるクローン牛作出が開発された段階 ・乳牛検定方式の再検討 乳検加入率 58.8% ・乳 量 7,000kg ・DNAマーカーによる育種法に着手	・乳質向上選抜法解明 ・乳蛋白質 3.25% ・総合選抜指数方式の活用 ・受精卵移植を活用した育種システム(MOET) ・実験室内で性判別された対外受精卵の多量生産技術の確立 ・核移植による優良胚の大量作出技術の確立 ・乳検データの効率的活用 乳検加入率 90%以上 ・乳 量 8,500～10,000kg ・優良遺伝子の検索、クローニング解析が可能になる。
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 乳質向上のための選抜法 2) 乳牛改良手法の実用化と新育種価推定法 3) 検定情報の活用強化と北海道型乳牛の作出支援 4) 遺伝子利用技術 ・雌雄判定法の確立 ・遺伝子導入による優良牛の作出	・粗飼料利用向上を目指した選抜法 ・細胞質遺伝モデルによるMOET育種システムの確立 ・地域別の乳検データ活用法の調査研究 ・性判定法の精度向上と簡易化技術 ・優良形質遺伝子の探索	・乳中生体調節機能成分および機能成分向上のための要因解明と育種システム構築 ・閾値形質、多形質、繁殖形質の各モデルの実用化とアニマルモデルの改良 ・北海道に適したホルスタインの改良育種目標の設定 ・性制御法の確立 ・優良遺伝子のDNA配列等の解明 ・胚性幹細胞の作出

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・ 連産性・抗菌性を加味した総合選抜指数方式の確立 ・ 牛群改良システムの確立 ・ 新育種価推定法の開発と実用化 ・ 有用遺伝子の解明と育種への対用 ・ 遺伝子導入とその応用技術の確立	図-1 受精卵のクローニング(1) 図-2 受精卵のクローニング(2) 図-3 性殖細胞の核融合 (デ・リー・ハート・マネージメント誌1986年2月号)
20 年	
・ 機能性牛乳生産指標の作成及び育種法の開発 ・ 抗病性育種システムの開発 ・ 新育種価推定法の確立と実用化 ・ 導入遺伝子の検定方法確立 ・ 牛群改良システムの確立 ・ 遺伝子操作技術の確立 ・ 胚性幹細胞の作出と利用法	

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
2. 乳質向上技術 1) 衛生的品質向上 2) 風味のすぐれた高成分乳の生産技術 3) 機能性品質の向上	・細菌数を中心に改善されてきた ・生乳の長距離運送に不安 ・乳脂肪中心の向上 ・官能検査－異常風味乳激減 ・なし	・高品位清浄乳の安定生産 ・すぐれた風味 ・高い乳成分生産 ・加工特性の解明 ・高食品機能性牛乳の生産 タンパク・脂質の品質向上 ミネラル強化 ・生体調節機能品質の解明
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 乳質向上 (1) 衛生的品質の向上技術 (2) 風味のすぐれた高成分乳の生産技術 (3) 機能性品質の向上	・異常乳・汚染乳の混入防止 ・細菌汚染の防止対策 ・衛生的乳質の評価 ・乳成分の分析・評価 ・高成分乳の安定生産 ・生乳の鮮度、風味を保持した低コスト遠隔地輸送法 ・生乳の機能性品質の解明	・高品位清浄乳の安定生産技術 ・衛生的乳質の改善技術 ・生乳風味の解明と簡易評価法の開発 ・カゼイン態蛋白率の変動要因解明と向上 ・加工特性の解明と評価技術 ・生乳の機能性品質の向上技術 ・脂質の特性解明と改善 (不飽和脂肪酸含量の変動要因と向上技術開発) ・栄養成分の変動要因解明と向上技術の開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																	
・乳成分の制御 ・機能性品質の制御 ・栄養・生理機能付加牛乳	牛乳品質向上の目標 <table><thead><tr><th></th><th>現状</th><th>目標</th></tr></thead><tbody><tr><td>成分的品質</td><td></td><td></td></tr><tr><td>乳蛋白率</td><td>3.14%</td><td>3.25%</td></tr><tr><td>うちガゼイン</td><td>77 %</td><td>80%</td></tr><tr><td>衛生的品質（パルケ乳）</td><td></td><td></td></tr><tr><td>生菌数3万以下</td><td>88%</td><td>100%</td></tr><tr><td>体細胞30万以下</td><td>82%</td><td>90%</td></tr><tr><td>機能性品質（100g中）</td><td></td><td></td></tr><tr><td>コレステロール</td><td>25mg</td><td>15mg</td></tr><tr><td>カルシウム</td><td>120mg</td><td>150mg</td></tr><tr><td>ラクトフェリン</td><td>15mg</td><td>30mg</td></tr></tbody></table>		現状	目標	成分的品質			乳蛋白率	3.14%	3.25%	うちガゼイン	77 %	80%	衛生的品質（パルケ乳）			生菌数3万以下	88%	100%	体細胞30万以下	82%	90%	機能性品質（100g中）			コレステロール	25mg	15mg	カルシウム	120mg	150mg	ラクトフェリン	15mg	30mg
	現状	目標																																
成分的品質																																		
乳蛋白率	3.14%	3.25%																																
うちガゼイン	77 %	80%																																
衛生的品質（パルケ乳）																																		
生菌数3万以下	88%	100%																																
体細胞30万以下	82%	90%																																
機能性品質（100g中）																																		
コレステロール	25mg	15mg																																
カルシウム	120mg	150mg																																
ラクトフェリン	15mg	30mg																																
20 年	資料：北海道生乳検査協会、事業成績書および食品成分表他																																	
・牛乳風味評価法の確立 ・乳成分制御技術の開発 ・牛乳への機能特性付加技術の開発																																		

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
3. 衛生 1) 乳房炎防除技術 2) 生産病予防技術 3) 繁殖性向上技術 4) 微量栄養素の生理作用および要求量の解明	・ 道内乳房炎発生数 191,103頭/年 発生率 22.4% ・ 1戸当たり損害額 約270万円 ・ 生体機構の乱れによる肥満牛症候群 第4胃変位、起立不能症、ケトージス等の生産病が増加傾向にある ・ 初産月齢 27カ月 ・ 分娩間隔 13.3カ月 ・ 授精回数 1.8回	・ 乳房炎による損耗を半減する (供用年数の延長) ・ 生産病の発生を半減する (供用年数の延長) ・ 初産月齢 25カ月 ・ 分娩間隔 12.3カ月 ・ 授精回数 1.3回 ・ 効率的な微量栄養素の給与による生体機能の向上
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 乳房炎防除技術 2) 生産病予防技術 3) 繁殖性向上技術 4) 微量栄養素の生理作用および要求量の解明	・ 生体防御機能解明とその向上による乳房炎発生防止 ・ 畜舎環境、搾乳衛生改善による感染防止 ・ 肥満症候群防止技術 ・ 牛群健康モニタリング手法開発 ・ 飼養管理法改善による繁殖性向上 ・ 繁殖機能モニタリング手法開発 ・ EU型季節分娩技術の開発 ・ 道内における牛の微量ミネラル、ビタミン栄養の実態把握	・ 乳房炎発症と主要組織適合抗原との関係解明 ・ 生理活性物質による免疫機能向上技術 ・ 遺伝子組み替え技術によるワクチンの開発 ・ 第4胃変位発症要因解明と予防技術 ・ 微量栄養素の生理活性作用解明と要求量の最評価 ・ イオンアンバランス等の発症要因解明と予防技術 ・ 初産分娩24カ月齢達成のための繁殖管理技術 ・ 不受胎牛の要因分析及び診断技術、治療法 ・ 季節分娩のための繁殖管理技術 ・ 微量栄養素の生理活性作用の解明

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・乳房炎抵抗性の強い乳牛の作出 ・乳房炎総合防除技術確立 ・高泌乳牛の生産病予防飼養管理システム確立 ・1年1産技術の確立	 図1. 乳牛産の生産病による死産事故率の推移
20 年	
・乳房炎抗病性遺伝子の解明と利用 ・抗病性遺伝子の解明と利用 ・1年1産技術の確立 ・微量栄養素の要求量解明	 図2. 乳牛産の生産病による病傷事故率の推移 資料：北海道農業共済組合

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
4. 飼料作物 1) 品種改良 2) 草地造成更新管理 3) 地帯別高品質自給飼料生産 4) 放牧技術 5) 環境ストレス対応技術 6) 粗飼料品質評価法の確立 7) 未利用飼料資源の高栄養価飼料化	・飼料自給率 55% ・牧草単収 3.5 t/10a ・とうもろこし単収 5 t/10a ・TDN 60% ・草地更新率 5~7% ・土壌診断システム ・気象情報（定点、リアルタイム） ・放牧利用率 12%	・飼料自給率 75% ・牧草単収 4.5 t/10a ・とうもろこし単収 6 t/10a ・TDN 70% ・草地更新率 10~13% ・放牧利用率 35%
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1) 品種改良 ・牧草（チモシー、パレアルライグラス、アルファルファ） ・とうもろこし 2) 草地造成更新管理 3) 地帯別高品質自給飼料生産 ・優良品種栽培技術と草地の効率的な管理 ・調製・貯蔵・流通技術 ・草地管理情報システム 4) 放牧技術 5) 環境ストレス対応技術 6) 粗飼料品質評価法の確立 7) 未利用飼料資源の高栄養価飼料化	・耐病性・多収品種の育成 ・耐冷・耐倒伏性品種の育成 ・傾斜地等にも可能な低コスト造成・更新技術 ・草種・品種の適正な混播組合せと除草剤体系処理、生態的防除による雑草制御 ・低コスト調製・貯蔵技術 ・情報処理システムの開発と必要データの解明、生育予測 ・草種、品種に適した放牧管理利用 ・耐寒性、耐干性の解明と克服技術 ・品質の簡易迅速評価法 ・水産副産物の飼料化	・永続性・不良環境耐性・多収品種の育成 ・すす紋病抵抗性・高品質品種育成 ・各種更新技術の体系化、マニュアル化 ・安定多収栽培と植生改善技術 ・バイオテク利用による高栄養飼料の調製貯蔵技術 ・気象・土壌・草地管理の解析と生産性シミュレーションモデルの開発 ・高乳量・高品質のための放牧技術と植生コントロール ・耐湿性、養分ストレス生理の解明と克服技術 ・嗜好性・経済性を加味した評価法 ・遺伝子組換え・微生物による未利用資源の飼料化

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・耐冷・耐倒伏・耐病性品種開発 ・安定・多収栽培法確定 ・調製・貯蔵・流通技術確定 ・草地管理情報を高度に活用した粗飼料生産システムの確立	飼料作物作付面積と単収（全道）			
	年次	牧 草		青刈トウモロコシ
		作付 10a当	収量	作付 10a当
		面積	千ha	面積 収量
			t	千ha t
	昭和40	215.5	2.28	32.2 3.94
	45	327.7	3.24	29.2 4.62
	50	492.2	3.15	35.5 4.87
	55	540.4	3.17	53.5 4.98
	60	551.3	3.41	47.4 5.33
	平成 元	563.7	3.40	41.8 5.04
	2	569.1	3.63	42.0 5.36
	3	576.2	3.58	41.1 5.29
	4	579.2	3.48	40.9 4.94
資料：農林水産統計				
20 年				
・成分育種、バイオ育種による生産性向上と栽培適地の拡大 ・更新年限の長期化と衰退草種の追播による高栄養価草地化技術 ・環境調和型栽培技術 ・草地管理情報技術による適正な草地利用と強害雑草の生物的防除 ・新貯蔵・保鮮技術の開発 ・飼料の栄養価のデータベース化と農家草地の情報管理の合理的処理による草地の管理・利用性向上 ・草地管理情報による適正な草地利用と強害雑草の生物的防除 ・各種環境ストレス生理の解明と克服技術 ・新評価法による効率的牧草育種 ・低未利用資源の高栄養化	将来の収量目標（t/10a）			
			現状	目標
	牧 草		3.5	4.5
	トウモロコシ		5.0	6.0
	資料：現状／農林水産統計			

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
5. 乳牛飼養 1) 省力多頭管理	・ つなぎ飼いで多頭化→労働過剰 ・ 従事者一人当り：年間2900時間 年間一頭当り労働時間 フリーストール 74.1時間 つなぎ飼い 100.8時間	・ 省力的な多頭群管理方式 ・ 乳牛のモニタリングシステム ・ 従事者一人当り：年間1800時間 年間一頭当り労働時間 フリーストール 54.5時間 つなぎ飼い 73.9時間
2) 高泌乳牛の機能 発現技術	・ 通年サイレージ給与の普及 ・ 購入飼料の増加 ・ 経産牛1頭当り乳量 7000kg ・ 飼料自給率 60%	・ 飼育規模、地域飼料資源に対応した飼料給与システム ・ フリーストール・TMR 給与技術 ・ 経産牛1頭当り乳量8,500kg (高泌乳牛10000kg) ・ 飼料自給率 75%
3) 放牧活用型飼養 技術	・ 放牧利用の減少、放牧みなおし気運増大	・ 合理的な放牧飼養技術
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 省力多頭管理 ・ 群管理に対応した給与基準確立 ・ 生体情報とハイテク技術による牛群管理	・ フリーストールにおける省力的な給与法の確立 ・ 群管理における乳牛の行動と制御 ・ 育成期の群構成と飼養管理法	・ 各種センサー活用による個体情報集積および活用システム開発 ・ 放牧技術のハイテク化 ・ 搾乳ロボットの実用化技術開発
2) 高泌乳牛の機能 発現技術 ・ ルーメン栄養代謝向上 ・ 生理機能制御による泌乳効率の向上 ・ 組織器官の活性化による泌乳能力増	・ ルーメンバイパス栄養素による乳蛋白質及び機能性成分の向上 ・ ルーメン発酵制御による粗飼料利用法	・ 高能力菌の検索と維持技術 ・ 泌乳初期の乾物の摂取量向上 ・ 乾乳期における乳腺細胞機能の強化
3) 放牧活用型飼養 技術	・ 早期育成のための放牧技術の体系化 ・ 集約放牧技術の体系化	・ 季節分娩型飼養方式の開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																																																																																																										
・搾乳ロボットの活躍 ・ハイテクを活用した省力群管理 搾乳作業の自動化 飼料給餌の自動化 糞尿処理システム ・高泌乳牛の飼養管理技術確立 ・放牧活用型飼養技術の確立	◎繁殖の指標の現状と展望 初産月齢（月齢）27→25 分娩間隔（日）400→370 授精回数（回）1.8→1.3 濃厚飼料給与量（t）2.6→2.0 ◎産乳の指標の展望 <table><tr><th>区 分</th><th>乳量kg</th><th>乳脂率%</th><th>無脂固形分率%</th></tr><tr><td>集約酪農経営</td><td>10,000</td><td>3.8</td><td>8.8</td></tr><tr><td>その他経営</td><td>8,500</td><td>3.8</td><td>8.8</td></tr></table> （経産牛年間1頭当り） ◎経産牛1頭当乳量階層別検定成績（平成3） <table><tr><th>乳量</th><th>乳脂率</th><th>無脂固率</th><th>蛋白率</th><th>飼料効果</th><th>分娩間隔</th><th>授精回数</th></tr><tr><th></th><th>kg</th><th>%</th><th>%</th><th>%</th><th>日</th><th>回</th></tr><tr><td>11 t</td><td>3.74</td><td>8.78</td><td>3.20</td><td>3.2</td><td>403</td><td>1.9</td></tr><tr><td>10 "</td><td>3.72</td><td>8.77</td><td>3.18</td><td>2.8</td><td>395</td><td>1.8</td></tr><tr><td>9 "</td><td>3.73</td><td>8.77</td><td>3.20</td><td>2.9</td><td>394</td><td>1.8</td></tr><tr><td>8 "</td><td>3.76</td><td>8.74</td><td>3.19</td><td>2.9</td><td>397</td><td>1.8</td></tr><tr><td>7 "</td><td>3.76</td><td>8.69</td><td>3.18</td><td>2.9</td><td>400</td><td>1.8</td></tr><tr><td>6 "</td><td>3.75</td><td>8.64</td><td>3.16</td><td>3.0</td><td>404</td><td>1.8</td></tr><tr><td>6未満</td><td>3.75</td><td>8.60</td><td>3.16</td><td>2.9</td><td>414</td><td>1.8</td></tr><tr><td>全道</td><td>3.75</td><td>8.70</td><td>3.18</td><td>2.9</td><td>401</td><td>1.8</td></tr></table> 注)1. 資料：北海道乳牛検定協会、乳検成績概要 2. 受検戸数:52%、受検頭数:全経産牛の70% ◎305日個体年令別・検定成績（平成2） <table><tr><th></th><th>乳量</th><th>乳脂率</th><th>無脂固形</th><th>飼料効果</th></tr><tr><th>年齢</th><th>kg</th><th>%</th><th>分率%</th><th></th></tr><tr><td>2才</td><td>6,766</td><td>3.72</td><td>8.77</td><td>2.8</td></tr><tr><td>3才</td><td>7,884</td><td>3.71</td><td>8.68</td><td>3.0</td></tr><tr><td>4才</td><td>8,425</td><td>3.70</td><td>8.60</td><td>3.1</td></tr><tr><td>5才</td><td>8,660</td><td>3.69</td><td>8.56</td><td>3.2</td></tr><tr><td>6才</td><td>8,572</td><td>3.71</td><td>8.55</td><td>3.2</td></tr><tr><td>全道</td><td>7,840</td><td>3.71</td><td>8.64</td><td>3.0</td></tr></table> 注) 1. 資料：前掲書 2. 立合検定、全検定頭数148,363頭比	区 分	乳量kg	乳脂率%	無脂固形分率%	集約酪農経営	10,000	3.8	8.8	その他経営	8,500	3.8	8.8	乳量	乳脂率	無脂固率	蛋白率	飼料効果	分娩間隔	授精回数		kg	%	%	%	日	回	11 t	3.74	8.78	3.20	3.2	403	1.9	10 "	3.72	8.77	3.18	2.8	395	1.8	9 "	3.73	8.77	3.20	2.9	394	1.8	8 "	3.76	8.74	3.19	2.9	397	1.8	7 "	3.76	8.69	3.18	2.9	400	1.8	6 "	3.75	8.64	3.16	3.0	404	1.8	6未満	3.75	8.60	3.16	2.9	414	1.8	全道	3.75	8.70	3.18	2.9	401	1.8		乳量	乳脂率	無脂固形	飼料効果	年齢	kg	%	分率%		2才	6,766	3.72	8.77	2.8	3才	7,884	3.71	8.68	3.0	4才	8,425	3.70	8.60	3.1	5才	8,660	3.69	8.56	3.2	6才	8,572	3.71	8.55	3.2	全道	7,840	3.71	8.64	3.0
区 分	乳量kg	乳脂率%	無脂固形分率%																																																																																																																								
集約酪農経営	10,000	3.8	8.8																																																																																																																								
その他経営	8,500	3.8	8.8																																																																																																																								
乳量	乳脂率	無脂固率	蛋白率	飼料効果	分娩間隔	授精回数																																																																																																																					
	kg	%	%	%	日	回																																																																																																																					
11 t	3.74	8.78	3.20	3.2	403	1.9																																																																																																																					
10 "	3.72	8.77	3.18	2.8	395	1.8																																																																																																																					
9 "	3.73	8.77	3.20	2.9	394	1.8																																																																																																																					
8 "	3.76	8.74	3.19	2.9	397	1.8																																																																																																																					
7 "	3.76	8.69	3.18	2.9	400	1.8																																																																																																																					
6 "	3.75	8.64	3.16	3.0	404	1.8																																																																																																																					
6未満	3.75	8.60	3.16	2.9	414	1.8																																																																																																																					
全道	3.75	8.70	3.18	2.9	401	1.8																																																																																																																					
	乳量	乳脂率	無脂固形	飼料効果																																																																																																																							
年齢	kg	%	分率%																																																																																																																								
2才	6,766	3.72	8.77	2.8																																																																																																																							
3才	7,884	3.71	8.68	3.0																																																																																																																							
4才	8,425	3.70	8.60	3.1																																																																																																																							
5才	8,660	3.69	8.56	3.2																																																																																																																							
6才	8,572	3.71	8.55	3.2																																																																																																																							
全道	7,840	3.71	8.64	3.0																																																																																																																							
20 年																																																																																																																											
・新飼料（ルーメンモデル）に基づくTMR給与基準																																																																																																																											
・微生物の栄養素要求量解明によるルーメン活性化 ・栄養管理による泌乳促進ホルモンの制御と泌乳持続性向上 ・反すう胃および乳腺発達の活性化技術																																																																																																																											
・高度放牧に適する新草種導入による集約放牧方式の策定																																																																																																																											

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
6. 酪農施設・機械 1) 超省力粗飼料生産・調製・貯蔵システムの確立 2) 飼料給餌方式の省力化 3) 省力的搾乳システムの開発 4) 飼養管理の省力化 5) 低コスト牛舎の設計と既存牛舎の有効活用技術	・作業機の専用化 ・自然乾燥で品質不安定 ・トラクタなどによる踏圧 ・一輪車、給餌車で重労働で多労 ・搾乳作業は全作業の6割 ・発情検出、カーフハッチ	・大型機械の汎用化、作業幅拡大 ・脱水乾燥法の確立 ・高密度充填・均平技術の開発 ・作業時間の5割削減 ・自動給餌機の確立 ・パーラーシステムの効率化で3割削減 ・飼養管理の1割削減 ・建築価格の大幅低減 ・労働時間・強度の軽減
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 超省力粗飼料生産・調製・貯蔵システムの確立 2) 飼料給餌方式の省力化 3) 省力的搾乳システムの開発 4) 飼養管理の省力化 5) 低コスト牛舎の設計と既存牛舎の有効活用技術	・高密度運搬システムの開発 ・乾草生産：脱水・乾燥法の開発 ・省力型混合給餌システムの開発 ・作業姿勢改善や搾乳ユニットハンドリングの軽労化 ・簡易パーラーの開発と利用技術 ・行動解析手法及び発育管理法	・高能率作業機の開発によるほ場作業能率の向上 ・自走式定量給餌車(スタンション方式対応) ・異常乳分離システム開発 ・搾乳ロボット実用化システムの開発 ・疫病等検出装置及び個体管理法開発 ・牛舎構造・レイアウトと作業性 ・高能力牛に対応した施設構造

将来展望（20年後）	参 考 資 料							
・ 飼料生産・調製労働時間現状の2割減 ・ 給餌の完全自動化 ・ 搾乳作業はロボットが活躍 ・ 牛舎施設の簡易改造指針の確定	単位、年間1頭当りの労働時間							
	作 業 名	フリーストール		つなぎ飼い				
		現状	10年後	現状	10年後			
	飼料調製・給与	5.3	3.7*①	18.3	12.8*⑥			
	搾乳	48.5	34.0*②	56.8	39.8*⑦			
	糞尿処理・舎内	3.4	3.1*③	6.8	6.1*③			
	飼育管理	4.5	4.1*④	4.6	4.1*④			
	育成牛管理	2.6	1.8*④	3.0	2.1*④			
	飼料生産	9.8	7.8*⑤	11.3	9.0*⑤			
	合 計	74.1	54.5	100.8	73.9			
	(74)	(54)	(100)	(73)				
注) *① 自動給餌機の開発 *② パーラ利用省力的搾乳システムの利用 *③ 糞尿処理システムの開発 *④ 飼養管理システムの開発 *⑤ 高性能機械の導入・バンカ、スタックサイロの活用 *⑥ ミキシング、半自動給餌車の開発 *⑦ 半自動搾乳システムの利用								
20 年								
・ バンカーサイロ自動充填・均平・圧密技術の開発 ・ 全自動は種機の開発 ・ 群飼用自動給餌システムの開発 ・ 牛舎施設の簡易改造指針の策定	群管理による省力飼養技術による労働時間 (年間1頭当たり)							
	項目	混合 給餌	搾乳	除糞	飼育 管理	育成 飼料 生産	合 計	
	現状	5.3	48.5	3.4	4.5	2.6	9.8	74.1(100)
	目標	3.7	34.0	3.1	4.1	1.8	7.8	54.5(74)

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
7. 経 営 1) 高生産性・低コスト経営の確立 2) 地域農業の担い手確保 3) 開発技術の評価 4) 地域営農システム再編	・国際化に対応した生乳コストの低減が課題 ・地域資源の有効活用の余地がある。 ・新たな地域農業の担い手として農業生産法人の形成、新規就農者の参入が期待される。 ・多頭化段階に対応した粗飼料生産技術が課題 ・環境に負荷を与えないふん尿処理方式が課題 ・酪農情報の活用した技術及び経営管理、資金管理手法が部分的 ・酪農ヘルパー、コントラクタが設立されており運営方式が課題	・フリーストール多頭化管理技術の確立（郡別管理） ・地域資源・放牧を活用したゆとりある乳牛養方式の確立 ・大規模酪農生産組織体の形成 ・新規就農者の促進と支援体制の確立 ・高能率粗飼料調製体系の組織化 ・環境と調和したふん尿処理・利用方式の確立 ・酪農情報による経営診断・管理システムの確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1) 高生産性・低コスト経営の確立 2) 開発技術の評価 3) 地域営農システム再編	・大規模酪農経営の適正規模と収益性 ・低投入酪農経営の存立形態 ・類型別農業生産法人の存立条件 ・新規入植者の存立条件と地域支援体制 ・低コスト、省力体系の経営的評価（高能率粗飼料生産と乳牛管理方式） ・ふん尿処理利用方式の経営的評価 ・酪農情報を活用した経営・資金管理 ・コントラクタなど地域支援組織の運営方式	・フリーストールの省力、低コスト飼養方式の評価 ・農業法人経営の経営管理システム ・地域資源活用や放牧主体の飼養方式の評価 ・低コスト、省力体系の経営的評価（飼料生産、飼養技術の分業と組織化の評価） ・環境容量と尿処理方式の評価 ・類型別農作業受託の組織と運営

将来展望（20年後）	参 考 資 料																																								
・ 経営の継承と優良農地保全のあり方が課題 ・ 新規就農者が地域の担い手へ成長 ・ 低コスト粗飼料生産の組織化 ・ 酪農情報を活用したコンピュータ管理 ・ 経営体と支援組織の提携による農業生産・農村生活の確立	・ 酪農経営の形態別飼養頭数・生産費 <table><thead><tr><th></th><th>現状</th><th>5年後</th><th>10年後</th><th>20年後</th></tr></thead><tbody><tr><td>＜経産牛頭数＞</td><td></td><td></td><td>頭</td><td>頭</td></tr><tr><td>先進的大規模経営 （法人・共同）</td><td></td><td></td><td>400頭</td><td>400～</td></tr><tr><td>多頭数飼養経営 （フリーストール）</td><td>60～80</td><td>80～80</td><td>80～100</td><td>100</td></tr><tr><td>放牧主体経営 （スタンション、簡易パター）</td><td>40～50</td><td>50～60</td><td>60～70</td><td>60～70</td></tr><tr><td>高泌乳経営 （スタンション）</td><td>40</td><td>40～50</td><td>50～60</td><td>50～60</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>＜牛乳生産費＞</th><th>円</th><th>円</th><th>円</th><th>円</th></tr></thead><tbody><tr><td>生乳kg当たり</td><td>70～80</td><td>70～80</td><td>60～65</td><td>50～60</td></tr></tbody></table>		現状	5年後	10年後	20年後	＜経産牛頭数＞			頭	頭	先進的大規模経営 （法人・共同）			400頭	400～	多頭数飼養経営 （フリーストール）	60～80	80～80	80～100	100	放牧主体経営 （スタンション、簡易パター）	40～50	50～60	60～70	60～70	高泌乳経営 （スタンション）	40	40～50	50～60	50～60	＜牛乳生産費＞	円	円	円	円	生乳kg当たり	70～80	70～80	60～65	50～60
	現状	5年後	10年後	20年後																																					
＜経産牛頭数＞			頭	頭																																					
先進的大規模経営 （法人・共同）			400頭	400～																																					
多頭数飼養経営 （フリーストール）	60～80	80～80	80～100	100																																					
放牧主体経営 （スタンション、簡易パター）	40～50	50～60	60～70	60～70																																					
高泌乳経営 （スタンション）	40	40～50	50～60	50～60																																					
＜牛乳生産費＞	円	円	円	円																																					
生乳kg当たり	70～80	70～80	60～65	50～60																																					
20 年																																									
・ 大規模酪農の省力、低コスト経営の評価 ・ 農地保全機能の経済評価 ・ 低コスト、省力体系の経営的評価 （超省力機械化と作業組織の形成） ・ 地域農業の担い手と地域農業システムの形成 ・ 農家戸数の減少に伴う農村集落、地域組織の再編方向	・ 粗飼料生産の労働時間と生産費 <table><thead><tr><th></th><th>現 状</th><th>将 来</th></tr></thead><tbody><tr><td>＜労働時間(10a当たり)＞</td><td>時間</td><td>時間</td></tr><tr><td>牧草サイレージ</td><td>2.9</td><td>2.0</td></tr><tr><td>コーンサイレージ</td><td>6.2</td><td>5.5</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>＜生産費(TDNkg当たり)＞</th><th>円</th><th>円</th></tr></thead><tbody><tr><td>牧草サイレージ</td><td>63.7</td><td>48</td></tr><tr><td>乾草</td><td>68.9</td><td>55</td></tr><tr><td>コーンサイレージ</td><td>66.9</td><td>50</td></tr></tbody></table>		現 状	将 来	＜労働時間(10a当たり)＞	時間	時間	牧草サイレージ	2.9	2.0	コーンサイレージ	6.2	5.5	＜生産費(TDNkg当たり)＞	円	円	牧草サイレージ	63.7	48	乾草	68.9	55	コーンサイレージ	66.9	50																
	現 状	将 来																																							
＜労働時間(10a当たり)＞	時間	時間																																							
牧草サイレージ	2.9	2.0																																							
コーンサイレージ	6.2	5.5																																							
＜生産費(TDNkg当たり)＞	円	円																																							
牧草サイレージ	63.7	48																																							
乾草	68.9	55																																							
コーンサイレージ	66.9	50																																							

畜 産 II 肉牛 中小家畜

黒毛和種

課 題	現状	10年後（めざす姿）
1. 育種改良 2. 繁殖牛管理 3. 子牛育成管理 4. 肥育牛管理 5. 肉質改善技術 6. 省力機械化・施設開発 7. 粗飼料等の生産 8. 経営管理	・広がる黒毛和種飼養 ・肥育素牛の資質が低水準 ・黒毛和種の繁殖成績低い 平均分娩間隔12.9カ月 ・素牛の出荷体重が全国レベルより低い ・自由化による枝肉価格の低下 ・全国平均より低い枝肉格付け ・北海道産の枝肉評価が低い ・牛肉の品質評価法未確定 ・畜舎構造と環境ストレス、省力管理の関係不明 ・麦稈のアンモニア処理 ・販売価格の低迷、収益の低下	・優良種雄牛の作出 ・種雄牛、雌牛の育種価評価が進む ・繁殖性の向上 ・寒冷地型育成マニュアル確立 ・高規格牛肉生産のための肥育方式 ・1産取り肥育方式 ・生体での肉質判定 ・脂肪交雑の向上・肉質安定化進む ・低コスト簡易牛舎の開発 ・飼料給与自動化と除糞作業省力化 ・自給飼料・未利用資源の活用進む ・集約放牧による高増体確保 ・肉牛経営の適正規模解明
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 資質改良 2-4 牛肉生産技術 5. 肉質改善技術 6. 省力機械化・施設開発 7. 自給飼料の有効利用による低コスト生産 8. ゆとりある経営の構築	・受精卵移植による種雄牛作出 ・フィールドデータによる種雄牛評価 ・雌牛の産肉能力評価システム ・繁殖性の向上管理技術 ・子牛の下痢、肺炎予防技術 ・各種飼料の産肉特性の解明 ・超音波による早期肉質判定 ・ビタミンA, E制御による肉質改善 ・低コスト簡易牛舎の設計と開発 ・飼料給餌の自動化と除糞作業の省力化開発 ・低コスト調整・貯蔵技術 ・道産稲わらの収穫利用方式 ・新敷料資材の開発 ・産直の取り組みと経済的意義 ・地域資源の有効利用による低コスト化 ・地域支援体制の有機的展開	・受精卵分割、性判別による種雄牛作出 ・DNA分析による選抜法の開発 ・雌牛の繁殖哺育能力の評価 ・改良情報のネットワーク化 ・繁殖障害牛の早期発見法 ・寒冷地型子牛育成マニュアルの開発 ・1産取り肥育技術の開発 ・風味成分の解明 ・廃用雌牛の有効利用法の開発 ・肉質の簡易測定法の開発 ・省力的群管理システムの開発と施設レイアウトの適正化 ・微生物利用による低利用資源の飼料化 ・集約放牧による高増体技術の開発 ・各種処理加工システムの導入意義 ・肉牛経営の適正規模と規模の限界要因 ・繁殖牛の受委託システムの開発

将来展望（20年後）	参考資料		
・遺伝子操作、知っ牛による種雄牛作出 ・ハイブリッド牛の生産 ・胎子、新生子牛の死亡防止技術 ・繁殖機能モニタリングシステム ・子牛グレージングシステム ・未経産肥育方式 ・ハイブリッド牛による高品質牛肉生産 ・肉質の簡易評価法確立 ・牛肉の風味成分が解明 ・低ストレス牛舎の開発 ・生体情報を使った高度管理 ・ゆとりある経営の確立	本道に適する充実体軀（黒毛）		
		現在	将来
	生体重（kg）	507	530
	体長（cm）	156	159
	かん幅（cm）	47	49
	高品質な道産ビーフの生産（黒毛）		
		現在	将来
	脂肪交雑（BMS）	1.5	2.3
	ロース芯面積（cm ² ）	48	53
	A4以上の比率（％）	22	60
	枝肉価格（万円）	60	73
20年			
・遺伝子操作、知っ牛による種雄牛の作出 ・ルーメンコントロールと産肉性向上技術 ・未経産肥育技術の開発 ・牛肉の食味指標の開発 ・牛肉の新しい評価システムの開発 ・行動解析による低ストレス牛舎の開発 ・生体情報検知・収集と利用システムの開発 ・新処理による未利用資源の飼料化 ・北海道型和牛に適した放牧方式 ・加工・流通に対応した地域一貫システムの確立 ・地域農業における肉牛経営の役割と地域複合の形成条件	子牛生産費のコストダウン（黒毛）		
		現在	将来
	1年1産の達成率（％）	40	60以上
	平均分娩間隔（ヶ月）	12.9	12.0
	育成率（％）	90	97
	素牛出荷（去勢、月齢）	11	9
	〃（去勢、体重kg）	300	270
	子牛生産費（千円）	380	280
	低コストな枝肉生産（黒毛）		
		現在	将来
	出荷月齢（ヶ月）	30	27
	日増体（kg／日）	0.67	0.77

乳用雄牛

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 子牛育成管理 2. 肥育牛管理 3. 肉質改善技術 4. 省力機械化・施設開発 5. 粗飼料等の生産 6. 経営管理	・カーフハッチを使った哺育 ・濃厚飼料多給 19か月齢出荷 ・乳用種は輸入肉と競合 ・枝肉価格の大幅な低下 ・畜舎構造と環境ストレス、省力管理の関係不明 ・飼料自給率低下 ・販売価格の低迷、収益の低下	・寒冷地型育成マニュアル確立 ・子牛下痢肺炎防止 ・新しいカーフハッチの飼養システム ・交雑種の肥育方式 ・肝臓癌発生防止 ・枝肉格付け40%ランクアップ ・脂肪交雑の向上・肉質安定化進む ・低コスト簡易牛舎の開発 ・飼料給与自動化と除糞作業省力化 ・新敷料資材の利用 ・集約放牧による高増体確保 ・肉牛経営の適正規模解明
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. 2. 牛肉生産技術 3. 肉質改善技術 4. 省力機械化・施設開発 5. 自給飼料の有効利用による低コスト生産 6. ゆとりある経営の構築	・集約放牧による高増体技術 ・子牛の下痢、肺炎予防技術 ・交雑種の肥育方式開発 ・超音波による早期肉質判定 ・低コスト簡易牛舎の設計と開発 ・飼料給餌の自動化と除糞作業の省力化開発 ・低コスト調整・貯蔵技術 ・道産稲わらの収獲利用方式 ・新敷料資材の開発 ・地域資源の有効利用による低コスト化 ・地域支援体制の有機的展開	・乳用種の新しい低コスト、高品質肥育法 ・寒冷地型子牛育成マニュアルの開発 ・新ハッチシステムの開発 ・廃用雌牛の有効利用法の開発 ・肉質の簡易測定法の開発 ・省力的群管理システムの開発と施設レイアウトの適正化 ・微生物利用による低利用資源の飼料化 ・集約放牧による高増体技術の開発 ・肉牛経営の適正規模と規模の限界要因 ・繁殖牛の受委託システムの開発

将来展望（２０年後）	参 考 資 料																												
・子牛グレージングシステム	<table><tr><th colspan="3">枝肉格付けの改善</th></tr><tr><th></th><th>現在</th><th>将来</th></tr><tr><td>B 3以上の比率（％）</td><td>33</td><td>70</td></tr><tr><td>枝肉価格（万円）</td><td>35</td><td>39</td></tr></table>	枝肉格付けの改善				現在	将来	B 3以上の比率（％）	33	70	枝肉価格（万円）	35	39																
	枝肉格付けの改善																												
		現在	将来																										
B 3以上の比率（％）	33	70																											
枝肉価格（万円）	35	39																											
・低ストレス牛舎の開発 ・生体情報を使った高度管理	<table><tr><th colspan="3">老廃牛の高付加価値化</th></tr><tr><th></th><th>現在</th><th>将来</th></tr><tr><td>老廃牛の平均枝肉価格</td><td>100～</td><td>300～</td></tr><tr><td>（kg／円）</td><td>200</td><td>400</td></tr></table>	老廃牛の高付加価値化				現在	将来	老廃牛の平均枝肉価格	100～	300～	（kg／円）	200	400																
	老廃牛の高付加価値化																												
		現在	将来																										
老廃牛の平均枝肉価格	100～	300～																											
（kg／円）	200	400																											
・ゆとりある経営の確立																													
20年																													
・ルーメンコントロールと産肉性向上技術	<table><tr><th colspan="4">枝肉卸売価格の推移（東京市場）</th></tr><tr><th>年度</th><th>B－4</th><th>B－3</th><th>B－2</th></tr><tr><td>H 2</td><td>1,502</td><td>1,247</td><td>1,020</td></tr><tr><td>3</td><td>1,350</td><td>1,116</td><td>842</td></tr><tr><td>4</td><td>1,215</td><td>1,029</td><td>772</td></tr><tr><td>5.10</td><td>1,326</td><td>942</td><td>783</td></tr><tr><td>H2/H5</td><td>88%</td><td>76%</td><td>77%</td></tr></table>	枝肉卸売価格の推移（東京市場）				年度	B－4	B－3	B－2	H 2	1,502	1,247	1,020	3	1,350	1,116	842	4	1,215	1,029	772	5.10	1,326	942	783	H2/H5	88%	76%	77%
	枝肉卸売価格の推移（東京市場）																												
	年度	B－4	B－3	B－2																									
H 2	1,502	1,247	1,020																										
3	1,350	1,116	842																										
4	1,215	1,029	772																										
5.10	1,326	942	783																										
H2/H5	88%	76%	77%																										
・牛肉の食味指標の開発 ・牛肉の新しい評価システムの開発																													
・行動解析による低ストレス牛舎の開発 ・生体情報検知・収集と利用システムの開発																													
・新処理による未利用資源の飼料化																													
・加工・流通に対応した地域一貫システムの確立 ・地域農業における肉牛経営の役割と地域複合の形成条件																													

（単位：円／kg）

課 題	現 状	10年後(めざす姿)
1. 高生産性・低コスト経営の確立	・輸入牛肉に対抗し得る高品質和牛の生産性向上、コスト低減 ・低利用の公共草地や地域資源の有効活用之余地がある	・多頭化低コスト繁殖飼養方式の確立 ・地域資源・放牧を活用した低コスト肉牛飼養方式の確立
2. 畜産経営の担い手確保	・畑作、酪農を基幹部門とする複合経営形態が主体	・肉牛一貫飼養経営の形成
3. 開発技術の評価	・ホル種(F1を含む)肉用牛の生産技術と飼養方式が課題 ・畜種や肉質の用途別分化が進展する	・畜種、肉質に対応した肉牛生産方式の確立
4. 地域営農システム再編	・肉牛飼養の地域的生産体系が未確立	・肉牛の地域的分業と生産方式の形成、産地ブランドの確立
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
○高生産性・低コスト経営の確立	・肉牛経営マニュアルの評価と実証 ・地域資源を活用した低コスト肉牛飼養方式の評価 ・公共草地の機能拡大と運営方式	・大規模肉牛飼養方式の収益形成 ・放牧を活用した低コスト飼養方式の評価 ・肉専用種一貫飼養経営の収益形成
○開発技術の評価	・低コスト、省力体系の経営的評価(未利用資源活用の評価) ・ふん尿処理利用方式の経営的評価	・低コスト、省力体系の経営的評価(肉質判定法と飼養技術の評価) ・堆肥の広域処理と流通システム
○地域営農システム再編	・産地銘柄確立に向けた地域分業生産方式の形成	・肉牛の地域的分業生産と地域支援システム

肉牛（経営）

将来展望（20年後）	参 考 資 料			
・肉質評価法に対応した肉牛肥育方式の確立	・肉牛の飼育方式			
	現 状 将 来			
	<和牛繁殖経営（複合経営）>			
	繁殖雌牛	14	30頭	
	子牛生産コスト	33	28万円／頭	
	<専業一貫経営（家族労働力主体）>			
・肉質・食味の評価法と広域ブランドの確立	成雌牛（常時頭数）	20(200)	100(300)頭	
	肥育牛生産コスト	33	28万円／頭	
	枝肉生産コスト	1,780	1,463/kg	
・消費・流通と提携した産地ブランドの確立	<乳肉複合経営>			
	常時飼養頭数	25	50頭	
	肥育素牛生産コスト	23	13万円／頭	
20 年	<協業肥育経営>			
	常時飼養頭数	560	800頭	
	肥育牛生産コスト	49	35万円／頭	
	枝肉生産コスト	1,290	920/kg	
・肉牛の畜種、用途に応じた低コスト経営の評価	牛肉卸売り価格の国際比較（kg当たり、1988年）			
	オーストラリア	アメリカ	EC	日本
・消費・流通と提携した肉牛生産方式と産地ブランドの評価	218円	294円	519円	1,033円

中小家畜(鶏)

課 題	現 状	10 年 後 (めざす姿)
1. ブランド卵・機能性卵生産のための技術開発 2. 鶏糞の合理的な処理技術	・鶏卵の脂溶性ビタミン(A、D、E)、不飽和脂肪酸(EPA、DHA)及びヨード等付加価値の高い成分を飼養技術により増加させた機能性卵が生産されている。 ・糞を鶏舎内に数週間単位で堆積しておく方法がまだかなり残っている。 ・高床式鶏舎で鶏をオールアウトするまで床下に糞を堆積しておく方法もみられる。 ・搬出を自動化したラインとする方向が進んできている。	・各種用途別に卵質を改良する生産技術の確立により、地域に根ざし、ブランド化した特徴ある高付加価値卵の安定的生産値 ・リボ蛋白生理の解明に伴う低コレステロール鶏卵の生産 ・ライン化した自動除糞システムが行き渡り、しかも無臭化技術を伴った糞処理となる。
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. ブランド卵・機能性卵生産のための技術開発 2. 鶏糞の合理的な処理技術	・胚操作による遺伝資源の保存	・遺伝子導入時の効率的形質転換技術の開発 ・防臭技術の開発 ・無公害養鶏のため設備、機械の開発

鶏

将来展望（20年後）	参考資料																		
・鶏胚の操作による遺伝子導入技術により、低アレルギー卵等の機能性卵が作出される。 ・舎内作業の無人化が徹底され、産卵鶏の健康管理の為に自動モニタリングが開発される。 ・動物福祉にも配慮した環境調和型の新しい飼育管理システムが提案され普及が始まる。 ・リアルタイム方式を採用した除糞システムとなる。 ・無臭・無公害の鶏糞処理 ・処理後の鶏糞は、新タイプの有機肥料	表1 採鶏卵の改良目標 <table><tr><th>形質</th><th>現在</th><th>10年後</th></tr><tr><td>産卵率</td><td>85%</td><td>88%</td></tr><tr><td>飼料要求率</td><td>2.2</td><td>2.0</td></tr><tr><td>育成率</td><td>97%</td><td>98%</td></tr><tr><td>生存率</td><td>90%</td><td>95%以上</td></tr><tr><td>卵殻強度</td><td>3.8kg/cm²</td><td>4.0kg/cm²</td></tr></table> 注) 北海道鶏経済能力検定を参考とした。	形質	現在	10年後	産卵率	85%	88%	飼料要求率	2.2	2.0	育成率	97%	98%	生存率	90%	95%以上	卵殻強度	3.8kg/cm ²	4.0kg/cm ²
形質	現在	10年後																	
産卵率	85%	88%																	
飼料要求率	2.2	2.0																	
育成率	97%	98%																	
生存率	90%	95%以上																	
卵殻強度	3.8kg/cm ²	4.0kg/cm ²																	
20年																			
・低アレルギー卵等遺伝子導入による機能性卵の作出 ・優良遺伝形質の遺伝領域の指定、遺伝子導入、組換え技術の開発 ・鶏糞のリアルタイム処理法の開発																			

中小家畜 (豚)

課 題	現 状	10年後 (めざす姿)
1. 育種改良	・ 枝肉価格の低迷で、飼養戸数は年10%減少 ・ 枝肉格付の上物率は40%以下 ・ 高繁殖・高発育の系統豚を造成し、普及中	・ DNAマーカーによる育種法が確立される
2. 栄養管理	・ 授乳期・妊娠期の栄養管理が不適正のため、繁殖成績の劣る農場が多い	・ 系統繁殖豚の栄養要求量の設定 ・ 合成アミノ酸利用による飼料の低コスト化が図られる
3. 豚肉の食味向上	・ 輸入豚肉を上回る良食味の豚肉の生産が不可欠 ・ 適正な体重と日令での出荷がなされていない	・ 良食味系統豚の普及および飼養管理法が確立される
4. 省力管理技術の開発	・ 飼養頭数/戸の増加から、給餌や除糞の機械化が進んでいる	・ 農場の機械化が低コストで可能となる ・ 寒地型バイオベット豚管理法やウェットフィーディング法が普及する
5. 豚清浄化技術	・ SEPやAR等の慢性伝染病が蔓延している ・ 清浄豚 (SPF) の作出とSPF生産農場の設置	・ 農場の清浄化が進み、肉豚の10%はSPFとなる
6. 糞尿の低コスト処理	・ 畜産公害の発生は養豚が40%と最も多い	・ 糞尿の低コスト処理が可能となる
研究課題 (年次計画)	現在～5年	10年
1. 育種改良	・ DNAマーカーによる育種法	・ DNAマーカー利用による高能力豚の作出 ・ 受精卵の凍結保存と移植技術の確立
2. 高能力豚の栄養管理	・ 系統繁殖豚の栄養要求量の設定 ・ 合成アミノ酸の利用による飼料の低コスト化	
3. 豚肉の食味向上		・ 食味向上の飼養管理 ・ 機能性豚肉の生産技術
4. 省力管理技術の開発	・ 寒地型バイオベット豚管理技術 ・ 寒地型ウェットフィーディング法	
5. 豚清浄化技術	・ 既存養豚農場の清浄化技術 ・ SPF農場の清浄維持技術	・ SPF検定法の簡易化技術 ・ 初期胚死滅防止技術

豚

将来展望（20年後）	参 考 資 料																								
・遺伝資源導入による抗病性・高能力の合成豚が作出される ・トランスジェニック豚の作出が可能となる ・機能性豚肉の生産が可能となる ・家畜福祉型飼養管理法が普及する ・SPF種豚が90%以上となる ・SPF肉豚が50%以上になる ・初期胚死滅防止技術が開発され、産子数が向上する	豚の繁殖能力（年間） <table><tr><th></th><th>子豚育成頭数</th><th>繁殖回数</th></tr><tr><td>現 状</td><td>18.5頭</td><td>2.0回</td></tr><tr><td>10年後</td><td>22.0</td><td>2.2</td></tr><tr><td>20年後</td><td>25.0</td><td>2.4</td></tr></table> ＊20年後は系統豚SPF 豚の産肉能力 <table><tr><th></th><th>日増体重</th><th>飼料要求率</th></tr><tr><td>現 状</td><td>750g</td><td>3.3</td></tr><tr><td>10年後</td><td>850</td><td>3.0</td></tr><tr><td>20年後</td><td>950</td><td>2.7</td></tr></table> ＊20年後は系統豚SPF		子豚育成頭数	繁殖回数	現 状	18.5頭	2.0回	10年後	22.0	2.2	20年後	25.0	2.4		日増体重	飼料要求率	現 状	750g	3.3	10年後	850	3.0	20年後	950	2.7
	子豚育成頭数	繁殖回数																							
現 状	18.5頭	2.0回																							
10年後	22.0	2.2																							
20年後	25.0	2.4																							
	日増体重	飼料要求率																							
現 状	750g	3.3																							
10年後	850	3.0																							
20年後	950	2.7																							
20年																									
・遺伝資源導入による抗病性・高能力合成豚の作出技術 ・トランスジェニック豚の作出技術																									

中小家畜（めん羊）

課 題	現 状	10 年 後（めざす姿）
1. ラム肉の高品質安定生産と軽作業化 (1) 安定的ラム肉の周年出荷法	・サフォークの離乳時体重の大型化 ・地域特産としての地場産ラムの生産 ・ラム生産の季節的偏り	・安定的な双子生産 ・地域内、経営内におけるラム肉の周年出荷体制
(2) 管理作業の軽労働化組立実証	・昼間分娩方式の検討	・誘導装置の開発による放牧管理の省力化
2. 地域資源の有効利用 (1) 低・未利用資源及び傾斜地の利活用技術	・冬季舎飼期の飼料不足	・農産、圃場副産物の貯蔵、調製技術の確立と副産物利用によるラム生産 ・牧、野、林の傾斜度別放牧によるラム生産
3. 付加価値向上のための技術開発	・販路拡大の低迷 ・枝肉価格の大幅な低下	・内臓、低級部位の加工、製品化
研究課題(年次計画)	現在～5年	10年
1. ラム肉の高品質安定生産と軽作業化	・ラム肉の周年出荷法の組立・実証	・安定的な双子生産技術の開発 ・経営形態別ラム肉生産技術体系の確立
2. 付加価値向上のための技術開発	・ラム肉の食味評価	・飼料構成と肉質の関係分析

めん羊

将 来 展 望 （20年後）	参 考 資 料																																																								
・受精卵移植、核移植によるラム生産のための新素材の育成	＝ ヘルシー・クリーンミート「ラム」の生産 ＝																																																								
	<table><tr><th>項目</th><th>現状</th><th>将来</th><th>研究課題</th></tr><tr><td colspan="4">離乳時体重(kg)</td></tr><tr><td>単子 雄</td><td>45.2</td><td>－</td><td></td></tr><tr><td>雌</td><td>41.1</td><td>－</td><td></td></tr><tr><td>双子 雄</td><td>38.2</td><td>→ 45.0</td><td></td></tr><tr><td>雌</td><td>35.1</td><td>→ 40.0</td><td></td></tr><tr><td colspan="4">産子数</td></tr><tr><td></td><td>1.83</td><td>→ 2.00 → 4.00</td><td>周年出荷</td></tr><tr><td colspan="4">仕上がり数</td></tr><tr><td></td><td>1.51</td><td>→ 1.80 → 3.60</td><td>周年出荷</td></tr><tr><td colspan="4">枝肉歩留(%)</td></tr><tr><td></td><td>47.3</td><td>→ 52.0</td><td>食味評価</td></tr><tr><td colspan="4">枝肉生産量(kg)</td></tr><tr><td></td><td>28.0</td><td>→ 40.0</td><td>食味評価</td></tr></table>	項目	現状	将来	研究課題	離乳時体重(kg)				単子 雄	45.2	－		雌	41.1	－		双子 雄	38.2	→ 45.0		雌	35.1	→ 40.0		産子数					1.83	→ 2.00 → 4.00	周年出荷	仕上がり数					1.51	→ 1.80 → 3.60	周年出荷	枝肉歩留(%)					47.3	→ 52.0	食味評価	枝肉生産量(kg)					28.0	→ 40.0	食味評価
項目	現状	将来	研究課題																																																						
離乳時体重(kg)																																																									
単子 雄	45.2	－																																																							
雌	41.1	－																																																							
双子 雄	38.2	→ 45.0																																																							
雌	35.1	→ 40.0																																																							
産子数																																																									
	1.83	→ 2.00 → 4.00	周年出荷																																																						
仕上がり数																																																									
	1.51	→ 1.80 → 3.60	周年出荷																																																						
枝肉歩留(%)																																																									
	47.3	→ 52.0	食味評価																																																						
枝肉生産量(kg)																																																									
	28.0	→ 40.0	食味評価																																																						
・腐蹄症等の感染防止技術による管理作業の軽量化																																																									
・ラム生産費の大幅な低減																																																									
・市場動向による出荷戦略の実現																																																									
20年																																																									
・核移植によるクローン羊の作出	道産ラム枝肉単価 1,100～ 1,300円/kg 輸入ラム（生鮮冷蔵） 1,060～ 1,140円/kg 《求められる対応》 ・肉質の向上 ・安定供給 ・特産品・差別化																																																								

畜 産 III 畜産バイオテク

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
1. 繁殖制御技術 1) 受精卵移植 2) 体外受精技術 3) 核移植技術	・牛体内受精胚採取数が頭打ち ・凍結胚移植の受胎率が50%止まり ・発生率、耐凍能、受胎性がともに低い ・新得畜産試験場で試験的にクローン胚、クローン牛を作出している ・胚盤胞への発育率は低い	・体内受精胚を多量に確保する ・凍結胚移植の受胎率が人工授精の60%を上回る ・体外受精技術を利用した黒毛和種が大量増殖される ・核移植技術を簡易化し、安定的にクローン胚を作出する
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
1. 繁殖制御技術 1) 受精卵移植 2) 体外受精技術 3) 核移植技術	・過剰排卵処理法の改良 ・胚凍結保存・移植技術の改良 ・安定的双子生産技術の確立 ・体外受精技術を活用した良質胚多量確保技術の開発 ・体外受精胚凍結保存法の確立 ・合成培地による胚培養技術の確立 ・核移植によるクローン胚作出のための基礎的研究	・卵巢における卵胞発育・排卵機構の解明 ・妊娠維持・分娩制御技術の開発 ・2次卵胞卵子培養法の確立 ・未成熟卵子の凍結保存法の開発 ・胚性幹細胞（ES細胞）の作出技術の確立 ・核移植技術によるクローン胚作出の実用化 ・核移植によるクローン胚の遺伝的斉一性の検証

将来展望（20年後）	参 考 資 料
- 人工授精と並び、凍結胚移植が家畜改良法として定着する - 未成熟卵胞卵子が多量に利用される - 胚性幹細胞（ES細胞）の利用による優良牛が大量生産される - リクローン技術によりクローン牛の大量生産が可能になる	北海道優良黒毛和牛の作出 20年→7年 体外受精による移植可能胚数の目標（1頭当たり） 1.5個→8個 クローン牛作出目標 乳用牛：乳量アップと乳質改善 肉用牛：肉質改善、肉量増加 更に検定済み胚は牛の能力を保証する。
20年	受精卵移植 優秀な牛の子宮から着床前の受精卵を取り出し、普通の牛の生殖器官に移して優秀な牛の子孫をたくさん得る技術。 供卵牛（優秀な雌牛） 過剰排卵処理 ホルモン剤を注射して一度にたくさんの卵子を発生させる 受卵牛（一般雌牛） 人工授精 発情同期化 供卵牛と受卵牛の性周期を一致させる 採卵 子宮の中の受精卵を培養液で洗い出す 移植 受精卵を受卵牛の子宮に注入する 妊娠 妊娠期間は約280日 分娩 北海道では1年間に約2000頭の受精卵移植による牛が産まれています
- 体外受精、性判別、核移植、遺伝子導入等により作出した胚由来の子牛生産技術の確立 - 原始卵胞卵子培養法の確立 - 胚性幹細胞（ES細胞）を用いた遺伝子導入技術の確立 - トランスジェニック胚のリクローン技術の確立	

課 題	現 状	10年後（めざす姿）
2. 遺伝子操作技術 1) 遺伝子組換え技術による新製剤の開発 2) 胚の性判別技術 3) 生産、抗病性、繁殖性に係わる家畜の有用遺伝子の探索 4) 家畜の遺伝子解明 5) 遺伝子導入技術	・ 小型ピロプラズマ病合成ペプチドワクチンを試作し、免疫原性、予防効果を検討中 ・ P C R法による胚の性判別が可能になる ・ D N Aマーカーによる育種法に着手 ・ 未着手 ・ 未着手	・ 下痢ワクチンが開発され、下痢による死廃が半減する ・ 小型ピロプラズマ病ワクチンが開発され、被害が大幅低減する ・ 胚を傷つけない性判別法が開発される ・ 性決定機構が解明される ・ X Y精子分離技術が開発される ・ 優良遺伝子の検索、クローニング、解析が可能になる ・ 経済形質関連マーカーが解明される ・ 優良遺伝子検索・同定法が開発される ・ 遺伝子地図作製法が開発される ・ 遺伝子導入技術が開発される
研究課題（年次計画）	現在～5年	10年
2. 遺伝子操作技術 1) 遺伝子組換え技術による新製剤の開発 2) 胚の性判別技術 3) 生産、抗病性、繁殖性に係わる家畜の有用遺伝子の探索 4) 家畜の遺伝子解明 5) 遺伝子導入技術	・ 小型ピロプラズマ病ワクチンの開発 ・ 下痢症ワクチンの開発 ・ 性判定法の精度向上と簡易化技術開発 ・ 北海道黒毛和種のD N Aマーカー育種技術の開発 ・ 優良遺伝子検索法の開発 ・ 遺伝子導入法の検討	・ 肺炎ワクチンの開発 ・ 大腸菌性乳房炎ワクチンの開発 ・ 非侵襲的胚性判別技術の開発 ・ X Y精子分離技術の開発 ・ D N Aマーカー利用による優良牛の作出 ・ 遺伝子検索法の確立 ・ 遺伝子導入技術の開発 ・ 遺伝子操作技術の開発

将来展望（20年後）	参 考 資 料
・乳房炎総合防除技術確立 ・免疫機能増強、泌乳促進、成長促進効果等を示す各種生理活性物質が開発される ・遺伝子操作による性のコントロールが可能になる ・性転換牛が作出される ・精子による雌雄生み分けが可能になる ・特異形質（抗病性、高繁殖性など）導入牛が作出される ・ウシゲノムプロジェクトが完成する ・遺伝子操作技術が確立する ・遺伝子導入法、検定法が確立される ・トランスジェニック牛が大量生産される	性判別 サンプル採取 細胞10個程度を採取 加熱・酵素処理 細胞からDNAを抽出させる 凍結保存 PCR法 特定部分のDNAを短時間で数十万倍に増やす 電気泳動 増えたDNAを確認する。バンドが2本あれば雄、1本なら雌と判別 性判別した胚を移植 産み分けされた産子
20年	
・乳房炎ワクチンの開発 ・生理活性物質の開発 ・性制御法の確立 ・ウシゲノム地図作製 ・遺伝子導入による抗病性品種作出 ・高繁殖性品種作出（連産・双子） ・トランスジェニック牛作出法の開発	遺伝子操作 遺伝子組換え plasmid 胚への優良遺伝子導入