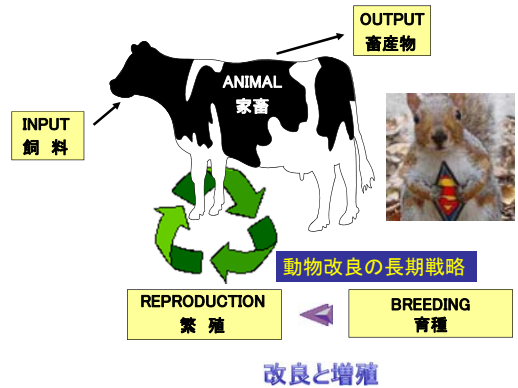
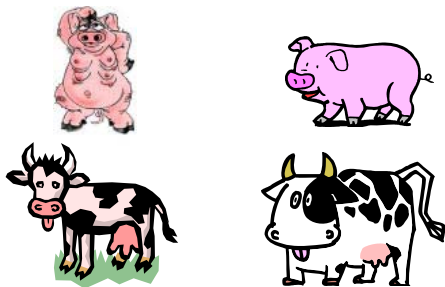


改良と繁殖



改良と繁殖



Before

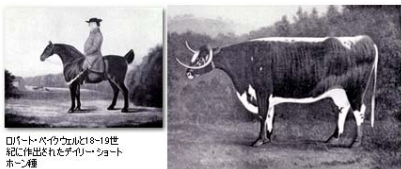
After

改良と繁殖 [良い資質をつくり増やす]

- ▶ 人間は長い時間をかけて、乳、肉、卵を大量に生産し、病気に強いなど、人間の都合の良い能力をもつように家畜を改良してきた。
- ▶ 優れた親同士をかけ合わせることで、優れた子畜を生み出す努力がされてきたが、その多くは偶然に支配される不安定なものだった。
- ▶ しかし、近年では人工授精、受精卵(胚)移植などの技術が普及し、確実な改良が可能になっており、研究はさらに遺伝子レベルでのコントロールを実現する段階に進んでいる。



18世紀から始まった



ロバート・ベイクウェルは18-19世紀に作出されたデリー・ショートホーン種

品種改良のはじまり

乳用牛の改良は18世紀から始まった。それまでは肉用種の中で乳量の多い個体を利用していましたが、イギリスのロバート・ベイクウェルは独特な鑑定眼で優れた繁殖用の個体を**選抜して交配**し改良を進めた。

弟子のロバート・コリングとチャールズ・コリングは、当時は避けるべきこととされた**近親交配**を、**形質を固定**するために積極的に取り入れ、ショートホーン種の改良に大きな成果を納めた。



シャイヤ



ロングホーン



レスター

18世紀のイギリスの育種家ベイクウェル Robert Bakewell (1725-1790) は「家畜育種の父」として知られている。育種家としての彼の成功は、記録を残して活用した彼の注意と、望ましい形質を固定するために近親交配を採用したことである。彼はウマの品種シャイヤ、肉用牛の品種ロングホーン、ヒツジの品種レスターを作出している。

18世紀における家畜の改良

西暦	羊 (lbs) [Kg]	牛 (lbs) [Kg]
1710	28 [13]	370 [167]
1795	80 [36]	800 [360]

1786年 雄羊20頭 1000ギニー (50ギニー/頭)
 3年後 雄羊3頭 1200ギニー (400ギニー/頭)

馬60頭, 羊400頭, 牛160頭を飼育



The Origin of Species

種の起源



CHAPTER I VARIATION UNDER DOMESTICATION Unconscious Selection

At the present time, eminent breeders try by methodical selection, with a distinct object in view, to make a new strain or sub-breed, superior to anything of the kind in the country. But, for our purpose, a form of Selection, which may be called Unconscious, and which results from every one trying to possess and breed from the best individual animals, is more important. Thus, a man who intends keeping pointers naturally tries to get as good dogs as he can, and afterwards breeds from his own best dogs, but he has no wish or expectation of permanently altering the breed. Nevertheless we may infer that this process, continued during centuries, would improve and modify any breed, in the same way as Bakewell, Collins, &c., by this very same process, only carried on more methodically, did greatly modify, even during their lifetimes, the forms and qualities of their cattle. Slow and insensible changes of this kind can never be recognised unless actual measurements or careful drawings of the breeds in question have been made long ago, which may serve for comparison. In some cases, however, unchanged, or but little changed individuals of the same breed exist in less civilised districts, where the breed has been less improved.

略



ロバート・コリングとチャールズ・コリング
 The Colling brothers, Charles and Robert Colling
 ショートホーンの創始者



Comet



"The Durham Ox"

遺伝的改良のために利用または研究されている繁殖技術

1. 人工授精
2. 凍結精液
3. 発情同期化
4. 胚移植
5. 胚の長期保存
6. 雌雄の産み分け
7. クローニング
8. 遺伝子移植



動物分野におけるバイオテクノロジー

既に応用されている技術

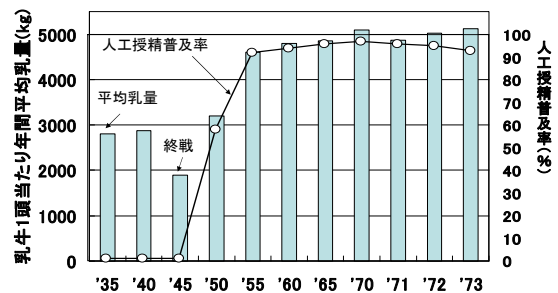
1. 人工授精 (Artificial Insemination)
2. 胚移植 (Embryo Transfer)
3. 胚の凍結保存 (Embryo Freezing)
4. 胚の性別別 (Embryo Sexing)
5. 体外受精 (In Vitro Fertilization)
6. 顕微授精 (Microinsemination)
7. クローニング (Cloning)
 割球の分離, 胚の分断
 核移植
8. キメラ (Chimeras)

応用されつつある技術

9. 性別別 (Sexing)
 - ① 精子による性別別
 フローサイトメトリー
 蛍光 in situ ハイブリダイゼーション
 密度勾配遠心法
 - ② 卵子による性別別
 細胞組織学的検査 (性染色体)
 PCR法

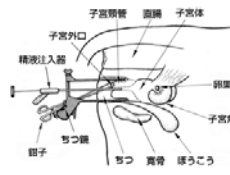
研究段階または将来の可能性を有する新しい技術

10. 遺伝子移植 (Gene Transfer)
 形質転換動物
11. ゲノム解析 (Genomics)
12. 遺伝子マーカー (Genetic Marker)
13. 再生医学 (Regenerative Medicine)
14. 遺伝子診断 (Gene Diagnosis)
15. 遺伝子治療 (Gene Therapy)



日本における人工授精の普及が乳牛の改良に及ぼした効果

人工授精



意識的に高い能力の子畜を生産するためには、家畜の自然な交配では効率に問題があった。

また、自然交配は範囲が地域に限定され、生殖器感染による伝染性疾患の危険、雄牛の世話、交配時の事故などの問題もある。

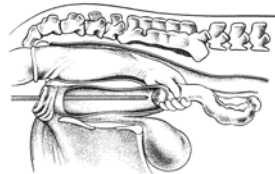
そこで、能力の高い雄牛の精液を採取し、これを多数の雌に人工的に授精する方法が1950年の家畜改良増殖法以降、広く行われている。

人工授精の効果

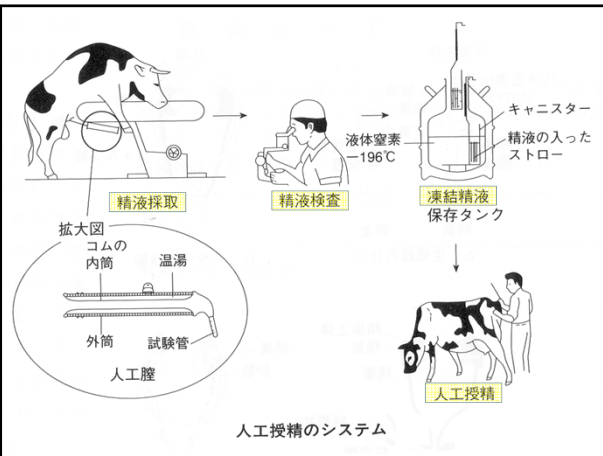
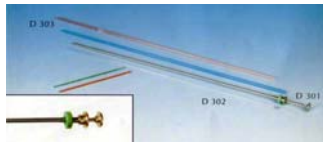
1. 優秀な種雄畜の利用効率の増大
2. 遺伝能力の早期判定
3. 生殖器伝染病の蔓延防止



牛人工授精の手技



牛人工授精用注入器



人工授精のシステム

凍結精液の普及



1954年には、人工授精普及率は90%を超えた。その頃の人工授精用精液は現在のような凍結精液ではなく、新鮮な精液を用いていたので、長期保存ができなかった。

1952年には人工授精用精液を液体窒素(-196°C)で凍結保存する技術が開発されており、日本では1965年前後に実用化された。

この技術によって、優秀な雄牛の精液の長期保存、または輸送も可能となり、牛の改良を全国的規模で推進することが可能となった。

家畜人工授精師

家畜人工授精師とは、家畜の人工授精(牛、馬、豚、めん羊、山羊など)または受精卵移植を行う仕事を専門にし、資格試験に合格した者のみが業務に就ける。農林水産省認定の国家資格。

獣医師の有資格者は無条件で業務を行えるが、それ以外は、農林水産省の指定する者、あるいは都道府県が家畜の種類別に行う講習会の過程を修了後、修業試験に合格しなければいけない。学科と実習からなる講習は3種類からなり、

- 1) 家畜人工授精に関して、
- 2) 家畜人工授精および家畜体内受精卵移植に関して、
- 3) 家畜人工授精ならびに家畜体内受精卵移植および家畜対外受精卵移植に関して受講する。1)~3)とも、合格した修業試験に関わる家畜の種類についてのみ業務を行うことができ、修了・合格した講習によって、業務に関する制限がある。酪農地や養豚場では必須資格であり、実績を積んでフリーで活躍したり、JA(農協)等の職員として働くという道が拓ける。



家畜人工授精師

牛、豚を対象に開業したり、農協職員などの道がある
牛、馬、豚、めん羊、山羊などの家畜の人工授精などを行う仕事。国家資格で、酪農地・養豚地では必須のライセンスだ。

家畜の人工授精(牛、馬、めん羊、山羊、または豚)または受精卵移植(牛)を行うのが仕事。
獣医師の有資格者は無条件で業務を行えるが、それ以外は農林水産大臣の指定する者または都道府県が家畜の種類別に行う家畜人工授精、家畜体内受精卵移植、家畜体外受精卵移植などに関する講習会の課程を修了後、修業試験に合格し、都道府県知事の免許を受けなければならない。業務は受講した内容だけ、また合格した修業試験に関わる家畜の種類についてのみ行うことができ、ほかの家畜については行えない。

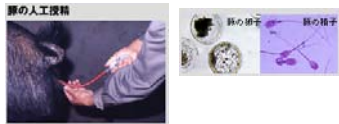
講習科目及び時間

(1)学科

(2)実習

科目		時間	科目	時間
一般科目	畜産概論	4	家畜の飼養管理	4
	家畜の栄養	3	家畜の審査	7
	家畜の飼養	3	生殖器解剖	4
	管理家畜の育種	7	発情鑑定	6
	関係法規	3	精液精子検査法	8
	人工授精		人工授精	45
専門科目	生殖器解剖	5		
	繁殖生理	13		
	精子生理	7		
	種付けの理論	4		
	人工授精	17		

豚の人工授精



豚でも人工授精は行なわれてきたが、自然交配に比べて受胎率が低く、普及率は停滞している。
豚精子は、牛精子に比べ耐凍性が低く、凍結保存には問題が多い。
融解後の精子の活力、受胎性にも問題があり、初回受胎率は40～60%と、新鮮精液の受胎率には及ばない。

胚移植



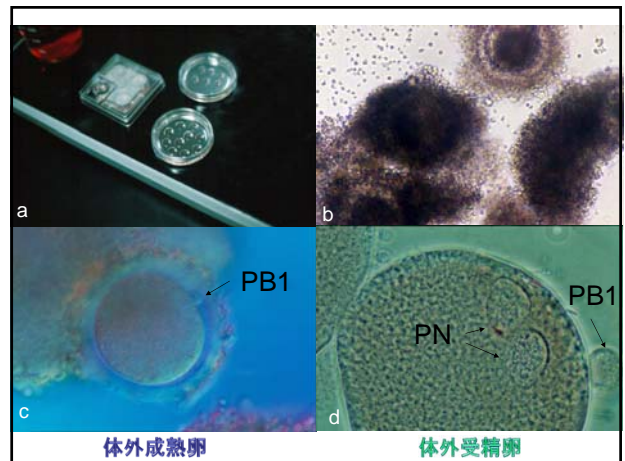
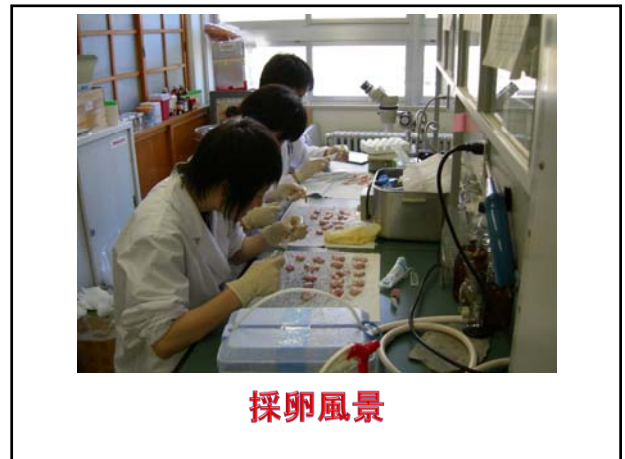
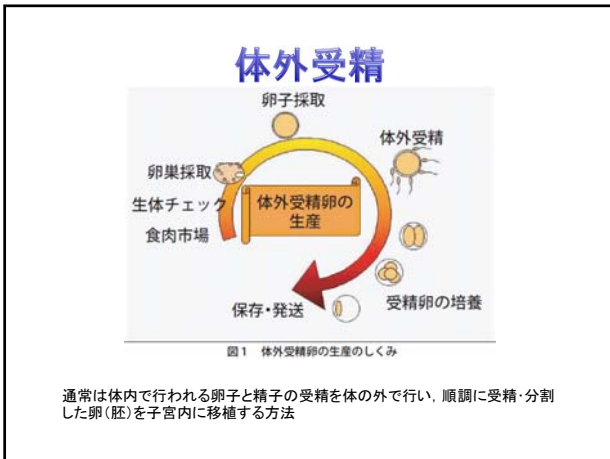
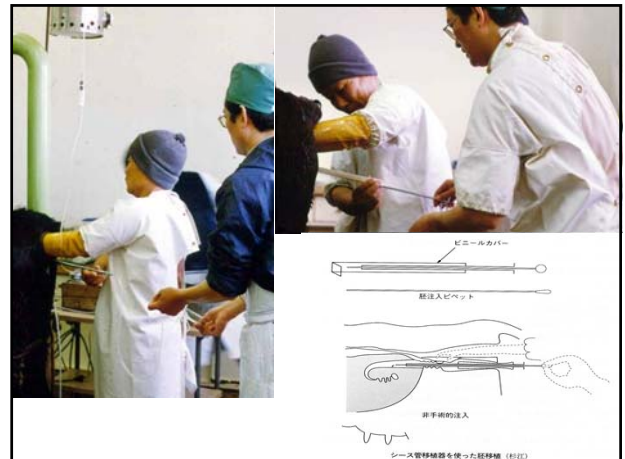
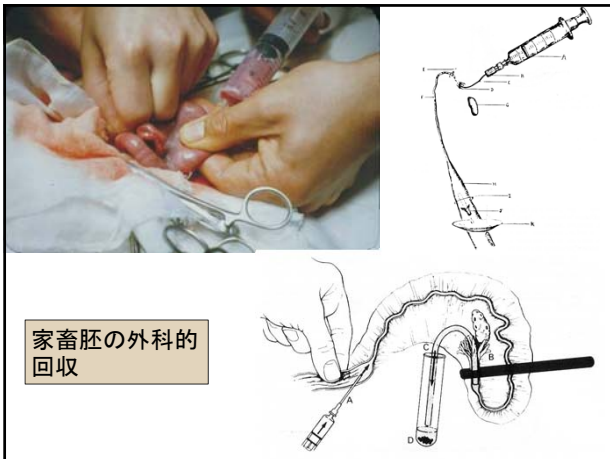
胚移植

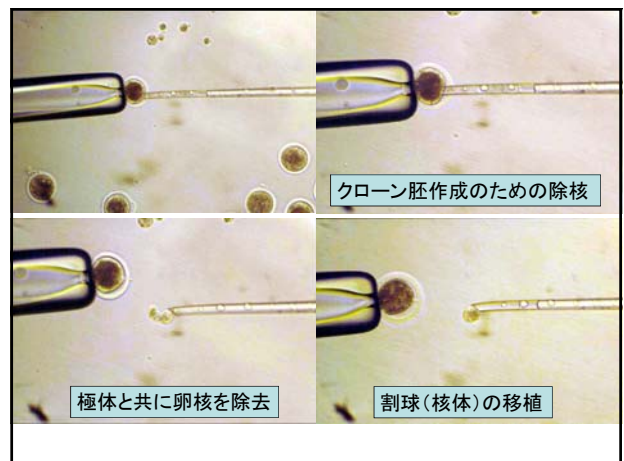
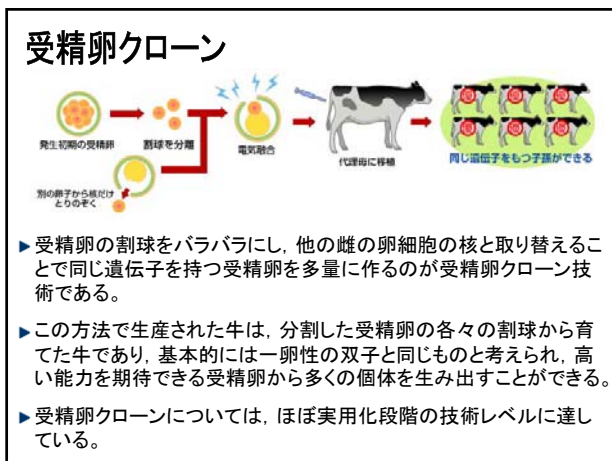
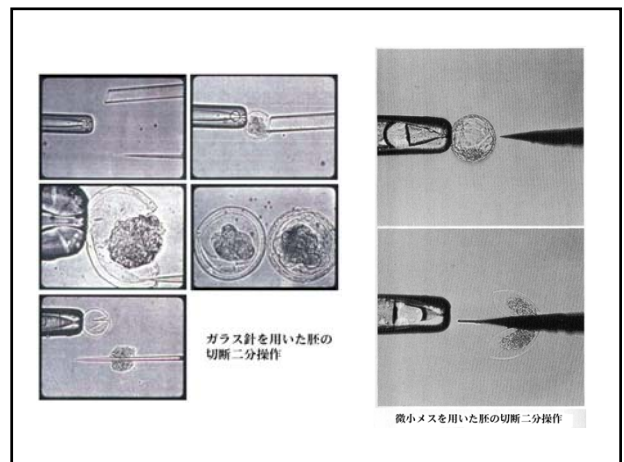
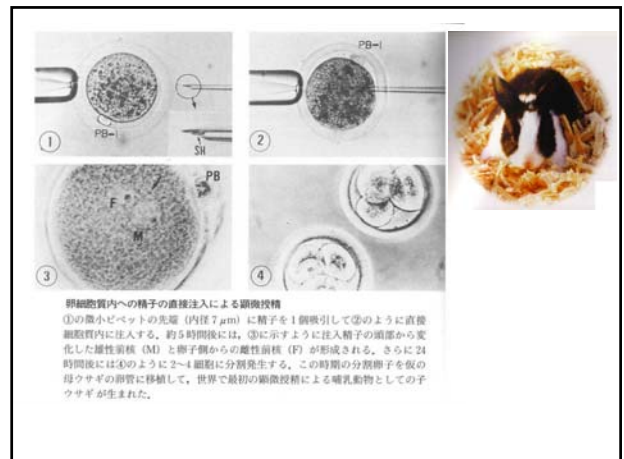
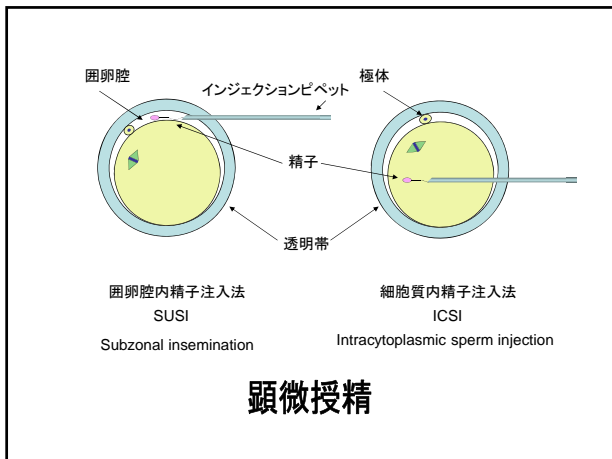


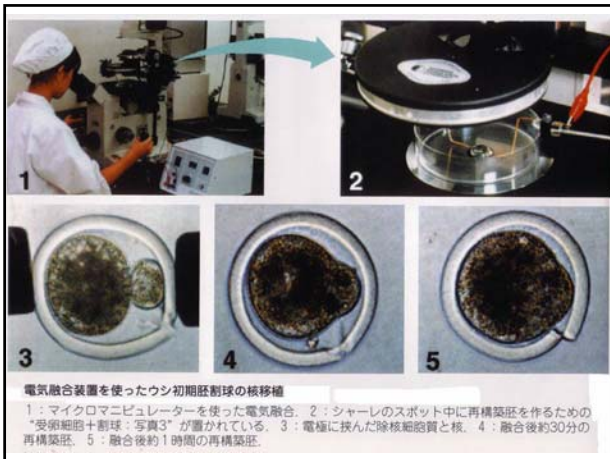
- ▶多くの雌に人工授精するだけでは雄の能力が高くても出来る子畜の能力は雌の能力に左右される。
- ▶そこで、高い能力の雌に人工授精し、その受精卵を取り出して他の雌に移植する**受精卵(胚)移植技術**が開発された。
- ▶雌に排卵誘発剤を使って、**多数の卵子を排卵**させ、体内で受精した卵子を採取し、その受精卵を代理母牛に移植する方法により、すぐれた能力を持った多数の家畜をつくり出すことができる。

胚移植技術の利点

1. 優良雌牛から多くの後代が得られる(雌側からの**遺伝的改良**)。
2. 容易に**他品種の産子**を得ることができる。
3. 若齢牛や過排卵反応が良くない牛の**卵子の利用**が可能となる。
4. 種々の体外胚操作や遺伝子工学的手法の導入が可能となる(**新技術の導入**)。







体細胞クローン

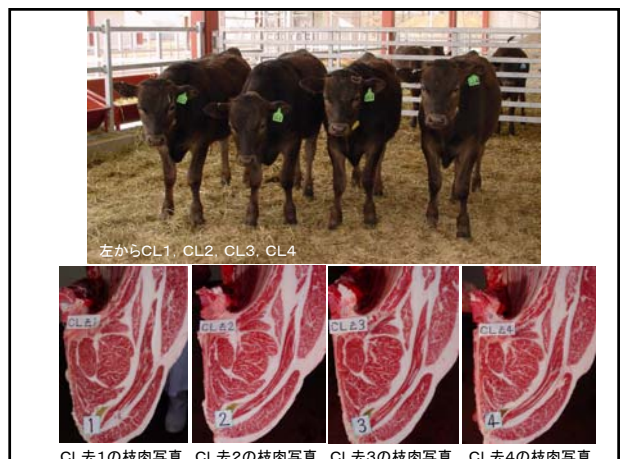
- ▶ 受精卵クローン技術よりもさらに確実に能力の高い子畜を生産するため、体細胞クローン技術が考え出された。
- ▶ 高い能力をもった家畜の体細胞から核を取り出し卵細胞に移植することで、生まれてくる子畜は全く同じ遺伝子をもつことになる。
- ▶ 体細胞クローン技術による成功率が低いなど、今後検討する課題は多い。



クローン技術と産業

家畜のクローン

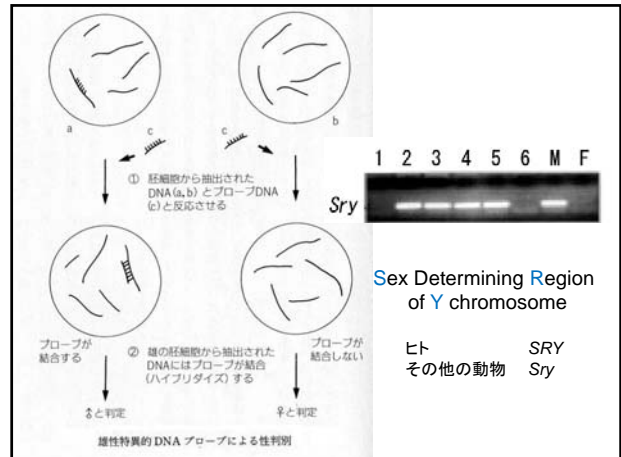
- ▶ 家畜の改良が短い期間でできる
- ▶ 優れた資質を備えた家畜を無限に生産できる



ゲノム解析



- ▶ゲノムとは、ある生物が持つ全ての遺伝子のことである。
- ▶牛や豚のゲノム解析を行うことによって、将来品質の良い肉になるものを選別したり、品質に関わる遺伝子を特定し、より効率的に品種改良を行うことが期待される。
- ▶遺伝性疾患や経済形質の遺伝情報を特定することが目標である。
- ▶ゲノム解析から性決定遺伝子や多くの遺伝病の遺伝子が明らかになり、受精卵の雌雄鑑別、黒豚の鑑別、劣性遺伝病の回避に利用されている。



年間無休産卵鶏の出現



白色レグホーン

養鶏の近代化や規模の拡大が進むにつれて、鶏の品種改良も進められていった。

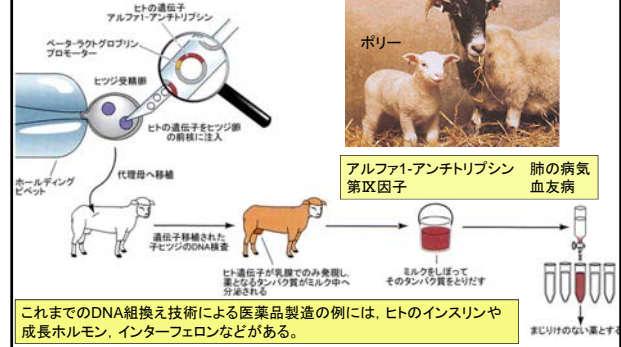
より多くの卵を産むように改良が進められ、毎日卵を産む年間無休産卵鶏もつくられた。

就巢性を遺伝的に無くした

産んだ卵を温めて雛を孵(かえ)す本能

クローン技術と産業

薬をつくる動物



万能細胞 丹念な研究結果

人工多能性幹細胞 (iPS細胞)

induced Pluripotent Stem Cells



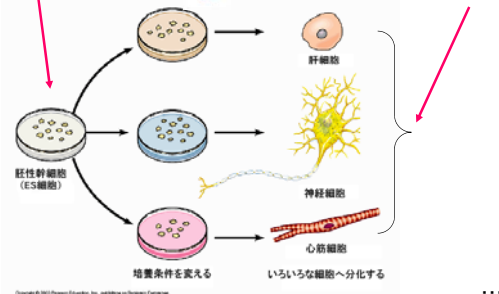
山中伸弥 先生

山中伸弥 先生は、京都府京都市に生まれ、大阪府立大学で生物学を学んだ。その後、京都府立医科大学で医学を学んだ。2003年に京都府立医科大学で医学博士を取得し、京都府立医科大学で医学教授を務めた。2007年に京都府立医科大学を退任し、京都府立医科大学で医学教授を務めた。2007年に京都府立医科大学を退任し、京都府立医科大学で医学教授を務めた。

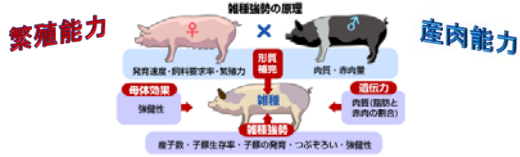
山中伸弥 先生は、京都府京都市に生まれ、大阪府立大学で生物学を学んだ。その後、京都府立医科大学で医学を学んだ。2003年に京都府立医科大学で医学博士を取得し、京都府立医科大学で医学教授を務めた。2007年に京都府立医科大学を退任し、京都府立医科大学で医学教授を務めた。2007年に京都府立医科大学を退任し、京都府立医科大学で医学教授を務めた。

かんさいぼう 幹細胞の利用

- 1 分裂させて細胞を増やす
- 2 必要な種類の細胞をつくる



実用種



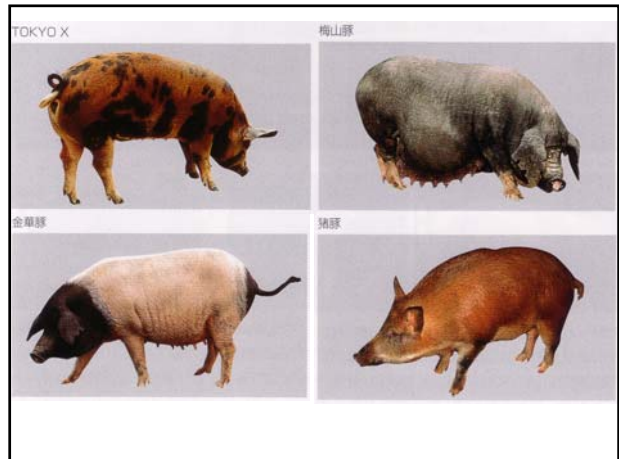
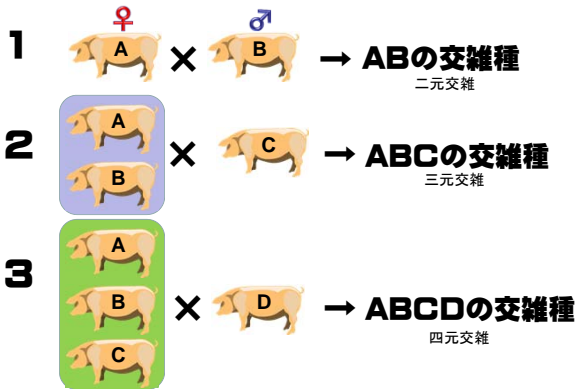
- ▶ 実用種とは、実際に産肉、採卵に使われる家畜の種類のことをいう。それに対して実用種をつくり出す繁殖用に飼われているものを原種という。
- ▶ 実用種は、純粋種同士をかけあわせた雑種であることが多い。
- ▶ これは、**雑種強勢**の原理を利用しているからである。
- ▶ 雑種強勢とは、品種同士をかけあわせた一代目の雑種には、両親の能力よりも優れた能力を表すものが多いことをいう。

雑種強勢



- 🍷 発育速度 (飼料要求率)
- 🍷 産肉能力 (肉質・赤肉量)
- 🍷 強健性 (病気のかかりにくさなど)
- 🍷 繁殖力 (早熟性・多産性・哺乳能力)

三元交雑, 四元交雑



Xの意味は、美味しい肉質の豚をかけあわせて出来たクロス(交雑)の意味と、未知の可能性を秘めた豚であるXを表現している。



北京黒豚



パークシャー種



デュロック種



TOKYO X

金華豚原産地: 中国浙江省(セッコウショウ)
金華市
金華豚の原種: 頭と臀部が黒色をしている小型の豚

特徴:

- 金華豚は余計な脂肪がつかないように飼養されているため、体はあまり大きくなく中型から小型の大きさ
- 顔にはしわが多くクシャツとした感じで、垂れた耳とお腹が印象的な体型



イベリコ豚

原種: スペインのイベリア(黒豚)
特徴: 猪に近く真っ黒の身体と蹄
現在使用されているイベリコ豚も自然の状態に近い環境で育てられている。



白金豚プラチナポーク本舎

一歩進んで一歩一歩丁寧に育てました。大手豚肉産地より産地直営



- 白金豚(はっきんとん=プラチナポーク)の生産者による産直サイト。
- 岩手県花巻市の養豚場で飼育した豚を、同市内自社工場で加工販売
- 安全な穀物と、清潔な飲み水を給与し、通常の2倍の手間のかかる飼育方法



味付ポン酢柚子と白金豚のロースしゃぶコラボセット

asahi.com

高校生が黒豚飼育、プロと競う 鹿児島

2007年06月21日

鹿児島県大口市の県立伊佐農林高校が知覧町で21日開かれる県豚枝肉共助会(県経済農協連主催)に黒豚3頭を出品する。豚の生産頭数全国1位の鹿児島だが、高校の参加は初めて。全農の畜産販売部門を担当するJA全農ミートフーズは「全国でも学校の参加は聞いたことがない。後継者難の中、若い人がプロの世界に挑戦するのはいいこと。がんばってほしい」とエールを送っている。

鹿児島は「かごしま黒豚」の産地として知られる。同校は優秀な親豚となる種豚飼育を目指し、2年前に高校では2例目という日本養豚協会の指定種豚場に認定された。「イサノコー」の冠をつけた子豚を原種豚市に出品、高い評価を受けている。後略



肉質のよい豚づくりに挑む中小家畜班の生徒たち=大口市の伊佐農林高校で



地域特産鶏



青森シャモロック



新どっちの料理ショー
2006年9月1日
第1位 快挙! 2度目の受賞!!
この料理ショーは日本の食糧
の発展に貢献する重要なイベント
です!
第1位 東日本ブロック1位!
この賞が賞状で東日本1位
です!
新どっちの料理ショー
2006年3月30日2部会
第1位 東日本ブロック1位!
この賞が賞状で東日本1位
です!
高品質 食べるナイゴチハトル
2006年3月3日
第1位 高級グルメ食材で賞状!
高級料理に決って料理に賞状!



青森シャモロックの鳥鍋(料理例)



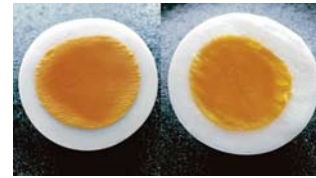
南米チリ原産: インディオの秘鶏アロカーナ



あすなろ卵鶏



アロカーナの青色卵殻卵



左があすなろ卵, 右がボリスブラウン

市販たまごあすなろ卵の卵黄卵白重量比

銘柄(表示規格)	測定個数(個)	卵重(g)	卵黄重(g)	卵黄卵白重量比(%)	
あすなろ卵(無選別)	216	57.3	18.49	55.3	
市販たまご	A(S)	10	46.3	9.63	30.2
	B(M)	5	63.5	17.72	44.3
	C(M・L混合)	8	65.2	18.02	44.3
	D(M・L混合)	8	66.2	17.99	42.7
	E(L)	10	67.4	18.83	45.0
	F(LL)	8	72.8	18.06	37.6

青森県農林総合研究センター 畜産試験場発表データより

青森の特選素材には
青森の卵をどうぞ

青森シャモロコックの鶏舎
チームが、20年の歳月を
かけて作り上げた高級卵

鳥の命まで「青」青森です
あすなろ卵
東北産

卵かけご飯にピッタリの味とサイズ

家畜改良増殖目標について

家畜の飼養管理・利用の動向、畜産物の需要の動向を踏まえ、
おおむね10年先を目途に策定する(鶏も家畜に準じて策定)。

根拠法:家畜改良増殖法(昭和25年法律第209号)
関連計画・方針:「食料・農業・農村基本計画」
「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るため
の基本方針」

- ①国内資源(土、草、未利用資源等)を有効活用し、わが国の気候
風土に適した家畜・鶏の改良による畜産物の安定生産
- ②**遺伝的能力向上による生産コストの低減と品質の向上**
- ③遺伝的能力を発揮させる飼養管理の改善
- ④消費者ニーズの多様化への対応

乳用牛

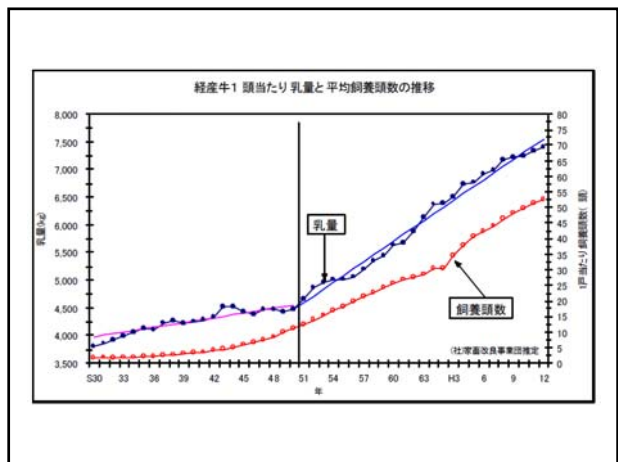
22年度

(参考) 乳用雌牛の能力に関する目標数値(ホルスタイン種全国平均)

	乳量	乳成分			初産 月齢
		乳脂肪	無脂乳 固形分	乳蛋白質	
現在	8,000kg	4.0%	8.8%	3.2%	26ヶ月
目標 (平成32年度)	8,000kg～ 9,000kg	現在の乳成分率を引き続き維持			24ヶ月

注: 泌乳能力は、搾乳牛1頭当たり305日、2回搾乳の場合のものである。

総頭数132万頭



肉用牛

22年度

種雄牛の能力に関する育種係向上値目標数値(全国平均)

	品種	日齢枝肉重量	
		kg	B.M.S. No.
現在	黒毛和種	0(478)	0(5.7)
	褐毛和種	0(570)	0(3.2)
	日本短角種	0(570)	0(2.1)
目標 (平成32年度)	黒毛和種	+ 53	± 0
	褐毛和種	+ 58	+ 0.6
	日本短角種	+ 64	± 0

注1: 育種係向上値は親牛がその子に及ぼす遺伝的能力向上効果のことであり、基準年=0として算出されるもの。平成32年度の目標数値は、5年に評価される種雄牛のうち直近年度に生産された種雄牛の数値(育種係)と基準年(平成13年度)に生まれた種雄牛の数値(育種係)の差である。

注2: 現在の欄の()内は、枝肉情報として収集した値の平均である。

総頭数 296万頭
うち肉専用種 213万頭
乳用種等 83万頭

豚

22年度

純種種豚の能力に関する目標数値(全国平均)

	品種	繁殖能力		産内能力			
		1腹当たり 育成頭数	1腹当たり 子豚総体重	飼料 要求率	1日平均 増体量	ロース芯 の太さ	背脂筋層 の厚さ
現在	バーディー	8.7	47	3.3	710	28	2.2
	ランドレース	9.9	63	3.0	800	35	1.7
	大ヨークシャー	10.0	62	3.0	800	35	1.7
	デュロック	8.9	48	3.1	870	41	1.7
目標 (平成32年度)	バーディー	9.2	52	3.2	750	32	2.2
	ランドレース	10.8	68	2.9	900	35	1.7
	大ヨークシャー	10.9	69	2.9	910	35	1.7
	デュロック	9.4	53	2.9	1,000	41	1.7

注1: 繁殖能力の数値は、分娩後3週齢時の母豚1頭当たりのものである。

注2: 産内能力の数値(飼料要求率を除く。)は、種豚の産内能力検定(現場直接検定)のものである。

注3: 飼料要求率は、体重1kgを増加させるために必要な飼料量であり、次の式により算出される。

$$\text{飼料要求率} = \frac{\text{飼料摂取量}}{\text{増体量}}$$

注4: 飼料要求率及び1日平均増体量の数値は、体重30kgから105kgまでの間のものである。

注5: ロース芯の太さ及び背脂筋層の厚さは、体重105kg到達時における体長2分の1部位のものである。

**総頭数は
919万頭**