参考資料１

食品に関するリスクコミュニケーション

－体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価について－の概要

○　開催日

平成 21 年 3 月 24 日（火）14:00～16:33　新宿文化センター（東京）
平成 21 年 3 月 27 日（金）14:00～16:28　大阪科学技術センター（大阪）

○　参加者（消費者、食品関連事業者、自治体関係者、報道等）＊関係者除く

東京会場　　76 名（一般：61 名　マスコミ：15 名）
大阪会場　　50 名（一般：49 名　マスコミ：　1 名）

○　概要

（１）講演

①体細胞クローン技術を用いて産出された牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品の食品健康影響評価（案）について

早川　堯夫（食品安全委員会新開発食品専門調査会ワーキンググループ座長・近畿大学薬学総合研究所所長）

②体細胞クローン動物における全能性の獲得について

－エピジェネティクスについて－

塩田　邦郎（食品安全委員会新開発食品専門調査会ワーキンググループ専門参考人・東京大学大学院農学生命科学研究科教授）

（２）会場参加者との意見交換

〈登壇者〉

早川　堯夫
塩田　邦郎
澤田　純一（食品安全委員会新開発食品専門調査会ワーキンググループ専門委員・国立医薬品食品衛生研究所機能生化学部長）
長尾　拓　（食品安全委員会委員）（東京会場）
小泉　直子（食品安全委員会委員長代理）（大阪会場）

○　主な意見等

（１）評価の方法について

・評価書（案）の位置づけはどのようなものか。
・文献のみの評価で大丈夫か。文献を選んだ基準は何か。日本の研究、文献も評価したのか。
・安全性の評価の指標や定義はどうなっているのか。

（２）クローン家畜について

・クローン家畜のメリットや必要性は何か。

（３）健全性について
・なぜ死亡率が高いのか。
・死亡率が高いのに、健全といえるのか。
・体細胞クローン家畜と後代の違いについて教えてほしい。
（４）エピジェネティクスについて
・全能性の獲得の程度は分かるのか。死亡率の高い原因はそれ以外に考えられないのか。
（５）食品の安全性について
・体細胞クローン家畜の乳や肉は、長期間摂取しても安全か。
（６）その他
・倫理面について、生命操作、後代が広がることによる多様性への影響など、ＥＵを見習い、きちんと評価すべきだ。
・多くの流産、生後直死を出す技術を許可することは、動物福祉の面から問題ではないか。
・環境影響、倫理、動物福祉等の観点は、どこで審議検討されるのか。
・本当に安全だと思えるようになってから市場に出してほしい。また、流通するのであれば表示をしてほしい。

食品に関するリスクコミュニケーション（東京）
―体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価について―
アンケート集計結果

開催日：2009年3月24日（火）

以下の設問についてそれぞれあてはまるものを1つ選んで番号を○で囲んでください。

Q1-① 性別

回答内容	件数	割合
1. 男性	32	74.4%
2. 女性	11	25.6%
無回答	0	0.0%
合 計	43	100.0%

Q1-② 年齢

回答内容	件数	割合
1. 20歳未満	0	0.0%
2. 20歳代	1	8.2%
3. 30歳代	8	10.3%
4. 40歳代	8	24.7%
5. 50歳代	13	25.8%
6. 60歳代	9	26.8%
7. 70歳以上	3	3.1%
無回答	1	1.1%
合 計	43	100.0%

Q1-③ 職業

回答内容	件数	割合
1. 消費者団体（生活協同組合関係者 など）	11	25.5%
2. 主婦、学生、無職	2	4.7%
3. 畜産関係生産者	0	0.0%
4. 水産関係生産者	0	0.0%
5. 畜産・水産以外の生産者	0	0.0%
6. 食品関連事業者・団体（加工、流通、販売 など）	11	25.5%
7. マスコミ（新聞記者、カメラマン など）	4	9.3%
8. 行政（自治体職員、独立行政法人等職員 など）	9	21.0%
9. 食品関連研究・教育機関（教員、研究職員 など）	2	4.7%
10. その他	4	9.3%
無回答	0	0.0%
合 計	43	100.0%

その他

コンサルティング会社
ISO22000審査員
化学品メーカー勤務

Q1-④ 本日の意見交換会開催をどこでお知りになりましたか

回答内容	件数	割合
1. 食品安全委員会のホームページ	20	46.6%
2. 食品安全委員会からのご案内資料	4	9.3%
3. 食品安全委員会メールマガジン（e-マガジン）	10	23.2%
4. 関係団体からのご案内資料	5	11.6%
5. 知人からの紹介	1	2.3%
6. その他	2	4.7%
無回答	1	2.3%
合 計	43	100.0%

その他

食品安全エキスプレス

Q1-⑤ 食品安全委員会が実施する意見交換会には、本日で何回目の参加となりますか。

回答内容	件数	割合
1. はじめて	14	32.6%
2. 2回目	4	9.3%
3. 3回目	5	11.6%
4. 4回目	4	9.3%
5. 5回以上	16	37.2%
無回答	0	0.0%
合　計	43	100.0%

Q1-⑥ あなたは「100%安全な食品はないこと」について、どう思われますか

回答内容	件数	割合
1. 強くそう思う	31	72.0%
2. ややそう思う	8	18.6%
3. あまりそう思わない	2	4.7%
4. 全くそう思わない	0	0.0%
5. わからない	0	0.0%
無回答	2	4.7%
合　計	43	100.0%

Q2-1 本日の意見交換会に参加された目的はどのようなものですか？

回答内容	件数	割合
1. 体細胞クローン家畜由来食品について、疑問に思うことがあったから。	4	9.3%
2. 体細胞クローン家畜由来食品の安全性評価の経緯・内容について、知りたかったから。	22	51.2%
3. 体細胞クローン家畜由来食品に対して、どのような施策がとられるのか知りたかったから。	2	4.7%
4. 体細胞クローン家畜由来食品の安全性評価案に対して意見を提出するために情報を得たかったから。	1	2.3%
5. 他の参加者の考えや意見を聞きたかったから。	8	18.6%
6. 国が行うリスクコミュニケーションの取組について知りたかったから。	1	2.3%
7. その他	1	2.3%
無回答	4	9.3%
合　計	43	100.0%

その他

どのくらいの人が、来場して、どのような質問が出るのか興味があった

Q2-2 上の質問（Q6）でお答えいただいた目的に対して、本日の意見交換会はどの程度満足できるものでしたか？

回答内容	件数	割合
1. 充分満足した	2	4.7%
2. ほぼ満足した	25	58.1%
3. あまり満足できなかった	7	16.3%
4. まったく満足できなかった	1	2.3%
5. どちらでもない	4	9.3%
無回答	4	9.3%
合　計	43	100.0%

Q2-3 "あまり満足できなかった""まったく満足できなかった""どちらでもない"と答えた方に伺います。本日の意見交換会で満足できなかったとお考えになる点をお聞かせください。

具体的な事例が多く含まれているとわかりやすくなる…
意見交換の時間が少なかった。
意見をもっと聞くべき（時間が少い）
疑問が解明されなかった
会場との活発なやりとりの時間があまりなかった
司会は消費者代表（消費者団体など）が務めて、進行した方が一般の人にわかりやすくなったのでは。
少しむずかしい部分もあった
きわめて専門的で有り、難しい課題で、わかりにくかった。科学は、安心感に結びつかないと思う。
科学的にクローンの食品としての安全性とエピジェネティクスがどう結びつくのかよく分からない。

Q2-4　本日の意見交換会の進め方について伺います。会の全体の印象を通じて感じた印象について
お聞かせ下さい。

a. 意見交換会開催時期

回答内容	件数	割合
1. とても適切だった	4	9.3%
2. 適切だった	31	72.0%
3. あまり適切ではない	6	14.0%
4. 全く適切ではない	0	0.0%
無回答	2	4.7%
合　計	43	100.0%

b. 開催方法（参加手続き、場所、所要時間）

回答内容	件数	割合
1. とても適切だった	2	4.7%
2. 適切だった	31	72.0%
3. あまり適切ではない	8	18.6%
4. 全く適切ではない	0	0.0%
無回答	2	4.7%
合　計	43	100.0%

c. 配付資料

回答内容	件数	割合
1. とてもわかりやすかった	2	4.7%
2. わかりやすかった	29	67.4%
3. わかりにくかった	9	20.9%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
無回答	3	7.0%
合　計	43	100.0%

d. 講演内容

回答内容	件数	割合
1. とてもわかりやすかった	3	7.0%
2. わかりやすかった	24	55.9%
3. わかりにくかった	11	25.5%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
無回答	5	11.6%
合　計	43	100.0%

e. 会場参加者との意見交換

回答内容	件数	割合
1. とてもわかりやすかった	3	7.0%
2. わかりやすかった	26	60.5%
3. わかりにくかった	9	20.9%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
無回答	5	11.6%
合　計	43	100.0%

f. 意見交換会全体

回答内容	件数	割合
1. 評価する	8	18.6%
2. おおむね評価する	22	51.2%
3. あまり評価しない	8	18.6%
4. 全く評価しない	0	0.0%
無回答	5	11.6%
合　計	43	100.0%

Q3　本日の意見交換会の内容について、それぞれ当てはまるところを○で囲んでください。

① 体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価について、理解できましたか。

回答内容	件数	割合
1. よくわかった	10	23.2%
2. ほぼわかった	24	55.9%
3. わかりにくかった	8	18.6%
4. 全く分からなかった	0	0.0%
無回答	1	2.3%
合　計	43	100.0%

② 体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価についての疑問が解消されましたか。

回答内容	件数	割合
1. 十分解消された	6	14.0%
2. だいたい解消された	21	48.8%
3. まだ解消できていないところがある	9	20.9%
4. 全く解消されなかった	6	14.0%
無回答	1	2.3%
合　計	43	100.0%

Q4　本日の意見交換会に参加される前に疑問に思っておられたことや質問したいことは、この意見交換会で明確になりましたか？

回答内容	件数	割合
1. とても明確になった	2	4.7%
2. ほぼ明確になった	27	62.7%
3. 明確にならなかった	9	20.9%
4. さらにわからなくなった	2	4.7%
5. 疑問に思うことや質問はなかった	1	2.3%
6. その他	0	0.0%
無回答	2	4.7%
合　計	43	100.0%

Q5　今日の意見交換会では、説明が足りなかった、もっと聞きたかった、もっと議論すべきだったことなどありましたら、お書き下さい

体細胞クローン牛の死産、原因について
文献で失敗した例をききたかった。1例でも失敗した例の方が消ヒ者はきになる
エピジェネティクスについては難しい内容であったので、もっと分かりやすく説明が欲しかった
説明内容に対する再質問が多かったと感じました。食安委のHPにパブコメが出されてすぐにこのリスコミを開催した意味は、理解を深めてもらうことだと感じました。ただ、先生方の言葉は「科学者の域」をでてなかったのかなとも思いました。小平リスクコミュニケーション官におかれては、大変だったのではと、個人的に思いました。「共感」が今ひとつか。
民間企業の意見も含むとよい。生協あたりの意見も含むとよい
クローン技術そのものについて知らない部分（何が今わかって、何がわからないか等）についての勉強会を農水等が開いてくれるともっと理解しやすい
何故体細胞クローン技術なのかがわからない。
意見交換会の登壇者にもっと広い分野の人々がいてもよいのではないでしょうか？肯定論者（クローン牛の安全性）だけでは議論は十分なされないのではないでしょうか！！
きわめて専門的で有り、難しい課題で、わかりにくかった。科学は、安心感に結びつかないと思う。
なぜ評価が必要か？があまり良くわからなかった
わからないこと科学的知見がたりない、不足しすぎ
食品レベルでの安全性の評価の判断材料となったデータを指して欲しかった。
エピジェネティックわかったような気もするが理解できたかどうかの判断ができない。
エピジェネティクスわかりにくい
エピジェネティクスでわかったと言われてもわからない。
クローン食品の安全性vsエピジェネティクスに関して、エピジェネシス（DNAのメチル化／非メチル化パターン）は、体細胞クローンが生まれる上でのメカニズムであって、クローン食品の安全性とは関係がないのでは？

Q6　以下の食品安全委員会の取組みのうち、ご存知のものあるいは利用したことのあるものがあれば全て選んで、○をつけてください。

回答内容	件数	回答者数に
1. 委員会、専門調査会が一般の人にも傍聴が可能なこと	27	62.7%
2. 食品安全委員会ホームページ	33	76.7%
3. 食の安全ダイヤル	19	44.2%
4. 食品安全委員会メールマガジン（e-マガジン）	26	60.5%
5. 食品安全モニター制度	22	13.4%
6. 季刊誌『食品安全』	25	58.1%
7. 食品の安全性に関する用語集	27	62.7%
8. 食品の安全性に関する政府広報	13	30.3%
9. その他	2	4.7%
無回答	5	11.6%
合　計	199	

その他

食品リスクコミュニケーター養成講座

Q7　上記で選択したものも含め、会全体を通してのご意見、ご要望、ご感想がありましたらお聞かせください。

東京会場は本日1回限りですか。急ぐ理由がわかりません
食品安全委員会は「リスク評価」を適切に行ってきたと思います。しかしながら、「無知」なマスコミ記事によって、「リスク評価」の内容は消ヒ者に誤って伝えられてきました。BSEがその典型的な例です。情報の発信側（行政）が分かりやすく誠実に説明しますが、「偏った知識」のみ有する人達が「偏った部分」のみを増幅して（他は無視して）伝達する。この情況を打破する為に行政、企業、消ヒ者が「共感」を持ちながら地道な意見交換会をしていきたいものです。消ヒ者連盟はいつも論調が同じことしか質問してません。場を乱す発言は制しても良いと思います。同じ人だけ。
本日はありがとうございました。説明を直にきいた方が見解が進みますね
中国の事例も含めて情報を話して欲しい
・農水省の人が答えてないことを、小平氏が答えた。←これはおかしいデス。 ・エビジェネティックの説明はむずかしかった。こういうリスコミで必要なのか？ ・会場が不便な場所にあって参加しにくい
・クローンについての説明は2度目だが…完全に解かるということはないのかしらと悲観的になります、皆は解かるのかしら？ ・今回、一般の人は対象に入っていないのですか？あまりそのような人は見かけないような気がしたのですが…
クローン牛・豚などを家畜として認める背景は、産業界の主導としてしか現状は見えません。もう少しこの点を何故、急ぐのかが疑問です。食糧危機がひっ迫しているという状況は見られません。もっとゆっくり一般消費者を含めて論議していきたいものです。
一般の参加者としては、平日よりも土・日の開催が好ましい
・質問カードの使用はよかった（発言が片よらず） ・リスク管理について、消費者が選べるように、もし流通させるなら表示をしてほしい。米国に対しても同様に。

食品に関するリスクコミュニケーション（大阪）
―体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価について―
アンケート集計結果

開催日：2009年3月27日（金）

以下の設問についてそれぞれあてはまるものを1つ選んで番号を○で囲んでください。

Q1-① 性別

回答内容	件数	割合
1. 男性	25	59.5%
2. 女性	17	40.5%
無回答	0	0.0%
合 計	42	100.0%

Q1-② 年齢

回答内容	件数	割合
1. 20歳未満	0	0.0%
2. 20歳代	3	7.1%
3. 30歳代	5	11.9%
4. 40歳代	9	21.5%
5. 50歳代	13	30.9%
6. 60歳代	10	23.8%
7. 70歳以上	2	4.8%
無回答	0	0.0%
合 計	42	100.0%

Q1-③ 職業

回答内容	件数	割合
1. 消費者団体（生活協同組合関係者 など）	9	21.5%
2. 主婦、学生、無職	3	7.1%
3. 畜産関係生産者	0	0.0%
4. 水産関係生産者	0	0.0%
5. 畜産・水産以外の生産者	0	0.0%
6. 食品関連事業者・団体（加工、流通、販売 など）	8	19.0%
7. マスコミ（新聞記者、カメラマン など）	1	2.4%
8. 行政（自治体職員、独立行政法人等職員 など）	12	28.7%
9. 食品関連研究・教育機関（教員、研究職員 など）	4	9.5%
10. その他	4	9.5%
無回答	1	2.4%
合 計	42	100.0%

その他

農林水産省消費者モニター
大学院生
技術士事務所を開設（畜産）
受託検査機関

Q1-④ 本日の意見交換会開催をどこでお知りになりましたか

回答内容	件数	割合
1. 食品安全委員会のホームページ	9	21.5%
2. 食品安全委員会からのご案内資料	9	21.5%
3. 食品安全委員会メールマガジン（e-マガジン）	8	19.0%
4. 関係団体からのご案内資料	6	14.2%
5. 知人からの紹介	4	9.5%
6. その他	6	14.2%
無回答	0	0.0%
合 計	42	100.0%

その他

近畿農政局消費生活課
食品新聞（パン製菓）
職場で案内を見た
農水省のメールマガジン
新聞
職場での参加者募集

Q1-⑤ 食品安全委員会が実施する意見交換会には、本日で何回目の参加となりますか。

回答内容	件数	割合
1. はじめて	13	30.9%
2. 2回目	16	38.2%
3. 3回目	7	16.6%
4. 4回目	2	4.8%
5. 5回以上	4	9.5%
無回答	0	0.0%
合 計	42	100.0%

Q1-⑥ あなたは「100%安全な食品はないこと」について、どう思われますか

回答内容	件数	割合
1. 強くそう思う	27	64.1%
2. ややそう思う	9	21.5%
3. あまりそう思わない	1	2.4%
4. 全くそう思わない	1	2.4%
5. わからない	2	4.8%
無回答	2	4.8%
合 計	42	100.0%

Q2-1 本日の意見交換会に参加された目的はどのようなものですか？

回答内容	件数	割合
1. 体細胞クローン家畜由来食品について、疑問に思うことがあったから。	5	11.9%
2. 体細胞クローン家畜由来食品の安全性評価の経緯・内容について、知りたかったから。	22	52.4%
3. 体細胞クローン家畜由来食品に対して、どのような施策がとられるのか知りたかったから。	4	9.5%
4. 体細胞クローン家畜由来食品の安全性評価案に対して意見を提出するために情報を得たかったから。	2	4.8%
5. 他の参加者の考えや意見を聞きたかったから。	3	7.1%
6. 国が行うリスクコミュニケーションの取組について知りたかったから。	2	4.8%
7. その他	0	0.0%
無回答	4	9.5%
合 計	42	100.0%

Q2-2 上の質問（Q6）でお答えいただいた目的に対して、本日の意見交換会はどの程度満足できるものでしたか？

回答内容	件数	割合
1. 充分満足した	2	4.8%
2. ほぼ満足した	24	57.1%
3. あまり満足できなかった	10	23.8%
4. まったく満足できなかった	1	2.4%
5. どちらでもない	1	2.4%
無回答	4	9.5%
合 計	42	100.0%

Q2-3 ”あまり満足できなかった””まったく満足できなかった””どちらでもない”と答えた方に伺います。本日の意見交換会で満足できなかったとお考えになる点をお聞かせください。

技術的な話が主で、食品としての話があまりなかった。
専門的内容とは言え、もう少しわかりやすくし、質問に答えてもらうリスコミを期待していたから。
語句の説明はよくわかったが、クローン牛の安全性について、もう少し詳しい情報がほしかった。生まれてきたクローン牛が完全に通常牛と同じように食品として安全性があるという説明にはなっていなかった。従来の検査でよいのか？
聞き手の知識不足、話手の説得力不足、科学的根拠がミクロとマクロをごっちゃにして評価されているようですが、安全の評価が不確実
エピジェネティクスという事について、もう少しわかりやすく聞きたかった
何のためにこの技術が必要でリスク評価されているのか、この先にあるおもわくが不信につながっているのではないのか
問題、疑問をもっと出して、それぞれにアンサーが出ている感じがしない。
エピジュネティクスの説明は大変わかりにくい。
質問に対する回答が不十分。とくに食品安全委員会の及ぼす担当者の回答
安全という枠中の話しは理解できる
流通までの流れ、表示の実現などの回答があまり明確でないと感じた

Q2-4　本日の意見交換会の進め方について伺います。会の全体の印象を通じて感じた印象について
お聞かせ下さい。

a. 意見交換会開催時期

回答内容	件数	割合
1. とても適切だった	4	9.5%
2. 適切だった	28	66.8%
3. あまり適切ではない	6	14.2%
4. 全く適切ではない	0	0.0%
無回答	4	9.5%
合　計	42	100.0%

b. 開催方法（参加手続き、場所、所要時間）

回答内容	件数	割合
1. とても適切だった	3	7.1%
2. 適切だった	33	78.7%
3. あまり適切ではない	3	7.1%
4. 全く適切ではない	0	0.0%
無回答	3	7.1%
合　計	42	100.0%

c. 配付資料

回答内容	件数	割合
1. とてもわかりやすかった	1	2.4%
2. わかりやすかった	28	66.8%
3. わかりにくかった	7	16.6%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
無回答	6	14.2%
合　計	42	100.0%

d. 講演内容

回答内容	件数	割合
1. とてもわかりやすかった	1	2.4%
2. わかりやすかった	25	55.9%
3. わかりにくかった	11	25.5%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
無回答	5	11.9%
合　計	42	100.0%

e. 会場参加者との意見交換

回答内容	件数	割合
1. とてもわかりやすかった	5	11.9%
2. わかりやすかった	22	52.4%
3. わかりにくかった	9	21.5%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
無回答	6	14.2%
合　計	42	100.0%

f. 意見交換会全体

回答内容	件数	割合
1. 評価する	9	21.5%
2. おおむね評価する	21	50.0%
3. あまり評価しない	8	19.0%
4. 全く評価しない	1	2.4%
無回答	3	7.1%
合　計	42	100.0%

Q3　本日の意見交換会の内容について、それぞれ当てはまるところを○で囲んでください。

① 体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価について、理解できましたか。

回答内容	件数	割合
1. よくわかった	6	14.2%
2. ほぼわかった	28	66.8%
3. わかりにくかった	6	14.2%
4. 全く分からなかった	0	0.0%
無回答	2	4.8%
合　計	42	100.0%

② 体細胞クローン家畜由来食品のリスク評価についての疑問が解消されましたか。

回答内容	件数	割合
1. 十分解消された	0	0.0%
2. だいたい解消された	20	47.6%
3. まだ解消できていないところがある	15	35.8%
4. 全く解消されなかった	5	11.9%
無回答	2	4.8%
合　計	42	100.0%

Q4　本日の意見交換会に参加される前に疑問に思っておられたことや質問したいことは、この意見交換会で明確になりましたか？

回答内容	件数	割合
1. とても明確になった	2	4.8%
2. ほぼ明確になった	20	47.6%
3. 明確にならなかった	13	30.9%
4. さらにわからなくなった	3	7.1%
5. 疑問に思うことや質問はなかった	2	4.8%
6. その他	0	0.0%
無回答	2	4.8%
合　計	42	100.0%

Q5　今日の意見交換会では、説明が足りなかった、もっと聞きたかった、もっと議論すべきだったことなどありましたら、お書き下さい

体細胞クローン技術由来等の食品について、現状の規制について想定される問題点をもう少し説明していただきたかった
質問も多く意見交換も勉強になった。
現時点のリスク評価は今日の知見で、こんなものと思うが、新技術だけに将来け念されるリスク論議はないのか？例えばアレルゲン（GMOで見られる）など。
・全能性を完全に持たなくても生存することもあり得るかどうか。 ・遺伝子組みかえでないから安全という説明やと畜場で奇形なものは省いているから大丈夫という説明では不十分。　・従来と異なる作り方をしているクローン牛の安全性の評価を従来のものと同じ検査法でOKとしている点に疑問を感じた。理論上はOKという説明では納得できない
話はクローンとか組みかえとかreprogramingなど遺伝子レベルのことなのに評価は正常かどうか、と場で除くとか小核試験、死などと議論の的が科学的に飛やくしているのではないですか。全体的に多くの人を説得させるにはデータ、説明力の不足？
クローンの成功率が10%位だとのことですが、さらに高めることができるのでしょうか。
クローン技術についての日本としてのスタンスや、社会的要請についての判断であった上で、どう取り組むかの考え方を出してほしい
リスク評価としては説明があったが、家畜等の繁殖技術としての評価を他のところでぜひしてほしい
体細胞クローン技術で、7～8%健全に生育することは大きいことであるといった話はもっと一般に説明されるべきではなかろうか。
「全能性」とは…というところをもう少しくわしく聞きたかった
エピジュネティクスのおこるメカニズムについてはある程度わかったが、クローン技術において起こる確率が高い理由が説明されないと不安に感じてしまうだろう。〔欠かん品の出る確率が高い理由が明確になっていない〕確率は違うが、通常の交配で起こるエピジュネティクスと事象は同じため、問題はないと考えたらよいのか。
クローン技術の必要性そのものが全くわからない。生命論理との関連性なくしては語れない技術ではないが切りはなしては考えられない。その証拠に食品安全委員会の技術担当者は、ヒトにも応用■■■いつたと思う。成功率が極端に低いことは■■■ではない。
体細胞クローン牛の安全性についてはよく理解できたが、実際の流通に対する消費者の不安（表示など）、動物倫理、等についてはよくわからないままであった。
表示のことをもう少しすべき
消費者が何故不安に感じるのかについてもっと知りたかった。
牛、豚の出生前後の死亡率が高い原因がわからない限りまだまだ食品としては安全とは言えない。
消費者として安全でないという言葉を出すことは不可能である。安全と安全でないの議論にはどうしようもないのが悲し所である
エピジュネスティクスについて更なる設明があってもよかったし15分の説明時間では短かいと感じた

Q6　以下の食品安全委員会の取組みのうち、ご存知のものあるいは利用したことのあるものがあれば全て選んで、○をつけてください。

回答内容	件数	回答者数に対する割合
1．委員会、専門調査会が一般の人にも傍聴が可能なこと	18	42.9%
2．食品安全委員会ホームページ	27	64.1%
3．食の安全ダイヤル	16	38.2%
4．食品安全委員会メールマガジン（e-マガジン）	16	38.2%
5．食品安全モニター制度	14	33.3%
6．季刊誌『食品安全』	16	38.2%
7．食品の安全性に関する用語集	14	33.3%
8．食品の安全性に関する政府広報	11	25.5%
9．その他	0	0.0%
無回答	11	25.5%
合　計	143	

Q7　上記で選択したものも含め、会全体を通してのご意見、ご要望、ご感想がありましたらお聞かせください。

農政省の消費者モニターをしており、食品安全モニターも一度やって見たいと思った。
リスク評価と併せて、生命倫理の問題や生態系への影響もあると思うが、食安委とは別にこのような問題の意見交換も必要ではないかと思う。
早川先生は「遺伝子の組み換えをしたものではないので新規の生体物質が作られることはない」とされているが、クローンでDNAのメチル化がおこりやすいとすると、牛や豚で押さえられていた（従来発見されない）遺伝情報がメチル化により発現し、新たなものができるのでは？と疑問に思いました。早川先生のご説明は「クローン動物は安全である」という前提に基づいてなされていたように感じました。結論を急いでいるような印象が強かった。
資料1、P11の下の「…死亡率等が高い…？」について、全能性の獲得はYes、Noの2つにバッチリ分けられるのか理解できない。reprogramingのところがよく理解できない。科学的な説明、説得不足。しかしながら次のページの2枚とP10の下などからよく考えるとF1の牛は正常か死かだけでなく遺伝子レベルでもいろいろ出現すると思うのですが…。結果をマクロでみているということですがこれだとさらに遺伝子レベルのことはいえないのではないか。食べて安全かどうかというのとは別です。資料1を用いて「体細胞…評価」で安全といわれるならもう少しつなぎも科学的にされたらいかが？
遺伝子組替え技術での食品の安全性が、問われている現在、クローン技術の安全性のレベルというものは、遺伝子組替の安全性レベル比べると同じ位であるのかどうか。
この技術の国際競争に勝たなければならないから他の国に遺伝子くみかえのように負けられないのでしょうか
食品としての安全性云々、安全性の検査等の質問、回答がありましたが、そもそも、人の口に入るような状況は数10年発生しないんじゃないでしょうか、食品としての商業流通は、当面考えられないと思いましたが…。
これまでの意見交換会に比べて男性の参加者の比率が高いと感じた。今後の食品安全モニター会議等にもこの点を配慮していただきたい。
どうして体細胞クローン家畜生産技術が必要なのかの説明が欠落していたように思います。（農水省の説明は不十分でした。）人工授精から体細胞クローンまでの開発の経緯の説明が必要だと思います。
次回ということがあれば、参加者の選択を重要視して下さい。特に倫理について
農水省の説明のことばづかいが悪い。役所ことばも多い。「われわれ」…
安全性について「科学からは安全でそれ以上云いようがない」という意見があった。この見解はリスクコミュニケーションから云えばまちがい。そのような立場から意見を云うかぎり、消費者とコミュニケーションは図れないというか今を常識。私は安全と思っていまが消費者にどんなメッセージをつたえて安全を理解してもらい、安心してもらえるようにしようとするのかが見えなかった
会場が狭いと思います。3人がけは厳しいと思います。
意見交換の際の司会の方のとても適切な意見の持って行き方に良かったと思います。（名司会者）日本のデーターより海外のデータを気にしながら実験している様に思える。日本独自の分セキがほしい

体細胞クローン技術を用いて産出された牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品の食品健康影響評価（案）

意見交換会
平成21年3月24日（火） 東京
平成21年3月27日（金） 大阪

食品安全委員会新開発食品専門調査会
ワーキンググループ　　早川　堯夫

お話しする内容

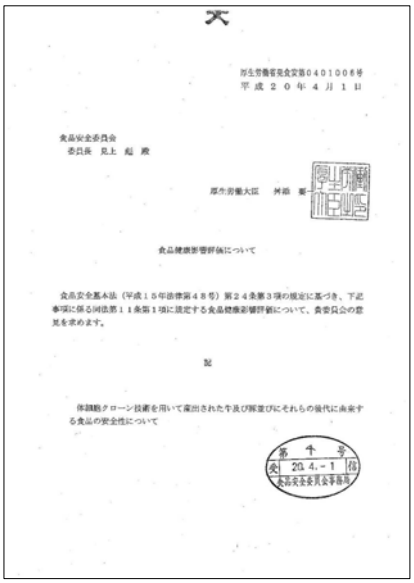
- 厚生労働省からのリスク評価の依頼内容
- 家畜の繁殖技術とクローン牛・豚の現状
- リスク評価の考え方と結果
- まとめ

1

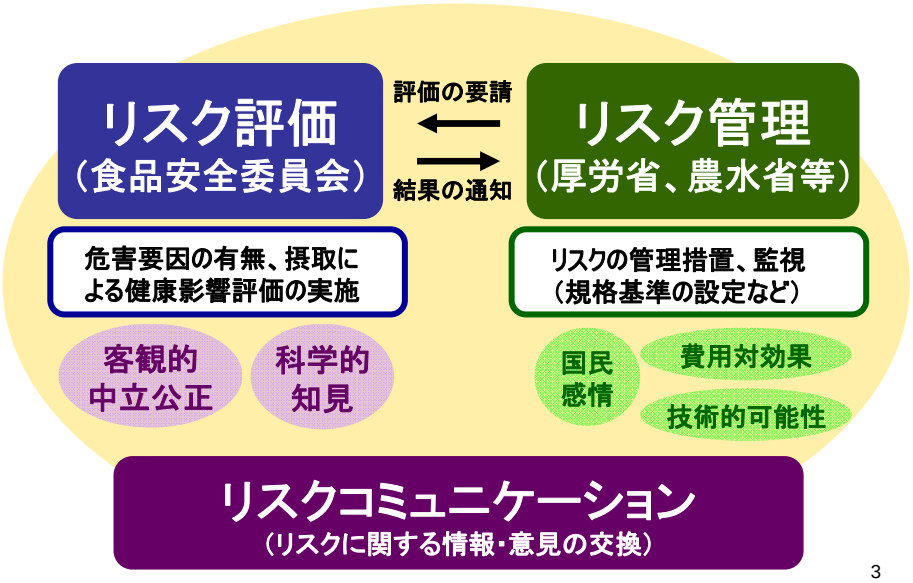
はじめに

平成20年4月1日、
厚生労働省から
食品安全委員会へ
食品健康影響評価
（リスク評価）を依頼

（諮問内容）
「体細胞クローン技術を用いて産出された牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品の安全性について」の評価を依頼



リスク評価の依頼とは？



3

諮問された内容は？

体細胞クローン技術を用いて産出された牛や豚由来の食品の安全性

- 体細胞 ・・・・ 体を構成する細胞のうち生殖細胞以外のもの
- クローン ・・・ 遺伝的に同一（の個体を作り出したもの）
- 技術 ・・・・・・ ここでは、家畜を繁殖する技術

つまり

牛や豚の体細胞を使って、遺伝的に同一の個体を作り出す繁殖技術で生まれた牛や豚、さらにその子孫からできる食品（肉や乳など）の安全性を評価するということ

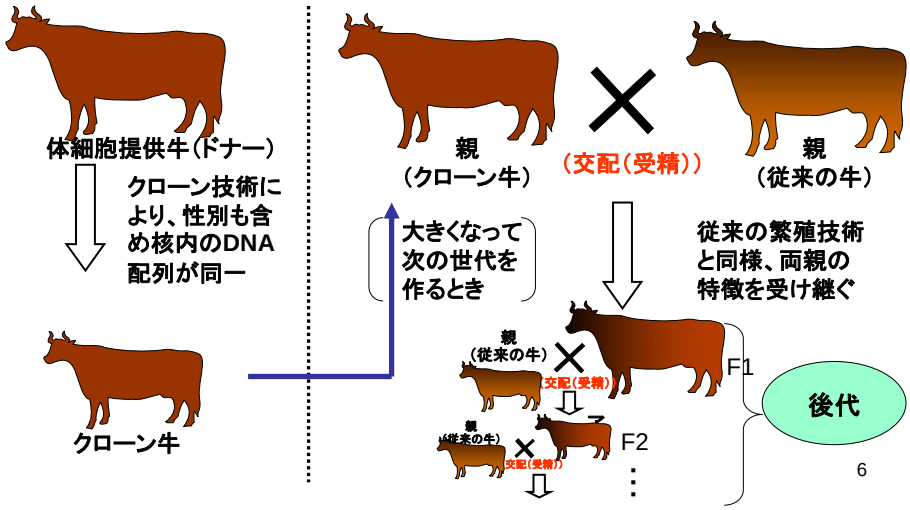
4

もう少し“クローン技術”について（1）

- 遺伝的に同一の個体を作り出すことで、交配（受精）はしない
- 遺伝子の組換えは行わない
- 農作物（植物）では、品質を揃えることなどを目的に、挿し木などは古くから利用
- 家畜（動物）の場合は、ドナーの体細胞を移植した卵子を別の家畜の子宮に移して妊娠させるなど植物より高度な技術が必要

5

もう少し“クローン技術”について（2）
後代とはなに？



6

リスク評価の審議体制は？

食品安全委員会

◎ 現時点における科学的知見に基づき
◎ 関係する分野の専門家により
◎ 慎重に安全性を評価

新開発食品専門調査会

ワーキンググループ

（生物化学、分子生物学、応用獣医学、
栄養学、免疫、アレルギー、
核移植、エピジェネティクス
などの専門家）

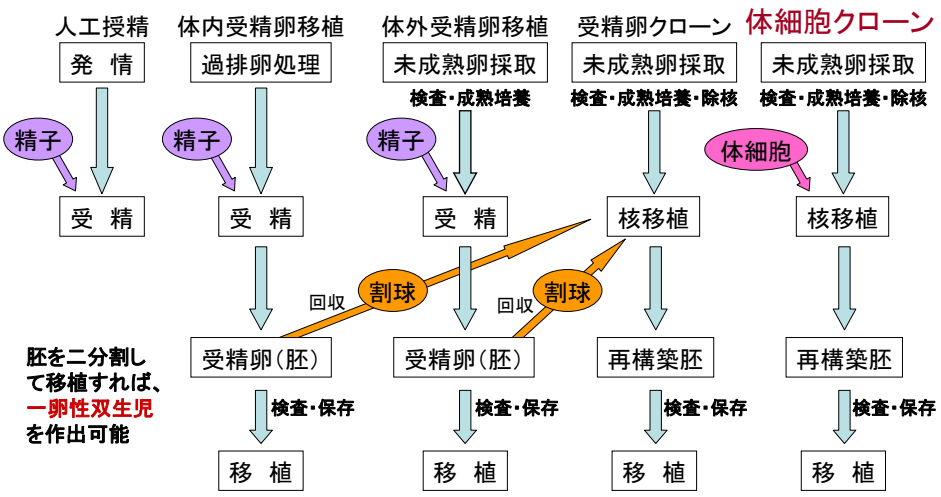
7

審議の経緯

平成20年4月3日	第232回食品安全委員会
平成20年4月11日	第52回新開発食品専門調査会
平成20年5月2日	第1回新開発食品専門調査会ワーキンググループ
平成20年6月2日	第2回新開発食品専門調査会ワーキンググループ
平成20年7月25日	第3回新開発食品専門調査会ワーキンググループ
平成20年10月6日	第1回新開発食品専門調査会ワーキンググループ小グループ
平成20年11月21日	第2回新開発食品専門調査会ワーキンググループ小グループ
平成20年12月8日	第4回新開発食品専門調査会ワーキンググループ
平成21年1月19日	第5回新開発食品専門調査会ワーキンググループ
平成21年2月24日	第55回新開発食品専門調査会
平成21年3月12日	第277回食品安全委員会

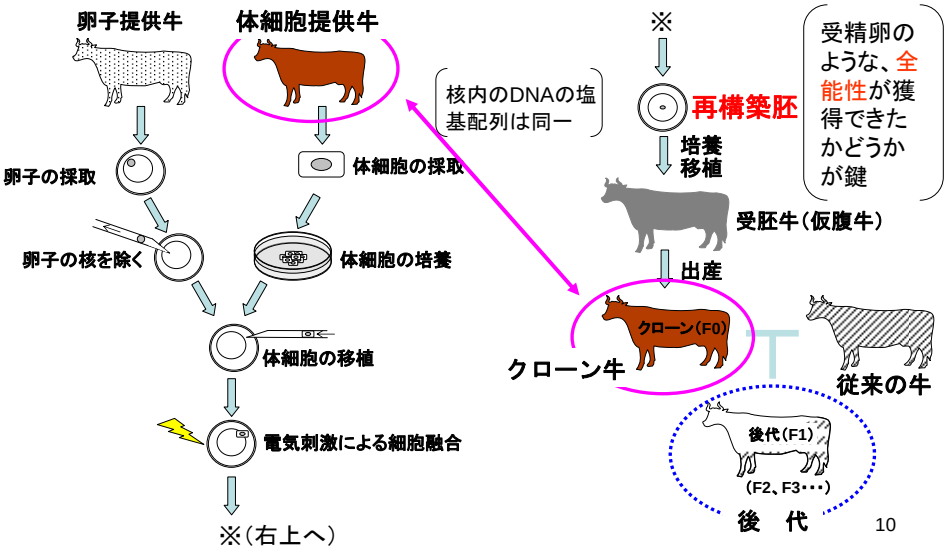
8

牛の繁殖技術の概要



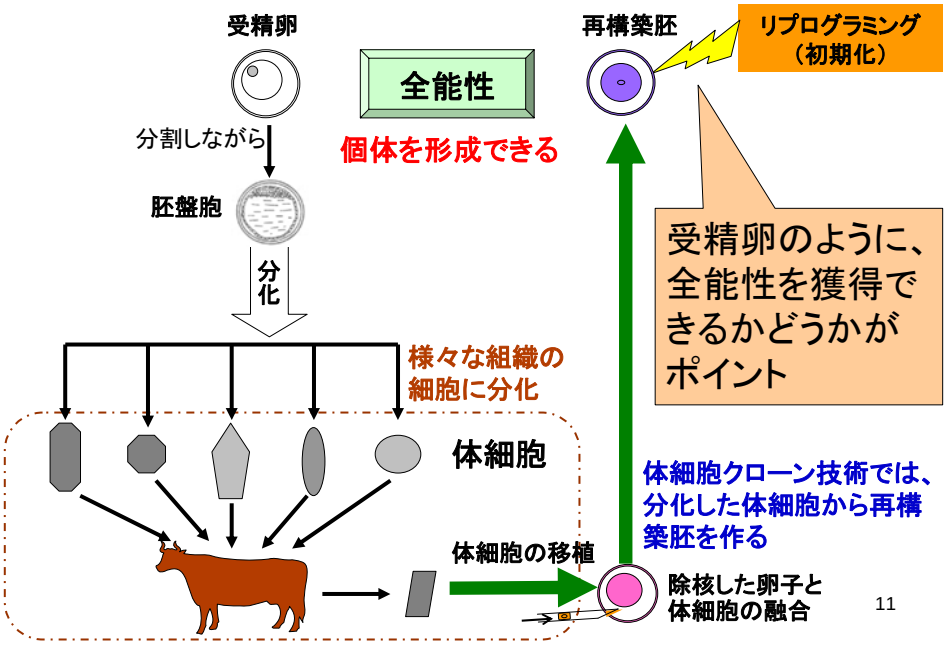
9

体細胞クローン技術の内容は？



10

全能性とは？



11

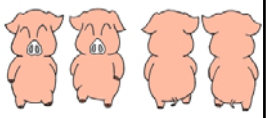
我が国の体細胞クローン牛及び豚の現状は？

- 体細胞クローン牛

産出数	557頭
育成・飼育中	82頭

- 体細胞クローン豚

産出数	335頭
育成・飼育中	35頭



農林水産省公表資料より（平成20年9月30日現在）

12

リスク評価をどう進めたのか？（1）

一定の健康状態にある動物に由来する食品は、一般にヒトが消費するのに適しているとみなされている。

■従来の繁殖技術による牛や豚由来の食品については、動物の健康状態を検査することで、食用に供するか否かが判断される。

■体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品が、従来の繁殖技術による牛及び豚に由来する食品と同等の安全性を有するかの評価を基本とした。

13

リスク評価をどう進めたのか？（2）

- 成育した体細胞クローン牛等の健全性において、従来技術による牛等と比べて、ヒトの健康を損なうおそれのある要素・要因の付加が考え得るかどうか、また、体細胞クローン牛等に由来する食品において、従来技術による牛等に由来する食品と比べて、ヒトの健康を損なうおそれのある要素・要因の付加が考え得るかどうかについて、現時点の科学的知見に基づき検討した。
- 健全性の評価に関しては、体細胞クローン技術が動物個体に及ぼす影響の程度及び内容について、発育段階毎に検討し、従来技術による場合との比較を行った。動物個体に及ぼす影響の程度に差異があった場合にはその原因について考察した。また、検討結果を評価する際、食用に供される可能性も考慮した。

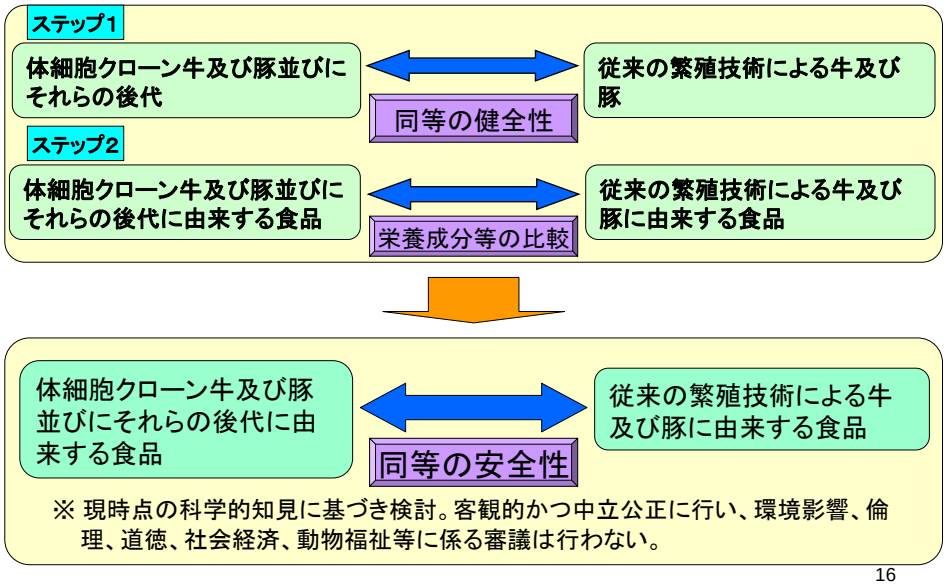
14

リスク評価をどう進めたのか？（3）

- 上記の評価や科学的に考えられることをもとに、体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品と、従来の繁殖技術による牛及び豚に由来する食品の安全性上の差異の有無について評価した。また、それぞれの技術により産出された牛及び豚由来の肉及び牛乳に関する栄養成分等の比較データや各種安全性試験の結果も評価の参考とした。

15

評価の基本的な考え方



※ 現時点の科学的知見に基づき検討。客観的かつ中立公正に行い、環境影響、倫理、道徳、社会経済、動物福祉等に係る審議は行わない。

16

体細胞クローン動物レベルでどのような検討を行ったか

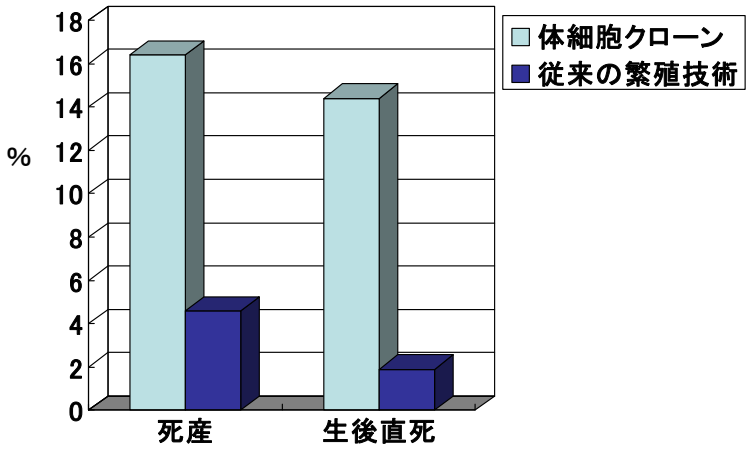
約900件の文献

発生・成育段階毎に従来の繁殖技術による牛や豚と比較（ヒトの健康を損なうおそれのある要素・要因の付加が考え得るか）

- 細胞融合～妊娠（胎子発育）
- 周産期（出生前後）
- 若齢期
- 春機発動後の成熟及び加齢期（繁殖性を含む）

17

牛の死産と生後直死の割合が高い



出典 （独）農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所 体細胞クローン牛・後代牛の健全性ならびに生産物性状に関する国内調査報告書

18

体細胞クローン牛の異常と病変

異常などの発生率は高いが、クローン特有な疾病は無い

我が国で試験研究されていた体細胞クローン牛のうち、
1999年4月から2002年9月までに流死産・死亡した152例について、病理学的検査を実施。

過大子（50kg以上）	27
甲状腺の異常	27
免疫不全	22
肝臓の異常	20
胎盤の異常	14
骨格系の異常	12
臍帯動脈の異常	8
股関節の異常	3
肺胞蛋白症	2
ナックル（関節の曲がり）	2
下垂体性小児症	1

2003年3月　国際シンポジウム「クローン家畜とその安全性」
（独）農業技術研究機構　動物衛生研究所 久保正法　より

19

従来の繁殖技術による食品とは？

我が国の場合

牛の繁殖：人工授精（99.3%）

体内受精卵移植（約0.6%）

体外受精卵移植（約0.08%）

と畜場での検査：

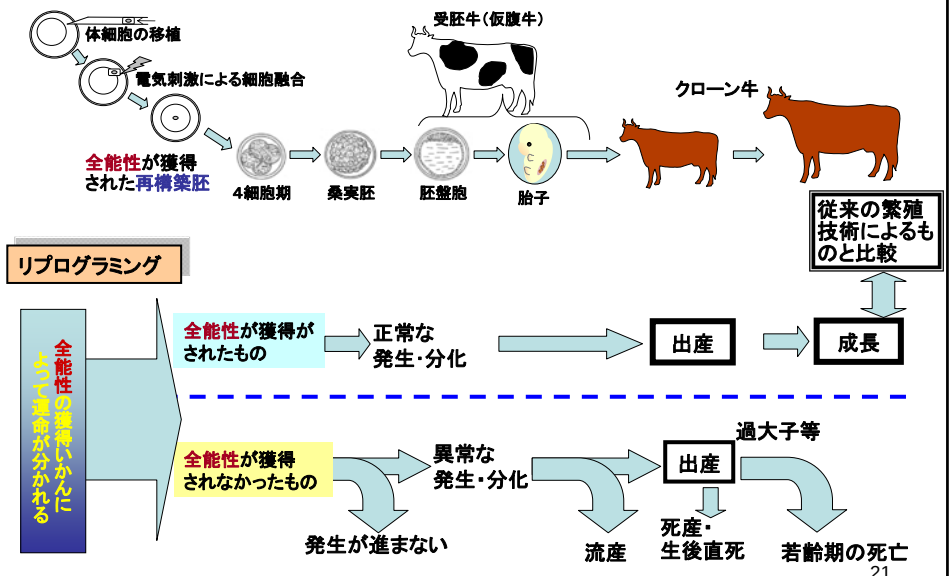
	牛	豚
と殺頭数	1,204,638	16,217,636
措置頭数※	725,633	10,100,030
と殺禁止	86	192
全部廃棄	7,818	20,592
一部廃棄	717,729	10,079,246

厚生労働省食肉検査等情報還元調査（平成18年度）

※　措置頭数とは、と畜場法に定められた疾病や奇形等が認められたことから、と殺禁止、全部廃棄、一部廃棄の措置を行った頭数

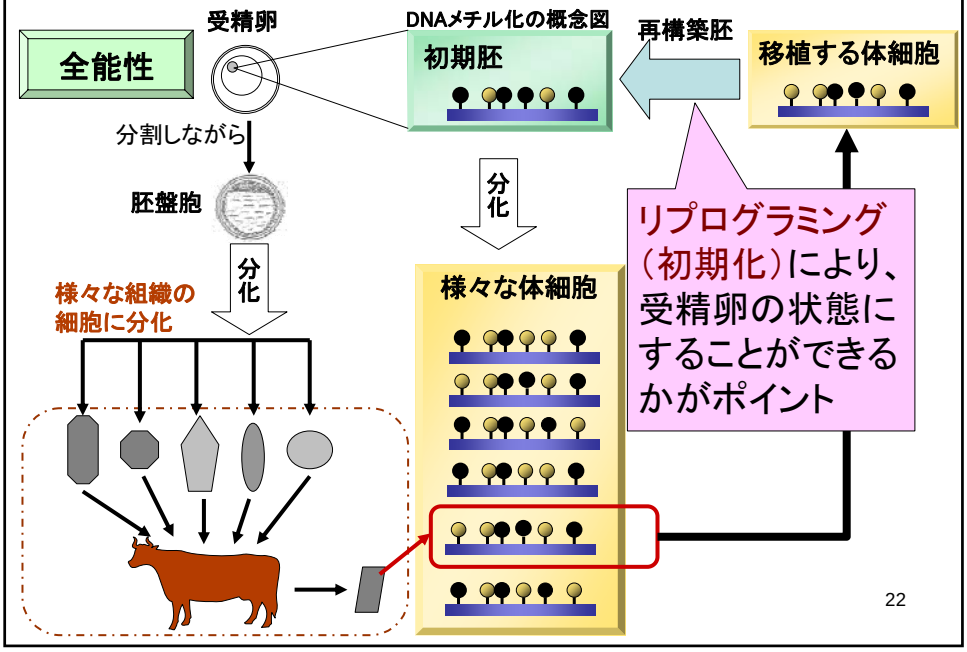
20

体細胞クローン動物の死亡率等が高い原因は？



21

全能性の獲得とは？



22

体細胞クローンの死亡率等が高い原因は？
（その他の要因の可能性）

- **DNA変異・染色体異常**

  体細胞クローンでは、組換えDNA技術は使われていないことから、自然発生的に生じるDNAの突然変異は、**従来の繁殖技術において生じるものと同様**。

- **テロメア長**

  テロメアの長さは、個体により様々であり、細胞によってはテロメアの長さが回復する。従って、体細胞クローン技術の開発当初に懸念された**「体細胞クローン動物のテロメア長が特に短い」ということはない**。

- **ミトコンドリアDNA**

  体細胞クローンでは、理論上、体細胞と卵細胞質のミトコンドリアDNAが混在するが、現在のところ、**健全性に有害であることを示す明確な証拠はない**。

23

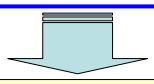
動物レベルでわかったこと（1）

- 牛は出生前後、若齢期に、豚は出生前後に死亡率が高い。
- 死亡率が高い原因は、体細胞を用いた再構築胚において、全能性の獲得が適正に行われないこと。
- 死亡原因は従来の技術にも認められているものと同じであり、体細胞クローン牛及び豚に特有のものではない。

24

動物レベルでわかったこと（2）

- 出生後に臨床検査値に差が認められるが、成長とともに回復し健全に発育する。
- 後代では、死亡率が高い等の問題はない。



- 体細胞クローン技術を用いて産出され、食用に供される可能性のある牛及び豚には、従来の繁殖技術による牛及び豚と比べて、ヒトの健康を損なうおそれのある要素・要因の付加は考えられず、同等の健全性を有する。
- （と殺される前に、健全性の検査を受け、問題のないものだけが食用に供される。）

食品レベルで評価したこと

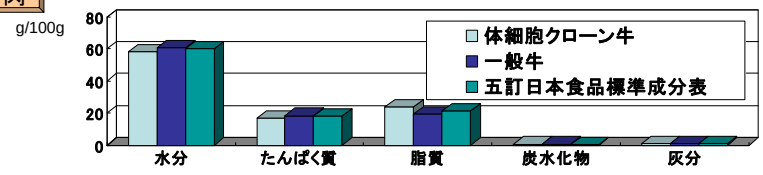
約70件の文献

- ・栄養成分等の比較
- ・小核試験
- ・ラット及びマウスにおける亜急性・慢性毒性試験
- ・アレルギー誘発性　　等

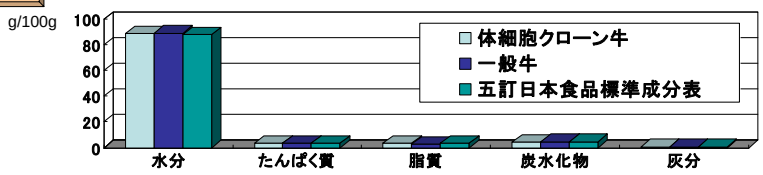
26

栄養成分の比較

牛肉



生乳



出典　(社)畜産生物科学安全研究所
クローン牛生産物性状調査結果の概要, クローン牛の生産物性状調査事業報告書
(クローン牛利用緊急調査事業)(平成11～13年度)

27

クローン牛の乳や肉の安全性は？

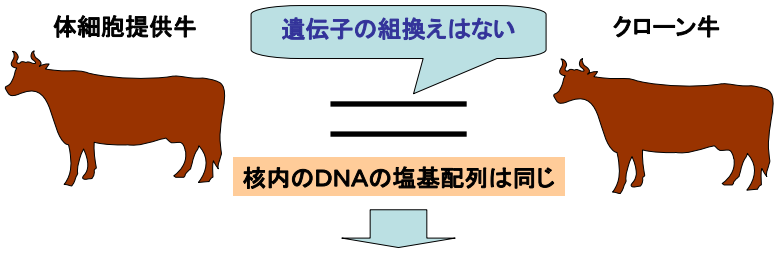
	体細胞クローン牛・豚（F0）及び後代（F1）
成分比較	従来の繁殖技術による牛の肉及び乳と**実質的な差は認められなかった**
小核試験（DNAへの傷害）	結果は**陰性であった**
亜急性・慢性毒性試験	投与による**異常は認められなかった**
アレルギー誘発性	従来の繁殖技術による牛の肉及び乳と比較して**有意な差は認められなかった**
タンパク質の消化性	従来の繁殖技術による牛の肉及び乳と比較して**有意な差は認められなかった**

出典 （財）畜産生物科学安全研究所
クローン牛生産物性状調査結果の概要，クローン牛の生産物性状調査事業報告書（クローン牛利用緊急調査事業）（平成11～13年度）
体細胞クローン後代牛の生産物性状に関する試験結果の概要，体細胞クローン後代牛の生産物性状に関する調査報告書

28

食品レベルでの安全性評価（1）

【基本事項】
　体細胞クローン動物はドナー動物と核内のDNAの塩基配列は同一であり、産生しうるタンパク質の種類も同一となる



作られる可能性のあるタンパク質の種類は同じ

29

食品レベルでの安全性評価（2）

- 一般に、ほ乳類家畜に由来する食品を食べた場合に、その構成成分がヒトに毒性や病原性を有することは知られていない。
- 遺伝子を組換えたものではないので、新規の生体物質が作られることはない。
- 肉及び乳の栄養成分、小核試験、ラット及びマウスにおける亜急性・慢性毒性試験、アレルギー誘発性等において相違はない。

健全な体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品は、従来の繁殖技術による牛及び豚と比べて、**安全上、問題となる差異は認められない**

まとめ

- 食用に供される可能性のある体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代は、従来の繁殖技術による牛及び豚と**同等の健全性を有する**。
- 健全な体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品は、従来の繁殖技術による牛及び豚と比べて、**安全上、問題となる差異は認められない**。
- 体細胞クローン牛及び豚並びにそれらの後代に由来する食品は、従来の繁殖技術による牛及び豚に由来する食品と比較して、**同等の安全性を有すると考えられる**。
- 体細胞クローン技術は新しい技術であることから、体細胞クローン牛及び豚に由来する食品の安全性に関する知見について、引き続き収集することが必要である。

独立行政法人 農業・食品産業技術
総合研究機構 畜産草地研究所の
体細胞クローン牛とドナー牛

独立行政法人 農業・食品産業技術
総合研究機構 畜産草地研究所の
体細胞クローン牛
（第2隼人：10歳、約800kg）

体細胞クローン動物における全能性の獲得について

― エピジェネティクスについて ―

意見交換会
平成21年3月24日（火） 東京
平成21年3月27日（金） 大阪

食品安全委員会新開発食品専門調査会
ワーキンググループ 専門参考人
塩田 邦郎

デオキシリボ核酸（DNA）は、デオキシリボース（糖）、リン酸と、
A（アデニン）、G（グアニン）、C（シトシン）、T（チミン）の
4種類の塩基からなっています。

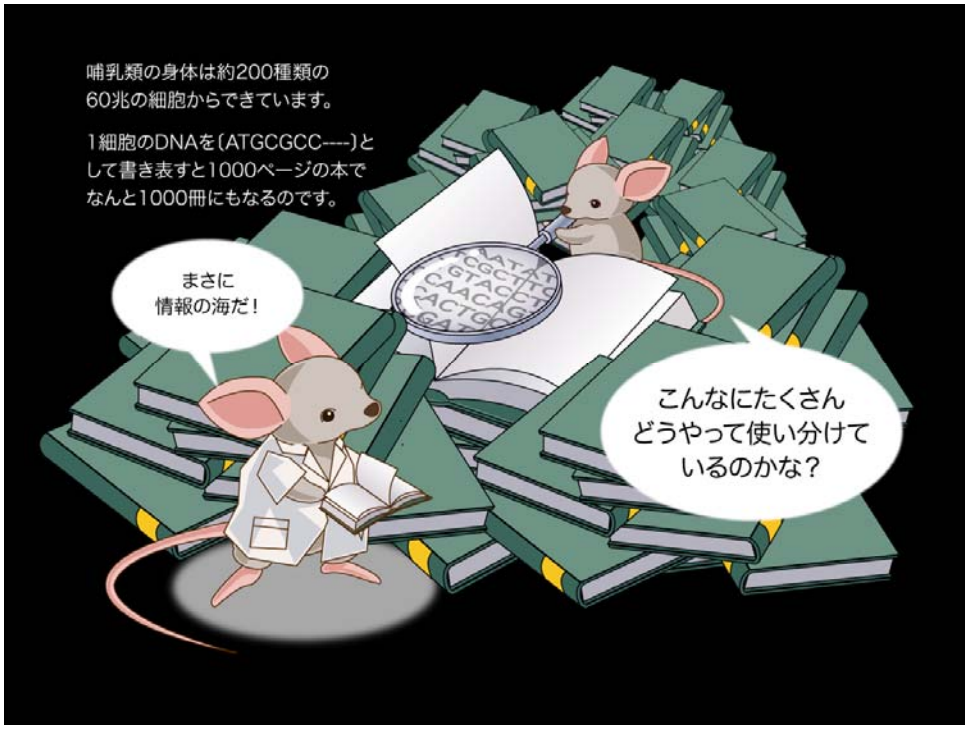
図は、食品科学広報センターHPから引用

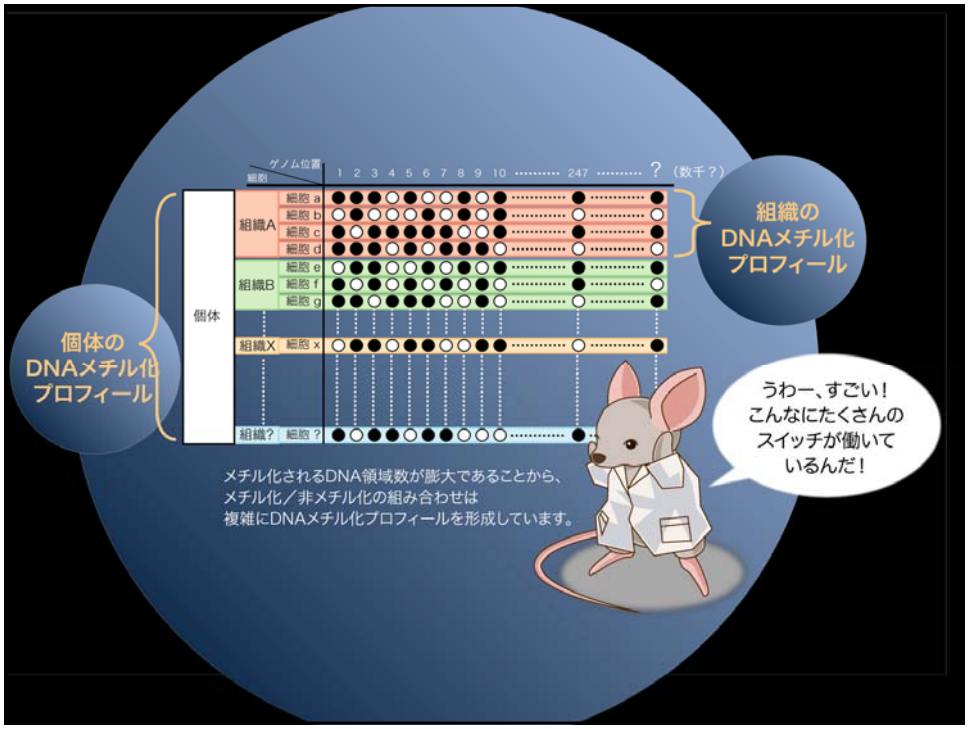
エピジェネティックスとは、

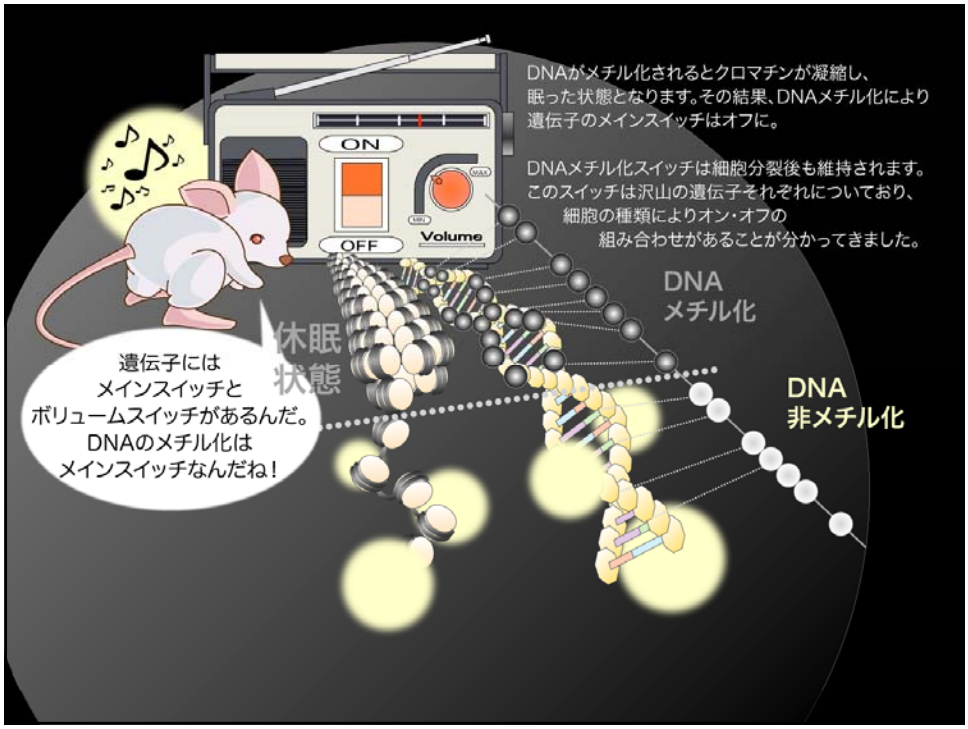
DNAの塩基配列の変化を伴わず、細胞分裂後も継承される遺伝子機能を研究する学問

主な制御： DNAメチル化、ヒストン修飾 ⇒ クロマチン構造変化

- 通常の交配により得られる受精卵は、「全能性（totipotency）」を有する胚となり、数回の分裂を経て、筋肉細胞、脂肪細胞、脳細胞等の多数の異なる細胞へ分化することができる。
- つまり、同じ遺伝子構成を持つ細胞が、必要とされる遺伝子の適切な発現調節を行うことにより、異なる役割や性質をもつ体細胞へと分化しうる。




ゲノム位置
細胞
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ····· 247 ····· ? (数千?)
組織A
細胞 a
細胞 b
細胞 c
細胞 d
組織B
細胞 e
細胞 f
細胞 g
組織X
細胞 x
組織?
細胞 ?
個体
組織の
DNAメチル化
プロフィール
個体の
DNAメチル化
プロフィール
うわー、すごい!
こんなにたくさんの
スイッチが働いて
いるんだ!
メチル化されるDNA領域数が膨大であることから、
メチル化／非メチル化の組み合わせは
複雑にDNAメチル化プロフィールを形成しています。


ON
OFF
Volume
DNAがメチル化されるとクロマチンが凝縮し、
眠った状態となります。その結果、DNAメチル化により
遺伝子のメインスイッチはオフに。
DNAメチル化スイッチは細胞分裂後も維持されます。
このスイッチは沢山の遺伝子それぞれについており、
細胞の種類によりオン・オフの
組み合わせがあることが分かってきました。
DNA
メチル化
休眠
状態
DNA
非メチル化
遺伝子には
メインスイッチと
ボリュームスイッチがあるんだ。
DNAのメチル化は
メインスイッチなんだね!

- エピジェネティクスは発生の基本メカニズムで、その異常は適切な細胞・組織・器官の形成を妨げとなる。
- クローン発生の成功率が低い理由として、エピジェネティクス異常が考えられる。クローン技術は、胚・胎児・母体にとってリスクを伴う。
- 通常交配による動物でもエピジェネティクス異常が検出される。
- 加齢に伴いエピジェネティクス状況は変化する。クローンでのエピジェネティクス異常は、加齢とともに検出できなくなる。