

デンマーク及び台湾における  
肉質測定技術に関する調査

1995年1月

(財)日本食肉生産技術開発センター

## <デンマーク編>

### はじめに

枝肉品質の測定は、現在は枝肉重量測定と枝肉格付員等による目視検査を主体に実施されているが、機器を導入した測定を行うことによって、客観的な肉質評価を行うとともに、目視では測定困難な品質についても測定できる可能性がある。

格付員による評価は、可能な限り客観的な尺度を取入れ正確な判定を行うよう工夫されているが、肉眼的な判定に頼らざるを得ない項目があり、その熟練度や疲労程度により差違が出やすい場合があり、また将来的には省人化の面で問題がある。

今後輸入食肉との競合から品質の重要性はますます大きくなると考えられるので、品質（肉質、鮮度、安全性等）を省力的にかつ的確に測定するための肉質測定技術の重要性が高まると予想される。

一方、EU諸国では、すでに機器による格付（品質判定）が実用化されており、デンマークにおいてはその自動化機械も稼働中である。

品質測定機器導入の最先進国であるデンマークを訪問し、その基礎研究を行ったDMRI（デンマーク食肉研究所）、自動格付機を導入稼働中の食肉センター等を見学、意見交換を行ったので報告書にまとめた。

### 調査者

（社）日本食肉格付協会 副会長

江口 和夫

### 調査日程

1994年11月29日（火）	Dane Beef社 Aalborg工場
1994年11月30日（水）	Danish Crown社 Aars工場
1994年12月 1日（木）	DMRI（デンマーク食肉研究所）
1994年12月 2日（金）	DS（デンマークと畜連合）

# デンマークにおける肉質測定技術に関する調査

## 目 次

1. デンマークにおける枝肉格付の現状 . . . . .	3
1) 牛枝肉の品質測定 of 現状 . . . . .	3
2) 豚枝肉の品質測定 of 現状 . . . . .	6
2. デンマークにおける肉質測定技術について . . . . .	7
1) EU規程 . . . . .	7
2) デンマークの機械による格付 . . . . .	10
3) CC (Carcass Classification Centre、枝肉格付センター) . . . . .	11
4) 光プロウブ of 応用 . . . . .	12
5) 牛枝肉 of 機械による格付 (BCC、Beef Carcass Classification) . . . . .	13
6) 海外と畜場 of 枝肉格付 of 現状 of まとめ . . . . .	14
3. 参考資料 . . . . .	17
1) デンマーク of 牛と畜について . . . . .	17
2) デンマーク of 豚と畜 of 推移 . . . . .	20
3) デンマーク of 豚 of 生産者販売価格 of 決定方法 . . . . .	21
4) デンマーク of 豚 of 飼育について . . . . .	22

## 1. デンマークにおける枝肉格付の現状

### 1) 牛枝肉の品質測定の現状(Dane Beef社 Aalborg工場見学)

#### 概要

デンマークにおける牛枝肉の品質判定の現状を把握するため、ユトランド半島北部の工業都市オールボー(Aalborg)所在のDane Beef社の牛と畜処理工場を見学した。

と畜能力は牛1,500～1,600頭/週(40～50頭/時)で、従業員は合計99名(うち、と畜解体23名、内臓処理21名、部分肉処理20名)、季節変動はあるが、おおむね若雄牛60%、乳牛40%を処理している。このうち、生産した枝肉の約1/3は部分肉処理を行い、残りは半丸枝肉又は1/4枝肉として国内用、輸出用に出荷している。

#### 品質判定

枝肉はレールに懸吊した状態で冷蔵庫に移された後、EUROP規格に従って、検査員が目視により形態(Conformation)、脂肪(Fatness)及び色(Colour)の3項目について評価し、品質の判定を行っている。(参照：図1 牛枝肉EU格付用標準写真及び図2 枝肉用タグ)

形態については1～15段階(EUでは5段階)、脂肪については1～5段階(スウェーデン、英国では10段階)に判定し、色はデンマーク独自の項目で1～5段階評価を行っている。さらに若雄牛とか乳牛とかのカテゴリーの判定も行っている。なお、半丸枝肉の出荷の場合には切断面は見えない。

と畜場の格付員は食肉学校にて教育を受け資格を持っているが、その品質判定をチェックするため農業省所属の係官が週2回抜き打ち的に来場し、と畜場の格付員と同時に牛枝肉40頭分の品質判定を行って対比し、調整を行うことになっている。(参照：図3 枝肉品質判定比較表)

品質判定の結果は、携帯用端末より入力しコンピュータで集計され、生産者への支払等に利用されている。形態は1段階で0.70Dkr/kg程度の差になり、脂肪では形態ほどではないがそれなりの価格差になる。

牛枝肉の機械による品質判定については、DMRIによりDANE BEEF社Kolding工場にて一連のテストが実施されているが、詳細は後述する。





## 2) 豚枝肉の品質測定の実況(Danish Crown社 Aars工場見学)

### 概要

デンマークにおける豚枝肉の品質判定状況を把握するため、オールボー市より南西に約60kmのオース市(Aars)所在のDanish Crown社の豚と畜処理工場を見学した。

デンマークでは数少ない豚の皮はぎ方式により、と畜解体は1ラインで剥皮機のみ並列2基の運転で、能力として最大豚360頭/時で、通常245頭/時で運転を行っている。また生産された枝肉はすべてこの工場の部分肉にカットされている。

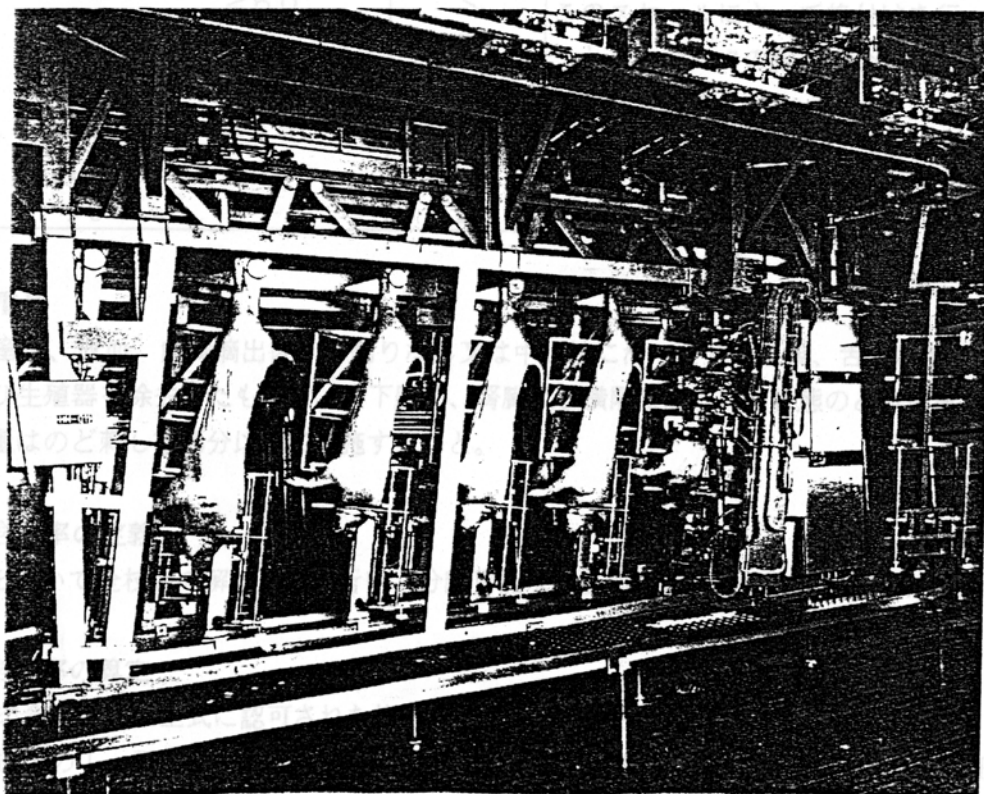
従業員の合計350名(うち、と畜解体49名、部分肉処理162名、ハムソー部門76名、食肉検査12名、清掃班10名、保全保守16名、事務25名)である。

### 品質判定

枝肉仕上げ処理が終了しレールに懸吊した状態の豚枝肉はのど刺し処理から約28分後に自動格付ステーション (Classification Centre)に導かれ、自動的に測長、所定位置への9本の光プローブ挿入による赤肉含有率の測定がおこなわれ、その結果は自動的にコンピュータに入力される。枝肉重量と赤肉含有率に基づいて生産者への支払いが行われる。

デンマークでは湯剥ぎ方式が主体であるので、皮剥ぎ方式の本工場の場合は枝肉重量については皮重量の調節を行って表示している。

なお、本工場は1987年に湯剥ぎから皮剥ぎ方式に変更したが、ランニングコストの低減に効果があったばかりでなく、以前の湯剥ぎ方式では6～8%あったPSE豚の発生率が約1%になったとのことである。



## 2. デンマークにおける肉質測定技術について

### 1) EU規程

デンマークではEUの規程に則り、枝肉の格付若しくは肉質の判定が実施されている。DMRIにてその概要の説明を受けた。

#### EU規程

域内のすべてのと畜場は繁殖用を除くすべての豚枝肉について格付を行わなければならない。

#### 格付の目的

- ◆ 枝肉の重量及び組成に基づき、生産者に対して公正な支払いを保証するため。
- ◆ 全枝肉及び半丸枝肉について透明な取引市場を形成するため。

#### 規程の例外

- ◆ 年間平均でと畜頭数200頭/週末満のと畜施設（加盟国は夫々もっと低い頭数を設定できる）
- ◆ 自前の飼育施設で肥育した豚のみをと畜し、しかも得られたすべての枝肉を部分肉加工すると畜施設

#### ECの格付スケール

枝肉重量に対する赤肉含有率%		格付
	$\geq 60$	S
60 >	$\geq 55$	E
55 >	$\geq 50$	U
50 >	$\geq 45$	R
45 >	$\geq 40$	O
40 >		P

このスケールによって格付けを行うとデンマークの豚の場合は格付S及びEに集中する。

#### 枝肉重量

と畜後、放血、内臓摘出後、背割りなし又は中心線に沿って背割り後、舌、剛毛、ひづめ及び生殖器を除去したもので、皮下脂肪、腎臓及び横隔膜がついた状態のと畜重量。

秤量はのど刺し後45分以内に実施すること。

#### 赤肉含有率の定義

刀を用いて全枝肉の解体処理を行い、分離可能な赤筋肉総重量の枝肉重量に対する割合。

#### 赤肉含有率の算定

- ◆ 赤肉含有率は、正式に認可された格付方法により算定されなければならない。
- ◆ 豚枝肉の1ヶ所又はそれ以上の解剖学的部位の物理的測定に基づいた、統計的に立証された算定方法のみが正式に認可されなければならない。



- ◆ 格付方法の認可は、算定での統計的誤差の最大許容量に応じて行われるものでなければならない。

.....

また、赤肉含有率の算定方法が正しく実施されているかどうかを保証するような監視システムが確立されていなければならない。

#### 格付方法の認可

赤肉含有率の算定方法の認可のための条件

- ◆ 当該国又は当該地方の畜豚の母集団からの代表サンプルであること。
- ◆ 少なくとも120以上の枝肉より成ること。
- ◆ 赤肉含有率は  
地域共同体準拠の解体処理方法又は  
間接的なその国特有の解体処理方法によって確定されていること
- ◆ 決定係数 (Factor of determination) :  $R^2 > 0.64$
- ◆ 算定の標準誤差 (Residual Standard Error) :  $RSD < 2.5$

#### 格付の効果

- ◆ 支払いに格差をつけることにより生産者の赤肉含有率向上への刺激となる。  
デンマークでは1983年に56%であった赤肉含有率は1993年には60%に達している。
- ◆ 格付結果の利用により有用な部位の収率を高めるのに役立つ。  
デンマークの場合には部位毎の赤肉含有率を知ることが出来るので仕向けの最適化を行うことが出来る。

#### デンマークにおいて認可されている格付機械

- ◆ 格付センター (7本光プロウブ)
- ◆ MK (手動式格付) (光プロウブ)
- ◆ Fat-o-Meater (光プロウブ)
- ◆ Ultra-Fom (超音波)

DMRIが最近実施したハンガリープロジェクトの説明を受けた。

#### プロジェクト遂行

1. 豚の母集団変動の推定
2. 代表サンプリング計画の策定
3. サンプリング過程で代表母集団の確立
4. と畜工程の手直し
5. 枝肉解体方法について現地スタッフのトレーニング
6. 枝肉解体のための枝肉測定と枝肉の選抜 (約4,000頭)
7. 枝肉解体の実施と回帰式の展開 (約125頭)
8. 新回帰式を用いてのテスト (26頭)

ハンガリープロジェクト赤肉含有率算定式

$$Y = 55.424560 + 0.046111 * W - 0.129923 * F1 - 0.838613 * F2 + 0.006391 * F2^2 + 0.189184 * M2$$

$$R^2 = 0.93 : RSD = 2.0$$

但し、 Y : 赤肉含有率 (%)

W : 温枝肉重量 (kg)

F1 : 第3～第4腰椎間、中心線より8cm点で測定した脂肪厚さ (cm)

F2 : 最後胸椎から逆に3～4番目の胸椎間 (概ね、第12～第13胸椎)、中心線より6cm点で測定した脂肪厚さ (cm)

M2 : F2と同一点で測定した肉厚さ (cm)

### 3) CC (Carcass Classification Centre、枝肉格付センター)

手動式光プロウブを用いて枝肉の正確な赤肉含有率を得るには、光プロウブを挿入する位置及び角度が全測定に亘って正しく行われることが一つの重要な因子である。従ってデンマークでは1987年にMFAシステムに変わるべき、新しい格付システムの開発を開始するにあたり、操作による誤差の入る余地を出来るだけなくしたシステムにすべきであると決め開発を行い、得られた成果がCC（完全自動枝肉格付装置）である。これは、全枝肉の赤肉含有量を測定するだけでなく、主要部位（前軀、中軀、後軀）の赤肉含有量も測定する。またこの装置により、EC衛生マーク及び格付き結果も自動的にスタンプする。能力は時間当たり360頭であり、1989年末からデンマークの全ての輸出認可と畜場ではこの装置により格付が行われている。

CC開発の過程で、非接触方式が衛生上すぐれているということで、NMR及びCTスキニングも検討したが、コスト及び処理速度の面から断念した。超音波スキニングは、高温で毛焼き処理を行ったと体には適用できなかった。

結局、CCには単色光プロウブが採用され、規格外でCCで格付できない場合のために、手動式のプロウブによる格付（MC、Manual Classification）も行なえるようにした。

運転当初のCCは、もも部5点、ロイン部3点、ベリー部5点、かた部4点合計17点に光プロウブの挿入を行った。また手動式（MC）は2点測定で

- ①最後腰椎から数えて第3～第4腰椎間で、中心線より8cmの位置での背脂肪厚さ
- ②最後胸椎から数えて第3～第4胸椎間で、中心線より6cmの位置での脂肪厚さ及び肉（胸最長筋）厚さ

を測定する。

最近になって、コンピュータの進歩により、ニューラルネットワーク技術を応用することによって、CCの光プロウブによる反射率パターンより厚さを算定し赤肉含有率を推定するプログラムのアルゴリズムを変えることが可能となり、測定精度を低下させることなしに、光プロウブによる測定点を7点にすることが出来た。

この7点測定の場合、240頭の枝肉処理テストの結果

$$R^2=0.82$$

$$RSD=1.29$$

の成績を得ている。1991年より全国のと畜場のCCのプロウブ数の変更を行っているが、本数減により光プロウブの修理保守費用を大幅に削減することができた。（食肉センターでの説明では9本となっているが9本のうち2本は枝肉を保定するために挿入するので、測定はしていないとのことである。）

#### 4) 光プロウブの応用

光プロウブによる測定は豚枝肉の赤肉含有率（欧米では格付）を求める以外に、その他の肉質又は特性を測定するためにも利用されている。

ここでいう光とは、可視光線に限らず、紫外線、赤外線、X光線などが考えられ、測定波長を変えたり、組み合わせたりすることによって、肉質測定への応用範囲は極めて広い。

デンマークのCCに用いられる単色光プロウブは、保水性や筋肉内脂肪の測定にも用いられる。また条件を変えてピグメントの測定、軟脂の判定、含有蛋白質の分析への利用が検討されている。

カナダの光ファイバーを利用したシステムでは、波長400～700nmを用いて、豚筋肉の色や構造の測定に用いられており、PSE豚の判定も応用出来るとされている。

#### MQM (Meat Quality Marbling)

光プロウブを用い波長950nmで反射光のプロファイルから筋肉内脂肪の含有率（IMF％）の測定及び保水性（WHC％）の推定を行っている。これらの結果からそれぞれ脂肪交雑及びPSE肉の判定ができるとしている。IMFの測定はと畜ラインではなく、と畜後5時間以上後に行う必要がある。

#### ピグメント

400～700nmの範囲での反射率より肉中のミオグロビンの含有率測定のデモンストレーションがあった。これはオンラインでの測定が可能で、結果より肉色を推定し、DFD肉の検出、部分肉の仕分け等に利用できるほか、測定結果の蓄積により、豚の品種改良に役立つとの説明を受けた。

#### 軟脂

食肉生産技術研究組合の委託で検討中であるが、軟脂は背脂肪中の不飽和脂肪酸量含有率と関連するという仮説に基づいて検討をすすめ、近赤外線分光分析法を用いてオンライン（10秒以内）で軟脂を判定するシステムを開発中である。極めて有望な結果を得ている。

## 5) 牛枝肉の機械による格付 (BCC、Beef Carcass Classification)

牛枝肉の格付は、前述の如くデンマークにおいてもEUROP規格に従って、目視による判定が行われ、その結果に基づいて生体の価格が決定されている。できる限り公正な生体価格を提示でき、製品食肉の歩留りや価格とよく連動した、適正な枝肉品質の判定ができる客観的な評価方法が求められる所以である。

DMRI では牛枝肉を客観的に評価できる方法を1985年頃より検討を行っている。現在ニューロネットワークを導入した第3世代のプロトタイプBCCがほぼ完成し、近くに設置される予定とのことである。

BCCは測定キャビネット、手動光プロウブ及び自動枝肉重量測定装置の3部から構成されている。測定キャビネットではビデオイメージ分析 (VIA、Video Image Analysis) により枝肉の形、寸法及び表面輪郭を自動的に測定し、手動プロウブにより半丸枝肉の左右双方のもも部の脂肪厚さ及びロイン部の背脂肪厚さと胸最長筋厚さを測定し、さらに自動的に測定した枝肉重量をコンピュータに入力する。結果としてEUROP規格による形態、脂肪等級はもちろん生産者価格の基準として重要な枝肉パラメータ (部分肉収率、特に価値のある部位の収量、整形脂肪量、骨含有量) を算定する。

第2世代のBCCでは手動プロウブによる厚さ計算のアルゴリズムにニューラルネットワークを用いたが、第3世代のものはさらにビデオイメージの転換にもニューラルネットワークを導入したことによって格段と信頼性が向上し、熟練した格付員よりも精度のよい格付を行うことが明らかになった。

例えば部分肉収率 (%) の測定結果

$$R^2=0.75$$

$$RSD=1.23\%$$

測定所要時間は1頭当り約2分であるが1頭終了前に2頭目の測定が開始されるので時間当り50~75頭の能力になる。

## 6) 海外と畜場の枝肉格付の現状のまとめ

(財)日本食肉生産技術開発センターは1994年及び1995年に欧米における食肉処理技術の調査を実施したが、その調査録より枝肉格付についての要点をまとめると次ページの表1の通りである。

豚の場合は、自動的若しくは手動で枝肉の一定の場所に1点ないし複数の光プロウブの挿入・抜取を行い、得られる反射率より脂肪厚み、赤肉厚みを測定し、枝肉の赤肉含有率を求める方法が一般的である。客観的な方法で測定・算出した豚赤肉量を基準にして枝肉の品質判定（格付）を行い、これを生体価格に反映させ、公正な支払いと農家の赤肉含有率向上の刺激になっているのは明らかである。日本の場合は品質に対する要求の度合いが異なるのでこれを導入すれば事足りるというものではないが、非常に参考になると考える。

牛の場合には、デンマークでは前述したように種々の試行錯誤が行われているようであるが、EC諸国では、EUROP規格に従って、目視による格付が行われており、機械的、あるいは理化学的な手法による客観的な評価についてはまだ実用的に行われるにいたっていない。

### 市販格付機械の比較

赤肉含有量測定についてSFK社よりの説明内容

名称/メーカー	原理	測定・操作	概 要
HENNESSY/Hennessy	光プロウブ	点測定・手動	海外で広く実用されている
Fat-o-Meat'er/SFK	光プロウブ	点測定・手動	海外で広く実用されている
ULTRA-FOM/SFK	超音波	点測定・手動	使い勝手はF-o-Mと同じ
TOBEC/Meat Quality Inc	電磁波	多点・立体測定	枝肉は米国で1社、部分肉ではかなり広く実用されている
AUTOFOM/SFK	超音波	多点・立体測定	今後有望

上記の種々の測定技術について、CANADA農業研究所が次のような評価を行っている。

名称/メーカー	R <sup>2</sup> (RSD)	計測精度に対するコメント
HENNESSY/Hennessy	0.70(1.6)	誤差が2%以下で実用化されている
F-o-M/SFK	0.75(1.9)	上と同じ
ULTRA-FOM/SFK	0.63(2.2)	ECの認可はあるが精度はF-o-M、AUTOFOMより劣る
TOBEC/Meat Quality Inc	0.49(3.5)	精度が劣り普及が難しい
AUTOFOM/SFK	0.84(0.8)	精度が高いので有望

### 日本への導入

剥皮された枝肉の場合はF-o-M等の光プロウブ法により赤肉含有率を精確に測定するためには、剥皮により皮下脂肪厚みあるいは重量がばらつかないように一定条件にて剥皮する必要がある。

剥皮を行う日本式のと畜解体の場合に適用でき、非常に有望と思われる方式は、剥皮を行う前のと体について超音波を応用した機器（例えばAUTOFOM）を用いて脂肪及び肉の厚さを計測することである。

表1 海外と畜場の枝肉格付の現状

国名	会社・場所	処理頭数	格付内容
フランス	SOCOPA Evron	豚(湯剥) 32,500頭/週	国の特殊法人であるユニボーウェストの格付員が、枝肉重量と肉質判定機による赤肉と脂肪の比率から格付判定を行っている。
	SVA Vitres	牛(含子牛) 5,000頭/週	ユニボーウェストの格付員が、EUROP規格に則り目視により、等級分けをしている。
ドイツ	Herta Badbergen	豚(湯剥) 320頭/時 12,000頭/週	スタンピング後45分で、もも芯部pH(pH-1)を測定し、 $pH \leq 5.85$ のものをPSEであると判定し、仕向先を考慮している。(ドイツ国内でのPSEの一般判定基準は $pH \leq 5.75$ である。) スタンピング24時間後に計測して(pH-2)、DFD肉の判定を行っている。5.8~6.0を正常とし、 $pH \geq 6.0$ のものはDFDの疑いありとしている。 pH-1測定が済んだ段階、スタンピング後約45分で、温と体の状態で、F-o-Mを使用して格付を行っている。1993年までは2点測定であったが、1994年より1点計測でよいことになった。測定位置は第2~3腰椎間である。
	Herta Badbergen	牛 50頭/時 1,000頭/週	目視による格付を行い、格付員が結果を、端末器にインプットしている。格付員3名、記録係2名で実施している。
	N.F.L. Emstek	豚(湯剥) 600頭/時 21,000頭/週	格付組織派遣の格付員が行う。F-o-Mによる赤肉量を測定し、生体買い入れ価格に反映させる。
	WESTFLEISCH Hamm	豚(湯剥) 400頭/時	と畜ラインの条件の変更する場合、スタンピング45分後、胸最長筋の内部2~3cmのpHを計測し、 $pH \leq 5.6$ の場合にPSE肉であると判定する。(テストの時のみ測定) F-o-Mによる格付を行っているが、F-o-Mによる肉部分の反射率の値が異常に高い場合( $R \geq 30\%$ )、PSEと判定している。
米国	FARMLAND FOODS Inc. Denison	豚(湯剥) 1,000頭/時 8,000頭/日	F-o-Mプロウブの挿入により赤肉量及び脂肪量を測定し、結果が契約農家への支払い価格算定の基礎になっている。
	MONFORT/CONAGRA RED MEAT CO. Marshalltown, Iowa	豚(湯剥) 1,000頭/時 14,000頭/日	枝肉の格付は枝肉重量とF-o-Mによる求めた赤肉量で判定している。
	JOHN MORELL & CO. Sioux City, Iowa	豚(湯剥) 850頭/時 13,000頭/日	枝肉急冷前の温と体でF-o-Mで行っており、枝肉重量と赤肉含有率で判定している。 全頭数の35~38%のみ判定している。
	SIoux-PREME PACKING CO. Sioux Center, Iowa	豚(湯剥) 270頭/時 2,600頭/日	と畜解体工程で枝肉計量のあと、枝肉のフックをはずし横臥状態にし、TOBECによる赤肉量を測定し、枝肉評価を行っている。 枝肉重量でNo.1~8段階に区分し、TOBECで得られる赤肉含有率に応じた価格係数を定め、 基準価格 x 価格係数 x 枝肉重量 = 生体買入価格とするよう生産農家と契約している。

国名	会社・場所	処理頭数	格付内容
オランダ	ENCEBE Boxter	豚(湯剥) 720頭/時 7,200頭/日	枝肉重量とF-o-Mシステムによる赤肉含有率を測定し、枝肉を評価している。(EC方式)
	COVECO Weert	豚(湯剥) 420頭/時 3,360頭/日	枝肉重量とF-o-Mシステムによる赤肉含有率を測定する機械格付(EC方式)と格付員の総合判断で格付を行っている。
	HENDRIX Druten	豚(湯剥) 450頭/時 3,500頭/日	HENNESSY社のプロウブによる赤肉含有率の測定、枝肉重量も同時測定。赤肉量と目視による枝肉形状による判定。
デンマーク	STEFF HOULBERG Ringsted	豚(湯剥) 1,200頭/時 12,000頭/日 (4ライン)	格付センタ(CC)による自動格付 ①枝肉長測定…懸吊された枝肉の頭部に下方より板状の測定板が上昇し、鼻先に接触した時点で枝肉の全長を計測する。 ②プロウブセット高さ調整…測定した枝肉長でプロウブセットの高さを調整する。 ③正確な枝肉計測…恥骨等で下部に測定端子が接触して挿入すべき光プロウブの高さをセットする。 ④光プロウブの挿入…計測により決定された場所に光プロウブを挿入する。もも部2本、ロース部3本、ばら部2本、かた部2本合計9本挿入する。 ⑤CPU計算、表示…反射光を電流変換し、既にセットした計算式にもとづいて赤肉含有率を算出し、プリントアウトする。 ⑥格付の刻印…格付ランクが決定すると焼印方式でECマークと共に枝肉表面に押印する。
	DANISH CROWN HjØrring	豚(皮剥) 280頭/時 12,000頭/週 (剥皮2ライン)	格付センター(CC)による枝肉自動格付 自動的に所定の場所に9本の光プロウブ(直径6mm)を挿入し赤肉含有率を測定する。 規格外の枝肉についてはバイパスラインでF-o-Mを用い、手動による格付を行う。
	VESTJVSKE Herning	豚(湯剥) 625頭/時 25,000頭/週	格付センター(CC)による枝肉自動格付
	DANISH CROWN Aars	豚(皮剥) 245頭/時 9,800頭/週 (剥皮2ライン)	格付センター(CC)による枝肉自動格付
	DANE BEEF Aalborg	牛 39頭/時 270頭/日	EUROP規格による目視判定

出所:海外食肉処理技術調査録1994.9及び1995.12



### 3. 参考資料

#### 1) デンマークの牛のと畜について

なお、デンマークにおける牛のと畜頭数の推移を表2、EUROP規格による牛枝肉格付結果を表3に示した。デンマークにはいわゆる肉用牛はほとんどなく、酪農用牛のと畜であり、と畜頭数は日本の約半分である。輸出認可と畜処理場は17ヶ所あるがIVERSEN-DANE BEEFおよびVESTJYSKEの2社9工場で年間約60万頭を処理し、全体の約80%を占めている。

表2 デンマークの牛と畜数の推移 (1,000頭)

区分	1990	1991	1992	1993	93/92%
乳牛(cow)	300.1	343.3	330.6	307.2	92.9
若雌牛(heifer)	43.8	50.5	66.6	66.2	99.4
去勢雄牛(steer)	4.4	4.3	4.8	4.6	95.8
若雄牛(young bull)、 雄牛(bull)	413.1	411.9	428.3	395.3	92.3
生体重220Kg未満の子牛 (veal calf)	2.4	2.5	2.8	2.7	96.4
新生子牛(new born calf)	4.3	3.8	4.3	4.9	114.0
合計と畜頭数	768.1	816.3	837.4	780.9	93.3
生体輸出頭数 <sup>1)</sup>	0.9	0.2	4.4	34.6	786.4
合計生産頭数 <sup>2)</sup>	769.0	816.5	841.8	815.5	96.9
廃棄頭数	4.5	4.5	4.2	3.8	90.5
出所：DANMARKS STATISTIK					
1) と畜用及び繁殖用					
2) 農場内と畜(推定と畜頭数年間20,000頭)及び廃棄頭数をを除く					

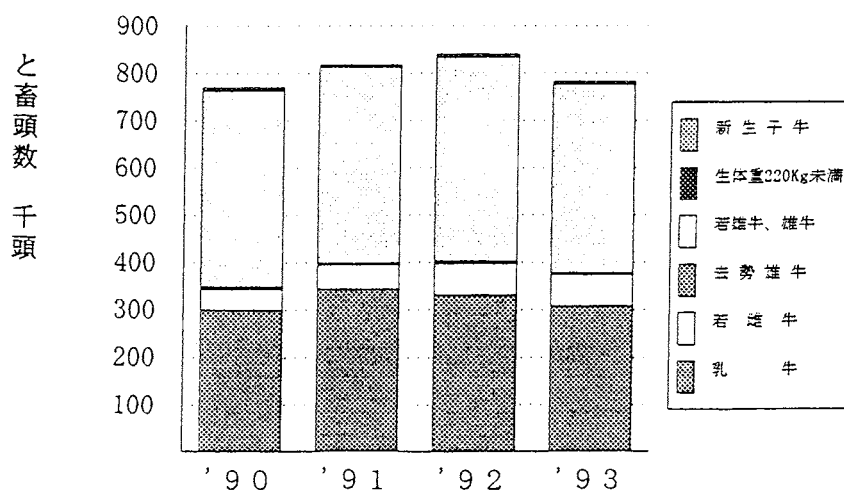
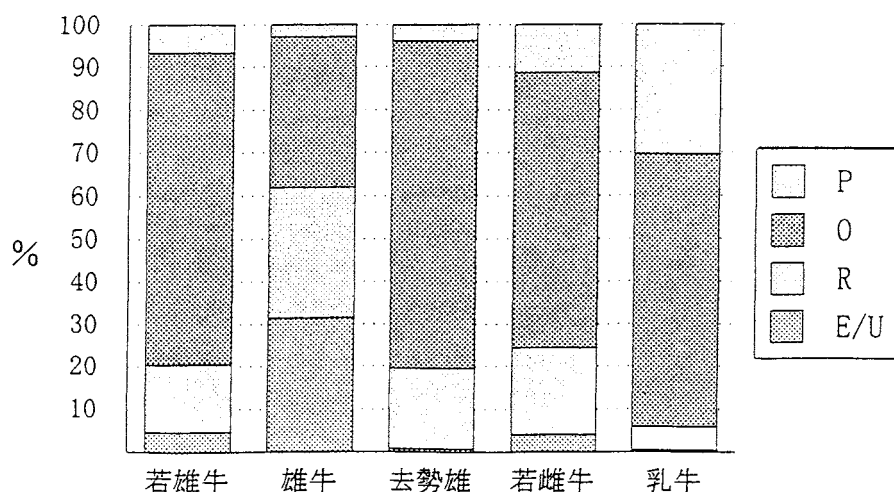


表3 輸出認可と畜場の牛枝肉格付結果

区分	年次	枝肉 頭数 (1,000)	・・・格付等級の分布 (%) ・・・								平均枝肉 重量 <sup>2)</sup> Kg
			・・・conformation・・・ <sup>1)</sup>						・・fat class・・		
			E/U	R	O+	O	O-	P	2-slight	3-smooth	
若雄牛/ 雄子牛	1991	382.4	3.2	16.7	17.9	32.3	22.7	7.2	62.6	34.6	236.3
	1992	406.8	3.8	17.5	15.0	32.3	24.7	6.5	67.8	30.2	237.6
	1993	365.6	4.7	15.7	13.9	33.7	25.3	6.7	65.0	32.4	239.1
雄牛(2齡 以上)	1991	5.2	24.4	31.9	14.1	17.5	9.8	2.2	27.6	55.2	446.1
	1992	3.9	31.6	30.9	10.4	15.0	9.3	2.8	32.5	49.2	481.3
	1993	4.1	31.5	30.4	10.2	15.6	9.3	3.1	30.8	48.1	476.6
去勢雄牛	1991	4.1	1.0	19.9	17.0	34.5	23.4	4.3	12.8	82.1	318.5
	1992	4.4	0.9	22.0	13.2	34.4	25.2	4.2	14.3	82.5	315.2
	1993	4.2	0.7	18.8	17.2	36.4	23.0	3.8	17.7	76.4	314.9
若雌牛/ 雌子牛	1991	48.1	2.1	15.1	15.6	29.8	24.7	12.6	15.6	64.6	235.9
	1992	64.2	2.7	17.8	13.1	28.4	26.0	11.9	20.5	65.0	231.3
	1993	62.5	4.0	20.4	13.2	28.0	23.0	11.3	20.0	64.3	234.2
乳牛	1991	320.1	0.3	5.3	10.2	25.1	29.8	29.2	17.2	57.6	267.6
	1992	315.0	0.3	5.1	9.0	25.0	30.5	30.1	20.0	57.0	266.9
	1993	284.1	0.5	5.4	8.3	24.9	30.5	30.4	20.2	55.4	267.7
出所：DANISH BEEF CLASSIFICATION BOARD											
1992：53週											
1) 四捨五入をしているので合計は必ずしも100にならない											
2) 参考値											



1993年の牛枝肉格付結果

## 2) デンマークの豚と畜の推移

デンマークにおける豚と畜頭数の推移を表4に、EUROP規格による格付成績の分布の例を図4に示した。

表4 豚と畜頭数の推移

単位：百万頭

年度	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
頭数	14.7	14.4	14.8	15.7	15.9	15.8	15.5	15.9	16.3	17.7	18.9	

出所：Danske Slagterier

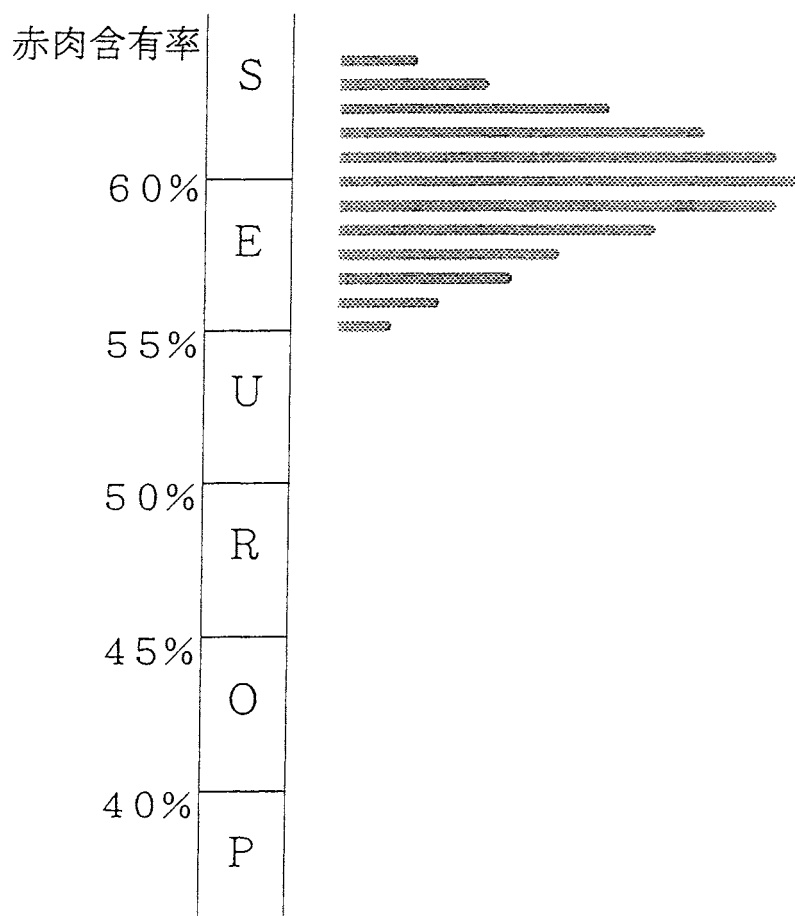
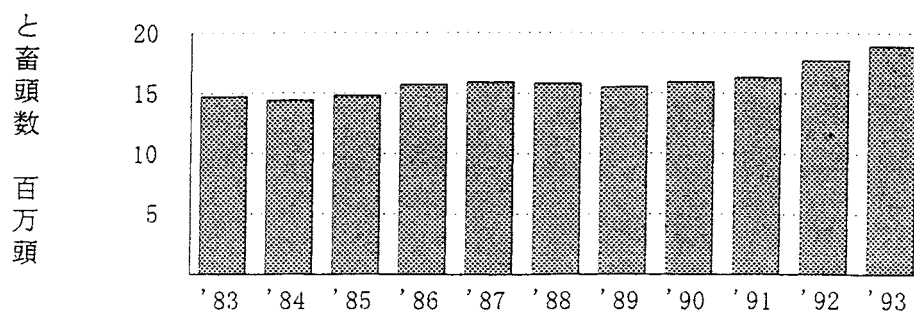
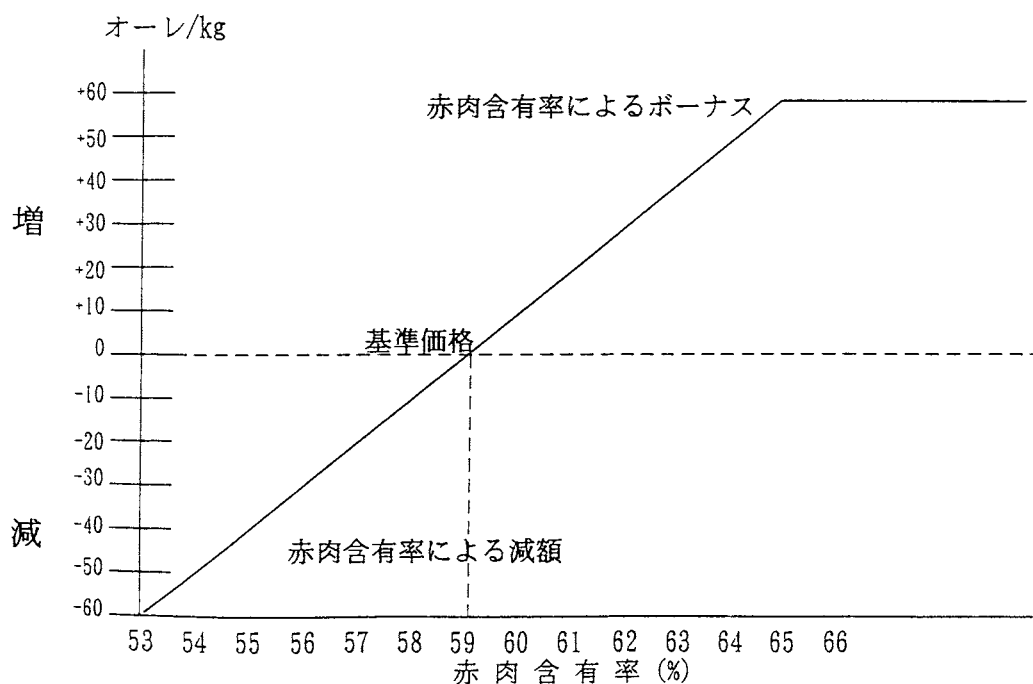
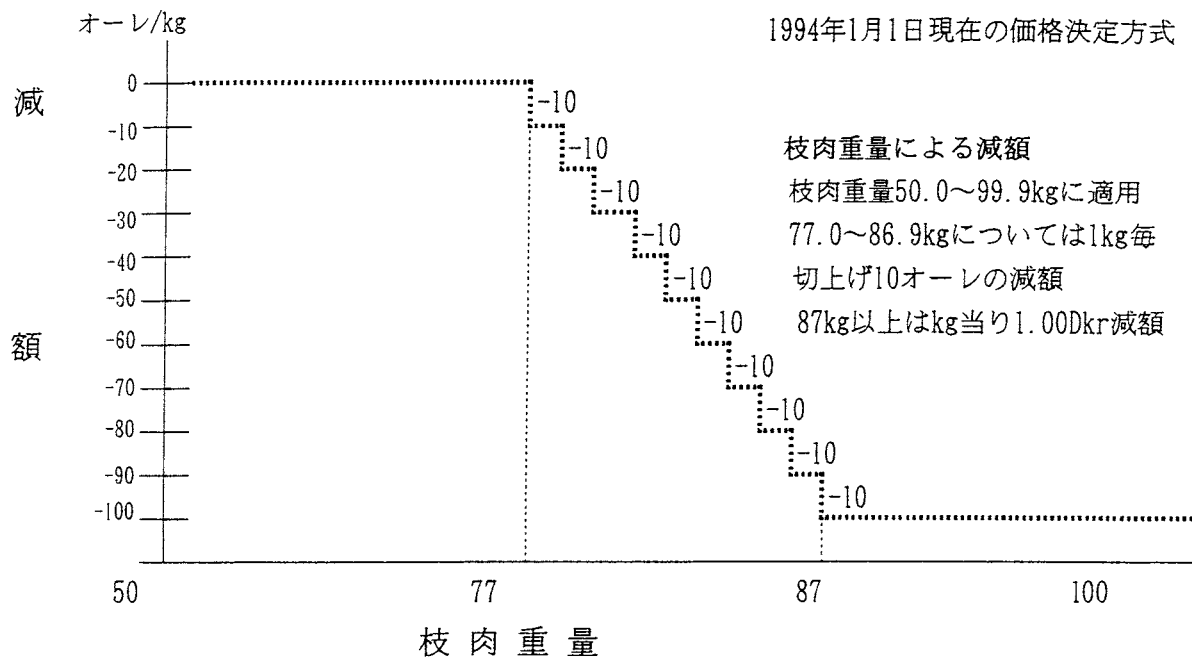


図4 EURO規格によるデンマーク豚の分布

出所：DMRI

### 3) デンマークの豚の生産者販売価格の決定方法

DS(デンマークと場連合、Danske Slagterier、通称DS、デンマークの全ての豚肉関連企業はDSに加入している)にある16の委員会の一つである国内価格委員会が決定する。委員会のメンバーは5名で、うち3名はDSの役員、2名がスロ-ハウスの役員から選ばれる構成になっている。各スロ-ハウスは毎週同委員会に翌週の部位別予想価格を提出し、これに基づいてコンピュータで平均を出し、委員会の了承を得るという手続きで生産者販売価格が毎週決定される。決定された価格は、DSの週報に掲載され、その週において生産者に支払うべき価格(「基準価格」)としてすべてのスロ-ハウスに一律に適用される。この価格は枝肉重量及び赤肉含有量により下記のように補正されるが、普通個々の肉質、肉色といったものは考慮されない。



#### 4) デンマークにおける豚の飼育について

DS（デンマークと場連合）傘下のNational Committee（国家委員会）所属のAnders Vernerensen氏より上記テーマについて以下の説明を受けた。

デンマークにおける豚生産の基本方針として

1. 生産者が運営する
2. 長期的投資計画に立脚している
3. 80%は輸出用である
4. 普遍的な格付システムを持つこと
5. 不変の飼育目標を持つこと

を掲げ、例外的に一つの私企業があるが、全体の95%を抑えているDSがコントロールしており、

豚生産の

出産 → (生産者) → と畜 → (販売) → 消費

の全体にわたり、最適化を目指している。

1980年より、生産／加工について、豚原種4品種から交配の実験を行い、次の項目について着目しながら、全体的な経済効果を確認した。

生産において

- 出産子豚数
- 回転率
- 発育速度
- 飼料転換率
- 肉含有率

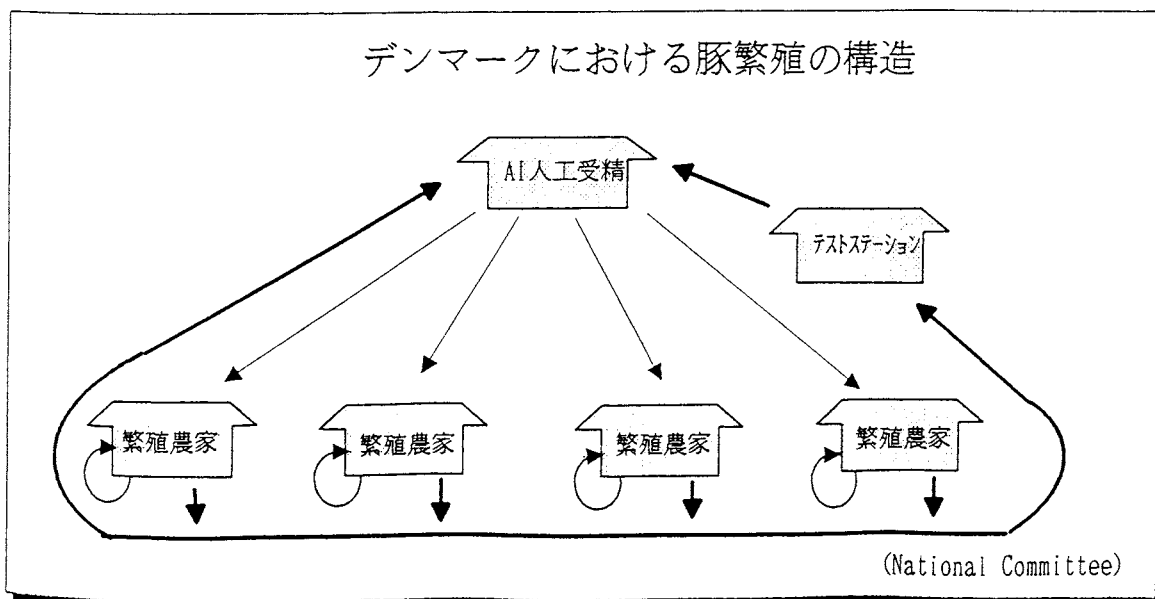
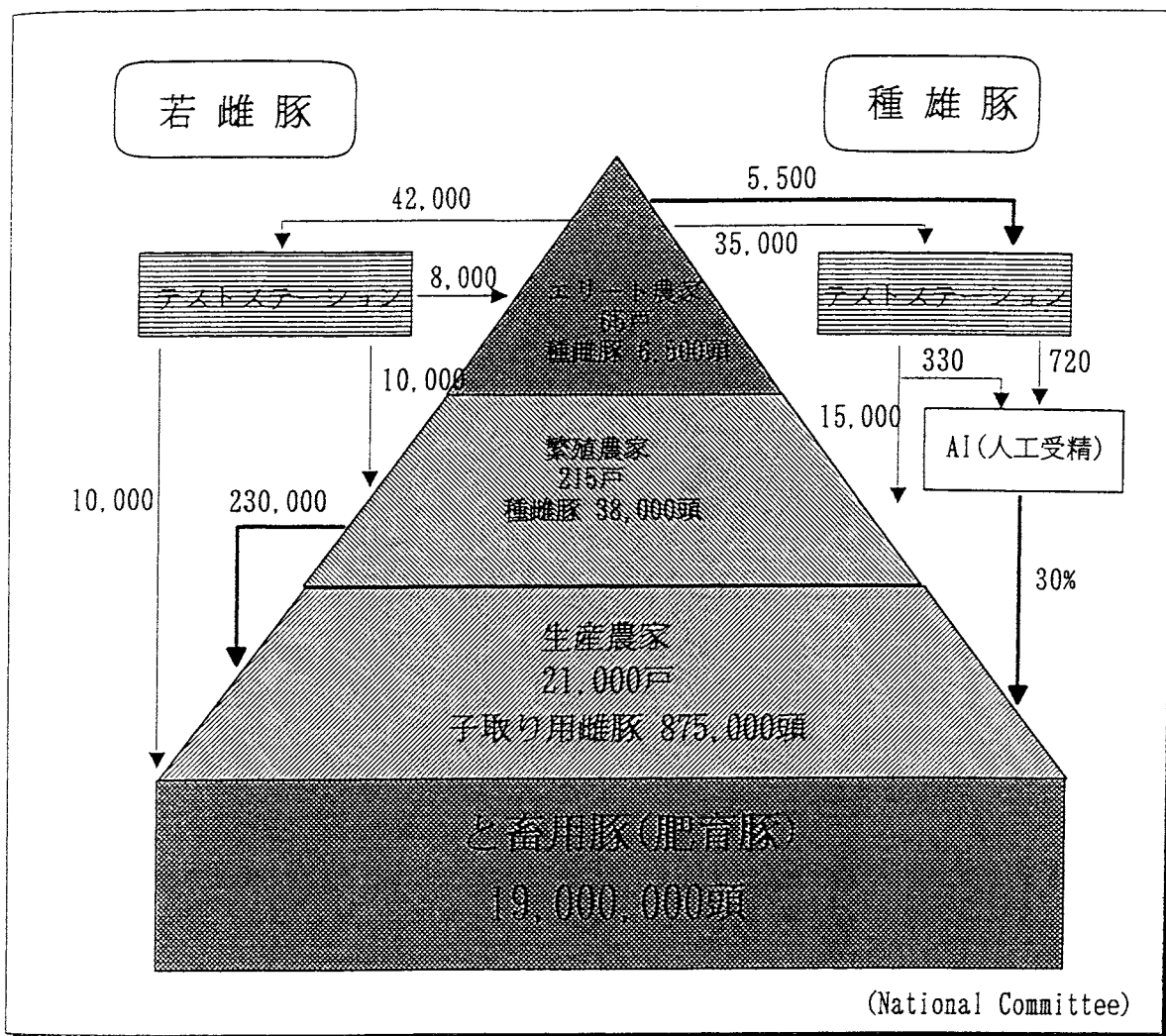
加工において

- 蛋白質
- 皮下脂肪
- 筋肉内脂肪
- 色
- カット収率

その生産／加工の実験結果をまとめると、次のとおりである。

組合せ♂(♀)	Y(LY)	L(LY)	H(LY)	D(LY)	HD(LY)
生産	0	-30	14	19	18
加工	0	6	-12	-16	-18
合計	0	-24	2	3	0

Y(LY)を基準としての評点である。H(LY)は保水性及び色に難点があり、現在のデンマークの豚種はY(LY)、D(LY)及びHD(LY)の3種がほぼ拮抗している。Halothane感受性豚については現在、DNA技術を用いて赤肉率を高める遺伝子とドッキングさせ、あと数年でStress Sensitive豚は存在しなくなる。



#### 繁殖の狙い

1. 発育速度
2. 飼料転換率
3. 肉含有率
4. 子豚出産数
5. 形態
6. 肉質(Halothane)

1.～4.についてはINDEXで表示できるようになっており、5.及び6.はINDEXにはなっていないが非常に重要なパラメータである。

#### 肉質については

1. PSE/DFD
2. 肉色(pigment+pH<sub>2</sub>)
3. 蛋白含有量
4. 筋肉間脂肪
5. 食味性

等の項目について、取り組んでいる。肉質2.及び4.の改善が要求されているが、まず、National Committeeにおいて基礎的な手法、つまり遺伝的に改善する方法及び評価測定方法を見つけることからスタートする。

4. 筋肉間脂肪については、測定方法が確立されたので1995年度よりINDEXに組み入れ繁殖作業の中に取り入れられる。2. 肉色についてはもっと複雑なので現在研究中である。

農家は精液のINDEX及びその他の情報を自由に入手することができるようになっている。次表は6種のLandrace人工受精母豚のINDEXの例である。

NAME	INDEX	発育速度	飼料転換率	肉含有率	出産子豚数
AI-1393	125	67	-0.06	1.1	0.2
AI-1433	125	32	-0.06	0.2	0.9
AI-1443	125	71	0	0.4	0.7
AI-1468	125	49	-0.06	0.2	0.7
AI-1517	135	121	-0.01	0.5	0.6
AI-1413	115	50	-0.02	0.7	0.1

エリート農家に選ばれることは、報奨金の制度があり、経済的に重要なばかりでなく農家として極めて名誉なことである。

1991年における豚の品種別の生産水準及び最近の年間変化量（向上）を次表に示した。

1991年生産水準及び1988～1991の平均年間変化量

	発育速度 グラム/日	飼料転換率 SFC*	肉含有率 %	出産子豚数
Duroc	942(+9.8)	2.46(-0.030)	59.2(+0.26)	
Hampshire	868(+7.4)	2.57(-0.028)	60.6(+0.19)	
Lanbdrace	953(+14.0)	2.44(-0.025)	60.6(+0.14)	-(+0.05)
Yorkshire	968(+9.6)	2.34(-0.027)	61.3(+0.13)	-(+0.11)

\*Scandinavian Feed Unit





## <台湾編>

### 調査の目的

わが国の豚肉（枝肉）の生産量は、1991年以降、140万トン台を確保しているものの、養豚の農家戸数の減少とともに減産傾向にある。一方、輸入豚肉は、国内生産の減少傾向に伴い漸増する情勢にあり、国内生産豚肉と輸入豚肉をもって、総需給量は、200万トン台を確保している現状である。

近年、輸入豚肉の増加する中で、冷蔵豚肉の増加が顕著であり、しかも対日輸出国は、わが国の豚肉消費構造や嗜好の動向を踏まえ、豚肉としての肉質についての競争力の向上に努めている状況であり、国内産豚肉を含めて、今後、豚肉の肉質の重要性はますます大きくなるものと予想される。

そこで、豚肉としての肉質の良否の判断については、省力的かつ的確な測定技術の開発の重要性が高まるものと予測されることから、対日輸出国として第一位を占める台湾における豚枝肉規格が改正されたことを機に、規格改正の背景、規格適用上の肉質等の測定に係る自動格付の実態を調査し、今後のわが国における肉質判定技術の開発に資することとして、この調査を行った。

調査者

和田 治男

### 調査場所

今回の調査は、台湾における豚枝肉の格付機関である「台湾区肉品発展基金会」及び技術サービスセンター並びに格付場所となっている食肉加工輸出業者と畜場（屏東縣、高雄市、高雄縣、台北縣）について行った。

## 台湾における肉質測定技術に関する調査

### 目次

1. 肉品発展基金会（設立）	3
2. 肉品発展基金会	3
1) 組織	3
2) 業務内容	4
3) 豚枝肉格付	4
4) 規格	4
5) 応用赤身肉率測定器	5
3. 規格改正	5
1) 新規格導入の経緯	5
2) 改正作業	6
3) 改正の背景	6
4) 新規格検討委員	6
5) 規格	7
6) 改定後の実施動向	15
4. 所感	17

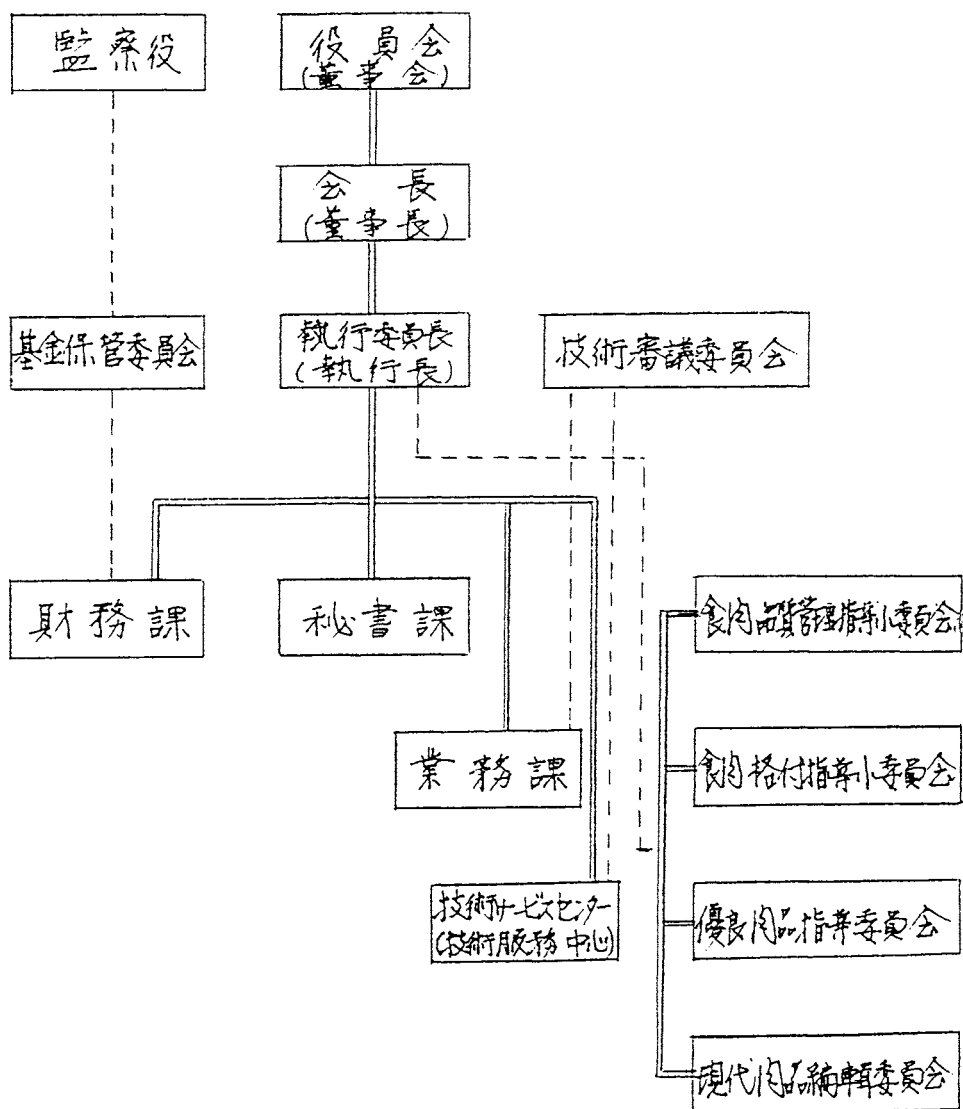
## 1. 肉品発展基金会（設立）

養豚産業は、台湾における主要産業の一つであり、農村経済の安定と繁栄に密接な関係があることから、政府は、養豚生産の安定と食生活の向上のために基金会の設立を提唱し、經濟部（全中国農村復興連合委員会）、台湾省政府、台湾省農会、台湾製糖会社及び食肉加工輸出業者をもって発足（1972年11月）氏法財団法人規定に基づいて、新台幣100万元が拠出され（1990年基金総額331,778千元）台湾区肉品発展基金会が設立の運びとなっている。

## 2. 肉品発展基金会

### 1) 組織

台湾区肉品発展基金会 組織図（財団法人）



## 2) 業務内容

台湾区肉品発展基金会の業務は、政府の政策に準じて年度計画を制定し、当局と協議の上業務計画を定め、技術審議委員会に諮り、審査を経て役員会に提出され、議決後合意書に署名捺印して実行に移すこととなっている。

1. 肉豚の生産、販売の調節
2. 豚の生産と経営の改善
3. 豚枝肉の格付
4. 畜禽水産品及び飼料の品質検査
5. 肉の販売運営の現代化
6. 市場調査及び貿易促進
7. 技術の向上及び優良肉の推奨

## 3) 豚枝肉格付

台湾における豚枝肉の格付事業は、輸出向け枝肉を対象に実施されている。

格付制度は、学術的に豚枝肉の品質改善を促進し、合理的かつ公平な取引を可能ならしめるものとして、実施されており、1993年1月～12月における格付頭数実績は、3,005,944頭が、と畜加工場26ヶ所で実施されている。

### (1) 技術服務センター

格付業務に従事する評級職員（格付員）は、技術サービスセンターから、格付場所（と畜加工工場）に派遣される。

### (2) 所在地

屏東市北平路23之4号 （主任 林 文興）

〈 電話：08-7337202～3 〉

## 4) 規格

台湾における豚枝肉規格は、輸出向け枝肉に適用される規格及び国内販売枝肉に適用される規格であるが、規格の基本的考え方は同様のものである。

すなわち、規格は、豚枝肉重量及び枝肉における背脂肪の厚さの条件を定め、客観的に枝肉中に有する赤身肉の割合を予測し、合わせて枝肉の外観及び肉質の諸条件によって、最終的等級が決定できるように定められている。

### (1) と体重及び背脂肪の厚さの級分け標準

と体重量は、放血後正中線に沿って腹部が切開され、内臓を摘出した状態でかつ胸部、頸部を切開し、横隔膜はその基部から摘切され、腎臓、陰茎（外陰）、精巣（睪丸）が切除されたもので、頭、尾及び皮毛を含む状態の重量とする。

背脂肪の厚さは、と体が左右に鋸断された状態の第11肋骨の組織周辺から表皮の外縁に対し、垂直に計った背脂肪の厚さとする。（皮つき枝肉は、連皮測定）

## (2) 赤身肉率算出式

と体における赤身肉の率は、等級決定の重要な要素となっており、1981年、590頭についてと体解体のうえ、その分析結果から、と体重と背脂肪の厚さによる赤身肉率の算出式を次のとおり定めている。

$$\text{赤身肉率} = 47.56 + (0.095 \times \text{と体重}) - (3.5 \times \text{背脂肪の厚さ})$$
$$R^2 = 0.51$$

## 5) 応用赤身肉率測定器

と体評級の確実性と客観性を高めるために、肉品発展基金会は行政院農業委員会及び台湾省政府農林庁の資金援助を受け、デンマークより赤身肉率測定機を2機導入し、各項目に亘る試験を進め、軟体程式（温枝肉）を開発し、と体の級分け測定試験、研究を推進している。

測定器材は、操作が簡単であり、正確迅速かつ客観性があることが特徴で、正常に作業される状況では毎時200～250頭のと体測定が可能である。

赤身肉測定器は、光学反射原理を根拠とし、と畜ラインにおいてこれを応用し、と体の赤身率の測定を行う。

器材は、手握槍式探測器、端末器及び印刷機の3つの部品によって成っている。（別掲写真参照）

手握槍式探測器には、探針が一つあり、探針の下側に探針の針先が接近しており、小電球を一つ、受信二極管を一つ装着している。

電球が一定の波長の光を発し、二極管が周囲の組織の反射光の強弱に応じてそれに類似した信号を発する。脂肪と腱は、筋肉に比べて強い反射光を発するので、これらの組織をはっきりと区別することができる。また電子技術を利用し測量結果を一回の光反射の値を0.5mm単位で記録する。その結果をもとにコンピューターから脂肪と筋肉の厚さが検出される。

測定部位は、逆から数え3、4番目の腰椎と後から数えて3、4番目の肋骨の2ヶ所で、背中を縦に6～8cmの脂肪と筋肉の厚さを測量する。（別図参照）

## 3. 規格改正

台湾区肉品発展基金会は、輸出豚肉の冷蔵肉（チルド）の増加と日本市場の肉質重視に対応するため、輸出向け豚枝肉の規格重量及び等級別背脂肪の厚さの範囲について再検討を加え、1994年10月1日より改正実施することを公表し、加工処理工場、生産農家に通知された。

### 1) 新規格導入の経緯

従来の規格は、枝肉重量と背脂肪の厚さによって等級（A～Fおよび等級外）に区分され、赤身肉率と外観の評級によって等級（1等級～5等級および等級外）を決定する仕組みとなっているが、過去4次の改正が行われたものの、主として外観と等級の2項目に限られていた。

新しい規格は、実際のカット試料により、また日本の規格格付方法を参考として、外観評定と各等級別枝肉重量および背脂肪の厚さの範囲を修正された。

外観等級は1等級から5等級までを区分し、外観評定の内容は、肉質、肉色、脂肪の質の評価上の比率を高くしている。

## 2) 改正作業

- ① 1991～1992年に亘り、実際のカット試料により歩留率の各等級の分布状態の調査
- ② 1992年4月、各等級の枝肉重量と背脂肪の厚さの範囲を制定
- ③ 1992年8月、新規格について生産農家と加工工場側と合同会議で討論
- ④ 1992年10月、修正された新規格を試験執行
- ⑤ 1993年3月、試験執行の結果を格付指導委員会に提出、修正
- ⑥ 1993年8月、再修正結果について生産農家と加工処理工場の両者合同会議に提出

## 3) 改正の背景

- ① 輸出先の日本市場は、以前より大きな重量と豚肉の成熟度を重視して評価することから、枝肉重量の下限重量を引き上げると共に、背脂肪の厚さについても上位等級の下限値を引き上げ、肉質評級の正当性を高める必要性。
- ② 旧規格は、日本市場の要求に合わないことと、枝肉重量の小さいもので、背脂肪の薄いものが赤身肉率が高く、評級の上位になることを是正する必要性。
- ③ 規格と枝肉としての成熟度の整合性を確保する。一方、外観判定の比重を高め、品質評価を厳格にする必要性

## 4) 新規格検討委員

陳 義雄	台湾省畜産試験所	主任
宋 永義	国立台湾大学	教授
陳 瑞山	台湾糖業公司	組長
林 慧生	私立文化大学	教授
馮 秋火	台北市市場管理处	秘書
姜 延年	国立台湾大学	教授
楊 正護	国立嘉義農專	教授
印 紹清	行政院農業委員会	技正
張 瑞森	台湾省政府農林庁	技正

## 5) 規格

### (1) 新規格

1994年10月1日改正規格

項目 等級区分	予 測 赤身肉率	と体重量範囲 (枝肉) kg	背脂肪の厚さ範囲	
			(皮なし) cm	(皮付き) cm
Ⅰ	54%以上	78.0~84.0	1.1~2.2	1.3~2.4
		84.1~92.0	1.2~2.4	1.4~2.6
Ⅱ	50~53	75.0~83.0	0.9~2.4	1.1~2.6
		83.1~96.0	1.0~2.6	0.9~2.8
Ⅲ	46~49	72.0~81.0	0.7~2.6	0.9~2.8
		81.1~90.0	0.8~2.8	1.0~3.0
		90.1~99.0	0.9~3.0	1.1~3.2
Ⅳ	42~45	71.0~78.0	0.5~2.9	0.7~3.1
		78.1~86.0	0.6~3.1	0.8~3.3
		86.1~94.0	0.7~3.3	0.9~3.5
		94.1~102.0	0.8~3.5	1.0~3.7
Ⅴ	41%以下	69.0以下	—	—
		69.0~77.0	0.3以下~3.2以上	0.5以下~3.4以上
		77.1~86.0	0.6以下~3.6以上	0.8以下~3.8以上
		86.1~95.0	0.7以下~3.8以上	0.9以下~4.0以上
		95.1~104.0	0.8以下~4.0以上	1.0以下~4.2以上
		104.0以上	—	—

### (2) 旧規格

項目 等級区分	予測 赤身肉率	と体重量範囲 (枝肉) kg	背脂肪の厚さ範囲 cm
1 等	54%以上	72.0~77.5	0.4~2.3
		77.6~83.0	0.5~2.5
		83.1~88.5	0.7~2.7
		88.6~94.0	0.7~2.9
2 等	49.5~53	72.0~77.5	0.4~2.8
		77.6~83.0	0.5~3.0
		83.1~88.5	0.7~3.1
		88.6~94.0	0.7~3.3
3 等	46~49	72.0~77.5	0.4~3.2
		77.6~83.0	0.5~3.4
		83.1~88.5	0.7~3.5
		88.6~94.0	0.7~3.6
4 等	42~45	72.0~77.5	0.4~3.2
		77.6~83.0	0.5~3.4
		83.1~88.5	0.7~3.5
		88.6~94.0	0.7~3.6
5 等	38.5~41	72.0~77.5	0.4~3.2
		77.6~83.0	0.5~3.4
		83.1~88.5	0.7~3.5
		88.6~94.0	0.7~3.6
等 外	38%以下	72.0~77.5	0.4~3.2
		77.6~83.0	0.5~3.4
		83.1~88.5	0.7~3.5
		88.6~94.0	0.7~3.6



## (3)外観肉質（本文）

等級	外観		肉質			
	赤身肉の付着状態とバランス	脂肪の付着状態	肉質及び結実度	肉の色と光沢	脂肪の色と状態	脂肪の沈着
I	と体は長く、幅は対称に最適かつ厚く実がある。後腿長くかつ広い。筋肉は非常に発達充実し椀状である。腰背部の赤身肉の付着が最良。肩部は広くかつ深く厚みがある。後腿、腰、腹、肩各部の結実度がしっかりしている。筋肉量が非常に多く、と体の脂肪と骨の割合より高い。	と体の背脂肪薄く、肩、背、腰部の脂肪分布均等。後腿及び腹部の脂肪が適度に付着。	生地が緻密で弾力性に富む。	淡暗紅色が鮮明で光沢がある。	脂肪は白色。粘性で光沢がある。	十分
II	と体は長く、幅は対称に良好。厚みは十分後腿、腰、腹、肩各部の結実度良好。後腿長く幅も適当。筋肉は多く充実。肩部は広く深みがある。腰背部の赤身肉の付着良い。筋肉の量多く、と体に対する脂肪と骨の割合より高い。	と体の背脂肪の厚み適度。肩、背、腰部の脂肪の分布適当。後腿及び腰部脂肪付着も適度。	生地が緻密で弾力性がある。	淡暗紅色或いはそれに近い色。鮮明で光沢がある。	脂肪は白色。粘性で光沢がある。	十分
III	と体の長さとは幅は対称に良い。厚み欠く。と体の各部位の結実度はよい。後腿長く幅は十分でない。筋肉はまあまあ発達。肩部の厚み及び筋肉の発達を欠く。肩部の厚み及び腰背部の赤身肉の付着は劣る。筋肉量は少ない。	と体の背脂肪やや厚い。後腿及び腹部付着の状態に目立つ欠点なし。肩、背、腰部の脂肪分布厚くかつ多い。	生地及び弾力性普通。	肉色やや浅或いは深。光沢はまあまあで目立つ欠点はない。	脂肪の光沢は普通。粘性で光沢がやや劣る。	普通
IV	と体の長さとは幅の対称は均衡に欠けた厚みも欠く。結実度は劣る。後腿の長さとは幅及び筋肉の発達を欠く。肩部の厚み及び腰背部の赤身肉の付着は劣る。筋肉量は少ない。	と体の背脂肪厚い。後腿及び腰部の脂肪付着多い。肩、背、腰部の脂肪分布厚くかつ多い。	生地やや荒い。弾力性ない。	肉色やや浅く或いは深すぎる。光沢に欠ける。	脂肪はやや有色。粘性及び光沢に欠ける。	過小或いは過多
V	と体の長さとは幅の対称に均衡を欠く。結実度も劣る。各部位の筋肉の付着状態はかなり劣る。筋肉量はかなり少ない。	と体の背脂肪太く厚。後腿及び腹部の脂肪の付着多い。肩、背、腰部の脂肪分布極めて不均等かつ厚い。	生地荒い。弾力性ない。	肉色浅すぎる或いは深すぎる。光沢に欠ける。	脂肪はやや有色。粘性及び光沢に欠ける。	過小或いは過多

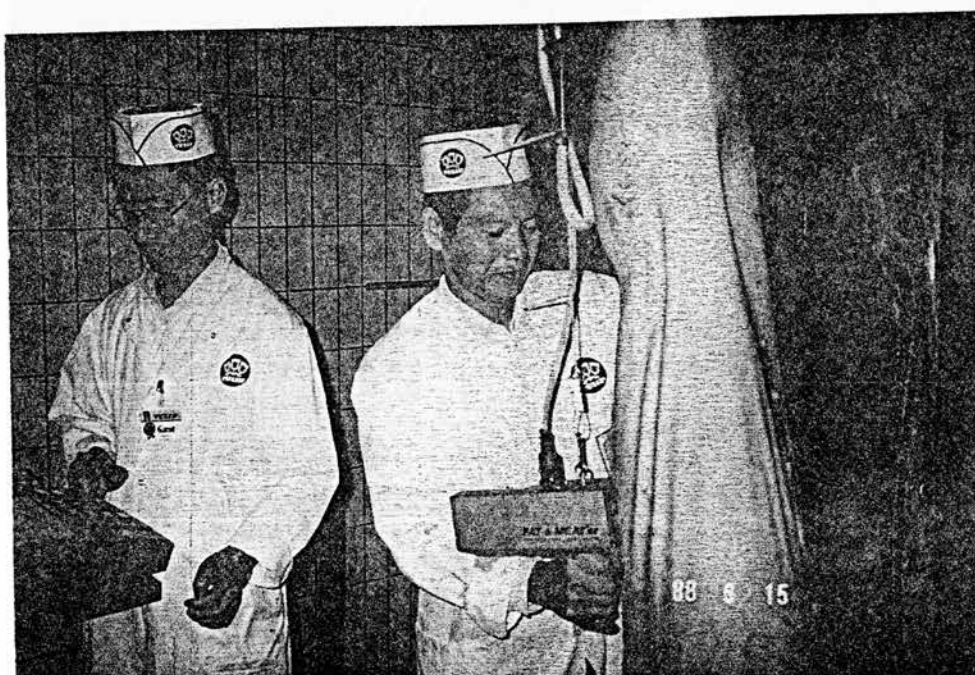
## (4)と体の品質条件による価格指数

## 価格指数表 (1994年10月改正)

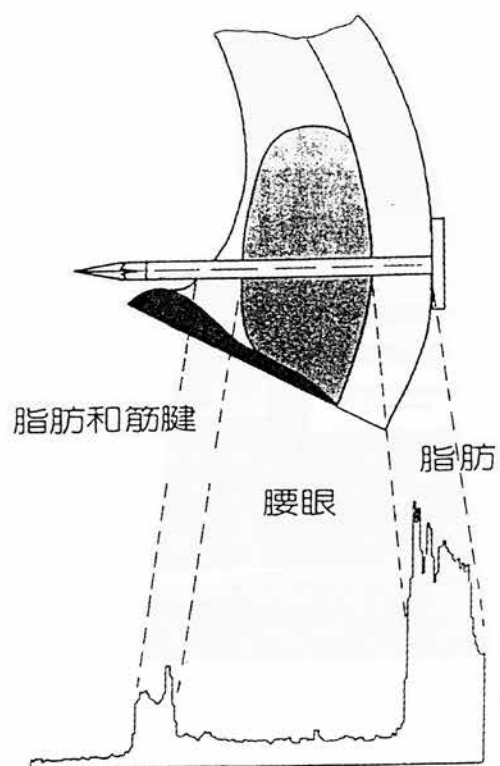
外観等級区分	と体重 kg	剥皮枝肉背脂肪厚さ	湯剥枝肉背脂肪厚さ	価格指数
1	78.0~84.0	1.1~2.2cm	1.3~2.4cm	114
	84.1~92.0	1.2~2.4	1.4~2.6	
2	75.0~83.0	0.9~2.4	1.1~2.6	107
	83.1~96.0	1.0~2.6	0.9~2.8	
3	72.0~81.0	0.7~2.6	0.9~2.8	100
	81.1~90.0	0.8~2.8	1.0~3.0	102
	90.1~99.0	0.9~3.0	1.1~3.2	100
4	71.0~78.0	0.5~2.9	0.7~3.1	93
	78.1~86.0	0.6~3.1	0.8~3.3	95
	86.1~94.0	0.7~3.3	0.9~3.5	95
	94.1~102.0	0.8~3.5	1.0~3.7	93
5	69.0以下	—	—	80
	69.0~77.0	0.3以下~3.2以上	0.5以下~3.4以上	85
	77.1~86.0	0.6以下~3.6以上	0.8以下~3.8以上	86
	86.1~95.0	0.7以下~3.8以上	0.9以下~4.0以上	86
	95.1~104.0	0.8以下~4.0以上	1.0以下~4.2以上	85
	104.0以上	—	—	80

## 旧価格指数表 (1986年12月制定)

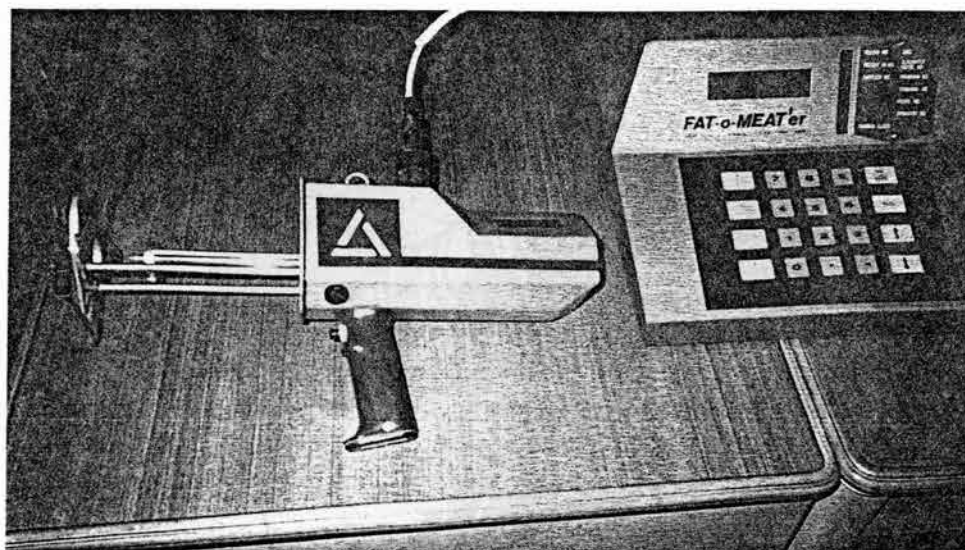
級別	と体重kg	外観等級(赤身肉率) 背脂肪の厚さcm	1	2	3	4	5	等外
A	72.0~77.5	0.4~2.3						
	77.6~83.0	0.5~2.5	119	113	104	96	87	80
	83.1~88.5	0.7~2.7	(56)	(53)	(49)	(45)	(41)	(38以下)
	88.6~94.0	0.7~2.9						
B	72.0~77.5	0.4~2.8						
	77.6~83.0	0.5~3.0	117	111	102	96	86	80
	83.1~88.5	0.7~3.1	(55)	(52)	(48)	(45)	(40.5)	(38以下)
	88.6~94.0	0.7~3.3						
C	72.0~77.5	0.4~3.2						
	77.6~83.0	0.5~3.4	116	109	101	95	85	80
	83.1~88.5	0.7~3.5	(54.5)	(51)	(47.5)	(44.5)	(40)	(38以下)
	88.6~94.0	0.7~3.6						
D	72.0~77.5	0.4~3.2						
	77.6~83.0	0.5~3.4	115	106	100	94	84	80
	83.1~88.5	0.7~3.5	(54)	(50)	(47)	(44)	(39.5)	(38以下)
	88.6~94.0	0.7~3.6						
E	72.0~77.5	0.4~3.2						
	77.6~83.0	0.5~3.4		105	99	91	83	80
	83.1~88.5	0.7~3.5		(49.5)	(46.5)	(43)	(39)	(38以下)
	88.6~94.0	0.7~3.6						
F	72.0~77.5	0.4~3.2						
	77.6~83.0	0.5~3.4			98	90	82	80
	83.1~88.5	0.7~3.5			(46)	(42)	(38.5)	(38以下)
	88.6~94.0	0.7~3.6						
級外	<72.0 >94.0	重量区分別最大値超厚						



応用赤身肉測定実施状況



▲典型反射曲線圖

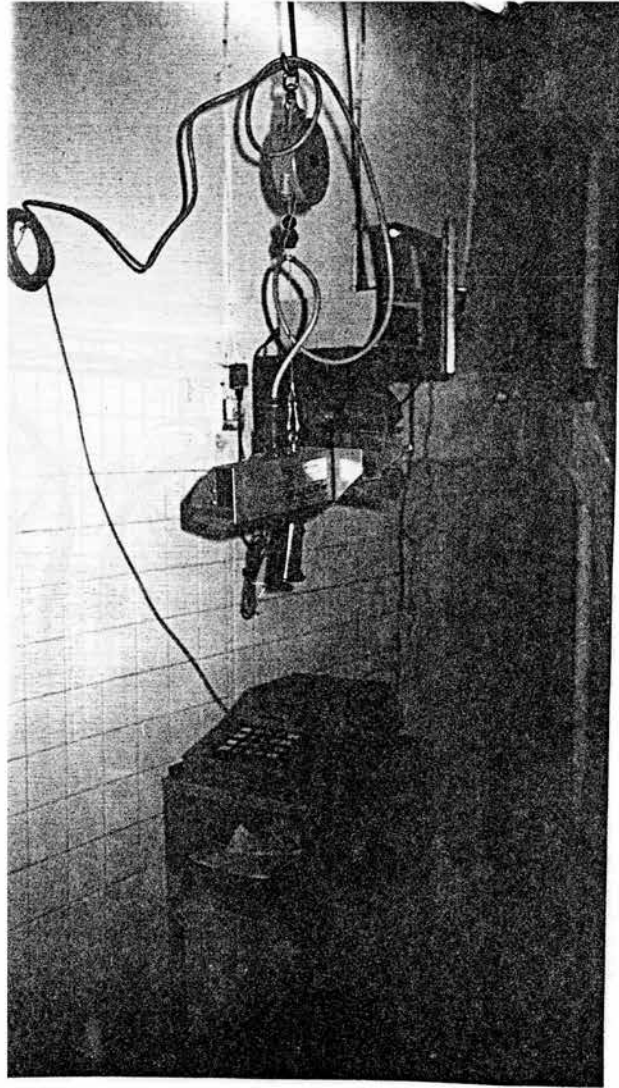


探測槍

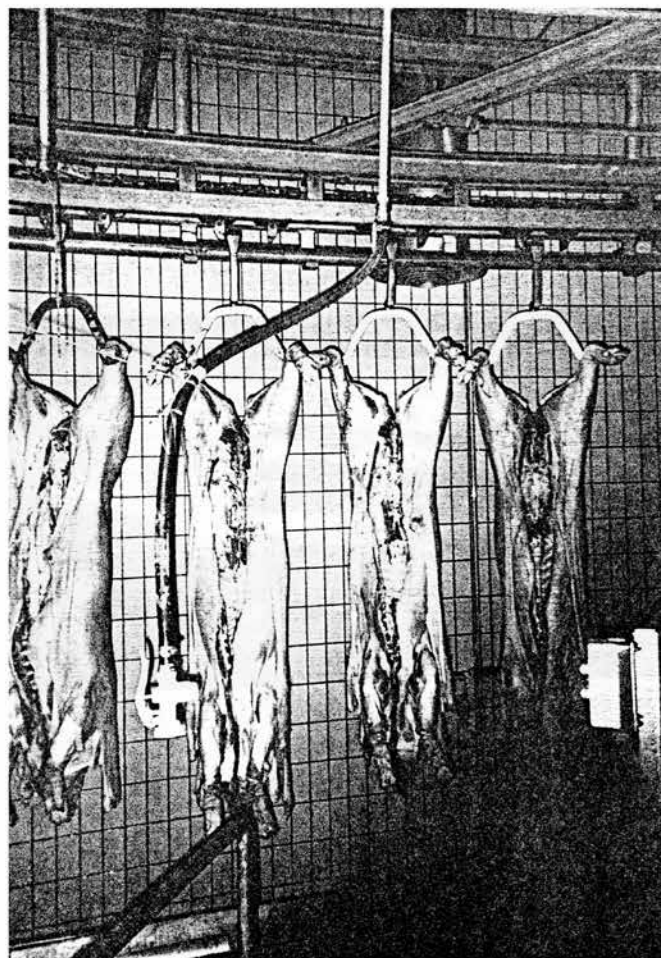


端末機

記録印刷機



測色機材一式



と体重量秤量状況  
放血後内臓（横隔膜含む）摘出したと体  
（皮、頭、肢含む）

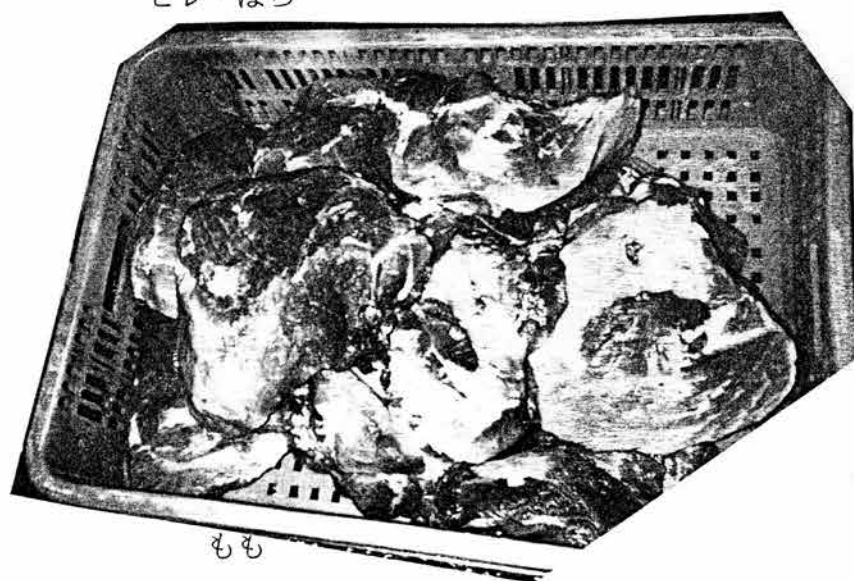
〈輸出用部分肉〉



かたロース



ヒレ・ばら



もも

## 6) 規格改訂後の実施動向

輸出向け豚枝肉の規格重量及び背脂肪の厚さの範囲が改訂され、1994年10月1日施行されたところであるが、加工処理工場の実施状況及び新規格について意見を聴取したところ、次のような状況が判明した。

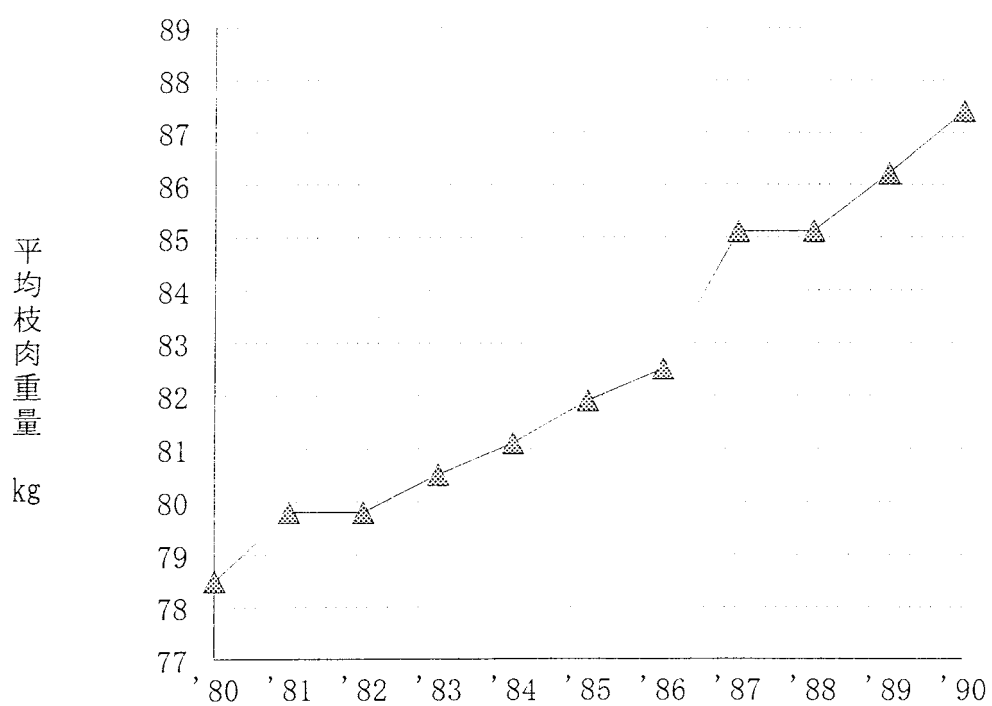
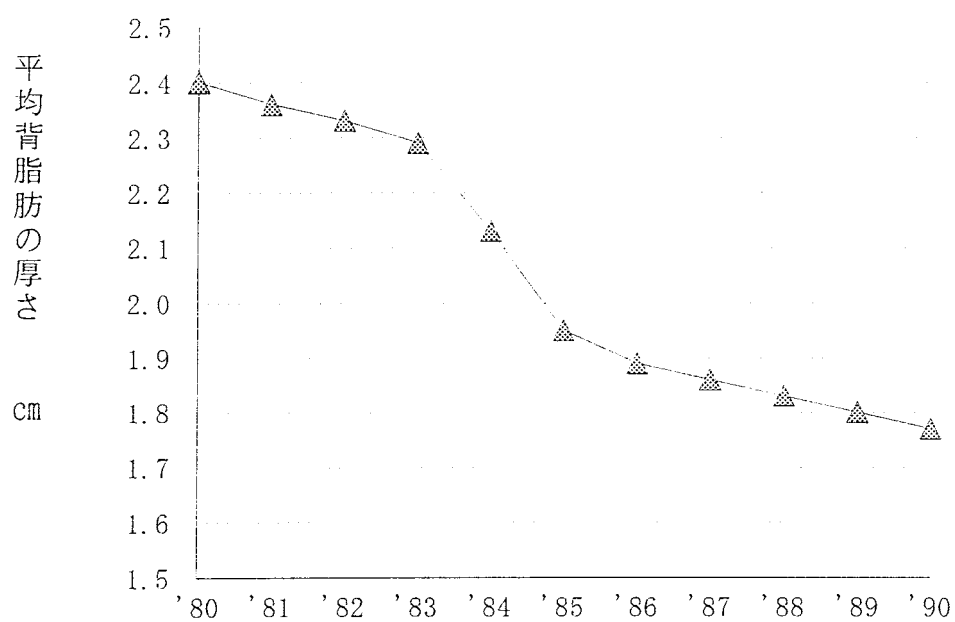
- ① 新規格の適用は、各加工処理工場一斉に適用実施されている。
- ② 新規格は、生産者、輸出業界の合意によって決定されたことで、異論はない。
- ③ 規格改訂によって、枝肉重量が大型に移行し、肉質的にも成熟度が増し、需要先の評価が高まる。
- ④ 背脂肪の厚さの範囲が是正されたことによって、単に赤身肉率（歩留まり）の高い枝肉が評価価格が優位であることの観念が是正され、品質の向上が期待できる。
- ⑤ 価格指数の適用基準の変更によって、新規格と旧規格適用を対比してみると、平均価格指数に2ポイント程度の差が発生するので、当面、旧規格による精算を実施し、新規格による精算は2～3ヶ月見送りたい。
- ⑥ 生産農場としては、加工処理工場との長期契約によって売り渡しを行っているが、工場側の新規格適用による精算であるか、旧規格適用によるものか見極める必要があるので、分散して出荷している。（新規格には賛成）

注：調査処理工場

1. 統領食品工業股份有限公司
2. 信功実業股份有限公司
3. 源益農畜企業股份有限公司
4. 昌勇企業股份有限公司
5. 雅勝冷凍食品股份有限公司
6. 清波農牧企業股份公司
7. 全統興旺農牧場



参考 年次別輸出豚枝肉の品質に関する統計図表



出所：肉品発展基金会資料

#### 4. 所感

台湾における豚枝肉の格付制度が確立し、輸出向け枝肉の評級による本格的な格付け業務が実施されて以来15年余を経過し、年間300万頭を越える輸出向け豚枝肉の格付が実施されているが、その手法については日本における規格に相似した外観、肉質及び枝肉重量並びに背脂肪の厚さの範囲を定め、等級別赤身肉率の条件を持って評級する方法をもって実施されているが、規格の内容については輸出先の需要に対応して修正が行われ、今日に至っている。

一方、格付頭数の拡大に伴い、格付による評級の正確性と効率化が大きな課題となっており、この種の検討、研究が行われ、デンマークSFK社開発の光学的反射原理を応用した赤身肉率測定機を導入し、客観的評級体制を確立するための実験を重ね、その成果を確認したものの、加工処理工場（と畜場）における作業形態と格付業務実施上の環境条件が整備されず、測定機器の活用は今のところ実行されず、従来の手法による格付作業の実施を余儀なくされている。

わが国においても、格付制度が確立され、流通上の規格取引に大きな貢献をしているものの、格付場所としての卸売市場及び食肉センターの処理能力が脆弱であり、非効率的な格付業務の推進を余儀なくされている現状であり、(社)日本食肉格付協会の格付場所の拡大に伴う人材の確保、派遣にも問題点が生じている実情であり、と畜場の整備統廃合により効率的格付体制を確保し、より客観的格付が実施できるよう推進することが急務と思われる。