

# 熟成肉について



株式会社 リファインウェーブ科学技術研究所

# 熟成肉と熟成の仕方について

熟成肉とは、一定期間低温で保存した肉で、肉の質感、味が変化することでおいしくなると言われています。食肉は、死後硬直後、酵素の働きで保水性が高まり、アミノ酸やペプチドが増加して味、香りがよくなると言われています。

ここ数年の熟成肉ブームの始まりは、赤身肉をやわらかくおいしくする技法として、アメリカから日本にも上陸し話題となりました。“ドライエイジングビーフ”から実は熟成肉についての公式な定義は、まだ日本にはありませんが、**熟成方法は4種類**ほどに分けられます。

- 一つ目は、アメリカから上陸した“ドライエイジング”。
  - 二つ目は、日本の伝統技法“枯らし熟成”。
  - 三つ目は、真空パックして保存するウェットエイジング。
  - 四つ目は、チーズやヨーグルトなど乳酸菌を付着して熟成させる”乳酸菌熟成”。
- 技法も違うのでそれなりに味わいが違うとも言われています。

ドライエイジングについてご説明いたします。

## ドライエイジング

チルド状態(0~1°C)の冷蔵庫内で、肉に風を循環させながら乾燥熟成する技法、ドライエイジング。アンガス牛のように歯ごたえのある赤身肉を熟成することで、やわらかくナッツのような香ばしい香りのお肉に仕上げるテクニック。アメリカでは、アンガス牛の比較的霜降りが多い部分(サーロイン)を熟成するが、和牛の霜降りほどではなく、かなりイメージが異なります。

# 生き物は炭素でできている？

## 筋肉や骨、DNAなどは炭素を骨組みにさまざまな元素が結合してできている

人間の体をつくる元素の割合を調べてみますと、体重50kgの人なら、酸素が約33kg、次いで炭素が約9kg、水素が約5kg、窒素が約1.5kgという順になります。これだけ見ると、酸素の方がずっと多いじゃないかと思われそうです。しかし、人体の約6割は水（水素と酸素）ですので、残った筋肉や脂肪、骨などの重さの約半分は、炭素が占めていることとなります。

私たちの体の本当に重要な部分は、炭素が主体となってできているのです。

体をつくっている成分を詳しく見ていくと、筋肉や骨は「タンパク質」、脂肪は「脂質」と呼ばれる物質などが集まってできています。

これらタンパク質や脂質の正体は、炭素や水素、酸素などがいくつもつながり合ってきた、「分子」と呼ばれるものなのです。

このつながり方はどうなっているかという点、炭素がつながり合って骨組みをつくり、その周りに水素や酸素、窒素などが結合しています。図1は、タンパク質の構成成分であるタンパク質の一種です。炭素（灰色）の周りに水素（白）、酸素（赤）、窒素（薄赤）などが結びついている様子がわかります。

炭素が骨組みをつくっている分子はこれだけではありません。遺伝情報を伝えるDNAやRNA、体のエネルギー源になる砂糖などの糖分、体のあちこちに指令を伝えるホルモンなど数多くの分子が、炭素を骨組みとして出来上がっています。炭素以外の元素、例えば酸素や塩素、鉄などを主体とした分子はないのでしょうか？ もちろん、これらを含んだ分子もあります。

しかし、これらの元素は電氣的にプラスかマイナスかに偏っているため、反発し合ってたくさんつながり合うことができず、複雑な分子をつくることはできません。しかし炭素は中性であるため、いくらでも長くつながり、壊れることのない安定で複雑な分子を、たくさん作り出せます。

生命の構成元素として炭素が「選ばれた」のは、これが原因であったと思われます。

# 図について

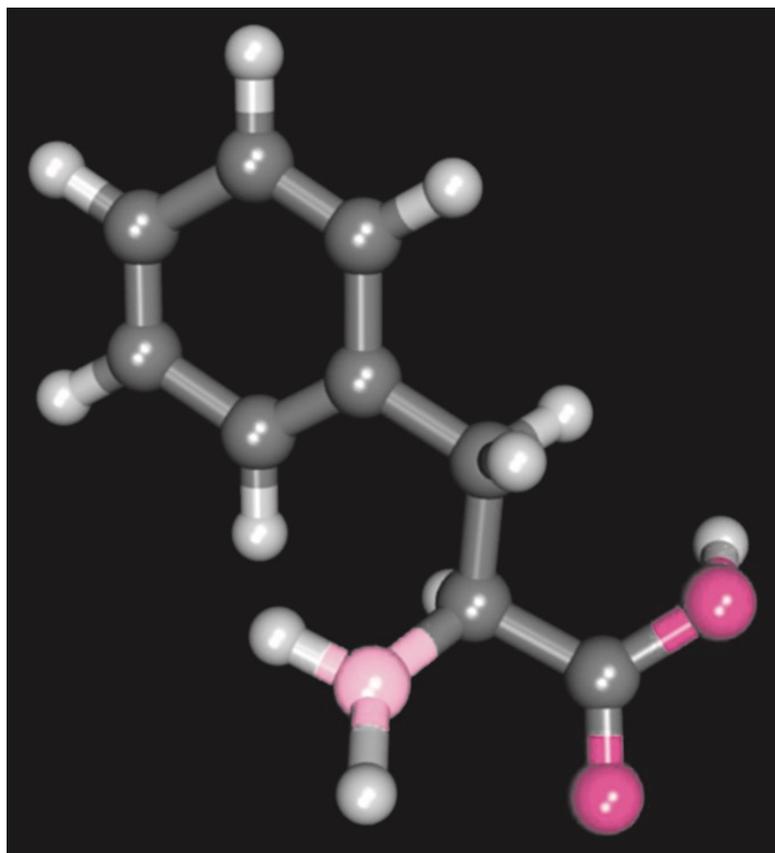


図1. 体を構成するアミノ酸の一種の分子構造。グレーで示された炭素を骨組みに、水素や酸素、窒素が結びついている。

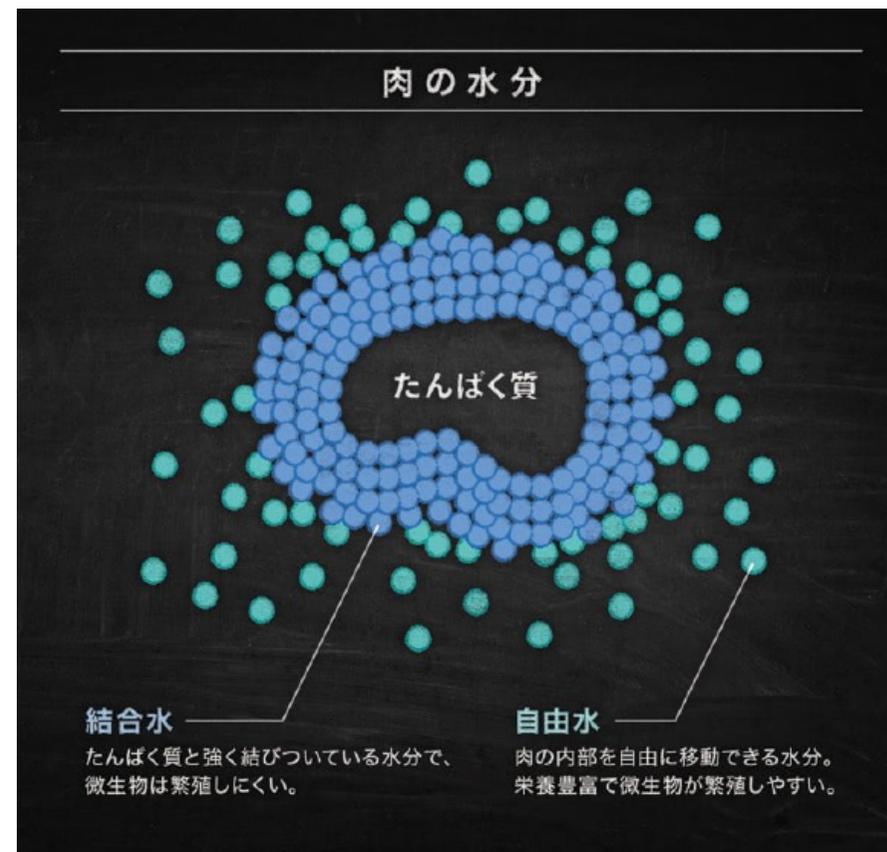


図2. 肉の水分

# ドライエイジング製法

「ドライエイジング」を直訳すると「乾燥熟成」。うまく熟成させるためには、熟成庫内を適切な温度と湿度に保つ必要があります。

一般的によく言われている条件で、「日本ドライエイジングビーフ普及協会」でも基本的な要素として挙げているのは、**次の3つ**です。

- ①温度は1～2°C前後
- ②湿度は70～80%程度
- ③強い風を当てて熟成する

しかしこれらは、うまくいっているドライエイジング熟成庫の物理特性を抜き出しただけのこと。実際にはもっともっと、経験に基づいた細かい管理が必要です。つまり、マニュアル通りにやったとしても、簡単にDABができあがるわけではないのです。

そこに、熟成という技術の難しさがあります。

上で、NYスタイルのドライエイジングに必要な3つの基本要素を挙げましたが、最も重要なカギとなるのが「強い風を当てて熟成する」ことです。NYスタイルならではの柔らかな肉質、芳醇な香りを持った、旨みの濃いジューシーな肉に仕上げるには、風が必須です。

風を当てることで、肉の「水分活性」が下がるからなのです。

# 食品に含まれる2種類の水分

食品中にある水分は、「自由水」と「結合水」という2種類に大別されます。(図2)「自由水」とは、肉の内部を自由自在に移動できる水分。栄養豊富なため、微生物が繁殖しやすい水分です。ちなみに、解凍した肉から出るドリップは「自由水」によるものです。

一方「結合水」とは、食品の主成分であるたんぱく質や炭水化物としっかり結びついた水分で、ほとんど外に流出することはありません。

外に流れ出ない分、微生物や雑菌も繁殖しにくいといえます。

そして、「水分活性」とは、食品水分中の自由水の割合をしめる指標のこと。つまり、「水分活性を下げるとは、余分な自由水を減らすことを意味します。

## 風で自由水を引き出す

では、風を利用して水分活性を下げることでいったい何が起こるのでしょうか。ファンを備えた大きな冷蔵庫内で、台風がきたかと思うほどの強風を牛肉に当てると、肉の自由水がじわじわと表面に出てきます。自由水が移動してくると、熟成に必要な微生物が繁殖できるようになるので、カビなどがつくのです。

また、不要な自由水が抜けることで、肉のたんぱく質やミネラル分、旨みや香りが内側に凝縮されるというメリットも。それでも、細胞内の結合水は残ったままですから、肉のジューシーさは損なわれません。

このように、風を利用して自由水を引き出し、結合水だけの状態に近づけること。この技術こそが、NYスタイルの大きな特徴です。なお、熟成が進むにつれ、牛肉中から放出される水分量が減っていき、表面がしっかり乾いてくると、水分を必要としていた微生物たちがおのずと死滅してゆきます。そこが、熟成期間を見極めるひとつの目安です。

# 何故、回転磁場装置で短時間で熟成肉にできるのか？

前述のように、約6割は水（水素と酸素）ですので、残った筋肉や脂肪、骨などの重さの約半分は、炭素が占めています。

①温度は1～2℃前後 ②湿度は70～80%程度 ③強い風を当てて熟成をする

ことが基本的な要素です。

**では何故、回転磁場装置を使用すると短時間で熟成できるのでしょうか？**

冷蔵庫内に存在する70～80%の湿度の水分子の配列が変わり、特異な構造になります。水分子の一部は電磁波によりイオン化され、牛肉、豚肉に含まれる水分と反応します。これにより水酸化イオンが発生し、有機物中の炭素骨格と衝突します。

この時の衝突により熱が発生し、肉表面の乾燥を進めます。

この反応が連続して起こるため、冷蔵庫内部は外気との均衡により、一定の温度がキープされます。肉内部においては、結合水自体の分子が細くなることで肉質の隅々まで結合水が行き渡り、肉の旨みが増加します。

# テスト風景および結果 (1 / 2)



# テスト風景および結果 (2 / 2)



# ショーケース型熟成庫



ショーケースは、あくまで熟成の終わった肉を保管するもの