

・「六〇歳くらいから味覚の感受性が低下する」——その理由は、「ターンオーバーの速度が遅くなり、その結果、味細胞の機能低下、すなわち味を感じにくくなるのではないかと考えられています。皮膚を構成する細胞が、加齢によってターンオーバーが遅くなり、肌にシワが目立つようになるのと同じ原理です。」

・「凍結含浸法」

・「トランスグルタミナーゼ」

cuisine kwɪˈzi:n 料理(法)

『エル・ブリの秘密—世界—予約の取れないレストラン』

「日本料理ラボラトリー」の共同研究の成果発表
計八名の京料理人による斬新な料理が、つくった
ご本人から原理も含めてくわしくプレゼンされました。具体的には次のような料理でした。

《修伯しゅうはく》吉田修久さんの昆布と野菜汁の組み合わせで動物性のだしを「澄ませる」。《菊乃井》村田吉弘さんの鱈の白子と豆乳をニガリと加熱で「固める」。《瓢亭ひょうてい》高橋義弘さんの鱒、菜の花を寒長の地で固め、番茶と唐辛子油をかけて柚子味噌のペーストと合わせる「時間差」。《竹林ちくりん》下口英樹さんの「液体窒素」を用いて鮎の塩焼きを川に戻す。《竹茂楼たけしげろう》佐竹洋治さんの豆乳、鯛スープ、トマトスープ、生うにスープ、木の芽味噌を別々の方法で「固める」。《たん熊北店きたみせ》栗栖正博さんの口の中で「風味の時間差」をもたせた三層茶碗蒸し。《木乃婦きのぶ》高橋拓児さんの蕪と金時人参から甘みを「分ける」。《一子相伝なかむら》中村元計さんのてっばえの風味に時間差をつける「多次元の味わい」。

《一子相伝なかむら》中村さんの「てっばえ」とは、香川県に伝わるからし酢味噌あえのことです。てっばえの和え衣や素材の風味の継続時間を中村さんが測定したところ、口に入れてから三秒ほどで白味噌の風味がし、酸味、辛味がきて、弱い酸味があとをひくことがわかりました。そこで、さまざまな凝固剤を使い試作した結果、白味噌は早く感じるよう泡にし、酢は短くきれいようゼラチンで固め、芥子(からし)は長く続くよう寒天で固めることで、和芥子、酢の風味に隠れてしまう白味噌の香りやうま味を感じさせることができました。つまり、和え衣の風味の時間差を使って「多次元の味わい」を表現しています。

料理のおいしさは、見た目やその場の雰囲気などいろいろな要素が組み合わさった「総合芸術」

とろける「滑らかさ」は、アイスクリームに欠かせない魅力の一つです。とくに、乳脂

脂肪の多い濃厚なプレミアムアイスクリームのおいしさのひとつは、そのクリーミーな舌ざわりですが、そのアイスクリームを顕微鏡などを使って見ると、アイスクリームの中の氷の結晶が小さいことがわかります。アイスクリームのクリーミーさは、アイス組織中の氷の結晶の大きさと密接な関係があり、氷結晶の大きさと舌ざわりの関係は、顕微鏡で観察すると、氷結晶が「三五マイクロメートル未満→著しく滑らかなアイスクリーム」、「三五～五五マイクロメートル→滑らかなアイスクリーム」、「五五マイクロメートル以上→粗いアイスクリーム」となります。

このように、アイスクリームのおいしさを分子レベルで基礎的に研究することが、マクロからミクロの流れの分子調理、すなわち分子調理学の特徴といえます。

次に、「ミクロからマクロ」の視点で考えると、分子レベルでの解析から、氷結晶が小さければ小さいほどアイスクリームが滑らか、すなわちおいしくなるということがわかれば、氷結晶化を抑え、凍らせる時間を短くできる技術を考えることとなります。凍らせる時間の短縮化に最適な手法は、現状では「液体窒素」がベストなので、液体窒素を使って瞬間的に凍らせたアイスクリームはクリーミーでおいしくなるはずです。

「料理分類学」の世界にも、分子の指標が持ち込まれつつあります。それが、「料理の式」であり、考案したのは「分子ガストロノミー」生みの親、エルヴェ・ティス氏です。

ティス氏は、まずフランスで重要とされる歴代の料理本を読みくだき、フランス料理の心臓ともいえる伝統的なソース三五〇種類を自らひとつずつつくってみては顕微鏡で分子状態を調べ、二三のカテゴリーに分類しました。その結果、あらゆる料理は「ふたつの要素」によって、物理化学の式で表せることを提唱しています。

そのふたつの要素は、次のとおりです。

●要素その1（食材の状態）

G（ガス）：気体、W（ウォーター）：液体、O（オイル）：油脂、S（ソトッド）：固体

●要素その2（分子活動の状態）

／：分散、+：併存、U：包含、σ：重層

「これまでで一番おいしかった料理は何？」

私が大学の新生によく聞く質問です。食にまつわる体験を聞くことは、その人の育ってきた環境や考え方などのバックグラウンドを知るのに大変いい「キラークエスション」だと思っています。

・・・料理は、栄養成分の補給だけでな

く、食べる楽しみや喜びを与えてくれるものです。とくにその人の記憶に刻まれた思い出の料理は、それを食べたときの情景や感情までもセットで呼び起こしてくれます。

おいしい料理をつくろうとする際、食材であったり、調理法にこだわったりします。しかし、おいしさは、料

理の中そのものにあるのではなく、食べた人の頭の中に
おいしい情報が流れ込んで初めて生まれるものです。そ
のため、料理に使う食材を吟味したり、レシピどおりに料理をつくることと同じくらい、
「食べる人がその料理をどう感じるか」について考えることは大事なことです。
大切な人においしい料理をつくりたいとき、料理の風味や見た目だけでなく、食べる
雰囲気その人が培ってきた食習慣までも考慮することが、実は大切なことなのです。

一般的に、味覚は年齢とともに衰えていくと考えられています。健康な若い人と高齢
者を対象とした味覚検査では、六〇歳くらいから味覚の感受性が低下すると報告されて
います。もちろん個人差があるので、なかには若い人と変わらない敏感な味覚を持って
・・・

その味蕾の数は、年齢とともに減少すると考えられています。・・・
味蕾の数が顕著に減少するのは七五歳以上からとされています。

加齢によって味を感じにくくなる現象が存在するのはなぜでしょうか。そのヒン
トが、味蕾を形成している味細胞の「ターンオーバー」です。

味細胞の寿命は短く、通常一〇日前後といわれています。味細胞が寿命を迎えると、
その周りの上皮細胞が味蕾内に入り、新しい味細胞に分化します。古い味細胞は消失し
てまた新しい細胞が生まれるターンオーバーを絶えず繰り返しています。高齢になると、
味蕾の数があまり変わらなくても、このターンオーバーの速度が遅くなり、その結果、
味細胞の機能低下、すなわち味を感じにくくなるのではないかと考えられています。皮
膚を構成する細胞が、加齢によってターンオーバーが遅くなり、肌にシワが目立つよう
になるのと同じ原理です。

私たちがコーヒーを飲むとき、飲む前の「鼻から吸い込む香り」が「アロマ」、飲んだ
あとの喉から「鼻に抜ける香り」が「フレーバー」とされています。「風味」は、料理を
べたときの、おもに味とにおい、すなわち味とフレーバーを合わせた総合的な感覚と
されています。

温度刺激は、皮下にある神
経の末端に直接作用することで引き起こされると考えられています。

温度変化に劇的に応答する神経線維には、四〇～四五℃でもっともよく反応する「温
線推」と、二五～三〇℃でもっともよく反応する「冷線推」が存在し、うまく役割分担
がなされています。これらの神経は、体温近くの温度である三〇～四〇℃の温度にはほ
とんど反応しないため、私たちは通常、**体温付近の温度には熱いとも冷たいとも感じま
せん。**

凍らせた肉を解凍するとドリップが出てくるのは、水が氷になる際、**氷の体積の膨張**によって**細胞や組織が破壊されるため**です。また、煮物などに使われる凍り豆腐（高野豆腐）は、製造の際に材料の豆腐中の水をゆっくり冷やすことで氷結晶をわざと大きくし、それによって穴のたくさん空いた独特のスポンジ状の組織構造をつくっています。その結果、この間隙に味が染み込みやすくなります。

水一グラム

を1℃上げるのに必要なエネルギーは、鉄一グラムを1℃上げるのに必要なエネルギーの約10倍です。鉄鍋をコンロにかけると鍋はすぐ熱くなるのに、鍋の中の水はすぐに温まらないのは、**水分子間の水素結合の力が強い**ためです。

一般的に、常温で液体状であるものは「油」、固体状のものは「脂」という字が使われます。油脂や脂肪は、科学的には「**脂質**」と呼ばれます。

長いくさりを持つ脂肪酸は、水分子のような正電荷と負電荷に偏りがある「**極性**」の分子と異なり、「**非極性**」の性質を持つため、脂質は水と混ざることのない疎水性の分子です。この混ざり合わないことで、水と油の境界線ができ、**水の中で脂肪球**が形成され、乳脂肪やソースの中で**トロミ**になったりします。

食品に含まれる成分のうち、味を感じさせる物質を「**呈味成分**」といいます。「呈」という字は、謹呈や贈呈という言葉で使われるように、「差し出す」という意味があるため、私たちに味を差し出す成分が呈味分子であるといえます。基本味である、甘味、酸味、苦味、塩味、うま味には、それぞれの呈味分子があります。

酸味、塩味の本体は、**水素イオン (H⁺)**、塩化ナトリウム (NaCl) であるのに対し、甘味、苦味、うま味に関わる成分は複数あり、とくに甘味分子は数多く知られています。私たちが普段砂糖といっているショ糖を始めとした天然甘味料のはかにも、アスパルテームやアセスルファムカリウムのようなダイエット飲料水中に含まれる人工甘味料など、たくさんの甘味分子が存在します。

うま味分子の三強といえ、**グルタミン酸**、**イノシン酸**、**グアニル酸**です。一九〇八年、池田菊苗が昆布のうまみ成分としてグルタミン酸を単離し、その後、一九一三年に小玉新太郎がカツオ節からイノシン酸を、一九五八年に国中明がシイタケからグアニル酸を発見しました。うま味が世界でも「**umami**」で通用するのは、日本の伝統食品に多く含まれていることと、うま味を発見した日本人の功績が大きく関係しています。

二〇一三聖年一二月に「和食日本人の伝統的な食文化」がユネスコ無形文化遺産に登録されました。**和食**には、季節の材料を多く利用し、味付けよりも**素材の持ち味を活かす**特徴があります。そのため、味や香りでバリエーションを持たせるよりも、**食材の切り方や色彩、盛り付け、さらに季節に合った器**を利用するなど、日本料理は「目で楽しむ料理」といわれるほどできあがりの美しさを重視します。

肉の色素は、「ミオグロビン」という分子です。同じ赤色色素である血液のヘモグロビンとは異なります。**新鮮な生の肉は暗い赤色**をしていますが、しばらく空気中に放置すると**鮮やかな赤色**に変わります。これは暗赤色の「ミオグロビン」に酸素が結合することによって鮮紅色の「オキシミオグロビン」に変わるからです。スーパーで売られている薄切り肉の重なっている部分が暗い赤なのは、赤いオキシミオグロビンに変化していないため、空気に触れてしばらくすると周りと同じ鮮やかな赤色となります。

調理における反応の中でも、もっとも大事な「キング・オブ・調理反応」といってもいいでしょう。

メイラード反応は、別名「褐変反応」と呼ばれるように、加熱調理において焦げ目が生じる反応のことです。パンの焼けた表面、焼き肉や焼き魚の表面、ごはんのおこげ、さらに、ビールの黄金色、醤油の茶色、メープルシロップの褐色などもすべてメイラード反応によるものです。

そのような食品をつくる技術が、広島県の食品工業技術センターによって開発されています。「**凍結含浸法**」と呼ばれる方法です。簡単にいえば、**圧力を利用して食材中にやわらかくする酵素を入れ込む方法**で、この技術を使うと、煮てもかたいタケノコをババロアのようにスプーンですくって食べられるというミラクルな技術です。そのため、今までのミキサー食のような介護食が一変する可能性を秘めています。

分子がガラス状態となっている「ガラス化食品」には、キャンディ以外にも、クッキー、ビスケット、せんべい、シリアル、カツオ節などがあります。これらの食品に特徴

的な“カリッ”、“バリッ”とした食感は、「固体でありながら壊れやすい」という食品のガラス化の性質によるものです。デンプンやタンパク質のような大きくて不規則な形の分子は、規則正しい結晶領域と不規則な非晶質領域をあわせ持った塊になることが多いといわれています。

ガラス化食品は、食品の水分含量や温度が高まると、ガラス状態で動きを制限されていた分子が、ゆっくりと動き始めます。その結果、固体として固まっていたものが、べったりしたり、しなっとやわらかい流動体になっていきます。これが、**ポテトチップスやキャンディが湿気るメカニズム**です。この状態は、「ゴム状態」と呼ばれています。

トランスグルタミナーゼは、おもにタンパク質（グルタミン側鎖）とタンパク質（リジン側鎖）を共有結合でつなぎ合わせる（架橋する）機能を持っています。微生物や動植物など自然界に広く存在する酵素で、その中でもとくに動物の皮膚などに多く存在し、架橋反応によって、皮膚表面の物理的強度を高めたり、保湿機能を高めたりする役割を担っています。

食品業界では、放線菌が生産するトランスグルタミナーゼが、味の素株式会社から「アクティバ（海外では Meat Glue）」という商品名で発売され、食品物性の改良剤として幅広く用いられています。

・・・

そして、このトランスグルタミナーゼが、一番センセーショナルに脚光を浴びたのが、食肉加工分野での利用でしょう。ソーセージの“バキッ”、ハムの“ジュワ”とした食感を向上させるだけでなく、**バラバラの肉片にトランスグルタミナーゼの粉末をまぶし、ラップで包んでおくだけで、翌日には立派なステーキ肉になる**というものです。このトランスグルタミナーゼの反応は、肉と肉との接触面が、もともと肉の中にもある酵素反応でつなぎ合わさるため、トランスグルタミナーゼで結合させた肉は、**見た目は通常のブロック肉とほとんど区別が付きません**。

鋼は、鉄と炭素の合金であり、これに、クロ

ム、ニッケルを添加したものがステンレス鋼です。ステンレスの包丁は、表面に酸化クロムの膜をつくるため、鋼の包丁のように酸化鉄になりにくく、さびません。しかし、研ぎがききにくいので、きちんとメンテナンスすれば、鋼の包丁のほうが切れ味を維持することができます。

西洋料理や中国料理に用いられる洋包丁、中国包丁は「両刃」で、日本料理の**和包丁は基本「片刃」**です（図4・1）。片刃の包丁は、日本独自の包丁です。切れ刃のついていないほうが表、ないほうが裏で、包丁の表と裏で切れ味が異なります。もちろん、片刃には右利き用と左利き用が製造されています。片刃の包丁を使いこなせると、「包丁の冴え」といわれる、見た目の繊細な美しい日本料理を生み出すことができます。

・・・

刃先の角度（ θ ）が大きい出刃包丁などは、刃が厚いと食材を横方向に聞く力が大きく作用して切れ味は悪くなりますが、かたいものでもバッサリと切ることができます。一方、刃が薄いペティナイフなどは切りやすく、細かな細工をするのに便利ですが、やわらかい食材しか扱えないという難点があります。

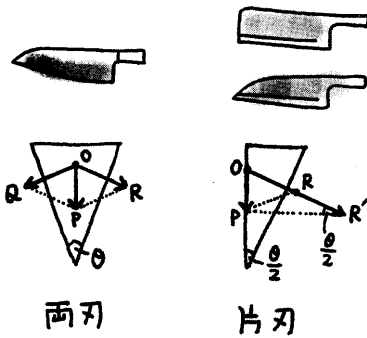


図4-1 包丁の種類と包丁に加わる力

パルミチン酸などの「飽和脂肪酸」が比較的多い肉の脂肪の融点は高く、オレイン酸やリノール酸などの「不飽和脂肪酸」を多く含む肉の融点は低いことが知られています。融点が低いということは、食べたときに舌の上でとろけやすいことを意味します。オリーブやアーモンドなどの種実類に多く含まれている不飽和脂肪酸を多く含むものをたくさん食べた家畜の肉には、ナッツの脂質成分が移行して、よりさらっとした肉になることが知られています。ドングリを食べる「イベリコ豚」が最高級だといわれる理由のひとつは、ドングリ中のオレイン酸が肉に移行していることが挙げられます。

ステーキの調理は、基本的に肉に塩をまぶして焼くだけです。究極にシンプルな調理法ですが、これが実に難しい作業です。肉料理の多いフランス料理界では、「焼き肉師」が大切にされ、「焼くことはきわめてデリケートな仕事であり、靈感にも近い勘を必要とする」ともいわれています。

肉は加熱することによって物理的・化学的な影響を受け、その結果、肉のテクスチャーや風味が変化します。筋原線維タンパク質の主たる構成成分であるミオシンは五五℃、アクチンは七〇～八〇℃で凝固するといわれており、筋全体としては、六五℃付近から収縮を始めます。そのため、七〇℃以上で加熱すると、これらの筋原線維タンパク質の網目状構造に保持されていた水が筋肉の収縮によって押し出され、保水性が低下し、肉の重さは二〇～四〇%減少します。その反対に、結合組織は、加熱前にかたくて噛み切れませんが、六〇℃以上で長く加熱すると、結合組織のコラーゲン線維の三本鎖らせん構造がほぐれてやわらかいゼラチンへと変化します。

つまり、ステーキを焼く過程には「加熱しすぎると肉の繊維がかたくなりすぎ、加熱不足であってもコラーゲンが分解せずにかたい」という「温度のジレンマ」があります。この肉をやわらかくするための加熱温度の調整の難しさが、靈感が必要といわれるおもな要因となっています。筋原繊維がかたくならず、コラーゲンが分解しやすい六〇～七

0℃付近で、長めに加熱する条件が、肉のやわらかさを引き出す最適解であるといえます。

現在、人類が栽培している農作物の七〇%は食用家畜の飼料として使われており、将来の人口増加により食肉の重大な不足に直面すると予想されています。そのため、**培養された牛肉**は、食肉生産を持続可能にする「代替案」としての重要なカードと考えられているようです。また家畜は、温室効果ガスである二酸化炭素の世界排出量の五%、メタン排出量の三〇%以上に関わっています。培養した肉を使ってハンバーガーを製造することは、二酸化炭素の排出量を減らすことに役立つとも考えられています。

・・・

環境にやさしく、風味や食感、さらに栄養に優れていて、安全面でも問題がなければ、「新たな食肉時代の到来」を期待させるものです。

新潟魚沼産のコシヒカリなどがブランド米として有名なのは、同じ品種の米であっても、産地が異なればその味に違いがあるという背景によります。この産地によって米の味に違いがあることを認識している方は多いですが、同じ土地で育った**同じ稲穂の一粒一粒の成分が、粒ごとにかなり違う**ことを知っている方は決して多くはないでしょう。

同じ穂から採取した一粒一粒のタンパク質含量を調べると、**穂先ほどタンパク質含量が高く**、根本になるほど低くなり、粒ごとに八〜一五%と大きな変動幅があることがわかっています。また、アミロース含量やミネラル成分の分布にも違いがあり、その結果、一粒一粒の粘弾性も違うことが報告されています。つまり、粒ごとに味や噛みごたえが違うということです。

この粒ごとの成分の変動傾向は、稲穂が開花する順番と対応しています。生物が厳しい自然界で生き残るために、早く成熟するものと遅く成熟するものがあえて共存することで、全滅するリスクを分散する戦略をとっていると考えられています。そのため、私たちが食べているお茶碗の中のごはん粒は、味にかなり大きなばらつきを持った**集団**であり、私たち迂それらの平均でおいしさを判断しているといえます。