

おいしさを導く調理機器の新たな役目

伊藤 芳規 (いとう よしき) 博士 (工学) 株式会社ループコンサルティング Loop Consulting Inc. 代表取締役

無数の調理機器は様々な機能が付加され、開発されている。調理機器は進化しているようであるが、お客様にとって、調理機器の進化は貢献できているのだろうか。現在の厨房機器は調理者が使う立場から検討され、進化してきたものであり、調理時の食材品質までを考慮した調理機器とは言えない。調理時の品質までを管理した調理機器が開発されていない背景では、調理時における食材品質と形状変化までを深く考慮されることなく、調理機器の開発が進められてきたのが原因ではないかと思われる。

飲食業における最も重要なことは、安全な「おいしい料理」を届けることであり、おいしさを維持できる調理機器の運用と調理作業であると言える。

1. はじめに

おいしい料理を食べたい欲望は誰しもある。仕事柄、おいしい物には目がない。遠くまで出かけて、巷で噂の料理を食べに行く。なにも高級店ばかりではない。路地裏、10席も入らないカウンター割烹、煙モクモクの焼肉屋や焼き鳥屋、鍋屋、鰻屋、寿司屋、イタリア、フレンチビストロとジャンルは問わない。しかし、「おいしかった!」と感動する店はそうめったに出会わない。九州博多で味覚を培ったため、どうも関東圏の味は馴染まないようである。

鰻で言えば、捌き方、焼き方も異なる。関東では、白焼きにしたあと蒸して焼き上げる。関西以西では、焼きながらタレ漬けを繰り返す。食感ではタレ浸みが浅い柔らかな身より、表皮がバリッと、タレがしみ込んだふっくらと締まった身を味わいたい。本編ではおいしい料理を作るにはどうしたらいいかを考え、関連文献を参考にしながら記述した。

2. 「出汁文化の違い」

料理の基本となる出汁に関しても、大きな違いがある。

関東では鰹節を出汁の基本に、関西以西では昆布や煮干等が主役であり、鰹節は脇役である。

関西では、鰹節、煮干、イリコ等の魚系と昆布で出汁のうまみを作り、九州福岡では、昆布を出汁の基本とし、あご(飛魚)、イリコでうまみ成分を引き出すやり方。鰹節は使うが、香り付け程度の脇役である。

また関東では出汁を基本に、醤油等で味付けを行い汁「つゆ」を作る。よって、出汁の変化が「つゆ」となる。関西の出汁は、薄口醤油を基本に味付けをしているが、醤油添加後も出汁は「だし」と呼ばれている。うどんでは「つゆ」ではなく「うどんだし」と言う。

福岡では先ほどの出汁ベースに薄口醤油ではなく、「白醤油」か「白だし」で味を調えるやり方が多い。

白醤油とは、原材料の大部分に小麦を使用している。もともとは愛知県碧南地方で生まれた醤油である。色が淡いことから白醤油と呼ばれ、小麦の糖分を多く含み、甘みが強いのが特徴。白だしは、淡口醤油や白醤油をベースにして、だし類を加えた「醤油加工品」である。

九州の醤油メーカーでは、白だしは各社独自の風味や味わいがあり、種類も多岐に分かれる。食素材を出汁で煮る場合、関東では醤油の強い褐色が素材へ着色するため、どうしても食材そのものの色合いが濃くなる。傾向では関東→関西→九州と出汁の色合いは薄くなる。

関東は醤油が調味の主役となり、「つゆ」「だし」が従のようであり、関西では、「だし」が味の基本であり添加する薄口醤油や、だし醤油はあくまで風味付け程度の役割であり、この傾向は西に行くほど強くなる。

3. 「水質が影響する味覚文化」

日本人の味覚は、鰹節に多く含まれる「イノシン酸」と昆布、トマト、魚介類に多く含まれる「グルタミン酸」が程よく混じると「おいしい!」と感じる味覚もっている。

よって、関西では鰹節（イノシン酸）、昆布（グルタミン酸）の合わせ。関東では鰹節（イノシン酸）、濃口醤油（グルタミン酸）の味覚複合で調味をおこなっている。

なぜこのように出汁の違いがでたのか。関東では水の硬度が比較的高く、昆布で「だし」がうまく抽出できない傾向があったため、旨味添加では濃口醤油が開発されてきたようである。

昆布は硬度の高い水で昆布を煮れば、うまみ成分（グルタミン酸）が抽出される前に溶けて、昆布の臭みが出てしまう。よって強い風味の醤油文化が発達したのではないだろうか。関西以西では、昆布の旨味（グルタミン酸）が基本となっているため、更なる強い醤油添加を避けた調味文化が発達してきたのだと思われる。

ちなみに硬質、軟質の水では、欧米の多くは水源を地下水に頼っており、河川も長いため、硬度が高い水が多い。

日本の水道水の硬度は、平均 50 ~ 60 mg/l 程度なので、外国と比較すると、きわめて硬度は低い。日本の平均硬度が 50 ~ 60 mg/l といっても、硬度の分布は幅がある。硬度 60 mg/l 以上の水道水は全体の 31.7%、硬度 100 mg/l 以上の水道水は 7.7% となっている。地域的に見ると、北海道、東北、中部、近畿、中国地方は硬度が低め。関東、四国、九州、沖縄地方が高めの傾向にある（せっけんライフ HP より）。北海道、東北は雪解け水を利用できるため硬度が低くなる。

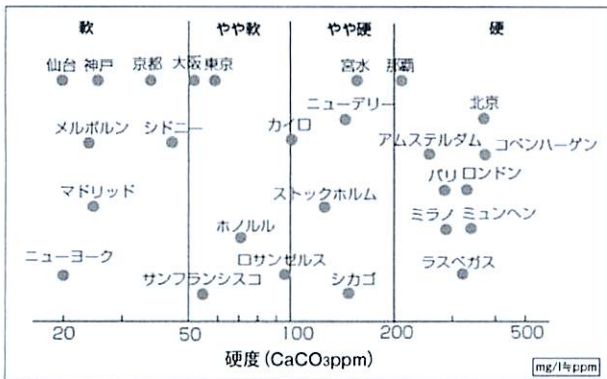
関東ローム層や九州の火山地帯、そして珊瑚礁の多い沖縄では硬度が高い傾向にある。比較的硬度が高く、人口も多く、硬度 60 mg/l 以上の地区は、東京都で 70%、埼玉県は 86%、千葉県は 91% である。

軟水：0 ~ 60 mg/l 未満

中程度の軟水（中硬水）：60 ~ 120 mg/l 未満

硬水：120 ~ 180 mg/l 未満

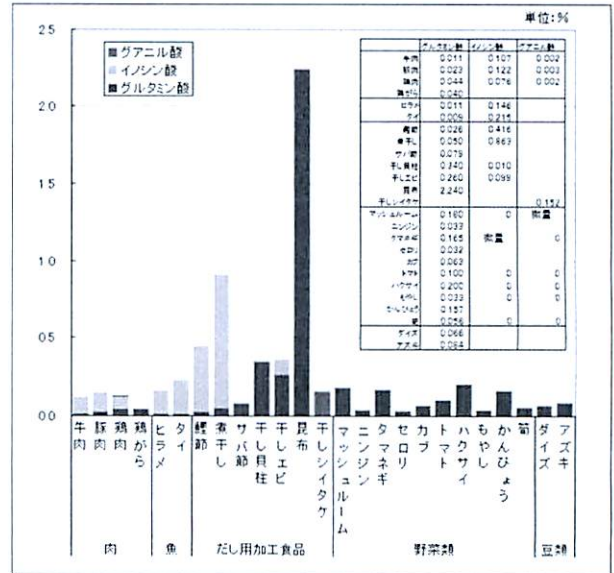
非常な硬水：180 mg/l 以上



参考資料1 世界主要都市の水の硬度

疋田正博氏「食を育む水」ドメス出版 2007/ 日下讓氏・竹下成三氏「科学と工業」社団法人日本化学会 1990

比較的硬度が高い福岡では、出汁エキスをできるだけ抽出するための工夫として、昆布を熟成して出汁を抽出する工夫もされている。



参考資料2 だし材料のうま味成分

小俣靖氏（味の素研究所）「和洋中」料理とだし（週刊朝日百科 130 [1983.6.19]）

4. 「味わう五基本味」

五感の一つである味覚は、食べるものに応じて認識される。甘味、酸味、塩味、苦味、うま味、5つが基本味に位置づけられる。日本では1908年に昆布の旨み成分がグルタミン酸ナトリウムであると池田菊苗氏が発見した。

しかし海外では4基本味説が支持され続け、うま味が正式に世界で認識されたのは、1997年の第12回嗅覚・味覚国際会議で「umami」に関する論文が発表された以降のことである。

現在では甘味、酸味、塩味、苦味、うま味の5つが受容体を介して膜電位の活性化を引き起こしていると考えられており、生理学的にはこの5つが味覚であると認められ、現在では五基本味と位置づけられる。

5. 「調理と塩分」

食材の味を引き立たせる調味料は何千種類もあるが、不可欠な要素は塩である。調理中、塩味を使い、「おいしい!」と感じる範囲はたいへん狭い。薄すぎると

美味しいと感じなく、濃い塩気で食べられない。調理に使う塩分は、体液の塩分濃度 0.9% と同じ程度か、それ以下の塩分濃度であると言われている。またお吸い物や汁物は 0.5% ~ 0.6% の薄目の味付けを基本とする。

昆布や鰹節の出汁+塩で旨味や風味を増す「対比効果」。塩梅（あんばい）という言葉のように、梅+塩で梅干しの酸味が抑制できる効果などがあり、塩は食材の味覚熟成に不可欠な役目を担っている。

6. 「料理をおいしく作りたい!」

いい食素材を使っても、うま味や風味を損なえば、おいしさは半減する。それは調理方式に大きく影響される。筆者も料理はする。それも手間暇かけて。親しいシェフ達が昔からよくおっしゃっていたことは、おいしく食材を調理したいならば、低温から調理をすること。調理が専門ではない私にとって、ピンとこなかった。低温から調理しては時間もかかるし、熱が食材に伝わるのかと不安もある。そして、加熱調理する場合、守ることは、フライパンやその他調理道具は熱い状態から食材を調理しないことも言われた。

急に熱いものに触ると火傷するように、食材も火傷して、食品細胞内のうまみ成分まで破壊され、おいしい料理が出来上がらないと言う。

食材を加熱すると、食材からは細胞外水分が滲み出てくる。焼き始めてすぐに出てくる水分が、いわゆるアクと言われるもので、肉ならば重量の2割を占めていると言われている。肉の元の重さの80%~85%が調理仕上がりのベストな時期というのは、この2割の細胞外水分がでた状態を指しているようである。



参考資料3 細胞膜の浸透圧の仕組み
伊東敬一氏「食塩と健康の科学」講談社 2001 年より

7. 「旨味を残す調理」

ヒトの身体も、約60%が水分。このうち3分の2は細胞内に存在し細胞内液であり、残り3分の1は血

液と細胞間を満たしている体液で合わせて細胞外液である。

この細胞外液には、ナトリウムや塩素など海水にとても似た構成比の成分が含まれている。つまり細胞は細胞外液に包まれている状況である。細胞内液の主なミネラルはカリウムで、細胞外液の主なミネラルはナトリウムと塩素が大きな成分である。ミネラルが常にバランスをとりながら細胞内外の浸透圧を調節、浸透圧の作用で栄養が細胞内に取り込まれ、また反対に細胞内の老廃物を細胞外体液へ排出している。

調理食材の旨味とは、食材の中まで火「熱エネルギー」が伝達していることであるが、タンパク質が加熱され、「アミノ酸」に変化することで作られる。分解する食品温度帯は60℃~75℃間と言われる。旨味を強める調理とは、細胞内体液へ70℃帯を頂点にゆっくりと加熱を加えながら、細胞表層を破壊することなく調理していくことである。

旨味を残す調理とは細胞内体液へいかにゆっくりと熱を加える手法の調理を行うかがポイントだと言える。

よって、おいしく食材を調理する手法とは①食材へ温度差のあるエネルギー「強い加熱」を加えない。弱い熱エネルギーで食材を加熱する。②調理初期に流れ出る老廃物の細胞外体液『食材重量の約20%』を速やかに除去し、再度加熱を行う。細胞内体液へ低速な加熱を加えること。③調理食材重量が20%減近くなる重量が調理加熱の出来上がりタイミングであると言われている。

「調理と温度帯」

40℃~50℃

肉、魚など細胞膜や筋膜が収縮する温度帯。

45℃~55℃

水分を放出することで余分な代謝物「細胞外水分」を除去する温度帯。

60℃~75℃

タンパク質が凝固し、成分分解が進み、アミノ酸が増加、体内消化されやすい成分に変化する温度帯。

68℃~80℃

コラーゲン質がゼラチンに分解、柔らかさが高まる温度帯。

参考資料：水島弘氏「強火をやめると誰でも料理がうまくなる」より。

上記に記載した調理温度帯と食材質変化の相関は、今後調理機器の重要な加熱管理ステップと制御の新たな開発テーマとなる。

8. 「旨味を維持する食材冷凍工程」

上記調理加熱とともに、食材の冷凍手法によっても食材の旨味を左右する。食品の冷凍方法は大きく2つに分かれる。急速凍結と緩慢凍結である。

違いは、食品が凍る時に、その内部の水分が氷になる温度帯（ $-1 \sim -5^{\circ}\text{C}$ ：最大氷結晶生成帯）を短時間で通過させるか、ゆっくりと通過させるか。一般的に、急速凍結の定義は最大氷結晶生成帯を約30分以内で通過させ、凍らせること。

緩慢凍結は、ゆっくりと時間をかけて「最大氷結晶生成帯」を通過させる。冷凍食品の製造は急速凍結で行われている。緩慢凍結は家庭用冷蔵庫にあてはまる。

水は氷になる過程で体積が増え、膨張する性質がある。食品を冷凍すると、細胞内液は凍る過程で、膨張しその細胞膜を壊してしまう。よって冷凍過程では、細胞内の水分を細胞外に流出しながら凍ってしまう。解凍した際、食品からドリップがでるのはそのためである。よって、細胞内液の流出は旨味成分や栄養も流れ出てしまう。

急速凍結ではこの細胞の破壊は軽減できる。氷結晶の膨張は「最大氷結晶生成帯の通過時間」により変わる。

最大氷結晶生成帯の通過時間が長いほど氷の結晶は大きくなる。よって、急速凍結の方が緩慢凍結より氷の結晶が小さくなるため、細胞の破壊「旨味成分の流出」も最小限になる。加熱工程と共に、食材の冷凍や

調理後冷凍、冷蔵過程においても、おいしさを維持する管理工程は不可欠である。

9. 「まとめ」

調理とは科学であると言われる。本編では、調理工程における加熱工程と食材への温度伝達により味覚、旨味、風味の維持が大きく左右されることを記載した。従来、おいしい料理は、有能な調理技術者やシェフが長年培ってきた技術や技を経由して表現するものと思われてきた。しかし、調理過程におけるおいしさを維持する調理ステップは存在する。

調理工程に加熱ステップをより見える化させ、管理することで、本当においしい料理はできるものと確信する。

従来、調理機器メーカーは調理機器の装置を製造してきた。新たな取り組みでは、上記記載した「旨味やおいしさ」を維持する工程管理などを維持する調理プログラムの開発が加わることで、「おいしさを導く調理機器」の新たな概念が生まれてくる。

伊藤 芳規 博士 (工学)
 フードサービスコンサルタント
 株式会社ループコンサルティング 代表取締役
 事務所：151-0066 東京都渋谷区西原1丁目21-16 パラスト西原701
 Tel：03-5790-0720 Fax：03-5790-0722