調理時の眼球運動計測

○三林洋介、上野俊夫（神奈川大学）、野坂千秋（味の素㈱食品研究所）

川上満幸（東京都立科学技術大学）、大久保堯夫（日本大学）

Measurement of Eye Movement for Cooking

Yousuke Sanbayashi, Toshio Ueno (Kanagawa Univ.), Chiaki Nosaka (Ajinomoto Co. Inc.)

Mitsuyuki Kawakami (Tokyo Metropolitan Institute of Technology)

Takao Ohkubo (Nihon Univ.)

1. はじめに

調理をする際には感覚機能すべてを用いるが視覚情報は極めて重要とされる。本研究では炒め調理時におけるプロの料理人(シェフ)と一般調理者の眼球運動を計測することによって調理工程別に食材をはじめとした環境変化に応じた注視特性、ならびに調理における視覚情報の関わりについて探求した。

2. 実験方法

デミグラスソースの基となる人参の炒め調理を実施してもらうこととした。被験者はシェフ2名一般調理者3名である。測定は被験者にアイカメラ(EMR-8)を装着し、調理中の眼球運動を計測した。さらにフライパンの部位別温度変化、調理パフォーマンスを計測した。眼球運動の解析は、5フレーム(F)間隔で注視ポイントを記録画像より要素ごとに分別集計を行った。要素部位はフライパンの内部を12分割し注視対象は解析者の目視によった。

3. 結果と考察

炒め調理中、全ての被験者の注視点はフライパンの内部に存在した。調理中、シェフと一般調理者の両者は各々 95.3%、90.2%をフライパンの中の食材に関する視覚情報を収集しており、両者を比較するとシェフが5%フライパン内部に注視率が高い。シェフの場合、ガス流量等の調節は既学習感覚で調節し、こ

れの視覚フィードバックは必要としないことも明らかとなった。

次に調理者からフライパンを見た場合、フライパン内上下左右部位で注視率に差が認められるのかを考察する。全被験者ともにフライパンの上部、また、左右では右部位に注視比率が高いことが認められた。一般調理者はシェフに比較してこの偏りが顕著である。すなわち、一般調理者は、注視点がフライパン内の右上部位を中心に分布する傾向がありシェフに比較して注視領域が狭いことが明らかとなった。

全工程を平均すると、フライパンの中央部から外側に向かう(中央部→中間部→外周部)にしがって、その注視率が高くなることが認められた。これは、フライパン温度の高い外側に注視点が多く存在することになる。この傾向は被験者C(一般調理者)に顕著に認められた。また、調理中すべての時点で、被験者の注視点部位は、フライパンの右上部を優位として遂行されていることが認められた。

フライパン内を中心から同心円上に内周、中周、外周と3分割し、その注視点分布を経時的変化としてみる。これの例として一般調理者の例を図1に、シェフの例を図2に示した。一般調理者は、図1に示したように調理開始から終了まで一貫して外周に注視してい

る比率が高いことが明らかである。これに対してシェフの場合、図2に示すとおり、時間変化に応じて注視点分布特性が変化する。このことを工程に対応づけて考察する。初期工程では、フライパン内の食材を均等に注視し、食材に油を均一にまわす様子をフライパン全域の視覚的情報から取り込んでいる。その後、調理開始から4分時点まで、時間経過に伴って、フライパンの外側へ注視比率が高くなることが認められる。これは、シェフのコメントから、フライパンの温度が急激に上昇し、煙の立ち上がり方を注視しているとされる。また、食材変化もより高温となっている外側から発現する事を考えると、そこに注視比率が高くなることが推察できる。

調理開始4分以降8分時点になると、シェフの注視点はほぼ均等分布に変化する。シェフのコメントによれば、この間は該当調理の中間工程に相当し、食材がしなり柔らかくなるまで色づきを均一にすると述べられている。測定結果からもコメントとの整合性があると考察できる。すなわち、フライパン内全体の食材状況の視覚情報を均等的に収集していることが検証できた。

調理開始9分～10分で再びフライパン外周に注視点分布の比率が高くなり、調理を終了している。最終仕上げ工程にはいると食材の焦げの程度に注視、ここで初期工程完了時同様にフライパンの高温部位にその注視比率が高くなると考察する。

経過時間分析結果で分類した、初期、中期、仕上げ工程における視点停留時間、すなわち実験で用いた食材である人参1片あたりの注視時間は、初期工程で0.37sec.、中間工程0.58sec.、仕上げ工程0.49sec.であり、中間工程が他の工程に比較して大きい。視点停留時間が長いことは、そこからより多くの情報を得ているものと考え、食材の色づき等を整えるこの工程における視覚情報は、調理遂行にその重要度が高いことが考察できる。

図1 調理中の注視点経時変動例
(被験者C(一般調理者)の場合)

図2 調理中の注視点経時変動例
(被験者B(シェフ)の場合)

4. 結論

- 1)終始該当調理に専念した場合、炒め調理では視覚情報の9割以上を食材変化より収集することを明らかとし、全工程通して注視点分布比が高い特定部位が存在する。
- 2)一般の調理者に比較してシェフの注視点は、フライパン内食材の注視領域が広く、全体に均等分布し、経過調理時間、食材変化に応じたフライパン内注視部位の配分について、一般調理者が変化しないのに対してシェフは有意に変化する。
- 3)シェフの視覚情報収集から視覚は主として食材の質的均等化を図ることに用いられており、そのポイントとなる時点を明らかとした。

参考文献

難波誠一：画像情報量と提示時間，NHK 技術研究，1-19，Vol.35，No.1，1983