京菓子の包餡技術の評価

一生地と餡を包む成形過程の分析－

○大西明宏（（独）労働安全衛生総合研究所），濱田明美（京都光華女子大学），
白土男女幸（目白大学短期大学部），久米雅（京都工芸繊維大学），
植村健士，太田達（株式会社老松），仲井朝美，芳田哲也（京都工芸繊維大学），

Evaluation of making "Kyo-Gashi" sweets for kinematics ****

-Analysis of the process to wrap dough and azuki bean paste ***-

Akihiro Ohnishi (National Institute of Occupational Safety and Health, Japan),
Akemi Hamada (Kyoto Koka Women's Univ.), Minayuki Shirato (Mejiro Univ. College),
Masashi Kume (Kyoto Institute of Technology), Kenji Uemura, Toru Ota (Oimatsu Co., LTD),
Asami Nakai, Tetsuya Yoshida (Kyoto Institute of Technology)

1. はじめに

京菓子製造の基本技術に生地で餡を包む“包餡”と呼ばれるものがある¹⁾。京菓子の中でも上生菓子の包餡は，その店独自の仕込みによって手間隙を費やして作られるこし餡（以下，餡）と“こなし”と呼ばれる白小豆餡と小麦粉を蒸して砂糖を加えてこなしした生地を用いておこなわれる。包餡された菓子はそのまま商品になるわけではなく，更なる加工を施してようやく商品として店頭で並ぶことになる。代表的な加工例として，竹へらによって菊の模様を描く造形装飾（へら菊）や食欲をそそる淡く上品な着色などの装飾造形などが挙げられる²⁾。

筆者らは先行研究³⁾において，3次元動作分析により包餡時の左示指運動の特徴を明らかにした。また，包餡工程が第1相から第3相で構成されていたことに基づいて各相の役割を検討したところ，第1相と第2相で包み込む工程を終え，第3相にて均一に成形する重要な役割があることを見出した。ただし，包餡時の手の動きは手背部のマーカー位置から計算した指の関節運動だけでなく，菓子が直接触れる手掌内の運動を加味するなど，全体的に評価する必要がある。そこで，モーションキャプチャと同期して撮影した動画を用い，タイムスタディ法にて第1相から第3相までの包餡時間及び回数から菓子の成形過程，加えて菓子の重量と高さ，直径を計測，分析することにより，熟練した京菓子職人の技術の評価した。

2. 方法

被験者は工場内で最も職位の高く包餡に熟練した職歴14年の男性1名を対象とした。動画はDVカメラを被験者の右側に配置し，モーションキャ

プチャ（MAC 3D System, MotionAnalysis）の赤外線カメラ6台と同期して撮影した。

また，熟練した職人はいつもとは異なる条件下でも再現性ある作業をすると考えられることから，被験者には以下の2条件にて包餡させた。

条件A：いつもどおりに包餡

条件B：手に少し力を入れて包餡

タイムスタディは先行研究と同様の以下に記す3つの相の開始から終了までを対象とした。包餡工程の一連の流れをFig.1に示した。

Fig.1 Flow of wrapping "Kyo-Gashi" sweets from start to the end.

第1相：左拇指を前方に送りながら，残り4本の指の屈曲伸展運動によって餡とこなしを時計回りに回転させ，右拇指と示指で餡を押し込み，菓子の2/3程度の高さまで包餡（Fig.1の3～5）。

第2相：左右の指先で餡とこなしを反時計回りに回転させ，こなしをつまみながらこなしで餡を閉じるまで包餡（Fig.1の6）。

第3相：目標に対して均一に成形（Fig.1の7～8）

なお，第3相は役割に応じた2工程で構成されているため，A工程とB工程に分割した。

A工程：左右の手掌を水平に合わせて菓자에圧力を加えながら時計回りに回転させ，約70%の高さまで圧延し，表面を滑らかにする。

B 工程：菓子を左手掌に乗せ、左右の手掌を合わせて左拇指球に菓子を当てながら時計回りに回転させ、表面を滑らかにして目標形状の腰高に整える。

分析対象は条件 A と B 共に 6 試行の合計 12 試行とし、各条件の 3 相の包餡時間及び第 1 相、第 2 相の包餡回数を算出した。また、各条件の包餡された菓子の重量及び接地面から最高点までの高さ、菓子の直上から撮影した写真から 2 ヶ所の直径を算出した。

3. 結果

各相の包餡時間を Tab.1 に示した。条件 A に比べて条件 B では 1.74 秒多く要していた。各条件の包餡時間を各相に分割した時間で算出すると、第 1 相と第 2 相は両条件間に顕著な変化が見られな

Tab.1 Mean and S.D. values of making duration in three phases and wrapping times in Phase1 and 2 under two conditions.

Variable	Condition A (n = 6)		Condition B (n = 6)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Total (sec.)	11.33	0.66	13.07	0.95
Phase1 (sec.)	4.77	0.55	4.82	0.46
Phase2 (sec.)	3.05	0.19	3.28	0.45
Phase3 (sec.)	3.52	1.05	4.97	0.79
Process A in Phase3(sec.)	1.52	0.29	1.61	0.13
Process B in Phase3 (sec.)	1.70	0.60	3.34	0.84
Phase1(times)	9.7	0.5	7.3	1.0
Phase2 (times)	5.5	0.5	5.0	1.1

った。ただし、第 3 相では条件 B が 1.45 秒多く要しており、中でも B 工程では条件 A よりも条件 B で 1.64 秒多く要していた。

第 1 相の包餡回数は条件 A よりも条件 B が 2.4 回少なかったのに対し、第 2 相では大きな差異は見られなかった (Tab.1)。

Tab.2 Mean and S.D. values of weight of azuki bean paste and Kyo-Gashi sweets, and forms of Kyo-gashi sweets under two conditions.

Variable	Condition A (n = 6)		Condition B (n = 6)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Azuki bean paste (g)	20.74	1.02	20.50	0.83
Sweets (g)	50.55	0.97	49.97	1.11
Height (mm)	34.25	0.86	36.02	1.10
DiameterA (mm)	51.25	1.03	50.22	0.87
DiameterB (mm)	50.83	0.87	50.94	1.15

菓子の重量及び高さ、2 ヶ所の直径を Tab.2 に示した。菓子の重量は両条件共にほぼ 50g であり、両条件共に同様の値に包餡されていた。菓子の高さは約 35mm であったが、両条件の間に 2mm 程度のごくわずかな差異があった。2 ヶ所の直径は両者とも約 50mm で、条件に関係なく 1mm 以内の誤差で包餡されていた。

4. 考察

被験者はいつもとは異なる条件下でも菓子を均一に包餡していた。第 1 相、第 3 相とは異なり第 2 相は両条件共に包餡時間、回数にほとんど差異が見受けられなかった。

第 1 相の包餡時間は両条件共にほぼ同様にもかかわらず、包餡回数は条件 B で 2.4 回少ないことから、手に余分な力を入れた影響が現れていたと考えられた。包餡時間の差異は第 3 相の B 工程のみが顕著であることがわかった。この差異は条件 B の第 1 相において乱れた形状に包餡された菓子を第 3 相、中でも B 工程で時間を余分に費やして均一な形状に整えるために生じたと考えられた。

また、条件 B の包餡時間の延長は第 3 相の B 工程の時間の延長分に相当することから、均一な形状に整える主たる役割は A 工程よりも B 工程にあると考えられた。今回、第 3 相を分割して分析したことにより、包餡作業の現場に対して熟練技を還元する資料として活用できるものと思われた。

5. まとめ

京菓子の包餡技術をタイムスタディにより検討したところ、菓子を均一に整えて成形する重要な役割は包餡工程の第 3 相の中でも B 工程に大きな比重があることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 淡交社編集局:「菓子の茶事を楽しむ」, 淡交社, 66-79, 2002
- 2) 京菓子協同組合 :<http://www.kyogashi.or.jp/index.html>, 2008.1.17 閲覧
- 3) 大西明宏他:「菓子職人の「匠の技」に関する生体力学的検討」, 日本機学会 Dynamics and Design Conference 2007 CD-ROM 論文集, No.07-8, 2007