

エプロンの種類とサイズが着衣着火におよぼす影響

川端 博子 埼玉大学教育学部生活創造講座家庭科分野

伊波南海子 埼玉大学教育学部生活創造講座家庭科分野

キーワード: 着衣着火、エプロン、サイズ、調理実習、児童

1. はじめに

着衣着火とは調理中にガスコンロが衣服の袖口に触れて着火するなど、火源に衣服が接触して起こる火災をいう。平成元年（1～12月）における消防庁の火災の状況報告によると¹⁾、住宅火災による死者（放火自殺者等を除く）899人のうち、65歳以上の高齢者は662人（73.6%）である。経過別死者数では、逃げ遅れ446人の次に着衣着火47人が続く。着衣着火についても高齢者が問題視されており、消防や消費者庁が注意を喚起している。

着衣着火に関しては、衣服の素材やデザインに着目したものが報告され、着火してから全体が燃焼するまでの時間は、綿やレーヨン素材、身体との間にゆとりがあるもので短いこと^{2) -3)}、また、毛羽立ちのある衣服は表面フラッシュが起きやすく⁴⁾、重大事故につながりやすいとされている。アメリカでは、子ども服には難燃性素材を使用するのが一般的であったり、野外活動や台所での着衣着火の対処に関する安全教育がなされたりしているが、わが国では子どもを対象とする着衣への着火に対する啓発活動は十分とはいえない。

先行研究では、小学校の家庭科における調理実習の観察から、コンロ向こうに手を伸ばす、コンロの両サイドから手を伸ばす児童がいるなど、家庭の台所で調理する以上に、着衣着火につながる危険な行為や状況を明らかにした⁵⁾。さらに調理実習では多数の児童が一斉に作業を行うことによる危険も想定されるが、調理実習中の着衣着火の危険について考察したものは見受けられないようである。

本研究では、調理実習で着用するエプロンに焦点をあて、小学5・6年児童を対象に、割烹着、ロープエプロン、たすき掛けエプロンの3種類をそれぞれ異なるサイズで着用したときに、エプロンが身体からどれだけ離れているか観察した。以上の結果より、エプロンの形状とサイズおよびコンロ台の高さが着衣着火に与える影響について考察し、衣服の面からの安全対策の基礎資料を提示することを目的とする。

2. 研究方法

2-1 被験者

被験者は、令和元年度学校保健統計⁶⁾を参考に、小学校5・6年生の平均的体格に近似する大学生1名（22歳女子、身長141.5cm、体重38.8kg、BMI19.38）である。

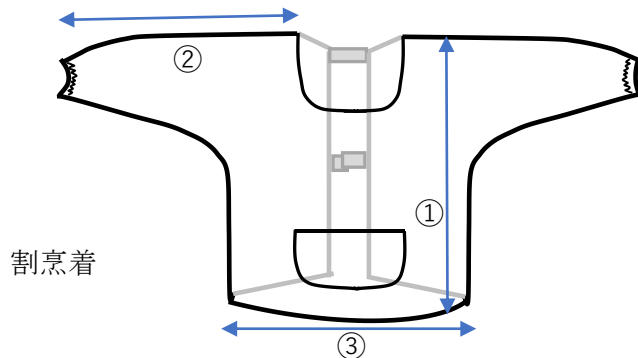
2-2 実験衣としたエプロン

実験衣として、割烹着、ロープエプロン、たすき掛けエプロンの3種を選定し、各2サイズで合計6種類を観察対象とした。図1には、エプロンの形状とサイズおよび主だった箇所の寸法を記載した。

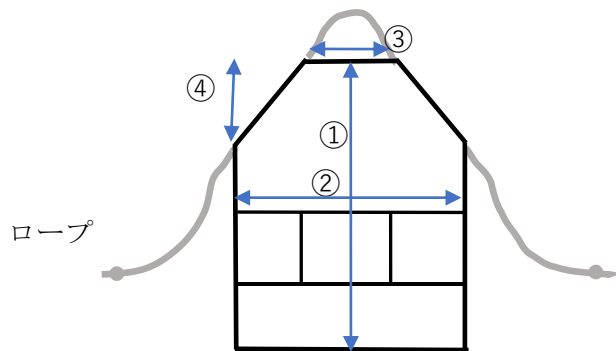
割烹着は、埼玉県内のA小学校の学校給食着で、調理実習時にも着用させている。素材はポリエステル65%、綿35%の平織である。前後の身頃は、肩から袖口と、袖口から裾までの脇が左右で縫い合せてある。後ろ身

頃は左右に分かれ、首の後ろ中心にテープのついた被り型で、背中をマジックテープで留めるタイプである。袖は五分～七分の短めで、袖口にゴムが用いられている。サイズは140cmと150cmとした。

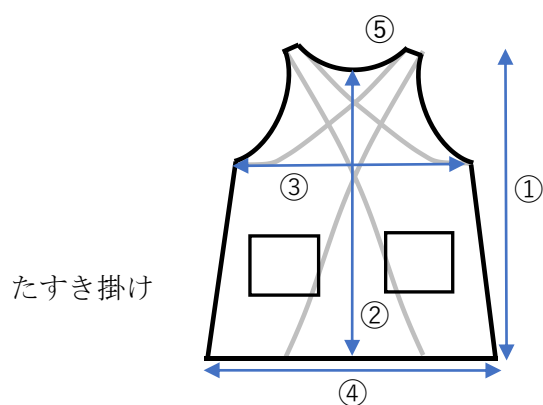
ロープエプロンは、首回りから台形状の胸当ての斜め部分にロープ（ひも）を通して、背中で結ぶタイプである。小学校家庭の教科書に掲載されており、製作実習後に調理実習で着用させている学校もある。本研究では株式会社優良教材の製作キット、ロープタイプエプロン小学生向けBと中・高校生向けAを、中厚コットンツイル綿布で製作した。



	Sサイズ	Mサイズ
身長	140	150
① 身丈	70	75
② 衿	45	51
③ 前裾幅	50	51



	Sサイズ 小学生向け	Mサイズ 中学生向け
① 身丈	69	79
② 身幅	46	68
③ 胸当て幅	19	19
④ 胸当て高さ	18.5	26
⑤ ひもの長さ	260	262



	S 65~68	M 73~76
胴回り	137~143	151~155
身長		
① 身丈	67	71
② 前丈	59	63
③ 前幅	58	60
④ 前裾幅	60	62
⑤ 肩ひも幅	4	4

(単位：cm)

図1 エプロンの種類と形状

たすき掛けエプロンは、背中で肩ひもをクロスさせる被りタイプで、ひも結びをしないで簡単に着用できると記載されている。小学生エプロン フィットパターンSUN 5134を用いて、ロープエプロンと同じ布で製作した。サイズは、ML (胴回り65~68cm、身長137~143cm) とLL (胴回り73~76cm、身長151~155cm) とした。

以降、割烹着140cm(割烹着S)、150cm(割烹着M)、ロープエプロン小学生向け(ロープS)、中・高校生向け(ロープM)、たすき掛けエプロンMLサイズ(たすき掛けS)、LLサイズ (たすき掛けM) を、括弧内の用語で表記する。

2-3 撮影方法と距離計測方法

被験者は、普段着用している下着に、身体に密着する黒の長袖Tシャツ、タイツを着用した。マルチン式人体計測法を参考に18項目の部位を選定し、 $\phi = 2\text{cm}$ の発砲スチロール白色球体を密着衣に付けて身体上の測定点とした。表1に記載した条件で、被験者の右側面より、距離2mで高さ71cm位置に固定したカメラで写真撮影した。図2のように密着衣に測定点を付けた状態と実験衣(エプロン)を着用した状態を同一姿勢で

表1 撮影条件

カメラ	SONY α 5100
レンズ	ILCE-5100L: EPZ 16-50mm F3.5-5.6 OSS
焦点距離	16mm
総画素数	2470万画素
画角	APS-Cサイズ23.5×15.66mm
カメラの高さ	71cm (被験者の身長的一半)
被写体までの距離	2m

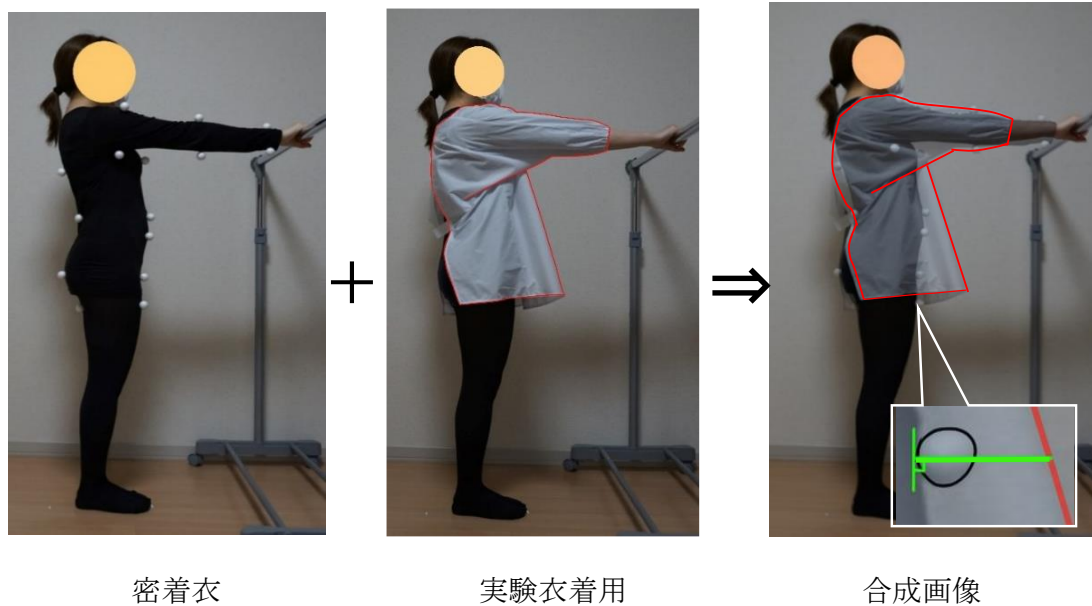


図2 着衣の状態と写真合成

撮影し、不透明度を変えて重ね合わせて合成した。合成した写真画像（右端3枚目）をCLIP STUDIO PAINT EX に読み込み、px目盛りの直線定規で身体上の測定点から垂直線を引き、エプロンまでの距離(px)を求めた後、実サイズ(cm)に変換した。

2-4 姿勢および身体とエプロンの距離計測

図3には、A小学校に設置されているコンロ台（高さ74cm）とコンロ台向こうの調理台（高さ72cm）の位置関係と測定点を示した。計測姿勢は、右腕90度前挙姿勢（立位姿勢と表記）ならびに高さコンロの向こう側の高さ72cmの調理台Bに右手を伸ばす姿勢（前かがみ姿勢）とした。被験者はつま先をAの位置に合わせて立ち、立位姿勢では右腕が90度前挙する高さでポールを握り、前かがみ姿勢ではBに手首を載せた位置を想定してポールを握って、姿勢を固定した。

本報告では、測定点のうち身体の前部分を対象に、①乳頭点、②胸位点、③腹位点、④腰位点、⑤大腿位点、エプロンの計測点として⑥前裾点を取り上げる。測定点①～⑥で、身体とエプロンの距離を計測した。さらに、エプロンとコンロ台が接触する位置での、つま先からの高さC（立位姿勢）とC'（前かがみ姿勢）を計測した（CとC'については3-2で後述）。表2には、身体およびその他の測定項目の説明を記載した。

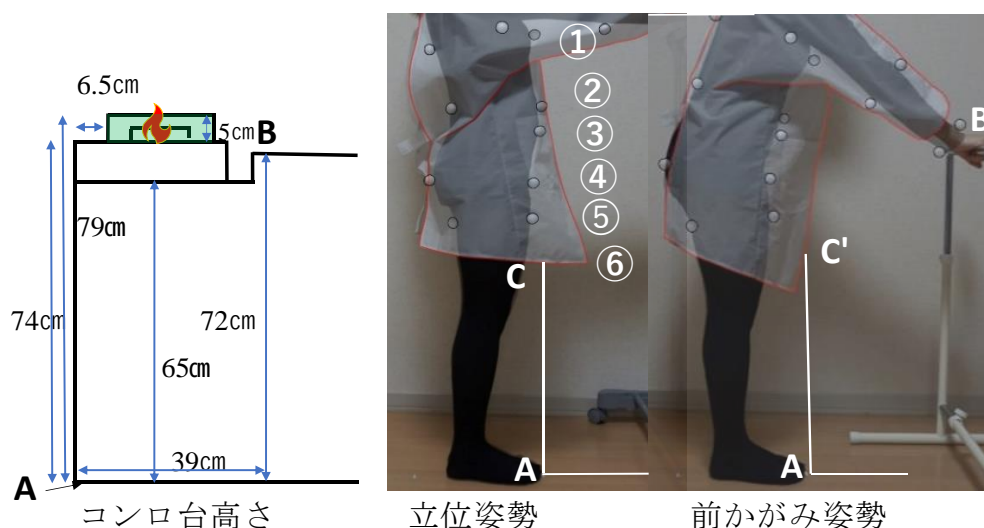


図3 コンロ台の高さと測定点

表2 身体測定点と測定項目の説明

①乳頭点	乳房の最も高い位置
②胸位点	胸囲線上の右側（前）に突き出ている点
③腹位点	腹囲線上の右側（前）に突き出ている点
④腰位点	腰囲線上の右側（前）に突き出ている点
⑤大腿位点	大腿最大線上の右側（前）に突き出ている点
⑥前裾点	前裾が最も外側に位置する点
C（立位姿勢）	エプロンとコンロ台が交差する位置までのつま先
C'（前かがみ姿勢）	（床）からの高さ

なお、一般には袖口への着火も問題となるが、今回の割烹着は、五～七分袖丈で袖口のゴムで腕にフィットしているため、身体の前身頃部分のみに着目する。

以上の条件下で、着火に結び付きやすいエプロンの形状とサイズについて考察する。

3. 結果および考察

3-1 エプロンと身体の距離

図4は、割烹着S、ロープS、たすき掛けS着用の立位姿勢と前かがみ姿勢の右側面写真である。図5はSサイズ、図6はMサイズの測定点での身体とエプロンの距離をまとめたものである。

(1) 割烹着

図4の割烹着Sの写真より、立位姿勢ではエプロンは裾に向かって広がっている。前かがみ姿勢では、胴から腹部(②③)では身体からより離れ、前裾は下がって身体(脚部)に近づくものの接するには至らない。図5の距離をもとに考察すると、大きい値を示したのは、立位姿勢で、③腹位点8.23cm、④腰位点13.16cm、(⑤計測不能)、⑥前裾点14.1cmであった。前かがみ姿勢で身体から離れるのは、②胴位点9.5cm、③腹位点9.4cm、④腰位点9.92cm、⑤大腿位点8.6cm、⑥前裾点8.46cmであった。距離の値より、立位姿勢では腹部より裾で、前かがみ姿勢では腹部より上部で離れる傾向が示された。

図5と図6よりサイズ間で比較すると、立位姿勢では布の自重によって、僅かながら割烹着Mの裾の張り出しが小さくなる。一方、前かがみ姿勢では、②胴位点9.5cm(S) < 11.75cm(M)、③腹位点9.4cm(S) < 11.99cm(M)、④腰位点9.92cm(S) < 12.97cm(M)、⑤大腿位点8.6cm(S) < 11.05cm(M)、⑥前裾点8.46cm(S) < 10.11cm(M)となった。離れ方の傾向は割烹着SとMと同様であるが、全てMはSより距離が大きく、サイズが大きいと身体から離れるため危険が大きくなると考察される。

(2) ロープエプロン

図4のロープSの写真より、立位姿勢では裾が広がり、割烹着とよく似たシルエットである。立位姿勢の距離は、①～③は小さく、④腰位点4.84cm、⑤大腿位点6.68cm、⑥前裾点12.5cmである。前かがみ姿勢では、エプロンは胴から腰部では身体から離れ、②胴位点5.36cm、③腹位点5.88cm、④腰位点7.43cm、⑤大腿位点5.08cmであり、裾部分は脚部に近接する。すなわち前かがみ姿勢になると、胴から腰部にかけて離れ方が大きくなるが、大腿以下では小さくなる。

サイズで比較すると、立位姿勢では、⑥前裾点で12.5cm(S) < 14.34cm(M)と大きく離れる。その他の測定点ではサイズ間の差は小さい。前かがみ姿勢では、②胴位点5.36cm(S) < 6.82cm(M)であるが、③腹位点5.88cm(S) > 5.41cm(M)、④腰位点7.43cm(S) > 5.55cm(M)、⑤大腿位点5.05cm(S) > 1.55cm(M)のように、大きめを身に付けても離れ方の変化は少ないと考えられる。エプロンの身丈や身幅はSとMで大きく異なるが、腰ひもの結び方を調節して、身体との離れ方を少なくできるためと考えられる。

(3) たすき掛けエプロン

図4のたすき掛けSの写真より、立位姿勢における裾の広がり、他のエプロンと同様の傾向であるが、前裾点が高くなる様子が観察できる。立位姿勢の距離は、①～③は小さく、④腰位点8.17cm、⑤大腿位点10.39cm、⑥前裾点9.64cmである。前かがみ姿勢になると、腹から大腿部ではエプロンが身体に接近し、②胴位点5.08cm、③腹位点5.64cm、④腰位点5.17cm、⑤大腿位点2.68cmとなった。

サイズで比較すると、立位姿勢では、④腰位点8.17cm(S) < 9.21cm(M)、⑤大腿位10.39cm(S) < 11cm(M)、⑥前裾点で9.64cm(S) < 10.91cm(M)となって、差は小さいとはいえMサイズの方がより離れ

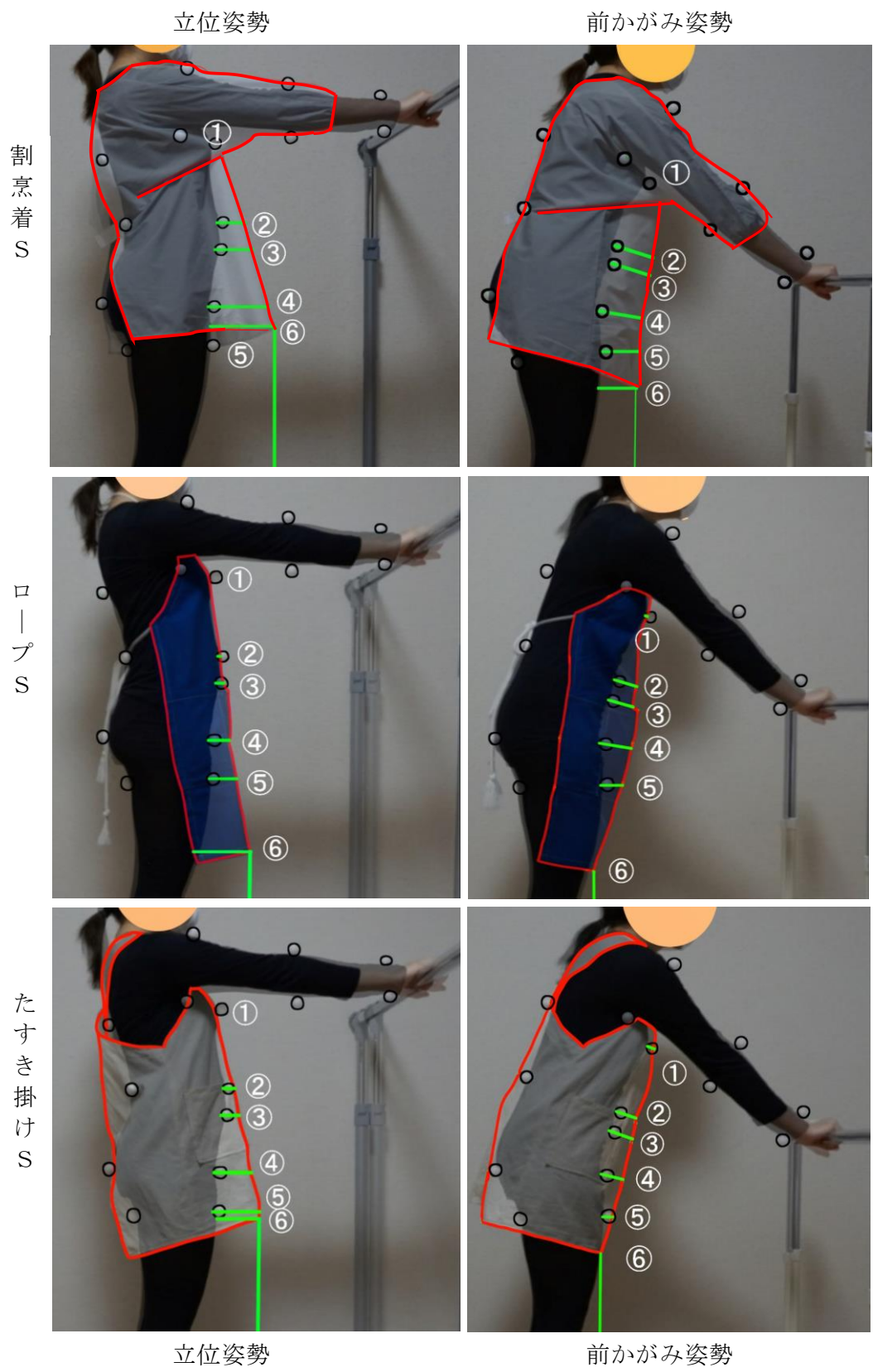


図4 エプロン着用時の右側面写真

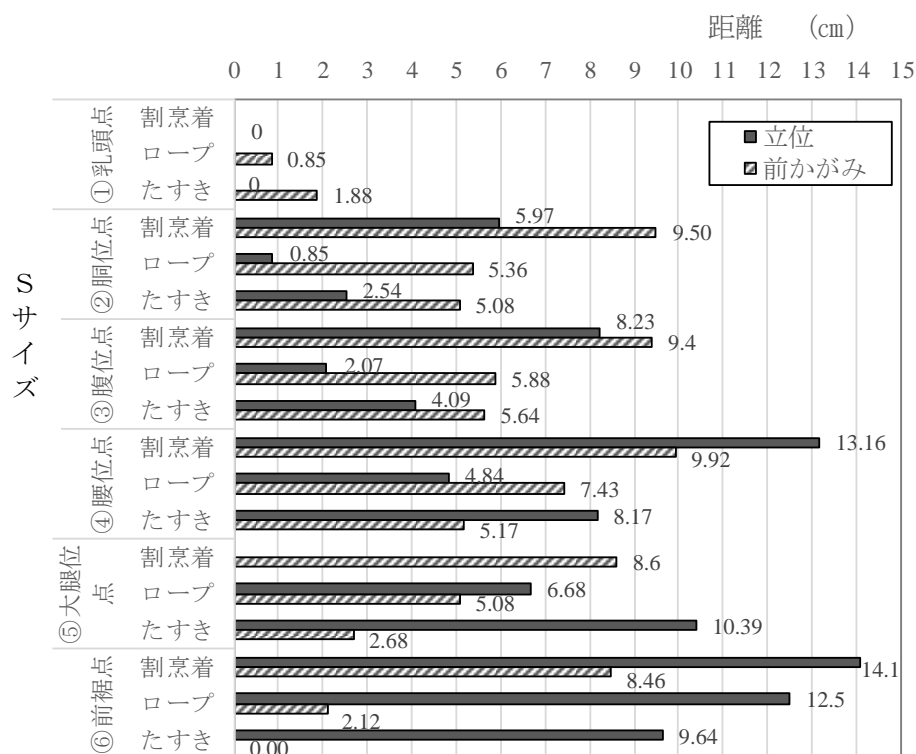


図5 身体とエプロンの距離 (Sサイズ)

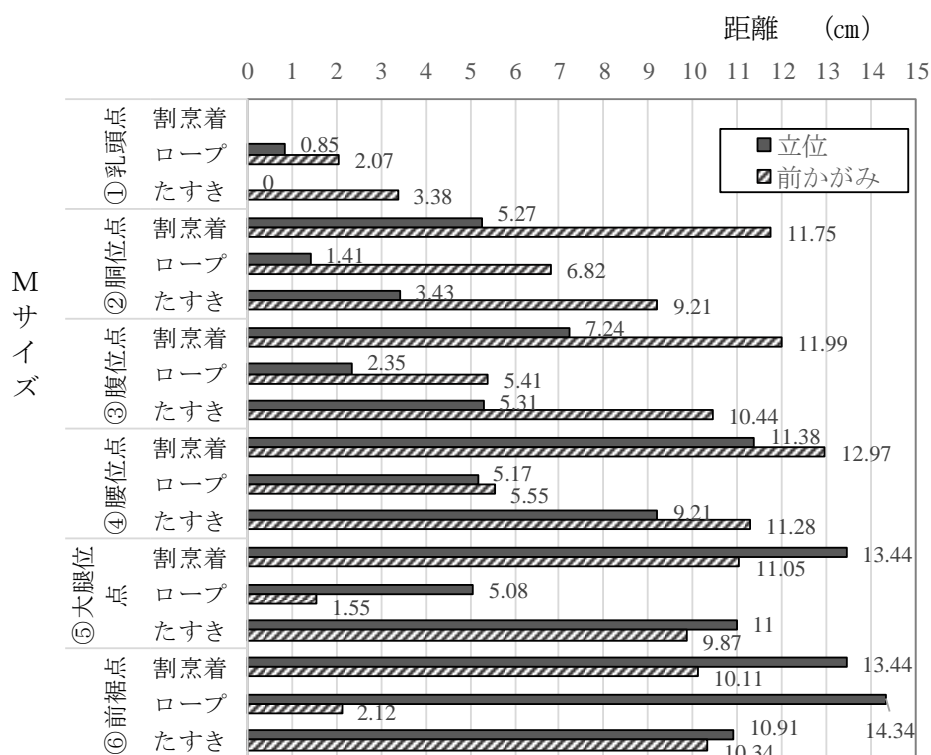


図6 身体とエプロンの距離 (Mサイズ)

る傾向である。前かがみ姿勢では、②胴位点5.08cm (S) < 9.21cm (M)、③腹位点5.64cm (S) < 10.44cm (M)、④腰位点5.17cm (S) < 11.28cm (M)、⑤大腿位点2.68cm (S) < 9.87cm (M) ⑥前裾点0cm (S) < 10.34cm (M) となり、大きめを身に付けると明らかに身体から離れやすくなる。割烹着と同様、背中部分のゆとりが前に移動したためと考えられるが、裾部分は、割烹着のように脚部に接しておらず、最もサイズの影響が生じやすいエプロンである。

(4) エプロン間の比較

身体との距離をエプロン間で比較する。

立位姿勢では、どのエプロンも裾に向けて広がりを示したため、裾への着火がもっとも問題になると考えられる。S、Mサイズともに身体との距離は、割烹着>たすき掛け>ロープとなり、割烹着がもっとも危ないエプロンとみなされる。調理実習中に割烹着のマジックテープが外れたまま着用している児童も散見され⁵⁾、このような着用はさらに危険度が高まることが想定されるため、指導を行う必要がある。

前かがみ姿勢では、Sサイズでは割烹着>ロープ>たすき掛けである。ロープSは胴から腰部で盛り上がるような形状を呈して身体から離れるためである。Mサイズでは割烹着>たすき掛け>ロープと順位が変化した。たすき掛けMでは、前裾部分が脚部に接しておらず、割烹着と僅差である。たすき掛けエプロンは、ひも結びをしないで着衣が楽であるとされるが、安定した着用が難しく、動作やサイズの影響を受けやすいと推察される。

以上のことから、割烹着ではサイズS、Mとも身体から離れやすい。たすき掛けでは、サイズによる影響が大きく、大きめを着用して前かがみ姿勢になると割烹着と同程度に離れてしまうと考えられる。ロープエプロンは、腹部辺りの離れが大きい、3種類の中では身体から離れにくく、ひもの結び方を調節して腹部を身体に密着させることができる。

3-2 エプロンとコンロ台の高さの関係

エプロンとコンロ台の高さとの関係について考察する。図3と図7に示すように、被験者のつま先から床に垂直線を引き、エプロンとコンロ台が交差する位置までの高さC (立位姿勢) と、C' (前かがみ姿勢) を写真上で計測した。立位姿勢では裾のコンロへの乗り出しが問題となるのに対し、腰を引く前かがみ姿勢では、胴部分が身体から離れてコンロに乗りだす可能性があるため、安全が確保できるコンロ台の高さは、C以上かつC'以下であると考えた。

表3は、エプロンの種類とサイズ別に、CおよびC'の高さをまとめたものである。

立位姿勢において、裾の高さCは丈の長いロープMの34.65cmで最も低く、丈の短い割烹着Sで62.23cmとなった。C以上の高さで安全が維持できると考えれば、A小学校のコンロ台高さは74cmなので、どのエプロンも台につぶされるため裾への着火は起こらないとみなされる。ただし、身長が152cmを超える児童が割烹着Sを身に着けたとすると、Cは74cmを超えるため、裾がコンロ台にかかることが想定される。従って、コンロ台が低く、丈の短いエプロンで長身の児童ほど裾への着火が生じやすくなると考えられる。また、地面で火を焚くような活動では、丈の長いエプロンは、裾へ着火しやすくなる。

前かがみ姿勢では、C'以下のコンロ台高さが安全区域とみなされる。たすき掛けMで45.51cm、割烹着Mで47.37cm以下を安全域とすると、一般のコンロ台高さでは安全確保ができないことになる。

立位と前かがみ姿勢の結果を合わせて考えると、安全域が設定できるのは、割烹着S、ロープSとM、たすき掛けSであり、さらに、実際のコンロ台高さ74cmを考慮すると、ロープMとたすき掛けSのみが安全となる。ロープSは除外される結果となったが、(4) エプロン間の比較で述べたように、体に沿わせるひもの結び方で身体からの離れを減らすことができると考察される。

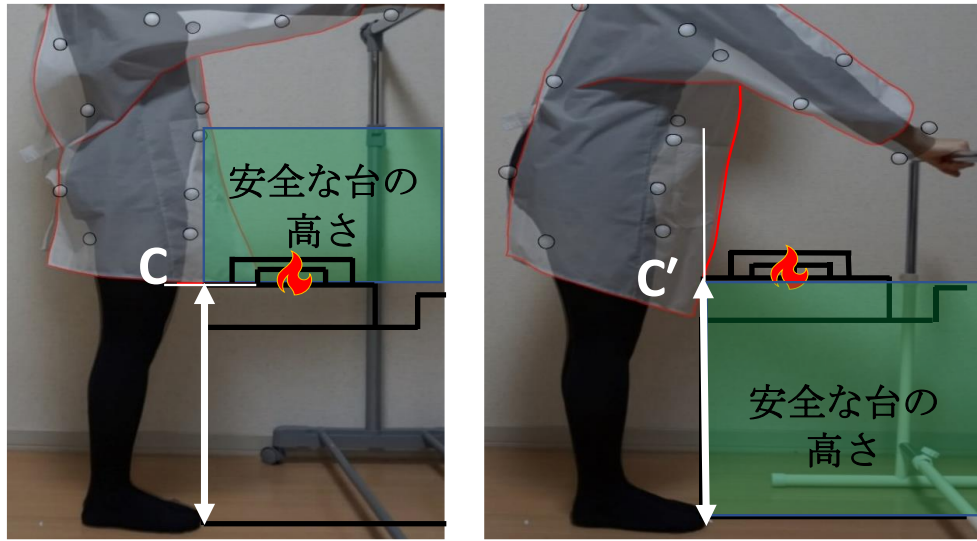


図7 エプロンとコンロ台の関係

表3 エプロンがコンロ台に乗り出す高さ (単位: cm)

エプロン	サイズ	C立位姿勢	C' 前かがみ姿勢	安全域の範囲	安全域の設定
割烹着	S	62.23	62.24	0.01	○
	M	56.79	47.34	—	×
ロープ	S	42.97	66.47	23.5	○
	M	34.65	74.84	40.19	◎
たすき掛け	S	56.08	73.36	17.28	◎
	M	51.08	45.51	—	×

3-3 総合的考察

立位姿勢と前かがみ姿勢で、エプロンが身体からの距離を観察した結果より、ロープエプロンが、身体との離れ方が少なくかつサイズ間の差も少なく、安全という結果となった。腰ひもをしっかり結ぶ着方を指導すれば、さらに身体から離れにくくできると考えられる。このタイプは、製作教材としても取り上げられており、児童が製作から関わって安全指導につなげることもできる。

次に、たすき掛けエプロンSで危険が少ないと考えられた。立位姿勢では腹部から大腿部にかけて身体から離れやすいこと、裾幅は広いいため裾部分が火源に近づく危険性があると考察される。また、サイズMでは立位姿勢でも前かがみ姿勢でも身体からより離れ、サイズの差が顕著に現れた。

割烹着は、袖の存在が影響したとも考えられるが、身体から離れやすく、また、安全なコンロ台の高さ設定ができず、3タイプのエプロンで最も危険という結果になった。たすき掛けと割烹着は、前かがみ姿勢をとると、ゆとり分が前方に移動する。これらのエプロンにはウエストをゴムやベルトで固定させて、離れを少なくするのも一案である。

先行研究で明らかにされているように、身体と衣服の距離は、着火のしやすさと燃焼促進に関わることを改めて認識し、エプロンを含め着衣全体が身体から離れにくいものを身につけるよう注意喚起する必要がある。衣服はそれ自体燃えやすい素材であり、綿は燃え上がる可能性が高いため、エプロンに防炎加工布を使用するのが望ましい。また、エプロンの下に着用する衣服の素材や形状にも考慮する必要がある。この他、コンロ越しに向こうのものを取らないこと、鍋などの調理器具の底からコンロの炎が出ないように火力を調節することも指導し、安全で楽しい調理実習にしていくことが望まれる。

4. まとめ

本研究では、安全な調理実習をめざし、着衣着火の観点から危険を生じにくいエプロンに関する考察を行った。小学5・6年生の平均的体格に近似する被験者が、3種のエプロン（割烹着、ロープエプロン、たすき掛け）2サイズ（SとM）を着用し、立位姿勢とコンロ向こうのものをとる姿勢を想定した前かがみの2姿勢を観察対象とした。エプロン右側面シルエットをもとに、身体とエプロンの距離を計測し、エプロン間で比較した。

その結果、立位姿勢では、すべてのエプロンが裾に向かって広がる。前かがみ姿勢になると、割烹着とたすき掛けエプロンは、体から離れやすく、着火の危険性が高いことが明らかとなった。また、コンロ台の高さとエプロンのシルエットから、エプロンの着火の可能性を考察したところ、立位姿勢では前裾、前かがみ姿勢では胴前部分がコンロ台に乗り出す危険が予測された。

謝辞

本研究を行うにあたり、埼玉大学教育学部附属小学校の協力を得たことを感謝します。

引用文献

- 1) 総務省消防庁 消防統計（火災統計）平成元年（1～12月）（2020年10月15日公表）
[005036230b6c8af310911ad32728f862007d6110.pdf](https://www.fdma.go.jp/content/005036230b6c8af310911ad32728f862007d6110.pdf) (fdma. go. jp)（2021年3月10日入手）
- 2) 小室修, 荻野恭久, 井上民子. 着衣の燃焼性に関する研究. 消防科学研究所報. **38**, 145-152 (2001)
- 3) 小室修, 鳥谷淳, 荻野恭久, 井上民子, 瀬戸裕治. 着衣の燃焼性に関する研究（第2報）. 消防科学研究所報. **39**, 75-80 (2002)
- 4) たしかな目. 国民生活センター. 160号, 6-17 (1999)
- 5) 川端博子, 野手伊吹. 教員の指導と児童の観察からみる調理実習の安全教育の現状. 埼玉大学教育学部教育実践総合センター紀要. **20**, 41-47 (2021)
- 6) 文部科学省 令和元年度学校保健統計（学校保健統計調査報告書）
https://www.mext.go.jp/content/20200325-mxt_chousa01-20200325104819_1-1-1.pdf（2021年3月10日入手）

(2021年3月31日提出)
(2021年5月10日受理)

The Effect of Apron Types and Sizes on Clothes Catching Fire

KAWABATA, Hiroko

Faculty of Education, Saitama University

IHA, Namiko

Faculty of Education, Saitama University

Abstract

In striving to conduct safe cooking practices, we investigated on aprons that are flammable when worn during cooking. The subject, close to the body size of fifth and sixth grade children, wore three different types of aprons, i.e. a coverall apron, “kappogi”, a rope apron, and a back-cross apron, in two different sizes, S and M. The distances between the body and the apron were then compared while standing straight and in a bent-over position, reaching out in front beyond the stove. Moreover, the possibility of catching fire was discussed in consideration of the relationship between the height of the gas stove and the silhouette of the apron. From the results, it is revealed that the kappogi and back-cross aprons are easily detached from the body and have a high risk of catching fire.

Keywords : clothes catching fire, apron, size, cooking practice, elementary school children