

調理行動に伴い蓄積した室内の油汚れの実態調査

萬羽郁子*¹ 五十嵐由利子*²*¹新潟大学 大学院生 *²新潟大学

A field study of accumulated cooking oil stains in room

IKUKO BANBA*¹ YURIKO IGARASHI*²*¹Graduate School, Niigata Univ. *²Niigata Univ.

Abstract : The diffusion of the oil mist while cooking affects the entire room, leaving stains on the ceiling and the walls. We conducted a field study of accumulated cooking oil stains in rooms. Twelve houses were chosen the subjects for investigation. In each house, four (or five) teflon plates (20×40mm) were installed on the ceiling of the kitchen and the adjacent space to the kitchen. After three months, one plate was removed at an interval of one month to measure the color difference (ΔE^*ab reading) with chroma meter. In all houses, ΔE^*ab reading increased as the day passing. The results indicate that the kitchen plan and lifestyle influence the level of ΔE^*ab reading.

Key Words : oil stain, oil mist, cooking, color difference, field study

要旨 : 調理によって発生した油煙は室内を拡散した後、天井や壁面等に付着して油汚れとなる。本研究では、12戸の対象住戸において室内に設置した試料の色差を測定する方法により、調理時に発生する油煙由来の油汚れの蓄積状況について実態調査を行った。LDK内の天井4箇所、各4枚のテフロン板を設置し、3カ月目以降1カ月に1枚ずつ試料を回収し色差測定を行ったところ、全対象住戸において色差 ΔE^*ab 値の増加がみられた。また、 ΔE^*ab 値はキッチンプランやライフスタイルの影響を受けていることが示唆された。

キーワード : 油汚れ, 油煙, 調理, 色差, 実態調査

1. はじめに

キッチンには、調理行動に伴い多くの汚れが発生し、居住者にとって汚れが気になる空間である。中でも油汚れについては、汚れの気になる程度が高く、油汚れが付着する換気扇などは汚れが目立つと感じている居住者が多いという報告がある(北浦ら,1995)。

油汚れについて、レンジ周りの油汚れは、目につきやすく清掃頻度が高いことから、比較的除去しやすいが、レンジフードファンに付着した油汚れは、時間の経過につれ、温湿度、光、空気などの影響を受けて変質し、除去の困難な汚れとなる。また、調理時に発生した油煙は室内を拡散した後、天井等に付着して油汚れが発生する場合がある。このような油汚れは、日常生活上で特に気になる汚れではないが、清掃頻度が低いため徐々に蓄積し、除去の困難な汚れへ変質すると考えられる。さらに、油煙・オイルミストは拡散範囲が広く、近年増加しているオープンキッチンではリビングダイニングの居住性に影響することが懸念される。

室内の油汚れを評価する方法として、天井や壁面上部に設置した試料(白色テフロン板)の色差を測定す

る方法を検討したところ、時間の経過につれ色差は増大し、油汚れの付着が原因と考えられる黄味の上昇がみられたことから、評価方法として妥当であると考えられた(五十嵐ら,2005)。本研究では、上記の方法を用いて、室内に蓄積する油汚れの実態調査を行い、キッチンプランやライフスタイルが油汚れの蓄積状況に与える影響を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 調査対象

油汚れの蓄積には気密性や室の広さが影響すると考えられたため、室の広さが同程度で気密性の高い集合住宅(マンション)と、築年数が新しく気密性能が高いと考えられる戸建住宅から、新潟市内の12戸を調査対象住戸とした(Table1)。加熱調理機器には、ガスレンジもしくはIHクッキングヒーターが用いられており、居住人数は2人以上で、家族構成は夫婦と子ども世帯、高齢者夫婦世帯、夫婦と高齢者同居世帯であった。なお、ガスレンジ使用の集合住宅をGA、IH使用の集合住宅をIA、IH使用の戸建住宅をIDで表記する。

2. 2 調査内容

(1) 油污れ蓄積状況の実測調査

試料は、色の変化が分かりやすい白色で、耐候性に優れることから、白色テフロン板とし、LDK内の天井や下がり壁4箇所に試料を設置した。日数の経過に伴う油污れの蓄積過程をみるため、試料(20×40mm)を1箇所につき4枚ずつ(もしくは5枚)設置し、3カ月目以降1カ月毎に1枚ずつ回収・色差測定を行った。また、一部の住戸ではレンジ近くの壁面にも試料を設置し、最終月に測定した。

色彩色差計(ミノルタカメラ(株) CR-200)による測定では、測定条件を一定にするため、試料の下に白色校正板CR-210(Y 94.1, x 0.3131, y 0.3204)を置き、試料の上から10kgの荷重を掛けて測定することとし、測定結果は、L*a*b*表色系で数値化した。測定値より、明度の差をあらわすΔL*値、緑味の差をあらわすΔa*値、黄味の差をあらわすΔb*値を求め、最終的に、総合的な色差をあらわすΔE*ab値を求めた。

調査期間は2005年10月～2006年5月である。なお、ガスレンジ使用住戸ではレンジフードに温度記録装置を設置し、レンジ使用時に起こる温度上昇値より、レンジ使用時間を推定することとした。

(2) ヒアリング調査

油污れの蓄積に影響を与えたと考えられる、調理内容と調理頻度、調理時の換気方法、冷暖房の種類、喫煙者の有無、間仕切の開閉状況などについてヒアリング調査を行った。ヒアリングは試料設置日に、各世帯において主に調理を行う主婦に対して行った。

3. 結果と考察

3. 1 ヒアリング調査結果

ヒアリング調査結果より、各住戸の喫煙者の有無と暖房方法についてはTable1に示した。喫煙者は、GA3、ID2、ID4に1名ずつおり、喫煙場所はいずれもLDK内であった。また、暖房機器としては主にエアコン、ガスFF式暖房、蓄熱式暖房などが用いられていた。

◇ 調理状況 炒めものの調理頻度が高く、次に焼き物・煮物が高く、揚げ物の調理頻度は低い傾向にあった(Table2)。60歳以上の夫婦2人暮らしである、GA1、GA2、IA1、IA2およびID1では揚げ物調理はほとんど行われていないか、月に1回程度と頻度が少ないことが分かった。特に調理頻度の高いメニューとしては、野菜/肉炒め(GA3, IA1, IA2, ID1)、焼魚/肉(GA1, GA2, ID1, ID3)、炒めてから煮る/煮込む料理(GA1, GA5, ID5)、煮物(GA4, ID2)、揚げ物(ID4)などが挙げられた。

◇ 調理時の換気方法 調査期間における、調理時の換気方法をTable3に示す。調理時の換気方法は、キッチン内のレンジフードファンのみを使用し、レンジ使用開始時～終了時、もしくは終了後もしばらく稼働し続けている住戸が多かった。GA3では、調理時以外も弱風量で常に稼働させており、GA4ではレンジフードファンの使用に加えときどき窓を開けていた。一方、GA1およびIA1ではあまり換気が行われていなかった。ID1ではレンジフードファンはほとんど使用せず、調理終了後にダイニングの換気扇を使用していた。

◇ 間仕切・窓の開閉状況 調査期間には、LDK内の間仕切や窓は閉められていることが多かったが、マンションでは一部、LDK内の間仕切を開放していた。冬季の暖房時には特に閉鎖的になり、調理時に発生した油煙は室内にこもりやすい状況であったと考えられる。

Table 1 Subjects' houses

住戸形態	築年数	居住年数	家族構成	加熱調理機器	キッチンタイプ	調査期間	総日数	喫煙者	LDK内の暖房「主に使用」
集合	1992	1993	2人(70歳代)	ガス	クローズド(LD・K)	2005/10/07 - 2006/04/11	187	0人	「電気ストーブ」・ガスFF式・足元ファン(O)
集合	1988	1989	2人(80歳代)	ガス	クローズド(LD・K)	2005/10/25 - 2006/04/07	165	0人	「ガスFF式」・エアコン
集合	1995	2003	4人(子供2人+40歳代)	ガス	クローズド(LD・K)	2005/10/22 - 2006/04/19	180	1人	「エアコン」・電気カーベット
集合	1995	1995	4人(子供2人+30歳代・40歳代)	ガス	クローズド(LD・K)	2005/10/22 - 2006/04/19	180	0人	「ガスFF式」・エアコン
集合	1998	1998	4人(子供2人+30歳代・40歳代)	ガス	セミオープン(LDK)	2005/10/23 - 2006/04/19	179	0人	「電気ストーブ」・「エアコン」・電気カーベット
集合	2003	2004	2人(70歳代・80歳代)	IH	オープン(L/DR)	2005/10/12 - 2006/04/11	180	0人	「エアコン」
集合	2003	2005	2人(70歳代)	IH	オープン(L/DR)	2005/10/09 - 2006/04/07	181	0人	「エアコン」・電気カーベット
戸建	2003	2003	4人(子供2人+30歳代)	IH	セミオープン(LDK)	2005/11/30 - 2006/05/26	179	0人	「蓄熱暖房」・エアコン
戸建	2003	2003	3人(50歳代2人・80歳代1人)	IH	オープン(LDK)	2005/11/23 - 2006/05/13	173	1人	「蓄熱暖房」・エアコン
戸建	2003	2003	4人(子供2人+30歳代・40歳代)	IH	セミオープン(L/DR)	2005/11/24 - 2006/05/13	171	0人	「蓄熱暖房」・エアコン
戸建	2003	2003	4人(子供2人+30歳代)	IH	オープン(LDK)	2005/11/24 - 2006/05/13	171	1人	「蓄熱暖房」・エアコン
戸建	2004	2004	4人(子供2人+30歳代・40歳代)	IH	セミオープン(LDK)	2005/12/03 - 2006/05/16	175	0人	「蓄熱暖房」・エアコン

Table2 Kind and frequency of cooking method

住戸	炒める	焼く	揚げ物	煮る	住戸	レンジ使用開始	使用終了	窓開け
GA1	◎	○	△	◎	GA1	←	→	△
GA2	○	◎	△	◎	GA2	←	→	x
GA3	◎	◎	○	◎	GA3	←	→	x
GA4	◎	◎	○	◎	GA4	←	→	△
GA5	◎	◎	○	○	GA5	←	→	x
IA1	◎	○	○	◎	IA1	(ほとんど使用しない)		△
IA2	◎	◎	△	△	IA2	←	→	x
ID1	◎	○	△	○	ID1	(D換気扇)	←	x
ID2	○	○	○	◎	ID2	←	→	x
ID3	◎	◎	○	○	ID3	←	→	x
ID4	○	◎	○	○	ID4	←	→	x
ID5	◎	○	○	○	ID5	←	→	x

◎・・・よく作る(週に4日以上)
○・・・ときどき作る(週に3日以下)
△・・・あまり作らない

※ ← → ……常にレンジフードファンを使用する。
※ ← → ……ときどきレンジフードファンを使用する。
※ ○ ……常に窓を開ける。
※ △ ……ときどき窓を開ける。
※ x ……窓を開けることはない。

3. 2 油汚れ蓄積状況の実測調査結果

(1) ΔL^* 値、 Δa^* 値、 Δb^* 値の経時的変化

LDKの天井や下がり壁4箇所に設置した試料の平均 ΔL^* 値、 Δa^* 値、 Δb^* 値について、明度の差を表す ΔL^* 値は日数の経過とともに減少し、黄味の差を表す Δb^* 値は増加の傾向にあった (Fig.1)。 Δa^* 値は、増加と減少を繰り返していたが、油汚れに由来すると思われる明度の低下や黄味の上昇などの変化がみられた。

(2) ΔE^*ab 値の経時的変化

4箇所に設置した試料の平均 ΔE^*ab 値の経時的変化を Fig.2 に示す。ガスレンジ使用住戸については、レンジフードに設置していた温度記録装置の測定データより、5分間で 0.3°C 以上の急激な温度上昇が発生した点より最高値に達するまでを推定レンジ使用時間とし、平均 ΔE^*ab 値との関係を Fig.3 に示す。全ての対象住戸において、 ΔE^*ab 値は日数の経過とともに上昇し、ガスレンジ使用住戸においてはレンジ使用時間の増加に伴い ΔE^*ab 値が上昇する様子がみられた。

変化量が小さいグループ (GA1,GA2,IA1,IA2) は、いずれも60歳以上の夫婦2人暮らしで、揚げ物調理の頻度や調理量が少ない住戸であった。Fig.3 より、GA2の色差がレンジ使用時間のわりに小さいことも、油を使用する調理の頻度が少ないためであり、GA1がレンジ使用時間のわりに色差変化が大きいのは、調理時の換気量が少ないためと推測される。

変化量が大きい2戸 (GA3, ID4) については、揚げ物の調理や炒めもの調理の頻度が多いことや、GA3はレンジ使用時間が長いことが影響していると考えられる。また、喫煙者がいる点も共通していた。

変化量が中程度のグループ (GA4,GA5,ID1,ID2,ID3, ID5) については、Table3 より調理時の換気量が他に比べて少ない3戸 (ID1,ID2,ID3) は、他の3戸よりも ΔE^*ab 値が大きくなっていった。また、ID2は喫煙者がいる住戸である。

以上より、調理量や油を使用する調理の頻度が少ない住戸では油汚れの蓄積量が少なく、逆に揚げ物や炒め物など油を多く使用する住戸では蓄積量は多くなることが考えられた。また、蓄積した油汚れの色変化に喫煙が影響することや、調理量や調理内容が同程度の場合には調理時の換気量が影響することも示唆された。

(3) 最終月4箇所の ΔE^*ab 値

4箇所に設置した試料の最終月 ΔE^*ab 値を Fig.4 に示す。また、事例として Fig.5 に、4戸の最終月における ΔE^*ab 値を0~12の尺度に区分して図示した。

Fig.2 で ΔE^*ab 値の変化量が小さかった住戸については、設置箇所による差が小さかった。設置箇所による差が大きかったID1はダイニング隅に設置した試料Dの ΔE^*ab 値が大きく、これは、ダイニングの換気扇

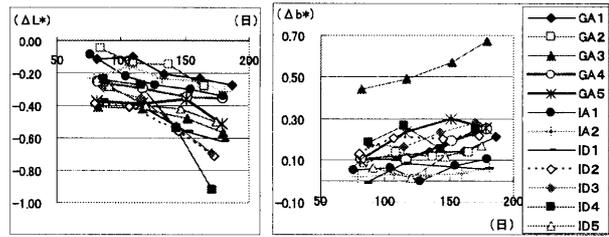


Fig. 1 Change of ΔL^* and Δb^* reading

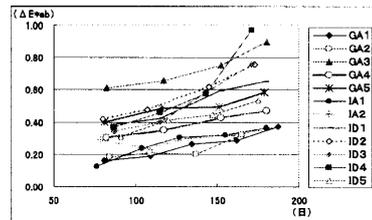


Fig. 2 Change of ΔE^*ab reading

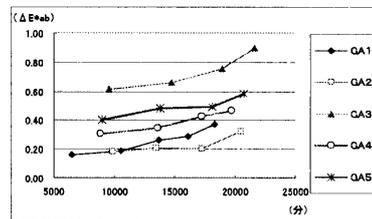


Fig. 3 Relation between cooking time and ΔE^*ab reading

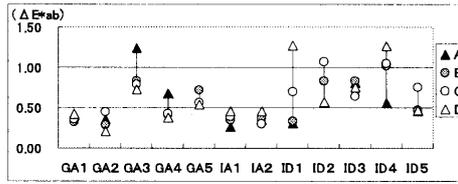
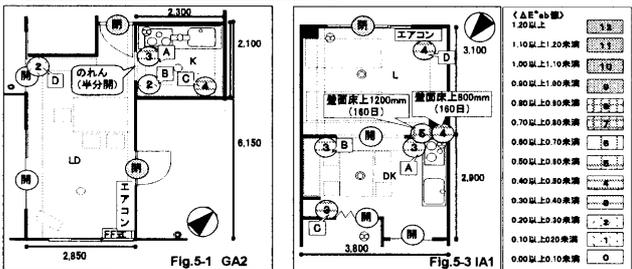


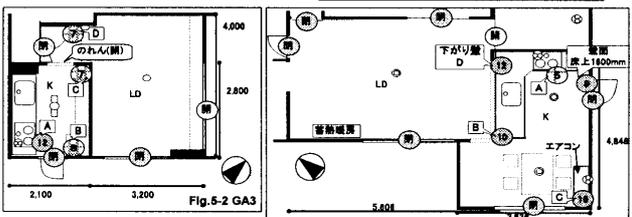
Fig. 4 ΔE^*ab reading in four places on the final month

A...レンジフード近くの天井
B/C...キッチン内天井隅
D...リビングダイニング内天井隅
〈例外〉
・ID2はC・D(ダイニング天井)
・ID4はC(ダイニング内天井隅、D(キッチン下がり壁)に設置した。A・Bについては他の住戸と同様。
・ID5はA(レンジ直上の梁)、B(キッチン隅の梁)、C・D(キッチン外の梁)
A・B・Dは天井との平行面に、Cは天井との垂直面に設置した。



ガス使用クローズドタイプキッチンの事例 (GA2)
・ ΔE^*ab 値が小さい高齢者2人暮らし世帯。
・試料設置箇所による差は小さいが、キッチンの隅に設置したCの ΔE^*ab 値がやや大きい。棚の上部が空いており、油煙が滞留しやすい場所であるためと考えられる。
・ダイニングに設置したDの ΔE^*ab 値がやや小さい。

IH使用オープンタイプキッチンの事例 (IA1)
・ ΔE^*ab 値が小さい高齢者2人暮らし世帯。
・天井に設置した4箇所の ΔE^*ab 値は同程度であったが、レンジフード近くに設置したAの ΔE^*ab 値がやや小さく、リビングに設置したDの ΔE^*ab 値がやや大きかった。壁面に設置した2枚の試料の ΔE^*ab 値も大きかった。



ガス使用クローズドタイプキッチンの事例 (GA3)
・ ΔE^*ab 値が大きい住戸。炒め物、揚げ物の調理頻度が多く、喫煙者がいる。
・レンジフード近くに設置したAの ΔE^*ab 値が最も大きかった。
・レンジフード近くに設置したAの ΔE^*ab 値が最も大きかった。

IH使用オープンタイプキッチンの事例 (ID4)
・ ΔE^*ab 値が大きい住戸。揚げ物調理が多く、喫煙者がいる。
・レンジフード近くに設置したAの ΔE^*ab 値は、B・C・Dおよび壁面に設置した試料よりも小さかった。
・下がり壁に設置したDの ΔE^*ab 値が最も大きかった。

Fig. 5 Floor plan and measurement result of subjects' house

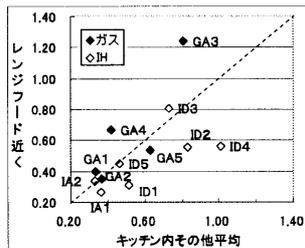


Fig.6 Relation between cooking appliances and ΔE^*ab reading

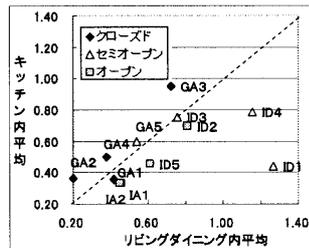


Fig.7 Relation between type of kitchen and ΔE^*ab reading

を使用しているため、油汚れがダイニングに蓄積しやすかったと考えられる。また、ID2、ID4、ID5では、出窓部分や下がり壁に設置した試料の ΔE^*ab 値が大きくなっていった。空気が滞留しやすく、油汚れも蓄積しやすかったと考えられ、下がり壁には油煙の拡散を防止する効果があることも示唆された。GA2、GA5も同様に空気が滞留しやすくと考えられる、棚や冷蔵庫の上部のみが空いている箇所や、少し奥まった箇所に設置した試料の ΔE^*ab 値が大きかった。

(4) 調理機器が油汚れの蓄積に与える影響

Fig.4より、GA3、GA4ではレンジフード近くに設置した試料Aの ΔE^*ab 値が、他の箇所に設置した試料に比べて大きく、IHを使用する住戸のうちID3を除く6戸では、試料Aの ΔE^*ab 値は各住戸において最も小さな値となっていた。また、Fig.6にはレンジフード近くに設置した試料と、キッチン内に設置したそれ以外の試料の平均 ΔE^*ab 値をプロットした。キッチン内の油煙が滞留しやすい箇所に設置した試料の ΔE^*ab 値が大きかったGA5を除いて、ガスレンジを使用している住戸はレンジフード近くに設置した試料の ΔE^*ab 値の方が大きいのか、他の平均値と同程度となっていた。一方、IHを使用している住戸では、レンジフード近くに設置した試料よりも、キッチン内の他試料の平均 ΔE^*ab 値が大きい住戸が多くみられた。また、IHを使用している一部の住戸に設置した、レンジ近くの壁面の試料は、天井に設置したものよりも ΔE^*ab 値が大きい傾向にあった。既往研究において、ガス使用住戸では壁面に設置した試料は天井に設置した試料の ΔE^*ab 値より小さかった(五十嵐ら,2005)。

以上の結果より、ガスレンジ使用時にはレンジフード近くの天井に油汚れは蓄積しやすく、IH使用時にはレンジフード近くよりも壁面や天井隅に油汚れが蓄積しやすい傾向にあることが示唆された。ガス使用時とIH使用時には、発生する上昇気流性状や空気の流れが異なることが明らかとなっており(古賀ら,2004/五十嵐ら,2004)、油煙・オイルミストの拡散状況の違いにより、油汚れの蓄積状況も異なると考えられる。

(5) キッチンタイプが油汚れの蓄積に与える影響

Fig.7には、キッチン内に設置した試料の最終月の平均 ΔE^*ab 値と、LD内に設置した試料の平均 ΔE^*ab 値の関係を示す。クローズドキッチンを持つ住戸(GA2,GA3,GA4)ではキッチン内の ΔE^*ab 値が大きく、セミオープン・オープンキッチンを持つ住戸ではキッチン内よりもLD内に設置した試料の ΔE^*ab 値が大きいと同程度である住戸が多くみられた。このことより、キッチンタイプは油汚れの蓄積状況に影響すると考えられた。

4. まとめ

リビングダイニングキッチン内に設置した試料(テフロン板)の色差を測定する方法を用い、油汚れの蓄積について実態調査を行ったところ、以下のようなことが明らかとなった。

- ・試料には明度の低下、黄味の上昇といった油汚れの付着によると思われる色変化がみられた。
- ・全対象住戸において、色差 ΔE^*ab 値は上昇していた。揚げ物・炒め物など油を使用する調理の頻度や調理量が多い住戸ほど油汚れの蓄積量が多い傾向にあったが、調理時の換気量や喫煙者の有無による影響を受けることが明らかとなった。
- ・下がり壁など、油煙が滞留しやすい箇所には油汚れが蓄積しやすいことが明らかとなった。また、調理機器やキッチンタイプによって蓄積状況が異なることが示唆された。

【謝辞】 調査にご協力頂きました対象住戸の皆様にご挨拶申し上げます。

参考文献

- 1) 北浦かほる他 1995:住まいにおける汚れ程度と掃除の関係、日本建築学会近畿支部研究報告集: 297/300
- 2) 五十嵐由利子他 2005:調理行動に伴い蓄積した油汚れの評価法、日本家政学会 56(11): 811/816
- 3) 古賀修他 2004:家庭用調理機器の上昇気流性状および室内温熱環境に関する実測 その1、日本建築学会技術報告集 20(12): 141/146
- 4) 五十嵐由利子他 2004:電磁調理器使用時の臭気拡散と臭気評価に関する研究、第28回人間—生活環境系シンポジウム報告集: 37-40

<連絡先>

著者名: 萬羽 郁子

住所: 〒950-2181 新潟市五十嵐2の町 8050 番地

所属: 新潟大学 大学院生

E-mail アドレス: z05c017e@mail.cc.niigata-u.ac.jp