

調理施設の室内環境調査

辻本研究室 5108064 中田鼓乃美

1. 調査の動機と目的

・学校施設の給食調理施設では、厚生労働省の大量調理施設衛生管理マニュアル¹⁾に基づいて日々業務を行っている。このマニュアルは、集団給食調理施設などにおける食中毒予防のための重要管理事項を示したものである。本文中において、室温、湿度に関する記述は、重要管理事項として「施設は十分な換気を行い、高温多湿を避けること。調理場は湿度 80%以下、温度は 25℃以下に保つのが望ましい。」というもののみである。冷房に関する記述は特になく、この文面からでは換気によって室温、湿度を調整しなければならないように読み取れる。施設によっては冷房設備がないこともあり、この条件に適してないと思われる現場もある。そこで都内のある中学校の給食調理施設において実際に室温、湿度、換気量を調査し、このマニュアルにおいての表記が満たされているかどうかを検討する。

2. 室温、湿度の検討

2.1 室温、湿度変化の調査方法

調理施設内で最も暑くなると思われる図面-1の①、②、③の3ヶ所におんどりを設置し、施設稼働時間の7時から15時までの室温変化と湿度変化を記録する。調査期間は10月26日から12月5日の間でデータが採取できた20日間とした。なお、データを採取したすべての時間において、換気設備は常に稼働しており、冷房設備は使用していない状態であった。また窓は閉められたままであった。

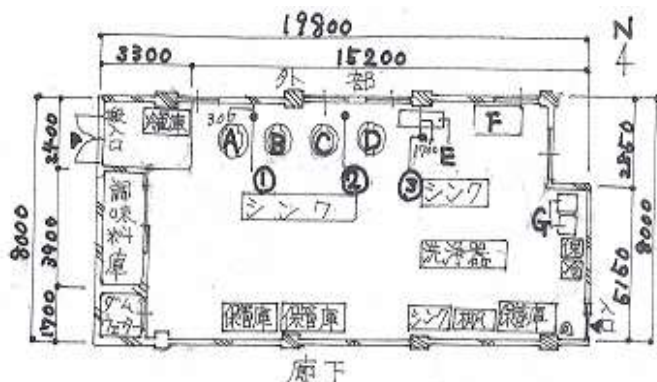


図-1 調理室平面図

- ①、②、③おんどり 床面より1200mmに設置
- A,B,C,D 日本調理機株式会社製 都市ガス用回転釜 DGK-45 ガス消費量 41.9kW
- E タニコー株式会社製 都市ガス用揚げ物機 NB-TGFL-C67W ガス消費量 12.0kW

F タニコー株式会社製 ガス式スチームコンベクション TSCO-10GBN ガス消費量 33.7kW

G コメットカトウ製 ガス式炊飯器 CRA-1 ガス消費量 31.4kW

2.2 室温、湿度変化の調査結果

・①～③地点全体の結果

室温が①～③のうちで一か所でも 25℃以上を記録した日数 20日間で20日間

湿度が①～③のうちで一か所でも 80%以上を記録した日数 20日間で10日間

20日間中の最高室温 47℃(11月8日7時33分00秒②地点)

20日間中の最高湿度 89%(11月25日14時38分00秒～39分00秒①地点)

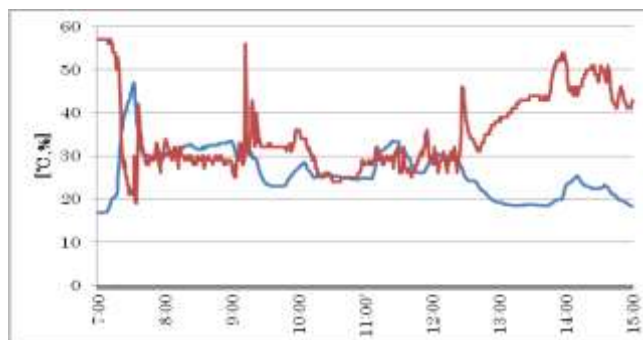


図-2 11月8日の②地点での室温湿度変

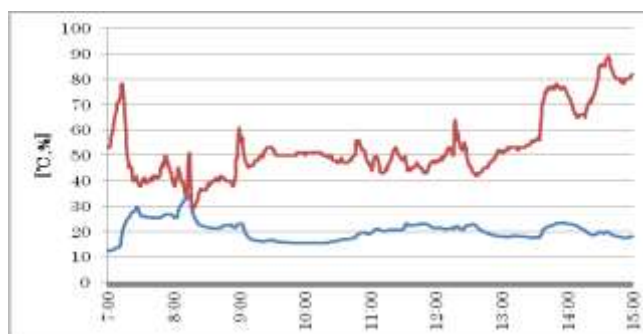
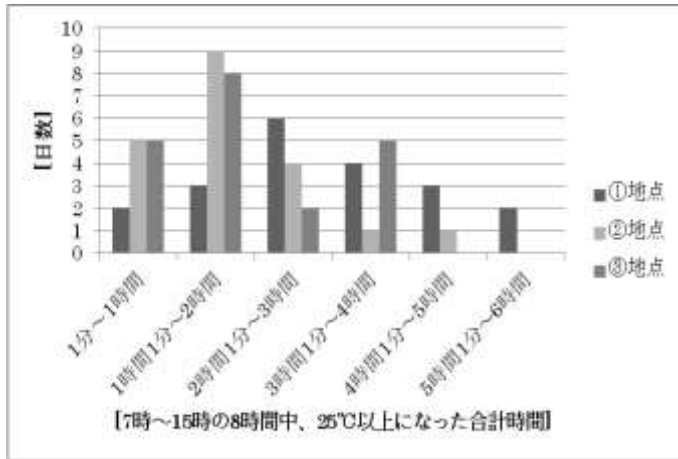


図-3 11月25日の①地点での室温湿度変化

・①、②、③それぞれの地点別室温湿度変化

①、②、③それぞれの地点で、20日間すべてで室温 25℃以上を記録した。①地点では一日のうち、最長で合計5時間35分30秒、25℃以上であった(11月26日)。②地点では最長で合計4時間21分30秒(11月8日)、③地点では合計3時間52分30秒(10月31日)室温 25℃以上を記録した。



図—4 室温 25°C以上になった合計時間

また湿度について、以下にまとめる。

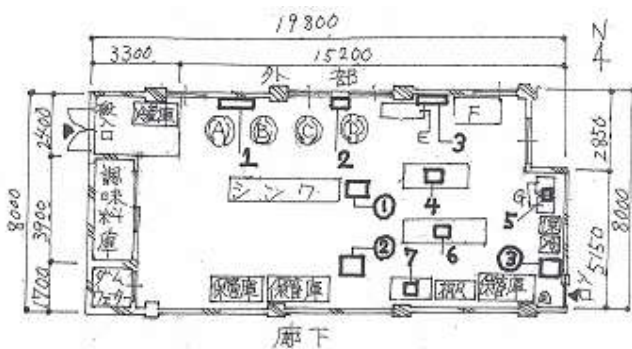
表—1 ①,②,③それぞれの地点での湿度変化のまとめ

	80%以上になった日数 (20日間で)	80%以上になった最大合計時間
①地点	3日間	4分間(10月26日)
②地点	3日間	34分間(12月4日)
③地点	6日間	28分間(11月25日)

3.換気量の検討

3.1 換気量の調査方法

調理施設内の換気設備をすべて停止させた状態で、調理機器（ガス式回転釜、ガス式スチームコンベクション）を五分間稼働させ、停止させる。一分後に換気設備をすべて稼働させ、空気を二分毎に五回にわけて採取し、二酸化炭素濃度の変化量から換気量をもとめる。



図—5 換気設備配置図

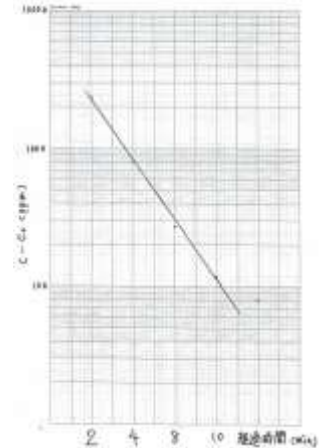
1~7 排気口 1~3 は壁面に設置。1,3 共に同じ寸法で縦 510mm 横 1520mm。2 は縦 510mm 横 500mm。4~7 はフード吸い込み。フードの寸法は 4=2428×930mm。5=1357×642mm。6=3000×930mm。7=1500mm×857mm。

①~③ 給気口 全て天井面に設置。寸法はすべて同じで 940mm×740mm。

3.2 換気量の測定結果と考察

表—2 CO2 濃度測定結果

1 回目(t=2)	2740ppm=C ₁
2 回目(t=4)	1180ppm
3 回目(t=6)	650ppm
4 回目(t=8)	500ppm
5 回目(t=10)	460ppm



図—6 CO2 濃度変化

なお、測定中の外気 CO₂ 濃度 C₀ は 380ppm であった。図—6 のグラフより、換気回数=23 回、換気量=6978 m³/h となった。ここで、三菱電機株式会社 HP に記載されている、必要換気量を部屋の必要換気回数からもとめる方法²⁾ で得られる値と比較する。必要換気回数の目安として、学校の調理室で 15 回となっており、この値に部屋の容積 355.2 m³(天井高 2.4m)をかけて求めると、必要換気量は 5328 m³/h となった。測定で得られた換気量と換気回数は共にこの値を上回っている。また、室温湿度測期間中に最も室温の上昇した 11 月 8 日 7 時 33 分では、図—1 の A,B,C,D,F の調理器具を使用しており、ガス消費量は 201.3kW であった。この時給気された外気は 13.5°C であり、室内を瞬時一様拡散とすれば、換気熱損失の計算式³⁾ より換気量が 6978 m³/h あっても 98.3°C まで室温が上昇すると推測できる。発熱機器の上で排気しているので、47°C までの上昇で納まっていると考えられる。

4. 結論

換気量の測定値は、計算で求められた必要とされる数値を上回り、換気回数も、必要換気回数の目安を超える結果となった。一方、室温は 25°C 以上を毎回記録し、湿度は 80% 以上を測定期間中の半分で記録した。

この結果より、この施設においては換気設備だけで室温、湿度を管理するには不十分なため、冷房設備などその他の対応を検討する必要がある。

よって大量調理施設衛生管理マニュアルの現在の表記の条件だけでは室温、湿度の管理は難しいので、食中毒防止のため、冷房設備に関する記述も増やすべきではないだろうか。

参考文献

- 1) 厚生労働省 大量調理施設衛生管理マニュアル 平成 25 年版
- 2) 必要換気量の求め方/三菱産業用送風機 三菱電機株式会社
URL <http://www.mitsubishielectric.co.jp/factory/sofuki/kanki/01.html>
- 3) 倉淵隆『建築環境工学』東京、市ヶ谷出版社、2006 年、P99