

○三菱電機・商品研 佐藤秀美  
横浜国大・教育 炭川祥子

(目的) 強制対流式オーブンにおいて 庫内風速またはオーブンの加熱能に大きな影響を及ぼす。オーブンの加熱能を比較するには、見かけの熱伝達率を求めればよい。そこで、本研究では、金属製のブロックを用いて庫内の風速と熱伝達率の関係を求め、さらにスポンジケーキを焙焼し、その焙焼時間と熱伝達率及び庫内温度・風速の関係を検討した。

(方法) 実験には、風速及び庫内温度を自由に定めることのできるオーブンを 風速  $0\text{m/s}$  ~  $1.48\text{m/s}$ , 庫内温度  $140^\circ\text{C}$  ~  $260^\circ\text{C}$  の間で使用した。見かけの熱伝達率は、熱容量既知の金属ブロックを使用して温度上昇を測定し、単位時間当りの受熱量を計算して、対流伝熱の式  $Q = A\bar{h}(T_g - T_c)$  に代入して算出した。(Q: 時間当り受熱量, A: 表面積,  $\bar{h}$ : 熱伝達率,  $T_g$ : 庫内温度,  $T_c$ : 金属ブロック温度) ケーキは、 $120\text{mm}$  のケーキ型に  $150\text{g}$  のバターを分注し、各条件で焙焼した。加熱の終了は、ケーキの中心温度が  $90^\circ\text{C}$  に達し、その後  $5$  分経過した点とした。

(結果) 使用したオーブンの見かけの熱伝達率は風速で変化し、測定値よりその関係式を求めたところ次式のようになった。  $\bar{h} = 15v^{0.54} + 5.0 \times 10^{-2} T_g + 1.9$  ( $v$ : 風速)

また、焙焼時間と  $\bar{h}$  との間には、高い有義の負の相関があった。焙焼時間は、 $t = a\bar{h} + b$  の形で表わすことができると仮定し、(1)を用い、庫内温度・風速から焙焼時間の予測を試みたところ、次式のようになり、実測値とほぼ一致した。

$$t = (4.7 \times 10^{-3} T_g - 1.2) \cdot 15 \cdot v^{0.54} + 2.4 \times 10^{-4} T_g^2 - 2.2 \times 10^{-4} T_g + 57 \quad (t: \text{焙焼時間})$$

しかしながら、實際上焙焼可能な範囲は、およそ左図に示す通りであった。図中の数字は、焙焼時間を示す。

