

赤外線乾燥に関する研究* 第二報

新田忠雄・杉本仁彌
(水産庁内海区水産研究所)

Studies on the Application of Infra-red Ray Lamps to Fish Drying. (II) Tadao NITTA and Hitomi SUGIMOTO

Comparing the drying efficiency of infra-red ray with that of heated air, we found that the fish products were more speedily dried up by the former than by the latter.

赤外線乾燥が水産物の人工乾燥方法として利用出来る事は明かであるが¹⁾その価値があるかは分らないので、従来行はれる熱風乾燥と比較して乾燥能率を検討し、人工乾燥方法としての価値を考察した。その結果水産物の様な最初から減率第二段の乾燥を行ふものに対しては赤外線乾燥が熱風乾燥よりも能率良く乾燥することを明にした。

実験の部

(1) 熱風乾燥の装置

小型の乾燥機をつくつた(第一図)。この装置は送風がかなり強く、乾燥室内の湿度は充分低いと考へている。温度の調節は電熱器の数とスライダックに依る調節で行つた。

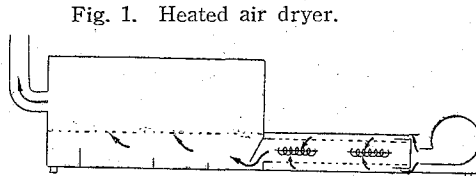


Fig. 1. Heated air dryer.

(2) 赤外線乾燥の装置

赤外線電球一個を下げてその下へ被乾燥物を置き開放型の型式によつた。電球は日立製 250W と鳥津製 375W 球であつた。温度は電球の高さを変へて調節した。実験上求めた場の温度は光を紙でさへぎつた所に寒暖計を置いて測定した。

(3) 実験材料及実測

材料として生肉を用いると不均一のための誤差が現はれる事も考へられるから、生肉に近いものとして蒲鉾を使用して実験した。蒲鉾は直径 7 cm の円形で厚さを 1 cm とした。重量 35 gm. 内外である。一定時間毎に温度と重量を測定した。重量の測定は材料を乾燥位置から手早く取出して台秤で秤量した。肉の温度は蒲鉾の横に穴をあけて寒暖計を挿入し測定した。

Fig. 2. The temperature curve of the infra-red ray drying, (the lamp made in Hidachi E. C. Ltd.)
— The temperature curve of the meat.
..... The temperature curve of the air around the meat.

(4) 実験結果

乾燥の際の温度変化は第二,三,四図,乾燥速度と自由水分量の関係曲線は第五,六図の如くである。

(5) 実験結果の検討

(イ) 温度について

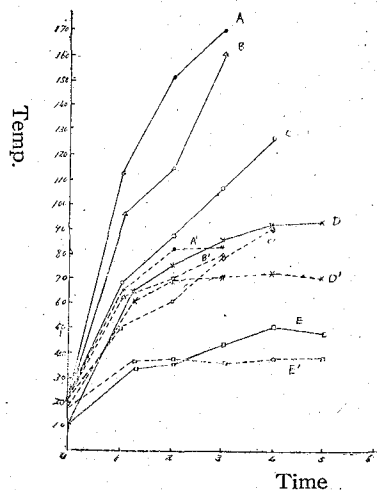
熱風乾燥は常に外界温度が試料の温度より高い。これは熱が外気から物に伝へられ、その物の熱から蒸発熱がとられるからである。

赤外線乾燥はこれと状況がちがひ、熱は試料自体の中に起り、外界の温度は常温よりも高いが試料の様に昇がらない。むしろ試料の温度が高くて試料から外界に熱が発散される。従つて試料の温度は外界温度よりも高い。しかし電球から相当離れた乾燥条件では内外の温度差がそう目立たなくなつてゐる。

(ロ) 乾燥曲線の特長

魚肉の乾燥では魚肉内部の水分拡散が遅いため、恒率乾燥が行はれないのは勿論、最初から直ちに減率乾燥第二段に従つて乾燥する²⁾。すなはち、この

distances from the light source are A,A' 10cm, B,B' 15cm, C,C' 20cm, D,D' 30cm, E,E' 40cm.



* 内海区水産研究所業績昭和26年8月1日受理(印刷費負担)

Fig. 3. The temperature curve of the infra-red ray drying (the lamp made in Shimazu. C. Ltd.)
 —The temperature curve of the meat.
The temperature curve of the air around the meat.
 Distances from the light source are A,A' 10 cm., B,B' 15 cm., C,C' 20 cm., D,D' 30 cm., E,E' 40 cm.

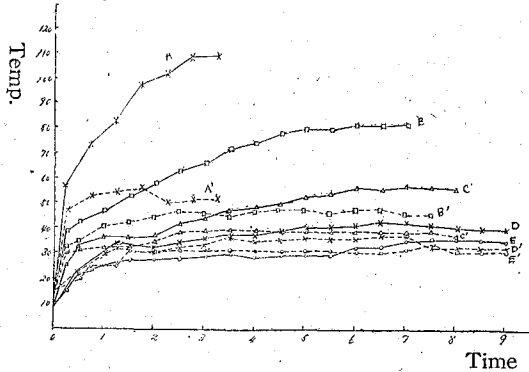


Fig. 4. The temperature curve of the heated air dryin.
 —The temperature curve of the meat.
The temperature curve of the air around the meat.
 The temperature of the air are A,A' 80°C., B,B' 50°C., C,C' 40°C., D,D' 30°C.

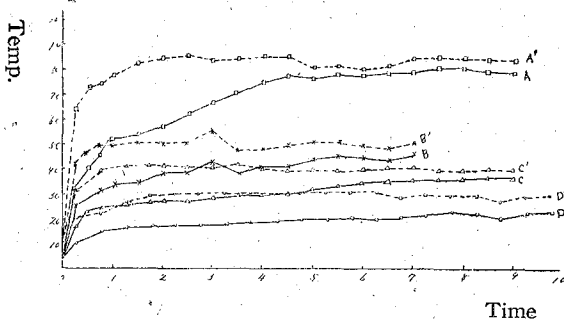
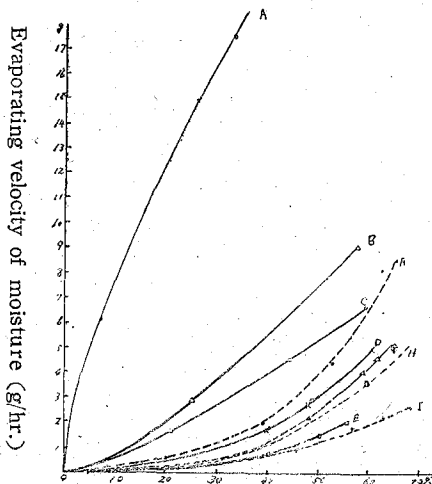


Fig. 5. The drying curve of the infra-red ray and the heated air.
 —The infra-red ray drying of Hidachi lamp. distances are A. 10 cm., B. 15 cm., C. 20 cm., D. 30 cm., E. 40 cm.,
The heated air drying.
 Temperature are F.60°C., G.,50°C., H.40°C., I.30°C.



乾燥では表面蒸発よりもむしろ水分の内部拡散が主要素であつて、表面に拡散移動する水分の速度が乾燥速度を支配している。

さて赤外線乾燥、熱風乾燥両者の乾燥曲線を比較してみると両方共に減率乾燥第二段の特長的な曲線を図いているけれども、この内赤外線乾燥は直線に近い線を図いていることが分る。すなはち熱風乾燥は自由水分量の減少と共に乾燥速度が非常に遅くなるのに比べて赤外線乾燥の方はその遅くなりかたが少なく言葉をかへれば乾燥が早いと云ふ事になる。

乾燥速度が遅くなつていく事は、すなはち魚肉内部の水分拡散速度が乾燥の進むにつれて遅くなり、水分が表面に移動しにくくなるのであるが、赤外線乾燥の場合にこの水分拡散速度が熱風乾燥より早いと云ふ事は、副射熱により肉の内部が加熱される事の効果であつて、蒸発面の温度と比較して魚肉内部の温度が高いほど拡散速度が早く、従つて乾燥速度を早める結果となつてゐるのではないかと考へられる。

魚肉の様なはじめから減率乾燥第二段をとる試料の乾燥にはこの様に副射熱による乾燥が有効な手段であつて、尙この現象は乾燥温度が高いほど効果的に現はれて來てゐる。乾燥温度が低く、30°C内外では熱風乾燥と赤外線乾燥の差があまりないが、内外の温度差についても両者が大体似てゐる事でもうなづける。

参 照 文 献

- 1) 新田,杉本,中井: 日水産 16. 440. 1951.
- 2) 内田,龜井,八田: 化学工学 488頁.

Fig. 6. The drying curve of the infra-red ray and the heated air.

—The infra-red ray drying of Shimazu lamp. distances are A. 10 cm., B. 15 cm., C. 20 cm., D. 30 cm., E. 40 cm.,
The heated air drying.
 Temperature are F.80°C.,G.50°C.,H.40°C.,I.30°C.,

