

ゴボウ罐詰の殺菌加熱時間に關する研究

(罐詰時報第24卷第3号昭和20年発表)

志 賀 岩 雄

2号罐に詰めたゴボウ罐詰の熱傳達速度については金子氏⁽¹⁾の測定結果がある。又屢々問題とされたゴボウ罐詰の膨脹原因体として木俣氏⁽²⁾によつて *Cl. thermosaccharolyticum* Var. *Goboi* が分離され其耐熱度が測定された。余は是等の二つの報告を材料としてゴボウ罐詰の殺菌加熱時間の計算を試みた。其結果は次の如くである。

計 算 結 果

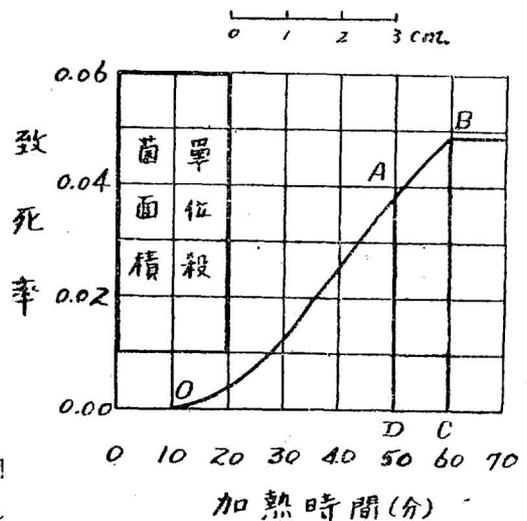
1、殺菌温度111.3度を使用の場合に於ける加熱時間

- 1、殺菌温度……………111.3度(7封度)
- 2、罐 型……………2号罐
- 3、内 容 量……………650瓦
- 4、罐詰の初温……………81.5度
- 5、殺菌加熱中に於ける温度(罐詰中心)変化……金子氏報告第2表
- 6、加熱致死時間……………木俣氏の測定結果から求める
- 7、以上によつて殺菌加熱の各時間に於ける致死率を計算して次表の結果を得た。

第 1 表

加熱時間	罐の中心温 (C)	加熱致死時間 (分)	致死率
0	81.5	—	—
6	87.5	—	—
12	92.5	—	—
18	98.0	400	0,0025
24	101.5	175	0,0057
30	105.0	80	0,0125
36	107.0	50	0,0200
42	109.2	31	0,0323
48	109.5	28.5	0,0351
54	110.5	23.5	0,0426
60	111.3	20.5	0,0488

第 1 図



8、第1表の結果より加熱時間と致死率との關係曲線を描くと第1図の如きものが得られる。

9、第1図の ADO (50分間の加熱によつて殺菌加熱を停止し冷却した際の致死率曲線に包まれた面積) 及び BCO (60分間の加熱によつて殺菌加熱を停止し冷却した際の致死率曲線に包

まれた面積)の面積をブラ＝メーターを使用して測定し、単位殺菌面積(完全な無菌状態を得るに必要な面積)に対する百分率を計算すると第2表の如き結果を得る。

第 2 表

	面積(平方糎)	単位殺菌面積に 対する 100分率	加熱時間(分)
A D O	6.01	60.1	50.
B C O	10.44	104.4	60.
単位殺菌面積	10.00	100.0	—

但し単位殺菌面積は致死率と加熱時間とを乗じたもので表はすと
 $0.05 \times 20 = 1$ であつて完全殺菌を表はす。

10、第2表の単位殺菌面積に対する百分率と加熱時間との関係を第2図の如くに描き、100%に相当する加熱時間を求めて59分を得る。

但し本計算に於ては加熱部分の殺菌効果のみを基礎に加熱時間を算出してゐるが実際には冷却部分に於ても殺菌効果を有する部分があつて、それを加算すべきであるか、切捨てられている。

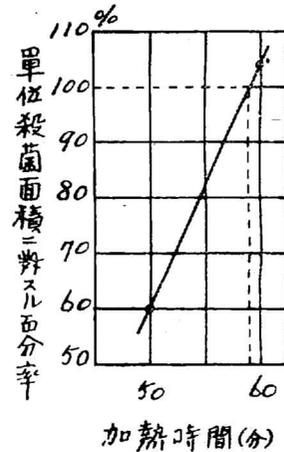
従つて冷却部分をも加算するとこの計算結果よりも幾分加熱時間は短いものになる。

11、計算結果から殺菌加熱時間を決定する際に安全率を幾何にとつて良いかは問題であるが茲には20%の安全率を加算して次の如くに決定する
 $59 \text{分} \times 1.2 = 70.8 \text{分}$

即ち71分と決定する、即ち初温81.5度の2号罐ゴボウ罐詰を7封度(111.3度)にて殺菌加熱するに要する時間は71分とす。

12、9に掲記の各加熱時間毎の致死率曲線に包まれた面積の単位殺菌

第 2 図



面積に対する百分率を求める際に各面積の重量を精密天秤によつて秤量して行ふことが出来る、即ち次の表の如くである。

2、殺菌温度115度を使用の場合に於ける加

第 3 表

熱時間

1、計算の條件

- 殺菌温度.....115度
- 罐 型.....2号罐
- 内 容 量.....650瓦
- 罐詰初温..... 85度

		単位殺菌面積 の重量に對す る100分率
単位殺菌面積の紙片の重量	57.9疋	100.0
ADO面積の紙片の重量	34.8疋	60.1
BCO面積の紙片の重量	61.2疋	105.6

殺菌加熱中に於ける罐中心温度の変化.....金子氏報告第1表

加熱致死時間.....木俣氏の測定結果から求める

2、各加熱時間中に於ける細菌の致死率を計算せる結果

第 4 表

加熱時間	罐詰の中心温 (C)	加熱致死時間 (分)	致死率
0	85.	—	
6	87.5	—	
12	93.5	—	
18	98.0	400.	0,0025
24	103.0	130.	0,0077
30	108.0	41.	0,0244
36	110.5	23.5	0.0426
42	112.0	16.5	0.0607
48	114.0	10.5	0,0953
54	115.0	8.0	0,125
60	115.0	8.0	0,125

3、以上の計算結果より致死率時間曲線を描くと第3図の如くである。

4、致死率曲線下の面積を ADO と BCO とについて測定すると第5表の如き結果を得る。

第 5 表

加熱時間 (分)	測定面	面積 (平方寸)	単位殺菌面積に対する100分率
	単位殺菌面積	5.00	
40.	ADO	2.57	51.4
50.	BCO	6.70	134.0

5、単位殺菌面積に対して100%に相当する様加熱時間を第4図の様にして求め46分を得る。

6、右の計算時間に20%の安全率を加算して55分と決定する。

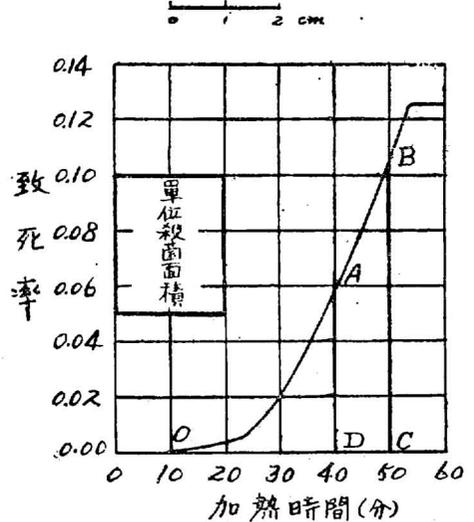
$$46分 \times 1.2 = 55分$$

3. 計算結果に対する考察

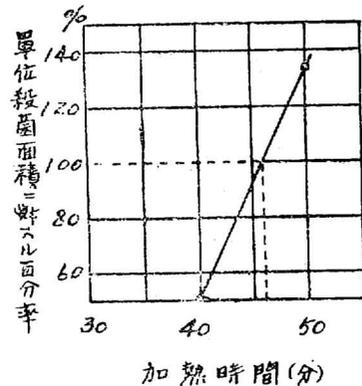
(イ) 金子氏の2号罐ゴボウ罐詰内に於ける熱傳達速度の測定結果と木俣氏の膨脹ゴボウ罐詰より其原因体として分離した細菌の加熱致死時間とを資料として2号罐ゴボウ罐詰の殺菌加熱時間について、殺菌温度111.3度と115度の場合とについて計算し、前者の場合に於ては71分後者の場合に於ては55分を得た。而してこの時間には冷却部分に於ける殺菌効果が計算から除外されて居り、而も20%の安全率を加算してゐるのである。

(ロ) 然るに金子氏の行つた罐詰試験の結果(1)に見ると111.3度にて殺菌加熱を施したものは60分及90分間加熱したものに於て全部膨脹罐となり、120分間加熱したものだけが62日間に亘る53度の恒温保存試験に於て膨脹罐となつてゐない。計算結果の71分間とは甚だしく相違する。

第 3 図



第 4 図



次に115度に於て殺菌加熱を施した金子氏の試験に於ては60分、90分及120分加熱の何れに於ても膨脹罐を出してゐない。この場合に於ては60分間は最短加熱時間になつてゐるから計算結果による55分間の加熱を以て完全な殺菌効果が得られたかどうかは不明であるが、此試験に於て使用の最短加熱時間とは大きな差がない。併しこの試験結果の全体から受ける感じに於ては55分間の加熱時間に多少の不安が感じられる。

(ハ) 計算の加熱時間と実際の罐詰試験結果との間に於て、上記の如き不一致を來す以上、本計算に利用した熱傳達速度と細菌の加熱致死時間の何れかに或は其兩者について再検討の必要が生じる。

即ち次の如き疑問が生ずる。

(a) 金子氏の熱傳達速度測定結果が眞に2号罐ゴボウ罐詰内に於て問題の細菌芽胞の存在し得る箇所の内罐外部よりの熱の傳達の最も遅い部分の温度の変化を代表してゐるものであらうかどうか。

(b) 木俣氏の細菌の加熱致死時間よりも更に強大な熱抵抗力を有つた細菌芽胞が関係しているのではなからうかどうか。

(c) 或は又金子氏の罐詰製造試験に罐に詰めた処理原料中には、木俣氏の測定結果を基礎にしては計算出來ない程度に細菌によつて濃厚に汚染されてゐたのではあるまいかどうか。

(b) 試験罐詰の初温が何れも加熱曲線の測定に使用の試験罐詰と比較することの出来る程度の初温を持つてゐたかどうか。

(ニ) 1号罐ゴボウ罐詰(但しこの場合には注入液を使用してゐる)内の熱傳達速度については江原氏(3)の測定結果がある、それによるとfhの最大のもので僅かに12と云ふ様な低い値であるから、若しも木俣氏のゴボウ菌の加熱致死時間を以て計算するならば水煮ゴボウ罐詰は現在業者が使用してゐるよりも遙かに低い加熱程度を以て完全殺菌をなし得る筈である。筆者は此場合に於ても、前項(ハ)に於て述べたと同様の疑問を更に強く懐くものである。

(昭和19年8月)

引用文献

- (1) 金子喜代美、罐詰時報、22.8・76—94・昭和17年
- (2) 木俣正夫、舟木定夫、日本水産学会誌12.5・173—177・昭和19年
- (3) 江原勇藏、小田三郎、罐詰時報、23.3・62—74・昭和19年