

清酒罐詰及び壺詰の熱傳達の速さに就て

林 清

On the Heat Penetration Rate in Canned Refined
"Sake" and Bottled Refined "Sake"

Kiyoshi Hayashi

Comparative experiments on the rate of heat penetration in canned refined sake and bottled sake were made.

In the case of the can when heated in the bath of 60° C. and 65° C. much difference could hardly be discerned between the heat penetration rate to the central point and that to the point $\frac{1}{2}$ inch above the bottom.

The rate in the case of bottle under the same conditions was found to be 2 to 2.5 times as slow as that in the case of the can.

No difference of heat penetration rate could be seen between the cases where the can was turned round at the rate of 25 rotation per minute and where it was left standstill. But when it was rotated 55 per minute, the rate of heat transfer became about 2 times as speedy as that in the case of its standstill. Under the same condition, when the heat penetration rate in the can which had been turned round 55 per minute was compared with that of the bottle in the state of standstill, the former was calculated at 3.5 to 4 times the latter. Accordingly it might be reasonably deduced that when refined "sake" was packed in the tin, especially when it was rotated, pasteurization time should be considerably shortened.

清酒は貯蔵中往々殺菌不足の為火落菌 (*Bacillus Saprogenes Saké*) の繁殖による変敗を来すことがある、最近清酒は壺詰と共に罐詰も製造される様になつたが、容器に依つて熱伝達の速さ種々差異の生ずるであろうことは衆知のことであるが、清酒の壺詰と罐詰とで具体的に如何なる度に相違するものであるか、或は又罐を廻転させた際に如何に影響するものであるか、等を知るに本実験を行い、併せて、火落菌の死滅温度 (55° ~ 56°C で 15 分間、或は 55° ~ 60°C で 5 分間とも云はれている最強耐熱力を有する菌株の加熱致死時間測定の要あり) に関連して清酒罐詰の Pasteurization の程度決定上の基礎資料を得るのを目的としたものである。

実験方法

試料は市販の一級酒を用いた。試験壺詰 (径63mm) 罐詰 (径68mm) 共に360c.c.容量 (約2合) のものに就て最も熱伝達の遅い容器底より $\frac{1}{2}$ 吋上方の中心部分を測定点とし加熱温度は 60°C、

°C及び65°Cで廻転する方法の三区分に就て行つた。測定に使用した温度計は回転法を除き1/10目盛のものを使用し、温度測定は1分間毎に行つた、併せて中心部をも測定し比較試験した。廻転法は装置の都合で曝露は行なえなかつた。

実験之部

夫々の実験の測定結果と、その図表を以下に示す

実験 1 加熱温度 65°C の場合

分類	測定部	品温(°C)	55°~60°Cに達する迄に要した時間(分)	定温に達する迄に要した時間(分)
A 罐詰	中心部	24.8	3	12
B 罐詰	底部(1/2吋)	26.0	4	15
C 罐詰	"	8.4	5	17
D 塊詰	"	26.5	8	27

測定結果は次表の如し

第一表

加熱温度 65°C

分類 時間(分)	A 罐詰(中心)	B 罐詰(1/2吋)	C 罐詰(1/2吋)	D 塊詰(1/2吋)
0	24.8	26.0	8.4	26.5
1	43.9	31.2	16.6	—
2	54.7	43.9	33.9	—
3	59.4	52.4	46.9	—
4	61.9	57.3	54.3	43.3
5	63.2	60.2	58.5	47.4
6	63.9	63.0	60.9	50.9
7	64.3	63.7	62.3	53.6
8	64.5	64.1	63.1	55.8
9	64.7	64.3	63.7	57.6
10	64.8	64.5	64.1	59.0
11	64.8	64.6	64.4	60.2
12	64.9	64.7	64.5	61.1
13		64.8	64.7	61.9
14		64.9	64.8	62.5
15			64.8	63.0
16			64.8	63.4

17			64.9	63.7
18				63.9
19				64.2
20				64.3
21				64.4
22				64.6
23				64.7
24				64.7
25				64.8
26				64.8
27				64.9
28				—
29				—
30				—

註 Cは氷片を使用し品温を 8.4° に冷却した。

実 験 2 加熱温度 60°C の場合

分 類	測 定 部	品 温 (°C)	55°~60°Cに達する迄に要した時間 (分)	定温に達する迄に要した時間 (分)
A 罐 詰	中心部	23.9°C	4	13
B 罐 詰	底部 (½吋)	24.0	5	21
C 壘 詰	〃	24.7	11	29

測定結果は次表の如し

第 二 表

加熱温度 60°C

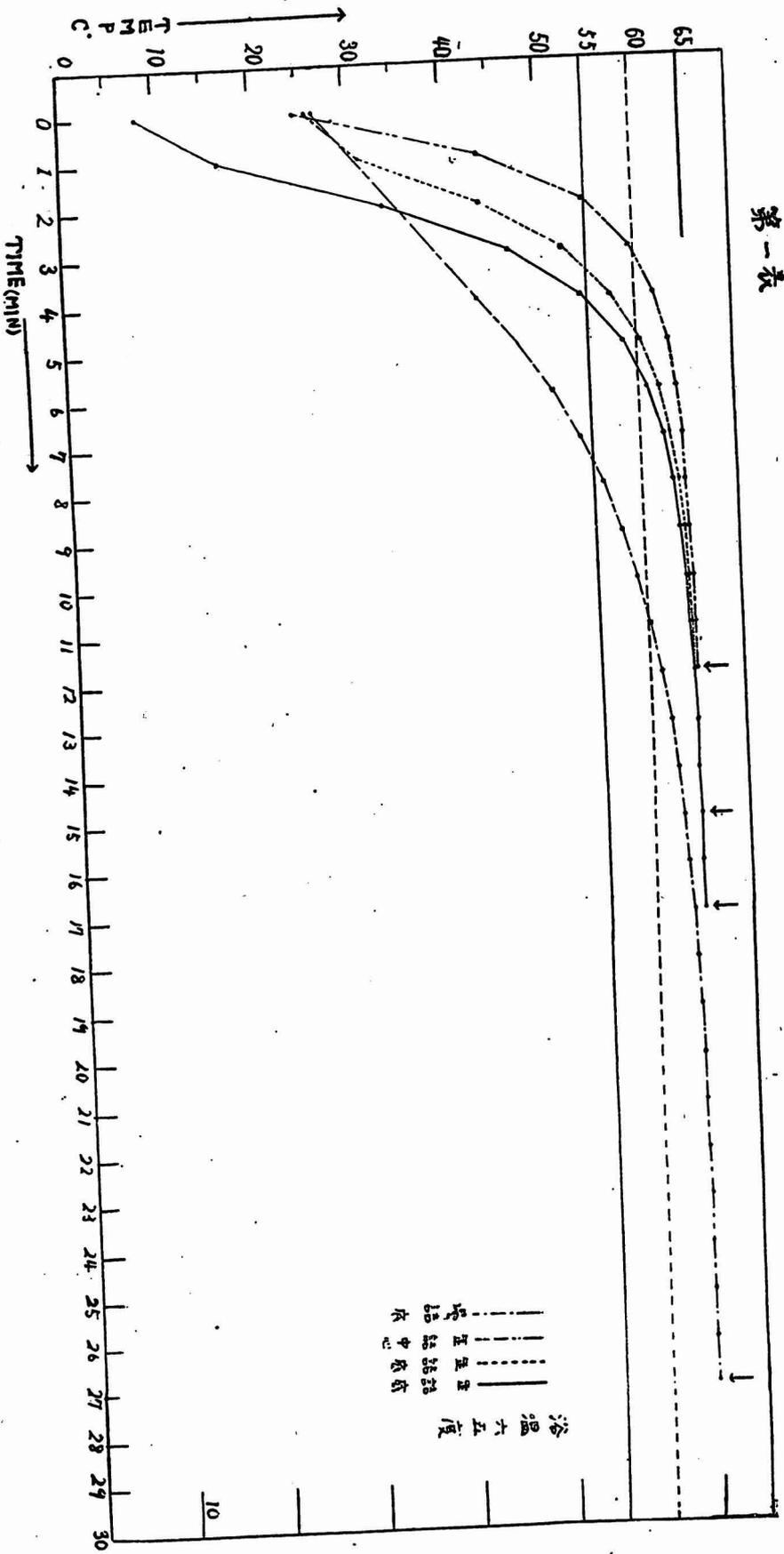
分 類 時間 (分)	A 罐 詰 (中心)	B 罐 詰 (底部½吋)	C 壘 詰 (底部½吋)
0	23.9	24.0	24.7
1	37.9	28.1	—
2	48.4	39.0	—
3	53.5	47.1	34.1
4	56.1	52.0	38.8
5	57.6	54.9	42.8
6	58.4	56.7	45.9
7	58.9	57.8	48.6

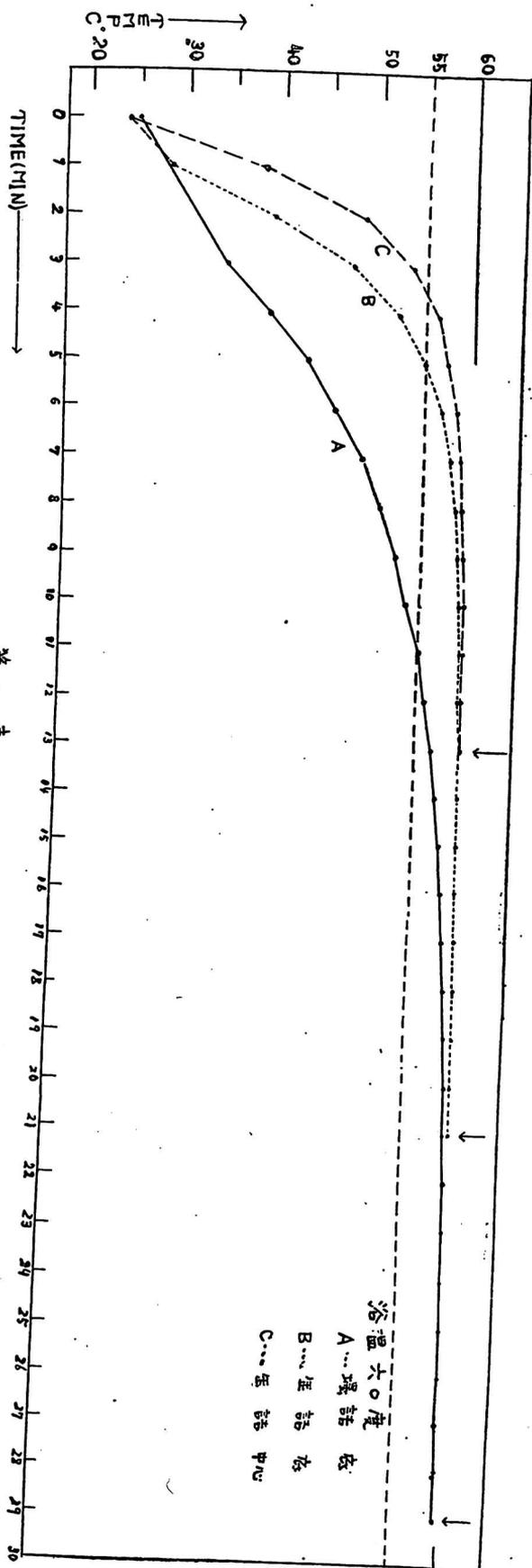
8	59.2	58.4	50.7
9	59.4	58.8	52.5
10	59.6	59.2	53.9
11	59.7	59.4	55.1
12	59.7	59.5	56.0
13	59.8	59.7	56.7
14		59.7	57.3
15		59.7	57.8
16		59.8	58.2
17		59.8	58.5
18		59.8	58.8
19		59.8	59.0
20		59.8	59.2
21		59.9	59.3
22			59.5
23			59.6
24			59.6
25			59.7
26			59.7
27			59.8
28			59.8
29			59.9
30			

実験3 加熱温度65°Cにて容器を回転せし場合

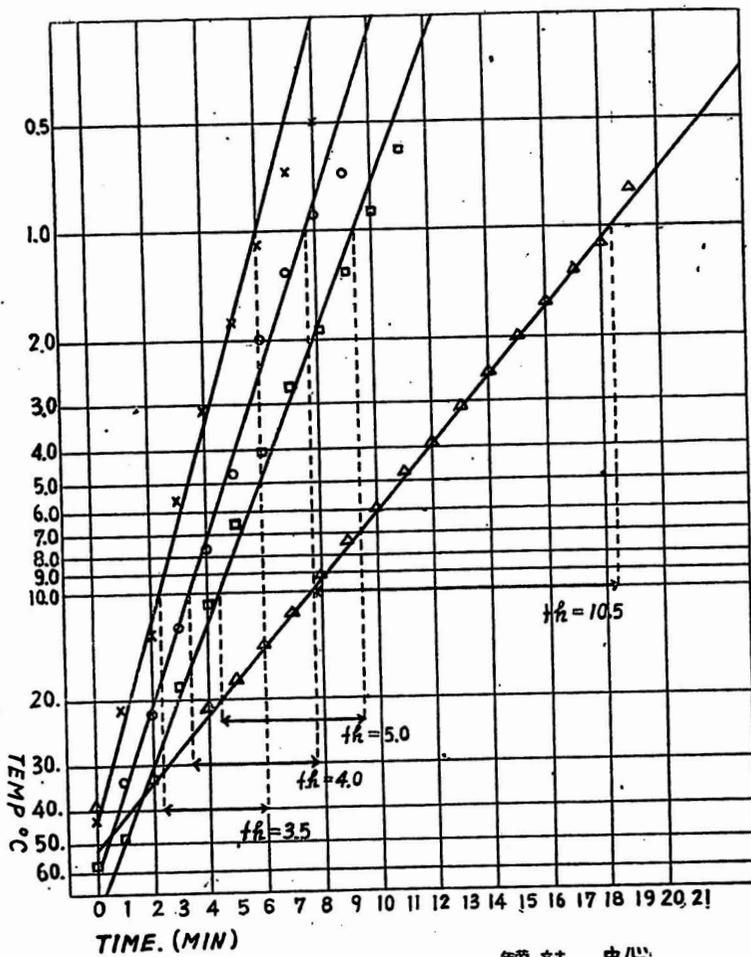
分類	回転数 (1分間)	測定部	品温	55°~60°Cに達する迄に要した時間(分)	定温に達する迄に要した時間(分)
A 罐詰	0	底部(1/2吋)	26.0	4	15
B "	25	"	23.0	3	12
C "	55	"	20.0	3	8
D "	77	"	21.0	2	8

第一表





第二表



加熱温度 65°C

- x-----罐詰 中心
- o-----罐詰 1/2吋
- 罐詰 1/2吋 (品温8°C)
- △-----罐詰 1/2吋

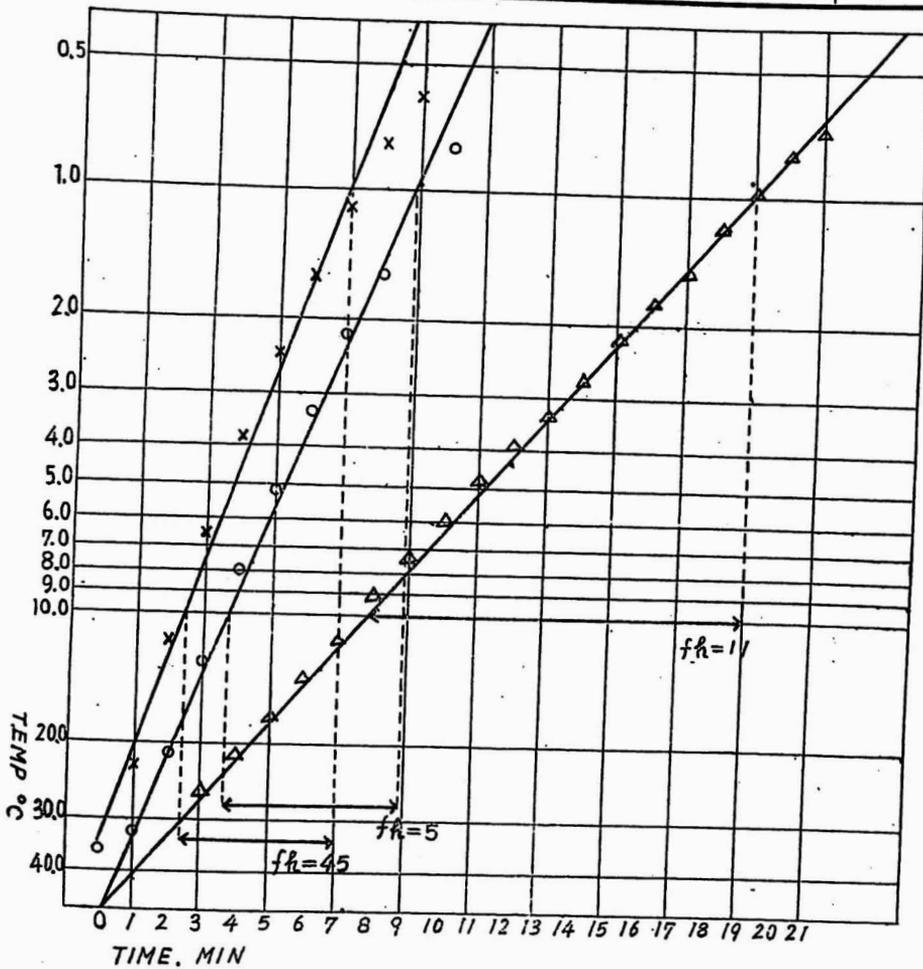
測定結果は次表の如し

第三表

加熱温度 65°C で回転法の場合

分類	A 罐詰	B 罐詰	C 罐詰	D 罐詰
回転数 1分	0	25	55	77
時間 (分)				
0	26.0	23.0	20.0	21.0
1	31.2	40.0	39.0	42.0
2	43.9	51.5	54.0	55.5
3	52.4	56.0	60.0	61.0
4	57.3	59.0	63.0	63.0
5	60.2	61.0	64.0	64.2
6	62.0	62.0	64.5	64.5

7	63.0	63.0	64.8	64.8
8	63.7	64.0	65.0	65.0
9	64.1	64.0		
10	64.3	64.5		
11	64.5	64.5		
12	64.6	65.0		
13	64.7			
14	64.8			
15	64.9			
16				
17				
18				
19				
20				

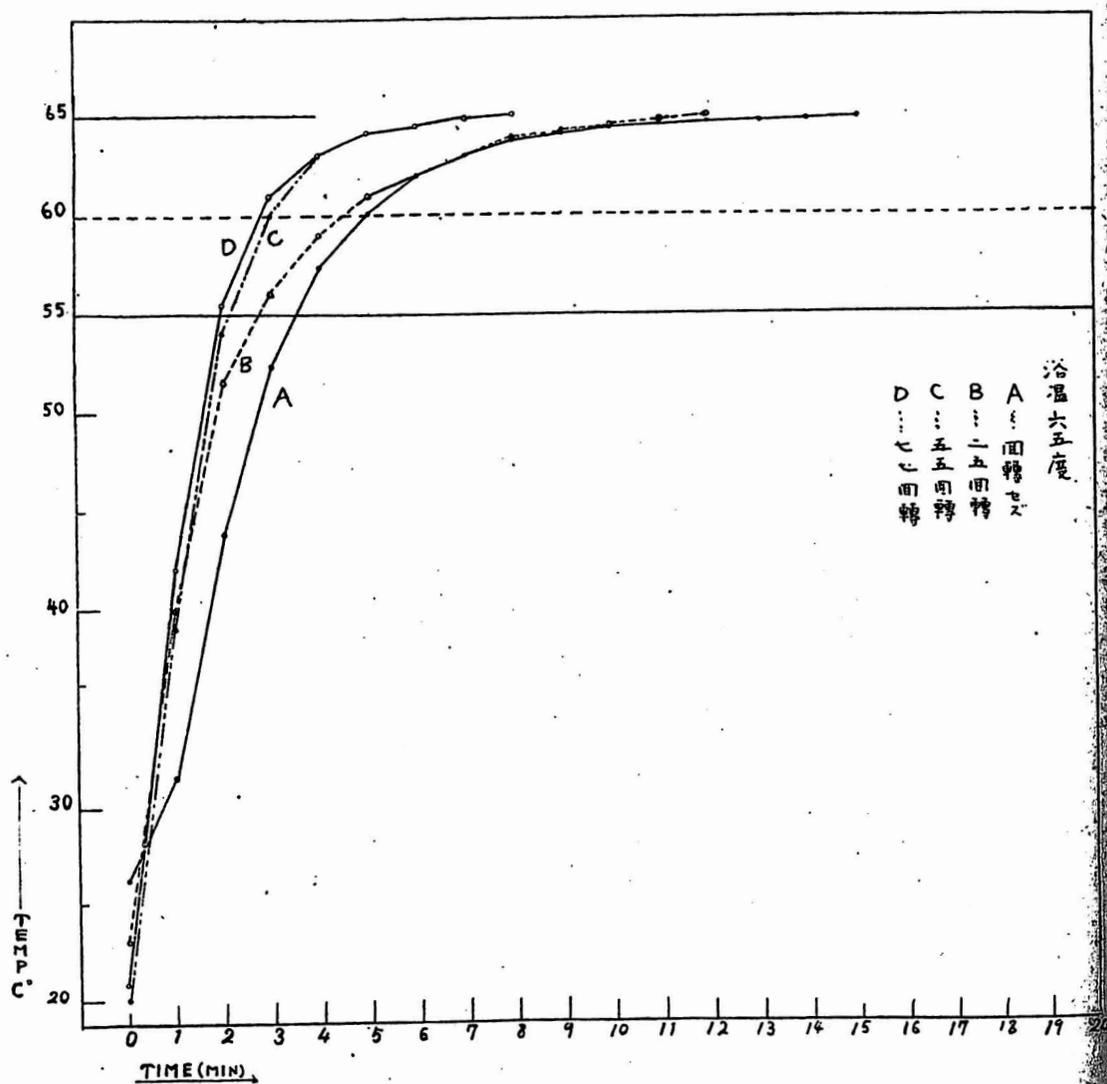


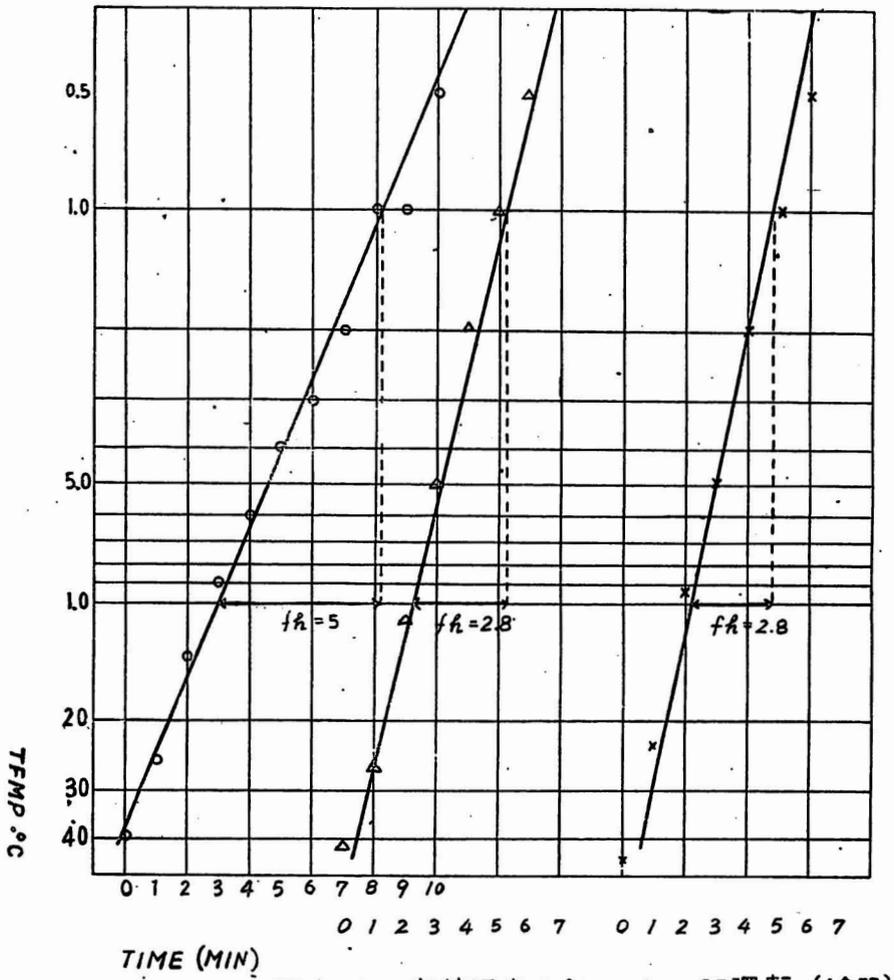
加熱溫度 60°C

× --- 罐詰 中心
 o --- 罐詰 1/2吋
 Δ --- 罐詰 1/2吋

次に実験1.2.3.の各図表より夫々そのfh値を求めれば次の如くである。

	分 類	f h 値
実 験 1	A	3.5
	B	4
	C	5
	D	10.5
実 験 2	A	4.5
	B	5
	C	11
実 験 3	A	5
	B	5
	C	2.8
	D	2.8





迴転法 加熱温度 65°C
 O----25迴転 (1分間)
 Δ---55 " "
 X----77 " "

総括

以上の実験から結果を総合して見れば、加熱温度 60°C 及び 65°C に於て、罐詰の場合、中心部も底部 (1/2吋) も熱伝達の速さに大差はない。之を壘詰と比較した場合は2~2.5倍の速さとなる、又迴転法の場合を見ると25迴転 (1分間) では静置の場合と差はなく、55迴転になると静置の場合の約2倍の速さとなり、之を壘詰の静置の場合と比較すると3.5~4倍の速さとなる、故に清酒を罐詰とした場合その殺菌時間も相当短縮し得るものと思える。