

# 食品に対する Glucose Oxidase-Catalase 系酵素の利用について

## 第2報 トマトジュース缶詰利用の酵素作用時間及び酵素濃度による影響について

中 井 絹 子

### 緒 言

一般に缶詰食品は長期間保存するに従い食品本来の風味がそこなわれることは一般的に感じる所であるが、その原因の一つとして、金属イオン (Sn, Fe) の溶出のためと考えられる。そこで Glucose Oxidase-Catalase 系酵素を添加することにより溶存酸素を除去するという方法<sup>1-3)</sup> を利用して缶詰中残存酸素の除去に伴い、金属イオンの溶出量は減少し、又 Ascorbic Acid の分解をも抑制されるのではないかと考える。

前報<sup>4)</sup> において果物缶詰に Glucose Oxidase-Catalase 系酵素を添加した結果、Ascorbic Acid の分解が抑制され又、缶より出る金属イオンの溶出量が対照缶詰よりいくぶん減少している傾向にあるという結果を得たが、この場合には保存期間も少なく、酵素量が一定で酵素作用時間も30分という短時間であった。

そこで本報ではトマトジュース缶詰を用いて Glucose Oxidase-Catalase 系酵素の作用時間を変化させる事による Ascorbic Acid の分解ならびに金属イオンの溶出量の影響について一定保存期間毎に調べ、尚さらに、Glucose Oxidase-Catalase 系酵素の濃度変化による影響をも併せて実験を行ったがトマトジュース缶詰においては Glucose Oxidase-Catalase 系酵素の効果があ

まり認められなかった。

### 実験材料および方法

Glucose Oxidase-Catalase 系酵素（以下 G. O. C と略）は長瀬産業K. K. より恵与された Deoxin を用いた。

トマトジュース缶詰は前報<sup>4)</sup>と同法にて東洋食品研究所\* で製造した。尚酵素添加後、パキュームシールをして所定時間（G. O. C. の作用時間を変化させその影響を調べる為の缶詰は酵素量を 100 p.p.m. とし殺菌までの時間を 30 分、1 時間、2 時間として、それぞれ作用させた。又 G. O. C. 添加量の変化による影響を測る為の缶詰は酵素作用時間を 30 分間とした。）において 90°C 20 分間加熱殺菌を行った。

缶詰の保存は 37°C の恒温室にて行った（室温保存期間の 3 倍とみなされている）。実験では個体差を少なくする為に一点につき 5 缶ずつ開缶を行い混合した後それぞれの測定を行った。

測定方法は前報<sup>4)</sup>同様にて Ascorbic Acid（以下 As. A. と略）は沃素酸カリ滴定法を用い、Sn 定量はポーラログラフ法、Fe は O-フェナントロン法により 510m $\mu$  の波長で比色定量した。

### 実験結果

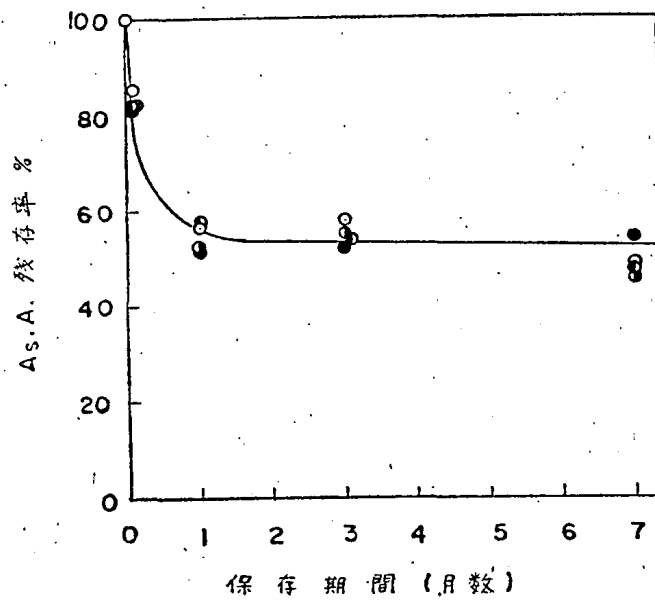
I G. O. C. の作用時間と As. A. 分解ならびに Fe, Sn 溶出量の割合  
空缶にトマトジュースを注入後 G. O. C. を 100 p.p.m. 添加しパキュームシール後 30 分、1 時間、2 時間室温にて放置後 90°C 20 分間加熱殺菌した。37°C 恒温室にて保存し、1 日、1 ヶ月、3 ヶ月、7 ヶ月目にそれぞれ As. A, Fe, Sn の量を測定した。

Fig. 1 は As. A の残存率を示したものである。

この図に見る如く酵素作用の長短にはほとんど影響なく、又酵素添加のない対照缶詰との間にも差はない。

Table I は鉄の溶出量を表わしたものである。

\* 所在地 兵庫県川西市寺畑字落掛



**Fig. 1**

缶詰の As. A. 残存率に及ぼす G. O. C. の影響

G. O. C. 添加量 100p.p.m.

保存温度 37°C

- G. O. C. 作用 ナシ
- G. O. C. 作用時間 30分
- ◐— G. O. C. 作用時間 1時間
- ◑— G. O. C. 作用時間 2時間

**Table I**

G. O. C. 作用時間と鉄溶出量

(単位 p.p.m)

酵素作用時間	原料	1ヶ月	3ヶ月	7ヶ月
0	6.4	13.3	11.8	14.8
30分		14.4	11.4	15.6
1時間		10.7	8.7	11.1
2時間		9.6	11.4	14.8

缶詰製造前の原料トマトジュースには 6.4 p.p.m. の Fe が含まれていた

が、製造後 Fe の溶出が見られ保存期間と共に増加している。1時間酵素作用を行ったものが比較的対照より鉄の溶出量は少ないが G. O. C. 作用時間の長短は鉄の溶出量にあまり大きな影響を及ぼさない。

Fig. 2 は錫の溶出量の変化を表わしたもので、G. O. C. 酵素添加の行ったものは、無添加のものにくらべ比較的錫溶出量が高いがあまり影響がない。

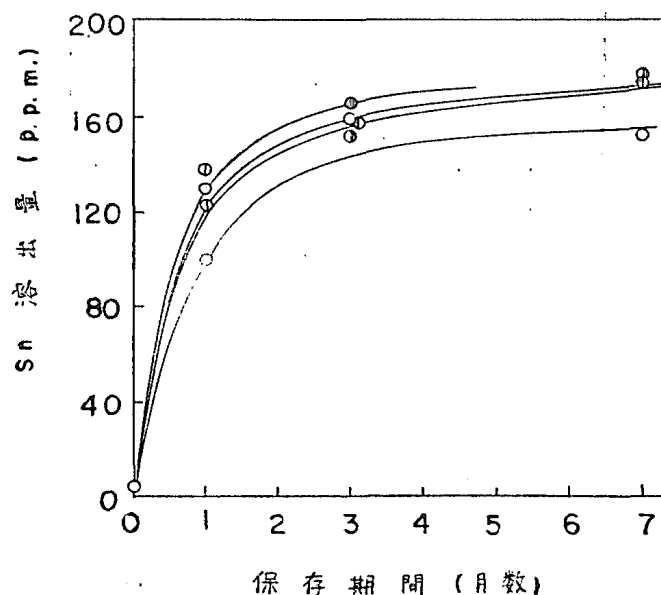


Fig. 2

缶詰の Sn 溶出量に及ぼす G. O. C. の影響

G. O. C. 添加量 100p.p.m.

保存温度 37°C

- G. O. C. 作用 ナシ
- G. O. C. 作用時間 30分
- ◐— G. O. C. 作用時間 1時間
- ◑— G. O. C. 作用時間 2時間

## II G. O. C. 添加量の変化による As. A. の分解及び鉄、錫の溶出に及ぼす影響

前報<sup>4)</sup>においてはトマトジュース缶詰に 25p.p.m. の G. O. C. の添加を行ったが、より多く 50p.p.m., 100p.p.m. を添加した場合、より有効な結果

が得られるかどうかを測るために実験を行った。

空缶にトマトジュースを注入後 50p.p.m., 100p.p.m. の G. O. C. を添加し30分室温にて放置後90°C, 20分間加熱殺菌を行った。3ヶ月, 5.5ヶ月恒温室にて保存後 As. A. 鉄, 錫の量を測定した。その結果を Table II に示す。

**Table II**

G. O. C 添加量の変化による As. A. の分解及び鉄, 錫の溶出に及ぼす影響

酵 素 量	3 ヶ月 保 存			5.5 ヶ月 保 存		
	0	50p.p.m.	100p.p.m.	0	50p.p.m.	100p.p.m.
As. A. mg%	31.8	32.2	31.7	28.7	32.1	30.2
Fe p.p.m.	11.8	8.3	8.2	—	—	—
Sn p.p.m.	112.8	114.3	111.8	137.7	136.8	134.7

G. O. C. 添加量 50p.p.m. の場合と 100p.p.m. の場合では As. A. の分解及び鉄, 錫の溶出量にはあまり差はなく, 25p.p.m. 添加の場合<sup>4)</sup>と比較しても大きな差は認められなかった。即ち p.p.m. 以上の酵素添加は製品にはあまり効果がないと思われる。

### III 食 味 試 験

G. O. C. 添加が味におよぼす影響を調べる為37°Cで6ヶ月保存 (G. O. C. 50p.p.m. 添加) のトマトジュースを大阪女子学園短期大学食物科2年の68名に2回食味試験 (pair test) を行った。その結果を Table III に表わす。

**Table III**

食 味 試 験 結 果

	酵 素 添 加	同 じ	酵 素 無 添 加
1 回 目	36	5	27
2 回 目	28	10	10

(美味しいと思った人数)

トマトジュースに G. O. C. 添加を行ったものも有意差は認められなかった。

## 考 察

缶詰中 G. O. C. 添加した場合溶存酸素の消費により金属イオンの溶出が抑制され食品本来の風味をある程度保てるのではないかと考え、トマトジュースに用いて G. O. C. の効果を添加量の変化、酵素反応時間の変化の及ぼす影響を測べたが、わずかに金属イオンの溶出が少なく、As. A. 残存率も高い傾向にあるが大きな差はなかった。

トマトジュースの pH が低く、酵素が変性をうけたものか、あるいは G. O. C. の最適 pH が中性附近に対しはるかに低い酸性側にあるため G. O. C. が作用しないのかは今の所判明しないが、いずれにしろ 3. pH が低いジュース類、果物類についてはあまり良い結果は得られない。

食味テストの結果、酵素添加の行なったものも行っていないものも有意差が認められないことは、G. O. C. 添加は味に影響を及ぼさないと考えられる。

酵素添加を行い殺菌迄一定時間室温に保たねばならない。このことは缶詰製造過程において時間のロスと共に製造自動化をさまたげる事になる。以上の事を兼ね合せ考えると、果物缶詰に G. O. C. 添加を行うことはそれ程価値があるとは思えない。

終りに臨み本研究を行うに当りまして、御指導いただきました東洋食品工業研究所の下田吉夫氏をはじめ当学園短大宮川金二郎助教授およびポーラグラフの御指導をいただいた東洋食品工業研究所の岩本喜伴氏に深謝の意を表わしますと共に、Deoxin を恵与下さいました長瀬産業 K.K. 草井博士に感謝の意を表わします。

## 文 献

- 1) 草井 清, その他; 第8回大阪醸造学会シンポジウム (1960)
- 2) 草井 清, その他; 第12回酵素化学シンポジウム (1960)

- 3) 宮川, 小笠原; 大阪女子学園短期大学紀要 **6 8** (1962)
- 4) 中井絹子; 大阪女子学園短短大学紀要 **9 31** (1965)