

# ポーラログラフに依る罐詰の研究 (第5報)

## 再びグリーンピース罐詰に 於ける含有銅量に就て

小 田 久 三

Polarographic Studies on Canned Food (No.5)  
On the Quantity of copper in Canned Green-peas  
Kyuzo Oda

1. Continued from the experimentation of which a report was made in the previous number, the quantity of copper contained in the canned green-peas made in 1954 and 1955 was examined.
2. From this experimentation, the following recipe of canned green-peas is recommended:  
water.....One Koku (approximately 39.7 gallons)  
peas ..... Ten Kan (37.5 kgrs.)  
Cuprous Salt ..... 50-100 grs.  
Boiling Time ..... 10 minutes  
Watering Hour ..... 6 hours
3. Copper had not any significant relation to the green color of peas around 100 p.p.m.

### 1. 緒 言

ポーラログラフに依る罐詰の研究第4報(註1)に既にグリーンピース罐詰に於ける含有銅量に就て、研究を行ったが、此度も引き続き昭和29年度グリーンピース罐詰製品及び昭和30年度グリーンピース罐詰製品中の含有銅量の試験を行う期会にグリーンピースのグリーン色の定着剤として使用し得る銅塩量を罐詰工場に於ける製造法に随って製造した場合の定着剤として使用する銅塩量のクロロフォルム定着能力の最少値を検索し、なお積分球を用いてのグリーンピースの色調と含有銅量の関係を測定して見た。

### 2. 実 験 の 部

昭和29年度及び昭和30年度製品マーク、グリーンピース罐詰製品の分析結果  
供試試料の調製及び算出方法はポーラログラフに依る罐詰の研究第4報(註1)の方法と全く同一方法に従って行った結果を Table1~2 に示す。

Table 1 昭和29年度製品マーク、グリーンピース罐詰

経過日数	試料10g中の粒数	試料中含有銅量 p. p. m.	真空度 inch	整理番号
2	26	110	9.0	757
3	26	126	15.5	723
3	29	123	9.0	756
3	31	130	16.5	724
3	41	119	9.5	725
4	27	100	10.0	734
6	32	200	12.5	737
6	33	92	14.5	735
7	26	100	11.0	715
8	30	128	8.0	729
9	30	110	12.5	736
9	35	126	15.0	728
9	43	138	0	730
12	34	84	0	726
15	41	107	0	727
17	23	67	13.0	742
17	28	119	9.5	740
17	32	107	17.0	738
18	39	62	12.0	744
19	29	69	13.5	743
19	42	108	10.5	741
20	44	123	9.0	739
22	28	117	1.5	722
22	30	123	0	721
23	26	100	9.0	755
23	27	152	12.0	718
23	32	85	10.0	716
23	32	116	5.0	719
23	40	110	7.5	720
23	43	96	11.5	717
—	32	141	8.0	731
—	33	115	11.0	733
—	41	149	5.0	732

Table 2 昭和30年度製品マーク、グリーンピース罐詰

経過日数	試料10g中の粒数	試料中含有銅量 p. p. m.	真空度 inch	整理番号
7	33	74	12.0	827
7	37	94	7.0	832
10	29	70	15.0	828
11	35	135	14.0	831
11	37	76	10.5	826
14	43	81	15.0	829
15	37	100	11.5	825
18	33	127	14.5	830
53	26	94	14.5	873
56	32	90	13.0	874
68	48	98	15.0	876
70	32	83	14.5	875
71	33	91	12.0	872
73	33	84	11.5	871

即ち昭和29年度に於ては分析件数の半量以上が含有銅量の点より好ましくないグリーンピース罐詰製品を検出して寒心の次第であったが昭和30年度に於ては僅かに2件が含有銅量の点から見て好ましくないグリーンピース罐詰製品を見出したのみで同慶の次第です。

### 3. 実験の部

使用銅塩量とグリーンピースのクロロフィル定着能力

試験用グリーンピース罐詰の製造については、本校農園部の Canning Queen を使用し使用水量 1696cc : 豆量 270g : Boil 時間 10分 : 殺菌温度 6~7pond 同時間 40分にて行い、使用銅塩量は硫酸銅の純品を用いて 0.72g (水1石、豆10貫、銅塩 100g の比となる) より出発して其 $\frac{1}{2}$ 量を漸次減少せしめて試料罐詰を製造した。なお水洗時間については、3時間、6時間、1夜を流水にて行った結果を Table 3 に示す。

Table 3 銅塩のクロロフィル定着能力

水洗時間	使用銅塩量 g	含有銅量	備考
3	0.72	110	明緑色
"	0.36	80	明緑色+微黄色
"	0.18	—	黄色+微緑色
"	0.09	—	対照品無定着品と同等

6	0.72	97	明 緑 色
〃	0.36	63	明緑色+微黄色
〃	0.18	—	黄 色+微緑色
〃	0.09	—	対照品無定着品と同等
1夜	0.72	95	明 緑 色
〃	0.36	40	明緑色+微黄色
〃	0.18	—	黄 色+微緑色
〃	0.09	—	対照品無定着品と同等

即ち色調に就ては肉眼的観察に止ったが、使用銅塩量水1石、豆10貫目、硫酸銅100gと一般にいわれて居るグリーンピース製造処方本実験の使用銅塩量0.72gに相当し、製造後1ケ年を経過するも明緑色を呈して居り、使用銅塩量を其 $\frac{1}{2}$ 量に、即ち0.36gにせるものに於てもなお明緑色であり幾分微黄色を認める程度で商品としては何ら損色はないが、其 $\frac{1}{2}$ 量に、即ち一般にいわれている処方の $\frac{1}{4}$ 量に相当する0.18gに於ては黄色味が勝って来てグリーンピースとは申し難い結果となった。即ち使用銅塩量は100g~50gにて定着を行えばよいのではないかと考える。なお水洗時間は6時間とし、Boil時間も10分間が適当ではないかと思考する。

#### 4. 実 験 の 部

##### 積分球による色調と含有銅量との関係

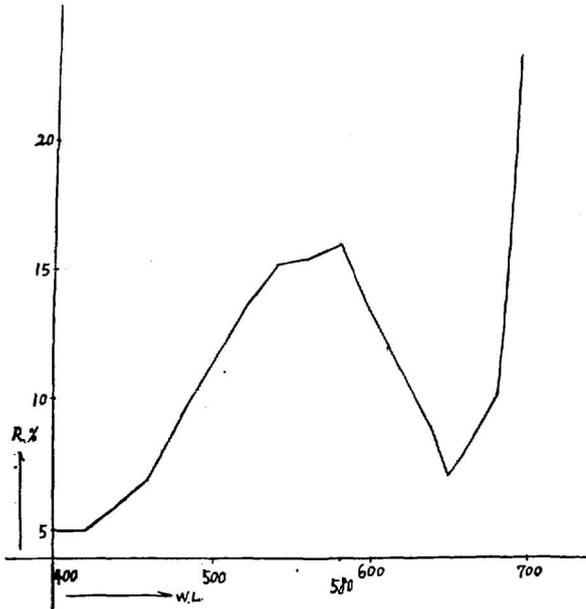
積分球のセルに水を切ったグリーンピースを粒状のまま出来るだけ緻密に充填し（粒をすりつぶすことは粒の表面部と深部とがクロロフィル含有量が異って居るので実際的ではない。）酸化マグネシウムを蒸着した標準白板を対照として各波長の反射率を求めると Table 4 の如くなる。

Table 4 積分球による反射率

反 射 率	R%	反 射 率	R%	反 射 率	R%	反 射 率	R%
400	5.0	500	10.2	600	13.4	700	23.2
20	5.0	20	13.6	20	11.2	20	33.2
40	6.0	40	15.2	40	9.0	40	37.2
		50	15.2	50	7.2	50	38.2
60	7.0	60	15.4	60	8.0	60	38.8
80	8.4	80	16.0	80	10.2		

即ち横軸に波長を取り、縦軸に反射率を取ってプロットすると Fig. 1 の如くなる。

Fig. 1. グリンピースの反射率曲線



即ち Fig. 1 より測定に 580m $\mu$  の波長を選出しグリーンピースの色調と含有銅量との関連性を求めて見たが Table 5 の如き結果となった。

Table 5 グリンピース中の含有銅量と積分球による分光反射率

含有銅量	反 射 率	試料 10g 中の 粒数	含有銅量	反 射 率	試料 10g 中の 粒数
56	19.0	37	130	16.4	29
75.5	16.6	38	130	18.0	38
90	16.4	37	130	20.4	36
108	14.6	37	130	22.2	37
109	16.2	36	133	18.2	39
110	20.0	35	140	19.8	45
114	16.6	38	146	18.4	37
124	19.0	37	146	18.4	42
126	16.8	38	152	17.0	36
126	17.2	37	152	20.0	45
129	18.8	38	162	22.2	38
130	15.4	29	172	19.0	40

即ちグリーンピース罐詰食品として一般に市販されて居る所の含有銅量 100p. p. m. 前後に於ては

其含有銅量と色調の関係は乱数に近く関係式は求め難い。

又含有銅量の増加に於てもグリーン色を増加して居るともいえない。即ち硫酸銅の使用を増加してグリーンピースのグリーン色を濃くするという事は、食品衛生法規に抵触する危険こそあれ全く無意味である。又グリーンピースの一粒を観察するに、其色調は主として子実の胚乳部であって、外皮部は淡白色であるので此淡白色の外皮部を通して胚乳部のグリーン色を観察する結果、此外皮部の厚さがグリーン色の濃淡に大きな影響が生じて居り、グリーンピースの含有銅量の積分球による色調に相関性を求められなかった。

## 5. 結 語

1. 昭和29年度及昭和30年度と年度別にグリーンピース罐詰製品中の含有銅量を測定して見たが昭和30年度に於ては含有銅量の点に非常に関心の持たれた結果が表われて居る。
2. グリーンピース製造処方水を水1石、豆10貫、銅塩 50~100g Boil 時間10分、水洗6時間流水を推奨する。
3. グリーンピースの色調と含有銅量の関係は 100p. p. m. の附近では其等の相関性は云々出来ない。
4. ヒ素中毒事件を省み、罐詰食品に於ても膨脹罐といった細菌学的な注意と同等以上に化学的方面に留意され使用銅塩の規格 (JIS規格) 及びグリーンピース 製品中の含有銅量に今迄以上に注意される様駄足を附記して置きます。

註 1 東洋罐詰専修学校 研究報告3 (1954) 62