

Ice Cream用 添加物의 重合磷酸塩類의 效果

金 壹 煥

〈韓國食品科學會 會員〉

重合磷酸鹽類가 우리 나라에서 食品添加物로써 許
可된 것은 數年이 되고 있으나 重合磷酸鹽類의 多樣
한 化學的 特性과 性質 및 用途 用法에 對하여 食品
製造業界의 研究開發담당자와 生産담당자의 參考가
될까 하여 外國文獻에 나타난 極히 重要한 一部(水
菓業에 關한 事項을 발췌 요약하여 소개하는 바이다.

重合磷酸鹽類가 日本에서 食品添加物로써 認可된
것은 1957년 8월로써 많은 重合磷酸鹽類 製造業體들
이 연구한 것중 가장 多數를 차지하고 있는 것이 食
品類에 있어서의 응용에 관한 것이었다.

즉 이들은 動植物 단백질, 유지, 전분, 당류, 색
소, 및 天然高分子物質等에 대하여 重合磷酸鹽類가
가지고 있는 特性인 粘着性的 改質, 粘度의 改良, 乳
化力의 向上, 分散性的 增加, 浸透 및 膨潤의 容易
化, 水和, 保水性的 增進, 金屬 Ion의 封鎖性, Ion
의 완충성, 氣包의 包含과 細分散安定化等의 質성이
어느 정도 이용될 수 있는가를 연구한 결과 구체적
으로는 어묵의 結착력 Gluten의 분리, 大豆의 煮熟,
Coffee 生藥 등의 추출, 채소의 靚은 맛빼기, 된장,
간장, Source, 果物의 缺詰, Juice, 절임 등의 味와
色の 改善, 카스레라, 비스켈트, 라면, 조세지, 生
鮮의 凍結 따위의 기호성 식품의 품질 향상, 酒類의

風味改良, Ice Cream, Sherbets類의 性質과 風味
의 向上等에 대하여 연구한 것으로 이 모두가 좋은
결과를 얻었다고 하였다.

그 중 Ice Cream用에 대하여 발췌 소개하는 바이
다.

〔1〕 單一重合磷酸鹽類를 添加했을 때의 效果(增量率과 凍結의 難易)

〔實驗材料〕

Mix powder.....115g
溫 水.....234g } 349g

添加重合磷酸鹽(또는 기타 첨가물).....0.2%,
0.4%.....등.

但, 0.2%, 0.4%.....등은 349g에 대한 %로써 각
각 0.7g, 1.4g.....등에 상당하는 것이다.

添加重合磷酸鹽으로써 포리인산 Na, 메타인산
Na, 및 메타인산 K을. 기타의 첨가물로써는 종래
많이 사용되어온 제라친 알긴산 Na 및 CMC를 사용
했다.

또 Mix powder사용은 다음 조성의 것을 사용했다.
지방.....18% 단백질.....10.4% 탄수화물.....68.2
%(탄수화물중 Sugar는 48%)

회분.....2.3% 수분.....1.1%

[實驗方法]

重合磷酸鹽添加는 115g Mixpowder에 분말 상태로써 첨가하고 우선 紙上에서 스푼 따위를 사용하여 잘 혼합한후 Mixer에 넣어서 분말상태로 충분히 혼합하고 유리컵 내에 부착한 것은 溫水 234g을 加하여 잘섞어 Ice Cream의 alumite 製 cup으로 옮긴다. (제라친, 알긴산 Na, 및 CMC는 분말로 혼합하지 않고 먼저 뜨거운 물 234g에 용해하여 그 용액에 Mix powder를 넣어서 Mixer로써 잘 혼합한다.)

얼음 3에 소금 약 1의 비율을 寒劑로써 사용하여 이 cup의 외벽을 냉각시켜 천천히 회전하면서 상부의 透視口로 관찰한다.

凍結이 進行하여 Ice Cream이 流動性を 잃었을 때 Switch를 끄고 즉시 Ice Cream의 온도를 측정하고 접시를 사용하여 50ml의 試料의 重量을 秤量하고 이것을 비교 重量으로 했다.

[實驗結果] 第 1~6表.

[結果의 考察]

單一磷酸鹽添加의 경우 즉 제 1~3表의 결과를 plot한 것이 제 1~3圖이다.

제 1圖 및 제 2圖는 각각 메타인산 Na 및 포린산 Na의 경우인데 양자는 대단히 유사하므로 다같이 첨가량 0.3~0.4% 쯤이나 그 이상에서 비교 重量의 감소와 流動停止溫度상승에 상당한 효과가 있다는 것을 나타내고 있다. 이것은 Ice Cream 제조 때의 增量率 즉 Over Run을 크게함과 同時に 냉각 부담의 경감 즉 凍結用 冷凍機電力의 節約을 가져오게 하는 것이라고 해석된다.

第 3圖는 메타인산 K의 경우인데 거의 영향이 나타나지 않았으며 이것은 대략 流動停止溫度가 변화

第 1表

添加量%	流動停止溫度 °C	比較 重量 g			平均 g
0.2	-3.7	34.50	35.60	34.35	34.82
0.4	-3.3	33.40	33.35	34.35	33.78
0.6	-3.1	33.55	32.35	31.40	32.40
0.8	-3.0	29.70	29.05	29.40	29.38
1.2	-2.9	31.90	31.80	31.85	31.85
0 (基準)	-5.0	43.70	43.20	43.50	43.47

第 2表

添加量%	流動停止溫度 °C	比較 重量 g			平均 g
0.2	-4.3	37.20	35.10	35.90	36.06
0.4	-3.5	35.85	33.90	34.40	34.38
0.6	-3.2	33.65	32.35	33.40	33.13
0.8	-3.2	31.55	31.05	31.10	31.27
1.0	-3.2	32.05	31.90	33.40	32.45

第 3表

添加量%	流動停止溫度 °C	比較 重量 g			平均 g
0.2	-5.0	44.10	44.05	44.10	44.08
0.3	-5.1	43.50	44.50	43.70	43.90
0.4	-4.9	45.00	45.70	45.20	45.30

第 4表

添加量%	流動停止溫度 °C	比較 重量 g			平均 g
0.3	-4.7	40.00	43.00	43.35	42.00
0.6	-4.2	40.30	39.85	40.05	40.07
0.9	-4.0	36.65	37.60	37.75	37.33
1.3	-3.8	36.75	35.80	34.90	35.81
1.6	-3.7	41.75	41.55	42.60	42.97
1.8	-3.5	49.15	50.20	47.85	49.05

第 5表

添加量%	流動停止溫度 °C	比較 重量 g			平均 g
0.2	-4.5	42.55	42.60	43.05	42.73
0.4	-4.1	45.10	45.00	45.45	45.18
0.6	-3.5	45.60	46.80	47.05	46.48

第 6表

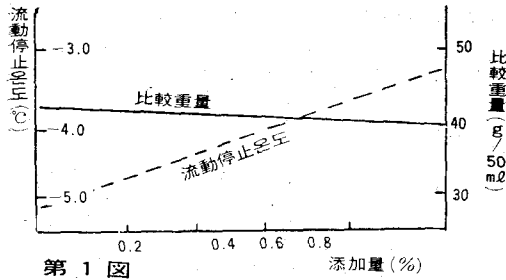
添加量%	流動停止溫度 °C	比較 重量 g			平均 g
0.6	-4.1	42.50	41.70	42.30	42.17
0.9	-3.5	42.80	42.10	42.65	42.52
1.2	-3.0	41.40	40.80	41.40	41.20

하지 않는 것으로 보아 이 鹽의 難溶性에 크게 관계 되는 것이라고 추정된다.

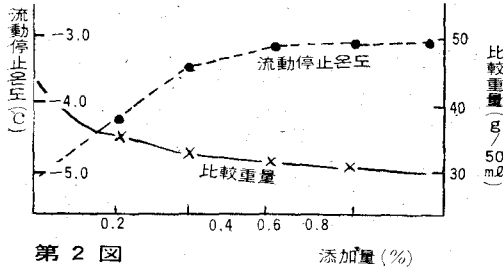
(필자 註: 메타인산 K의 난용성은 포리, 피로인산 염과 혼용하면 용해함.)

第 4~6圖는 각각 제라친, 알긴산 Na 및 CMC첨가의 실험결과인 제 4~6表에서 plot한 것으로써 流動停止溫度는 첨가량의 증가와 함께 상승하나 그다지 현저한 효과는 없고 비교 重量에 대해서는 3者中 제라친 만이 첨가량이 상당히 많은 곳에서 어느 정도의 감소를 나타내고 있을뿐 다른 2者는 약간의 감소

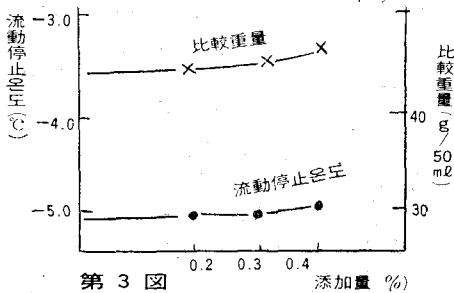
밖에 인식되지 않았다.



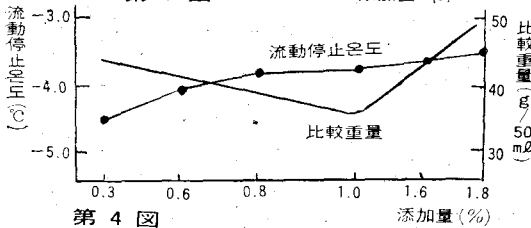
第 1 圖



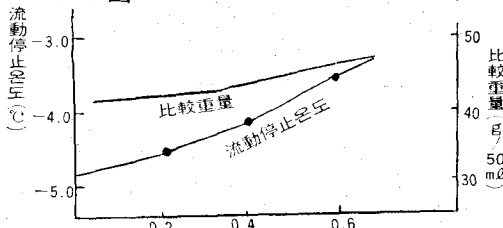
第 2 圖



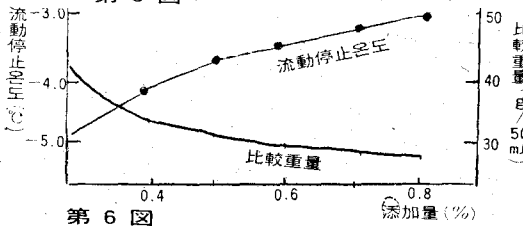
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

이상 6種의 첨가물의 비교 중량 감소에 대해서 大勢를 보기 爲해 정리하여 보면 제 7圖가 얻어지는데 이 도표로부터 상기 두가지의 중합인산염이 유효하다는 것을 알게 되었다.

混合 重合磷酸鹽類를 添加했을 때의 効果 (增量率과 凍結의 難易)

〔實驗材料〕

添加物로써 다음 2~4種의 重合磷酸鹽類를 配合한 7種을 사용한 것. 이외는 前記와 同一하다.

- (a) 메타인산 Na 80%+피로 인산 Na 20%
- (b) 포리인산 Na 80%+피로 인산 Na 20%
- (c) 메타인산 Na 80%+포리인산 Na 20%
- (d) 메타인산 K 40%+포리인산 Na 30%+피로인산 Na 30%
- (e) 피로인산 Na 50%+포리인산 Na 30%+메타인산 K 20%
- (f) 포리인산 Na 85%+메타인산 Na 12%+피로인산 Na 3%
- (g) 포리인산 Na 30%+메타인산 Na 37%+포리인산 K 3%+메타인산 K 30%

〔實驗方法〕

前記와 同一함.

〔實驗結果〕

- 第 7 表 : (a)의 혼합물 첨가때
- 第 8 表 : (d)의 혼합물 첨가때
- 第 9 表 : (c)의 혼합물 첨가때
- 第 10 表 : (b)의 혼합물 첨가때
- 第 11 表 : (e)의 혼합물 첨가때
- 第 12 表 : (f)의 혼합물 첨가때
- 第 13 表 : (g)의 혼합물 첨가때
- 第 8 圖 : (a)의 혼합물 첨가때
- 第 9 圖 : (b)의 혼합물 첨가때
- 第 10 圖 : (c)의 혼합물 첨가때
- 第 11 圖 : (d)의 혼합물 첨가때
- 第 12 圖 : (e)의 혼합물 첨가때
- 第 13 圖 : (f)의 혼합물 첨가때
- 第 14 圖 : (g)의 혼합물 첨가때
- 第 15 圖 : 혼합 중합인산 염류의 효과의 비교

第7表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.4	-3.8	28.75	28.55	28.90	28.73
0.6	-3.5	31.70	31.30	31.00	31.33

第8表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.4	-3.7	31.25	30.50	30.70	30.88
0.6	-3.5	31.70	31.60	31.70	31.66

第9表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.4	-4.0	36.25	36.30	35.55	35.03
0.5	-3.8	36.00	35.35	35.40	35.58
0.6	-3.7	33.10	33.30	34.15	33.52
0.8	-3.5	34.20	33.05	34.00	33.75

第10表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.2	-4.5	36.80	37.10	40.15	38.00
0.4	-3.8	36.85	36.00	35.80	36.23
0.6	-3.8	34.70	35.10	34.45	34.75
0.8	-3.3	48.75	48.05	49.00	48.60

第11表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.2	-4.7	38.00	38.95	41.30	39.41
0.4	-4.0	30.50	33.10	32.780	32.10
0.6	-3.6	37.40	38.60	36.65	3.55
0.8	-3.5	38.40	38.10	38.50	38.33

第12表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.2	-4.8	35.65	36.10	36.95	36.23
0.4	-3.9	30.58	30.65	30.35	30.45
0.5	-3.8	29.45	29.65	29.75	29.60
0.6	-3.4	26.80	26.70	26.60	26.70
0.8	-3.2	34.10	32.60	31.85	32.85
1.0	-3.0	37.60	35.75	35.45	36.27

第13表

添加量%	流動停止溫度°C	比較重量 g			平均 g
0.2	-4.5	35.50	37.00	37.30	36.60
0.4	-4.0	35.60	34.95	32.90	34.48
0.5	-3.8	33.35	31.25	31.00	31.83
0.6	-3.5	33.05	33.90	33.35	33.43
0.7	-3.5	39.25	38.35	39.80	39.13
0.75	-3.2	54.85	54.00	54.30	54.38

〔結果의 考察〕

重合磷酸鹽類의 혼합물을 첨가한 효과는 제7~13表에 나타나고 있다.

이것을 plot한 것이 제8~14圖인데 流動停止溫度의 상승에 대해서는 비교적 유사 하고 첨가량 0.4% 쯤에서 우수한 效果가 보였다.

비교중량에 관해서는 이 7가지의 첨가물의 效果를 비교 검토하기 위하여 1개의 圖에 정리하고 배조로써 인산염 이외의 이미 기술한 3가지의 첨가물중 가장 效果가 큰 계라친의 曲線을 첨가했다.

제15圖로부터 포리인산 Na 85%+메타인산 Na 12%+피로인산 소다 3%가 가장 우수하고 a,b,g,e,c,d의 순서로 되는 것을 알았다.

重合磷酸鹽類의 單一 또는 混合物를 添加했을 때의 風味에 대하여

이미 기술한 增量率과 凍結의 難易는 Ice Cream 제조시 대단히 重要한 사항이나 이것은 어디까지나 기타의 性質이 同一할 때의 것이고 실제 문제로서도 기타의 성질과 아울러 생각되어야 할 것이며 특히風味에 관한 效果가 가장 중요하다.

〔試驗材料〕

〔1〕 및 〔2〕에 기술한 단일 첨가 6가지 및 혼합물 첨가 7가지 합계 13가지의 Ice Cream을 사용했다.

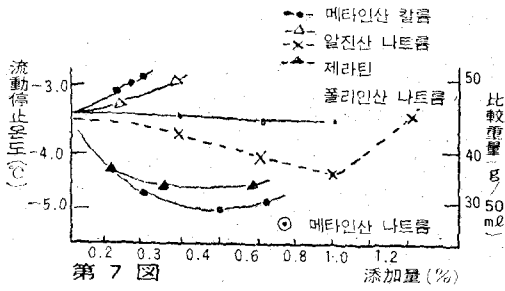
〔實驗方法〕

官能 시험을 基本으로 한것으로써 食品에 대해서 어느 정도 혼련을 받은 特別 예민한 감각의 소지자 2人과 보통 감각의 소지자 1인 합계 3人이 하였다.

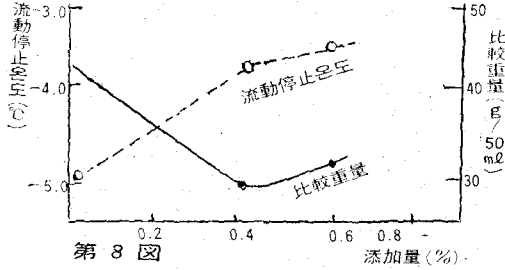
(필자 註): (風味試驗은 外國人의 취향에 의한 것이니 우리 나라 사람에게 꼭 적용하느냐 하는 문제는 참고하기 바람.)

〔結果의 考察〕

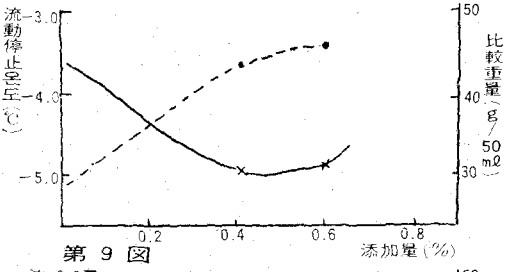
제14表란에 風味의 良否는 第1~13表및 第1~15圖란의 성질을 종합한 것으로써 여기에는 自然히 泡沫安定度나 形態가 저그러진 것에 관한 것도 부가되어져있다.



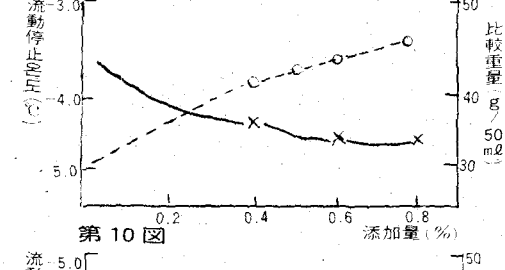
第 7 圖



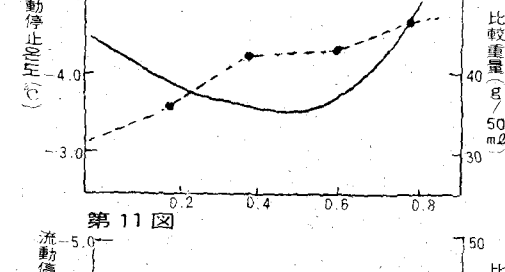
第 8 圖



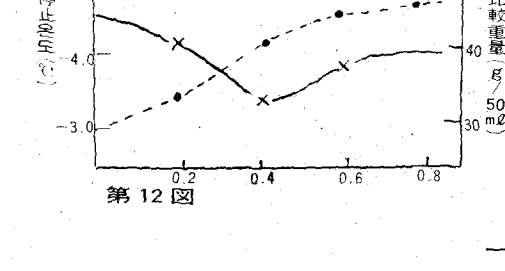
第 9 圖



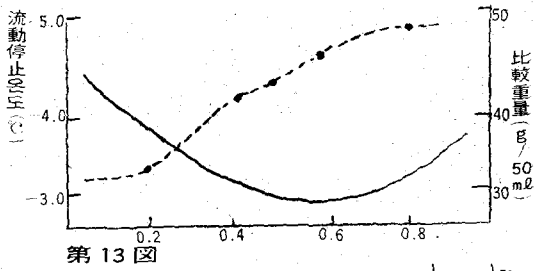
第 10 圖



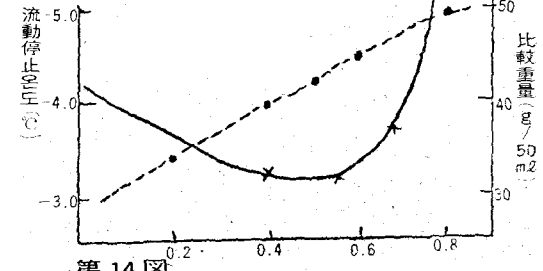
第 11 圖



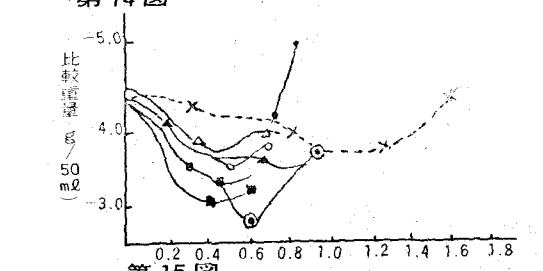
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

- x 젤라틴
- a —■— 메타 인산 Na 80% + 피로 인산 Na 20%
- b —■— 폰리 인산 Na 80% + 피로 인산 Na 20%
- c —▲— 메타 인산 Na 80% + 폴리 인산 Na 20%
- d —●— 메타 인산 K 40% + 폴리 인산 Na 30% + 피로 인산 Na 30%
- e —△— 피로 인산 Na 50% + 폴리 인산 Na 30% + 메타 인산 K 30%
- f —●— 폴리 인산 Na 85% + 메타 인산 Na 12% + 피로 인산 Na 3%
- g —○— 폴리 인산 Na 30% + 메타 인산 Na 37% + 폴리 인산 K 3%

결과적으로 12 > 9 > 1 > 13 > 2의 순서로 되나 이것은 Soff계의 것에 대하여 말하는 것이고 Hard계에는 13 > 3 > 4의 순서라고 추정된다.

즉 Soff계는 메타인산 K를 함유하는 것이 양호하다.

한가지 피로인산 Na의 함량이 많으면 甘味를 해결 우려가 있으니 염두에 두고 처리할 일이다.

〔實驗結果〕

제 14 表 添加物에 의한 Ice Cream의 風味의 비교

제14표 첨가물에 의한 Ice Cream의 풍미의 비교

종 류	맛 의 濃 淡	혀 촉 감	감 미 의 變 化	풍미의 양부
(1) 메타 인산 나트륨	보다 淡白	輕	變化 없음.	우
(2) 폴리 인산 나트륨	약간 淡白	조금 重	거의 변화 없음.	약간 우
(3) 메타 인산 칼륨	변화 없음	보 통	변 화 무	良 上
(4) 제 라 틴	"	"	"	"
(5) 알긴산 나트륨	濃	重	끈기가 있기 때문에 甘味の 느낌이 다르다.	양
(6) CMC 나트륨	약간 濃	"	감미를 조금 없게한다	"
메타 인산 나트륨 80%				
(7) 피로 인산 나트륨 20%	약 간 농 후	약간 끈기가 있다		약간 劣
폴리 인산 나트륨 80%				
(8) 피로 인산 나트륨 20%	농 후	끈기가 있다		劣
메타 인산 나트륨 80%			감미의 질과 풍미를	우 수
(9) 피로 인산 나트륨 20%	대단히 농후	보다 輕	변화 시키지 않음.	
(10) 메타 인산 칼륨 40%				
폴리 인산 나트륨 30%	농 후	끈기를 느낀다		
피로 인산 나트륨 30%				
(11) 피로 인산 나트륨 50%		혀촉감 輕		
폴리 인산 나트륨 30%	淡 白	봄의 淡雪같은	감미를 증가	양
메타 인산 칼륨 20%				
(12) 폴리 인산 나트륨 85%				
메타 인산 나트륨 12%	淡 白	輕	감미의 질과 풍미를	우 수
피로 인산 나트륨 3%			변화 시키지 않음.	
(13) 폴리 인산 나트륨 30%				
메타 인산 나트륨 37%	변 화 무	약간 輕	"	우
폴리 인산 칼륨 3%		약간 끈기가 있다		
메타 인산 칼륨 30%				

[結 果]

風味와 增量率과 凍結의 難易를 함께 고려하여 Ice Cream을 제조할 때는 重合磷酸鹽類의 混合物 또는 單一로 사용하는 것이 대단히 유리하다는 결론을 얻었다.

이들 중에서도 (f), (g)의 사용은 대단히 좋다고 할 수 있고 기타 메타인산 Na나 이들 혼합물 따위도 유효하게 사용할 수 있다.

참고로 현재 국내 식품첨가물 제조업체에서 生産되는 제품중에는 高粘度 結着性 混合物로서 外國産과 同一한 重合磷酸鹽類가 市販되고 있음은 食品業界에 많은 도움이 되리라 믿는다.

- 文獻, ① 梅田眞男: New Food Ind. Vol. 1. No. 9 (1959)
 ② 梅田眞男, 淺岡忠知: New Food Ind. Vol. 2 No. 7. (1960)
 ③ 食品工業誌(1961) No. 2. 日本
 ④ "Phosphorous and its compounds" Vol. 1. 638 (1958)
 ⑤ "食品添加物公定書註解"(1961) 日本

對替口座 開設안내

本協會에서는 3月 20日자로 遞信部에서 실시하는 對替貯金制度에 加入, 計座를 開設하였으니 送金時(拂入, 拂出, 對替)에는 計座番號를 利用하시기 바랍니다.

計座番號 610501

社團 韓國食品工業協會
 法人