



高橋利弘 學位請求論文

食品工業における品質管理に関する研究
— 洋生菓子¹⁾の衛生的品質管理について —

食品工業における品質管理に関する研究

—洋生菓子の

衛生的品質管理について—

高橋利弘

(公衆衛生学教室：主任 山田俊雄教授)

目次		頁
I	緒論	1
II	研究方法	4
	(1) 研究材料	4
	(2) 研究方法	4
III	研究成績	7
	(1) 品質管理	7
	i 基本管理圖	7
	a) 品種別 (通年)	7
	b) 季節別	9
	ii 工場別管理狀態	10
	a) 品種別	10
	b) 季節別	11
	iii 修正管理圖	12
	a) 品種別	12
	b) 季節別	14
	c) 工場別	14

(2)	細菌叢について	15
i	菌相のあらまし	15
ii	汚染指標菌について	16
iii	衛生細菌について	18
(3)	工程管理	18
i	品質に影響を及ぼす要因解析	19
a)	工程に関する特性要因図と 細菌汚染	19
b)	生産量・工場内温湿度と 品質との関係	20
c)	作業者と品質との関係	21
d)	原材料と品質との関係	23
1)	チョコレート	23
2)	クリーム	24
ii	PERT解析の導入	25
a)	製造工程のネットワーク	26
b)	Computerの利用	27
c)	クリティカル・パス(CP)	
	およびフロート(Float)と品質	27

IV 考察 29

(1) 管理圖方式の有効性 30

(2) 品質向上対策 34

(3) QC を中心とする隣接管理手法
によるアプロ-チ 38

(4) 洋生菓子^①の衛生水準設定への提言 39

V 総括および結論 41

文献 49

I 緒 論

食品の品質は、その栄養性・安全性・嗜好性の3属性によって決定され、また、その品質管理は原材料・製造工程・製品と、生産の全行程はいうまでもなく、その後の市場流通の全過程を通じて、実施されなければならぬ¹⁾、ここでは主として、その製造工程についてとくに、食品の衛生的品質管理を中心に研究の歩を進めようことにする。

この品質管理の理論と実際は Shewhart, W.A.²⁾ の理論に始まる SQC (Statistical Quality Control, 統計的品質管理) の根拠を求めることができるのであるが、その一わゆる統計的手法^{3~7)} にも、管理図法・推計紙法・サンプリング法・実験計画法・分散分析法などが利用され、最近ではさらに、OR (Operations Research)^{8~24)}・IE (Industrial Engineering)^{25~27)} などの科学的管理手法^{28~30)} が導入され、電気^{31~33)}・機械^{31, 34)}・化学工業^{31, 34~37)} における功績はとくに大なるもの

があり、医薬品工業分野^{34, 38~41)}における実績がこれにつぎ、食品工業においてもようやく、いくつかの実績が公表^{42~62)}されるようになってきている。

たとえば、缶詰^{68, 69)}、アイスクリームの重量管理⁷⁰⁾、アイスクリームのオーバーラン管理^{70, 71)}、パンの品質に対する実験計画⁷²⁾あるいは官能検査⁷³⁾など、かほり多くの文献^{73~93)}もみることができ、その内容の嗜好性・栄養性に関する理化学的分野に限定され、安全性に関する品質管理の導入は、わが国の牛乳工業^{60, 94~97)}にみられる程度である。ところが、外国とくらべてアメリカでは1955年において、食品工業の64%がSQCと利用しており⁵³⁾、その後Computerの活用によって一層の効果をあげ^{98~124)}、1964年ごろから、その公表資料^{125~157)}も激増しつつある現状である。これに対し、わが国の食品工業においては、経営規模・多品種少量生産などの特殊事情に加えて、品質管理に対する認識不足・方法論的貧困性もあり、企業内部におい

てはやはり進められているようではあるが公表事例はきわめて少ない^{158, 159)}。

著者は、洋生菓子の衛生的品質管理への統計的手法(SQC)導入の可能性・効用性・限界性などについて、これに、品質の衛生水準とその含有細菌定量値に求め、前後9年間にわたり、品種別・工場別・季節別試料約30000点の処理をつづけるとともに、その製造工程にいわゆるPERT(Program Evaluation and Review Technique)^{9~12), 14~19), 21, 23)}の適用をこころみ、SQCとPERTの結果とその可能性を検討する^{160, 161)}、食品工業における統計的品質管理に関する基礎的研究に従事してきた。ここに、その一端を報告して、食品工業とくに、洋生菓子生産における衛生的品質管理に対する今後のあるべき姿を考えるとともに、細菌学的品質判定の標準化のため資料を提供するものである。

II 研究方法

(1) 研究材料

東京都内某製菓会社午下の工場から、牛乳・卵・コンスタチ・チョコレートなどを主要原料とする洋生菓子シ-クリーム(S)・エクレア(E)および、クリームを主原料とするクリームパン(C)の3種について、1959-1967年まで、ほぼ隔日にそれぞれ、試料1点ずつを得て試験室試験に供した。

(2) 研究方法

試料の採取・輸送・処理などについては、すべて、厚生省食品衛生検査指針¹⁶²⁾に準拠した。また、これらの3種洋生菓子の衛生的品質特性値としては、生菌定量値をとりあげ、大腸菌群・ふどう球菌の定性試験成績をも一部参考とした。生菌数の定量には、上記食品衛生検査指針によって、標準寒天培地を用いた。

大腸菌群・ぶどう球菌の検索には同様、Desoxycholate 培地・NO.110 培地も使用した。検出した大腸菌群は、IMVIC 試験に附し、E. Coli I・II 型については、因子血清による型別もおこなった、ぶどう球菌は、M(CNH) 配列による分類を試みるにとともに、そのほかの分離菌についても、Bergey's Manual¹⁶³⁷ に則して一部 Genus レベルまでの分類もおこなった。

最初の4年間の生菌定量値については、対数変換の上月毎に、算術平均・標準誤差を求め、自由度 = ∞ の t 分布表より $t(0.05) = 1.960$ および、 $t(0.01) = 2.575$ (悪い方のきざしくとって) を用いて、中心線ほらごの上下内外の管理限界を設定し、通年(季節: 工場をぬりつぶした4年間分)・季節別(工場・年次をぬりつぶす)の2種基本管理図なども品種ごとで作製し、後半5年間の品質特性値(生菌定量値)も、これら基本管理図にのせて、その間に実施した各種品質管理の効果判定に使用した。

子に、製造工程における PERT 解析^{164, 165)} について、作業を先行結合点 (i) と後続結合点 (j) の対 (i, j) で、その所要時間を記号 T_{ij} であらわすと、最早結合点時刻 ($j=1, 2, \dots, n$ の順に) を $ET_1 = 0$, $ET_j = \max_i (ET_i + T_{ij})$ で、同様に、最遅結合点時刻 ($j=n, \dots, 2, 1$ の順に) を $LT_n = ET_n$, $LT_i = \min_j (LT_j - T_{ij})$ と定義し、最早開始時刻 $ES_{ij} = ET_i$, 最早完了時刻 $EF_{ij} = ET_i + T_{ij}$, 最遅開始時刻 $LS_{ij} = LT_j - T_{ij}$, 最遅完了時刻 $LF_{ij} = LT_j$, 全余裕時間 $TF_{ij} = LT_j - (ET_i + T_{ij}) = LT_j - EF_{ij}$, 自由余裕時間 $FF_{ij} = ET_j - (ET_i + T_{ij}) = ET_j - EF_{ij}$ のより、主として CP (Critical Path) の算出をおこなった。

これらの計算に際しては、各種の統計数値表^{166~171)} のほか、Fridem EC-132 卓上電子計算機および、東京大学大型計算機センターに依頼して、Computer — HITAC 5020 — による処理をおこなった。

Ⅲ 研究成績

(1) 品質管理

品質管理の機能は、工程解析と工程管理の2つに分けられるが¹⁾、ここでは主として前者に焦点をあてて、研究成績を観察する。

i 基本管理図

a) 品種別(通年)

表1表に示されるとおり、シェークリム(S)については、観察年前半4年間統計3,749例の試料を処理した結果、その中心線(平均値)は2.99ほぼ3.0で、平均値管理限界(\bar{x} -管理限界)の外側2.5-3.5、内側2.6-3.4であり、エクレア(E)では同様統計3,645例、中心線3.2、外側2.7-3.7、内側2.8-3.6と、S・Eはほぼ同列の成績であったが、クリームパフ(C)では同様統計2,092例、中心線3.7、外側2.9-4.5および、

図例 3.1-4.3 で、 $S \cdot E$ のくらべてその品質
がのほり低位にあることをみとめた。

ここで、これらの数値のもとづいてえか
の通年基本管理図の上に、これらの4年間の成
績を年次別に分解作図すると(第1図・第1表)
、その分布の様子は、 $S \cdot E \cdot C$ とともに観察年
2年度においては、左(よい)側に、第3年度に
おいては右側に、第4年度には C を除き再び
、左側に移動し、年次的なうごきを見のかし
得ず、とくに、第4年度における C は大まか
右(悪い)側にズレていることが図工れる。

つぎに、通年基本管理図上に、年次別・工場
別平均値をプロットすると第2図(第2表)が得ら
れる。通常、管理図上にみえる好ましい品質状
態とは、品質特性値の中心線と越えてよい方
(この場合は下方)に出現すること、そのバラツキ
程度が小さくなること、さらに、望ましい管
理限界(この場合下部外側管理限界)を越えて有意
な傾向を示すことにあるから^{1, 48, 49)}、この第2
図の成績からは、 $S \cdot E$ に関して第2+第3年

度とも工場差をみとめがたいが、Cについて
ほかの工場の工場差をみとめざるを得ず、何か
異常原因の存在するところがうかがわれる。

b) 季節別

通年基本管理図上に、季節別品種別特性値
分布をえがくと(第3図・第2表)、S・Cでは
分布の横スベリほどの大きさをみとめられ
ないが、Cでは、春から夏にかけて分布のス
が右へツレるほど季節波が著明である。また、
季節別基本管理図上(第4図・第3表)に各月平
均値をプロットし、月を追ってながめると(第
4図・第3表)、S・Eについては、比較的安
定した品質状態を示しているが、Sの冬(2月)
・春(4月)および秋(9月)に、Eでは、春(4月)
・秋(11月)に異常または異常に近う状態をみとめ
る。ここに注目すべきことは、一般に夏高・
冬低といわれる食品細菌学上の通念とは異な
り、季節差の著しくない成績を示したことで

ある。Cにおける季節別基本管理は中心線高く、管理巾広く不安定の様相を呈し、春(4・5月)に上部外側管理限界を上まわるとの特性値の出現する年次もみられ、全体の分布もかなりばらつき、不安定で、その季節別ゆらぎが大巾であるほど、この種の菓子の品質管理の困難性も直観的にうかがうことができる。

ii 工場別管理状態

a) 品種別

前節では、基本管理図を利用して、品種別製品の動態も基礎的に確かめてきたのであるが、この節では同様に、工場別成績をこれら基本管理図にのせてみると第5図・第4表に示すように、S・Eにのめられた工場別分布と、Cのそれとはかなり相違し、前記品種においては管理巾も狭く、工場間の差が安定してゐるが、あとの品種については管理巾も概して広く、工場差がきわめて著しい。たとへば、

S の F7 工場, E の F3 工場は いしは C の F3・F5
 ・ F7 のごときは, 要注意工場とされるであろ
 うが, 3 品種を通じて F2・F4・F6・F8 工場は
 比較的安定した標準工場といえるであろう。

b) 季節別

各工場の成績を品種別・季節別に整理し(ホ
 5・ホ6・ホ7表), その管理図もえかいてみ
 るとホ6・ホ7・ホ8図が得られる。

S については, F7 工場のように, 春→夏→
 秋と季節によって成績が劣化する型, F2 工場
 のように季節変動の著しい型あるいは, F4・
 F5・F6 のごときは比較的安定型などを区別し得
 よう。

つぎに E であるが, 特に注目すべきことは
 , F1 が S の F7 に似た季節型を示していること
 , F3 の春・夏および, F7・F8 の夏・秋に好ま
 しくらざる型を示していることなど, 何か異常原
 因の存在が推定された。

Cは、統体的などの季節も、S・Eのくらべ工場差が著しく、中でもF7・F8工場はきわめて対蹠的である。

iii 修正管理図

品質管理の基本的な進め方はまず、過去のデータも基として、事実の正しい把握を前提に進められなければならぬ。前節まで一應、その作業を品種・季節・工場別におこなったので、観察期間後半5年分、工程管理に重点を置き、後述のいろいろの「品質向上方策」をとったのであるが、それらのうちまず、修正管理図の作製と利用に関しての成績とをのべる。

a) 品種別

まず、通年基本管理図上の $Y_1 \sim Y_9$ の工場別成績をプロットすると第9図・第8表のみにみられるとおり、Sのトレンド(傾向線)は、工場別には

多少の相違はあるが、統体的にはY3も起点としてY6~7まで直線的にはほぼ有意の下降を示している。E品種も、やや有意の同じ傾向も呈しているが、C品種については、このようは著しい点は指摘することができない。しかし、C品種もY5~7には工場差が、ややS・E品種のみはそれほどなく、Y7~9の間には3品種とも右上りのトレンドを呈しはじめたことに注目しておきたい。

これはS品種については、管理水準修正の段階にいたったことと品質管理図の理論が教えている(第9表)。そこで第9図中、Sの基本管理図にその修正管理図を重ぬてかきこんでいる。この修正管理図の基礎表は第10表に示すとおり、Y5~6の2年間の成績をベースとした。しかし、Eに関しては、第10図にあるいは第9表からもわかるように、S品種とは大きくおもしろきを異にすることができるもののために、Y7において有意の好成績を示したことは注目しておく必要がある。

b) 季節別

ついで、上の成績を季節別にみると第11回・第11表のとおり、とくにSの修正管理図(第11回右上)であるが、夏の管理中が修正前に比して高いこと、冬・春における品質向上のめられることより、一般に夏にあつては、各品種とも生産数の高いことが、月別打点で示されており、とくにE品種に著しい。しかし、この夏高の季節波はS・Eにおいて基本管理図作製の時点では必ずしも、著明ではなかつたことを想起しておきたい。

c) 工場別

さらに工場別の解析を進め、第12・第13・第14表を得たので、これらの成績を季節別修正(基本)管理図上にプロットしてみると(第12回)、C以外の品質は總体的に、各工場とも向上のめらうかがえるかと云えば、F3・F5工場の

優位，F7工場の劣位とが露呈されていよう
に，同一工場内・工場間の品種差・季節差・
年次差がはなはだしく，全社的品質管理の向
上推進を望みたいところである。

(2) 細菌叢について

これまでの工程解析のあわせて一部，洋生
菓子の含有する細菌群について，衛生細菌学
的観察をおこなったので，その成績について
のべる(第15表・第13・第14図)。

i 菌相のあらまし

第15表にみられるように，工場別・季節別
・品種別の前後2年半にわたって，統計7,452
検体を処理し，約2万株の細菌を分離^{162,163)}し
たが，とくに，一般に細菌数の高くなる春の
スポットをあてて製造後10時間(常販開始)および
30時間(温度30°C，相対湿度83%保存)の2時点

における菌相分布をみると(第13図), Eではほとんどもと変化をみず, 大部分を *Bacillus* がしめ, SではF₃工場のごとく *Micrococcus* が優位をしめ, あまり時間的に変化を示さなかつたが, F₅工場では *Bacillus* 優勢のものから *Enterobacteriaceae* に逆転するほど工場差のほげしいのを見られた。また, Cにあつては, 時間的にも工場差も著しくかつ, 菌相も他の2品種にくらべてかなり複雑であるのを観察した。ごにみられる工場差はるものが, ほかの食品工場(牛乳工場・醸造工場など)におけるいわゆる「くらくせ」¹⁷²⁾と同類のものかは, 決めかねる判断がきはないが, 品質管理の推進のためには, このような点もいしかめていく必要もある。

ii 汚染指標菌について

つぎに, 汚染指標菌の代表として大腸菌群も, また参考のぶどう球菌の検索^{162, 163)}をおこなふ(第15表), 大腸菌群 1337, ぶどう球菌 181

例を得、そのうち IMVIC 試験および M(CNH) 試験により、前者では 156 株の E.Coli を証明されたが、後者では完全型は 1 株も見られず、
 +(-+-) 106 株が最も多く、+(++-) 28 株がこれに次ぎ、その他マニエツト陽性株 33 株以外には、Coagulase 陽性株も溶血株もみとめられなかった。なお、品種別では、大腸菌群は C の高率 (35.6%) に分離されたが、S・E は比較的
 低く (10.8%, 7.7%), ぶどう球菌では S と C の多く (3.3%, 2.7%), E は少ない (1.3%) 成績であり、季節別では、両菌型ともに夏の高い値を示し、工場別に見ると、大腸菌群では C → S → E の順に各工場とも出現の率を減じているが、
 ぶどう球菌では必ずしもそうではない。とととくと、大腸菌群に関しては F₃ の優、F₁・F₇・F₈ の劣が指摘できるようなのである。また、
 観測年が 6 年度に得た E.Coli 38 例については、O-因子血清による型別もここから、O-1 ~ O-149 のうち 21 型の広範囲にわたって型別し得たが、凝原性のもものは 1 株も検出されなかった。

つた。

iii 衛生細菌について

つぎに、衛生細菌学的に食品の保存性・変酸敗性などの観点から、分離菌の観察^{173~177}) をおこなひ、¹⁷³ 14図を得た。観察方法は菌相のあらましの項でのべたとおりのであるが、Eは時間的にも工場間にも比較的定常的にみられる分解菌が優勢を認め、Sでは工場差が判然としF3工場の多相性のみ認められ、Cは各種菌型が雑居し、複雑な菌叢を保有しているものとおもわれる。

(3) 工程管理

前二節において、主として品質管理図の理論に立脚して、とくに製品の細菌汚染について、定量的であるいは定性的に、現況分析もこころすけ、その間衛生的品質管理上の種々の問

題点を拾いあげることでもでき、その対策の樹立・実施にも着手し、その結果についても、一部で述べたのべてきたところであるが、本節では品質管理の中心を工程管理において実施した成績を集約してのべる。

i 品質に影響を及ぼす要因解析

a) 工程に関する特性要因図と

細菌汚染

基本管理図を設定した際の得た経験と、この種の洋生菓子製造の特殊性にかんがみ、それぞれこの工場において、工場長を含め作業関係者全員により、品質に影響を及ぼす問題点について、討議を重ねた結果、製造工程に関する品種別特性要因図を作製した(第15・第16図)。この要因図を一覧すれば、管理要点の全貌が把握でき、衛生細菌学の立場でこれをみれば、工程の流れのあらゆる時点とあらゆる位置に細菌汚染の機会が伏在するのにもかかわらず

うことが出来る。そこで、品質改善の実施点として要因図中の関係項目を□で囲み、その工程の比重を置いたことを示しておいた。また、第15図の破線の部分は、Eの製造工程の一部であって、品質管理は、衛生細菌学的観点から従来の慣習を破って新たに原料のオート殺菌の工程を加えたものである。以下、実験的あるいは工業的に得られた結果について述べる。

b) 生産量・工場内温湿度と 品質との関係

作業環境と品質との関係をみるに、その品質は3品種とも一般に、晩秋から初春にかけて好転してゐるが(第11図)、F₃も実験工場として、観察年が7年度の成績とその年間生産量の動きとを比較するに(第17図)、食品細菌学上の通念と異なり、品質と生産量との間に逆関係の結果が得られた。一方、工場内気温・気

湿は(カ17図), 晩春から夏, 夏から晩秋にわたって相当の高さがあり, 製品の品質(細菌数)の動態とほぼ同じ様相で変動するもののようであるが, 品質の曲線が工場内環境変化曲線にやや先んじて上昇を示しており, このことは環境変化の品質管理の実践が即應がき得ないためしかかも, 生産量の低下という好条件を越えて, とくに夏季作業環境の影響を受けると断せざるを得ない。

C) 作業者と品質との関係

つぎに, 製造工程中充てん作業(カ15・カ16図)について, 1日工程(バッチ)の始め・中程・終りの3時点に, 作業者別に各3試料を得て, 品種別の品質の動きを観察した結果を季節別に \bar{x} - \bar{r} 管理図^{6, 178)}としてカ18・19・20図にまとめられている。

これらの図を整理してみると(カ16表), バッチ不良群(\bar{x} 不安定・ \bar{r} 安定) : 作業者不良群(

又安定・R不安定)および、バツ4・作業者不良
 群(A・Rとも不安定)の3群に大別され、第1
 の群にはA・F・ST・SS・Yaなどの作業者
 が含まれ、おそらく、作業者の技術上の欠陥
 というよりは、バツ4不良と判断する方がより
 正しかろうと思われれるものであり、第2群に
 はSi・M・At・O・Y・Hなどの作業者がこ
 れに属し、バツ4良好なるも人に問題ありと判
 断すべきものであろう。第3の群にはSa・K
 ・Nが属し、バツ4の人がいづれに問題がある
 のか定かに判断できない。人とバツ4の均一性
 全般を管理図(第18・19・20図)で実験的にみる
 と、バツ4差はCに最も著明で、E・Sの順に
 少なくなるが、個人差はCにEに著しく、
 Sがこれに次ぎ、Cは一番安定している。こ
 れはCの充てん作業が比較的単純なのを比し
 て、E・Sではそれと反対の事情があり、C
 の原料(71-A)問題、Eのチヨコト殺菌問題など
 がバツ4差に具現しているものと考えられる。
 同様に、分散分析表(第17表)によつて、製品の

季節別個人差および作業者別季節差をみると、Eにおける個人差がとくにばばばしく、Sにおいては季節差の少ないことなどが注目される。

d) 原材料と品質との関係

いままでの成果から、原材料と品質との関係中、Eの原料チョコレート殺菌処理とCの原料リリーの品質の問題ありとの観点から、この二者の焦点を集約して研究の歩を進めぬ。

1) チョコレート

E品種の製造工程中、チョコレート混合直後の再加熱(85°C, 5分以上)の処置を加えたところ、Y6・Y7年度(第9図)の示すように、一時良結果をおとめたりはみえながら、チョコレートそのものの品質の影響もあつたか、その後、2の再加熱処置だけで必ずしも効果的ではないと判断した。

ので、実験的にチヨコ-自体の殺菌による製品改良試験をおこなった結果(表21図)のもとづいて、これを工業的に実施した結果(表20図)、その成績は著しく改善され、Sとほぼ同列の品質を確保できるようになった。このことについて、つぎの節で再びふれることになろう。

ロ) クリーム

C品種の主原料であるクリームは殺菌処理がきめぬので、その受入検査を最も厳重に実施すべき原料といえる。表22図に示されるように、受入検査の納入社別成績はCの品質に示ごとく投影されている。また、F6工場のごとく受入をSY社からNA社に変更した結果(表23図)にも、あきらかに同じ姿がみられる。そこで、実験的(Y₈・秋)に、前記両社の受入成績と製品の成績とを精密に比較検討したところ(表24図)、ここにも工業的事情が再現されたにもか、従来比較的成績良好とみられるSY社納入の

ワリーム品質の前之日と後之日の成績相互間に不連続な著しい格差の発見されることが注目される。おそらく、この納入会社では細菌学的品質の調節が人工的におこなわれていたこともものかたるといえる。

ii PERT解析の導入

前節までは主として、人的・環境的影響下にある工程あるいは、原材料と品質などとの関係(第15・16図)について、研究成績をまとめられたが、さらに、品質には、工程間の時間の流れが演ずる役割も打のびし得るものがあるとの観点から、著者はこれまでのSQCとは別の角度からORの領域で開発されつつあるPERT手法の導入をこころず、洋生菓子¹⁸²⁾の製造工程をネットワークに置き、Computerを用いてその工程間に行われる批判的パス(CP, 最長径路)あるいはフット(余裕時間)と品質の関係について、食品衛生学的に若干の検討を加え

に。

a) 製造工程のネットワーク

洋生菓子の製造工程を、品種別・工場別ネットワークにえがきとくは、前節でのべた原材料と品質に関連して、E・C製品における工場差——観察年の最終2年間のありの比較(第9図)——が顕著な優劣又工場の間がはをネットワーク図上に比較してみると、観察最終年のEにおいて、F7工場(第25図)とF6工場(第26図)との差は、チョコレートそのものの殺菌工程の有無の投影として、また、観察最終2年間のF7工場にみられる差(第25・27図)もチョコレート殺菌工程の有無および、容器・器具類の殺菌処理差によるものと把握される。つまり、Cに関してF5工場とF7工場の間に見られる傾向的格差(第30図)は、器具容器に應用した次亜塩素酸消毒の效果的使用に関連してゐるものと考えられよう(第28・29図)。

b) Computer の利用

品種別・工場別にえがかれるネットワークのうち、Eについて、F7工場(Y9)・F6工場(Y9)・F7工場(Y8)の成績を第25～27図に、Cについて、F5工場(Y9)・F7工場(Y9)の成績を第28～29図にそれぞれ掲出しておいたが、これらの品種別・工場別全ネットワークに関して、Computerを利用して、クリティカル・パスおよび、ポートなどを品種毎、工場毎に計算し、それらの衛生学的意義を観察する(次節C)参照)。そのための必要はポートおよびプログラム(FORTRAN IV)も第31図および第18表に示しておく。

c) クリティカル・パス (CP)

およびポート (Float) と成績

Computer による計算結果の一部を示すと、
 第19 (F7(E) - Y9) ・ 第20 (F6(E) - Y9) ・ 第21 (F7(E) - Y8)
 ・ 第22 (F5(C) - Y9) ・ 第23表 (F7(C) - Y9) のとおりで

ある。表中※印を附し此のほ「ポート」のほ「作業
リテカル・パス (CP)」を意味し、ネットワーク上太い線で
結んだ経路が「これ」であつて (第25 ~ 29回)、その
他の経路には「ポート」の存在するこゝとがわかる。

このCPと「ポート」が衛生的品質管理の上で、
いかなる意義をもつてあろうか。結果だけ
のべると、製品中細菌数のコントロールの「き」に
く「い」Cにあっては、「器具・容器処理」経路と
おるのに対して、S・Eにあっては、「原材料
処理」経路と「お」り、し「い」が「つて」、前者では「原
材料処理」経路に「ポート」が「ま」い、後者では「器具・
容器処理」経路に存在するの「が」みられる。こゝ
に、C・Eに「お」いては、「器具・容器の殺菌」と
強化し、Eに「お」いては、原材料(チョコレート)の殺菌
も新「い」に「加」え「い」と「こ」ろ「い」づれも、CPはその
「殺菌」経路と「必」ず「お」るの「が」みられ「い」。

IV 考 察

他の工業分野に比して、食品工業における品質管理は一般に、低調^{158, 159)}であることではあるが、品質管理は狭義の製品規格のみならずとくに、食品にあつてはその衛生規格に対する水準維持・向上の点にも、積極的に應用されてしかるべきであるとの観点に立つて、著者は洋生菓子¹⁸³⁾の衛生的品質管理に SQC を導入する目的で、観察年間 9 年のうち、前半の 4 年は工程解析からはいつて基本管理図も作製、後半の 5 年間はこれをベースに品質の動態を観察しつつ、基礎的に、品質管理の要点ははたか、どこに存在するかを深く探究するとともに一部、実験的なうらづけをも得て、基本管理図の修正もおこなひ、應用的には、管理図形式による品質管理に、PERT のごとき隣接手法^{25~30)}をも加えたる管理形式の改善もこころみ、^{184~189)}あり、洋生菓子類の衛生細菌学的規格

に 関 する 標準値設定の意義を 闡明 する など、
 洋生菓子の品質管理に 関して 多くの 知見も 得
 られたので、これらの諸点について 若干の 考察を
 加えることに する。

(1) 管理図方式の有効性

観察年の前半4年間に おける 3種洋生菓子
 —シュークリーム(S)・エクレア(E)・クリームパン(C)—の含有
 生菌数のデータも、品種別あるいは、年次別・
 季節別・工場別に 整理し、SQCの根拠とする
 3σ法²⁾による上下内外の管理限界を設定し、
 通年・季節別の 2種基本管理図(第1~3図・第
 5図・第9図および、第4図・第6~8図)を
 品種ごとにより作製し、この管理図上に 月ごと・
 季節ごと・年次ごとあるいは工場ごとにより、そ
 れぞれの成績をプロットすることにより、各種
 洋生菓子の品質の動きを 系統的に 比較するこ
 とが できる。すなわち、

(a) 通年基本管理図について 品種別により

と、S・Eの3.0(Log.)に對して、Cは3.7、レンジも前二者の1.0に對して、Cは1.5と、Cの生菌数含量の高きことがわかる(表1.9圖)。

年次的にも、各品種とも動子をみせるが、Cのそれはとくにはははははしく(表1.9圖)、季節間にもCのみは、不安定な成績を示し(表3圖)、工場間にもまた、Cの成績がはげしく動いてゐるのを指摘あることが出来る(表2.5.9圖)。

(b) 季節別基本管理圖についてみると、S・Eは各季節とも、中心線3.0(Log.)、レンジ1.0と安定し季節差が著しくはないのに對して、Cでは、夏の中心線4.2、レンジ1.7と、他の2品種に比して夏の衛生的品位が低いのをみとめる。このように、Cでは、その生菌数の夏高冬低という食品の衛生細菌学的一般通念にみあう成績をみとめるが、S・Eには、それを見とめることが出来る(表4圖)。工場間の季節による差は、S・Eでは比較的にみとめられないが、Cではははははは著しいものがあり(表6

・ 7・ 8 図), 統括的に 5 図からわかるように, 品種・年・季節を通じて成績のよい工場と悪い工場とを指摘できることができる。

(C) 観測が 3~4 年のは, S・E とも成績が向上したか, この間の事情は, 実験的なし模索的とはいえず, 品質管理態勢に入ろうとする一部担当者 の 動 意 が 心理的に反映しての結果と思われるが, C のみほとり品質低下の傾向をとつた(第 9 図)。ついで第 5~6 年の資料を基礎に, 成績向上の著しい S について管理図の修正(中心線 2.2, レンガ 1.0)をおこなった。ついで, 第 6 年のは, E の製造工程中「チョコレート再加熱」の処理を加えかつ, 3 品種とも「器具・容器の殺菌」の処理を追加実施したところ, 第 9 図および第 9 表の示されるように, S・E とも第 6・7 年の成績は向上の一途をとどり, S・E におくれて向上のきざしを見せはじめた。C も, この間には工場差も僅少となり良好な成績を示したが, 第 7 年のおわりごろから社内事情もあつて, 品質管理の態勢

ややくすむ、98年の成績は3品種とも低下の傾向は、1兆を示した。しかし、修正管理図も採用したSのその後の動きは、99年の10回とおひ、大体満足すべきものがあり、Eについても季節別基本管理図のうちくなくとも、冬・春の管理限界も修正してもよい時機に立ちつたように思える(99年11回)。ここに注目しておき、このこと、基本管理図作製の時点ではC以外S・Eはおとめられなかつた季節波が、S・EともC同様顕著となり、いかゆる夏高冬低の様相を呈しはじめたことである。

(d) 以上、品質管理図も利用することによって、製品品質の品種別現況・年次的動態・季節差・工場差などの客観的把握も可能ならしめ、それらを基礎として、管理限界の再設定・管理図の修正あるいは、次節での品質向上対策提案の原点として、品質管理図方式の効用性を強調する次第である。

(2) 品質向上対策

前節の(C)項でも述べたが、実施しようとした品質向上対策にふれておいたが、その発想の基本として、第15・16図の洋生菓子製造工程要因図は重要である。実験的に、Eについては「原料チョコレート」の殺菌も、Cについては「原料クリーム」の受入検査も、S・E・Cについては「売場作業」における作業者とバッチの意義をそれぞれおぼえておいて、工業的に、「原料チョコレート」および「器具・容器」の殺菌も実施し、他に、(3)節で詳述するがPERT手法も應用するなど、向上対策の樹立に努めた。

(a) 原料チョコレートの殺菌

再び第9図のみるように、Eは観測が6年より実施した「チョコレートの再加熱」による効果の心算でも期待できないと判断されたので、「チョコレート自体の殺菌」処理を追加することとし、第

9年(特にF7工場)の成績が得られた。これに先
 人じて、実験的におこなった「原料チョコレート」の殺
 菌では、生菌数 4.5 を 1.5 まで $1/1000$ に減少さ
 せ得る二とかわかっつた(第21図)。ちなみ、
 この殺菌処理を工業的に実施し得なかつたF6
 工場の第9年の成績はよゝ対照である(第9・
 30図)。

(b) 原料クリームについて

S・E・C3品種のうち、つねに最低の品
 値を示したCに關しては、「原料クリーム」の品質
 をははれれば論じ得なゝことも可での観察し
 てきたのであるが、第22~24図にみるよりの
 NA社の原料クリーム品質はSY社のそれにおと
 ら、こゝにとくに注目をすべきは、季節別成績
 がみると、両社ともに、夏季の中心線が他の
 季節より低く、冬季の管理巾が夏季に比して
 広い。とくに第24図上段の成績の示すよりの
 上段右連続2個のSY社原料クリーム管理図は、

同社の連続4日間の成績を解析用に2日づつ2つに分けて作図したものであるが、この著しく有意な格差には驚くべきものがある。まず、第1日目と第4日目の品質の平均値と、第2日目と第3日目の品質の平均値に注意する。第2日目の第1打点に代表される品質の平均値は、第3日目にはかなり調節されているから、その名残りもとどめ、第4日目はなお一層の調節も実施して強い人工的操作のあとをばつと読みとることができ、前段に指摘した夏低冬高の生産数におけるムラと、この人工調節のあとには、品質管理図によつてみごとくは摘発されている。洋生菓子製造工程において、その品質向上対策の1つとして、受入検査のいかに重要であるかを具体的に教示するものである。

(C) 売らん作業と作業者の問題

製品品質の良不良の原因は、バッチにあるの

の作業者にあるのか、3品種についての充てん作業に関する実験は、これにきわめて明快な解答をあてえている(第18~20回)。毎常低品質のCでは、この作業に関する限り個人差は夏以外ほとんどみられず、バッチ差と認められるものはE・Sに比して頻度が高い。このことは前項の原料チョコレートの問題と関連して、Cの品質改善向上対策の最重要目標である。

(d) 作業環境その他の要因

観測が4年までには、C以外のS・Eでは、品質に季節波の著明なものが、後半、その出現をみとめるにいたったこととをのべたが、これはS・Eにおける夏季以外の成績がとくに向上したものと理解できるところであって、その原因としては、「原料チョコレートの殺菌」・「器具・容器の殺菌」・「その他」の品質向上対策がようやく効果を発揮しているものである。

工場内温湿度の動態と製品品質の動態との
 関係は、品質管理態勢の環境条件の動きに連
 関して即座で示す点にあると思われるが、
 生産曲線の谷部に於ける夏季の品質が、いず
 れの製品でも低位にあるという事実は、この
 工場内環境問題とも関連して、夏季の温湿度
 に代表される環境条件は、悪化する方向に
 はほぼ強く作用するものとして、品質管理
 の不可め方、全組織的布陣の重要であるこ
 とを深く思わせるところである。

(3) QC を中心とする隣接管理手法

によるアプロ-チ

数ある隣接手法^{190~193)}のうちとくに、PERT手
 法¹⁸⁹⁾の導入も二二ろみであるが、その成
 果として、各品種別作業工程におけるクリティカル
 ・パス (CP) を検証するに成功でき、それがつ
 て、作業の余裕時間のある工程経路とそうでな
 い経路とを知らせることができたわけであるが

(第25~29図), ここでは「好味」あること、品質の比較的良し、S・EのCPは「原料」の処理経路にあり、品質の悪しCのそれは「器具・容器処理」経路にそれぞれ、出現していることであって、Cのよりの製品の特性上、原料側の殺菌も実施し得ない品種では、その工程経路に余裕時間があっても、これを有効に使うことはできず、原料側の受入検査に品質管理的万全を期する以外には、品質向上手段のやあたらぬこととなる。S・Eにあつては、「器具・容器」の処理経路に余裕時間も残しているのので、今後の工程管理の重点もここに置くべきであらう。

(4) 洋生菓子 の 衛生水準設定への提言

前後連続4年約1000例におよぶ観測の結果、S・E・C3品種洋生菓子の生菌数は、第24表に示す成績を得たのであるが、これによりこれから洋生菓子の衛生水準(生菌数, SPC)

として、 E. coli 1×10^3 , I. coli 5×10^3 ,
 S. aureus 3×10^4 は、現下の洋生菓子製造技術
 の水準においての妥当であると信ずるもので
 ある。ただし、これには表示のとおり上下内
 外の管理限界は当然考慮されるべきであつて
 、生産者リスクとしては上部限界を、また、消
 費者リスクとしては下部限界を、それぞれ加味
 して社内的あるいは行政的衛生水準が設定さ
 れるべきであることも提言する。さらに、E
 の成績からみても、この衛生水準は季節的変
 動を考慮して、季節別水準をもあわせて設定
 することが望ましい事情にあるが、それには
 第24表はよき参考とならう。

つぎに、大腸菌群関係については、その出
 現率およそ20% (正確には17.9%)、大腸菌は2%
 と判定され (第15表)、かかわらずしも衛生水準が
 高いとはいへないが、大腸菌群値による衛
 生水準規格はむしろ、大腸菌定量値をもつて
 する水準に代置するべきものであると考えら
 れるので、今後二のようは食品衛生上の細菌

学的水準を定めるに及び、本研究の成果は参考にするものと思ふ。

Ⅴ 総括および結論

洋生菓子の衛生的品質管理への SQC (Statistical Quality Control, 統計的品質管理) 導入の可能性につき、主として管理図形式の利用性・効用性などを主題に、前後 9 年間に、約 3,000 点の試料について、品質水準とその含有細菌定量値に置き、一部病原細菌をも考慮しつつ、定量的な処理をおこなひ、基本的工程解析に資するとともに、工程管理に PERT (Program Evaluation and Review Technique) 手法も應用したなど、品質管理形式の確立をめざし、広汎な実験的・工業的研究をおこなつたことのあるが、その成果はおよそつぎのごとく総括される。

(1) 3品種の洋生菓子シュークリーム(S)、エクレア(E)、クリームパン(C)の含有生菌数に関する工程解析用管理図として、通年基本管理図・季節別基本管理図の2種管理図を作製した。前者の特性値として、S・E・Cの順に、中心線3.0, 3.2, 3.7のほか、外側(1%)管理限界2.5~3.5, 2.7~3.7, 2.9~4.5および、内側(5%)管理限界2.6~3.4, 2.8~3.6, 3.1~4.3(いずれも対数値)をそれぞれ設定した。

(2) 基本管理図を利用して、年次別・季節別・工場別に、品種別品質の程度を客観的に把握することができた。すなわち、S・Eは2品種はかほりの品位を保ち、ほとんど品質差をみとめないうが、Cの品質はかほり低く、とくに注目すべきは、S・Eはとも季節差をみとめぬが、とりCには著明な季節波の出現がみられ、その管理巾も大きく、年次差の著しいことも観察された。3品種とも工場差がみとめられたが、とくにCのそれははなはだしい。一般に、品種・年・季節を通じて

成績の良い工場と悪い工場とも指摘し得た。

(3) この間に、製造工程に関する特性要因図を作製し、品質管理の要点を定め、SQC実施の態勢にはいった。最初の著しい効果として、S品種に好ましい状態の継続してやられるようになったので、中心線2.2、レンジ1.0のS品種に関する修正管理図を作製することができた。

(4) 品質管理の要点としては、総合的に、「器具・容器の殺菌」(S・E・Cとも)・「原料40コレットの再加熱」および「原料40コレット自体の殺菌」(Eのみ)・「原料14-1の受入時品質管理」(Cのみ)などは、実験的ならぬ工業的にとりあげたことである。

(5) 管理態勢にはいつて以後、品質向上のトレンドはとくに、S・Eの著明なものが見とめられ、また、観測年初期には存在しなかったS・Eの季節波が出現するにいったこと、すくなくとも、夏季以外の季節には品質管

理の効果があらわれ証左であり、こと、
 Eにおいては冬・春の両季節管理限界も修正
 することが望ましい段階にはいつたものと思
 われる。

(6) SQCの手法のとく、 \bar{x} -R管理図など
 を利用すれば、バッチ・作業者などが、品質に
 及ぼす要因効果も多角的に探り得て、品質管
 理推進にさめめり有力であることを実証可
 ることができた。

(7) 洋生菓子の製造工程のPERT解析を二
 つ行ったところ、比較的高品位を維持するS・
 E両品種では、クリティカル・パス(CP)が「原材料処理」
 径路に、Cでは「器具・容器処理」径路にそれか
 ら出現し、したがって、S・Eのフォート(作業間
 余裕時間)は「器具・容器処理」径路に、Cでは「原
 材料処理」径路にそれから存在することとなり
 、Cのごとく製品の特性上、原料チームの殺菌
 を実施し得ない品種では、その工程径路に
 とえ余裕時間があっても、これを有効に使う
 ことはできず、原料チームの受入検査の品質管

理万全を期する以外には、品質向上手段のみ
 取らぬこととなる。S・Eにあっては「器具
 ・容器の処理」経路には余裕時間も残してい
 るので、今後の工程管理の重点をここに置く
 べきであろう。

(8) S・E両品種における季節波の出現は
 、工場内生産環境の現況下にとりあげられる
 品質管理態勢の限度を示すものとして重視す
 べきであって、品質管理のすすめ方の全組織
 的布陣の重要性を示すものであろう。

(9) 洋生菓子の衛生細菌学的水準として、
 生菌数(SPC)で、S・Eは 10^3 、Cは 10^4 程
 度の品位を保つことは可能であろう。S・E
 の夏以外における品質向上、Cにみられる夏
 高冬低の季節的変動も考慮すれば、この衛生
 水準は季節別に設定されるべきであろう。

大腸菌群については、その出現率およそ20%
 、大腸菌は2%と判定され、その衛生水準(安
 全度)も高く評価するに十分なほか、大腸
 菌群値による衛生水準規格の二つをいふし

大腸菌定量値をもつてする規格に代置する
べきものであろう。

稿を終るに際し、終始、懇篤なるご指導
を賜わり、論文のご校閲をいただき、麻
布獣医科大学教授山田俊雄博士に深く感謝の
意を表します。なお、この間、格別のご鞭撻
を受け、国立公衆衛生院中野竜雄博士なら
び、国立衛生試験所鈴木昭博士にお礼を申し
あげます。

文 献

- 1) 山田 (1962) : Jap. Food Science, 1(7), 47-51.
- 2) Shewhart, W. A. (1931) : Economic Control of Quality of Manufactured Product, U. S. A.
- 3) 森口 (1950) : 品質管理, 1, 100-105.
- 4) Shewhart, W. A. -坂本 (1960) : 品質管理の基礎概念, 岩波.
- 5) Cowden, D. J. (1957) : Statistical Method in Quality Control, U. S. A.
- 6) Q.C.リサーチグループ編 (1960) : 管理図法, 日科技連.
- 7) 山内 (1962) : 品質管理便覧, 日規協.
- 8) 加瀬 (1961) : オペレーショナルリサーチの手ほどき, 日刊工業.
- 9) 古谷 (1962) : 日程の計画と管理, 日刊工業.
- 10) Muth, J. F. and Thompson, G. L. (1963) : Industrial Scheduling, U. S. A.
- 11) Federal Electric Corporation - 加瀬 (1963) : 70734 学習による PERT 入門, 日規協.
- 12) Waldron, A. J. - 鹿島建設 (1964) : 新しい工程管理 - PERT・CPM の理論と実際, 鹿島建設.

13) Andersen, S. (1964): Public Health Report,
79, 297 - 305.

14) 五百井 (1964): ネットワーク・プログラミング, 日刊工業.

15) 新井・寛岡・秋山 (1965): 日本公衛誌,
12, 723 - 728.

16) 加藤 (1965): 計画の科学, 講談社,

17) 加藤 (1965): 新しい計画と管理の技法,
経営工学協会,

18) 関根 (1965): PERT・CPM入門, 日規協.

19) 森 (1965): PERT, 日規協.

20) King, H. L. (1965): IQC, 21, 188 - 197.

21) Federal Electric Corporation - 加藤 (1966): プログラム
学習による PERT・COST 入門, 日規協.

22) Merten, W. (1966): Public Health Report,
81, 449 - 454.

23) 刀根 (1966-1967): PERT 講座 I-IV, 東洋経済.

24) Sly, W. H. (1968): Food Tech., 22, 1243 - 1250.

25) 日本生産性本部 (1958): インダストリアル・エンジニア
ング (上・下), 日本生産性本部.

26) Barnes, R. M. - 大坪 (1960): 動作時間研究,

日刊工業.

- 27) 佐伯 (1967): IE review, 8(1), 11-17.
- 28) 中原 (1957): 調査の科学, 日刊工業.
- 29) 唐津 (1959): 販売の科学, 日刊工業.
- 30) Crosby, P. B. (1964); IQC, 21, 181-185.
- 31) 工業技術院標準部 (1955): JIS, 8, 498-504.
- 32) 石川 (1958): 品質管理, 9, 685-695.
- 33) 岡田 (1968): 品質管理, 19, 890-895.
- 34) 石川 (1958): 品質管理, 9, 705-715.
- 35) 水野 (1952): 品質管理, 3, 598-602.
- 36) 赤尾 (1966): JIS, 19(10), 17-19
- 37) 松岡・長谷川 (1968): JIS, 21(7), 12-15.
- 38) 朝尾 (1951): JIS, 4(4), 280-282.
- 39) 梶山 (1951): 品質管理, 2, 11-13.
- 40) 平島・市川 (1951): 品質管理, 2, 137-138.
- 41) 平島・市川 (1951): 品質管理, 2, 227-228.
- 42) 吉川 (1960): 食品工業, 3, 936-941.
- 43) 内藤 (1960): 食品工業, 3, 942-949.
- 44) 和仁 (1960): 食品工業, 3, 956-961.
- 45) 宇永 (1960): 食品工業, 3, 962-967.

46) 濤崎 (1960) : 食品工業, 3, 968-973.

47) 青木 (1960) : 食品工業, 3, 974-978.

48) 山田 (1962) : Jap. Food Science, 1(9), 47-51.

49) 山田 (1963) : Jap. Food Science, 2(1), 53-56.

50) 久井・武村・内打 (1963) : 日本獣医学雑誌 (学会号), 25, 458.

51) 高橋・鈴木 (1963) : 日本獣医学雑誌 (学会号), 25, 458.

52) 武村・定常・高橋・久井 (1964) : 日本獣医学雑誌 (学会号), 26, 400.

53) 吉川 (1964) : 食品工業, 7(12), 51-55.

54) 宇倍 (1964) : 食品工業, 7(12), 56-61.

55) 青木 (1964) : 食品工業, 7(12), 62-66.

56) 上野 (1964) : 食品工業, 7(12), 67-72.

57) 高橋 (1964) : 食品工業, 7(12), 73-80.

58) 高橋・久井・定常・鈴木 (1964) : 日本獣医学雑誌 (学会号), 26, 400.

59) 高橋・久井・田中・鈴木 (1965) : 日本獣医学雑誌 (学会号), 27, 343.

60) 武村・北原・菅原・高橋 (1965) : 日本獣

医学雜誌(学会号), 27, 343.

61) 高橋・武村・田中・高倉・小林(1966):

日本獣医学雜誌(学会号), 28, 459.

62) 北原・菅原・高橋・中野(1966): 日本獣

医学雜誌(学会号), 28, 459.

63) 高橋(利)・高橋(久)・武村(1966): 日本獣医

公衆衛生学会誌(学会号), 52.

64) 高橋(利)・武村・田中・高橋(久)(1967):

日本獣医学雜誌(学会号), 29, 99.

65) 高野(1967): 日本食品工誌, 14, 470-477.

66) 高橋(利)・武村・田中・高橋(久)(1968):

日本獣医学雜誌(学会号), 30, 68.

67) 高橋(利)・武村・田中・高橋(久)(1969):

日本獣医学雜誌(学会号), 31, 80.

68) 磯部(1951): JIS, 4, 208-210.

69) 磯部(1951): JIS, 4, 240-242.

70) 小笠(1961): 品質管理, 12, 63-67.

71) 土屋(1962): JIS, 15(7), 7-14.

72) 竹林・吉見(1968): 日本食品工誌, 15,

153-157.

- 73) 日科技連官能検査部会(1956): 品質管理, 7, 511-515.
- 74) 市川(1957): 醜醜工誌, 35, 492.
- 75) 高野・櫻井・和仁(1959): 品質管理, 10 (大会号), 88-91.
- 76) 高野・櫻井・和仁・阿部(1959): 品質管理, 10 (大会号), 94-99.
- 77) 吉川・西乃・佐藤(1960): 農業加工技術研究会誌, 7, 17.
- 78) 和仁(1963): 品質管理, 14, 776-779.
- 79) 佐藤(1965): 品質管理, 16, 200-208.
- 80) 原・永沢(1967): 日本食品工誌, 15, 433-435.
- 81) 吉川・西乃・田代・吉田(1968): 品質管理, 19, 66-70.
- 82) 吉川・西乃・田代・吉田(1968): 品質管理, 19, 147-155.
- 83) 吉田(1968): 品質管理, 19, 434-438.
- 84) 五影(1968): 品質管理, 19, 998-1000.
- 85) 福島(1968): 食品工業, 11(16), 37-46.
- 86) 菅原・武政・鈴木(1968): 食品工業,

- 11(16), 47-52.
- 87) 提 (1968): Jap. Food Science, 7(12), 71-77.
- 88) 中川 (1969): 日本食品工誌, 16, 252-258.
- 89) 二宮 (1969): 日本食品工誌, 16, 372-380.
- 90) 深津・原 (1969): 日本食品工誌, 16,
247-251.
- 91) 吉川・佐宗・前田・二宮 (1969): 日本食品工誌, 16, 63-68.
- 92) 田中・香藤・奥原・横塚 (1969): 日農化誌, 43, 263-268.
- 93) 松本・井上・藤田・岡本・田和・高岡・田村 (1969): 食衛誌, 9, 506-509.
- 94) 山田 (1949): 医学と生物学, 11, 307-308.
- 95) 山田 (1948): 医学と生物学, 13, 373-375.
- 96) 中野 (1949): 食品衛生, 1(2), 51-53.
- 97) 田中・海沼・飯島・秋山・山田・前田・大竹 (1969): 食品衛生研究, 19, 937-941.
- 98) Colwell, R.R. and Liston, J. (1961): J. Bact., 82, 1-4.
- 99) Colwell, R.R. and Liston, J. (1961): J. Bact.,

82, 913-919.

100) Pratt, G. B. (1964): Food Tech., 18, 512-515

101) Corlett, D. A. Jr., Lee, J. S. and Sinnhuber, R. O.

(1965): Appl. Microbiol., 13, 808-817.

102) Corlett, D. A. Jr., Lee, J. S. and Sinnhuber, R. O.

(1965): Appl. Microbiol., 13, 818-822.

103) Hilson, G. R. F. (1965): J. Gen. Microbiol., 39,

407-421.

104) Johnson, O. G. (1966): Public Health Report, 31,

349-354.

105) Bernhard, R. A. (1966): Food Tech., 20, 256-266.

106) Bernhard, R. A. (1966): Food Tech., 20, 386-390.

107) Bernhard, R. A. (1966): Food Tech., 20, 591-595.

108) Bernhard, R. A. (1966): Food Tech., 20, 713-737.

109) Lee, J. S. and Wolf, G. C. (1967): Food Tech.,

21, 841-845.

110) Felcheck, M. (1967): Food Tech., 21, 1076-1083.

111) Timbers, D. E. and Hayakawa, K. (1967): Food

Tech., 21, 1069-1076.

112) Snyder, J. C. (1967): Food Tech., 21, 1068-1069.

- 113) Mills, F. and Shields, J. Y. (1967): Food Tech.,
21, 1202-1206.
- 114) Manson, J. E. and Zahranik, J. W. (1967): Food
Tech., 21, 1206-1210.
- 115) Snyder, J. C. and Nelson, L. L. (1967): Food Tech.,
21, 1340-1352.
- 116) Prest, J. A. (1967): Food Tech., 21, 1488.
- 117) Magnino, P. J. Jr. and Swanson, A. M. (1967):
Food Tech., 21, 1490.
- 118) Swanson, A. M., Geissler, J. J., Magnino, P. J. Jr.
and Swanson, J. A. (1967): Food Tech., 21, 1513-1516.
- 119) Heming, D. R., Black, C. H., Sandine, W. E. and
Elliker, P. R. (1968): J. Dairy Science, 51, 16-21.
- 120) Powers, J. J. (1968): Food Tech., 22, 383-388.
- 121) Herndon, D. H., Griffin, R. C. Jr. and Ball, C. O.
(1968): Food Tech., 22, 473-484.
- 122) Teixeira, A. A., Dixon, J. R., Zahradnik, J. W.
and Zinsmeister, G. E. (1969): Food Tech., 23, 352-354.
- 123) Lachman, R. I. and Halsey, J., Nassau, H. L., Lewis
, R. V., Weber, T. J. and Sherbon, J. W. (1969):

- Food Tech., 23, 510.
- 124) Griffin, R. C. Jr., Herndon, D. H. and Baer, C. O.
(1969) : Food Tech., 23, 519-524.
- 125) Stewart, R. A. (1964) : Food Tech., 18, 42-44.
- 126) Couden, H. N. (1964) : Food Tech., 18, 156-159.
- 127) Twigg, B. A. (1964) : Food Tech., 18, 184-187.
- 128) Bartlett, R. P. Jr. and Weatherspoon, H. H. (1964) :
Food Tech., 18, 830-838.
- 129) Bowman, F. and Remmenga, E. E. (1965) : Food
Tech., 19, 617-626.
- 130) Kramer, A. (1966) : Food Tech., 20, 1147-1148.
- 131) Beem, L. W. (1966) : Food Tech., 20, 1150-1152.
- 132) Szciesniak, A. S. (1966) : Food Tech., 20, 1292-1298.
- 133) Liuzzo, J. A. (1966) : Food Tech., 20, 1451-1452.
- 134) Insalata, N., Berker, E. and Harrow, L. S. (1967) :
Food Tech., 21, 627-630.
- 135) Kaldy, M. (1967) : Food Tech., 21, 505-510.
- 136) Kaldy, M. (1967) : Food Tech., 21, 731-734.
- 137) Kaldy, M. (1967) : Food Tech., 21, 859-862.
- 138) Rasmussen, C. L. (1967) : Food Tech., 21, 1305-1308.

- 139) Silliker, J. H. (1968) : Food Tech., 22, 545-546.
- 140) Davis, C. (1968) : Food Tech., 22, 545-546.
- 141) Dunstan, W. (1968) : Food Tech., 22, 545-546.
- 142) Morse, R. E. (1968) : Food Tech., 22, 545-546.
- 143) McGrath, R. (1968) : Food Tech., 22, 545-546. ✓
- 144) Chamberlain, M. J. (1968) : Food Tech., 22, 545-546.
- 145) Jarvis, A. E. (1968) : Food Tech., 22, 545-546.
- 146) Watson, K. B., Beem, L. W., Cocoma, G. J. and
Stier, H. L. (1968) : Food Tech., 22, 569-570.
- 147) Tsourides, K. N. (1968) : Bakers Digest, XLII(2), 34-37. ✓
- 148) Hankin, L. and Dillman, W. F. (1968) : J. Milk and
Food Tech., 31, 144.
- 149) Hutanen, C. N. (1968) : J. Milk and Food Tech.,
31, 154.
- 150) Guadagni, D. G. and Miers, J. C. (1969) : Food Tech.,
23, 375-377.
- 151) Murdock, D. I., Hunter, G. L. K., Bucek, W. A.
and Brent, J. A. (1969) : Food Tech., 23, 695-698.
- 152) Kramer, A. (1969) : Food Tech., 23, 926-928.
- 153) Pangborn, R. M. (1964) : Food Tech., 18, 1309-1313.

154) Brokaw, C. H. and Kramer, A. (1964) : Food Tech., 18, 1319-1324.

155) Mackinney, G., Little, A. C. and Brinner, L. (1966) : Food Tech., 20, 1300-1308.

156) Feigenbaum, J. I. and Laxer, S. (1967) : Food Tech., 21, 1527-1528.

157) Baldwin, R. E. and Korschgen, B. M. (1968) : Food Tech., 22, 1261-1265.

158) 工業技術院 (1969) : JIS, 22(6), 6-16.

159) 工業技術院 (1969) : JIS, 22(7), 30-38.

160) 水野・布留川 (1963) : 品質管理, 14 (大会号), 17-19.

161) 加瀬 (1967) : JIS, 20(7), 5-6.

162) 厚生省 (1960) : 衛生検査指針Ⅲ (食品衛生検査指針Ⅰ).

163) Breed, R. S., Murray, E. G. D., Smith, N. R. and Ninety-four Contributors (1957) : Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 7th. ed., Williams and Wilkins Company, Baltimore.

164) 刀根・恒川 (1968) : 電子計算機 - FORTRAN

- ・ ALGOL とその応用, 共立出版.
- 165) 加瀬 (1968): コミュニティの常識, 日刊工業.
- 166) 九州大学理学部統計科学研究会 (1952)
: 新編統計教値表, 河出書房.
- 167) Hald, A (1952): *Statistical Tables and Formulas*,
U. S. A.
- 168) 日本科学技術連盟 (1966): 教値表 (A),
JUSE 出版.
- 169) 森北出版編集部 (1962): パーソナルの教表,
正栄堂.
- 170) 対教表編集委員会編 (1962): 七桁対教表
, 丸善.
- 171) 朝香 (1963): 品質管理のための統計数学
, 東京大学出版.
- 172) 小川 (1968): 東京農工大学学術報告, 11,
1-88.
- 173) 小川・高橋^知・田中・木下・吉田・近藤
・武村・田代・中野 (1967): 酪農科学の
研究, 16, 177-184.
- 174) 小川・佐藤・菅原・高橋・武村・久井

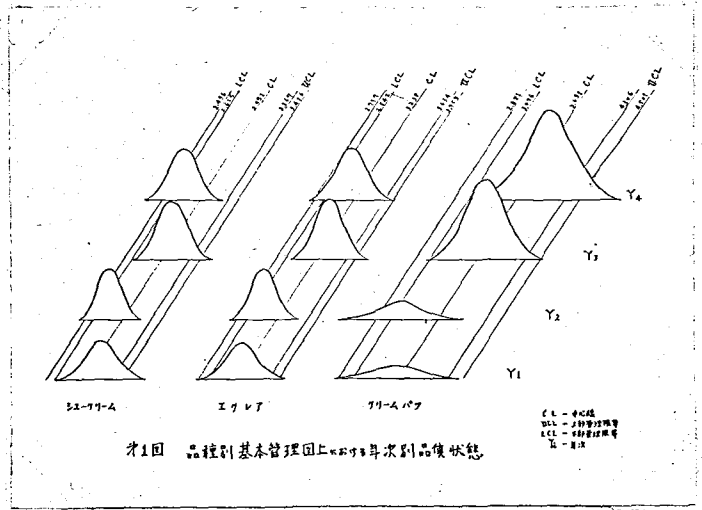
- ・中野 (1968) : 日本公衛誌, 15, 145-149.
- 175) 小川・木下・北原・高橋・武村・久井
 ・中野 (1968) : 日本公衛誌, 15, 483-489.
- 176) 小川・近藤・北原・菅原・高橋・池田
 ・久井・中野・山田 (1968) : 日獣会誌,
 21, 202-205.
- 177) 小川・武村・北原・菅原・高橋・近藤
 ・久井・中野・山田 (1968) : 日獣会誌,
 21, 248-252.
- 178) Proscham, F. and Savage, I. R. (1960) : IQC, 17, 12-13.
- 179) 三上 (1964) : JIS, 17(10), 39-42.
- 180) Burr, I. W. (1967) : IQC, 23, 563-569.
- 181) Hillier, F. S. (1969) : J. Quality Tech., 1(1), 17-26.
- 182) 森口 (1969) : JIS FORTRAN 入門 (上・下), 東京
 大学出版.
- 183) Herschdoerfer, S. M. (1967) : Quality Control in
 the Food Industry, volume 1., U. S. A.
- 184) Healy, T. L. (1961) : J. Oper. Soc. Amer., 9, 341-348.
- 185) Roman, D. D. (1962) : J. Acad. Management, 5(4), 57-65.
- 186) Fulherson, D. R. (1962) : J. Oper. Soc. Amer., 10, 808-817.

- 187) Pocock, J. W. (1962): J. Oper. Soc. Amer., 10, 893-903.
- 188) Grubbs, F. E. (1962): J. Oper. Soc. Amer., 10, 912-915.
- 189) Moder, J. J. and Phillips, C. R. (1964): Project Management With CPM and PERT, U.S.A.
- 190) Johnson, N. L. and Leone, F. C. (1962): IQC, 18, 15-21.
- 191) 木暮・米田・和田・石川・横塚・関根
・山口 (1964): JIS, 17(11), 20-40.
- 192) 関沢 (1964): JIS, 17(2), 55-59.
- 193) 由良 (1968): 品質管理, 19, 1156-1162.

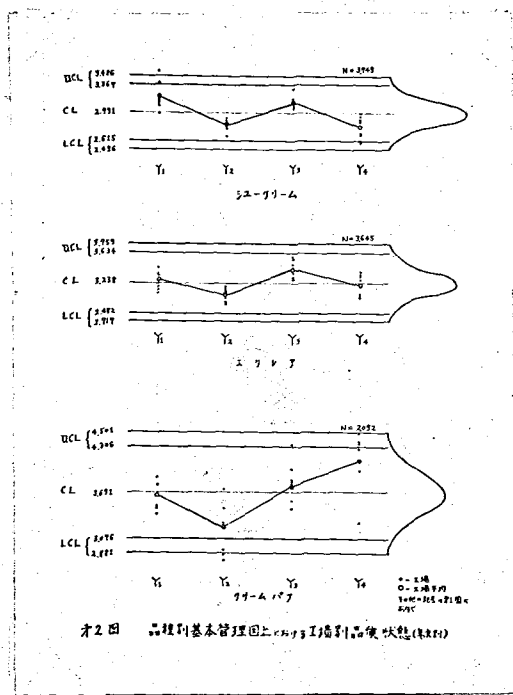
才1表 元-管理限界(品種別-単位, $\Sigma C-L_p$)

品種	管理限界	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Σ
シエラライム	UCL	3,781	3,224	3,051	3,290	3,486
	CL	3,041	3,130	3,528	3,171	3,367
	C L	3,198	2,832	3,138	2,797	2,981
	LCL	2,755	2,534	2,748	2,423	2,815
エクレア	UCL	3,842	3,512	3,920	3,750	3,750
	CL	3,703	3,405	3,749	3,625	3,634
	C L	3,264	3,068	3,417	3,204	3,238
	LCL	2,825	2,731	3,035	2,783	2,842
クリームパイ	UCL	4,447	4,017	4,536	5,003	4,501
	CL	4,256	3,824	4,356	4,789	4,308
	C L	3,852	3,212	3,788	4,113	3,691
	LCL	3,048	2,600	3,220	3,437	3,076

N = 3545, E = 3645, C = 2952
 CL - 中心線, UCL - 上管理限界
 LCL - 下管理限界, Y_i - 単位



才1図 品種別基本管理図上での各品種別品質状態

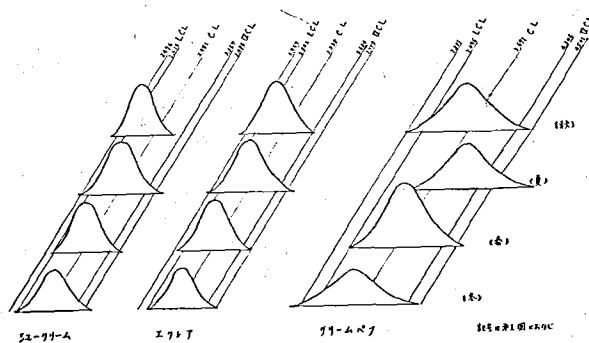


才2図 品種別基本管理図上での各品種別品質状態(単位)

才2表 元-管理限界(季節別・品種別,SPC-Log)

品種	管理限界	年 季 節				乙
		12-2月	3-5月	6-8月	9-11月	
シェイプ	UCL	3,019	3,545	3,018	3,274	3,480
	C L	3,493	3,430	3,480	3,174	3,367
	LCL	3,095	3,083	3,045	2,858	2,991
		2,697	2,696	2,610	2,538	2,615
エレクト	UCL	3,772	3,767	3,867	3,654	3,759
	C L	3,663	3,647	3,725	3,532	3,634
	LCL	3,318	3,269	3,274	3,148	3,238
		2,973	2,891	2,823	2,764	2,842
ワイムバ	UCL	4,447	4,805	5,010	4,478	4,501
	C L	4,271	4,422	4,808	4,285	4,308
	LCL	3,618	3,848	4,171	3,673	3,691
		2,965	3,270	3,534	3,081	3,076

注:SPC-Log

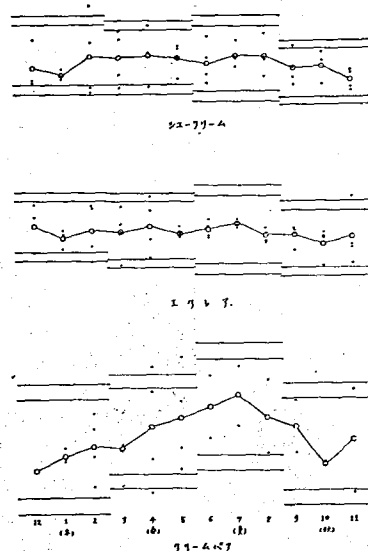


才3図 品種別基本管理図上-SPC-Log季節別品種状態

才3表 品種別・季節別基本管理図上-SPC-Log季節別品種状態

品種	季節	月	年 季 節			
			Y1	Y2	Y3	Y4
シェイプ	冬	12	---	2,780	3,295	2,722
		1	3,757	2,781	2,910	2,819
		2	2,757	2,793	3,268	2,893
	春	3	3,412	2,806	3,299	2,821
		4	3,094	2,974	3,293	3,072
		5	3,177	3,055	3,205	2,782
	夏	6	3,341	2,541	3,047	2,712
		7	3,349	3,035	3,289	2,929
		8	3,370	2,867	3,055	3,031
	秋	9	2,914	2,182	3,200	2,891
		10	2,999	2,121	2,999	2,674
11		2,675	2,841	2,651	2,604	
エレクト	冬	12	---	2,925	3,914	3,493
		1	3,598	3,922	3,276	2,220
		2	3,598	2,890	3,583	3,060
	春	3	3,351	2,799	3,587	3,248
		4	3,154	3,097	3,710	3,523
		5	3,195	3,232	3,328	3,191
	夏	6	3,416	3,229	3,209	3,181
		7	3,299	3,338	2,414	3,243
		8	3,231	3,122	3,114	3,304
	秋	9	3,203	2,991	3,290	3,294
		10	3,182	3,225	3,103	2,792
11		3,034	3,080	3,718	2,825	
ワイムバ	冬	12	---	---	---	3,335
		1	3,890	3,448	3,834	3,472
		2	3,113	4,090	4,375	3,513
	春	3	3,609	3,139	4,095	3,600
		4	3,416	3,030	4,375	4,109
		5	3,633	3,343	4,255	4,839
	夏	6	---	---	3,752	4,573
		7	---	---	2,619	4,112
		8	---	---	3,547	4,359
	秋	9	---	---	3,553	4,256
		10	---	---	3,437	3,888
11		---	---	3,022	4,399	

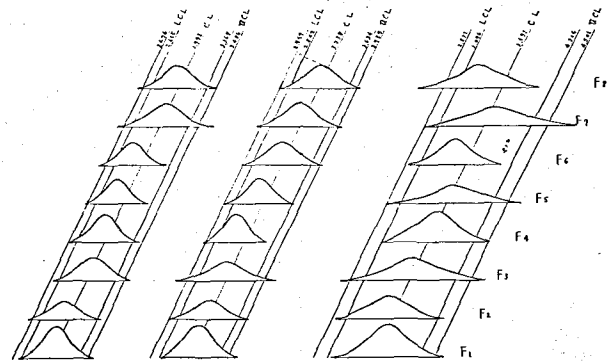
注:SPC-Log



才4図 品種別季節別基本管理図上-SPC-Log季節別品種状態

才4表 文-管理限界(品種別・工程別,SPC-107)

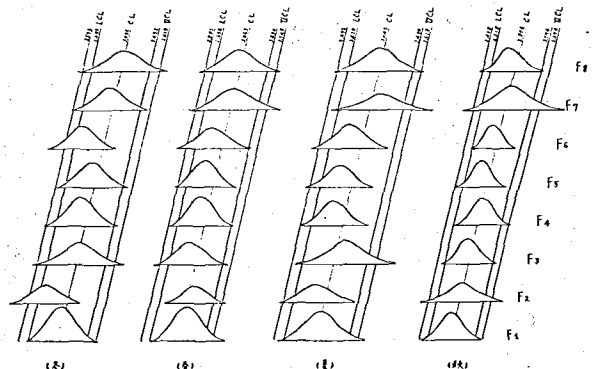
工場	管理限界	シューグム	エグロフ	ワグム
F ₁	UCL	3,579	3,871	4,040
	C L	3,460	3,760	3,920
	LCL	2,703	2,880	3,138
F ₂	UCL	3,438	3,789	4,086
	C L	3,321	3,654	3,912
	LCL	2,685	2,850	3,114
F ₃	UCL	3,570	3,800	4,700
	C L	3,440	3,700	4,000
	LCL	2,650	2,600	2,764
F ₄	UCL	3,450	3,640	4,517
	C L	3,330	3,437	4,346
	LCL	2,880	2,791	3,264
F ₅	UCL	3,330	3,041	4,079
	C L	3,228	2,731	3,783
	LCL	2,500	2,837	3,185
F ₆	UCL	3,220	3,780	4,188
	C L	3,070	3,440	3,554
	LCL	2,544	2,818	3,040
F ₇	UCL	3,703	3,782	4,370
	C L	3,550	3,647	4,041
	LCL	2,800	3,229	3,800
F ₈	UCL	3,456	3,781	4,144
	C L	3,300	3,664	3,864
	LCL	2,672	2,850	3,260
Σ	UCL	3,480	3,780	4,001
	C L	3,387	3,434	3,881
	LCL	2,801	2,838	3,081



才5図 品種別基本管理図上の各工程別品検状態

才5表 2-1-10 文-管理限界(季節別・工程別,SPC-107)

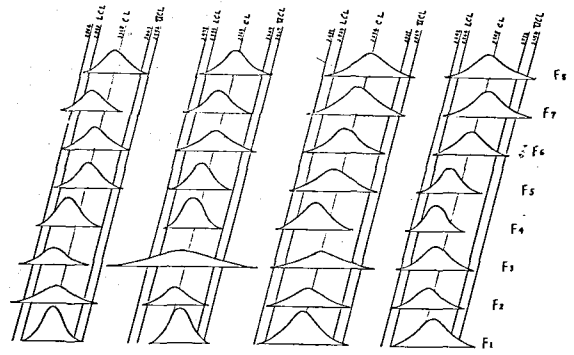
工場	管理限界	季			
		12-2月	3-5月	6-8月	9-11月
F ₁	UCL	3,020	3,702	3,707	3,202
	C L	3,013	3,581	3,699	3,180
	LCL	2,705	2,817	3,114	2,860
F ₂	UCL	3,284	3,594	3,441	3,435
	C L	3,155	3,490	3,319	3,302
	LCL	2,610	3,106	2,833	2,803
F ₃	UCL	3,450	3,870	3,587	3,231
	C L	3,114	3,052	3,201	2,899
	LCL	2,698	2,705	2,595	2,377
F ₄	UCL	3,513	3,445	3,891	3,302
	C L	3,420	3,345	3,222	3,212
	LCL	3,050	3,027	2,937	2,939
F ₅	UCL	3,583	3,370	3,325	3,115
	C L	3,430	3,274	3,218	3,034
	LCL	2,903	2,902	2,540	2,520
F ₆	UCL	3,278	3,147	3,397	3,107
	C L	3,100	3,320	3,275	3,033
	LCL	2,490	2,957	2,860	2,817
F ₇	UCL	3,583	3,721	3,871	3,500
	C L	3,481	3,570	3,712	3,425
	LCL	3,077	3,117	3,198	2,935
F ₈	UCL	3,732	3,578	3,834	3,171
	C L	3,597	3,451	3,443	3,070
	LCL	2,908	3,043	3,281	2,778
Σ	UCL	3,010	3,545	3,618	3,274
	C L	3,138	3,430	3,485	3,174
	LCL	2,697	2,888	2,910	2,588



才6図 季節別基本管理図上の各工程別シューグムの品検状態(10月)

才6表 工場のA-管理限界 (特許: 特開昭47-114)

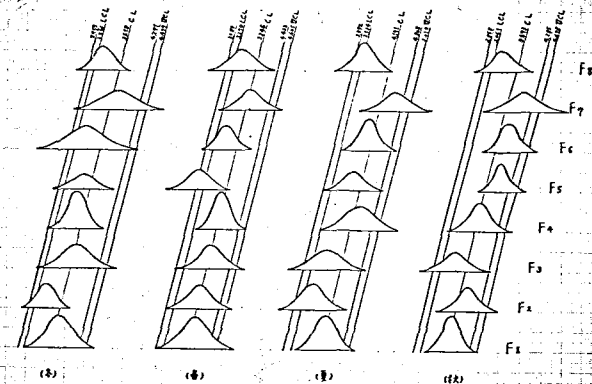
工場	管理限界	季			
		12-2月	3-5月	6-8月	9-11月
F ₁	UCL	3.8008	3.8523	3.8550	3.8881
	C L	3.7877	3.8089	3.8066	3.7486
	LCL	3.6765	3.6277	3.6444	3.6381
F ₂	UCL	3.8800	3.7200	3.8443	3.8110
	C L	3.7222	3.6177	3.7089	3.4988
	LCL	3.6265	3.5774	3.6888	3.1333
F ₃	UCL	3.8114	3.8244	3.8100	3.6100
	C L	3.6502	3.6900	3.6774	3.4844
	LCL	3.1427	3.2222	3.3400	3.1000
F ₄	UCL	3.5522	3.5244	3.5224	3.4988
	C L	3.2922	3.2844	3.2824	3.2700
	LCL	2.8800	2.8111	2.8688	2.6911
F ₅	UCL	3.8427	3.8211	3.8211	3.7888
	C L	3.5423	3.5224	3.5088	3.2755
	LCL	3.2188	3.2289	3.1188	2.9811
F ₆	UCL	3.8889	3.8188	3.7222	3.8877
	C L	2.8889	2.8188	2.7222	2.8877
	LCL	2.7888	2.7988	2.6500	2.6900
F ₇	UCL	3.7722	3.8023	3.8088	3.8855
	C L	3.4623	3.4988	3.4700	3.5844
	LCL	3.3188	3.4044	3.3533	3.1844
F ₈	UCL	3.8777	3.8023	3.8088	3.8855
	C L	3.3188	3.4044	3.3533	3.1844
	LCL	2.9733	2.8022	2.8800	2.8044
Σ	UCL	3.8511	3.6338	3.8200	3.8133
	C L	3.1511	3.5288	3.7855	3.7011
	LCL	3.1333	3.1722	3.2866	3.2866



才7図 季節別基本管理図上「工場のA」の品質状態(特許)

才8表 工場のB-管理限界 (特許: 特開昭47-114)

工場	管理限界	季			
		12-2月	3-5月	6-8月	9-11月
F ₁	UCL	4.7888	5.0488	5.1822	4.5504
	C L	4.6855	4.8111	4.8700	4.3222
	LCL	3.1655	3.3055	3.8111	3.3144
F ₂	UCL	3.8844	4.7522	4.7800	4.7844
	C L	3.7444	4.5555	4.4888	4.5777
	LCL	3.2700	3.9333	3.8200	3.9955
F ₃	UCL	2.7344	3.1133	3.1522	3.3933
	C L	2.6400	3.1100	2.9440	3.2000
	LCL	4.8222	4.8311	4.9322	4.3333
F ₄	UCL	4.5788	4.8111	4.8988	4.1200
	C L	3.8088	3.9577	3.9444	3.4488
	LCL	3.0333	3.2833	3.2022	2.7700
F ₅	UCL	2.7911	3.0711	2.9888	2.5633
	C L	4.2911	4.7022	5.5144	4.6377
	LCL	4.0988	4.6700	5.2833	4.4400
F ₆	UCL	3.5333	3.8044	3.5338	3.8188
	C L	2.8800	3.4888	3.7933	3.1488
	LCL	2.8644	3.1333	3.3500	3.0911
F ₇	UCL	4.2344	3.4622	4.8922	4.8044
	C L	4.0877	3.7077	4.7111	4.5333
	LCL	3.4855	3.1333	4.1333	4.1088
F ₈	UCL	2.8022	3.5333	3.5277	3.4933
	C L	2.7000	2.3422	3.3800	3.5222
	LCL	4.5988	4.2811	4.9577	4.8744
Σ	UCL	4.2655	4.1111	4.7922	4.5188
	C L	3.8077	3.8033	4.1333	4.1022
	LCL	2.3359	3.1077	3.7511	3.5544

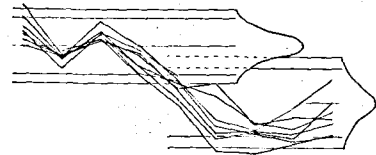


才8図 季節別基本管理図上「工場のB」の品質状態(特許)

表8 品種別工場別平均生産数(単位,SPC-1g)

品種工場	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	
S 工 場	1	3,389	3,421	3,178	3,811	3,542				
	2		3,111	3,077	3,488	3,537	3,588	3,854	3,047	3,031
	3	3,540	3,873	3,131	3,711	3,990	3,753	3,811	3,704	3,258
	4	3,555	3,821	3,171	3,794	3,188	3,338	3,827	3,888	3,138
	5	3,188	3,811	3,184	3,411	3,533	3,811	3,838	3,220	3,783
	6	3,237	3,853	3,077	3,805	3,215	3,538	3,843	3,888	3,747
	7	3,161	3,233	3,314	3,888	3,488	3,588	3,877	3,173	3,248
	8	3,077	3,847	3,080	3,338	3,337	3,824	3,883	3,838	3,888
	9									
I 工 場	1	3,338	3,178	3,688	3,378	3,852				
	2		3,128	3,883	3,383	3,812	3,148	3,883	3,483	3,188
	3	3,438	3,871	3,378	3,867	3,757	3,888	3,738	3,381	3,853
	4	3,148	3,811	3,781	3,763	3,874	3,388	3,888	3,838	3,708
	5	3,388	3,833	3,387	3,138	3,816	3,843	3,835	3,887	3,708
	6	3,384	3,138	3,475	3,287	3,887	3,782	3,788	3,438	3,884
	7	3,334	3,488	3,571	3,174	3,818	3,786	3,488	3,457	3,781
	8	3,188	3,188	3,384	3,381	3,887	3,852	3,807	3,438	3,388
	9									
O 工 場	1	3,471	3,721	3,888	3,388	4,018				
	2		3,338	3,488	3,888	3,818	3,588	3,381	3,827	3,788
	3	3,881	3,332	3,838	3,888	3,838	3,758	3,883	3,755	3,478
	4	3,781	3,238	3,768	3,384	3,388	3,782	3,888	3,888	3,888
	5	3,238	3,768	3,111	3,235	3,744	3,881	3,881	4,018	3,411
	6	3,488	3,788	3,478	3,378	3,888	3,681	3,381	4,411	3,888
	7	3,334	3,488	3,571	3,174	3,818	3,786	3,488	4,401	3,788
	8	3,387	3,334	3,788	3,377	3,883	4,038	3,761	3,832	3,788
	9									

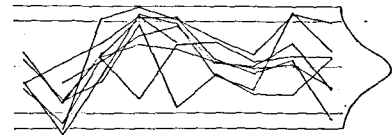
Y-軸



32-77-4



エフエフ



77-407

表9 品種別矯正管理図採用後の品質の推移(単位)

表9 表 江戸川工場10年間の品質の有意差を検定

	S(Y1-4)	E(Y1-4)	E(Y5)
S(Y1-4)		0.904	
S(Y5)	1.845		1.687
S(Y6)	3.082**		
S(Y7)	3.956**		
S(Y8)	3.748**		
S(Y9)	2.886**		
E(Y1-4)			
E(Y5)		1.110	
E(Y6)		1.174	
E(Y7)		1.873	
E(Y8)		0.421	
E(Y9)		0.591	

S-32-77-4, E-77-4, Y-軸

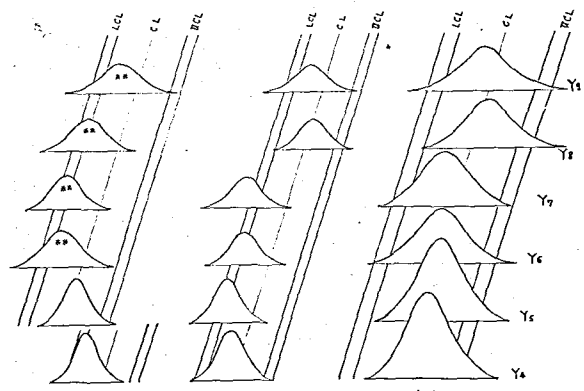


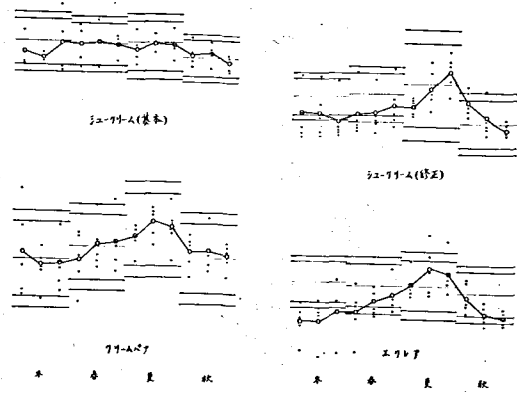
表10 品種別矯正管理図採用後の品質の状態(単位)

才10表 シェ-77-Aの管理限界と修正工程の基礎表

		冬		春		夏		秋		Σ	
		12-2月		3-5月		6-8月		9-11月			
基本 管理限界 Y ₁₋₄ (N=174)	UCL	3,010	3,545	3,018	3,274	3,486					
	C L	3,493	3,430	3,480	3,174	3,387					
	LCL	2,097	2,696	2,610	2,538	2,815					
		2,571	2,681	2,472	2,438	2,490					
修正 管理限界 Y ₅₋₆ (N=160)	UCL	2,647	2,768	3,433	2,358	2,853					
	C L	2,548	2,853	3,200	2,225	2,708					
	LCL	1,928	1,919	1,730	1,391	1,790					
		1,831	1,804	1,497	1,258	1,645					

才11表 品種別修正管理図採用後の平均生産数
(N=271, 272, 273)

品種	月	Y ₁₋₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉
基本	12	2,029	2,062	1,950	1,881	1,890	1,888
	1	2,080	2,095	2,058	1,959	1,899	1,850
	2	2,080	2,024	1,938	1,890	1,899	1,899
修正	3	2,061	2,078	1,993	1,844	1,786	1,704
	4	2,023	2,024	1,828	1,789	1,690	1,602
	5	2,025	2,049	1,843	1,841	1,799	1,706
基本	6	2,095	2,040	1,811	2,210	1,928	2,160
	7	2,095	2,077	2,219	2,290	2,056	2,265
	8	2,048	2,046	2,877	2,449	2,638	2,799
修正	9	2,081	2,091	2,085	1,912	2,442	2,344
	10	2,022	1,775	1,800	1,742	1,840	2,062
	11	2,723	1,737	1,817	1,497	1,784	1,778
基本	12	2,021	2,786	2,670	2,128	2,558	2,942
	1	2,173	2,803	2,680	2,019	2,047	2,899
	2	2,278	2,811	2,714	2,089	2,369	2,808
修正	3	2,117	2,660	2,807	2,106	2,326	2,887
	4	2,213	2,820	2,814	2,889	2,820	2,891
	5	2,238	2,899	2,833	2,887	2,678	2,820
基本	6	2,281	2,227	2,154	2,161	2,711	2,195
	7	2,340	2,524	2,101	2,171	2,162	2,282
	8	2,194	2,871	2,125	2,489	2,097	2,225
修正	9	2,125	2,814	2,797	2,886	2,822	2,318
	10	2,189	2,709	2,555	2,712	2,920	2,924
	11	2,104	2,825	2,885	2,832	2,824	2,809
基本	12	2,335	2,214	2,492	2,042	2,856	2,899
	1	2,217	2,860	2,812	2,033	2,422	2,809
	2	2,452	2,219	2,642	2,228	2,653	2,678
修正	3	2,826	2,767	2,988	2,401	2,892	2,892
	4	2,895	2,808	2,698	2,713	2,828	2,490
	5	2,216	2,870	2,839	2,852	2,819	2,414
基本	6	2,189	2,807	2,895	2,812	2,808	2,945
	7	2,319	2,640	2,408	2,892	2,814	2,820
	8	2,659	2,828	2,711	2,828	2,719	2,854
修正	9	2,905	2,865	2,949	2,819	2,100	2,971
	10	2,400	2,401	2,482	2,568	2,777	2,556
	11	2,111	2,818	2,464	2,770	2,441	2,611



才11図 品種別修正管理図採用後の季節別生産状況 (N=271, 272, 273)

表12 修正管理国球用後の平均生産函数(角形:季節別-2段階,SP-Log)

季節	工場	Y _{t-4}	Y _t	Y _t	Y _t	Y _t	Y _t
冬	1	0.154	2.074	2.705	1.043	1.440	1.050
	2	2.013	2.054	1.094	1.082	1.020	1.030
	3	0.144	2.554	1.094	1.082	1.322	1.030
	4	3.058	2.512	1.700	1.030	1.530	1.010
	5	3.078	2.522	2.705	1.574	1.530	1.010
	6	2.894	2.449	1.530	1.273	1.530	1.010
	7	3.077	2.775	1.510	1.055	1.020	1.040
	8	3.126	2.537	2.222	1.039	1.020	1.040
春	1	0.100	2.050	2.303	1.022	2.032	1.701
	2	2.100	2.578	1.031	1.022	1.020	1.020
	3	0.052	2.494	2.303	1.022	1.022	2.100
	4	3.057	2.510	2.303	1.022	1.022	2.100
	5	3.078	2.510	1.022	1.022	1.022	1.022
	6	2.057	2.547	1.583	1.540	1.022	1.022
	7	2.117	2.071	1.901	1.022	1.022	2.022
	8	2.047	2.017	1.750	1.022	1.022	1.901
夏	1	0.174	1.477	2.020	2.020	2.013	2.420
	2	2.020	2.011	2.159	2.020	1.020	2.020
	3	0.201	2.011	2.159	2.020	1.020	2.020
	4	2.020	2.057	2.020	2.433	2.171	2.703
	5	2.020	2.020	2.020	2.433	1.703	2.020
	6	2.020	2.020	1.704	1.901	1.700	2.020
	7	2.020	2.020	2.020	2.020	2.020	2.440
	8	2.020	2.020	2.020	2.020	2.020	2.020
秋	1	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	2	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	3	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	4	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	5	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	6	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	7	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020
	8	2.020	1.020	2.020	1.020	2.020	2.020

表13 修正管理国球用後の平均生産函数(角形:季節別-2段階,SP-Log)

季節	工場	Y _{t-4}	Y _t	Y _t	Y _t	Y _t	Y _t
冬	1	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	2	3.331	2.748	2.920	2.920	2.920	2.920
	3	3.147	2.710	2.920	2.920	2.920	2.920
	4	3.216	2.657	2.920	2.920	2.920	2.920
	5	3.239	2.775	2.920	2.920	2.920	2.920
	6	3.318	2.839	2.920	2.920	2.920	2.920
	7	3.139	2.794	2.920	2.920	2.920	2.920
	8	3.310	2.834	2.920	2.920	2.920	2.920
春	1	3.450	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810
	2	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	3	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	4	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	5	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	6	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	7	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	8	3.222	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
夏	1	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	2	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	3	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	4	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	5	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	6	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	7	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
	8	3.344	2.710	2.710	2.710	2.710	2.710
秋	1	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	2	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	3	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	4	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	5	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	6	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	7	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920
	8	3.331	2.920	2.920	2.920	2.920	2.920

表14 修正管理国球用後の平均生産函数(角形:季節別-2段階,SP-Log)

季節	工場	Y _{t-4}	Y _t	Y _t	Y _t	Y _t	Y _t
冬	1	3.355	3.830	3.830	3.830	3.830	3.830
	2	3.272	3.930	3.930	3.930	3.930	3.930
	3	3.089	3.790	3.790	3.790	3.790	3.790
	4	3.333	3.984	3.984	3.984	3.984	3.984
	5	3.153	3.815	3.815	3.815	3.815	3.815
	6	3.303	3.847	3.847	3.847	3.847	3.847
	7	3.370	3.930	3.930	3.930	3.930	3.930
	8	3.222	3.154	3.154	3.154	3.154	3.154
春	1	4.099	4.552	4.552	4.552	4.552	4.552
	2	3.934	4.429	4.429	4.429	4.429	4.429
	3	3.881	4.314	4.314	4.314	4.314	4.314
	4	3.994	4.644	4.644	4.644	4.644	4.644
	5	3.333	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014
	6	3.333	4.349	4.349	4.349	4.349	4.349
	7	3.333	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014
	8	3.333	4.014	4.014	4.014	4.014	4.014
夏	1	4.398	3.805	3.805	3.805	3.805	3.805
	2	3.940	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833
	3	4.398	4.114	4.114	4.114	4.114	4.114
	4	3.940	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833
	5	4.173	4.174	4.174	4.174	4.174	4.174
	6	3.940	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833
	7	3.940	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833
	8	3.940	3.833	3.833	3.833	3.833	3.833
秋	1	3.828	3.854	3.854	3.854	3.854	3.854
	2	3.448	4.350	4.350	4.350	4.350	4.350
	3	3.818	3.751	3.751	3.751	3.751	3.751
	4	4.010	3.938	3.938	3.938	3.938	3.938
	5	4.020	3.799	3.799	3.799	3.799	3.799
	6	3.828	3.854	3.854	3.854	3.854	3.854
	7	3.828	3.854	3.854	3.854	3.854	3.854
	8	3.828	3.854	3.854	3.854	3.854	3.854



表12 修正管理国球用後の平均生産函数(角形:季節別-2段階,SP-Log)

表15 大腸菌群におもむく球菌の検出状態(1962-1964)

調査 場所	検体数	大腸菌群 検体数			分離 菌株数			IMVC			non-fermenting 菌株数	分類																									
		S		E	C	S		E	C	S		E	C	S		E	C																				
		SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC		SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC																			
F1	全	58	29	63	4	4	14					2	3	4	4	1	5	3																			
	香	44	21	57	3	3	11					1	1	3	2	0	1	2																			
	林	14	8	6	1	1	3					1	2	1	2	2	0	1																			
F2	全	75	77	76	2	2	13	17	5	15	3	4	11	15	2	4	5	5	7	5	0				7												
	香	71	70	64	5	5	16	6	6	13	6	3	7	13	3	0	2	6	7	3	12	7				5	3	6									
	林	4	7	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
F3	全	85	84	78	0	0	10					1	6	3	2	0	2	1																			
	香	74	73	70	1	1	21					1	6	3	2	0	2	1																			
	林	11	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																			
F4	全	99	73	20	1	1	13	3	24	3	2	0			1	1	1	3																			
	香	86	62	14	0	0	34	3	20	1	1	0			0	0	2																				
	林	13	11	6	1	1	0	0	0	0	0	0			0	0	0																				
F5	全	92	19	80	5	1	33	8	19			3	8	5	10	0	1																				
	香	98	14	23	5	7	33	12	18	5	1	13	4	13	7	1	5	6	3	15	1	3															
	林	14	5	57	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0																				
F6	全	78	87	95	11	4	36	2	10	3	2	10	1	4	2	3	0	0																			
	香	71	73	74	2	0	27	2	3	3	3	3	3	3	3	2	0	0																			
	林	7	14	21	9	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0																				
F7	全	90	77	63	7	1	10	2	3	13			2	2	2	2	2	2																			
	香	84	72	54	3	2	32	4	3	5	1	6	3	3	3	3	3	3																			
	林	6	5	9	4	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0																				
F8	全	81	82	80	10	7	23	16	7	32	1	2	10	3	4	5	4	2																			
	香	74	74	74	2	1	12	3	17	4	1	14	6	3	4	5	4	2																			
	林	7	8	6	8	6	11	0	0	0	0	0			0	0	0																				
計		237	245	242	277	188	874	346	214	338	54	123	61	50	73	111	110	48																			

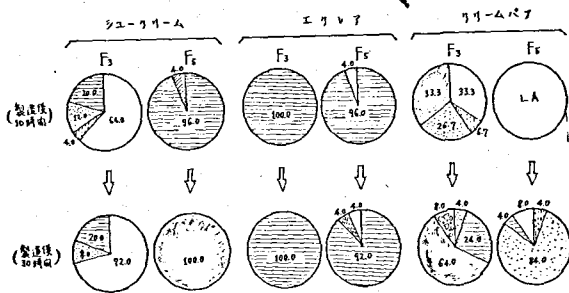


表13 洋生菜の菌相の時間的推移(1)

□: Micrococcus □: Bacillus □: Streptococcus □: Corynebacterium
 □: Streptococcus □: Enterobacteriaceae □: Pseudomonas □: Yeast

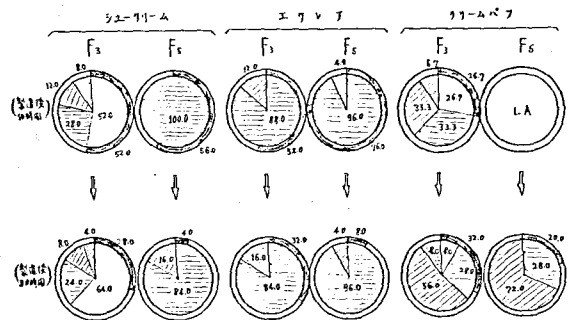
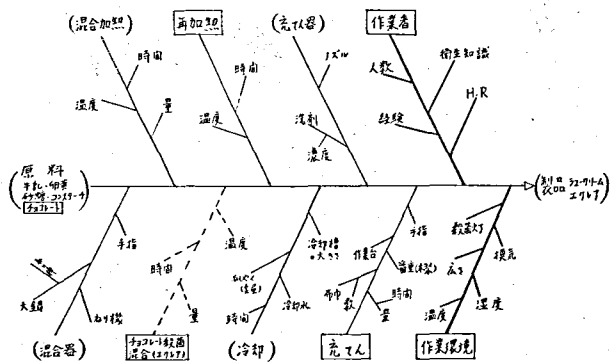
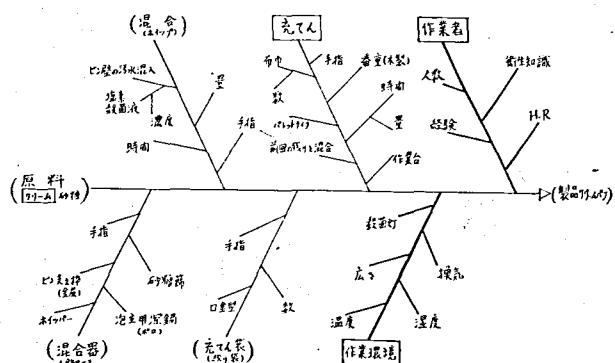


表14 洋生菜の菌相の時間的推移(2)

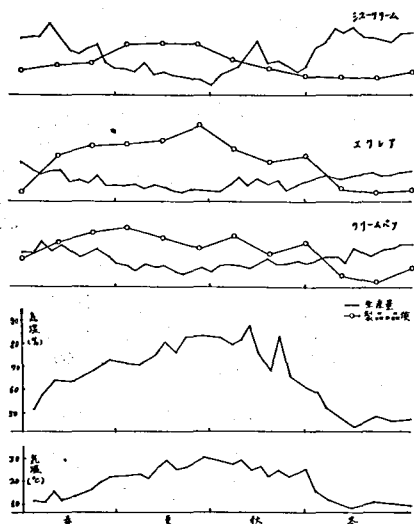
□: 細菌類 □: 酵母類 □: 未培養菌類 □: 培養菌類



才15図 洋生菜子の製造工程要因図 (エリマ)



才16図 洋生菜子の製造工程要因図 (クマボク)



才17図 生産量・工場内温度と品質との関係 (F3)

才16表 作業者と品境の関係 (F₂-Y₂)

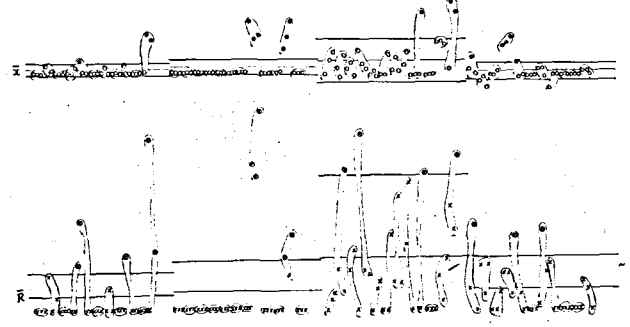
作業者	シュークリーム		エクレア		クリームパン	
	d.f	F	d.f	F	d.f	F
冬	0	12.84**	7	0.28**	7	1.98
春	3	2.40	5	11.20**	7	3.76**
夏	5	3.55*	7	36.50**	6	10.21**
秋	4	18.48**	0	3.07**	7	8.50**

(2) 季節差						
作業者	シュークリーム		エクレア		クリームパン	
	d.f	F	d.f	F	d.f	F
S _c	3	1.30			F	3 45.71**
O	3	2.27	SS	3 25.59**	ST	3 1.53
Y	3	2.48			M	3 2.28
					A	3 10.01**

才17表 作業者と品境の関係 (分散指数) (F₂-Y₂)

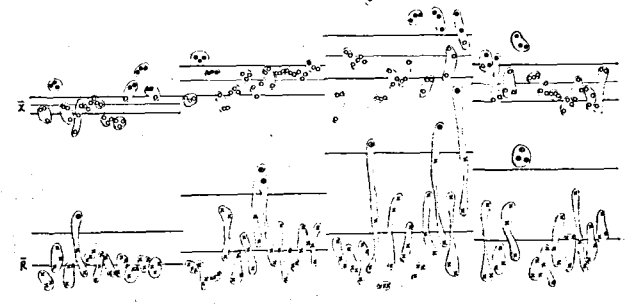
季節	シュークリーム		エクレア		クリームパン	
	d.f	F	d.f	F	d.f	F
冬	0	12.84**	7	0.28**	7	1.98
春	3	2.40	5	11.20**	7	3.76**
夏	5	3.55*	7	36.50**	6	10.21**
秋	4	18.48**	0	3.07**	7	8.50**

TYNQANTOYS S_c OYN S_cYNS_cOYN S_cO YNS_cOYS S_cO S_cO A S_cSIYS S_cS_c



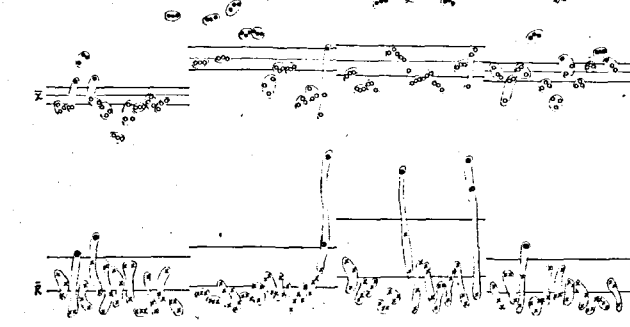
才18回 作業者とシュークリームの品境 (F₂-Y₂)

S_cS_cWAH F S SANK S_c F H Y S H S W F H S W S T S S Y N T S S H S M S W N S T S N T A T O N F

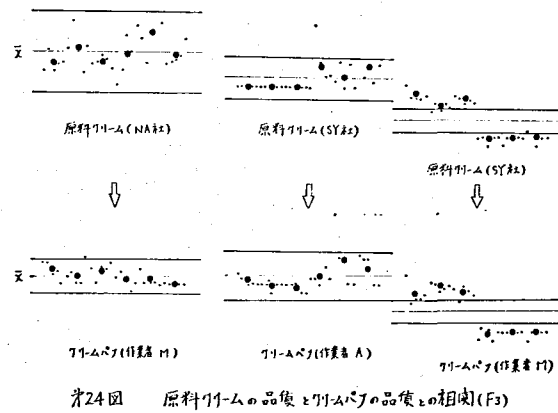
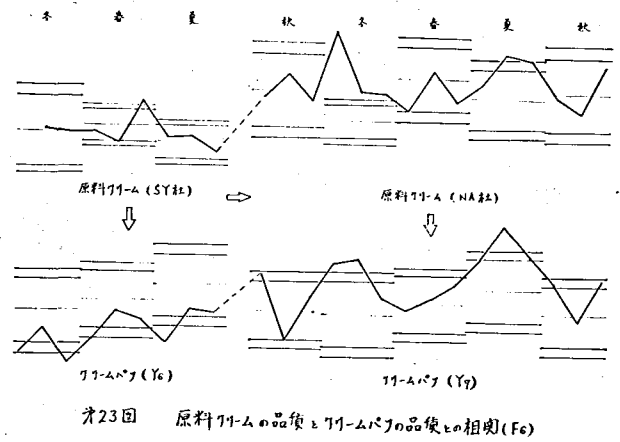
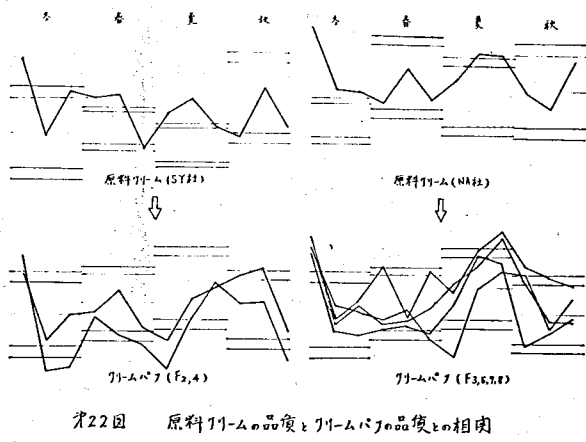
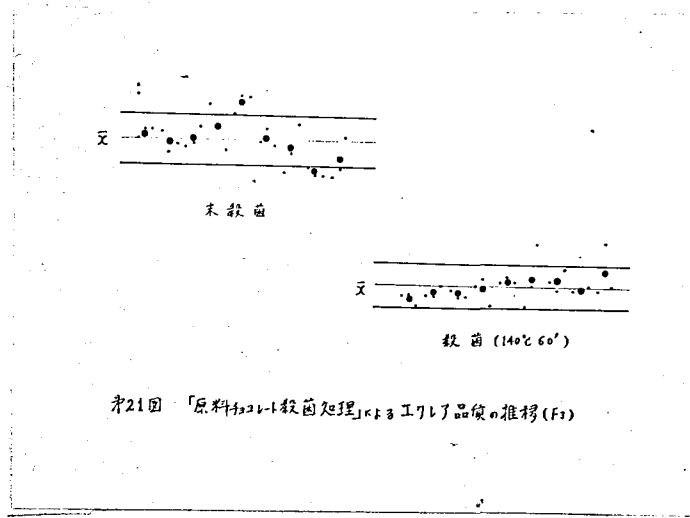


才19回 作業者とエクレアの品境 (F₂-Y₂)

STSSHY Y ESTMA F ST TMA S T X F ST S A S K M Y F ST A Y K S T M F K M Y F ST M A F H S M N S T



才20回 作業者とクリームパンの品境 (F₂-Y₂)



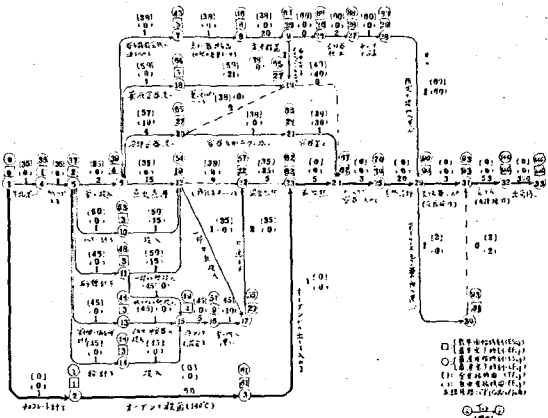


図25 エアレスのネットワーク(Fr-Y)

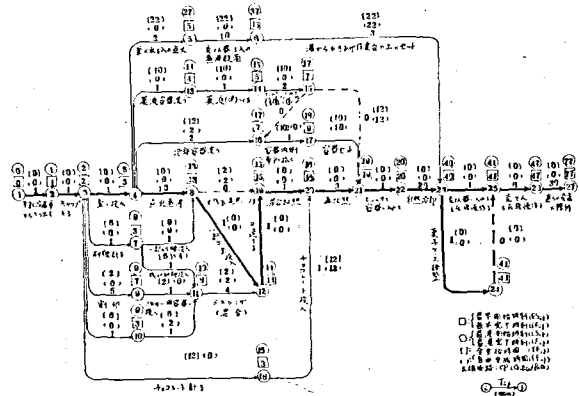


図26 エアレスのネットワーク(Fr-Y)

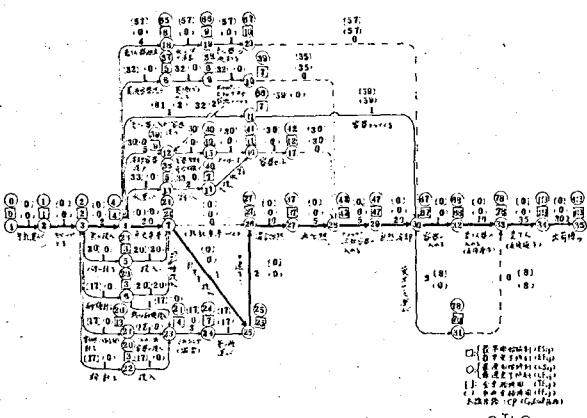


図27a シュ-リ-ムネットワーク(Fr-Y)

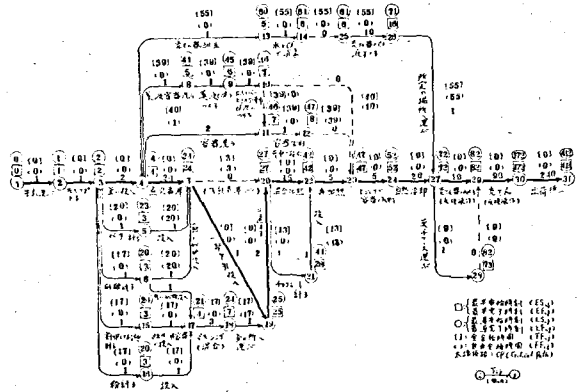


図27b エアレスのネットワーク(Fr-Y)

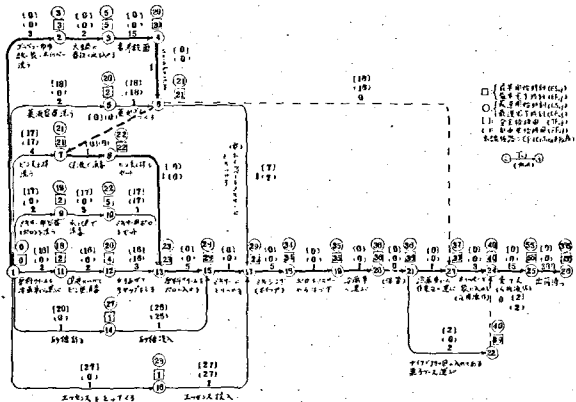


図28 リームパのネットワーク(Fr-Y)

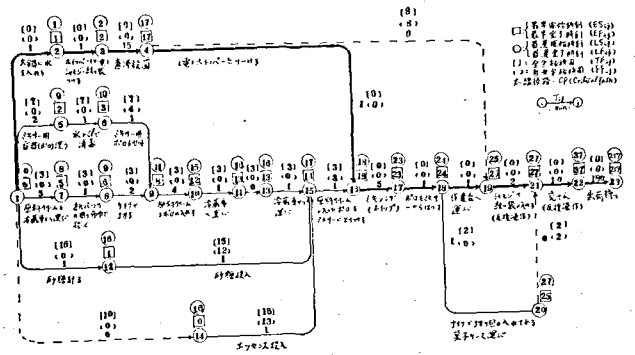
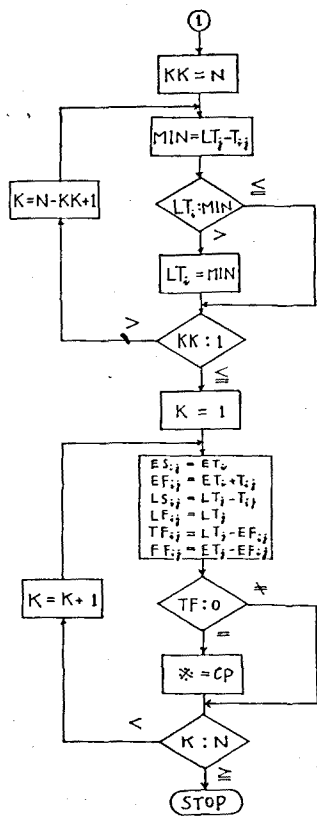
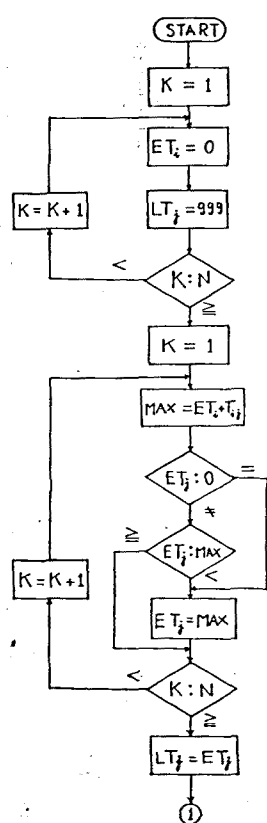
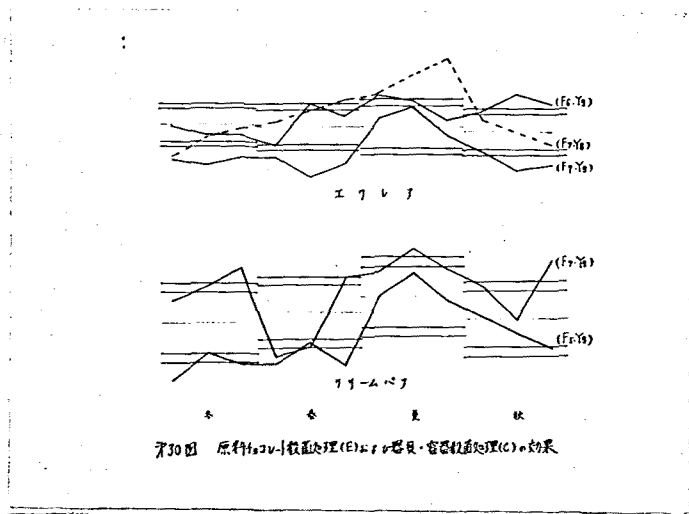


図29 リームパのネットワーク(Fr-Y)



第31図 PERT解析用フローチャート

```

MARP 5020 COMPILED LIST          N                                07/19/44
EXTERNAL FORMULA NUMBER - SOURCE STATEMENT - INTERNAL FORMULA NUMBER
C PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION
DIMENSION I(100),J(100),ITE(100),IET(100),LTI(100)
M=0
1 N=41
DOUBLE LENGTH INTEGER AAA
C YOMIKOMI
READ(5,503) AAA
READ(5,500) N
500 FORMAT(15)
READ(5,501) ((K,J),ITE(K),K=1,N)
501 FORMAT(315)
C STOKICHI
DO 20 K=1,N
  IET(K)=0
  LTI(K)=999
10 CONTINUE
C ET NO KEISAN
DO 20 K=1,N
  IS=ICE(K)
  IS=ITE(K)
  MAX=IET(J)*S
  IF(IET(10)-MAX) 15,20,20
15 IET(10)=MAX
20 CONTINUE
C LT NO KEISAN
IS=ICE(N)
LTI(10)=IET(10)
DO 30 K=1,N
  K=N-K+1
  IS=ICE(K)
  IS=ITE(K)
  MIN=LTI(10)-IS
  IF(LTI(K)-MIN) 30,30,25
25 LTI(K)=MIN
30 CONTINUE
C PRINT
WRITE(6,502)
502 FORMAT(15,////)
503 FORMAT(A10)
WRITE(6,504) AAA
504 FORMAT(1M, A10)
WRITE(6,600)
600 FORMAT(1M,52PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION
1//SM ->ACTIVITY,5X,HDURATION,5X,HEARL,EST,5X,HEARL,EST,7X,
26HLATEST,7X,AMLATEST,8X,SHTOTAL,9X,4HFEE,5X,BCRITICAL/1M,20X,
35HSTART,7X,6HFINTSM,8X,SHSTART,7X,6HFINTSM,8X,SHFLDST,8X,
45HFLDST,9X,4HFINTM)
C FLOAT NO KEISAN
DO 40 K=1,N
  IS=ICE(K)
  IS=ITE(K)
  REF=IET(J)
  KFF=IET(J)-REF
  KTF=KES-KES
  KFF=IET(10)-KFF
  WRITE(6,601) JA,IB,IS,KES,REF,KLS,NLF,KTF,KFF
601 FORMAT(1M,13,12,14,1M,13,12,7)13)
  IF(KTF) 40,35,40
35 WRITE(6,602)
602 FORMAT(1M,1114,1M)
40 CONTINUE
IF(M,LT,21) GO TO 1
STOP
END

```

第18表 PERT解析用プログラム

E-F7 1967

PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION

ACTIVITY	DURATION	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT	CRITICAL PATH
1, 2	1	0	1	0	1	0	0	*
1, 4	1	0	1	0	1	0	0	*
2, 3	60	1	61	1	61	0	0	*
3, 23	1	61	62	61	62	0	0	*
4, 9	1	1	2	1	2	0	0	*
5, 6	2	2	4	2	4	0	0	*
5, 10	1	2	3	2	3	0	0	*
5, 11	1	2	3	2	3	0	0	*
5, 13	1	2	3	2	3	0	0	*
5, 14	1	2	3	2	3	0	0	*
5, 17	1	2	3	2	3	0	0	*
6, 12	13	4	17	3	16	0	0	*
6, 18	1	4	5	4	5	0	0	*
6, 20	4	4	8	4	8	0	0	*
7, 8	1	5	6	5	6	0	0	*
8, 19	20	6	26	6	26	0	0	*
9, 19	1	26	27	26	27	0	0	*
9, 26	0	26	26	26	26	0	0	*
10, 12	1	3	4	3	4	0	0	*
11, 12	1	3	4	3	4	0	0	*
11, 15	1	3	4	3	4	0	0	*
12, 17	1	19	20	19	20	0	0	*
12, 22	0	19	19	19	19	0	0	*
13, 15	1	3	4	3	4	0	0	*
14, 15	1	3	4	3	4	0	0	*
15, 16	9	4	13	4	13	0	0	*
16, 17	1	9	10	9	10	0	0	*
17, 22	2	20	22	20	22	0	0	*
18, 19	1	5	6	5	6	0	0	*
19, 20	0	27	27	27	27	0	0	*
19, 24	0	27	27	27	27	0	0	*
20, 21	1	27	28	27	28	0	0	*
21, 24	1	28	29	28	29	0	0	*
22, 23	5	27	32	27	32	0	0	*
23, 24	5	27	32	27	32	0	0	*
24, 25	3	62	65	62	65	0	0	*
25, 29	20	70	90	70	90	0	0	*
26, 27	2	26	28	26	28	0	0	*
27, 28	1	28	29	28	29	0	0	*
28, 29	1	29	30	29	30	0	0	*
29, 30	1	30	31	30	31	0	0	*
30, 31	0	91	91	91	91	0	0	*
31, 32	53	93	146	93	146	0	0	*
32, 33	308	146	454	146	454	0	0	*

才19表 エグレスの製造工程におけるCP (F7-Y9)

E-F6 1967

PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION

ACTIVITY	DURATION	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT	CRITICAL PATH
1, 2	1	0	1	0	1	0	0	*
2, 3	1	1	2	1	2	0	0	*
3, 4	1	2	3	2	3	0	0	*
3, 7	1	2	3	2	3	0	0	*
3, 9	5	2	7	2	7	0	0	*
3, 10	1	2	3	2	3	0	0	*
3, 18	1	2	3	2	3	0	0	*
4, 5	2	3	5	3	5	0	0	*
4, 8	10	3	13	3	13	0	0	*
4, 13	1	3	4	3	4	0	0	*
4, 16	2	3	5	3	5	0	0	*
5, 6	16	5	21	5	21	0	0	*
6, 23	3	15	18	15	18	0	0	*
7, 8	1	3	4	3	4	0	0	*
7, 11	1	3	4	3	4	0	0	*
8, 12	1	13	14	13	14	0	0	*
8, 19	0	13	13	13	13	0	0	*
9, 11	1	7	8	7	8	0	0	*
10, 11	1	3	4	3	4	0	0	*
11, 12	4	8	12	10	14	4	4	*
12, 19	1	14	15	14	15	0	0	*
13, 14	1	4	5	4	5	0	0	*
14, 15	2	5	7	5	7	0	0	*
15, 16	0	7	7	7	7	0	0	*
15, 21	1	7	8	7	8	0	0	*
16, 17	1	7	8	7	8	0	0	*
17, 21	1	8	9	8	9	0	0	*
18, 20	1	3	4	3	4	0	0	*
19, 20	1	15	16	15	16	0	0	*
20, 21	3	16	19	16	19	0	0	*
21, 22	1	19	20	19	20	0	0	*
22, 23	20	20	40	20	40	0	0	*
23, 24	1	40	41	40	41	0	0	*
23, 25	1	40	41	40	41	0	0	*
24, 25	0	41	41	41	41	0	0	*
25, 26	6	41	47	41	47	0	0	*
26, 27	30	47	77	47	77	0	0	*

才20表 エグレスの製造工程におけるCP (F6-Y9)

5-77 1966

PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION

ACTIVITY	DURATION	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT	CRITICAL PATH
1 - 2	1	0	1	0	1	0	0	*
2 - 3	1	1	2	1	2	0	0	*
3 - 4	2	1	3	2	4	0	0	*
3 - 5	1	2	3	2	3	0	0	*
3 - 6	1	2	3	19	20	17	0	
3 - 15	1	2	3	19	20	17	0	
4 - 7	20	4	24	4	24	0	0	*
4 - 8	1	4	5	4	5	0	0	*
4 - 11	1	4	5	36	37	32	0	
4 - 12	5	4	9	46	51	41	2	
4 - 13	1	4	5	34	35	30	0	
4 - 10	4	4	8	37	41	33	0	
5 - 7	1	3	4	41	42	37	0	
6 - 7	1	3	4	23	24	20	20	*
6 - 83	1	3	4	20	21	17	0	*
7 - 25	0	24	24	24	24	0	0	*
7 - 26	0	24	24	27	27	3	3	*
8 - 9	1	5	6	37	38	32	0	*
9 - 10	1	6	7	38	39	32	0	*
10 - 11	0	7	7	39	39	35	15	*
10 - 12	0	7	7	39	39	35	15	*
11 - 13	1	7	8	42	43	38	0	*
12 - 19	1	9	10	39	40	33	0	*
14 - 14	1	7	8	38	39	33	0	*
15 - 16	1	10	11	40	41	33	3	*
16 - 17	1	11	12	41	42	30	0	*
17 - 28	0	12	12	42	42	30	0	*
18 - 19	1	8	9	65	66	59	0	*
19 - 20	0	10	10	66	66	57	0	*
20 - 30	1	10	11	67	68	57	0	*
21 - 22	1	3	4	20	21	17	0	*
22 - 23	1	3	4	20	21	17	0	*
23 - 24	3	7	10	20	23	17	0	*
24 - 25	1	7	8	24	25	17	17	*
25 - 26	2	25	27	27	29	0	0	*
26 - 27	10	27	37	27	37	0	0	*
27 - 28	1	37	38	37	38	0	0	*
28 - 29	9	42	51	42	51	0	0	*
29 - 30	5	47	52	47	52	0	0	*
30 - 31	3	47	50	47	50	0	0	*
31 - 32	1	47	48	75	76	0	0	*
32 - 33	1	47	48	75	76	0	0	*
33 - 34	1	67	68	78	79	0	0	*
34 - 35	35	78	113	78	113	0	0	*
35 - 36	368	113	413	113	413	0	0	*

表21表a 工場の製造工程のCP (F7-Y2)

E-77 1966

PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION

ACTIVITY	DURATION	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT	CRITICAL PATH
1 - 2	1	0	1	0	1	0	0	*
2 - 3	1	1	2	1	2	0	0	*
3 - 4	2	1	3	2	4	0	0	*
3 - 5	1	2	3	2	3	0	0	*
3 - 6	1	2	3	19	20	17	0	
3 - 15	1	2	3	19	20	17	0	
4 - 7	20	4	24	4	24	0	0	*
4 - 8	1	4	5	4	5	0	0	*
4 - 11	1	4	5	43	44	39	0	*
4 - 12	2	4	6	44	46	40	1	*
4 - 13	1	4	5	59	60	55	0	*
5 - 7	1	3	4	23	24	20	20	*
6 - 7	1	3	4	23	24	20	20	*
6 - 17	1	3	4	20	21	17	0	*
7 - 19	1	24	25	24	25	0	0	*
7 - 20	0	24	24	27	27	3	3	*
8 - 9	1	5	6	44	45	39	0	*
9 - 10	1	6	7	49	50	39	0	*
10 - 11	0	7	7	46	46	39	0	*
10 - 23	0	7	7	47	47	40	0	*
11 - 12	1	7	8	46	47	39	0	*
12 - 23	0	8	8	47	47	39	39	*
13 - 14	1	5	6	60	61	55	0	*
14 - 25	0	6	6	61	61	55	0	*
15 - 17	1	3	4	20	21	17	0	*
16 - 17	1	3	4	20	21	17	0	*
17 - 18	3	4	7	21	24	17	0	*
18 - 19	2	4	6	24	26	17	17	*
19 - 20	2	25	27	28	30	0	0	*
20 - 21	1	27	28	40	41	13	0	*
21 - 22	15	27	42	27	42	0	0	*
21 - 22	1	20	21	29	30	13	13	*
22 - 23	9	42	51	42	51	0	0	*
23 - 24	8	47	55	47	55	0	0	*
24 - 27	20	52	72	52	72	0	0	*
25 - 26	10	6	16	61	71	55	0	*
26 - 27	1	10	11	71	72	55	55	*
27 - 28	1	72	73	81	82	9	9	*
28 - 29	10	72	82	72	82	0	0	*
29 - 30	0	73	73	82	82	0	0	*
30 - 31	0	82	82	172	172	0	0	*
31 - 32	0	82	82	172	172	0	0	*
32 - 33	0	82	82	172	172	0	0	*
33 - 34	240	172	412	172	412	0	0	*

表21表b 工場の製造工程のCP (F7-Y2)

C-F5 1967

NO.16

PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION

ACTIVITY	DURATION	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT	CRITICAL PATH
1, 2	3	0	3	0	3	0	0	*
1, 5	2	0	2	16	18	0	0	*
1, 7	4	0	4	17	21	17	17	*
1, 9	2	0	2	17	19	17	0	*
1, 11	2	0	2	16	18	14	0	*
1, 14	1	0	1	26	27	26	0	*
1, 16	1	0	1	27	28	27	0	*
2, 3	2	3	5	3	5	0	0	*
3, 4	15	5	20	5	20	0	0	*
4, 6	1	20	21	20	21	0	0	*
5, 6	1	2	3	20	21	18	18	*
6, 7	0	21	21	21	21	0	0	*
6, 17	1	21	22	28	29	7	7	*
6, 23	0	21	21	37	37	16	16	*
7, 8	1	21	22	21	22	0	0	*
8, 13	1	22	23	22	23	0	0	*
9, 15	3	2	5	19	22	13	0	*
10, 13	1	5	6	22	23	17	17	*
11, 12	2	2	4	18	20	16	0	*
12, 13	3	4	7	20	23	16	16	*
13, 15	5	23	28	23	28	0	0	*
14, 15	1	1	2	27	28	26	26	*
15, 17	1	28	29	28	29	0	0	*
16, 17	1	1	2	28	29	27	27	*
17, 18	5	29	34	29	34	0	0	*
18, 19	1	34	35	34	35	0	0	*
19, 23	1	35	36	35	36	0	0	*
20, 21	0	36	36	36	36	0	0	*
21, 22	2	36	38	38	40	2	0	*
21, 23	1	36	37	36	37	0	0	*
22, 24	0	38	38	40	40	2	2	*
23, 24	0	37	37	40	40	0	0	*
24, 25	15	40	55	40	55	0	0	*
25, 26	300	55	355	55	355	0	0	*

表22 71-ムパ7の製造工程におけるCP (F5-Y9)

C-F7 1967

PERT (FORTRAN PROGRAM) ON THE FRESH CAKES PRODUCTION

ACTIVITY	DURATION	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT	CRITICAL PATH
1, 2	1	0	1	0	1	0	0	*
1, 5	2	0	2	7	9	0	0	*
1, 7	5	0	5	3	8	3	0	*
1, 12	1	0	1	15	16	15	0	*
1, 14	0	0	0	16	16	16	0	*
2, 3	1	1	2	1	2	0	0	*
3, 4	15	12	17	2	17	0	0	*
4, 16	1	17	18	17	18	0	0	*
4, 19	0	17	17	25	25	8	8	*
5, 6	1	2	3	9	10	7	0	*
6, 9	1	3	4	10	11	7	4	*
7, 8	1	5	6	8	9	3	0	*
8, 9	2	6	8	9	11	3	0	*
9, 10	4	8	12	11	15	3	0	*
10, 11	1	12	13	15	16	3	0	*
11, 13	0	13	13	16	16	3	0	*
12, 15	1	1	2	16	17	15	12	*
13, 15	1	13	14	16	17	3	0	*
14, 15	1	0	1	16	17	16	13	*
15, 16	1	14	15	17	18	3	3	*
16, 17	5	18	23	18	23	0	0	*
17, 18	1	23	24	23	24	0	0	*
18, 19	1	24	25	24	25	0	0	*
19, 20	1	24	25	26	27	2	0	*
19, 21	2	25	27	25	27	0	0	*
20, 21	0	25	25	27	27	2	2	*
21, 22	10	27	37	27	37	0	0	*
22, 23	180	37	217	37	217	0	0	*

表23 71-ムパ7の製造工程におけるCP (F7-Y9)

表24 洋生菜子の衛生水準設定のKの基礎表

管理水準 (SPC-Log.)	春			夏			秋			冬			年				
	S	E	C	S	E	C	S	E	C	S	E	C	S	E	C		
中心値(元)	2.3	3.3	3.8	2.5	3.5	4.2	1.8	3.1	3.7	2.3	3.3	3.8	2.3	3.2	3.7		
	(200)	(2,000)	(6,500)	(320)	(2,000)	(16,000)	(100)	(1,600)	(5,100)	(160)	(2,000)	(4,000)	(160)	(1,600)	(5,100)		
管理限界	工部	外	2.8	3.8	4.8	3.4	3.9	5.0	2.0	3.8	4.5	2.0	3.8	4.5	2.0	3.7	4.5
		内	(650)	(6,500)	(49,000)	(2,500)	(8,100)	(100,000)	(250)	(4,000)	(32,000)	(400)	(6,500)	(32,000)	(400)	(5,100)	(32,000)
	下部	外	2.7	3.7	4.4	3.2	3.8	4.8	2.2	3.5	4.3	2.5	3.7	4.3	2.7	3.8	4.3
		内	(600)	(5,100)	(25,000)	(1,600)	(6,500)	(16,500)	(1,600)	(32,000)	(20,000)	(1,600)	(32,000)	(20,000)	(500)	(4,800)	(20,000)
下部	外	1.9	2.9	3.2	1.7	2.8	3.5	1.4	2.7	3.1	1.9	2.9	3.0	1.8	2.8	3.1	
	内	(100)	(100)	(1,600)	(50)	(650)	(32,000)	(25)	(500)	(1,600)	(80)	(800)	(1,000)	(100)	(650)	(1,600)	
下部	外	1.8	2.8	3.0	1.5	2.7	3.3	1.2	2.8	2.9	1.8	2.8	2.8	1.8	2.7	2.9	
	内	(100)	(650)	(1,100)	(32)	(600)	(2,100)	(16)	(400)	(800)	(100)	(650)	(650)	(50)	(500)	(800)	

S-32-71-A, E-1947, C-71-A7