

経営研究

福山平成大学経営学部紀要

第 4 号 2008年3月

目 次

<論文>

燻製かき食品の標準原価管理	飯塚 勲	1
袁枚「随園記」について（後編）	市瀬信子	27
日本人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発 中間報告（1）	小篠敏明・福井正康・細川光浩	47
戦後期倉敷紡績における株式所有構造とトップ・マネジメント	田中三樹	59
英文リーダビリティ測定システムの開発	福井正康・小篠敏明	81
社会システム分析のための統合化プログラム10 ー トレンドの検定・方程式ソルバー・非線形最小2乗法 ・多目的線形計画法・待ち行列シミュレータ ー	福井正康・巴達仁貴・細川光浩・奥田由紀恵	99
2007年度研究業績一覧		117

福山平成大学

福山平成大学経営学部紀要
第4号(2008), 1頁-25頁

燻製かき食品の標準原価管理

飯塚 勲

福山平成大学経営学部経営情報学科

要旨：本稿は「地域産業の振興と会計の寄与」研究の一環として、かき加工食品製造業における営業利益の維持・増大対策を製造原価の管理の側面から考察したものである。本稿では、パック詰燻製かき食品の製造原価の管理に標準原価を利用した米国のC社の事例をモデル・ケース（先行事例）として取り上げ、C社における標準原価の設定と標準原価差異の計算を詳細に紹介した。自動化工場における労働能率差異および加工費差異については最近の研究動向を付記した。広島県内のかき加工食品工場の協力が得られ、実際原価の管理の現状調査が可能になれば、モデル・ケースと実践の違いが明らかになり、改善提案も可能になることが期待される。

キーワード：標準原価、原価差異、差異の原因調査、改善措置、例外による管理、自動化製造工場、直接材料費標準と加工費標準の適用、差異の処理

はじめに

本稿は「地域産業の振興と会計の寄与」研究の一環として、かき加工食品製造業における営業利益の維持・増大対策を製造原価の管理の側面から考察したものである。広島県統計年鑑によれば¹⁾、平成元年の広島県のかき（から付）の漁獲量は16万5,371トンで、すべて海面養殖である。かきのむき身は種々の加工品として販売されている²⁾。

製品の営業利益は売上高と売上原価および営業費（販売費・一般管理費）との差額である。したがって、製品の営業利益の維持・増大には、一方で売上高の増大に努めると共に、他方では売上原価および営業費の節減に努めることが必要である。売上原価は売上品の製造原価であるから、売上原価の節減には製品の製造原価の節減が必要である。製品の製造原価を節減する（すなわち管理する）伝統的な技法は標準原価計算である。

本稿では、パック詰燻製かき食品の製造原価の管理に標準原価を利用した米国C社の事例をモデル・ケース（先行事例）として取り上げ、C社における標準原価の設定と標準原価差異の計算を詳細に紹介してみた³⁾。広島県内の中小企業のかき加工食品工場にとって、このような製造原価の管理技法が初見であれば、将来における導入が期待されるが、また既に何らかの技法が採用されていれば、C社の技法との比較によって実践の改善も期待される。

1. 標準原価の設定

1-1. 直接材料費標準の設定

直接材料費標準設定の第1段階は製品の製造に用いられる各種の直接材料のリストを作成することである。材料仕様書（直接材料のリスト）は技術部門によって作成された製品仕様書があれば、これから作成できる。製品仕様書が存在しなければ、材料仕様書は製造現場の観察、製造要員の調査、材料の請求・検査、あるいは製品に関連した諸原価勘定の検討によって決定される。

C社の燻製かき1ポンドに関する材料仕様書は表1の如くである。燻製中にかきの重量の約85%が減少するので、1ポンド（16オンス）の燻製かきの製造に必要なかきの最少数量は19オンスである（ $19 \text{ オンス} \times 0.85 = 16.15 \text{ オンス}$ であるが、16オンスとする）。C社はその他の減量を1オンスと見積り、これを余裕（アローワンス）として加え、燻製かき1ポンド袋詰に必要なかきの数量標準を20オンスとしている。

各材料の数量標準に乗ずる各材料の価格標準はサプライヤーに対する希望品質、信頼性、距離、認められる数量割引、および運賃や検収費などを考慮して決定される。

購買部門の従業員は、必ずしも価格をコントロールできないにしても、十分なリード・タイムと人員を与えられれば、価格に影響を与えることができる。購買部門の従業員はどのサプライヤーが利用可能かを知っており、最も適切な材料を最も合理的な間隔で最も合

理的な費用で提供するサプライヤーを選択しようとする。また購買部門は会社の購買慣行に関する専門的知識を最も有している。各材料の数量標準と価格標準の積の合計額が製品単位当たり直接材料費標準である。

表 1 材料仕様書

製 品：燻製かき 1 ポンド 製品番号：10		改訂日： 8/1 /96 標準ロット・サイズ：2,500ポンド	
材料種類番号	所要数量	材料の説明	付 記
OY-15	20オンス	中型かき	不純物を除き 蒸す：サイズ と外見で選択
B-06	1 桶	塩水注入	塩水浸潤： 10%飽和
50-65	10ガロン	大豆油	100%純粋
VP-25	1 袋	真空包装	縦8インチ×横12インチ

1-2. 直接労務費標準の設定

製品の製造に必要な各直接作業の時間と賃率の標準を設定するには、最初に労働者による作業と機械による作業を特定する。清掃、段取り、補修などは厳密には製造プロセスの 1 部分ではないが、製品の製造に必要な現実的な時間標準を設定するために含まれる。不必要な労働者の移動や材料の搬送に要する時間は時間標準から除かれる。工場の配置は不必要な動作の最小化と関係がある。米国の中小企業における製造労働者の 1 日の就業時間の内訳は次の如くである⁴⁾。

製造作業時間 67%、作業切替の休止時間 13%、休憩と昼食時間 10%、予定外作業の休止時間 4%、清掃時間 3%、開始と打合せの時間 3%

製造作業の時間標準設定には、時間および動作研究による時間、I E 研究による時間、および製品製造に要した過年度の平均時間などがある。作業の分析にもとづいて、製品単位当りに必要なすべての作業のリストである作業明細書が作成される。燻製部門における燻製かき 1 ポンドの作業明細書は表 2 の如くである。

約 2,500 ポンドの水洗いして蒸したかきが 10 分間塩水に漬けられる。塩水漬けのかきは余分な塩水を除去するために水洗いされる。かきは塩水が肉に平均的に含まれるようにするため 4 時間冷蔵される。大豆油を加えて、かきにまぶし、網棚において 3 時間燻される。燻した後、かきは包装部門へ運搬され、冷却され、真空包装され、冷却空気で急速冷凍される。

表2 作業明細書

製 品：燻製かき 1 ポンド		改訂日：8/1 /96	
製品番号：10		標準ロット・サイズ：2,500ポンド	
従業員：10名			
作業番号	部門	標準時間	作業の説明
50	燻製	20分	かきを運搬し桶に入れる
21	燻製	5/6時間(L)	桶に塩水を入れる
31		1時間(M)	
50	燻製	10分	塩水漬の時間
22	燻製	10時間(L)	かきから塩水を洗い落す
32		1時間(M)	
50	燻製	240分	冷やす
23	燻製	31時間(L)	大豆油を加え、かきにまぶす
33	燻製	3.1時間(M)	
24	燻製	5時間(L)	燻すため、かきを網におく
50	燻製	180分	燻し冷やす
50	包装	15分	コンベヤーへかきを運搬する
45	包装	32.5時間(L)	真空袋にかきを包装する
35		3.3時間(M)	
36	包装	1時間(M)	冷却空気で急速に冷凍する

注) 番号50の作業は超過時間ないし待ち時間を要するが、労働者の作業時間はない。

(L)労働者の作業時間、(M)機械時間を示す。

各製品が別個に製造されるとき、作業明細書は各製品単位の製造に必要な時間を示す。燻製かきのようなバッチで製品を製造する工程では、各製品単位の時間は正確には計算できない。1ポンドの燻製かきの製造に要する時間は、2,500ポンドの標準バッチの製造に要する時間の1/2,500時間ではない。塩水漬け、大豆油混ぜ、および燻しは2,500ポンドについてなされるからである。

賃率は従業員の賃金および雇用者の負担する福利厚生費、社会保障費、および雇用保険税を考慮して決定される。賃金は同一作業同一賃金のこともあり、雇用契約により1部門の全従業員が同一賃金のこともある。従業員が同一作業ないし類似作業をしながら異なる賃率で支払われていれば、加重平均賃率（1時間当り総賃金÷従業員数）が賃率標準とされる。従業員別の異なる賃率は勤続の長さや熟練にもとづく。

1-3. 製造間接費標準の設定

製造間接費標準は予定製造間接費配賦率である。製造間接費は分類（コスト・プール）別に異なる配賦基準（コスト・ドライバー）を用いて各種製品へ配賦される。

燻製かき食品の標準原価管理

C社の燻製部門は製造間接費を変動製造間接費と固定製造間接費に区別し、コスト・プールとしている。変動製造間接費の配賦基準は機械時間数、固定製造間接費の配賦基準は運搬および待ち時間の合計（作業明細書の作業番号 50）である。C社の包装部門では直接作業時間を配賦基準にした単一の部門製造間接費配賦率を用いている。

材料仕様書、作業明細書、および予定製造間接費配賦率が設定されると、標準原価カードが作成される。表3の標準原価カードは1ポンド袋詰燻製かき 2,500ポンドの1ロットの完成に必要なすべての数量標準と原価標準を要約したものである。

各原価要素の原価標準（直接材料費標準、直接労務費標準、変動製造間接費標準、固定製造間接費標準）は生産量に適用される。各原価要素別の実際原価と標準原価の差額は標準原価差異である。

表3 標準原価カード

製 品：1ポンド袋詰燻製かき 製品番号：10 標準ロット・サイズ：2,500ポンド						
直接材料費						
番号	単価	総数量	燻製原価	部 門 包装原価	ポンド当り原価	
OY-15	ポンド当り 5.00ドル	3,125ポンド	15,625ドル		6.25ドル	
B-06	桶当り 25.00	1桶	25		0.01	
SO-65	ガロン当り 10.00	10ガロン	100		0.04	
VP-25	袋当り 0.05	2,500袋		125.00ドル	0.05	
			直接材料費標準		6.35ドル	

注) 1ポンド袋詰にはかき20オンスが必要である。1ロット2,500ポンド×20オンス=50,000オンス
50,000オンス÷16オンス（1ポンド）=3,125ポンド

直接労務費					
番号	時間当り平均賃率	時間数	燻製原価	包装原価	ポンド当り原価
21	14.25ドル	5/6 時間	11.88ドル		
22	14.25	10.0	142.50		
23	14.25	31.0	441.75		
24	14.25	5.0	71.25		
			667.38ドル		0.27ドル
45	13.80	32.5		448.50ドル	0.18
			直接労務費標準		0.45ドル

注) 小数点以下第3位で四捨五入

667.38ドル÷2,500ポンド≒0.27ドル/ポンド、448.50ドル÷2,500ポンド≒0.18ドル/ポンド

製造間接費				
配賦基準	標準時間	予定配賦率	計	ポンド当り製造間接費
燻製部門	5.1時間			
機械時間	7.5	変動製造間接費 機械時間当り 122ドル	622.20ドル	0.25ドル
運搬・待ち時間		固定製造間接費 運搬・待ち時間当り 180ドル	1,350.00	0.54
包装部門				
直接作業時間	32.5	製造間接費 直接作業時間当り 5.30ドル	172.25	0.07
			0.86ドル	

1ポンド当り標準原価は（6.35ドル+0.45ドル+0.86ドル）=7.66ドル

2. 標準原価差異の計算

2-1. 製造直接費総差異の計算

製造直接費の総差異は実際原価総額と実際生産量に許容される標準投入数量の標準原価総額との差額である。

$$\begin{array}{ccc} \text{実際価格} \times \text{実際投入数量} & \text{標準価格} \times \text{実際生産量に許容される標準投入数量} & \\ \hline & \text{製造直接費総差異} & \end{array}$$

2-2. 製造直接費総差異の分析（製造直接費差異の計算）

総差異は原価差異が発生した原因を決定するための有用な情報を提供しない。管理者のコントロール目的を支援するために、総差異は価格要因差異と消費量要因差異に2分される。

$$\begin{array}{ccccc} \text{実際価格} \times \text{実際投入数量} & \text{標準価格} \times \text{実際投入数量} & \text{標準価格} \times \text{実際生産量に許容される標準数量} & & \\ \hline \text{AP} \times \text{AQ} & \text{SP} \times \text{AQ} & \text{SP} \times \text{SQ} & & \\ \hline & \text{(価格要因差異)} & \text{(消費量要因差異)} & & \\ & \text{価格差異又は賃率差異} & \text{数量差異又は能率差異} & & \\ \hline & \text{総差異} & & & \end{array}$$

AP＝実際直接材料価格又は平均実際賃率

AQ＝直接材料の実際数量又は実際作業時間

SP＝標準直接材料価格又は平均標準賃率

SQ＝実際生産数量に許容される標準直接材料数量又は標準作業時間

価格要因差異は実際投入数量の実際価格と標準価格の差異である。消費量要因差異は実際投入数量と実際生産数量に許容される標準投入数量との差異であり、生産の能率すなわちインプットとアウトプットの関係を示す。

また両差異の金額は次の計算式で求まる。

$$\text{価格要因差異} = (\text{AP} - \text{SP}) \times \text{AQ}、\text{消費量要因差異} = (\text{AQ} - \text{SQ}) \times \text{SP}$$

2-3. C社の標準原価差異の計算

以上では製造直接費差異分析の計算式を示したが、以下ではC社の1ヵ月のデータにもとづいて、C社の製造直接費差異分析の計算を示し、また製造間接費差異分析の計算式とC社の製造間接費差異分析の計算を示すことにする。

C社の燻製部門における1ロットの燻製かきの生産に要する標準原価は表3の如くである。C社は表1の材料仕様書に含まれる塩水と大豆油の費用を金額の少額と計算の単純化を考慮して、間接材料費として扱うことにした。また燻製部門の労働者は全員が同一賃率であるため、諸作業の労務費標準は1つにされている。

表4は1996年10月の1ロット（2,500ポンド）当りの燻製部門の原価標準と実際生産数量および実際原価データである。

燻製かき食品の標準原価管理

表4 燻製部門原価（1ロット2,500ポンド当り） 1996年10月

原価標準：

直接材料費標準	
かき3,125ポンド×ポンド当り5ドル	15,625.00ドル
直接労務費標準	
46時間50分×時間当り14.25ドル	667.38
変動製造間接費標準	
5.1時間×機械時間当り122ドル	622.20
〔月次予算変動製造間接費14,640ドル÷月次機械運転時間120時間＝122ドル〕	
固定製造間接費標準	
7.5時間×運搬・待ち時間当り180ドル	1,350.00
〔月次予算固定製造間接費31,500ドル÷予算運搬・待ち時間175時間＝180ドル〕	
計 燻製かき1ロット(2,500ポンド)の燻製部門標準原価	<u>18,264.58ドル</u>

実際データ：

生産ロット数(55,000ポンド)	22ロット
かき実際購入数量	68,900ポンド
かき実際消費数量	67,950ポンド
かきポンド当り実際購入価格	5.02ドル
燻製部門の実際直接作業時間	1,020時間
〃 実際直接労務費	14,637ドル
〃 実際変動製造間接費	19,200ドル
〃 実際機械運転時間	107時間
〃 実際固定製造間接費	29,900ドル
〃 実際運搬・待ち時間	160時間

2-3-1. 直接材料費差異の計算

C社の直接材料費差異は次のように計算される。

実際価格×実際消費数量	標準価格×実際消費数量	標準価格×標準消費数量
5.02ドル×67,950ポンド	5.00ドル×67,950ポンド	(標準消費数量＝22ロット×3,125ポンド＝68,750ポンド)
＝341,109ドル	＝339,750ドル	
		5.00ドル×68,750ポンド
		＝343,750ドル
直接材料消費価格差異 不利な差異 1,359ドル	直接材料消費数量差異 有利な差異 4,000ドル	
直接材料費差異総額 有利な差異 2,641ドル		

実際価格が標準価格より大なら、また実際数量が標準数量より大なら、不利な差異であり、その逆は有利な差異である。

直接材料消費価格差異は直接材料の購入価格が標準価格より大きいか、小さいかを示す。C社の場合、かきの購入価格は5.02ドル、標準価格は5.00ドルであるから、直接材料消費価格差異は $(5.02 - 5.00) \text{ドル} \times 67,950 \text{ポンド} = 1,359 \text{ドル}$ （不利な差異）と計算することもできる。

直接材料消費数量差異は実際消費数量が実際生産数量に許容される標準数量より多いか、少ないかを示す。C社は許容される標準数量より800ポンド少なく消費している。その結果、有利な直接材料消費数量差異は4,000ドルになる。 $(67,950 - 68,750) \text{ポンド} \times 5.00 \text{ドル} = -4,000 \text{ドル}$ 。

直接材料費総差異は実際直接材料費341,109ドルから許容される標準直接材料費総額343,750ドルを差し引くことによって、2,641ドル（有利な差異）と計算される。直接材料費総差異は価格差異1,359ドル（不利な差異）と数量差異2,641ドル（有利な差異）の合計2,641ドル（有利な差異）である。

直接材料の購入数量と消費数量が異なるとき、総差異は価格差異と数量差異の合計と等しくならない。表4によれば、C社は10月にかきを68,900ポンド購入している。10月のかきの消費数量は67,950ポンドではなく、購入数量68,900ポンドを用いれば、直接材料購入価格差異が次のように計算される。

$$\begin{array}{rcl} \text{実際価格} \times \text{実際購入数量} & \text{標準価格} \times \text{実際購入数量} & \\ 5.02 \text{ドル} \times 68,900 \text{ポンド} & 5.00 \text{ドル} \times 68,900 \text{ポンド} & \\ & & \boxed{1,378 \text{ドル (不利な差異)}} \\ & & \text{直接材料購入価格差異} \end{array}$$

また、直接材料消費数量差異は次のように計算される。

$$\begin{array}{rcl} \text{標準価格} \times \text{実際消費数量} & \text{標準価格} \times \text{標準消費数量} & \\ 5.00 \text{ドル} \times 67,950 \text{ポンド} & 5.00 \text{ドル} \times 68,750 \text{ポンド} & \\ 341,109 \text{ドル} & 343,750 \text{ドル} & \\ & & \boxed{4,000 \text{ドル (有利な差異)}} \\ & & \text{直接材料消費数量差異} \end{array}$$

直接材料の購入価格差異と消費数量差異は計算の基礎が異なるので、合計して総差異（純差異）を計算することができない。直接材料購入価格差異のうちの67,950ポンド÷68,900ポンド×1,378ドル=1,359ドルが直接材料消費価格差異に振り替えられることになる。

2-3-2. 直接労務費差異の計算

C社の直接労務費差異は次のように計算される。

平均実際賃率×実際作業時間	標準賃率×実際作業時間	標準賃率×標準作業時間
14.35 ドル×1,020 時間	14.25 ドル×1,020 時間	14.25 ドル×1,030 1/3 時間
14,637 ドル	14,535 ドル	14,682 ドル
102ドル(不利な差異)	147ドル(有利な差異)	
労働賃率差異	労働能率差異	
	45ドル(有利な差異)	
	直接労務費差異総額	

注) 14,637 ドル÷1,020 時間=14.35 ドル

22 ロット×ロット当り 46 5/6 時間=1,030 1/3 時間

小数点以下四捨五入し、14.25 ドル×1,030 1/3 時間=14,682 ドルとする。

労働賃率差異は1期間の労働時間に支払われた実際賃率と標準賃率の差異である。C社の10月の実際賃率は実際直接労務費 14,637 ドル÷実際作業時間 1,020 時間=14.35 ドルである。労働賃率差異は(14.35-14.25) ドル×1,020 時間=102 ドル(不利な差異)である。

労働能率差異は実際作業時間と実際生産量に許容される標準時間との差に標準賃率を乗ずることによって次のように計算される。(1,020-1,030 1/3) 時間×14.25 ドル=-147 ドル(有利な差異)

労働能率差異は製品の品質と作業の能率という2つの要因から構成されていると考えれば、労働能率差異は製品品質差異と作業能率差異に2分して計算すべきことになる。この視点から、労働能率差異のみの計算は不利な能率差異を回避するために製品の品質を無視するように管理者を動機づけるという批判がなされている。すなわち、実際作業時間と標準作業時間の差に標準賃率を乗じて計算された有利な能率差異は不良品や品質の低い製品の製造から計算される可能性を含むことになる⁵⁾。

例えば、C社の燐製部門の10月の標準賃率は時間当り14.25 ドルである。ロットの燐製かき当り標準時間は、46 5/6 時間である。11月には30ロットが1,320 実際時間(ロット当り平均44時間)で製造されたとしよう。生産量に許容される標準時間は1,405 時間(46 5/6 時間×30 ロット=1,405 時間)である。伝統的な計算によれば、労働能率差異は14.25 ドル×(1,320-1,405) 時間=1,211.25 ドルである。生産された30ロットのうちの6ロットが不良品であったとすれば、分析は次のようになる。

C社の経営者は6ロットの不良品の製造費用を知りたいと思う。各ロットは生産に平均44時間を要しているので、労働に関連した品質差異は6ロット×44時間×14.25 ドル=3,762 ドルと計算される。

したがって、良品24ロットの労働能率差異は次のように計算される。

良品24ロットの実際時間	24 ロット×44 時間	1,056 時間
--------------	--------------	----------

良品 24 ロットに許容される標準時間	24 ロット×46 5/6 時間	<u>1,124</u>
労働時間の節約		68
時間当り標準賃率		<u>× 14.25 ドル</u>
真実の労働能率差異	有利な差異	<u>969 ドル</u>

品質差異 3,762 ドルと真実の労働能率差異 969 ドルの差額 2,793 ドルは労働生産差異 (labor production variance) と呼ばれる。

良品 24 ロットの生産に要した実際労務費 (1,360 時間×14.25 ドル)	18,810 ドル
良品 24 ロットの生産許容される標準労務費 (1,124 時間×14.25 ドル)	<u>(16,017)</u>
労働生産差異	不利な差異 <u>2,793 ドル</u>

生産品に良品と不良品があるとき、労働能率差異を品質差異、真実の労働能率差異、および労働生産差異に区別する計算式は次のように示すことができる。

標準賃率× ロット全体の 実際作業時間	標準賃率× ロット全体に許容 される標準作業時間	標準賃率× 良品に許容さ れる標準時間
良品 (14.25 ドル×1,056時間) 15,048 ドル	(14.25 ドル×1,124時間) 16,017 ドル	(14.25 ドル×1,124時間) 16,017 ドル
不良品 (14.25 ドル× 264時間) 3,762 1,320時間 18,810 ドル	(14.25 ドル× 281時間) 4,004.25 1,405時間 20,021.25 ドル	0 16,017 ドル
	2,793 ドル (不利な差異)	
	労働生産差異	

注) 伝統的な労働能率差異は 14.25 ドル×(1,320-1,405)時間=1,211.25 ドル (有利な差異) である。

品質差異は不良品の有利な差異 (4,004.25-3,762) ドル=242.25 ドルと不利な差異 (16,017-20,021.25) ドル=4,004.25 ドルの合計 3,762 ドルである。

真実の労働能率差異は良品の 14.25 ドル×(1,056-1,124)時間=969 ドル (有利な差異) である。

労働生産差異は 14.25 ドル×(1,124-1,320)時間=4,004.25 ドル (不利な差異) である。

伝統的な労働能率差異 1,211.25 ドル (有利な差異) の 1 部分は不良品を許容される標準時間よりも少ない実際時間で生産したことから生じている。

2-3-3. 製造間接費差異の計算

製造間接費配賦率は年間製造間接費予算を年間予定操業度 (基準操業度) で除したものである。分母の基準操業度には理論的操業度、実現可能操業度、長期予定操業度、および短期予定操業度がある。各基準操業度の特徴は次の如くである。

理論的操業度 (theoretical capacity) は特定期間における予定最大可能活動である。この操業度は物的設備と人的組織が技術的にも人的にも完全に操業していることを仮定している。この操業度は機械の故障、休日の工場作業の短縮や中止を考慮していない。

実現可能操業度 (practical capacity) は理論的操業度から作業の中断 (休日、休止時

間、運転開始時間)を除いた、正規の作業時間に達成可能な操業度である。

長期予定操業度(normal capacity)は過去の5年から10年の平均操業度に将来の予定操業度と景気循環を考慮した操業度であり、合理的に達成可能な操業度であるが、実際製造間接費に最も近い予定製造間接費を提供できない。

短期予定操業度(expected annual capacity)は次年度の予定操業度である。実際操業度が予定操業度に近ければ、この操業度は実際製造間接費に最も近い予定製造間接費を製品に配賦することになる。

予定製造間接費配賦率を算定する基準操業度としては実現可能操業度がすぐれているとされるが、その理由は次の如くである。

「実現可能操業度は遊休資源の原価を明らかにする。遊休資源は製造に利用可能な資源の原価と実際に製造に利用された資源の原価を区別する。製造資源を供給する原価は、短期的には大部分が固定費であり、利用と共に変動せず、近い将来の期間における消費の予測に適切な情報を提供する。利用された資源の原価は需要、技術、および製品デザインの変化の関数としての資源所要量の変化を予測するための適切な情報を提供する。利用可能な資源の原価と利用された資源の原価との差額は遊休資源の原価と呼ばれる。固定製造間接費配賦率の算定に実現可能操業度を用いれば、生産品単位当り原価は利用された資源の原価のみを含み、遊休資源の原価を含まない。したがって、生産品単位は、生産品の数量や製品組合せ変更の回数とは無関係に、同一額の原価を課されることになる。さらに、実現可能操業度の利用は、設備の1部分が遊休であるという事実を強調する」。⁶⁾

(1) 変動製造間接費差異の計算

変動製造間接費差異の計算は次の如くである。

実際VOH $AP \times AQ$	予算VOH $SP \times AQ$	配賦VOH $SP \times SQ$
$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{〈価格要因〉}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{〈消費量要因〉}}$		
$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{VOH消費差異}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{VOH能率差異}}$		
$\underbrace{\hspace{15em}}_{\text{VOH差異総額}}$		

ただし、

VOH = 変動製造間接費

AP = 実際配賦率

AQ = 実際配賦基準量

SP = 標準配賦率

SQ = 標準配賦基準量

実際変動製造間接費は変動製造間接費勘定の借方に記入される。配賦変動製造間接費は標準変動製造間接費配賦率と1期間の実際生産量に許容される標準配賦基準量との積であ

り、仕掛品勘定の借方と変動製造間接費勘定の貸方に記入される。変動製造間接費差異総額は年度末の変動製造間接費勘定の借方と貸方の差額であり、変動製造間接費の配賦不足額ないし配賦超過額である。

表4のデータにもとづくC社の煙製部門の変動製造間接費差異の計算は次のようになる。

変動製造間接費消費差異は実際変動製造間接費と実際機械時間にもとづく予算変動製造間接費との差異である。変動製造間接費消費差異は許容される標準配賦率より実際配賦率が高かったり低かったりすることで発生する。変動製造間接費消費差異の発生するもう1つの原因は間接材料の浪費である。例えば、貯蔵中や適切な荷役を欠くことから生ずる材料の劣化は、材料が生産に投入された後でのみ認識される。このような発生額は通常、消費されたインプット活動と無関係であるが、変動製造間接費消費差異に影響する。もしも浪費が変動製造間接費消費差異の原因であれば、管理者は責任を負うべきであり、より効果的なコントロールの実施を求められる。

実際額 実際変動製造間接費	実際機械時間 にもとづく 予算変動製造間接費 $SP \times AQ$ (122ドル $\times$ 107機械時間)	標準配賦率 $\times$ 実際生産量に許容される 機械時間 配賦変動製造間接費 $SP \times SQ$ (22ロット $\times$ ロット当り5.1機械時間 =112.2機械時間) 122ドル $\times$ 112.2機械時間
19,200ドル	13,054ドル	13,688ドル
6,146ドル(不利な差異) 変動製造間接費消費差異	634ドル(有利な差異) 変動製造間接費能率差異	
変動製造間接費差異総額		

注) 634ドル(小数点以下四捨五入)

変動製造間接費能率差異は実際インプット活動の予算変動製造間接費と許容される標準インプットの配賦変動製造間接費との差額である。この差異は実際生産量に許容される標準額よりも多く、あるいは少なく実際インプットを消費した結果を数量化している。実際インプットが許容される標準インプットを超過しているとき、生産作業が非効率的であると考えられる。また超過インプットは超過インプットを支援するためにより多額の変動製造間接費予算が必要であることを示している。

(2) 固定製造間接費差異の計算

固定製造間接費差異総額は次のように価格要因と消費量要因に2分される。

実際固定製造間接費	予算固定製造間接費	配賦固定製造間接費
固定製造間接費消費差異		固定製造間接費操業度差異
固定製造間接費差異総額 (固定製造間接費配賦不足額または配賦超過額)		

実際固定製造間接費は総額で把握されるので、価格と数量の積ではない。実際固定製造間接費は固定製造間接費勘定の借方に記入される。予算固定製造間接費は正常作業圏において一定であり、実際インプット数量や許容される標準インプット数量とは無関係な一定の金額である。このことは固定製造間接費差異の計算において重要である。また予算固定製造間接費額は標準固定製造間接費配賦率と基準操業度との積である。

固定製造間接費消費差異は実際固定製造間接費と予算固定製造間接費の差額である。この差異は固定製造間接費に属する多数の費目の加重平均価格差異であるが、資源の間違った管理を反映している。固定製造間接費に属する各費目は変動予算に示されており、消費差異は各費目別に計算されるべきである。

固定製造間接費操業度差異は予算固定製造間接費と配賦固定製造間接費の差額である。配賦固定製造間接費は標準配賦率と実際生産量に許容される標準時間との積である。実際生産量に許容される標準インプット数量（標準機械時間など）は1期間における設備の利用度を示す。配賦固定製造間接費は仕掛品勘定の借方と固定製造間接費勘定の貸方に記入される。固定製造間接費操業度差異は標準固定製造間接費配賦率を算定するための基準操業度と異なる実際操業度で生産したことから発生する。また固定製造間接費操業度差異は活動単位当り配賦率を使用することによって、固定製造間接費が変動費として扱われることによって発生する。

設備の利用度はある程度まで管理可能ではあるが、管理者は操業度差異に対してほとんど影響を与えることも、コントロールすることもできない。したがって、操業度差異は管理不能差異と呼ばれる。管理者が操業度差異に影響をもたないことはそれほど重要なことではない。重要なことは、管理者が設備利用度を適切に調整し、コントロールする能力を発揮できるか否かである。設備利用度は常に、在庫や売上との関係で考慮される。管理者は、設備の不十分な利用が必ずしも望ましくない状態ではないことを理解しなければならない。管理者は在庫を増大させる製品を生産するよりも生産を規制することがより適切である。不必要な在庫の生産は、設備の利用度を高めることにはなるが、より多くの材料費、労務費、および間接費（貯蔵および荷役のコストを含め）を発生させる。不必要な生産が操業度差異に与えるプラスの影響は、管理者が操業度差異をコントロールできないのであるから、無意味である。

固定製造間接費差異総額は実際固定製造間接費と配賦固定製造間接費の差額であり、固定製造間接費の配賦不足額または配賦超過額を意味する。

表4のC社の燻製部門のデータにもとづく固定製造間接費差異の計算は次のようになる。

燻製部門の固定製造間接費配賦率が運搬および待ち時間当り180ドルであるのは、月当り操業度175時間を選択したためである。他の操業度水準が選択されれば配賦率は異なることになるが、月次予算固定製造間接費31,500ドルは同額である。配賦率算定の操業度以

外の操業度が固定製造間接費の配賦に使用されれば、操業度差異が発生する。例えば、煙製部門が予算製造間接費配賦率算定の分母に 165 時間を選択すれば、10 月の操業度差異はゼロになる。165 時間未満の時間が分母の操業度を選択されれば、10 月の操業度差異は有利な差異になる。

実際固定製造間接費 29,900ドル	予算固定製造間接費 31,500ドル	配賦固定製造間接費 (22ロット×ロット当り7.5時間 =165標準時間 180ドル×165時間 29,700ドル)
1,600ドル(有利な差異) 固定製造間接費 消費差異	1,800ドル(不利な差異) 固定製造間接費 操業度差異	
200ドル(不利な差異) 固定製造間接費差異総額		

経営者は通常、操業度差異が報告されなくても、生産が行なわれれば、物量での操業度を知っている。しかし、操業度差異は物量での操業度不足や操業度超過を貨幣額に変換している。不利な操業度差異は操業度が予定操業度未満であることを示している。設備が予定操業度より低いあるいは高い操業度で利用されていれば、管理者はその状況を認識し、その理由を調査し、かつ可能で望ましい限り適切な措置を取るものと期待されている。管理者は作業日程の修正、障害や生産活動の込み合いの除去、および生産プロセスにおける資源運搬の注意深い監視によって操業度に影響を与えることができる。これらの措置は生産の事後よりも事前に実施されることが望ましい。生産完了の事後に実施される努力は次期の作業を改善できるが、過去（当期）の生産に影響を及ぼせないからである。

(3) 単一の製造間接費配賦率の適用と製造間接費差異の計算

C社の包装部門は製造間接費を変動製造間接費と固定製造間接費に区別せず、単一の製造間接費配賦率を適用している。部門に単一の製造間接費配賦率を適用する場合における製造間接費差異の計算は次のようになる。

1) 製造間接費総差異の計算

実際製造間接費総額－配賦製造間接費総額（＝配賦率×実際生産量に許容される標準インプット数量）

2) 2分法

①予算差異(管理可能差異)

実際製造間接費総額－実際生産量に許容される標準インプット数量の予算製造間接費

予算差異は管理者が短期的にある程度まで金額をコントロールないし影響を及ぼせるので、管理可能差異と呼ばれる。

②操業度差異(管理不能差異)

実際生産量に許容される標準インプット数量の予算製造間接費－配賦製造間接費総額

3) 3分法

①消費差異

実際製造間接費総額－実際インプット数量の予算製造間接費

②能率差異

実際インプット数量の予算製造間接費－実際生産量に許容される標準インプット数量の予算製造間接費

能率差異は変動製造間接費のみから発生し、実際生産量に標準数量より多い、あるいは少ないインプット数量を消費したことによって発生した変動製造間接費額の近似値である。

3分法の消費差異と能率差異の合計額は2分法の予算差異と同一額である。

③操業度差異

実際生産量に許容される標準インプット数量の予算製造間接費－配賦製造間接費
操業度差異は2分法または4分法の操業度差異と同一額である。

3. C社の標準原価の勘定記入

表4のデータにもとづくC社の1996年10月の標準原価の勘定記入は次のようになる。

(1) 原材料勘定の借方に標準価格と実際購入数量の積を記入する。買掛金勘定の貸方に実際価格と実際購入量の積を記入する。差額は材料購入価格差異勘定の借方に記入する。

原材料	344,500	買掛金	345,878
材料購入価格差異	1,378		

(2) 仕掛品勘定の借方に標準価格と実際生産量に許容される標準材料数量を記入する。原材料勘定の貸方に標準価格と材料実際消費数量の積を記入する。材料消費数量差異勘定の貸方に標準価格と超過材料消費量（標準消費量と実際消費量の差）の積を記入する。

仕掛品	343,750	原材料	339,750
		材料消費数量差異	4,000

注) 1 ロット 2,500 ポンド×20/16 ポンド=3,125 ポンド

5 ドル×22 ロット×3,125 ポンド=343,750 ドル

5 ドル×67,950 ポンド=339,750 ドル

5 ドル×(68,750－67,950) ポンド=4,000 ドル

(3) 仕掛品勘定の借方に標準賃率と22ロットの燻製かきに許容される標準時間の積を記入する。賃金勘定の借方に実際直接労務費を記入する。労働賃率差異勘定の借方に不利な労働賃率差異、貸方に有利な労働能率差異を記入する。

仕掛品	14,682	賃金	14,637
労働賃率差異	102	労働能率差異	147

注) 14.25 ドル×(22 ロット×46 5/6 時間) =14,682 ドル (小数点以下四捨五入)

(4) 変動および固定製造間接費勘定の借方に実際額を記入する。

変動製造間接費 19,200 諸勘定 49,100

固定製造間接費 29,900

(5) 仕掛品勘定の借方と変動または固定製造間接費勘定の貸方に標準配賦率と許容される標準インプット数量（機械時間）の積である製造間接費配賦額を記入する。変動または固定製造間接費勘定の借方と貸方の差額は変動製造間接費差異総額または固定製造間接費差異総額である。

(6) 仕掛品勘定の貸方と製品勘定の借方には完成品数量と単位当り直接材料費標準、直接労務費標準、および製造間接費標準の積を記入する。

(7) 月末（通常は年度末）に変動製造間接費勘定を締切のための記入。

変動製造間接費消費差異 6,146 変動製造間接費能率差異 634

変動製造間接費 5,512

(8) 月末（通常は年度末）に固定製造間接費勘定を締切のための記入。

固定製造間接費操業度差異 1,800 固定製造間接費消費差異 1,600

固定製造間接費 200

材料購入価格差異勘定の年度末の残高はどのように処理すべきであろうか。

仮にC社の材料購入価格差異勘定の年度末の残高が10,000ドルであり、また年度末の原材料、仕掛品、製品、および売上原価の諸勘定の残高が以下の如くであるとしよう。

原材料 245,630 ドル

仕掛品 140,360

製品 350,900

売上原価 2,772,110

合 計 3,509,000

残高合計に対する各勘定残高の百分率を求め、この百分率を材料購入価格差異残高10,000ドルに乘じ、各勘定への材料購入価格差異残高の配賦額を求める簡便法を以下に示そう。

(百分率)

原材料 245,630 ドル ÷ 3,509,000 ドル = 7%

仕掛品 140,360 ドル ÷ 3,509,000 ドル = 4%

製品 350,900 ドル ÷ 3,509,000 ドル = 10%

売上原価 2,772,110 ドル ÷ 3,509,000 ドル = 79%

(配賦額)

原材料 10,000 ドル × 7% = 700 ドル

仕掛品 10,000 ドル × 4% = 400

製 品 10,000 ドル×10%＝ 1,000

売上原価 10,000 ドル×79%＝ 7,900

合計 10,000 ドル

年度末には材料購入価格差異の各勘定への配賦額を次のように記入する。

原材料 700 材料購入価格差異 10,000

仕掛品 400

製 品 1,000

売上原価 7,900

年度末の材料購入価格差異の残高を各勘定残高に配賦する理論的に正しい計算は、各勘定残高に含まれる実際直接材料費の合計額に対する各勘定残高に含まれる実際直接材料費の百分率を用いる計算であるとされる。しかし、年度末の各勘定残高に含まれる実際直接材料費の把握が困難なこともありうる。各勘定残高への配賦額に大きな違いがなければ、簡便法を採用しても支障はないであろう。

材料購入価格差異以外の差異は加工プロセスで発生する。材料の購入は加工プロセスではない。材料の消費は加工プロセスである。したがって、材料購入価格差異以外の諸差異は仕掛品、製品、および売上原価に配賦される。

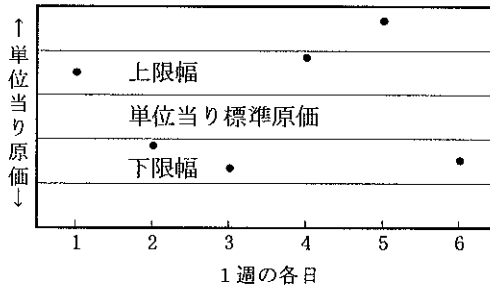
4. 差異の原因調査

標準原価計算のコントロール・プロセスは実際原価と比較して差異を計算するための標準の設定から始まる。差異分析は実際原価と標準原価の差異を有利な差異と不利な差異に区別し、差異の説明をするプロセスである。差異分析は可能な限り早く差異を把握し、コスト・ベネフィット分析を行なう。差異分析は誰が、また何が、差異に責任を負い、誰が最も良く差異を説明できるかを管理者が決定することを支援すべきである。差異の早い測定と報告は、管理者が作業を監視し、問題に改善措置を実施し、業績を評価し、かつ労働者が標準生産を達成するように動機付けることを可能にする。

コントロールの実施に際し、管理者は自分の時間が限られていることを認識しなければならない。管理者は差異を無視する差異と原因を調査すべき差異とに区別しなければならない。管理者は差異を2分するために、許容できる標準からの差異の上限と下限を決定する。もしも、差異が少額で許容できる範囲にあれば、管理者の改善措置は必要でない。もしも実際原価が標準原価と大きく異なれば、当該原価に責任を負う管理者は差異の原因調査を決定する。もしも、差異の原因が発見され、改善措置が可能であれば、将来の作業がより標準に一致するようにする改善措置が実施される。

許容される差異の上限と下限の決定によって、管理者は例外による管理を実施することになる。次図のように、製品単位当り標準原価を中心にして、許容される上限幅と下限幅

が線で引かれる。1週間の各日の製品単位当り実際原価が点で示され、5日目の製品単位当り実際原価は上限幅を超えているので、差異の原因を調査することになる。5日目については、管理者が差異の原因を調査できるように、例外差異報告書が作成されるべきである。



許容範囲の外にある単位当り実際原価と標準の差異は問題のあることを示している。しかし、差異は問題の原因や責任を負う個人ないしグループを指示しない。管理者は差異の原因を決定するために、大きな差異の原因を観察、検査、および質問によって調査しなければならない。このような調査は会計要員と作業要員に時間と労力を負わせる。作業要員は注意深く発生した差異を図に示し、識別できる差異の原因を記入する。例えば、作業要員は機械の休止時間や材料の浪費を追跡して報告できる。

差異をコントロールに利用するときに留意すべき点は、極端に大きい有利な差異が必ずしも健全な差異ではないことである。すなわち、極端に大きな有利な差異は、設定された標準に誤りがあったり、関連する極端に大きい不利な差異が存在することを意味することがある。例えば、等級の低い材料が購入されれば、有利な材料価格差異が生ずるが、不合格品を補うために余分な材料数量が消費される。質の悪い材料を消費したために多数の不合格品が発生すれば、仕事の完成により多くの時間が消費されるので、不利な労働能率差異が発生することになる。不利な差異の発生にとどまらず、内部品質失敗コストも発生する。低い賃率の労働者を使用すれば、有利な賃率差異が発生するが、材料の余分な消費を生じさせることもある。管理者はこのような差異の間の関係に留意し、各差異を他の差異と無関連に分析してはならない。

5. 自動化工場での労働能率差異の計算

岩井商会（広島市南区）は、高温の水蒸気と遠赤外線を併用して、かきを加熱する装置を開発した。広島県内のかき加工食品の製造工程も自動化が進んでいる。「食品加工技術など開発の岩井商会（広島市南区）は、高温の水蒸気と遠赤外線を併用してカキを加熱する装置を開発した。水蒸気で加熱したり、ゆでたりする従来の装置に比べ、うまみ成分や香

りの流出を最小限に抑えられるという。過熱加工したカキは一般的に生ガキよりうまみが劣るとされたが、味覚を保てる機能をアピールして加工業者などへの販売を目指す。装置は、水が沸騰して発生する蒸気をさらに加熱した約 450 度の過熱水蒸気を噴射するノズルと、遠赤外線を発生するセラミック板を備え、ベルトコンベヤー上のカキを加熱する。高温の水蒸気は熱伝達が良く乾きやすいため、エキスの流出や酸化を防いで本来の香りを保つ。遠赤外線の併用で加工時間は約 6 分となり、水蒸気だけより 30 秒から 1 分間短縮できる。蒸気量も従来の装置より 2 割削減でき、遠赤外線の熱源も過熱水蒸気を活用するため消費エネルギーが減らせるという。広島県立総合技術研究所食品工業技術センター（南区）の試験では、新装置で加熱したカキは、従来装置で加熱したカキより、人が感じるおいしさで高い評価を得た。香り成分も、約 2 倍の量が検知されたとしている」。⁷⁾

自動化工場では、伝統的な労働能率差異は従業員労働能率差異と、機械労働能率差異に 2 分すべきであるという、次のような提案がなされている。

「自動化環境では、従業員能率には 2 つの側面がある。1 つの側面は従業員の熟練および勤勉と直接的に関係している。もう 1 つの側面は設備の整備状態と直接的に関係している。

伝統的な労働能率差異を従業員労働能率差異と機械労働能率差異に 2 分するには、各設備について機械運転時間と従業員労働時間の比率標準を設定しなければならない。また新しい 2 つの差異の計算には、機械群に属する各機械について次の 2 つの情報が必要になる。

① 1 期間に各機械が生産に使用された実際機械運転時間

② 1 期間に各機械について使用された従業員の実際作業時間

従業員労働能率差異は、 $\text{実際作業時間の予算従業員賃金} - \text{必要従業員作業時間の予算従業員賃金}$ 、または $\text{標準賃率} \times \text{実際従業員作業時間} - \text{標準賃率} \times \text{実際機械運転時間} \times \text{比率標準}$ 、で計算される。この差異は、従業員が機械に使用した作業時間が実際生産量に必要な作業時間より多かったか、少なかったかを示している。

機械労働能率差異は、 $\text{従業員の必要作業時間} - \text{実際生産量に許容される従業員労務費}$ 、または $\text{標準賃率} \times \text{実際生産量に許容される標準機械運転時間} \times \text{比率標準}$ 、として計算される。この差異は、機械が生産された製品数量に許容される機械運転時間よりも多くの時間、または少ない時間で運転されていたことを原因とする従業員労務費の増加または節約を示す」。⁸⁾

6. 自動化工場での直接材料費標準・加工費標準の適用と加工費差異の計算

直接労務費と製造間接費を 1 括して加工費とする。製品原価を直接材料費、直接労務費、および製造間接費に区別する伝統的な分類は労働集約的工場では適切である。しかし、高度に自動化された工場では、一般に直接労務費は製品原価の僅かな部分を占めるにすぎな

い。このような環境では、1人の労働者は多数の機械を監視して原材料を製品に加工するよりも、故障した機械の不調を処理することになる。このような状況は、労働者の賃金が直接労働よりも間接労働と密接に関連していることを意味する。

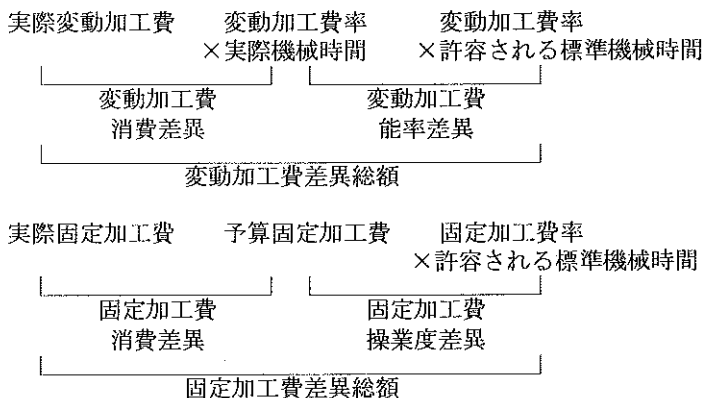
多くの企業は多額の製造間接費と少額の直接労務費の状況に対して、製品原価を直接材料費と加工費とする標準原価の設定で対応している。このような状況では、加工費は変動加工費と固定加工費に区別される。また加工費は製品よりも機械に跡づける基準によって、直接加工費と間接加工費に区別される。製造間接費は機械時間、直接材料費、生産回数、機械段取り回数、あるいは原材料を加工する時間など、多様な配賦基準で配賦される。

自動化工場での加工費差異分析は通常、①製造間接費の消費差異、②機械および製造費用の能率差異、および③生産の操業度差異を区別する。自動化工場では、管理者は消費差異と能率差異はもちろん、操業度差異もより良くコントロールできる。ジャスト・イン・タイム生産は計画生産量を不可欠とする。直接材料費と加工費の標準を適用したときの加工費差異分析の計算式を示し、さらにC社のデータを変更して加工費差異分析の計算例を示せば、次の如くである。⁹⁾

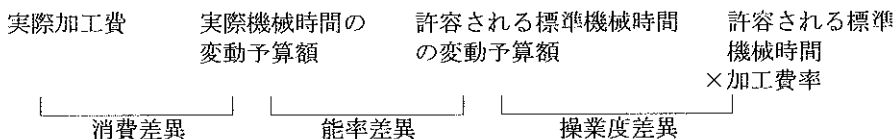
機械時間当り加工費率 = $\frac{\text{予算加工費} (= \text{予算直接労務費} + \text{予算製造間接費})}{\text{予算機械時間}}$ であり、

加工費率は加工費を変動加工費と固定加工費に区別していれば2つの配賦率に分れ、区分していなければ1つの配賦率になる。

(1) 変動加工費と固定加工費が区別されている場合



(2) 変動加工費と固定加工費が区別されていない場合



(3) C社の加工費差異の計算

いま、C社の燻製部門が自動化されており、直接労働は不必要と仮定してみよう。しかし、2名の高度に訓練された従業員が目とコンピュータによる観察ですべての工程を監視しているとしよう。また、変動製造間接費は表4と同一であるとする。すべての直接労働が除去され、変動製造間接費の増加額はないので、変動加工費の分析は変動製造間接費の分析と同一の計算になる。固定加工費の分析ではデータを次のように変更する。すなわち、予算固定加工費は表4の予算固定製造間接費31,500ドルに2名分の予定間接労務費8,925ドルを加算して40,425ドルとする。また、実際固定加工費は表4の固定製造間接費29,900ドルに2名分の実際間接労務費9,050ドルを加算し、38,950ドルであるとする。すると、固定加工費の差異分析は次のようになる。

実際固定加工費 38,950ドル	予算固定加工費 40,425ドル	固定加工費率 ×許容される標準機械時間 (231ドル×165時間) 36,960ドル
1,475ドル(有利な差異)		3,465ドル(不利な差異)
予算差異		操業度差異
1,990ドル(不利な差異)		
固定加工費差異総額		

注) 予算固定加工費 40,425 ドル ÷ 175 時間 (運搬と待ちの時間)
= 231 ドル

おわりに

本稿は「地域産業の振興と会計の寄与」研究の一環として、燻製かき食品製造業における営業利益の維持・増大対策を製造原価の管理の側面から考察したものである。

広島県内の諸工場は多様なかき加工食品を生産販売しているが、本稿ではかき加工食品の中の燻製かき食品を対象にして、実際製造原価を標準原価で管理するモデル・ケース(先行事例)の詳細を紹介してみた。

通常の製品と同様に、燻製かき加工食品についても、販売の拡大と製造原価の管理が重要である。広島県内企業の協力を得られ、かき加工食品工場における実際原価の管理技法の現状調査が可能になれば、本稿で紹介したモデル・ケースと実践の違いが明らかになり、改善提案も可能になることが期待される。

本稿の要点を整理すれば次の如くである。

標準原価は標準価格と標準数量の積として算定される。標準は各製品の各原価要素の価格と数量について算定される。標準原価カードは1製品の原価要素、工程、価格、数量、および原価に関する情報を提供する。標準原価カードの直接材料費標準は材料仕様書から、直接労務費標準は作業明細書から、それぞれ導かれる。

差異は実際原価と標準原価の差額である。差異総額は価格要因差異と数量要因差異からなる。

直接材料費差異は価格差異と数量差異に2分される。

直接労務費差異は賃率差異（価格要因差異）と能率差異（数量要因差異）に2分される。

製造間接費差異は、総勘定元帳で変動製造間接費と固定製造間接費が区別されていれば、変動製造間接費差異と固定製造間接費差異に2分される。

標準原価計算は公表財務諸表の作成では、年度末に標準原価差異の調整をしなければならない。差異の金額が小さければ、不利な差異を売上原価勘定の借方に、有利な差異を売上原価勘定の貸方に記入する。差異の金額が大きければ、差異は年度末の仕掛品、製品、および売上原価の残高に配賦される。その結果、標準原価計算にもとづく公表財務諸表の営業利益は実際原価計算にもとづく公表財務諸表の営業利益と近似した金額になる。

標準原価計算は、管理者が可能な限り発生時点に近い時点で重要な差異を識別し、差異の原因を決定できるようにすべきである。重要な差異は改善措置が可能であるか否かを決定するために調査される。差異の原因を調査すべきか否かの指針は例外による管理の原則から設定される。

自動化工場は差異計算に影響を与える。1つの重要な影響は製造間接費の配賦基準から直接作業時間や直接労務費が除かれることである。自動化工場では、直接作業時間よりも機械運転時間、生産回数、および機械段取り回数がより適切な配賦基準になる。また自動化工場で直接労務費が僅少な生産状況では、直接材料費標準と加工費標準が適用される。このような標準原価計算では、加工費差異は労働能率よりも機械能率や生産能率を重視することになる。

注

- 1) 広島県企画振興部統計課編集、「第36回広島県統計年鑑」（平成4年3月）。
- 2) 倉崎海産株式会社冊子および広島空港売店販売品の調査によって判明した、広島県内で製造販売されているかき加工食品の製造元と品目を以下に示す（燻製かき食品にアンダーラインを付す）。

①倉崎海産（広島市安芸区船越町3丁目6-25）

かきの加工品——かき酢、かきくん、かき佃煮、かき海苔、かきみそ、かき昆布、
オイル&オイスター、たべてみんない、かきソース

かき珍味 ——かきの塩辛、かきの貝柱、かき梅肉、かきと海苔、かきの佃煮、
かきの飯狩、花瑠&花星（オイル&オイスター）

かき冷凍食品——高級かきフライ、かきフライカレー味、生のり入かきフライ、高

級かきコロッケ、高級かきグラタン、一粒冷凍（冷凍かき）、
冷凍用生かき殻つき、かきピザ

②スグル食品（呉市郷原町ワラヒノ山 2520-308）

かきトマト・ソース、かきクリーム・ソース、かきカレー、かき雑炊の素、かきめ
しの素

③レインボー食品（竹原市忠海中町 1 丁目 1 番 25 号）

カキのたたき風味、カキのキムチ、スモークド・オイスターオイル漬、オイスター
カクテル、オイスターマリネ、スモークド・オイスター、かきグラタン

④タカノブ食品（府中市府川町 200 番地）

オイル漬くんせいかき、味噌煮かき、てりやきかき、かきかまぼこ

⑤瀬戸田サンキ（瀬戸田町大字中野 408-26）

かきの燻製、かきめしの素

- 3) J. T. Barfield, C. A. Raiborn, and M. R. Kinney, *Cost Accounting: Traditions and Innovations* (Bouth-Western College Publishing, 1998), pp. 448~486.
- 4) J. R. Hayes, "Memo Busters", *Forbes*. (April 24, 1995), p. 174.
- 5) Carole Cheatham, "Updating Standard Cost Systems", *Journal of Accountancy* (December, 1990), p. 59.
- 6) M. Debruine and P. R. Sopariwala, "The Use of Practical Capacity for Better Management Decisions", *Journal of Cost Management* (Spring, 1994), pp. 26-27.
- 7) 中国新聞朝刊（平成 19 年 9 月 13 日）。
- 8) A. S. Levitan and S. J. Baxendale, "Analyzing the Labor Efficiency Variance to Signal Process Engineering Problems", *Journal of Cost Management* (Summer, 1992), pp. 63-72.
- 9) J. T. Barfield et al., op. cit., pp. 478-479.

Standard Cost Control of Smoked Oyster Products

Isao IIZUKA

Department of Management Information

Faculty of Management,

Fukuyama Heisei University

Abstract: This paper considers cost control phase in factories producing smoked oyster products as a mean to maintain or increase operating profit, and consists of a part of the Study for Accounting Contribution in Promoting the Development of Local Industries. Even though factories located in Hiroshima prefecture produce and sale a variety of products processed oyster, this paper presents a model case of standard cost control for smoked oyster products. If field research for the state of techniques to control cost of smoked oyster products in factories located in Hiroshima prefecture could be feasible in collaboration with companies, differences between a model case presented in this paper and practices adopted by factories might be revealed and make it possible to present practice improvement proposals.

The followings are points of this paper.

A standard cost is computed as a standard quantity multiplied by a standard price. Standards are derived for quantities and prices of each product component and for each product. A standard cost card provides information about a product's standards for components, processes, prices, quantities, and cost. The material and labor sections of the standard cost card are derived from the bill of materials and the operations flow document, respectively.

A variance is any difference between an actual and a standard cost. A total variance is composed of a price and usage subvariance.

The material subvariances are the price and the quantity variances.

The two labor subvariances are the rate and efficiency variances.

If separate variable and fixed overhead accounts are kept, two subvariances can be computed for both the variable and fixed overhead cost categories.

At year-end, adjusting entries must be made to eliminate standard cost variances. The entries depend on whether the variances are, in total, insignificant or significant. If the combined impact of the variances is immaterial, unfavorable variances are closed as debits to cost of goods sold account and favorable variances as credited to the account. In contrast, large variances are prorated at year-end among ending inventory accounts and cost of goods sold account. Variances treatment results in financial statements in a manner that approximates the use of actual costing.

A standard cost system should allow management to identify significant variances as close to the time of occurrence as feasible and, if possible, to help determine the variances cause. Significant variances should be investigated to decide whether corrective action is possible. Guidelines for investigation should be developed using the management by exception principle.

Automated manufacturing factory will have an impact on variance computations. One definite impact is the reduction in or elimination of direct labor hours or costs for overhead application. Machine hours, production runs, and number of machine setups are examples of more appropriate activity measures than direct labor hours in an automated factory.

Companies may also design their standard cost systems to use two elements of production cost: direct material and conversion. Variances for conversion under such a system focus on machine or production efficiency rather than on labor efficiency.

keywords : standard cost, cost variance, investigation of variance cause, corrective action, management by exception, automated manufacturing, application of standard cost of material and conversion cost elements, variances treatment.

福山平成大学経営学部紀要
第4号(2008), 27頁—46頁

袁枚「随園記」について（後編）

市瀬信子

福山平成大学経営学部ビジネス法学科

袁枚は乾隆十三年（1748年）、かつて南京で織造官を務めていた隋氏の別荘が建っていた土地を買った。袁枚は若くして官界から引退した後、随園と名付けられたこの庭園に居を定める。後に随園には多くの詩人が参集し、盛んに詩会を行った。乾隆時代の詩壇を知る上で、随園は重要な位置をしめる。その随園について袁枚は六篇の「随園記」を著している。「随園記」は袁枚の随園に対する考えの変遷を示す重要な資料である。そこで、「随園記」についての詳細な検討を試みる。

なお、本稿は後半の「随園四記」「随園五記」「随園六記」について論じる。

キーワード：袁枚、随園、南京

はじめに

随園を記した「随園記」六作のうち、最初の「随園記」が書かれたのが乾隆十四年、四年後に「随園後記」が著されるが、これらの題名からみて、次々に続編を書くつもりはなかったと思われる。ところが、やがて庭造りそのものへの興味が増し、新たに「随園三記」を著して、自分自身の考えで庭を造り上げてゆく喜びを、学問の喜びにたとえて記した。それからしばらくの間「随園記」は作られなかった。ところが九年後の乾隆三十一年、再び「随園四記」が作られる。その後一年おきに次々に「五記」「六記」が書かれ、「六記」で「随園記」の終了が宣言され、これ以降は「随園記」の続編は書かれなかった。「四記」から「六記」までは「随園記」全体の締めくくりとなるもので、同時に随園の完成像を示すものでもある。また、この最後の三つの「随園記」は、名園と称えられた随園の完成過程を見ることのできる具体的な庭園資料であるとともに、随園の意味が袁枚の中で少しずつ変化していく過程を伝える貴重な資料でもある。

そこで「四記」から「六記」までを読むことにより、それらの変化の過程を丁寧にたどってみたい。また、同時期の他作品と比較し、「随園記」に直接書かれていない背景を明らかにすることで、「随園記」の意味をよりはっきりさせたいと考える。

一、「随園四記」

まず「随園四記」からみてみよう。¹⁾ この作品は乾隆三十一年、五十一歳の時に作られた。

人之欲、惟目無窮。耳耶、鼻耶、口耶、其欲皆易窮也。目仰而觀、俯而窺、尽天地之藏、其足以窮之耶。然而古之聖人受之以「觀」、必受之以「艮」、**「艮」者止也。「於止知其所止」、黃鳥且然、而況于人。**

人の欲望の中で、ただ目だけが限界がない。耳や、鼻や、口は、その欲望を窮めることは容易だ。目は上を仰いで観て、下を向いてうかがい見て、天地の内蔵しているものを見尽くせば、それで充分目の欲を極めたということが出来るのだろうか、いやではしない。したがって、古の聖人は（「易」の序列で）前の卦を「觀」で受け、必ず前の卦を「艮」で受けており、「艮」は止まることである。「（鳥は）止まろうとするのに、その止まるべき所を知る」というが、黄鳥すらそうであるのだから、まして人ならなおさら止まるべき所を知らねばならない。

「古之聖人」以下は経書からの引用である。「觀」、「艮」は、易六十四卦の二つ。「受之以觀」は、『周易』「序卦」に「臨者大也。物大然後可觀、故受之以觀。可觀而後有所合。（臨とは大いなることである。物は大きくなってから観ることができる、故に観で受ける。観るべくして後に合う所がある。）」とみえる。「受之以艮。艮者止也」は、同じく『周易』「序卦」に「物不可以終動、止之、故受之以艮。艮者止也。（物はそれで最後には動くことができず、止まる、故に艮で受ける。艮とは止まることである。）」とみえる。「序卦」は、卦の序列の意味を説き明かすもので、「受之以○」の形で、その順序を示す。ここでは、観ることからやがて止まることに行き着く、という流れを引用し、目を楽しませる欲望を追求した果てに、自分の拠るべき場所へと庭園の認識を広げたことを示しているのである。それを更に念押しするのが、「於止知其所止」である。これは『礼記』「大学」に「詩云、『邦畿千里、惟民所止』。詩云、『縉²⁾蠻黃鳥、止于丘隅』。子曰、『於止、知其所止、可以人面不如鳥乎』。（詩に「国の千里の地は、人民の集り住む所である」といい、詩に「もようのあるうぐいすは、茂った丘の隅に止まって」といつている。孔子は言った。「（鳥は）止まろうとするとき、止まるべき場所を心得ている。人でありながら鳥に劣ってよいだろうか。」）」とあるのによる。

「大学」に引用する『毛詩』の前半は「商頌・玄鳥」の「邦畿千里、維民所止。（邦畿千里、維れ民の止る所）」で、「止」の意味を、鄭箋・集伝ともに「居」ととる。後半は「小雅・綿蛮」の「綿蛮黃鳥、止于丘隅。（綿蛮たる黄鳥、丘隅に止まる。）」で、「止」

は鳥がいるべき場所に落ち着いていることを言う。これらを用いて「大学」では、人間が自分の拠るべき場所に落ち着くべきことを述べている。袁枚はそれを借りて随園が自分の場となったことを表している。

「四記」と同年の作「答人間随園」十八首は、随園の風景を詠じ、最後に「嘆天心非草草、安非此处老袁安（天の心はいいかげんでなく、ここに老いた私を安んじさせてくれる、と嘆息した）」と言う。「四記」のこの部分と丁度呼応している。

園悦目者也、亦藏身者也。人寿百年、悦吾目不離乎四時者是、藏吾身不離乎行坐者是。

今視吾園、奥如環如、一房畢復一房生、雜以鏡光、晶瑩澄澈、迷乎往復、若是者于行宜。其左琴、其上書、其中多尊罍玉石、書橫陳數十重、對之時偶然以遠、若是者于坐宜。高樓障西、清流洄湫、竹万竿如綠海、惟蘊隆宛喝之勿虞、若是者与夏宜。琉璃嵌窓、目有雪而坐無風、若是者与冬宜。梅百枝、桂十余叢、月來影明、風來香聞、若是者与春秋宜。長廊相繞、雷電以風、不能止吾之足、若是者与風雨宜。是數宜者、得其一差強人意、而況其兼者耶。

庭園は目を楽しませるものであり、また身を置くところである。一生の間、四季いつも我が目を楽しませてくれるのが庭園であり、行住坐臥といった日常の行動の中でいつも我が身をそこに置くのが庭園である。

今、わが庭園を見るに、奥が深く、ぐるりと取り囲むようになっており、一つの建物がおわるとまた一つの建物が現れ、そこに鏡に映る光が雑じり、水晶のきらめきのごとく澄んだ光を放ち、行き来するのに迷う、このようなものは歩み行くのにふさわしい。左に琴、上には書物、中には上等だったり安物だったりの酒樽がたくさんあり、書物は雑然と何重にもならべてあり、これらに向かいあう時は超然とした気持ちになる。このようなものは坐るによろしい。高殿が西側をさえぎり、清流が曲がりくねって流れ、豊かな竹林が緑の海のごとく広がり、蒸し暑さにやられることをおそれることもない、このようなものは夏によろしい。ガラスをはめ込んだ窓があり、雪が降っているのが目には見えても、座っていれば風もない、このようなものは冬によろしい。梅の枝が百、桂（モクセイ）の茂みが十余り、月が出れば花の姿が明るく、風が吹けば花の香りが漂ってくる、このようなものは春や秋によろしい。長い廊下が続き、雷や稲妻に風が吹いても、我が足を止めることはできない、このようなものは雨風によろしい。このいくつもの「よさ」はそのうちの一つを手に入れただけでも、少し気持ちが励まされるものだ。ましてやそれらを兼ねているものとなればなおさらだ。

ここは、前段を受け、眼で見ることと、身を置くことの二つについて随園がいずれにもふさわしいことを述べる。

まず「行く」にふさわしいとして、屋外の様子を描く。次に「坐る」にふさわしいとして屋内の様子を描く。次に、四季にふさわしいさま、あらゆる気候にふさわしいさま、と描写を続け、最終的に全てが随園においては快適であることを言う、という構成になっている。

最初に出てくる「藏身」とは、『礼記』礼運の「故政者君之所以藏身也。……此聖人所以藏身之固也。（それ故に政治は君主がその身を置くところとなるのである。……これ（政治）は聖人がその身を安らかに置くところの^{かため}固となるのである）。」に基づくもので、身を安らかに置くことを意味し、「藏身之固」は、身を置く場所、つまり居宅を意味する。袁枚は庭園が目を楽しませるだけでなく、自分の身を安んじて置くべき場所であることをまず宣言する。そして、随園がいかにそれになっているかを、以下詳細に検証する。

まず、袁枚が時間と手間をかけて作り上げた庭園の中を一つ一つ描写し、それらが自分にとって、いかに暮らしやすい、充足の場であるかを述べている。寿命が尽きるまでを過ごすにふさわしく、四季を通し、自分の生活の全てを通して、最も快適な場所として随園を作り上げて完成させた満足がここにはあふれている。

実際の随園の様子は、光緒年間に子孫である袁祖志によって著された『随園瑣記』に詳しい。³⁾『瑣記』の記述と比較してみると、後に名園として名を馳せ、多くの人が訪れたというこの庭のあれこれは「四記」の中にほぼ登場しており、この時には随園はほとんど完成していたことがわかる。「琉璃嵌窓」というガラス窓は、当時西洋から取り入れたもので、随園の建物にはこのガラスが多く使われていたことが、『瑣記』からうかがえる。ただ、ガラスといっても、ここにあるようにただ寒気を防いだというだけでなく、ひどくカラフルなものだったようだ。『瑣記』によると、「瑠璃世界」と名づけられた建物には西洋五色のガラスがはめてあり、「嶺山紅雪」には、紅のガラスがはめ込んであり、「蔚藍天」には、青い色のガラスがはめ込んであり、「水精城」には、白い色のガラスがはめてあったという。なお、乾隆二十四年の「随園二十四詠」（『小倉山房詩集』巻十五）に、すでに「蔚藍天」「水精城」は登場している。

「鏡光」とは、窓の外側にガラスの反射鏡を取り付けていたことをいう。「答人問随園」（『小倉山房詩集』巻二十）第八首に「五色玻瓈耀眼鮮、盤龍明鏡置牆邊。每從水尽山窮處、返照重開一洞天。（五色の玻瓈は眼に耀くこと鮮かに、盤龍の明鏡は牆邊に置く。水尽き山窮まる處に従う毎に、返照重ねて開く一洞天。）」とあり、鏡が光を反射して、庭を照らしていたようすがうかがえる。⁴⁾色とりどりのガラスと壁際につけた鏡が、庭の山水の風景の中にきらきらと輝く別天地を作っていたのである。「随園図」をみると、ガラスをはめた建物は一箇所に棟を連ねているから、その一帯は、さぞやまばゆい庭であったろうと想像される。新しいものの好きな袁枚らしい独創的な庭の光景である。

また、樹木も「梅百枝、桂十余叢」とかなりの規模を誇ったことを述べているが、これ

も『瓊記』に、「詩城」という建物の下に梅五百本があつて、その山に「小香雪海」という建物を建てていた、とある。とくに梅には凝っていたようで、園内の花では梅が最も見応えがあり、赤、白、黄など色とりどりの梅の花が咲くと、雪がどこまでも続いているようだとある。⁵⁾ 桂についても、『瓊記』に「園多丹桂」とある。建物は長い廊下で繋がれており、天候にかかわらず自由に行き来できた。

「是数宜者、得其一差強人意、而況其兼者耶。」という一節からは、いかなる季節にも、いかなる日常にも、いかなる季節にもふさわしく美しくあるこの庭が、袁枚の会心の作だったことが、うかがえる。

しかし、袁枚は最初からここまでの庭を目指していたわけではなかった。

余得園時、初意亦不及此。二十年来、庸次比偶、艾殺此地、棄者如彼、成者如此。既鎮其甍矣、夫何加焉。年且就衰、以農易仕、彈琴其中、詠先王之風、是亦不可以已乎。後雖有作者、不過洒漑之事、丹堊之飾、可必其無所更也。宜為文紀成功、而分疏名目、以效輞川云。

丙戌三月記。

私が随園を手に入れたとき、はじめはこんなことまで考えていなかった。二十年来、かわるがわる力をつくして力を合わせてこの土地を切りひらき、棄てるものは棄て、できあがったものがこのようになったのだ。もう最後の棟を載せて完成させたからには、何も加えることはなくなった。年をとるにつれて体は弱ってこうとしているが、宮仕えの代わりに農業をし、その中で琴を弾じて先王の風を詠じる、これはもうやめられないことだ。後に更に作ることがあったとしても、流れをふさいで水を満たすこととか、赤塗りの壁の飾りを作ることにはすぎず、改めるところはないだろう。そこで文章を著してこの成果を記し、また名目をわけて、王維の輞川集に倣うのである。

丙戌（乾隆三十一年）三月記す。

「二十年来」とは、乾隆十三年に随園を購入してからの年数を表わす。

随園を手に入れた時のことは、最初の「随園記」に見えるが、「出仕するかしないか、この庭に住み続けるかどうかはなりゆきしだい（余之仕与不仕、与居茲園之久与不久、亦随之而已。）」と述べていたのだから、この庭園を離れられなくなる、ましてやここまで凝った庭にするとはいふまでもない。袁枚自身も思っていなかった。

「庸次比偶、艾殺此地」は、『春秋左氏伝』昭公十六年・三月の項に「子産対曰『昔我先君桓公与商人皆出自周、庸次比耦以艾殺此地、斬之蓬蒿、藜藿、而共处之。』（子産は答えて言った、「昔、わが鄭の先君である桓公は商人とともに周からおいでになりました。かわるがわる力を合わせてこの荒れた土地を切り開かれ、よもぎやあかざなどの雑草を刈

り取り、ともにここに住み着かれました。）」とある。「庸次」はかわるがわる、の意。「比偶」は、『左伝』では「比耦」に作っており、並んで耕す、あるいは並ぶの意。「五記」は、並ぶ、の意味でとっているかと思われるが、手間暇かけて苦勞して庭園を切り開き造営したことを、表現している。

また、「鎮其薨」は『国語』晋語二にみえる。献公が齊の桓公に招かれ、会合に赴こうとした時、宰相の周公に止められる。その時の周公の台詞にこうある。「譬之如室、既鎮其薨矣、又何加焉。（たとえていうなら、家を建てるようなもので、もう棟を載せたからに、あとは何も加えることはありません。）」。「四記」では、随園がすでにその造営を終え、完成の域に達したことに譬える。「薨」は、瓦で葺いた屋根の棟を指す。

「彈琴其中、詠先王之風」は、『文選』卷十五・東方朔「非有先生論」にみえ、寿命を全うする士のあり方として、「遂居深山之間、積土為室、編蓬為戸、彈琴其中、以詠先王之風、亦可以樂而忘死矣。（結局は深い山間に住み、土を積んで部屋とし、蓬を編んで戸とし、琴をその中で弾じて、先王の遺風を詠じるのですが、このようにしてもまた楽しんで死を忘れることができましょう。）」という。「先王之風」とは、詩經の詩のこと。「非有先生論」中の「其中」は、隠遁した住まいの中のことを指し、そこが詩を詠じつつ死ぬまでを楽しみつつ過ごせる場所だといっている。⁶⁾ この典故は、「随園」を、一つには詩にふさわしい場所として、またもう一つには終の棲家として意識していることを意味する。そして完成された随園には、すでに手を加える余地はない、とし、自分の造った庭への自信と示すのである。

「為文紀成功」は、この「四記」を指す。「五記」に見える「竟四記之、疏名目而分詠之」は、「四記」の「宜為文紀成功、而分疏名目」と対応しており、そこで「四記之」と書かれているのが、その証拠となろう。また「分疏名目、以效輞川云。」というのは、『小倉山房詩集』卷二十所収の「答人間随園」十八首を作ったことを指していると思われる。

「輞川」は、輞川荘で知られる王維のことであるが、「分疏名目」とあることから、ここでは具体的には、王維と友人裴迪が輞川荘の各所を五言絶句に詠み唱和しあった作品「輞川集」二十首のことを指しているのであろう。「答人間随園」と「輞川集」の共通点は、どちらも自分の庭園を含む一帯を詠じ、しかも詩を詠ずる楽しみにふさわしい場としてその地をとりあげていること、また詩が点在する建物や風景を一つ一つ詠じている点である。やや相違する点は「輞川集」では、絶句ごとに詩題がついているが、「答人間随園」にはないこと、また前者は五言絶句であるのに対し、後者は七言絶句であること、前者が二十首であるのに対し、後者は十八首であること、さらに前者が唱和詩であるのに対し、後者はそうでないこと、などである。最後の項目については、そもそも袁枚の詩集には唱和詩がこの当時としては少なく、袁枚自身が唱和を好まなかったことも関係あるだろう。なお、乾隆二十四年の「随園二十四詠」は、各首に題をつけ、五絶であり、より「輞川集」に近

い。しかし、「二十年来」とは数字が合わず、時期が異なるため除外してよいだろう。

更に、ここで「分疏名目」としているのが「答人間随園」であることは、たとえば「一房畢復一房生」という「四記」の表現が、「答人間随園」第十首に「一房才畢一房生」として出てくるように、まさに同じ時期に同じ光景を歌っていることからわかる。他にも、詩と記の描写は細かく重なっていて、「雜以鏡光」（四記）は「盤龍明鏡置牆邊」（「答人間随園」詩 其八）に、「琉璃嵌窓」（四記）は「五色玻瓈耀眼鮮」（詩 其八）に、「竹万竿如緑海」（四記）は「遙望竹雲遮半嶺」（詩 其二）に、「梅百枝」は「恰好梅開坐上風」に、「桂十余叢」（四記）は「衡著幾叢丹桂花」（詩 其六）に、「与風雨宜」（四記）は、「窗外風聲簾外雨、主人只是不分明」（詩 其十）に重なる。

このように、「記」と「詩」の形にして著すのは、「随園記」と「随園雜興」十一首が、同時に作られ、内容を補い合ったのと同様である。

乾隆二十二年に「三記」を書いてから、すでに九年。かつて「三記」までは、自然の地勢をいかして、建物も庭もあまりいじらない、などと言っていたものが、この「四記」に至ると、全く異なった意匠を凝らした庭となっている。だからこそ、「三記」とはかけ離れてしまった庭園に対し、新たに「四記」を著す必要があったのである。また、そこで一生を送ると決意したことも、大きな動機の一つだったといえよう。

二、「随園五記」

この作品は、乾隆三十三年、五十三歳の時に作られた。「四記」より二年後のことである。

志余於才則樂、才余於志則不樂。吾志願有限、而所詣每過所期。自分官職得郡文学已足、而竟知大邦。家計得十具牛已足、而竟擁百畝。園得一椽已足、而竟四記之、疏名目而分詠之。私揣余懷、過矣哉。不意數年来、過之中又有過焉。

志が才能より余りあると楽しい。才能が志より余りあると楽しくない。私の志には限りがあり、結果はどれも期待をしのぐものだった。自分の官職は郡の文学官になればもう十分だと思っていたのに、なんと我が国全体を知る翰林院に入ることとなった。家計は牛十具で耕すわずかな農地の分で十分だと思っていたのに、なんと百畝の土地を所有することとなった。庭には建物一つで十分だと思っていたのになんと四度もその記を記し、名目を分けて詩に詠んだ。ひそかに自分の思いをおしはかるに、望みは度を超えている。おもいがけず、この数年来、いよいよ度を超えてしまっているのだ。

ここは、元来ささやかであったはずの願望が、随園に対しては大きく膨らんでしまった

ことを述べている。

「知大邦」とは、翰林院庶吉士になったことを指すと思われる。ただし「郡文学已足」は、本音ではないだろう。

「十具牛」は、『晋書』卷一百十四「載記」に見える。符堅が王猛の息子皮に父親の遺言を伝えた時に「託卿以十具牛為田、不聞為卿求位。（あなたには十具の牛で田を作することを託しただけで、あなた（皮）のために位を求めたなど聞いたことがない）」と言ったとあり、ささやかな農業を支えるわずかな財産をさす。「十具牛」は、『風俗通義』には「北俗に三牛を一具とし、それで一つの犁を荷う（北俗三牛為一具以荷一犁）。」とあるが、清の王士禛の『池北偶談』卷二十一には、「今江淮以北謂牛四頭為一具（今長江・淮水以北では牛四頭を一具という）」とあって、その指す牛の数には異説があるが、わずかな農地を耕すためのわずかな財産ということに変わりはない。

「擁百畝」という随園の土地については、嘉慶二年（袁枚逝去の年）の「随園老人遺囑」（『小倉山房文集』）⁷⁾に「田一百二十四畝。」とあるのに、ほぼ一致する。

「園得一椽已足」については、「三記」にかつて「一椽不施」と述べていたこととも重なるが、結局は「答人間随園」詩を作って並べ立てるほどに増えてしまったのである。建物の実数の数については、また、「答人間随園」（『小倉山房詩集』卷二十）に「廿三間屋最玲瓏」と、二十三棟に増えてしまっている。なお『随園瑣記』に記された建物も二十三である。⁸⁾「五記」のときには、すでに後の随園の建物すべてが揃っていたことになる。

このように随園の規模が自分自身の予想をも裏切って大きくなってしまった理由を次に語る。

余離西湖三十年、不能無首丘之思。每治園、戲仿其意、為堤為井、為裏外湖、為花港、為六橋、為南峰北峰。當營構時、未嘗不自計曰、以人功而仿天造、其難成乎。縱幾於成、其果吾力之能支、吾年之能永否。今年幸而皆底於成。嘻、使吾居故鄉、必不能終日離其家以游於湖也。而茲乃居家如居湖、居他鄉如故鄉。驟思之、若甚幸焉。徐思之、又若過貪焉。然讀『易』賁之六五曰、「賁於丘園。束帛戔戔、吝終吉。」輔嗣注云、「施飾于物、其道害也。施飾丘園、吉莫大焉。」⁹⁾謂丘園草木所生、本質素之處、故雖加束帛、雖吝而終吉。左氏曰、「樂操土風、不忘本也。」余雖貪不知止、而能合於『易』、以操土風、或免於君子之譏乎。

私が西湖を離れて三十年、望郷の思いにどうしてもかられてしまう。随園を整えてゆくごとに、戯れに故郷の意に倣い、堤を作り井戸を作り、裏湖、外湖を作り、花港を作り、六橋を作り、南峰、北峰を作った。建築する時にあたっては、いつも「人間の技術で天の造形をまねようとすれば、それは無理なこと。もし天の造形に近いものが出来たとしても、果たして我が力で維持することができるだろうか。私が永く

生き続けることができるだろうか。」と思案した。今年幸いにして皆完成に至った。ああ、私を故郷に居させたら、きっと終日家を離れて湖に出かけることはできないだろう。しかし、ここでは家にいながらにして湖にいるようで、他郷にいながら故郷にいるようだ。しばしばそれを考えると、なんとも幸せなように思える。しずかにそれを考えてみると、また欲張りすぎているようにも思える。それで『易』の賁の卦の六五を読んでみると、「丘や園をかざる。一束の絹が少しばかりあるだけの飾り方は、吝嗇のそしりはあっても最後は吉。」とあり、王弼の注には「飾りを物に施すと、その道は害される。飾りを丘園に施すのは、これより吉であることはない。」という。つまり丘園というのは、草木が生えるところで、もともと質素な処である。だから一束の絹を加えて飾るのではあるが、それはけちけちしているようでも、終いには吉となるのである。『春秋左氏伝』には、「生まれた国の音楽を奏するのは、故国のならわしを忘れないことである。」とある。私は止まるところがないほど欲張りだとはいえ、『易』に適うことができているし、故郷の音楽を奏でているのであるから、君子の誹りを免れることができるのではなかろうか。

ここは、随園に袁枚の生まれ故郷杭州を再現したことを述べた段である。

西湖を離れて三十年、というのは、三十二年前の乾隆元年、二十一歳の袁枚が広西の叔父の所に行くため、家を出たことをいう。その冬には博学鴻詞のために北京に旅立ち、博学鴻詞が不合格だった後は北京に残ることになり、それ以来袁枚は杭州に居住することはなかった。

以下、西湖の風景を羅列する。堤は蘇軾の蘇堤と白居易の白堤、井は緑茶で有名な龍井、裏外湖とは、西湖を細かく分けたときに外湖、裏湖、岳湖、西裏湖、小南湖の五湖に分けていう、その中の裏湖、外湖のこと。花港は、西湖十景に「花港觀魚」として取りあげられている。南宋時代の官吏が所有した庭園で、花家山を背景にし、西湖に面している。六橋は、元代に言われた「錢塘十景」の中に「六橋煙柳」とみえる。

庭に杭州を再現したことについては「答人間随園」に、「遊人知住杭州客、湖上双堤又六橋。（旅人は杭州の人が住んでいることがわかるだろう、湖のほとりの二つの堤防と六橋を見れば。）」とすでに書かれている。「答人間随園」は乾隆三十二年の作であるから、「五記」より前にすでにこの景色は完成していたのであって、「五記」の段階ではじめて杭州の景色を取り入れたわけではない。また乾隆二十四年の「随園二十四詠」中の「双湖」に、すでに「我取西西湖、移在金陵看。（私は西湖を取って、南京に移して眺める。）」と詠じている。「随園を整えてゆくごとに、戯れに故郷の意に倣」った、と自身が述べているように、少なくとも九年前、つまり「三記」の二年後から、ずっと故郷の風景を作り続けていたのである。

そして『易』賁で、「丘園」のような質素な場所を飾るのは実質を重んじるものでよろしいとしているのを借りて、随園に施した過度の人巧を自己弁護する。

「左氏曰、『楽操土風、不忘本也。』」は、『春秋左氏伝』成公九年の「楽操土風、不忘旧也」を引用している。これは楚の鍾儀が晋の捕虜になっていたとき、景公が琴を与えると故国楚の音楽を演奏した、そのことを范文子が評した台詞であり、范文子はこの態度から鍾儀が優れた人物だと見抜いたという。¹⁰⁾ これを借りて、袁枚は故郷の風景を再現したことを、「土風」を継承しているもの、とこれも自己弁護しているのである。

このように、いつのまにか手を加えてしまいすぎたかのように見える庭だが、聖人も認めているし、古人の意にも適っている、と、自分の庭造りについて弁明して終わるのだが、ただ造形の工夫を尽くした庭園の喜びを描いた「四記」とは異なり、故郷への愛情を存分に表明したのが「五記」である。

この年の詩に「有誤伝予避人帰杭州者、賦詩曉之」（『小倉山房詩集』卷二十一）がある。周囲の人の間で袁枚が杭州に帰るという噂が出て、それを否定した詩なのだが、その中で「無端根觸還郷夢、惹我心帰身未帰（わけもなく故郷にもどる夢に触れ、私の心は帰りたいという思いにかられるが、わが身は帰ることができないでいる）」とっており、杭州への断ち切りがたい思いを吐露している。

彼世之飾朱門塗白盛者、或為而不居、居而不久。而余二十年来、朝斯夕斯、不特亭台之事生生不窮、即所植樹、親見其萌芽拱把、以至于蔽牛而參天。如子孫然、從乳哺而長成壯而斑白、竟一一見之、皆人生志願之所不及者也。何其幸也。雖然、草木如是、吾亦可知。吾既可知、則此後有不可知者在矣。

戊子三月記。

あの、世の中の朱門を飾り白壁を塗った金持ちは、あるいは庭園を造ったとしても、住まないし、住んでも長くはいない。しかし私は二十年来、朝に夕に、建物を次々と絶え間なく建てただけではなく、手ずから植えた樹木はその芽が萌えいで、両手や片手で握れるほどの小さな時から、やがてその木が牛を覆い隠すほどに大きくなり天に届くほどになるまで自分の目で見届ける。それはあたかも子孫のようで、乳飲み子の頃から成長して大人になり白髪の老人になるのを、結局一々見るのであって、皆人生では願ってもかなわないものである。なんと幸せなのだろう。そうではあるが、草木がこのようなのは、私もまた知ることができた。しかし私が知ることができてからは、この後には知ることのできない者があるのだろう。

戊子(乾隆三十三年)三月記す。

「二十年来」、というのは、随園を購入したのが乾隆十三年で、ちょうどこの「五記」

の二十年前にあたるためである。故郷を離れて、いつのまにか故郷にいたのと同じ二十年の歳月を一つの場所で過ごした袁枚にとっては、自らが苗木を植えるところから育てた随園は、我が子同然のかわいさであった。

「拱把」は、『孟子』告子章句上に「孟子曰、『拱把之桐梓、人苟欲生之、皆知所以養之者。』（孟子が言った、「両手又は片手で握るほどの桐や梓でも、それを育てようと思えば、誰でも皆それを育てる方法を知っている。」と。）」を踏まえている。「拱」は両手で握ること、「把」は片手でにぎること、それほどに細い木、ということ。苗木がまだ細いうちにという意味で用いられている。

「蔽牛」は、『莊子』内篇・人間世の「匠石之齊、至於曲轅、見櫟社樹。其大蔽牛、繫之百圍（大工の石という名人が、齊の国を旅して曲轅という土地にやって来、その地の社に聳え立っている櫟くわぎの樹を見た。その大きさは牛の姿を隠すほどで、太さを計ると百抱えもある。）」を典故として、木が太木であることをいう。

このように、その成長の全てを見守る幸せを語る袁枚ではあるが、最後は、これらのことを解っていないものが後を継ぐのではないかと不安気だ。

袁枚はこの時まで後継ぎに恵まれていなかった。故に、草木を子供にたとえると同時に、男子を得られない人生への嘆きと不安をぬぐえなかった。

この頃には、やはり男の子がいない程魚門を慰めて同時にわが身も慰める「老而無子賦」（『小倉山房文集』巻一）を著している。「五記」が書かれた同じ三月には、袁枚には女の子が生まれ、「三月二十四日又生一女」という詩を作る。「又」と言う言葉には、袁枚の無念が込められている。

故郷杭州への愛着と随園の完成を語る「五記」ではあるが、同時に将来への不安をかかえていたのである。

三、随園六記

この作品は、乾隆三十五年、五十五歳の時に作られた。

嘗読『晋書』、太保王祥有婦葬随葬兩議、方知随之時義、不止嚮晦入宴息而已也。余先君子卒於江寧、欲婦葬古杭、慮輿機之艱、不果。欲随葬茲土、又苦無誓宅。所以故、将牢允予慢葬者十有七年。思古人未葬不除服之義、瞿然自以為非人。

かつて『晋書』を読んだことがあるが、太保の王祥に婦葬と随葬の二つの意見があり、そこではじめて随の然るべき時機と意義が、ただ日暮れに向かって奥に入って安息するというだけではないことを知った。わが亡父は江寧で亡くなり、杭州に遺体を連れ帰って埋葬したかったが、運ぶことの難しさを考えて、果たせなかった。移住し

た南京の地に葬りたいと思ったが、また墓の位置を決められないことに苦しんだ。そういう理由で、そのまま手を付けず、ためらって十七年もきちんとした葬儀をしないままできてしまった。昔の人が葬儀をしないうちは喪服を脱がなかったという意味を思うと、おそれおののき、自分でも人非人だと思う。

『晋書』のことは卷三十二王祥伝に見える。王祥の五人の息子のうち烈と芬の二人が同じ時期に世を去り、臨終に際して、烈は故郷に葬ってほしいと願ひ、芬は住んでいた都にそのまま葬ってほしいと願ひ、それを聞いた王祥が「不忘故郷、仁也。不恋本土、達也。（故郷を忘れないのは、仁である。この土地を慕うのは、達である。）」と言って涙を流した、とある。¹¹⁾ 王祥伝に「帰葬」「随葬」の表現はない。「帰葬」は、屍を故郷に持ち帰って葬ること、「随葬」は、王祥伝の記述から判断すると、故郷から離れて居住したその場所に葬ることを言うのだろう。このことは、袁枚が妹婿の胡書巢に宛てた書翰の中に、「念古人『随葬為達、帰葬為仁』之說、……（古人が「随葬を達とし、帰葬を仁とした」という説を考えると、……）」（「与胡書巢」第二書『小倉山房尺牘』卷一）とあり、晋書を引用して「随葬」「帰葬」と言い換えていることから確認できる。

「随之時義」は、『易』「随」の象伝「随時之義大矣哉」の部分を引きしている。『易』本文は「随時之義」の形になっており、「随之時義」になっていない。が、他の卦では「〇之時義大矣哉」の形であるため、その例に合わせて袁枚も解釈している。「嚮晦入宴息」は『易』の「随」象伝に「沢中有雷、随。君子以嚮晦入宴息。（沢の中に雷があるのは、雷が時に随って休んでいる。君子はこのように日暮れに向かって奥に入って安息する）」とあるのを引用したもの。「五記」では、これを時期にかなった時に、元の場所に葬ること、と結びつけて解釈した上で、随はその制約を超えて、居住の地に随って葬ることも許容する、と考えるのである。

「先君子」とは、袁枚の亡父袁浜を指す。袁浜が亡くなったのは、乾隆十七年、袁枚三十七歳の時である。袁浜は随園に移り住んだのだが、その直後、袁枚が再び官職につくために陝西に旅立っていた間に亡くなった。袁枚は父の死を聞いてすぐに南京に帰り、そのまま二度と出仕することはなかった。¹²⁾ 「五記」が書かれたのが乾隆三十五年、袁枚五十五歳であるから、父の死からちょうど十七年たっている。本来、子は父を故郷に葬るべきものとされている。父親の死について直接詩文に書いたことがない袁枚であるが、「六記」からは、異郷で没した父の埋葬について長年考えていたことが見て取れる。

父親が死んだ年に妹婿胡書巢に宛てた書翰では、自分が官職から引退したことを知らせ、次のように書いている。「枚前因赴選、故不獲視先君含殮、時時抱恨終天。今母老矣、……故出具文書、告請終養。（わたしはこのまゝ官職を与えられてよその土地に出ていたために、父親が亡くなって仮葬をするのを見ることができず、いつもそのことを生涯の恨み

と思っている。今母は年老いている、……だから文書を揃えて提出し、老親の面倒をみるために引退を申し出た。）」（「与胡書巢妹夫」第二書『小倉山房尺牘』巻一）。この文面からも、袁枚が、父の死に立ち会えなかったことを非常に悔いていたことが伺われ、そのことからなおさら葬儀をきちんとしたいという思いが強かったのだらうと推測できる。

「随葬」「帰葬」について書いた胡書巢への書翰を詳しくみると、「僕今年四十六矣、……五棺碑緯未營、羈鬼相望、念古人『随葬為達、帰葬為仁』之説、如行陰雪中、寒心飄搖、迷悶無主。（私は今年四十六歳、……先祖達の棺はきちんと整えておらず、旅先の霊はそれを眺めやり、古人の「随葬を達とし、帰葬を仁とする」の説を思い、曇り空や雪の中を行くように、寒々とした心が揺れ動き、先祖を弔う主となるべき後継ぎがないことに迷い悶えるのである。）」（「与胡書巢」第二書）とある。「羈鬼」は、故郷を離れて死んだ魂であり、父親のことであろう。「年四十六」とあるから、「六記」が書かれる九年前には、すでに父親の葬儀の方法について、故郷に埋葬する以外に、「随葬」も考えていたのである。

さらに「六記」より三年前の乾隆三十二年、妹の袁機（字は素文）が亡くなり、袁枚はその墓を南京の自宅の側の羊山に作った。その時の祭文に以下のようにある。「乾隆丁亥冬、葬三妹素文于上元之羊山。……先塋在杭、江広河深、勢難帰葬。故請母命、而寧汝干斯、便祭掃也。……所憐者、吾自戊寅年誦汝哭姪詩後、至今無男。……九族無可継者。汝死我葬、我死誰埋。（乾隆丁亥〈三十二年〉冬に、三番目の妹素文を上元の羊山に葬った。先祖の墓は杭州にあるが、故郷を隔てる川は広く深く、帰葬するには難しい情勢だ。そこで、母に伺いを立て、おまえをここに安置し、墓参りの便をはかった。……憐れなのは、私が戊寅の年〈乾隆十四年〉に娘の死を悲しむおまえの詩を読んで以来、今に至るまで男の子がないことだ。……わが一族に後継者はいない。おまえが死ねば私が葬るが、私が死んだら誰が埋葬してくれるのだらう。）」（「祭妹文」『小倉山房文集』巻十四）この時、妹についてはすでに「帰葬」をあきらめている。

父親の埋葬について結論を出せずにいたのは、やはり父であれば故郷に戻すべきか、というためらいがあったのかとも思われる。また、葬ったとしても、先祖の祭を続けていくには、後継ぎが必要で、男の子のいない袁枚はそれを悩んでいたことが、うかがえる。

そんな袁枚であったが、ついに父親の埋葬地を決めることになった。

今年春、有形家来謀園西為兆域者。余聞往視、則小倉山来脈平遠夷曠、左右有甌隄岸屈、草樹覲擊、封以為塋、宰如也。因思予有地、廿年不知、一旦而知、母亦先君子之靈有以詔我乎。遂請于太夫人、以己丑十二月十六日扶柩窆焉。塋離園僅百步、以故牆嬰安穩、得時時除其草、灌其宰樹、審諦其墓石。予故貧士、幼時先君子幕游楚粵、余遊学京師、父子常相離也。今以一園之故、而先君子厝於斯、祭於斯、奠幽宮于斯。父子蓋未嘗

一日相離。是豈強而為之哉。亦隨其地之便、心之安而已。

今年の春、墓地の地相を見る風水師が来て、随園の西を墓地にするよう計画した。それを聞いて行って見てみたところ、小倉山は山脈が平らで遠くまで続いて広々しており、左右に甑こしの形の山が重なり合い、山の左右に川があり、草木が茂っていて、墓地としたならば、高く聳えたりつばな墓となろうと思われた。そこで思ったのだが、私が土地を所有してから、二十年間わからなかったのに、今突然わかるとは、亡き父の霊が私を呼んでくれたのではなかろうか。そこで母親に頼んで、己丑(乾隆三十四年)十二月十六日に柩を運んで墓穴に葬った。墓は随園からわずかに百歩離れたところであるから、棺桶の覆いや飾りは安全であり、いつも草を取り除き、墓の樹木に水をやり、墓石をつぶさに見ていることができる。わたしはもともと貧乏な士であって、幼い時は父は幕僚となって楚や粵に旅に出ており、私は北京に遊学し、父子はいつも離ればなれであった。今随園のおかげで、亡き父をここに葬り、ここに供物を供え、ここに墓を作って祀ることになった。父子はおそらく一日も離れることがないだろうが、これは無理矢理こうしたというのではない。これもまた随園の地勢の便に随い、心の安らぐままに随ったというにすぎない。

「今年春」とあるが、父を葬ったのは「六記」の前年であり、その時のことを指すのではないだろう。

父親が幕游していたことについては、袁枚が記した妹素文の伝記に「先君自楚歸、復之粵之濱之閩。(父は楚から帰ると、再び粵にゆき濱にゆき閩に行った。)」(「女弟素文伝」『小倉山房文集』巻七)とある。幕僚として外に出た理由については、姚鼐が墓志銘に「祖諱錡、考諱浜、叔父鴻、皆以貧遊幕四方」と、祖父・父(「考」は亡父のこと)・叔父の三人とも貧しかったために幕僚の職を求めて四方を旅していたことを記している。袁枚が北京に出たのは、乾隆元年二十一歳の時である。父親が随園に引っ越したのが乾隆十八年で、その年のうちに亡くなってしまったため、袁枚と過ごす時間はほとんどなかった。

縁の薄い父子ではあったが、ようやく随園の西側に墓地を作って埋葬をすませることができたのである。が、しかし、父の墓を作っただけではなかった。

塋旁隙地曠如、余仿司空表聖故事、為己生壙。将植梅花樹松、与門生故人詩飲其中。若是者何。子随父也。壙界為二、俾異日夾溝可彥。若是者何。妻随夫也。壙尾留斬板者又数处。若是者何。妾随妻也。沿塋而西、有高嶺宰衍而長、凡慊從厯養婢嫗之亡者、聚而瘞焉。若是者何。僕随主也。嗟乎、古人以廬墓為孝、生壙為達、瘞狗馬為仁。余以一園之故、冒三善而名焉。誠古今來園局之一變、而「随」之時義通乎死生晝夜、推恩錫類、則亦可謂大矣、備矣、尽之矣。今而後、其將無記、則尤不可不記也。

庚寅五月記

墓の隣の空き地が広々していたので、私は司空図の故事にならって、自分の生前の墓を作った。梅の花木を植え、松の木を植え、門生や親友たちとその中で詩を詠じ酒を飲もうと思う。そうするのはなぜかといえば、子は父に随うものだからだ。墓の境界を二つにわけ、いつか溝を挟んで広げるようにする。そうするのはなぜかといえば、妻は夫に随うものだからだ。墓穴の端は切った板を残して、いくつか置いておく。そうするのはなぜかといえば、妾は妻に随うものだからだ。墓に沿って西にいくと、高い嶺があって墓は広がって長くなっていて、侍従・料理人・召使いの老女の亡くなった人たちを全て集めてここに埋葬する。そうするのはなぜかといえば、従僕は主人に従うものだからだ。ああ、昔の人は墓守用の家を「孝」と考え、生きているうちに作る墓を「達」と考え、犬馬のように仕えてくれる者を埋葬するのを「仁」と考えた。私は一つの随園のおかげで、三善の名を詐りとることになる。誠に古から今まで、庭園の形勢が一変して、「随」の時にかなった意義が死生昼夜に通じ、この慈しむ心をおし広め、子孫に恩恵を与えられれば、また大いなることであり、すべてがそろっていることであり、尽くしたと言うことができるだろう。今後は、もう記すことはないだろうことを、とりわけ記しておかねばなるまい。

庚寅（乾隆三十五年）五月記す。

司空表聖とは、唐の司空図のこと。司空図の生墳は、よく知られた話である。『旧唐書』卷一百九十の伝に、司空図が生きているうちに自分の墓と葬式の準備を整え、知り合いが尋ねてくると、墓穴（墳）の中に案内して詩を作り酒を酌み交わしたことが記されている。¹³⁾「生墳」の語そのものは出てこないが、袁枚の友人でもあった趙翼の『陔余叢考』「生墳」には「司空図作生墳、每春秋佳日、邀賓友遊詠其上。事見唐書。（司空図は生墳を作り、春秋の佳日のたびに客や友人を迎えて、その上で詩を詠じた。そのことは唐書に見える。）」とある。

袁枚は、父の墓について、自分の墓も随園に作ることにした。その他にも墓を拡張して妻や妾、従僕たちまでも埋葬することにしたという。「六記」は、随園が単なる文人の庭ではなく、墓地の要素も兼ねるという大胆な変化を記しているのである。

では墓と庭園が合体している形式がありふれたものであったのかということ、それはやはり窮めて珍しかったようだ。『随園瑣記』に「園以山水花木亭台樓閣占勝金陵、而先大父因園中坵充、無美不備所。最難得者、祠墓田廬與園合而為一。此已載之六記中。（随園は山水花木亭台樓閣で南京の名勝の名を独占している、そして亡祖父は園内を坵充させることにより、美しいものすべてが揃うようにしていた。最も得難いものであったのは、祠と墓と田と墓守の家が随園と合わさって一つになっていたことだ。このことは随園六記の

中に載っている。）」（『随園瑣記』下「記軼事」）とあるのが、その証拠となろう。

使用人達の墓も作るというが、実はこれ以前にすでに随園の西に庭師を埋葬している。乾隆十八年の「瘞梓人詩」の序に「梓人武竜台……癸酉七月十一日病卒、素無家也、収者寂然。余為棺殮瘞園之西偏、為詩告之（庭師の武竜台は、……癸酉（乾隆十八年）七月十一日病没し、家もなく引き取り手もいなかった。私は彼のために棺桶を随園の西の側に埋葬し、詩を作って告げる）」（『小倉山房詩集』巻九）と言っている。この時は随園を作った庭師だからこそ、随園に葬ったのかもしれないが、庭に埋葬することにさほど抵抗がなかったらしいことがうかがえる。

さて、父親を随園に葬る決意を袁枚にさせたものはなんだったのか。大きい要因として考えられるのは、後継ぎを得たことである。「六記」の前年に袁枚の従弟袁樹に男の子が生まれた。男子のいない袁枚のために、袁樹はその子を養子にすることを勧め、袁枚は喜んで承諾しているのである。『小倉山房詩集』巻二十一の「香亭年逾強壯才生一兒、從南陽寄信來云將嗣我、喜不却寄」詩がその証拠である。先祖を祀る後継ぎがいないことを懸念していたことは、先にもみたとおりである。随園の完成に続き、後継ぎ問題が解決した時に、袁枚は始めて父親をきちんと埋葬する決意を固めたのである。

こうして「六記」に至り「古今來園局之一變」とあるが、随園は単なる隠居の場、詩を詠ずる場という従来の庭園から、生死の全て、家族の歴史の全てを飲む込む場所へと変貌し、そこで「随園記」全六篇は幕を閉じる。第一篇の年の詩「随園雜興」第十一首に「隨之時義大」とあるのは、自然に随うことを言ったものだが、「六記」の「隨之時義」は「生死昼夜」に通じている。随園の意味の変化は、ここに如実に表われている。

おわりに

袁枚の随園について、「随園老人遺囑」に「我平地開池沼、起樓台、一造三改、所費無算、与我貧賤起家光景相似。（私は土地を平らにし、池沼を開き、建物を建て、一度建てた後三回手を入れ直し、使った費用は数えきれず、それは私が貧乏から家を興した光景と似ている）」と述べている。この「三改」とはいつのことを指すのか。それを「随園記」から検討する。

王英志は、以下の三回と考える。¹⁴⁾

1, 「一改随園」は乾隆十七年に陝西から戻って来たときに荒廃していた随園を、乾隆十八年に「千金を費やして」（「随園後記」）造営し直した時。つまり「随園後記」を記した時とする。

「後記」の「費千金」は、「遺囑」の「所費無算」に一致する。この時期については、異論はない。

2, 「再改随園」は、乾隆十八年の随園の造営が資金不足で完成に至らなかったために、

乾隆二十二年に再び造営しなおした時で、「随園三記」の時とする。

確かに「三記」には、自分の庭にどのように手を加えたかが詳しく記してあり、また庭園の造営が「財を傷なう」（「随園三記」）ものであることを述べている。庭の造営に興味を抑えかねていた時期であり、やはり二度目の改造はこの時だと思われる。

3、「三改随園」の時期は、庭園の完成の時で乾隆三十三年、「随園五記」の時とする。杭州を模した庭を完成させることで、望郷の思いを慰めた、というのである。

しかし、庭の全体像は、すでに「随園四記」の段階でできあがっていた。確かに「五記」に至って杭州の再現が強調されているのではあるが、「四記」が作られた時期に書かれた「答人間随園」の詩には、すでに杭州の情景が多く描かれている上、この詩が作られたこと自体が、一つの区切りを示すものではないだろうか。また「四記」に描き出された庭の情景は、後に随園を描いた『随園瑣記』とも基本的に重なっており、「四記」から「五記」の間に新たに大改造が成されたとは考えにくい。ゆえに、やはり三度目の改造が完成したのは、「四記」の時といえるだろう。完成したからこそ、九年もの間をおいて、再び「随園記」を著したのである。

「五記」はそれから間をおかず書かれており、「四記」を補足し、故郷への思いを強く述べている。しかし「五記」の翌年に風水師を呼んで父親を随園に葬ったことを考えると、すでに準備にとりかかっていたはずであり、杭州の風景を強調したのは、そこに父親を葬るための前置きとしてではないだろうか。と考えると、「四記」から「六記」までは、ほとんど連続した作品ととらえられる。そして、それは故郷を再現し、自分たちの終焉の地とするまでの一つの庭園の物語であると言える。

随園は、最初は官職から自由になる、解放された居場所としての庭であった。風景を楽しむ、詩の唱和が行われる、これは文人の庭としてごく当たり前の形である。ところが、年月を経て、袁枚自身の好みと要求に従い、派手なガラスや鏡に彩られ、凝った建物や花々で埋め尽くされ、更に故郷の風景が作られ、極めて人工的かつ個人的な要素を取り込んだ庭となった。詩人の集う場所、という開かれた意味は変わらぬものの、同時に袁枚個人の空間としても拡大していったのである。そして最終的には自らの墓地ともなったのである。

元来文人の庭、とくに都市に開かれた庭園は、俗世から個人を解放すると同時に、詩の唱和に見られるように、外とつながる場である。袁枚の随園はもちろんその要素も強かったものの、一方では庭の定義を越えて、墓地という、非常に私的で鎖された、他を拒絶する空間の要素も併せ持っていたのである。この点で「随園」という名は、袁枚という人間の奔放な思いに随って自在に姿を変える庭であったといえる。

ただ、「六記」の後にはもう改変しない、と述べているのは、父親の墓地という重要な地となったからであろう。父親への態度は、自由奔放でありながら、彼の考える土の基準からは決してはずれまいとする一面をも表しているように思われる。

このように、袁枚という人間の独特さと複雑さをそのままに映し出したのが随園であり、長期にわたって作られ続けた「随園記」はその一端をよく示してくれる作品なのである。

(注)

- 1) 「随園記」全てを含む『小倉山房文集』、また『小倉山房詩集』、『小倉山房尺牘』は、王英志主編『袁枚全集』（江蘇古籍出版社 1993）を底本とする。
- 2) 毛詩では「繒」を「綿」に作る。
- 3) 『随園瑣記』は、『随園全集』（民国七年 上海文明書局 石印本）を底本とする。
- 4) 「答人間随園」十八首（『小倉山房詩集』巻二十一）は以下の通り。なお『詩集』巻二十一は、乾隆三十一、三十二年の詩を収める。傳毓衡『袁枚年譜』（安徽教育出版社 1986）は、この詩を三十二年の作とするが、「四記」の最後の記述からみて、「四記」の同年、三十一年の作とすべきだろう。
 1. 想送随園到汝前、商量图画与吟箋。画来不若吟来好、元九曾誇白樂天。
 2. 北門橋転水田西、路少行人鳥漸啼。遥望竹雲遮半嶺、此中樓閣有高低。
 3. 四围有樹総無隣、孤塔臨風独倚門。最是一株銀杏古、參天似表此山尊。
 4. 十字長廊接綺寮、繞廊流水影迢迢。遊人知住杭州客、湖上双堤又六橋。
 5. 芙蓉楊柳種千行、半拂溪流半繞塘。為有池蓮開并蒂、水中亭子学鴛鴦。
 6. 澄碧泉清足浣紗、相公題作小棲霞。怪峰压屋似堆浪、衙署幾叢丹桂花。
 7. 廿三間屋最玲瓏、恰好梅開坐上風。霧閣雲窓随步転、至今人不識西東。
 8. 五色玻璃耀眼鮮、盤龍明鏡置牆邊。每従水尽山窮处、返照重開一洞天。
 9. 挿架琳瑯万卷余、商盤周鼎鎮相於。時時縹帶琮琤響、風意如誇有異書。
 10. 一房才畢一房生、鎮日房中屈曲行。窓外風声簾外雨、主人只是不分明。
 11. 緑浄軒中草色含、水晶城外露華酣。忽然四面空青色、第二重天号蔚藍。
 12. 紅雪巖山四季紅、不開花日与開同。方知天下春歸处、都在先生此屋中。
 13. 此外經營力不支、儘將隙地變荷池。有時瀑布空堂走、臥着匡床理釣糸。
 14. 溪流南去板橋分、不住幽人只住雲。六角松亭半山望、丹青一幅李將軍。
 15. 煙波深处置輕航、掠水穿雲意自將。憑着春風吹上下、料应流不到他郷。
 16. 戲点春燈挂樹梢、万重星斗盪煙濤。魚龍出沒金銀海、那覺当頭碧月高。
 17. 闌鶴疏籬手自栽、更添鹿寨傍西齋。亭台不圧千回改、畢竟文章老更佳。
 18. 愛將樓閣自家看、每上山巔独倚闌。嘆息天心非草草、安排此处老袁安。
- 5) 『随園瑣記』「記堂榭」の項に「小香雪海 詩城之下、種梅五百本、山巔築亭、顔曰、小香雪海。」更に「記花木」に「園中之花四時皆備、合而論之、自以梅為巨觀、紅者、白者、黄者、緑萼者、胭脂者、花時一望無際雪中。」とある。

- 6) なお、「弹琴以後詠先王之風」の語は『韓詩外伝』にも見える。「雖居蓬戸之中、弹琴以詠先王之風。（蓬戸の中に居ると雖も、琴を弾じて以て先王の風を詠ず。）」とあるもので、貧しいひなびた暮らしであっても、詩を詠じることで人生の楽しみを得ることを述べたものである。「五記」では「其中」があることから、「非有先生論」の方を典拠として用いていると思われる。また、『韓詩外伝』の「蓬戸」は、不遇な境遇という、マイナスイメージとしてとらえられ、そんな暮らしであっても、と「雖」という逆接の語でつないで詩を味わうことへと続く。これは随園を素晴らしい場所とする「四記」の立場とは正反対である。これらからみて、袁枚が典拠として用いたのは、やはり「非有先生論」の方であろう。
- 7) 『袁枚全集』江蘇古籍出版社 1993) によると、元来『小倉山房文集』に「遺囑」の文は無く、『袁枚全集』では、光緒本によって補い、『小倉山房文集』の巻頭に収録する。
- 8) 羅以民『子才子—袁枚伝—』（浙江人民出版社 2007）による。
- 9) 『易』の王弼注原文は「施飾於物、其道害也。施飾丘園、盛莫大焉。」で、袁枚が「吉」としている字が「盛」となっている。
- 10) 「五記」所引の『春秋左氏伝』の「本」字を、十三經注疏本文に「旧」に作る。
- 11) 『晋書』卷三十三王祥伝「烈芬並幼知名、為祥所愛。二子亦同時而亡。将死、烈欲還葬旧土、芬欲留葬京邑。祥流涕曰、「不忘故郷、仁也。不恋本土、達也。惟仁与達、吾二子有焉。」
- 12) 姚鼐「袁随園君墓志銘 並序」（『惜抱軒文集』卷十三）に「既而去職家居、再起発陝西、甫及陝、遭父喪歸、終居江寧。」とある。ただし、姚鼐はその時の袁枚の年齢を「四十」としており、そうなると乾隆十八年のことではなくなる。傅毓衡『袁枚年譜』（安徽教育出版社 1986 年）は、『杭州府志』の「丁父憂、帰、服闋」の記述をもとに、姚鼐の記録の説を否定している。
- 13) 『旧唐書』卷一百九十下 司空図「図既脱柳璨之禍還山、乃預為寿藏終制、故人来者、引之墳中、賦詩対酌。」
- 14) 王英志『袁枚評伝』（南京大学出版社 2002 年）

On The Accounts of the "Sui-yuan garden" by Yuan Mei

Part 2

Nobuko ICHINOSE

Abstract: In the autumn of 1748, Yuan Mei bought a piece of ground. It was formerly a part of the villa of Mr. Sui, who had the post in the Superintendent of the imperial Textile Factory at Nanjing. This garden was named "Sui-yuan garden" by Yuan Mei. After retired early in life, he settled in this garden. Afterwards, many poets gathered in this garden and Sui-yuan garden became one of the heartlands of the literary activity of poets circles in the Qianlong period. To know the poets circles in the the Qianlong period, it is important to study about the Sui-yuan garden. About Sui-yuan, Yuan Mei composed six accounts of the Sui-yuan garden. These accounts are important material that shows the transition of his idea of this garden. Therefore we'll try to study strictly about these accounts.

Key Words: Yuan Mei, Sui-yuan garden, Nanjing

福山平成大学経営学部紀要
第4号(2008), 47頁-57頁

日本人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発 中間報告 (1)

小篠敏明

福井正康

細川光浩

福山平成大学 経営学部 経営情報学科

要旨： 本研究は、外国人学習者にとって難易度に影響を及ぼす言語要素を変数として取り入れた新しい計算式を作成することによって、外国人学習者のための新しいリーダビリティ指標の数式とこれを算出するコンピュータ・ソフトを開発することを目的としている。リーダビリティ指標の数式を開発するために、本研究では、実行可能で、貢献度が高いと考えられる、あらゆる要素を用いて多重回帰分析を行い、最も効率よく、かつ、効果的にリーダビリティを予測できる変数の組み合わせを探し出し、これに基づき計算式を作成した。多重回帰分析で変数として用いた要素は、(1)文の長さ(1文あたりの語数)、(2)語の長さ(1語あたりの音節数)、(3)語難易度、(4)熟語難易度であった。文の長さ、語の長さ、3種類の語難易度測定及び2種類の熟語難易度測定のすべての組み合わせの中でリーダビリティの予測度(説明度)が最も高かったものは「文の長さ + 語の長さ + 教科書に基づいた単語難易度 + 教科書に基づいた熟語難易度」で、その計算式は以下の通りであった。

$$\text{Year} = 0.0995 * \text{Words/S} + 0.4302 * \text{Syllab/W} + 0.9799 * \text{WordDiff/W} + 0.0633 * \text{IdiomDiff/S} + 0.2815$$

($F = 505.11970$, $df = 4, 2874$, $p = .00000$) ($r^2 = 0.41281$)

キーワード： リーダビリティ、日本人英語学習者、指標開発、多重回帰分析

1. 研究の理論的背景

これまでに開発され広く使用されている英語テキストのリーダビリティ指標は文の長さと言語の長さだけを変数としてリーダビリティを算出するものである。たとえば、Flesch-Kincaid

*本研究は日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(c)1, No. 19520535)の助成を受けたものである。研究費助成に対して日本学術振興会に心からの謝意を表す。

**本論文は中国地区英語教育学会第38回研究大会(2007)、日本教科教育学会第33回全国大会(2007)、3rd ICTATLL International Workshop (2007)及び12th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics (2007)にて口頭発表したものを基に新たに稿を起こしたものである。

Grade Level の計算式は次の通りである。

$$F-KGL = 0.39 \times ASL + 11.8 \times ASW - 15.59$$

ASL: 1 文ごとの単語数

ASW: 1 語ごとの音節数

これらは母語話者のためには妥当な指標であるかもしれないが、外国人英語学習者 (EFL 学習者) のニーズを満たすものとは言えないというのが日本の英語教師の一般的な評価である。

外国語としての英語を学ぶ EFL 学習者にとって、最も難しい要素は語彙及び文法の要素であることは論を待たない。これらの要素を取り入れた、EFL 学習者にとって本当に意味のある、新しいリーダビリティ指標を開発することは英語教育界にとって緊急の課題のひとつである。

リーダビリティ指標開発において新しい地平を初めて開いたのはおそらく Weir & Ritchie (2006)、Anagnostou & Weir (2006)、Anagnostou & Weir (2007)であろう。これらの研究はコーパスから作成した熟語頻度をリーダビリティ測定の変数として使用することを初めて試み、新しいリーダビリティ指標への可能性を開いたのである。これは「文の長さ」「語の長さ」以外の子新しい変数をリーダビリティ測定に用いた最初の例と言うことが出来るであろう。

一方、福山平成大学の福井グループは長年、*College Analysis* と呼ばれる社会システム分析のためのコンピュータ・ソフトの開発に関わってきた。(福井・細川 (2004)、福井・細川 (2002a)、福井・細川 (2002b))。このソフトの開発で開発された技術とプログラムの一部が本研究でも使用可能であることが判明したので、共同研究者である福井チームのソフトを利用させていただくこととした。これでソフト開発の労力が大幅に省かれることとなった。

他方、Ozasa, Weir & Fukui (2007)、Ozasa, Fukui, Hosokawa & Miyoshi (2007)は 2 種類の新しい変数、(1) 教科書コーパスから作成した「語の難易度」及び(2) 教科書コーパスから作成した「熟語の難易度」を提案し、教科書コーパスを使って、各変数の効力を統計的に算出し、この難易度表に基づき、新たなリーダビリティ指標の開発を行ってきた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、外国人英語学習者のための新しいリーダビリティ指標及びそのコンピュータ・プログラムを開発することである。外国人学習において難易度に影響を及ぼす言語要素を変数として取り入れた新しい計算式を作成することによって、外国人学習者のための新しいリーダビリティ指標の数式を作成することが本研究の第 1 段階の目標であり、本論は特にこの点に焦点を当てている。

具体的には、中学校 1, 2, 3 年生、及び、高等学校 1, 2 年生の教科書と比較して、どの程度の難しさの英語テキストかを、客観的数字 (指数) として表現できるような数式を作成する。そして、この数式に基づいてコンピュータ・プログラムを作成し、一般の便に供しようというのが、本研究の最終的な目標である。

このプログラムが完成した暁には、例えば、ある英語テキストを「中学〇年に相当する」というように一瞬のうちに判定することが可能となる。その利用価値は高く、その利用範囲は広

い。例えば、このプログラムを用いることによって、私たちは今年度の高等学校入試問題で昨年度と同じ難易度のテキストをつくり、従って、同じレベルの問題をつくる可能性が高くなるのである。

本プロジェクトの一連の研究課題は単語変数(3種類)及び熟語変数(2種類)の効力を実際の教科書の学年レベルに照らし合わせて測定し、これに基づき計算式を確定することである。3種類の単語変数は(a) JACET 単語難易度、(b) British National Corpus 頻度、(c)教科書に基づく単語難易度である。2種類の熟語変数は(a) 赤尾熟語難易度、(b) 教科書に基づく熟語難易度である。

3. 研究方法

リーダビリティ指標の数式を開発するために、本研究では、実行可能で、貢献度が高いと考えられる、あらゆる要素から、最も効率よく、かつ、効果的にリーダビリティを予測できる変数の組み合わせを探し出すため、多重回帰分析を行った。

多重回帰分析で独立変数として用いる要素は次のようなものであった。

- (1) 文の長さ(1文あたりの語数) (変数 w)
- (2) 語の長さ(1語あたりの音節数) (変数 x)
- (3a) 語難易度(JACET 8000) (変数 y_1)
- (3b) 語難易度(British National Corpus) (変数 y_2)
- (3c) 語難易度(教科書語彙難易度表) (変数 y_3)
- (4a) 熟語難易度(熟語難易度表) (変数 z_1)
- (4b) 熟語難易度(教科書熟語難易度表) (変数 z_2)

第1の変数、文の長さはすべてのリーダビリティ指標に使われているもので、安定した貢献度(予測力)が既に広く認められているものである。この要素は文の長さを測ることによって間接的に文法の難易度を測定しているものと推測される。文法の難易度を測定するプログラムが存在しない現在、この方法は有力な測度であり続けるものと思われる。

第2の変数、語の長さは現在すべてにリーダビリティ指標で使われているものであるが、これは1語あたりの音節数を数えるもので、語の難易度を間接的に測定している測度と思われる。

第3の変数としては3種類の候補を検討する。語の難易度の研究は日進月歩で、現在、より直接的に語の難易度を測定する測度が少なからず開発されている。第3変数ではこれらの測度を使用する。第1は大学英語教育学会が開発したJACET 8000(JACET)である。これは学習者用の8000語の難易度をすべて判定しており、語の長さよりもより正確な語の難易度を表していると考えられる。この語難易度の判定者は日本の英語学習状況や英語学習者の実態を熟知している大学英語教師であることから、判定の妥当性はかなり高いものと言ってよいであろう。

第2の変数British National Corpus(BNC)頻度表は1億語の現代英語(書き方英語・話し方英語)からなっている膨大な英語コーパスである。今日の英語の実態を調べる際の代表的なコーパスであると言ってよいであろう。このコーパスを基にしてつくられた英語頻度表がBNC頻度表である。従ってこの英語使用頻度表は英語に難易度を推定するためのひとつの指標となるであろう。ただ、この頻度表は日本の英語学習状況を想定してつくられているものではもちろ

んないという事実を指摘しておくことも必要であろう。

第3変数である教科書単語難易度は本プロジェクトで新たに開発中のものである。この測度の開発手順は、(1)多種の教科書の英文テキストをデジタル化し、データファイルを作成する、(2)単語の初出の学年を難易度とする、(3)教科書で初出学年が異なる時は平均値を算出する、というものである。この方式では、レベル1（中学1年）～レベル5（高校2年）の5レベルの難易度ということになる。

教科書ソースは現行教科書（中学1年から高校2年まで）を用いた。教科書選定の原則としては、中学、高校両方の教科書を出版している出版社のものを使用した。現行ファイルは以下の3セットを用いている。

Sunshine J1-3, H1-2

New Horizon J1-3, *Prominence* H1-2

Crown J1-3, H1-2

第4の変数は熟語の難易度を表す変数である。この変数候補としては2種類の測度を候補として考えている。第1は赤尾熟語難易度表で、これは市販されている学習者用の熟語リストである、赤尾編、綿貫補訂『基本英熟語改訂版』に基づいて作成した熟語難易度表である。これは2人の編者が経験と直観を使って作成した主観的な難易度表である。第2は教科書熟語難易度表で、この作成手続きは教科書単語難易度表の作成と同じであった。これは教科書（中学1年～高校2年）に出てくる熟語をその初出の学年の難易度とするものである。‘put up with’の初出が高校1年であれば、その難易度は4となる。

これらの4種の変数を用いた回帰式は次のようになる。

$$\text{EFL readability} = aw + bx + cy + dz + e$$

w: 1文ごとの単語数

x: 1語ごとの音節数

y: 語の難易度

z: 熟語の難易度

a, b, c, d, e: 係数

この式のa,b,c,d,eの係数を重回帰分析を用いることによって決定するのである。そして、その場合、寄与率（ r^2 ）の値が最大になるような解を求めることにより、効果的で効率のよい回帰式を探し出す。従属変数は教科書の学年（1年～5年）、独立変数は(1)文の長さ（1種類）、(2)語の長さ（1種類）、(3)単語変数（3種類）（JACET 単語難易度、*British National Corpus* (BNC)、教科書に基づく単語難易度）、(4)熟語変数（2種類）（赤尾熟語難易度、教科書に基づく熟語難易度）であった。

第1～第4従属変数のすべてを組み合わせ、次の6組み合わせを作成した。

- (1) 文の長さ+語の長さ+JACET 単語難易度+赤尾熟語難易度
- (2) 文の長さ+語の長さ+JACET 単語難易度+教科書熟語難易度
- (3) 文の長さ+語の長さ+BNC 単語頻度+赤尾熟語難易度
- (4) 文の長さ+語の長さ+BNC 単語頻度+教科書熟語難易度
- (5) 文の長さ+語の長さ+教科書単語難易度+赤尾熟語難易度

(6) 文の長さ+語の長さ+教科書単語難易度+教科書熟語難易度

4. 結果と考察

4.1. 変数組み合わせのリーダビリティ予測力の比較

以下は 6 種類の変数組み合わせのリーダビリティ予測力 (説明力、 r^2) を比較したものである。

(1) SL + WL + JACET 単語難易度 + 赤尾熟語難易度	.34932
(2) SL + WL + JACET 単語難易度 + 教科書熟語難易度	.35472
(3) SL + WL + BNC 単語頻度 + 赤尾熟語難易度	.33208
(4) SL + WL + BNC 単語頻度 + 教科書熟語難易度	.33828
(5) SL + WL + 教科書単語難易度 + 赤尾熟語難易度	.38628
(6) SL + WL + 教科書単語難易度 + 教科書熟語難易度	.38734

この表から明らかなように、予測力が第 1 位だったのは、(6)「SL + WL + 教科書単語難易度 + 教科書熟語難易度」の組み合わせであった ($r^2 = .38734$)。第 2 位は(5)「SL + WL + 教科書単語難易度 + 赤尾熟語難易度」の組み合わせ ($r^2 = .38628$)、第 3 位は(2)「SL + WL + JACET 単語難易度 + 教科書熟語難易度」($r^2 = .35472$) であった。このことは、単語測度の中では教科書単語難易度が予測力が高く、熟語測度の中では教科書熟語難易度が予測力が高いことを示していると言えるであろう。

次に、この 3 種の組み合わせの中で各変数の個別の予測力を見てみる。第 1 位の「SL + WL + 教科書単語難易度 + 教科書熟語難易度」の重回帰分析データは表 1 の通りである。

表 1 : SL+ WL + TWD + TID regression data

	PRC	SPC	t	df	p	PCC
SL	0.0996	0.3911	5.0694	142	0.0000	0.3915
WL	0.5978	0.0996	1.3713	142	0.1724	0.1143
TWD	1.1019	0.2829	3.8088	142	0.0002	0.3045
TID	0.0237	0.0362	0.4987	142	0.6188	0.0418
Intercept	-0.3590	0.0000	-0.5963	142	0.5519	

$r^2 = .38734$

寄与率は 0.38734、また、重相関係数は 0.62236、自由度調整済みは 0.60834、残差正規性の SW 検定確率は 0.6730、重回帰式の有効性の検定 (F 検定値 22.44367、自由度 4, 142) は確率値 0.00000 であった。

表 1 から明らかなように、この組み合わせの変数はある程度の予測力 (説明力) を示しているということが出来るであろう。各変数の説明力 (SPC、標準化係数) を比べてみると、文の長さが .3911 で一番大きい。これはやはり文法構造の複雑さ (文の長さが間接的に測定されていると考えられる) がリーダビリティに大きく関わっていることを示唆しているのではないか

と考えられる。第2は教科書に基づいた語難易度表で、標準化係数は.2829である。この変数もかなりの説明力を有していると考えてよいであろう。その他の2つの変数はほとんど説明力がないことが判明した。特に教科書に基づいた熟語難易度はわれわれの予想外の結果であった。この結果は改めて根本的に検討しなければならないであろう。

第2位の「SL + WL + 教科書単語難易度 + 赤尾熟語難易度」の組み合わせの重回帰分析データは表2の通りである。

表2: SL + WL + TWD + AID regression data

	PRC	SPC	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	PCC
SL	0.1033	0.4057	5.3623	142	0.0000	0.4104
WL	0.5685	0.0947	1.2974	142	0.1966	0.1082
TWD	1.1271	0.2894	3.9405	142	0.0001	0.3140
AID	-0.0007	-0.0044	-0.0638	142	0.9492	-0.0054
Intercept	-0.3583	0.0000	-0.5907	142	0.5556	

$r^2 = .38628$

寄与率は0.38628で、重相関係数は0.62151、自由度調整済み0.60745、残差正規性のSW検定確率0.6777、重回帰式の有効性の検定（F検定値22.34404、自由度4, 142）は確率値0.00000であった。

表2から明らかなように、この組み合わせの変数も第1位の「SL + WL + 教科書単語難易度 + 教科書熟語難易度」程ではなかったが、ある程度の予測力（説明力）を示しているということが出来るであろう。各変数の説明力（SPC、標準化係数）を比べてみると、文の長さが.4057で特別に説明力が高い。第2は教科書に基づいた語難易度表で、標準化係数は.2894である。この変数もかなりの説明力を有していると考えてよいであろう。その他の2つの変数はほとんど説明力がないことが判明した。

第3位の「SL + WL + JACET 単語難易度 + 教科書熟語難易度」の組み合わせの重回帰分析データは表3の通りであった。

表3: SL + WL + JACET + TID Regression Data

	PRC	SPC	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	PCC
SL	0.1091	0.4285	5.4936	142	0.0000	0.4187
WL	0.6584	0.1097	1.4389	142	0.1524	0.1199
JWD	0.0012	0.1899	2.5682	142	0.0113	0.2107
TID	0.0546	0.0832	1.1332	142	0.2591	0.0947
Intercept	0.7466	0.0000	1.2847	142	0.2010	

$r^2 = .35472$

寄与率は0.35472で、重相関係数は0.59558、自由度調整済み0.58012、残差正規性のSW検定確率0.5714、重回帰式の有効性の検定（F検定値19.51463、自由度4, 142）は確率値0.00000であった。

表3から明らかなように、この組み合わせの変数も第1位、第2位の程ではなかったが、ある程度の予測力（説明力）を示しているということが出来るであろう。各変数の説明力（SPC、標準化係数）を比べてみると、文の長さが.4285で説明力が高い。第2はJACET単語難易度表で、標準化係数は.1899である。この変数もかなりの説明力を有していると考えてよいであろう。第3位は語の長さで、標準化係数は.1097であった。教科書に基づいた熟語難易度はわれわれの予測に反して、ゼロに近い説明力であった。

なお、これ以外の3種の変数組み合わせの重回帰分析データは附録にまとめているので、参照されたい。

4.2. 最上の変数を用いた回帰式の算出

最も効率の高い変数の決定を受けて、次に最高の変数組み合わせ、「SL + WL + 教科書単語難易度 + 教科書熟語難易度」を用いて回帰式を求めた。その際、単語難易度、熟語難易度表作成時に用いた全テキストファイル3セットの学年レベル(5レベル)を従属変数に、文の長さ、語の長さ、単語難易度、熟語難易度を独立変数にして再度重回帰分析を行った。

得られた回帰式は次の通りであった。

$$\text{Year} = 0.0995 * \text{Words/S} + 0.4302 * \text{Syllab/W} + 0.9799 * \text{WordDiff/W} + 0.0633 * \text{IdiomDiff/S} + 0.2815$$

この場合、寄与率は0.41281で、重相関係数0.64250、自由度調整済み0.64186、重回帰式の有効性の検定(F検定値505.11970、自由度4, 2874)の確率値は0.00000で、有意であった。このことから、現段階でのリーダビリティの計算式はこの数式ということになった。コンピュータ・ソフトの計算式も現在はこの数式を用いている。

5. 結論と今後の課題

(1)文の長さ(1種類)、(2)語の長さ(1種類)、(3)単語変数(3種類)、(4)熟語変数(2種類)の6種類の変数組み合わせの予測力を重回帰分析検証した結果、「SL + WL + 教科書単語難易度 + 教科書熟語難易度」の組み合わせの説明力が一番高いことが判明した。

そして、この組み合わせで、単語難易度、熟語難易度表作成時に用いた全テキストファイル3セットの学年レベル(5レベル)を従属変数に、再度重回帰分析を行った結果、次の回帰式が得られた。

$$\text{Year} = 0.0995 * \text{Words/S} + 0.4302 * \text{Syllab/W} + 0.9799 * \text{WordDiff/W} + 0.0633 * \text{IdiomDiff/S} + 0.2815$$

この計算式は現段階で最良の式であるが、まだ改良の余地を残している。より予測力の高い計算式を得るために残された課題は以下の3点である。

まず、第1に、教科書コーパスの量的拡大と質的改善が挙げられる。単語難易度、熟語難易度の精度は教科書コーパスの量と質に依存しているので、難易度辞書の質を改良するには教科書コーパスそのものの改善が不可欠である。更に多くの教科書をデジタル化して、コーパスそのものを大きくしていく努力を続けるとともに、コーパスの精度も上げる努力を続けていきたい。

第2は熟語難易度変数の再検討である。すでに見てきたごとく、熟語の難易度は赤尾のものも、教科書に基づいたものも全く説明力を有していなかった。このことはこのコンセプト自体に問題があったことを示唆していると言えるであろう。英語教師の立場になって考えてみたとき、3年の教科書に出ている熟語が4年の教科書に出ている熟語より難しいとはとても考え

られないのである。熟語はどれもすべて等しく難しいというのが英語学習者の実感ではないかと思われる。この反省の上に立って、今回の分析では熟語の出現頻度（度数）を変数として使用してみたいと考えている。

最後に、従属変数の水準数の少なさが挙げられる。本分析における従属変数の水準数は5であった。この数はあまりにも少ないと言わなければならない。出来れば、この数を増やしたいと考えているが、この水準数を増やすための客観的な基準を見つけるのは至難の業である。何らかの客観的な基準を探し出し、中学1年～大学4年のように学年レベルに応じた客観的な英語テキストを見つける努力をしたいと考えている。

6. コンピュータ・ソフトの開発

リーダビリティ指標の計算式が出来たら、これを自動的に計算するためのコンピュータ・ソフトの開発が必要である。コンピュータ・ソフトの開発は共同研究者である福井正康教授が担当しているので、別に報告する予定である。

参考文献

- 赤尾好夫編、綿貫陽補訂『基本英熟語改訂版』 旺文社 1991
- Abe, Noriko, Motooka, Naoko & Ozasa, Toshiaki, 2005. A diachronic analysis of English textbooks of Japan (1): With a focus on readability. *ICT in Analysis, Teaching and Learning of Languages* (ICTATLL Workshop Preprints), 10-11 March, 2005, 6-12.
- Anagnostou, N. K. & Weir, G. R. S. (2007). Average collocation frequency as an indicator of semantic complexity. *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, 1-3 August, 2007, 43-48.
- Anagnostou, Nikolaos K. & Weir George R. S., 2006. From corpus-based collocation frequencies to readability measure. *ICT in the Analysis, Teaching and Learning of Languages* (ICTATLL Workshop Preprints), 21-22 August, 2006, 33-46.
- Basic Word List Revision Committee, Japan Association of College English Teachers (JACET), 2003. *JACET List of 8000 Basic Words*. Japan College English Teachers
- Biber, D., Conrad, S. and Reppen, R., 1998. *Corpus Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fukui, Masayasu & Hosokawa, Mitsuhiro, 2004. Development of integrated program for social system analysis 8: Canonical coefficient correlation analysis, factor analysis and utility [Syakai sisutem bunseki notameno tougouka puroguramu 8: seijunsoukanbunseki, insibunseki and utiriti]. *Business Information Studies*, 9, 23-35.
- Fukui, Masayasu & Hosokawa, Mitsuhiro, 2002a. Development of integrated program for social system analysis 7: multivariate analysis [Syakai sisutem bunseki notameno tougouka puroguramu 8: tehenryou kaiseiki]. *Business Information Studies*, 7, 85-106.
- Fukui, Masayasu & Hosokawa, Mitsuhiro, 2002b. Development of integrated program for social system analysis 6: DEA experiment design and cluster analysis [Syakai sisutem bunseki notameno tougouka puroguramu 6: DEA jikken keikakuhou, kurasuta bunseki]. *Business Information Studies*, 7, 65-83.

Leech, Geoffrey, Rayson, Paul & Wilson, Andrew. 2001. *Word frequencies in written and spoken English based on the British National Corpus*. Harlow: Pearson Education.

Ozasa, Toshiaki, Weir, George R. S. & Fukui, Masayasu. 2007. Measuring readability for Japanese learners of English. *Proceedings of the 12th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 122-125.

Ozasa, Toshiaki. & Fukui, Masayasu, Hosokawa, Mitsuhiro & Miyoshi, Fumiko. 2007. Development of a readability index for Japanese learners of EFL (1): An interim report. *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, 29-35.

Ozasa, Toshiaki, & Umamoto, T., 2005. Readability of the English textbooks of China, Korea and Japan. *Abstract of 3rd Asia TEFL conference*, 188.

Ozasa, Toshiaki & Erikawa, Haruo, 2004. *A Historical study of English textbooks* [Eigo Kyokasho no Rekishiteki Kennkyu]. Tokyo: Jiyusha.

Ozasa, Toshiaki, Watanabe, K., & Sakamoto, M., 2004. A quantitative measurement analysis of Sander's Union Readers. *English and English Teaching* 8. 39-47.

Readability formulas. <http://csep.psyc.memphis.edu/cohmetrix/readabilityresearch.htm>
Weir, George R. S. & Ritchie, Calum, 2006. Estimating readability with the Strathclyde readability measure. *ICT in the Analysis, Teaching and Learning of Languages* (ICTATLL Workshop Preprints), 21-22 August, 2006, 25-32.

附録

4.1 で提示した変数組み合わせ 3 種以外の重回帰分析データ 3 種をここでまとめて示した。

1 SL + WL + JACET 単語難易度 + 赤尾熟語難易度

表 1: SL + WL + JACET + AID regression data

	PRC	SPC	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	PCC
SL	0.1160	0.4555	5.9915	142	0.0000	0.4492
WL	0.6395	0.1065	1.3863	142	0.1678	0.1156
JWD	0.0013	0.1907	2.5651	142	0.0114	0.2104
AID	0.0035	0.0221	0.3096	142	0.7573	0.0260
Intercept	0.7561	0.0000	1.2851	142	0.2009	

$r^2 = .34932$

寄与率 0.34932

○重相関係数 0.59103

○自由度調整済み 0.57532

○残差正規性の SW 検定確率 0.6033

○重回帰式の有効性の検定

○F 検定値 19.05841

○自由度 4, 142

○確率値 0.00000

3 SL + WL + BNC 頻度 + 赤尾熟語難易度

表 2: SL + WL + BNC + AID regression data

	PRC	SPC	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	PCC
SL	0.1193	0.4686	6.1077	142	0.0000	0.4561
WL	0.8128	0.1354	1.7645	142	0.0798	0.1465
BNC	0.0085	0.1219	1.6567	142	0.0998	0.1377
AID	0.0037	0.0232	0.3205	142	0.7491	0.0269
Intercept	0.6127	0.0000	1.0358	142	0.3020	

 $r^2 = .33208$

寄与率 0.33208 (0.32167)

重相関係数 0.57627

自由度調整済み 0.55970

残差正規性の SW 検定確率 0.7604

残差の正規性ありとみなす。

重回帰式の検定利用可能とみなす。

重回帰式の有効性の検定

F 検定値 17.65024

自由度 4, 142

確率値 0.00000

4 SL + WL + BNC 頻度 + 教科書熟語難易度

表 3: SL + WL + BNC + TID regression data

	PRC	SPC	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	PCC
SL	0.1118	0.4392	5.5751	142	0.0000	0.4238
WL	0.8266	0.1377	1.8098	142	0.0724	0.1502
BNC	0.0086	0.1245	1.7044	142	0.0905	0.1416
TID	0.0585	0.0891	1.1973	142	0.2332	0.1000
	0.6053	0.0000	1.0370	142	0.3015	

 $r^2 = .33828$

寄与率 0.33828 (0.32753)

重相関係数 0.58162

自由度調整済み 0.56537

残差正規性の SW 検定確率 0.7200

残差の正規性ありとみなす。

重回帰式の検定利用可能とみなす。

重回帰式の有効性の検定

F 検定値 18.14797

自由度 4, 142

確率値 0.00000

Development of a Readability Index for Japanese EFL Learners

Toshiaki Ozasa

Masayasu Fukui

Mitsuhiro Hosokawa

Department of Management Information

Faculty of Management

Fukuyama Heisei University

This paper describes the relative effectiveness of seven variables of four categories in predicting the readability of the EFL texts used in the Japanese context.

The factors examined in our research were (1) word difficulty and (2) idiom difficulty, in addition to the commonly used variables, sentence length (SL) and word length (WL). In the analysis of word difficulty three measures were considered: (1) *JACET 8000* (JACET), (2) the *British National Corpus* (BNC), and (3) Textbook-based Word Difficulty (TWD). As measures of idiom difficulty two factors were considered: (1) Akao-based Idiom Difficulty (AID) and (2) Textbook-based Idiom Difficulty (TID). The textbook-based word difficulty and textbook-based idiom difficulty are original measures being developed in the present project.

Six multiple regression analyses computed using six combinations of the four kinds of variables, revealed the following points. First, the combination of variables, SL + WL + TWD + TID, proved to be the most efficient predictor of readability for the EFL sample textbook materials. Second, the regression equation that best explains the total textbook corpus proved to be: Year level = $0.0995 * \text{Words/S} + 0.4302 * \text{Syllab/W} + 0.9799 * \text{WordDiff/W} + 0.0633 * \text{IdiomDiff/S} + 0.2815$. ($F = 505.11970$, $df = 4, 2874$, $p = .00000$) ($r^2 = 0.41281$)

福山平成大学経営学部紀要
第4号(2008), 59頁-80頁

戦前期倉敷紡績における株式所有構造と

トップ・マネジメント

田中 三樹

要約：本稿は戦前期倉敷紡績における（１）株式所有構造、および（２）トップ・マネジメントの動向について、過年度において作成したデータベースを用いて、統計的観察を行ったものである。

（１）については、まず、大正期の拡大路線のなかで大株主への所有の集中は低下して分散が進むが、社長である孝四郎あるいは孫三郎は、ただ一人１０％超の大株主としても存在し続けた。また、１９２０年に初めて法人株主の出現をみるが、所有の法人化は、漸進的であった。

（２）については、２０世紀初めのトップ・マネジメントは１９１０年代半ば過ぎまで、社長が孝四郎から孫三郎へと受け継がれたということを除くと、その構成メンバーはほとんど変わることなく、かつ大株主でもあった。成長路線の端緒を支えた「社長一取締役」制は、戦間期に役員の増加と階層制の変化をみることとなる。役員中３ないし４名が大株主でもあり、社長孫三郎を中心として、そこに役員、役員経験者そして機関銀行株主などが加わって安定株主層を形成した。非役員大株主の発言力はきわめて限定されたものであったと思われる。

キーワード：倉敷紡績、大原孫三郎、株式所有構造、トップ・マネジメント、戦前紡績業、法人株主、安定株主

はじめに

（１）対象時期とデータ

（２）株式所有構造

（３）トップ・マネジメント

おわりに

はじめに

会社のガバナンスに関する議論が続いている。図式的には「日本型 vs グローバル型」あるいは「ステークホルダー型 vs 株主重視型」と表現されるが、そこに決定的な対立をみるのではなく、ステークホルダー型を基盤に株主重視の視点を加味していくことがこの問題最大のポイントだと思われる¹⁾。この日本型コーポレート・ガバナンスの起源に関しては歴史的視点から取り組んだ多くの研究があり、戦時期説、戦時戦後説あるいは日本の明治以降の近代化の過程のなかから形成されたとする説があり、論争が継続中である²⁾。

会社のガバナンスについては、さまざまな定義やアプローチが存在するが、経営学においていわゆる「所有と支配の分離」あるいは「経営者支配」として論じられてきた周知の命題を含むことに異論はないと思われる。そして、この命題の核心は経営者と株主の関係を問うことである。

われわれも以前にこの問題に関して、『「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年一綿糸紡績企業を事例とした経営史的研究』と題して共同研究を行った³⁾。すなわち、大規模株式会社としてスタートし、現在まで変身を繰り返しながら存続してきた有力紡績企業の株式所有構造とトップ・マネジメントに関する100年調査であり、データベースを作成して⁴⁾戦前期紡績業の動向を検討した⁵⁾。

本稿では、その調査で対象とした非財閥系を代表する紡績会社のなかで、中堅企業として戦前戦後をとおして着実な歩みを続けてきた倉敷紡績について、株式所有構造とトップ・マネジメントのありようを検討する。以下において、まず(1)では、対象時期とデータの概要を述べ、(2)では、株主数、総株式数そして大株主の統計的観察を中心にして、株式所有の推移を概観する。また、(3)では、取締役の階層化ならびに役員(取締役と監査役)と大株主の異同およびその株式所有関係のデータを示し、戦前期紡績会社における安定株主の存在に関する見通しを述べることにしたい。

(注)

- 1) たとえば、ドーアは株主価値最大化のためには他のステークホルダーの協力を得るような配慮がいる、と述べ、さらに続けて「経営トップとして、どうやって、正直で、ダイナミックな人たちが選ばれるシステム—しかも選ばれてからもそのようにあり続けることを保証するシステム—をつくるか。これは、「会社は誰のもの？」という設問に対して、株主／ステークホルダー、どちらの答えを出す人でも中心的課題として認めるだろう」と指摘し、「もし、ひとつだけまことにグローバルなコーポレート・ガバナンス原理を探すなら、正直でダイナミックな経営者を確保する体制を整えるべしということだろう」、とくり返し述べている(ロナルド・ドーア『誰のための会社にするか』岩波新書、2006年、

13、36-7ページ)。

- 2) 代表的なものはつぎのとおり。野口悠紀雄『1940年体制』東洋経済新報社、1995年；橋本寿朗「企業システムの『発生』、『洗練』、『制度化』の論理」同編『日本企業システムの戦後史』東京大学出版会、1996年；岩井克人「『法人』と日本資本主義」同著『資本主義を語る』ちくま文庫；1997年、；宮本又郎「総有システムと所有者主権の制限」伊丹敬之・加護野忠男・宮本又郎・米倉誠一郎『ケースブック日本企業の経営行動1 日本の経営の生成と発展』有斐閣、1998年；岡崎哲二「企業システム」岡崎哲二・奥野正寛『シリーズ現代経済研究6 現代日本経済システムの源流』日本経済新聞社、1993年；宮本又郎「日本型コーポレート・ガバナンス」宮本又郎・杉原薫・服部民夫・近藤光男・加護野忠男・猪木武徳・竹内洋『日本型資本主義』有斐閣、2003年；前掲『誰のための会社にするか』。なお、戦前のガバナンス構造の議論については、江戸期の大商家も射程に入っていることは論を待たない。
- 3) 当共同研究については、以下を参照されたい。田中三樹「平成8-10年度科学研究費補助金 基盤研究(B)(2) 研究成果報告書」『「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年一綿糸紡績企業を事例とした経営史的研究』；田中三樹、矢倉伸太郎、福井正康「「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年 I 一綿糸紡績企業を事例とした経営史的研究(1)」『経営情報研究』第4号、1999年；福井正康、田中三樹、矢倉伸太郎「「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年 II 一紡績経営データシステムの構築」『経営情報研究』第4号、1999年；田中三樹、矢倉伸太郎、福井正康「「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年 I 一綿糸紡績企業を事例とした経営史的研究(2)」『産業と経済』第14巻第1号、1999年。
- 4) 本稿で使用するデータはこのデータベースからのものである。以下「bouseki2」とする。
- 5) 田中三樹「戦前わが国紡績業の株式所有構造とトップ・マネジメント」『経営情報研究』第5号、21-45ページ、2000年)。

(1) 対象時期とデータ

まず、対象時期とデータ年次について述べておきたい¹⁾。過年度に行った調査では、対象各社に関してデータの残存状況などの事情から、収集年次を統一することができなかった。従って、すべての対象企業のデータを収集するために、1898、1905、1913、1919、1930および1936年という共通年次を設定した。これらの年次の決定には、過去の研究成果を参照し、本稿では、さらにその前後に1890年と1943年を加えて戦前期を通じた分析を行うこととした。なお、1943年については若干のばらつきがある。倉敷紡績の場合には、先に述べた方針に従うと、以下の年次のデータを採用して検討を行うこととした。すなわち、1890年、1898年、1905年、1913年、1919年、1930年、

1936年、および1942年の各年次である。

つぎに、データについて。すでに述べた観点から明らかなように、収集したデータは株式所有構造とトップ・マネジメント（取締役と監査役）のものである。前者に関しては、株式と株主の動向および大株主（今回の調査では、トップ・テンを大株主とした）と筆頭株主の株式所有、また大株主以外の株主との関係をつうじて所有の分散の状況をしることができよう。後者のトップ・マネジメントでは、役員数の動きと取締役の階層化をみるために、会長以下、社長、副社長、専務、常務、取締役、監査役、および相談役に区分してそのデータを整備した。

（注）

- 1) 詳細については、前掲「「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年 I—綿糸紡績企業を事例とした経営史的研究（2）」；前掲「「所有・支配・経営」からみた日本企業の百年 II—紡績経営データシステムの構築」を参照されたい。

（2）株式所有構造

1）株式と株主の推移

われわれが過年度の調査で対象とした19社は、その多くが東京や大阪等都市ないしは都市近郊に設立されたが、倉敷紡績は、戸数1,600、人口6,000人の農村である倉敷村に設立された。1886年、倉敷村に工業を興そうとしていた繰綿問屋の大橋沢三郎、士族の小松原慶太郎、醸造業の木村利太郎の3名は、十分な調査のもとに綿糸の生産と販売の具体化へ向けて動きだした。設立計画の中心になったのは、先の3名に加えて、県会議員の林醇平、木山精一、さらに前倉敷村長木村光太郎らが発起人に名を連ねていた。また、資金面では地元の富豪である大橋、大原両家の協力を求めることがどうしても必要とされ、大原家を訪ねた林らの発起人はその構想を説明し、出資の意向を引き出すことができた。

この間の経緯を、林は以下のように述べている。「大原氏訪ヒ、村ノタメニナルコト故、援助サレタシト孝四郎ヲ説キタルニ、木山精一氏ニ相談セヨトノコトナリシカバ、木山氏ニモ説キ、其ノ同意ヲ得、木山、林両名大原氏ヲ訪ヒ、出資ノ如何ヲ尋ネシニ、孝四郎氏ハ、先ず他ノ方面ノ出資ヲ集ムベシ、足ラヌダケハ、皆自分デ引き受ケルトノ一言ニ大イニ勢ヲ得、資本ヲ集ムル事ニ話ヲ進メタ」と^{1) 2)}。

紡績所設立の企図に際しては、3つの難関があったといわれる。すなわち、第1は、株式資本を一般から募集すること。2つめは、県当局の許可を得ること。第3は、紡績技術者に関することであった。明治20年12月に設立願い書が提出され、同月17日に許可された。明治21年3月4日には創立総会が開かれ、諸事確定されているが、本稿と関連するところを、いくつか記しておこう。

戦前期倉敷紡績における株式所有構造とトップ・マネジメント

頭取 大原孝四郎 自邸にあつて社務を統轄
 取締役 大原孝四郎 (1833年11月生、1891年 倉敷銀行頭取)
 取締役 木山精一 常勤して社務全般の実務を執行
 取締役 小松原慶太郎 常勤して主に工務関係を担当
 取締役 大橋澤三郎 時々出社して社務に参与
 取締役 林醇平 同上
 資本金 10万円
 株式数 1,000株 倉敷村 50人、504株 (内、孝四郎 115株)
 岡山県 78人、451株
 大阪府 3人、45株

株式募集と払込

第1回払込	1株につき10円	明治21年4月
第2回払込	1株につき25円	明治21年7月
第3回払込	1株につき20円	明治21年9月
第4回払込	1株につき25円	明治22年3月
第5回払込	1株につき20円	明治22年7月

第1期決算 明治22年下期

公称資本金	150,000円
払込資本金	114,430円
当期利益金	4,743.700円
配当金	3,689.200円
配当率	1割6分5厘

倉敷紡績は20世紀の初めまでは積極的な拡大策は採らず、資本金でみると、337,500円にとどまっていた。しかし、その後1910年代から20年代にかけて工場の新設、増設や企業合併により規模の拡大を実現し³⁾、それに対応した増資により1,000万円を超えるにいたり、3大紡あるいは5大紡に続く地位を確立して⁴⁾、1945年の敗戦まで地方の有力企業として存続したのである。

本稿では、倉敷紡績戦前期の「所有と経営」について検討するが、まず株式所有構造に関して、株主と株式の推移を観察しておこう。この点に関しては、株主数と株主1人当たりの所有比率、および大株主の持株比率と主体別の統計を利用することにしたい。

表1 倉敷紡績の株主数と1人当たり持株数

	株主数	株式数	1人当たり平均持株数 (比率)
1890年	152	3,000	20 (0.67)
1898年	233	6,750	29 (0.43)
1905年	219	6,750	31 (0.46)
1913年	436	30,000	69 (0.23)
1919年	2,099	150,000	71 (0.05)
1930年	5,078	344,000	67 (0.02)
1936年	5,408	400,000	74 (0.02)
1942年	13,306	1,260,000	95 (0.008)

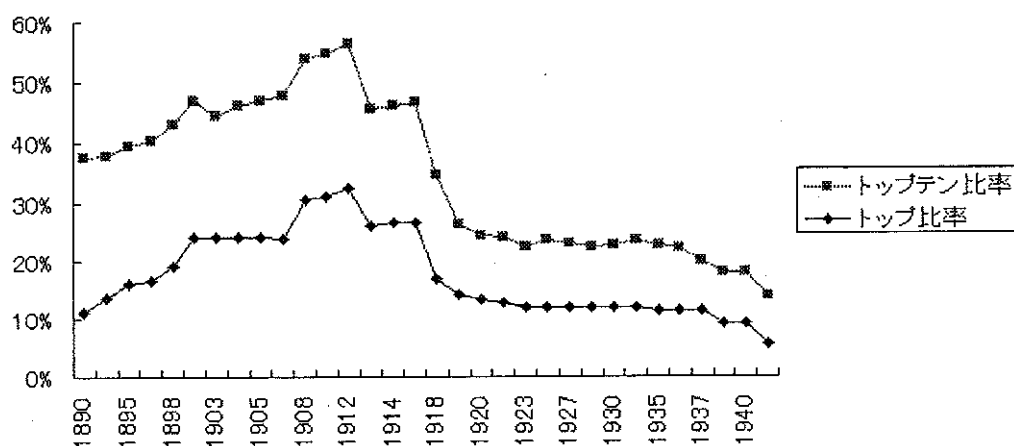
(出所)「houseki2」による。

表1によると、株主数と株式数は第一次大戦開始前後まで大きな変化はないが、その後急増する。資料で判明する限りでは、1890(明治23)年上期の株主数と総株式数とは、それぞれ152名と3,000株であったが、株主は1920年代前半と1930年代末の時期を通じて急増して1942年上期には13,306人となり、この半世紀の間に約87.5倍に増加した。また、総株式数は、1942年には126万株を数え420倍となり、同時期の株主1人当たり持株数が20株から95株の増加にとどまったため、1人当たり平均持株比率は、設立当初と比べると、20世紀に入り、とりわけ両大戦間期に大きく低下した。すなわち、所有の分散は一挙に進んだのである。

株式所有の分散を検討するもう一つの指標は、大株主への所有の集中である。倉敷紡績の大株主の持株比率は、株主データを入力した全期間をグラフにした図1や表2に明らかなように、明治期を通じてほぼ40%を越えており、最大56%にも達した。その後、第一次大戦が終わるころから急激に減少し、20%台から10%台後半となる。

大株主への所有の集中は、紡績業全体と同様に20世紀はじめより徐々に減少し、戦間期の20%台から戦時期には14%となる。この動きは、図1からわかるように、筆頭株主(社長大原孫三郎)の変化に対応するものであり、しかもトップの比率は10%台から最大30%超まで高い比率であった。

図1 戦前期倉敷紡績のトップ・テン株主とトップの所有比率



(出所) 「bouseki2」による。

表2 倉敷紡績の大株主と筆頭株主の所有比率 (%)

	大株主比率	大株主所有比率	筆頭株主所有比率	A	B	C
1890年	6.58	37.50	11.17	113	13	20
1898年	4.29	43.08	19.14	291	17	29
1905年	4.57	46.53	24.06	314	17	31
1913年	2.29	45.59	26.00	1,368	38	69
1919年	0.48	26.29	14.03	3,943	53	71
1930年	0.20	22.66	11.99	7,796	52	67
1936年	0.18	22.03	11.22	8,812	58	74
1942年	0.08	13.90	5.40	17,511	82	95

(出所) 「Bouseki2」による。

(注) 大株主比率＝大株主数／当該期株主総数。

A：大株主1人当たり保有株式数。

B：大株主以外の1人当たり保有株式数。

C：株主1人当たり保有株式数。

つぎに、株式所有を（A）大株主、（B）大株主以外、ならびに（C）全株主それぞれの1人当りの持株数で比較してみよう。当該期の300倍を越える急速な増資に伴い、（A）は155倍に拡大したが、同時期には既述のように、大株主の保有率は、筆頭株主の所有比率の低下を伴いながら、大正期になると大きく落ち込んだ。このことは、大株主以外の株主数の増加と、（B）と（C）の数字にも示されているように、1人当たり持株数がそれぞれ6倍超と5倍近く増えたという事情によるのである。

しかし、再び図1によると、1910年代後半まで40%超であった大株主の所有比率は、20%半ばまで低下し、それ以後ほとんど変化しなかった。1919年（15万株）と1936年（40万株）の変化をみると、大株主1人あたりの保有株式数は2倍強増大しているが、逆に（B）と（C）それぞれの保有株式数にはほとんど変化はなかった。すなわち、1人当りの持株数では大株主とそれ以外の格差が広がったのであり、このことは零細株主数が著増したことを示している⁵⁾。戦間期には大株主の保有比率はほぼ維持されたとはいえ、既述のように筆頭株主の所有比率とともにかなり低下しており、所有の分散はさらに進展したのである⁶⁾。

2) 大株主の構成

大株主の検討に進もう。主体別構成についてはすでに確認したように、紡績業においては、大株主の法人化は19世紀末に始まり、その後停滞するが、戦間期に定着することとなった⁷⁾。

表3 倉敷紡績大株主の主体別株主数と株式所有比率(%)

	主体別株主数			主体別株式所有比率					
	役員	非役員	法人	役員①	非役員①	法人①	役員②	非役員②	法人②
1890年	2	8	0	12.9	24.6	0	34.4	65.6	0
1898年	4	6	0	26.5	16.6	0	61.5	38.5	0
1905年	4	6	0	29.5	17.5	0	62.7	37.3	0
1913年	5	5	0	33.0	12.6	0	73.0	27.0	0
1919年	3	7	0	16.9	9.4	0	64.2	35.8	0
1930年	4	4	2	16.5	6.1	2.2	73.0	17.1	9.9
1936年	3	4	3	12.9	9.1	5.4	58.7	17.0	24.3
1942年	4	3	3	5.2	8.8	7.2	37.1	11.4	51.5

（出所）「bouseki2」による。

（注）「主体別株式所有比率」の①は対総株式数比率であり、②は対大株主比率である。

また、役員とは取締役と監査役である。

表3は大株主を役員、非役員、および法人に分け、その主体別構成と所有比率を示している。役員と非役員数は開業当初は後者が多数派であったが、その後は拮抗しており、役員は大株主としても重要な役割を果たしていたと考えられよう。倉敷紡績では、大株主として法人が登場するのはやや遅れ、1920年の第9位・合名会社宇野商店が最初である。所有の法人化が紡績業で進展するなかで、倉敷紡績でも1930年代以降、大株主は先の3主体別間で均衡するようになる。表4は各年次の全法人大株主名とその所有比率である。

表4 戦間期倉敷紡績の法人大株主

	法人株主名	持株順位	所有比率①	所有比率②
1930年	(名) 宇野商店	4位	5.40%	1.22%
	(株) 第一合同銀行	6位	4.49%	1.02%
1936年	(株) 中国銀行	2位	11.78%	2.60%
	岡山商事(株)	3位	10.06%	2.22%
	神戸海上火災保険	10位	2.50%	0.55%
1942年	(株) 大原合資会社	1位	9.13%	38.85%
	山一モーターズ(株)	3位	1.13%	8.15%
	岩田商事(株)	7位	0.63%	4.52%

(出所)「bouseki2」による。

(注) 所有比率①は、対総株式数比率であり、②は対大株主所有株式数比率である。

主体別の株式所有をみよう。対総株式比率では、ほぼ全期間をとおして役員大株主は他の2主体を上回る所有比率があり、1910年代前半では30%を超えていた。法人株主の持株比率は総じて低く、全期間を通じて10%に達しなかった⁸⁾。

トップテン内での比率では、役員大株主の所有が他を圧倒していた。非役員の比率は漸減し、戦間期には20%を下回った。法人所有は1930年代前半までは大株主中の10%内外であったが、その後急増して1930年代末には一挙に過半を上回った。1942年の役員所有比率の低下と法人所有の増加は、孫三郎が退任し大原合資が筆頭株主になったことによる。社長大原孫三郎を中心にした役員と大原合資は、安定株主として機能した大株主であり、かつトップ・マネジメントとして大きな発言力を保持し続けたのである。

つぎに、大株主の所有比率別構成をみておこう。表5によれば、第一次大戦終了時ころまでは、圧倒的な筆頭株主と所有比率1～5%までの株主から構成されていた。その後、大株主の保有の低下とともに、所有比率1%未満の株主が増加して半数を占めるようになり、大株主間の分散が生じるに至る。筆頭株主の所有部分も漸減するが、1930年代を通じて10%を超える所有比率を保持した。倉敷紡績の筆頭株主は一貫して大原家の関連であり、頭取もしくは社長を務めかつ圧倒的大株主であった孝四郎と孫三郎の影響力は極めて大きかった。筆頭株主として大原一族が個人保有していた株式を会社組織に移すのは、われわれの調査では、1939年である。なお、当該期の大株主についての詳細は本稿末に示した付表を参照されたい。

表5 倉敷紡績の大株主持株比率別構成

	10%以上	5～10%	1～5%	1%未満
1890年	1	0	9	0
1898年	1	0	9	0
1905年	1	0	9	0
1913年	1	0	9	0
1919年	1	0	9	0
1930年	1	0	5 (2)	4
1936年	1	0	5 (1)	4 (2)
1942年	0	1 (1)	4 (1)	5 (1)

(出所) 「bouseki2」による。()内は、法人株主数。

(注)

- 1) 以下、倉敷紡績に関する記述は特に断らない限り、『回顧六十五年』および『倉敷紡績百年史』による。
- 2) 大原家と倉敷との関係は周知のことである。現当主、大原謙一郎（大原美術館長・倉敷商工会議所会頭）もひろく発言を続けている（たとえば、『倉敷からはこう見える』山陽新聞社、2002年）。
- 3) 田中三樹「大正期倉敷紡績の経営事情」『甲子園大学紀要』第17号、平成2年3月。
- 4) 田中三樹「第一次大戦期における日本綿紡績企業の生産・輸出高統計」『福山大学経済学論集』第18巻第2・第3合併号1994年3月。
- 5) 前掲「戦前わが国紡績業における株式所有構造とトップ・マネジメント」。
- 6) この時期の株式所有構造については、志村嘉一『日本資本市場分析』東京大学出版会、1969年を参照されたい。
- 7) 前掲「戦前わが国紡績業における株式所有構造とトップ・マネジメント」。
- 8) この点については、全株主の分析が必要である。

（3）戦前期のトップ・マネジメント

（3）－1 取締役の階層化

倉敷紡績会社の明治21年に決定された「定款」（「有限会社倉敷紡績所原始定款」）によると、重役に関する規定は、次のような諸点が含まれていた。

第四章 役員之事

第十三條 當紡績會所ノ役員ト稱スルモノ左ノ如シ

頭取	一名	工務係	無定員
取締役	四名	會計	
支配人	無定員	簿記	
工務長	一名	書記	

第十四條 當紡績所頭取取締役撰舉ハ毎年一月株主總會ニ於テ十五株以上所有ノ株主ヨリ取締役五名ヲ撰舉シ該取締役中ヨリ互撰ヲ以テ頭取ヲ撰舉スヘシ而シテ其再撰ニ當ルモノ重任スルヲ得ヘシ

第十六條 頭取取締役ノ在職ハ一ケ年トス若シ期限中不時ノ缺員アルトキハ頭取取締役ノ集議ヲ以テ臨時株主總會を開キ補缺員ヲ投票撰舉スヘシ

第五章 役員権限責任ノ事

第十八條 頭取ハ當紡績所ノ事務ヲ統轄シ其營業一切ノ責ニ任スヘシ

第十九條 取締役ハ頭取ヲ補助シ諸役員ヲ取締リ其他一般ノ事務ニ関与スルモノトス

第二十六條 當紡績所ノ役員ハ頭取取締役ヲ以テ重役トシ支配人以下ヲ役員トス

倉敷紡績設立当初の取締役は、頭取大原孝四郎、取締役は木山精一、林醇平、小松原慶太郎であった。その後の取締役のメンバーをみると、明治35年に小松原が死去して大橋良平に交代して以降、若干の入れ替わりはあるものの大きな変動はなく、取締役4ないし5名のままで推移した。会社創立から孝四郎が社長を務めていた時期は、取締役の木山や小松原が中心となって業務を担当しており、兼任大株主重役が支配していた他の紡績会社とは異なっていた¹⁾。孫三郎が社長に就任して以降、大戦中から進められた経営の多角化、例えば綿糸生産の多様化、また織布業や人絹部門への進出、そしてそれに伴う工場の新設、増設さらに合併といった事業の急展開により、重役数も増加することとなった。

表6は、重役の階層化と役員数を示したものである。紡績業では19世紀末に重役の階層化が始まり、重役数も徐々に増加する。倉敷紡績では、企業規模の拡大や事業の多面的な展開ということがあり、役員数は増加したにもかかわらず、重役の階層化はかなり遅れることとなり、1927年になって初めて常務職が登場する。

倉敷紡績の経営を担ったのは、明治34年に入社し、明治39年に孝四郎の後を継いで社長に就任した大原孫三郎であった。大原は社長就任後、直ちに業務刷新を実施した。中心は次の3点であった。(1)社内人事の刷新と綱紀肅正、(2)職工問題の改善、(3)吉備紡績所の買収。特に(1)に関しては、「事業は人にあり」という考えから、学卒者の採用を手がけ、明治40年から44年までに20名を越える大学・専門学校等の卒業者を採用した。孫三郎は、それ以後、昭和14年まで33年の長期にわたって社長を務め、その後も相談役として昭和18年まで圧倒的な影響力と役割を果たしたのである²⁾。

表6 倉敷紡績の役職別取締役数

	会長	社長	副社長	専務	常務	取締役	監査役	合計
1890年	0	1	0	0	0	3	0	4
1898年	0	1	0	0	0	3	2	6
1905年	0	1	0	0	0	3	2	6
1913年	0	1	0	0	0	4	2	7
1919年	0	1	0	0	0	5	3	9
1930年	0	1	0	0	2	5	2	10
1936年	0	1	0	0	2	3	2	8
1942年	0	1	1	0	1	8	4	16 ¹⁾

(出所) 「bouseki2」による。常務職は1927年から。

(注1) このなかには相談役1名が含まれる。

ここで、兼任大株主重役に関する問題、すなわち、「かれらの会社での立場をどのように理解すればよいのか」について、考えておきたい。日本における工業化のスタート³⁾一産業革命の始まり一は、1886年の株式会社設立ブームに求めることができると考えられていることから、またそれ以前にすでに大阪紡績の成功があったことから、日本の株式会社制度はかなり早期に成立したといえよう。

株式会社制度と資金の調達について、森川は次のように述べている。日本での株式会社制度に関しては、一方で制度の導入は時期が早くかつ広範囲であったこと、他方で資本を提供する富豪には限界があった⁴⁾ことが特徴であった。こういった状況下で、明治から昭和初期の投資家は、個人資本家を中心であり、家業型資本家と投資型資本家に分類される。前者は財閥をその中心とし、後者は株式会社制度を採用した企業に多くみられる。ただ、株式会社形態の場合でも、そこでは一般大衆から資金の調達を行うのではなく、「奉加帳方式」がとられ、筆頭人には社会的信用のある人物が名を連ねることとなった。彼らの行動様式は、(1)投資の安全性と配当収入、(2)大株主の資格で取締役就任、そして(3)複数の企業に大株主として出資することであった⁵⁾。

本稿でとりあげた大原家を含めて、企業勃興期の地方資産家の意義を論じたものに、谷本雅之と阿部武司の論考がある。そこでは、大原は企業設立のリスクを負担しつつ、地方企業の実際の経営をも担う「地方企業家的資産家」として分類されている⁶⁾。そして、この時期の紡績業では、兼任重役の影響力は強かったが、所有者の全てが専門経営者の活動を阻害したわけではなく、地方出身の企業家が「近代経営」に成功するケースがみられ、大原孝四郎もそれに該当すると述べている⁷⁾。

会社設立ブームの時期における兼任大株主重役に関して、既述のような行動パターンがあったことは認められよう。しかし、取締役の構成をみた場合に、家業型あるいは投資型とは異な

る第3の型の存在を考えることはできないか。つまり、その性格が安定株主型とでもいうべき形態である。倉敷紡績の明治期から大正期の役員構成は、大原との関係から構成されており、上記の2形態とは異なるのではないか。さらに、それ以後の株主の法人化の進展する時期の分析を進めていくことで、戦前期の非財閥系企業の株主と経営者の関係を新たな視点で議論することが可能になるのではないかとと思われる。

(注)

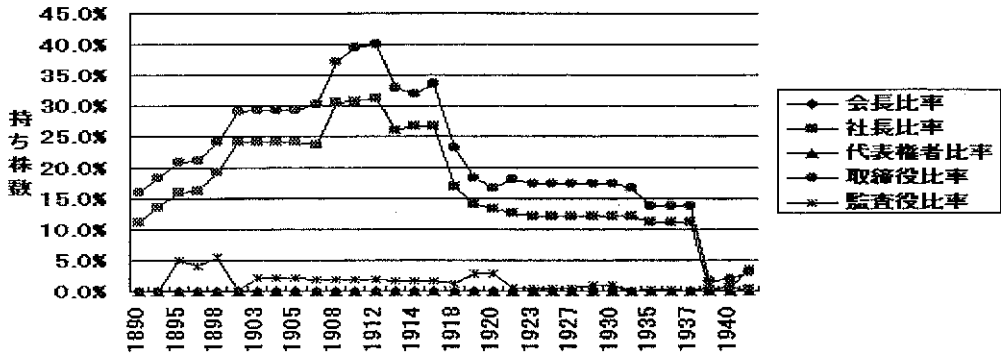
- 1) 森川英正「明治期綿紡績会社における取締役層の変化」大塚久雄・安藤良雄・松田智雄・関口尚志『資本主義の形成と発展』東京大学出版会、174ページ。
- 2) 前掲『回顧六十五年』107-8ページ。
- 3) 阿部武司「近代経営の形成」宮本又郎・阿部武司・宇田川勝・沢井実・橘川武郎『日本経営史 新版』有斐閣、2007年、88ページ。
- 4) 森川英正『トップ・マネジメントの経営史』有斐閣、76ページ。
- 5) 森川英正『日本経営史』日本経済新聞社、17-18ページ。
- 6) 谷本雅之・阿部武司「企業勃興と近代経営・在来経営」前掲『日本経営史 2 経営革新と工業化』112ページ。
- 7) 「同上」126ページ。なお、ここでいう、所有者とは、株券の集中による経営の支配権を掌握し、経営に専念し、手腕を発揮する、専門的な所有者（「同上」126-7）である。ただ、大原は専門的所有者ではなかった。

(3) - 2 役員の保有株式

紡績業の有力企業では、取締役の株式保有率は時期を経るにつれほぼ漸減して戦間期には10%を切るにいたり、社長の株式保有率も概して高いとはいえなかった¹⁾。本節では、倉敷紡績役員の株式保有と大株主との異同関係を観察し、両大戦間期におけるそれらの推移を多少詳しくみておこう。

倉敷紡績の役員の持株比率は、図2のとおりである。入手できた最も古い『営業報告書』は、1890（明治23）年・上期・第2回のものであるが、それによると、取締役は4名であり、そのうち社長である大原孝四郎は筆頭株主であり（持株数335株、持株比率11.2%）、小松原慶太郎が第10位（52株、1.7%）とトップテン株主に入っていた。他の2名、木山精一（45株、1.5%）と林醇平（42株、1.4%）も上位であるが、全役員の持株比率はそう高いわけではなく15.8%であった。その後、役員の持株比率は増加し、1898年では、取締役4名中2名はトップテンであり、大株主となっている監査役2名を加えると全役員の比率は29.7%に上昇する。

図2 倉敷紡績の役員別持株比率



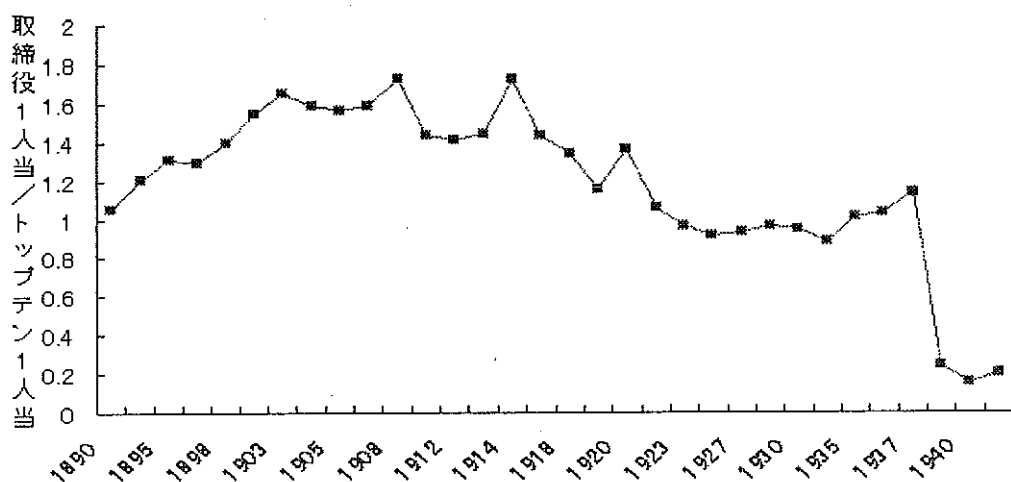
(出所) 「bouseki2」による。

20世紀にはいると、1903年に小松原慶太郎に代わって監査役であった大橋良平が取締役に就き、また1906年に社長が孝四郎から孫三郎に交代したが、その他の役員構成に変化はなかった。この時期以降、全取締役が大株主となる状況が1918年まで継続した。そういった状況のもとで、役員持株比率はさらに上昇して大正初年には41.8%に達し、第一次大戦期にはほぼ30%台を占めた。なお、大戦末期に役員の株式保有がかなり低下するが、この時期前後に他社合併などの拡大路線による増資（資本金は1917年の300万円から1920年には2,000万円）のため、1920年にはその保有率は20%を割ることとなる。同様な事態が1937年の増資（3,500万円）にも生じ、前節でもみたように所有の分散が進んでいくことになったが、役員は大株主としても大きな役割を果たしていたのである。

倉敷紡績では、社長であった孝四郎と孫三郎が、筆頭株主でもあり、圧倒的な持株比率を誇った。孫三郎の所有株式数の動向をみれば、1900年には130株であったが、社長就任後1912年には持株比率が31.2%と最高値となり、一貫して筆頭株主であった。戦間期には、孫三郎の所有比率は減少して1937年には11.2%となる。39年に社長を辞任するが、その時点で大原合資会社が筆頭株主となり、相談役となった孫三郎は1,000株（0.14%）の株主であった。

図3は、倉敷紡績の取締役と大株主の持株を1人当りで比較したものである。戦間期に両者の所有株式数は、ほぼ拮抗するようになるが、それまでは取締役が一貫して上回っていた。ほかの有力紡績会社と比較すると、倉敷紡績取締役1人当りの保有比率はかなり高い。この差は社長の比率の差がそのまま反映している。倉敷紡績は、他の紡績会社が都市型で所有の分散が進んでいたのに対して、倉敷紡績では、筆頭株主でもある社長のリーダーシップのもとに会社経営がなされ、重役が株主としても長く重要な地位にあったのである。

図3 倉敷紡績の大株主と取締役1人当り持株比較



(出所) 「bouseki2」による。

つぎに、役員と大株主の異同関係と持株関係を表7によってみておこう。Aは各時期の全役員数とそのうちトップテン株主であった役員数を示したものである。第一次大戦までは役員の過半が大株主であり、戦間期以降にその割合は減少したが、役員大株主持株と全役員持株の関係では、全期間大きな変化はなかった(D/F)。また、対大株主持株比率では、ほぼ60%前後と高い比率を維持していた(D/B)。その後、1920年に合名会社宇野商店がトップテン入りして以降、法人大株主が登場し所有の法人化がみられるなかで(C/B)、役員大株主持株数が個人大株主持株数に占める割合は高い水準でほとんど変化はなかった(D/C)。20世紀に入り役員大株主の所有比率は高まり、非役員である個人大株主に対する持株関係でいえば、その他の役員の株式所有を加えるとその影響力はきわめて大きかったといえよう(H/D)。

さらに、役員持株総数からみると、その対個人大株主持株数ではその比率は全期間を通じて漸増して戦時期には総数で上回った(F/C)、対非役員個人大株主持株数でもその比重は大いに高まった(H/F)。役員が株主としても重要な地位を占めていたことに変わりはないといえるが、その大きな要因は社長孫三郎の存在である。たとえば、対個人大株主比率では、ほぼその比率は漸増して日露戦争期前後から過半を占め戦時期には70%に近づいていた(F/G)、対役員持株総数比率では、全期間で2/3を上回っていたのである(G/F)²⁾。

表7 倉敷紡績の役員と大株主の異同および持株関係 (%)

	A	D/F	D/B	C/B	D/C	H/D	F/C	H/F	G/C	G/F
1890年	2/4	81.6	34.4	100.0	34.4	190.7	42.1	155.7	29.8	70.7
1898年	2/6	89.3	61.5	100.0	61.5	62.6	68.9	47.4	44.4	64.5
1905年	4/6	93.4	62.7	100.0	62.7	59.4	67.2	55.4	51.2	76.2
1913年	5/7	96.2	73.0	100.0	73.0	37.1	75.8	35.7	57.0	75.2
1919年	3/9	80.1	64.2	100.0	64.2	55.7	80.1	44.7	53.4	66.6
1930年	4/10	90.4	73.0	90.1	81.0	23.5	80.8	21.2	58.7	65.5
1936年	3/8	92.4	58.6	75.7	77.6	28.9	84.0	26.7	67.3	80.2
1942年	4/16	76.3	37.5	48.5	76.5	30.8	100.2	23.5	1.8	1.8

(出所) 「bouseki2」による。

(注) A : 役員大株主数/役員総数、 B : 大株主持株数、 C : 個人大株主持株数、
D : 役員大株主持株数、 E : 非役員大株主持株数、 F : 役員持株数、
G : 社長持株数、 H : 非役員個人大株主持株数

本稿の最後に、1919、1930、そして1936年の3時点を取りあげて戦間期における倉敷紡績の役員大株主の役割についてみておこう(表8参照)。

戦間期の大企業にみられる株式所有構造の特徴は、大株主への所有の集中と零細株主の増加、および所有の法人化であった³⁾。また、志村は同時期の産業中、紡績業で最も所有の集中が高まったと⁴⁾述べているが、われわれの調査ではすでに本稿でも指摘したように所有比率は変わらなかった⁵⁾。

倉敷紡績では既述のように第一次大戦末期前後と1930年代後半に大きな増資が行われ、株式所有については所有の分散が進み、大株主と役員の持株比率が大きく低下した(図1と図2参照)。この戦間期に増資がなかったわけではなく、資本金は1919年の750(6,079,200円払込)万円から1936年には2,000(15,150,000円払込)万円へと拡大した。このため、大株主と役員の持株比率は漸減し、後者の減少分が大きかった。当該期にはトップ・マネジメントの階層化が進んで役員数は増加したが、役員は大株主中の3ないし4名と変わらなかった。しかし、その持分は非役員分を越えており(D/B、E/B、H/F)、他の役員所有分を考慮すれば(F/B)、役員所有分が大きく上回ることになり(F/E)、また大株主所有分は対総株式比率では20%台を維持していた。この時期には大株主のなかに元取締役や監査役経験者が入っており、また機関銀行である第一合同銀行や中国銀行(頭取はいずれも孫三郎)も登場しているため、先の関係はさらに役員サイドに比重がかかる。そして、もちろん株主の中でも社長孫三郎の存在が圧倒的であった。

表8 戦前期倉敷紡績の大株主と役員の間同状況と持株関係

	1919年	1930年	1936年
トップ・テン内取締役・監査役数 ¹⁾	2・1 (9)	3・1 (10)	3・0 (8)
社長	大原孫三郎	大原孫三郎	大原孫三郎
専務	0	0	0
常務	0	2	2
取締役	5	7	5
監査役	3	2	2
D/B	0.642	0.730	0.587
E/B	0.358	0.270	0.413
H/F	0.447	0.212	0.267
F/B	0.801	0.808	0.635
F/(B-D=E)	2.239	2.990	1.538
G/F	0.666	0.655	0.802
F/I	—	8.166	2.610

(出所) 「bouseki2」による。

(注1) 3つの数字はそれぞれ、取締役大株主数・監査役大株主数(役員総数)を示す。

B: 大株主持株数、 D: 役員大株主持株数、 E: 非役員大株主所有数、

F: 役員持株数、 G: 社長持株数、 H: 非役員個人大株主持株数

I: 法人株主所有数、

倉敷紡績でも法人株主がこの時期に出現すること、そして一挙にその所有率が高まったわけではなかったことはすでに述べた。役員持分との比較をみても(F/I)、1930年ではほとんど無視できる数値であり、1936年ではその数値は下がるが、そこには第2位大株主の中国銀行という機関銀行が含まれていた。

倉敷紡績では、孫三郎をはじめとした役員大株主、役員経験者、さらに機関銀行が大株主として、すなわち安定株主として存在したのである。非役員以外の個人大株主が企業経営に直接関与することはほとんどなかったといえよう。こういった株主構成とトップ・マネジメント組織は、実力社長がつくりあげたものであったが、このことは大原の発言力をさらに強化したはずである。その結果は大原が紡績業のみならず他の事業に進出し、また美術館をはじめとする社会貢献に結実したのであり、日本の経営史に例をみない経営者大原孫三郎⁶⁾の出現を側面から支えたのであった。

(注)

1) 前掲「戦前わが国紡績業における株式所有構造とトップ・マネジメント」。

2) 孫三郎は1939年5月に社長を神社柳吉に譲って持株比率0.14%の相談役に就き、

大原合資が筆頭株主となった（9.13％）。大原は1943年1月に相談役を退任する。

- 3) 武田晴人「大企業の構造と財閥」由井常彦・大東英祐編『大企業時代の到来』日本経営史 3、岩波書店、1995年、85－88ページ。
- 4) 前掲『日本資本市場分析』第7章。
- 5) 前掲「戦前わが国紡績業における株式所有構造とトップ・マネジメント」。
- 6) 孫三郎の仕事については、大津寄勝典『大原孫三郎の経営展開と社会貢献』日本図書センター、2004年を参照されたい。

おわりに

本稿では、戦前期倉敷紡績について、過年度に作成したデータベースを利用して、（1）株式所有の分散と大株主の動向、および（2）トップ・マネジメントの階層化とその株式所有に焦点を当てて統計的観察を進めてきた。

（1）については、まず、大正期の拡大路線のなかで大株主への所有の集中は低下して分散が進むが、対総株式数比率10％超の大株主は社長である孝四郎あるいは孫三郎ただ一人であった。所有の法人化については、1920年に初めて法人株主の出現をみるが、戦間期においてはその進行はむしろゆったりとしたものであった。

（2）については、20世紀初めに成立したトップ・マネジメントは、1910年代半ば過ぎまで社長が孝四郎から孫三郎へと受け継がれるということを除くと、その構成メンバーはほとんど変わることなく推移した。倉敷紡績の大正期拡大路線の端緒を支えた孫三郎を核とする「社長一取締役」制は、戦間期に役員が増加するとともに、階層の分化が始まった。役員中3ないし4名が大株主でもあり、その持株では圧倒的大株主である社長孫三郎を中心として、そこに役員株主、役員経験者そして機関銀行の持分が加わった安定株主層が存在した。非役員大株主の発言力はきわめて限定されたものであったと思われる。

戦前期日本企業の「所有・支配・経営」については、安定株主の存在と専門経営者の進出との関連を問うこと、および所有の法人化の進展と定着の真の意味を考察することが重要であるとかつて指摘した¹⁾。この意味で、戦前期有力紡績会社のケーススタディの重要性を再度確認しておこう。

（注）

- E) 前掲「戦前わが国紡績業における株式所有構造とトップ・マネジメント」44ページ。

(付表1)

歴代役員(1)「取締役」

氏 名	職 名	就 任	退 任	
1. 大原孝四郎	取締役頭取	明治21年 3月	明治39年 8月	明治26.7 ¹⁾
2. 木山精一	取締役	明治21年 3月	大正 8年 12月	
3. 林醇平	取締役	明治21年 3月	大正10年 12月	
4. 小松原慶太郎	取締役	明治21年 3月	明治35年 11月	
5. 大橋澤三郎	取締役	明治21年 3月	明治22年 10月	
6. 大原孫三郎	取締役社長	明治39年 9月	昭和18年 1月	昭和14.5 ²⁾
7. 木村利太郎	取締役	明治41年 11月	大正 3年 6月	
8. 原澄治	取締役	大正 4年 4月	昭和20年 10月	
9. 柿原得一	取締役	大正 7年 7月	昭和12年 11月	大正14.8 ³⁾
10. 河原賀市	取締役	大正 7年 7月	大正10年 7月	
11. 藤岡効二	取締役	大正10年 7月	昭和 5年 7月	
12. 神社柳吉	取締役	大正11年 1月	昭和16年 1月	大正14.8 ⁴⁾
13. 山内顕	取締役	大正11年 7月	昭和 9年 6月	
14. 高橋林造	取締役	昭和 8年 1月	昭和 8年 7月	
15. 林桂二郎	取締役	昭和 8年 1月	昭和20年 2月	昭和10.10 ⁵⁾
16. 石井熊夫	取締役	昭和 9年 7月	昭和14年 10月	昭和12.7 ⁶⁾
17. 大原総一郎	取締役	昭和14年 1月	昭和22年 1月	昭和16.1 ⁷⁾
18. 岡内勇	取締役	昭和15年 1月	昭和22年 7月	
19. 福井周蔵	取締役	昭和15年 1月	昭和24年 8月	昭和19.8 ⁸⁾
20. 三木哲持	取締役	昭和15年 1月	昭和22年 9月	昭和19.8 ⁹⁾
21. 武内潔眞	取締役	昭和16年 1月	昭和20年 10月	
22. 原茂久雄	取締役副社長	昭和16年 7月	昭和19年 3月	
23. 漢城猷一	取締役	昭和16年 1月	昭和19年 6月	
24. 鹿兒島弘道	取締役	昭和16年 1月	昭和21年 11月	
25. 藤井正次郎	取締役	昭和17年 3月	昭和21年 12月	昭和20.5 ¹⁰⁾
26. 赤堀英吉	取締役	昭和19年 1月	昭和20年 10月	
27. 原田昌平	取締役	昭和19年 7月	昭和32年 12月	昭和22.1 ¹¹⁾
28. 阿刀田甲子兒	取締役	昭和19年 9月	昭和20年 10月	
29. 前田興次郎	取締役	昭和19年 9月	昭和20年 10月	
30. 森川親正	取締役	昭和19年 9月	昭和20年 10月	

(注) 1)取締役社長、 2)昭和14.5～18.1相談役、 3)大正14.8～昭和12.11監査役、 4)大正14.8～昭和14.5常務～昭和16.1社長、 5)昭和10.10～19.8常務～20.2専務、 6)昭和12.7～14.10監査役、 7)昭和16.1～22.1社長、 8)昭和19.8～22.1常務～24.8専務、 9)昭和19.9～22.9常務、 10)昭和19.5～20.5監査役、 11)昭和22.1～28.12常務～32.12監査役。
 なお、付表1は戦前期に取締役あるいは監査役に就任した役員を記載している。

歴代役員(2)「監査役」

氏 名	職 名	就 任	退 任	
1. 大橋良平	監査役	明治26年 7月	大正 8年 2月	明治36.1 ¹⁾
2. 原田廣四郎	監査役	明治26年 7月	明治34年 6月	
3. 林源十郎	監査役	明治34年 7月	昭和 7年 8月	大正11.1 ²⁾
4. 木村和吉	監査役	明治36年 1月	昭和 2年 9月	
5. 溝手保太郎	監査役	大正 8年 1月	昭和 8年 11月	大正11.1 ³⁾
6. 永瀬又七	監査役	大正11年 1月	昭和12年 6月	
7. 宇野和一郎	監査役	昭和 3年 1月	昭和 7年 8月	
8. 小林益太郎	監査役	昭和 8年 1月	昭和20年 1月	昭和12.7 ⁴⁾
9. 笠石国太郎	監査役	昭和12年 7月	昭和13年 12月	
10. 中村純一郎	監査役	昭和14年 7月	昭和20年 11月	
11. 岩田宗次郎	監査役	昭和16年 7月	昭和20年 11月	
12. 藤井彦四郎	監査役	昭和17年 3月	昭和19年 7月	
13. 水河卓爾	監査役	昭和20年 1月	昭和29年 12月	

(注) 1)明治36.1～大正8.2取締役、 2)大正11.1～昭和7.8取締役、 3)大正11.1～昭和8.11取締役、 4)昭和12.7～14.1取締役～昭和20.1監査役。

(出所) 『回顧六十五年』「参考諸表」19-21ページ；『倉敷紡績百年史』811-813ページ。

(附表2)

(2)-1 倉敷紡績トップ・テン株主所有比率

	1890年		1898年		1905年		1913年		1919年	
	株主名	持株比率	株主名	持株比率	株主名	持株比率	株主名	持株比率	株主名	持株比率
1	大原孝四郎	11.17	大原孝四郎	19.14	大原孝四郎	24.06	大原孫三郎	26.00	大原孫三郎	14.03
2	大橋良平	4.67	溝手保太郎	4.44	溝手保太郎	4.44	三宅金作	3.67	井上淺太郎	1.74
3	溝手保太郎	4.33	梶谷伊平治	3.56	三宅金作	4.00	溝手保太郎	3.50	三宅金作	1.67
4	馬越恭平	3.33	原田廣四郎	2.96	原田安治	2.96	原田安治	2.39	溝手保太郎	1.58
5	井上清太郎	3.00	大橋良平	2.53	大原孫三郎	2.49	大橋良平	2.00	藤原役造	1.31
6	原田廣四郎	2.57	福武豊太郎	2.44	寺山研太郎	2.04	木山精一	1.80	鳥越淺吉	1.29
7	藤野嘉市	2.50	原邦三郎	2.22	大橋良平	1.93	野村徳七	1.67	原澄治	1.27
8	福武豊太郎	2.10	寺山研太郎	2.07	木山精一	1.85	林醇平	1.60	原田安治	1.17
9	日笠哲夫	2.10	梶谷 澗	1.85	林醇平	1.63	木村利太郎	1.57	黒正清吉	1.13
10	小松原慶太郎	1.73	木山精一	1.85	小松原卓一	1.56	小松原卓一	1.40	宇野和一郎	1.09
計		37.50		43.08		46.96		45.59		26.29

(2)-2 倉敷紡績トップ・テン株主所有比率

	1930年		1936年		1942年	
	株主名	持株比率	株主名	持株比率	株主名	持株比率
1	大原孫三郎	11.19	大原孫三郎	11.22	大原合資会社	5.40
2	溝手保太郎	2.33	(株)中国銀行	2.60	藤井彦四郎	2.40
3	原澄治	1.30	岡山商事(株)	2.22	山一モーターズ(株)	1.13
4	(合)宇野商店	1.22	溝手保太郎	1.40	藤井正次郎	1.09
5	三宅金作	1.17	三宅金作	1.11	岩田宗次郎	1.02
6	(株)第一合同銀行	1.02	原澄治	1.07	原茂久雄	0.64
7	宇治大三	0.95	神社柳吉	0.65	岩田商事(株)	0.63
8	宇野和一郎	0.92	丸川多賀一	0.61	原澄治	0.60
9	原田安治	0.89	木村利太郎	0.61	山田鷹治	0.59
10	大橋藤一郎	0.86	神戸海上火災保険(株)	0.55	和井恒次郎	0.40
計		22.66		22.03		13.90

(付表 3)

(3)-1 倉敷紡績役員株式所有比率

1890年			1898年			1905年			1913年		
役員名	役職名	持株比率	役員名	役職名	持株比率	役員名	役職名	持株比率	役員名	役職名	持株比率
大原孝四郎	取締役社長	11.17	大原孝四郎	取締役社長	19.14	大原孝四郎	取締役社長	24.06	大原孫三郎	取締役社長	26.00
小松原慶太郎	取締役	1.73	木山精一	取締役	1.85	大橋良平	取締役	1.93	大橋良平	取締役	2.00
木山精一	取締役	1.50	林醇平	取締役	1.63	木山精一	取締役	1.85	木山精一	取締役	1.80
林醇平	取締役	1.40	小松原慶太郎	取締役	1.56	林醇平	取締役	1.63	林醇平	取締役	1.60
		15.80	原田廣四郎	監査役	2.96	木村和吉	監査役	1.11	木村和太郎	取締役	1.57
			大橋良平	監査役	2.53	林源十郎	監査役	0.98	林源十郎	監査役	0.94
					29.67			31.56	木村和吉	監査役	0.67
											34.58

(3)-2 倉敷紡績役員株式所有比率

1919年			1930年			1936年			1942年		
役員名	役職名	持株比率	役員名	役職名	持株比率	役員名	役職名	持株比率	役員名	役職名	持株比率
大原孫三郎	取締役社長	14.03	大原孫三郎	取締役社長	11.99	大原孫三郎	取締役社長	11.22	大原孫三郎	取締役社長	0.12
原澄治	取締役	1.27	柿原得一	常務取締役	0.59	神杜柳吉	常務取締役	0.65	原茂久雄	取締役副社長	0.64
木山精一	取締役	1.00	神杜柳吉	常務取締役	0.25	林桂二郎	常務取締役	0.14	林桂二郎	常務取締役	0.05
林醇平	取締役	0.91	澁手保太郎	取締役	2.33	原澄治	取締役	1.07	藤井正次郎	取締役	1.09
柿原得一	取締役	0.58	原澄治	取締役	1.30	柿原得一	取締役	0.46	原澄治	取締役	0.60
河原賀市	取締役	0.53	林源十郎	取締役	0.66	石井龍夫	取締役	0.21	漢城猷一	取締役	0.37
澁手保太郎	監査役	1.58	藤岡邦二	取締役	0.12	永瀬又七	監査役	0.17	鹿兒島弘通	取締役	0.13
林源十郎	監査役	0.80	山内順	取締役	0.07	小林益太郎	監査役	0.09	武内潔眞	取締役	0.03
木村和吉	監査役	0.37	宇野和一郎	監査役	0.92			14.00	堀井周蔵	取締役	0.02
		21.06	永瀬又七	監査役	0.08				三木哲持	取締役	0.01
					18.30				岡内勇	監査役	0.01
									藤井彦四郎	監査役	2.40
									岩田宗次郎	監査役	1.02
									小林益太郎	監査役	0.11
									中村純一郎	監査役	0.08
									大原孫三郎	相談役	0.08
											6.75

The Structure of the Stock Ownership and the Top Management Organization of the Kurashiki Cotton Spinning Company in Prewar Japan

Sanki TANAKA

Abstract: This article deals with a statistical survey about the structure of the stock ownership and the top management organization of the Kurashiki cotton spinning company in prewar Japan, employing the data-base constructed by our past research.

First of all, As for the stock ownership of the company, In addition to investigate the trend of shareholders and stocks, we examine large stockholders(top ten). In the course of growth policies of the president Magosaburo Ohara in Taisyo era, concentration of ownership is lowered and dispersion of it is proceeded. Magosaburo, who has more than 10% stock of all, has been existed to continue as the largest shareholder in this period. The beginning of the institutionalization of stockholders was in 1920, and it was made gradual process.

Secondly, in regard to the top management, except for the shift of the president from Koshiro to Magosaburo, a members of directors were hardly changed until the second half of the 1910s, and they were also large stockholders. After World War I , officers (directors and auditors) have increased and functional differentiation of them were realized. Three or four of them were also large stockholders, Magosaburo, the President and the largest stockholder, has played the most important role in the company, and big shareholders of other officers, some former ones, and institutional banks have formed the strong ones, who have supported the president. It seemed that the voice of Large stock- holders of non-officers were obviously much restricted by strong shareholders mentioned above.

key words: Kurashiki cotton spinning company, Magosaburo Ohara, structure of stock ownership, top management organization, spinning industry before World War II, corporate shareholder, strong shareholder

福山平成大学経営学部紀要
第4号(2008), 81頁-98頁

英文リーダビリティ測定システムの開発

福井正康, 小篠敏明

福山平成大学経営学部経営情報学科

概要

英文リーダビリティの測定にはこれまで様々な指標が用いられて来たが、多くは単語数と音節数によるものであった。我々はこれらに単語と熟語の難易度を加え、新たな指標を開発したが、これには単語と熟語の難易度を与える辞書とこの辞書を利用して文を解析するプログラムが不可欠であった。我々はこのプログラムの主な3つの機能、リーダビリティの測定、新しい指標作成のためのデータ出力、新しい辞書の作成方法について説明する。

キーワード

英文, リーダビリティ, プログラム

1. はじめに

英文リーダビリティの測定については、これまで様々な指標が与えられて来たが、ほとんどは単語数と音節数によるものであり、文の構造や単語の難しさなどを考慮したものはあまり見られなかった。最近、熟語の難易度を取り入れた指標の開発も進められているが¹⁾³⁾、まだ具体的なシステムとしては完成していない。さらにこれらの指標は英語を母国語とする人のための指標であり、英語教育を受ける我々にとっては実感と異なる場合も少なくないと思われる。

この状況をふまえ、我々は英語学習者のための英文リーダビリティ指標の開発を始めた。手始めとして単語と熟語の難易度を加えた新たな指標作りを目指し、単語辞書と熟語辞書の作成、及び英文の難易度を測定するプログラムの製作を開始した。単語辞書には出発点として JACET 8000 を使い、単語の難易度はその中にある単語のランクをそのまま利用することにした。また単語の変化形については、JACET 8000 の各単語にその変化形を加え、原形を見出し語とした。単語の音節数については変化形ごとに異なるため、プログラムにより計算することにし、確認のため単語辞書に見出し語の音節数を加えた。

熟語辞書については、雛形とするものが見つけにくいと、参考文献 4) に現れる 1000 の熟語を利用することにした。これは重要度別に 3 段階に分かれているため、最頻出を難易度 10、最重要を難易度 20、重要を 30 と難易度を 3 段階に分類した。熟語の当てはめについては、例えば「look at」の場合、間に副詞などを含む可能性を考えて、「look * at」として、「*」に複数の任意の単語を適合させるワイルドカードの役割を持たせた。このワイルドカードにはデフォルトで 3 単語の上限を設け、プログラム中で変更できるようにした。また、「*ing」のように 1 つの単語の部分的なワイルドカードも使えるようにした。

難易度の判定プログラムはまず、文章を段落に分け、段落を文に分けるところから始まる。各種の出力データはこれらの段落か文ごとに表示される。これらが完了すると、1 文の単語数と各単語の音節数を計算する。音節数を計算するプログラムはよく利用される単語と判定の難しそうな単語を 900 程度選んで正当性を評価している。その後、文単位で各単語を原型に変形する準備を始める。これには大文字と小文字の問題、「It's」や「I'd」などの短縮形の問題、単語と「,」や「.」などが結合している問題、また「」は「Mr.」や「Prof.」などの省略形の一部になっている問題、強調の「!」や会話部分の「" "」の問題など多くの問題があるが、詳細は後に述べる。

これらの処理の後、単語辞書を用いて各単語を原型に変形し、同時に難易度の割付けも行う。原型への変換が終わるとそれを利用して熟語辞書の検索を行う。熟語辞書は原形で書かれた部分が多いが、比較級や進行形なども含まれているため、この検索は原形に変形した単語と元の

変化形の単語を2重に調べる。熟語辞書は件数が1000件程度であるのであまり高速化を気にかけていないが、単語の検索には今後辞書が拡大する可能性も考えて独特の方法を用いた。これによって中学1年から高校2年までの一連の教科書を10秒程度で解析できるようになった。

この解析から新しい評価式を作り出すことは難しくない。各文の単語数と音節数はすでに調べてあり、それに各単語に当てられた難易度の1文当たりの合計と各文の熟語難易度の合計を加えてデータとして出力できる。もし、上に述べた中学1年から高校2年までの教科書を用いて、各文の出現学年をデータとして利用できるならば、それを目的変数とし、単語数、音節数、単語難易度、熟語難易度を説明変数とする重回帰分析が実行でき、重回帰式はこの教科書にそった難易度の評価指標となる。

さらに上のように文中に学年データを埋め込んでおけば、検索過程を逆に利用して単語の出現学年が分かることになる。これを繰返し、より低学年で現れた場合のみ書き直しをすれば単語の初出現学年も分かる。またこの考え方は熟語にも利用できる。英語学習者にとっては単語や熟語の難易度をどの時期に習ったものかで判断する場合が多いと思われるので、この初出現学年を難易度にするには意味のあることと考えられる。そこで我々はプログラムにこの難易度を持った新しい辞書を出力する機能を加えた。これらの処理は教科書1種類では偏りがあるため、中学1年から高校2年まで通して出版している出版社3社を選んで、それらの初出現学年の平均値を新しい難易度とする辞書を作った。指標作りのためのデータはこれらの学年のデータを埋め込んだ3社の全教科書とした。指標の詳細については参考文献5)に詳しい。

以後、プログラムの流れにそって処理やそれらのアルゴリズムを説明する。このプログラムの開発には日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究C (19520535)の援助を受けており、謝意を表したい。

2. 辞書ファイルの構造

このプログラムでは単語辞書と熟語辞書を利用するが、最初にこれらの構造について説明する。単語辞書はJACET 8000をベースに作成されており、以下のような構造になっている。

<単語難易度>,<見出し語音節数>,<見出し語(原形)>,<変化形1>,<変化形2>,...

単語難易度については、始めはJACET 8000のランク(1~8000)を利用するが、後に教科書中の初出現学年を利用することも考える。見出し語音節数については、辞書から求めた見出し語の音節数が記入してある。しかし音節数はプログラムで計算するので、ここで入力された音節数はあくまで確認用であるため、現在は全体で900程度の入力になっている。それ以外の音節数については、-1が記入されている。実際の辞書ファイルの内容を表2.1に示す。

表 2.1 単語辞書ファイルの例

0,-1,¥s	31,1,my
15,-1,¥d	32,1,all
1,1,the	33,1,will,would,wills,will's,wills'
2,1,and	34,1,by
:	35,1,me
15,1,have,has,had,having	36,1,can,could,couldn't,cans,can's,cans'
16,1,on	37,1,or
17,1,they	38,2,about
18,1,we	39,1,when
19,1,with	40,1,go,goes,went,gone,going
20,1,do,does,did,done,doing	41,1,if,ifs
21,1,but	42,1,would
22,1,as	43,1,an
23,1,she	:
24,1,his	3496,-1,resort,resorts,resort's,resorts'
25,1,this	3497,-1,confront,confronts,confronted,confronting
26,1,at	3498,-1,chancellor,chancellors,chancellor's,chancellors'
27,1,from	3499,-1,substitute,substitutes,substitute's,substitutes',...
28,1,her	3500,3,particle,particles,particle's,particles'
29,1,what	3501,-1,incentive,incentives,incentive's,incentives'
30,1,there	:

先頭から2つの「¥s」と「¥d」については、文中に現れる「s」や「d」のような省略形を表す文の変形の過程で現れる記号で、JACET 8000の見出し語以外のものである。

熟語辞書については参考文献 4) をベースにしており以下の形式である。

<熟語難易度>, <熟語構文>

熟語辞書については、最初の辞書では10, 20, 30の3段階である。後にこれにも教科書の初出現学年を利用することを考える。実際の熟語辞書ファイルの内容の一部を表 2.2 に示す。熟語構文中の「*」はワイルドカードで、0 から指定した数までの任意の個数の単語と一致する。

表 2.2 熟語辞書ファイルの例

10,look * at	10,listen * to
10,think * of	10,give * up
10,go * on	10,find * out
10,be * interested in	10,bring * up
10,depend * on	10,grow * up
10,depend * upon	10,used * to
10,come * to	10,look * for
10,come * from	:

3. データの前処理

最初にプログラムを起動し、解析するデータを読み込んだ初期画面を図 3.1 に示す。

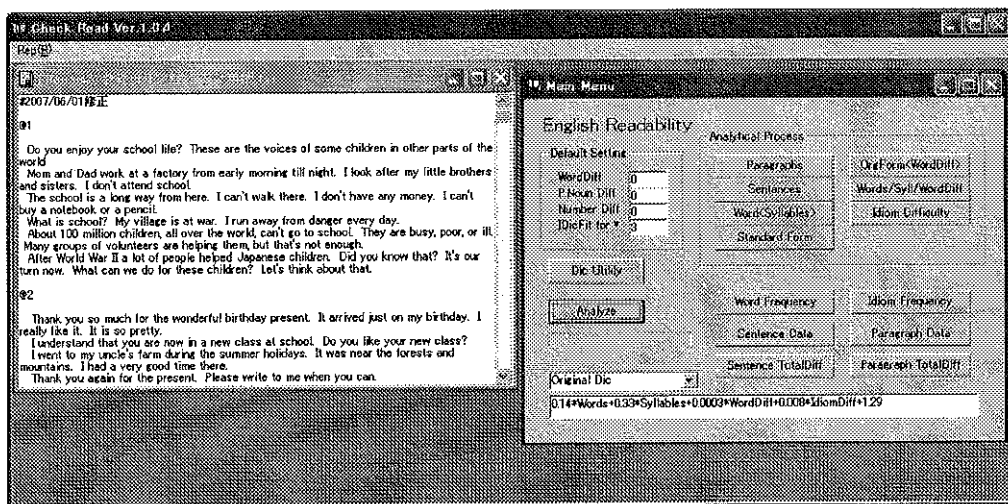


図 3.1 データ入力後の初期画面

左のウィンドウがサンプルデータで、右がメインメニューである。サンプルデータの先頭にある「#2007/06/01 修正」の部分はコメント行である。各行の先頭に「#」の付いた文字列はコメントと判定する。また「@1」や「@2」は、それに続く文章の学年を表す。学年は中学1年から高校2年まで1から5の数字で示し、「@1」, 「@2」はそれぞれ中学1年と中学2年を表す。この学年指定によって指標作成のためのデータ出力、学年を難易度とした新しい単語辞書や熟語辞書の作成が可能となる。

解析を始めるにはまず右側のメインメニューの「Analyze」ボタンをクリックする。これにより文の解析が始まる。この解析は大きく分けて、①段落の分割、②文の分割、③音節数の計算、④文の変換、⑤原形変換と難易度設定、⑥単語難易度の計算、⑦熟語難易度の計算、⑧式による難易度の計算の過程よりなるが、これら各段階の結果は解析終了後、「Analytical Process」グループボックス内の各ボタンやその下のボタンによって表示可能である。説明は分かり易くするため解析過程と平行してデータの表示について行うが、その部分についてはすべての解析が終わった後に表示可能となる。この節では①から④までを説明する。

① 段落の分割

段落の分割には以下の処理が含まれる。但し、以後「□」は全角の空白を表し、「」は半角

の空白を表す。

- (1) 特殊文字の全角は半角にする。

「□」, 「“」, 「”」, 「’」, 「’」は日本語ワープロで英語を入力した場合に全角として残る可能性がある文字である。これをまず半角に変換する。

- (2) 段落末の「¶」+改行を取り除く。

段落末の「¶」は元々1行のものを便宜的に2行に分けたものと解釈するが、これを元に戻す処理である。

- (3) タブは空白にする。

- (4) 空白3つ以上は空白2つにする。

- (5) colon の後ろの空白を1つにする。

- (6) 最終行の最後に改行を付ける。

これは改行のところで分割し易くするためである。

- (7) 段落の先頭が、「#」 「@」 「%」なら特殊処理をする。

「#」はコメント行で段落に含めず、段落表示からも消える。

「@」は難易度(学年)を表す行で段落番号に含めないが、段落表示では残る。

「%」は単語登録を表す行で段落に含めるが、文章の解析用データには表示されない。

実際の変換は例えば、以下のようになるが、変換後の #1, #2, #3 は段落番号である。先頭が「%」の段落は単語の登録のみに使われ、解析用のデータとしては表示されないので、段落の難易度が表示される際は #2 の段落からである。

変換前

```
@1
% game, apple, bag, city, car, desk, evening, egg, family
# Program I
Are you a junior high school student?
Yes, I am.
```

変換後

```
@1
#1
% game, apple, bag, city, car, desk, evening, egg, family
#2
Are you a junior high school student?
#3
Yes, I am.
```

- (8) 改行部分で段落に分割する。その際ヌル文字列の段落(改行だけの段落)は除く。

- (9) 段落の先頭と最後の空白は除く。

- (10) 表示用に段落に分けた形を保存する。

メインメニューの「Paragraphs」ボタンをクリックすると段落に分けた図 3.2 が表示される。

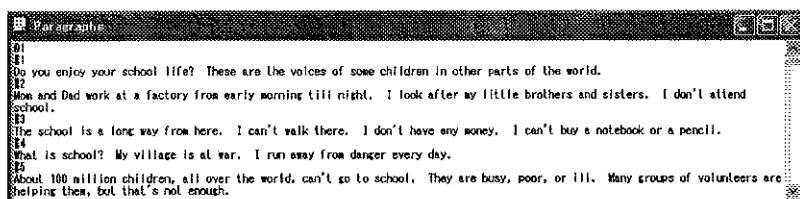


図 3.2 段落分割画面

この出力結果では文中に段落番号がコメント行として挿入してある。これを新たにデータとすることもできるが、これは文の位置を分かり易くするための方法である。次にこの段落を文に分ける過程に入る。

② 文の分割

文の分割には以下の処理が含まれる。

- (1) 空白 2 つで文の区切りとみなし、文を分割する。
- (2) 表示用に文に分割した形を保存する。

メインメニューの「Sentences」ボタンをクリックすると図 3.3 の文の分割画面が表示される。

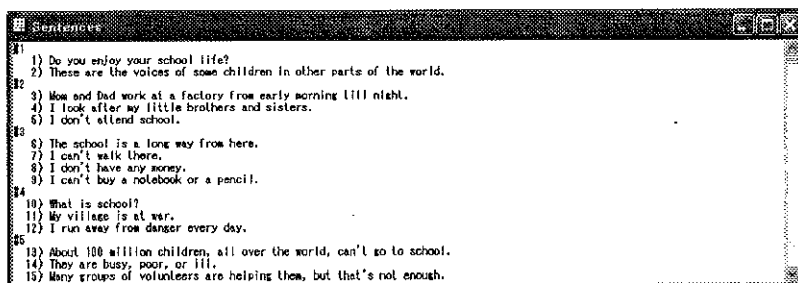


図 3.3 文の分割画面

③ 音節数の計算

音節数はプログラムによって計算する。辞書を用いると単語の変化形ごとに音節数を割り当てなければならないが、また当然辞書にない単語については求められないからである。しかし計算が正しいかどうか調べる必要もあり、現在 916 個の見出し語について、音節数を単語辞書の中に書き込んである。この 916 個は、使用頻度の高い最初の 200 個と 200 個目から 10 個飛ばしに

選んだ 660 個、推定が難しいと思われる 50 個程度の見出し語を選んだ。これらの見出し語の音節数の正当性の確認には後に述べる辞書ユーティリティを利用する。この過程では音節数を計算し保存するだけでなく、1 文当たりの単語数についても保存する。

メインメニューの「Word<Syllables>」ボタンを押すと、以下の単語別の音節数を表す図 3.4 が表示される。

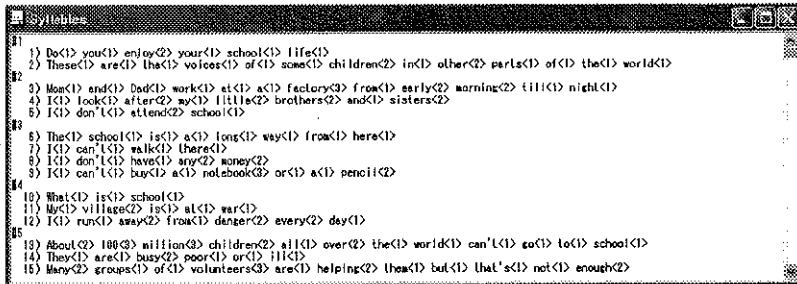


図 3.4 音節数表示画面

④ 文の変形

次に単語辞書と熟語辞書を検索するための最終的な変形を行う。この変形には以下の処理が含まれる。ここで「_」は半角の空白を意味する。

(1) 数字以外の「+」, 「-」を分離する。

ここでは以下の例のように、数字でない単語に付いた「+」や「-」を分離したり、空白に変えたりする。例えば以下である。

「-abc」→「-_abc」, 「rh-」→「rh_-」, 「abc-def」→「abc_def」

数字や電話番号などの「-123」や「084-972」などはそのまま残しておく。

(2) 「1st」, 「2nd」, 「3rd」の形を変換する。

ここでは上記の表記を通常の英語表記にする。これ以上の数字について、例えば「21th」などは数字と「th」に分ける。

(2) 括弧を分離する。

ここでは文中の以下の括弧について分離を行う。分離された括弧の記号は単語としても難易度としても評価しない。

「(」→「(」, 「)」→「)」, 「[」→「[」, 「]」→「]」, 「{」→「{」, 「}」→「}」,
「<」→「<」, 「>」→「>」

(3) 省略形を分離する。

ここでは以下のような省略形の処理を行う。省略形が分かる場合はそのまま元の形に戻し、

[Bob's] などのように文脈でしか分からない場合は、「¥s」や「¥d」として分離する。

「Let's」→「Let us」, 「cannot」→「can not」, 「can't」→「can not」, 「n't」→「_not」,
 「'll」→「_will」, 「'm」→「_am」, 「're」→「_are」, 「've」→「_have」, 「's」→「_¥s」,
 「'd」→「_¥d」

- (4) 「"」または「'」を消去する。

ここでは文中の引用や強調などの「"」や「'」の消去を行う。

- (5) 「,」などを分離する。

「,_」→「_,」, 「:」→「_:」, 「;」→「;_」, 「/」→「/_」

- (6) 文末の「.」などを分離する。

「!」→「!_」, 「?」→「?_」, 「,」→「,_」, 「¥」→「¥_」

Double quotation 中の2つ以上の文は、2つの空白を空けると文を分けることになるが、文の間が「¥_」の場合は一続きの文と解釈される。

- (7) 数字を「¥n」に変換し、単位付き数字を分離する。

「5」→「¥n」, 「30cm」→「¥n_cm」

- (8) もう一度2つ以上の空白を1つにする。

この文の変形を行った後の形式は、メインメニューの「Standard Form」ボタンで見ることができる。その例を図3.5に示す。

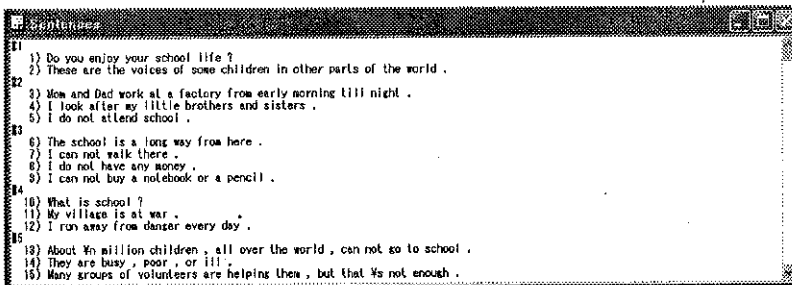


図 3.5 文の変形画面

4. 原形変換・単語難易度の計算

辞書検索のスピードはこのソフトの使い勝手の重要な要素である。検索スピードの向上には2つのアイデアが含まれている。一つは辞書を読み込む際にアルファベット順に並べ替えて読み込み、検索される単語の先頭文字と同じアルファベットのところだけを読み込むことである。しかし、単語の中には、「be」や「eat」などのように変化形の先頭文字が原形と異なるものも

あるので、このような単語だけを集めて副単語辞書を作り、検索は最初にこの副単語辞書を調べ、後に単語辞書の先頭文字を対象として検索する。この検索では副単語辞書の単語数が限られているので時間的な損失は殆どない。副単語辞書の作成は単語辞書を読み込む際に行われる。この方式によって使用頻度順に単語が並んだ場合に比べても数倍スピードが向上する。

単語は一度すべて小文字に直して原形から変化形へと検索を行う。どこかで検索対象と一致した場合はその単語の原形と辞書に含まれる難易度を保存する。単語辞書にない場合は、小文字に変換する前の単語を見て、先頭が大文字の場合は固有名詞のデフォルト設定、それ以外は一般の難易度のデフォルト設定を行う。このデフォルト値はそれぞれメインメニューの「PNoun Diff」、「WordDiff」のテキストボックスに書かれた値であり、初期値はそれぞれ0になっている。これ以外にも数字のデフォルト設定も指定できるが、数字は文の変形のところで「¥n」に変換されており、容易に判定できる。また記号類は難易度0となっている。

この原形変換を行った後の文は、メインメニューの「OrgForm<WordDiff>」ボタンで表示できる。その例を図 4.1 に示す。

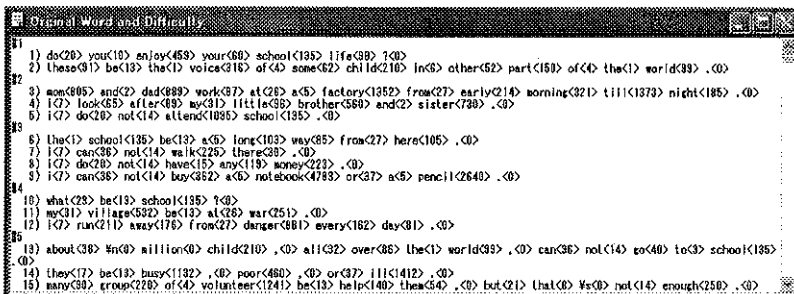
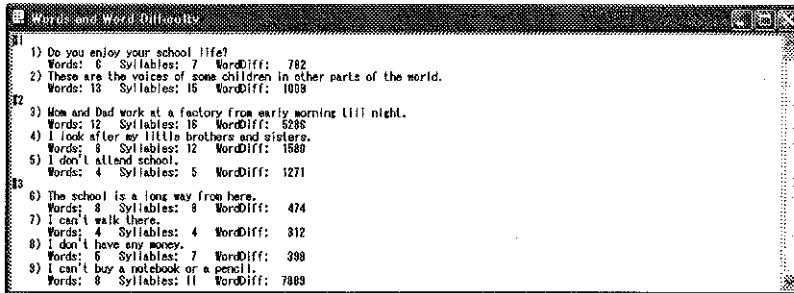


図 4.1 原形変換と難易度

難易度設定を行った後、前にデータとして格納していた単語数と音節数も合わせ、これらの各文当たりの合計を計算する。結果はメインメニューの「Words/Syll/WordDiff」ボタンをクリックすると表示される。その例を図 4.2 に示す。



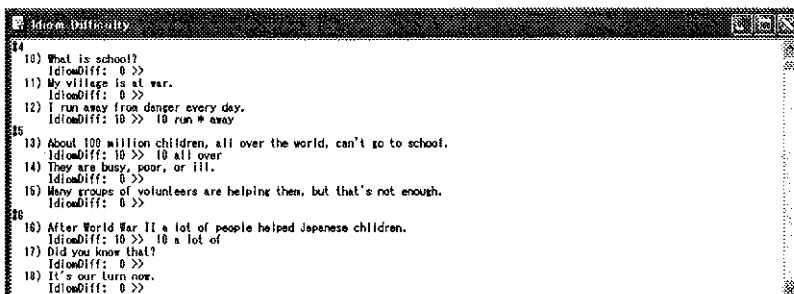
Sentence	Words	Syllables	WordDiff
1) Do you enjoy your school life?	6	7	782
2) These are the voices of some children in other parts of the world.	13	16	1009
3) Mom and Dad work at a factory from early morning till night.	12	16	5288
4) I look after my little brothers and sisters.	8	12	1580
5) I don't attend school.	4	5	1271
6) The school is a long way from here.	8	8	474
7) I can't walk there.	4	4	312
8) I don't have any money.	6	7	398
9) I can't buy a notebook or a pencil.	8	11	7869

図 4.2 文別単語数・音節数・単語難易度表示画面

5. 熟語難易度の計算

熟語難易度の設定には、原形に変換する前の文と原形に変換した後の文2つを利用する。まず原形変換後の単語を対象に熟語辞書の検索を行い、その後原形変換前の単語を用いた検索を行う。すべてこの順番で行うので、以後2つを区別しないで説明する。原形と元の変化形を両方用いる理由は、熟語辞書に「better」や「～ing」のような変化形が含まれるからである。

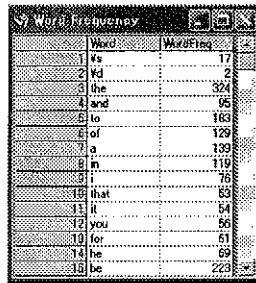
対象の単語を熟語辞書の先頭単語（見出し単語）から検索した後、次の単語と熟語辞書の次の単語が一致するか調べる。一致する場合は次の単語に進むが、一致しない場合はそこで検索を中止する。但し熟語辞書の単語がワイルドカード（このシステムでは「*」を指定）の場合は、次の単語どうしを比較する。これで一致しない場合は、文の次の単語を比較する。この処理を指定の回数だけ繰り返す。この途中で一致する単語が見つかった場合は、またもとの比較に戻って処理を続ける。見つからない場合は検索を中止する。これらの処理を熟語の終わりまで行うことができればそこに熟語が含まれると解釈する。熟語が確認されると、その文に熟語難易度が加えられる。1文に複数の熟語が含まれるとその合計が計算される。熟語難易度の設定状況はメインメニューの「Idiom Difficulty」ボタンによって見ることができる。その例を図5.1に示す。



Sentence	IdiomDiff
10) What is school?	0 >>
11) My village is at war.	0 >>
12) I run away from danger every day.	10 >> 10 run * away
13) About 100 million children, all over the world, can't go to school.	10 >> 10 all over
14) They are busy, poor, or ill.	0 >>
15) Many groups of volunteers are helping them, but that's not enough.	0 >>
16) After World War II a lot of people helped Japanese children.	10 >> 10 a lot of
17) Did you know that?	0 >>
18) It's our turn now.	0 >>

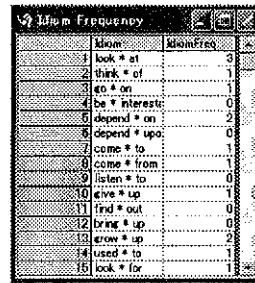
図 5.1 熟語難易度設定状況確認画面

これまでの過程で単語辞書と熟語辞書を検索したが、その結果それらの単語及び熟語の出現件数も数えることができる。この結果はそれぞれメインメニューの「Word Frequency」ボタンと「Idiom Frequency」ボタンで見ることができる。その例を図 5.2a と図 5.2b に示す。



	Word	WordFreq
1	is	17
2	ed	2
3	the	324
4	and	95
5	to	169
6	of	129
7	a	139
8	in	119
9	it	76
10	that	53
11	it	54
12	you	56
13	for	51
14	he	69
15	be	223

図 5.2a 単語出現頻度



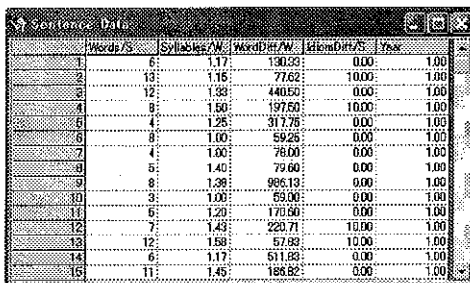
	Idiom	IdiomFreq
1	look * at	3
2	think * of	1
3	go * on	1
4	be * interested	0
5	depend * on	2
6	depend * up	0
7	come * to	1
8	come * from	1
9	listen * to	0
10	give * up	1
11	find * out	0
12	bring * up	0
13	grow * up	2
14	used * to	1
15	look * for	1

図 5.2b 熟語出現頻度

6. 評価式による難易度の計算

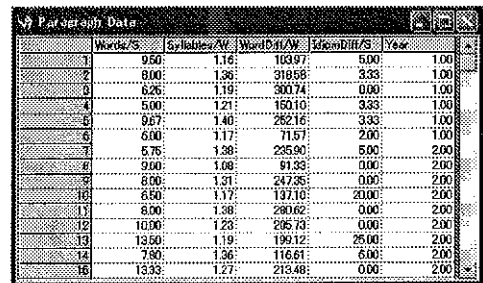
熟語難易度を設定した後、1文当たりの単語数、音節数、単語難易度、熟語難易度が計算され保存される。

メインメニューの「Sentence Data」ボタンをクリックすると、この過程で保存されたデータから、単語当たりの音節数と単語難易度を計算し、1文当たりの単語数と熟語数と合わせて表示する。その例を図 6.1a に示す。メインメニューの「Paragraph Data」ボタンをクリックすると、これらの値を段落ごとに平均し表示する。その例を図 6.1b に示す。



	Words/S	Syllables/W	WordDiff/W	IdiomDiff/S	Year
1	6	1.17	130.33	0.00	1.00
2	13	1.16	77.62	10.00	1.00
3	12	1.38	440.55	0.00	1.00
4	9	1.50	197.59	10.00	1.00
5	4	1.28	317.75	0.00	1.00
6	8	1.00	59.25	0.00	1.00
7	4	1.00	78.00	0.00	1.00
8	5	1.40	79.60	0.00	1.00
9	8	1.38	986.13	0.00	1.00
10	3	1.00	59.00	0.00	1.00
11	6	1.20	170.60	0.00	1.00
12	7	1.43	220.71	10.00	1.00
13	12	1.58	57.89	10.00	1.00
14	6	1.17	511.83	0.00	1.00
15	11	1.45	188.82	0.00	1.00

図 6.1a 文当たりの難易度項目



	Words/S	Syllables/W	WordDiff/W	IdiomDiff/S	Year
1	9.50	1.16	103.97	5.00	1.00
2	8.00	1.38	318.59	3.33	1.00
3	6.28	1.19	350.74	0.00	1.00
4	5.00	1.21	150.10	3.33	1.00
5	9.57	1.40	252.15	3.33	1.00
6	6.00	1.17	71.57	2.00	1.00
7	5.75	1.38	235.90	5.00	2.00
8	9.00	1.08	91.33	0.00	2.00
9	8.00	1.31	247.35	0.00	2.00
10	8.50	1.17	137.10	20.00	2.00
11	8.00	1.38	280.62	0.00	2.00
12	10.00	1.23	205.73	0.00	2.00
13	13.50	1.19	195.12	25.00	2.00
14	7.90	1.36	116.61	5.00	2.00
15	13.33	1.27	213.48	0.00	2.00

図 6.1b 段落当たりの難易度項目

次の過程ではメインメニュー下のテキストボックスに書かれた数式を使って、各文の難易度

を計算する。この例で使われたのは以下の式である。

$$\text{難易度} = 0.14 * \text{Words} + 0.33 * \text{Syllables} + 0.0003 * \text{WordDiff} + 0.008 * \text{IdiomDiff} + 1.29 \quad (1)$$

これらの変数には図 6.1a の各レコードデータが代入される。すなわち Words には Words/S、Syllables には Syllables/W、WordDiff には WordDiff/W、IdiomDiff には IdiomDiff/S の値である。我々が定義した難易度の他に、1 文当たりの単語数と 1 単語当たりの音節数を用いて各文の Fresh Reading Ease の値と Fresh-Kincaide Grade Level の値も計算しておく。これらの各文の値を計算した後、段落ごとにこれらの平均を計算する。以上で解析過程は終了する。

1 文ごとのこれらの値はメインメニューの「Sentence TotalDiff」ボタンで、段落当たりのこれらの値は同じく「Paragraph TotalDiff」ボタンで表示される。その例をそれぞれ図 6.2a と図 6.2b に示す。

	TotalDiff	F. RE	F-K G.L.	Year
1	2.55	100.00	0.52	1.00
2	3.59	96.02	3.10	1.00
3	3.54	81.86	4.82	1.00
4	3.04	71.82	5.23	1.00
5	2.96	97.03	0.72	1.00
6	2.76	100.00	0.00	1.00
7	2.20	100.00	0.00	1.00
8	2.48	83.32	2.98	1.00
9	3.16	82.39	3.76	1.00
10	2.06	100.00	0.00	1.00
11	2.44	100.00	0.52	1.00
12	2.80	78.87	4.00	1.00
13	3.59	60.71	7.77	1.00
14	2.97	100.00	0.52	1.00
15	9.97	72.62	6.80	1.00

図 6.2a 文当たりの難易度

	TotalDiff	F. RE	F-K G.L.	Year
1	3.07	98.01	1.81	1.00
2	2.90	93.87	3.89	1.00
3	2.65	91.43	1.66	1.00
4	2.46	92.96	1.51	1.00
5	3.21	77.77	4.72	1.00
6	2.55	93.93	1.44	1.00
7	2.66	84.09	2.96	2.00
8	2.93	97.96	1.43	2.00
9	2.92	86.91	2.98	2.00
10	2.79	93.97	1.24	2.00
11	2.95	82.16	3.79	2.00
12	3.16	91.50	2.77	2.00
13	3.63	92.73	3.69	2.00
14	2.92	80.83	3.69	2.00
15	3.64	84.67	4.69	2.00

図 6.2b 段落当たりの難易度

7. 評価式の決定

式 (1) の決定には図 6.1b のデータが重要である。ここでは、1 文当たりの単語数、単語当たりの音節数、単語当たりの難易度、1 文当たりの熟語難易度の値の段落ごとの平均が示されている他、その段落が現れた学年が Year の変数名で示されている。これは英文を段落単位に分割する際、各段落に設定されたデータである。我々の目的は学年を他の変数で予想するのであるから、この学年を目的変数に、残りの 4 つの変数を説明変数にして重回帰分析を実行すればよい。まず我々はある教科書シリーズの中から文をいくつか抜き出し、抜き出した学年を文の中に「@2」などの形で加え、ここで用いた学年を含むデータを作成した。これにより、図 6.1b のデータが作成され、このデータを用いて重回帰分析を実行した。計算に使用する段落当たりのデータは同じ学年でも大きくゆらぐため、寄与率は 0.35 程度とあまり高くなかったが、一応の予測式が完成した。社会システム分析ソフト College Analysis⁶⁾ を用いた計算結果を図 7.1 に示す。

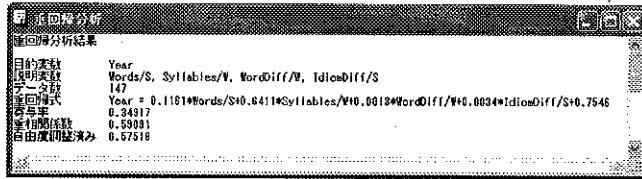


図 7.1 重回帰分析結果

しかし、我々が選んだ文を使ったこの予測式は一般性を欠くため、中学 1 年から高校 2 年までの教科書を販売している出版社 3 社を選び、すべての教科書について学年を入力したデータを作成した。これは日本の英語教育の現状を示しているものと考え、このデータを用いて重回帰分析を行った。この最終的な結果については、新しい辞書作成法を紹介した後に述べる。

8. 新しい辞書の作成

我々は、英文の解析過程において、文中の単語に難易度を割り当てられるのなら、逆に単語に学年が割り当てられると考えた。これによって容易に単語の初出現学年を見つけることができる。そこでこの初出現学年を逆に単語の難易度に設定することを考えた。同様の設定は熟語についても適用できる。そこである会社の中学 1 年から高校 2 年までのテキストを用いて、単語や熟語の初出現学年を難易度とする新しい辞書の作成を試みる。

辞書に関する操作は辞書ユーティリティメニューに含まれるので、ここでは最初にこのメニューの機能を紹介する。メインメニューの「Dic Utility」ボタンをクリックすると図 8.1 の辞書ユーティリティメニューが表示される。

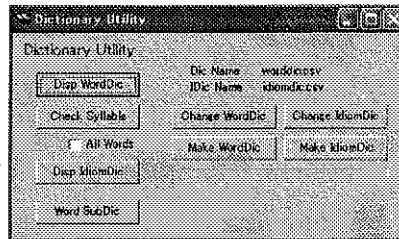


図 8.1 辞書ユーティリティメニュー

この中で、「Disp WordDic」ボタンをクリックすると現在使われている単語辞書の内容が表示され、「Disp IdiomDic」ボタンをクリックすると現在の熟語辞書の内容が表示される。その例を図 8.2a と図 8.2b に示す。

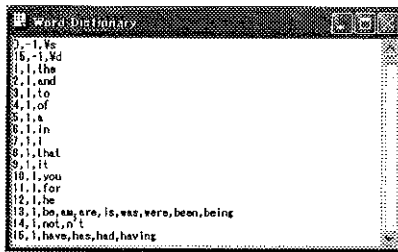


図 8.2a 単語辞書表示画面

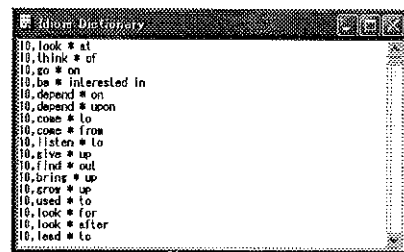


図 8.2b 熟語辞書表示画面

単語辞書の中で見出し語の先頭文字と変化形の先頭文字が異なる単語で、副単語辞書を作ることを前に述べたが、この辞書は辞書ユーティリティメニューの「Word SubDic」ボタンをクリックすると表示される。その例を図 8.3 に示す。

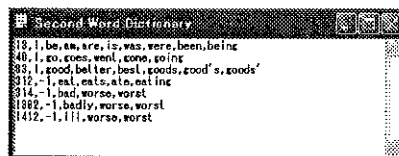


図 8.3 副単語辞書表示画面

辞書ユーティリティメニューの「Check Syllable」ボタンをクリックすると、辞書の中に書かれた見出し語の音節数と計算で求めた音節数の比較が行われ、結果が表示される。「All Words」チェックボックスですべての単語を表示するか、違っている単語だけにするか決めることができる。ここでは違っている単語のみ表示する。図 8.4 にその例を示す。結果は複合語について違いが見られるが、我々の計算がより現実的であると考え、変更は行っていない。

Syllable Check			
	Word	Dict Syll	Count Syll
1	block	1	2
2	motorway	2	3
3	instructor	2	3
4	multimedia	2	6
5	multinational	2	6
6	meaningless	2	3
7	masterpiece	2	3
Total Words:		916	
Total Error:		7	
Error Ratio:		0.76%	

図 8.4 音節数の比較

改めてこの章の始めに述べた新しい辞書の作成方法を説明する。ある会社の教科書の初出現学年を難易度とする新しい単語辞書を作るには、その会社の教科書で各学年の文章の先頭に

「@2」のような学年を表す段落を入れたデータを作り、それを読み込む。

辞書ユーティリティメニューの「Make WordDic」ボタンで初出現学年を難易度とした新しい単語辞書を作ることができる。新しい熟語辞書についても「Make IdiomDic」ボタンで同様に作ることができる。その例を図 8.4a と図 8.4b に示す。これらはすぐに辞書に使える形をしているので、例えば拡張子を「.csv」として保存するだけでよい。

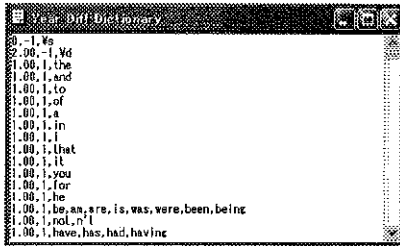


図 8.4a 新しい単語辞書の作成

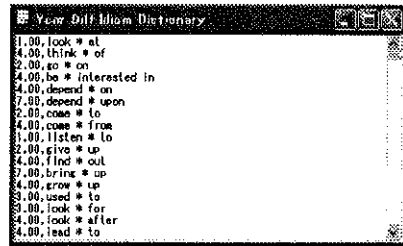


図 8.4b 新しい熟語辞書の作成

これらの辞書は1つの会社の中学1年から高校2年までの教科書を使ったものであるが、我々は3つの会社の教科書で作ったそれぞれの辞書ファイルについて、難易度の平均を取った。但し、ある教科書で出現しない単語がある場合は、出現する教科書の平均を取った。これによって新しい全テキストを平均化する辞書を作った。

この新しい辞書を使うためには、辞書ユーティリティの「Change WordDic」ボタンと「Change IdiomDic」ボタンをクリックし、辞書ファイルを選択する。

9. おわりに

我々はある教科書を元にした単語や熟語の難易度を、その教科書での初出現学年とすることを考えた。複数の教科書を元にする場合は各教科書での初出現学年の平均を用いる。これを使って3社の教科書を解析し、日本の教科書の平均値ともいべき新しい評価式を作った。それは以下で与えられる。

$$\text{難易度} = 0.10 * \text{Words} + 0.43 * \text{Syllables} + 0.98 * \text{WordDiff} + 0.063 * \text{IdiomDiff} + 0.28 \quad (2)$$

この評価式の有効性については、参考文献5)で詳しく検討される。

この式により3社の教科書を評価した場合、寄与率は0.41程度になる。文章は長かったり短かったり、難しかったり易しかったり、1つの学年内で相当揺らぎが大きいものと思われる。今後は、1つ1つの文に専門家によって直感的な学年を割付けてもらい、(1)式や(2)式で求めた結果と比較することにより、我々の評価式がより実感に近づくように考えたい。

さて、我々は3社の教科書を使った辞書と評価式を示したが、各社ごとの辞書と評価式も作ることができる。これによって今後、教科書の特性などの調査が行えるかも知れない。また、ここで述べた方法は単に日本だけでなく、他の英語教育が行われている国にも適用できる。それによって各国間の差を見ることができるかも知れない。

教科書の初出現学年を難易度とする辞書の作成には JACET 8000 のランクを難易度にした単語辞書及び 10, 20, 30 の難易度の付いた熟語辞書が用いられる。なぜなら設定する学年は 1 から 5 であり、初出現学年を求めるには使用する辞書の最低の難易度が 6 以上でなければならないからである。JACET 8000 の難易度の場合は、1 から設定されているが、1 から 5 の単語は初出現学年が必ず 1 であるから問題はない。しかし、今後様々な難易度に対応するために十分大きな一律の難易度を持った辞書作成専用の辞書を作っておいてもよい。

我々のプログラムは文の変形などのところで細かい処理を行っているが、これらの方法に合わないケースもあるだろう。特に段落の取り方や会話部分の表示法など、文の書き方によっても難易度は変わってくる。1つの文の難易度を詳細に見るというよりは、ある程度全体的に平均を取って文を評価する必要があると思われる。

このシステムの作成においてデータ入力で三好文子氏に協力していただいた。心より感謝します。

参考文献

- 1) Nikolaos K. Anagnostou and George R. S. Weir, Average collocation frequency as an indicator of semantic complexity, ICTATLL Workshop 2007 Preprints, 1-3 August, 2007, 43-48.
- 2) Nikolaos K. Anagnostou and George R. S. Weir, From corpus-based collocation frequencies to readability measure, ICTATLL Workshop 2006 Preprints, 21-22 August, 2006, 33-46.
- 3) George R. S. Weir and Calum Ritchie, Estimating readability with the Strathclyde readability measure, ICTATLL Workshop 2006 Preprints, 21-22 August, 2006, 25-32.
- 4) 赤尾好夫編, 綿貫陽補訂, 英語基本熟語集 大学入試 1000 熟語, 旺文社, 1991.
- 5) 小篠敏明・福井正康・細川光浩, 日本人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発 中間報告 (1), 福山平成大学経営研究, 4 号, (2008).
- 6) 社会システム分析のための統合化プログラム 7 ー多変量解析ー, 福井正康・細川光浩, 福山平成大学経営情報研究, 7 号, (2002) 85-106.

Development of English Readability Measurement System

Masayasu FUKUI and Toshiaki OZASA

Department of Management Information, Faculty of Management,
Fukuyama Heisei University

Abstract

Almost indices of English readability measurement which have so far been used are due to the number of syllables and word count. We suggested a new index which includes difficulty of words and idioms. For this purpose, we developed dictionaries of word and idiom difficulty and a program of analyzing English sentences with using these dictionaries. In this paper, we explain three main functions of this program that are measurement of readability, creating output data for a new index and making new dictionaries.

Keywords

English sentence, readability, program

福山平成大学経営学部紀要
第4号(2008), 99頁-116頁

社会システム分析のための統合化プログラム10

ー トレンドの検定・方程式ソルバー・非線形最小2乗法
・多目的線形計画法・待ち行列シミュレータ ー

福井正康, 巴達仁貴*, 細川光浩, 奥田由紀恵

福山平成大学経営学部経営情報学科

*福山平成大学大学院経営学研究科経営情報学専攻

概要

我々は教育分野での利用を目的に社会システム分析に用いられる様々な手法を統合化したプログラム College Analysis を作成してきた。今回は新たに統計の分野でトレンドの検定と非線形最小2乗法、数学の分野で方程式ソルバー、ORの分野で多目的線形計画法と待ち行列シミュレータを加えた。特に待ち行列シミュレータはこれまでのプログラムに平均到着数などの条件の時間変化に対応する機能を加えたもので、現実的な場面への適用が可能になった。

キーワード

College Analysis, 社会システム分析, OR, 統計, トレンドの検定, 方程式ソルバー, 非線形最小2乗法, 多目的線形計画法, 待ち行列シミュレータ

URL: <http://www.heisei-u.ac.jp/ba/fukui/>

1. はじめに

我々が開発を続けている社会システム分析ソフトウェア College Analysis は Visual Basic.NET への変換後¹⁾、ソフトウェアとしてだけでなく、教育手法まで含めた教育システムとして開発が進められ、基本統計と多変量解析については、社会人への講座が開ける程度に整備されてきた。その間新しい分析手法についてもいくつか追加し、プログラムの更新を行っている。この論文では新しく追加した、トレンドの検定、多目的線形計画法、方程式ソルバー、非線形最小2乗法、待ち行列シミュレータなどについて解説する。

トレンドの検定には、比率データの Mantel-extension 法、量的データの Jonkheere 検定と回帰分析による検定が含まれている²⁾。方程式ソルバーについては今後改良が加えられると思われるが、非線形方程式をニュートン・ラフソン法³⁾を用いて解くものである。ニュートン・ラフソン法では解の初期値の与え方が問題となるが、実用的に使いやすくなるよう工夫を加えた。非線形最小2乗法でも基本的にニュートン・ラフソン法を利用したが、方程式ソルバーの場合に比べ、解の収束性が悪くなる傾向があり、乱数を利用して粗く解の初期値を与え、それを用いて精度の高い解を求めるという2段階で分析する方法を考えた。多目的線形計画法は複数の目的関数に対する線形計画法で、ここでは目的関数全体の充足率を高めるよう考えられたグローバル評価法と呼ばれる手法が用いられている⁴⁾。待ち行列シミュレータはこれまでの待ち行列シミュレーションのプログラム^{5) 1)}に時間的に変化する平均到着数、平均サービス数、窓口数に対応する機能を追加したもので、これにより現実的なシミュレーションが可能となった。

2. テンドの検定

トレンドの検定とはある順番に群を並べた場合に、その群のデータについての比率や平均値などの統計量が次第に大きくまたは小さくなってゆく傾向の有無を調べることである。まず、質的なデータに対する比率のトレンドの検定について説明する²⁾。比率のトレンドの検定では Mantel-extension 法が利用されるが、これには以下のように表される統計量 Z または Z' が用いられる。

群 i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) の個体数を n_i 、反応した個体数を r_i として以下の量を考える。

$$O = \sum_{i=1}^m r_i X_i, \quad E = \left(r \sum_{i=1}^m n_i X_i \right) / N, \quad V = \frac{r(N-r)}{N^2(N-1)} \left[N \left(\sum_{i=1}^m n_i X_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^m n_i X_i \right)^2 \right]$$

ここに、 $r = \sum_{i=1}^m r_i$ 、 $N = \sum_{i=1}^m n_i$ である。また X_i については、最も簡単に $X_i = i$ とした。

これらを用いて漸近的に標準正規分布に従う統計量 Z を計算する。

$$Z = \frac{O - E}{\sqrt{V}} \xrightarrow{n_i \rightarrow \infty} N(0, 1)$$

しかし実用上は以下のような Yates の連続補正項を加えた統計量 Z' を用いる場合が多い。

$$Z' = \frac{|O - E| - 1/2}{\sqrt{V}} \xrightarrow{n_i \rightarrow \infty} N(0,1) \text{ の正の部分}$$

量的データに関する Jonckheere の順位検定は分布によらない検定で、以下のように計算される統計量 Z または Z' を用いる。但し n_i と N についてはこれまでの定義と同じである。

群 i のデータ $x_{i\lambda}$ と群 j ($i < j$) のデータ $x_{j\mu}$ について、 $x_{i\lambda} < x_{j\mu}$ なら w_{ij} を 1 増やし、 $x_{i\lambda} = x_{j\mu}$ なら w_{ij} を $1/2$ 増やすという処理を群 i と群 j に含まれるすべてのデータについて行う。これは近似的な同順位の処理を行った Wilcoxon の順位和を計算することに等しい。この w_{ij} をすべての i, j ($i < j$) について合計し、以下の量を求める。

$$J = \sum_{i < j} w_{ij}, \quad E = \left(N^2 - \sum_{i=1}^m n_i^2 \right) / 4, \quad V = \left[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^m n_i^2(2n_i+3) \right] / 72$$

これらを用いて漸近的に標準正規分布する以下の統計量 Z を計算する。

$$Z = \frac{J - E}{\sqrt{V}} \xrightarrow{n_i \rightarrow \infty} N(0,1)$$

しかし実用上は上と同様に Yates の連続補正を加えた統計量 Z' を用いる場合が多い。

$$Z' = \frac{|J - E| - 1/2}{\sqrt{V}} \xrightarrow{n_i \rightarrow \infty} N(0,1) \text{ の正の部分}$$

群 i ($i=1, 2, \dots, m$) の数値 i を説明変数にして、データ $x_{i\lambda}$ を目的変数にする回帰分析もトレンドの検定として考えることができる。即ち、以下のような回帰モデルを考える。

$$x_{i\lambda} = a \cdot i + b + u_{\lambda}, \quad u_{\lambda} \sim N(0, \sigma^2),$$

これを用いて $a \neq 0$ の検定を行い、群の並びでデータの値に傾向性が見られるか調べる。この回帰式の検定については参考文献 6) に詳しいのでここでは省略する。

ここからは具体的な画面を見ていこう。図 2.1 にトレンドの検定の分析メニュー画面を示す。

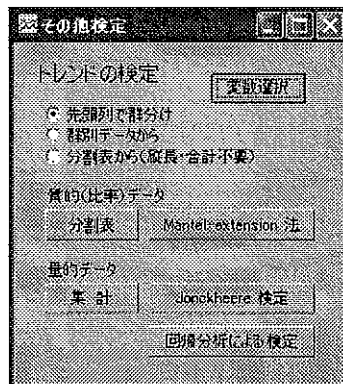


図 2.1 トrendの検定分析画面

このメニューにはデータ形式の選択ボタンと「変数選択」ボタンがあるが、これらの使い方はこれまでの統計分析のものと同じである。質的データについての「分割表」と量的データについての「集計」も同様である。

図 2.2a のような分割表画面の質的データに対して、データ形式を「分割表から」として「Mantel-extension 法」ボタンをクリックすると図 2.2b のような結果表示画面が示される。

	興味あり	興味なし
性別1	3	7
性別2	4	6
性別3	7	3
性別4	8	2

図 2.2a 分割表データ例

Mantel-extension 検定結果

N-ex統計値 42 (24,000)
 z統計値 2.38588
 両側検率P 0.01704
 有意水準α 0.05
 P<αより、トレンドがあるといえる。

図 2.2b Mantel-extension 検定結果

量的データについては、図 2.3a のようなデータに対して、データ形式を「先頭列で群分け」として「Jonckheere 検定」ボタンをクリックすると、図 2.3b のような結果表示画面が得られる。また同じデータに対して、「回帰分析による検定」ボタンを押すと図 2.3c のような画面が示される。回帰分析による検定は図 2.3a のような先頭列で群に分けられたデータのみ利用可能である。

群	点数
4	8.61
6	8.14
6	7.97
7	7.66
8	8.05
9	8.30
10	8.03
11	7.66
12	7.71

図 2.3a トレンドの検定量的データ例

Jonckheere 検定結果

J統計値 28,000 (121,000)
 z統計値 3.06182
 両側検率P 0.00220
 有意水準α 0.05
 P<αより、トレンドがあるといえる。

図 2.3b Jonckheere 検定結果

回帰分析による検定

回帰分析によるトレンドの検定結果

点数 = $-0.1646 \times \text{群} + 8.3880$
 注) トレンドの検定の場合、群分け変数(数値のみ)を説明変数とします。
 変相関係数 -0.8862
 寄与率 0.4709
 t統計値 4.0023
 両側検率P 0.0008
 有意水準α 0.05
 P<αより、トレンドがあるといえる。

図 2.3c 回帰分析による検定結果

3. 方程式ソルバーと非線形最小2乗法

3.1 方程式ソルバー

方程式ソルバーは非線形の連立方程式を解くツールであり、今後のプログラム発展のための基礎技術を得る問題でもある。

非線形連立方程式を以下の形に書こう。

$$f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

ここでは上の方程式に対してニュートン・ラフソン法を適用して解を求める方法を示す³⁾。

今以下の関数を考える。

$$y = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

これらの関数に対して変数 x_i ($i=1, 2, \dots, n$) に $x_i = x_i^0$ の初期値を与える。この初期値における各関数の接平面 ($n-1$ 次元平面) を考えるとその方程式は以下になる。

$$y = \sum_{j=1}^n f_{i,j}^0 (x_j - x_j^0) + f_i^0 \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

$$\text{ここに、} f_i^0 = f_i(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0), \quad f_{i,j}^0 = \left. \frac{\partial f_i(x_1, x_2, \dots, x_n)}{\partial x_j} \right|_{x_1=x_1^0, x_2=x_2^0, \dots, x_n=x_n^0}$$

これらの接平面が、 $y=0$ 平面と交わる点を求めると以下の方程式となる。

$$\sum_{j=1}^n f_{i,j}^0 (x_j - x_j^0) = -f_i^0 \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

これをクラメールの方法で解くと以下の解を得る。

$$x_j = x_j^0 + \frac{M_j}{D} \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

$$\text{ここに、} M_j = \begin{vmatrix} f_{1,1}^0 & \cdots & \overset{j\text{列}}{-f_1^0} & \cdots & f_{1,n}^0 \\ f_{2,1}^0 & \cdots & -f_2^0 & \cdots & f_{2,n}^0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n,1}^0 & \cdots & -f_n^0 & \cdots & f_{n,n}^0 \end{vmatrix}, \quad D = \begin{vmatrix} f_{1,1}^0 & \cdots & \overset{j\text{列}}{f_{1,j}^0} & \cdots & f_{1,n}^0 \\ f_{2,1}^0 & \cdots & f_{2,j}^0 & \cdots & f_{2,n}^0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n,1}^0 & \cdots & f_{n,j}^0 & \cdots & f_{n,n}^0 \end{vmatrix}$$

この x_j ($j=1, 2, \dots, n$) を新しい初期値 x_j^1 として上の処理を繰り返す。我々のプログラムでは収束条件を、ある微小指定値 ε に対して以下とした。

$$\max_j |x_j^r - x_j^{r-1}| < \varepsilon$$

ニュートン・ラフソン法で問題になるのは、初期値の与え方である。我々はこれに対して少し時間がかかるが乱数で初期値を与えて、収束する解を集める方法を選択した。もちろんすべての

解が求まる保証はないので、解の個数には十分注意する必要がある。

実際のプログラムの実行画面を図 3.1 に示す。

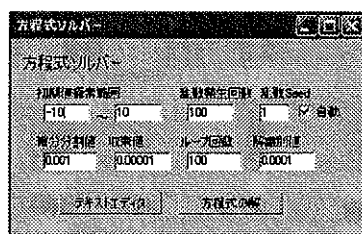


図 3.1 方程式ソルバーメニュー画面

メニューの「テキストエディタ」ボタンをクリックして表示されるテキストエディタに方程式を入力し、「方程式の解」ボタンをクリックして解を求める。その実行画面を図 3.2a と図 3.2b に示す。図 3.2b の検算の部分は誤差などによる不当な結果を排除するためのものである。正しい解であれば、「0」の値になる。

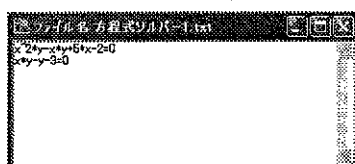


図 3.2a エディター画面



図 3.2b 計算結果画面

解の探索条件はメニューの「初期値探索範囲」と「乱数発生回数」や「乱数 seed」などで与えられる。「初期値探索範囲」は変数ごとではないので細かな設定方法ではないが、解が全く分からない最初の設定としては最も簡単である。またニュートン・ラフソン法に使われる微分を計算するための「微分分割値」や解の収束を判断する「収束値」及び、逐次計算を行う最大回数である「ループ回数」や異なった解が計算された場合それを判定する「解識別値」も計算に利用される。それらのデフォルト値はメニューにある通りであるが、必要に応じて変更する。

3.2 非線形最小 2 乗法

非線形最小 2 乗法は、ある目的変数 y を m 個の説明変数 x_i ($i=1,2,\dots,m$) と p 個のパラメータ a_k ($k=1,2,\dots,p$) を含む非線形関数 $f(x_1,\dots,x_m;a_1,\dots,a_p)$ で予測することを目的とする。

$$y = f(x_1, \dots, x_m; a_1, \dots, a_p) + u$$

ここに u は誤差項である。

まず観測された N 個のデータについてパラメータ a_k を最適化する式を考える。今レコードを

λ ($\lambda=1,2,\dots,N$) として、以下の残差の 2 乗を表す統計量 Z を考える。

$$Z = \sum_{\lambda=1}^N [y_{\lambda} - f(x_{1\lambda}, \dots, x_{n\lambda}; a_1, \dots, a_p)]^2 \quad \text{最小化}$$

我々は Z の値を最小化するために、パラメータ a_k ($k=1, \dots, p$) で微分する。

$$\frac{\partial Z}{\partial a_k} = -2 \sum_{\lambda=1}^N \frac{\partial f(x, a)}{\partial a_k} [y_{\lambda} - f(x, a)] = 0 \quad (k=1, \dots, p) \quad (2)$$

ここに書式の簡単化のため、 $f(x, a) \equiv f(x_{1\lambda}, \dots, x_{n\lambda}; a_1, \dots, a_p)$ としている。

式 (2) は y_{λ} と $x_{i\lambda}$ に実測値を使うことから、パラメータ a_k についての非線形連立方程式となる。よって前に述べた連立方程式 (1) の場合の解法が利用できる。即ち、 $a_k = a_k^0$ を初期値として以下の値を考える。

$$a_k = a_k^0 + M_k / D \quad (k=1, \dots, p)$$

$$M_k = \begin{bmatrix} Z_{11}^0 & \dots & -Z_1^0 & \dots & Z_{1p}^0 \\ Z_{21}^0 & \dots & -Z_2^0 & \dots & Z_{2p}^0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{p1}^0 & \dots & -Z_p^0 & \dots & Z_{pp}^0 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{bmatrix} Z_{11}^0 & \dots & Z_{1k}^0 & \dots & Z_{1p}^0 \\ Z_{21}^0 & \dots & Z_{2k}^0 & \dots & Z_{2p}^0 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{p1}^0 & \dots & Z_{pk}^0 & \dots & Z_{pp}^0 \end{bmatrix}$$

ここに、 $Z_{ij}^0 = \partial^2 Z / \partial a_i \partial a_j \big|_{a_1=a_1^0, a_2=a_2^0, \dots, a_p=a_p^0}$ である。

これから先はここで求めた a_k を新たな初期値として同じ処理を繰り返す。これは前節で述べた逐次近似と同じ計算である。しかし、前節の場合は 1 回微分までであったが、今回は 2 回微分を使っている。数値計算の 2 回微分は一般に精度が悪くなり、この方法では解を見つけにくいことがある。ただ、1 変数の場合は計算に問題がなかったことから、1 つの変数について解を収束させ、次に変数を変えてまた収束させるという方法で、すべての変数について解が収束するまでこれを繰り返すという方法を取ってみた。この場合時間はかかるが、収束状況はかなり改善された。もう少し計算時間を短縮できる良い方法があると思われるが、分かり次第その部分のプログラムを書き直す予定である。

実際のプログラムのデータ画面、初期メニュー画面をそれぞれ図 3.3a、図 3.3b に示す。まずメニュー画面の目的変数コンボボックスを設定し、計算式のテキストボックス内にパラメータを含む予測式を書く。これはロジスティック曲線と呼ばれる例⁷⁾である。我々のプログラムでは方程式ソルバーと同じく、初期値の設定は乱数で行う。但し、今回は計算に時間がかかることから、最初はメニュー画面 1 右上の「乱数から」ラジオボタンを選択し、微分分割値、収束値、ループ回数をゆるく設定し、乱数発生回数を増やしておく。図 3.3b のそれらの設定は初期値の設定を「乱数から」にした場合のデフォルト値である。初期設定が終わったら「最小 2 乗解」ボタンをクリックして計算を実行する。実行結果を図 3.3c に示す。

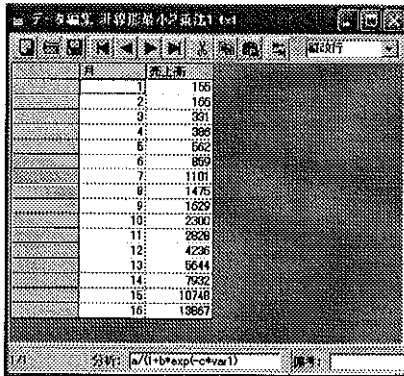


図 3.3a データ画面

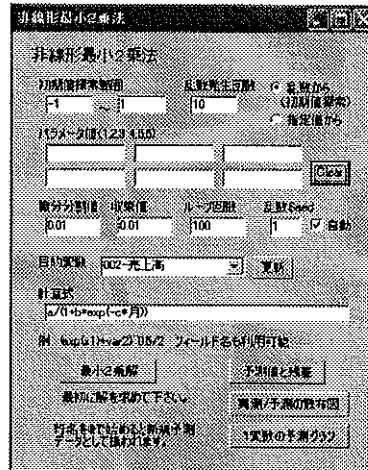


図 3.3b メニュー画面 1

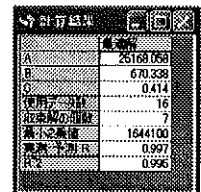


図 3.3c 解表示画面 1

この処理で一応の解が得られたならば、その解は図 3.4a メニュー画面 2 の「パラメータ値」のところに表示される。次にラジオボタンを「指定値から」に変更し、「最小 2 乗解」ボタンをクリックして分析を実行する。その際、初期値には先ほど自動的に設定されたパラメータの値を使用する。また計算に利用する「乱数発生回数」、「微分分割値」、「収束値」、「ループ回数」は精度を上げる設定になっている。実行結果を図 3.4b に示す。

解を求めた後、その解による実測値、予測値、残差は、「予測値と残差」ボタンをクリックすることで求まる。実行例を図 3.5 に示す。

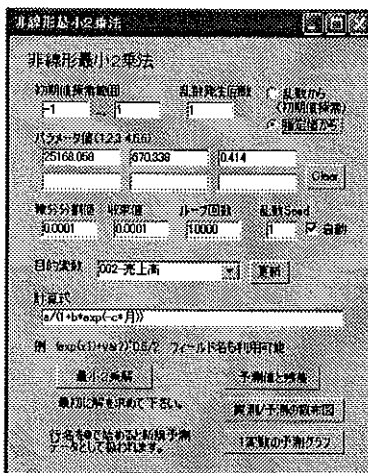


図 3.4a メニュー画面 2

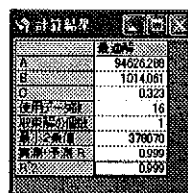


図 3.4b 解表示画面 1



図 3.5 予測値と残差画面

この実測値と予測値の関係を見る散布図は「実測／予測の散布図」ボタンで求まる。その例を図 3.6 に示す。また、説明変数が 1 変数の場合に限り、目的変数とその説明変数によってどのように予測されるかを「1 変数の予測グラフ」をクリックすることで見る事ができる。実行例を図 3.7 に示す。

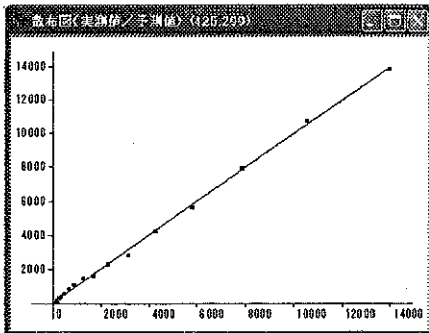


図 3.6 実測／予測の散布図

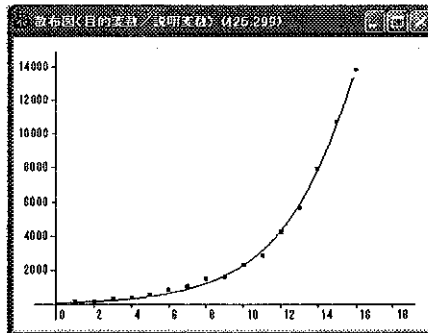


図 3.7 1 変数の予測グラフ画面

4. 多目的線形計画法

線形計画法は与えられた線形の制約条件のもとで、線形の目的関数を最大化（最小化）する問題を解決するための手法であり、一般に以下の形で書くことができる³⁾。

目的関数 $z = \mathbf{c}^T \mathbf{x}$ 最大化（最小化）

制約条件 $\mathbf{A}_1 \mathbf{x} \leq \mathbf{b}_1, \mathbf{A}_2 \mathbf{x} \geq \mathbf{b}_2, \mathbf{A}_3 \mathbf{x} = \mathbf{b}_3, \mathbf{x} \geq \mathbf{0}$

ここに、 $\mathbf{x}(n \times 1)$ は各要素が非負に制限された変数行列であり、 $\mathbf{c}(n \times 1)$ 、 $\mathbf{b}_i(m_i \times 1) \geq \mathbf{0}$ 、 $\mathbf{A}_i(m_i \times n)$ ($i=1,2,3$) は係数行列である。

この問題は生産計画や輸送計画など様々な分野で利用されているが、現実には目的関数が唯一であるようなケースはむしろ珍しく、いくつかの目的関数がある程度最適化するような解を求めることが多い。このような問題に答えるのが多目的線形計画法である。多目的線形計画法では線形計画法の制約条件はそのまま、目的関数の数を 2 つ以上考える。ここではこの問題に対するグローバル評価法と呼ばれる解法を説明する⁴⁾。

今我々は以下の多目的線形計画問題を考える。

目的関数 $z^a = \mathbf{c}^a \mathbf{x}$ ($a=1,2,\dots,p$) 最大化（最小化）

制約条件 $\mathbf{A}_1 \mathbf{x} \leq \mathbf{b}_1, \mathbf{A}_2 \mathbf{x} \geq \mathbf{b}_2, \mathbf{A}_3 \mathbf{x} = \mathbf{b}_3, \mathbf{x} \geq \mathbf{0}$

最初にまず目的関数 a の最適解を考えて、その解を用いた z^a の最適値を z^{a*} とする。目的関数 a について、ある解 $\mathbf{x}$ の充足率 r^a を以下のように定義する。

$$r^a = 1 - \left| (z^{a*} - \mathbf{c}^a \mathbf{x}) / z^{a*} \right|$$

ここで最適解の目的関数の値が 0 に近い場合、充足率が負になる場合があるので気を付ける。目

関数の値は目的関数に定数項を加えれば自由に変更できるが、これによって充足率の値も変わってくるのでこの方法にも問題がある。今後充足率の定義についても検討しなければならない。

我々は各目的関数の $1 - \text{充足率}$ の値の合計を新しい目的関数にして、上の制約条件で線形計画問題を考える。

$$\text{目的関数} \quad z = \sum_{a=1}^p (1 - r^a) \quad \text{最小化}$$

$$\text{制約条件} \quad A_1 x \leq b_1, \quad A_2 x \geq b_2, \quad A_3 x = b_3, \quad x \geq 0$$

またこの目的関数にウェイト w^a ($a=1, 2, \dots, p$) を付けてもよい。

$$\text{目的関数} \quad z = \sum_{a=1}^p w^a (1 - r^a) \quad \text{最小化}$$

$$\text{制約条件} \quad A_1 x \leq b_1, \quad A_2 x \geq b_2, \quad A_3 x = b_3, \quad x \geq 0$$

これらの線形計画問題を最良化問題と呼び、その最適解 x^* を最良化妥協解と呼ぶ。

次に具体的な実行例について説明する。図 4.1 に多目的線形計画法のメニュー画面を示す。線形計画問題の式を表すデータは基本的に表形式で入力するが、必要に応じてテキスト形式でも入力できる。メニューの「テキストエディタ」ボタンでテキスト入力用のエディターが表示され、式をそこに書き込むことができる。「テキスト入力」ボタンはテキスト形式を表形式に変換し、「テキスト出力」ボタンは表形式をテキスト形式に変換する役割を持つ。表形式のデータの例を図 4.2 に示す。また、テキスト形式のデータの例を図 4.3a、図 4.3b に示すが、どちらの形式でも同じ表形式のデータを作り出す。テキスト出力のデフォルトは図 4.3a の形式である。

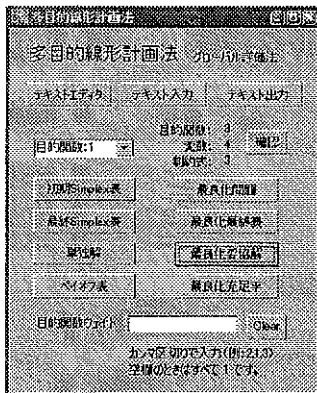


図 4.1 多目的線形計画法メニュー画面

	x1	x2	x3	x4	計算式
1	4	5	3	2	max
2	2	2	2	1	max
3	1	3	3	2	min
4	1	5	3	4	<= 50
5	3	3	2	5	<= 30
6	2	-4	6	1	>= 20

図 4.2 表形式データ画面

```

4*x1+5*x2+3*x3+2*x4 max
2*x1+2*x2+2*x3+1*x4 max
1*x1+3*x2+3*x3+2*x4 min
x1+5*x2+3*x3+4*x4<=50
3*x1+3*x2+2*x3+5*x4<=30
2*x1-4*x2+6*x3+1*x4>=20
x1,x2,x3,x4
    
```

図 4.3a テキスト形式データ画面 1

```

z1=4*x1+5*x2+3*x3+2*x4 max
z2=2*x1+2*x2+2*x3+1*x4 max
z3=1*x1+3*x2+3*x3+2*x4 min
x1+5*x2+3*x3+4*x4<=50
3*x1+3*x2+2*x3+5*x4<=30
2*x1-4*x2+6*x3+1*x4>=20
x1,x2,x3,x4=0
    
```

図 4.3b テキスト形式データ画面 2

上のデータから各目的関数についての単独解を求めるには、まず左上のコンボボックスで目的関数を選択し、「初期 Simplex 表」、「最終 Simplex 表」、「単独解」ボタンを利用する。これらの表示画面をそれぞれ図 4.4、図 4.5、図 4.6 に示す。これらは線形計画法における出力形式に等しい。

	x1	x2	x3	x4	SL1	SL2	AR1	AR2	0 =	
<Max>	-5	-4	-4	-4	-5	0	1	0	0 =	-50
<Z>	-4	-5	-3	-2	0	0	0	0	0 =	0
SL1	1	0	0	0	1	0	0	0	0 =	50
AR1	3	0	0	2	0	0	1	0	0 =	30
AR2	2	-4	6	1	0	-1	0	1	1 =	20

図 4.4 目的関数 1 の初期 Simplex 表画面

	x1	x2	x3	x4	SL1	SL2			
<Z>	0.759231	0	0	0	0.039462	0	0.039462		47.692306
SL1	-3.759231	0	0	0	-4.039462	1	-0.039462		2.907692
Z2	0.639462	0	0	0	0.076923	0	0.076923		6.394615
SL2	0.692306	0	0	1	0.964615	0	-0.115385		6.923077

図 4.5 目的関数 1 の最終 Simplex 表画面

LP 最適解 TOTAL STEP 4 最大値 47.6923

変数	値	減少費用
x1	0.0000	0.7592
x2	6.3946	0.0000
x3	6.3231	0.0000
x4	0.0000	0.6395

行	スラック	双対価格
1	2.3077	0.0000
2	0.0000	1.6164
3	0.0000	0.6395

変数	現在値	増加上限	減少下限
x1	4.0000	0.7592	-infinity
x2	6.0000	infinity	-0.0000
x3	6.0000	0.6395	-1.1111
x4	2.0000	0.6395	-infinity

図 4.6 目的関数 1 の単独解画面

それぞれの単独解で他の目的関数がどのような値になるのかを表すものがペイオフ表である。メニューの「ペイオフ表」ボタンをクリックすると図 4.7 のようなペイオフ表画面が表示される。

	x1	x2	x3	x4	Z1	Z2	Z3
1	0	0	6.395	6.923	0	47.692	24.615
2	0	0	10	0	45	30	46
3	10	0	0	0	40	20	10

図 4.7 ペイオフ表画面

例えばここで行名が目的関数 1 の行は目的関数 1 の単独解を使った 3 つの目的関数の値を表しており、逆に列名が Z1 の列は 3 つの目的関数の最適解を使った目的関数 1 の値を表している。

おり、逆に列名が Z1 の列は 3 つの目的関数の最適解を使った目的関数 1 の値を表している。

これらの単独解を使った最良化問題のデータは「最良化問題」ボタンをクリックして図 4.8 のように得られる。

	x1	x2	x3	x4	逐次値	
	-0.060036	0.128496	0.170430	0.124731	1	MIN
1	6	3	4	5		50
2	3	2	6	2		30
3	2	-4	6	1		20

図 4.8 最良化問題画面

この最良化問題の解は、「最良化最終表」ボタンと「最良化妥協解」ボタンによって得られる。それらを図 4.9 と図 4.10 に示す。この最良化妥協解による各目的関数の充足率はメニューの「最良化充足率」ボタンで求めることができる。その例を図 4.11 に示す。

	x1	x2	x3	x4	B1	B2	
B1	0	0.441476	0	0.011022	1	0.043740	-0.494624
B2	0	1	0	0.35	0	0.05	40
x3	1	1.567143	0	2	0	0.142857	10
x4	0	-1.295714	1	-0.5	0	-0.214286	0

図 4.9 最良化問題最終シンプレックス表画面

変数	値	減損費用
x1	10.0000	0.0000
x2	0.0000	0.4415
x3	0.0000	0.0000
x4	0.0000	0.3110

行	スラック	双対価格
1	40.0000	0.0000
2	0.0000	-0.0480
3	0.0000	0.0437

図 4.10 最良化妥協解画面

変数/関数	最適化値	妥協値	充足率
目的関数1 最大化	47.692	40	0.839
目的関数2 最大化	30	20	0.667
目的関数3 最小化	10	10	1

図 4.11 最良化妥協解と充足率画面

5. 待ち行列シミュレータとその他の変更点

5.1 待ち行列シミュレータ

参考文献 1) で示した待ち行列シミュレーションプログラムは様々な条件の下に定常解を求めるシミュレータであった。我々はこれに機能を追加し、単位時間当たりの平均到着数（到着数と略す）、単位時間・窓口数当たりの平均サービス数（サービス数と略す）、窓口数の時間的な変化に対応できるようにした。メニュー画面を図 5.1 に示す。

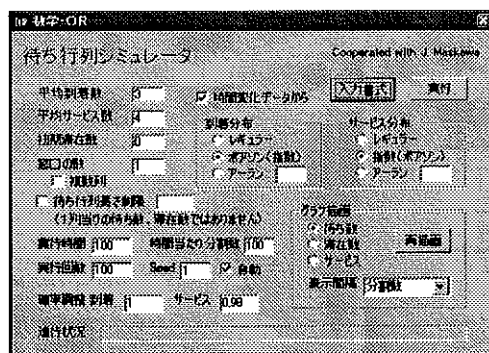


図 5.1 待ち行列シミュレータメニュー画面

このメニュー画面は以前のものに「時間変化データから」チェックボックスと「入力書式」ボタンの機能を追加したものである。時間変化を与えるデータの例を図 5.2 に示す。

時刻	到着数	サービス数	窓口数
0	3	4	1
50	6	4	1
55	6	4	2
100			

図 5.2 時間変化データ

これは、シミュレーションの時間 $0 \leq t < 50$ （単位時間）の間、到着数 3、サービス数 4、窓口数 1、 $50 \leq t < 55$ の間、到着数 6、サービス数 4、窓口数 1、 $55 \leq t < 100$ の間、到着数 6、サービス数 4、窓口数 2 とするものである。さらに細かな設定は時刻の分割を多くするだけである。この状況は最初定常状態だった待ち行列が、到着数が増えたことで行列が伸び、すぐに窓口数を増やして対応したということになる。

メニューの「時間変化データから」チェックボックスをチェックして、「実行」ボタンをクリックすると図 5.3a と図 5.3b の実行結果が得られる。

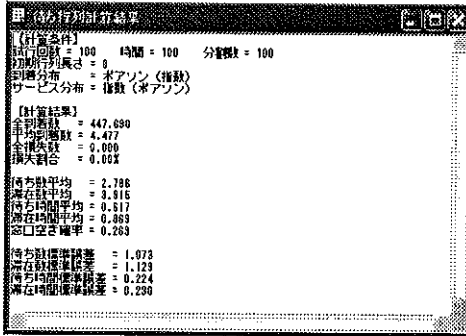


図 5.3a 待ち行列結果表示画面

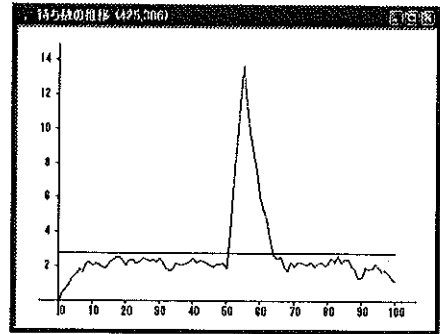


図 5.3b 待ち行列待ち数グラフ画面

このシミュレーションに関して、到着数とサービス数については条件の変化するところですが、変化させるが、窓口数については以下のように取り扱っている。窓口を開ける場合、条件の変化するところでサービスの空いた窓口を開ける。客は待ち数の少ない窓口に行く設定になっているので、その窓口の客の数は自然に増えてゆく。窓口を閉める場合、条件の変化するところで窓口への客の到着を止め、サービスを待っている客はそのままサービスを待つ。この場合、窓口が完全に終了するのは、指定時間より遅れることになる。

5.2 ヒストグラムの変更

ヒストグラムを描くとき、以前は初期値と分割幅を指定することになっていたが、初心者はこれに手間取るようなので、自動で描かせることにした。必要があれば細かい設定もできる。また、ヒストグラムから正規性を確認する際、基準がないので確認しにくかったが、新しくその分布の平均と分散から得られる正規分布曲線を加えることができるようにした。曲線の表示・非表示はグラフのメニュー「設定一回帰直線（近似曲線）[On/Off]」で切り替わる。正規曲線を加えたヒストグラムの表示画面を図 5.4 に示す。

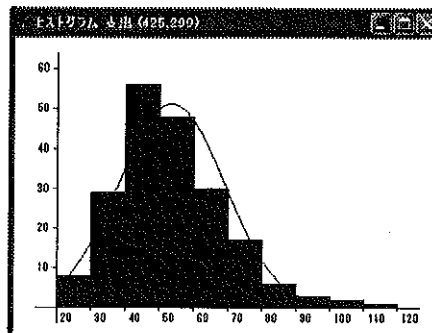


図 5.4 ヒストグラム

5.3 実験計画法のメニュー画面の変更

実験計画法のメニュー画面は検定の順をたどれるようになっていたが、今回はこれを量的データの検定メニューに準拠する形に書き換えた。具体的なメニュー画面を図 5.5 に示す。

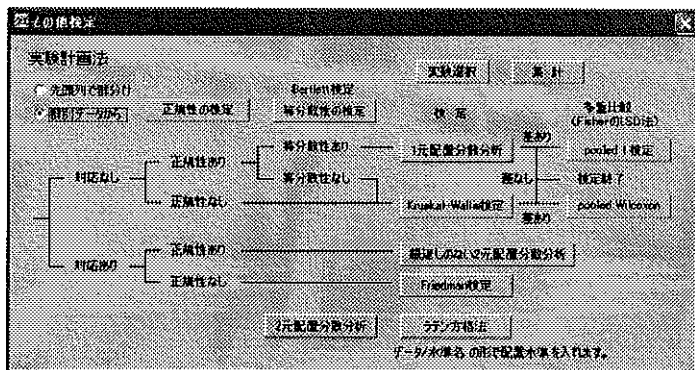


図 5.5 実験計画法メニュー画面

ここでは元々の2元配置分散分析を繰返しのないものとあるものに分け、データ間の対応の有無に関連させている。

5.3 データの予測について

重回帰分析や数量化 I 類など予測手法に使われる分析では、新しいデータに関する予測値を求めることが多い。そこでデータに予測を行うための行を含めることを考えた。エディターのメニュー [挿入/削除-予測行追加] で、エディターの最終行に行名が「@」の空行が追加される。行名の先頭文字が「@」の場合、その行は予測行とみなされ、係数などを求める計算には使用されないが、予測値と残差を計算する際には使用することとする。実際の予測行の画面を図 5.6 に示す。

項目	身長	体重	年齢
12	61.0	171.0	90.0
13	59.5	162.6	86.0
14	58.4	164.8	87.0
15	63.6	163.3	82.0
16	64.0	167.5	84.0
17	60.6	169.2	86.0
18	58.8	168.0	83.0
19	64.0	167.4	86.2
20	66.0	172.0	82.0
21	67.0	170.0	85.0
22			

図 5.6 予測行の挿入画面

この予測機能を追加した分析には、図 5.7 に示すように、メニューの「予測値と残差」ボタンに

近いところに、「行名を@で…」というメッセージを入れる。「予測値と残差」ボタンをクリックすると、図 5.8 のような予測値を含んだ結果が表示される。

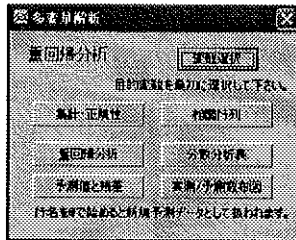


図 5.7 改定後の分析画面

	観測値	予測値	残差
12	61.0	62.452	-1.452
13	59.6	67.494	-2.006
14	56.4	57.496	-0.914
15	53.6	52.619	0.861
16	54.0	66.994	-1.994
17	60.0	58.327	1.673
18	58.8	55.291	3.509
19	54.0	56.946	-2.946
20	56.0	56.978	-0.022
		67.776	

図 5.8 予測値と残差

6. おわりに

我々はプログラム開発と同時にこのソフトを用いた教育手法の開発を行ってきた。対象をこれから統計処理を学ぼうとされる方に設定し、教材はまず少人数のゼミで試し、次は30～40人程度の授業で、最終的に一般の方を対象とした講座で有効性を検討している。統計学については、もう少し手直しをする必要もあるが、ほぼ完成に近づいている。今後は講座のテキストという形でなく、独習用の教科書にまとめて行く必要がある。また、ORや意思決定論など経営科学の分野では、少人数のゼミから人数の多い授業に移そうとしているところである。これはまだ演習が充実しておらず十分とはいえない状態である。

今回追加された分析で、方程式ソルバーと非線形最小2乗法については、まだ完成された印象がない。今後、計算手法や結果の表示方法について再検討が必要であろう。特に非線形最小2乗法の計算は、Excelのソルバーに比べて時間がかかる。改良すべき課題であろう。また結果表示についても、小さな表が出力されるだけなので、もう少しいろいろな角度から解を眺められるようにしたいと思う。

多目的線形計画法については現在グローバル評価法と呼ばれる方法だけが取り上げられている。この方法では各目的関数の充足率を $1 - |(最適値 - 妥協値) \div 最適値|$ で与え、充足率の合計が最大になるように最良化妥協解をとる。しかし、最適値が0の近辺、例えば最大化問題で最適値1、妥協値-1の場合など、充足率の意味をなさない場合もある。このような問題をどのように扱うか今後他の評価法についても調べて行かなければならない。

待ち行列シミュレータについては理論で表せないシミュレーションの解が本当に正しいのか疑問が残る。現実の待ち行列と比較検討を行う必要性を感じる。ヒストグラムの自動化と正規分布曲線の追加は、授業で使用する中で特に必要性を感じていた。実験計画法についても授業の中での説明とメニュー画面の不統一が気になっていた。また著者の理解不足から、繰返しのない2元配置分散分析やFriedman検定をデータ間の対応と結びつけていなかった。今回の変更で分かり易くなったものと思う。

この論文では述べていないが、我々は現在時系列分析についてプログラムを開発中である。その際、モデルを示すだけでなく予測値の表示は必要不可欠である。特に重回帰分析や数量化Ⅰ類を使ったモデルもあり、これまで作られた分析にも予測値を表示する機能を追加する必要があった。また授業でも予測値を Excel で計算する問題があり、学生にとっては面倒な課題でもあった。これらの理由から、各分析に予測値を計算する機能を加えることにした。手始めは時系列分析への応用を考えて、重回帰分析と数量化Ⅰ類に機能を追加した。今後他の分析へも適用して行く。

参考文献

- 1) 福井正康・光平直嗣・細川光浩, 社会システム分析のための統合化プログラム 9 -Dematel 法・社会的意思決定手法・その他の機能強化-, 福山平成大学経営研究, 3 号, (2007) 87-107.
- 2) 古川俊之監修・丹後俊郎, 新版 医学への統計学, 朝倉書店, 1993.
- 3) 篠崎壽夫・松下祐輔, 工学のための応用数値計算法入門 (上), コロナ社, 1976.
- 4) 木下栄蔵, わかりやすい意思決定論入門, 近代科学社, 1996.
- 5) 福井正康・増川純一, 社会システム分析のための統合化プログラム 3 -線形計画法・待ち行列シミュレーション-, 福山平成大学経営情報研究, 4 号, 99-115, 1999.
- 6) 福井正康, 社会システム分析のための統合化プログラム 4 -基本統計-, 福山平成大学経営情報研究, 5 号, 89-100, 2000.
- 7) 上田太郎監修・高橋玲子・村田真樹・淵上美喜・藤川貴司・近藤宏・上田和明, Excel で学ぶ時系列分析と予測, オーム社, 2006.

Multi-purpose Program for Social System Analysis 10

**- Trend Tests, Equation Solver, Nonlinear Least Squares Method,
Multi-purpose Linear Programming, Queuing Simulator -**

Masayasu FUKUI, Badarengui*, Mitsuhiro HOSOKAWA and Yukie OKUDA

Department of Management Information, Faculty of Management,
Fukuyama Heisei University

* Department of Management Information, Graduate School of Management,
Fukuyama Heisei University

Abstract

We have been constructing a unified program on the social system analysis for the purpose of education. This time we create new programs of trend tests and nonlinear squares method in the field of statistics, equation solver in the field of mathematics, and multi-purpose linear programming and queuing simulator in the field of OR. Especially, the queuing simulator which is added a new function corresponding to the temporal alteration of conditions can be used in the practical situations.

Keywords

College Analysis, social system analysis, OR, statistics, trend tests, equation solver, nonlinear least squares method, multi-purpose linear programming, queuing simulator

URL: <http://www.heisei-u.ac.jp/ba/fukui/>

研究業績一覧

(2007 年 1 月～12 月)

I. 著書

1. Noriko Abe, Koji Uenishi and Toshiaki Ozasa “A Quantitative Analysis of English Textbooks of Thailand, China, Korea and Japan: With a Focus on Readability,” in George R.S. Weir and Toshiaki Ozasa eds., *Texts, Textbooks and Readability*, University of Strathclyde Publishing, pp. 56 – 62.
2. Szabolcz Gyimothy, Jozsef Pavo, Imre Kiss, Antal Gasparics, Zoltan Kalincsak, Imre Sebestyen, Gabor Vertesy, Janos Takacs and Hajime Tsuboi “Electromagnetic Reading of Laser Scribed Logic Markers on Metallic Components,” in Seiki Takahashi and Hiroaki Kikuchi eds., *Electromagnetic Nondestructive Evaluation (X)*, IOS Press, Amsterdam, pp. 139 – 146.
3. Ranjan C. K. Hettiarachige, Koji Uenishi, Yoshio Hosaka and Toshiaki Ozasa “A Quantitative Analysis of English Textbooks of Thailand, China, Korea and Japan: With a Focus on the Infinitive,” in George R.S. Weir and Toshiaki Ozasa eds., *Texts, Textbooks and Readability*, University of Strathclyde Publishing, pp. 81 – 88.
4. Seishin Miura, Koji Uenishi, Toshiaki Ozasa and Yuji Tanabe “A Quantitative Analysis of English Textbooks of Thailand, China, Korea and Japan: With a Focus on Verb-related Structures,” in George R.S. Weir and Toshiaki Ozasa eds., *Texts, Textbooks and Readability*, University of Strathclyde Publishing, pp. 9 – 15.
5. Toshiaki Ozasa, Seishin Miura and Yoshio Hosaka “A Quantitative Analysis of English Textbooks of Thailand, China, Korea and Japan: With a Focus on Vocabulary,” in George R.S. Weir and Toshiaki Ozasa eds., *Texts, Textbooks and Readability*, University of Strathclyde Publishing, pp. 20 – 25.
6. 飯塚勲 『新版管理会計論』、大学教育出版、2007 年 4 月。
7. 門田清 「貿易論的進化」、『シリーズ国際ビジネス 第 2 巻』、第 3 部第 8 章、中央経済社。
8. 門田清 (翻訳) M.カソン著「多国籍企業の厚生効果」、『シリーズ国際ビジネス 第 5 巻』、中央経済社。

II. 学術論文(査読付き)・国際学会プロシーディング

1. Jun-ichi Masukawa "Correlation of coming limit price with order book in stock markets," *Physica A*, 383, pp. 90 – 95.

We examine the correlation of the limit price with the order book, when a limit order comes. We analyzed the Rebuild Order Book of Stock Exchange Electronic Trading Service, which is the centralized order book market of London Stock Exchange. As a result, the limit price is broadly distributed around the best price according to a power-law, and it is not randomly drawn from the distribution, but has a strong correlation with the size of cumulative unexecuted limit orders on the price. It was also found that the limit price, on the coarse-grained price scale, tends to gather around the price which has a large size of cumulative unexecuted limit orders.

2. Jun-ichi Masukawa "Stock price fluctuations and the mimetic behaviors of traders," *Physica A*, 382, pp. 172 – 178.

We give a stochastic microscopic modeling of stock markets driven by continuous double auction. If we take into account the mimetic behavior of traders, when they place limit order, our virtual market shows the power-law tail of the distribution of returns with the exponent outside the Levy stable region, the short memory of returns and the long memory of volatilities. The Hurst exponent of our model is asymptotically $1/2$. An explanation is also given for the profile of the autocorrelation function, which is responsible for the value of the Hurst exponent.

3. Fumitoshi Mizutani and Shuji Uranishi "The Effects of Privatization on Productivity and Capital Adjustment," *International Journal of Transport Economics*, Vol. 34, No. 2, pp. 197 – 224.

In 1987, the Japan National Railway (JNR) was privatized and separated into several passenger and freight railway companies, called JRs. Using econometric techniques, this study analyzes performance changes among the JRs and looks into the main factors which increase total factor productivity (TFP). We also investigate whether or not over-capitalization in capital input existed before privatization. TFP growth after privatization was annually 2.97%, with privatization raising TFP growth by 1.62% annually. Over-capitalization at the former JNR has been largely corrected by privatization.

4. Tomoko Nakamura and Toshiaki Ozasa "Diachronic and Synchronic Analysis of English Textbooks of Japan and Five Asian EFL Countries: With a Focus on the Gender Awareness," *Proceedings of the 12th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, pp. 126 – 129.

This paper aims to analyze two corpus databases from the dual standpoint of the historical context and current relevance: one database contains fourteen English textbook series, used in Japan across a span of 135 years, and the other five present-day English textbook series from Asian EFL (English as a Foreign Language) countries, in terms of gender awareness. These data were statistically analyzed to determine the frequencies of the appearance of the pronouns, “she” and “he” on the assumption that language disparity reflects social inequity in the position of women (Lakoff 2004). The results of a diachronic analysis contribute to proving that the authors of English textbooks in Japan, except for those aiming at women’s education, seem to have lacked gender awareness. From the results of synchronic analysis of present-day English textbooks in Asian countries, we conjecture that these textbooks may not yet meet the global standard.

5. Toshiaki Ozasa, George R. S. Weir and Masayasu Fukui “Measuring Readability for Japanese Learners of English,” *Proceedings of the 12th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 2007 12, pp. 122 – 125.

This paper describes the relative effectiveness of seven variables of three categories in predicting the reliability of the EFL texts used in the Japanese context.

The factors examined in our research were (1) word difficulty and (2) idiom difficulty, in addition to the commonly used variables, sentence length (SL) and word length (WL). In the analysis of word difficulty three measures were considered: (1) JACET 8000 (JACET), (2) the British National Corpus (BNC), and (3) Textbook-based Word Difficulty (TWD). As measures of idiom difficulty two factors were considered: (1) Akao-based Idiom Difficulty (AID) and (2) Textbook-based Idiom Difficulty (TID). The textbook-based word difficulty and textbook-based idiom difficulty are original measures being developed in the present project.

Six multiple regression analysis computed using six combinations of four kinds of variables, revealed the following points. First, the combination of variables, SL + WL + TWD + TID, proved to be the most efficient predictor of readability for the EFL sample textbook materials. Second, the regression equation that best explains the total textbook corpus was: $\text{Year level} = 0.0995 * \text{Words} / S + 0.4302 * \text{Syllab} / W + 0.9799 * \text{WordDiff} / W + 0.0633 * \text{IdiomDiff} / S + 0.2815$.

6. George R. S. Weir and Toshiaki Ozasa “Estimating Naturalness in Japanese English Textbooks,” *Proceedings of the 12th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, pp. 130 – 133.

This paper describes work in progress to determine the degree to which English language textbooks used in Japan portray ‘natural’ English. We begin by elucidating this concept of ‘naturalness’ and proceed to compare three example textbook series drawn from different decades in Japanese ESL history. Our approach compares the extent to which the content of each textbook series reflects the

characteristics of 'reference' language materials, on the grounds that these materials afford a plausible standard for reference are the Brown corpus of American English and the British National Corpus of British English.

The characteristics considered are the proportions of grammatical parts-of-speech (POS) represented in the textbooks. The calculation is achieved using analytical tools that we have developed for this purpose. By measuring the distribution of part-of-speech features in each textbook series and in the reference materials, we can make a direct comparison of the extent to which each textbook series mirrors the 'reference pattern' of grammatical constituents. Thereby, we can shed light on the degree to which this measure of 'naturalness' is reflected in each textbook series: and the degree of naturalness across textbook series.

7. 浦西秀司「郵便事業におけるユニバーサルサービス維持に関するシミュレーション」、『公益事業研究』、第 59 巻第 2 号、55 頁～68 頁.

本研究の目的は、わが国の郵便事業について、その費用構造を分析するとともに、回避可能コスト法によるユニバーサルサービス供給コストの計測およびシミュレーションを行うことである。今回の分析によって、①現在の費用水準によるユニバーサルサービス供給コストは年間約 2,600 億円であり、これを収支均衡で運営するためには通常郵便収入の 89%が維持される必要があること、②集配局の普通局転換はユニバーサルサービス供給コストを約 7%削減し、また、民営化効果を加えることによって、さらに約 2%の削減が可能であること、③新規事業者によるクリームスキミング的参入がなされた場合、取扱郵便物数が現在の水準よりも約 85%以下になると収支均衡で維持することが困難となるが、費用削減策を適用することで約 70%～75%までの範囲で収支均衡となる可能性もあることの 3 点が明らかとなった。これらの計測結果から、競争導入にあたっては何らかの財源確保策が検討される必要があるが、確保される財源の規模については、競争導入から一定期間経過後、事業者の費用削減状況に応じて適宜見直しがなされるべきであるという結論を得ている。

Ⅲ. 学術論文(その他)

1. Noriko Abe, Tomoo Asai, Mariko Sakamoto and Toshiaki Ozasa "A Quantitative Analysis of the English Textbooks of the Five Asian Countries: With a Focus on Readability," *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 123 – 128.
2. Tomoo Asai, Koji Uenishi, Noriko Abe and Toshiaki Ozasa "A Quantitative Analysis of the English Textbooks of the Five Asian EFL Countries: With a Focus on Verbs," *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 49 – 57.
3. Yoko Fujiwara, Tomoko Nakamura and Toshiaki Ozasa "A Quantitative Analysis of the English Textbooks of Five Asian EFL Countries: With a Focus on the Present

Perfect Tense,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 115 – 122.

4. Hironobu Matsuoka, Tsutomu Umamoto, Toshiaki Ozasa and Naoko Motooka “A Diachronic Quantitative Analysis of the First Year EFL Textbooks of Japan: With a Focus on the Introduction of Verbs,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 20 – 28.
5. Seishin Miura, Yoshio Hosaka, Ranjan C. K. Hettarchhige and Toshiaki Ozasa “A Quantitative Analysis of the English Textbooks of Five Asian Countries: With a Focus on Vocabulary,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 138 – 145.
6. Naoko Motooka, Toshiaki Ozasa, Tsutomu Umamoto and Hironobu Matsuoka “Present Perfect of the First-Year EFL Textbooks of Japan: A Diachronic Quantitative Comparison,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 94 – 99.
7. Tomoko Nakamura, Toshiaki Ozasa and Kiyomi Watanabe “The Gender Awareness in the English Textbooks of Five Asian EFL Countries,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 74 – 78.
8. Toshiaki Ozasa, Masayasu Fukui, Mitsuhiro Hosokawa and Fumiko Miyoshi “Development of a Readability Index for Japanese Learners of EFL: An Interim Report,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 29 – 35.
9. Toshiaki Ozasa, Tsutomu Umamoto, Hironobu Matsuoka and Naoko Motooka “Vocabulary of the First-Year EFL Textbooks of Japan: A Diachronic Quantitative Comparison,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 146 – 152.
10. Koji Uenishi, Yoko Fujiwara, Seishin Miura and Toshiaki Ozasa “A Comparative Analysis of the Frequency of Infinitive Verbs in Five Asian EFL Textbooks,” *ICTATLL Workshop 2007 Preprints*, pp. 108 – 114.
11. 飯塚勲・河村珠美「有価証券の会計処理」、福山平成大学経営学部紀要、第 3 号、1 頁～31 頁.
12. 浦西秀司「道路関係四公団の地域分割における最適事業規模の計測」、福山平成大学経営学部紀要、第 3 号、53 頁～71 頁.
13. 小篠敏明「福山平成大学学生の英語学習動機に関する縦断的研究」、福山平成大学経営学部紀要、第 3 号、73 頁～86 頁.

14. 門田清「世界経済システムと多国籍企業理論 ―ガバナンス・バランス・シフトを背景として」、日本国際経済学会第 49 回関西支部総会 HP.
15. 坪井 始、瀬島紀夫、田中始男「Open MP による有限要素解析の並列計算」、電気学会静止器・回転機合同研究会資料 SA-07-17・RM-07-17、5 頁.
16. 福井正康・光平直嗣・細川光浩「社会システム分析のための統合化プログラム 9 ―Dematel 法・社会的意思決定手法・その他の機能強化―」、福山平成大学経営学部紀要、第 3 号、87 頁～107 頁.
17. 増川純一「Correlation of coming limit price with order book and the microscopic modeling of stock markets」、『経済物理とその周辺(3)』、統計数理研究所共同研究リポート 198、14 頁～24 頁.
18. 増川純一「株式市場におけるオーダーフローの実証的研究とそのモデル」、『進化経済学論集』、第 11 集、CD-ROM.

IV. 学会報告

1. Jun-ichi Maskawa “Bias of incoming limit price and the stylized facts in stock markets,” Applications of Physics in Financial Analysis 6, July 4 – 7, 2007 (ISCTE, Lisbon).
2. Fumitoshi Mizutani and Shuji Uranishi “Finding Factors for the Privatization of Special Corporations,” 47th Congress of the European Regional Science Association, August 29 – September 2, 2007 (ESSEC Business School, Paris).
3. Hideki Murakami and Shuji Uranishi “An Empirical Analysis of Cost Structure of US Passenger-Carriers, Freighters, and Integrators,” 2007 ATRS World Conference, June 21 – 23, 2007 (University of California, Berkeley).
4. 飯塚勲「燻製かき食品の標準原価管理」、中四国商経学会第 48 回大会、2007 年 12 月 9 日(於島根大学).
5. 浦西秀司「郵便事業におけるユニバーサルサービス維持に関するシミュレーション」、公益事業学会第 57 回大会、2007 年 6 月 9 日～10 日(於拓殖大学).

6. 小篠敏明・福井正康・細川光浩・三好文子「外国人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発：指標数式の開発」、日本教科教育学会第33回全国大会、2007年12月9日、(於横浜国立大学)。
7. 小篠敏明・福井正康「外国人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発」、第38回中国地区英語教育学会研究発表会、2007年6月16日(於山口大学)。
8. 門田清「世界経済システムと多国籍企業理論」、国際経済学会第49回関西支部総会、2007年6月9日(於岡山大学)。
9. 相馬亘・福田健介・増川純一「相関構造のノイズと有意成分」、京都大学基礎物理學研究所 2007年度後期研究会「経済物理学Ⅲ」、2007年12月24日～25日(於京都大学)。
10. 増川純一「株式市場におけるオーダーフローの実証的研究」、日本物理学会 2007年春季大会、2007年3月18～21日(於鹿児島大学)。
11. 増川純一「株式市場におけるオーダーフローの実証的研究とそのモデル」、第11回進化経済学会大会、2007年3月24～25日(於京都大学)。
12. 増川純一「ロンドン証券取引所の板情報と価格変動の実証研究」、京都大学基礎物理學研究所 2007年度後期研究会「経済物理学Ⅲ」、2007年12月24日～25日(於京都大学)。
13. 村社 隆「龍谷大学松岡憲司氏報告「技術能力の形成と地域発展－丹後地域の機械金属産業の場合－」の討論者」、日本中小企業学会第27回全国大会、2007年10月6日(於中京大学)。(学会報告討論者)

V. その他

1. 福井正康・光平直嗣「College Analysis プログラムノート」、福山平成大学経営研究、第3号、109頁～116頁。(研究ノート)
2. 村社 隆「本多哲夫「大都市における中小製造業の革新－大阪市の内発的発展に向けて－」(『経営研究』Vol.57 No.2, pp.105-142)の書評」、『中小企業季報』、2006、No.4、大阪経済大学中小企業・経営研究所。(書評)
3. 村社 隆「西岡正「グローバル時代の新たな国内産業集積の形成と課題－九

州地域の自動車部品産業を事例として一」(『調査研究報告』第 96 号, pp.1-36)の書評」、『中小企業季報』、2006、No.4、大阪経済大学中小企業・経営研究所。(書評)

4. 村社 隆「仲本大輔「下請企業の顧客開拓戦略」(『大分大学経済論集』Vol.58 No.4, pp.75-94)の書評」、『中小企業季報』、2007、No.2、大阪経済大学中小企業・経営研究所。(書評)

<筆者紹介>

小 篠 敏 明：福山平成大学経営学部経営情報学科教授
田 中 三 樹：福山平成大学経営学部経営情報学科教授
福 井 正 康：福山平成大学経営学部経営情報学科教授
飯 塚 勲：福山平成大学経営学部経営情報学科教授
市 瀬 信 子：福山平成大学経営学部ビジネス法学科准教授
細 川 光 浩：福山平成大学経営学部経営情報学科助教
奥田由紀恵：福山平成大学経営学部経営情報学科助手
巴 達 仁 貴：福山平成大学大学院経営学研究科
経営情報学専攻修士課程

<編集委員>

小 篠 敏 明：福山平成大学経営学部経営情報学科教授
浦 西 秀 司：福山平成大学経営学部経営情報学科講師

経 営 研 究

第 4 号

平成 20 年 3 月 25 日 発行

発行人：田口 則良

発行所：福山平成大学

〒720-0001 広島県福山市御幸町上岩成 117-1
電話 (084) 972 - 5001, Fax (084) 972 - 7771

印刷所：(有)和田印刷所

〒720-0093 広島県福山市郷分町 1016

Bulletin of
Faculty of Management
Fukuyama Heisei University

No.4 March 2008

CONTENTS

<Articles>

Standard Cost Control of Smoked Oyster Products	Isao IIZUKA	1
<i>On The Accounts of the "Sui-yuan garden"</i> by Yuan Mei	Nobuko ICHINOSE	27
Development of a Readability Index for Japanese EFL Learners	Toshiaki OZASA, Masayasu FUKUI, Mitsuhiro HOSOKAWA	47
The Structure of the Stock Ownership and the Top Management Organization of the Kurashiki Cotton Spinning Company in Prewar Japan	Sanki TANAKA	59
Development of English Readability Measurement System	Masayasu FUKUI and Toshiaki OZASA	81
Multi-purpose Program for Social System Analysis 10 - Trend Tests, Equation Solver, Nonlinear Least Squares Method, Multi-purpose Linear Programming, Queuing Simulator -	Masayasu FUKUI, Badarengui, Mitsuhiro HOSOKAWA and Yukie OKUDA	99
List of research achievements		117

FUKUYAMA HEISEI UNIVERSITY

117-1, Kamiawanari, Miyuki-cho, Fukuyama, Hiroshima 720-0001, Japan