

経営研究

福山平成大学経営学部紀要

第 6 号 2010年3月

目 次

<論文>

| | |
|---|--------------------|
| 備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因：戦略の成功（前半）飯塚 勲 | 1 |
| 『韓江雅集』にみえる杭州詩人 | 市瀬信子 21 |
| タイピングにおける速度変化のパターン分析 | 奥田由紀恵・細川光浩・福井正康 45 |
| 日本人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発（3）小篠敏明・福井正康・細川光浩 | 57 |
| College Analysisによる数理系教育 | 福井正康 71 |
| 社会システム分析のための統合化プログラム11 ー時系列分析ー福井正康・王迎春・王晶・石丸敬二 | 81 |
| 社会システム分析のための統合化プログラム12 ー共分散構造分析（中間報告）ー福井正康・陳文龍・王嘉琦 | 99 |
| 地域商業分析に向けての「地方性」要因の検討 | 三好 宏 117 |
| <研究ノート> | |
| タッチタイピング練習ソフトPlayType Ver.3.0の開発福井正康・奥田由紀恵・細川光浩 | 137 |
| 2009年の研究業績一覧 | 145 |

福 山 平 成 大 学

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 1頁-19頁

備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の 経営継続の要因：戦略の成功（前半）

飯塚 勲

福山平成大学経営学部経営学科

要旨：本稿は備後地域の「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因を考察したものである。本稿では「備後発オンリーワン ナンバーワン」（中国新聞備後本社，2006年）を1次資料として，企業の成功実績と成功要因に関する2次資料を作成し，2次資料にもとづいて経営継続の要因を考察する方法を採用した。成功実績は従業員1人当り売上高として把握し，売上高の市場占有率で補完した。成功要因は経営者の姿勢など，技術開発，製品開発と製品，発想，事業の転換，戦略，人材育成及び企画力の8項目を選定し，8項目から企業を検討してみた（経営者の姿勢などを除いた7項目は戦略の細分項目に相当する）。成功実績と成功要因の選定では，製品の売上高ないし生産量が業界で1位または上位にあることがナンバーワンであり，製品自体及び製品を実現した諸要因がオンリーワンであることを考慮した。本稿では「オンリーワン ナンバーワン」の76社を2分し，約半数の37社について，作成した2次資料にもとづく経営継続の要因を考察している。この調査で判明した37社の主たる成功要因ないし経営継続の要因は戦略の成功である。本稿で探し当てた37社の経営継続の要因が，他のモノづくり企業の経営者によって斟酌され，地域産業の振興に寄与することがあれば幸いである。本稿は「地域産業の振興と会計の寄与」を構成するシリーズ諸論文の第3論文（前半）として執筆したものである。

キーワード：備後地域，オンリーワン ナンバーワン企業，成功実績，成功要因，経営継続の要因，戦略，戦略での成功

はじめに

広島県東部に位置する福山市、府中市、尾道市、三原市、神石高原町、および世羅町は備後地域と呼ばれる。『備後発オンリーワン ナンバーワン』¹⁾に紹介された76社は、ほとんどが中小企業である。中小企業は毎年、一方では多数が設立され、他方では多数が倒産している。しかし、76社は長く経営継続を維持している。76社の長い経営継続を可能にしている要因は何であろうか。本稿はこの問題意識への解答を探し求めたものである。

本稿では『備後発オンリーワン ナンバーワン』を1次資料として、企業の成功実績と成功要因に関する2次資料を作成し、2次資料にもとづいて経営継続の要因を探し求めるという方法を採用した。

製品の売上高ないし生産量が業界で1位または上位にあることが「ナンバーワン」であり、製品自体および製品を実現した諸要因が「オンリーワン」である。このことを考慮し、本稿では「オンリーワン ナンバーワン」企業76社の中の約半数37社について、成功実績は人件費支払・雇用維持の原資に配慮して従業員1人当たり売上高として把握し、これを売上高の市場占有率で補完し、成功要因は経営者の姿勢など、技術開発、製品開発と製品、発想、事業の転換、戦略、人材育成及び企画力の8項目で把握することにした。

1. 企業の成功実績

1-1. 成功実績を示す指標の選定

企業の成功実績は売上高、営業利益、経常利益、純利益などで把握できる。本稿では企業の本来の経営活動である営業活動の結果を重視し、成功実績は従業員1人当たり売上高で把握することにした。従業員1人当たり売上高収入は材料費支出、経費支出、広告費支出などを差し引いた残りで、人件費支出に充当できる収入の残りを示し、従業員の賃金・給料の水準にも関係があると考えられるからである²⁾³⁾⁴⁾。また売れない製品を生産しても意味がないことを考慮し、生産量や売上高の市場占有率も資料を入手できる企業について示すことにした。

1-2. 売上高と従業員数の属する年度

表1の如く、37社の中、20社は2006年度の数字を用いたが、1次資料で2006年度の数字が入手できない企業は2003年度から2005年度の数字を用いた。これは『備後発オンリーワン

表1 売上高と従業員数の属する
会計年度

| | |
|--------|------------|
| 2003年度 | 4社 |
| 2004年度 | 8社 |
| 2005年度 | 5社 |
| 2006年度 | 20社 |
| 計 | <u>37社</u> |

ン ナンバーワン』の数字と『企業年鑑』の数字に食い違いがある企業や『企業年鑑』に収録されていない企業は前者の数字を用いることにしたためである。

1-3. 従業員数にもとづく企業の分布

表2の如く、37社の中の33社が従業員数

表2 従業員数にもとづく企業の分布

| | |
|----------|------------|
| 10人未満 | 2社 |
| 10～20人 | 8社 |
| 30～40人 | 5社 |
| 50人強 | 3社 |
| 60～75人 | 5社 |
| 80～95人 | 3社 |
| 100～130人 | 4社 |
| 140人強 | 1社 |
| 200～250人 | 2社 |
| 350人強 | 1社 |
| 400人強 | 1社 |
| 650人 | 1社 |
| 2,080人 | 1社 |
| | <u>37社</u> |

300人未満の中小企業であり、従業員数も広く分布している。日本政策金融公庫広島支店の2009年度『中国5県雇用動向調査』⁵⁾によれば、調査対象の従業員20人未満の小企業546社の中、従業員数が過剰と回答した小企業は19.3%、不足と回答した小企業13.2%であり、賃金の変化について、1年前より低下と回答した小企業は21.4%という結果になっている。備後地域の「オンリーワン ナンバーワン企業」にも従業員20人未満の小企業が10社含まれており、従業員数や賃金の変化が2009年度現在でどうなっているかも知りたいところであるが、資料を入手できないため、言及できない。

1-4. 年間売上高にもとづく

表3 年間売上高にもとづく企業の分布

| | | | |
|---------|----|----------|------------|
| 3,000万円 | 1社 | 20億円超 | 1社 |
| 5,000万円 | 1社 | 21億円超 | 1社 |
| 1億円超 | 1社 | 24億円超 | 1社 |
| 2億円超 | 4社 | 27億円超 | 1社 |
| 3億円超 | 1社 | 30億円超 | 1社 |
| 4億円超 | 2社 | 34億円超 | 1社 |
| 6億円超 | 2社 | 35億円超 | 1社 |
| 7億円超 | 1社 | 37億円超 | 1社 |
| 8億円超 | 2社 | 43億円超 | 1社 |
| 10億円超 | 2社 | 63億円超 | 1社 |
| 11億円超 | 1社 | 80億円超 | 1社 |
| 13億円超 | 1社 | 133億円超 | 1社 |
| 14億円超 | 1社 | 218億円超 | 1社 |
| 15億円超 | 3社 | 1,263億円超 | 1社 |
| | | <u>計</u> | <u>37社</u> |

く企業の分布

表3の如く、37社の年間売上高も広く分布している。1社当たり平均年間売上高は57億4千万円であるが、各社の売上高は平均売上高より小さい企業が32社、大きい企業が5社と偏っている。これは単純に売上高合計を企業数で除した平均値を用いたためである。表3下部の年間売上高が大きい3社を除いた1社当たり平均年間売上高は14億9,647万円となり、平均値より小さい企業

は20社、大きい企業は14社となり、分布のかたよりが大きく修正された結果になる。年間売上高10億円超の企業が22社あり注目される（参考文献4参照）。

1-5. 従業員1人当たり年間売上高にもとづく企業の分布

表4の如く、従業員1人当たり年間売上高も広く分布している。従業員1人当たり年間売上高は約5,049万円である。各社の従業員1人当たり年間売上高は平均値より小さい企業が33社、大きい企業が4社とかたよっている。2008年度の広島県統計⁶⁾によれば、広島県内製造業の従業員1人当たり売上高（製造品出荷額）は4,671万円で全国9位となっている。

表4 従業員1人当り年間売上高にもとづく企業の分布（万円未満切り捨て）

| | | | | | |
|---------|----|---------|----|---------|-----|
| 600万円 | 1社 | 1,666万円 | 1社 | 3,116万円 | 1社 |
| 764万円 | 1社 | 1,846万円 | 1社 | 3,190万円 | 1社 |
| 1,022万円 | 1社 | 1,873万円 | 1社 | 3,300万円 | 1社 |
| 1,055万円 | 1社 | 1,910万円 | 1社 | 3,367万円 | 1社 |
| 1,206万円 | 1社 | 2,071万円 | 1社 | 3,773万円 | 1社 |
| 1,261万円 | 1社 | 2,132万円 | 1社 | 3,829万円 | 1社 |
| 1,310万円 | 1社 | 2,140万円 | 1社 | 4,112万円 | 1社 |
| 1,333万円 | 1社 | 2,210万円 | 1社 | 5,105万円 | 1社 |
| 1,375万円 | 1社 | 2,367万円 | 1社 | 5,307万円 | 1社 |
| 1,400万円 | 1社 | 2,500万円 | 1社 | 6,073万円 | 1社 |
| 1,490万円 | 1社 | 2,533万円 | 1社 | 1億700万円 | 1社 |
| 1,509万円 | 1社 | 2,777万円 | 1社 | | |
| 1,554万円 | 1社 | 3,065万円 | 1社 | | |
| | | | | 計 | 37社 |

備後地域の37社の従業員1人当り年間売上高は広島県内製造業全体の平均値より大きいことが注目される。

1-6. 売上高または生産量の市場占有率

1次資料から数字の不明な2社を除いた35社の製品の売上高または生産量の市場占有率は表5の如くである。全国市場で売上高が1位や上位の企業、生産量や売上高で市場占有率が1位の企業など、備後地域のモノづくり企業には元気な企業が多い。

表5 売上高または生産量の市場占有率

| | | | |
|---------|--|--------|---|
| 小川楽器製造 | 琴生産量全国1位 かつて年間1万面を作る。 今は1/3に減少 | カネソ22 | 味バック売上高全国1位 売上高の6割 |
| タテイシ広美社 | 自治体、民間、米軍基地などに500台以上納入 | 小川長春館 | 体育設備売上高西日本1位 ゼネコンからの受注と大手スポーツメーカーに納入が多い 自治体中心に1～3月にスタッフが全国100カ所以上を訪問し受注している |
| まるか食品 | イカフライ 業界トップクラス | アイピーシー | 桐材・桐製品売上の90%超 桐専門の卸業者として全国唯一、取扱量は日本一 |
| コスミック工業 | モートルシリンダー 国内1位 | 石田造船建設 | 県、尾道市、第6管区海上保安本部、自衛隊にも納入 |
| 大洋電機産業 | 国内シェア6割強 輸出先62カ国 | 中村金襴工場 | 生産量全国の30% 売上高全国の50%超 (高級品のため) |
| アンデックス | 国内シェア1位 40% 全国の市町村約3千カ所を訪問売込み 全国約70カ所の自治体が導入する | | |

備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因：戦略の成功（前半）

| | | | |
|-------------|--|------------|---|
| 山陽工業 | 工事先 ヒルトン大阪、シャープ、NEC、ソニー、松下電器の半導体工場や液晶テレビ工場、NTT基町クレド、東京国際フォーラム、京都駅ビル、名古屋JRセントラルタワーズ、福岡ドーム | 東洋額装 | 総合美術展や日展の「書」の額装で業界1位 |
| タカノブ食品 | 売上の約60%がカキ加工品 全国一の市場シェア | 古川製作所 | 食品の真空包装機の国内シェア40%超、業界でシェア1位 真空包装の加工食品は食品輸出の30%超 |
| 山路内装表具 | 不明 | 天野実業 | 生産量全国一 売上の約50% |
| レニアス | 月産4,000台分 国内シェア80% 国内の全建設機械メーカーに供給 | ヤマモトロックマシン | 大型削岩機 国内シェア1～2位 出銃開口機 国内シェア90%超 |
| タカオ | 売上高国内トップクラス 売上高の90%超が公共事業 | アサムラサキ | かき醤油年間300万本出荷 売上の約50% 販路開拓のためインターネット販売を開始し、約2万人の顧客 |
| 三和製作 | 国内シェア約50% 年間販売台数60～70台 輸出先38カ国 国内での訪問売込で受注 | オクヒロ食品 | おさつポテト 年間約100トン出荷 全国1位 |
| ニシナ | 経木帽子の製造販売は国内唯一であるが、売上は全体の5%。中国から輸入の帽子の売上が全体の60% | 柏コルク王冠製作所 | ウルトラ王冠年産3千万個 国内シェア50%超 清酒メーカーを訪問し、安全性をアピールして納入先を増やす |
| 関西工業 | 国内シェア40% つり上げ重量50～800トンのシャックルの生産量の90%を占める | 八興伸鉄 | 年間生産量7,500トン |
| 心石(ココロイシ)工芸 | 国内で唯一製造 月当り7～8点、多い月で20点販売 | 松創 | 不明 |
| 備南工業 | ポリ容器は売上の約50% 充てん機は国内シェア90% 中国や東南アジア・中東の10カ国に輸出 | 福德産業 | 国内シェア1位 |
| | | 精興園 | キクの国内シェア60% キクの品種開発会社は国内唯一 |
| | | ユニタック | 年間約千台出荷 全国1位 自社ブランド装置と相手先ブランドによる装置の製造販売 |

| | | | |
|---------|--|--------|--|
| リョービ | ダイカスト製品 国内シェア1位 小型オフセット印刷機 世界シェア20% 中型オフセット印刷機 国内シェア17% | 自重堂 | 備後地域の縫製業で売上高1位 |
| ジャパンテクノ | 製造は協力会社に委託し、 研究開発と販売を担当 大手水産加工メーカーなど 約10社に製剤の販売と技術 指導をする | キングパーツ | 販売先 京セラ、クボタ、 松下電器産業、日立製作所、 東芝を含め約千社 月産40万個 アルミ合金の大型部品を鋳 造する技術をもつ全国で2 社のみの1社 業界1の短納期 |

2. 企業の成功要因

2-1. 成功要因の選定

「オンリーワン ナンバーワン企業」の成功要因として、本稿では経営者の姿勢など（姿勢、精神、理念、モットー、スローガン、社是）、技術開発、製品開発と製品、発想、事業の転換、戦略、人材育成、及び企画力の8項目を選定した。8項目の中から1次資料を検討し、1次資料から明確に読み取れることを書き出して2次資料を作成した。2次資料は表7の如くであるが、最初に表6として成功要因別の企業分布を示しておく。

表6 成功要因別の企業分布

| | |
|----------|-----|
| 製品開発 | 37社 |
| 技術開発 | 27社 |
| 経営者の姿勢など | 19社 |
| 発想 | 13社 |
| 事業の転換 | 8社 |
| 戦略 | 6社 |
| 企画力 | 2社 |
| 人材育成 | 2社 |

表7 企業の成功要因の調査－2次資料の作成

| 企業名 | 経営者の 姿勢など <div> <div> 姿勢・精神 理念・モットー 社是・スローガン </div> </div> | 製品開発・技術開発・発想 事業の転換・戦略・企画力・人材育成 | 製 品 |
|---------|--|---|--|
| 小川楽器製造 | (モットー) しくじりは誰にでもある。だけど手抜きは決して許さない。 | (発想) 教育現場で活用できる琴 (技術) 職人の匠の技 | 新福山琴(全長約140cm) 価格7万5千円(従来の琴の 価格の75%) |
| タテイシ広美社 | 不明 | (事業の転換) 看板事業から電光掲示板事業へ (開発) パソコンで入力可能な電光掲示板 (技術) 大手電機メーカーが対応できない特注の電子掲示板。電子掲示板に看板業での見せ方やデザインの技術を生かす。 | 電光掲示板 |

備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因：戦略の成功（前半）

| | | | |
|---------|-------------------------------|--|---|
| まるか食品 | 不明 | (技術) 手作業で作られていたスルメのイカフライを社長が考案した機械で作る | イカフライ イカ珍味 食品メーカーなどへ相手先ブランドによる生産も行う |
| コスミック工業 | 不明 | (発想) 回転式から上下動式 | 各種昇降機 100%オーダーメイド |
| 大洋電機産業 | 不明 | (発想) 長く使えれば、必ず売れる (開発) 鋳込みはんだごて完成 従業員の1割強（8人）を開発に投入 | はんだごて ブランド名 gootさん （ぐっといかす製品） こて先360種類 社長自身が東京秋葉原や大阪の街頭ではんだごての売込みをする |
| アンデックス | (姿勢) 常に新しい事業に挑戦する | (技術) 塗装乾燥の技術 技術を福祉へ応用（時代のニーズを先取りする） | 自動車塗装乾燥設備 備え付け布団乾燥消毒装置 病院や特別養護老人ホームへ納入 布団乾燥消毒車 お年寄り宅へ出向き30分から1時間で乾燥消毒 |
| カネソ２２ | 不明 | (開発) 商品開発部（4人） 新しい天然調味料の開発に取り組む | 花かつお（1916年） 味バック（1962年） 乾燥スープ、たまご焼の素 開発中 |
| 小川長春館 | 不明 | (ニッチ戦略) 大企業が簡単に参入できない分野で強みを発揮 (技術) 従業員の職人技が製品や設置工事などで随所に生きている バスケットボールのゴール ミリ単位にこだわる職人技 あん馬 牛一頭分の皮を手作業で張る 手触りの良しあしや密着感をうまく出す 床 選手の気持ちをつかむ微妙な味付けを施す | バスケットボールのゴール 体操のあん馬 トランポリンや体育競技用の床 ハンドボールのゴール バレーボールやバドミントンの支柱 ソウル五輪、広島アジア競技大会で採用される ハンドボールのゴール バレーボールやバドミントンの支柱 |
| アイビーシー | (姿勢) 品質を守り続けることが、安定成長につながる | (発想) モミヤスギのたんすが一般的だった時、家具業者に引き出しや内箱に桐材を使うことを提案。3年後にほとんどの業者が桐を使う | 桐材 桐製品 1970年ごろ台湾や中国から桐材を輸入。2000年と2003年に中国に木製品加工・製造の合弁工場を設立。ホームセンター向けの木製品（集成材、いす、すのこ）を中国で生産し輸入する。クリスマス・グッズを中国から代行輸入。 |
| 石田造船建設 | 不明 | (発想) 船の常識は非常識 従来の構造や外観にとらわれず、常に柔軟な発想で設計・開発に挑む （他社は大量生産できる貨物船やタンカーに集中） (技術) エンジンから水平に伸ばすシャフトを途中で100度程度下方に傾けてプロペラを海面下に入れる | 特殊旅客船50隻 ブッシャーバージ（推進力を持つ船と荷物を載せる船を連結する）、両頭船（前後双方向に進める）、帆船型旅客船、水中展望船（客室の両サイドの窓から海中が望める四胴型、三胴型）、100総トンに匹敵する旅客と車を積める19トンフェリー |

飯塚 勲

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 中村金襴工場 | 不明 | (国内での産地分業戦略) 人形や仏具の金襴は群馬県桐生市にまかせ る。掛け軸など表装用の金襴裂地に特化。 (技術) 中村式織機の発明(1954年特許取得) 金箔を張った紙を極細に切って織り込む。 金襴を全自動で織る。 | 金襴裂地 生産量の95% |
| レニアス | 不明 | (発想) コスト削減だけでは生き残れない。特化し た技術が必要。 (技術) 強度のポリカーボネート樹脂板の成形技術 高強度アルミサッシの成形技術 (開発) 護身用盾 室内用避難ボックス | 農業機械用キャビン部品 建設機械用キャビン部品 ポリカ板窓を組み込んだア ルミサッシのキャビン部品 |
| タカオ | (姿勢) 危険を徹底的に排除 する一方で、子供の 遊び心をくすぐりな がら、冒険心や体力 を伸ばす手助けをす る | (発想) 既存の考えにとらわれない (企画力) 企画設計に従業員の20%弱の20人を配置 | 遊具 滑り台、モニュメント、蒸 気機関車 国営備北丘陵公園(庄原市) に設置した大型遊具は60種類 以上のアイテムを組み込む 海の中道海浜公園(福岡市) に設置した大型遊具は50種類 のアイテムを備える |
| 三和製作 | (姿勢) 作るだけでなく、頭 で考え、売ることを 目指す | (技術) 印刷ムラなどを自動検知して選別する機能 を打抜機に搭載 0.1ミリ以下の薄いシートでも台と密着し て搬送できる給紙技術 | 紙工機械(自動平盤打抜機) (箱製造機) |
| 山陽工業 | (スローガン) 一步一步着実に前進 しよう | (ニッチ戦略) 他者にできない分野での実績を積み上げ、 取引先との信頼関係をつくっていく (技術) 価格ではなく、技術力で勝負し、顧客にも 認めてもらう (従業員投資) これまで20年間。将来の投資として毎年設 計要員を採用している (事業の転換) 1980年代の造船不況時に船舶の配管・空調 工事から陸上空調工事に転換 | ユニット化による短期施工と 高い品質の技術力で日本一 空調設備工事のフェーチャー 工法 工場でパイプの切断、バル ブや自動弁などの取り付け までを行ってユニットにし、 建築現場では搬入した各ユ ニットの接合のみをする。 工期を半分に短縮。 |
| タカノ食品 | 不明 | (発想) 顧客満足、すべてのユーザーに満足しても らえるように対応する (技術) 生ガキを十分間で零下15度に急速冷凍して 生ガキの甘さとうま味を閉じ込める | 水産冷凍食品(カキフライ、 冷凍粒ガキ、魚の切り身) 大手水産会社へ相手先ブラン ドによる供給が中心。カキフ ライと粒ガキを外食チェー ン店やスーパーの総菜コーナ ーに供給 |
| 山路内装表具 | (姿勢) 常に挑戦し続ける | (発想) 柔軟な発想 (事業の転換) バブル崩壊で従来事業(ホテルの宴会場用 の金びょうぶやパーテーション、寺社の金 ばく壁装)の売上が1/3に減少したとき、 びょうぶ、掛け軸、巻物などの資料や文化 財を精密カメラで撮影したデジタル・デー タを出力した和紙をのりとはけで張り、複 製を作る事業に転換 | 資料や文化財の複製 |

備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因：戦略の成功（前半）

| | | | |
|-------|---|---|---|
| ニシナ | (姿勢) 「経木帽子のニシナ」という看板の意地で経木帽子の製造販売を続ける | | 布製の婦人用ファッション帽子（サンバイザーの天井部分を脱着式にした『TWO WAY』が売上を支える新製品となる |
| 関西工業 | (姿勢) 安全性や製品で妥協しない 常に新しいものを生み出す努力をする 品質を維持する | (技術) 職人の経験と勘に裏打ちされた匠の技 千種類以上のシャックルの3割は手作り | 各種シャックル（重量物をつり上げる連結金具） |
| 心石工芸 | 不明 | (発想) 若い世代向けのソファを作る 消費者ニーズを先取りする 2002年秋にあめ色のぬめ革ソファを家具見本市に出品 (技術) くぎ打ちの機械化で素材をぬめ革にする | ぬめ革のソファ |
| 備南工業 | 不明 | (戦略) ニッチ戦略（取引先の細かな要望を迅速に形にする） (開発) 1960年代 細長いポリ容器にジュースを入れた「チューチュー」 1970年代 充てん機を開発 1980年代 ポリ容器の製造（開発中） 年寄りが寝た状態で吸飲できる栄養剤 持っても手が冷えない氷菓子用ポリ製ボトル | ジュースや豆腐を入れるポリ容器 ポリ容器にジュースを入れる充てん機 大豆飲料のプルリング方式の容器 |
| 東洋額装 | 不明 | (発想の転換) 業界の常識（額装は時間がかかる）に挑戦。 額装を短期間で大量処理し、適正価格にする。時代に合った素材ややり方を追求し続ける。 (技術) 独特のフックでアクリル枠を固定する 額にワンタッチでアクリル枠をはめる 従業員に1級表具師20名 | 書の額装 貸し額（作品を額装し、展覧会場へ搬入搬出する） |
| 古川製作所 | (姿勢) 他社にない製品を作る 情報収集に努める (真空包装機は海外進出する食品業の増加とともに需要がふえ、牛肉や鶏肉の病気で減少するため) | (技術) 国内17拠点で販売と修理のシステムを確立し、ユーザーの声を正確にすくい上げ、製品を迅速に開発する (開発中) 酸化防止ガスを封入した小麦粉や薬剤など粉末の密封装置の開発で密封時の飛散を少なくし計量誤差を限りなくゼロに近づける努力を続ける | 真空包装機 パソコン用プリンターのインクカートリッジを密封する機会 人工透析の輸液セット全体の密封包装機械 |
| 天野実業 | (姿勢) 新製品開発にチャレンジする | (開発) 1957年 しょう油やチキンエキスを粉末化し、即席めんの粉末スープの材料にする 1968年 フリーズドライ製法（汁と具を合わせて凍らせ真空状態で乾燥させる）を導入し、固形即席みそ汁を製造 1971年 カップラーメン具材チャーシューを製造 | 固形即席みそ汁12種類 フリーズドライ製法のスープ・離乳食 カップラーメンの具材チャーシュー |

飯塚 勲

| | | | |
|------------|--|---|--|
| ヤマモトロックマシン | 不明 | (開発) 特殊鋼加工の独自技術を開発 (技術) 特殊鋼の表面から炭素を焼き入れる「浸炭」で削岩機の寿命を長くする (開発中) 高速性の向上, 消耗部品の寿命をさらに長くする。騒音の低下。 | 削岩機 出銃開口機 |
| 松創 | (姿勢) 日本一でなく世界一を目指す。時代に流されることなく品質を追求する。いいものを確実に。オンリーワン商品を手掛ける。 | (技術) 従業員はかんなどの道具をすべて個人所有する匠の職人 (事業の転換) 婚礼家具需要の減少に対応し, 早期に婚礼家具からテーブル, いす, 住宅内装へ事業を転換した | 高級家具 (テーブル, いす, 住宅内装) |
| 福德産業 | (杜是) 楽しい会社になろう | (技術) 滑り止め用の天然ゴムを手袋に塗る技術を機械化 1977年塩化ビニールの転写機を開発 (差別化戦略) 手袋をつめるパッケージにネーミングとキャラクターを入れ, 中国製と差別化する 安い中国製手袋を扱う店の増加に対応し, 作業用品専門店に直接卸す | 滑り止め付手袋 (約200種) 各種手袋 靴下 |
| 精興園 | (モットー) 誠実と謙虚 | (技術) キクの新品種の開発 (集中戦略) 1978年「植物品種保護法」が施行され, 品種開発の特許権が認められたのを機にキクに一本化する | 各種キクの苗と花 5千種以上のキクを開発 世界のキク品種の半数以上を開発。ブラジルや中国に育苗を委託する。ホームセンターの他にインターネット直売で販売。キクの新品種を農林水産省に登録し, 苗を農家などに販売し, 栽培許諾料を受け取る |
| ユニタック | (姿勢) 新製品の研究開発 | (事業の転換) 1986年大阪大レーザー核融合研究センターとの産学共同研究で培った技術でレーザー用電源装置に参入 1997年通産省の大型プロジェクトで電源装置を納入 (開発中) ジェットエンジン計測システム タッチパネルディスプレイ | レーザー用電源装置 1984年電子回路の設計で創業 |
| アサムラサキ | (姿勢) 自社商品を大切にす。適正な利益でちゃんと売れるところに卸し, 返品をロスをなくす | (開発) 時代を見据えた商品の開発 大手企業と同じような商品で争うよりも, 企画力重視で商品を開発する | 1971年5倍希釈の「めんつゆ」を発売 1972年「焼き肉のたれ」発売 1981年「希釈しないめんつゆ」発売 (全国で最初) 1994年「かき醤油」発売 (湯豆腐, 漬物, 鍋物のだし) |
| オクヒロ食品 | 不明 | (開発) ご飯と一緒に食べておいしい総菜を作る。風味や食感を保つため, 瞬間冷凍させ, 加熱殺菌しなくても長期保存できる商品の開発 (技術) 独自開発した生産技術の製造ライン | 煮豆, つくだ煮, ゼリー 塩煮のエンドウ豆・ピーナッツ 1997年甘煮サツマ芋の真空パック詰「おさつポテト」(賞味期限60日) 発売 |

備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因：戦略の成功（前半）

| | | | |
|-----------|--------------------------------|---|---|
| 柏コルク王冠製造所 | 不明 | (技術) 王冠の親指に触れるつまみ口の角を丸くし、端を1.2ミリほど折り返して刃物にならないように工夫し、指を切る事故を防ぐ。開封時のガイドの切り込みの深さの精度を100分の5ミリ以内とする。 | 1951年単式王冠 1966年1升瓶などのアルミキップシール「ウルトラ王冠」を製造販売 1995年「ウルトラ王冠」の製造器導入 |
| 八興伸鉄 | (姿勢) 製造現場で次世代に技術を学ばせる | (開発) 新製品の開発 (技術) 新製品を安定供給できなければ取引先は納入しないので、5年、10年と作り続けるため次世代への技術伝承が不可欠 工程を自動化せず有人のままにし、特殊な素材や形状のオンリーワン製品を作る (事業の転換) 1955年より伸鉄専業メーカーになる | 小型平鋼、異型平鋼、I形・T形鋼、ステンレス鋼などの製造 1918年木造船のくぎやかすがいを製造する鉄工所として創造 |
| リョービ | (姿勢) ダイカスト製品の製造から完成商品分野への参入 | (戦略) 1974年より企業イメージ確立戦略で知名度を高める 企業理念の確立、人材育成、広告宣伝に努める | 1944年ダイカスト製品の製造販売 1955年カメラや複写機の製造 1961年小型オフセット印刷機の製造 ドアクローザ、釣具、電動工具、中型オフセット印刷機など |
| ジャパンテクノ | 不明 | (発想) 食品を長期保存させたい (技術) 貝殻を高温で熱した粉末を主成分とする「貝カルシウム製剤」をV型混合機で作る (開発) 「貝カルシウム製剤」をシラスの添加物にする（約1年間シラスは劣化しない） | 貝カルシウム製剤 |
| 自重堂 | 不明 | (発想の転換) 「販売代理店が在庫を持つ」から「メーカーが在庫を持つ」に転換し、薄利多売を解消する 1925年作業服と学生服の製造 1955年学生服から撤退し、メンズウェアに進出（事業の転換） 1980年第1オペレーションセンターを建設し、10数カ所の倉庫を集約し、即納体制を整備する。「在庫をすぐ送ってくれる」という評価を得る 1982年ユニホームのキャラクターコマercialを開始 1985年第2オペレーションセンターを増設する 1999年ISO14001認証取得 2000年3月東証2部上場 | 作業服（ユニホーム） メンズウェア |
| キングパーツ | (姿勢) 地元の人材を社内で育てる | (技術) ロストワックス製法（精密鑄造技術） セラミック製の鋳型を作り、ステンレスやアルミ合金の部品を製造する 保有する鋳型は2,200種類ある 1964年ミシン部品製造会社として創業 2003年アルミ合金専用工場を稼働（事業の転換） | 各種の部品 電子顕微鏡 人工透析機 |

3. 企業の経営継続の要因

3-1. 現在の主力製品を開始してからの経過年数に基づく企業の分布

調査結果は表8のごとくである。

表8 現在の主力製品（主力事業）を開始してからの経過年数にもとづく企業の分布

| | |
|--------|------------|
| 12～18年 | 3社 |
| 20～29年 | 8社 |
| 31～39年 | 8社 |
| 40～49年 | 12社 |
| 52～54年 | 2社 |
| 60～62年 | 2社 |
| 70年 | 1社 |
| 不明 | 1社 |
| | <u>37社</u> |

日経ビジネス編『会社の寿命』⁷⁾は日本の会社の平均寿命が30年であると指摘したが、37社の中の22社はすでに平均寿命を超えている。これは新製品や新技術の開発で成功したり、事業の転換で成功しているためと考えられる。

3-2. 企業の経営継続の要因

成功要因の8項目は経営継続の要因でもあると考えられる。37社はモノづくり企業（製造業）であるから、調査に先立って製品開発や技術開発が主たる成功要因であることは予測できることである。しかし、調査によって、製品開発や技術開発の具体的な内容が明らかになったという結果も認められる。製品開発の内容は表9の如くである。

表9 製品開発（37社）

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| ①新福山琴（小川楽器製造） | ⑲シャックル（関西工業） |
| ②電光掲示板（タテイシ広美社） | ⑳ぬめ革のソファ（心石工業） |
| ③イカフライ（まるか食品） | ㉑ポリ容器とジュースの充てん機（備南工業） |
| ④昇降機（コスミック工業） | ㉒短期処理の書の額装（東洋額装） |
| ⑤铸込みはんごて（大洋電機工業） | ㉓食品の真空包装機（古川製作所） |
| ⑥自動車塗装乾燥設備、布団乾燥消毒装置、布団乾燥消毒車（アンデックス） | ㉔固形即席みそ汁（天野実業） |
| ⑦味バック（カネソ22） | ㉕削岩機、出銑開口機（ヤマモトロックマシン） |
| ⑧体育設備（小川長春館） | ㉖高級家具（松創） |
| ⑨桐製品（アイピーシー） | ㉗滑り止めの手袋（福徳産業） |
| ⑩特殊旅客船（石田造船建設） | ㉘キクの新品種（精興園） |
| ⑪金襴裂布（中村金襴工場） | ㉙レーザー用電源装置（ユニタック） |
| ⑫キャビン部品（レニアス） | ㉚かき醤油（アサムラサキ） |
| ⑬大型遊具（タカオ） | ㉛おさつポテト（オクヒロ食品） |
| ⑭紙工機械（三和製作） | ㉜ウルトラ王冠（柏コルク王冠製作所） |
| ⑮空調設備のユニット（山陽工業） | ㉝各種伸鉄（八興伸鉄） |
| ⑯水産冷凍食品（タカノブ食品） | ㉞ダイカスト製品、印刷機（リョービ） |
| ⑰資料や文化財の複製（山路内装表具） | ㉟貝カルシウム製剤（ジャパンテクノ） |
| ⑱布製の婦人用ファッション帽子（ニシナ） | ㊱作業服、メンズウェア（自重堂） |
| | ㊲各種部品（キングパーツ） |

技術開発の内容は表10の如くである。

表10 技術開発（27社）

- ①職人の匠の技術（小川楽器製造）
- ②電光掲示板に看板業での見せ方やデザインの技術を生かす（タテイシ広美社）
- ③スルメのイカフライを社長が発明した機械で作る（まるか食品）

備後地域「オンリーワン ナンバーワン企業」の経営継続の要因：戦略の成功（前半）

- ④塗装乾燥の技術を福祉へ応用（アンデックス）
- ⑤特殊旅客船を作る技術（石田造船建設）
- ⑥中村式織機の発明（中村金襴工場）
- ⑦強度のポリカーボネート樹脂板やアルミサッシの成形技術（レニマス）
- ⑧印刷ムラを自動検知して選別する機能の打抜機や給紙技術（三和製作）
- ⑨価格でなく、技術力で勝負し、顧客に認めてもらう（山陽工業）
- ⑩生ガキを十分間で零下15度に急速冷凍する（タカノブ食品）
- ⑪職人の経験と勘に裏打ちされた匠の技（関西工業）
- ⑫くぎ打ちの機械化で素材をぬめ革にする（心石工芸）
- ⑬ジュースの充てん機を発明（備南工業）
- ⑭フックでアクリル枠を固定する、額にワンタッチでアクリル枠をはめる（東洋額装）
- ⑮国内17拠点で販売と修理のシステムを確立し、ユーザーの要望を取り入れた製品を開発する（古川製作所）
- ⑯フリーズドライ製法（汁と具を合わせて凍らせ真空状態で乾燥させる）（天野実業）
- ⑰浸炭で削岩機の寿命を長くする（ヤマモトロックマシン）
- ⑱各従業員が匠の職人（松創）
- ⑲塩化ビニールの転写機を発明（福德産業）
- ⑳キクの品種開発技術（精興園）
- ㉑レーザー用電源装置の開発（ユニタック）
- ㉒独自開発した生産技術（オクヒロ食品）
- ㉓指を切る事故を防ぐ王冠の作成（柏コルク王冠製作所）
- ㉔現場で次世代へ技術を伝える（八興伸鉄）
- ㉕貝殻を粉末にするV型混合機の発明（ジャパントクノ）
- ㉖ロストワックス製法（精密鑄造技術）（キングパーツ）

調査によって判明した注目される項目として、発想（新しい発想、発想の転換）、事業の転換、および戦略がある。表11、表12、および表13は発想、事業の転換、および戦略の内容をまとめたものである。

表11 発想（13社）

- ①教育現場で活用できる琴（小川楽器製造）
- ②回転式から上下動式昇降機（コスミック工業）
- ③はんだごては長く使えれば、必ず売れる（大洋電機）
- ④家具の引き出しや内箱に桐材を使う（アイピーシー）
- ⑤従来の構造や外観にとらわれず、柔軟な発想で船の設計・開発に挑む（石田造船建設）
- ⑥特化した技術が必要（レニマス）
- ⑦既存の考えにとらわれない（タカオ）
- ⑧すべてのユーザーに満足してもらえるように対応する（タカノブ食品）
- ⑨柔軟な発想（山路内装表具）
- ⑩若い世代向けのソファを作る（心石工芸）
- ⑪業界の常識に挑戦する（東洋額装）
- ⑫食品を長期保存させたい（ジャパントクノ）
- ⑬「販売代理店が在庫を持つ」から「メーカーが在庫を持つ」へ（自重堂）

表12 事業の転換（8社）

- ①看板事業から電光掲示板事業へ（タテイシ広美社）
- ②船舶の配管・空調工事から陸上空調工事へ（山陽工業）
- ③金びょうぶなどから文化財の複製の製作へ（山路内装表具）
- ④高級婚嫁家具から高級家具へ（松創）
- ⑤電子回路の設計からレーザー用電源装置へ（ユニタック）
- ⑥木造船用のくぎやかすがい製造から伸鉄の製造へ（八興伸鉄）
- ⑦学生服から撤退しメンズウェアへ（自重堂）
- ⑧ミシン部品製造からステンレスやアルミ合金の各種部品の製造へ（キングパーツ）

表13 戦略（6社）

- ①大企業が簡単に参入できない分野で強みを発揮する〈ニッチ戦略〉（小川長春館）
- ②人形や仏具の金襴は群馬県桐生市にまかせ、掛け軸など表装用の金襴裂地に特化する
〈国内での産地分業戦略〉（中村金襴工場）
- ③他社にできない分野での実績を積み上げ、取引先との信頼関係をつくっていく
〈ニッチ戦略〉（山陽工業）
- ④取引先の細かな要望を迅速に形にする〈ニッチ戦略〉（備南工業）
- ⑤手袋をつめるパッケージにネーミングとキャラクターを入れ、中国製と差別化する
〈差別化戦略〉（福徳産業）
- ⑥キクの品種開発に一本化する〈集中戦略〉（精興園）

「経営者の行なう基本的な意思決定は、戦略、組織構造、経営管理システムの三つに大別できる。これが経営の設計要素で、これらの決定に生命を与え、組織を引っ張っていくうえで、欠くべからざる基盤になるのが、経営理念とリーダーシップである」⁸⁾。

この研究枠組を構成する、経営理念とリーダーシップ、戦略、組織構造、および経営管理システムの4要素をこの調査の結果と関連づければ、次のような説明が可能である。

第1に、経営理念とリーダーシップは、この調査の項目では経営者の姿勢などに相当する。明確に経営者の姿勢などを読み取れた企業は13社ある。

第2に、この調査で判明した最も重要なことは、37社すべてが戦略で成功していることである。表13の戦略に加え、環境に対応する方針という意味での戦略には製品開発や技術開発も含まれる。したがって、37社の主たる成功要因ないし経営継続の要因は、一言で言えば、戦略の成功ということになる（参考文献5参照）。

第3に、この調査で判明した、事業の転換で成功している企業は8社あるが、これは組織構造と経営管理システムに関連ある項目と考えられる。

良い会社とはどんな会社であるか。1990年代初頭には、成長性、収益性、財務内容などの従来の尺度に代えた新しい指標として、製品・サービス・経営システムの独自性、経営理念・経営システムの普遍性〈社会性〉と国際性、経営ビジョンの明示性と説得力（社員にとっての働きがい、働き易さ）が提案されたことがある⁹⁾。これらの新しい指標とこの調査結果を関連づけることは難しいが、製品の独自性と経営理念の普遍性は37社の多くに認められると考えてもよいであろう。

1970年代には、経済のサービス化現象（モノにもサービスの機能をもたせる）が関心を集め、地域産業（地場産業）のサービス化にも関心を集めたが¹⁰⁾、この現象を調査結果と関連づけることは難しいが、学生服からメンズウェアに事業転換した企業（自重堂）の例を挙げることができる。

おわりに

中四国商経学会第50回記念大会（2009年12月5・6日、広島修道大学）の統一論題は『企業の社会的責任と地域経済の活性化－環境・労働・コンプライアンス』であった。こ

の統一論題の趣旨説明に示された、企業と環境、労働、コンプライアンス、および地域経済との関係を調査結果と関連づけてみれば、次のように説明することが可能である。

第1に、高齢化社会という社会環境に対応して、自動車の塗装乾燥技術をいかして自動車の後部に消毒乾燥装置をつけ、寝たきり老人のいる家を回ってふとんや毛布の消毒乾燥を短時間で済ます事業を開始した企業がある。

第2に、製造現場で、次世代の若い従業員に匠の技を伝えるという形で人材育成をし、労働の質を維持している企業がある。

第3に、製造物責任法を守ることもコンプライアンスであるが、日本酒などの1升瓶のアルミのふたを引っぱって切り取るとき、指を切らないように工夫して成功した企業や広島県北部にある国営備北丘陵公園に大型遊具を設置する際に、遊具について、遊ぶ子供の安全性を十分に配慮して成功した企業もある。

第4に、37社すべてが新製品の開発に努め、売上高を維持し従業員の雇用を維持していることは、地域経済への貢献が大きいと考えられる。

最後に、37社すべてが新製品の開発に取り組み、経営継続を維持していること、および37社の中の33社が中小企業であることを考慮すると、中小企業は新製品開発などで公的支援制度を利用できることに留意すべきであろう。すなわち「中小企業経営革新支援法（1993年7月施行）」では、中小企業が作成した経営革新計画を都道府県と国が審査し、承認されると各種支援策をうけることができるが、各種支援策の1つの「中小企業経営革新事業費補助金」では、補助金の対象が①新事業動向等調査事業、②新製品（商品）、新技術、新サービスの開発事業、③販路開拓事業、および④人材養成事業となっており、事業費の3分の2の補助金を受けることができる。平成15年12月現在、備後地域では5社が補助金を受けている¹⁾。

注

- 1) 『備後発オンリーワン ナンバーワン』（中国新聞備後本社、2006年）
- 2) 1)、3)、および4)の文献では売上高と経常利益または経常損益が取り上げられている。営業利益に財務活動から生ずる収益・費用を加減した後の経常利益を重視するのは、金融機関からの借入金の支払利息を考慮した後の利益に注目するためと考えられる。
- 3) 『企業年鑑』（経済リポート、2008年）
- 4) 中国新聞朝刊（2009年11月17日）、「広島県中小企業家同友会の会員企業アンケート」
- 5) 中国新聞朝刊（2009年11月11日）「日本政策金融公庫広島支店の中国5県雇用動向調査」

- 6) 広島県企画振興部統計課編『広島県統計年鑑』(2008年, 広島県統計協会)
- 7) 日経ビジネス編『会社の寿命』(新潮文庫, 1989年)
- 8) 伊丹敬之著『経営戦略の論理』(日本経済新聞社, 1980年)
- 9) 日経ビジネス編『良い会社』(新潮文庫, 1992年)
- 10) 山崎充著『地域産業の読み方』(PHP研究所, 1984年)
- 11) 『中国地域チャレンジャー列伝』(中国経済産業局, 2009年)
5社は福山市のアーテック・ツガワ, インターネット開発研究所, インターロック・ジャパン, 永和国土環境, およびメディシンである。

参考文献

1. 『匠一あすの日本を支える元気なモノづくり中小企業300社 2006-2009〈中国地域選定企業編〉』(中国経済産業局, 2009年)
2. 中国新聞朝刊(2009年8月26日)「座長インタビュー」, 「中国圏広域地方計画学識者会議座長(榎本功)」および「中国地方みらいビジョン懇談会座長(道上正規)」に対するインタビュー記事
3. ①中国新聞朝刊(2009年2月17, 18, 21, 22, 23, 26日, 3月1, 3日)「びんご経済史(アサムラサキ)」
②中国新聞朝刊(2009年6月2, 4, 5, 7, 9日)『びんご経済史(小川楽器製造)』
③中国新聞朝刊(2009年9月1, 2, 5, 6, 7日)「びんご経済史(自重堂)」
④中国新聞朝刊(2009年12月8, 9, 10, 11, 12日)「びんご経済史(リョービ)」
記事の見出しを「備後社史」としないで, 「備後経済史」としているのは, 創業時の経済環境や時代と共に需要を変える経済などと関連づけて, 企業を維持してきた経営者の歩みを描写しようという視点を採用したためと思われる。記事は会社の歴史を知るためのすぐれた1次資料である。しかし, 記事は個別企業の歴史である「社史」や業界ないし産業の歴史である「経営史」とは異なる視点から書かれ, 経営者の歩みを描写したものである。
4. 飯塚真玄「これからの10年, KFS(経営助言, 経営管理, 適時記録)のさらなる推進と中堅・大企業市場の開拓に全力を傾注します」, 『TKC 1』(2010年, 1月号)。この論文には年間売上高と黒字決算の関係について, 次のような興味深い数字が示されている。「黒字決算割合を過去15年にわたって年商規模別に展開してみると……年商規模の小さなところは業績悪化傾向が顕著ですが, 年商が10億円を超える企業では, 過去15年にわたって, その80%が黒字決算を維持していたのです」

5. 伊丹敬之著『人本主義企業』（日本経済新聞社、2002年）

この調査は戦略を7項目（経営者の姿勢などを除き）に細分して成功要因とする、成功要因の視点を採用した。同上書を参考にすれば、人本主義企業（日本型経営）の視点による調査も可能になる。

本稿では、調査した37社の主な成功要因ないし経営継続の要因を戦略での成功としたが、人本主義企業の視点から37社を検討したとき、成功要因ないし経営継続の要因として、興味深い事実が判明するかもしれない。

人本主義企業とは次のような企業についての考え方である。

「・・・戦後の日本企業が達成してきた成果の背後に何があったのかを十分に考えつつ、しかし新しい日本企業のビジョンを構想すべきではないか。・・・この構想の基本は、〈人本主義の企業〉という考え方である。ヒトというものをたんに労働力を提供する資源とだけとらえず、感情もあれば頭脳ももつ存在、自分個人の主張をしたと同時に集団の中での調和も自然に考える存在、そんなヒトの集団として企業をとらえるという考え方である。あたりまえのその考え方を企業システムの基本に置くことによって、戦後の日本の企業社会はこれまでの先進国の資本主義的な企業社会とは一風変わった生き物になった。非階層化された、民主化された企業社会をつくりだした。それゆえに、成功をした。それがこれからも日本企業の理念であり続けるべきではないか。それによって、日本企業は時代を越え、国境を越えられるのではないか。たしかに経営の具体的な制度は変わる必要がある部分が多い。しかし、原理は変わる必要はない。変えないほうがいい」（同上書、14頁）。同上書では、21世紀の20年までのデジタル人本主義を支えるデジタル技術とデジタル経営の2本柱の一方であるデジタル経営に不可欠な管理会計システムが強調されている（271～277頁）。

この調査では経営管理システムの主要部分を占める管理会計システムには言及していない。戦略、経営組織、経営管理システムという3階層の中の第2項目と第3項目はこの調査では取り上げていない。

伊丹教授は同上書を、ハードカバー版（筑摩書房、1987年）、文庫本（ちくま学芸文庫、1993年）として出版された後、2002年までの15年間に、政治や経済の環境変化と関連づけた企業経営に関わる次のような著書を出版され、日本型の企業のあり方や経営のあり方の原理として、一貫して人本主義を支持されている。

『日本産業三つの波』（N T T出版、1998年）

『経営の未来を見誤るなーデジタル人本主義への道』（日本経済新聞社、2000年）

『日本型コーポレートガバナンスー従業員主権企業の論理と改革』（日本経済新聞社、2000年）

『情報化はなぜ遅れたか』（N T T出版、2001年）

(謝辞)

中国新聞備後本社に感謝申し上げたい。「この冊子が企業や大学、学校などで幅広く活用され、わたしたちの暮らす備後地方の地域力を内外に発信する一助になることを願ってやみません」（『備後発オンリーワン ナンバーワン』はじめに）の文言に謝し、本稿は同上冊子を1次資料として利用させていただいた。

Factors of Going Concern Recognized with “Only One, Number One Companies in Bingo Region (Eastern Hiroshima)” :Successful Strategy (First Half)

Isao IIZUKA

Department of Business Administration
Faculty of Business Administration
Fukuyama Heisei University

Abstract : This article tries to seek and find factors of going concern regarding 37 companies in Bingo Region (Eastern Hiroshima).

This article plans to find factors of going concern by interpreting secondary material including actual performance and success factors possessed by processing primary material, booklet named “Only One, Number One Companies founded in Bingo Region” (Bingo Hatsu Only One, Number One) issued by Chugoku Shinbun Bingo Honsha in 2006.

This article adopts sales per personnel and market share as actual performance, eight items — ideal, technology development, product development, way of thinking, business change, strategy, personnel training, and planning ability — as success factors, respectively.

This research finds out strategy as main factor of going concern regarding 37 companies.

As other companies in the region will be enlightened by factors of going concern depicted in this article and regional industry will prosper, findings of the article will be recognized as a competitive advantage.

Key Words : Bingo region, only one number one companies, actual performance, success factors, factors of going concern, strategy, successful strategy

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 21頁-43頁

『韓江雅集』にみえる杭州詩人

市瀬信子

福山平成大学経営学部経営学科

清代前期、揚州は商業の中心であり、また文化の中心地でもあった。とくに徽州出身の塩商であった馬日琯、馬日璐兄弟は、豊富な蔵書を誇り、自ら学問、文学に没頭し、彼らのもとには多くの文人学者が集った。その活動の一つに詩会の開催がある。

詩会のメンバーは、揚州の塩商・退職官僚・無官の詩人と多彩である。その中に一群の杭州出身、あるいは杭州と強い関わりをもつ詩人群がある。彼らはほとんどが無職のまま杭州・揚州などの裕福な塩商の間を移動しつつ詩作を続けた。その流浪の詩人達の活動は、清代の詩壇の活動の一端を明らかにすることになるだろう。

当時の詩会の様子を記録した代表的な詩集が『韓江雅集』である。

本稿では、『韓江雅集』をもとに、そこに参加した杭州詩人たちを調査し、揚州詩壇における杭州詩人たちのあり方を明らかにする。

キーワード：揚州、杭州、詩会

はじめに

清代の乾隆初期、江南の揚州では富裕な塩商、とくに徽州出身の塩商たちが、巨大な財力をもって、文学、出版、芸術、学術の広きにわたる文化事業を支えていた。揚州塩商の代表格に当たるのが馬日琯・馬日璐兄弟である。彼らは豊富な蔵書を誇り、そこに集まった学者文人の研究、編纂事業を支援しつつ、馬氏兄弟自身も事業に参加した。

そうした文化活動の一つに詩会の開催がある。詩会は馬氏ら富商の園林を中心に開催された。揚州詩会の様子は、『揚州画舫録』、阮元『広陵詩事』を始めとする当時の書物や当時の文人たちの文章によって知ることができる。

また、その際に作られた作品は、青木正児氏が「諸人の詩集中に名残を留めている」¹⁾と述べているように、詩会に参加した諸詩人の詩集にばらばらに収められているものが多い。

その中で、馬氏主催の詩社同人の詩を集めたものに「焦山紀游集」、「林屋倡酬録」がある。これは数名の同人が名勝地を旅した際の唱和集であり、揚州を舞台にした詩会の記録ではない。

一方、当時の揚州詩会における唱和詩を収めた最も大規模な詩集と言えるのが『韓江雅集』である。それは上記二書とは異なり、揚州を詩会の場としている。また収録された詩の数は聯句を含め九十首、詩人は四十一名、収録期間は乾隆八年～十二年の6年間にわたる。²⁾ その規模からいって、「馬氏兄弟所主持の詩文之会の盛況、可以從《韓江雅集》一書中窺見一斑。」³⁾ といわれるように、馬氏を中心とする揚州詩壇の活動を集約する重要な唱和集といえる。

『韓江雅集』からは、乾隆初期の詩壇の様々な状況が浮かび上がってくる。本稿ではその中でも、特に揚州に活動の場をおいた杭州関係の詩人に焦点をあててみたい。杭州詩人といえば、馬氏のもとに長期逗留し、揚州詩壇のリーダーをつとめた厲鶚がその代表者であるが、『韓江雅集』の中には、それ以外にも多数の杭州詩人の名がみえる。また同時期の杭州も、また揚州と同じほど詩会活動が盛んであった。しかも、揚州在住者がさほど外の詩会に参加しなかったのにひきかえ、杭州詩人は余所の地の詩会にしばしば登場する。杭州以外の地で最も杭州詩人が活躍したのが揚州であった。ゆえに杭州詩人の活動と杭州詩壇の特徴をみる上で『韓江雅集』は意味深い作品集なのである。

1. 沈徳潜「韓江雅集序」の成立

『韓江雅集』を読み解くために、まず『韓江雅集』の沈徳潜「韓江雅集序」をみてみよう。⁴⁾

韓江雅集、韓江諸詩人、分題倡和作也。故里諸公暨遠方寓公咸在、略出处、忘年歳、凡称同志、長風雅者与焉。既久成秩、并繪雅集画図、共一十六人、詩簡郵寄、属予序。予惟、古人倡和者、唐如王裴倡和、賈岑杜王倡和、荆潭裴楊倡和、元之与白、白之与劉、皮之与陸、並以倡和称。宋初西崑体、有楊劉之徒十余人、元季玉山讌集有顧仲瑛、楊鉄崖諸人。明代如沈石田、文徵仲、唐子畏諸人次韻詩、亦復斐然。而吾謂、韓江雅集有不同於古人者。盖賈岑杜王楊劉十余人、倡和於朝省館閣者也。荆潭諸公、倡和於政府官舍者也。王裴之於輞川、皮陸之於松陵、同属山林之詩。然此贈彼答祇属兩人、仲瑛草堂讌集、祇極声伎宴遊之盛、沈文数子会合、素交量才呈芸、別于賈岑以後詩家矣。然專詠落花、而此外又無聞焉。今韓江詩人、不於朝而于野、不私兩人而公乎同人、匪矜声誉、匪競豪華、而林園往復、迭為賓主寄興詠吟、聯結常課、并異乎興高而集、興尽而止者、則今人唱和、不必同于古人、亦不得謂古今人之不相及也。昔王新城尚書官揚州司李時、招林茂之、杜于皇、孫豹人諸名士、修禊紅橋、各賦冶春絕句、客俱属和、迄今追憶、比於杜牧風流、付之夢寐矣。乃八十

余年後、有好事者、追前塵而從之、新城余韻不仍在綠楊城郭間也。予嘗經蜀岡、登平山堂、吊歐陽公遺跡、遠山長江溶々鑿々、如眉如練、嘗夢魂飛越于此。倘得廁名賢之末、相与搜奇挾勝、較工拙于鏗鏘幽渺之間、亦江湖之至樂而留滯春明有懷、莫能遂也。書復諸公、以志我媿、且爲他日息壤之券云。乾隆丁卯冬月長洲沈德潛序

韓江雅集は、韓江の諸詩人、題を分けて倡和するの作なり。故里の諸公暨び遠方の寓公咸在り、出处を略し、年歳を忘れ、凡そ同志と称し、風雅に長ずる者これに与る。既に久く秩を成し、並びに雅集画図を絵き、共に一十六人、詩筒もて郵寄し、予に序を属す。予惟へらく、古人の倡和する者、唐は王裴の倡和、賈岑杜王の倡和、荊潭裴楊の倡和、元の白と、白の劉と、皮の陸との如きは、並びに倡和を以て称せらる。宋初は西崑体に楊劉の徒十余人、元季は玉山讌集に顧仲瑛、楊鉄崖の諸人有り。明代は沈石田、文徵仲、唐子畏諸人の次韻詩の如きも亦た復た斐然たり。而して吾謂へらく、韓江雅集に古人と同じからざる者有り。盖し賈岑杜王楊劉十余人は、朝省館閣に倡和する者なり。荊潭の諸公は政府官舎に倡和する者なり。王裴の輞川に於いてし、皮陸の松陵に於いてするは、同に山林の詩に属す。然れども此に贈り彼に答ふるは祇だ兩人にのみ属し、仲瑛の草堂讌集は、祇だ声伎宴遊の盛を極むるのみにして、沈文数子の会合は、素交もて才を交え量り芸を呈し、賈岑以後の詩家と別る。然れども専ら落花を詠い、而して此の外に又聞く無し。今韓江の詩人、朝に於いてせずして野に于いてし、兩人に私せずして同人に公にす、声誉を矜るに匪ず、豪華を競ふに匪ずして、林園に往復し、迭りて賓主と為りて寄興詠吟し、常課を聯結し、並びに興高くして集り、興尽きて止む者に異なる。則ち今人の唱和は、必ずしも古人に同じからず、亦た古今の人の相及ばずと謂ふを得ざるなり。昔王新城尚書 揚州司李に官たりし時、林茂之、杜于皇、孫豹人諸名士を招きて紅橋に修禊し、各おの治春絶句を賦し、客俱に属和し、今に迄ぶまで追憶して杜牧の風流に比し、之を夢寐に付す。乃ち八十余年後、好事者有りて、前塵を追ひて之に従ふも、新城の余韻 仍ほ綠楊城郭の間に在らざるなり。予嘗て蜀岡を經、平山堂に登り、歐陽公の遺跡を弔ひ、遠山長江溶々鑿々として眉の如く練の如く、嘗て夢魂 此を飛越す。倘し名賢の末に廁^まじるを得れば、相ひ与に奇を搜り勝を挾び、工拙を鏗鏘幽渺の間に較ぶ、亦た江湖の至樂にして春明に留滯して懷有るも、能く遂ふ莫きなり。書して諸公に復して以て我が媿を志し、且つ他日息壤の券と為さんとしか云う。乾隆丁卯冬月長洲沈德潛序

この序は、現存の『韓江雅集』十二巻の内容と合わない。まず「一十六人」という参加者の数が、『韓江雅集』の四十一名と一致しない。また『韓江雅集』は、乾隆十三年の作を含むが、沈德潛序は乾隆十二年に書かれたものである。序が、詩集完成より先に作られることはよくあるが、内容からみて沈德潛序は、元來違う作品のために書かれたものだった

たとえられる。

「雅集図画」が描かれ、十六人の詩人が参加したのは、多くの先行研究が指摘するように、厲鶚らが参加して馬氏の行庵で開催された「九日行庵文宴」である。⁵⁾しかし、この際の詩は『韓江雅集』に含まれていない。「雅集図画」とは、葉震初が描いた「行庵文讌図」を指す。ただし『揚州画舫録』に「葉震初に行庵文讌図有り、今已に存する無し。」⁶⁾とあり、早くに図は失われていたようである。厲鶚の「九日行菴文讌図記」（『樊榭山房集』巻六）、全祖望の「九日行菴文讌図序」（『鮚埼亭集外編』巻二十五）は、この文讌と雅集図の様子を記したものである。

厲鶚の「九日行菴文讌図記」に次のようにある。

……乾隆癸亥九日、積雨既收、風日清美、遂約同人、咸集於斯。中懸仇英白描陶靖節像、采黃花、酌白醪為供。乃以「人世難逢開口笑、菊花須挿滿頭歸」分韻賦詩、陶陶衍衍、觴詠竟日。既逾月、吳中写真葉君震初適來、群貌小像、合為一、方君環山補景、命曰九日行菴文讌図。装池成、將將各書所作於後、而厲鶚為之記。……而此十六人者、或土斷、或客遊、聚散不常。（厲鶚『樊榭山房文集』巻六）

……乾隆癸亥九日、積雨既に收まり、風日清美、遂に同人と約し、咸^{みな}斯に集まる。中に仇英の白描せし陶靖節像を懸け、黃花を採り、白醪を酌みて供と為す。乃ち「人世難逢開口笑、菊花須挿滿頭歸」を以て韻を分かちて詩を賦し、陶陶衍衍、觴詠して日を竟ふ。既に月を逾え、吳中の写真葉君震初適たま来たり、群貌小像、合して一と為し、方君環山景を補ひ、命じて九日行菴文讌図と曰ふ。装池成り、將に各おの作る所を後に書して、鶚に属して之が記を為らしむ。……而して此の十六人の者は、或ひは土斷、或ひは客遊し、聚散常ならず。

乾隆癸亥は、乾隆八年。九月九日、馬氏は自宅である行庵で詩社の同人を集めて詩会を開いた。仇英の描く陶淵明の素描を掛け、菊の花を摘み、酒をくみ、陶淵明の詩句の韻をそれぞれが用いて詩を賦したという。一ヶ月後に肖像画家の葉震初が揚州にやってきたところから、この時の様子を絵にしてもらい、十六人を様々な姿で図画に織り込み、厲鶚に図記を書くよう依頼したのである。その十六人とは以下の通りである。

武陵胡復齋先生期恒、天門唐南軒先生建中、歙方環山士庶、江都閔玉井華、鄞全謝山祖望也、臨潼張漁川四科、錢塘厲樊榭鶚、錢塘陳竹町章、江都程香溪先生夢星、祁門馬半搓曰璐、歙方西疇士處、汪恬齋玉樞、祁門馬嶸谷曰琯、吳江王梅泚藻、江都陸南圻鍾輝、歙洪曲溪振珂。

この会は実は二回開かれている。というのは、主要成員である全祖望が留守だったことから、雅集図に彼を入れるために再び詩会を開いたのだ。ただし、二回とも病気で参加できなかった洪振珂については、不参加でも図に描き入れている。雅集図では往往にして不参加でも主要メンバーであれば、描くことがよく行われているため、このことは不自然ではない。むしろ全祖望のために二回目を開いたことの方が特筆すべきのように思われる。この時のことは全祖望の文にみえる。

乾隆八年九日、嶠谷兄弟招集同社一十四人祀陶公、出所藏仇実父白描像、懸於閣上、各賦一詩。予方留滯西泠、未得預也。又踰旬而予至、諸君方擬絵図記之、嶠谷曰、此中不可無君。乃以展日更舉、令予得陪卷軸之末。而洪君曲溪兩度皆以病失約、然故吟社中人也、亦補入焉。（『鮚埼亭集外編』卷二十五「九日行庵文謙図序」）

乾隆八年九日、嶠谷兄弟 同社一十四人を招集して陶公を祀り、蔵する所の仇実父白描像を出だし、閣上に懸け、各おの一詩を賦す。予方に西泠に留滞し、未だ預るを得ざるなり。又旬を踰えて予至るや、諸君方に絵図に擬して之を記すに、嶠谷曰く、此の中君無かるべからず、と。乃ち展日を以て更び挙げ、予をして巻軸の末に陪ふを得しむ。而して洪君曲溪兩度とも皆病を以て約を失す、然れども故より吟社中の人なれば、亦た補ひてこれに入る。

全祖望の記述をみると、この文謙図は、馬氏の詩社同人を描いたものであることがわかる。『韓江雅集』の四十一人と比べると人数は少ないが、『韓江雅集』には、一時的に詩会に参加したと思われるものが含まれるため、「九日行庵文謙図」の詩人こそが詩社の主要メンバーだったといえよう。沈徳潜が「韓江雅集」として述べているのは、この時の文謙図と詩のことである。

『韓江雅集』巻一卷首「金陵移梅歌」全祖望序には、このころの唱和集の出版のようすが記されている。

広陵近有唱和之集、胡都御史復翁与其里之詩人相与過從之作、而寓公如厲徴君樊榭輩皆豫焉。已選定数卷行于世。

広陵近ごろ唱和の集有り、胡都御史復翁と其里の詩人と相与に過從するの作にして、寓公は厲徴君樊榭輩の如き皆これに豫かる。已に数卷を選定して世に行はる。

これは、「乾隆癸亥十月望後一日」とあるように、九日行庵文謙が開かれたほぼ一ヶ月後に書かれたものである。とすれば、ここで全祖望が「近ごろ唱和の集」有りと言っている「数卷世に行われ」た詩集こそが、沈徳潜のいう『韓江雅集』だった可能性もあるが、

断定するだけの材料がない。ともかくこうした唱和集が、韓江つまり揚州で頻繁に出版されていたということである。

『韓江雅集』巻三には、「洞庭葉震初為同人写真菴文謙図歳晏瀕行自作漁隱小照索題（洞庭の葉震初 同人の為に行菴文謙図を写し、歳晏 行に瀕して自ら漁隱小照を作り題を索む）」と題する詩がある。唱和したのは胡期恒、唐建中、程夢星、馬曰琯、汪玉樞、厲鶚、方士庶、王藻、方士廔、馬曰璐、陳章、閔崑、陸鍾輝、張四科の十四名。文謙図のメンバーから全祖望、洪振珂が抜けている。馬曰琯の詩注に「洞庭山人……今年秋月來僧廬適當重九……清吟十六人與俱山人合作文謙図」とあること、詩題に「歳晏」といっていることから、この作が文謙と同じ乾隆八年の年末に作られたことがわかる。つまり、『韓江雅集』には、文謙と同時期の作品が収録されており、沈徳潜序は当時の詩社の実体をそのまま伝えるものといえるのである。

沈徳潜という名士に序を依頼していることから、この文謙が、数ある詩会の中でも重要なものであったことがわかる。韓江雅集と九日行庵文謙図を一緒にして扱う記述もある。

主其家者為杭大宗、厲樊榭、全謝山、陳授衣、閔蓮峰、皆名下士、有邗江雅集九日行庵文謙図問世。（『浪跡叢談』巻二「小玲瓏山館」）

其の家に主たる者は杭大宗、厲樊榭、全謝山、陳授衣、閔蓮峰為りて、皆名下の士、邗江雅集九日行庵文謙図有りて世に問ふ。

ゆえに、おそらくは「九日行庵文謙図」と関連する詩集につけられた沈徳潜序を再び『韓江雅集』刊行に際して用いたことは、『韓江雅集』を重要なものとして世に出したいという意図があったためと考えられる。⁷⁾

2. 『韓江雅集』の詩人達

沈徳潜序に「故里の諸公暨遠方の寓公咸在り、出处を略し、年歳を忘れ、凡そ同志と称し、風雅に長ずる者これに与る。」とあるように、詩会には、揚州人士と遠方から揚州に寓居する人士が、身分を越えて参加した。また、「今韓江の詩人、朝に於いてせずして野に于いてし、兩人に私せずして同人に公にす、声誉を矜るに匪ず、豪華を競に匪ずして、林園に往復し、迭ひに賓主と為りて寄興詠吟し、常課を聯結し、並びに興高くして集り、興尽きて止まる者に異なる。」とあるように、官僚ではなく在野の詩人が中心で、二人だけで唱和するのではなく、同人といった広い範囲で活動が行われ、互いに主人となり客人となって詩会を開催したことが特徴だとする。過去の唱和と最も異なるのは、こうした詩人の構成である。

「行庵文謙圖」に参加した面々について、全祖望は次のよう記している。

一十四人者、胡都御史復齋、唐翰林南軒、皆楚産。厲徵君樊榭、陳隱君竹町与予、皆浙産。王徵君梅汧則吳産、余皆居於揚者。

（『鮎埼亭外編』卷二十五「九日行菴文讌図序」）

一十四人の者は、胡都御史復齋、唐翰林南軒、皆楚の産。厲徵君樊榭、陳隱君竹町と予とは、皆浙の産。王徵君梅汧は則ち吳の産、余は皆揚に居る者なり。

ここでは、馬氏兄弟以外の参加者十四名の出身地について、外部からの参加者が多いことを記したものであるが、ここに挙げられていない王藻なども、呉の人であって、揚州に長期滞在したが、揚州在住とは言い難い。ここに挙げられた名前は、特に全祖望自身も含め、ある程度地位か名声のある者を選んであり、韓江雅集の質の高さと人士の範囲の広さを標榜しようとしたものだろう。

なお、沈徳潜序は十六名の代表的詩人をとりあげているが、『韓江雅集』十二巻には更に多くの詩人が参加している。そこで、『韓江雅集』に収録される詩人と、唱和に参加している回数を以下に挙げてみる。（ ）内の数字は参加した倡和詩の数。なお聯句も1首として数える。詩人の順序は初出の順。

胡期恒（46）、唐建中（28）、程夢星（67）、馬曰琯（82）、馬曰璐（90）汪玉樞（28）、厲鶚（55）、方士庶（28）、方士處（60）、王藻（37）、陳章（92）、閔華（81）、陸鍾輝（65）、全祖望（20）、張四科（65）、史肇鵬（1）、楊述曾（1）、高翔（2）、洪振珂（17）、黃裕（1）、鄭江（1）、張世進（21）、趙昱（1）、丁敬（1）、杭世駿（10）、趙信（1）、趙一清（1）、戴文燈（1）、陳祖范（1）、查祥（1）、姚世鈺（20）、張燿（1）、劉師恕（4）、王文充（3）、程士械（3）、団昇（1）、方世举（1）、鮑鈺（1）、釈明中（1）、邵泰（1）、陸錫疇（3）、楼綺（7）。四十一名。

これを「韓江雅集序」の十六名である胡期恒、唐建中、方士庶、閔華、全祖望、張四科、厲鶚、陳章、程夢星、馬曰璐、方士處、汪玉樞、馬曰琯、王藻、陸鍾輝と照合してみると、もちろん十六名は全員含まれ、また参加回数も多いことがみてとれる。参加回数が多いのは、この十六名がいずれも揚州に住むか、長期滞在をしていたためである。

さて、韓江雅集のメンバーについては、他にも幾つかの記録がある。阮元『広陵詩事』巻七には、『韓江雅集』十二巻の内容が詳細に記されている。詩人と詩題を記しているが、そのうち詩人については以下の通りである。

馬曰琯、馬曰璐、胡期恒、唐建中、程夢星、汪玉樞、厲鶚、方士庶、王藻、方士處、陳章、

閔華、陸鍾輝、全祖望、張四科、史肇鵬、楊述曾、洪振珂、鄭江、張世進、趙昱、丁敬、杭世駿、趙信、趙一清、戴文鏗、陳祖范、查祥、邵泰、姚世鈺、王文充、劉師恕、程士緘、樓綺、团昇、陸錫疇。三十六名。

『韓江雅集』参加者のうち、高翔、黄裕、張燾、方世舉、鮑鈺、釈明中が抜けおちている。いずれも詩会への参加回数が少ない。

このうち馬曰琯、馬曰璐については「馬曰琯（秋玉）、馬曰璐（半槎）兄弟並びに客を好み、風雅を主持し、其の朋侶遊宴の詩を勅して『韓江雅集』十二巻と為す。」とし、『韓江雅集』の編纂者としており、出版も馬氏のもとで行われた。

『揚州画舫録』巻四には、揚州の詩会が開かれた場所「讓圃」のことが記されている。「讓圃、張士科、陸鍾輝別墅也。……韓江雅集即在讓圃、一時之盛与圭塘、玉山相埒。（讓圃は張士科、陸鍾輝の別墅なり。……韓江雅集は即ち讓圃に在りて、一時の盛は圭塘、玉山と相埒し。）」と記されているように、雅集は馬氏行庵と張四科（張士科とも表記する）と陸鍾輝の別荘である讓圃で開かれていた。『揚州画舫録』は引き続き主催者である馬曰琯、馬曰璐、張四科、陸鍾輝の他、参加者の一覧を挙げ、個々について簡単な紹介をそえる。その氏名のみを以下に列挙する。

馬曰琯、馬曰璐、張四科、陸鍾輝、胡期恒、唐建中、程夢星、汪玉樞、厲鶚、方士庶、王藻、方士處、陳章、閔嶺、全祖望、高翔、洪振珂、鄭江、張世進、趙昱、丁敬、杭世駿、陳祖范、查祥、劉師恕、王文充、姚世鈺、方世舉、陸錫疇、团昇、錢蒼佩、褚竣。三十二名。

ここに記録される人数は更に少ない。史肇鵬、楊述曾、黄裕、趙信、趙一清、戴文鏗、張燾、程士緘、鮑鈺、釈明中、樓綺が省略され、新たに錢蒼佩、褚竣の二名が加えられる。錢蒼佩は「精別宋槧元板。寄業書賈。叢書樓中人也。」とあるように、叢書樓おかかえの書肆の人、褚竣は「以鬻碑版為業」とあるように、出版に関わった職人である。よってこの二名は参加詩人とは言えない。ここで省略されているのも、やはり参加回数の少ない詩人達である。ということは、『揚州画舫録』の30名が、韓江詩社の中心だったといえる。それを認識した上で、ひとまず『韓江雅集』所収の詩人たちについて、その出身と略歴をみてみよう。順序は『韓江雅集』での登場順による。なお、下線を付してあるのが、『揚州画舫録』所載の人物である。

胡期恒：字は復斎。揚州の人。江蘇布政使などを務めたが、年羹堯の筆禍事件に連坐して官を辞した後、揚州に居住。⁸⁾ その後、韓江雅集の主要メンバーとして活躍した。

『揚州画舫録』巻四に「胡期恒……与馬氏結韓江雅集、称盛事（胡期恒……馬氏と韓江雅集を結び、盛事と称さる。）」とある。

唐建中：字は南軒。天門の人。康熙四十二年の進士。翰林院散館の後、免職され、揚州に僑居。韓江雅集で前五君の一人と称される。

程夢星：字は伍喬、一の字は午橋。香溪と号した。徽州の人。揚州に僑居する塩商である。康熙五十一年の進士。退職後揚州に篠園を営み、詩会を開いた。「一時風雅の宗」に推される（『揚州画舫録』巻十五）。馬氏とともに詩社で活動した。

馬曰琯：字は秋玉、嶸谷と号し、又沙河逸老と号した。徽州の人。揚州に僑居する塩商である。客を愛し、文人士を保護した。彼の行庵が韓江雅集の中心地となったのみならず、自身も詩人学者として名を馳せた。

馬曰璐：字は佩兮、南斎と号し、又半槎と号した。馬曰琯の弟。兄とともに揚州詩壇の中心となる。乾隆元年に博学鴻詞に推挙されたが、赴かなかった。

汪玉樞：字は辰垣、恬斎と号した。徽州の人。揚州に僑居する塩商である。自らも園林を営み、詩会を催すとともに、揚州で詩会に参加することが多かった。袁枚は「馬氏玲瓏山館、一時の名士厲太鴻、陳授衣、汪玉樞、閔蓮峯諸人の如き、争いて詩会を為し、一題分詠し、哀然として集を成す」（『隨園詩話』巻三）と記している。

厲鶚：字は太鴻、樊榭と号した。杭州の人。杭州、揚州、天津を移動しながら、各地で詩壇の中心となった。揚州馬氏のもとに逗留し、その蔵書を利用して『宋詩紀事』など様々な書物の編纂、校訂を手がける。

方士庶：徽州の人。揚州に僑居する塩商。馬氏の上客で、諸文士と宴集を行った。

方士廔：方士庶の弟。塩商。「蜀泉」という園林を営む。⁹⁾

王藻：江蘇の人。もとは米商人であったが、認められて学問に志す。乾隆元年博学鴻試に推挙されたが合格せず、以後揚州を往来して詩人と結社吟詠した。¹⁰⁾

陳章：字は授衣、竹町と号す。杭州の人。馬氏家に逗留する。厲鶚とともに最も長く逗留した。弟陳阜とともに詩名があったが、不遇であった。

閔華：字は玉井、蓮峰あるいは廉風と号す。江都の人。馬氏小玲瓏山館での詩会に度々参加し、名士と称される。¹¹⁾ 厲鶚とは十年來の交友関係にあった。

陸鍾輝：字は南圻、一の字は淳川、環溪と号した。江都の人。塩商。張四科とともに「讓圃」を経営し、そこが韓江雅集の場となった。¹²⁾

全祖望：字は紹衣、謝山と号した。寧波の人。十九歳のころから地元の蔵書樓天一閣に通い歴史、金石など多方面に通じる。また杭州に行き、厲鶚らと交わった。乾隆元年進士に及第するが、散館に際して知県を命じられ、官を去る。以後学者詩人として、揚州、杭州の間を往来し、揚州で死去した。

張四科：字は哲士、漁川居士と号す。臨潼の人。塩商である。陸鍾輝とともに讓圃を経営

した。

史肇鵬：この人物については不明。

楊述曾：字は二思、企山と号す。武進の人。歴史に詳しく、乾隆元年博學鴻詞に推挙され、乾隆七年、進士に及第する。

高翔：字は鳳岡、西塘、西唐、西堂、樺堂などと号す。甘泉の人。書家で揚州八怪の一人。

洪振珂：安徽の人。塩商。九日行庵文讌に参加した。

黄裕：字は北垞。江都の人。韓江雅集にみえる团昇らと盛んに詩会を開いた。¹³⁾

鄭江：字は璣尺、筠谷と号す。杭州の人。官吏を辞した後、杭州で詩会に参加した。

張世準：字は軼青、嘯齋と号す。臨潼の人。張四科の叔父であり、度々詩会に参加する。

趙昱：字功千、谷林と号す。杭州の人。杭州詩会のメンバーであり、主催者でもある。

丁敬：字は敬身、鈍丁と号す。杭州の人。布衣。杭州で盛んに唱和した。

杭世駿：字は大宗、葦浦と号す。杭州の人。官を辞した後、杭州で詩社を作る。

趙信：字は意林。杭州の人。趙昱の弟。。

趙一清：杭州の人。趙昱の子。

戴文燈：字は経農。吳興の人。乾隆丁丑の進士。

陳祖范：字は亦韓、見復と号す。常熟の人。雍正元年の進士であつたが、病を口実に殿試を拒否し故郷に帰り、読書唱和する。揚州安定書院をはじめいくつかの書院で講席を務めた。¹⁴⁾

查祥：字は星南、雲在と号す。浙江海寧の人。康熙六十年の進士。博学鴻試に早くに挙げられていたが、進士及第は八十歳過ぎであつた。翰林院編輯、律例館纂修官などを務め、官を退いて後、安定書院の講席を務めた。¹⁵⁾

姚世钰：字は玉裁、蕙田と号す。吳興の人。諸生。馬氏の館に身を寄せ、陳章と同時に博学鴻試に推挙されるが約束し合つて赴かなかつた。¹⁶⁾ 杭州にもいたことがある。

張燧：字は曦亮、南漪と号す。杭州の人。科挙の学を嫌い、無官のままであつた。若い頃杭世駿らと杭州で読書社を結成。官を退いた杭世駿が杭州に戻ると、再び詩社をともにした。¹⁷⁾

劉師恕：字は秘書、一字は補齋、艾堂と号す。宝応の人。康熙三十九年の進士。内閣大学士。乾隆七年に官を退いた後、揚州に居を移したと思われる。韓江雅集においては後五君のうちに数えられる。¹⁸⁾

王文充：字は涵中。江都の人。雍正十一年の進士。翰林から処州知府として出た。詩をもつて名を知られた。¹⁹⁾

程士械：程士械とも表記する。出身地など不明。『蕉廊脞録』巻七「符魯自写詩冊」に「符葉林魯『竹里勸書図』卷子、……此冊前有松逸程士械画山水一葉、署辛酉孟冬、蓋乾隆六年也。」とあり、符魯の詩集に山水画を描いたとあることから、詩画に工な

人物であったことが知られるのみである。

团昇：字は冠霞、鶴筴と号す。揚州の人で、泰州に住んだ。『揚州歴史人物辞典』（江蘇古籍出版社 2001）によれば、康熙五十九年に南京応試で副榜となっている。『真州唱和詩』三巻がある。『広陵詩事』巻一には彼が貧しい学生を援助したことが記されている。²⁰⁾

方世挙：字は扶南、息翁と号す。桐城の人。程夢星は従弟にあたる。『李義山詩注』を撰し、程夢星がこれを出版した。²¹⁾

鮑鈺：字は西岡、一の字は冠亭、辛浦と号し、別に待翁、夢庵居士、若喫虚翁と号した。漢軍正紅旗人。康熙五十四に浙江長興知県になってから、何回か同地に赴任し、数十年滞在した。詩を愛し、「其の生平日として詩無きは無し」²²⁾とあるように、常に詩を吟じていた。

釈明中：杭州の人。杭州詩会に参加し、乾隆十一年の杭州修禊では画図も描いている。²³⁾

邵泰：字は北厓。大興の人で、呉に僑居した。康熙六十年の進士。揚州安定書院の主講を務めた。

陸錫嘯：字は我田、茶塢と号す。蘇州の人。全祖望に「陸（茶塢）錫嘯墓志銘」があり、全祖望と陸錫嘯は、馬曰琯のもとで意気投合したとある。²⁴⁾

樓綺：字は于湘。浙江の人。『揚州画舫録』巻四に「浙江名諸生」とされる。詩に工で、馬氏が結婚相手を世話したことから、馬氏のもとに頻繁に出入りしていたと思われる。²⁵⁾

こうしてみると、『韓江雅集』には、実に様々な地方から多彩な人材が集まっていたことを実感することができる。

3. 「漢首山宮銅雁足鐙歌為嶠谷半查賦」と杭州詩人

その中で、一回のみの参加者が、集中して登場する時がある。巻七の「漢首山宮銅雁足鐙歌為嶠谷半查賦」がそれである。この詩は乾隆八年の作と思われる。²⁶⁾ この時の参加者は鄭江、程夢星、馬曰琯、厲鶚、張世進、趙昱、丁敬、方士處、馬曰璐、杭世駿、陳章、閔華、全祖望、趙信、張四科、趙一清、戴文燈である。

このうち、鄭江、趙昱、丁敬、趙信、趙一清、戴文燈はこの時限りの参加である。また参加回数が多いものの、この時が初の記録となるのが、張世進、杭世駿である。実は、この折の参加者は、ほとんどが杭州詩人なのである。この時限りの参加者のうち、戴文燈以外は全て杭州人である。以下、この唱和に参加した杭州人について、その杭州詩壇での位置づけを明らかにする。

厲鶚

厲鶚は、ここまで見てきたように、揚州でも杭州でも詩壇の中心人物であった。彼が馬氏と知り合った時期については、康熙五十八年から雍正三年と様々の説があり、確定することはできないが、孫克寛氏が「小玲瓏山館を中心とする文人寒士群の中で、厲鶚は揚州二馬との交遊が最も早かった者の一人というだけでなく、二馬の館に寓居した時間が最も長かった一人である」²⁷⁾というのとおり、杭州詩人の中で、もっとも馬氏との交流が深い人物である。書物を渉獵した上での作詩は時に批判を浴びた。

吾郷詩有浙派、好用替代字、蓋始于宋人、而成于厲樊榭。……樊榭在揚州馬秋玉家、所見說部書多、好用僻典及零碎故事、有類庶物異名疏、清異錄二種。董竹枝云、偷將冷字騙商人。責之是也（『隨園詩話』卷九）

吾が郷の詩に浙派有り、好んで替代字を用うるは、蓋し宋人より始まりて、厲樊榭に成る。……樊榭 揚州馬秋玉家に在りて、見る所說部の書多く、好んで僻典及び零碎なる故事を用い、庶物異名疏、清異錄二種に類する有り。董竹枝云ふ、偷むに冷字を將りて商人を騙す、と。之を責むるは是なり。

こうした批判は、厲鶚がいかに揚州馬氏の元で活動する時間が長かったかを示すものである。揚州の地で厲鶚を初め杭州詩人達が活躍したのは先に見てきたとおりであるが、その先鞭をつけ、杭州人を揚州に招きよせる大きな助けとなったのは、最も早く揚州を訪れ、そこに活躍の場を固めた厲鶚の役割が大きいと言わざるを得ない。

陳章

陳章は、厲鶚について長く馬氏のもとに逗留した詩人である。弟陳皋とともに詩名があったことは以下のことから知られる。

竹町居士陳授衣、以詩名大江南北者、幾三十年、而不遇。其遇益蹇、其詩愈工。

（全祖望『鮚埼亭集內篇』卷三十二「宝輶集序」）

竹町居士陳授衣、詩を以て大江南北に名ある者にして、幾ど三十年にして不遇。其の遇益ます蹇、其の詩愈いよ工。

対瀕承其尊甫、沢山先生家学、……貧不能家食、遠走津門、主于斯堂查氏、從吳通東壁研究三礼、粹然一經儒也。時查氏兄弟方緝題襟之集、対瀕矯尾厲角、名噪京西、倦遊歸広陵、主玉山堂馬氏、与賢兄竹町闢入韓江雅集。……広陵社事繁興、程翰林午橋、張主事漁川、汪員外対琴、江藩伯鶴亭、開設壇坫、争以得対瀕兄弟為勝。

（杭世駿『道古堂集文集』卷十一「吾尽吾意齋詩序」）

対瀕 其の尊甫、沢山先生に家学を承く、……貧しくして家食する能はず、遠く津門に走り、斯堂查氏に主す、吳通東壁に従って三礼を研究し、粹然として一經儒なり。時に查氏兄弟方に題襟の集を緝し、対瀕矯尾厲角、名は京西に噪し、倦遊して広陵に帰り、玉山堂馬氏に主たり、賢兄竹町と韓江雅集に闖入す。……広陵の社事繁興にして、程翰林午橋、張主事漁川、汪員外対琴、江藩伯鶴亭、壇坫を開設し、争ひて対瀕兄弟を得るを以て勝と為す。

ここで見られるように、揚州詩壇では、陳章、陳阜兄弟を争って自分の詩会に招こうとしていたのである。陳章は無官の身でありながら、名士として各地で尊敬を受けていたのである。先の丁敬のところでも見られたように、杭州の貧窮の文士が生活のためにパトロンを求め移動したわけではなく、寧ろあちこちから招かれた中から馬氏を選んだというのは、当時詩人の地位というものがいかに高かったかを示している。『儒林外史』に杭州の風潮として、科挙よりも詩選に選ばれることを名誉とすることを示すくだりがある。進士合格を名誉のため、と言う人々に対し、景蘭江は「趙さんは進士には合格しなかったが、外では詩選に彼の詩が数十にわたって選ばれて印刷されて、天下に広まっております、趙雪斎先生といえ、知らぬ人はいないということはお存じでしょう。進士よりよほど多くの名誉をえておられるではありませんか。」と、詩選に選ばれることの方が進士合格より名誉である、と発言するところである。²⁸⁾ 陳章のようすは、まさに『儒林外史』の世界が杭州において現実であったことを示している。

なお、厲鶚、陳章は長く揚州に寄寓しており、その他の杭州詩人とは立場が違う。

鄭江

字は璣尺、筠谷と号した。康熙五十七年の進士で、『明史』の編纂に携わり、『一統志』、『明史綱目』の纂修官でもあった。二度も順天郷試同考官を務めた名士である。その生涯は杭世駿「翰林院侍読鄭公行状」（『道古堂文集』卷三十八）、全祖望「鄭侍読笈谷先生墓碑銘」（『鮚埼亭集内編』卷十八）などに詳しい。脚の病を口実に官を退いた後、故郷の杭州にもどった彼は、杭州の詩社で活躍する。「晩与里中諸宿郎結南屏之社（晩に里中の諸宿郎と南屏の社を結ぶ。）」（『道古堂文集』卷三十八「翰林院侍読鄭公行状」）、「時扶杖出与諸故人為詩社、倡酬極盛、不謂其遂卒也（時に杖を扶して出でて諸故人と詩社を為り、倡酬極盛、其の遂に卒はると謂はざるなり）。」とあるように、南屏詩社のメンバーとして活躍した。南屏詩社は、杭世駿が引退後、故郷杭州で結んだ詩社である。鄭江は普段は杭州に身を置いて、故郷の詩社で活動していたのである。

趙昱

字は功千、谷林と号した。一度の参加にもかかわらず、韓江雅集のメンバーとして『広陵詩事』にも『揚州画舫録』にも名が挙がっている杭州詩人である。彼の名が最もよく知

られるのは、厲鶚ら杭州詩人によって作られた雍正元年「南宋雜事詩」によってであろう。沈嘉轍、吳焯、陳芝光、符曾、趙昱、厲鶚、趙信ら杭州詩人七人が各人百首の詩を賦し、自ら注したこの作品は、当時非常な評判をとっていた。『四庫全書総目提要』卷一百七十三「樊榭山房集二十卷」には「又同社と南宋雜事詩七卷を作る。」とあり、詩社のメンバーで作られた作品だということがわかる。杭州詩社を代表する詩人であるとともに、莫大な蔵書を誇る蔵書楼「小山堂」の主で、詩会の主催者でもあった。その様子は以下の記述に現れている。

谷林徵君与張東亭、厲樊榭、沈欒城、陳蔚九、符幼魯、施靜巖、張繼青唱和、有小山堂唱酬稿。家有蔵書数万卷、与揚州馬秋玉相埒、其客亦如之。（『晚晴簃詩匯』卷七十三）

谷林徵君 張東亭、厲樊榭、沈欒城、陳蔚九、符幼魯、施靜巖、張繼青と唱和し、小山堂唱酬稿有り。家に蔵書数万卷有りて、揚州馬秋玉と相ひ埒しく、其の客も亦た之の如し。

また袁枚は当時の各地の詩会について次のように記している。

昇平日久、海内殷富、商人士大夫慕古人顧阿瑛、徐良夫之風、蓄積書史、広開壇坫。揚州有馬氏秋玉之玲瓏山館、天津有查氏心穀之水西莊、杭州有趙氏公千之小山堂、吳氏尺牘之瓶花齋、名流宴咏、殆無虚日。（『随園詩話』卷三）

昇平日久くして、海内殷富、商人士大夫 古人顧阿瑛、徐良夫の風を慕ひ、書史を蓄積し広く壇坫を開く。揚州に馬氏秋玉の玲瓏山館有り、天津に查氏心穀の水西莊有り、杭州に趙氏公千の小山堂、吳氏尺牘の瓶花齋有り、名流宴咏し、殆ど虚日無し。

詩壇を形成し、連日詩会を開催した商人士大夫として、揚州では馬氏、杭州では趙氏をあげている。趙信は、趙昱の弟で「南宋雜事詩」にも参加している。趙一清は、趙昱の子にあたる。この揚州詩会のおり、杭州詩壇の代表者たる趙昱が、一族で参加していたことがわかる。

趙昱、字功千、浙江仁和人。諸生。……築小山堂蔵之、不二十年挿架之盛、幾与曠園埒。時錢塘吳焯亦好蔵書、每得一異本、昱必鈔存校勘、為之跋語。性復好客、同学之士借読其家、則解衣推食以鼓舞之。昱、信並工詩、与杭世駿、厲鶚、全祖望等相唱和。嘗与沈嘉轍七人各賦南宋雜事詩百首、為海内所称説、一時有二林之目。二林者、昱号谷林、信号意林也。」
（『清史列伝』卷七十一「趙昱」）

趙昱、字は功千、浙江仁和の人。諸生。……小山堂を築き之を蔵し、二十年ならずし

て挿架の盛、幾ど曠園と埒し。時に錢塘の呉焯も亦た蔵書を好み、一異本を得る毎に、昱必ず鈔存して校勘し、之が跋語を為る。性復た客を好み、同学の士 其の家に借読せんとすれば、則ち解衣推食して以て之を鼓舞す。昱、信並びに詩に工、杭世駿、厲鶚、全祖望等と相唱和す。嘗て沈嘉轍七人と各の南宋雜事詩百首を賦し、海内の称説する所と為り、一時二林の目有り。二林とは、昱 谷林と号し、信 意林と号すればなり。

ここに見える唱和者の名の多くは、『韓江雅集』巻七「漢首山宮銅雁足鐙歌為嶠谷半查賦」の唱和者の中にみえる。つまり、杭州詩壇の代表者が、一時に揚州を訪れたのが、この時であったのだ。

丁敬

字は敬身、鈍丁と号した。杭州の人で布衣の身でありながら、金石に詳しく、詩人としても名が知られていた。厲鶚の同学であり、また揚州八怪の一人で杭州人の金農とも親しく、故郷杭州に身を置いて、友人らと盛んに詩を作っていた。

『清史列伝』巻七十一の杭世駿の項に次のようにある。

（杭世駿）与同里厲鶚、周京、符曾、陳撰、趙昱、趙信、汪沆、吳穎芳、丁敬等、皆為密友近賓、言懷敘懽、各有構属。（『清史列伝』巻七十一「杭世駿」）

（杭世駿）同里の厲鶚、周京、符曾、陳撰、趙昱、趙信、汪沆、吳穎芳、丁敬等と、皆密友近賓と為り、言懷敘懽し、各おの構属有り

ここに挙げられた詩人達が、杭州詩壇の主要メンバーである。丁敬はこの詩壇の一員として知られていたが、その名は杭州にとどまらず、揚州にも聞こえていた。

錢塘丁処士敬、韜伏荒江、兀傲自負、博物工詩、尤専門金石之学。……江苑卿春、世所称鶴亭主人者、雖起家禹莢、而頗嗜風雅。慕処士詩、将之武林、以幣贄、謝勿与通、江亦畏其鋒、瑟縮不敢進。雍、乾之間、杭人金冬心、厲樊榭、張畏廬、奚鉄生輩、咸以孤峭奥博著称、而処士尤為高絶。（『郎潜紀聞二筆』巻九「丁処士」）

錢塘丁処士敬、荒江に韜伏し、兀傲自負し、物に博く詩に工にして、尤も金石の学を専門とす。……江苑卿春、世に称する所の鶴亭主人なる者は、起家禹莢なりと雖も、頗る風雅を嗜む。処士の詩を慕ひ、将に武林に之きて、幣を以て贄せんとするも、謝して与に通ずる勿く、江も亦た其の鋒を畏れ、瑟縮して敢へて進まず。雍、乾の間、杭人金冬心、厲樊榭、張畏廬、奚鉄生の輩、咸孤峭奥博を以て著称さるるも、処士尤も高絶と為す。

揚州の巨商で詩の愛好者でもあった江春が丁敬を慕って、金銭で招こうとしたものの、丁敬は断固拒否したという。当時の杭州詩人たちが、みな「孤峭奥博」（世俗と係わらずしかも知識内容が奥深い）と称されていたこと、また無官のままに孤高を保っていたことが知られる。さらに揚州の巨商が杭州の詩人を名士として金銭で招こうとする動きがあったこともここからわかる。呉敬梓の小説『儒林外史』に登場する揚州商人の金に物を言わせる品のなさは、実際のものであった。

杭世駿

杭世駿は、ここまで度々杭州詩壇の成員として名が挙がっているように、南屏詩社の代表者であるが、それにとどまらず、清一代を代表する名士として広く名が知られている。乾隆元年の博学鴻詞に挙げられて、翰林院編修を授けられ、十三経・二十四史の校勘、三礼義疏の纂修など重要な編纂事業に携わった。優れた能力と詩才は皇帝にも認められるところだったが、直言する性格が禍し、とくに満人漢人の不公平な待遇を論案したところから、皇帝の怒りを買って、罷免されて杭州に帰った。杭州では詩社を開いて盛んに詩人たちと唱和を行った。

先生名世駿、字大宗、董浦其別字也、仁和人。少負異才、于学無所不貫。……与同里厲鶚、陳兆倫、汪大坤、梁啓心、張燾、龔鑑、嚴璚諸名輩結讀書社。……罷歸後杜門奉母、自号秦亭老民。偕里中耆旧及方外友、結南屏詩社。

（『国朝先正事略』卷四十一 杭董浦先生事略）

先生名は世駿、字は大宗、董浦は其の別字なり、仁和の人。少くして異才を負ひ、学において貫かざる所無し。……同里の厲鶚、陳兆倫、汪大坤、梁啓心、張燾、龔鑑、嚴璚諸名輩と讀書社を結ぶ。……罷歸して後は門を杜ざし母を奉じ、自ら秦亭老民と号す。里中の耆旧及び方外の友と偕に南屏詩社を結ぶ。

乾隆初、杭州詩酒之会最盛。名士杭、厲之外、則有朱鹿田樟、吳鷗亭城、汪抱樸台、金江声志章、張鷺洲湄、施竹田安、周穆門京、每到西湖堤上、倚裳聯襪、若屏風然。有明中、讓山兩詩僧留宿古寺、詩成伝抄、紙価為貴。（『随園詩話』卷三）

乾隆初め、杭州詩酒の会最も盛ん。名士杭、厲の外、則ち朱鹿田樟、吳鷗亭城、汪抱樸台、金江声志章、張鷺洲湄、施竹田安、周穆門京有り、西湖堤上に到る毎に、倚裳聯襪し、屏風の若く然り。明中、讓山兩詩僧有りて古寺に留宿し、詩成れば伝抄せられ、紙価為に貴し。

これらは、当時の杭州詩壇のありさまを記したものであるが、杭州を代表するのは、やはり杭世駿、厲鶚である。その杭世駿はじめ、杭州詩壇の面々と揚州詩壇の詩人が一堂に

会したのが、「漢首山官……」の時であった。

揚州に寄寓していた厲鶚、陳章は別として、このように、一つの地から一度に多数の詩人が参加した唱和詩は、『韓江雅集』では「漢首山官……」の他に見あたらない。揚州詩会と杭州詩会の最盛期は、いずれも乾隆初期、つまりこの時期である。この一首が『韓江雅集』に収録され、杭州詩壇の詩人達の名がここに残されたことは、揚州と杭州が互いに隆盛を競った時期の記録を残したのみならず、厲鶚や陳章らが個人として揚州詩壇に雑じっただけでなく、杭州詩壇と揚州詩壇が詩壇として交流したことを示す貴重な資料である。

4. 杭州関連の詩人

『韓江雅集』には、以上見てきたように杭州詩人が多く含まれているのだが、杭州出身でなくとも、杭州と強い結びつきを持つ詩人もまた含まれる。以下にその例をみてみよう。

全祖望

寧波出身ではあるが、杭州との関係が深い。最初に杭州を訪れたのは、蔣天樞「全謝山先生年譜」によれば康熙六十一年、全祖望十八歳の時である。杭州に行き、厲鶚、杭世駿、龔鑑、梁詩正、陳兆崙、趙昱、趙信、姚世鈺、汪豫ら杭州の諸人と經史の討論、掌故の証明について語りあい、毎日宴席を共にし、唱和した。これ以後、杭州に数年滞在する。乾隆元年三十二歳で進士となり、翰林院庶吉士となった時、永樂大典を借り出し毎日二十巻を読破、世に出ていない宋人の集を発見し、厲鶚に依頼され抄録、後に厲鶚『宋詩紀事』の資料となる。散館の後には帰郷するが、しばしば揚州と杭州に出向き、馬氏の元ではその蔵書を用いて『宋儒学案』『水經注』等の校訂に取り組んだ。始めて馬兄弟と知り合ったのは、雍正八年厲鶚らとともに訪れた時である。²⁹⁾

また、祖先は杭州の人であり、月泉吟社の詩人でもあった。

吾家自西漢時出京兆、至東漢之季、已居錢塘。……山陰之支、六世先太保唐公安民之長子曰儔、是生思正。思正之子曰璧、月泉吟社所称泉翁者也。

(『鮚埼亭集』内編卷三十四「弁吾家啓東墓志世系与厲樊榭」)

吾が家 西漢時に京兆を出でてより、東漢の季に至るまで、已に錢塘に居る。……山陰の支、六世先太保唐公安民の長子を儔と曰ひ、是れ思正を生む。思正の子を璧と曰ひ、月泉吟社称する所の泉翁なる者なり。

全祖望は、唱和の作に「孤山社小泉翁全祖望」(『韓江雅集』卷二「浮山禹廟觀壁間山海經塑像排律三十韻并序」)と名乗ることがある。これは月泉吟社の泉翁を嗣ぐ者としての意識を表すもので、杭州詩社の影響を自らの中に認識している証拠でもある。

姚世鈺

呉興の人であるが、やはり杭州と関わりがある。揚州に寄寓した時、杭州詩人陳章とともに博学鴻詞に薦められたが、ともに赴かなかった。山水を喜び、杭州の金農、厲鶚と親しく交流している。また康熙六十一年、十八歳の全祖望が杭州に行った時、厲鶚、杭世駿、姚世鈺、趙昱らと交際したと述べている。³⁰⁾ となれば、姚世鈺は、その時期杭州に滞在していたことになる。よって、馬氏の客人として知られているが、実は杭州と深い関係を持つ詩人といえよう。

鮑鈺

長興知県として浙江に長く赴任し、詩を好んだため、唱酬の盛んであった杭州の詩人達と自然に繋がることとなった。厲鶚にも鮑鈺に送った詩（『樊榭山房集』巻五「答西岡明府見懷」等）がある。臨終の時、自分を杭州の南山に葬り、杭州詩社の雅集の際には、墓に酒をそそいで欲しいと頼んだという。³¹⁾ つまり杭州詩社と非常に深いつながりを持っていたということである。韓江詩社の中心人物でもあった唐建中は、鮑鈺のことをよく知っていて、人に「浙江の属吏で詩を語りあえる者はいないか」と質問された時、長興長官であった鮑鈺を推薦している。³²⁾ 鮑鈺が詩人として認められたのは、まず杭州詩壇においてであったと言えるであろう。

5. 杭州詩壇の特異性

以上、『韓江雅集』の中の、杭州詩人あるいは杭州に関連する詩人を見てきたとおり、揚州詩壇において、杭州詩人の存在は非常に大きかった。一つには袁枚が「乾隆初、杭州詩酒之会最盛。」（『随園詩話』巻三）と述べるように、当時杭州詩会は活動が盛んで、唱和が頻繁に行われ、『儒林外史』にも見られるように、詩人が評価される独特の雰囲気があったためと思われる。揚州と異なるのは、揚州詩会は参加者に塩商が多く含まれること、杭州詩会は、商人もいるものの、多くが無官の詩人か辞職した詩人というアウトローだったことであろう。

丘良任によれば、揚州二馬の小玲瓏山館を描いた「小玲瓏山館図」なるものが存在し、図の後に包世臣の題跋があり、その中に「予毎読韓江雅集詩、一時觴詠之盛、不減山陰、未嘗不神往于平山蜀阜間也。……（予 韓江雅集詩を読む毎に、一時觴詠の盛、山陰を減ぜず、未だ嘗て平山蜀阜の間に神往せずんばあらざるなり。……）」とあるという。³³⁾ 「山陰を減ぜず」という言い方は、觴詠は杭州で盛んであり、それを基準にして揚州詩壇の隆盛を評価する、というものである。杭州が詩会の代表的な場所として認識されていればこそ、こうした表現が成立する。

『韓江雅集』と同時期に、杭州でも記念すべき大きな詩会が、官僚である鄂敏によって開かれた。乾隆十一年丙寅春の西湖での修禊である。その時の模様は以下の通りである。

乾隆十一年丙寅

春閏三月三日、杭州府鄂筠亭敏修禊事於西湖、賦詩、会者凡六十一人、樊榭与焉。同会者、錢塘梁谿父文濂、周穆門京、金江声志章、金冬心農、厲樊榭鶚、丁竜泓敬、張柳漁涓、陳句山兆崙、陳眉山兆嵎、呂昶堂伊、吳鷗亭城、施竹田安、陸抑斎秩、吳藍田玉增、施北亭庭枢、周暢鶴宸望、丁誠叔健、吳奂若璠增、施大醇学濂、吳蘭林玉墀、厲繡周志黼、仁和許初觀大綸、孫晴湖陳典、胡質孚舫、汪復園台、梁葭林啓心、顧耕欄正謙、杭堇浦世駿、王茨檐曾祥、顧寸田之麟、張南漪增、皇甫葉坡鯤、孫瑤圃庭蘭、杭臬圃世瑞、趙勿藥一清、吳万洲中麟、埤安茅湘客応奎、孫武水林、慈谿周雪崖羽達、会稽魯秋塍曾煜、平湖陸恬浦培、張鉄珊雲錦、葉迎坡鑾、陸雲軒騰、海寧施蘭垞謙、許復斎承祖、鄞全謝山祖望、秀水錢穉石載、德清徐南墅以震、徐柳樊以坤。衲子則芟虛、明中、讓山、篆玉。其非浙產者、南陵劉迥舍琦、歙汪秀峰啓淑、宣城施藥斎念曾、滿州舒雲亭瞻、長沙周雪舫宣猷、閩林余齋緒光及筠亭太守也。太守彙刊其詩、而明中為之図、穆門為之序。

(朱文藻「厲樊榭先生年譜」)

六十一名という参加者の数も驚異的だが、メンバーをみると、『韓江雅集』に見えた杭州人の名前がここにも多くみられる。しかし、揚州の詩会が揚州以外の地方の詩人、とくに杭州関連の詩人を多く抱えていたのに対し、杭州での詩会に揚州詩人はほとんど見られない。つまり同じ時期に隆盛を迎えながら、揚州詩壇には杭州から詩人が参加し、杭州詩壇には揚州からの参加はなかったのである。これは、他の詩会に関しても概ねそうであった。逆にいえば、杭州詩人は、杭州以外の地に頻繁に移動していたのである。天津ほか、蘇州の詩壇にも杭州詩人はその姿を現す。そして各地で歓迎を受け、詩壇をより立てる役割を果たしたのである。こうした現象の原因については簡単に結論を出すことは難しいが、少なくともこうした杭州の特殊性については認識しておくべきであろう。

おわりに

乾隆初期の揚州詩壇を代表する『韓江雅集』は多くの唱和詩を集めたものであること、また杭州を始めとする地方の詩人たちによって成立していたものであったことはこれまで見てきたとおりである。

ところで、商人がパトロンとなり、無官の詩人たちが集う詩会は、パトロンのために詩が捧げられる貴族のサロンのようなものであったかという、そうではなかった。沈徳潜序に「常課を聯結し、並びに興高くして集り、興尽きて止まる者に異なる」とあるように、定期的に授業のように開催されたもので、気が向いて集まるようなものではなかったのである。むしろ勉強会のような趣向も見られた。丘良任は、『広陵詩事』に聯句が揚州で盛んであったことを取りあげて、更に「この種の詩会は当時であつては当然詩人墨客の高雅な楽しみであつたが、詩の授業として、芸術の鍛錬として一定の役割があつた」³⁴⁾として

いる。このように詩人達が集い、刺激し合うことで、結果的に詩壇のレベルが上がったとも言える。揚州詩会の場合は、詩会の詩がすぐに出版され、しかもよく売れたことから、詩人としての名声を得るには絶好の場でもあった。こうした様々な要因から、詩を志す者たちが、次々に揚州を訪れたと思われる。杭州詩人は、杭州自体がすでに詩会の場合であって、鍛えられる機会が多かったため、揚州でも比較的リーダー的な位置に置かれることになった。そうした当時の詩壇の交流のさまが『韓江雅集』からはみてとれるのである。

(注)

- 1) 青木正児『江南春』（平凡社東洋文庫 1988）
- 2) 呉伯姪氏は「《韓江雅集》是邗江吟社的一部唱和集、伝世者十二卷、陸續刻成。卷一有「金陵移梅歌」、乾隆八年（一七四三年）作。卷十二有「霍家橋道中」等、乾隆十三年（一七四八年）作。前後六載之久。」（呉伯姪「“揚州二馬”对雍乾間文化事業的貢獻」（『中国社会科学院歴史研究所學刊』第四集 2007）とする。この詩は『焦山紀遊集』に収められており、「焦山紀遊集序」（『樊榭山房文集』卷三）に、「乾隆十三年」とあることからそれは明らかである。一方、方盛良は年譜の中で、沈徳潜の序が書かれた乾隆十二年を下限としている。しかし、続けて「共集九卷、合五十九次唱和」としており、『韓江雅集』十二卷、95次の詩会の数と合わない。その後「北京図書館蔵本為乾隆十二年馬氏叢書樓刊本」と続けているが、筆者が北京で確認したものは十二巻であった。
- 3) 呉伯姪 前掲論文。
- 4) 『韓江雅集』は、名古屋大学青木文庫所蔵『韓江雅集十二卷 清全祖望輯 乾隆丁卯刊本』を用いた。
- 5) 「卞孝萱「從『揚州画舫録』看清代徽商对文化事業的貢獻」（『徽学』2000年卷。後に「塩商“二馬”对文化事業的貢獻」として『冬青書屋文存』（陝西人民出版社 2008）に収録される。）、呉伯姪前掲論文等。
- 6) 李斗『揚州画舫録』卷四「新城北録中」行庵「行庵。馬主政家庵也。……葉震初有行庵文謙図。今已無存。」
- 7) ただし、沈徳潜序から、間違った記述をするものもある、『陶廬雜録』卷三に「韓江雅集十二卷……十六人所作。」とあるのは、韓江雅集の内容を踏まえていない。
- 8) その生涯については「田曉春「胡期恒生平及与韓江雅集關係之考辨」（『西北師大学報（社会科学版）』第三十八卷第六期 2001）に詳しい。
- 9) 方盛良『清代揚州徽商与東南地区文学芸術研究』（人民文学出版社 2008）に清代揚州を代表する園林としてとりあげる。）
- 10) 『随園詩話』卷四「丙辰徵士王藻、字載揚、吳江人、販米為業、「偶題桃源図」云「相看何物同塵世、只有秦時月在天」以此受知于沈綸翁先生、四処揄揚、送棄業讀書。吳大宗伯荆

山薦拳鴻詞科、廷試報罷、往来揚州、与詩人結社吟咏。」

- 11) 『随園詩話』卷三「馬氏玲瓏山館、一時名士如厲太鴻、陳授衣、汪玉樞、閔蓮峰諸人、争為詩会、分詠一題、哀然成集。」
- 12) 阮元『淮海英靈集』乙集卷三「陸鍾輝……乃構一園、名曰讓圃。……与行庵並為邗江雅集之地。」
- 13) 『江蘇詩徵』所引『江蘇詩事』「北垞時与張璞琢堂、团昇冠霞等數十文士聚吟……擘箋角勝於白沙翠竹之間、風雅為一時最。」
- 14) 錢大昕『潜研堂集』卷三十八「陳先生祖范伝」に、殿試を拒否し、「於是傲塵華匯之浜、鍵戸讀書、生徒裹糧相從、与吟社諸老倡和、月一讌集。……亦主徐州之雲龍、安慶之敬敷、揚州之安定、或一年、或二年、輒辞去。」とある。
- 15) 『揚州画舫録』卷三「安定書院」に、陳祖范とともに記載されている。
- 16) 『揚州画舫録』卷四「姚世鈺、……世鈺以貧困授徒江都。与陳章同举博学鴻詞。」
- 17) 『国朝先正事略』卷四十一「杭堇浦先生事略」「(杭世駿)与同里厲鶚、陳兆倫、汪大坤、梁啓心、張燾、龔鑑、嚴璉諸名輩、結讀書社。……罷歸後杜門奉母、自号秦亭老民。偕里中耆旧及方外、結南屏詩社。」
- 18) 『揚州画舫録』卷四「邵泰。……集中有前五君後五君之目。前五君為胡期恒、唐建中、方士庶、厲樊榭、姚世鈺。後五君為劉師恕、程夢星、馬曰琯、全祖望、樓綺。」
- 19) 『揚州画舫録』卷四「王文充。字涵中。江都人。進士。由翰林官处州知府。以詩名。」
- 20) 『広陵詩事』卷一「团冠霞広文(昇)知人善教、歛具項生孤貧失学、業已寄身。」
- 21) 『萇楚齋統筆』卷八「方世举撰述」「方息翁先生伝云、先生姓方氏、諱世举、字扶南、撰有『李義山詩集箋註』。其表弟江都程夢星借刻之、世多有其書。」
- 22) 全祖望『鮚埼亭集内編』卷十九「杭州海防草塘通判辛浦鮑君鈐墓志銘」
- 23) 『随園詩話』卷三「乾隆初、杭州詩酒之会最盛。名士杭、厲之外、則有朱鹿田樟、吳鷗亭城、汪抱樸台、金江声志章、張鷗洲涓、施竹田安、周穆門京、每到西湖堤上、倚裳聯襪、若屏風然。有明中、讓山兩詩僧留宿古寺、詩成伝抄、紙価為貴。」朱文藻『厲樊榭先生年譜』「春閏三月三日、杭州府鄂筇亭敏修禊事於西湖、賦詩、会者凡六十一人、樊榭与焉。同会者……明中……太守彙刊其詩、而明中為之図、穆門為之序。」
- 24) 『鮚埼亭集内編』卷二十「予之交茶塢也以祁門馬嶠谷、一見即傾倒。」
- 25) 『揚州画舫録』卷四「邵泰、……樓綺。字于湘。浙江名諸生。工于詩。年長未婚。馬氏為之匹配完家。」
- 26) 『樊榭山房集統集』卷三にもこの詩が収められるが、詩集では「癸亥」つまり乾隆八年の「作とされている。以上、方盛良前掲書を参照した。
- 27) 方盛良前掲書「第三章 厲鶚与小玲瓏山館：在以“小玲瓏山館”為中心的文人寒士群体中、厲鶚不僅是与“揚州二馬”交游最早者之一、也是寓館時間最長的一位。」

- 28) 『儒林外史』第十七回。
- 29) 蔣天樞『全謝山先生年譜』（商務印書館 1930）による。厲鶚の『湖船錄』につけられた全祖望の序に「雍正己酉」のこととして揚州に行ったことを記しているが、蔣天樞はこれを庚戌の誤りとする。
- 30) 『全謝山先生年譜』「康熙六十一年。出遊至武林交厲樊榭、杭堇浦、龔明水、梁蘊林、陳甸山、趙谷林、意林、姚薏田、王立甫、討論經史、証明掌故。」
- 31) 全祖望「杭州海防草塘通判辛浦鮑君鈐墓志銘」（『鮑埼亭集內編』卷十九）に「初、辛浦在日、欲卜葬于杭之南山、曰、他日湖社諸君雅集、当酌我墓。」とある。
- 32) 全祖望「杭州海防草塘通判辛浦鮑君鈐墓志銘」に「漕使常侍郎履坦改撫浙中、問於天門唐內翰赤子曰、『浙之屬吏、有足語風雅者否。』曰、『莫有過于長興令者矣、且其人非但辭客已也。』」とある。
- 33) 丘良任「揚州二馬及其《小玲瓏山館図記》」（『揚州師院學報（社会科学版）』1988第三期）
- 34) 丘良任前掲論文。「他們刻有『韓江雅集』十二卷、……這種詩會除了出題分韻外、還有聯句。……這種詩會在當時当然是些騷人墨客的高雅享受、但作為一種詩課、一種藝術的鍛鍊、是有一定作用的。」

The Hangzhou -Poets in *Hanjiang Yaji*

Nobuko ICHINOSE

Abstract : In the first time of Qing, Yangzhou was the center of commerce and culture. Especially the Brother Ma yueguan and Ma yuelu, the salt merchant from Huizhou, were proud of many books and devoted themselves to the study and literature. So came and met them many writer or scholar. One of their action was the opening of “Poets Meeting”.

The member of this meeting was various, for example, salt merchant from Huizhou, retired bureaucrat, nonbureaucratpoet. In this member there was one group of poets from Hangzhou or related closely to Hangzhou. Many of them wrote poems without occupation wandering among the rich salt merchant of Koushu or Yangzhou. The activity of these wandering poets should make known the one part of the activity of poetsgroup in the Qing era.

We would look in this paper the poets from Koushu, who took part in this group making reference *Hanjiang Yaji* and make clear the beingstyle of the poets from Hangzhou.

Key Words : Hangzhou, Yangzhou, poetical circle

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 45頁-55頁

タイピングにおける速度変化のパターン分析

奥田由紀恵 細川光浩 福井正康

福山平成大学経営学部経営学科

<要旨>

福山平成大学では、情報教育の基礎としてタッチタイピングの習得に力を入れている。この論文では、授業において記録した学生のタイピング速度の変化のパターンについてクラスター分析を用いて分類し、特徴を把握した。さらに、特徴と統計的に分析し、タイピング速度向上のための示唆を得た。

<キーワード>情報教育、高等教育、タイピング

1. はじめに

福山平成大学では現在1年次に情報処理論（必修）という名称の授業がある。内容は、Word・Excel・PowerPointなどの情報リテラシーである。1994年の開学当初は、週1コマ90分の授業として始まったが、世間ではパソコンの習得が必須事項となり、1997年から週2コマの科目となった。内訳は、Microsoft Wordなどのアプリケーションの学習及びその学習の復習とタッチタイピングの練習である。現在は、中学・高校でのパソコン実習もあることから、週1コマの授業に戻っているが、タッチタイピングは、前期の授業に並行して練習させている。

開学当初には、フリーソフトを使用してタッチタイピングを練習させていたが、そのソフトは正打鍵数のみを記録していたことから、ランダムにキーボードを打って打鍵数を上げることが可能であった。そこで、当時の教員であった牧野純氏が、独自に「PlayType」というタイピングソフトを開発した。このソフトはそれまで利用していたソフトと違い、正確な打鍵数から誤打鍵数を引いて得点としたり、指使いのポジション練習に単語をうまく選ぶなど、様々な工夫がなされていた。試験は、ランダムに表示される基本英単語を1分間で160得点することを目標としており、それは現在も継続中である。

2. タッチタイピングの習得方法

学習段階としては、まず最初に指別の練習から始める。指練習では1タッチに1音が付いており、正しくテンポよくタイピングすると曲になっている工夫がされている。また、どの指で打つか、グラフィックで表示されている。

図1にPlayTypeの練習用画面を示す。

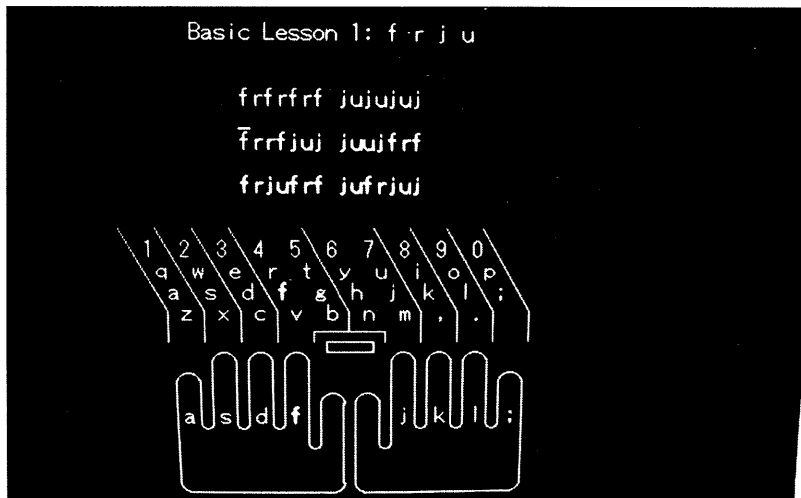


図1 指使いの練習画面

毎年入学時に練習を全くしていない状態でどのくらい打てるかを確認させるためにプレテストを行っているが、打鍵数は、50～100程度である。

次に、ある程度指別に打鍵できるようになると、テスト画面で練習する段階になる。テスト画面には1分間のタイマーがついていて、ランダムに表示された英単語をタイピングしていく。ミスタッチは減点され、正しく打った数との差が得点となる。経営学科では、160得点／分を合格点としている。テストでは、10～20分間のテスト時間を設け、時間内の最高得点を点数として成績にする。

図2にテスト画面を示す。

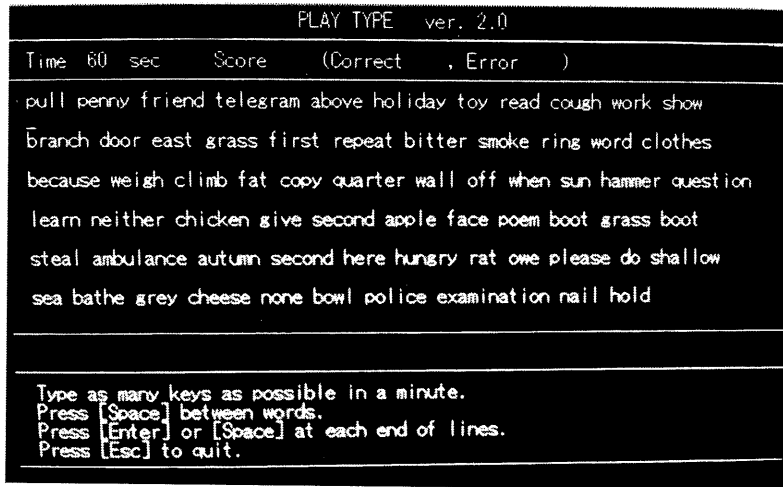


図2 タイピングテスト画面

この練習を前期4ヶ月間で他の学習と並行して行う。以前は1年間で合格点に達することを目標にしていたが、半期で集中的に行う方が効率が良いと思われたので、2004年からは半期で実施している。合格点を「160」という値に設定した理由は、教員の合意による結果であるが、実際に自分でやってみると、160という値は、

- キーボードを見ながら打つには難しい
- 思考速度に指が付いていくレベル
- ワープロ作業にストレスを感じない

という速度であると思われる。以後テスト画面での得点を分かり易く、打鍵数と呼ぶ。

3. タイピング結果の概観

我々は、情報処理論の授業の中間段階で、学生のテスト結果を記録してきた。その結果をもとに、打鍵数の伸びの特徴によって学生を分類し、指導に役立つ情報を引き出したいと思う。

まず、1年または半年の間に数回測定した打鍵数のデータをもとに、変数を実施日、データを各学生の打鍵数として、クラスター分析を利用し、学生を分類した。距離測定法はユークリッド距離、クラスター構成法は簡単で分類に適した最長距離法を用いた。

図3に2006年のデータについてのクラスター分析のデンドログラムを示す。

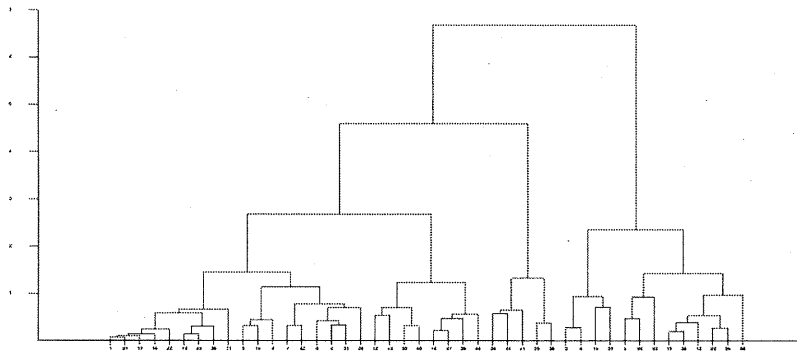


図3 2006年のデンドログラム

この結果をもとに、学生をいくつかの群に分類するが、群の数はあまり多くなく、特徴も残る5群とした。その後各群の中で打鍵数の平均をとり、それを時系列的に表示した。図4a～図4eにその結果を示す。

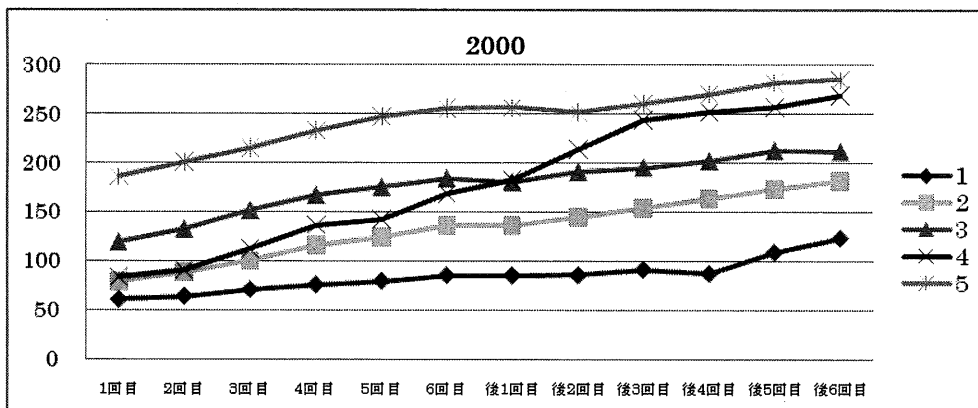


図4a 2000年の結果

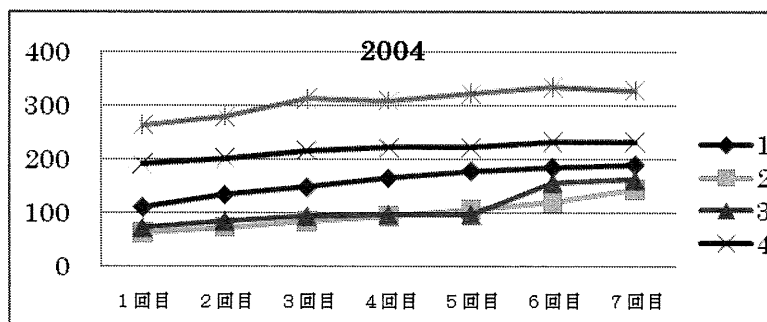


図4b 2004年の結果

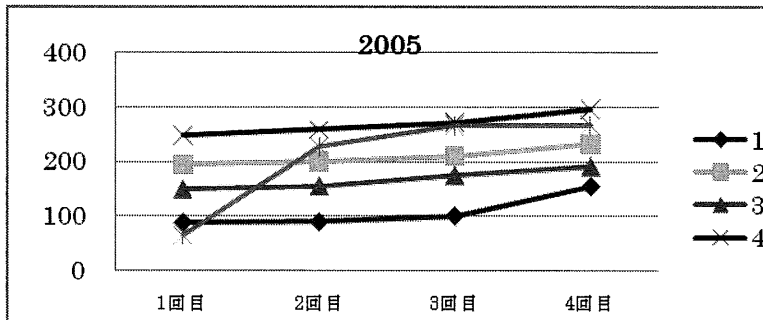


図 4 c 2005年の結果

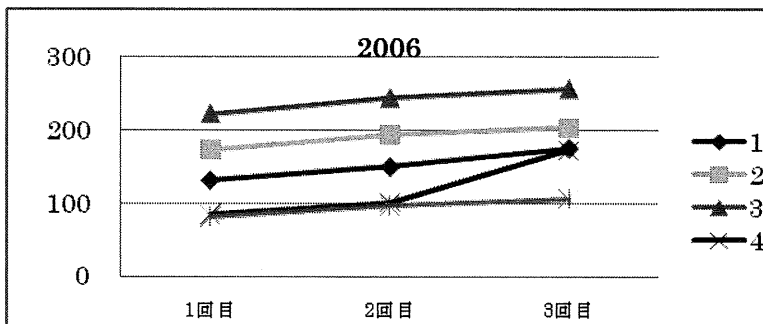


図 4 d 2006年の結果

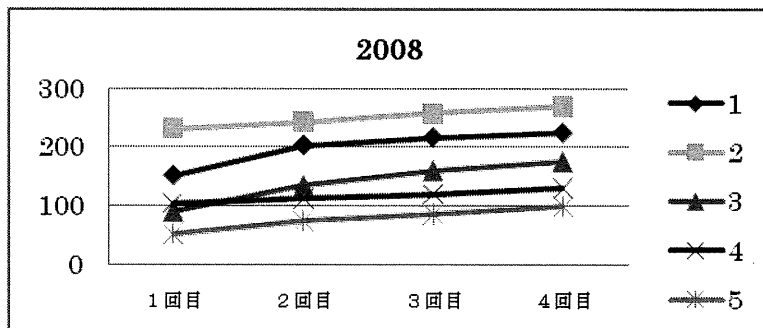


図 4 e 2008年の結果

2000年のデータは1年間、それ以外は半年間と期間を縮めて実施した結果である。

これらの結果から以下のようなことが見える。

2回目が終了した時点で100以下の場合、1回目と2回目の間で伸びが感じられない場合は、結果的に合格しない可能性が高い。1回目が100以上になっている場合、ほぼ順調に合格点に近くなっていくが、100以上の場合でも練習を怠って、2回目に打鍵数がほとんど伸びないと、結果的に合格しない場合もある。

2008年を除くデータでは、合格点160間近の群で、ラストスパートが見られ、伸びている様子が見られる。それゆえ、一部の学生には1ヶ月のラストスパートは、有効である。ラストスパートの要因となっているのは、教員の「不合格だったら成績は不可」という、助言であるように思う。

半年間で100を超えない場合は、1年かけても合格点には到達しない。このことから、短期集中型で習得させるほうが効率的であると考えられ、早い段階で100に到達させてやることが大切である。次章では、ここで述べた特徴を、もう少し細かく統計的に調べてみる。

4. 検討課題の統計的考察

クラスター分析の結果から、学生には、タイピング速度が平行に伸びて行くグループと、最初に伸びて伸びの大きいグループと、最後に伸びて合格するグループがあることが分かってきた。また、タイピング練習は、通年で行うより半期で行う方が効率が良いように思われる。ここでは、これらについて統計的に実証を試みる。

4-1. 1回目と2回目との間の取り組みが大切である。

データには2000年（前期6回・後期6回）、2004年（7回）、2005年（4回）、2006年（3回）、2008年（4回）のものがあるが、2000年は通年で測定をしており、状況が異なるのでデータとして加えない。2006年は3回であるので後の分析の方法を考えて除外する。2004年は7回であるので、2005年、2008年と時期を合わせるために、1回目、3回目、4回目、7回目を使用する。我々は、時期を合わせて4回の測定を行った2004年、2005年、2008年の3年間205名のデータを使って分析を行う。

合否は1回目の打鍵数にかなり依存している。実際、1回目に130以上打てた学生で不合格になった学生はいない。1回目の打鍵数が下がるにつれ、合格割合が低下していく様子を図5に示す。

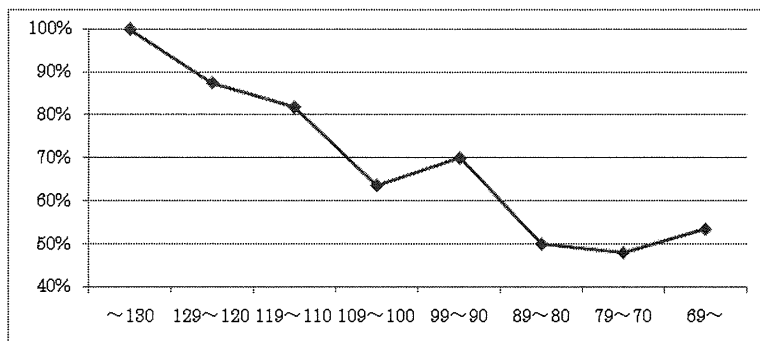


図5 1回目の打鍵数と合格割合

これを見ると、初回の打鍵数が90未満で合格率はあまり変化していない。これらの学生はこれまであまり練習しておらず、今後の努力次第という学生であると思われる。それゆえ我々は初回の打鍵数が90未満の学生82名について、合格と不合格でどのような違いがあるのか調べてみる。

図6は合否別に分けた初回90未満の学生の打鍵数の平均の推移である。

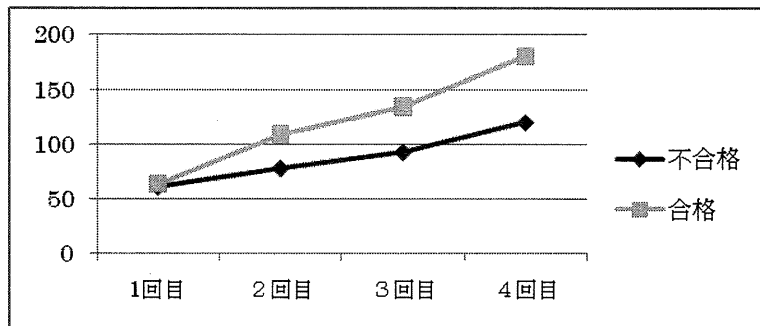


図6 1回目90未満の学生の推移

これを見るとすでに2回目で有意な差 ($p < 0.001$) が生じている。これから最初の取り組みの大切さが分かる。

4-2. ラストスパートは効果的である

最初の取り組みが遅れた学生でもまだ可能性はある。次に3回目と4回目の間でも頑張れば効果があることを示したい。まず3回目の時点で不合格の学生110名を取り出し、その中で合格と不合格の学生について打鍵数の平均の推移を図7に示す。

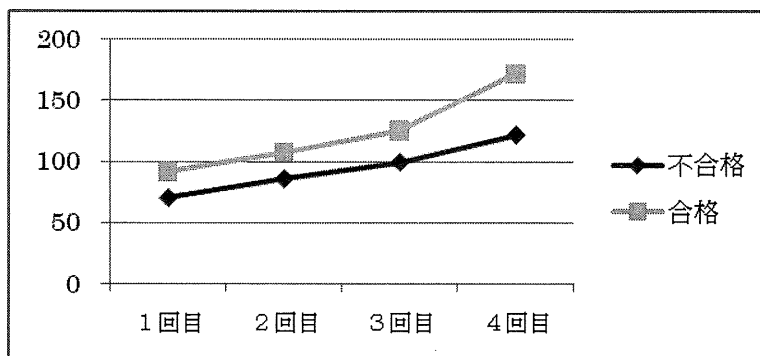


図7 3回目不合格だった学生の推移

3回目不合格だった学生の中での合格群と不合格群は、3回目まではほぼ同じ傾きで伸びているが、1回目から平均の差は有意 ($p<0.05$) である。そこで違いを見るため、我々は伸び数について調べてみた。グラフでも分るように、合格群で最後の伸びが特に大きく、不合格群と有意差 ($p<0.001$) が見られた。その他のところでは、伸び数について2つの群で有意差は見られなかった。3回目での不合格群の平均値は99.4であるが、合格群では10%の学生が伸び数60以上を記録しており、3回目の不合格群の平均からでも挽回のチャンスはある。ただ気力が続くかどうかが問題である。図7でも分るように、3回目の打鍵数が少ないと、気力が続かずそのままになる場合も多い。最後の合格群の伸びの平均が50.0であることから、少なくとも3回目に120近く打っておくとラストスパートが効くようである。

4-3. タイピングは半期で十分である

次はタイピングの期間の問題を考える。ここではこれまでのデータに加えて、通年で評価する2000年88名のデータを用いる。2004年～2008年と2000年ではパソコンの利用状況や中学・高校での教育なども異なっているため、初回のタイピング速度に違いがあると思われる。表1に2つの時期における初回のデータを示す。

表1 2004-2008年と2000年との初回データの違い

| | 2004-2008 年初回 | 2000 年初回 |
|------|---------------|----------|
| 平均値 | 114.7 | 94.5 |
| 標準偏差 | 54.3 | 37.5 |

これによるとやはり2つの時期で有意差 ($p<0.01$) が見られる。

我々はこの差が打鍵数の伸びにどの程度影響があるか簡単に見積もってみる。2004-2008年における初回打鍵数と半期の間の伸びとの関係を図8に示す。

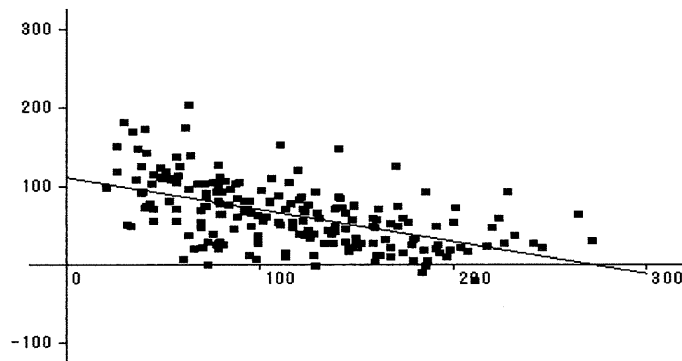


図 8 初回打鍵数（横軸）と半期の伸び（縦軸）との関係

回帰直線の傾きは-0.41であり、2000年の初回打鍵数から見て、伸びは2004-2008年に比べて大きくなるものと予想される。

次に2004-2008年の半期の伸びと2000年の通年の伸びを2で割った値とを表2で比較する。後者は授業時期以外に夏休みと冬休みを含むので、期間を合わせると伸びの差はさらに広がると予想される。

表 2 半期の伸びと通年の伸び÷2の比較

| | 半期の伸び | 通年の伸び÷2 |
|------|-------|---------|
| 平均値 | 64.6 | 51.4 |
| 標準偏差 | 40.7 | 21.4 |

表2の平均を比較すると、伸び数に有意差 ($p < 0.05$) が見られた。さらに上で述べた初回平均による違いや練習期間による違いを考えるとこの差はさらに広がるものと思われる。また前節でみたように、真剣になったときの最後1回の伸び数平均50のことを考えると、半期での評価は十分可能で効率が良い。

5. おわりに

「大学でタイピングなんて」という声を聞くが、高校で我々の要求するタッチタイピングのレベルに到達している学生はまだまだ少ない。

福山平成大学では、パソコンを利用する授業が多く、タイピング速度は授業進度にも影響を及ぼすので、1年次のタッチタイピングは重要である。

また、最近ではタイピングを習得した卒業生も多くなり、大学でタイピングを練習したことが現在、仕事上とても役に立っているという話を聞くと、励みになる。

これまでは、PlayTypeというDOSベースのソフトを利用していたが、Windows Vistaには対応が困難であった。一時のタイピングブームで、独立型からネット型までタイピングソフトは数多く作られ、どれをどのように利用するか検討中であったが、我々の考えるような単純で、学生に無料で配布できるものはなかなか見つからなかった。

そのため、今回我々は新たにPlayType Ver. 2.0の機能を引き継ぎ、Windows上で動作するPlayType Ver. 3.0を開発することにした。このソフトの詳細については、他に報告する²⁾。

参考文献

- 1) 奥田由紀恵, 細川光浩, 福井正康, タイピング速度向上の取り組みと速度変化のパターン分析, 日本教育情報学会第25回年会論文集, (2009) 314-315.
- 2) 福井正康, 奥田由紀恵, 細川光浩, タッチタイピング練習ソフトPlayType Ver3.0の開発, 福山平成大学経営研究, 6号, (2010) 掲載予定。

An Analysis of Patterns of Change in Typing Speed

Yukie OKUDA Mitsuhiro HOSOKAWA Masayasu FUKUI

Department of Business Administration
Faculty of Business Administration
FUKUYAMA HEISEI UNIV.

Abstract : At Fukuyama Heisei University a special emphasis has been placed on students' learning touch typing as a basis for information education. In this paper, cluster analysis was carried out to specify and classify patterns of change in their typing speed as recorded during their typing performance in the class. In addition, features of students' typing performance were statistically analyzed to get practical suggestions for improving their typing speed.

Key Words : information education, higher education, typing

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 57頁－70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（3）

小篠敏明

福井正康

細川光浩

福山平成大学 経営学部 経営学科

要旨：日本の英語教科書の英文難易度を測定するための最新指標、Ozasa-Fukui Year Level Index, Ver. 2.1を算出するためのコンピュータ・プログラム、Ozasa-Fukui Year Level Program, Ver. 1.0はそのユーザーとしてコンピュータ専門家を暗黙の内に想定していた。それ故、コンピュータに関する専門的な知識・技能なしでも気軽に使えるようなuser-friendly programを開発することが本指標を普及させるためには不可欠の課題となった。この課題を解決するために、本研究では、(1)メイン・メニューの簡素化、(2)メニューの多言語化、そして、(3)ヘルプ機能の追加を行い、より使いやすいコンピュータ・プログラムOzasa-Fukui Year Level Program, Ver. 2.0を開発することを目標としている。(1)メイン・メニューの簡素化では、ボタンの数を必要最低限に限定し、その他の、普通には用いない機能ボタンはメニューから隠した。(2)メニューの多言語化では、これまで英語だけであったメニュー言語に新たに日本語を追加した。将来的にはその他の言語の追加にも対応できるよう、プログラムも簡単に追加できるような方式を採用した。そして、(3)ヘルプ機能の追加では、プログラムを真にuser-friendlyにするために、ヘルプ機能を追加した。また、追加機能に英語バージョンに加えて日本語バージョンも加えた。

キーワード：リーダビリティ、日本人英語学習者、コンピュータ・プログラム、ユーザー・フレンドリー

*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る。

**本論文は14th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics (COOP Inn Kyoto, Japan, 7/31-8/2, 2009)、5th ICTATLL International Workshop (Univ. of Peloponnese, Greece, 9/10-11, 2009)、及び日本教科教育学会第35回全国大会(金沢大学、10/10, 2009)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。

1. 背景 指標数式の開発

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。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。

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できるであろう。

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。

福山平成大学の小篠・福井を中心とするリーダビリティ研究グループは、一般的に用いられている変数、文の長さ、語の長さに加えて、2種類の新しい変数、(1) 教科書コーパスを用いた「語の難易度」及び(2) 教科書コーパスを用いた「熟語の難易度」を作成し、これら4種の変数を用いたリーダビリティ指標（線形関数）Ozasa-Fukui Year Level Index, Ver.1.0の開発を行った（Ozasa, Weir & Fukui (2007)、Ozasa, Fukui, Hosokawa & Miyoshi (2007)、小篠、福井、細川（2008））。

また、Ozasa-Fukui Year Level Index, Ver.2.0の開発においては、中学校、高等学校英語教科書*New Horizon*から抜き出した126文の専門家による評価を従属変数として、ゴンペルツ変換を用いた非線形分析により新指標の算出を行った（Ozasa, Fukui, & Hosokawa (2008)、Ozasa, Weir & Fukui (2008)、小篠、福井、細川(2009)）。

更に、Ozasa-Fukui Year Level Index, Ver.2.1の開発においては、*New Horizon*、*Sunshine*、及び*New Crown*の3つの中学校、高等学校教科書から抜き出した916文の専門家による評価を従属変数として用いて、Ver.2.0の開発と同じ手法で新指標の算出を試みた。これはVer.2.0の開発時より従属変数となる文の数を増やすことによって、従属変数尺度の信頼性を高めることを企図したものであった（Ozasa, Fukui, & Hosokawa (2008)、Ozasa, Weir & Fukui (2008)、小篠、福井、細川(2009)）。

具体的には、小篠を含む3人の英語教育専門家が協議しながら、916文の難易度を1.1か

ら5.9学年まで、小数点第1位まで決定していった。例えば、“Are you Ms.Green?”は1.1学年、“Carson was a scientist who wrote about the danger of farm chemicals.”は3.8学年、“A person writing a magazine article, for example, will be under certain pressures to get a story finished on time.”は5.9学年、という具合である。小数点第1位の判定は1学年を10単位と仮定して、最初の単元の代表的な文は0.1というように判断して文の学年レベルを決定していった。

数式の算出においては、2007年の研究において開発したリーダビリティの線形関数 Ver. 1 (Diff) [$\text{Diff} = 0.0995 \times \text{Words}/S + 0.4302 \times \text{Syllables}/W + 0.9800 \times \text{WordDiff}/W + 0.0633 \times \text{IdiomDiff}/S + 0.2815$] を独立変数として、また、日本の代表的英語教科書3セット15巻から抽出した916文を英語教育の3人の専門家による難易度評価を新しい従属変数として、ゴンペルツ変換という非線形分析を試みた。表1及び図1はその解析結果である。表1及び図1より、この解の説明力が高いことが分かる ($r^2 = 0.8217$)。[$\text{NewDiff} = 4.6579 \times \exp(-17.7116 \times 0.3716^{\text{Diff}}) + 1$]。この指標は、*New Horizon*だけを用いて作成した指標 (Ver. 2.0) に比べて、1年次の立ち上がりが早く、最大値も大きいという点で、リーダビリティの判別は行いやすいと考えられる。

表1 主観的評価を用いたゴンペルツ変換

| Object Variable | Year |
|-------------------------|---|
| Expression | $\text{NewDiff} = a \times \exp(-b \times c^{\text{Diff}}) + 1$ |
| Optimal Solution | |
| A | 4.6579 |
| B | 17.7116 |
| C | 0.3716 |
| Num. of Cases | 916 |
| Num. of Solutions | 1 |
| Least Sq. Value | 368.2456 |
| Obs/Pred R | 0.9065 |
| Obs/Pred R ² | 0.8217 |
| NewDiff = | $4.6579 \times \exp(-17.7116 \times 0.3716^{\text{Diff}}) + 1$ |

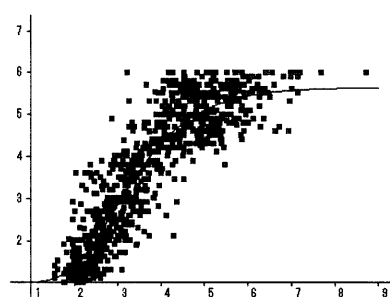


図1 ゴンペルツ変換

最後に、Ver. 2.1の妥当性を検証するために、Ver. 2.1作成時に用いたものとは別の規準 (Ozasa-Uenishi Criterion) を用いて、我々の指標Ozasa-Fukui Year Level, Ver. 2.1、及びFlesch Reading Ease, Flesch-Kincaid Grade Levelの相関を算出し、結果を比較した。表2はその結果である。表より明らかなように、我々が開発したリーダビリティ指標、Ozasa-Fukui Year Level, Ver. 2.1のほうがFlesch Reading Ease及びFlesch-Kincaid Grade Levelより相関が高いことが認められる (検定確率はすべて0)。日本の英語教科書のリーダビリティ評価の指標としては、我々の指標のほうが優れていることが示された。

と言えるであろう。

この新しい指標は2種類の新しい尺度(変数)(教科書に基づいた語の難易度、及び熟語の難易度)を採用しているという点において、また、これまでこの分野で使われたことのない非線形関数を採用したという点においても、新しい地平を拓いたものと言うことができるであろう。これを以て、私たちは日本の英語教育界で使われる英文の難易度(リーダビリティ)を測定する指標(計算式)が一応完成したと考えている。

表2 外部規準との相関比較

| | Criterion | OF | F RE | F-K GL |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| Criterion | 1 | 0.9053 | -0.4492 | 0.7183 |
| OF | 0.9053 | 1 | -0.5311 | 0.7754 |
| F RE | -0.4492 | -0.5311 | 1 | -0.9171 |
| F-K GL | 0.7183 | 0.7754 | -0.9171 | 1 |

p = 0 (for all)

リーダビリティ測定の計算式は完成したが、その一方で、このリーダビリティ指標を真の意味で使えるものにするためには、これを計算するためのコンピュータ・プログラムの開発が必須である。いかに正確な計算式ができあがっても、それを計算するアプリケーション・ソフトがなければ、また、あったとしてもそれが使い勝手が良くなければその目的を果たすことは出来ないからである。

2. 目的

これまでわれわれは英文評価方法の確立に重点を置いてプログラムを作成してきた。しかし、英文評価、単語・熟語辞書の作成、指標の作成など機能を強化してきたために、プログラムは複雑になり、一般のユーザーにとって分かりにくく、使いにくいものとなったきらいがあった。本来、このプログラムを利用する大多数のユーザーは文系の人間であり、英文を評価することにしか興味を持っていない。辞書や指標の作成など複雑な計算はプログラムを提供する側の役割であって、彼らがこの機能を使用することは皆無に等しい。これらの用途の少ないユーティリティ機能はメイン・メニューから隠し、多くの人が気軽に利用できるようなUser-friendlyなプログラムを開発することは、新しく開発した計算式を活かす上でも不可欠のものである。コンピュータに関する専門的な知識・技能なしでも気軽に使えるようなuser-friendly programを開発することが本研究の目標である。

3. プログラムの開発

プログラムの最初の改善点はメイン・メニューをもう少し見やすくするために、一般のユーザーにとって重要でない部分はメニューから隠すことである。次に、これまでのメニ

ユーは英語表示のみであったが、今回の改訂では日本語でも表示ができるようにする。また、他の言語での表示も可能にするように、プログラムに他の言語も追加できる余地を残しておくこととする。最後に利用法のヘルプ機能を追加する。多くのソフトが行っているようにヘルプにはhtml形式のファイルを利用してハイパーリンクの機能を持たせる。これらの機能追加はプログラムとして特別斬新なものではないが、ユーザー・インターフェイスとして重要なものであり、一般ユーザーにとってはプログラムに親しんで頂くために必要不可欠のものである。

3. 1. メイン・メニューの簡易化

まず、最初に、一般ユーザーがプログラムを使いやすいと感じるように、メイン・メニューを簡易化し、使いやすいという印象を持ていただけるようデザインすることとした。コマンド・ボタンは一般ユーザーがよく利用するものだけに限定し、その他の、通常は用いない諸機能はユーティリティ・ツールとしてメイン・メニューから呼び出す方式に改善した。我々のプログラムでは、元々かなりの部分でこの考え方を採用してきてはいたが、今回の変更では、これまでの利用経験を基に、更に分離を徹底した。但し、研究用に利用する場合にも使いづらくならないような配慮も行い、全体のバランスを保つことにも配慮することとした。図2は改訂版 (Ver. 2.0) プログラムの通常に利用されている状態のメイン・メニュー画面である。

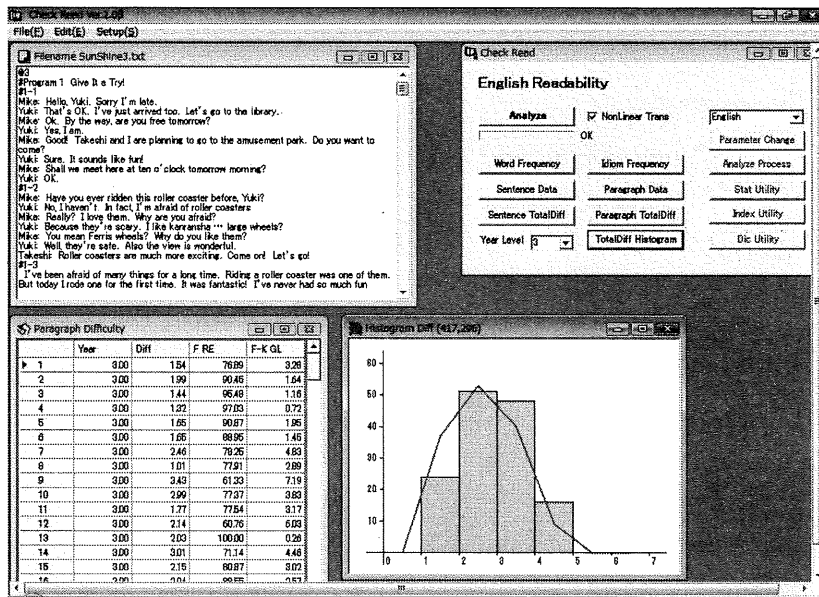


図2 通常の利用状態のメイン・メニュー

Ver. 2.0ではユーティリティ・ツールを起動するボタンはメイン・メニューの右側に集められ、青色でディスプレイされている。このことによって、ユーザーは通常用いる機能と特別な機能を一目で識別できるようになった。これらのボタンはメニュー・バーに納める方式でも良いし、またすべての機能をメニュー・バーとツール・バーに納めるという方法も考えられる。どのような形にするかは今後、ユーザーからのフィードバックの結果を分析しながら最終決定をしたいと考えている。

図3はメイン・メニューに収められたそれぞれのユーティリティ・ツールのディスプレイである。これらのメニューは、新しい辞書や指標の作成や解析結果の詳細な分析など、研究用に利用されるものであり、一般のユーザーが使用することは皆無に等しい。これらのユーティリティの分析結果の表示方法などは暫定的なものであり、今後利用形態を見ながら、あるいは、ユーザーからの反応を検討しながら、修正を加えていく必要がある。特に、インデックス・ユーティリティの非線形最小2乗法のアルゴリズムなどは現在改良中である。

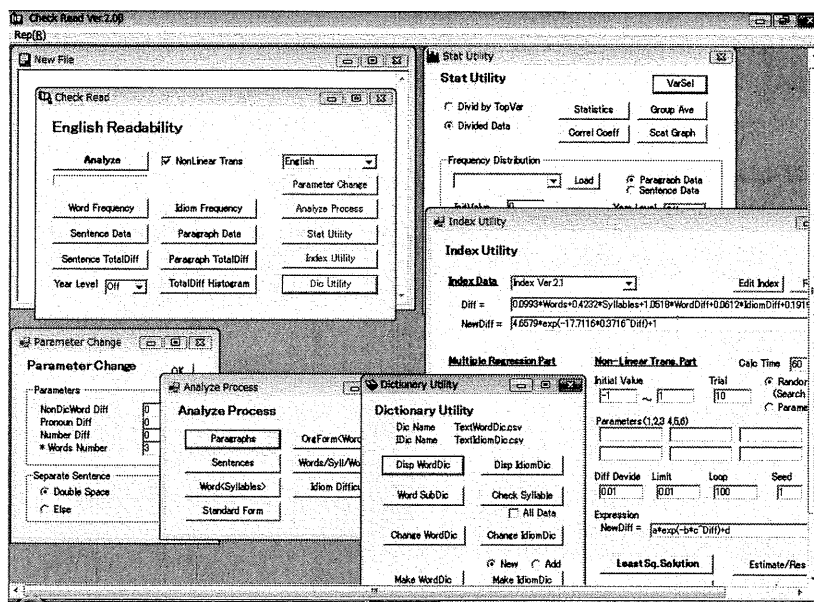


図3 メイン・メニューとユーティリティ

3. 2. メニューの多言語化

本プログラムが一般ユーザーとして日本人英語教師など日本人を想定している以上、メニューの日本語化も当然考慮しなければならない重要な変更点である。ただ、このソフトが提供する方法は、本来、日本だけでなく、広く世界のどの国の英語教育の現場にも対応

できるものであるから、メニューは英語と日本語だけでなく、必要ならばどの国の言語にも対応できるものにするべきものである。この問題を解決するためには、メイン・メニューに言語を切り替えるボタンを設け、それをクリックすることですべての表示されているメニューを切り替えられるようにする方式を採用するのが最善であろう。図4aと図4bはディスプレイの英語表示と日本語表示を実行した結果を示したものである。

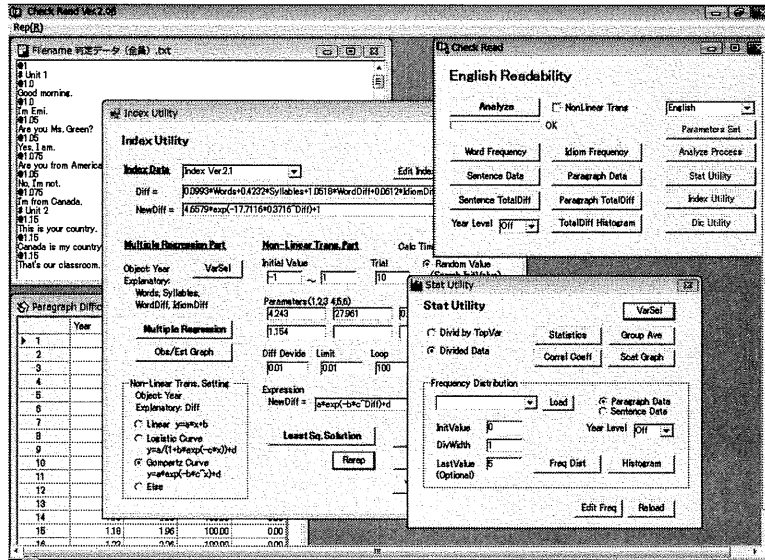


図4a 画面の英語表示

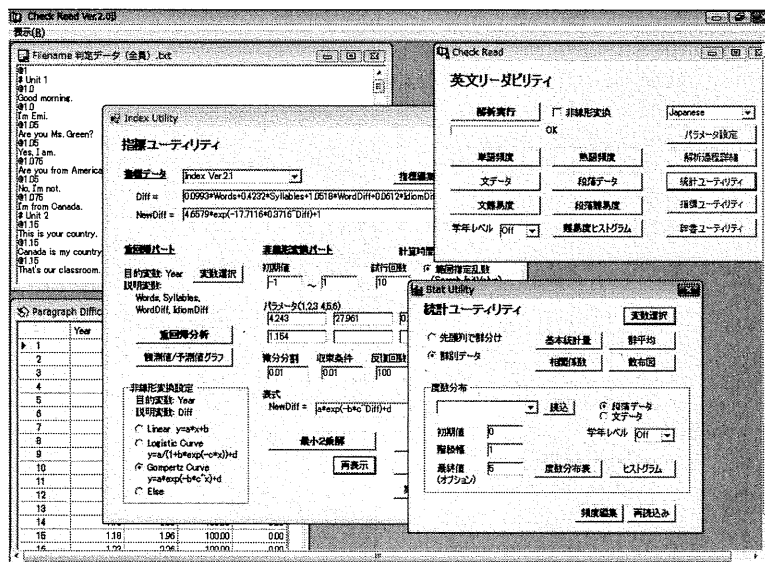


図4b 画面の日本語表示

当初のデザインでは、メニューに表示する言語データをファイルとして持たせ、プログラムに手を加えることなく多言語化を進める予定であった。しかし、バージョン・アップなどの際のプログラム管理上の問題等を考慮して、完全にファイル化せず、1つのプログラム・ファイルで一括管理することにした。解析結果の出力データについては、変更の可能性も高く、重要なキーワードのみの多言語化に留めることとした。以下はそのプログラムの一部である。

```
'表示言語の指定
'0:英語1:日本語
Public g_language As Integer
Public s_indexutil(10) As String

Public Sub change_language()
    If IsNothing(g_frmReadability) = False Then
        lang_readability()
    End If
    If IsNothing(g_frmTextEdit) = False Then
        lang_textedit()
    End If
End Sub

Public Sub lang_readability()
    If g_language = 0 Then
        With g_frmReadability
            .lblTitle.Text = "English Readability"
            .cmdAnalyze.Text = "Analyze"
            .chkNewDiff.Text = "NonLinear Trans"
            .cmdParameters.Text = "Parameter Change"
            .cmdAProc.Text = "Analyze Process"
            .cmdStatUtil.Text = "Stat Utility"
            .cmdIndexUtil.Text = "Index Utility"
            .cmdDicUtil.Text = "Dic Utility"
            .cmdWFreq.Text = "Word Frequency"
            .cmdIFreq.Text = "Idiom Frequency"
            .cmdSentDiff.Text = "Sentence Data"
            .cmdParaDiff.Text = "Paragraph Data"
            .cmdSentTDiff.Text = "Sentence TotalDiff"
            .cmdParaTDiff.Text = "Paragraph TotalDiff"
            .lblYLevel.Text = "Year Level"
            .cmdHist.Text = "TotalDiff Histogram"
        End With
    ElseIf g_language = 1 Then
        With g_frmReadability
            .lblTitle.Text = "英文リーダビリティ"
            .cmdAnalyze.Text = "解析実行"
            .chkNewDiff.Text = "非線形変換"
            .cmdParameters.Text = "パラメータ変更"
```

```

.cmdAProc.Text = "解析過程詳細"
.cmdStatUtil.Text = "統計ユーティリティ"
.cmdIndexUtil.Text = "指標ユーティリティ"
.cmdDicUtil.Text = "辞書ユーティリティ"
.cmdWFreq.Text = "単語頻度"
.cmdIFreq.Text = "熟語頻度"
.cmdSentDiff.Text = "文データ"
.cmdParaDiff.Text = "段落データ"
.cmdSentTDiff.Text = "文難易度"
.cmdParaTDiff.Text = "段落難易度"
.lblYLevel.Text = "学年レベル"
.cmdHist.Text = "難易度ヒストグラム"

End With
End If
End Sub

```

これはメイン・メニューの日本語化の部分のプログラムである。この方式だと、プログラム上は各ボタンについての2つの表記を並べて書くだけであるので、今後のバージョン・アップ時の対応も容易である。ここに書いていない部分は標準的なものとしてデフォルト表記のままである。

3. 3. ヘルプ機能の追加

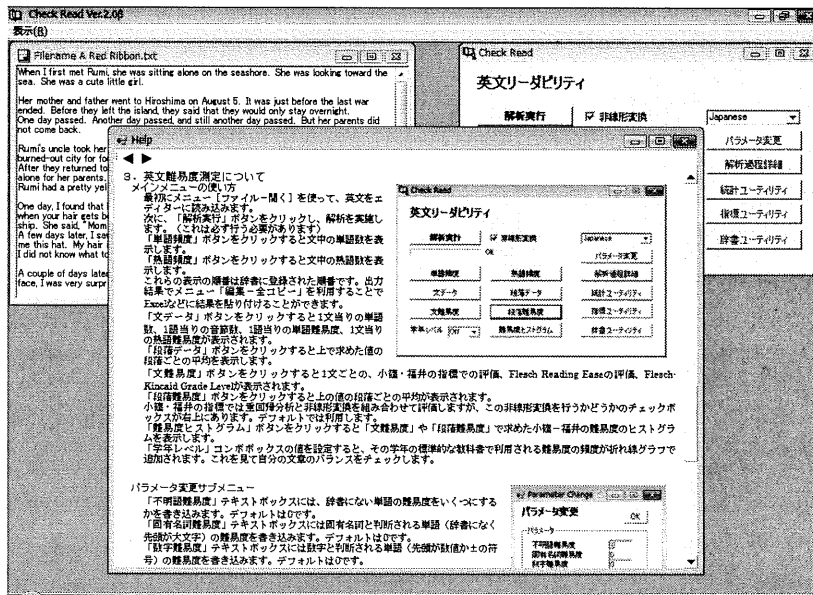


図5 ヘルプ画面のイメージ図

最後に、真に本プログラムを完成させるためには、ヘルプ機能を追加する必要がある。

このヘルプ機能をどの程度詳細にすべきか、という点は開発に与えられた時間によって異なってくるが、少なくとも日本語と英語で書き分ける必要はあるであろう。現在は最も簡単な方法、即ち、目次をクリックすることによって目的の場所に飛ぶ、スーパーリンク方式を用いている。これはヘルプ・メニューを作る最も簡単な方法で、例えばWordなどの目次作成機能を利用すれば、文章を書くだけでリンク先を自動設定することが出来る。将来はもう少し複雑な方式に変更することになるであろう。図5はスーパーリンク方式によるヘルプ機能のイメージ図である。現在のヘルプ・ファイルはハイパーリンクを含む文章であり、これにはまだ検索機能などはついていない。今後はこれらの点を改善するなどして、もう少し使いやすいものに改善して行く必要があるであろう。

4. 結論と課題 「軽さ」を最優先したプログラムの開発

これまでプログラムの開発においては、リーダビリティ測定のための指標（計算式）作成を最優先にして、ユーザーにとっての使いやすさ、即ち、ユーザビリティは従属的に位置づけられてきた。しかし、機能が豊富に含まれているプログラムは、それ自体、利用者にストレスを与え、使い勝手を悪くしてしまう危険性があった。Ozasa-Fukui Year Level Program, Ver. 1.0の場合、リーダビリティ計算式を作成するための諸機能が少なからずプログラムに内蔵されていたために、一般ユーザーの目には必要以上に使いにくいツールのように映った可能性なしとは言えない。このような反省にたち、これからはこれまで以上に利用者の立場に立ち、ストレスを感じさせず、気楽に我々のプログラムを利用してもらえるプログラム環境を作り上げていきたいと考えている。そのため我々は、指標作成機能や辞書作成機能のような専門的な機能は省き、リーダビリティ測定機能だけに徹した、「軽さ（手軽さ・気軽さ）」を最優先するプログラムを作成したいと考えている。そのプログラムの形態は以下に述べる3種類であるが、これらはユーザーの使い方によってそれぞれ長所と短所がある。

4. 1. ワンクリック・タイプ・プログラム

ワンクリックタイプはワープロなどを使用しながら、必要な部分をコピー・ペーストして難易度を判定するプログラムである。図6に示されているように、その形は小さなWindowで視界を邪魔せず、分析はワンクリックで実行可能とするタイプのものである。プログラムの実行画面は、図6のディスプレイのように、常にワープロなどの手前に表示されることになる。

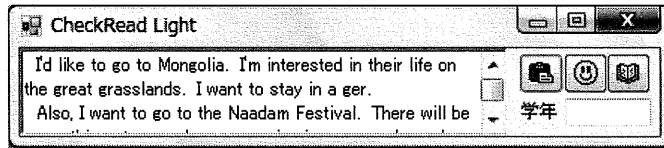


図6 プログラムの形状

このプログラムの中にはこれまでのプログラムの難易度測定装置の大半が含まれている。機能は、ワープロなどで編集中にコピーした文書を左のテキストボックスに貼り付ける（左側ボタン）、それを解析して文全体の学年判定をする（中央ボタン）、さらに段落ごと（文ごととは割愛）の詳細情報を別Windowで表示する（右側ボタン）、という3種類ボタンから構成されている。このツールはその構造が単純なため、エラーが発生する可能性もあるので、その対応には十分な注意が必要である。例えばエラーの発生箇所がこれまでより分かりづらいため、メッセージを徹底し、エラーの文を赤色表示するような処理も追加する必要が出てくるであろう。

この形態は一番オーソドックスなものであり、また、著者らにはこれまで多くのノウハウの蓄積があるので、取り敢えず最初に試すべき形態であると認識している。

4. 2. Wordマクロ・プログラム

Wordマクロ・タイプはタイプ1（ワン・クリック・タイプ）と機能の点では同じであるが、Wordのマクロ（Wordの機能拡張のために組み込まれた、マクロ記述言語によって書かれたプログラム、マクロ記述言語はVisual Basic）である点でタイプ1とは異なっている。このプログラムの利点は、例えばWordからのコピー・貼り付けを必要とせず、チェックしたい文を選択するだけでよく、あたかもWordの1つの機能のように使える点であろう。現在、Wordに組み込まれているFlesch-Kincaid Grade Levelと同じ感覚でこのツールを使うことが出来るので、一般のユーザーにとってはなじみやすいタイプとなるであろう。

4. 3. Web用プログラム

Web用プログラムは機能においてタイプ2（Wordマクロ・タイプ）と同じであるが、Webとつながる、即ち、Webアプリとして作動する点で他の2タイプと異なっている。Webとつながることによって、本プログラムの利便性は飛躍的に高まり、また、その利用頻度は飛躍的に高まるであろう。最近ではホームページから利用できるプログラムも増えており、我々もその可能性を追求してみたい。この形態の利点は、OSによらず実行できるところで、Windowsユーザー以外の利用も期待できる点にある。

5. 結語

ここに述べた3タイプのプログラムにはそれぞれ利点と弱点がある。これらのプログラムの開発後は、一般ユーザーに公開し、ユーザーによる評価をフィードバックしていただく予定である。そのフィードバックの分析結果に基づき、どの形が利用者に最も受け入れられるのか、また、どの形がもっとも使いやすいのか、経験的に究明していき、次回の改訂版 (Ver. 3.0) の開発につなげていきたい。

参考文献

小篠敏明、福井正康、細川光浩、2009. 「新開発英語リーダビリティ・ソフト' Ozasa-Fukui Year Level' の概要とその利用法」 「日本教科教育学会第35回全国大会論文集」2009年10月10日165-168.

小篠敏明、福井正康、細川光浩、2009. 「日本人英語学習者のためのリーダビリティ指標の開発(2) 中間報告」 『経営研究』福山平成大学経営学部紀要、第5号、35-49.

小篠敏明、福井正康、細川光浩、2008. 「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)」 『経営研究』福山平成大学経営学部紀要、第4号、47-57

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..

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.

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, Abe, Noriko, Hosaka, Yoshio & Fukui, Masayasu. 2009. Development of a user-friendly readability application software. *ICT in the Analysis, Teaching and Learning of Languages (ICTATLL Workshop)*, 10-11 September, 2009, 41-49

Ozasa, Toshiaki & Weir, R. S. George. 2009. Evaluating a newly developed index for readability measurement of Japanese EFL textbooks. *Proceedings of the 14th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 95-100.

Ozasa, Toshiaki., Fukui, M.asayasu, & Hosokawa, Mituhiro. 2008. Development of a readability index attuned for Japanese EFL texts. *Proceedings of the 4th International ICT in the Analysis, Teaching and Learning of Languages (ICTATLL) Workshop*, 18-20 September, 2008, 60-66.

Ozasa, Toshiaki, Weir, George R. S. & Fukui, Masayasu. 2008. Toward a readability index for Japanese learners of EFL. *Conference Program of the 13th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 59-62.

Ozasa, Toshiaki., Fukui, M.asayasu, Hosokawa, Mituhiro. & Miyoshi, Fumiko. 2007. Development of a readability index for Japanese learners of EFL (1): An interim report. *ICT in the Analysis, Teaching and Learning of Languages (ICTATLL Workshop)*, 1-3 August, 2007, 29-35.

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.

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.

Development of a Readability Index for Japanese EFL Learners (3)

Toshiaki Ozasa

Masayasu Fukui

Mitsuhiro Hosokawa

Department of Business Administration

Faculty of Business Administration

Fukuyama Heisei University

We have been engaged in developing a readability index and its application software attuned for Japanese EFL learners, primarily focusing on readability measurement. The newly developed index program, i.e., Ozasa-Fukui Year Level Program, Ver. 1.0, which was a computer program used for Ozasa-Fukui Year Level Index, Ver. 2.1, tended to assume computer specialists as its users, resulting in a product which turned out to be rather difficult for laymen users to operate. Since the majority of its expected users are not computer specialists, it is of crucial importance to develop a user-friendly program that can be used easily without any professional knowledge or skills. The goal of the present study is to develop a new, user-friendly readability computer program, i.e., Ozasa-Fukui Year Level Program, Ver. 2.0. The present study aims to develop three new functions of the program: (1) simplification of the main menu, (2) multi-lingualization of the menu, and (3) addition of a help function. First, since an over complex main menu might confuse general users, it would be better to simplify this menu by restricting the number of buttons to the minimum essentials and by hiding the other functions from the menu. Efforts were also made to make the main menu look more colorful and usable for general users. Second, our prototype program (Ver. 1.0) originally adopted English as its menu language but considering the fact that method developed in our program is potentially applicable to any language texts and their users, it would be of some help to develop a multi-lingual menu so that users can choose the language they want. The program will contain menu data in the file so that language can be switched without changing the contents of the program. Finally, to make the program truly user-friendly, it is necessary to add a 'help' function in the program. Efforts were also made to develop at least two language versions of the help function, a Japanese version and an English version.

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 71頁-80頁

College Analysisによる数理系教育

福井正康

福山平成大学経営学部経営学科

概要

著者はこれまで地方都市にある私立大学文系学部（経営学部）において、統計学、経営科学、意思決定などの授業を行ってきた。学生数の減少による学力の格差、文系学生の数学離れという環境の中でいかにして数理系授業に興味をつなぎ止めるか、約10年間の試みを紹介する。

キーワード

文系学部, 数理系教育, 統計学, OR, 意思決定, College Analysis

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

1. はじめに

大学全入時代を迎える今、私立文系学部では学力格差と学生の数学離れで、数理系科目の存続が難しくなっている。著者はこの現状のモデルともいえるべき福山平成大学の経営学部において長年、情報リテラシー、数学、統計学、経営科学などを教えてきた。学生数の減少とともに学力格差は拡大し、全体的にみる学生の数理的な能力は確実に低下している。この状況において、著者は本当にこれらの教育は必要であるのかという自己否定にも似た疑問を抱きつつ可能性を求めて教育方法を模索してきた。この報告はこの過程において得られた成果とそれでも達成しきれなかった課題の記録である。

著者が現在の教育方法に到達するに至った経緯を説明するには、知識の背景となった著者の経歴から話を始めなければならない。著者は大学で物理学を学び、大学院で理論物理学を専攻した。その後、民間企業で短期間ではあるが、コンピュータプログラムの仕事をした。その後1987年医学部の公衆衛生の講座に赴任した。そこで統計学を学んだが、それまで理論的な分野の研究を行ってきた著者には、数学的な知識なくしてこのような分析は

不可能であるという思い込みを持っていた。しかし医学部では特に深い数学的な知識を持たずに統計を道具とし、成果を上げていた。また教科書にも徹底して利用法にこだわった優れたものがあり¹⁾、理論の適用限界が理解できていれば詳細には立ち入る必要がないことも十分納得できた。当時の著者にとってこれはかなりの驚きであり、始めて「使う」という観点から見た学問の重要性を認識した。

その後、1990年に福山大学経済学部に移り、経営科学の分野に興味を持ち、統計学や経営科学で扱われる分析を統合するプログラムを作りたいと考えるようになった。その後1993年に簡単な試作品を作ってみたが²⁾、当時はDOSからWindowsへの移行期で、DOS上で作成した試作品は廃棄された。またパソコンの進歩も目覚ましく、各分野で優れた分析ソフトが販売されるようになった。

1994年著者は福山平成大学経営学部に移り、1996年から再度研究用にVisual Basicを用いて統合型分析ソフトの開発を始めた³⁾。最初は、産業連関分析、KSIM、AHP、線形計画法に取り組んだ^{4),5)}。これらはデータの構造に標準的な型がなく、どのようなエディタにするかを考える際のサンプルとして役立った。結局、表を重ねたブック形式に落ち着いたが、スプレッドシートが広がった形式でなく、行数と列数の決まった行列の形にした。これには必要な分だけExcelから切り取ってくればよいと思う気持ちも働いていた。これが最良かどうかはまだ判断が定まらない。初期のプログラムは研究に利用し、いくつかの成果を発表することもできた。

その後2000年には「OR」と「経営統計学基礎」という授業を担当するようになったが、文系学部ではパソコンを使った実践教育が重要であると考え、これらの授業ではExcelを利用した。現在は学生の学力低下の問題もあり、Excelでの数式入力に手間取るようになったが、この当時の学生はさほど困難を感じていないようであった。

しかし、その後教材をより実践的にしようと考えようになり、Excelを使った授業にも限界を感じるようになった。Excelは基本的なことを学ぶには適しているが、応用的な内容で様々な分析を体験するには多少無理がある。さらに市販の分析ソフトは、初心者向きでなかったり、高価であったりと、著者らの教育現場には向かなかった。これらをすべて解決し、目的とする教育を実現するためには統計ソフトの自作が最良の選択であった。しかし統計ソフトの自作には労力がかかり、すでに多くのソフトが存在する中では研究として成り立つものでもない。最近では学生の間違えやすい部分も分り、初心者向けを打ち出すこともできるが、最初は授業のために、と覚悟を決めて開発を始めるしかなかった。

1996年から著者が開発していた研究用の統合型分析ソフトの開発はかなり進んでいたもので、これに統計分析の集計と検定の機能を組み込み、インターフェイスを改良し、2000年からゼミで試用するようになった^{6),7)}。教材は特にどんな場合にどの検定を用いるかを理解させることに重点を置き、徹底した演習問題形式にした。ゼミでノウハウを取得し、30

人程度なら対応可能と判断して2001年から「経営統計学応用」という授業で本格的に利用するようになった。後にソフト名を文系単科大学でも利用できるという気持ちから College Analysisとした。

授業名の変更が少なからずあるので、以後「経営統計学応用」や「実用統計」などを統計応用、「経営工学」、「OR」、「経営科学」などを経営科学、「意思決定論」を意思決定と総称する。

この報告では、2章で我々の開発したプログラムCollege Analysisの開発過程とその利用状況について説明する。3章で授業の教材について、4章でこの考え方によって行われている授業の学生による評価を紹介する。最後に今後の展開について方針を述べる。

2. College Analysis

College Analysisの開発過程とその利用状況を表1に示す。

表1 College Analysisの開発過程と利用状況

| 年度 | 開発過程 | 利用状況（開始時点） |
|-------|--|--------------------------|
| 1997年 | 基本的な枠組み（エディタ、結果表示）と産業連関分析、KSIM, AHP | 研究用 |
| 1998年 | 線形計画法、待ち行列シミュレーション | |
| 1999年 | 基本統計（集計・検定）【Ver.1.0】 | |
| 2000年 | ISM, エディタ機能の拡充 | ゼミでの統計学教育, HP で公開 |
| 2001年 | DEA, 多変量解析【Ver.2.0】 | 授業「統計応用」で基本統計（集計・検定）の教育 |
| 2002年 | | 授業「統計応用」で多変量解析の教育 |
| 2003年 | 多変量解析（因子分析など残り） | 授業で部分的な経営科学手法の教育 |
| 2005年 | VB.NET への書き換え開始 | |
| 2006年 | VB.NET への書き換え完了, Dematel 法, 社会的意思決定, ソフト名を College Analysis に決定【Ver.3.0】 | |
| 2007年 | 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 | ゼミで社会システム分析教育, 一般向けの統計講座 |
| 2008年 | VB2005 への書き換え【Ver.3.5】 | 授業「意思決定」での利用 |
| 2009年 | VB2008 への書き換え | 授業「経営科学」での利用 |

2001年以降のプログラムについては参考文献8)－14)に詳しい。プログラムの利用はゼミ、授業、一般向け講座の順で進められている。表1に書かれた利用状況は開始時期のみであり、多くの場合それ以後も利用が続いている。プログラムのエラー除去やインターフェイスの向上にはゼミや授業での学生の反応が最も役に立つ。現在は授業で得られた情報をプログラムに反映させ、それをまた授業に還元するという良いサイクルで開発が進んでいる。

開発当初に掲げた目標は現在でも変更されていない。ここにその内容を再度掲載する。

1. 出来るだけ多くの社会システム分析の処理を統合的に扱えること
2. 教育的効果を重視すること
3. エディタや出力画面等、共通な部分は出来るだけ共用すること
4. 必要最低限のルールを守れば、各分析独立にプログラミング出来ること
5. 既存のワープロや表計算ソフトとデータの互換性があること
6. 常にその時代のパソコンの代表的なプラットフォーム上で動作すること
7. ソースコードを含めたフリーソフトとして公開すること

最近では教育的なねらいはプログラムを含めた教育システムへと発展している。VB.NETへの移行とフレキシブルグリッドからデータグリッドへのエディタの変更によって、Windows Vistaからプログラムはライブラリを意識することなく単体で動くようになった。これは複雑なインストールの過程を伴う他のシステムと比べて使い易い点である。すべての機能を背負い込まずに、データ入力や印刷では、標準的に使えるExcelやWordを利用するという姿勢も身軽さを与えているように思う。実際のプログラムの動作についてはすでに一連の論文2)－14)で述べているのでここでは触れない。

文系学部で使用される市販のソフトウェアとしてはSPSSが有名であり、フリーソフトではRが高機能で信頼性も高い。しかしこれらにも著者らの大学で授業を行うには問題がある。SPSSはまず価格が問題である。最近では教育用の試用品が安価で利用できるが、これも継続的な使用はできず、大変手間がかかる。また、プログラム自体の統一性に難があり、集計や検定の部分では処理がメニューの各所に散らばっているので、我々が対象とする学生では覚えるのにかなりの負担となる。またRはなおさらで、最近ではRコマンドでメニュー処理ができるが、それでもなおハードルは高い。College Analysisの使用目的はこれらを使いこなせない学生の教育や全く統計的知識のない学生への導入教育であるので、これらのソフトとは本質的に開発動機が異なる。この考えからするとこれらのソフトとも住み分けが可能で、フリーソフトとして公開することにも意味があると思う。実際ゼミではCollege Analysisで分析を覚えた学生を対象にSPSSの利用法も教えているが、よく理解できるようである。

最後に我々が教育用に導入したいいくつかの機能について紹介しておく。例えば有意差検定は前提条件により検定の方法が異なるが、College Analysisは正しい検定へと導くガイドメニューを持っている。これは教育現場では非常に役に立つ機能である。また教科書などに記載されているすでに分類されたデータや集計されたデータから検定を実施する機能も重要である。また、結果も確率の表示だけだと分りにくい学生もいるので、ある程度 of 文章記述が必要な場合もある。これらの細かな機能の積み重ねが理解の効率を高めている。

3. 授業の目標と構成

授業の目標は学生のレベルにもよるが、科目によって異なる。統計応用では、実際のデータを集計でき、有意差検定などが正しく行えるようになることが目標である。また、経営科学と意思決定では経営の効率化や意思決定に役立つ手法にはどのようなものがあるかを知り、将来勘だけに頼らず、少し分析的な判断が行える下地を作ることが目標である。それゆえ後者の授業は体験的な色彩が濃い。

テキスト（プリント）は基本的に1回の授業につきB4用紙1～2枚にしている。最初に分析の簡単な説明（約20～30分）、次に例題によるソフトの利用法の解説（約10～20分）、最後は問題用紙に解答を書き込む形式の演習問題である。日によって、演習問題だけの授業にする場合もある。図1に統計応用の集計と検定についての演習の例を示す。

演習

都市圏と地方都市の小学生4年生からサンプルを選んで実施した調査で、演習 7.txt のような結果が得られた。どんなことが読み取れるか考え、質問に答えよ。

1. 住んでいる地域
 - 1) 都市圏（東京・大阪）
 - 2) 地方都市（その他）
2. 性別
 - 1) 男子
 - 2) 女子
3. どんな遊びが好きか
 - 1) 外で運動
 - 2) 家の中でゲーム・読書他
4. 体力測定（点数換算）
5. 国語
6. 算数

問題

- 1) 地域・男女別に人数を求める。

| | 男子 | 女子 | 合計 |
|------|----|----|----|
| 都市圏 | | | |
| 地方都市 | | | |
| 合計 | | | |

- 2) 地域による好きな遊びの傾向をみる。

| | 外で | 家の中で | 合計 |
|------|----|------|----|
| 都市圏 | | | |
| 地方都市 | | | |
| 合計 | | | |

- 3) 家の中で遊ぶ割合は過半数といえるか、有意水準 5%で判定する。
 検定名 [] 確率 []
 判定 家の中で遊ぶ割合は過半数であると [いえる・いえない]
- 4) 好きな遊びに地域差はあるか、有意水準 5%で判定する。
 検定名 [] 確率 []
 判定 好きな遊びに地域差はあると [いえる・いえない]

- 5) 男女による好きな遊びの傾向をみる。

| | 外で | 家の中で | 合計 |
|----|----|------|----|
| 男子 | | | |
| 女子 | | | |
| 合計 | | | |

- 6) 好きな遊びに男女差はあるか、有意水準 5%で判定する。

検定名 [] 確率 []

判定 好きな遊びに男女差があると [いえる・いえない]

- 7) 地域別の体力測定の平均値と中央値を求める。

| | 都市圏 | 地方都市 |
|-----|-----|------|
| 平均値 | | |
| 中央値 | | |

- 8) 体力測定の結果に地域差があるといえるか、有意水準 5%で判定する。

検定名 [] 確率 []

判定 地域による差があると [いえる・いえない]。

- 9) 男女別の体力測定の前平均値と中央値を求める。

| | 男子 | 女子 |
|-----|----|----|
| 平均値 | | |
| 中央値 | | |

- 10) 体力測定の結果に男女差があるといえるか、有意水準 5%で判定する。

検定名 [] 確率 []

判定 男女による差があると [いえる・いえない]。

- 11) 地域別の算数の結果

| | 都市圏 | 地方都市 |
|-----|-----|------|
| 平均値 | | |
| 中央値 | | |

- 12) 算数の結果に地域差があるといえるか、有意水準 5%で判定する。

検定名 [] 確率 []

判定 地域による差があると [いえる・いえない]。

図1 統計応用の実習資料

演習では人数が30人以下の場合、学生に答案を持って来させてその場で採点する。それを超えると誰かできた時点で解答をスクリーンに表示し、自己採点させそれを持って来させて確認する方法を取っている。その際必要があれば解説も行う。遅い学生もいるが、上の演習程度だと40分もあればほぼ終了する。出席確認は解答を持ってきた際に出席カードを渡すようにしている。もちろん人の解答を写して来る学生もいるが、試験がパソコンを利用して日ごろからやっている問題を解く形式であるため、質問に来る学生も少なくない。

この授業方法の長所は、Excelだけを利用する場合に比べて、より現実的なデータ処理や分析が行える点で、学生の興味を引きやすいことである。また、理論にあまり深入りしないことで、学生の数学嫌いを緩和し、かなり高度なところまで体験できる点である。しかし、一方で短所はよくできる学生が早く課題を終わらせ、退席してしまう点である。これに対処するため、課題の量を増やし、早くできる学生には少し難易度の高い問題も解か

せるようにしているが、学力差がありすぎる場合はそれでも不十分である。課題の分量に応じて加点する方式にして、理論を理解させる問題を加える方法はできないものかと考えている。

最近これまで見られなかったような学生も出てきた。少数であるが、授業中に全く演習をしない学生や基本的な問題すら全く理解できていない学生である。当然試験の点数は悪く、単位を落とすわけだが、大学全入時代というのはこれ程のものかと思ひ知らされる。これらの学生に対しても学習意欲を起こさせる責任があると考えるべきであろうか。これらの授業では、授業中に休んだ学生や理解できていない学生のために試験前の授業で試験に似た問題を解説している。これが学生の態度を悪化させる原因になっているとも考えられるが、これをやめると不合格になる学生が増えると思われ、決断ができない。かなり挫折感を味わう問題である。

4. 授業評価

福山平成大学では2003年度に学生による授業評価（5段階法）を行い。2007年度（後期）からはFD活動として年2回業者を使った授業評価（5段階法）を行っている。各年度のCollege Analysisを利用した授業と全授業との主な2つの質問についての比較を表2に示す。

表2 授業評価の平均値の比較

| 実施時期 | 科目名 | 分り易さ | 同全授業 | 有益さ | 同全授業 |
|---------|--------|------|------|-----|------|
| 2003 前期 | 統計応用 | 3.8 | 3.5 | 4.1 | 3.7 |
| 2003 後期 | 統計応用 | 3.9 | 3.7 | 3.8 | 3.8 |
| 2007 後期 | 統計応用 | 4.3 | 3.9 | 4.3 | 3.9 |
| 2008 前期 | 統計応用 | 4.5 | 3.9 | 4.4 | 4.0 |
| 2008 後期 | 統計応用 | 4.7 | 4.1 | 4.5 | 4.1 |
| | 意思決定 | 4.5 | | 4.4 | |
| 2009 前期 | 統計応用 | 4.3 | 4.0 | 4.3 | 4.0 |
| | 経営科学 | 4.5 | | 4.5 | |
| | 意思決定 | 4.4 | | 4.4 | |
| | 情報処理論Ⅱ | 4.2 | | 4.3 | |

授業評価は単位の取り易さや授業の気楽さにもよるので、必ずしも授業の良さを表しているわけではない。その意味で著者の授業は評価のハードルを低く設定し、授業時間も短いので楽な授業であり、そのため点数が良くなっているのかも知れない。しかし文系学部の学生が最も苦手とする分野であることを差し引くとCollege Analysisを利用した授業は比較的受け入れられているようである。

5. おわりに

最近著者は分析の連携の問題を考えるようになった。これまで学部授業では、多変量解析などについてそれぞれの分析を単独で教えていたが、College Analysisの利用者の方からの指摘で、分析の連携の重要性を再認識した。研究の中では特に意識なく行ってきたことであるが、改めて教育の中での重要性を考え、我々の教育システムに取り入れたいと思う。例えば、因子分析の因子やクラスター分析のクラスター間で差の検定を行ったり、クラスター分析を判別分析の前段階で利用したりすることは大変興味深い。また、Dematel法のデータで、ISMを行い構造図を描いたり、KSIMを行ったり、ISMをAHPの前段階で使ったり、統計分野以外にもいろいろな応用が可能である。これらの問題は各分析についての知識が必要であるので、学部より大学院での教育に向いている。

分析の連携を考えるとCollege Analysis自体の改良も必要になる。特に必要になるのは、重回帰分析の予測値や判別分析の判別得点、因子分析の因子得点などのレコード毎の出力である。これまで出力は分析に利用したデータのみを対象にしていたが、これは明らかな間違いで、欠損値も含めた全レコードに対して行うべきであった。すでに主だった分析については訂正を行っているが、まだ完全ではない。詳細な見直しが必要であろう。SPSSではこれらの予測値などはデータに直接出力するようになっているが、必要に応じてデータに貼り付けた方が良くと考え、出力はこれまで通り出力用のグリッドにしている。

今後のCollege Analysisに追加する予定の分析は、品質管理図、在庫管理シミュレータ、共分散構造分析のアルゴリズム強化、グラフィックエディターなどである。グラフィックエディターは長い間の課題で、共分散構造分析の構造図入力、AHPの階層図入力、ISMの構造図出力などに汎用的に利用する予定である。現在ほぼ完成に近づいており、次の論文で紹介する。

この教育システムの作成を始めて10年以上になるが、やっと出口が見えてきた。まだ不安な部分もあるが、どんな形になるのか予想できるようになった。このシステムの考え方が今後の教育の方向性に何らかの寄与ができればと思う。

謝辞

著者に統計学の道を示して下さった福井医科大学名誉教授緒方昭先生、経営科学の方法論を教えて下さった大阪府立大学名誉教授田口賢士先生に心より感謝します。

参考文献

- 1) 丹後俊郎, 古川俊之監修, 医学への統計学, 朝倉書店, 1983
- 2) 福井正康, 佐藤真司, 田口賢士, 統計学・経営科学分析システムUASM1 ―基本システム―, 福山大学経済学論集, 17巻2・3合併号, 110-136, 1993.

- 3) 福井正康, 田口賢士, 社会システム分析のための統合化プログラム, 福山平成大学経営情報研究, 3号, 109-127, 1998.
- 4) 福井正康, 田口賢士, 社会システム分析のための統合化プログラム2 -産業連関分析・KSIM・AHP-, 福山平成大学経営情報研究, 3号, 129-144, 1998.
- 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) 福井正康, 社会システム分析のための統合化プログラム5 -システムの改良・ISM-, 福山平成大学経営情報学研究, 6号, 91-104, 2001.
- 8) 福井正康, 細川光浩, 社会システム分析のための統合化プログラム6 -DEA・実験計画法・クラスター分析-, 福山平成大学経営情報研究, 7号, 65-83, 2002.
- 9) 福井正康, 細川光浩, 社会システム分析のための統合化プログラム7 -多変量解析-, 福山平成大学経営情報学研究, 7号, 85-106, 2002.
- 10) 福井正康・細川光浩, 社会システム分析のための統合化プログラム8 -正準相関分析・因子分析・ユーティリティ-, 福山平成大学経営情報研究, 9号, 23-35, 2004.
- 11) 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.
- 12) 福井正康・巴達仁貴・細川光浩・奥田由紀恵, 社会システム分析のための統合化プログラム10 -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-, 福山平成大学経営研究, 4号, (2008) 99-116.
- 13) 福井正康・王迎春・王昌・石丸敬二, 社会システム分析のための統合化プログラム11 -時系列分析-, 福山平成大学経営研究, 6号, (2010), 予定.
- 14) 福井正康, 陳文龍, 王嘉琦, 社会システム分析のための統合化プログラム12-共分散構造分析(中間報告)-, 福山平成大学経営研究, 6号, (2010), 予定.

Education of Mathematical Analysis by College Analysis System

Masayasu FUKUI

Department of Business Administration
Faculty of Business Administration
Fukuyama Heisei University

Abstract

I have been teaching statistics, management science and decision making in a college of business. In the class of achievement gap and hate math, how could I get my students interested in lectures of mathematical analysis. I introduce my trial about ten years.

Keywords

faculty of arts, lecture of mathematical analysis, statistics, OR, decision making, College Analysis

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

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 81頁-98頁

社会システム分析のための統合化プログラム11 — 時系列分析 —

福井正康, 王迎春*, 王晶*, 石丸敬二**

福山平成大学経営学部経営学科

*福山平成大学大学院経営学研究科経営情報学専攻

**福山大学経済学部経済学科

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。今回は新たに時系列分析に関するプログラムを作成した。時系列分析は時間の経過と共に変化する変数の変動の予測を目的とする分析である。我々は変動の分解モデルと呼ばれる手法を用いて、データを傾向変動1（近似モデル）+傾向変動2（予測モデル）+季節変動（振幅変動×周期変動）+残差に分解するモデルを考えた。

キーワード

College Analysis, 社会システム分析, 統計, 時系列分析

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

1. はじめに

我々はこれまで教育用社会システム分析ソフトウェアの一環として様々なプログラムを作成してきたが、この論文では時系列分析について紹介する。時系列分析は時間の経過とともに変化する変数の過去のデータから、未来の値を予測する手法である。例えば企業の売上予測、在庫の受注予測、株価の変動など時系列的に変化するデータがこの分析の対象である。

分析方法には大きく分けて、古くから考えられてきた予測モデルという方法とデータの変動をいくつかの典型的な変動に分解する変動の分解モデルという方法がある。予測モデ

ルには、予測値にこれまでの変動の差分を使う差の平均法、過去のデータにウェイトを付けて使う指数平滑法やブラウン法、過去の最も似た状況を探す最近隣法、重回帰分析を活用するARIMAなどがあるが、これらはデータ数が少なく周期性を見抜くことが困難なデータに適用されることが多い。

一方変動が周期性を持っているようなデータに対しては変動の分解モデルが適用される。これは変動を「傾向変動」、「季節変動」、「循環変動」、「残差」などに分け、それぞれの特徴をとらえて予測値を求めるもので、長期的な予測もある程度可能な手法である。傾向変動はデータの平均的な変動を表し、予測には移動平均や回帰を基礎とした近似モデルが利用される。一般に季節変動は周期が一定の変動で、循環変動は周期が変化する変動を表す。

本来予測モデルと変動の分解モデルは別々に考えられたものであるが、後者の傾向変動に例えばARIMAの結果を利用するなどということも可能であるため、我々のプログラムでは2つの手法を組み合わせることでできるようになっている。本来変動の分解モデルの傾向変動については、移動平均や線形近似、対数近似などの近似手法が利用されることが多いので、傾向変動を2つに分けて、「傾向変動1」としてこれらの近似手法を、「傾向変動2」として先に述べた予測モデルを用いることにする。もちろんどちらか1つを選んでもよい。これらの分解の後、必要があればデータの周期的な変動の分解を行う。

周期的な変動には季節変動と循環変動があるが、循環変動についてはまだプログラムに組み込んでいない。また、季節変動を「振幅変動」と振幅が一定の「周期変動」の積に分解し、これらをまとめて以下のモデルとする。

$$\text{データ変動} = \text{傾向変動1} + \text{傾向変動2} + \text{振幅変動} \times \text{周期変動} + \text{残差}$$

プログラムでは振幅変動の平均が1に近くなるように設定し、周期変動の意味を理解し易くしている。

2. 時系列分析の方法

時間を過去から未来へ等間隔で区切ったとき、ある時点 t ($t = 1, \dots, N$) でのある変数 X の値を x_t とする。時系列分析はこの変数の変化を分析し、モデルを作成して今後の予測を行うことを目的とする。以後このデータ書式を用いて予測モデルと変動の分解モデルの理論について説明する。

2.1 データの前処理

時系列分析では、データをそのままの形で使うより、何らかの変換を加えてから分析を進める方がよりはっきりとした結果を得られることがある。ここではよく利用されるデータの変換について述べる。

変数が値の増大とともに変動の大きさも大きくなっていくような場合は、元の変数の対数をとって新しい変数とすると分析が容易になる場合がある。また、比率や確率のように $[0, 1]$ 区間の値の場合は、以下のロジット変換によって値域が $(-\infty, \infty)$ の時系列に変換できる。

$$\text{対数変換} \quad z_t = \log_e x_t$$

$$\text{ロジット変換} \quad z_t = \log_e \left(\frac{x_t}{1-x_t} \right)$$

また、時系列データの差分を使って新しい変数を作り出すことも行われる。

$$\text{差分 (} i \text{期)} \quad z_t = x_t - x_{t-i}$$

$$\text{差分比 (} i \text{期)} \quad z_t = x_t / x_{t-i}$$

2.2 予測モデル

時系列データの周期性が明らかでない場合やデータの数が周期性を見るのに十分でない場合、予測モデルと呼ばれる方法を用いて時系列データの予測が行われる。これからは図2.2.1のデータを用いて各種の予測モデルを紹介する¹⁾。これらのモデルは基本的に t 時点までのデータを元に $t+1$ 時点での予測値を求めるもので、長期の予測には向かない。

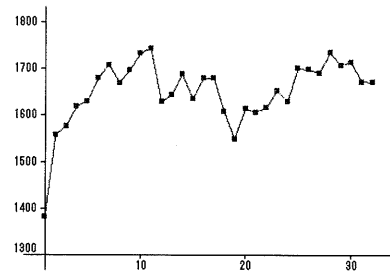


図2.2.1 時系列データ

2.2.1 差の平均法（差分法）

これは $t+1$ 時点の予測値 y_{t+1} を t 時点のデータ x_t とこれまでの2時点間の差分の平均で与えるものである。

$$y_{t+1} = x_t + A_t$$

ここに

$$A_t = \frac{(x_2 - x_1) + (x_3 - x_2) + \cdots + (x_t - x_{t-1})}{t-1} = \frac{x_t - x_1}{t-1}$$

差の平均法を用いた予測を図2.2.2に示す。これを見るとデータが上下している場合、残差の平均は相殺され、予測値は1期前の値と余り変わらない様子が見える。この手法はデータに上昇傾向や下降傾向が見られる場合に適用できる。

2期以上の予測には実測値の代わりに予測値を使うことにすれば、予測は直線的に伸びて行く。

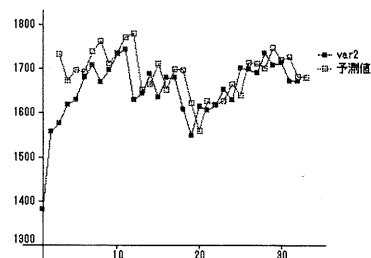


図2.2.2 差の平均法を用いた予測

2.2.2 指数平滑法

この方法は $t+1$ 期の予測値 y_{t+1} を t 期の実測値 x_t と予測値 y_t を使って以下のように与えるものである。

$$y_{t+1} = \alpha x_t + (1-\alpha)y_t \quad \text{但し、} y_1 = x_1 \text{ (または } y_2 = x_1 \text{) とする。}$$

ここに α は $0 < \alpha < 1$ のパラメータである。またこの式は以下のように書き換えると、指数平滑の意味が分かり易い。

$$y_{t+1} = \alpha x_t + (1-\alpha)[\alpha x_{t-1} + (1-\alpha)y_{t-1}]$$

...

$$= \alpha x_t + \alpha(1-\alpha)x_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 x_{t-2} + \cdots + \alpha(1-\alpha)^{t-2} x_2 + (1-\alpha)^{t-1} x_1$$

これを見ると α の値が小さいほど過去からの影響を受けやすくなっていることが分かる。これは今期以前の指数平滑値を次期の予測値とするものである。この方法を用いて時系列データの変動を $\alpha=0.74$ として予測した結果を図2.2.3に示す。パラメータの値は図2.2.4のようにパラメータの値を変えて残差の平均を調べ、最小値をとることによって求めた。

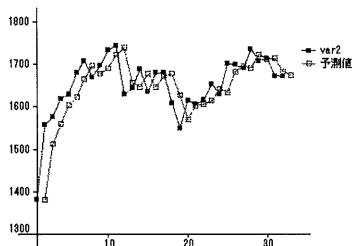


図2.2.3 指数平滑法による予測 ($\alpha=0.74$)

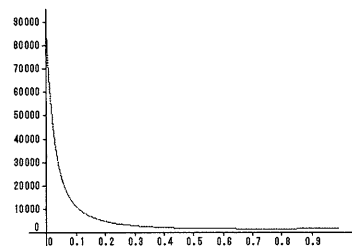


図2.2.4 パラメータの推定

差の平均法と同様この場合も変動は平滑され、予測値は1期前の実測値に近い値になっている。また2期以上先の予測値は、実測データを予測データで置き換えると同じ値が続く。この予測値を見ると1期前の実測値にかなり引きずられていることが分かる。指数平滑法も上がり下がりのあるデータには向かない。

2.2.3 ブラウン法（ブラウンの2重指数平滑法）

指数平滑法は単純に今期までの指数平滑値を予測値としたものであって、予測値の精度については考慮されていない。この精度を考慮した方法がブラウン法（2重指数平滑法）である。

ここで比較のために指数平滑法の公式を少し書き換えておく。

$$y_{t+1} = u_t$$

$$u_t = \alpha x_t + (1-\alpha)u_{t-1} \quad t \text{ 時点の } x \text{ の指数平滑値 (} t+1 \text{ 時点の } x \text{ の予想値)}$$

ブラウン法は、指数平滑法で予測される $t+1$ 期の予測値 u_t に、この予測値と指数平滑法による u_t の予測値 v_{t-1} との差（の m' 倍）を足して来期を予測するものである。指数平滑を2度行うので2重指数平滑法と呼ばれる。

$$\begin{aligned} y_{t+1} &= u_t + m'(u_t - v_{t-1}) \\ u_t &= \alpha x_t + (1-\alpha)u_{t-1} && t \text{ 時点の } u \text{ の値 (} t+1 \text{ 時点の } x \text{ の予想値)} \\ v_{t-1} &= \beta u_{t-1} + (1-\beta)v_{t-2} && t-1 \text{ 時点の } v \text{ の値 (} t \text{ 時点の } u \text{ の予想値)} \end{aligned}$$

ここに m, α, β はパラメータである。

この式を分かり易く表現すると以下となる。

$$\begin{aligned} x \text{ の補正予測値} &= t+1 \text{ 時点の } x \text{ の予測値} + m' (t \text{ 時点の } u \text{ の値} - t \text{ 時点の } u \text{ の予測値}) \\ &= t+1 \text{ 時点の } x \text{ の予測値} + t+1 \text{ 時点の予測補正項} \end{aligned}$$

実際の計算では、参考文献1に従い、 $m' = 1$ 、 $\alpha = \beta$ としており、

$$\begin{aligned} y_{t+1} &= a_t + b_t \\ a_t &= 2u_t - v_t \\ b_t &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (u_t - v_t) \end{aligned}$$

以下の初期値をおいている。

$$\begin{aligned} u_1 &= v_1 = x_1 \\ a_1 &= x_1, \quad b_1 = [(x_2 - x_1) + (x_4 - x_3)]/2 \end{aligned}$$

このため予測値は、 $t = 5$ から求める。

ブラウン法による最適なパラメータでの予測を図2.2.5に示す。ここでも明らかなように増加・減少のあるデータに対してブラウン法はあまり有効とは言えない。

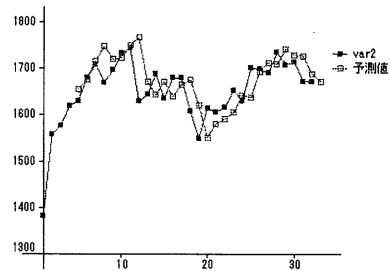


図2.2.5 ブラウン法による予測 ($\alpha=0.42$)

2.2.4 最近隣法

最近隣法は現在とその1期前のデータに似た過去のデータを探して、次期のデータの予測値を決めるものである。

最近隣法は以下の形で予測を行う。現在とその1期前のデータを x_t, x_{t-1} とし、過去のデータ x_{t-m}, x_{t-m-1} との距離 d_m を以下のように考える。

$$d_m = \sqrt{(x_t - x_{t-m})^2 + (x_{t-1} - x_{t-m-1})^2}$$

距離の最小値 d_{\min} を求め、距離がその1.62倍未満のデータを集める。

$$S = \{d_m \mid d_m < 1.62 \times d_{\min}\}$$

この1.62は黄金分割比と呼ばれ、実用上多く使われる¹⁾。その集めた距離の逆数を利用して重み w_m ($d_m \in S$) 計算する。但し、距離が0の場合はある小さな値（このソフトの場

合は0.0001) としている。

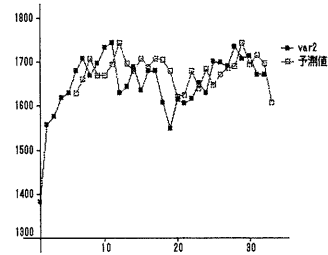
$$w_m = \frac{1/d_m}{\sum_{d_k \in S} 1/d_k}$$

この重みを使って予測値 y_{t+1} を以下のように求める。

$$y_{t+1} = \sum_{d_m \in S} w_m x_{m+1}$$

実際に最近隣法を用いた予測は図2. 2. 6のようになる。

この方法はデータの上がり下がりの変動が大きいほど 図2. 2. 6 最近隣法による予測
有効で、上昇下降傾向があるデータには向かない。また
過去の似た状況を探すことから、一般に過去のデータが多いほど予測の精度は上がる。



2. 2. 5 自己相関モデル (ARIMA)

このモデルには3つのパラメータ p, d, q があり、これらのパラメータを用いて、ARIMA(p, d, q) と表される。以後各パラメータについて説明し、最後に全体を見渡す。

最初にパラメータ d について述べる。これはデータの差分の回数である。差分は傾向変動などを取り除く1つの手段である。 $x_t^{(1)}$ を1回の差分、 $x_t^{(2)}$ を2回の差分とするとそれぞれ元のデータを用いて以下のように表される。

$$x_t^{(1)} = x_t - x_{t-1}$$

$$x_t^{(2)} = x_t^{(1)} - x_{t-1}^{(1)} = x_t - 2x_{t-1} + x_{t-2}$$

d 回の差分データに対してARMA(p, q) モデルを適用する手法がARIMA(p, d, q) モデルである。但し、 d 回の差分データでは利用できるデータが、 $d+1$ 期から t 期までとなる。

MAモデル

次にパラメータ q について考える。このパラメータはMA(q) と呼ばれるモデルのパラメータである。このモデルは $t \geq t_0$ に対して以下の仮定が基礎になっている。

$$x_t = b_1 u_{t-1} + b_2 u_{t-2} + \cdots + b_q u_{t-q} + b_0 + u_t$$

ここに $u_t, u_{t-1}, \dots, u_{t-q}$ は各時点のホワイトノイズである。特に $b_0 = 0$ の場合が教科書などに載っている。

1期先の予測値 y_{t+1} を実測値 x_{t+1} からホワイトノイズ u_{t+1} を引いたものと定義すると以下のような関係が得られる。

$$\begin{aligned} y_{t+1} &= x_{t+1} - u_{t+1} \\ &= b_1 u_t + b_2 u_{t-1} + \cdots + b_q u_{t-q+1} + b_0 - u_{t+1} + u_{t+1} \\ &= b_1 (x_t - y_t) + b_2 (x_{t-1} - y_{t-1}) + \cdots + b_q (x_{t-q+1} - y_{t-q+1}) + b_0 \end{aligned}$$

計算手順はまず $t < t_0$ の間のノイズ $x_t - y_t$ の初期値を決める。我々はこれを $N(0, 1)$ の正

規乱数としている。次にこれらの初期値を用いて $t = t_0$ の場合に上式から重回帰分析を用いて予測値 y_{t_0+1} を求める。但し、計算が可能ためには初項の時期をずらしたデータの組が q 個必要であり、少なくとも $t_0 > 2q$ でなければならない。我々はこれを $t_0 = 2q + 2$ にしている。ここで得た予測値 y_{t_0+1} を使って、上式を用いて再度重回帰分析を行うことによって新しい予測値 y_{t_0+2} を得る。これを繰り返して行くことで、最終的な予測値 y_{t+1} を得る。

この処理では長期予測は不可能である。長期予測のためには実測値の代わりに予測値を用いるしかないが、そうすると説明変数が 0 になって行き、前の予測値が続くようになる。

MA(1) と MA(2) による予測グラフを図2.2.7aと図2.2.7bに示す。

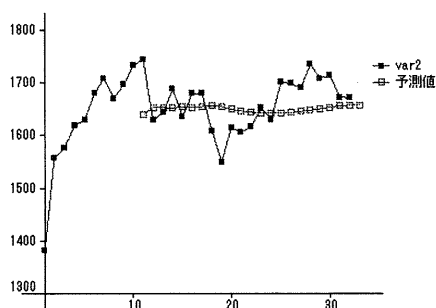


図2.2.7a MA(1) モデルによる予測

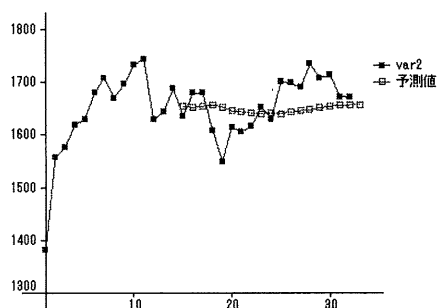


図2.2.7b MA(2) モデルによる予測

ARモデル

パラメータ p はAR(p)と呼ばれるモデルのパラメータである。このモデルは以下の仮定が基礎になっている。

$$x_t = a_1 x_{t-1} + a_2 x_{t-2} + \cdots + a_p x_{t-p} + a_0 + u_t$$

ここに u_t は t 時点のホワイトノイズである。特に $a_0 = 0$ の場合が教科書などによく載っている。

1期先の予測値 y_{t+1} を実測値 x_{t+1} からホワイトノイズ u_{t+1} を引いたものと定義すると $t \geq t_0$ に対して以下のような関係が得られる。

$$y_{t+1} = a_1 x_t + a_2 x_{t-1} + \cdots + a_p x_{t-p+1} + a_0$$

計算は重回帰分析を用いるが、手順は過去の予測値を使う必要がないのでMAモデルと比べると単純である。但し、計算が可能ためには初項の時期をずらしたデータの組が p 個必要であり、少なくとも $t_0 > 2p$ でなければならない。我々はこれを $t_0 = 2p + 2$ にしている。

この処理でも長期予測は不可能である。長期予測のためには実測値の代わりに予測値を用いるしかないが、 a_1 が殆ど変わらない状況では例えば $p = 1$, $|a_1| < 1$ の場合、

$$y_n = a_1 y_{n-1} + a_0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = a_0 / (1 - a_1)$$

となり、前の予測値に近い値が続くようになる。AR(1)とAR(2)による予測グラフをそれぞれ

れ図2. 2. 8aと図2. 2. 8bに示す。

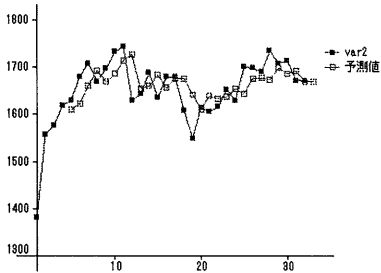


図2. 2. 8a AR(1) モデルによる予測

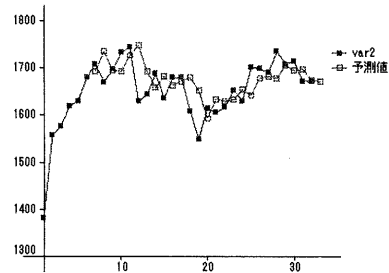


図2. 2. 8b AR(2) モデルによる予測

ARIMAモデル

ここではこれまで学んできたモデルを複合した場合を考える。今 d 回の差分データを $x_t^{(d)}$ とすると、ARIMA(p, d, q) モデルは $t \geq t_0$ で以下のように表される。

$$x_t^{(d)} = \sum_{i=1}^p a_i x_{t-i}^{(d)} + \sum_{i=1}^q b_i u_{t-i}^{(d)} + c + u_t$$

これを用いて予測値 $y_{t+1}^{(d)}$ は以下ようになる。

$$y_{t+1}^{(d)} = \sum_{i=1}^p a_i x_{t-i+1}^{(d)} + \sum_{i=1}^q b_i (x_{t-i+1}^{(d)} - y_{t-i+1}^{(d)}) + c$$

計算手順は、まず $t < t_0$ 以前のノイズ $x_t^{(d)} - y_t^{(d)}$ を標準正規乱数で初期化する。後はMAモデルの場合と同様に、 $t = t_0$ の場合の予測値 $y_{t_0+1}^{(d)}$ を重回帰分析で求めて、これを利用してさらに次の予測値を求める方法をとる。但し計算が可能なためには、上式に必要なデータが $r = \max(p, q)$ 個、それを時期をずらして $p + q$ 期分必要であることから、少なくとも $t_0 > r + p + q + d$ でなければならない。我々は少し大きくとって、以下としている。

$$t_0 = r + p + q + d + 2$$

計算が可能であることで上のような条件を付けたが、計算の正確さを考えると十分でない。MAモデルでは計算の初期値を乱数で与えているので、 t_0 の近くの推定値は良い近似ではない。我々は値が安定するまで待つ必要がある。そのため、誤差の計算や表示に利用するのは実際には経験的に以下にしている。

$$t_0 = 2p + d + 2$$

$q = 0$ の場合

$$t_0 = (r + p + q + d + 2) + (2q + 5)$$

$q > 0$ の場合

これで $t_0 + 1$ 期からの予測値 $y_{t+1}^{(d)}$ が求められたが、これは差分を d 回取ったデータの予測値である。我々はこれを元のデータに戻す必要がある。データ間に

$$x_{t+1}^{(d-1)} = x_t^{(d-1)} + x_{t+1}^{(d)}$$

の関係があることから、これを以下のように拡張する。

$$y_{t+1}^{(d-1)} = x_t^{(d-1)} + y_{t+1}^{(d)}$$

即ち、以下のように求められる。

$$y_{t+1} = y_{t+1}^{(0)} = x_t^{(0)} + y_{t+1}^{(1)} = x_t^{(0)} + x_t^{(1)} + y_{t+1}^{(1)} = \cdots = \sum_{i=0}^d x_t^{(i)} + y_{t+1}^{(d)}$$

ARIMA(1, 0, 1) , ARIMA(1, 1, 1) による予測グラフを図2. 2. 9aと図2. 2. 9bに示す。

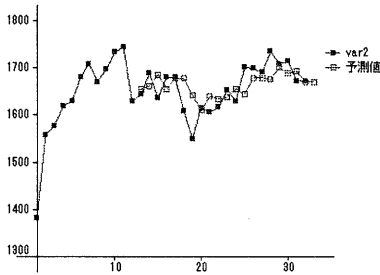


図2. 2. 9a ARIMA(1, 0, 1)モデルによる予測

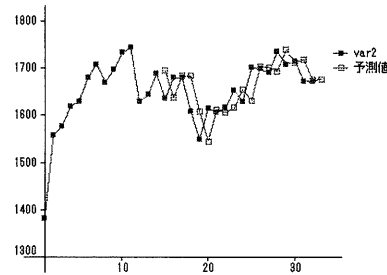


図2. 2. 9b ARIMA(1, 1, 1)モデルによる予測

差分を入れると1期前の実測値に差分の予測値を足すことになり、やはり1期前の状態に引きずられるようである。

2.3 変動の分解モデル

具体的なイメージを持ってもらうために、今後しばらく図2. 3. 1のデータを元にして話を進める^{2), 4)}。

データは様々な要因で変動するが、我々は大きくこれを、傾向変動 T 、季節変動 S 、循環変動 C 、残差変動 R に分ける。ここに傾向変動は長期にわたる継続的な変化で、季節変動は周期が一定の変化、循環変動は周期が一定でないものの周期性が認められる変化、残差変動は観測誤差などのゆらぎである。一般に変数 X はこれらの変動の関数として以下のように表される。

$$X = f(T, S, C, R)$$

この一般の関係の中で、実際の分析のためには様々な仮定を置くことが多い。我々のプログラムでは周期が変化する循環変動については考えず、それぞれの変動の合計で表される以下の加法モデルを採用している。

$$X = T + S + R$$

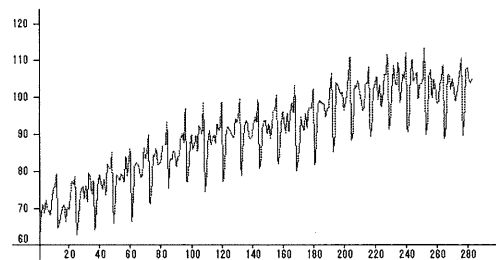


図2. 3. 1 時系列データ decomp_food

但し、傾向変動には通常、移動平均や回帰近似が利用されるが（これを近似モデルと呼ぶ）、我々は傾向変動を2つに分け、近似モデル T_1 と2.1節で述べた予測モデル T_2 の和と考える。これによって予測モデルだけの処理も変動の分解モデルと合わせた処理も可能になる。また季節変動について、振幅の変化も考え、季節変動を振幅変動 A と振幅一定の季節変動 S' （以後これを周期変動と呼ぶ）の積に分解する。ここで振幅変動には回帰近似を用い、周期変動の意味を分りやすくするため、大きさの平均を1に近くなるようにとる。これらを合わせて、我々のプログラムでは以下のようなモデルを扱う。

$$X = T_1 + T_2 + A \times S' + R$$

以後2.1節で述べた予測モデル T_2 を除いて、それぞれの変動の分解について詳細に説明する。

2.3.1 傾向変動の分解

傾向変動の抽出は主に移動平均法による方法と最小2乗法の手法を応用した方法（回帰分析はこれに含まれる）がある。 n 期の移動平均法では時点 t のデータの値を以下のようにして、データの平滑化を図る。

$$d_t = \frac{1}{2m+1} \sum_{i=-m}^m x_{t+i} \quad n = 2m+1 \text{ の場合}$$

$$d_t = \frac{1}{2m+2} \left\{ \sum_{i=-m}^m x_{t+i} + \frac{1}{2}(x_{t-m-1} + x_{t+m+1}) \right\} \quad n = 2m+2 \text{ の場合}$$

これは中心法と呼ばれる方法であるが、移動平均を予測に用いる場合には、以下のような方法が使われる。我々はこの方法を用いる。

$$d_t = \frac{1}{n} \sum_{i=-n}^{-1} x_{t+i}$$

また、時間のずれに対して重み係数を掛ける場合もある。データに周期性がある場合、この方法では傾向変動に周期成分が残るが、移動平均を行ったデータに再度移動平均を行うとさらになめらかな傾向が得られる。但し、移動平均では時系列データの前後、または前が使えなくなるので、ある程度データ数も必要である。我々のプログラムでは複数回の移動平均は考えていない。

予め大雑把なデータの変化を近似的につかんでおくことは重要である。最小2乗法の手法を応用した近似手法の中で線形回帰分析を利用するのは計算が容易である。よく使われる線形回帰の方法には以下のようなものがある。

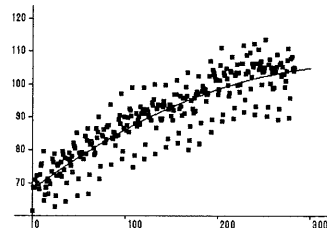


図2.3.2 2次曲線の当てはめ

| | |
|-------|---|
| 1 次近似 | $d_t = at + b$ |
| 対数近似 | $d_t = a \log t + b$ |
| べき乗近似 | $d_t = bt^a$ |
| 指数近似 | $d_t = be^{at}$ |
| 多項式近似 | $d_t = a_p t^p + a_{p-1} t^{p-1} + \dots + a_1 t + a_0$ |

ここにべき乗近似と指数近似については両辺の対数をとって線形回帰分析を行う。また、多項式近似は重回帰分析を用いてパラメータの推定を行う。例として2次式による近似結果を図2.3.2に示す。このデータについては以下の2次曲線が最良である。

$$y = -0.00029t^2 + 0.211t + 68.002$$

これら以外の近似には非線形最小2乗法など他の方法を利用する。

この傾向変動の結果を元データから分離するには、我々のモデルでは引き算を用いる。

$$y_t = x_t - d_t$$

この2次曲線を傾向変動として取り除くと図2.3.3の結果となる。この段階での実測値と予測値の相関係数の2乗（決定係数） R^2 は0.7904である。

予測モデルの分解については、2.2節で述べたので省略する。

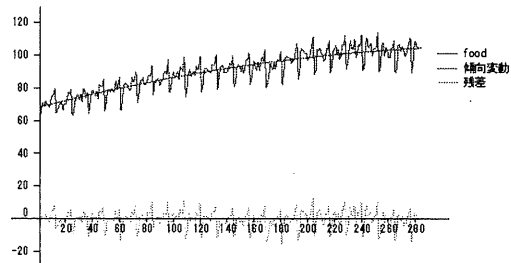


図2.3.3 傾向変動の分離

2.3.2 振幅変動の分解

振幅変動の推定は以下の振幅変動データに対し近似曲線を考えることによって与えることにする。

振幅変動データ＝傾向変動の残差の絶対値

÷傾向変動の残差の絶対値の平均値

これによって振幅変動の値はほぼ1に近い値となり、周期変動を平均的な振幅を持つ季節変動と意味付けることができるようになる。図2.3.4に近似直線を求める図を示す。振幅変動を分離した残差は傾向変動残差÷振幅変動推定値で与えられる。

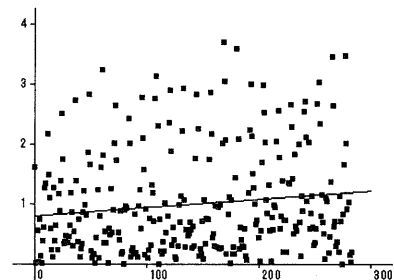


図2.3.4 振幅変動の推定

2.3.3 周期変動の分解

周期変動のスペクトル抽出は傾向変動と振幅変動を除去したデータ y_t にどのような周波数成分が含まれるかを知る重要な処理である。最初に時間的なラグの影響を見るために自己相関係数を求め、ラグの値によってそれをプロットするコレログラムを作成する。

自己相関係数 r_k ($k=1,2,\dots,L < N-1$) は以下の式により求められる。

$$r_k = \frac{s_k^2}{s_0^2}, \quad \text{ここに} \quad s_k^2 = \frac{1}{N-k} \sum_{t=k+1}^N (x_t - \bar{x}_{k+1}^N)(x_{t-k} - \bar{x}_1^{N-k}), \quad \bar{x}_a^b = \sum_{t=a}^b x_t$$

図2.3.5に最大周期を70にしたコレログラムを示す。これによると変動の周期は12であることが分かる。

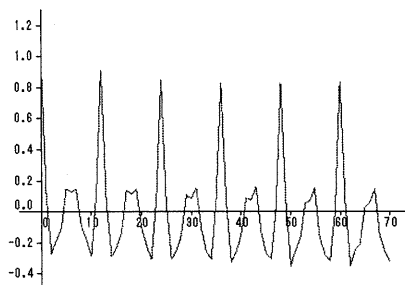


図2.3.5 コレログラム

次にこのコレログラムに対してその周波数成分を見ると周期性がより明確になる。このような問題には関数のフーリエ (Fourier) 展開という手法が用いられるが、ここでは参考のために期間 $2L$ を周期に持つ関数 $f(x)$ のフーリエ展開の公式を与えておく。

$$f(x) = \frac{a_0}{2L} + \frac{1}{L} \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\pi x/L + b_k \sin k\pi x/L)$$

$$a_k = \int_{-L}^L f(x) \cos k\pi x/L dx, \quad b_k = \int_{-L}^L f(x) \sin k\pi x/L dx$$

この式は関数を周波数 $f_k = k/2L$ ($k=1,2,3,\dots$) の正弦波成分の合計で表したもので、各成分の強さは係数 a_k と b_k で与えられる。

我々の時系列データでは関数が離散的であるため、離散フーリエ変換という手法を利用する。 n を時系列データ x_t の周期として、離散フーリエ展開の公式を以下に与える。

$$x_t = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} (a_k \cos 2\pi kt/n + b_k \sin 2\pi kt/n) \quad (1)$$

$$a_k = \sum_{t=1}^n x_t \cos 2\pi kt/n, \quad b_k = \sum_{t=1}^n x_t \sin 2\pi kt/n$$

この公式を自己相関係数 r_i に対して適用する。自己相関係数は $r_i = r_{-i}$ であるため、 $-m \leq i < m$ の範囲で偶関数である。その際には周期を $2m$ として、以下の形で与えられる。

$$r_i = \frac{1}{2m} \sum_{k=-m}^{m-1} (a_k \cos 2\pi k/2m + b_k \sin 2\pi k/2m) = \frac{1}{m} \sum_{k=0}^{m-1} a_k \cos \pi kt/m$$

$$a_k = \sum_{i=-m}^{m-1} r_i \cos 2\pi ki/2m = 2 \sum_{i=0}^{m-1} r_i \cos \pi ki/m$$

この量 a_k を周波数 $f_k = k/2m$ の生スペクトルと呼び、これをラグごとに表したグラフを

ピリオドグラムという。実用上は生スペクトルより、平滑化という処理を行ったピリオドグラムがよく用いられる²⁾。

実際のデータに対する平滑化したピリオドグラムを図2.3.6に示す。これを詳細に見るとまず、周波数0.167（周期6：これらは別に表示されるデータから読み取れる）に大きなピークがあり、同様に周波数0.25（周期4）、周波数0.33（周期3）、周波数0.08（周期12）などにもピーク

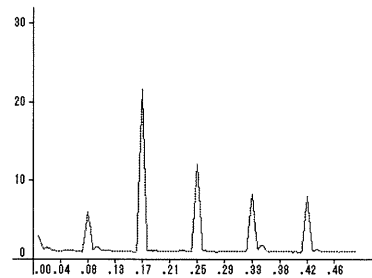


図2.3.6 ピリオドグラム

がある。これらの全体的な周期は、ここに現れた周期の重ね合わせ（最小公倍数、但し時系列の長さの半分より小さいこと）と考えると周期12である。

この変動の分離には一般の離散フーリエ変換の式（1）を利用するが、上で考えた周期を n として残差 y_t に適用し、周期変動 u_t を得る。

$$u_t = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} (a_k \cos 2\pi kt/n + b_k \sin 2\pi kt/n)$$

$$a_k = \sum_{t=1}^n y_t \cos 2\pi kt/n, \quad b_k = \sum_{t=1}^n y_t \sin 2\pi kt/n$$

時系列のデータには周期性があると言っても、各周期間には揺らぎが見られる。しかし上の計算では時系列中どの1周期を考えればよいのか分からない。そこで実際の計算には特定の1周期を選ぶのではなく、各周期中の同一時点の残差の平均 \bar{y}_t を用いて計算を行った。

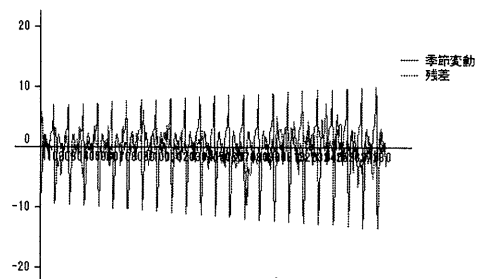


図2.3.7 季節変動の分解

このようにして季節変動を除去した結果が図2.3.7である。ここでは除去した季節変動と残差のみ示してある。この段階での実測値と予測値の R^2 は0.9647である。

もう少し詳細に残差の周波数をながめて（タイムラグ200まで）図2.3.8でピリオドグラムを描いてみる。

これを見ると、0の近くにピークがあり、これは周期130近傍のピークであることが分かる。残差の標準偏差を最小にするように選んでやると、

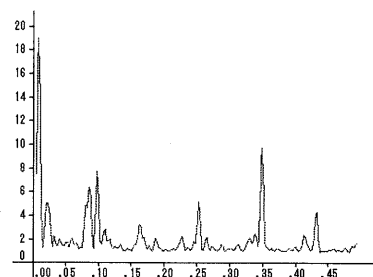


図2.3.8 残差のピリオドグラム

周期は129となる。そこでこの周期変動を差し引いて、最終的に図2.3.9の分解になる。最終的な実測値と予測値の R^2 は0.9838となる。振幅変動を分離しない場合の R^2 は0.9830であり、この場合振幅変動の分解の効果はわずかである。

実はこの残差にはまだ周期性が残っており、これに対して周期性の分離を行い、さらに残差を小さくできる。実際、例え

ば91、90、41と周期性を取り除いていくと実測値と予測値の R^2 は0.9941と大きくできる。これを見ると予測精度が上がっているように思われるが、すでに周期成分129を入れているのでこのデータの数283個から見れば、わずか2周期分を用いて予測を行っていることになる。3周期目はそれ以前と少しずれることを考えると、いくら残差が小さくできたからといって予測が正しくなる保証はない。ある程度のところで止めておくべきであろう。

さて分解がうまくいき、これ以上分解が難しくなる場合もある。そのとき残差の自己相関係数は0に近い値となり、ピリオドグラムは平坦に近くなる。このような波をホワイトノイズと呼ぶ。ホワイトノイズの検定には、Ljung-Box検定が用いられる。それには、利用するデータ数を t 、ラグ i の母相関係数と標本相関係数をそれぞれ ρ_i 、 r_i として、以下の関係が利用される。

帰無仮説： $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_m = 0$

$$Q = t(t+2) \left\{ \frac{r_1^2}{t-1} + \frac{r_2^2}{t-2} + \dots + \frac{r_m^2}{t-m} \right\} \sim \chi_m^2$$

2.3.4 変動の分解モデルによる予測

時系列データの変動の分解は、データにある程度の周期性があること、その数が最低でも2周期分以上あることが条件で可能となる。また傾向変動2（予測手法）を使うと長期予測は難しい。これまで見てきたデータについて100期先までの長期予測を試みよう。見易くするために $t=200$ からのデータを図2.3.10に表示する。

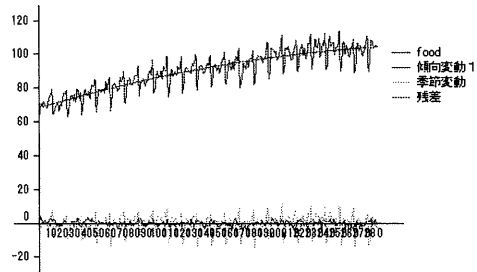


図2.3.9 時系列データの分解

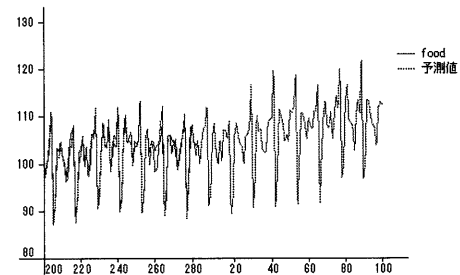


図2.3.10 時系列データと長期予測

3. プログラムの動作

ここでは具体的に実行画面を見ながらプログラムの動作について説明する。時系列分析のメニュー画面を図3.1に示す。それぞれのボタンの出力結果については2章の図で示しているの、ここではメニューの使い方に焦点を絞って説明する。

最初に変数選択ボタンで分析対象の変数を選択するが、単独で選択しても、時間を指定する変数と同時に選択してもよい。変数を2つ選択する場合、分析対象の変数を目的変数として先に選択する。入力されたデータを見るため

には「データ表示」コンボボックスの形式を選んだ後、「描画」ボタンをクリックする。データの表示形式には元データ、対数変換、差分、差分期間比がある。このプログラムでは自動的にこれらでデータを変換して分析を実行することはできないが、結果をデータに貼り付けて実行することは可能である。グラフの横軸目盛間隔は右上の「グラフ横軸間隔」テキストボックスで、時間の出力範囲は「出力範囲」テキストボックスで指定できる。グラフのデータポイントの有無はデータ点チェックボックスで選択できる。

変動の分解モデルでの実際の分解は、変動の分解グループボックス内で必要な項目をチェックし、「実行」ボタンをクリックすることで実行できる。特に周期変動の分解では、周期テキストボックスに分解する周期を入力する。周期はカンマ区切りで複数入力できる。「残差の検定」ボタンをクリックすると、変動の分解残差についてLjung-Box検定が実行される。「係数」や「評価」のコマンドボタンはそれぞれの分解で最適なパラメータを確認するために用いられる。

メニュー左側に並んだコンボボックスでは、傾向変動や振幅変動の分解のメニューが表示される。傾向変動1（近似モデル）のコンボボックスには、移動平均、1次近似、対数近似、べき乗近似、指数近似、多項式近似、非線形近似へ、の項目が含まれている。移動平均の期間や多項式近似の次数は、横のテキストボックスで指定する。非線形最小2乗法へを選択すると、すでに設定済みかどうかのメッセージの後、未設定の場合は非線形最小2乗法の分析メニューが表示される。ここで得た結果は傾向変動1の値となる。傾向変動2（予測モデル）のコンボボックスには、差の平均法、指数平滑法、ブラウン法、最近隣法、ARIMAの項目が含まれている。これらの分析のパラメータは横や下にあるテキストボック

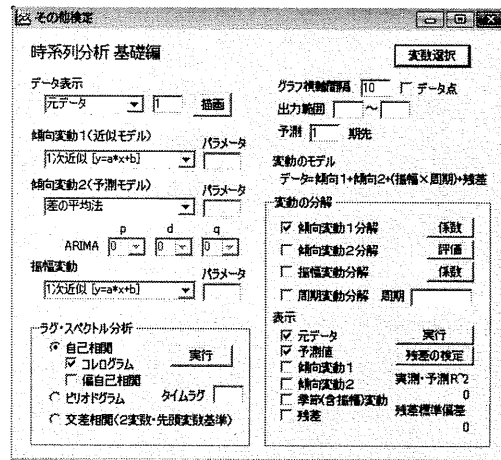


図3.1 時系列分析メニュー

スで指定する。振幅変動のコンボボックスには1次近似、対数近似、べき乗近似、指数近似、多項式近似の項目が含まれている。多項式近似の次数は横のテキストボックスで指定する。

周期変動の周期は左下のラグ・スペクトルグループボックスで調べる。必要なラジオボタンやチェックボックスを選び、実行ボタンでそれぞれのグラフが表示される。タイムラグテキストボックスでは詳細な検討のためのコレログラムのタイムラグやピリオドグラム

4. おわりに

我々は時系列分析について基本的な事柄のみを用いてプログラムを作成した。しかし1つ1つの手法は単純でも、それらを組み合わせることで実用的な分析も可能になっているように思う。このプログラムは1年前にプロトタイプが完成していたが、分析方法がまとまりに欠けていたことやメニューが大きくなり過ぎて見づらかったことで公表できずにいた。今回手法を組み合わせ、画面も整理できたので論文にまとめることにした。

分析手法を組み合わせ分ったことであるが、予測モデルは個々に利用すると予測能力はそれほど高いとはいえないが、変動の分解モデルと組み合わせると、振幅変動の除去の役割を担うものもあり、思った以上に役に立つ。但し、長期の予測には向かないので状況に応じて利用する必要がある。どのような時系列データが我々のプログラムで予測可能か検討しておくことは今後の教育にも役に立つ。

新しい分析の開発以外にも我々はプログラムに細かな修正を加えている。特に多変量解析では結果の連携の重要性を考えるようになった。例えば、因子分析の因子得点を他の分析で使用し、クラスター分析の分類を使って分散分析を行うなどすることで応用範囲は広がってくる。そのための機能として、因子得点や重回帰分析の予測値、クラスター分析の分類などを欠損値も含めて表示し、エディタに追加できるようにしている（現在、重回帰分析、数量化I類、判別分析、主成分分析、因子分析に適用している）。また因子分析には解を求める手法として主成分分析による方法を加え、因子負荷量の表示順を変数

の分類に役立つように並べ替える機能を追加した。これらはゼミでのSPSSとの機能比較や利用者からの指摘によるところが大きい。

これまで文系学部における数理系教育の方法について考えてきて、徹底した実践教育の必要性を主張してきた⁵⁾。しかし大学院における授業については、理論的な基礎を固めればよい、程度のことを考えるだけであった。ただ学部の時代（もっと言えば高校時代）から数学に苦手意識を持っている大学院生に数学の知識を急に教えたとしても限界がある（もちろん例外はあるし、ある程度の数学的理解は不可欠でもある）。しかし次第に分析の連携を意識し始めるにつれ、大学院での教育はこのような連携方法の教育こそ重要であ

ると考えるようになってきた。実際研究では分析の連携は日常的に行われているが、大学院教育としてこの姿勢を通した授業はあまり多くないように思われる。幸い我々のプログラムは統計だけでなく、経営科学の分野も含んだ統合型である。こういった考え方には向いているのかも知れない。今後は、新しい分析手法を加える一方で、どのような連携があり得るのかも考えて教材作成を行いたい。

参考文献

- 1) 高橋玲子他著, 上田太郎監修, Excelで学ぶ時系列分析と予測, オーム社, 2006.
- 2) 北川源四郎, 時系列解析入門, 岩波書店, 2005.
- 3) 石村貞夫, SPSSによる時系列分析の手順 [第2版], 東京図書, 2006.
- 4) この論文では、統計数理研究所のホームページの中のWeb Decompのサンプルデータを使用させていただきました。(http://ssnt.ism.ac.jp/inets/inets.html)
- 5) 日本教育情報学会第25回年会論文集, (2009) (於立命館大学, 2009/8/23)

Multi-purpose Program for Social System Analysis 11 **- Time Series Analysis -**

Masayasu FUKUI, Yingchun WANG*, Jing WANG*
and Keiji ISHIMARU**

Department of Business Administration, Faculty of Business Administration,
Fukuyama Heisei University

* Graduate School of Business Administration,
Fukuyama Heisei University

** Department of Economics, Faculty of Economics,
Fukuyama University

Abstract

We have been constructing a unified program on the social system analysis for the purpose of education. This time we created a new program of time series analysis. We thought a time series decomposition model as Trends1 (approximation model) + Trends2 (prediction model) + Seasonal variation (amplitude variation \times periodic variation) + Residual.

Keywords

College Analysis, social system analysis, OR, statistics, time series analysis

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

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 99頁-116頁

社会システム分析のための統合化プログラム12 － 共分散構造分析（中間報告） －

福井正康, 陳文龍*, 王嘉琦*

福山平成大学経営学部経営学科

*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。今回は統計の分野でよく利用されている共分散構造分析について新しくプログラムを作成した。しかしこのプログラムはアルゴリズムやユーザーインターフェイスなど取り組むべき課題が多く、この論文は中間段階までの報告である。

キーワード

College Analysis, 社会システム分析, 統計, OR, 意思決定, 共分散構造分析

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

1. はじめに

共分散構造分析はこれまでの多変量解析の手法を包含する優れた分析手法であり、第2世代の多変量解析と呼ばれることもある。利用者は観測される変数や内部に潜在する直接観測されない変数間の関係を記述するネットワーク型の統計モデルを作成し、そのモデルと観測値とで各変数間の直接的な影響力を推測する。統計モデルはこれまでの多変量解析に比べて複雑な構造を記述可能で、その中に重回帰分析や因子分析などの構造を複数含めることができる¹⁾。

我々は、社会システム分析教育用ソフトウェアCollege Analysisの機能拡張のため、新たに共分散構造分析のプログラムを追加することにした。College Analysisには、集計や

検定を扱う基本統計や多変量解析のプログラムが含まれているが、共分散構造分析の重要性を考えるとこの分析手法は避けて通ることができないものと思われる。しかしこの分析のプログラムは分量が多く、グラフィックでの構造図入力や複雑なアルゴリズムなど取り組むべき課題も多い。そこで今回はグラフィック部分を除き、アルゴリズムも従来のものを用いて、中間段階までを公表することにした。

共分散構造分析は変数間の関係を構造方程式と呼ばれる線形の式で与え、変数間の影響の強さを表すパラメータの値は観測変数の共分散行列から推定する。その際一般にパラメータ数は共分散行列の独立な成分数と異なるため、パラメータの値は厳密には決まらない。パラメータの推定にはある評価関数を用いて、これを最小化するような方法を考える。この評価関数の選び方によって、推定値の導出にはいくつかの方法がある。その中で最もよく利用されるのが最小2乗法や最尤法である。

我々のプログラムの最大の問題はこの最小化のアルゴリズムにある。最小2乗法では評価関数はパラメータについて高次の多項式となり、最尤法では非線形の長大な数式となる。これらの数式の最小化問題は非常に繊細で、これまでのNewton-Raphson法では限界があるし、計算の手順によっては時間が膨大にかかる場合もある。今回のプログラムではこのアルゴリズムにLevenberg-Marquart法を応用したものを採用し、計算の方法もできる限り時間的な無駄を省くように考え、簡単なモデルであれば何とか辛抱できる時間で計算できるところまで来た。しかし、Amosなどのプログラムでは1985年以降発展してきたマルコフ連鎖モンテカルロ法などが採用されており、短時間で比較的安定な解を求めることができるようになってきている。我々も今後このようなアルゴリズムを使ったプログラムに変更して行く必要があるが、現段階では2つのアルゴリズムの違いを実感しておくのも今後のための教訓となる。

この論文では非常に簡単なモデルから、多少複雑な（まだ実用モデルの段階ではないが）モデルまで我々のプログラムとAmosの結果とを比較してみた。その中で我々のプログラムだけでなく、Amosの利用上の注意点も少しだけ見えてきた。これらの問題についても例を見ながら考えて行く。

2. 共分散構造分析の基礎理論

2.1 モデルの構造と方程式

ここでは図2.1の構造モデルを例として共分散構造分析の理論の説明をする。

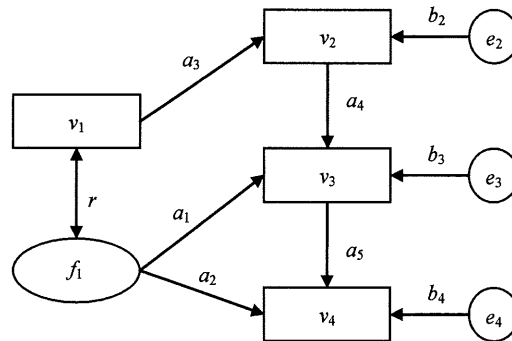


図2.1 構造モデル

四角や楕円や円で表される量はモデルに含まれる変数で、形によりその意味するところが異なり、それぞれラベルが付けられている。矢印は因果関係を表すパラメータで、これにもラベルが付けられている。また、双方向の矢印は相関を表すパラメータである。

このモデルをよく利用される影響行列の形で表現すると表2.1のようになる。左側の変数が始点、上側の変数が終点である。

表2.1 構造モデルの影響行列

| | f_1 | v_1 | v_2 | v_3 | v_4 | e_2 | e_3 | e_4 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| f_1 | | r | | a_1 | a_2 | | | |
| v_1 | r | | a_3 | | | | | |
| v_2 | | | | a_4 | | | | |
| v_3 | | | | | a_5 | | | |
| v_4 | | | | | | | | |
| e_2 | | | b_2 | | | | | |
| e_3 | | | | b_3 | | | | |
| e_4 | | | | | b_4 | | | |

変数は通常、いくつかの視点から以下のように分けられる。

観測変数と潜在変数

観測変数とは実測値の分かっている変数であり、図2.1の構造モデルでは v_1 , v_2 , v_3 , v_4 などの変数がこれに相当し、構造図では四角形で表現される。潜在変数とは直接には観測されない変数で、因子分析の因子や誤差などがこれに当り、構造図では楕円や円で表現される。図2.1の例では f_1 , e_2 , e_3 , e_4 などの変数である。ここでは f_1 が因子変数、 e_2 , e_3 , e_4 が誤差変数である。特に因子変数は楕円、誤差変数は円（または円なし）で表現される場

合がある。

外生変数と内生変数

外生変数は構造モデルで相関を除いてどこからも影響を受けない（片側矢印が入らない）変数で、図2.1の構造モデルでは v_1, f_1, e_2, e_3, e_4 がこれに当る。内生変数はそれ以外の変数で v_2, v_3, v_4 などである。

構造変数と誤差変数

構造変数とは後に述べるモデルの構成要素に使われる変数で、図2.1の構造モデルでは f_1, v_1, v_2, v_3, v_4 などがこれに当る。誤差変数とはモデルでは説明できないゆらぎの成分を表すもので e_2, e_3, e_4 がこれに当る。

これらの変数の関係は構造方程式と呼ばれる式で表現される。図2.1の構造モデルでは以下となる。

$$v_2 = a_3 v_1 + b_2 e_2$$

$$v_3 = a_1 f_1 + a_4 v_2 + b_3 e_3$$

$$v_4 = a_2 f_1 + a_5 v_3 + b_4 e_4$$

この方程式の左辺を構造変数に拡張し、以下のような式を考える

$$f_1 = f_1$$

$$v_1 = v_1$$

$$v_2 = a_3 v_1 + b_2 e_2$$

$$v_3 = a_1 f_1 + a_4 v_2 + b_3 e_3$$

$$v_4 = a_2 f_1 + a_5 v_3 + b_4 e_4$$

構造方程式の左辺には構造変数と呼ばれる変数を取るが、そのうちの内生変数は必ず誤差変数からの影響を受けるようにする。上の構造方程式を行列表示すると以下のような形になる。

$$\begin{pmatrix} f_1 \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_3 & 0 & 0 & 0 \\ a_1 & 0 & a_4 & 0 & 0 \\ a_2 & 0 & 0 & a_5 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ v_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \end{pmatrix}$$

今、以下のように定義すると、

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_3 & 0 & 0 & 0 \\ a_1 & 0 & a_4 & 0 & 0 \\ a_2 & 0 & 0 & a_5 & 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{t} = \begin{pmatrix} f_1 \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{h} = \begin{pmatrix} f_1 \\ v_1 \\ e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{pmatrix}$$

構造方程式は(1)式のように表すことができる。

$$\mathbf{t} = \mathbf{A}\mathbf{t} + \mathbf{B}\mathbf{h} \quad (1)$$

ここに \mathbf{t} は構造変数からなるベクトル、 \mathbf{h} は外生変数からなるベクトルである。またパラメータは行列 \mathbf{A} と \mathbf{B} に含まれる。

構造方程式は以下のように変形できる。

$$\mathbf{t} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{B}\mathbf{h} \quad (2)$$

ここでベクトル \mathbf{t} のうち観測変数に注目し、観測変数で作られたベクトル \mathbf{v} とそれを取り出す行列 \mathbf{G} を以下のように定義する。

$$\mathbf{v} = \mathbf{G}\mathbf{t}, \quad \text{ここに} \quad \mathbf{v} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{G} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

この関係を用いると、上式は(3)式のように変形される。

$$\mathbf{v} = \mathbf{G}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{B}\mathbf{h} \quad (3)$$

次に観測変数 \mathbf{v} および外生変数 \mathbf{h} の共分散行列を考える。簡単のため潜在変数は平均が0、分散が1になるように標準化されているものとする。変数 \mathbf{v} の共分散行列を $E(\mathbf{v}\mathbf{v}')$ 、変数 \mathbf{h} の共分散行列を $E(\mathbf{h}\mathbf{h}')$ とするとそれらの関係は(4)式ようになる。

$$E(\mathbf{v}\mathbf{v}') = \mathbf{G}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{B}E(\mathbf{h}\mathbf{h}')\mathbf{B}'(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{G}' \quad (4)$$

実際の計算では $E(\mathbf{v}\mathbf{v}')$ を標本から得られた不偏共分散行列（共分散行列の不偏推定量）で置き換え、 $E(\mathbf{h}\mathbf{h}')$ についても観測変数部分是不偏共分散行列、潜在変数部分は分散を1、共分散には必要に応じて共分散を表すパラメータを設定する。図2.1の構造モデルの場合は、潜在変数間または外生の観測変数と潜在変数間で、 f_1 と v_1 の間だけに共分散 r を仮定しているので、以下の形となる。

$$E(\mathbf{v}\mathbf{v}') \Rightarrow \mathbf{U} = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} & u_{14} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} & u_{24} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} & u_{34} \\ u_{41} & u_{42} & u_{43} & u_{44} \end{pmatrix}, \quad E(\mathbf{h}\mathbf{h}') \Rightarrow \mathbf{H} = \begin{pmatrix} 1 & r & 0 & 0 & 0 \\ r & u_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ここで \mathbf{U} は不偏共分散行列であるが、標準化したデータの場合には相関行列となる。こ

れを用いて(4)式を書き換えると以下のようになる。

$$\mathbf{G}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{B} \mathbf{H} \mathbf{B}' (\mathbf{I} - \mathbf{A})'^{-1} \mathbf{G}' = \mathbf{U} \quad (5)$$

これは観測値とパラメータを結びつける方程式である。この方程式を丁度方程式と呼び、一意的な解が存在する場合、その解を丁度解と呼ぶ。しかし丁度解が存在する場合はまれで、一般には解が不定になっていたり、不能になっていたりする。解が不定になっている場合をパラメータは識別不能という。不能になっている場合は最適近似解を求める。最適近似解を求める方法はいくつかあるが、ここでは主に利用される2つの方法について紹介する。

2.2 パラメータの推定

パラメータの推定は方程式の近似解を求めるための評価関数を作り、それを最小化する方法が採られるが、この節ではよく利用される2つの評価関数について説明する。

最小2乗法

方程式(5)の左辺と右辺の差の2乗和を最小化するために以下の評価関数を考える。

$$f_{MS}(\boldsymbol{\theta}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})_{ij} - u_{ij})^2$$

ここに $\boldsymbol{\theta}$ はパラメータを総称したものであり、 n は観測変数の数、 $\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})$ は以下のように(5)式の左辺を表す。

$$\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta}) = \mathbf{G}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{B} \mathbf{H} \mathbf{B}' (\mathbf{I} - \mathbf{A})'^{-1} \mathbf{G}'$$

丁度解の場合 $f(\boldsymbol{\theta})$ の値は0である。

最尤法

我々はまず観測値を与える確率変数 \mathbf{x}_λ ($\lambda = 1, 2, \dots, N$)がそれぞれ独立に n 変量正規分布に従うと考える。共分散行列を $\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})$ とすると、 \mathbf{x}_λ の確率密度関数は以下で与えられる。

$$f(\mathbf{x}_\lambda | \boldsymbol{\theta}) = (2\pi)^{-p/2} |\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})|^{-1/2} \exp \left[-\frac{1}{2} (\mathbf{x}_\lambda - \boldsymbol{\mu})' \boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1} (\mathbf{x}_\lambda - \boldsymbol{\mu}) \right]$$

N 回の独立な観測に関する確率密度関数は以下で与えられる。

$$f(\mathbf{x} | \boldsymbol{\theta}) = \prod_{\lambda=1}^N f(\boldsymbol{\theta} | \mathbf{x}_\lambda)$$

最尤法ではこの確率密度関数に実測値を代入した尤度関数 $f(\boldsymbol{\theta})$ を最大化するようにパラメータを決定する。実際には計算の簡単化のため、尤度関数を対数変換した対数尤度関数の符号を変えたものを最小化する。符号を変えた対数尤度関数は以下で与えられる。

$$\begin{aligned}
-\log f(\boldsymbol{\theta}) &= -\sum_{\lambda=1}^N \log f(\boldsymbol{\theta} | \mathbf{x}_{\lambda}) \\
&= \frac{1}{2} \sum_{\lambda=1}^N (\mathbf{x}_{\lambda} - \boldsymbol{\mu})' \boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1} (\mathbf{x}_{\lambda} - \boldsymbol{\mu}) - \frac{N}{2} \log |\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1}| + \text{const.} \\
&= \frac{N-1}{2} \left[\text{tr}(\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1} \mathbf{U}) - \log |\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1}| \right] + \text{const.}
\end{aligned}$$

但し、

$$\mathbf{U} = \frac{1}{N-1} \sum_{\lambda=1}^N (\mathbf{x}_{\lambda} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{x}_{\lambda} - \boldsymbol{\mu})'$$

通常最尤法の評価関数としては、上の対数尤度関数に定数を加えた以下の式が用いられることが多い。

$$f_{ML}(\boldsymbol{\theta}) = \text{tr}(\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1} \mathbf{U}) - \log |\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})^{-1}| - n$$

これらの評価関数の最小化法には様々な方法が用いられるが、現在我々は最小2乗法では、Levenberg-Marquart法、最尤法では最初のパラメータ設定に最小2乗法を用い、求められた値を初期値としてLevenberg-Marquart法を応用したNewton-Raphson法を用いている。

2.3 モデルの評価

ここではモデルの良し悪しを評価するいくつかの指標とその性質についてまとめておく。

解の検定

帰無仮説 H_0 : 構成されたモデルは正しい。

対立仮説 H_1 : 構成されたモデルは正しくない。

$$\chi^2 = (N-1)f_{ML} \sim \chi_{df}^2, \quad df = \frac{1}{2}n(n+1) - p$$

ここに N はデータ数、 n は観測変数の数、 p は自由パラメータ数（外生観測変数数＋パス係数数＋誤差変数数＋共分散（相関）数）であり、 df は χ^2 分布の自由度である。この検定はデータ数を増やして精度を上げるほど対立仮説である「モデルは正しくない」という結果が出やすくなるという矛盾を含んでいる。

適合度指標

GFI (Goodness of Fit Index)

これは実測値による共分散行列とパラメータで表された共分散行列の類似の程度を見る指標で以下のように与えられる。

$$GFI = 1 - \frac{\text{tr} \left[\left(\Sigma(\hat{\theta})^{-1} S - I \right)^2 \right]}{\text{tr} \left[\left(\Sigma(\hat{\theta})^{-1} S \right)^2 \right]} \quad \text{ここに } \text{tr}(\mathbf{A}^2) = \text{tr}(\mathbf{A}\mathbf{A}')$$

この指標の値は0.9以上が良いとされるが、モデルの自由度が大きくなると値を大きくすることが難しくなる。

AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index)

これはGFIの自由度の問題を改善した指標で、相関を加えて自由度を見かけ上小さくしても値が改善されるとは限らない指標である。

$$AGFI = 1 - \frac{n(n+1)}{2df} (1 - GFI)$$

一般に $AGFI \leq GFI$ の関係がある。

情報量基準

AIC (Akaike's Information Criterion)

これは一般の統計モデルの評価指標として有名であり、以下で定義される。

$$AIC = \chi^2 - 2df$$

この値が小さいほど良いモデルとされる。この指標には、標本数が多い場合、自由度が小さい（パラメータ数が多い）モデルが良いモデルと判断される傾向がある。

CAIC (Consistent Akaike's Information Criterion)

これはAICの標本数の影響を抑えた指標である。

$$CAIC = \chi^2 - (\log(N) + 1)df$$

パラメータの検定

最尤法の推定値 $\hat{\theta}$ を用いると、以下のようになることが知られている。

$$z_i = \frac{\hat{\theta}_i}{\sigma_{\hat{\theta}_i}} \sim N(0,1) \quad \text{ここに、} \sigma_{\hat{\theta}_i} \equiv \frac{N-1}{2} \frac{\partial^2}{\partial \theta_i^2} f_{ML}(\theta) \Big|_{\theta=\hat{\theta}}$$

これを用いてパラメータの値を0と比較する検定を行うことができる。

3. プログラムの動作

ここでは2章で述べた例を用いてプログラムの動作を説明する。プログラムを起動すると図3.1aのような初期メニューが表示される。これは授業用にできるだけ簡易化したメニューである。この中で拡張メニューボタンをクリックすると図3.1bのような拡張メニューが表示される。

が表示される。

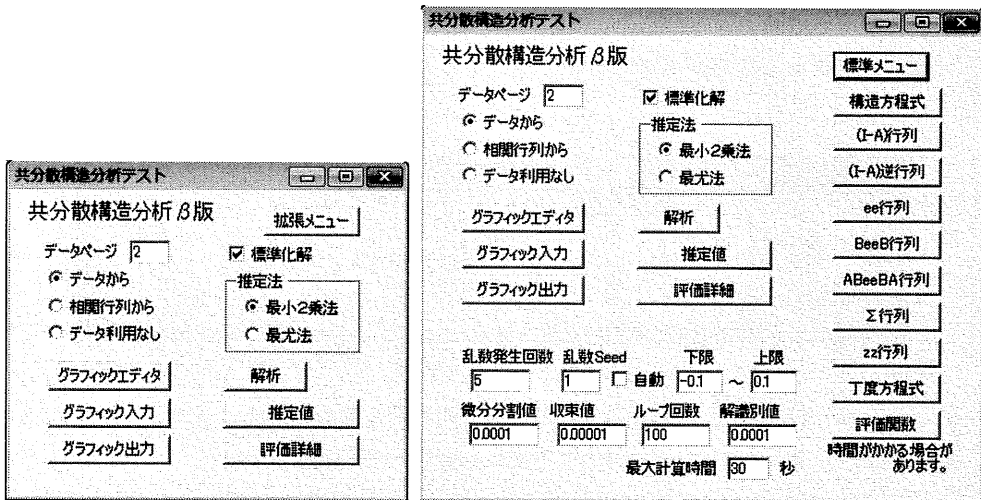


図3.1a 初期メニュー画面

図3.1b 拡張メニュー画面

拡張メニューには細かな設定や、数式表示のためのボタンが含まれている。以後すべての機能が揃った拡張メニューをもとに説明していく。これらのメニューの中の「グラフィックエディタ」、「グラフィック入力」、「グラフィック出力」ボタンについては他の分析との関係でまだ十分に検討しておらず、ここでは触れない。

共分散構造分析のデータは基本的にデータ構造を記述したページと観測変数のデータ値を表すページに分かれる。前者を図3.2に示す。後者については通常の統計データの画面である。

データ編集 semorg2.txt

| | f1 | v1 | v2 | v3 | v4 | e2 | e3 | e4 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| f1 | | r | | a1 | a2 | | | |
| v1 | r | | a3 | a4 | a5 | | | |
| v2 | | | | | | | | |
| v3 | | | b2 | b3 | | | | |
| e2 | | | | | | | | |
| e3 | | | | | | | | |
| e4 | | | | | | b4 | | |

1/2 (1.1) 分析: 備考:

図3.2 構造データ

分析は、メインメニュー左上の「データページ」テキストボックスに観測値のページ番号を記入し、図3.2の構造データを表示して実行する。1つの観測データに複数のモデルを考える場合は、データを1ページ目にして、2ページ目以降を構造データにするのがよ

い。

最初に共分散構造分析の基礎となる数式について、表示結果を説明する。図3. 1bのメニュー画面の「構造方程式」ボタンをクリックすると構造方程式が図3. 3のように表示される。

| | f1 | v1 | v2 | v3 | v4 | f1 | v1 | e2 | e3 | e4 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| f1 | | | | | | f1 | 1 | | | | f1 |
| v1 | | | | | | v1 | | 1 | | | v1 |
| v2 | = | | a3 | | | v2 | + | | b2 | | e2 |
| v3 | | a1 | | a4 | | v3 | | | | b3 | e3 |
| v4 | | a2 | | | a5 | v4 | | | | | b4 |
| | | | | | | | | | | | e4 |

図3. 3 構造方程式

ここに2章(1)式中の行列**A**は図の四角形で囲まれた部分である。メニューの「(I-A)行列」ボタンをクリックすると図3. 4のように**I-A**行列の結果が表示される。

| | f1 | v1 | v2 | v3 | v4 | f1 | v1 | e2 | e3 | e4 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| f1 | | | | | | f1 | 1 | | | | f1 |
| v1 | | | | | | v1 | | 1 | | | v1 |
| v2 | | | | | | v2 | | | 1 | | e2 |
| v3 | | | | | | v3 | | | | 1 | e3 |
| v4 | | | | | | v4 | | | | | 1 |

図3. 4 (I-A) 行列

メニューの「(I-A) 逆行列」ボタンをクリックすると**I-A**逆行列の結果が表示される。

| | f1 | v1 | v2 | v3 | v4 | f1 | v1 | e2 | e3 | e4 | 分母 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| f1 | | | | | | f1 | 1 | | | | |
| v1 | | | | | | v1 | | 1 | | | |
| v2 | | | | | | v2 | | | 1 | | |
| v3 | | | | | | v3 | | | | 1 | |
| v4 | | | | | | v4 | | | | | 1 |

図3. 5 (I-A) 逆行列

分母の列の最下行では**I-A**行列の行列式を表す。メニューの「ee行列」ボタンをクリックすると図3. 6のように行列**H**が表示される。

| | f1 | v1 | e2 | e3 | e4 | |
|----|----|----|----|----|----|---|
| f1 | | 1 | r | | | |
| v1 | | r | 1 | | | |
| e2 | | | | 1 | | |
| e3 | | | | | 1 | |
| e4 | | | | | | 1 |

図3. 6 ee行列

モデルで相関を仮定した部分はここにそのパラメータが残る。後はすべて無相関と仮定さ

れる。

メニューの「BeeB行列」ボタンクリックすると図3.7のように行列**BHB'**が表示される。

| | | | | |
|---|---|---|-------|-------|
| ▶ | 1 | r | | |
| | r | 1 | | |
| | | | b2*b2 | |
| | | | | b3*b3 |
| | | | | b4*b4 |

図3.7 BHB'行列

「ABeeBA行列」ボタンクリックすると図3.8のように行列 $(I-A)^{-1}BHB'(I-A)^{-1}$ が表示される。

| | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----|
| ▶ | 1 | r | r*a3 | a1+r*a3*a4 | a1*a5+a2+r... | 分母 |
| | r | 1 | a3 | r*a1+a3*a4 | r*a1*a5+r*a... | |
| | a3*r | a3 | a3*a3+b2*b2 | a3*r*a1+a3... | a3*r*a1*a5... | |
| | a1+r*a3*a4 | a1*r+a3*a4 | a1*r*a3+a3... | a1*a1+a3*a... | a1*a1*a5+a... | |
| | a1*a5+a2+a... | a1*a5*r+a2... | a1*a5*r*a3... | a1*a5*a1+a... | a1*a5*a1*a... | 1 |

図3.8 $(I-A)^{-1}BHB'(I-A)^{-1}$ 行列

「Σ行列」ボタンクリックすると図3.9のように丁度方程式左辺の $\Sigma(\theta)$ が表示される。

| | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------|----|
| ▶ | 1 | a3 | r*a1+a3*a4 | r*a1*a5+r*a... | 分母 |
| | a3 | a3*a3+b2*b2 | a3*r*a1+a3... | a3*r*a1*a5... | |
| | a1*r+a3*a4 | a1*r*a3+a3... | a1*a1+a3*a... | a1*a1*a5+a... | |
| | a1*a5+a2+a... | a1*a5*r+a3... | a1*a5*a1+a... | a1*a5*a1*a... | 1 |

図3.9 Σ行列

「zz行列」ボタンクリックすると図3.10のように行列**U**が表示される。これは観測変数の共分散行列（標準化解の場合は相関行列）である。

| | | | | |
|------|----------|----------|----------|----------|
| | v1 | v2 | v3 | v4 |
| ▶ v1 | 1 | 0.834553 | 0.895450 | 0.887599 |
| v2 | 0.834553 | 1 | 0.879707 | 0.826780 |
| v3 | 0.895450 | 0.879707 | 1 | 0.953547 |
| v4 | 0.887599 | 0.826780 | 0.953547 | 1 |

図3.10 観測変数の相関行列

メニューの「丁度方程式」ボタンクリックすると図3.11のように丁度方程式が表示される。

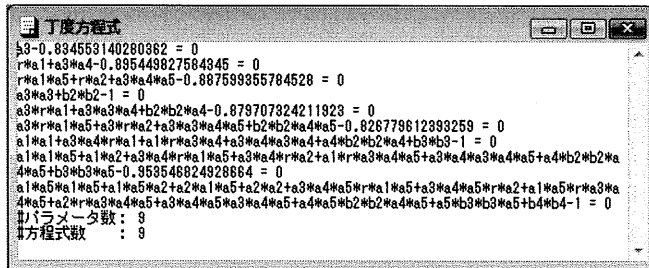


図3.11 丁度方程式

メニューの「評価関数」ボタンをクリックすると図3.12のように評価関数が表示される。

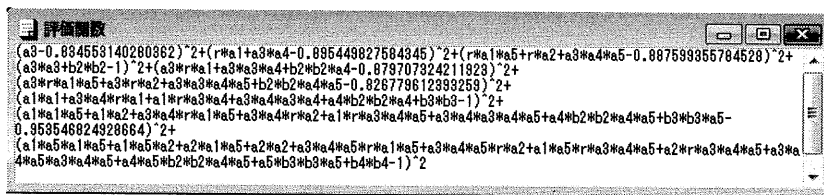


図3.12 評価関数

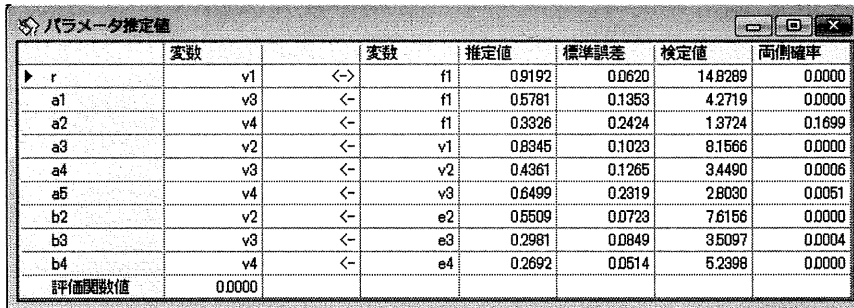
これは最小2乗法における評価関数で、これを最小化するようにパラメータは選ばれる。最尤法の場合、表示が膨大になるのでかなり時間がかかる場合がある。

推定値については、「推定法」のグループの「最尤法」ラジオボタンを選択して、最初に「解析」ボタンをクリックし、それから「推定値」をクリックすると図3.13のように表示される。

| パラメータ行列 最尤法 | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | f1 | v1 | v2 | v3 | v4 | e2 | e3 | e4 | |
| f1 | | 0.9192 | | | 0.5781 | 0.3326 | | | |
| v1 | 0.9192 | | 0.8345 | | | | | | |
| v2 | | | | 0.4361 | | | | | |
| v3 | | | | | | 0.6499 | | | |
| v4 | | | | | | | | | |
| e2 | | | 0.5509 | | | | | | |
| e3 | | | | 0.2981 | | | | | |
| e4 | | | | | 0.2692 | | | | |
| 分散 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |
| 評価関数値 | 0.0000 | | | | | | | | |

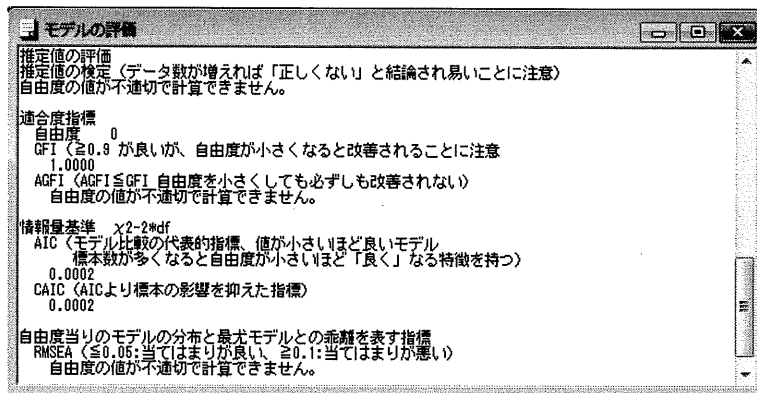
図3.13 最尤法の推定値

これは最尤法の推定値であるが、丁度方程式の解でもある。グラフィックエディタを用いて構造図を作成した場合は、構造図中にも推定値が表示されるようにしたい。さらに「評価詳細」ボタンをクリックすると、異なった形式の推定値と評価値が図3.14aと図3.14bのように表される。



| | 変数 | | 変数 | 推定値 | 標準誤差 | 検定値 | 両側確率 |
|-------|--------|-----|----|--------|--------|---------|--------|
| ▶ r | v1 | <-> | f1 | 0.9192 | 0.0620 | 14.8289 | 0.0000 |
| a1 | v3 | <- | f1 | 0.5781 | 0.1353 | 4.2719 | 0.0000 |
| a2 | v4 | <- | f1 | 0.3326 | 0.2424 | 1.3724 | 0.1699 |
| a3 | v2 | <- | v1 | 0.8345 | 0.1023 | 8.1566 | 0.0000 |
| a4 | v3 | <- | v2 | 0.4361 | 0.1265 | 3.4490 | 0.0006 |
| a5 | v4 | <- | v3 | 0.6499 | 0.2319 | 2.8030 | 0.0051 |
| b2 | v2 | <- | e2 | 0.5509 | 0.0723 | 7.6156 | 0.0000 |
| b3 | v3 | <- | e3 | 0.2981 | 0.0849 | 3.5097 | 0.0004 |
| b4 | v4 | <- | e4 | 0.2692 | 0.0514 | 5.2398 | 0.0000 |
| 評価関数値 | 0.0000 | | | | | | |

図3. 14a 推定値の詳細表示



| モデルの評価 | |
|---|--------|
| 推定値の評価 推定値の検定 (データ数が増えれば「正しくない」と結論され易いことに注意) 自由度の値が不適切で計算できません。 | |
| 適合度指標 | 0 |
| 自由度 | 0 |
| GFI (≥ 0.9 が良いが、自由度が小さくなると改善されることに注意) | 1.0000 |
| AGFI ($AGFI \leq GFI$ 自由度を小さくしても必ずしも改善されない) 自由度の値が不適切で計算できません。 | 0.0002 |
| 情報量基準 $\chi^2/2df$ | 0.0002 |
| AIC (モデル比較の代表的指標、値が小さいほど良いモデル 標本数が多くなると自由度が小さいほど「良く」なる特徴を持つ) | 0.0002 |
| CAIC (AICより標本の影響を抑えた指標) | 0.0002 |
| 自由度当りのモデルの分布と最尤モデルとの乖離を表す指標 RMSEA (≤ 0.05 : 当てはまりが良い、 ≥ 0.1 : 当てはまりが悪い) 自由度の値が不適切で計算できません。 | 0.0002 |

図3. 14a モデルの評価 (表示の後半部分)

最小2乗法の場合、推定値の検定部分や評価指標の適合度指標以外の部分は表示されない。

4. Amosとの比較

我々はプログラムの評価のために、我々の結果とAmosの結果とを以下の構造図の場合について比較した¹⁾。まだ我々の計算のアルゴリズムが不十分なため、ごく小さなモデルについてのみの比較に限られている。なお名称は参考文献に名前がある場合はその名前を使用し、名前がない場合は我々が与えた。また結果の符号については、潜在変数の符号の任意性に起因すると思われる場合は、結果が同一のものと判断した。

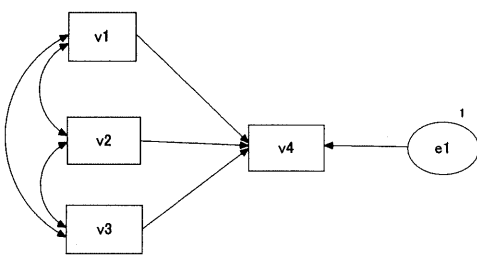


図 4.1 回帰分析モデル

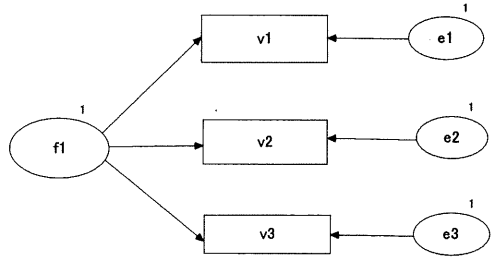


図 4.2 因子分析モデル

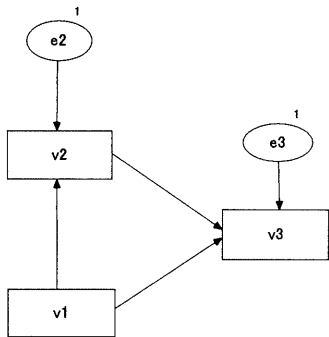


図 4.3 回帰分析の複合モデル 1

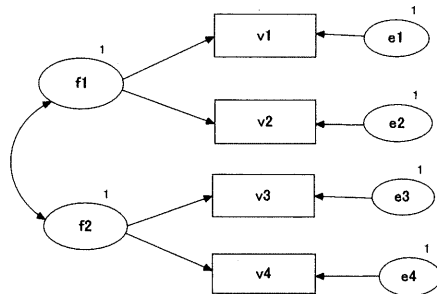


図 4.4 因子分析の複合モデル 1

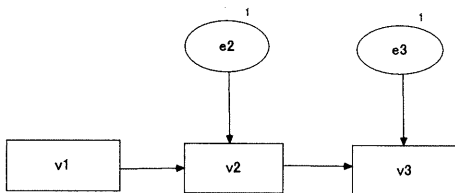


図 4.5 連結モデル

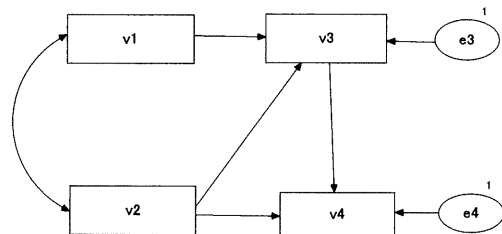


図 4.6 逐次モデル

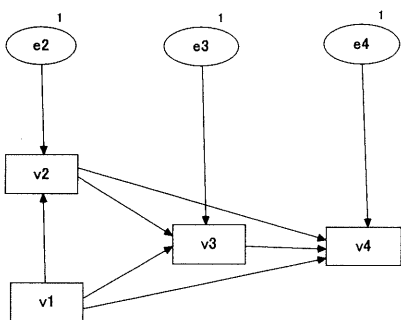


図 4.7 回帰分析の複合モデル 2

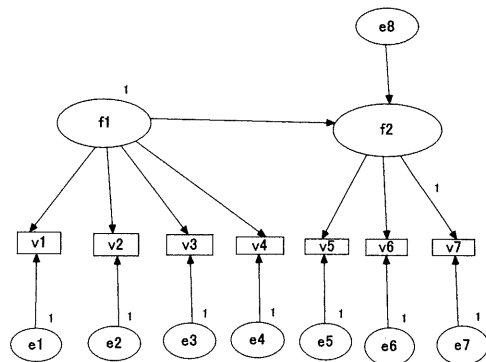


図 4.8 因子分析の複合モデル 2

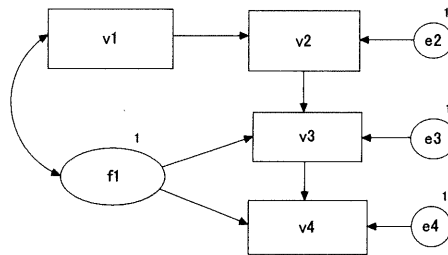


図4.9 回帰分析と因子分析の複合モデル

いずれの場合もモデルがデータをよく表す場合はAmosの結果と我々のプログラムの結果は一致する。しかしモデルがデータに適合しない場合（我々は乱数を用いてデータを作成して試した）、興味深い結果が出たので紹介する。

表4.1は図4.4の場合の最尤法による両者の比較である。

表4.1 図4.4の結果の比較

| | 変数 | | 変数 | Amos | CAnalysis | CAnalysis 別解 |
|-------|----|-----|----|--------|-----------|--------------|
| r | f2 | <-> | f1 | -0.253 | 0.2532 | 45.8391 |
| a1 | v1 | <- | f1 | 1.000 | 1.0000 | 0.0069 |
| a2 | v2 | <- | f1 | -0.244 | -0.2444 | 0.0060 |
| a3 | v3 | <- | f2 | 1.000 | -0.9998 | -1.0218 |
| a4 | v4 | <- | f2 | 0.133 | -0.1333 | -0.1361 |
| b1 | v1 | <- | e1 | 0.000 | 0.0000 | 1.0000 |
| b2 | v2 | <- | e2 | 0.970 | 0.9697 | 1.0000 |
| b3 | v3 | <- | e3 | 0.000 | 0.0197 | 0.0001 |
| b4 | v4 | <- | e4 | 0.991 | -0.9911 | -0.9911 |
| 評価関数値 | | | | 0.087 | 0.0867 | 0.0664 |

我々の結果はパラメータの初期値の与え方によって何種類かの異なる結果が得られ、その中でAmosの結果と一致する解の他に、例えばCAnalysis別解のような解が得られた。別解では相関係数が1以上の値になるが、評価関数値はAmosの値より小さくなる。Amosではこのような非現実な解は排除しているように見える。さらに我々のプログラムでパラメータを一部固定してみると評価関数値がAmosの値より小さい現実的な推定値を求めることもできた。我々はこれまで評価関数が極値となる推定値を求めようとしてきたが、パラメータの値が1の近傍になる場合には境界を持つ最小化問題となっているように思われる。Amosであってもこのような場合には注意する必要がある。

次に表4.2は図4.8の結果の比較である。

表4.2 図4.8の結果の比較

| | 変数 | | 変数 | Amos | CAnalysis |
|-------|----|----|----|--------|-----------|
| a0 | f2 | <- | f1 | 0.173 | 0.8608 |
| a1 | v1 | <- | f1 | -0.157 | 0.0983 |
| a2 | v2 | <- | f1 | 0.692 | 0.1063 |
| a3 | v3 | <- | f1 | 0.139 | 0.4869 |
| a4 | v4 | <- | f1 | 0.270 | -0.0344 |
| a5 | v5 | <- | f2 | -0.235 | -0.6597 |
| a6 | v6 | <- | f2 | 0.106 | 0.0874 |
| a7 | v7 | <- | f2 | 1.000 | 0.5206 |
| c1 | v1 | <- | e1 | 0.988 | 0.9952 |
| c2 | v2 | <- | e2 | 0.722 | 0.9944 |
| c3 | v3 | <- | e3 | 0.990 | -0.8736 |
| c4 | v4 | <- | e4 | 0.963 | 0.9994 |
| c5 | v5 | <- | e5 | 0.972 | 0.8233 |
| c6 | v6 | <- | e6 | 0.994 | -0.9972 |
| c7 | v7 | <- | e7 | 0.000 | 0.8940 |
| c8 | f2 | <- | e8 | 0.986 | 0.0001 |
| 評価関数値 | | | | 0.190 | 0.1451 |

ここでは現実的な値の範囲でAmosより良い解が得られている。この場合にもAmosの推定値の中に境界値1が含まれている。またこのような場合でもAmosでのGFIの値が0.951と高いことにも注意を要する。

さらに図4.9についてはAmosとCollege Analysisで同じ解が得られ、いずれも標準化解のパラメータの推定値が非現実な値となる場合も見られた。これを見るとAmosでも完全に非現実なパラメータを除外しているわけではなさそうである。

実際の分析ではパラメータの推定値が現実的な値となるようなモデルを考えるため、ここで述べたようなことは起こらないが、分析に不慣れな利用者は十分注意する必要がある。特に非標準化解の場合はそれに気が付かない可能性もあるので、結果の検討が必要である。

5. おわりに

我々は共分散構造分析についてプログラムの開発を進め、中間段階にまで到達した。殆ど知識のない状態から始めたので、計算の手順の失敗やアルゴリズムの問題から計算時間の短縮にかなり回り道をした。しかしこれらの問題を考える過程で知識を得ることもできた。特に計算時間については実際にプログラムを作成しなければ分らない部分も多い。対話的に処理を行う場合、著者らは人がストレスなく待てる計算時間の上限を10秒程度に考えているが、これまでにCollege Analysisの中で開発してきたプログラムでは特に気になることはなかった。しかし共分散構造分析のプログラムでは、今のままのアルゴリズムでは、4章で試したモデル程度が限界である。この意味でもAmosで採用されているマルコフ

連鎖モンテカルロ法は優れている。我々のプログラムを実用的なものにするためにはどうしても取り入れなくてはならない。

構造図について我々のプログラムでは行列形式で入力するが、紙に書かれたものを入力する場合はかなり効率良く行える。しかし、頭の中でモデルを考える場合、この行列形式の入力は有効とは言えない。このため我々は新しくグラフィック入力用のエディタを開発しなければならない。これは共分散構造分析のメニューから呼び出し、構造図を作成して、結果を表形式のエディタに戻すものにする。また他の分析でも使用するため、汎用的なものにすることも必要である。現在、その大部分は開発が終わっており、その実行画面は図5.1のようになる予定である。このエディタの機能やデータ構造については他の分析との関係もあるので、次の論文で詳しく説明する。

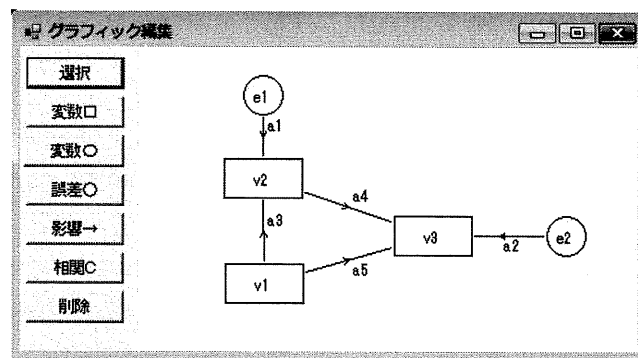


図5.1 グラフィックエディタ画面

参考文献

- 1) 共分散構造分析 [入門編] — 構造方程式モデリング —, 豊田秀樹, 朝倉書店, 1998.
- 2) はじめての共分散構造分析 Amosによるパス解析, 小塩真司, 東京図書, 2008.
- 3) 共分散構造分析 Amos編 — 構造方程式モデリング —, 豊田秀樹, 東京図書, 2007.

Multi-purpose Program for Social System Analysis 12 **- Analysis of Covariance Structures (Interim Report) -**

Masayasu FUKUI, Wenlong CHEN* and Jiaqi WANG*

Department of Business Administration, Faculty of Business Administration,
Fukuyama Heisei University

* Graduate School of Business Administration,
Fukuyama Heisei University

Abstract

We have been constructing a unified program on the social system analysis for the purpose of education. This time we created a new program of analysis of covariance structures. This program has many issues such as algorithms and user interface. Therefore, this paper is to report the intermediate stages.

Keywords

College Analysis, social system analysis, OR, statistics, analysis of covariance structures

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

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 117頁-136頁

地域商業分析に向けての「地方性」要因の検討

三好 宏

福山平成大学経営学部経営学科

要旨：「地方」と「都会」といった分類・比較・対立軸で物事が語られたりするが、これまでの流通・商業研究では、特に都会に対しての地方の特性ということを強く意識した研究というのはほとんどない。しかし、地域商業のあり様や構造を分析、考察していくうえで、この地方という特性を分析枠組みに入れて地域商業を議論していくのは、大きな意義があると思われる。本稿ではその地方の特性を「地方性」と名付けるが、その具体的内容としては、人口の郊外化、モータリゼーション、商業の郊外立地である。今後これらの要因を踏まえて、地域商業の分析を進める必要がある。

キーワード：地方、郊外化、モータリゼーション、ロードサイドショップ、郊外型
S C

1. はじめに

よく世間一般では、「地方」と「都会」といった表現で、両者を比較対象として、あるいは時には対立するものとして、物事が取り上げられる。厳密に言えば都会も地方の一つなのだが、この場合の地方とは、具体的にどこかの地域や都市を指しているわけではない。東京、大阪、名古屋の3大都市圏以外の都市やまちのことである。そして、それら地方は全体として同じような特性を持っている、という一種の社会通念のようなものがある。

流通・商業研究においても両者を分ける言い方がある。例えば、「地方百貨店」と「都市百貨店」だ。本店の立地する場所が、地方か都会かによって区別される。しかし、それはあくまでも百貨店の分類法の一つであり、研究上明確な定義があったり、世間一般で用いられるような何か強い意味で、「地方の特性」といった要素がそこに含まれたりするわけではない。

実は、これまでの流通・商業研究では、そうした地方の特性という視点が議論に持ち込まれることはほとんどなかった。地方と関連が強いと思われる「地域」商業研究において

も、そこでいう地域とは、特定の限られた範囲という意味の方が強い。いわば、全国展開していない中小商業者を対象とした研究という位置づけである。

そうした中で、地方という都市、あるいは場所の特性を射程に入れて地域商業を考える必要があるのではないかという指摘が登場してきた。詳しくは次節で述べるが、都市の盛衰と商業集積の関係や、商業集積間での空間競争の分析においてである。

本稿では、この地方という場所の特性のことを「地方性」と呼ぶことにし、その具体的中身や今後地域商業を分析するための方向性や課題を、地方の商業の実態や歴史的な変遷も踏まえて検討することにした。

なお以下の議論は、基本的には小売業を念頭におき卸売業は想定外としているが、飲食、サービス業も大きく関係する業種なので、広く商業という表現を用いている。

2. 地域商業分析における「地方性」要因の意義

(1) 地域商業研究における新たな地平

「はじめに」でもふれたように、従来の流通・商業研究は、地方という場所の特性を十分に考慮してきたわけではない。

しかし、近年特に地域にある中小商業を分析対象とする地域商業研究において、都市、あるいは場所との関連で商業をとらえる必要性が増してきている。例えば、筆者も分担執筆している加藤・石原〔2009〕の中で加藤は、「大型店 VS 中小小売店」という視点から「中心市街地 VS 郊外」という対立軸が変化するにつれて、都市の発展とともに展開される商業の空間的な競争の中で地域商業を位置づけ直さなければならなく、それがまた同時に新たな研究分野が開かれることになった、と指摘する。

確かに加藤が述べるように、都市と商業の関連という問題は、これまで商業地理学や都市計画学の分野で取り上げられることが多かった。しかも、その商業地理学や都市計画学は、当然のことながら商業の特質を強く踏まえた分析をしているわけではない。ありていにいえば、商業の実態や変遷を表面的にとらえる、つまりは実態の記述が中心で、奥底にある商業や消費者の特質など考慮されるべき内容は、ほとんど検討されていないのである。もちろん、これは研究の欠点というより、学問的立ち位置の違いということではいたしかたないことでもある。いずれにせよ流通・商業研究としても、場所の特性を踏まえた地域概念の拡張が必要である。

(2) 「地方性」要因検討の意義

もっとも、流通・商業研究において、場所の概念を踏まえたものがまったくないのか、

と聞かれればそうではない。あえて場所の概念を取り入れた研究をあげれば、小売吸引力モデルを用いた商圈論や中心地体系をマクロ的に分析するものがそれにあたるだろう。ただし、これらの研究もモデルであるが故にいたしかたない側面もあるのだが、あまりに現実からかけ離れた、どこか真空な場所で商業と消費者の相互連関が繰り広げられているという印象である。

こうした中で、消費者の買い物行動の調査結果などさまざまな豊富なデータと地理情報を組み合わせ、関西大都市圏の空間競争のメカニズムに深く切り込んだ田村〔2008〕の研究は注目に値する。

田村〔2008〕は、衛星を用いた地理情報の収集・分析技術、いわゆるGISを基盤とした研究である。高度な技術進歩によって、これまででは到底明らかにすることができなかった商業や消費者の購買行動の詳細な実態を、地図上に明確に示すと同時に、それに基づいた考察が可能となったのである。

しかし、田村〔2008〕の分析はあくまでも大都市圏の事例である。地方の都市やまちは対象とされていない。田村自身は、大都市圏は先端的で複雑な中心地体系を持っている事例であり、地方圏の諸特質をほとんど包含していると述べるが、はたして本当に大都市圏と地方は同じ構造を持つのだろうか。

もちろん、それは今後そうした点をよく調査し分析することで明らかになるだろう。ただ、本稿の冒頭でも示したように、「地方」と「都会」は事情が違うといった社会通念がある以上、もっと慎重に判断してもよいと思う。

例えば前掲の加藤は、商業の空間競争を分析する際には、商圈論のように消費者の経済合理的な行動のみを前提とするのではなく、消費者の買い物行動や選択する商業集積が持つ意味を加えていかなければならないと指摘する。そしてそのうえで、地方都市において郊外型ショッピングセンター（以下SCと表記）は、都市生活へのあこがれを具現化する場＝都市型ライフスタイルを伝播する役割を果たしたのではないかと推論し、大都市圏と地方圏での空間競争の違いを示唆している。

加藤の表現を借りるならば、田村の研究はあくまでも経済合理的なパラダイムを前提としたものといってよいだろう。そして、地方におけるSCの意味とは、まさしく本稿でいう「地方性」に相通じる視角である。

ただし、地方性と一口にいってもいろいろな特性がある。このうち、どのようなものが地域の商業を分析するときに有効な手立てとなるのだろうか。そこで次に、この「地方性」とは一体どのようなことなのかについて、統計データ、各種調査報告書などが明らかにした地方や商業の実態に基づきながら考察しよう。

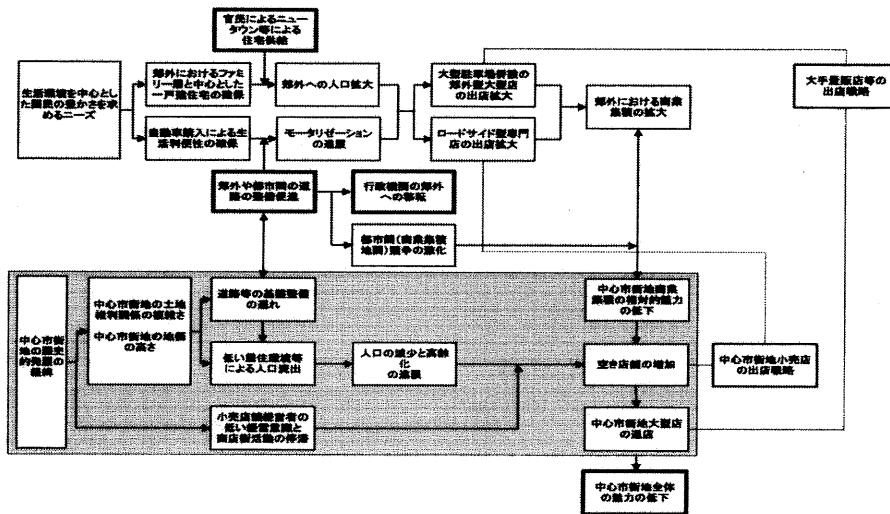
3. 「地方性」とは

(1) 検討枠組み

地方性とは何かを考えるためには、まず地方の商業の実態を大都市との比較において把握するのがよいだろう。その際の枠組みとして、＜図表1＞で示した経済産業省〔2006〕の構図が参考になる。これは、全国の中心市街地が衰退した理由を時間的変化も考慮に入れながら表したものである。特に地方性を意識したものではない。しかし、いわゆる都会よりも地方において中心市街地の衰退が激しいこともあって、地方という場所の特性を理解するうえで、主要な要因が網羅されているといつてよいだろう。

この＜図表1＞は中心市街地が衰退する構造を、土地の権利関係の複雑さや地価の高さなど中心市街地自身が抱える要因と、それを取り巻く環境の問題とに区分したうえで、それらの関連性を解明している。その環境の問題とは、①郊外への人口拡大、②モータリゼーション、③商業の郊外への集積という、いわゆる都市の郊外化である。本稿でも、この要因に基づいて、地方の実態を把握していくことにしよう。

＜図表1＞人口拡大過程における中心市街地の衰退



出所：経済産業省〔2006〕より引用。

(2) 地方における人口の郊外化

まず、地方における人口の郊外化から見ていこう。地方の全体像を一度に把握することは、容易なことではないが、一般的によく用いられる指標が「人口集中地区（D I D）」

の拡がりである。D I D (Densely Inhabited District) とは、「国勢調査において、人口密度が1km²当たり 4 千人以上の基本単位区等が市区町村の境域内で互いに隣接して、それら地域の人口が 5 千人以上を有する地域」のことをさす（総務省ホームページ<http://www.stat.go.jp/data/chiri/1_1.htm>より）。

<図表 2>は、国勢調査に基づいてわが国の D I D の人口と面積、および人口密度の推移を、大都市圏（東京、神奈川、千葉、埼玉、愛知、三重、大阪、京都、兵庫の 9 都府県）、地方圏（それ以外）ごとに示したものである。

<図表 2> D I D の人口・面積・人口密度の推移

| 圏別 | 年次 | 全人口 (万人) | DID人口 (万人) | DID面積 (km ²) | DID人口密度 (人/ha) |
|------|------|-------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| 大都市圏 | 1960 | 3,946.0 | 2,356.9 | 1,918.5 | 122.9 |
| | 1965 | 4,040.0 | 2,841.5 | 2,335.4 | 121.7 |
| | 1970 | 4,558.0 | 3,418.7 | 3,325.1 | 102.8 |
| | 1975 | 5,028.8 | 3,937.6 | 4,257.8 | 92.5 |
| | 1980 | 5,275.4 | 4,255.9 | 5,027.4 | 84.7 |
| | 1985 | 5,500.8 | 4,462.4 | 5,251.5 | 85.0 |
| | 1990 | 5,702.2 | 4,743.7 | 5,747.0 | 82.5 |
| | 1995 | 5,811.3 | 4,889.7 | 5,970.0 | 81.9 |
| | 2000 | 5,931.9 | 5,011.4 | 6,062.4 | 82.7 |
| | 2005 | 6,065.5 | 5,152.9 | 6,111.7 | 84.3 |
| 地方圏 | 1960 | 5,845.8 | 1,726.1 | 1,946.7 | 88.7 |
| | 1965 | 5,787.5 | 1,884.6 | 2,246.7 | 83.9 |
| | 1970 | 5,814.0 | 2,181.0 | 3,119.0 | 69.9 |
| | 1975 | 6,165.2 | 2,444.7 | 4,017.6 | 60.8 |
| | 1980 | 6,430.6 | 2,679.0 | 4,988.2 | 53.7 |
| | 1985 | 6,548.1 | 2,872.0 | 5,319.2 | 54.0 |
| | 1990 | 6,658.9 | 3,071.5 | 5,985.0 | 51.3 |
| | 1995 | 6,745.7 | 3,235.7 | 6,290.5 | 51.4 |
| | 2000 | 6,760.7 | 3,269.5 | 6,395.0 | 51.1 |
| | 2005 | 6,711.2 | 3,280.0 | 6,449.0 | 50.9 |

出所：中出〔2003〕の表に、2005年の数値を加筆して引用。

これを見ると、地方都市において郊外化が始まったのは、1965年ごろである。その年は「地方住宅供給公社法」が制定された年でもあり、公営団地をはじめとする住宅が、全国各都市の郊外へと建設され始めた時期だと推察される。

D I Dの人口、面積は、大都市圏、地方圏とも一貫して増加し、1970年代、1980年代にかけてピークを迎えた。この45年間のD I D面積の変化を見ると、大都市圏が1,918.5→6,111.7km²と3.19倍に対し、地方圏では1,946.7→6,449.0km²と3.31倍拡大したことになる。この数値により、地方も大都市に劣らず郊外化が進んだことが窺われる。

その後地方圏では、いわゆるバブル経済の影響で1980年代にやや面積の伸びが上昇するものの、傾向としては人口、面積ともその増加はしだいに鈍化してきている。さらにD I Dの人口密度は、年次によって多少の増加も見受けられるものの、大都市圏、地方圏とも同じような推移を示しながら低下してきている。

この傾向としての人口密度の減少は、都市が広く薄く拡散している状態を示している。おそらく、人口減少時代を迎え、再びこうした数値が大きく上昇に転じることはないと思われる。

ところで、郊外化は人口の郊外移動だけをさすのではない。後に見る商業施設の郊外立地だけでなく、事業所や公共施設の郊外移転も大きい。特に病院、学校、文化施設などの公共施設の場合、多くの人を引き寄せるものが多く、その影響は大である。国土交通省が2004年に実施した「人口移動等社会経済動向と土地利用に関する調査」によると、1970年代から市役所、病院、学校、文化施設などが郊外へ移っていったようである。施設ごとの立地状況の割合を見ると、さすがに市役所は中心市街地に存在する方が圧倒的に多いが、文化施設で約6割、病院で約7割、高校・大学にいたっては9割近くが郊外に立地している。

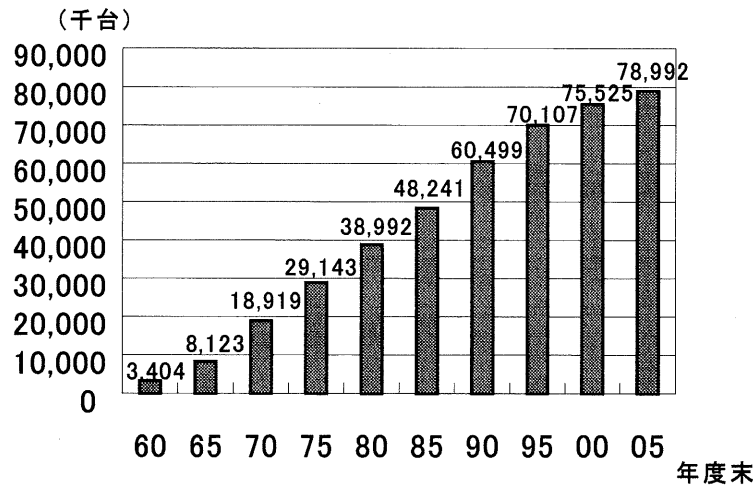
(3) モータリゼーションの進展

次に、わが国のモータリゼーションの進展を確認しよう。＜図表3＞は、自動車保有台数の推移を示したものである。

これを見れば明かなように、わが国のモータリゼーションは1960年代に始まった。その後、高度経済成長や道路整備の進展状況とも深くつながりながら、本格的な車社会が形成されてくる（北村・大矢 [2001]）。もちろん、それは先に見た都市の郊外への拡張と軌を一にする。

では、地方での自動車の普及はどのようなだろうか。＜図表4＞は、2007年3月末時点での都道府県別の1世帯当たりの自動車保有台数上位10位と下位10位を比較したものである。

<図表 3> 自動車保有台数の推移



出所：陸運統計要覧より作成。

<図表 4> 1世帯当たりの自動車保有台数の比較

(2007年3月末現在)

| 都道府県 | 1世帯当たり台数 | 都道府県 | 1世帯当たり台数 |
|---------|----------|---------|----------|
| 《上位10位》 | (台) | 《下位10位》 | (台) |
| 福井 | 1.766 | 東京 | 0.521 |
| 富山 | 1.734 | 大阪 | 0.719 |
| 群馬 | 1.695 | 神奈川 | 0.801 |
| 岐阜 | 1.693 | 京都 | 0.912 |
| 山形 | 1.659 | 兵庫 | 0.966 |
| 栃木 | 1.653 | 北海道 | 1.040 |
| 茨木 | 1.633 | 千葉 | 1.056 |
| 長野 | 1.601 | 長崎 | 1.058 |
| 山梨 | 1.555 | 高知 | 1.063 |
| 新潟 | 1.544 | 埼玉 | 1.074 |

出所：自動車検査登録情報協会資料より作成。

下位の中には、北海道や長崎、高知などの地方が含まれているが、その他はすべて大都

市圏である。その中で、東京など下位5位の都道府県は、保有台数1台にも満たない。それに比して、上位の特に福井県や富山県は、1世帯あたり1.7台以上を示している。実際には自動車をまったく保有していない世帯があるので、それを考慮すれば、自動車を保有している世帯では2台以上保有していることになる。地方では「自動車がないと生活できない」などといったりするが、そうした状況をよく表している数値である。

その現実の一端を商業と絡めて示せば、例えば「平成15年度 広島県商圏調査結果報告書」によると、買い物にいつも自動車を使っていると答えた人は、全体の61.8%を占める。しかもそれは他の市町村へ買い物に出かける、いわゆる買い物流出率が高い地域だけでなく、福山市のように買い物流出率3.9%の都市においても、いつも自動車を使うと答えた人の割合が72.1%という高い数値を示している。

(4) 商業の郊外立地

これまでは、人口の郊外移動やモータリゼーションについて、簡単に確認を行った。こうした事情を背景に、地方の都市やまちが郊外へとその重心を移す中で、商業立地もそれに合わせて郊外へと向かった。ここでは、地方における郊外への商業立地の推移を、ロードサイド型立地と郊外型SCの立地とに分けて見てみたい。

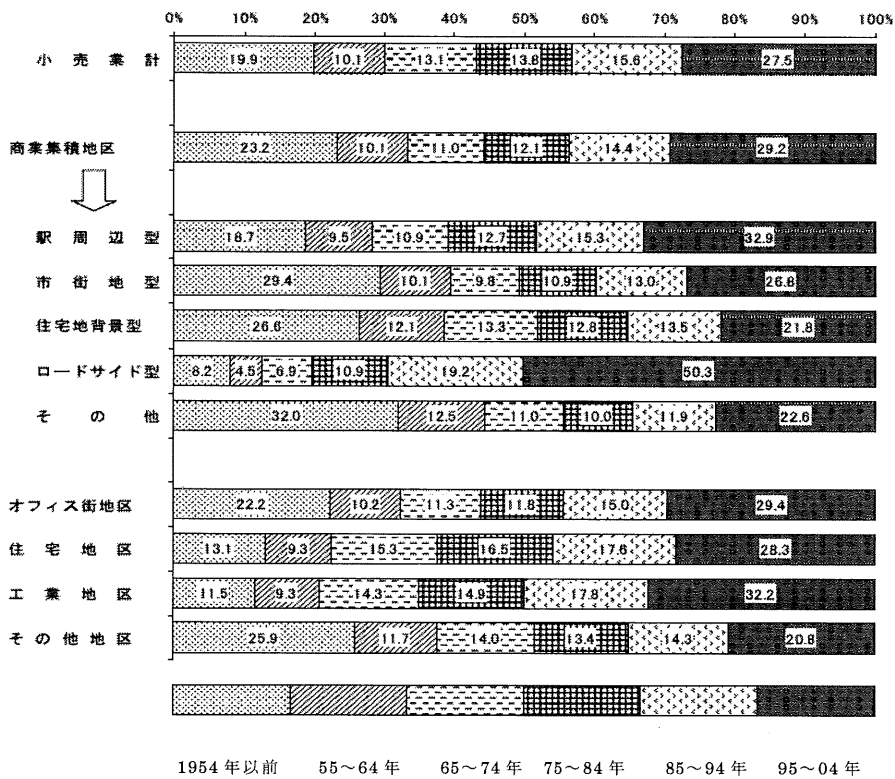
①ロードサイド型立地

まず、そもそも全国的に見て、ロードサイドへの立地はいつごろから始まったのだろうか。次の<図表5>は、どこに何年ごろ小売店舗が開設されたのかを表したグラフである。これを見ると、ロードサイド型商業集積地区では、1954年以前からの立地も8.2%あるが、特に1975年以降に立地したものが全体の8割を占める。

こうしたデータを裏付けるものとして、小田[1997]の論考がある。小田[1997]によると、ロードサイドへの立地は、1970年代にファミリーレストランを先駆けとして始まり、その後1980年代に成長期を迎えたとある⁽¹⁾。ちなみに<図表6>は、彼が指摘する主要な専門店チェーンの郊外進出開始年を表に直したものである。

この一覧表や、そこにある企業ならびに同業他社などのその後の店舗展開を考えれば、<図表5>で示したロードサイド型立地が1975年以降に大きいというのは、十分うなずけるだろう。

<図表 5> 特性地区別、開設年代別に見た事業所割合



出所：2004年度 商業統計表立地環境特性別統計編より引用。

<図表 6> 郊外出店の開始時期

| 企業名 | 出店の年 | 企業名 | 出店の年 |
|--------------|--------|------------|--------|
| 〈ファミリーレストラン〉 | | 〈紳士服・靴・書店〉 | |
| すかいらーく | 1970 年 | 青山商事 | 1974 年 |
| ロイヤル | 1971 年 | アオキ | 1974 年 |
| ロッテリア | 1972 年 | チヨダ | 1977 年 |
| デニーズ | 1975 年 | 三洋堂書店 | 1975 年 |
| 〈ホームセンター〉 | | 〈カー用品〉 | |
| ドイト | 1972 年 | オートボックス | 1974 年 |

出所：小田[1997]より作成。

また、中小企業事業団監修 [1993] では、千葉県東金市、群馬県高崎市、岩手県盛岡市におけるロードサイド型立地の実態を調査している。これを見ると、東金市では、1973年にロードサイドへの立地がスタートし、バイパス道路が開設されるようになった1985年ごろ、ロードサイドショップが急増した。高崎市においては、1967年に始まり、1981年に急増。盛岡市では、1970年代後半に始まり、1986年ごろから急増したとある。いずれもバイパスなど新たな幹線道路開通と同時に、郊外立地が見られるようになった。

同じような趨勢は、長野県が行った調査にも示されている（長野県 [2007]）。そこに記されている長野市川中島調査地では、1970年代初頭に国道18号線沿いに車利用者向けの商業施設の立地が現れ始めたとある。他の調査地区でも、1970年代後半から1980年代に道路建設、特にバイパス道路や高速道路のインターチェンジが建設されたその時から、ロードサイドに店が集積していったようである。

これらの調査結果や、ロードサイドに出店する小売業には、ユニクロ、ヤマダ電機、メガネの三城など地方発の企業も多いことから判断して、大都市圏も地方圏もその立地展開の時期やスピードは、大まかにいってそれほど違いはないと判断してよいだろう。

例えば、＜図表6＞にある青山商事（本社：広島県福山市）の郊外第1号店は、1974年に広島市の東に位置する、当時合併によって誕生したばかりの東広島市の国道2号線沿いの西条というところに出店している（青山 [1993]）。同じくドイツは、1972年に新大宮バイパス沿いの埼玉県与野市に第1号店を開店させている（矢作敏行 [1997]）。

こうした先駆的な企業の成功が次々と同業や他業者の参入を呼び、しだいにロードサイドは商業集積地として変貌を遂げるようになったのである。結果、ロードサイドにはありとあらゆる業種の商業施設が立ち並んだ。レストラン、ファーストフード、ガソリンスタンド、中古車販売、パチンコ、家電、スーパー、ディスカウント、紳士服、靴、スポーツ、メガネ、書籍、ビデオ、スポーツジム、等。物販からサービス・娯楽産業まで多岐にわたり、日常生活に必要なものすべてが、ロードサイドでそろえることが可能となったのである（中小企業事業団監修 [1993]）⁽²⁾。

②郊外型SCの立地

次に郊外に立地するSCを見てみよう。＜図表7＞は、日本ショッピングセンター協会のホームページに掲載されている、店舗面積1,500㎡以上のSCの年別開設状況である。

これを見ると、郊外地域へのSCの立地は1970年代から増加し始め、1990年代に急増する。その後2000年代に入りそうしたその伸びは落ち着きを見せるものの、それでも郊外地域への立地件数は8年間で396件と、同時期に開設されたSC全体581件の68.2%を占めている。

<図表7>年次別・立地別オープンSC数

| | 69 年 以前 | 70～ 79年 | 80～ 89年 | 90～ 99年 | | | | | | | | | | | 00 年 | 01 年 | 02 年 | 03 年 | 04 年 | 05 年 | 06 年 | 07 年 | 計 |
|----------|---------------|------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| | | | | | 90 年 | 91 年 | 92 年 | 93 年 | 94 年 | 95 年 | 96 年 | 97 年 | 98 年 | 99 年 | | | | | | | | | |
| 総合 | 129 | 485 | 612 | 997 | 73 | 88 | 102 | 125 | 109 | 108 | 103 | 107 | 98 | 104 | 149 | 37 | 54 | 50 | 62 | 61 | 79 | 89 | 2,804 |
| 中心 地域 | 78 | 202 | 178 | 164 | 18 | 13 | 14 | 19 | 20 | 22 | 16 | 16 | 17 | 9 | 14 | 9 | 12 | 9 | 11 | 6 | 15 | 21 | 719 |
| 大都市 | 41 | 55 | 34 | 40 | 3 | 1 | 3 | 3 | 7 | 7 | 4 | 4 | 8 | - | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 | 2 | 4 | 9 | 208 |
| 中都市 | 25 | 72 | 68 | 62 | 6 | 8 | 4 | 8 | 8 | 6 | 7 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 8 | 9 | 268 |
| 小都市 | 12 | 74 | 72 | 50 | 7 | 4 | 6 | 7 | 5 | 8 | 2 | 6 | 2 | 3 | 3 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 225 |
| 町村 | - | 1 | 4 | 12 | 2 | - | 1 | 1 | - | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 18 |
| 周辺 地域 | 37 | 126 | 163 | 220 | 18 | 15 | 22 | 24 | 22 | 14 | 36 | 23 | 19 | 27 | 29 | 7 | 12 | 9 | 7 | 7 | 10 | 7 | 624 |
| 郊外 地域 | 14 | 157 | 281 | 613 | 37 | 40 | 66 | 82 | 67 | 72 | 51 | 68 | 62 | 68 | 106 | 21 | 30 | 32 | 44 | 48 | 54 | 61 | 1,461 |

出所：日本SC協会ホームページ<http://www.jcsc.or.jp/data/sc_state.html>より引用。

また、同協会が示している2007年12月現在の都道府県別の立地状況を確認すると、郊外地域より中心地域の方に多くSCが立地している都道府県は、秋田県、東京都、宮崎県の3件しかなく、その他の都道府県は郊外への立地数の方が多い（ただし、島根県は同数）。

より細かく都道府県ごとに全体の立地件数のうち郊外立地が占める割合を算出し、その上位の県と大都市圏の都道府県と比較してみると、<図表8>のようになる。上位の6県はいずれも郊外立地の割合が70%を超え、大都市圏との差は大きい。こうした数字からも地方において、SCのほとんどが郊外に立地している実態が、浮き彫りにされているといえよう。

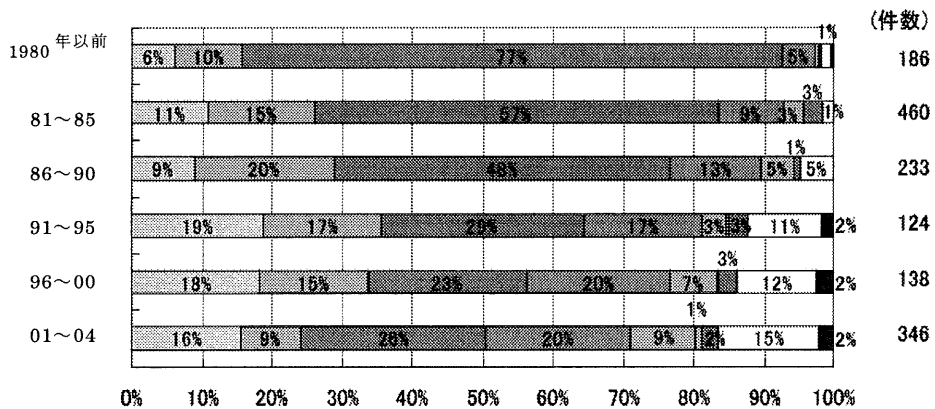
<図表 8> S C の立地件数に占める郊外立地の割合の比較

| | 立地割合(%) | | 立地割合(%) |
|----|---------|-----|---------|
| 熊本 | 75.0 | 東京 | 20.8 |
| 沖縄 | 73.7 | 神奈川 | 37.8 |
| 宮城 | 73.1 | 兵庫 | 39.9 |
| 三重 | 73.1 | 大阪 | 41.9 |
| 山梨 | 72.7 | 京都 | 45.9 |
| 佐賀 | 72.2 | 埼玉 | 53.8 |

出所：日本SC協会ホームページ<前掲アドレス>のデータより作成。

ところで地方において大型S Cなどの商業施設は、これまで都市計画上のどの区域に立地してきたのだろうか。

<図表 9> 地方圏における大規模商業施設（延べ床面積 1 万㎡以上）開店時期別立地状況



| | | | | |
|---------|----------|--------|---------|------|
| 住居系用途地域 | 近隣商業地域 | 商業地域 | 準工業地域 | 工業地域 |
| 工業専用地域 | 都市計画調整区域 | 非線引き白地 | 都市計画区域外 | |

※地方圏は、東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、愛知県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県以外の地域。
 ※建築基準法上の延べ面積10,000㎡以上の物品販売業を営む店舗について集計。
 ※平成16年末現在。

原典：国土交通省作成資料。

出所：経済産業省 産業構造審議会流通部会・中小企業政策審議会商業部会 第10回合同会議配布資料より引用。

<図表9>は、1980年代以降、床面積1万㎡以上の商業施設の都市計画区域への立地割合を表している。

これを見ると、その立地地域が、商業、近隣商業地区から準工業、工業、白地地域への立地が増加していることがわかる。中心地にあった工場の閉鎖・移転跡地への立地というケースもあるが、その大半は郊外への立地と見るのが自然だろう。

以上、大都市圏いわゆる都会との比較において、地方における「人口の郊外化」、「モータリゼーション」、「商業の郊外立地」の実態を整理してきた。こうした点を地方という場所の特性―「地方性」として、今後地域商業を分析することが必要となるだろう。

ただし、これまではあくまでも実態の記述であり、もう少し「地方性」の本質に踏み込まないと今後の研究の深化は望めない。

最後に、こうした特性を分析の際どのような観点で用いたらよいのかという、「地方性」要因を射程に入れた今後の研究の方向性や課題について議論することにしよう。

4. 「地方性」要因の検討課題

(1) モータリゼーションと商業の郊外立地

今まで整理してきた実態の中で都会と地方の違いを端的に示したのが、モータリゼーション、つまり車である。車と商業の関係は、広島県の商圈調査の結果にふれたときにも述べたが、地方において買い物施設へのアクセス手段としての車の役割は非常に大きい。車があるから郊外に商業が立地するようになったのか、住宅や店舗が郊外に立地するから車が必要になったのか、後先はひとまずおくとしても、車の問題は押さえておかなければならない。

都会の人には想像もつかないだろうが、地方では1、200メートル離れた「ごみステーション」にゴミを持っていくのも車を使ったりする。会社員の車通勤の場合（特に女性）、制服のままで運転し出勤する。帰宅途中の買い物も、その制服のままである。もちろん雨が降っても、「ドアtoドア」だから傘は必要ない。車の使い方が都会とはまるで異なるのだ。車と商業の関係を、特に店舗の立地場所という点で見ると、次のような実態が明らかとなる。

<図表10>は、1世帯当たりの自動車保有台数の上位と下位、各5都道府県において、商業が郊外立地している割合を比較したものである。ここでいう郊外立地の割合とは、2004年度商業統計表の立地場所割合データにおいて、商業集積地区のロードサイド型と商業集積地区以外の工業地区とその他地区の数値を合計したものである。単純に比較することはできないが、総じて自動車保有台数が多い都道府県が、郊外立地の割合も高い傾向が

示されている。

<図表10>自動車保有台数と郊外立地の割合比較

| | 自家用乗用車一世 帯当たり台数(台) | 郊外立地の割合 (%) | | 自家用乗用車一世 帯当たり台数(台) | 郊外立地の割合 (%) |
|----|-----------------------|----------------|-----|-----------------------|----------------|
| 福井 | 1.766 | 41.0 | 東京 | 0.521 | 8.5 |
| 富山 | 1.734 | 39.1 | 大阪 | 0.719 | 11.5 |
| 群馬 | 1.695 | 41.9 | 神奈川 | 0.801 | 9.1 |
| 岐阜 | 1.693 | 35.8 | 京都 | 0.912 | 18.7 |
| 山形 | 1.659 | 37.3 | 兵庫 | 0.966 | 20.0 |

出所：前掲自動車検査登録情報協会資料と2004年度商業統計表データより作成。

こうした背景には、いくつかの点を指摘することができる。

まずは、地方自治体がバイパス道路など幹線道路建設とあわせて、道路の隣接地域へ都市計画をかけ、商業や事業所が立地しやすいような区画整理を行い、結果として都市の郊外化に拍車をかける場合がある（中出 [2001]、長野県 [2007]）。

商業の側から見ると、中心市街地に比べ郊外は、地代の低さや出店に関わる地元との交渉・調整、土地建物の権利関係の単純さといった点で、大幅にコスト削減が可能となった（青山 [1993]、石原 [2000]）。

あるいは、専門店チェーンの郊外店舗運営オペレーションの開発も、立地促進の要因にあげてよい。青山 [1993] では、郊外店初日の失敗の様子が詳細に回想されている。社長であった青山は期待に胸膨らませオープン当日を迎えたのだが、開店して1時間、2時間と時間が経過してもいっこうに顧客はやって来なかったらしい。この原因は、結局店のオープンを地元の人が知らなかったからという、今からすれば笑い話のような話だが、以後同社は積極的に織り込みチラシを配布するようにした。そして、店が自動車で来る顧客の目に遠くからでも目立つように、天井に大きな看板を設置するなど実情に合わせながら現在のオペレーションが練り上げられていった。

他に郊外店舗運営オペレーションには、オーダーリース方式といった土地の賃貸活用方法の進化も含めてよい（平山 [1995]）。これは、地主が建物を建て、それを小売業者に賃貸するという仕組みである。相続対策も含めて、土地を有効活用したいというオーナー（地主）側と、初期投資やランニングコストをできるだけ安く抑えたいという出店（借主）側の思惑が一致し、多くの店舗でこうした方式がとられた。またこの方式を仲介する専門のデベロッパーの役割も大きい⁽³⁾。

不動産に関しては、地方の場合まだまだ物件は少ないのだが、リート（REIT）と呼

ばれる商業施設の証券化も、こうした郊外化および施設の巨大化の流れを加速させた要因としてあげてもよいだろう。

もちろん、流通政策の変遷も強く影響を及ぼしてきた。大店法の施行、運用強化といった1980年代は、結果としてその規制面積以下店舗のロードサイド立地を誘発した。と同時に大型店も中心市街地への出店の困難さから、郊外へと目を向けるきっかけになった（石原 [2000]）。そして1992年の大店法緩和は、郊外への大型SCの立地を増加させ、続く大店立地法をはじめとするまちづくり三法によって、さらにその流れは決定づけられたのである。

このように見ていくと、地方における車と商業の郊外立地の関係は根強く、地方の人々の車利用の実態や車の意義といった点を踏まえ、地域の商業を分析する必要がある。

（２）地域住民と郊外型商業の結びつき

「地方性」を分析要因として有効に活用するためにもう1つ指摘しておきたいことは、地方の人々にとってロードサイドショップや郊外型SC（ここでは総称して郊外型商業と呼ぶ）とはどのような意味を持つものか、という点である。

2の（２）で述べたように、加藤は地方都市において郊外型SCは、都市生活へのあこがれを具現化する場＝都市型ライフスタイルを伝播する役割を果たしたのではないかと推論し、郊外型の商業が持つ意味が地方と都会では異なるという。

この点は、三好 [2006] の指摘と通じるものがある。三好 [2006] では、大型店の出店規制と強く関わる福島県条例の制定前のパブリックコメントを明らかにしている。それは、大型店の出店を規制することに対して、異を唱えるものが大半であった。いわく、「暮らしやすいまちとは、郊外の大型店があるまちだ」や「郊外型の大規模店舗は駐車場も広く…大変便利であるため出店を規制するべきではない」といった意見である。

もちろん、本当に県民の多くがそう考えていたと、早計に判断してはいけないうことは事実である。だが、SCの郊外立地件数や商業統計表で示される大型店舗の販売額などから考えると、根強く郊外型商業は住民に支持されている存在ではないだろうか。

さらに、これは地方住民ではないが、郊外型商業がもたらす都市の画一性・均質性を自覚しながらも、郊外のSCの清潔で安全な空間という魅力を語るものもある（東・北田 [2007]）。それに1980年代以降に郊外型商業が成長してきたということは、今の30代以下の世代は、郊外の商業施設に行くことが原風景なのである。もはや「街（まち）に行く」＝中心地に行くとは、死語になっている。地方住民は郊外的生活様式とでもいうべき、郊外型商業と非常に密接につながりながら、日々の暮らしを演じているのである。

そして、それは住民の買い物利用という点だけではない。まちづくり3法の改正も影響をしていると思われるのだが、商業の方も違った形での地域社会とのつながりを模索し始

めている。

例えば、日本SC協会は、SCの地域貢献ガイドラインを2007年に出した。そこでは、①商品やサービスの提供を通じた、暮らしの総合サポート、②さまざまな人々が「集う」「交わる」「活動する」場の提供、③地域環境との共生、安全性・快適性の維持・管理、④地域経済および地域商業の健全な発展への寄与、⑤地域住民への働く場の提供と雇用の創出、⑥地域のまちづくりへの協力と貢献、⑦撤退時の対応という、7つの項目を掲げている。日本チェーンストア協会においても、同じような地域との連携・協働のガイドラインを示している⁽⁴⁾。

しかし、その一方で次のような指摘もよくなされる。例えば、三浦[2004]は、「ファスト風土」という造語を用い、特に地方都市において郊外型商業が街並みやコミュニティ、ひいては人間関係までも変質させたと述べる。さらに、彼はある特定の大型SCについて、犯罪との関連性にまで言及する。

あるいは、中出[2001]は、新潟県長岡市での郊外型商業の立地の変遷を示しながら、地方都市がロードサイドショップの林立によって、「どこでも見られる個性のないまち」になっていることに警鐘を鳴らしている。

郊外型商業が犯罪まで助長するかどうかはひとまずおくとしても、街並みや風景については、多くの人が共感できるのではないだろうか。試しに『首都圏ロードサイド郊外型チェーン店便利ガイド』という冊子を広げてみれば、そのことがよくわかる。この本は首都圏の主要都市の地図上に、ロードサイドショップの位置が記してある。いわばロードサイド型商業の案内地図帳である。そこで掲載されている店舗群の多くは、例えば筆者の住む広島県福山市においても店舗展開がなされている。地図上には店舗やその近隣の風景写真が載っているわけではないが、それら店舗の標準化した建物や看板を想像すれば、首都圏と地方、あるいは地方の都市同士が同じような光景を醸し出しているであろうことを、容易に頭の中で描くことが可能だ。

おそらくアンケート調査などの中に、画一された街並みをどう思うかという質問があれば、大多数の人がそれは問題だと答えるのではないだろうか。しかし、そう答えた人もそうした郊外型商業を積極的に利用する人たちである。

また、郊外型商業の出店に規制をかける地方自治体があると同時に、逆にそれを積極的に誘致したいというところも少なくない。

このように郊外型商業とは、人々の「ホンネとタテマエ」が交錯しながら商業集積という厳然たる事実となって都市に現れる、複雑な存在であるともいえる。こうした点も分析要因として考慮しなければ、深い洞察は生まれないだろう。

5. 結びにかえて

流通・商業研究、特に地域商業を分析するときに、地方という場所の特性を「地方性」と称し、今後の研究に向けてのその内容や方向性、課題などを考察してきた。

議論を整理すると、次のようになる。

第1に、地域商業の分析において重要な「地方性」とは、人口の郊外化、モータリゼーション、商業の郊外立地であり、それらは密接に関連し合っている。その中で特に、車の問題は都会に対して大きく異なる要因であり、地方での車利用の実態や車の意義を分析枠組みに入れておく必要がある。

第2に、地方にとっては、ロードサイドショップや郊外型SCといった郊外型商業はなくてはならない存在であり、都市やまちにおいてそれらの果たすべき役割、あるいは、住民にとっての意味を考察しなければならない。

これら2つを射程に収めた今後の研究としては、例えば、地方都市に居住する消費者の店舗・商業集積の選択やアクセスの手段といった買い物行動の特性が、商業の空間競争にどのように影響を与え、かつまた逆に影響を受けているのかという相互作用の仮説モデルの構築などをあげることができる。

しかし、上記の点の考察は決して容易なものとはならないだろう。若林[2007]は、一見均質で無個性に見える郊外も単純にとらえきれない何かがあるとし、その何かを「郊外を生きることの集合的な形」として考察を試みている。

加藤がいうような都会のあこがれの存在といった単純な見方で、郊外型SCをはじめとする郊外型商業をとらえるのではなく、その内実の深奥に目を向けていかなければならない。

地域商業研究はいよいよ新たなステージに突入したといえ、郊外という社会のあり様と商業との関わりをも視野に含めた枠組みが求められている。消費社会論や都市社会学の知見も積極的に取り入れ、研究を深化させる必要があろう。

《注》

- (1) もっとも中山[1999]によると、本格的なロードサイドへの立地第1号は、1969年東京・八王子市の甲州街道沿いの村内家具店ということらしい。
- (2) ただし商業の郊外立地とは幹線道路にさまざまな店舗が立地していったことだと、そう単純に理解してはいけない。長野県調査によると、ロードサイドに立地する店舗は決して同じ場所で長く営業するのではなく、あるサイクルを描くことを明らか

にしている。調査が行われた諏訪市四賀地区では、2000年時点にあった中型店以上の全10店のうち、2006年11月現在で存続している店舗は4店しかない。そして残りの6店のうち、5店は撤退ではなく他への移転である。しかもその移転先は、同じ幹線沿いの別の場所であったり、もとの位置から4kmほど離れた別のロードサイドにできた商業集積地区であったりする。

- (3) 大和ハウス工業のホームページには、土地有効活用の事例として、ユニクロの多店舗展開を支援してきたことが紹介されている。そこではユニクロの柳井社長の「日本全国に『ユニクロ』を出店できたのは、大和ハウスとのパートナーシップがあったからです」というコメントなどが掲載されている（<http://www.daiwahouse.co.jp/loc/uselist/list01_01.html>）。
- (4) 例えば福島県条例でも該当商業施設に対して、地域貢献活動を義務化している。実際になされていることは、隣接する道路のごみ拾い活動、リサイクルボックスの設置、中・高校生の職場体験、チャリティライブへの会場提供と寄付、地元農産品販売コーナーの設置、監視カメラの設置、赤ちゃん休憩室や授乳室の設置などである（福島県ホームページ掲載の2007年度地域貢献活動実施報告書<<http://www.pref.fukushima.jp/machidukuri/jourei/chiikikouken/chiikikouken.htm>>）。だが、こうした地域社会との交流項目が実際のところどれだけ有効であるのかは、現時点での判断は難しい。

《参考文献》

- ・青山五郎 [1993] 『非常識の発想』講談社。
- ・東浩紀・北田曉大 [2007] 『東京から考える 格差・郊外・ナショナリズム』 NHK ブックス。
- ・石原武政 [2000] 『まちづくりの中の小売業』有斐閣選書。
- ・石原武政 [2006] 『小売業の外部性とまちづくり』有斐閣。
- ・小田光雄 [1997] 『<郊外>の誕生と死』青弓社。
- ・加藤司・石原武政 [2009] 『地域商業の競争構造』中央経済社。
- ・北村隆一・大矢正樹 [2001] 「モータリゼーションの進展と行き詰まり」北村隆一編著『ポスト・モータリゼーション』学芸出版社。
- ・経済産業省 [2006] 『大型閉鎖店舗再生等対策の総合プロデュース人材育成事業 講義テキスト／社会経済系』経済産業省。
- ・田村正紀 [2008] 『立地創造—イノベータ行動と商業中心地の興亡』白桃書房。
- ・中小企業事業団監修 [1993] 『ロードサイドショップ—その実態と商店街への影響』同

友館。

- ・中出文平 [2001] 「地方都市のロードサイドショップが創り出したもの」『建築雑誌』Vol. 116、No.1470。
- ・中出文平 [2003] 「地方都市における市街地拡大とは何か」中出文平・地方都市研究会編著『中心市街地再生と持続可能なまちづくり』学芸出版社。
- ・長野県 [2007] 『ロードサイド関係調査結果について』長野県土地利用検討委員会資料。
- ・中山健 [1999] 「ロードサイド商業の発展過程」川野訓志・坂本秀夫他『ロードサイド商業新世紀—国道16号線にみる実態と今後の展望—』同友館。
- ・平山光 [1995] 『「ロードサイドショップ」開発・賃貸借の実務』日本実業出版社。
- ・三浦展 [2004] 『ファスト風土化する日本 郊外化とその病理』洋泉社。
- ・三好宏 [2006] 「まちづくりの点から見た郊外型商業施設への立地規制について～福島県条例を手がかりに～」『経営研究 福山平成大学経営学部紀要』第2号、71－82頁。
- ・三好宏 [2009] 「地方都市のスプロール化と商業」加藤司・石原武政 [2009] 『地域商業の競争構造』中央経済社。
- ・矢作敏行 [1997] 『小売りイノベーションの源泉』日本経済新聞社。
- ・矢作弘 [2005] 『大型店とまちづくり』岩波新書。
- ・矢作弘・瀬田史彦編 [2006] 『中心市街地活性化三法改正とまちづくり』学芸出版社。
- ・若林幹夫 [2007] 『郊外の社会学 現代を生きる形』ちくま新書。

For the analysis of regional retailing with “Local Factors”

Hiroshi MIYOSHI

Department of Business Administration,
Faculty of Business Administration,
Fukuyama Heisei University

Abstract : The purpose of this paper is to discuss the factors that have crucial roles, in order to analyze the regional retailing in local cities. We point out three factors, and name them “Local factors”. Those factors are Suburbanization, Motorization, and Retailing Location in suburb. And they are related to each. So we necessary to consider those factors to clarify the features of regional retailing.

Key words : local factors, suburbanization, motorization, shopping center

福山平成大学経営学部紀要
第6号(2010), 137頁-144頁

タッチタイピング練習ソフトPlayType Ver. 3.0の開発

福井正康, 奥田由紀恵, 細川光浩

福山平成大学経営学部経営学科

概要

福山平成大学で開発されたタッチタイピング練習ソフトPlayType Ver. 2.1に代わり、我々は新たにWindows VistaやWindows 7に対応するPlayType Ver. 3.0を開発した。これはキーボード入力にリッチテキストボックスを使用し、これまでのPlayTypeの使いやすさと軽さを継承し、新たに好みの英文や和文を練習素材にできる機能を追加したものである。

キーワード

PlayType, タッチタイピング, 情報リテラシー

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

1. はじめに

これまで我々は、福山平成大学経営学部経営学科の情報リテラシーの授業で、タッチタイピングの習得を目指して学生に課題を課してきた。これは単にワープロなどの学習に必要なだけでなく、パソコンを利用した授業の例文や例題の打ち込みにおいて、進度調整にも役立ってきた。我々はタイピングの練習のために、1995年に牧野純氏によって開発されたDOS上で動作するPlayType（使用しているバージョンは2.1）というソフトを利用してきた。その後タイピングブームなどもあり、多くのタイピング練習ソフトが世に出たが、PlayTypeの軽さと使いやすさに魅力を感じ、これまで使い続けてきた。しかし、Windows VistaになってDOS上のプログラムの実行が制限され、使用ソフトの変更が必要となった。我々はいくつかのタイピング練習ソフトについて候補を探したが、ビジュアルやゲーム性に凝ったり、履歴や評価など多機能なものが多く、PlayTypeのようにシンプルで気軽に使え、学生に無料で配布できるものはなかなか見当たらなかった。長年のプログラム開発で

感じることは、多機能が常に良いとは限らず、使われる状況に応じた適切な機能こそ大切ということである。今回我々が求めるものは単純さである。そのため我々はPlayTypeの良さを継承したWindows上の新しいソフトウェアを開発することにした。

開発環境は著者らがこれまで使用してきたVisual Basic 2008とし、画面のサイズはネットブックでよく利用される1024×600以上に対応できるように考えた。機能はPlayType Ver. 2.1の中にある指使いの練習とこれまで情報リテラシーの授業で採用してきた試験の方式（英単語の入力）が続けられることを条件とした。また、少し文章入力にも慣れておく必要性もあると考え、英文入力と日本語ローマ字入力の練習の機能を付け加えた。これには自分で選んだ文章（データは作る必要があるが）をそのまま利用できるようにした。プログラム中の各種の設定はファイルとして記憶させておくことが一般的であろうが、実行ファイル1つで学生に配布できる気軽さを考えて、プログラム中で簡単に設定できるようにした。

このプログラムは開発者牧野純氏の許可をいただいて、フリーソフトとしてホームページ上で公開している。

2. 開発の方向性

福山平成大学の情報リテラシーの授業で利用されてきたタッチタイピング練習ソフト PlayType Ver. 2.1は、指使いの練習と英単語練習（試験）の機能を持っていた。指使いでは、基本的に両手1本ずつの指を使うキーの練習とそれまで順番に練習してきたすべてのキーを使う単語練習とが可能であった。キーの練習では画面上に指の形をしたグラフィックが表示され、どの指を使うかをガイドしてくれる。また単語練習は絶妙で、制限された文字の中でうまい単語が選んであった。この辺りは作者のこだわりであろうか。この画面では正確に入力すると音が鳴るようになっており、規則正しく入力して行くとキラキラ星の曲になるようになっていた。単語練習はOxford英語辞典の基本単語を利用して、1分間のキータッチ数を測定するものである。但し、正タッチ数だけをカウントするとキーボード全面を指でなぞることによってかなりの数の打数を記録することができるので（現実に1分間に160を超えた場合もある）、得点として「正タッチ数－誤タッチ数」を採用している。我々はこの得点で160以上をタイピングの合格点と定めている。タイピングの試験に利用しているPlayType Ver. 2.1の画面を図1に示す。

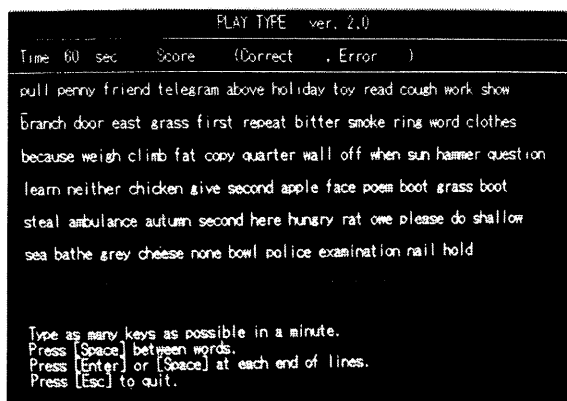


図1 PlayType Ver. 2.1

今回のプログラムでは、まず単語練習の画面はできるだけ再現するようにした。キー入力の表示はテキストボックスを利用することを考えたが、間違った部分や入力済みの部分の色を変える必要があるため、リッチテキストボックスを採用した。指使いの練習の画面については、基本的な部分は再現したが、単語を使った指使いの部分は授業時間に利用することが少なかったため、省略した。また、先に述べたキラキラ星も、学生には面白がられていたが省略した。

新たに追加した機能は、文章の練習機能である。特に日本語のローマ字入力については、英単語の練習によりキー入力は速くなっても、慣れないうちはさほどスピードが上がらないため、ワープロ課題やレポートで実地訓練をするか、文章入力のタイピング練習をしておく必要がある。最近福山平成大学では経営情報学科が経営学科に変わり、情報処理関連の授業も選択科目に変わったため、実地訓練の機会もこれまでよりは減ることを考え、今回新たに日本語ローマ字練習の機能も追加した。

日本語ローマ字練習機能を追加するとなると文章内容も問題になる。我々は固定の文章にはせず、データを作って自由に変更できるようにした。ビジネス文書や論文のような実用的な文章だけでなく、例えば、夏目漱石や宮沢賢治などの文章を題材にすることも一興である。このように考えると、読めない漢字もあろうから、日本語表記とローマ字表記の併用で、ローマ字入力をする必要があるように思われる。また、ローマ字も慣れたつづりを使いたいと思うので、つづりの選択の自由度を持たせる必要もある。練習時間についてもデフォルトでは60秒になっているが、好きな文章の入力の場合はゆっくりと時間をかける必要もあるので、練習時間の変更機能も必要になる。また長時間の入力を可能にするためには画面をスクロールさせたい。さらに文章も最初から順番に表示するだけでなくランダムに表示しなければ、練習としては十分ではない。文章練習の画面ではいろいろ細工が

できるので、タイピングの試験には使えない。英単語入力部分を試験に使うことにして、文章入力と一目で区別するためにはどうするか。このようなことを考えると様々な仕様が決定される。以下に我々の採用したソフトウェアのコンセプトと大まかな仕様を列記する。

- タッチタイピング練習ソフトPlayTypeの後継とする。
- 自由に配布できるフリーソフトとする。
- 学生などに配布しやすいように、単一の実行ファイルで動くようにする。
- 指使いの練習、英単語の練習、英文・ローマ字練習の画面を持つ。
- 指使いの練習画面はPlayTypeの画面を引き継ぐ。
- 英単語の練習画面もPlayTypeの画面を引き継ぐが、表示される単語はJACET 8000から引用し、試験はこの画面で行うことにする。
- 英文・ローマ字練習の画面は英単語練習の画面と区別するため画面の色を変え、文章の内容はファイルから自由に選択できるようにする。また文の表示の順番、入力時間、ローマ字綴りなどの変更ができる。
- Windowのサイズは最小値以上なら自由に換えられる。また、英単語の画面でも文章入力画面でも表示される文字の行数と列数が変更できる。

3. 実行画面

この章ではこれまで述べた開発の方向性にそって作成したプログラムの実行画面を紹介する。図2にメインメニューを示す。

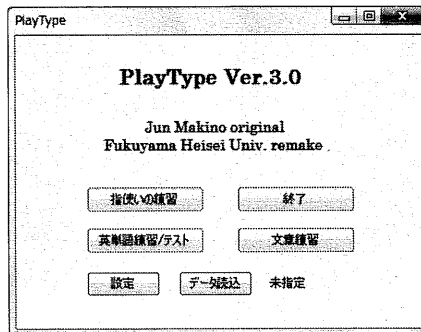


図2 メインメニュー画面

メインメニューには、3つの練習メニューと設定の変更メニューがある。文章の練習は「データ読み込み」ボタンでデータを読み込んだ後で利用できる。ここではそれぞれのメニューについて説明する。

「指使いの練習」ボタンを押すと図3のような薄い緑色の画面が表示される

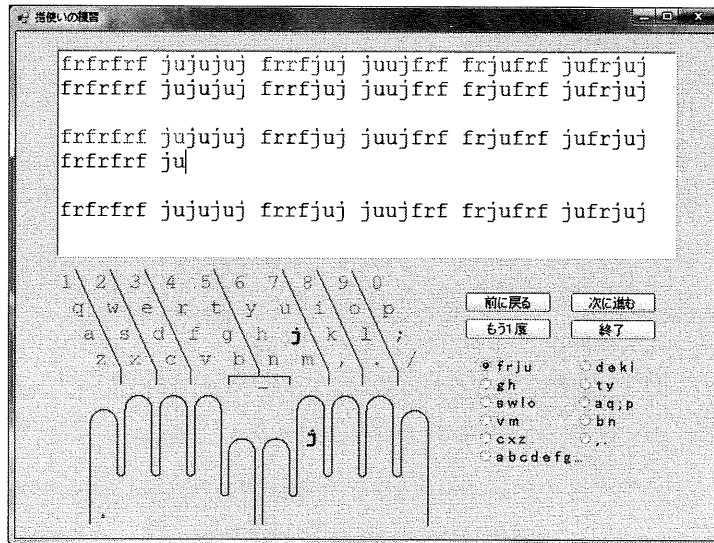


図3 指使いの練習画面

この画面はPlayType Ver. 2. 1にかなり忠実である。画面に表示された通りに文字を入力して行くが、入力が終わった文字は青色、入力を間違えた文字は赤色に変わる。次に入力するキーはキーボード上の文字が太字で表示され、使用する指にその文字が表示される。タイピングは正しい指使いで行うと上達も速いので、初心者の方には単語練習の前には是非ともこの画面を一通り練習することをお勧めしたい。

指使いの練習画面では、これまでの表示文字以外に、覚えたキーの位置を確認するための「abcdefg…」というアルファベット順の練習を加えた。表示文字の選択は、上のコマンドボタンか、直接ラジオボタンを選択する。キー入力はEscキーで中断することができるし、直接コマンドボタンやラジオボタンを選択して次に移ることもできる。

メインメニューで「英単語練習/テスト」ボタンをクリックすると図4の水色の画面が表示される。

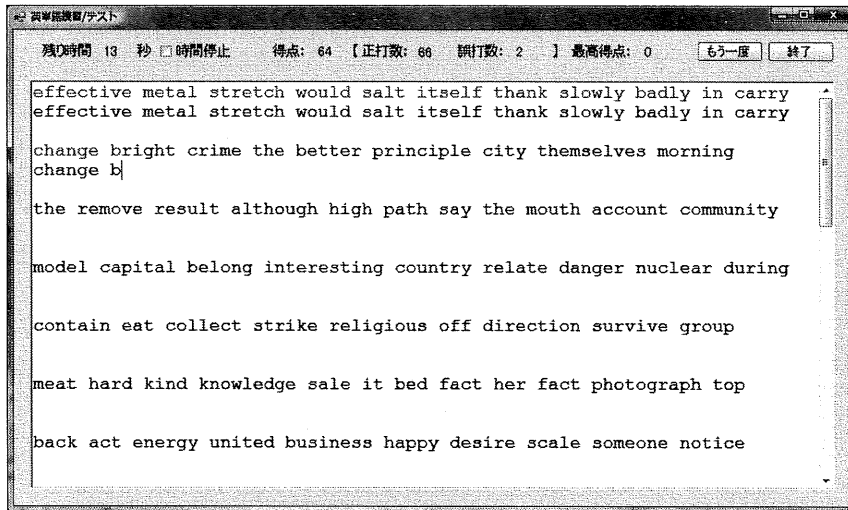


図4 英単語練習／テスト画面

英単語練習は時間が60秒に指定されている。これはこれまでのPlayTypeの時間に合わせ
ており、タイピング試験もこの時間で行われるため、時間変更ができないようになっ
ている。ただ時間停止は可能で、これを行うと打数のカウントも停止する。最高得点はプロ
グラム起動時からの単語練習での最高得点で、Windowを閉じてもその値は保持される。

メインメニューの「データ読込」ボタンをクリックし、データファイルを読み込んだ後、
「文章練習」ボタンをクリックすると図5aや図5bのような文章練習画面となる。

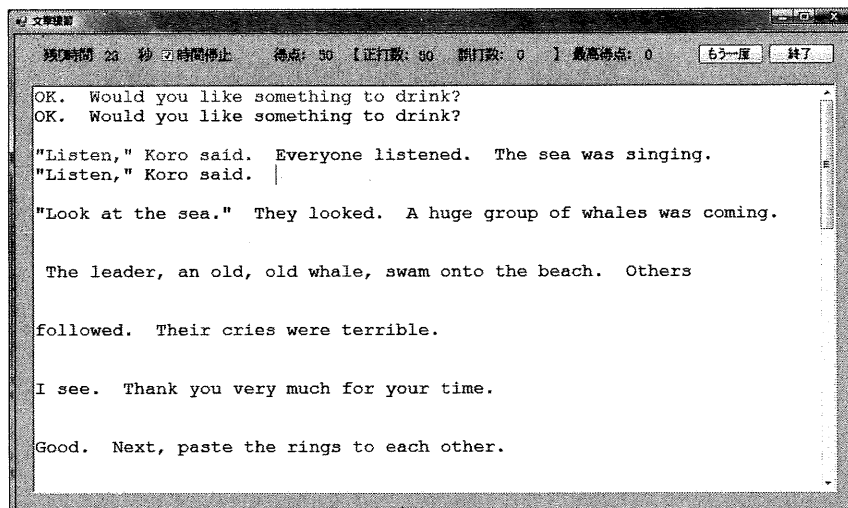


図5a 文章練習（英文）画面

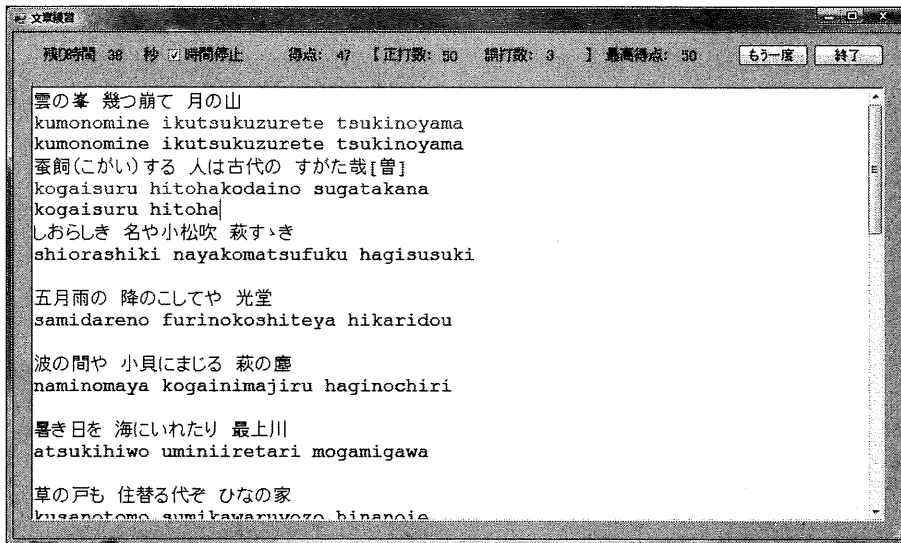


図5b 文章練習（和文ローマ字）画面

前者は英文練習で後者は和文ローマ字練習の画面である。データの英文は普通の英文データで、和文のデータは和文とローマ字を1行ずつ交互に並べたものである。1行以上の長い例文の場合、行の区切りを和文とローマ字とで同じにするため、適当な長さの区切りの部分に空白を入れて目印にしている。

この画面では時間変更も可能である。またローマ字入力の場合、ローマ字表記の変更も可能である。そのためにはメインメニューの「設定」ボタンをクリックして図6のパラメータ設定画面を表示させる。

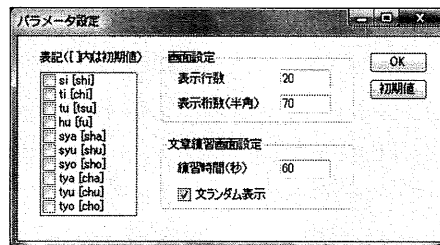


図6 パラメータ設定画面

ローマ字表記は画面左のチェックボックスリストで変更する。ここで [] で囲まれた表記がデフォルトで設定されているので、チェックボックスをチェックして表示形式を変更する。その他にも文章練習の画面での練習時間の変更や文章を順番に表示するかランダム

ムに表示するかを決めることができる。また、英単語練習と文章練習の画面を通して、文章の行数と表示桁数を設定することができる。

Windowsはパソコンの仕様に応じて画面のサイズがまちまちである。我々のソフトは一応画面変更に対応している。図7は、最も視覚的に影響を受ける指使いの練習画面を、1024×768の画面で横最小・縦最大、横最大・縦最小にしたものである。右の画面の手が足に見えるかどうかは微妙なところである。

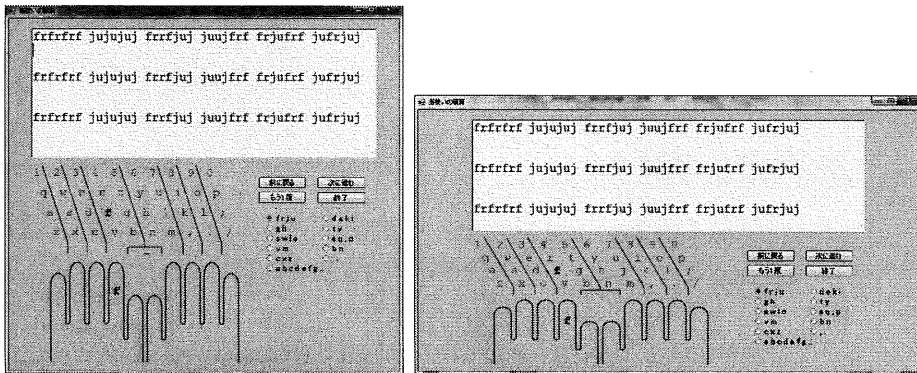


図7 Windowのサイズによる影響

4. おわりに

我々のプログラムは、PlayType Ver. 2.1を継承するために作成された。それは使いやすさのみならず、これまで1年次生に実施してきたタイピング速度の試験を続けるためでもある。試みに我々のようなPlayTypeに慣れ親しんできた教員が、新しいソフトでテストすると、例えば福井の例でいえば、得点で230程度が200程度にまで下がってしまう。これには2つの理由が考えられる。1つは画面の変更による見やすさの問題、もう1つは単語の種類の問題である。図1の画面では黒い背景に白い文字、我々のプログラムはその逆であり、文字の太さも多少細くなっている。単語の難易度についていえば、今回のプログラムの方が多少やさしいと感じられる。それは以前のPlayTypeでは基本単語3000語の中から選択されていたが、今回はよく利用する単語1500語の中から選択されている。しかし、これまでの単語に慣れているので、やはり入力しづらさを感じる。このような差は練習したことのある人と初めての人ではかなり違ってくるのではないかと思われる。新しい1年生が入学してきてから、試してみたいと思う。

謝辞

このプログラムの作成を快く承諾していただき、フリーソフトとして配布することを許していただいた牧野純氏に感謝致します。

研究業績一覧

(2009年1月～12月)

I. 著書

1. OECD (編著)・門田 清 (訳) 『科学技術人材の国際流動性 グローバル人材競争と知識の創造・普及』、明石書店.
2. 三好 宏 「マーケティング論のなりたち」、石井 淳蔵・廣田 章光 (編著) 『1からのマーケティング 第3版』、19頁～33頁、中央経済社.
3. 三好 宏 「地方都市のスプロール化と商業」、加藤 司・石原 武政 (編著) 『地域商業の競争構造』、79頁～103頁、中央経済社.
4. 村社 隆 「第5章下請システムと中小企業」、高田 亮爾・上野 紘・村社 隆・前田 啓一 (編著) 『現代中小企業論』、同友館.
5. 村社 隆 「第8章産業集積と中小企業」、高田 亮爾・上野 紘・村社 隆・前田 啓一 (編著) 『現代中小企業論』、同友館.

Ⅱ．学術論文（査読付き）・国際学会プロシーディング

1. Yoshio Hosaka, Toshiaki Ozasa and Koji Uenishi “A Quantitative and Qualitative Comparison between Thai and Japan's Primary School EFL Textbooks,” *Proceedings of the 5th International ICTATLL Workshop*, University of the Peloponnese, Greece, 10-11 September, 2009, pp.72-78.

This paper presents a comparison of the EFL (English as a Foreign Language) textbooks used in primary education in Thailand and Japan. The comparison focused on to-infinitives and focused on 5 points. First, the “to-infinitive” found in textbooks can be grouped into two stages. The textbooks of the lower 4 grades are rigidly controlled in grammar. On the other hand, those of the upper 2 grades (the 5th and 6th grade) are compiled with regards to the functional and notional syllabuses. Secondly, in Thailand, noun usage is taught first and adverb usage (purpose) is taught, next. Thirdly, in Japan, only noun usage is taught, while primary school textbooks from Thailand contain all of the usages. Therefore, with regards to “to-infinitives” the level of the textbooks in Japan that are used in the 5th and 6th grades are almost equal to a 1st year textbook from Thailand. Fourth, the textbooks are compiled for pupils to naturally master grammatical items through teachers’ instructions, grammar games and English songs. Fifth, in Thailand, noun, adverb (purpose) and adjective usages can be regarded as the basic usages while interrogative and adverb (reason) usages can be regarded as the applicable ones.

2. Fumitoshi Mizutani and Shuji Uranishi “Determinants of Privatization of Public Corporations: Evidence from the Japanese Experience,” *Empirical Economics*, DOI: 10. 1007 / s00181 – 009 – 0316 – 4, (Online).

The main Purpose of this study is to find factors affecting privatization decisions. This study investigates the determinants of privatization by applying the probit model for a data set of special public corporations in Japan. In December 2001, the Japanese government made a resolution to consider the privatization of special public corporations, evaluating 74 special public corporations for possible privatization. In the empirical analysis on the determinants of privatization, we find that among several factors affecting privatization decisions, two are important---the market condition factor and the policy/regulation factor. As for market conditions, a public corporation which exists in a commercialized industry is 20% more likely to be privatized than others. As for the policy and regulation factor, the public corporation’s privatization under a single regulator is about 25% more likely, compared with the public corporation’s privatization under multiple regulators.

3. Toshiaki Ozasa, Noriko Abe, Yoshio Hosaka and Masayasu Fukui “Development of a User-friendly Readability Application Software,” *Proceedings of the 5th International ICTATLL Workshop*, University of the Peloponnese, Greece, 10-11 September, 2009, pp. 41-49.

The goal of the present study is to develop a new, user-friendly readability computer program, i.e.,

Ozasa-Fukui Year Level Program, Ver. 2.0. The present study aimed to develop three new functions of the program. First, it aimed to simplify this menu by restricting the number of buttons to the minimum essentials and by hiding the other functions from the menu. Efforts were also made to make the main menu look more colorful and usable for general users. Second, it aimed to develop a multi-lingual menu so that users can choose the language they want. The program contained menu data in the file so that language can be switched without changing the contents of the program. Finally, it aimed to add a 'help' function in the program. Efforts were also made to develop at least two language versions of the help function, a Japanese version and an English version.

- 4 . Toshiaki Ozasa and George R. S. Weir “Evaluating a Newly Developed Index for Readability Measurement of Japanese EFL Textbooks,” *Proceedings of the 14th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 31 July – 2 August, 2009, pp. 95-100.

The present study aims to make a quantitative evaluation of the newly developed readability index, *Ozasa-Fukui Year Level, Ver. 2.1*. Our analysis revealed that the solution of *Ozasa-Fukui Year Level, Ver. 2.1* was higher than that of *Flesch-Kincaid Grade Level* in differentiating the English texts of the textbooks of years 1-2 while the *F-K Grade Level* solution higher in differentiation for years 4-5. With the third-year textbooks, *O-F Year Level* results did not confirm a satisfactory level of discriminatory power among the fourteen sets of textbooks. This suggests that further efforts should be made to extend its validity level to university and advanced levels. This could be one of the remaining issues of the present study.

- 5 . Kiyomi Watanabe, Toshiaki Ozasa, Seishin Miura and Masayasu Fukui “Vocabulary of the Primary English Textbooks of Thailand and Japan,” *Proceedings of the 5th International ICTATLL Workshop*, University of the Peloponnese, Greece, 10-11 September, 2009, pp. 18-24.

This paper reports on a synchronic analysis of primary school English textbooks of Thailand and Japan. In the present analysis, instead of counting every form of a word as one unit, every head word (lemma) was identified and counted as one unit just as in a dictionary. In counting word frequency we used *Ozasa-Fukui Year Level, Ver. 2.1*. The findings of the present analytical and comparative study were summarized in five points. First, there were notable quantitative differences observed in all of the indices analyzed between the textbooks of the two EFL countries; the Thai textbooks were always higher in values than the Japanese set. Second, in terms of the overall running words, there were great differences observed between Thailand and Japan. Third, in terms of the number of overall words, there were also great differences between the two EFL countries. Fourth, in the new word count, there were also greater differences observed between the two countries. Finally, in terms of the value of the running word / new word ratio, there were great differences observed between the two countries.

- 6 . George R. S. Weir and Toshiaki Ozasa “Verb form usage in Japanese EFL Texts,” *Proceedings of the 14th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 31 July – 2 August, 2009, pp. 101-104.

In the present paper, we report a test of our assumption that three sets of historical EFL textbooks exhibit priority of grammatical over vocabulary consideration. This test is performed by profiling the use of verb forms in the three textbook series. Evidence of a managed application of verb forms across the volumes of the textbook series reflects a focus upon grammatical control in textbook design. Coupled to our earlier results on vocabulary profiles, this corroborates our view that the considered textbooks exhibit an emphasis of grammar over vocabulary.

7. 梶原 京子、新山 悦子、忠津 佐和代、望月 悦子、福井 正康「大学生の生と死に対するイメージの検討」、『全国看護管理・教育・地域ケアシステム学会 看護・保健科学研究誌』、9巻、1号、115頁～124頁.

教員養成課程で学ぶ学生に対して「死の教育」の一つとしてがんで子どもを亡くした母親の講演を計画し、講演前後に学生の死生観に関するイメージ調査を実施し、どのように変化するかを明らかにすることで、今後の死の教育方法に示唆を得た。

8. 福井 正康、小篠 敏明 「単語と熟語の難易度を考慮した英文リーダビリティ指標の作成法」、『教育情報研究』、第24巻第3号、15頁～22頁.

英文リーダビリティの測定にはこれまで単語数と音節数による指標が多く考えられて来たが、我々はこれらに単語と熟語の難易度を加えた新しい指標の作成方法を開発した。そ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。この論文ではプログラムの製作過程と動作を通して、新しい指標の作成方針とそれを具体的に実現する方法を解説する。我々の指標は教科書を基に作り上げられており、すべての英語学習国でその国の英語教育の実情に合わせて容易に作成できることが特徴である。

8. 山本 和代、福井 正康「中学生のストレス反応尺度作成の試み」、『全国看護管理・教育・地域ケアシステム学会 看護・保健科学研究誌』、9巻、1号、71頁～77頁.

学生のストレス反応の実態を把握し、ここの生徒のストレス反応の傾向を把握するためのストレス反応尺度を作成した。

Ⅲ. 学術論文（その他）

1. 市瀬 信子「袁枚の「瓶中梅」について」、『福山平成大学経営学部紀要』、第5号、17頁～34頁.
2. 小篠 敏明、福井 正康、細川 光浩「新開発英語リーダビリティ・ソフト ‘Ozasa-Fukui Year Level’ の概要とその利用法」、『日本教科教育学会第35回全国大会論文集』、2009.10/10.、165頁～168頁.
3. 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（2）：中間報告」、『福山平成大学経営学部紀要』、第5号、35頁～49頁.

IV. 学会報告（討論者）

1. 飯塚 勲「備後地域「オンリーワン ナンバーワン」 企業の成功要因と成功実績（中間報告）」、中四国商経学会第50回大会、2009年12月6日（於広島修道大学）。
2. 市瀬 信子「陸游「愛閑」」、讀游會、2009年5月6日（於 日本中国友好協会兵庫県連合会）。
3. 伊村 元道、出来 成訓、小篠 敏明「（座談）私の英語教育史研究：次の世代に伝えたいこと」、英語教育史学会第 25回全国大会、2009年5月16日（於 拓殖大学）。
4. 奥田 由紀恵、細川 光浩、福井 正康「タイピング速度向上の取り組みと速度変化のパターン分析」、日本教育情報学会第25回年会、2009年8月23日（於 立命館大学）。
5. 竹中 龍範、小篠 敏明、三浦 省吾、松岡 博信 シンポジウム「新指導要領と日本の英語教育：英学史からの提言」、英学史学会中国・四国支部2009年度第1回（通算60回）研究例会、2009年5月30日（於 安田女子大学）。
6. 福井 正康、細川 光浩、奥田 由紀恵「文系学部における数理系教育の試み」、日本教育情報学会第25回年会、2009年8月23日（於 立命館大学）。
7. 村社 隆 日本中小企業学会第29回全国大会第6分科会第2報告、桑野博行氏「産地型産業集積の意義と限界－大阪堺市を中心とした自転車産地を中心として－」の討論者、2009年10月4日（於 熊本学園大学）。

V. その他

1. 村社 隆『中央大学研究所年報』、No. 39、pp. 191-203、青野 壽彦「首都圏における機械工業集積の形成－山梨大月市の事例－」の書評、（掲載誌『中小企業季報』、2009、No. 1、大阪経済大学中小企業・経営研究所）.
2. 村社 隆『大阪商業大学論集』、Vol. 5、No. 1、pp. 79-94、前田 啓一「最近10年間に於ける東大阪地域中小工業の二極化現象をめぐって－中小機械金属関連製造業の構造変化を東京・大田区と比較して－」. の書評、（掲載誌『中小企業季報』、2009、No. 3、大阪経済大学中小企業・経営研究所）.

<著者紹介>

小篠 敏明：福山平成大学経営学部経営学科教授
飯塚 勲：福山平成大学経営学部経営学科教授
福井 正康：福山平成大学経営学部経営学科教授
市瀬 信子：福山平成大学経営学部経営学科准教授
細川 光浩：福山平成大学経営学部経営学科助教
奥田由紀恵：福山平成大学経営学部経営学科助手
三好 宏：福山平成大学経営学部経営学科教授
石丸 敬二：福山大学経済学部経済学科講師
王 迎春：福山平成大学大学院経営学研究科
経営情報学専攻
王 晶：福山平成大学大学院経営学研究科
経営情報学専攻
陳 文龍：福山平成大学大学院経営学研究科
経営情報学専攻
王 嘉琦：福山平成大学大学院経営学研究科
経営情報学専攻

<編集委員>

小篠 敏明：福山平成大学経営学部経営学科教授
浦西 秀司：福山平成大学経営学部経営学科准教授

経 営 研 究

第 6 号

平成22年3月25日 発行

発行所：福山平成大学経営学部

〒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：加茂印刷(有)

〒720-2412 広島県福山市加茂町下加茂179

Bulletin of
Faculty of Business Administration
Fukuyama Heisei University

No.6 March 2010

CONTENTS

<Articles>

| | |
|---|-----|
| Factors of Going Concern Recognized with "Only One, Number One Companies in Bingo Region (Eastern Hiroshima)": Successful Strategy (first Half)Isao IIZUKA | 1 |
| The Hanzhou - Poets in <i>Hanjiang Yaji</i>Nobuko ICHINOSE | 21 |
| An Analysis of Patterns of Change in Typing Speed Yukie OKUDA, Mitsuhiro HOSOKAWA, Masayasu FUKUI | 45 |
| Development of a Readability Index for Japanese EFL Learners (3)Toshiaki OZASA, Masayasu FUKUI, Mitsuhiro HOSOKAWA | 57 |
| Education of Mathematical Analysis by College Analysis SystemMasayasu FUKUI | 71 |
| Multi-purpose Program for Social System Analysis 11Masayasu FUKUI, Yingchun WANG, Jing WANG, Keiji ISHIMARU | 81 |
| Multi-purpose Program for Social System Analysis 12Masayasu FUKUI, Wenlong CHEN, Jiaqi WANG | 99 |
| For the analysis of regional retailing with "Local Factors"Hiroshi MIYOSHI | 117 |
|Masayasu FUKUI, Yukie OKUDA, Mitsuhiro HOSOKAWA | 137 |
| List of research achievements | 145 |

FUKUYAMA HEISEI UNIVERSITY

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