

産業能率大学紀要

第40巻 第2号
2020年 2月

論文

認定支援機関による支援のあり方に関する考察
～補助金採択者インタビューを踏まえて～

新井 稲二 ……………1

リーダーが持つ「仕事の信念」の形成プロセスに関する研究

高橋 衆一
城戸 康彰 ……………15

入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらす効果に関する研究
～日本無線株式会社における社内実践共同体への入社初期段階社員の参加と
そこでの実践過程を事例として～

岩元 宏輔
齊藤 弘通 ……………33

テキストマイニングを用いた自由が丘への来街頻度の変化に関する分析

寺嶋 正尚
都留 信行
武内 千草 ……………55

研究ノート

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

手代木琢磨
勝間 豊 ……………71

山小屋経営の現状と課題

大神賢一郎 ……………97



「産業能率大学紀要」執筆要項

産業能率大学紀要審査委員会

1. 投稿資格

次の条件を満たすものとする。

- (1) 産業能率大学情報マネジメント学部・経営学部および自由が丘産能短期大学の専任教員を原則とする。
- (2) 共著の場合には、少なくとも一名は、上記(1)の資格を有するものであること。
- (3) 本務校を持たない産業能率大学情報マネジメント学部・経営学部および自由が丘産能短期大学の兼任教員。
- (4) 上記(1)、(2)、(3)以外で、紀要審査委員会が適当と認めた者。

2. 原稿の種類

原稿は、邦文もしくは欧文の、他の刊行物に未発表のもので、論文、研究ノート、事例研究、資料、その他（書評、紹介、報告）のいずれかに該当するものに限る。

3. 原稿構成

原稿には、次のものを含むこと。

- (1) 邦文および欧文の表題。
- (2) 邦文および欧文で書かれた執筆者名と所属。
- (3) 論文と研究ノートの場合は150語程度の欧文抄録。

4. 原稿の量および投稿方法

- (1) 14,000字前後とする。
- (2) 欧文原稿の場合は、A 4判の用紙を用い、ダブルスペースで30枚以内を原則とする。
- (3) 完成原稿をメール添付にて事務局宛に送付する。手書きは不可。なお、セキュリティ上、パスワードを設定し、送信履歴を残す。

5. 表記

- (1) 原則として、常用漢字、現代かなづかいを用いる。
- (2) 表題の脚注
 - (a) 学会等に発表している場合には、「本論文は、学会名、講演会名、発表日、場所、において発表した。」というように注記する。
 - (b) 原稿受理日は、事務的に入れる。
- (3) 章、節などの記号
章の記号は、1. 2. ……、節の記号は、1. 1.、1. 2. ……、2. 1.、2. 2. ……のように付ける。
- (4) 脚注
 - (1)、(2)のように、注記の一連番号を参照箇所の右肩に書き、注記そのものは、本文の最後に一連番号を付けてまとめる。
(例)
……価格理論の一部として、取り扱われていることになり(1)……（本文）
(1) 価格理論では、このことを特に「機能的分配の理論」と呼んでいる。（注記）
- (5) 文献の引用
文章の一部に引用文献の著者名を含む場合は、著者名、続いて文献の発行年度を〔 〕で囲む
(例1)
文章の外で文献を引用する場合は、著者名、発行年度を〔 〕で囲む（例2）同一著者、同一年度の文献を複数個引用する場合は、発行年度の次に a, b, ……と一連の記号を付ける。
(例1) 文章中の引用
Minsky と Papert [1969] のパーセプトロンでは……岩尾 [1979a] は、すでに述べた…

(例2) 文章の外の引用

関係完備制が証明された [Codd 1971a]

Example [von Neumann and Morgenstern 1944]

(6) 参考文献

本文中で引用した文献は、参考文献として著者名のアルファベット順にまとめる。書誌記述は、単行図書の場合は『著者名：書名、出版社、出版年、(その単行図書の一部を引用する場合にはページ)の順に記述する。

(例1) 和書の場合

テイラー, F.W. 著 上野陽一訳編：科学的管理法、産業能率短期大学出版部、1969

(例2) 洋書の場合

Abliat,J.R. : Data Semantics, Proc.IFIP Working Conference on Data Base Management, North-Holland, 1974, pp.1-60

雑誌の場合は『執筆者名：表題、雑誌名、巻(号)、出版年、ページ』の順とする。

(例1) 和雑誌の場合

小田稔：マイクロ波の朝永理論、科学、49 (12), 1979, pp.795-798

(例2) 洋雑誌の場合

Kipp, E.M. : Twelve Guides to Effective Human Relations in R. & D., Research Management, 7(6), 1964, pp.419-428

(7) 図・表

図・表は、一枚の用紙に一つだけ書き、図・表のそれぞれに、図1 - 1 (Figure 1-1)、表1 - 1 (Table 1-1) のように一連番号を付け、タイトルを記入する。

6. 投稿期日

9月刊行の号は4月上旬、2月刊行の号は9月中旬を締め切りとする。ただし、投稿は随時受け付ける。

7. 投稿原稿の審査

原稿の採否は紀要審査委員会において決定する。採用された原稿について、加筆、修正が必要な場合は、一部の書き直しを要求する場合がある。また、表記などの統一のため、紀要審査委員会で一部改める場合もある。なお、原稿のテーマによっては紀要審査委員以外のものに原稿の査読を依頼することがある。

8. 執筆者校正

校正は執筆者の責任において行うこととする。(校正段階における加筆は、印刷の進行に支障を来すので、完全原稿を提出すること。)

9. 著作物の電子化と公開許諾

本誌に掲載された著作物の著作権は執筆者に帰属するが、次の件は了承される。

(1) 執筆者は、掲載著作物の本文、抄録、キーワードに関して紀要審査委員会に「電子化公開許諾書」を提出し、著作物の電子化及び公開を許諾するものとする。共著の場合は、すべての執筆者の提出が必要である。

(2) 上記により難しい場合は、紀要審査委員会に相談する。

10. 掲載論文の別刷

掲載された論文1編につき、本誌1部、別刷100部を無償で執筆者に贈呈する。別刷100部以上は有料とする。

(1991.6.5)

(1994.7.6改正)

(2003.1.7改正)

(2003.9.17改正)

(2013.4.29改正)

(2015.4.24改正)

認定支援機関による支援のあり方に関する考察
—補助金採択者インタビューを踏まえて—

Thoughts concerning the role of support by registered support organizations
— Based on interviews with people adopting a subsidy —

新井 稲二

Ineji Arai

Abstract

Regarding small and medium-sized business support, the Japanese government once again took initiative in establishing a representative system, the management innovation support system. In this article, in order to clarify the effectiveness of this support system, we conducted some survey interviews for small and medium enterprises who use the system.

The results indicate quite evidently that a more intimate approach is needed, one that encourages small and medium size enterprises to be more active in making discoveries while providing them with greater support than what the government offers. Efforts to support on-site information discovery activities are also very important.

1. はじめに

2011年の中小企業政策審議会企業力強化部会（以下、企業力強化部会）の中間取りまとめにおいて支援機関による細やかな支援の必要性について触れつつ、その支援体制として従来からの支援機関である商工会・商工会議所に加え、高度かつ専門的な経営支援を行う金融機関や税理士事務所と取り込むべきであると触れられた。これは、従来の地域が主体的に実施してきた中小企業支援体制では不十分であり、より高度な支援が求められていることを理由にしている。

この企業力強化部会での議論の結果を制度化したのが、経営革新等支援機関（以下、認定

支援機関)であり、国が主導して支援体制を構築したわけであるが、どのように高度で専門的な支援を実施して、どこまで結果を残しているかを分析した研究は存在しない。また、認定支援機関が関与しなければ利用できない支援事業も多く存在しており、その種類、予算額を見た場合、最近の中小企業政策の中心を占めていることは明らかである。そこで、認定支援機関に支援を受けたと判断できる中小企業者に対しインタビュー調査を実施し、従来からの支援機関と新たな支援機関における支援がどのように異なるのか、さらには支援手法の違いが、支援対象である企業等の経営にどのような影響を与えることができるのかについて明らかにすることが本稿の目的である。

2. 調査について

認定支援機関については、企業力強化部会でも触れられている税理士などの士業者や金融機関が対象となっていることに加え、商工会・商工会議所などの従来からの支援機関も対象となっていることから、単純に従来からの支援機関と新たな支援機関という構図で比較することはできない。このため、認定支援機関として活躍している属性ごとに比較することが必要である。

具体的に、認定支援機関が関与する支援事業のいくつかは採択結果が公表されており、認定支援機関名も公表されている。このため、採択者がどの属性に所属する認定支援機関から支援を受けたかについて明確にできる。そこで、このような採択結果から属性ごとに分類を行い、さらに一部の採択者にインタビューを行うことで、従来からの支援機関と新たな支援機関との比較・評価を行う。なお、認定支援機関が関与する支援事業は融資制度、税制、補助金などいくつか存在しているが、今回は、「ものづくり補助金」と「創業補助金」(以下、2つの補助金)に焦点を絞り、採択企業等に対しインタビューを実施した^{注1)}。この2つの補助金を調査対象にした理由としては、平成24年度補正予算から複数年度にわたり実施されており、予算規模も大きいことから採択者数も多く、これらの事業を対象として支援機関の活動を分析するには採択者が支援手法についてどのように評価しているのかを明らかにするために最適だからである。

さらに、2つの補助金の場合は、金融機関の支援を受けている割合が高い^{注2)}。今回は認定支援機関側を代表して金融機関(地方銀行・信用金庫)を対象とし、従来からの支援機関の代表として商工会議所の支援先とを比較する。

3. 中小企業政策と助成制度の関係と地方自治体の役割

認定支援機関と補助金が組み合わさった今回の制度は、中小企業政策の一環として実施されており、誰にどのような支援が必要なのかということを明確にする必要があるわけだが、

既にいくつかの研究がされている。

まず、寺岡（2003）は中小企業に対する助成制度を中小企業政策と関連させて、多種多様な問題領域にマトリックス的に対応できるようになっていると指摘している（寺岡寛、2003、p113-119）。このような対応は、中小企業数の膨大性に合わせ政策を実現させなければならないという事情から開始された。一方で、国主導であるという点について、地域の独自性が求められるようになってきたことや多種多様な助成制度については、中小企業の諸問題に対し、どの程度の解決能力を持つかということである。このような形で、政策理念と助成制度の整合性が問われていると指摘している。

次に、和田（2010）は1999年の中小企業基本法改正によって、政策の考え方や実施過程が大きく変わってきていることを指摘し、それに伴って公的な支援を実施する国と地方自治体の姿勢について触れている。それによれば、都道府県の商工行政の現場を「閉塞感に満ちている」（和田耕治、2010、p51-52）と形容し、原因として、現在の地域中小企業政策について都道府県が認定する権限はなく国がダイレクトに中小企業者等を支援しようとしているからであると指摘しており、国と自治体の関係性が変化していることを明らかにしている。

さらに、河藤（2015）は、地域産業政策という視点から国と地方自治体の関係について述べており、国と地方自治体の役割が変化する中で、地域産業政策を実施するための主体は誰かということについて、実施対象となる中小企業者の実情とニーズにも即した対応が必要となることから、コーディネーターの役割が重要であるとしている。さらに、コーディネーターの役割は、多岐にわたる諸課題に関する対応や連絡調整や運営に関する助言であり、物心両面にわたる豊かさをもたらすことが求められているとしている。

3. 1 支援機関に求められる能力とは

寺岡（2003）と河藤（2015）どちらも共通して主張している点が、近年の中小企業政策の実行主体となるのが国から自治体に移ってきていた点である。しかしながら、和田（2010）の指摘するように、中小企業政策や実施過程が変化する中で一部の自治体では、その流れについていけておらず、独自に立案する能力のある自治体との格差が生まれている現状と指摘している。さらには、自治体を主体としても独自の政策立案能力を獲得するには至っておらず、河藤（2015）が指摘するように、自治体によっては意義や方法に関する認識が十分ではない。このため、自治体のみならず、民間の力（商工団体や民間団体）を活用する重要性を指摘している。ただし、民間には高い能力が求められている。それは、経営全般に対応する能力に加え、他の組織をまとめ上げるコーディネーターとしての能力が必要である。換言すれば、従来からの支援機関よりも新たな支援機関については、高度な支援が求められることになる。このような状態の中であって前記のように、より高度な支援能力を提供できるとして期待さ

れているのが認定支援機関であろう。

一方で、国の思惑と地域の実情は必ずしも一致するものではないだろう。しかし、中小企業支援を通じて中小企業に活力を与えることができれば、それぞれに意義ある組織となるのではないだろうか。

4. 補助金の現状

2つの補助金について取り上げる。ものづくり補助金は毎年度1,000億円を超える補助事業であり、創業補助金については近年の予算額が少なくなっている（表1）。

表1 各年度における2つの補助金の予算額

	H24補正	H25補正	H26補正	H27補正	H28補正
ものづくり	1,007億円	1,400億円	1020.4億円	1020.5億円	1,001.3億円
創業	200億円	44億円	50.4億円	7.6億円 (当初予算)	8.5億円 (当初予算)

各年度2つの補助金公募要領より筆者作成

※創業補助金について平成28年度事業では認定支援機関に関与は必要なくなった

ものづくり補助金について、試作品の開発と設備投資を通し競争力を確保するための補助金であり、申請条件の1つとして差別化して競争力を強化するについての計画を提出し、実効性について認定支援機関により確認されることが求められている。さらに、認定支援機関側では実行性が確認できた場合、確認書を発行することになる^{注3)}。

また、創業補助金はものづくり補助金と同時期より実施されており、地域のきめ細かい創業を支援するために開始された。認定支援機関の役割としては、事業計画（申請書）の策定支援及び事業計画に基づいて実行支援・報告等を行うことを確認することになっており、確認書には事業計画書の策定支援、実施期間中の支援や補助事業終了後のフォローアップについてどのような支援内容でどれくらいの期間・頻度で実施するかを記入するように求められていた。

4. 1 補助金実施に対する当初からの懸念

補助金自体の意見については、発端となった“ちいさな企業”未来会議における議論において、補助金を国が実施して欲しいという参加者からの意見が発端の一つになっており、認定支援機関制度が開始された経緯とは異なる。しかし、2つの補助金は認定支援機関から確認書

を発行してもらわなければ申請できないこととなっている。確認書の発行については、認定支援機関から補助事業が完了するまで支援を受け続けることが求められている。このため、補助金と認定支援機関による支援がセットとなっているのが2つの補助金の特徴であろう。

しかし、“ちいさな企業” 未来会議が実施された後に開始された中小企業政策審議会“ちいさな企業” 未来部会において、委員より補助事業に対する懸念する声が上がっている。具体的に第1回では小出委員より「税金を投入する仕組みとして何がふさわしいのかについては、よく考えてもらいたい。私自身は、くどいようですけれども、現行の制度の中で、対応は十分可能だと考えています」（中小企業庁、2012a、p27）という発言や、第2回では落合委員より「企業ですから、自分で資金調達して、本来は自分でやっていくのが基本原則なのです。補助金がなければできないような企業じゃ、本当は困るのです」（中小企業庁、2012b、p11）や、他の委員からも「これだけのお金、補助金を直接出すのであれば、もっといろいろな形で中小・零細企業を助け、育てるお金は使えると思うのです」（中小企業庁、2012b、p13）と発言している。これらの発言からも、2つの補助金には検討段階から懸念の声が複数あったことがわかる。また、国主導で補助事業を実施し、地方自治体が関与していないことも問題であろう。確かに、2つの補助金も当初は都道府県事務局を設置していたが、事務局は都道府県や市町村であったわけではない。まさに和田（2010）の指摘する国が中小企業をダイレクトに支援しているのである。

もちろん、従来からの補助金の仕組みである申請書を提出して採択されるというスキームに対し、2つの補助金は認定支援機関の支援を受けることとなっているために専門性の高い支援を受けられるという前提が存在している。問題は、専門性の高い支援がどこまで有効であるかどうかという点である。このため認定支援機関の属性ごとに、どのような支援を実施して採択者がそれをどのように受け止めたかを明らかにする必要がある。特に2つの補助金の場合、採択結果から多くが地域金融機関による支援を受けていることからわかるように支援の中心が金融機関となっているため、地方銀行と信用金庫から支援を受けた先と、既存の支援機関で認定支援機関でもある商工会議所との比較を通じて支援の体制や支援の内容についての違いを明らかにする。

5. 支援対象者に対するインタビュー

6先の中で、2つの補助金を活用した先が2先、ものづくり補助金を活用した先が2先、創業補助金を活用した先が2先である。これらの対象先は筆者が調査対象とする神奈川県内の支援機関からの紹介によって実施している。同じ地域内の企業としたのは、地域的な差異を無くすことで支援の違いについて明確にするためである（表2）。

表2 インタビューを実施した企業一覧

	業種	補助金の種類	認定支援機関の属性	特記事項
①	技術サービス業	創業・ものづくり	地銀	複数回採択
②	化学工業	創業・ものづくり	地銀	複数回採択
③	金属製品製造業	ものづくり	信用金庫	
④	金属製品製造業	ものづくり	信用金庫	
⑤	飲食店	創業	商工会議所	
⑥	飲食店	創業	商工会議所	

筆者作成

なお、市場化については、ものづくり補助金採択先は製品販売することができるようになったかどうかで判断し、創業補助金採択先は事業を開始したということで達成したと判断し、調査時においては③と④は製品化されていない。

①技術サービス業（測定・分析）

平成26年度補正の創業補助金（申請額180万円）、平成27年度補正のものづくり補助金（申請額1,000万円）に採択され、どちらも認定支援機関は地方銀行だった。補助金の存在を知ったのは、インキュベーション施設（認定支援機関ではない）に入居しており、インキュベーションマネージャー（以下、IM）からの紹介であった。

②化学工業（研究用試料生産）

創業補助金および、4年連続でものづくり補助金の採択（申請額は全て1,000万円）を受けており、認定支援機関は全て地方銀行だった。補助金は清算払いで、完了報告を提出し入金される間の資金調達は重要であり、認定支援機関の地方銀行に依頼をしている。

③金属製品製造業（切削部品製造）

金属加工の下請けが主な業務となっており、大手企業の発注によって業績が左右され安定した経営が難しい。このため、自社製品を開発すれば発注の合間に生産することで安定すると考え、ものづくり補助金に挑戦（申請額1,000万円）し自社製品の開発に取り組んでいる。

④金属製品製造業（試作用部品製造）

補助金の話は機械商社より聞き、メーカー主催の説明会に参加したことがある。その際に、メーカーによる申請書の代行が行われていることを知った。当社はメーカーによる代行は依

頼しなかった。また、機械商社がコンサルタントを入れて代筆しているケースも聞いたことがある。彼らは自分が入りたい機械の事で、設備導入ありきになっている。なお、申請額は1,000万円である。

⑤飲食店（イタリア料理）

開業準備を既に進めており、補助金が無くとも開業しようと考えていたが、資金確保の後ろ立てがあると安心する。申請時は人件費と家賃を対象（申請額200万円）としたが、既支払い分が対象にならないのが難しい。補助金は開業時にしか申請できないし、金額も大きいのでチャレンジしない手はないと思った。

⑥飲食店（フランス料理）

補助金申請前より準備を進めており、補助金には人件費と家賃を対象（申請額200万円）とした。補助金を得ることは安心を得ることができたと感じる。補助金がもらえなくとも開業はするつもりだった。同じような状況で同様の補助金があれば、一人では厳しいがまた申請したい。

5.1 金融機関による支援

まず、地方銀行より支援を受けた2先について、地銀を選んだ理由はIMからの紹介であり、融資を受けていることからわかるように金融支援を受けている。融資以外の部分においては、地銀の支援に対する支援の評価は割れており、①は地銀から顧客の紹介とマッチングイベントの紹介を受けることができ満足している。一方で、②は申請書の作成時に支援を受けていないし確認書の発行についても、地銀に対し噛み砕いた説明書を用意して作成してもらったとしており、資金繰り以外での支援は受け難いと感じている。

次に、信用金庫より支援を受けた2先については地銀と同じく融資を受けている先であるが、異なるのは既に信用金庫と取引があり、今回の補助金の話聞いて確認書の発行を依頼している点である。融資以外の支援について地銀と同様で評価が割れており、③は採択後地元メディアで紹介してもらったり、低利融資商品の案内を受けたりしていることから評価が高いと判断できる。一方で、④は信用金庫に確認書を発行してもらったが、アドバイスやフォローといったことは受けていないということであった。

このように金融機関が認定支援機関であった場合の多くで、融資を受けている先や採択後に融資を受けているといった、資金面での支援を実施しているということがわかる。特に、補助金の採択結果からも金融機関たる認定支援機関の支援を受けた中小企業者は全体の過半数を占めており、金融機関による支援は現在の支援制度が継続することを前提にすれば、重

要な役割を持っていることは明らかである。しかし、支援を受けた中小企業者の多くが資金調達による支援だけを期待しているはずではないだろう。確かに、新井（2015）で金融機関ごとに支援対応^{注4)}が異なっていることについて触れたが、支援の効率化に向けた活動をしていることはわかるものの、実際の「質」を見ると、経営者などが抱える本質的な課題に踏み込めていないことで、資金的な支援に留まっていることは明らかである。つまり支援するにあたって、何が経営課題であり、補助金に挑戦することで課題をどのように解決するのかという点について、支援機関としての金融機関側が中小企業者へ迫れていないことが今回のインタビュー調査で明らかになった。本来ならば、金融機関へ経営相談に来訪した中小企業者への対応は各現場（金融機関なら支店）で対応すべきだが、現状では難しいことが多いため本部に専門部署を設け対応するという体制になっているわけであるが、仮に本部が対応していても今回のような事例からも明らかのように、支援内容として不十分であると考えられるのである。

5.2 商工会議所による支援

一般的には金融機関と違い資金調達支援ができず、ましてや専門的な支援という面では士業者と比べると「高度な支援」は難しいと考えられる。しかし、結果としては商工会議所の支援の方が認定支援機関たる地銀や信用金庫と比べて中小企業者が求めている期待に届いていると見ることができる。どのような支援をしているのかについて「補助金の存在については、自分が対象になるとは思っていなかった。商工会議所から案内があり対象になることを知った」、「商工会議所に相談した際に創業補助金の存在を知った」という意見からもわかるように、窓口相談や巡回指導の際に補助金の案内を行っている。また、2つの補助金以外にも「資金調達に関する支援（日本政策金融公庫の中小企業経営力強化資金や小規模事業者持続化補助金の支援を受けている）」として活用できそうな助成制度についての案内をし、申請支援を行っている。これから、支援対象者の状態に合わせて有効と考えられる支援を提案していることがわかるし、商工会議所の経営指導員が中小企業向けの支援メニューについて、どのような制度なのかをしっかりと把握していることもわかる^{注5)}。

また、他にも「飲食店業界の情報や、近隣店舗の情報をもらっている」といった意見や「わからないことがあれば相談している。経営指導員とは人と付き合いであると感じる」といった意見から細かい相談にも対応しており、信頼関係が構築されていることがわかる。もちろん士業者の関与しなければならぬ業務は商工会議所では対応することができないが、それについても「顧問税理士を紹介してもらった」として、専門家の紹介を通して間接的な支援を行っている。

商工会議所による支援は単に補助金に採択されるための支援に限らず、相談段階から採

択後も継続した支援を実施することで信頼関係が生まれていることがわかる。この信頼によって、さらなる相談が生まれ経営に不安を覚えた際には気軽に相談できる関係を構築しているものと考えられる。実際に「来店客数が少ない時などの不安になることがある。そのような時、経営指導員に相談している」という意見からすれば、高度な支援よりも信頼関係を基本として支援の方が、中小企業者からの満足度は高まり、支援の実効性も高まるものと考えられる。

6. 支援結果からの比較

調査結果からは、認定支援機関の支援能力に関し課題があると考えられる。それは高度な支援を目的にした本制度の有効性についてであり、そもそも、高度な支援とはどのような支援を指すのかについて触れてみたい。これについて、「ちいさな企業」未来会議取りまとめによれば、「中小・小規模企業を巡る内外環境がより一層厳しさを増す中で、各企業が日々直面する経営課題は、多岐にわたるとともに、ますます複雑化・高度化している」（「ちいさな企業」未来会議、2012、p7）とし、中小企業の内外環境が厳しくなったことによる経営課題の複雑化・高度化であるとしている。さらに、経営課題として、①経営支援体制、②人材、③販路開拓・取引関係、④技術力、⑤資金調達の5つの課題を挙げている。特に、経営支援体制として「これまで経営支援を担ってきた商工会・商工会議所、中小企業団体中央会については、複雑化・高度化している中小・小規模企業の相談に対して、必ずしも十分に対応できていないのではないかという指摘がある」（「ちいさな企業」未来会議、2012、p14）としている。しかし、今回の調査で明らかになった通り、金融機関による支援では資金調達に関する支援に留まっており、「ちいさな企業」未来会議取りまとめで指摘されたような、多岐にわたる経営課題に対し高度な支援が実施できておらず、むしろ支援が不十分とされた商工会議所による支援の方が中小企業者側から評価する声があったことは皮肉な内容であろう。

そもそも、同じ認定支援機関という枠組みの中で活動している状況下において支援機関側でこのような違いが出てくること自体に問題があるわけだが、補助金に採択させることだけが認定支援機関としての役割ではない。むしろ経営課題に対しどのような対策を採るべきかや、補助金に採択された後どのようなスケジュールで課題解決に向けた取組み支援などの方が重要である。つまり補助金採択よりも、その前後の支援が重要なのである。

しかし、国の実施する支援策は全国で実施されることから規模が大きくなるにつれ画一的な対応になってしまうという欠点を抱えていることがある。確かに、今回のような多額な予算で実施される支援事業では、単純に補助金に採択させるという視点が発生しやすい環境が生まれてしまう。このことからすれば、中小企業者側の課題とそれを解決するためという本来行うべきであろう支援内容よりも、申請書の内容について精緻化させる支援に留めること

で十分であり、極端な場合、文章を審査員がわかり易くするためのチェックだけ行い支援機関側が現場に訪問して実際に申請する事業内容を確認する必要がないのである。これは、現場に訪問しなくても支援を実施することは場合によって可能であるが、それが果たして高度な支援を実施するにあたって十分な情報を得ることに繋がるのかという疑問がある。つまり、認定支援機関制度と補助金を組み合わせたことによって、新たに公的な支援機関として活動を開始した金融機関と、従来型の支援を実施している商工会議所との間で発生した弊害と考えられる。もちろん、今回のインタビューでは金融機関が熱心に支援を行ったと感じられる事例もあったことから一概に金融機関が支援を実施していないということではなく、補助金と経営支援を組み合わせるといふ制度設計の段階で無理が生じているのではないだろうか。これは、国の他の機関で実施する制度も同様のことが言えるわけであって、例えば谷口（2017）は、創業支援が政策として実施されている中で厚生労働省が管掌する受給資格者創業支援助成金を対象にした調査を実施し、支援者側の能力不足を指摘している。つまり、支援を行う上においては、体制の整備と同時に支援の質をどのように担保するのかという問題が挙げられるだろう。

つまり今回の調査では、支援機関と補助金の関係から新たに公的な支援機関として活動を開始した認定支援機関においては支援の質が問題となる。しかし、画一的な補助金制度と結びつけて運用されてしまったことで、企業ごとの経営課題に対する支援が行われなくなっていることから、このような問題が発生した可能性がある。

7. 結び

認定支援機関は、士業者や金融機関を中小企業支援者として認定する制度で、認定を受けることで国が実施する各種の支援制度が活用できるようになった。今回の調査結果では、認定支援機関として新たに支援機関となった組織といえども高度な支援を行なえていない可能性があるという結論であった。そもそも、現在の中小支援において補助金に多額の予算が計上され、本来の認定支援機関制度と関係なく補助金申請に関与するようになり、企業力強化部会で議論された目的と実態との間に大きな矛盾が生じてしまっている。補助金はその制度の特徴から広く、浅い支援に留まってしまうため、むしろ戦略的な視点から中長期的に予算を活用すべきだったのであろう。

それでは、どのように予算を活用すべきなのかという点において、支援機関が本来対応しなければならない支援を円滑に実施できるようにするために必要な経費に対し、予算投入を行うべきであろう。これは、中小企業が競争を優位に進めるための支援であり、黒瀬（2012）が主張するような中小企業が優位に経営を進められることのできる企業規模に見合った特徴を活かすための支援が必要であると考えられる。具体的には、中小企業が大企業と比較して

優位な点を持つことについて、企業家活動にあると同氏は述べている。企業家活動というのは場面情報^{注6)}の発見活動であるとしており、経営者のマネジメント次第で従業員数の増加以上に情報算出は増加するものの、大規模化につれ組織が人を支配するようになると情報産出の絶対量は増加しても、一人当たりの情報産出数は低下するとしている。このため、組織の適正な規模はあるものの様々な要因を受けるため厳密には定義できないものの、中小規模が最適であるとしている。これを認定支援機関による支援に当てはめると、中小企業支援において現状の支援の限界を超えた新たな支援手法を検討する際には場面情報の発見活動をどのように支援するのかという点が重要になるのではないだろうか。実際に商工会議所の支援では、場面情報には重要な要素である地域情報という生データを提供して信頼関係を構築していたことが分かる。

2つの補助金も新たに挑戦するために必要な資金の一部を補助する制度であり、まさに場面情報を得て実際に活動しようとする段階であると考えられる。支援者というのは対象企業の従業員ではないものの経営者と共に場面情報を共有し、どのような支援が必要であるのかという視点より支援を開始するわけであるが、従来型の資金的な支援については現状の支援体制・制度がかなり拡充していることから、これらをいかにして組み合わせるべきかで対応することは十分に可能であると考えられる。だからこそ、地域金融機関と商工会・商工会議といった認定支援機関同士による連携が重要性を持つのではないか。そこには、地域という共通項が存在しているわけである。

振り返って、過去、国が中心になり都道府県ごとに総合指導所が設置されて大規模に実施されていた診断指導制度は時代を経ると共に縮小・廃止され、支援に関する予算も都道府県に移譲されてきた。それが、昨今では再び国が中心となり支援体制の構築を進めている。その一環である認定支援機関は、士業者や金融機関を巻き込んだ形で開始された。現状としては、支援能力という面では不十分と言えるが、これは民間側の能力を活かしきれていないのではないかと考えられる。これは、寺岡（2003）が指摘するように全国的に画一的なサービスの提供に繋がってしまい、それぞれの地域や企業といった特性に応じた支援制度の発展を阻害しているのではないだろうか。このため、認定支援機関制度の中心を担っている民間の力を活かすために何が必要かという議論をするべきであろう。そこで、地域をベースとして横断的・総合的な支援体制を構築するべきであり、認定支援機関に地域の自治体と連携して地域の中小企業支援を行うという新たな役割を与え、地域性に配慮した支援制度に再構築するべきではないか。

(注1) 本稿において、ものづくり補助金とは、平成24年度補正ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援補助金、平成25年度補正中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業、平成26年度補正ものづくり・商業・サービス革新補助金、平成27年度補正ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金、平成28年度補正革新的ものづくり・商業・サービス開発支援補助金の事を指す。また創業補助金とは、平成24年度補正創業補助金、平成25年度補正創業促進補助金、平成26年度補正創業・第二創業促進補助金、平成27年度創業・第二創業促進補助金の事を指す。

(注2) 中小企業庁（2016）によれば、ものづくり補助金の申請に際して事業計画の確認を受けた認定支援機関で全体の33.5%が地銀、20.0%が信用金庫となっている。

(注3) 事業ごとに名称が変わるが、〇〇に係る競争力強化についての確認書（〇〇には毎年度の事業名が入る）としており、本論ではこれらを確認書としている。なお、創業補助金も同様であることから、こちらも確認書とする。

(注4) 経営力強化資金とは、認定支援機関からの指導及び助言を受けていることを前提とした株式会社日本政策金融公庫が提供する融資商品である。小規模事業者持続化補助金とは、小規模事業者が、商工会議所・の助言等を受け、経営計画に沿って販路開拓等に取り組む費用の2/3（上限額50万円）を補助する。

(注5) 今回の調査における金融機関側の分類としては、①と②を支援した地銀は本部による間接関与型、③を支援した信用金庫も本部による間接関与型、④を支援した信用金庫は本部による直接関与型に分類できる。

(注6) 黒瀬（2012）によれば、現場で発生したままのデータを「生データ」と定義し、これに「問題意識」が加わることで場面情報となる。ただし、基本トレンドに沿う必要性や未利用の機会を察知することが条件となる。

参考文献

新井 稲二（2015年）「認定支援機関たる金融機関の支援体制について～神奈川県内の支援結果を参考に～」『産業能率大学紀要』 第35巻 第2号

新井 稲二（2018年）「認定支援機関制度を活用した中小企業等支援は効果を発揮しているか～認定支援機関へのヒアリングより明らかになった実態～」『産業能率大学紀要』 第38巻 第2号

新井 稲二（2019年）「地域における中小企業支援は多様な担い手が必要か～補助金採択者インタビューより明らかになった支援の現状～」『嘉悦大学研究論集』 第61巻第1号

河藤 佳彦（2015年）『地域産業政策の現代的意義と実践』 同友館

黒瀬 直宏（2012年）『複眼的中小企業論—中小企業は発展性と問題性の統一物—』

経済産業省『予算・税制・財投』 <http://www.meti.go.jp/main/31.html>

2016年10月3日閲覧

全国中小企業団体中央会東京都事務局（2016年 a）『平成28年度補正革新的ものづくり・商業・サービス開発支援補助金【公募要領】』

全国中小企業団体中央会東京都事務局（2016年 b）『平成27年度補正ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金【公募要領】』

創業・第二創業促進補助金事務局（株式会社電通）（2015年 b）『平成26年度補正予算創業・第二創業促進補助【募集要項】』

創業補助金（東京）事務局（株式会社電通）（2014年）『平成25年度補正予算創業補助金（創業促進補助金）【募集要項】』

創業補助金（東京）事務局（株式会社電通）（2013年）『創業補助金（地域需要創造型等起業・創業促進事業）【第1回募集要項】』

谷口彰一（2017年）「創業支援政策としての受給資格者創業支援助成金制度に関する一考察：欧米諸国と日本の自己雇用者に対する創業支援の変遷を中心に」『嘉悦大学研究論集』 第60巻第1号

中小企業庁（2011年）『中小企業政策審議会企業力強化部会中間取りまとめ』

中小企業庁（2012年 a）『中小企業政策審議会第1回“ちいさな企業”未来部会』

中小企業庁（2012年 b）『中小企業政策審議会第2回“ちいさな企業”未来部会』

中小企業庁（2012年 c）『中小企業政策審議会第5回“ちいさな企業”未来部会』

中小企業庁（2016年）『認定経営革新等支援機関の現状について』

中小企業庁（2017年 a）『中小企業政策審議会第12回中小企業経営支援分科会』

中小企業庁（2017年 b）『中小企業政策審議会第16回中小企業経営支援分科会』

“ちいさな企業”未来会議（2012年）『“ちいさな企業”未来会議（“日本の未来”応援会議～小さな企業が日本を変える～）取りまとめ』

寺岡 寛（2003年）『中小企業政策論－政策・対象・制度－』中京大学経営学部

東京都事務局東京都中小企業団体中央会（2015年）『平成26年度補正ものづくり・商業・サービス革新補助金【1次公募要領】』

東京都事務局東京都中小企業団体中央会（2014年）『平成25年度補正中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業【1次公募要領】』

東京都事務局東京都中小企業団体中央会（2013年）『平成24年度ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援補助金【1次公募要領（複数回公募を予定）】』

平成28年度 創業・第二創業促進補助金事務局（株式会社電通）（2016年）『平成28年度 創業・第二創業促進補助金【募集要項】』

平成27年度 創業・第二創業促進補助金事務局（株式会社電通）（2015年 a）『平成27年度 創業・第二創業促進補助金【募集要項】』
和田耕治（2010年）「国の地域中小企業政策と地方自治体－ベンチャー支援に特化する国の出先機関と新機軸が求められる自治体－」吉田敬一・井内尚樹編『地域振興と中小企業－持続可能な循環型地域づくり－』ミネルヴァ書房

リーダーが持つ「仕事の信念」の形成プロセスに関する研究

Research on the process of formation of a leader's "belief in work"

高橋 衆一⁽¹⁾

Shuichi Takahashi

城戸 康彰

Yasuaki Kido

Abstract

The purpose of this study is to clarify the process by which leader's "belief in work" are formed that are considered effective in the implementation of leadership. This study explores what "belief in work" the leaders have, and how those beliefs are formed and then change. The survey interviewed twelve leaders in the middle management positions of the company and analyzed their responses. Analysis of the qualitative data that we obtained revealed the following points. First, it became clear that the indirect experiences through others, books, and training, as well as a strong organizational culture, are likely to influence the formation process of leaders' "belief in work" . Second, as leaders matured, there was a tendency to expand their categories of "belief in work" from themselves to subordinates and workplaces, from subordinates and workplaces to society. Third, belief-based behavior expanded the range of leaders' activities and brought out new challenges. Based on these findings, we considered effective means for developing leadership. We discussed that the company should create an environment where leaders can easily form "belief in work" from a young age to promote leadership development.

1. 問題意識と研究目的

VUCA ワールドといわれる今日のビジネス環境において企業が生き残るためには、トップ・マネジメントはもとより、現場を指揮するミドルマネジメント層にも強いリーダーシップが求められている。現代は、リーダーシップを発揮できる人材をあらゆる階層に多く保有することが、企業の競走優位となる時代である。ところが、産業能率大学〔2014〕の調査によると、企業のミドルマネジメント層が自分の「能力の弱み」としてあげた項目の最上位は「リーダーシップ」であった。このことは、企業が取り組むミドルマネジメント層のリーダーシップ開発が思わしくないことを物語っている。では、ミドルマネジメント層のリーダーシップを効果的に開発するには、どうすればよいのだろうか。

複数企業で経営トップを歴任した新〔2013〕は、「スキルは重要なのだが、実はこれだけでは望ましいリーダーにはなれない。(中略)スキルを磨くと同時に、マインドも高める必要があるのだ」〔pp.54-56〕、「リーダーマインドを高めるために何より重要なのは、情熱である」〔p.56〕と述べている。では、情熱はどこから出てくるのだろうか。経営の神様と言われた松下〔2006〕は、「それは、自分がやっていることに間違いはないという自信、信念から出てくるのである」〔p.264〕と説いている。確かに、不確実な未来に向かってビジョンを示し、多様なメンバーをまとめ動かしていくには情熱が必要であり、そうした情熱は、リーダーの心の中に「これが進むべき方向だ」という揺るぎない信念、「何としてもやり切る」という確固たる信念がなければ湧き上がってはこない。

スキルを習得するだけでは効果的なリーダーシップは発揮できない。リーダー自身が心の中に強い信念を持つことで初めて情熱が湧き、リーダーマインドが高まり、効果的なリーダーシップを発揮できることになる。そうであるならば、リーダーの心の中に強い信念を育むことこそがリーダーシップ開発の肝となる。リーダーの心の中に、仕事を成す上での強い信念が着実に形成されるように支援・促進することが、リーダーシップ開発の有効な手立てとなるはずである。

しかしながら、リーダーの信念形成を支援する企業はほとんどない。リーダー行動やリーダー育成の研究領域においても、信念に関する検討はあまりなされていない。それだけに、リーダーがいかにして仕事の信念を形成するのか、それを明らかにすることには大きな意義があるだろう。それが明らかになれば、リーダーの信念形成を支援・促進する手掛かりを掴めることになり、リーダーシップ開発の有効な打ち手が見えてくるはずである。そこで本研究では、リーダーが持つ仕事の信念の形成プロセスを明らかにすることを目的とする。

なお、本研究における「リーダー」とは、企業の現場でマネジメントを担う30～60歳の主任～部課長層とする。現場第一線のリーダー12人を対象としたインタビュー調査と分析を踏まえ、リーダーが持つ仕事の信念の形成プロセスについて考察する。

2. 先行研究レビューとリサーチクエスションの設定

2. 1 リーダーが持つ仕事の信念の形成プロセス

本研究が主対象とするリーダーは、企業において「ほかのマネジャーの部下であり、ほかのマネジャーの上司でもある」〔ミンツバーグ 2011, p.168〕ミドルマネジャーである。日本企業において創発戦略や連続的イノベーションをリードしてきたミドルマネジャー〔加護野他 1983, 野中 1990〕は、変化や不確実性が増した近年、変革を推進するリーダーとしての役割も求められるようになった〔金井 1991〕。そこで、変革型リーダーをどのように育てるかが企業の課題となり、リーダー育成の方法を実践的に探求するリーダーシップ開発論の研究が盛んになった〔波頭 2008〕。リーダーシップ開発論においては、リーダーに成長を促す経験を積ませること〔マッコール 2002〕、さらに経験からリーダー自身が持論⁽²⁾をつくること〔金井 2005〕が有用な方略とされている。本研究では、この「持論」を包含する概念である「信念」に着目する。

一般に、信念 (belief) とは「固く信じて疑わない心」〔松村 2006〕を意味するが、社会科学の研究においては、より広い概念として用いられている。例えば松尾〔2011〕は、「こだわり、価値観、ポリシー、哲学に相当する」〔序文〕と捉えている。また、Rokeach〔1973〕は「『価値』とは、特定の行動様式または存在の最終状態が、その逆の行動様式または存在の最終状態よりも、個人的にあるいは社会的に好ましいとする、永続的な信念」〔p.5〕としており、石川〔2016〕は「『持論』とは、自分なりの信念」〔pp.20〕と定義していることから、本研究においても、価値観や持論も含む広義で信念を捉えて先行研究をレビューする。

さて、リーダーが持つ仕事の信念は、どのような過程を経て形成されるのだろうか。松尾〔2006〕は、信念は知識やスキルと同様に、経験から学習することで形成されるとしている。つまり、「具体的経験-内省的観察-抽象的概念化-能動的実験」という経験学習のサイクル〔Kolb 1984〕が繰り返されることで、信念は形成されることになる。経験学習における経験とは直接経験を指すが、厳密には、直接経験から学習することだけで人の信念が形成されるとは言いきれない面もある。例えば Lombardo & Eichinger〔2010〕は、成人の学びの70%は「仕事経験からの学習」によるとしているものの、20%は「他者からの学習」、10%は「書籍や研修からの学習」、つまり、3割程度は間接経験によるとしている。このことに関して金井〔中原・金井 2009〕は、「日本では薫陶や関係、つまり他の人から学ぶことのウエイトがもっと高いと思っている」〔P.154〕とも述べており、他者、書籍・研修などを通じた間接経験からの学習もリーダーの信念形成に影響する可能性が高いと考えられる。

また、西田〔1998〕は、信念の形成は直接経験だけでなく、「社会的・文化的相互作用に大いに依拠している」〔p.24〕と述べている。このことは、企業の文化的相互作用の基盤である組織文化も仕事の信念形成に影響している可能性を示唆している。

以上を勘合すると、リーダーが持つ仕事の信念は直接経験を通じた学習を重ねることで形成されることは確かではあるものの、その過程において、間接経験や組織文化といった要因が影響している実態は検証されていない。これらの要因も含めて総合的に信念の形成過程を調査する必要があるであろう。そこで、次のリサーチクエスチョンを設定する。

RQ1：リーダーが持つ仕事の信念は、どのような要因が影響して形成されるのだろうか。

2.2 リーダーが持つ仕事の信念の変化

信念が経験学習を重ねて形成されるのであれば、経験学習を重ねる中で信念が新たに形成されたり、変化したりするはずである。「価値観」を信念と同義と見做して先行研究をレビューしたところ、リーダーの価値観の変化について以下2つの研究がなされていた。

柏木〔2009〕は、図2-1に示す Schwartz〔1994〕の価値モデル⁽³⁾を用いて、マネジャーはリーダーとして成長することで、自身の目標を重視する「自己増進」の価値観と組織の目標を重視する「自己超越」の価値観を併せ持つようになるとともに、集団の維持を重視する「保存」の価値観と集団の変革を重視する「変化への開放性」の価値観も併せ持つようになることを明らかにしている。その上で、「自己増進」を利己、「自己超越」を利他、「保存」を組織維持、「変化への開放性」を組織変革を重視する価値観と見做し、リーダーの価値観は、相反する利他と利己、変革と維持を併せ持つようになると説明している⁽⁴⁾。

図2-1 Schwartz の価値モデル



出所：Schwartz〔1994, p.24〕。各価値の訳語は坂野・武藤〔2012〕を参照した

一方、Lord et al. [2016] は、リーダーのアイデンティティは、経験を積むことで、個人的レベル、関係的レベル、集合的レベルの順に発達するとした上で、この3レベルに Schwartz [1994] の価値モデルを援用し、リーダーが重視する価値観は「自己増進 → 自己超越 → 保存」の順に変化するとしている。この見解に表2-1の「アイデンティティの影響」の内容も勘合すると、リーダーが重視する信念は「自分のための仕事の信念 → 関係者の福利も望む仕事の信念 → 集団の福利も望む仕事の信念」の順に変化するものと解釈できる。

表2-1 活性化したアイデンティティが及ぼす影響の整理（一部抜粋）

	個人的	関係的	集合的	情報源
アイデンティティの影響	自己は他者と区別される。個人的な成果面での社会的比較によって示される価値。主な動機は自己利益。	自己は役割と二分子の関係で定義される。関係者によって示される価値による役割行動と評価。主な動機は関係者の福利。	自己は集団のメンバーシップを通して定義される。集団によって示される価値に包含される。主な動機は集団や共同体の福利。	
価値タイプ	自己増進 (Self-enhancement) 権勢、達成、快楽を強調	自己超越 (Self-transcendence) 慈悲、普遍を強調	保存 (Conservation) 伝統、安全、調和を強調	Schwartz (1994)

出所：Lord et al. [2016, p.66] より一部抜粋。翻訳は筆者

柏木 [2009] と Lord et al. [2016] は両者とも、リーダーは成長する過程で仕事の信念を変化させるとしている点で一致しているが、その変化の仕方には相違がある。また、柏木が行った調査の対象は製造業わずか3社の高業績リーダー9人に限られており、どのような業種のリーダーであっても同様の変化が起こるという確証は掴めていない。Lord et al. [2016] も、リーダーが重視する信念が成長に伴って順に変化することを示唆しているものの、それを実証してはいない。したがって、次のリサーチクエスションを設定する。

RQ2：リーダーが持つ仕事の信念は、リーダーが成長する過程においてどのように変化するのだろうか。

3. 調査の対象と方法

3. 1 調査対象者の概要

本研究で調査対象とするのは、企業の第一線で活躍するリーダー12名である。成長段階ごとの信念の変化も捉えるために、主任・係長クラスの2名も含め、課長クラス5名、部長クラス5名とし、多階層のマネジャーを対象とした。また、従事する業種や職種による仕事の信念

リーダーが持つ「仕事の信念」の形成プロセスに関する研究

の違いも把握するために、多様な業種と職種からリーダーを選んだ。

なお、選定に際しては、所属組織に忠実な信念を持つリーダーに偏るリスクを避けるため、企業からの推薦は受けずに、人伝を通じて選考した。また、経験から能動的に学んで仕事の信念を形成するには、本人の特性として学習志向性が高いことが不可欠と考えられるため、働きながら自発的に公的資格を取得したり、社会人大学院で学んだ経験を持つ学習志向性の高いリーダーに限定した。

以上の条件に基づき、表3-1に示す計12名のリーダーを調査対象とした。

表3-1 調査対象者の属性

	所属企業と所属	年齢	性別	最高着任 ポスト	管理職経 験年数	営業職 経験 5年以上	開発職 経験 5年以上	ライン 事務職 経験 5年以上	本社ス タッフ 職経験 5年以上
A氏	精密機器メーカー 営業推進部署	30代 後半	男性	主任	3年以下				○
B氏	システム開発企業 経営企画部	30代 後半	女性	課長代理	3年以下				○
C氏	家庭日用品商社 営業支援部署	40代 前半	男性	部長	4～10年	○			
D氏	教育教材開発企業 営業部署	40代 後半	男性	次長	4～10年	○			
E氏	教育サービス機関 営業部署	50代 前半	女性	課長	4～10年	○			
F氏	教育サービス機関 商品開発部署	50代 前半	男性	課長	4～10年	○	○		
G氏	オフィス機器メーカー 顧客サービス部署	50代 後半	男性	課長	4～10年			○	
H氏	製薬会社 経営企画部署	40代 後半	男性	取締役 部長	11年以上				○
I氏	金融機関 人事部署	50代 後半	男性	課長	11年以上	○		○	○
J氏	百貨店 外商部署	50代 後半	男性	課長	11年以上	○		○	
K氏	資格取得系教育会社 法人営業部署	50代 後半	男性	取締役 事業部長	11年以上	○			
L氏	広告代理店 子会社	60代 前半	男性	子会社 社長	11年以上	○			

出所：インタビュー内容から筆者作成

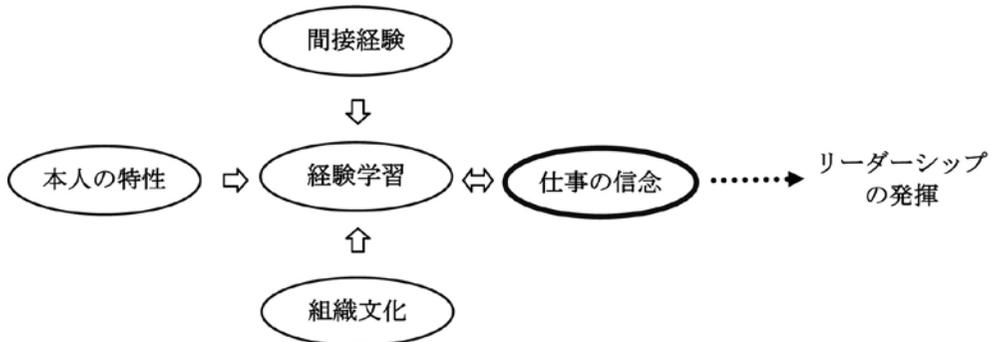
3. 2 調査方法

調査データは、2018年10～11月の間に、一人につき1回、60～120分程度の半構造化インタビューを実施することで収集した。インタビューは、質問項目を用意した上で、インタビューに過去の主な仕事経験とそこから形成された信念について話してもらい、逐次質問をしながら進めた。また、仕事の信念は必ずしも成句の体裁で形式知化されているとは限らないため、可能な限り日常の仕事の様子なども聞き、それとの関連からインタビューが持つ仕事の信念を確認するようにした。

インタビューに提示した質問項目は、①仕事の経歴、②仕事でのこだわり、③仕事において印象に残る経験、④上司や部下、書籍・研修などから受けた影響、⑤組織文化や職場の慣習、⑥③④⑤から得た教訓・持論・信念、⑦自身の信念の機能の仕方、を問うものとした。

なお、インタビューは、図3-1に示す概念フレームワークを念頭に置いて行った。本フレームワークは、前述の先行研究から導出したものである。すなわち、経験から学ぶ特性を持つリーダーは直接経験を通じた学習を重ねることで仕事の信念を形成するが、その形成過程には間接経験や組織文化といった要因も多分に影響しているという仮定に基づいている。信念の形成プロセスにおける諸要因の影響や、信念が機能する様子を総合的に捉える上で有効と考え、本フレームワークを用いた。

図3-1 仕事の信念が形成されるプロセスの概念フレームワーク



直接経験：対象との相互作用行動をともなう経験
 間接経験：対象との相互作用行動を伴わない経験
 組織文化：組織のメンバーが共有している価値、規範、信念の体系（榊原 2002 p90）

出所：「2.1 リーダーが持つ仕事の信念の形成プロセス」での先行研究を参考に筆者作成

インタビュー内容は調査対象者の許可を得た上でICレコーダーに録音し、その後音声反訳により原稿を作成した。反訳原稿の分析に際しては、「信念」をリストアップした上で、対象者のプロフィール項目に基づいて情報を整理した。なお、思い付きやあるべき論を除外し、確固たる信念をリストアップするために、以下を判断基準として信念と見做すこととした。

- ・本人が信念に基づいた行動を取っていることが、語りから確認できる
- ・本人がその行動による効果を実感していることが、語りから確認できる

信念が確固たるものであるならば、信念に基づいた行動がなされているはずであり、効果を実感した上で内在化されていると考えられるからである。

4. 分析と検討

4.1 RQ1についての検討

4.1.1 間接経験の影響

インタビューデータを分析した結果、調査対象のリーダーは12人とも複数の仕事の信念を持っていた(表4-1参照)。想定どおり、学習志向性の高いリーダーは経験から能動的に学んで仕事の信念を形成していることが裏付けられた。

まず、仕事の信念形成に影響すると推測される要因の1つ、間接経験について分析した。間接経験が信念形成に影響しているケースは12人中6人に見られ、このうち5人は観察学習によるもので、1人は書籍での学習によるものであった。以下に、間接経験からどのように影響を受けて仕事の信念が形成されていたのか、例としてB氏のインタビューデータを引用する。

「その上司が最初にすごいと思ったのは、とにかくものすごい知識を持っていること。専門性の幅が広いんです。(中略)でも一番凄いと感じたのは『絶対に妥協しない』という精神。例えば、決算発表がありますが、(中略)昨年からこれでやってるし、まっ、いいかって思って(決算発表の作成資料を)出すと、『もっと改善できるんじゃないの?』って言われる。常にもっと良くなるにはどうしたらいいかを考えている人なので、そこが凄くなって思います。(中略)こんな人になってみたいと思うモデルで、憧れです。(中略)ここ(経営企画部)に来て、『仕事にかけた情熱って絶対伝わる』って思うようになりました。(中略)ちょっとでも妥協があると、成功しないし、自分も後味が悪いので。だから請け負った仕事は、きちっと妥協なく進めることでしか成功はないと思ってます。それは大きいですね。仕事への情熱って、思いですかね。『仕事への思いは成果に表れる』と思っています」(B氏、30代、女性)

B氏は、上司をロールモデルとして観察学習し、そこから得た教訓を実践することで信念

を形成していた。上司の「絶対に妥協しない」という精神に学びながら（観察学習）、自分でも妥協による失敗と妥協せずに成功した経験を重ねることで、「仕事にかけた情熱は絶対伝わる。仕事への思いは成果に表れる」という信念を形成していた。E氏、F氏、G氏も先輩をロールモデルとした観察学習から教訓を得て、H氏も関連会社のリーダーたちをロールモデルとした観察学習から教訓を得て、それを実践することで信念を形成していた。A氏だけは、学生時代の愛読書から得た教訓を実践することで信念を形成していた。

バンデューラ〔1997〕が「自分と同じような人々が忍耐強く努力して成功するのを見ることは、それを観察している人々に、自分たちもそのようなことができるのだという信念を湧き上がらせることになる」〔p.4〕と述べているとおり、リーダーたちは先輩や上司、あるいは愛読書の主人公をロールモデルにし、感化されたり、薫陶を受けたりし、強い影響を受けていた。ただし、そうした間接経験から学んだだけで、信念が形成される訳ではなかった。金井〔2005〕が「持論は経験と結びつかないとただのリスト、ただの訓戒のように思えるので、具体的な経験とつながってこそ、原理・原則に命が通う」〔p.311〕と述べているとおり、リーダーたちは間接経験を通して学んだ教訓を自身の行動に能動的に応用し、直接経験を通じた学習を重ねることで、信念を揺るぎないものにしていく。

リーダーの誰もが、信念形成に間接経験の影響を受けている訳ではなかった。しかし、良きロールモデルや良き書物に巡り合えれば、それが仕事の信念形成に強く影響することが確認された。また、単に間接経験から学習するだけでなく、そこから得た教訓をリーダー本人が自らの経験学習に活かすことが信念形成の必要条件となることが示唆された。

4. 1. 2 組織文化の影響

続いて、組織文化の信念形成への影響について分析した。組織文化が信念形成に影響しているケースは、12人中3人に見られた。以下に、組織文化からどのように影響を受けて仕事の信念が形成されていたのか、例としてD氏のインタビューデータを引用する。

「印刷会社では、よく言いますが、次の工程、『次工程はお客様』って言葉があるんですよ。現場の研修の時、工場で各部署を回ってても、なんとなくそういう感じで仕事をしてる人が多かったんですよ。(中略)特に工程の流れの中をスムーズにしていけないと、どっかにミスが起こったら、結局後ろに迷惑をかけると。(中略)全部そうやって、『次工程はお客様』だと思って、要は最高の品質の物を届けましょうね、っていうのを全員がやってたなあと。だから、営業の自分もそう。営業が現場に指示を流す時には、なるべく分かりやすい指示、間違いがないような指示をする。(中略)これは1つの組織文化ですね。入社して初めの1年間の集合研修、これは文化を伝え

ていっていうってことを実感してもらいたいな部分が結構あったりしたのかなあなんて」(D氏、40代、男性)

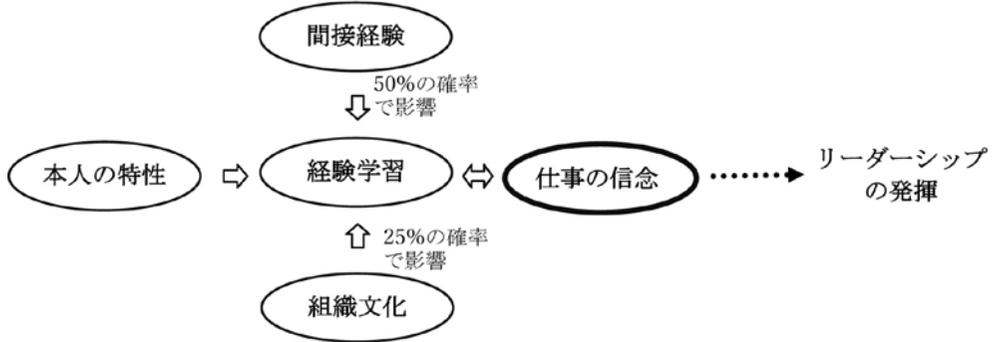
D氏は、組織文化の影響を受け、「次工程はお客様」という信念を形成していた。入社当時の新入社員研修や実務において「次工程はお客様」という組織の文化から学習し、これを自分の信念として内在化していた。D氏と同様に、A氏とK氏も組織文化の影響を強く受けて仕事の信念を形成していた。シャイン〔1989〕は、組織文化には「人工物と創造されたもの」「価値」「基本的仮定」の3つのレベルがあり、レベル3の「基本的仮定」を文化の本質と位置付けている。基本的仮定は、その組織の中で繰り返し有効に機能した信念や価値観であり、議論の余地もなく「あたりまえ」となっている強い組織文化レベルを指すが、当該3名のケースに見られた組織文化はいずれも基本的仮定レベルのものであった。対照的に、他の9名のリーダーたちの所属企業には、そのような強い組織文化の存在は確認できなかった。その意味では、組織文化がリーダーの仕事の信念形成に寄与するには、強い組織文化が現場に浸透されていることが前提といえる。今回の調査では基本的仮定レベルの強い組織文化を持つ企業が少なかったが故に、信念形成に組織文化が影響しているケースも少なかったと考えられる。しかし、強い組織文化が組織に根付いている場合には、それがリーダーの仕事の信念形成に強く影響することが確認された。

また、リーダーたちは、ただ組織文化を教示・啓蒙されただけで、そこから直接的に信念を形成している訳ではなかった。間接経験同様、組織文化の教えを自身の行動に能動的に応用し、直接経験を通じた学習を重ねることで、自身の仕事の信念として内在化していた。

4. 1. 3 信念の形成プロセスへの影響要因

以上に見てきたように、リーダーが持つ仕事の信念の形成には、間接経験が50%、組織文化が25%の確率で影響していた。そして、強い影響力を持つロールモデルが存在する場合にはそのモデルの信念が、強い組織文化を持つ企業においてはその組織文化が、リーダーの信念形成に沁々と影響する様子が見て取れた。仕事の信念はリーダーが経験学習を重ねることで形成されるものではあるが、図4-1に示すとおり、その形成プロセスにおいて間接経験と組織文化が強い影響要因になり得るという事実が確認された。

図4-1 仕事の信念の形成プロセスにおける間接経験と組織文化の影響度合い



出所：筆者作成

4. 2 RQ2についての検討

4. 2. 1 データの整理と概要

リーダーが持つ仕事の信念の変化を分析するにあたっては、まず、インタビューデータから抽出したリーダーの信念を、管理職経験年数3年以下、4～10年、11年以上の3つのステージに分けた。その上で、表2-1の Lord et al. [2016] 作成資料を参考に、それらを「自分のための仕事の信念（自己増進）」「関係者の福利も望む仕事の信念（自己超越）」「集団の福利も望む仕事の信念（保存）」に分け、表4-1のとおり整理した。

「自分のための仕事の信念」は、調査対象としたリーダー全員が持っていた。

「関係者の福利も望む仕事の信念」については、顧客を対象としたもの（以下「対顧客の信念」と記述）と、部下を対象としたもの（以下「対部下の信念」と記述）が見られた。このうち、「対顧客の信念」を持っていたのは営業職5年以上の経験者であり、彼らは営業という職務経験を通して「対顧客の信念」を形成していた。一方、「対部下の信念」を持っていたのは、管理職経験年数4年以上のリーダーであった。

「集団の福利も望む仕事の信念」については、所属する組織全体を対象としたもの（以下「対組織の信念」と記述）と、自らがマネジメントする職場を対象としたもの（以下「対職場の信念」と記述）が見られた。このうち、「対組織の信念」を持っていたのは本社スタッフ職5年以上の経験者であり、4人とも本社スタッフとしての職務経験を通して対組織の信念を形成していた。一方、「対職場の信念」を持っていたのは管理職経験年数4年以上のリーダーであったが、10人全員が持っている訳ではなかった。これは、「対部下の信念」の多くが結果的に職場の福利も望むものであるため、ここに「対職場の信念」も包含されていたことによる結果とも考えられる。

なお、上記のどの区分けにも該当しないものとして、社会一般を対象とした信念が見られた。

所属組織の福利に限らず、広く社会に対して貢献したいとする仕事の信念である。こうした「対社会の信念」を持っていたのは管理職経験年数11年以上のリーダーであった。

4. 2. 2 管理職経験年数別の分析

以下に、表4-1の整理内容に基づき、インタビューデータを調査対象者の管理職経験年数3年以下、4～10年、11年以上の3ステージ別に分析する。なお、表4-1中の「対顧客の信念」は営業職経験者特有の信念であり、「対組織の信念」は本社スタッフ職経験者特有の信念であって、職種を問わずリーダーが持つ一般的な信念とはいえないため、ここでの分析の対象からは除外する。

まず、管理職経験年数3年以下のリーダーについてみると、当該2名のリーダーは「自分のための仕事の信念」を保有していたが、「対部下の信念」「対職場の信念」「対社会の信念」は保有していなかった。インタビューデータからは、両者とも部下を指導する行動が見て取れたが、対部下の信念に基づく行動がなされるには至っていなかった。

一方、管理職経験年数4～10年のリーダーは5人とも、「自分のための仕事の信念」に加え、「対部下の信念」を保有していた。以下に例として、C氏のインタビューデータを引用する。

「代理店さんや部下、上司、それぞれ異なる立場の人間の考えを理解したり、利害を調整しながら物事を進めていくには、やはり話を聞いてあげたり、サポートをしてあげたりすることが大事です。そうやって、『部下に対しても役に立ちたい、頼られる人でありたい』と考えてきた部分はあります」(C氏、40代、男性)

C氏は、当初は「自分のための仕事の信念」を持って仕事に臨んでいたものの、その後、部下指導の経験を積む中で「部下に対しても役に立ちたい、頼られる人でありたい」という「対部下の信念」を形成していた。この他のD氏、E氏、F氏、G氏も同様に、部下を持ち、部下指導の経験を積む中で「対部下の信念」を形成していた。マッコール〔2002〕や金井〔2002〕によれば、従来の保有能力では適用できない新たな仕事経験がリーダーの成長を促す経験となる。その説明どおり、リーダーは部下指導という新たな仕事経験を通して新たな信念を形成し、その信念に基づいて行動することで、リーダーとして一段成長すると考えられる。

「対職場の信念」についても上記と同じように、3名のリーダーは職場マネジメントという新たな仕事経験を通して新たな信念を形成していた。部下や職場のマネジメントという新たな経験を通して、リーダーは「対部下の信念」と「対職場の信念」という新たなカテゴリーを増設し、仕事の信念を増やしていた。

続いて、管理職経験年数11年以上のリーダーが持つ仕事の信念をみると、5人とも「自分の

ための仕事の信念」と「対部下・対職場の信念」に加えて、「対社会の信念」も持つようになっていた。以下に、例としてI氏のインタビューデータを引用する。

「今は、会社で通常に働く傍ら、大学の講師、客員講師として授業を持たせてもらっています。自分にはすごいいい経験になってるし、やってみたいなども思ってたんで、会社に申請してOKをもらったんです。会社の浮き沈みを現場で経験したので、『そういった経験やこれまで学習してきたことを若い世代のために役立てたい』という思いがありました。人と喋るのが好きだし、行動するのも好きです。MBA取得にも挑戦しているので、次の第2の人生では、もっと若い世代の人たちのために貢献できたらいいと思ってますね」(I氏、50代、男性)

I氏の持つ、この「若い世代のために、自分の経験と知識を役立てる」という「対社会の信念」は経験と学習を重ねた賜物ではあるが、「経験したり勉強したり、何かを学ぶことで上手くいく」という信念をI氏が若いうちから持って行動してきたからこそ、持ち得た信念ともいえる。同様の傾向は、管理職経験年数11年以上の他の4人のリーダーにも共通して見られた。自らの信念に基づく行動を取ってきたことで成功を重ね、それが自信となり、より広い世界を視野に入れた「対社会の信念」が形成されるものと解釈できる。

4. 2. 3 リーダーの成長過程における信念の変化

以上の分析結果を勘合すると、リーダーの持つ仕事の信念は、所属する業種や職種に関わらず、彼らの成長に伴って、「自分のための仕事の信念」→「対部下・対職場の信念」→「対社会の信念」の順にカテゴリーを広げ、増えていくことになる。エリクソン〔1974〕によれば、人が成長していくためには8つの各段階において達成しておくべき発達課題があり、40～64歳の成年期の発達課題は「Generativity (ジェネラティビティ)」、すなわち、次世代を確立させ、導くことへの関心である。本研究の調査対象者は、ほぼ成年期であることを踏まえると、リーダーはGenerativityという発達課題と向き合いながら、重視する仕事の信念を、自分自身のことから対部下・対職場へ、対部下・対職場から対社会へと、段階的に変化させると考えられる。

当初、リーダーは自身の成果や成長を重視する利己的な信念を形成し、その後、部下や職場のマネジメントを遂行する経験を重ねることで、対部下・対職場の利他的な信念も形成して併せ持つようになる。この点については、リーダーは成長することで、利己的な価値観と利他的な価値観を併せ持つようになるとした柏木〔2009〕の主張と整合していた。

また、リーダーは成長に伴って重視する仕事の信念を、自分のことから対部下・対職場へ、

対部下・対職場から対社会へと変化させていた点は、「自分のための仕事の信念 → 関係者の福利も望む仕事の信念 → 集団の福利も望む仕事の信念」の順にリーダーの信念が変化するとした Lord et al. [2016] の見解と類似するものであった。ただし、Lord et al. [2016] がリーダーが最後に持つのは「保存：集団の福利も望む仕事の信念」であるとしている点は、本調査の結果とは異なっていた。本調査では、リーダーは「保存：集団の福利も望む仕事の信念」の後に「対社会の信念」も形成しており、さらに信念のカテゴリーを広げ、増やしていた。日本には、古来より「三方よし」や「世間様」という言葉があるとおり、身内だけでなく、社会との関りを大事にする伝統がある。こうした社会性を重んじる伝統が影響するのか、あるいは、Generativity という成年期の発達課題がそうさせるのか、企業のリーダーは成長の過程の最後に「対社会の信念」も形成していた。

5. 考察

本研究における調査と分析の結果、発見された事実は以下の3点である。

1つには、他者・書籍などを通じた間接経験と、強い組織文化は、リーダーの仕事の信念形成に寄与する可能性が高いということである。先行研究では、仕事の信念は直接経験からの学習を重ねることで形成されるとされていたが [Kolb 1984, 松尾 2006]、その経験学習の過程において、間接経験や組織文化が強い影響要因になり得ることが示された。

2つめとしては、リーダーは成長するに伴って、自分のことから対部下・対職場へ、対部下・対職場から対社会へと、仕事の信念のカテゴリーを広げ、増やしていたことである。リーダーは、当初は、ある意味、利己的な信念を形成していたが、マネジメント経験を重ねることで、対部下・対職場の利他的信念を併せ持つようになり、その後、対社会の利他的な信念も併せ持つようになっていた。このように、リーダーは成長する過程で信念をスケールアップしていく傾向が見出された。

3つめとしては、信念に基づく行動は、活躍の幅を広げ、新たな挑戦を引き出す可能性があるということである。管理職経験年数11年以上のリーダーは、信念に基づく行動を若いうちから取ってきたことで成功を重ね、それが自信となり、活躍の幅を広げ、新たな挑戦をしようとする意気込みに繋がっていた。これこそが信念の果たす機能であると思われる。信念のもたらす効果とみることもできるだろう。

次に、本研究の実践的含意を述べる。

第1に、企業は、模範的リーダーが持つ良き信念や、組織が持つ良き組織文化を継承するしくみを整備すべきではないだろうか。今回の調査では、間接経験と強い組織文化がリーダーの仕事の信念形成に寄与する可能性が示されたが、その影響を受けたリーダーの人数は決して多くはなかった。しかし、どの職場にも良き信念を持って行動する模範的なリーダーが存

在するであろうし、どの組織にも励行すべき拘りがどこかしらに存在するであろう。こうした信念や拘りを継承するしくみを整備することが、信念を持ってリーダーシップを発揮する次世代のリーダー育成に貢献すると考えられる。

ただし、特定のリーダーの強い信念や強い組織文化は、変化する外部環境への組織の適応を妨げるリスクにもなり得る〔シャイン 1989〕。継承すべき組織文化や信念は、少なくとも公明正大なものである必要があるだろう。

第2に、企業は、若手社員に対して、経験から学ぶことの重要性と方法を教授すべきではないだろうか。どれほど価値ある仕事経験を与えたとしても、本人がそこから能動的に学ばなければ、経験学習は成立せず、仕事の信念は形成されない。研修機会を設けるなどして、若手のうちに経験学習の習慣を身に付けさせることが得策と考えられる。

今回の調査対象であった管理職経験年数11年以上のリーダー達は、信念に基づく行動を若いうちから取ってきたことで成功を重ね、それが自信となり、活躍の幅を広げ、新たな挑戦をしようとする意気込みを持つようになっていた。若手のうちに経験学習の習慣を身に付けさせることが、将来のリーダー育成を着実なものにすると考えられる。

第3に、企業は、早期に利他の信念を持てるような仕事経験を中堅社員に積極的に与えるべきではないだろうか。今回の調査では、管理職経験年数3年以下のリーダーは、対部下の信念を形成するには至っていなかった。しかし、中堅のうちから後輩指導の経験を重ね、そこから学習していれば、より早く後進を思いやる利他の信念の形成が期待できる。

リーダーは、フォロワーがついてくることによって、初めてリーダーシップを発揮できることになるが、利己的な信念しか持たないリーダーにフォロワーはついてこない。管理職登用前に、後輩の育成を任せる、小規模なプロジェクトのリーダーを任せる、といった他者と深くかかわる仕事経験を意図的に与えることが、関係者や集団の福利も望む利他の信念を早期に形成させる支援策になると考えられる。

最後に、本研究の限界と今後の課題を述べる。まず、今回の調査結果は半構造化インタビューによる質的調査に基づいたものであり、調査対象者数が十分ではなかった点が挙げられる。そのため、今後、調査対象者の人数や対象職種を拡大して量的調査を実施することで、結果の信頼性を高めていく必要がある。また、本調査は、学習志向性の高いリーダーだけを対象としたものであった。学習志向性の低いリーダーを対象とした調査も行うことにより、今回の発見の理論的な説得性を高めることを課題としたい。

謝辞

調査にご協力頂いた皆様と、本稿掲載にあたり有益なコメントを頂いたレフリーに、ここに深く感謝の意を表する。

注釈

- (1) 産業能率大学大学院経営管理コース修士（2018年度修了）。学校法人産業能率大学総合研究所所属
- (2) 金井〔2005〕は、リーダーがリーダーシップを発揮するためには「持論づくり」が肝要としているが、金井〔2005〕のいう持論とは正確には「リーダーシップ持論」である。リーダーシップはリーダーが仕事を進める上での中核的能力なので、リーダーシップ持論はリーダーが持つ「仕事の信念」の中でも重要な信念（持論）の一つと見ることができるとする。
- (3) Schwartz がすべての文化において人間の動機となる10の価値を特定し、体系化したモデル。強い相関関係にある価値を円環状に隣接させ、対立関係にある価値同士を円の対極に位置付けた点に特徴がある。10の価値は、4つの上位価値の下に配置されており、4つの上位価値も、「自己増進」と「自己超越」、「保存」と「変化への開放性」が相反するものとして対極に位置付けられている。世界70カ国において大規模な質問紙調査を実施して検証されており〔Schwartz 2006〕、心理学や社会学等の領域で人間の持つ価値の測定に広く活用されている〔坂野・武藤 2012〕。
- (4) 柏木〔2009〕は、マネジャー個人の目標を重視する利己的な価値観「自己増進」と、組織や社会の目標を重視する利他的な価値観「自己超越」が一体化している価値観を「利他的利己」と命名している。また、組織の存続のために必要な価値観である保守（保存）と変革（変化への開放性）のどちらか一方に偏るのではなく、両者が表裏一体となっている価値観を「変革的保守」と命名している。

参考文献

- 新将命：伝説の外資トップが説く リーダーの教科書，東洋経済新報社，2013
- バンデュラ，A. 著，本明寛ほか訳：激動社会の中の自己効力，金子書房，1997
- エリクソン，E.H. 著，小比木啓吾訳：自我同一性 アイデンティティとライフ・サイクル，誠信書房，1974
- 波頭亮：リーダーシップ構造論，産能大出版部，2008
- 石川淳：シェアド・リーダーシップ，中央経済社，2016
- 坂野朝子，武藤崇三：“価値”の機能とは何か 実証に基づく価値研究についての展望，心理臨床科学，第2巻，第1号，2012，pp.69-80
- 加護野忠男，野中郁次郎，榊原清則，奥村昭博：日米企業の経営比較，日本経済新聞社，1983
- 柏木仁：リーダーの成長と価値観に関する定性的研究，経営行動科学，第22巻，上号，2009，

pp.35 - 46

金井壽宏：変革型ミドルの探求，白桃書房，1991

金井壽宏：仕事で「一皮むける」，光文社，2002

金井壽宏：リーダーシップ入門，日本経済新聞社，2005

Kolb, D.A. : Experiential Learning-Experience as the Source of Learning and Development, Prentice Hall, 1984

Lombardo, M.M., Eichinger, R.W. : Career Architect Development Planner, 5th Edition, Lominger, 2010

Lord, R.G., Gatti, P., Chui, S.L.M. : Social-Cognitive, Relational, and Identity-Based Approaches to Leadership, Organizational behavior and human decision processes, 136, 2016, pp.119-134

マッコール, M.W., マッコール, Jr. 著, 金井壽宏, リクルートワークス研究所訳：ハイ・フライヤー 次世代リーダーの育成法, プレジデント社, 2002

松村明編：大辞林 第三版, 三省堂, 2006

松尾睦：「経験学習」入門, ダイヤモンド社, 2011

松尾睦：経験からの学習 - プロフェッショナルへの成長プロセス, 同文館出版, 2006

松下幸之助：人を活かす経営, PHP 研究所, 2006

ミンツバーグ, h.W. 著, 池村千秋訳：マネジャーの実像, 日経 BP 社, 2011

中原淳, 金井壽宏：リフレクティブ・マネジャー 一流はつねに内省する, 光文社, 2009

西田公昭：「信じるころ」の科学, サイエンス社, 1998

野中郁次郎：知識創造の経営, 日本経済新聞社, 1990

Rokeach, M. : The Nature of Human Values, Free Press, 1973

榊原清則：経営学入門 [上], 日本経済新聞出版社, 2013

産業能率大学総合研究所：ビジネスパーソン調査 報告書, 産業能率大学経営総合研究所, 2014

シャイン, E.H. 著 清水紀彦, 浜田幸雄訳：組織文化とリーダーシップ, ダイヤモンド社, 1989

Schwartz, S.H. : Are There Universal Aspects in the Structure and Contents of Human Values?, Journal of Social Issues, Vol.50, No.4, 1994, pp.19-45

入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらす効果に関する研究
－日本無線株式会社における社内実践共同体への入社初期段階社員の参加と
そこでの実践過程を事例として－

Research on the utility of employees' participation in an internal community of practice soon after joining the company.
－ Cases of employees' participation soon after joining the company in the practice course at JRC Co., Ltd. －

岩元 宏輔¹

Kosuke Iwamoto

齊藤 弘通

Hiromichi Saito

Abstract

This study is a case study that detailing the specifics of the utility of employee participation in an internal community of practice soon after joining the company. Based on the “Limit 100” project implemented as a Human Resource Development measure at JRC Co., Ltd., the “Joshi Limit 100” project was developed. This project, consisting of five female employees that had been employed for 1–3 years of their employment at the commencement of the study, was used as the basis of our case study, in which we conducted exploratory research through interviews.

1. 問題意識および本研究の目的

多くの企業にとって、人材育成は常に重要な経営課題の1つであり、近年その重要度はさらに高まっている。さらには労働人口減少などの社会的背景や就業観の多様化などの影響により、企業にとって新入社員や若手社員といった入社初期段階の社員をいかにして育成するかは喫緊の課題であると言える。株式会社リクルートマネジメントソリューションズ〔2018〕が行った「人事担当マネージャー208名への意識調査」でも、現在の人材マネジメント課題として最も多く挙げたのが「新人・若手社員の戦力化（67.3%）」である。

2019年9月13日 受理

産業能率大学大学院経営管理コース2018年度修了生。学校法人産業能率大学総合研究所 経営管理研究所 技術経営&コミュニケーション研究センター 主任研究員。

多くの企業の入社初期段階の社員の人材育成は OJT (On the Job Training) とそれを補完する Off-JT (Off the Job Training) によって担われているのが現状であろう。しかし、このような日本企業の伝統的な人材育成施策が形骸化している。中原 [2012] は、OJT を中心とした職場における人材育成が機能不全の状態にあると指摘している。

こうした「OJT」と「Off-JT」といった企業の人材育成施策における伝統的な枠組みを見直した「企業の人材育成施策活動を総称するもの」として、ワークプレイスラーニング研究が進められるようになった [中原・荒木2006]。荒木 [2008] は、ワークプレイスラーニング研究が依拠する学習観として、経験学習モデルと批判的学習モデルを「経験による内省学習観」とし、正統的周辺参加モデルを「参加学習観」という2つに区分している。

「参加学習観」とは、社会活動への参加そのものを学習と捉える立場の学習観であり、その参加を深めていく共同体が実践共同体 (communities of practice) である。しかし、この実践共同体は知識創造の分野で注目されているが、荒木 [2009] によると、「企業において実践共同体をどのようにデザインするかに関する実証的研究は少ない」と指摘しており、また、松本 [2013] も「組織における学習や熟達化に対して、多大な理論的・実践的示唆をもたらす可能性を持っているが、その研究蓄積はあまり進んでいない」と指摘している。

このような背景を踏まえ、本研究では OJT や研修に変わる、もしくはそれらを補完する人材育成施策としての実践共同体の実践可能性を探ることを目的とする。中でも、企業が特に注力すべき育成対象期間である「入社初期段階」における実践共同体の参加の実態を質的調査によって詳らかにし、その個人への効果について、日本無線株式会社における人材育成施策「Limit100」の社内実践共同体「女子 Limit100」の活動の事例をもとに分析、考察する。

2. 先行研究のレビューと研究課題

2.1 実践共同体に関する研究

2.1.1 実践共同体の概念についての研究

実践共同体の概念について、Wenger, McDermott & Snyder [2002] は、「あるテーマに関する関心や問題、熱意などを共有し、その分野の知識や技能を、持続的な相互交流を通じて深めていく人々の集団」としているが、その概念定義については様々な議論がなされている。松本 [2013] では実践共同体の主要な研究は、Lave & Wenger [1991]、Brown & Duguid [1991]、Wenger [1998]、Wenger, McDermott & Snyder [2002] の4研究であるとし、それぞれの概念を整理している。柴田 [2014] は Wenger [1998]、Wenger, McDermott & Snyder [2002] などの研究については後期実践共同体論として、Lave & Wenger (1991) の提示した実践共同体論とは区別すべきだとしている。しかし、松本 [2013] は Wenger, McDermott & Snyder [2002] が考える実践共同体は実践共同体と呼べないのかということに対して「否であろう」として

いる。詳細検討の上、「既存研究とは大きく立場を異にする部分はあるものの、既存研究との整合性をしっかりふまえている部分がある」とし、「特に組織論の立場から考えれば、なんらかの目的のために実践共同体を作る、あるいはそれを含んだ組織構造を考えるというのは、理にかなった施策である」と主張している。

2. 1. 2 実践共同体の発展段階についての研究

Wenger, McDermott & Snyder [2002] では、実践共同体がいかにして持続的に発展していくものであるかについて、「潜在 (potential)」「結託 (coalescing)」「成熟 (maturing)」「維持・向上 (stewardship)」「変容 (transformation)」の5段階に分けて説明している。それぞれの発展段階に発生する問題や課題を一つ一つ解決していくことで、実践共同体は発展していくとし、段階ごとに直面する問題と、発展を促すために取るべき行動を明らかにしている。

「潜在」段階においては、主要な課題として「メンバーの間に十分な共通点を見出すこと」としている。実践共同体を立ち上げる初期段階の時点で、いかにしてメンバーの一体感を醸成し、ともに取り組んでいく意義を理解させることができるかどうかという点が重要であるとしている。

「結託」段階においては、主要な課題として「コミュニティが一つになるために必要な活力を生み出すこと」としている。「この時期に、メンバー間の結びつきや信頼を築き、共通の関心や必要性に対する認識を高められるような活動を行うことが、特に重要である」としている。立ち上げて間もない時期のうちに、メンバー同士の関係性を深めながら、この実践共同体活動に参加することは価値あることであると実感できるような取り組みを実行していくことが必要である。

「成熟」段階においては、主要な課題として「コミュニティの焦点、役割および境界をはっきりさせること」としている。この段階ではコミュニティの存在価値が示されより広く認知されることにより、急激な成長や拡大が起こる可能性があり、また結託時の反動からコミュニティの活力が一気に落ち込む可能性もある。ここでは「関係や刺激や信頼を失わないようにする方法を学び、また実践を体系化しつつも助け合うための相互交流を維持することができれば、集中と成長との間のせめぎあいを解決することができる」としている。

「維持・向上」段階においては、主要な課題として「いかにして勢いを持続させるか」としている。「コミュニティの新鮮味や活気を維持するためには、あらゆる成熟した生き物の場合と同じで、コミュニティに精力を傾け、気配りをしてやらねばならない」としている。この段階になると、既存のメンバーは自分たちの活動やコミュニティに対して「所有者意識 (オーナーシップ)」を強く持つようになりがちである。いかに所有者意識と、コミュニティの発展のために「新しい人々とアイデアに対する開放性 (オープンネス)」との適切なバランスを

保つかが重要である。また、組織における影響力を高めることも重要であるとしている。

「変容」段階においては、所有者意識と開放性の狭間で揺らぎ続ける中、「コミュニティの劇的な変容や突然の死」を迎えることが起こりうる。変容の形態としては「衰弱する」「社交クラブとなる」「分裂や合併」「制度化」などが挙げられる。また、上層部の意向やコミュニティ内部の派閥問題、主要メンバーの脱退などを原因にコミュニティの寿命が尽きる前に活動が終焉を迎えることもある。

以上のことから、実践共同体は活動が持続・継続するにつれて、その形態は進化していくものであり、発展段階に応じた課題の解決や運営を行っていくことが重要であることが示されている。

実践共同体の発展段階に関する事例研究としては、松本〔2010〕による陶磁器産地の実践共同体研究が挙げられる。そこでは長期に継続してきた実践共同体の事例から、「役目を終えた実践共同体は、最後の変容（transformation）段階において衰弱・消滅したり、社交クラブ化したり、別個の共同体に分裂したり、他の共同体と合併したり、あるいは企業に取り込まれたりするとされている」が、本事例においては、「目的を柔軟に変化させながら、組織を継続し続け、長期的に技能学習の役割を担ってきた」として、実践共同体の発展段階に応じた効果的な取り組みによって、活動の継続・維持につながった事例を示している。

2. 1. 3 実践共同体の効果・成果についての研究

では、実践共同体における実践にはどのような効果・成果があるのだろうか。様々な研究から、実践共同体は多様な効果・成果をもたらすことが確認されている。松本〔2017〕では、実践共同体のもたらす成果についての研究について整理をし、「知識・情報の共有・創造」、「職場・組織の学習促進」「イノベーション・製品開発」「問題解決・計画策定・プロジェクト推進」「競争力向上、戦略策定・実践」「キャリア」「組織的成果」「その他」としている。「知識・情報の共有・創造」については、「たんに知識の共有だけではなく、その背景にあるパースペクティブのすりあわせと統合、知識変換といったレベルまで実践共同体が担うことができることを示唆して」おり、「パースペクティブの変容をもたらす学習に、実践共同体が寄与できることがうかがえる」としている。「キャリア」については、「実践共同体での実践から、個人のキャリアについての自己イメージを高めたり、キャリアデザインに資する経験をしたりすることができる」とする研究もある」としている。また松本〔2013〕は、実践共同体が果たすことができる役割として「個人学習・熟達化」を挙げている。

2. 2 研究課題

実践共同体に関する研究については、現状、概念に関する研究や、成果・効果に関する研究、

運用に関する研究など、様々なテーマでの研究が存在する。その一方で、松本〔2013〕は「経営学においては主に Brown and Duguid〔1991〕の主張に基づき、イノベーション研究において取り扱われてきたが、個人の学習に対する実践共同体研究は不足しているといわざるを得ない」と指摘している。個人の学習も実践共同体の参加による効果の一つと捉えられるが、実践共同体における成果・効果や運営についての実態を詳らかにした研究はまだまだ数が少ない。ましてや実践共同体の発展段階（潜在、結託、成熟、維持・向上、変容）に応じた個人への効果についての実態を詳らかにした研究は見当たらない。

以上を踏まえ、企業の人材育成施策の実例を取り上げ、入社初期段階の社員の社内実践共同体への参加に関する事例研究を行う。本研究のリサーチクエスションは「入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらす個人への効果は何か？」ということである。なお、本研究において「入社初期段階」とは新卒入社者の入社1年目から5年目までの期間を指すこととする。調査対象とする人材育成施策は日本無線株式会社の「Limit100」であり、その中でも入社初期段階の社員のみで構成された「女子 Limit100」という社内実践共同体を取り上げる。本活動の詳細については後述するが、「女性活躍推進」という共通するテーマに対して関心や熱意を持ったメンバーが集まり、定期的な会合やイベントの企画・運営など様々な実践に取り組んでいるコミュニティである。これは Wenger, McDermott & Snyder〔2002〕が実践共同体の構成要素として挙げている、領域（domain）、共同体（community）、実践（practice）の3つを満たしていると言える。そのため、「女子 Limit100」を実践共同体の事例として取り上げることは妥当であると言える。

3. 調査概要

3.1 調査対象組織

調査対象組織である日本無線株式会社は創業100年を越える無線通信機器・情報機器メーカーである。「英知と創造力により、優れた価値を提供し、豊かな社会の実現に貢献する」という経営理念のもと、高い技術力を誇り、日本初の気象レーダーの完成や、世界初のカーナビ向け車載用GPS受信機を開発するなど、数々の日本初、世界初の技術や製品を生み出してきた。海上通信や防災、交通、環境、医療領域など、幅広く社会に貢献している企業である。

3.2 調査対象施策

本研究の調査対象となった施策「Limit100」は、当社の「ひとづくり改革」の一環として行われたものである。「ひとづくり改革」は新しい日本無線グループの成長戦略を推進する「変革をおそれない」「自ら考え動く人財」の育成を目的とし、「ひとづくり改革」を推進するグループ横断的な活動として、2015年4月に「ひとづくりプロジェクト」が立ち上げられた。

「Limit100」とは、「思い」を「行動」に移す活動の場であるとし、熱意をもって取り組みたいテーマ及びテーマに共感するメンバーを全社から募り、期間100日、1回の会合時間を100分の制限の中で活動する。活動に際して、各チームに最低1名のファシリテーターがつき、会合の進行支援や活動のサポートを行う。立ち上げ当初は主に社外のコンサルタントが外部ファシリテーターとして支援していたが、現在はひとつくりプロジェクトメンバーがファシリテーターを務めている。100日間の期間終了後、成果発表会が実施され、ひとつくりプロジェクトメンバーやテーマに関連する部門の関係者や責任者、役員などに対してプレゼンテーションおよび質疑応答を行う。成果発表会でのパフォーマンスをふまえ、了承が得られれば、希望するチームはさらにもう1ターム（100日）活動を継続できるという仕組みになっている。1ターム目を「リミット1」、2ターム目を「リミット2」、3ターム目を「リミット3」と呼んでおり、了承が得られる限り、期間に制限はない。Limit100の活動を通じて、①積極性・自発性を養い自ら考え行動する意識を持つ、②自身の成長につながる新たな発見や気づきを得る、③会社・部門横断的な人脈の拡大、④メンバー全員の対話力の向上・コミュニケーション能力の向上、⑤テーマに対する成果創出をねらいとしている。

3.3 調査対象者

本研究では「女性活躍推進」をテーマにした入社1～3年目の女性社員5名からスタートした「女子 Limit100（通称女子リミ）」を調査対象とする。「女子 Limit100」を選定した理由は、「4ターム」というこれまで Limit100 活動に取り組んだ全てのチームの中で、現状最も長く活動を継続したチームであることと、彼女たちの取り組みが組織的に評価され、4ターム終了後、ひとつくりプロジェクトの活動の一環としてではなく、人事の公式行事の一環として活動できることとなったことが挙げられる。（2018年11月には、第2回「しゃべり場」を開催し、好評を博している。）すなわち企業における社内実践共同体活動の成功例として調査する価値が高い事例であると考え、選定した。「女子 Limit100」の活動概要は表1のとおりである。

表1 「女子 Limit100」活動概要

ターム	実施期間	キーイベント
リミット1	2016.2.12～2016.5.21	・オリエンテーション(キックオフ)実施 ・女子学生限定採用セミナー実施(東京2回) ・成果発表会
リミット2	2016.6.29～2016.10.5	・他社の女性活躍推進の取り組み視察 ・若手女性社員インタビュー実施(入社1～4年目の全女性社員) ・成果発表会
リミット3	2016.12.19～2017.3.30	・経営方針会議にて発表 ・女子学生限定採用セミナー実施(東京1回、大阪1回) ・成果発表会
リミット4	2017.10.30～2018.2.10	・第1回しゃべり場(グループ3社合同若手女性社員交流イベント)開催 ・成果発表会

出所：筆者作成

インタビュー対象者は「女子 Limit100」の参加メンバー5名（A氏、B氏、C氏、D氏、E氏）である。活動全体を時系列でタームごとに（30分～1時間前後ずつ）振り返るインタビューを実施した。調査対象者およびインタビュー概要は表2のとおりである。

表2 調査対象者およびインタビュー概要一覧

調査対象者	性別	属性	職種	参加期間	参加期間中の入社年次	インタビュー日程	インタビュー時間※1分未満切り捨て
A氏	女性	女子Limit100メンバー	管理	リミット1～リミット4	入社1～3年目	2018年8月5日	3時間17分
						2018年9月6日	リミット1(1時間1分)、リミット2(43分)、リミット3(38分)、リミット4(55分)
B氏	女性	女子Limit100メンバー	技術	リミット1～リミット4	入社1～3年目	2018年8月16日	3時間6分
							リミット1(46分)、リミット2(41分)、リミット3(35分)、リミット4(1時間4分)
C氏	女性	女子Limit100メンバー	技術	リミット1～リミット4	入社2～4年目	2018年8月20日	1時間57分
							リミット1(29分)、リミット2(29分)、リミット3(24分)、リミット4(35分)
D氏	女性	女子Limit100メンバー	営業	リミット1～リミット3	入社3～5年目	2018年9月10日	1時間50分
							リミット1(40分)、リミット2(31分)、リミット3(39分)
E氏	女性	女子Limit100メンバー	技術	リミット4	入社2年目	2018年8月22日	49分
							リミット4(49分)

出所：筆者作成

主な質問事項は、①インタビュー対象者の属性②参加の動機・経緯③活動の状況④活動における学習や自身の変化・成長、学習の活用⑤事務局やファシリテーターの対応などである。インタビューは半構造化方式で行われたため、上記の質問事項以外にも関連した質問がなされた。なお、調査結果等の取扱いについては、インタビュー内容をインタビュー対象者の了解の下、ICレコーダーで録音し、文字化した。

4. 調査結果

4.1 分析枠組みの設定および分析方法

リサーチクエスションの検討に当たり、まずはインタビューデータの分析枠組みを設定した。今回のインタビューは、「女子 Limit100」の活動の1ターム（100日）ごとに行っている。先に述べたように、Wenger, McDermott & Snyder（2002）は、実践共同体がいかんして持続的に発展していくものであるかについて、「潜在（potential）」「結託（coalescing）」「成熟（maturing）」「維持・向上（stewardship）」「変容（transformation）」の5段階に分けて説明している。入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらす個人への効果を詳らかにするために、「女子 Limit100」の活動がどのように発生し、形成され、最終的に一つの社内プロジェクトから人事部門の管轄による公式な活動として変容していったのかについて、実践共同体の発展段階と各タームの活動内容とを照らし合わせて検証した。検証した結果は表3のとおりである。

表3 実践共同体の発展段階と「女子 Limit100」の活動との相関

実践共同体の発展段階	主要な課題	女子Limit100においてみられた活動	該当チーム
潜在	「メンバーの間に十分な共通点を見出すこと」 実践共同体を立ち上げる初期段階の時点で、いかにしてメンバーの一体感を醸成し、ともに取り組んでいく意義を理解させることができるかどうかという点が重要。	女子Limit100においてみられた活動 人事採用担当者として、信頼関係が築けているプロジェクト担当者F氏による意義の説明も含めた参加の誘いをきっかけに、参加意思表明をし、初回のオリエンテーションに参加。和やかな雰囲気の中で自己紹介からスタートし、それぞれが高い志や仕事への前向きな思いを持ちながら、職場に数少ない女性社員として業務に取り組んでいることを確認している。世代も近いこともあり、立場や境遇、目指す方向性など、メンバー間に十分な共通点を見出すことができた。	参加～リミット1
結託	「コミュニティが一つになるために必要な活力を生み出すこと」 メンバー間の結びつきや信頼を築き、共通の関心や必要性に対する認識を高められるような活動を行うことが、特に重要。	活動開始からまもなく、「女子学生限定採用セミナー」の企画が立ち上がり、発足から1カ月程度で実施。短期間で、ゼロから考え、運営。結果としても参加者の満足度の高いイベントを実現することができた。ともにゼロからイベントを作り上げ、成功した経験から、お互いの結びつきが一気に高まり、コミュニティが一つになるための活力を生み出すことができた。	リミット1
成熟	「コミュニティの焦点、役割および境界をはっきりさせること」 関係や刺激や信頼を失わないようにする方法を学び、また実践を体系化しつつも助け合うための相互交流を維持することが重要。	他社の取り組みの視察や、メンバー以外の若手女性社員へのインタビューを行ったことで、女子Limit100として、何を目的に、何を目指し、どのようなことに取り組んでいくべきかを、客観的視点もふまえて検討することができた。またインタビュー実施前に、メンバー同士でのインタビュー練習を行ったことで、相互理解が深まり、お互いの関係性がさらに良好になった。	リミット2
維持・向上	「いかにして勢いを持続させるか」 コミュニティの新鮮味や活力を維持するためには、あらゆる成熟した生き物の場合と同じで、コミュニティに精力を傾け、気配りをすることや、組織における影響力を高めることが重要。	経営方針会議での発表を実施したことで、経営層からの理解や支援を得ることができた。また2回目の女子学生限定採用セミナーの実施に当たり、開催地を東京と大阪の2拠点にしたり、プレゼンターを活動メンバー以外の若手女性社員に依頼。3回目の女子学生限定採用セミナーでも前年と異なるメンバーへのプレゼンター依頼や、若手社員交流イベント「第1回しゃべり場」の企画運営など、コミュニティの新鮮味や活力の維持につながるような新たな取り組みを行っていた。	リミット3 リミット4
変容	「衰弱」「社交クラブ化」「分裂や合併」「制度化」などといった形で「コミュニティの劇的な変容や突然の死」を迎えることが起こりうる。方向性を柔軟に定義し直したり、課題を解決し、新たな有用性を求めることが必要。	活動が組織から認められ、一つの社内プロジェクトから人事部門の管轄による公式な活動となる。女子Limit100としての活動を卒業し、次年度よりまさしく「制度化」された活動として変容を迎えることとなった。	リミット4

出所：Wenger, McDermott & Snyder〔2002〕を元に筆者作成

以上のことから、実践共同体の発展段階における「潜在」は「女子 Limit100」においては、「参加～リミット1」の期間を示す。「結託」は「リミット1」の期間を、「成熟」は「リミット2」の期間を、「維持・向上」は「リミット3」「リミット4」の期間を、「変容」は「リミット4」を示すと考えられる。

分析方法については修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチに基づいて行った〔木下2003〕。「女子 Limit100」の参加者5名のインタビューデータの中から、社内実践共同体への参加がもたらす個人への効果について述べられている言説を抽出し、類似する言説をまとめ、それらの言説が意味することを定義づけした上で、概念を生成した。分析は二段階で行い、第一段階の分析では入社初期段階の社内実践共同体への参加がもたらす個人への効果として26の概念が生成された。第二段階の分析では生成された26の概念を見直し、学習効果が1つの概念としてまとめられると判断された場合には、1つの概念に統合する作業を行い、抽出したデータの中でより適切な概念に移動させる必要があると思われた場合は調整を行った。また他の概念と比較し、相対的にデータの数が少なく、他の概念への統合もできなかったものは、最終的に概念としての完成度が低いと判断し、除外した。一方で再検討の結果、新たな概念の生成も行った。以上の分析過程を踏み、最終的に22の概念が生成された。

4.2 分析結果

4.1で述べた方法・手順による分析の結果、入社初期段階での社内実践共同体への参加が

もたらず個人への効果には表4のようなものがあることが確認された。

表4 入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらず個人への効果

カテゴリーグループ	カテゴリー	概念	定義
I: 参加～リミット1 潜在～結託	i: 肯定的感情の獲得	①新たなことができる脱ルーチンへの期待	現状の業務生活とは異なる機会が得られることに対する期待感のこと
		②有能・多様なメンバーとの協働への期待	選抜された有能なメンバーや、所属部署やバックグラウンドの異なるメンバーと共に活動ができることに対する期待感のこと
		③心理的安全性の実感による活動意欲の向上	自分らしく振舞うことが許容される環境であることを実感することで、活動意欲が高まること
		④新たな視点・メタ視点の獲得、視野の拡大	これまで自分が持っていなかった視点や自らのモノの見方を見直す視点を得たり、これまでよりも広い視野で物事を捉えるようになること
		⑤組織・仕事に対する自分の思いの再確認・原点復帰	組織や仕事に対する自分自身の思いや考え方について見つめ直したり、これまでの取り組みを振り返ることで、あらためて初心や原点を自覚すること
		⑥ゼロから作り上げたことへの達成感・自己効力感の獲得	ゼロから作り上げたイベントの成功体験によって達成感を得たり、自らのアイデアが採用されたり、自分自身の働きかけによって物事が動いていることを実感すること
		⑦社内の上位者と関わることや承認されることによるモチベーションの高揚	社内の上位者からの直接的な支援を受けながら活動できることや、好意的なフィードバック・承認などによって自尊心が高まり、モチベーションが高まること
II: リミット2 成熟	ii: 自己の相対化	⑧越境活動を通じた自組織に対する客観的視点の獲得	他社の取り組みに触れることで、自組織の考え方や風土などを異なる視点で客観的に見ることができると
		⑨越境活動を通じて獲得した知見を実践・応用しようとする意欲の湧き起こり	他社の取り組みに触れることで得られた知見を自分たちの活動にて実践したり、応用したりしようとする意欲が湧き起こること
		⑩共感体験による連帯感、「われわれ意識」の醸成	相手に共感する体験によってお互いのつながりを感じ、「私とあなた」という関係から「私たち」という関係に捉え直し、「われわれ意識」が醸成されること
		⑪対話による問題解決・合意形成・相互理解の重要性理解と実践	相手の意見に対して背景や意図を確認したうえで、互いに尊重しあいながら、方針や行動を定めていくことで問題を解決したり、合意形成をしたり、相互理解を深めていくことの重要性を理解し、実践すること
III: リミット3 維持・向上	iii: さらなる成長の スパイラル	⑫異なる価値観との対峙による問題の複雑性の認識	自分自身と異なる価値観の持ち主と出会い、向き合うことで、自分たちが取り組んでいる活動に潜む問題の複雑性に気づくこと
		⑬知識習得の重要性の理解および能動性の向上	体験だけでなく、知識から活動のヒントを得ることの重要性を理解し、自ら知識習得に向けた行動を取っていく意欲が高まること
		⑭挑戦的課題に取り組みることによる仕事基準の向上および自信の獲得	当事者が容易に達成できないような挑戦的な課題に取り組むことで、これまで自身が設定していた仕事における基準が高まったり、課題をクリアすることで自信を得ること
IV: リミット4 変容	iv: 視座の変容	⑮自分自身の現状認識およびキャリア展望の言語化	自らの取り組みや現状の成長度合いなどを見つめ直したり、今後のキャリアや組織における身の処し方などについて言語化する
		⑯チームワークの向上・発揮	複数のメンバーで物事に取り組み際、それぞれの強みや持ち味を発揮できるような役割分担を行い実践できること、チーム活動の創意工夫を行うこと
		⑰目的に応じた会合の環境づくりに対する意識の向上	余念の目的にふさわしい場づくりや環境づくりを行うことに対する意識が高まること
		⑱自分たちの活動の軌跡や意義・意味の再確認	これまでの自分たちが取り組んできたことや、その意義・意味をあらためて振り返り、見つめ直すこと
V: 活動全体を 通して	v: 知識・能力の向上、 行動変容、 モチベーション向 上	⑲新しい視点・メタ視点の獲得、視野の拡大	これまで自分が持っていなかった視点や自らのモノの見方を見直す視点を得たり、これまでよりも広い視野で物事を捉えるようになること
		⑳プレゼンテーションについての知識獲得および能力の向上	プレゼンテーションをより効果的に行うための知識の獲得と能力の向上
		㉑企画運営についての知識獲得および能力の向上	セミナーや社内イベントの企画段階から運営に至るまでの効果的な進め方についての知識の獲得と能力の向上
		㉒本業における行動変容	実践共同体活動で得られた知見や能力を、本業の中で実践・活用することで、これまでと異なる行動を取ること
		㉓職場以外の社内コミュニティを持つことによるモチベーションの向上	本来の所属部署とは異なる新たな居場所を持つことで、心身の充実に寄与する心の拠りどころを得て、モチベーションが高まること

出所：筆者作成

カテゴリーグループとしては、活動の時系列および発展段階に沿って、「I：参加～リミット1／潜在～結託」「II：リミット2／成熟」「III：リミット3／維持・向上」「IV：リミット4／維持・向上、変容」「V：活動全体を通して」とした。さらに各概念をふまえ、段階ごとの個人の効果について検討した結果、「i：肯定的感情の獲得」「ii：自己の相対化」「iii：さらなる成長のスパイラル」「iv：視座の変容」「v：知識・能力の向上、行動変容、モチベーション向上」のカテゴリーに集約された。なお、すべての概念がすべての調査対象者に該当するものではない。調査対象者毎に抽出された概念については表5にて整理した。

表5 入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらす個人への効果（調査対象者別）

カテゴリーグループ	カテゴリー	調査対象者 概念	A氏	B氏	C氏	D氏	E氏
I: 参加～リミット1 潜在～結託	i: 肯定的感情の獲得	①新たなことができる脱ルーチンへの期待	○	○		○	—
		②有能・多様なメンバーとの協働への期待	○	○	○	○	—
		③心理的安全性の実感による活動意欲の向上		○		○	—
		④新たな視点・メタ視点の獲得、視野の拡大		○	○	○	—
		⑤組織・仕事に対する自分の思いの再確認・原点回帰		○	○	○	—
		⑥ゼロから作り上げたことへの達成感・自己効力感の獲得	○	○	○	○	—
		⑦社内の上位者と関わることや承認されることによるモチベーションの高揚	○	○		○	—
II: リミット2 成熟	ii: 自己の相対化	⑧越境活動を通じた自組織に対する客観的視点の獲得	○	○	○	○	—
		⑨越境活動を通じて獲得した知見を実践・応用しようとする意欲の沸き起こり	○	○	○		—
		⑩共感体験による連帯感、「われわれ意識」の醸成	○	○	○	○	—
		⑪対話による問題解決・合意形成・相互理解の重要性理解と実践		○	○		—
III: リミット3 維持・向上	iii: さらなる成長の スパイラル	⑫異なる価値観との対峙による問題の複雑性の認識	○	○		○	—
		⑬知識習得の重要性の理解および能動性の向上	○	○		○	—
		⑭挑戦的課題に取り組むことによる仕事基準の向上および自信の獲得	○	○	○	○	—
IV: リミット4 変容	iv: 視座の変容	⑮自分自身の現状認識およびキャリア展望の言語化	○			○	—
		⑯チームワークの向上・発揮	○	○	○		—
		⑰目的に応じた会合の環境づくりに対する意識の向上	○	○	○		—
		⑱自分たちの活動の軌跡や意義・意味の再確認	○	○	○		—
V: 活動全体を 通して	v: 知識・能力の向上 行動変容 モチベーション向上	⑲新しい視点・メタ視点の獲得、視野の拡大	○	○	○		○
		⑳プレゼンテーションについての知識獲得および能力の向上	○	○	○	○	○
		㉑企画運営についての知識獲得および能力の向上	○	○			○
		㉒本業における行動変容	○			○	
		㉓職場以外の社内コミュニティを持つことによるモチベーションの向上	○	○		○	○

出所：筆者作成

ここからはカテゴリー毎の各概念の定義および内容について、代表的なインタビューデータの紹介とともに述べる。

カテゴリーグループ I：参加～リミット1 / 潜在～結託

カテゴリー i：肯定的感情の獲得

①新たなことができる脱ルーチンへの期待

現状の業務生活とは異なる機会が得られることに対する期待感のことを指す。

・ そういう面白いこと、もともと好きだったので、そういうプロジェクトみたいなので。・・・(中略)・・・まあなんか、そういう新しいことをちょっとやりたかったんだと思います。たぶんタイミング的にそういう感じはあったかなあって (B氏)

②有能・多様なメンバーとの協働への期待

選抜された有能なメンバーや、所属部署やバックグラウンドの異なるメンバーと共に活動ができることに対する期待感のことを指す。

・ いろんな部署の人が集まるっていうので、で、そのころメンバーとして聞いていたのが、D氏と、あと、B氏と、まあおなじみの5人なんですけれど。で、面識があったのが、D氏だけだったんですよ、そのころは。で、あとの下の3人、3人の子は、面識がなくて。で、2人は文系だ、で、東京とか、長野に1人いたんですけど、話したこともないんで、

なかったんで、ちょっと興味を持ちましたね。・・・(中略)・・・で、なんか、何をやるかもよくわからなかったんで、なんかいろんなことができるのかなあ、とは思った記憶があります (C氏)

③心理的安全性の実感による活動意欲の向上

自分らしく振舞うことが許容される環境であることを実感することで、活動意欲が高まることを指す。

・最初自己紹介しましたよね、たぶん。あんなのもう、会社ではしたことないから・・・(中略)・・・あのとき音楽の話をして、それですごい盛り上がり、何か「あ、何話してもいいんだな」と思って、それがすごい楽しかった。やっぱり仕事だと、すごい言葉を選ぶというか、ていうのがあったりとかして、それはすごい楽しいなって、そこで楽しいな、面白そうだなって思えた (D氏)

④新たな視点・メタ視点の獲得、視野の拡大

これまで自分が持っていなかった視点や自らのモノの見方を見直す視点を得たり、これまでよりも広い視野で物事を捉えるようになることを指す。

・なんか最後の、最終発表の練習の時に、みなさん聞きに来てくれたりとかしてたような気がするんですけど、なんかそのときに、自分たちじゃ見えない視点とか、その、まあ部長クラスなので、部長クラスから見た視点で「こういうこと入れたほうがいいんじゃないの」とか、そういうアドバイスもいただいていたので、なんかそういった、また、若手女性社員じゃない視点っていうのは、まあ社内ですけど、結構勉強になったことはありました (C氏)

⑤組織・仕事に対する自分の思いの再確認・原点回帰

組織や仕事に対する自分自身の思いや考え方について見つめ直したり、これまでの取り組みを振り返ることで、あらためて初心や原点を自覚することを指す。

・(女子学生限定採用) セミナーやらなかったら、こんなにわかんなかったかもしれないです。・・・(中略)・・・自分の思いと向き合うこともなかっただろうし、その就活してた時の軸とか、今のやりがいとか、今後どうしていきたいとか、そういうことに向き合う機会も、セミナーをやらなかったら多分なかったと思うので (B氏)

⑥ゼロから作り上げたことへの達成感・自己効力感の獲得

ゼロから作り上げたイベントの成功体験によって達成感を得たり、自らのアイデアが採用されたり、自分自身の働きかけによって物事が動いていることを実感することを指す。

- ・なんかほんとに、ゼロから、ゼロからでも何かを作り上げられるんだなあって、実感しました。・・・(中略)・・・なんか業務は、ほんとに、ゼロから、ゼロから、っていう印象はあんまりないですね。ある程度、こういうかたちのあってそれをどう組み合わせさせていくかというところが結構多かったので、ほんとに「好きにしていよいよ」って言われてから作り上げるものとはまた別 (C氏)

⑦社内の上位者と関われることや承認されることによるモチベーションの高揚

社内の上位者からの直接的な支援を受けながら活動できることや、好意的なフィードバック・承認などによって自尊心が高まり、モチベーションが高まることを指す。

- ・1回目の発表を役員の人に聞いてもらって、その、すごい好評だったんで、最後のなんか専務の言葉みたいな、何か「始めの0.5歩」とか「はじまりの旅」みたいな。すごい印象に残ってて。その次の日に、自分の本部長だったのでお礼に行ったんですけど、なんか本を貸してくれて「リーダーシップの旅」っていう、なんかそれがすごい心に残ってるというか (A氏)

カテゴリーグループⅡ：リミット2／成熟

カテゴリー ii：自己の相対化

⑧越境活動を通じた自組織に対する客観的視点の獲得

他社の取り組みに触れることで、自組織の考え方や風土などを異なる視点で客観的に見ることができることを指す。

- ・営業なんですけど、国内営業じゃないから国内のお客さんとか回らないし、自分の会社のルールとか考え方とか割と自分の会社だけになってきたんですけど、それじゃないっていうのは初めて見たというか (D氏)

⑨越境活動を通じて獲得した知見を実践・応用しようとする意欲の沸き起こり

他社の取り組みに触れることで得られた知見を自分たちの活動にて実践したり、応用したりしようとする意欲が沸き起こることを指す。

- ・社内全体をちゃんと対象としてるっていうことが、やっぱり自分たちと今までやったことと全然違うっていうか、ちゃんと社内の状況を把握した上でテーマに対して研究してたっていうことが、やっぱり会社として価値が上がることだと思うのと、個人でやってるよりか、その点に関してはこういうふうに分たちもやらなきゃいけないっていう風に思った (B氏)

⑩共感体験による連帯感、「われわれ意識」の醸成

相手に共感する体験によってお互いのつながりを感じ、「私とあなた」という関係から「私たち」という関係に捉え直し、「われわれ意識」が醸成されることを指す。

- ・リミ2はつながりを実感というか、なんか共感というか、たぶんインタビューがあったからかもしれないんですけど、その一、女性社員とのつながり、を意識する、期間だったかなあ、と思います (C氏)

⑪対話による問題解決・合意形成・相互理解の重要性理解と実践

相手の意見に対して背景や意図を確認したうえで、互いに尊重しあいながら、方針や行動を定めていくことで問題を解決したり、合意形成をしたり、相互理解を深めていくことの重要性を理解し、実践することを指す。

- ・たまに意見が割れたりとかもしてしまうことがあるので、そういうところで、どう歩み寄ってかかわって、難しかったりしたんですけど、結構、まあ、物分かりがいいというか、「あ、そういう考えで言ってたのね」、「私はこういう考えで言ってたのよ」・・・(中略)・・・なんか、表面上だとなんでそんな考えに至ったのとか、ちょっとよくわかんなかったこともあるので、「それはこうじゃダメなの？」みたいにすると、「あ、それはそういう前提じゃなくて、こういう前提で考えていて」っていうので、「あ、そういうことだったのね」っていう風に解決だったりしたので (C氏)

⑫異なる価値観との対峙による問題の複雑性の認識

自分自身と異なる価値観の持ち主と出会い、向き合うことで、自分たちが取り組んでいる活動に潜む問題の複雑性に気づくことを指す。

- ・みんながみんな別にいきいき働きたいって思ってるのかなって。そういう自分たちばかり今暴走してて、なんかそんな風に、そんな風に働きたいなんて全く思っていないって、

言われた時に、じゃあ自分たちはどう向き合えばいいんだろうって思ってしまった。女性社員を代表してるみたいな形で今発表しちゃってるのに、それが結局、現実の、女性社員の考えてることと違った時に、ちゃんと方向転換できるのかなって。自分達はそっちに寄り添わなきゃいけないのに (B氏)

カテゴリーグループⅢ：リミット3／維持・向上

カテゴリーⅢ：さらなる成長のスパイラル

⑬知識習得の重要性の理解および能動性の向上

体験だけでなく、知識から活動のヒントを得ることの重要性を理解し、自ら知識習得に向けた行動を取っていく意識が高まることを指す。

- ・活動する中でやっぱりなんかこれを結構任されてるから、女性活躍についてもうちちょっと勉強したり、すごい携帯とかいじっててもそういうニュースとか見たら気になるようになってきて (A氏)

⑭挑戦的課題に取り組むことによる仕事基準の向上および自信の獲得

当事者が容易に達成できないような挑戦的な課題に取り組むことで、これまで自身が設定していた仕事における基準が高まったり、課題をクリアすることで自信を得ることを指す。

- ・あの経営方針会議のことが一番大きくて。その時にプレゼンターをやらしてもらったので、結構すごい練習したし、そのうちどこを発表するかとか、今までの履歴を振り返ってB氏と一緒にすごい時間かけてスライド作ったり、セリフを決めたりして。で、その当日に発表した時もすごいうまくできたので。自信がついたので、なんかその後の一か月ぐらい怖いものなしぐらい (A氏)

⑮自分自身の現状認識およびキャリア展望の言語化

自らの取り組みや現状の成長度合いなどを見つめ直したり、今後のキャリアや組織における身の処し方などについて言語化することを指す。

- ・なんか自分を考えるというよりは、なんかこのコミュニティをどうやったら前に進められるとか、そういう視点で考えてるから、自分の内面に関して何か深く考えることはあまりなくて。その自分のキャリアとかそういうのは先生と向き合うことで言

業になっていって、自分の中に落ちてくる貴重な機会だと思います (A氏)

カテゴリーグループⅣ：リミット4／維持・向上、変容

カテゴリーⅣ：視座の変容

⑯チームワークの向上・発揮

複数のメンバーで物事に取り組む際、それぞれの強みや持ち味を発揮できるような役割分担を行い実践できること、チーム活動の創意工夫を行うことを指す。

- ・しゃべり場をもうホントにゼロから企画してやってきたってところで、すごくチームワークを感じた時期ですかね。それぞれの役割が結構はっきりしてきた感じのイベントだったんで、まあ本当に支えあえたかなって思いますね・・・(中略)・・・特にA氏がすごくあのプライベートとかでもセミナーとかワークとか参加してるので、なんかいろんなアイデアとか話すスキルとかっていうのがあるので、そのメインの司会者とかすごく合ってるのかなって思いました。B氏もすごく考えがしっかりしてる子なので、そのなんだろう、すごく「あーなるほどなー」と思うことが多々あるので、まとめ役と言うか意見がちょっと対立してしまっても、ああこうだよなっていう風に、和解に導いてくれるような存在かなと思います。で、E氏は新しいメンバーだったので、今まで活動してなくて、新しい、その経験がない中でも、女性社員がどう思ってるかという視点をなんか、違う目線でこう言ってくれたりとか、気づかない部分とか、その3人が見えてなかった部分を、言ってくれたりっていうようなこともあったので、なんかすごくなんかいろんな役割があるなって思いました (C氏)

⑰目的に応じた会合の環境づくりに対する意識の向上

会合の目的にふさわしい場づくりや環境づくりを行うことに対する意識が高まることを指す。

- ・学生はやっぱり採用の場なので採用の軸の中でセミナーする。だけど女性社員が対象のしゃべり場は、女性社員のこれから一緒に働いて行く女性社員と一緒に頑張りたいっていうところから、みんなが前向きになったり、場づくりをこういう風にしたいとか、ここをこうしたいとか、音楽かけたいとか、そういうところが今までと違った。しゃべり場は違ったので、そういう点での場作りを初めて考えたってのかもしれない (B氏)

⑱自分たちの活動の軌跡や意義・意味の再確認

これまでの自分たちが取り組んできたことや、その意義・意味をあらためて振り返り、見つめ直すことを指す。

- ・ 最初とかは結構、役員さんとかからは、答えるのが難しい質問とかがきてたんですけど、「採用で、女子セミナーに参加した子がこう言ってくれたよ」とか、言ってくれた時は、あーなんかすごいよかったなーって思いましたし、・・・(中略)・・・そのコメントを聞いて初めて、あーやって本当に、まあ今までもやってよかったなって思ったんですけど、会社としても、本当になんか功績をできたのかな、挙げられたのかなっていう風実感できた時ではありました (C氏)

⑲新しい視点・メタ視点の獲得、視野の拡大

これまで自分が持っていなかった視点や自らのモノの見方を見直す視点を得たり、これまでも広い視野で物事を捉えるようになることを指す。リミットIにおける個人の効果として確認されたが、新メンバーの加入により、新たに加入したE氏からこの効果が見られ、かつE氏が加入したことで、既存メンバーにも新しい視点などが得られている様子が確認できた。

- ・ なんか活動は参加して自分の意見は出すのはもちろんだし、他の意見も他の人の意見も色々もらえるんですね。あれはなんかすごいなと思って。なんか自分だけで考えると足りない部分とかあるし、自分で考えると絶対自分が慣れる方向でいくじゃないですか。他の人とかも、今までずっと別の生活で、バラバラで、この会社で入って。考え方とかも全然違うし、この人はこう考えたなとか、なんかA氏もアイスブレイクの時は自分結婚式に参加した時はこういうのがあるって言ってて。私まだ人生で一回も結婚式参加したことないので、面白いなーって。他の人の意見も貰えるし、他の人の色々な面も見えるし (E氏)
- ・ (E氏は) 客観的に新しい目で、視点で見てもらえるし、結構前向きな感じがすごい刺激になる。性格とか (A氏)

カテゴリーグループV：活動全体を通して

カテゴリーv：知識・能力の向上、行動変容、モチベーション向上

⑳プレゼンテーションについての知識獲得および能力の向上

プレゼンテーションをより効果的に行うための知識の獲得と能力の向上を指す。

- ・あとは活動全部通してなんですけど、スライドの作り方とかポイントとかそういうのとかはありました (D氏)

㉑企画運営についての知識獲得および能力の向上

セミナーや社内イベントの企画段階から運営に至るまでの効果的な進め方についての知識の獲得と能力の向上を指す。

- ・企画段階のマネジメントですとか、今まであんまりこういう大きな活動企画したことがなくて、最初から最後まで何をやらなければならないで、やっぱり他の先輩に勉強して、こういうことやんなきゃいけないみたいな感じで、すごく勉強になりました (E氏)

㉒本業における行動変容

実践共同体活動で得られた知見や能力を、本業の中で実践・活用することで、これまでと異なる行動を取ることを指す。

- ・今でも社内の会議とか出たら、「ああ、なんかあんまり、そこが共有できてないなー」とか。逆に自分の時はもうアジェンダを出しておくとか、ずっと画面に出してるみたいな。「これは今日、この後1時間ですよ」みたいなことを話したりとか、っていう。そういう意味では、そういうのを実践できたのがよかったかな (D氏)

㉓職場以外の社内コミュニティを持つことによるモチベーションの向上

本来の所属部署とは異なる新たな居場所を持つことで、心身の充実に寄与する心の拠りどころを得て、モチベーションが高まることを指す。

- ・なんか、この活動が参加しないと、白黒になっちゃうんですね。・・・(中略)・・・ずっと仕事・家・仕事・家。2色の色しかない。この活動参加して、仕事、もう社会人になって自分の人生とかもっとカラフルかなと思ってます。この活動は違う色かなっ

て思ってます。まあ自分はカラフルな世界が好きなんで、やっぱりやってよかったなって (E氏)

- ・ これをやったから、まあ落ち込んだ時もありますけど、もうちょっと頑張ろうと思って会合に出て、元気になって職場に帰った日もあったと思うんですよ (B氏)

5. 考察

本調査を通じて入社初期段階の社員が社内実践共同体に参加することで認識している個人の効果と、そうした効果が実践共同体の発展段階に応じてどのように変化しているのかについて考察した。

「潜在」「結託」段階である参加からリミット1の期間は「肯定的感情の獲得」が中心的な効果であったと考えられる。この期間の効果に特に影響を与えている機会や働きかけとしては、「共同体参加への誘い」や「オリエンテーション」「日々の会合」「女子セミナー」「成果発表会」が考えられる。数名のメンバーは本活動に参加することで、現状に変化をもたらすことが可能であることへの期待感を得ている。また参加メンバーに対しても魅力を感じており、参加の誘いからオリエンテーションの段階で、肯定的な感情を獲得していることが伺える。活動スタート後については、参加メンバーのみならず、外部ファシリテーターや内部スタッフの関わりから、心理的安全性を感じ、職場では得られなかった新たなものの見方・考え方に触れる機会を得ている。さらには、「女子学生限定採用セミナー」の企画・運営を通して、ゼロから採用イベントを企画し、成功させたことによる達成感や自己効力感を獲得している。また「女子学生限定採用セミナー」では、各自が学生に対して、自身のキャリアに関する「過去・現在・未来」について、一人ずつプレゼンテーションを行う機会があった。主にプレゼンテーションの準備を通じて、日常業務に追われていた日々の中で忘れていた自身の組織や仕事に対する思いや、初心を思い返す機会を得ている。さらにはプロジェクトを通じて社内の部長クラスと、成果発表会を通じて経営陣と直接かかわる機会を得ており、かつ取り組みに対する承認を得られたことで、モチベーションが高まっている様子が確認できた。

「成熟」段階であるリミット2の期間は「自己の相対化」が中心的な効果であったと考えられる。この期間の効果に特に影響を与えている機会や働きかけとしては、「他社の取り組みの視察」や「社内インタビューの実施」「日々の会合」が考えられる。ここではスタート直後にあった「他社の取り組みの視察」の影響が大きい。「女性活躍推進」について先進的な取り組みをしている大手企業の社内向け成果発表会に同席する機会を得たことで、自分たちの会社の文化や考え方が全てではなく、多様な考え方や関わり方、取り組みの方法があることを実感し、客観的な視点で自らの活動を見つめ直すこと、かつそこで得たことを自らの活動に活

かそうとする姿勢が確認できる。また「社内インタビューの実施」を通じて、「女子Limit100」メンバー以外の若手女性社員の声を聞き、多くの共感できる意見があったことから、活動メンバーだけではなく、さらに広い範囲の自社の若手女性社員も含めて「私たち」と捉えて、よりよい組織を作っていこうという「われわれ意識の醸成」が確認できる。一方で、必ずしも自分たちと同じ考え方をしている人ばかりではないことについても直面し、このような活動を進めていくことは簡単なことではなく、問題の複雑さや困難さについても実感している様子も伺える。さらにはリミット2に入り、会合を積み重ねた経験やインタビュー経験を通じて、「対話」的な関わり方の重要性を実感し、実践している様子も確認できた。

「維持・向上」段階であるリミット3の期間は「さらなる成長の実感および意欲の喚起」が中心的な効果であったと考えられる。この期間の効果に特に影響を与えている機会や働きかけとしては、「経営方針会議での発表」や「外部ファシリテーターのレクチャーや外部団体の実施するイベント」「2回目の女子セミナー」「日々の会合」「外部ファシリテーターによる個人面談」が考えられる。中でも「経営方針会議での発表」を大きな出来事として捉えている様子が伺える。当時入社2年目～4年目の彼女たちからしてみれば、社長や経営陣だけが集まる会合で自分たちの取り組みを発表することは、これまでの取り組みと比較してもハードルの高いことであると認識し、「段違いの準備」を行い、自らの仕事の基準をさらに上げて、本番に向けて取り組んでいたことが確認できる。結果的に好評を博した発表となり、大きな達成感と自信を獲得している。またこの時期には、知識を得る学習が有効であることを実感し、自ら学びに行く様子が確認できる。また外部ファシリテーターによる1対1の面談を通じて、自身の現状やキャリア展望について見つけ直す機会になったという声も上がっている。

「維持・向上」「変容」段階であるリミット4の期間は「視座の変容」が中心的な効果であったと考えられる。この期間の効果に特に影響を与えている機会や働きかけとしては、「しゃべり場の開催」や「成果発表会」が考えられる。また、「旧メンバーの脱退や新メンバーの加入」もこの期間の効果に影響を与えている出来事であると考えられる。特に既存メンバーであるA氏、B氏、C氏のチームワークの向上が見られる。「しゃべり場の開催」に際して、新メンバーのE氏が加入から日が浅く、かつ本番直前の1週間も業務出張で準備にほとんど取り組めなかったため、実質3人で準備を執り行う状況に追い込まれた。限られた時間と人数で準備を行うために、これまでの付き合いの中から互いに理解していたお互いの強みや持ち味をいかしつつ、タイムリーな情報共有をしながら取り組んでいく中で、チームワークが高まっていった様子が確認できた。また「しゃべり場」というこれまでの学生向け採用セミナーとは異なり、社内の若手女性社員向けに行うという主旨のイベントの実現に向けて、目的に応じた会合の環境づくりに取り組む様子も確認できた。さらに新たなメンバーの加入により、リミット1と同様に「新しい視点・メタ視点の獲得、視野の拡大」が再び起こっている。新加入E

氏は既存メンバーがリミット1で感じていたような、自職場での業務との進め方の違いや風土の違いなどを感じている一方で、既存メンバーは新加入E氏の発言や視点から、新たな気づきを得ている。ここでは重層的な視点の獲得・視野の拡大現象が起こっている。さらには、Limit100としての最後の期間であることや成果発表で、これまでの2年半の集大成をまとめて発表したこともあり、自分たちの活動の軌跡や意義・意味を確認するといった効果も確認できた。

また、活動全体を通しての効果の中で、プレゼンテーションと企画運営については、Limit100という施策自体、毎ターム事に成果発表会が設定され、そこでの評価によって活動の継続可否が決まるという性質もあるため、おのずと高いレベルのプレゼンテーションに取り組もうとする姿勢がうまれてきたことと、外部ファシリテーターがプレゼンテーションの研修講師でもあり、専門知識や実践知識を持って指導していたことも影響していると考えられる。また企画運営については、今回の「女子 Limit100」では様々なイベントを開催していたことが影響していると考えられる。職場での行動変容については、個人差はあれ、自身の業務場面で学んだことを活かそうとしている・活かしている様子が伺える。また本活動に参加することに自体が楽しみとなり、職場とは異なる新たなコミュニティを得たことで、この活動で刺激を受けて、本業に対するモチベーション向上につながる様子も確認できた。以上のように、メンバーたちは発展段階ごとに異なる効果を得ていることが確認できた。

本研究のインプリケーションとしては、まずは実践共同体の事例研究においてまだ調査されていない「入社初期段階の社員のみで構成されている社内実践共同体」の詳細調査を行ったことである。松本〔2013〕は「組織における学習や熟達化に対して、多大な理論的・実践的示唆をもたらす可能性を持っているが、その研究蓄積はあまり進んでいない」としていたが、その中で1つの研究を加えられたと言える。さらに、実践共同体の効果や成果として松本〔2013〕は、「個人学習・熟達」を、松本〔2017〕の整理では、「知識・情報の共有・創造」「キャリア」などが挙げられているが、それが「女子 Limit100」においても確認できた。さらには、既存の研究よりもその効果の内容をより細かく、具体的に明らかにしている。

6. 本研究の限界と課題

本研究は日本無線株式会社の人材育成施策である「Limit100」の中で、入社初期段階の社員で構成された社内実践共同体「女子 Limit100」を調査対象とし、メンバー5名へのインタビューをもとに考察を行ったものである。インタビューについては、過去の出来事を思い起こしながら語ってもらったため、発言にはバイアスが生じている可能性がある。またインタビューである筆者は全くの第三者ではなく、外部ファシリテーターとして本活動に携わっていた一関係者であることも調査者の発言に何らかの影響を及ぼしている可能性もある。その

ため、得られた結論は仮説に留まり、知見の一般化には慎重になる必要がある。

1で述べたように、企業にとって新入社員や若手社員といった入社初期段階の社員をいかにして育成するかは喫緊の課題であると言える。OJTやOff-JTなどといった多くの企業で未だ主流であると考えられる人材育成のアプローチが機能不全に陥る中、どのような人材育成施策がこれからの企業にとって効果的であると言えるのかについてさらなる調査を行い、考察を深めていくことが必要であるとする。

[参考文献]

Brown, J. S. and Duguid, P. : Organizational Learning and Communities-of-Practice : Toward a unified view of working, Learning, and Innovation, Organization Science, 2 (1), 1991, pp.40-57.

Lave, J. and Wenger, E. : Situated Cognition: Legitimate Peripheral Participation, Cambridge University Press, 1991. (佐伯胖訳、状況に埋め込まれた学習 正統的周辺参加、産業図書、1993) .

Wenger, E. : Communities of practice: learning, meaning, and identity, Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Wenger, E., McDermott, R. and Snyder, W. M. : Cultivating Communities of Practice, Harvard Business School Press, 2002. (野村恭彦監修、コミュニティ・オブ・プラクティス ナレッジ社会の新たな知識形態の実践、翔泳社、2002)

荒木淳子：職場を越境する社会人学習のための理論的基盤の検討 ワークプレイスラーニング研究の類型化と再考、経営行動科学、21 (2), 2008, pp.119-128.

荒木淳子：企業で働く個人のキャリアの確立を促す実践共同体のあり方に関する質的研究、日本教育工学会論文誌、33 (2), 2009, pp.131-142.

松下康仁：グラウンデッド・セオリー・アプローチの実践 質的研究法への誘い、弘文堂、2003

柴田仁夫：実践の場における経営理念の浸透 関連性理論と実践コミュニティによるインターナショナル・マーケティング・コミュニケーションの考察、未刊行博士論文、埼玉大学、2014

中原淳・荒木淳子：ワークプレイスラーニング研究序説 企業人材育成を対象とした教育学研究のための理論レビュー、教育システム情報学会誌、23 (2), 2006, pp.88-103.

中原淳：経営学習論 人材育成を科学する、東京大学出版会、2012

松本雄一：陶磁器産地における実践共同体の形成と技能の学習、日本認知科学会第28回大会発表論文集、2010, pp.657-662.

松本雄一：実践共同体における学習と熟達化、日本労働研究雑誌、639, 2013, pp.15-26.

入社初期段階での社内実践共同体への参加がもたらす効果に関する研究 -日本無線株式会社における社内実践共同体への入社初期段階社員の参加とそこでの実践過程を事例として-

松本雄一：実践共同体構築を扱った先行研究の検討、商学論究、65（1）、2017、pp.1-80.

テキストマイニングを用いた自由が丘への来街頻度の変化に関する分析

A Study on the Changes of Visitation Frequency to Jiyugaoka by Text Mining

寺嶋 正尚

Masanao Terashima

都留 信行

Nobuyuki Tsuru

武内 千草

Chigusa Takeuchi

Abstract

In recent years, the visitation frequency to Jiyugaoka has decreased. Compared to other cities along the Tokyu Line and Tokyo Metro Fukutoshin Line, this trend is remarkable. To examine the reasons for this, we conducted a questionnaire survey and analyzed the answers regarding why the visitation has changed using a text mining. We also considered issues related to Jiyugaoka and requests for town development.

1. 研究の目的

近年、住みたい街ランキング等の類を見ると、東急東横線沿線の都市である自由が丘の人気低下を裏付けるものが少なくない。例えば株式会社リクルートが運営する、不動産に関する大手ポータルサイト・SUUMOの「関東住みたい街ランキング2019年版」に拠ると(SUUMO(2019))、1位横浜、2位恵比寿、3位吉祥寺であり、自由が丘は19位にランクされている。同調査の2014年版では、自由が丘は6位に位置付けられていた。近年における同都市の相対的な人気低下を物語るものと言えよう。また株式会社長谷工アーベストの「住みたい街(駅)ランキング2019」を見ると(長谷工アーベスト(2019))、1位吉祥寺、2位横浜、3位大宮であり、自由が丘は16位である。2017年4位、2018年6位ときて、2019年の順位となった。ここでもまた同都市の足元における人気低下傾向が確認できる。

上述したランキング以外も、おしなべて同様である。自由が丘の人気は、なぜ近年低下しつつあるのだろうか。もちろんこうしたランキングは相対的な評価であるから、自由が丘に対する絶対的な評価は変わらず、他の上位の都市への支持が高まっているだけかも知れない。近年上位に来る都市は、吉祥寺はさておき、横浜、大宮、新宿、池袋といった複数路線が利用可能な利便性の高いところが多い。こうした都市への人気が高まっているだけの可能性は否定できない。さらに言えば、前述した長谷工アーベスト（2019）を見ると、自由が丘を評価する声として、「都心30分圏内で便利だし、お洒落な街だから（60代・4人家族）」「都内・横浜どちらへも出やすく、个性的でお洒落な店が多いし、閑静な住宅街だから（40代・2人家族）」の2つのコメントが紹介されている。「閑静な住宅街」といった点を評価するならば、むしろ同都市にとっては、住みたい街ランキングの上位に位置づけられること自体が望ましいものと言えないかも知れない。

しかしそうした見方は出来るものの、一般的には、住みたい街ランキング等における人気低下は、そこに何らかの街づくりに関する改善の余地を窺わせるものと言える。仮にこうした人気低下を是とする場合であっても、住民や来街者の声に耳を傾けることで、それを確認する必要はあるだろう。本論文はこうした視点に立ち、自由が丘を例にとり、街づくりに対する何らかの知見を抽出することを目的に執筆したものである。なお自由が丘を例にとったが、ここで得られた知見は、他の都市においても大いに参考になるだろう。

自由が丘を取上げ分析する理由としては、本論文の筆者がいずれも同都市に立地する総合大学に勤務する教員であり、大学附設の地域創生・産学連携研究所の研究員を兼任している点も付記しておかなければならない。同研究所ではこれまで自由が丘等に関する研究を行ってきたが、本論文は後述するように、2019年に行ったネットアンケート調査（以下「2019年調査」）と略す）をもとにしている。その詳細は、章を改め記述する。なおいずれの研究も自由が丘商店街振興組合、ユニアデックス株式会社、株式会社オズマピーアール、産業能率大学の4社協定のもとで実施した。

以下章を改め、先行研究、使用したデータの概要、分析結果、今後の課題について記述する。

2. 先行研究

本論文は、後述する寺嶋・都留・武内（2019）をベースにしたものである。そのため、住みたい街や好きな街に関する先行研究すなわち本研究でカバーすべき研究は、同論文を参照されたい。以下、ベースとなった同論文の内容について詳述するが、それに先立ちテキストマイニング手法に関する論文など、新たにいくつかの論文を加筆する。

森田他（2012）は、テキストマイニング手法を用いて、都市のイメージ分析を行ったものである。前橋市の利根川左岸の居住者を対象にアンケートを行い、生活の質のデータと自由

記述データのコーレスポネンズ分析を行っている。生活の質に対し、「満足」「やや満足」「どちらでもない」「やや不満」「不満」の5段階で尋ね、その満足度により自由記述データに用いられる用語に違いが見られることを考察している。同論文は、イメージ分析においてテキストマイニング手法を用いることの可能性を示すものであり、高く評価できる。しかし分析結果に関しては、「満足クラスター」「やや満足クラスター」については十分な結果が得られているものの、「どちらでもないクラスター」「やや不満クラスター」「不満クラスター」は、データの制約上、知見が抽出し切れていない。

こうしたテキストマイニング手法を用いた論文を整理したものとしては、齋藤（2012）が詳しい。経営学、医歯薬看護学、工学、経済学、心理学、教育学、文学、法・政治学、学術の分野にわけ、同手法を用いた論文を整理している。非常に多くの論文をカバーしており意義深いのが、本論文のテーマである都市への来街頻度等について扱ったものは紹介されていない。

牛澤他（2009）は、自由が丘と代官山における買い物行動を分析したものである。自由が丘と代官山それぞれについて、来街者がよく利用する店のデータから、来街者の行動特性に関するクラスター分析を行っている。同論文は、産業能率大学地域環境研究所の所員が執筆したものであり、本論文の執筆者である寺嶋・都留・武内が所属する地域創生・産学連携研究所の前身の研究所員に該当する。

寺嶋・都留・武内（2019）は、東急線・副都心線沿線の主要都市の来街頻度について分析したものである（東急線は東急電鉄、副都心線は東京メトロ副都心線が正式名称であるが、以下簡略化の為、本論文でも東急線、副都心線と略すことにする）。分析対象の主要都市として、池袋、新宿三丁目（新宿）、明治神宮前（原宿）、渋谷、恵比寿、代官山、中目黒、自由が丘、武蔵小杉、横浜、みなとみらい、二子玉川、三軒茶屋、吉祥寺を取上げている。恵比寿、吉祥寺、三軒茶屋は東急線及び副都心線沿線の都市ではないが、いずれも東急線・副都心線の都市の近隣にあり、住みたい街ランキング等の人気都市の常連である点を考慮してのことである。同論文は、個人に対するネットアンケート調査を行い、これら都市への来街頻度を尋ね、どのような属性の人が来街頻度を増やしているか、あるいは減らしているか考察している。その結論の中で、本論文でも関係するところを取上げると、自由が丘への来街頻度は全体として低下傾向にあるが、どの世代でも同じように低下しているのではなく、世代により異なることが分かった。平均値で見ると10代～30代は来街頻度を増やし、40～70代以上は減らしている。今回の論文は、この寺嶋・都留・武内（2019）で尋ねた、来街頻度の変化の理由に関する自由記述回答を分析するという位置づけを有する。

3. 使用したデータの概要

3.1 調査の概要

2019年1月に実施した「東急東横線・副都心線利用者に関するネットリサーチ（2019年調査）」の概要は表1に示す通りである。

表1 「2019年調査」の概要

リサーチ名	東急線・副都心線利用者に関するネットリサーチ
実施日	2019年1月
対象者	株式会社ドゥハウスのモニター（名称：my アンケート） ・自由が丘に行ったことがない人を除去（スクリーニング基準として設定） ・男女同数になるように無作為抽出を実施
調査方法	ネットアンケート調査
回答者数	400人（上記「my アンケート」のモニターから事前調査に応じた1,635名のうち、スクリーニング基準を満たした人を抽出）
調査内容	1. 14都市への来街頻度（訪問頻度） 2. 回答者の関心事 3. 14都市の来街目的（訪問目的） 4. 14都市のイメージ 5. 14都市における好きな街1～3位 <u>6. 来街頻度（訪問頻度）の変化（過去5～6年）</u> <u>7. 自由が丘の来街頻度（訪問頻度）増減の理由（FA）</u> 8. 自由が丘と聞いて連想するお店等（FA） <u>9. 自由が丘の街に対する要望、改善すべきところなど（FA）</u>
実施主体	株式会社ドゥハウス

（注）下線は、本論文で使用したもの。FAはフリーアンサー（自由記述回答）を意味する。

同調査はネットアンケート調査である。スクリーニング基準の1つに、「自由が丘に行ったことがない人を除去」を設定したため、他都市に比べた場合、自由が丘の好感度や来街頻度が相対的に有利になるバイアスがかかっている。しかし厳密性の点では問題はあるが、おおよその傾向を見る上では問題ない。

本論文ではこれらデータを用いて、まず第4章第1節において、2019年調査をもとに14都市

の来街頻度の変化について考察し、自由が丘への来街頻度が減ってきている実態を明らかにする。さらに第2節で増えた理由、減った理由について、共起ネットワークを作成し、その状況を考察する。最後に第3節で、自由が丘の街に対する要望、改善すべきところを分析する。

3. 2 回答者の概要

前述した2019年調査の回答者について、簡単なプロフィールを記す。性別、世代、職業の状況を考察する。

同調査は、男女同数にすべくスクリーニングをしたため、男女半々となった。「男性」50.0%、「女性」50.0%である。世代は「15～19歳」2.0%、「20～29歳」32.0%、「30～39歳」10.5%、「40～49歳」23.0%、「50～59歳」14.0%、「60～69歳」12.0%、「70歳以上」6.5%である。また未既婚は、「未婚」46.0%、「既婚」52.8%、「その他」1.3%であった。職業は多い順に示すと、「会社員」41.0%、「専業主婦・主夫」16.5%、「パート・アルバイト」11.3%、「無職」10.0%、「学生」6.8%、「自営業」3.5%、「会社役員」「専門職」「その他」が同数で1.8%、「教職」が0.5%であった。本アンケートの回答者の平均的なプロフィールとしては、「20代もしくは40代の既婚の会社員」ということになる。

4. 分析結果

4. 1 来街頻度の変化

2019年調査をもとに、東急線及び副都心線沿線の主要都市に対する来街頻度の変化について考察する。

図1は、ここ5～6年でそれぞれの都市に対する来街頻度がどのように変化したか尋ねたものである。「非常に増えた」「やや増えた」「変わらない」「やや減った」「非常に減った」「行ったことがない」の選択肢を設けた。自由が丘における「行ったことがない」とする回答が0.0%であるのは、そもそも本調査を行う際のスクリーニング条件として「自由が丘に行ったことがある人」を設けたことによる。

図1は、自由が丘の特徴を際立たせるために、「非常に減った」から順に並べ直したものである。「非常に減った」「やや減った」を合計値で見ると、最も高い数値となったのは渋谷であった。19.3%である。東急東横線と副都心線が相互乗入れ・直通運転を開始したことから、東急東横線とJR各線の乗継ぎが不便になった。またそれに伴う渋谷駅周辺での再開発事業が幾つも展開されており、工事中のところも少なくない。こうした点が敬遠されて、来街頻度が一時的に減少したものと思われる。それに次いで多くなったのが自由が丘である。渋谷よりわずかに少ない19.0%であった。「非常に増えた」「増えた」の合計が11.8%であることを考えると、全体として自由が丘への来街頻度は減少していることが分かる。

テキストマイニングを用いた自由が丘への来街頻度の変化に関する分析

自由が丘に次いで多くなったのは横浜18.8%、池袋18.3%。中目黒16.1%である。渋谷、横浜、池袋と言ったターミナル駅が上位にランクインしているのが特徴的と言える。こうした駅は通勤・通学の乗換駅として利用されるケースが多く、卒業、退職、引越し等により利用しなくなるケースが少なくないと思われる。それに比べると、自由が丘や中目黒はターミナル駅ではなく、閑静な住宅街であり、またそれでありながら遠方からの来街者を集める人気都市である。

一方、「非常に減った」「やや減った」の合計値が最も少ないのは武蔵小杉である。同都市では、近年大規模マンションが多数建設され、グランツリーのような商業施設が人気を集めている。南武線だけでなく横須賀線の駅も開設され、交通の利便性が増した。こうした点が評価されたためであろう。もっとも近年では、あまりに人気を博し、東急東横線や横須賀線に乗るために大行列が出来たり、地価が高騰したりして、住みにくい点も出始めているとされる。

以下、自由が丘に焦点をあてて分析する。

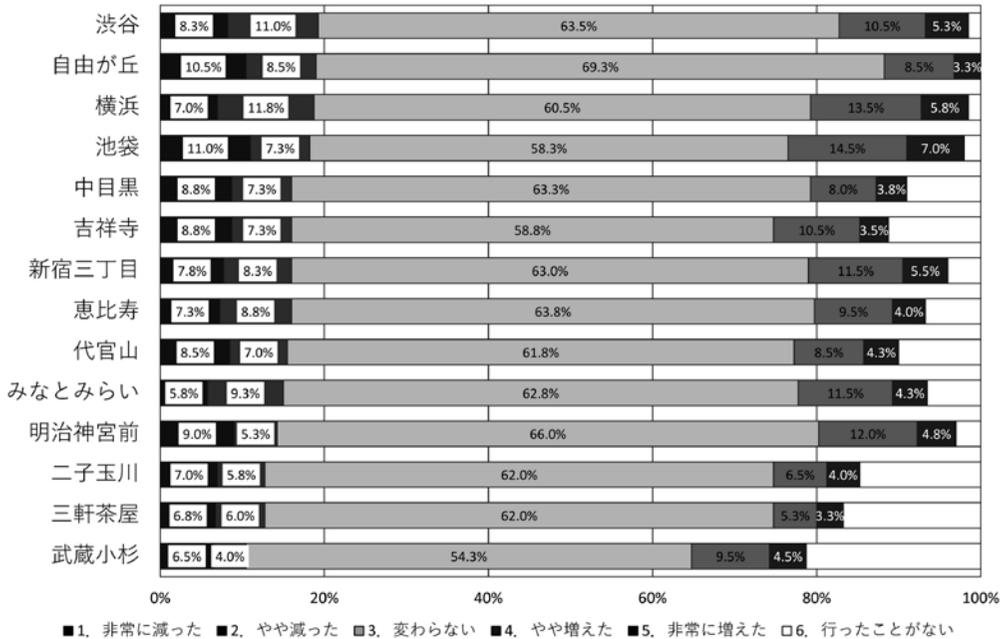


図1 ここ5～6年の来街頻度の変化 (n=400)

4. 2 来街頻度の変化の理由

前節では、自由が丘への来街頻度が、他都市に比べて相対的に減少基調にあることを考察した。自由が丘を訪れる頻度が増えた理由、減った理由に関しては、それぞれ自由記述回答（フリーアンサー）方式で尋ねている。その情報を用いて、テキストマイニング分析を行った。

分析には、フリーソフトウェアである KH Corder の共起ネットワークのコマンドを用いた。KH Corder は、操作が容易であることから多くの分野の論文で使用されている。本論文では、本節において増えた理由、減った理由を、次節で自由が丘への要望・課題を分析する。いずれも記述してもらった内容に関し、出現パターンの似通った語、つまりは共起の程度が強い語を線で結んだ。共起関係が強いものは太い線で、弱いものは薄い線で結んでいる。増えた理由に関しては図2、減った理由に関しては図3に示した。

なお分析では、出現数により語の取捨選択を行った。最小出現数は2にしている。また描いた描画数は60にした。図は白黒であるが、その濃淡はサブグラフ検出 (modularity) に拠るものである。

増えた理由に関しては、4つのグループがあることが確認できた (図2)。

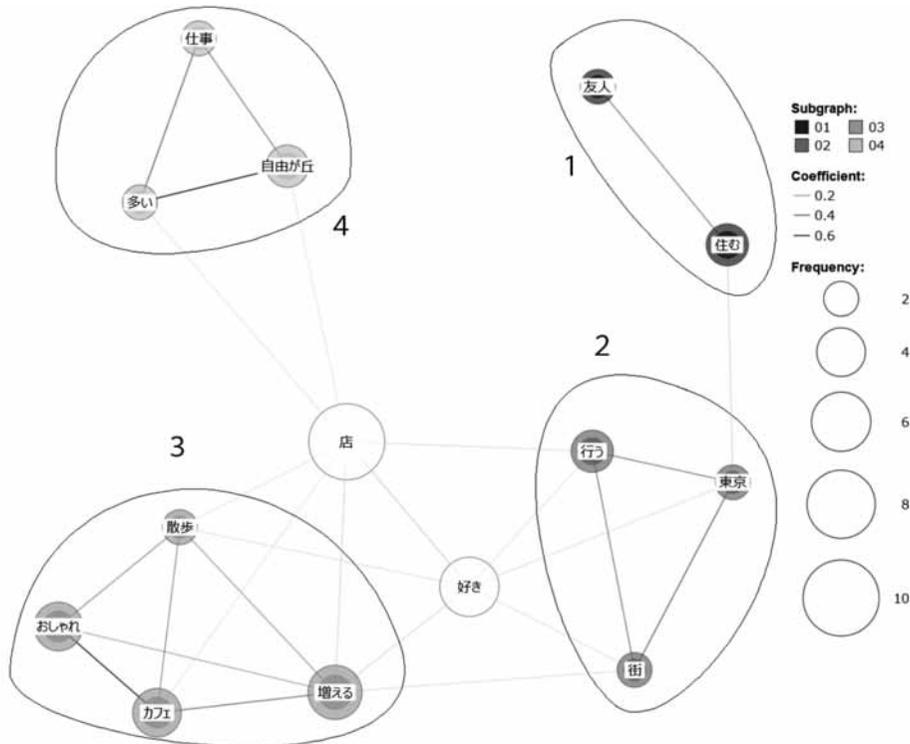


図2 「増えた理由」の抽出語の共起関係（共起ネットワーク）

まずはグループ1であるが、「友人・恋人関連」グループである。「友人がこの近所に住んでいるから」「恋人ができたから」などの記述があった。「友人がこの近所に住んでいるから」という回答は、自由が丘以外の都市でも来街理由になり得るものであるが、後者の「恋人ができたから」は、自由が丘がデートスポットとして捉えられていることを意味する。今後は同結果をもとに、デートをする際や恋人と過ごす際、人々は自由が丘のどこを訪れ、どのように利用するのかなど、深掘りする必要があるだろう。

グループ2は、「東京見物関連」グループである。「東京に来ることが増えたから」「東京で行ったことがない街を訪れるのが好きなので」などの意見があった。東京に来るとき、数多くの都市があるなか、どのような基準で自由が丘を選んだのかは、今後分析の価値がある。

グループ3は「カフェ・お洒落関連」グループである。「おしゃれなカフェが増えたから」「街並みがきれいで散歩に丁度いいから」「スイーツや小物などの好きな店が増えたから」などの回答があった。自由が丘は昔からカフェが多い街である。南口の緑道沿いを初めとして、オープンカフェも数多い。石畳なども整備され、散歩にも適している。これまでの街づくりに関する施策が奏功したものとして高く評価できるだろう。

そして最後は「仕事関連」グループである。「仕事のため」「仕事の取引先が自由が丘周辺に多くなったため」「定期が都内までできたから」などの回答があった。自由が丘を最終的なゴールとして訪れるのではなく、他の用事のついでに訪問するというものである。いわばついで買いや立寄りのイメージである。こうした人々は、恐らく通勤・通学途中に、自由が丘以外の都市も訪れていることだろう。数多くの都市があるなか、自由が丘と他の街はどのように使い分けされ、どのような機能提供が求められているのか、より詳細な研究が不可欠である。

次に減った理由に関して考察する。前述の通り、自由が丘への来街頻度は、過去5～6年間で減ったとする回答の方が、増えたとする回答より多くなった。このため分析においても、より多くの語が出現することとなった。

分析結果としては、全部で6つのグループが作成された。

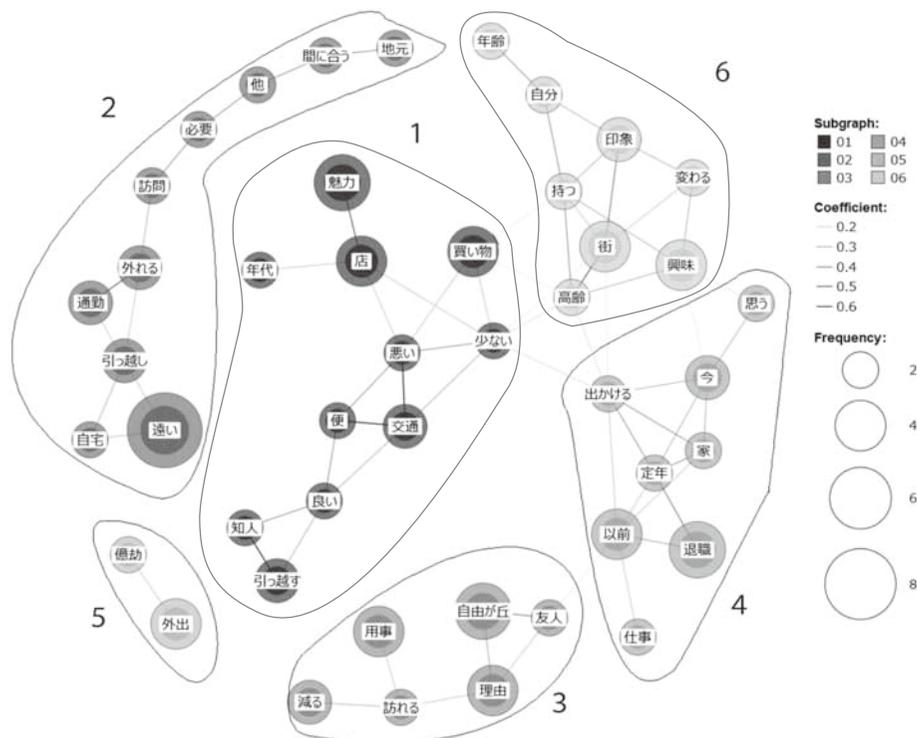


図3 「減った理由」の抽出語の共起関係（共起ネットワーク）

グループ1は「魅力がない・交通の便が悪い」とするものである。「年代的に、魅力的なお店がなくなったから」「魅力のある店が思い当たらない」「乗り換えなど交通の便が悪いので」といった回答が見られた。交通の便に関しては致し方ない面もあるが、魅力がないとする回

答に関しては、今後さらなる分析をする必要がある。単に従来あった魅力ある店が、廃業等によりなくなっただけなのか、店は変わらないが自由が丘に来る層が変わったのか、など分析しなければならない。

グループ2は、「引越し関連」グループである。「引越しで自宅から遠くなったため」「引越しに伴い、通勤路から外れたから」等の記述があった。これも引越しに関しては、仕方ない面があるが、そもそもその引越しを考えた理由が、結婚や子育てなどライフステージの変化に起因するものなのか、あるいは単に自由が丘に魅力を感じなくなったのか、など考察する必要がある。

グループ3は「用事関連」グループである。「近場で買い物が済んでしまうから」「身近で用事が足りるから」「地元で間に合う」などが見られた。同様にグループ5は、「億劫・面倒」とするものであるが、「出歩くのが億劫になってきたから」「在宅ワーク中心になってあまり外出しなくなったため」などが見られた。グループ3、グループ5に共通して言えるのは、これまで自由が丘を支持してきた方々が高齢化するに連れ、自由が丘までわざわざ来るのを厭うようになり、地元志向を強めたと言うことだろう。人々は世代によって、地元と自由が丘をどう使い分けるか、今後分析する価値がある。

グループ4はグループ3に関連するが、「定年・退職関連」グループである。「定年退職したので行かない」「以前は仕事で通っていたが、退職したので行かなくなった」などが寄せられた。こうした方々にも、改めて自由が丘に足を運んでもらうにはどうしたら良いか、など考えなければならない。

そして最後はグループ6の「趣味関連」グループである。「興味・関心が変わったから」「昔は少し興味があったので行きましたが、今は行きたいと思いません」「街や買い物への興味が薄れ、他のものに興味を持ったため」等の回答があった。ここもグループ1同様、従来あった魅力ある店舗や施設がなくなっただけか、あるいは環境は変わらないものの来街者の世代があがることで自由が丘の店舗や施設等が合わなくなってきているのか等、検討の余地がある。なお同グループでの回答として特筆すべきことに、「印象」に関連してやや厳しい記述が散見された点を付記しておきたい。このようなコメントの中にも、今後の自由が丘の街づくりに関するヒントがあるのかも知れない。「なんだか自由が丘に行くのは恥ずかしい…今や「自由が丘」はネガティブイメージがある」「子育て中の主婦同士がハイテンションでマウンティングしている印象」「見栄を張り合う街という、残念な印象」といった声である。こうしたマイナスイメージは以前からあったものなのか、それとも近年こうしたイメージが付いたのかは、今後注視していく必要があるだろう。

4. 3 自由が丘への要望及び課題

これまで自由が丘への来街頻度を増やした、あるいは減らした理由について考察してきた。実際に自由記述欄への書込みを見ると、減らした理由に関するコメントの方が圧倒的に多くなっている。近年、全体としてみると、自由が丘への来街頻度が低下している現状を物語るものと言えらる。

それでは、自由が丘にはどのような問題があり、今後解消していく必要があるのだろうか。自由が丘への要望としては、どのようなものがあるだろうか。こうした点について、同様に分析を行った。その結果は図4に見るように、8つのグループに大別された。

グループ1は、「お洒落・イメージ」関連である。「自由が丘は昔のおしゃれな街というイメージで、注目する街ではなくなった」「おしゃれすぎて、つまらないイメージ」「オシャレすぎて親近感が湧かない」などの記述があった。そしてこれを解決すべく、「リーズナブルでオシャレな飲食店が欲しい」「もう少し若い世代用のお店を作って欲しい」「子連れでも楽しめるような施設が欲しい」などの回答が見られた。これまで自由が丘を支えてきたのは主に30代～50代の女性であったが、それが少しずつ若者世代に移りつつあることの表れだろう。自由が丘が、若者世代のおしゃれ感覚やニーズに合致したものになっていないことを示唆するものと言えらる。

グループ2は、「人の多さ・環境関連」である。「人が多すぎ」「混雑」「街がごちゃごちゃしている」「買い物しにくい」などがあった。来街者が多く、活況を呈することは良いことである一方、それを嫌う人も少なからずいるわけで、こうした様々な要望をどうバランスよく叶えていくか今後議論が不可欠である。

グループ3はグループ2に関連するが、「道路・歩道関連」である。「道が狭くて歩きづらい」「学生が多くごみごみしている」「交通量が多く道も狭いので、複数人で歩くときに不便」「歩道が狭く、歩きにくい」などのコメントがあった。そしてそれを解決すべく、「歩行者専用の時間をつくってほしい」という意見があった。現在、毎週日曜日の午後には、駅前広場周辺が歩行者天国になるが、歩行者天国を行うエリアの拡充、時間帯の増加なども検討すべきと言えらる。

グループ4は、「商業施設関連」である。大型商業施設を望む声が多く、「大型商業施設がない」「賑わいがない。集客できる大きなファッションビルが欲しい」「美味しいお店が入っているアミューズメント施設が欲しい」「大きな駅ビルが欲しい」などの声が見られた。なかには、二子玉川や武蔵小杉のように「映画館が欲しい」という意見も見られた。しかしその一方で、「小さなお店がたくさんあるところがいいところだと思うので、大型施設を作らないでほしい」というものもあった。グループ3同様、同じ事象をプラスに捉える人、マイナスに捉える人の両方が存在しており、どう折合いをつけた街づくりを行っていくかが重要と言えらる。

テキストマイニングを用いた自由が丘への来街頻度の変化に関する分析

グループ5は「物価関連」である。グループ6の「高級関連」に近いコメントが見られた。「どの商品も高くして購入しにくい」「高級店が多く、庶民的な親しみが無い」といった意見が見られた。さらに「自由が丘が目指しているのが高級路線なのか庶民的な路線なのか分からない。下北沢、代官山に比べて中途半端」と言う記述もあった。

グループ7は「アクセス関連」、グループ8は「交通の便」関連である。これらはいずれも、自由が丘に来るのが不便であることを挙げている。「アクセスが不便」「交通の便が悪い」「電車の便がわるい」「車で行くと駐車料金が安い」などの回答が見られた。そしてこれを解消すべく、「ターミナル駅からのバス便を増やしてほしい」「バス停をもっと充実してほしい」といった声が聞かれた。

以上、簡単に自由が丘に対する要望及び課題について考察した。いずれもこれら意見をもとに、今後さらなる調査・分析を行うことで、より来街者や住民のニーズに合致した街づくりをしていくべきと言える。なおここであがった意見は、来街者や住民の個別的なものであり、それら全てを実行することが望ましいかについては、また別の視点から議論しなければならない。例えばグループ4で見たように、「大規模商業施設が欲しい」という要望がある一方、それを望まない人たちもいる。来街頻度が低下基調にあり、何らかの改善が必要な状況にあるとは言え、改善を要望する声をそのまま聴くのではなく、自由が丘本来の良さとは何か、誰をターゲットとすべきか、など今一度多面的な立場から、自由が丘の街づくりについて考えてみるべきと思われる。

「道路・歩道関連」「商業施設関連」「物価関連」「高級関連」「アクセス関連」「交通の便関連」の8グループが検出された。

自由が丘は今、大きな転換期を迎えている。これまで自由が丘を支えてきた人たちが高齢化し、定年や退職の時期を迎えつつある。彼らのライフスタイルの変化に応じて、自由が丘への支持も揺らぎ始めている。その結果が近年の住みたい街ランキング等にもみる、人気低下現象に他ならない。

しかしその一方で、若い世代は自由が丘への来街頻度を増やしている。自由が丘のファン層が変わってきているのであり、自由が丘の街づくりに携わる人やここに進出しようとする企業・店舗はこうした変化について把握しておく必要がある。今一度誰をターゲットとし、どのような自由が丘の利用のされ方を望むのか（普段使いなのか、観光客を呼び込むのかなど）、考え直す時期が来ていると言って良いだろう。そしてその新しい声や要望を汲入れつつ、従来のファンにも十分対応する形で、自由が丘の整備や街づくり等が行われていくべきと考える。

6. 今後の課題

本論文では、自由が丘への来街頻度の変化について、自由記述回答情報をテキストマイニングすることで分析を試みた。データの件数がさほど大きくなかったため、いずれの質問に関しても世代や性別など、カテゴリーに分けた分析はしなかったが、今後より研究を精緻化すべく、アンケートの規模を大きくした上で、属性やライフスタイル別の分析をすべきと考える。

またテキストマイニングに関する考察の箇所述べたが、これら結論をもとに、いずれもさらなる研究をしていく必要がある。個別具体的な考察があつて初めて、施策に落とし込むことが可能なわけで、より詳細な分析に関しては今後の課題と致したい。

また本論文は自由が丘のみを対象としたが、逆に、近年人々の来街頻度が増えている武蔵小杉や横浜などに関しても、自由が丘同様、テキストマイニング手法を用いて分析する必要があるだろう。他都市と比較考察することで、自由が丘の特徴もより鮮明に浮かび上がってくると思われる。今後の課題に致したい。

参考文献

- ・牛澤賢二・内藤洋介・斉藤進・松尾尚・木村剛・佐藤百合子・林巧樹・上原道子・吉田理事 (2009), 「自由が丘と代官山における買い物行動のパターン分析」産業能率大学紀要29 (2), pp75-pp86、産業能率大学, 2009年2月。
- ・齋藤朗宏 (2012), 日本におけるテキストマイニングの応用, 北九州市立大学経済学部,

Working Paper Series, No.2011-12。

- ・ SUUMO (2019), 関東住みたい街ランキング2019年。
https://suumo.jp/edit/sumi_machi/2019/kanto/
- ・ SUUMO (2019), 住みたい街ランキング2014年関東編。
https://suumo.jp/edit/sumi_machi/2014/kanto/
- ・ 寺嶋正尚・都留信行・武内千草 (2019), 「東急線・副都心線沿線の主要都市の来街頻度に関する分析」産業能率大学紀要40 (2), 産業能率大学, 2019年9月。
- ・ 長谷工アーベスト (2019), 「住みたい街 (駅) ランキング2019 (首都圏総合・都県別)」長谷工アーベスト, 2019年6月27日。
https://www.haseko-urbest.com/press/pdf/20190627_hub.pdf
- ・ 森田哲夫・入澤覚・長塩彩夏・野村和弘・塚田伸也・大塚裕子・杉田浩 (2012), 「自由記述データを用いたテキストマイニングによる都市のイメージ分析」土木計画学研究・論文集 29, pp315-pp.323, 土木学会, 2012年。

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

The Relationship between the fundamental Style of Chebyshev
Polynomials and that of the Laguerre Polynomial

手代木 琢磨

Takuma Teshirogi

勝間 豊

Yutaka Katsuma

Abstract

In the previous paper, the relationship between the fundamental style of Chebyshev polynomials and that of the Legendre polynomial was discussed. In this paper, the relationship between the fundamental style of Chebyshev polynomials and that the Laguerre polynomial is discussed.

1. 序論

手代木&勝間 [2019] において、第一種および第二種チェビシェフ多項式基本型とルジャンドル多項式基本型との関係を報告した。本稿では第一種および第二種チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式との関係を議論する。

2. チェビシェフ多項式基本型

2. 1 第一種のチェビシェフ多項式基本型の微分方程式とその解

第一種のチェビシェフ多項式基本型の微分方程式は次式で表される。

$$\left(1 - \frac{x^2}{\gamma^2}\right) \cdot {}_0T_N(x)'' - \frac{x}{\gamma^2} \cdot {}_0T_N(x)' + \frac{N^2}{\gamma^2} \cdot {}_0T_N(x) = 0$$

上の微分方程式の解は次式で表され、 $\gamma^2 = -1$ でも成立する。

チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$${}_0T_N(x) = 2^{N-1} \cdot x^N + 2^{N-1} \cdot \sum_{k=1}^N \{(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_{2k}}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot \gamma^{2k} \cdot x^{N-2k}\}$$

ただし $N=0$, $N=1$ の場合の値はそれぞれ、 ${}_0T_0(x)=1$, ${}_0T_1(x)=x$ である。

2. 第二種のチェビシエフ多項式基本型の微分方程式とその解

第二種のチェビシエフ多項式基本型の微分方程式は次式で表される。

$$\left(1 - \frac{x^2}{\gamma^2}\right) \cdot {}_0U_N(x)'' - \frac{3x}{\gamma^2} \cdot {}_0U_N(x)' + \frac{N(N+2)}{\gamma^2} \cdot {}_0U_N(x) = 0$$

上の微分方程式の解は次式で表され、 $\gamma^2 = -1$ でも成立する。

$${}_0U_N(x) = 2^N \cdot x^N + 2^N \cdot \sum_{k=1}^N \{(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_{2k}}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left(\frac{2j-1}{N-j+1}\right) \cdot \gamma^{2k} \cdot x^{N-2k}\}$$

ただし $N=0$, $N=1$ の場合の値はそれぞれ、 ${}_0U_0(x)=1$, ${}_0U_1(x)=2x$ である。

3. チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型の関係

3. 1 ラゲール多項式の微分方程式とラゲール多項式

ラゲール多項式 $La_N(x)$ の微分方程式は次式で表され、

$$x \cdot La_N(x)'' + (1-x) \cdot La_N(x)' + N \cdot La_N(x) = 0$$

この微分方程式の解であるラゲール多項式 $La_N(x)$ は一般的に次式で表される。

$$La_N(x) = (-1)^N \left[x^N - \frac{N^2}{1!} \cdot x^{N-1} + \frac{N^2(N-1)^2}{2!} \cdot x^{N-2} - \frac{N^2(N-1)^2(N-2)^2}{3!} \cdot x^{N-3} \right. \\ \left. + \frac{N^2(N-1)^2(N-2)^2(N-3)^2}{4!} \cdot x^{N-4} \dots + (-1)^N \cdot N! \right]$$

3. 2 ラゲール多項式基本型の微分方程式

ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ の微分方程式を次式で定義する。

$$x \cdot {}_0La_N(x)'' + \left(1 - \frac{x}{\gamma}\right) \cdot {}_0La_N(x)' + \frac{N}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x) = 0$$

3. 3 第一種のチェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型の関係

第一種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0T_N(x)$ からラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ を導入する。

第一種のチェビシエフ多項式基本型中の $\prod_{j=1}^k \left(\frac{2j-1}{N-j}\right)$ がラゲール多項式基本型では

$\prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot p_N(k) \right\}$ と表され、また ${}_N C_{2k}$ が ${}_N C_k$ 、 x^{N-2k} が x^{N-k} と表されると仮定する。

また x^N の項の係数を 1 とおく。

$${}_0La_N(x) = x^N + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot p_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k}]$$

${}_0La_N(x)$ の一階微分および二階微分を求め、ラゲール多項式基本型の微分方程式に代入する。

$$\begin{cases} {}_0La_N(x)' = N x^{N-1} + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot (N-k) \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot p_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-1}] \\ {}_0La_N(x)'' = N(N-1)x^{N-2} \\ \quad + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot (N-k)(N-k-1) \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot p_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-2}] \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & x \cdot {}_0La_N(x)'' + \left(1 - \frac{x}{\gamma}\right) \cdot {}_0La_N(x)' + \frac{N}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x) \\ &= N^2 x^{N-1} + \sum_{k=1}^{N-1} [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot (N-k)^2 \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot p_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-1}] \\ & \quad + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot k \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j}\right) \cdot p_N(k) \right\} \cdot \gamma^{k-1} \cdot x^{N-k}] = 0 \end{aligned}$$

x^{N-1} の項は第三項に $k=1$ を代入して $N^2 - \frac{N}{2(N-1)} \cdot p_N(1) = 0$ から $p_N(1) = 2N(N-1)$

となり、同様に x^{N-2} の項は $p_N(2) = \frac{2(N-1)(N-2)}{3} \cdot p_N(1) = \frac{2^2 N(N-1)^2 (N-2)}{3}$ となる。

一般に x^{N-k} の項は $p_N(k) = 2 \cdot \frac{(N-k+1)(N-k)}{2k-1} \cdot p_N(k-1)$ から、 $p_N(k)$ は次式となる。

$$p_N(k) = 2^k \cdot \frac{N(N-1) \cdots (N-k+1) \cdot (N-1)(N-2) \cdots (N-k)}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2k-1)} = 2^k \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \frac{(N-j+1)(N-j)}{2j-1} \right\}$$

チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

結局ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ は次式となる。

$$\begin{aligned} {}_0La_N(x) &= x^N + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j} \right) \cdot 2^k \cdot \frac{(N-j+1)(N-j)}{(2j-1)} \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k}] \\ &= x^N + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot {}_N C_k \cdot \prod_{j=1}^k (N-j+1) \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k}] \end{aligned}$$

3. 4 第二種のチェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

第二種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0U_N(x)$ からラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ を導入する。

第二種のチェビシエフ多項式基本型中の $\prod_{j=1}^k \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right)$ がラゲール多項式基本型では

$$\prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot q_N(k) \right\} \text{と表され、また } {}_N C_{2k} \text{ が } {}_N C_k \cdot x^{N-2k} \text{ が } x^{N-k} \text{ と表されると}$$

仮定する。また x^N の項の係数を 1 とおく。

$${}_0La_N(x) = x^N + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot q_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k}]$$

${}_0La_N(x)$ の一階微分および二階微分を求め、ラゲール多項式基本型の微分方程式に代入する。

$$\left\{ \begin{aligned} {}_0La_N(x)' &= N x^{N-1} + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot (N-k) \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot q_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-1}] \\ {}_0La_N(x)'' &= N(N-1)x^{N-2} \\ &\quad + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot (N-k)(N-k-1) \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot q_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-2}] \end{aligned} \right.$$

$$\begin{aligned} &x \cdot {}_0La_N(x)'' + \left(1 - \frac{x}{\gamma}\right) \cdot {}_0La_N(x)' + \frac{N}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x) \\ &= N^2 x^{N-1} + \sum_{k=1}^{N-1} [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot (N-k)^2 \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot q_N(k) \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-1}] \\ &\quad + \sum_{k=1}^N [(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot k \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot q_N(k) \right\} \cdot \gamma^{k-1} \cdot x^{N-k}] = 0 \end{aligned}$$

x^{N-1} の項は第三項に $k=1$ を代入して $N^2 - \frac{N}{2} \cdot \frac{1}{N} \cdot q_N(1) = 0$ から $q_N(1) = 2N^2$ となり、

同様に x^{N-2} の項は $q_N(2) = \frac{2(N-1)^2}{3} \cdot q_N(1) = \frac{2^2 N^2 (N-1)^2}{3}$ となる。

一般に x^{N-k} の項は $q_N(k) = 2 \cdot \frac{(N-k+1)^2}{2k-1} \cdot q_N(k-1)$ から、 $q_N(k)$ は次式となる。

$$q_N(k) = 2^k \cdot \frac{N^2(N-1)^2 \cdots (N-k+1)^2}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2k-1)} = 2^k \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \frac{(N-j+1)^2}{(2j-1)} \right\}$$

結局ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ は次式となる。

$$\begin{aligned} {}_0La_N(x) &= x^N + \sum_{k=1}^N \left[(-1)^k \cdot \frac{{}_N C_k}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left\{ \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot 2^k \cdot \frac{(N-j+1)^2}{(2j-1)} \right\} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \right] \\ &= x^N + \sum_{k=1}^N \left[(-1)^k \cdot {}_N C_k \cdot \prod_{j=1}^k (N-j+1) \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \right] \end{aligned}$$

第一種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0T_N(x)$ から誘導しても、第二種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0U_N(x)$ から誘導しても、ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ は同じとなる。そこでラゲール多項式 $La_N(x)$ と係数を合わせるために、今後ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ を次式のように表す。

$${}_0La_N(x) = (-1)^N \cdot x^N + \sum_{k=1}^N \left[(-1)^{N+k} \cdot {}_N C_k \cdot \prod_{j=1}^k (N-j+1) \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \right]$$

またこの式は次式のようにも表される。

$$\begin{aligned} {}_0La_N(x) &= \sum_{k=0}^N \left\{ (-1)^{N+k} \cdot k! \cdot ({}_N C_k)^2 \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \right\} = N! \cdot \sum_{k=0}^N \left\{ (-1)^{N+k} \cdot \frac{{}_N C_k}{(N-k)!} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \right\} \\ &= \sum_{k=0}^N \left\{ (-1)^{N+k} \cdot {}_N P_k \cdot {}_N C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \right\} \end{aligned}$$

3.5 ラゲール多項式基本型の漸化式

$$\left\{ \begin{array}{l} {}_0La_{N-1}(x) = \sum_{k=0}^{N-1} \{ (-1)^{N-1+k} \cdot k! \cdot ({}_{N-1}C_k)^2 \cdot \gamma^k \cdot x^{N-1-k} \} \\ {}_0La_N(x) = \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot k! \cdot ({}_N C_k)^2 \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \} \\ {}_0La_{N+1}(x) = \sum_{k=0}^{N+1} \{ (-1)^{N+1+k} \cdot k! \cdot ({}_{N+1}C_k)^2 \cdot \gamma^k \cdot x^{N+1-k} \} \end{array} \right.$$

上にまとめたラゲール多項式基本型 ${}_0La_{N-1}(x)$, ${}_0La_N(x)$, ${}_0La_{N+1}(x)$ 間の漸化式は、

x^{N+1} の項が 0 なので、 ${}_0La_{N+1}(x) + \{x + \alpha(N)\} \cdot {}_0La_N(x) + \beta(N) \cdot {}_0La_{N-1}(x) = 0$ においてよい。

次に $\gamma \cdot x^N$ の項も 0 となるので、 $1! \cdot ({}_{N+1}C_1)^2 \cdot \gamma - 1! \cdot ({}_N C_1)^2 \cdot \gamma + \alpha(N) \cdot 0! \cdot ({}_N C_0)^2 = 0$

から、 $\alpha(N) = -(2N+1) \cdot \gamma$ となる。さらに $\gamma^2 \cdot x^{N-1}$ の項も 0 において

$$2! \cdot \{ ({}_{N+1}C_2)^2 - ({}_N C_2)^2 \} \cdot \gamma^2 - (2N+1) \cdot 1! \cdot ({}_N C_1)^2 \cdot \gamma^2 + \beta(N) \cdot 0! \cdot ({}_{N-1}C_0)^2 = 0 \quad \text{から}$$

$$\beta(N) = N^2 \cdot \gamma^2$$

結局漸化式は ${}_0La_{N+1}(x) + \{x - (2N+1) \cdot \gamma\} \cdot {}_0La_N(x) + N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x) = 0$ となる。

確認のために ${}_0La_{N+1}(x) + \{x - (2N+1) \cdot \gamma\} \cdot {}_0La_N(x)$ の $\gamma^l \cdot x^{N+1-l}$ の項を計算すると、

$$\begin{aligned} & (-1)^{N+l} \{ -l! \cdot ({}_{N+1}C_l)^2 + l! \cdot ({}_N C_l)^2 + (l-1)! \cdot (2N+1) \cdot ({}_N C_{l-1})^2 \} \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l} \\ &= (-1)^{N+l} \cdot N^2 \cdot (l-2)! \cdot ({}_{N-1}C_{l-2})^2 \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l} \end{aligned}$$

一方 $N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x)$ の $\gamma^l \cdot x^{N+1-l}$ の項を計算すると、

$$\begin{aligned} & (-1)^{N-3+l} \cdot N^2 \cdot \gamma^2 \cdot (l-2)! \cdot ({}_{N-1}C_{l-2})^2 \cdot \gamma^{l-2} \cdot x^{N+1-l} \\ &= -(-1)^{N+l} \cdot N^2 \cdot (l-2)! \cdot ({}_{N-1}C_{l-2})^2 \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l} \end{aligned}$$

となり、漸化式が成立していることが確認できる。

3. 6 ラゲール陪多項式

ラゲール多項式 $La_N(x)$ の微分方程式、 $x \cdot La_N(x)'' + (1-x) \cdot La_N(x)' + N \cdot La_N(x) = 0$

を一回微分して整理すると次式が得られ、

$$x \cdot La_N(x)^{(3)} + (1+1-x) \cdot La_N(x)^{(2)} + (N-1) \cdot La_N(x)^{(1)} = 0$$

もう一回微分して整理すると次式が得られる。

$$x \cdot La_N(x)^{(4)} + (2+1-x) \cdot La_N(x)^{(3)} + (N-2) \cdot La_N(x)^{(2)} = 0$$

同様に m 回微分すると次式が得られる。

$$x \cdot La_N(x)^{(m+2)} + (m+1-x) \cdot La_N(x)^{(m+1)} + (N-m) \cdot La_N(x)^{(m)} = 0$$

この結果から $y_N^m = La_N(x)^{(m)}$ の微分方程式は次式になる。

$$x \cdot y_N^m'' + (m+1-x) \cdot y_N^m' + (N-m) \cdot y_N^m = 0$$

この関数 $y_N^m = La_N(x)^{(m)}$ は $N-m$ 次のラゲール陪多項式と呼ばれている。

3. 7 ラゲール陪関数

微分方程式 $x \cdot y'' + 2 \cdot y' + (N - \frac{k-1}{2} - \frac{x}{4} - \frac{k^2-1}{4x}) \cdot y = 0$ の解を $y = e^{-\frac{x}{2}} \cdot x^{\frac{k-1}{2}} \cdot v(x)$

と仮定して、この微分方程式に代入すると、別の微分方程式が得られ、

$$x \cdot v(x)'' + (k+1-x) \cdot v(x)' + (N-k) \cdot v(x) = 0$$

この微分方程式の解は $N-k$ 次のラゲール陪多項式なので、最初の微分方程式の解は次式となる。

$$y = e^{-\frac{x}{2}} \cdot x^{\frac{k-1}{2}} \cdot La_N(x)^{(k)}$$

この関数は水素原子の理論で非常に重要な関数で、ラゲール陪関数と呼ばれている。

3. 8 ラゲール陪多項式基本型

ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ の微分方程式を一回微分して整理すると次式が得られ、

$$x \cdot {}_0La_N(x)^{(3)} + (1 + 1 - \frac{x}{\gamma}) \cdot {}_0La_N(x)^{(2)} + \frac{N-1}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x)^{(1)} = 0$$

もう一回微分して整理すると次式が得られる。

$$x \cdot {}_0La_N(x)^{(4)} + (2 + 1 - \frac{x}{\gamma}) \cdot {}_0La_N(x)^{(3)} + \frac{N-2}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x)^{(2)} = 0$$

同様に、 m 回微分すると次式が得られる。

$$x \cdot {}_0La_N(x)^{(m+2)} + (m + 1 - \frac{x}{\gamma}) \cdot {}_0La_N(x)^{(m+1)} + \frac{N-m}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} = 0$$

この結果から ${}_0y_N^m = {}_0La_N(x)^{(m)}$ の微分方程式は次式になる。

$$x \cdot {}_0y_N^{m''} + (m + 1 - \frac{x}{\gamma}) \cdot {}_0y_N^{m'} + \frac{N-m}{\gamma} \cdot {}_0y_N^m = 0$$

そこで ${}_0y_N^m = {}_0La_N(x)^{(m)}$ を $N-m$ 次のラゲール陪多項式基本型と呼ぶ。

ラゲール多項式基本型を直接 m 回微分して、 $N-m$ 次のラゲール陪多項式基本型を得る。

$$\begin{aligned} {}_0La_N(x)^{(m)} &= N! \cdot \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot \frac{{}_N C_k}{(N-k-m)!} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-m} \} \\ &= \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot {}_N P_{m+k} \cdot {}_N C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-m} \} \end{aligned}$$

ラゲール陪多項式基本型 ${}_0La_{N-1}(x)^{(m)}$, ${}_0La_N(x)^{(m)}$, ${}_0La_{N+1}(x)^{(m)}$ 間の漸化式を求める。

$$\left\{ \begin{aligned} {}_0La_{N-1}(x)^{(m)} &= \sum_{k=0}^{N-1} \{ (-1)^{N-1+k} \cdot {}_{N-1} P_{m+k} \cdot {}_{N-1} C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N-1-k-m} \} \\ {}_0La_N(x)^{(m)} &= \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot {}_N P_{m+k} \cdot {}_N C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-m} \} \\ {}_0La_{N+1}(x)^{(m)} &= \sum_{k=0}^{N+1} \{ (-1)^{N+1+k} \cdot {}_{N+1} P_{m+k} \cdot {}_{N+1} C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N+1-k-m} \} \end{aligned} \right.$$

まず x^{N+1-m} の項が 0 となるので、漸化式はまず次式のように置くことができる。

$${}_0La_{N+1}(x)^{(m)} + \left\{ \frac{N+1}{N+1-m} \cdot x + \alpha(N) \right\} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} + \beta(N) \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m)} = 0$$

次に $\gamma \cdot x^{N-m}$ の項も 0 となるので、

$$(-1)^N \cdot \{ {}_{N+1}P_{m+1} \cdot {}_{N+1}C_1 \cdot \gamma - \frac{N+1}{N+1-m} \cdot {}_N P_{m+1} \cdot {}_N C_1 \cdot \gamma + \alpha(N) \cdot {}_N P_m \cdot {}_N C_0 \} = 0 \quad \text{から}$$

$${}_N P_m \cdot \{ (N+1) \cdot \gamma \cdot \frac{(N+1)^2 - m(N+1) - N(N-m)}{N+1-m} + \alpha(N) \} = 0 \quad \text{となつて、}$$

$$\alpha(N) = -\frac{(N+1)(2N+1-m)}{N+1-m} \cdot \gamma$$

さらに $\gamma^2 \cdot x^{N-1-m}$ の項も 0 となる必要があるので、次式となり、

$$\begin{aligned} & - {}_{N+1}P_{m+2} \cdot {}_{N+1}C_2 \cdot \gamma^2 \cdot x^{N-1-m} + \frac{N+1}{N+1-m} \cdot {}_N P_{m+2} \cdot {}_N C_2 \cdot \gamma^2 \cdot x^{N-1-m} \\ & + \frac{2N+1-m}{N+1-m} \cdot (N+1) \cdot {}_N P_{m+1} \cdot {}_N C_1 \cdot \gamma^2 \cdot x^{N-1-m} - \beta(N) \cdot {}_{N-1}P_m \cdot x^{N-1-m} = 0 \end{aligned}$$

整理して $\beta(N)$ が得られる。

$$\begin{aligned} \beta(N) \cdot {}_{N-1}P_m &= \beta(N) \cdot \frac{(N-1)!}{(N-1-m)!} \\ &= \left\{ - {}_{N+1}P_{m+2} \cdot {}_{N+1}C_2 + \frac{N+1}{N+1-m} \cdot {}_N P_{m+2} \cdot {}_N C_2 + \frac{2N+1-m}{N+1-m} \cdot (N+1) \cdot {}_N P_{m+1} \cdot {}_N C_1 \right\} \cdot \gamma^2 \\ &= \frac{N(N+1)!}{(N-1-m)!} \cdot \left\{ -\frac{N+1}{2} + \frac{N-1-m}{N+1-m} \cdot \frac{N-1}{2} + \frac{2N+1-m}{N+1-m} \right\} \cdot \gamma^2 = \frac{N(N+1)!}{(N-1-m)!} \cdot \frac{1}{N+1-m} \cdot \gamma^2 \\ \beta(N) &= \frac{N^2(N+1)}{N+1-m} \cdot \gamma^2 \end{aligned}$$

結局ラゲール陪多項式基本型の漸化式は次式となる。

$$\frac{N+1-m}{N+1} \cdot {}_0La_{N+1}(x)^{(m)} + \{ x - (2N+1-m) \cdot \gamma \} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} + N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m)} = 0$$

確認のために $\frac{N+1-m}{N+1} \cdot {}_0La_{N+1}(x)^{(m)} + \{ x - (2N+1-m) \cdot \gamma \} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)}$ の $\gamma^l \cdot x^{N+1-l-m}$

の項を計算すると、

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$$\begin{aligned}
 & \frac{N+1-m}{N+1} \cdot {}_0La_{N+1}(x)^{(m)} + \{x - (2N+1-m) \cdot \gamma\} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} \\
 = & (-1)^{N+1+l} \cdot \frac{N+1-m}{N+1} \cdot {}_{N+1}P_{m+l} \cdot {}_{N+1}C_l \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l-m} + (-1)^{N+l} \cdot {}_N P_{m+l} \cdot {}_N C_l \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l-m} \\
 & - (-1)^{N+1+l} \cdot (2N+1-m) \cdot \gamma \cdot {}_N P_{m+l-1} \cdot {}_N C_{l-1} \cdot \gamma^{l-1} \cdot x^{N+1-l-m} \\
 = & (-1)^{N+l} \cdot \frac{N!}{(N+1-l-m)!} \cdot \frac{N!}{(N+1-l)! \cdot (l-2)!} \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l-m}
 \end{aligned}$$

となり、 $N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m)}$ の場合は次式となるので漸化式が成立していることが解る。

$$\begin{aligned}
 & (-1)^{N-1+l-2} \cdot N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_{N-1}P_{m+l-2} \cdot {}_{N-1}C_{l-2} \cdot \gamma^{l-2} \cdot x^{N+1-l-m} \\
 = & (-1)^{N+l-3} \cdot N^2 \cdot \frac{(N-1)!}{(N+1-l-m)!} \cdot \frac{(N-1)!}{(N+1-l)! \cdot (l-2)!} \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l-m} \\
 = & -(-1)^{N+l} \cdot \frac{N!}{(N+1-l-m)!} \cdot \frac{N!}{(N+1-l)! \cdot (l-2)!} \cdot \gamma^l \cdot x^{N+1-l-m}
 \end{aligned}$$

上のラゲール陪多項式基本型の漸化式に $m=0$ を代入すると、ラゲール多項式基本型の

漸化式 ${}_0La_{N+1}(x) + \{x - (2N+1) \cdot \gamma\} \cdot {}_0La_N(x) + N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x) = 0$ に等しくなるので、

ラゲール陪多項式基本型の漸化式は $m=0$ でも成立する。

さらにラゲール多項式基本型の漸化式を m 回微分すると次式が得られ、

$${}_0La_{N+1}(x)^{(m)} + \{x - (2N+1) \cdot \gamma\} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} + m \cdot {}_0La_N(x)^{(m-1)} + N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m)} = 0$$

この式とラゲール陪多項式基本型の漸化式とから、次の漸化式が得られる。

$${}_0La_{N+1}(x)^{(m)} = (N+1) \{ \gamma \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} - {}_0La_N(x)^{(m-1)} \}$$

この漸化式をラゲール陪多項式基本型の漸化式に代入して整理すると次式が得られる。

$$(N+1-m) \cdot {}_0La_N(x)^{(m-1)} - x \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} - N^2 \cdot \gamma \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m-1)} = 0$$

またラゲールの多項式基本型およびラゲール陪多項式基本型を簡単に求めるために、例えば

${}_0La_N(x)^{(m)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \sum_{k=0}^N \{ (-1)^k \cdot \frac{N C_k}{(N-k-m)!} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-m} \}$ に $m = N-3$ を代入すると、

$${}_0La_N(x)^{(N-3)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{N C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{N C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{N C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

が得られ、 $m = N-4$ を代入すると次式が得られる。

$${}_0La_N(x)^{(N-4)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{N C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{N C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{N C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{N C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

例えば ${}_0La_N(x)^{(N-4)}$ に $N=4$ を代入すればラゲール多項式基本型 ${}_0La_4(x)$ が得られ、

$${}_0La_4(x) = 4! \cdot \left(\frac{4 C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{4 C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{4 C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{4 C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{4 C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

${}_0La_N(x)^{(N-3)}$ に $N=4$ を代入すれば 3 次のラゲール陪多項式基本型 ${}_0La_4(x)^{(1)}$ が得られる。

$${}_0La_4(x)^{(1)} = 4! \cdot \left(\frac{4 C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{4 C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{4 C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{4 C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

${}_0La_N(x)^{(N-1)}$ から ${}_0La_N(x)^{(N-14)}$ を下にまとめて示す。

$${}_0La_N(x)^{(N-1)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{1!} \cdot x^3 - \frac{N C_1}{0!} \cdot \gamma \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-2)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{N C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{N C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-3)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{N C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{N C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{N C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-4)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{N C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{N C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{N C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{N C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-5)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{N C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{N C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{N C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{N C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{N C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-6)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{N C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{N C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{N C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{N C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 - \frac{N C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{N C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right)$$

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$${}_0La_N(x)^{(N-7)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{NC_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{NC_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{NC_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{NC_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{NC_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 \right. \\ \left. - \frac{NC_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 + \frac{NC_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{NC_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-8)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{NC_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{NC_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{NC_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{NC_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{NC_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 \right. \\ \left. - \frac{NC_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 + \frac{NC_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{NC_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{NC_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-9)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{NC_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{NC_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{NC_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{NC_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{NC_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 \right. \\ \left. - \frac{NC_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 + \frac{NC_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{NC_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{NC_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x \right. \\ \left. - \frac{NC_9}{0!} \cdot \gamma^9 \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-10)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{NC_0}{10!} \cdot x^{10} - \frac{NC_1}{9!} \cdot \gamma \cdot x^9 + \frac{NC_2}{8!} \cdot \gamma^2 \cdot x^8 - \frac{NC_3}{7!} \cdot \gamma^3 \cdot x^7 + \frac{NC_4}{6!} \cdot \gamma^4 \cdot x^6 \right. \\ \left. - \frac{NC_5}{5!} \cdot \gamma^5 \cdot x^5 + \frac{NC_6}{4!} \cdot \gamma^6 \cdot x^4 - \frac{NC_7}{3!} \cdot \gamma^7 \cdot x^3 + \frac{NC_8}{2!} \cdot \gamma^8 \cdot x^2 \right. \\ \left. - \frac{NC_9}{1!} \cdot \gamma^9 \cdot x + \frac{NC_{10}}{0!} \cdot \gamma^{10} \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-11)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{NC_0}{11!} \cdot x^{11} - \frac{NC_1}{10!} \cdot \gamma \cdot x^{10} + \frac{NC_2}{9!} \cdot \gamma^2 \cdot x^9 - \frac{NC_3}{8!} \cdot \gamma^3 \cdot x^8 + \frac{NC_4}{7!} \cdot \gamma^4 \cdot x^7 \right. \\ \left. - \frac{NC_5}{6!} \cdot \gamma^5 \cdot x^6 + \frac{NC_6}{5!} \cdot \gamma^6 \cdot x^5 - \frac{NC_7}{4!} \cdot \gamma^7 \cdot x^4 + \frac{NC_8}{3!} \cdot \gamma^8 \cdot x^3 \right. \\ \left. - \frac{NC_9}{2!} \cdot \gamma^9 \cdot x^2 + \frac{NC_{10}}{1!} \cdot \gamma^{10} \cdot x - \frac{NC_{11}}{0!} \cdot \gamma^{11} \right)$$

$${}_0La_N(x)^{(N-12)} = (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{NC_0}{12!} \cdot x^{12} - \frac{NC_1}{11!} \cdot \gamma \cdot x^{11} + \frac{NC_2}{10!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{10} - \frac{NC_3}{9!} \cdot \gamma^3 \cdot x^9 + \frac{NC_4}{8!} \cdot \gamma^4 \cdot x^8 \right. \\ \left. - \frac{NC_5}{7!} \cdot \gamma^5 \cdot x^7 + \frac{NC_6}{6!} \cdot \gamma^6 \cdot x^6 - \frac{NC_7}{5!} \cdot \gamma^7 \cdot x^5 + \frac{NC_8}{4!} \cdot \gamma^8 \cdot x^4 \right. \\ \left. - \frac{NC_9}{3!} \cdot \gamma^9 \cdot x^3 + \frac{NC_{10}}{2!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^2 - \frac{NC_{11}}{1!} \cdot \gamma^{11} \cdot x + \frac{NC_{12}}{0!} \cdot \gamma^{12} \right)$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_N(x)^{(N-13)} &= (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{13!} \cdot x^{13} - \frac{N C_1}{12!} \cdot \gamma \cdot x^{12} + \frac{N C_2}{11!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{11} - \frac{N C_3}{10!} \cdot \gamma^3 \cdot x^{10} + \frac{N C_4}{9!} \cdot \gamma^4 \cdot x^9 \right. \\
 &\quad - \frac{N C_5}{8!} \cdot \gamma^5 \cdot x^8 + \frac{N C_6}{7!} \cdot \gamma^6 \cdot x^7 - \frac{N C_7}{6!} \cdot \gamma^7 \cdot x^6 + \frac{N C_8}{5!} \cdot \gamma^8 \cdot x^5 \\
 &\quad - \frac{N C_9}{4!} \cdot \gamma^9 \cdot x^4 + \frac{N C_{10}}{3!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^3 - \frac{N C_{11}}{2!} \cdot \gamma^{11} \cdot x^2 \\
 &\quad \left. + \frac{N C_{12}}{1!} \cdot \gamma^{12} \cdot x - \frac{N C_{13}}{0!} \cdot \gamma^{13} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_N(x)^{(N-14)} &= (-1)^N \cdot N! \cdot \left(\frac{N C_0}{14!} \cdot x^{14} - \frac{N C_1}{13!} \cdot \gamma \cdot x^{13} + \frac{N C_2}{12!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{12} - \frac{N C_3}{11!} \cdot \gamma^3 \cdot x^{11} + \frac{N C_4}{10!} \cdot \gamma^4 \cdot x^{10} \right. \\
 &\quad - \frac{N C_5}{9!} \cdot \gamma^5 \cdot x^9 + \frac{N C_6}{8!} \cdot \gamma^6 \cdot x^8 - \frac{N C_7}{7!} \cdot \gamma^7 \cdot x^7 + \frac{N C_8}{6!} \cdot \gamma^8 \cdot x^6 \\
 &\quad - \frac{N C_9}{5!} \cdot \gamma^9 \cdot x^5 + \frac{N C_{10}}{4!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^4 - \frac{N C_{11}}{3!} \cdot \gamma^{11} \cdot x^3 \\
 &\quad \left. + \frac{N C_{12}}{2!} \cdot \gamma^{12} \cdot x^2 - \frac{N C_{13}}{1!} \cdot \gamma^{13} \cdot x + \frac{N C_{14}}{0!} \cdot \gamma^{14} \right)
 \end{aligned}$$

3. 9 ラゲール陪関数基本型

ラゲール陪関数基本型を ${}_0y = e^{-\frac{x}{2\gamma}} \cdot \left(\frac{x}{\gamma}\right)^{\frac{k-1}{2}} \cdot {}_0v(x)$ と定義する。

この関数の $x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y'$ を計算する。 ${}_0y'$ は次式となり、

$${}_0y' = -\frac{1}{2\gamma} \cdot {}_0y + \frac{k-1}{2x} \cdot {}_0y + e^{-\frac{x}{2\gamma}} \cdot \left(\frac{x}{\gamma}\right)^{\frac{k-1}{2}} \cdot {}_0v(x)' = \left\{ -\frac{1}{2\gamma} + \frac{k-1}{2x} + \frac{{}_0v(x)'}{{}_0v(x)} \right\} \cdot {}_0y$$

${}_0y''$ は次式となるので、

$${}_0y'' = \left[-\frac{k-1}{2x^2} + \frac{{}_0v(x)'' \cdot {}_0v(x) - \{ {}_0v(x)' \}^2}{{}_0v(x)}^2 \right] \cdot {}_0y + \left\{ -\frac{1}{2\gamma} + \frac{k-1}{2x} + \frac{{}_0v(x)'}{{}_0v(x)} \right\} \cdot {}_0y'$$

$x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y'$ は次式となる。

$$\begin{aligned}
 &x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y' \\
 &= \left[-\frac{k-1}{2x} + x \cdot \frac{{}_0v(x)'' \cdot {}_0v(x) - \{ {}_0v(x)' \}^2}{{}_0v(x)}^2 \right] \cdot {}_0y + \left\{ -\frac{x}{2\gamma} + \frac{k+3}{2} + x \cdot \frac{{}_0v(x)'}{{}_0v(x)} \right\} \cdot {}_0y' \\
 &= \left(-\frac{k+1}{2\gamma} + \frac{x}{4\gamma^2} + \frac{k^2-1}{4x} \right) \cdot {}_0y + \left\{ \left(k+1 - \frac{x}{\gamma} \right) \cdot \frac{{}_0v(x)'}{{}_0v(x)} + x \cdot \frac{{}_0v(x)''}{{}_0v(x)} \right\} \cdot {}_0y
 \end{aligned}$$

チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

この式の右辺の第一項を左辺に移項した後、両辺に $\frac{N-k}{\gamma} \cdot {}_0y$ を加えると次式が得られる。

$$\begin{aligned} & x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y' + \left(\frac{N-k}{\gamma} + \frac{k+1}{2\gamma} - \frac{x}{4\gamma^2} - \frac{k^2-1}{4x} \right) \cdot {}_0y \\ &= x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y' + \left(\frac{N}{\gamma} - \frac{k-1}{2\gamma} - \frac{x}{4\gamma^2} - \frac{k^2-1}{4x} \right) \cdot {}_0y \\ &= \left\{ x \cdot \frac{{}_0v(x)''}{{}_0v(x)} + \left(k+1 - \frac{x}{\gamma} \right) \cdot \frac{{}_0v(x)'}{{}_0v(x)} + \frac{N-k}{\gamma} \right\} \cdot {}_0y \end{aligned}$$

この式の左辺をラゲール陪関数基本型の微分方程式とすると、すなわち次式が成立すると仮定すると、

$$x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y' + \left(\frac{N}{\gamma} - \frac{k-1}{2\gamma} - \frac{x}{4\gamma^2} - \frac{k^2-1}{4x} \right) \cdot {}_0y = 0$$

この式の右辺は $\left\{ x \cdot \frac{{}_0v(x)''}{{}_0v(x)} + \left(k+1 - \frac{x}{\gamma} \right) \cdot \frac{{}_0v(x)'}{{}_0v(x)} + \frac{N-k}{\gamma} \right\} \cdot {}_0y = 0$ となり、

ここから $x \cdot {}_0v(x)'' + \left(k+1 - \frac{x}{\gamma} \right) \cdot {}_0v(x)' + \frac{N-k}{\gamma} \cdot {}_0v(x) = 0$ が得られる。

すでに述べたように、この式は $N-k$ 次のラゲール陪多項式基本型の微分方程式なので、

解は ${}_0v(x) = {}_0La_N(x)^{(k)}$ となる。ここから次の微分方程式の解は

$$\begin{aligned} & x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y' + \left(\frac{N}{\gamma} - \frac{k-1}{2\gamma} - \frac{x}{4\gamma^2} - \frac{k^2-1}{4x} \right) \cdot {}_0y = 0 \\ & {}_0y = e^{-\frac{x}{2\gamma}} \cdot \left(\frac{x}{\gamma} \right)^{\frac{k-1}{2}} \cdot {}_0v(x) = e^{-\frac{x}{2\gamma}} \cdot \left(\frac{x}{\gamma} \right)^{\frac{k-1}{2}} \cdot {}_0La_N(x)^{(k)} \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

$N=1$ から $N=14$ までの関数 ${}_0La_N(x)$ と ${}_0y_N^m = {}_0La_N(x)^{(m)}$ を次表にまとめる。

$$\begin{aligned} {}_0La_1(x) &= -1! \cdot \left(\frac{1C_0}{1!} \cdot x - \frac{1C_1}{0!} \cdot \gamma \right) & {}_0La_1(x)^{(1)} &= -1! \cdot \frac{1C_0}{0!} \\ {}_0La_2(x) &= 2! \cdot \left(\frac{2C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{2C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{2C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right) \\ {}_0La_2(x)^{(1)} &= 2! \cdot \left(\frac{2C_0}{1!} \cdot x - \frac{2C_1}{0!} \cdot \gamma \right) & {}_0La_2(x)^{(2)} &= 2! \cdot \frac{2C_0}{0!} \\ {}_0La_3(x) &= -3! \cdot \left(\frac{3C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{3C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{3C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{3C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right) \end{aligned}$$

$${}_0La_3(x)^{(1)} = -3! \cdot \left(\frac{{}_3C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_3C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_3C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_3(x)^{(2)} = -3! \cdot \left(\frac{{}_3C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_3C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_3(x)^{(3)} = -3! \cdot \frac{{}_3C_0}{0!}$$

$${}_0La_4(x) = 4! \cdot \left(\frac{{}_4C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_4C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_4C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}_4C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}_4C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_4(x)^{(1)} = 4! \cdot \left(\frac{{}_4C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_4C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_4C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}_4C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_4(x)^{(2)} = 4! \cdot \left(\frac{{}_4C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_4C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_4C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_4(x)^{(3)} = 4! \cdot \left(\frac{{}_4C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_4C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_4(x)^{(4)} = 4! \cdot \frac{{}_4C_0}{0!}$$

$${}_0La_5(x) = -5! \cdot \left(\frac{{}_5C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}_5C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}_5C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}_5C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}_5C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}_5C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_5(x)^{(1)} = -5! \cdot \left(\frac{{}_5C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_5C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_5C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}_5C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}_5C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_5(x)^{(2)} = -5! \cdot \left(\frac{{}_5C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_5C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_5C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}_5C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_5(x)^{(3)} = -5! \cdot \left(\frac{{}_5C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_5C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_5C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_5(x)^{(4)} = -5! \cdot \left(\frac{{}_5C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_5C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_5(x)^{(5)} = -5! \cdot \frac{{}_5C_0}{0!}$$

$${}_0La_6(x) = 6! \cdot \left(\frac{{}_6C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}_6C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}_6C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}_6C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}_6C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 - \frac{{}_6C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{{}_6C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right)$$

$${}_0La_6(x)^{(1)} = 6! \cdot \left(\frac{{}_6C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}_6C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}_6C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}_6C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}_6C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}_6C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_6(x)^{(2)} = 6! \cdot \left(\frac{{}_6C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_6C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_6C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}_6C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}_6C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_6(x)^{(3)} = 6! \cdot \left(\frac{{}_6C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_6C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_6C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}_6C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_6(x)^{(4)} = 6! \cdot \left(\frac{{}_6C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_6C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_6C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_6(x)^{(5)} = 6! \cdot \left(\frac{{}_6C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_6C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_6(x)^{(6)} = 6! \cdot \frac{{}_6C_0}{0!}$$

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$${}_0La_7(x) = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}_7C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}_7C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{{}_7C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{{}_7C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 - \frac{{}_7C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 + \frac{{}_7C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{{}_7C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right)$$

$${}_0La_7(x)^{(1)} = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}_7C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}_7C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}_7C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}_7C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 - \frac{{}_7C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{{}_7C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right)$$

$${}_0La_7(x)^{(2)} = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}_7C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}_7C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}_7C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}_7C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}_7C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_7(x)^{(3)} = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_7C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_7C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}_7C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}_7C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_7(x)^{(4)} = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_7C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_7C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}_7C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_7(x)^{(5)} = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_7C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_7C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_7(x)^{(6)} = -7! \cdot \left(\frac{{}_7C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_7C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_7(x)^{(6)} = -7! \cdot \frac{{}_7C_0}{0!}$$

$${}_0La_8(x) = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{{}_8C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{{}_8C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 + \frac{{}_8C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 - \frac{{}_8C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 + \frac{{}_8C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 - \frac{{}_8C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 + \frac{{}_8C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x - \frac{{}_8C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(1)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}_8C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}_8C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 + \frac{{}_8C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 - \frac{{}_8C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 + \frac{{}_8C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 - \frac{{}_8C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x + \frac{{}_8C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(2)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}_8C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}_8C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 + \frac{{}_8C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 - \frac{{}_8C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 + \frac{{}_8C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x - \frac{{}_8C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(3)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}_8C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}_8C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 + \frac{{}_8C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 - \frac{{}_8C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x + \frac{{}_8C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(4)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_8C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_8C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 + \frac{{}_8C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x - \frac{{}_8C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(5)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_8C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_8C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x + \frac{{}_8C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(6)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_8C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_8C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_8(x)^{(7)} = 8! \cdot \left(\frac{{}_8C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_8C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_8(x)^{(8)} = 8! \cdot \frac{{}_8C_0}{0!}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_9(x) = & -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{{}_9C_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{{}_9C_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{{}_9C_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{{}_9C_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 - \frac{{}_9C_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 \right. \\ & \left. + \frac{{}_9C_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{{}_9C_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{{}_9C_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x - \frac{{}_9C_9}{0!} \cdot \gamma^9 \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_9(x)^{(1)} = & -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{{}_9C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{{}_9C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{{}_9C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{{}_9C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 - \frac{{}_9C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 \right. \\ & \left. + \frac{{}_9C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{{}_9C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{{}_9C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_9(x)^{(2)} = & -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}_9C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}_9C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{{}_9C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{{}_9C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 - \frac{{}_9C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 \right. \\ & \left. + \frac{{}_9C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{{}_9C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_9(x)^{(3)} = & -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}_9C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}_9C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}_9C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}_9C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 - \frac{{}_9C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x \right. \\ & \left. + \frac{{}_9C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right) \end{aligned}$$

$${}_0La_9(x)^{(4)} = -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}_9C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}_9C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}_9C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}_9C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}_9C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_9(x)^{(5)} = -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_9C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_9C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}_9C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}_9C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_9(x)^{(6)} = -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_9C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_9C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}_9C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_9(x)^{(7)} = -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_9C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_9C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_9(x)^{(8)} = -9! \cdot \left(\frac{{}_9C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_9C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_9(x)^{(9)} = -9! \cdot \frac{{}_9C_0}{0!}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_{10}(x) = & 10! \cdot \left(\frac{{}_{10}C_0}{10!} \cdot x^{10} - \frac{{}_{10}C_1}{9!} \cdot \gamma \cdot x^9 + \frac{{}_{10}C_2}{8!} \cdot \gamma^2 \cdot x^8 - \frac{{}_{10}C_3}{7!} \cdot \gamma^3 \cdot x^7 + \frac{{}_{10}C_4}{6!} \cdot \gamma^4 \cdot x^6 \right. \\ & - \frac{{}_{10}C_5}{5!} \cdot \gamma^5 \cdot x^5 + \frac{{}_{10}C_6}{4!} \cdot \gamma^6 \cdot x^4 - \frac{{}_{10}C_7}{3!} \cdot \gamma^7 \cdot x^3 + \frac{{}_{10}C_8}{2!} \cdot \gamma^8 \cdot x^2 \\ & \left. - \frac{{}_{10}C_9}{1!} \cdot \gamma^9 \cdot x + \frac{{}_{10}C_{10}}{0!} \cdot \gamma^{10} \right) \end{aligned}$$

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$${}_0La_{10}(x)^{(1)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{10C_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{10C_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{10C_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{10C_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 \right. \\ \left. - \frac{10C_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 + \frac{10C_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{10C_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{10C_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x - \frac{10C_9}{0!} \cdot \gamma^9 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(2)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{10C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{10C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{10C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{10C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 \right. \\ \left. - \frac{10C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 + \frac{10C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{10C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{10C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(4)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{10C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{10C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{10C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{10C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 \right. \\ \left. - \frac{10C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{10C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(5)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{10C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{10C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{10C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{10C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{10C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(6)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{10C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{10C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{10C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{10C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(7)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{10C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{10C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{10C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(8)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{10C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{10C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_{10}(x)^{(9)} = 10! \cdot \left(\frac{10C_0}{1!} \cdot x - \frac{10C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_{10}(x)^{(10)} = 10! \cdot \frac{10C_0}{0!}$$

$${}_0La_{11}(x) = -11! \cdot \left(\frac{11C_0}{11!} \cdot x^{11} - \frac{11C_1}{10!} \cdot \gamma \cdot x^{10} + \frac{11C_2}{9!} \cdot \gamma^2 \cdot x^9 - \frac{11C_3}{8!} \cdot \gamma^3 \cdot x^8 + \frac{11C_4}{7!} \cdot \gamma^4 \cdot x^7 \right. \\ \left. - \frac{11C_5}{6!} \cdot \gamma^5 \cdot x^6 + \frac{11C_6}{5!} \cdot \gamma^6 \cdot x^5 - \frac{11C_7}{4!} \cdot \gamma^7 \cdot x^4 + \frac{11C_8}{3!} \cdot \gamma^8 \cdot x^3 \right. \\ \left. - \frac{11C_9}{2!} \cdot \gamma^9 \cdot x^2 + \frac{11C_{10}}{1!} \cdot \gamma^{10} \cdot x - \frac{11C_{11}}{0!} \cdot \gamma^{11} \right)$$

$${}_0La_{11}(x)^{(1)} = -11! \cdot \left(\frac{11C_0}{10!} \cdot x^{10} - \frac{11C_1}{9!} \cdot \gamma \cdot x^9 + \frac{11C_2}{8!} \cdot \gamma^2 \cdot x^8 - \frac{11C_3}{7!} \cdot \gamma^3 \cdot x^7 + \frac{11C_4}{6!} \cdot \gamma^4 \cdot x^6 \right. \\ \left. - \frac{11C_5}{5!} \cdot \gamma^5 \cdot x^5 + \frac{11C_6}{4!} \cdot \gamma^6 \cdot x^4 - \frac{11C_7}{3!} \cdot \gamma^7 \cdot x^3 + \frac{11C_8}{2!} \cdot \gamma^8 \cdot x^2 \right. \\ \left. - \frac{11C_9}{1!} \cdot \gamma^9 \cdot x + \frac{11C_{10}}{0!} \cdot \gamma^{10} \right)$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{11}(x)^{(2)} &= -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{{}_{11}C_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{{}_{11}C_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{{}_{11}C_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{{}_{11}C_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{11}C_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 + \frac{{}_{11}C_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{{}_{11}C_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{{}_{11}C_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x - \frac{{}_{11}C_9}{0!} \cdot \gamma^9 \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{11}(x)^{(3)} &= -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{{}_{11}C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{{}_{11}C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{{}_{11}C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{{}_{11}C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{11}C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 + \frac{{}_{11}C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{{}_{11}C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{{}_{11}C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{11}(x)^{(4)} &= -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}_{11}C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}_{11}C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{{}_{11}C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{{}_{11}C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{11}C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 + \frac{{}_{11}C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{{}_{11}C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{11}(x)^{(5)} &= -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}_{11}C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}_{11}C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}_{11}C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}_{11}C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{11}C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{{}_{11}C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right)
 \end{aligned}$$

$${}_0La_{11}(x)^{(6)} = -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}_{11}C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}_{11}C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}_{11}C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}_{11}C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}_{11}C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_{11}(x)^{(7)} = -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}_{11}C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}_{11}C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}_{11}C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}_{11}C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_{11}(x)^{(8)} = -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}_{11}C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}_{11}C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}_{11}C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_{11}(x)^{(9)} = -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}_{11}C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}_{11}C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_{11}(x)^{(10)} = -11! \cdot \left(\frac{{}_{11}C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}_{11}C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_{11}(x)^{(11)} = -11! \cdot \frac{{}_{11}C_0}{0!}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{12}(x) &= 12! \cdot \left(\frac{{}_{12}C_0}{12!} \cdot x^{12} - \frac{{}_{12}C_1}{11!} \cdot \gamma \cdot x^{11} + \frac{{}_{12}C_2}{10!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{10} - \frac{{}_{12}C_3}{9!} \cdot \gamma^3 \cdot x^9 + \frac{{}_{12}C_4}{8!} \cdot \gamma^4 \cdot x^8 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{12}C_5}{7!} \cdot \gamma^5 \cdot x^7 + \frac{{}_{12}C_6}{6!} \cdot \gamma^6 \cdot x^6 - \frac{{}_{12}C_7}{5!} \cdot \gamma^7 \cdot x^5 + \frac{{}_{12}C_8}{4!} \cdot \gamma^8 \cdot x^4 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{12}C_9}{3!} \cdot \gamma^9 \cdot x^3 + \frac{{}_{12}C_{10}}{2!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^2 - \frac{{}_{12}C_{11}}{1!} \cdot \gamma^{11} \cdot x + \frac{{}_{12}C_{12}}{0!} \cdot \gamma^{12} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{12}(x)^{(1)} &= 12! \cdot \left(\frac{{}_{12}C_0}{11!} \cdot x^{11} - \frac{{}_{12}C_1}{10!} \cdot \gamma \cdot x^{10} + \frac{{}_{12}C_2}{9!} \cdot \gamma^2 \cdot x^9 - \frac{{}_{12}C_3}{8!} \cdot \gamma^3 \cdot x^8 + \frac{{}_{12}C_4}{7!} \cdot \gamma^4 \cdot x^7 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{12}C_5}{6!} \cdot \gamma^5 \cdot x^6 + \frac{{}_{12}C_6}{5!} \cdot \gamma^6 \cdot x^5 - \frac{{}_{12}C_7}{4!} \cdot \gamma^7 \cdot x^4 + \frac{{}_{12}C_8}{3!} \cdot \gamma^8 \cdot x^3 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}_{12}C_9}{2!} \cdot \gamma^9 \cdot x^2 + \frac{{}_{12}C_{10}}{1!} \cdot \gamma^{10} \cdot x - \frac{{}_{12}C_{11}}{0!} \cdot \gamma^{11} \right)
 \end{aligned}$$

チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$$\begin{aligned} {}_0La_{12}(x)^{(2)} = 12! \cdot & \left(\frac{{}^{12}C_0}{10!} \cdot x^{10} - \frac{{}^{12}C_1}{9!} \cdot \gamma \cdot x^9 + \frac{{}^{12}C_2}{8!} \cdot \gamma^2 \cdot x^8 - \frac{{}^{12}C_3}{7!} \cdot \gamma^3 \cdot x^7 + \frac{{}^{12}C_4}{6!} \cdot \gamma^4 \cdot x^6 \right. \\ & - \frac{{}^{12}C_5}{5!} \cdot \gamma^5 \cdot x^5 + \frac{{}^{12}C_6}{4!} \cdot \gamma^6 \cdot x^4 - \frac{{}^{12}C_7}{3!} \cdot \gamma^7 \cdot x^3 + \frac{{}^{12}C_8}{2!} \cdot \gamma^8 \cdot x^2 \\ & \left. - \frac{{}^{12}C_9}{1!} \cdot \gamma^9 \cdot x + \frac{{}^{12}C_{10}}{0!} \cdot \gamma^{10} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_{12}(x)^{(3)} = 12! \cdot & \left(\frac{{}^{12}C_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{{}^{12}C_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{{}^{12}C_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{{}^{12}C_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{{}^{12}C_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 \right. \\ & - \frac{{}^{12}C_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 + \frac{{}^{12}C_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{{}^{12}C_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{{}^{12}C_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x - \frac{{}^{12}C_9}{0!} \cdot \gamma^9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_{12}(x)^{(4)} = 12! \cdot & \left(\frac{{}^{12}C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{{}^{12}C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{{}^{12}C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{{}^{12}C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{{}^{12}C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 \right. \\ & \left. - \frac{{}^{12}C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 + \frac{{}^{12}C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{{}^{12}C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{{}^{12}C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_{12}(x)^{(5)} = 12! \cdot & \left(\frac{{}^{12}C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}^{12}C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}^{12}C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{{}^{12}C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{{}^{12}C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 \right. \\ & \left. - \frac{{}^{12}C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 + \frac{{}^{12}C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{{}^{12}C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_0La_{12}(x)^{(6)} = 12! \cdot & \left(\frac{{}^{12}C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}^{12}C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}^{12}C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}^{12}C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}^{12}C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 \right. \\ & \left. - \frac{{}^{12}C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{{}^{12}C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right) \end{aligned}$$

$${}_0La_{12}(x)^{(7)} = 12! \cdot \left(\frac{{}^{12}C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}^{12}C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}^{12}C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}^{12}C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}^{12}C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}^{12}C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)$$

$${}_0La_{12}(x)^{(8)} = 12! \cdot \left(\frac{{}^{12}C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}^{12}C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}^{12}C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}^{12}C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}^{12}C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right)$$

$${}_0La_{12}(x)^{(9)} = 12! \cdot \left(\frac{{}^{12}C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}^{12}C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}^{12}C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}^{12}C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right)$$

$${}_0La_{12}(x)^{(10)} = 12! \cdot \left(\frac{{}^{12}C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}^{12}C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}^{12}C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right)$$

$${}_0La_{12}(x)^{(11)} = 12! \cdot \left(\frac{{}^{12}C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}^{12}C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_{12}(x)^{(12)} = 12! \cdot \frac{{}^{12}C_0}{0!}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x) = & -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{13!} \cdot x^{13} - \frac{{}^{13}C_1}{12!} \cdot \gamma \cdot x^{12} + \frac{{}^{13}C_2}{11!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{11} - \frac{{}^{13}C_3}{10!} \cdot \gamma^3 \cdot x^{10} + \frac{{}^{13}C_4}{9!} \cdot \gamma^4 \cdot x^9 \right. \\
 & - \frac{{}^{13}C_5}{8!} \cdot \gamma^5 \cdot x^8 + \frac{{}^{13}C_6}{7!} \cdot \gamma^6 \cdot x^7 - \frac{{}^{13}C_7}{6!} \cdot \gamma^7 \cdot x^6 + \frac{{}^{13}C_8}{5!} \cdot \gamma^8 \cdot x^5 \\
 & - \frac{{}^{13}C_9}{4!} \cdot \gamma^9 \cdot x^4 + \frac{{}^{13}C_{10}}{3!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^3 - \frac{{}^{13}C_{11}}{2!} \cdot \gamma^{11} \cdot x^2 + \frac{{}^{13}C_{12}}{1!} \cdot \gamma^{12} \cdot x \\
 & \left. - \frac{{}^{13}C_0}{0!} \cdot \gamma^{13} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x)^{(1)} = & -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{12!} \cdot x^{12} - \frac{{}^{13}C_1}{11!} \cdot \gamma \cdot x^{11} + \frac{{}^{13}C_2}{10!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{10} - \frac{{}^{13}C_3}{9!} \cdot \gamma^3 \cdot x^9 + \frac{{}^{13}C_4}{8!} \cdot \gamma^4 \cdot x^8 \right. \\
 & - \frac{{}^{13}C_5}{7!} \cdot \gamma^5 \cdot x^7 + \frac{{}^{13}C_6}{6!} \cdot \gamma^6 \cdot x^6 - \frac{{}^{13}C_7}{5!} \cdot \gamma^7 \cdot x^5 + \frac{{}^{13}C_8}{4!} \cdot \gamma^8 \cdot x^4 \\
 & \left. - \frac{{}^{13}C_9}{3!} \cdot \gamma^9 \cdot x^3 + \frac{{}^{13}C_{10}}{2!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^2 - \frac{{}^{13}C_{11}}{1!} \cdot \gamma^{11} \cdot x + \frac{{}^{13}C_{12}}{0!} \cdot \gamma^{12} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x)^{(2)} = & -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{11!} \cdot x^{11} - \frac{{}^{13}C_1}{10!} \cdot \gamma \cdot x^{10} + \frac{{}^{13}C_2}{9!} \cdot \gamma^2 \cdot x^9 - \frac{{}^{13}C_3}{8!} \cdot \gamma^3 \cdot x^8 + \frac{{}^{13}C_4}{7!} \cdot \gamma^4 \cdot x^7 \right. \\
 & - \frac{{}^{13}C_5}{6!} \cdot \gamma^5 \cdot x^6 + \frac{{}^{13}C_6}{5!} \cdot \gamma^6 \cdot x^5 - \frac{{}^{13}C_7}{4!} \cdot \gamma^7 \cdot x^4 + \frac{{}^{13}C_8}{3!} \cdot \gamma^8 \cdot x^3 \\
 & \left. - \frac{{}^{13}C_9}{2!} \cdot \gamma^9 \cdot x^2 + \frac{{}^{13}C_{10}}{1!} \cdot \gamma^{10} \cdot x - \frac{{}^{13}C_{11}}{0!} \cdot \gamma^{11} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x)^{(3)} = & -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{10!} \cdot x^{10} - \frac{{}^{13}C_1}{9!} \cdot \gamma \cdot x^9 + \frac{{}^{13}C_2}{8!} \cdot \gamma^2 \cdot x^8 - \frac{{}^{13}C_3}{7!} \cdot \gamma^3 \cdot x^7 + \frac{{}^{13}C_4}{6!} \cdot \gamma^4 \cdot x^6 \right. \\
 & - \frac{{}^{13}C_5}{5!} \cdot \gamma^5 \cdot x^5 + \frac{{}^{13}C_6}{4!} \cdot \gamma^6 \cdot x^4 - \frac{{}^{13}C_7}{3!} \cdot \gamma^7 \cdot x^3 + \frac{{}^{13}C_8}{2!} \cdot \gamma^8 \cdot x^2 \\
 & \left. - \frac{{}^{13}C_9}{1!} \cdot \gamma^9 \cdot x + \frac{{}^{13}C_{10}}{0!} \cdot \gamma^{10} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x)^{(4)} = & -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{{}^{13}C_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{{}^{13}C_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{{}^{13}C_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{{}^{13}C_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 \right. \\
 & - \frac{{}^{13}C_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 + \frac{{}^{13}C_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{{}^{13}C_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{{}^{13}C_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x \\
 & \left. - \frac{{}^{13}C_9}{0!} \cdot \gamma^9 \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x)^{(5)} = & -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{{}^{13}C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{{}^{13}C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{{}^{13}C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{{}^{13}C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 \right. \\
 & \left. - \frac{{}^{13}C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 + \frac{{}^{13}C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{{}^{13}C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{{}^{13}C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right)
 \end{aligned}$$

チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{13}(x)^{(6)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}^{13}C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}^{13}C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{{}^{13}C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{{}^{13}C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{13}C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 + \frac{{}^{13}C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{{}^{13}C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right) \\
 {}_0La_{13}(x)^{(7)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}^{13}C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}^{13}C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}^{13}C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}^{13}C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{13}C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{{}^{13}C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right) \\
 {}_0La_{13}(x)^{(8)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}^{13}C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}^{13}C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}^{13}C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}^{13}C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}^{13}C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right) \\
 {}_0La_{13}(x)^{(9)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}^{13}C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}^{13}C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}^{13}C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}^{13}C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right) \\
 {}_0La_{13}(x)^{(10)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}^{13}C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}^{13}C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}^{13}C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right) \\
 {}_0La_{13}(x)^{(11)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}^{13}C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}^{13}C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right) \\
 {}_0La_{13}(x)^{(12)} &= -13! \cdot \left(\frac{{}^{13}C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}^{13}C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_{13}(x)^{(12)} = -13! \cdot \frac{{}^{13}C_0}{0!} \\
 {}_0La_{14}(x) &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{14!} \cdot x^{14} - \frac{{}^{14}C_1}{13!} \cdot \gamma \cdot x^{13} + \frac{{}^{14}C_2}{12!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{12} - \frac{{}^{14}C_3}{11!} \cdot \gamma^3 \cdot x^{11} + \frac{{}^{14}C_4}{10!} \cdot \gamma^4 \cdot x^{10} \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{9!} \cdot \gamma^5 \cdot x^9 + \frac{{}^{14}C_6}{8!} \cdot \gamma^6 \cdot x^8 - \frac{{}^{14}C_7}{7!} \cdot \gamma^7 \cdot x^7 + \frac{{}^{14}C_8}{6!} \cdot \gamma^8 \cdot x^6 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_9}{5!} \cdot \gamma^9 \cdot x^5 + \frac{{}^{14}C_{10}}{4!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^4 - \frac{{}^{14}C_{11}}{3!} \cdot \gamma^{11} \cdot x^3 + \frac{{}^{14}C_{12}}{2!} \cdot \gamma^{12} \cdot x^2 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_{13}}{1!} \cdot \gamma^{13} \cdot x + \frac{{}^{14}C_{14}}{0!} \cdot \gamma^{14} \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(1)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{13!} \cdot x^{13} - \frac{{}^{14}C_1}{12!} \cdot \gamma \cdot x^{12} + \frac{{}^{14}C_2}{11!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{11} - \frac{{}^{14}C_3}{10!} \cdot \gamma^3 \cdot x^{10} + \frac{{}^{14}C_4}{9!} \cdot \gamma^4 \cdot x^9 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{8!} \cdot \gamma^5 \cdot x^8 + \frac{{}^{14}C_6}{7!} \cdot \gamma^6 \cdot x^7 - \frac{{}^{14}C_7}{6!} \cdot \gamma^7 \cdot x^6 + \frac{{}^{14}C_8}{5!} \cdot \gamma^8 \cdot x^5 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_9}{4!} \cdot \gamma^9 \cdot x^4 + \frac{{}^{14}C_{10}}{3!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^3 - \frac{{}^{14}C_{11}}{2!} \cdot \gamma^{11} \cdot x^2 + \frac{{}^{14}C_{12}}{1!} \cdot \gamma^{12} \cdot x \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_{13}}{0!} \cdot \gamma^{13} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{14}(x)^{(2)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{12!} \cdot x^{12} - \frac{{}^{14}C_1}{11!} \cdot \gamma \cdot x^{11} + \frac{{}^{14}C_2}{10!} \cdot \gamma^2 \cdot x^{10} - \frac{{}^{14}C_3}{9!} \cdot \gamma^3 \cdot x^9 + \frac{{}^{14}C_4}{8!} \cdot \gamma^4 \cdot x^8 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{7!} \cdot \gamma^5 \cdot x^7 + \frac{{}^{14}C_6}{6!} \cdot \gamma^6 \cdot x^6 - \frac{{}^{14}C_7}{5!} \cdot \gamma^7 \cdot x^5 + \frac{{}^{14}C_8}{4!} \cdot \gamma^8 \cdot x^4 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_9}{3!} \cdot \gamma^9 \cdot x^3 + \frac{{}^{14}C_{10}}{2!} \cdot \gamma^{10} \cdot x^2 - \frac{{}^{14}C_{11}}{1!} \cdot \gamma^{11} \cdot x + \frac{{}^{14}C_{12}}{0!} \cdot \gamma^{12} \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(3)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{11!} \cdot x^{11} - \frac{{}^{14}C_1}{10!} \cdot \gamma \cdot x^{10} + \frac{{}^{14}C_2}{9!} \cdot \gamma^2 \cdot x^9 - \frac{{}^{14}C_3}{8!} \cdot \gamma^3 \cdot x^8 + \frac{{}^{14}C_4}{7!} \cdot \gamma^4 \cdot x^7 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{6!} \cdot \gamma^5 \cdot x^6 + \frac{{}^{14}C_6}{5!} \cdot \gamma^6 \cdot x^5 - \frac{{}^{14}C_7}{4!} \cdot \gamma^7 \cdot x^4 + \frac{{}^{14}C_8}{3!} \cdot \gamma^8 \cdot x^3 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_9}{2!} \cdot \gamma^9 \cdot x^2 + \frac{{}^{14}C_{10}}{1!} \cdot \gamma^{10} \cdot x - \frac{{}^{14}C_{11}}{0!} \cdot \gamma^{11} \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(4)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{10!} \cdot x^{10} - \frac{{}^{14}C_1}{9!} \cdot \gamma \cdot x^9 + \frac{{}^{14}C_2}{8!} \cdot \gamma^2 \cdot x^8 - \frac{{}^{14}C_3}{7!} \cdot \gamma^3 \cdot x^7 + \frac{{}^{14}C_4}{6!} \cdot \gamma^4 \cdot x^6 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{5!} \cdot \gamma^5 \cdot x^5 + \frac{{}^{14}C_6}{4!} \cdot \gamma^6 \cdot x^4 - \frac{{}^{14}C_7}{3!} \cdot \gamma^7 \cdot x^3 + \frac{{}^{14}C_8}{2!} \cdot \gamma^8 \cdot x^2 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_9}{1!} \cdot \gamma^9 \cdot x + \frac{{}^{14}C_{10}}{0!} \cdot \gamma^{10} \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(5)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{9!} \cdot x^9 - \frac{{}^{14}C_1}{8!} \cdot \gamma \cdot x^8 + \frac{{}^{14}C_2}{7!} \cdot \gamma^2 \cdot x^7 - \frac{{}^{14}C_3}{6!} \cdot \gamma^3 \cdot x^6 + \frac{{}^{14}C_4}{5!} \cdot \gamma^4 \cdot x^5 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{4!} \cdot \gamma^5 \cdot x^4 + \frac{{}^{14}C_6}{3!} \cdot \gamma^6 \cdot x^3 - \frac{{}^{14}C_7}{2!} \cdot \gamma^7 \cdot x^2 + \frac{{}^{14}C_8}{1!} \cdot \gamma^8 \cdot x - \frac{{}^{14}C_9}{0!} \cdot \gamma^9 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(6)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{8!} \cdot x^8 - \frac{{}^{14}C_1}{7!} \cdot \gamma \cdot x^7 + \frac{{}^{14}C_2}{6!} \cdot \gamma^2 \cdot x^6 - \frac{{}^{14}C_3}{5!} \cdot \gamma^3 \cdot x^5 + \frac{{}^{14}C_4}{4!} \cdot \gamma^4 \cdot x^4 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{3!} \cdot \gamma^5 \cdot x^3 + \frac{{}^{14}C_6}{2!} \cdot \gamma^6 \cdot x^2 - \frac{{}^{14}C_7}{1!} \cdot \gamma^7 \cdot x + \frac{{}^{14}C_8}{0!} \cdot \gamma^8 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(7)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{7!} \cdot x^7 - \frac{{}^{14}C_1}{6!} \cdot \gamma \cdot x^6 + \frac{{}^{14}C_2}{5!} \cdot \gamma^2 \cdot x^5 - \frac{{}^{14}C_3}{4!} \cdot \gamma^3 \cdot x^4 + \frac{{}^{14}C_4}{3!} \cdot \gamma^4 \cdot x^3 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{2!} \cdot \gamma^5 \cdot x^2 + \frac{{}^{14}C_6}{1!} \cdot \gamma^6 \cdot x - \frac{{}^{14}C_7}{0!} \cdot \gamma^7 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(8)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{6!} \cdot x^6 - \frac{{}^{14}C_1}{5!} \cdot \gamma \cdot x^5 + \frac{{}^{14}C_2}{4!} \cdot \gamma^2 \cdot x^4 - \frac{{}^{14}C_3}{3!} \cdot \gamma^3 \cdot x^3 + \frac{{}^{14}C_4}{2!} \cdot \gamma^4 \cdot x^2 \right. \\
 &\quad \left. - \frac{{}^{14}C_5}{1!} \cdot \gamma^5 \cdot x + \frac{{}^{14}C_6}{0!} \cdot \gamma^6 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(9)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{5!} \cdot x^5 - \frac{{}^{14}C_1}{4!} \cdot \gamma \cdot x^4 + \frac{{}^{14}C_2}{3!} \cdot \gamma^2 \cdot x^3 - \frac{{}^{14}C_3}{2!} \cdot \gamma^3 \cdot x^2 + \frac{{}^{14}C_4}{1!} \cdot \gamma^4 \cdot x - \frac{{}^{14}C_5}{0!} \cdot \gamma^5 \right)
 \end{aligned}$$

チェビシエフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

$$\begin{aligned}
 {}_0La_{14}(x)^{(10)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{4!} \cdot x^4 - \frac{{}^{14}C_1}{3!} \cdot \gamma \cdot x^3 + \frac{{}^{14}C_2}{2!} \cdot \gamma^2 \cdot x^2 - \frac{{}^{14}C_3}{1!} \cdot \gamma^3 \cdot x + \frac{{}^{14}C_4}{0!} \cdot \gamma^4 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(11)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{3!} \cdot x^3 - \frac{{}^{14}C_1}{2!} \cdot \gamma \cdot x^2 + \frac{{}^{14}C_2}{1!} \cdot \gamma^2 \cdot x - \frac{{}^{14}C_3}{0!} \cdot \gamma^3 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(12)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{2!} \cdot x^2 - \frac{{}^{14}C_1}{1!} \cdot \gamma \cdot x + \frac{{}^{14}C_2}{0!} \cdot \gamma^2 \right) \\
 {}_0La_{14}(x)^{(13)} &= 14! \cdot \left(\frac{{}^{14}C_0}{1!} \cdot x - \frac{{}^{14}C_1}{0!} \cdot \gamma \right) \quad {}_0La_{14}(x)^{(14)} = 14! \cdot \frac{{}^{14}C_0}{0!}
 \end{aligned}$$

以上、ラゲール多項式基本型について述べた。

4. 総括

第一種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0T_N(x)$ の微分方程式：

$$\left(1 - \frac{x^2}{\gamma^2}\right) \cdot {}_0T_N(x)'' - \frac{x}{\gamma^2} \cdot {}_0T_N(x)' + \frac{N^2}{\gamma^2} \cdot {}_0T_N(x) = 0$$

第二種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0U_N(x)$ の微分方程式：

$$\left(1 - \frac{x^2}{\gamma^2}\right) \cdot {}_0U_N(x)'' - \frac{3x}{\gamma^2} \cdot {}_0U_N(x)' + \frac{N(N+2)}{\gamma^2} \cdot {}_0U_N(x) = 0$$

第一種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0T_N(x)$ ：

$${}_0T_N(x) = 2^{N-1} \cdot x^N + 2^{N-1} \cdot \sum_{k=1}^N \left\{ (-1)^k \cdot \frac{{}^N C_{2k}}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left(\frac{2j-1}{N-j} \right) \cdot \gamma^{2k} \cdot x^{N-2k} \right\}$$

第二種のチェビシエフ多項式基本型 ${}_0U_N(x)$ ：

$${}_0U_N(x) = 2^N \cdot x^N + 2^N \cdot \sum_{k=1}^N \left\{ (-1)^k \cdot \frac{{}^N C_{2k}}{2^k} \cdot \prod_{j=1}^k \left(\frac{2j-1}{N-j+1} \right) \cdot \gamma^{2k} \cdot x^{N-2k} \right\}$$

ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ の微分方程式：

$$x \cdot {}_0La_N(x)'' + \left(1 - \frac{x}{\gamma}\right) \cdot {}_0La_N(x)' + \frac{N}{\gamma} \cdot {}_0La_N(x) = 0$$

ラゲール多項式基本型 ${}_0La_N(x)$ の一般式 :

$$\begin{aligned} {}_0La_N(x) &= (-1)^N \cdot x^N + \sum_{k=1}^N [(-1)^{N+k} \cdot {}_N C_k \cdot \prod_{j=1}^k (N-j+1) \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k}] \\ &= \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot k! \cdot ({}_N C_k)^2 \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \} \\ &= N! \cdot \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot \frac{{}_N C_k}{(N-k)!} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \} \\ &= \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot {}_N P_k \cdot {}_N C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k} \} \end{aligned}$$

ラゲール多項式基本型の漸化式 :

$${}_0La_{N+1}(x) + \{ x - (2N+1) \cdot \gamma \} \cdot {}_0La_N(x) + N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x) = 0$$

$N-m$ 次のラゲール陪多項式基本型 ${}_0La_N(x)^{(m)}$ の一般式 :

$$\begin{aligned} {}_0La_N(x)^{(m)} &= N! \cdot \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot \frac{{}_N C_k}{(N-k-m)!} \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-m} \} \\ &= \sum_{k=0}^N \{ (-1)^{N+k} \cdot {}_N P_{k+m} \cdot {}_N C_k \cdot \gamma^k \cdot x^{N-k-m} \} \end{aligned}$$

$N-m$ 次のラゲール陪多項式基本型 ${}_0y_N^m = {}_0La_N(x)^{(m)}$ の微分方程式 :

$$x \cdot {}_0y_N^m'' + \left(m+1 - \frac{x}{\gamma}\right) \cdot {}_0y_N^m' + \frac{N-m}{\gamma} \cdot {}_0y_N^m = 0$$

チェビシェフ多項式基本型とラゲール多項式基本型との関係

ラゲール陪多項式基本型 ${}_0La_N(x)^{(m)}$ の漸化式 :

$$\frac{N+1-m}{N+1} \cdot {}_0La_{N+1}(x)^{(m)} + \{x - (2N+1-m) \cdot \gamma\} \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} + N^2 \cdot \gamma^2 \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m)} = 0$$

$$(N+1-m) \cdot {}_0La_N(x)^{(m-1)} - x \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} - N^2 \cdot \gamma \cdot {}_0La_{N-1}(x)^{(m-1)} = 0$$

$${}_0La_{N+1}(x)^{(m)} = (N+1) \{ \gamma \cdot {}_0La_N(x)^{(m)} - {}_0La_N(x)^{(m-1)} \}$$

$N-k$ 次のラゲール陪多項式基本型 ${}_0v(x) = {}_0La_N(x)^{(k)}$ の微分方程式 :

$$x \cdot {}_0v(x)'' + \left(k+1 - \frac{x}{\gamma}\right) \cdot {}_0v(x)' + \frac{N-k}{\gamma} \cdot {}_0v(x) = 0$$

ラゲール陪関数基本型 ${}_0y$ の定義 :

$${}_0y = e^{-\frac{x}{2\gamma}} \cdot \left(\frac{x}{\gamma}\right)^{\frac{k-1}{2}} \cdot {}_0v(x)$$

ラゲール陪関数基本型 ${}_0y$ の微分方程式 :

$$x \cdot {}_0y'' + 2 \cdot {}_0y' + \left(\frac{N}{\gamma} - \frac{k-1}{2\gamma} - \frac{x}{4\gamma^2} - \frac{k^2-1}{4x}\right) \cdot {}_0y = 0$$

参考文献

手代木 琢磨、勝間 豊：チェビシェフ多項式基本型とルジャンドル多項式基本型との関係、
産業能率大学紀要、40 (1), 2019, pp 57-87

山小屋経営の現状と課題

Current status and issue of mountain hut management

大神賢一郎

Kenichiro Ogami

Abstract

A mountain hut is an important aspect of infrastructure that maintains mountain tourism. However, the management of mountain huts is at a turning point. The closing of the Okutama mountain hut is a typical case. In this study, I tried to classify huts based on their function and location. Then, focusing on the mountain huts that seemed to be particularly problematic, I sought to elucidate the pertinent management issues.

はじめに

2018年3月東京都奥多摩町が雲取山山中にある奥多摩小屋の閉鎖を発表した。

奥多摩町の発表によれば、建物が老朽化し安全を確保できなくなる一方で、建て替えたとしてもその費用を賄うだけの十分な採算性が見込めないことが閉鎖の理由である。確かに標高2000mに位置する奥多摩小屋を建て替えるとなると、資材の荷揚げはヘリコプターに頼らざるを得ない。また都会でさえ建設労働者不足が叫ばれる中このような高地で職人を確保するには相応のコストがかかることは容易に理解できる。

しかしその一方で雲取山といえば、日本百名山の一座にも数えられ関東近郊のみならず日本全国から登山者が訪れる人気の山岳でもある。そうした人気の山岳である雲取山であっても採算が合わないほど山小屋の経営とは厳しいという見方もできる。

山小屋というと一般の人々は、一部の物好きな山岳愛好家が道楽を兼ねてやっているとか、観光客誘致のために地元自治体が採算度外視で運営しているなどのイメージがあるかもしれない。確かにそのような一面もあるが、それは一部のことであり実は多くの山小屋は経営主体として最低限の営利は確保しなければならない現実がある。つまり奥多摩小屋の閉鎖とい

う問題は実は奥多摩小屋固有の問題ではなく、ある意味山小屋全体が抱える問題ともいうことができる。それが本論文を執筆する直接の問題意識である。

そこで本研究では、先ず山小屋の現状を明らかにするとともに、現代の山小屋の経営を巡るいくつかの問題点を明らかにすることを目的にしている。

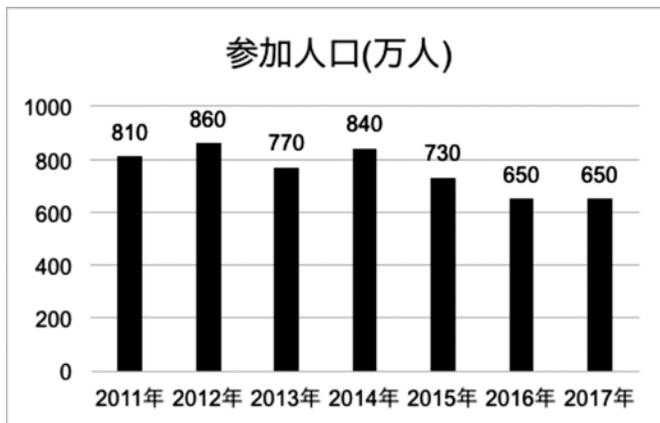
1. 登山市場の概要

1.1 登山人口ならびに活動状況

山小屋の経営について考察するにあたり、登山市場全体の動向について概観する。

日本生産性本部余暇創研の「レジャー白書2018」によると2017年の登山人口は650万。2012年の860万人をピークとして年度により多少の増減はあるものの一時の登山ブームが一段落し、近年の参加人口は減少傾向にあることが分かる。(図表1-1)

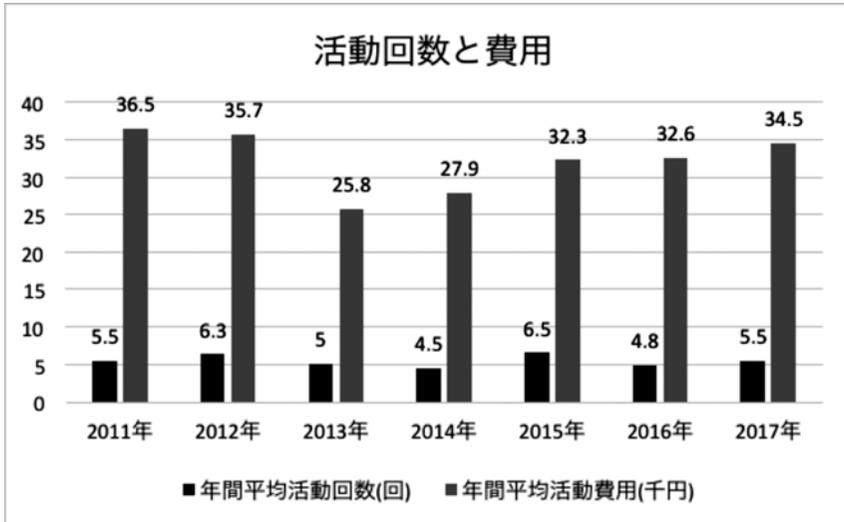
図表1-1 「登山の参加人口」



「レジャー白書2018」(日本生産性本部)より作成

登山人口が減少傾向を示す中で、その活動回数や費用に目を向けると図表1-2のように活動回数はほぼ横ばい、活動費用は近年回復傾向にあることが分かる。先ほどの登山人口の推移と合わせて考えると登山ブームと言われた時代にくらべ初級者、入門者が減少する一方で、活発に活動する中級者以上が定着したものと考えられる。

図表1-2 「登山者の年間平均活動回数と費用」

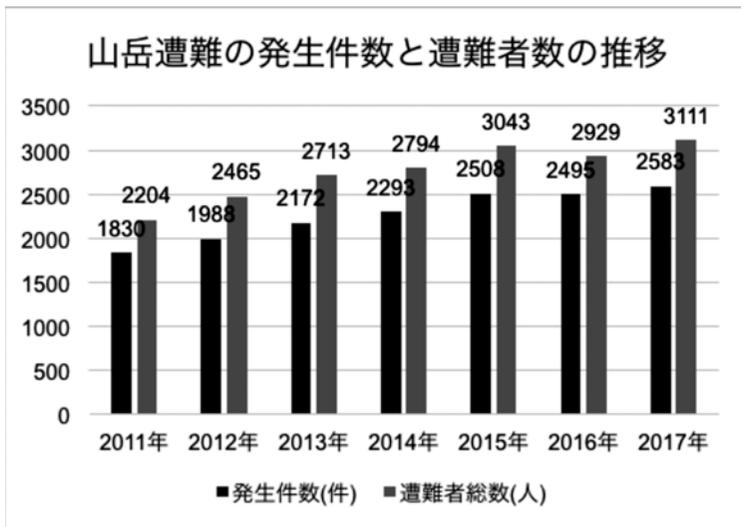


「レジャー白書2018」（日本生産性本部）より作成

1. 2 登山市場を取り巻く問題

1. 2. 1 山岳遭難の発生状況

図表1-3



警察庁発表の資料より作成

山小屋経営の現状と課題

警察庁生活安全局地域課が毎年発表している山岳遭難の概況によると、2016年度に若干減少の兆しが見られたものの、2017年度には再び上昇し、ここ数年はほぼ一貫して上昇傾向を示す結果となった。(図表1-3)

1.3 遭難防止に向けた取り組み

増加傾向を示す遭難者数に対して自治体ごとにさまざまな取り組みが行われている。その一つが登山届の提出義務化である。北アルプス、南アルプスなど我が国の主要な山岳地帯を抱える富山県、長野県、岐阜県、山梨県などでは特に危険度の高い山域に入山する際の登山届の義務化を県の条例で定めている。こうした動きに伴いスマートフォンから登山届を提出できるアプリが開発されたり、各県警のホームページからオンラインで登山届を提出できるようにするなど登山届の提出を促進するための取り組みも活発に行われるようになってきた。

また近年では救助ヘリの有料化の議論も活発化している。2017年3月、埼玉県議会で県の防災ヘリ(県警のヘリは対象外)で登山者を救助する際に手数料を徴収する条例が可決された。その他の自治体でも救助ヘリの有料化に向けて検討が進んでいるようである。背景には携帯電話の普及に伴い初級者などによる安易な救助要請が相次ぎ、自治体の負担が増したことが挙げられる。

2. 山小屋の機能と分類

2.1 山小屋とは

2.1.1 山小屋の定義

一般に登山者が認識する山小屋とは、登山の際に利用する休憩、宿泊施設全般を指しているものと考えられる。つまり広義には登山口や登山道沿いにある専ら登山者の便宜のために供される休憩所、宿泊施設から、狭義には山中にあり一般道や交通機関によるアクセスが不可能で徒歩によるアクセスしかできない宿泊施設に至るまで、山小屋の定義は広範に渡りかつ曖昧である。

これまで山小屋を対象とした先行研究はいくつかあるものの山小屋の定義や分類について明確に言及しているものは少ない。菊池は「登山者の休憩、宿泊または避難に当てるために、登山路沿いや山頂近くに建てた小屋」という広辞苑の定義を受けて「それ以外に登山者の休憩・宿泊または避難のために登山口の近くに建てた小屋もあり、これらも山小屋と言えよう。」(菊池2011)としている。また下嶋は営業形態に着目し「通年営業」「季節営業」「無人の山小屋」という3タイプに分けることができるとした(下嶋2016)。

しかしいずれの研究も山小屋の施設や設備、建物(屋根形状)等にスポットを当てたもの

であり、本研究が目的としている山小屋の経営という視点とは異なるものであった。そこで本節では、経営課題を明らかにするという視点からの山小屋の定義を試みるものとする。

前述のように山小屋の定義は明確に定まったものはないが、登山関係の書籍、雑誌等において用いられている語感や一般的に登山者で共有されているであろうニュアンスから総合的に判断すると山小屋の要件とは、

- ① 登山者の休憩、宿泊、避難を目的とした施設であること
 - ② 登山道沿い、稜線上や山頂近くなどの山中だけではなく、登山口近辺に立地すること
- 以上の2点にまとめることができる。

つまり山小屋とは「登山道沿い、稜線上、山頂近く等の山中ばかりではなく登山口近辺に立地し、休憩、宿泊、避難等もつばら登山者の便宜を供するための施設」ということができる。

2. 1. 2 山小屋の分類

前述の山小屋の定義は、一般に広く山小屋として認識されているものすべてを包含するものである。したがってその定義に沿って山小屋を概観すると、小屋の主たる機能、立地は言うに及ばずその運営形態まで含めると多種多様となり、それらを一括りにしたままでは本研究の目的であるその経営課題を明らかにすることは難しい。そこでここでは広義の山小屋から一歩進めて、経営上の特性が判別しやすいような分類を試みることにする。

① 機能による分類

まず注目したいのが山小屋の機能である。一般に登山者が山中で目にする施設としては、飲料やスナック類、お土産物等を提供する売店、食事、喫茶等を提供する茶屋、食堂、そしてそれらに加えて宿泊を提供する山小屋などである。売店や茶屋などであっても登山者の休憩や避難などの便宜を提供するという意味では山小屋と言えるであろうし、またそのように認識している登山者も少なからずいる。

しかし、経営特性という観点からすると宿泊機能を有するか否かは山小屋を分類する上で重要な基準となる。何故ならば宿泊機能を有償で提供する場合は、旅館業法第二条2項ならびに3項の「旅館・ホテル営業」あるいは「簡易宿所営業」という扱いになる。これらはさらに旅館業法施行令第一条によりその構造設備の基準が定められており、このことは山小屋の経営特性という点では非常に大きな影響を与える要素と言えるからである。

そこで機能による分類は、宿泊機能を有するか否かという基準で大きく宿泊型と休憩型という区分とした。

ただし、旅館業法で定めるところの「旅館・ホテル営業」と「簡易宿所営業」の違いを見ていくと、簡易宿所は「宿泊する場所を多数人で共用する構造及び設備を主とする施設」と

山小屋経営の現状と課題

定義されており大部屋形式の一般的な山小屋はこちらに該当する。一方で山麓や登山口付近で営業する（有償の）宿泊施設には、旅館・ホテル営業のものと簡易宿所営業のものがある。例えば観光地としてそしてまた北アルプスの登山拠点として有名な上高地には帝国ホテルがある。こちらの場合登山者の利用もあるようだが宿泊客の大半は上高地の散策を目的とした観光客であろう。したがってこれを山小屋と位置付けるのには無理がある。上高地帝国ホテルは極端な例だが、これ以外にも同様の事例は多数あるため同じく登山口周辺に立地し、登山者が客層の一部を形成していたとしても一般的な山小屋の概念とは大きく異なるためこれらを区別する意味で宿泊機能を有するという基準においては、旅館業法であるところの「簡易宿所」に限定するものとする（無償の避難小屋は除く）。

② 立地による分類

次に立地による分類である。山小屋の定義にもあるように登山道沿い、稜線上や山頂近くの山中にある山小屋は、水、電気等のライフラインの確保ならびに食料やその他の資材の調達に多大な労力を要し、そのコストが山小屋を経営していく上で大きな負担になっている。逆にもっぱら登山者を対象としていても車両や公共の交通機関等でのアクセスが可能な登山口周辺の山小屋はその点が大きく異なる。したがって経営特性を明らかにするという意味では、ライフラインや食料の調達の難易度とも直結する小屋の立地特性は分類の基準として重要であると判断した。具体的には当該施設に車両もしくは公共の交通機関（山岳地帯にあってはロープウェイなど）で直接アクセス可能か否かが一つの条件である。

近年では環境保護を目的として一般車両の通行を規制している林道などがある。しかしこうした林道でも荷物の搬入等関係者車両の通行が可能なところは直接アクセスが可能な施設と判断する。

これらを踏まえて山小屋の立地特性を大きく山中型と登山口型とに分けることとした。ただ実際にはこのように明確に分類できるわけではなく、中間的な位置付けの山小屋も存在する。例えば登山道沿いであっても車道や交通機関の駅などから徒歩20分程度で到達する施設を3000m級の山岳地帯の稜線上にある施設を同列に比較することができるのかという問題である。したがって暫定的ではあるが今回は車道や交通機関の駅から徒歩で概ね1時間以内の立地は、山中ではなく登山口として分類することとした。

またこの立地による分類は必然的に来訪者の属性にも関係してくる。山中型の山小屋は当然のことながら登山の装備を身につけた登山者のみであるが、登山口型においては登山者だけでなく登山装備のない一般ハイカーや観光客などが混在する。上高地がその典型である。雄大な穂高連峰を望む河童橋周辺は有名な観光スポットであるが、そこから梓川の上流に向かい1時間ほどで明神池湖畔の明神館、さらに1時間ほどで氷壁の宿として有名な徳澤園、さ

らに1時間先には槍ヶ岳への登山口となる横尾山荘などがある。ここまでは一般の登山者やハイカー、観光客は徒歩でしか入れないが、搬入車両などは通行が可能である。そして来訪者自体も明神館、徳澤園と奥に入るにしたがって観光客の割合は減り、登山者の割合が増える傾向はあるものの、明らかに山中の山小屋とは異なる雰囲気である。

つまり山小屋の立地特性とは、単に物資調達の難易度のみを分けるのではなく、来訪者の属性を分類するという側面もある。

2. 2 山小屋の類型化

これまでの検討結果である機能と立地特性による分類を組み合わせることで図表2-4のようにI類からIV類まで大きく4つに分けることができる。

図表2-4 「山小屋の分類」

		立 地	
		狭義 (山中型) 車道、公共交通機関から直接のアクセスができない登山道に面する	広義 (登山口型) 登山口などにあつて公共交通機関でのアクセスが可能、登山者は徒歩でも荷物搬入等の許可車両は通行可能
機 能	狭義 (宿泊型) 宿泊機能を有する	I 類 営業小屋 避難小屋	II 類 南アルプス北沢峠、広河原 北アルプス上高地、室堂 富士山五合目 など
	広義 (休憩型) 休憩、飲食の提供のみ	III 類 乗鞍岳頂上小屋 岡部小屋(磐梯山) 合戦小屋(燕岳) など	IV 類 登山口、山麓のお土産物屋、日帰り温泉施設など 高尾山、筑波山などの茶屋、売店

2. 2. 1 I類

このカテゴリに入るのは、山中にあつて徒歩でしか行くことができない宿泊施設である。多くの登山者が山小屋と聞いてイメージするのがこのタイプの山小屋であると思われる。具

山小屋経営の現状と課題

体的には登山者に「営業小屋」と呼ばれる有人（管理者が常駐している）、有償のものと、「避難小屋」と呼ばれる無人（期間限定で有人のケースもある）、無償（協力金などの名目で少額の料金を徴収するケースもある）に大別される。

2. 2. 2 II類

このカテゴリーに入るのは、登山口の近辺にあって一般の車両あるいは特別に許可されたものであっても車両などでアクセスすることが可能であったり、ロープウェイ等の交通機関の駅などから徒歩で概ね1時間以内に立地する宿泊施設である。ここに該当するのは、北アルプス山域では、立山の室堂周辺、白馬岳の猿倉荘、梅池山荘、梅池ヒュッテなどがあるが、これらはロープウェイやケーブルカーでのアクセスが可能な山小屋である。また上高地の明神館、徳澤園、横尾山荘などは上高地のバスターミナルからは徒歩で1時間以上かかるものの、平坦路で多くのハイカー、観光客が訪れていることと、荷物の搬入は車両で行えるためこちらの分類とした。南アルプスの北沢峠のこもれび山荘、大平山荘、広河原の広河原山荘などは、南アルプススーパー林道をバスが運行（一般車両は通行禁止）しており、登山者のみならず一般のハイカー観光客も訪れることができる。少し変わったところでは同じく南アルプス南部、静岡県側の畑薙第一ダムから樫島方面には地主である特殊東海フォレストが運営する山小屋を利用することを条件として乗車できる送迎バスが運行しており樫島ロッジ、二軒小屋ロッジへのアクセスが可能になっている。

2. 2. 3 III類

この分類は山中にあって宿泊を前提としない休憩施設である。具体的には売店や茶屋の類である。車道や交通機関でアクセスできる地点から徒歩で1時間以上離れていることが条件となるが、登山口からの標高差が比較的少なく気軽に日帰り登山ができる山域に多く存在している。具体的には磐梯山の弘法清水小屋、岡部小屋、乗鞍岳の頂上小屋、燕岳の合戦小屋などである。

2. 2. 4 IV類

山麓や登山口周辺、もしくは山中にあってロープウェイやケーブルカーなどの駅の近くでもっぱら登山者のために休憩のための飲料、軽食と土産物などを提供している施設がこの分類に該当する。

3. 山小屋の山域別種類別分布状況

3. 1 営業小屋と避難小屋の定義

前章では多岐にわたる山小屋の分類・類型化を試みた。その中で本研究の契機となった奥多摩小屋はⅠ類に属する。このⅠ類こそ山中という公共の交通機関や車道から隔絶された特殊な環境下、宿泊をはじめとして多様な役割を担う狭義の山小屋と言える。なぜならⅡ類の場合、アプローチが容易であるため登山者だけではなくハイカー、観光客も来訪することが可能であり、純然たる山小屋とは言い難い。また物資の調達も山中にあるⅠ類の山小屋よりも容易、ローコストであり、経営特性上Ⅰ類の山小屋とは明らかに異なる。またⅢ類に関しては、物資の運搬には相応の労力、コストがかかるものの、宿泊機能を伴わないため、設備、人員体制などの面でⅠ類の山小屋とは大きく異なる。Ⅳ類は名称の上では山小屋を謳っていたとしても、経営者も来訪者も山小屋とは認識していないものが多数含まれる。そして何より来訪者の属性、各種コスト面では限りなく一般のお土産物屋、飲食店と変わらない経営特性である。

これらのことを踏まえ、本稿ではⅠ類の山小屋を狭義の山小屋として定義し、これらの実態についてさらに掘り下げて検討を進めることとする。

2章で触れたようにⅠ類の山小屋は大きく営業小屋と避難小屋に分けることができる。登山者の間では主に前者を有人小屋、後者を無人小屋と称することもあるが、避難小屋であってもオンシーズンには管理者が常駐するところもあり、ここでは営業小屋と避難小屋という呼称に統一する。

営業小屋とは文字通り営利を目的として有償で各種機能を提供する山小屋である。一方の避難小屋は緊急時の避難施設というのが本来の目的であるが、多くの場合寝具や食料を持参することで宿泊することが可能であり、実際にそれを目的とした登山者も多いのが現実である。また避難小屋の中にはそうした利用を前提として管理費や協力金という名称で少額の料金を徴収しているところもある。避難小屋の運営に関してはそれぞれの運営母体、その山域の実情等によっていろいろと例外事項はあるものの、無償、無人ということが原則である。

3. 2 営業小屋、避難小屋の全国の分布状況

上記の定義に沿って全国の営業小屋、避難小屋の山域別の分布状況について調査を行なった。営利を目的とした営業小屋と営利を目的としない避難小屋の分布状況の差が営業小屋の経営特性を知る手がかりなるのではないかと考えたからである。

3. 2. 1 調査の方法

調査は立地に関しては「山の便利帳2019」（山と渓谷社）の各山域別に記載されている宿泊施設情報の中から、1.1.1で示した山小屋の定義（広義）にしたがい、「登山道沿い、稜線上も

山小屋経営の現状と課題

しくは山頂近く」にあるものを抽出することとした。また同定義の「登山口近く」については、2.2.2で示したII類の説明で概ね登山口から1時間以内のものを含めるとしたように、I類の定義は登山口から概ね1時間以上離れていることを条件とした。

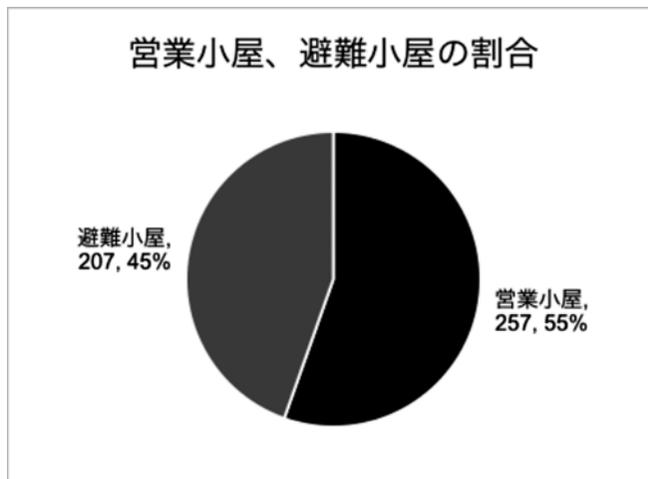
登山口からの距離については「山の便利帳2019」に記載されている情報だけでは判別しかねたものは、別途「山と高原地図」（昭文社）の各山域別の地図に記載されているコースタイムを参考に判断を行った。

また営業小屋と避難小屋の判別に関しても同様に「山の便利帳2019」に記載されている情報から①宿泊料金が設定されているか否か、②「～避難小屋」等の名称などを基準に判別を行なった。また宿泊料金欄に記載があっても協力金、管理費としてなどの但し書きがあったものについては、営利目的ではないと判断し、避難小屋に分類した。

3. 2. 2 調査結果の概要

調査の結果、I類に属する山小屋は合計で464軒であった。そのうち営業小屋の軒数は全国で257軒、避難小屋の軒数は207軒となった。軒数だけ見ると営業小屋と避難小屋の数が拮抗している（図表3-1）。

図表3-1 営業小屋、避難小屋の割合

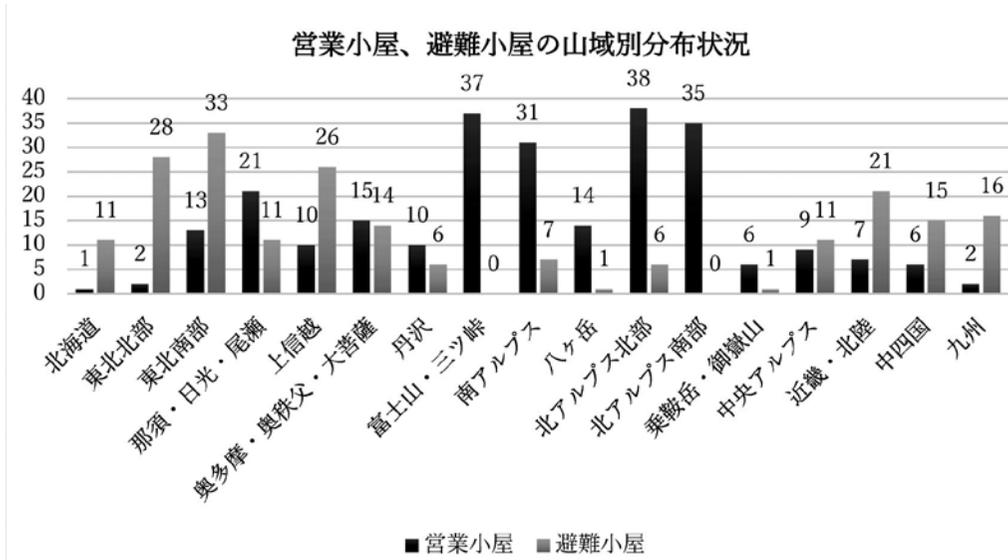


3. 2. 3 山域別の分布状況

軒数だけを比較すると営業小屋と避難小屋は拮抗しているように感じられるが、山域別に分布状況を見てみると山域ごとにかんがりのバラツキがあることが分かった。

山域別の営業小屋、避難小屋の分布状況は図表3-2の通りである。

図表3-2 営業小屋、避難小屋の山域別分布状況



このグラフからも分かるように、北海道、東北、九州などは避難小屋が圧倒的に多く営業小屋の数は極端に少ない。またこれらのエリアの特徴は営業小屋にカウントされていても協力金等の記載がないだけで、宿泊料金も1500円などと実質的には避難小屋とおぼしきものが少なくないことである。今後より精緻に調査していけば避難小屋の数はますます増えるものと思われる。

何れにせよこれらのエリアは、首都圏や関西圏等からの多くの集客が見込めるわけではないので、営業小屋が成立することが困難なためであると考えられる。

一方本州の中央部を縦断するように位置する北アルプス、中央アルプス、そして南アルプスなどの山域では、登山者を惹きつける3000m級の高峰が連なるということもあるが、人口が集中する首都圏、関西圏からの来訪者が多く見込め、営業小屋が採算の取りやすい環境にあると言えるだろう。

今回、小屋の閉鎖で話題となった雲取山の奥多摩小屋の山域はどうかというと、営業小屋15軒に対し避難小屋14軒とその数が拮抗しているが、このあたりが営業小屋の成立する分岐点なのかもしれない。立地としては東京、埼玉、山梨の1都2県またがる雲取山は登山者の集客という点では非常に有利である。しかし一方で都心から近いがゆえに日帰り客が多くなり必ずしも宿泊ニーズが発生しないというデメリットもある。

つまり閉鎖を惜しむ声が多くあがりつつも、新規に建て直して採算が取れるほどの需要が見込めないということである。

山小屋経営の現状と課題

これらから言えることは、全国に多くのI類の山小屋が存在するが、その中で営業小屋として成立するのは約半数であり、それらの大半が北アルプス、南アルプス、八ヶ岳、富士山の山域に集中しているということである。この4つの山域で155軒つまり全営業小屋257軒の60%もの割合を占めている。

4. 山小屋経営の課題

これまで考察してきたように全国の多くの山域に多種多様な山小屋が存在している。その中でも過酷な自然環境のもと、各種サービスを提供しつつ採算が取れる山小屋の条件は限られている。

そこで最後にI類の営業小屋が担う役割を明確にしつつ、それに伴う経営上の課題について整理したい。

4.1 営業小屋の機能

登山は趣味・レジャーの一分野として広く定着する一方で、山岳遭難の増大や特定の山域に登山者が集中することによるオーバーユース等の問題を抱えている。そうした状況のもと、山小屋は公式、非公式を問わず多くの機能を担い快適かつ安全な登山環境を提供する拠点として我が国山岳ツーリズムを支えている。

公式、非公式を問わずと表現したのは、営業小屋が本来の業務としてつまり営利事業として取り組んでいるものとは別にボランティア的に無償で取り組んでいる業務も少なからず存在するからである。

ここではそれらも含めて営業小屋が提供する機能について検討を行っていく。

4.1.1 宿泊施設の提供

一般的に登山者が山小屋を利用する主たる目的が宿泊である。有償で宿泊機能を提供するため、旅館業法で規制される。山小屋の場合、通常寝室が個別に仕切られているわけではなくいわゆる大部屋になるため、旅館業法2条3項で定めるところの簡易宿所すなわち「宿泊する場所を多人数で共用する構造および設備を主とする施設を設け、宿泊料を受けて、人を宿泊させる営業で下宿営業以外のもの」という扱いになる。また無償で利用できる避難小屋があるが、これは旅館業法の規制は受けない。避難小屋であっても一部、管理協力金などの名目で格安の料金を設定している小屋もあるが、これは営利目的ではなくあくまでも任意の寄付という形式になるため旅館業法に抵触するものではないものと解釈される。

何れにしても簡易宿所として経営する山小屋の場合、旅館業法下にあるため厚生労働省の管轄ということになる。

4. 1. 2 食事の提供

水や食料が平地ほど身近にない山中にあっては、食事の提供は山小屋の重要な機能の一つである。ただし食材の輸送コストがかかるため一般的な食堂に比べると割高にならざるを得ない。そこで自炊し食事代を節約する登山者のために素泊り料金を設定し、自炊場所を提供している山小屋も少なくない。また宿泊者以外でも利用できる軽食のメニューを用意している山小屋も多い。

何れにしても有償で食事を提供する業務を行なっているため平地にある一般的な食堂、レストラン同様、食品衛生責任者や防火管理者などをおき飲食店の営業許可を得る必要がある。

4. 1. 3 休憩場所の提供

小屋の周囲にテーブルや椅子を置いて、登山者の休憩用に供している山小屋は多い。そこで飲み物や軽食、スナックなどを購入すれば料金は発生するが、そうでなければ無償で利用することができる。いわば山小屋の善意で提供されているサービスとも言える。

しかし実は休憩場所としてもっと大切な機能がトイレの提供である。自然環境保護の観点からも山小屋がトイレを提供する意義は大きい。以前は垂れ流しによる環境破壊などが問題となったこともあったが、近年ではタンク式やバイオトイレの普及が進んでいる。ただしタンク式の場合であれば、し尿のヘリコプターによる輸送費やバイオトイレであれば、設置の費用や電気代などが発生するため、ほとんどの山小屋ではトイレのチップ制をとっている。

4. 1. 4 水の提供

飲料水の確保は登山者にとって文字通り生命線とも言える。特に宿泊を伴うような登山の場合その間に必要とされる飲料水をすべて持参することは現実的ではなく、現地調達の実用性が生じる。そうした登山者に飲料水を提供することもまた山小屋の重要な役割である。近くに飲料に適した湧き水などがあれば、その場所(水場)の情報提供や周辺の環境維持というケースもあれば、水場が少々離れていればホースなどを使って山小屋近くまで引き込んでいるケースもある。

しかし湧き水がない山頂や稜線上もしくはその近くに位置する山小屋の場合、飲料に適した水の確保は容易ではない。そこで下の沢からポンプで汲み上げたり、雨水を貯め煮沸消毒したものを提供するなどしている。こうしたケースでは、宿泊者は宿泊料金に含むという扱いになるが、宿泊者以外の場合は有償での提供となることもある。

4. 1. 5 遭難者の捜索、救護

そもそも山小屋の成り立ちが登山者の緊急避難場所としての機能もあったことを考えれば、

遭難者の搜索や救護は山小屋として当然のこととする考え方もある。現在でも多くの山小屋が宿泊定員をオーバーしても来る者は拒まずの姿勢で宿泊客を受け入れているのはそのためである。しかし誤解してはならないのは、能動的な搜索や救助活動への協力はあくまでもボランティアであるという点である。当然山小屋に常駐している管理者や従業員は周辺の地理に精通しているだけではなく登山者としての技量も優れていることが多い。また地元の遭難対策協議会等のメンバーというケースもあるだろう。そしてさらに重要なことは、麓から登ってくる警察等の救助隊よりも最も遭難者に近い距離にいるという事実である。そのため本格的な救助活動は警察や消防の救助隊に任せるとしても、救助活動の初動体制は山小屋が担うのは自然のことと言える。

4. 1. 6 登山道の維持管理

登山道の多くは、もともとは獣道あるいは、林業や狩猟のための作業道であったりするなど自然発生的に生まれたものである。したがって土地の所有者は国、林野庁、自治体などであるが、その維持管理の実態は実にさまざまである。もちろん最終的な維持管理の責任ということでは、その土地の所有者ということになるであろうし、国立公園内で植生保護のために木道を整備するなどの目的であれば環境省が主体となって行うこともあるだろう。しかしながらその一方で実際登山者が安全かつ快適に歩きやすいように日々、登山道の整備を行っているのは地元山岳会や山小屋などである。

特に近年ではゲリラ豪雨などの影響もあり、登山道の崩落も多く発生しており、そうした登山道の再整備が山小屋にとって大きな負担となっている実態もある。(伊藤二郎2018)

4. 1. 7 テント場の管理

技術の進歩によりテントの軽量化が進み携帯性に優れた山岳用のテントが数多く開発されたことでテント泊をする登山者が増えていると言われている。そのためシーズンにはテント場にテント泊登山者が溢れ、テントを張ることすらできなくなるケースも発生することもあるようだ。このように登山におけるテント泊のニーズが高まりつつある中で、その受け皿となるテント場を管理するのが、多くの場合そこに隣接する山小屋ということになる。テント場の運営管理に関しては山小屋がテント場も一体となって経営しているというケースもあるが、一方で山小屋がその土地の所有者などから管理の委託を受けているだけのケースもありその運営形態は多様である。ただテント泊といっても水やトイレの確保が必要であり、それらを山小屋と共用することが合理的であることから隣接していることが多い。

また特に国立公園内では環境保護の観点から幕営(テント泊)は許可地以外では禁止であり、そうした違法なテント泊を監視する意味でも管理人が常駐している山小屋に管理を委託

しているものと思われる。またテント泊登山者にとっても荒天や急病など緊急時の避難先となり安心を得られるというメリットもある。

4. 1. 8 情報提供

携帯電話の電波が通じにくい山中にあっては、テレビや無線などの設備を備える山小屋は貴重な情報源といえる。特に安全にも直結する天気に関する情報や登山道上の危険に関する情報（熊の出没、崩落などによる通行規制）の提供は重要である。

その他周辺の眺望ポイントや山麓での交通機関や飲食店の情報に至るまで、情報から隔絶された山中だからこそ山小屋があらゆる情報の発信基地として機能している。

4. 1. 9 登山者の見守り機能

山小屋では従業員が登山者の装備や健康状態をさりげなく観察し、問題があるようだと登山の中止や休息を促すことがある。限られた日程の中で無理をしてでも先を急ぎたがる登山者に対して客観的な立場からアドバイスや警告を発することは、時に生命の危険をも生じる可能性のある山中においては極めて重要な機能と言える。

またチェックイン時には宿泊名簿に前日の行程、翌日の行程などを書くようになっている。これは登山者の追跡管理を行うためで見守り機能の一つと言える。縦走する登山者が多い北アルプスのように広大な山域では特に有効な手段である。前日宿泊した山小屋から次の宿泊予定の小屋に無線で何人、何パーティーが向かっているかなどの情報が共有される仕組みである。予約なしでも宿泊客を受け入れる山小屋にとっては、当日の客数を予想する情報となると同時に、到着の遅い登山客の搜索など遭難の予防策としても機能している。

4. 1. 10 情報交換、交流機能

食事前後のひと時、小屋前のベンチや小屋内の談話室などで見知らぬ登山者同士が今日歩いてきた行程や翌日歩く行程などについて情報交換している光景をよく目にする。大部屋で枕を並べ文字通り寝食を共にする山小屋では、こうした登山者同士の交流場面は珍しいことではなく、山小屋特有の機能とっていいだろう。

こうした交流を主目的として捉え山小屋を利用する登山客も少なくない。また山小屋側もそうした登山客のニーズを踏まえ、交流を促進するようなイベントを積極的に展開するところもある。

4. 2 山小屋の経営を巡る諸問題

本研究を通して分かったことは、多種多様な山小屋が存在する中でいわゆる営業小屋と呼

山小屋経営の現状と課題

ばれる山小屋は山中において考えられるあらゆるサービス、機能を担う我が国山岳ツーリズムを支える重要なインフラであるということである。

ただしその一方で全国の分布状況を見ていくと、本州のそれもごく一部の人気の高い山域にのみ偏在しているという事実が浮かび上がってくる。営利事業である以上採算の見込みがないところでは営業しないのはやむを得ないことなのかもしれない。

しかしこうして改めて山小屋の機能を見ていくと、収益事業の少ないことに気がつく。前節で挙げた10の機能のうち純然たる収益事業は、宿泊と食事の提供くらいである。それ以外はチップや日当という形での収入はあったとしてもとても収益事業と呼べるようなものではない。

現在山小屋特に営業小屋が抱える経営上の課題はここにあるのではないだろうか。つまり限られた収益源に依存する一方で、収益化が図れない付帯業務に追われているという状況である。北アルプスや南アルプスなど人気の高い一部の山域はこの限りではないかもしれない。しかし奥多摩小屋のように収益性の高くない山小屋にとってこの問題は他人事ではないだろう。第二、第三の奥多摩小屋を生まないためにも、早急な対策が求められる。

5. まとめ

本研究ではさまざまな立地条件や運営形態などがある山小屋について、その定義と分類を試みた。多くの登山者、関係者が用いている言葉のニュアンスを踏まえ、できる限り齟齬が生じないように意識したつもりである。

またその中で狭義の山小屋として位置付けられるI類の山小屋に関して、全国の山域別の分布状況について調べ、営業小屋が偏在している現状を明らかにした。そして営業小屋の機能を整理することと合わせて、現在の山小屋経営における課題について考察した。

今後の課題として、今回の研究では言及できなかった自然公園法による国立公園における各種の規制や制約の問題をどのように向き合うべきか、つまり山小屋経営の自由度を高めより魅力ある登山環境を生み出していくことと自然保護の環境行政との間の整合をどのようにしていくのかの方向性を明らかにすることである。

そしてもう一つの課題が山小屋経営の採算性を財務的な見地から検証することである。山小屋自体の経営が健全化すれば、より質の高いサービスの提供が可能になり、ますます登山客が増えるというプラスのスパイラルを生み出していくことが重要である。そのためにはまず山小屋経営の財務構造を把握しなければならない。今回の研究を通じて、雲取山荘の先代経営者である新井信太郎氏にインタビューし財務的な数値など貴重な情報をいくつか得ることができた。しかしサンプルが一つだけであり他との比較ができなかったことから本稿への

記載を見送った経緯がある。今後はさらに山小屋経営者の皆様のご協力を得て、こうした財務的見地からの検証を進めていきたいと考えている。

参考文献

伊藤二郎：「山と僕たちを巡る話」 kumonodaira.net

<https://kumonodaira.net/tokushu/kumonodaira/index.html>

男の隠れ家編集部：「先人の足跡と名峰の歴史 日本山岳史」、三栄書房、2018

菊池佳子：「山小屋の役割と施設・設備の研究」、大学院紀要、71巻、2013、pp.209-220

佐々木正己：「藤内小屋復興ものがたり」、風媒社、2018

下嶋聖：「多変量解析及び地理的加重回帰法を用いた山小屋の分類と空間特性について」、レジャー・レクリエーション研究、79号、2016、pp.1-20

高桑信一：「山小屋の主人を訪ねて」、東京新聞、2014

日本生産性本部 余暇創研：「レジャー白書2018」、生産性出版、2018

橋尾歌子：「それいけ避難小屋」、山と溪谷社、2018

三俣山荘撤去命令を撤回させる会：「山小屋はいらないのか」、リベルタ出版、1995

ヤマケイ登山総合研究所：「登山白書2015 ダイジェスト版」、山と溪谷社、2015

ヤマケイ登山総合研究所：「登山白書2017」、山と溪谷社、2017

山と溪谷社：「山の便利帳2019」、山と溪谷社、2018

執筆者紹介（掲載順）

2020年2月現在

新井 稲 二	産業能率大学経営学部 准教授
城戸 康 彰	産業能率大学経営学部 教授
高橋 衆 一	産業能率大学大学院経営管理コース修了生
齊藤 弘 通	産業能率大学経営学部 准教授
岩元 宏 輔	産業能率大学総合研究所 経営管理研究所 技術経営&コミュニケーション研究センター 主任研究員
寺嶋 正 尚	産業能率大学経営学部 教授
都留 信 行	産業能率大学経営学部 准教授
武内 千 草	産業能率大学経営学部 教授
手代木 琢 磨	産業能率大学情報マネジメント学部 元教授
勝間 豊	産業能率大学情報マネジメント学部 教授
大神 賢一郎	産業能率大学経営学部 教授

ご協力いただいた査読者の方々にお礼申し上げます。

産業能率大学 紀要 第40巻第2号（通巻77号）
2020年2月29日 発行
編 集 産業能率大学紀要審査委員会
発 行 産業能率大学
〒158-8630 東京都世田谷区等々力6-39-15
経営学部 経営学科
マーケティング学科
〒259-1197 神奈川県伊勢原市上粕屋1573
情報マネジメント学部
現代マネジメント学科
発行事務局 産業能率大学 湘南キャンパス図書館
〒259-1197 神奈川県伊勢原市上粕屋1573
T E L 0463 (92) 2218
印 刷 渡辺印刷株式会社
〒152-0031 東京都目黒区中根2-7-1
T E L 03 (3718) 2161

SANNO University Bulletin

School of Information-Oriented Management
School of Management

Vol. 40 No.2 February 2020

Articles

Thoughts concerning the role of support by registered support organizations

– Based on interviews with people adopting a subsidy –

Ineji Arai.....1

Research on the process of formation of a leader's "belief in work"

Shuichi Takahashi

Yasuaki Kido.....15

Research on the utility of employees' participation in an internal community of practice soon after joining the company.

– Cases of employees' participation soon after joining the company in the practice course at JRC Co., Ltd. –

Kosuke Iwamoto

Hiromichi Saito.....33

A Study on the Changes of Visitation Frequency to Jiyugaoka by Text Mining

Masanao Terashima

Nobuyuki Tsuru

Chigusa Takeuchi.....55

Research Note

The Relationship between the fundamental Style of Chebyshev Polynomials and that of the Laguerre Polynomial

Takuma Teshirogi

Yutaka Katsuma.....71

Current status and issue of mountain hut management

Kenichiro Ogami.....97