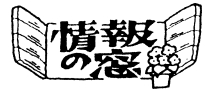


待ち行列研究部会 50年記念シンポジウムルポ



井家 敦 (神奈川工科大学), フンドック トゥアン (筑波大学)

1. はじめに

2019年6月8日(土)、東京工業大学蔵前会館くらまえホール(東京都目黒区)にて、待ち行列研究部会50年記念シンポジウムが開催された。本シンポジウムは、1970年度に東京工業大学の森村英典氏が中心となって待ち行列研究部会(Q部会)を発足してから、現在まで50年もの長い期間、活動を続けてきた節目を記念して実施されたものである。本シンポジウムの内容は、「I部 Q部会の歴史と待ち行列研究の動向」と「II部 待ち行列研究部会・論文賞受賞者による研究紹介」に分けられており、それぞれQ部会を代表する講演者の方々による興味深いお話を伺うことができた。

まず、開会挨拶としてQ部会の主査の笠原正治氏(奈良先端科学技術大学院大学)より、Q部会の活動に関する歴史や活動実績、歴代の主査・幹事の紹介があった。2019年5月時点で、Q部会は計282回開催されており、603件の講演があったとのことで、実績のすごさを感じた。また、待ち行列シンポジウム(Qシンポジウム)は計35回実施されており、それ以外にも、関連研究会(1987年)、宮沢先生近藤賞受賞記念シンポジウム(2010年)、確率モデルシンポジウム(2013年度、2014年度)が実施されている。

2. I部 Q部会の歴史と待ち行列研究の動向

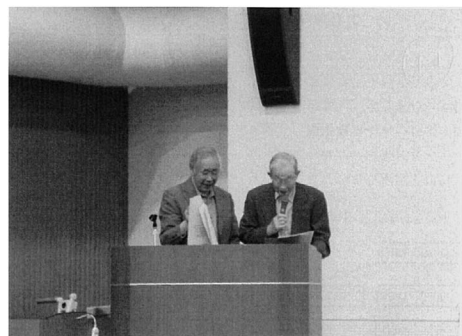
「I部 Q部会の歴史と待ち行列研究の動向」では、Q部会におけるさまざまな活動について、それらに大きく関与されてきたの方々による四つの講演があった。

まず、「創設時の活動」について、高橋幸雄氏(東京工業大学 名誉教授)および森村英典氏(東京工業大学 名誉教授)よりQ部会発足時に関する話があった。発足当時の世界的な待ち行列に関する研究動向についての説明があり、特に1966年のKingmanによる研究成果が待ち行列研究の今後を考える材料となったとの話があった。森村氏より、もともと待ち行列研究は情報通信分野では注目されていたが、一般的な普及は1952年に「オペレーションズ・リサーチが日本に紹介された」タイミングであったという説明があった。また、日本における待ち行列の初期の研究として、1950年代に活躍された、河田龍夫氏、本間鶴千代氏らの紹介があった。実際のQ部会の発足は1970年であったが、当初は期間を限定して運用していたため、実際に常設部会として活動を始めたのは1984年以降のことだった。

高橋氏より、当時のQ部会は隔週で実施しており、非常に活発な議論がされていたと話があった。今日においてもQ部会にて、現役を退いた方々が出席し、積極的に議論をしている様子を拝見していると、この



笠原正治氏による開会挨拶の様子



高橋幸雄氏と森村英典氏による講演の様子

研究部会が50年にもわたり長く継続している理由はここにあるのかなと感じた。また、当時の計算機環境が十分でない時代の待ち行列研究に対する苦労話も伺うことができた。

次に、「Qシンポジウムの成り立ち」について、高橋豊氏（京都大学 名誉教授）より講演があった。Q部会の主要な活動として、毎年開催されている「待ち行列シンポジウム（Qシンポジウム）」の発足に関する内容であった。1981年1月に京都大学数理解析研究所で開催されたのが始まりで、その開催については、長谷川利治氏（京都大学名誉教授）の尽力が非常に大きかったとの説明があった。また、同氏の紹介およびデータ通信の研究論文の話があり、その中で同時期にアメリカにてデータ通信の研究で活躍したKleinrockが長谷川氏とはほぼ同じタイミングで同じような研究を進めていたとの話があった。

また初期にQシンポジウムの会場として利用されていた数理解析研究所についての紹介があり、実際に利用する際に作成した研究計画概要を拝見できた。もともと待ち行列理論の研究はオペレーションズ・リサーチ、情報通信あるいは経営科学などの分野で独立的に行われていた。しかしながら、それらの分野をまたぐ交流がほとんどなかったため、それを実現するための研究集会としてQシンポジウムを開催することになったとの説明があった。また、待ち行列シンポジウムでの講演内容の分類についても言及があり、近年は待ち行列解析の近似に関する研究発表が増加傾向にあり、また応用に関する研究発表が減少傾向にあるとの説明が非常にわかりやすい形でまとまっていた。

次に、「Q部会に関連する勉強会活動」について、山下英明氏（首都大学東京）より講演があった。ここでの勉強会はQ部会における公式的な活動ではないが、Q部会のメンバーが有志で、論文紹介や輪講などを行うために集まっていた会合のことである。勉強会

活動は、1974年に鈴木武次氏（当時防衛大学校）の薦めで開催されたもので、当時まだ若手研究者だった川島武氏（当時防衛大学校）、山崎源治氏（当時工学院大学）、逆瀬川浩孝氏（当時統計数理研究所）が初期メンバーであった。実施場所は、統計数理研究所、工学院大学などのさまざまな研究機関で行われていて、メンバーはのちに紀一誠氏（当時NEC）、宮沢政清（東京理科大学）、高橋敬隆氏、町原文明氏、小沢利久氏（当時NTT）などが加わったとのことであり、Q部会の多くの先輩方が参加されていたのだなと印象を受けた。同氏の講演内で、紀一誠氏（神奈川大学 名誉教授）が少し当時の様子を話されていたがその中で、「勉強会は年齢の近いもの同士で、少人数で実施するのが望ましい」と述べ、実際に互いに議論を行う場合はそれがベストな方法ではないかと感じた。

最後に、滝根哲哉氏（大阪大学）より、1990年半ばから現在に至るまでの「待ち行列研究部会の活動状況」について講演があった。まず、滝根氏の特に若い時代の研究業務などの苦労話があった。同氏はまた、若くしてQ部会の主査になっており、そのときにQ部会HPの立ち上げにも尽力していた。当時の構想としては、日本語で書かれた文献などの情報を網羅し、さらに待ち行列関連の講義をしている先生方の講義ノートを公



山下英明氏による講演の様子



高橋豊氏による講演の様子



滝根哲哉氏による講演の様子

開することなどを考えていた。実際に、当時の幹事である笠原正治氏と三好直人氏（東京工業大学）と協力して現在のQ部会の活動が網羅されたHPを作成しており、その努力はわれわれのようなQ部会のメンバーにとってもありがたいことである。また、Q部会やQシンポジウムの現状についても言及し、特に大学以外からの講演数が減少傾向にあるとの話があった。さらに、将来的な確率モデルとしての待ち行列の扱い方についての話もあり非常に興味深かった。

3. II部 待ち行列研究部会・論文賞受賞者による研究紹介

「II部 待ち行列研究部会・論文賞受賞者による研究紹介」では、待ち行列論文賞の受賞者2名の講演であった。

小沢利久氏（駒澤大学）は第2回待ち行列研究部会・論文賞受賞者であり、今回の講演は同氏の受賞論文のテーマである「背後過程のある2次元準出生死滅過程の漸近解析」に関するものであった。準出生死滅過程とは可算無限のレベルと有限のフェーズからなる2次元マルコフ連鎖であり、1回の遷移でレベルの変化が高々1である。1次元準出生死滅過程に関して安定条件および定常分布の計算アルゴリズムがよく知られている。小沢氏はレベルにあたる部分を2次元に拡張したクラス（2次元準出生死滅過程）に対して、定常分布に関する性質を調べ、当該マルコフ連鎖の定常分布の減衰率やその分布が軽い裾を持つための条件、そして定常分布が存在するための安定条件を求めた。同氏の講演は数学的に高度な内容にもかかわらず、図を使った直感的な説明で非常に理解しやすく興味深いものであった。

2件目の講演は恐神貴行氏（日本IBM）により行われた。この講演では恐神氏らの第3回待ち行列研究部会・論文賞の受賞論文「Analysis of transient queues with semidefinite optimization」を解説したのち、同氏のその後の機械学習に関する研究の紹介があった。受賞論文では到着間隔とサービス時間ともに一般の分布に従うGI/G/1待ち行列に対して過渡的な待ち時間の分布の裾に関する上限を与えた。この上界はある半正定値問題（SDP）の最適解であり、SDP問題を数値的に求めることで得られる。また、到着間隔およびサービス時間の1次および2次モーメントのみ与えられる場合に対して、陽な形の上限を導出した。また、同氏は受賞論文の研究の次に確率モデルに基づく機械学習の



小沢利久氏による研究紹介の様子



恐神貴行氏による研究紹介の様子

研究を展開しており、本講演では該当分野のトップレベルの国際会議で発表した成果の一部の紹介があり、聴衆に大きな刺激を与えた。

4. 最後に

本シンポジウムのおわりに、待ち行列研究部会・論文賞の表彰が執り行われた。本年度の受賞は木村雅俊氏・滝根哲哉氏（大阪大学）の研究論文「Computing the conditional stationary distribution in Markov chains of level-dependent M/G/1-type」であった。木村氏は現在、博士後期課程の学生であり、このような若い研究者が評価されることは本人にとってもQ部会にとっても喜ばしいことである。

最後に、本シンポジウムの開催にあたり多大な尽力をいただいた、笠原正治氏（奈良先端科学技術大学院大学）、会場準備などのご協力をいただいた三好直人氏（東京工業大学）、本レポートの執筆のサポートをいただいた佐久間大氏（防衛大学校）に感謝の意を表したい。なお、Q部会の研究活動については、Q部会HP（<http://www.orjs.or.jp/queue/>）にて公開しており、こちらも参照いただけたら幸いである。