

研究発表会 50 年のデータ分析

三浦 英俊

本稿は、1977年から2005年に至る研究発表会アブストラクト集から、セッション・テーマ数に関するデータを集計し、これまでのOR研究の推移を概観した結果を提示する。データの感じ方・読み方・使い方は人によりさまざまであろうが、これまでの研究発表会をふりかえり、今後の研究発表会について考えるヒントになることを目的とする。28年間で使用されたテーマ名は一部統合してまとめると、全部で113であった。ベスト3は「数理計画」、「信頼性」、「待ち行列」である。

キーワード：アブストラクト集，研究発表会，研究動向分析

1. はじめに

1957年（昭和32年）に発足した日本OR学会は、すでにその年から春と秋の2回の研究発表会という形式をスタートさせている。第1回の研究発表会は、慶應義塾大学三田校舎で1957年6月に開催された。このときの一般発表件数は23。アブストラクト集は手書きを印刷してホチキス止めした簡素なものであった。実物を学会事務局で見せていただいたが、アブストラクト集の美しい文字の書体はすべてお一人が清書されたようだ（図1）。発表者、発表内容を見ると、理論の応用、プログラミングおよび解法の提案、問題解決の検討などが網羅されている。手書きのアブストラクトなど現在ではとても考えられないが、我々が今現在取り組んでいる問題は、分野や扱う問題の規模の拡大

こそあれ、50年前からほとんど変わっていないという印象、というより衝撃を受けた。

本稿は、研究発表会に関するデータを整理して皆さんに提示し、データから読み取れる内容を整理する。学生を伴って学会事務局にお邪魔し、半日かけてこれから紹介するデータをアブストラクト集から拾った。データの感じ方・読み方・使い方は人によりさまざまであろうが、これまでの研究発表会をふりかえり、今後の研究発表会について考えるヒントになることを目的とする。

2. 発表件数とセッション総数

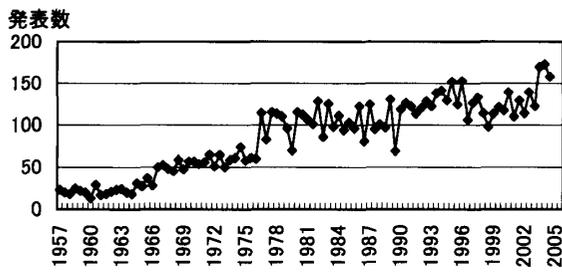
図2はこれまでの発表件数の推移を示す。これまで、一貫して増加傾向にある。1976年秋（名古屋市公会堂）を境にして、不連続的に発表件数が増加している。

6月15日(土) 1:00~4:30 pm.

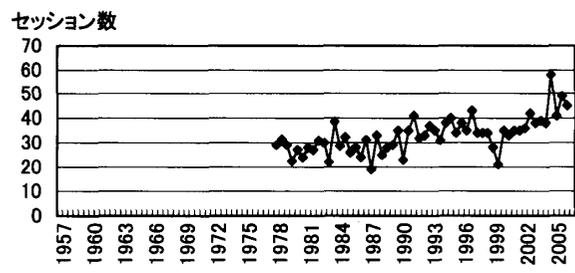
1	藤村 隆（金井製鉄工）：左巻巻帯における巻帯回数について	10分
2	（原野 秀元（東 芝）） 最適解法点の観察 （松岡 吉穂子（ ））	10分
3	千住 健雄（東大工）：築城設備の構造法に関する一考察	15分
4	鈴木 賢一（興業研）：興業サービスとORの一側	15分
5	高橋 孝一郎（新 報 研）：受容のオペレーションズ・リサーチ	15分
6	高橋 孝一郎（ ）：モンテ・カルロ法による設計強度の決定について（15日午後に発表）	15分
7	山本 晋（日本鉄道）：振動減衰の割合のLPの応用	15分
8	松田 康寿（東工大）：装置寿命の変化に対するパラメトリックリニアール・プログラミング	15分
9	古瀬 大六（小塚商大）：レオンチエフ体系とダイミックプログラミング	15分
特 別 編 演		
	水谷 一雄（神大経）：開未定	30分
	藤口 繁一（東大工）：遊覧船回遊における2,3の注意	30分

図1 第1回研究発表会初日のプログラム

みうら ひでとし
明海大学 不動産学部
〒279-8550 浦安市明海8



OR学会研究発表会 発表件数の推移



OR学会研究発表会 セッション数の推移

図2 セッション数と発表件数の推移

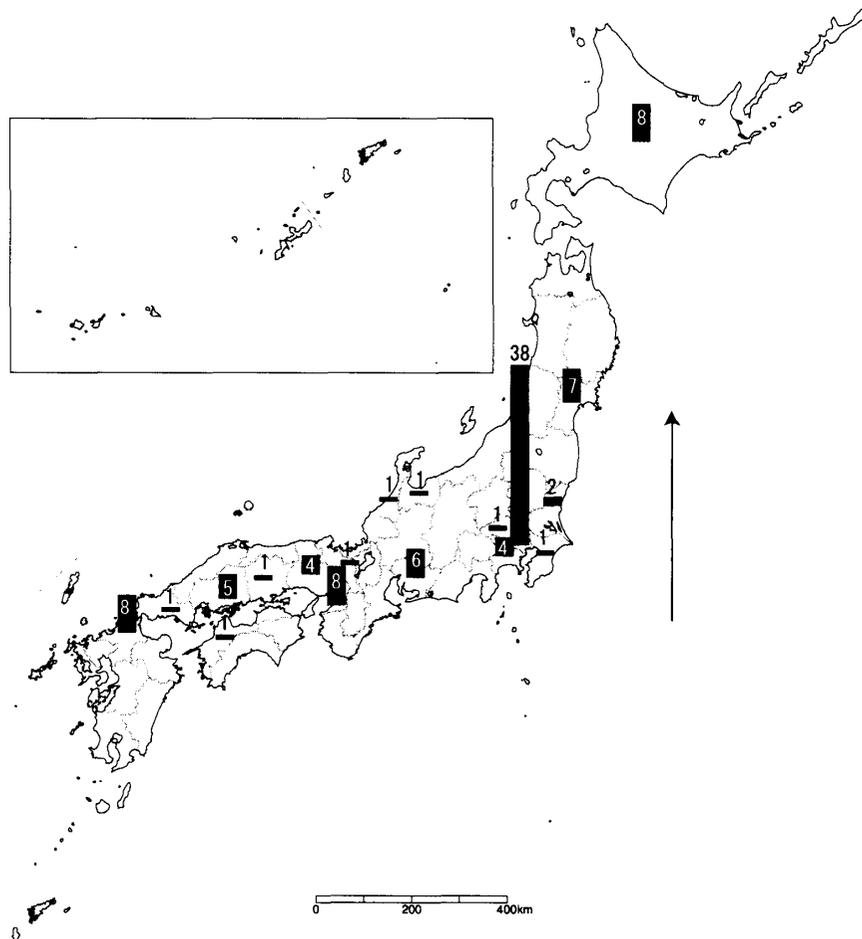


図3 開催地一覧 (1957年春～2005年春)

東京で開催された発表会は地方における発表会よりも発表件数が多い傾向にあるため、ジグザグに変化しつつ増加傾向を見せている。これまでの最大件数は2004年春の早稲田大学における173件であった。発表件数の増加に伴ってセッション数も増加している。1970, 80年代は25～35セッションであったものが、近年増加しつつあり58セッション(2003年秋, 福岡)を数えることもあった。

3. 開催地

図3はこれまでの研究発表会の開催地を都道府県別に集計したものである。発表会の開催は、東京にある

本部が年2回のうち1回を担当し、もう1回は北海道→九州→東北→関西→中部→中国四国の順に持ち回りで開催されてきた。よって当然ながら東京の開催数が最も多い。ちなみに開催回数が最多の会場は早稲田大学の6回である。

4. セッションテーマの推移

4.1 セッションテーマ数ベスト20

発表された研究内容の変化から、50年間のOR研究の推移をふり返ることを試みる。発表題目の一つ一つを統計データとして扱うのは数が多くて筆者一人の手に余ることから、セッションのテーマ数を数えるこ

表1 テーマ名ベスト20 (総合順位・平均セッション数・各年代別順位)

テーマ名 (発表申し込み記載の分野)	発表会 1回あ たり平 均セッ ション 数	総合順位	1996-05 の順位	1986-95 の順位	1977-85 の順位
数理計画*(理論)	3.21	1	5	2	1
信頼性*(理論)	3.20	2	1	3	2
待ち行列*(理論)	2.58	3	9	1	3
グラフ・ネットワーク*(理論)	1.93	4	6	4	6
組合せ/組合せ最適化*(理論)	1.67	5	3	5	11
ゲーム理論*(理論)	1.57	6	8	6	5
金融/ファイナンス/金融工学(応用・事例)	1.26	7	2	7	-
動的計画*(理論)	1.01	8	17	10	7
スケジューリング(理論)	1.00	9	13	8	15
統計*(理論)	0.92	10	28	17	4
AHP(理論)	0.85	11	4	18	-
DEA(理論)	0.77	12	7	22	-
経営/経営システム(応用・事例)	0.72	13	18	26	8
生産/生産計画(応用・事例)	0.69	14	16	12	19
シミュレーション*(理論)	0.67	15	30	14	9
交通	0.66	16	12	16	30
地域(応用・事例)	0.60	17	27	13	14
マーケティング(応用・事例)	0.58	18	14	20	31
意志決定	0.58	19	23	9	-
在庫(応用・事例)	0.57	20	21	27	10

注：*を付けたテーマ名は1977年秋から登場するもの。

とにした。ご存じのように研究発表会のセッションは同じ分野の発表が3~5件を一つのセットにして形成されており、各セッションにはテーマ名が掲げられている。過去のアブストラクト集を調べたところ、1977年秋(広島大学)からセッション・テーマ名の明示が始まったようだ。1977年秋から2005年春までのセッション・テーマ名を集計して、その経年変化を調べることにより、28年間の研究動向の推移を概観する。ただし、セッション名が複数になっている場合、例えば「統計・予測」セッションは、「統計」0.5、「予測」0.5とカウントし、「政策・行政・福祉・生活」セッションはそれぞれ0.25ずつ数えた。また、特別テーマ、研究部会報告、ペーパーフェア、企業事例などは除いた。

28年間で使用されたテーマ名は全部で113であった。それらの出現回数のベスト20を集計したところ、表1のようになった。なお、表中「発表会1回あたり平均セッション数」とは、統計を取った1977年秋~2005年春までの56回の発表会のセッション数合計を発表会回数56で割った数値である。

表1の総合順位を見ると、スケジューリングより上にある発表テーマは平均して必ず1セッションを持っていることが分かる。これらのうちでも数理計画、信頼性、待ち行列は別格であり、これまで常に上位を保

っている。「金融/ファイナンス/金融工学」、「AHP」、「DEA」は新興勢力であり、最近のセッション数の増加が著しい。

21位以降のセッションテーマ名のうち、その半数は1~3回程度使用されたに過ぎない。20位までのセッション総数で28年間のすべてのセッション数の75%を占めている。

4.2 理論? それとも応用・事例?

表1を理論系と応用・事例系とどちらが多いのか、眺めてみよう。これらの分類は、研究発表会の発表申込書に記載されていた分類表に準じてカッコ内に示した。「交通」と「意志決定」は分類表には無かったので示していない。表1の総合順位を見ると、「数理計画」、「信頼性」、「待ち行列」といった理論・手法に関わりの深いセッションの数が多いことが分かる。発表会1回あたり平均セッション数をみてもこれら三つは別格であり、二~三つのセッションが常に維持されている。

応用・事例に属するキーワードを冠するセッション名としては第7位の「金融/ファイナンス/金融工学」が最上位であり、ほかに「経営/経営システム」、「生産/生産計画」、「地域」、「マーケティング」、「在庫」のみである。これら六つの順位の推移を見ると、「金融/ファイナンス/金融工学」は近年発表件数が急増し

ており、「交通」も順位を上げてきているが、そのほかの四つは順位が下降傾向にある。これは、理論分野の発表件数が応用・事例分野よりもかなり多いことを示しているようだ。

ただし、理論研究分野でも例えば「統計」が期間ごとの順位が4→17→28（総合10位）と変化しており、発表される研究は理論分野だけに限ってもいくらか変動があるようだ。

4.3 セッション・テーマ名の推移

集計したセッション・テーマ名のうち最も古い1977年秋の研究発表会で使用されていたセッション・テーマ名は、「数理計画」、「信頼性」、「待ち行列」、「グラフ」、「ネットワーク」、「ゲーム理論」、「動的計画法」、「統計」、「シミュレーション」、「社会システム」、「一般システム」の11であった（これらには表1にて*を付けた）。これらは当時のみならず現在でもORの研究分野・応用分野を網羅するものであろう。「社会システム」と「一般システム」を除く九つのセッション名はベスト20に入っている。これらの順位の推移を見ると、「信頼性」と「組合せ」を除くテーマ名は年代ごとに順位を下げている。しかし順位を下げたテーマ名は、研究・応用分野として魅力を失ったわけではない。次にすべてのキーワード113個を初めて使われた年代ごとに列挙する。年々新しい研究分野・セッションテーマ名が生まれている。それらは、各年代ごとにORが研究を集中させた分野、社会から要請のあった分野などを反映していると言えるであろう。

<1977—1980>
数理計画/応用数理計画, 信頼性, 待ち行列, グラフ・ネットワーク, ゲーム理論, 動的計画, 統計, シミュレーション, 社会/社会システム, 一般システム, 組合せ/組合せ最適化, スケジューリング, 経営/経営システム, 在庫, 予測, 情報/情報システム, 確率/確率モデル, 整数計画, システム・ダイナミクス, 日程, 投資/ポートフォリオ, 自由討論, 最適制御/制御, 生産/生産計画, 地域, マーケティング, 環境, マルコフ過程, システム, 決定理論, モデル/モデリング, 探索, 組織,

<1981—1985>
エネルギー, 交通, 応用, 都市, 問題提起, 保全, 取替え, 地理情報, 問題解決, 知識工学, 安全, 公共, 移動計画,

<1986—1990>
AHP, 意志決定, ファジー, 施設配置/配置問題, 医

療, 評価, レイアウトスケジューリング, リスクマネジメント, 数値計算, 立地, 政治, 学習, 知的情報, OR一般/OR, 計算幾何, 金融/ファイナンス/金融工学, 輸送/運輸/物流/ロジスティクス/配送, 線形計画法, AI, OR/MS, CIM/FMS,

<1991—1995>
ソフトウェア, 財務, 行政, 資源, DEA, 非線形, 教育/OR教育/ORリテラシー, 人事, 企業, 事例/事例研究, 離散数学/離散最適化, データ解析/データマイニング, 政策, リエンジニアリング, 電力, ナップサック問題, 区間解析,

<1996—2000>
メタ戦略, 防災, ORの実施, 通信/情報・通信ネットワーク, ニューラルネットワーク, コミュニケーション, コンピュータネットワーク, 確率過程と経済性, 戦略計画, GA,

<2001—2005>
統合オペレーション, サプライ・チェーン/流通, 福祉, 経済, グランド・ストラテジー, サポート・ベクター・マシン, 多目的最適化, 国土, 多変量, 生活, 最適化, 消費者行動分析, スポーツ, 評価, 組織知能, 不確実性と最適決定モデル, タイムテーブルリング, 治安, 食糧.

4.4 二次曲線の当てはめによるセッション数推移の分析

テーマ名ごとのセッション数の簡単な推移の分析を行ってみた。セッション・テーマ名の推移データから次のようにして研究発表会1回あたりの比率を計算しておく。

- i : 1977年秋を起点0とする開催回数 ($i=0, 1, 2, \dots, 55$).
- j : セッション・テーマ名に表1の総合順位を番号として対応させる ($j=1, 2, \dots, 113$).
- Y_i^j : 第*i*回研究発表会におけるセッション・テーマ*j*の比率(%). 例えば2005年春 ($i=55$)における待ち行列 ($j=3$)は2.5セッションが出現しており、このときのセッション合計数は45であるから $Y_{55}^3=3.1$ (%)。

そしてテーマ*j*について二次関数

$$y(x)^j = A^j(x - B^j) + C^j$$

ただし x は実数を与えて、 $y(x=i)^j$ と Y_i^j の誤差二乗和 $\sum_i (y(x=i)^j - Y_i^j)^2$ を最小にする A^j, B^j, C^j をエクセルのソルバーを用いて計算した。ここで発表会1

表2 セッション・テーマ名の推移分析

二次関数の形状	パラメータ	セッションテーマ名
増加→減少	$A^j > 0, 0 < B^j < 55$	待ち行列, グラフ・ネットワーク, ゲーム理論, シミュレーション, 地域, 確率/確率モデル, OR一般/OR, システム, 決定理論
一貫して減少	$A^j < 0, B^j < 0$	数理計画, 信頼性, 動的計画, 統計, 経営/経営システム, 在庫, 予測, 環境, 社会/社会システム
減少→増加	$A^j > 0, 0 < B^j < 55$	AHP, マーケティング, 都市, 統合オペレーション, 輸送/運輸/物流/ロジスティクス/配送, 情報/情報システム, データ解析/データマイニング, 通信/情報/通信ネットワーク
一貫して増加	$A^j < 0, B^j < 0$	組合せ/組合せ最適化, 金融/ファイナンス/金融工学, スケジューリング, DEA, 生産/生産計画, 交通, 意志決定, 非線形, マルコフ過程, ファジィ

注: $A^j > 0, 55 < B^j$ (減少率が0に近づきながら減少)と $A^j < 0, 55 < B^j$ (増加率0に近づきつつ増加)に当てはまるものはなかった。
総合順位の高い順に列挙した。

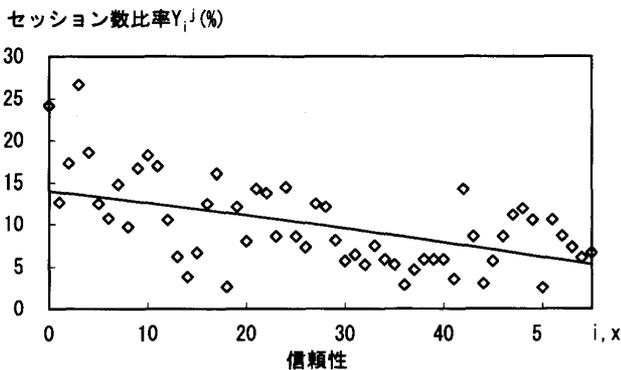
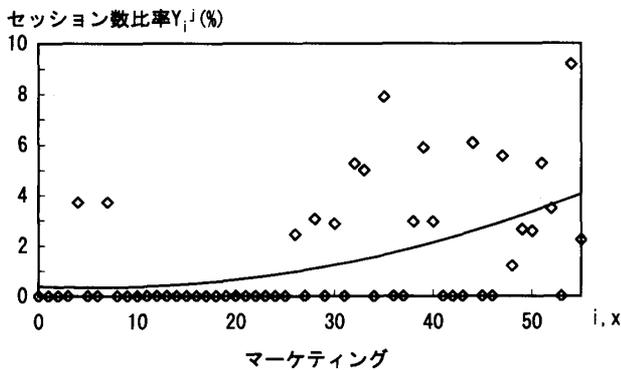


図4 セッション比率と当てはめた二次曲線

回あたりのセッション・テーマ数ではなく、セッション総数で割った比率を用いて当てはめることにした。発表会1回あたりの合計セッション数は年代によってかなり差がある。1970, 80年代は2日間の発表会で25~35セッションであったものが、近年増加しつつあり58セッション(2003年秋, 福岡)を数えることもある。ORにおける研究・応用の関心の高さを測る指標としてセッション・テーマ数を使ってその経年変化を公平に扱うためには、セッション数比率のほうが優れていると考えられるためである。

計算結果として得られた二次関数の形状を見て、セッション・テーマ名を表2のように四つに分類する。

1977年秋から2005年春までの56回のうちに合計8回以上出現した38テーマ名を対象とした。例として、減少してから増加する二次曲線が当てはまる「マーケティング」と一貫して減少する「信頼性」の元データ Y_i^j と $y(x)^j$ を含む二次曲線を図4に示す。二次関数の当てはめによる4分類からセッション・テーマの経年的な傾向をごく大まかにとらえることができる。

- ・表1を見ると「信頼性」は順位は2位→3位→1位と推移しているが、表2によれば、一貫して減少するグループに属している。当てはめた二次関数と元データは図4に見ることができる。順位は上がっているのに、比率は減少している。セッション・テーマの種類が増加・多様化しており、順位が高いセッション・テーマ名でも、その比率は低下していることを反映している。
- ・概して理論分野のテーマ名は減少傾向にあり、応用分野のテーマ名は増加傾向にあるように見える。これは、理論研究から応用研究への流れがあることを示していると解釈できる。理論研究の比率は相対的に低下しているが、ベスト20の一覧表にあるように、理論研究のウエイトが高いことには揺るぎがない。

5. おわりに

本稿では、研究発表会のアブストラクト集からセッションテーマ名の統計を取り、その推移を眺めてみた。かなり粗い分析ではあるが、ORの応用分野はこの半世紀で相当拡大したことだけははっきりした。最後に、藤木さんをはじめとする学会事務局の皆様には、アブストラクトの閲覧と複写をお許しいただき、また貴重な資料を提供して下さいました。心より御礼申し上げます。