

内外情報/会議報告

「科学計算と微分方程式に関する国際会議 (International Conference on Scientific Computation and Differential Equations (SCADE93))」報告

渡 辺 二 太
(核融合科学研究所)
(1993年10月6日受理)

開催日時：1993年1月4日(月)－8日(金)

開催場所：オークランド大学 (ニュージーランド)

開催規模：参加者149名，参加国数27

当国際会議は，常微分方程式の数値解析を主テーマとした国際会議である．毎回各国から100～150名の専門家を集め，Albuquerque (1986)，Toronto (1988)，London (1989)，Helsinki (1990)と開催されてきた．

今回は，常微分方程式の代表的数値解析法であるルンゲ・クッタ法に関して，ツリー構造表現の導入，公式の係数を表現する行列の創案等で知られる J. Butcher 教授の在籍するオークランド大学で開催された．参加者の国別割合を図1に示す．

常微分方程式系はプラズマ・核融合研究のみならず，理工学の多くの分野に現れ，その定量的解析には数値解析が不可欠である．常微分方程式の

数値解析については優れた汎用サブルーチンが計算機メーカー提供の科学計算用ライブラリー集に収録されており，「普通」の問題ならば難なく解を得ることができる．しかしながら，現実の問題に直面したときには，常微分方程式に表現しても，あるいは常微分方程式に帰着しても，通常的手法では数値解析が実質的に不可能となる場合がしばしば有る．

その一つの代表は「硬い微分方程式 (Stiff-Differential Equation)」と呼ばれるもので速い応答と緩やかな応答の混在する系を記述するときに現れる．時間発展境界値問題を記述する偏微分方程式を空間変数について差分化し，大次元の連立常微分方程式に帰着したときも，通常は硬い微分方程式となる．

系の硬さが無限大に相当するものとして捉えることのできる微分・代数方程式も数値計算は難しい．微分・代数方程式は，制御変数を含む方程式，あるいは制約条件つき方程式に代表されるように，その数値解析法の確立は多方面から望まれている．

磁場中の粒子軌道の長時間追跡に代表されるような，力学系の高精度・長時間の数値計算も現代の多数の研究者の関心を集めている．力学系の長時間追跡を，永年誤差 (計算ステップ数に比例し

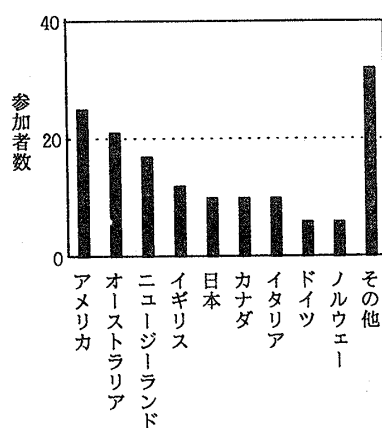


図1 SCADE93の国別参加者数

て増加する数値誤差)を含まずに実行可能とするシンプレクティック数値積分法の開発,あるいは,LSI(高集積半導体回路)の発展に伴う並列演算処理装置の現実化・普遍化に伴う常微分方程式の高速演算も多くの人々によって研究されている。

当国際会議は,常微分方程式の数値解析を主テーマとして,上記を背景として開催されている。今回の発表論文のタイトルとアブストラクトからkeywordを拾い挙げた結果を図2に示す。最多keywordが偏微分方程式であったことに今後の研究の趨勢が感じられる。当国際会議の発表論文は査読を受けた後, *Advances in Computational Mathematics devoted to SCADE93*として印刷される。

ニュージーランドの面積はわが国のほぼ75%で,緯度は南北の違いを除けばほぼ重なる(総人口は約350万人,首都はニュージーランドのほぼ中央に位置するウェリントン)。オークランドはニュージーランドの北端ともいえるところに位置する,ニュージーランド最大の都市である(人口は約100万)。太古の昔,一大カルデラ式火山が活動し,その後外輪山にあたる部分のみを陸地と島との形で残し,中央火口部は陥没し海となった

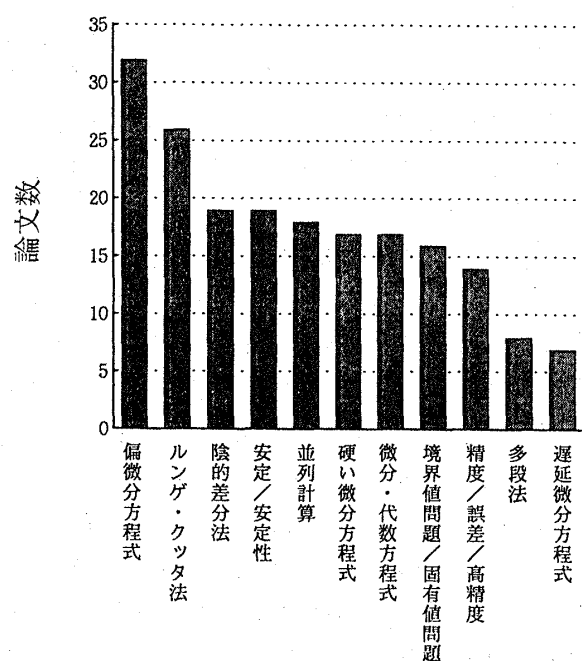


図2 SCADE93の論文(アブストラクト)に表れたkeywordの頻度

のがオークランドの地形である。会議の開催に際して,実行委員会からe-mailで配布された案内文には,空港から大学への丁寧な交通案内,気候に関する情報とともに,市内ではチップが一切不要であることも述べられている。旅行代理店が渡してくれたガイドブックによれば,例外はあるとしても治安は極めて良好とある。これらの記述に好感し,さらに,会場のオークランド大学が市中心部に隣接していることも重なり,短期間の滞在であったが,今から思えば夢のような日々を過ごすことができた。

名古屋空港からの直行便(飛行時間:約11時間)でオークランド空港へは早朝の6時30分(1月3日(日))に到着した。サマータイム制のため,夏とはいえオークランドの朝はまだ明けきっていない。オークランド博物館の見学はこの日に済ませた。マオリ族の砦跡のある,オークランド市の最高地点マウント・イーデン(海拔196m)への早朝のジョギングでは,旧噴火口を横目に見,頂上からはタスマン海と南太平洋を両脇に抱えるオークランド市が展望できた。モツイウェア島への会議参加者全員でのエクスカッションでは,海岸に繁茂する特異な赤い花の太木(ポフツカワ,別名ニュージーランド・クリスマスツリー)に目を奪われた。J. Butcher教授の60才(還暦)のお祝いも兼ねたバンケットでは各国の研究者が教授のひととなりを称賛しお祝いを述べた。会議初日の夕方から開かれた歓迎レセプションで,若い学生に南十字星はどれかと聞けば,深夜でなければ見えないと教えられた。ここニュージーランドは夏なのに北の空にはオリオンが高く大きく輝いていた。

ニュージーランドの通貨のわが国での両替は得策でないとの旅行案内書の記述に従い,手持ちのニュージーランド・ドルを0にして出発ゲートの前に立ったら,20ドルの空港税納付済を示すチケットを提出せよと言われ,円・ドル交換のためあわてて銀行窓口に行ったこと,帰国した途端にインフルエンザに感染し,これまでに経験したことの無いほどのひどい目にあったことも忘れられない。