$$s = \Delta S / \Delta P \ , \ n = (\Delta A - \Delta E) / \Delta P \tag{8}$$

である。通常のDLAの場合($n=1$, $s=0$)は，我々が既に得た結果を再現する[3)]。さらに，保存系の場合($n=0$)は，$\lambda=2$ となって(6)式と一致し，蒸発過程だけある場合($n=-1$, $s=0$)は，$d_f \to 1$ となる。これらの結果は，合理的であるが，$\Delta\rho$ の全過程において s と n が一定でないと，d_f が過程によって変化することになり我々が前提としたことに矛盾するので注意を要する。

文　献

1) 松下貢，当研究会報告。
2) R. Botet and R. Jullien, Phys. Rev. Lett. **55** (1985) 1943.
3) K. Honda, H. Toyoki and M. Matsushita, J. Phys. Soc. Jpn., **55** (1986) 707.
4) K. Honda, H. Toyoki and M. Matsushita, preprint.

4.　樹枝状流れの起源

神戸大・理　高　安　秀　樹

自然界には，数多くの分岐を伴うフラクタル構造が存在している。川や血管，放電パターン，ひび割れ，DLAなどはその良い例である。これらは，科学の異なる分野に属するものではあるが，幾何学的な構造はどれも非常によく似ており，何か共通の起源があることを期待させる。本講演では，保存される流れがランダムに不可逆な凝集をすることによって樹枝状のフラクタル構造が形成されることを明らかにした。具体的に例を示したものは，放電パターン，ひび割れ，川及び血管である。細かい内容については参考文献(特に1)を見ていただきたい。

一般にフラクタル構造は，ゆらぎを助長する働きがあり，かつ，その応答が系全体に影響を及ぼすような場合に生じやすい。上記の場合には，不可逆性がゆらぎを助長する働きを，そして，保存流が応答を非局在化する働きをしている。このような状況は，非線形非平衡系ならではの現象であると言えよう。

参考文献

1) 高安秀樹，西川郁子，「樹枝状流れの形式」ながれ，掲載予定

2) 高安秀樹，『フラクタル』朝倉書店，1986

3) H. Takayasu, Phys. Rev. Lett. **54** (1985), 1099 （放電）.

4) H. Takayasu, Prog. Theor. Phys. **74** (1985), 1343 （破壊）.

5) H. Takayasu, in "*Fractals in Physics*" Elsevier Science Publishers B. V. (1986), 181 （放電と破壊）.

6) H. Takayasu, I. Nishikawa, *Proceedings of 'Science on Form'* ed. by S. Ishizaka, to appear （川と血管）.

5. 破壊のモデルとくり込み群を使ったラプラス方程式のマルチグリッド解法

神戸大･理　伊東敬祐，高安秀樹

放電破壊，ぜい性破壊，Viscous fingering, DLA など，フラクタルなパターンを作る種々の現象が，流れ $J=\sigma\nabla u$ のパラメター σ の非線形的性質と，流れの保存 $\nabla J=0$ とに基く共通のモデルで表現される（Takayasu, 1986）。この方程式 $\nabla\cdot(\sigma\nabla u)=0$ を高速に解くことができれば，σ の非線形性を種々変えた時，境界条件を変えた時，又は空間の次元を変えた時，どのようなパターンが変化するかをいろいろと調べることができて便利である。

一方，破壊について，「閾値を越せば破壊」という現象方程式でなく，もっと破壊の本質を表現する式は作れないものだろうか。そのためには，滑らかさを条件とする微分方程式から離れて，むしろ素朴に現象を眺めた方が良いように思える。「無限・カオス・ゆらぎ」（寺本ら 1985）の中で，山口はポアソン方程式という最も滑らかな解を持つ微分方程式と，高木関数といういたる所で微分不可能な関数との奇妙な深い関係を語っている。破壊のもとの場が先に述べたラプラス方程式（より一般的にはポアソン方程式）で現わされることと，破壊とは滑らかな場の中に微分不可能な特異な場所ができることだということを併せ考えると，山口によるポアソン方程式の差分表現は破壊の本質を表現しているように見える。

それはさておき，Hata & Yamaguti (1984) による高木関数の一般化である Takagi series は，その表現がそのままポアソン方程式を計算機で解くための巧妙なアルゴリズムにな