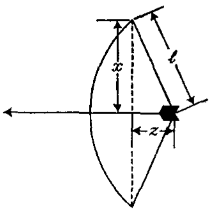
●ミニミニ●　　　　　●OR●

インクジェットの元祖



今日，矢より速いものはいくらでもあるが，それでも「矢のように速い」という言葉はまだ死語になってはいない．事実あのように軽いものが人を殺傷するだけの運動量をもつためには，よほど速く飛ばなければならない．実際，今日練習用に用いられる和弓の矢はわずか25gであるが，速度のほうは50m/sec程度はあるものとみられている．

それでは，なぜ矢はかくも速いのか？　簡単な数学モデルを用いて計算してみよう．弓に矢をつがえた時の各寸法を図のように定めれば，それらの間には，

$$z=\sqrt{l^2-x^2}$$

という関数がある．

いま，矢をはなせば，弓はひろがり，xの値はlまで増大する．xの変化に対して，zがどのように変化するのかをみるために，xとzの速度の関係をしらべてみれば，

$$\frac{dz}{dt}=\frac{-x}{\sqrt{l^2-x^2}}\frac{dx}{dt}$$

となる．弓がひろがれば，xはかぎりなくlに近づくから，この式の右辺の分母がゼロに近づく．したがって，xの速度が有限でも，zの速度は最終的には無限大になる．

むろん，矢が実際に無限大の速度を得ることはエネルギー論的に否定されるから，それにあわせて，上の議論もそれに応じて修正されなければならないわけだが，ここでは，それに立ち入らない．

弓というメカニズムが速度に関して無限大の増幅率を有するという点が面白い．

それでは，同じ機構の応用は他にもないだろうか？　筆者は多くを知らないが，大工道具の墨縄は明らかにそれに近い．墨汁を含んだ糸をそっと板にあてがっても，墨はつかない．こすれば，墨はついても，直線が得られない．糸に含まれた墨汁の一滴一滴は糸がパチンと弾かれて延びきったまさにその瞬間に“無限大”の速度を得て板に向かって突進するのである．……インクジェットの元祖というべきか．　　　（からくり堂主人）

●ミニミニ● ●OR●

無限について

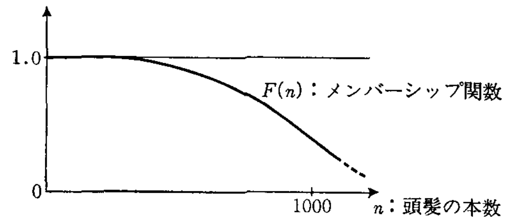
「すべての人はハゲである.」…理由は次のとおり：頭髪の本数nがゼロならハゲだというのは自明である. 頭髪の本数がnの人がハゲならば, $n+1$の人もハゲである. 何となれば, ハゲに1本ぐらい毛を増やしたところで, ハゲが直るはずもないからである. したがって, 数学的帰納法により, すべての有限なnについて, 頭髪の本数がn本の人がハゲであるということができる. ところで, すべての人の頭髪の本数は有限である. よって, すべての人はハゲである. (安富有恒「楽しむ数学」)

この議論は, もちろんヘンである. まず第1に, ハゲか否かを頭髪の本数だけで論ずる所に難がある. 円形脱毛症, 後頭部だけのハゲ, そしてツルッパゲ等々その形状にもいろいろな種類がある. がまあ, そこの所は御勘弁を願うことにして, とりあえずは本数だけで議論を進めさせていただこう.

しかし, それにしても, 議論をヘンでなくするには, どこをどう直せばよいかという点は, 意見がわかれるところであろう. 私見を申し述べたい.

そのため, まず言葉を定義しておこう. “ハゲ”でない人のことを“正常”ということにする. 念のためことわっておくが, これは定義であって, “正常”でない人が異常と言っているのではない.

さて, 議論の方を正常化するための1つの方法はハゲと正常を峻別することである. たとえば, 頭髪1000本以上を正常, 999本以下をハゲと呼ぶことにしよう. こうすれば, 上記の帰納法は, 帰納法の漸化段階(Induktionsschritt)でマチガイということになる. …しかし, このやり方は少し無理である. 999本以下をハゲとキメつけるところがわれわれの日常感覚と合致しないからである. 頭髪1000本でも, ハゲに見える人も見えない人もいるではないか!



この辺のところの無理を避ける1つの方法としてファジイ集合の考え方がある. 毛髪がn本の人がハゲと認められる割合…いわゆるメンバーシップ関数$F(n)$を設定するのである. いま, もし上記の数学的帰納法をそのままファジイ集合論風に置きかえるのなら, 帰納法の初期段階(Induktionsanfang)は$F(0)=1$, 帰納法の漸化段階は$F(n)$のnに関する漸化式, 帰納法の終結(Induktionsschluss)は$F(\infty)=0$に対応することになろう. また, もう少し実際家風にやりたければ, 頭髪がn本の人をつれてきて, ハゲに見えるか否かについてアンケートをとってその割合を求め, 適当な法則性をもつ関数でも当てはめておけばよい.

このようにすれば, とにかく矛盾を避けることはできる. むろん, こういう御都合主義も時と場合によっては必要なことなのかもしれないが, …どうにも気が滅入ってしまう.

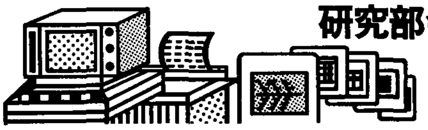
もともとわれわれ人間の物事の把握は完全な論理的整合性をもつものではない. このことを認めてしまえば, もう少し別の見方が可能になる. すなわち, ハゲとは頭髪の本数が有限のものをさし, 正常とは頭髪の本数が無限のものをさす概念としよう. むろん, すべての人の頭髪の本数は有限なのだから, 正常という概念そのものが現実に対応せず, 意味を失ってしまうことになるが, 筆者の視点は人間の認識という点にある. 人間が無限と認めるとき正常といい, 有限と認めるとき, ハゲだというのである. いいかえれば, 本数が「とても数えきれないや!」というときに正常, 「かぞえてやろうか?!」というときにハゲだというのであ

る．しかし，「人間の頭髪の本数は有限か無限か？」と難しい顔をして尋ねれば，むろん，だれでも“有限”と答えるにきまっている．そこの所が，人間の認識に整合性を要求できない所以だといってもよいし，また，無限というものが，そもそも少なくとも凡人にはそのまま把握できるものではなく，「ウンと大きな数」の模型としての概念上のものだということもできる．

さて，ハゲと正常を上のように定義すれば，上記の帰納法にも問題はなくなる．頭髪の本数が有限の人はすべてハゲであり，これに有限本の頭髪を増やしても，まだ頭髪の本数は有限だから，ハゲは直らない．また，正常の人の頭髪の本数は無限だから，むろんハゲではないし，1本や2本毛を抜いてもハゲにはならないということになる．すべての有限なnについて，$\infty-n=\infty$だからである．

この議論いかがなものであろうか？

（からくり堂主人）



研究部会報告

数理計画

• **第7回**（臨時）

日時：11月4日(火)　**場所**：統計数理研究所　**出席者**：15名

講師とテーマ：E. Spedicato (University of Bergamo)“Stability of Quasi-Newton Method for Unconstrained Optimization”

• **第8回**

日時：11月22日(土)　**場所**：統計数理研究所　**出席者**：25名

講師とテーマ：

1)久保田光一(東京大学)「高速微分法による線形方程式解法の丸め誤差の推定」

2)山下　浩(数理システム)“An Algorithm for Linear Programs with Polynomial and Superlinear Convergence Property”

要旨：1)高速自動微分法の簡単な解説のあと，計算された関数値に含まれる丸め誤差の推定ができるという高速微分法の利点にもとづき，線形連立方程式系を解くときの丸め誤差およびスケーリングの影響が論じられた．

2)Ghellinck and Vialの変数と伊理・今井の乗数的罰金法を組み合せることにより，多項式オーダーの解法とニュートン法とを結合した線形計画法の新解法が提示された．

訂　正

第32巻第1号の表紙の一部に，印刷上の手違いから誤りがありましたので訂正いたします．表紙上部に“新シリーズ第1巻”とありますが，これを削除いたします．　（編集委員会）

待ち行列

• **第29回**

日時：12月5日(土)　14:00〜16:00

場所：東京工業大学情報科学科会議室　**出席者**：26名

テーマと講師：

• Q29-1　Mathematical Statistics for Queueing Systems (GDR・Dieter König) 待ち行列システムの種々の特性量について，どのような特徴に着目し，いかに観測するか，数理統計学の立場から解説した．

• Q29-2　An Approximate Analysis of the Routing in Completely Connected Networks (電通大・小野里好邦)あるルーチング方式の基本特性を解析した．

会員近況・声

江崎和代　神戸商科大学商経学部管理科学科

私の所属する管理科学科では，“システムの望ましい設計と運用”に関する科学と技術を修得することを目標に授業が進められております．その中で，私の所属する真鍋ゼミでは，3回生の間，ネットワーク理論について，文献を参考に議論をしたり，プログラミングを行なったりしています．私個人としては，現在，卒論テーマに，パッキング問題をとりあげ，頭を悩ます毎日です．2次元パッキング問題（パレットに等しい大きさの箱をつめ