

「ドラゴンボール」、「^{ほくと}北斗の^{けん}拳」といったマンガ(ちょっと^{ふる}古い)などで、よく^{はな}離れたところからパンチをするとそれが^{あいて}相手に^{とど}届く、といったものがあります。あんなことは^{ほんとう}本当に^{じつげんかのう}実現可能でしょうか。

^{たぶん}多分これは、^{りゅうたい}流体の^{ほうていしき}方程式に^{あら}現われる「^{しょうげきは}衝撃波」と呼ばれる^よ現象を^{げんしょう}想定して^{そうてい}書かれて^かいるものとおもわれます。

WANTED

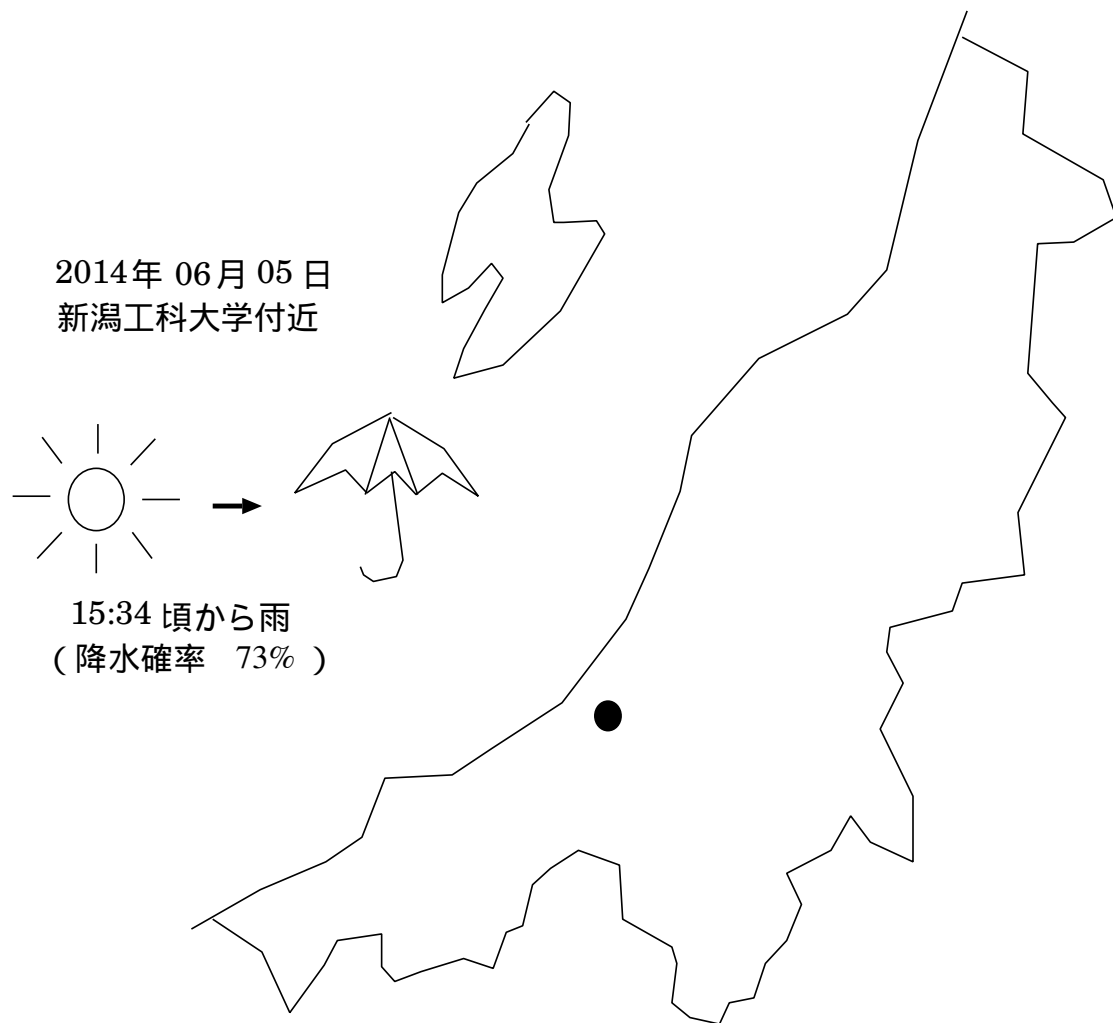
ナビヤ・ストークス
ホーテータシキノカイ

\$1,000,000

「流体」とは、気体や液体のことをいい、気体の運動は主にオイラー方程式、液体の運動はナビヤ・ストークス方程式によって決まります。

ナビヤ・ストークス方程式の「数学的解明」は、2000年の春に100万ドル(約1億2千万円)の懸賞のついた問題の一つで、これはそれくらい難しい問題です。

そして、オイラー方程式では「衝撃波」が発生するために数学的な解明がさらに難しくなっています。



オイラー方程式^{ほうていしき}やナビヤ・ストークス方程式^{ほうていしき}は、コンピュータでの近似計算^{きんじけいさん}(シミュレーション)はさかんに行^{おこな}われていて例えば天気予報^{たてんきよほう}などで利用^{りよう}されています。

しかしそれは「数学的解明^{すうがくてきかいめい}」とはかなり意味^{いみ}が違^{ちが}います。もし「数学的解明^{すうがくてきかいめい}」がなされても直接現実的^{ちよくせつげんじつてき}な応用^{おうよう}に結びつくとは言^いえず、例えばそれによ^たって10年後^{ねんご}の天気予報^{たてんきよほう}が今^{いま}より詳^{くわ}しくわかり、当^あたるようになる、といったことにはなりません。

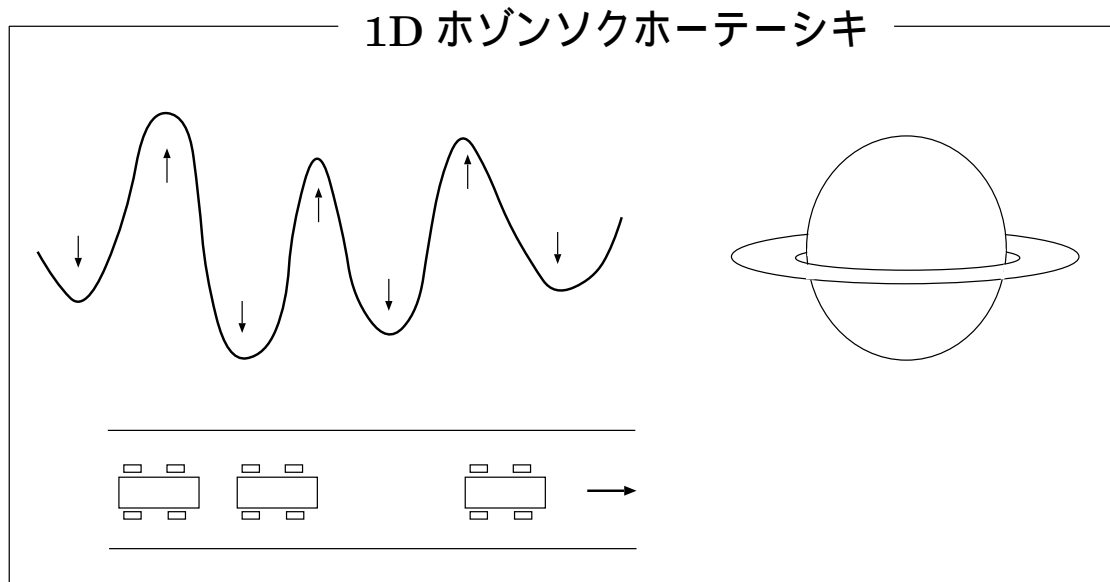
工学的解明 =	解はどんなものか (近似解でも良い) 式で表すとどんなものになるのか
数学的解明 =	厳密な解は本当にあるのか 一つしかないか 定性的な性質の証明はできるか

オイラー方程式もナビヤ・ストークス方程式も特別な場合
をのぞいては解を数式であらわすことは厳密にはできま
せん。

そのため、コンピュータや何らかの近似的な解法を使っ
て、その解はだいたいこんなものである、ということを知
って現実的な問題に応用するのが「工学的」な立場ですが、
「数学的」な立場では、たとえ厳密な解が数式で書けなく
ても、その厳密な解の性質を方程式から知ることを目的
としています。

その立場では、状況によってはまだ「解があるのか」
といった問題さえ解決していません。

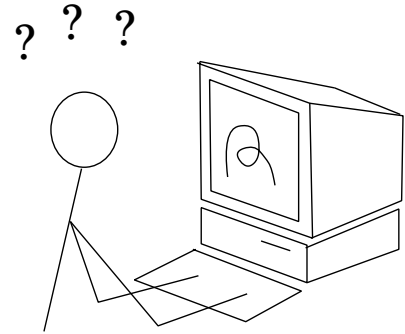
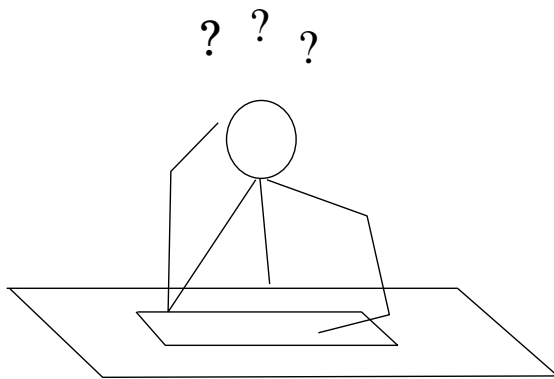
これらの予想や検証のためにはコンピュータが使われ
ることもありますが、最終的には純粋な論理で厳密に証明
するのが「数学的」な立場です。



わたし けんきゅう
 私が研究しているのは1次元オイラー方程式
 を含む「1次元保存則方程式」というものです。

これには例えば気体以外にも、ゴムや梁の比較
 的大きな振動、高速道路の車の流れ、気体で
 きている星(太陽や土星など)の構造などのモデル
 も含まれます。

いずれも「非線形性」が強く「衝撃波」が登場
 し、「数学的解明」が難しいものです。



われわれ、^{すうねんまえ}数年前^{じだい}どの時代^{じんるい}の人類^{うんよ}よりも運良^しく「^{フェルマー}フェルマー^{もんだい}の問題」が^と解けたという^しニュースを知ることができました。

もし^{わたし}私の^い生きているうちに^{ナビヤ・ストーク}ナビヤ・ストーク^{ほうていしき}ス方程式、^{ほうていしき}オイラー方程式^{すうがくてき}が「^{かいめい}数学的に解明」されたら^{おも}こんな^{おも}にすばらしい^{おも}ことはない^{おも}と思っています。

そして、それに^{すこ}少しでも^{こうけん}貢献できれば、^{おも}と思いつつ、^{ほん}本^{えんぴつ}と鉛筆^{けいさんようし}と計算用紙、そして^{コンピュータ}コンピュータ^ひで日々^{びすうしき}数式^{かくとう}と格闘^{おも}しています。

(おわり)

じょうほうでんしこう がっか
情報電子工学科
たけの しげはる すうがく
竹野 茂治 (数学)