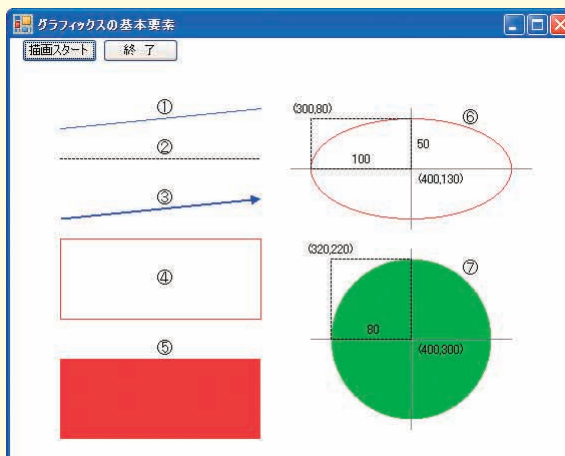


# カラーで見る物理シミュレーション

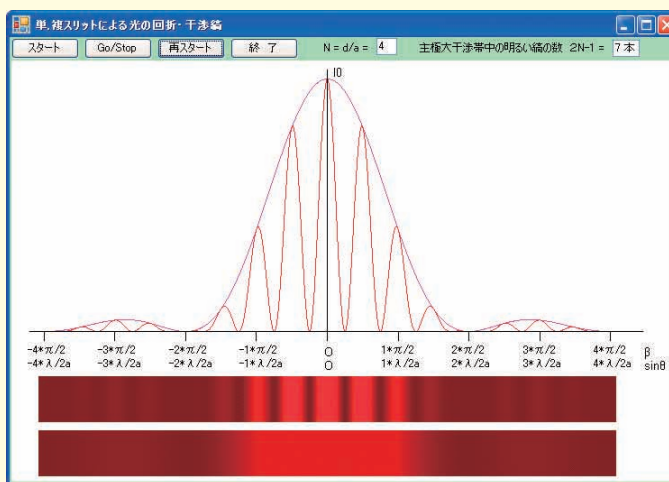
## 1-5 グラフィックスの基本要素 (リスト 1-2)

ここに示す7個の図は、基本要素として、以下のプログラムの中で使用頻度の高いものである。プログラム・リストとともに、十分学習しておくといよい。また、必要によって見返すグラフィックス事典ともなる。



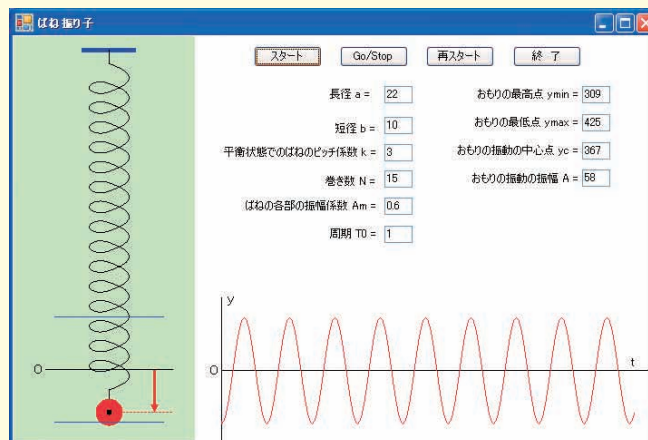
## 2-16 単, 複スリット による光の回折・ 干渉縞 (リスト 2-16)

干渉縞の撮影写真に近い像を得るために、256段階の色の濃淡表示を使った。縞の明るさとコントラストのバランスをとるため、明度の補正を行った。



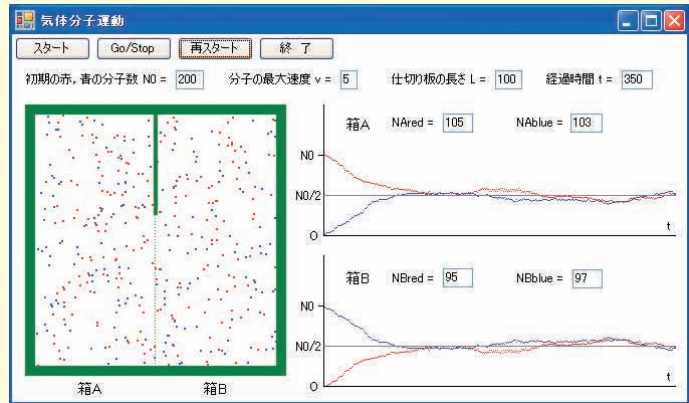
## 3-3 ばね振り子 (リスト 3-3)

軽いばねにおもりを吊るして振動させると、ばねのどの部分も一様に伸び縮みして単振動する。ばねの横幅, ピッチ, 巻き数, 振幅, 周期を変えて実行してほしい。



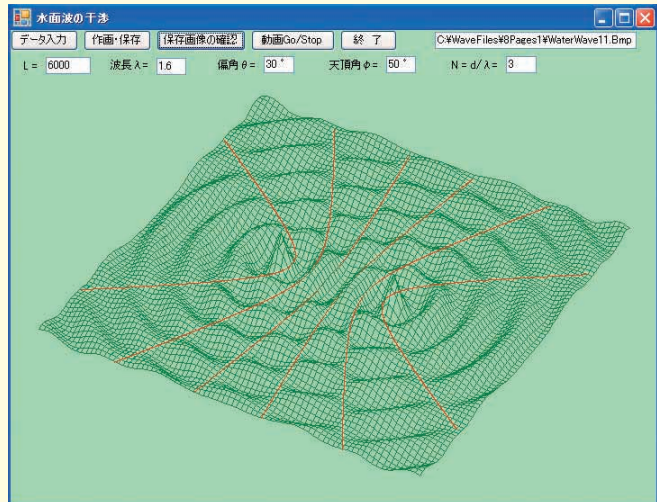
### 3-4 気体分子運動 (気体の混合, リスト 3-4)

箱 A, B 内に別々の気体(赤, 青)を閉じ込めて, 仕切り板を一部開放すると, 気体分子は壁と弾性衝突して方向を変える以外は等速直線運動し, 両気体は拡散, 混合していく. グラフのように, 箱 A, B 内の分子数はゆらぎながらも, 最初の数のほぼ半数ずつに配分される.

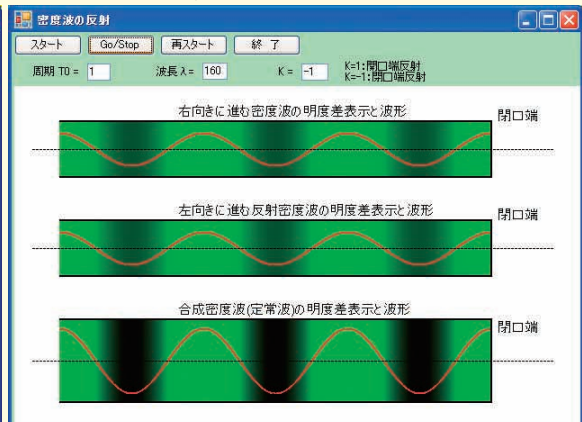
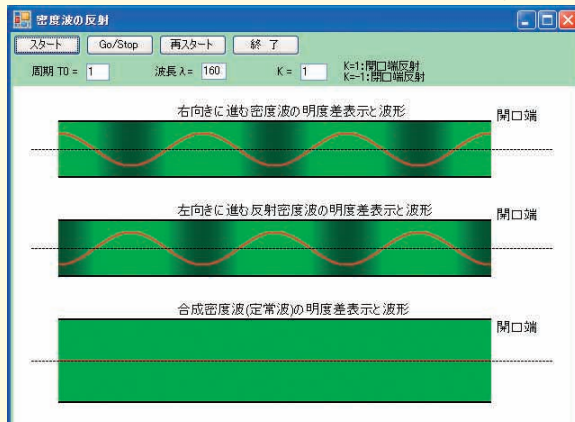


### 3-7 水面波の干渉 (リスト 3-7)

水面の 2 点から発した円形波が重なってできる干渉縞の 3 次元動画である. イメージ録画法により, 1/8 周期ごとの画像を作成, 録画し, 一定時間ごとに表示して, 動画とする. 波長, 偏角, 天頂角を再入力して実行できる. ただし, 再入力するときは, 一度コード面にもどってからデータ入力をするのを忘れないようにされたい.

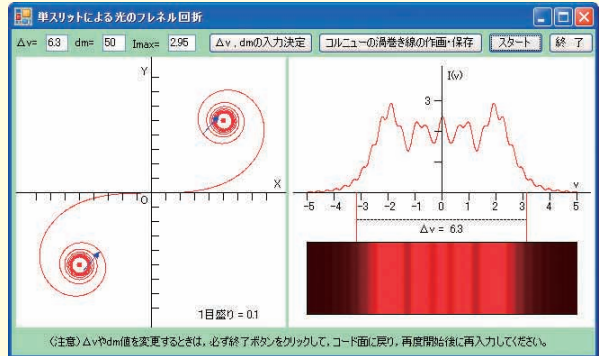


### 3-8 密度波の反射(リスト 3-8, 左: 開口端反射, 右: 閉口端反射)



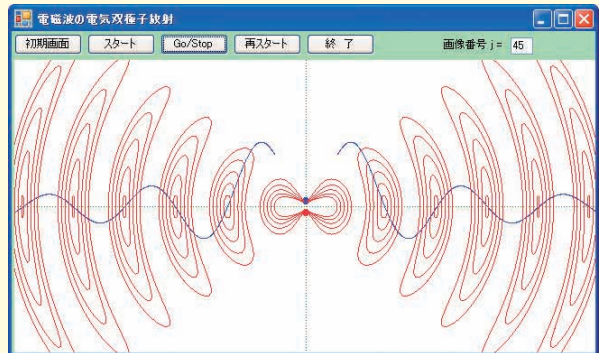
### 3-11 単スリットによる光のフレネル回折 (リスト 3-11)

高校物理で学ぶ節 2-16 のフラウンホーファー回折と違って、フレネル回折は、第 1 スリットと第 2 スリットの距離  $l$ 、第 2 スリットとスクリーンの距離  $D$  が小さい場合の回折である。複雑に見えるし、理論的にも高度である。右図は、コルニユの渦巻き線、回折強度グラフ、回折像の三つを一体として、フレネル回折を理解するための画像である。



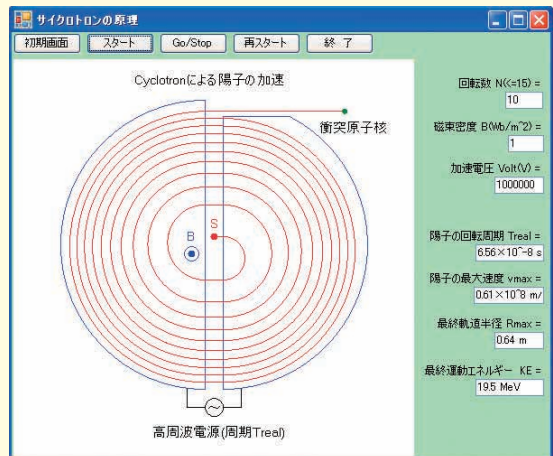
### 3-13 電磁波の電気双極子放射 (リスト 3-13)

高速振動する正、負の 2 電荷から発する電磁波の電場の波の伝搬を示す。1/2 周期ごとに中央の電気双極子から、電気力線がリング状にちぎれて離れる様子が見られる。理屈はともかく、高校生も電波の発生するメカニズムに親しみを持つであろう。



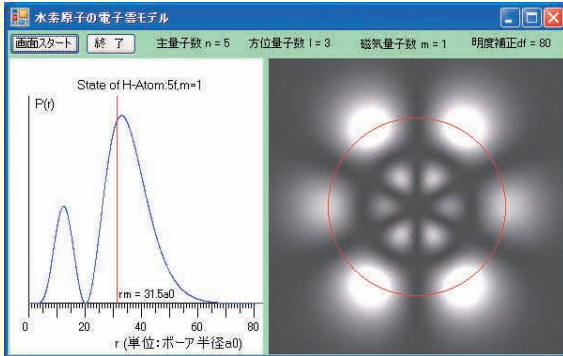
### 3-14 サイクロトロンの原理 (リスト 3-14)

ローレンスが最初に製作した装置は、机上にも載るほどの小型であった。限られた空間内で等速円運動と加速の繰り返して、荷電粒子に大きなエネルギーを与え、原子核に衝突させるという当時としては画期的な原理による原子核実験装置である。動的なモデルとともに、加速粒子を陽子とした場合の模擬データを例示してある。



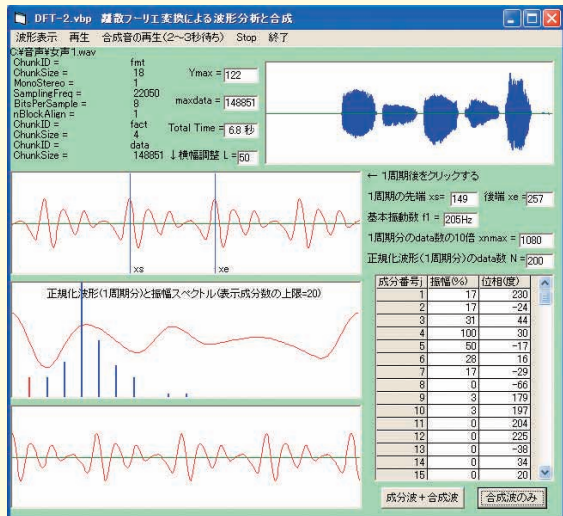
### 3-15 水素原子の電子雲モデル (リスト 3-15)

水素原子の電子が存在する確率密度分布を表示する手段として、目に見える電子雲モデルが利用される(例えば, 朝永振一郎著:「量子力学Ⅱ」, みすず書房, 写真Ⅺ). 右図は確率密度を白色明度の多段階で描画したものである.



### A-1 音声波の離散フーリエ変換による解析と合成 (リスト A-1)

音声振動が基本振動と倍振動の重なりであることは, 高校物理でも学ぶ. 実際の音声波を離散フーリエ変換により分析して, 各成分波の振幅, 振動数, 初期位相を求め, さらにそれを合成して元の音を再生することができる. 右図のように入力音と合成音の波形はよく一致しており, また聞き比べて両音がよく似ていることも確認できる.



### A-2 鉛直落下運動の計測 (リスト A-2)

節 A-1 で基本音の周期を求めた方法を生かして, 5 cm 間隔にアルミテープを貼った細長い透明プラスチック板を落下させ, フォト・トランジスタに入る光を遮断するごとの時間を計測して, 運動を解析する. 右の図から, 鉛直落下が等加速度運動で, 重力加速度が  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  に近いことがわかる.

