

Scientific Notebook
使用の手引き

Version 5.5

(株)ライトストーン

© 2007 Lightstone Corporation All rights reserved.

このマニュアルのいかなる部分も、(株)ライトストーンの文書による許可なく、理由の如何によらず、どのような形式であっても複製することを禁じます。

- *Scientific Notebook*, *Scientific WorkPlace*, *Scientific Word* は MacKichan Software 社の登録商標です。
- **MuPAD** は SciFace 社 (SciFace Software GmbH & Co) の登録商標です。

目次

第 1 章	文書作成の基本事項	1
1.1	ツールバー	1
1.2	ドキュメントシェル	2
1.3	スタイルファイル	3
1.4	タグ	4
1.5	ページ設定	6
1.6	印刷/プレビュー	7
1.7	エクスポート	8
1.8	スペース制御	9
1.9	表操作	11
1.10	画像のインポート	12
第 2 章	数式入力/編集	15
2.1	インライン数式	15
2.2	ディスプレイ数式	16
2.3	数式番号	16
2.4	複数行のディスプレイ数式	17
第 3 章	HTML エクスポート	19
第 4 章	数式処理機能	21
4.1	厳密解	21
4.2	方程式の解法	22
4.3	微分方程式	24
4.4	2次元グラフ	25
4.5	3次元グラフ	30
4.6	備考	33

第 1 章

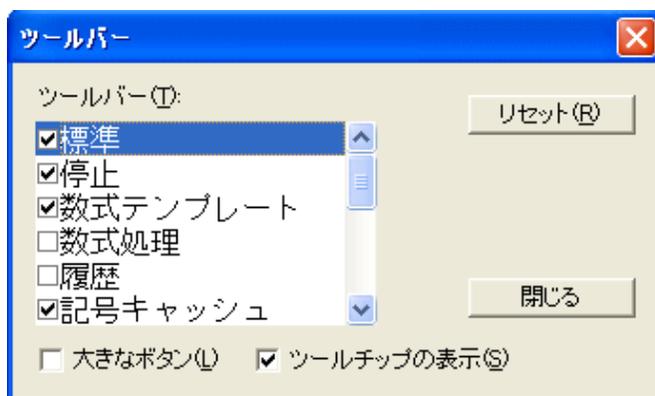
文書作成の基本事項

1.1 ツールバー

Scientific Notebook (SNB) をインストールした直後は最低限の操作ボタンしか画面上に表示されていません。これでは数式入力できませんので、表示メニュー：ツールバーと操作し、必要なツールバーが表示されるようにしてください。数式入力という視点からすると

- 数式テンプレート
- 記号キャッシュ
- 数式オブジェクト
- 記号パネル

にチェックマークを入れておくことをお勧めします。

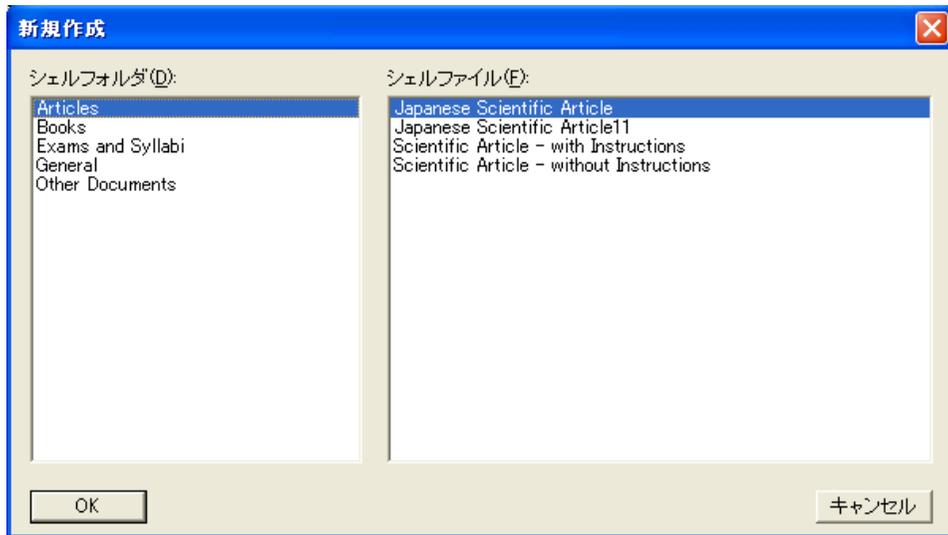


なお、個々のツールバーは周縁部をドラッグすることによって移動することができますのでレイアウトは適宜調整ください。



1.2 ドキュメントシェル

SNB での文書作成はまずドキュメントシェルの選択から始まります。新規作成ボタン  をクリックすると次のようなシェル一覧が表示されます。



個々のシェルにはスタイルファイルが付帯しています。用途に合ったシェルを選択しないと期待した様式で文書が生成されないことがありますのでご注意ください。日本語の文書を作成する場合には Articles シェルフォルダ中の

- Japanese Scientific Article
- Japanese Scientific Article11

のいずれかのシェルをご使用ください。前者は文字サイズ **12** ポイントが基調となるのに対し、後者の場合には **11** ポイントが基調となります。新規に文書作成を始める場合、シェルの説明文を消してからスタートすることになりますが、その前に一度シェル文書をプレビュー（ファイルメニュー：プレビュー）し、印刷イメージを確認しておかれることを推奨します。



SNB に限らず SWP(*Scientific WorkPlace*), SW(*Scientific Word*) でもそうですが、画面上に表示された内容は必ずしも最終的な仕上がりにイメージを反映しているわけではありません。特に画面上の色は印刷結果には反映されません（ただし HTML エクスポートの場合を除く）。

一方、英文書の場合には種々のシェルが用意されていますが、一般的なものとしては Articles シェルフォルダ中の

- Scientific Article - with Instructions
- Scientific Article - without Instructions

があります。前者はシェルに関する説明文付き、後者は白紙のシェルで、共に論文型の技術文書を想定したものです。他のシェルフォルダ中には書籍型シェル等も用意されていますので、用途に応じてご利用ください。

1.3 スタイルファイル

これは普段余り意識する必要はないのですが参考までにスタイルファイルの存在について触れておきます。ファイルメニュー：スタイルと操作することにより、現在開いているシェルファイルにどのスタイルファイル（ファイル拡張子は .cst）が付帯しているかを確認することができます。このスタイルファイルに含まれる情報によって画面上の表示様式のみならず、最終的な印刷様式も規定されます。



SNB 操作画面下部には下のようなタグバーが存在しますが、その中に含まれるタグの種類、及びそれらの定義情報はすべてこのスタイルファイルによって規定されています。



1.4 タグ

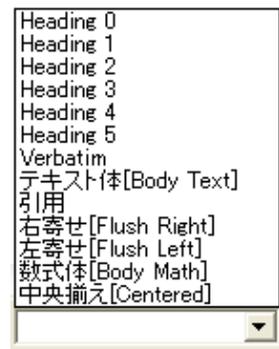
SNB 文書を構成する個々の要素（見出し、パラグラフ、等）にはタグが付加されます。そのため使用されるのが上記のタグバーですが、これは次の3つのフィールドに分かれています。

- セクション/ボディタグ
- テキストタグ
- アイテムタグ

(1) セクション/ボディタグ

これはタグバー中央に位置するフィールドでパラグラフに関連したタグが用意されています。右の図は Japanese Scientific Article シェルを使用したときのセクション/ボディタグの内容を示したものです。

- “Heading 0-5”は見出しの設定のために使用します。
- “中央揃え”、“右寄せ”、“左寄せ”はパラグラフの横方向位置揃えに使用します。
- “引用”は引用句等を記述するのに使用します。
- “テキスト体”は通常のテキストに戻すために使用します。



それぞれがどのような様式になるかは該当シェルの説明文を参照ください。

(2) テキストタグ

右側のタグバー列にあるのがテキストタグフィールドです。
個々の文字列に付加されるタグが一式収納されています。

- フォントの切替え
- 文字列の拡大/縮小



数式モード中の文字の拡大/縮小はできません。



(3) アイテムタグ

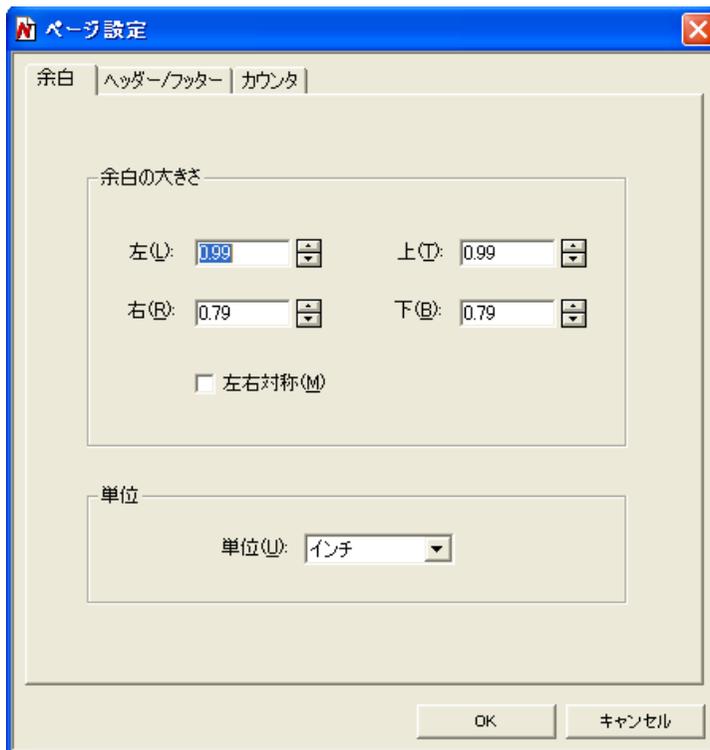
左側のタグバー列にあるのがアイテムタグフィールドです。

- “List-記号付き”、“List-番号付き”、“List-見出し付き”を用いることによって箇条書きアイテムが設定できます。
- 定理型環境を記述するための項目が多数用意されています。



アイテムタグを除去するには  ボタンを使用します。





1.6 印刷/プレビュー

それでは適当なシェルファイルを開き、プレビュー操作、印刷操作を行ってみてください。共にファイルメニューから選択できます。用紙設定についてはまずデフォルトの状態を試してみるのが良いでしょう。



画面上で色が付いていたり背景色が設定されていても、それがそのまま印刷されるわけではありません。ただし HTML エクスポート（第 3 章参照）の場合は例外です。



日本語用シェルの場合、プレビュー画面上、太字の文字に乱れが見られますが印刷結果には問題はありません。



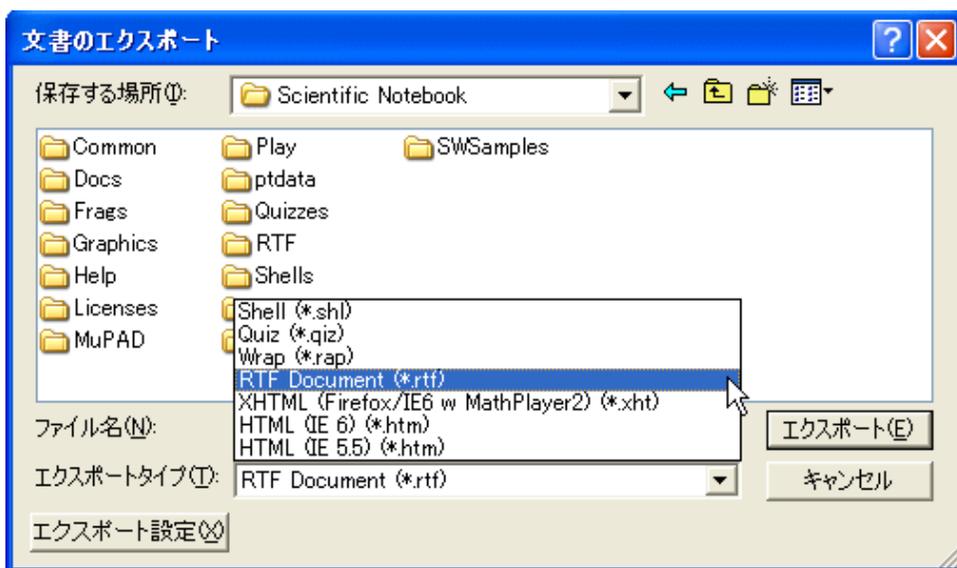
Adobe Acrobat がインストールされている環境では印刷操作で PDF 出力が可能です。

1.7 エクスポート

SNB を用いて作成した文書は

- RTF(Rich Text Format) 形式 (*.rtf)
- HTML 形式 (*.htm)

でエクスポートできます。



HTML エクスポートについては専用のシェルが用意されていますのでそれをご使用ください (第 3 章参照)。



文書のエクスポートに際しては数式をどのような形式で出力するかが選択できます。デフォルトでは画像としてエクスポートされます。

また

- Shell 形式 (*.shl)

でのエクスポートを選択するとシェルとしての再利用が可能になります。この場合、保存場所としては \Scientific Notebook\Shells フォルダ中にあるサブフォルダのいずれかを選択してください。



Japanese Scientific Article, あるいは Japanese Scientific Article11 シェルの説明文の内容をすべて消去し別名のシェルとしてエクスポートすれば、日本語用のブランクシェルが登録できます。

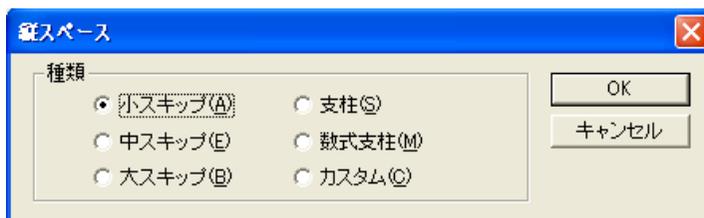
1.8 スペース制御

バランスの取れた品位の高い数式文書を作成する上で、横方向や縦方向の空白スペース量の調整は重要な意味を持ってきます。とかく目に見えないので軽んじられることが多いですが、“美文書”作成には欠かせない要素の一つです。SNB の場合、行間スペースは自在に制御できますし、また文字間（特に数式文字間）のスペース量も木目細かく調整できます。



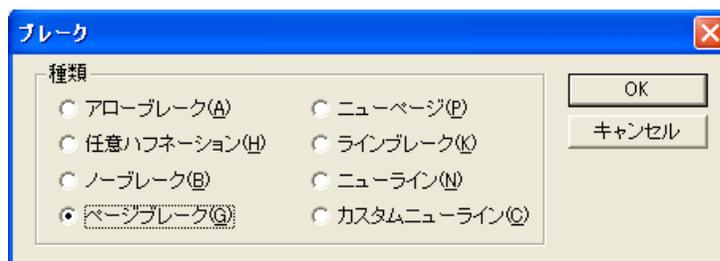
文書中に設定されているスペース記号や改行記号を視覚化するには  ボタンをオンにします。

(1) 縦スペース



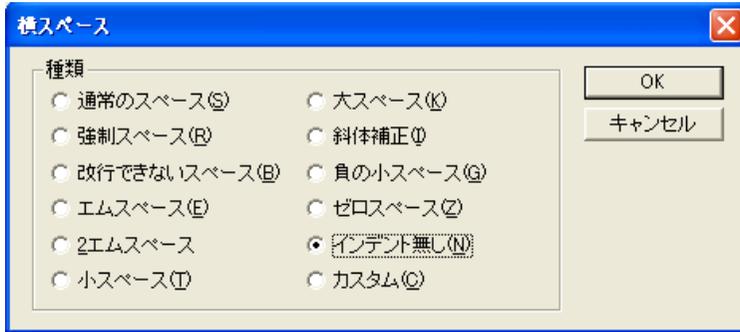
縦方向のスペース確保は通常改行操作で行いますが、挿入メニュー：スペース：縦スペースの機能を利用すればより木目の細かなスペース確保が可能です。例えば中スキップは $\frac{1}{2}$ 改行、小スキップは $\frac{1}{3}$ 改行を意味します。またカスタムを選択すれば任意のスペース量を設定できます。

(2) ブレーク



改ページを行うためには挿入メニュー：スペース：ブレークと操作し、ページブレーク、あるいはニューページを選択します。また改行とは仕様が多少異なるラインブレークの機能も用意されています。

(3) 横スペース



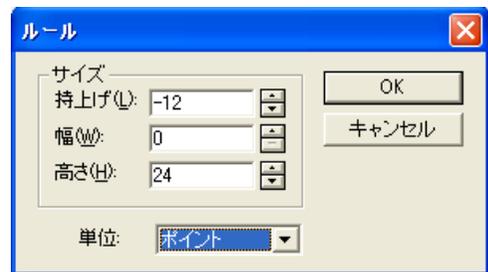
横方向のスペースは通常スペースキーで制御しますが、数式中などではより細かな制御が必要になる場合があります。挿入メニュー：スペース：横スペースと操作し、適切なスペースを設定してください。



インデント無しを選択した場合、パラグラフ先頭部の字下げ (indentation) を抑止することができます。

(4) ルール (支柱)

挿入メニュー：スペース：ルールと操作することにより任意の位置に縦方向の支柱を入れることができます。特に幅を 0 に設定した場合には支柱は見えなくなりますが、その効果だけは残ります。数式要素間に縦方向の隙間を確保したいときなどに使用します。



1.9 表操作

表の作成は  ボタンを使用することにより簡単に行えます。ここでは表操作に関する基本的事項をいくつか紹介しておきます。具体例として右のような表を設定したとします。最初は罫線が設定されていない点にご注意ください。

A	B	C
aaaaa	bbb	ccccc



表の右端にカーソルを置き、右クリック：プロパティと操作することにより上のような表のプロパティダイアログを開くことができます。その罫線タブ上で上のように指定すると表に罫線を引くことができます。このようにして作成された表に関し、次の点にご注意ください。

A	B	C
aaaaa	bbb	ccccc

- セル中の文字列はデフォルトの場合、中央揃えで配置されます。変更したい場合は該当セルをマウスカーソルで選択後、右クリック：プロパティと操作、表のプロパティダイアログ中の整列タブを用いることにより配置属性を変更できます。
- SWP/SW の場合には列幅を明示することができますが、SNB ではその機能が利用できません。セル中に配置する文字列の長さによって調整することになります。



罫線なしの行を 1 行追加し、そこに長さ指定の横スペースを挿入すると列幅を指定したと同じ効果が得られます。

SNB 画面	A	B	C
	aaa	bbb	ccc
	_____	_____	_____
印刷結果	A	B	C
	aaa	bbb	ccc

また一旦作成された表の右端にカーソルを置き、右クリック：プロパティと操作すると右のようなダイアログが表示されるので、行や列の挿入が可能になります。また横方向に隣接する複数のセルをマウスカursorで選択後、右クリック：プロパティと操作するとセルの結合操作も行うことができます。

A	B	C
aaaaa	bbb	ccccc

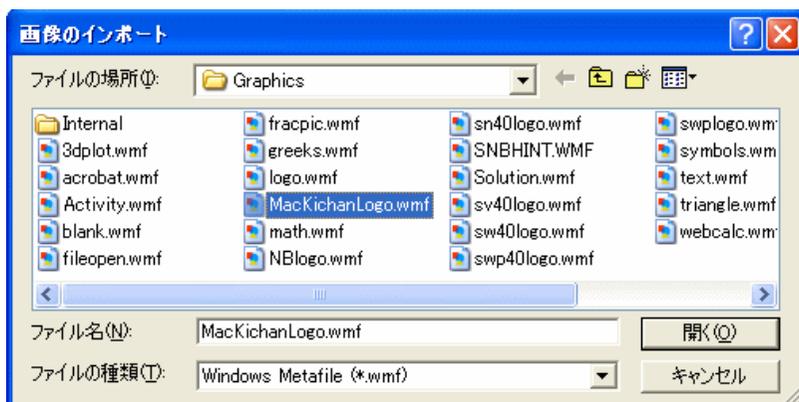
元に戻す 削除
 プロパティ...
 タグを付ける...
 すべて選択

インターネット検索Ⓞ
 インターネット辞書(Ⓞ)
 インターネット類語辞典(H)

行の挿入(W)...
 列の挿入Ⓞ...

1.10 画像のインポート

文書中に画像を取り込むにはファイルメニュー：画像のインポートと操作します。

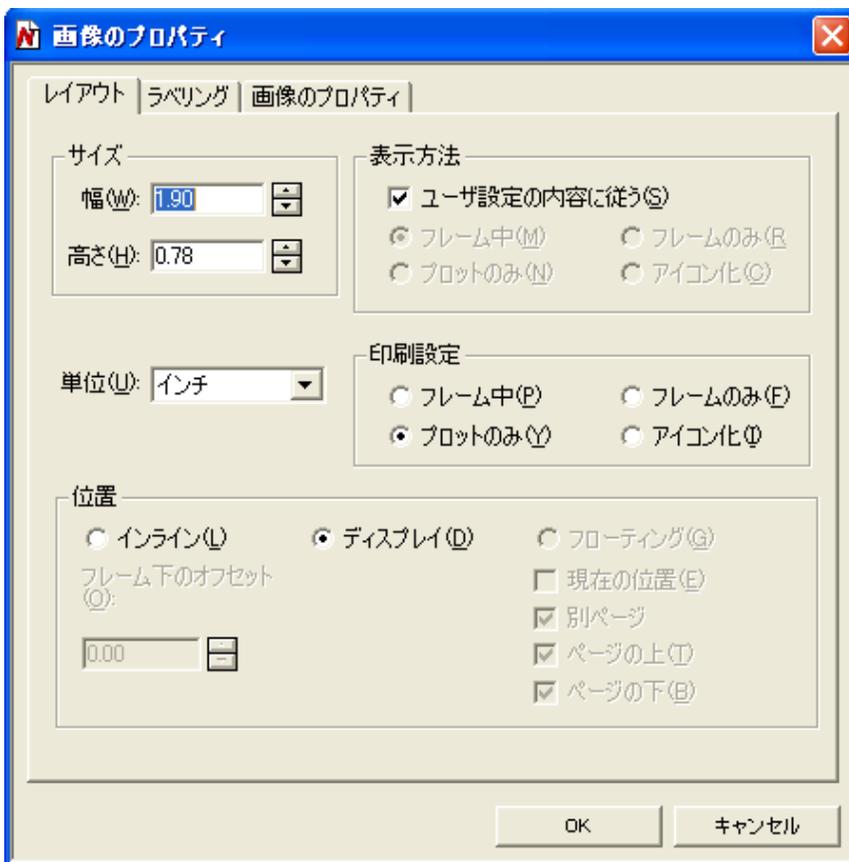


ファイルの種類と書かれたプルダウンメニューの中身を見てもらえばわかるように多様な画像データ形式に対応しています。



\Scientific Notebook\Graphics フォルダ内にいくつか画像のサンプルが格納されています。

画像をインポートした後、画像領域を左カーソルでクリックすると右下隅に青いアイコンが表示されます。これをさらに左クリックすると下に示されるような画像のプロパティダイアログを開くことができます。



このダイアログには次のような3種類のタブが用意されています。

レイアウトタブ	画像の配置を制御します。インラインの場合、画像はテキスト行の途中に挿入されます。一方、ディスプレイを選択した場合、画像は独立した行の中央部に配置されます。
ラベリングタブ	注釈文と書かれたフィールドを使い画像に対するキャプションが設定できます。
画像のプロパティタブ	スケーリングと書かれたフィールドにより画像の拡大/縮小が行えます。その際、縦横比を維持するか否かによって各フィールドの動作は変わってきます。



画像を複数横並びに配置するときは表の中に画像を入れ込むというアプローチをお勧めします。



第 2 章

数式入力/編集

2.1 インライン数式

数式にはインライン数式とディスプレイ数式の区があります。インライン数式はテキスト行の途中に入れ込むものであるのに対し、ディスプレイ数式は別個に数式専用の行を確保し配置されるものです。数式の大きさも前者の方が小さ目に設定されます。

インライン数式の場合、入力モードの切替え操作が必要です。テキストモードを示す **T** ボタンをクリックすると **M** に変り数式の入力が可能になります。この状態で数式を入力した例を次に示します。

インライン数式の例: $\sum_{k=1}^n a_k \quad \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

\sum のようにディスプレイ数式の場合とは添え字の位置が変わるものがある点にご注意ください。また分数も高さもディスプレイ数式の場合とは異なったものとなります。



$\sum_{k=1}^n$ や分数式の右端にカーソルを位置付け右クリック：プロパティと操作することで数式のサイズや添え字の様式を変更することができます。



数式モード中ではスペースキーは使用できません。横スペースを挿入したい場合はテキストモードに切り替えるか、挿入メニュー：スペース：横スペースと操作してください。

2.2 ディスプレイ数式

ディスプレイ数式を入力するには  ボタンをクリック、新たな行の中央部に表示される



の部分に数式を入力して行きます。入力モードは自動的に  に変わるので切替え操作は不要です。ディスプレイ数式の例を次に示します。

$$\sum_{k=1}^n a_k$$

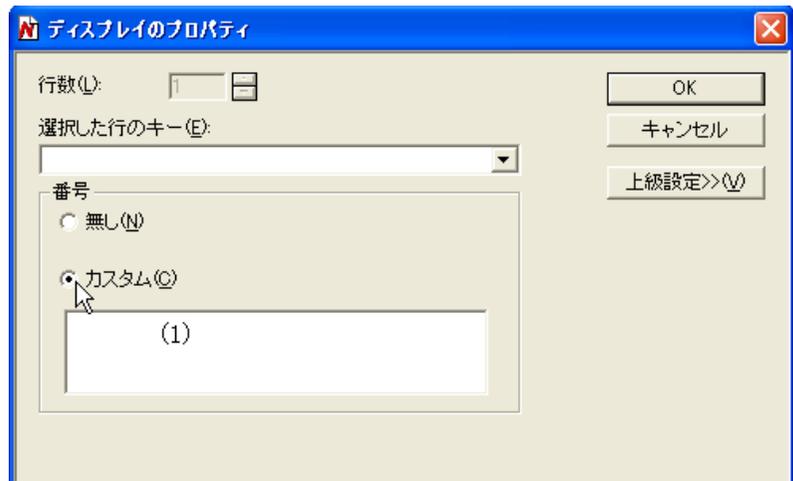
$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



上付き添え字は  で、下付き添え字は  で入力します。ただし入力位置を示すカーソルの配置には注意する必要があります。分数は  を、根号は  を使用し入力します。

2.3 数式番号

ディスプレイ数式には数式番号が付加できます。行の右端を右クリック：プロパティと操作すると右のようなディスプレイのプロパティダイアログが表示されるので、カスタムを選択、数式番号を入力してください。





SNB の場合、数式番号は右側余白部に出力されます。またエクスポートの対象とはなりませんのでご注意ください。

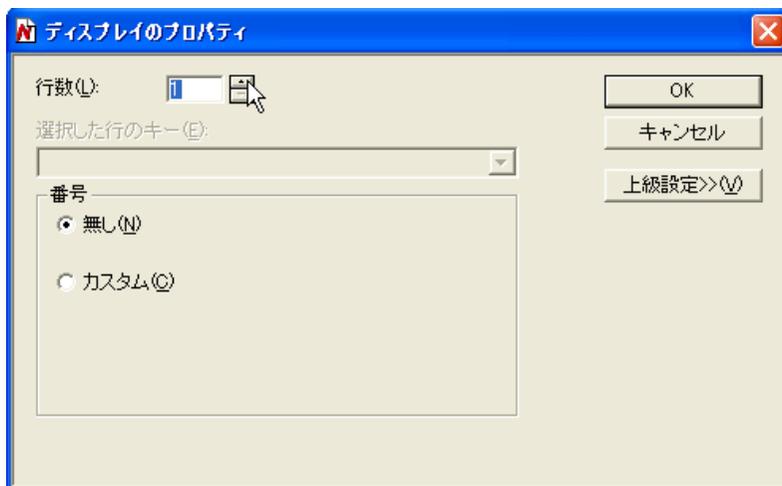
2.4 複数行のディスプレイ数式

ディスプレイ数式中で改行キーを押すと複数行からなるディスプレイ数式を構成できます。この場合、上下の数式間での位置揃え機能が利用できるようになります。デフォルトでは等号によって位置揃えが行われることとなります。次はそのサンプルです。



$$\begin{aligned} |\lambda E - A| &= \begin{vmatrix} \lambda - 2 & 6 \\ -2 & \lambda - 9 \end{vmatrix} \\ &= (\lambda - 5)(\lambda - 6) \\ &= 0 \end{aligned}$$

このようなディスプレイ数式の場合、数式番号は行ごとに個別に設定できるようになります。行数の部分を選択した上で数式番号を入力してください。



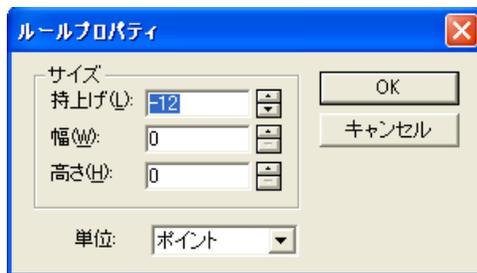
行列や行列式を入力するには  ボタンを使用します。デリミタは各種選択できます。

任意の位置で位置揃えを行いたい場合は編集メニュー：位置揃えと操作し各行にマーカを入れます。右は数式左端に位置揃えのマーカを設定した例です。

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$M \frac{d^2x}{dt^2} + \gamma \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \cos \omega t$$

なお少々見にくいですが1行目の数式末尾に幅0の支柱（ルール）が設定してある点にご注意ください（挿入メニュー：スペース：ルールと操作）。これによって数式行間に多少のスペースを確保しています。



第 3 章

HTML エクスポート

一般のシェル、例えば Japanese Scientific Article 等を用いても HTML エクスポートはできます。しかしこれらのシェルを使用した場合、文字の拡大/縮小を行ったり、パラグラフの右寄せを指定したような場合、文字や背景に色が付いてしまいます。印刷出力が目的ならカラーは無視されるため全く問題はないのですが、HTML エクスポートの場合はカラーがそのまま反映されてしまうという問題がありました。ライトストーンではこの点を是正した HTML エクスポート専用のシェル、スタイルファイルを開発し提供しています。

- カラータグのサポート
- 背景色付きパラグラフの設定
- 3 種類の数式サイズのサポート

等、他のシェルにはない特色を持たせてありますのでご活用ください。数式の質を損なうことなく簡単に HTML 文書が作成できるようになります。詳細、及びダウンロードは

<http://www.lightstone.co.jp/latex/kb0126.html>

をご参照ください。

第 4 章

数式処理機能

SNB, 及び SWP には数式処理ソフト MuPAD が組み込まれています。このため文書中に記述された数式を利用して演算操作を行わせたりグラフを作成したりすることができます。MuPAD コマンドを特に意識せずとも数式処理が行える点に特長があります*1。

4.1 厳密解

MuPAD の最大の特長は記号論理に基づき数式を処理することができるという点にあります。このため方程式の解法や積分計算等において厳密解を求めることができます。いくつか例を示します。まず

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx$$

と入力、数式の右端にカーソルを位置付け、**数式処理メニュー：計算と操作**してみてください。 $\sqrt{\pi}$ という厳密解が得られるはずです。同様に

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2}$$

に対しても**数式処理メニュー：計算と操作**すると $\frac{1}{6}\pi^2$ という厳密解が得られます。

もちろんこのような理論値が求められるケースばかりとは限りませんので、MuPAD には数値計算の機能も備わっています。例えばこの無限級数に対して**数式処理メニュー：数値計算と操作**すると 1.6449 という応答を得ることができます。

*1 ただし MuPAD のすべての機能がカバーされているわけではありません。

行列に対しても数多くの演算機能が用意されています。例えば

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

と入力し数式処理メニュー：行列：逆行列と操作すると $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ といった結果が得られます。



行列要素のどれか一つを $\begin{pmatrix} 4.0 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ のように浮動小数にしておくと演算結果は

$$\begin{pmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.33333 & 0.66667 \end{pmatrix} \text{ のように浮動小数の応答となります。}$$

固有値の計算も同様に、行列

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$$

に対して数式処理メニュー：行列：固有値と操作すると $-2i, 2i$ という複素数の固有値を得ることができます。

4.2 方程式の解法

n 次多項式については n 個の根が応答として返されます。例えば

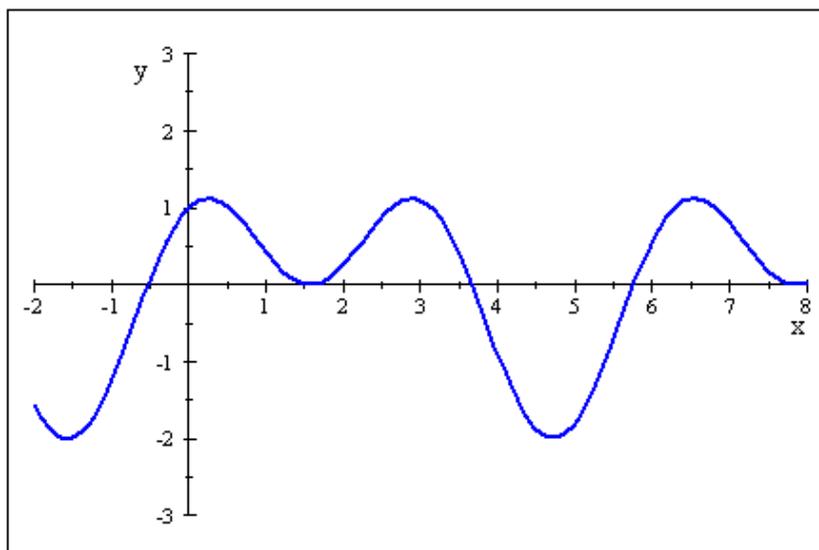
$$x^3 - 1 = 0$$

と入力、数式右端にカーソルを位置付け数式処理メニュー：求解：解と操作すると $-\frac{1}{2}i\sqrt{3} - \frac{1}{2}, \frac{1}{2}i\sqrt{3} - \frac{1}{2}, 1$ という応答が得られます。

周期関数の場合、根は形式はパラメトリックなものになります。例えば方程式

$$\sin x + \cos 2x = 0$$

の場合、グラフの形状は次のようになり



1 周期 (例えば $0 \leq x \leq 2\pi$) の範囲に 3 つの根が存在することがわかります。数式にカーソルを位置付け数式処理メニュー：求解：解と操作すると

$$\left\{ \frac{1}{2}\pi + 2\pi k \mid k \in \mathbb{Z} \right\} \cup \left\{ -\frac{1}{6}\pi + 2\pi k \mid k \in \mathbb{Z} \right\} \cup \left\{ -\frac{5}{6}\pi + 2\pi k \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$$

という応答が得られます。ここに \mathbb{Z} は整数環を表す記号です。

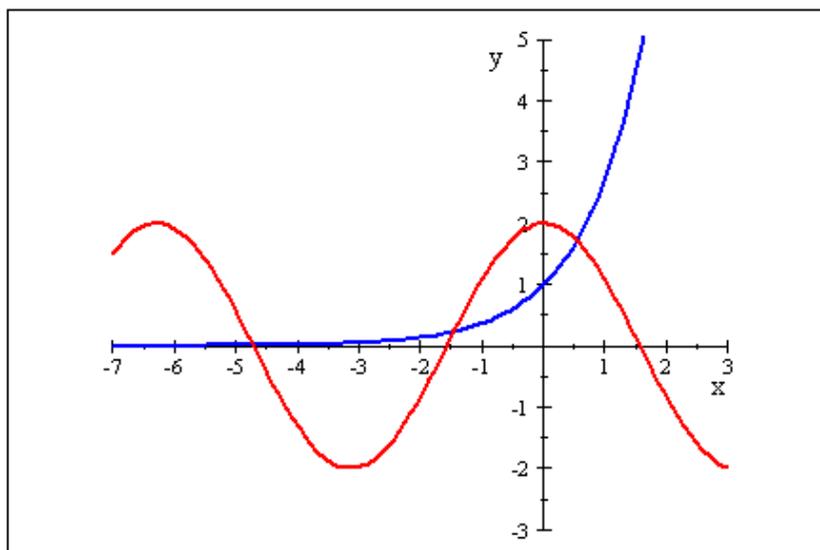
今度は厳密解が求められないケースについてみてみましょう。指数関数と三角関数からなる方程式

$$e^x = 2 \cos x$$

をグラフ化してみると次ページの図のようになります。根は無数に存在するわけですが、この方程式に数式処理メニュー：求解：数値解という操作を行ってみます。結果は $\{x = 0.53979\}$ となりました。この場合、

- 方程式が多項式以外の場合、MuPAD の数値解法ルーチンは 1 つの根しか応答しない。
- 他の根を求めるためにはコマンド上で変数の範囲 (例えば $-\pi < x < 0$) を指定しなくてはならない。

といった事情があるため、SNB/SWP インタフェースでは $x = 0.53979$ 以外の根は求められないこととなります。



4.3 微分方程式

SNB/SWP 上から常微分方程式を解くこともできます。例えば次のような微分方程式を初期条件と共に連立させた形で入力します。

$$\begin{cases} y'' + 6y' + 9y = 0 \\ y(0) = 1 \\ y'(0) = -1 \end{cases}$$



この数式の入力には **[01]** ボタンを使用します。表示されるダイアログ上で左かっことしては **[]** を、右かっことしては **[]** を選択してください。プレビュー/印刷したとき右かっことは表示されません。

この数式右端にカーソルを位置付け、数式処理メニュー：常微分方程式：解と操作すると $\{e^{-3x} + 2xe^{-3x}\}$ という特解を求めることができます。

なお、微分方程式によっては複素数の形式で解が得られることがあります。

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 6x - y \\ \frac{dy}{dt} = 5x + 2y \end{cases}$$

この連立微分方程式に対し数式処理メニュー：常微分方程式：解と操作すると

$$\{[y(t) = (2 - i)C_1e^{(4+i)t} + (2 + i)C_2e^{(4-i)t}, x(t) = C_1e^{(4+i)t} + C_2e^{(4-i)t}]\}$$

という形式の一般解が得られます。この積分定数 C_1, C_2 (複素数) を適宜調整すると

$$\begin{cases} x(t) = (c_1 \cos t + c_2 \sin t) \cdot e^{4t} \\ y(t) = ((2c_1 - c_2) \cos t + (c_1 + 2c_2) \sin t) \cdot e^{4t} \end{cases}$$

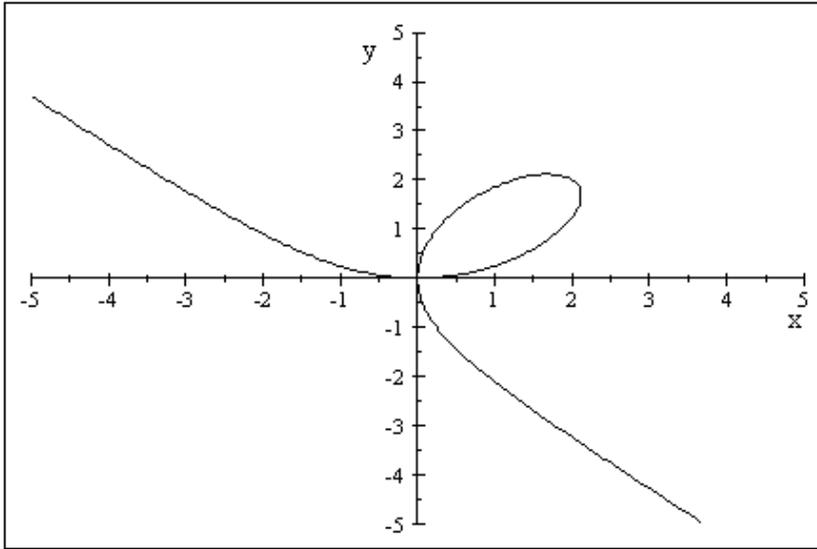
という実数の一般解が導けるのですが (c_1, c_2 と C_1, C_2 とは別物)、この過程を SNB/SWP 上で行うのは困難です。

4.4 2次元グラフ

MuPAD の機能を使うとグラフ作成も簡便に行えます。ここでは2次元グラフの一例として

$$x^3 - 4xy + y^3 = 0$$

のような陰関数表記の場合について操作法を紹介します。数式右端にカーソルを位置付け、数式処理メニュー：2D プロット：陰関数と操作すると右のようなグラフが描画されます。

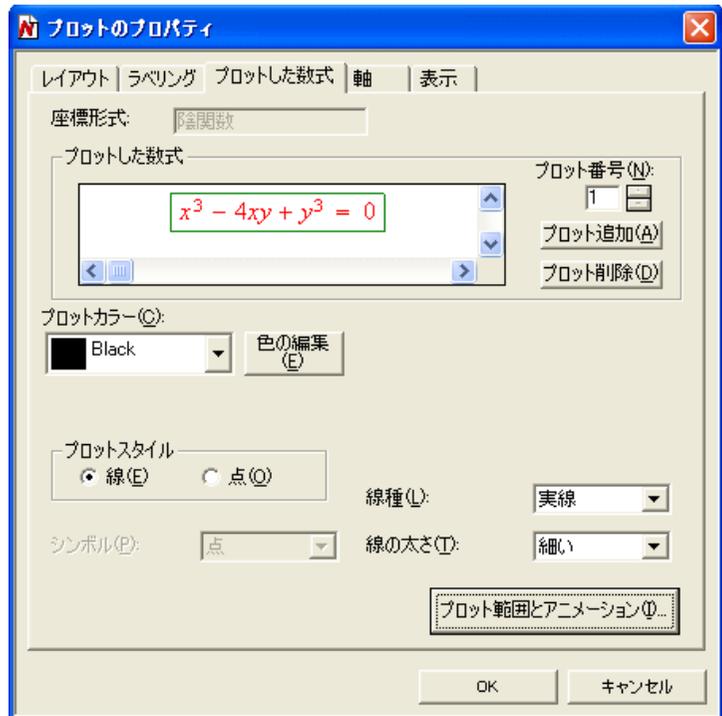


デフォルトでは

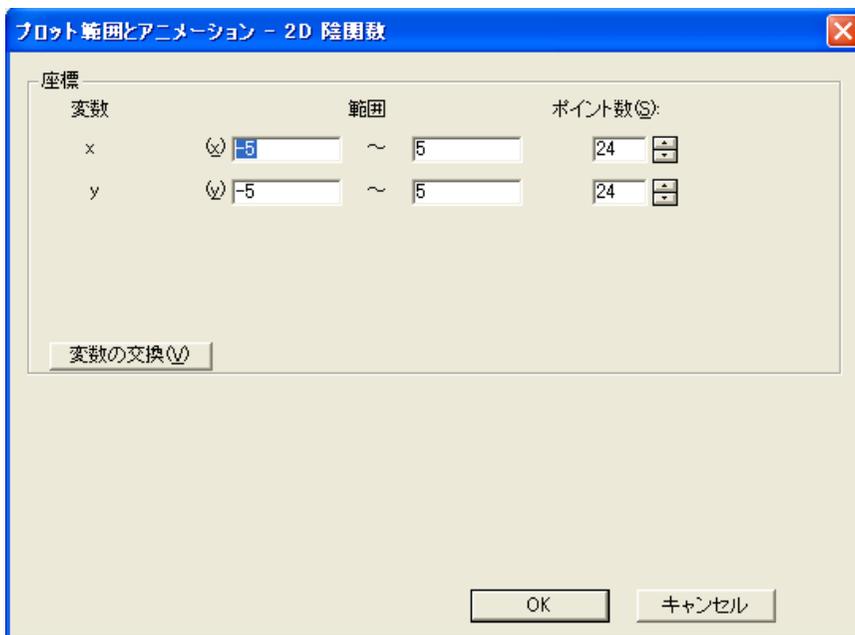
$-5 \leq x, y \leq 5$ という範囲でプロットが作成されるのですが、見てわかる通り x 軸スケールと y 軸スケールとが独立という設定になっているため少々図が歪んでいます。この点を補正すると共に曲線のカラーも変更するために、プロットをクリック、右下隅に表示される  をさらにクリックしてプロットのプロパティダイアログを開きます。

プロットした数式タブ上には入力した関数式が表示されています。今の場合、一つの数式しか入力さ

れていないのでプロット番号は1しか選択できません。この状態でプロットカラーを“LightRed”に、線の太さを“太い”に変更します。



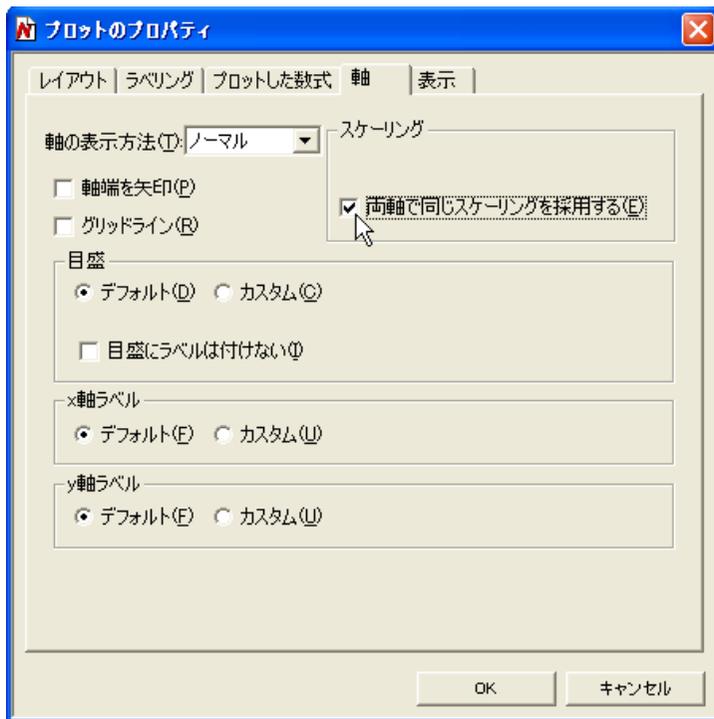
ここで少々脇道にそれますが**プロット範囲とアニメーション**というボタンを押し、内容を確認しておきます。



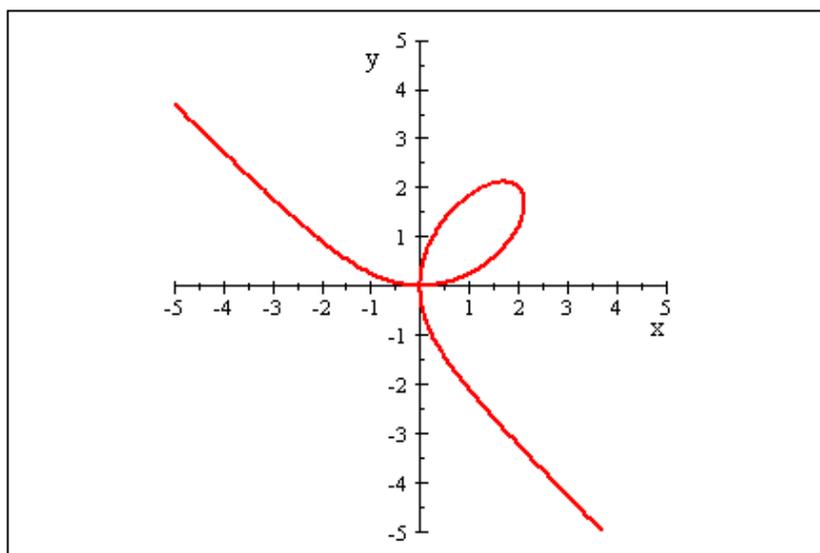
ここに示されているのはプロットの**作成範囲***2です。デフォルトが $-5 \leq x, y \leq 5$ となっていることが確認できます。一方、**ポイント数**（メッシュ数）を増加させればグラフの精度を向上させることができます。

次に**軸**タブに移動します。このタブを使うと座標軸の設定をいろいろ調整できますが、ここでは**両軸で同じスケール**を採用するにチェックマークを入れます。これによって x 軸、 y 軸が同じスケールとなります。

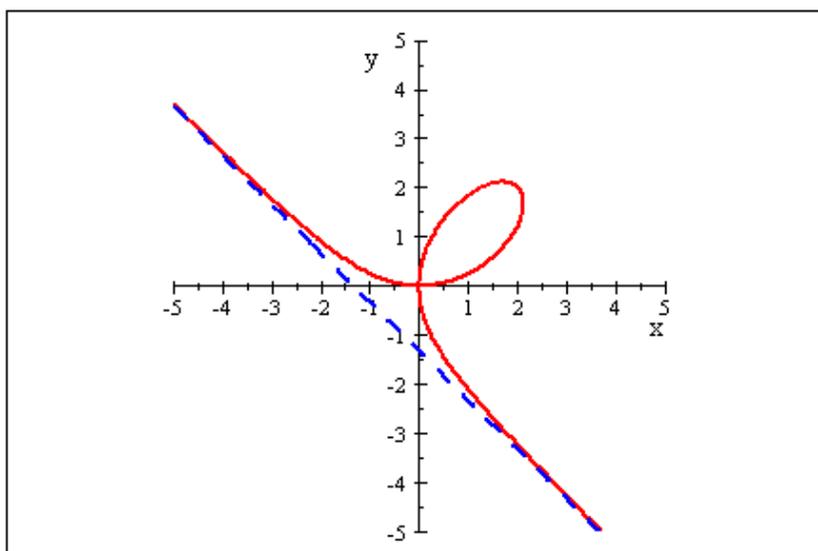
*2 表示範囲とは異なるので注意してください。



取り敢えずここまでの内容をグラフに反映すべくダイアログを閉じると次のようなグラフがプロットされます。



今度は漸近線を追加してみましよう。先と同様に操作しプロットのプロパティダイアログを開きます。プロットした数式タブを選択、プロット追加ボタンをクリックするとプロット番号が2になり、関数式が入力できるようになります。今の場合、グラフの形式が陰関数となっているため漸近線の数式も陰関数形式で $3x + 3y + 4 = 0$ のように指定します。同時にプロットカラーとしては“LightBlue”を、線種としては“ダッシュ”を指定します。この状態でダイアログを閉じると次のようなグラフを描くことができます。

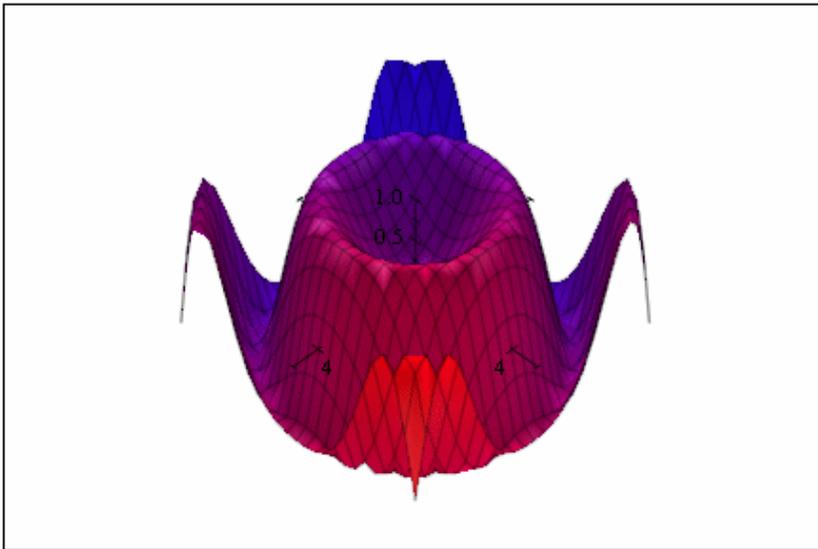


4.5 3次元グラフ

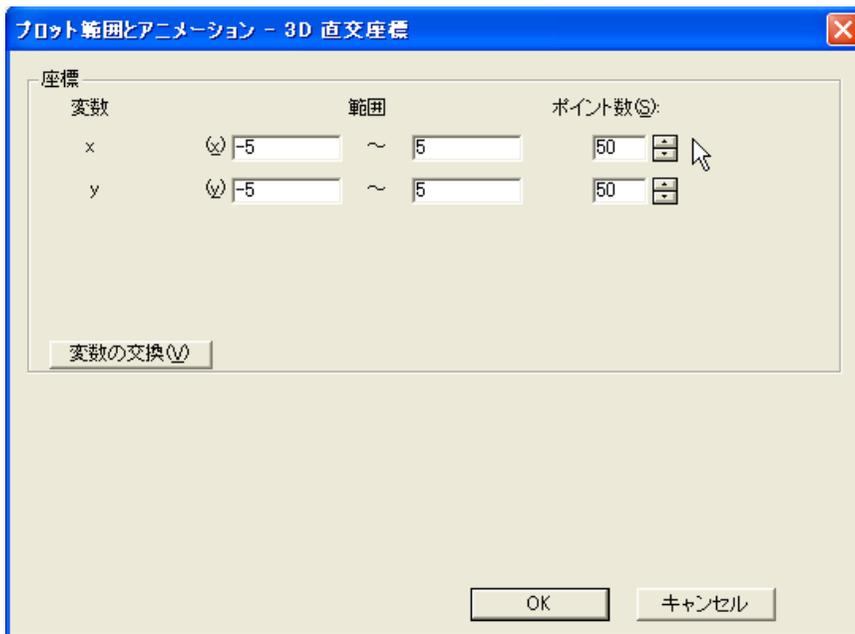
3次元の曲面も数式を与えるだけで簡単にプロットできます。ここでは次のような関数式を与えたときの操作について紹介します。

$$\sin \frac{x^2 + y^2}{5}$$

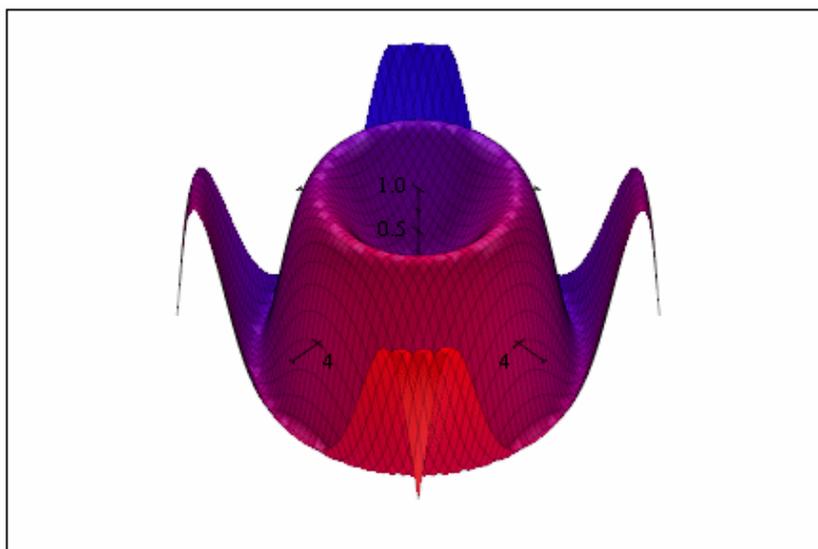
カーソルを数式右端に置き、**数式処理メニュー**：3D プロット：直交座標と操作すると次のようなグラフが描画されます。



やや滑らかさが欠けるのでプロットの精度を上げてみましょう。プロット領域をクリック、右下隅に表示される  ボタン（プロパティボタン）をクリックし、**プロットのプロパティダイアログ**を開きます。なお、3D プロットの場合には  ボタン（VCam ボタン）が付加されていますが、この用法については後述します。

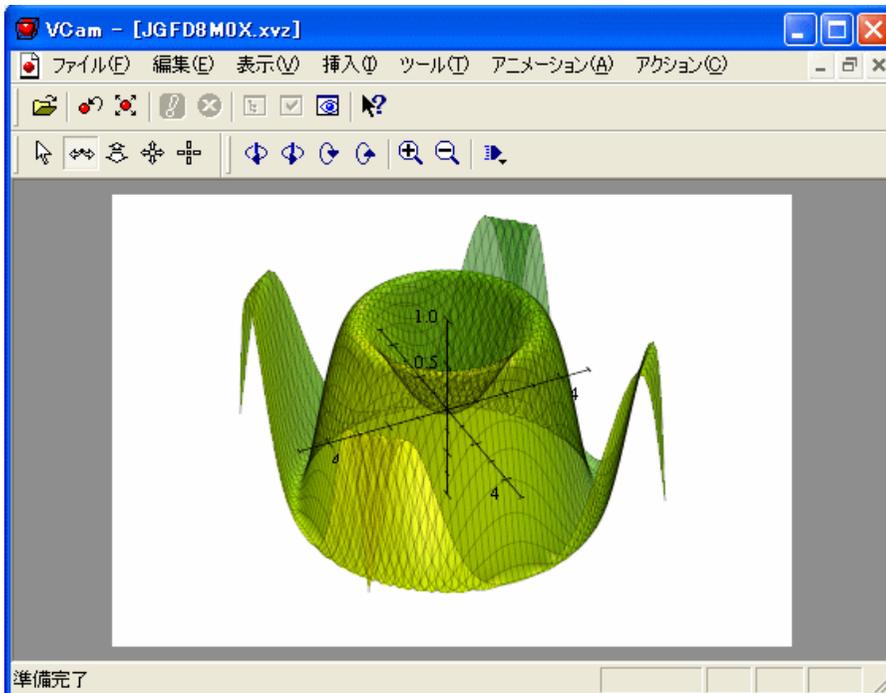
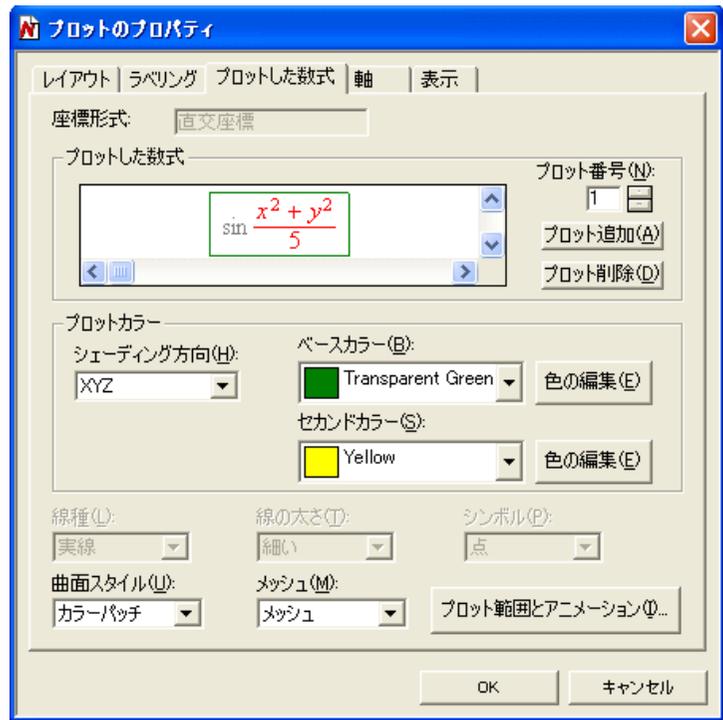


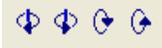
グラフの精度を調整するにはプロットした数式タブ上のプロット範囲とアニメーションというボタンを押します。これによって上に示したようなダイアログが表示されます。プロットを作成する範囲はデフォルトの場合 $-5 \leq x, y \leq 5$ ですが、これは今回変更しません。問題はポイント数（メッシュ数）の設定です。デフォルト値は x, y 共に 25 ですが、ここではそれらを共に 50 に引き上げて再プロットを行ってみます。



結果は大分スムーズになったので今度はカラーと向きを変更してみます。プロットした数式タブ上でベースカラーとしては“Transparent Green”を、セカンドカラーとしては“Yellow”を選択してみましょう。ダイアログを閉じると新しいカラーの設定でグラフが表示されます。

次にグラフの向きを調整するため、今度は VCam ボタン  をクリックします。



VCam 画面上には 3D 画像を制御するためのボタンが種々用意されています。特に  ボタンを操作すると画像を上下左右に回転できます。また描画領域へのフィットには  ボタンを使用します。

以上の操作で作成された 3D グラフは次のようになります。

