第1章 基本操作

1 電源の入れ方・切り方と Home 画面

1.1 電源の入れ方と切り方 [on], [ctrl][on]

電源を入れるときは (on)を, 切るときは (ctrl) (on)を押します。 (on) は右上, (ctrl) は左端中央に ある白いキーです。電源を入れたまま放置すると, 数分経過後に電源は自動的に切れます。

1.2 Home 画面

電源を入れると、右図のような画面が現れます.これ を Home 画面といいます.いろいろな計算やグラフを表 示している画面のときでも、 on を押すとこの画面にな ります.この画面には、Nspire が持ついろいろな機能が まとめて表示されています.

Nspire を使うには、どのような使い方をするかを、こ の画面から最初に自分で選択する必要があります。液晶 画面は、大きく分けると、左側・右側・下部の3つの部 分に分かれています。それぞれ、次のような機能を持ち ます。

(1) Scratchpad

左側の「Scratchpad」は,計算(A: Calculate)やグラ フ表示(B: Graph)をすぐに試したいときに利用します. そこでの利用履歴を保存することはできますが,ページ やプロブレムに分けることはできません.

(2) Documents

右側の「Documents」では Nspire の全機能を利用する ことができ、利用履歴をページ・プロブレム・ドキュメ ントに分けながら保存することができます.

(3) 7つのアプリケーション

下部の7つのアイコンは,Nspireの持つ機能をアイコ ンで示したもので,左から順に「計算」「グラフ」「幾何」 「表計算」「統計」「ノート」,そして「データ収集」を表 します.どれか1つのアイコンを選択すると,プロブレ ムのページにそのアプリケーションが追加されます.つ



図 1.1: Home 画面

まり、これらのアイコンを選択することは、自動的に「Documents」を選択したことになります.

1.3 機能選択の仕方 Scratchpad, Documents

「Scratchpad」と「Documents」のいずれを利用するかは,式の計算や関数のグラフを「ちょっと 確かめたい!」だけなのかどうかにより判断するのがよいでしょう.

計算やグラフをちょっと確かめたいだけのときは「Scratchpad」を,操作履歴を幾つかに分類して 残したいときは「Documents」を選択します. Home 画面の下部にあるアイコンを選択すると,自動 的にドキュメントにそのアプリケーションのページが追加されます. 選択するには,該当するアル ファベット (A, B) か数字のキー (1~5) を押すか,または,画面下部にあるタッチパッドを利用して 選択します.

(1) Scratchpad の選択

Home 画面から Scratchpad の計算機能 (Calculate) を利用するには,左上の esc の下にある電卓 マークのキー (以後, calc で表す) を押します. そのキーをもう一度押すとグラフ機能 (Graph) に なります. Home 画面において,計算機能は「A」を,グラフ機能は「B」を押してもかまいません. 下図の左側が計算画面,右側がグラフ画面です. これらの画面は, calc を押すごとに入れ替わりま す.「A」「B」で選択できるのは, Home 画面のときだけなので注意してください。



図 1.2: Scratchpad [calc]を押すごとに入れ替わる.

とりあえずは, (a)の計算画面でいろいろな計算ができ, (b)のグラフ画面でいろいろな関数のグラフを描くことができます. さっそく試してみたい場合は,計算の仕方は第3節を,関数グラフの描画方法は第4節をみてください.

ただし、Scratchpad のグラフ画面では曲面を描画することはできません. 曲面 z = f(x, y) は、次の Documents を選択して、そこに Graph アプリケーションのページを追加して描画します.

(2) Documents の選択

Nspireを購入して初めて Documents を選択するときは,図 1.1 の Home 画面で「1. New Document」 を,初めてではないときは「4. Current」を選択します.番号を選択するには,

- 該当する番号である「1」を押す.
- タッチパッドの ▶ ◀ ▲ ▼ で選択して,中央の指マーク <

 「を押して決定する.
- タッチパッドでマウスポインタを出して選択して、中央の指マーク へを押して決定する.

「1. New Document」を選択すると図 1.3 の画面にな り、プロブレム番号1の1ページ目が現れます. その番 号は、左上に「1.1」と表示されます. ドキュメント名は、 まだ名前をつけていないので「*Unsaved Document」と して表示されます. 左上の*印は、そのドキュメントが まだ保存されていないことを示しています.

ページが現れると,図 1.3 にあるように,中央にその ページでどのような操作を行うかを「1」~「7」のアプ リケーションの中から選択することが求められます.

#E1.Add Calculator
2:Add Graphs
3:Add Geometry
4:Add Lists & Spreadsheet
5:Add Data & Statistics
6:Add Notes
17:Add Vernier DataOuest™

\boxtimes 1.3: New Document

選択の仕方は前と同様で,該当する番号を押すか,またはタッチパッドで選択して <

、または [enter]を

押します.各アプリケーションでは,次のような内容を行うことができます.

1: Calculator	数と式の計算, 方程式の解法, 微分・積分や線形代数等の計算
2: Graph	\cdots グラフ $(y=f(x)$,媒介変数,極座標, $z=f(x,y))$
3: Geometry	・・・・・ 平面図形の作図と測定, 点対称・線対称等の平面図形の変換
4: List&Spread Sheet	: 表計算, 統計計算 (基本統計量, 統計回帰, 推定・検定等)
5: Data&Statistic	・・・・・ 散布図, 折れ線グラフ, 棒グラフ, 箱ひげ図等の統計プロット
6: Notes	英文の文書の作成
7: Vernier DataQuest	t ・・・・・ Vernier のいろいろなセンサーを利用した実データの収集

表 1.1: アプリケーションの概要

右図では、「1: Calculator」を追加して 2¹⁰⁰ の値を計算 しています. 2 ▲ 100 enter と押します. 他にも, 微 分積分や線形代数などのいろいろな計算をすることがで き, 操作履歴を 99 個まで記憶しています. その計算をす ぐに試してみたいときは, 第3節を見てください.

しかし、「1: Caluculator」のページでは、グラフの描 画や表計算など、表 1.1 にあるアプリケーションの 2~7 の操作をすることはできません.それらを行うには、そ のためのページかプロブレムを新たに追加する必要があ ります.



⊠ 1.4: Calculator

Home 画面のアイコンを選択して Nspire のいろいろな機能を試していくと,ページがどんどん追加 されていきます.そのページを管理するには,どうしても次節で述べるページ・プロブレム・ドキュ メントについて理解しておく必要があります.

2 ページ・プロブレム・ドキュメント

Home 画面で Documents を選択するときは、ページやプロブレムについて、ある程度のイメージ をつかんでおく必要があります。ページとプロブレムの区別は、最初はちょっと分かりにくいかもし れません。たとえば、1つの本をドキュメントとすると、その本の章がプロブレム、そしてその章の 中にある節をページとして理解するのが分かりやすいかもしれません。1つのドキュメントには 30 プ ロブレムを登録することができ、その個々のプロブレムは 50 のページを持つことができ、1つのペー ジは 99 個の操作履歴を保持します。

したがって,たとえば,数学の本を実際に計算を確かめながら読んでいるとき,章が変わるごとに プロブレムを追加し,その中の節が変わるごとにページを追加していくような使い方をすることがで きます.1つのプロブレムには50ページも登録できるので,月が変わるごとにプロブレムの番号を変 え,日付が変わるごとにページ番号を変えて使用することもできます.

いずれにしろ,ページを追加するとき (追加の仕方は後述),現在のプロブレムにページを追加す るのか,それとも新たなプロブレムを作ってページを追加するのかは,自分で判断する必要がありま す.どれにすべきか判断がつかないときは,とりあえず同じプロブレムの中でページを追加しておき ましょう.

ページとプロブレムの判断基準は人それぞれでかまいません.一つの判断基準としては,取り扱っ ている内容により区別するのが良いのではないかと思われます.たとえば,2次方程式の解を求めて いて,次に2次関数のグラフを描画させたいときは,同じプロブレムの中にグラフ描画のためのペー ジを追加するのがよいでしょう.一方,2次方程式の勉強をしていて,次に三角関数の学習をすると きは,新たなプロブレムを作って計算(Calculator)のページを追加し,そこで三角関数の計算をする のがよいと思われます.あるいは,総合問題を解く中で2次方程式や三角関数の計算が必要なときは, ページやプロブレムを追加しないで,1つのページの中で行えばよいでしょう.

ページ・プロブレムの区別は、Nspire を使用しているうちに徐々に分かってきます. 最初からしっ かり理解する必要はありませんが、少なくとも次に述べるページの追加の仕方は理解してください.

2.1 ページ・プロブレムの追加 doc, ctrl doc, ctrl I

ページやプロブレムを追加するには、タッチパッドの右側にある [doc]を押します.その状態から変 更できるメニューが図 2.1(a) のように表示されます.ページやプロブレムの追加は「4: Insert」です.



図 2.1: ページ・プロブレムの挿入メニュー

図 2.1(a) で該当する番号の「4」を押すか,またはタッチパッドで「4: Insert」を選択すると,新たなメニューとして右側の(b) が表示されます. タッチパッドを利用すると,誤って別な箇所を表示させてしまう場合があるので,誤動作によるストレスを避けるには数字キーを押すのがよいです.

右側の (b) のメニューにある 3~9 の項目は,表 1.1 の 1~7 のアプリケーションのことを示しています.ページ やプロブレムを追加しようと思うとき,そこに追加する アプリケーションの内容は決まっているはずです.ペー ジとして追加するときは,「2: Page」ではなく,該当す る項目を 3~9 の中から直接選択します.たとえば,グラ フ描画を行うには「4: Graphs」を選択すると,プロブレ ム 1 の 2 ページ目として図 2.2 のようなグラフ画面が表 示されます.



図 2.2: グラフ画面

このグラフ画面では、Scratchpad のグラフ画面 (図 1.2) と違い空間の曲面 z = f(x, y) も描画する ことができます. さっそく試してみたいときは、第 17 節を見てください.

図 2.1(b) で「2: Page」を選択してもページが追加されますが,これを選択すると,図 2.3(a) のように,そのページで行うアプリケーションの内容を問われます.ここで「2: Add Graphs」を選択すると,図 2.2 と同じ画面になります.2 段構えになるので,追加するページの内容が決まっているときは,図 2.1(b) でアプリケーションの内容 (3~9) を直接選択した方がよいです.

または, [doc]を利用するのではなく, [ctrl] [doc] または [ctrl] []を押してもページが追加され, 図 2.3(a) の画面が現れます. こちらの操作方法の方が分かりやすいかもしれません.

一方,プロブレムを追加するときは,その中のページで行うアプリケーションを決めていたとしても,図 2.1(b)で「1: Problem」を選択します.そうすると,プロブレム番号が1つ増えて「2.1」のページでどのようなアプリケーションを利用するかが,図 2.3(b)のように問われるので,このメニューから利用するアプリケーションを選択します.

いずれ,「ページ」は1つの「プロブレム」の中にあります.ページを追加するときは,それまで使用していたプロブレムに追加するのか,別なプロブレムを作って追加するのかを区別する必要があります.よく分からないときは,同じプロブレムにどんどん追加していけば良いでしょう.これらの区別の仕方は Nspire を使用しているうちに徐々に分かってきます.あまり気にしないことです.



図 2.3: ページ・プロブレムの追加

1-6 第1章 基本操作

2.2 ページ・プロブレムの一覧 [ctrl] ▲

ページ数が増えてくると,どのページで何をやってい るのかが分からなくなってきます.そのようなとき,プロ ブレムごとのページの一覧を表示させることができます.

[ctrl] ▲を押すと,ページの一覧が図 2.4 のように表示されます. これから,2つのプロブレムがあり,プロ ブレム1は3つのページを,プロブレム2は2つのページを持つことが分かります.各ページは,タッチパッド の **< ▶** ▲ ▼を利用して移動することができます.

Droblom 1		[3]
	101	
Landal Title and the second second		
-		ar 1+12
Problem 2		[2]
-3,074-	10/2- Trappost and and and	
	Sector Sector	

ちなみに,図 2.4 でプロブレム 1 は計算 (Calculator), グラフ (Graph),表 (List&Spreadsheet) のページを,プ

図 2.4: ページ・プロブレムの一覧

ロブレム2はグラフ (Graph) とデータ収集 (Vernier DataQuest) のページを持っています. これらは, 図 2.4 を例示するために,単にページやプロブレムを追加しただけです.

2.3 ページ・プロブレム間の移動 [ctrl] ◀, [ctrl] ▶

ページやプロブレムの間を移動するには、2つの方法があります.

1 つの方法は,図 2.4 のようなページの一覧ではなく,何かのページが表示されている状態で, $[ctrl] \blacktriangleleft rel [ctrl] ▶ を利用して移動することです.隣のページに1ページずつ移動していきます.たと$ えば,ページが 1.1 1.2 1.3 2.1 2.2 とあって, 1.2 が表示されているときに押すと,ページが隣の 1.1 や 1.3 に移動します. <math>[ctrl] ▲ rel [ctrl] ▶ を押すごとに,次々に隣のページに移動していきます. 隣り合っていれば,異なるプロブレムのページにも移動していきます.

しかし、この方法では、ページが多くなると操作が煩わしいです.そのようなときは、 [ctrl]▲に より図 2.4のようなページの一覧を出しておいて、その画面でタッチパッドを利用して移動します. 移動するページを選択したら、 下)か [enter]を押すことで選択したページに移動します.

とりあえず,ここまで理解できれば,Nspireの7つのアプリケーションをすべて利用できるはずで す.以下の説明は読み飛ばして,次の3節に進んでもかまいません.

2.4 ページ・プロブレムの削除・復活・コピー del, ctrl X, ctrl V, ctrl C ページを削除するときは, ctrl ▲で一覧を表示させてから, タッチパッドの ◀ ▶ ▲ ▼を利用して削除したいページを選択します. そして del を押すと, そのページが削除されます. ctrl X を 押しても削除することができます. プロブレムを削除するには, 同様にしてページ・プロブレムの一覧から削除したいプロブレムを選択し, del か ctrl X を押します. そのプロブレムにある全ての ページが削除されます.

[ctrl] [V]を押すと,直近に削除したページやプロブレムを復活させることができます. 図 2.4 のように [ctrl] ▲ で表示されたページー覧において,青枠で選択されているページの右側にページが復活されます. プロブレムの場合は,青枠で選択されているページが所属するプロブレムの次のプロブレムとして復活されます.

同様の手法で,ページやプロブレムをコピーすることができます.コピーは, [ctrl][C]により行い, [ctrl] V と併用すると同じ内容を別な箇所にコピーしたり,移動したりすることができます.

2.5 ドキュメントの保存 **[ctrl] S**

ページやプロブレムが増えていっても、それは1つのドキュメントの中での変化です.その内容は、 保存していなくても「Unsaved Documet」というファイル名で保持されています.

今,行っているページやプロブレムを含むドキュメントを名前をつけて保存するには, [ctrl][S]を 押します.図 2.5(a)が表示されます。特に指定しなければ,「My Documents」というフォルダーに, 「Document1」というファイル名で保存されます.この番号は,ファイルが増えるごとに増えていき ます.このファイル名は自由に変えてかまいません.たとえば「sample doc」としておきましょう. そして,▼で「Save」を選択して 下か enter を押すと,指定した名前でファイルが保存され,も とのページに戻ります.

ファイルが保存されたことを確認するには、 on で Home 画面に戻って「2: My documents」を 選択します. (b) のように,指定したファイル名で「My Documents」というフォルダーに保存され ていることが分かります. 改めて「sample doc」を選択して へか enter を押すと,ページ表示の 状態に戻ります.

ファイル名を変更するには, on 2 を押して現れる画面 (図 2.5(b)) から, 名前を変更するファ イルを青く反転させて [menu]を押し, 2. Rename」を選択します.



図 2.5: ドキュメントの保存

2.6 Scratchpad の保存 [ctrl][S]

Scratchpad での計算画面やグラフ画面を保存するには, ドキュメントの保存のときと同じく [ctrl] S を押します. 図 2.6 が現われます.

Scratchpad には,計算画面とグラフ画面の2つの画面 があります.図 2.6の上部では,その2つに √ 印がつい ており,両方の画面が保存されます.いずれか一方だけ でよいときは,√印を外してください.

Scratchpad を保存すると、1 つのドキュメントのプロ ブレム内のページとして保存されます.図 2.6 の下部で



図 2.6: Scratchpad の保存

は,保存するドキュメントを新しく作るか,それとも現在使用しているドキュメントに保存するかが 問われており,標準では現在使用しているドキュメント (Current Document) に保存されます. *1-8* 第1章 基本操作

2.7 ドキュメントの読み込み on 2

Nspireの電源を入れて最近使用している計算の続きを行うには、図 1.1の Home 画面で「4. Current」を選択します. 直近で使用した内容が表示されます.

直近の内容を保存していなくても、その内容は「Unsaved Document」として保持されているので、 「4. Current」を選択すると「Unsaved Document」の内容が読み込まれます. 直近で利用したドキュ メントに名前をつけて保存している場合は、その保存したドキュメントが読み込まれます.

直近の内容ではなく,以前に保存したドキュメントを読み込む場合は,図 1.1 の Home 画面で「2. My Documents」を選択します. すると,図 2.5(b)のように,その中に保存されているドキュメント の一覧が表示されます. 必要なドキュメントを青く反転させて へか enter を押せば,そのドキュメ ントが読み込まれます.

2.8 ドキュメントの削除 (on) [2], (ctrl) (menu)

ドキュメントを削除するには、 on を押して Home 画面を出し、そこから「2. My Documents」 を選択して図 2.5(b) のようなドキュメントの一覧を出します. その一覧から削除するドキュメント を選択して ctrl menu を押すと図 2.7(a) が表示されるので、「6: Delete」を選択します. あるいは、 図 2.5(b) のドキュメントの一覧から削除するドキュメントを選択して、 直接 del を押してもかまい ません. いずれの場合も、本当に削除して良いかどうかの確認を図 2.7(b) のように問われるので、 削 除する場合は「Yes」を選択します. ページの削除は del を押すだけで削除されますが、ドキュメン トの場合は本当に削除して良いかどうかの確認を求められます。ページやプロブレムと違い、いった ん削除すると復活することはできないので注意してください.

2:Send	△ Size	Name A Size
My Document Getting Sta 5:Paste	123K 113K	My Documents 123k
sample doc 6:Delete	10K	Do you really want to delete document 'sample
7:Rename 8:New Docun 9:New Folder	nent	Ves Cancel

図 2.7: ドキュメントの削除

3 計算画面 (Calculator) での基本操作

Nspire は、いろいろな計算やグラフ描画のために利用することが多いと思われます.ここでは、計 算画面での基本操作について説明します.

最初に,計算画面を出します.電源を入れた Home 画面で,Scratchpad を利用するのであれば電 卓マークの calc を押します. Documents を利用するのであれば,それを初めて選択する場合は,「1. New Document」において「1: Add Calculator」を選択します.すでに Documents で何らかの操作 がなされている場合は,Unsaved Document か名前をつけて保存済みのドキュメントがあるはずで す.その場合は,Home 画面において,次のいずれかの操作を行うことになります.

(1) 「4. Current」を選択して、その中の計算 (Calculator) のページを出す.

(2) 「2. My Documents」から利用するドキュメントを選択して同様にする.

(3) 下部の7つのアイコンから、計算 (Calculator) のアプリケーションを選択する.

(1)(2)は、ドキュメントが計算のページを持つ場合です.計算のページを持つのに計算ページが表示 されないときは、 [ctrl] ◀や [ctrl] ▶を利用するか、または [ctrl] ▲を利用して計算ページに移動しま す.ドキュメントを開いても、そのドキュメントが計算のページを持っていない場合は、[ctrl] [doc] に よりページを追加して「1: Add Calculator」を選択します. (3) では、開いたドキュメントで新たに 計算のページが追加されます.

右図では, Unsaved Document に計算ページだけを持 つ場合が示されています.ページの一覧は [ctrl] ▲によ り表示でき,不要なページは [del]により削除できます.

3.1 数の計算(和) (+)

数の四則計算は,数字キーと + - × \div を利用し て行います.たとえば「2+5」は,次のようにして,最 後に enter を押すと結果が右図のように表示されます.

例 1 $2+5 \implies 2[+]5[enter]$

< 11 >	*Unsaved 😽	1 2
2+5		7
1		
		1/99

図 3.1: 計算画面

★以後, [enter]はいちいち明示しません. 式を打ち込ん

だ後は, 必ず自分で enter を押してください。式だけ打ち込んでも, その式は実行されません。

3.2 引き算と負数の区別【重要】 (-), (--)

今度は、同様にして「2-5」を計算してみてください。 $M 2 2 - 5 \implies 2 - 5$

図 3.2 で,引き算のマイナスと,計算結果である負数 -3 のマイナスとを見比べてみてください。記号が微妙 に違うことに気付いたでしょうか。TIの電卓は,引き算 の記号と,負数の記号とを区別します。何かの計算をさせ るとき,「マイナス」が引き算としてのものなのか,それ とも負数としてのものなのかは,打ち込む側が厳密に区

< 11 >	*Unsaved 😓	
2+5		7
2-5		-3
-5+2		-3
		3/99

図 3.2: 引き算と負数

別する必要があります。引き算のマイナスは右側にある – , 負数としてのマイナスは enter の左側 にある (--) を利用します。したがって、「-5+2」を計算させるには、次のように打ち込みます。

 \implies (-) 5 + 2 例 3 -5+2

このように、式の最初がマイナスで始まるような場合、それは引き算をしているのではなく負数と いうことなので,必ず (--)を利用します。ただし、この程度の計算にまで Nspire を利用すると,頭の 中が空っぽになってしまうので注意してください.

3.3 入力行での編集機能

Nspire にいろいろな計算をさせるには、入力行に式を打ち込んで [enter]を押します。入力中の式を 変更するには、次のような編集機能があります。

(1) 左右の移動 ◀, ▶

入力中のカーソル移動はタッチパッドの ◀ ▶ を利用します. 式が長くなったとき, その行の 左端に飛ぶには [ctrl] [7] を, 右端に飛ぶには [ctrl] [1] を押します。

(2) 式の修正・削除 [del], [ctrl][del]

打ち込んだ式の途中を変更するには、タッチパッドの ◀▶ を利用して希望する箇所に移動します. [del]は押すとカーソルの左側が1文字ずつ削除されます. その行全体を削除するには[ctrl][del]を 押します.旧機種ではカーソルの右側だけ削除できましたが、この機能はNspireにはありません. (3) 履歴からのコピー ▲、▼

すでに打ち込んだ計算式とその結果は,次々に上方の履歴画面に記録されていきます. 99 組 まで記録できます. いったん計算した式や結果を利用するには, タッチパッドの ▲ ▼を利用し て希望する箇所を青地に反転させて「enter」を押します.青地の式が一番下の入力行に書き込ま れるので、それを修正して利用します.履歴の行から入力行に戻るには[esc]を押します.

(4) 履歴の削除 [del], [menu] [1] [5]

すでに計算済みの結果を削除するには、▲▼を利用して該当箇所を青地にして [del]を押しま す.計算式と結果の両方が削除されます.すべての履歴を削除するには、「menu」を押して現れ る図 3.3(a) で「1: Actions」を選択します.次に,(b) のようなメニューが表示されるので,「5: Clear History」を選択します. つまり、 menu 1 5 を押すことで全履歴を削除できます.

3/99

🐩 1- Actions		[™] _X 1: Actions	1: Define
½×5 2: Number	7 0	¹ ₂ ×5 2: Number	2: Recall Definition
x= 3: Algebra f⊗ 4: Calculus s: Probability	-3.	_N = 3: Algebra f⊠ 4: Calculus IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	3: Delete Variable 4: Clear a-z 5: Clear History
₹ 6: Statistics		5 6: Statistics	6: Insert Comment
S 6: Statistics Image: Statistics<		iiii /: Matrix & Vector ^{\$} €8: Finance III 9: Functions & Progr	7: Library am8: Lock
	200		20
	3/99		3/5
(a) 計算画面での [I	nenu j	(b) +1:Actio	ons」のメニュー

図 3.3: 計算履歴の削除

3.4 数の計算(乗除) ×, ÷

数の積は × を使います. たとえば「2×3」は, 次のようにします. 画面上では, 積の記号は「·」が使われ「2·3」と表示されます.

分数 $\frac{2}{3}$ を打ち込むには、3 つの方法があります. (1) (主) を用い、次のように打ちます.

<u>例5</u> $\frac{2}{3}$ \implies 2 \div 3 (2/3 と表示)

(2) ctrl ÷ を用い, \Box を出して入力する.

< 1.1 >	*Unsaved 😓	1 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
2+5		7
2-5		-3
-5+2		-3
2.3		б
2		2
3		3
		5/99

図 3.4: 数の積と商

□ □ の箇所に式を入力します.分子と分母は ▲ ▼により移動できます. ▶や ◀を押すと,分数 の入力モードから抜け出します.抜け出たかどうかは,カーソルの長さで判断できます.

分数を入力する方法として,数式テンプレートを利用する方法もあります.

(3) □□ による数式テンプレートから選択する.
 ⑨の右側のキーを押すと,図 3.5のような数式テンプレートが表示されます.その左上に分数があるので,それを選択して(2)と同様にします.なお,⑨の右側のキーは□□ で表します.

この数式テンプレートを利用すると,分数ばかりではな く,いろいろな関数,連立方程式,行列とベクトル,そし て微分・積分など多数の数式を入力することができます. 個別の数式の入力方法などは,次節以降で説明します.

2-5	5										-3
5+	2										-3
기타	n ⁰	√ū	%⊡	e	log0	{0,0	{ B B	{°	{ B	N	$\frac{2}{2}$
	011		[00]	8	000	žα	Ťο	40			3
슈미]öda]odo	lim0 o+o							1	2

図 3.5: 数式テンプレート [□□]

3.6 括弧の利用 ((,))

分子・分母が式になっているとき,たとえば $\frac{1+2}{3+4}$ のような式は,上記の (2)(3) のように $\frac{\Box}{\Box}$ を用いて入力するか,または 0 の左側にある括弧を用いて入力します.

左括弧 ()を押すと右括弧))も薄く表示されるので,その括弧内に式を打ち込みます. 括弧から 抜けるには, ▶か ctrlの上にある tab を利用します. Nspire は,括弧の対応関係での入力ミスを しないよう,左括弧を押すと自動的に右括弧も入力されるようになっています.

$$\underline{\textit{M}}6$$
 (1+2) \div (3+4) \implies (1+2 tab \div (3+4 tab (tab を利用)
 $\underline{\textit{M}}7$ 2{3+4(5+6)} \implies 2(3+4(5+6) () を利用)

例6のように,左括弧()を打ち込んでも,右括弧))を意図的に打ち込む必要はありません.右括 弧の外側には ▶ か [tab]により移ることができます.上の例では括弧の外に抜けていますが,すでに

括弧は閉じられているので,カーソルが括弧内にある状態で [enter]を押してもかまいません.

 ctrl ()では []が, ctrl))では { } が表示されますが,それらの括弧にはいずれも別な機能が

 割り振られています.例7のように式が多重括弧で表されていても,()だけを重ねて入力します.



~		~
1+2		3
3+4		7
2	0	666667
3		
2	0	666667
3.		
Ĵ		
		8/99

があります. たとえば, $\frac{5}{7}$ の小数値を知りたいのに, [ctrl]を 押さないで5 [÷]7としてしまったときは, 改めて5 [÷]7

図 3.6: 小数での表示

を打ち直す必要はありません. 図 3.7(a) のようなカーソルの点滅状態で、[ctrl] enter を押すと、(b) のように $\frac{5}{7}$ の小数値が表示されます. 最下行の左側の入力式 $\frac{5}{7}$ は Nspire が書き入れたものです.

< 1.1 >	*Unsaved 🗢	
		~
2		2
3		3
2	0	666667
3		
5		5
7		7
Ĵ		~
		12/99

0.666667
57
0.714286
13/99

図 3.7: 小数での表示 (2)

3.8 累乗と平方 (*x*²)

2³ などの累乗は \land を利用します.

▲ を押すと、図 3.8(a)のように指数部分が□で表示されるので、そこに数を入れます.指数部分から抜けるには ▶ か tab を押します.または、□□ を押して図 3.8(b)のような数式テンプレートを表示させ、その中から選択してもかまいません.□□ を選択して、□の中に数を入れます.2つの□の間は ◀ ▶ で移動できます.

カーソルが□部分にあるか,それとも累乗の外側にあるかは,カーソルの縦の長さで判断します. □部分にあるときは短くなっています.累乗の入力から抜けるには ▶か tab を押します.累乗の式 の前に戻るには ◀を押します.外側に抜けると,カーソルが長くなります.ある数 x を平方して x^2 を求めたいときは, $x \land 2$ としてもよいですが, x を押した後で (x^2) を押してもかまいません. ここで、2³⁰⁰を計算してみましょう. 図 3.8(b)のように表示され、右端に ▶ が表示されます. これ は、結果を画面内に表示しきれず、その先に続きがあることを示しています. 続きを見るには、 ▲を 押して履歴画面に移ってから ▶ を押すと右端にカーソルが移ります. 青く反転している状態で ▲を 押すとカーソルは左端に移ります. 青反転がない状態では、 [ctrl] 7 や [ctrl] 1 により長い式の左右 の端に移動することができます. 元の入力行に移るには、 ▼か [esc]を押します.

11	*Unsaved 😓		< 1.1 >	*Unsaved 😓	
1+2		3	2		0.666667 🛋
3+4		7	3.		0
2	0.	666667	23		0
3			32		9
2	0.	666667	2 ³⁰⁰		
3.			2037035976	33448608626844568	840937810
211			1		1100
	(a) へ の利用	8/99		(b) 2 A 300	11/99

図 3.8: 累乗

□□ を押して図 3.9(a) のような数式テンプレートを表示しても累乗の計算をすることができます
 が、このテンプレートから□□ を選択すると Ans□ と表示されます. Ans は直前の結果を示しており、
 (b) の Ans は直前で行った 2³⁰⁰ の結果を示しています. 直前の結果の累乗を計算したいときは、その
 まま指数部分を入力します. 別な数の累乗を計算したいときは、
 ■により削除します. 通常の累乗の計算では ▲ を利用し、数式テンプレートは直前の結果の
 累乗を計算したいときに利用するとよいでしょう.

1.1	*Unsaved 🗢		4 1.1 1	*Unsaved 😓	
3+4		7	7		7 🗚
23	0	666667	57		0.714286
	5 e ⁰ leg ⁰ {\$\$ {\$\$ {\$\$ {\$\$ {\$\$	57	23		8
1 68 69 60 유민 68 68 60	ı (j) (;;; t:: t:: t:: t:: t:: t:: t:: t:: t::		2 ³⁰⁰		10000014
]			20370359763	34480080208445088	40937810
	_	9/99			15/99
(a)	数式テンプレート			(b) Ans^{\square}	

図 3.9: 数式テンプレートによる累乗

3.9 直前の結果 [ctrl] (-)

「Ans」が直前の結果を保持していることは、覚えておくと便利です.たとえば、ある計算をして、 直後にその結果を用いて何かの計算をしたいとき、その結果は「Ans」により参照することができま す.Ans は $\boxed{\text{ctrl}}$ (--) により表示されます.TI-89titanium や voyage200 などの旧機種では、「Ans(*n*)」 により履歴を*n* 個遡って参照することができましたが、Nspire では Ans は直前の結果に対してしか 利用できません.Ans(*n*) とすると、Ans · *n* が計算されるようです.

3.10 数の記法 [EE]

数式処理機能を持つ Nspire は,関数電卓とは異なり 2³⁰⁰の値も正確に表示することができます.関数電卓で は,2.037035976×10⁹⁰という近似値で表示されます.

Nspireでも、2³⁰⁰に対して [ctrl] [enter] を押すと、図 3.10 のように 2.03704_E90 と表示されます. 有効桁数 6 桁では

2.03704×10^{90}

2~	
2 ³⁰⁰ 203703597633448	360862684456884093781¢
2 ³⁰⁰	2.03704E90
1 2 ³⁰⁰	4.90909E-91
1	

図 3.10: 科学的記数法

で近似されることを意味し,91桁の数であることが分か ります.その逆数に対して同様にすると4.90909_E-91と 表示されます.これは,1/2³⁰⁰は4.90909×10⁻⁹¹で近似

されることを表し, 1/2³⁰⁰ は小数第 91 位に初めて 0 ではない数が現れることを示しています.

このように, $a \times 10^n$ のような表し方を科学的記数法といいます.aは $1 \le a < 10$ となる実数で, 整数nの値でその数の大きさをある程度把握することができます.

Nspire は, *a* の値を有効数字 6 桁で表示します.この 有効桁数は 1~12 桁の間で変更することができます.変 更の仕方は,3.15 節の【note】を参照してください.

工学実験などの数値は、このような記数法によることが 多いです. 「A」の左側にあるキー EE は、そのような数値 を打ち込むためのキーです.たとえば、 1.23×10^{6} を入力 するには、「1.23 EE 6」と続けて打ちます. × を挟む必 要はありません. 「1.23 × EE 6」とするとエラー表示と なります.また、 1.23×10^{-4} の場合は、「1.23 EE (-) 4」 と続けます. (-)ではなく (-)を利用します.

11	*Unsaved 😓	
20370359763	3344860862684456884	0937810
2300	2.03	3704E90
1 2 ³⁰⁰	4.90	909E-91
1230000		1.23E6
1.23E-4	0	000123
1		19/99

図 3.11: [EE]による入力

3.11 平方根と累乗根 $[\operatorname{ctrl}](x^2), [\operatorname{ctrl}](\wedge)$

平方根は $[\operatorname{ctrl}](x^2)$ により, n 乗根は $[\operatorname{ctrl}]$ へにより 計算することができます. それらのキーを押すと口が現 れるので,その口部分に必要な数を入力します. あるい は, [101]による数式テンプレートから選択してもかま いません.

図 3.12 では, $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{24} = \sqrt[3]{8 \cdot 3} = 2 \cdot 3^{\frac{1}{3}}$ で あることが示されています. 最後の行は, $\boxed{\text{ctrl}}$ $\boxed{\text{enter}}$ に より小数に直した値です. $[2 \cdot 3^{\frac{1}{3}}]$ が表示された次の行で は, 式を打ち込まずに $\boxed{\text{ctrl}}$ $\boxed{\text{enter}}$ を押しています.

(11)	*Unsaved 😓		×
1230000		1,2560	^
1.23E-4		0.000123	
√ <u>12</u>		2. 13	
3/24		<u>1</u>	
		2.33	
3√24		2.8845	
			~
1 March 199		22/9	99

図 3.12: 平方根と累乗根

左側の入力部分の式は,Nspireにより自動的に書き込まれたものです.入力する側が書き込んだものではありません.

3.12 指数関数と対数関数 e^x , 10^x , \mathbf{ctrl} , \mathbf{ctrl} , \mathbf{trl} , \mathbf{trl}

指数関数で, e^x や 10^x はキーが用意されています. そ れ以外の指数関数は へ を利用してください.

対数関数では、自然対数 $\log_e(x)$ を $\ln(x)$ で表します. $\boxed{\text{ctrl}}$ $\boxed{10^x}$ を押すと \log_{\Box} \Box が表示されますが、底を省略 すると Nspire は常用対数 $\log_{10}(x)$ として認識します.

これらは, <u>「□</u>」による数式テンプレートを用いて入 力することもできます. 底が *e* ではないような対数は, <u>ctrl</u> <u>10^x</u>か数式テンプレートを利用します.

< 1.1 >	*Unsavad 🗢	
√24		
		2.33
3√24		2.8845
log (24)		log (24)
$\log_2(24)$		4.58496
		v
		20/99

たとえば、 $[ctrl][10^x]$ を利用して $\log_2 24$ を打ち込んで みると、図 3.13のように式がそのまま返ってきます. 結

果を小数で表示するために,最後の行では何も打ち込まないで [ctrl] [enter] を押しています.最後の 行の左側の入力部分は,Nspire 側が自動的に書き込んだ式です.

英字キーを利用して「log(24)」とすると、Nspire は常用対数と理解して、「log₁₀(24)」を表示ます。 また、この対数は、対数の性質を利用すると

 $\log_2 24 = \log_2 3 \cdot 8 = \log_2 3 + \log_2 8 = \log_2 3 + 3$

となりますが、このような変形は行われません.その変形をおこなうには、??節を参照してください.

3.13 記号と文字のテンプレート π , ctrl catal, ctrl =

ネイピア数*e*は,アルファベットの「e」ではありません. 「H」の左側にある (π)を押します. そうすると,図 3.14 のように記号や文字のテンプレートが表示されるので, そこから選択します.または, 9の右側にある辞書マー クのキー (このキーを, catal で表します)を利用して, [ctrl] [catal]を押します.図 3.16(a) が表示されます.

円周率 *π* や虚数単位 *i*, ならびに不等号などの記号も いずれかのテンプレートから選択します.

saved 😓 📲 🚺
2.33
2.8845
log (24)
4.58496
0.40.000

図 3.14: 文字と記号 π

3.14 三角関数 [trig]

通常の関数電卓と違い,Nspireには[sin]や[cos]のキー がありません.いろいろな三角関数の機能は, 7の左 側にある [trig]にまとめられています. [trig]を押すと, 図 3.15のようなテンプレートが表示されるので,この中 から必要とする関数を選択します.

sin(x), cos(x), tan(x) については高校でも学習すると 思いますが, csc (x), sec (x), cot (x) は, それぞれ1/sin(x), 1/cos(x), 1/tan(x)のことを表し,順にコセカント,セ カント,コタンジェントと呼びます.これらは三角関数 の逆数を表す関数です.

124						1 3
-					2:3	3
24					2.88	45
og (24) 2)	57.			$\log_2(2$	24)
Sin	COS	tan	CSC	sec	cot	6
sin"	COS-1	tan1	CSC1	sec1	cot'	

図 3.15: 三角関数 [trig]

図 3.13: 対数の計算

また, $\sin^{-1}(x)$, $\cos^{-1}(x)$, $\tan^{-1}(x)$ は, それぞれ $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$ の逆関数を表し, 順に アークサイン, アークコサイン, アークタンジェントと呼びます. 次のような値を表します.

$$\begin{cases} \sin^{-1}(a) = x \iff \sin x = a \ \left(-\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2}, -1 \le a \le 1\right) \\ \cos^{-1}(a) = x \iff \cos x = a \ \left(0 \le x \le \pi, -1 \le a \le 1\right) \\ \tan^{-1}(a) = x \iff \tan x = a \ \left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}, -\infty < a < \infty\right) \end{cases}$$

三角関数は、標準では弧度法が用いられます. したがって、たとえば sin 60°の値を求めるには、弧 度法に直して sin $\frac{\pi}{3}$ の値を求めることになります. trig により「sin」を選択すると、図 3.16(a)の ように「sin()」が入力されてカーソルが括弧内で点滅するので、その後で π か ctrl catal による テンプレートを利用して π を選択し、「sin($\pi/3$)」とすることで値が表示されます.

図 3.16(a) は、 [ctrl] [catal] の画面です. なお、 ÷ を押すと、入力行ではいったん / が表示されま す. 小数に直すには、続けて [ctrl] [enter] とします.



図 3.16: 三角関数の値の計算

3.15 度数法による三角関数の計算

度数法と弧度法は 180° = π という関係にあるので、1° = $\frac{\pi}{180}$ 、1 = $\frac{180°}{\pi}$ により単位変換ができ ます.たとえば、sin 20°の値を求めるには sin $\left(20 \cdot \frac{\pi}{180}\right)$ = sin $\left(\frac{\pi}{9}\right)$ の値を求めることになります. 図 3.17(a) のように π を含む式で表示され、 [ctrl] [enter]を押すことで小数値が表示されます.

しかし、三角関数の値を度数法で求める場面が頻出する場合は、いちいち $\frac{\pi}{180}$ を掛けて計算するのは面倒です。そのような場合の対応法として、次の2つの方法があります。

1つは、図 3.17(a) のように、 π や ctrl catal で表示されるテンプレートから、度数法の単位で ある「°」を選択することです. しかし、簡単に値が求められる角ではない場合は、図 3.17(b) の下か ら 2 行目のように π を含む式で結果が返されます.

この値を小数にするには、 <u>ctrl</u> <u>enter</u>を押すか, sin(20.°) として角の値に小数点をつけて計算し ます. なお,テンプレートから「°」を選択する場合, <u>ctrl</u> <u>catal</u>を利用すると前に選択した箇所を Nspire が覚えています. したがって,「°」を多用するようなときは, <u>m</u>ではなく <u>ctrl</u> <u>catal</u>を利用 した方がよいようです.

なお,数式処理機能を活用する上では,単位は弧度法のままにすべきです.小数値が必要なときは [ctrl] [enter] にするか,角の値に小数点をつけるのがよいと思います.

	*Unsaved 😓	(1.1)	1 🛛 🕅	*Unsaved 🗢	11 >
$\sin\left(\frac{\pi}{9}\right)$		$\sin\left(\frac{189}{180}\right)$	0.866025		-(n)
0.34202		$\sin\left(\frac{20\cdot\pi}{180}\right)$	(-)		sm(3)
$\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$		(180) sin(20°)	$\sin\left(\frac{\pi}{9}\right)$		$\sin\left(\frac{20^{\circ}\pi}{180}\right)$
(9) 0.34202		sin(20.°)	0.34202	∞ e θ g '	$\sin\left(\frac{20}{18}\pi\right)$
			×		sin(20)
23)))))))))))))))))))	(h	₹ 28/99	 	sin(20)

図 3.17: 三角関数の値の度数法による計算

度数法で計算するもう1つの方法は,推奨はしません が,角の標準単位を弧度法から度数法に変えてしまうこ とです.

計算画面で on を押すと図 3.18 が表示されるので, 最 後の行にある「5: Settings」を選択します. そのメニュー が図 3.19(a) のように表示されるので,「2: Document Settigns」を選択します. すると, (b) のように変更でき る項目が表示されるので, その中で2番目の「angle」の 箇所を「Degree」に変更します.

	X
/ Scratchpad	E Documents
A Calculate	1 New Document
B Graph	 My Documents
	3 Recent ▶
	4 Current
	5 Settings
	Settings

 \boxtimes 3.18: Settings

そして,最後に, ▼を利用するか,またはマウスポインタを表示させて一番下の「Ok」を選択す ることで変更が確定し,「sin(20)」として <u>ctrl</u> <u>enter</u>,または「sin(20.0)」とすることで値が表示さ れます.

Document Settings Scratchpad E Documents Display Digits: Float 6 A Calculate New Document 2 My Documents Angle: Degree 1:Change Language. Radian Recent > 3 Exponential Format Degre 4 Current 3:Handheld Setup... Real or Complex: Gradian 4:Status... 5:Login... Calculation Mode: Auto 5:Network Vector Format: Rectangular Restore Make Default OK Cancel (b) 度数法の指定 (a) Settings メニュー

単位を弧度法に戻すときは、同様にして「angle」の箇所を「Radian」に変更します.

図 3.19: 角の単位の変更

[note]

図 3.19(b)の画面の「Display Digits」の箇所では、小数に直したときの表示桁数を変更すること ができます.「Calculation Mode」を「Approximate」にすると、計算結果はすべて近似値で表示され ます.「Base」の箇所を「Hex」にすると 16 進数,「Binary」にすると 2 進数での入力をすることがで きますが, Nspire の数式処理機能を最大限利用する上では、いずれも変更する必要はありません. 1-18 第1章基本操作

3.16 複素数の計算

虚数単位 *i* を用いた複素数の計算をすることができま す. 図 3.20 では, $(1+2i)(3+4i) \ge \frac{1+2i}{3+4i}$ が計算され ています.

虚数単位 *i* は, π か [ctrl] [catal] を利用して入力し ます. アルファベットの「i」ではないので注意してくだ さい. [ctrl] [catal] を利用すると,前に選択した内容を Nspire が覚えているので,複素数の計算が頻出するよう なときは [ctrl] [catal] を利用するのがよいでしょう.

111	*Unsaved 😓	
		$\sin\left(\frac{-}{9}\right)$
sin(20)		sin(20)
sin(20)		0.34202
$(1+2\cdot i)\cdot(3+4\cdot i)$		-5+10 i
1+2 i		11 2 .
3+4 <i>i</i>		25 25
J		Ē
		33/99

図 3.20: 複素数の計算

式の入力にあたって,たとえば積の場合は次のように 打ち込みます.

例 9 $(1+2i)(3+4i) \implies (1+2i)(3+4i)$

具体的な数と虚数単位との積では × を打つ必要はありません.数と虚数単位を続けてかまいません.2つの括弧が続くときも同様です. tab により最初の括弧を抜けています.最後は, tab か ▶ で 括弧を抜けてもよいですが,そのまま括弧内で enter を押すと結果が表示されます.

このように,数と文字や2つの括弧が続くときは, [×]が打ち込まれなくても Nspire は自動的に 積であると判断して「·」をつけて表示します.しかし,この Nspire の親切さに甘えすぎると,間違 いに気付かないまま計算を進めてしまう場合があるので,積になっている箇所はできるだけ × を入 れながら入力した方が安全だと思います. × を省略する場合は,「·」が表示されていることを確認 しながら入力するようにしてください.

3.17 文字変数への値の代入 $[\operatorname{ctrl}][\operatorname{var}], [\operatorname{ctrl}][\operatorname{var}], [\operatorname{var}]$

複素数は, z = a + biのような形で表されます. この ような,文字変数への値の代入の仕方には2通りの方法 があります.

1つは [ctrl] [var] を利用する方法です.たとえば、1+2*i* を *z* に代入するには、「1+2*i* [ctrl] [var] *z*」とします.入 力部分には「1+2*i* \rightarrow *z*」が表示されます.

もう 1 つは [ctrl] [-]を利用する方法です. たとえ ば 3 + 4*i* を *w* に代入するには [ctrl] [-]を利用して [w [ctrl] [-] 3 + 4*i*」とします. この場合は,入力部分 には [w := 3 + 4i] が表示されます.

(<u>1</u> .1)	*Unsaved 🗢	
sin(20)		0.34202
(1+2·i)·(3+4·i)	1.00	-5+10 i
$\frac{1+2\cdot i}{3+4\cdot i}$		$\frac{11}{25} + \frac{2}{25} \cdot \mathbf{i}$
$1+2 i \rightarrow z$		1+2 <i>i</i>
w:=3+4· <i>i</i>		3+4 i
		35/99

図 3.21: 変数への値の代入

ただし,たとえば「solve」などのように,Nspire がすでに使用しているような語句は利用できま せん.そのような語句は,英字を打ち込むとイタリック体で表示されますが,Nspire がすでに使用し ている語句はローマン体になります.また,自分で定義済みの変数は太字で表示されます. 値が代入されている文字変数の一覧を見るには, 9の上にある [var]を押します. 変数の一覧が, 図 3.22(a)の左下に表示されます.

代入した値を消去するには、 menu を押すと図 3.22(b) が表示されるので「1: Actions」を選択しま す. (c) の画面が表示されるので「3: Delete Variable」を選択すると, (d) のように入力行に「DelVar」 と表示されます. あるいは,英字キーを利用して,直接「delvar」と打ち込んでもかまいません. 大 文字と小文字を区別する必要はありません.「delvar」の次に空白を入れてから,消去する変数を指定 します. 空白キーは [Z]の右側にあります. 複数の変数を消去するには「,」で区切って指定します.

全ての変数を消去するには, (c) において「4: Clear a-z」を選択します. 自分で定義した全ての変数が消去されます. 「*Done*」は,指定した変数を「消去した」ことを示すもので,「Do」の過去形です. 「ドネ」ではありません.

*Unsaved 😓 111 Action ₱₺52: Number 7 25 25 3+4 1 x= 3: Algebra -3 1 4: Calculus 1+2· i →z 1+2 i 5: Probability -3 w:=3+4 i 3+4 1 5 6: Statistics -5+10 i Z'W 18 7: Matrix & Vector \$€8: Finance 11 2 1 z 1 9: Functions & Programs 25 25 W 925 W 9:5 Z 37/99 3/99 (a) 文字変数の計算と変数一覧 var (b) 計算画面でのメニュー [menu] 1: Actions 1: Define < 1.1 P *Unsaved 🕁 ± 52: Number 2: Recall Definition 1+2· i ->z 1+2 1 N= 3: Algebra 3. Delete Variabl f 4: Calculus w:=3+4 i 3+4 i 4: Clear a-z... 5: Probability 5: Clear History -5+10 i z·w T 6: Statistics 6: Insert Comment 11 <u>2</u> *i* 8 7: Matrix & Vector Z 7: Library \$€8: Finance w 25 25 8: Lock 1 9: Functions & Program DelVarz,w Done 37/99 38/99 (c) 文字変数の削除 (d) DelVar

なお、この計算画面における [menu]の詳細は、第 2~??章で解説します.

図 3.22: 文字変数による計算と変数の削除

3.18 複素数における諸計算

複素数の計算では、単なる四則計算の他に、絶対値や極形式などの計算が頻出します. 複素数 z に関するいろいろな計算は、 [menu] を押して表示される次頁の図 3.23(a) のメニューにおいて、「2: Numbers」を選択します. そして、そこから「9: Complex Number Tools」を選択することで行うこ とができます.

図 3.23(b)の機能を選択すると、*z*を複素数とするとき、入力行には表 8.25 の 2 列目に示したよう に表示されます. この (b) のメニューを介さず、表 8.25 の 2 列目にある英字 コマンドを入力行に直 接打ち込んでもかまいません. 記号 ▶は、 [ctrl] [catal] から選択することができます.

1: Actions		W _X 1: Actions		▶. (]	×
12×5 2: Number	1: Convert to Decimal	≟∗5 2: Number	1: Convert	to Decimal	
_{X=} 3: Algebra f⊗ 4: Calculus	2: Approximate to Fraction 3: Factor	x= 3: Algebra f⊗ 4: Calculus	2: Approxir 3: Factor	mate to Fraction	
5: Probability	4: Least Common Multiple 5: Greatest Common Divisor	5: Probability 1: Complex Cor	4: Least Co njugate	ommon Multiple Common Divisor	
1: Matrix & V	6: Remainder 7: Fraction Tools	2: Real Part 3: Imaginary Pa	irt.	er Tools	
9: Functions	8: Number Tools	4: Polar Angle 5: Magnitude		Tools Number Tools	1
1	∞ 37/99	6: Convert to Po 7: Convert to Re	olar ectangular	37/	299
	(a) <u>menu</u> 2 9	(b) C	Complex N	umber Tools	

図 3.23: 複素数に関する諸計算

メニューでの選択	入力行	コマンドの内容
1: Complex Conjugate	$\operatorname{conj}(z)$	zの共役複素数を求める.
2: Real Part	real(z)	<i>z</i> の実部を求める.
3: Imaginary Part	imag(z)	zの虚部を求める.
4: Polar Angle	angle(z)	zの偏角を求める.
5: Magnitude	abs(z)	zの絶対値を求める.
6: Convert to Polar	$\mathbf{z} \blacktriangleright \mathbf{polar}$	z を極形式 $re^{i heta}$ に変換する.
7: Convert to Rectangular	$z \blacktriangleright rect$	$z \delta a + bi$ の形に変換する.

表 3.1: Complex Number Tools における入力コマンド

たとえば、z = 1 + 2iとして絶対値 |z|を求めるには、 menu 2 9 5を押して zを打ち込むか、または、入 力行で直接「abs(z)」と打ち込みます。図 3.24 の下から 2 行目は menu を利用して計算したものです。入力行に 「| □ |」が表示されて、内部に zを打ち込んで enter を 押すと結果が表示されます.

最下行は,入力行から打ち込もうとしているところで す. *z* には値を代入しているので太字で表示されていま す. enter を押すと,入力行の式が |*z*| に変わり,図 3.24 の下から 2 行目と同じ結果が表示されます.

1.1 1.2	*Unsaved 🗢	(j) 🕅
1+2 <i>i</i> →z		1+2 i
3+4 <i>i</i> → w		3+4 <i>i</i>
z·w		-5+10 <i>i</i>
<u>z</u>		11 2
w		25 25
z		15
abs(z)		×
11.11		6/99

図 3.24: 複素数の絶対値 |z|

このように、Nspireでは、英字で打ち込んだ数式処理のためのコマンドが、数学の本と同じような 書式に置き換えられて表示されます。英字コマンドで打ち込んで [enter]を押すと、その英字コマン ドは履歴画面では保持されないので注意してください.

4 グラフ画面 (Graph) での基本操作

4.1 グラフ画面の出し方

ここでは、Nspireのグラフ画面での基本操作について説明します.

グラフ画面を出す場合は、Scratchpad を利用するか、それとも Documents を利用するのかを自分 で決める必要があります、「ちょっと、グラフを確認したい!」という場合は、Scratchpad を利用する のがよいでしょう、それに対して、数学の教科書等を学習中の場合などは、Documents を選択して プロブレムのページに残しておくのがよいと思われます。なお、Scratchpad のグラフ画面で曲面の 描画はできないので、曲面 z = f(x, y) を描画したい場合は Documents を選択します。

Scratchpad のグラフ画面

Scratchpad のグラフ画面を利用するのであれば,電 源を入れた直後か,または om を押して現れる Home 画 面で電卓マークの calc を押します.図 4.1 が表示される ので,その画面でグラフを描画することができます.関 数の式の入力方法は 4.2 節で説明します.



Documents のグラフ画面

Documents を利用するのであれば、ドキュメントを新 たに作成するのか、それとも既存のドキュメントのプロ

ブレムの中にグラフページを追加するのかを決める必要があります.それを決めるには,Nspireの ページ・プロブレム・ドキュメントの関係についてある程度把握している必要があります.これらに ついては2節で説明済みですが,Nspireの触り初めは,「これらの関係は,よく分からない!」とい うのが,おそらくは通常の感覚です.著者自身も,Nsireをあまり使用していなかったこともありま すが,このマニュアルの作成過程でやって把握できました.

グラフページの追加

ドキュメントの中でグラフを描画したいと思ったとき, もっとも簡単な方法は,Home 画面の下部にある7つの アイコンの左から2番目の「Graphs」を選択することで す.これを選択すると,それぞれのドキュメントの状況 により,次のような形でグラフページが追加されます.



[1] Documents 利用が初めての場合



Home 画面から「Graphs」アイコンを選択すると, Home 画面で「1. New Document」を選択して,メ

ニューから「2: Add Graphs」を指定した場合と同じことになります.「Unsaved Document」の ページとして追加されます.

[2] 使用済みのドキュメントがある場合 Home 画面から「Graphs」アイコンを選択すると,直近に使用したドキュメントのプロブレム

図 4.1: Scratchpad のグラフ画面

に、新たにグラフページが追加されます. 直近のドキュメントには次の場合があります.

- (1) 直近に使用したドキュメントを保存していない場合
 直近に使用したドキュメントを保存していなくても、Nspire は「Unsaved Document」として
 - その内容を保持しています.その「Unsaved Document」にグラフページが追加されます.
- (2) 直近に使用したドキュメントを保存している場合 直近に使用したドキュメントに名前をつけて保存している場合は、その名前をつけたドキュメ ントの、直近に操作したプロブレムの中にグラフページが追加されます.アイコンを利用する 場合は、直近に使用したドキュメントを「開く」という操作は必要ありません.

グラフページの再利用

グラフページを追加するのではなく,すでに使用済みのグラフページを再利用する場合は,その ページを含むドキュメントを開く必要があります.使用済みのドキュメントは,保存の有無にかかわ らず図 4.3(a)のように「2. My Documents」に保存されています.

- 直近のドキュメントを開く場合 最近利用したドキュメントを利用する場合は、Home 画面で「4. Current」を選択します. その ドキュメントに名前をつけて保存していない場合は「Unsaved Document」が開きます。名前を つけて保存済みの場合は、その名前をつけたドキュメントが開きます.
- [2] 過去に保存済みのドキュメントを開く場合 過去に保存済みで、最近利用していないドキュメントを開くには、Home 画面で「2. My Documents」を選択して、そこに表示されるドキュメントから該当するものを開きます.

上記のようにしてグラフページを持つドキュメントを開いても,計算ページが表示されている状態 で保存した場合は計算ページが表示されます.そのときは,グラフページに移動します.ページを移 動するには, [ctrl] ◀や [ctrl] ▶ を利用するか,または [ctrl] ▲ を利用してページ一覧から移動するこ ともできます.

グラフページがあると思ってドキュメントを開いても, グラフページが無かった場合は, [ctrl][doc]を 押してページを追加し, 図 4.3(b)のように表示されるメニューから「2: Add Graphs」を選択します.

*Unsaved Document			1.1 1.2	*Unsaved 😓	 4 [] [] []
Name	Δ	Size			
Unsaved Document					
GMy Documents		114K 113K	1:A	dd Calculator dd Graphs	
sample doc		ж	3:A0 4:A0 5:A0 6:A0 7:A0	dd Geometry dd Lists & Spreadshee dd Data & Statistics dd Notes dd Vernier DataQuest	тм
(a) Home [「] 2: M	y Docum	entJ	(b) ctr	l] [doc]によるペー	ジ追加

図 4.3: My Document とグラフページの追加

4.2 関数式の入力と消去 [tab], [ctrl] G, [ctrl] [del], [ctrl] [menu]

Scratchpad でグラフページを出した場合や,Document でグラフページを追加した場合は,いず れもグラフ画面の上部に「 $f_1(x) =$ 」が表示されるので,そこに関数の式を打ち込みます.式の入力 行が表示されていないときは, tab か ctrl G を押します.入力行を消すには, esc を押します. 全部で 99 個登録することができます.Nspire の古いバージョンでは,入力行は下段に表示されます. 入力行では, \blacktriangle や Vにより関数の間を移動することができます.

以下は、Documents を選択したとき入力例です. たとえば、 $y = x^2 - 2x$ のグラフを考えます. 図 4.4(a)のように、「 $f_1(x) =$ 」の後に続けて「 $x^2 - 2x$ 」を打ち込みます. enter を押すと、入力行 が消えて (b)のようなグラフが描画され、その脇に関数の式が表示されます. 入力済みの式を消去す るには、入力行に式を表示させて ctrl del の後に enter を押します.





図 4.4: 関数式の入力とグラフ表示

別な関数の式を定義するには、グラフ画面で [tab]を押 します. $[f_2(x) =]$ が表示されるので、そこに2番目の関 数を入力します. たとえば、 $f_2(x) = 2 - x$ とすると、直 線 y = 2 - xが、最初のグラフの色とは違う色で描画さ れます. 隣り合うグラフの色を変えながら、99 個の関数 を登録できます.

入力済みの関数を全て消去するときは、[ctrl] menu)を 押して表示されるメニューから「6: Delete All」を選択 します.ただし、次の節の説明もあるので、実際には消 去しないでください.



4.3 描画する関数の選択 [tab], ▲, ◀

関数の式を次々に登録していくと,登録関数のグラフが重ねて表示されます.相互に関連性のない グラフが描画されるのを避けため,登録関数からグラフを描画する関数を選択することができます. たとえば, $f_2(x) = 2 - x$ のグラフだけを描画するには,次のように操作します.

なお,関数の入力行が下段に表示されるときは,下記の操作方法とは異なりちょっと複雑になりま す.そのようなときは,第13節(13–13頁)を参照して Nspire の OS を更新してください. 定義済みの関数からグラフを表示させる関数を指定するには、次のようにします.

- (1) [tab]により関数の入力行を表示させると,図 4.6(a) のように関数 f₃(x) の入力が促される.
- (2) 定義済みの関数は ▲を押すと表示される. ▲を押すごとに関数の番号が遡っていく. 放物線が 表示されないようにしたいので, (b) のように入力行に *f*₁(*x*) を表示させる.
- (3) 関数の入力行の左端に
 (2) 印があるので、その印にポインターを合わせて
 (3) 下 を押す. この印を 押すと、(c) のように
 (1) 印と放物線のグラフが消える. もう一度
 (5) で押すと復活する.
- (4) 多数の関数を定義しているときは,関数入力行の右端のマークを <<p>で押す.(d)のように定義済みの関数の一覧が表示される.▲ ▼により入力行の式も切り変わる.
 - なお,次節の説明のため, *f*₁(*x*) にも √をつけて 2 つのグラフが表示されるようにしておきます.



図 4.6: グラフを描画する関数の選択

4.4 グラフ描画範囲の変更 [menu] [4]

グラフを描画する範囲は、標準では横幅:縦幅=3:2となるように設定され、

 $-10 \le x \le 10, -6.67 \le y \le 6.67$

の範囲で描画されます. *y* 軸の範囲が半端な数になっているのは,2つの座標軸のメモリが均等になるようにするためです.この描画範囲は自由に変更することができます.グラフ画面で [menu]を押すと,グラフ画面で可能ないろいろな操作メニューが次頁の図 4.7(a) のように表示されます.

描画範囲を変更するには、「4: View/Zoom」を選択します. ▼で「4: View/Zoom」を選択して ▶を 押すか,またはこのメニューが表示されている状態で 4 を押します. そうすると,図 4.7(b)のよう なメニューが表示されます.前述の描画範囲は,(b)で「5: Zoom-Standard」の設定です.範囲を特 に指定しないで描画すると,この範囲でグラフが描画されます.その範囲にグラフが存在しないとき は,座標軸だけが表示されてグラフは表示されません.



図 4.7: グラフを描画する関数の選択

[menu] [4]による描画機能の概要は,表 4.1 の通りです. この全てを理解する必要はありませんが, 標準では「5: Zoom–Standard」の設定で描画されることは記憶に留めておいてください. その描画 範囲は,「1: Window Setting」を選択することで範囲や目盛りを自由に変更することができます.

メニュー項目	機能の概要
1: Winodw Settings	グラフの描画範囲や目盛りを設定する.
2: Zoom–Box 3: Zoom–In 4: Zoom–Out	指定した長方形 (Box) の内部を拡大する. 指定した点を中心に, グラフを2倍に拡大する. 指定した点を中心に, グラフを1/2に縮小する.
 5: Zoom–Standard 6: Zoom–Quadrant 7: Zoom–User 8: Zoom–Trig 9: Zoom–Data 	 x ≤10, y ≤6.67の範囲で描画する. 第1象限を中心にグラフを描画する. 前回設定のユーザー設定の範囲で描画する. 三角関数のグラフに適した範囲で描画する. 統計データの表示に適した範囲で描画する.
A: Zoom–Fit B: Zoom–Square C: Zoom–Decimal	yの最小と最大を表示する. x軸とy軸の目盛りを均等に表示する. 1ドットを0.1としてグラフを描画する.

表 4.1: menul 4 における「4: Window/Zoom」の機能

以下では,表 4.1のメニュー項目 1~4 について,その詳細を示します.

「1: Window–Settings」による描画範囲の設定

グラフの描画範囲を自分で指定するには,図 4.7 にお いて「1: Window-Settings」を選択します.

図 4.8 のような画面が表示されるので,この画面から2 つの座標軸の範囲と,それぞれの目盛りの間隔を自分で 指定することができます.負数を入力するときは (--)を 利用することに注意してください.



value(s). Minimuns must be smaller than maximuns.」というエラーが表示されます. このような エラーが表示されたときは, esc でエラー表示を消して値を修正してください. また, 目盛りの間 隔を指定する Xscale や Yscale は正数です. 負数で指定すると,「Error: Invalid value(s).」というエ ラーが表示されます.

指定を終えたら、▼で「OK」を選択して、 [enter]か へを押して決定します.「Ok」はマウスポ インタを出して決定してもかまいません.決定すると、変更した描画範囲のグラフが表示されます.

「2: Zoom-Box」による描画方法

描画範囲の座標を直接入力しないで,グラフ画面から 指定することもできます.それには, menul 4 により 表示される図 4.7 において,「2: Zoom–Box」を選択しま す.そうすると,図 4.9 のようにポインタがレンズ状に なり「1st corner」の指定を求められます.

この「2: Zoom-Box」の機能を利用するときは、グラ フを拡大表示したいと思う場所を長方形 (Box) で囲うイ メージを持つことが必要です.最初に、どの箇所を拡大



図 4.9: 「1st corner」の指定

したいかを決めて、その箇所を長方形で囲うイメージを持ってください、「1st corner?」では、イメージした長方形の対角線の1つの頂点を指定することが求められています.



図 4.10: Zoom-Box による描画範囲の変更



 \boxtimes 4.8: [1: Window-Settings]

レンズポインタはタッチパッドで自由に移動させることができます.ポインタを移動させて,自分 のイメージした長方形の1つの頂点(1st corner)を指定します. へか enter)を押すことで1st corner が確定して,今度は図 4.10(a)のように2nd cornerの指定が求められます.同じようにしてポインタ を動かして2nd cornerを決定します.2つの頂点を対角線に持つ長方形が点線で表示されるので,拡 大したい箇所を確認しながら決定してください.cornerの指定位置をやり直したいときは esc)でグ ラフ画面に戻り,最初からやり直してください.

2つの頂点を決定すると,図 4.10(b)のように,それらを対角線とする長方形の内部のグラフが表示されます. どのような範囲であるかは座標軸の両端に表示され,1目盛りの値は原点の近くに表示されます. グラフ画面上から拡大していくと,範囲や目盛りの値が半端な数になります.

この値を区切りのよい数に変更するには、 menu ④ 1による「1: Window Settings」により行います. 図 4.8(a) のように変更すると、グラフは (b) のように描画されます. なお、Xscale, Yscale の値を具体的な値で設定しておくと、グラフを拡大・縮小しても目盛りは固定されます.



図 4.11: 描画範囲の再設定

「3: Zoom-in」による描画方法

グラフを拡大表示するとき、「1: Window Settings」を利用して具体的な範囲を指定する、あるい は「2: Zoom–Box」を利用して長方形の内部を拡大する、という方法の他に、拡大の中心点を指定す ることで拡大することもできます.

最初に、「menu」4」5」により、グラフを標準表示に戻しておきます.次に、「menu」4」で表示され る図 4.7のメニューから、「3: Zoom-In」を選択します.図 4.12(a)のようにレンズ状のポインタが現れ て、拡大の中心点をどこにするかを問われます.拡大の中心点にポインタを移動させて、か enterを 押すと、(b)のように指定した点を中心としてグラフが拡大されます.図 4.12(b)を見ると、拡大後 もレンズ状のポインタが残っています.したがって、そのポインタを移動して、か enterを押すだ けで、「menu」を経由することなく次々にグラフを拡大していくことができます.図 4.12の(a)と(b) の横幅を見ると、1回の拡大で2倍に拡大されるようです.Zoom-Inの指定から抜けるには escを 押します.目盛り幅 (Xscale, Yscale)が「auto」になっていると拡大後の目盛りは半端な値になるこ とが多いので、必要であれば「menu」4」1で表示される「1: Window Settings」の画面から区切り の良い値に変更します.または、最初から具体的な値で設定しておきます.



図 4.12: 「3: Zoom-In」によるグラフの拡大

「4: Zoom-Out」による描画方法

グラフを縮小して表示するには、その縮小の中心点を指定して行います. menu 4 で表示される図 4.7 のメニューから「4: Zoom–Out」を選択します. その後の操作は、「3: Zoom-In」の場合と同様です. グラフをどんどん縮小していくことで、グラフ相互の大域的な違いを把握できます.

4.5 グラフのトレース (menu) [5]

グラフを描画したときは、その概形に対する理解とともに、*x* がどのような値のときに *y* がどのような変化をするかを理解することも重要です。そのような理解を支援するツールとしてトレース機能があります。

図 4.13(a) のように, menu の「5: Trace」において「1: Graph Trace」を選択します. (b) のように, グラフ上に×印に丸をつけたポインタ (以下,「トレースポインタ」という) が現れます. 右下には, そのポインタがどの関数のグラフ上にあるのか, その点の座標はどのような座標であるのかが示されます. そのポインタは, ◀ ▶ でグラフ上を移動することができ, それにつれて座標の値も変わっていきます.

グラフ上を移動しながら, *x* の値が増えていくと *y* の値がどのように変わっていくかを見てください. 関数のグラフと, *x*, *y* の値との関係について理解を深めることができるでしょう.





グラフ上の移動 ◀,▶

グラフ上を移動するには、 **▲** ▶ の他に, 値を直接打ち込んで移動することもできます. トレース ポインタが表示されている状態で値を打ち込むと, その値を *x* 座標に持つ点に飛びます. 指定する点 が表示されているグラフ画面の外側にあるときは, 指定した点が表示されるようにグラフ画面の範囲 が変更されます. トレースポインタが表示されている間は, 値を打ち込んで次々にグラフ上をジャン プすることができます. また, 複数のグラフが表示されているときは, **▲** ▼によりグラフ間を移動 することができます. トレースモードから抜けるには, [esc]を押します.

複数のグラフ上のトレース (menu) 5 2

複数のグラフ上をまとめてトレースすることもできます. menu 5 2 により「2: Trace All」を 選択します. **▲**▶で移動すると縦線が移動します. そして, その縦線と複数のグラフとの交点の座 標が, 図 4.14(b) のように右下にまとめて表示されます.



[X] 4.14: (menu) [5] [2] [2: Trace All]

トレースのステップ幅の変更 [menu] [5] [3]

トレース機能を利用すると、グラフ上の動きと座標数値との関係が把握しやすくなります.しか し、1 ステップごとの x 座標の動き幅が気になるかもしれません.そのステップ幅は menu 5 3 の 「3: Trace Step」を利用すると変更することができます.

トレースステップは,標準では「Automatic」となっていて Nspire が自動で設定します.自分で 設定するには, del で「Automatic」を削除して値を打ち込みます.図 4.15(b) では,ステップ幅を 0.1 に設定しています.「Ok」を選択して変更を確定すると,グラフ画面に戻ります.その後、新ため て menu 5 1 または menu 5 2 によりトレースすると, ◀ ▶ により指定したステップごとに変 化します.ステップ幅を小さくしすぎると, ◀ ▶ での移動幅が少なくなってストレスを感じるかも しれないので注意してください.

4.6 テーブル機能 (menu) (7), (ctrl) (T)

トレース機能を利用するとグラフ上の点を動きながら座標が表示されますが、その座標の一覧を表 (テーブル)で表すことができます.

次頁にある図 4.16(a) のように, menu [7]を利用して「1: Split-screen Table」を選択すると, (b) のように画面が左右 2 つに分割されて右側に表が現れます. menu を通さず, グラフ画面におい て ctrl T を押しても, 同じような分割画面が得られます. 標準では *x* の刻み幅を 1 として, グラ



⊠ 4.15: menu 5 3 5: Trace Step

フが表示されている関数の値が表で表示されます. 複数のグラフが表示されているときは,その定義 関数の番号が大きい順に表示され, ▼▲や ◀▶ で表の中を移動することができます.

表を消してグラフ画面だけにするには、 ctrl T を押します. つまり、 ctrl T を押すごとに、「グラフ画面」と「グラフと表の画面」が交互に入れ替わります. 画面の入れ替わりは瞬間的ではなく、ちょっと間をおいて入れ替わります.

表の中は、▲▼で上下に、 ◀▶により左右に移動することができます.



[X] 4.16: [menu] 7 1 [3: Trace Step]

カーソルの移動

画面が分割されているときにカーソルを左側のグラフ画面に戻すには,タッチパッドでマウスポインタを出してグラフ画面を へでクリックします. 左側のグラフ画面が黒枠で囲まれ,左半分の画面の中で 4.4 節のグラフの拡大・縮小や,4.5 節のトレースなどの操作を行うことができます.

マウスポインタを右側の表の中においてクリックすると、ポインタが右側の表に戻ります.

表の刻み幅の変更

表のxの刻み幅を変更するには、ポインタが表の上にあるときに menu 2 を押します. 図 4.17(a) のようなメニューが現れるので、「5: Edit Table Settings」を選択すると (b) が表示されます.

「Table Start」では表が表示されたときの左上のxの値を,「Table Step」ではxの刻み幅を指定することができます. 最後は,マウスポインタを出して「Ok」をクリックするか,または ▼で「Ok」を選択して [ヽ]か [enter] により変更を確定すると,刻み幅を変更した表が表示されます.



図 4.17: 表の刻み幅の変更 [menu] [2] [5]

表の列幅の変更 (menu) 1 1 3

複数のグラフが表示されているときは、 ctrl T により表に分割しても列の幅が大きくて2つ目 以降の関数の値が見えません.このようなとき、表の列幅を変更することができます.

列幅を小さくしたい列にポインタを置いて menu 1 を押すと「1: Resize」が表示されるので,それ を選択すると図 4.18(a) のようなメニューが表示されます. ここで「3: Minimize of Column Width」 を選択すると,(b) のように最初の関数の値の列幅が狭まります.2番目の関数の箇所にポインタを 置いて同様にすれば,2番目の列も狭めることができます.

ただし、せっかく列幅を変更しても、 ctrl T によりグラフ画面に戻って再度 ctrl T により画 面を分割すると、列幅は標準の幅に戻ってしまうので気をつけてください.



図 4.18: 表の列幅の変更 menu 1 1 3

表 (テーブル) だけのページ $\left[\text{doc} \right] \left[5 \right] \left[8 \right]$

画面を分割しないで,表(テーブル)だけのページを 作ることもできます.

画面が分割されている状態で [doc] 5] を押します. カー ソルは,左右いずれの画面上にあってもかまいません. 図 4.19 のようなメニューが表示されるので「8: Ungroup」 を選択します. すると,数秒の間をおいて画面分割が解 除されてグラフ画面に戻ります. さらに,グラフ画面の 隣に新しいページが追加されます.

つまり,このような操作をするとページ 1.2 の状態に 戻り,ページ 1.3 が追加されます.図4.20は, Ctrl ▶を 押して 1.3 に移動した図であり,グラフが表示されて いる関数の値が表になっています.この表での列幅の変 更は必要ないと思われます.

図 4.20 のようなテーブルだけのページで [ctrl] [T]を 押すと,そのページは削除されて再び画面分割の状態に 戻ります.テーブルのページを残したままグラフ画面に 戻るには, [ctrl] ◀を押します.



図 4.19: 「8: Ungroup」

1	1 1.2	2 1.3	۲.	*	Ur	nsa	av	ed	4	7	2			1	<u> </u>
X f	2(,▼f	16.▼													¥
1	2-x x	(^2													
0.	2.	0.													
1.	1.	-1.													
2.	0.	0.													
3.	-1,	З.													
4.	-2.	8.													
5	-2	15		_	_	_	_	_	_	_	_		-	-	N
2.														1	1

図 4.20: 表だけのページ

4.7 グラフ画面における数学機能 menu 6

グラフ画面において, *x* 軸との共有点の座標を求めた り,2つのグラフの交点の座標を求めたりするには,グラ フ画面で menu 6 を押します.すると,右図のようなメ ニューが表示されます.個々のメニューの概要は,表 4.2 にまとめました.この節では,「1: Zero」の利用法につい て解説しますが,他の機能もほぼ同様の操作になります.

なお, menu 8 の「8: Geometry」を選択すると, 初 等幾何的な作図や計測・変換をすることができます. 詳 細は第6章を参照してください.



⊠ 4.21: [[]6: Analyze Graph]

	表 4.2: 〔	menu	6	における	[6:	Analyze	Graph	の機能
--	----------	------	---	------	-----	---------	-------	-----

メニュー項目	機能の概要
1: Zero	グラフと <i>x</i> 軸との共有点の座標を求める.
2: Minimun	グラフの指定した範囲での最小値を求める.
3: Maximun	グラフの指定した範囲での最大値を求める.
4: Intersection	2 つのグラフの共有点の座標を求める.
5: Inflection	グラフの変曲点の座標を求める.
6: dy/dx	グラフの指定した点における接線の傾きを求める.
7: Integral	グラフの指定した範囲での定積分の値を求める.
8: Analyze Conics \blacktriangleright	2次曲線に関する諸要素を求める.

 $\begin{bmatrix} 1: \text{ Zero} \end{bmatrix} \qquad \boxed{\text{menu}} \begin{bmatrix} 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$

この機能を用いると、グラフと*x*軸との共有点の座標を求めることができます.そのために、次の3つの手順を踏みます.

① x 軸との共有点を求めるグラフを指定する.

- ② 座標を求める共有点の左側を指定する.
- ③ 座標を求める共有点の右側を指定する.

複数のグラフが表示されている状態で menu 6 1 を押すと,図 4.22(a) が表示されます. 左下に 「graph?」と表示され、どのグラフの共有点を求めるのかを指定することが問われます. タッチパッ ドでマウスポインタを出して、共有点を求めるグラフを選択します. ポインタをグラフに近づけると (b) のような人差し指になりグラフが太線になるので、この状態で 下 を押してグラフを決定します.

グラフを決定すると,図 4.22(c)の画面になり,共有点を含む区間の左端 (lower bound)を指定す ることが求められます.グラフ画面にグラフが1つしか表示されていないときは,(a)(b)は不要で(c) の画面から始まります.

タッチパッドか **<** ▶ で人差し指を動かすと,縦の点線が移動します.区間の左端の点は共有点の 左側にあればどこでもかまいませんが,指定する区間内に共有点が1つだけ含まれるようにします. 求めようとする共有点の左側において <

、 を押して決定します. 「 を押して左端を決定すると、今度は (d) のように右端 (upper bound) をどこにするかが問われ
ます. 同じようにしてタッチパッドか ◀ ▶ で人差し指を動かすと、縦の点線が移動して区間には網
掛けがなされ、その区間内にある共有点の座標が薄く表示されます。その状態で 、を押して決定す
ると、(d) のように共有点が黒丸になって「zero」が表示されます。 (esc)を押すと「zero」と指ポイ
ンタは消えますが、共有点につけられた黒丸は残ります.



図 4.22: グラフと *x* 軸との共有点「1: Zero」 (menu) [6] [1]

座標を正確に求められないときは、近似値で表示されます. たとえば、 $y = x^2 - 3$ のx > 0の共有 点を同じようにして求めると、(1.73,0)が表示されます. 正確な値は、計算画面で求められます.

図 4.22(e) でつけられた黒丸を削除するには次のようにします.まず,タッチパッドでマウスポインタを出し,ポインタを黒丸に近づけます.人差し指に変わった状態で <u>ctrl</u> <u>menu</u> を押すと,(f)のメニューが表示されます. 5: Delete」を選択すると黒丸が削除されます.

表 4.2 にある他の機能も同じような操作方法です。前述した①~③を決定する操作になります。

5 カタログ機能 [catal]

Nspire の主な機能は機能ごとに幾つかのキーに割り当 てられていますが,さらにそれら全てを取りまとめたも のが1つのキーに割り当てられています.

[□]の隣にあるカタログキー [catal]です. [catal]は 計算画面での利用が多いと思われるので,それぞれの 使用状況に応じて画面を計算ページに戻してください. [ctrl] ◀や [ctrl] ▶を利用して計算ページに移動するか, または [ctrl] [doc] 1]により計算ページを追加します.



[catal]を初めて押すと,図 5.1 のような画面が表示さ

図 5.1: カタログ機能 [catal]

表 5.1: カタログ [catal]の諸機能

1: 関数・コマンド・記号がアルファベット順に登録されている.
 2: 諸分野別の関数・コマンドが登録されている.計算画面の menu を含む.
 3: いろいろな定数や単位が,種別ごとに登録されている.
 4: 各種の記号が登録されている. ctrl catal と同じ.
 5: 各種の数式テンプレートが登録されている. [10] と同じ.
 6: いろいろなプログラムを登録することができる.

5.1 「1」アルファベット順のコマンド **catal** 1 ここには、Nspire の全ての関数・コマンドや定数・記 号がアルファベット順に登録されています.

▲ ▼により,個々の項目ごとに移動することができま す. ctrl 3 でページダウン, ctrl 9 でページアップ し, ctrl 7 で最前部, ctrl 1 で最後部に移動します. 利用する関数やコマンドのスペルが分かっているとき は,その初字のアルファベットを打ち込むと,その英字 の箇所にジャンプします.たとえば,「sin(x)」と打ち込む には, trig ではなく英字キーを利用して直接「sin(x)」



図 5.2: 「S」を押した直後

と打ち込むこともできます. あるいは, [catal] 1] を利用して「sin」の箇所を探します.

初めて <u>catal</u> 1 を押したときは「abs(」が最初にありますが,「sin(x)」の初字の「S」を押すと, 図 5.4 のように「s」を初字とするコマンドにジャンプします. そこから <u>ctrl</u> 3 や ▼を利用して 「sin(」の箇所に移動して 下 か <u>enter</u> で決定すると,入力行に「sin()」と括弧付きで表示されるの で,括弧内に必要な式を打ち込みます.

5.2 「2」数学の分野別のコマンド [catal] [2]

ここには、いろいろな関数やコマンドが、数学の分野別 に整理されて登録されています.計算画面での [menu]の 内容を含んでいます.

ある計算をしたいとき,その計算分野のコマンドの一 覧として利用することができます.それらのコマンドの 概要が英文で表示されていますが,その一覧を眺めれば 何となくどのコマンドが該当するか把握できるのではな いかと思われます.表 5.2 は,登録されているコマンド の概要をまとめたものです.



図 5.3: 数学の分野別のコマンド

分野	登録コマンドの概要
Number	小数変換,分数変換,素因数分解,最小公倍数,最大公約数,剩余,
	分数での計算ツール、小数での計算ツール、複素数での計算ツール
Angle	度数法 (deg), 弧度法 (rad), グラディアン (grad), 角度・分秒の変換,
	極座標・直交座標の変換等
List	リスト要素に関する最大・最小等の計算ツール,平均・分散等の統計
	ツール,並べ替え・差分等の操作ツール,条件付き計算等の論理ツール
Matrix	各種行列の生成ツール、転置行列、行列式、消去法、連立1次方程式
	の解法、ノルム・次元の計算ツール、行・行列に関する計算ツール、
	トレース,固有値・固有ベクトル,LU分解,QR分解,固有多項式
Vector	単位ベクトル,外積,内積,座標変換 (極・直交・円柱・球)
Algebra	方程式の解法、因数分解、展開、ゼロ点、平方完成、数値解、連立方程式
	の解法,多項式・有理式の計算ツール,式変形ツール,左辺・右辺
Trigonometry	sin, cos, tan, csc, sec, cot, ならびに左記関数の逆関数
Hyperbolic	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数
Hyperbolic Calculus	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定)積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大,
Hyperbolic Calculus	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定)積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分
Hyperbolic Calculus Probability	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定)積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分 階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数
Hyperbolic Calculus Probability Statistic	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定)積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分 階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数 基本統計量, 各種の統計回帰ツール, リストに関する統計計算ツール,
Hyperbolic Calculus Probability Statistic	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定) 積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分 階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数 基本統計量, 各種の統計回帰ツール, リストに関する統計計算ツール, 各種の信頼区間, 各種の仮説検定
Hyperbolic Calculus Probability Statistic Finance	 sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定)積分,極限値,総和,総積,最小・最大, 接線・法線,弧長,テイラー展開,微分方程式の解法,陰関数の微分 階乗,順列,組合せ,乱数,各種の確率密度関数・分布関数・逆関数 基本統計量,各種の統計回帰ツール,リストに関する統計計算ツール, 各種の信頼区間,各種の仮説検定 財務計算における各種の計算ツール
Hyperbolic Calculus Probability Statistic Finance Test	 sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定)積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分 階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数 基本統計量, 各種の統計回帰ツール, リストに関する統計計算ツール, 各種の信頼区間, 各種の仮説検定 財務計算における各種の計算ツール =,≠,>,≥,<,≤等の論理判定ツール
Hyperbolic Calculus Probability Statistic Finance Test Base	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数導関数, 微分係数, (定) 積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数基本統計量, 各種の統計回帰ツール, リストに関する統計計算ツール, 各種の信頼区間, 各種の仮説検定財務計算における各種の計算ツール $=, \neq, >, \geq, <, \leq$ 等の論理判定ツール2 進数・10 進数・16 進数への変換, 各種の論理記号
Hyperbolic Calculus Probability Statistic Finance Test Base Ft.&Programs	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数導関数, 微分係数, (定) 積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数基本統計量, 各種の統計回帰ツール, リストに関する統計計算ツール, 各種の信頼区間, 各種の仮説検定財務計算における各種の計算ツール $=, \neq, >, \geq, <, \leq$ 等の論理判定ツール2進数・10進数・16進数への変換, 各種の論理記号If, For, While, Loop, Goto, Exit 等のプログラミングコマンド
Hyperbolic Calculus Probability Statistic Finance Test Base Ft.&Programs String	sinh, cosh, tanh, csch, sech, coth, ならびに左記関数の逆関数 導関数, 微分係数, (定) 積分, 極限値, 総和, 総積, 最小・最大, 接線・法線, 弧長, テイラー展開, 微分方程式の解法, 陰関数の微分 階乗, 順列, 組合せ, 乱数, 各種の確率密度関数・分布関数・逆関数 基本統計量, 各種の統計回帰ツール, リストに関する統計計算ツール, 各種の信頼区間, 各種の仮説検定 財務計算における各種の計算ツール $=, \neq, >, \geq, <, \leq$ 等の論理判定ツール 2 進数・10 進数・16 進数への変換, 各種の論理記号 If, For, While, Loop, Goto, Exit 等のプログラミングコマンド 文字列に関する, Right・Left・Mid 等の各種操作ツール

表 5.2: [catal] [2] 数学の分野別のコマンド一覧



ここには,光速度やアボガドロ数などの物理・化学関 係の定数や,長さ,面積,時間,速度,温度など,工学 の各分野で現れる多数の単位が登録されています.

たとえば、「Constans」の箇所で へか [enter]を押す と、図 5.5(a) のように登録されている定数の一覧が表示 されます. 先頭の「_c」がどのような定数であるかは、(a) の画面下に表示されています.「speed of light」とあるの で、これは真空中の光速度を表すことが分かります.

1:03 2: 5	3: 🌾 4: 👸 5: 📲 6	5:
Conversion Op	erator ())	4
+ Constants		
🗄 Length		
± Area		
± ∨olume		
± Time		×
≈	🗌 «Wi	izards On

図 5.4: 物理・化学の定数と単位

(a) において「_c」が青く反転している状態で 🔨 か enter)を

押すと,それが入力行に入いります.そのまま enter を押すと,(b)のように具体的な数値が単位付 きで表示されます.Nsire は,単位を「_c」のように「_」をつけて表します.「_c」は,光速度を1単 位とする記号です.メートルは「_m」,グラムは「_g」などで表されます.



1.1 1.2	*Unsaved 😓	
2	11	+ 2 i
W	25	5 25
z		√5
z		√5
_c	2.99792	es <u>m</u>
		~
		8/99

(b) 光速度



ここで,光速度は一般には2.99792458×10⁸ m/s とさ れているので,Nspire の表示する値との違いが気になる 方がいるかもしれません.これは,Nspire は,小数を標 準では6桁の浮動小数点数で表示していることによりま す.表示桁数をたとえば9桁にすれば,2.99792458×10⁸ の値が表示されます.

表示桁数を9桁に変更するには, on [5] [2] により表 示される図 5.6 に示す「Document Settings」より行いま す. 先頭にある「Display Digits」を「Float 9」に変更し



\boxtimes 5.6: Document Settings

て,最下行にある「Ok」を選択することで変更が確定します.元に戻すには,もう一度同じ操作を して「Display Digits」を「Float 6」に戻します.特に必要のない限りは,6桁表示で十分です.

なお, [catal] 4] は [ctrl] [catal] と同じ内容で, [catal] 5] は [□] と同じ内容なので, ここでは省 略します.

6 計算画面と数式テンプレート

TI-89titanium や voyage200 などの機種では入力行に打ち込んだ英字の式はそのまま残りますが, Nspire はできるだけ数学の本と同じような表記にしようとします.そのため,いろいろな式の入力は 数式テンプレートから入力することが推奨され,英字のコマンドを打ち込まなくてもよいように工夫 されています.

数式テンプレートから入力できる式の一覧は,計算画 面で □□ を押すことで表示されます.しかし,「数式処 理」にある程度慣れ親しんでくると,分子・分母や指数・ 底を **<** ▶ や **▲** ▼を利用して移動するのは煩わしく感じ る場合があります.そのようなとき,数式テンプレート を利用しないで,英字のコマンドを直接入力して利用す ることができます.



次頁に示した表 6.1 は,数式テンプレートと,テンプ レートを使わないコマンドの入力例,ならびにそのとき の入力行での表示について,主なものをまとめたものです.

表 6.1 の 3 列目にある入力行での表示は, [enter]を押す前の式です. [enter]を押した瞬間, 1 列目 のテンプレートに示されているような表示になります. いったん [enter]を押すと, 3 列目の表示式に 戻すことはできないので注意してください.

2列目の入力例で、英字で書かれているものは英字キー を利用します.不等号は ctrl = から入力することがで きます.行列の行を区切る記号であるセミコロン「;」は、 ctrl catal の5行目や ?! の箇所にあります.カンマ「, $」は <math>\pi$ の下にある , を利用します.

連立方程式や行列は,行数の関係で表 6.1 では 2 次の 場合を示しました.同様の書式で「,」や「;」で区切っ て続けていけば,3次や4次以上の場合も入力すること ができます.テンプレートの利用では,いずれも3次の 場合を選択して次数を入力します.

TI-89titanium や voyage200 では, 微分の記号として d, 積分の記号として \int のキーが用意されていましたが, これらの記号は Nspire でも同じ書式で利用することがで きます. [ctrl] [catal] の 4 行目にありますが, 括弧を自分 で打ち込む必要があります. 一方, [catal] 1] に登録され ているものを利用すると括弧付きで表示されます. これ らの記号は最後の方に登録されているので, [catal] 1 を 表示して [ctrl] 1] で一番最後に飛んでから, [ctrl] 9] で 2 回ほど戻ってください. 表 6.1 の 13~17 では, これら の括弧付きの記号を利用しています.





図 6.3: $\Sigma(, d(, f(catal 1))$ の後 ctrl 1で最後尾に移ってから, ctrl 9で2回戻る.

テンプレート	コマンドでの入力例	[enter] 押下前の入力行の表示
1. 🔲	a 🔃 b	a/b
2. □□	a \land b	a ^b
3. √□	sqrt x	$\operatorname{sqrt}(x)$
4. √□	x \land 1 🔃 n	x ^{1/n}
5. e^{\Box}	e^x x, \ddagger t exp x	$e^{\mathbf{x}}$, $\pm \mathbf{t}$ $\exp(\mathbf{x})$
6. $\log_{\Box} \Box$	log x	$\log(x)$
7. {	piecewise x, x ≥ 0 , (-) x, x<0	piecewise(x, $x \ge 0$, -x, $x < 0$)
8.	system $x-y=0$, $x+y=1$	system(x-y=0, x+y=1)
9. 🗆	abs x	abs(x)
	ctrl () a, b; c, d	[a, b; c, d]
11. [□ □]	ctrl (a, b	[a, b]
	ctrl () a; b	[a; b]
$13. \sum_{\square=\square}^{\square} \square$	$\sum k (x^2), k, 1, n$	$\sum (k^2, k, 1, n)$
$14. \frac{d}{d \Box} \Box$	$d \ge x^2$, x	$d(\hat{x}2, x)$
$15. \ \frac{d^2}{d \ \Box} \ \Box$	$d \ge x x^2$, x, 2	$d(\hat{\mathbf{x} 2}, \mathbf{x}, 2)$
16. $\int_{\Box}^{\Box} \Box d \Box$	$\int \mathbf{x} \left(x^2 \right)$, x, a, b	$\int (\hat{x} 2, x, a, b)$
$17. \int \Box \ d \ \Box$	$\int \mathbf{x} \overline{(x^2)}, \mathbf{x}$	$\int (x^2, x)$
$18. \lim_{\Box \to \Box} \Box$	$\lim x (x^2), x, 0$	$\lim (x^2 , x, 0)$

表 6.1: 数式テンプレートの入力例

(注1)4を除く3~9の英字は、 catal 1 から選択する. 括弧つきで登録されている. または、英字キーや括弧を利用して、自分で直接打ち込んでもよい.

(注 2) 13~18 の Σ , d, \int , lim は, catal 1 の最後尾の方に括弧つきで登録されている.

- (注3) 13~18の2列目は、英字キーを利用して次のように入力してもよい.
 - 13. $\sum_{k=1}^{n} k^{2} l \sharp \lceil \text{sumseq}(k^{2}, k, 1, n) \rfloor, \qquad 14. \quad \frac{d}{dx} x^{2} l \sharp \lceil \text{derivative}(x^{2}, x) \rfloor$ 15. $\frac{d^{2}}{dx^{2}} x^{2} l \sharp \lceil \text{derivative}(x^{2}, x, 2) \rfloor, \qquad 16. \quad \int_{a}^{b} x^{2} dx l \sharp \lceil \text{integrate}(x^{2}, x, a, b) \rfloor$ 17. $\int x^{2} dx l \sharp \lceil \text{integrate}(x^{2}, x) \rfloor, \qquad 18. \quad \lim_{x \to 0} x^{2} l \sharp \lceil \text{limit}(x^{2}, x, 0) \rfloor$