

**BOX 9 NetCDF ファイルについて**

NetCDF ファイルは、気象データなどの地球科学的なデータを納めることを目的として Unidata というプロジェクトが策定したファイル形式です。とても複雑なのでこのファイルの読み書きをするには、言語毎に作られているツールを利用するのが普通です。データの各要素が持つ時刻、緯度、経度、高度をはじめとして、データの名前、単位、無効値、数値型、作者などまでもが規約に基づいて整然と格納されているので、これを前提にプログラムを組むと、データのサイズや無効値を予め調べてプログラムの定義文に書き込んだり、月の大小や閏年によるややこしい条件分岐をプログラミングしたりする必要がなくなり、プログラムをととてもシンプルにすることができます。以上の理由から、この手引きでは、農業気象データの処理結果を NetCDF ファイルの形で保存しています。

**9) accumulation\_of\_effective\_temperature ()**

概要：引数に気温の三次元配列を取り、これをもとに気温有効積算温度を計算する関数。引数として入力する配列と、戻り値として出力される配列のサイズは同一である。戻り値の配列における時間方向に n 番目の（2次元）要素には、1日目から n 日目までの積算値が格納されている。例えば、ret[6, :, :] は、期間の7日目における有効積算温度分布を意味する。

書式：ret = accumulation\_of\_effective\_temperature( Var, To=0.0)

引数：

Var：有効積算温度を計算するもととなる気温の時空間分布データの配列。

To：基準温度を To= '温度 (°C)' として指定する。指定を省略した場合は 0°C が与えられる。

戻り値：

ret：有効積算温度を計算するもととなる気温と同じサイズの 3次元配列。戻り値の配列における時間方向に n 番目の（2次元）要素には、1日目から n 日目までの有効積算温度が格納されている。

使用例：以下により、北緯35～36度、東経135～136度の範囲における2013年8月1日を起日とし、基準温度を5°Cとする有効積算気温の一ヶ月間の推移を計算し、NetCDF形式のファイルとして出力する。この結果は、IDVで可視化することができる。

```
import AMD_Tools as AMD
import numpy as np
timedomain = ['2013-08-01', '2013-08-31']
lalodomain = [35.0, 36.0, 135.0, 136.0]
Ta, tim, lat, lon = AMD.GetData('TMP_mea', 'Area4', timedomain, lalodomain)
Tacc = AMD.accumulation_of_effective_temperature( Ta, To=5.0)
AMD.PutNC_3D( Tacc, tim, lat, lon, description='Effective Degree Day Temperature',
symbol='DDT', unit='degC day', filename='DDT_Aug.nc')
```

**V IDV を用いたデータの可視化**

第IV章で見たとおり、プログラミング言語 Python は品質の高いグラフィクスを作成することができますが、そのためには難解な書式設定の文をたくさん書かなければなりません。定番の図として繰り返し使用するものはそれでもいいのですが、数枚しか作成しない図の作成にプログラ

ミングの労力を費やすのは効率的ではありません。このような時には、計算結果を数値としてファイルに保存し、専用のソフトウェアでこれをインタラクティブに図化した方が効率的です。

この章では、IDV というデータ可視化ソフトウェアを使って、メッシュ農業気象データや Python によるその処理結果を図化する方法を解説します。Ⅶ-2に、IDV のインストールと設定の手順が説明されています。

## 1 IDV によるメッシュ農業気象データの可視化

### 1) IDV の起動と配信サーバーへの接続

IDV は、インストールによりデスクトップに作成される IDV のアイコンをダブルクリックして起動します。3つ開くウインドウの中の、タイトルバーに Dashboard と表示されているウインドウを一番上にします。このウインドウは、タブがついた4枚のページを持っています。

この中の Data Choosers のページを開き、左端のペインに表示されているリストから Catalogs を選択します。次に、右ペインの上部にあるテキストボックスに、次の文字列を入力します。「<http://mesh.dc.affrc.go.jp/opendap/catalog.xml>」すると、その下に Area 1 から Area 6 までのフォルダがアイコン表示されます。これで、メッシュ農業気象データ配信サーバーへの接続が完了しました (図27)。

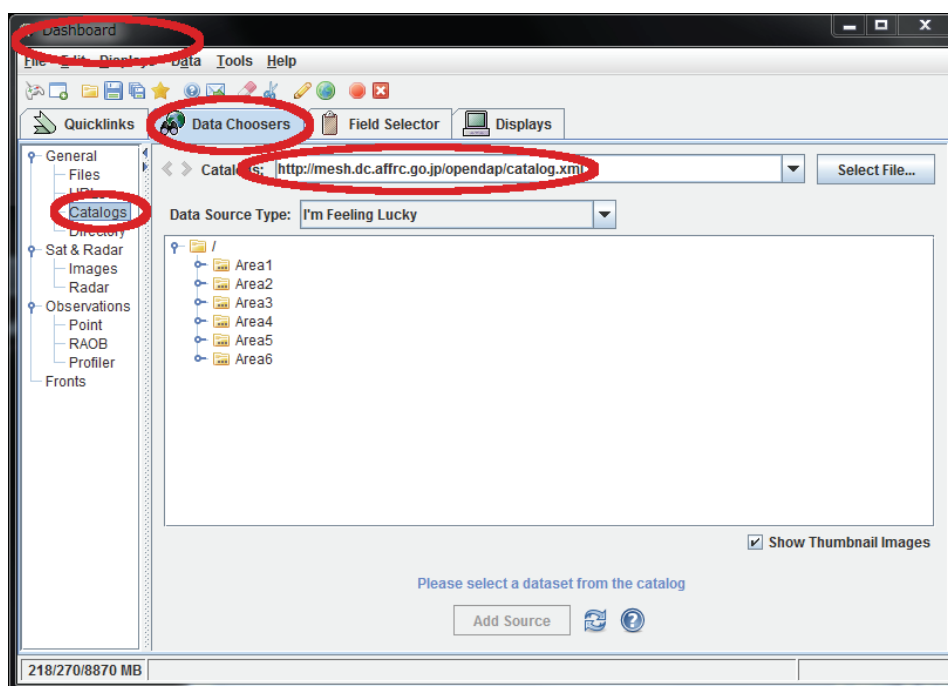


図27. メッシュ農業気象データ配信サーバーへの接続が完了したところ  
データセットのフォルダがアイコンで表示されている。

### 2) データの選択

2013年8月の茨城県周辺の日平均気温を例に、分布図を作成します。茨城県は、Area 3に含まれるので、アイコン表示されているフォルダを順に展開して、Area3/2013/AMD\_Area3 TMPmean.nc を表示させ、これをハイライトしたうえでさらに右ペイン下部の [Add Source] ボタンを押します。すると、選択されているタブが Data Choosers から Field Selector に移ります。

このタブのページは、左、右上、右下の3つのペインで構成され、右下のペインには、さらに、3つのタブが設けられ、Times が選択されています (図28)。

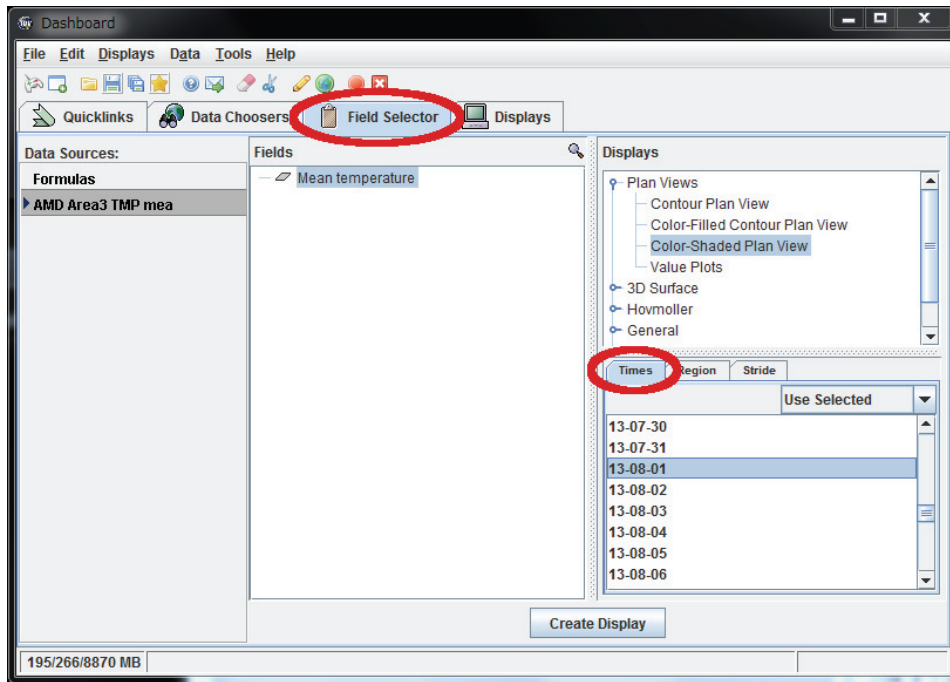


図28. 可視化する期間の設定法

Dashboard ウィンドウ，Field Selector ページの右下ペインの Times で設定する。

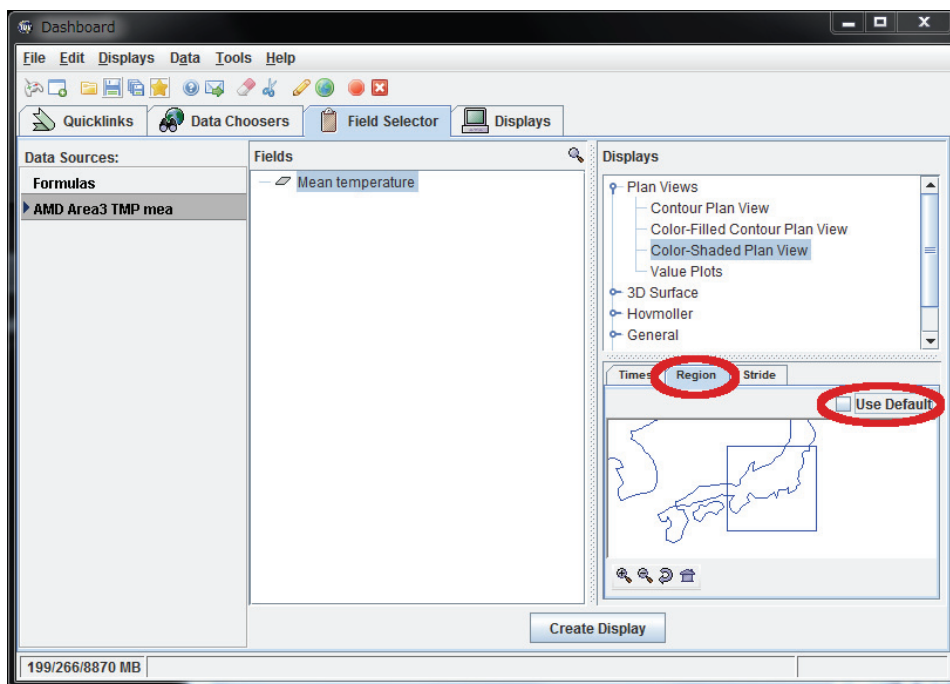


図29. 可視化する地理的領域の設定法

Dashboard ウィンドウ，Field Selector ページの右下ペインの Region の地図上にマウスで矩形を設定する。

データセットを選択したら，次に期間を設定します。タブの右下にあるプルダウンボタンを押して，表示を「Use Default」から「Use Selected」に変更します。その上でスクロールバーを操作して日付リストを動かし，「13-08-01」から「13-08-31」の範囲を選択します。

期間を設定したら，次に領域を設定します。これは Region タブで行います。このタブをクリックすると，Area 3 がカバーする領域が四角で示されます(図29)。地図の右上にある Use Default

ボックスのチェックを外すと、背景が灰色から白に変わり、マウスにより可視化範囲を変更することができるようになるので、茨城県のあたりに可視化範囲を設定します。この際、範囲を大きく取ると、データ取得に長い時間を必要とするので、注意してください。

### 3) 図の種類の設定

データの時空間範囲が定まったら、図の種類（等高線図にするか、色分け図にするか等）を指定します。これは、右上のパインで指定します。ここでは、「Color-Shaded Plan View」をハイライトしてください。その上で、ウインドウの一番下にある [Create Display] ボタンを押します（図30上段）。すると、データが読み込まれ分布図が表示されます（図30下段）。分布図が表示されているウインドウの左端にあるツールボタンで、画面を拡大、縮小、移動することができます。

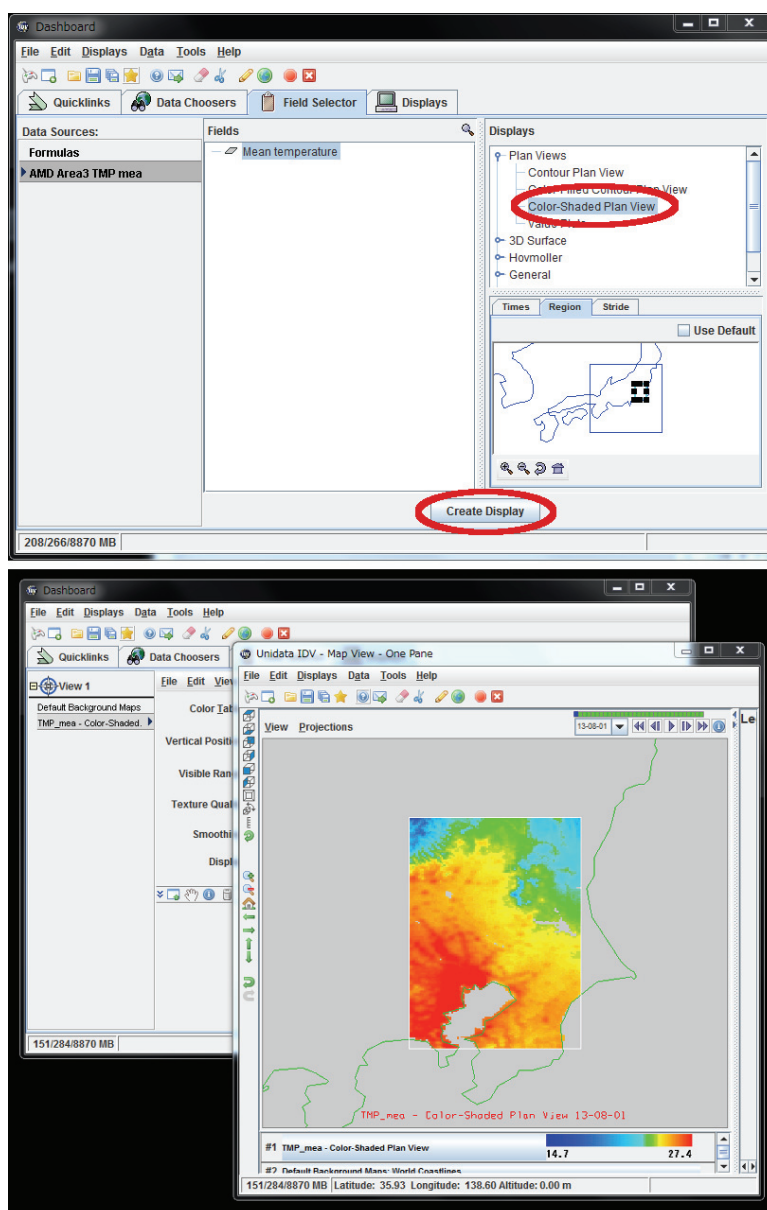


図30. 作図方法の設定と可視化の実行

Dashboard ウィンドウ, Field Selector ページの右上パインの一覧から作図方法を選択し [Create Display] ボタンを押す (上段) と, 2013年8月1日の平均気温分布図が表示される (下段)。

### (1) 色範囲の変更

Dashboard ウィンドウ, Displays ページのカラーサンプルの左側にある [default] ボタンを押すと, メニューがプルダウンします. この中の Change Range を選択すると, 表示する色の上限と下限を設定することができます (図31).

### (2) 可視範囲の設定

指定した値の範囲だけを可視化し, 範囲外の領域には彩色しない表示をすることができます. Dashboard ウィンドウ, Displays ページの, Visible Range : の右側にあるチェックボックスをクリックしてからその隣にある [Change] ボタンを押すと, 入力するウィンドウが開くので, ここで範囲を設定します (図32).

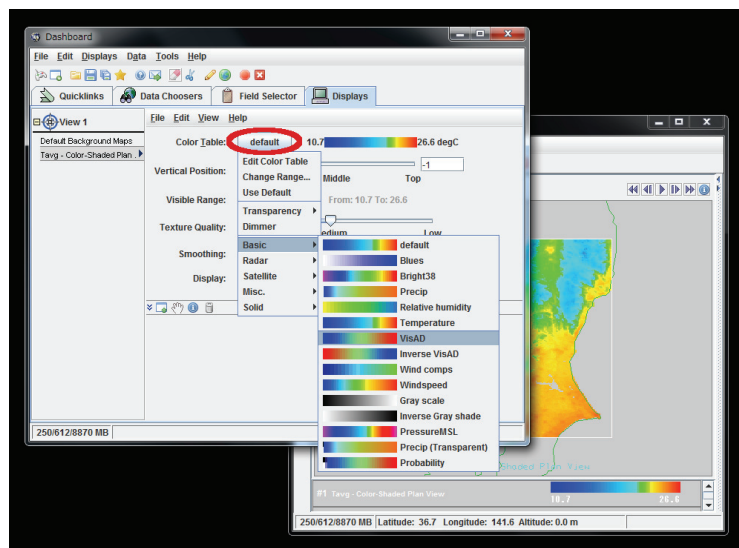


図31. 色範囲と色の並びの変更

Dashboard ウィンドウ, Displays ページの, 「Color Table」の横のボタンから設定する.

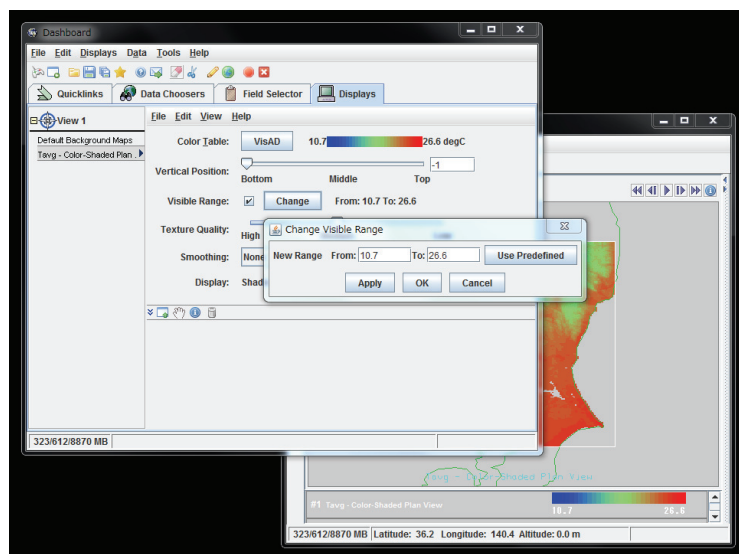


図32. 可視する値の範囲の設定

Dashboard ウィンドウ, Displays ページの, Visible Range から設定する.

### (3) カラーテーブル（色の並び）の変更

Dashboard ウィンドウ, Displays ページのカラーサンプルの左側にある [default] ボタンを押してメニューをプルダウンし, この中の Basic から Solid にかけて項目にマウスカールを合わせると, 様々なカラーテーブルが表示され, それらに変更することができます (図31).

### (4) 描画日の選択・アニメーション

View に表示されている分布図の日付は, 描画エリア右上のプルダウンボックスに表示されています. ここを切り替えると, 異なる日付の分布図を表示させることができます. また, その右にある三角印をクリックすると, 取得した期間の分布図を連続して表示します.

## 4) 任意メッシュの日々変化の可視化

IDV は, 分布図上の任意のメッシュにおける気象データの日々の変化を折れ線グラフとして表示することができます. 分布図が表示されている View ウィンドウから離れて, 先ほどの Dashboard ウィンドウに戻り, Field Selector ページを開きます. そして, 右上のペインに示される図の種類をスクロールして Data Probe/TimeSeries をハイライトし, ウィンドウの一番下にある [Create Display] ボタンを押します. すると, 表示されているページが Display に切り替わり, 日変化グラフが表示されます (図33左).

Dashboard ウィンドウに折れ線グラフが表示されるのと同時に, View ウィンドウの中央には, マーカーが周囲と色の違う四角で表示されます (図33右). 折れ線グラフは, この地点における気象要素の日々変化を示しています. このマーカーはマウスで任意の場所に移動することができます.

マーカーが見にくいときは: マーカーの色が周囲の色に紛れて見にくいときは, Dashboard ウィンドウの Displays タブのサブメニューから Edit>Probe Color を選択して色を選びます. なお, 緯度経度を指定して正確にプローブの位置を定めるときには, Displays タブの右下にある緯度経度ボックスに数値を直接入力します.

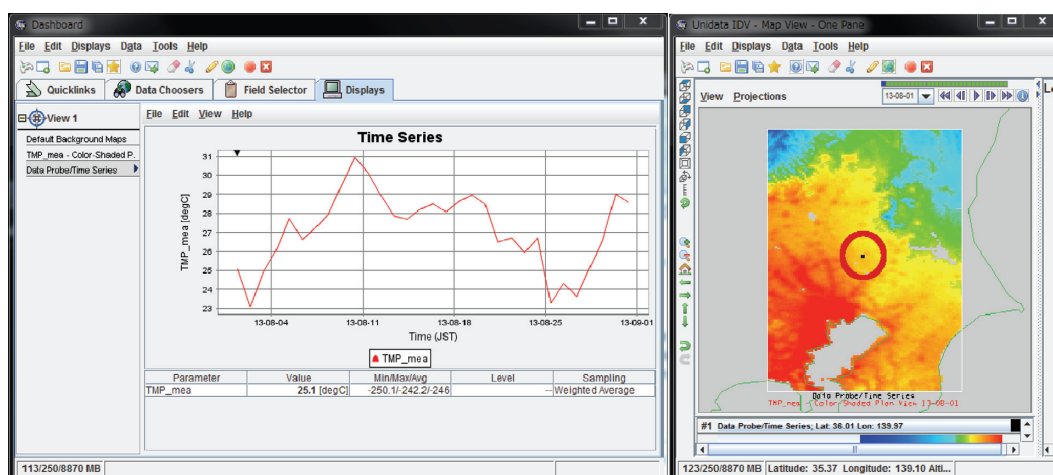


図33. 任意地点における値の日変化の表示

Dashboard ウィンドウの Field Selector ページから Data Probe/TimeSeries を指定すると, 日変化グラフが得られる (左図). View ウィンドウのカーソルを移動するとグラフ化する地点を変えることができる (右図).

### 5) 市町村界のオーバーレイ

IDV は、GIS でよく使われる ShapeFile と呼ばれるフォーマットの地理情報を表示することができます。この機能を利用すると、気象要素の分布図に市町村界を重ね書きすることができます。

Dashboard ウィンドウの Data Choosers ページを開き、左端のペインのハイライトを Files にします。すると右ペインはファイルブラウザになるので、「参照：」の所に並ぶボタンを適宜利用して、行政区の ShapFile を選択し [Add Source] ボタンを押します (図34)。Field Selector のページに遷移するので [Create Display] ボタンを押して描画させます (図35)。

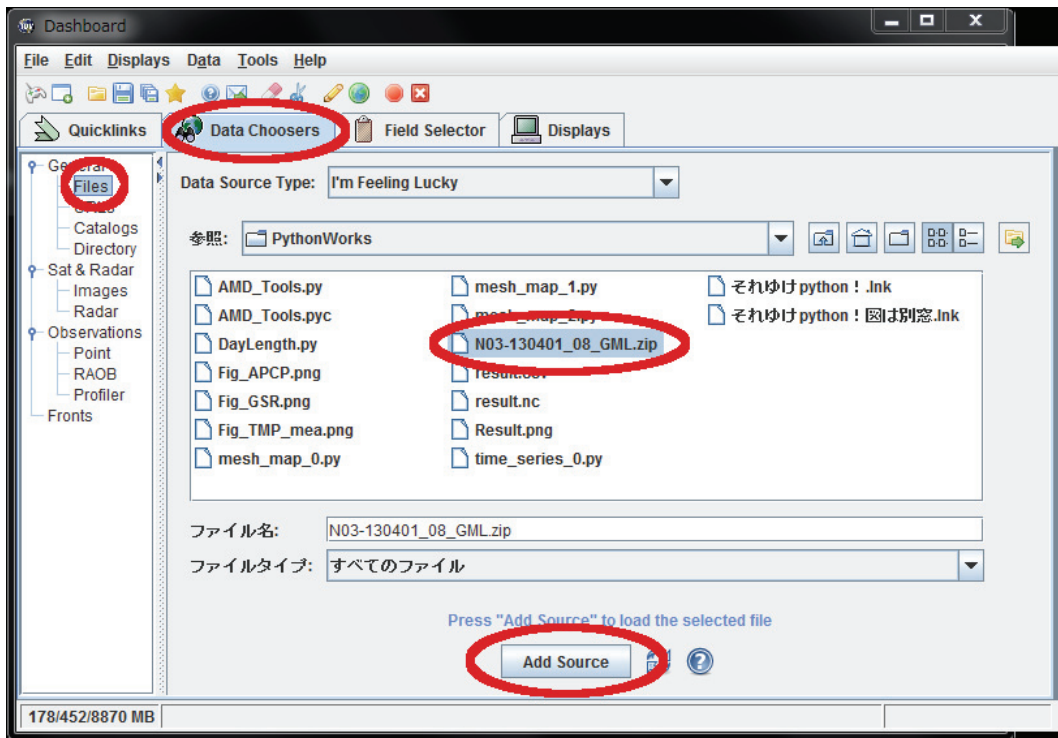


図34. 行政区の表示法

Dashboard ウィンドウ Data Choosers ページの左ペインでデータ種別を「Files」とし、ファイルブラウザから行政区の Shape ファイルを選択してデータソースに加える。

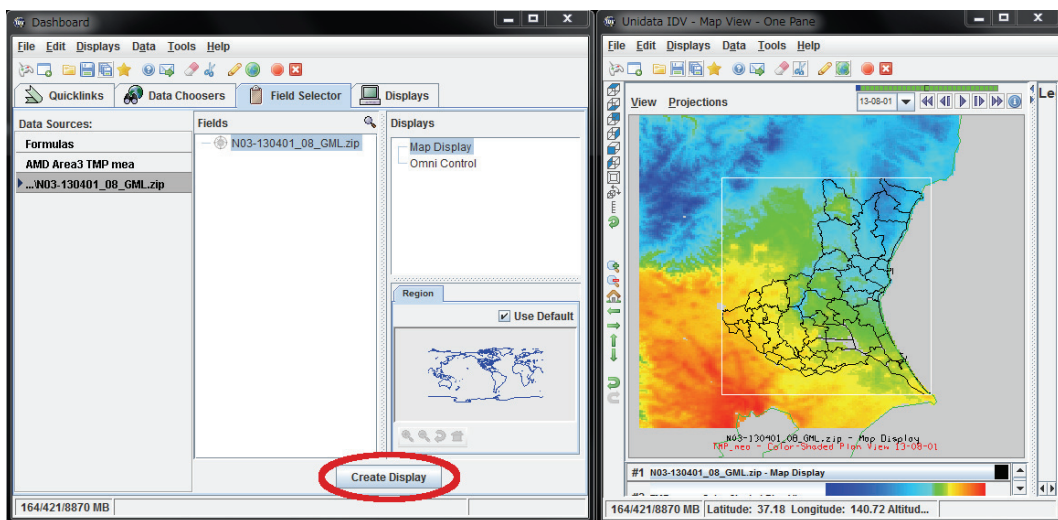


図35. 行政区の表示法 (つづき)

遷移した Field Selector ページの下部にある [Create Display] ボタンを押すと行政区がオーバーレイされる。

ShapeFile は本来は3つ以上のファイルで構成されるため、ZIP ファイルに圧縮されて流通することがしばしばあります。IDV はZIP ファイルをそのまま指定することができます。

なお、日本の行政界の ShapFile は、国土地理院の国土数値情報ダウンロードサービス ([http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/gml\\_datalist.html](http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/gml_datalist.html)) より入手することができます。

線が見にくいときは：境界線の色が見にくいときは、Dashboard ウィンドウの Displays ページのサブメニューから Edit>Line Color を選択して色を選びます。

## 6) 表示の画像ファイル化

IDV で可視化した画像は、画像ファイルとして保存することができます。分布図が表示されている View ウィンドウのサブメニュー、View から、Capture>Image と選択します (図36)。画質やファイル形式、凡例を付ける付けない、など幾つかの選択肢があるので、目的に応じ設定して保存します。

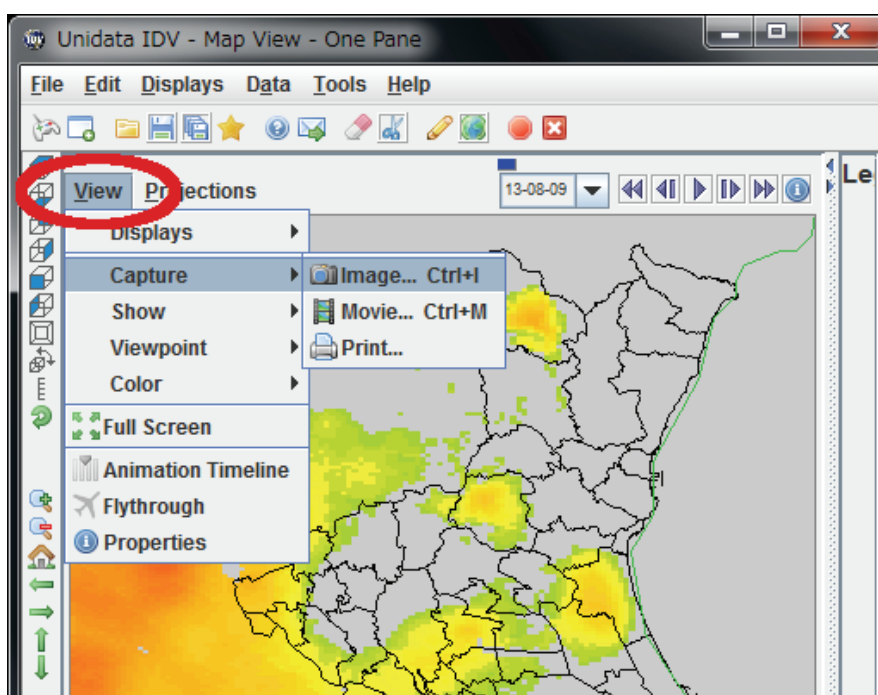


図36. 可視化した画像の保存

View ウィンドウのサブメニュー View から、Capture>Image...を選択して保存する。

## 7) 表示設定の保存

IDV は可視化に際して施した様々な表示設定を保存することができます。

Dashboard ウィンドウのメインメニューから Displays>Favorite Bundles>Save As Favorite...を選択し、設定ウィンドウを開きます (図37上段)。この Name : に「Ibaraki」等適当な名前を入力します。他は図37 (下段) のとおりとします。設定がすべて終了したら [了解] ボタンを押します。

プログラムの終了はメインメニューから File>Exit とします。ツールバーの赤四角でも構いません。さて、先ほどの画面はうまく戻るでしょうか。IDV のデスクトップアイコンをダブルクリックして再び起動し、Dashboard ウィンドウのメインメニューから Displays>Favorite Bundles>General を選択してください。そのさらに右に Ibaraki という選択肢が表示されるのでこれを選択します。



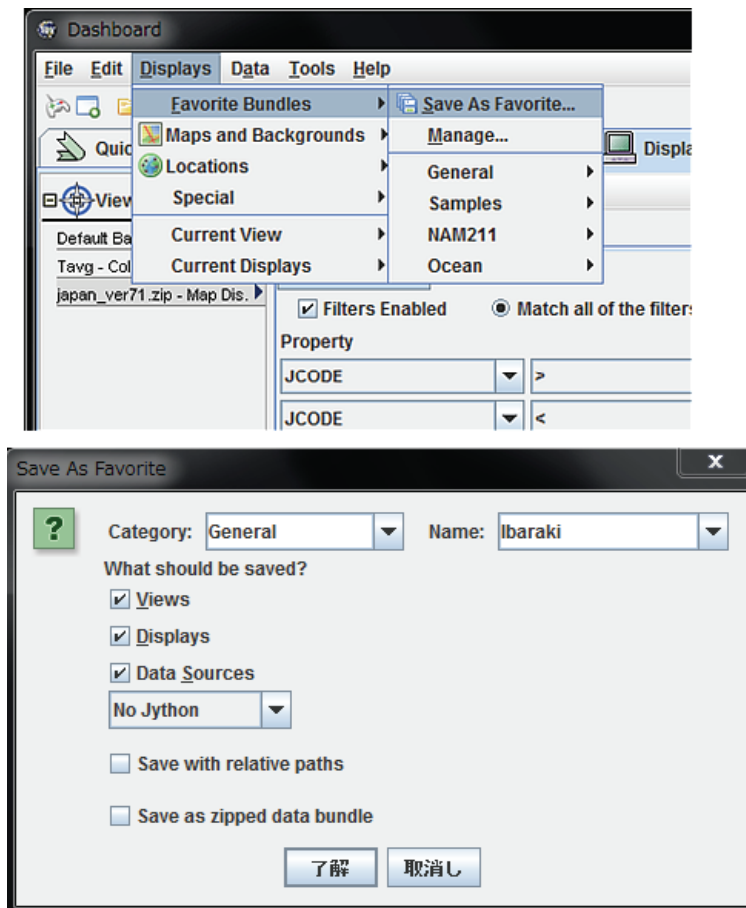


図37. 表示に関する諸設定の保存

Dashboard ウィンドウのメインメニューから Display を選択する（上段）。ポップアップする設定ウィンドウ（下段）で設定に名称を与えて [了解] ボタンを押す。

## 2 IDV による NetCDF ファイルの可視化

Python モジュール AMD\_Tools の関数, PutNC\_Map () や, PutNC\_3D () を使用すると, Python プログラムによる処理結果を簡単に NetCDF ファイルとして出力することができます (IV-5参照のこと)。IDV は, NetCDF ファイルのデータを様々な可視化できるので, Python プログラムの処理結果の確認やプレゼンテーションに使用することができます。

ここでは, IV-4で説明した Python プログラム「RiceDevelopment.py」で計算した, 茨城県における2013年の水稲の発育指数 (DVI) の時空間分布が保存されているファイル「DVI.nc」を例に可視化手順を説明します。なお, 「DVI.nc」は利用者 Wiki からダウンロードすることができます。

デスクトップにあるアイコンをダブルクリックして IDV を起動し, タイトルバーに Dashboard と表示されているウィンドウを一番上にします。このウィンドウには4つのタブが設けられています。その中の Data Choosers のページを開きます (図38)。まず, 左端のペインに表示されているリストの中で「Files」が選択されていることを確認します。次に, 右側のペイン上部にある「参照:」に並ぶアイコンを適宜利用して DVI.nc を探して選択し, 右ペインの一番下にある [Add Source] ボタンを押します。

すると, 選択されているタブが Data Choosers から Field Selector に移ります。次に, 右上のペインで作図の方法を決めます。ここでは, 「Color-Shaded Plan View」をハイライトしてくだ

さい (図39). その上で, ウィンドウの一番下にある [Create Display] ボタンを押します. すると, データが読み込みこまれ分布図が表示されます.

ここから先の操作は, V-1と全く同じです. カラースケールの変更や行政界のオーバーレイなど適宜設定してください (図40).

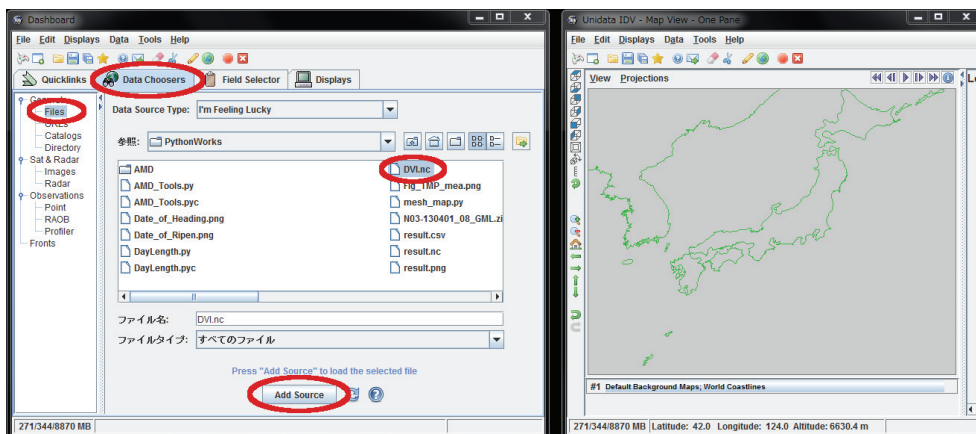


図38. NetCDF ファイルの可視化

Dashboard ウィンドウ Data Choosers ページの左ペインでデータ種別を「Files」とし, ファイルブラウザから可視化する NetCDF ファイルを選択してデータソースに加える.

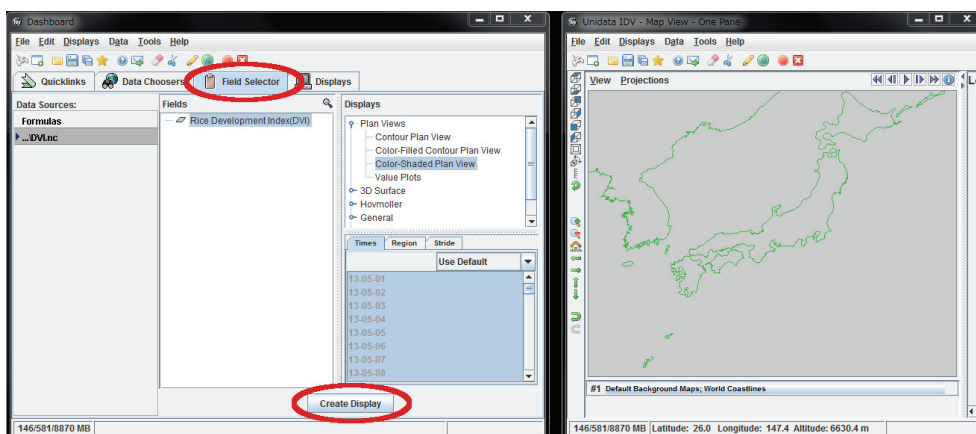


図39. NetCDF ファイルの可視化 (つづき)

ページが Field Selector に遷移するので, 作図方法や可視化領域を設定し, 表示させる.

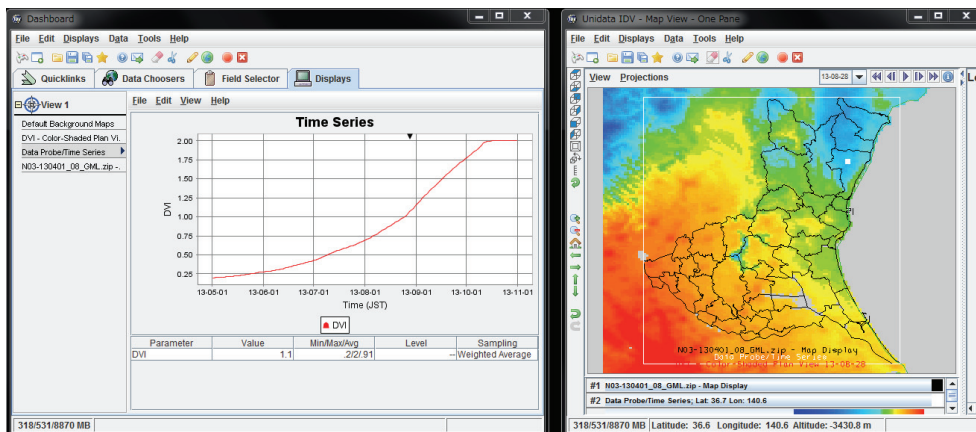


図40. 可視化された発育指数 (DVI) の分布

View ウィンドウ (右側) 上のカーソル地点における DVI の日々変化が Dashboard ウィンドウ (左側) の Display ページに折れ線グラフで表示される.