

### Ⅲ シミュレーションの事後処理

#### 1. 出力結果の分析

シミュレーションの出力結果を分析するために、目的のシミュレーションをツールバーの実験リストから選択する。ここでは、例として Modern Specified SST をマウスでクリックする。次に図 1 に示したツールバーの出力結果の分析ボタン (  ) をクリックして、図 2 に示した出力分析ツールの初期画面を開く。

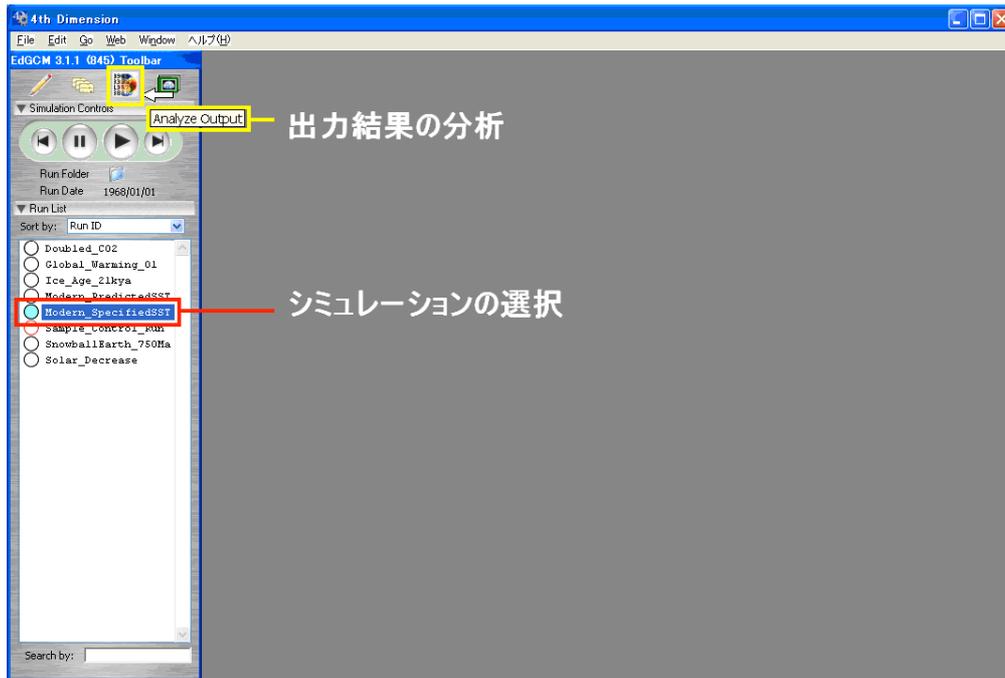


図 1. 出力結果の分析ボタン

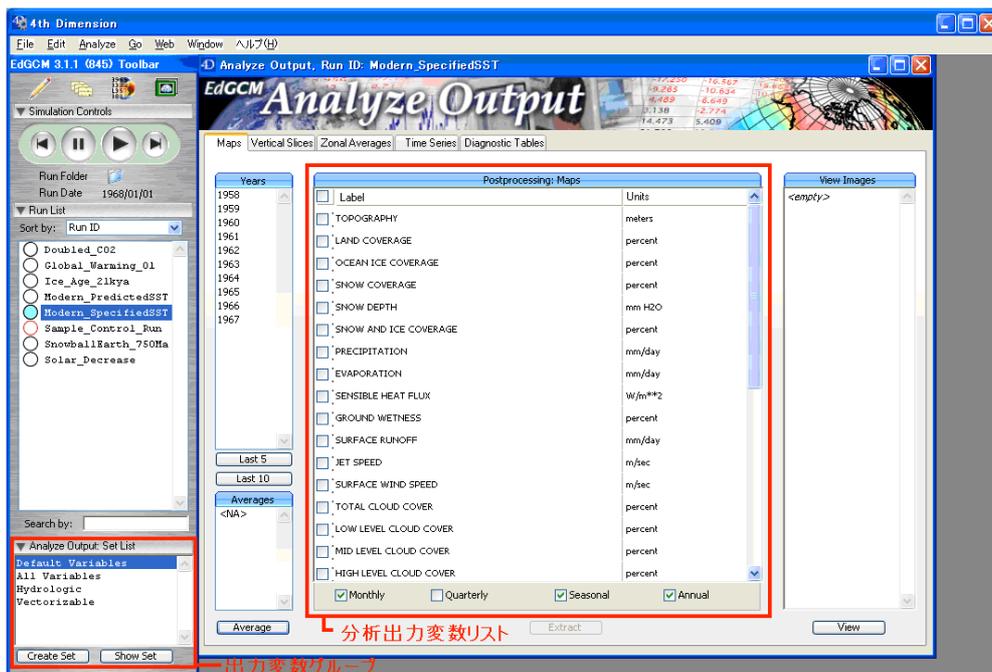


図 2. 出力結果の分析ツールの初期画面

出力結果の分析ツールの初期画面では、データの水平分布 (Maps) を計算し、可視化することができる。シミュレーションが実行された年 (Years) が、1958 年から 1967 年の 10 年間であることが表示されている。平均 (Average) や可視化 (View Images) の欄には、該当データなし (<NA>, <Empty>) が表示されている。

出力分析変数リスト (Analyze Output Set List) には、予めソフトウェアが用意した変数グループ (表 1) の内容が表示されているので、目的に応じて選択する。一般的には初期設定の変数グループを選択すればよい。

表 1. 事前に用意された変数グループ

Default Variables	初期設定変数
All Variables	全ての変数
Hydrologic	水循環
Vectorizable	ベクトル表示の可能な変数

## 2. 水平分布の描画

水平分布を描画するには、初めに平均する期間を指定する必要がある。Years の欄に表示された年から、計算する年をマウスでクリックして、反転させる。複数年を計算する場合は、**Ctrl** キーを押しながら、マウスでクリックする。そして、平均ボタン ( **Average** ) をクリックすると、図 3 に示したように計算処理ウィンドウが開き、実行していることが確認できる。

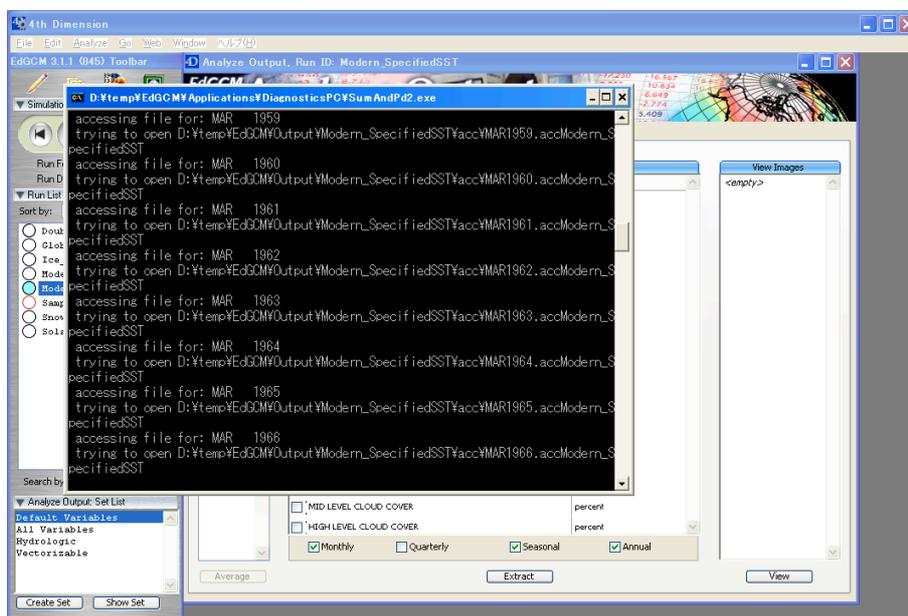


図 3. 平均の計算処理

水平分布は、表 2 に示した変数に対して描画することができる。例えば、地上気温 (SURFACE AIR TEMPERATURE) を描画する時は、図 4 に示したように計算された期間を Averages 欄からマウスで選択し反転させ、水平分布の変数リストの地上気温をクリックして選択し、抽出ボタン ( **Extract** ) をクリックして、処理を実行する。

水平分布計算画面が出力され、終了すると図 5 に示したように View Images (出力結果 大気環境研究室

リスト) 欄に可視化可能なファイルが表示される。そこで、このファイルをマウスでクリックして選択し、View (表示) ボタン (  ) をクリックすると可視化ソフトウェア (EVA Data Browser) が起動する (図 6 参照)。

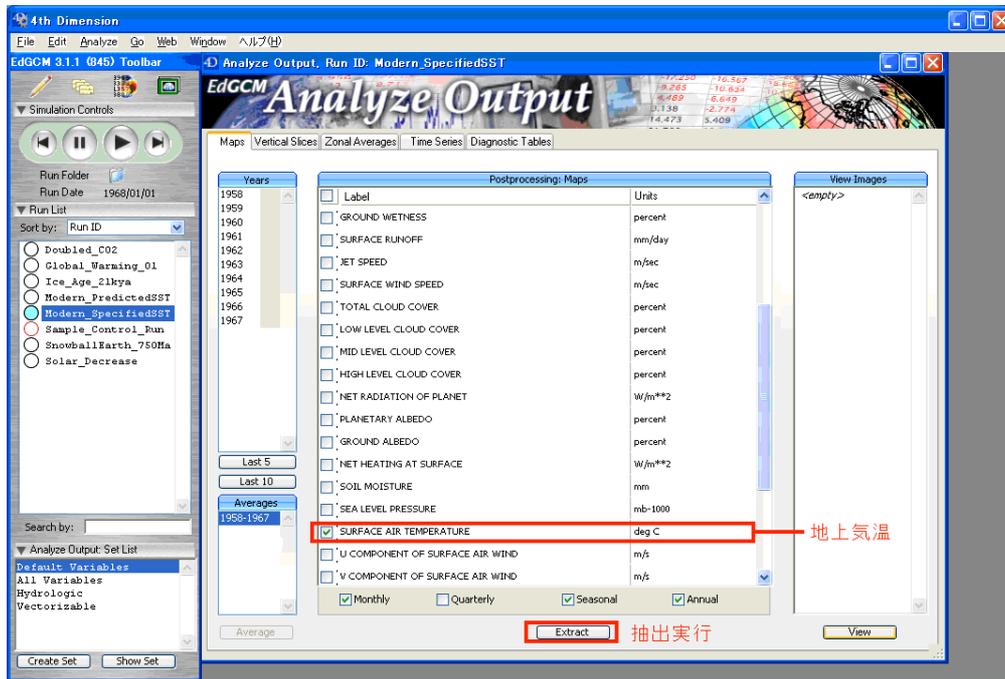


図 4. 水平分布の描画の設定

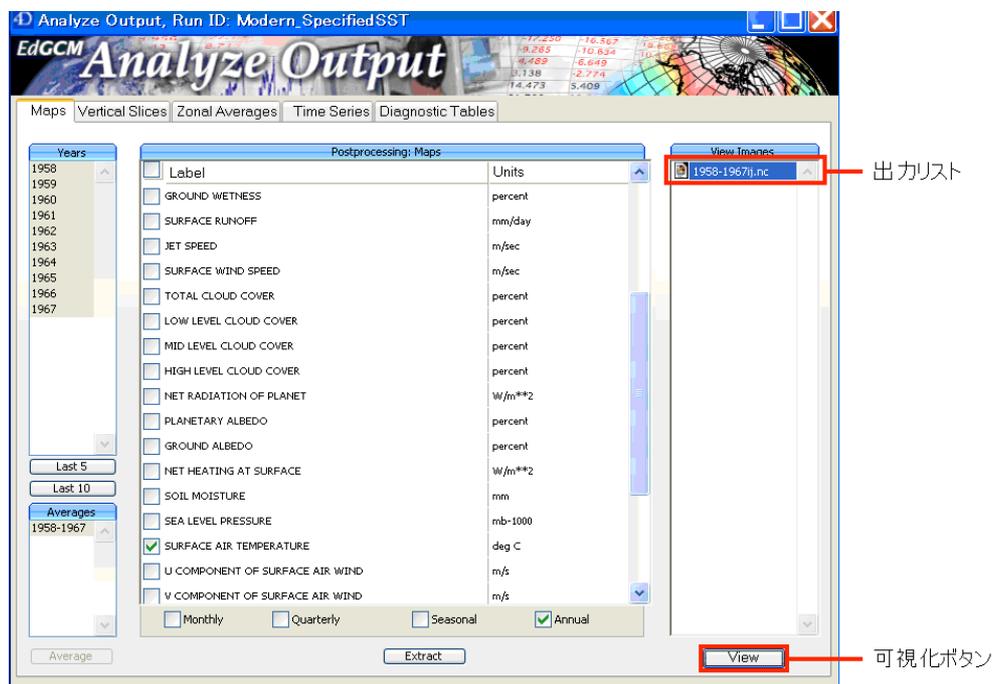


図 5. 10 年間 (1958~1967 年) の年平均気温の平均値の出力

表 2. 水平分布図の作成処理リスト (Postprocessing Maps)

Label	ラベル
TOPOGRAPHY	地形
LAND COVERAGE	陸地の分布
OCEAN COVERAGE	海洋の分布
SNOW COVERAGE	雪面分布
SNOW DEPTH	雪深
SNOW AND ICE COVERAGE	雪と氷の分布
PRECIPITATION	降水
EVAPORATION	蒸発
SENSIBLE HEAT FLUX	顕熱流量
GROUND WETNESS	土壌水分量
SURFACE RUNOFF	表面流水
JET SPEED	ジェット気流の速さ
SURFACE WIND SPEED	地表面風速
TOTAL CLOUD COVER	全雲量
LOW LEVEL CLOUD COVER	下層雲の雲量
MID LEVEL CLOUD COVER	中層雲の雲量
HIGH LEVEL CLOUD COVER	上層雲の雲量
NET RADIATION of PLANET	惑星の実放射量
PLANETARY ALBEDO	惑星アルベド
GROUND ALBEDO	地表面アルベド
NET HEATING AT SURFACE	地表面の実加熱量
SOIL MOISTURE	土壌水分
SEA LEVEL PRESSURE	海面気圧
SURFACE AIR TEMPERATURE	地上気温
U COMPONENT OF SURFACE AIR WIND	風の東西成分
V COMPONENT OF SURFACE AIR WIND	風の南北成分
OCEAN MIXED-LAYER TEMPERATURE (SST)	海洋混合層温度, 海面水温
SNOW FALL	降雪量
MAX SURFACE AIR TEMPERATURE	最高地表面気温
POTENTIAL EVAPORATION	潜在蒸発量

また, 平均する期間を表 3 に示されたリストから指定することができる.

表 3. 平均期間

Monthly	月平均
Quarterly	3ヶ月平均
Seasonal	季節平均
Annual	年平均



可視化ソフトウェアで表示 (Plot) ボタン (  ) をクリックすると、図 7 に示した 10 年間の年平均地上気温の平均値の水平分布が表示される。

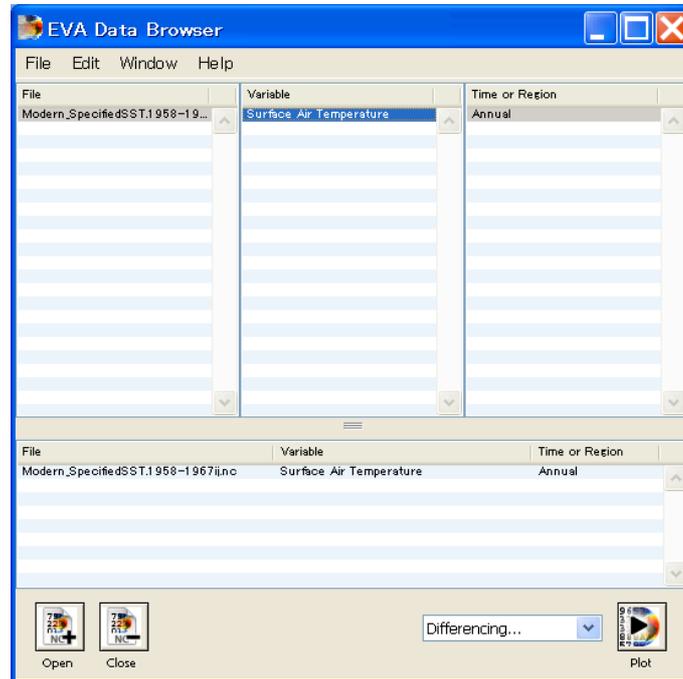


図 6. 可視化ソフトウェア (EVA Data Browser)

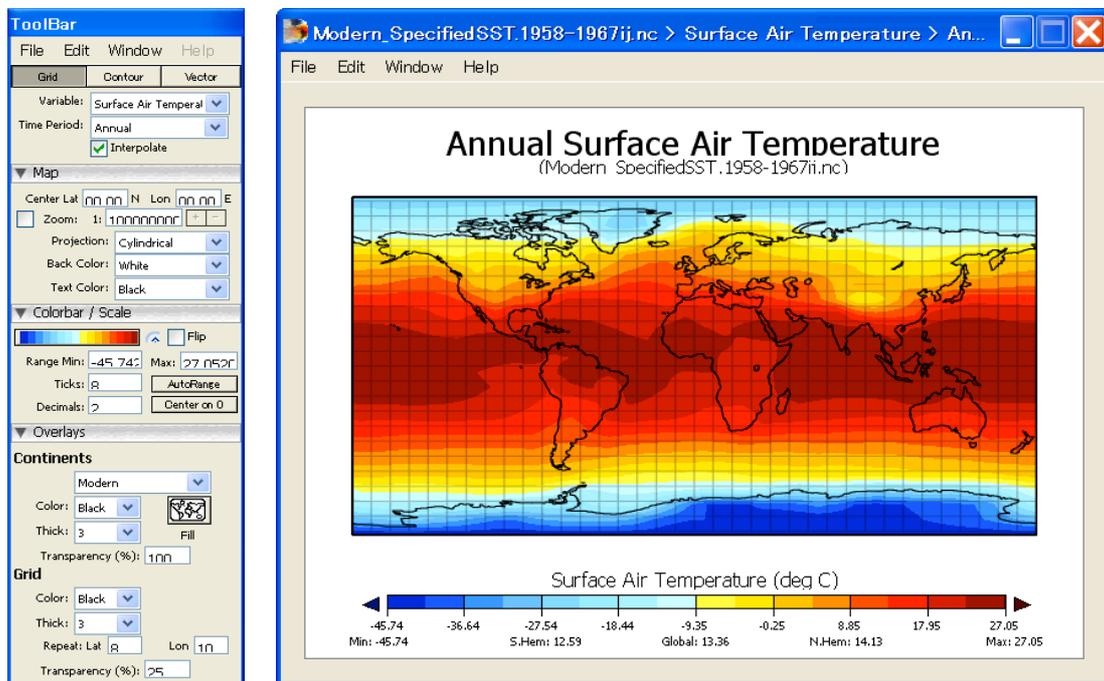


図 7. ツールバーと 10 年間 (1958~1967 年) の年平均地上気温の平均値

年平均地上気温の水平分布は、一般的な特徴としては低緯度で高温、高緯度で低温を示し、ほぼ緯度円に平行な分布をしている。そして、北極圏よりも南極圏の方が低温となっている。また、大陸の影響や太平洋の東部と西部の違いなども読み取ることができる。

課題：年降水量の全球分布を描画して、その特徴を考察せよ。

### 3. 垂直断面の作成

Vertical Slices のタブをクリックして、垂直断面作が画面を表示する。垂直断面の描画方法も水平分布図の描画と同様に、図 8 に示した垂直断面の作成画面で平均する期間を指定する。そして、平均ボタン ( **Average** ) をクリックする。

次に表 4 に示した鉛直断面図の作成処理リストから対象を選択し、平均期間を選択する。最後に、抽出ボタン ( **Extract** ) をクリックして、垂直断面図を作成する。作成された垂直断面図の表示には、出力されたファイルをマウスでクリックして選択し、View (表示) ボタン ( **View** ) をクリックして可視化ソフトウェア (EVA Data Browser) を起動する。

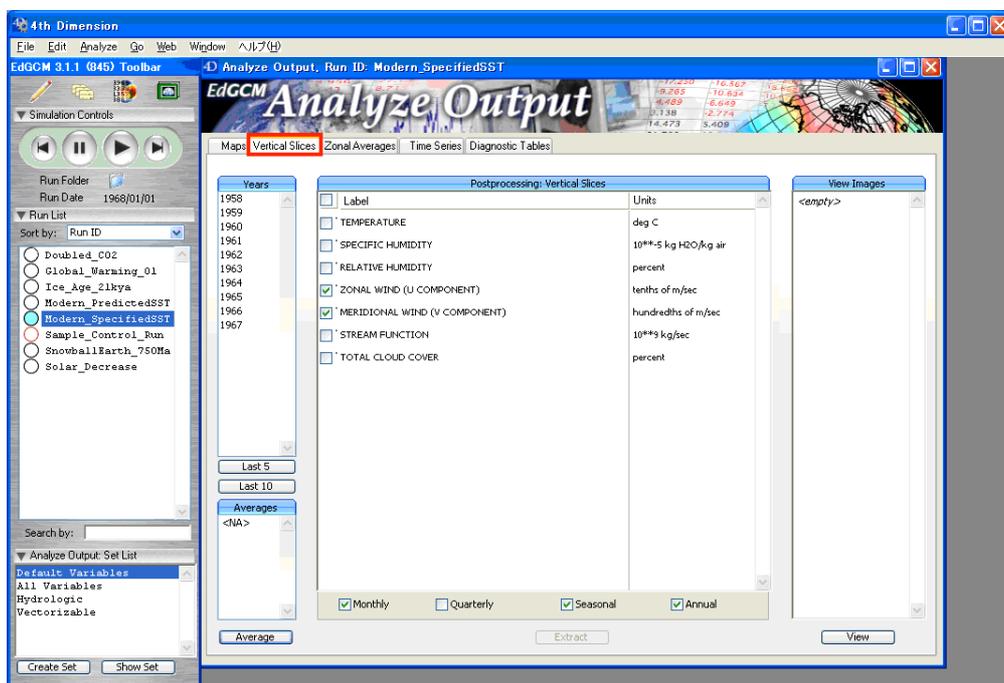
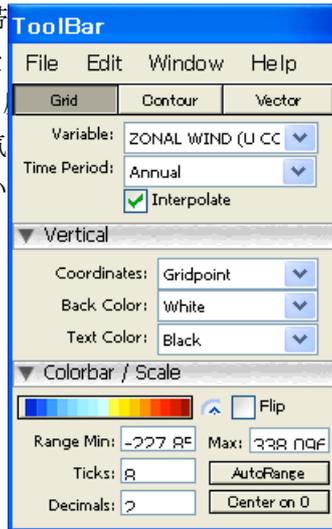


図 8. 垂直断面の作成設定

表 4. 鉛直断面図の作成処理リスト (Postprocessing Vertical Slices)

Label	ラベル
TEMPERATURE	気温
SPECIFIC HUMIDITY	比湿
RELATIVE HUMIDITY	相対湿度
ZONAL WIND (U COMPONENT)	風の東西成分, 帯状流
MERIDIONAL WIND (V COMPONENT)	風の南北成分, 子午面循環
STREAM FUNCTION	流線
TOTAL CLOUD COVER	全雲量

風の東西成分（帯状流）の年平均値の 10 年平均値（1958～1967 年）の垂直断面図をツールバーと共に図 9 に示した。帯状流は赤道付近の下層とる。また、北緯 30 度及び南緯 30 度（南半球側）の強い西風（ジェット気流）よりも南半球の方が強くなっていることが判断できる。



球でほぼ対称性を示している。その領域で西風となっていることがわかる。また、北緯 30 度及び南緯 30 度（南半球側）の強い西風（ジェット気流）の強さは、北半球と海洋の分布の違いによる影響

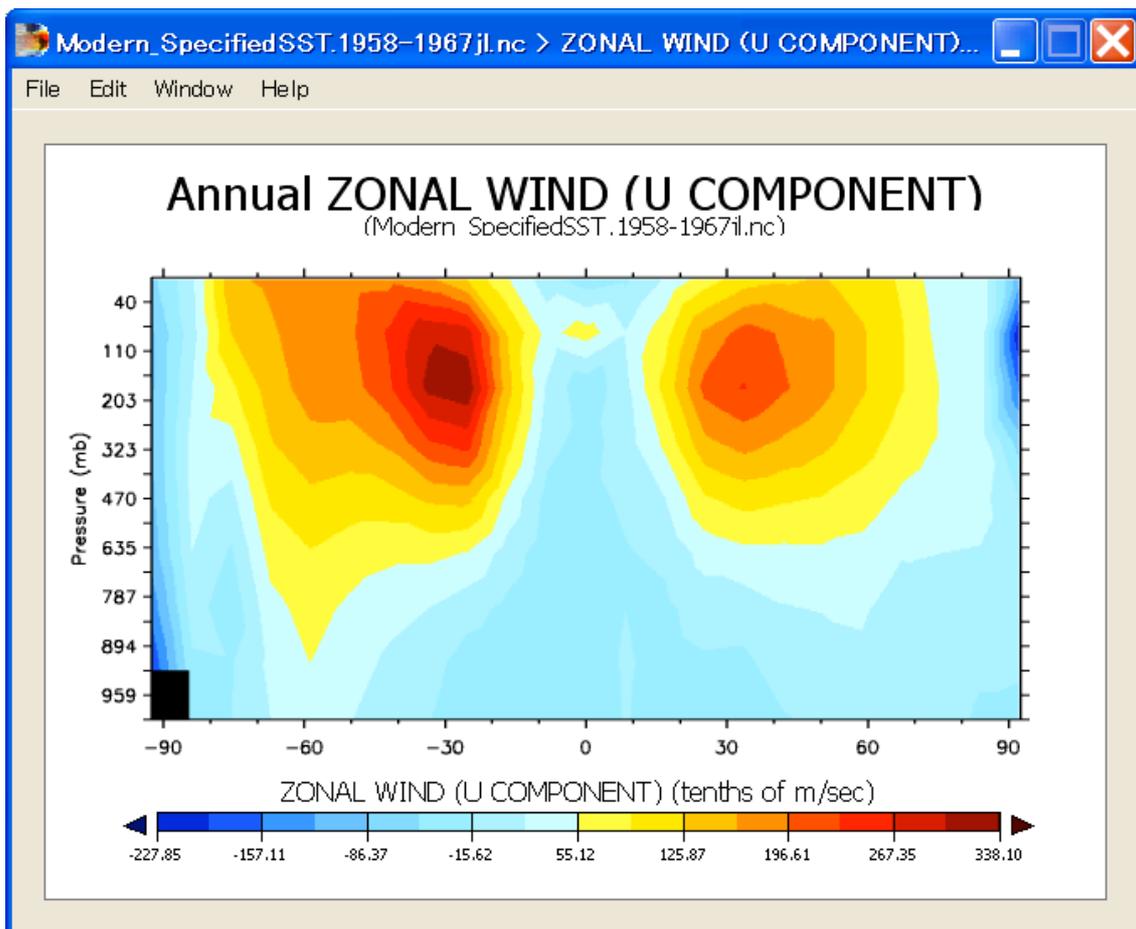


図 9. ツールバー（上）と年平均東西風成分の垂直断面分布図（下）

課題：気温の垂直断面分布図を作成して、東西風の分布と比較して考察せよ。

## 3. 帯状平均値の計算

**Zonal Averages** タブをクリックして、帯状平均値の計算画面を表示する。帯状平均値の計算も水平分布図の描画と同様に、図 10 に示した帯状平均値の計算画面で平均する期間を指定する。そして、平均ボタン ( **Average** ) をクリックする。

次に表 5 に示した鉛直断面図の作成処理リストから対象を選択し、平均期間を選択する。最後に、抽出ボタン ( **Extract** ) をクリックして、垂直断面図を作成する。作成された帯状平均値の表示には、出力されたファイルをマウスでクリックして選択し、View (表示) ボタン ( **View** ) をクリックして可視化ソフトウェア (EVA Data Browser) を起動する。

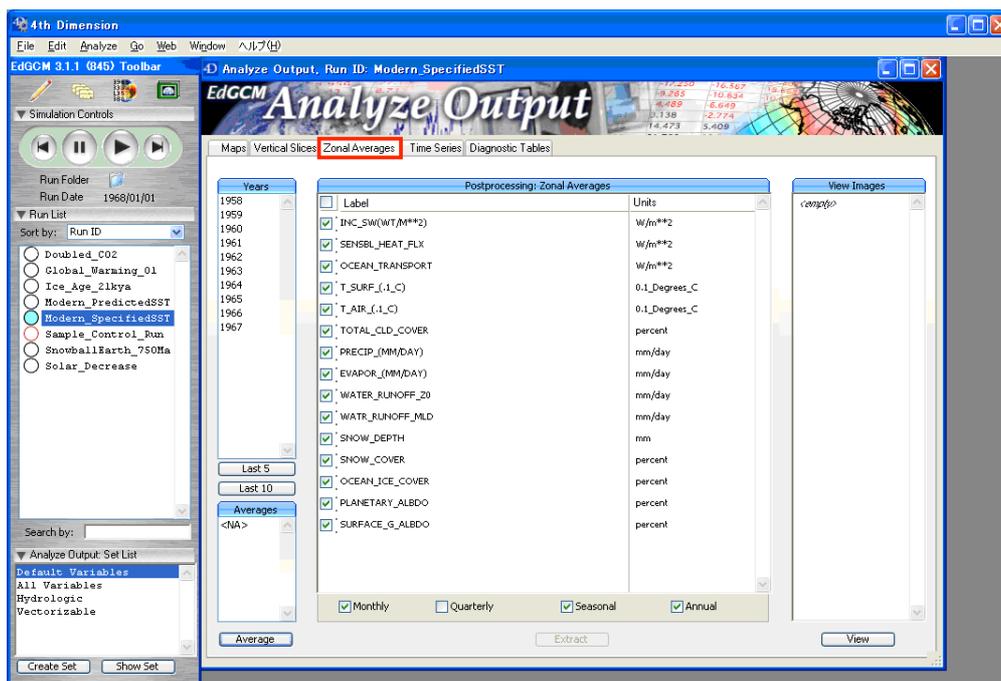


図 10. 帯状平均値の計算画面

表 5. 帯状平均の計算処理リスト (Postprocessing Zonal Averages)

LABEL	ラベル
INC_SWT	
SENSBL_HEAT_FLUX	顕熱流量
OCEAN_TRANSPORT	海洋輸送量
T_SURF_(.1_C)	地表面温度
T_AIR_(.1_C)	地上気温
TOTAL_CLD_COVER	全雲量
PRECIP_(MM/DAY)	降水, 単位は mm/日
EVAPOR_(MM/DAY)	蒸発, 単位は mm/日
WATER_RUNOFF_Z0	表面流水
WATER_RUNOFF_MLD	表面流水
SNOW_DEPTH	雪深
SNOW_COVER	雪面分布
OCEAN_ICE_COVER	海氷分布
PLANETARY_ALBEDO	惑星アルベド
SURFACE_G_ALBEDO	地表面アルベド

年平均全雲量の 10 年間の帯状平均値を図 11 に示した。陸上の全雲量が赤線、海洋上の全雲量が緑線、陸上と海洋上の平均が黒線で示されている。全雲量の全体の特徴としては、南北両半球ではほぼ対称となっており、緯度 30 度以上の中高緯度で全雲量が高くなっている。

低緯度では北緯 10 度と南緯 15 度付近に全雲量の極大が認められる。これらの極大は熱帯収束帯 (ITCZ, Inter-Tropical Convergence Zone) に対応したものである。また、両半球の緯度 30 度付近にある全雲量の極小帯は、亜熱帯高圧帯に対応したものと考えられる。

陸上の全雲量 (赤線) は、雲の分布の特徴をより鮮明に示している。つまり、赤道付近の陸上では、対流活動が活発であり、中高緯度と同様に約 60% の雲量を示している。また、緯度約 30 度付近では、全雲量が約 30% を示し、砂漠地帯に対応したものと判断できる。これらの結果から、大陸と海洋の分布が対流活動に大きな影響を与えることがわかる。

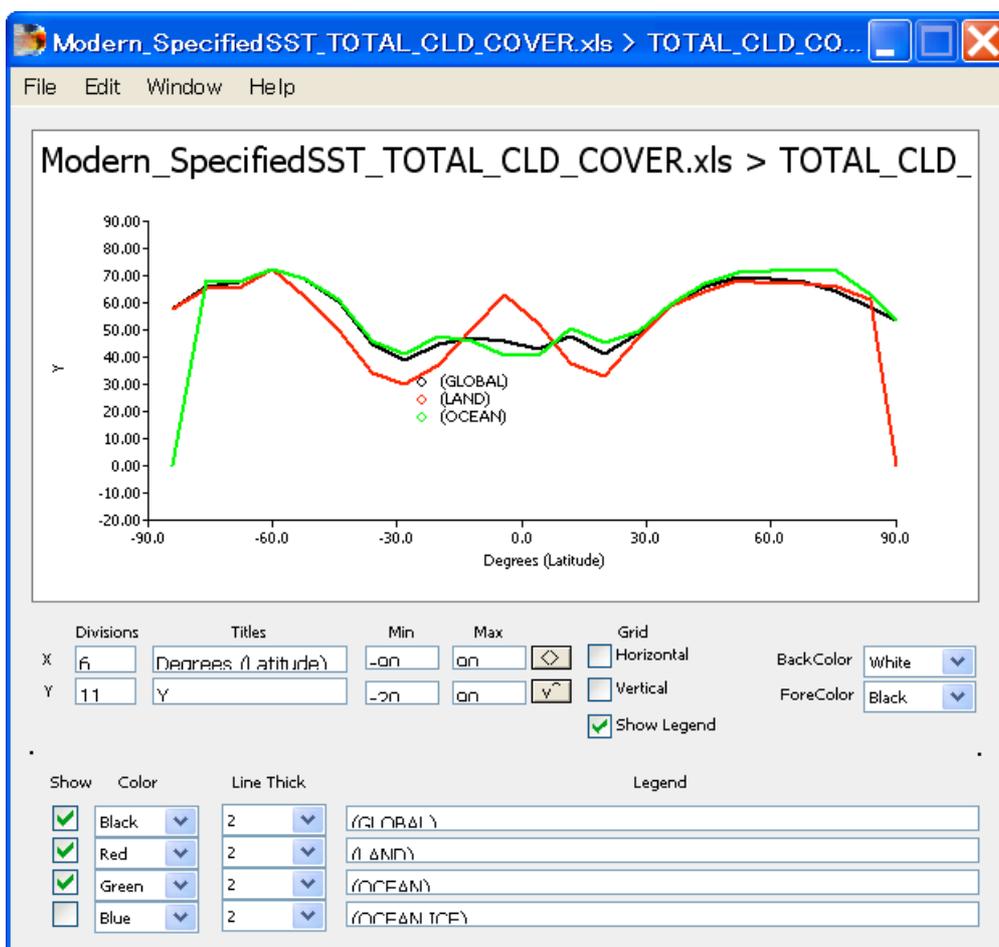


図 11. 全雲量の帯状平均値の緯度分布

課題：降水と蒸発の帯状平均値の緯度分布を作図して考察せよ。

## 5. 時系列データの分析

**Time Series** タブをクリックして、時系列データの分析画面を表示する。時系列データの計算も水平分布図の描画と同様に、図 12 に示した時系列データの計算画面で平均する期間を指定する。そして、平均ボタン ( **Average** ) をクリックする。

次に表 6 に示した時系列データの計算処理リストから対象を選択し、平均期間を選択する。最後に、抽出ボタン ( **Extract** ) をクリックして、垂直断面図を作成する。作成された時系列データの表示には、出力されたファイルをマウスでクリックして選択し、View (表示) ボタン ( **View** ) をクリックして可視化ソフトウェア (EVA Data Browser) を起動する。

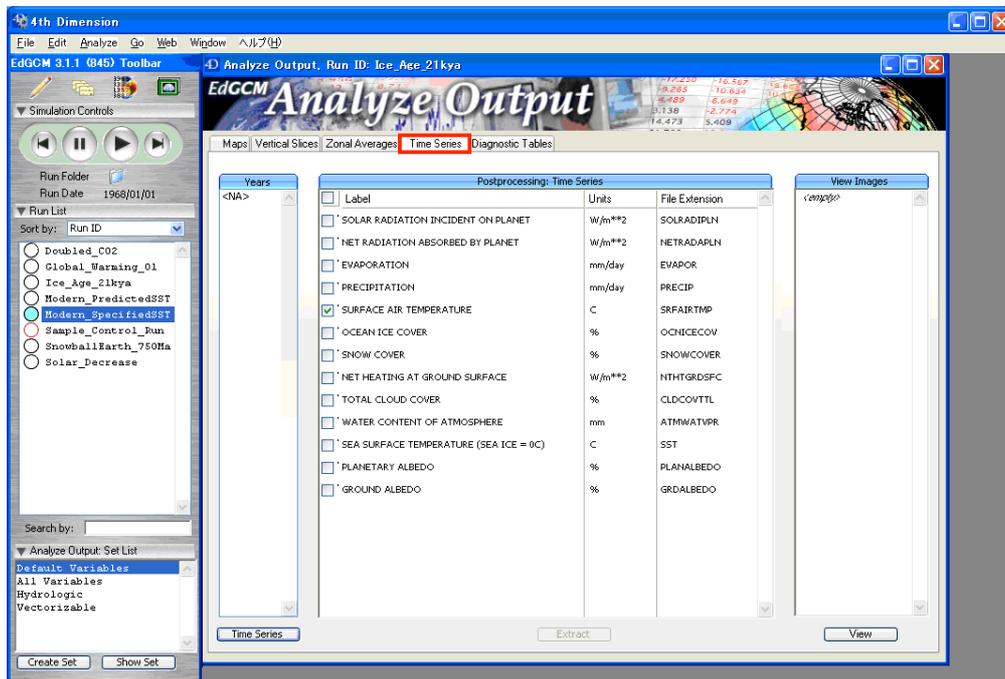


図 12. 時系列データの分析画面

表 6. 時系列データの出力 (Postprocessing Time Series)

SOLAR RADIATION INCIDENT ON PLANET	惑星の入射する太陽放射量
NET RADIATION ABSORBED BY PLANET	惑星により吸収される実放射量
EVAPORATION	蒸発
PRECIPITATION	降水
SURFACE AIR TEMPERATURE	地上気温
OCEAN ICE COVER	海氷分布
SNOW COVER	雪面分布
NET HEATING AT GROUND SURFACE	地表面の実加熱
TOTAL CLOUD COVER	全雲量
WATER CONTENT OF ATMOSPHERE	大気の水分量
SEA SURFACE TEMPERATURE (SEA ICE = 0 C)	海面水温, ただし海氷は 0°C
PLANETARY ALBEDO	惑星アルベド
GROUND ALBEDO	地表面アルベド

海面水温に関する年平均値の時系列データを図 13 に示した。黒線は全球平均、赤線は陸上平均、緑線は海洋の平均、青線は海氷のない海洋の平均値である。まず 10 年間、変化していないことが確認できる。これはこのシミュレーションが Modern Specified SST(海面水温に気候値を用いた現代のシナリオ) だからである。つまり、シミュレーション期間を通して、海面水温は一定の年変化が与えられたからである。

また、陸上の海面水温が 0°C に設定されていることがわかる。そして、海面水温の全球平均値は、この陸上の海面水温と実際の海洋の海面水温の平均値を示していることも確認でき、結果の解析では海面水温の全球平均値を利用すべきでないことがわかる。

全海洋の平均値を示す緑線が、海氷のない海洋の平均値を示す青線よりも低温を示しているのは、海氷の影響である。

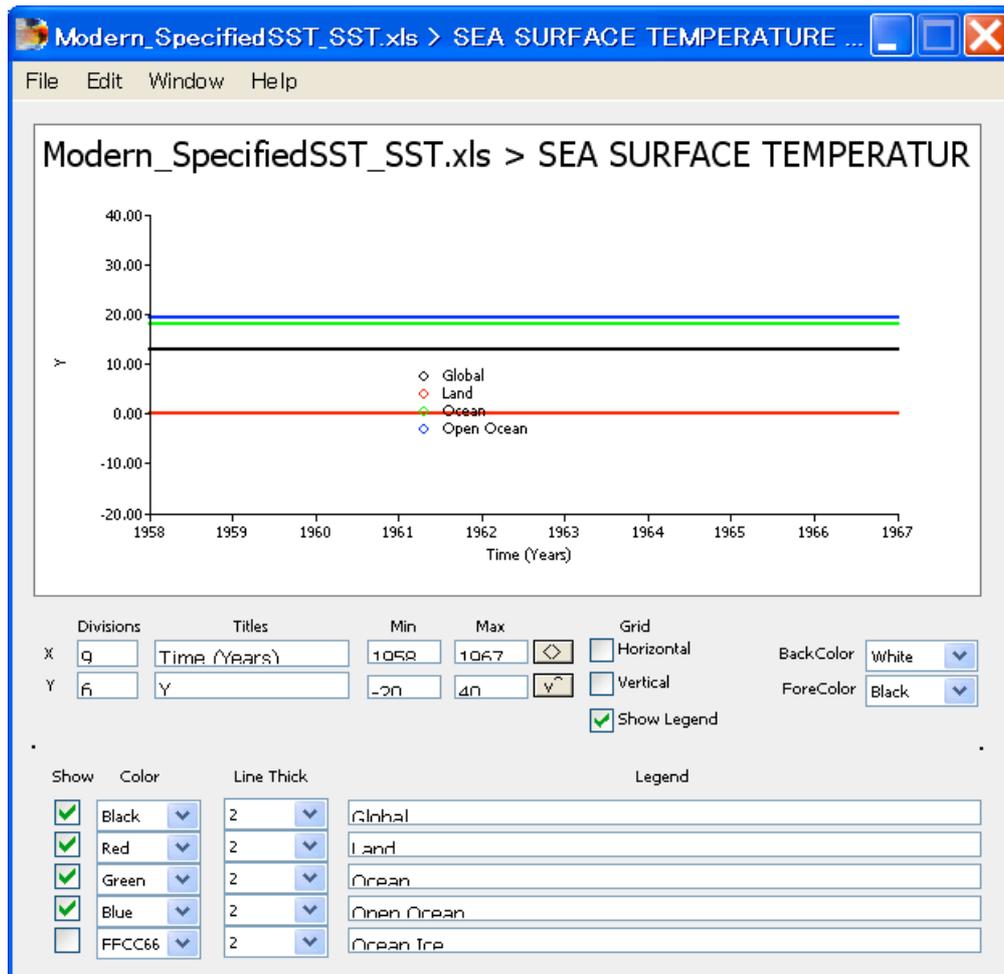


図 13. 年平均海面水温の時系列データ (1958 年～1967 年)

課題：Modern Predicted SST に関して、海面水温の時系列データを描画して考察せよ。

## 6. 診断表の設定

**Diagnostic Tables** タブをクリックして、**診断表設定画面**を表示する。水平分布と帯状平均値の処理では、平均期間を図 14 に示した診断表設定画面で設定することができる。平均期間としては、表 7 に示したように月平均、季節平均、年平均が選択できる。

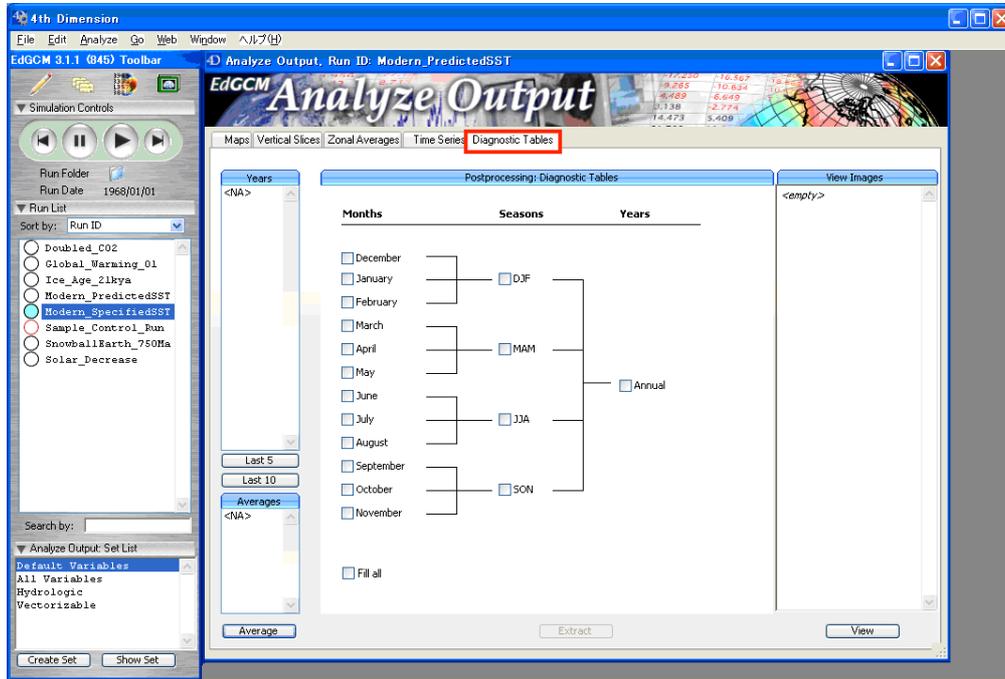


図 14. 診断表設定画面

表 7. 診断期間の設定画面 (Postprocessing Diagnostic Tables)

December	12 月	DJF	冬季	Annual	年平均
January	1 月				
February	2 月				
March	3 月	SON	秋季		
April	4 月				
May	5 月				
June	6 月	JJA	夏季		
July	7 月				
August	8 月				
September	9 月	MAM	春季		
October	10 月				
November	11 月				
Fill all	全てを選択				

.....

メモ