汎用視覚化データ活用環境 (TRAD)

データサイエンスコンソーシアム，慶應義塾大学

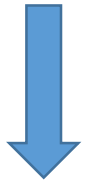
柴田　里程

```
> kyphosis
   Kyphosis Age Number Start
1     FALSE  71      3     5
2     FALSE 158      3    14
3      TRUE 128      4     5
4     FALSE   2      5     1
5     FALSE   1      4    15
6     FALSE   1      2    16
7     FALSE  61      2    17
8     FALSE  37      3    16
9     FALSE 113      2    16
10     TRUE  59      6    12
11     TRUE  82      5    14
12    FALSE 148      3    16
13    FALSE  18      5     2
14    FALSE   1      4    12
15    FALSE 168      3    18
16    FALSE   1      3    16
17    FALSE  78      6    15
18    FALSE 175      5    13
19    FALSE  80      5    16
20    FALSE  27      4     9
21    FALSE  22      2    16
22     TRUE 105      6     5
23     TRUE  96      3    12
24    FALSE 131      2     3
25     TRUE  15      7     2
26    FALSE   9      5    13
27    FALSE   8      3     6
28    FALSE 100      3    14
29    FALSE   4      3    16
30    FALSE 151      2    16
31    FALSE  31      3    16
```

データ全体を見渡せない

説明不足

イメージが湧かない



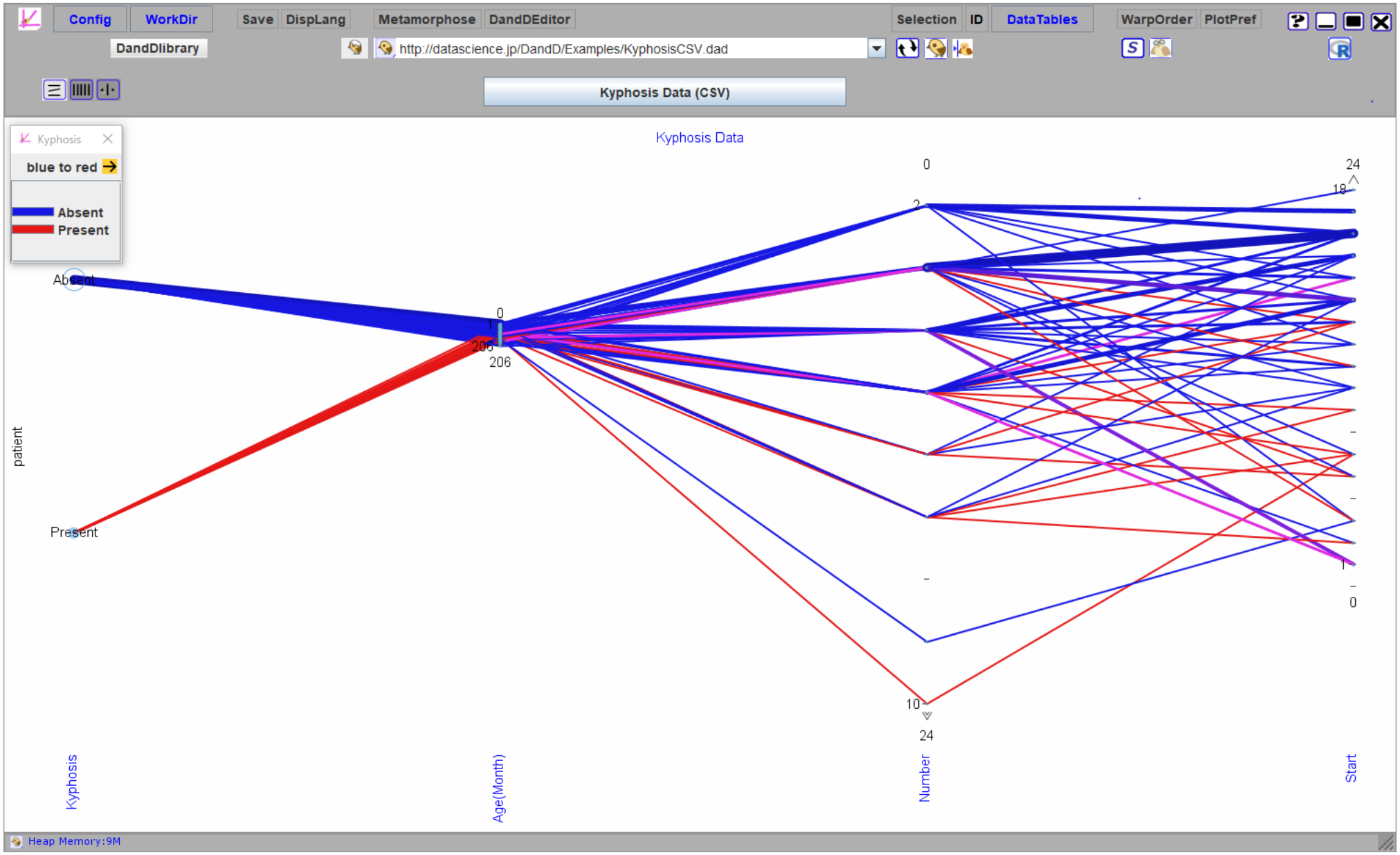
データを眺めることは
単調，退屈

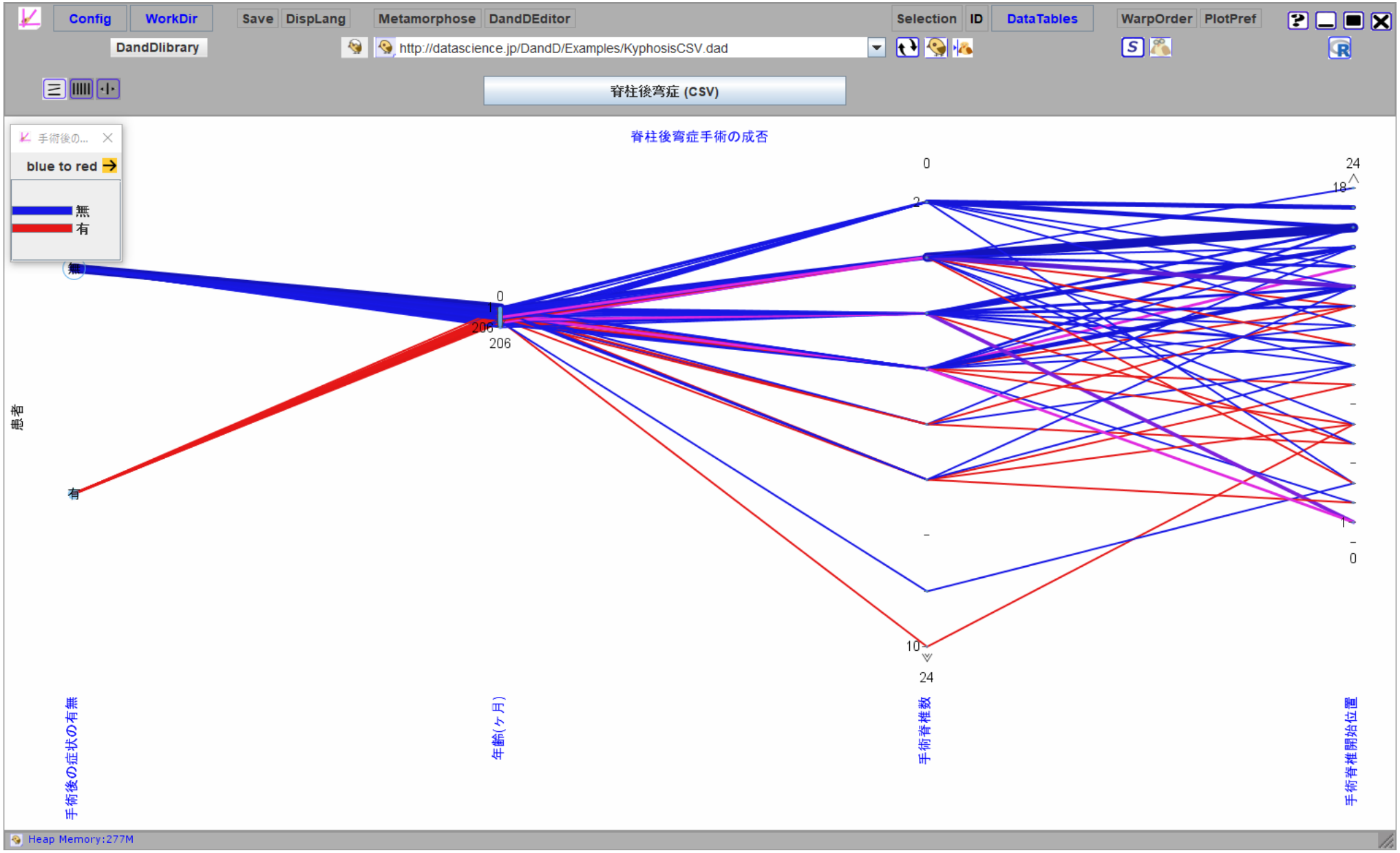
手っ取り早く何か定まった
方法を適用してしまいたい

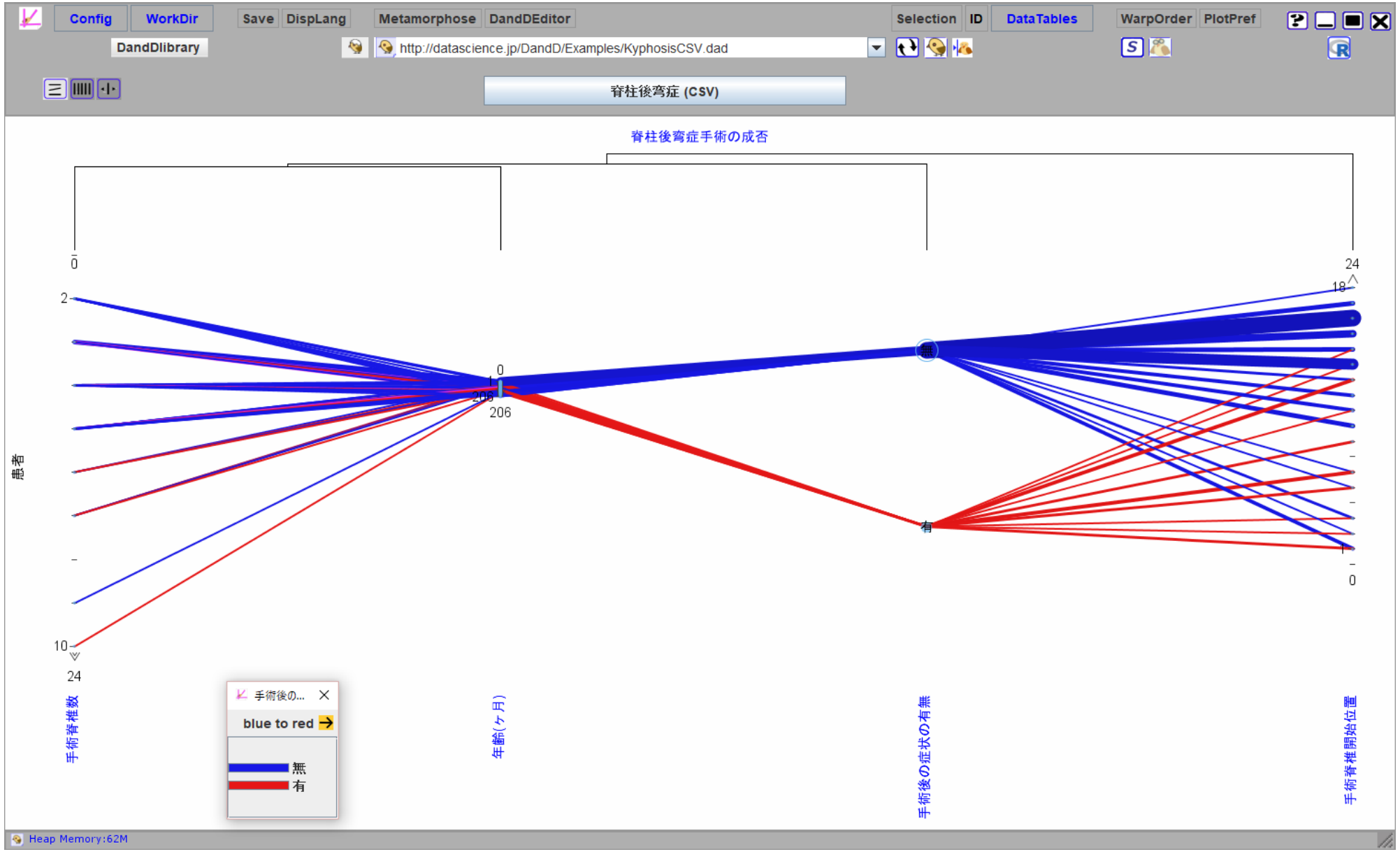
統計学：方法の学問

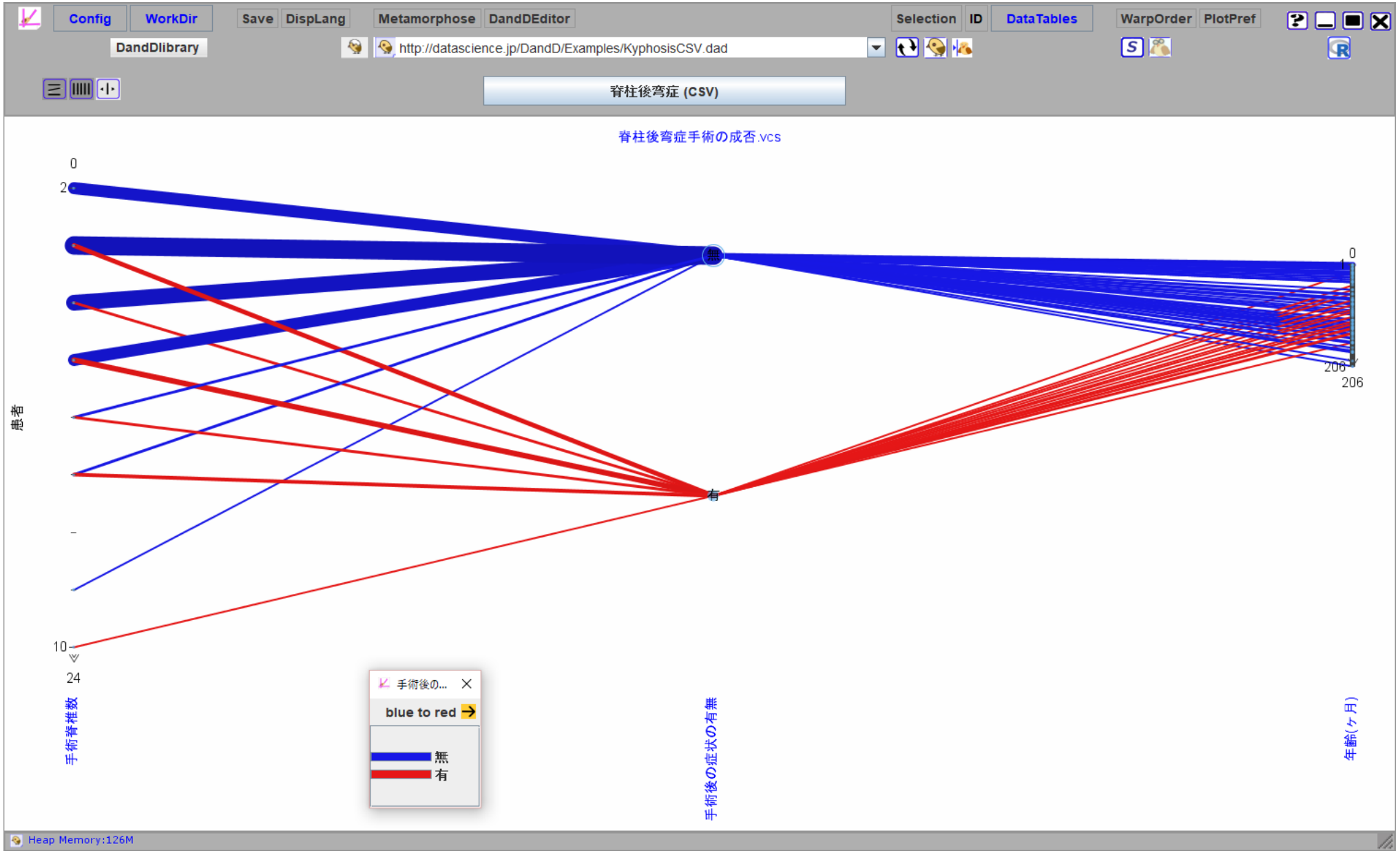
視覚化データ解析環境

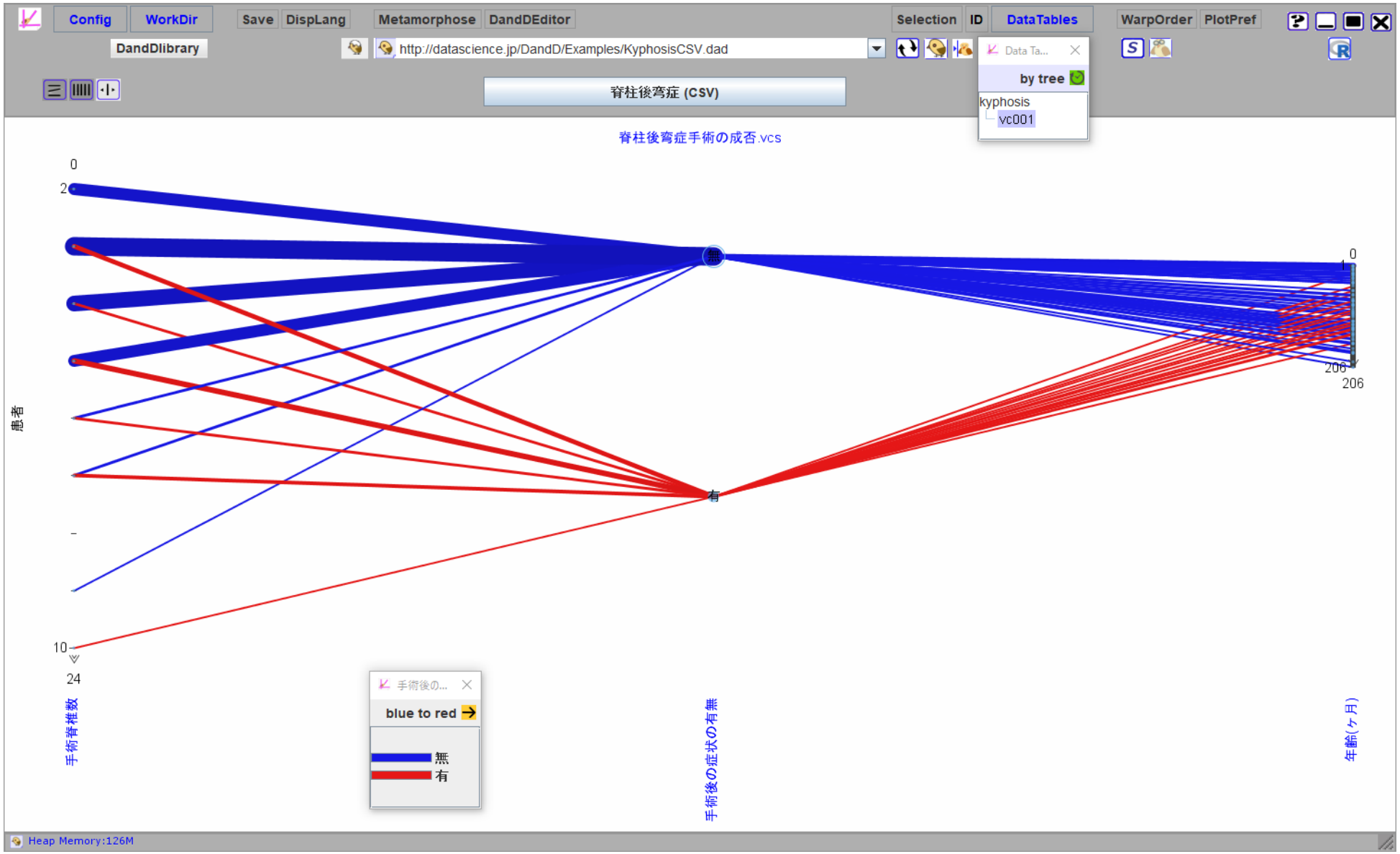
- 必要十分な視覚表現
  - どんな型の変量が混在している多変量データでも一定の形式で視覚表現
  - 特定の用途，モデルに依存しない汎用な視覚表現
- 念入りなヒューマンインタフェース
  - 直感にあったGUI
  - やり直しが容易
  - カスタマイズが容易
- R とのシームレスな連携
  - 役割分担
  - 継ぎ目を意識しないですむインターフェース
- 多国語対応

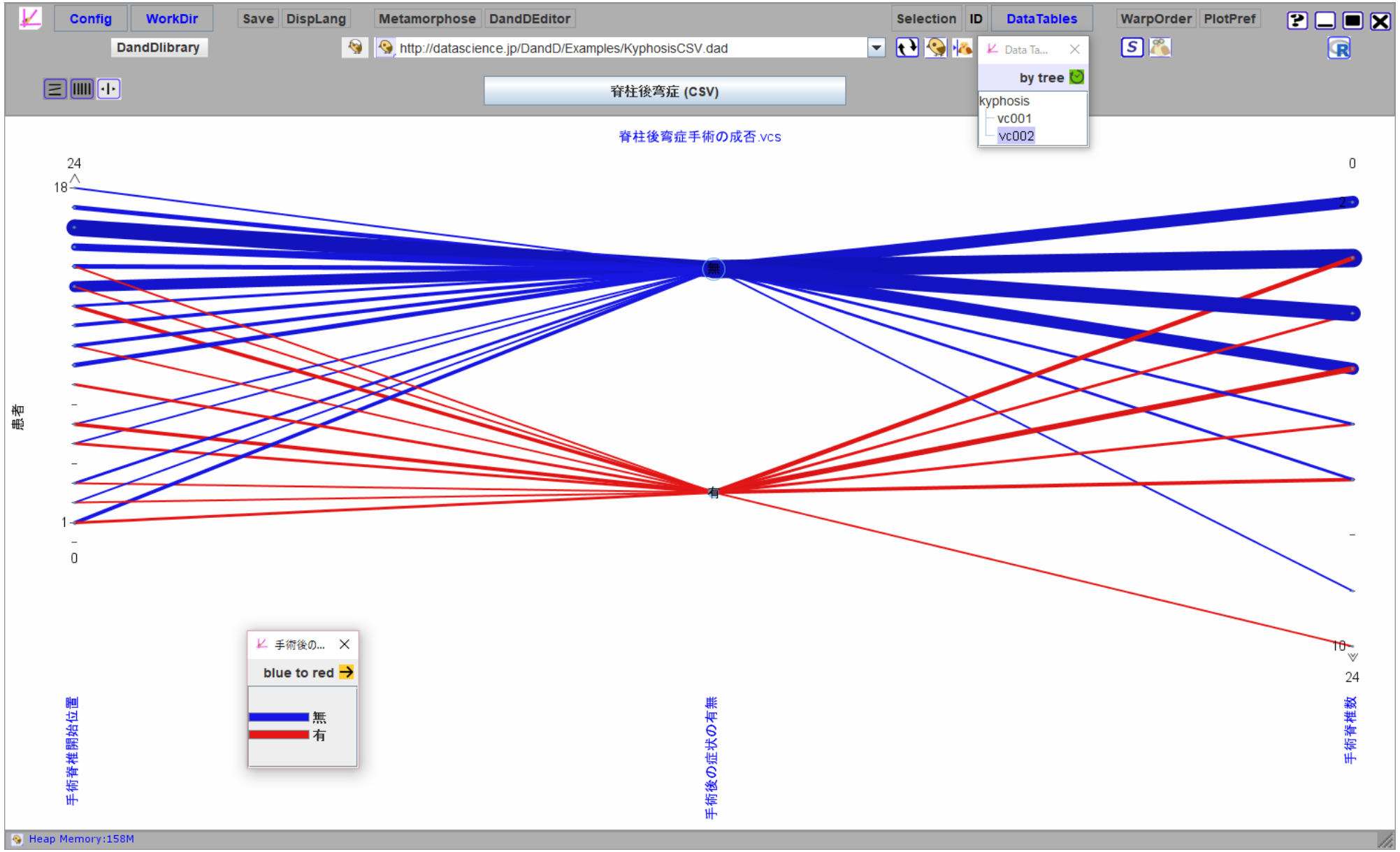

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/KyphosisCSV.dad
Kyphosis Data (CSV)
Kyphosis
blue to red
Absent
Present
Kyphosis Data
patient
Absent
Present
0
1
206
206
0
2
24
18
1
0
10
24
Kyphosis
Age(Month)
Number
Start
Heap Memory:9M

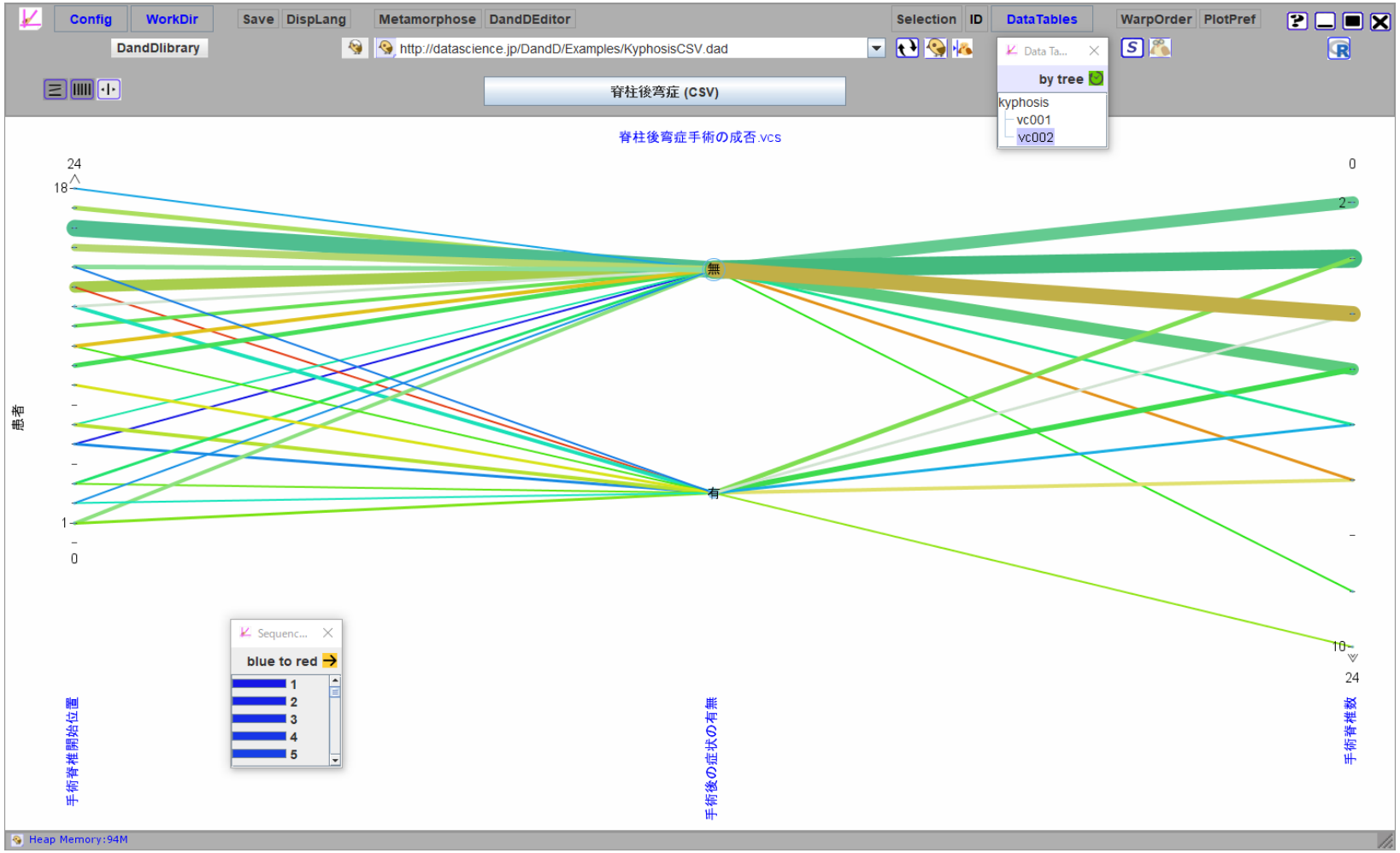

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/KyphosisCSV.dad
脊柱後弯症 (CSV)
脊柱後弯症手術の成否
手術後の...
blue to red
無
有
患者
0
1
206
0
2
10
24
18
1
0
手術後の症状の有無
年齢(ヶ月)
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Heap Memory:277M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/KyphosisCSV.dad
脊柱後弯症 (CSV)
脊柱後弯症手術の成否
患者
手術脊椎数
年齢(ヶ月)
手術後の症状の有無
手術脊椎開始位置
手術後の...
blue to red
無
有
Heap Memory:62M

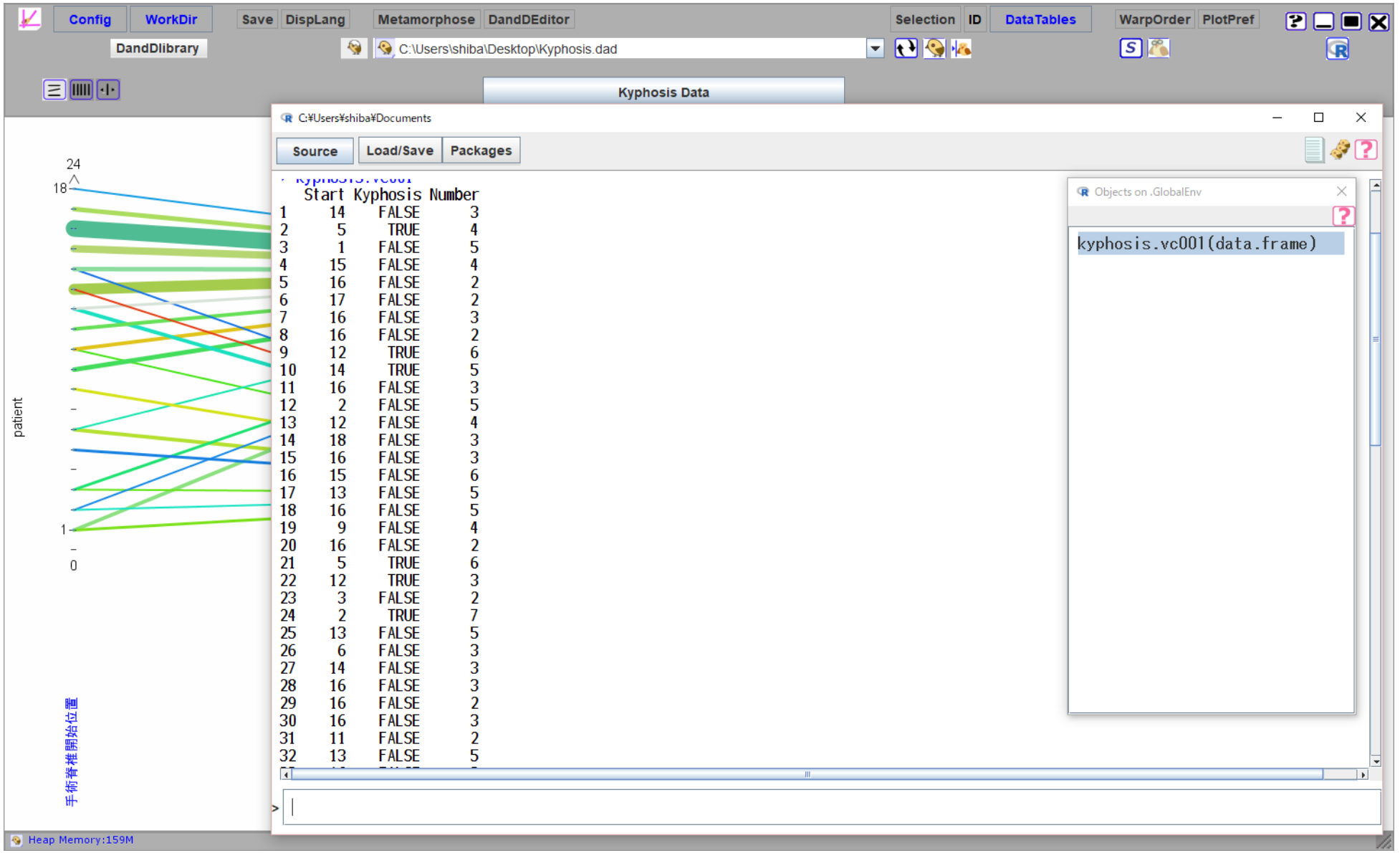

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/KyphosisCSV.dad
脊柱後弯症 (CSV)
脊柱後弯症手術の成否.vcs
0
2
10
24
手術脊椎数
無
有
手術後の症状の有無
0
1
206
206
年齢(ヶ月)
患者
手術後の...
blue to red
無
有
Heap Memory:126M

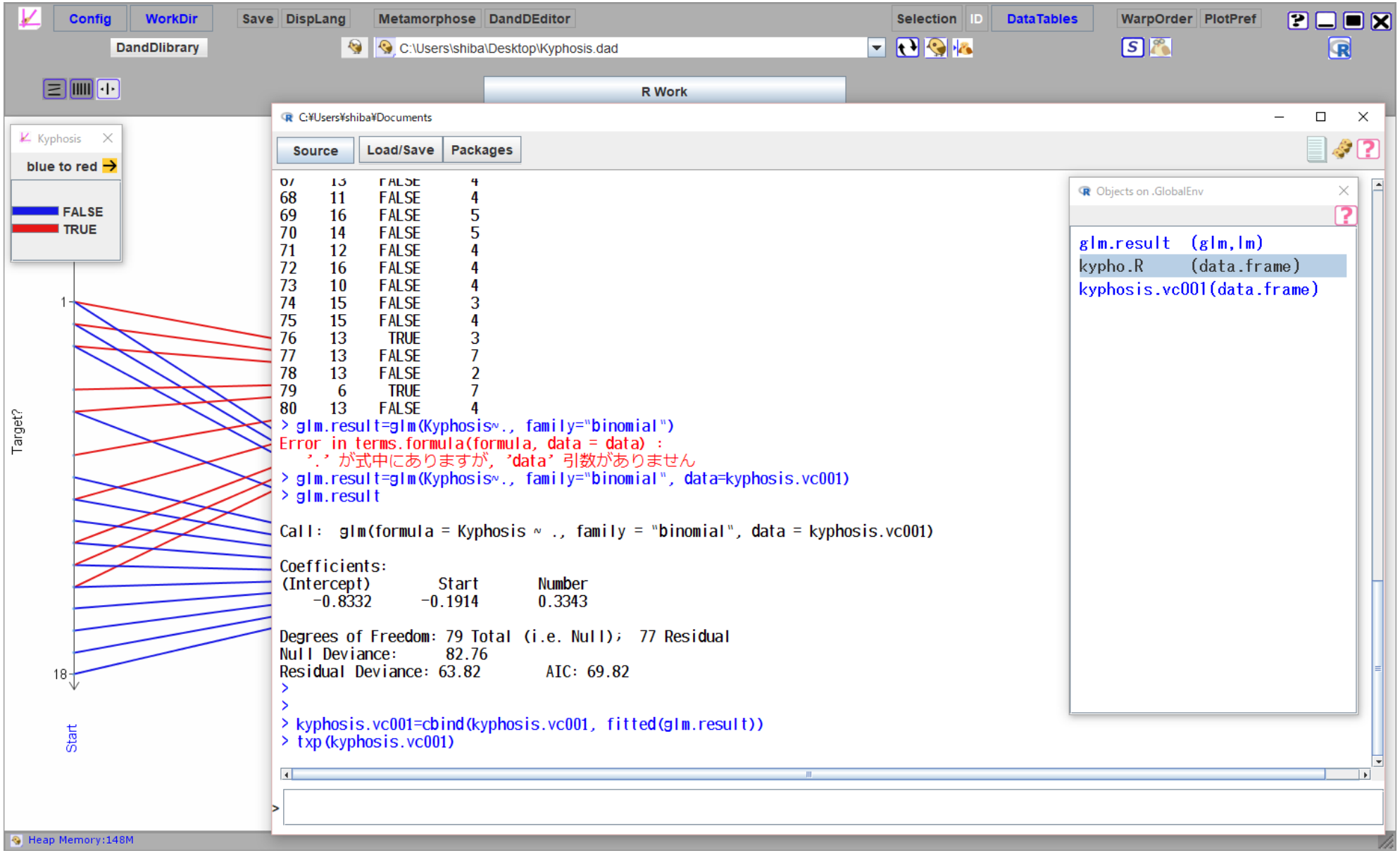

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/KyphosisCSV.dad
脊柱後弯症 (CSV)
Data Ta...
by tree
kyphosis
vc001
脊柱後弯症手術の成否.vcs
0
2
10
24
患者
無
有
0
1
206
206
手術脊椎数
手術後の症状の有無
年齢(ヶ月)
手術後の...
blue to red
無
有
Heap Memory:126M

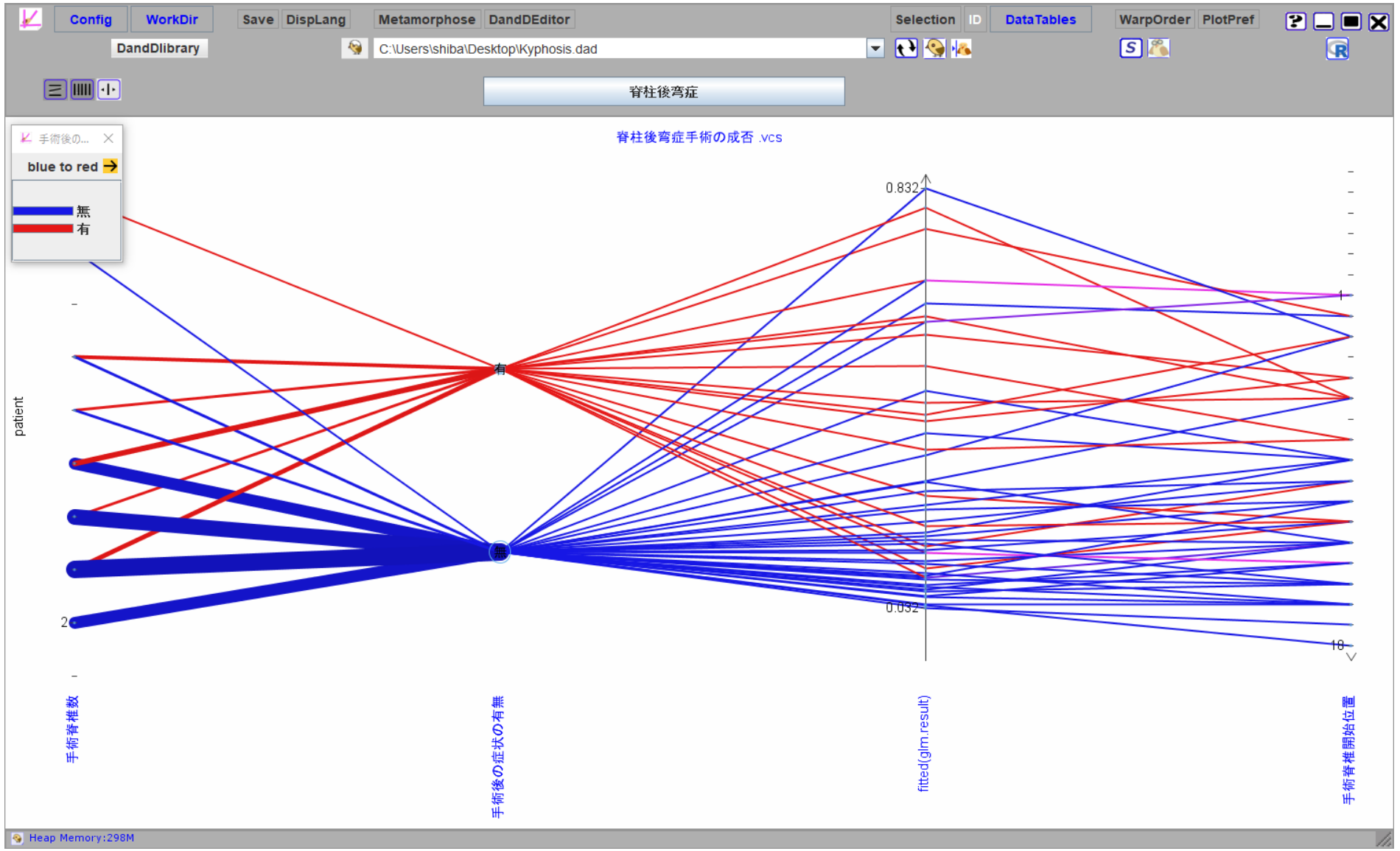

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/KyphosisCSV.dad
脊柱後弯症 (CSV)
Data Ta...
by tree
kyphosis
vc001
vc002
脊柱後弯症手術の成否.vcs
24
18
1
0
患者
無
有
0
2
10
24
手術脊椎開始位置
手術後の症状の有無
手術脊椎数
手術後の...
blue to red
無
有
Heap Memory:158M

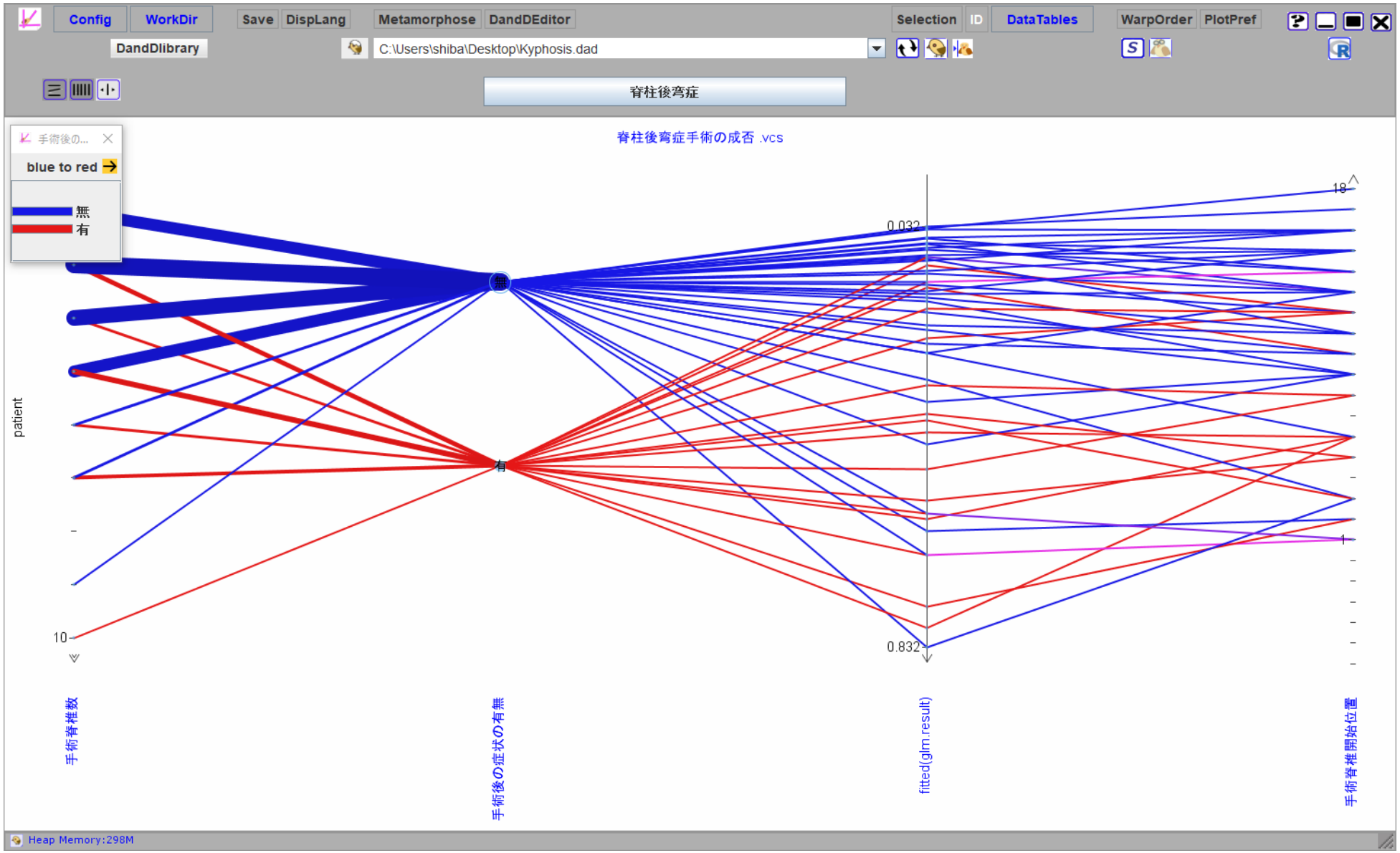


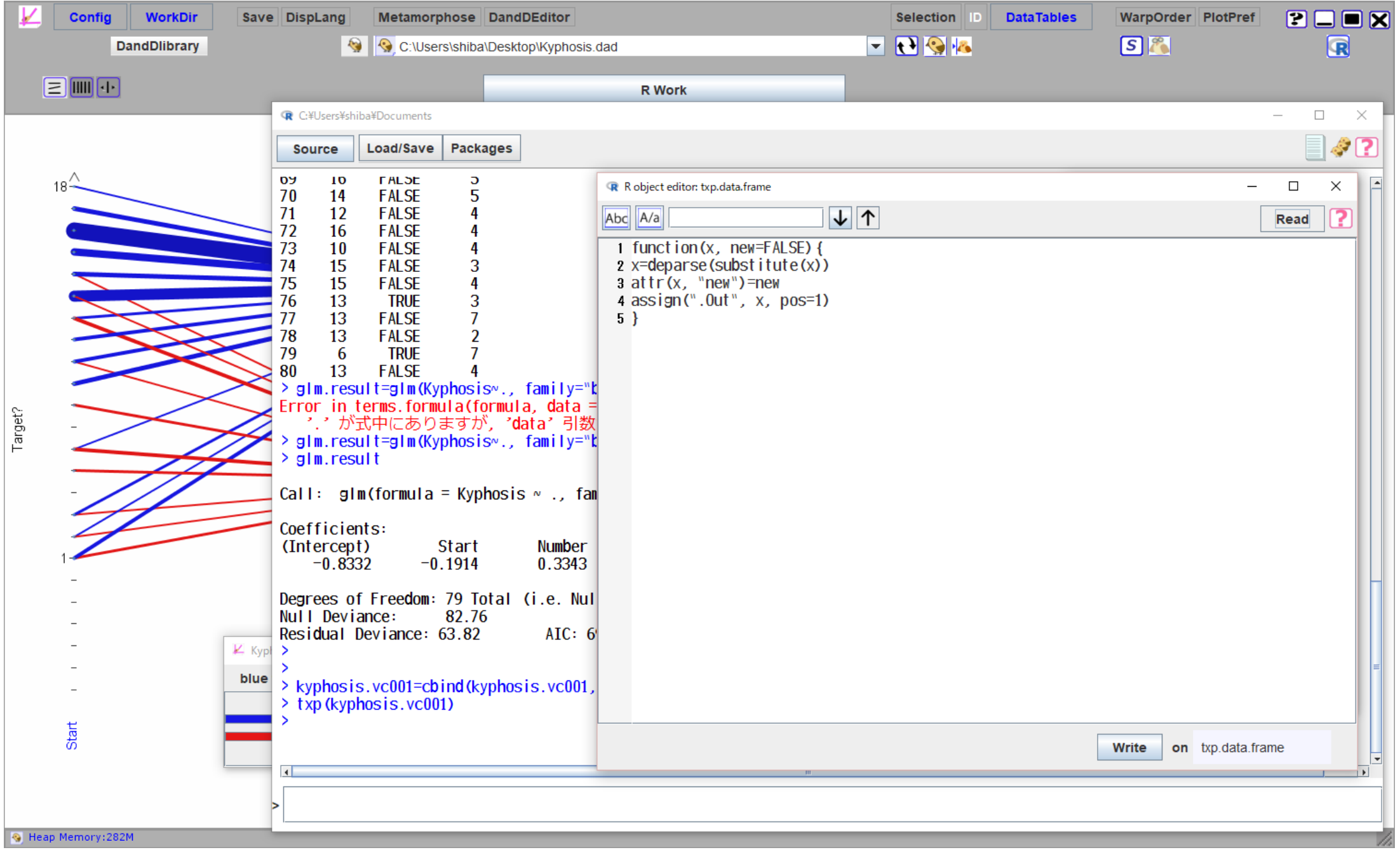
月齢は，手術の成否にほとんど無関係
手術した脊柱の箇所，個数で成否は左右される
箇所が，15-18 なら必ず成功している
脊柱2個なら必ず成功している

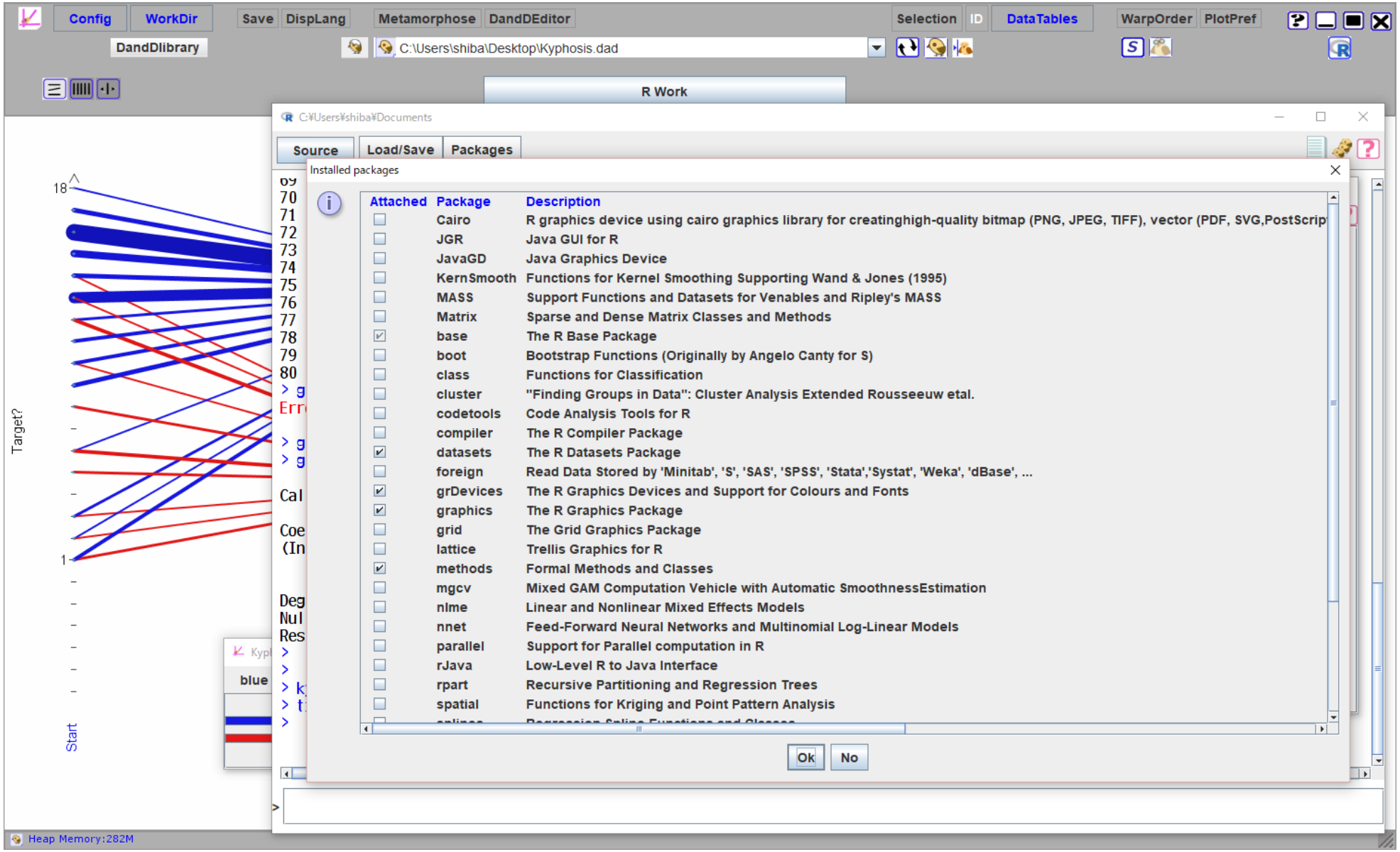

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
Kyphosis Data
C:¥Users¥shiba¥Documents
Source
Load/Save
Packages
Objects on .GlobalEnv
kyphosis.vc001(data.frame)
Start Kyphosis Number
1 14 FALSE 3
2 5 TRUE 4
3 1 FALSE 5
4 15 FALSE 4
5 16 FALSE 2
6 17 FALSE 2
7 16 FALSE 3
8 16 FALSE 2
9 12 TRUE 6
10 14 TRUE 5
11 16 FALSE 3
12 2 FALSE 5
13 12 FALSE 4
14 18 FALSE 3
15 16 FALSE 3
16 15 FALSE 6
17 13 FALSE 5
18 16 FALSE 5
19 9 FALSE 4
20 16 FALSE 2
21 5 TRUE 6
22 12 TRUE 3
23 3 FALSE 2
24 2 TRUE 7
25 13 FALSE 5
26 6 FALSE 3
27 14 FALSE 3
28 16 FALSE 3
29 16 FALSE 2
30 16 FALSE 3
31 11 FALSE 2
32 13 FALSE 5
24
18
1
0
patient
手術脊椎開始位置
Heap Memory:159M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
R Work
Kyphosis
blue to red
FALSE
TRUE
1
18
Target?
Start
C:¥Users¥shiba¥Documents
Source
Load/Save
Packages
68 11 FALSE 4
69 16 FALSE 5
70 14 FALSE 5
71 12 FALSE 4
72 16 FALSE 4
73 10 FALSE 4
74 15 FALSE 3
75 15 FALSE 4
76 13 TRUE 3
77 13 FALSE 7
78 13 FALSE 2
79 6 TRUE 7
80 13 FALSE 4
> glm.result=glm(Kyphosis~., family="binomial")
Error in terms.formula(formula, data = data) :
'.' が式中にありますが, 'data' 引数がありません
> glm.result=glm(Kyphosis~., family="binomial", data=kyphosis.vc001)
> glm.result
Call: glm(formula = Kyphosis ~ ., family = "binomial", data = kyphosis.vc001)
Coefficients:
(Intercept) Start Number
-0.8332 -0.1914 0.3343
Degrees of Freedom: 79 Total (i.e. Null); 77 Residual
Null Deviance: 82.76
Residual Deviance: 63.82 AIC: 69.82
>
>
> kyphosis.vc001=cbind(kyphosis.vc001, fitted(glm.result))
> txp(kyphosis.vc001)
Objects on .GlobalEnv
glm.result (glm,lm)
kypho.R (data.frame)
kyphosis.vc001(data.frame)
Heap Memory:148M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
脊柱後弯症
手術後の...
blue to red
無
有
脊柱後弯症手術の成否 .vcs
0.832
0.032
patient
2
1
18
有
無
手術脊椎数
手術後の症状の有無
fitted(glm.result)
手術脊椎開始位置
Heap Memory:298M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
脊柱後弯症
脊柱後弯症手術の成否 .vcs
blue to red
無
有
patient
18
0.032
0.832
10
手術脊椎数
手術後の症状の有無
fitted(glm.result)
手術脊椎開始位置
Heap Memory:298M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
R Work
C:¥Users¥shiba¥Documents
Source
Load/Save
Packages
70 14 FALSE 5
71 12 FALSE 4
72 16 FALSE 4
73 10 FALSE 4
74 15 FALSE 3
75 15 FALSE 4
76 13 TRUE 3
77 13 FALSE 7
78 13 FALSE 2
79 6 TRUE 7
80 13 FALSE 4
> glm.result=glm(Kyphosis~., family="b
Error in terms.formula(formula, data =
'.' が式中にありますが, 'data' 引数
> glm.result=glm(Kyphosis~., family="b
> glm.result
Call: glm(formula = Kyphosis ~ ., fam
Coefficients:
(Intercept) Start Number
-0.8332 -0.1914 0.3343
Degrees of Freedom: 79 Total (i.e. Nul
Null Deviance: 82.76
Residual Deviance: 63.82 AIC: 6
> kyphosis.vc001=cbind(kyphosis.vc001,
> txp(kyphosis.vc001)
R object editor: txp.data.frame
Abc
A/a
Read
1 function(x, new=FALSE){
2 x=deparse(substitute(x))
3 attr(x, "new")=new
4 assign(".0ut", x, pos=1)
5 }
Write
on
txp.data.frame
blue
Target?
Start
18
1
Heap Memory:282M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
R Work
C:¥Users¥shiba¥Documents
Source
Load/Save
Packages
Installed packages
Attached Package Description
Cairo R graphics device using cairo graphics library for creatinghigh-quality bitmap (PNG, JPEG, TIFF), vector (PDF, SVG,PostScrip
JGR Java GUI for R
JavaGD Java Graphics Device
KernSmooth Functions for Kernel Smoothing Supporting Wand & Jones (1995)
MASS Support Functions and Datasets for Venables and Ripley's MASS
Matrix Sparse and Dense Matrix Classes and Methods
base The R Base Package
boot Bootstrap Functions (Originally by Angelo Canty for S)
class Functions for Classification
cluster "Finding Groups in Data": Cluster Analysis Extended Rousseeuw etal.
codetools Code Analysis Tools for R
compiler The R Compiler Package
datasets The R Datasets Package
foreign Read Data Stored by 'Minitab', 'S', 'SAS', 'SPSS', 'Stata','Systat', 'Weka', 'dBase', ...
grDevices The R Graphics Devices and Support for Colours and Fonts
graphics The R Graphics Package
grid The Grid Graphics Package
lattice Trellis Graphics for R
methods Formal Methods and Classes
mgcv Mixed GAM Computation Vehicle with Automatic SmoothnessEstimation
nlme Linear and Nonlinear Mixed Effects Models
nnet Feed-Forward Neural Networks and Multinomial Log-Linear Models
parallel Support for Parallel computation in R
rJava Low-Level R to Java Interface
rpart Recursive Partitioning and Regression Trees
spatial Functions for Kriging and Point Pattern Analysis
Ok
No
Target?
18
1
Start
blue
Heap Memory:282M

基本

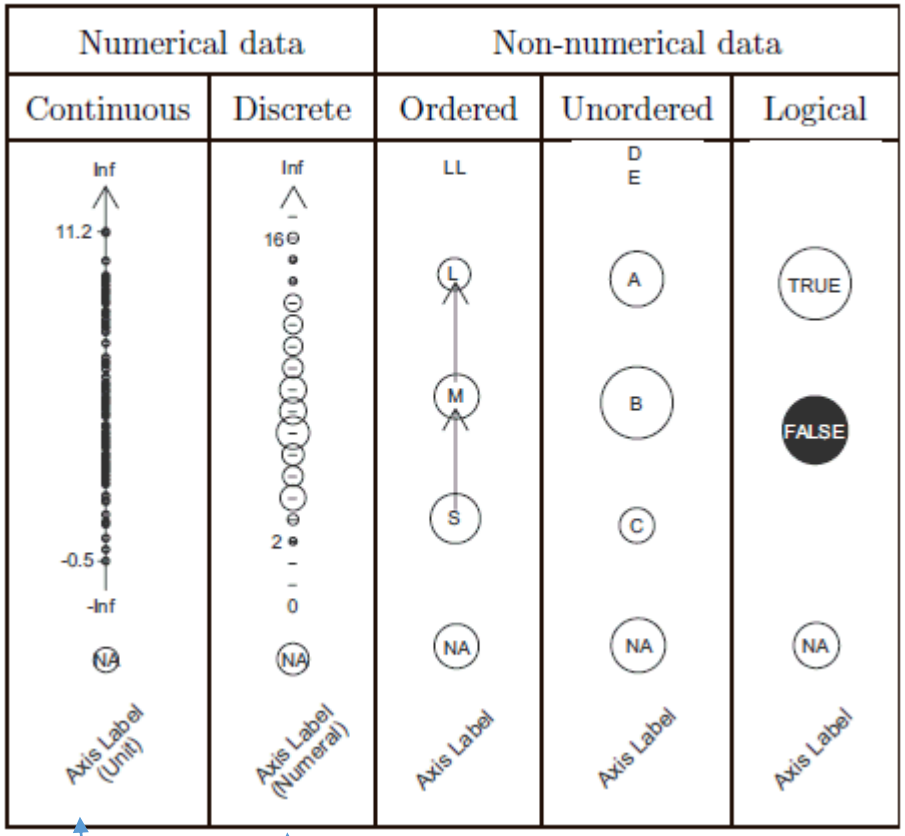
- DandDインスタンス
  - データテーブル
    - データベクトル
      - 値
- データソース
  - テキスト，CSV, Excel (複数シート)
  - RDB (SQL アクセス)
- 視覚化インタフェース
  - TextilePlot
    - 位置，尺度の変換のみ
    - ノット（他と直交する変量）
- 軸(Warp)のクラスタリング
  - 軸どうしの距離を水平性規準からのずれで定めている
  - ノットは除外して考えたほうがよい
- 『データ分析とデータサイエンス』 近代科学社，2015 にも例がある

設計のポイント

- 型の役割
- 欠損値の扱い (NA, NaN, ・, … , -)
- 不定形（コメント，不完全な行,…)
- マニュピレーション(複数回答，階層構造をもつラベル，インデントで区別されたあたい，基数系
- ブラウジング
- データベクトルの区分
  - ID
  - Main
  - Aux
- 実用性
  - 規模とスピード
  - 安定性
- 楽しさ, 美しさ

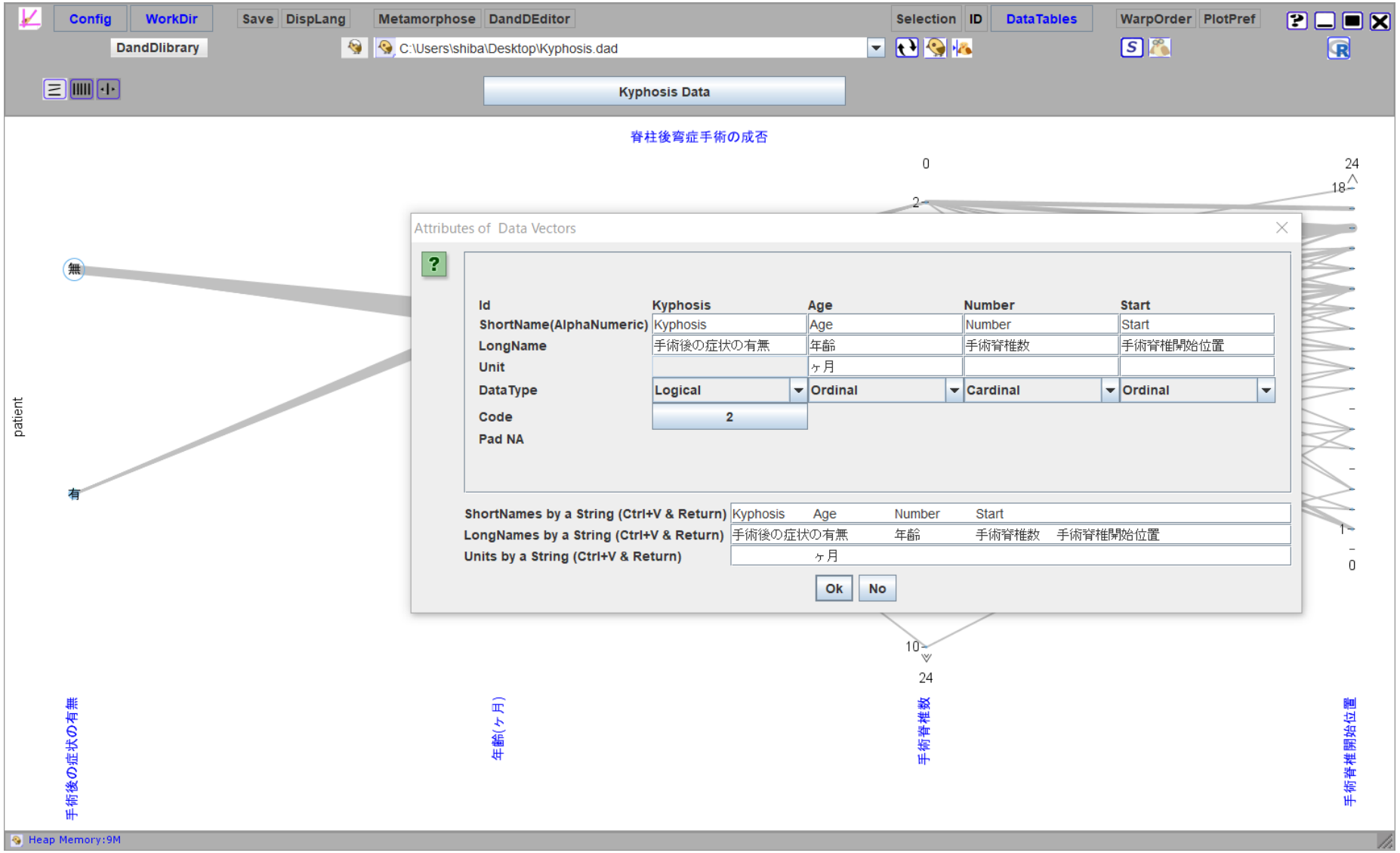
型の役割

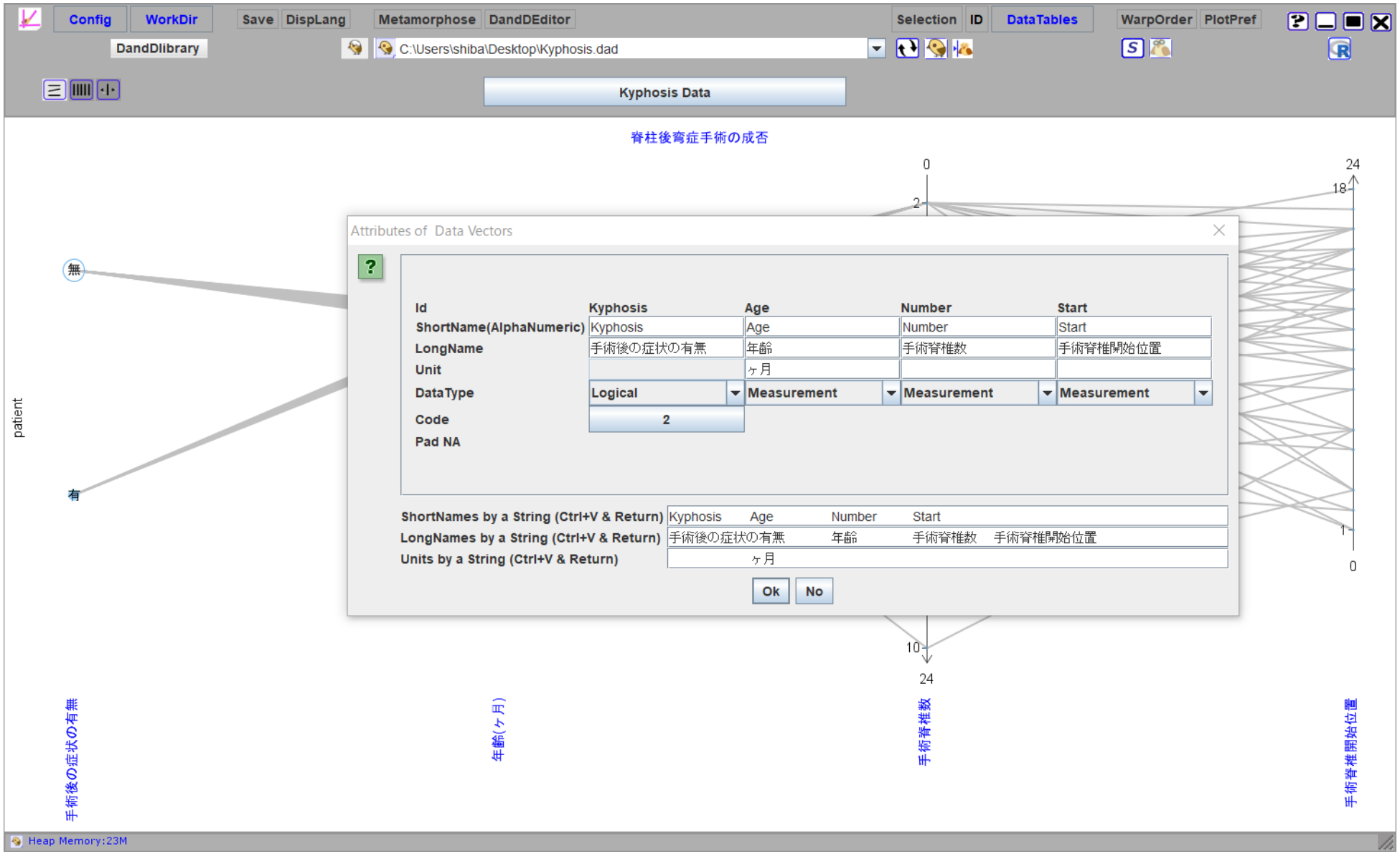
- よくある値の型
  - 論理，整数，実数，文字，文字列
  - 論理，数，文字列 (R)
  - 非数値（カテゴリカル), 数値
- TRADにおける値の型
  - Measurement
  - Cardinal
  - Ordinal
  - Frequency
  - Mark
  - Ordered Mark
  - Logical
  - Time
  - Elapsed Time

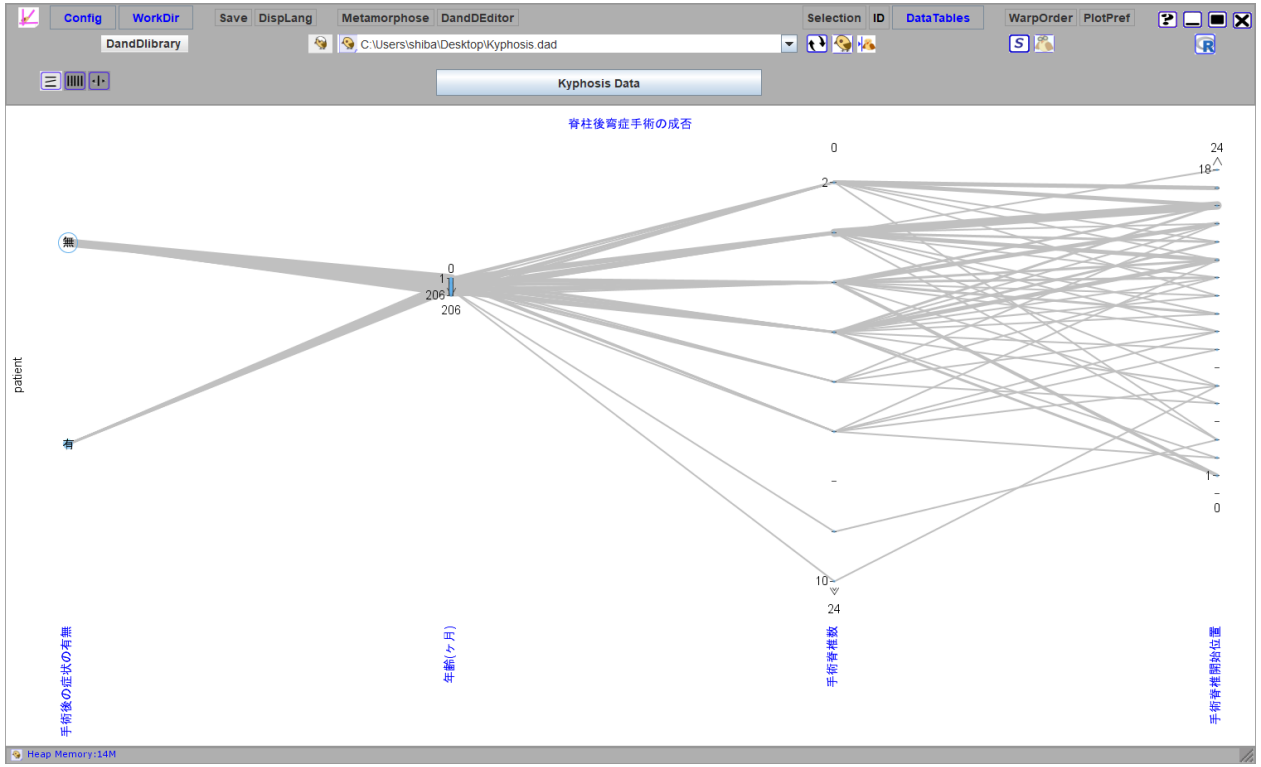


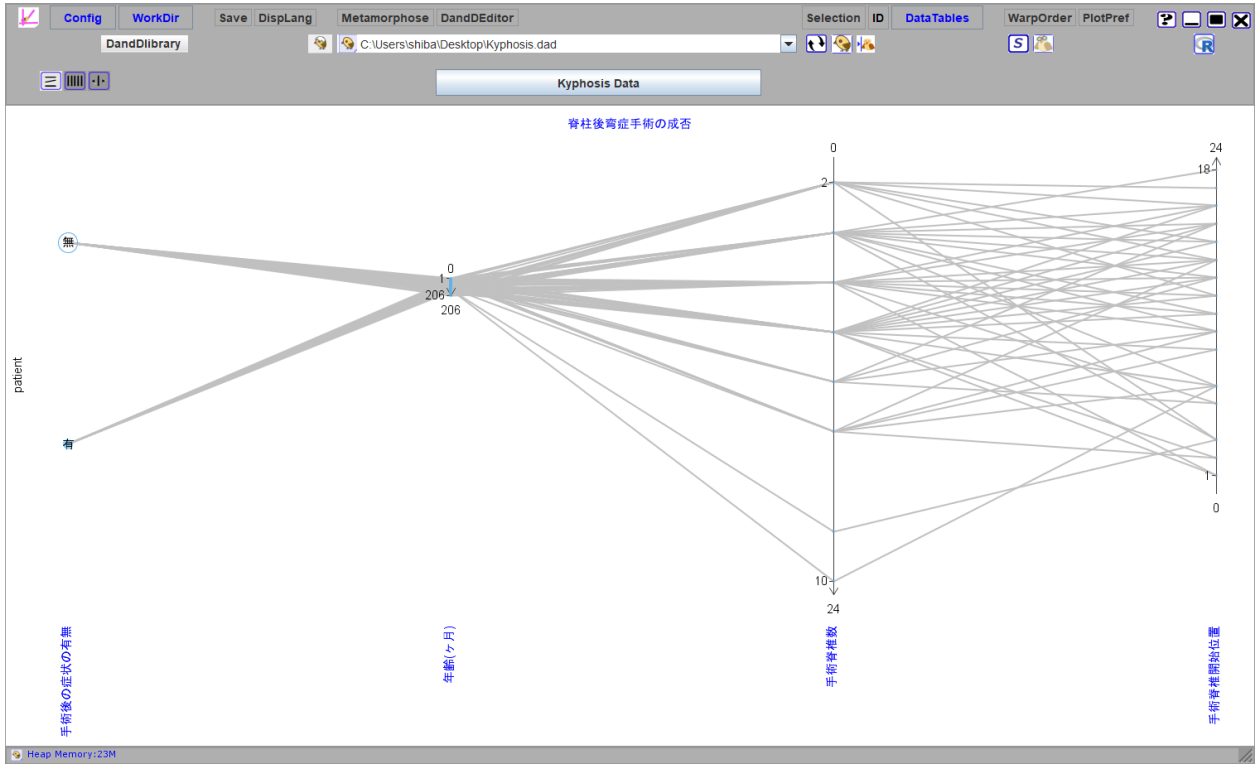
- Measurement

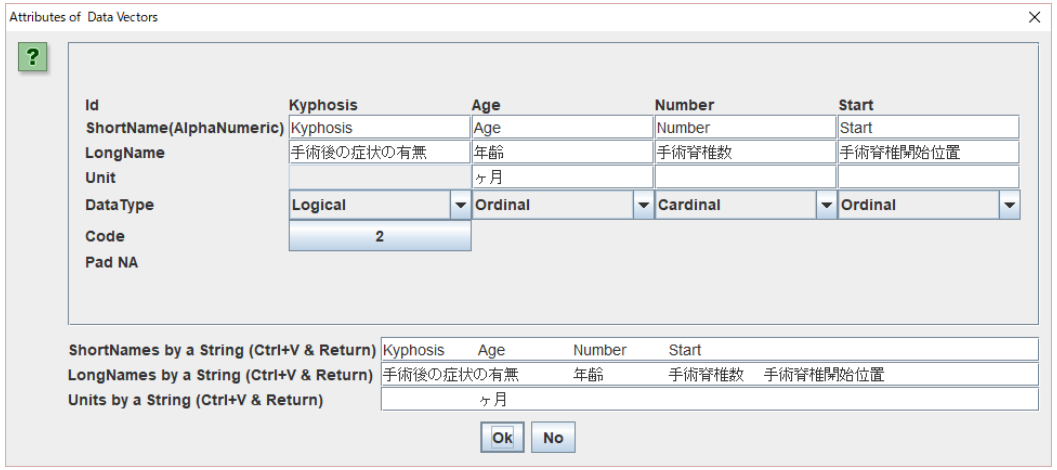
- Ordinal
- Cardinal

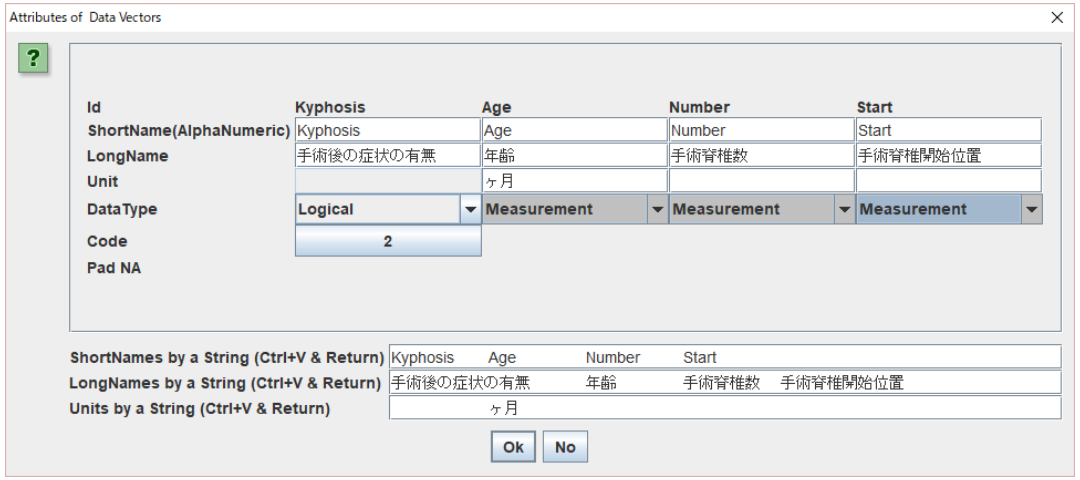

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
Kyphosis Data
脊柱後弯症手術の成否
patient
無
有
0
2
24
18
1
0
10
24
Attributes of Data Vectors
Id
Kyphosis
Age
Number
Start
ShortName(AlphaNumeric)
Kyphosis
Age
Number
Start
LongName
手術後の症状の有無
年齢
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Unit
ヶ月
DataType
Logical
Ordinal
Cardinal
Ordinal
Code
2
Pad NA
ShortNames by a String (Ctrl+V & Return)
Kyphosis Age Number Start
LongNames by a String (Ctrl+V & Return)
手術後の症状の有無 年齢 手術脊椎数 手術脊椎開始位置
Units by a String (Ctrl+V & Return)
ヶ月
Ok
No
手術後の症状の有無
年齢(ヶ月)
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Heap Memory:9M

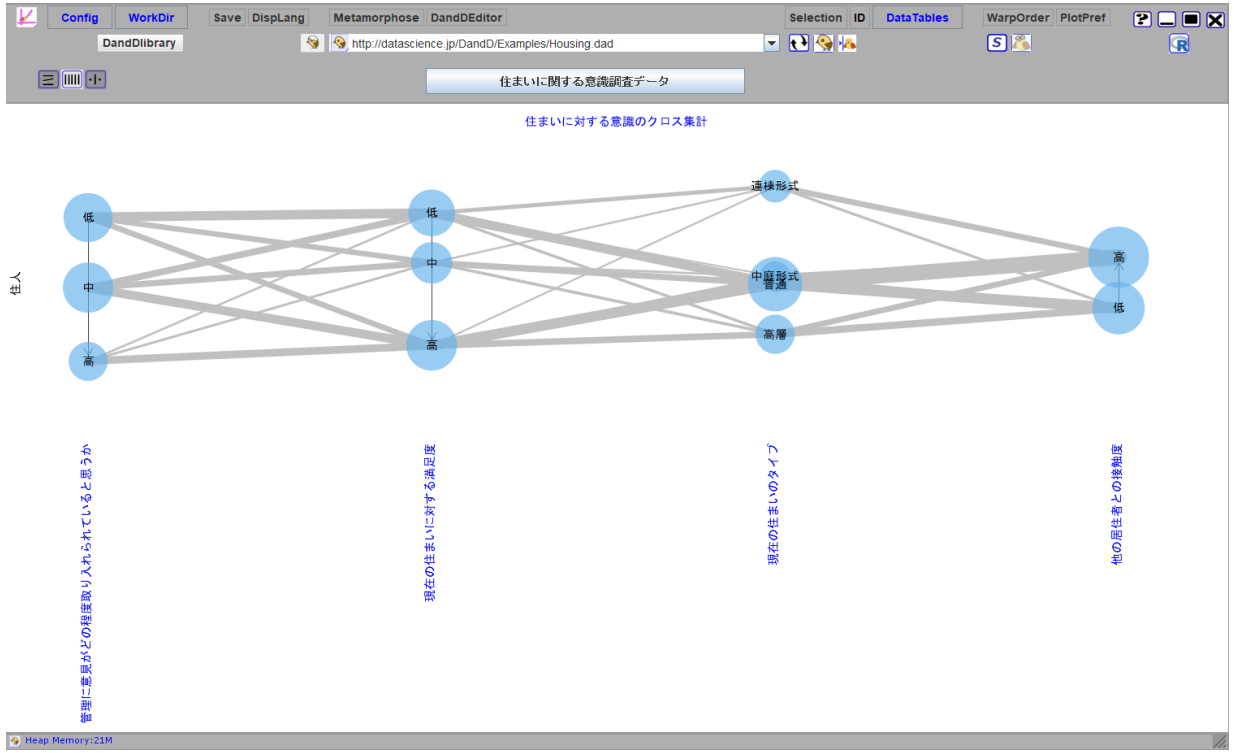

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
Kyphosis Data
脊柱後弯症手術の成否
patient
無
有
Attributes of Data Vectors
Id
ShortName(AlphaNumeric)
LongName
Unit
DataType
Code
Pad NA
Kyphosis
Age
Number
Start
Kyphosis
Age
Number
Start
手術後の症状の有無
年齢
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
ヶ月
Logical
Measurement
Measurement
Measurement
2
ShortNames by a String (Ctrl+V & Return)
LongNames by a String (Ctrl+V & Return)
Units by a String (Ctrl+V & Return)
Kyphosis Age Number Start
手術後の症状の有無 年齢 手術脊椎数 手術脊椎開始位置
ヶ月
Ok
No
0
2
10
24
0
1
18
24
手術後の症状の有無
年齢(ヶ月)
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Heap Memory:23M

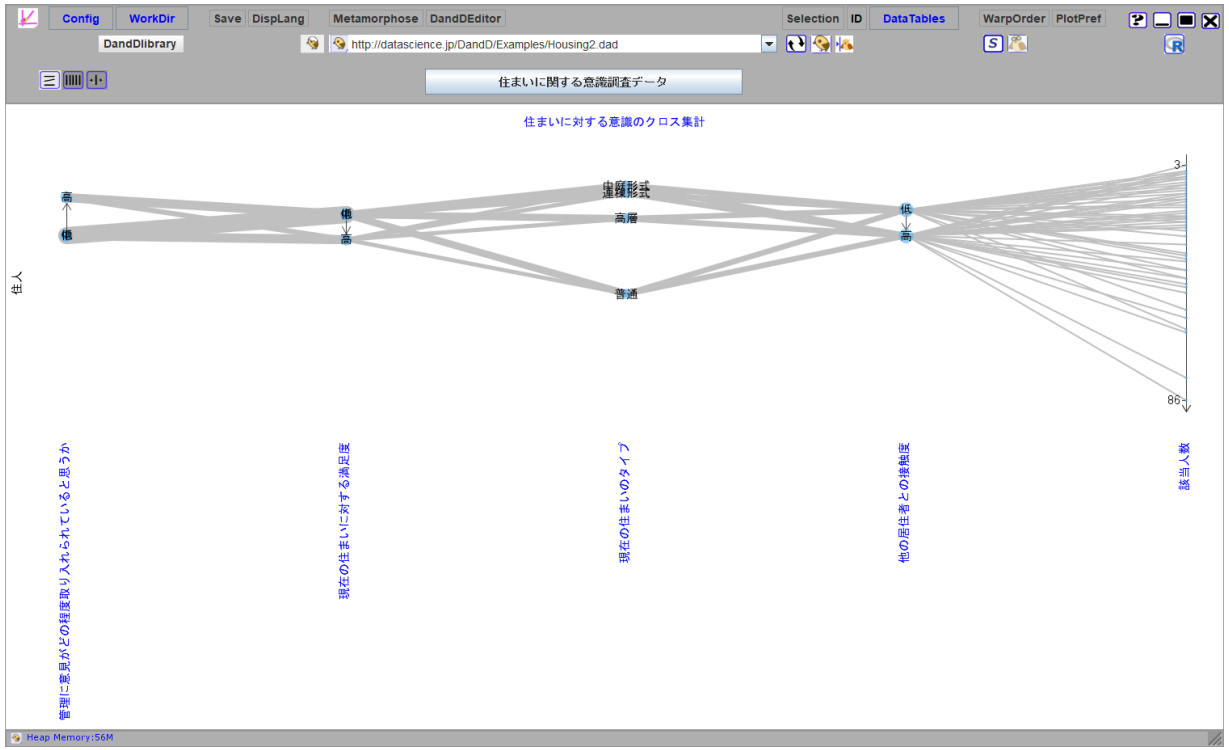

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
Kyphosis Data
脊柱後弯症手術の成否
patient
無
有
0
1
206
2
10
24
18
手術後の症状の有無
年齢(ヶ月)
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Heap Memory:14M

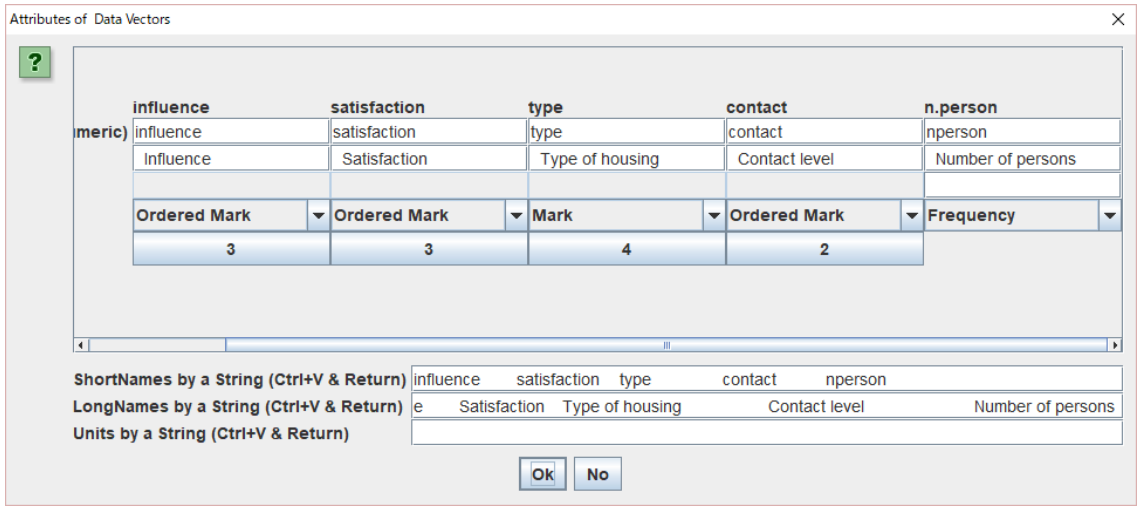

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
C:\Users\shiba\Desktop\Kyphosis.dad
Kyphosis Data
脊柱後弯症手術の成否
patient
無
有
0
1
206
2
10
24
18
手術後の症状の有無
年齢(ヶ月)
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Heap Memory:23M

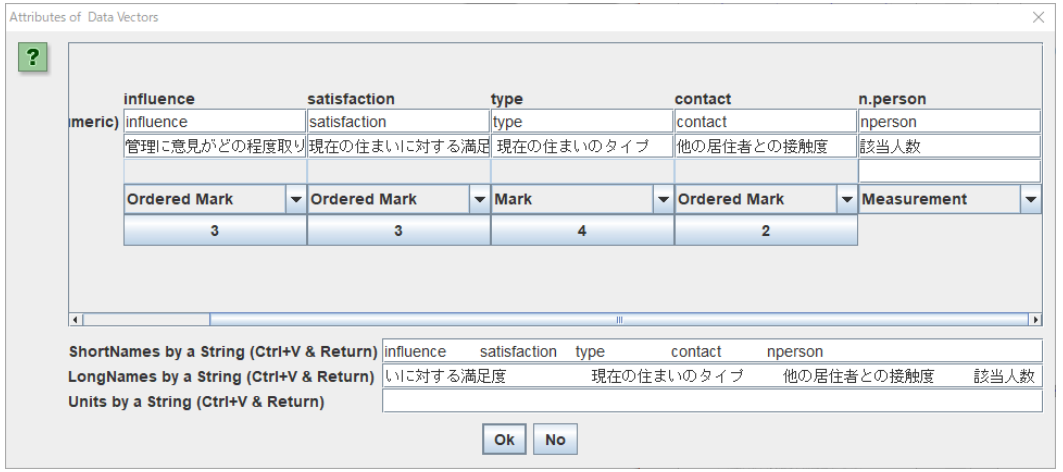

Attributes of Data Vectors
Id
Kyphosis
Age
Number
Start
ShortName(AlphaNumeric)
Kyphosis
Age
Number
Start
LongName
手術後の症状の有無
年齢
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Unit
ヶ月
DataType
Logical
Ordinal
Cardinal
Ordinal
Code
2
Pad NA
ShortNames by a String (Ctrl+V & Return)
Kyphosis Age Number Start
LongNames by a String (Ctrl+V & Return)
手術後の症状の有無 年齢 手術脊椎数 手術脊椎開始位置
Units by a String (Ctrl+V & Return)
ヶ月
Ok
No

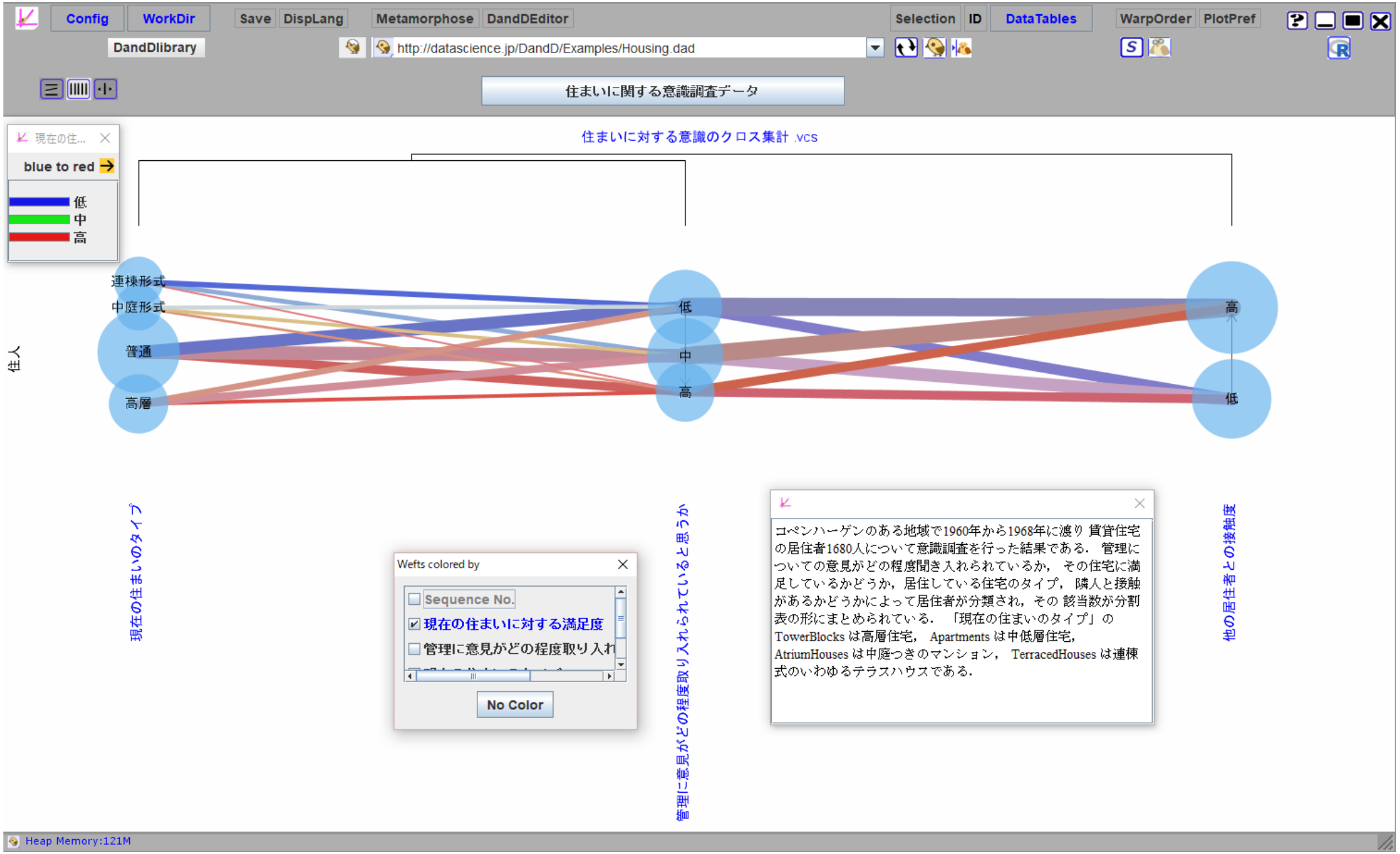

Attributes of Data Vectors
Id
Kyphosis
Age
Number
Start
ShortName(AlphaNumeric)
Kyphosis
Age
Number
Start
LongName
手術後の症状の有無
年齢
手術脊椎数
手術脊椎開始位置
Unit
ヶ月
DataType
Logical
Measurement
Measurement
Measurement
Code
2
Pad NA
ShortNames by a String (Ctrl+V & Return)
Kyphosis Age Number Start
LongNames by a String (Ctrl+V & Return)
手術後の症状の有無 年齢 手術脊椎数 手術脊椎開始位置
Units by a String (Ctrl+V & Return)
ヶ月
Ok
No


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/Housing.dad
住まいに関する意識調査データ
住まいに対する意識のクロス集計
住人
低
中
高
通棟形式
中庭形式
普通
高層
管理に意見がどの程度取り入れられていると思うか
現在の住まいに対する満足度
現在の住まいのタイプ
他の居住者との接触度
Heap Memory:21M

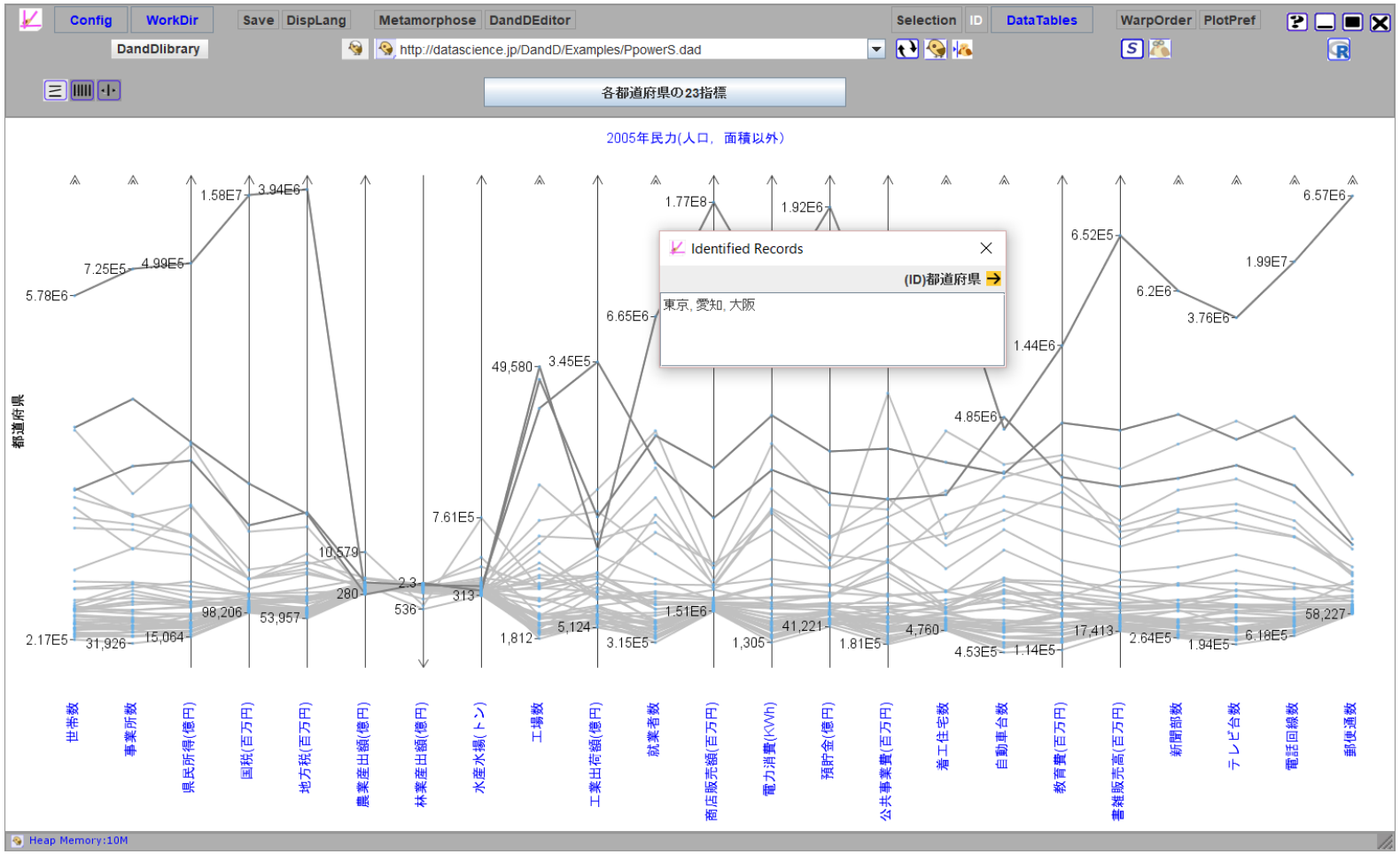

Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/Housing2.dad
住まいに関する意識調査データ
住まいに対する意識のクロス集計
住人
通棟形式
中庭形式
普通
高層
3
86
管理に意見がどの程度取り入れられていると思うか
現在の住まいに対する満足度
現在の住まいのタイプ
他の居住者との接触度
該当人数
Heap Memory:56M

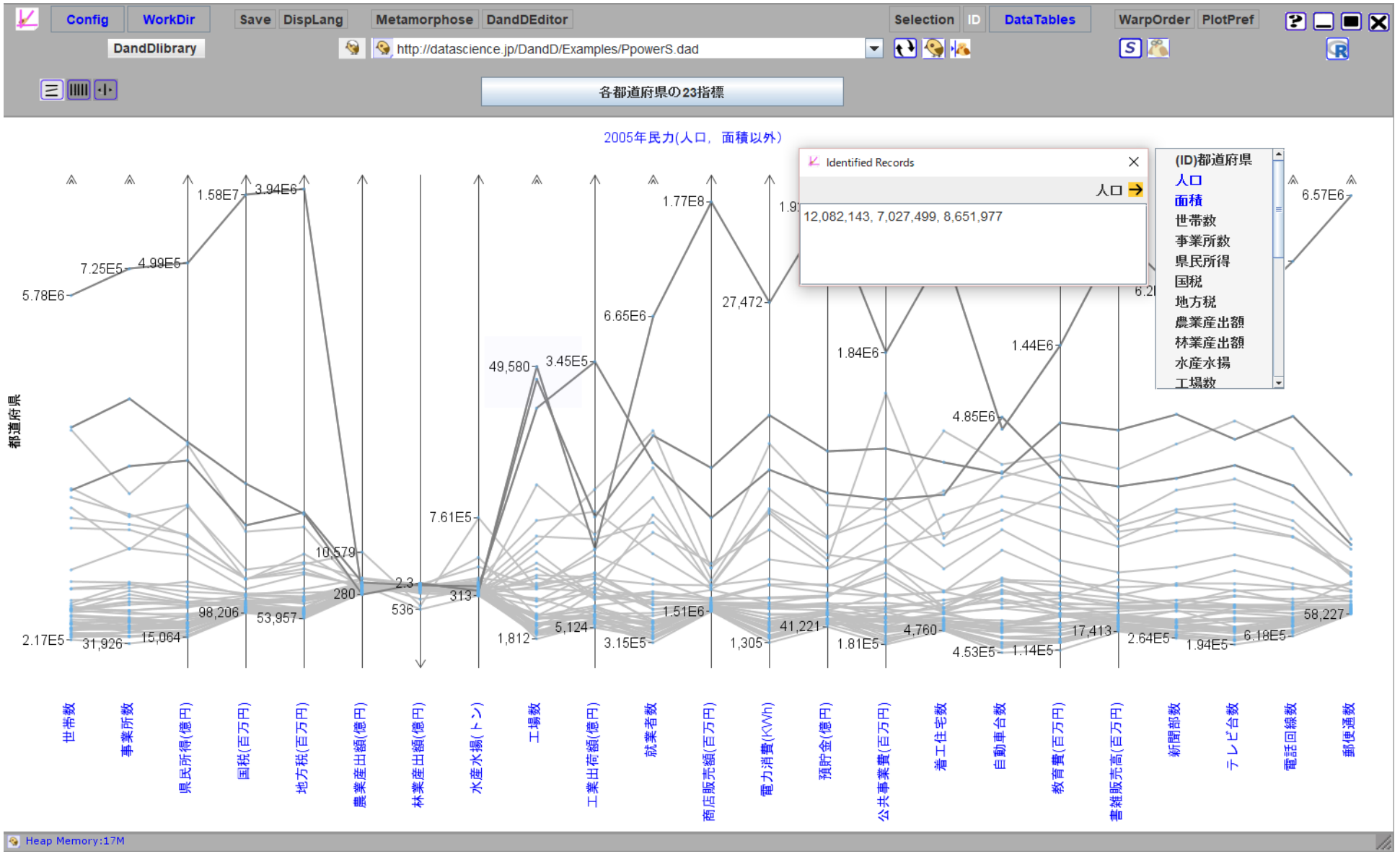

Attributes of Data Vectors
influence
satisfaction
type
contact
n.person
imeric)
influence
satisfaction
type
contact
nperson
Influence
Satisfaction
Type of housing
Contact level
Number of persons
Ordered Mark
Ordered Mark
Mark
Ordered Mark
Frequency
3
3
4
2
ShortNames by a String (Ctrl+V & Return)
influence satisfaction type contact nperson
LongNames by a String (Ctrl+V & Return)
e Satisfaction Type of housing Contact level Number of persons
Units by a String (Ctrl+V & Return)
Ok
No


Attributes of Data Vectors
influence
satisfaction
type
contact
n.person
imeric)
influence
satisfaction
type
contact
nperson
管理に意見がどの程度取り
現在の住まいに対する満足
現在の住まいのタイプ
他の居住者との接触度
該当人数
Ordered Mark
Ordered Mark
Mark
Ordered Mark
Measurement
3
3
4
2
ShortNames by a String (Ctrl+V & Return)
influence satisfaction type contact nperson
LongNames by a String (Ctrl+V & Return)
いに対する満足度 現在の住まいのタイプ 他の居住者との接触度 該当人数
Units by a String (Ctrl+V & Return)
Ok
No


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/Housing.dad
住まいに関する意識調査データ
住まいに対する意識のクロス集計 .vcs
blue to red
低
中
高
連棟形式
中庭形式
普通
高層
住人
低
中
高
高
低
現在の住まいのタイプ
管理に意見がどの程度取り入れられていると思うか
他の居住者との接触度
Wefts colored by
Sequence No.
現在の住まいに対する満足度
管理に意見がどの程度取り入れ
No Color
コペンハーゲンのある地域で1960年から1968年に渡り 賃貸住宅の居住者1680人について意識調査を行った結果である． 管理についての意見がどの程度聞き入れられているか， その住宅に満足しているかどうか，居住している住宅のタイプ， 隣人と接触があるかどうかによって居住者が分類され，その 該当数が分割表の形にまとめられている． 「現在の住まいのタイプ」の TowerBlocks は高層住宅， Apartments は中低層住宅， AtriumHouses は中庭つきのマンション， TerracedHouses は連棟式のいわゆるテラスハウスである．
Heap Memory:121M

ブラウジング


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/PpowerS.dad
各都道府県の23指標
2005年民力(人口，面積以外)
Identified Records
(ID)都道府県
東京, 愛知, 大阪
都道府県
世帯数
事業所数
県民所得(億円)
国税(百万円)
地方税(百万円)
農業産出額(億円)
林業産出額(億円)
水産水揚(トン)
工場数
工業出荷額(億円)
就業者数
商店販売額(百万円)
電力消費(KWh)
預貯金(億円)
公共事業費(百万円)
着工住宅数
自動車台数
教育費(百万円)
書雑販売高(百万円)
新聞部数
テレビ台数
電話回線数
郵使通数
Heap Memory:10M


Config
WorkDir
Save
DispLang
Metamorphose
DandDEditor
Selection
ID
DataTables
WarpOrder
PlotPref
DandDlibrary
http://datascience.jp/DandD/Examples/PpowerS.dad
各都道府県の23指標
2005年民力(人口，面積以外)
Identified Records
人口
12,082,143, 7,027,499, 8,651,977
(ID)都道府県
人口
面積
世帯数
事業所数
県民所得
国税
地方税
農業産出額
林業産出額
水産水揚
工場数
都道府県
世帯数
事業所数
県民所得(億円)
国税(百万円)
地方税(百万円)
農業産出額(億円)
林業産出額(億円)
水産水揚(トン)
工場数
工業出荷額(億円)
就業者数
商店販売額(百万円)
電力消費(kWh)
預貯金(億円)
公共事業費(百万円)
着工住宅数
自動車台数
教育費(百万円)
書雑販売高(百万円)
新聞部数
テレビ台数
電話回線数
郵便通数
Heap Memory:17M

データベクトルの区分

- ID
  - 一意なので，視覚表示に用いると混乱
- Main
  - 視覚表示に用いるデータベクトル
- Aux
  - Mainから削除されたが補助的に用いるデータベクトル
    - 色分け
    - 必要に応じて Main に戻す

規模とスピード

- 数十万記録，数万変量
  - ほとんど待ち時間なし
- 適切なタイミングでのガベージコレクション
- 細部までチューニング
- 使いやすさと負荷のぎりぎりのバランス

TRAD (TextilePlot, R and DandD)

- データサイエンスコンソーシアムの長年の蓄積と大勢の努力の産物
- データサイエンスの基礎理論と実践の反映
- 業務使用に耐えるだけの完成度

- データサイエンスの健全な発展を願って無償で公開 (Windows, Mac)
  - http://datascience.jp
    - 本プレゼンテーションもアップしておきます
  - 日々アップデートしていますが，なにか問題があれば
    query@datascience.jp までご一報ください.