

SR-02(2022)



# frasyrを用いた 再生産関係の推定:実践編

- fit.SR関数を用いたSR関係の推定
- 結果のプロットと解釈

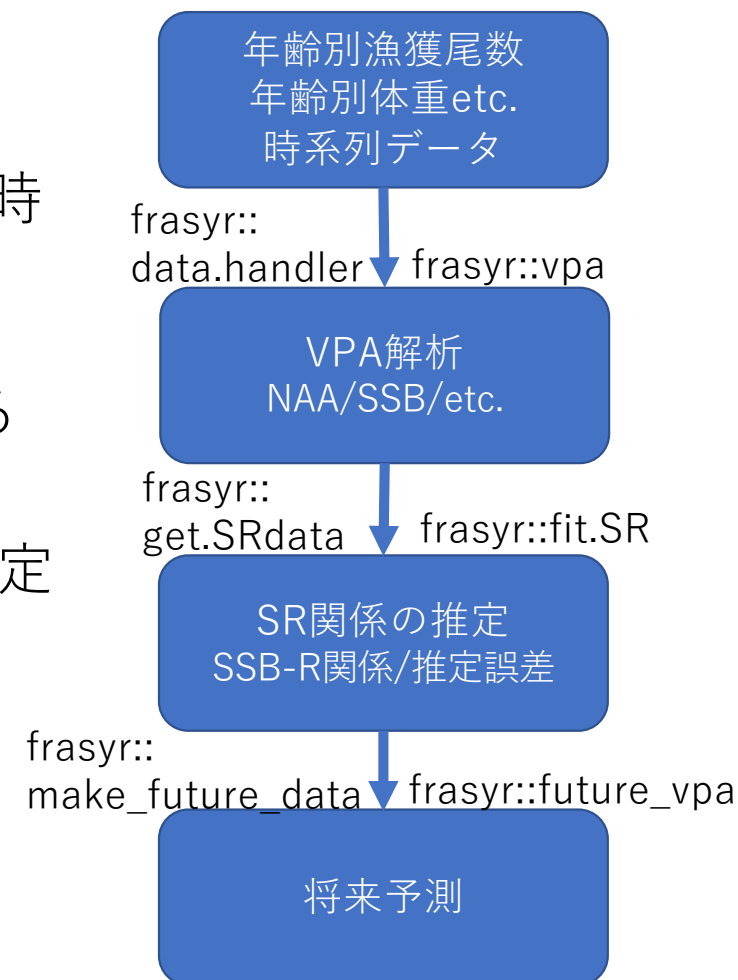
水産研究



動画製作者 漁業情報解析部 資源解析グループ 福井 眞  
[shinfukui@affrc.go.jp](mailto:shinfukui@affrc.go.jp)  
[fukui\\_shin87@fra.go.jp](mailto:fukui_shin87@fra.go.jp)

# VPA解析による資源の年齢別状態の時系列情報

- 再生産関係の推定のために、親魚量と加入量の時系列データが必要
- frasyrを使ってVPAを計算したことを前提とする
- fit.SR関数、fit.SRregime関数で再生産関係を推定する
- ここで紹介する手順は以下を参照  
<https://ichimomo.github.io/frasyr/articles/fittingSR.html>



# get.SRdata と derive\_biopar

- frasyrでVPAの結果のオブジェクトには様々な結果が格納されているが、そのなかから再生産関係の推定に必要なSSB/Recruitmentの時系列を取り出す必要がある  
→**get.SRdata**関数をつかう
- SR関係の推定後、モデル診断に生物パラメータ(bio.par)が必要  
→**derive\_biopar**関数をつかう
- SR関係を推定してみよう！  
→**fit.SR**関数、**fit.SRregime**関数をつかう

# get.SRdata と derive\_biopar

- get.SRdata関数の引数
  - vpares : vpaの戻り値オブジェクト
  - weight.year : SR関係を推定するのに使う期間の指定 (0で全期間)
  - weighth.data : どのデータをSR関係推定に使うか
  - など
- derive\_biopar関数の引数
  - res\_obj : vpaの戻り値オブジェクト
  - derive\_year : 生物パラメータに使う期間
  - stat : 生物パラメータを代表する統計量の種類 (デフォルトはmean)

# get.SRdataでSRdataを作成

SR-02.R

```
3 # frasyrのインストールとライブラリーの読み込み
4 devtools::install_github("ichimomo/frasyr@dev")
5 library(frasyr)
6
7 # 例データの呼び出し
8 data("res_vpa_example")
9
10 # vpaオブジェクトからSRdataへの整形
11 SRdata_ex <- get.SRdata(vpares = res_vpa_example, weight.year = 0)
12
13 # 確認
14 names(SRdata_ex)
15 head(SRdata_ex)
16 plot_SRdata(SRdata_ex)
17
```

Environment History Connections Build Git

Import Dataset 244 MiB

R Global Environment

Data

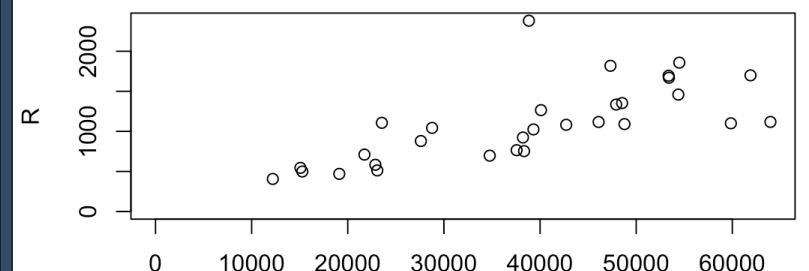
res_vpa_example	List of 28
SRdata_ex	30 obs. of 4 variables

Files Plots Packages Help Viewer Presentation

Zoom Export Publish

R 4.1.2 ~ /git/frasyr/

```
> # 確認
> names(SRdata_ex)
[1] "year" "SSB" "R" "weight"
> head(SRdata_ex)
# A tibble: 6 x 4
  year  SSB  R weight
<dbl> <dbl> <dbl> <dbl>
1 1988 12199. 406. 1
2 1989 15267. 499. 1
3 1990 15072. 544. 1
4 1991 19114. 470. 1
5 1992 23544. 1107. 1
6 1993 28769. 1042. 1
```



Year	R
1988	406
1989	499
1990	544
1991	470
1992	1107
1993	1042

# derive\_bioparでbio\_parを作成

The screenshot displays the RStudio environment with the following components:

- Source Editor:** Contains R code for creating the `bio_par` object. The code includes comments in Japanese and R syntax for data manipulation.
- Environment:** Shows the current environment with three objects: `bio_par` (4 obs. of 4 variables), `res_vpa_example` (List of 28), and `SRdata_ex` (30 obs. of 4 variables).
- Console:** Displays the execution of the code, showing the output of the `derive_biopar` function as a tibble.

```
# bio_paroオブジェクトの作成(vpaへ入力したデータの最終年から前5年平均)
bio_par <- derive_biopar(res_obj = res_vpa_example, derive_year = c((max(
  SRdata_ex$year)-4):max(SRdata_ex$year)), stat=mean)
# 確認
bio_par
```

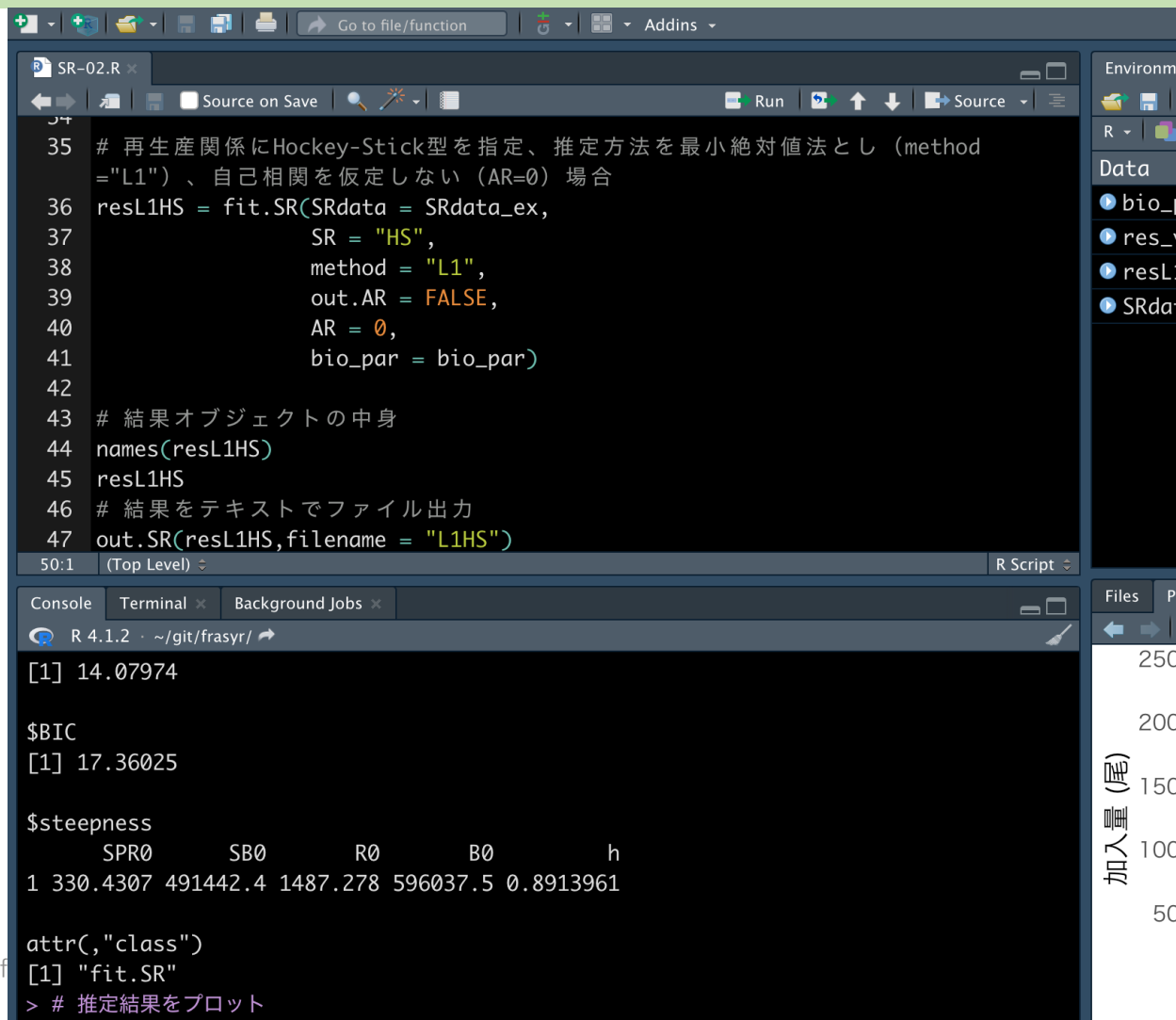
```
> # 例データの呼び出し
> data("res_vpa_example")
> # vpaオブジェクトからSRdataへの整形
> SRdata_ex <- get.SRdata(vpares = res_vpa_example, weight.year = 0)
> # 確認
> names(SRdata_ex)
[1] "year" "SSB" "R" "weight"
> # bio_paroオブジェクトの作成(vpaへ入力したデータの最終年から前5年平均)
> bio_par <- derive_biopar(res_obj = res_vpa_example, derive_year = c((max(SRdata_ex
  $year)-4):max(SRdata_ex$year)), stat=mean)
> # 確認
> bio_par
# A tibble: 4 × 4
      M    waa    maa    faa
  <dbl> <dbl> <dbl> <dbl>
1  0.5    40     0  0.599
2  0.5   100   0.5  1.23
3  0.5   230     1  1.43
4  0.5   380     1  1.43
>
```

# いざ再生産関係の推定へ

- frasyrでVPAの結果のオブジェクトには様々な結果が格納されているが、そのなかから再生産関係の推定に必要なSSB/Recruitmentの時系列を取り出す必要がある  
→get.SRdata関数をつかう
- SR関係の推定後、モデル診断に生物パラメータ(bio.par)が必要  
→derive\_biopar関数をつかう
- **SRdata**、**bio.par**が生成できたら
- SR関係を推定してみよう！  
→**fit.SR**関数、**fit.SRregime**関数をつかう

# fit.SRを使ってみよう!

- fit.SR関数の引数
  - SRdata
  - SR="BH","RI","HS"
  - method="L1","L2"
  - AR=0 / 1
  - out.AR = FALSE / TRUE
  - bio\_par



```
35 # 再生産関係にHockey-Stick型を指定、推定方法を最小絶対値法とし (method
36   = "L1")、自己相関を仮定しない (AR=0) 場合
37 resL1HS = fit.SR(SRdata = SRdata_ex,
38                  SR = "HS",
39                  method = "L1",
40                  out.AR = FALSE,
41                  AR = 0,
42                  bio_par = bio_par)
43 # 結果オブジェクトの中身
44 names(resL1HS)
45 resL1HS
46 # 結果をテキストでファイル出力
47 out.SR(resL1HS, filename = "L1HS")
```

Console

```
R 4.1.2 ~ /git/frasyr /
[1] 14.07974

$BIC
[1] 17.36025

$steepness
      SPR0      SB0      R0      B0      h
1 330.4307 491442.4 1487.278 596037.5 0.8913961

attr(,"class")
[1] "fit.SR"
> # 推定結果をプロット
```

Environment

- R
- Data
  - bio\_
  - res\_
  - resL
  - SRda

Files

加入量 (尾)

- 250
- 200
- 150
- 100
- 50

SR-02(2022) f

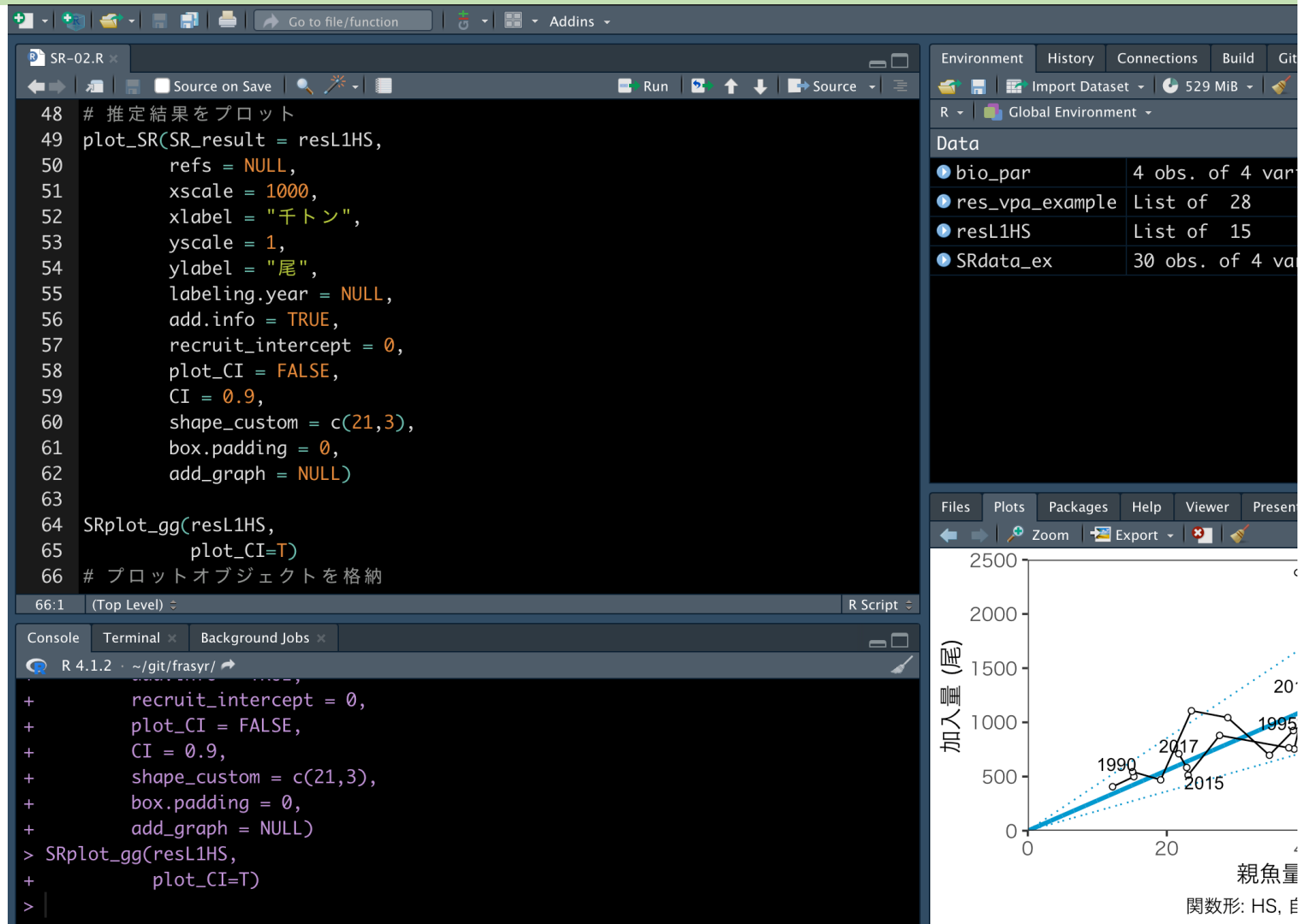


# fit.SRの戻り値オブジェクトと出力

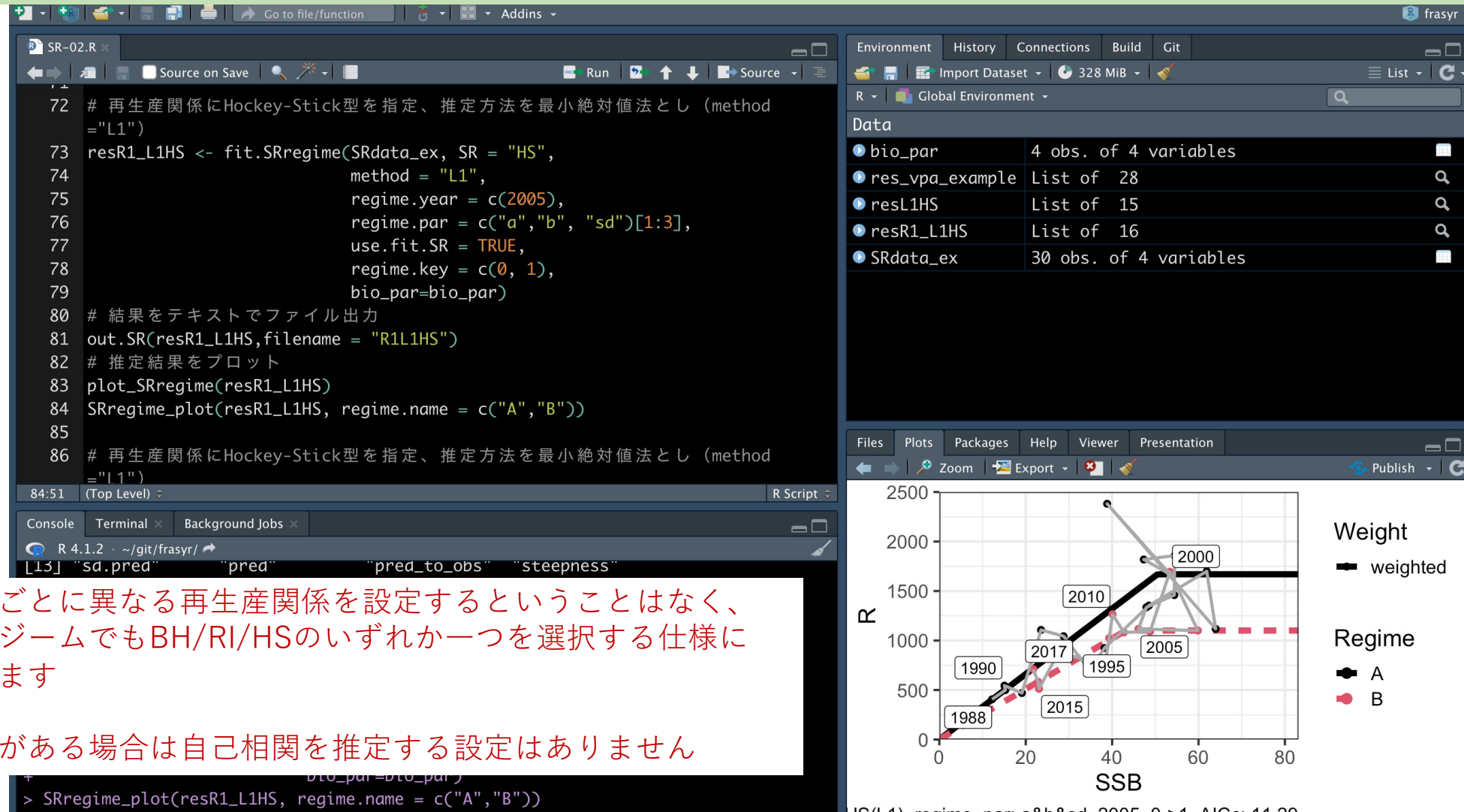
- fit.SR関数の戻り値
  - "input" "obj.f" "obj.f2" "opt" "resid" "resid2" "sd.pred" "pars"  
"loglik" "pred" "k" "AIC" "AICc" "BIC" ["steepness"]
- out.SR関数でtxt出力
- plot\_SR関数 (plot.SR, SRplot\_gg関数) で図のプロット
  - ggsave\_SH関数で図の保存

# plot\_SR

- plot\_SR関数  
(plot\_SR,  
SRplot\_gg)  
のオプション



# fit.SRregime設定



レジームごとに異なる再生産関係を設定するということではなく、異なるレジームでもBH/RI/HSのいずれか一つを選択する仕様になっています

レジームがある場合は自己相関を推定する設定はありません

# fit.SRregimeの戻り値オブジェクトと出力

- fit.SRregime関数の戻り値
  - "input" "opt" "obj.f" "obj.f2" "resid" "loglik" "k" "AIC"  
"AICc" "BIC" "regime\_pars" "regime\_resid" "sd.pred" "pred"  
"pred\_to\_obs" ["steepness"]
- out.SR関数でtxt出力
- plot\_SRregime関数 (SRregime\_plot関数) で図のプロット
  - ggsave関数をつかって図の保存

# fit.SRregimeの戻り値オブジェクトと出力

- fit.SRregime関数の戻り値
  - "input" "opt" "obj.f" "obj.f2" "resid" "loglik" "k" "AIC"  
"AICc" "BIC" "regime\_pars" "regime\_resid" "sd.pred" "pred"  
"pred\_to\_obs" ["steepness"]
- out.SR関数でtxt出力
- plot\_SRregime関数（SRregime\_plot関数）で図のプロット
  - ggsave関数をつかって図の保存

# plot\_SRregime

SR-02.R\*

```
80 # 結果をテキストでファイル出力
81 out.SR(resR1_L1HS,filename = "R1L1HS")
82 # 推定結果をプロット
83 plot_SRregime(resR1_L1HS)
84 # オブジェクトとして書き出す
85 p_R1_L1HS<-SRregime_plot(resR1_L1HS,
86                           regime.name = c("A","B"))
87 # ggsaveで図として保存
88 ggsave(p_R1_L1HS,
89         file = "plotR1L1HS.png",
90         unit = "mm", width = 240,
91         height = 120,
92         dpi = 600)
```

Environment History Connections Build Git

Global Environment

Data

bio_par	4 obs. of 4 variables
p_R1_L1HS	List of 9
res_vpa_example	List of 28
resL1HS	List of 15
resR1_L1HS	List of 16
SRdata_ex	30 obs. of 4 variables

Console Terminal Background Jobs

R 4.1.2 ~ /git/frasyr/

警告メッセージ:  
Removed 222 rows containing missing values (geom\_label\_repel).

```
> # オブジェクトとして書き出す
> p_R1_L1HS<-SRregime_plot(resR1_L1HS,
+                           regime.name = c("A","B"))
Joining, by = c("Regime", "SSB", "R", "Category")
> # ggsaveで図として保存
> ggsave(p_R1_L1HS,
+         file = "plotR1L1HS.png",
+         unit = "mm", width = 240,
+         height = 120,
+         dpi = 600)
警告メッセージ:
Removed 222 rows containing missing values (geom_label_repel).
```

Files Plots Packages Help Viewer Presentation

Zoom Export Publish

Weight

- weighted

Regime

- 0
- 1

HS(L1), regime\_par: a&b&sd, 2005, 0->1, AICc: 11.29

# SR関係を推定できた！



- frasyrを使ったSR関係の推定と結果・図の出力については以上です
- 次回「frasyrを用いた再生産関係の推定:診断編 SR-03(2022)」では推定した再生産関係の妥当性をチェックします

お疲れ様でした！

