#### 2018/02/02

新谷元嗣、藪友良、高尾庄吾1

# 1章:はじめての EViews

ここでは分析を行うにあたって、代表的なツールの1つとして EViews について解説しよう。EViews は、時系列分析に強みを持つ統計ソフトであり、その使い易さ、また高度な分析に対応できることから、官公庁を中心に広く用いられている。

# 1. データの入力と保存

EViews では、データを特有のファイル形式である Workfile に変換してから操作を行う。 ここでは Workfile を新規作成し、エクセルからデータを読み込んだうえで、保存する方法 を説明する。使用するデータは、1947 年から 2012 年までの米国の四半期データとする。デ ータファイル RGDP.xls は、HP からダウンロードできる。

## 1.1. Workfile の新規作成

EViews を起動させると、下図のウィンドウが出てくるので、左上の「File」→ 「New」 → 「Workfile」を選択する。

EViews					×
File Edit Object Vi	ew Proc Quick	Options Add-ins	Window	Help	
New	Workfile.	Ctrl+N			コマン
Open	Database				
Save Ctrl+S	Program				リーウィン
Save As	Text File				
Close					
Import	•				
Export	•				
Print Ctrl+P					
Print Setup					
Run F10					
Exit					

そうすると、Workfile Create ウィンドウが表示されるので、ここでデータの種類を指定する。下図をみると、左上に Workfile structure type、右上に Date specification、左下に Workfile names (Workfile の名前を設定するためのボックス)とある。

Workfile Create		×
Workfile structure type Dated - regular frequency	Date specification Frequency: Annual	
Irregular Dated and Panel workfiles may be made from Unstructured workfiles by later specifying date and/or other identifier series.	Start date: End date:	
Workfile names (option)) WF: Page:		
OK	Cancel	

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>本稿は『実証分析のための時系列解析』(著者:エンダース、翻訳者:新谷元嗣、藪友良)の付属資料として、作成 しました。データは全て付属 Website (<u>http://www.fbc.keio.ac.jp/~tyabu/enders</u>)から入手できます。コメントは tyabu@fbc.keio.ac.jp まで送って頂けると幸いです。

まず、Workfile structure type ではデータの種類を指定する。横断面(クロスセクション) であれば Unstructured/Undated、時系列であれば Dated-regular frequency、パネルであれば Balanced Panel を選ぶ。デフォルト設定は Dated-regular frequency である。ここでは、時系列 データを分析するため、変更しないでそのままにしておこう<sup>2</sup>。

次に、Date specification で、観察頻度(frequency)、分析期間を指定する。下表には、観 察頻度の種類をまとめている。データは年次(Annual)、四半期(Quarterly)、月次(Monthly) 週次(Weekly)がほとんどである。もし日次(Daily)で土日が欠損値となっていれば Daily[5 day weeks]、土日も含むなら Daily[7 day weeks]を選べばよい。

	観察頻度
Anual	年次
Semi-annual	半年次
Quarterly	四半期
Monthly	月次
Weekly	週次
Daily[5 day weeks]	日次(土日を除く)
Daily[7 day weeks]	日次
Integer date	整数日付

期間は始期(Start date)と終期(End date)をボックスに入力して特定する。ここでは、1947 年から 2012 年までの四半期データ RGDP.xls を分析するため、Frequency は Quarterly、Start date は 1947、End date は 2012 とする。整数日付(Integer date)は、1(期)、2(期)、...、 100(期)のように整数によって日付が表されたケースである。

-Date specification							
Frequency:	Quarterly 👻						
Start date:	1947						
End date:	2012						

最後に、OK を押すと、ダイアログが閉じて、c と recid のみが表示された新規の Workfile が作成される。画面は下図のようになるが、変数名欄において、c は定数、resid は残差を 意味する。残差はモデルを推定した後に、データが入力されるため、この時点で情報は 何も入っていない。

4	🛵 EV	/iews	• /				-	8.0						-	
	File	Edit	Obj	ect	View	Proc	Quick	Opt	ions	Add-in	s Wi	ndow	Help		
	( =														
		Wor	kfile:	UNTI	TLED									_ =	x
	Vi	ew Pr	oc O	bject	Save	Freeze	Detail	5+/-	Show	Fetch	Store	Delete	Genr	Sample	
	Ra	ange:	194	7Q1:	2012Q	4 - 2	64 obs							Filt	er: *
	Sa	mple	: 194	7Q1 :	2012Q	4 - 2	64 obs						0	Order: Na	ame
$\mathcal{H}$	ß	) c													
₩		res	id	~											

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> なお、クロスセクションデータを選択した場合は同ウィンドウ右の Data range ボックスにてサンプルサイズ (Observations) を、パネルデータの場合は Panel specification で頻度、期間、被説明変数の数を指定する。

# 1.2. Excel から EViews へのデータ入力

新規の Workfile を作成したら、RGDP.xls からデータを入力しよう。まず EViews のメイ ンメニューから「Quick」→「Empty Group (Edit Series)」を選択する(下図参照)。

🚱 EViews		
File Edit Object View Proc	Quick Options Add-ins Windo	w Help
	Sample	1
	Generate Series	
	Show	
Workfile: UNTITLED	Graph	
View Proc Object Save Freeze	Empty Group (Edit Series)	ete Genr Sample
Range: 1947Q1 2012Q4 2	Series Statistics	Filter: *
Sample: 1947Q1 2012Q4 2	Group Statistics	Order: Name
B c	Estimate Equation	
	Estimate VAR	

すると、Workfileのスプレッドシートウィンドウが表示される(左下図)。ここで注意し ておきたいのは、最上段にはデータラベル(データ名)の入力欄があるが見えなくなって いる点である。このため、(スプレッドシートをクリックしてから)カーソルを上に動か し、最上段を表示したうえで、ラベルを含めたデータをエクセルからコピーして貼り付け る(右下図)<sup>3</sup>。



ホームページのデータ RGDP.xls ファイルを開いてみよう。そして、ラベルを含めてデー タをコピーする(下図参照)。ただし、エクセルデータ1列目の時点情報はコピーしない でよい<sup>4</sup>。このデータでは、rgdp は実質 GDP、gdp は名目 GDP、rcons は実質消費額、rgovt は実質政府支出、rinv は実質投資額、potential は潜在実質 GDP を表している。Potential は、 1947、1948 年は空白になっているが、これはデータがないことを意味している。

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> EViews は英語のアプリケーションであるため、ラベルには半角英数字を使用する必要がある。また、EViews では大 文字と小文字の区別がされないことにも留意したい。

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> エクセルの時点情報は、1947-01-01からスタートしているが、これは1947年の第一四半期を意味している。同様に、1947-04-01は1947年第二四半期である。

	А	В	С	D	E	F	G	н	1	J
1		rgdp	gdp	rcons	rgovt	rinv	potential			
2	1947-01-01	1770.7	237.2	1130.9	407.250	188.675				
3	1947-04-01	1768	240.4	1149.7	409.821	173.485				
4	1947-07-01	1766.5	244.5	1153.4	413.577	167.924				
5	1947-10-01	1793.3	254.3	1153.8	407.464	202.712				
6	1948-01-01	1821.8	260.3	1159.6	415.526	224.682				
7	1948-04-01	1855.3	267.3	1173.0	435.526	239.489				
8	1948-07-01	1865.3	273.8	1174.8	444.004	242.053				
9	1948-10-01	1868.2	275.1	1184.1	462.670	230.008				
10	1949-01-01	1842.2	269.9	1186.0	475.894	194.233	1867			
11	1949-04-01	1835.5	266.2	1204.1	497.437	167.057	1885.3			
12	1949-07-01	1856.1	267.6	1206.9	502.434	181.690	1903.9			
13	1949-10-01	1838.7	265.2	1224.5	491.757	171.768	1922.9			
14	1950-01-01	1913	275.2	1244.9	483.529	214.858	1942.5			
15	1950-04-01	1971.2	284.5	1265.4	491.441	238.901	1962.9			
16	1950-07-01	2048 4	301.9	1330.3	482 007	260 418	1984 1			

そして、これを EViews のスプレッドシートウィンドウに貼り付ける。Workfile ウィンド ウを見ると、変数名がリスト化されて表示されている(下図参照)。potential に関しては、 1947Q1~1948Q4 は NA になっている。これは Not Available の略であり、データが利用でき ないことを意味している。

EViews				_									
ile Edit Object	V	iew Pro	c Quick (	Options A	Add-ins V	Vindow	Help						
		<b>FD</b>											
Workfile: UN	1111	.ED						x					
View Proc Obje	ct 📗	G Grou	un: UNTITI EF	) Workfile	» UNTITI FI	)Untitle	-d\						
Range: 1947Q	12		.p. 01111221	, monune	T			T	r.	r 7		т т	
Sample: 1947Q	12	View Pr	ocObject	Print Nam	eFreeze	Default	S	ort Edit+/-	Smpl+/-	Compare+/-	Transpose+/-	Title	Sa
	H	RGDP											
A ada				RGDP	G	DP	RCOI	NS	RGOVT	RI	NV POT	ΝΤΙΔΙ	Т
potential				RGDP	G	DP	RCOI	NS	RGOVT	RI	NV POTE	NTIAL	
rcons		1947Q	1 17	70.700	237.20	00	1130.9	00 4	07.2500	188.67	50	N/	A
🗹 resid		1947Q	2 17	68.000	240.40	00	1149.7	00 4	09.8210	173.48	50	N/	A
🗹 rgdp		1947Q	3 17	66.500	244.50	00	1153.4	00 4	13.5770	167.92	40	N/	Ą
		1947Q	4 17	93.300	254.30	00	1153.8	00 4	07.4640	202.71	20	N/	A
		1948Q	1 18	21.800	260.30	00	1159.6	00 4	15.5260	224.68	20	N/	A
		1948Q	2 18	55.300	267.30	00	1173.0	00 4	35.5260	239.48	90	N/	A
		1948Q	3 18	65.300	273.80	00	1174.8	00 4	44.0040	242.05	i30	N/	A
		1948Q	4 18	68.200	275.10	00	1184.1	00 4	62.6700	230.00	80	N/	Ą
		1949Q	1 18	42.200	269.90	00	1186.0	00 4	75.8940	194.23	30 18	67.000	2
		1949Q	2 18	35.500	266.20	00	1204.1	00 4	97.4370	167.05	70 18	85.300	)
		1949Q	3 18	56.100	267.60	00	1206.9	00 5	02.4340	181.69	100 19	03.900	)
		1949Q	4 18	38.700	265.20	00	1224.5	00 4	91.7570	171.76	80 19	22.900	)
		1950Q	1 19	13.000	275.20	00	1244.9	00 4	83.5290	214.85	80 19	42.500	)
		10500	2 10	71 200	284 50	00	1265.4	00 4	01 4410	238.00	10 10	62 000	al

データが読み込まれたことを確認したら、スプレッドシートウィンドウは閉じてよい。 スプレッドシートを閉じても、Workfile ウィンドウに保存されているため、データが失われ ることはない(ここで「Delete Untitled Group?」とダイアログが表示されるが、Yes として 問題ない)。

Delete Untitled	×
Delete Untitled GROUP?	Name
Ŷ	Store
Yes	No

### 1.3 データの保存

EViews でデータを入力することができたら、Workfile 形式でデータを保存してみよう。 メインメニューの「File」→ 「Save as」を選ぶと、名前を付けて保存することができる(下 図参照)。ウィンドウが出てきたら、保存する場所を選び、ファイル名を入力する。ファ イルの種類はデフォルトの EViews Workfile(\*.wfl)とする。また上書き保存をする場合には、 「File」→ 「Save」を選択する。

😣 E	Views													x
File	Edit	Object	View	Proc	Quick	Optior	is /	Add-in	s Wii	ndow	Help			
	New					•	1							
	Open					•								
	Save				C	Ctrl+S							x	
(	Save As	5					low	Fetch	Store	Delete	Genr	Sample		
	Close											Filt	er: *	
	Import										0	Order: Na	ame	
	import													
	Export					<b>&gt;</b>								
	Print				C	Ctrl+P								
	Print Se	etup												
	Run					F10								
	Num					110								
	Exit													

このように Workfile 形式でデータを保存しておくと、このファイルを開ければ、既にデ ータが読み込まれた状況になっており、面倒なデータ入力操作を必要はない。

# 2. データの操作

### 2.1 変数の変換

分析を行う際には、変数を加工して扱う場合がある。EViews では、Workfile に保存され ている系列のデータを変換し、新たな系列を作成できる。新たな変数を定義するには、コ マンドウィンドウに

genr 新しい変数の名前 = 定義式

と入力し、Enter を押して実行すればよい(genr は generate の略)。たとえば、変数 X の 2 乗を、X2 と名付けて定義するなら

#### genr X2 = X\*X

と入力する。また、Xの2乗は

### Genr X2=X^2

としてもよい。同様に、Xの3乗は X^3とする。Xの自然対数を、LXと名付けて定義するなら、

#### genr LX = log(X)

と入力すればよい。

先ほど、読み込んだデータを使って、データ変換の手順を確認しよう。たとえば、実質 GDP の対数の差  $(\log(rgdp_t) - \log(rgdp_{t-1}))$  を growth という名前で定義したいとする。前期 の実質 GDP は rgdp(-1)として表されるため、コマンドは

genr growth =  $\log(rgdp)$ - $\log(rgdp(-1))$ 

とすればよい。また、階差(1期前との差)をとる関数 d(X)を用いて、genr growth = d(log(rgdp)) と書くこともできる。コマンドを入力すると、workfile ウィンドウに、新たな変数 growth が表示される。

İ	Ģ	EVie	ws		*	4- 7	- 4		٠				
	F	ile E	dit (	Object	View	Proc	Quick	Optio	ons /	Add-in:	s Wii	ndow	Help
	ge	enr gro	wth =	log(rgo	ip)-log	(rgdp(-1	))						
	ĺ		Vorkfi	le: UNTI	TLED								
		View	Proc	Object	Save	Freeze	Details+	·/-][!	Show	Fetch	Store	Delete	Genr
		Rang	ge: 1	947Q1	20120	4 - 2	64 obs						
		Sam	ple: 1	947Q12	20120	4 - 2	64 ODS						0
			c adp										
	¢	M	growt										
			poten rcons	tial									
			resid										
			rgovt										
		<b>N</b> 1	rinv										

このように genr コマンドを、コマンドウィンドウに入力、Enter を押すと、Workfile に 新たな変数が定義される。下表では、変数を定義する場合に便利な関数形をまとめている ので参考にしてもらいたい。

関数	説明
$\log(X)$	自然対数
exp(X)	指数
abs(X)	絶対値
sqr(X)	平方根
1(17)	階差(前期差)
۵(۵)	$X_t - X_{t-1}$
$ \sum_{i=1}^{n} (\mathbf{y}) $	前期比
@pcn(X)	$(X_t - X_{t-1}) / X_{t-1}$
$\sim 1$ (V)	前年同期比
@pchy(X)	四半期データなら(X <sub>t</sub> -X <sub>t-4</sub> ) <sub>/Xt-4</sub>

ダミー変数を作るには、新しい変数の名前と論理式を等式で結ぶ。たとえば、変数 growth が 0 を下回った場合に 1、その他を 0 とするダミー変数を D1 として定義するなら、

genr D1 = growth < 0

とコマンドを入力する。

これまで見てきたように、分析の際に、あらかじめ変数を加工することで適切な分析が できる。ただし、推定時点で関数を用いて推定式を表現することも可能であり、全ての変 数をあらかじめ定義する必要はない。

# 2.2 グラフ

変数のグラフを図示してみよう。Workfile ウィンドウから、系列 growth を選び、ダブル クリックすると、系列の詳細を表示する Series ウィンドウが出てくる。1947Q1 については NA とある。これは 1947Q1 の成長率を計算するには、1946Q4 の GDP が必要であるためで ある。

🔀 Ser	ies: (	GROWT	H Work	file:		TLED::U	Jntitled\				
View	roc	Object	Properti	es	Print	Name	Freeze	Defaul	t 🖵	Sort	Ed
						GRO	WTH				
				Las	t upda	ted: 1	1/07/16 -	- 10:03			
		Modifie	ed: 1947	Q1:	20120	24 // gri	owth = Io	og(rgdp	)-log(rgd	p(-1))	
19470	21		NA								
19470	22	-0.	001526								
19470	23	-0.	000849								
19470	ຊ4	0.	015057								
19480	21	0.	015768								
19480	22	0.	018221								
19480	23	0.	005375								
19480	24	0.	001554								
19490	ຊ1	-0.	014015								
19490	22	-0.	003644								
19490	23	0.	011161								
19490	24	-0.	009419								
19500	21	0	039614								

次に、Series ウィンドウのメニューバーから、「View」→ 「Graph」を選択すると(左下図)、Graph Options のウィンドウが表示される(右下図)。ここではグラフの種類を指定する。graph type では折れ線グラフ(Line & Symbol)や棒グラフ(Bar)など、グラフの 種類を選択する。ここでは「Line & Symbol」を選択しよう。

Series: GLOWTH Workfile: UNTITLED::Untitled		G	raph Options						×		
<	View Poc C SpreadS Graph Descrip One-W Correlo Long-ru Unit Ro Varianc BDS Ind Label	Diplect Properties P pietet tive Statistics & Tests ay Tabulation gram un Variance ot Test e Ratio Test lependence Test	DWTH D3/02/14 - 10:24 iowth = log(rgdp)-log(rgdp		Option Pages  Graph Type  Frame & Size  Active & Scoling  Graph Elements  Graph Elements  Graph Elements  Cuckern  Const Elements  Cuckern  Cuckern  Const Elements  Cuckern  Cuc	C	Graph type General: Basic graph Specific Darbit Distribution Quantile - Quantile Douplot Seasonal Graph	Details Graph data: Orientation: Axis borders: Multiple series:	Raw data Normal - obs axis on bottom None Single graph	•	
	1949Q3	0.011603									
	1949Q4	-0.010375									
	1950Q1	0.040282			Undo Page Edits				OK Car	cel	
	1950Q2	0.029038								1	

OK を押すと、グラフが Series ウィンドウに表示される(下図参照)。こうした図をみることで、構造変化や外れ値の存在を確認できる。分析の前には、各系列を図示して、どのようなデータかを考える習慣を身に着けてもらいたい。



## 3. 回帰分析

データが準備できたら、実際に回帰分析を行ってみよう。線形モデルの最小2乗(Ordinary Least Squares、略して OLS)推定では、コマンドウィンドウに

ls 被説明変数 説明変数 1 説明変数 2 ...

と入力すればよい。たとえば、Y を被説明変数、X1 と X2 を説明変数とし、定数項 c を含めたモデル (Y = c+ $\beta_1$ X1+ $\beta_2$ X2)を推定したいなら、コマンドウィンドウに

#### ls Y c X1 X2

と書けばよい。ここで、Enterを押すと、推定結果が表示される。もし定数項をいれたくないなら、cを除いて入力すればよい。

ls Y X1 X2

## 3.1 消費関数の推定

実際の分析を通じて理解を深めよう。被説明変数を消費額(RCONS)、説明変数を所得(RGDP)、前期の消費額(RCONS(-1))とした消費関数を推定する。これは

# ls log(rcons) c log(rgdp) log(rcons(-1))

と入力し、Enter をおすと、下図のような Equation ウィンドウで推定結果が表示される。 なお、全ての変数は対数表示とした。ここでは、事前に変数を対数変換していなかったの で、推定時点で対数であることを明示している。

Workfile: UNTITLED  Workf
Workfile: UNTITLED _
Workfile: UNTITLED – C × View Proc Object Save Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample Range: 1947Q1 2012Q4 – 264 obs Sample: 1947Q1 2012Q4 – 264 obs Ggdp gdp gdp gdp gdp View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids Dependent Variable: LOG(RCONS) Method: Least Squares Date: 11/07/16 Time: 10:11 Sample (adjusted): 1947Q2 2012Q4 Included observations: 263 after adjustments
Workfile: UNTITLED C X View Proc Object Save Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample Range: 1947Q1 2012Q4 - 264 obs Sample: 1947Q1 2012Q4 - 264 obs Gg gg g gdb y growth potential potential Dependent Variable: LOG(RCONS) Method: Least Squares Date: 11/07/16 Time: 10:11 Sample (adjusted): 1947Q2 2012Q4 Included observations: 263 after adjustments
Idew       Proc       Object       Save       Freeze       Details +/-       Show       Fetch       Store       Delete       Gen       Sample         Range:       1947Q1       2012Q4       -       264 obs       Filter: *         Sample:       1947Q1       2012Q4       -       264 obs       Order: Name         gdp       gg       Gen       Creation:       UNTITLED       Workfile:       UNTITLED::       -         Y iew       Proc       Object       Print       Name       Freeze       Estimate       Forecast       Stats       Resids         Y iew       Proc       Object       Print       Name       Freeze       Estimate       Forecast       Stats       Resids         Y iew       Proc       Object       Print       Name       Freeze       Estimate       Forecast       Stats       Resids         Dependent Variable:       LOG(RCONS)       Method:       Least Squares       Date:       110716       Time       Date:       110716       Sample (adjusted):       1947Q2       2012Q4       Included observations:       263 after adjustments       Eduction:       2014       2014       2014       2014       2014       2014       2014
//ew [Proc] Object]       Save [Freeze Details+/-] [Show] Fetch [Store Delete] Genr [Sample]         Range:       1947Q1 2012Q4 - 264 obs       Filter: *         Sample:       1947Q1 2012Q4 - 264 obs       Order: Name         g gp       gg       Gde to the second
Range:       1947Q1 2012Q4 - 264 obs       Filter: *         Sample:       1947Q1 2012Q4 - 264 obs       Order: Name         c       gdp       growth       Image: State Sta
Sample: 1947Q1 2012Q4 - 264 obs       Order: Name         gdp       gdp         g gdp       View Proc Object       Print Name Freeze         Estimate       Forecast       Stats         Reside       Dependent Variable: LOG(RCONS)       Method: Least Squares         Date: 11/07/16       Timer       10:11         Sample (adjusted): 1947Q2 2012Q4       Included observations: 263 after adjustments
Ge c gdp       Ge Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled:
gop growth potential rooms resid rigovt rinv rinv rinv rinv rooms resid resid resid resid resid rooms resid res
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids Potential Pront Dependent Variable: LOG(RCONS) Method: Least Squares Date: 11/07/16 Time: 10:11 Sample (adjusted): 194702 201204 Included observations: 263 after adjustments
Process     Dependent Variable: LOG(RCONS)       Method: Least Squares     Date: 11/07/16       Date: 11/07/16     Time: 10:11       Sample (adjusted): 194702 201204       Included observations: 263 after adjustments
Method: Least Squares       rgdp     Tgdp       rgroup     Date: 11/07/16       Trinv     Sample (adjusted): 1947Q2 2012Q4       Included observations: 263 after adjustments
rgovt rgovt rinv Date: 11/07/16 Time: 10:11 Sample (adjusted): 1947Q2 2012Q4 Included observations: 263 after adjustments
Sample (adjusted): 1947/02/201204 Included observations: 263 after adjustments
variable Coefficient Std. Error t-Statistic Pro
C -0.098690 0.022334 -4.418751 0.00
LOG(RGDP) 0.129585 0.022878 5.664174 0.00
LOG(RCONS(-1)) 0.876612 0.021477 40.81712 0.00
R-squared 0.999856 Mean dependent var 8.1983
Adjusted R-squared 0.999855 S.D. dependent var 0.653
S.E. of regression 0.007858 Akaike info criterion -6.8432
Sum squared resid 0.016054 Schwarz criterion -6.8024
Sum squared resid 0.016054 Schwarz criterion -6.802- Log likelihood 902.8852 Hannan-Quinn criter6.826

下表では、それぞれの情報が何を意味しているかをまとめている。

項目	説明
Coefficient	係数の推定値
Std. Error	係数の標準誤差
t-Statistic	t值(帰無仮説:係数=0)

E Statistic	定数項以外のすべての係数が0					
r-Staustic	という仮説を検定した F 値					
Prob.	<i>p</i> 值					
R-squared	決定係数( R <sup>2</sup> )					
Adjusted R-squared	自由度調整済み決定係数 ( $ar{R}^2$ )					

係数の推定値を標準誤差で割ったものが、t値となっている。また、対応するp値をみる ことで、何%の有意水準で有意な結果なのかを判断できる。F値は、定数項以外のすべての 係数が0であるかを検定しており、この仮説が棄却できれば、どれかの変数はYの動きを 説明するうえで意味があるといえる。

この推定結果を簡潔に表すと、

$$\log(rcons_t) = -0.099 + 0.130\log(rgdp_t) + 0.877\log(rcons_{t-1})$$

$$(-4.42)$$
  $(5.66)$   $(40.82)$ 

## $\bar{R}^2 = 0.99$

となる(カッコ内はt値を表す)。各係数のt値は大きな値をとっていることから、係数は ゼロと有意に異なる。また、自由度調整済み決定係数<sup>R<sup>2</sup></sup>が1に近いことから、当てはまり のよいモデルといえる。時系列データを扱うと、決定係数は高くなる傾向があり、クロス セクションデータを扱うと、決定係数が低くなる傾向がある。

こうした推定は、メニューバーの「Quick」→「Estimate Equation」を選択して Equation Estimation ウィンドウを開き、Equation specification に

#### log(rcons) c log(rgdp) log(rcons(-1))

と入力してもよい(下図参照)。デフォルト設定として、Method(推定方法)は最小2乗 法 LS、Sample(分析期間)は全期間「1947Q1 2012Q4」と入力されている(つまり、 1947年第一四半期から 2012年第四四半期まで)。

Equation Estimation
Specification Options
Equation specification Dependent variable followed by list of regressors including ARMA and PDL terms, OR an explicit equation like Y=c(1)+c(2)*X.
log(rcons) c log(rgdp) log(rcons(-1))
-Estimation settings:
Methed: LS - Least Squares (NLS and ARMA)
Sample: 1947q1 2012q4
OK キャンセル

この方法では、期間を明示的に選択できるため、Sample を変更することで部分期間だけの推定も可能である。さまざまな部分期間を推定することで、推定値が時間を通じて安定

しているかを調べることができる。たとえば、1990 年 Q1 から 2010Q4 まで分析したいな ら、Sample を「1990Q1 2010Q4」とすればよい。

ちなみに、Equation specification には数式を直接入力してもよい。たとえば、

log(rcons) c log(rgdp) log(rcons(-1))

の代わりに、

#### $\log(\text{rcons})=c(1)+c(2)*\log(\text{rgdp})+c(3)*\log(\text{rcons}(-1))$

と入力する。ここで c(1)、c(2)、c(3)は推定するパラメータを意味する。そして、OK を入力 すると同じ結果が得られる。線形モデルを推定する限り、数式を直接入力することのメリ ットはない。しかし、非線形モデルの推定だと数式を直接入力することが必要となってく る。たとえば、GDP と消費との関係は非線形と考えて、

 $\log(\text{rcons}) = c(1) + c(2) \log(\text{rgdp})^{c}(3) + c(4) \log(\text{rcons}(-1))$ 

というモデルを考えることもできる。つまり、この式では、log(rgdp)の c(3)乗が説明変数に なっており、c(3)も未知のパラメータになっている。

# 3.2 モデルの理論値と残差

モデルの理論値や残差が知りたい場合、Series ウィンドウのメニューバーから、「View」 →「Actual, Fitted, Residual」→「Actual, Fitted, Residual Graph」を選択しよう。



すると、Series ウィンドウで左下図のようなグラフが表示される。青線が残差、赤線が 実際の値、緑線が理論値を表している(この場合、モデルの当てはまりが良いため、赤線 と緑線はほぼ一致)。なお、各系列の数値を見たい場合は、「View」→「Actual, Fitted, Residual」→「Actual, Fitted, Residual Table」を選択して系列を表示しよう(右下図)。 右下図の左側は、各系列の数値(Acutal は Y の値、Fitted は Y の理論値、Residual は残 差)を、右側は残差の動きを図示したものである。この図を詳しくみることで、残差に系 列相関があるか、当てはまりの悪い時期(外れ値?)があるかを視覚的に調べることがで きる。もし系列相関があるなら、説明変数を追加することで、こうした系統的な変動をと らえることができる。また、当てはまりの悪い時期があれば、モデルではうまく説明でき ていない部分であり、何らかの変数(ダミー変数など)を追加するかを検討してもよいだ ろう。 この場合、残差に正の系列相関(残差がプラスなら次期にもプラスになりやすい)があ りそうである。系列相関をとるために、1期前の消費だけでなく、2期前、3期前の消費も 説明変数として加えることを検討してもよいかもしない。

