

ソ連経済のターンバイク径路と最適径路*

—1966年投入産出関連データによる試算—

久保庭 真 彰

1. はじめに

この小論は、1966年という一時点に関するソ連経済の投入産出データを動学的多部門分析用に再構成し、それをプロトタイプの閉鎖系《蓄積ターンバイク模型》と開放系《消費ターンバイク模型》とにあてはめ、1966年を基準年とするターンバイク径路と最適径路とを計算することによって、ソ連経済の再生産分析とターンバイク特性の若干の吟味を行なうことを目的とした試論である。小論における動学径路の試算は時系列投入産出データに依拠していないし、用いられる模型もソ連・東欧経済の分析と計画化にとって重要な多期間建設ラグとその部門別差異という要因を導入していないなど、データと模型の双方についてここでの試論はプリミティブである¹⁾。しかし、小論の試みは以下の3点において若干の独自性を有しているものと考えられる。

第1. 動学的多部門分析には一連のデータ・セット(投入係数、減価償却係数、固定資本係数、在庫係数の各行列など)が不可欠である。これまで、ソ連中央統計局は、1959、1966、1972年について部分的に削除された産業連関表第1象限(当年価格/購入者価格表示)、および66、72年の2ヶ年について削除のない固定フォンドバランス表(対比価格/年平均帳簿価値表示)を『ソ連経済統計年鑑(Narkhozと略記)』に逐次公表してきた。固定フォンドバランス表の作成は、資本主義圏にみられない重要な成果であるが、産業連関表の全体像が非公表の

ため中央統計局公表バランスだけでは、動学分析のみならず静学分析もできない。そこで、ソ連の学者たちも産業連関表(第1、第2、第3象限)の復元・推計作業を行ない、その一部を著書・論文の形で公開してきたし、米国の Trembl を中心とする研究グループもその詳細な再構成作業をすすめてきた。こうした試みははなはだ貴重であるが、動学分析用データ・セットを与えるに至っていない。本稿は、1966年に焦点を絞って所要のデータ・セットを編集し、それを明示する。

第2. ソ連経済の均衡成長径路や最適成長径路を正値行列の固有値問題やリニアプログラミング問題の求解によって確定する研究は、これまでソ連で数多く行なわれたようであるが、われわれが知りうる計算結果は数少ない。そのうち代表的なのは、エフィモフ-モフショヴィッチ([3],[4])、カントロヴィッチ-マカロフ([12])、チェルムヌィフ[9]である。このうち前の3つは、まったく非公表の Gosplan 付属経済研究所作成の1965年データベースに依拠しているだけでなく、ターンバイクの計算に終始しており、最適径路のそれへの継続的偏倚性すなわちターンバイク特性の研究を行なっていない。チェルムヌィフは、1966年データと《蓄積ターンバイク模型》とを用いてターンバイク特性を調べているが、データベースがまったく不明瞭であるばかりでなく、試算結果にも疑問がある。本小論はデータベースを明示するのに加えて、《消費ターンバイク模型》を用いたシミュレーションも行なっている。これ自体公表されるうちでは欧米のソ連研究も含めて多分はじめての試みであるが、ここでの試算は、従来の研究の概略についての判断の指針をも提供するものと考えられる。

第3. ソ連の統計方式によってデータを編集すると、固定資本係数行列と在庫資本係数行列の和によって定義されるストック係数行列 B は部門分割の仕方次第で正則でなくなることがある($\det B=0$)。通常《ターンバイク定理》の樹立とその数値的吟味に際して、 B 行列の正則性が仮定される²⁾が、本小論のシミュレーションは、ソ連経済という対象の独自性だけではなく、この仮定が

* 本稿は昭和57年度文部省科学研究費補助金(奨励研究A)による研究の一部である。小論に関する、北大スラブ研究センター計画経済研究会、一橋大学経済研究所定例研究会における筆者の報告に対して出席された諸教授(特に吉野悦雄、鈴木興太郎助教授)から有益なコメントをうることができた。また、小論の計算作業について、当研究所電算機室助手の宇野富美子氏から特に助力を受けた。ここに記して感謝する。

1) 建設ラグを伴うターンバイク模型ならびにターンバイク理論をめぐるソ連での議論については、さしあたり拙稿[21]参照。

成立しない場合のターンパイク特性の数値的検討にもなっている。

2. 模 型

小論で用いる模型は、カントロヴィッチ [5], DOSSO [11], Bródy [10] 就中筑井他 [25], Tsukui-Murakami [20] によって開発された模型のプロトタイプに属するから、ここでの模型記述は必要最少限にとどめる。

2.1. 《蓄積ターンパイク模型》

計画最終期の資本蓄積額の最大化を目的とする閉鎖系価値表示の《蓄積ターンパイク模型》は、 $x(t)$ を t 期 ($t=0, \dots, T$) の産出ベクトル ($n \times 1$)、 \tilde{A}, \tilde{B} をそれぞれ非負の拡大フロー係数行列、拡大ストック係数行列 ($n \times n$)、 \tilde{p} を所与の最終期ストック評価ベクトル ($1 \times n$) とすると、次の大規模 LP 問題として定式化することができる。すなわち、(JN)

$$\begin{aligned} \max \quad & \tilde{p}\tilde{B}x(T) : \\ \begin{cases} x(t) \geq \tilde{A}x(t) + \tilde{B}(x(t+1) - x(t)) & (t=0, 1, \dots, T) \\ x(t) \geq 0 & (t=0, 1, \dots, T) \end{cases} \end{aligned}$$

(ただし $x(0)$ は所与で、 $(I - \tilde{A} - \tilde{B})x(0) > 0$, $\tilde{p}\tilde{B} \geq 0$)。行列 \tilde{A}, \tilde{B} は次のように定義されている。

$$\begin{aligned} \tilde{A} & \equiv A + cw; \quad A \equiv A^{(1)} + A^{(2)}, \\ \tilde{B} & \equiv B + mw; \quad B \equiv B^{(1)} + B^{(2)} \end{aligned}$$

ここに $A, A^{(1)}, A^{(2)}$: 非負のフロー係数行列、投入係数行列、減価償却係数行列 ($n \times n$); $B, B^{(1)}, B^{(2)}$: 非負のストック係数行列、固定資本係数行列、在庫資本係数行列 ($n \times n$), c, m : 非負のフロー消費係数ベクトル, ストック消費係数ベクトル ($n \times 1$), w : 正の賃金投入係数ベクトル ($1 \times n$)。

問題(JN)の可能径路の1つをなす産出(額)ターンパイク方程式は、 x を均衡産出ベクトル、 g を正の均衡成長率として、

$$x = (\tilde{A} + g\tilde{B})x; \quad ex = 1 \quad (2.1)$$

と書かれる ($e = (1 \dots 1)$)。上式は $g^{-1}x = (I - \tilde{A})^{-1}\tilde{B}x$ と表わせる。ここで次の仮定を設ける。「仮定1 $(I - \tilde{A})^{-1} > 0$; \tilde{B} の各列は少なくとも1つの正のエレメントをもつ。」この仮定のもとでは、 $(I - \tilde{A})^{-1}\tilde{B} > 0$ ゆえ、正值行列に関する Perron-Frobenius の定理より、行列

$(I - \tilde{A})^{-1}\tilde{B}$ の絶対値最大の正の固有根 λ^* とそれに属する正の右固有ベクトル x^* が一意に定まり、それ以外の非負固有ベクトルは存在しない。したがって経済的に有意なターンパイク径路は、半直線 $\{\alpha x^*; \alpha \geq 0\}$ によって定義され、この径路上の均衡成長率 g^* は λ^* の逆数によって与えられる。

さて、「仮定1」に加えて、「仮定2 $\det \tilde{B} \neq 0$ 」を設け、さらに若干の仮定³⁾を追加すると、十分大きな計画期間 T に関してターンパイク径路と問題(JN)の解によって与えられる最適径路との間に、初期値 $x(0)$ と評価ベクトル \tilde{p} のいかにかわりなく、「ターンパイク弱定理: 計画期間 T の長さにかかわらず定まる一定期間 T_0 を除いて、すべての最適径路は相対的にターンパイクの近傍に集束し続ける」および/あるいは「ターンパイク強定理: 最適径路が相対的にターンパイクを離れる期間 T_0 は計画初期と終期に限定され、中間期間では最適径路は相対的にターンパイクの近傍に集束し続ける」という関係が成立する。問題(JN)の双対問題=価格ターンパイク模型についても同様の定理を樹立することができるが、本小論では、(2.1)式の双対方程式、すなわち価格(指数)ターンパイク方程式のみ関説する。それは、均衡価格指数ベクトルを $p(1 \times n)$ 、均衡利潤率を r とすると次式によって定められる。

$$p = p(\tilde{A} + r\tilde{B}); \quad pe' = p(0)e' [= n] \quad (2.2)$$

(ただし、 $p(0) = (1 \dots 1)$ は初期価格指数ベクトル)。「仮定1」がみとされると、先と同様に、非負行列 $\tilde{B}(I - \tilde{A})^{-1}$ の絶対値最大の正の固有根の逆数によって均衡利潤率 r^* は与えられ、それに対応する左固有ベクトルによって均衡価格指数 p^* は決定される(以下の試算では $\tilde{p} = (1 \dots 1)$ とし、紙幅の制約のゆえに $m \neq 0$ のケースにはふれないことにした。すなわち $m = 0$)。

(2.1)式と(2.2)式を用いると

$$g^* = r^* = p^*(I - \tilde{A})x^*/p^*\tilde{B}x^* \quad (2.3)$$

が成立する。したがって \tilde{A} と \tilde{B} の摂動をそれぞれ $d\tilde{A}$, $d\tilde{B}$ とすると次の近似式をうることができる([10] pp. 127-8)。

3) 追加的仮定にはいくつかのヴァリエントがある (Morishima [14], McKenzie [13], Tsukui & Murakami [20]; Черемных [9])。筑井の条件「 $\det(I + (I - A)B^{-1}) \neq 0$ および $I + (I - A)B^{-1}$ の n 個の固有値 $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$ は単根かつ $\rho_i = 1 + \lambda^{*-1} |\rho_i|$ ($i=2, \dots, n$)」は森嶋の primitive 条件に対応する。この仮定が充たされなければ、有効径路の非負象限内での非減衰振動の可能性を排除することができない。

2) たとえば筑井氏等は次のようにいう。「[資本係数行列 B] の非特異性に関しては、議論の多いところであるが、現実の生産活動には固定資本設備だけでなく、原料および製品の在庫資本も必要とされることを考えれば、 $|B| \neq 0$ [$\det B \neq 0$] の仮定は一般的に満足されるものとなる。」([25] p. 12, [20] p. 9)。

$$dg^* = -p^*(d\tilde{A} + g^*d\tilde{B})x^*/p^*\tilde{B}x^* \quad (2.4)$$

上式は二様に解釈できる。第1に、技術係数変化による均衡成長率変化の近似評価式と解釈しうる。すなわち、 \tilde{A} ないし \tilde{B} が増加(減少)すれば均衡成長率は下落(上昇)する。これは、消費係数ベクトル c が増加(減少)すれば均衡成長率は下落(上昇)する、つまり c をどのように augment するかに応じて均衡成長率が左右されることも含意している。第2に、均衡成長率の計算値は、フロー係数の測定誤差に比して、ストック係数のそれにはさほど感応的ではないと読める。一般的には、ストック係数の測定に困難があるから、この性質は望ましいか、ソ連経済統計の場合逆にフロー係数の測定に一定の困難があるので必ずしも好ましいとは言えない点に注意されるべきである。

2.2 《消費ターンパイク模型》

蓄積ターンパイク模型は、成長制約要因を資本蓄積に限定し、計画目的を計画最終期の資本蓄積額最大化においていたが、社会主義経済の計画目的は消費水準の向上におかれるべきであろうし、ソ連(東欧)経済の60年代以降の成長問題を労働供給制約なしに考えるのは、はなはだ非現実的だといえよう。労働供給を成長の基本的成長制約要因とし、消費水準の最大化を目的とした計画模型の1つに、《消費ターンパイク模型》がある。われわれは、統計的測定上の都合と双対系との整合性を考えて、すでに労働投入係数ではなく賃金投入係数を用いているから、これに合わせて労働供給制約を賃金ファンド制約に代理させることにした。 t 期の賃金ファンド総額を $W(t)$ ($W(0)$ は所与)として、その成長率 g を一定として外生的に付与すると

$$W(t) = (1+g)^t W(0)$$

である。 g は就業可能人口増加率 g_1 と1人あたり平均賃金増加率 g_2 とによって決まる ($g = g_1 + g_2 + g_1 g_2$)。平均賃金の増加率が労働生産性の増加(ハロッド中立的技術進歩)に起因するとすれば、われわれの方式は経験的分析に十分たえうることがわかる。目的関数としてはカントロヴィッチ [5] の目的関数の動学版、すなわち消費構成を各期にわたって一定とし、そのセット数(消費総額)の累積和(現在価値評価)が目的関数とされる。以上の準備のもとに、消費ターンパイク模型は、成分和を1とする消費構成非負ベクトルを $q(n \times 1)$ 、 t 期消費総額を $\theta(t)$ 、割引率を δ とすると次のように叙述される。

(J6)

$$\max \sum_{t=0}^T (1+\delta)^{-t} \theta(t) :$$

$$\begin{cases} x(t) \geq Ax(t) + B(x(t+1) - x(t)) + \theta(t)q \\ wx(t) \leq (1+g)^t W(0) \\ x(t) \geq 0, \theta(t) \geq 0 \quad (t=0, 1, \dots, T) \end{cases}$$

(ただし $x(0)$, $x(T+1)$ は所与で $(I-A+B)x(0) > 0$, $x(T+1) \geq 0$ とする)。

この模型についても、蓄積ターンパイク模型と同様に、「仮定1' $(I-A)^{-1} > 0$, $(I-A-gB)^{-1} > 0$ 」, 「仮定2' $\det B \neq 0$ 」に加えて若干の追加的仮定を設けると、問題(2.4)の解径列である生産と消費の最適径路と各財が特定の構成を保ちつつ一定率 g で成長する均衡成長径路(生産と消費のターンパイク径路)との間に先と類似の「ターンパイク弱定理」および/あるいは「ターンパイク強定理」に示される関係が成立することが予想されている⁴⁾。

生産と消費のターンパイク径路は、

$$x = Ax + gBx + \theta q; \quad wx = W(0) \quad (2.5)$$

の正数解 (x^*, θ^*) をもとに

$$x^*(t) = (1+g)^t x^*; \quad \theta^*(t) = (1+g)^t \theta^* \quad (2.6)$$

によって与えられる。本小論では、問題(J6)で所与とされる計画期後 $(T+1)$ 期の産出額ベクトル $x(T+1)$ は $x^*(T+1)$ に等しくとった。すなわち

$$x(T+1) = x^*(T+1) = (1+g)^{T+1} x^* \quad (2.7)$$

これにより消費ターンパイク特性に関するわれわれの検討は初期調整のあり方に重点を置いたものとなる⁵⁾。なお、(2.5)式に双対的な価格指数方程式は

$$p = pA + w + rpB; \quad r = g \quad (2.8)$$

となる。しかし、双対消費ターンパイク模型と同様(2.8)式は本稿では用いることはない。

4) 目的関数が強凹で $g = \delta$ の場合の証明はすでに与えられているが、 $g \neq \delta$ の場合、あるいは $g = \delta$ であっても目的関数が線型の場合については厳密かつ一般的な証明は与えられていないようである。理論的には、目的関数が線型の場合、value loss が小さくなるからターンパイク特性が弱まることになる([25]第2章、第9章、[20]chs. 2, 7 参照)。

5) 終期条件 $x(T+1)$ のターンパイク上への指定によって、消費ターンパイク特性の数値的吟味の意義は乏しくなると考える向きもあろう。しかし、第1に、ターンパイク径路が社会主義経済にとって望ましい釣合いのとれた発展径路を厳密に規定するものとするなら、小論の枠組みでは $x(T+1)$ をターンパイク上に設置するのはきわめて自然なことである。第2に、最適径路のある期間毎の review を行なうとすれば、実際に問題になるのは、最適径路が有意義な暦上の時間内にターンパイクに達するのかどうか、達するとすればいかなる初期調整を経て達しうるのかということである([2]参照)。

第1表 ソ連1966年7部門投入産出資料(当年購入者価格表示)

(単位: 10億ルーブル)

		重工業	軽工業	食品工業	建設業	農業	運輸・通信	商業・補給・調達・その他	計
		1	2	3	4	5	6	7	
中間財取引行列	1 重工業	72.4	2.2	2.4	21.3	5.7	3.9	1.8	109.7
	2 軽工業	1.9	27.0	0.5	0.6	0.3	0.2	0.3	30.8
	3 食品工業	0.9	0.7	22.1	0.1	0.9	—	0.3	25.0
	4 建設業	—	—	—	—	—	—	—	—
	5 農業	0.7	5.4	31.2	—	17.6	—	0.1	55.0
	6 運輸・通信	15.9	0.4	1.5	0.1	0.9	—	0.2	19.0
	7 商業・補給・調達・その他	4.6	1.7	7.0	0.5	2.9	—	0.4	17.1
	計	96.4	37.4	64.7	22.6	28.3	4.1	3.1	256.6
減価償却行列	1 重工業	6.8	0.4	0.7	1.6	2.2	1.7	0.6	14.0
	2 軽工業	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 食品工業	—	—	—	—	—	—	—	—
	4 建設業	3.2	0.1	0.3	0.2	1.3	1.1	0.6	6.8
	5 農業	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	1.2
	6 運輸・通信	—	—	—	—	—	—	—	—
	7 商業・補給・調達・その他	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	10.0	0.5	1.0	1.8	4.7	2.8	1.2	22.0
固定資本行列	1 重工業	64.0	3.5	6.5	8.6	20.5	16.1	5.8	125.0
	2 軽工業	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 食品工業	—	—	—	—	—	—	—	—
	4 建設業	75.0	3.1	6.5	3.2	30.5	25.2	13.9	157.4
	5 農業	0.6	0.2	0.5	0.2	16.2	0.9	0.2	18.8
	6 運輸・通信	—	—	—	—	—	—	—	—
	7 商業・補給・調達・その他	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	139.6	6.8	13.5	12.0	67.2	42.2	19.9	301.2
在庫資本行列	1 重工業	37.7	6.1	4.3	4.9	4.6	1.2	14.0	72.8
	2 軽工業	—	1.6	—	—	—	—	17.7	19.3
	3 食品工業	—	—	3.4	—	—	—	18.2	21.6
	4 建設業	—	—	—	0.8	—	—	—	0.8
	5 農業	0.1	—	0.1	—	21.8	—	9.2	31.2
	6 運輸・通信	—	—	—	—	—	—	—	—
	7 商業・補給・調達・その他	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	37.8	7.7	7.8	5.7	26.4	1.2	59.1	145.7
賃金		30.4	4.5	3.5	15.9	38.0	6.5	9.9	108.7
総生産高		166.9	57.0	90.6	43.5	83.0	19.0	19.7	479.7

(出所) 中間財取引行列, 賃金, 総生産高: Сverdлик [8] стр. 82-83, 減価償却行列: 筆者推計, 固定資本行列, 在庫行列: Белкин [1] стр. 108-109.

(備考) 各行列等の説明は本文参照。

3. 資料

連資料にもとづいて動学分析用の基礎データを編集した。

部門分割は, 公表バランス間の不整合性と推計誤差をできるだけ避けることのできるレベルとして7部門分割最適計画問題の初期時点である1966年の投入産出関

第2表 フロー係数行列 $A, w; A=A^{(1)}+A^{(2)}$ —購入者価格表利用のケース

フロー係数行列 A	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設 4	農業 5	運輸・通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7
1 重工業	0.47454	0.04561	0.03422	0.52644	0.09518	0.29474	0.12183
2 軽工業	0.01138	0.47368	0.00552	0.01379	0.00361	0.01053	0.01523
3 食品工業	0.00539	0.01228	0.24393	0.00230	0.01084	0.0	0.01523
4 建設	0.01917	0.00175	0.00331	0.00460	0.01566	0.05789	0.03046
5 農業	0.00419	0.09474	0.34437	0.0	0.22651	0.0	0.00508
6 運輸・通信	0.09527	0.00702	0.01656	0.00230	0.01084	0.0	0.01015
7 商業・補給・ 調達・その他	0.02756	0.02982	0.07726	0.01149	0.03494	0.0	0.02030
賃金係数 w	0.18214	0.07895	0.03863	0.36552	0.45783	0.34211	0.50254

第3表 ストック係数行列 $B; B=B^{(1)}+B^{(2)}$ —購入者価格表利用のケース

	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設 4	農業 5	運輸・通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7
1 重工業	0.60935	0.16842	0.11921	0.31034	0.30241	0.91053	1.00508
2 軽工業	0.0	0.02807	0.0	0.0	0.0	0.0	0.89848
3 食品工業	0.0	0.0	0.03753	0.0	0.0	0.0	0.92386
4 建設	0.44937	0.05439	0.07174	0.09195	0.36747	1.32632	0.70558
5 農業	0.00419	0.00351	0.00662	0.00460	0.45783	0.04737	0.47716
6 運輸・通信	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7 商業・補給・ 調達・その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

を選んだ。すなわち、「1重工業、2軽工業、3食品工業、4建設業、5農業、6運輸・通信、7商業・補給・調達・その他の物的生産部門」の7部門である。「2軽工業」は狭義の軽工業であり、織物・衣服等からなる（「2軽工業」＋「3食品工業」が広義の軽工業）。「7商業……」には林業も含まれている。冶金、燃料、電力、機械製作・金属加工、化学、木材・製紙、建設資材等を「1重工業」に一括した代償は大きい、「機械製作」と「その他の工業部門」の関連にまつわる推計問題はさしあたり解消される。

ソ連の産業連関表が独自の物的概念によって作成されていることは周知の通りであるが、そのいま1つの重要な特徴は、当年購入者価格（最終消費者価格）表示だという点にある⁶⁾。すなわち連関表のフローは、生産者のコストと利潤のみならず運輸・流通マージンと取引税を含む、財の購入者によって支払われる価格（時価）によって測定されている。需要分析には、購入者価格表示表は適しているけれども、生産分析および収穫一定仮定に依拠する投入産出分析には、運輸・流通マージン（と取引税）

を除いた factory gate における価格、すなわち生産者価格表示連関表の方が適している。しかし、ソ連については、購入者価格表示の推計データの方が信頼性が高いと考えられるので、われわれはまず購入者価格表示の基礎データを編集し、その後それとは独立に生産者価格表示データを編集した。

購入者価格表示のソ連1966年7部門投入産出資料は第1表にまとめられている。以下簡単に各資料について説明しておく。

「中間財取引行列」は、9内生部門をもつスヴェルドリク推計産業連関表（[8] pp. 81-5）を7部門に集約した産業連関表の第1象限である。公表産業連関表第1象限（Narkhoz '67）は85内生部門表であるが、「その他の機械製作」「その他の工業」という比重の大きい部分が削除されている。この削除部分を復元させ同時に第2,3象限も推計・再構成するというきわめてやっかいな作業は、まず米国の Trembl *et al.* ([16], [18]) によって75内生部門レベルで行なわれたが、最近ソ連のスヴェルドリクは9内生部門（1千万ルーブル単位4捨5入）というレベルとはいえ1959, 66, 72年の各年について連関表全体を統一的に再構成してみせた。スヴェルドリク表と Trembl 表は近似性が高いということ、および前者の方が最終需

6) ソ連の投入産出関連統計の性格と特徴については、岡 [24]、野村 [23]、Trembl *et al.* [16], [18]、Tretyakova & Birman [19] 参照。

第4表 最終需要表(当年購入者価格表示)

(単位: 10億ルーブル)

	個人消費 8	社会的消費 9	生産的資本形成 10	不生産的資本形成 11	生産的在庫形成 12	不生産的在庫形成 13	その他支出 14	輸出 15	輸入(控除) 16	計
1 重工業	14.7	7.9	17.7	2.4	3.4	0.4	9.2	7.3	-5.8	57.2
2 軽工業	27.5	1.3			0.2	0.0	1.4	0.9	-5.1	26.2
3 食品工業	62.0	2.3			1.7	0.0	1.0	1.0	-2.4	65.6
4 建設			24.0	19.5						43.5
5 農業	21.1	0.7	0.8		6.2	0.0	0.8	0.4	-2.0	28.0
6 運輸・通信										
7 商業・補給・調達・その他	2.4	0.2			0.0	0.0	0.0			2.6
計	127.7	12.4	42.5	21.9	11.5	0.4	12.4	9.6	-15.3	223.1

(出所) Сверхлик [8] стр.82-85.

(備考) 1. 本表は、スヴェルドリクの9×12最終需要表を7×7に縮約し、輸出列と輸入列を付加したものである。

2. スヴェルドリク表は total supply 方式で計述されているが、本表は gross domestic output 方式をとっている(2つの方式については[17]参照)。

第5表 消費C, 消費係数c, 消費構成q(購入者価格表示データの場合)

	ケース1			ケース2		
	消費(10億ルーブル) C	消費係数 c	消費構成 q	消費(10億ルーブル) C	消費係数 c	消費構成 q
1 重工業	26.9	0.247	0.172	36.1	0.332	0.213
2 軽工業	24.6	0.226	0.157	26.0	0.239	0.154
3 食品工業	62.9	0.579	0.401	63.9	0.588	0.378
4 建設業	19.5	0.179	0.124	19.5	0.180	0.115
5 農業	20.2	0.186	0.129	21.0	0.193	0.124
6 運輸・通信			0.0			0.0
7 商業・補給・調達・その他	2.6	0.024	0.017	2.6	0.024	0.015
計	156.7	1.441	1.000	169.1	1.556	1.000

(備考) 1. ケース1: 第4表の最終需要総計列-(生産的資本形成+不生産的資本形成+その他支出)列=消費列

2. ケース2: 第4表の最終需要総計列-(生産的資本形成+不生産的資本形成)列=消費列

要の各項目について詳しい情報がえられることを考慮し、われわれはスヴェルドリク推計を採用した。

「減価償却行列」は、後述の固定資本行列を用いて独自に推計した。まず、公表固定ファンドバランス(Narkhoz '68)に示される種類別固定資本総額をウェイトにして固定資本の種類別減価償却率(Narkhoz '67, p. 220)を加重平均し、重工業部門供給固定資本の償却率を10.7%、建設部門のそれを4.2%とした。農業部門供給固定資本の償却率は部門別償却率で代用して7.1%とした。次に、これらをそれぞれ7部門「固定資本行列」の重工業行、建設行、農業行に乗ずると、減価償却行列ができあがる。ただし、このようにして算出された減価償却行列の列合計とスヴェルドリク表付加価値象限の減価償却行とを対比すると、建設部門のみ前者が後者を大きく上廻るので、後者に前者が等しくなるように建設部門列を

一率に削減した。

「固定資本行列」は、ベルキン推計([1] pp. 104-5)をわれわれの7部門に集約し、それに若干の訂正を加えることによって作成されている。固定資本行列作成の基礎的資料は、公表固定ファンドバランス(84内生部門×27種類別固定資本)を転置して、種類別固定資本を重工業、建設、農業に統合することによってえられる。しかし、公表66年バランスは、第1に、建設、農業、商業その他の各部門について構築物と伝導装置の区分がない(構築物は建設部門、伝導装置は重工業によって供給され

る)、第2に1955年対比価格/年平均帳簿価値表示であり、時価表示ではない⁷⁾。これらの諸点を考慮に入れた固定資本行列の推計を行なったのが、ベルキンだと判断することができる。ただし農業に関するボックス(4.4)はベルキン表の数字(11.166)は公表バランスからえられる数字(16.166...)と50億ルーブルも異なっており、疑問があるので、公表バランスからえられた数字に訂正した。

「在庫資本行列」は、ベルキン推計([1] pp. 108-9)に拠る他ないので、それを7部門に集計したものを採用した(ソ連では在庫は「物的流動手段」と呼ばれる)。

「賃金」行と「総生産高」行は共にスヴェルドリク表

7) ソ連における固定ファンドのカテゴリー区分、評価方法等については森[22]参照。

第6表 係数行列(A, w, B)——生産者価格表利用のケース

フロー係数行列 A	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設 4	農業 5	運輸・通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7
1 重工業	0.48665	0.05334	0.04558	0.42379	0.08751	0.22148	0.11715
2 軽工業	0.01722	0.51091	0.00859	0.01315	0.00364	0.00791	0.01415
3 食品工業	0.00874	0.01558	0.28806	0.00326	0.01080	0.00069	0.01639
4 建設	0.02285	0.00263	0.00444	0.00540	0.01671	0.05670	0.02970
5 農業	0.00475	0.11785	0.49184	0.00071	0.22357	0.00062	0.00484
6 運輸・通信	0.05174	0.00995	0.01587	0.08851	0.01108	0.02258	0.01644
7 商業・補給・ 調達・その他	0.01495	0.00620	0.01985	0.01827	0.01119	0.00571	0.00941
賃金係数 w	0.21131	0.08761	0.05077	0.36479	0.04822	0.31649	0.41566

ストック係数行列 B	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設 4	農業 5	運輸・通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7
1 重工業	0.72302	0.21764	0.17769	0.31144	0.31476	0.91000	0.36912
2 軽工業	0.0	0.03675	0.0	0.0	0.0	0.0	0.09039
3 食品工業	0.0	0.0	0.05506	0.0	0.0	0.0	0.09278
4 建設	0.53301	0.07088	0.10737	0.09221	0.38294	1.32058	0.70604
5 農業	0.00444	0.00039	0.00151	0.00037	0.47642	0.00455	0.48117
6 運輸・通信	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7 商業・補給・ 調達・その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

第7表 消費係数 c, 消費構成 q, 産出額 x(0)
——生産者価格表示データの場合

	ケース1'		ケース2'		初期 産出額(10 億ルーブル) x(0)
	消費係数 c	消費構成 q	消費係数 c	消費構成 q	
1 重工業	0.144	0.115	0.144	0.134	140.7
2 軽工業	0.164	0.131	0.164	0.136	44.1
3 食品工業	0.381	0.304	0.381	0.357	61.0
4 建設業	0.185	0.148	0.0	0.0	43.3
5 農業	0.198	0.158	0.198	0.186	79.6
6 運輸・通信	0.047	0.037	0.047	0.044	19.1
7 商業・補給・ 調達・その他	0.134	0.106	0.134	0.125	19.6
計	1.253	1.000	1.068	1.000	407.5

(備考) 本表は Trem1 [18] pp.31-49 の75 内生部門産業連関者を7部門表に集計し、最終需要象限の「私的消費」列と「公共消費」列の和をとり、それをそのまま消費ベクトルとした(ケース2')。さらにその消費ベクトルの建設部門エレメントに第5表の建設部門消費額195億ルーブルを加えたのがケース1'である(建設部門は表示価格の差異によってほとんど影響をうけないので、このような操作も許容されよう)。消費ベクトルを $W(0)=105.340$ で除すと消費係数が求められ、構成が算出される。

からえられている。

第1表が一度作成されると主要技術係数行列はただちに計算されうる。すなわち、部門別の投入額、減価償却額、固定資本額、在庫資本額、賃金総額を各部門の産出額=総生産高で割ると、投入係数行列 $A^{(1)}$ 、減価償却係数行列 $A^{(2)}$ 、固定資本係数行列 $B^{(1)}$ 、在庫資本係数行列 $B^{(2)}$ 、賃金係数ベクトル w がえられる。これらをも

とにして計算されたフロー係数行列 A 、 w とストック係数行列 B はそれぞれ第2表、第3表の通りである。

ターンバイク模型の利用のためには、以上でえられた情報の他に、消費係数ベクトル c ないし消費構成ベクトル q に関するデータが必要である。これらは、再びスヴェルドリク表の最終需要象限(第4表)を用いて算定された。部門別消費額をエレメントとする消費ベクトル C を第4表から確定し、それを第1表に示される物的生産部門の総賃金ファンド額 $W(0)=108.7$ で除すると、消費係数ベクトル c がえられる。さらに C の構成比をとると消費構成 q がえられる。この結果は、第5表の通りである。ケース1

とケース2との差異は最終需要の「その他の支出」を消費に含めるか否かにある($c^1 \leq c^2$)。最終需要表の個人消費は「不生産部門」に従事する労働者の個人消費を含むし、社会的消費等と部門別賃金との相関関係は一般に弱いから、上記の方式はあくまで第1次の接近と理解されるべきである。

生産者価格表示の投入産出資料は、現在存在する多分唯一の推計である Trem1 et al. ([17], [18]) の75 内生

第8-1表 蓄積ターンパイク(購入者価格表示データの場合)

	初期産出 $x(0)$ 10億 ルーブル(%)	ケース1 $g^*=10.0\%$		ケース2 $g^*=7.5\%$		ケース1 $r^*=10.0\%$	ケース2 $r^*=7.5\%$
		$x^*(\%)$	$x_i^*/x_i(0)$	$x^*(\%)$	$x_i^*/x_i(0)$	D^*	D^*
1 重工業	166.9(34.8)	171.9(35.8)	1.030	175.3(36.5)	1.050	0.989	0.974
2 軽工業	57.0(11.9)	57.3(12.0)	1.005	58.5(12.2)	1.027	0.647	0.655
3 食品工業	90.6(18.9)	89.2(18.6)	0.985	89.1(18.6)	0.983	0.833	0.840
4 建設業	43.5(9.1)	42.2(8.8)	0.971	38.2(8.0)	0.877	1.074	1.099
5 農業	83.0(17.3)	80.0(16.7)	0.964	79.3(16.5)	0.955	1.165	1.194
6 運輸・通信	19.0(4.0)	19.4(4.0)	1.022	19.7(4.1)	1.039	1.048	1.027
7 商業・補給・ 調達・その他	19.7(4.1)	19.6(4.1)	0.995	19.6(4.1)	0.996	1.244	1.212
計	479.7(100)	479.7(100)	[0.143]	479.7(100)	[0.304]	7.0	7.0

(備考) 1 ルーブル単位 x^* は $ex^*=ex(0)$ と規準化して算出。

2 ルーブル単位 $x^*(\%)$, 初期産出(%)は小数第2位4捨5入で表示してあるので, 本表の $x_i^*/x_i(0)$ とは直接合致しない。

3 $[\cdot] = \sum_{i=1}^7 |x_i^*/x_i(0) - 1|$

第8-2表 蓄積ターンパイク(生産者価格表示データの場合)

	初期産出 $x(0)$ 10億 ルーブル(%)	ケース1' $g^*=9.6\%$		ケース2' $g^*=13.9\%$		ケース1' $r^*=9.6\%$	ケース2' $r^*=13.9\%$
		$x^*(\%)$	$x_i^*/x_i(0)$	$x^*(\%)$	$x_i^*/x_i(0)$	D^*	D^*
1 重工業	140.7(34.5)	136.3(33.5)	0.968	143.8(35.3)	1.022	0.988	1.016
2 軽工業	44.1(10.8)	47.4(11.6)	1.076	48.6(11.9)	1.103	0.743	0.725
3 食品工業	61.0(15.0)	63.5(15.6)	1.041	64.2(15.8)	1.052	1.049	1.020
4 建設業	43.3(10.6)	41.0(10.1)	0.947	29.1(7.1)	0.671	1.045	1.005
5 農業	79.6(19.6)	81.1(19.9)	1.019	84.5(20.7)	1.061	1.131	1.072
6 運輸・通信	19.1(4.8)	18.7(4.6)	0.979	18.0(4.4)	0.943	0.934	0.971
7 商業・補給・ 調達・その他	19.6(4.8)	19.5(4.8)	0.993	19.3(4.7)	0.982	1.110	1.191
計	407.5(100)	407.5(100)	[0.248]	407.5(100)	[0.642]	7.0	7.0

(備考) 第8-1表備考参照。

部門表の7部門集計表(1万ルーブル単位4捨5入)を採用した。ただし, 今回は, 中間財取引行列, 賃金ベクトル, 産出ベクトルのみを変え, 固定資本行列, 在庫資本行列はベルキン推計を用いることとした。ただし, 百万ルーブル単位以上を有効数字とし, 各部門償却率もそれに合わせてより精密に行ない, 減価償却行列の各列合計はすべて付加価値象限の減価償却行と厳密に一致するようにした。このようにしてえられた主要係数行列は第6表, 消費係数, 消費構成は第7表の通りである ($W(0) = 105.340$)。

4. 試算の結果

以上の模型と資料とを用いて, 1966年を基準年とする動学径路の一連のシミュレーションを行なった。ここでは $T=10$ の場合に焦点を定めてその主要部分を報告する(以下の試算では, 計画問題(7A), (7B)に添えら

れた条件および「仮定1', 「仮定1'」の要請はすべてみとされた)。

4.1 蓄積ターンパイク模型による試算

i. 蓄積ターンパイク(購入者価格表示データの場合): <第8-1表>。均衡成長率 g^* は, 消費係数ベクトルのケース1, 2においてそれぞれ10.0%, 7.5%であった。後者の方がソ連の社会的総生産物の実際のマクロ成長率(1965-70平均7.4%, 1965-75平均6.9%)に近い。このように最終需要部分の A 行列への augment の仕方によって, 均衡成長率はかなり異なったものとなる。換言すると均衡成長率算定には恣意性の介入する余地が多分にある。閉鎖系に固定消費部分を付加して準閉鎖系に変えても, A, B が変化しない限り均衡成長率は変化しないから, 恣意性をなくすには, $m=0$ とした場合, 基準時の生産的蓄積分以外の最終需要部分をケース2のようにすべて A に augment して g^* を算出すべきであろう。

第9表 最適生産構成と最適成長率の推移——ケース1($g^*=10\%$)

産業 期	産業							乖離度	
	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設業 4	農業 5	運輸・ 通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7		
生産 構 成 (%)	0	34.793	11.882	18.887	9.068	17.302	3.961	4.107	[1.204]
	1	35.809	11.949	18.604	8.794	16.710	4.046	4.087	[0.048]
	2	35.771	11.954	18.612	8.786	16.746	4.043	4.088	[0.157]
	3	35.688	11.966	18.629	8.767	16.824	4.036	4.090	[0.206]
	4	35.506	11.991	18.666	8.725	16.995	4.022	4.095	[0.444]
	5	35.105	12.052	18.751	8.632	17.365	3.989	4.106	[0.971]
	6	34.214	12.231	18.960	8.392	18.156	3.917	4.131	[2.174]
	7	32.037	12.910	19.559	7.840	19.722	3.741	4.191	[5.079]
	8	26.920	16.578	21.996	4.572	22.207	3.341	4.386	[13.864]
	9	9.239	32.745	31.550	0.0	19.694	1.895	4.877	[37.563]
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.407	89.593	[91.867]	
									マクロ 成長率
成 長 率 (%)	0—1	10.359	7.829	5.621	3.989	3.552	9.537	6.698	7.225
	1—2	9.916	10.079	10.078	9.924	10.269	9.949	10.060	10.032
	2—3	9.779	10.138	10.135	9.798	10.549	9.851	10.095	10.035
	3—4	9.479	10.273	10.262	9.514	11.157	9.639	10.173	10.040
	4—5	8.814	10.620	10.560	8.892	12.455	9.169	10.353	10.059
	5—6	7.336	11.762	11.352	7.057	15.145	8.146	10.805	10.130
	6—7	3.651	16.844	14.194	3.417	20.248	5.710	12.307	10.695
	7—8	-4.886	45.358	27.301	-33.987	27.456	1.091	18.447	13.194
	8—9	-51.941	176.588	100.858	-100.000	24.183	-20.557	55.729	40.034
	9—10	-100.000	-100.000	-100.000	0.0	-100.000	23.504	313.220	-77.506

$$(\text{備考}) [\cdot] = \sum_{i=1}^7 \left| \frac{x_i^*}{ex^*} - \frac{x_i(0)}{ex(0)} \right|$$

ともあれ、われわれの試算によってソ連の議論に関する判断規準がえられる。すなわち、エフィモフ-モフショヴィッチの65年データによる試算($g^*=8\%$)は、65年と66年の相違(実際の成長率65年7.9%、66年7.3%)を考慮すると、われわれのケース2に非常に良く符号している。チュルムヌィフの10.1%はケース1に対応しており、カントロヴィッチ-マカロフの9.3%はケース1とケース2の中間方式によっていることが推測される。

均衡生産構成と基準時の実際の構成はケース1においてより近いが、両ケースとも乖離はわずかである。実際の生産は、重工業、軽工業が若干過少であり、食品、建設、農業が過大だと表から読めるが、これは基準時の資料を直接用いて係数データを作成したこと、重工業部門の消費係数を食品工業について高くしたことによる。

生産構成に比し、均衡価格指数 P^* の66年価格指数との乖離は大きい。軽工業、食品工業、重工業の価格引下げ、農業、商業その他については引上げが望ましいというのがその含意である⁸⁾。

ii. 蓄積ターンバイク(生産者価格表示データの場合): <第8-2表>。均衡成長率はケース1、2においてそれぞれ9.6%、13.9%であった。ケース2は建設部門に対する消費需要をゼロとした場合であるが、この想定は望ましくないことが示唆されている。実際の構成により近いケース1の場合、重工業、建設業が過大、軽工業、食品工業、農業が過少だという現実適合的な結果をうる。均衡価格指数についてみると、軽工業のみ大幅に改定した方が望ましいことが示されている。食品工業に関しては、取引税を除去した生産者価格改定の必要度は低いが、軽工業についてはなお問題が残るという現実適合的な結果が示されている。

iii. 最適経路のターンバイク特性(購入者価格表示データの場合): <第9表>、<第10表>。最適経路が、ケース1、2ともににおいて、計画第1期、ないし第2期にターンバイクに集束し、その後ターンバイク上を経過し、第

pp. 83-161) がまず参照されるべきである。66年データによる Seton [15] の試算結果は、筆者の理解を超える。データになんらかの欠落があるものと推測される。

8) 67年卸売価格改定と66年データにもとづく生産価格計算との対比についてはベルキンの議論([1]

第10表 最適生産構成と最適成長率の推移—ケース2($g^*=7.5\%$) (単位: %)

期	産業	重工業	軽工業	食品工業	建設業	農業	運輸・通信	商業・補給・その他	乖離度
		1	2	3	4	5	6	7	
生産 構 成 (%)	0	34.793	11.882	18.887	9.068	17.302	3.961	4.107	[2.244]
	1	36.233	12.258	18.616	7.404	16.591	4.816	4.083	[0.873]
	2	36.490	12.211	18.577	7.944	16.578	4.109	4.092	[0.083]
	3	36.421	12.221	18.591	7.927	16.644	4.103	4.094	[0.166]
	4	36.266	12.243	18.623	7.891	16.790	4.091	4.098	[0.369]
	5	35.915	12.297	18.697	7.808	17.114	4.063	4.108	[0.831]
	6	35.118	12.458	18.884	7.588	17.824	3.998	4.130	[1.913]
	7	33.116	13.081	19.434	7.079	19.270	3.836	4.186	[4.586]
	8	28.290	16.518	21.728	3.987	21.649	3.459	4.369	[12.881]
	9	10.712	32.077	30.987	0.0	19.362	2.018	4.844	[35.887]
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.972	86.028	[91.813]	
								マクロ 成長率	
成 長 率 (%)	0—1	5.495	4.505	-0.154	-17.293	-2.867	23.164	0.723	1.301
	1—2	8.832	7.649	7.840	15.947	7.986	-7.790	8.291	8.066
	2—3	7.303	7.591	7.589	7.288	7.931	7.361	7.557	7.507
	3—4	7.052	7.703	7.695	7.012	8.453	7.181	7.621	7.510
	4—5	6.483	7.999	7.952	6.391	9.599	6.777	7.775	7.523
	5—6	5.190	8.988	8.650	4.544	12.042	5.875	8.169	7.576
	6—7	1.905	13.470	11.213	0.823	16.831	3.682	9.515	8.067
	7—8	-5.777	39.276	23.319	-37.885	23.917	-0.546	15.141	10.296
	8—9	-48.583	163.704	93.656	-100.000	21.444	-20.789	50.529	35.791
	9—10	-100.000	-100.000	-100.000	0.0	-100.000	56.343	300.998	-77.423

第11表 最適成長率の推移(生産者価格表示データの場合) (単位: %)

ケース1' ($g^*=9.6\%$)									
期	産業	重工業	軽工業	食品工業	建設業	農業	運輸・通信	商業・補給・その他	マクロ成長率
		1	2	3	4	5	6	7	
0—1		-7.454	10.698	6.250	-35.295	4.632	87.156	-1.156	0.701
1—2		17.874	9.838	10.739	64.918	10.450	-40.956	13.525	12.167
2—3		9.225	9.661	9.680	9.333	10.095	9.445	9.610	9.560
3—4		8.864	9.783	9.822	9.091	10.692	9.328	9.676	9.571
4—5		8.095	10.040	10.122	8.579	11.928	9.081	9.814	9.593
5—6		6.446	10.593	10.752	7.469	14.450	8.554	10.102	9.641
6—7		2.817	12.102	12.214	4.789	19.421	7.386	10.691	9.777
7—8		-4.365	39.538	27.235	-34.068	28.856	-0.413	9.930	12.008
8—9		-71.774	243.289	145.573	-100.000	34.479	-8.991	20.472	49.791
9—10		-100.000	-100.000	-100.000	0.0	-100.000	53.119	414.533	-76.605
ケース2' ($g^*=13.9\%$)									
0—1		-4.472	16.744	9.942	-85.576	11.855	153.495	-1.836	2.081
1—2		28.937	14.359	15.854	460.814	15.243	-55.060	20.954	18.432
2—3		13.598	14.056	14.078	13.556	14.521	13.810	14.002	13.946
3—4		13.253	14.181	14.225	13.167	15.116	13.684	14.071	13.959
4—5		12.549	14.433	14.522	12.372	16.300	13.428	14.212	13.985
5—6		11.100	14.960	15.124	10.699	18.622	12.903	14.493	14.040
6—7		8.050	16.458	16.528	6.633	23.038	11.762	15.039	14.194
7—8		2.455	44.998	32.185	-53.204	31.204	3.640	14.039	16.643
8—9		-59.026	234.207	144.166	-100.000	33.882	1.956	26.912	54.324
9—10		-100.000	-100.000	-100.000	0.0	-100.000	205.433	392.582	-73.374

第 12-1 表 消費ターンバイク(購入者価格表示データの場合)

	初期産出 $x^*(0)$ 10 億ルーブル (%)	ケース 1		ケース 2
		$g=10\%$ $x^*(\%)$	$g=7\%$ $x^*(\%)$	$g=7.5\%$ $x^*(\%)$
1 重工業	166.9(34.8)	173.2(35.8)	164.4(33.8)	178.3(36.5)
2 軽工業	57.0(11.9)	57.8(12.0)	61.1(12.6)	59.6(12.2)
3 食品工業	90.6(18.9)	90.0(18.6)	97.3(20.0)	90.6(18.6)
4 建設業	43.5(9.1)	42.5(8.8)	39.3(8.1)	38.8(8.0)
5 農業	83.0(17.3)	80.7(16.7)	85.2(17.5)	30.7(16.5)
6 運輸・通信	19.0(4.0)	19.6(4.0)	18.9(3.9)	20.1(4.1)
7 商業・補給・ 調達・その他	19.7(4.1)	19.8(4.1)	20.6(4.2)	20.0(4.1)
計	479.7(100)	483.5(100)	486.8(100)	488.0(100)
消費額(θ^*)	{156.7(ケース 1) 169.1(ケース 2)}	156.9	172.0	169.1
最適消費累計 ($\delta=10\%$)	—	1693.8	1639.4	1602.9

第 12-2 表 消費ターンバイク(生産者価格表示データの場合)

	初期産出 $x(0)$ 10 億ルーブル (%)	ケース 1'		ケース 2'	
		$g=8\%$ $x^*(\%)$	$g=5\%$ $x^*(\%)$	$g=8\%$ $x^*(\%)$	$g=5\%$ $x^*(\%)$
1 重工業	140.7(34.5)	132.3(32.2)	122.7(29.9)	125.5(30.3)	115.6(27.8)
2 軽工業	44.1(10.8)	49.0(11.9)	51.2(12.5)	51.1(12.3)	53.5(12.9)
3 食品工業	61.0(15.0)	66.5(16.2)	71.4(17.4)	78.8(19.0)	84.9(20.4)
4 建設業	43.3(10.6)	39.7(9.7)	36.8(9.0)	19.5(4.7)	14.6(3.5)
5 農業	79.6(19.6)	84.1(20.5)	88.4(21.5)	98.6(23.8)	104.1(25.0)
6 運輸・通信	19.1(4.7)	18.8(4.6)	18.7(4.6)	18.1(4.4)	18.0(4.3)
7 商業・補給・ 調達・その他	19.6(4.8)	20.4(5.0)	21.8(5.3)	23.3(5.6)	25.0(6.0)
計	407.5(100)	410.8(100)	411.0(100)	414.8(100)	415.7(100)
消費額(θ^*)	—	138.9	152.2	141.7	155.8
最適消費累計 ($\delta=10\%$)	—	1375.7	1304.9	1085.1	1270.7

7 期目から終期調整に入るというターンバイク特性が明瞭に看取される。終期調整の現実性は論外であるが、ケース 1 の初期調整の変動がマイルドだという点は注目に値する。ケース 2 では建設、運輸・通信部門における調整振動が激しい。両ケースとも均衡構成と基準構成の差異を反映して、初期調整プロセスで重工業が若干優先成長する。またケース 2 では、建設部門の振動の激しさのゆえに、初期から第 1 期にかけてマクロ成長率が極端に低くなっている。

iv. 最適経路のターンバイク特性(生産者価格表示データの場合): (第 11 表)。この場合も先と同様のターンバイク特性を確認することができた。初期調整で注目されるのは、初期から第 1 期にかけて軽工業、食品工業が優先的に成長するが、次期には逆に重工業、建設という 2

大資本供給部門が優先的に成長することである。ケース 1', 2' とともに、特に建設部門、運輸・通信部門の初期調整振動の激烈さが特徴的である(もちろんケース 2' において振動がより激しい)。

4.2 消費ターンバイク模型による試算

消費ターンバイク模型利用の場合は、蓄積模型利用の場合と異なり、「仮定 1」をみだす範囲内で自由に均斉成長率 g を与えることができる。賃金ファンド成長率 g としては、蓄積模型利用の場合と比較対照が可能なように、10%、7.5% を指定した他、実際の賃金ファンド成長率(「国民経済賃金ファンド」成長率は、1965-70 年平均 7.9%、65-75 年平均 7.2%)に近い 8%、7%、さらにより低い 5% などを指定してみた。割引率 δ は 0, ± 10 , ± 15 , $\pm 30\%$ としたが、ここでは試算結果の一部しか紹

第13表 最適成長率・消費成長率(購入者価格表示データの場合)

ケース1($g=10\%$; $\delta=10\%$)									
産業 期	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設業 4	農業 5	運輸・ 通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7	マクロ 成長率	消費 成長率
0-1	14.288	0.800	-7.221	10.883	-1.780	11.356	-2.618	4.724	-12.0
1-2	9.870	21.703	29.547	6.674	19.768	11.916	25.101	16.483	37.6
2-3	10.000	9.999	10.001	10.000	10.000	10.000	10.004	10.000	10.0
3-4	10.000	10.001	9.999	10.043	10.007	10.000	9.598	9.989	10.0
4-5	10.052	10.000	10.000	10.010	10.011	10.000	10.000	10.021	10.0
5-6	10.003	10.000	10.000	10.010	10.028	10.054	10.000	10.009	10.0
6-7	9.993	10.000	10.000	10.011	10.061	9.996	10.000	10.009	10.0
7-8	9.953	10.000	10.000	9.979	10.159	9.983	10.000	10.007	10.0
8-9	10.000	10.000	10.000	9.948	9.655	9.968	10.000	9.936	10.0
9-10	10.000	10.000	10.000	10.000	9.897	10.000	10.000	9.983	10.0
10-11	10.000	10.000	10.000	10.000	10.183	10.000	10.000	10.030	10.0
ケース1($g=7\%$; $\delta=10\%$)									
0-1	3.077	17.112	17.614	-15.266	11.108	37.310	9.760	8.847	22.4
1-2	9.431	5.090	4.724	22.160	5.820	-16.922	9.207	6.850	4.4
2-3	7.011	6.693	6.734	7.056	6.869	6.980	6.895	6.888	6.8
3-4	6.976	7.236	7.168	6.939	7.101	7.000	7.190	7.076	7.1
4-5	6.976	6.936	6.955	6.975	6.969	6.999	6.654	6.953	7.0
5-6	6.954	7.014	7.169	6.858	6.999	6.973	7.098	7.012	7.3
6-7	6.988	6.764	6.641	7.053	6.776	6.974	6.758	6.848	6.5
7-8	6.965	6.977	7.068	7.010	6.962	6.982	7.057	6.995	7.2
8-9	7.120	6.844	6.629	7.016	6.748	7.029	7.133	6.911	6.4
9-10	6.515	7.276	7.032	6.523	7.193	7.105	6.953	6.874	7.5
10-11	7.471	7.033	7.433	7.564	7.276	6.919	6.984	7.340	
ケース2($g=7.5\%$; $\delta=10\%$)									
0-1	13.636	-8.739	-22.364	5.450	-11.575	8.802	-14.242	-2.263	-31.6
1-2	8.687	32.799	49.194	-2.202	27.196	12.262	36.494	20.431	69.0
2-3	7.474	7.077	7.287	7.499	7.334	7.456	8.096	7.394	7.5
3-4	7.501	7.531	7.481	7.512	7.496	7.500	6.752	7.470	7.4
4-5	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.699	7.508	7.5
5-6	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.5
6-7	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.522	7.500	7.501	7.5
7-8	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.478	7.500	7.499	7.5
8-9	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.5
9-10	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.5
10-11	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	

介できないことをあらかじめことわっておきたい。

i. 消費ターンパイク(購入者価格表示データの場合):
(第12-1表)。ケース1($g=10\%$)の場合の均衡生産構成は、蓄積ターンパイク(ケース1)と同一であるが、 $g=7\%$ という現実性の高い賃金ファンド成長率を与えると、重工業、建設部門の実際の生産は過大、軽工業、食品工業、農業は過少という現実適合的結果がえられた。しかも、賃金ファンドをフルに用いた均衡産出額総計、消費額は $g=7\%$ の場合の方が、 $g=10\%$ のときより高いことが読みとれる。ケース2で $g=7.5\%$ とした場合の均

衡生産構成は、蓄積ターンパイク(ケース2)と同一であることも容易に看取される。

ii. 消費ターンパイク(生産者価格表示データの場合):
(第12-2表)。蓄積ターンパイクの均衡成長率より低めの $g=8\%$ 、 5% を外生的に与えると、重工業、建設の実際の生産は過大で、軽工業、食品工業、農業は過少だという結論を引出すことができる。ケース1'は現実適合的だが、ケース2'は均衡下の建設部門の比重が小さくなり過ぎていたため適切な条件設定といえないことは前と同様である。

第14表 最適成長率・消費成長率の推移(生産者価格表示データの場合)

ケース 1'(g=8.0%; δ=10%)									
産業 期	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設業 4	農 業 5	運輸・ 通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7	マクロ 成長率	消 費 成長率
0-1	-0.432	36.606	16.883	-7.505	13.699	46.158	-3.399	10.216	-7.7
1-2	6.221	-15.448	7.193	3.020	6.816	0.180	56.382	5.048	44.8
2-3	11.900	21.143	9.724	21.261	9.581	-15.344	-13.344	9.686	-0.8
3-4	7.990	8.297	8.020	8.035	8.026	7.910	7.650	8.023	7.7
4-5	7.873	7.709	8.145	7.858	8.007	8.134	8.507	7.967	8.7
5-6	8.042	8.045	7.698	8.073	7.839	7.832	7.450	7.909	7.3
6-7	7.990	7.888	8.075	7.871	8.021	8.077	8.237	8.003	8.3
7-8	7.928	7.998	7.865	8.014	7.942	7.882	7.892	7.933	7.7
8-9	7.917	8.073	8.082	7.941	8.087	7.966	7.946	8.003	8.1
9-10	7.892	8.061	8.076	8.124	8.042	8.040	8.078	8.011	8.1
10-11	8.396	8.007	8.025	8.135	8.014	8.140	8.050	8.157	

ケース 2'(g=8.0%; δ=15%)									
産業 期	重工業 1	軽工業 2	食品工業 3	建設業 4	農 業 5	運輸・ 通信 6	商業・補給・ 調達・その他 7	マクロ 成長率	消 費 成長率
0-1	-3.724	-2.861	-0.758	-23.290	12.727	139.310	0.123	4.839	-10.1
1-2	-8.194	76.864	55.085	-100.000	33.405	24.962	11.310	15.340	23.3
2-3	22.365	-33.985	19.781	0.0	8.789	-55.932	84.432	4.988	114.3
3-4	16.005	68.863	-16.676	550.015	-1.763	-12.008	-49.566	10.145	-61.8
4-5	0.842	-28.842	38.343	-77.421	18.250	31.209	124.683	5.993	195.0
5-6	15.082	60.978	-14.396	394.171	-0.739	-10.147	-45.095	9.912	-56.8
6-7	1.447	-25.695	34.786	-72.374	17.282	28.526	106.946	6.166	161.5
7-8	13.918	56.608	-11.563	299.997	0.529	-8.728	-40.946	9.978	-52.3
8-9	0.315	-19.199	35.022	-68.209	16.080	26.909	95.286	6.952	140.6
9-10	17.018	18.637	-17.002	213.013	-4.163	-5.578	-31.447	4.188	-39.6
10-11	5.274	10.582	23.907	-16.868	16.642	14.877	31.994	12.003	

iii. 最適経路のターンバイク特性(購入者価格表示データの場合): <第13表>。割引率を10%とするとケース1(g=10, 7%), ケース2(g=7.5%)のいずれの場合も、生産と消費の最適経路は第2期目以降最終期に至るまでターンバイク経路に集束し続けることが確かめられる。初期調整では、ケース1(g=10%), ケース2(g=7.5%)の場合——重工業過少, 軽工業・食品過大ケース——は、初期から第1期にかけて重工業優先成長, 次期に広義軽工業優先であるが, ケース1(g=10%)——重工業過大, 広義軽工業過少のケース——では、逆に初期から第1期にかけて広義軽工業優先成長, 次期に重工業・建設優先という対照性を看取することができる。最適消費成長率($\Delta\theta^*(t)/\theta^*(t)$)についてはケース1(g=10%), ケース2(g=7.5%)において第0-1期大幅下落, 第1-2期急上昇というパターンが示され, ケース1(g=7%)では第0-1期急上昇, 第1-2期小幅の上昇となっている。マクロの成長率と消費成長率の動きから判断すると, ケース1(g=7%)が推奨に値するが, いずれにせよ初期調整振動はかなり激しいといわざるをえない。

iv. 最適経路のターンバイク特性(生産者価格表示デ

ータの場合): <第14表>。ケース1'(g=5, 8, 9%; δ=10%)において共通にみられたことは, 第1に最適経路のターンバイクへの第2期目以降の集束, 第2に産出額は特に軽工業が第0-1期に優先成長し, 第1-2期に大幅下落し, 第2-3期に再び大幅上昇すること, 第3に消費成長率は第0-1期下落, 第1-2期急上昇, 第2-3期小幅の下落を示すことであった。実際の広義軽工業産出額の比重が過少な場合の1つのパターンを提供しているといえよう。

ターンバイク特性について重要な例を提供したのはケース2'であった。g=8%, δ=0, 10%とした場合は, 第3期目以降ターンバイク特性がみられたが, 同一成長率でδ=15, 30%とすると第15表にみられるような振動現象が生じた。さらに詳しく状況を調べるためにT=20とするとδ=10%の場合でも振動現象を示したが, 第15表から読みとれるように, 最適経路は, 有意味な時間内にターンバイクに集束しないけれども, 減衰振動しながらターンバイクに接近してゆく傾向が存在することがわかる(δ=-10, -15, -30%の場合は建設部門のみ振動)。ケース2'は, 既述のように現実性の観点から棄却しう

第15表 減衰振動の場合
(ケース2': $g=8\%$; $\delta=15\%$)

期	マクロ成長率	消費成長率
0—1	4.884	-10.0
1—2	15.218	24.5
2—3	5.082	110.7
3—4	10.139	-60.9
4—5	6.024	187.3
5—6	9.853	-55.7
6—7	6.253	155.3
7—8	9.682	-51.0
8—9	6.432	131.3
9—10	9.520	-46.6
10—11	6.590	112.5
11—12	9.355	-42.3
12—13	6.727	97.4
13—14	9.217	-38.3
14—15	6.855	84.8
15—16	9.083	-34.5
16—17	6.959	74.4
17—18	9.074	-31.0
18—19	7.441	67.0
19—20	5.866	-22.4
20—21	10.205	

るから、ケース2'において割引率次第で最適径路が減衰振動しサイクル現象を呈することは、ソ連経済を離れた純粋な数値実験として評価されるべき性質を有しているといえよう。

5. 結 語

以上、1966年のソ連投入産出関連データにもとづく試算の結果を簡単にみてきた。若干の例外を除き、ほとんどの場合、強ターンバイク特性が示されたが、その代償は概して初期調整振動が激しいということであった。逆に、初期調整をよりスムーズにするために追加的制約条件を導入すると(たとえば $x(t) \geq x(t-1)$)、ターンバイク特性が弱まるし、場合によっては実行可能解さなくなることもある(産出額の下限を指定しても上方への振動は阻止できないし、多くの場合下限が解になってしまう)。

ターンバイク径路にいかにして現実の経済を乗せるか、という問題は、社会主義経済の実際の経済運営にとって最も重要な問題の一つである。均衡成長(実際に計算されるのは、技術係数、在庫等の設定の仕方を考えると弱い意味の均衡成長である)の実現は、計画化にとって重要であるのみならず市場導入の一つの要件にもなるからである。本小論は、そのための方途を考えるための

準備的考察を行なったにすぎない。67年における卸売価格改定の問題や相対価格変化による係数行列変化を考慮した動学径路の吟味(このためには重工業部門の細分化が不可欠)や70年以降の低成長傾向に対応する最適径路や不足解消のための最適消費径路の試算(これには72年データベース、時系列データベースの整備とデータの改善が不可欠)など残された課題は、今後逐次果たしてゆきたいと考えている。

(一橋大学経済研究所)

[後記]

1. 本稿のLP計算は、HITAC M-150H(プログラム: MPSII)を用いて実行された。“マイコノミックス”を適用して、すなわちマイコン利用により2部門15ヶ年規模のターンバイク模型を解くことによって、筆者の計算作業を側面からバックアップしてくれたのは、長谷部勇一氏である。同氏の労に感謝したい。

2. 予備的実験の一つとして、Bródy [10]の5部門データを用いてハンガリー経済の蓄積ターンバイク径路と最適径路を計算してみたが、この最適径路はターンバイクへ近づくことなく発散した。

3. 資本係数行列が正則でない場合の多部門動学模型を研究した文献として次のものがある。Luenberger, D. G. & Arbel, A., “Singular Dynamic Leontief Systems,” *Econometrica*, 45(4), May 1977; Meyer, U., “Why Singularity of Dynamic Leontief Systems doesn't Matter,” in *Input-Output Techniques*, Statistical Publishing House (Budapest), 1982.

参考文献

- [1] Белкин В. Д., Экономические измерения и планирование. М., 1972.
- [2] Березнева Т. Д., Некоторые асимптотические свойства оптимальных траекторий динамической межотраслевой модели. (Э. М. М.), No. 4, 1976, 740-746.
- [3] Ефимов М. Н., Мовшович С. М., Модель сбалансированного роста. Равновесные народнохозяйственные пропорции и цены. в сб. Первая конференция по оптимальному планированию и управлению народным хозяйством. Вып. 1, М., 1971.
- [4] Ефимов М. Н., Мовшович С. М., Анализ сбалансированного роста в динамической модели народного хозяйства. (Э. М. М.), No. 1, 1973.
- [5] Канторович Л. В., Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М., 1959.
- [6] Макаров В. Л., Рубинов А. Н., Математическая теория экономической динамики и равновесия. М., 1973.
- [7] Мовшович С. М., Магистральный рост в динамических народнохозяйственных моделях, (Э. М. М.), No. 2, 1972.
- [8] Свездлик Ш. Б., Общественный продукт и

денежной оборот. Н., 1981.

[9] Черемных Ю. Н., Анализ поведения траекторий динамики народнохозяйственных моделей. М., 1982.

[10] Bródy, A., *Proportions, Prices and Planning*, Amsterdam, 1970.

[11] Dorfman, R., Samuelson, P. A. & Solow, R. M. (DOSSO), *Linear Programming and Economic Analysis*, McGraw-Hill, 1958.

[12] Kantorovich, L. V. & Makarov, V. L., "Growth Models and Their Application to Long-Term Planning and Forecasting," in Khachaturov, T. S. ed., *Methods of Long-Term Planning and Forecasting*, London, 1976.

[13] McKenzie, L., "Turnpike Theorems for a Generalized Leontief Model," *Econometrica*, Jan.-April, 1963, 165-180.

[14] Morishima, M., "Proof of a Turnpike Theorem: the "No Joint Production Case", " *Review of Economic Studies*, Feb., 1961, 89-97.

[15] Seton, F., "A Quasi-Competitive Price Basis for Intersystem Comparisons of Economic Structure and Performance," *Journal of Comparative Economics*, 5(5) December 1981, 367-391.

[16] Trembl, V. G. et al., *The Structure of the Soviet Economy: Analysis and Reconstruction of 1966 Input*

-Output Table, New York, 1972.

[17] Trembl, V. G. et al., *Conversion of Soviet Input-Output Tables to Producers, Prices: The 1966 Reconstructed Table*: Foreign Economic Reports, No. 1, U. S. Department of Commerce, July 1973.

[18] Trembl, V. G. et al., *Studies in Soviet Input-Output Analysis*, New York, 1977.

[19] Tretyakova, A. & Birman, I., "Input-Output Analysis in the USSR," *Soviet Studies*, April 1976, 157-186.

[20] Tsukui, J. & Murakami, Y., *Turnpike Optimality in Input-Output Systems*, Amsterdam, 1979.

[21] 久保庭真彰「社会主義経済の動学的多部門モデル」『経済研究』33(1), 1982年1月, 61-82。

[22] 森 章『現代社会主義の会計構造——固定フォンドの計算と管理』大月書店, 1983年。

[23] 野村良樹『社会主義経済の構造』新評論, 1975年。

[24] 岡 稔「ソ連経済の再生産構造」『経済研究』19(3), 1968年7月 238-255。

[25] 筑井・村上・時子山他6名『ターンバイク・モデル——多部門最適化モデル』経済企画庁経済研究所シリーズ第28号, 1973年。

[26] 経済審議会計量委員会編『経済計画のための多部門計量モデル』大蔵省印刷局, 1977年。

季刊理論経済学 第34巻 第1号 (発売中)

《論文》

Tatsuro Ichiishi and Juan Jorge Schäffer: The Topological Core of a Game without Sidepayments

Jun Iritani and Kiyoshi Kuga: Duality between the Lorentz Curves and the Income Distribution Functions

Isamu Hosouchi: Computation of Feedback Control Methods with Time-Varying Parameters

Koji Okuguchi: Equilibria in an Industry with a Cartel and a Competitive Fringe

Shiro Kurihara: Macroeconomic Policy Alternatives for Higher Oil Prices in the Japanese Economy

森泉陽子・高木新太郎: 日本における住宅需要の所得弾力性について

B5判・96頁・定価1000円 理論・計量経済学会発行/東洋経済新報社発売