

社会主義工業化過程における技術選択

— ドップの“Chinese Method”に関連して —

石 川 滋

1 問 題

中国の第2次5ヵ年計画期(1958—1962)初頭より生じた諸制度・諸政策および経済成長率の激変の過程は、1つの視角からは、計画化セクターにおける技術・規模選択の変化の過程としてとらえることができる。私は別に行った実証研究の結果として¹⁾、第1次計画期の中国における計画セクターの企業・事業所の技術・規模構造が²⁾、ソ連の計画期間のそれと同じく、先進技術および大規模への著しい偏りを示していたこと、および第2次計画期においてこの構造が低技術・小規模へウェイトを急激に移したことをほぼ明らかにした。これは変化を結果的に捉えたものであって、計画当局の選択行為の面で捉えたものではないが、できごとが計画化セクターであらわれたものであるから、以上の観察はそのまま計画当局の選択とその変更の過程を示すものとみてよいであろう。このような選択およびその変更が何故行われたかについて若干の考察を行うことが、本稿の目的である。

この問題に答えるには、本来ならば計画当局が技術・規模選択にさいして何を目的・基準とし、どのような制約条件を考慮に入れたかについて、かなりの情報をもっていなければならない。しかし制約条件となりうる若干の事実を別としてわれわれの知識は著しく限られている。そこで私は、若干の特定目的・基準を代替的かつ仮定的にとりあげ、われわれの知りうる条件の下で計画当局がその目的に従って技術・規模の選択を行ったさいにあらわれる効果を客観的に判定するという間接的なアプローチを採用する。この判定は、この間の選択およびその変更の理由について示唆を与えるであろう。仮定的目的・基準としてはかなりの変種が考えられるが、本稿で取り上げるのは、国民所得成長率の極大化および資本財輸入依存率の極小化の2つである。

1) 拙稿「中国における雇用・生産性構造の変化」『アジア経済』1961年1月号。このうち雇用・賃金構造の更に詳細な研究として「第2次5ヵ年計画における雇用・賃金構造」(アジア経済研究所より公刊予定)。

2) 本稿では技術水準・生産規模・資本集約度の各用語を同意語的に用いる。

つぎに本稿の副題にかんして述べる。M・ドップは昨年発行された新著³⁾の中で、社会主義経済における技術選択の正常な型との対比において、1958年以後の中国の型(“Chinese method”)の得失を論じた。これは私の知るかぎりにおいて、中国における技術選択の変更を理論的に吟味した最初のものである。この議論は私の問題整理にそうて位置づけるならば、計画当局の目的が成長率極大化にあるという仮定にもとずいた議論だということができるが、そのアプローチが理論的にもっともオーソドックスなものであり、かつ本稿の分析は主としてそれによって刺激をうけて展開されたから、私はドップのこの議論にたいするコメントという形で叙述を進める。

2 成長率極大化目的よりの考察

ドップは成長率極大目的の下で正常型の社会主義経済が選択する技術・規模は高技術・大規模を志向すると考える。しかしその論証はヴィクゼリアン型の生産性函数の用具を利用する方が遙かにわかり易い⁴⁾。assumptionはすべてドップと同じだが、その中で強調しておくべきことの1つは、全経済が「計画化セクター」⁵⁾と「生存維持セクター」の2部門に分割されることであろう。技術選択の問題は「計画化セクター」においてのみ起る。これは工業化という過程が基本的には「計画化セクター」への資本蓄積の集中によって生じ、「生存維持セクター」はただそれにたいしてその擁する過剰労働力を供給するにすぎないことの反映である⁶⁾。つぎに「計画化セクター」は消費財セクター、投資財セクターの両部門に分

3) Maurice Dobb, *An Essay on Economic Growth and Planning*, London, 1960. とくに本稿と関係をもつのは第2, 3, 4章。但し直接“Chinese Method”への言及は pp. 46—7 のみ。

4) ドップにつよい影響を与えたとみられる A. K. Sen のモデルにたいしても同じことがいえる。その *Q. J. E.* に発表した2論文その他は A. K. Sen, *Choice of Techniques*, Oxford, 1960 に再録。

5) この名称は筆者のもので、ドップは名称を与えていない。

6) 生存維持セクターの他の役割として食糧供給があるがこれは意識的にモデルから捨象される。

けられる。投資財セクターは固定資本の助けなく労働だけで生産が営まれる。この仮定は後に緩められるが、ここではもっとも単純なこの仮定で行く。問題はこのような仮定の下で、「計画化セクター」が一定の貯蓄額を与えられたとき、それをどのような資本集約度をもつ固定資本の生産にあてたらよいかである。

記号 S : 貯蓄額 w : 賃金率(両部門で等しい)
 N : 消費財部門の追加雇用 k : 消費財部門の資本集約度(N 1 単位の使用する固定資本額。後者はその生産に投ぜられた投資財部門の労働量で測られる。) p : 消費財部門の労働生産性, \bar{w} は所与を示す。

計画当局が従わねばならぬ制約条件は

$$\bar{S} = \bar{w}kN \quad (1)$$

$$p = f(k) \text{ 但し } f' > 0, f'' < 0 \quad (2)$$

である。選択される k は目的函数のいかんにより次の3つのケースが考えられる。

1) $\max. y = N$ の場合・解は k を極小ならしめること。Fig. 1 の C 点 (3)

2) $\max. y = Np$ の場合・解は $f'(k) = p/k$ 。Fig. 1 の B' 点 (4)

3) $\max. y = N(p - \bar{w})$ の場合、解は $f'(k) = (p - \bar{w})/k$ 。Fig. 1 の A' 点 (5)

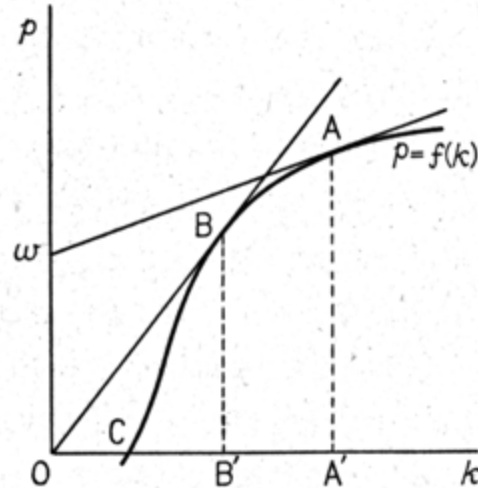


Fig 1

1) は計画化セクターの雇用を即時最大ならしめることであり、ドップが“Indian Method”としてインドの中小企業保護政策の意義を特殊づけるさいの基準である。2) は計画化セクターに適用された資本係数極小化基準である。しかしこれらは当面の雇用、産出量を極大化することができても、長期にわたる雇用・産出量の極大化とは両立しえない。それには 3) により利潤率が極大化されるとき、はじめて達成される。これはいま利潤がすべて貯蓄・投資にふりむけられ、賃金はすべて消費されるという工業化時期にふさわしい仮定を追加するとき一層明確に理解される。この基準が成長率極大化に通ずることは、常識的にも明らかであろうが、念のためこれに正

確な表現を与えておこう。消費財セクターにおいて蓄積される固定資本量を K_t であらわすと、その成長率は

$$\frac{K_t}{k} = N_t \quad (6)$$

$$\frac{dK_t}{dt} = \frac{N_t(p - \bar{w})}{\bar{w}} \quad (7)$$

の両式を K_t について解くときに与えられる。解は

$$K_t = K_0 e^{\frac{p - \bar{w}}{k\bar{w}} t} \quad (8)$$

であり、経済全体の成長率も選ばれた K, P が一定のかぎり長期的には $(p - \bar{w})/k\bar{w}$ に漸近する値をもつ。 $(p - \bar{w})/k\bar{w}$ の値は、それを k について微分してみれば明らかのように、 $(p - \bar{w})/k$ が極大化したとき極大であり、それは上掲 3) のケースに一致する。

ヴィクゼリアンの生産性函数を用いて書き直されたドップの論証はおよそ以上の通りだが、注意すべきことはそれが論証しているのは Fig. 1 でいって C, B' 点にたいして A' 点が相対的に高技術であることだけであって、ソ連や中国につき経験的に知りうる最先進技術の存在を何ら証明していないことであろう。とくに仮定された $w = \bar{w}$ の制限を除いてみると明らかのように、 A' 点は所与の生産性函数の下では w が変化するに従って移動する。そして、必ずしも厳格な実証研究はないが、ソ連やとくに中国の賃金水準は高度資本主義国より低いとみられるから、この論証は両国の技術が却って最先進技術より低い水準を志向せねばならぬことを教えているというのではない。われわれはソ連の戦前期における実証研究⁷⁾の結果や中国の今日の情報を根拠として、同一産業、同一企業内の技術格差が製造工程別に著しく大きいことを知っている。とくに同一企業内部の重要工程の技術は最先進的、非重要工程は手工・半手工操作によるという差別が特徴的である。この差別に即していえば、最先進的技術の採用は成長率極大化の目的の何らかの目的に従って以上の体系の外で決定せられ、手工・半手工操作の採用は以上の体系における利潤したがって成長率極大化の目的にしたがって決定せられるとみるのがより現実的である⁸⁾。ドップの論証はまさにこの後半の選択行動の説明として有効である。以下の“Chinese Method”の議

7) これに長らく従事しているのがグラニックである。David Granick, “Economic Development and Productivity Analysis: the Case of Soviet-Metal Working”, *Q. J. E.*, May 1957; do.; “Technological Policy and Economic Calculation in Soviet Industry”, in Grossman, ed., *Value and Plans*, 1960.

論もこの見解を裏づけるように思われる。

“Chinese Method” にかんするドップの解釈は、成長率極大化の目的を不変として、それをただ制約条件の変化によって説明しようとする立場である。もっともかれは制約条件の変化について実証的根拠を用意しているわけではなく、ただ理論的に可能なケースを例示的に示しているにすぎないが、それに従って吟味を進める。ドップがもっとも重視しているのは、計画当局が生産期間、より適切には投資の懐妊期間短縮の利益を考慮に入れた可能性である。懐妊期間は技術の程度に正比例することが前提される。低技術による全面的な生産の拡大は前項の分析で明らかのように雇用と産出を急激に増大させるが、同時に賃金支払額の増大をもたらし、余剰の比例的な増加を導かない。故にそれは成長率を鈍化させるつよい可能性をもつ。しかし投資の懐妊期間が短縮されれば、投資結果の余剰すなわち再投資資金が速くえられ、たとえ余剰額が小さくてもそれが成長にたいしてもつ複利効果が大きい。これが懐妊期間短縮の効果である。いまこの効果を考慮に入れて(1)、(2)式の制約の下に最適技術の選択を行うとすれば、それはどのような大きさになるか。複利効果を利子率 r によって示し、さらに k の単位が時間単位に一致すると仮定すると目的函数は(5)にかわって

$$\max. y = N(p - \bar{w})e^{-rk} / k \quad \text{解は } f'(k) = (p - \bar{w})(1 + rk) \quad (9)$$

となる。容易にわかるように、 $r > 0$ なるかぎり、 k は Fig. 1 においてつねに A' 点より左にあり、かつ r が大きければ大きいほど選ばれた k は A' 点より遠ざかる。

しかしこの解釈のもつ最大の困難は、社会主義経済の下で r に対して何らかの具体的な内容を与え難い点にある。ドップのいうようにそれは通常の場合資本蓄積率を示すものとみてよいであろうが、かれが別に1章をあてて論じているように社会主義経済での time discount の方法は一義的ではありえない。経験的な観察としては、公式文献が 1957 年末頃より投資回収期間の短縮をつよく主張し始めたことが、1958 年以後の低技術・中小規模への重点の逆行を time discount 基準で説明することの妥当性を裏づけているようであるけれども、それは新たに資本蓄積率による time discount を採用したとか、

その率にたいする評価の変更があったとかいうことよりも、当時鉄・鋼を中心としてあらわれたボトルネックの急速克服の必要により大きい関連をもっているように思われる。この必要を反映する時間割引率を正確な大きさとしてもちうるか否かが、この解釈の適用可能性の鍵であるというべきであろう。要するにこの解釈は“Chinese Method” の説明として重要ではあっても、それがどれだけ決定的であるかを判定する方法がない。

可能な第2のケースは、“Chinese Method” による追加的雇用がもし社会の投資資金にたいする負担となることなしに行われうるならば、成長率を下げずにすむということである。この条件がみたされる事例として、かれはこの追加的雇用にさいし用いられる設備・資材が、失業労働力によって固定資本なしに、かつ追加的雇用のもたらす余剰生産物以上の消費を伴うことなしに生産される場合をあげる。つまりこの場合は“Chinese Method” は正常型の高技術・大規模の生産と共存し、それ自身で資金的に自給自足するから、後者によって実現される既存の成長率水準を傷けずにすむわけである。この仮定的条件が実際にかなり充されたであろうことは、われわれの実証的研究による次の3点の観察から明らかである、第1。1958年の全国的な水利建設、地方小企業建設は、大部分手工操作により、賃金は建設単位でなく労働力供給単位である農業合作社、人民公社が支払う「民工」方式がとられた。第2。人民公社の固定賃金制採用により、社員の賃金率は低下した。公社賃金率を starting contour として農工間、工業内部におよぶ経済の wage contour が顕著に縮小した。第3。建設に必要な資金・資材については「地方自弁」が方針とせられ、合作社・人民公社の資材・公積金、官吏・人民の儲蓄などさまざまな源泉が開発された。これらの事実のもつ意義は Fig. 1 を中心とした前掲分析に照して容易に理解できる。第3は“Chinese Method” の採用が資金的に \bar{S} の枠外で行われたらしいことを示し、第1、2は w の低下とともに A' 点は低技術の方向に移動したが、おそらく B' 点以下にはたいして下らなかつたであろうことを示す。しかし経験的事実として、このさいにも計画当局は先進技術をもつ重点企業の建設を緩めようとしなかつた。これは“Chinese Method” の採用がただ前述の技術選択基準の2つのうちの1つにもとずいていることを示唆する。

このような考え方の系として、“Chinese Method” の将来の見通しが与えられる。同じわれわれの実証研究では 1958 年以後上述第1点について、賃金支払が建設単位によって行われる正常な型に戻りつつあること、第2点

8) ソ連で用いられている投資効率測定公式 $\Rightarrow \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}$ も、出発パラメータ(添字1をもつ)の選択において先進技術選択を反映し、 θ において利潤極大化を追求していると思う。詳論は後に譲る。

では wage contour が反転拡大したこと、第3点、「地方自弁」の依然たる方針にもかかわらず、計画内基本建設投資資金および計画割当資材の地方への配分増加をしいられているつよい兆候がみられるにいたったことが認められる。“Chinese Method”の継続は、この条件の下では成長率を鈍化させる可能性が強くなったとみてよからう。また時間割引に関連してみた鉄鋼のボトルネックも緩和しつつある。これも“Chinese Method”が反省期に入りつつあることを示唆する。

3 輸入依存率極小化目的よりの考察

輸入依存率極大化目的を仮定した考察を進める主たる狙いは、前節で留保したソ連や中国での先進技術の選択行動の説明を試みることである。したがって、それは、“Chinese Method”の採用については積極的な説明となりうることを期待していない。最初に自給率極大化目的と技術選択の関係について問題の formulation を試みる。前提として、前節の部門分割における「生存維持セクター」はもちろん、「計画化セクター」の消費財垂セクターも生産にあたって輸入を必要としないが、投資財セクターはその生産にあたって資本財の一定割合を輸入に依存するとみる。(前節の投資財部門における固定資本なしの仮定を除く)。この一定割合を特殊の資本財であるとみなし、これをL財と名づける。L財にたいして国内で自給されている資本財をS財と名づける。L財S財に建設業(固定資本なし)付加価値を加えたものLが投資財セクターの最終生産高。L財を国内で自給するために従来の投資財セクター(Sセクター)に加えて新投資財セクター(Lセクター)が追加される。この部門の建設にさいし必要とする資本財はすべてL財である。したがってL部門新設にさいする資本財はすべて輸入に依存せねばならない。つぎにS部門の生産する固定資本は消費財(C)部門および自らのS部門に配分せられる。L財はこれに代替しえない。輸入は消費財輸出により賄われる。固定資本はすべてフル操業, permanent assets。物価, 相対価格変動なし。労働供給は完全弾力的。

この状況の下で計画当局が期初に決定しなければならぬことは、第1に年々の貯蓄額をいかなる割合でL, S両部門に配分するか、第2にS部門の生産した固定資本をいかなる割合でS, C部門間に配分するかである。(この割合は期初に一旦決定されると計画当局が考慮に入れる計画期間中不変だとする。)

記号 I_t : 各期間の貯蓄=投資額 α : そのL部門への配分率 β : S部門の生産する固定資本のS部門・消費財部門への配分率 K : 蓄積された固定資本総額

a : 投資額中資本財の占める比率 L, S 両部門共通とする m : 資本財の輸入依存率 m_s は全期間不変 M : 資本財輸入額 $M_t = m_t a I_t$ V : 限界資本係数, 各部門一定 添字の l, s, c は夫々の部門を示す。

1) β の役割 以上の仮定によるかぎり、投資の成長率はL, S両部門において等しいが、具体的な成長率の高さを決定するのはS部門の生産能力およびその生産する固定資本のS, C両部門への配分率 β である。S部門の生産能力が決定要因の1つとなるのは、設備のフル操業とその生産物の国内消化の仮定があるからである。 β が決定要因の一つとなることは、次のようにして証明できる。期初の部門の資本ストック K_{s0} は期間内に

$\frac{1}{a(1-m_s)V} K_{s0}$ の固定資本を産出する。その β 割合はS部門に再投資され、 $(1-\beta)$ はC部門に投資される。 $t=1$ 期初めのS部門の資本ストックは $K_{s0} \left(1 + \frac{\beta}{a(1-m_s)V}\right)$ 。

その産出額は $K_{s0} \left(1 + \frac{\beta}{a(1-m_s)V}\right) \frac{1}{a(1-m_s)V}$ 。このうち β 割合がS部門、 $(1-\beta)$ はC部門に再投資。以下同じ系路に従い

$$K_{st} = K_{s0} \left(1 + \frac{\beta}{a(1-m_s)V}\right)^t \quad (10)$$

$$I_{st} = I_{s0} \frac{1}{a(1-m_s)V} \left(1 + \frac{\beta}{a(1-m_s)V}\right)^t \quad (11)$$

となる。(11)式は計画経済の成長にかんするフェルトマン=ドーマー模型と実質的に等しい⁹⁾。 a, m_s, V はパラメーターであり、 β は計画変数である。 β が大なるほど成長率 $\frac{\beta}{a(1-m_s)V}$ は大きい。

2) α の役割 この体系では、 α の決定によりL部門の相対的規模がきまり、それに伴って輸入依存度が決まる。まず α の決定がL財輸入額に及ぼす変化は次頁初の表のとおり。故に t 期におけるL財輸入額は

$$M_t = [\alpha + m_s(1-\alpha)] a I_t - \frac{\alpha}{V} (I_0 + I_1 + I_2 + \dots + I_{t-1})$$

であらわされる。いま前項の投資成長率を λ であらわす。

$I_t = I_0(1+\lambda)^t$ (但し $I_0 = \frac{1}{(1-\alpha)a(1-m_s)V} K_{s0}$) であるから

$$M_t = [\alpha + m_s(1-\alpha)] a I_0(1+\lambda)^t - \frac{\alpha}{V} I_0 \frac{(1+\lambda)^t - 1}{\lambda} \quad (12)$$

t 期の輸入依存率 m_t は $M_t/aI_0(1+\lambda)^t$ であるから

9) 拙著『中国における資本蓄積機構』第1章参照。

期 間	投資 額	L財需要額	各期に新設されたL部門からのL財生産額					L財輸入額
			t=0	t=1	t=2	…t=t-1	t=t	
0	I_0	$a\alpha I_0 + m_s a(1-\alpha) I_0$						$a\alpha I_0 + m_s a(1-\alpha) I_0$
1	I_1	$a\alpha I_1 + m_s a(1-\alpha) I_1$	$\frac{\alpha}{V} I_0$					$a\alpha I_1 + m_s a(1-\alpha) I_1 - \frac{\alpha}{V} I_0$
2	I_2	$a\alpha I_2 + m_s a(1-\alpha) I_2$	$\frac{\alpha}{V} I_0$	$\frac{\alpha}{V} I_1$				$a\alpha I_2 + m_s a(1-\alpha) I_2 - \frac{\alpha}{V} (I_0 + I_1)$
3	I_3	$a\alpha I_3 + m_s a(1-\alpha) I_3$	$\frac{\alpha}{V} I_0$	$\frac{\alpha}{V} I_1$	$\frac{\alpha}{V} I_2$			$a\alpha I_3 + m_s a(1-\alpha) I_3 - \frac{\alpha}{V} (I_0 + I_1 + I_2)$
...
t	I_t	$a\alpha I_t + m_s a(1-\alpha) I_t$	$\frac{\alpha}{V} I_0$	$\frac{\alpha}{V} I_1$	$\frac{\alpha}{V} I_2$...	$\frac{\alpha}{V} I_{t-1}$	$a\alpha I_t + m_s a(1-\alpha) I_t - \frac{\alpha}{V} (I_0 + I_1 + I_2 + \dots + I_{t-1})$

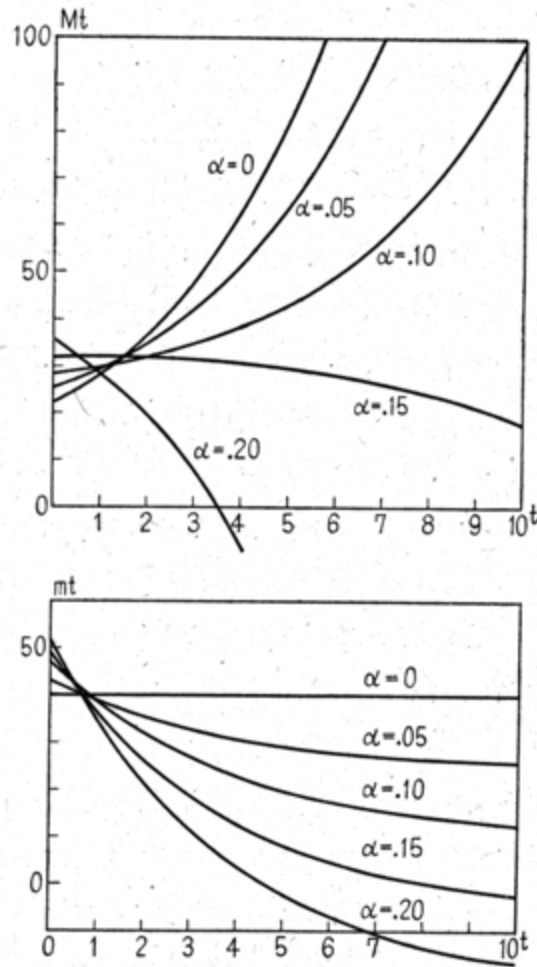
$$m_t = \{ \alpha + m_s(1-\alpha) \} - \frac{\alpha}{aV\lambda} [1 - (1+\lambda)^{-t}] \quad (13)$$

で示される。両式において a, m_s, V はパラメーターとみてよいから、問題は α, β および t の異った値にたいして M_t, m_t が示す値の差異である。これは両式を3変数の各々で偏微分して確かめることができるが、ここではわかり易く数字例を用い、パラメーターにはできるだけ中国の実際に近い値を入れて、 β 一定のさいの α, M_t, m_t の関係についてのみ Fig. 2 で示す。注目すべきことは、 α を大にとればとる程、計画期間初期の M_t は大きい、後期になるに従ってその減少の程度が大きいこと、また m_t にも同じ関係があり、この場合はとくに α の大小によって計画期間後期においてそこに漸近して行く m_t の高さがきめられること (α 小ならば m_t は結局において大、逆は逆) であろう。 β 一定で α のみが変わるさいには M_0, m_0 は同一点より出発し、 β が大きいほど M_t, m_t は大きくなる。

3) 計画当局の選択行動 実際の計画当局の α, β の選択は、本節の基本的仮定としては、輸入依存率をどのような計画時期において極小化することを望ましいと考えるかによって決定される。しかし実際には成長率は別の基準で決定されるであろうから、ここでは β は所与として進んだ方がよい。そのときには輸入依存率極小化を目指す計画時期が何時であるかによって α の値が変わってくる。 α の値は同時に先進技術が経済において占めるウェイトを代表する。これが以上のモデルの示す意義である。もっとも Fig. 2 では α の各値に対応する m_t の変動経路が $t=1, 2$ の近辺ですべて交錯するから選択の形が単調になる。また α の決定は全体としての貯蓄=投資規模の決定を意味し、実際には以上の体系で考慮しなかった貯蓄能力への考慮なしに決定できない。このほか体系を改善しより現実化する余地が沢山ある。

最後に若干の経験的観察をそえておこう。投資成長率は最小自乗法による推定で1952—59の間年率29.7% (但

Fig 2 投資配分率(β)一定の時の投資配分率(α)と資本財の輸入額(M_t), 輸入依存率(m_t)の関係 第(12)(13)式による。但し $a=.3, m_s=.4, V=3, \beta=.162$ (λ は .3 とする), $K_{s0}=100$ 単位。



し国家計画内基本建設投資額)であった。資本財輸入額はソ連からの機械設備輸入額のみがとれる。同じ期間最小自乗法推定値で年率18.2%の増加率。内完全プラントは35.8%、輸入依存率は第1次5ヵ年計画期間平均で鋼材で25%、機械設備で45%。その年々の減少率はまだ僅か。 α は第1次5ヵ年計画におけるソ連設計援助・完全プラント提供の工業建設企業の工業投資総額中の比重44.3%。これらの数字で Fig. 2 をみるときは、 t の期間が投資の懐妊期間で測られていることを考慮に入れる必要がある。