Title	完全競争市場の長期均衡
Sub Title	Long run equilibria for perfectly competitive markets
Author	長名, 寛明
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1988
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.80, No.6 (1988. 2) ,p.650(104)- 659(113)
JaLC DOI	10.14991/001.19880201-0104
Abstract	
Notes	大熊一郎教授追悼特集号
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19880201-0104

「三田学会雑誌」80巻6号（1988年2月）

完全競争市場の長期均衡*

長名寛明

完全競争の重要な性質の中に自由参入・自由退出の仮定がある。完全競争からこの性質を除去したものをChamberlin (1938) に従って Samuelson (1947) は純粋競争と呼ぶ。競争市場または競争経済という場合にこの2つの概念のいずれが意味されているか必ずしも明らかではない。Arrow-Debreu (1954), Debreu (1959), Arrow-Hahn (1971) による競争市場の均衡の定式化は生産者の数を任意の自然数に固定したものであり，その限りでは自由参入・自由退出の仮定が考慮されていないから，純粋競争のモデルと解釈することができよう。

固定的生産要素が少なくとも1種類存在するような期間を短期と呼び，固定的生産要素が全く存在しないような期間を長期と呼ぶことにする。本稿では，企業家職能という生産要素が可変である期間においてその他の生産要素はすべて可変であると仮定する。その時，長期と短期は企業家職能が可変か否かで区別される。さらに簡単のために1単位の企業家職能と1人の生産者が1対1に対応していると仮定する。この仮定の下では，参入・退出の問題は長期の問題に属するから，Arrow-Debreu 流の定式化は短期の均衡に関するものであるとみなすことができる。他方，この種のモデルにおける生産者の数は潜在的に可能なものはあらかじめすべて含めてあるとみなすことにより，参入・退出の問題は暗黙裡に考慮されていると解釈する立場もある（たとえば根岸 (1965, p. 74) を参照）ことに注意しておく。

McKenzie (1959) は生産者の参入・退出を通じて長期的には規模に関する収穫不変が成立することを仮定することにより生産者の数がモデルの表面に出ない定式化を採用する。彼のモデルは長期の均衡に関するものであると解釈するのが適当であるし，また著者の意図にも沿うものである。McKenzie は同じ論文の後半で，彼のモデルの短期的解釈と思われるものをも示している。Arrow-Debreu モデルにおける規模に関する収穫逓減の可能性は生産集合が表現されている空間に現れない隠れた生産要素すなわち企業家職能の存在によるものであり，これを明示的に考慮すればすべての技術は規模に関する収穫不変に服することになる (Hicks(1939) を参照) という理由で，McKenzie のモデルが Arrow-Debreu のモデルを含むと主張する。企業家職能は消費者の初期保有資源の1部に含まれ，短期的にその供給量は固定されている。本稿では，この解釈については立ち入らず，

注 * 本稿の作成過程で，神谷傳造教授，川又邦雄教授，および大山道広教授より有益なコメントを与えられた。記して謝意を表する。但し，含まれる誤謬の一切の責任が筆者にあることは言うまでもない。

McKenzie に言及する場合には，専ら彼の前半の解釈を意味するものとする。

本稿では， Arrow-Debreu モデルを基礎にして生産者の数を明示的に考慮した長期均衡の概念を導入しその性質を考察したいと思う。

1. 記　　号

財の種類を非空有限集合Hで，消費者の集合を非空有限集合Iで表し，これらは長期的にも不変であると仮定する。財空間はHから実数全体の集合Rへの関数全体の集合R^Hで表される。R^Hは$\#H$次元ユークリッド空間と同一視される。各消費者$i \in I$はR^Hの非空部分集合X_iに属する元を消費できる。X_iは消費者iの消費集合と呼ばれる。各消費者iはX_i上の完全擬順序Q_iを持っている。Q_iは消費者iの選好関係と呼ばれる。各消費者iはR^Hの元ω_iを初期資源として保有している。潜在的な生産者が利用できる技術の全体は定義域が有限集合であり値域がR^Hの部分集合である対応Yで与えられ，長期的に不変であると仮定する。この不変性は技術進歩を考慮していないことを表現している。技術進歩が存在する場合の長期均衡の概念は複雑であり，本稿の範囲を超えたものである。

$J=\mathrm{dom}\, Y$と書く。Jは技術の種類を表す。自然数全体の集合をNで表し，$K=J\times N$と書く。Kは考え得る生産者全体の集合である。$(j, n)\in K$はタイプjの技術を採用するn番目の生産者である。以下では生産者を番号と彼が採用している技術で区別する。各生産者$k\in K$に対して$\sum_{i\in I}\theta^k{}_i=1$を満足する$(R_+)^I$の元$\theta^k$が定まっているものとする。$\theta^k{}_i$は生産者$k$が獲得する利潤の中で消費者$i$が受け取る割合を表し，生産者$k$の株式の保有割合と解釈される。短期的には$K$のある非空有限部分集合$L$が参入しており，その期間の間は固定されている。$K$の任意の非空有限部分集合$L$に対して

$$J(L)=\{j\in J : (j, n)\in L \text{ となる自然数 } n \text{ が存在する}\}$$

と書く。$J(L)$は生産者の集合Lが採用している技術のタイプ全体の集合である。Kの任意の非空有限部分集合LとJの任意の元jに対して

$$F(L, j)=\{n\in N : (j, n)\in L\}$$

と書く。$F(L, j)$は生産者の集合Lの中でタイプjの技術を採用している生産者の番号全体の集合である。

2. 短期競争均衡と長期競争均衡

以下では，考察される各短期毎に参入している生産者が異なる可能性があるために，すべての短期に共通な配分の表現法を採用した方が便利である。各タイプについて参入していない生産者は無

活動$0\epsilon R^H$を選択しているものとみなす。当面，各タイプjに対して無活動は技術的に可能である，すなわち$0\epsilon Y_j$であると仮定する。この場合，参入や退出に特別の費用はかからないことになる。各タイプjに対して$\Upsilon_j=(Y_j)^N$と書く。Kの各非空有限部分集合Lに対して

$$A(L)=\{(x,y)\epsilon\Pi X\times\Pi\Upsilon:\text{(1)各}\ j\epsilon J\diagdown J(L)\ \text{に対して}\ y_j=0,\ \text{(2)各}\ j\epsilon J(L)\ \text{と各}\ n\epsilon N\diagdown F(L,j)\ \text{に対して}\ y_{jn}=0,\ \text{(3)}\ \textstyle\sum_{i\epsilon I}x_i-\sum_{i\epsilon I}\omega_i\leqq\sum_{j\epsilon J(L)}\sum_{n\epsilon F(L,j)}y_{jn}\}$$

と書く。$A(L)$は生産者の集合Lが与えられた場合の実現可能な配分全体の集合である。

定義：Kの非空有限部分集合Lが与えられた場合，

(1) 各$i\epsilon I$に対して$p\cdot x_i\leqq p\cdot\omega_i+\sum_{j\epsilon J(L)}\sum_{n\epsilon F(L,j)}\theta^{jn}{}_i\,p\cdot y_{jn}$が成立し，$p\cdot z\leqq p\cdot\omega_i+\sum_{j\epsilon J(L)}\sum_{n\epsilon F(L,j)}\theta^{jn}{}_i\,p\cdot y_{jn}$を満足する$X_i$の任意の元$z$に対して$(x_i,z)\epsilon Q_i$が成立する，

(2) 各$j\epsilon J(L)$，各$n\epsilon F(L,j)$，各$z\epsilon Y_j$に対して$p\cdot y_{jn}\geqq p\cdot z$が成立する，

(3) $p\cdot(\sum_{i\epsilon I}x_i-\sum_{i\epsilon I}\omega_i-\sum_{k\epsilon K}y_k)=0$

の３条件を満足する$A(L)\times R_+{}^H$の元(x,y,p)はLに対する短期競争均衡と呼ばれる。

この定義は Arrow-Debreu の競争均衡の定義と一致している。

長期的に実現可能な配分全体の集合は

$$A=\{(x,y)\ \epsilon\Pi X\times\Pi\Upsilon:(x,y)\epsilon A(L)\ \text{となる}K\text{の非空有限部分集合}L\text{が存在する}\}$$

によって定義される。

定義：(4) (x,y,p)がLに対する短期競争均衡であるようなKの非空有限部分集合Lが存在する，

(5) 各$j\epsilon J$に対して$0\geqq\sup p\cdot Y_j$となる

の２条件を満足する$A\times R_+{}^H$の元(x,y,p)は長期競争均衡と呼ばれる。

条件(5)は既に参入している生産者も参入を考慮している潜在的生産者も現行価格では正の利潤を得られず，参入の誘因がないことを示している。この定義は参入によって価格が変動して利潤が発生する可能性を考慮していないという意味で弱い。完全競争の下では，既存の生産者と同様に潜在的な生産者についても共同的な行動はないものと考えられるから，参入を考える場合にも，１人の生産者が単独に参入する可能性が問題になる。１人の生産者が単独で参入してきても価格に影響を及ぼさないであろうから，そのような単独参入だけを考える場合には，この定義は長期均衡の１つの記述として適切なものであろう。複数の生産者が同時に参入する場合には，価格が変化するであろう。参入が価格の変化を伴うとしても参入の誘因がないことを明示することにより強い定義が得られる。

定義：(4a) (x,y,p)がLに対する短期競争均衡であるようなKの非空有限部分集合Lで最小のものが存在する，

(5) 各 $j \epsilon J$ に対して $0 \geqq \sup p \cdot Y_j$ となる，

(6) Kの非空有限部分集合MでLを含むものとMに対する短期競争均衡(q, a, b)で，各$k \epsilon M \setminus L$ に対して $q \cdot b_k > 0$ となるものが存在しない

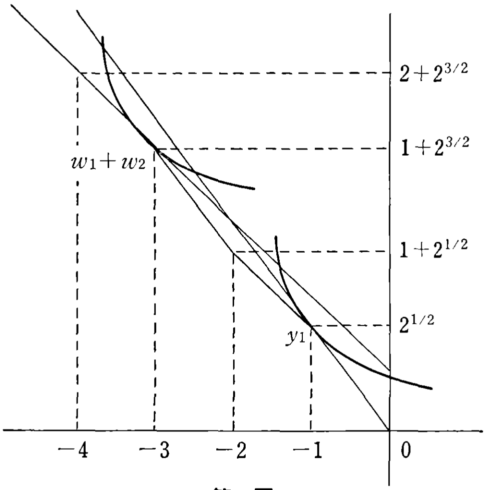
の3条件を満足する $A \times R_+^H$ の元 (x, y, p) は強長期競争均衡と呼ばれる。

ここで条件(6)における「MがLを含む」という規定は新規参入生産者が同じタイプの既存生産者を退出させないことを表している。この規定によって，参入後に，新規参入生産者のタイプに属さない既存生産者の利潤最大化行動が0になって事実上退出させられることは排除されていない。この規定がない場合には，正の利潤を獲得している生産者が存在するような短期競争均衡が存在する限り（この条件は通常の Arrow-Debreu 一般均衡モデルでは満たされる）強長期競争均衡は存在しないから，この定義が事実上意味を持つためにはこの規定が要求される。この規定により，Lが大きい場合には条件(6)は満たされ易くなり，特に強長期競争均衡を定義する意味がなくなるから，Lを可能な限り小さく保つ必要がある。そこで条件（4 a）にはLの最小性が要求されている。

明らかに，強長期競争均衡は長期競争均衡であり，長期競争均衡は短期競争均衡である。短期競争均衡の存在の十分条件は Arrow-Debreu (1954) 以来いくつか知られている。長期競争均衡は以下の議論により，長期経済と呼ばれるある特殊な経済の（いわば短期的な）競争均衡として定義され，その存在問題は短期競争均衡のそれに帰着する。しかし，強長期競争均衡は，以下の例が示すように，存在しない場合が多いように思われる。

例 1：$Y_1 = \{(a_1, a_2) \epsilon R_- \times R_+ : (1/2)^{1/2} a_2 \leqq -a_1 \leqq 1\}$ & $Y_2 = \{(a_1, a_2) \epsilon R_- \times R_+ : 1 \leqq -a_1$ & $a_2 \leqq 2^{1/2} - 1 - a_1\}$ & $Y = Y_1 \cup Y_2$ と定義し，このYが唯一の生産技術であると仮定する。消費者は2人おり，共通の消費集合$X = \{(a_1, a_2) \epsilon R \times R_+ : a_1 \geqq -4\}$ を持つと仮定する。消費者1および消費者2の初期資源はそれぞれ $\omega_1 = (1 + 2^{1/2}/4, 0)$，$\omega_2 = -\omega_1$ とする。消費者1の効用関数は $u(a_1, a_2) = 2(a_1 + 4)^{1/2} + a_2$，消費者2の効用関数は $v(a_1, a_2) = 4 + a_1 + 2(a_2)^{1/2}$ で与えられるものとする。生産技術は1種類だから$K = N$と考えてよい。$\theta_1 = (9 \cdot 2^{1/2} - 12)/8(2^{1/2} - 1)$, $\theta_2 = (4 - 2^{1/2})/8(2^{1/2} - 1)$ と定める。各消費者 i は潜在的な生産者それぞれの利潤に対して θ_i の割合に対する請求権を持っているものと仮定する。

$L = \{1\}$ とする。$p = (2^{1/2}, 1)$, $y_1 = (-1, 2^{1/2})$, さらに各 $j \epsilon N \setminus L$ に対しては $y_j = (0, 0)$ と定める。この時，各 $j \epsilon N$ に対して $p \cdot y_j = 0 = \max p \cdot Y$ が成立する。$x_1 = (-2, 2^{1/2} - 1/2)$, $x_2 = (1, 1/2)$ と定める。この時 $p \cdot x_1 = p \cdot \omega_1$ & $p \cdot x_2 = p \cdot \omega_2$ が成立し，$p \cdot a \leqq p \cdot \omega_1$ を満足する各 $a \epsilon X$ に対して



第1図

$u(x_1) \geqq u(a)$ となり，$p \cdot a \leqq p \cdot \omega_2$ を満足する各 $a \epsilon X$ に対して $v(x_2) \geqq v(a)$ となるから，(x, y, p) は長期競争均衡である。生産技術の特性により，最大利潤が0になるような価格はこの p 以外にはないから，(x, y, p) は唯一の長期競争均衡である。L が最小であることは明らかである。ここで $M=\{1, 2\}$，$q=(1, 1)$，$w_1=w_2=(-2, 1+2^{1/2})$，さらに各 $j \epsilon N \setminus M$ に対して $w_j=(0, 0)$ と定める。この時，各 $j \epsilon M$ に対して $q \cdot w_j = \max\ q \cdot Y = 2^{1/2}-1>0$ となる。$z_1=(-3, 2^{3/2}-1)$，$z_2=(1, 1)$ と定める。この時，$q \cdot z_1 = 2^{3/2}-4 = q \cdot \omega_1 + \theta_1(q \cdot w_1 + q \cdot w_2)$，$q \cdot z_2 = 2 = q \cdot \omega_2 + \theta_2(q \cdot w_1 + q \cdot w_2)$ となり，$q \cdot a \leqq q \cdot \omega_1 + \theta_1(q \cdot w_1 + q \cdot w_2)$ を満足する各 $a \epsilon X$ に対して $u(z_1) \geqq u(a)$ となり，$q \cdot a \leqq q \cdot \omega_2 + \theta_1(q \cdot w_1 + q \cdot w_2)$ を満足する各 $a \epsilon X$ に対して $v(z_2) \geqq v(a)$ となるから，(z, w, q) は M に対する短期競争均衡である。したがって，生産者2は参入することにより正の利潤を獲得できる余地があり，これは参入の誘因となり得る。結局，この例では，強長期競争均衡は存在しない（第1図参照）。

この例は特に変わったものではなく，ごく普通のものである。この事実は強長期競争均衡が長期競争均衡の概念としては不当に強過ぎることを示唆しているものと思われる。実際に，参入の可能性を探っている潜在的生産者は，自分の参入によって均衡価格が変化する可能性が仮にあるとしても参入後の均衡価格を正確に計算するための情報は持っていないから予測するだけであるが，完全競争の仮定の下では，むしろ価格が変化しないと予想するのが自然であり，この意味で弱い長期競争均衡の概念が適当であると思われる。以下では，強長期競争均衡は扱わない。

3.　長期生産技術と規模に関する収穫不変

長期競争均衡においてはどの生産者も0の利潤を得ている。したがって，生産物の価値はその生産物の生産に貢献した生産要素に完全に分配し尽くされる。この事実が個々の生産者の技術が規模に関する収穫不変に服するという仮定に依存しないことは確かである。しかし以下に示すように，長期においては，経済全体の技術は規模に関する収穫不変に服することになるから，完全分配（Exhaustion）の命題は事実上規模に関する収穫不変の仮定に依存すると考えた方がよい。

R^H の各部分集合 S に対して

$$T(S)=\{v \epsilon R^H : \mathrm{dom}\, s \text{ が非空有限集合であり，} \mathrm{range}\ s \subseteq S, \textstyle\sum_{n \epsilon \mathrm{dom}\, s} s(n)=v \text{ となるような関数 } s \text{ が存在する}\}$$

と書く。$T(S)$ は集合 S の可算個の和である。各 $j \epsilon J$ に対して $V_j=T(Y_j)$ と書く。定義により，V_j の各元はタイプ j の生産者がある有限人（人数はその元に依存して定まる）活動することによって生産できる投入産出ベクトルの集合だから，これはタイプ j の長期生産集合である。まず，短期生産集合が規模に関する収穫非逓増に服する場合に長期生産集合は規模に関する収穫不変に服することを示す。

定理 1：Sが0を含む R^H の凸集合であれば$T(S)$はSを含む凸錐である。

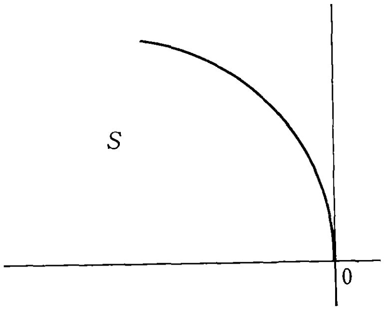
証明：明らかに$S\subseteq T(S)$である。$(v,t)\in T(S)\times R_+$ とする。$t=0$ ならば $tv=0\in S\subseteq T(S)$となる。$t\neq 0$ とする。$t\leqq m$ となる自然数mが存在する。$T(S)$ の定義により dom s が非空有限集合であり，range $s\subseteq S$, $\sum_{n\in\text{dom }s}s(n)=v$ となるような関数 s が存在する。各 $n\in\text{dom }s$ に対して $r(n)=(t/m)s(n)$ と書く。Sは0を含む凸集合だから各 $n\in\text{dom }s$ に対して $r(n)\in S$ となり，したがって，$tv=\sum_{n\in\text{dom }s}ts(n)=\sum_{n\in\text{dom }s}mr(n)\in T(S)$ となり，$T(S)$ がSを含む錐であることがわかる。

$(x,y,t)\in T(S)\times T(S)\times]0,1[$とする。dom a と dom b は非空有限集合であり，range $a\cup$ range $b\subseteq S$, $x=\sum_{n\in\text{dom }a}a(n)$, $y=\sum_{n\in\text{dom }b}b(n)$ となるような関数aとbが存在する。各 $n\in$ dom $a\cap$dom b に対して $c(n)=(1-t)a(n)+tb(n)$, 各 $n\in$ dom $a\setminus$dom b に対して $c(n)=(1-t)a(n)$, 各 $n\in$ dom $b\setminus$dom a に対して $c(n)=tb(n)$ と定める。Sは0を含む凸集合だから，各 $n\in$ dom $a\cup$ dom$b$ に対して $c(n)\in S$ となる。したがって $(1-t)x+ty=(1-t)\sum_{n\in\text{dom }a}a(n)+t\sum_{n\in\text{dom }b}b(n)=\sum_{n\in\text{dom }a\cup\text{dom }b}c(n)\in T(S)$ となり，$T(S)$ が凸であることが示された。

次の例が示すように，短期生産集合が閉集合であっても長期生産集合が閉集合になるとは限らない。

例 2：$S=\{(x,y)\in R_-\times R_+:\ y\leqq(-x)^{1/2}\}$ と定めると，$T(S)=\{(x,y)\in R_-\times R_+:\ y=0$ または $x<0\}$ となり，Sは閉集合であるが$T(S)$は閉集合ではない。

この例ではSを短期生産集合とみなすと，Sは全域で，特に原点の近傍で，狭義の規模に関する収穫逓減に服している（第2図参照）。短期生産集合が原点の近傍で規模に関する収穫不変に服している場合には，短期生産集合が閉集合であれば常に長期生産集合も閉集合となることが次に示される。



第2図

定理 2：S は0を含む R^H の閉凸集合とする。$0<\|y\|<\delta$ となるSの各元 y に対して $(\delta/\|y\|)y\in S$ となるような正の実数 δ が存在するならば，$T(S)$は閉集合である。

証明：$Z=\{y\in S:\|y\|\leqq\delta/2\}$ と書く。明らかに $Z\subseteq S$ したがって $T(Z)\subseteq T(S)$ である。$y\in T(S)$ とする。dom x が非空有限集合であり，range $x\subseteq S\setminus\{0\}$, $y=\sum_{i\in\text{dom }x}x(i)$となるような関数 x が存在する。$i\in$ dom x とする。$n(i)\geqq 2\|x(i)\|/\delta$ となる自然数 $n(i)$ が存在する。$a(i)=x(i)/n(i)$ と定めると，$a(i)\in S\ \&\ \|a(i)\|=\|x(i)\|/n(i)\leqq\delta/2$ となるから $a(i)\in Z$ である。$D=\{(i,j)\in$ dom $x\times N: j\in\{1,\cdots,n(i)\}\}$ と書き，各 $(i,j)\in D$ に対して $s(i,j)=a(i)$ と定めると dom $s=D$ は

非空有限集合であり，range $s \subseteq Z$，$\sum_{(i,j)\in \mathrm{dom}\, s} s(i,j)$ となるから $y \in T(Z)$ である。したがって $T(S) \subseteq T(Z)$ すなわち $T(S)=T(Z)$ となる。

以下では $T(Z)$ が閉集合であることを示す。$\{z^\nu\}$ を R^H のある点 z に収束する $T(Z)$ の点列とする。$n \geqq 4\|z\|/\delta$ となる自然数 n が存在する。$\{z^\nu\}$ が z に収束するから，一般性を失うことなく，各 $\nu \in N$ に対して $\|z^\nu\| \leqq n\delta/2$ と仮定してよい。各 $\nu \in N$ に対して $a^\nu = z^\nu/n$ と定める。$\nu \in N$ とする。dom y が非空有限集合であり，range $y \subseteq Z$，$\sum_{i\in \mathrm{dom}\, y} y(i)=z^\nu$ となるような関数 y が存在する。$b=\sum_{i\in \mathrm{dom}\, y} y(i)/\#\, \mathrm{dom}\, y$ と書く。Z は凸だから $b \in Z$ となる。$a^\nu = z^\nu/n=\sum_{i\in \mathrm{dom}\, y} y(i)/n = (\#\, \mathrm{dom}\, y/n)b$ すなわち $(n/\#\, \mathrm{dom}\, y)a^\nu = b \in Z \subseteq S$ また $\|a^\nu\| = (\#\, \mathrm{dom}\, y/n)\|b\| = (\#\, \mathrm{dom}\, y/n)\|z^\nu/\#\, \mathrm{dom}\, y\| = \|z^\nu\|/n \leqq \delta/2 < \delta$ だから仮定により $a^\nu \in S$ したがって $a^\nu \in Z$ となる。$a=z/n$ と書く。Z は閉集合であり $\{a^\nu\}$ は a に収束するから，$a \in Z$ となる。したがって $z=na \in T(Z)$ であり，$T(Z)$ が閉集合であることが示された。

競争均衡の存在定理の多くから知られるように，生産集合の閉性は競争均衡の存在を保証する重要な条件の1つである。定理2に与えられた長期生産集合の閉性の十分条件は長期均衡の存在を保証するための重要な条件であることを，次のように直接見ることもできる。短期生産集合が定理2の仮定を満足せず，例2のように原点の近傍で狭義の凸性を満足するものとすると，この生産者の最大利潤が0になるのは原点に限られる。つまり，長期均衡において生産者が活動し得るためには，その生産者の技術は原点の近傍において規模に関する収穫不変に服さねばならない。この意味で，定理2に与えられた条件は自明でない長期競争均衡の存在のために基本的に重要な条件であると言えよう。

4.　長期経済の競争均衡

ここで長期生産集合を用いて McKenzie 流に競争均衡を定義する。

定義：(7)各 $i \in I$ に対して $p \cdot x_i \leqq p \cdot \omega_i$ が成立し，$p \cdot z \leqq p \cdot \omega_i$ となる各 $z \in X_i$ に対して $(x_i, z) \in Q_i$ となる，

(8)　$p \cdot v = 0$ が成立し，各 $z \in \sum V$ に対して $p \cdot z \leqq 0$ となる，

(9)　$\sum_{i\in I} x_i \leqq \sum_{i\in I} \omega_i + v \;\&\; p \cdot (\sum_{i\in I} x_i - \sum_{i\in I} \omega_i - v)=0$

の3条件を満足する $\Pi X \times \sum V \times R_+{}^H$ の元 (x, v, p) は長期経済の競争均衡と呼ばれる。

この均衡概念には生産者の数は現れず，参入・退出の現象は背後に隠されている。さらに生産者が獲得する最大利潤は0であり，したがって消費者の所得に利潤の配当が含まれないことが明示的に表現されている。2つの長期の競争均衡の間には次の明らかな対応関係がある。

定理 3：(1) (x, y, p) が長期競争均衡ならば，$(x, \sum_{k\in K} y_k, p)$ は長期経済の競争均衡であり，(2)

(x, v, p) が長期経済の競争均衡ならば，(x, y, p) が長期競争均衡であり $v=\sum_{k\epsilon K} y_k$ が成立するような y が存在する。

証明： 明らか。

5. パレート最適

ここで短期および長期のパレート最適の関係を見よう。Kの非空有限部分集合Lに対して，短期的に可能な消費配分全体の集合は

$$C(L)=\{x\epsilon\Pi X:(x, y)\epsilon A(L) \text{ となる } y\epsilon\Pi Y \text{ が存在する}\}$$

によって定義される。

定義： LをKの非空有限部分集合とする。$C(L)$ の元 x は，各 $i\epsilon I$ に対して $(z_i, x_i)\epsilon Q_i$ が成立し，少なくとも1人の $i\epsilon I$ に対して $(x_i, z_i)\notin Q_i$ が成立するような $C(L)$ の元 z が存在しない場合，Lに対する短期パレート最適と呼ばれる。

長期的に可能な消費配分全体の集合は

$$C=\{x\epsilon\Pi X:(x, y)\epsilon A(L) \text{ となる } y\epsilon\Pi Y \text{ と}K\text{の非空有限部分集合}L\text{が存在する}\}$$

によって定義される。

定義： Cの元 x は，各 $i\epsilon I$ に対して $(z_i, x_i)\epsilon Q_i$ が成立し，少なくとも1人の $i\epsilon I$ に対して $(x_i, z_i)\notin Q_i$ が成立するようなCの元 z が存在しない場合，長期パレート最適と呼ばれる。

定理 4： すべての長期パレート最適 x は $x\epsilon C(L)$ となるKの非空有限部分集合Lに対する短期パレート最適である。

証明： 明らか。

短期に可能な消費配分全体の集合$C(L)$は一般に長期に可能な消費配分全体の集合の真部分集合になるから，短期パレート最適が長期パレート最適になることは必ずしも期待できない。

定理 5： 各 $i\epsilon I$ に対して Q_i が局所非飽和である，すなわち，各 $(a, \varepsilon)\epsilon X_i\times R_{++}$ に対して $(a, b)\notin Q_i$ & $\|b-a\|<\varepsilon$ となる $b\epsilon X_i$ が存在すると仮定する。(1)Cの各元 x は，(x, y, p) が長期競争均衡となるような $(y, p)\epsilon\Pi Y\times R_+^H$ が存在するならば長期パレート最適であり，(2)Kの各非空有限部分集合Lに対して $C(L)$ の各元 x は，(x, y, p) がLに対する短期競争均衡となるような $(y, p)\epsilon\Pi Y\times R_+^H$ が存在するならばLに対する短期パレート最適である。

証明：(2)の証明は通常の厚生経済学の第1基本定理の証明と全く同じである。

(1) x が長期パレート最適でないと仮定する。x よりパレートの意味で良い C の元 a が存在する。したがって $(a, b) \in A(M)$ となる $b \in \Pi Y$ と K の非空有限部分集合 M が存在する。(x, y, p) は長期競争均衡だから，各 $j \in J$ に対して $0 \geqq \sup\, p \cdot Y_j$ となり，(x, y, p) が L に対する短期競争均衡であるような K の非空有限部分集合 L が存在する。(x, y, p) は L に対する短期競争均衡だから，

(1)各 $i \in I$ に対して $p \cdot x_i \leqq p \cdot \omega_i + \sum_{j \in J(L)} \sum_{n \in F(L, j)} \theta^{jn}{}_i\, p \cdot y_{jn}$ が成立し，$p \cdot z \leqq p \cdot \omega_i + \sum_{j \in J(L)} \sum_{n \in F(L, j)} \theta^{jn}{}_i\, p \cdot y_{jn}$ を満足する X_i の任意の元 z に対して $(x_i, z) \in Q_i$ が成立する，

(2)各 $j \in J(L)$，各 $n \in F(L, j)$，各 $z \in Y_j$ に対して $p \cdot y_{jn} \geqq p \cdot z$ が成立する，

(3) $p \cdot (\sum_{i \in I} x_i - \sum_{i \in I} \omega_i - \sum_{k \in K} y_k) = 0$

となる。局所非飽和性により，$y \cdot x_i = p \cdot \omega_i + \sum_{j \in J(L)} \sum_{n \in F(L, j)} \theta^{jn}{}_i\, p \cdot y_{jn}$ が各 $i \in I$ に対して成立する。a はパレートの意味で x より良いから，各 $i \in I$ に対して $p \cdot a_i \geqq p \cdot x_i$。少なくとも1人の $k \in I$ に対して $p \cdot a_k > p \cdot x_k$ となる。したがって，$0 \geqq p \cdot \sum_{k \in K} b_k \geqq p \cdot (\sum_{i \in I} a_i - \sum_{i \in I} \omega_i) > p \cdot (\sum_{i \in I} x_i - \sum_{i \in I} \omega_i) = p \cdot \sum_{k \in K} y_k = 0$ となり矛盾である。

6. 結　　び

本稿では，Arrow-Debreu 型の一般均衡モデルで生産者の数を明示的に考慮した長期競争均衡の概念を定義し，それと規模に関する収穫不変を仮定した McKenzie 流の長期経済の競争均衡との対応関係を明らかにした。長期的な生産技術が規模に関する収穫不変の条件を満足するという主張は，生産物の生産要素への完全分配に関する古典的問題（Samuelson（1947, pp. 81-87）を参照）に対する1つの統一的見方を与えるように思われる。限界生産力の価値に応じて生産要素の価格が支払われた時に，生産物の価値が生産要素に過不足なく分配し尽くされるための十分条件としては，生産関数の正1次同次性または完全競争市場の長期均衡が知られている。後者が成立する場合には前者は不要であることが強調されるが，本稿の議論は後者が前者を論理的に含むこと，すなわち，長期的には生産関数は経済全体としては正1次同次になることを示している。

本稿で問題になっている長期の生産技術は同じタイプの技術を用いる生産者が参入してくることによりそのタイプの生産者が全体として生産できる投入産出ベクトルの全体であり，これが凸錐になることが示された。この技術に対応する長期平均費用曲線は水平線になる。これに対して，1人の生産者が複数のタイプの生産技術の中から産出規模に応じて長期的に最適な技術を選択することから得られる長期の生産技術という概念が別にある。この技術に対応する長期平均費用曲線は水平線になるとは限らない。本稿では後者については一切触れなかった。

本稿では，また，生産技術の凸性を仮定してきた。参入・退出の問題にとって非凸性はその技術的障害という意味で重要な問題である。しかし，完全競争と非凸性は両立しない場合があり，ここでは，完全競争市場の長期均衡の問題を扱うという意味で非凸性を排除した。不完全競争市場の長

期衡均の問題としては，これは無視できない論点であり，別の研究が必要であろう。

〔引用文献〕

Arrow, K. J. and G. Debreu (1954), "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy," *Econometrica,* 22, 265-290.

Arrow, K. J. and F. H. Hahn (1971), *General Competitive Analysis,* (Holden-Day).

Chamberlin, E. H.(1938), *The Theory of Monopolistic Competition,* (3 rd ed., Harvard University Press).

Debreu, G. (1959), *Theory of Value,* (John Wiley & Sons).

Hicks, J. R. (1939), *Value and Capital,* (Oxford University Press).

McKenzie, L. W. (1959), "On the Existence of General Equilibrium for a Competitive Market," *Econometrica,* 27, 54-71.

根岸　隆 (1965),『価格と配分の理論』東洋経済新報社。

Samuelson, P. A. (1947), *Foundations of Economic Analysis,* (Harvard University Press).

（経済学部教授）