90-18-3196

慶應義塾大学ビジネス・スクール

不確実性下の一般均衡分析：効率的配分の実現可能性*

要旨

本稿は1990年代までの標準的なミクロ経済学の内容をまとめた数章からなる冊子の一部である．ここでは，純粋交換経済に不確実性を導入し，期待効用最大化を行動基準とする消費者からなる市場の一般均衡分析を取り扱う．鍵となる概念は条件付き財の取引を通じた経済全体でのリスク分担である．それによって，たとえ不確実性が存在したとしても，生起した状態をすべての取引者が共通に認識することができ，各状態について市場が完備ならば，効率的配分は市場均衡によって実現可能であることを確認する．さらに，分析の枠組みを資産市場に応用し，資産の数が状態の数よりも少ない不完備市場においては効率的配分の実現が保証されないことに言及する．

*本稿は，慶應義塾大学大学院経営管理研究科博士後期課程における「経営科学特論」の講義資料として，渡邊直樹（慶応義塾大学大学院経営管理研究科）によって執筆された．本稿はKBSの出版物であるため，KBSの許可を得ずに本稿を複製，転送，配布することは禁じられている．問い合わせ先：223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1　慶応義塾大学ビジネススクール　ケース室，Phone: 045-564-2444, E-Mail: case@kbs.keio.ac.jp Website: http://www.kbs.keio.ac.jp

7　不確実性下の一般均衡分析：効率的配分の実現可能性

本章では，不確実性が存在する状況において，期待効用の最大化（6.1 節）を行動基準とする消費者からなる市場の一般均衡を取り扱う．まず，純粋交換経済（3.2 節）を不確実性を伴うものに拡張し，そのような状況下においても効率的配分が市場均衡によって実現可能であることを示す．鍵となる概念は条件付き財とその取引市場，それを通じた経済全体でのリスク分担である．次に，不確実性が存在する場合，実際の市場では複数の期日に取引がなされることを鑑みて均衡概念を拡張し，そのような状況においても効率的配分が市場均衡によって実現可能であることを示す．さらに，条件付き財の取引市場の分析を資産市場に応用し，資産の数が状態の数よりも少ない不完備市場においては効率的配分の実現が保証されないことに言及する．

7.1　不確実性下の純粋交換経済：効率的リスク分担

例えば，農家AとBが米を生産しており，田植え後の天候の良し悪しという２つの状態（state）が起こりえるとしよう．両農家にとって，天候が良い年には収穫が多く，天候が悪い年には収穫が少ない．ただし，天候の良い年にはAがBに対して，悪い年にはBがAに対して相対的により多くの収穫を見込める．単純化のため，米は同一品種，同一品質であり，収穫した米は両農家で消費するものとし，田植えの後，収穫までの農作業はないとする．この状況では，収穫後，両農家間で米の取引がなされ,「事後的」に効率的な配分を市場均衡によって実現することができるだろう．これに対して，各状態について，収穫が多い農家からそれが少ない農家への幾らかの米の譲渡を両者の間で田植えの時期に約束しておくならば，それによって，天候に左右される米の収穫量に関するリスクを両農家ともに軽減することができるだろう．本節では，この例のように，リスクを「事前的」に経済全体で分担し合う仕組みとしての市場を考察し，効率的リスク分担（efficient risk sharing）について，エッジワース・ボックス（3.2 節）を用いて可視的に説明する[1]．

上の例では，米自体は同一品種，同一品質と仮定しているので，物理的には同じ財である．これに対し，本章では，天候が良い年の米を第１財，天候が悪い年の米を第２財とし，あたかも異なる２財が存在すると考える．このように，物理的には同一な財を生起状態に応じて区別する時，その区別された各々の財を状態条件付き財という．以後，これを単に条件付き財（contingent commodity）と呼ぶことにする．

一般に，物理的財 l の状態 s に対応する条件付き財を財 ls と記す．本節では，物理的財は１種類（$l=1$）で状態は２つ（$s=1,2$），消費者は２人（$h=A,B$）いる場合を考察し，財 $1s$ を取り扱う．状態 s の生起確率 $\pi_s(>0)$ は両消費者によって共通に認識されており，$\pi_1+\pi_2=1$ である．状態 s が生起した時，消費者 h は財 $1s$ の初期保

[1] Wilson (1968) を見よ．

有量 w_{1s}^h を受け取り，x_{1s}^h 単位の財 $1s$ を消費することで効用 $u^h(x_{1s}^h)$ を得る．すべての消費者 h とすべての財 $1s$ について，初期保有量 w_{1s}^h は有限な正の値を，消費量 x_{1s}^h は非負の値をとる[2]．消費者は自身により高い期待効用をもたらす条件付き財の消費量の組を好むとする．すなわち，消費者 h が（ある状態 s が生起する前に）(x_{11}^h, x_{12}^h) を (y_{11}^h, y_{12}^h) よりも好むとは

$$\sum_s \pi_s u^h(x_{1s}^h) \geq \sum_s \pi_s u^h(y_{1s}^h)$$

ということである．本節では $U^h(x_{11}^h, x_{12}^h) = \sum_s \pi_s u^h(x_{1s}^h)$ と書く[3]．

各消費者 h について，効用関数 u^h は単調増加かつ微分可能な凹関数（数学付録第１節, 第５節）とする．つまり，消費者はリスク回避的か，リスク中立的である（6.1 節）．この時，期待効用関数 U^h も凹関数となる（脚注 10）．よって，期待効用関数 U^h は単調増加で微分可能な準凹関数である．各状態 s について $\sum_h x_{1s}^h = \sum_h w_{1s}^h$ を満たす条件付き財の消費量の組 $(x_{1s}^A, x_{1s}^B)_{s=1,2}$ を配分（allocation）という．ある配分 $(x_{1s}^A, x_{1s}^B)_{s=1,2}$ に対して，各消費者 h について $U^h(y_{11}^h, y_{12}^h) \geq U^h(x_{11}^h, x_{12}^h)$ であり，少なくとも一方の消費者 h' について $U^{h'}(y_{11}^{h'}, y_{12}^{h'}) > U^{h'}(x_{11}^{h'}, x_{12}^{h'})$ となる別の配分 $(y_{1s}^A, y_{1s}^B)_{s=1,2}$ が存在しない時，$(x_{1s}^A, x_{1s}^B)_{s=1,2}$ は事前的にパレート最適（効率的）（ex ante Pareto optimal/efficient）な配分であるという．効率的リスク分担と事前的にパレート最適な配分は同義である．

各状態 s について，両消費者の初期保有量の和を $X_{1s} = w_{1s}^A + w_{1s}^B$ と表す．X_{1s} は財 $1s$ の総供給量である．図 7-1 にはエッジワース・ボックスが描かれており，記法の単純化によって，消費者 A の消費量 (x_{11}^A, x_{12}^A) は (x_{11}, x_{12}) として記されている．この時，任意の配分において，消費者 B の消費量は $(x_{11}^B, x_{12}^B) = (X_{1s} - x_{11}, X_{12} - x_{12})$ である．45° 線上の点では常に $x_{11} = x_{12}$ が成り立っており，どちらの状態が生起しても消費者 A の消費量は同じなので，消費者 A にとって不確実性に起因する消費量変動のリスクは存在しない．よって，45° 線を確実線（certainty line）（6.2 節）と呼ぶ．

図 7-1 にはリスク回避的な両消費者の無差別曲線も描かれている．消費者 h の無差別曲線上に位置する消費量はすべて同じ水準の期待効用を消費者 h にもたらす．上述のように，期待効用関数 U^h が準凹関数なので，無差別曲線は消費者 h にとっての原点 O^h に対して凸であり，その傾き（の大きさ）は限界代替率

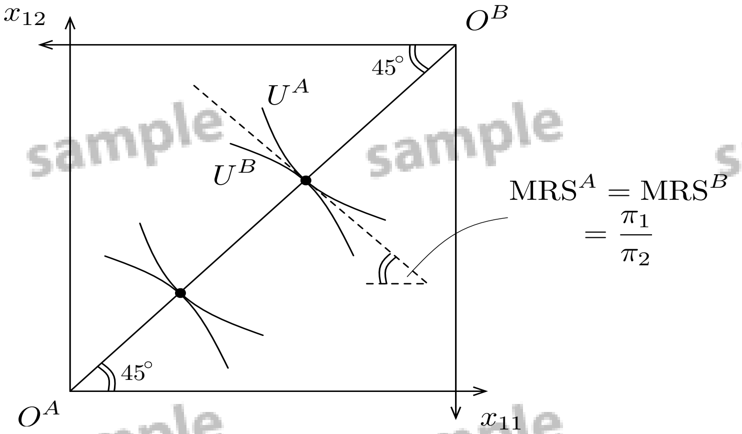
$$\mathrm{MRS}^h = \frac{\partial U^h / \partial x_{11}^h}{\partial U^h / \partial x_{12}^h} = \frac{\pi_1}{\pi_2} \frac{\partial u^h / \partial x_{11}^h}{\partial u^h / \partial x_{12}^h}$$

[2] より一般的な分析において，生起しうる状態（$s = 1, 2, \ldots, n$）全体の集合を Ω で表すと，消費者が観察するのは条件 $\rho(s)$ を満たす Ω の部分集合 $Q_\rho = \{s \in \Omega : \rho(s)\}$ であり，これを事象（event）という．この場合，考察対象となる財を「状態」条件付き財（state-contingent commodity）ということは日本語として幾分誤解を招く用語法である．そこで，本章では単に条件付き財と呼ぶことにした．

[3] 6 章の記法では期待効用は $E[u^h(x_{1s}^h)]$ と書く．本章では，不確実性の存在しない場合の一般均衡分析との類似性を記法の面でも強調するため，あえて $U^h(x_{11}^h, x_{12}^h)$ と書く．

で表される．両消費者の無差別曲線の接点では $\mathrm{MRS}^A = \mathrm{MRS}^B$ が成り立つ．よって，その接点に対応する配分は事前的にパレート最適である．

図 7-1: 経済全体でのリスクが存在しない場合



$X_{11} = X_{12}$ は経済全体でのリスク（aggregate risk）が存在しないことを意味し，エッジワース・ボックスは正方形となる[4]．その結果，図 7-1 では両消費者の確実線が重なっていることに注意しよう．各消費者 h の効用関数は生起状態 s に依存しないので，一般に，各々の確実線上の点における限界代替率 MRS^h は両消費者について同一の値 π_1/π_2 をとる．このことは，確実線が重なる場合，両消費者の無差別曲線が確実線上の点で接することを意味し，その点に対応する配分は事前的にパレート最適なので，どちらの消費者もリスクを負担する必要が生じない．したがって，リスク分担を考える際には，経済全体でのリスクが存在し（$X_{11} \neq X_{12}$），両消費者の確実線が重ならない状況こそが本質的である．以下では，それを２つのケースに分けて考察する．

Case 1: 1 人の消費者がリスク中立的であり，もう 1 人がリスク回避的

消費者 A がリスク中立的ならば，その期待効用関数は $U^A(x_{11}^A, x_{12}^A) = \sum_s \pi_s x_{1s}^A$ である．消費者 B はリスク回避的であり，その効用関数を $u^B = u$ と書くと，期待効用関数は $U^B(x_{11}^B, x_{12}^B) = \sum_s \pi_s u(x_{1s}^B)$ である．ここで，$u' > 0$ かつ $u'' < 0$ である．事前的にパレート最適な配分は，次の条件付き最大化問題を解くことで導出できる．

$$\max_{(x_{1s}^A)_{s=1,2},(x_{1s}^B)_{s=1,2}} \mathcal{W}_1 = \lambda^A \sum_s \pi_s x_{1s}^A + \lambda^B \sum_s \pi_s u(x_{1s}^B)$$
$$\text{s.t. } x_{1s}^A + x_{1s}^B = X_{1s} \quad \forall s.$$

$\mathcal{W}_1$ は 3.2 節で用いられたものと同種の社会厚生関数である．任意の配分 $(x_{1s}^A, x_{1s}^B)_{s=1,2}$

[4]本節冒頭の農家の例では，経済全体でのリスクが存在しないということは，天候の良し悪しによる収穫全体の変化は存在せず，各農家の収穫にのみ差があるということを意味する．経済全体でのリスクを集団的リスクと呼ぶこともある．

90-18-3196

について，$x^A_{1s} = x_{1s}$ と書くと，$x^B_{1s} = X_{1s} - x_{1s}$ である．また，各消費者 h について $\lambda^h > 0$（positive utility weight）を仮定しよう．この時，目的関数 $\mathcal{W}_1$ を λ^A で除し，$\lambda_1 = \lambda^B/\lambda^A (> 0)$ とすると，元の条件付き最大化問題は

$$\max_{(x_{1s})_{s=1,2}} \mathcal{L}_1 = \sum_s \pi_s x_{1s} + \lambda_1 \sum_s \pi_s u(X_{1s} - x_{1s})$$

と簡略化される．1 階の条件は $\partial \mathcal{L}_1/\partial x_{11} = 0$，および，$\partial \mathcal{L}_1/\partial x_{12} = 0$ なので，

$$\pi_1 = \lambda_1 \pi_1 u'(X_{11} - x_{11}) \tag{1}$$
$$\pi_2 = \lambda_1 \pi_2 u'(X_{12} - x_{12}) \tag{2}$$

を得る．(1) 式を (2) 式で除すると

$$\frac{\pi_1}{\pi_2} = \frac{\pi_1}{\pi_2} \frac{u'(X_{11} - x_{11})}{u'(X_{12} - x_{12})}$$

となり，

$$\mathrm{MRS}^A = \frac{\pi_1}{\pi_2}, \quad \mathrm{MRS}^B = \frac{\pi_1}{\pi_2} \frac{u'(x^B_{11})}{u'(x^B_{12})}$$

なので，事前的にパレート最適な配分における限界代替率均等化（$\mathrm{MRS}^A = \mathrm{MRS}^B$）を確認できる．さらに，(1) 式と (2) 式より，

$$u'(X_{11} - x_{11}) = u'(X_{12} - x_{12}) = \frac{1}{\lambda_1}$$

を得る．よって，$X_{11} - x_{11} = X_{12} - x_{12}$ である．このことは，$x^B_{11} = X_{11} - x_{11}$，$x^B_{12} = X_{12} - x_{12}$ より，$x^B_{11} = x^B_{12}$，つまり，リスク回避的な消費者 B はどの状態が生起したとしても同じ量の消費を行うことを意味する（図 7-2 参照）[5]．

命題 1 消費者 A はリスク中立的，消費者 B はリスク回避的であるとしよう．この時，効率的リスク分担は消費者 B の消費量が $x^B_{11} = x^B_{12}$ であることを要求する．

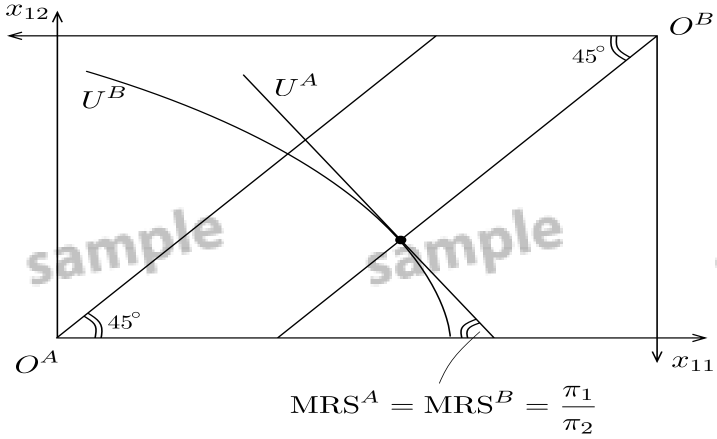
命題 1 は，図 7-2 に描かれているように，経済全体でのリスクが存在する（リスク中立的消費者とリスク回避的消費者の確実線が重ならない）場合，リスク中立的な消費者がすべてのリスクを負担すべきであると主張している．

Case 2：両消費者ともリスク回避的

Case 1 とは異なり，リスク回避的消費者同士であれば，どのようなリスク分担が望ましいだろうか．リスク回避的な消費者 A の効用関数を $u^A = v$ と書くと，その期待

[5] 事前的にパレート最適な配分は，$\max \sum_s \pi_s x_{1s}$ s.t. $\sum_s \pi_s u(X_{1s} - x_{1s}) \geq \overline{U}$ という条件付き最大化問題を解いても得られる．この最大化問題のラグランジュ関数（数学付録 8 節）は，未定乗数 λ_1'（≥ 0）に対して，$\mathcal{L}_1' = \sum_s \pi_s x_{1s} - \lambda_1'[\overline{U} - \sum_s \pi_s u(X_{1s} - x_{1s})]$ である（練習問題）．

図 7-2: Case 1: リスク中立的な消費者によるすべてのリスクの負担



効用関数は $U^A(x_{11}^A, x_{12}^A) = \sum_s \pi_s v(x_{1s}^A)$ である．リスク回避的な消費者 B の期待効用関数は，Case 1 と同様，$U^B(x_{11}^B, x_{12}^B) = \sum_s \pi_s u(x_{1s}^B)$ である．ここで，$v' > 0$ かつ $v'' < 0$，そして，$u' > 0$ かつ $u'' < 0$ である．事前的にパレート最適な配分は，次の条件付き最大化問題を解くことで導出できる．

$$\max_{(x_{1s}^A)_{s=1,2},(x_{1s}^B)_{s=1,2}} \mathcal{W}_2 = \lambda'^A \sum_s \pi_s v(x_{1s}^A) + \lambda'^B \sum_s \pi_s u(x_{1s}^B)$$
$$\text{s.t. } x_{1s}^A + x_{1s}^B = X_{1s} \quad \forall s.$$

$\mathcal{W}_2$ は Case 1 で用いられたものと同種の社会厚生関数である．任意の配分 $(x_{1s}^A, x_{1s}^B)_{s=1,2}$ について，$x_{1s}^A = x_{1s}$ と書くと，$x_{1s}^B = X_{1s} - x_{1s}$ であり，各消費者 h について $\lambda'^h > 0$ を仮定する．この時，目的関数 $\mathcal{W}_2$ を λ'^A で除し，$\lambda_2 = \lambda'^B/\lambda'^A (> 0)$ とすると，元の条件付き最大化問題は

$$\max_{(x_{1s})_{s=1,2}} \mathcal{L}_2 = \sum_s \pi_s v(x_{1s}) + \lambda_2 \sum_s \pi_s u(X_{1s} - x_{1s})$$

と簡略化される．1 階の条件は $\partial \mathcal{L}_2/\partial x_{11} = 0$，および，$\partial \mathcal{L}_2/\partial x_{12} = 0$ なので，

$$\pi_1 v'(x_{11}) = \lambda_2 \pi_1 u'(X_{11} - x_{11}) \tag{3}$$
$$\pi_2 v'(x_{12}) = \lambda_2 \pi_2 u'(X_{12} - x_{12}) \tag{4}$$

を得る．(3) 式を (4) 式で除すると，

$$\frac{\pi_1}{\pi_2}\frac{v'(x_{11})}{v'(x_{12})} = \frac{\pi_1}{\pi_2}\frac{u'(X_{11} - x_{11})}{u'(X_{12} - x_{12})}$$

であり，

$$\mathrm{MRS}^A = \frac{\pi_1}{\pi_2}\frac{v'(x_{11}^A)}{v'(x_{12}^A)}, \quad \mathrm{MRS}^B = \frac{\pi_1}{\pi_2}\frac{u'(x_{11}^B)}{u'(x_{12}^B)}$$

なので，Case 1 と同様に，事前的にパレート最適な配分における限界代替率均等化（$\mathrm{MRS}^A = \mathrm{MRS}^B$）を確認できる．さらに，(3) 式と (4) 式より，

$$\frac{u'(X_{11}-x_{11})}{v'(x_{11})} = \frac{u'(X_{12}-x_{12})}{v'(x_{12})} = \frac{1}{\lambda_2} \tag{5}$$

を得る．この (5) 式より次の命題を導く．

命題 2 消費者 A，B ともにリスク回避的であるとする．この時，効率的リスク分担は，$X_{1s} > X_{1s'}$ ならば，$x^A_{1s} > x^A_{1s'}$ かつ $x^B_{1s} > x^B_{1s'}$ であることを要求する．

証明：(5) 式より，$u'(X_{11}-x_{11})v'(x_{12}) = u'(X_{12}-x_{12})v'(x_{11})$ を得る．$X_{11} > X_{12}$ の場合を示せば十分である．まず，仮に $x_{11} \leq x_{12}$ であるとする．これにより，$X_{11}-x_{11} > X_{12}-x_{12}$ である．この時，すべての状態 s について，$v'' < 0$ かつ $u'' < 0$ なので，$u'(X_{11}-x_{11})v'(x_{12}) < u'(X_{12}-x_{12})v'(x_{11})$ となってしまう．よって，$x_{11} > x_{12}$ である．次に，$X_{11}-x_{11} \leq X_{12}-x_{12}$ であるとすると，$x_{11} > x_{12}$ なので，$u'(X_{11}-x_{11})v'(x_{12}) > u'(X_{12}-x_{12})v'(x_{11})$ となってしまう．よって，$X_{11}-x_{11} > X_{12}-x_{12}$ である．□

図 7-3: Case 2：リスク回避的な消費者同士による効率的なリスク分担

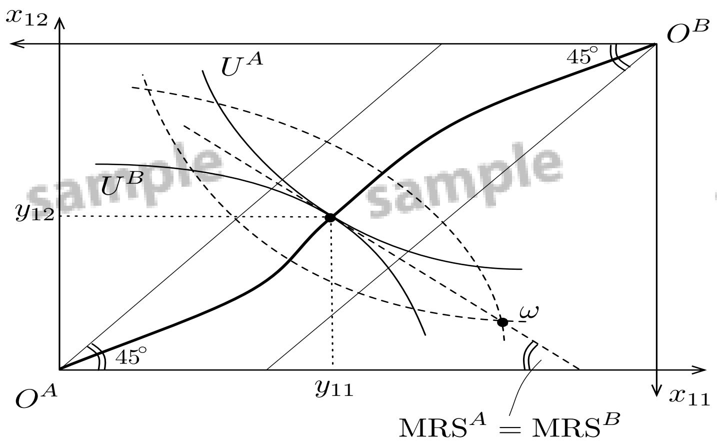


図 7-3 では，リスク回避的な両消費者の確実線の間に描かれている太線（契約曲線（3.2 節））によって効率的リスク分担を表す配分が示されている．点 w は両消費者の初期保有量の組を表しており，それを通る点線がリスク分担のための取引を行わない場合の各消費者の無差別曲線である[6]．よって，これらの無差別曲線で囲まれた紡錘形（レンズ型）の領域に含まれる配分は両消費者がリスク分担のための提携に参加することを保証する[7]．

[6] 3 章の記法では，初期保有量の組を e で表している．生起しうる状態全体の集合は Ω で表すことが慣例になっており，初期保有量は生起状態に対応して確率的に与えられているので，本章では Ω の小文字である w という記法を用いている．

[7] 紡錘形で区切られた契約曲線上の配分の集合をこの純粋交換経済のコアといい，状態生起前に消費者がリスク分担を目的とした提携を形成することから，不確実性のない場合と区別して，事前コアという．

命題２は，経済全体でのリスクが存在する場合，$X_{1s} > X_{1s'}$ ならば，状態 s の生起時にはリスク回避的な消費者 A，B ともに状態 s' の生起時よりも多く消費すべきことを示唆している[8]．しかし，$X_{1s} - X_{1s'}$ のうち，消費者 A（または B）の消費増加分はどれくらいかについては何も示していない．本節の最後に，消費者 A の消費増加分が消費者 A と B の絶対的リスク回避度からなる比率として表されることを示そう．

6.1 節では，絶対的リスク回避度は生起状態 s が連続変数であるとして定義されている．そこで，Case 2 の設定を次のように拡張しよう．状態 s は実数値をとり，その定義域を D とする．$F(s')$ は $s < s'$ なるすべての状態 s が生起する確率で，累積分布関数といい，$f(s)$ はその確率密度関数である．状態 s における消費者 A の消費量を $y(s)$ と表す．リスク回避的な消費者 A の期待効用は $\int_D v(y(s))f(s)ds$ であり，同じくリスク回避的な消費者 B の期待効用は $\int_D u(X(s) - y(s))f(s)ds$ である．ここで，$X(s)$ は状態 s における経済全体で集計された初期保有量であり，単純化のため，$X(s) = s$ とする．よって，$D = \{s \in \boldsymbol{R} : s > 0\}$ とする．事前的にパレート最適な配分は次のようにして導出できる．Case 2 と同様に，乗数 $\lambda_3 > 0$ に対して，最大化問題

$$\mathcal{L}_3 = \max_{(y(s))_{s \in D}} \int_D v(y(s))f(s)ds + \lambda_3 \int_D u(X(s) - y(s))f(s)ds \tag{6}$$

を考える．ここで，すべての状態 $s \in D$ について，$y(s) \geq 0$ である．(6) 式の被積分項に注目すると，１階の条件は，各状態 s について $y(s)$ で微分して，

$$v'(y(s)) = \lambda_3 u'(s - y(s)) \tag{7}$$

であり，(7) 式をさらに s で微分して，

$$v''(y(s))y'(s) = \lambda_3(1 - y'(s))u''(s - y(s)) \tag{8}$$

を得る．(8) 式を (7) 式で除し，$y'(s)$ について整理すると

$$y'(s) = \frac{\frac{u''}{u'}}{\frac{v''}{v'} + \frac{u''}{u'}} = \frac{\frac{\sigma^2}{2}(-\frac{u''}{u'})}{\frac{\sigma^2}{2}(-\frac{v''}{v'}) + \frac{\sigma^2}{2}(-\frac{u''}{u'})} = \frac{\rho^B}{\rho^A + \rho^B}$$

を得る．ここで，σ^2 は確率変数 $S = (s)_{s \in D}$ の分散であり，ρ^h は消費者 $h(= A, B)$ の絶対的リスク回避度（6.3 節）である．図 7-3 では，経済全体でのリスクは $X_{11} - X_{12} > 0$ であり，命題２より $y_{11} - y_{12}$ である．$y'(s)$ を $y_{11} - y_{12}$ で近似すると，効率的リスク分担は

$$y_{11} - y_{12} \approx \frac{\rho^B}{\rho^A + \rho^B}$$

となる配分である．

[8]脚注 5 と同様，事前的にパレート最適な配分は，$\max \sum_s \pi_s v(x_{1s})$ s.t. $\sum_s \pi_s u(X_{1s} - x_{1s}) \geq \overline{U}$ という条件付き最大化問題を解いても得られる（練習問題）．

次節以降の基本設定

本節では，物理的財を１種類に限定することでエッジワース・ボックスを用いた可視的説明を行い，事前的にパレート最適な配分を効率的リスク分担という観点から詳しく考察してきた．次節以降では，若干ではあるが，設定を拡張して考察を進める．そこには２人の消費者（$h = A, B$）がおり，２つの物理的財（$l = 1, 2$）と２つの生起状態（$s = 1, 2$) がある．状態 s の生起確率は $\pi_s(> 0)$ であり，$\pi_1 + \pi_2 = 1$ を満たす．物理的財 l の状態 s に対応する条件付き財を財 ls と記す．消費者 h の財 $1s$ の消費量を x^h_{1s}，財 $2s$ の消費量を x^h_{2s} とし，これらをまとめて $x^h_s = (x^h_{1s}, x^h_{2s})$ と書く．消費量は非負である[9]．状態 s が生起した時，消費者 h は財 $1s$ の初期保有量 w^h_{1s} と財 $2s$ の初期保有量 w^h_{2s} を受け取る．これらをまとめて $w^h_s = (w^h_{1s}, w^h_{2s})$ と書く．すべての消費者 h とすべての財 ls について，初期保有量 w^h_{ls} は有限な正の値をとる．また，消費者 h は x^h_s で表される量の条件付き財を消費することで効用 $u^h_s(x^h_s)$ を得る．効用関数は生起状態によって異なってもよい．例えば，物理的財は同一の清涼飲料水 ($l = 1$) であり，生起状態が晴天（$s = 1$）か雨天（$s = 2$）だとすると，晴天時と雨天時では同一消費者（h）がその清涼飲料水を同量（y）だけ飲用する場合であっても効用が異なりうる（$u^h_1(y) \neq u^h_2(y)$）．さらに，各消費者はより期待効用の高い条件付き財の消費量の組を好むとする．すなわち，消費者 h が（ある状態 s の生起前に）(x^h_1, x^h_2) を (y^h_1, y^h_2) よりも好むとは

$$\sum_s \pi_s u^h_s(x^h_s) \geq \sum_s \pi_s u^h_s(y^h_s)$$

ということである．以後，$U^h(x^h_1, x^h_2) = \sum_s \pi_s u^h_s(x^h_s)$ と書く．

すべての消費者 h とすべての状態 s について，効用関数 u^h_s は単調増加かつ微分可能な凹関数とする（消費者はリスク回避的または中立的）．この時，期待効用関数 U^h も凹関数となる[10]．よって，期待効用関数 U^h は単調増加で微分可能な準凹関数である．

このように定義された期待効用関数 $(U^h)_{h=A,B}$，初期保有量 $(w^h_s)_{h=A,B}$，状態 s の生起確率 $(\pi_s)_{s=1,2}$ によって構成される純粋交換経済が次節以降の考察対象である．これに基づいて，配分と効率性概念を再定義しておこう．

定義 1 すべての状態 s について，$\sum_h x^h_s = \sum_h w^h_s$（すなわち，すべての条件付き財 ls について，$\sum_h x^h_{ls} = \sum_h w^h_{ls}$）を満たす条件付き財の消費量の組 $(x^A_s, x^B_s)_{s=1,2}$ をこの経済における配分（*allocation*）という．

---

[9] より正確には，各状態 s において消費者 h が選択しうる消費量全体の集合 $X^h_s \subset \mathrm{R}^l$ は閉かつ凸で下方に有界（数学付録 1-1，1-5）であることを仮定する．X^h_s が下方に有界であることは，x^h_s が非負であることにより保証されている．

[10] 各状態 s について u^h_s は凹関数なので，$\lambda \in [0, 1]$ について，$u^h_s(\lambda x^h_s + (1-\lambda) y^h_s) \geq \lambda u^h_s(x^h_s) + (1-\lambda) u^h_s(y^h_s)$ である．両辺に π_s を掛け，状態 s について和をとると，$\sum_s \pi_s u^h_s(\lambda x^h_s + (1-\lambda) y^h_s) \geq \lambda \sum_s \pi_s u^h_s(x^h_s) + (1-\lambda) \sum_s \pi_s u^h_s(y^h_s)$，つまり，$U^h(\lambda x^h_1 + (1-\lambda) y^h_1, \lambda x^h_2 + (1-\lambda) y^h_2) \geq \lambda U^h(x^h_1, x^h_2) + (1-\lambda) U^h(y^h_1, y^h_2)$ である．したがって，U^h も凹関数である

定義 2 配分 $(x_s^A, x_s^B)_{s=1,2}$ は，すべての消費者 h について $U^h(y_1^h, y_2^h) \geq U^h(x_1^h, x_2^h)$ であり，少なくとも 1 人の消費者 h' について $U^{h'}(y_1^{h'}, y_2^{h'}) > U^{h'}(x_1^{h'}, x_2^{h'})$ となる別の配分 $(y_s^A, y_s^B)_{s=1,2}$ が存在しない時，事前的にパレート最適（効率的）（ex ante Pareto optimal/efficient）であるという．

7.2 条件付き財市場における取引：アロー・デブリュー均衡

前節では，リスク分担を背景として，事前的にパレート最適な配分の特徴について述べた．本節と次節では，それを市場取引を通じて実現することが可能であることを示す．本節では，すべての条件付き財についてその取引市場が存在していると仮定する．分析を簡潔にするため，２つの期日があり，期日 $t = 0$ ではどの状態 s が生起するのかを（その生起確率 π_s 以外は）どの消費者も知りえず，期日 $t = 1$ にある状態 s が生起し，それをどの消費者も観察できるとする．条件付き財の取引市場は期日 $t = 0$ に開設され，その期日においてすべての条件付き財が取引される．そこでの取引対象は，期日 $t = 1$ における状態 s の生起時に物理的財 l を何単位受け取るか，または，引き渡すかという証文（約束）である．条件付き財 ls の価格を p_{ls} で表し，状態 s 生起時のそれらを纏めて $p_s = (p_{1s}, p_{2s})$ と書く．議論を簡単にするため，期日 $t = 0$ では消費は行われないする．この時，状態 s 生起時の消費者 i の初期保有量は $w_s^h = (w_{1s}^h, w_{2s}^h)$ なので，消費者 h の予算制約式は $\sum_s p_s \cdot x_s^h \leq \sum_s p_s \cdot w_s^h$ である．$p_s \cdot x_s^h$ はベクトル $p_s = (p_1^s, p_2^s)$ と $x_s^h = (x_{1s}^h, x_{2s}^h)$ の内積であり，$p_s \cdot w_s^h$ についても同様である．この予算制約を満たす条件付き財の消費量全体を予算集合といい，

$$B^h(p_1, p_2) = \{(x_s^h)_{s=1,2} \in \mathrm{R}_+^{LS} : \sum_s p_s \cdot x_s^h \leq \sum_s p_s \cdot w_s^h\}$$

と表す．一般的には L 財 S 状態を取り扱うので，上記の定義では R_+^{LS} という記法を用いている．

ここで重要なのは状態 s の生起をすべての消費者が認識できるということである．任意の状態 s の生起をすべての意思決定主体（本章では消費者）が共通に知りえる時，その生起が不確実な状態は意思決定者にとって対称情報（symmetric information）であるという[11]．対称情報下での条件付き財の市場に対しては，3 章で定義されたワルラス均衡をそのまま適用することが可能であり，不確実性の存在しない市場に対する均衡概念であるワルラス均衡と区別して，アロー・デブリュー均衡（Arrow-Debreu equilibrium）と呼ぶ[12]．それは正確には次のように定義される．

---

[11] この定義は正確ではないが，本章では生起状態が２つしかないので，差し支えない．より一般的な状況において正確な定義を与えるには，脚注 2 で言及した「事象」を含む幾つかの準備事項が必要である．

[12] Arrow (1964) を見よ．(原著論文は仏語で書かれ，1953 年に刊行された．英語版はその翻訳である．) Debreu (1959) も見よ．

定義 3 アロー・デブリュー均衡とは次の２条件を満たす配分 $(\hat{x}_s^A, \hat{x}_s^B)_{s=1,2}$ とその価格 $(\hat{p}_s)_{s=1,2}$ のリストである．

(i) すべての消費者 $h = A, B$ について，$(\hat{x}_s^h)_{s=1,2} \in B^h(\hat{p}_1, \hat{p}_2)$ は

$$\sum_s \pi_s u_s^h(\hat{x}_s^h) \geq \sum_s \pi_s u_s^h(x_s^h) \quad \forall (x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(\hat{p}_1, \hat{p}_2) \tag{9}$$

を満たす．

(ii) すべての財 ls に対して，$\sum_h \hat{x}_{ls}^h = \sum_h w_{ls}^h$，つまり，

$$\sum_h \hat{x}_s^h = \sum_h w_s^h \quad \forall s = 1, 2 \tag{10}$$

が成り立つ．

(9) 式は各消費者 h の予算制約下の期待効用最大化を意味し，(10) 式は各状態 s における財の需給均等を表している．財 l を状態 s ごとに別々の財 ls として取り扱えば，条件付き財市場に厚生経済学の第 1 定理（3.2 節）を適用できるので，以下の命題を得る．

命題 3 アロー・デブリュー均衡によって実現される配分 $(\hat{x}_s^A, \hat{x}_s^B)_{s=1,2}$ は事前的にパレート最適である．

命題３はアロー・デブリュー均衡においては消費者間で効率的リスク分担がなされていることを意味している．図 7-3 では両消費者の初期保有量の組を点 w で表し，それを通る直線（点線）が各消費者の予算線に相当する (3.2 節)．そこでは，両消費者の無差別曲線 U^A と U^B はこの予算線に接しているだけでなく，パレート最適な配分の 1 つである (y_{11}, y_{12}) で接している．

では，事前的にパレート最適な配分は事後的にもパレート最適だろうか．期日 $t = 1$ において，事前的にパレート最適な配分 $(x_s^A, x_s^B)_{s=1,2}$ に対して，仮に，状態 $s = 1$ の生起を観察した消費者が再取引を行ったとする．この時，それはすべての消費者 h について $u_1^h(y_1^h) \geq u_1^h(x_1^h)$ であり，少なくとも 1 人の消費者 h' については $u_1^{h'}(y_1^{h'}) > u_1^{h'}(x_1^{h'})$ となる別の消費量 (y_1^A, y_1^B) が存在し，かつ，それが実現可能（$\sum_h y_1^h \leq \sum_h w_1^h$）であることを意味する．(さもなくば，再取引は行われえない.) これでは，しかし，配分 $(x_s^A, x_s^B)_{s=1,2}$ は事前的にもパレート最適ではありえないことになる．なぜなら，状態 $s = 2$ 生起時には $(y_2^A, y_2^B) = (x_2^A, x_2^B)$ として，期待効用 U^h の定義より，すべての消費者 h について $U^h(y_1^h, y_2^h) \geq U^h(x_1^h, x_2^h)$ であり，少なくとも 1 人の消費者 h' について $U^{h'}(y_1^{h'}, y_2^{h'}) > U^{h'}(x_1^{h'}, x_2^{h'})$ となる別の配分 $(y_s^A, y_s^B)_{s=1,2}$ が存在することになるからである．したがって，事前的にパレート最適な配分は事後的にもパレート最適でなければならない．このことは，アロー・デブリュー均衡によって実現される配分は，命題３より，事後的にもパレート最適であることを意味する．

7.3　逐次取引への拡張：ラドナー均衡

アローとデブリューによる条件付き財市場の考察は，一般均衡分析の適用範囲を不確実性下の市場取引へと拡張したが，パレート最適な配分の実現にはすべての条件付き財についてその取引市場の存在を要求する．しかし，例えば，地震や津波などの大規模災害が起こる場合に備えて，すべての財の取引市場の存在を予め想定することは実際には困難である．本節では 7.2 節の設定を修正し，新たな均衡概念を考えることで，事前的にパレート最適な配分を実現するにはすべての条件付き財についてその取引市場が存在する必要はないことを示す．

本節における修正点は取引期日を「現在」と「将来」に区分することである．将来期日（t=1）における条件付き財の受渡しとその取引条項について現在期日（$t = 0$）において取り決めることを先渡取引（forward trading），それが行われる市場を先渡市場という[13]．これに対し，将来期日にある状態が生起した後で行われる現物売買を直物取引（spot trading），それが行われる市場を直物市場という．本節では，すべての生起状態に対して先渡取引が行われる物理的財が 1 種類でもあれば，ある市場均衡によって実現される配分はアロー・デブリュー均衡によって実現される配分と一致し，事前的にパレート最適となりえることを示す．ここで適用される市場均衡はラドナー均衡（Radner equilibrium）と呼ばれ，次のような設定の下で定義される[14]．

図 7-4: 逐次取引：現在期日（$t = 0$）と将来期日（$t = 1$）

$t = 0$	$t = 1$
先渡市場	直物市場
$(q_s)\,(z_s^h)$	$(p_s)\,(x_s^h)$

7.2 節と同様に，期日 $t = 0$ においてはどの消費者も将来どの状態が生起するのかを知らず，期日 $t = 1$ においてある状態 s が確率 π_s で生起した時，すべての消費者がそれを観察でき，消費者 h は初期保有量 $w_s^h = (w_{1s}^h, w_{2s}^h)$ を受け取る．どの物理的財

[13] 先渡取引は，ある将来期日における財の売買を予め定められた価格で行うことを現在期日に約束（約定）するという点では，先物取引（futures trading）と同じである．しかし，両者は取引場所と決済方法において異なる．先渡取引では「店頭」において当事者が交渉を通じて取引条件を定める相対取引が行われ，決済期日における財の受け渡しは現金によって全額支払われる「現物決済」によってなされる．これに対して，先物取引が行われるのは取引条件が定型化（標準化）された「取引所」であり，決済前であれば反対売買（売り手の買い戻し，買い手の転売）を自由に行えるので，決済期日においては反対売買よって生じる損益を当事者間で受け渡す「差金決済」がなされる．本章並びに多くのミクロ経済学テキストにおける先渡取引という用語は，現物決済ではあるものの市場（取引所）での取引を想定しているので，実務上の用語とは若干異なることに注意してほしい．また，外国為替市場では直物に対して先物という言葉が当てられるが，正確な定義に照らし合わせるとそれは先渡取引なので，この点にも注意を要する．

[14] Radner, R. (1972) "Existence of Equilibrium of Plan, Price and Price Expectations in a Sequence of Markets," *Econometrica* 40, 289-303.

$l(=1,2)$ も各生起状態 $s(=1,2)$ に対応する直物市場で取引される．それらの取引価格は，期日 $t=0$ において，すべての消費者によって $(p_s)_{s=1,2}$ と予想（expectation）されるとする[15]．ここで，$p_s=(p_{1s},p_{2s})$ である．すべての消費者が，取引されるすべての財の属性や品質だけでなく，各状態における互いの効用関数や初期保有量，取引価格の決定方法を知っているならば，彼らは期日 $t=0$ における需要量と供給量を正確に計算することが可能であり，その結果，同一の取引価格 $(p_s)_{s=1,2}$ を予想することができるだろう[16]．以下ではそれを仮定する．

期日 $t=1$ における消費者 h の消費量は，7.2 節と同様，$(x_s^h)_{s=1,2}$ と書く．ここで，$x_s^h=(x_{1s}^h,x_{2s}^h)$ である．期日 $t=0$ には，消費は行われず，物理的財 1（$l=1$）の各状態（$s=1,2$）に対応する条件付財 11 と 12（$ls=11,12$）のみが先渡市場にて取引されるとする．期日 $t=1$ ではどちらの物理的財も取引されるので，状態 s が生起した時，財 $1s$ は期日 $t=1$ において再取引されることがある．また，期日 $t=0$ における財 $1s$ の価格を q_s，消費者 h の財 $1s$ の取引量を z_s^h と書く．z_s^h は，それが正の値ならば，期日 $t=1$ における物理的財 1 の状態 s での受取量（負の値ならば引渡量）の証文（約束）を意味する．先渡市場における価格 $(q_s)_{s=1,2}$ と直物市場における予想価格 $(p_s)_{s=1,2}$ を所与として，各消費者 h は期日 $t=0$ に取引量 $(z_s^h)_{s=1,2}$ を，期日 $t=1$ に消費量 $(x_s^h)_{s=1,2}$ を決定する．この時，消費者 h の予算集合は

$$\begin{aligned}B^h(q_1,q_2,p_1,p_2)=\{&(x_s^h)_{s=1,2}\in \mathrm{R}_+^{LS}:(z_s^h)_{s=1,2}\in \mathrm{R}_+^S \text{ に対して，}\\ &\sum_s q_s z_s^h\leq 0 \text{ かつ } p_s\cdot x_s^h\leq p_s\cdot w_s^h+p_{1s}z_s^h \quad \forall s\}\end{aligned}$$

と表される．期日 $t=1$ において状態 s が生起したとすると，消費者 h は初期保有量 $w_s^h=(w_{1s}^h,w_{2s}^h)$ を受け取り，それを直物市場において価格 $p_s=(p_{1s},p_{2s})$ で販売することで所得を得る．加えて，期日 $t=0$ に先渡市場で購入した z_s^h 単位の財 $1s$ を受け取り，それを価格 p_{1s} で販売することで追加的所得を得る．先渡市場で条件付き財を販売したならば，z_s^h は負の値をとり，期日 $t=1$ には取引先に $|z_s^h|$ 単位のそれを引き渡すので，$p_{1s}|z_s^h|$ 分の額を所得から控除しなければならない．この時，$w_{1s}^h-|z_s^h|<0$ であれば，受け取った初期保有量 w_{1s}^h よりも引き渡すべき財 $1s$ の方が多くなってしまい，そのままでは先渡市場で約定した取引を実行することができない．よって，直物市場において $|z_s^h|-w_{1s}^h$ 単位の財 $1s$ を買い増して引き渡すことになる．このような取引は空売り（short selling）といい，実際の市場においても所定の取引規約の下で認められている[17]．空売りが事前的にパレート最適な配分の実現に果たす役割には

[15]確率変数の期待値という数学用語に対応させて，expectation には「期待」という訳語があてられることが多い．日本語では，しかし，期待とは良い結果の予想を意味することが多く，経済学用語における expectation には悪い結果の予想も含まれることから，本章では「予想」という訳語を与えている．

[16]このように，利用可能なすべての情報について整合的に形成された予想を合理的期待（rational expectation）という．本章における記述で重要なことは，期待形成の方法ではなく，すべての消費者が同一の取引価格を予想することである．

[17]空売りが起こる可能性は，消費量が非負であるという仮定より，ある程度制約を受けている．

7.4 節末尾で触れる．なお，期日 $t=0$ において借入れ，貸出しは行われないとする．

ここで重要なのは期日 $t=0$ において消費者が予想する取引価格 $(p_s)_{s=1,2}$ は，期日 $t=1$ における各状態 s について，実際に直物市場での取引価格にならねばならないことである．このような予想を自己実現的（self-fulfilled）であるという[18]．以上の先渡市場と直物市場における逐次取引に対して適用される均衡概念はラドナー均衡と呼ばれ，次のように定義される．

定義 4 ラドナー均衡とは先渡市場における財 $1s$ の取引量 $(z_s^{A*}, z_s^{B*})_{s=1,2}$ とその価格 (q_1^*, q_2^*)，直物市場における条件付き財の消費量 $(x_s^{A*}, x_s^{B*})_{s=1,2}$ とその自己実現的予想価格 (p_1^*, p_2^*) のリストであり，次の 3 条件を満たす．

(i) すべての消費者 $h=A,B$ について，$(x_s^{h*})_{s=1,2} \in B^h(q_1^*, q_2^*, p_1^*, p_2^*)$ は

$$\sum_s \pi_s u_s^h(x_s^{h^*}) \geq \sum_s \pi_s u_s^h(x_s^h) \quad \forall (x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(q_1^*, q_2^*, p_1^*, p_2^*). \tag{11}$$

(ii)

$$\sum_h z_s^{h*} = 0 \quad \forall s = 1,2. \tag{12}$$

(iii) すべての財 ls に対して，$\sum_h x_{ls}^{h*} = \sum_h w_{ls}^h$，つまり，

$$\sum_h x_s^{h*} = \sum_h w_s^h \quad \forall s = 1,2. \tag{13}$$

(11) 式はすべての消費者の予算制約下での期待効用最大化を意味し，(12)，(13) 式はそれぞれ先渡市場と直物市場での需給均等を表している．次の命題は，予算集合 $B^h(q_1, q_2, p_1, p_2)$ が $B^h(p_1, p_2)$ と本質的に同等であることから得られ，ラドナー均衡をアロー・デブリュー均衡に関係づけている．

命題 4 先渡市場における財 $1s$ の取引量 $(z_s^{A*}, z_s^{B*})_{s=1,2}$ とその価格 (q_1^*, q_2^*)，直物市場における条件付き財の消費量 $(x_s^{A*}, x_s^{B*})_{s=1,2}$ とその自己実現的予想価格 (p_1^*, p_2^*) のリストがラドナー均衡ならば，ある乗数の組 $(\lambda_1, \lambda_2) \in R_+^s$ が存在して，配分 $(x_s^{A*}, x_s^{B*})_{s=1,2}$ とその価格 $(\lambda_1 p_1^*, \lambda_2 p_2^*)$ のリストはアロー・デブリュー均衡である[19]．

証明：まず，$B^h(q_1, q_2, \lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ と $B^h(\lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ は同等であることを示す．各消費者 h について，$(x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(\lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ なる任意の $(x_s^h)_{s=1,2}$ を考えよう．すべての状態 s について，$z_s^h = (1/\lambda_s p_{1s})\lambda_s p_s \cdot (x_s^h - w_s^h)$ かつ $q_s = \lambda_s p_{1s}$ となるような

[18] 自己実現的予想を得るための予想形成方法の一つが合理的期待形成である．

[19] λ_s は期日 $t=0$ に予想される期日 $t=1$ での状態 s における貨幣の限界効用と解釈できる．

(z_1^h, z_2^h) と (q_1, q_2) をとると，$(x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(\lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ より $\sum_s \lambda_s p_s \cdot (x_s^h - w_s^h) \leq 0$ なので，

$$\sum_s q_s z_s^h = \sum_s \lambda_s p_{1s} z_s^h = \sum_s \lambda_s p_s \cdot (x_s^h - w_s^h) \leq 0, \tag{14}$$

$$\lambda_s p_s \cdot (x_s^h - w_s^h) = \lambda_s p_{1s} z_s^h = q_s z_s^h \quad \forall s \tag{15}$$

が成り立つ．よって，$(x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(q_1, q_2, \lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ である．逆に，各消費者 h について，$(x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(q_1, q_2, \lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ なる任意の $(x_s^h)_{s=1,2}$ を考えよう．予算集合の定義より，$\sum_s q_s z_s^h \leq 0$，かつ，すべての状態 s について $\lambda_s p_s \cdot (x_s^h - w_s^h) \leq \lambda_s p_{1s} z_s^h$ を満たすような (z_1^h, z_2^h) が存在している．(15) 式の両辺を s について足し合わせ，$q_s = \lambda_s p_{1s}$ とすると，(14) 式より，

$$\sum_s \lambda_s p_s \cdot (x_s^h - w_s^h) \leq \sum_s \lambda_s p_{1s} z_s^h = \sum_s q_s z_s^h \leq 0$$

が成り立つ．よって，$(x_s^h)_{s=1,2} \in B^h(\lambda_1 p_1, \lambda p_2)$ である．以上より，$B^h(q_1, q_2, \lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ と $B^h(\lambda_1 p_1, \lambda_2 p_2)$ は同等であることが判った．

同等な予算制約の下で同一の期待効用の最大化を行っているので，その解もまた同じ $(x_s^{h*})_{s=1,2}$ である．このことはすべての消費者 h について成り立つ．また，(x_s^{A*}, x_s^{B*}) はラドナー均衡における直物市場での消費量であることから需給均等条件 (13) が満たされるので，価格 $(\lambda_1 p_1^*, \lambda_2 p_2^*)$ の下ですべての条件付き財の需給均等条件 (12) も満たされる．これで命題 4 は証明された．□

命題 4 の成立には，直物市場で成立する価格に対する自己実現的予想が重要な役割を果たしている．次の命題は，命題 4 とは逆に，アロー・デブリュー均衡をラドナー均衡に関連づけている．

命題 5 配分 $(x_s^{A*}, x_s^{B*})_{s=1,2}$ とその価格 $(\lambda_1 p_1^*, \lambda_2 p_2^*)$ のリストがアロー・デブリュー均衡ならば，先渡市場における財 $1s$ の取引量 $(z_s^{A*}, z_s^{B*})_{s=1,2}$ とその価格 (q_1^*, q_2^*) が存在して，それらと直物市場における条件付き財の消費量 $(x_s^{A*}, x_s^{B*})_{s=1,2}$，その自己実現的予想価格 (p_1^*, p_2^*) のリストはラドナー均衡である．

証明：まず，命題 4 の証明において $\lambda_1 = \lambda_2 = 1$ とすると，$B^h(q_1, q_2, p_1, p_2)$ と $B^h(p_1, p_2)$ は本質的には同等であることを同様に示すことができる．同等な予算制約の下で同一の期待効用の最大化を行っているので，各消費者 h にとって，$z_s^{h*} = (1/p_{1s}) p_s \cdot (x_s^{h*} - w_s^h)$ と $q_s^* = p_{1s}^*$ となるような (q_1^*, q_2^*) が与えられた時，その解は $(x_s^{h*})_{s=1,2}$ である．直物市場における需給均等 $\sum_h (x_s^{h*} - w_s^h) = 0$ は $(x_s^{A*}, x_s^{B*})_{s=1,2}$ がアロー・デブリュー均衡であることから達成されているので，先渡市場における需給均等 $\sum_h z_s^{h*} = (1/p_{1s}) p_s \cdot [\sum_h (x_s^{h*} - w_s^h)] = 0$ も達成されている．これで命題 5 は証明された．□

図 7-5: 諸命題の関係：条件付き財の取引

$$\text{ラドナー均衡} \underset{\text{命題5}}{\overset{\text{命題4}}{\rightleftarrows}} \text{アロー・デブリュー均衡} \overset{\text{命題3}}{\Longrightarrow} \text{パレート効率的}$$

命題４と５は，ラドナー均衡における配分はアロー・デブリュー均衡における配分と本質的に同一であることを示唆している．このことは，アロー・デブリュー均衡における配分が事前的にパレート最適であること（命題３）を鑑みると，ラドナー均衡においては消費者間で効率的リスク分担がなされていることを意味している．物理的財の数が１つの場合ではあるが，図 7-3 には，点 w によって両消費者の初期保有量の組が表され，座標 (y_{11}, y_{12}) で示される点によってアロー・デブリュー均衡における配分が描かれている．この図において，たとえ将来期日における初期保有量の組を表す点が w ではなかったとしても，その点を w を通る直線（点線）上の任意の点に移動させることができれば，アロー・デブリュー均衡における配分を実現できる．ラドナー均衡は，まさにこの「所得移転」を条件付き財の先渡取引を行うことによって，アロー・デブリュー均衡における配分を実現することができるのである．これは厚生経済学の第２定理（3.2 節）と同様の考え方である．

7.4　資産市場への応用：市場の完備性

前節では，単一の物理的財に基づく条件付き財の先渡取引を考えることによって，生起しうる状態間での所得移転とそれを通じた効率的リスク分担の実現可能性を明確にすることができた．しかし，条件付き財は「理論的虚構」であり，実際の市場取引における対応物としては商品先物（commodity futures）が考えられるが，それは生起状態に依存せずに財の受け渡しがなされることも多く，条件付き財と同一視するには疑問が残る[20]．市場を通じた所得移転の役割を実際に担っているのは，むしろ，株券，債券，手形・小切手などの有価証券を含む資産である．本節では，7.3 節の分析を応用して，一般均衡分析における資産取引の取り扱いについて簡潔に述べる．特に，事前的にパレート最適な配分のラドナー均衡による実現を保証するには，生起状態の個数と同数の資産が必要であり，それだけの資産があれば十分であるが，資産の個数が不足していれば，事前的にパレート最適な配分の実現は保証されないことを示す．

資産とは，所定の取引契約の下で，生起状態に応じて物理的財または有価証券などを受け取ることができる権利（負であれば引き渡す義務）のことであり，各状態の生起時に資産の保有者が得る利得を収益（return）という．ある資産の収益が（消費者が

[20] 商品先物とは農作物や鉱工業材料等の商品をある将来期日において予め定められた価格で売買することを現在期日において約束する先物取引の一種である．

直接的に効用を得る）物理的財で与えられるならば，その資産は実物資産（real asset）と呼ばれ，現金，預金，有価証券，保険等のように貨幣で与えられる資産は金融資産（financial asset）と呼ばれる[21]．ここでは，7.3 節の枠組みによる資産の取り扱い方を示すことが目的なので，実物資産のみを扱う.（保険は，次章において，非対称情報の観点から取り扱う.）よって，本節では資産を次のように定義する.

定義 5 1 単位の資産とは，期日 $t=1$ において生起する各状態 s に応じて，a_{ls} 単位の物理的財 l を受け取ることができる権利（負であれば引き渡す義務）である.

定義 5 より，条件付き財 ls とは，その 1 単位の保有により，期日 $t=1$ において状態 s が生起した時，かつ，その時に限って，1 単位の物理的財 l を受け取ることができる特殊な資産である．一般に，L 財 S 状態 の下で K 個の資産を考える場合には，1 単位の資産 $k(=1,\dots,K)$ から得られる収益は L 行 S 列の行列

$$a^k = \begin{pmatrix} a_{11}^k & \dots & a_{1S}^k \\ & \ddots & \\ a_{L1}^k & \dots & a_{LS}^k \end{pmatrix} = [a_1^k,\dots,a_S^k] \in \mathrm{R}^{LS} \tag{16}$$

で表される．この行列表現では，条件付き財 ls は l 行 s 列の要素が 1 を，それ以外のすべての要素が 0 をとる[22]．また，a_s^k（$k=1,\dots,K$）は状態 s における 1 単位の資産 k の保有から得られる収益であり，L 行の列ベクトルである.

ここでは，$L=2$, $S=2$ の場合に立ち戻って，7.3 節の設定を次のように拡張する．期日 $t=0$ において，K 個の資産が取引される．どの消費者にも資産の初期保有はない．資産 k の価格を q_k とすると，$q=(q_1,\dots,q_K)$ は資産価格の組である．消費者 h による資産取引量の組 $z^h=(z^{h1},\dots,z^{hK})$ はポートフォリオ（portfolio）と呼ばれる．ここで，各資産 k（$=1,\dots,K$）について，z^{hk} は，それが正の値を取れば消費者 h による資産 k の購入量を，負の値を取ればその販売量を意味する．状態 s が生起した時，ポートフォリオ $(z^{h1},\dots,z^{hK})$ で表される資産の保有によって，消費者 h は

$$\sum_k z^{hk} a_s^k \tag{17}$$

で表される収益（$(L=)2$ 行の列ベクトル）を得る.

以上の点以外の設定は 7.3 節のものと同じであるが，資産市場の機能を分析する際に適用されるラドナー均衡を正確に定義するため，ここで設定全体を確認しておこう.

---

[21]現金は，それを保有しているだけでは収益を生まないので，金融資産に含めないことがある．一方，消費者が現金の保有に対して効用を持つならば，それは実物資産とも言えるだろう．しかし，それでは実物資産と金融資産の区別を付けにくいので，ここでの分類はあくまで収益が物理的財か貨幣かという点のみで行っておく.

[22]この資産をデブリュー証券（Debreu security）といい，資産市場という文脈を離れて，単に条件付き財のことをそのようにいうこともある.

期日 $t=0$ においては，どの消費者も状態を知りえず，消費も行われない．期日 $t=1$ においては，生起状態をどの消費者も観察できる．状態 s が生起した時，各消費者 h は，初期保有量 w_s^h に加えて，ポートフォリオ $z^h=(z^{h1},\ldots,z^{hK})$ で表される資産の収益 $\sum_k z^{hk}a_s^k$ を受け取り，これらを直物市場にて価格 $p_s=(p_{1s},p_{2s})$ で販売することによって所得を得る．その所得の制約の下で消費者 h は同じく直物市場にて２つの物理的財（$l=1,2$）を購入し，それらを消費することで効用を得る．期日 $t=0$ において借入れ，貸出しは行われない．直物市場での取引価格 $(p_s)_{s=1,2}$ は，期日 $t=0$ において消費者がともに予想する自己実現的なものである．期日 $t=1$ における消費者 h の消費量を $(x_s^h)_{s=1,2}$ と書く．ここで，各状態 s について，$w_s^h=(w_{1s}^h,w_{2s}^h)$，$p_s=(p_{1s},p_{2s})$，$x_s^h=(x_{1s}^h,x_{2s}^h)$ であることを確認しておく．

資産価格 $q=(q_1,\ldots,q_K)$ と直物市場での予想取引価格 $(p_s)_{s=1,2}$ を所与として，各消費者 h は期日 $t=0$ にポートフォリオ $z^h=(z^{h1},\ldots,z^{hK})$ を，期日 $t=1$ に財の消費量 $(x_s^h)_{s=1,2}$ を決定する．この時，消費者 h の予算集合は

$$
\begin{aligned}
B_R^h(q,(p_s)_{s=1,2}) = \{&(x_s^h)_{s=1,\cdots,S}\in \mathrm{R}_+^{LS} : z^h\in\mathrm{R}_+^K \text{ に対して，} \\
& q\cdot z^h\le 0 \text{ かつ } p_s\cdot x_s^h \le w_s^h + p_s\cdot(\sum_k z^{hk}a_s^k) \quad \forall s\}
\end{aligned}
\tag{18}
$$

と表される．以上のような先渡市場における資産と直物市場における財の逐次取引に適用されるラドナー均衡は次のように定義される．

定義 6 ラドナー均衡とは先渡市場において取引される資産のポートフォリオの組 (z^{A*},z^{B*}) と資産価格 q^*，直物市場における配分 $(x_s^{A*},x_s^{B*})_{s=1,2}$ と自己実現的予想価格 (p_1^*,p_2^*) のリストであり，次の３条件件を満たす．

(i) すべての消費者 $h=A,B$ について，$(x_s^{h*})_{s=1,2}\in B_R^h(q^*,(p_s^*)_{s=1,2})$ は

$$\sum_s \pi_s u_s^h(x_s^{h^*}) \ge \sum_s \pi_s u_s^h(x_s^h) \quad \forall (x_s^h)_{s=1,2}\in B_R^h(q^*,(p_s^*)_{s=1,2}). \tag{19}$$

(ii)

$$\sum_h z^{h*}=0. \tag{20}$$

(iii) すべての財 ls に対して，$\sum_h x_{ls}^{h*}=\sum_h w_{ls}^h$，つまり，

$$\sum_h x_s^{h*}=\sum_h w_s^h \quad \forall s=1,2. \tag{21}$$

(19) 式は各消費者 h の予算制約下での期待効用最大化を意味し，(20)，(21) 式はそれぞれ資産市場と直物市場での需給均等を表している．資産市場の機能を分析すべくこのように定義されたラドナー均衡では事前的にパレート最適な配分は必ずしも実現可能ではない．このことを示すため，次の簡単な例を考えよう．

7.1 節と同様，物理的財は 1 種類，生起状態は 2 つであるとする．直物市場において取引される物理的財の自己実現的予想価格は生起状態によらず 1 と基準化しておく．この基準化は以下の議論において本質的ではなく，記法の単純化が目的である．資産は 1 つしかなく，その収益は $a^1 = (a^1_{1s})_{s=1,2} = (1+r, 1+r)$ で表される．ここで，$0 < r < \infty$ である．この時，(18) 式で定義される消費者 h の予算集合 $B^h_R(q, (p_s)_{s=1,2})$ は，直物市場における物理的財の自己実現的予想価格が常に 1 であることより，各状態 s について $x^h_s \leq w^h_{1s} + z^{h1} a^1_s$ を要求する．効用の単調増加性の仮定（7.1 節）より，期待効用を最大化する消費者の予算制約式は等号で成り立つので，

$$
\begin{aligned}
x^h_{11} - w^h_{11} &= (1+r) z^{h1} \\
x^h_{12} - w^h_{12} &= (1+r) z^{h1}
\end{aligned}
\tag{22}
$$

を得る．(22) 式は，資産価格 q_1 がどのような値を取ろうとも，事前的にパレート最適な配分を実現するために必要な 2 生起状態間での所得移転が制限されてしまうことを示している．例えば，$(x^{h*}_{11}, x^{h*}_{12})$ を事前的にパレート最適な配分における消費者 h の消費量であるとすると，$x^{h*}_{11} - w^h_{11} \neq x^{h*}_{12} - w^h_{12}$ である場合には，(22) 式の少なくとも一方の等式が成立しない．どの状態においても単一の取引量 z^{h1} しか消費者 h は選択しえないからである[23]．他方，収益が $a^2 = (a^2_{1s})_{s=1,2} = (0, 1)$ で表される 2 つ目の資産が加わると，予算制約は

$$
\begin{aligned}
x^h_{11} - w^h_{11} &= (1+r) z^{h1} \\
x^h_{12} - w^h_{12} &= (1+r) z^{h1} + z^{h2}
\end{aligned}
\tag{23}
$$

となり，たとえ $x^{h*}_{11} - w^h_{11} \neq x^{h*}_{12} - w^h_{12}$ である場合でも，2 つ目の資産の取引量 z^{h2} の選択によって消費者 h は (23) 式を満たす所得移転を円滑に実行できるようになる．先渡市場において条件付き財が 2 生起状態に対応して取引される場合（7.3 節）は，各状態 s に対応する個別の取引量 z^h_s を消費者 h が選択できるので，2 つの資産 $a^{1'} = (1, 0)$ と $a^{2'} = (0, 1)$ が取引されていると見做せる．このように，生起状態の数に対して十分な数の資産が存在しないならば，ラドナー均衡では，一般的に，事前的にパレート最適な配分を実現することができない．

では，資産が幾つあれば事前的にパレート最適な配分の実現が保証されるだろうか．ここでは，この問題を一般的に取り扱うための形式について触れておく．H 人の消費者，L 個の物理的財，S 個の状態，K 個の資産を考えよう．H，L，S，K は有限な正の整数である．すべての資産の収益は物理的財 1 によってのみ与えられるとする．このような財は価値基準財（ニューメレール）と呼ばれる．この単純化は，収益が単一の財のみによってもたらされるという点では，(22) 式と (23) 式を用いた上述の例と同

[23] より正確には，消費量 (x^h_{11}, x^h_{12}) は，資産価格 q_1 とは関係なく，ベクトル a^1 のみで張られる部分空間に属さなければばならないので，事前的にパレート最適な配分の実現は不可能である．詳しくは線形代数の教科書を参照せよ．

じである．この時，L 行 S 列の行列で表される資産 k の収益（(16) 式）は，S 個の要素を持つベクトル

$$r^k = (r_1^k, \ldots, r_S^k) \in \mathrm{R}^S$$

に縮約して表現できる．収益ベクトル r^k の第 s 番目の要素 r_s^k は，状態 s が生起した時，収益として r_s^k 単位の価値基準財を資産 k の保有者にもたらすことを表す[24]．ここでも，生起状態に関わらず，直物市場における価値基準財の自己実現的予想価格を 1 と基準化しておく．つまり，すべての状態 s について，$p_{1s} = 1$ である．

資産価格 $q = (q_1, \ldots, q_K)$ と直物市場での予想取引価格 $(p_s)_{s=1,\ldots,S}$，および，期日 $t = 1$ における初期保有量 $(w_s^h)_{s=1,\ldots,S}$ を所与として，各消費者 h は期日 $t = 0$ におけるポートフォリオ $z^h = (z^{h1}, \ldots, z^{hK})$ と期日 $t = 1$ における財の消費量 $(x_s^h)_{s=1,\ldots,S}$ を決定する．この時，消費者 h の予算集合は

$$\begin{aligned} B_R^h(q, (p_s)_{s=1,\ldots,S}) = \{&(x_s^h)_{s=1,\ldots,S} \in \mathrm{R}_+^{LS} : z^h \in \mathrm{R}_+^K \text{ に対して,} \\ &q \cdot z^h \leq 0 \text{ かつ } p_s \cdot (x_s^h - w_s^h) \leq (r_s^1, \ldots, r_s^K) \cdot z^h \quad \forall s\} \end{aligned} \tag{24}$$

と表される．(22) 式における 2 番目の条件式を行列形式で書き直すと

$$\begin{pmatrix} p_1 \cdot (x_1^h - w_1^h) \\ \vdots \\ p_S \cdot (x_S^h - w_S^h) \end{pmatrix} \leq \begin{pmatrix} r_1^1, \ldots, r_1^K \\ \ddots \\ r_S^1, \ldots, r_S^K \end{pmatrix} z^h = Rz^h \tag{25}$$

となる．資産 k の収益ベクトル r^k は S 行 K 列の収益行列 R における k 行目に対応している．

以上の単純化の下で (22) 式と (23) 式によって示されたことを一般化すると，事前的にパレート最適な配分のラドナー均衡による実現を保証するには，S 個の生起状態に対して $K = S$ 個の資産が必要であり，逆に S 個の資産があれば十分である[25]．この条件を満たす市場全体を完備市場（complete market）といい，$K < S$ の場合には不完備市場という[26]．不完備市場においては，(22) 式で示されたように，事前的にパレート最適な配分の実現は保証されない[27]．

---

[24]収益ベクトルが $r = (0, \ldots, 0, 1, 0, \ldots, 0)$（状態 s が生起した場合にのみ価値基準財 1 単位の収益をもたらし，それ以外の場合は収益ゼロ）で表される資産は条件付き財 $1s$ に相当し，価値基準財が貨幣である場合には，アロー証券（Arrow security）と呼ばれる．本節では実物資産のみを取り扱っており，貨幣による収益をもたらす資産は金融資産に分類しているので，収益ベクトル $r = (0, \ldots, 0, 1, 0, \ldots, 0)$ で表される資産は正確にはアロー証券とは言えない．あえてそれをアロー証券と呼ぶならば，(23) 式のような行列形式では，各状態 s に対応したアロー証券の集まりの収益行列は S 行 S 列の単位行列として表される．よって，この場合，上述の 2 つの資産 $a^{1'} = (1, 0)$ と $a^{2'} = (0, 1)$ はアロー証券と見做せる．

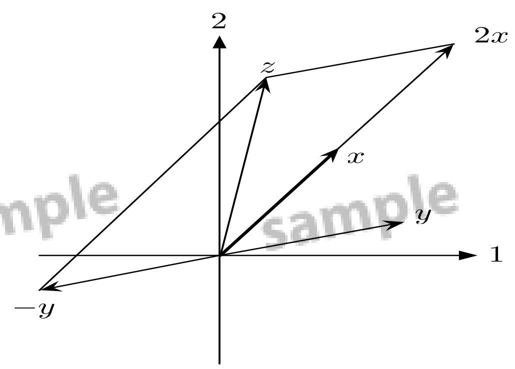
[25]より正確には，収益行列 R の階数（ランク:線形独立な列ベクトルの最大数に一致）が S であることが要求される．これをスパンニング条件という．S 個の線形独立な資産によって張られる部分空間においては，消費者はあらゆる状態の生起に対応しうる．

[26]complete market の訳語には完全市場が当てられることもある．

[27]不完備市場において事前的にパレート最適な配分をラドナー均衡によって実現するためには，派生証券（デリバティブ）の導入が必要である．詳細は Duffie (1992, 2001) を見よ．

本節の最後に，空売りが効率的配分の実現において果たす役割について触れておく．ここまでの考察では，条件付き財の先渡取引（7.3 節）や資産取引（7.4 節）を通じて所得移転を行うことで，ラドナー均衡は事前的にパレート最適な配分の実現を可能とすることが判った．しかし，例えば，期日 $t=1$ における消費者 h の初期保有量は生起状態に関わらずゼロ（$w_1^h = w_2^h = 0$）で，事前的にパレート最適な配分の実現のためには図 7-6 に示されている点 z への所得移転が望まれるとしよう．図 7-6 において，横軸と縦軸は状態 1 と 2 における財の数量を表す．この時，z に対応する証券が市場で取引されていなかったとしても，x を 2 単位購入し，y を 1 単位空売りすることによって，z を実現するポートフォリオを組むことができる．つまり，市場で取引される証券 y を自ら保有していないにも拘らず，それを 1 単位売却することができるならば，望ましい所得移転が可能なのである．これこそが空売りの役割である．実際の資産市場においても空売りの役割は重要であり、日本でも何度か空売り規制の緩和が行われて来た．また，実験経済学における近年の研究の蓄積は，資産価格が高騰している時，空売りがそれを適正な水準まで低下させる効果を持つことを示している[28]．

図 7-6: 空売りの役割



7.5　市場の失敗の原因

本章では，生起しうる状態の数を 2 つに限定して，効率的配分の市場均衡による実現可能性について考察してきた．より多くの状態が生起しうる状況においても，それらが有限個であれば，同様の示唆を得ることができる．しかし，実際に取引される資産は有限個しか存在しないにも関わらず，生起状態は無限に多く存在しうる．また，

[28]実際の資産市場において，資産価格の適正な水準を取引者が正確に知ることは，事実上，不可能である．そこで，Smith, Suchanek, and Williams (1988) は仮想的な資産市場を実験室に構築し，たとえ被験者が適正な資産価格を実験者によって外生的に与えられたとしても，資産価格が適正な水準から乖離して高騰する現象（バブル）が生じることを示した．その後，数多くの資産市場実験が行われて来たが，Haruvy and Noussair (2006, *Journal of Finance*) は空売り規制の緩和が資産価格を適正化させ，バブルを沈静化する効果があることを示唆している．

不測の事態（unforeseen contingencies）が発生することもある[29]．これらの場合には，市場は不完備となり，もはや，命題４と５において示された効率的配分の実現は保証されない．これが不確実性に起因する市場の失敗（market failure）である．

仮に市場が完備であったとしても，命題４と５の成立には将来期日に成立する価格に対する自己実現的予想が要求されている．つまり，将来期日における取引価格を各消費者が現在期日において正確に予想することが仮定されている．この仮定は非常に重く，実際に生起した状態を各消費者が正確には認識できず，さらに，その認識が消費者間で異なる場合には，もはや，自己実現的予想を仮定することはできない．本章の設定では，例えば，消費者 A は生起状態 $s(=1,2)$ を正確に認識できるが，消費者 B はある状態が生起したとしても，実際にはどちらの状態が生起したかを認識できない，という状況を考えてみよう．生起状態に関する認識が異なる消費者間では予想価格も異なるだろう．その場合，いずれかの予想価格が将来期日における実際の取引価格となるならば，他方の予想価格は自己実現的とはなりえない．この時生じる市場の失敗は，不確実性に起因するそれと区別して，非対称情報（asymmetric information）に起因するものである．非対称情報下の市場取引において生じる特徴的現象は８章で詳述する．そこでは，取引者間での情報の偏りによって市場そのものが破綻をきたし，消失してしまうことも起こりうる．

財の価格ではなく，市場の創設と維持，そこでの取引そのものに諸費用がかかる時，非常に多くの条件付き財が必要ならば，その費用総額は膨大なものとなる．その結果，幾つかの市場では取引がなされず，創設すらされないこともある．このように，市場取引に関わる費用が大き過ぎる場合，取引者間に非対称情報が存在しなくても，市場の欠落が起こりうる[30]．また，取引者の一部にとって取引に関わる情報の収集に膨大な費用がかかる場合には，そのような費用がかからない取引者との間で非対称情報が発生するだろう．一般に，取引を行うためにその当事者が支払う費用を取引費用（transaction cost）といい，次のような項目に分類される．

(i) 情報の収集費用と発信費用：取引の前後において，取引対象となる財の属性，品質，価格だけでなく，生起しうる状態（事象）に関する情報を探索し，収集あるいは発信するための費用．顧客の嗜好に関する市場調査費用や取引に関連する広告費用も含まれる．

---

[29]生起しうる状態 s 全体の集合を Ω とすると，ここで言及した不測の事態に対応する生起状態 s' には，状態 s' の存在を消費者が認識しつつ（$s' \in \Omega$），その生起確率がゼロ（$\pi_{s'} = 0$）であるものだけでなく，その存在自体が消費者に認識されていない状態（$s' \notin \Omega$）も含まれる．ただし，後者の場合は本章における分析の設定外であることに注意せよ．

[30]生産要素（原材料，部品などの中間生産物，工業機械などの中間生産財，資本や労働力）について，それらの価格ではなく，市場での取引そのものにかかる費用が大きい時，市場でそれらを調達（外注）するのではなく，自社生産（内製）に切り替えることでその費用を節約すること（取引費用の内部化）が可能な場合がある．コースはそのような形で市場取引を補完する資源配分機構として企業が存在すると論じた．なお，コースは法学者である．

(ii) 交渉費用：取引相手と取引条件を調整するためにかかる費用．取引場所に赴く際にかかる交通費や機会費用で換算した交渉時間，取引相手とのマッチングに仲介者が存在する場合には取引仲介料も含まれる．取引契約締結後に再交渉を行う場合には，その際かかる再交渉費用も含む．

(iii) 取引履行費用：取引に関わる条件や権利，義務，行為などを十分詳細に明文化し，それらに拘束力を持たせることで取引の履行を強制するための費用．取り決めの遵守を監視（モニター）するための費用だけでなく，その不履行に関する訴訟においてかかる裁判費用，裁判所が契約条項を正確に理解し，実際に発生した事態を厳密に立証し，その仲裁案の実行を当事者に対して法的に強制することにかかる金銭的あるいは時間的費用も含まれる．

取引成立の前後という観点から，上記諸費用を事前費用と事後費用に分類することもある．取引において生起しうる状態（事象）に関する情報を探索し，収集あるいは発信するための費用，取引に先立ってその条件などを詳細に設定するための交渉費用は事前費用であり，遵守すべき事柄の履行を監視するための費用，取引成立後の再交渉や訴訟のための裁判費用は事後費用である．事前費用が非常に大きい場合，取引条件や権利，義務，行為などの取り決めに不備が残ってしまうだろう．それが原因で非効率的な結果が生じるならば，当事者は取引条件などに関して事後的再交渉を行い，状況を改善しようとするかもしれないが，この再交渉にも費用がかかる．他方，発生した事態を裁判所で立証することが不可能ならば，事後費用が非常に大きくなることは容易に予見され，取引条件などに関する詳細な取り決めは極めて困難だろう．取引に関するこのような「不完全コミットメント」に起因する取引の非効率性とそれを補完する制度の考え方については 9 章の後半で述べる．

市場の失敗を引き起こす他の原因としては，既に第 1 部において取り扱った不完全競争（4 章），外部性と公共財（5 章）が挙げられる[31]．これらはいずれも，ある意思決定者の行動が他の意思決定者の利得に影響し，その逆もまた起こりえるという相互依存（interaction）なる概念に纏められる．巨額の取引費用に起因する市場の欠落や市場の不完備性（7.4 節末尾）は取引システムの設定に関するものであり，そこでの意思決定に相互依存は生じていない．しかし，非対称情報の存在によってもこの相互依存は生じる．それを次章で見ていくことにしよう．

[31]コースの定理（Coase Theorem，5.1 節）は外部性の内部化によって，政府による規制や強行法規がなくても，効率的配分を実現することが可能な場合があることを示している．例えば，ある財の売り手と買い手が 1 人ずついるが，それを取引するための制度化された市場は存在しない時，たとえ当事者の行動に外部性が存在したとしても，彼ら自身が交渉を通じて取引条件を取り決めることによってその外部性を内部化し，効率的配分を実現することができる．これは「強行法規に対する任意規定の優越性」（政府の市場介入に対する市場主義的主張の法学版）を示す事例であり，後に発展する「組織の経済学」や「法の経済分析」の出発点となった．（9 章の後半は組織の経済学へのイントロダクションともなっている．）しかし，コースの定理の成立には次の条件がすべて必要とされていることに十分な注意を払うべきである．(1) 1 対 1 の相対交渉，(2) 権利の帰属が明確，(3) 対称情報，(4) 交渉費用がかからない．

参考文献

[1] Arrow, K. (1964) "The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk Sharing" *Review of Economic Studies* 31, 91-96.

[2] Coase, R. (1937) "The Nature of the Firm," *Economica* 4, 386-405.

[3] Debreu, G. (1959) *Theory of Value*, Wiley, New York.

[4] Duffie, D. (1992) *Dynamic Asset Pricing Theory*, Princeton University Press, (3rd ed. 2001)

[5] Radner, R. (1972) "Existence of Equilibrium of Plan, Price and Price Expectations in a Sequence of Markets," *Econometrica* 40, 289-303.

[6] Wilson, R. (1968) "The Theory of Syndicates," *Econometrica* 36, 119-132.

[7] Smith, V. L., G. L. Suchanek, A. W. Williams (1988) "Bubbles, Crashes and Endogeneous Expectations in Experimental Spot Asset Markets," *Econometrica* 56, 1119-1151.

共立　2018.9 PDF