Title	奨励契約の経済理論
Sub Title	A theory of incentive contracting : summary
Author	中島, 巌
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1978
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.71, No.6 (1978. 12) ,p.960(48)- 982(70)
JaLC DOI	10.14991/001.19781201-0048
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19781201-0048

奨励契約の経済理論*

中島　巌

序

近代的生産過程の特徴の一つとして，その過程の複雑さを挙げることができよう。複雑な生産過程を経て初めて生産，供給される財に関する需要，供給の主体間における取引は，生産過程に何らかの予期せぬ偶発的要因が発生すれば当初の約定通りに遂行されなくなるであろう。このような生産過程の複雑さに帰因する不確実性もしくは危険(リスク)を調整するための価格のあり方は複雑を極め，またこの危険に対する保険制度もこうした価格との組合せの複雑さの故に成立し得ないのである。(1)

生産過程における不確実性が著しく，供給の費用を事前に確定し得ない財に関して，市場が成立し，円滑な取引が行なわれるためには，取引主体にとって無視し得ぬ大きさの情報費用，取引費用という追加的費用が不可避となり，とりわけ需要主体にとってその額は著しいものとなるかもしれない。(2)

不確実性の故に市場が成立し得ない財に関して，そこに伴う危険を需要，供給の両主体が共同負担する契約を結ぶことによって取引を成立させる方法が示唆される。このとき，相互に最も望ましい取引相手を見つけるための過程が用意されれば，市場の成立し得ない財に対する一種の人為的な市場（以下「擬似的市場」(pseudo-market)）が成立することになる。このような「擬似的市場」における契約（以下「契約」）は，すでに市場が成立している財に関する市場取引に際しての通常の契約（以下「市場契約」）と性格を異にし，とりわけ決定的な相違は，「市場契約」においては市場価格に基づいて約定がなされるのに対し，「契約」では，両当事者の例えば交渉によって決定される価格に基づいて約定がなされる点にある。したがって，価格は弾力的なものとなり，その決定のなされ方如何によって費用削減の誘因が生みだされることになる。(3)

---

* 筆者は米沢善衛（茨城大学），深谷庄一（東京大学）両氏およびレフェリーの有益な示唆，コメントに負っている。さらに第6回 Public Choice 研究会（加藤寛，宇田川璋仁両教授主宰）において発表の機会を与えられ，貴重なコメントを頂いた。各学兄の方々に感謝の意を表する次第である。しかし，残存し得べき誤りは筆者の責に帰せられるべきである。

注(1) Arrow〔3〕(邦訳32頁) 参照。

(2) 中間財工程間に不確実性が著しいとき，工程の「垂直的統合」を通じて不確実性の内部化を図ることが有効であるかもしれない。例えばArrow〔2〕参照。

(3) この観点からの議論として，Scherer〔12〕参照。

以下で，我々は，「契約」の形態として奨励契約を採用し，特定の取引相手を決定する過程を競争的入札過程に拠ることにする。「契約」に際しての財の需要者側，供給者側を便宜的にそれぞれ「政府」，「企業」と呼ぶことにし，その取引を「調達」(procurement)，取引される財を「調達物資」と呼ぶことにする。

競争的入札過程を用いた奨励契約に関する分析は，McCall〔10〕, Baron〔6〕によって行なわれている。しかるに McCall は，「企業」は既存の生産資源を従来通りに本来の市場向け製品の生産に向けるか，あるいは専ら調達物資の生産に向けるかの択一的選択を行なうというやや奇異な想定を行なっている。他方，Baron は，生産設備一定の短期的視野において，「企業」は，一方で市場向けの製品の一定水準の生産を従来通り行ないつつ，他方で独立に調達物資の生産を行なうか否かの選択を行なうというやや不自然な想定を行なっている。

我々は，McCall, Baron の想定をその特殊ケースとして含む一般的なケースを想定する。すなわち，生産設備一定の短期的視野において「企業」が本来の市場向けの製品に加えて調達物資を同時に生産し得るのは，両財の間に技術的関連性がある，つまり両財の総生産費用が，両財の結合費用 (joint cost) となっている場合であり，したがって調達物資の生産の有無は，市場向け製品の生産量に影響を及ぼすと考えるのである。

以上の観点から，我々は，本稿において，市場性のない調達物資の需要者である政府と，すでに市場性のある製品（以下「製品」）に加えて調達物資の生産を行なう企業との間の「契約」と競争的入札過程によって設定される擬似的市場の機能性および両財の相互依存性を検討する。

まず，次節において「契約」の形態，競争的入札過程を規定し，擬似的市場が成立するための条件を検討する。第2節では，危険回避度，危険率の概念を導入し，「契約」の約定条件の変更に対応する擬似的市場の機能性の変化を検討する。第3節では「企業」の費用条件に関する不確実性が擬似的市場の機能性に及ぼす影響を検討する。最後に，効率性の観点から擬似的市場に対する評価を行ない，若干の政策的言及を行なう筈である。

第 1 節

1 「契約」の形態

本節では，擬似的市場が成立するための条件を検討する。

まず，本項では擬似的市場の設定のための一方の要因である「契約」の形態を規定する。現実の「契約」の形態は，固定価格契約 (fixed price contract)，費用プラス固定報酬契約 (cost-plus-fixed fee contract)，そして奨励契約 (incentive contract) の三つに分類される。

固定価格契約は，一定量の調達物資の生産に要する企業側の費用見積額を約定価格として固定し，

生産後の実際の費用額の大きさに関わりなく約定価格に従って物資の納入が行なわれるものである。約定価格マイナス実際の費用が企業の調達から得られる利潤となり，したがって企業は費用削減の誘因を保存していることになる。

費用プラス固定報酬契約は，企業側の費用見積額に政府（もしくは政府，企業間交渉）によって定められた一定の利潤率を乗じた，すなわち見積額に比例的な報酬を予め約定しておき，生産後の実際の費用の全額もしくは妥当な範囲内の額を政府が企業に補償するものである。ここでは価格は全く弾力的なものとなり，企業の費用削減の誘因は大幅に損われることになる。

奨励契約は，この両者のギャップを埋める中間形態であり，企業側の見積額に政府（もしくは政府，企業間交渉）によって定められた一定の利潤率を乗じた比例的な報酬を予定し，見積額と生産後の実際の費用とに差が生じたとき，同様に定められた一定の利潤率によってその差を共同負担するものである。以下にみるように，先の二つの「契約」の形態は奨励契約の polar case になっており，したがって，我々は，以下で，議論を専ら奨励契約に集中することにする。

我々が以下で想定するように，政府が調達相手を競争的入札過程を用いて決定するとき，企業の費用見積額は，入札に際しての企業のつけ値，すなわち「入札価格」の形をとり，各利潤率は政府によって決定されることになる。このとき，この入札価格で落札されたときの企業の調達利潤(Π_p)は，次式で表わされる。

$$\Pi_p=\alpha q+\beta(q-c) \tag{1}$$

ただし，q：企業の入札価格。

c：企業が政府に申告する調達物資の生産費用（以下「調達費用」）。

α：目標利潤率（$\alpha>0$），故に αq は目標利潤。

β：奨励利潤率（$0<\beta<1$），故に $\beta(q-c)$ は奨励利潤。$\alpha(q-c)>0$ のとき企業は正の奨励利潤を受け，$\alpha(q-c)<0$ のとき企業は政府に支払わねばならず，$\alpha(q-c)=0$ のとき，両者の間での利潤の授受はなくなる。

$\alpha=0$ かつ $\beta=1$ のとき，固定価格契約，$\beta=0$ のとき，費用プラス固定報酬契約となる。

2　競争的入札過程

ある調達に対し納入希望者が多数存在する場合，政府がその全員と個々に交渉を重ねることは費用，時間の点で非効率的であり，通常競争的入札過程によって特定の納入者を決定すると考えられる。そこでは，個々の企業は，政府が告示する目標利潤率，奨励利潤率を所与とみなし，自らの入札価格を申告する。そして政府は，一定量の調達物資に対し最も低い入札価格を申告する企業に落札し，納入者として決定することになる。

競争的入札過程において各企業は無数の競争者に直面しており，競争者の申告する入札価格につ

いてある判断を有するものとする。すなわち，競争者が申告する最低入札価格を $\tilde{q}_L$ とすると $\tilde{q}_L$ は確率変数で $f(\tilde{q}_L)>0$ なる単峰型の連続な密度函数を有するものとする。入札価格 q を申告するとき自らが落札される確率を $1-\pi(q)$ とすれば，

$$1-\pi(q)=1-\int_0^q f(\tilde{q}_L)dq_L \tag{2}$$

で表わされる。また q の単調減少函数と考えられるから $\pi'(q)>0$ が常に成立することになる。

3　企業の費用函数

企業が専ら製品（X）の生産を行なうときの費用函数を

$$C_M=C(X) \tag{3}$$

で表わす。

ところで，前述したように資本設備一定の短期的視野において，すでに一定の製品生産を行なっている企業が，加えて調達物資をも生産しようとするとき，両財の生産を独立なものと考えることは不自然であり，むしろ両財が技術的に関連性を有する，すなわち総費用が両財の結合費用となると考えるのが自然な想定であろう。我々は，以下，この想定にしたがって，製品に加えて一定量の調達物資($\bar{G}$)を同時に生産するときの総費用を，結合費用，

$$C_J=C(X,\ \bar{G}) \tag{4}$$

で表わし，relevant　な X の領域で $C_X(\bar{G})\equiv\dfrac{\partial C(X,\ \bar{G})}{\partial X}>0,\ C_{XX}(\bar{G})\equiv\dfrac{\partial^2 C(X,\ \bar{G})}{\partial X^2}>0$ を仮定しよう。また $\bar{G}=0$ のときの結合費用は先の C_M に等しい，すなわち

$$C_J|_{\bar{G}=0}=C(X,\ 0)=C_M=C(X) \tag{5}$$

が成立つものとし，同様に $C_X(0)\equiv\dfrac{\partial C(X,\ 0)}{\partial X}>0,\ C_{XX}(0)\equiv\dfrac{\partial^2 C(X,\ 0)}{\partial X^2}>0$ を仮定しよう。

正の $X,\ G$ に対し，$C_{XG}\equiv\dfrac{\partial^2 C(X,\ G)}{\partial X\partial G}\neq 0$ となるとき，両財は「技術的関連財」の関係にあると呼ぶことにする。(4) 一般に C_{XG} は，いずれの符号もとり得るが，我々は，以下で，X のみを生産するよりも $\bar{G}$ をも同時に生産することが費用の点で有利となる，すなわち X の生産の限界費用を減少させる場合を想定する。すなわち

$$C_{XG}<0 \tag{6}$$

が成立するものと仮定する。(5)

4　企業の行動と逆選択

注(4)　関連財と結合費用の関係について，例えば Bailey〔4〕参照。
(5)　この点に，企業の入札への参加の誘因の一つの重要な要素を求めることができるであろう。

企業にとって市場性のない調達物資の生産の経験は皆無か，それに近いであろうから，企業は生産に先立って結合費用函数（C_J）を確定し得ないであろう。まして政府が企業と同等に，この結合費用に関する情報を持ち得るとは考えられず，企業，政府間に，生産費用に関する情報の不平等が生ずるであろう。この情報の不平等は，企業に，政府の無知に乗じて自らの立場を有利化する「逆選択」(adverse selection) への誘因を与えることになる。

上の逆選択が存在するとき，政府，企業間に駆引きが生じよう。企業は，$\bar{G}$ の生産後の実際の調達費用を過大申告する誘因を有するが，他方政府は，情報の不平等から，高々$\bar{G}$ の調達費用の上限額を試行錯誤的に知り得るにすぎず，企業の過大申告の誘因に対し，調達費用の許容上限額を政策的に決定し，各企業に公示することで対処すると考えられる。これに対し，企業は結合費用が（通常そうであろうが）公示額を上回るとき，調達費用の申告額を公示額に一致させることになるであろう。

さて，我々は，議論の煩雑化を避けるために，さし当り，本節，次節を通じて結合費用$C(X,\ \bar{G})$は企業にとって既知であるものとする。さらにrelevant なXに対し，結合費用$C(X,\ \bar{G})$ が政府の調達費用の上限公示額 $\bar{c}$ より大きく，したがって企業は，予め調達費用 $\bar{c}$ をに一致させて行動するものと想定することにする。

企業が自らの申告した入札価格で落札された場合の総利潤（Π_A）は，

$$\Pi_A = pX + \alpha q + \beta(q-\bar{c}) - (C(X,\ \bar{G}) - \bar{c}) \tag{7}$$

となる。ただし p は製品の市場価格である。企業の総生産費用のうち $(1-\beta)\bar{c}$ の部分を政府が負担し，残る $\beta\bar{c}$ および $C(X,\ \bar{G})-\bar{c}$ の部分を企業自ら負担することになる。

落札されなかった場合の総利潤(Π_B)は，

$$\Pi_B = pX - C(X) \tag{8}$$

となる。

ところで企業が入札に参加することが意味をもつためには，企業の決定する $X,\ q$ に対し，

$$\Pi_A > \Pi_B \tag{9}$$

でなければならず，我々は，以下，これを仮定する。

5　均衡製品生産量と均衡入札価格

以上の想定の下で，企業は総利潤からの期待効用を極大化すべく製品生産量X，入札価格qを決定するものとする。

企業の期待効用は，

$$\begin{aligned} U^* = E[U(\cdot)] &= (1-\pi(q))U(\Pi_A) + \pi(q)U(\Pi_B) \\ &= (1-\pi(q))U(pX + \alpha q + \beta(q-\bar{c}) - (C(X,\ \bar{G}) - \bar{c})) \end{aligned}$$

$$+\pi(q)U(pX-C(X)) \tag{10}$$

と表わされる。ただし，$U(\cdot)$は von Neuman＝Morgenstern 流の効用函数である。

我々は，企業の効用函数が利潤に関して厳密に凹（$U'(\cdot)>0$, $U''(\cdot)<0$），すなわち企業が危険回避者であると仮定する。

所与の入札価格に対し，最適製品生産量 X^* は，

$$U_X^*=(1-\pi(q))U'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))+\pi(q)U'(\Pi_B)(p-C_X(0))=0 \tag{11}$$

また，所与の製品生産量に対し，最適入札価格q^*は，

$$U_q^*=-\pi'(q)[U(\Pi_A)-U(\Pi_B)]+(1-\pi(q))U'(\Pi_A)(\alpha+\beta)=0 \tag{12}$$

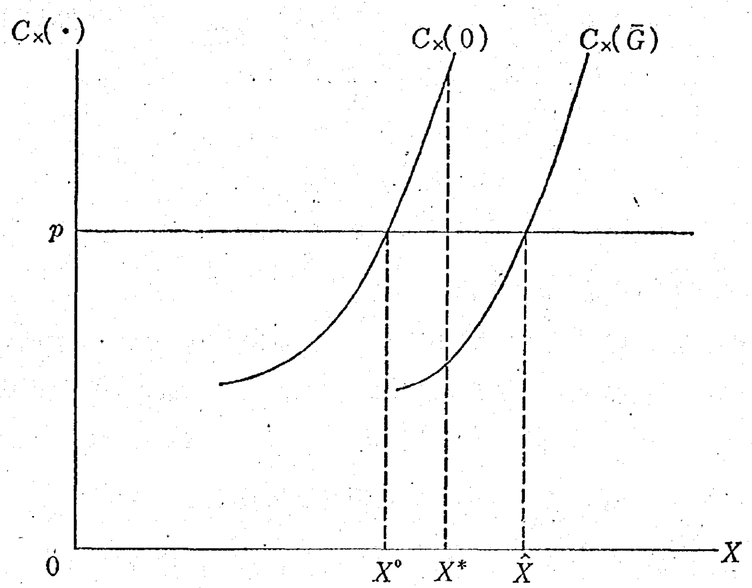
の一階条件を満たさねばならない。

ところで (11) 式が成立つためには，$p-C_X(\bar{G})$ と $p-C_X(0)$は逆の符号をもたねばならない。しかるに $C_{X\bar{G}}<0$，つまり $\bar{G}$ の生産は X の生産の限界費用を減少させるという仮定から，$p-C_X(\bar{G})=0$ を満たすXの値を $\hat{X}$, $p-C_X(0)=0$ を満たすXの値を X^0 とすると $X^0<X^*<\hat{X}$ が成立しなければならず，したがって，X^* において

$$p-C_X(\bar{G})>0 \tag{13}$$

$$p-C_X(0)<0 \tag{14}$$

が成立しなければならない（<図-I>参照)。



<図-I>

このように調達物資 $\bar{G}$ の生産は製品生産量を X^0 から X^* へ拡大させる効果（以下「調達物資の製品生産拡大効果」）をもたらすことになる。

さて，一階条件 (11)，(12) 式を結合すれば，期待効用を極大化する製品生産量，入札価格（X^*, q^*）は，

$$\pi'(q)[U(\Pi_A)-U(\Pi_B)](p-C_X(\bar{G}))=-\pi(q)(\alpha+\beta)U'(\Pi_B)(p-C_X(0)) \tag{15}$$

を満たさねばならない。[(6)]

次に二階条件をみてみる。

$$U^*_{XX}=(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(p-C(\bar{G}))^2-(1-\pi(q))U'(\Pi_A)C_{XX}(\bar{G})$$
$$+\pi(q)U''(\Pi_B)(p-C_X(0))^2-\pi(q)U'(\Pi_B)C_{XX}(0)<0 \tag{16}$$

(16)式は，$U''(\cdot)<0,\ C_{XX}(0)>0$ の仮定より，負となる。

$$U^*_{qq}=(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)^2-2\pi'(q)U'(\Pi_A)(\alpha+\beta)$$
$$-\pi''(q)[U(\Pi_A)-U(\Pi_B)] \tag{17}$$

(17)式の第1，第2項は負，第3項は，第2節でみるように q^* の危険率の大きさに応じて符号を異にするが，以下 $U^*_{qq}<0$ を仮定しよう。つまり，$\pi''(q)>0$ のとき，その値が相対的に not dominant であることを意味している。

さらに $(X^*,\ q^*)$ が期待効用の極大値を与えるためには，

$$\Delta\equiv U^*_{XX}U^*_{qq}-(U^*_{qX})^2>0 \tag{18}$$

が成立すれば十分である(付録A参照)。ただし，

$$U^*_{qX}=U^*_{Xq}=(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)(p-C_X(\bar{G}))$$
$$-\pi'(q)[U'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))-U'(\Pi_B)(p-C_X(0))]<0 \tag{19}$$

であり，(13)，(14)式を考慮すれば，負となる。このことは，$\dfrac{dX^*}{dq^*}<0$ を意味し，均衡が維持されるためには均衡の近傍でXと q が逆方向に動くことを示している。

第　2　節

1　危険回避度と製品生産量，入札価格

本節では，危険回避度，危険率の概念を導入し，まず危険回避の度合の変化が，次いで目標利潤率，奨励利潤率，および調達費用上限額の政府による変更が，それぞれ製品生産量，入札価格に及ぼす効果を検討する。

本項では，まず Arrow＝Pratt[(7)] に従って，絶対的危険回避度

$$R(\cdot)=-\frac{U''(\cdot)}{U'(\cdot)} \tag{20}$$

注(6) (19) 式およびそれ以下の議論が示唆するように，均衡の近傍でXと q は逆行する。いまXが増加（減少）し，q が低下（上昇）すると想定すると (15) 式の左辺はXの増加（減少）が，$p-C_x(\bar{G})>0$によって均衡の近傍でもたらす限界便益（限界ロス）と q の低下（上昇）に伴なう落札の可能性の増加（減少）による効用で測った限界便益（限界ロス）の積を意味し，他方右辺は，Xの増加（減少）が，$p-C_x(0)<0$によって，均衡の近傍でもたらす限界ロス（限界便益）と q の低下(上昇)に伴なう落札時の利潤の減少（増加）による限界ロス（限界便益）の積を意味しており，均衡条件 (15) 式は，両者が均衡で一致しなければならないことを含意している。

(7) Arrow〔1〕，Pratt〔11〕参照。

を定義する。いま，

$$R_1=-\frac{U_1''(\cdot)}{U_1'(\cdot)}> R_2=-\frac{U_2''(\cdot)}{U_2'(\cdot)} \tag{21}$$

を常に満たす厳密に凹な効用函数 $U_1(\cdot)$, $U_2(\cdot)$ を想定する。このとき次の定理を得る。

〔定理 I〕

企業の効用函数が $U_1(\cdot)$ であるときの均衡値を (X_1^*, q_1^*) とし，$U_2(\cdot)$ であるときの均衡値を (X_2^*, q_2^*) とするとき，

$X_1^*<X_2^*$ かつ $q_1^*<q_2^*$

が成立つ。

〔証明〕

$U_i(\cdot)$ に対応する均衡値 (X_i^*, q_i^*) は一階条件

$$\begin{aligned} U^*_{Xi}(X_i^*, q_i^*)&=(1-\pi(q_i^*))U_i'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))+\pi(q_i^*)U_i'(\Pi_B)(p-C_X(0)) \\ &=0 \end{aligned} \tag{22}$$

$$\begin{aligned} U^*_{qi}(X_i^*, q_i^*)&=-\pi'(q_i^*)[U_i(\Pi_A)-U_i(\Pi_B)]+(1-\pi(q_i^*))U_i'(\Pi_A)(\alpha+\beta) \\ &=0 \end{aligned} \tag{23}$$

を満たす。ただし $(i=1, 2)$ である。

いま $U_2(\cdot)$ に対する一階条件を (X_1^*, q_1^*) で評価し $p-C_X(\bar{G})>0$, $U_i(\Pi_A)>U_i(\Pi_B)$ を考慮すると，

$$\mathrm{sign}U^*_{X2}(X_1^*, q_1^*)=\mathrm{sign}\left[\frac{U_2'(\Pi_A)}{U_2'(\Pi_B)}-\frac{U_1'(\Pi_A)}{U_1'(\Pi_B)}\right](>0) \tag{24}$$

を得る。しかるに Pratt〔11〕の定理 1（第(20)式）より[8] $R_1(\cdot)>R_2(\cdot)$ のとき(24)式の右辺は正となり，$U^*_{X2}(X_1^*, q_1^*)>0$ を得る。

次に $1-\pi(q)>0$ を考慮すると，

$$\mathrm{sign}U^*_{q2}(X_1^*, q_1^*)=\mathrm{sign}\left[\frac{U_1(\Pi_A)-U_1(\Pi_B)}{U_1'(\Pi_A)}-\frac{U_2(\Pi_A)-U_2(\Pi_B)}{U_2'(\Pi_A)}\right](>0) \tag{25}$$

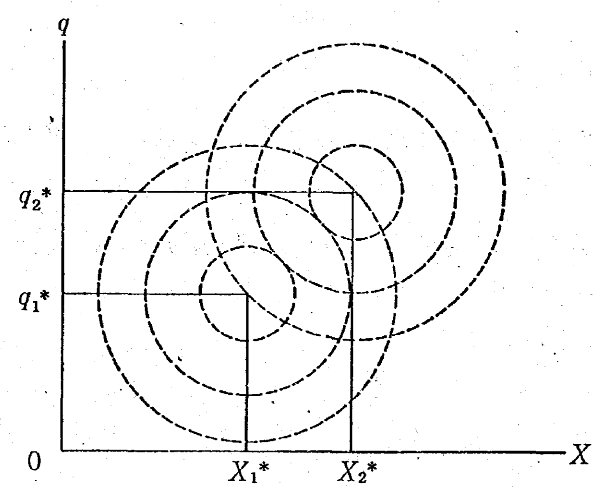
を得る。Pratt の定理 1（第(22)式）より，$R_1(\cdot)>R_2(\cdot)$ のとき，(25)式の右辺は正となり，$U^*_{q2}(X_1^*, q_1^*)>0$ を得る。以上から $X_1^*<X_2^*$ かつ $q_1^*<q_2^*$ が確かめられた（<図-II>参照)。〔証了〕

以上から次の命題を得る。

〔命題 I〕[9]

注(8) Pratt, op. cit. (pp. 129) 参照。

(9) 本命題は Baron〔6〕のProposition 1 (pp. 387) に対応する。



<図-II>

企業が絶対的危険回避度で測って危険回避的であればある程，より低い入札価格を申告し，より少ない製品生産を行なう。

〔注意〕　資産選択理論の用語で言えば，製品のみの生産（$X=X^0$, $G=0$）は安全資産であり，製品と一定の調達物資との生産（$X=X^*$, $G=\bar{G}$）は，「製品生産拡大効果」（$X^0<X^*$）を内包する危険資産である。上の命題は，企業が危険回避的になるにつれて入札価格を低下させ，落札の可能性を高めると同時に危険資産のポジションを，より危険の少ないそれへシフト（$X_2^*\to X_1^*\to X^0$）させようとすることを含意している。

2　危険率，相対的危険率と均衡入札価格

Baron の示唆に従って「危険率」，

$$h(q)=\frac{\pi'(q)}{1-\pi(q)} \tag{26}$$

を定義する。[10] 入札価格の限界的変化にともなう落札の度合の変化率（$\frac{-\pi'(q)}{1-\pi(q)}$）を「落札率」と呼べば，[11]「危険率」は負の「落札率」である。

我々は，以下で危険率は入札価格の単調増加函数（$h'(q)>0$）であると仮定する。この仮定は経済的には，入札価格の増加にともなう負の落札率で測った限界費用の逓増性（もしくは入札価格の減少にともなう落札率で測った収穫の逓減性）を意味している。

さらに，我々は「相対的危険率」

$$g(q)=h(q)q=\frac{\pi'(q)q}{1-\pi(q)} \tag{27}$$

注(10)　Baron, op. cit. footnote 6 (pp. 386) 参照。
(11)　この呼称は Kamien=Schwartz〔9〕による。

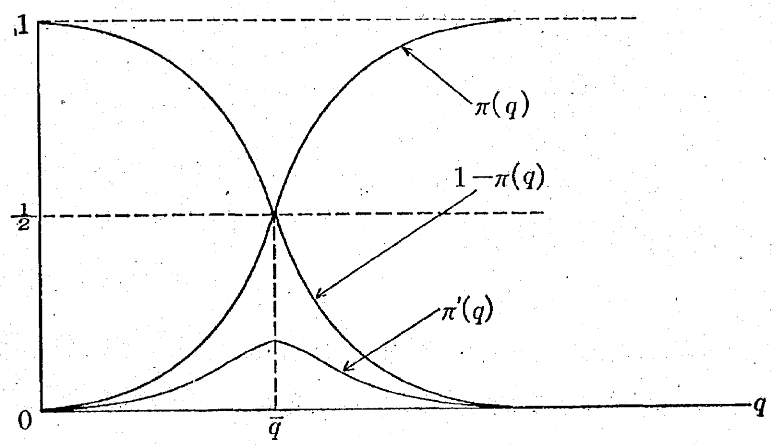
を新たに定義する。

相対的危険率は入札価格に関する落札度の弾力性に外ならない。危険率の単調増加性($h'(q)>0$)から，直ちに相対的危険率の単調増加性 ($g'(q)>0$) がしたがう。

ところで我々は，企業の競争者の最低入札価格 $\tilde{q}_L$ に関する単峰型の連続密度函数 $f(\tilde{q}_L)$ について，$\tilde{q}_L$ の最頻値を $\bar{q}_L$ とし，単位を適当に選び，$\bar{q}_L=1$となるように正規化を行なうことにする。(12) また，密度函数の連続性から $f(\bar{q}_L)<\frac{1}{2}$となり，$\bar{q}_L$ に等しい入札価格 $\bar{q}$ に対して，

$$f(\bar{q})<1-\int_0^{\bar{q}} f(\tilde{q}_L)dq_L \quad \text{or} \quad \pi'(\bar{q})<1-\pi(\bar{q}) \tag{28}$$

が成立すると考えられる。(<図-III>参照。ただし <図-III> では対称的な密度函数型が想定されている。)



<図-III>

次に，入札価格について3つの値を定義する。

(i) 最頻入札価格($\bar{q}$)。前述の $\tilde{q}_L$ の最頻値 $\bar{q}_L$ に等しい入札価格。すなわち，

$$f(\bar{q})=\max[f(q)] \quad \text{or} \quad \pi'(\bar{q})=\max[\pi'(q)]$$

(ii) 相対最頻入札価格 ($\hat{q}$)。積 $f(\tilde{q}_L)\cdot\tilde{q}_L$ を最大にする $\tilde{q}_L$ の値 $\hat{q}_L$ に等しい入札価格。すなわち，

$$f(\hat{q})\hat{q}=\max[f(q)q] \quad \text{or} \quad \pi'(\hat{q})\hat{q}=\max\ [\pi'(q)q]$$

(iii) 標準入札価格 (q^+)。相対的危険率を1にする入札価格。すなわち，

$$1-\int_0^{q^+} f(\tilde{q}_L)dq_L=f(q^+)q^+ \quad \text{or} \quad 1-\pi(q^+)=\pi'(q^+)q^+$$

ここで上で定義された3つの入札価格について次の補助定理を証明しておこう。

注(12) これまでの議論は，この正規化によって何ら変更を受けないことは言うまでもない。

〔補助定理Ⅰ〕

正規化された密度函数 $f(\tilde{q}_L)\geq 0$ に対し，

$$\hat{q}>q^{+}>\bar{q}$$

が成立つ。

〔証明〕　定義より $\hat{q}$, q^{+}, $\bar{q}$ について，それぞれ，

$$\pi''(\hat{q})\hat{q}+\pi'(\hat{q})=0 \tag{29}$$

$$\pi'(q^{+})q^{+}=1-\pi(q^{+}) \quad \text{or} \quad g(q^{+})=1 \tag{30}$$

$$\pi''(\bar{q})=0 \tag{31}$$

が成立つ。 $h'(q)>0$ の仮定より $\hat{q}$ について

$$\pi''(\hat{q})(1-\pi(\hat{q}))+(\pi'(\hat{q}))^2>0 \tag{32}$$

(29)，(32)式より

$$\pi'(\hat{q})\hat{q}>1-\pi(\hat{q}) \quad \text{or} \quad g(\hat{q})>1 \tag{33}$$

(28)式を想起し，$\bar{q}=1$ を考慮すれば，

$$\pi'(\bar{q})\bar{q}<1-\pi(\bar{q}) \quad \text{or} \quad g(\bar{q})<1 \tag{34}$$

(30)，(33)，(34)式，および $g'(q)>0$ より，

$$g(\hat{q})>g(q^{+})>g(\bar{q}) \Rightarrow \hat{q}>q^{+}>\bar{q}$$

〔証了〕

さて，危険回避度は企業の効用函数 $U(\cdot)$ に専ら依存する概念であり，（相対的）危険率は，企業の密度函数 $f(\tilde{q}_L)$ に専ら依存する概念であるが，企業が決定する均衡入札価格は，$f(\tilde{q}_L)$，$U(\cdot)$のいずれにも依存し，$\hat{q}$, q^{+}, $\bar{q}$ に比していかなる大きさもとり得る。

		$\bar{q}$	q^{+}	$\hat{q}$	
	q^*_{pp} （「危険度の特に小さい」入札価格）	q^*_{p} （「危険度の小さい」入札価格）	q^*_{f} （「危険度の大きい」入札価格）	q^*_{ff} （「危険度の特に大きい」入札価格）	N.B
$g(q^*)$	$g(q^*_{pp})<1$	$g(q^*_{p})<1$	$g(q^*_{f})>1$	$g(q^*_{ff})>1$	$g(q^{+})=1$
$\pi''(q^*)$	$\pi''(q^*_{pp})>0$	$\pi''(q^*_{p})<0$	$\pi''(q^*_{f})<0$	$\pi''(q^*_{ff})<0$	$\pi''(\bar{q})=0$

<表-I>

以下の議論のために，均衡値 (X^*, q^*) における均衡入札価格 q^* について，$\hat{q}$, q^+, $\bar{q}$ との大小関係から＜表Ｉ＞に見るような４つの区分を行なう。

3　政策変数の変更の効果

本項では政府の設定する目標利潤率，奨励利潤率，および調達費用上限額の各政策変数の値の変更が企業の製品生産量，入札価格に及ぼす効果を検討する。

まず，目標利潤率 α の変更の効果をみる。

$$\frac{dX^*}{d\alpha}=\frac{\theta_1^{\alpha}U^*_{qq}-\theta_2^{\alpha}U^*_{Xq}}{\Delta}=\frac{A^{\alpha}}{\Delta} \tag{35}$$

$$\frac{dq^*}{d\alpha}=\frac{\theta_2^{\alpha}U^*_{XX}-\theta_1^{\alpha}U^*_{qX}}{\Delta}=\frac{B^{\alpha}}{\Delta} \tag{36}$$

ただし $\Delta\equiv U^*_{XX}U^*_{qq}-(U^*_{qX})^2>0$ 　　(A.1)

$$\theta_1^{\alpha}=-U^*_{X\alpha}=-(1-\pi(q))qU''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))>0$$

$$\theta_2^{\alpha}=-U^*_{q\alpha}=-(1-\pi(q))q(\alpha+\beta)U''(\Pi_A)-U'(\Pi_A)[(1-\pi(q))-\pi'(q)q]$$

A^{α} について均衡入札価格の危険度が（特に）大きいとき $A^{\alpha}>0$ $(\frac{dX^*}{d\alpha}>0)$ の可能性大きいが，危険度が（特に）小さいとき効果不確定。B^{α} について，危険度が（特に）小さく落札時所得（利潤）における絶対的危険回避度が十分小さければ $B^{\alpha}>0(\frac{dq^*}{d\alpha}>0)$ の可能性が大きいが，危険度が（特に）大きいとき効果不確定（付録Ｂ参照）。

次に，奨励利潤率 β の変更の効果をみる。

$$\frac{dX^*}{d\beta}=\frac{\theta_1^{\beta}U^*_{qq}-\theta_2^{\beta}U^*_{Xq}}{\Delta}=\frac{A^{\beta}}{\Delta} \tag{37}$$

$$\frac{dq^*}{d\beta}=\frac{\theta_2^{\beta}U^*_{XX}-\theta_1^{\beta}U^*_{qX}}{\Delta}=\frac{B^{\beta}}{\Delta} \tag{38}$$

ただし，$\theta_1^{\beta}=-U^*_{X\beta}=-(1-\pi(p))U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))(q-\bar{c})$

$$\theta_2^{\beta}=-U^*_{q\beta}=-(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)(q-\bar{c})-U'(\Pi_A)[(1-\pi(q))-\pi'(q)(p-\bar{c})]$$

A^{β} について $q^*-\bar{c}=0$ のとき $A^{\beta}<0.q^*-\bar{c}<0$ のとき $A^{\beta}<0$ の可能性が大きいが，$q^*-\bar{c}>0$ のとき効果は確定しない。他方，B^{β} について，$q^*-\bar{c}=0$ のとき $B^{\beta}>0.q^*-\bar{c}<0$ のとき，$|q^*-\bar{c}|$ が十分小さければ，$B^{\beta}>0.q^*-\bar{c}>0$ のとき効果は確定しない（付録Ｃ参照）。

最後に，調整費用上限額 $\bar{c}$ の変更の効果をみる。

$$\frac{dX^*}{d\bar{c}}=\frac{\theta_1^{c}U^*_{qq}-\theta_2^{c}U^*_{Xq}}{\Delta}=\frac{A^{c}}{\Delta} \tag{39}$$

$$\frac{dq^*}{d\bar{c}}=\frac{\theta_2^{c}U^*_{XX}-\theta_1^{c}U^*_{qX}}{\Delta}=\frac{B^{c}}{\Delta} \tag{40}$$

ただし，$\theta_1^c = -U^*_{Xc} = -(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G})(1-\beta)>0$

$$\theta_2^c = -U^*_{qc} = -(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)(1-\beta)+\pi'(q)U'(\Pi_A)(1-\beta)>0$$

$A^c>0$, $B^c<0$ と結論し得る（付録D参照)。

以上から次の命題を得る。

〔命題II〕[13]

(i) 政府の目標利潤率の引上げ（引下げ）は，企業の製品生産量について，均衡入札価格の危険度が（特に）大きいとき，それを増加（減少）させる可能性が大きいが，危険度が（特に）小さいとき，その効果は確定しない。

他方，企業の入札価格について，その危険度が（特に）小さく，かつ落札時所得水準での危険回避度が十分小さいとき入札価格を上昇（低下）させるが，危険度が（特に）大きいとき，その効果は確定しない。

(ii) 政府の奨励利潤率の引上げ（引下げ）は，企業の均衡入札価格と調達費用上限額が等しいとき，製品生産を減少（増加）させ，入札価格を上昇（低下）させる。

企業の均衡入札価格が調達費用上限値より小さいとき，製品生産量を減少（増加）させる可能性が大きい。他方，両者の差が十分小さければ入札価格を上昇（低下）させる。

企業の均衡入札価格が調達費用上限額より大きいとき，効果は確定しない。

(iii) 政府の調達費用上限額の引上げ（引下げ）は，企業の製品生産量を増加（減少）させ，入札価格を減少（増加）させる。

〔注意I〕　目標利潤率の引上げは，費用条件一定の下で，目標利潤(αq)の条件の有利化を意味する。したがって，企業の入札価格の危険度が未だ小さければ，αの引上げに乗じて，入札価格q^*を上昇させ，目標利潤を増加させる誘因を生み，同時により危険な資産（一定の$\bar{G}$に対しX^*を増加させる）へ移行する余地を企業に与えるが，入札価格がすでに十分危険度の大きく，また十分危険回避的であれば，このような余地はもはや存在し得ないことを上の命題の(i)は含意している。

次に奨励利潤率の引上げは，$q^*-\bar{c}\leq 0$ のとき，費用条件一定の下で企業から政府への支払い部分（$\beta(q^*-\bar{c})$）の増加を意味する。したがって，一方でこの支払部分を減少させるべく入札価格q^*を低下させ，他方でより危険の小さい資産（一定の$\bar{G}$に対しX^*を減少させる）へ移行する誘因を企業に与える。$q^*-\bar{c}>0$ であれば，むしろ逆の誘因が生ずる筈であるが，全体として十分な効果を発揮するにいたらないことを上の命題の(ii)は含意している。

注(13)　本命題(i)，(ii)は，Baron〔6〕の SectionIII（pp. 391-3）の議論に対応する。

最後に調達費用上限額の引上げは，利潤条件一定の下で，企業の費用負担額 $(C(X^*, \bar{G})-(1-\beta)\bar{c})$ のうち，引上げ幅 $(\Delta\bar{c})$ に対し，$(1-\beta)\Delta\bar{c}$ だけ負担が軽減することを意味する。したがって，直ちに，より危険な資産（$\bar{G}$に対し，X^*を増加させる）に移行し，より大きな収益獲得の可能性に賭ける誘因を企業に与える。同時に利潤条件不変であるから，入札価格の低下は，調達利潤の低下によるマイナスより，むしろ落札の可能性を高めるプラスが上回り，上の誘因を強化することを上の命題の(iii)は含意している。

〔注意II〕　企業の「逆選択」の可能性を明示的に導入した我々の設定の下では，政策変数のうち利潤率の変更の政策的効果は不明確な部分が残っている。前節第4項で示唆したように企業の逆選択に対し，政府が有効に対処し得る余地は調達費用上限額の操作に最も残されていると考えられる。しかるに上の命題の(iii)から明らかなように，調達費用上限額の操作の政策的効果は明確であり，したがって逆選択の可能性にもかかわらず，我々の擬似的市場の機能性についても，ある程度積極的な評価を与えることができると考えられる。

第 3 節

1　確率的結合費用

前節までは，企業の結合費用関数が企業にとっては既知であるものとして議論してきた。本節では，この仮定を緩め，企業にとっても結合費用関数は生産に先立って確率的にしか確定し得ないものとする。

いま，確率的結合費用を $\tilde{C}(X, G)$ で表わし，企業の競争者の最低入札価格に関する密度分布 $f(\tilde{q}_L)$と独立の分布に従うものとし，製品に関する市場条件，調達物資に関する利潤条件，調達費用条件は，前節のそれと同一であると仮定する。このとき，落札時の利潤は確率変数となり，

$$\tilde{\Pi}_A = pX + \alpha q + \beta(p-\bar{c}) - (\tilde{C}(X, \bar{G}) - \bar{c}) \tag{41}$$

と表される。落札されないときの利潤は，

$$\Pi_B = pX - C(X) \tag{42}$$

である。

このとき，企業が入札過程に参加する条件，すなわち relevant な X，q に対し，

$$E[\tilde{\Pi}_A] = pX + \alpha q + \beta(q-\bar{c}) - (E[\tilde{C}(X, \bar{G})] - \bar{c}) > \Pi_B \tag{43}$$

が成立しているものとする。ただし $E[\cdot]$は，$\tilde{C}(X, \bar{G})$ に関する期待値オペレータである。

ここで「危険プレミアム」を定義する。危険プレミアムは，ある危険 $\tilde{\gamma}$ に対し，その危険を回避し，その期待値を確実に得るために代償として支払ってもよいと考える最大額である。[14] 形式的には

注(14)　例えば，Baron〔5〕(pp. 466-7) 参照。

危険プレミアム(ΔR)は，

$$E[U(Y+\tilde{r})]\equiv U(Y+E(\tilde{r})-\Delta R) \tag{44}$$

$$\text{or}\quad \Delta R\equiv Y+E(\tilde{r})-U^{-1}(E[U(Y+\tilde{r})]) \tag*{(44)$'$}$$

と表わされる。ただし，$U^{-1}(\cdot)$ は，効用函数の逆函数であり，Yは一定の確定的所得額である。

(44)$'$ 式から明らかなように危険プレミアムは，Yの水準と危険 $\tilde{r}$ の確率分布に依存しており，

$$\Delta R=\Delta R(Y,\ \tilde{r}) \tag{45}$$

と表わせ，危険回避者にとって $\Delta R>0$ である。

2　均衡製品生産量と均衡入札価格

企業の期待効用は，

$$V^*=E[(1-\pi(q))U(pX+\alpha q+\beta(q-\bar{c})-(\tilde{C}(X,\ \bar{G})-\bar{c}))+\pi(q)U(pX-C(X))] \tag{46}$$

また，危険プレミアムを用いれば，

$$V^*=(1-\pi(q))U(pX+\alpha q+\beta(q-\bar{c})-(E[\tilde{C}(X,\ \bar{G})]-\bar{c})-\Delta R)+\pi(q)U(pX-C(X)) \tag{47}$$

となる。

所与の入札価格に対し，最適製品生産量 X^* が満たす一階条件は，(46)式に対して，

$$\begin{aligned}V_X^*&=(1-\pi(q))E[U'(\tilde{\Pi}_A)(p-\tilde{C}_X(\bar{G}))]+\pi(q)U'(\Pi_B)(p-C_X(0))\\&=(1-\pi(q))\{E[U'(\tilde{\Pi}_A)(p-E(\tilde{C}_X(\bar{G})])+\mathrm{cov}(U'(\tilde{\Pi}_A),\ p-\tilde{C}_X(\bar{G}))\}\\&\quad+\pi(q)U'(\Pi_B)(p-C_X(0))=0\end{aligned} \tag{48}$$

となる。ただし，$\tilde{\Pi}_A=pX+\alpha q+\beta(q-\bar{c})-(\tilde{C}(X,\ \bar{G})-\bar{c})$, $\tilde{C}_X(\bar{G})\equiv\dfrac{\partial\tilde{C}(X,\ \bar{G})}{\partial X}$ である。

$\mathrm{cov}(U'(\tilde{\Pi}_A,\ p-\tilde{C}_X(\bar{G}))$ は，共分散で厳密に凹 $(U'(\cdot)>0,\ U''(\cdot)<0)$ な効用函数に対し，$p-\tilde{C}_X(\bar{G})$ の増加は $U'(\tilde{\Pi}_A)$を減少させるから，危険回避者にとって，この共分散は負となる。

次に(47)式に対する X^* の満たす一階条件は，

$$V_X^*=(1-\pi(q))U'(E[\tilde{\Pi}_A]-\Delta R)(p-E[\tilde{C}_X(\bar{G})]-\Delta R')+\pi(q)U'(\Pi_B)(p-C_X(0))=0 \tag{49}$$

となる。ただし $\Delta R'\equiv\dfrac{\partial\Delta R}{\partial X}$ である。

結合費用の分布と競争者の最低入札価格の分布は独立であるから，q^*の満たす一階条件は，

$$V_q^*=-\pi'(q)[U(E[\tilde{\Pi}_A]-\Delta R)-U(\Pi_B)]+(1-\pi(q))U'(E[\tilde{\Pi}_A]-\Delta R)(\alpha+\beta)=0 \tag{50}$$

となる。

ところで確率的結合費用函数についても

$$\tilde{C}_{XG}\equiv\frac{\partial^2\tilde{C}(X,\ G)}{\partial X\partial G}<0 \tag{51}$$

を仮定すると，(49)式より

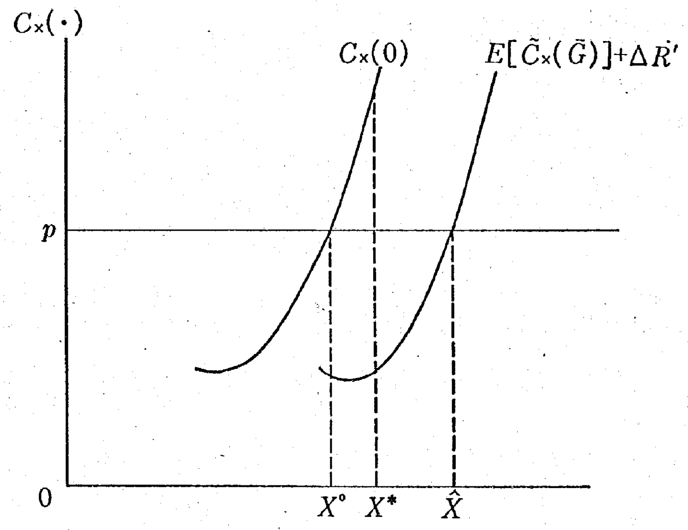
$$p-E[\tilde{C}_X(\bar{G})]-\Delta R'>0 \tag{52}$$

$$p-C_X(0)<0 \tag{53}$$

がしたがう。一階条件(48)，(49)式より $\Delta R'$ は，

$$\Delta R'=-\frac{\operatorname{cov}(U'(\tilde{\Pi}_A),\ p-\tilde{C}_X(\bar{G}))}{E[U'(\tilde{\Pi}_A)]}\quad (>0) \tag{54}$$

となり，$\Delta R'>0$ が確かめられる。すなわち $\Delta R'$ は結合費用に関する不確実性の回避のために要する限界費用の追加的増分を意味する。(52), (53) 式から明らかなように，こうした限界費用の追加的増分にもかかわらず，$\tilde{C}_{XG}<0$ のとき依然として「調達物資の製品生産拡大効果」は保存されることになる（<図-IV>参照)。



<図-IV>

さて (49), (50) 式を結合すれば，均衡値 (X^*, q^*) は，

$$\pi'(q)[U(E[\tilde{\Pi}_A]-\Delta R)-U(\Pi_B)](p-E[\tilde{C}_X(\bar{G})]-\Delta R')$$
$$=-\pi(q)(\alpha+\beta)U'(\Pi_B)(p-C_X(0)) \tag{55}$$

を満たさねばならない。

二次条件については $\tilde{C}_{XX}(\bar{G})\equiv\dfrac{\partial^2\tilde{C}(X,\ \bar{G})}{\partial X^2}>0$, $\Delta R''\equiv\dfrac{\partial^2\Delta R}{\partial X^2}>0$ という限界費用逓増の仮定を改めて設ければ，非確率的結合費用の場合と並行に議論し得る。さらに，このとき政策変数の変更の効果についても，前節の〔命題II〕がそのまま妥当することに注意すべきである。

3　結合費用に関する不確実性増大の効果

本項では，結合費用に関する不確実性の増加が製品生産量，入札価格に及ぼす効果をみる。

まず，次の補助定理を証明しておこう。

〔補助定理Ⅱ〕

企業が逓減的な絶対的危険回避者であるとき X^*, q^* の満たす一階条件（(11), (12)式）は，いずれも結合費用の凸函数である。

〔証明〕

(11), (12) 式について，$C(X, \bar{G})$に関する第1次，第2次微係数を求めると，それぞれ，

$$U^*_{XC}=-(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))>0 \tag{56}$$

$$U^*_{XCC}=(1-\pi(q))U'''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))(>0) \tag{57}$$

$$U^*_{qC}=\pi'(q)U'(\Pi_A)-(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)>0 \tag{58}$$

$$U^*_{qCC}=-\pi'(q)U''(\Pi_A)+(1-\pi(q))U'''(\Pi_A)(\alpha+\beta)(>0) \tag{59}$$

ところで，逓減的絶対的危険回避者に対し，

$$R'(\cdot)=\frac{-U'''(\cdot)U'(\cdot)+(U''(\cdot))^2}{(U'(\cdot))^2}<0 \Longleftrightarrow U'''(\cdot)>0$$

となり，$U^*_{XCC}>0$, $U^*_{qCC}>0$ となり，両一階条件の結合費用に関する凸性が確かめられた。

〔証了〕

さて，他の市場，調達利潤，調達費用に関する条件一定の下で，企業の結合費用が「確定的」な場合の均衡値を(X^*_D, q^*_D),「確率的」な場合の均衡値を (X^*_R, q^*_R) とするとき，次の定理を得る。

〔定理Ⅱ〕

企業が逓減的な絶対的危険回避者であるとき。

$X^*_R>X^*_D$ かつ $q^*_R>q^*_D$

〔証明〕[15]「確定的」な結合費用を「確率的」な結合費用の期待値に等しい費用であると定義する。すなわち (X^*_D, q^*_D) において，次式が成立つ。

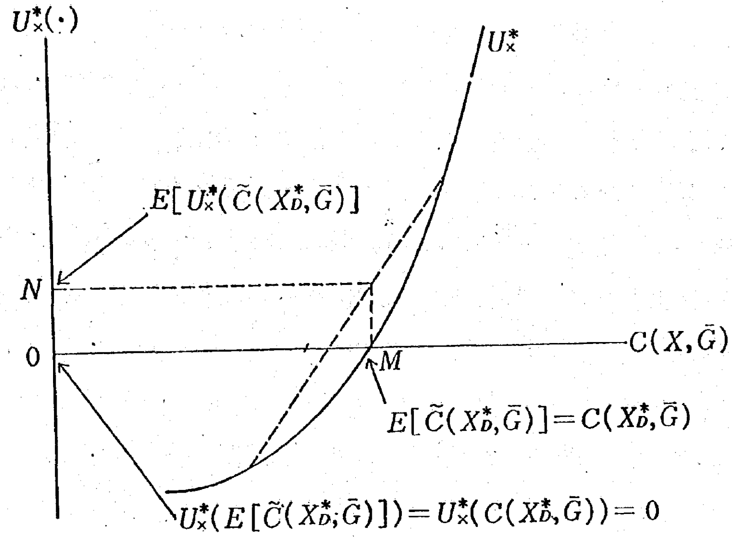
$$C(X^*_D, \bar{G})=E[\tilde{C}(X^*_D, \bar{G})] \tag{60}$$

〔補助定理Ⅱ〕よりU^*_Xは結合費用の凸函数であるから Jensen 不等式は，[16]

$$E[U^*_X(\tilde{C}(X^*_D, \bar{G})]>U^*_X(E[\tilde{C}(X^*_D, \bar{G})]=U^*_X(C(X^*_D, \bar{G}))=0 \tag{61}$$

を意味する。最右辺の等号は X^*_D の定義からしたがう。以上の関係は<図－V>に示される。

注(15) Jensen 不等式とその幾何的意味について，例えば，Hahn〔8〕(pp. 21-23) 参照。
(16) 本証明は，Diamond=Stiglitz〔7〕の定理Ⅰの別証をも与えている。



<図-V>

ところで，「不確実性の増大」を期待値を一定に保ちつつ，分散を増加させるような分布の拡散 (mean preserving spread) と考えれば，結合費用に関する不確実性の増大は <図—V> において，U_X^* 曲線を切る弦の上方への平行シフトで示される。したがって，不確実性が増大するにつれ，(61)式の最左辺が増加していくことになる。

(11), (48) 式から明らかなように，結合費用が「確定的」な場合と「確率的」な場合の一階条件間に

$$V_X^*(\tilde{C}(X^*, \bar{G})=E[U_X^*(\tilde{C}(X^*, \bar{G})] \tag{62}$$

なる関係があることに留意し，不確実性が増大したときの一階条件を (X_D^*, q_D^*) で評価し，Jensen 不等式 ((61)式) を考慮すれば，

$$V_X^*(\tilde{C}(X_D^*, \bar{G}))=E[U_X^*(\tilde{C}(X_D^*, \bar{G}))]>0 \tag{63}$$

を得る。また (X_R^*, q_R^*) は，定義より $V_X^*(\tilde{C}(X_R^*, \bar{G}))=0$ を満たすから $V^*(\cdot)$ が X^*の凹函数であることを想起すれば，$X_R^*>X_D^*$ が確かめられる。

均衡入札価格についても，Jensen 不等式

$$E[U_q^*(\tilde{C}(X_D^*, \bar{G});\ q_D^*)]>U_q^*(E[\tilde{C}(X_D^*, \bar{G})];\ q_D^*)=0 \tag{64}$$

が得られ，同様に $q_R^*>q_D^*$が確かめられる。 〔証了〕

以上から次の命題を得る。

〔命題Ⅲ〕(17)

企業が逓減的な絶対的危険回避者であるとき，確率的な結合費用の場合の製品生産量，入札価格は，非確率的な結合費用の場合のそれより大きく，結合費用の不確実性が増大するにつれ一層

注(17) 本命題は，Baron〔6〕の Proposition 4 (pp. 390) に対応する。

大きくなる。

〔注意〕　上の命題の結論は，U^*_X, $U^*_{\tilde{\gamma}}$ の結合費用に関する凸性，したがって，企業の絶対的危険回避度の逓減性の仮定に依存している。この仮定は，所得（利潤）が増加するにつれ危険プレミアムが減少し，危険に寛容になることを意味し，より大きな所得（利潤）の獲得の可能性を含む結合費用の不確実性の増加は，企業に一方で，より危険は資産ポジションへの投資　$(X^0 \to X^*_D \to X^*_R)$ を行わせ，他方で不確実化する結合費用に対し，確実に入札価格を上昇させ，調達利潤マージンを拡大させることになる。

結びにかえて——若干の評価——

調達者が市場性のない，ある一定量の財を競争的入札プロセスを用いて調達せんとする時，最低の入札価格の提示者に落札することは，調達の事前的効率性の規準として入札価格，つまり見積り費用額を採用していることになる。いま他の条件一定の下で危険回避度のみを異にする企業を想定すると，最も危険回避的な企業が最も低い入札価格を提示し，従って最も効率的な企業となることは，我々の第1の帰結が示唆するところである。

しかるに，かかる企業が落札された場合に，事後の実際の費用申告額が事前の見積り額（入札価格）を超過する 'cost overrun' 現象が生じやすい。そして，企業の本来の生産物と調達物資が関連財の関係にある「我々の場合」には，かかる現象は一層一般的なものとなるであろう。

ところで，通常事後的な効率性の規準として 'cost overrun'（もしくはその逆の場合，すなわち，見積り費用額（入札価格）が事後の実際の申告額を超過する 'cost underrun'）の度合が用いられるごとくである[(18)]。この規準によれば，事前的に最も効率的であった筈の企業が，事後的には最も非効率的な企業であるとされるかもしれない。このように効率性の規準として入札価格，cost overrun（もしくは 'cost underrun'）の度合が併用される時，そこには既に矛盾が内包されており，従って規準が有効であるためには，事前，事後を通じて矛盾なく整合的に効率性が表示されることが要請される。

さて，企業の費用条件について無知である「我々の場合」の調達者に則して考えると，調達者は，事前の時点で，各企業の各入札価格に対応する事後の費用申告額がどの位の値をとるかの正確な予測はもとよりなし得ないが，同様の調達を繰返す中，経験的に，企業の事後の申告額が常にほぼ調達費用上限額 $\bar{c}$ に等しくなることに気づくであろう。こうした状況の下で，有効となる一つの効率性の規準として我々は，「費用＝便益（cost-benefit）規準」を定義する。すなわち，一定量の調達物資からの一定の便益に対し，調達者の費用負担額が最小となる場合を最も効率的な場合であるとするものである。

注(18)　McCall, op. cit.（pp. 840-41）参照。

一定量の調達物資($\bar{G}$)からの一定の便益に対し，調達者の費用負担額は，調達利潤支払い相当分$(\alpha+\beta)q$ と生産費用共同負担分 $(1-\beta)\bar{c}$ との和であるから，調達者が企業の事後的な費用申告額を $\bar{c}$ とみなす時，最も低い入札価格 q を申告する企業が最も効率的な企業ということになる。

Arrow は，我々が議論してきた「契約」を，不確実性下における市場の理念型としてのcontingent commodityに関する条件付き契約の現実的対応物とみなしている。(19) かかる理念型の市場がうまく成立しない原因は，そこでの価格が複雑化を極めることに加えて，契約当事者間における情報の非対称性もしくは不平等性に求められる。言い換えれば，かかる情報の非対称性もしくは不平等性が存在する現実において高々成立し得るのは，「契約方式」による「擬似的市場」であるということである。そこには，我々が想定したごとく企業の費用条件に関する調達者の無知に乗じた事後の調達費用の企業による過大申告という一種の「逆選択」の余地が常に存在するのであり，従って，「擬似的市場」は，高々「次善解」(second best solution) を求める機構であると言うことができる。こうした点に Arrow が「契約」を“必要悪”と呼んだ時の“悪”(20)の側面を見出すことができるであろう。

実際の政府は外部性を内部化すべく分配上，効率上の観点から市場の価格機構を経由する方法で，または，税，規制等の非市場的方法で資源配分に影響を及ぼす役割を演じてきた。(21) 更に今後，福祉向上の要請から「社会的共通資本」ないし「公共財」といった非市場的財の調達，供給の役割が重要性を増し，とりわけそこに不確実性の影響が著しい時，政府の有する危険のプーリング，分散化の能力に期待し，危険の共同負担者としての役割の発揮が要請されるであろう。そしてその具体的現実例が「契約方式」による「擬似的市場」なのである。ここに「契約」の“必要悪”の“必要”の側面を見出すことができるであろう。

我々は，かかる「契約」の“必要”の側面を積極的に評価するものであるが，同時に“悪”の側面に対する周到な配慮を不可欠なものとする。とりわけ，既にみてきたごとく，「契約」当事者間の情報の非対称性に帰因する「逆選択」は，一般財源からの企業への補助金の支給という性格を有している。従って，「製品」売上に対する然るべき売上税の併用が示唆されるかもしれない。

〈付　録〉

A. $\Delta \equiv U^*_{XX}U^*_{qq}-(U^*_{qX})^2$

$$=[2\pi'(q)U'(\Pi_A)-(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)]\times$$

注(19) Arrow〔3〕(邦訳31頁) 参照。
(20) Arrow, op. cit. (邦訳31頁) 参照。
(21) Arrow, op. cit. (邦訳17-8頁) 参照。

$$(1-\pi(q))U'(\Pi_A)C_{XX}(\bar{G})-\pi(q)U''(\Pi_B)(p-C_X(0))^2+\pi(q)U'(\Pi_B)C_{XX}(0)](\alpha+\beta)$$
$$-[(1-\pi(q))\pi'(q)U'(\Pi_B)U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))(p-C_X(0))](\alpha+\beta)$$
$$-(\pi''(q))^2[(U'(\Pi_A))^2(p-C_X(\bar{G}))^2+(U'(\Pi_B))^2(p-C_X(0))^2$$
$$-2U'(\Pi_A)U'(\Pi_B)(p-C_X(\bar{G}))(p-C_X(0))]$$
$$-\pi''(q)[U(\Pi_A)-U(\Pi_B)][(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))^2-(1-\pi(q))U'(\Pi_A)\times$$
$$C_{XX}(\bar{G})+\pi(q)U''(\Pi_B)(p-C_X(0))^2-\pi(q)U'(\Pi_B)C_{XX}(0)] \quad (>0) \quad \text{(A. 1)}$$

B. $A^\alpha \equiv \theta_1^\alpha U^*_{qq}-\theta_2^\alpha U^*_{Xq}$

$$=[(1-\pi(q))-\pi'(q)q]U'(\Pi_A)[\pi'(q)U'(\Pi_B)(p-C_X(0))-\pi'(q)U'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))]$$
$$+(1-\pi(q))U''(\Pi_A)[(\alpha+\beta)\pi'(q)qU'(\Pi_B)(p-C_X(0))$$
$$+(1-\pi(q))U'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))+\pi''(q)q(U(\Pi_A)-U(\Pi_B))(p-C_X(\bar{G}))] \quad \text{(A. 2)}$$

q_f^*, q^*_{ff}に対し，第1項 >0, 第2項の〔　〕内の第1項と第2項の和は，$U'(\Pi_A)<U'(\Pi_B)$ を考慮すれば，dominant な正の値とる可能性少なく，第2項全体が正となる可能性大。故に $A^\alpha>0$ と結論し得る。q_P^*, q^*_{PP} について，符号不確定。

$B^\alpha \equiv \theta_a^2 U^*_{XX}-\theta_1^\alpha U^*_{qX}$

両辺に $\left(-\dfrac{1}{U'(\Pi_A)}\right)$ を乗ずれば，

$$\text{sign}B^\alpha=-\text{sign}\Big\{(1-\pi(q))(p-C_X(\bar{G})\Big(-\frac{U''(\Pi_A)}{U'(\Pi_A)}\Big)[U'(\Pi_B)(p-C_X(0))(\pi'(q)q+\pi(q))]$$
$$+U'(\Pi_A)\Big[\Big(\frac{\pi'(q)q-(1-\pi(q))}{U'(\Pi_A)}\Big)+(1-\pi(q))q(\alpha+\beta)\Big(-\frac{U''(\Pi_A)}{U'(\Pi_A)}\Big)\Big]\cdot Z\Big\} \quad \text{(A. 3)}$$

ただし，$Z\equiv(1-\pi(q))U'(\Pi_A)C_{XX}(\bar{G})-\pi(q)U''(\Pi_B)(p-C_X(0))+\pi(q)U'(\Pi_B)\times$
$$C_{XX}(0)>0 \quad \text{(A. 4)}$$

{　}内第1項<0, 第2項〔　〕内の第2項 >0, q_P^*, q^*_{PP}かつ$R(\Pi_A)=-\dfrac{U''(\Pi_A)}{U'(\Pi_A)}$ が小さければ sign$B^\alpha>0$ の可能性大。q_f^*, q^*_{ff} について符号不確定。

C. $A^\beta \equiv \theta_1^\beta U^*_{qq}-\theta_2^\beta U^*_{Xq}$

$$=[(1-\pi(q))-\pi'(q)(q-\bar{c})]U'(\Pi_A)[\pi'(q)U'(\Pi_B)(p-C_X(0))-\pi'(q)U'(\pi_A)\times$$
$$(p-C_X(\bar{G}))]+(1-\pi(q))U''(\Pi_A)\{(\alpha+\beta)[\pi'(q)(q-\bar{c})U'(\Pi_B)(p-C_X(0))$$
$$+(1-\pi(q))U'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))]+\pi''(q)(U(\Pi_A)-U(\Pi_B))(p-C_X(\bar{G}))(p-\bar{c})\}$$
$$\text{(A. 5)}$$

$q^*-\bar{c}=0$ のとき，$A^\beta<0$. $q^*-\bar{c}<0$ のとき，q_P^*, q_f^*, q^*_{ff} に対し，$A^\beta<0$. q^*_{PP} についても，$\pi''(q)>0$ であるが $U^*_{qq}<0$ ((19) 式) の仮定から $A^\beta<0$ と結論し得る。$q^*-\bar{c}>0$ のと

き，符号不確定。

$$B^{\beta}\equiv\theta_2^{\beta}U^*_{XX}-\theta_1^{\beta}U^*_{qX}$$
$$=(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))[U'(\Pi_B)(p-C_X(0))(\pi'(q)(q-\bar{c})+\pi(q))]$$
$$+U'(\Pi_A)[(1-\pi(q))-\pi'(q)(q-\bar{c})+(1-\pi(q))(\alpha+\beta)U''(\Pi_A)(q-\bar{c})]\cdot Z \tag{A. 6}$$

ただし $Z\equiv$(A. 4)式(>0)

$q^*-\bar{c}=0$ のとき $B^{\beta}>0$. $q^*-\bar{c}<$ のとき $|q^*-\bar{c}|\fallingdotseq 0$ ならば $B^{\beta}>0$ の可能性大，$q^*-\bar{c}>0$ のとき，符号確定しない。

D. $A^G\equiv\theta_1^G U^*_{qq}-\theta_2^G U^*_{Xq}$
$$=(1-\pi(q))\pi''(q)U''(\Pi_A)(U(\Pi_A)-U(\Pi_B))(p-C_X(\bar{G}))(1-\beta)$$
$$+(\pi'(q))^2U'(\Pi_A)(1-\beta)[U'(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))-U'(\Pi_B)(p-C_X(0))]$$
$$+(1-\pi(q))\pi'(q)U'(\Pi_B)U''(\Pi_A)(1-\beta)(\alpha+\beta)(p-C_X(0)) \tag{A. 7}$$

第2，第3項 >0. q_P^*, q_f^*, q^*_{ff} に対し $A^G>0$. q^*_{PP} についても $U^*_{qq}<0$((19)式) の仮定から，第1項 >0 となり $A^G>0$ と結論し得る。

$$B^G\equiv\theta_2^G U^*_{XX}-\theta_1^G U^*_{qX}$$
$$=-[\pi'(q)U'(\Pi_A)-(1-\pi(q))U''(\Pi_A)(\alpha+\beta)]\times$$
$$[(1-\pi(q))U'(\Pi_A)C_{XX}(\bar{G})-\pi(q)U''(\Pi_B)(p-C_X(0))^2+\pi(q)U'(\Pi_B)C_{XX}(0)](1-\beta)$$
$$+[(1-\pi(q))\pi'(q)U'(\Pi_B)U''(\Pi_A)(p-C_X(\bar{G}))(p-C_X(0))](1-\beta) \tag{A. 8}$$

第1項の2つの〔 〕内は，(A. 1) 式の第1項の2つの〔 〕内に等しく，第2項の〔 〕内は (A. 1) 式の第2項の〔 〕内は等しい。しかるに(A. 1) 式の第3項<0，第4項も負となる可能性がある。よって $\Delta>0$ が成立すれば，その第1，第2項の和が十分 dominant であることを意味し，したがって $B^G<0$ と結論し得る。

References

〔1〕 K. J. Arrow, 'Aspects of the Theory of Risk-Bearing' Helsinki, 1965.

〔2〕 ―――――, "Vertical Integration and Communication" *The Bell J. of Economics and Management Science*, 1975/Spring.

〔3〕 ―――――, 'The Limits of Organization' W. W. Norton, 1974. (村上泰亮訳『組織の限界』岩波書店 1976年)

〔4〕 M. J. Bailey, "Price and Output Determination by a Firm Selling Related Products" *A. E. R.*, 1954/Mar.

〔5〕 D. P. Baron, "Price Uncertainty, Utility, and Industry Equilibrium in Pure Competition" *I. E. R.*, 1970/Oct.

〔6〕 ―――――, "Incentive Contracts and Competitive Bidding" *A. E. R.*, 1972/June.

〔7〕 P. A. Diamond and J. E. Stiglitz, "Increases in Risk and in Risk Aversion" *J. E. T.*, 1974, No. 8.

〔8〕 F. H. Hahn, "Savings and Uncertainty" *R. E. Stud.*, 1970, No. 37.

〔9〕 M. I. Kamien and N. L. Schwartz, "Revelation of Preference for a Public Good with Imperfect Exclusion," *Public Choice*, 1970/Fall.

〔10〕 J. J. McCall, "The Simple Economics of Incentive Contracting" *A. E. R.*, 1970/Dec.

〔11〕 J. W. Pratt, "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica*, 1964/Jan-Apr.

〔12〕 F. M. Scherer, "The Theory of Contractual Incentives for Cost Reduction" *Q. J. E.*, 1964/May.

（専修大学専任講師）