

## 2. 官民の役割とリスク分担のあり方

### (1) 社会資本整備における政府の役割

市場経済においては、ほとんどの財・サービスが市場を通じて供給される。しかし、市場は必ずしも社会的に最適な状態をもたらすものではなく、不公平さを助長したり、公害等の外部不経済をもたらしたりするため、政府が介入する必要性が生じる。また、政府は、（正の）外部性を持つ公共財を供給する役割を持つ。以下では、社会資本を中心とした公共財の供給について、政府が行う意義について簡単に整理する。

#### ① 公共サービスに共通する市場の失敗と政府の役割

##### ・ 外部性

ある活動の影響が、対価を支払ったり補償をしたりしていない各経済主体に及ぶ場合、「外部性」が生じているという。外部性には負の外部性と正の外部性があり、前者の代表的な例として大気汚染等の環境汚染が挙げられることがある。現在、政府が供給している社会資本は、特定の利用者の排除が不可能であり、かつ、ネットワーク効果や環境改善効果等、様々な正の外部性を持っており、民間主体が供給できないものが多い。一方、道路、土地等の過度の利用・集中がもたらす混雑現象においては、直接的な費用（私的費用）に加えて社会的な費用が発生しており、負の外部性が発生しているといえる。こうした混雑現象緩和のための都市基盤等の社会資本整備は、そうした負の外部性を緩和・除去する効果を持っている。

##### ・ フリーライダー

国防、警察、防災、道路等のサービスについては、その対価を支払わない者が利用することを排除することができないか、又は排除することが非常に困難である。こうした「非排除性」を持つ財を供給した場合には、消費者はできるだけ対価を支払わずに消費する、いわゆる「ただ乗り（フリーライダー）」が起こる。したがって、「非排除性」を持つ財を民間主体が供給しようとしても、料金徴収が困難になるため、政府が供給する必要性が生じる。これは正の外部性の極端な例と考えることもできる。

##### ・ 自然独占

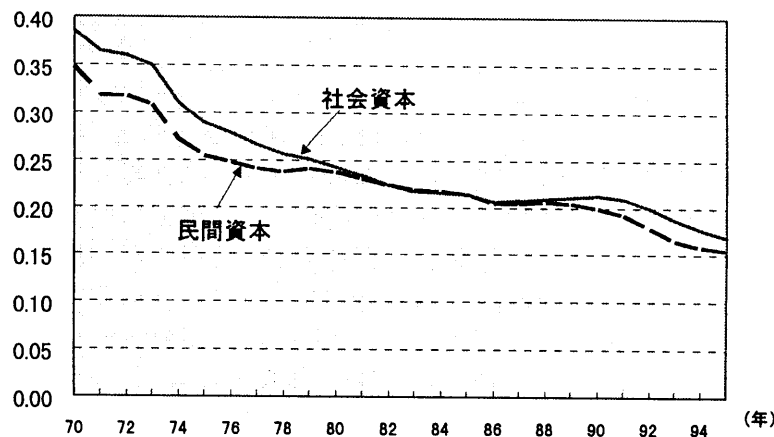
経済学において「自然独占」と呼ばれる現象がある。通常、競争的市場においては、限界費用＝価格であり、価格＝限界費用＝平均費用となる点で参入が止まり、競争均衡が実現するとされている。しかし、通常、社会資本整備は固定費用が大きく、調査や管理等を一括して行うことで効率化が図られる等、供給量に対して限界費用が逡減していくことが多い。このような場合、限界費用による価格付けでは採算がとれなくなり、価格付けが社会的効用を最大化しなくなるため、民間主体が十分な量を供給できなくなる。

## ②政府の役割と民間主体・資金の活用

### ・社会資本の生産力効果

建設政策研究センター(1998a)は、通信、鉄道以外の社会資本のデータより、我が国の社会資本が民間資本に引けを取らない生産性があることを検証した。

図 1-5 社会資本と民間資本の限界生産性の推移<sup>13</sup>



出典：建設政策研究センター(1998a) p.34 図 1-2-4 を加工。

現在の財政制約下において、公共事業の縮減を求める声も一部にある。しかし、経済的な便益のみを考慮に入れるとしても、財政制約にかかわらず、公共投資の収益率が、機会費用としての民間投資の収益率を上回ることができれば、社会資本整備を行う一定の経済合理性があると考えられる。

### ・民間主体・資金活用の条件

このように、社会資本整備は、市場で供給できない、又は供給が不足する財について、政府が供給しているものである。前述のように、財政制約、金融市場環境の変化等により民間主体・資金の活用が模索される環境になっているが、公共財や正の外部性のある財を供給する政府の役割には、基本的に変化がないと考えられる。したがって、社会資本整備に民間主体・資金を活用するということは、民営化とは根本的に異なり、政府の役割が変わらないことを前提に、政府が行う公共投資の中で、いかに民間主体の能力・技術・資金を活用することが効率的かを検討して行われることとなる。

<sup>13</sup> 社会（/民間）資本の限界生産性とは、社会（/民間）資本1単位の増大する際に起こされる総生産の増大の大きさである。

**BOX 1-1**  
**政府の資金調達におけるリスク・プレミアム**

公的機関は、リスクをの信用の下にプールできるので、公的機関が調達できる利子率に対して、リスク・プレミアムが加わった利子率で資金調達を行う民間主体が、相対的に不利な立場であることになる。しかし、一部の経済学者は、こうしたリスク・プレミアムの存在を重視すべきでないとする。彼らの根拠はおおむね以下の通りである<sup>14</sup>。

例えば、人口  $n$  人の国で、プロジェクト（費用 =  $C$ ）の借入が政府によりなされる場合、個人は、 $C/n$  だけ消費を減らし、政府は利子率  $r$ （: risk-free）で借入ができる。つまり、個人は  $C/n$  を政府に貸出し、 $(1+r)C/n$  だけ償還される。償還されるとき、税金によって  $(1+r)C/n$  が徴収されるので、ネットの効果は当初、貸出に使われた  $C/n$  である。

これが民間主体による借入の場合、個人は、 $C/n$  だけ消費を減らし、民間主体は利子率  $i$ （ $r$  + リスク・プレミアム）で借入ができる。償還されるとき、個人から  $(1+i)C/n$  が徴収されるので、ネットの効果は当初貸出に使われた  $C/n$  である。

したがって、どちらにしても受取額の総計は同じである。これはプロジェクトのリスクや政府の大きさにかかわらない。

確かに、民間主体が資金調達する際の金利のリスク・プレミアムについては、一国内で閉じたマクロ経済から見た場合に若干の注意を払う必要はあるが、こうした議論は、以下に代表されるように、幾つかの大きなポイントを捨象したものである。

①民間主体が資金調達する場合には、納税者から債券保有者への所得移転が行われているのであり、分配の公正の観点から、効果が同一であるとは言い難い。

②民活インフラ等は、国際金融市場から資金調達するケースが多く、調達金利の上昇は、国内から海外への所得の純移転をもたらす。

③民間主体が高い調達金利の下で事業を行った結果、債務の返済が滞ったり、事業会社の倒産等により事業の再編を余儀なくされる場合は、社会全体に様々な追加的コストを課すことになる。それに対し、公的機関が税収を背景に資金調達した場合、様々なリスクをプールすることによって、リスクがもたらす追加的コストを軽減できる。

以上のような点に鑑み、本稿では、民間主体を公的事業に活用するに当たって、事業実施に当たっての効率化を適切に評価することを前提に、費用・リスクの面から、税収を最大限に活用する方策について検討している。

<sup>14</sup> Grout (1997) 等参照。

## (2) 民間主体の活用における官民リスク分担

### ① 危険回避的な民間主体

民間主体が収入や費用が不確定な事業を行う際に問題となるのが、リスクの問題である。一般に、個人は「リスク回避的」とであるとされる。例えば、確実に10,000円を得ることのできる権利Aと、1/2の確率で20,000円、1/2の確率で価値がゼロになるくじBでは、その値付けが個人によって異なると考えられる。ただし、AとBのどちらかで選択を迫られた場合には、多くの人が、Aの方をBよりも好むと考えられている。このような行動の仕方を、「危険回避的」とであると表現する<sup>15</sup>。

一方で、企業についても、例えば株式（株式会社制度）は、企業が行っている事業について、リスクの一部を株主に帰すという役割を持つものであり、リスク回避的であると考えることができる。例えば、Stultz(1996)等を参考に、企業がリスクをヘッジしなかった場合のコストを整理すると、以下のようになる。

表 1-3

コストの種類	内 容
破産コスト	破産することによる社会的費用
税金コスト	累進課税の場合、収益の多い期に余分に課税される。
労賃等の支払コスト	リスクをヘッジすることのできない者（例えば労働者）に対しては、収益が低くても、ある程度支払を確保しなくてはならない。
資金の再調達コスト	貸出金利と借入金利には一定の差がある。

このように、基本的に有限責任である株式会社であっても、倒産してしまったり、収益が安定しない場合には、企業及び経営者は余分なコストを強いられることになる。したがって、一部の投機的な主体を除いて、一般には個人のみならず企業も危険回避的な行動をとると考えられる。リスクをいかにコントロールするかということは、官民の間において重要な課題である。

### ② Principal-Agent 問題とリスク分担

#### ・官民契約と Principal-Agent 問題

本稿では、公的事業を官から民に委託する関係において、公的主体を依頼人(Principal)、民間主体を代理人(Agent)として、官民の関係を描く。それに対し、より一般的には New Public Management 等における議論として、国民が依頼人(Principal)として政府に公共サー

<sup>15</sup> 同様に、AとBが無差別であればその人の行動様式は「危険中立的」、AよりもBを好む人の場合は、「危険愛好的」と表現される。より厳密な定義については、付注1参照。

ビスを委託する関係として説明されることがある。例えば、英国において行政改革及び民間活用型の社会資本整備が検討されるようになった背景には、Agentとしての国営企業が、Principalである国民の要求に合うように働かなかったとする議論があった。このように、Principal-Agentの関係は様々な経済主体の行動を描くものであるが、本稿において記述するような公的事業における官民の関係のほかに、国民と政府という依頼人－代理人関係が存在することにも注意する必要がある。

#### ・依頼人－代理人関係における効率的リスクシェアリング

以下では、依頼人（Principal）が代理人（Agent）に対して、一定の報償契約の下で事業を代理人に依頼するという状況を設定して議論を進める。このような、いわゆるPrincipal-Agent問題（以下「P-A」問題と略す。）というのは、状況の設定により様々な様相を見せるが、まず、ここでは、依頼人－代理人関係における効率的なリスク分担について検討する。

#### ・完全情報のケース

今、依頼人が代理人に対し不確実な状況の中で事業を遂行させることとする。事業から得られる収益はまず依頼人に入り、そこから一定の規則に基づいて代理人に分配（賃金の支払）するとする。事業の収益は、周囲のランダムな環境のほか、代理人の努力水準にも依存するが、ここでは、代理人の努力水準につき依頼人が完全に観察可能であるとする。そして、以下では効率性の尺度として依頼人と代理人の効用水準を最大化することを目的とすることとする<sup>16</sup>。

#### ケース1. 依頼人と代理人の両方がリスク中立的である場合

両者はリスクの増大を全く評価せず（リスクに対する価格付けがゼロ）、さらに依頼人は、観察される代理人の努力水準にしたがって、収入の一定割合の報酬を代理人に与えることとなる。

#### ケース2. 依頼人がリスク中立的であり、代理人がリスク回避的である場合

リスクについての依頼人の評価はゼロであるが、代理人はリスクが増大することについて一定のコストを感じていることになる。そこで、リスクについてはすべて依頼人に帰着させることがより効率的であることになる。なぜなら、代理人が何らかのリスクを抱えている場合、それを依頼人に肩代わりしてもらえば、依頼人の効用を変化させることなく、代理人自らの効用を上昇させることができるためである。

したがって、事業の収入が変化しても報酬（賃金）が変化しないような固定給の契約

---

<sup>16</sup> より厳密な議論は、付注2参照。

が最適であることとなる。

・不完全情報のケース：インセンティブとリスクシェアリング

引き続き依頼人が代理人を雇って業務を行い、そこから上がる収入を分配することとする。ここで、先程の前提とは異なり、依頼人が代理人の行動を完全に観察できない（不完全情報である）ものとする。

通常のエconomic活動において、依頼人は代理人の努力水準を完全に把握することは困難であると考えられる。フランチャイズ等で、本部が各支店に業務を委託するような業界を想定すると、本部からの指示は各支店共通であっても、収入は店によって異なり、大きく利益を上げる店舗もあれば、採算がとれない店舗も生まれる。

このような場合、本部としては、利益を上げた店舗の店長を昇格させ、採算割れとなった店舗の店長を更迭する方針をとることも考えられる。しかし、ある店舗が利益を上げるかどうかは、店長の才能や努力水準のみならず、競合店舗の状況等店長にはどうにもならない周囲の環境による部分も影響してくる。そこで、本部としては、店舗の業績以外に、店長がどのように行動しているかを分析し、努力水準を探ろうと（モニタリング）するが、これは実際には主観的要素の入り込む余地も多く、余計なコストを生み出しかねない。したがって、現実の経済においては、代理人の努力水準を完全に把握できないことを承知しながら、利益という客観的な指標を中心に報酬を決定せざるを得ない状況が生まれる。

こうした状況を記号を用いて記述すると、代理人が行動  $a$  によって業務を行うこととし、業務から得られる収益  $q(a)$  は行動  $a$  に基づいて、不確実性  $\pi_i$  を介して発生するとする。また、代理人は行動  $a$  に関連して努力に対するコスト  $K(a)$  を感じるものとする。

以上の前提を基に、行動  $a_0, a_1$  に関する報酬  $I$  と努力に関するコスト  $K(a)$  の対応は、表 1-4 のように表すことができる。

表 1-4

行動	収入	報酬	努力コスト
$a_0$	$E(q(a_0))$	$I_0$	$K(a_0)$
$a_1$	$E(q(a_1))$	$I_1$	$K(a_1)$

ここで、 $a_1$  の方が  $a_0$  よりも努力水準が高く、事業から得られる収益  $q$  が大きいとする。代理人は、努力に比して自らに与えられる報酬が大きくなるよう行動すると考えられるので、努力コスト  $K(a_0)$  よりも  $K(a_1)$  の方が大きい場合、報酬  $I_0$  よりも  $I_1$  の方が小さいと、努力に見合った報酬が支払われないことになる。したがって、代理人の行動  $a$  を収益  $q$  の最大化に向かわせる、つまり行動  $a_1$  をとらせるためには、収益  $q$  が大きければ報

酬  $I$  が大きくなるような関係を持たせた契約を結ぶことが必要である。

### ケース3. 不完全情報下で依頼人と代理人の両方がリスク中立的である場合

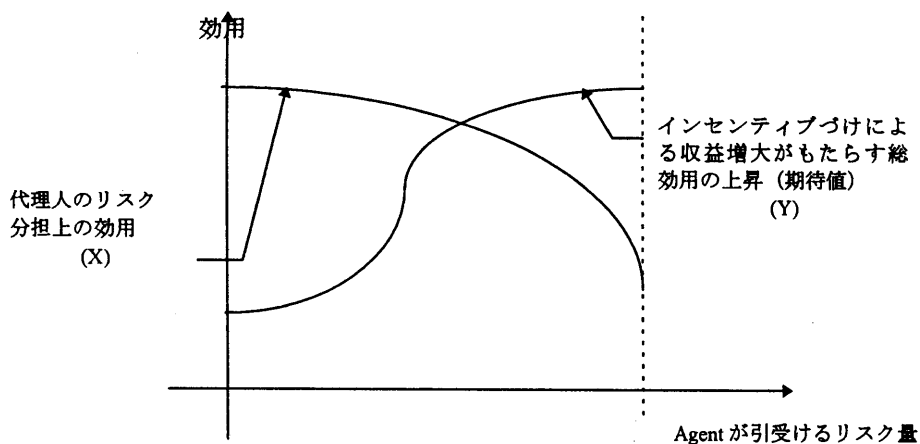
依頼人は、代理人の努力水準を完全に観察することはできないが、事業の収益  $q$  が大きければ、代理人の努力水準が高いものとみなすことができる。つまり、努力と収益の間の因果関係には不確実性があるのだが、代理人がリスク中立的であり、期待値において努力の向上が収益の増大につながるのであれば、収益に連動した報酬を与えることで、代理人の行動を収益の最大化に向かってコントロールすることができる。依頼人が収益の一定額  $C$  を得て、代理人が収益に完全に連動した報酬を得るとすれば、代理人が自らへの報酬を努力コストに対して最適化しようとする行動が、両者の効用の合計を最大化することとなる。つまり、表 1-4 において、報酬  $I = E(q(a))$  と置くことが最適であることになる<sup>17</sup>。

### ケース4. 不完全情報下で依頼人がリスク中立的であり、代理人がリスク回避的である場合

ケース3においては、収益の不確実性をすべて代理人が引受けることが最適な行動となったが、代理人がリスク回避的であれば、このような契約は代理人にとって必ずしも有利な契約にならない。なぜなら、ケース2において見たように、依頼人が代理人の行動を完全に観察することが可能であれば、最適な契約は依頼人が収益の変動をすべて引受けることになる。ところが逆に、すべてのリスクを依頼人が引受ける状態では、代理人に努力するインセンティブが生じず、モラル・ハザードが発生する。

つまり、不完全情報下でリスク回避的な代理人に事業を委託する場合、ケース2とケース3に見たような問題を同時に解くことになる。

図 1-6 効率的リスク分担とインセンティブのトレード・オフ



<sup>17</sup> 証明は付注3参照。

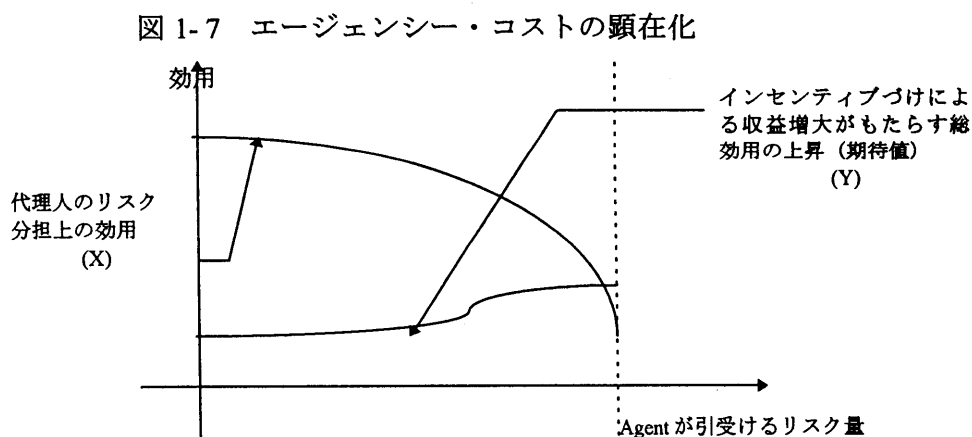
こうした関係を図示すると、図 1-6<sup>18</sup>のようになる。まず、危険回避的な代理人の効用はリスクが大きいほど小さくなるため、代理人のリスク分担上の効用(X)は右下がりになると考えられる。一方で、代理人にリスクを移転するほど、代理人が努力して事業収益が大きくなるため、インセンティブ付けによる収益増大をもたらす総効用の上昇(Y)は右上がりになると考えられる。

このように、代理人が危険回避的な行動を取り、代理人の努力水準を完全に監視することができない場合、一般には効率的リスク分配と代理人への適切なインセンティブ付けとは両立せず、トレード・オフが発生していることとなる。つまり、相手の行動を完全に把握することのできない状況での依頼人－代理人関係においては、効率的なリスクシェアリングのルールと誘因整合性(Incentive Compatibility)が両立せず、それが社会に対して一定のコスト (Agency Cost と呼ぶ。)を生じせしめているのである<sup>19</sup>。

#### ・ エージェンシー・コストが拡大する状況

以上のようなエージェンシー・コストは、一定の状況の下で拡大する。特に、努力水準に対してリスクがある場合について、Grossman and Hart (1983)等を基に検討する。

ここで、これまで論じてきた P-A 問題に比して、不確実な要因  $\pi_1$  が大きくなり、行動  $a$  と収益  $q$  の期待値との関係が小さくなる場合を考える。図 1-7は図 1-6に比して、依頼人が、その引受けるリスク量を増大させて、その結果代理人が努力しても収益増大に結びつきにくくなっている状態を示している。



このような場合、不確実性の大きくなった状態における曲線 Y は、不確実性の小さい

<sup>18</sup> 図 1-6の曲線 Y は、リスクの移転が一定量を超えると、インセンティブの向上に結びつかなくなるおそれを踏まえ、一つの例としてロジスティクス曲線を用いて表したものである。

<sup>19</sup> 民営化における、以上のような現象については、Sappington and Stiglitz (1987)等を参照のこと。



状態におけるものよりも傾きが小さくなり、効率的なリスクシェアリングのルールと誘因整合性の不一致が拡大してエージェンシー・コストが増大する<sup>20</sup>。

特に、図 1-7 のように代理人へのリスク移転がもたらす効用の減少、インセンティブの向上による効果を常に上回る状況では、代理人にリスクを移転しないことが両者の総効用を最も高めるリスク分担になると考えられる。

### ③官民のリスク分担とモラルハザード

#### ・官依存型の民間活用

以下では、これまで論じてきた依頼人と代理人の関係におけるリスクシェアリングとモラルハザードの関係を、公的事業を民間主体に委託する事業手法に当てはめて考えてみる<sup>21</sup>。公的主体は規模も大きく、ある一つの事業で見ればリスク中立的である一方で、同じ事業をある民間主体が行う場合、民間主体はリスク回避的な行動をとると考えることができる。期待収益が 0.5、リスク（標準偏差）が 0.5 の事業を行うに当たって民間主体と公的主体がリスク分担について相談したとする。

表 1-5

	民間主体の 期待収益( $\mu$ )	民間主体が抱えるリスク (標準偏差 $\sigma$ )
A案	0.40	0.4
B案	0.35	0.2
C案	0.30	0.0

	公的主体の 期待収益( $\mu$ )	公的主体が抱えるリスク (標準偏差 $\sigma$ )
A案	0.10	0.1
B案	0.15	0.3
C案	0.20	0.5

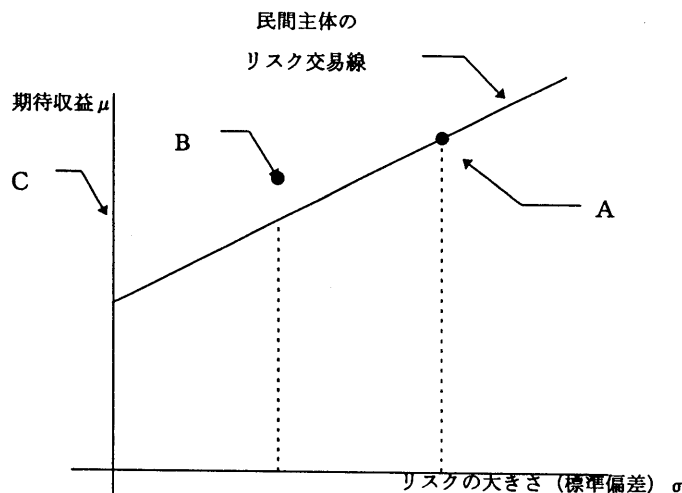
今、民間主体がリスク回避的であり、リスクに対する値付けが 0.5 である<sup>22</sup>とすると、民間主体にとっては、C, B, A の順に望ましい案となっている。一方、公的主体にとっては期待支払額だけが問題であるため、C, B, A の順に望ましい案となるはずであり、両者の協議によって C 案が選択される。

<sup>20</sup> 証明は、付注 4 参照。

<sup>21</sup> 公的事業を民間主体に委託する事業は、個々のケースで異なる複雑な事業形態をとっており、事業のすべてが上述のモデルにあてはまるとは限らない。

<sup>22</sup> リスクの値付けが 0.5 の場合、収支に 0.1 の変動を抱えることが、0.05 純収入が減少することに当たる。

図 1-8 官依存型のリスク分担



しかし、ここで両者に選択されたC案は、民間主体にとって努力するインセンティブが全く働かない契約である。したがって、民間主体にとっては、契約の範囲内で最小限の努力しかしないという誘因が働くことになる。これは、リスク中立的な公的主体とリスク回避的な民間主体との間で、モラルハザードの問題を解決せずに、リスクに対する価格付けの低い公的主体に、多くのリスクを負わせる契約を行った結果であると考えられる<sup>23</sup>。

このように、相手の行動を完全に把握することのできない状況で、公的主体が民間主体に事業を委託する場合は、効率的なリスクシェアリングのルールと誘因整合性が両立せず、エージェンシー・コストを発生させるおそれがある<sup>24</sup>。

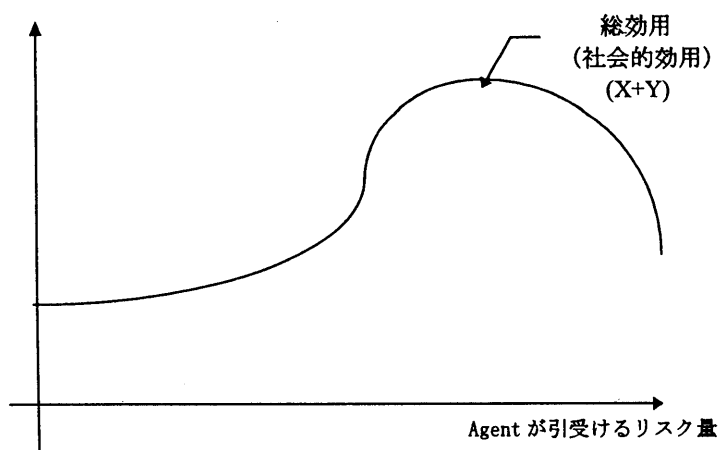
・民間へのリスク移転の量

図 1-6の曲線 X, Y を合計した値を同様に図示すると、図 1-9 のようになる。これは、後述の PFI における Value for Money と民間へのリスク移転の関係を示した図と類似している。もちろん、曲線の形状は図 1-6 で示した形によって異なり、必ずしも単調増加するものでなく、リスクの移転についてある最適な点が存在する可能性があると考えられる。したがって、公的事业を民間に委託する場合には、事業の性質に応じて、リスクの移転する量を慎重に検討する必要があると考えられる。

<sup>23</sup> Boardman and Vining (1989)は、我が国を含む先進国や発展途上国における、国有企業、部分民営化(Partial Privatization)を行った企業、民営化企業の生産効率等の実証分析を行っている。その結果、民営化は効率性の改善につながる。部分民営化は、人員面での合理化は国有企業に勝るものの、収益性等の面では優位性は認められていない、としている。

<sup>24</sup> 民営化における、以上のような現象については、Sappington and Stiglitz (1987)等を参照のこと。

図 1-9 リスク移転量と総効用の関係



#### ・官民リスク分担のあり方について

このように、代理人の行動と事業からもたらされる収益との関係が小さくなるにつれて、最適なリスク配分のルールと最適なインセンティブ付けのルールが乖離するようになり、社会の総効用が小さくなるおそれがある。

例えば、有料道路事業を民間主体に委託する場合において、道路の利用者数と民間主体の努力（道路環境の改善等）との関係が小さく、努力することのコストが大きい場合、民間主体が努力しても料金収入の増大には結びつかず、結果的に努力しなくなるおそれがある。また、民間主体の収益が営業努力よりも地価水準や金利水準に大きく依存するというような場合も、厳しいコスト削減努力をするインセンティブがなくなる。

したがって、公的事业における官民のリスク分担は、民間主体が努力することで解決できるリスクに限定して与えるのが理想的であり、そのための注意深い役割分担と組織の運営が必要である。

英国の PFI のガイダンス<sup>25</sup>においては、「リスクは、それを最も適切に管理(manage)できる主体が負う」という基本的な姿勢が示されている。望ましいリスクの官民分担を検討するに当たって、この「適切に管理できる」という言葉は、公的事业を行う民間主体が事業効率・効果を最大にするようにし向けるインセンティブ付けのルールづくりを目指すと同時に、官民のリスク許容力の差に応じたリスクの配分にも配慮するという意味が含まれていると考えることができる。

実際の英国の PFI 事業においては、リスクを細分化し、それぞれのリスクが持つ性質に従って、官民の間で分担を行っている。例えば、刑務所の運営を民間主体に委託する PFI 事業では、その管理状況に応じて報酬を与える契約になっており、民間主体の努力と無関係な囚人の数と報酬のリンクはなくなっている。

<sup>25</sup> Private Finance Panel, HM Treasury (1995)参照。

### (3) 金融市場・技術の発達と公的部門の資金調達

近年、金融市場は急速な拡大を見せており、それに併せて金融技術もめざましい発展を遂げている。我が国においてリスクマネーが大量に供給されるようになれば、金融市場を活用することによって公的事業に対して必要な資金調達を行い、事業に係るリスクの分散も可能になる。

前述のように、民間主体の多くは危険回避的であるが、各主体はその時々に応じてリスクに異なる評価を持つことになる。したがって、リスクは、取引が相対で成立したとしても、一般的に市場取引されにくく、旧来の民間主体においては非常に限定的に管理することしかできなかった。しかし、近年の金融技術の発達により様々なリスクの管理手法が開発されてきた。以下では、リスクを管理する金融技術の発達を見ることで、そうした資金の利用可能性を検討する。

#### ① リスクのプールと分散投資

民間主体におけるリスク管理の手法の中で、まず、リスクのプールという方法を取りあげる。一般に、不確実性を持った互いに独立な事象については、それらの事象を集計することで不確実性が軽減されることがあること（いわゆる「大数の法則」）が知られている。

この原理を応用した代表的なものが、生命保険である。ある労働者の所得に依拠している家庭があり、労働者が死亡する可能性がある場合、その家庭は、将来労働者が得るはずであった所得を失うリスクを負っている。例えば、一定期間内に死亡する確率がどの個人においても  $1/10$  であることが知られている場合、10人がそれぞれ将来所得の  $1/10$  を持寄り、誰かが死亡した場合にはその遺族に渡す契約を結べば、将来所得を失うリスクを回避できる。しかし、10人程度の母集団では、一定期間内に偶然にも2人以上死亡するおそれもあり、リスク回避は十分ではない。これが10人ではなく100人、1000人と母集団が大きくなれば、死亡率も安定していくことになる。

近年の民間部門が保有する資産量の増大は、民間部門が抱えるリスク量の増大を意味するとともに、資金・リスクのプーリング技術と結びつくことで、民間主体が許容することのできるリスクの量が増大する可能性を示していると考えられる。

#### ② CAPM の議論

一方、このように資金量の大きさによってリスクを解決する手法のほかに、比較的資金量の小さい主体についても分散投資を行い、リスクを市場において取引することを可能にする手法が開発されるようになった。そのうち、以下で紹介するものは、資本資産価格モデル（Capital Asset Pricing Model (CAPM)）と呼ばれる証券投資理論である。諸井(1989)等を参考に、その理論を概観すると、以下のようになる。

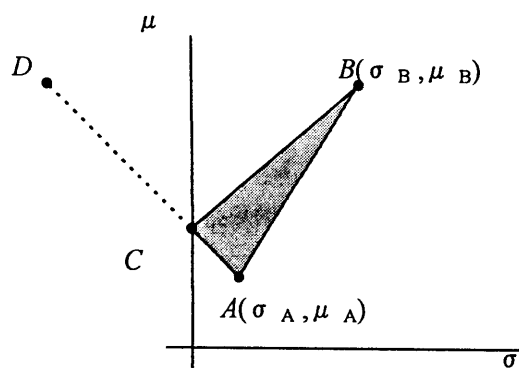
・分離定理と市場ポートフォリオ

まず、リスクが正規分布に従う 2つの株式 A, B が存在するとし、

	期待値	標準偏差
A 社株	$E(R(A))$	$\sigma(R(A))$
B 社株	$E(R(B))$	$\sigma(R(B))$

であるとする。ここで、株式 A, B を  $p:q$  ( $p+q=1$ ) で組み合わせるポートフォリオ(資産保有の組合せ) P をつくり、期待値： $E(R(P))$ 、標準偏差： $\sigma(R(P))$  として座標軸上に表すと図 1-10 のようになる<sup>26</sup>。A と B の相関係数が 1 の場合、期待値と標準偏差の関係は、その保有比率の組合せ型によって直線 AB 上の点で表され、A と B の相関係数が -1 である場合、同様に直線 AC 上の点で表されることになる。

図 1-10 2資産のポートフォリオ



そして、相関係数が 1 や -1 以外の場合には、ポートフォリオ P は図の三角形 ABC の内部に位置することになる。このように、複数の正規分布に基づくリスクを持った資産を組合わせて保有する中で、互いの資産が完全な相関を持っていない場合、組み合わせられたリスク・リターンの関係を座標軸上で表すと、保有している資産そのものよりも、リスクが小さい又はリターンが大きく、保有する側にとってより望ましい資産になる。さらに多くの種類の資産を保有する場合に、このようなリスク・リターンの関係を座標軸上に表し、さらにリスクと期待収益に関する効用の無差別曲線  $U_1, U_2$  として表すと図 1-11 のようになる<sup>27</sup>。

<sup>26</sup> 導出については、仁科(1997)、諸井・若杉(1984)、諸井(1989)等参照。

<sup>27</sup> 有効フロンティアの導出については、仁科(1997)、諸井・若杉(1984)、諸井(1989)等参照。

図 1-11 多資産のポートフォリオと無差別曲線

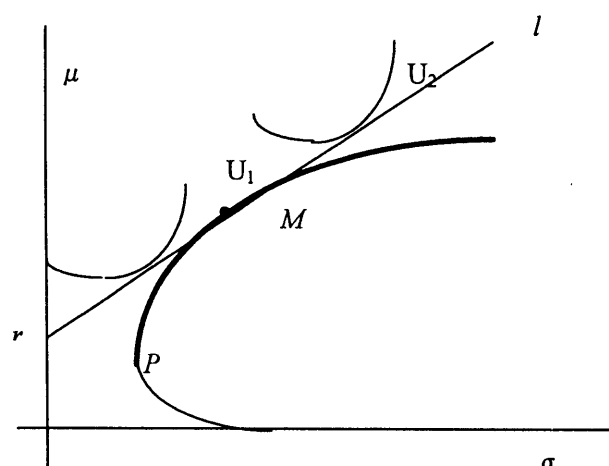


図 1-11において、曲線  $P$  は市場の証券を組み合わせることのできる曲線の包絡線であり太線で示した部分は、最大の期待収益と最小のリスクという制約条件を満たしており、有効フロンティアと呼ばれる。また、安全資産（リスクゼロ）の利子率を  $r$  とすると、市場参加者は、安全資産と危険資産を組み合わせることができるため、 $l$  で示される直線上の点から右下の領域を達成できるようになる。そして、最大の期待収益と最小のリスクが望ましいとすると、直線  $l$  上に最適なポートフォリオが位置することになる。このとき、市場においてリスクとリターンの選好が  $U_1, U_2$  のどちらでも、危険資産の組合せは  $M$  で変わらない点に注意する必要がある。この性質を指して「分離定理」という。

さらに、 $M$  で表されるポートフォリオがどのような選好を持った主体にも共通であるとする、市場のすべての資産に対する個々の投資割合は一致する。市場の均衡においては資産取引に関する需要と供給が一致しているので、 $M$  で表されるポートフォリオは、市場における当該資産の占める割合をそのまま反映したものであると考えられ、市場ポートフォリオと呼ばれる。

つまり、 $P_j$  : 資産  $j$  の市場価値、 $x_{ij}$  : 投資家  $i$  の資産  $j$  に対する投資割合とすると、

$$x_{ij} = \frac{P_j}{\sum P_j} \quad (1) \quad \text{である}^{28}.$$

#### ・CAPM と証券市場線

ここで、市場ポートフォリオ  $M$  が成立しており、市場ポートフォリオの分散に対する、証券  $j$  と市場ポートフォリオとの共分散の割合を

$$\beta_j = \frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2} \quad (2)$$

<sup>28</sup> 証明は、仁科(1997)、諸井(1989)等参照。

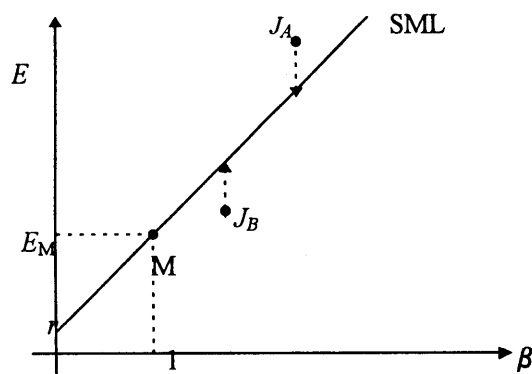
と定義すると、

$$E_j - r = \beta_j(E_M - r) \quad (3)$$

が導出され、この関係が一般に CAPM と呼ばれるものである<sup>29</sup>。この関係は、市場均衡において、資産の期待収益が市場ポートフォリオとの相関の大きさ<sup>30</sup>によって表されることを示している。言い換えると、市場均衡において資産の価格は個別の収益変動性ではなく、市場ポートフォリオとの関係の度合いにおいて決定されていることになる<sup>31</sup>。

CAPMにおける(3)式を用いて、実際のポートフォリオ・マネジメントに利用しやすいように、システムティック・リスク  $\beta_j$  と期待利得  $E$  の関係を座標軸上に表したのが証券市場線 (Security Market Line :SML) である。(3)式より、均衡において、市場における証券の期待利得と  $\beta_j$  の関係は図 1-12の直線上で示される。

図 1-12 期待利得と  $\beta$  の関係



このように、証券市場線は  $(0, r)$ ,  $(1, E_M)$  を通る、傾き 1 の直線となる。そして、点  $J_A$ 、点  $J_B$  のような位置にリスクとリターンがある場合に、市場の均衡に近づくように調整されるはずである。実際のポートフォリオによる運用については、このような証券市場線を用いる場合もある。

### ③市場における裁定行動派生商品 (derivatives) の発達

旧来の商品は、取引において現物の引渡しと現金の支払という方法しかなかった。このような状態においては、現物資産が含む金利、為替レート、地価等の変動の影響、現物資産自体に起因する価格変動と一緒に取引されていた。

<sup>29</sup> 証明は、仁科(1997)、諸井(1989)等参照。

<sup>30</sup> このような市場ポートフォリオとの関係の度合い  $\beta_j$  をシステムティック・リスクと呼ぶ。

<sup>31</sup> CAPM の現実妥当性を検証した論文としては、Fama and French (1992)、Jagannathan and Wang (1993)があり、前者は否定的、後者は肯定的である。

このような場合、適切な価格付けが行われなくなり、効率的な取引が行われなくなる。そこで、商品を取得しつつも、商品に係るリスクを他の主体に移転することが行われるようになり、原資産から派生した商品に関する取引（派生取引）が発生する。以下では、こうした派生取引について、その種類と効果を概観する。

#### ・先物・先渡取引

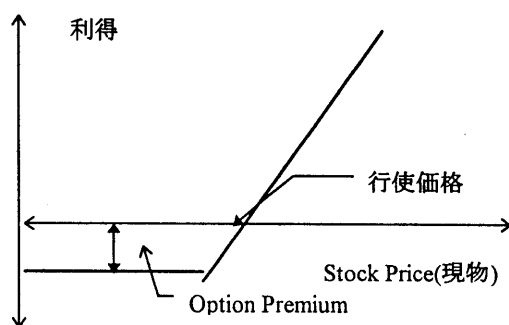
先渡取引とは、あらかじめ定めた時点に定めた価格で売買する相対の取引である。あらかじめ売買価格を決めておけば、将来の諸状況の変動に対しては、こうした取引でリスクを軽減できる。一方、先物取引は、取引所において不特定多数の参加者間で取引される、定型の商品である。この取引に参加する者は一定の証拠金を積み、値洗い (Marking to Market) を行って、先物商品の日々の価格変化に応じて、取引における利得・損失を毎日確定させる。

#### ・オプション取引

オプションとは、ある資産をあらかじめ定めた価格で一定期間内に売買する権利を意味する。オプションには、将来資産を購入する権利である「コール」と、将来資産を売却する権利を表す「プット」がある。例えば、コールの場合、将来資産を買う権利を持っており、当初の価格よりも価格が上昇していれば権利を行使して利得を得ることができる。その一方で、価格が下落していれば権利を行使せずに損失を回避できる。このようなオプション行使の権利は、市場において価格付け (Option Premium) がなされており、原債券価格が変化した際のオプションの利得関係は、図 1-13 のように表される。

また、オプションについては、ブラック＝ショールズ公式<sup>32</sup>に象徴されるように、無裁定条件（裁定取引を行っても利得・損失が出ない）を用いてリスクが価格付けられることが示されている。

図 1-13 オプション（コール）の基本利得図



<sup>32</sup> ある原債券 A から、一定の仮定のもとに A の価格の予測変動を統計的手法を使って算出し、A から生み出される様々なオプションの均衡価格を導出する公式。詳細は、Black and Scholes (1973)、可児(1997)等参照。



## ・スワップ取引

1980年代から注目を集めた金融取引手法として、スワップ取引がある。スワップ取引には、先物取引等との組合せで様々な取引形態があるが、ここでは金利の異なる債務を交換する金利スワップを概観する<sup>33</sup>。

ある企業・金融機関にとって、有利な条件で集めることのできる（比較優位のある）資金と、自分が必要とする種類の債券が異なることがある。例えば、表 1-6によると、B社に比して資金調達能力の低いA社は、変動金利による資金調達であれば、B社に比して0.2%の金利の上乗せで済むが、固定金利による資金調達であれば、B社に比して1.5%の上乗せ金利を支払う必要がある。つまり、資金調達に関して、A社は変動金利の資金調達に関して比較優位を持つ一方、B社は固定金利での資金調達の方に比較優位を持っているケースを示している。

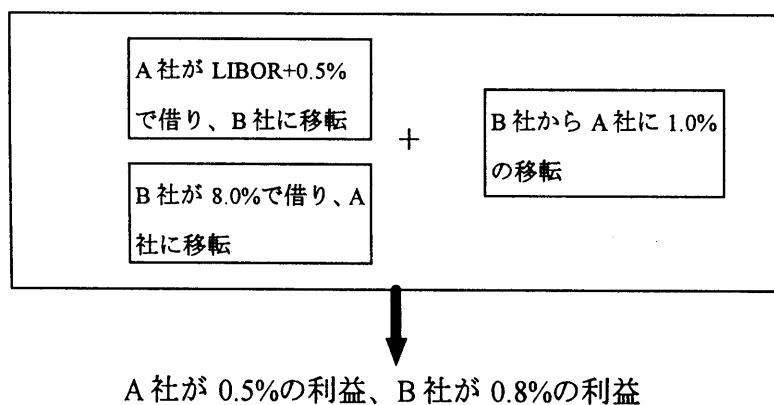
このような場合、固定金利、変動金利のどちらについても、B社の方が高い資金調達力を持っていると言えるが、A社の変動金利に対する資金調達力を生かして、図 1-14のようなスワップ取引を行う有利性が生じる。

表 1-6 A社とB社の資金調達力

	A社	B社
固定金利	9.5%	8.0%
変動金利	LIBOR <sup>34</sup> +0.5%	LIBOR+0.3%

このようなスワップ取引は、金利変動と関連の小さい財源を持つ公的部門においては、主に変動金利のリスクを吸収する手段として用いられる。

図 1-14 スワップ取引がもたらす利益



<sup>33</sup> この部分の記述は、主に伊藤(1989)による。

<sup>34</sup> LIBOR とは、London Inter-Bank Offered Rate の略で、ロンドンの銀行間市場の貸出金利のこと。国際金融市場における短期貸出変動金利の基準金利として機能する。

#### ④債券発行による公的主体の資金調達

##### ・金融市場・技術の発達と利用可能性

資金量の増大による資金プールの形成は、民間金融市場の資金供給能力を大きく高めているといえる。さらに、ポートフォリオ理論によれば、証券が市場に提供された場合、まず、最適ポートフォリオ  $M$  が成立する状況においては、 $M$  は市場自身であり、市場における債券の価額と同様の比率で債券を組合わせて所有する（分散投資する）ことが最適であることになる。したがって、当該債券だけであれば買手が十分につかない状況であっても、資金の引付けが可能になるという状況が考えられる。

また、先渡・先物・スワップ取引等のデリバティブズについては、将来の取引価格を確定することで、事業に係る将来的な不確実性の源泉を除去する効果を持つ。これは、資産に対する保険を掛けた場合と同様の効果を持っている<sup>35</sup>。こうしたリスク管理手法が発達することによって、市場取引が発達している金利リスク等への対処が可能になる。

##### ・債券による資金調達と事業規模の増大

このような金融技術・市場の発達は、公的主体が債券によって市場から資金調達する可能性を増大させている<sup>36</sup>。現在の我が国における国債や政府保証債は、理論上は税金が担保になっており、非常に高い信用を得て市場に供給されている。その他に、海外における債券には、政府機関が発行する債券であっても政府全体の信用に基づかず特定の税金・料金収入等を担保とする債券もある。通常、このような債券は一般税金を担保とする債券と比較してリスクが大きいが、これまで述べたような金融技術・市場の発達によって、今後はこうした債券を取り扱う市場の厚みも増してくると考えられる。

このように、資金調達をする際に、株式（自己資本）ではなく債券によって資金を調達する場合に「レバレッジ(てこ)をかける」ということがある。レバレッジという言葉には、大きく分けて2種類の使い方がある。

一つは、特定のプロジェクトに対し、信用供与や資本を提供することによって、民間資金や地方公共団体の資金を引きつけるものである。もう一つは、自己資本に対して債券市場から資金調達を行うこと、つまり、提供している資本のバランスよりも大きい他者の債務を負ったり、保証したりすることである。いずれにしても、これによって、事業当初の少額の支出によって多額の投資に対して資金提供できるようになる。

##### ・市場から資金調達を行う条件

---

<sup>35</sup> マートン＝大野(1997)等参照。

<sup>36</sup> 現状においては、リスク管理という面で欧米に比べて我が国の金融市場は未成熟であり、民間部門に委ねることのできるリスクは、海外におけるものよりも小さなものになると考えられる。

このように、債券発行を行うことができれば、現在保有している資金量以上の事業を行うことができる。しかし、こうした資金調達を行うには、市場に対して債券の償還が確実であることを示し、格付を取得する必要がある。償還が確実であることを示す一つの手法は、政府の信用自体を用いることである。しかし、大量に債券（負債）を発行して過剰なレバレッジを行った場合、現在保有している資金については、より多くのリスクを抱えるようになることが知られている<sup>37</sup>。公的部門が政府の信用に基づいて債券発行を伴う事業を行う場合、過剰なレバレッジは政府予算をリスクにさらすことになるため、事業についての慎重なリスク分析が必要になると考えられる。その一方、政府の信用によらないで債券を発行する場合には、資金運用の管理等によって一定の信用の質を維持しなければならない。

したがって、どのような償還財源をとるにしても、公的部門が債券を発行する場合には、資金・リスクの適切な管理システム及び手法が必要になると考えられる。

---

<sup>37</sup> 証明は、付注 5 参照。

#### (4) 民間主体・資金の活用のあり方とリスク分担・管理

本章では、民間主体・資金の活用とリスク分担・管理のあり方について、あえて実際の事業例によらず検討してきた。以下にその結果の概要をまとめる。

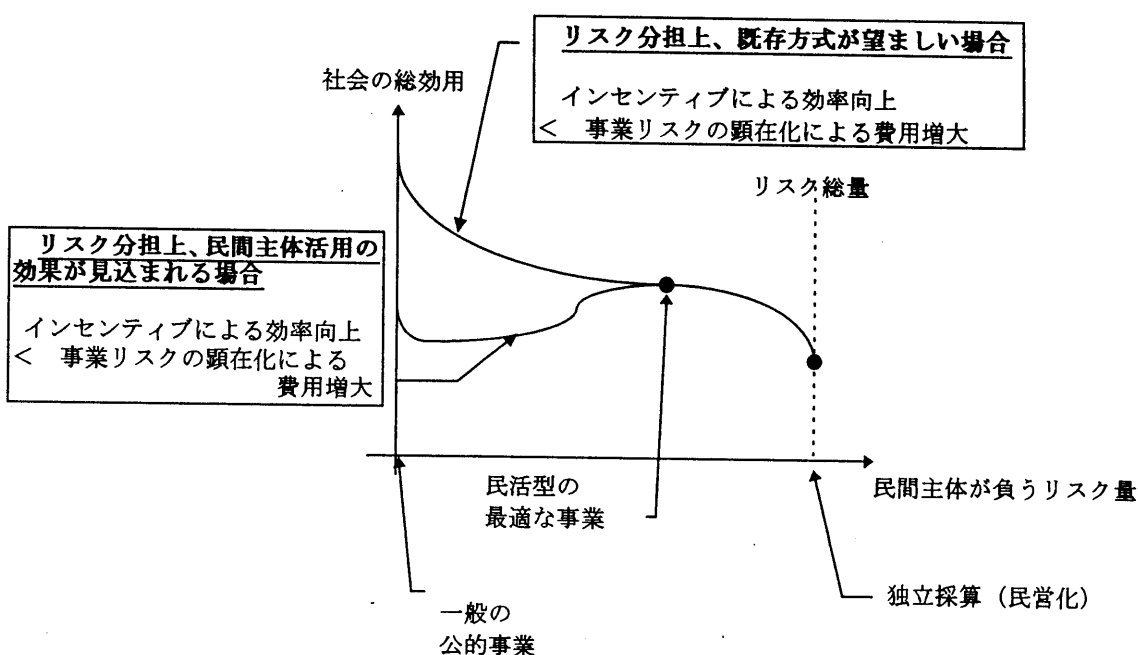
##### ① 民間主体の参加

民間主体が公的事业に参加することによって新たな技術や運営ノウハウが導入される等、事業の効率・効果が高まる可能性がある。そのような事業効率・効果の向上に対して民間主体が努力するインセンティブを与えるためには、民間主体にリスクを移転する必要がある。しかし、リスク許容力という観点からは、危険回避的な民間主体に対して、公的主体の方が高い能力を持っている。

このように、民間主体が参加する公的事业における民間主体へのリスク移転については、効率的リスク分担とインセンティブ付けはトレード・オフの関係にある。したがって、公的事业における官民のリスク分担は、民間主体が努力することで解決できるリスクに限定して与えるのが理想的であり、そのための注意深い役割分担と組織の運営が必要である。

公的事业において民間主体・資金の活用を行うことは、経済的にプラスの効果を生む面もあるが、同時にこれまで公的主体によって安定的に行われてきた事業に、新たなリスクをもたらすという影響もある。リスク回避的な民間主体に対して不必要に大きなリスク移転を行うことは、事業費用を増大させるばかりでなく事業のそのものの存立を危うくする等、新たな社会的費用の発生につながる（図 1-15 参照）。

図 1-15 官民のリスク分担と事業の効果

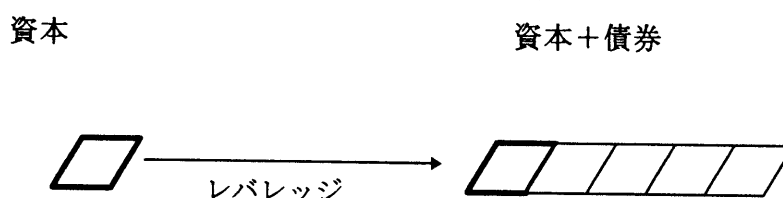


さらに、実際に、公的事業に民間主体を活用を検討するに当たっては、運営するための契約手続等に係る費用、前例がないために必要とされる費用、落札できなかった業者における入札参加費用等、様々な費用が発生する。こうした費用に対して効率の向上が十分に達成されないのであれば、既存の事業方式に比較して、有利とはいえない状況も発生するものと考えられる。

## ②債券による資金調達

近年、金融市場・技術が急速に発達しており、様々な資産を組み合わせる分散投資が行われるようになり、リスクの大きい資産についても市場で取引されるようになった。また、デリバティブズ（オプション、先物等）技術の発達により、旧来では回避することのできなかったリスクを回避しつつ、金融取引を行うことが可能になった。

図 1-16 債券による資金調達



今後、債券による資金調達等によって民間資金を引きつけることができれば、より規模の大きな事業を行うことができると考えられる。公共投資により形成される社会資本の多くには、経済の生産性を高めて経済成長を促進させる効果（生産力効果）がある。レバレッジによって社会資本整備を増大させることができれば、経済成長を促進させるだけでなく、将来の税収増大をももたらす。

また、レバレッジによる社会資本整備の促進は、受益と負担の観点からもより望ましい面を有する。これは、債券発行により資金調達して社会資本整備を行い、将来その債券を償還する場合、社会資本整備により利益を享受する主体・世代が社会資本整備に係る費用を支払うことになるためである。

さらに、政府としての意思決定を伴う予算策定に比較して、債券による資金調達は、事業執行の早さという面から見た場合に優位にある場合もある。財源の制約によって公共投資の機会を失うことは、会計上は利得も損失もゼロであるが、一国の経済としては、投資しておけば得られたであろう利得を喪失することになり、その分が損失（機会費用）になっているといえる<sup>38</sup>。したがって、資金調達を迅速に行い投資機会を確保することは、経済的にプラスの効果があると考えられる（BOX 1-2参照）。

公的部門における債券による資金調達は、事業規模の増大を可能にするが、負債によ

<sup>38</sup> 環境等の経済的便益以外のものについても、同様に事業迅速化の効果を考えることができる。

る資金調達比率が過剰になれば、債券の償還に関するリスクが増大し、税収が失われる可能性が大きくなる。このため、公的部門が債券を発行する場合には、注意深いリスク分析が必要になる。

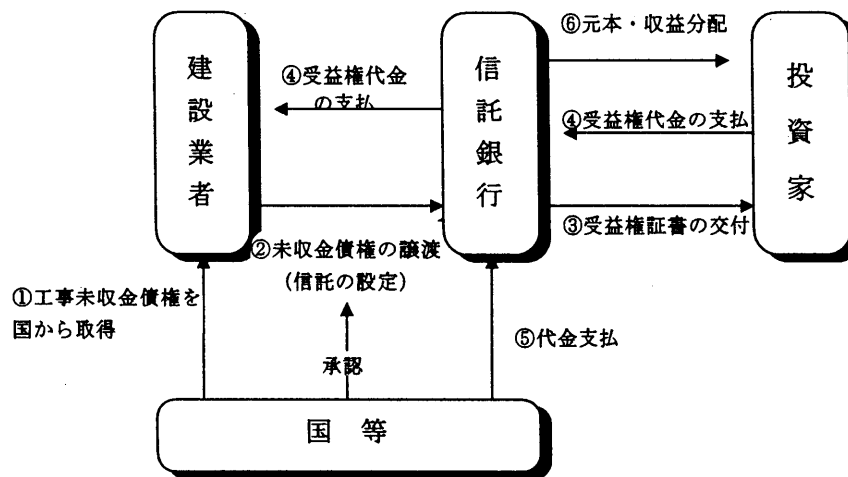
本章では、財政・金融事情の変化等の現在の公共事業を取巻く環境を整理した上で、公的事業に民間主体・資金を活用するに当たっての基本的な考え方を整理した。現実の事業においては、このように単純化することに適さない状況もあると考えられるが、次章以降では、本章で論じたような考え方を参考に、個々の事業手法における官民の役割分担及びリスク分担のあり方について考察する。

## BOX 1-2

### 公共工事の事業債権証券化

資金調達の迅速化を促進した例として、1998年に建設省が導入した公共工事の事業債権証券化が挙げられる。

図 1-17 完成工事未収金債権の流動化スキーム



国等は、建設請負の完成工事の代金について、予算の適切な執行の観点から、工事が完成しても、一定期間を経た後にのみ建設業者に代金を支払うことができる。そこで、執行確実な将来の国からの支払について建設業者が保有する債権を信託銀行の媒介によって投資家に分配することとした。

これにより、信託という金融手法を用いて、実際の現金の執行を待たずに国等が保有していた資金が活用されることになる。そして、これまで活用されていなかった潜在的な投資機会が生まれることによって、信託銀行、建設業者、投資家の各々が利益を得ることが可能になった。