

千葉大学 ゲーム論II 第十一回

上條 良夫

今日の内容

- 今回と次回とで情報の経済学を扱う。
- 情報の非対称性とは
- モラルハザードと逆選択
- リスクとリスク回避
- モラルハザードとエージェンシー理論

参考文献

- 『入門 ゲーム理論と情報の経済学』 神部
伸輔
– 12、13、14章
- 『ミクロ経済学：戦略的アプローチ』 梶井厚
志・松井彰彦
– 14章

情報の経済学とは

- パソコンや携帯電話などの情報産業を扱う経済学のことではない。
- 財やサービスの情報(例えば品質)などに不確実性が存在するときに発生する問題と対処法について扱う分野である。
- 情報に非対称性が存在するときの問題と害処方を考える分野。

情報の非対称性とは

- 研究室を整理するのに、学生アルバイトを雇いたいと考えている教員の抱える問題。
- 教員は
 - 整理能力の高い学生に
 - 真面目に仕事に取り組んでほしい
- と考えている。

教員



- そこで授業後に、研究室の整理のためにアルバイトを募集している、謝金は**時給1000円**だ、という連絡をしたところ、一人の学生が名乗り出てくれた。

学生



誰が研究室の整理の
アルバイトをしてくれる方
いませんか？

教員



自信あります。
やってもいいです。

- 名乗りでくれた学生はとても整理能力に優れているようには見えないが、本人は自信があると言っている。(ポイント1. 教員には学生が本当に整理能力に優れているのかどうかを確認することはできない。)
- 自分の大学の学生なので、少々疑わしいところもあるが、アルバイトをお願いすることにした。

学生



書類整理は
いつもやっていて
得意です。

そうですか。
(本当に整理能力に
優れているのかな?)

教員



- 早速学生に研究室の整理をお願いした。
- 学生が真面目に仕事に取り組んでくれるかどうか気がなるところだが、今日は一日会議のスケジュールがあり、学生の仕事を監督することはできない。(ポイント2、学生の仕事振りは観察できない。)
- 心配ではあるが、自分の大学の学生を信じて研究室を後にすることにした。

学生



僕は会議があるので
あとのことはまかせたよ

わかりました。
夕方までには終わらせま
すよ。

教員



- 話のオチ。
- 夕方研究室に戻ってみると、学生はまだ書類整理中であった。
- 私がみたところ整理能力のある人なら真面目に仕事をすれば十分に夕方までには終わったはずなのだが。
- 約束なので、学生に時給計算5000円支払った。なんとも釈然としない。

学生



あれ、まだ
終わってないの？

思ったよりも仕事が大変で。
時給1000円なので
5000円ですよ。

教員



- この問題には、教員と学生との間には**二種類の情報の非対称性**が存在して、それが契約がうまくいかなかった原因である。
- **二種類の情報の非対称性**
 - **契約締結前(取引前)の情報の非対称性**。教員には学生が本当に整理能力に優れているのかどうかを確認することはできない
 - **契約締結後(取引後)の情報の非対称性**。学生が真面目に仕事をしたかどうかは観察できない。

- 先ほどの学生が、整理能力のなかった学生だったのか、あるいは整理能力はあったが真面目に仕事をしなかっただけなのか、もしくは両方か、は今となってはわからない。
- しかし、取引前の情報の非対称性と取引後の情報の非対称性があるために、潜在的にどのような事態が起こっていたのかは考えるに値する問題である。

- 取引前の情報の非対称性について。
 - 教員には学生が本当に整理能力に優れているのかどうかを確認することはできない
- さて、すべての学生は上のような情報の非対称性が存在することがわかっているとき、どのような学生が集まってくるか？
 - 能力の低い学生ほど仕事に時間がかかるので、謝金が高くなる。
 - 能力の低い学生ほど集まってくる可能性あり。
- このような現象は、しばしば**逆選択**とよばれる。(教員の利益に反するような学生ほど選択される。)
- 逆選択という言葉はもともとは保険用語。(健康保険)

- 取引後の情報の非対称性について。
 - 学生が真面目に仕事をしたかどうかは観察できない
- さて、雇われた学生が上のような情報の非対称性が存在することがわかっているとしたら、どのように行動するだろうか。
 - 真面目に仕事をするほど大変。かつ真面目に仕事をするほど謝金は減る。さらに監督する人はいない。
 - 手抜きする可能性が高い。
- このような現象は、しばしば**モラルハザード**とよばれる。
(真面目に仕事をするというモラルが低下し、教員の利益が失われるという危機が生ずる)
- モラルハザードも、もともとは保険用語。(火災保険)

- 事前の情報の非対称性の例
 - 電気製品購入時の財の品質について
 - 中古車購入時の財の品質について
 - 労働者を雇うときの労働者の能力について

 - 財の購入者がリピーターとなるような優良客かどうか
- 事後の情報の非対称性の例
 - (雇用主からみたときの)セールスマンの仕事振り
 - 株主から見たときの、経営者の経営方針

- というわけで、先ほどの学生アルバイトの例では、整理能力のない学生が雇われて、彼(彼女)は仕事をまじめにしなかった、という可能性が濃厚。
- それでは、どのようにすればこの問題に対処できた？
- 夕方までに仕事が終われば時給1500円、終わらなければ時給750円、などのようにする。
 - 能力のない人は夕方までには仕事が終わらず、時給750円は割に合わないので応募しない(事前の情報の非対称性から発生する問題を回避)
 - 仕事する際には、能力のある人は、夕方まで仕事を終わらせようとして、真面目に仕事に取り組む。(事後の情報の非対称性から発生する問題を回避)

- このように、**報酬体系(インセンティブ)**を工夫することにより、情報の非対称性から生ずる問題に対処できる可能性がある。
- 情報を持っていない側は、「やる気を引き出すうまい仕組み」を作り、情報を持っている側に都合のよい行動をさせるように仕向けるのである。
- 例。ボーナス契約。昇進競争。大口割引

リスクとリスク回避

- 次のような二つのくじのどちらを好みますか？
 - くじA 確実に10000円もらえる。
 - くじB 確率0.5で20000円、確率0.5で0円。
- 二つのくじは期待賞金額の期待値は同じ。しかし、くじBのほうがよりリスクが高い、と考えられる。

- 次のようなくじを購入するのに、あなたならいくらまで払いますか？
 - コインを一回ふり、表がでたら100円。裏ならもう一回コインを降る。
 - 二回目のコイン振りの結果、表がでれば200円。裏が出ればもう一回コインを振る。
 - 三回目のコイン振りの結果、表がでれば400円。
 - 裏が出ればもう一回コインを振る。

 - N 回目のコイン振りの結果、表がでれば $100 \times 2^{N-1}$ 円。裏が出れば、もう一回コインを振る。

 - 以下同様。

- このくじの期待賞金額は

$$1 \times 100 \times \frac{1}{2} + 2 \times 100 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2^2 \times 100 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \dots$$
$$= 50 + 50 + 50 + \dots$$

- 正の無限大である。
- しかしながら、このくじに高額を払う人はほとんど存在しない。(セントペテルスブルグのパラドックス)
- このことはどのようにして解釈できるのだろうか？

- 一つの解釈は、
 - 我々はくじに対する効用を、期待賞金額ではなく、期待効用(利得)を使って評価しており、かつ
 - 金銭に対する効用は、獲得する金銭に対して線形に増加せずに、増加量は徐々に小さくなっていく。(一万円と0円の間での満足度の差は、101万円と100万円との間の満足度の差よりも大きい。)

リスク回避的な人の効用関数 貨幣に対する限界効用が逓減

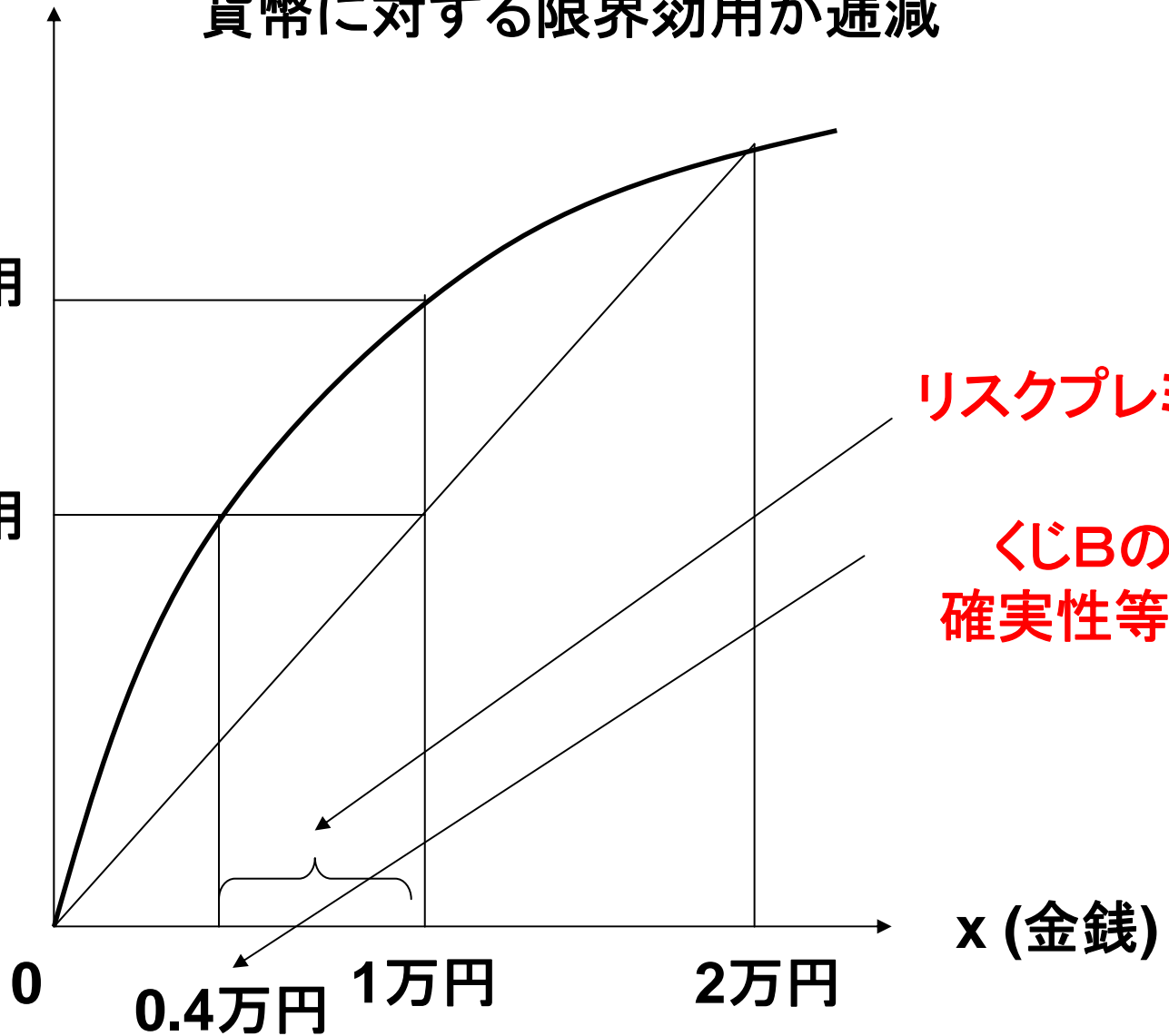
$u(x)$
効用

くじAの期待効用

くじBの期待効用

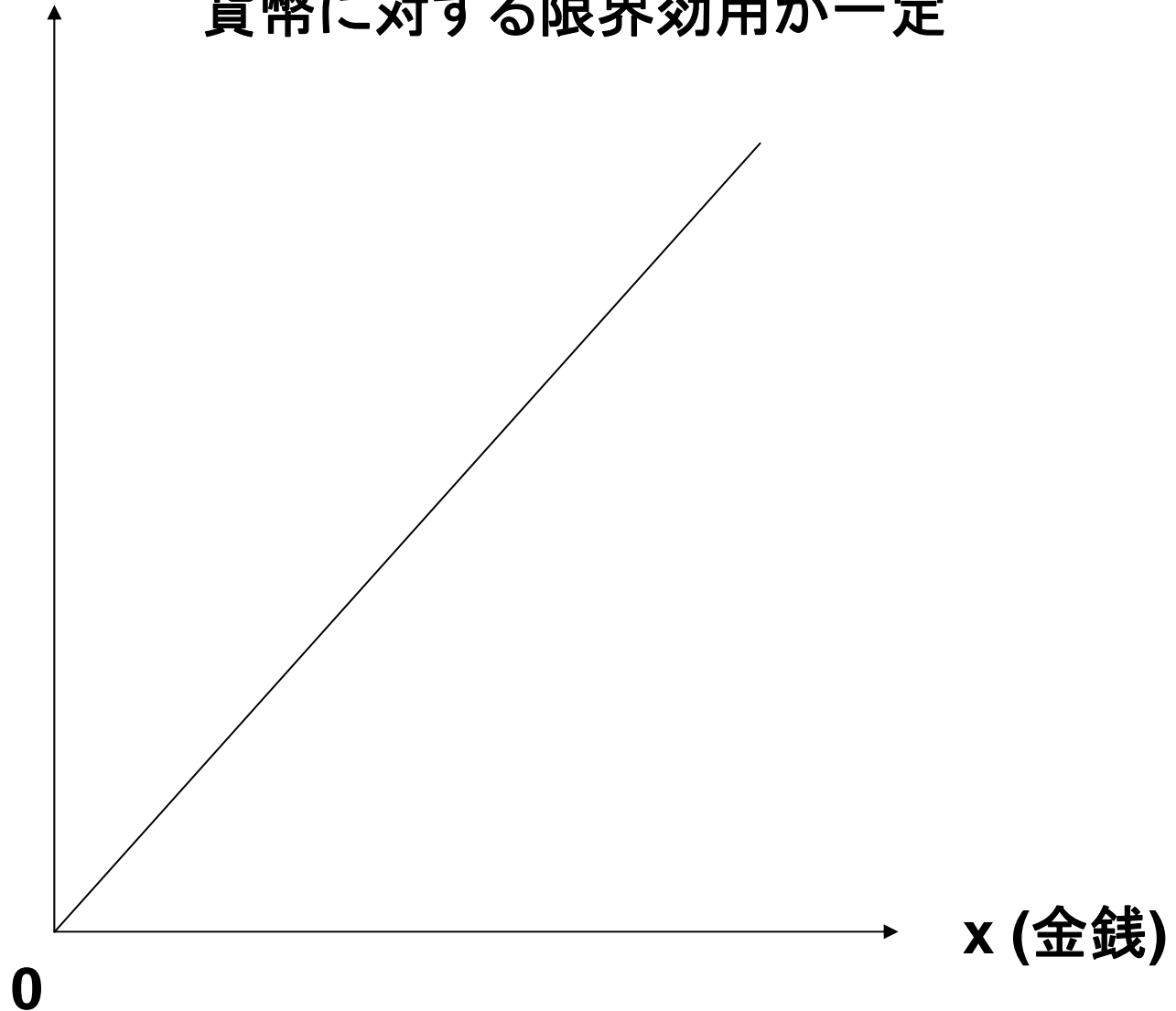
リスクプレミアム

くじBの
確実性等価

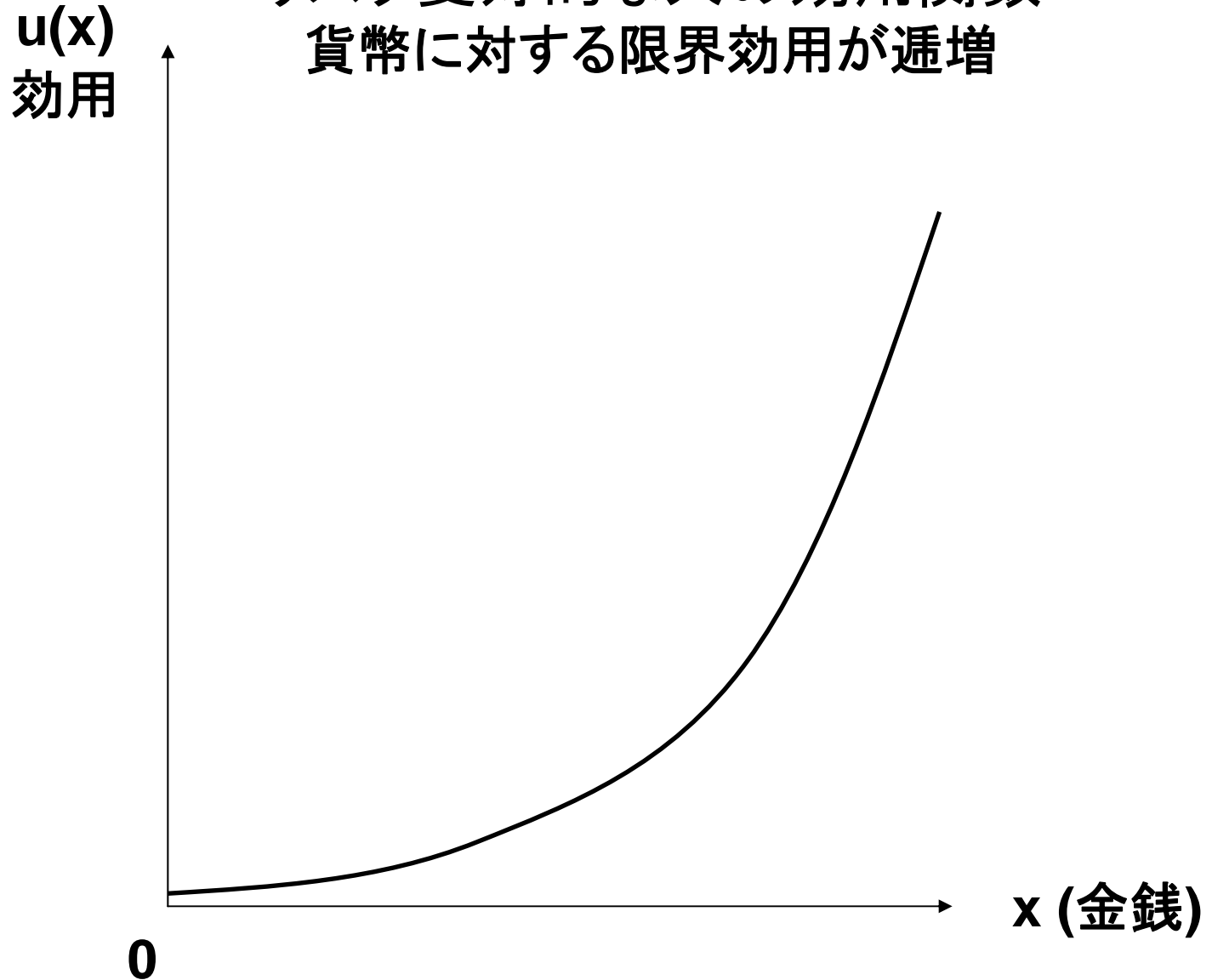


リスク中立的な人の効用関数
貨幣に対する限界効用が一定

$u(x)$
効用



リスク愛好的な人の効用関数
貨幣に対する限界効用が逓増



エージェント問題

- 先ほどの例で言えば、アルバイト契約が成立した後の教員（依頼人、プリンシパル）と学生（代理人、エージェント）の間の目的の相違により発生する問題。
- 教員（依頼人）は時間内に一定金額以内で教室を整理してほしい。
- 学生（代理人）は、楽しんで謝金を大きくしたい。
- つまり、両者の利害は一致しない。

- モラルハザードは、
 - エージェンシーの問題、と
 - 取引後の情報の非対称性、
- の二つが原因で生じる。

- エージェンシーの問題がなければ、代理人の行動が観察できなくても、代理人は依頼人の希望通りの行動をするのでモラルハザードは生じない。

- 取引後の情報の非対称性が存在しなければ、依頼人は、代理人に依頼人の希望通りの行動をしたときのみ報酬を支払うような契約を結ぶことにより、モラルハザードを防げる。

- 以下では、依頼人が代理人の行動を監督できないような状況において(モニタリングできない)、適切な報酬体系(インセンティブ)を与えることにより、モラルハザードを部分的に解決できることを確認する。
- ある製品のセールスマン(保険)と雇用主との間で生ずる問題を考える。

- 依頼人(雇用主)が代理人(セールスマン)にある商品(例えば保険の加入)の販売をお願いしている。
- 代理人は営業に回り、一日最大で一件の保険を売ることができる。
- 保険が売れる確率は、代理人が
 - 一生懸命がんばれば p .
 - がんばらなければ 0 .
- ただし、 $1 > p > 0$ である。

依頼人



たくさん保険が売れるよう
がんばってくださいね。

任せてください。

代理人



- 代理人は、リスク回避的であり、金銭 x をもらったときの効用は \sqrt{x} である。
- 代理人が一生懸命努力すると e の心理的・肉体的な費用が発生。
- 努力しないときには、特に心理的・肉体的な費用は発生しない。
- そもそも、雇用契約を結ばないときは、他の職につき、そのときの効用は 1 である。

代理人

私はリスク回避的

一生懸命販売すると、肉体的にも精神的にも疲れるからいやだわ

雇用契約しないときには、他のところで働くわ



- 依頼人はリスク中立的
- 商品が売れると、依頼人には R の収入になる。
- 依頼人は、代理人に報酬を支払わなければならない。
- 依頼人は、代理人が努力したかどうかを観察することはできない。依頼人にわかることは、商品が売れたかどうかだけである。

依頼人



私はリスク中立的
商品が売れると R もうかる
代理人には報酬を支払う必要
がある
代理人が真面目にやってるか
どうかなんかわからない

- よって依頼人は、**商品が売れれば x 、売れなければ y** 、というような成功報酬型の**インセンティブ契約**を依頼人に提示することになる。
- それに対して、代理人は
 - 契約にサインして、真面目に販売するか
 - 契約にサインして、てきとうに販売するか
 - 契約にサインしないか
- を選択する

依頼人



売れたら x
売れなかったら y
という雇用契約で
どうですか？

代理人



さて、どうしようかしら。

誘引整合性

- 代理人に努力するインセンティブがあるようなインセンティブ契約(雇用契約)のことを**誘引整合的**であるという。
- 誘引整合的であるための条件は

$$p\sqrt{x} + (1-p)\sqrt{y} - e \geq \sqrt{y}$$

努力したときの
代理人の期待利得

努力しないときの
代理人の期待利得

個人合理性

- 代理人に契約にサインするインセンティブがあるようなインセンティブ契約(雇用契約)のことを**個人合理的**であるという。
- 誘引整合的であるための条件は(誘引合理性は満たされているとして)、

$$p\sqrt{x} + (1-p)\sqrt{y} - e \geq 1$$

努力したときの
代理人の期待利得

契約にサイン
しないときの期待利得

最適な契約

- 依頼人は、誘因性合成、個人合理性を満たす中で最も依頼人の期待利得を大きくするような契約を選ぶ。
- つまり、条件を満たすような x, y の中で

$$\begin{aligned} & p(R - x) + (1 - p)(-y) \\ &= pR - (px + (1 - p)y) \end{aligned}$$

- を最大化するものを選ぶ。
- もしくは期待支払いを最小化する。

$$px + (1 - p)y$$

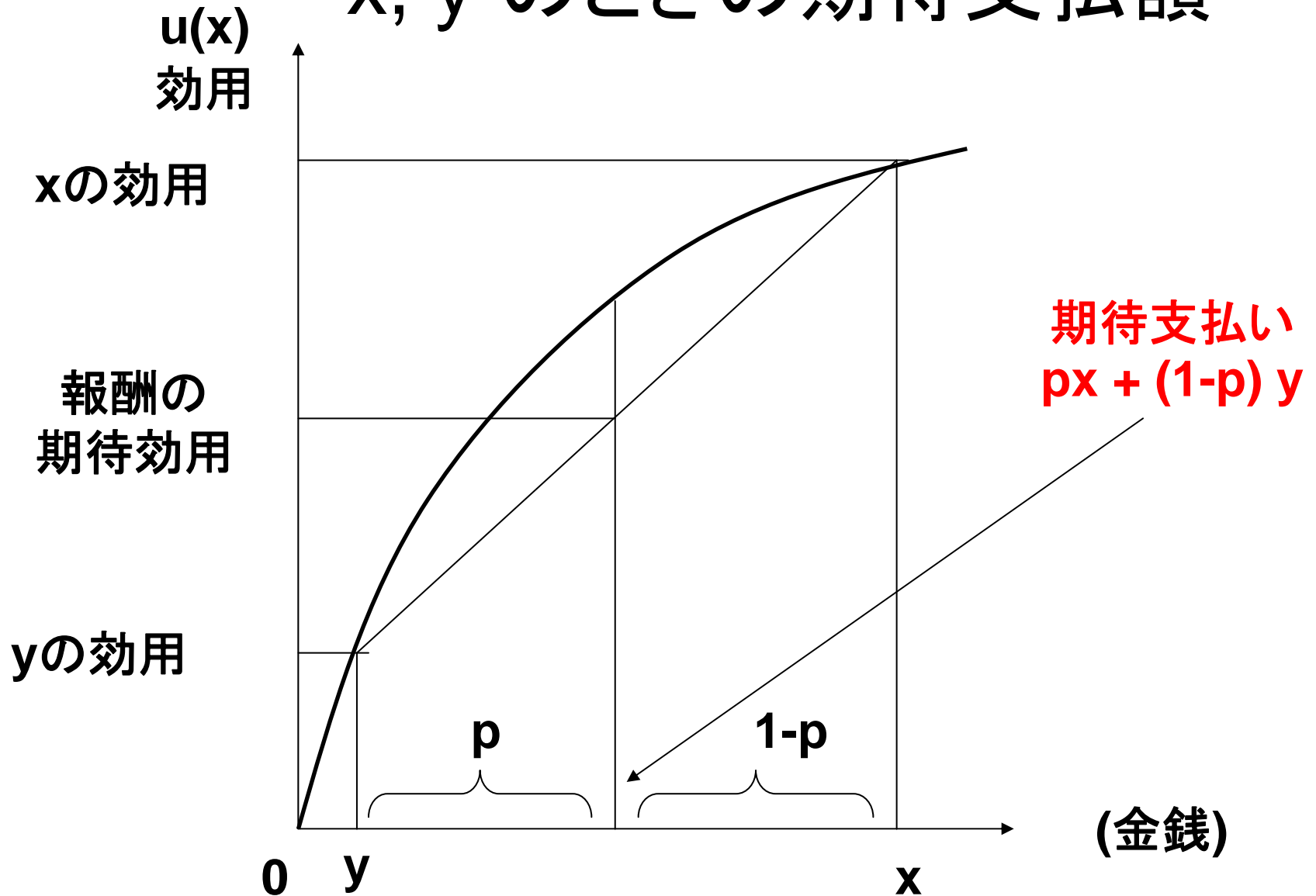
解き方

- x, y が期待支払($px + (1-p)y$) を最小にするように選ばれているのならば、誘因性合性の条件

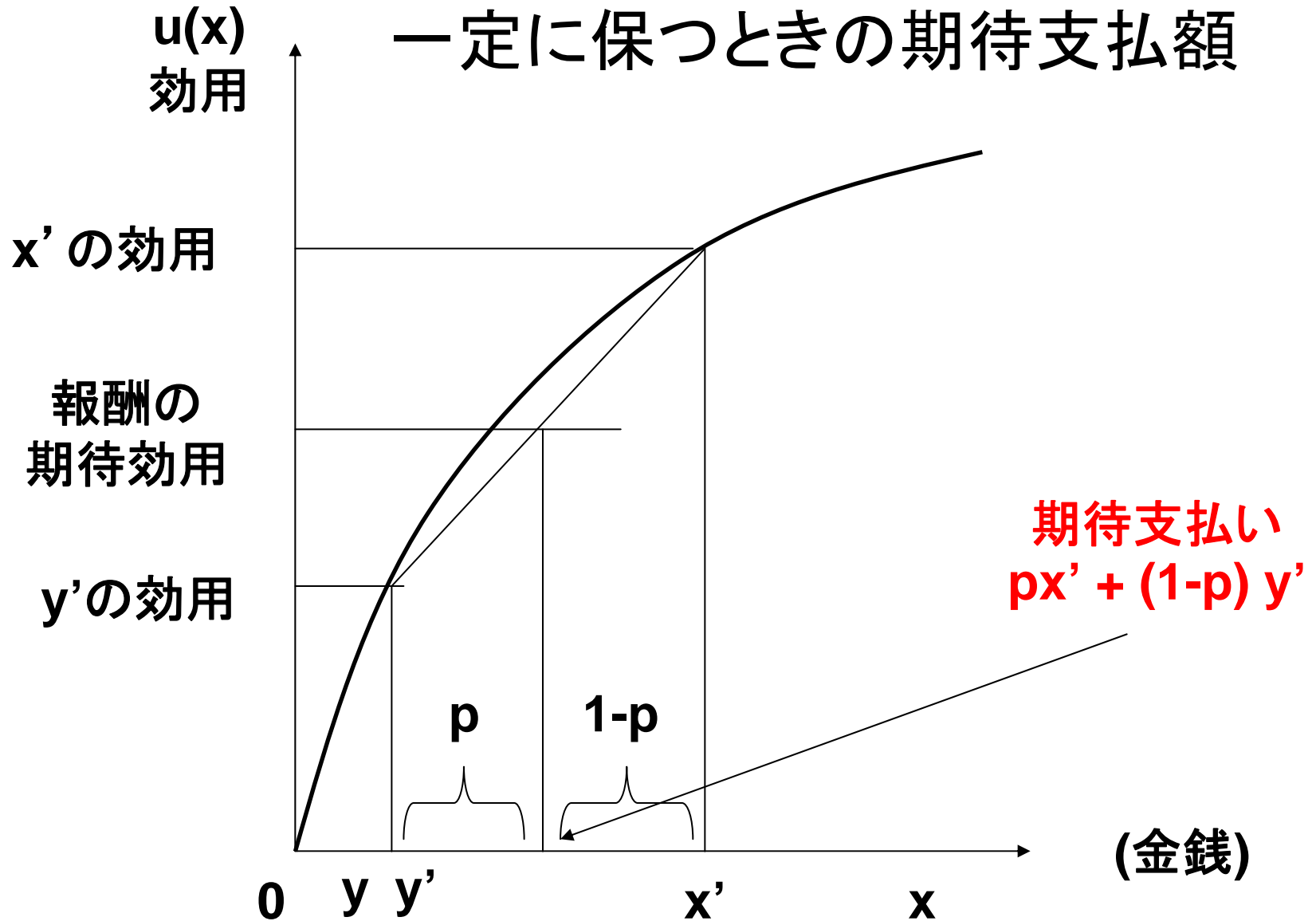
$$p\sqrt{x} + (1-p)\sqrt{y} - e \geq \sqrt{y}$$

- は必ず等号で成立するはず。
- なぜか。代理人がリスク回避的であることが原因。

x, y のときの期待支払額



$y' > y$ として、期待効用を一定に保つときの期待支払額



解き方

- 誘引両立性

$$p\sqrt{x} + (1-p)\sqrt{y} - e = \sqrt{y}$$

- 上の誘引両立性の条件を個人合理性に代入すると

$$p\sqrt{x} + (1-p)\sqrt{y} - e \geq 1$$

\Leftrightarrow

$$\sqrt{y} \geq 1$$

- これより、 $y = 1$ と求まる（誘引両立性を満たすような x と y の関係は、 y が増えたと x も増えるような関係）。

- $y = 1$ を誘引両立性に代入すれば、最適な契約は

$$x = \left(1 + \frac{e}{p}\right)^2$$

$$y = 1$$

- となる。
- これより
 - 努力することの費用が大きいほど、ボーナス (x) を大きくする必要がある。
 - 努力してもさほど効果がないときほど (p が小さい)、努力を導くために高いボーナスが必要になる。

インセンティブ契約の有効性

- 依頼人の期待利得は

$$\begin{aligned} & p(R - x) + (1 - p)(-y) \\ & = pR - (px + (1 - p)y) \end{aligned}$$

- なので、 x の値が大きくなりすぎると、マイナスになりうる。
- そのような場合は、依頼人はインセンティブ契約を好まない。固定報酬にするか、もしくは契約をしなくなる。

- 代理人の努力費用が高かったり、努力の効果が強くないときには、依頼人は代理人の努力を引き出すためには、成功と失敗のときの給与の差を大きくするような報酬体系(リスクの高い報酬体系)が必要となる。
- このように、高いインセンティブを与えること、と、報酬体系のリスクを減らすこと、の間にはトレードオフの関係がある。
- 代理人がリスク回避的であるような場合には、依頼人は代理人とリスクの高い契約を結ぶために、給与の期待値(依頼人の期待支払額)を大きくする必要があるのである。
- つまり、報酬体系の高いリスクは、余分な賃金の支払いという形で費用を押し上げる。
- もし、このような追加的な支払額を過大になるような場合には、依頼人は代理人との間にインセンティブ契約を結ぶことをあきらめざるを得ない。

来週の講義

- 逆選択
 - スクリーニング
 - シグナリング
-
- 定期試験は、2月1日