

公共経済分析I

講義ノート12

佐藤主光(もとひろ)

一橋大学経済学研究科・政策大学院

不確実性・リスク入門

講義の目的

- 不確実性(リスク)が存在するときの家計(個人)の選択を理解する。
- リスク(例:病気, 事故)をヘッジする保険市場の機能と「情報の非対称性」に起因する「保険市場の失敗」を理解する。
- 貸し手と借り手の間での「情報の非対称性」による資本市場の失敗(信用収縮・信用割当)を理解する。

キーワード:期待効用、リスク・プレミアム、危険回避度、保険数理的公平、完全保険、逆選抜、モラルハザード、信用割当

理解のポイント

- 個人(家計)の効用関数は「凹関数」(限界効用が逓減) ⇒ 個人は「危険回避的」
- リスクがあるときの個人の選択は「期待効用」を最大化することを目指す。
— 期待効用 = 効用の「期待値」
- リスクを引き受けることに対して対価が要求される = リスクプレミアム
- 保険市場が「完全競争的」であれば、保険料は「保険数理的に公平」 ⇒ 受益(リスクが顕在化したときの保険金)と負担(保険料)が対応

理解のポイント(その2)

- 情報の非対称性が保険市場のリスクシェアの機能を損なう
- 事前的モラルハザードと事後的モラルハザードの区別
- 借り手と貸し手の間で情報が非対称なとき、金利(=資金貸借の価格)は資金需給調整機能を失う

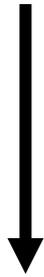
⇒慢性的超過需要が解消されない=信用割当

- 「非対称情報」は市場の機能のみならず、政府の機能も制限⇒「政府の失敗」

家計とリスク: 入門編

- ある(「代表的」)家計が「ある」リスク(例: 事故、病気)に直面しているとする。
- リスクが顕在化すると、この家計は損失 D (金額表記)を被る。
- D =事故の賠償金、病気の治療費等
- この個人の所得は I で「与件」
- リスクの生じる確率は p ($0 < p < 1$)で一定

消費者は予め(事前に)どちらが生じるが知らない



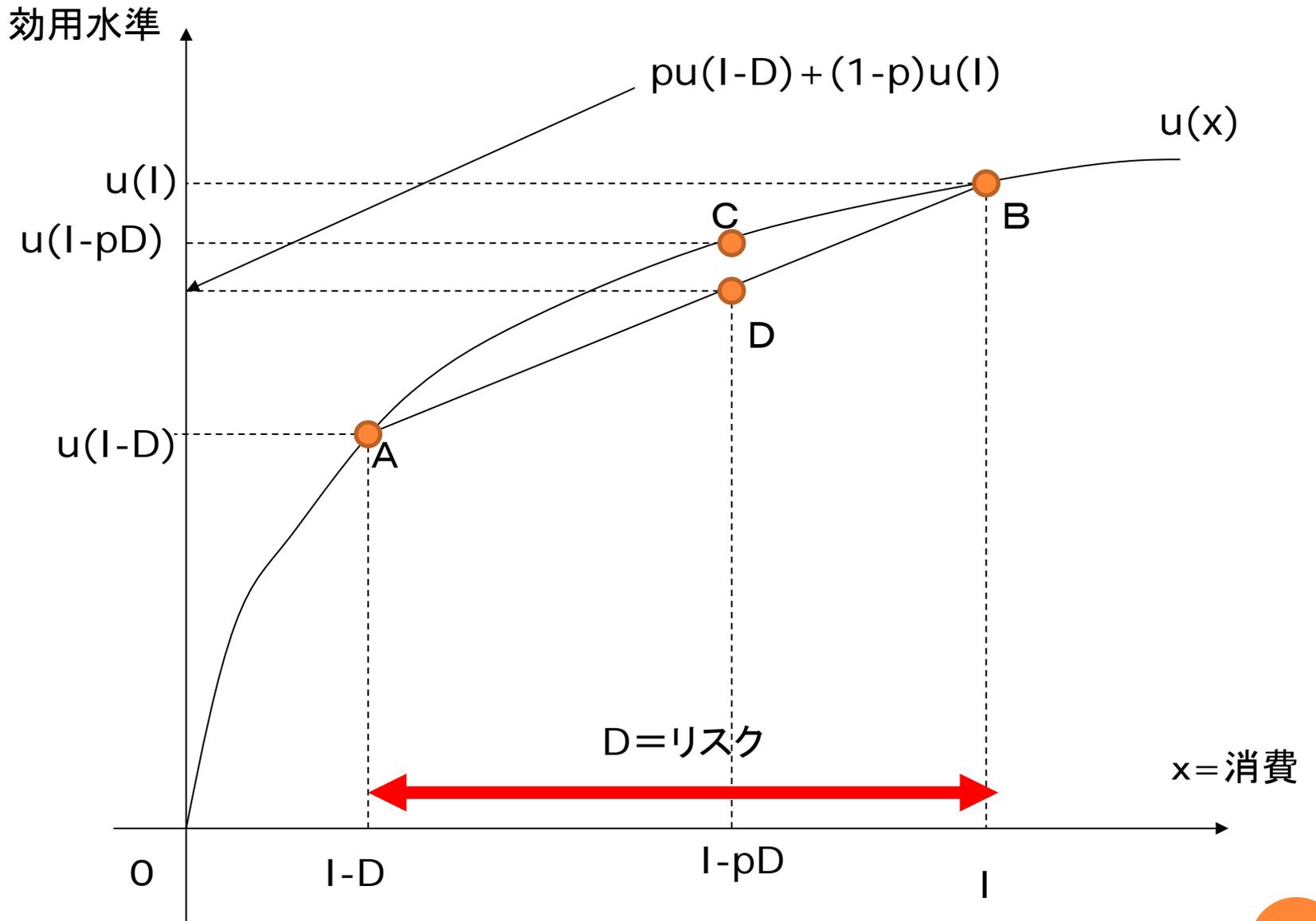
ありうる「状態」

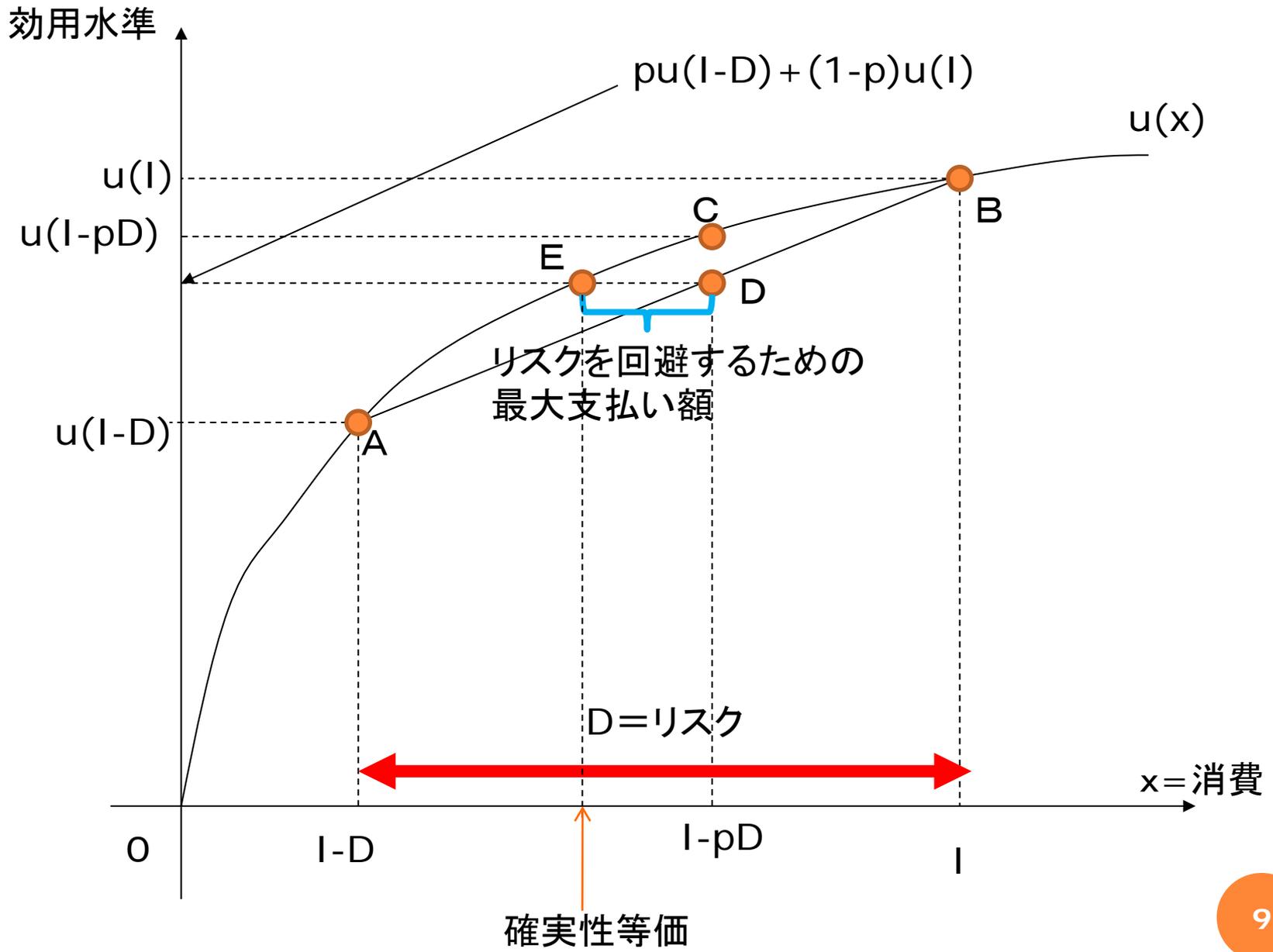
p

損失 D 発生 \Rightarrow 消費 $=I-D$

$1-p$

損失 D 発生せず \Rightarrow 消費 $=I$



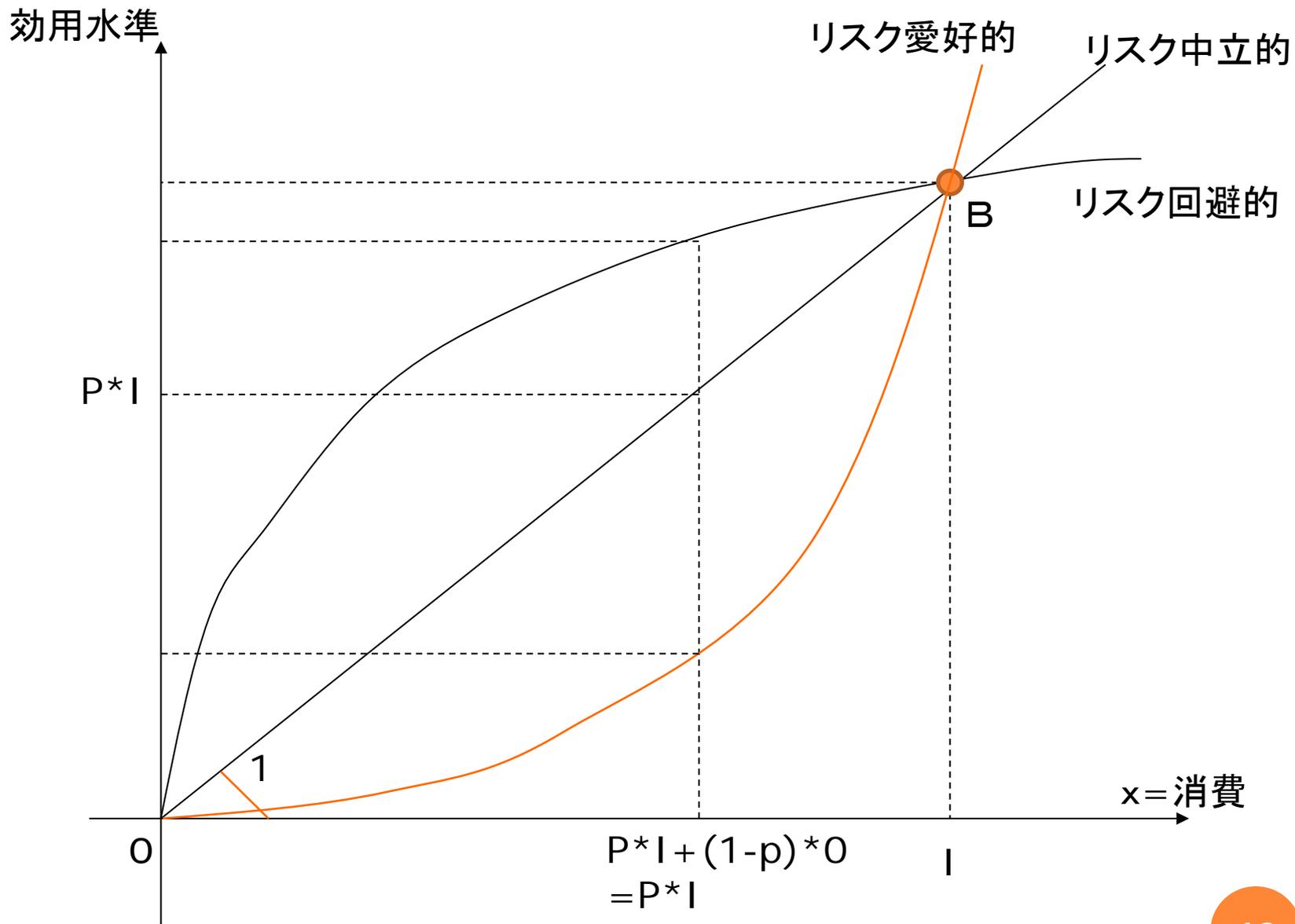


家計とリスク

- 消費の「期待値」 $= p * (I-D) + (1-p) * I = I - pD$
- 消費の効用の「期待値」= 期待効用
 $= pu(I-D) + (1-p)u(I)$
 $< u(I - pD) = u(\text{消費の期待値})$
 \Rightarrow 効用差 $= CD$
- 確_準実性等価 = 期待効用と同水準の効用を与える確実な消費水準
- $ED = \text{消費の期待値} - \text{確実性等価}$
 $= \text{不確実性を避けるために最大限支払っても良い金額}$
- 効用関数は「凹関数」= 限界効用逡減
 \Rightarrow 家計は「リスク回避的」

効用関数とリスク回避度

- 個人・家計は(1)リスク中立的、(2)リスク回避的、もしくは(3)リスク愛好的
 - ◆ リスク中立的＝効用関数は線形 ($u(x)=x$)
 - ◆ リスク回避的＝効用関数は凹関数 ($u''(x)<0$)
 - ◆ リスク愛好的＝効用関数は凸関数 ($u''(x)>0$)
 - ミクロ経済学では家計の限界効用を仮定
- ⇒家計は「リスク回避的」であることを含意



家計のリスク回避度

- リスク回避の程度の「数量化」
- 家計がリスクを回避したいと思っている「程度」は効用関数の「凹」の程度(限界効用の逡減の程度)に依存
- 危険回避度の測定:
 - －「絶対的危険回避度」と「相対的危険回避度」
- 絶対的危険回避度 = $-u''(x) / u'(x)$
- 相対的危険回避度 = $-xu''(x) / u'(x)$

練習問題

- 次の効用関数の「絶対的」、「相対的」危険回避度を求めよ。

$$(1) \quad u(x) = ax$$

$$(2) \quad u(x) = \ln x$$

$$(3) \quad u(x) = -e^{-\alpha x}$$

$$(4) \quad u(x) = \frac{1}{1-\alpha} x^{1-\alpha}$$

参考: リスクと不確実性

	特徴	例
リスク	想起しうる事象と確率は既知	雨のふる確率 平時の資本市場の変動
不確実性	想起可能性のある事象・確率が未知＝何が起きるか分からない	リーマンショック以降の市場のパニック

保険市場の機能

保険市場

- 2種類のリスク

- －個人リスク＝個々人の中で「独立」に生じるリスク(例: 病気・事故)

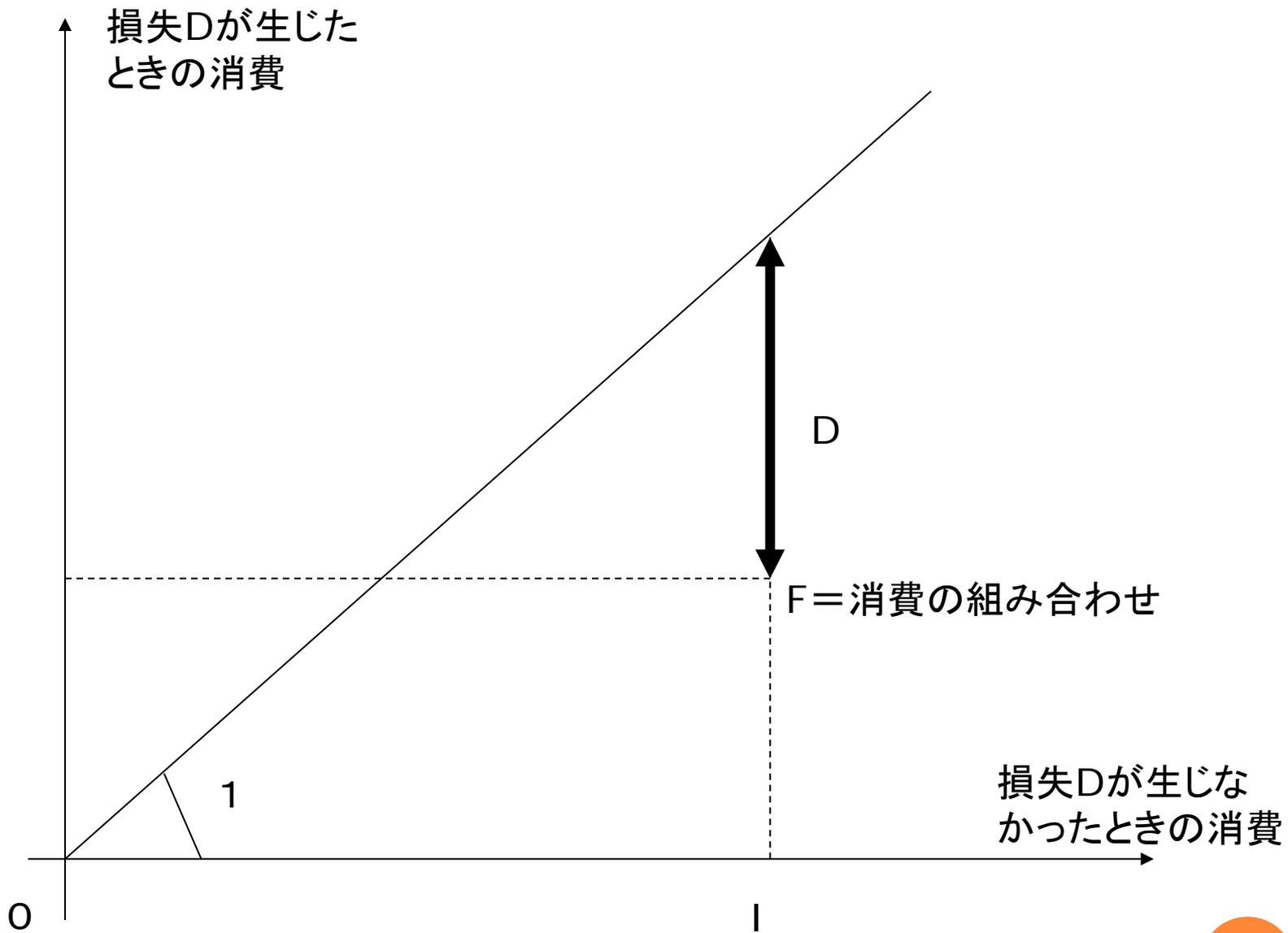
- ⇒リスクを「プール」可能

- －集合的リスク＝経済全体に及ぶリスク(例: 不況、天災)

- 保険は「個人リスク」をプール(リスクヘッジ)する機能あり

- ⇒「大数の法則」

- 保険市場＝リスクを取引する市場



保険市場

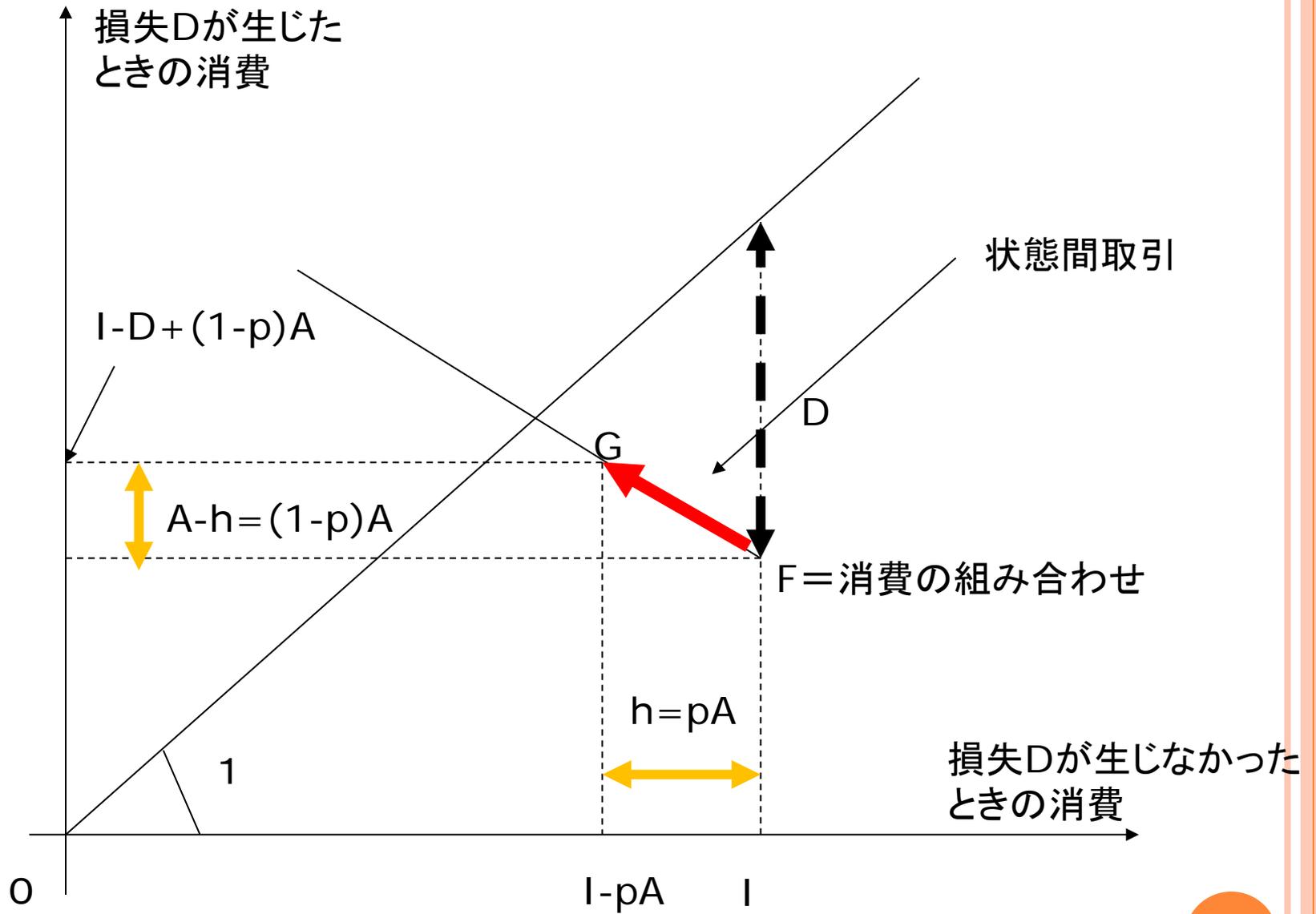
- 個々人は確率 p で互いに「独立」に発生するリスク（例：病気）に直面
- リスクが顕在化すると損失 D （例：治療費）を伴う
- p = 個々人の中で「同一」かつ「与件」
- 保険者は予め（事前に）保険料 h を徴収して、リスクが顕在化したときに保険金 A を支払う

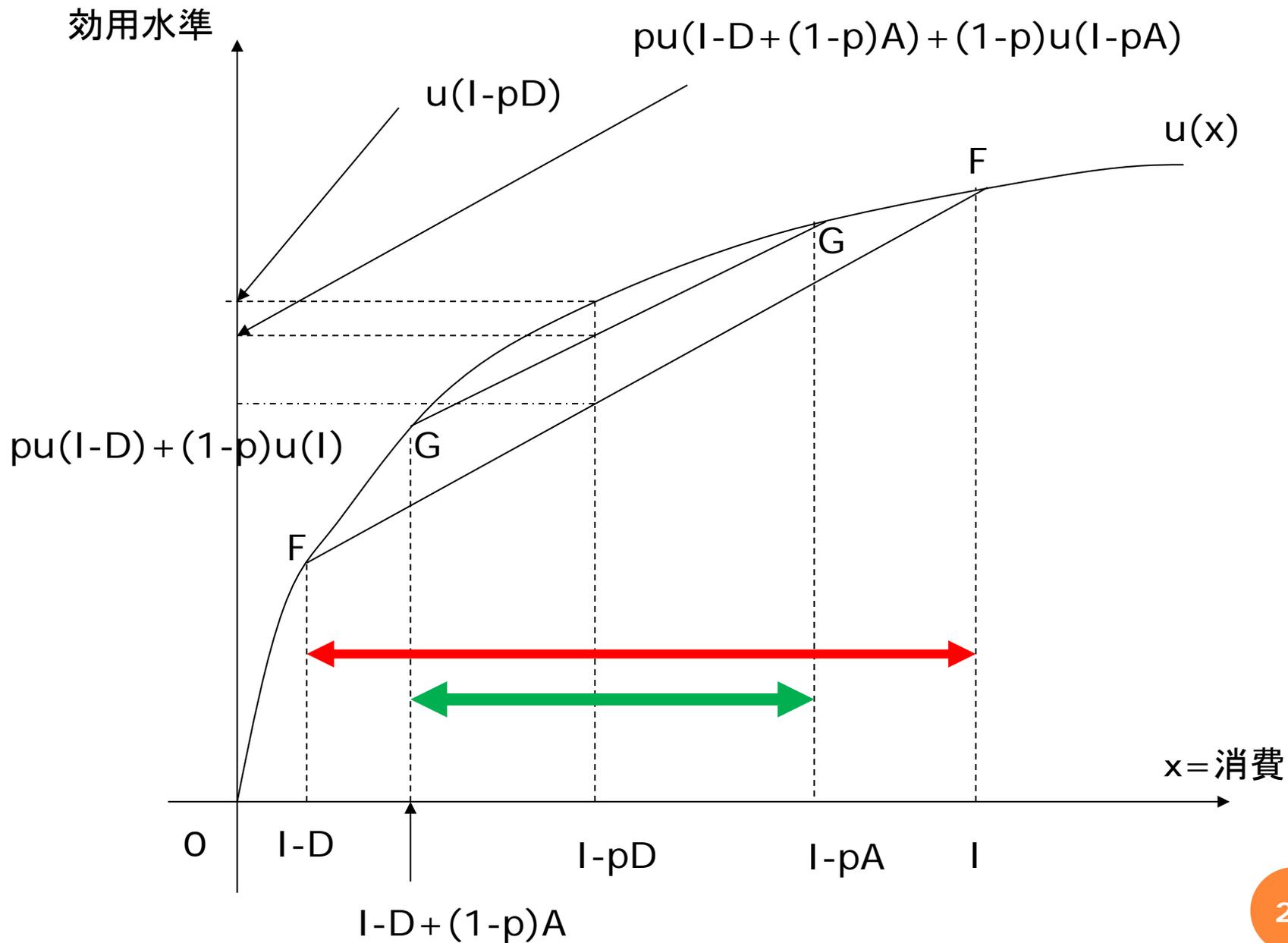
保険と「大数の法則」

- 保険を購入する個人が100人、病気になる確率は($p =$) 10%、治療費は10万円とする。
 - 保険料は1万円、保険金は10万円 (\Rightarrow 治療費をカバー)
 - 100名から徴収する保険料は合計100万円 ($= 1万円 \times 100名$)
 - 「大数の法則」により、事後的に(実際に)病気になる人数は10名 ($= 10\% \times 100名$)
 - 支払われる保険金合計 = 100万円 ($= 10万円 \times 10人$)
- \Rightarrow 徴収した保険料で保険金をカバー可能

保険数理的公平

- 保険料 = h 、保険金 = A
- 大数の法則により、保険金支払いの期待値 pA は加入者一人あたりの「実際の」保険金支払い額
- $h = pA \Rightarrow$ 保険者の利潤 = ゼロ
- 保険者が「完全競争的」であれば、利潤ゼロになるまで保険料を引き下げる
- $h = pA$ のとき保険料は「保険数理的」に公平





家計の保険購入選択

$$\text{Max}_A pu(I - D + (1 - p)A) + (1 - p)u(I - pA)$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow & p(1 - p)u'(I - D + (1 - p)A^*) \\ & = (1 - p)pu'(I - pA^*)\end{aligned}$$

$$\Rightarrow u'(I - D + (1 - p)A^*) = u'(I - pA^*)$$

$$\Rightarrow I - D + (1 - p)A^* = I - pA^*$$

$$\Rightarrow A^* = D$$

完全保険

- 「リスク回避的」な個人は、損失 D を全額補償する($A=D$)ことを選択

⇒リスクは完全にヘッジ

- 損失の有無に関わらず、消費は均等化(消費の状態間平準化)
- 留意点:ここではリスク p は(1)保険者によって知られており(対称情報)、(2)加入者によって操作可能ではないことを仮定

保険市場の失敗

非対称情報

- 消費者主権・円滑な市場取引の前提条件＝市場参加者(生産者・消費者)が取引対象の財貨・サービスの質等について「同一」の情報共有

⇒情報「格差」がない

- 非対称情報 ≠ 不確実性・リスク

⇒情報上優位な主体による情報操作と劣位な主体の不信
(例:食品偽装、耐震偽装)

- 非対称情報の帰結
 - －逆選抜(「レモン市場」)
 - －モラルハザード

- 例:保険市場



再論：市場の失敗

	具体例	対処
所有権	契約の不履行・盗難	治安・司法の強化
不完全競争	独占企業による価格の吊り上げ	独占禁止法・カルテル防止
非対称情報	年金・医療保険市場の失敗（逆選抜等）	社会保障制度の充実
外部性	環境汚染・破壊	環境税・環境規制
公共財	「ただ乗り」の誘因による過少供給	公的供給・補助金給付

不公平	所得格差	所得税・福祉政策等現金給付や公共サービス（例；義務教育）等現物給付を通じた所得再分配
-----	------	--



逆選抜

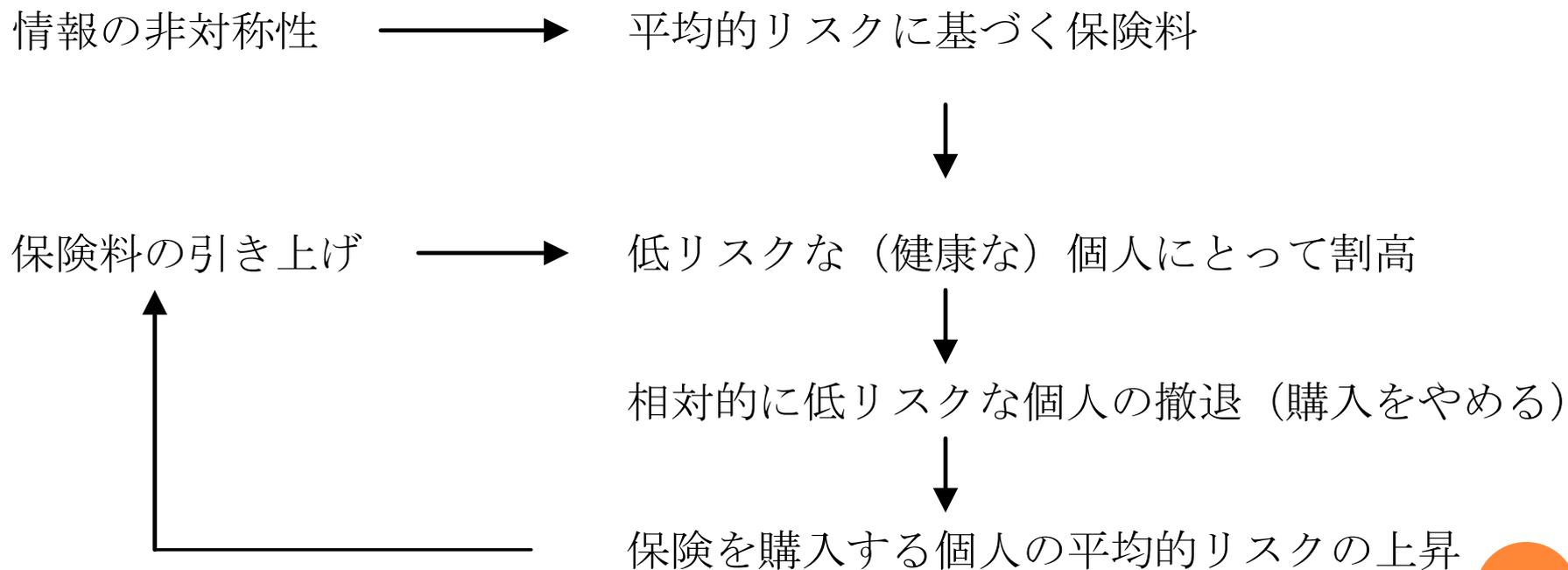
- 保険を提供する保険者は加入者個々人の「リスク」(病気になる確率 = p 等)に関する正確な情報を有していない
 - 加入者本人は自身のリスクを知っている。
 - 非対称情報 = 加入者の健康リスク
 - 保険者は損失を回避するため、「平均的」リスクを反映するよう「全ての」保険購入希望者に保険料をチャージ
- ⇒ 実際にはリスクの低い個人には保険料が割高

逆選抜と悪循環

- 割高な保険料のため、相対的に低リスクな個人は保険の購入を断念
 - ⇒ 保険の購入希望者の「平均」リスクが上昇
 - ⇒ 保険料の更なる引き上げ
 - ⇒ 相対的に低リスクな個人の更なる撤退
 - ⇒ 「悪循環」に陥る
- 保険市場で保険を購入するのはリスクの高い加入者のみ
- 「悪貨は良貨を駆逐する」＝グレシャムの法則

例: 保険市場の失敗

図3: 逆選抜の悪循環



保険契約とスクリーニング

- 逆選抜の克服としての「スクリーニング」

- 健康リスクの異なる加入者が存在:

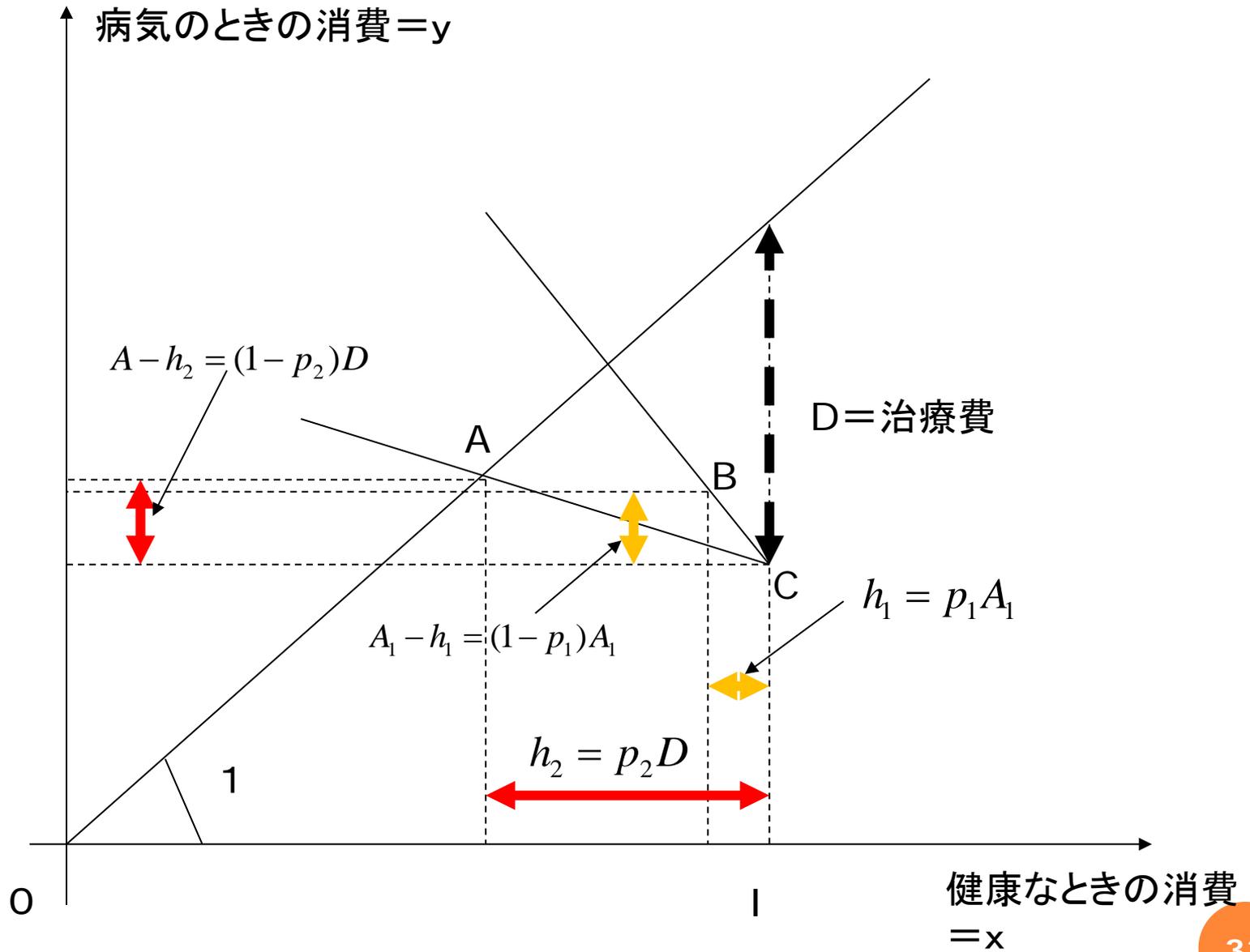
タイプ1 = 健康リスクの低い加入者

タイプ2 = 健康リスクの高い加入者

- 病気になる確率: $p_1 < p_2$

- 保険者は保険料 h と保険金 A を組み合わせ、加入者がタイプを自ら顕示するよう促す = 自己選抜(スクリーニング)

⇒ 分離均衡を達成



保険契約

- 保険会社はタイプ1 (低リスク) 向けにB点、タイプ2 (高リスク) 向けにA点での保険契約をオファー
 - 各契約は、各々 (意図したタイプのみが受け入れる限り) 保険料が「保険数理的に公平」: $h = pA$
 - 保険契約はAかB
- ⇒タイプ1は実際にB点を、タイプ2はA点を選択するか？

分離均衡

- 同じ (x, y) に対してタイプ1 (低リスク) の無差別曲線の傾きはタイプ2 (高リスク) の無差別曲線の傾きよりも大きい
⇒ Single crossing Property
- 保険者は両タイプを分離するような保険契約A (高リスク向け) とB (低リスク向け) をデザイン可能
- 契約A = 「完全保険」 (治療費を全額カバー)
- 契約B = 「部分保険」 (治療費の一部のみカバー)

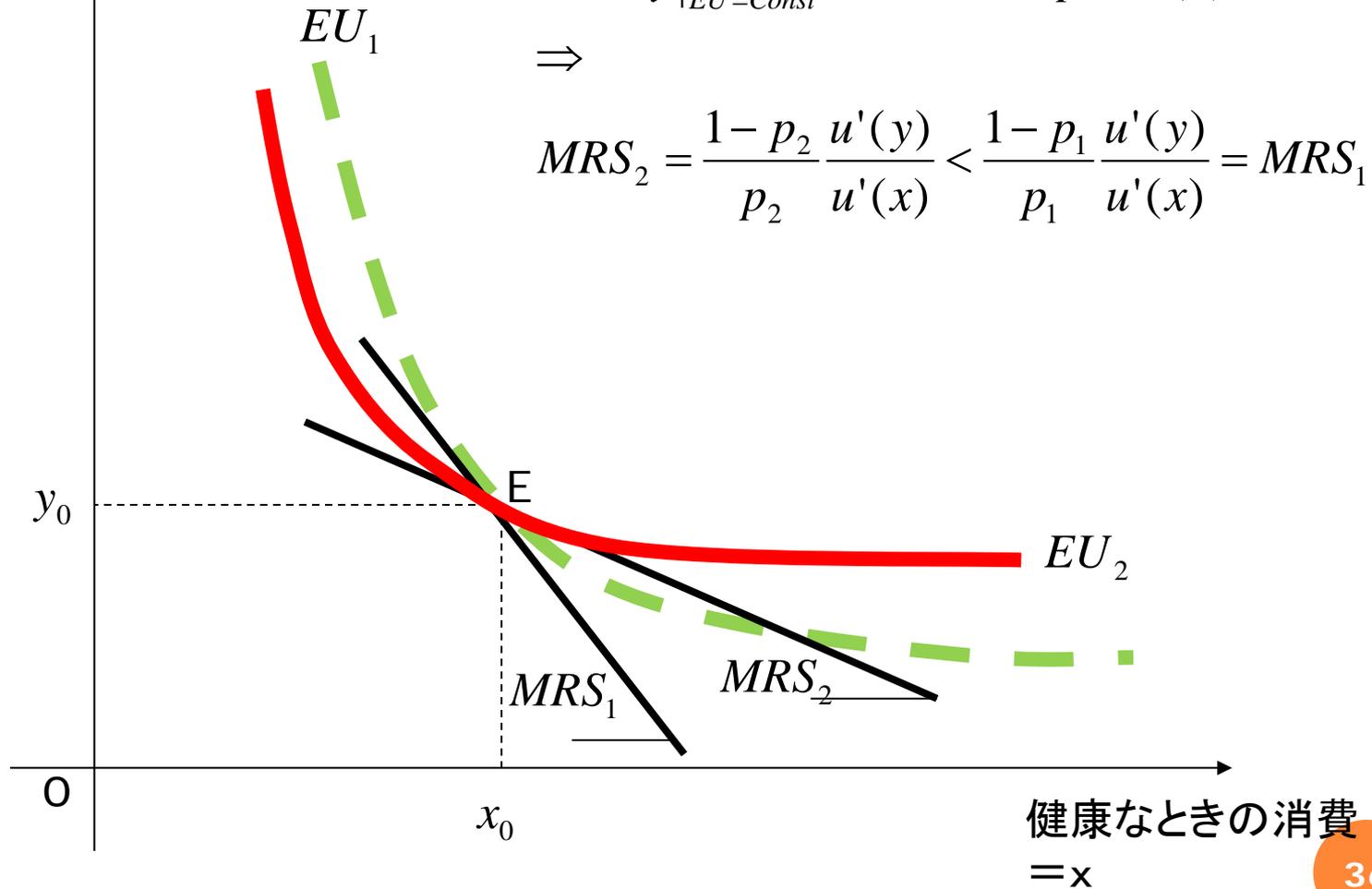
病気のとき
の消費
= y

$$EU = pu(x) + (1-p)u(y)$$

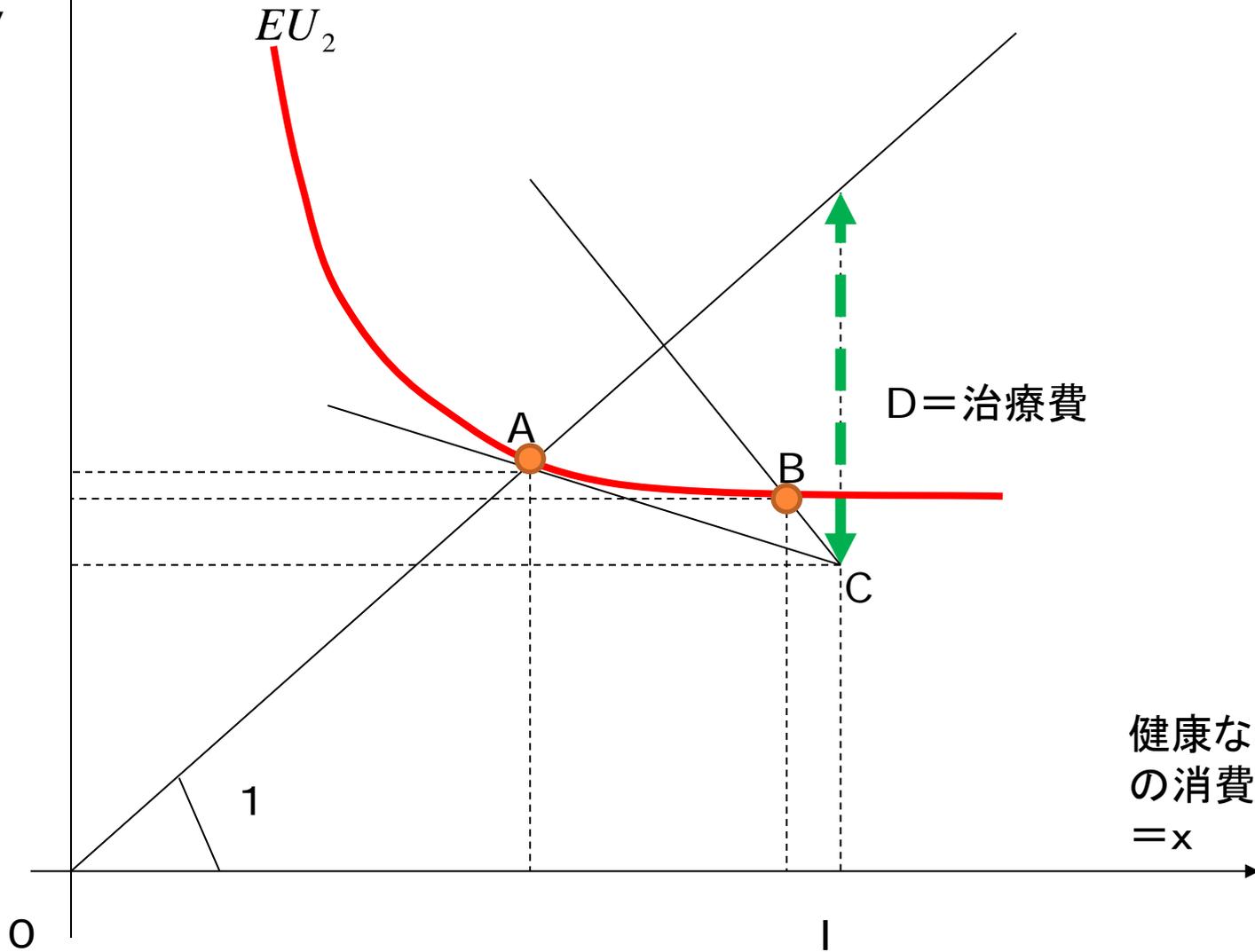
$$\Rightarrow \left. \frac{dx}{dy} \right|_{EU=Const} = MRS = \frac{1-p}{p} \frac{u'(y)}{u'(x)}$$

\Rightarrow

$$MRS_2 = \frac{1-p_2}{p_2} \frac{u'(y)}{u'(x)} < \frac{1-p_1}{p_1} \frac{u'(y)}{u'(x)} = MRS_1$$



病気のとき
の消費
= y



健康なとき
の消費
= x

保険契約によるスクリーニング

- タイプ2は契約AをBよりも選好(厳密には「無差別」)

$$u(I - p_2 D) \geq p_2 u(I - D + (1 - p_1) A_1) + (1 - p_2) u(I - p_1 A_1)$$

- タイプ1は契約BをAよりも(強く)選好

$$u(I - p_2 D) < p_1 u(I - D + (1 - p_1) A_1) + (1 - p_1) u(I - p_1 A_1)$$

⇒ 自己選抜

- 分離均衡が実現

2つの「均衡」

- 「プーリング均衡」と「分離均衡」

- プーリング均衡

＝異なったタイプを識別されず、同じ契約（賃金率、保険契約）がオファーされる。

⇒逆選抜の可能性。

- 分離均衡

＝結果的に個人のタイプ（労働者の能力・加入者の健康リスク）が表明される。

⇒分離均衡を促すためにも「機会コスト」あり

留意点

- 分離均衡では、結果として低リスクと高リスクを識別可能
 - 互いに競争する保険者は(1)保険数理的に公平な保険料を各タイプに提示するとともに、(2)分離均衡を可能にする範囲で高リスクの効用を最大化
- ⇒タイプ間で所得移転はなく、高リスクには完全保険を提供
- 低リスクは部分保険のみ＝スクリーニングのコスト
 - 分離均衡は存在しないかもしれない・・・

逆選抜と強制保険

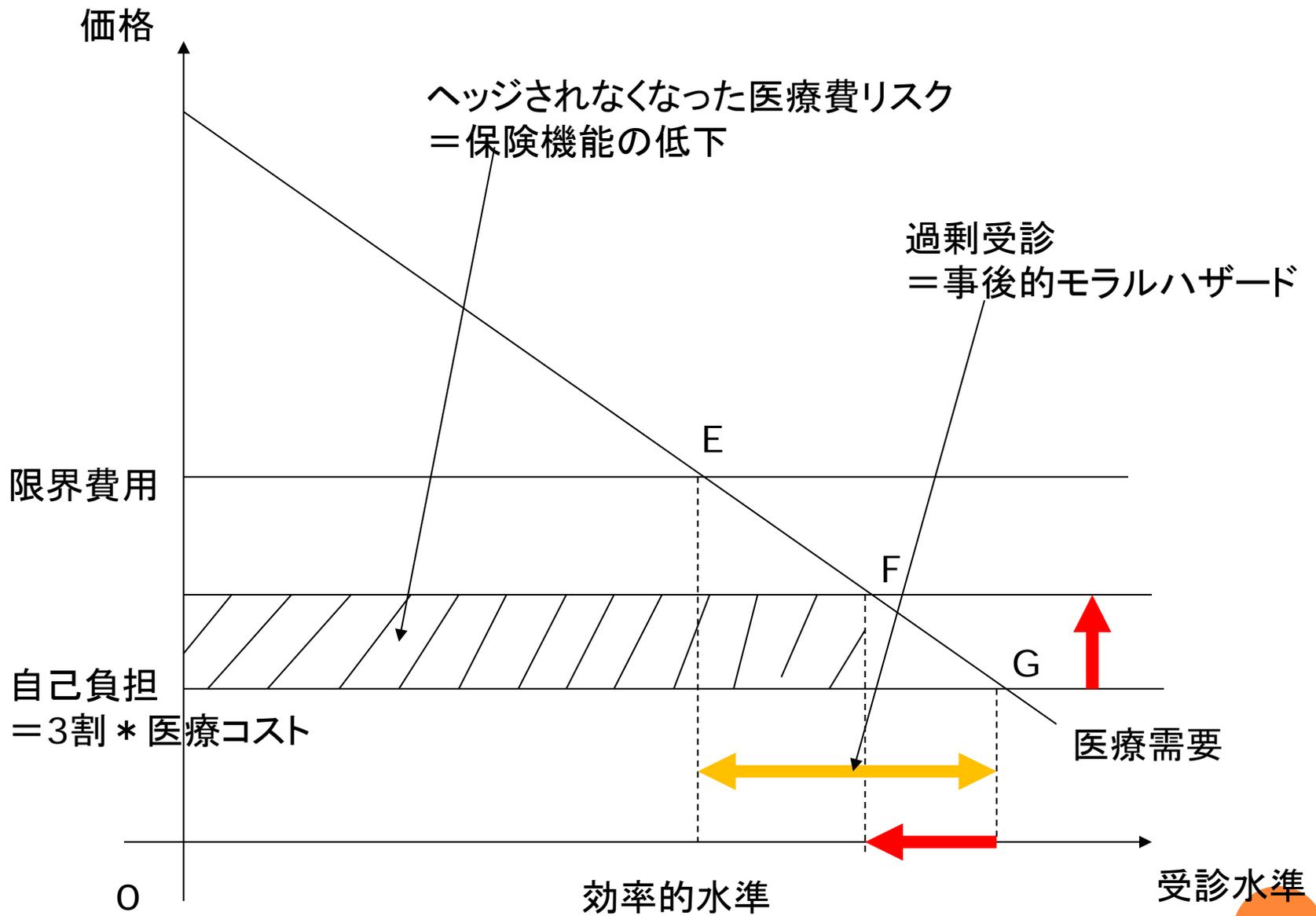
- 逆選抜の下では、相対的にリスクの低い個人が保険市場から締め出し
- 保険を購入する高リスクな個人は高い保険料
 - 「悪貨は良貨を駆逐する」
- 例:アカロフのレモン市場(中古車市場)
- 社会保険は「強制加入」のため、低リスクな個人の撤退はない
 - ⇒ 相対的に低い「平均リスク」を確保
 - ⇒ 保険料の高騰は防止できる

モラルハザード

- 保険加入者はリスク(の顕在化)を防止するために努力することは可能
- 例: 健康管理、自動車の鍵、火の用心
⇒ p は個人によって操作可能
- 加入者は保険購入の安心感からリスク回避努力を怠る
⇒リスク p の上昇
- 高い p を反映して保険料が高騰
- 留意: 各個人としての合理的選択(モラルハザード)が合成の誤謬(=保険料の高騰)をもたらす

「事後的」モラルハザード

- 事前的モラルハザード＝リスク回避努力が阻害
- 医療保険の場合、病気になったとき、診療費(の一部)は保険金で支払い
- ⇒ 患者(病気になった加入者)はコスト意識を持たず治療を受ける
- ⇒ 過剰受診＝事後的モラルハザード
- 事後的モラルハザードを是正するには自己負担の引き上げ
- ⇒ 保険のリスクヘッジ機能は低下



社会保険の「規範的機能」

- 市場の失敗を矯正する政府の機能

市場の失敗	社会保険(年金・医療)の機能
「逆選抜」	強制保険によるリスク(健康リスク、長生きのリスクなど)をプール
保険から排除される 低所得者	強制加入と「社会連帯」⇒社会保険制度における「再分配」機能の活用
	参考:社会保険の再分配 ー支払い能力に応じた保険料 ーニーズに応じた給付(最低保障)

社会保険と保険市場の失敗(まとめ)

市場の失敗	対応
逆選抜	強制保険
事後的モラルハザード	自己負担の引き上げ



- 政府が市場よりも優位な情報を持っているわけではない
- ただし、政府は加入の強制、リスク間の再分配が可能
- 社会保険に起因する「政府の失敗」(公共選択論)もあり

社会保障の機能

- 社会保障(年金・医療・介護)の位置づけ＝機能の曖昧さ
 - 保険か再分配か？

社会保障の機能	財源の原則	望ましい財源
保険	応益負担 ➤ 受益と負担に対応関係	社会保険料
(所得)再分配	応能負担 ➤ 再分配＝受益－負担	社会保険料 ＋税(消費税等)



参考：社会保険と民間保険

- 「対称情報」+「完全競争」の下で市場の保険料は「保険数理的に公平」
- 事後的には(損失の有無が判明した後)、損失を被らない加入者から損失を被った加入者への所得移転(再分配)
- ただし、「事前」には保険料と保険金(期待値)が対応

⇒事前には再分配なし

- 社会保険は様々なリスクを持った個人(p の高い個人、低い個人)をプール、かつ保険料は通常「応能原則」(所得依存)

⇒事前の観点からも「再分配」あり