歴史学
with
ゲーム理論

SCENE 1

11世紀　地中海

11世紀　地中海

商人がしたいこと

商人の心配

どうする？

商人

チュニジア

ネコババ

代理人

シリア

制約条件

□ 現地（シリア）へは行けない

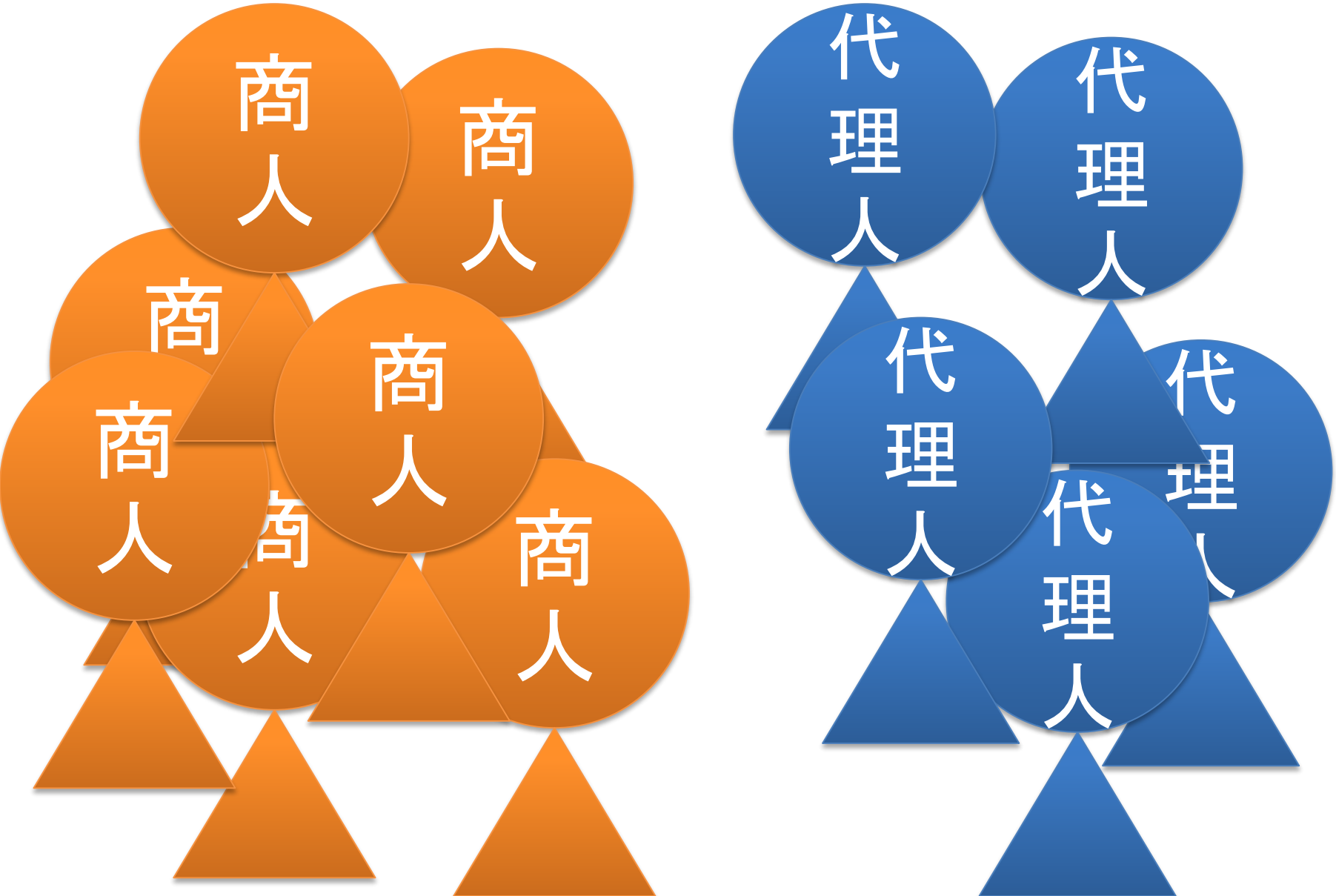
□ 代理人に約束できる報酬は

胡椒より安い ＜

□ 家族を人質に取るなんて

そんな非人道的なことはできません

有利な条件



有利な条件 その2

胡椒貿易はずっと続きます

今年も来年も再来年もｎ年後も･･･

代理人の裏切りを防げ！

私ならこうします。

商人の心配

どうする？

商人

チュニジア

代理人

シリア

有利な条件 その2

この条件を使おう

胡椒貿易はずっと続きます

今年も来年も再来年もｎ年後も･･･

代理人の裏切りを防げ！

私ならこうします。

商人

10年契約にしようよ

代理人

百合の紋章

ラクダの皮衣をまとったバプテスマのヨハネ

I am フローリン金貨

1252　フィレンツェ

×10

代理人

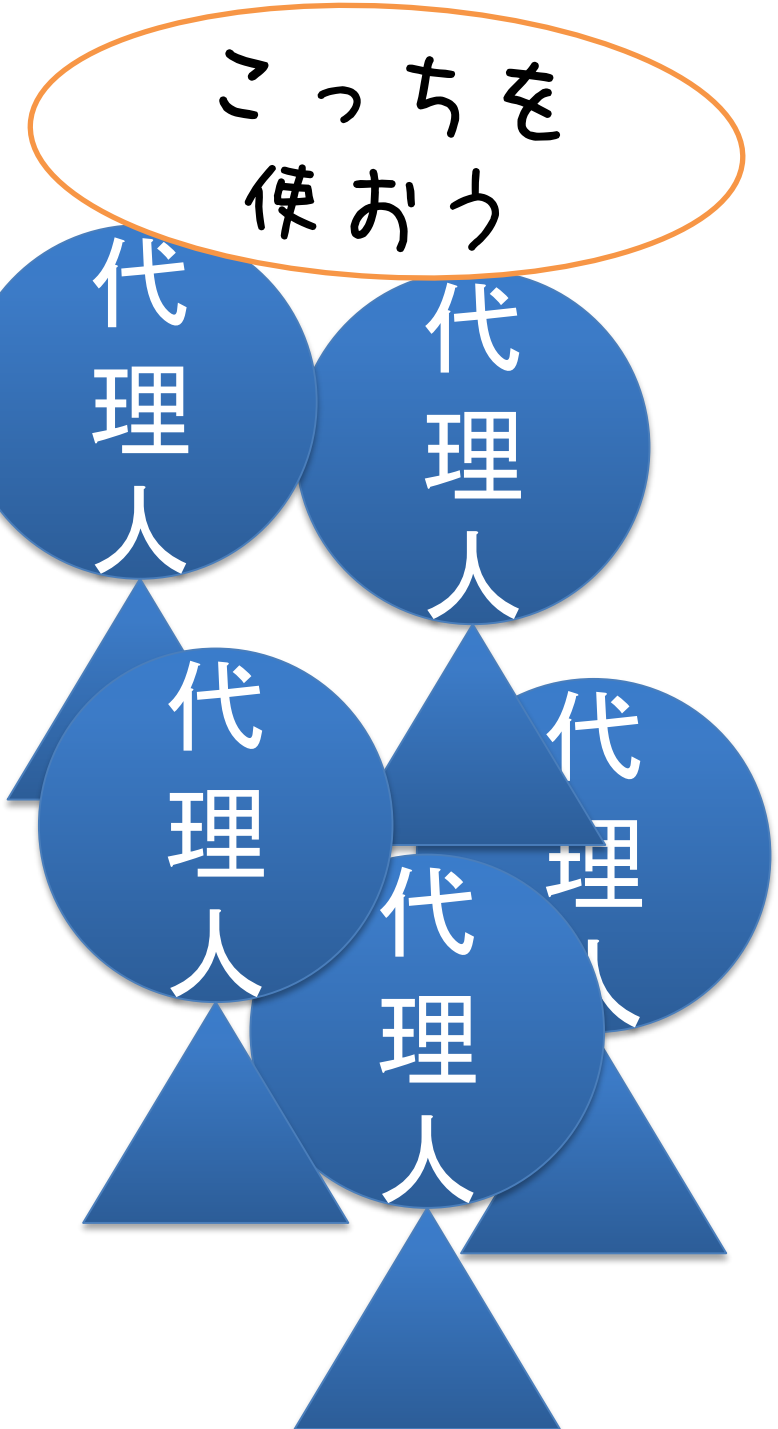
いや待て

×10

代理人

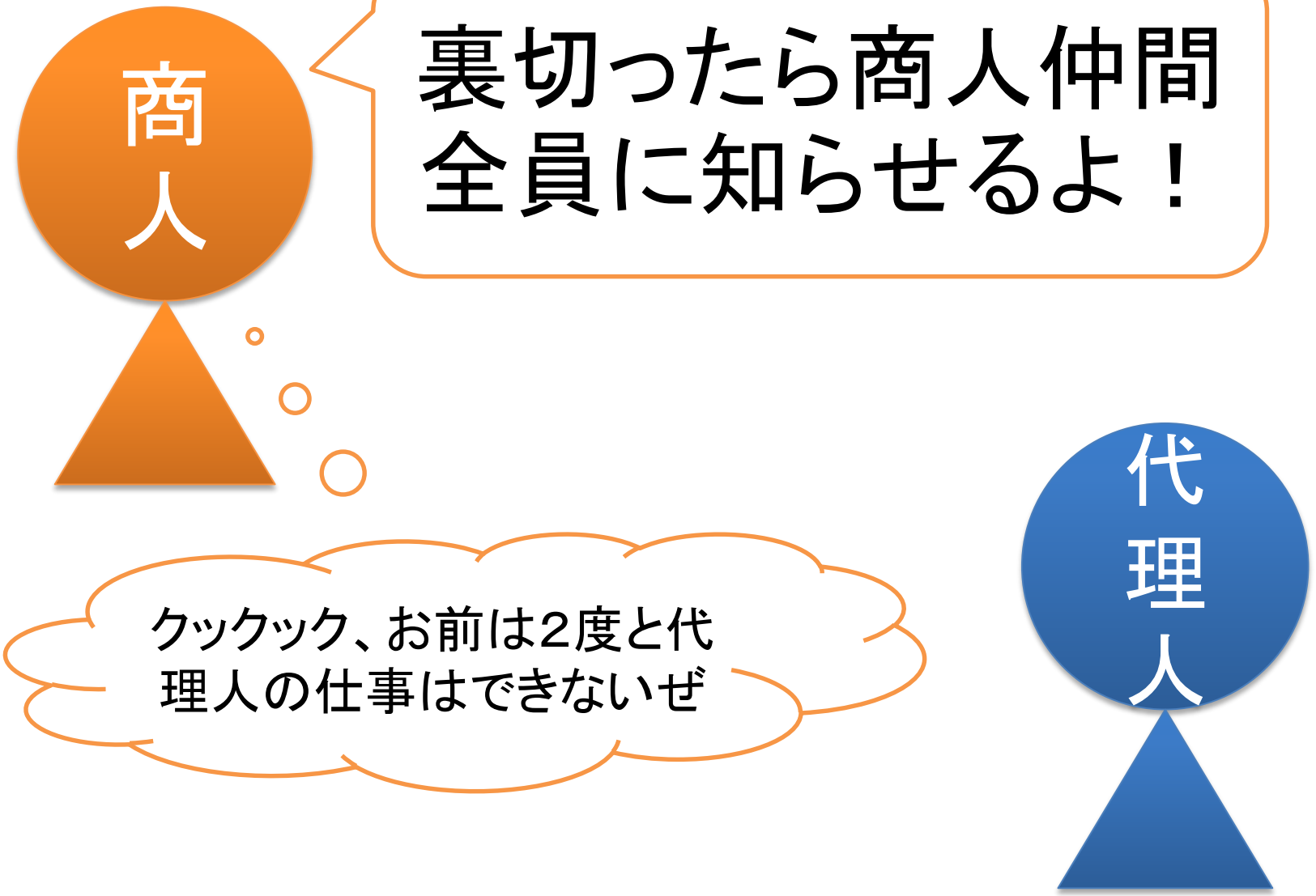
契約はあと3年しかないから、そろそろ裏切ろうかな♪

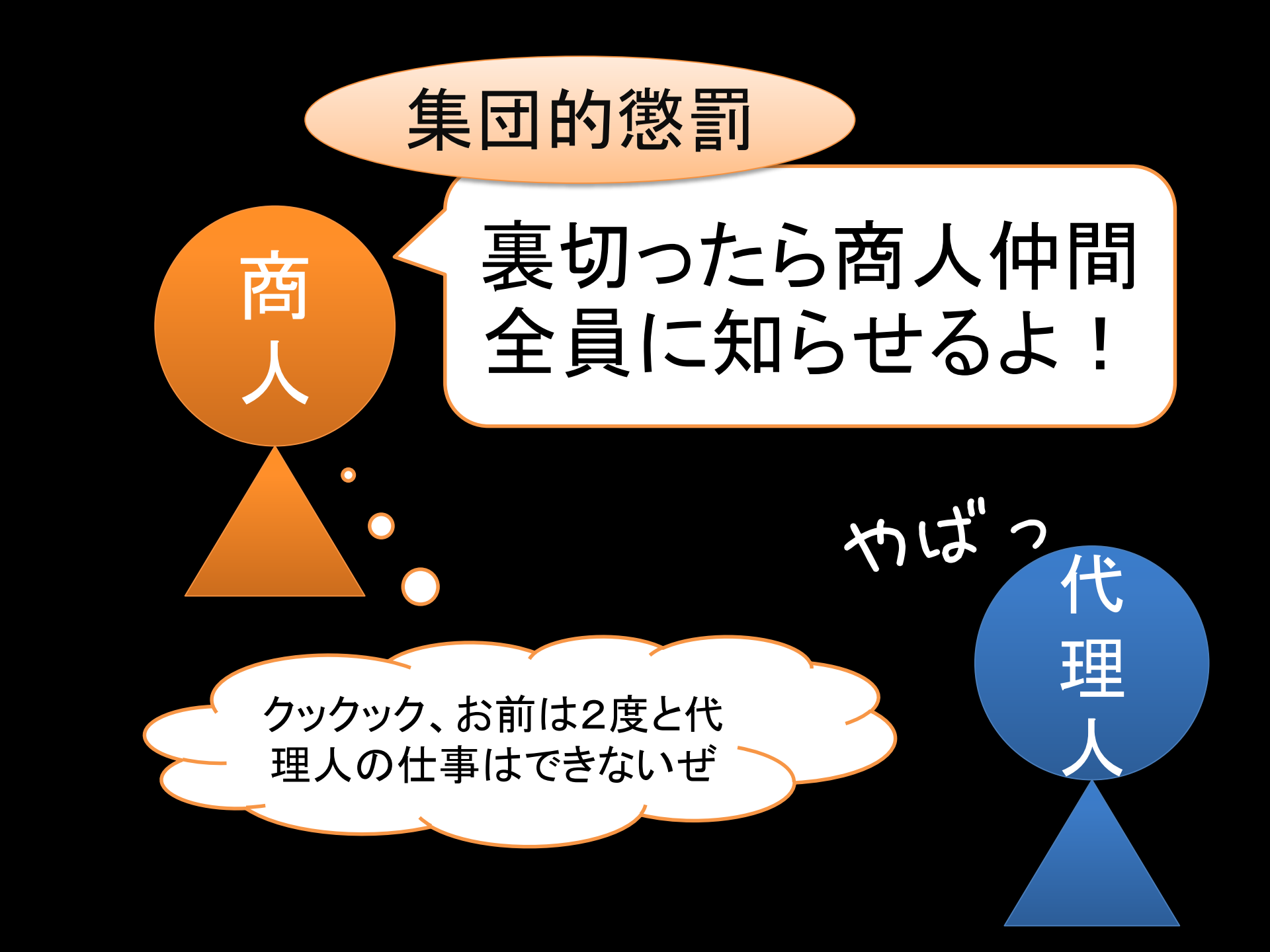
有利な条件



代理人の裏切りを防げ！

私ならこうします。



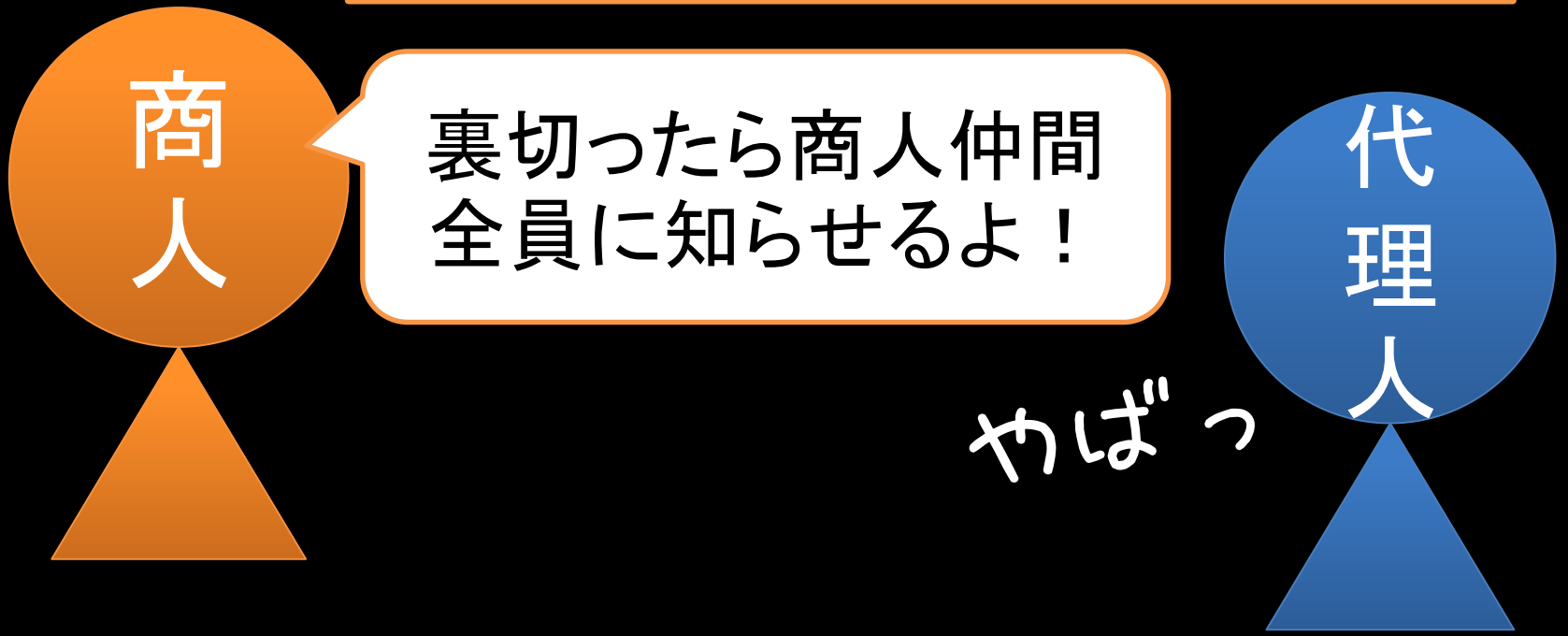

集団的懲罰
裏切ったら商人仲間
全員に知らせるよ！
商人
やばっ
代理人
クックック、お前は2度と代
理人の仕事はできないぜ

でも別に裏切った代理人を雇っちゃいけない

というルールがあるわけじゃないんです。

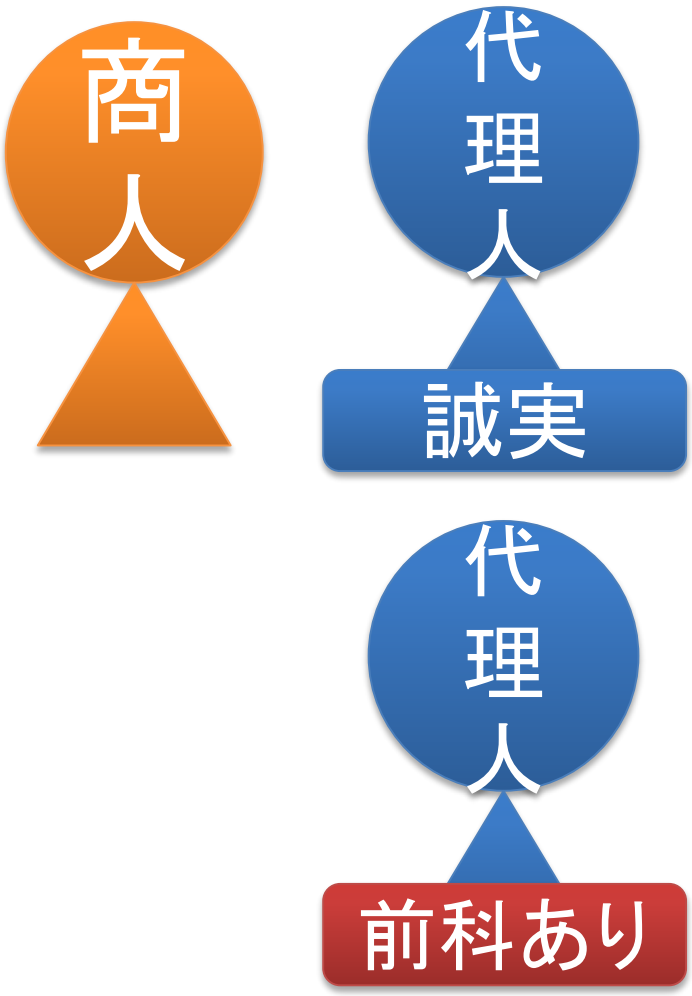
ルールで縛らなくても、商人は

誠実な代理人を自然と選びます。



多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？

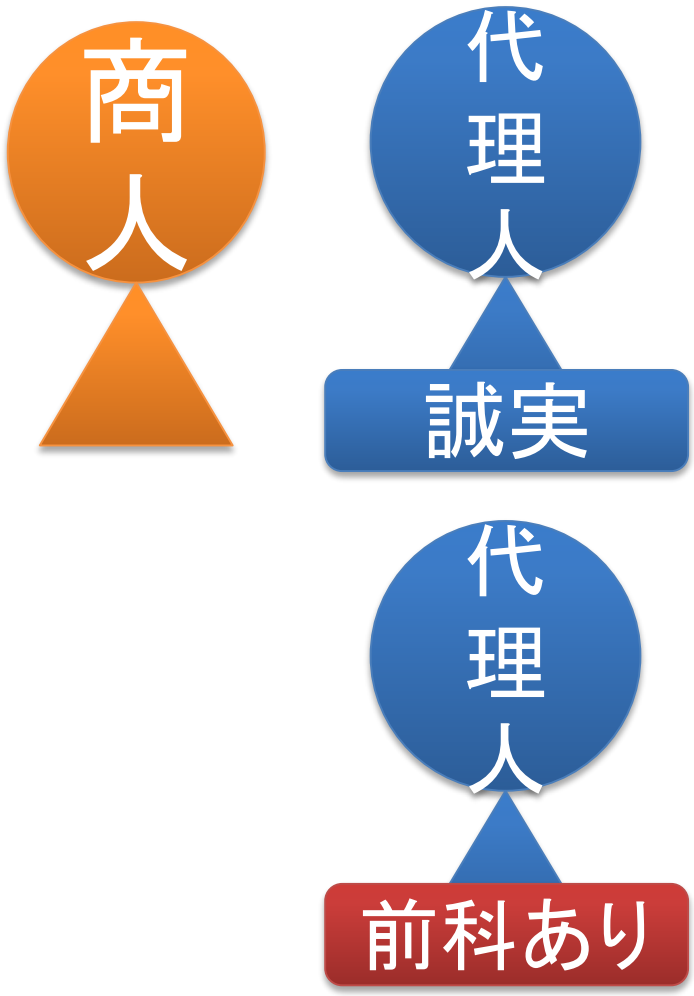


誠実な代理人は

前科のある代理人は

多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？



予想回答

誠実な代理人は

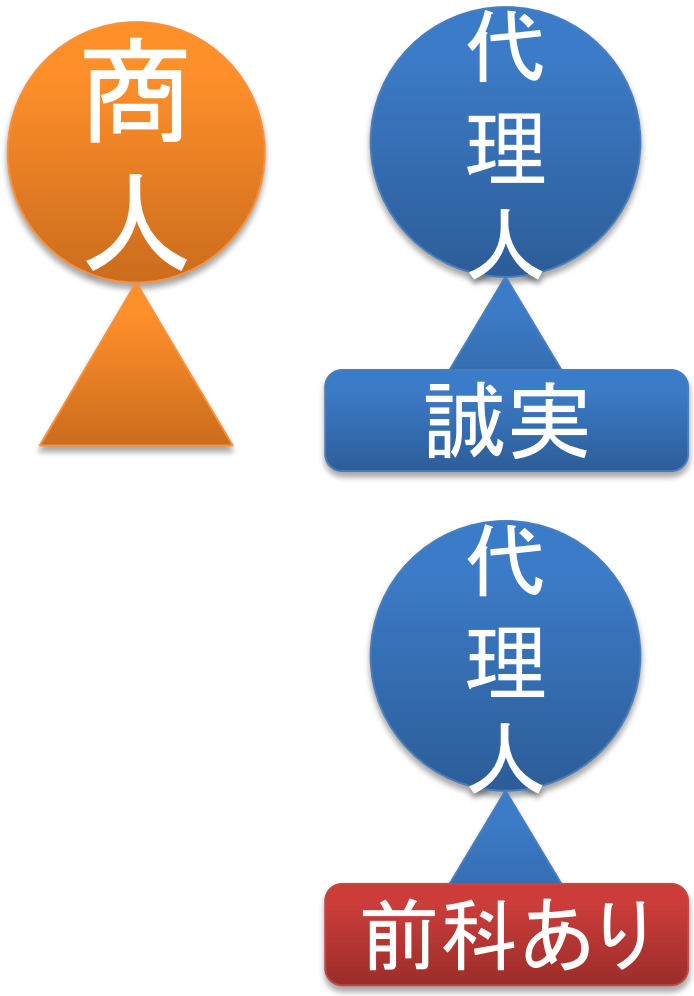
まじめ　安心
裏切る可能性低い
ローリスク

前科のある代理人は

ふまじめ　心配
裏切る可能性高い
ハイリスク

多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？



トートロジー
同義反復

誠実な代理人は

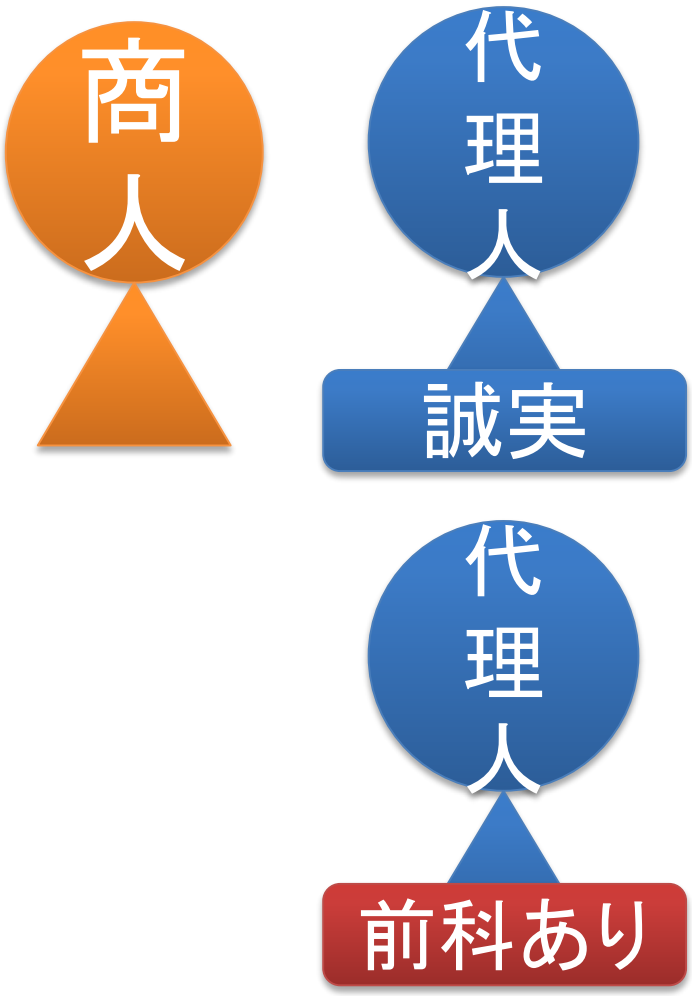
まじめ　安心
裏切る可能性低い
ローリスク

前科のある代理人は

ふまじめ　心配
裏切る可能性高い
ハイリスク

多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？

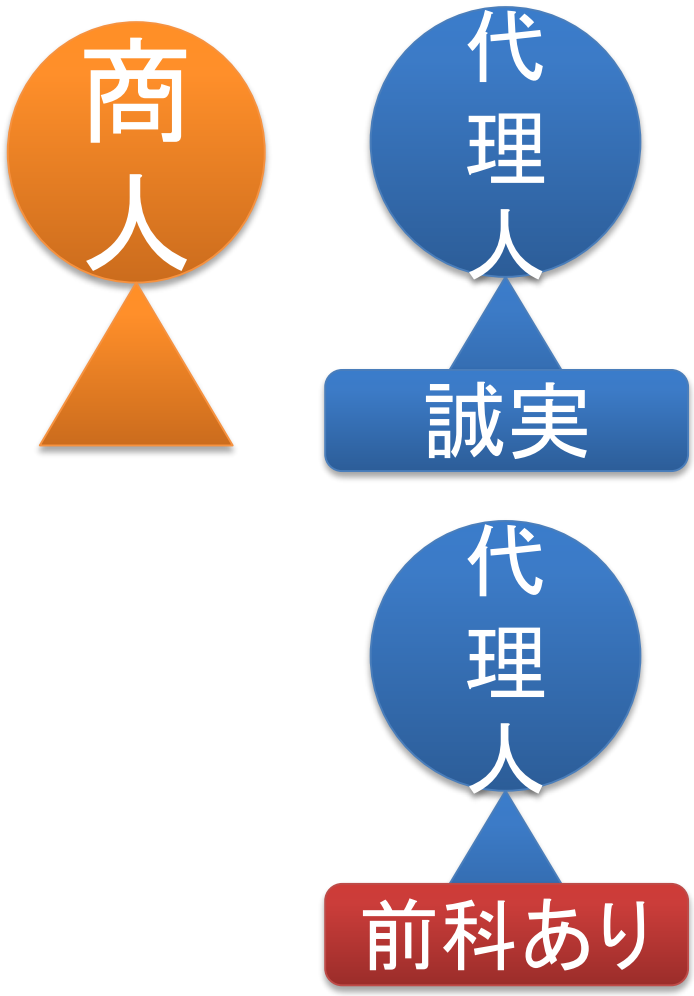


安定的に仕事がもらえる

たまにしか仕事がない

多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？



ヒントをもとにもう一度！

誠実な代理人は

安い！

前科のある代理人は

高い！

※150

代理人

前科あり

×５

報酬をはずまないと代理人の誠実が得られない

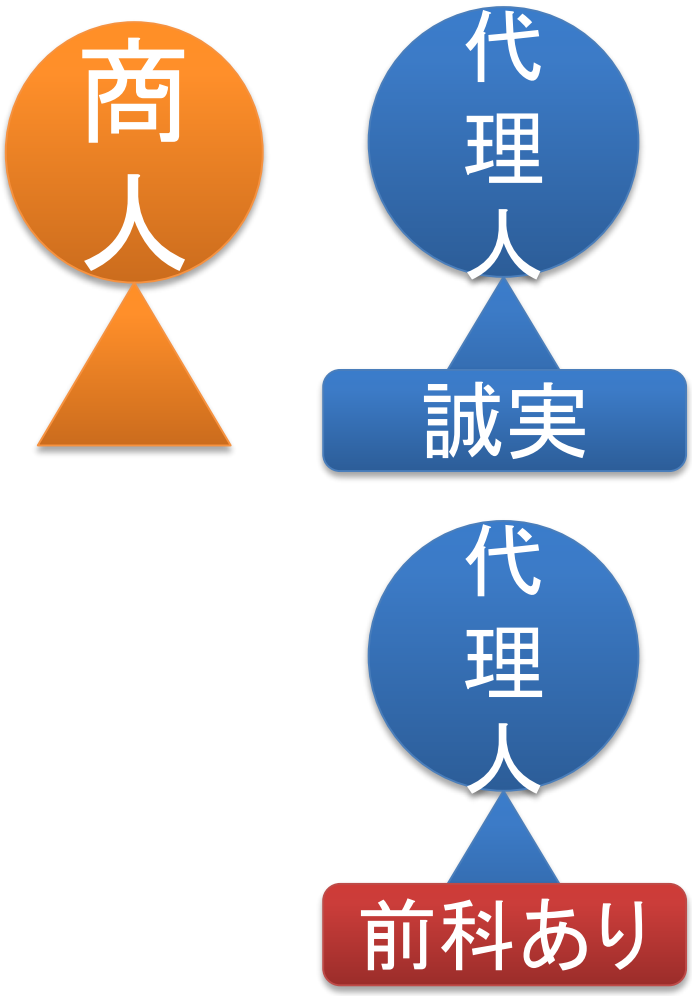
代理人

うーん、どっちが得かなあ？

不誠実な代理人は高く付く

多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？



安定的に仕事がもらえる

↓

安い報酬でも裏切らずに働く

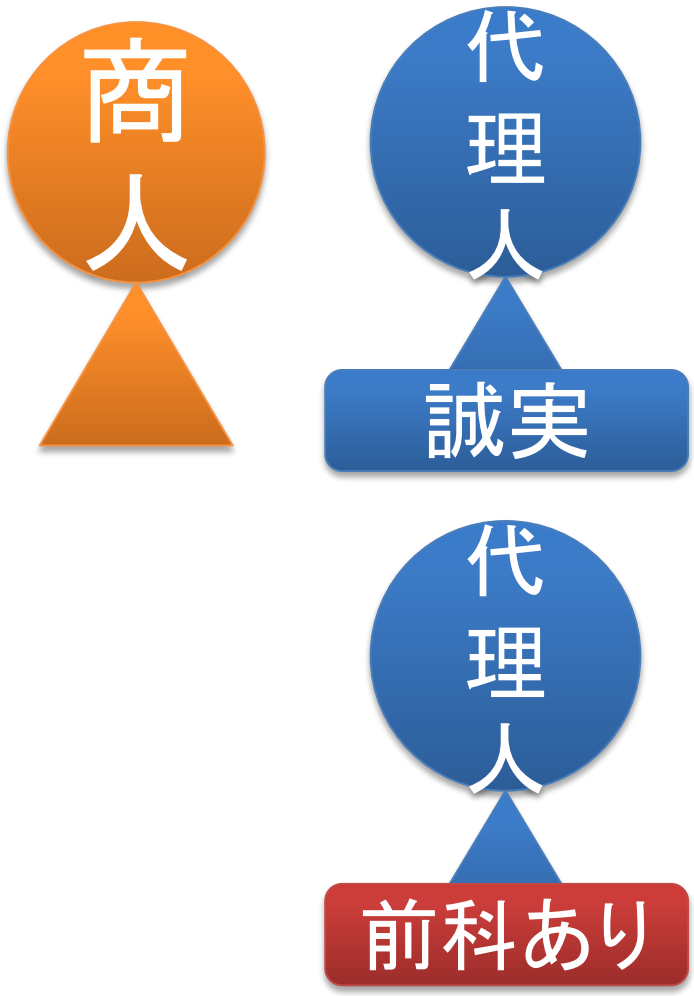
たまにしか仕事がない

↓

高い報酬にしないと裏切る

多者間懲罰戦略の有効性

なぜ商人は誠実な
代理人を選ぶのか？



誠実な代理人は

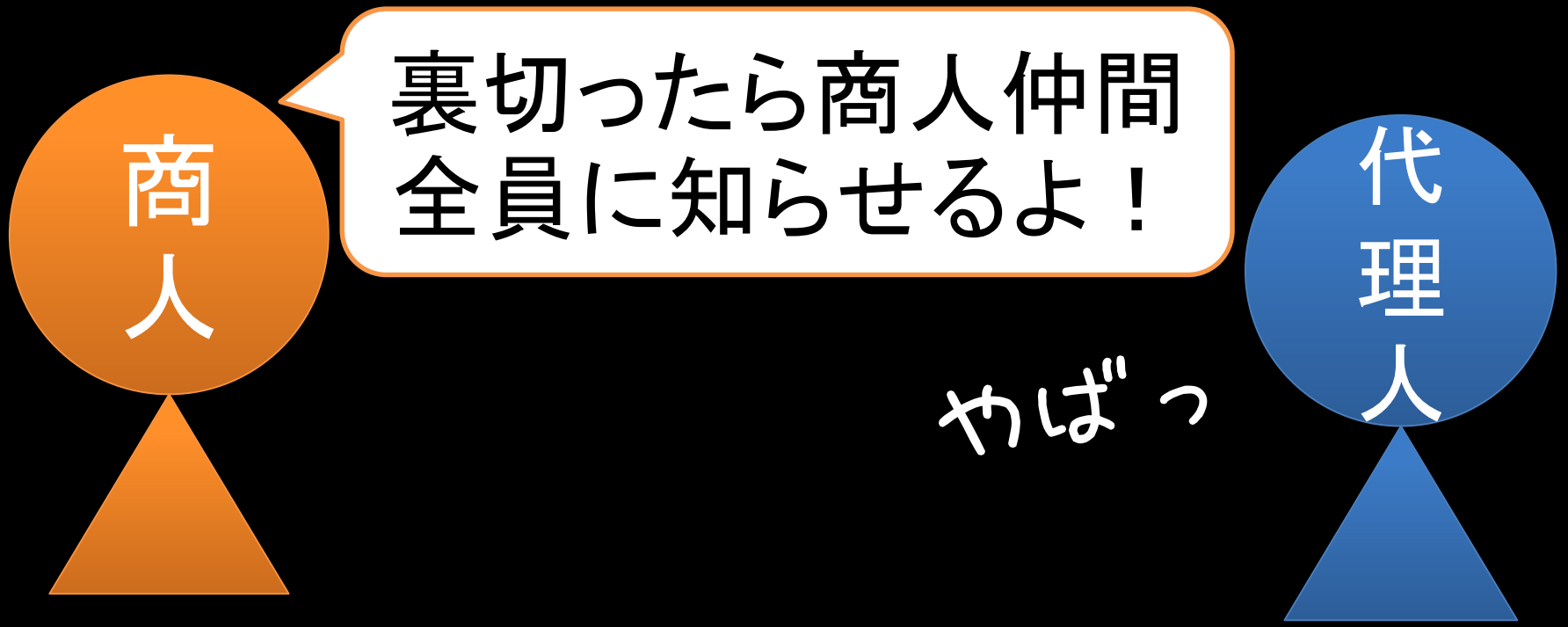
安い

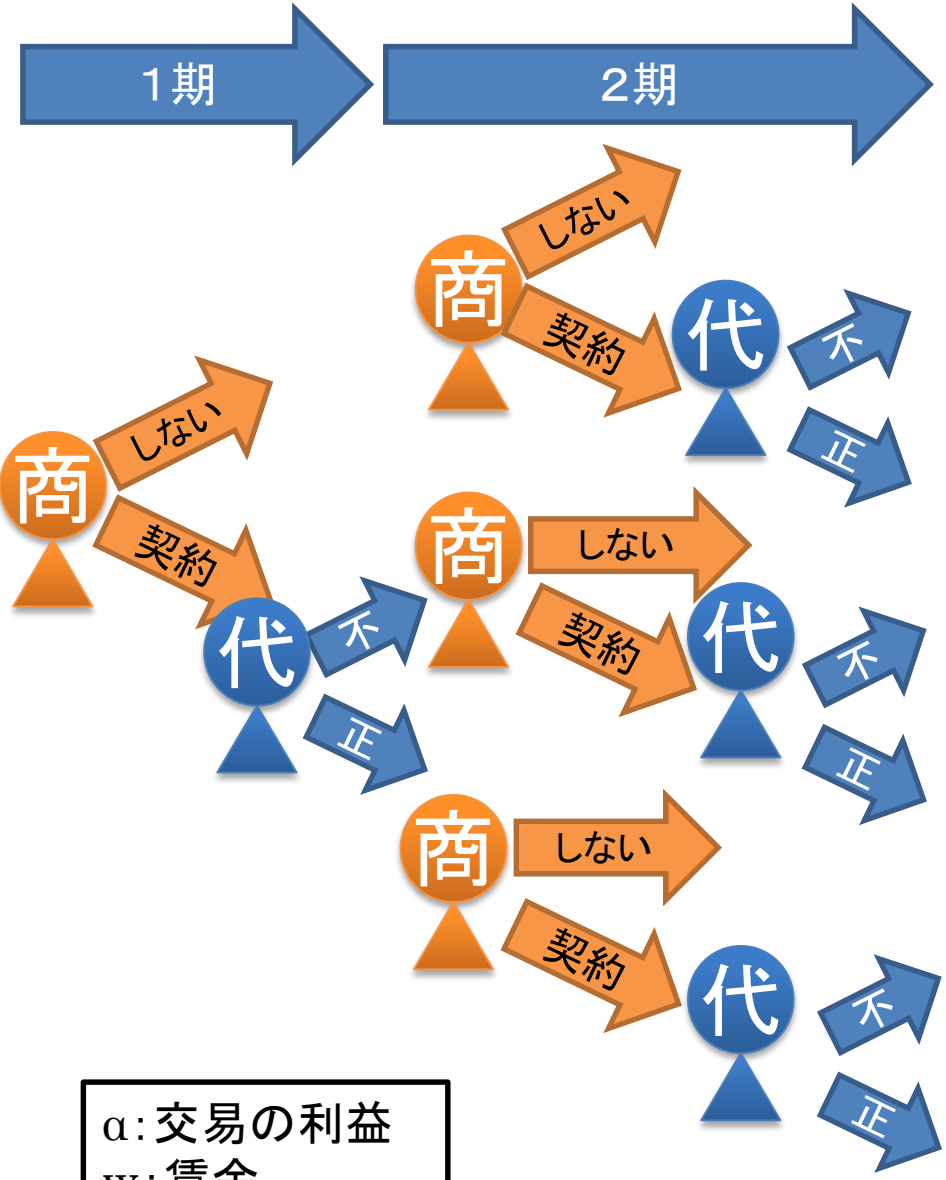
前科のある代理人は

高い

集団的懲罰戦略が部分ゲーム完全均衡

※ 詳細は河崎先生まで



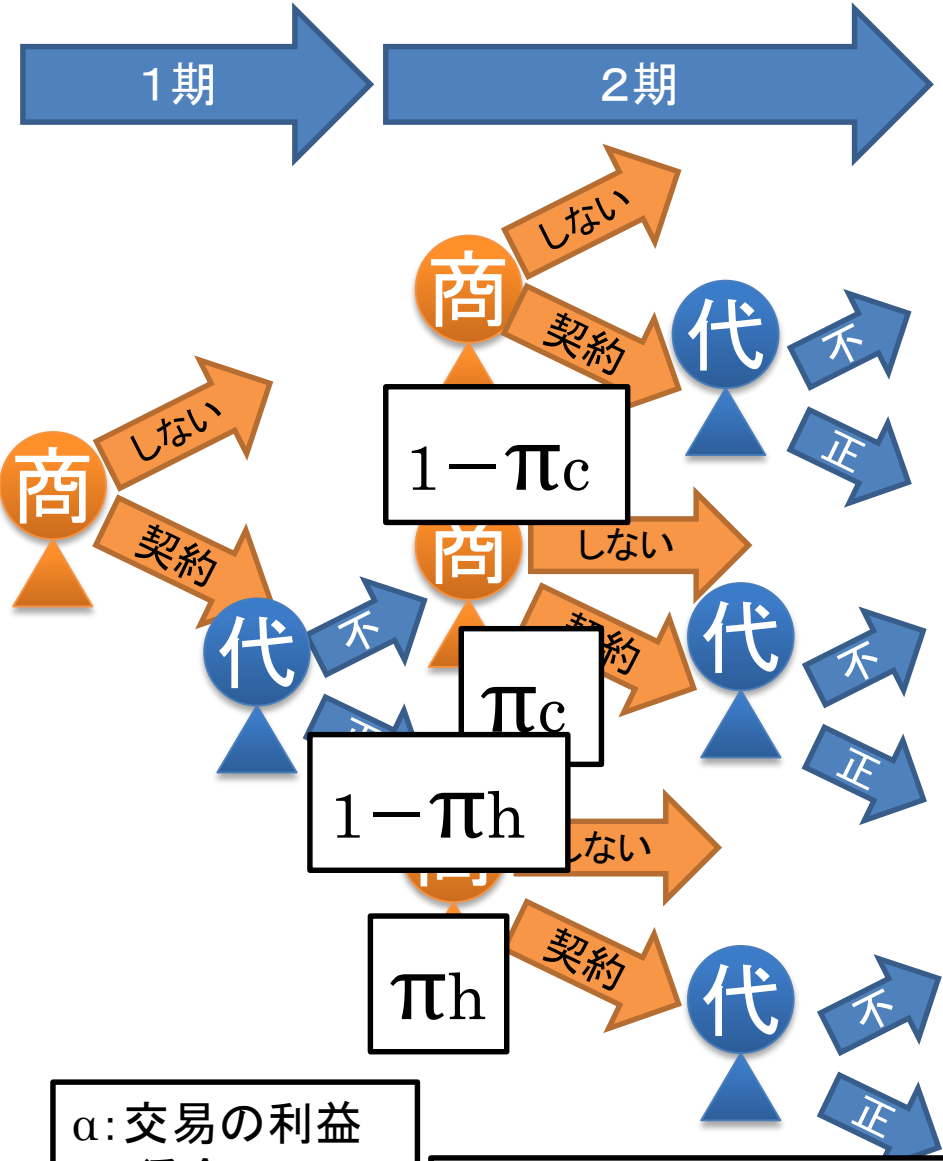


1期	2期	計
0, 0	0, 0	0, 0
0, 0	−α, α	−α, α
0, 0	α−w, w	α−w, w
−α, α	0, 0	−α, α
−α, α	−α, α	−2α, 2α
−α, α	α−w, w	−α+α−w, α+w
α−w, w	0, 0	α−w, w
α−w, w	−α, α	α−w−α, α+w
α−w, w	α−w, w	2(α−w), 2w

α：交易の利益
w：賃金

条件　α＞w

このままだと裏切ったほうが得になっちゃう



1期	2期	計
0, 0	0, 0	0, 0
0, 0	−α, α	−α, α
0, 0	α−w, w	α−w, w
−α, α	0, 0	−α, α
−α, α	−α, α	−2α, 2α
−α, α	α−w, w	−α+α−w, α+w
α−w, w	0, 0	α−w, w
α−w, w	−α, α	α−w−α, α+w
α−w, w	α−w, w	2(α−w), 2w

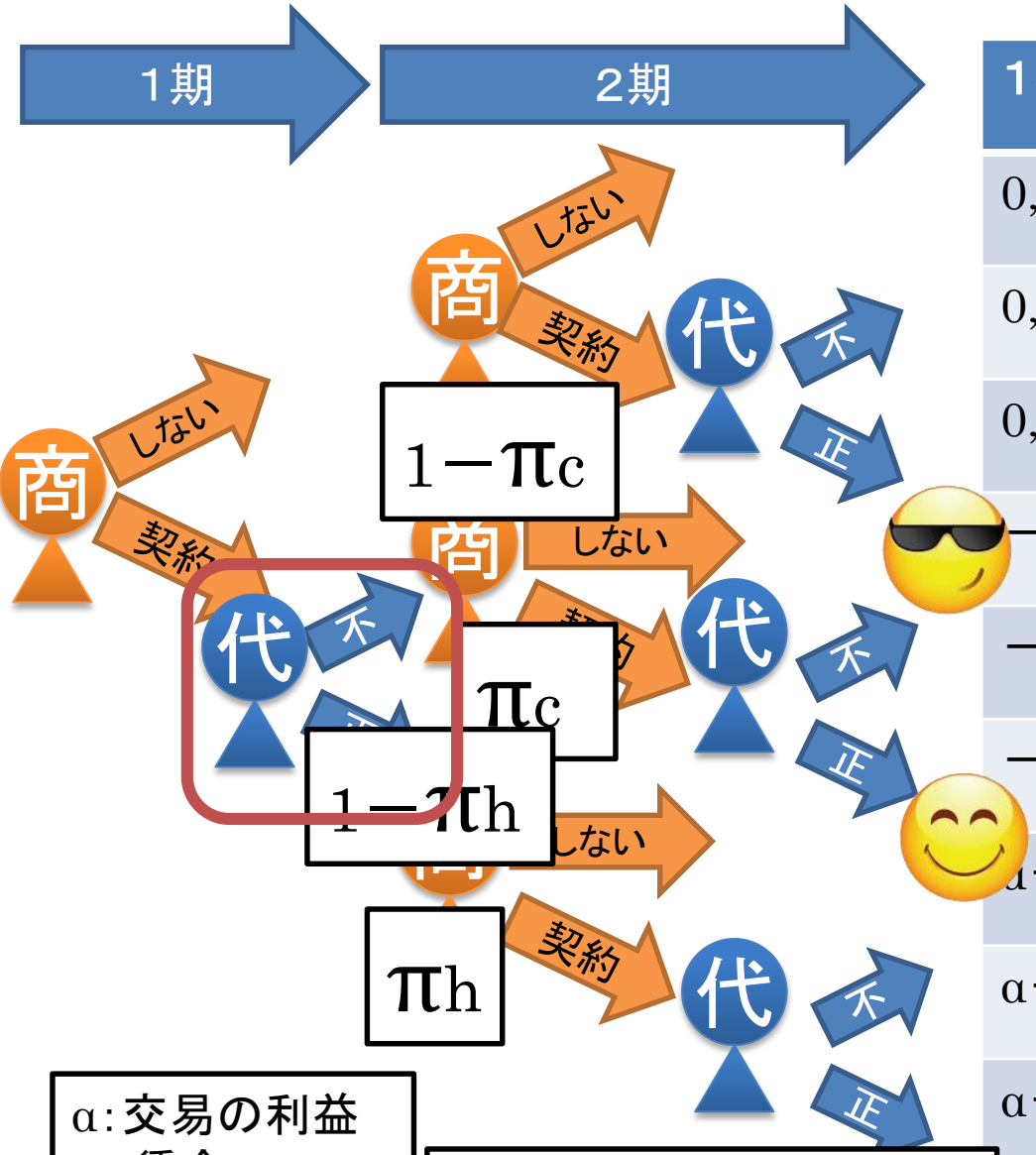
α：交易の利益
w：賃金

条件　α＞w

πh：誠実honestな場合

πc：不誠実cheatな場合

契約してもらえる確率πを掛けて期待利得を計算します



1期	2期	計
0, 0	0, 0	0, 0
0, 0	−α, α	−α, α
0, 0	α−w, w	α−w, w
−α, α	0, 0	−α, α
−α, α	−α, α	−2α, 2α
−α, α	α−w, w	−α+α−w, α+w
α−w, w	0, 0	α−w, w
α−w, w	−α, α	α−w−α, α+w
α−w, w	α−w, w	2(α−w), 2w

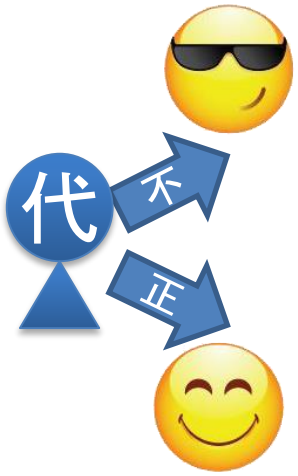
α：交易の利益
w：賃金

条件　α＞w

πh：誠実honestな場合

πc：不誠実cheatな場合

契約してもらえる確率πを掛けて期待利得を計算します



$$(1-\pi_c)\alpha + \pi_c 2\alpha = \alpha + \pi_c \alpha$$

$$(1-\pi_h)w + \pi_h(\alpha+w) = w + \pi_h \alpha$$

賃金　　ネコババ

誠実で得するためには　$w + \pi_h \alpha > \alpha + \pi_c \alpha$

$$\boxed{w > (1+\pi_c-\pi_h)\alpha}$$

商

不誠実な場合の契約確率π_cと

誠実な場合の契約確率π_hとの差が大きいほど
賃金wは安く済む

代

不誠実な場合の契約確率π_cと

誠実な場合の契約確率π_hとの差が小さければ
裏切ったほうが得。

いろんな値を入れてみた

$$w > (1+\pi_c-\pi_h)\alpha$$

賃金

ネコババ

π_c	π_h	$1+\pi_c-\pi_h$	結果
0.1	0.9	0.2	$W > 0.2\alpha$
0.2	0.8	0.4	$W > 0.4\alpha$
0.01	0.99	0.02	$W > 0.02\alpha$
0.5	0.5	1	$W > \alpha$
0	1	0	$W > 0$

×５

不誠実な代理人は高く付く

代理人

うーん、どっちが得かなあ？

次の仕事をもらえる確率が低い

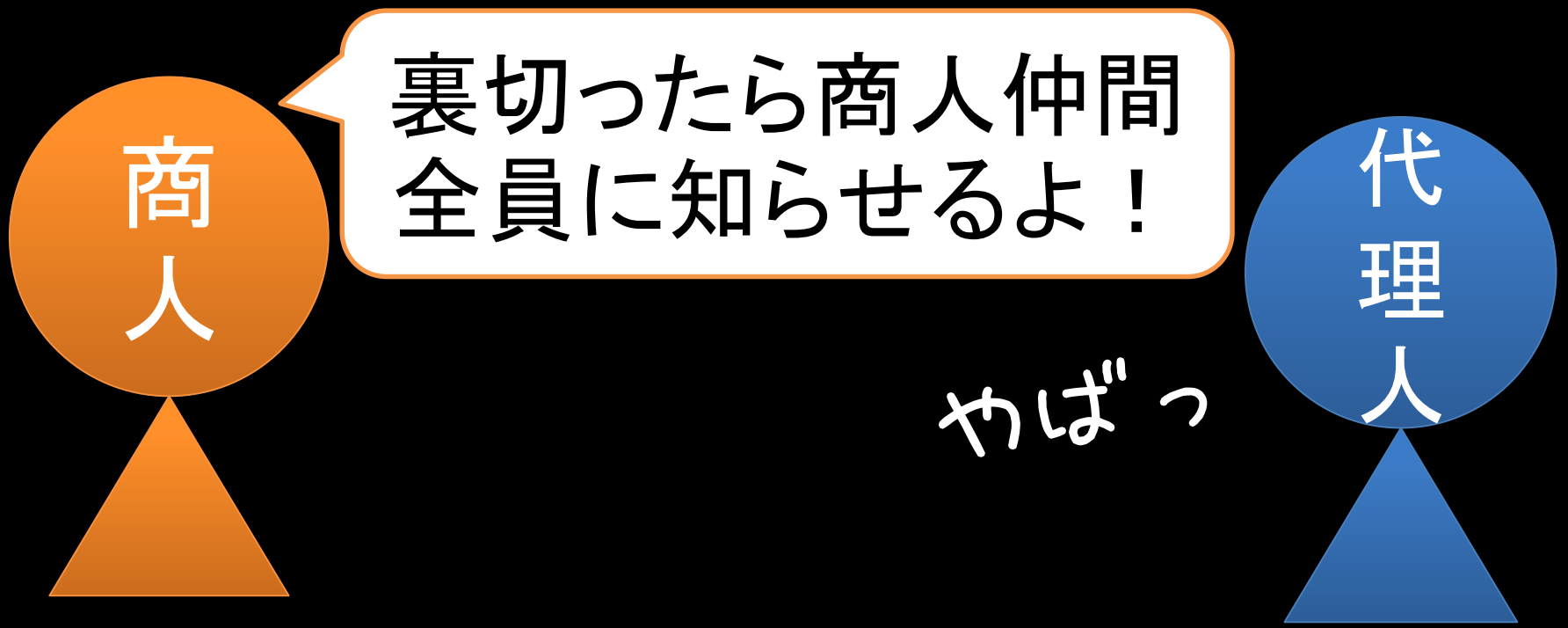
１回あたりのコストが高い

$$w > (1+\pi_c-\pi_h)\alpha$$

不誠実な場合の契約確率π_cと

誠実な場合の契約確率π_hとの差が大きいほど
賃金wは安く済む

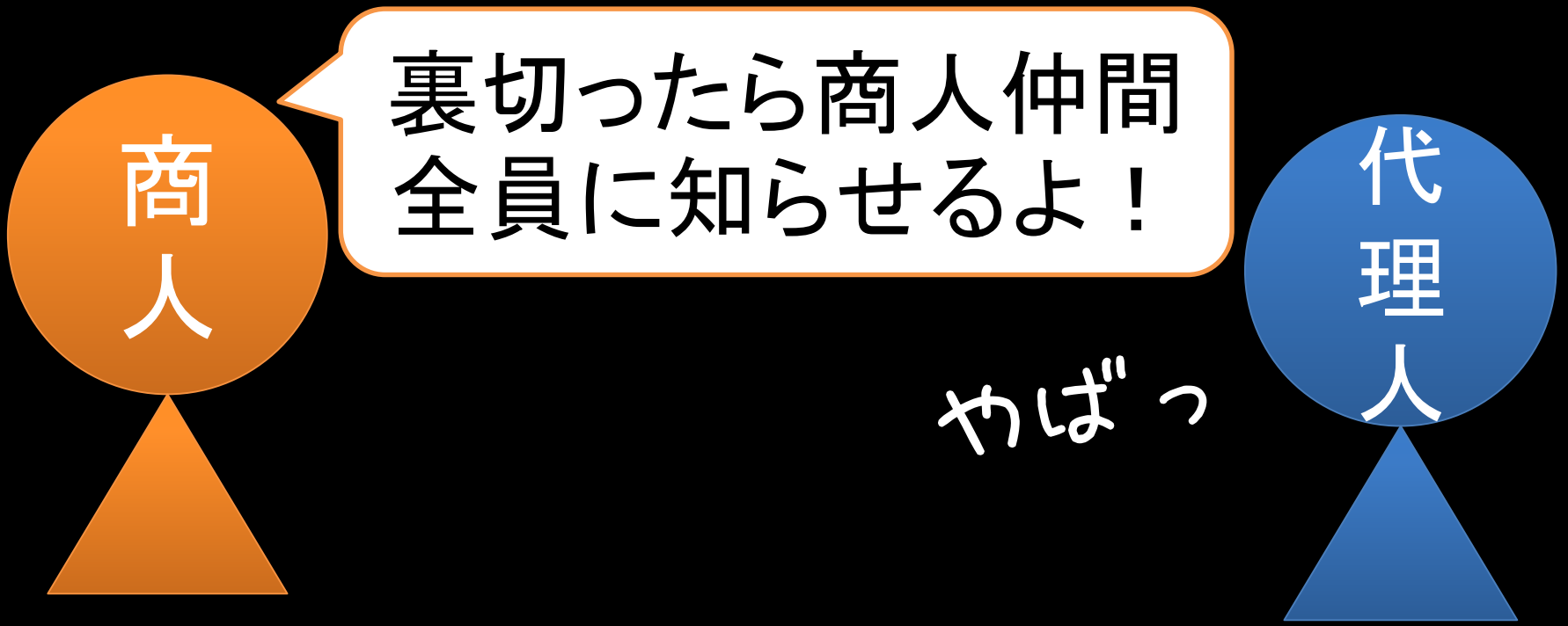
集団的懲罰戦略が部分ゲーム完全均衡



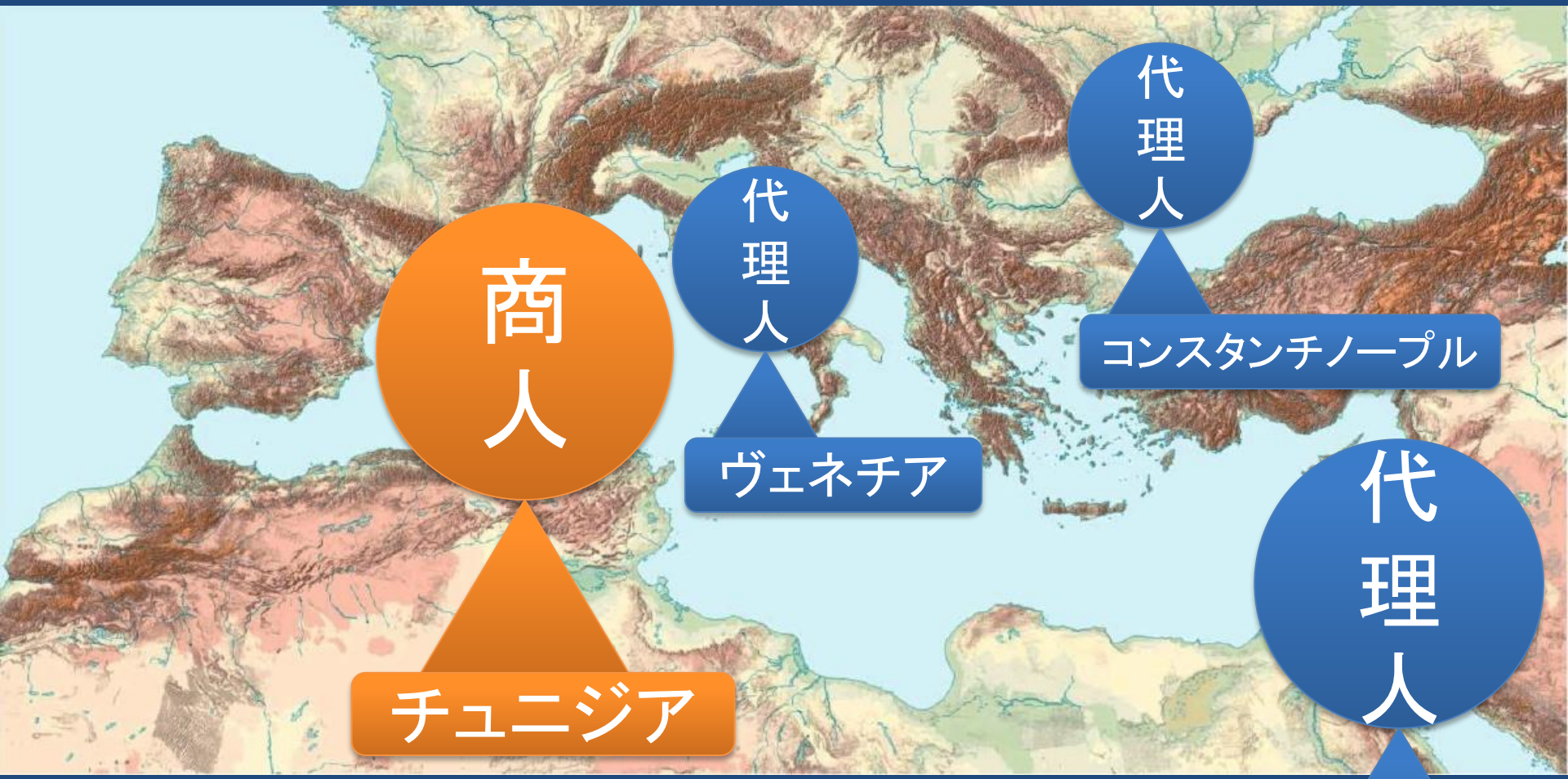
制度は

ルールではなく

インセンティヴに基づくと頑強になる



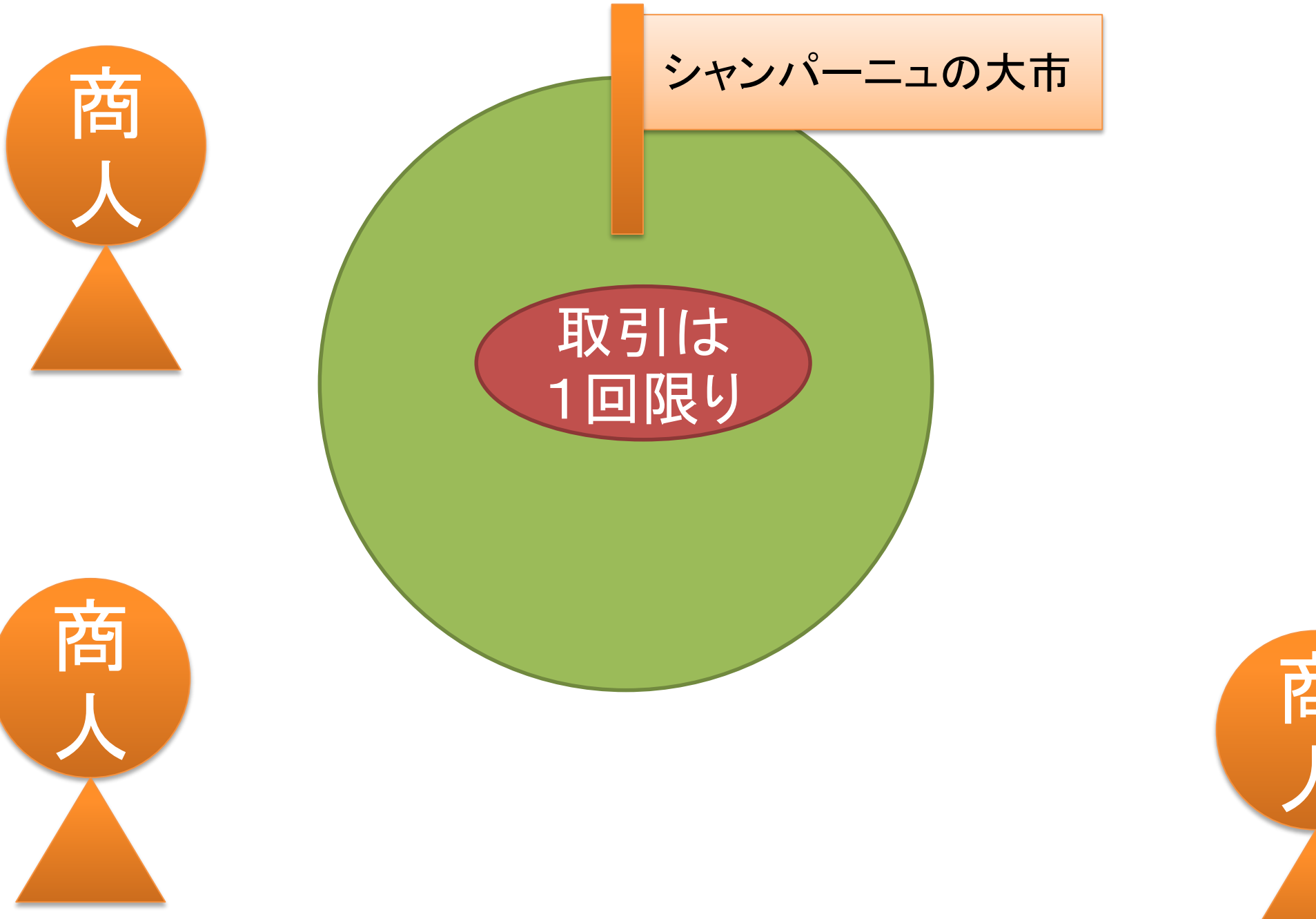
11世紀　地中海



SCENE 2

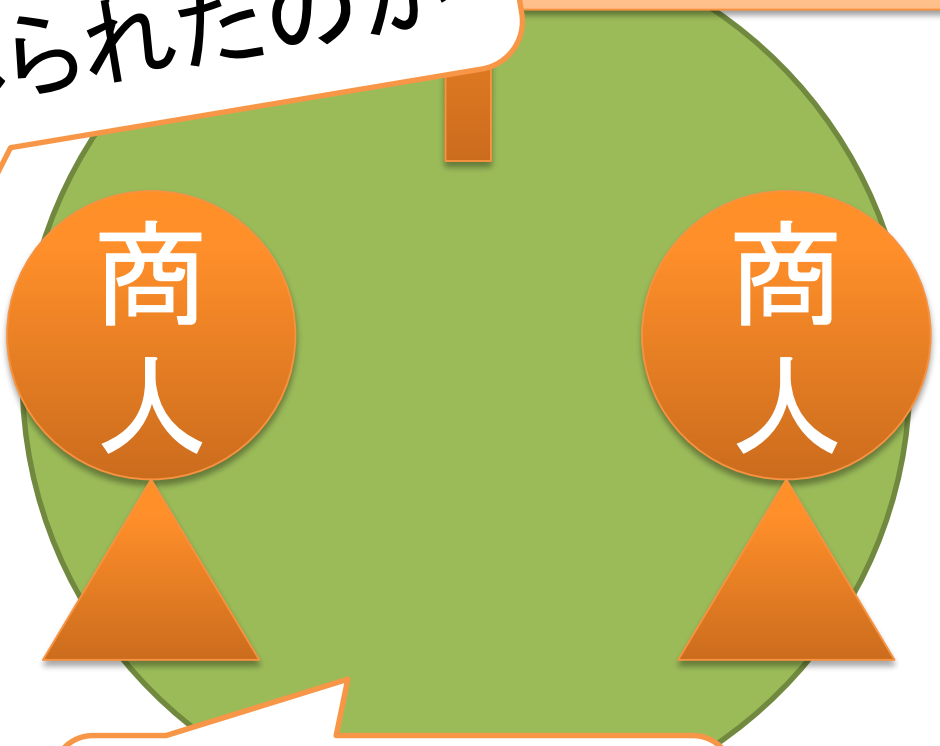
12-3世紀　フランス

シャンパーニュの大市


商人
シャンパーニュの大市
取引は
1回限り
商人
商人

相手が裏切らないと
なぜ信じられたのか

シャンパーニュの大市



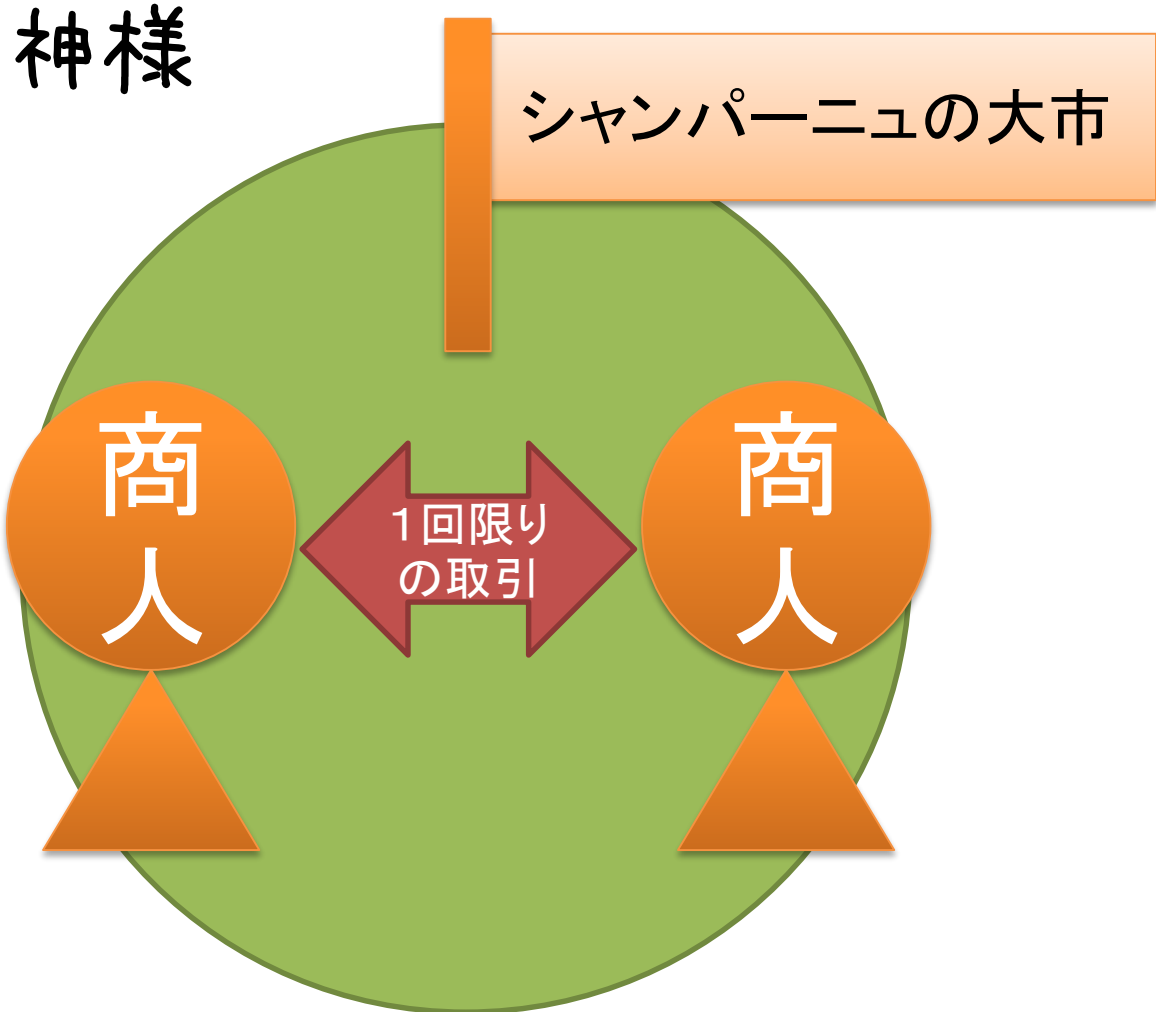
現物でない取引も
おこなわれている

hint

商人は取引の前にあることを相手に告げました。

- □ 信じている神様
- □ 所持金の額
- □ 出身地

どれ？
そして
何のために？

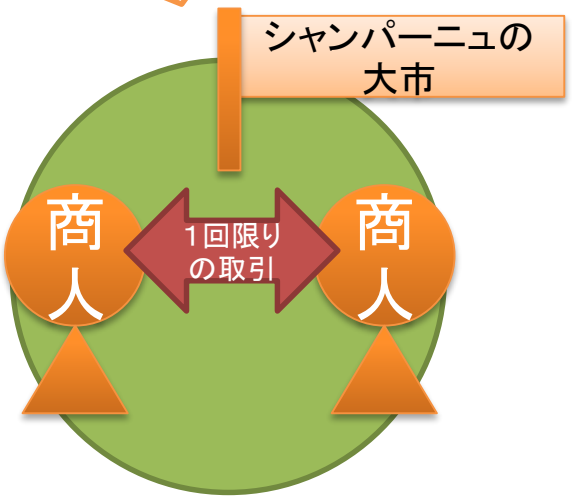


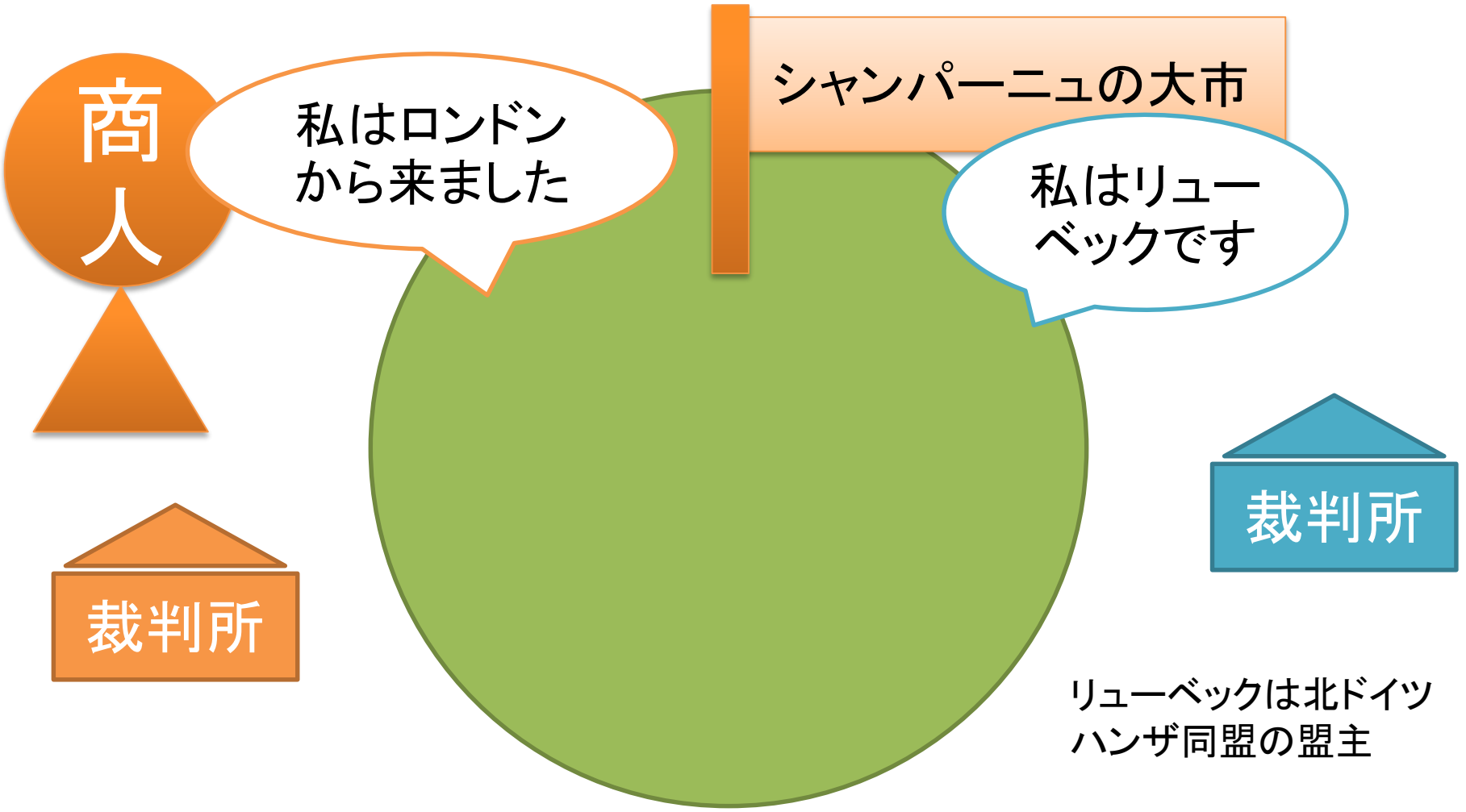
商人は取引の前にあることを相手に告げました。

どれ？
そして
何のために？

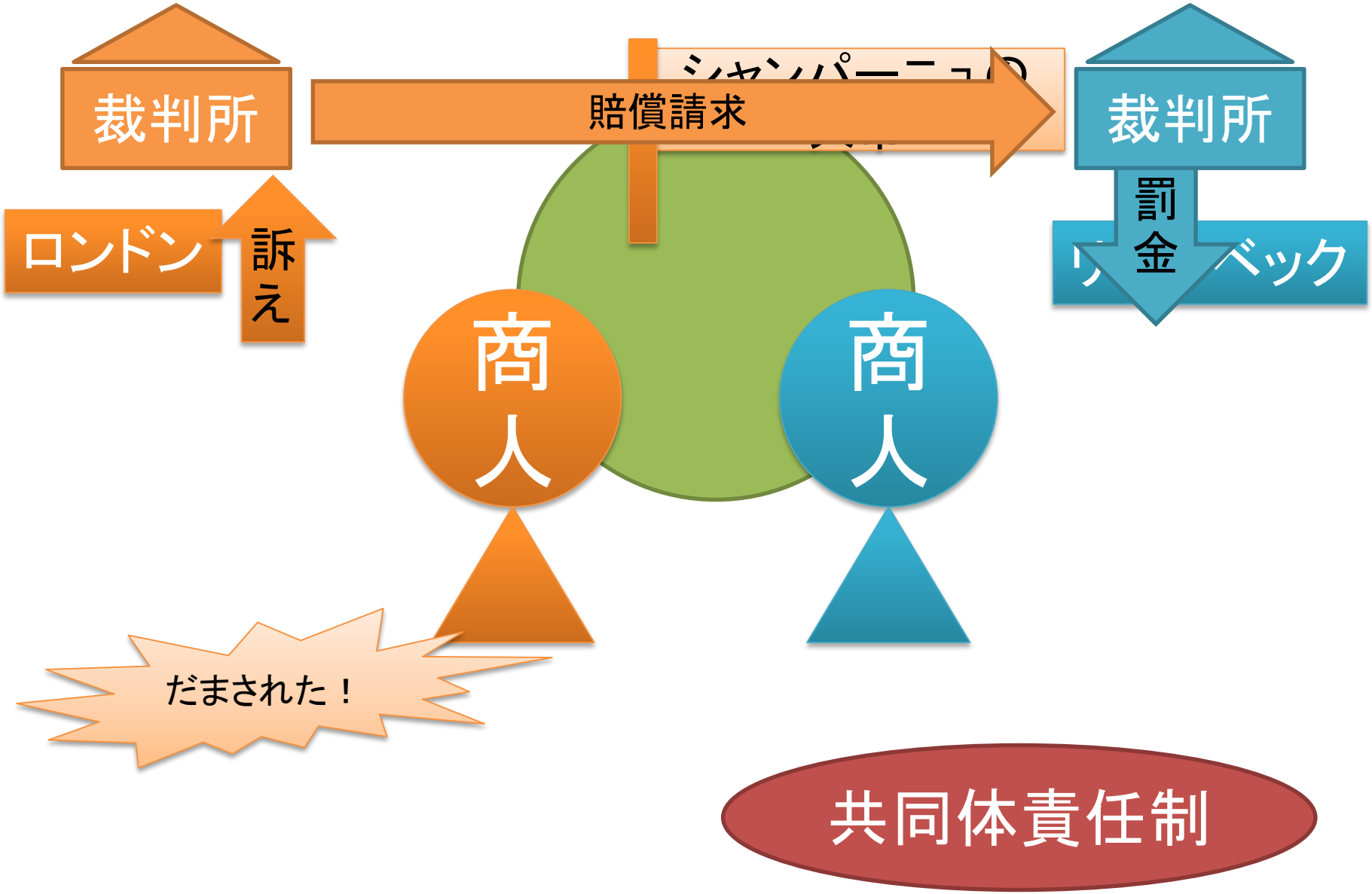
- □ 信じている神様
- □ 所持金の額
- □ 出身地

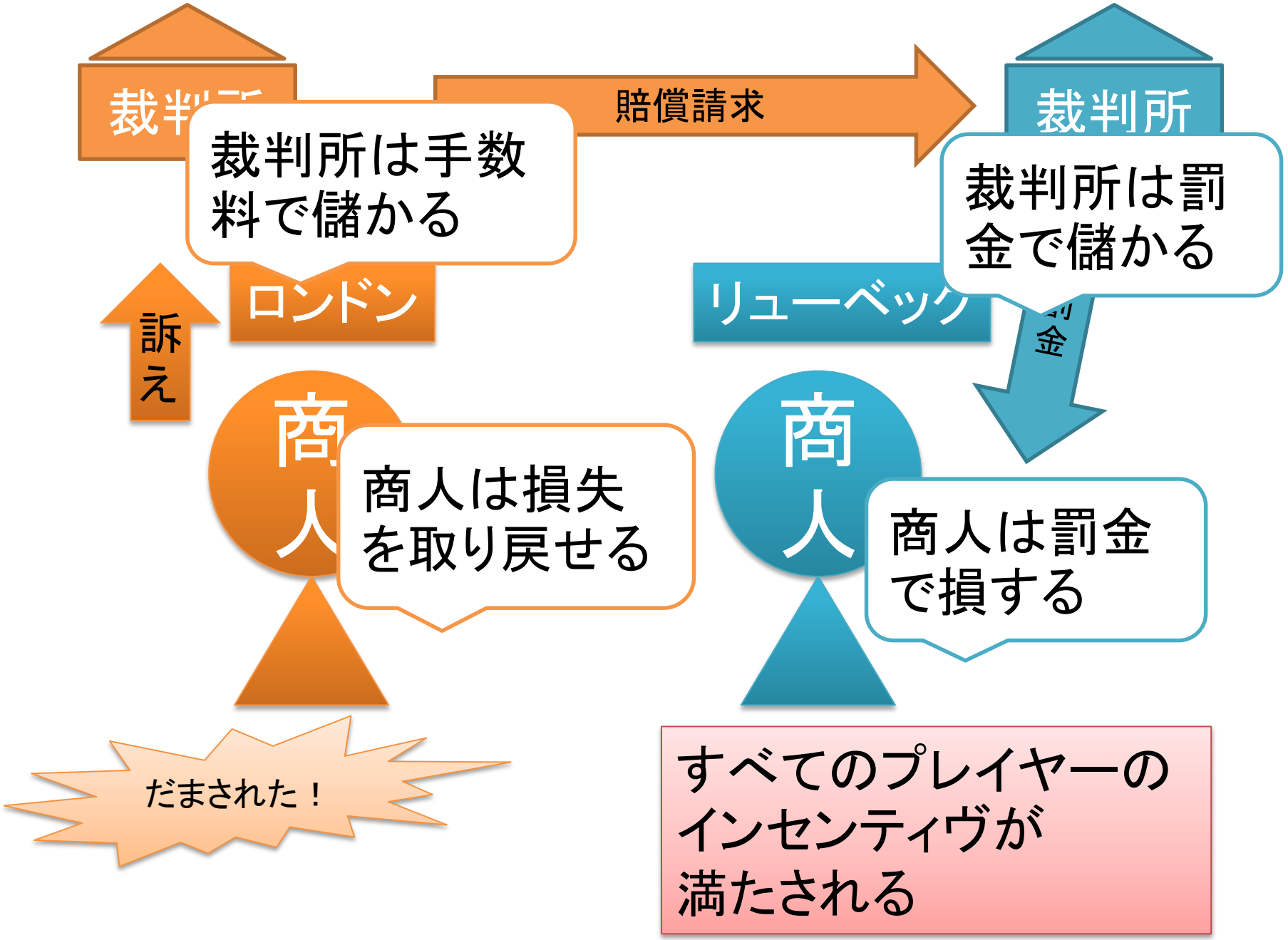
相手が裏切らないと
なぜ信じられたのか





ロンドンにもリューベックにも**裁判所**があります。

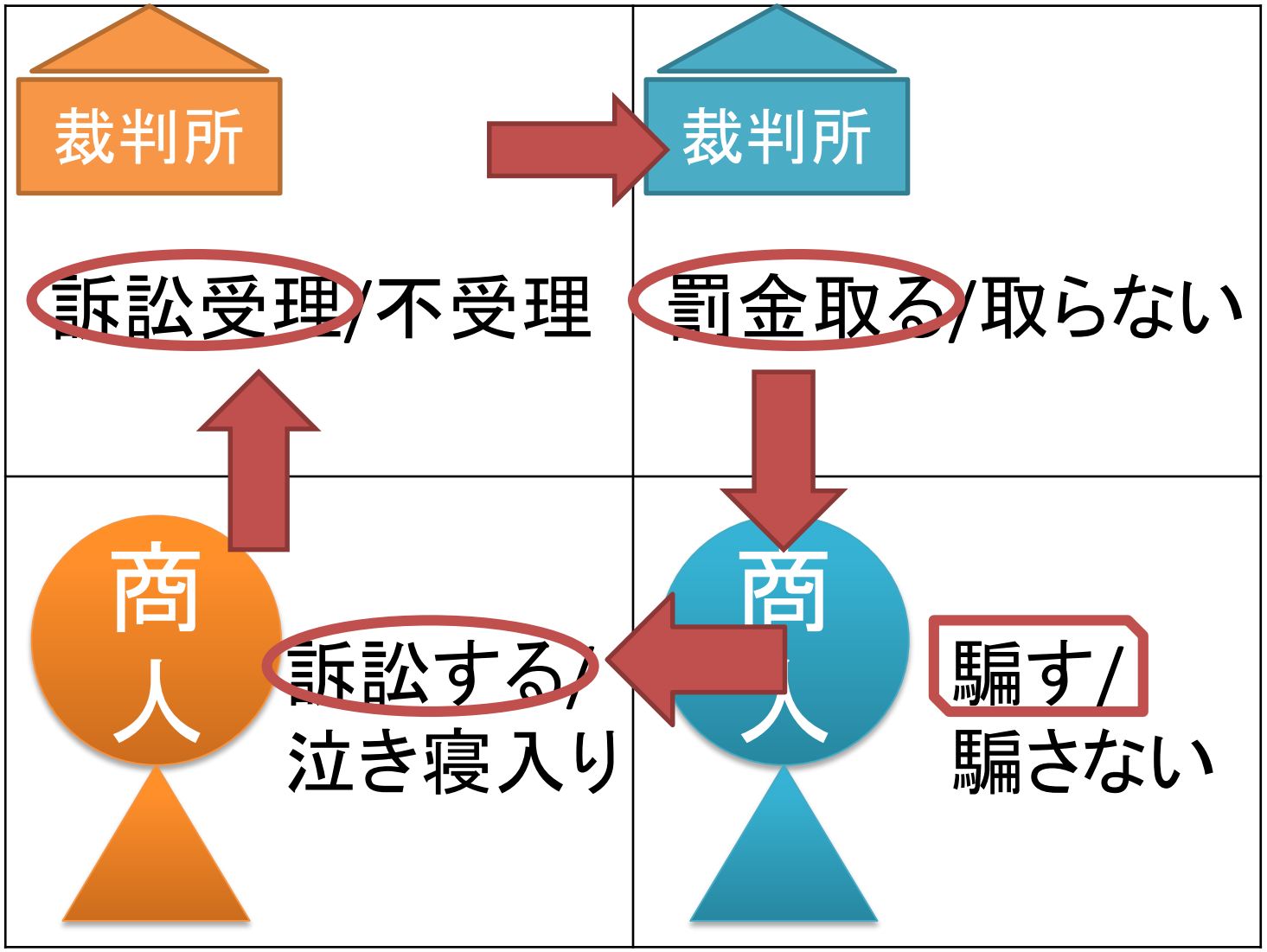

裁判所
賠償請求
裁判所
ロンドン
訴え
罰金
商人
商人
だまされた！
共同体責任制

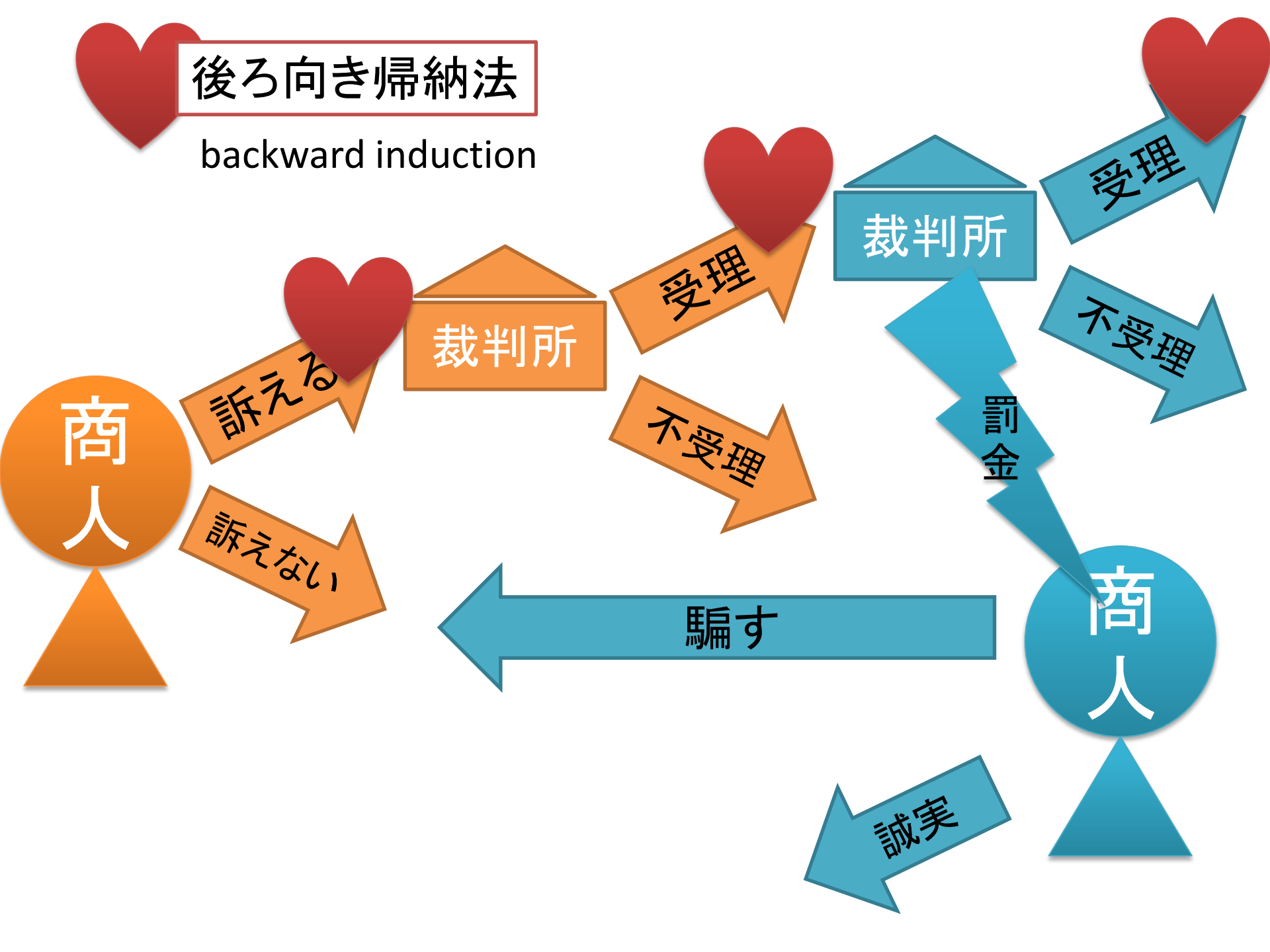

裁判所
賠償請求
裁判所
裁判所は手数料で儲かる
裁判所は罰金で儲かる
ロンドン
リューベック
訴え
罰金
商人
商人
商人は損失を取り戻せる
商人は罰金で損する
だまされた！
すべてのプレイヤーのインセンティヴが満たされる

4プレイヤーのゲーム

裁判所 訴訟受理/不受理	裁判所 罰金取る/取らない
商人 訴訟する/ 泣き寝入り	商人 騙す/ 騙さない

4プレイヤーのゲーム




後ろ向き帰納法
backward induction
商人
訴える
訴えない
裁判所
受理
不受理
裁判所
受理
不受理
罰金
商人
騙す
誠実

12-3世紀　フランス

シャンパーニュの大市

裁判所

裁判所

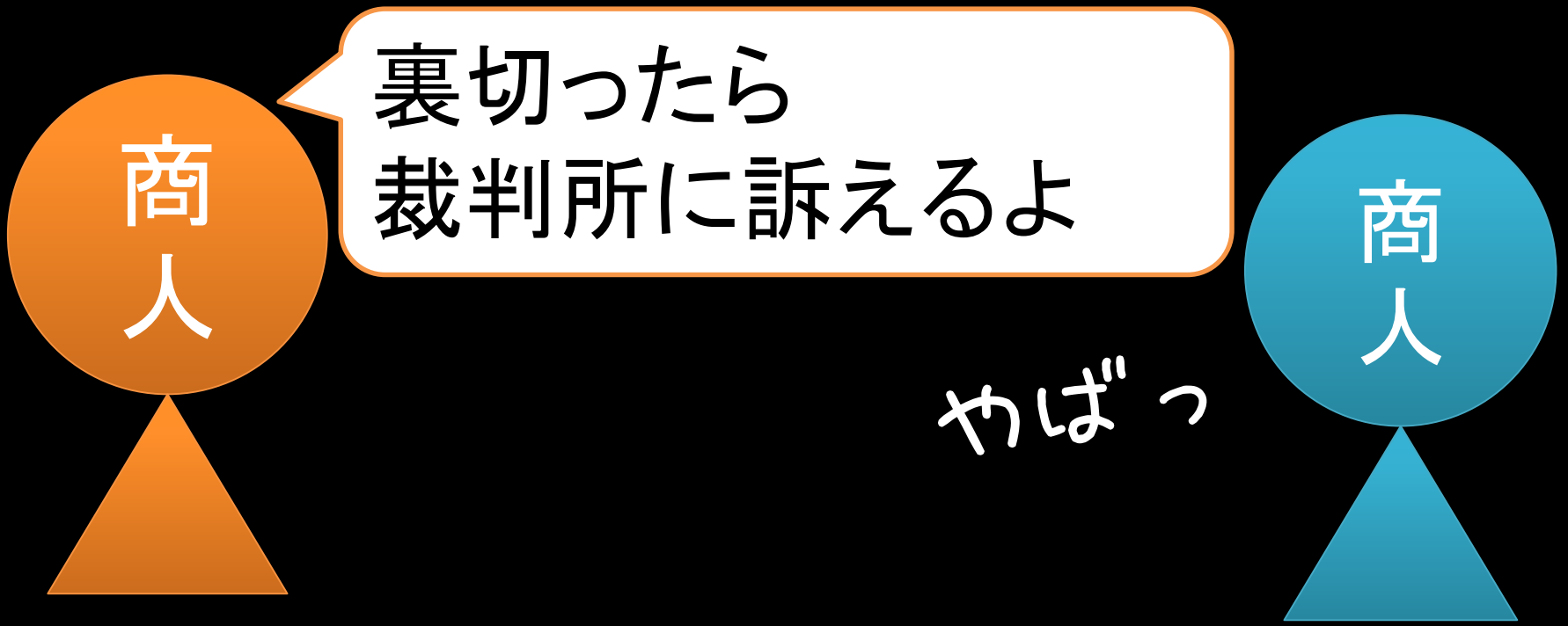
商人

商人

制度は

ルールではなく

インセンティヴに基づくと頑強になる

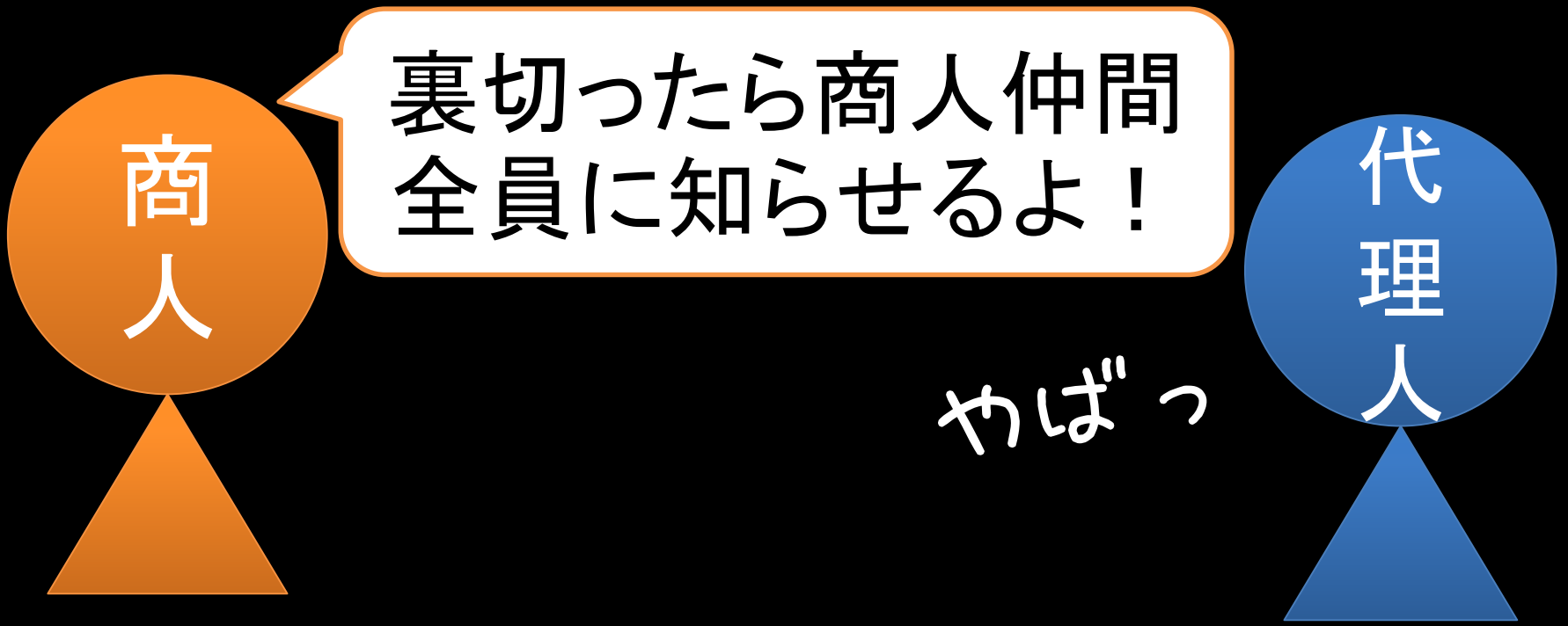


11世紀　地中海

制度は

ルールではなく

インセンティヴに基づくと頑強になる



12-3世紀　フランス

シャンパーニュの大市

裁判所

裁判所

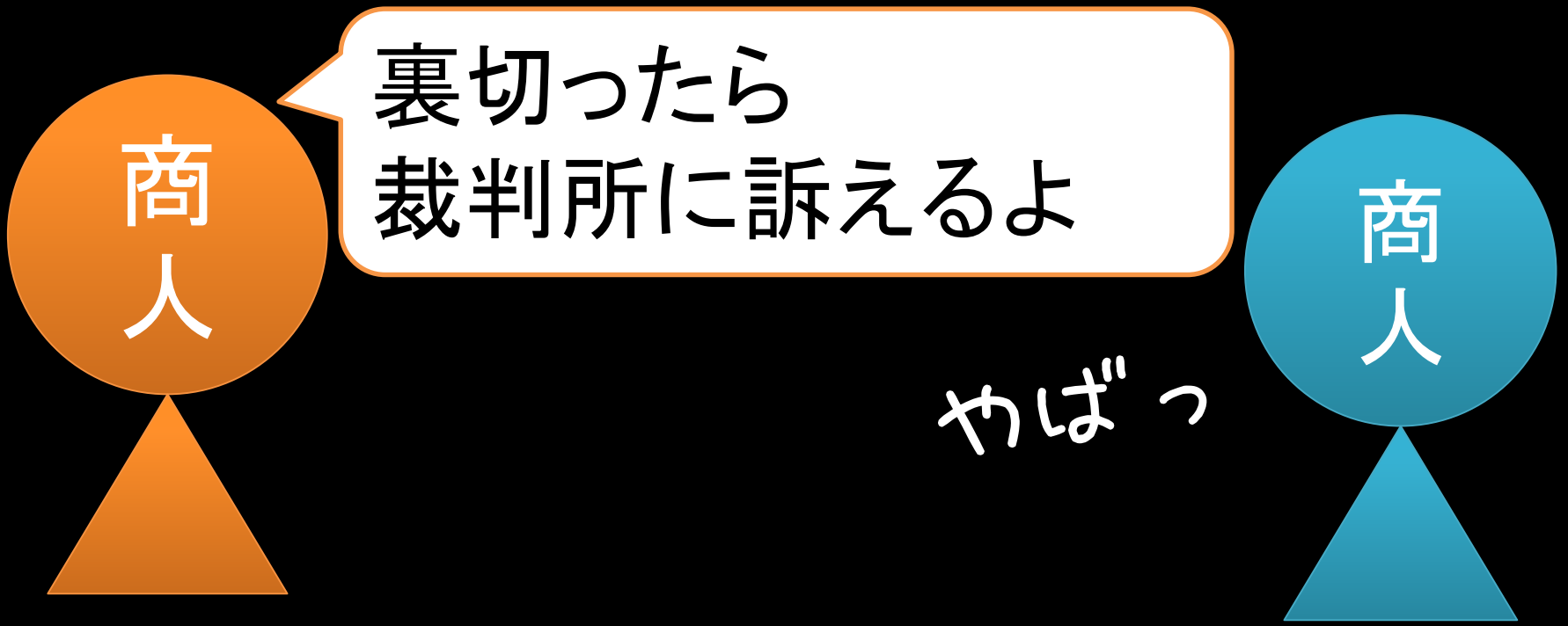
商人

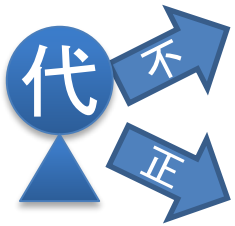
商人

制度は

ルールではなく

インセンティヴに基づくと頑強になる





$$(1-\pi_c)\alpha + \pi_c 2\alpha = \alpha + \alpha\pi_c$$

$$\delta w + (1-\delta)(\alpha + w) = \alpha + w - \delta\alpha$$

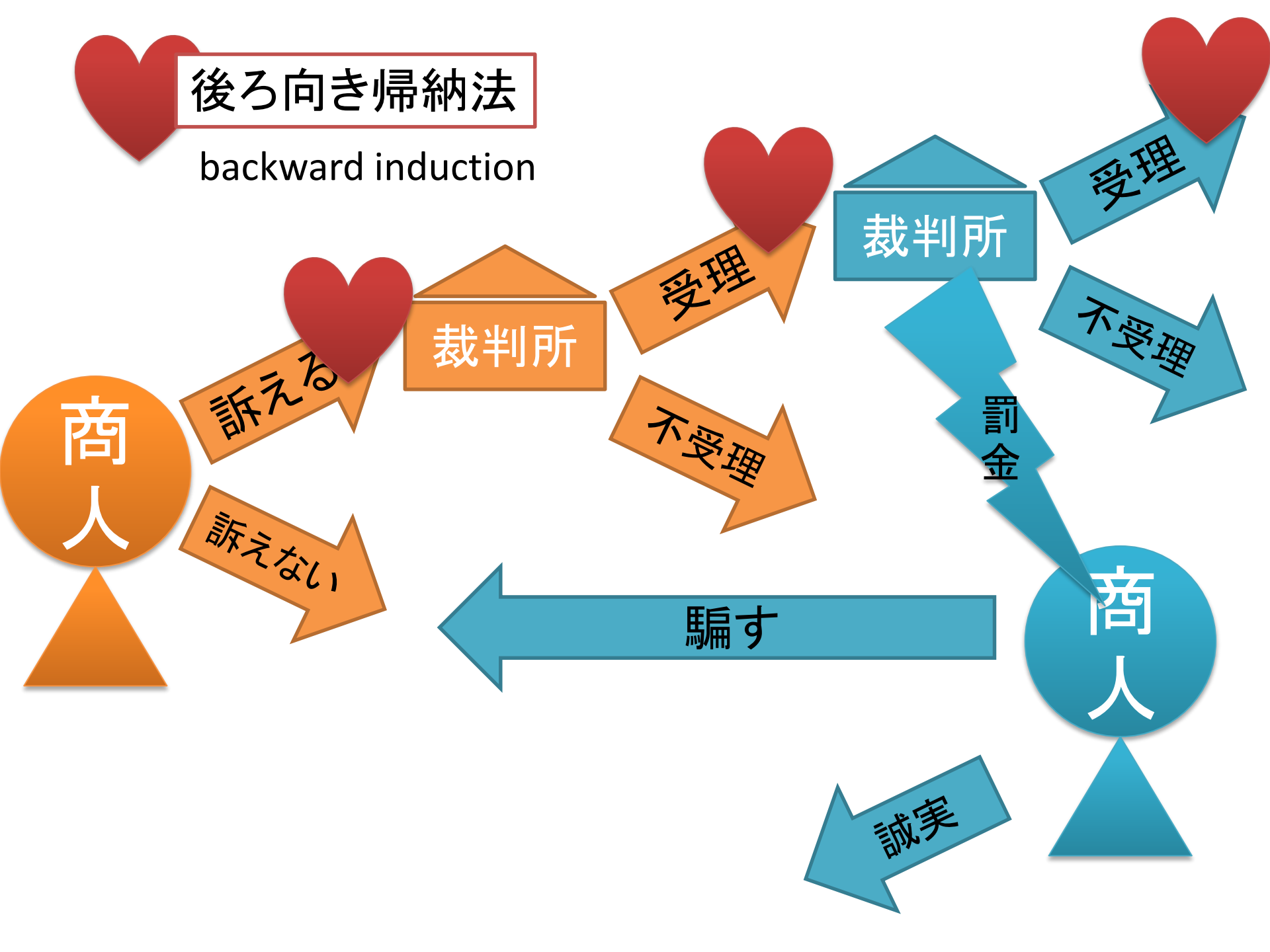
賃金　　ネコババ

誠実で得するためには　$w - \delta\alpha > \alpha\pi_c$

$$w > \alpha(\pi_c + \delta)$$

不誠実な場合の契約確率π_cと
商人事故率δが小さいほど、
賃金wは安く済む

不誠実な場合の契約確率π_cと
商人事故率δが大きくなれば
裏切ったほうが得


後ろ向き帰納法
backward induction
裁判所
受理
不受理
裁判所
受理
不受理
商人
訴える
訴えない
罰金
騙す
商人
誠実

歴史上の制度の動きが

ゲーム理論で解ける！

歴史制度分析

歴史学
with
ゲーム理論

歴史で探せ！

ゲームストーリー

歴史（世界史でも日本史でもOK）のなかから、ゲーム理論で説明できそうなストーリー（複数のプレイヤーの均衡や協力関係が見られるストーリー）をピックアップし、それを図示してみてください。