

# ネットワーク社会での 知的協業の方法

2003年7月16日

西村 吉雄

# 目次

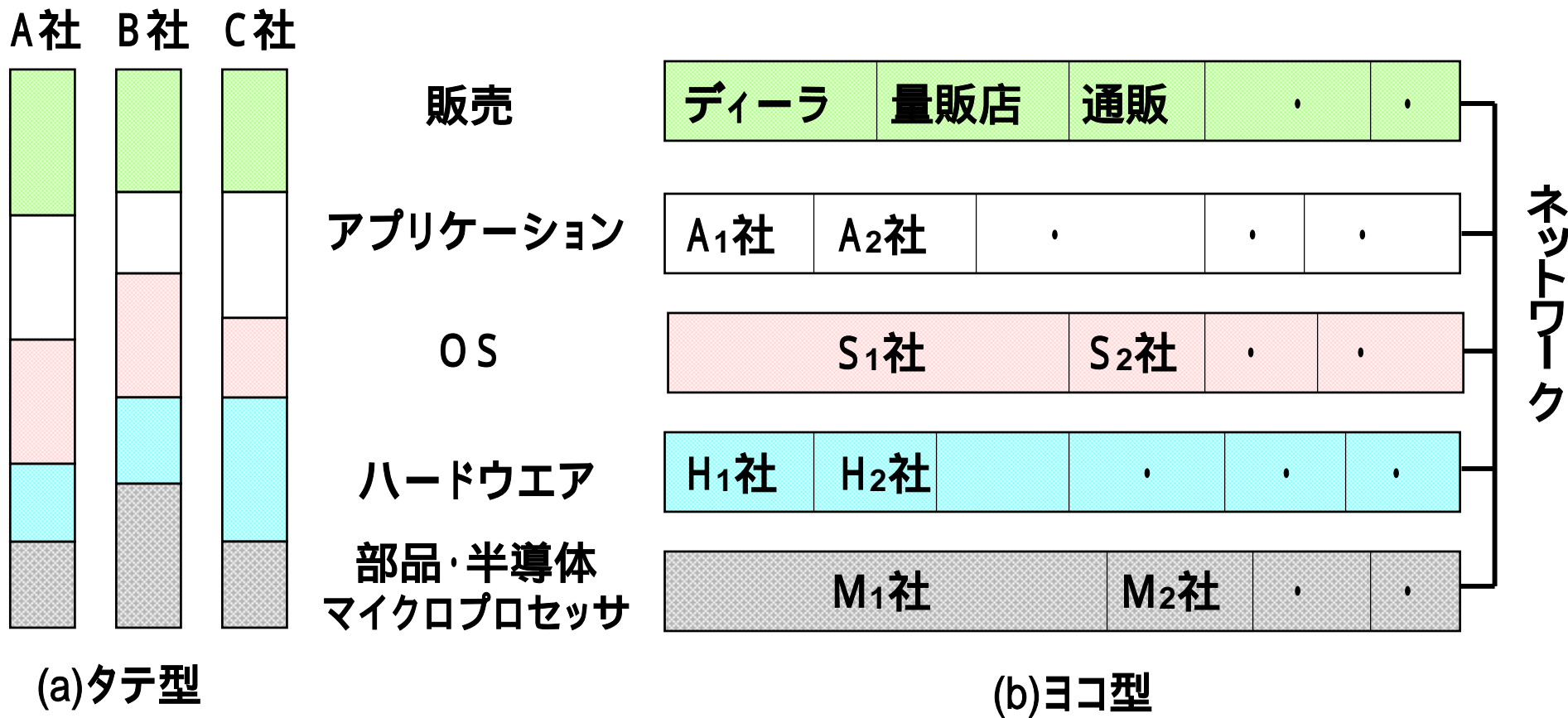
1. ネットワーク時代の産業構造とネットワーク外部性
2. 中央研究所の時代の終焉
3. 営利企業にとって研究開発とは何か
4. 産と学 長い分離の時代を経て連携へ

# ネットワークは連携・協力を支援

- ネットワークの発達は取引コストを下げる
  - 情報交換の速度とコストが、社内と社外で差が小さくなる
  - パートナーを世界中に広げて選択することが可能になる
  - 自社内に抱え込むより、社外から調達したほうが有利な局面が増える
- 「自前主義から連携・協力へ」がネットワーク時代の方向

# タテからヨコへ

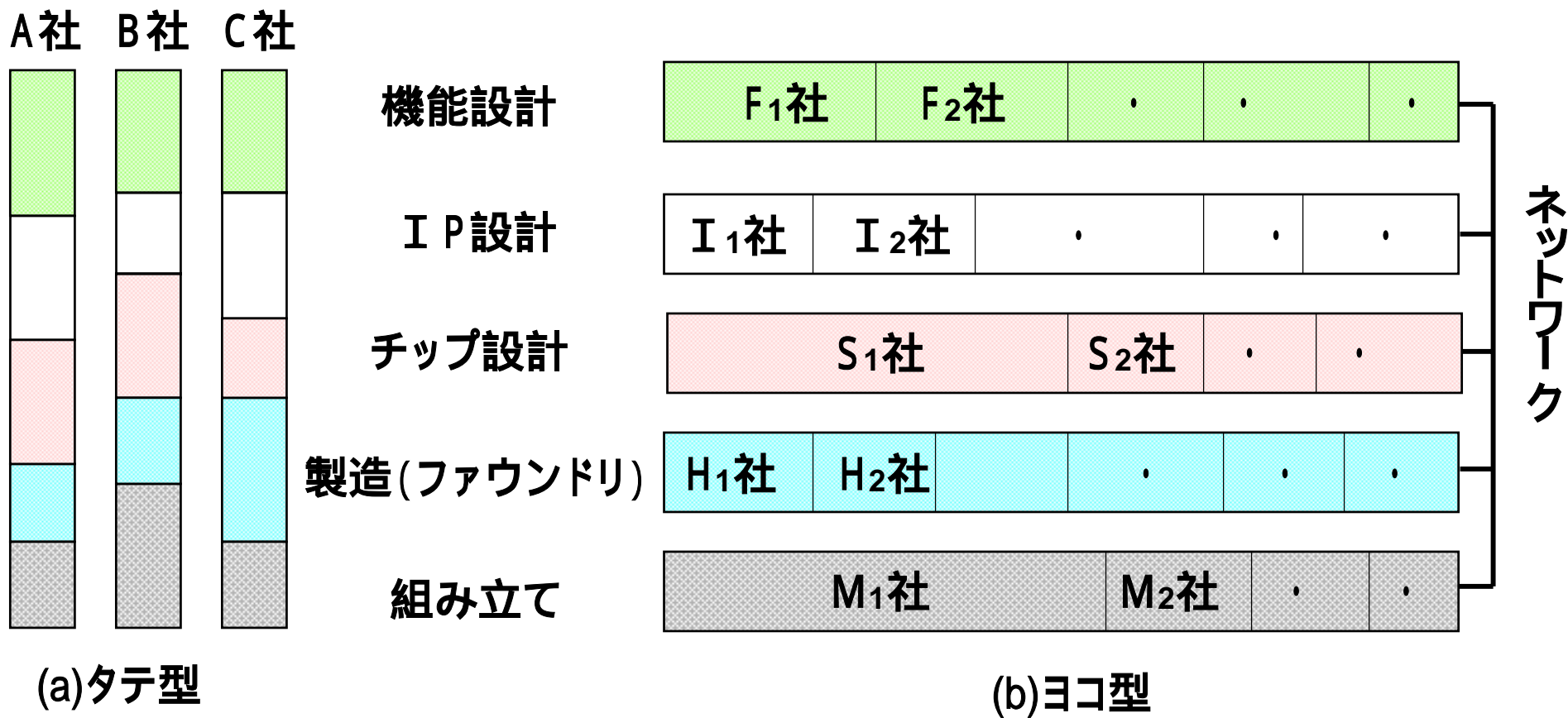
クローズドな垂直統合構造からオープンな多層水平展開構造へ



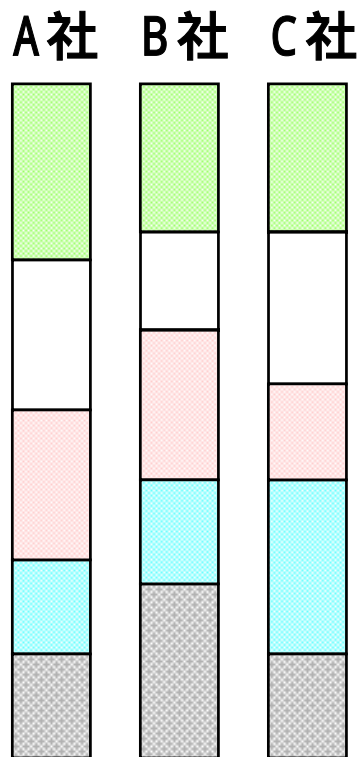
# ヨコ型への転換のインパクト

- 他社との連携・協力が必要
- 小さな会社の不利が少ない
- 社外への情報発信が不可欠
- ネットワークの果たす役割が大きくなる
- 標準インタフェースの確立が必要

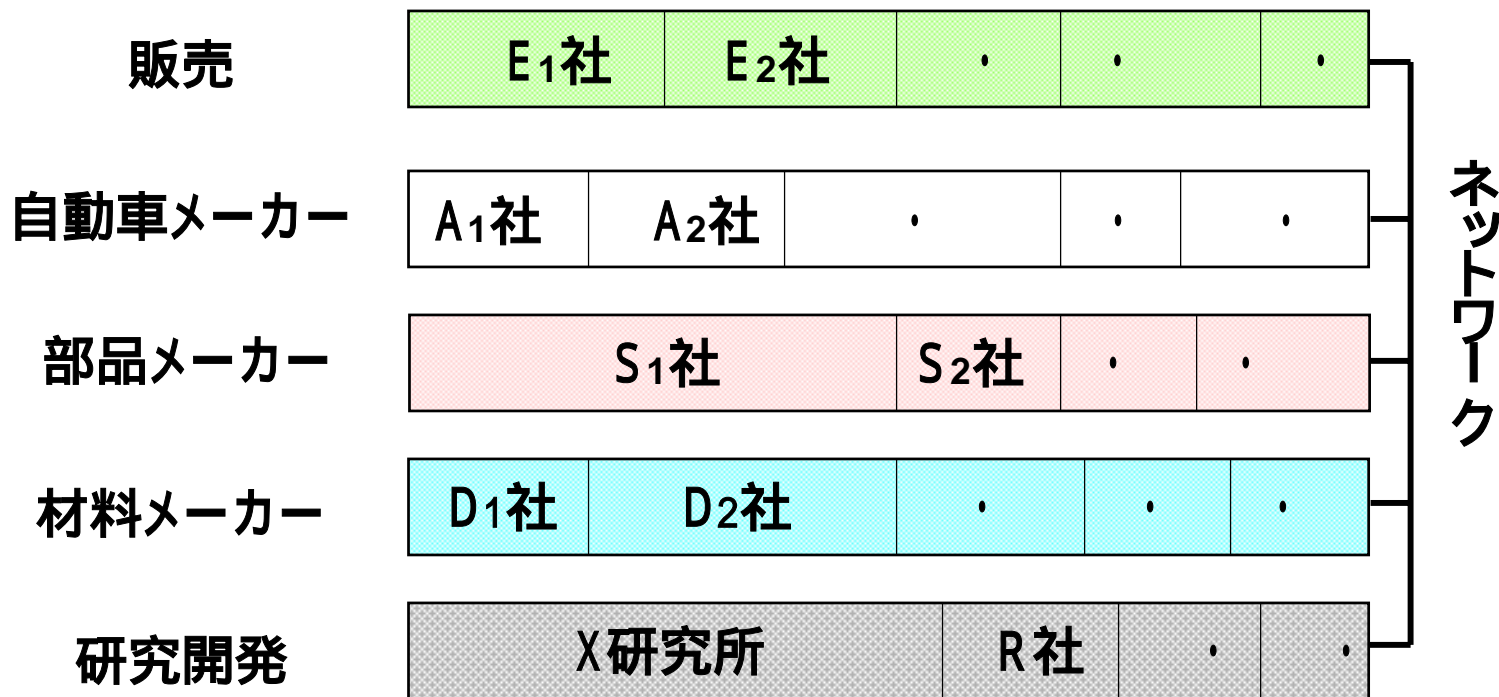
# 半導体産業もタテからヨコへ



# 自動車産業もタテからヨコへ



(a)タテ型



(b)ヨコ型

# ネットワーク外部性

- ・ 電話機は一人で持っていては役に立たない  
最低限もう一人，同一規格の電話機を持っている人が必要
- ・ ネットワーク製品の効用はユーザー数の2乗に比例  
通話チャンネルの数は同一規格の電話機を持っている人の数を  $n$  とすると  $n(n-1)/2$  になる。  $n$  が少し大きくなれば  $n$  の2乗に比例
- ・ 規格争いの「勝ち組」（事実上の標準となった規格）はシェアの2乗に比例して有利になる



# ハードとソフトの関係にみる ネットワーク外部性

- インタフェースをはさんでのハードとソフト:
  - ネットワーク外部性と同様のポジティブ・フィードバック
- ビデオにおけるVHS対ベータの例:
  - レンタルビデオ解禁時にVHSのほうがわずかにシェアが上
  - ソフト会社がVHSをやや優先してソフトを制作
  - レンタルビデオ店にならぶVHSソフトのほうがやや多い
  - これからハードを買う人がVHSを選ぶ
  - VHSのシェア上昇
  - ソフト会社はますますVHSを優先
  - 短期間にVHSがベータを圧倒

# 知識集約的な産業における 収穫逡増の原理

収穫逡増の原理 「自社製品のインタフェースを公開し、他社が補完製品を開発してくれるのを促す(中略)。自社の製品をめぐって**知的集積の輪**を組織化することに成功した企業には周囲の企業がよってたかって付加価値をつけてくれる」(国領二郎、『日本経済新聞』, 1997年8月18日付)。

ネットワーク外部性(インタフェースをはさんでのハードとソフトを含む)は一種の収穫逡増をもたらす。

農産物や普通の工業製品では、収穫逡減となることが多い。

# ネットワーク外部性は 市場経済と非市場経済をつなぐ

- ネットワーク外部性: たくさんの他人が自分と同じモノを持ってくると, 自分の持っているモノの価値が増す 市場経済の価格決定メカニズムになじみにくい
- インターネットは非市場経済から生まれ, 市場経済のインフラストラクチャとなった
- リナックス: 非市場経済側の活動が, 市場経済側の起業家精神を刺激し, 新産業を開きつつある

# 取引コスト, 相互作用コストの激減の 効果は効率化にとどまらない

- 取引や相互作用に要する時間と費用が下がれば,よその組織・個人と交流・連携・協力するのがおっくうでなくなる
- 異質な組織・個人の出会いの場が増え,そこから新しい知や価値の生まれる可能性が高くなる
- そうなるようにITを使い,そうなるようにITインフラを整備すべきだろう

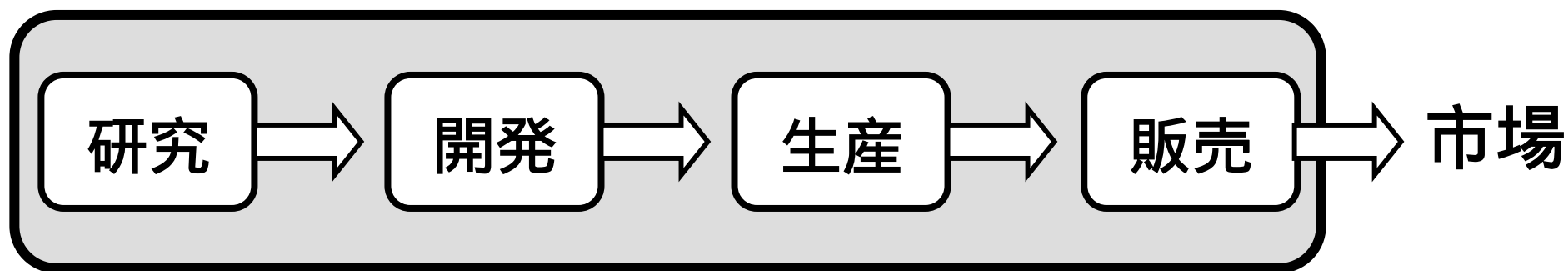
# 目次

1. ネットワーク時代の産業構造とネットワーク外部性
2. 中央研究所の時代の終焉
3. 営利企業にとって研究開発とは何か
4. 産と学 長い分離の時代を経て連携へ

# 中央研究所とリニア・モデルの時代の終焉

- 顧客からみて営業，製造のかけにかくれた研究開発は時代遅れ[黒川,「アメリカは日本から何をどう学んだか」,『電子情報通信学会誌』,1996年5月号]
- 「すべてを社内で」はネットワーク時代には成り立たない
  - 自前主義 連携・協力へ
- 「隠して先行者利益」から「発信して収穫逓増へ」
  - ネットワーク外部性の活用
    - 自社製品の付加価値を他者につけてもらう

# 研究開発におけるリニア・モデル



原則としてすべて同一企業内で進める

# リニア・モデルの背景に 科学優位主義

- 一方向の流れ: 研究 開発 生産 販売において,  
「上流ほどえらい」という価値観がひそむ
- 基礎研究 / 応用研究の区別はリニア・モデルの反映
  - 「基礎研究 応用研究」= 「研究 開発」
- 科学を技術より優位におく考え方が反映
  - 技術は科学の応用: 「科学 技術」= 「研究 開発」

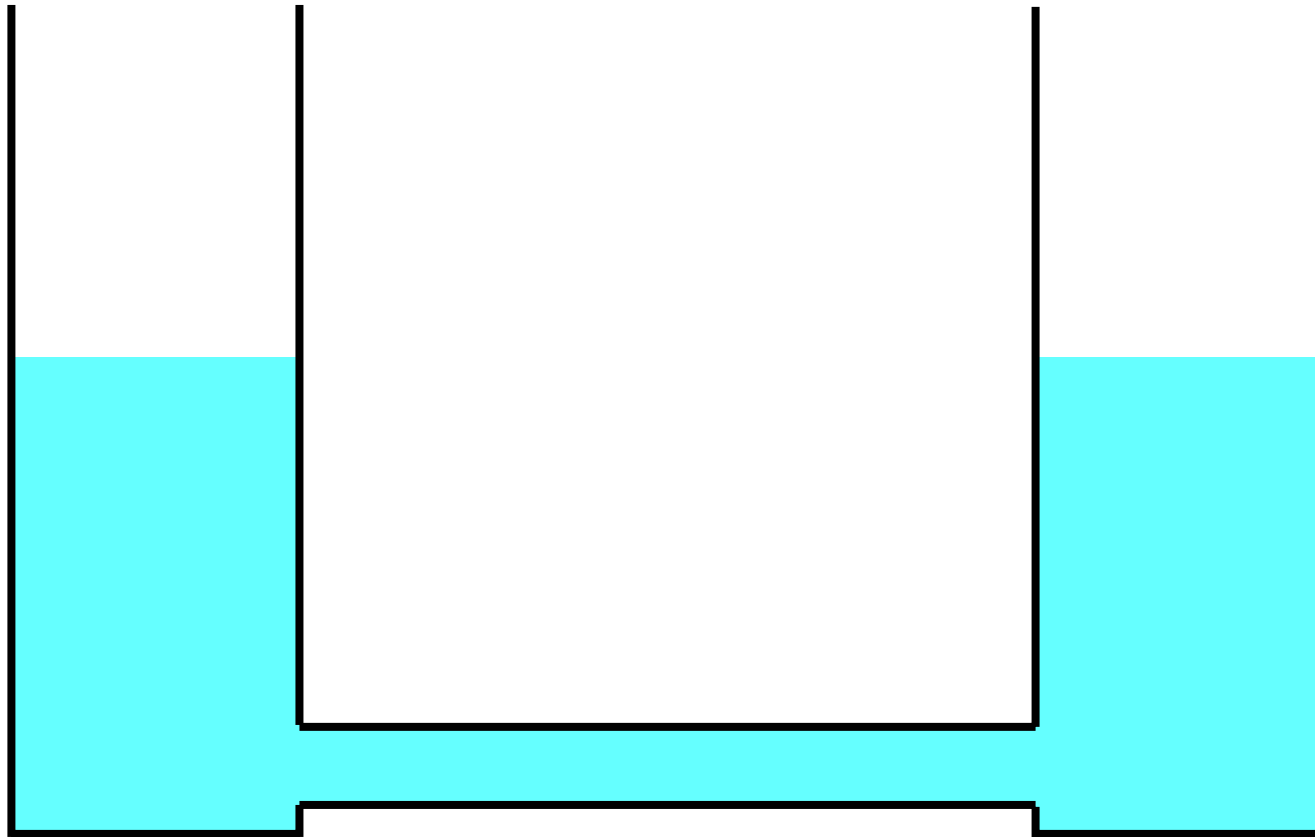


# 目次

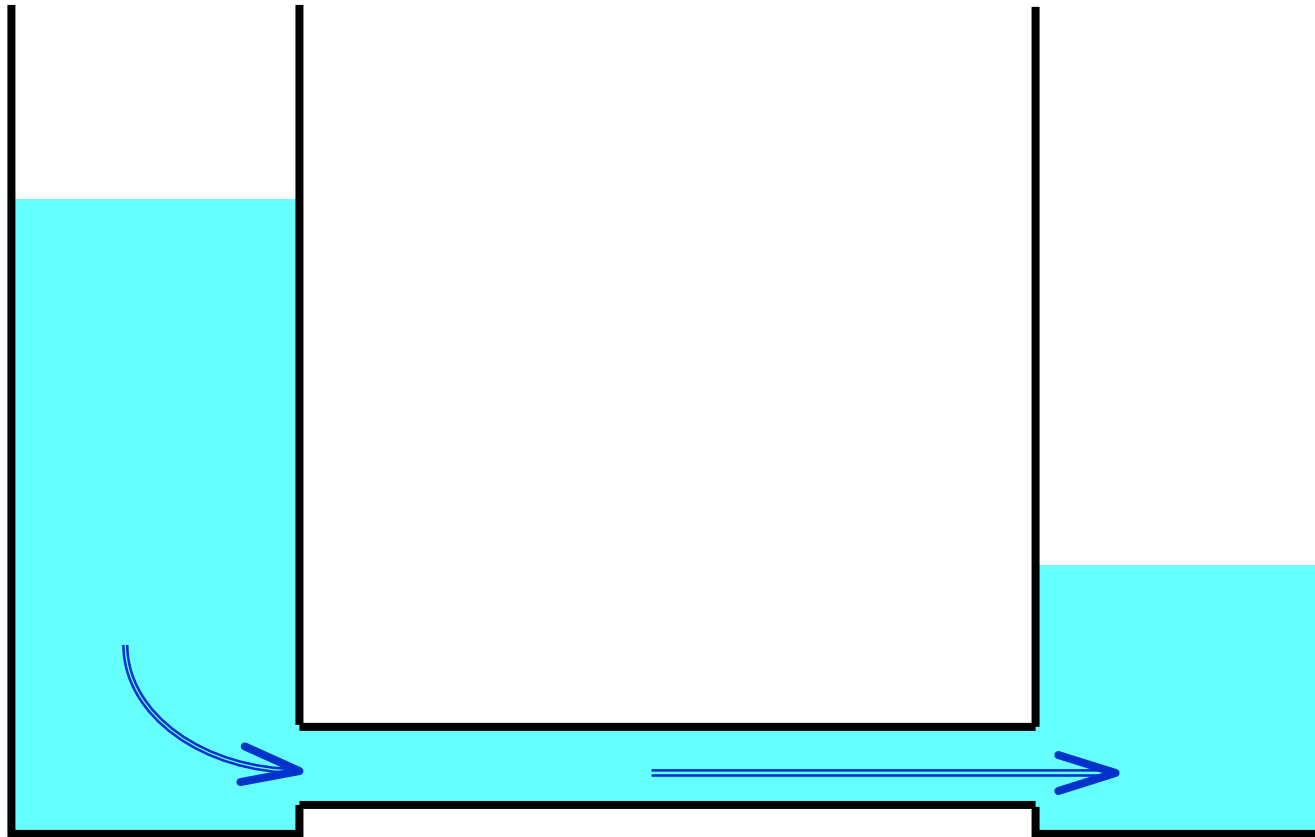
1. ネットワーク時代の産業構造とネットワーク外部性
2. 中央研究所の時代の終焉
3. 営利企業にとって研究開発とは何か
4. 産と学 長い分離の時代を経て連携へ

# 利潤を生み出す仕組みの例1： 遠隔地貿易

- 安いところでものを仕入れ、高いところでそれを売れば、儲かる 利潤を生み出す仕組みの原型
- このときの利潤の源泉は、地域的に離れた二つの共同体のあいだの価値体系の差
- ただし、この差は、そのうち埋まってなくなる。競争者が参入してきて、仕入れ価格は上がり、販売価格は下がるからである。やがて利潤も出なくなる



二つの水槽の水位が等しいと、水流は  
生じない(利益は生まれない)



二つの水槽の水位に差があれば水が流れ、  
仕事をさせることができる(利益が得られる)

# 差のないところに利潤なし

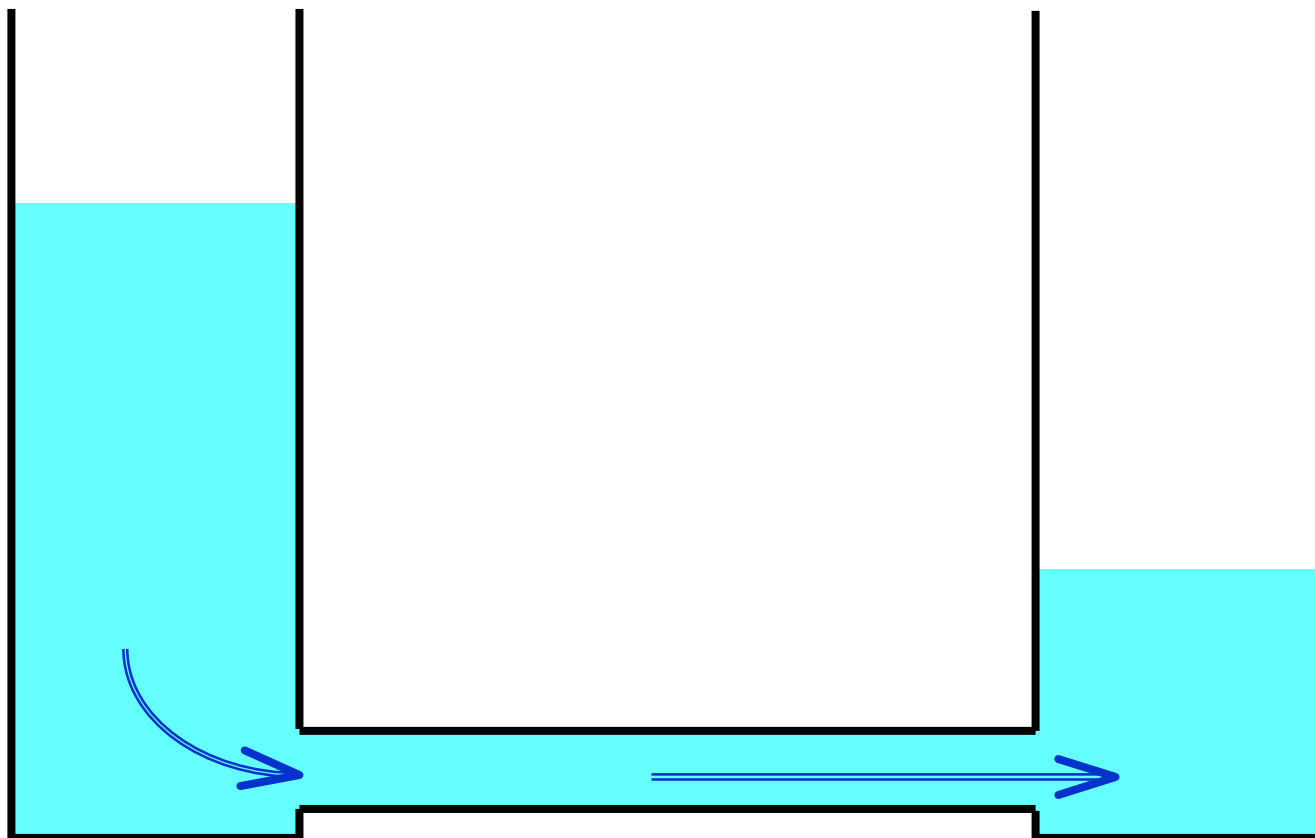
- 価値体系が一つに収れんして平衡状態に達した経済システムには、利潤(剰余価値)は存在しない

# 利潤を生み出す仕組みの例2： 賃金を安く払い，製品を高く売る

- 余剰労働力が豊富で賃金が安く，出来た製品が高く売れるなら儲かる 産業革命後に成立した資本主義
- このときの利潤の源泉は，「労働力の価値」と「労働生産物の価値」の差
- ただし，この差も，そのうち埋まってなくなる。競争者が参入してきて，賃金は上がり，販売価格は下がるからである。やがて利潤も出なくなる

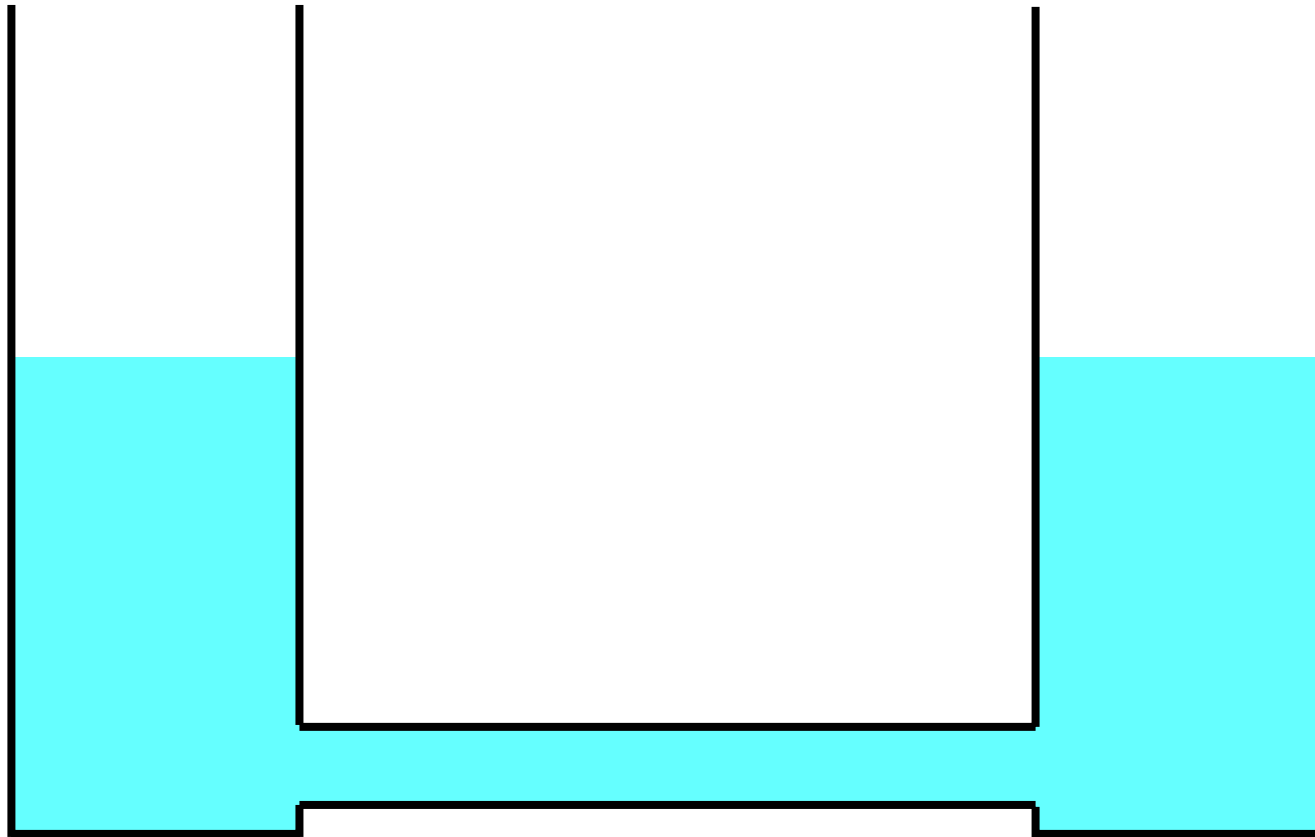
# 利潤を生み出す仕組みの例3： 新製品を売り出す

- 今までにない新しい製品を売り出し、それが必要経費以上の価格で売れば儲かる
- このときの利潤の源泉は、「未来の価値体系」と「現在の価値体系」のあいだの差と解釈できる。新製品という未来を人より先に知り、それを現在の市場に導入したのである[岩井克人、『ヴェニス商人の資本論』、筑摩書房、1985年]
- しかしこの差も、そのうち埋まる。競争者が同じ製品を安く売るからである。やがて利潤もなくなる

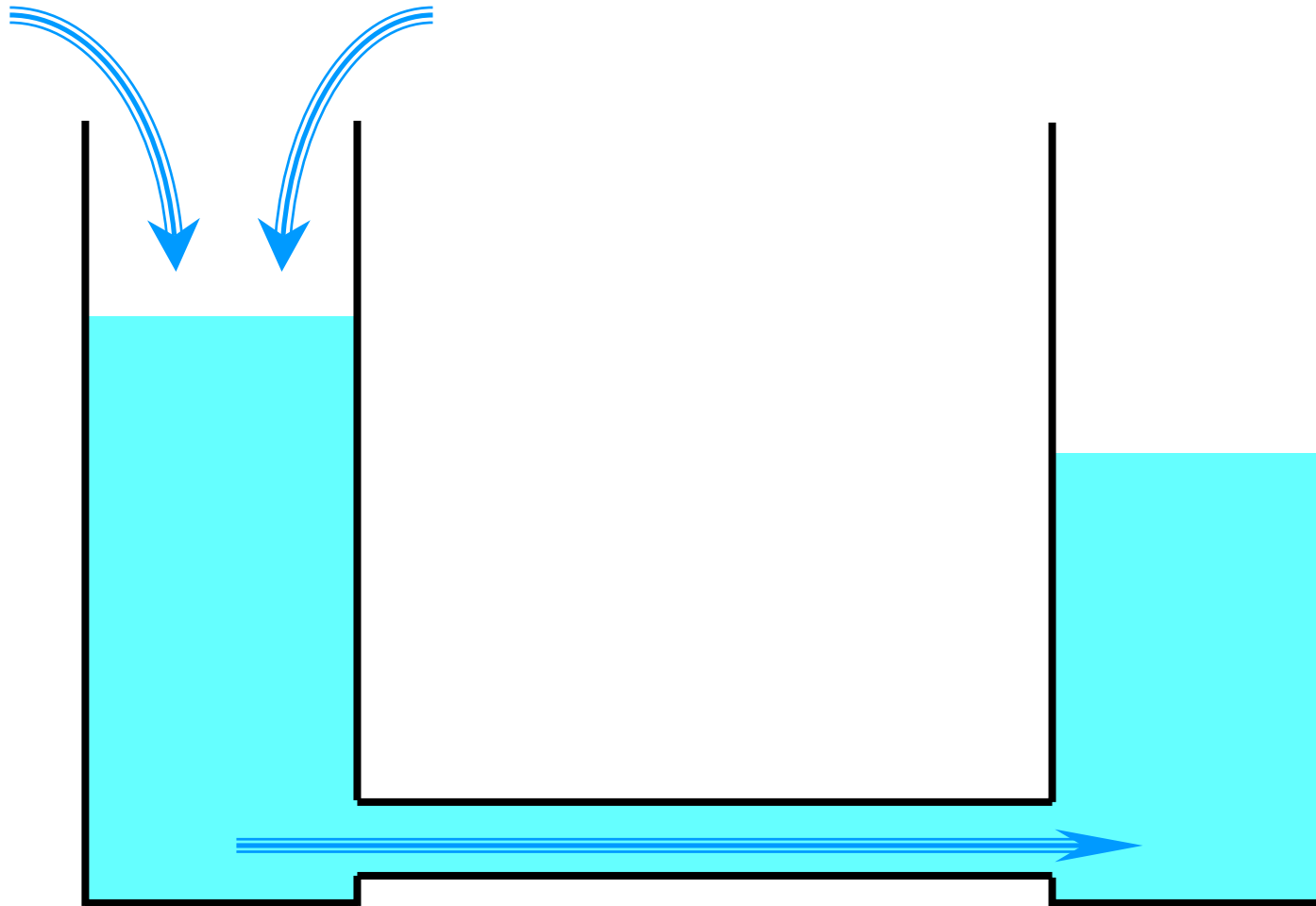


二つの水槽の水位に差があれば水が流れ、  
仕事をさせることができる(利益が得られる)





やがて水位は等しくなり, 水流はなくなる  
(利益は出なくなる)



水を注ぎ入れて水位に差をつくれば、  
再び水流が生じる(利益が出る)

# 未来価値の先取りを続けられれば、 利潤を生みだし続けることができる

- 未来の価値体系と現在の価値体系のあいだの差も、競争者の参入でやがて埋まる。利潤は出なくなる
- しかし利潤の一部を研究開発などに投資し、さらに先の未来の価値を先取りすれば、次々に差をつくり出せる

この構造によってはじめて、利潤を生みだし続けることが可能になる。すなわち資本主義経済の永続性が、とりあえず保証される(ただし、エネルギー・資源や環境は別問題)

# 新しい価値をつかって現在の価値との差をとる シュムペーターの新結合

- 変化(差)を、経済体系の内部に生じさせ、その体系を平衡点から動かしてしまふ(非平衡を意図的につくり出す)
- この変化は、われわれの利用しうるいろいろな物や力の「新しい結合」から生ずる[ヨゼフ・A・シュムペーター(東畑精一ほか訳),『経済発展の理論(上),(下)』,岩波文庫,1977年(原著の初版刊行1912年)]
- 未来の価値体系の先取りし、未来の価値体系と現在の価値体系との間の差異を媒介して利潤を生み出そうとする行為、これが新結合(=創造的破壊=イノベーション)

# シュムペーターの五つの新結合

- 1 新製品などの生産・販売
- 2 新製法の導入(科学的に新しい方法に基づく必要はない)
- 3 新しい販路の開拓
- 4 原料あるいは半製品の新しい供給源の獲得
- 5 新しい組織の実現

# 未来の価値を知ることと 未来の価値の具現化は違う

- 未来の価値を知るだけでは不十分
- 未来の価値体系を具現化して生活者が享受できる状態にする必要がある
  - たとえば製品として、市場で買える状態にする
- 不連続 = 新結合 = イノベーションの例
  - 駅馬車 「汽車 × 鉄道」
    - 馬車 蒸気機関車だけでは不十分
- 鉄道システムを導入する人が起業家  
= entrepreneur = Unternehmer = innovator
  - 蒸気機関車を発明する人は発明家

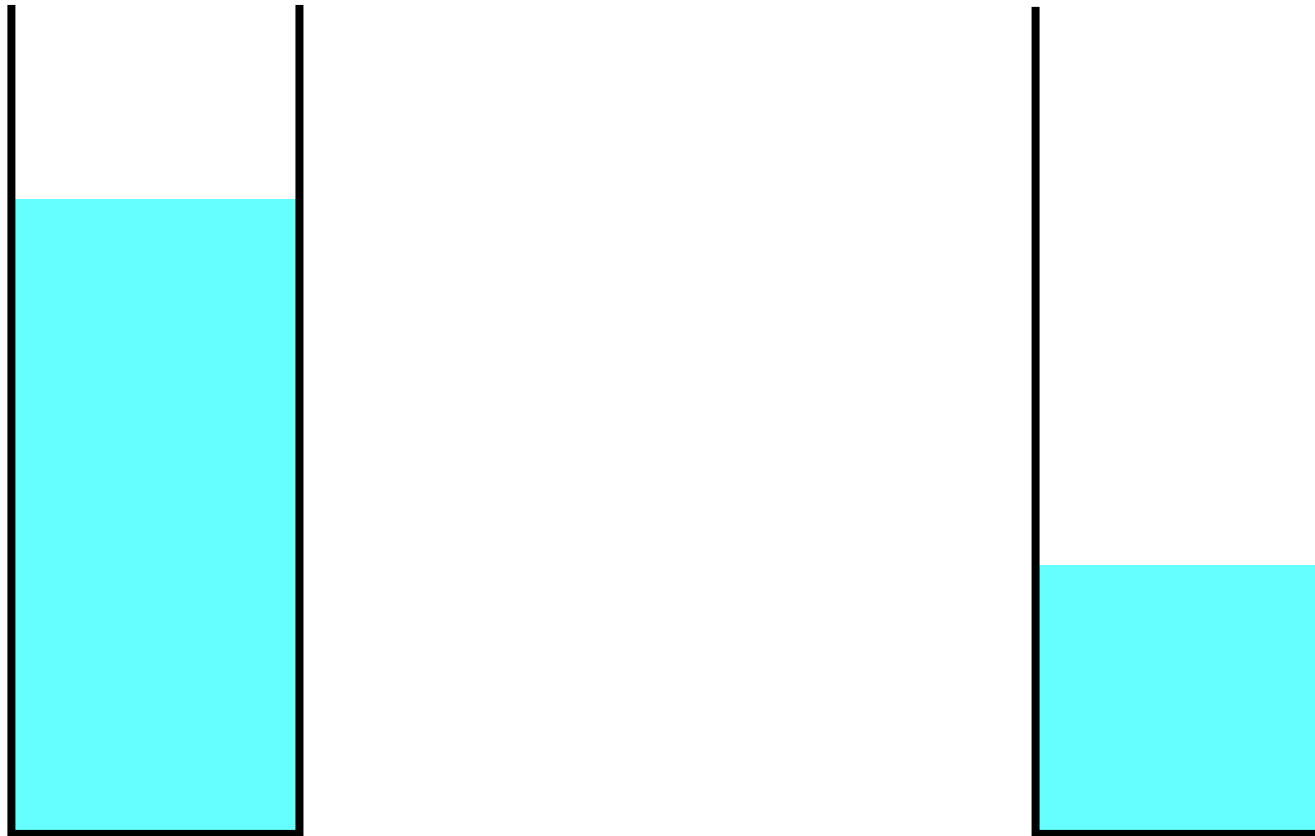
# 死の谷 (Valley of Death)

- 研究成果をあげること(知の創造)と,その実用化(経済的・社会的価値の実現)の間には,深く暗い死の谷 (valley of death)がある
- 大企業には死の谷は越えられない:イノベーションのジレンマ(クリステンセン) 中央研究所の時代の終焉
- 死の谷を越えられるのはアントルプルヌール

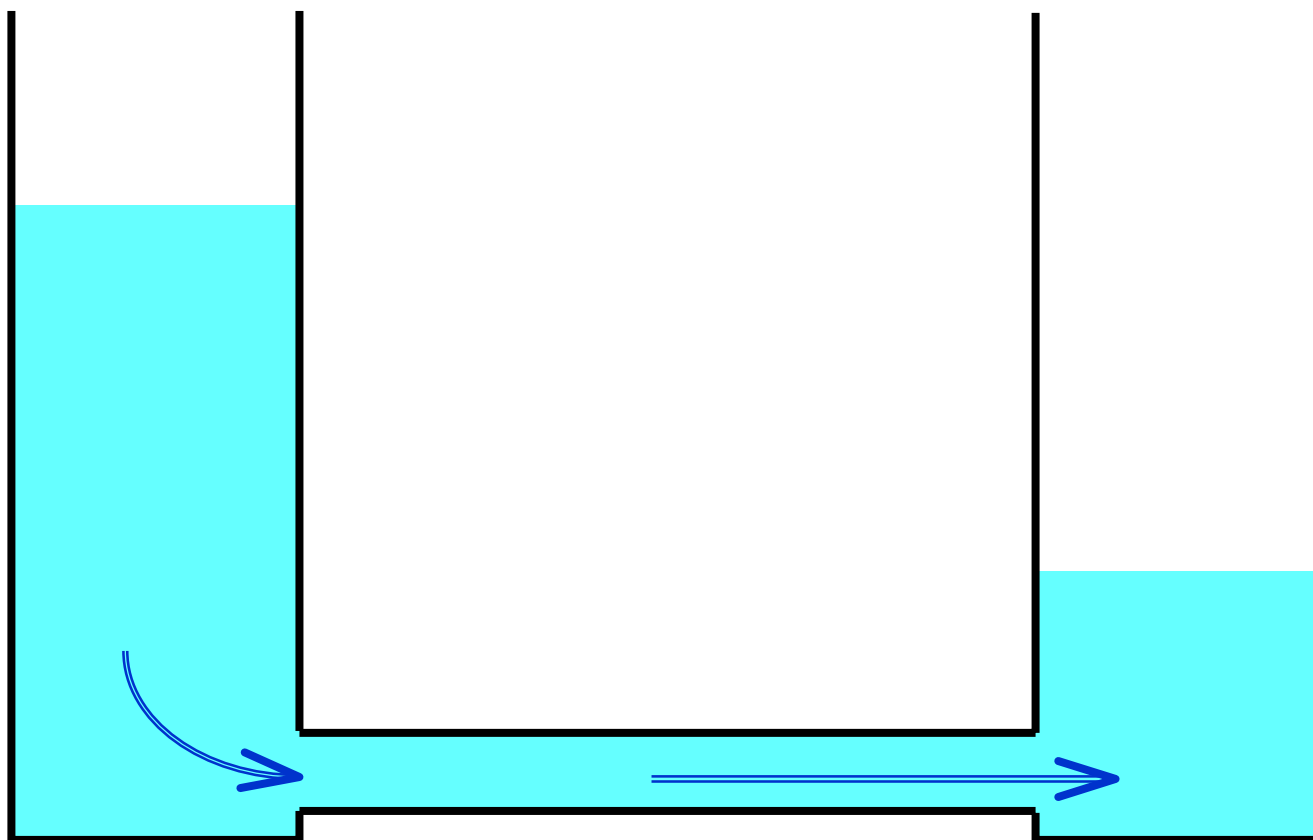
# イノベーションのジレンマ

- 事業が順調な企業は、破壊的イノベーションを実現できない。現在の顧客と株主に誠実なら、顧客の望まない危険な新規事業に手を出せない[クリステンセン, 『イノベーションのジレンマ』, 翔泳社, 2000]
- 日本の大企業は危険な新規事業に手を出せる。株主(メインバンクと同業者)がおとなしかったせい。これがベンチャー創業を妨げている。
- 同じ理由で中央研究所が維持できた





二つの水槽の水位に差があっても、  
独立していれば水は流れない



二つの水槽をパイプでつなぐと水が流れ、  
仕事をさせることができる(利益が得られる)

# 新結合の因数分解

- 新結合は足し算ではなくかけ算か

新結合 (= イノベーション)

= (未来価値 - 現在価値) × (現在価値市場への導入)

= 知 × アントルプルヌールシップ

= 差別化 × 回収エンジン [堀編著, 『挑戦!』, プレジデント社, 2001年]

研究 × 開発

シーズ × ニーズ

# 新結合を遂行するのが アントルプルヌール

- 新結合を遂行するのがUnternehmer = entrepreneur = innovator である。未来の価値体系を先取りして現在の市場に導入し、未来の価値体系と現在の価値体系とのあいだの差から利潤を得ようとする人、これがアントルプルヌールだ
- 新結合遂行は特殊な機能であり、平衡に近い経済のもとで行動している経営者とアントルプルヌールは違う

# 目次

1. ネットワーク時代の産業構造とネットワーク外部性
2. 中央研究所の時代の終焉
3. 営利企業にとって研究開発とは何か
4. 産と学 長い分離の時代を経て連携へ

# 西洋の伝統では最近まで 知と技術・経済は無関係

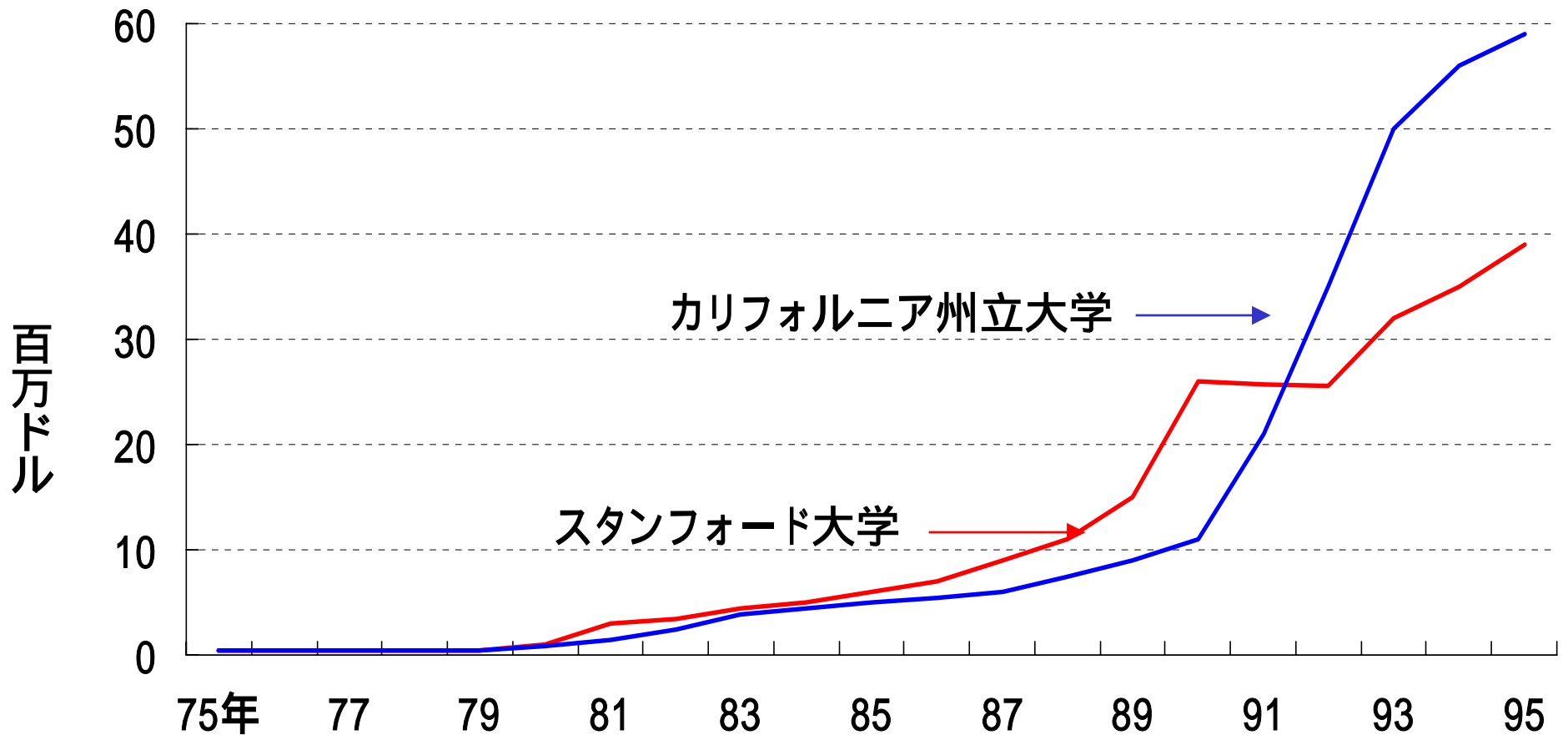
- 古代ギリシャ世界は、知識と技術を分離し、技術を知識の下位においた[村上陽一郎、『技術とは何か』、日本放送出版協会、1986年](西洋世界の伝統では、知識(知) = 科学)
- 知識と技術の上下関係は、ポリスとオイコスの上下関係 [加藤典洋、『日本の無思想』、平凡社、1999年]と対応している可能性が高い
  - オイコス：エコノミーやエコロジーの語源。「家」が原義
  - テクネー：「家を建てる業」が原義

# 1980年前後に欧米では 大学の役割が歴史的に転換

- 教育と研究に加え、新産業や雇用の創出を大学に期待
  - 科学優位の伝統の根強い西欧社会にとっては画期的転換
- 大学から民間企業への技術移転が原動力
  - 1980年にバイ・ドール法が成立
    - 特許などを扱う部門(TLOほか)を大学が新設
  - 大学向けの半導体チップ試作サービスが続々設立される
    - MOSIS(米, 1980), CMP(仏, 1981)など
- 日本で同様の転換が起こるのは1990年代末
  - 大学からの技術移転促進法(1998), VDEC(日, 1996)

# 米国の大学における技術移転収入の事例

出所：『日経産業新聞』，1998年4月17日付





# なぜ産学連携か

## 出会いと交流のプラットフォームとしての大学

- 様々な人の交流だけが新たな知を創造し、価値を生む
- 人が入ってきて、出会い、交流し、出て行く      これを  
本来の機能としている組織は大学だけ
- 交流から知を創造する      研究
- 知を付加価値として身につけて出て行く      教育

# 産学連携の場からベンチャー企業： 「知」とアントルプルヌールの新結合

- シュンペーターが知らなかったアントルプルヌールと大学の新結合
- 大学の「知」をアントルプルヌールが事業化(大学人自身がアントルプルヌールである場合も珍しくない)
- 知とアントルプルヌールの集積の場が、大学を中心にして世界各地に続々誕生

# 帝国大学工科大学は 総合大学内の工学部として世界初

- 工学寮工学校 (創立1871年, 工部省所管) 工部大学校 (1877年, 同) 帝国大学工科大学 (1886年, 文部省所管)  
総合大学 (university) 内の工学部としては世界初
- 19世紀末の日本では学士号を持った技術者が仕事をして  
いた。これは当時の欧米ではおよそ考えられず, ほとんど  
世界でただ一つ, 日本だけのこと [村上陽一郎, 『科学者とは何か』, 新潮社, 1994年]

# バブルに振り回された日本の研究開発(1)

- 1980年代後半に産官学あげて基礎研究ブーム
  - 「キャッチアップは終わった, さあこれからは基礎研究だ」(リニア・モデル)
  - 欧米からの「基礎研究ただのり」批判
  - 通産省は傘下の研究所に基礎研究指向を強要
- 1990年代半ば以後, 政策は産業指向に急転回
  - 振り回されて悲惨な状態になっている国立研究所が少なくない

# バブルに振り回された日本の研究開発(2)

- 1980年代後半:企業も基礎研究を拡充
  - 大学頼むに足らず ノーベル賞指向の研究も企業が担う
  - 世界の趨勢と逆
- 1990年代:急速に基礎研究を縮小
  - 研究開発のアウトソーシングも始まる
  - 世界の趨勢と一致(ただしあまりに急降下)
- 産学官あげて,産学連携とベンチャー待望の大合唱
  - 新産業とそれに基づく雇用の創出を大学に期待し始める

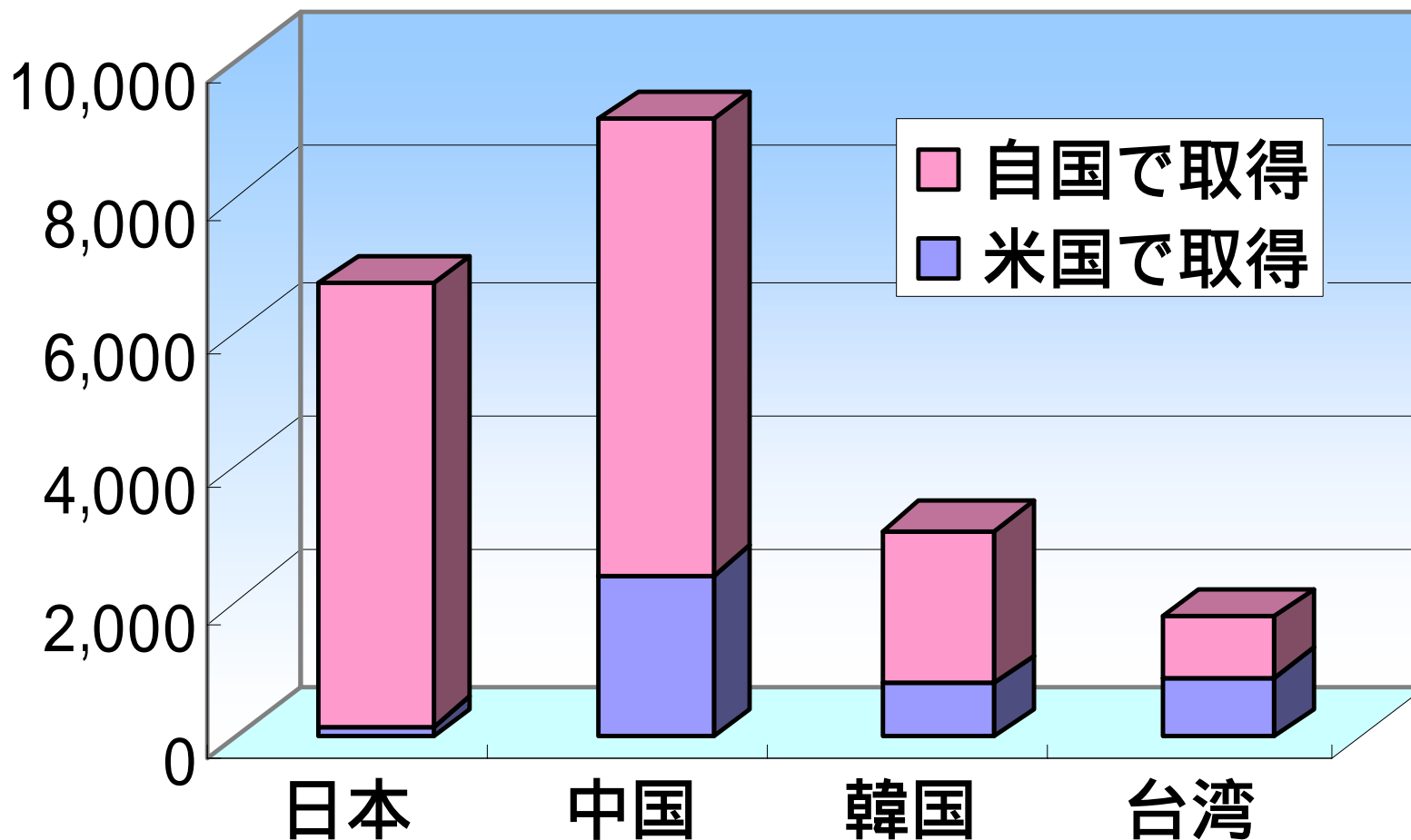
# 大学院学生に報酬を払うべき

- 大学院学生(少なくとも博士課程の学生)に報酬を払うべきである。博士課程の学生に報酬を払わないのは世界でまれ
- 博士課程学生の報酬は研究活動への対価でなければならない。研究とは別のアルバイトへの対価や、奨学金とは区別すべきである
- 企業提供の研究費から、大学院学生の報酬を出せるようにすべきである

# 米国の大学における産学共同研究費の例

1 . 人件費 (単位はドル, 以下同じ)	
1.1 教授分 (年額の20%)	15,000
1.2 ポスト・ドクター研究員分 (1人分)	16,000
1.3 大学院学生分 (1人分)	13,000
1.4 秘書分 (このプロジェクトからの分)	1,000
	<hr/>
	小計 45,000
2 . その他	
研究設備使用料など	13,053
	<hr/>
	直接費合計 58,053
3 . 間接費	
大学本部に納める。直接費の48%	27,865
	<hr/>
合計	85,918

# 博士号取得者数(98年)



出所) 経済産業省技術調査レポート(海外編)第1号 2002年10月より作成



# 地方の時代の核としての 大学への期待

- その土地に知的興奮がなければ人材は集まらないし残らない[細川護熙(熊本県知事, 当時), 『日経産業新聞』, 1983年11月4日付]
- 本当の意味での地域格差をつくっていくのはこれからは大学[山本敬三郎(静岡県知事, 当時), 『日本経済新聞』, 1983年10月31日付夕刊]

# 4年間の休暇だった日本の大学

- 日本の会社員はなぜ有給休暇をあまりとろうとしないのか
  - (加藤周一「夏休み」, 『加藤周一著作集 付録 真面目な冗談』, 平凡社, 1980年)

「日本の会社員は, 会社へ入るまえに大学へ行くやつが多い。ところが日本の大学は何もしなくても, 卒業できるように仕組まれている。これが4年間の有給休暇みたいなものだ。フランス人は年に1度4週間休むだろう。日本人は生涯に1度4年間遊ぶわけだ。それが文化のちがいで, どちらもそれなりに合理的かもしれないよ」

# 日本の大学は良く出来た社会システムだった

- 大学生に不満なし
- 親（スポンサー）に不満なし
  - 入ってしまえば「勉強しろ」と言わなくなる
- 会社に不満なし
  - 喜んで採用。社内で再教育
  - 知的レベルは入学試験合格で十分
- 世界が羨む経済成長を実現するのに不足なし

# 日本の大学 解体と再構築が進行中

- 大学もまた、解体と再構築の季節を迎える
- 「時間を超えて新しい知識を創り出してゆくのは、やはり大学なのだ(中略)。日本は、高度成長の過程において、大学というものをあまりに軽視したことが、今裏目に出ているのである」
  - [今井賢一監修, 加藤敏春ほか著『シリコンバレー・モデル』, NTT出版, 1995年]

# 同じ考え方をを持った優秀な人間の集まりは最悪の研究所

- 最悪の研究所とは、同じ考え方をを持った優秀な人間の集まりです。(中略)。可能な限り異質で多様なものが出会う環境こそが大切です。それが、クリエイティブな人間がさらにクリエイティブになれる唯一の条件です[MITメディアラボ副所長のアンドリュー・リップマン氏、『週刊東洋経済』, 1999年12月11日号, p.44]