

RIETI政策シンポジウム「日本のイノベーションシステム：強みと弱み」  
第一セッション【科学 - 技術 - 新製品化のリンケージ】

# 持続的イノベータ戦略

-Excellent companyの技術軌道の分析-

2005年2月14日

児玉文雄

RIETI-FF / 芝浦工業大学MOT研究科長

鈴木潤

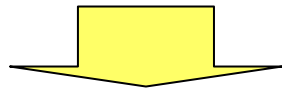
未来工学研究所・主席研究員

# 問題設定

## – 技術発展の矛盾する性格

- Path-dependency  
VS
- Emerging technological opportunities

## – どのようにしてPersistenceを確保するか？



Excellent companyの事例分析とインプリケーション

# 1. 研究の背景と既存研究

- Schumpeter Mark  
VS
- Schumpeter Mark

(企業規模と市場占有率、イノベーションの関係)

から Persistent Innovator へ

# Schumpeter Mark

(若き日のシュンペータが提唱)

- アントレプレナーが新たなアイデアや製品、プロセスをもって参入し、新たな会社を設立して、established firmsに挑戦する
- イノベーション活動の主役は新興小企業
- 市場のプレイヤーが増え、技術の幅も広がる
- 技術以外の参入障壁が低い市場と環境が前提

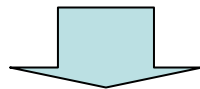
# Schumpeter Mark

(晩年のシュンペータが提唱)

- 大企業が自社研究所を駆使し、得意な技術領域での知識を蓄積することによってイノベーションを推進する
- イノベーション活動の主役は、大きなestablished firms (新規参入企業に対する参入障壁は高い)
- プレイヤーは固定されるが、技術が深く掘り下げられる

- 議論の焦点 = 「どちらの方がイノベーターか？」
  - 小企業 VS 大企業
  - 寡占度の低い産業 VS 寡占度の高い産業
- 技術機会や占有可能性に関する技術分野・産業間の違い、
- 企業の活動領域のダイナミックな変化、

を考慮しない議論が多かった



- 技術分野・産業間の参入 / 被参入や、異業種間の競争をも考慮に入れる

# Patel/Pavittの研究

- 世界的な大企業400社の技術的コンピテンスを米国特許のプロファイルから調べた
- Empirical findings
  - 典型的な大企業は複数の技術分野をカバーしており、時間と共にますますその傾向を強めている
  - 技術的コンピテンスは、製品と直接的に関係する範囲をはるかに超えて広がっている
  - 大企業の技術的プロファイルと探索活動の方向は、自社の主要製品によって強く規定されている
  - 企業の探索活動の程度は、産業ごとに異なっており、また母国の環境に強く影響されている
  - しかし、各企業特有の経営方針も大きな影響を持っている

(Patel, P. and Pavitt, K. “The technological competencies of the world’s largest firms”  
Research Policy 26, 1997, pp141-156.)

# Ove Granstrand の研究

企業はなぜ事業の範囲を超える技術を持つのか？

- Multi-Product/Multi-Tech Company成立の背景
- 欧米では、一般的には、ラディカルな業界再編の結果であるが
- 特に日本企業においては、組織的な進化の結果である面が強い
- すなわち、技術の多角化に続いて、technology-pushによる製品の多角化を実現し、進化を継続してきた

( Ove Granstrand 1998, Research Policy27, pp465-489. )



# Empirical findings

1. 企業の**技術の多角化**は、日米欧いずれの地域でも増加しつつある
2. **技術の多角化**は、企業成長の説明変数である
3. **技術の多角化**は、R&D支出の増加をもたらし、それゆえ技術資源のアウトソーシングをもたらす
4. **技術の多角化**は**製品の多角化**と強い相関関係があり、しばしばハイブリッドMulti-Product/Multi-Tech Companyを生む
5. 高成長企業は**技術の多角化**の後に、**製品and/or市場の多角化**のパターンに従う。これは地域や産業を超えて普遍的である

# Malerba / Orsenigo らの研究 (狭義の Persistence)

- 欧州特許の分析に基づいて、ある技術分野への参入企業と退出企業を分析
  - ある分野で少しの間特許を出願するが、まもなく退出してしまう企業 = occasional innovator
  - ある分野で長い間、特許を出願し続ける企業 = persistent innovator

(Malerba and Orsenigo, 1995, Cambridge Journal of Economics 19,47-65 )

(Cefis and Orsenigo, 2001, Research Policy 30, 1139-1158 )

## サンプル企業中の種類別Innovatorの割合 (%)

|                      | 米    | 伊    | 仏    | 英    | 独    | 日    |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Persistent Innovator | 2.4  | 2.1  | 3.4  | 3.7  | 6.8  | 11.6 |
| Occasional Innovator | 81.1 | 78.8 | 76.2 | 74.8 | 67.2 | 62.0 |

## 各種Innovatorによって出願された特許の割合 (%)

|                      | 米    | 伊    | 仏    | 英    | 独    | 日    |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Persistent Innovator | 35.1 | 33.0 | 49.0 | 58.5 | 50.2 | 72.5 |
| Occasional Innovator | 64.9 | 67.0 | 51.0 | 41.5 | 49.8 | 27.5 |

# Empirical findings

- 多くの技術分野では少数の参入社のみが生き残るが、生き残った場合には急速に特許出願を増加させる
- ほとんどの新規参入社はoccasional innovatorで終わるが、その反面、大多数の特許はpersistent innovatorが出願している
- Persistent innovator は、特許出願数の面でも雇用者数の面でも大企業である
- 一般的には、化学セクターが最もpersistenceが強く、以下、電気・電子機械や機械セクターが続く
  - ◇ しかし日本は例外で、10年スパンで見ると電気・電子セクターが、また5年スパンで見ると機械セクターが最もpersistenceが強い
- 全特許出願中にしめるpersistent innovatorの出願シェアは、伊・米では1/3、独・仏では1/2、英では60%、日本で73%である

# What is Excellent Company?

『幸運にも、新しいアイデアとそれを受容する市場を良いタイミングで組み合わせることができ、その結果、一回限りの成功を得るのはさほど難しいことではない。しかしこのような幸運を継続的に繰り返していくこととなると、それは全く別の話である。』

( Tidd/ Bessant/ Pavitt , " Managing Innovation " , p49. )

• 広義の *persistent innovators*

# 過去5年間の「日経優良企業ランキング」 トップ10

| ランク | 2000年度   | 2001年度      | 2002年度      | 2003年度   | 2004年度   |
|-----|----------|-------------|-------------|----------|----------|
| 1   | ローム      | ファーストリテイリング | 任天堂         | 武田薬品工業   | 武田薬品工業   |
| 2   | 武田薬品工業   | 村田製         | 武田薬品工業      | セブン・イレブン | NTTドコモ   |
| 3   | 村田製      | 武田薬品工業      | ファーストリテイリング | ローム      | セブン・イレブン |
| 4   | NTTドコモ   | NTTドコモ      | セブン・イレブン    | NTTドコモ   | キーエンス    |
| 5   | 大正薬      | 京セラ         | 山之内         | キーエンス    | キヤノン     |
| 6   | SANKYO   | キーエンス       | 日本オラクル      | トヨタ自動車   | 任天堂      |
| 7   | セブン・イレブン | アドテスト       | NTTドコモ      | キヤノン     | ファナック    |
| 8   | アドテスト    | ローム         | サミー         | 日本オラクル   | トヨタ自動車   |
| 9   | 任天堂      | 日本オラクル      | ローム         | ホンダ      | ヤフー      |
| 10  | トヨタ自動車   | セブン・イレブン    | ファナック       | 船井電      | ローム      |

# 最近5年間の「米国特許取得企業」トップ10

| ランク | 1999年 |        | 2000年 |        | 2001年 |        | 2002年 |        | 2003年 |        |
|-----|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
|     | 特許数   | 特許取得企業 | 特許数   | 特許取得企業 | 特許数   | 特許取得企業 | 特許数   | 特許取得企業 | 特許数   | 特許取得企業 |
| 1   | 2,756 | IBM    | 2,886 | IBM    | 3,411 | IBM    | 3,288 | IBM    | 3,415 | IBM    |
| 2   | 1,842 | 日本電気   | 2,021 | 日本電気   | 1,953 | 日本電気   | 1,893 | キヤノン   | 1,992 | キヤノン   |
| 3   | 1,795 | キヤノン   | 1,890 | キヤノン   | 1,877 | キヤノン   | 1,833 | マイクロン  | 1,893 | 日立     |
| 4   | 1,545 | サムスン   | 1,441 | サムスン   | 1,643 | マイクロン  | 1,821 | 日本電気   | 1,786 | 松下     |
| 5   | 1,410 | ソニー    | 1,411 | ルーセント  | 1,450 | サムスン   | 1,601 | 日立     | 1,759 | HP     |
| 6   | 1,200 | 東芝     | 1,385 | ソニー    | 1,440 | 松下     | 1,544 | 松下     | 1,707 | マイクロン  |
| 7   | 1,192 | 富士通    | 1,304 | マイクロン  | 1,363 | ソニー    | 1,434 | ソニー    | 1,592 | インテル   |
| 8   | 1,192 | モトローラ  | 1,232 | 東芝     | 1,271 | 日立     | 1,416 | GE     | 1,353 | フィリップス |
| 9   | 1,152 | ルーセント  | 1,196 | モトローラ  | 1,184 | 三菱電機   | 1,373 | 三菱電機   | 1,313 | サムスン   |
| 10  | 1,054 | 三菱電機   | 1,147 | 富士通    | 1,166 | 富士通    | 1,328 | サムスン   | 1,311 | ソニー    |

United States Patent and Trademark Office  
 "Patenting by Organizations Report", 1999 ~ 2003年に基づいて集計  
[http://www.uspto.gov/go/taf/reports\\_topo.htm#TOPO](http://www.uspto.gov/go/taf/reports_topo.htm#TOPO)

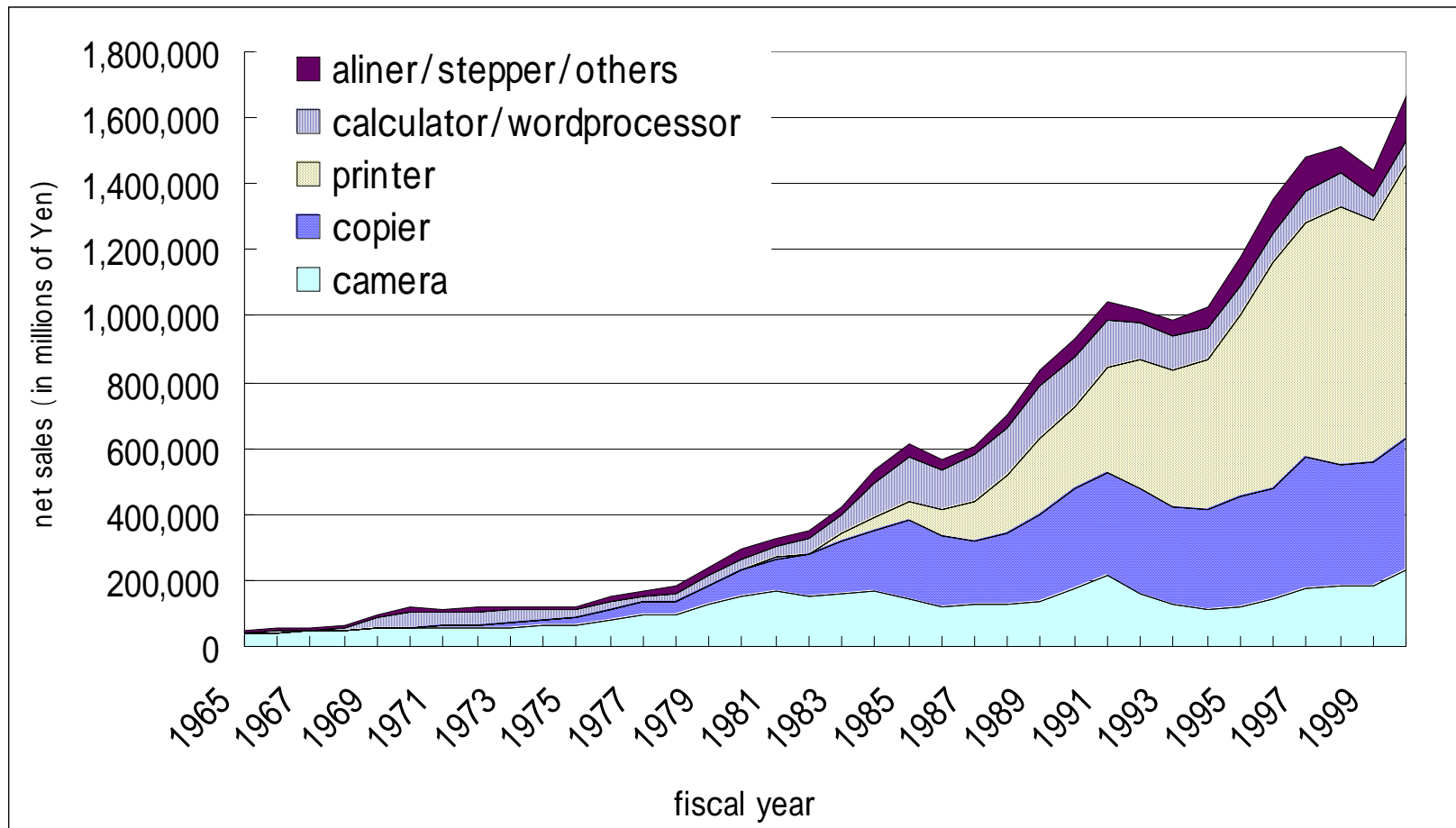
## 2. 技術の蓄積と多角化 -proximal diversification-

Canon Co.

A Typical Example for  
Excellent Company



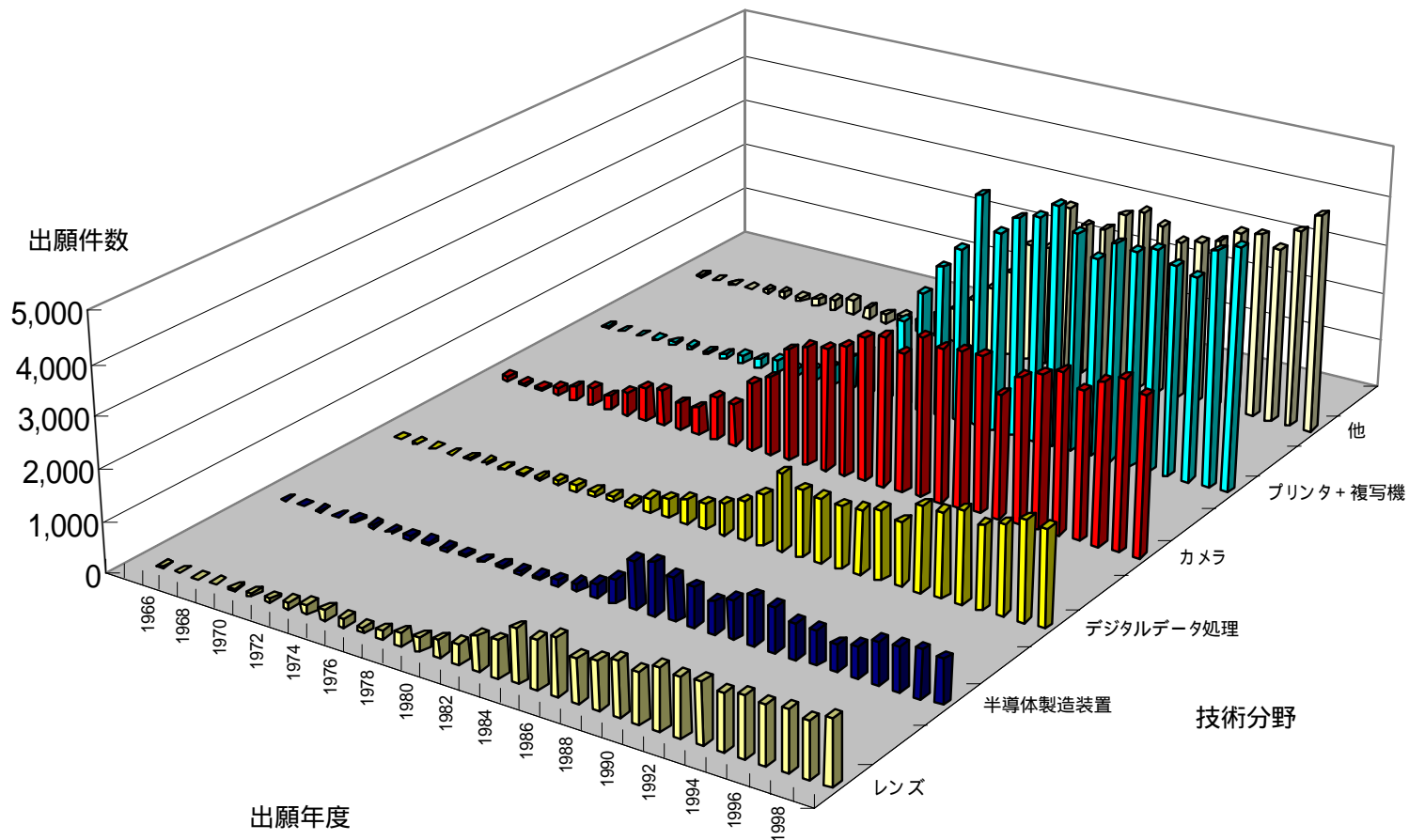
# Canon's history of business (net sales)



Based on "The Japan Company Handbook (Toyo Keizai Inc.)" and "Canon history".  
Data on net sales is non-consolidated basis and at constant prices (base year =1990).

# 特許出願数から見たキヤノンの技術軌道 (分野別のaccumulation)

キヤノンの分野別特許出願件数の変化 (1965 ~ 1999)



キヤノン前会長  
山路敬三：「私の履歴書」

日本経済新聞社、1997年

## 製品研究課が新設され、課長に起用された

- 多角化の先兵となった我々は、専ら複写機の開発に取り組むことになった。
- 複写機はカメラの中に現像システムを組み込んだような機構なので、カメラメーカーには比較的近い分野だった。
- 複写機には二つの方式があった。「普通紙」を使う複写機はゼロックスだけで、他は「感光紙」を使うタイプだった。
- 画像や紙の品質から見て私はやるなら「普通紙」だと考えたが、なかなか踏み切れない。

# Data and methods of analysis

- Database
- IPC Co-occurrence Analysis

# 特許出願における筆頭IPC情報と Co-occurrenceの利用

筆頭IPC

IPC記号

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)【公開番号】特開平8 - 14XXXX

(43)【公開日】平成8年(1996)6月7日

(51)【国際特許分類第6版】

**B41J 2/44**

G03F 7/20 505

G03G 15/04 111

G03B 27/32

27/72

「プリンター・複写機」技術分野に分類されるIPC

「カメラ」技術分野に分類されるIPC

*Co-occurrence*

【審査請求】未請求【請求項の数】1【出願形態】OL【全頁数】4

(21)【出願番号】特願平6 - 28YYYY

(22)【出願日】平成6年(1994)11月21日

(71)【出願人】

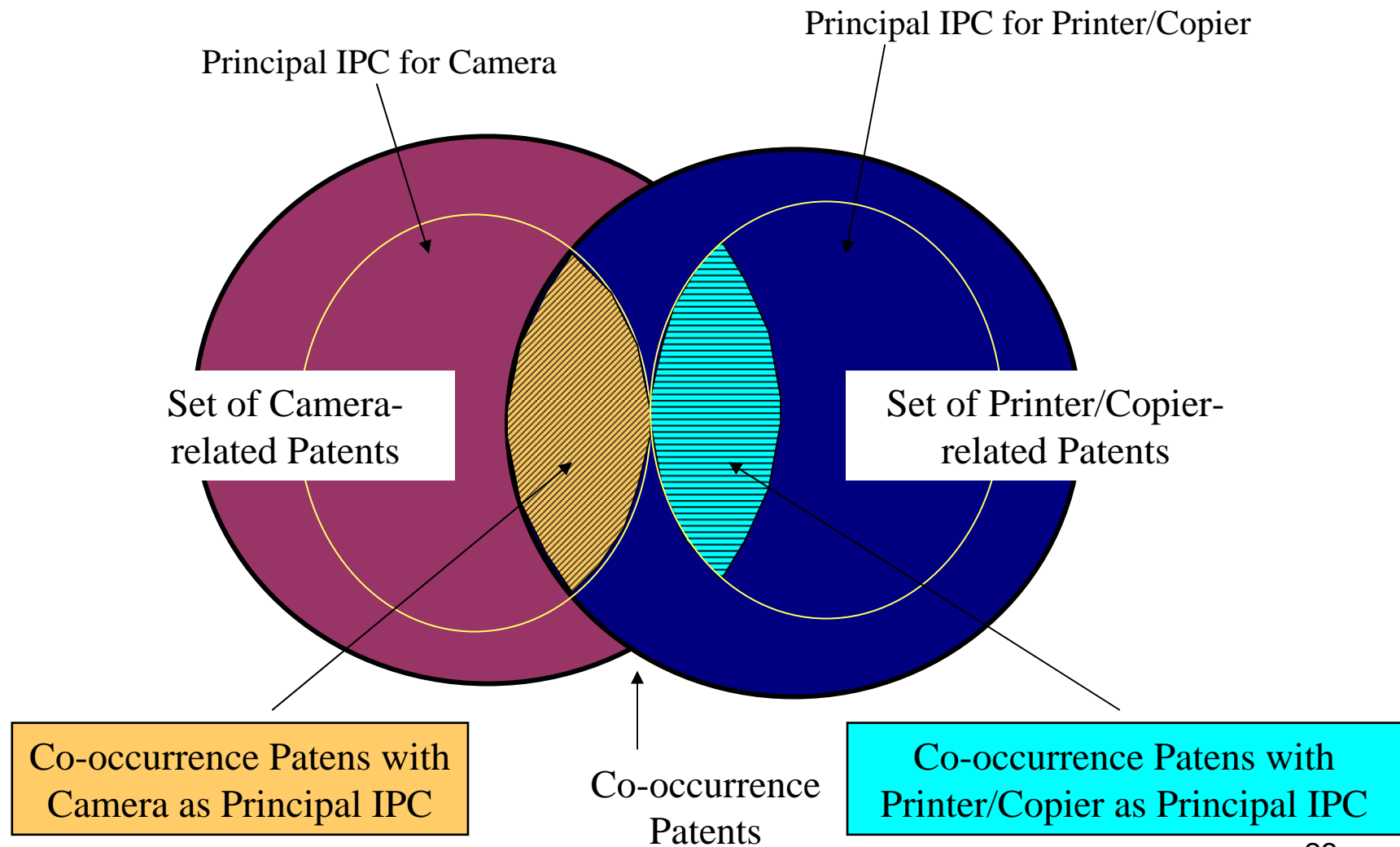
【識別番号】00000ZZZZ

【氏名又は名称】株式会社

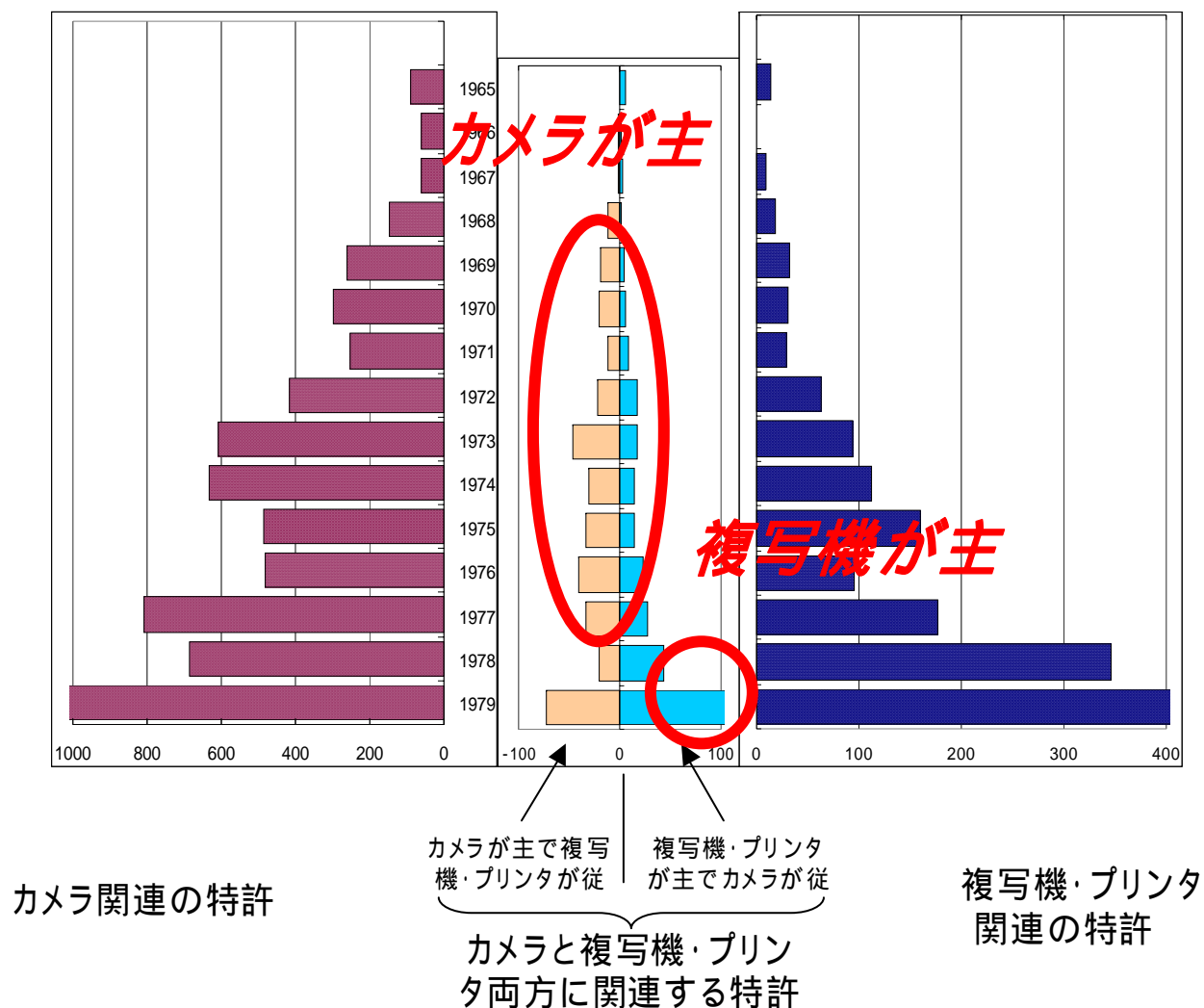
【住所又は居所】 県 市 番地

(72)【発明者】 太郎

# Co-occurrence of “Camera Patents” and of “Printer/Copier Patents”, and Principal IPC

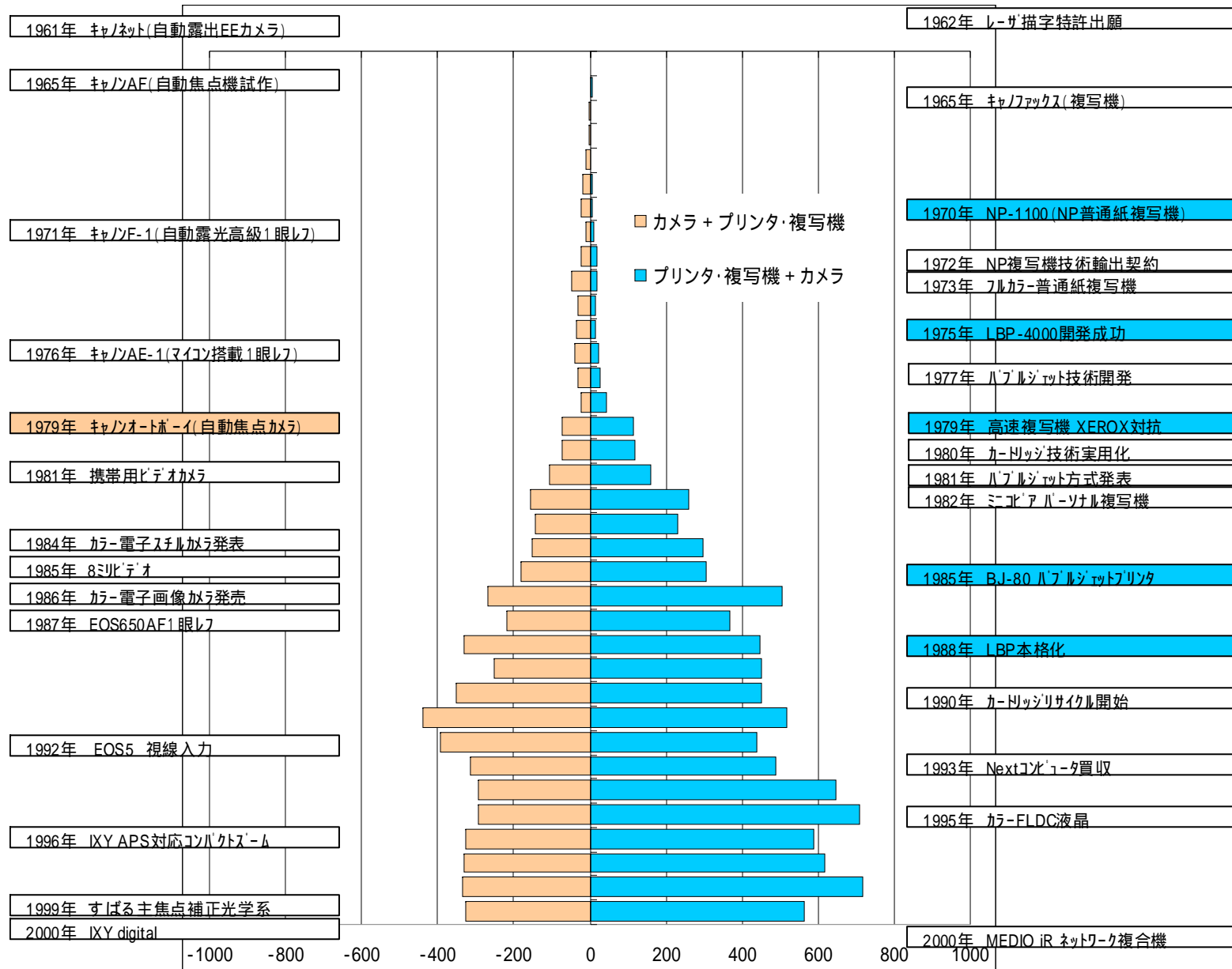


# 「カメラ」と「複写機・プリンタ」分野 におけるキャノンの特許出願

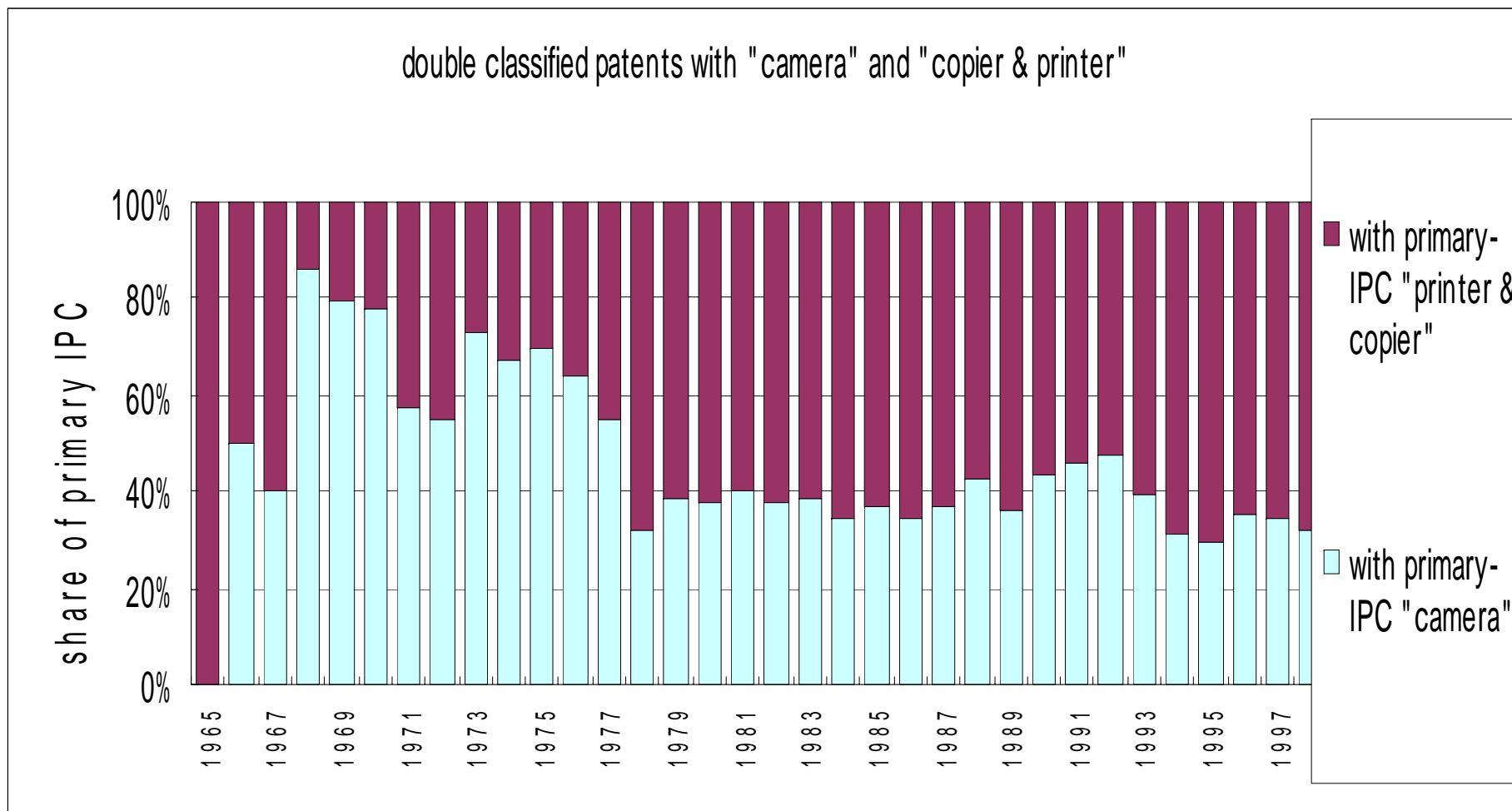




# Canon's Long-Term Trajectory



# カメラから複写機/プリンタへ移転軌道



## Conclusion for Copiers

- The application of camera technology generated and helped
- to develop the technological trajectory of copiers
- throughout the 1960s and the early 1970s.
- However, the technological trajectory of copiers had probably
- come to stand somewhat
- independently on its own legs in the late 1970s
- and this has contributed significantly to the copier and printer business.

## プリンターは複写機と並んでキャノンの 非カメラ部門の柱になっている

- この二つは原理的に近い。複写機は文書から、プリンターはメモリーからコピーをとる。
- 情報を紙に写し取るという点では同じである。
- 私たちがプリンターに強い関心を持ったのは、レンズの設計をしているときに使っていたからでもある。リレー式計算機に付いていたラインプリンターはものすごい音を出していた。
- 何とか音を小さくできないか。これが静かなタイプの開発に向かった理由だ。

## 最初にまずレーザーの応用を考えた

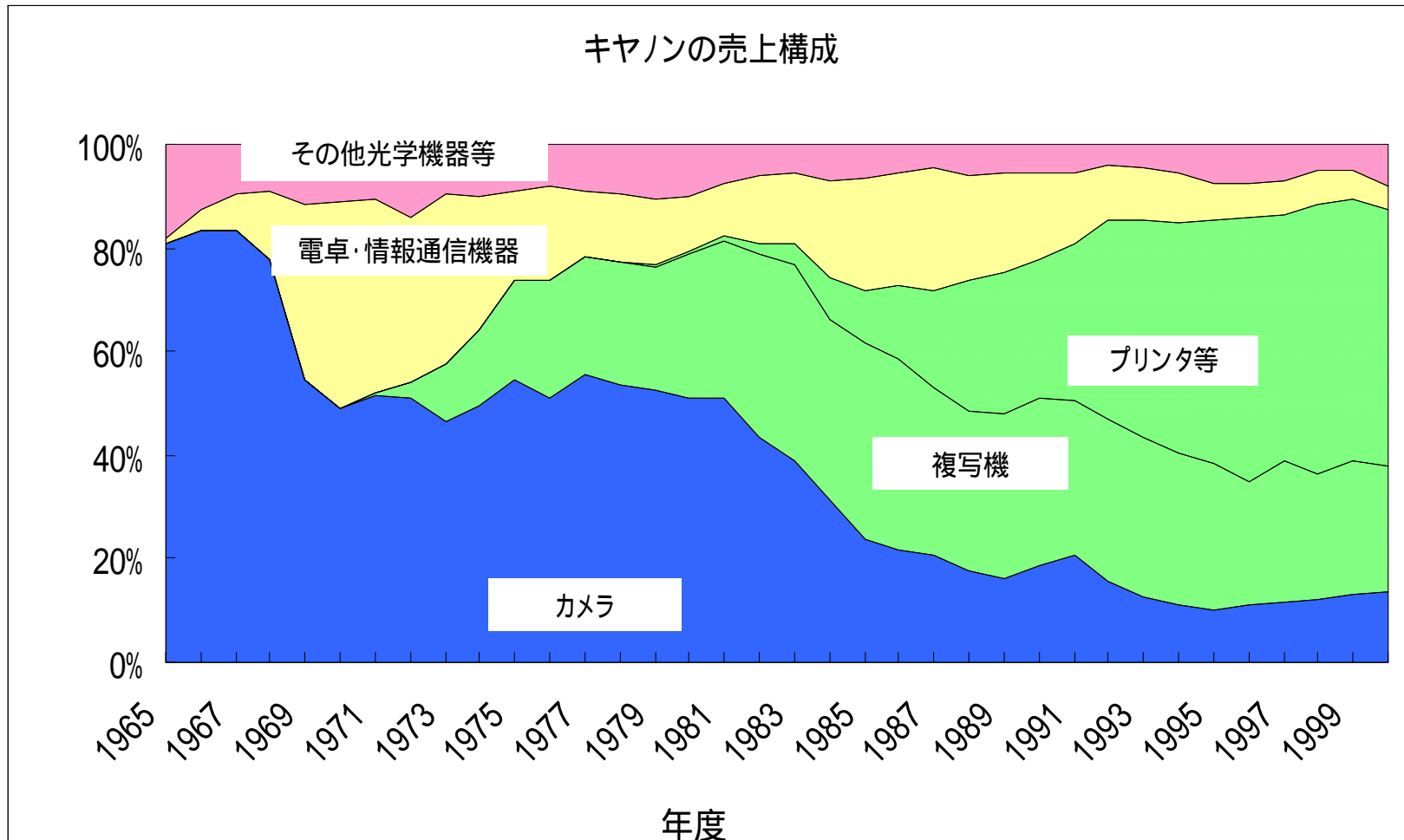
- レーザー方式に注目したのは、1963年に「レーザーによる印刷原版作成装置」という特許を出願していたからだ。
- 当時はルビーレーザーだった。ルビーのエネルギーレベルをだんだん上げて行くと、ある水準を超えるとエネルギーがぱっと光に変わる。
- だが再び発光するまでかなり時間がかかった。ただしその光は強くて広がらずに直進するので、それで印刷の原版を削りだそうと考えた。
- コンピュータからの信号で版を直ちに削って印刷もできる。そんな印刷機、プリンターも可能ではないかと発想した。

完成して発表できたのは、1975年である。

- その後、レーザー・プリンターは、ヘリウムネオンのレーザーを用いて試作機を完成した。
- 1975年5月に米国で開かれたコンピュータ会議(NCC)の展示会に出品したら、大きな反響があった。
- IBMが大型機を完成したという報道があったが、出品されなかった。キャノンの製品が世界で始めて公表されたレーザー・プリンターとなった。
- 日立が光通信用に開発した半導体レーザーの話を知り、レーザープリンターへの応用を決めた。いろいろ苦労したが1979年にLBP-10を完成した。

# キヤノンの売上構成比

35年分の「会社四季報」からデータ抽出(セグメント分けは、一部、推定で補足)



# 「カメラ」から「半導体製造装置(SME)」へ

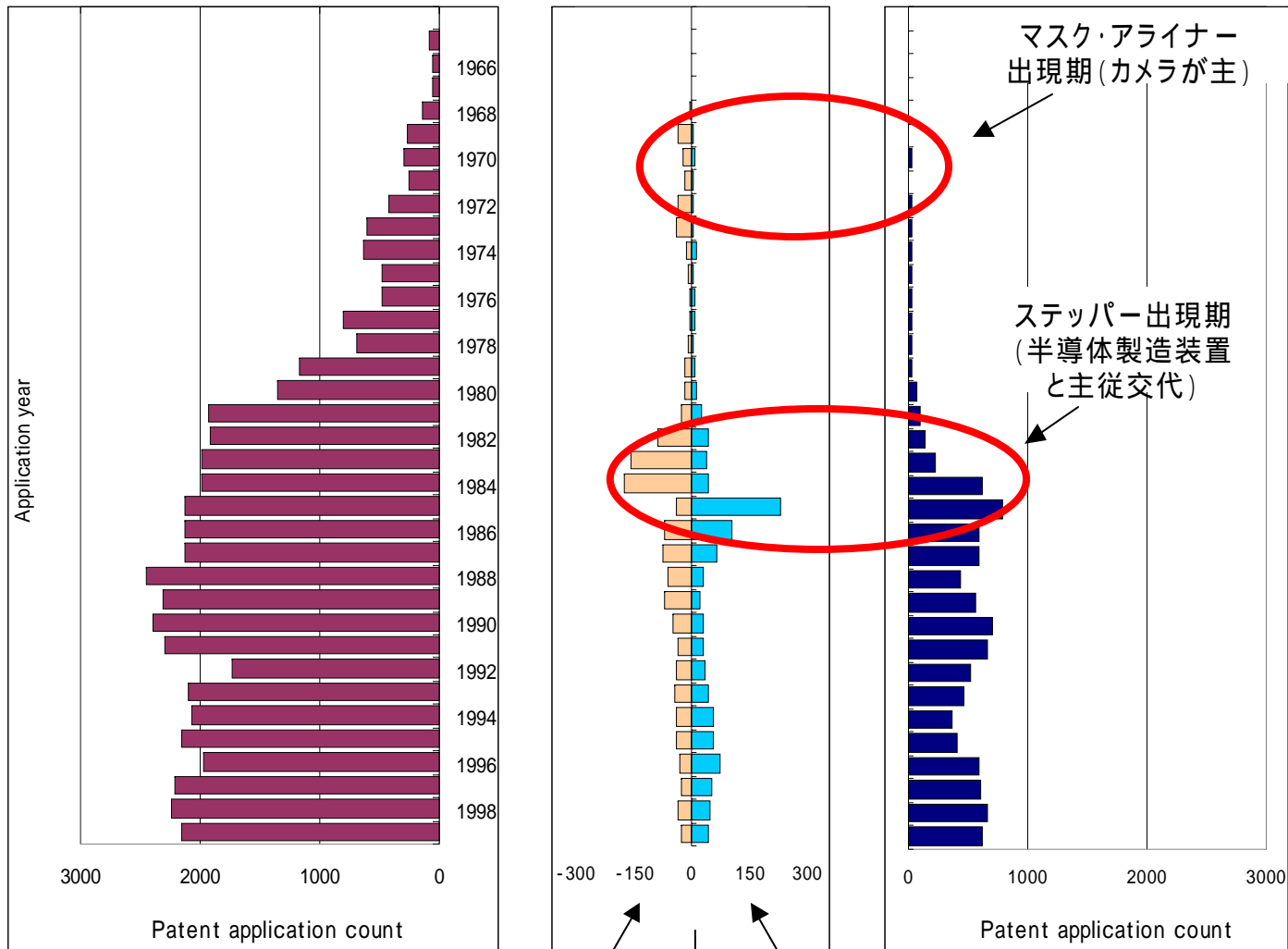
- 1970年代に、  
    「マスク・アライナー」 (mask aligner)
- 1980年代に、  
    「ステッパー」 (stepper)
- 1990年代に、  
    「先端ステッパー」 (post-stepper)



## Canon's patent application counts for SME technologies

- had increased gradually throughout the late 1960s forming a small peak at the beginning of the 1970s which reflects the emergence of a “mask aligner”.
- In the early 1980s, patent applications had increased sharply. The sharp increase accounts for the emergence of the second-generation SME, namely “stepper”.
- Patent applications in the 1990s should account for the refinement on “stepper” and “post-stepper” technology.

# “カメラ”と“SME分野”の特許出願とCo-occurrence



カメラ関連の特許

カメラが主で半導  
体製造装置が従

半導体製造装置  
が主でカメラが従

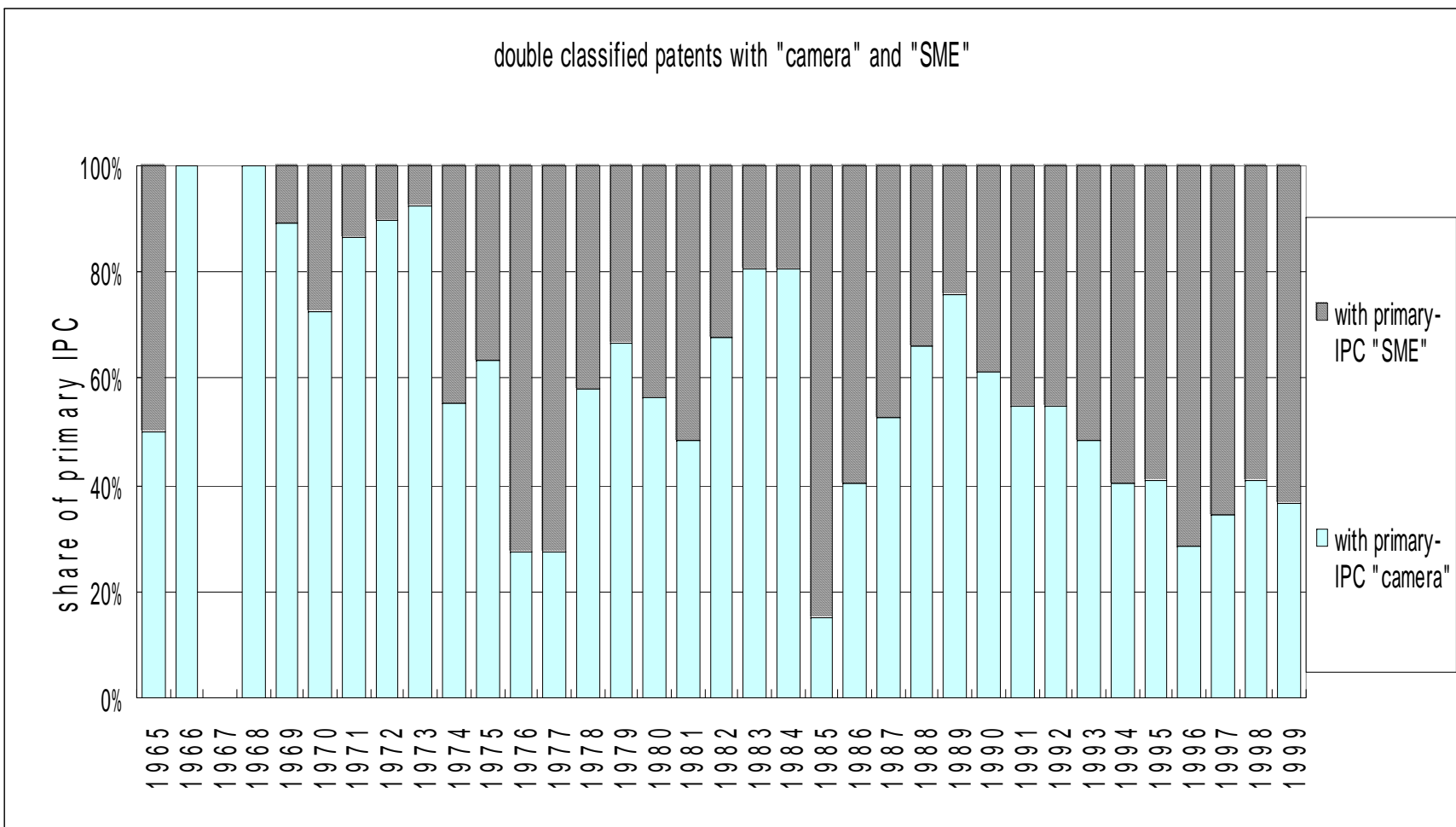
カメラと半導体製造装  
置両方に関連する特許

半導体製造装  
置関連の特許

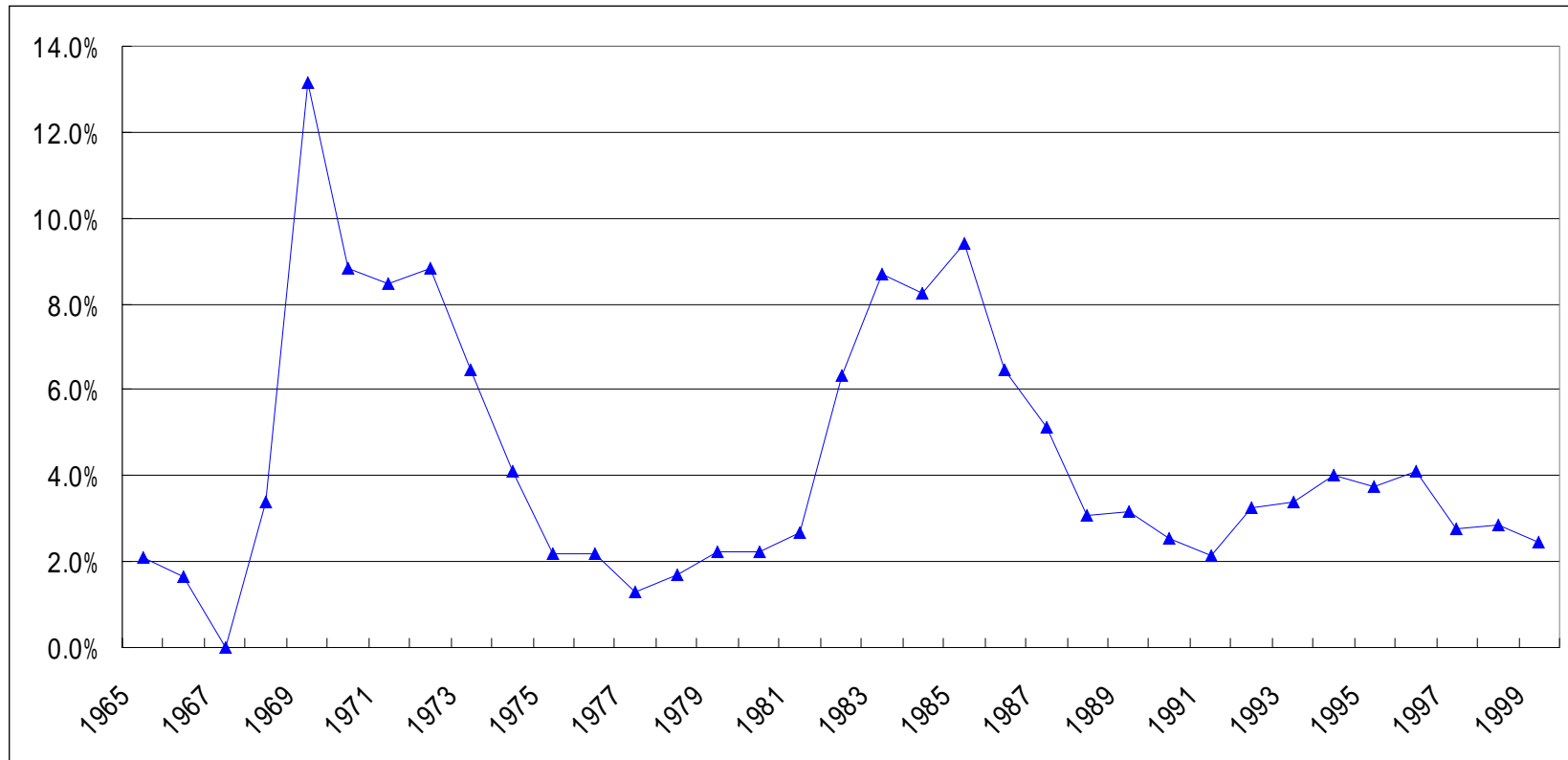
マスク・アライナー  
出現期(カメラが主)

ステッパー出現期  
(半導体製造装置  
と主従交代)

# カメラからSMEへの移転軌道



# “カメラ”と“SME分野”間のCo-occurrence発生率



# High-resolution Camera

- In the late 1960s and the early 1970s, patent applications had
- the primary IPC codes for camera technologies and the additional codes for SME technologies,
- meaning that Canon had developed the “mask aligner” by applying camera technologies.
- The “mask aligner” was merely a subsidiary product of the high-resolution camera at the beginning.

## Follow its own Trajectory after 1985

- From 1980 until 1984 the number of patent applications with the primary IPC codes for camera and the additional IPC codes for SME technologies had increased sharply.
- However, this IPC co-occurrences had been inverted in one leap with the steep rise in patent applications concerning the “stepper” in 1985.
- The SME technology had come to stand independently, forming a novel technological core in the mid-1980s



## 「ベスト経営者」(ビジネスウィーク)

- 1993年1月の米国の経営誌ビジネスウィークで、私はベストマネージャーの一人に選ばれた。日本以外の企業が選ばれたのは私が初めてだ。
- 選ばれた第一の理由は、多角化を担当して、ゼロから複写機やプリンターなどの事業を興して全社売り上げの80%を占めるまでに育て、キャノンを一兆円企業にしたことである。この30年で売上高は百倍に伸びた。
- 第二は、すみ分けパートナーシップの方針が評価されたことだ。異なる領域の企業とはパートナーシップを結んで、重複投資を避け経営資源を有効に利用する戦略である。



# 技術の多角化と探索の方向

- 経路依存性の束縛
- どのような分野に進出するか？
- “カンの働く”範囲とは？

# Breschi らの先行研究

- 技術依存型企業の経路依存的な多角化
- IPC codeを元に30の技術分野を設定
- それぞれの分野に属するIPCのco-occurrenceの頻度から、分野間の関連性を定量化
- 個別企業の出願特許の分野分布が、時間とともにどのように変化していくか

(Breschi, S. et al. 2003, Knowledge-relatedness in firm technological diversification. Research Policy 32)

# 技術分野間の Relatedness matrix

|                                  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7    | 8   | 9    | 10  | ..... |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|-------|
| 1. <i>Electrical engineering</i> | 100  | -    | -    | -    | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     |
| 2. <i>Audiovisual technology</i> | 5.6  | 100  | -    | -    | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     |
| 3. <i>Telecommunications</i>     | 6.0  | 15.4 | 100  | -    | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     |
| 4. <i>Information Technology</i> | 3.3  | 9.4  | 14.3 | 100  | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     |
| 5. <i>Semiconductors</i>         | 11.6 | 3.8  | 3.7  | 5.4  | 100  | -   | -    | -   | -    | -   | -     |
| 6. <i>Optics</i>                 | 6.8  | 9.8  | 6.7  | 3.8  | 10.2 | 100 | -    | -   | -    | -   | -     |
| 7. <i>Control technology</i>     | 8.3  | 5.0  | 8.7  | 11.2 | 4.3  | 6.2 | 100  | -   | -    | -   | -     |
| 8. <i>Medical technology</i>     | 2.2  | 1.6  | 1.1  | 2.4  | 0.8  | 3.7 | 8.0  | 100 | -    | -   | -     |
| 9. <i>Organic chemistry</i>      | 1.0  | 0.8  | 0.3  | 0.4  | 0.6  | 4.8 | 10.1 | 3.0 | 100  | -   | -     |
| 10. <i>Polymers</i>              | 5.7  | 1.9  | 0.4  | 0.3  | 2.4  | 9.5 | 1.8  | 5.3 | 14.8 | 100 | -     |
| ⋮                                | ⋮    | ⋮    | ⋮    | ⋮    | ⋮    | ⋮   | ⋮    | ⋮   | ⋮    | ⋮   | 100   |

- 利用したデータは、欧州特許(出願者 = 全世界1982-1993)
- 数値は cosine indices × 100、列番号は行番号に対応

# Empirical findings

- 企業は 自社のコア技術分野と Relatednessの高い分野へと 技術を多角化させる傾向が強い
- 自社技術の多角化は大企業のみではなく、中小企業にも広く見られる
- 大企業の方が中小企業よりも、コア技術分野への Coherence が高い

### 3. 新規出現技術の取り込み -nurture & incorporation-

Takeda Pharmaceutical Co.

Persistent Innovator?

If so,

How?

**武田薬品工業元社長**

**森田桂：**

**「新薬はこうして生まれる：  
研究者社長が明かす開発秘話」**

**日本経済新聞社、2000年**

# 武田薬品工業は、

- 元々「有機化学」の技術力には定評があった
  - ビタミンCの合成法（1936年）
  - 葉酸の合成法（1950）
  - アリナミンの合成法を開発（1952年）
- 微生物や発酵関係の技術蓄積
  - ストレプトマイシン生産菌株を発見（1955年）
  - リラシンやバンスポリンなどの抗生物質を開発（1960 - 70年代）
  - 第3世代セファロスポリンの基本特許を出願（1972年）

# 「ビタミンと抗生物質のタケダ」

- 1974年に米国のコーエンとボイヤーが遺伝子組み換え技術の基本特許を出願して、状況は一変
- 武田薬品工業は、
  - 突然出現したギャップにどのようなブリッジをかけ、
  - 遺伝子工学と蛋白質工学という外部技術を取り込んでいったのか



## 危惧から始まった

- 「研究所の組織が巨大化してくると、研究の重複を避けるためとかの名目で  
それぞれの部署がマンモス化し、  
権威の温床になりかねない」  
という危惧から（研究所の改革が）始まった。
- 中央研究所の他に、それに対抗できるもう一つの研究所を創れば、自然と競争の原理も働く。筑波研究所は、  
巨大化した中央研究所に隷属化させて  
はならないと考えていた。

# 武田薬品工業の研究開発体制

中央研究所  
(約1,000人)



筑波研究所  
(47人)

## 遺伝子工学とタンパク質が研究の中心

- 筑波研究所の所長にはリュプリンの発見者であった藤野雅彦博士に白羽の矢を立てた。
- 筑波研究所は中央研究所の一部門ではなく、次世代の研究を担う部門である。
- 「遺伝子工学とタンパク質」が研究の中心になることを見据えての人選であった。
- 1988年に研究者の人数を47人で出発した。

## 特許分析 -取り込み軌道の測定-

- 同社の伝統的基盤技術であった「微生物・発酵」、  
「有機化学」の上に、「遺伝子・蛋白質工学」をどの  
ようにして植え付けていったか。
- 同社の新技術の取り込みの軌跡を明らかにするため、
- コーエン・ボイヤーの基本特許の出願が1974年である  
こと考慮して、
- 1970年以降に武田が出願した特許の時系列データを分  
析した。

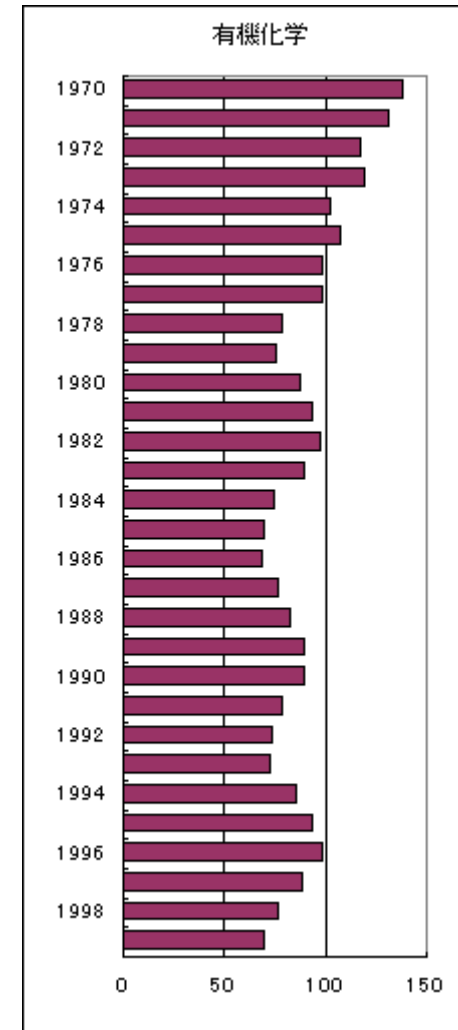
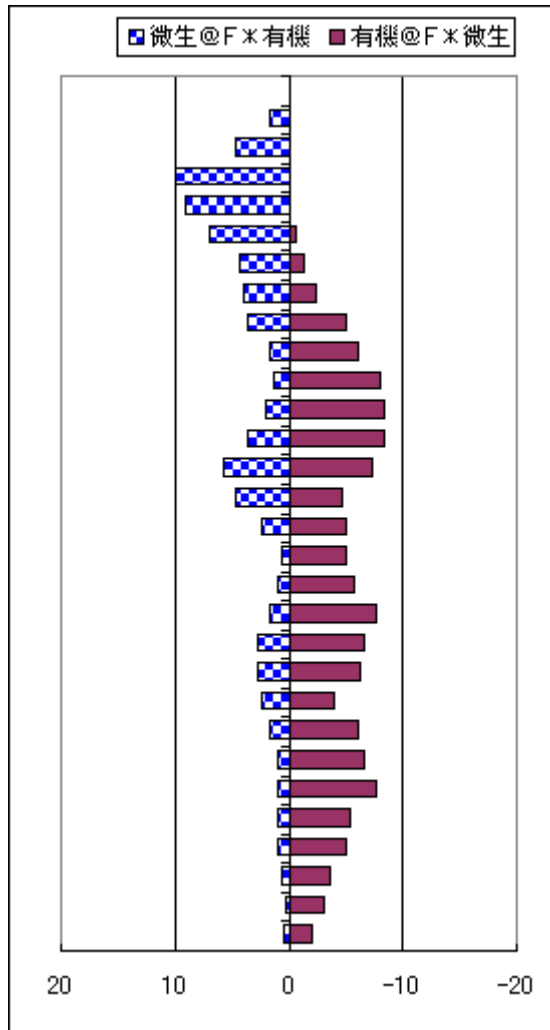
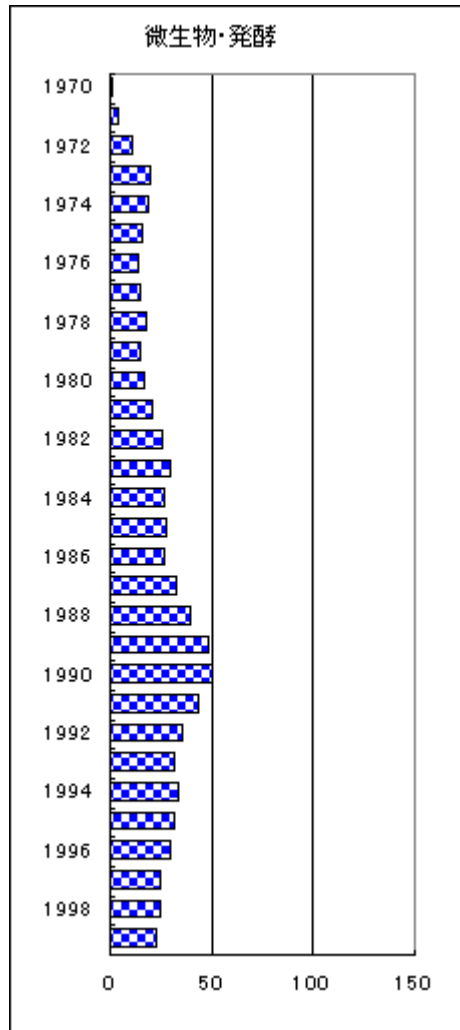
# タケダの事例分析

- オールド・バイオ（微生物・発酵関連）の特許
- 有機化学合成関連の特許
- ニュー・バイオ（遺伝子工学・蛋白質工学関連）の特許

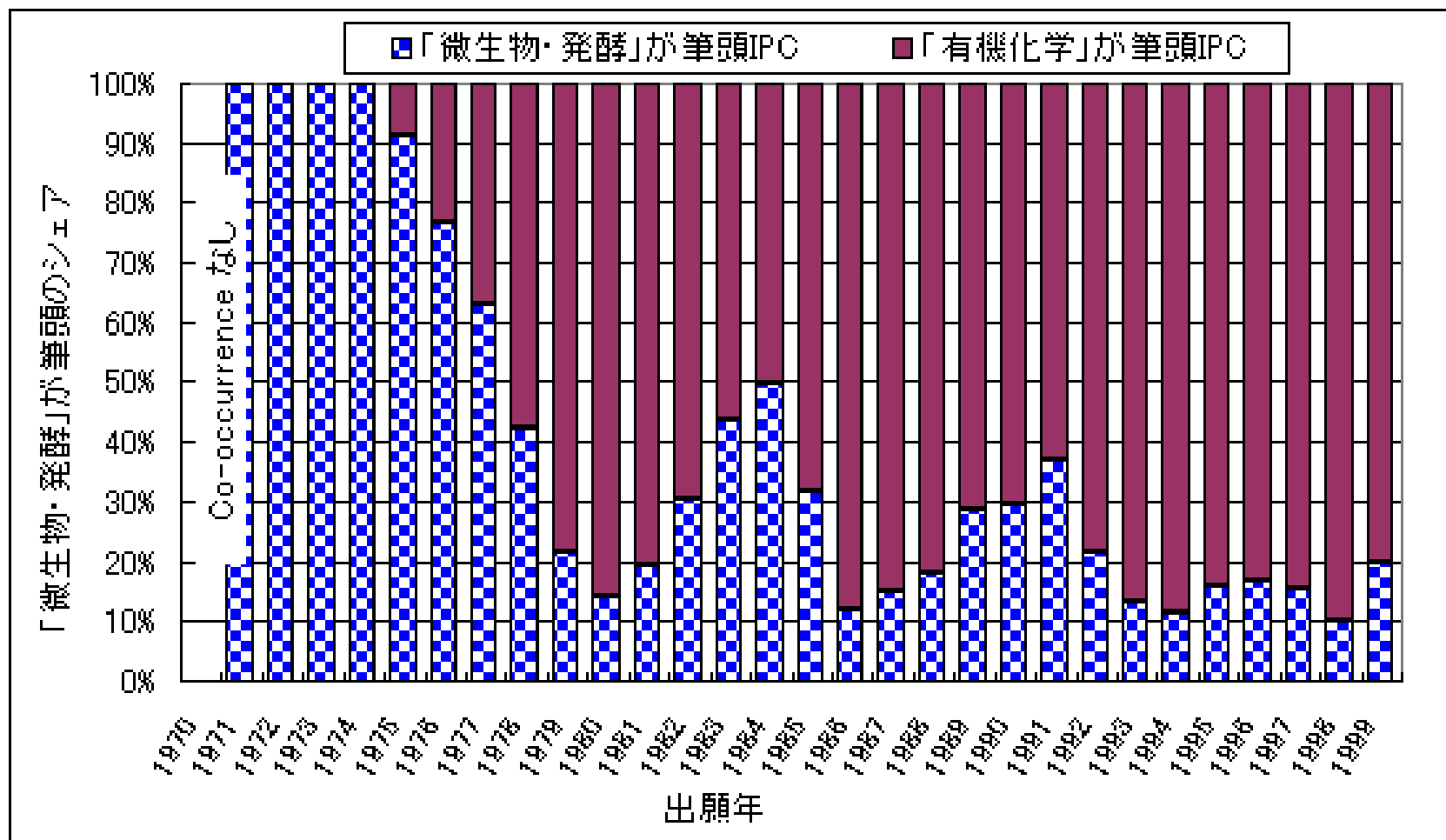
## – Co-occurrenceの軌道分析

オールド・バイオ VS 有機化学  
有機化学 VS ニュー・バイオ  
オールド・バイオ VS ニュー・バイオ

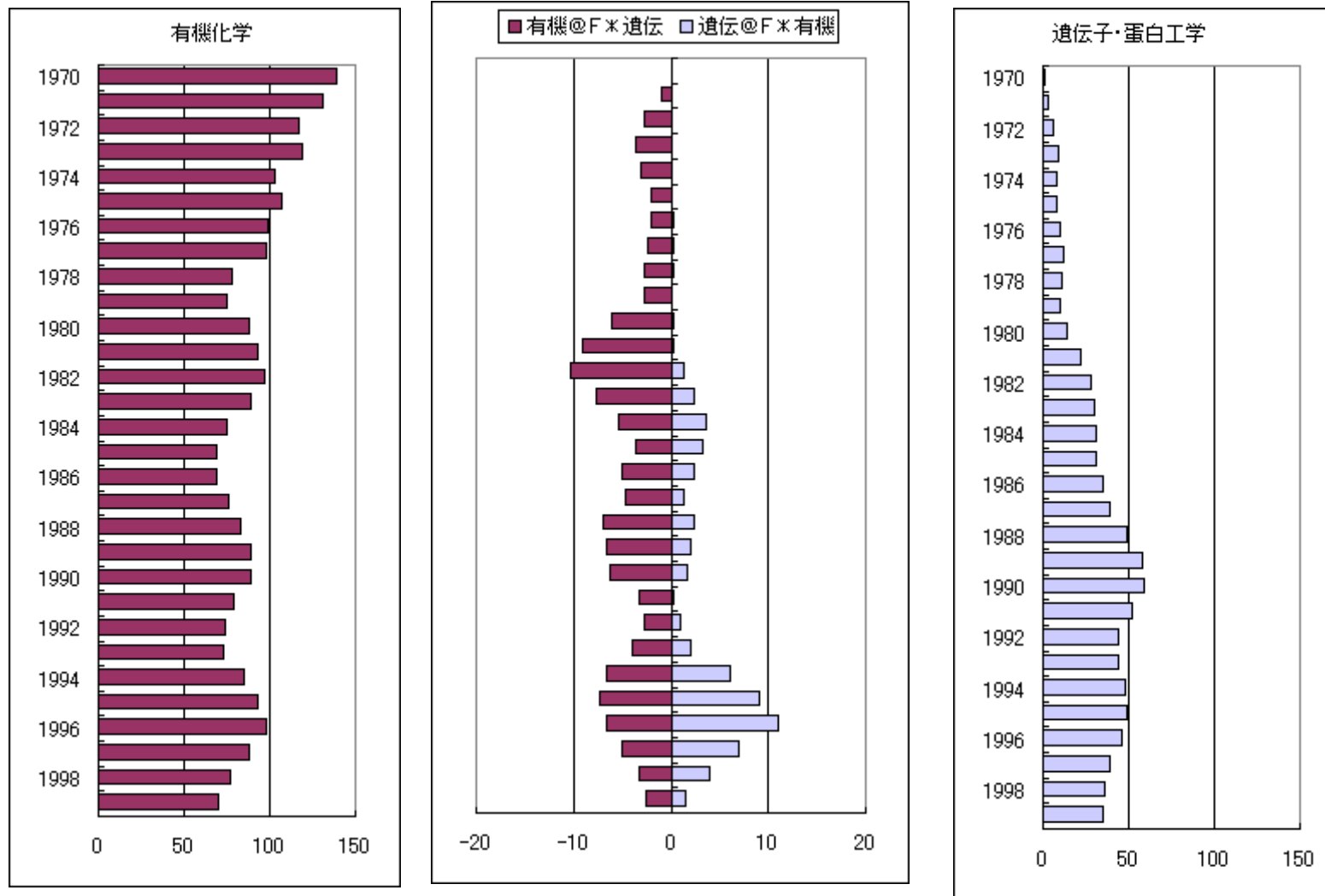
# “微生物・発酵”と“有機化学”分野における 特許出願とCo-occurrence



# オールド・バイオから有機化学 への変身の軌跡 (3年間移動平均)

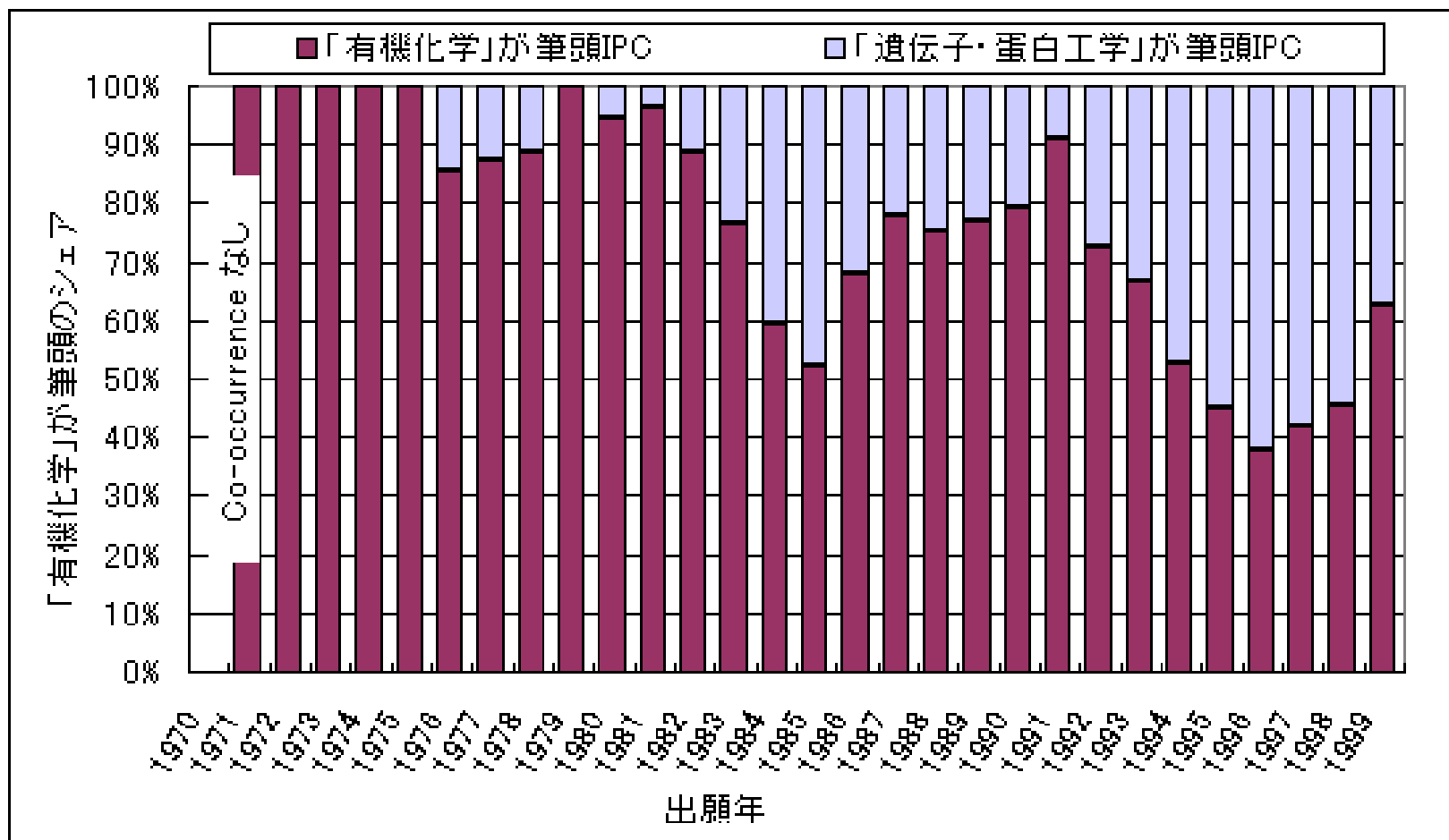


# “有機化学”と“遺伝子工学”分野における 特許出願とCo-occurrence





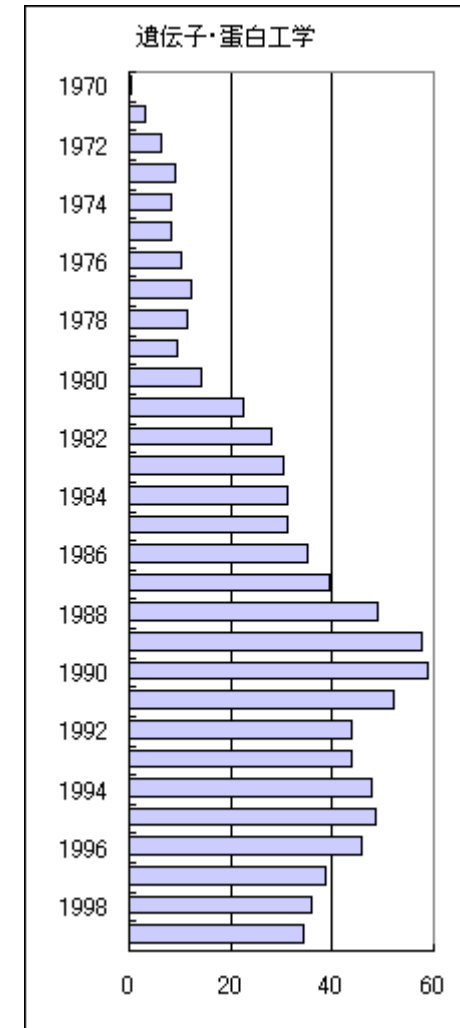
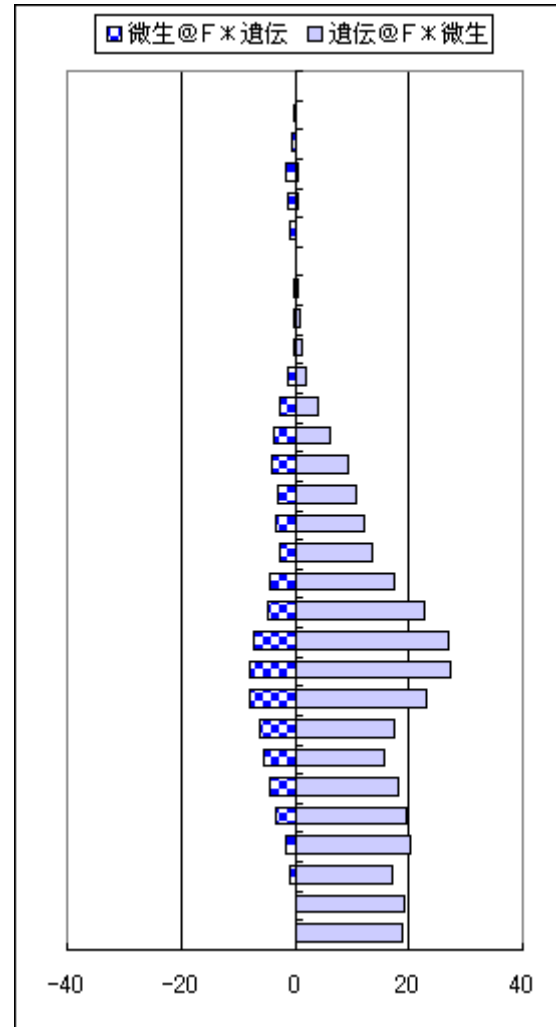
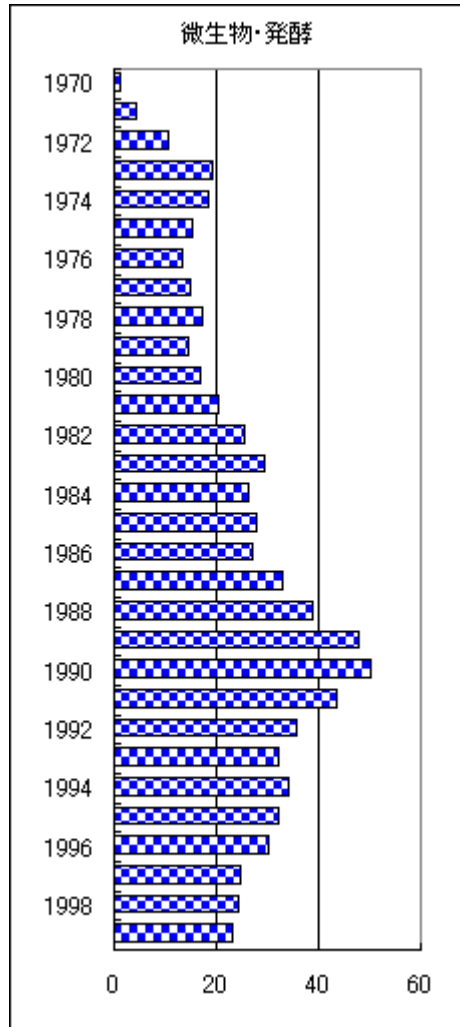
# 「有機化学」から「遺伝子・蛋白質工学」へ (3年間移動平均)



## 「遺伝子・蛋白質工学」の取り込み戦略

- 1977年には、最初の取り込みが出現し、1983年からはその効果が確かなものとして定着し、
- 1995年以降は「遺伝子・蛋白質工学」の筆頭IPCを持つ co-occurrence が平均して50%を超すまでに成長している。
- 「有機化学」と「遺伝子工学」の筆頭IPCの主・従関係の逆転現象は、有機合成の技術をコアとしつつも、
- 遺伝子工学や蛋白質工学などの技術を融合して、
- 武田薬品工業がその基盤技術を再構築しつつあることを示している。

# “微生物・発酵”と“遺伝子工学等”分野における 特許出願とCo-occurrence



# 保有技術との融合

特許出願者の所属研究所のシフト

# 武田薬品工業会長

## 武田國男：「研究所改革」

「私の履歴書」（日本経済新聞）

（2004年11月23日）

## 改革のプランを考え出す人を探す

- 次は研究所の改革だ。私自身、この方面のことはさっぱりわからない。
- 私は開発本部長に「なぜ新製品が出ないか」と尋ねてみた。「レセプター(受容体)の研究をしなければだめだ」。「では誰がレセプターのことを知っているのか」というと、「藤野(政彦=後の会長)さんしかいない」。そこで、藤野さんの話を聞くことにした。
- 藤野さんはTAP躍進の基盤を築いた前立腺がんの治療薬「リュープリン」を生み出し、基礎研究の拠点として設立した筑波研究所の責任者になっていた。

## サイエンスの相互の境界がなくなっている

- 筑波研究所は、千人規模の大阪の中央研究所と比較にならないわずか50人の小所帯だ。中央から離れているからこそ全体の問題点がわかっていると思ったのだ。
- 「研究所を改革したい。その方策を聞かせてほしい」と頼むと、数日後には私の手元に届いた。
- 「中央研究所は、化学、生物、発酵とか専門分野別に組織が分かれ、各分野間の壁も厚い。
- これは大学の発想であり、相互の境界がなくなりつつあるサイエンスの流れにそぐわない」

## わが意を得た思いだった

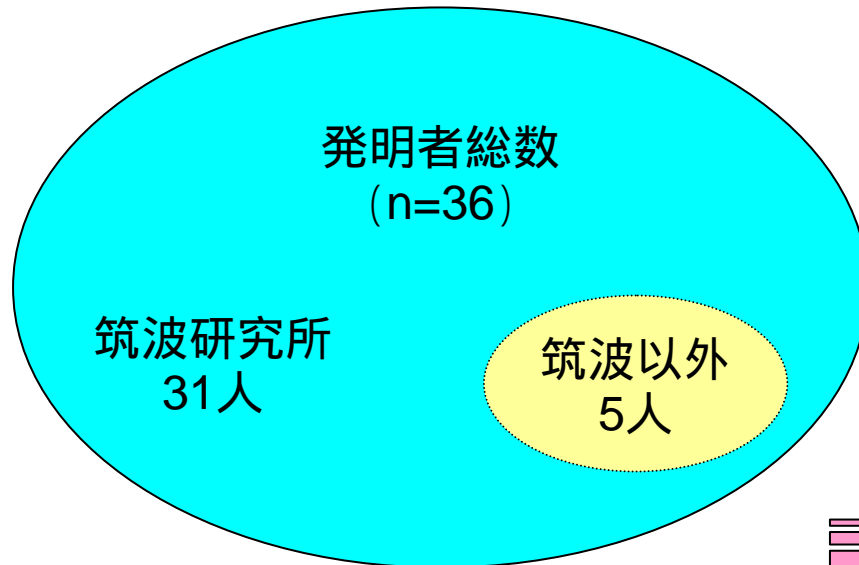
- その進言に従い、国内外で高い評価を受ける画期的な新薬、差別化できる新製品の創出を目的とした組織の改革を実施した。
- **それが**  
**創薬研究本部、**  
**医療開拓研究本部**
- **の二本部体制だ。ひと言でいえば、**  
**研究の種探しから創薬まで、薬の領域ごとに**  
**組み替え、事業化への責任の所在を明確にした。**



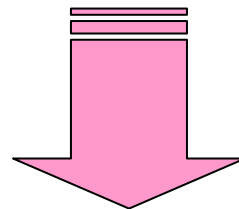
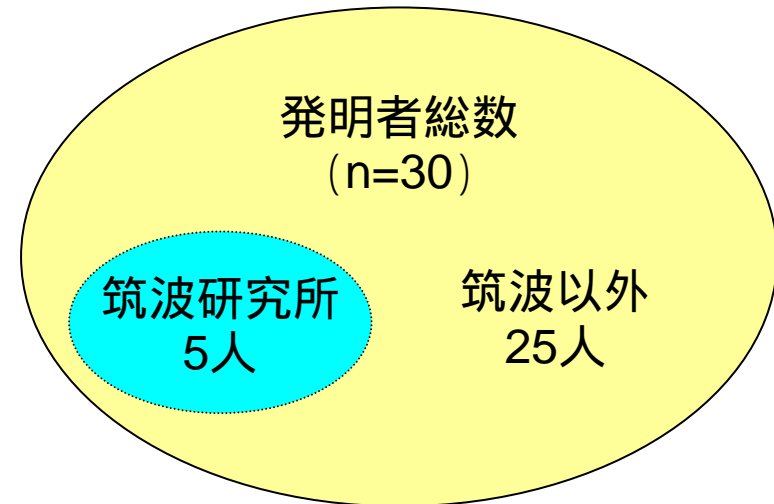
# タケダの発明者の所属組織の分析

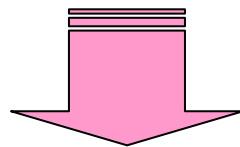
## 1995年の出願特許

ニューバイオ  
(微生物・酵素、遺伝子工学等:C12N)



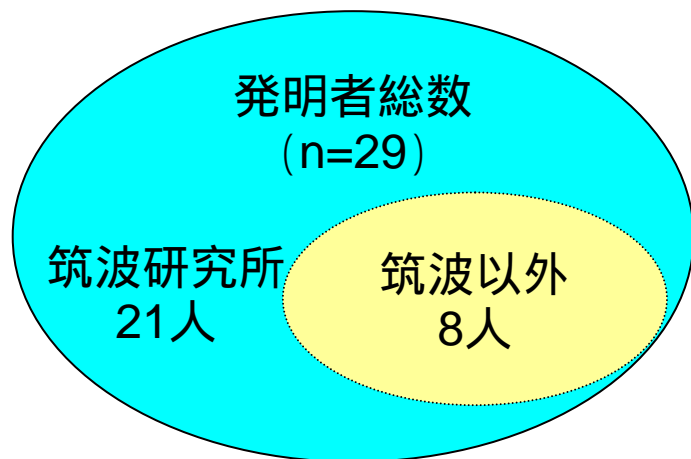
有機化学  
(複素環式化合物:C07D)



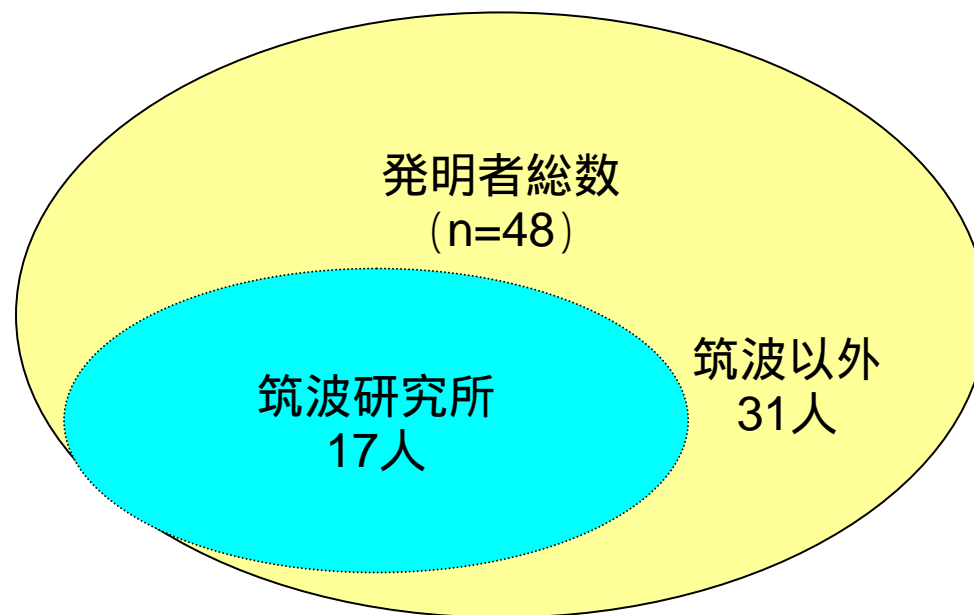


## 2000年の出願特許

ニューバイオ  
(微生物・酵素、遺伝子工学等:C12N)



有機化学  
(複素環式化合物:C07D)



# 筑波研究所のシェアの変化

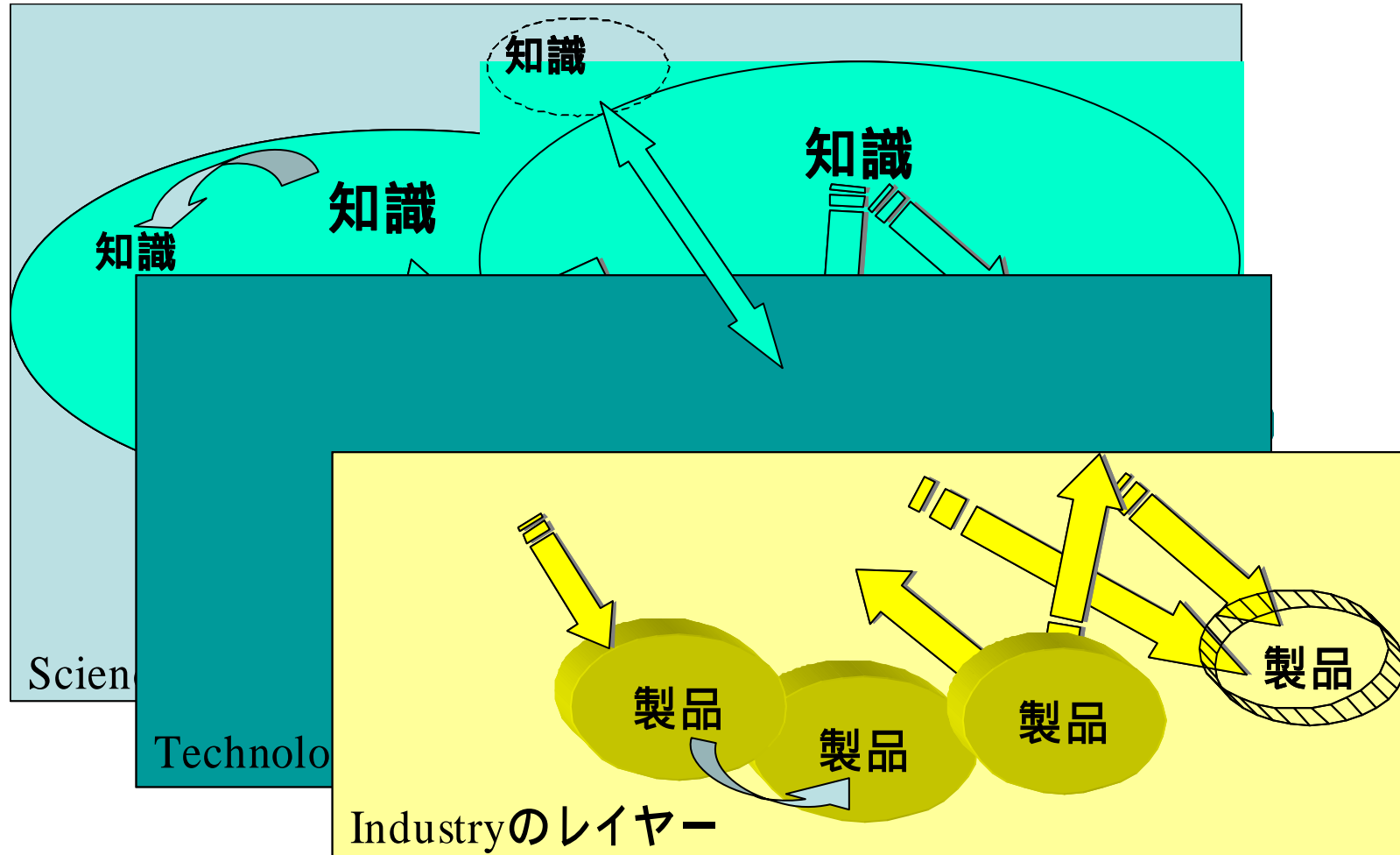
## ニューバイオ分野

- 1995年出願  
31 / 36人  
86%のシェア
- 2000年出願  
21 / 29人  
72%のシェア

## 有機化学分野

- 1995年出願  
5 / 30人  
17%のシェア
- 2000年出願  
17 / 48人  
35%のシェア

# S-T-I ネットワークと知識(技術)の近接性



- 知識(技術)の近接性: 学習過程でのスピルオーバー、近隣サーチ
- 知識(技術)の多用途性: 同じ知識に基づく多様な技術
- 知識(技術)の補完性: ある技術を完成させるために必要な多様な知識

# 結語

Schumpeterian patterns :

- 'creative destruction'
- or
- 'creative accumulation'