

Linking Japanese University Science to Silicon Valley

(or other overseas entrepreneurial regions)

日本の大学とシリコンバレーをつなぐために

第84回日本生化学会大会

バイオ・イノベーションの知的財産と学術研究

2011年9月24日

ロバート・ケネラー (Robert Kneller, JD, MPH, MD)

東京大学先端科学研究センター

www.kneller.asia kneller@tt.rcast.u-tokyo.ac.jp

Visiting Professor, Stanford Medical School

July 2010 to August 2011

San Francisco Bay Area, including Silicon Valley (SV)



How to link Japanese university science with America?

日本の大学における研究と
アメリカをつなぐためには

- Publications, conferences, etc. 学術発表
- Academic exchanges 学術交流
- Consulting アカデミックコンサルティング
– straight forward approval process since 2000.
- Licensing ライセンス
- Collaborative/joint Research 共同研究
- Startup formation 大学発ベンチャー

Collaborative/joint research with overseas companies 海外企業との共同研究

- Usually, company researchers are named as co-inventors 通常、企業の研究者は共同発明者として名前があげられる
 - Thus company & university usually co-own patents 会社と大学は共同で出願する
 - Under Japanese patent law, co-ownership is equivalent to a royalty-free, exclusive license 共同出願はロイヤリティフリーの独占的ライセンスにほぼ等しい
- Companies control publications 企業は大学研究者の成果公表(出版・発表)を制限する権利をもつ
- Usually inexpensive 費用は安価 (プロジェクト当り年間平均250万円)
- Good deal for companies! 企業にとっては「おいしい」契約

Invention disclosure form 発明等の届出書

Little oversight over who are named as co-inventors by the PI and main industry scientist



私(達)は以下内容の発明等(考案、意匠の創作、品種の育成を含む)を行いました。発明等取扱規則で定める職務関連発明であると認定された場合は、その出願権を大学が承継することに同意します。

届出年月日	年	月	日
-------	---	---	---

(発明者等記入欄)

学内発明者名記入欄(学外発明者は下の別枠「学外共同発明者の有無」にご記入ください)

発明者等 (代表届出者)	(所属部局・専攻)*2	(職) *3	(氏名)	(発明等の寄与分)*1

*1 共同発明等の場合は、各人の寄与分を%で記入してください。学外の共同発明者等がいる場合は、その寄与分を加えて100%になるようにしてください。*2 現在は学外者であるが発明時に学生の場合はこの欄に現職名と発明時の所属等を明記してください。*3 兼業がある場合その旨も明記してください。

代表届出者の連絡先	TEL	E-mail
-----------	-----	--------

所属部局知的財産室記入欄	管理番号	受付日付	年	月	日
知的財産部記入欄	管理番号	受付日付	年	月	日
この欄に記載されている事項に該当する場合は、網掛け部にチェック(?)を入れてください。					
発明等の名称	発明		考案	意匠	品種
発明等にいたった研究課題	(該当するものに○)				
学外共同発明者等の有無	この発明等は私(達)が単独で行いました。				
	この発明等には、学外に下記の共同発明者等があります。				
	機関名・所属	氏名		発明等の寄与分	

Industry co-ownership of university patents much more common in Japan 海外では大学と企業の共同出願は日本ほど一般的ではない

	A. Approx. no. US patents issued 2008/4-2009/3 where one assignee is a university in this country	B. A (i.e. univ patents) per \$1 billion univ R&D spend	C. % of A where at least one co-assignee is a private co.	D. % of C where co-assignee is a foreign co
Canada	92	11	10	50
Germany	38	4	16	33
Japan	125	6	61	0
UK	70	9	6	100
USA	2250	48	3	0

Startups

大学発ベンチャー (スタートアップ)

3 models for startups linking to SV 大学発ベンチャーとシリコンバレーがつながる3つの可能性

1. Startup grows in Japan, makes alliances, etc with US companies スタートアップを日本で育て、後に米国の企業等と連携
2. Startup based upon Japanese university discoveries grows in America 日本の大学の研究成果に基づいて、アメリカでスタートアップを起業する
3. One company established in Japan, another in America 日本からの研究成果に基づいて、日本に一つの会社を設立し、アメリカにも一つの会社を設立する

Why not rely on established companies to develop university discoveries?

大学の研究成果を開発するのは既存の大企業に任せてしまえばよいのではないか

- If the environment is supportive, startups are definitely more innovative than established companies—at least in pharmaceuticals.

環境が整っていれば、スタートアップ企業の方が既存の大手企業よりも革新的である。(特に、創薬、医療機器、ソフトウェアおよびITにおけるいくつかの分野)

Summary of findings from analysis of 252 new drugs approved by the US FDA 1998-2007 米国医薬品局承認の新薬252項目の分析

- 215 new molecular entities (NMEs, mostly small molecules) 新規化合物
 - 98 priority approved NMEs (provide substantial benefit over existing drugs) 治療上の進歩に重要である可能性のために優先審査認定を受けた薬剤
 - 117 standard approved NMEs 通常の認定を受けた薬剤
- 37 new therapeutic biologics (NTBs, large protein-based drugs) 新規治療目的生物製剤

Fig. 1a: all drugs (whole drug equivalents, WDEs)

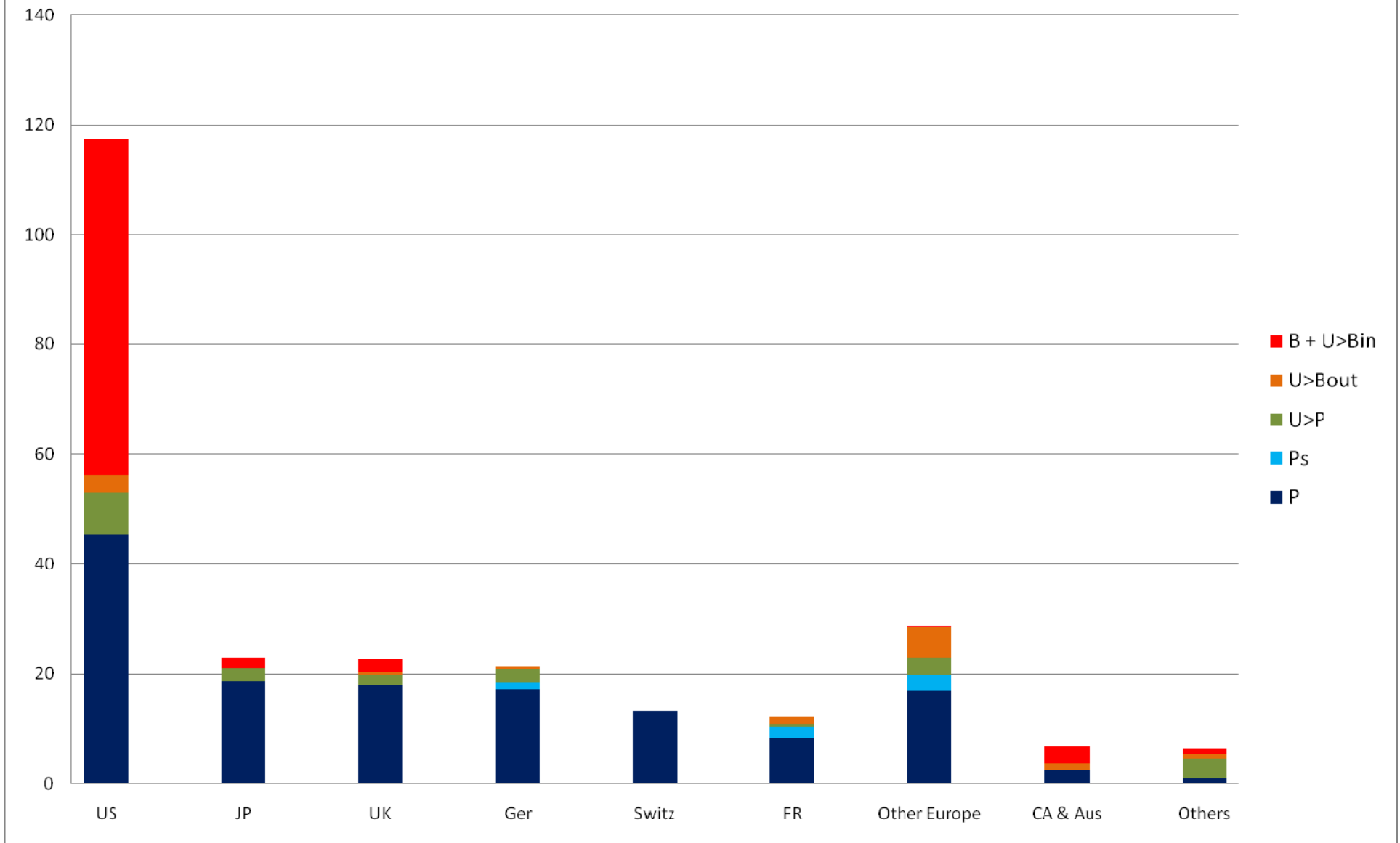


Fig. 1b: WDEs of follow-on (old) vs. scientifically novel (new) drugs

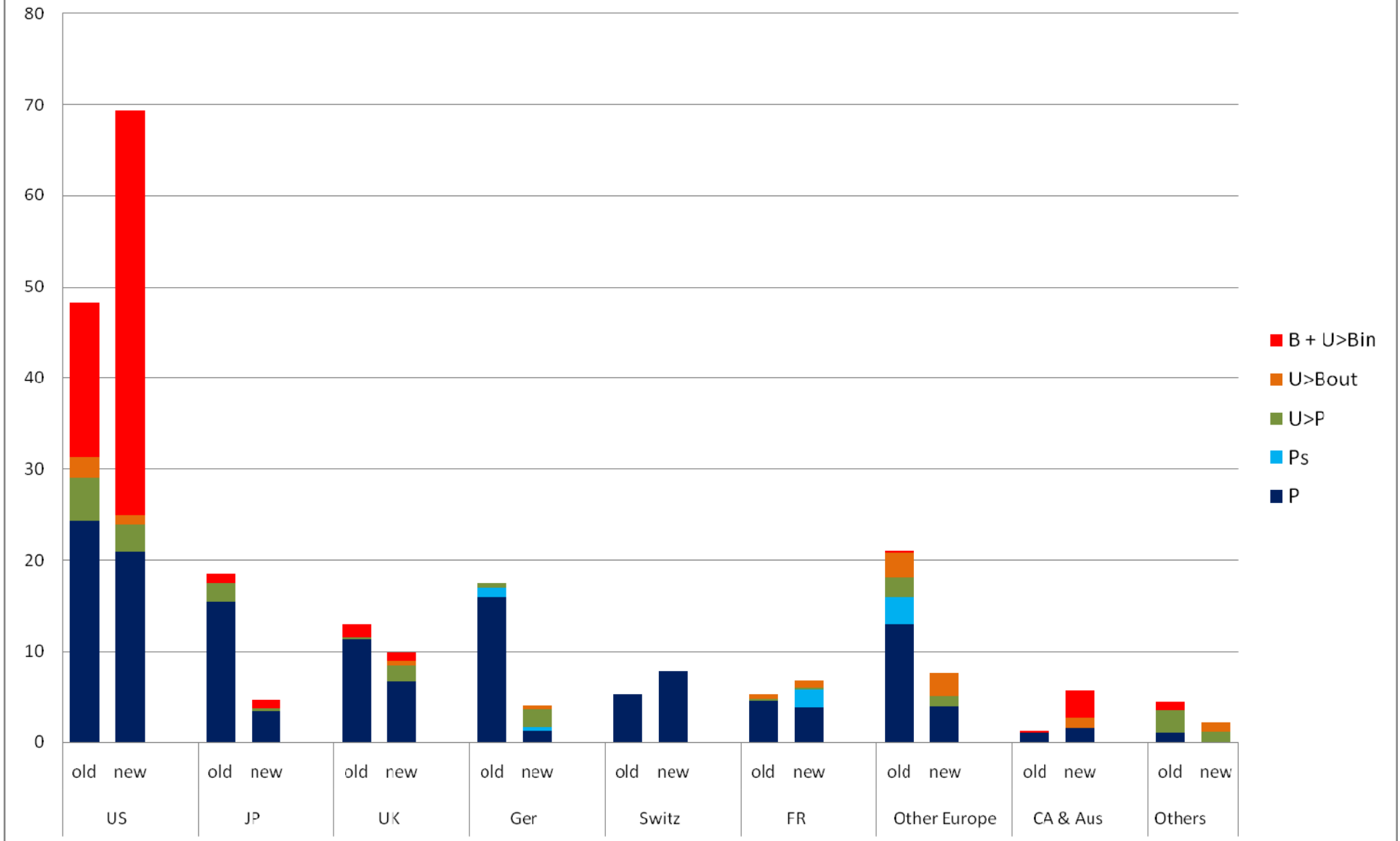
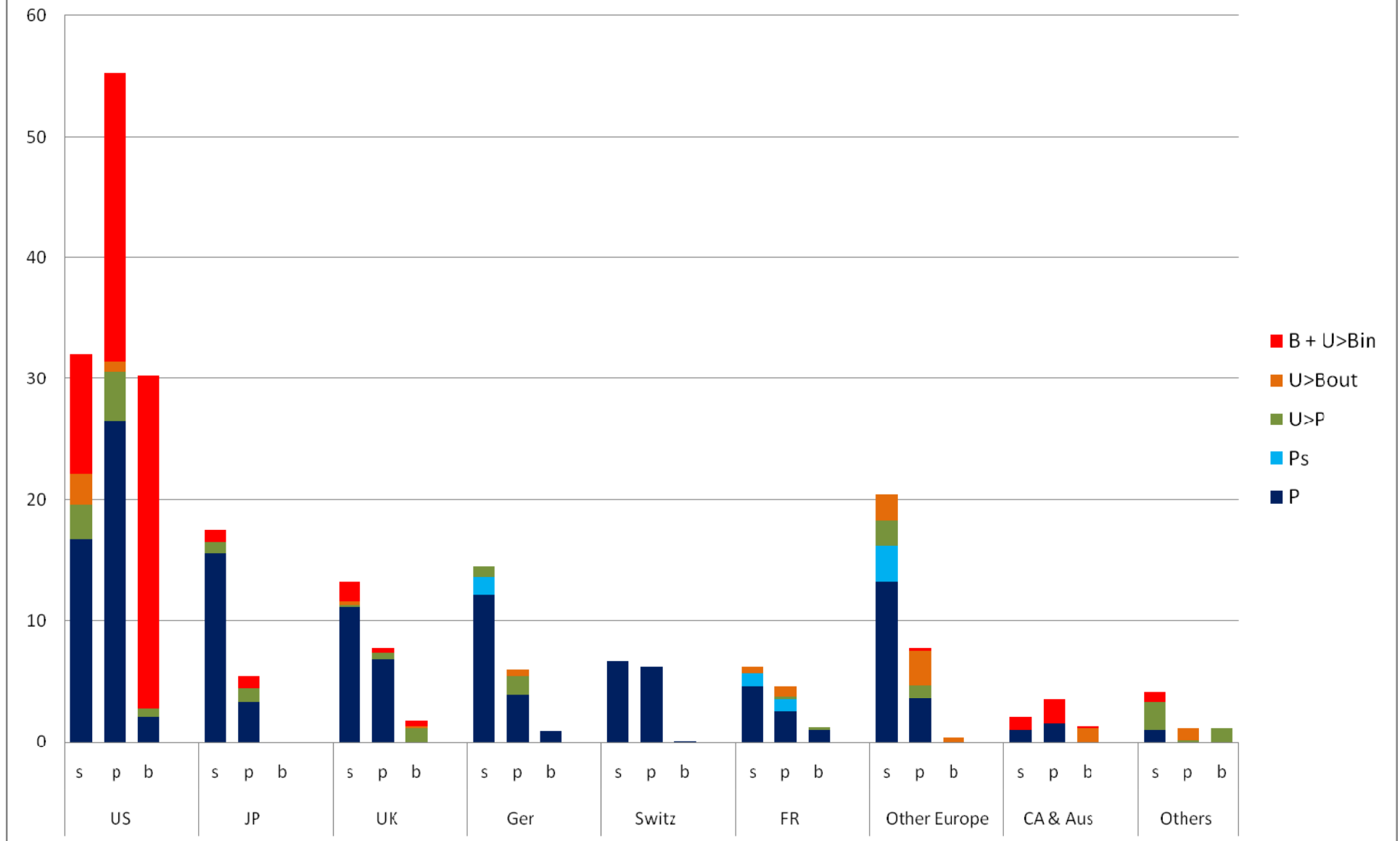


Fig. 1c: WDEs of sNMEs (s), pNMEs (p) and NTBs (b)



Biotechs especially important for early development
of scientifically novel *university drugs*

大学で生まれた科学的に新規な薬剤の早期開発に重要な
バイオベンチャー企業

U>B drugs 大学から生まれてバイオベンチャーが育てた薬剤

U>P drugs 大学から生まれて大手製薬企業が育てた薬剤

- U>B drugs are more innovative than U>P drugs.
- Early development by major multinational pharmas of scientifically novel university drugs is very rare. 大学で生まれて、科学的に新規な薬剤が大手製薬企業によって早期開発されることはまれである

Marketed drugs arising from collaborations between Japanese or Continental European universities and established companies

日本や欧州の大学と大手製薬企業の共同研究から
生まれて商品化された薬剤

- No more innovative than average for these countries 特に革新的ということはない。
- History suggests few innovative drugs will reach market from such joint research collaborations. 過去のデータでは共同研究から革新的な薬剤はほとんど商品化されていない。

Key points

- New companies are vital for pharmaceutical innovation and public health. ベンチャー企業は創薬と大衆の健康にとって決定的に重要である。
 - Especially with respect to university-discovered compounds, biologics, and orphan drugs. 特に大学発の化合物、生物製剤、オーファンドラッグに関しては重要である。
- Why should we think other fields are different? 他の分野では事情が違ふと考える理由はあるのだろうか
 - such as medical devices, bio materials, regenerative medicine, material science, etc. 少なくとも医療機器、バイオマテリアル、再生医療、マテリアルサイエンスでは同様である。

[Other factors are also important: NIH funding, large numbers of well trained/mobile researchers, capital availability]

What about science-based startups in Japan?

科学技術分野を専門とする日本の
ベンチャー企業はどのようなのか

Progress for Japanese biotechs

日本バイオベンチャーの歩み

- In 2004, about 135 Japanese biotechs were developing new Japanese discovered medical therapies
2004年には、日本のバイオベンチャー約135社が日本で発明された新しい治療関連(薬等)の開発を進めていた。
About 5 had new drugs (or other therapies) on the market or in clinical trials
うち約5社に臨床試験段階にあるか既に承認を受けた新薬(あるいは治療)6件があった。
- In 2009, about 115 therapeutic oriented biotechs had about 45 new Japan-discovered therapies on the market or in clinical trials
2009年には、バイオベンチャー約115社が治療関連(薬等)の開発を進めており、うち約27社に臨床試験段階にあるか既に承認を受けた新薬(あるいは治療)約45件があった。
- Probably better than France or Italy, maybe even Germany
フランスやイタリア、おそらくドイツよりも進んでいる。

Additional positive evidence

その他の肯定的事実

- More graduates of top ranked universities are starting companies

より多くのトップランクの大学の卒業生が起業を始めている。

- Companies formed after 2003 grew faster than those formed prior to 2003

2003年以降に設立された企業は、2003年以前のものよりも急速に成長している

But outside of biomedicine and software,
few Japanese university startups are on a
growth trajectory

日本の他の分野の大学発ベンチャーは成長軌道に
のっているものはわずかである

Exceptions that prove the rule 例

- U Tokyo: ASM, Morpho
- Tohoku U: Ideal Star, MEMS Core
- Keio U: SIM-Drive & Soundpower
- Nagoya Institute of Technology: DDS
- Tsukuba University: Cyberdyne
- Saga University: Xenosys
- There are others But are there many?

Weaknesses in Japan's entrepreneurial ecosystem

日本の起業家生成システムの弱点

1. Human resources locked up in old organizations 人材は、古い組織の中に閉じ込められている
2. Limited access to capital 資金へのアクセスは制限されている
3. Autarkic (self-reliant) innovation strategy in large companies 大企業は自前主義によるイノベーション戦略を維持する
4. Pre-emption of university researchers' discoveries & time by large companies 大学共同研究における大企業のプリエンプション
5. Emphasis on welfare of employees, rather than speed 企業はスピードよりも、従業員の福利厚生を重視
6. Hesitancy to build disruptive companies that will take market share from existing companies アントレプレナーは既存の企業から市場シェアを奪う企業を構築することを躊躇する
7. The way government funds for university research are distributed does not encourage path-breaking research 政府による大学への研究助成金の配分は、革新的な研究を奨励しない
8. Language barrier inhibits global networking by entrepreneurs グローバルネットワークを阻害する言葉の壁

One way around these challenges

1つの解決策として

- Help Japanese startups grow by linking to the Silicon Valley ecosystem

日本のスタートアップをシリコンバレーのエコシステムにつなげることによって成長を支援できるのではないか

Some components of SV ecosystem

- Universities 大学
- Incubators インキュベーター
- Contract design/fabrication facilities 契約
- Alliance / M&A partners 提携先
- Customers 顧客
- Investors 資金

US Universities

シリコンバレーを支える米国の大学

- Validation & expanded applications of startup's technology スタートアップ企業の技術の検証・応用
- Clinical trials 臨床試験
- Open laboratory facilities オープンラボ
 - Example: Berkeley's MEMS lab カリフォルニア大バークレー校MEMSラボ
- Science and entrepreneurship training 人材の育成

Berkeley's Marvell MEMS lab

- Complete MEMS design and fabrication facility
デザインからモデル作製までのプロセス
 - for semiconductors,
 - sensors,
 - microfluidic devices, etc.
- Any company can use. 誰でも利用できる(費用さえ払えば)
 - fee system.

Contract laboratories for prototyping and initial fabrication

プロトタイプ作製の民間ラボの存在

- Some will work with inventors who have only a concept 発明者の考えをもとに作製
- Usually fee for service 費用ベース
 - do not take stock/equity 株式等は受け取らない。
 - do not try to control the startup スタートアップの経営には口を出さない。

Incubators インキュベーター

- There are some not-for-profit incubators for early stage (proof of concept) development work
初期段階を支援する非営利目的のインキュベーター
 - Can be valuable sources for mentoring and networking
メンター/ネットワーク
- For-profit incubators are often linked to a venture/angel fund
営利を目的とするインキュベーターは資金調達を支援することが多い
 - fund managers usually hold stock and choose the management and engineering teams
株式を所有し、経営陣と技術チームを指名する
 - Suitable for a Japanese inventor who wants to entrust development of his/her discovery to a skilled, fast-moving, market-oriented team.
研究開発の商品化に向けて有能かつ迅速なチームに任せたい日本の発明者向け
 - Issues to negotiate: Inventor's role and share of equity. 発明者の役割と株式分配
 - Engineers often recruited from floating talent pool in Silicon Valley
エンジニアはシリコンバレーの人材プールから調達される
 - Well paid 高い報酬
 - No such thing as “long term employment” 長期雇用を常としない
 - Some of the bench work done in the incubator, some outsourced.
インキュベーター自身に関わることもあるが、外部に依頼することも多い

Angels and Venture Capital (VC)

エンジェル投資家とベンチャーキャピタル

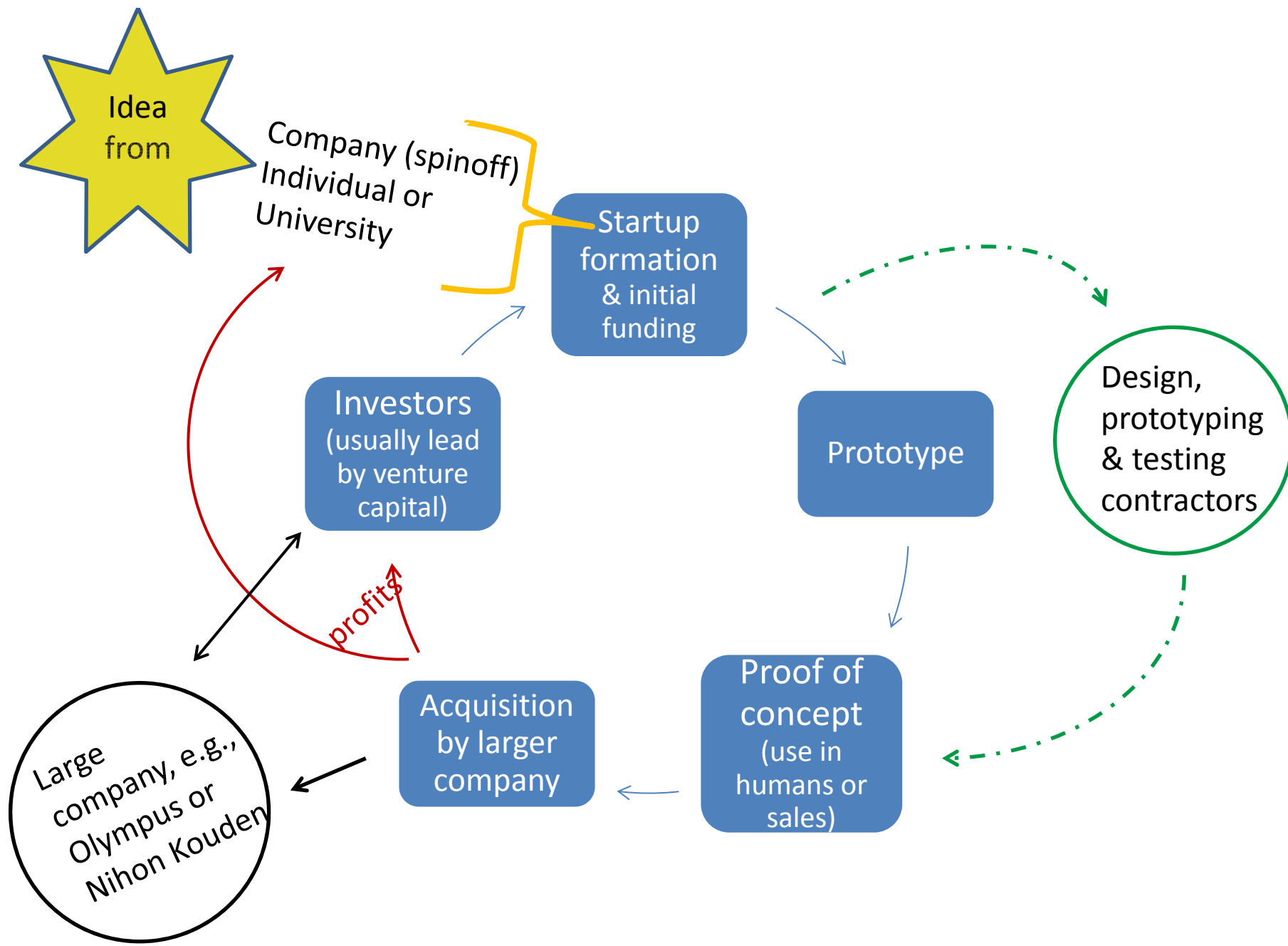
- Distinction between angels (individual investors) and VC companies is becoming blurred.
エンジェル投資家とベンチャーキャピタルを明確に分ける定義はもはや存在しない
 - More useful distinction: early vs late stage investors
むしろ重要なのはその投資家が初期段階において投資するタイプか後期段階において投資するタイプか
- Investors are often former entrepreneurs.
投資家は元アントレプレナーである
- Information is shared widely between investor groups.
情報は投資家グループの間で共有されている
- Investors are concerned most about management team and getting to market quickly, less about technology or science.
投資家は技術や科学よりも経営陣や迅速な商品化を第一に考える
 - But innovative, “cool”, “break through” technology important for initial “go” or “no go” decision.
それでも革新的で斬新で「クール」な技術は投資の決定に重要である

Investors (continued)

- Prefer to invest in high risk, high-potential-return companies (gazelles ガゼル) rather than companies aiming for modest improvements in existing products
投資家は既存の商品に改良を加える企業よりは高リスク高リターンの企業に投資することを好む
- Generally prefer M&A (i.e., acquisition, buy out, trade sale) as exit, rather than IPO
上場するよりも合併吸収を好む
- Several early stage VC funds have major Japanese companies as limited partners (LPs)
初期段階投資型のベンチャーキャピタルの中には日本の企業をリミテッドパートナーとしているところもある
 - Especially in bio devices バイオ機器
 - Trade sale to Japanese company is a realistic exit option. 日本企業へのトレードセールは現実的
 - But Japanese companies have reputation of being slow. 日本企業は「遅い」ことで有名である

More on M&As

- Purchasing new companies is a way for large companies to diversify into new areas
ベンチャー企業の吸収は大企業にとって新領域参入への糸口
- Autarkic innovation strategy results in frequently being behind the competition in new fields of technology.
技術の新領域では、自前主義によるイノベーションは競争に弱いことが多い



Illustrative examples

- Simple licensing: Riken's/DNAform cDNA technology to FivePrime (South San Francisco)
- Consultation plus licensing: Dr. Yamanaka's iPS cells discovery to iZumi/iPerian. (South SF)
 - In exchange for iPerian transferring Dr. Sakurada's iPS discoveries (made in Bayer, Japan) to Kyoto U.
- [unnamed] U Tokyo drug discovery platform biotech with multiple pharma alliances.

examples (cont.)

- San Bio
 - (Mountain View) neurologic regenerative medicine
- Acucela
 - (Seattle) macular degeneration therapy
- REGiMMUNE
 - (Mountain View lab) prevention of graft vs host disease in bone marrow transplant patients
- Access to persons with clinical trial expertise was a key reason for establishing US operations in 3 above cases.
- Seiko Wave: non-radiological 3-D imaging (Japanese optical expertise + data management algorithms from University of Kentucky)
 - Twin companies, one in Japan, one in US

Caution

- Bringing Japanese startups to SV has been tried before (e.g., JETRO's San Jose incubator)
日本のスタートアップとシリコンバレーを連携させようという試みはこれまでもなされてきた。(例: JETRO)
 - Few successes. ほとんど成功していない
 - Among the successful companies, the English ability of the Japanese managers was important 成功しているケースでは日本人マネージャーの英語運用能力が重要になる
- Most incubators do not have human resources to devote to networking
インキュベーターにはネットワーク構築に時間を割くための人材はいない
- Networking and finding alliance partners is not easy.
ネットワーク構築も提携先探しも容易ではない
 - Good English communication skills are essential
英語運用能力が不可欠である

Conclusions

- Nothing is free タダなものはない
 - SV professionals are mobile but not cheap
シリコンバレーの人材は優秀だが、高くつく
 - Outsourced design and prototyping is expensive
デザインや試作品作成を他社に委託するのも高くつく
 - *High octane* VC investment and incubation comes at a price—loss of control.
ベンチャーキャピタルによる投資や開発はコントロールを失うかもしれないというリスクを伴う
 - If founder remains involved, it's like riding a tiger.
- Must move quickly 迅速に行動しなければならない
- But potential rewards are great 成功すれば素晴らしい
 - Most medical devices on market were probably developed by VC backed startups
商品化されている医療機器の大半はベンチャーキャピタルによって資金調達をえたスタートアップによるものである

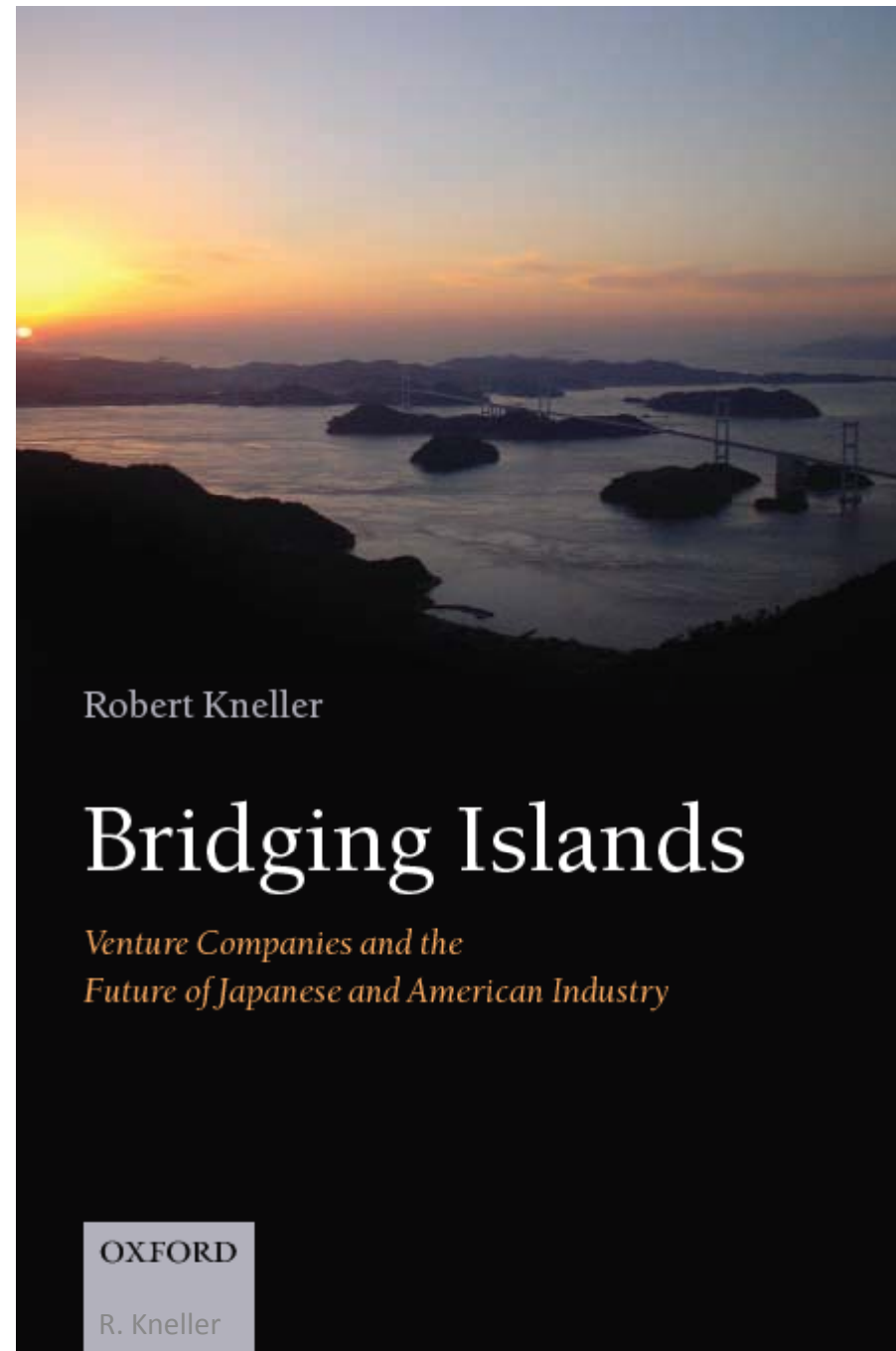
Conclusions (cont.)

- American universities are probably an underutilized resource for Japanese entrepreneurs
日本の起業家は米国の大学を活用していない
 - Can provide validation of the startup's technology and expand its application 米国の大学がスタートアップ企業の技術の検証や応用に役立つかもしれない
 - Advice and networking アドバイスやネットワーク構築
 - Trainingアントレプレナー精神を理解する研究者育成の場
 - e.g., post doctoral year for entrepreneur or key startup scientist
- Must consider the startup's core capabilities & needs when deciding whether to stay in Japan or move to America.
スタートアップ企業が日本にとどまるか、米国に拠点を移すかを決定するには、その能力と何が必要であるかを見極める必要がある

Thank you for
your attention
and comments.

ご清聴ありがとうございました。
コメントや感想を
歓迎いたします。

2011/9/24



Robert Kneller

Bridging Islands

*Venture Companies and the
Future of Japanese and American Industry*

OXFORD

R. Kneller

36

References

- ロバート・ケネラー。イノベーションにおけるベンチャー企業の役割、アントレプレナーシップの環境改善に向けて(第3章)。渡部俊也「編」。イノベーションシステムとしての大学と人材(第3巻)。白桃書房(2011予定)。
- Eberhart, Robert & Eesley, Charles. 2011. Institutional Reform and New Firm Performance: More or Better Firms? Draft working paper for Stanford Program on Regions of Innovation and Entrepreneurship.
- Kneller, Robert. 2010. Importance of new companies for drug discovery: origins of a decade of new drugs. *Nature Reviews Drug Discovery* 9 (November) 867-882.
- ロバート・ケネラー、首藤 佐智子。大学共同研究における企業のプリエンプションの健全性を問うーベンチャーを育む研究環境こそが真の科学を生み出す。日本知財学会誌。第5巻第2号(2008)。
- Kneller, Robert. 2007. *Bridging Islands: Venture Companies and the Future of Japanese and American Industry*. Oxford U. Press.