

大学経営フロンティアのゲーム進化 2020年代からの変化

2025. 10. 27@ 経済産業省 成長する大学研究会

内閣府本府参与

上山隆大

1980年モデル：これまでの大学システム改革の背景（1）

（1）1980年代を境に、米国は「大学＝知の上流」へ政策転換し、世界の高等教育を牽引

1980年のバイ・ドール法は、大学の知財権利化を促し、技術移転を制度化

□ Bayh-Dole法（1980）

- ・ 連邦資金で生まれた発明の**権利帰属を大学等に認め**、民間移転を促進。
- ・ “米国の技術移転の仕組みを根本的に変えた”。

□ Stevenson-Wydler 法（1980）

- ・ 連邦研究所に技術移転の義務・体制（ORTA設置）を課し、情報の社会移転を制度化。

□ Federal Technology Transfer Act（1986）

- ・ 連邦研究所の特許付与・**ロイヤルティ分配**等を整備し、官→民の移転を加速。

● バイ・ドール特許件数：1981年1,635件 →2020年7,911件 へ増加

- ・ 大学発明の商業化インセンティブが定着
- ・ 並行して大学R&Dは拡大し、FY2023の高等教育R&Dは1,080億ドル（+11.2%）

⇒米国の「ニューエコノミー」を長期に支え、各国の大学政策・技術移転制度にも強い影響

（2）制度の実績：大学TLOの活動量・成果の“構造的な増加”

● AUTMライセンシング（大学技術移転）統計：2005→2017

- ・ 特許付与： 3,278件 →7,459件
- ・ スタートアップ： 451社 →1,080社
- ・ ライセンス収入：\$2.1B →\$3.1B

⇒米大学の特許・ライセンス・スタートアップはいずれも2000年代以降で大幅増。

1980年モデル：これまでの大学システム改革の背景（2）

(3) 研究費の集中と規模拡大（大学R&Dの“重厚化”）

- 米大学のR&D支出は2023年度に\$108B超（前年比+11.2%）
- うち連邦資金が全体の55%で約\$60B。医療系（HHS/NIH）が最大シェア。

(4) 製造競争の圧力と「知財で守る上流戦略」

- 1980年代の国際競争激化を受け、上流の基礎・応用研究とIP活用にアメリカ政府の政策軸が移行。
- 大学起点の知識ストックは拡大、大学は発明開示・特許・ライセンスの量を積み上げつつも、収益はAUTM推計で2022年38億ドル→2023年36億ドルと横ばい～微減。

⇒大学IP単体で成長を牽引するモデルには限界

(5) 企業の中央研究所は縮小し、研究の「場」は大学・スタートアップ・連携へ分散

- 米大企業は1980～2000年代にかけて**科学（発表・基礎）の比重を後退**させ、ラボは**開発志向**へ移行。
- すなわち**企業内の基礎研究の空洞化**と、大学や外部とのオープンな組み合わせ（共同研究・買収）への移行が進行。
- 大学は引き続き**基礎・長期・リスク研究の拠点**として不可欠で、産業側は**実装・開発**の加速で補完する分業構造が定着。

□ SBIR法（Small Business Innovation Development Act of 1982）

- 「連邦R&Dの一部を必ず中小企業へ」と法律で取り置き、フェーズ制で研究→開発→事業化を支援

2020年代からのゲーム進化：今後の政策形成の背景（1）

（1）IP偏重モデルの限界：囲える資産 < 囲いにくい資産

- AI時代は、特許で囲える成果よりも、**データ・計算資本・運用ノウハウ・評価**のように**囲いにくい無形資産**が競争力の中核に。**AUTMのライセンス収入は2022→2023で微減**、シェアも長期安定圏。
- 大学は「特許→評価・運用」へ重心を移す必要。評価・ベンチマーク・再現性の“公共財”がレバレッジ点。

（2）フロンティアAIは産業主導へー研究の主戦場が移動

- **注目モデルの産業主体比率は2023年≈60%→2024年≈90%。オッズ比で約9倍のシフト。**
大学は高被引用研究では依然強い一方、**モデル開発の前線は企業側に移動。**
- 大学の勝ち筋は**基礎理論・安全性・評価・ガバナンス**、および**人材輩出**。
計算資本やデータは**共同調達・共同運用**が現実的。

2020年代からのゲーム進化：今後の政策形成の背景（2）

（3）大学外の知識製造は加速——桁が違う企業R&D投資

- 米企業のR&D支出は2023年7,220億ドルで国内R&Dの主役。
対して大学R&DはFY2023で1,080億ドル。
- 双方とも伸びているものの、規模差は拡大しており、AI・半導体・ライフサイエンスなど資本集約分野では**企業内研究・開発の主役化**が進行。
- 大学は計算資本やデータ、評価・安全性、標準化などで「土俵をずらして」勝つ戦略が必要。

（4）40年続いた大学中心モデルは臨界へ——AIが「転換圧力」の核

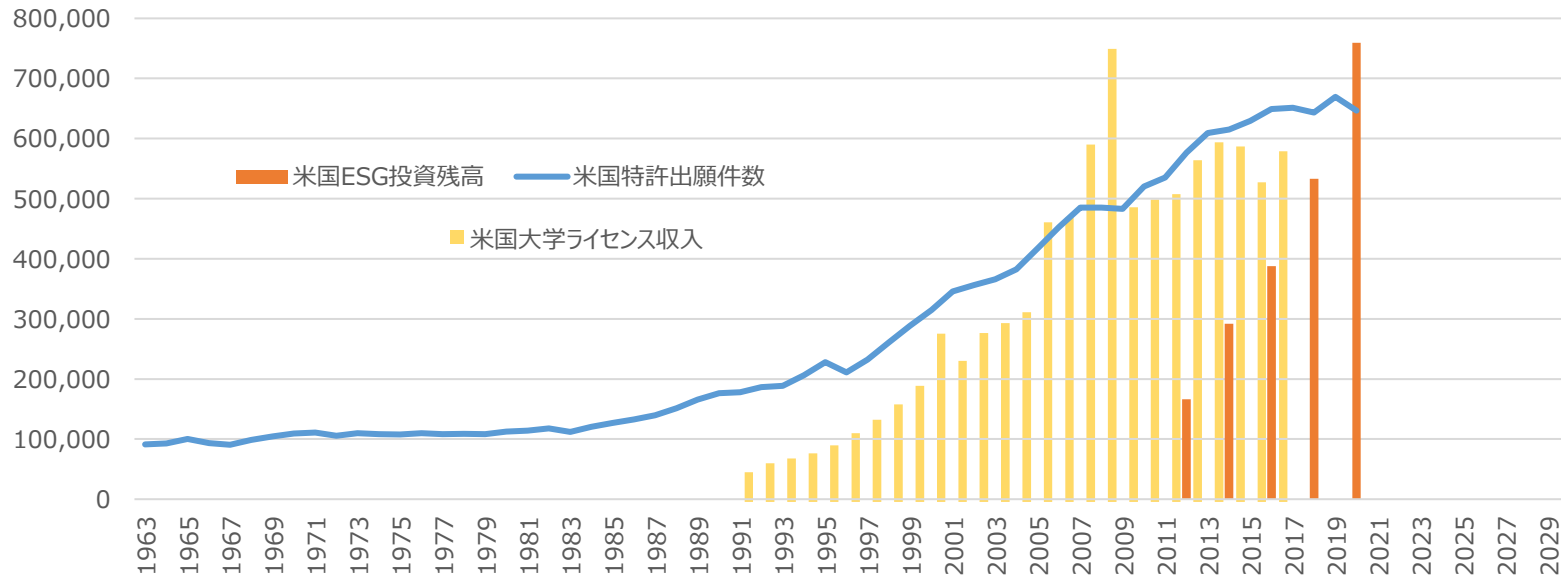
- **フラッグシップ級AIモデルの“産業主導化”。**
2023年は産業主体が約6割、**2024年は約9割にまで上昇。**
 - 超大規模計算・データ・評価運用がボトルネックとなり、**企業が先頭**に立つ一方、**高被引用研究は大学が強い**という二面性が発現。
 - 大学は**基礎理論・安全性・監査・評価・公共ガバナンス**で比較優位を発揮し、**「開かれた基盤×応用での価値回収」**という二層戦略へ
- 研究・教育・実装の分離がほころび、
“研究を運転する能力”（再現性・評価・現場運用）が価値の中心に。
- 大学は「**知の創出（研究） + 理解（教育） + 運転（実装）**」を束ねる役割へ。

特許出願・ライセンス収入の推移とESG投資の拡大

特許出願件数

米国

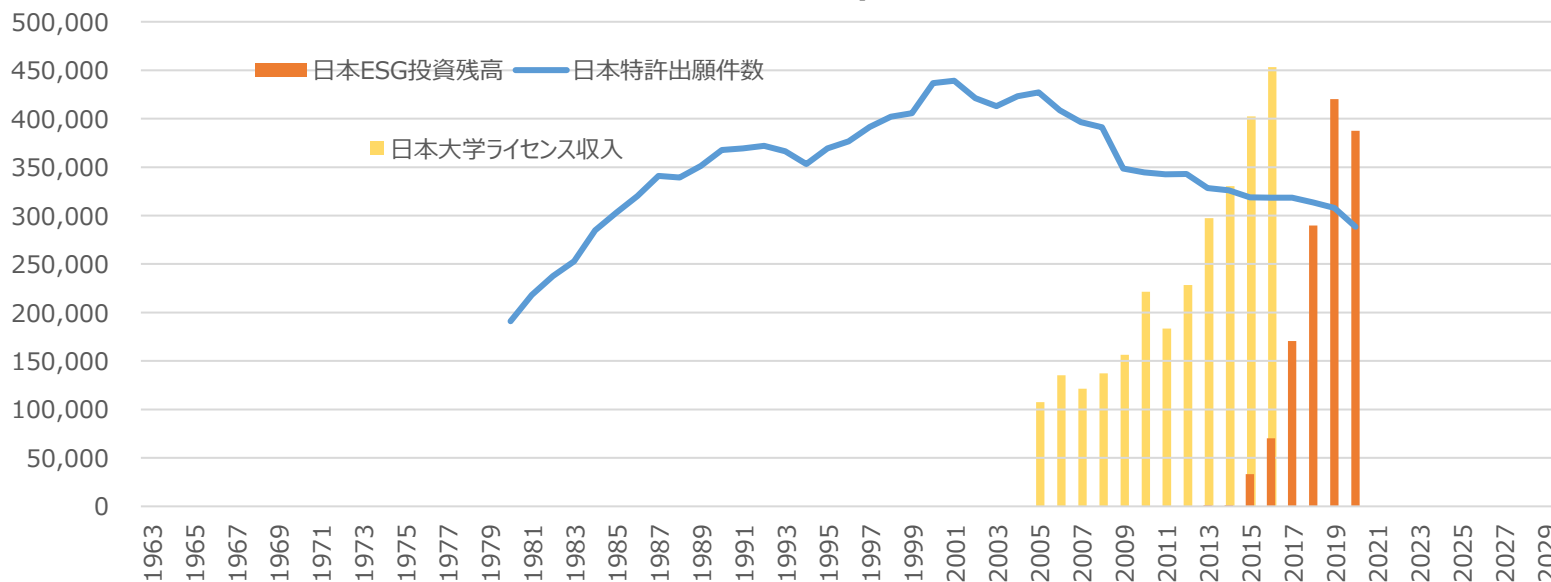
ESG投資残高
(USD billion) ライセンス収入
(USD million)



特許出願件数

日本

ESG投資残高 (兆円) ライセンス収入
(USD million)



次の40年に向けた大学のアーキテクチャ(複線化)が進行中

A. フロントア 研究型 (AI for Science主導の Convergence Research University)

- ✓ AI for Science、計算資本の共有、評価・安全性インフラの主宰。

B. 政策シンクタンク型 (社会課題・安全性・評価・公共性Policy & Global Risk University)

- ✓ 気候・パンデミック・防災・安全保障などの社会的ミッションに直結した知の提供。

C. マス教育・ヒューマンエンパワメント型 (Massive Online & Competency University)

- ✓ オンライン大規模化 (例: WGU 約19.3万人、ASU 年間在籍19.4万人／ASU Online 約8万人) で社会全体の底上げを担う。

D. 産業 リスキング・就業直結 (Enterprise Reskilling Network University)

- ✓ 企業連携で実務直結のアップ／リスキングを継続提供。企業との資本的接続が要諦。
- ✓ 大学のライセンス収入 (2023年36億ドル) に対し、サステナブル債の2024年新規は約1.05兆ドル、累計は約6.9兆ドル、ESG AUMは30.3兆ドル。
- ✓ 研究→標準→社会実装に向け、兆ドル級の資金循環と接続できる設計 (基準・データ・評価の“公共財化”) が求められる。

E. リージョナル実装型 (City-as-Campus／医療・防災・都市運用)

- ✓ 大学を都市OSに接続し、医療・ケア、モビリティ、エネルギー、教育、防災を実地で運転。
- ✓ 地域を“実験→実装”のフィールドに。

A. フロンティア 研究型（AI for Science主導の Convergence Research University）

中核	超大規模計算・実験・データを統合し、AI for Scienceで基礎科学を更新（生命・材料・気候・物理・宇宙など）。
手段	「分野横断型の研究スタジオ」+ RSE（Research Software Engineer）常勤職 + データ管理・リサーチデータ支援。機器の共有・ベンチマーク運営室。
収益	大型競争的資金、企業・省庁との 共同研究/共同運用契約 、評価プラットフォーム。
成果	ハイ・インパクト論文と 再現可能なプロトコル／評価器／ベンチマーク の公開。
要点	知財は 基盤＝オープン／応用＝クローズ の二層で設計。研究倫理・安全性・ガバナンスを先回りで制度化。

大学	要約	公式の原文引用（抜粋）	出典
Stanford University	Long-Range Visionで「知の創出→社会実装」を加速。Acceleratorsを設置し、Convergence/AI for Scienceの運用を制度化。	“...new academic structures and accelerators to speed the pace at which breakthrough discoveries are translated into solutions...”	news.stanford.edu
Stanford Sustainability Accelerator	研究成果をスケールする技術・政策解に翻訳する“発射台”。	“...speeds the translation of Stanford research into scalable technology and policy solutions...”	sustainability.stanford.edu
UC Berkeley (CDSS)	College of Computing, Data Science, and Societyで計算・データ・社会の統合基盤を構築。	“...innovation in computing, data science and statistics that will benefit society.”	cdss.berkeley.edu
MIT (Climate Grand Challenges)	全学プログラムでフラッグシップ+シードの二層運用。AIを含む気候のフロンティア研究を推進。	“...a bold and sweeping effort... to support paradigm-shifting research and innovation to address the climate crisis.”	climategrandchallenges.mit.edu
University of Michigan (Vision 2034)	計算資本・横断研究のための全学インフラ計画を予算面から後押し。	“...a fiscal year 2025 budget that supports the ambitious goals of Vision 2034.”	vpcomm.umich.edu

B. 政策シンクタンク型（社会課題・安全性・評価・公共性Policy & Global Risk University）

中核	気候・感染症・防災・安全保障・AIガバナンス等に 科学×政策×標準化 で政策提言。
手段	政策ラボ／シナリオ構築／標準化ユニットへの視座（ISO/IEC/IEEE） ／第三者評価センター。 危機対応の 常設タスクフォース 。
収益	政府・国際機関の委託、標準化PJ資金、評価・監査サービスの契約。
成果	ホワイトペーパー、 評価枠組み・監査プロトコル 、政策の条文化支援、 国際連携の座組み 。
要点	研究の独立性と利害管理（COI）を透明化。 「科学的助言の品質保証」プロセス（レビュー、反証手続）を制度化。

大学	要約	公式の原文引用（抜粋）	出典
Stanford University	Accelerators により研究→政策・実装まで一体運用。 公共・民間・社会部門との連携を前提化。	“Accelerators... foster partnerships with the public, private and social sectors...”	news.stanford.edu
UC Berkeley (One IT/Research IT)	研究ITを公共善に資する基盤と定義。社会課題に挑む研究を支えるインフラ整備。	“Develop the research technology infrastructure Berkeley needs to address society’s great challenges... for the public good.”	technology.berkeley.edu
Harvard (Salata Institute)	Durable/Effective/Equitable な気候解決を掲げ、政策提言・評価枠組みを推進。	“...developing and promoting durable, effective, and equitable solutions to the climate change challenges...”	salata.harvard.edu

C. マス教育・ヒューマンエンパワメント型（Massive Online & Competency University）

中核	基盤的知識の習得と 実務スキルの可視化 （学位＋マイクロ資格）。
手段	AIチューター／自動評価／職務連動のカリキュラム。
収益	受講料（低単価×大規模）、企業との受講パス契約。
成果	機械可読な「スキル台帳」、就業・昇進との連動。
要点	Human empowerment を量で実現する“国民教育の第2インフラ”。

大学	要約	公式の原文引用（抜粋）	出典
Arizona State University	New American University : Excellence × Access × Impact を制度化。大規模オンラインとマイクロ資格のハブ。	“...to demonstrate excellence, access and impact.”	president.asu.edu
The Ohio State University	全学AIフルーエンシーで基盤スキルを大量供給。学部カリキュラムへAIを横断導入。	“...every Ohio State student... will graduate being AI fluent.”	osu.edu

D. 産業 リスキング・就業直結（Enterprise Reskilling Network University）

中核	企業・自治体と 現場課題→学習→配属 を循環設計（人材の 配置転換 と新産業移行を加速）。
手段	長期実務インターン 、職種別アカデミー、共同資格、 成果連動契約 。教育SaaSや 現場データ連携 。
収益	企業負担、共同投資、「 成果連動（賃金上昇/離職率低下） 」に紐づく契約。
成果	配置転換成功率上昇、 時間当たり付加価値 の改善、離職率低下、供給網のスキル平準化。
要点	データの取扱い（人事・業務ログ）は プライバシー保護×測定可能性 の設計が肝。労使・地域連携を制度化。

大学	要約	公式の原文引用（抜粋）	出典
The Ohio State University (AI(X) Hub)	研究・人材育成・地域実装を束ねるAI拠点。産学・公共と“public good”で連携。	“...empowering... to harness AI for the public good and develop solutions...”	ai.osu.edu
UT Austin (Change Starts Here / Research Plan)	“highest-impact”を旗印に重点投資。人材・起業・産業実装のエコシステム化。	“...make UT the highest-impact public research university in the world.”	utexas.edu

E. リージョナル実装型（City-as-Campus／医療・防災・都市運用）

中核	大学を 都市OS に接続し、医療・ケア、モビリティ、エネルギー、教育、防災を 実地で運転 。 地域を“実験→実装”のフィールド に。
手段	自治体・インフラ事業者・病院・学校・防災機関と 共通データ基盤（Civic Data Trust） 、 都市デジタルツイン 、レギュラトリー・サンドボックス。
収益	公的資金（地域包括）、 インフラ連携の運転契約 、社会インパクト・ボンド、地域財団・企業連携。
成果	救急・介護の待機時間短縮、 災害応答のKPI改善 、エネルギー削減、学力・就学継続の改善など 公共KPI 。
要点	「信頼（ガバナンス）」が生命線。住民合意、 データ主権 、説明責任、 包摂的ガバナンス評議会 を先に据える。

大学	要約	公式の原文引用（抜粋）	出典
University of Pittsburgh × UPMC	大学と医療システムの一体運用で地域健康成果に直結。E型の典型事例。	“Employing our partnership with the University of Pittsburgh to advance the understanding of disease, its prevention, treatment and cure.”	upmc.com
University of Manchester (Civic University)	都市と協定を結び、健康・生産性・グリーン回復を推進（City-as-Campus）。	“...a shared Civic University Agreement... for building back better from COVID-19.”	manchester.ac.uk
University of Toronto (School of Cities)	住宅・都市政策など市民課題を実装する多分野ハブ。	“...a multidisciplinary hub... scaling up affordable and non-market housing...”	schoolofcities.utoronto.ca

Appendix

世界と伍する研究大学とは？

世界銀行のJamil Salmiが躍進著しい世界の大学を分析したところ、

①優秀な人材と世界一流の研究環境の集積、②豊富な予算、③望ましい大学ガバナンス

を適切に組み合わせることが必要であることを提唱。

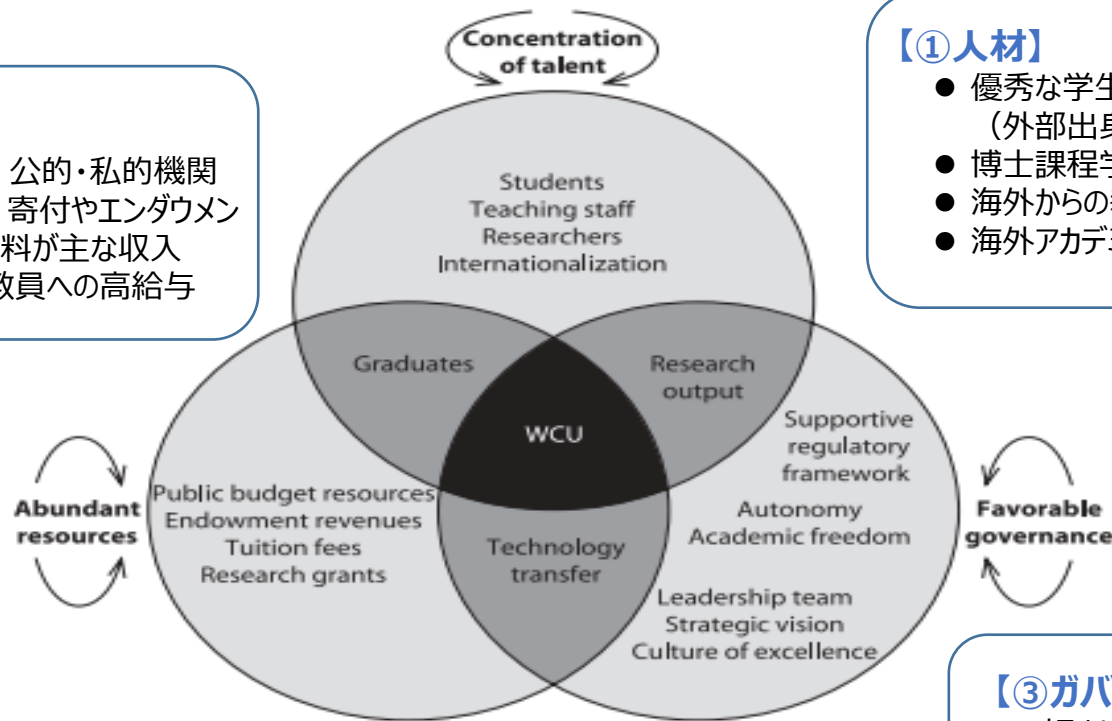
※ 3つを満たすことがWorld-Class University(WCU)になるためには重要（どれか1つが欠けてもいけない。）

【②資金】

- 政府からの運営費、公的・私的機関からの研究グラント、寄付やエンダウメントからの収入、授業料が主な収入
- 豊富な資金による教員への高給与

【①人材】

- 優秀な学生の選別と優秀な教員の獲得（外部出身の教員の獲得）
- 博士課程学生の選考
- 海外からの教員、学生の獲得
- 海外アカデミックネットワークでの人材交流



Source: Created by Jamil Salmi.

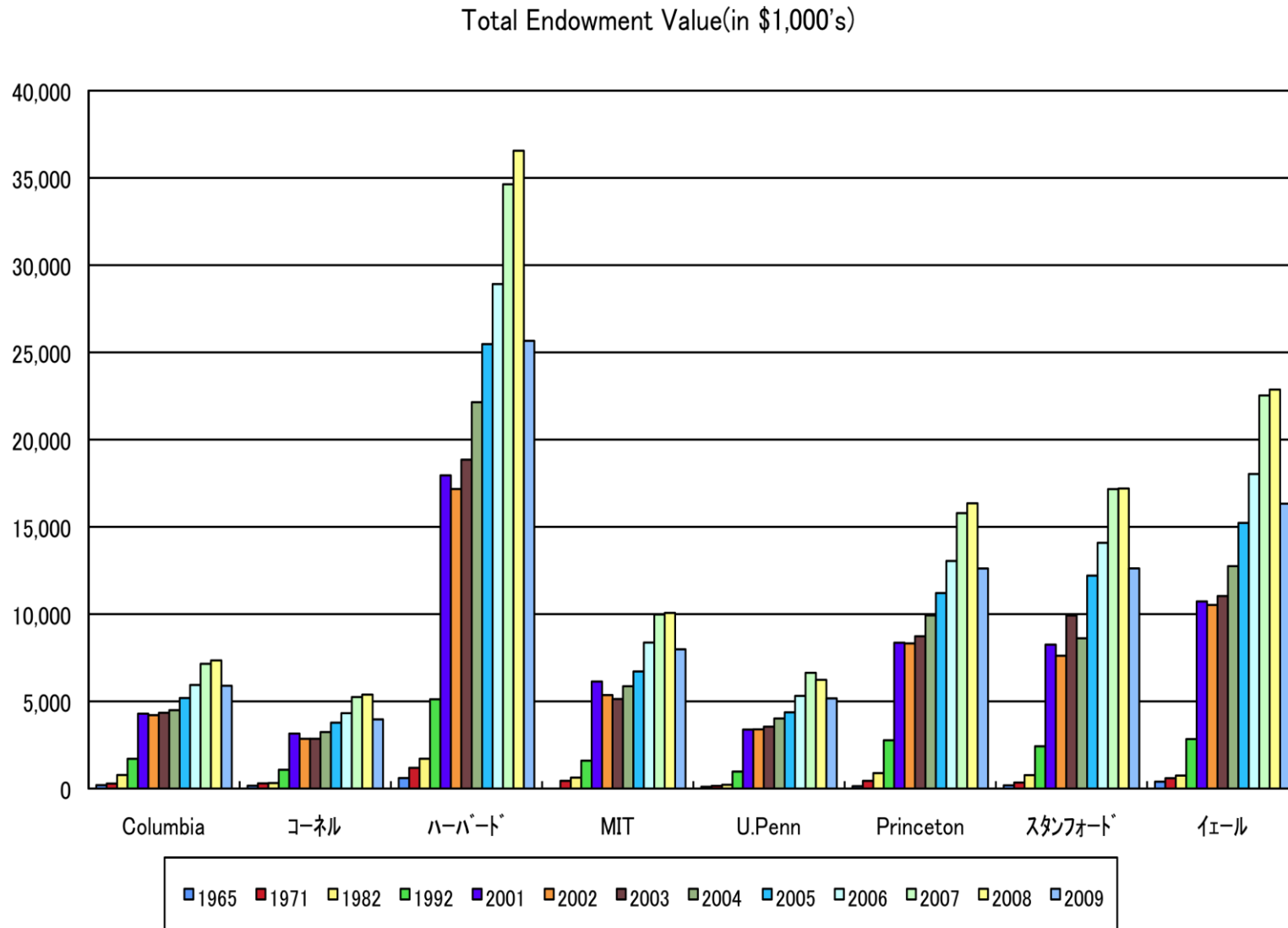
Salmi, J. (2009). *The challenge of establishing world-class universities*. Washington, DC: The World Bank.

【③ガバナンス】

- 好ましい規制の枠組み、競争環境、学問の自治、経営の自由度
- トップのリーダーシップ

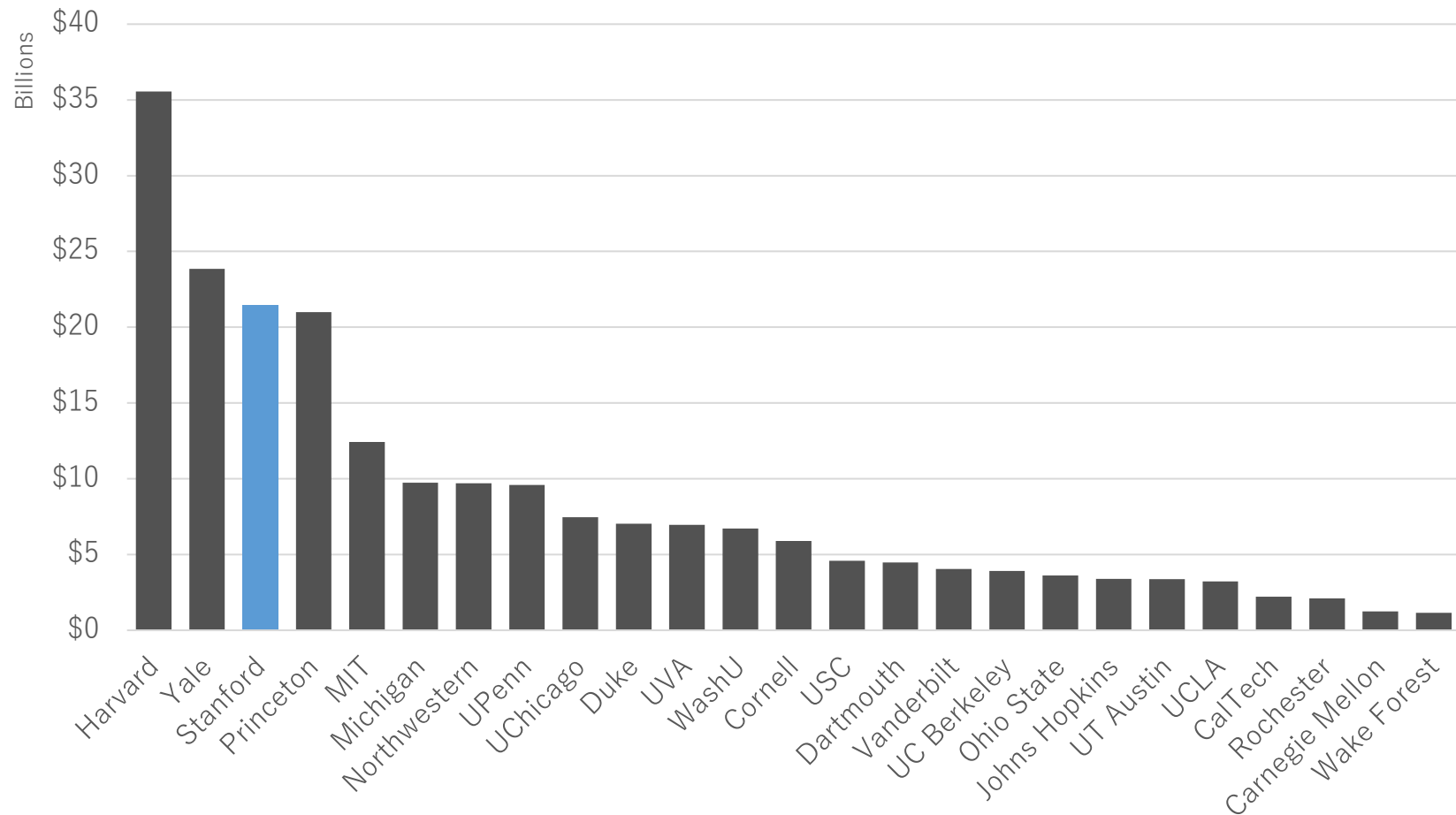
➡ 我が国の大学についても人材面、資金面、ガバナンス面の改革を併せて進めることが必要ではないか。

主要大学の大学基金変遷



- 投資収益の格差は主に、ハーバード、イェール、スタンフォード、プリンストン、MITの基金規模によって生じている…
- The disparity in investment returns is driven primarily by the endowment sizes of Harvard, Yale, Stanford, Princeton, and MIT…

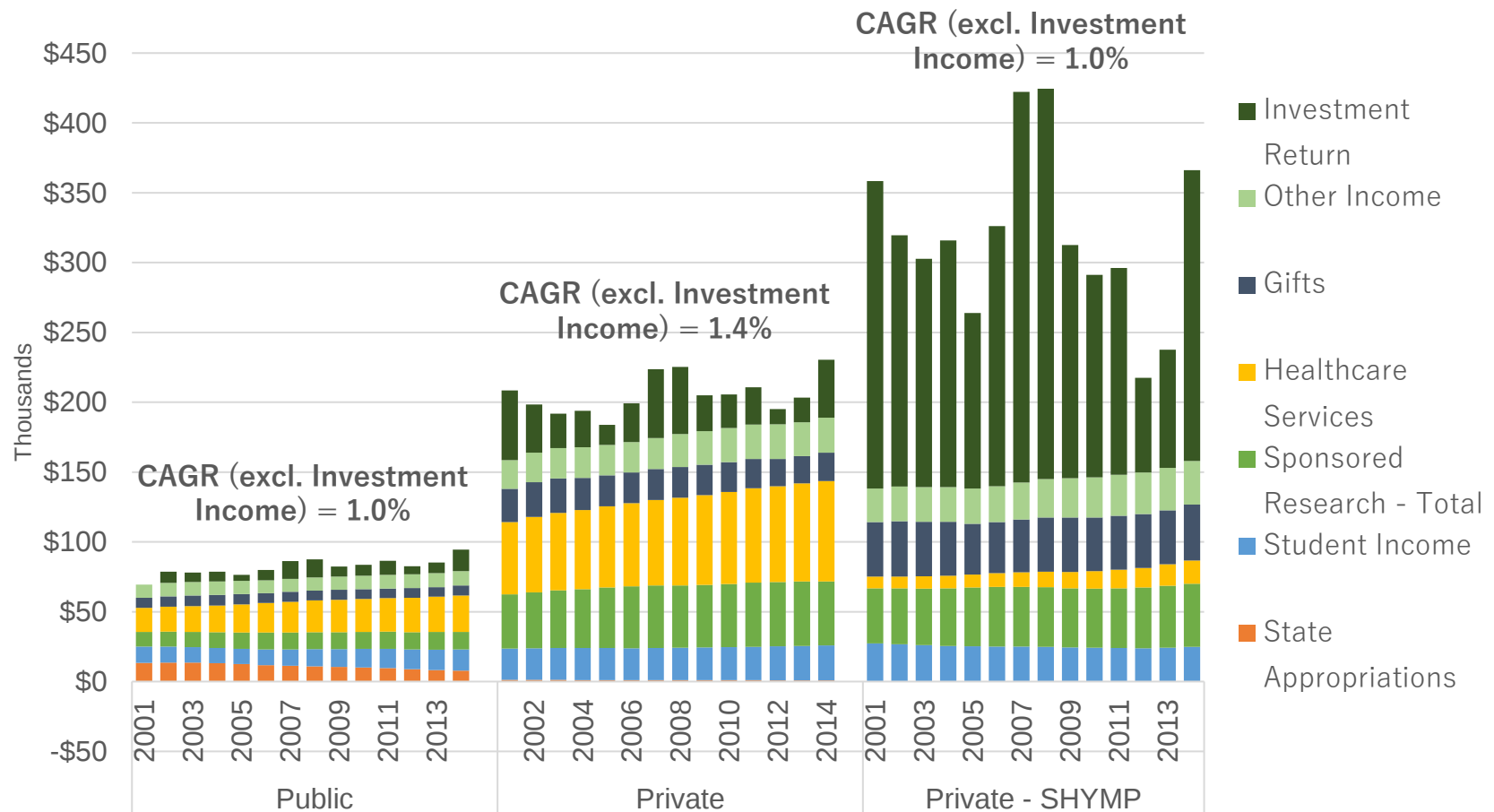
2014 Endowment Values



- 学生一人当たりベースで見ると、公立大学は私立大学に比べて資金面で明らかに不利な立場にある
- 過去10年間、インフレ調整後の学生一人当たりベースではほとんど成長が見られない
- On a per student basis, public universities are at a distinct funding disadvantage compared to their private peers
- We've seen little growth on a per student basis, net of inflation, in the past 10 years

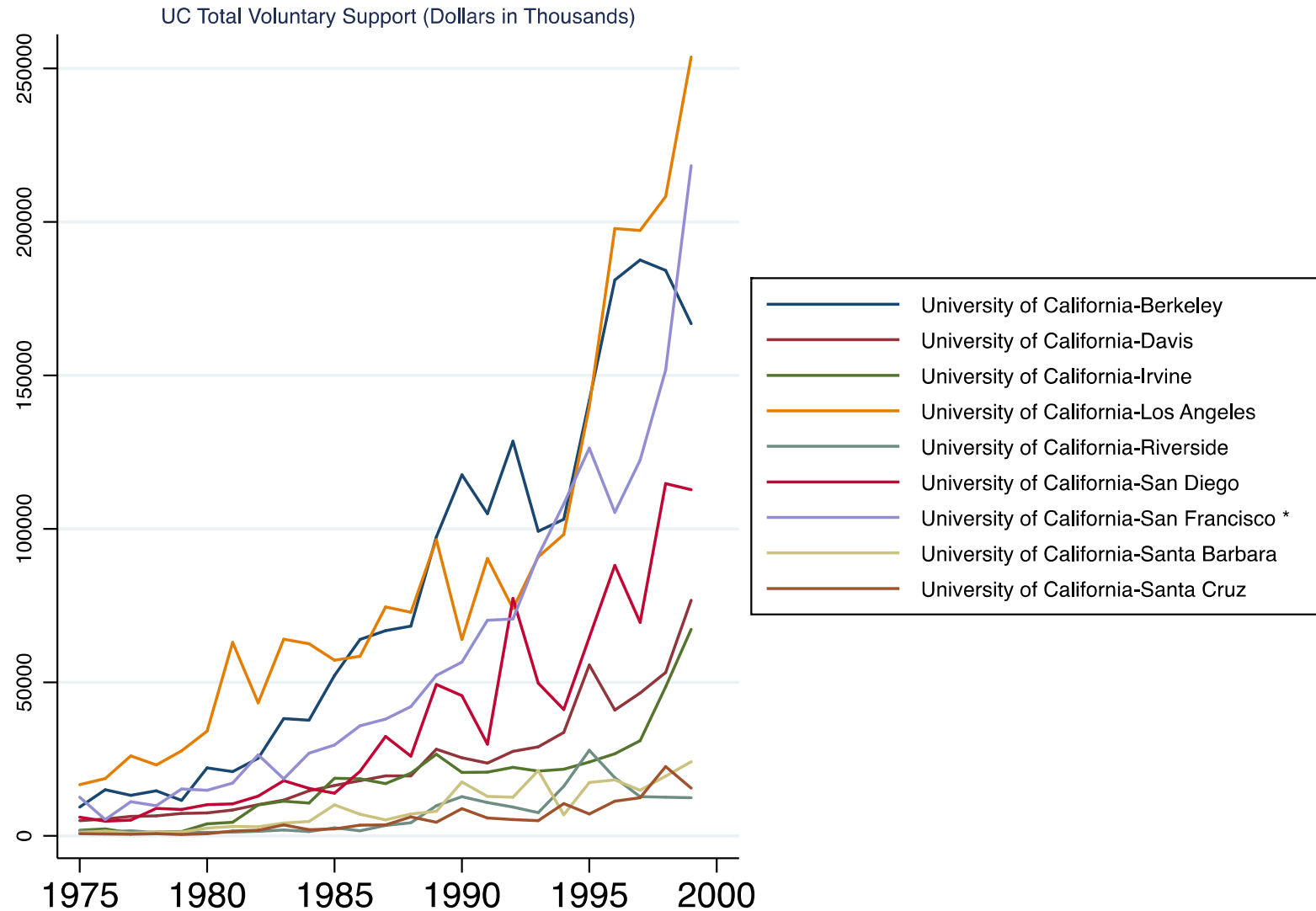
Average Total Resources per Student by Source 2001-2014

HEPI-adjusted; 5 year rolling averages



This chart represents the aggregate data of 24 universities submitting complete data for this category from 2001-2014

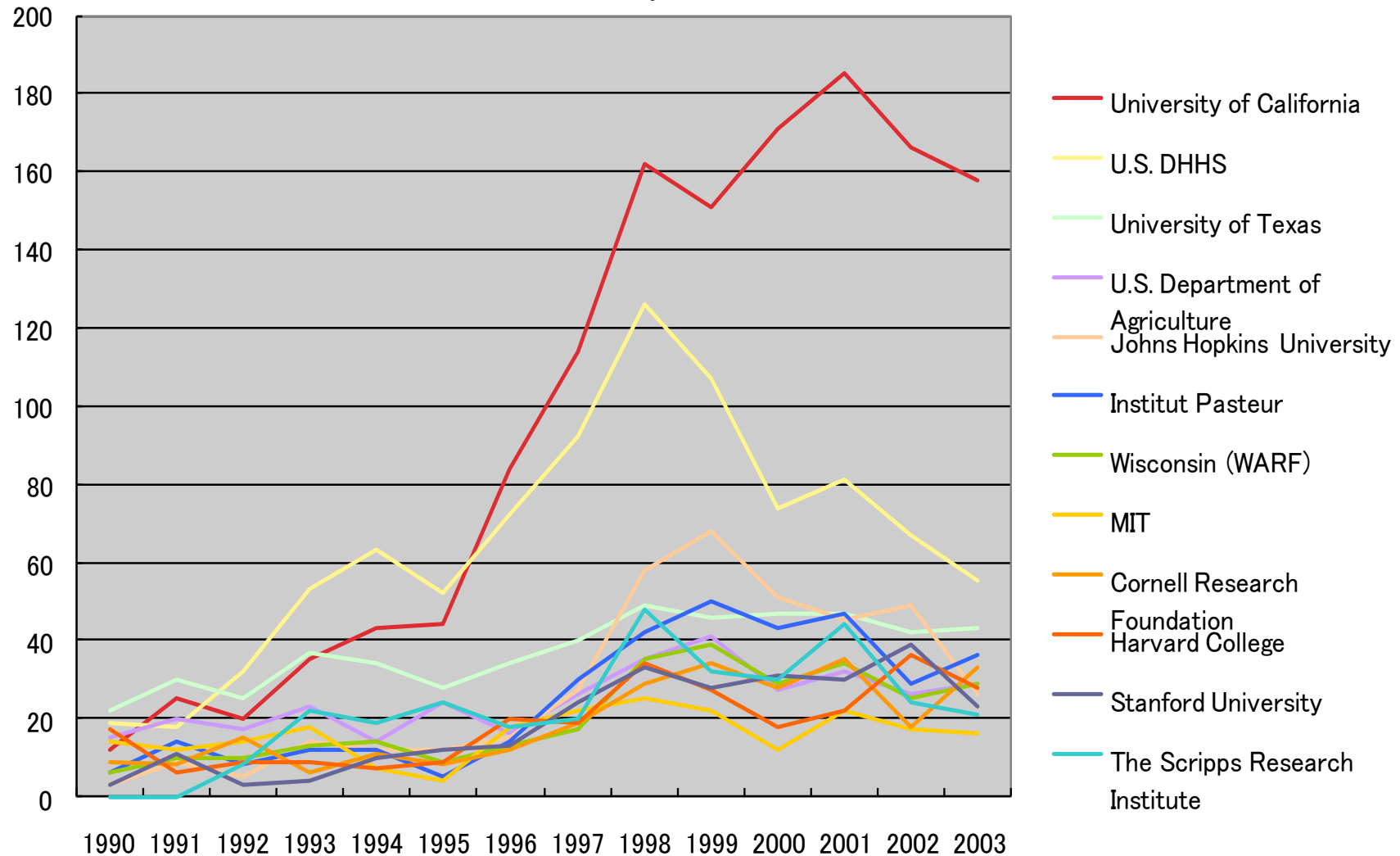
カリフォルニア大学の各キャンパスの寄付額の推移



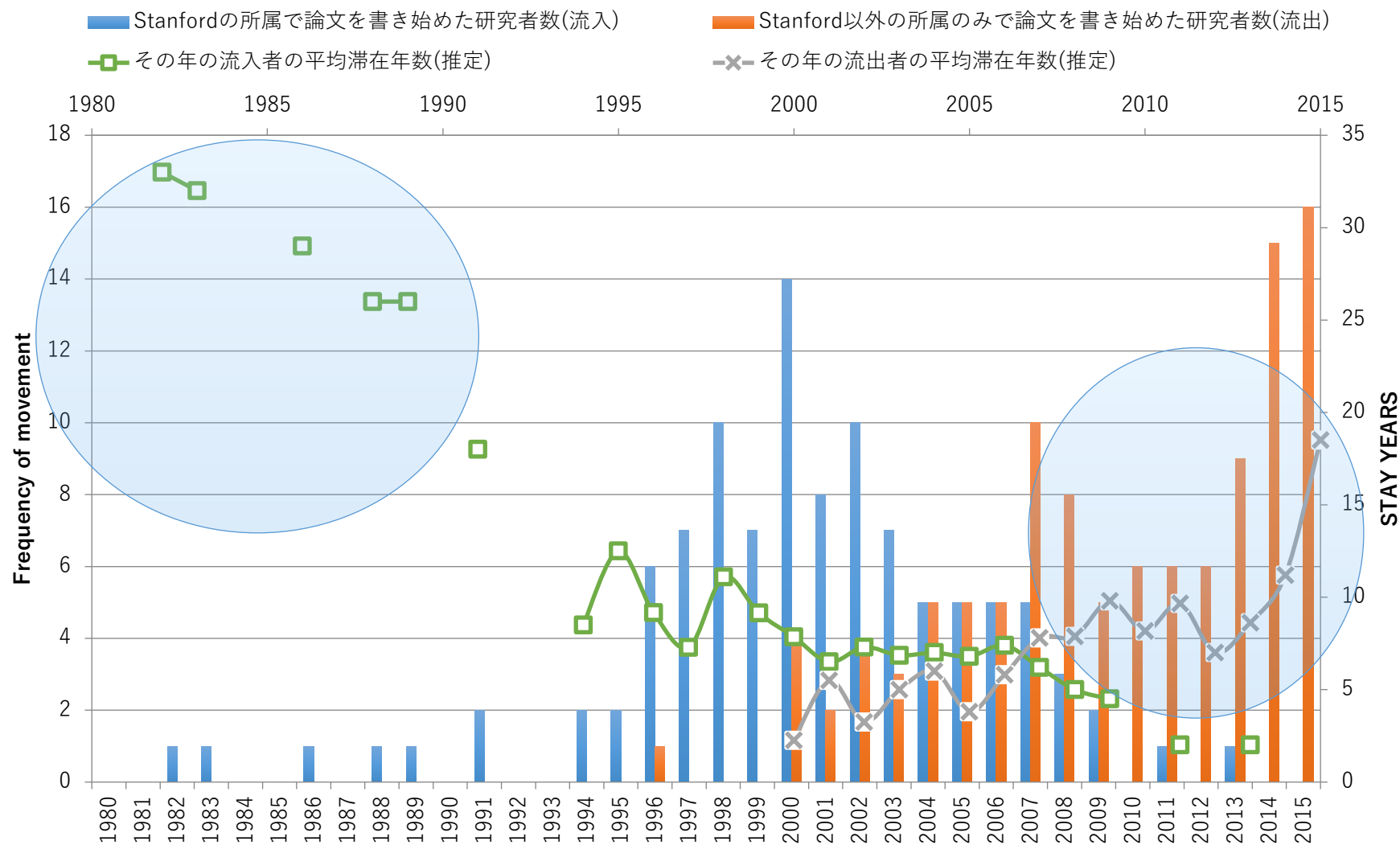
Source: Council for Aid to Education, Voluntary Support of Education 各年度版

➤ カリフォルニア大学では、各キャンパスで1980年代以降に寄付収入が拡大。

Biotechnology Patents Granted top 12 academics, 1990–2003



Stanfordにおける研究者の流出と流入、平均滞在年数の比較1980-2015 / BIOM



- ・1980年代に移籍してきた研究者者は長期滞在？
- ・2000年代に移籍してきた滞在期間が短く、流出する傾向？
- ・2010年代に流出した研究者は滞在期間が長い？