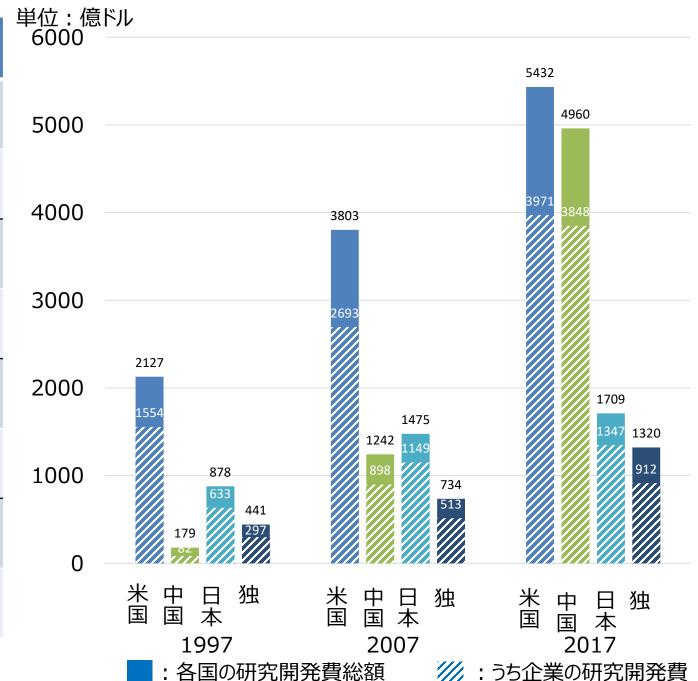


日本の産業部門の技術開発を巡る状況

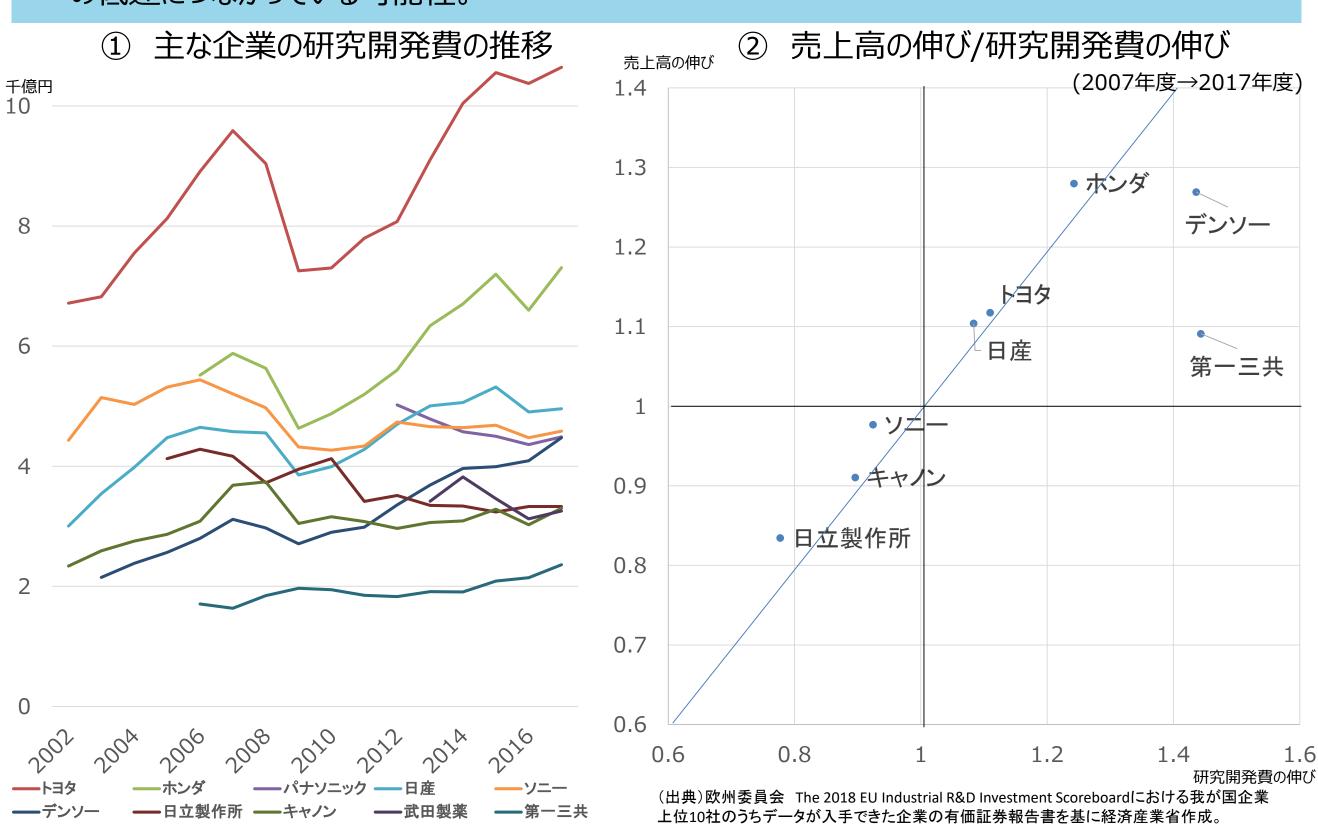
令和元年10月16日 経済産業省 産業技術環境局

- 日本の研究開発費の伸び率は、諸外国と比べ低迷。世界第3位であるも、第2位中国との差は開き、第4位ドイツとの差は縮小。ドイツの研究開発費の伸びは我が国の約5倍。
- 日本の研究開発費の約8割は企業であり、ほぼ同様に推移。

	研究問祭	巻 (1997-22	007.	→2017) <単位 億ドル>
		;	007	フZUI/ <単位
①米国	2127 →	3803(+79%)	\rightarrow	5432 (+43%)
(うち企業) [対全体割合]	1554 → [73%]	2693(+73%) [71%]	\rightarrow	3971 (+47%) [73%]
②中国	179 →	1242(+594%)	\rightarrow	4960 (+299%)
		898(+995%) [72%]		
③日本	878 →	1475(+68%)	\rightarrow	1709 (+16%)
	633 → [72%]	1149(+82%) [78%]	\rightarrow	1347 (+17%) [79%]
④ドイツ	441 →	734(+66%)	\rightarrow	1320 (+80%)
		513(+73%) [70%]		



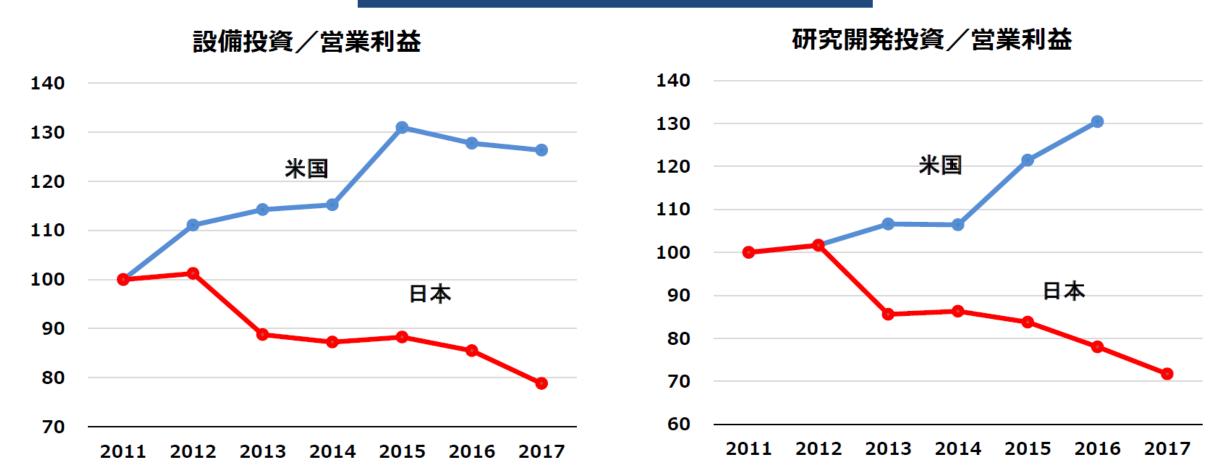
- 日本では、リーマンショック以降、企業の売上高の回復が遅れる中、研究開発費の伸びも低迷。
- 売上高の伸び以上に研究開発費を増加している例もあるが、低い研究開発費の伸びが売上高の低迷につながっている可能性。



企業の営業利益に対する設備投資、研究開発投資の比率

○ 日本企業は、営業利益に対する設備投資や研究開発費の比率が下がっているが、米国企業は伸びている。

各指標の推移(日米比較) (2011年=「100」で指数化)



(注) 日本は年度、米国は暦年

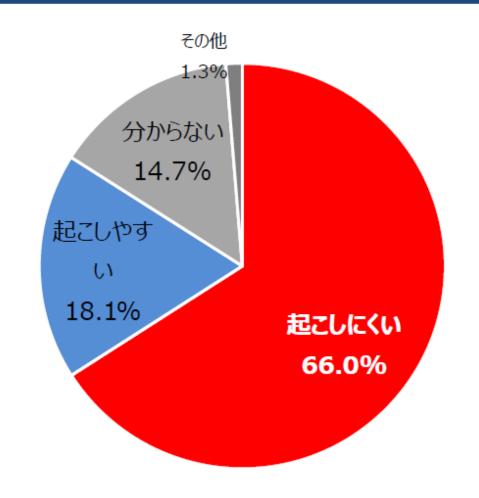
(出所) 財務省「法人企業統計」、経済産業省「企業活動基本調査」、U.S Census Bureau「Quarterly Financial Report」、National Science Foundation 「Business Research and Development and Innovation」を基に作成。

未来投資会議(第31回 令和元年10月3日)資料2(抜粋)

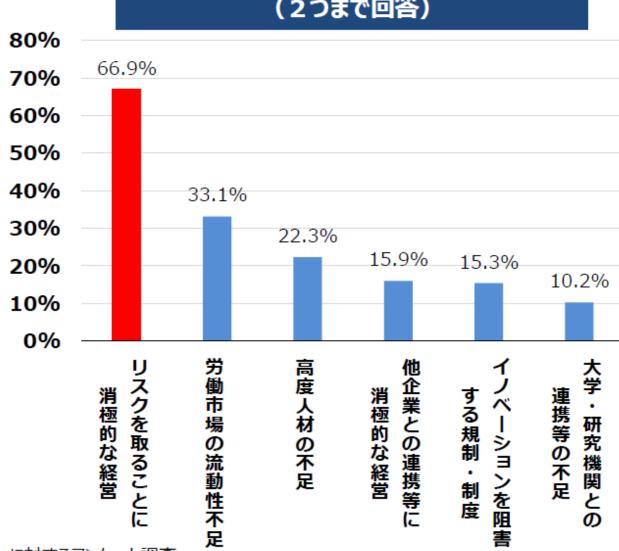
(破壊的イノベーションに対する日本企業の意識)

- 日本企業へのアンケートによると、7割の企業が日本企業は革新的イノベーションを起こしにくいと回答。
- その理由としては、「リスクを取ることに消極的な経営」との回答が67%と最も多い。

日本企業における 革新的イノベーションの起こしやすさ



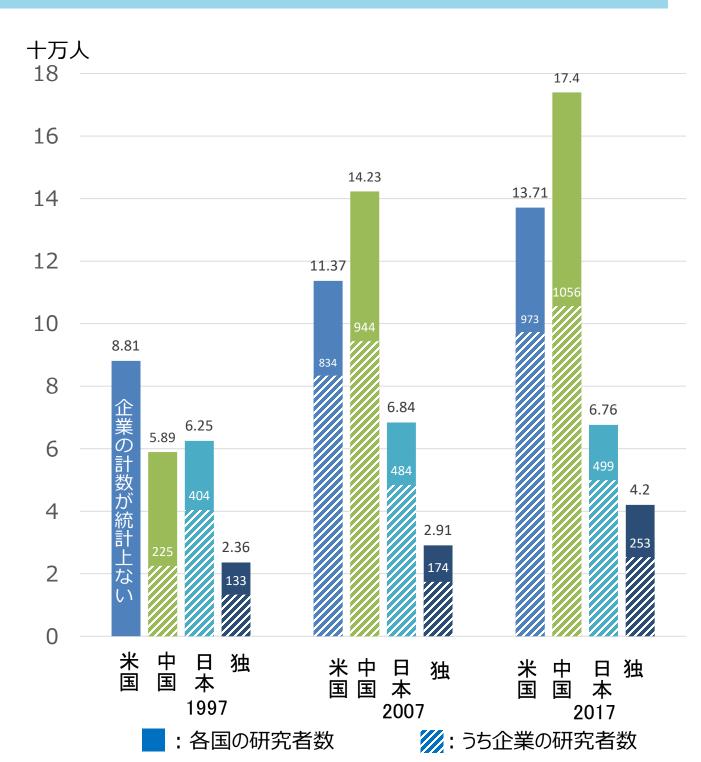
革新的イノベーションの阻害要因 (2つまで回答)



(注) 上場企業・資本金3億円以上の非上場企業5,085社(有効回答数238社)に対するアンケート調査。 (出所)日本生産性本部(2018)「イノベーションを起こすための工夫に関する企業アンケート」を基に作成。

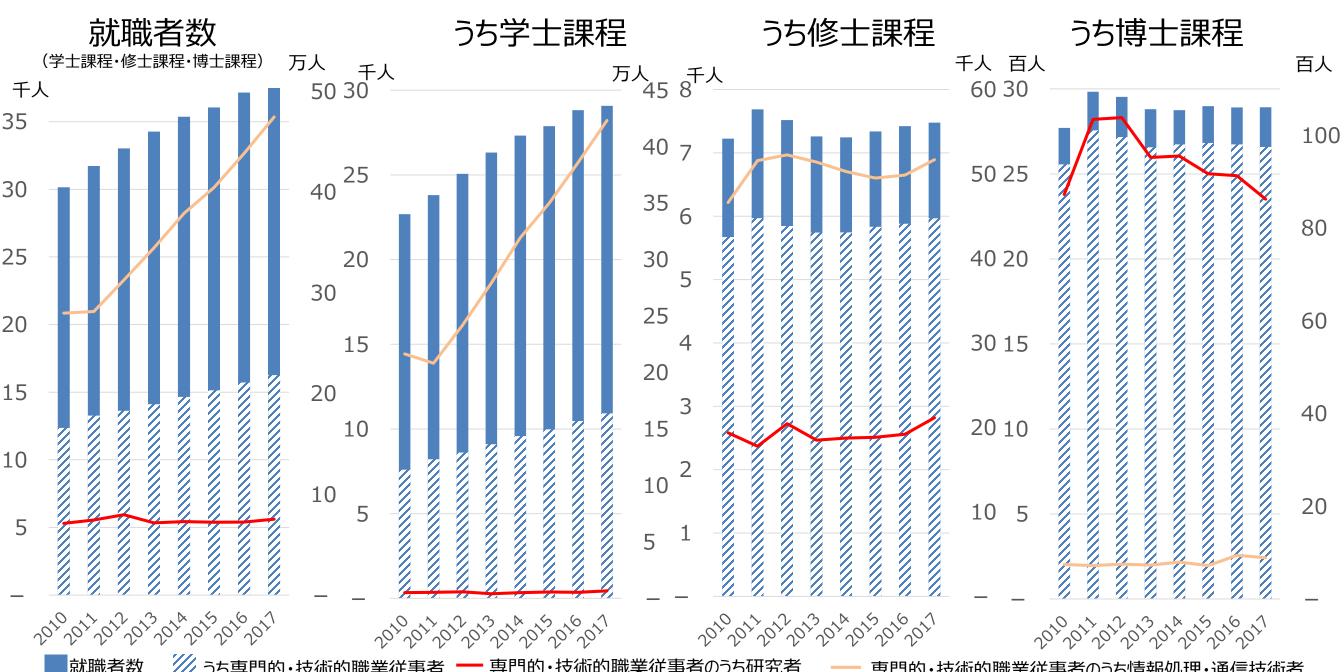
- 日本の研究者数の伸び率は、諸外国と比べ低迷。
- 日本の研究者の約7割は企業。大学等の研究者は微減。企業の研究者は微増。

	研究者数	(1997→2007→	▶2017) <単位 千人> (フルタイム換算)
①米国	881 →	1137(+29%) →	1371 [※] (+21%) ※2016年
(うち企業) [対全体割合]	- → [-%] [834 [※] (− %) → −%] ※2008年	973 [※] (+17%) [71%]※2016年
②中国	589 →	1423 (+142%) →	1740 (+22%)
(うち企業) [対全体割合]	F = = 0 / 7	944(+320%) → [66%]	1056 (+12%) [61%]
③日本	625 →	684 (+9%) →	676(▲1%)
 (うち企業) [対全体割合]	404 → [65%]	484 (+20%) → [71%]	499 (+3%) [74%]
④ドイツ	236 →	291(+23%) ->	420 (+44%)
(うち企業) [対全体割合]	133 → [56%]	•	253 (+45%) [60%]



- 専門的・技術的職業従業者の全就職者数に占める割合は約4割程度で推移。研究者は横ばいだが、学部卒における情報処理・通信技術者の伸びが顕著。
- 博士課程の就職者数では、研究者は減少傾向。

<就職者数(学士・修士・博士)の推移>

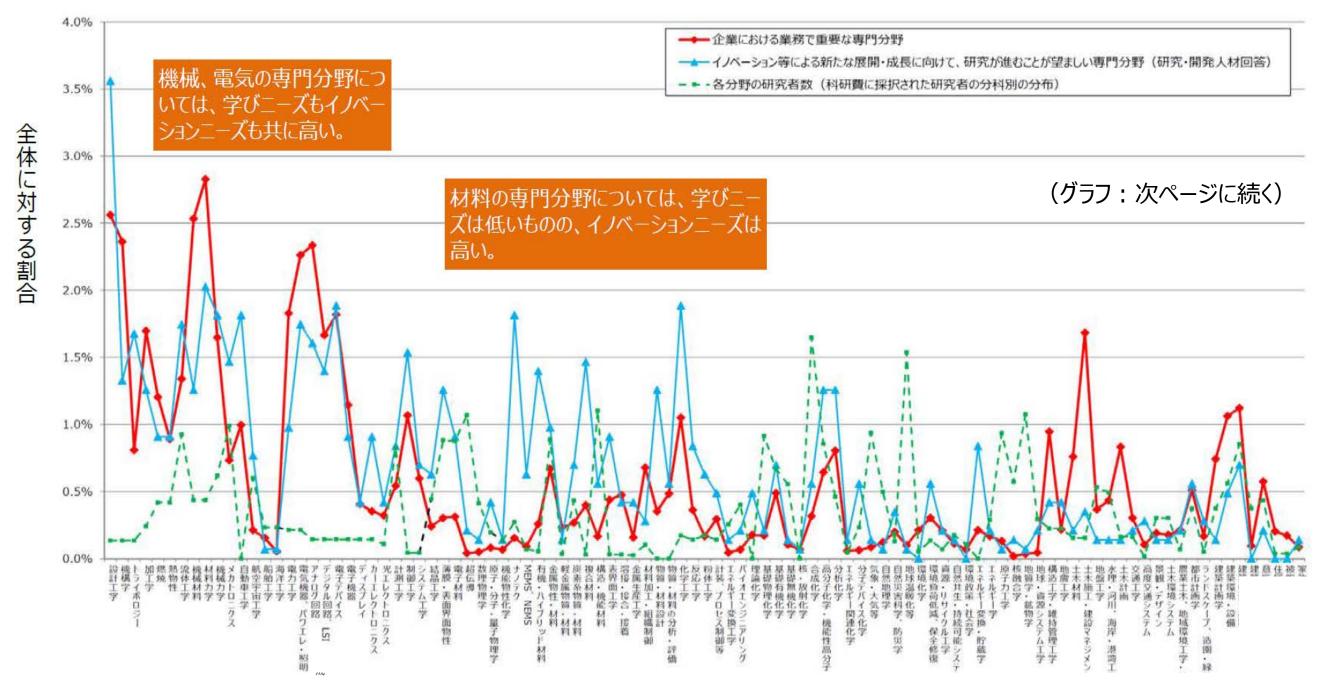


※年数:卒業年度。右軸:各卒業年度の総就職者数及び専門的・技術的職業従事者数、 左軸:各卒業年度の就者数(研究者、情報処理・通信技術者)。

(出典)文部科学省学校基本調査を基に経済産業省作成。

- 情報系の基礎分野についての産業界の学びニーズが極めて高い中、研究者数は僅少。
- 逆にバイオ分野では、学びニーズが低いが、研究者数が多いなど需給のミスマッチが窺える。

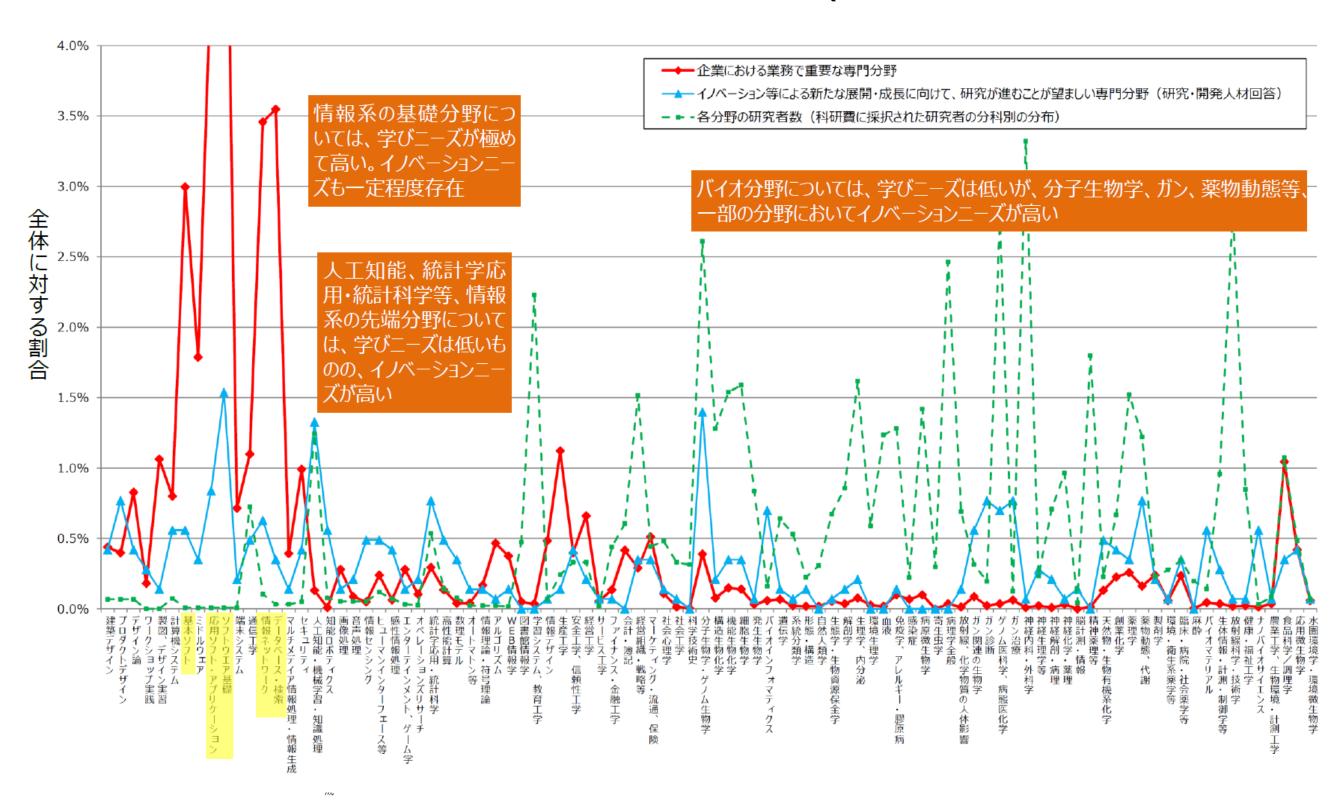
<人材育成に係る産業界ニーズ>



- ※1 産業界の技術者が、「企業における業務で重要な専門分野」及び「関わる業務で新たな展開・成長に向けて、知見・知識があることが望ましい専門分野」を最大3分野選択。
- ※ 2 研究・開発人材:「基礎・応用研究、先行開発」及び「設計・開発」業務に従事する修士・博士卒の技術者(1417人より回答)。

出典:経済産業省 平成26年度 産業技術調査事業「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給ミスマッチ調査」

<人材育成に係る産業界ニーズ(続き)>



- ※1 産業界の技術者が、「企業における業務で重要な専門分野」及び「関わる業務で新たな展開・成長に向けて、知見・知識があることが望ましい専門分野」を最大3分野選択。
- ※2 研究・開発人材:「基礎・応用研究、先行開発」及び「設計・開発」業務に従事する修士・博士卒の技術者(1417人より回答)。

出典:経済産業省 平成26年度 産業技術調査事業「産業界と教育機関の人材の質的・量的需給ミスマッチ調査」

3. 個別企業

● 日・独は研究開発費の上位は製造業。対して米・中は情報系。

順位	総合 順位		R&D支出額 (億ドル)	対売上高R&D支 出額割合(%)
1	11	トヨタ自動車	100.2	3.9
2	18	ホンダ	70.8	5.4
3	37	日産自動車	46.2	4.2
4	38	ソニー	43.2	6.0
5	39	パナソニック	42.3	6.1
6	40	デンソー	42.1	9.9
7	51	日立製作所	31.3	3.6
8	53	武田薬品工業	30.6	18.8
9	54	キヤノン	29.3	8.1
10	55	東芝	27.8	6.0

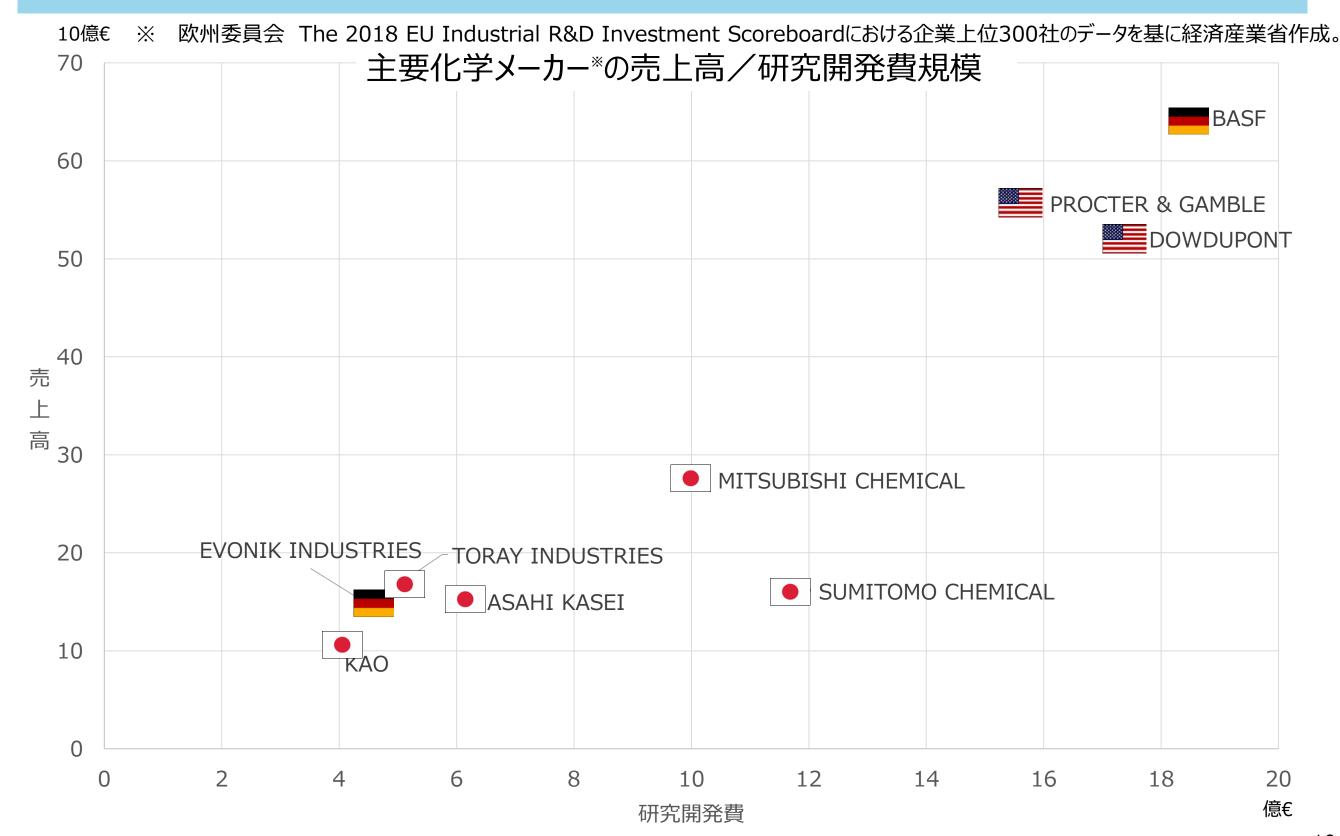
順位	総合 順位		R&D支出額 (億ドル)	対売上高R&D支出 額割合(%)
1	1	アマゾン	226.2	12.7
2	2	アルファベット	162.3	14.6
3	5	インテル	131.0	20.9
4	6	マイクロソフト	122.9	13.7
5	7	アップル	115.8	5.1
6	9	ジョンソン・エント・・ジョンソン	105.5	13.8
7	10	メルク・アント゛・カンハ°ニー	102.1	25.4
8	13	フォード・モーター	80.0	5.1
9	14	フェイスブック	77.5	19.1
10	15	ファイザー	76.6	14.6

順位	総合順位		R&D支出額 (億ドル)	対売上高R&D支 出額割合(%)
1	3	フォルクスワーゲン	157.7	5.7
2	17	ダイムラー	70.8	3.6
3	20	シーメンス	61.0	6.2
4	25	BMW	59.1	5.0
5	31	バイエル	54.1	12.9
6	41	SAP	40.2	14.3
7	44	コンチネンタル	37.3	7.1
8	60	メルク	25.7	14.0
9	63	BASF	22.7	2.9
10	135	ドイツテレコム	12.0	1.3

順位	総合 順位	**	R&D支出額 (億ドル)	対売上高R&D支 出額割合(%)
1	45	アリババ	36.3	14.4
2	59	テンセント	27.0	7.3
3	77	ZTE	20.0	11.9
4	78	バイドゥ	20.0	15.2
5	83	中国建設	19.0	1.2
6	84	中国石油天然気	19.0	0.6
7	89	中国鉄路総公司	19.0	1.7
8	98	上海汽車集団	17.0	1.3
9	100	中国鉄建	16.0	1.5
10	101	中国中車	16.0	4.9

3. 個別企業

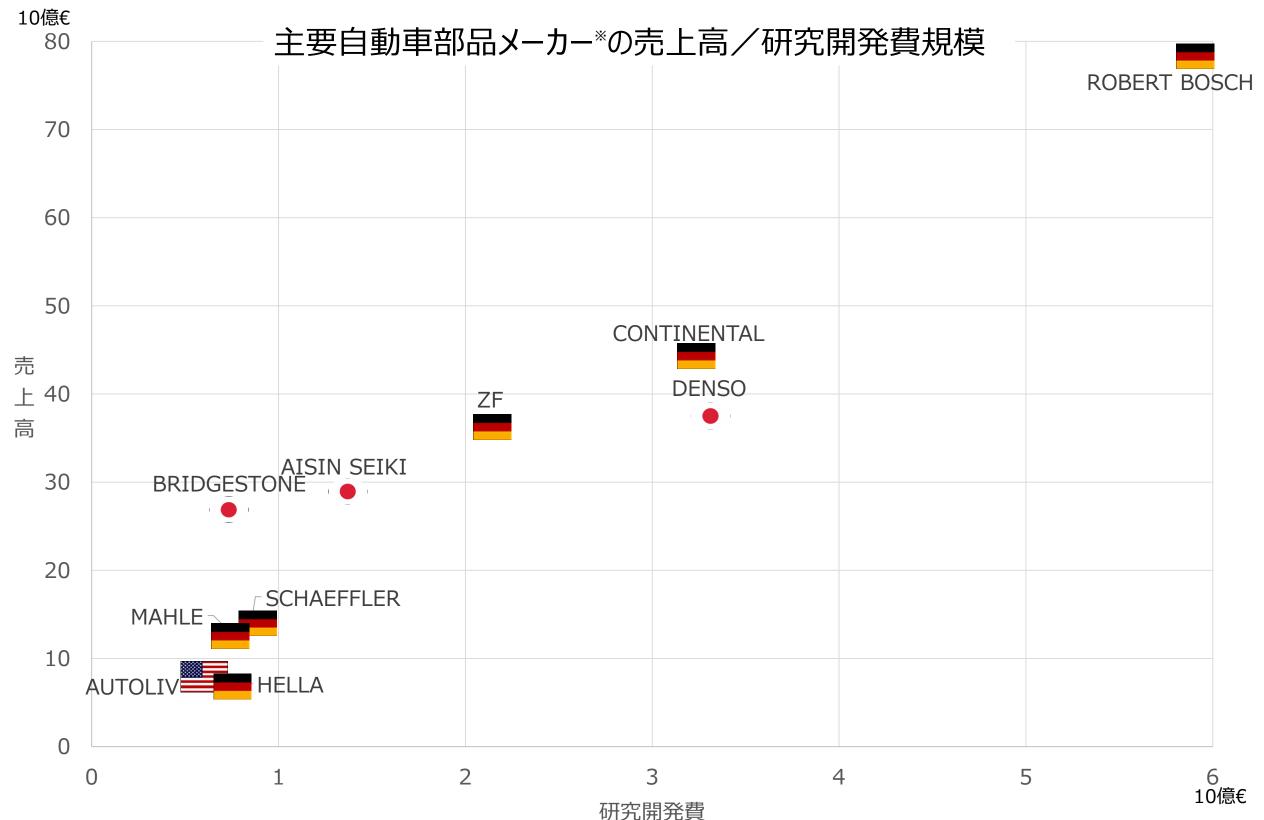
● 日本の化学メーカーは、複数社が研究開発費の上位に位置しているが、規模では独BASFや米 DAWDUPONTに及ばない。



3. 個別企業

● 独BOSCHの研究開発費は、国内3社の研究開発費の合計と同程度。

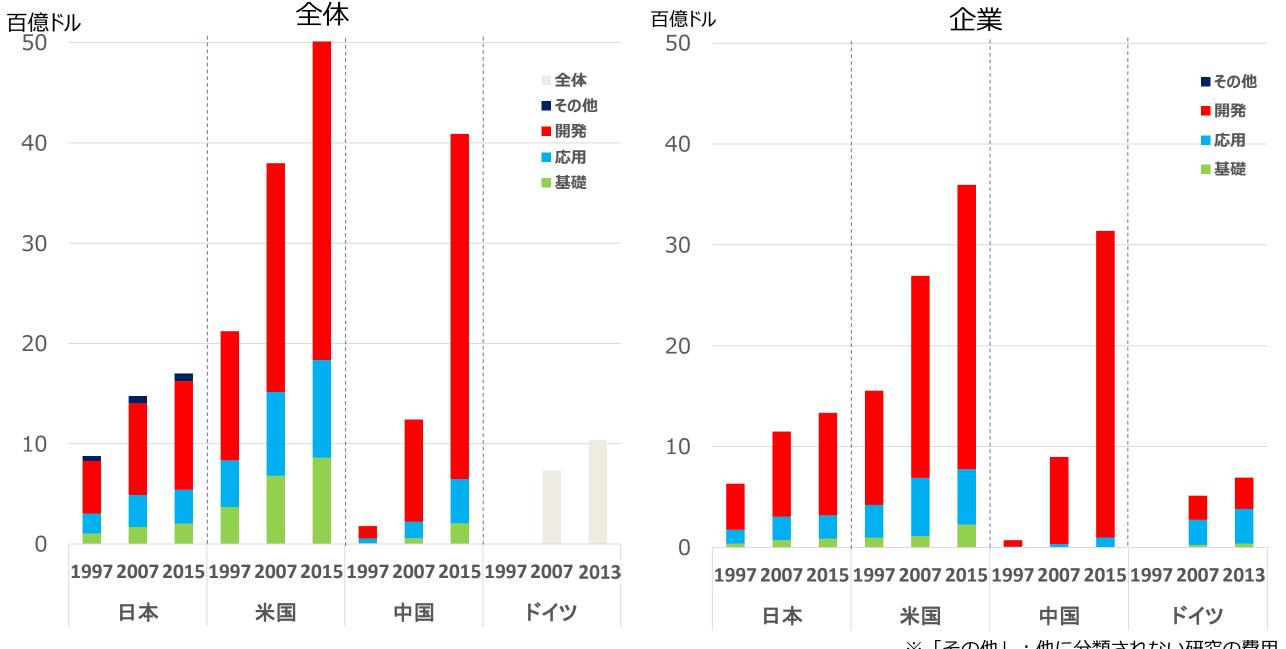
※ 欧州委員会 The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboardにおける企業上位300社のデータを基に経済産業省作成。



性格別研究開発費(基礎·応用·開発)

- 基礎研究については、米国は、企業以外の伸びが大きく、日本は企業、企業以外とも伸びている。 中国は、企業の基礎研究費は僅か。
- 応用研究は各国とも伸ばしている。
- 中国の開発研究は米国よりも大きくなっている。

主要国の性格別研究開発費

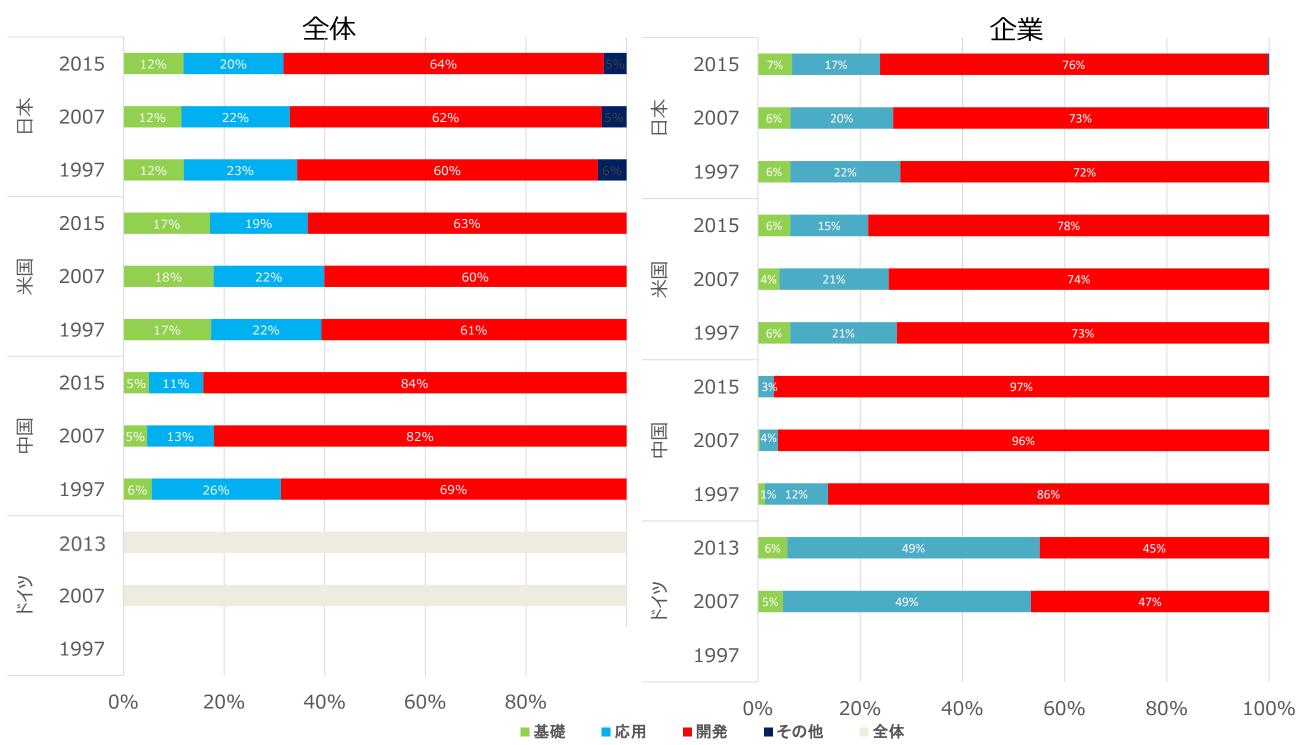


※「その他」:他に分類されない研究の費用

4. 性格別研究開発費(基礎·応用·開発)

(参考)日本の企業の基礎研究の割合は、総額が増減する中でもほぼ一定の割合。

主要国の性格別研究開発費(割合)



※「その他」:他に分類されない研究の費用

5. 学会

● 個人会員・企業会員の会員数が減少している。

(年度)

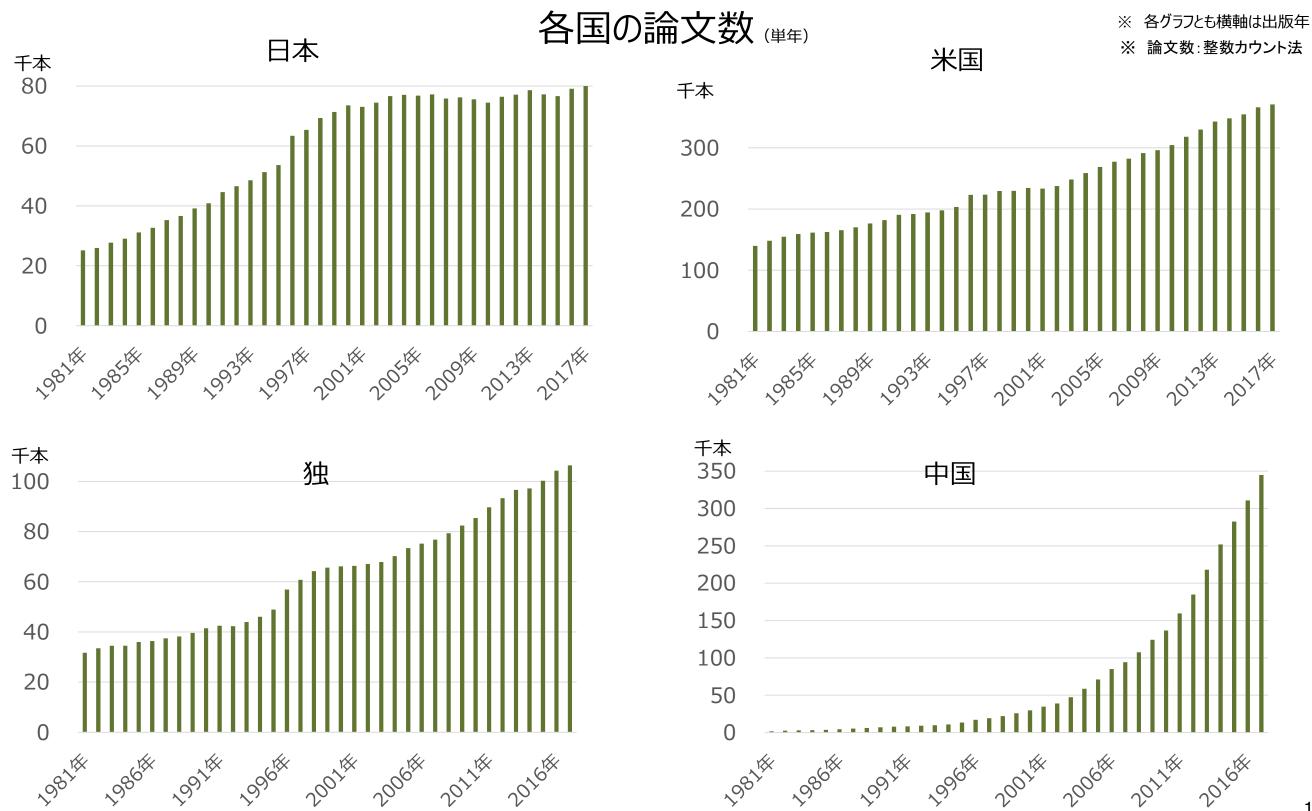
上段:全会員数 中段:企業の会員数 [※] 下段:個人の会員数	2007	2014	2015	2016	2017	2018
日本機械学会	38403	35407	34731	34119	35210	35436
	808	711	704	699	694	699
	37595	34696	34027	33420	34516	34737
日本化学会	_	29277	28653	28188	27469	26453
	_	451	443	444	435	434
	_	28394	27787	27331	26628	25618
電子情報通信学会	36022	30463	30026	29751	29081	25976
	603	434	432	418	413	400
	35419	30029	29594	29333	28668	25576
日本物理学会	18517	16457	16332	16721	16338	16048
	96	94	91	89	87	91
	18421	16363	16241	16632	16251	15957

[※]企業の会員数:以下の会員数を合算した計数。(企業の会員数には企業のほか、大学や公的機関が含まれうるが、学会事務局へのヒアリングによるとほぼ企業とのこと。) 日本機械学会(特別員)、日本化学会(法人正会員)、電子情報通信学会(特殊員・維持員)、日本物理学会(賛助会員)

(出典) 各学会のホームページに掲載の資料を基に経済産業省作成。

6. 成果(論文)

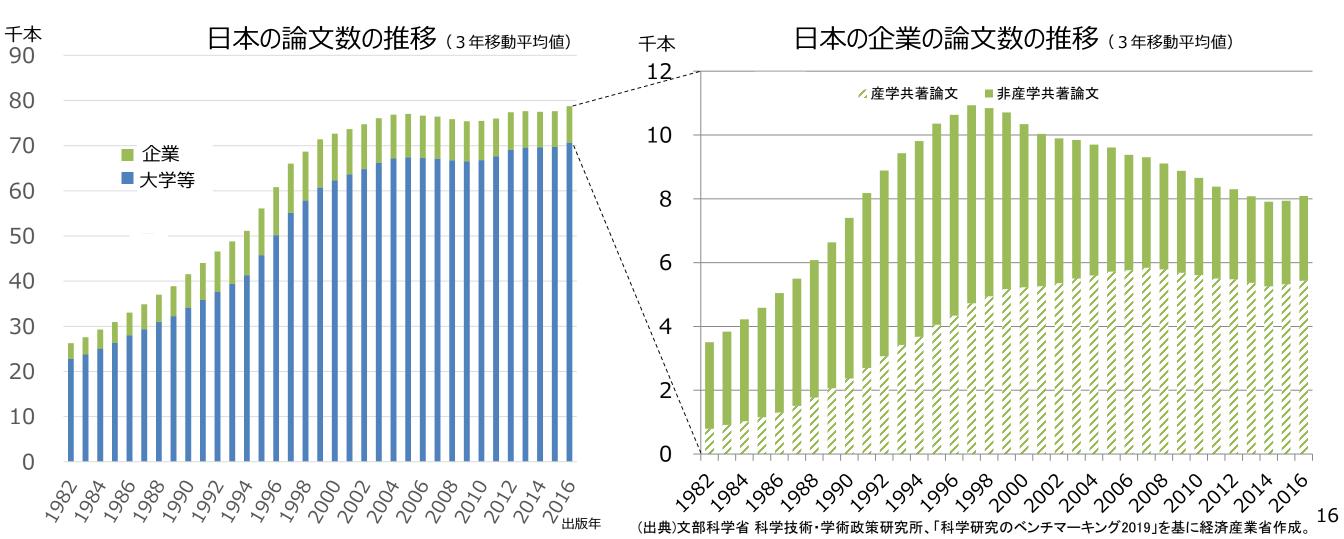
- 日本の論文数は、米国、中国の約25%。日本より研究開発費の少ない独の約75%。
- 伸び率も各国に比べて低い。



6. 成果(論文)

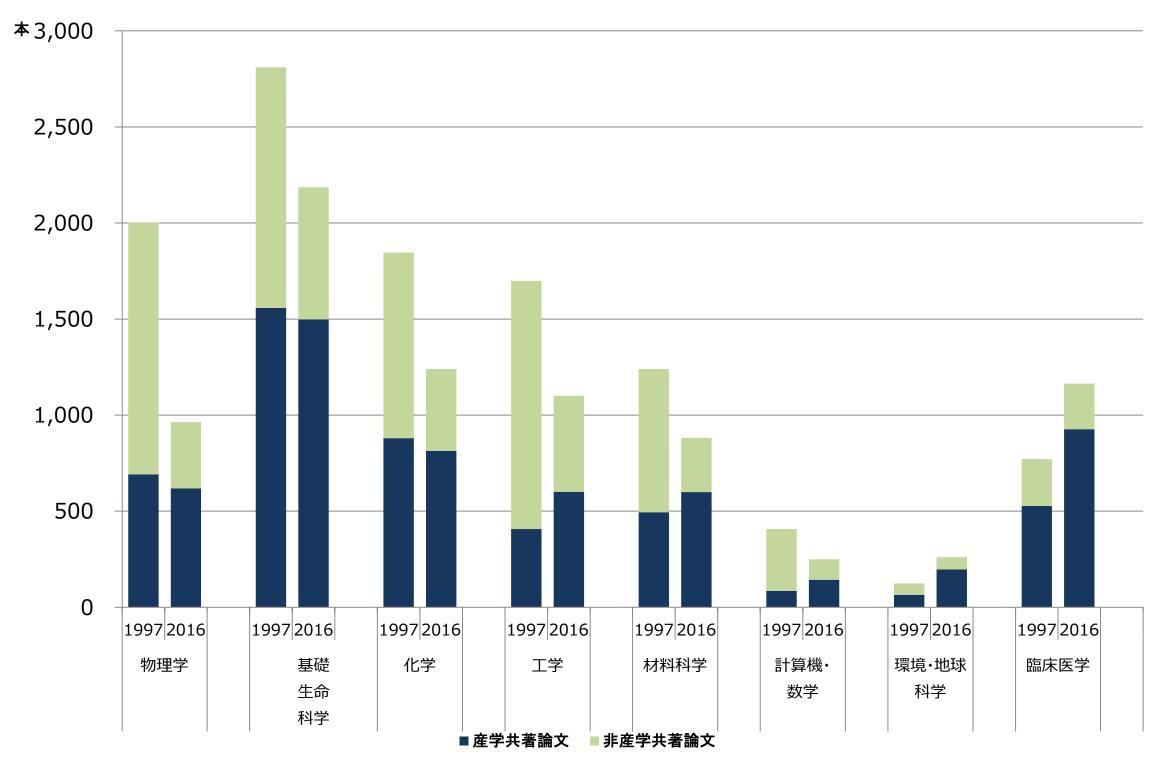
- 企業の論文数は全体の1割程度。1990年代から産学共著論文の比率が高まっている。
- 大学等(企業以外)の論文数は、直近5年間、ほぼ横ばい。

	2012	2013	2014	2015	2016
日本の論文数	77,118	78,611	77,228	76,637	79,084
うち企業	8,298	8,079	7,908	7,941	8,088
うち企業以外	68,820	70,532	69,320	68,696	70,996



6. 成果(論文)

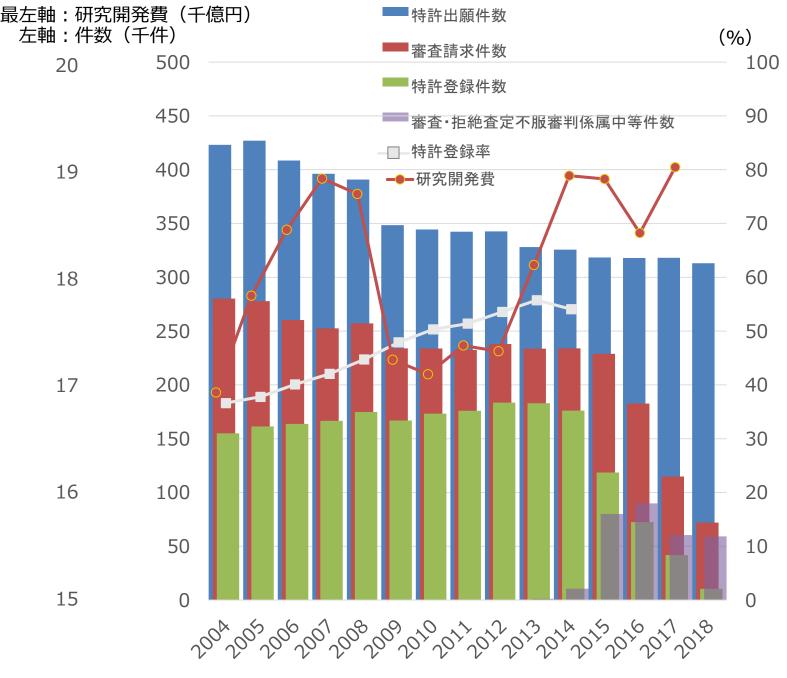
- 企業の論文は、1997年と2016年を比較すると環境・地球科学、臨床医学以外の多くの分野で減少。
- 特に、物理学、化学、材料科学、計算機・数学の分野で企業単独の論文が減少。



6. 成果(特許)

- ◆特許出願件数に対する特許登録件数の割合(特許登録率)は、増加傾向。企業等における知的財産戦略において量から質への転換の着実な進展が窺える。
- 申許データから革新性を評価されている企業では、引き続き日本企業が多く存在。

① 国内の出願件数・登録件数 <単位:件>



② 特許データから革新性を 評価されている企業数の推移

	企業数 <単位 社> (2011→2015→2018)
①日本	$18 \rightarrow 31 \rightarrow 39$
2米国	$30 \rightarrow 24 \rightarrow 33$
③ドイツ	4 \rightarrow 2 \rightarrow 4
4中国	$0 \rightarrow 0 \rightarrow 3$

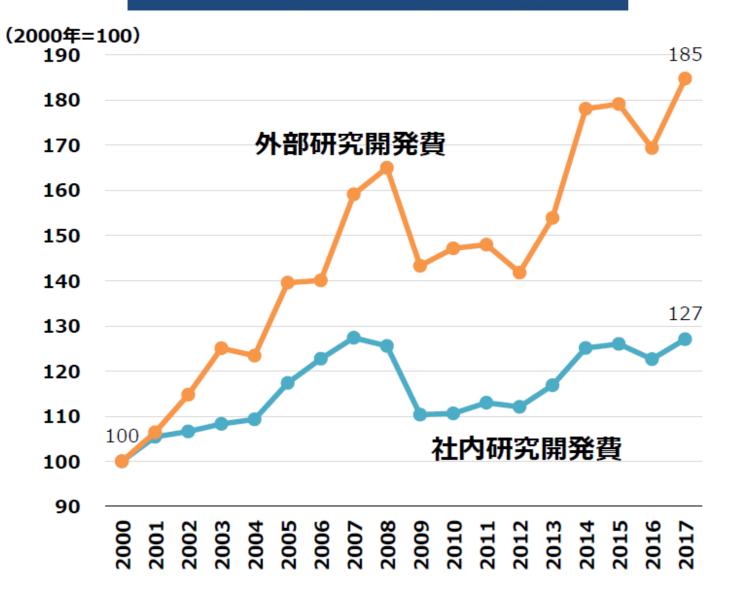
クラリベイト・アナリティクス社は、保有する特許データを基に知財動向を分析し、世界の革新企業・機関トップ100を「Derwent Top100 グローバル・イノベーター」として選出。

特許出願件数、出願特許の登録率、出願国の多様性(日米欧中)、引用件数等に基づき分析を実施。

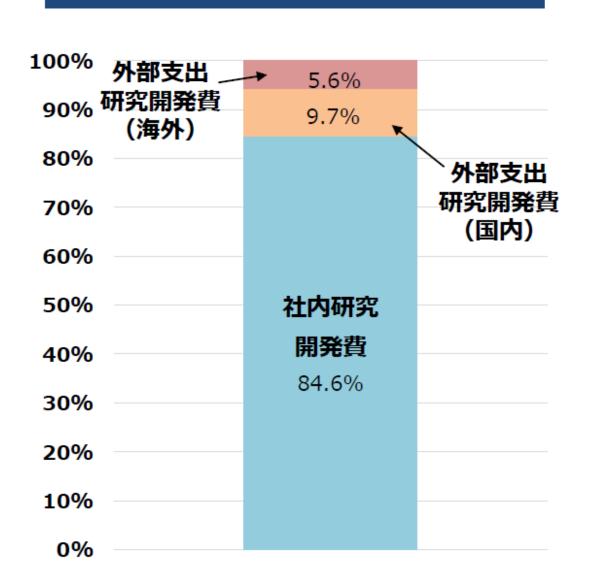
7. オープンイノベーション <全体>

外部と連携した研究開発費は、伸び率としては、社内の研究開発費を上回って増加しているものの、絶対値としては未だ全体の15%にすぎない。

日本企業の研究開発費の動向



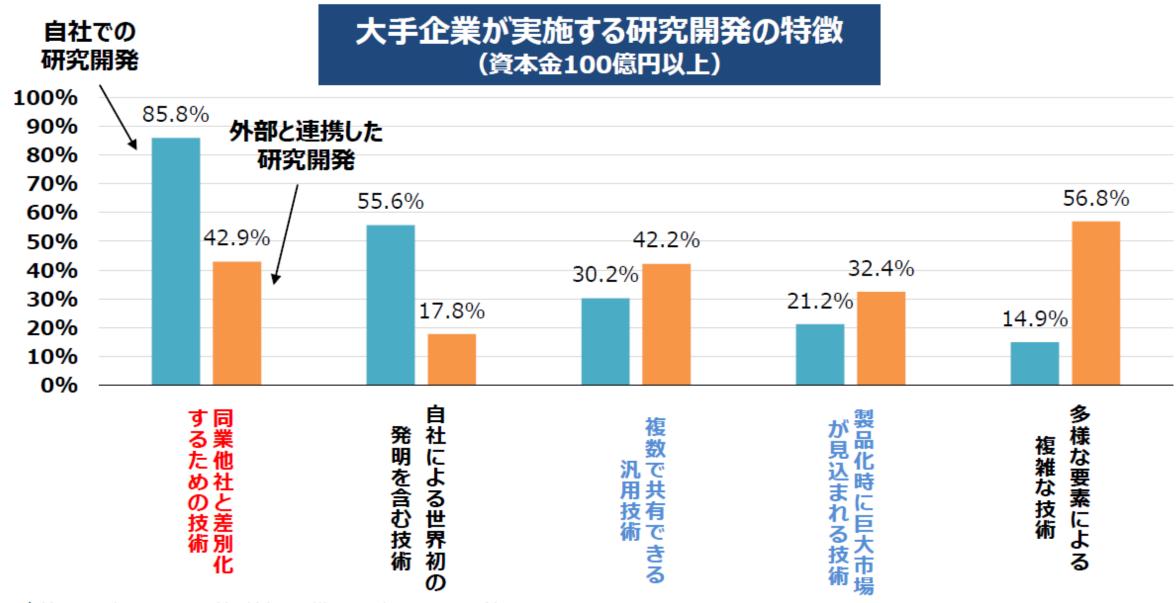
研究開発費の内訳 (2017年度)



(出所)総務省「科学技術研究調査」を基に作成。

7. オープンイノベーション <全体>

- 自社の研究開発は、「同業他社との差別化」といった応用研究が多い。
- 一方、外部と連携した研究開発は、「汎用技術」や「多様な要素による複雑な技術」などの研究 開発が多い。



(注) 自社での研究開発:288社、外部と連携した研究開発:287社

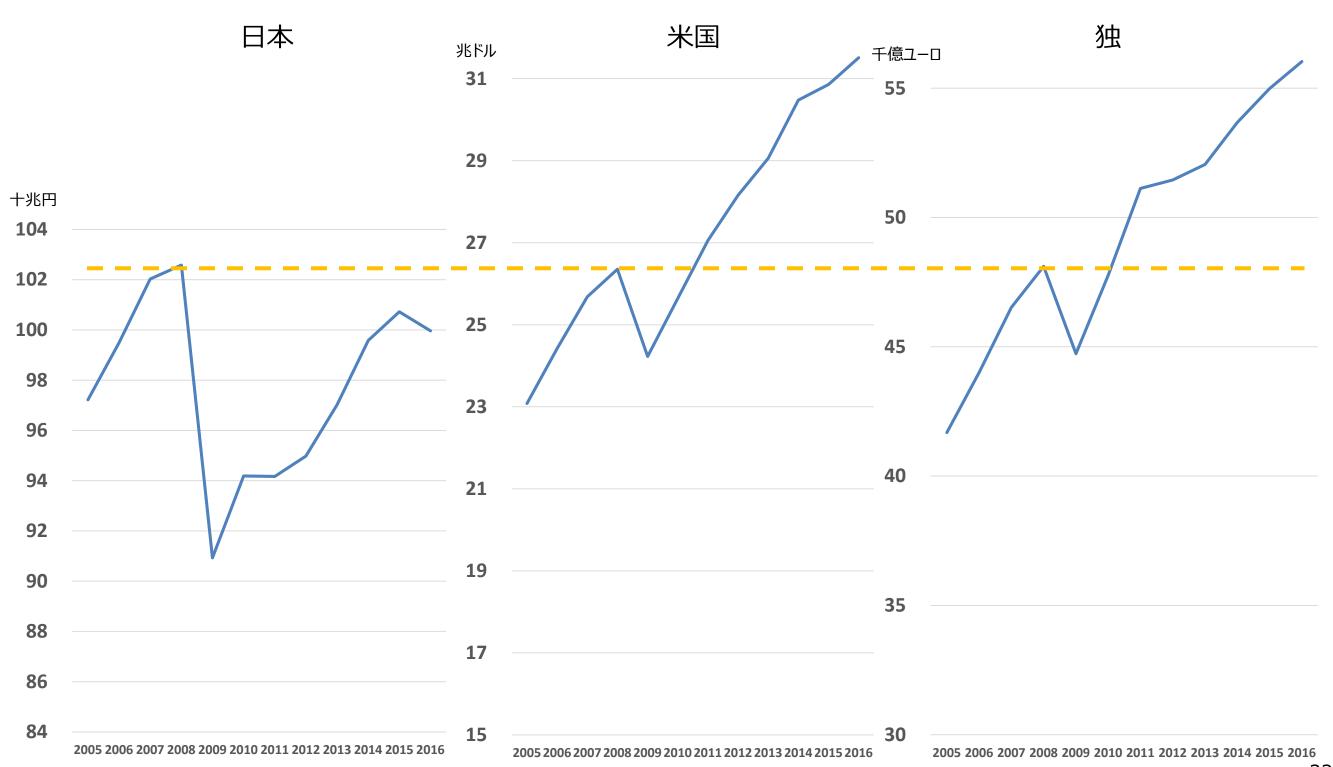
(出所)科学技術・学術政策研究所(2018)「民間企業の研究活動に関する調査報告」を基に作成。

く参考>

(参考1)リーマンショック以降の各国(企業)の売上高※の推移

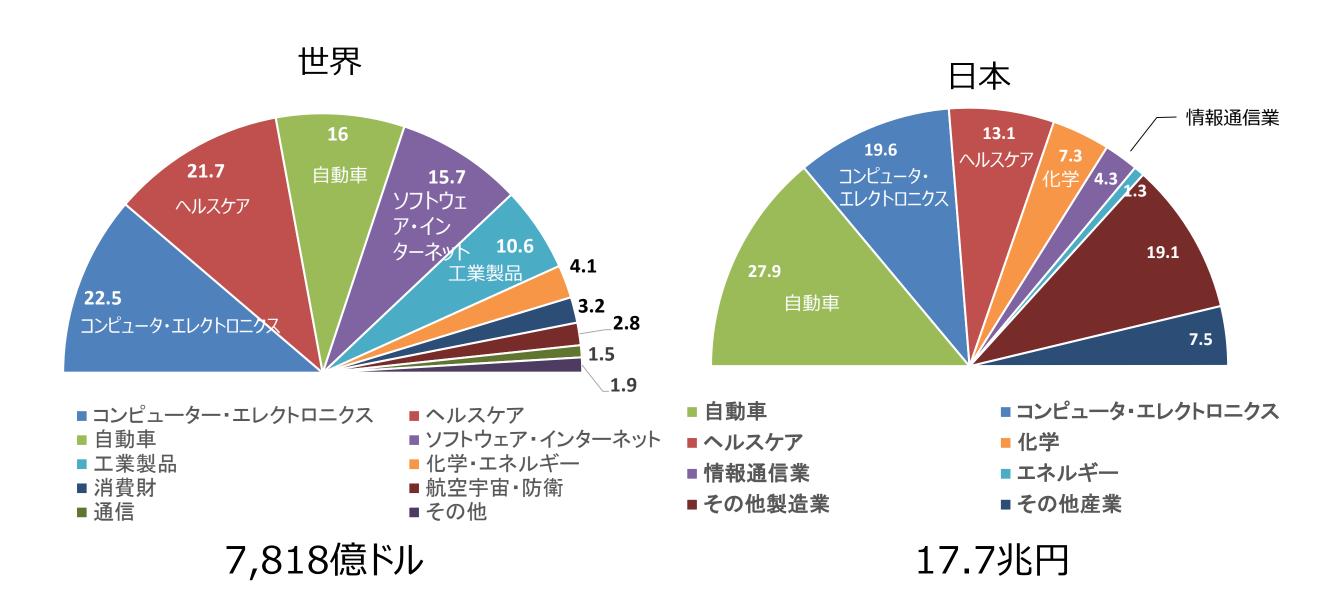
%Production (gross output)

● 米国、ドイツでは、企業の売上高がリーマンショック前を超え増加傾向にある中、日本は、未だリーマンショックの水準に達せず、直近は減少傾向。



(参考2)産業別R&D支出額割合

● 研究開発費の上位業種が世界と我が国では異なる。



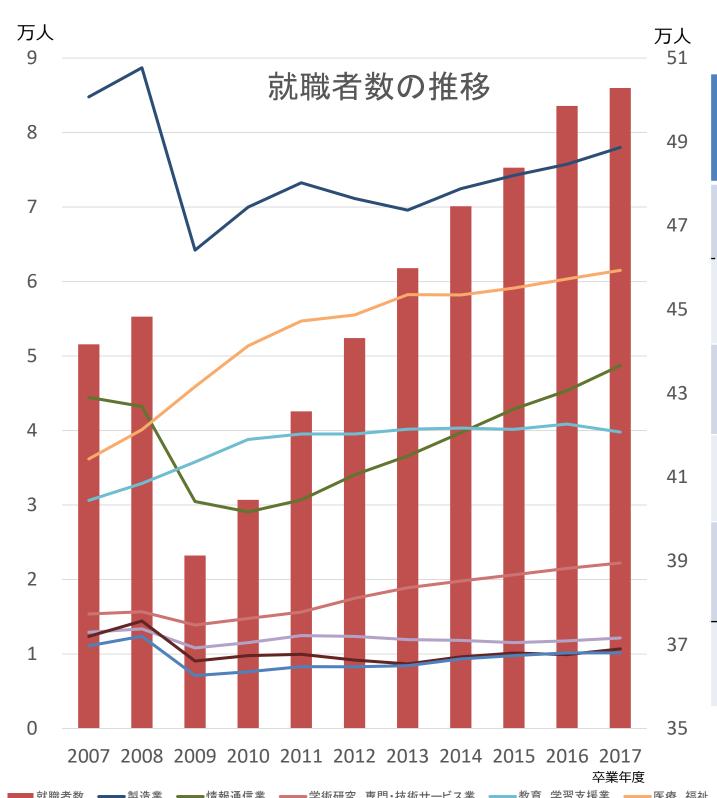
※2018年6月30日時点で過去1年間のR&D 支出が多い世界の上場企業上位1000社の 合計 ※平成29年度実績で研究を行っている企業数 14721社の合計

(出典) Bloomberg, capital IQ PwC strategy&, 「2018年グローバルイノベーション1000調査」を基に経済産業省作成。

(出典)総務省平成30年科学技術研究調査を基に経済産業省作成。

(参考3)就職者数(学士課程、修士課程、博士課程)の推移

● 就職者数(学士課程、修士課程、博士課程)は10年間(2007→2017)で約1割増となっている。



(単位:万人)	2013	2014	2015	2016	2017
卒業者数	65.4	65.1	64.6	65.5	65.3
うち就職者数	46.0	47.5	48.4	49.9	50.3
うち学士課程	39.5	41.0	41.8	43.2	43.6
うち修士課程	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6
うち博士課程	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
(参考)入学者数	68.8	68.1	68.9	69.1	70.3

(参考4) 転入研究者数

● 研究者の転入者数は、輸送用機械器具製造業(含む自動車・同付属品製造業)では約6 千人程度の新規採用・転入研究者数のうち直近では約半数を転入研究者が占めている。

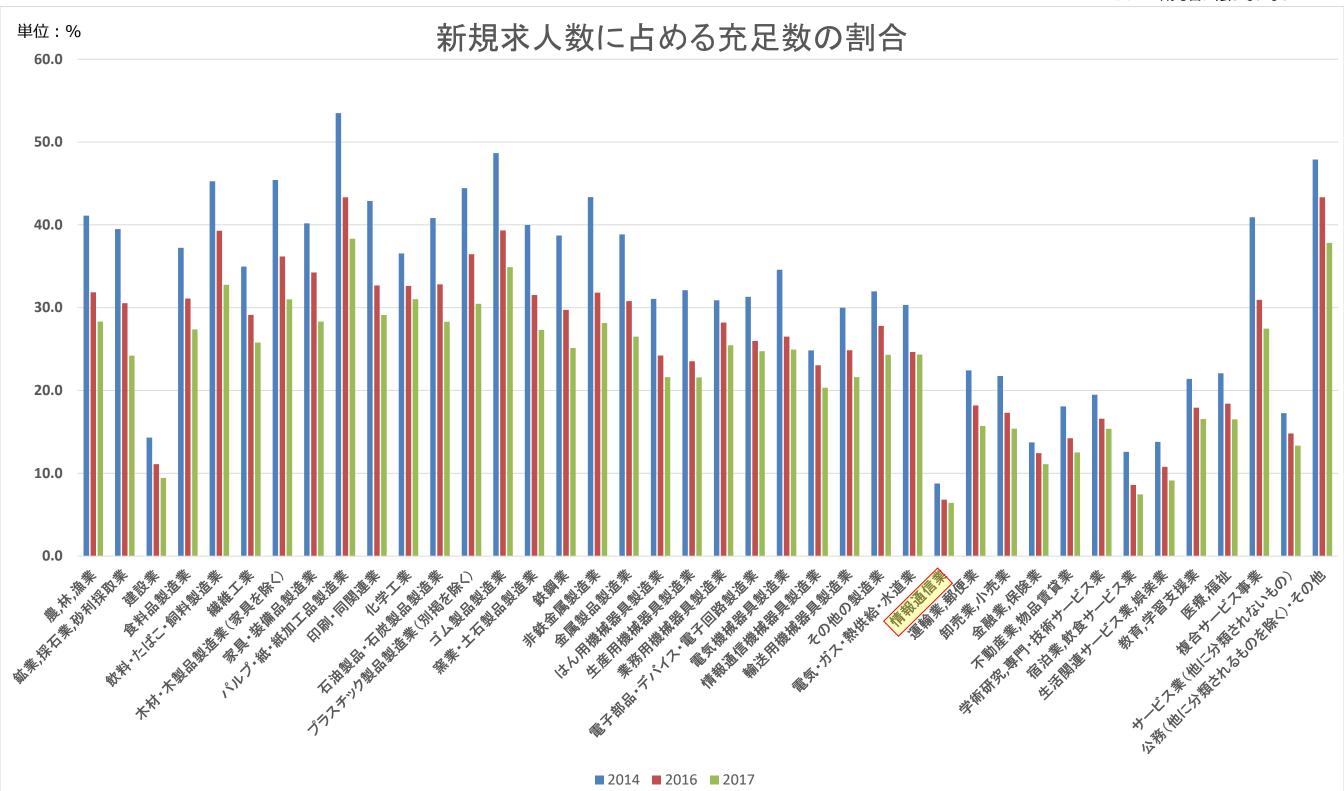
(単位:人)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
輸送用機械器具製造業	5,328	5,648	4,212	3,461	3,376	3,529	3,891	6,807	6,994	5,638	6,420
(うち転入者数)	1,944	1,698	1,037	1,338	1,239	1,239	1,213	3,416	3,537	1,956	3,058
うち自動車・同附属品製造業	5,043	5,386	3,898	3,121	3,137	3,277	3,583	6,334	6,685	5,270	5,826
(うち転入者数)	1,777	1,610	859	1,137	1,121	1,121	1,065	3,155	3,402	1,800	2,684
情報通信機械器具製造業	7,103	5,538	4,722	4,704	3,750	4,118	3,294	3,195	3,595	3,854	3,780
(うち転入者数)	3,053	2,488	1,704	2,509	1,870	2,099	1,316	1,308	1,567	1,800	1,516
化学工業	3,473	3,036	3,220	2,635	2,641	2,753	2,966	2,746	2,735	2,951	3,434
(うち転入者数)	1,147	869	917	775	690	810	1,031	943	843	1,108	1,269
電気機械器具製造業	2,650	3,483	2,895	2,736	2,549	2,502	2,781	2,863	2,663	2,887	3,278
(うち転入者数)	867	1,170	853	1,139	968	1,022	1,165	1,282	968	1,003	1,244
情報サービス業	2,852	2,389	2,169	2,748	1,225	1,490	1,702	2,260	2,145	3,444	3,211
(うち転入者数)	1,275	823	892	977	495	637	714	938	694	662	788



(参考5)新規求人と充足数の割合

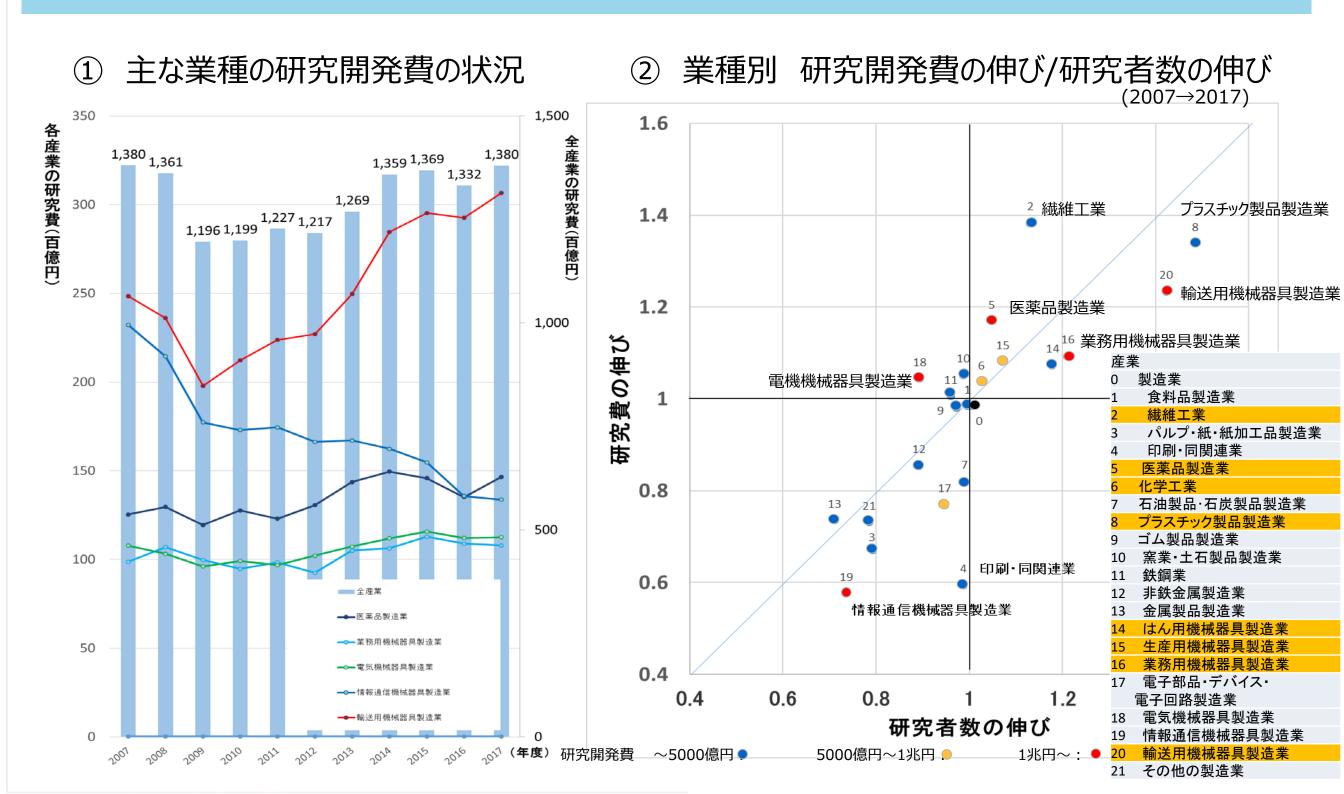
● 全ての業種で、新規求人数※に占める充足数の割合は低下。最も低いのは情報通信業。

※: 研究者に限っていない



(参考6)個別企業

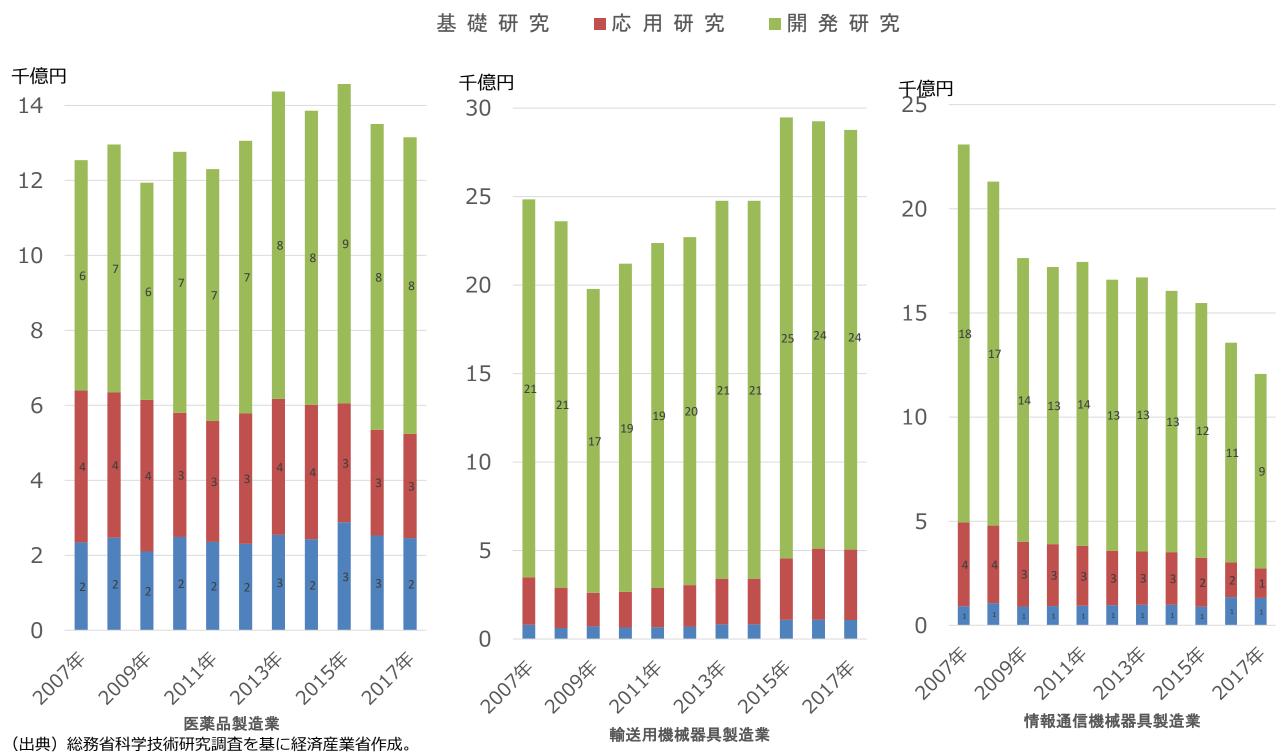
● 日本では、製造業の中でも、輸送用機械器具製造業は研究開発費、研究者数とも増加している一方、情報通信機械器具製造業はいずれも減少。



(参考7)性格別研究開発費(基礎·応用·開発)

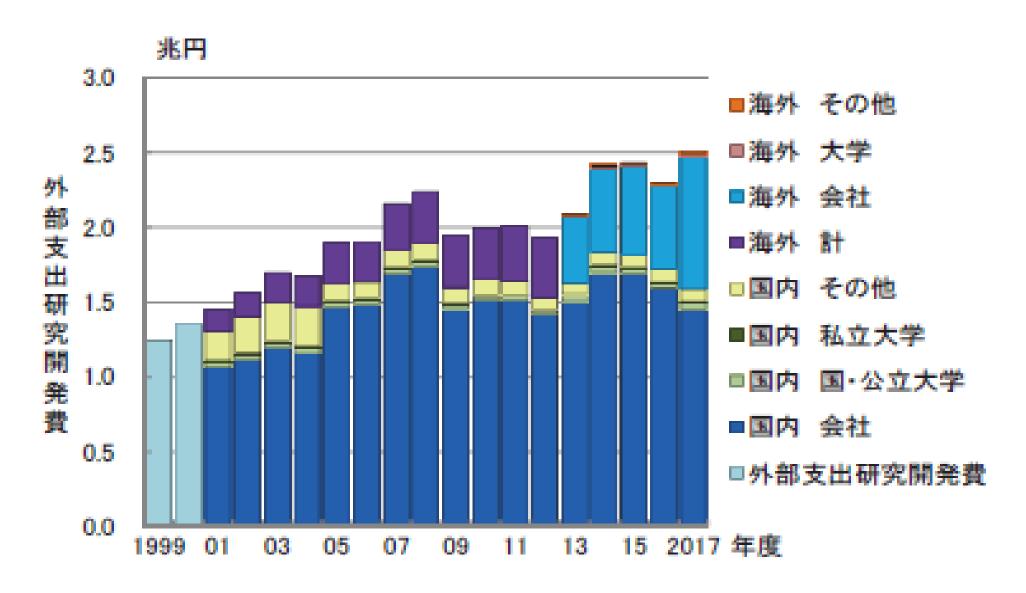
- 医薬品製造業においては、基礎研究の比率が高いが横ばい。
- 情報通信機械器具製造業は、全体の研究開発費が減少する中で基礎研究を維持している。

性格別研究開発費(額)上位3業種の動向



(参考8)外部支出研究開発費の内訳

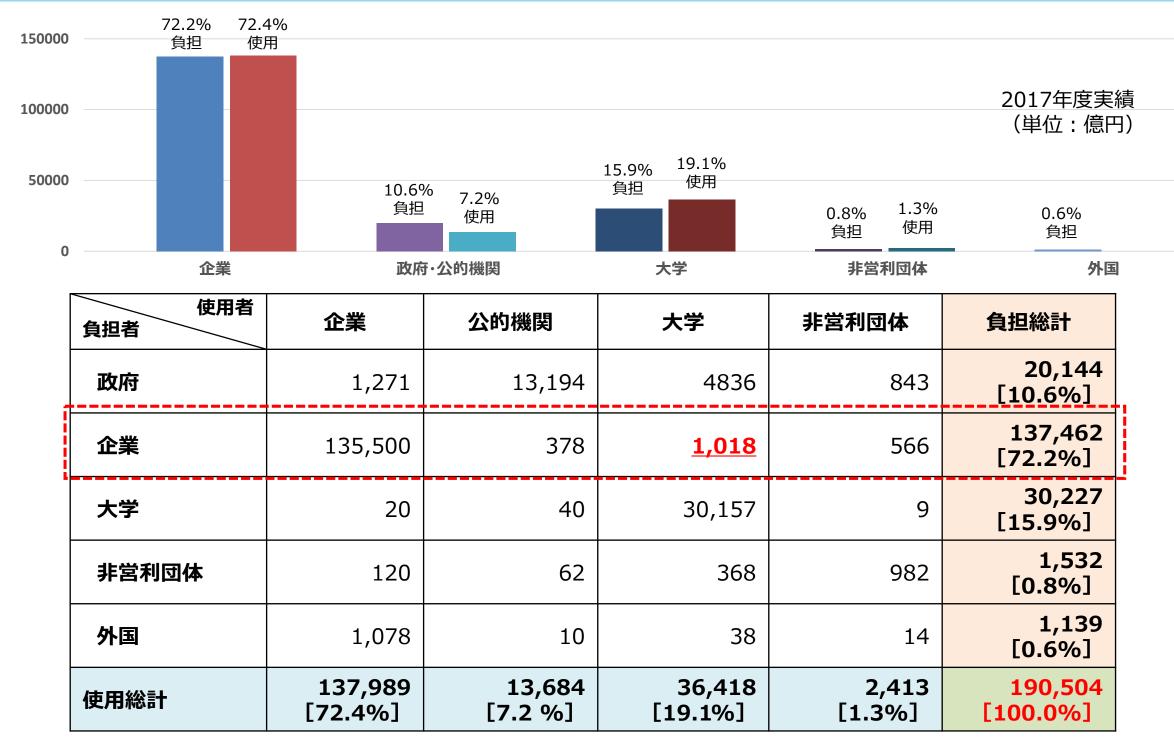
● 日本企業の研究開発費総額約14兆円のうち外部支出は約2.5億円。その2/3が国内企業。



注:国内のその他には国・公営の研究機関、特殊法人・独立行政法人の研究所、公庫・公団、非営利団体などを含む。 資料:総務省、「科学技術研究調査報告」

(参考9)企業から外部機関に支出される研究開発費内訳

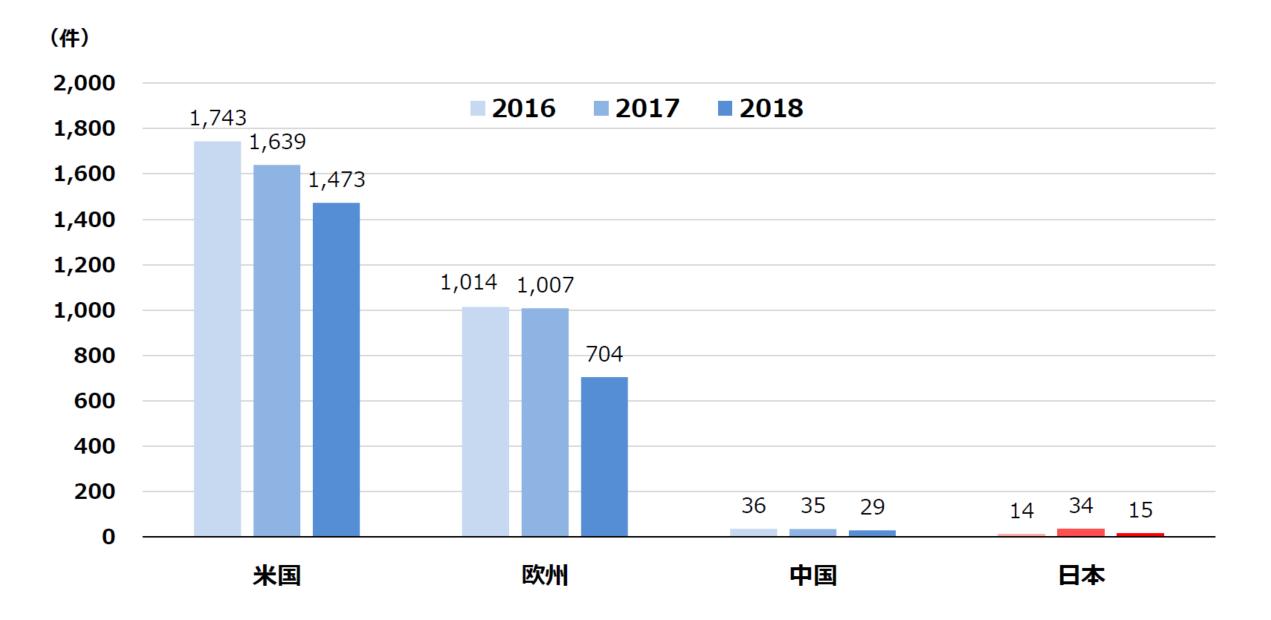
● 日本の研究開発費の総額はおよそ19兆円。負担者側、使用者側ともに筆頭は民間企業。なお、およそ14兆円の企業の研究開発費に対し、企業から大学への研究開発費は約1000億円で企業の研究開発費総額の約0.7%。



(注) 数値は四捨五入してあるので、内訳の合計が総計に合わない場合がある。

(参考10) ベンチャーM&Aの国際比較

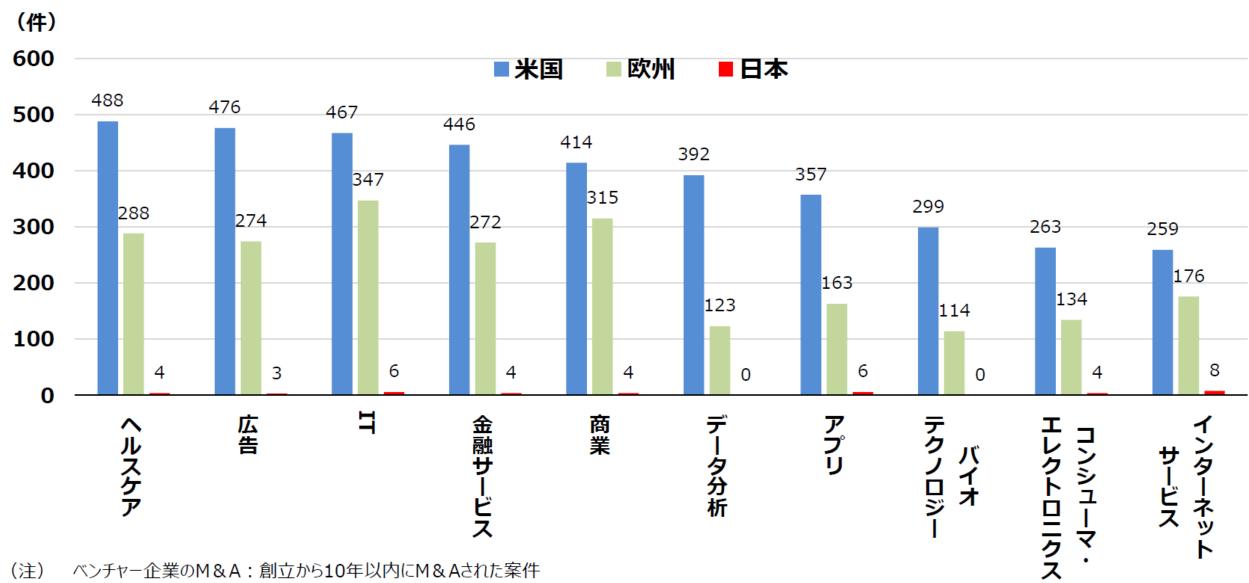
▼ベンチャー企業の大企業による買収件数を見ると、日本は米国・欧州・中国よりも低調。



(注) ベンチャー企業のM&A: 創立から10年以内にM&Aされた案件 (出所) 三菱総合研究所 (2019) 「大企業とベンチャー企業の経営統合の在り方に係る調査研究」 (平成30年度産業経済研究委託事業) を基に作成。 (元データはCrunch base)

(参考11) ベンチャーM&Aの業種比較(2014-18年)

- ベンチャー企業の買収は、欧米では、IT業界に限らず、ヘルスケア、広告、金融サービス、商業など広範囲の業界に及ぶ。
- 日本では、業界を問わず、件数は非常に少ない。



(出所) 三菱総合研究所 (2019)「大企業とベンチャー企業の経営統合の在り方に係る調査研究」(平成30年度産業経済研究委託事業) を基に作成。 (元データはCrunch base)

(参考12) 世界のベンチャーM&A実施件数ランキング(2010-17年)

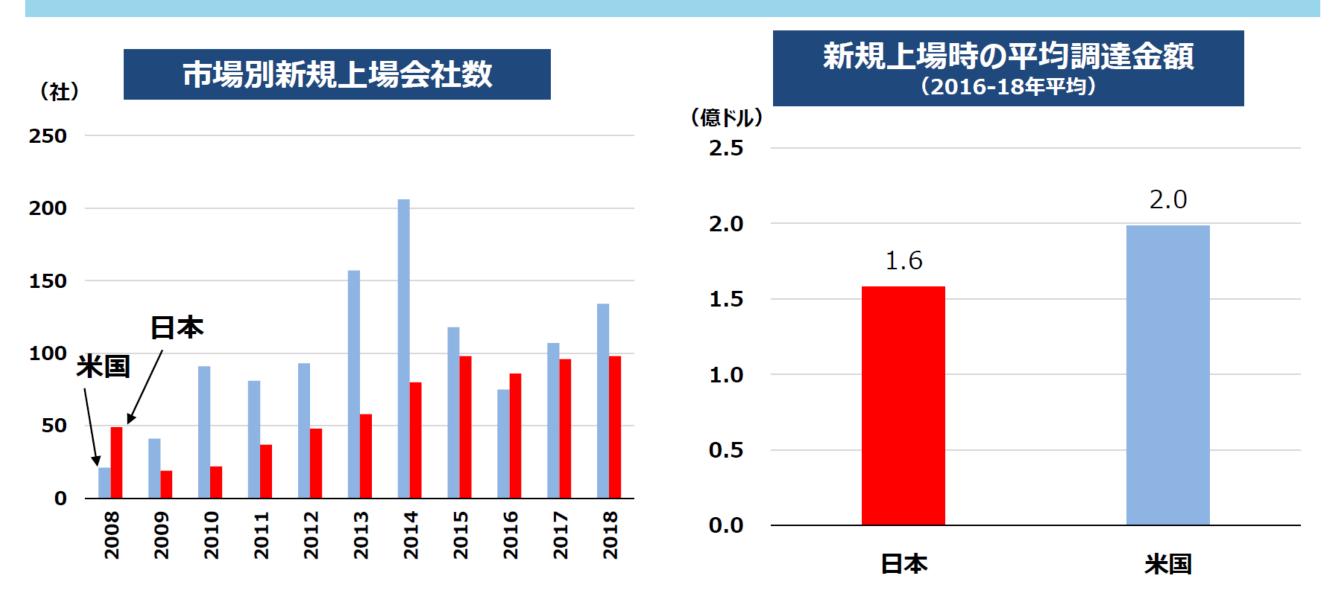
● ベンチャー企業の買収の件数が多い上位10社は、全て米国企業。

	企業名	国籍
1位	Google	米国
2位	Facebook	米国
3位	Yahoo!	米国
4位	Apple	米国
5位	Cisco	米国
6位	Microsoft	米国
7位	Accenture	米国
8位	IBM	米国
9位	Oracle	米国
10位	Twitter	米国
:	•	:
16位	電通	日本
	•	•
24位	楽天	日本

(出所) 三菱総合研究所 (2019) 「大企業とベンチャー企業の経営統合の在り方に係る調査研究」 (平成30年度産業経済研究委託事業) を基に作成。 (元データはMind Bridge「STARTUP M&As – 2017 Report」)

(参考13) 新規上場会社数の推移

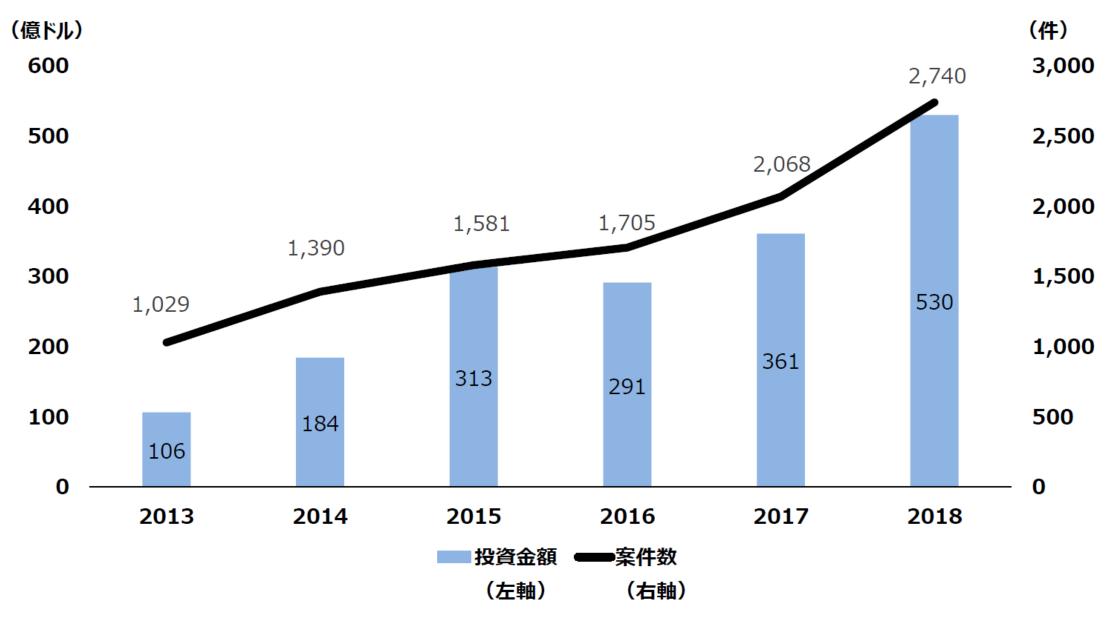
- 日本の新規上場会社数は近年増加傾向にあり、2016年には、日本の新規上場数は ついに米国を上回った。
- 1件当たりの平均調達金額で見ても、日米でさほどの差はなくなっている。



(出所) 左図:日本はデロイト・トーマツ「IPO市場の動向」、米国は Jay R. Ritter (2018) "Initial Public Offerings: Updated Statistics"を基に作成。 右図: Bloombergのデータを基に作成。 (日本の数値は、各年の期中平均ドル円レートを用いてドル換算。)

(参考14)世界のCVC投資の動向

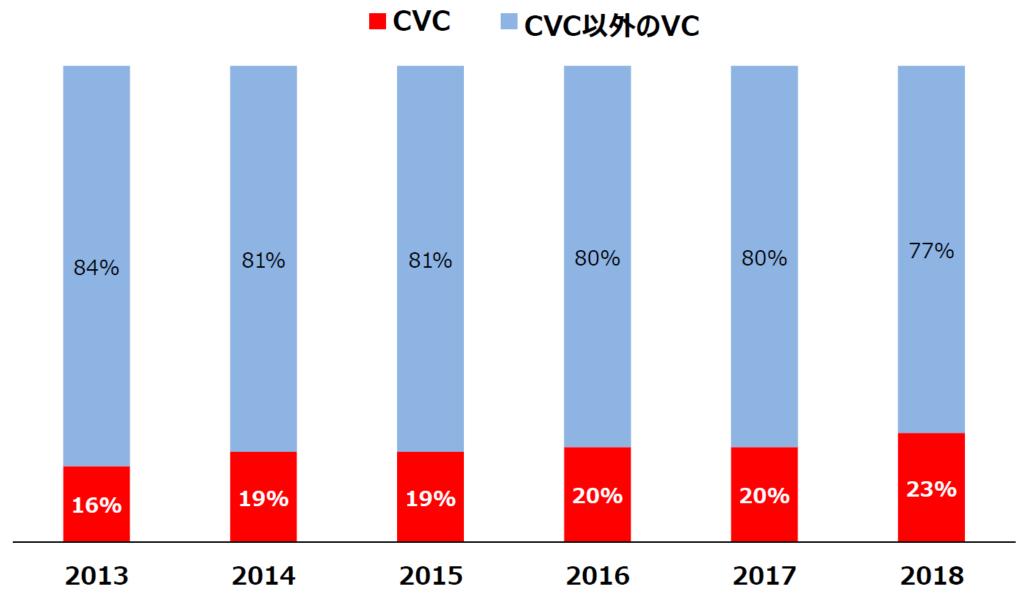
世界の事業会社による出資ファンド(コーポレート・ベンチャー・キャピタル)の投資は、 2018年に2,740件、530億ドルまで拡大。



(出所) CB INSIGHTS "The 2018 Global CVC Report" を基に作成。

(参考15)VC投資に占めるCVC投資の割合

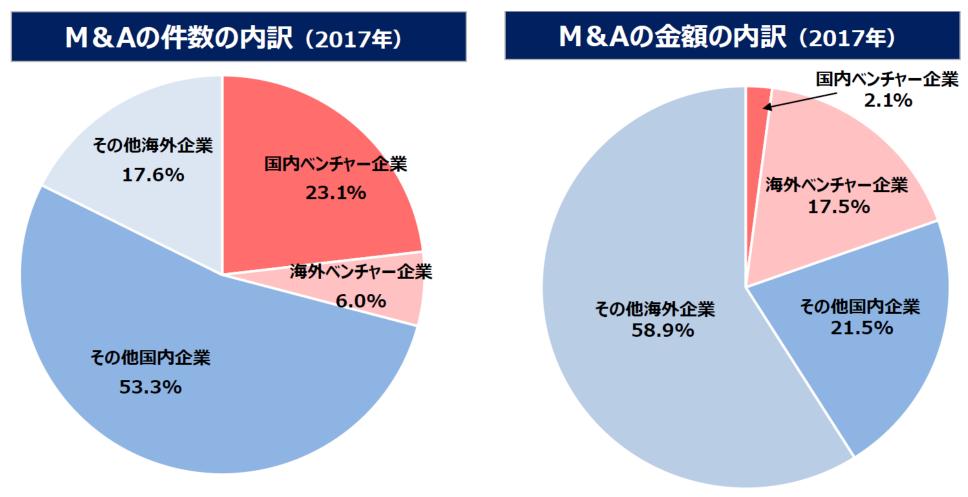
● 世界のベンチャー投資全体に占めるCVC投資の割合は、2018年に23%まで拡大。



(出所) CB INSIGHTS "The 2018 Global CVC Report" を基に作成。

(参考16) 日本企業による企業買収

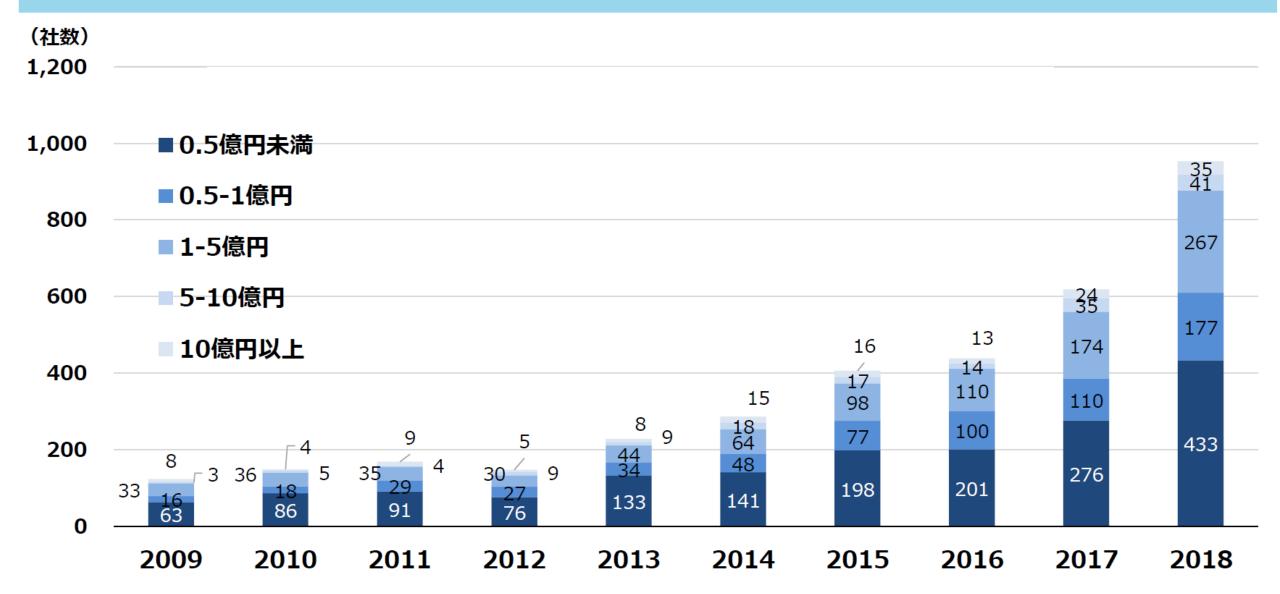
- 日本企業による企業買収は、件数で見ると、ベンチャー企業が3割。(うち、国内: 23.1%、海外: 6.0%)
- 金額ベースでは、ベンチャー企業は2割と、依然として低い状態にある。(うち、国内: 2.1%、海外: 17.5%)



(注) ここでの「M&A」は、企業・事業の経営権を移動する株式取得等をいう。資産・負債の移転を伴わない単なる業務提携は含まない。 (出所) レコフのデータを基に作成

(参考17) 国内スタートアップ1社当たりの投資規模別の事業法人数

- スタートアップ投資を行う事業会社の総数は増加。
- 他方、投資先1社当たりの規模では、5,000万円未満が半数程度を占めており、規模が小さい。



(出所) entrepedia 「Japan Startup Finance 2018」を基に作成。

(参考18) 事業法人による大型投資事例(2018)

● 我が国の事業法人による大型投資をリストアップすると、下記のとおり。更なる拡大が課題。

投資会社名	投資額	スタートアップ投資先	主な内容
ヤフー	93.1億円	delay	動画メディア
トヨタ自動車	75.0億円	Japan Taxi	タクシー
NTTドコモ	45.0億円	Japan Taxi	タクシー
LINE	57.7億円	FOLIO	FinTech
エムアップ	56.0億円	EMTG	ウェブサイト運転
カカクコム	49.1億円	LCL	バス
チェンジ	48.0億円	トラストバンク	ふるさと納税
伊藤忠商事	46.0億円	Paidy	FinTech
ユナイテッド	36.2億円	トライフォード	スマホ向けアプリ
ウィルグループ	34.0億円	C4	人材紹介

(出所) entrepedia「Japan Startup Finance 2018」を基に作成。