

産業用ロボットのサプライチェーン と経済安全保障

張紅詠 (RIETI)

2024年4月
アジア・太平洋研究会

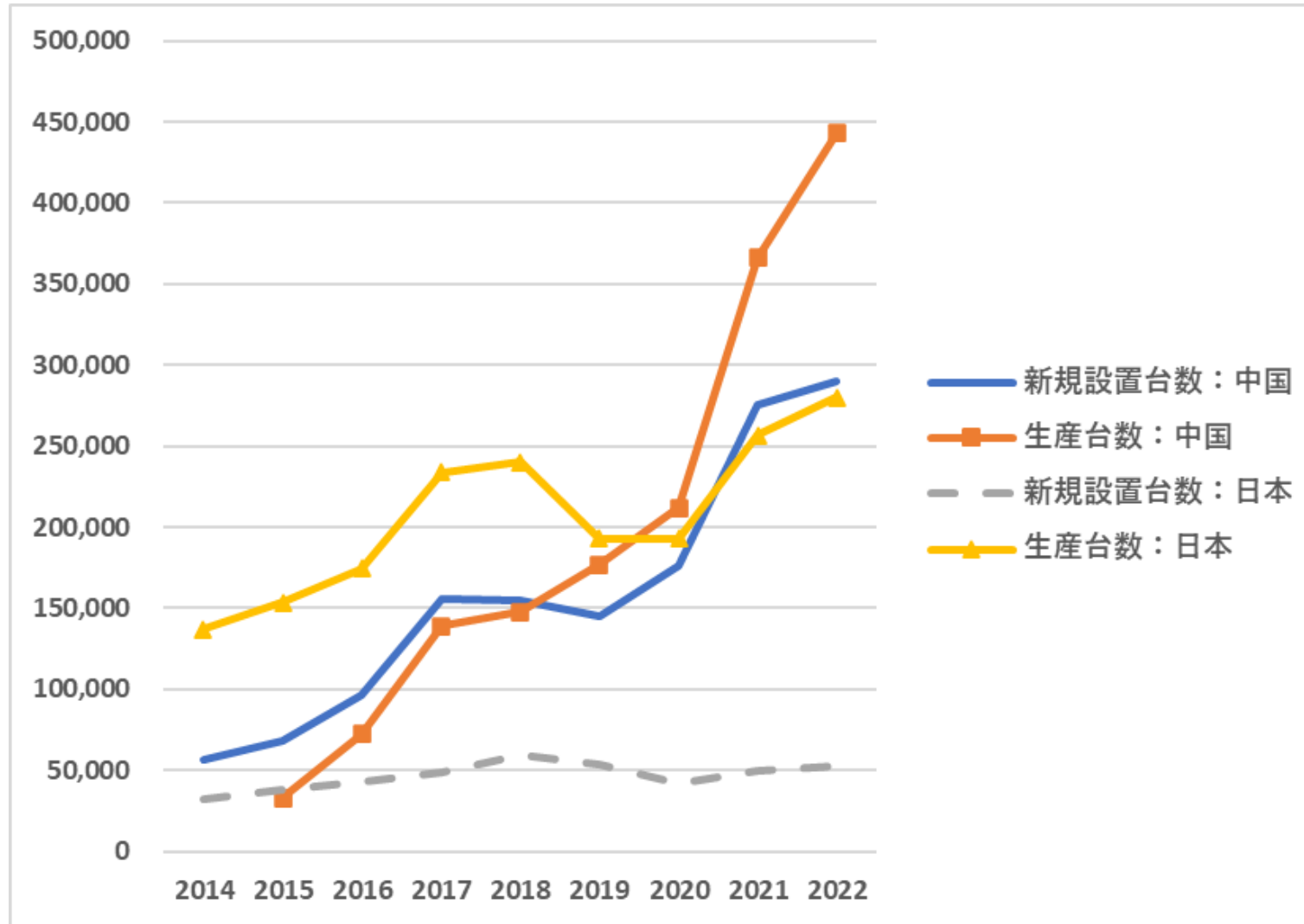
問題意識

- 近年、半導体をはじめ、サプライチェーンと経済安全保障に大きな関心が集まっている。
- 半導体だけでなく、工作機械や産業用ロボットは、自動車や航空機、電気用品など多様な工業製品の生産に活用されており、経済安全保障に欠かすことができない。
 - 工作機械・産業用ロボットの活用が不可欠である工業製品・業種の割合は、日本製造業の名目GDP（2020年）のうち約5割を占めると推定。
- 日本においては、2022年5月に経済安全保障推進法が成立し、産業用ロボットを特定重要物資として指定し、安定供給確保のための政策を実施し始めている。
 - 経産省「[工作機械及び産業用ロボットに係る安定供給確保を図るための取組方針](#)」令和5年1月19日
- 従来から日本のロボット産業は高い国際競争力を有しているが、近年急速な台頭を見せているのは中国である。中国における産業用ロボット市場は急拡大し、年間設置台数も稼働台数（ストック）もすでに日本を越えて世界一となった。

問題意識

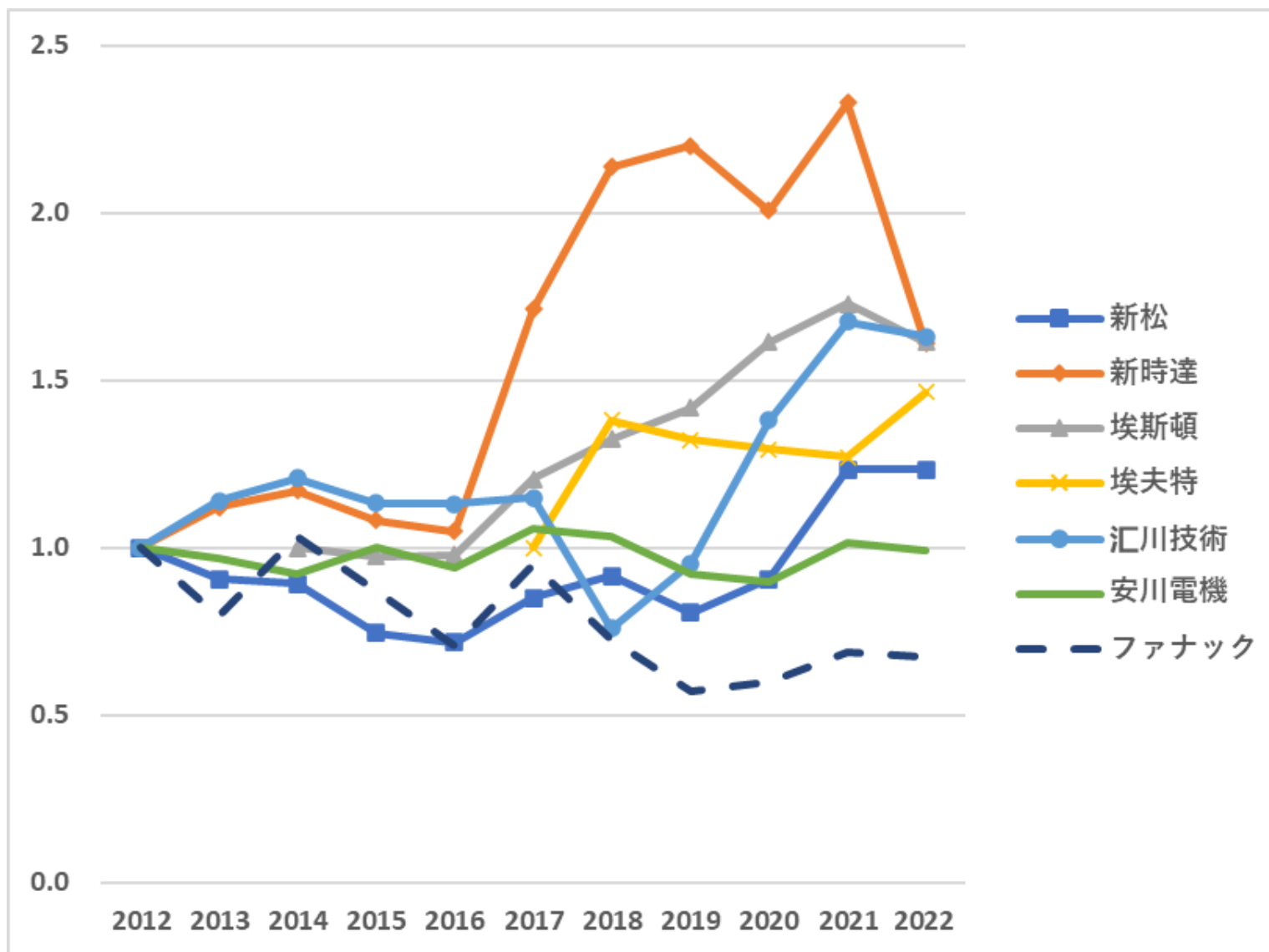
- 中国では、「中国製造2025」の重要戦略産業10分野の一つとしてCNC（コンピュータ数値制御）工作機械・産業用ロボットを指定し、2025年までにコア部品の自給率が70%という目標を掲げ、産業補助金の提供も含め、官民一体となって急速なキャッチアップを進めている。
- 現状では、研究開発（R&D）集約度や労働生産性などからみて、中国企業による日本企業へのキャッチアップが進んでいるものの、産業用ロボットのサプライチェーンは、まだ輸入と外資系企業の現地生産に大きく依存し、コア技術・コア部品は今も中国企業のチョークポイントである。
- 本稿は、産業用ロボットのサプライチェーンに注目し、できるだけデータを用いてサプライチェーンの構造に関する観察事実を提供しながら、この分野における経済安全保障とサプライチェーンとの関係について論じる。

産業用ロボット市場：中国 vs 日本



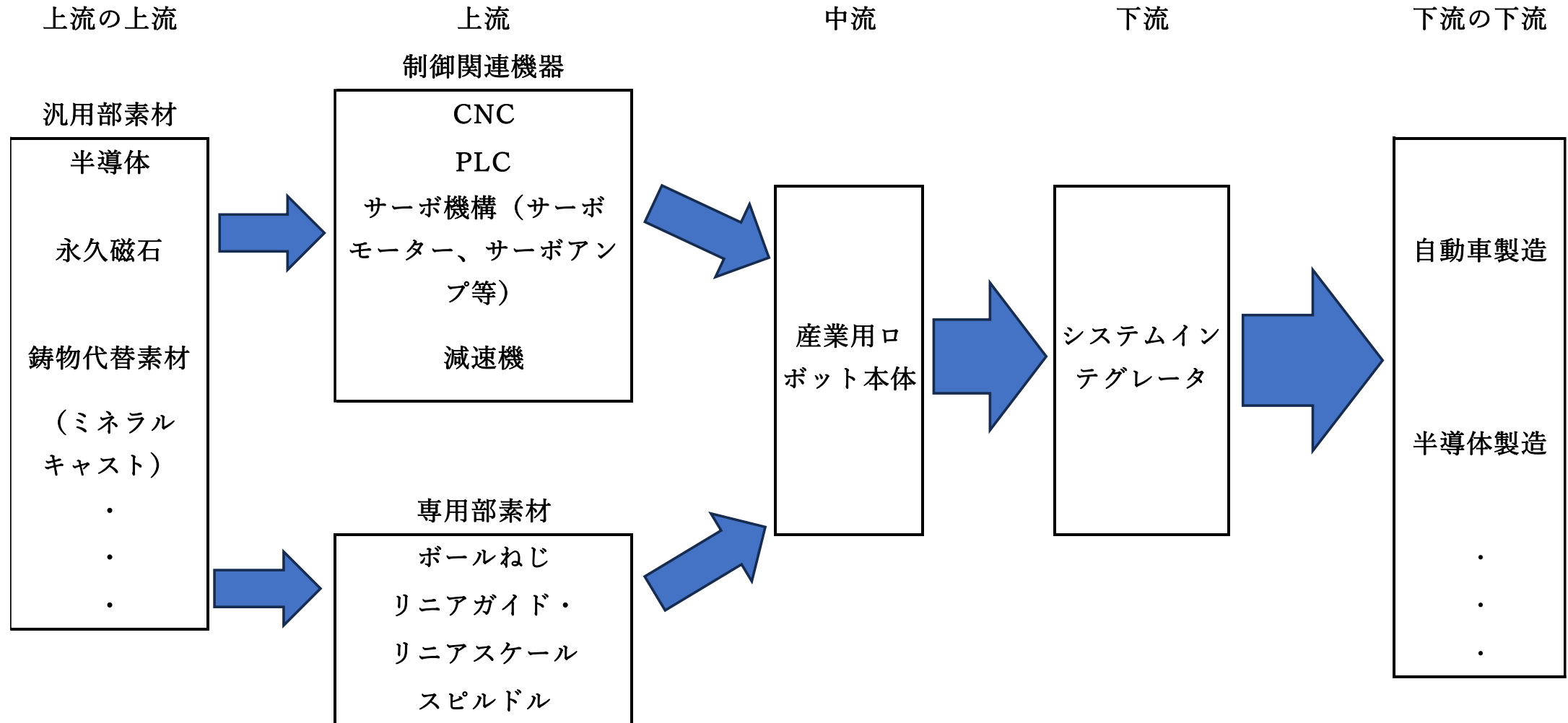
出所：新規設置台数はIFR World Robotics各年版、生産台数は中国国家統計局「中国国民経済和社会発展統計公報」各年版、日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向2023年版（産業用ロボット編）」より筆者作成

ロボットメーカーの労働生産性（2012年 = 1）：中国 vs 日本



出所：Orbisより筆者作成

産業用ロボットのサプライチェーン

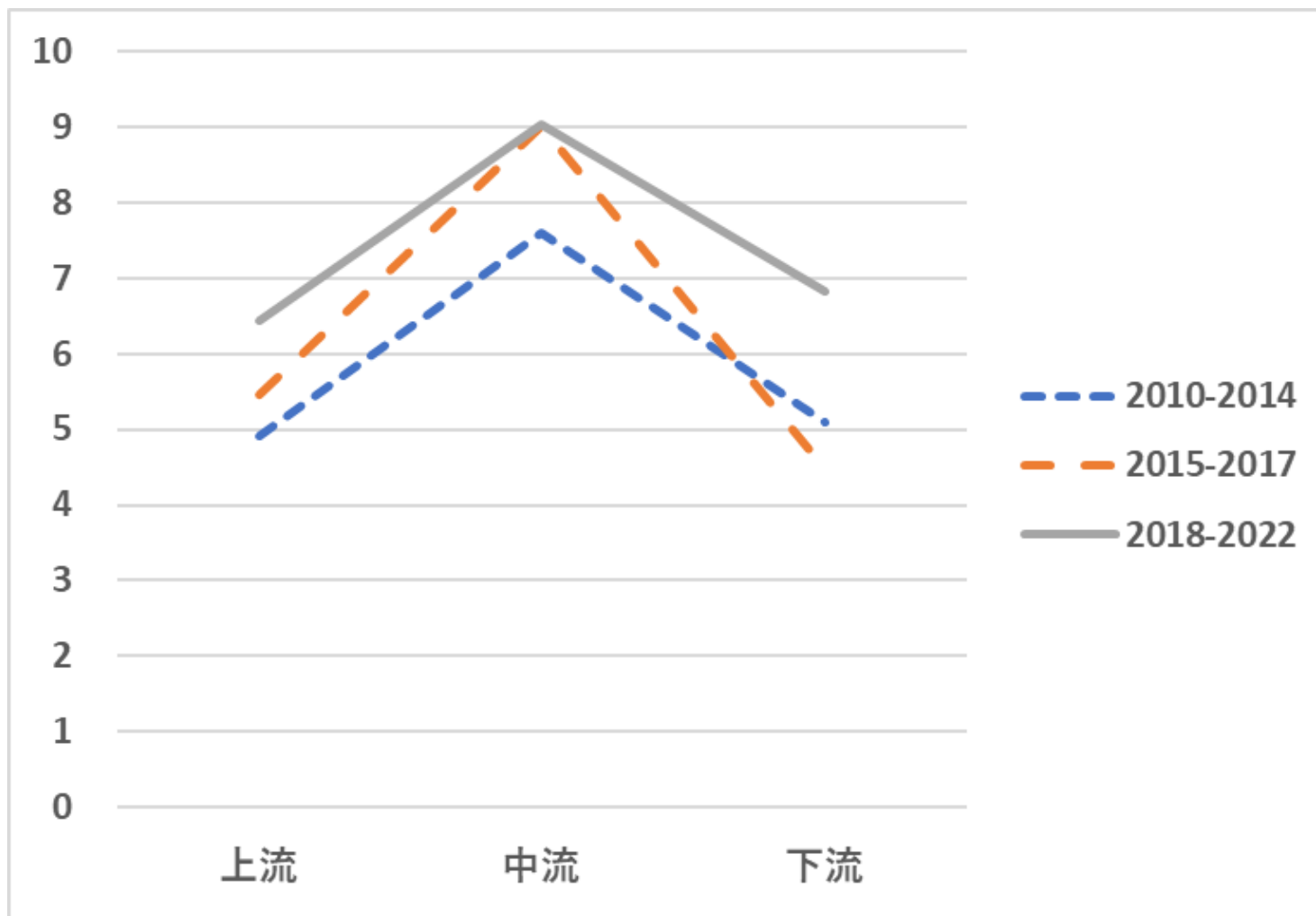


産業用ロボットのサプライチェーン参加企業

上流	国産・内資			輸入・外資		
減速機	秦川機床	双環伝動	緑的諧波	Nabtesco	Sumitomo Drive	SPINEA
サーボ機構	汇川技術	新時達	埃斯頓	安川電機	台達	三菱電機
コントローラ	新松	新時達		ABB	安川電機	
	埃斯頓	華数		ファナック	KUKA	
中流	国産・内資			輸入・外資		
ロボット本体	埃斯頓	汇川技術	新松	ABB	安川電機	
	埃夫特	新時達		ファナック	KUKA	
下流	国産・内資			輸入・外資		
システムインテグ レータ	新松	埃夫特		ABB	安川電機	KUKA
	博実	埃斯頓		ファナック	Siemens	
	三豊智能	華数				

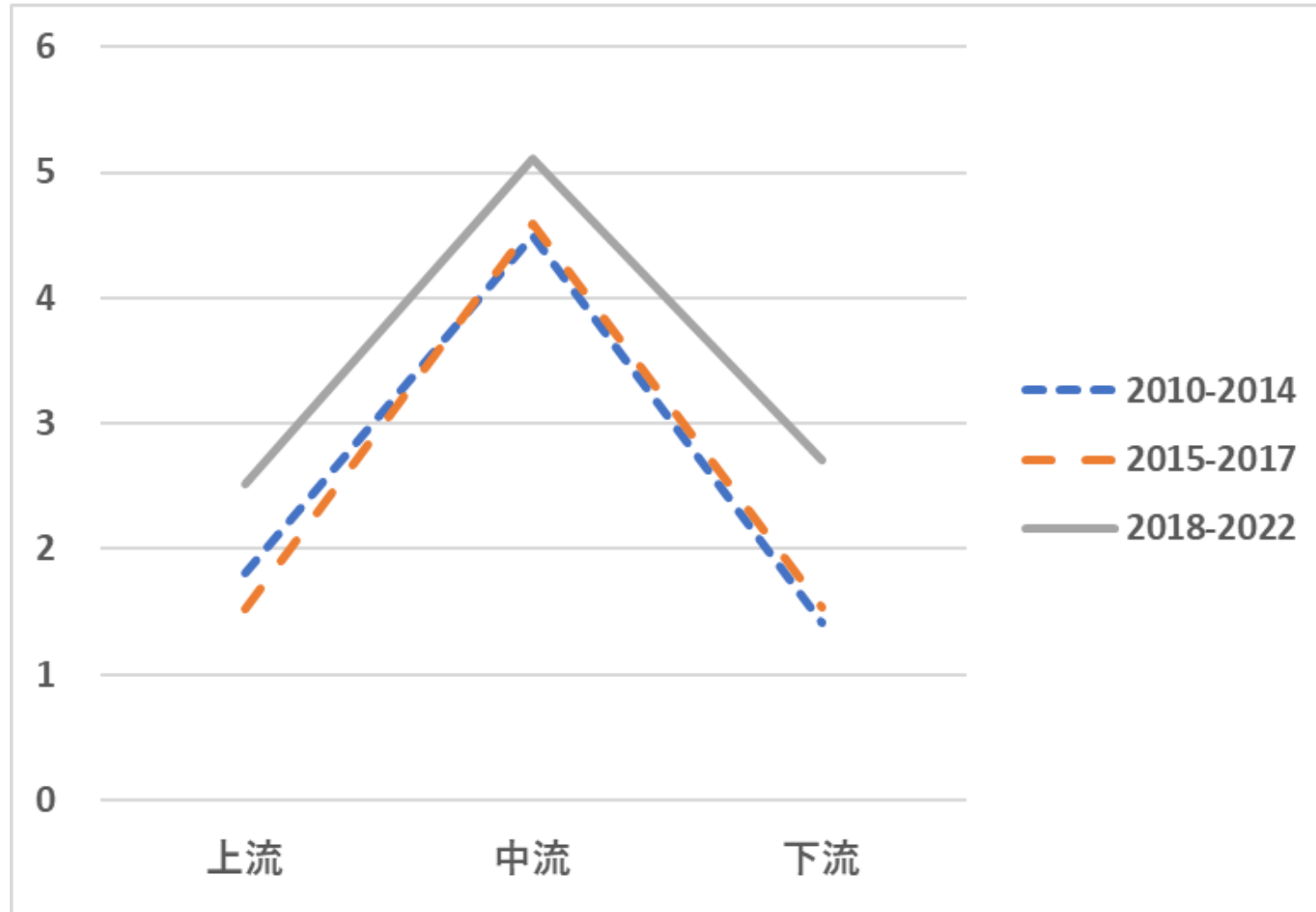
サプライチェーンと中国企業の特徴

R&D集約度：ミスアロケーション？



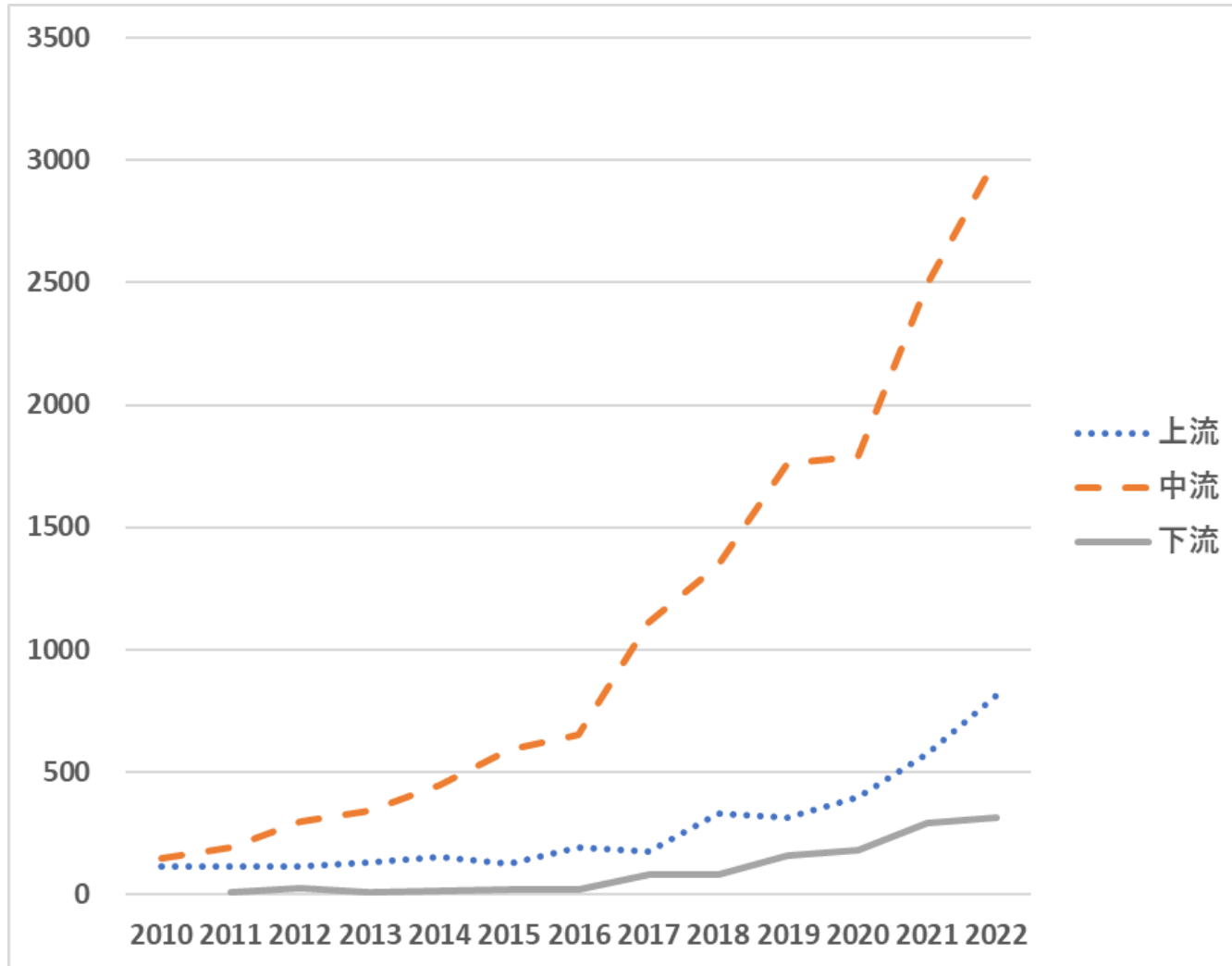
注：R&D集約度（％）＝R&D支出／売上高×100。出所：CSMARデータベースより筆者試算

補助金集約度：ミスアロケーション？



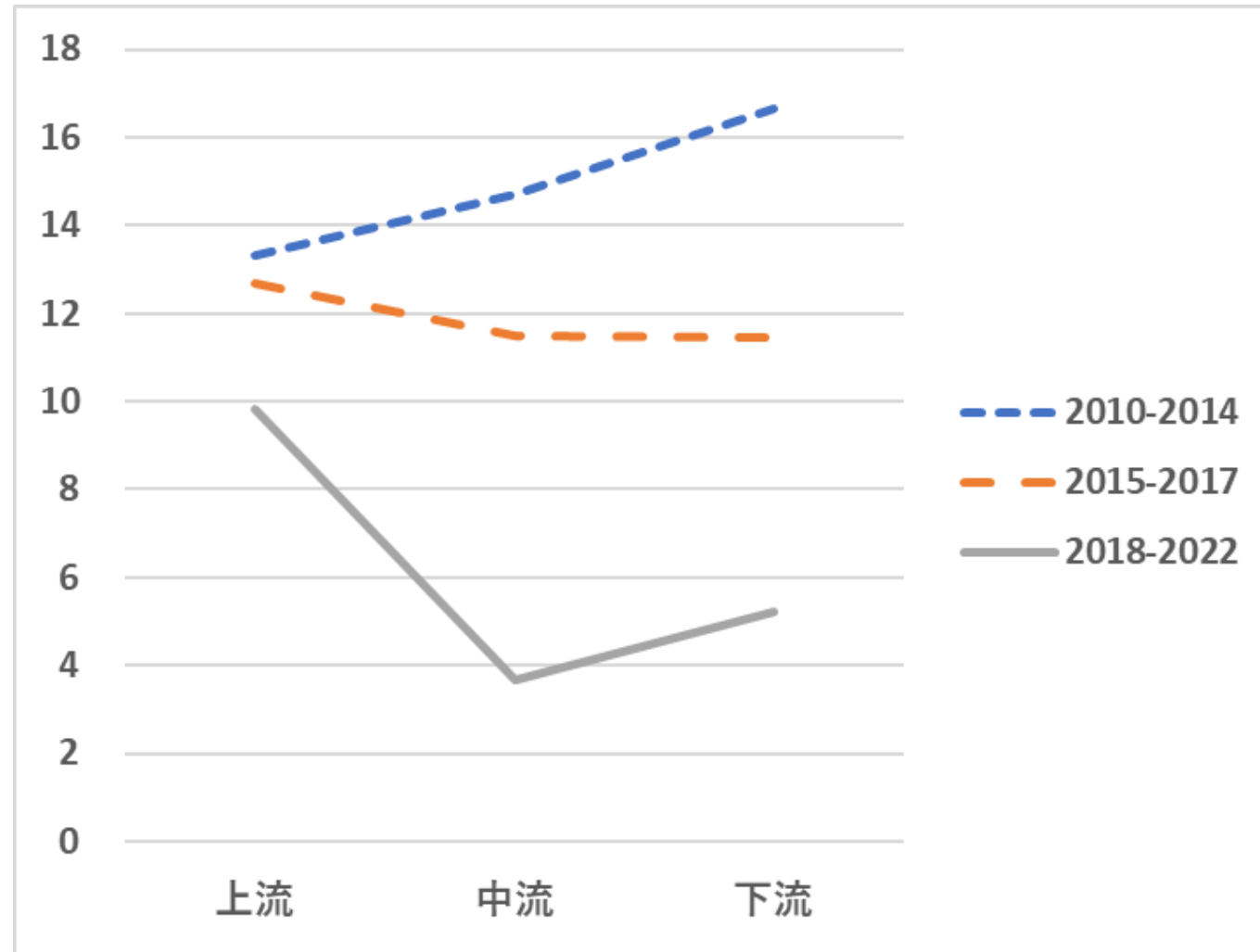
注：補助金集約度 (%) = 補助金額 / 売上高 × 100。出所：WINDデータベースより筆者試算

補助金額 (百万元)



出所：WINDデータベースより筆者試算

利益率：スマイルカーブ？



出所：CSMARデータベースより筆者試算

R&D投資、補助金および利益率の間の相関関係

パネルA: 上流	R&D集約度	補助金集約度	売上高利益率
R&D集約度	1		
補助金集約度	0.757*	1	
売上高利益率	-0.070	-0.127	1
パネルB: 中流	R&D集約度	補助金集約度	売上高利益率
R&D集約度	1		
補助金集約度	0.709*	1	
売上高利益率	-0.252*	-0.129	1
パネルC: 下流	R&D集約度	補助金集約度	売上高利益率
R&D集約度	1		
補助金集約度	0.625*	1	
売上高利益率	0.094	0.144	1

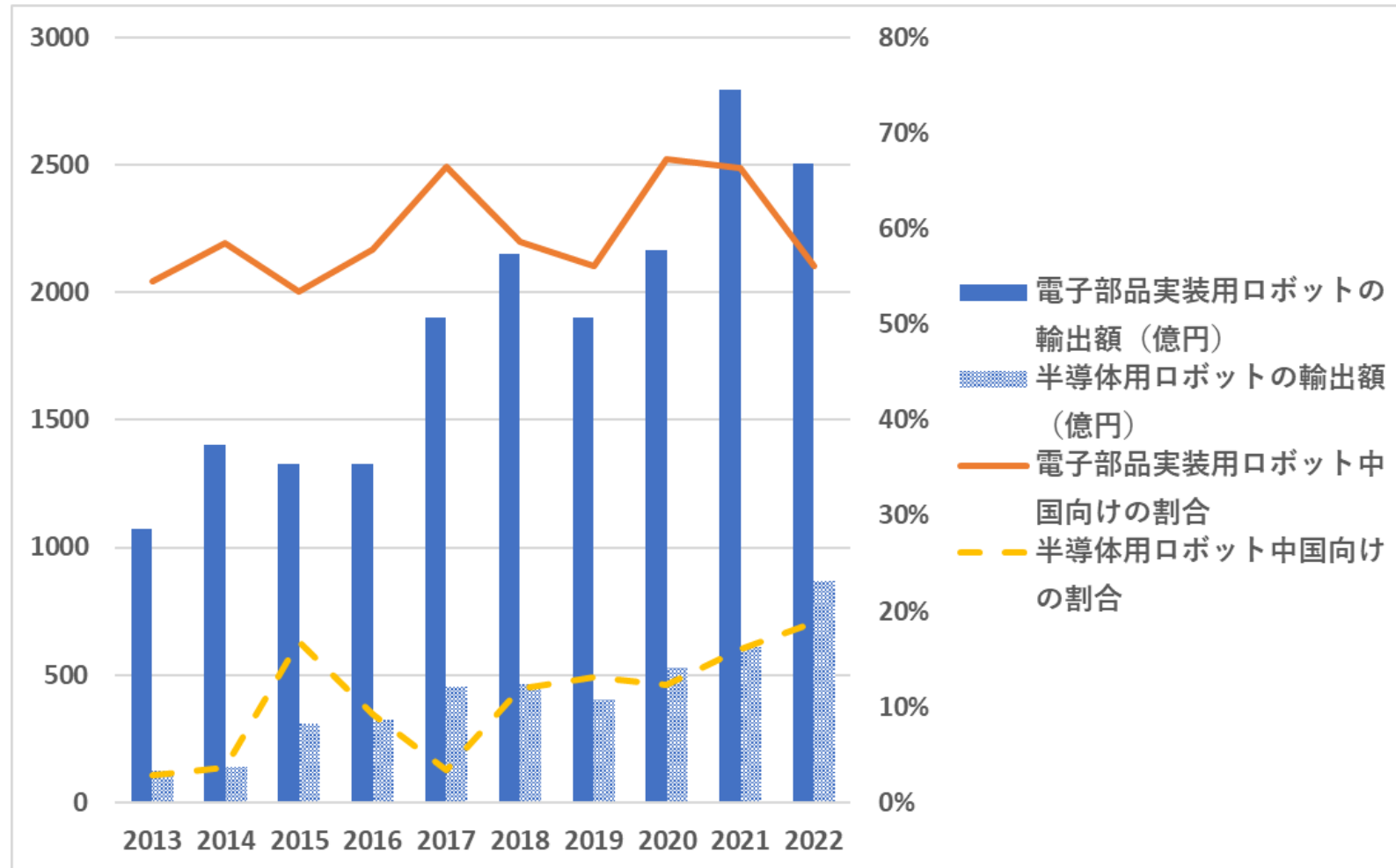
注：2010～2022年中国企業42社。サンプル数は、上流110、中流121、下流55がある。*は1%水準で統計的に有意であることを示す。出所：CSMAR・WINDデータベースより筆者試算

中国のロボット輸入

年	金額 (千ドル)	数量 (台)	価格 (千ドル/台)	日本のシェア (金額)	日本のシェア (数量)	日本の価格 (千ドル/台)
2015	804,834	46,819	17	57%	79%	12
2016	875,522	52,200	17	62%	75%	14
2017	1,326,503	84,226	16	61%	77%	12
2018	1,144,285	100,349	11	63%	57%	13
2019	989,855	60,723	16	61%	77%	13
2020	1,042,448	76,342	14	71%	83%	12
2021	1,535,467	114,698	13	74%	84%	12
2022	1,375,124			77%		
2023	1,183,958			77%		

注：2023年は1～11月のデータである。出所：Global Trade Atlas データベース、中国税関ウェブサイトよりより筆者作成

日本の用途別ロボット輸出



出所：日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向2023年版（産業用ロボット編）」より筆者作成

おわりに

- 製造プロセスの高精度化・自動化に資する産業用ロボットは製造業に不可欠な物資であり、経済安全保障上、産業用ロボットの安定供給が非常に重要である。
- 近年、中国企業による日本企業へのキャッチアップが進んでいるが、産業用ロボットのコア部品であるCNCシステム、サーボ機構、PLC、減速機といった制御関連機器については、日本企業と比較して、中国企業の技術力・競争力は弱く、サプライチェーンのチョークポイントになっている。
- 日本においては、経済安全保障推進法のもとで産業用ロボットに係る安定供給確保を図るために、国内生産能力・研究開発を強化している。

おわりに

- 中国においても、ロボット産業をターゲットした一連の産業政策を実施し、国産化と国際競争力強化を強力に進めている。
- コア部品を含む産業用ロボットにおいて、今後日本企業と中国企業の間での競争がますます激しくなると予想される。
- 産業用ロボットは性能に応じて軍事用途にも用いられることから、戦略的物資としての性質が色濃い。
- 現時点では、半導体産業のような対中輸出規制の強化はないが、もし経済安全保障上の理由で輸出規制が強化された場合、世界の産業用ロボットのサプライチェーンに大きな影響を及ぼしかねない。