

電気自動車開発における研究傾向とその連携に関する日中米の年次比較研究

日大生産工 ○秋葉 僚太 日大生産工 水上 祐治

1 はじめに

2018年、米国では、Zero Emission Vehicle(ZEV)規制が強化され、一定台数以上自動車を販売する完成車メーカーは、その一部をElectric Vehicle(EV)、Fuel Cell vehicle(FCV)にしなければならなくなった[1]。また、欧州連合(EU)においても同様にEURO規制が、2021年、2025年と段階的に強化される[1]。さらに中国、ドイツ、フランス、イギリスは内燃機関搭載車の販売を禁止する政策が発表されるなど自動車の燃費規制と排出ガス規制が世界的に強化されている[1]。

その結果、世界中の完成車メーカーとサプライヤー企業は、従来の内燃機関を用いた自動車の開発を縮小させる方針を取り、新たに電気自動車の開発に力を注ぎ始めている[1]。この傾向は「EVシフト」と呼ばれ、今後もこの傾向が続き、技術開発競争がさらに激化すると考えられている[1]。

本稿では、EVシフトが進む中、電気自動車開発において、関連研究分野の特定とその連携を洗い出し、研究の傾向について、2013年、2015年、2017年の日本、中国、米国の分析を行い、その違いを考察するものである。

2 先行研究と本研究の特徴

先行研究として、水上ら[2]が挙げられる。水上らは、ホスピタリティ研究に関わる研究者の特定後、専門分野を特定することで、ホスピタリティ研究全体の異分野融合の見える化を行った。

関連研究として、加藤(2011)、中村(2015)が挙げられる。加藤は、ドイツを研究対象として取り上げ、エネルギー政策との関わりから電気自動車の普及についてアプローチを行い、現状と展望を述べている[3]。中村は、中国、ASEAN(東南アジア諸国連合)、日本の自動車産業を取り上げ、経済動向の現状と問題を述べている[4]。政策、経済、産業の観点から電気

自動車の現状と展望を述べている論文は多くあるが、研究分野の特定及びその連携から電気自動車の現状を示すものはない。

本研究では、水上ら(2017)をもとに、電気自動車を対象に分析して、日本、中国、米国の比較分析及び異分野融合度の見える化を行うものである。

3 分析方法

分析では、水上ら(2017)のフレームワーク[2]を用いた。まず、データソースとして、Clarivate Analytics社のWeb of Science(WoS)を用い、日中米の電気自動車に関する論文の収集を行った。検索条件は、トピックが「Electric vehicle」、言語が「English」、ドキュメントタイプが「Article」である。論文出版年は2013年、2015年、2017年とした。

次に、WoSより抽出したデータをMS-Excel 2016を用いてデータ処理を施し、研究分野、著者を介した論文間の繋がり、論文の分野融合度の見える化の特定を行った。

本稿での研究分野分類を表1に示す。この分類は、WoSに掲載のEssential Science Indicators Subject Areasを元にしてしている。

表1. 異分野融合度の研究分野

#	内訳	#	内訳
1	農学	13	微生物学
2	生物学&生化学	14	分子生物学&遺伝学
3	化学	15	総合
4	臨床医学	16	神経科学&行動
5	CP	17	薬理学&毒物学
6	経済学&ビジネス	18	物理学
7	工学	19	植物&畜産学
8	環境/生態学	20	心理学/精神医学
9	地球科学	21	社会科学、一般
10	免疫学	22	宇宙科学
11	物質科学	23	芸術と人文
12	数学		

CP: コンピュータ・サイエンス

Annual comparative study of Japan, China and America on research trends and cooperation in electric vehicle development

Nihon University Ryouta Akiba, Nihon University Yuji Mizukami

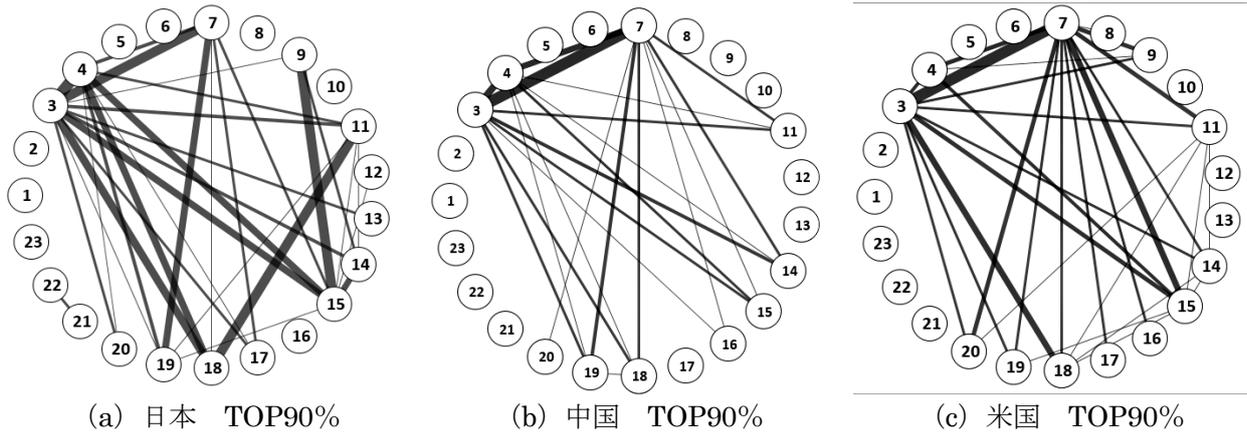


図1 電気自動車研究の異分野融合度（2017年）

4 分析結果

2017年における電気自動車研究の異分野融合度関係を図1に示す。なお、論文数は日本が36本、中国が418本、米国が263本であった。

日本の著者数上位は化学分野に30人、臨床医学分野に15人、総合分野に18人、工学分野に15人となっている。異分野融合度（他分野との繋がり）では、つながりが強いものから3-4、11-18、同率で3-7、9-15、同率で3-15、4-15、4-18、1-19となっており、化学や総合分野を中心に他分野との連携研究が進められていることが示された。

中国の著者数上位は化学分野に351人、工学分野に302人、臨床医学分野に193人、となっている。異分野融合度では、つながりが強いものから3-7、3-4、4-7、7-19、3-14となっており、化学と工学をメインとして研究が進められていることが示された。

米国の著者数上位は工学分野に180人、化学分野に151人、臨床医学分野に110人、物理学分野に75人となっている。異分野融合度では、つながりが強いものから3-7、7-15、3-18、7-11、3-15となっており、工学をメインに化学、総合、物質科学の研究が進められていることが示された。

2位	エネルギー 燃料	エネルギー 燃料	工学、 電気電子
3位	工学、機械	工学、機械	交通科学、 技術
米国	2013年	2015年	2017年
1位	工学、 電気電子	工学、 電気電子	工学、 電気電子
2位	エネルギー 燃料	交通科学、 技術	エネルギー、 燃料
3位	交通科学、 技術	エネルギー 燃料	交通科学、 技術

日本、中国、米国の2013年、2015年、2017年のTOP3の研究分野を表2に示す。表2より工学、電気電子分野とエネルギー燃料分野が中心となって研究されており、2017年では交通科学技術分野の研究が進められている。

5 考察

中国では化学分野に焦点を置いており、EV用の電池開発に力を注ぎ始めている。そして、EV用電池開発を通じて世界市場における先進的地位の確立を進めていると考える。

米国では、ZEF規制などの環境規制により、工学・電気電子分野を中心に幅広く研究が進められ、EVやプラグインハイブリッド車の普及に力を入れていると考えられる。

日本では他国と比較しても電気自動車研究は遅れている。加速するEVシフトに対応するため、積極的に研究開発を行い、方向性を定め戦略的に展開していく必要があると考える。

参考文献

- [1] 富士経済、電気自動車関連市場の現状と将来展望、2015
- [2] 水上祐治、本多啓介、中野純司、ホスピタリティ分野の研究動向に関する一考察、日本ホスピタリティ・マネジメント学会、第26回全国大会、pp. 34-39, 2017
- [3] 加藤敦宜、ドイツにおける再生可能エネルギー政策と電気自動車の戦略的普及、社会イノベーション研究、第6巻第1・2合併号 pp. 43-70, 2011
- [4] 中村研二、中国とアセアンの自動車産業と日本自動車メーカーの現状と今後について、産業学会研究年報、30号、2015

日本	2013年	2015年	2017年
1位	工学、 電気電子	工学、 電気電子	工学、 電気電子
2位	エネルギー 燃料	エネルギー 燃料	交通科学、 技術
3位	物理学、 応用	工学、総合	エネルギー、 燃料
中国	2013年	2015年	2017年
1位	工学、 電気電子	工学、 電気電子	エネルギー、 燃料