

기술발전이 포스트 발전국가에 미치는 영향: 일본 배터리 순환경제 사례를 중심으로*

김 현 정**

• 요 약 •

일본경제는 발전국가 이론의 대표 사례국이며, 포스트 발전국가론에서 신자유주의 정책을 받아들인 발전국가 유형으로 분류된다. 본 논문에서는 배터리 순환경제의 성장과 발전 사례를 통해 일본식 포스트 발전국가 유형을 분석하였다. 사례 분석의 결과, 2000년대 이후 일본 정부에 의해 주도된 신자유주의식 시장질서가 영미식의 유형에 수렴되지 않으며, 관 주도형 산업발전 경험에 의해 변형된 규제완화 정책 및 민관 협력체제로 구현되고 있다. 일본식 포스트 발전국가는 경제산업성을 중심으로 폭넓은 규제완화를 단행하며, 시장 자유화를 추진해 왔으나, 산업정책에서 미래산업 영역 기술 분야에서 관민 협력체계를 통한 개입방식이 여전히 시행되고 있는 것이다. 일본사회는 관련 분야 정책 및 플랫폼 생태계를 선도하고 있는 EU의 배터리 순환경제와 디지털 이력 체계와 정합할 수 있는 제도를 구축하여, 배터리 산업을 육성하기 위한 노력을 기울일 필요가 있다.

주제어 : 일본, 포스트 발전국가, 배터리, 순환경제, 폐배터리, 전기차

I. 서론

발전국가(development states) 모델은 관(官)이 주도하는 경제발전 방식을 통해 고도성장을 달성한 동아시아 국가들의 자본주의 성장이론이다. 발전국가 또는 발전주의 국가란, 서구의 정부와 달리 정부가 경제발전에 깊이 개입하고 주도한 일본의 경제성장 경험에

* 이 논문은 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2022S1A5A2A03 056912).

** 동아대학교 국제전문대학원

착안하여 C. Johnson이 발전시킨 국가론이다.¹⁾ 1980년대까지 일본, 한국, 대만, 싱가포르, 홍콩 등 동아시아 후발산업국가의 발전 요인으로 설명되었던 발전국가 모델은 1990년대 후반 역설적이게도 이들이 위기에 빠지는 원인으로 지목되었다. 이후 발전국가의 사례인 이들 신흥공업국(NICs: Newly Industrialized Country)들은 서로 다른 경험을 통해 각각의 자본주의 유형으로 발산되었다. 포스트 발전국가(post-developmental state) 이론은 기존 발전국가들이 그들의 경험과 외부 충격, 국내 정치 상황의 다양성에 따라 어떠한 제도적, 관계적, 관념적 변화를 겪어 나아가는지에 주목하였다.

일본경제는 발전국가 이론의 대표 사례국이며, 포스트 발전국가론에서 신자유주의 정책을 받아들인 발전국가 유형으로 분류된다. 포스트 발전국가에 대한 이론적 정립이 현재에도 진행되고 있어, 학술적 측면에서 일본을 하나의 유형으로 규정할 수 없는 상황이다. 하지만 대체로 학자들은 일본에 대해 규제국가(regulatory state)로의 변화를 도모하였으나, 국가 개입 경험에 근거한 산업정책에 의존하고 있는 포스트 발전국가로 규정되고 있다.

그렇다면 일본은 정부가 이끄는 산업정책은 현재까지 유효한 것인가. 본 논문의 목적은 일본 내에서 민족주의 정서에 기초한 발전국가 개념과 시장 합리주의에 근거한 신자유주의 시장논리가 양립하는지, 그렇지 않으면 제도적 조화를 거치고 있는지에 관하여 규명하는데 있다. 본고에서는 2000년대 이후 일본 정부에 의해 주도된 신자유주의적 시장질서가 영미식의 유형에 수렴되지 않으며, 관 주도형 산업발전 경험에 의해 변형된 규제완화 정책으로 작용되었음을 고찰한다. 특히 2020년대 전후 신보호무역주의가 팽배해짐에 따라 고도 산업기술 영역의 보호가 필요한 환경에서 일본 정부는 이전의 관 주도형 혹은 관민(官民) 협력체계가 아닌 민(民)에 무게중심을 둔 민관 거버넌스를 체제의 포스트 발전국가 모델을 선보이고 있다. 이에 본 논문에서는 배터리 순환경제의 성장과 발전 사례를 통해 일본식 포스트 발전국가 유형을 분석하였다.

II. 일본식 발전국가 및 포스트 발전국가

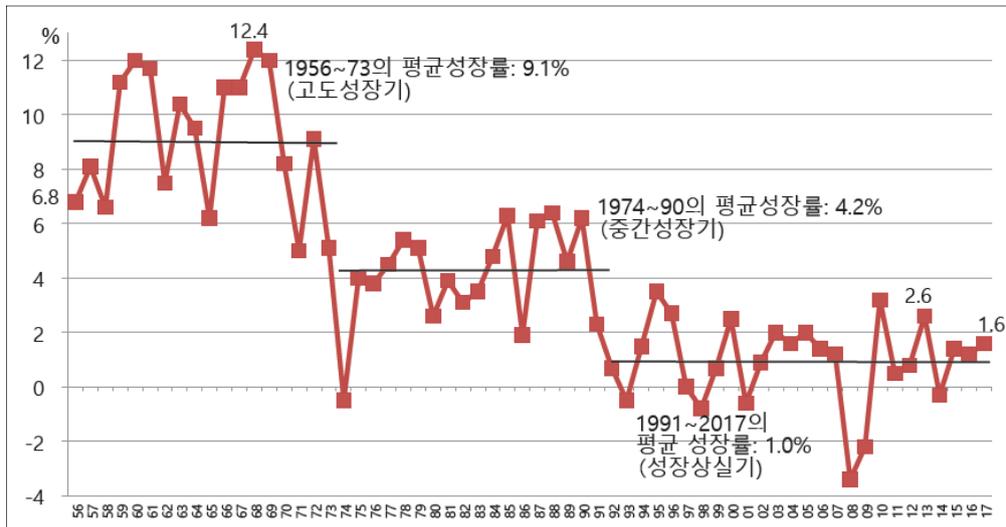
1. 발전국가 시기 일본의 경제 성장

발전국가들의 성장 초기, 동아시아 후발산업국 국민들은 개발에 관한 국가 권한에 전방적인 지지와 열광을 보였다. 이들 정부는 보통 경제개발 5개년 계획을 통해 개발주도

1) 이미숙, “발전국가론적 관점에서 본 새마을운동과 정부 역할”, 『농촌경제』, 제36권 제3호, 한국농촌경제연구원, 2013, pp.55-56.

권을 행사하였으며, 상품과 서비스의 가격을 고정하고, 노동, 외환, 금융시장을 규제하거나, 대규모 국유기업의 운영 등의 정책을 통해 국가 경제를 관리하였다.²⁾

고도성장기 일본경제는 기러기 편대식(Flying Geese Model)의 경제성장이론으로 설명되어왔다. 동아시아 지역 내 선발 경제국가인 일본은 전후부터 1980년대까지 수직분업화 체계를 통해 부가가치가 높은 산업구조로 변모하는데 성공해 왔다. 또한 국내 산업에 대해 통상산업성(MITI: Ministry of International Trade and Industry)과 재무성(MOF: Ministry of Finance)의 우수한 관료에 의해 주도된 계획경제 체제를 통해 고도경제 발전을 이룰 수 있었다.



출처: 국중호, “일본 경제의 실상 파악 및 한일 소득 수준 비교”, 『政策論壇』, 57권 1호, 서울대학교 경제연구소, 2018, p.70. ; 内閣府經濟統計データ(各年), 『国民經濟計算』.

〈그림 1〉 일본의 경제(실질GDP)성장률 수준에 따른 시기 구분

김용복(2002)은 2000년대 이전 일본식 발전국가주의 특징을 다음과 같이 정리하였다. 첫째, 정부와 기업 관계에서 적극적 정부 개입과 조정, 즉 관민협조체제, 산업정책, 행정 지도 상호적 동의 등을 통한 효율적 산업정책의 시행, 둘째 기업 간 대기업 간의 계열 형성, 하청제도에 의한 대기업-중소기업 공존이라는 이중경제, 상호주식 보유(cross-shareholding)에 의한 법인자본주의, 간접금융중심의 메인뱅크시스템(mainbank system),

2) Kasahara, Shigehisa, The Asian Developmental State and The Flying Geese Paradigm, United Nations, 2013, p.3.

장기적인 하청계약 관행 등 기업의 안정적 장기적 목표 추구 가능, 셋째, 기업 내부에 존재하는 3중 신기 종신고용제, 연공서열제, 기업별 노조주의를 통해 회사주의 강조, 넷째, 외압에 대한 적절한 방어와 적응, 보호주의 기반한 외국과의 무역과 자본거래를 통제하였으며, 자유화의 압력에 대하여 수동적인 대응과 국내산업 보호라는 정책적 대응 추구 등이다.³⁾

발전국가에서 정부의 역할 변화를 가져오게 된 원인은 국내적으로는 경제발전과 함께 성장해온 재벌(한국의 경우)의 경제력의 강화에 따른 상대적 자율성(relative autonomy)의 쇠퇴에, 국외적으로는 세계화와 정보화에 따른 ‘국가의 후퇴’(retreat of state)에 있었다.⁴⁾ 일본의 경우 게이레츠(系列)로 대변되는 기업집단 지배구조를 통해 고도성장기 관주도 경제모델을 통해 G2 대열에 오를 수 있었다. 이러한 체제는 국민과 내부 이해관계자의 적극적 지지를 득하였으나, 보호무역주의 성장모델에 관한 외부의 지적에 직면하게 되었다. 나아가 <그림 1>에서와 같이 중간성장기에 접어들며 내부적 모순을 지적하는 목소리 또한 양등되었다. 대내외적 경제 환경 변화에 따라 일본정부의 발전모델은 변화를 맞이하게 된다.

2. 일본식 포스트 발전국가

일본 경제가 캐치업을 달성하고 극점을 이루던 1980년대 초에 이르러 일본은 발전국가를 졸업하고 신자유주의의 길로 들어서게 되었으며, 이후 일본 경제는 국가의 보호로부터 벗어나 국제경쟁에 적극적으로 참여한 지 몇 년 지나지 않아 버블 붕괴를 맞이하게 되었다.⁵⁾ 윤상우(2020)는 일본식 자본주의의 유형을 케인스주의적 신자유주의로 명명하였다. 그는 2001년 고이즈미(小泉純一郎) 정부 집권 이후 등장한 일본경제의 신자유주의 전환을 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 기업의 투자 활성화를 이끌어 내기 위한 시장 규제완화 정책 시행, 둘째, 노동시장 유연성 정책으로 노동자 파견에 대한 규제개혁을 단행하고 노동자 파견기간을 1년에서 3년으로 연장 시행, 셋째, 작고 효율적인 정부를 위한 재정 효율화와 공공부문 개혁 추진, 넷째, 금융기관 부실채권을 정리하기 위하여 금융 구조조정 정책의 단행 등이다.⁶⁾ 하지만 이러한 변화에도 불구하고 일본은 신자유주의 시장

3) 김현정·이기완, “일본식 자본주의 변화와 전망: 조절이론의 관점에서”, 『국제정치연구』, 제23권 제4호, 동아시아국제정치학회, 2020, p.37.; 김용복, “일본형 자본주의의 위기와 전망”, 『동향과 전망』, 55호, 한국사회과학연구회, 2002, pp.67-68.

4) Kim, Eun Mee, “From Dominance to Symbiosis: State and Chaebol in Korea”, Pacific Focus, 3(2), Inha Journal of International Studies, 1988, pp.105-121.

5) 국민호, “전후 일본의 신자유주의 실험과 경제위기”, 『현상과 인식』, 제40권 제3호, 한국인문사회과학회, 2016, p.69.

질서를 확립시키지 못했다. 비록 고이즈미 정권(2001. 4.~2006. 9.)가 소위 ‘잃어버린 10년(이후 30년)’의 장기불황을 타파하기 위해 자유시장 질서를 도입하였으나, 통상산업성(MITI)이 주도하던 일본식 발전국가는 경제산업성(經濟産業省, METI: Ministry of Economy, Trade and Industry)의 주도로 관청의 간판만 바뀌었다는 지적을 받았다. 2002년~2007년 일본은 경기회복의 가시적인 성과를 거두었으나, 시장 체질을 개선하는 데에는 실패한 것이다. 발전국가 이론이 지적하듯이 초기 발전국가의 현명한 관료는 후원주의적 정치세력으로 등장하여 국가성장을 저해하는 세력이 된다.

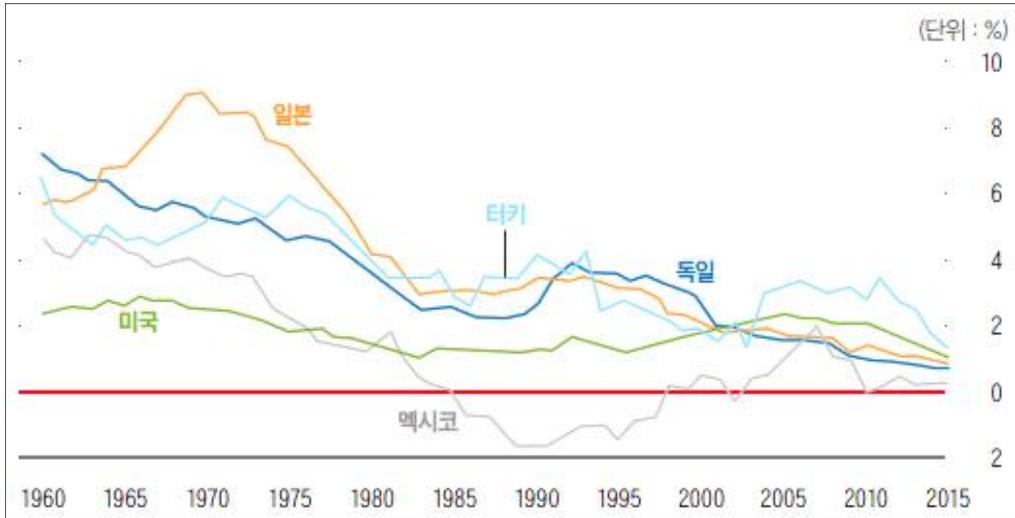
아베 정권(2006. 9.~2020. 9.) 또한 전후 최장기 집권하며, 소위 아베노믹스로 대변되는 신자유주의식 개혁을 이끌어 왔다. 하지만 이러한 신자유주의식 경제 운영은 일본경제를 긍정적으로 발전시키지 못했으며, 관 주도 산업체제의 체질 개선도 달성하지 못한 것으로 평가된다. 법인세 인하에 따른 기업성장과 투자증대라는 긍정적 효과보다 기업의 주주자본주의 강화로 인해 선순환 효과를 누리지 못하였으며, 노동시장 유연화는 고용시장의 불안정성을 높이고 격차사회(格差社會)라는 신조어를 양산하며 사회 분균형을 심화시키는 기제가 되었다. 물론 아베 정부의 개혁 시기에는 2008년 글로벌금융위기와 2011년 동일본대지진과 같은 외부 효과가 막대한 영향력을 미쳤다. 이후 일본정부는 불황탈피를 위해 수차례 재정출동이 이루어졌으나 경기 진작에 의한 세입확대 등 선순환 구조를 이루지 못하고 오히려 일본경제가 안고 있는 만성적 재정적자를 더욱 심각한 지경으로 이끌었으며, GDP 대비 재정적자가 200%를 상회함으로써 미래에 대한 불확실성을 증대시켜 오히려 경기침체를 심화시키는 결과를 가져왔다.⁷⁾

이와 같이 2020년대 이후 일본식 포스트 발전국가는 경제산업성을 중심으로 폭넓은 규제완화를 단행하며, 시장 자유화를 추진해 왔다. 하지만 이러한 산업정책에서 미래산업 영역 기술분야에서 관민 협력체계를 통한 개입방식이 여전히 시행되고 있다. 이는 발전국가 시기에도 일본이 시도했던 체제이다. 대표적인 사례가 컴퓨터 산업(하드웨어 및 소프트웨어) 육성을 위한 민관 프로젝트를 꼽을 수 있는데, 이는 과거 중화학공업 육성 때의 개입 방식을 첨단산업에 관성적으로 적용하고 참여기업들의 이해관계를 국가가 중재·조정하는데 실패한 데서 기인한다.⁸⁾ 반도체, 배터리, AI 등 현재 신보호무역주의 경제안보 영역으로 다루어지는 주요 산업 분야에서 일본은 관민 협력 거버넌스 체계를 구축하고 있다.

6) 윤상우, “포스트 발전국가로의 전환: 한국·일본·대만의 경험”, 『아시아리뷰』, 제9권 제2호, 서울대학교 아시아연구소, 2020, pp.171-172.

7) 손열, “세계금융위기 이후 자본주의 담론의 변화: 한국과 일본의 경우”, 『동아연구』, 제32권 제1호, 서강대학교 동아연구소, 2013, p.14.

8) 윤상우(2020) 앞의 논문, pp.170-171.



출처: 누리엘 루비니, “기술은 발전하는데 왜 생산성은 늘지 않을까”, https://economychosun.com/site/data/html_dir/2016/06/18/2016061800025.html (검색일: 2023.10.1.).

〈그림 2〉 세계 주요국 노동자의 시간당 생산성 추이

그러나 기술 영역에서의 발전국가 방식 관 주도형 관민 협력체계는 특히 일본 경제에 악영향을 미칠 수 있다. 〈그림 2〉에서와 같이 주요국의 노동생산성은 2000년 중반 이후 둔화한 모습이다. 이러한 일련의 움직임과 더불어 일본은 고도성장기 이후 노동생산성의 지속적인 하락을 경험하고 있다. 일본이 반도체, 배터리 등 주요 기술산업에서 민관 협력체계를 시도하고 있는 만큼, 이에 관한 세부 정책과 산업 현황을 분석할 필요가 있을 것이다.

Ⅲ. 일본의 전기차 산업 현황 및 전략⁹⁾

1. 일본의 전기차 산업 현황

2000년대 초반 전기차가 환경 및 미래산업의 주축으로 지목되며, 주요 선진국들의 주력 전환 정책으로 다루어질 때, 일본정부는 차별적으로 하이브리드차를 주력으로 채택하는 전략을 내세웠다. 그러나 세계적 전기차 경쟁이 가속화되며, 일본의 이러한 전략은 한계

9) 해당 절의 내용은 김현정(2022)의 “6장 일본은 파나소닉(Panasonic)이라는 훌륭한 전기자동차 배터리 업체를 가졌음에도 왜 전기자동차 전환에서 뒤쳐졌는가?” 『글로벌 전기차 배터리 전쟁: 기술과 정책』에서 일부 발췌, 작성되었다.

에 직면하고 있다. 전기차 시장 후발주자가 된 일본은 전기차 생산기술, 충전 인프라, 전기차 순환경제 체제 등 경쟁력이 나후된 제반 영역에 대해 포괄적 정책을 단행하고 있다.

본 절에서는 일본 내 전기차 생산 및 산업생태계 현황을 분석한다. 일본의 전략적 선택지인 하이브리드카는 내연기관과 전기자동차 엔진을 동시 장착하여 연비를 감축시키고, 유해가스 배출을 감축시키는 장점을 가진다. 그러나 전세계가 전기자동차로의 산업구조 전반의 전환이 급진전 되어, 화석연료 자동차와 전기차 간 이행단계 기술인 하이브리드 산업집중 전략은 한계를 드러내고 있는 것이다.

<표 1>은 2021년 전기차 생산 기업별 연간 판매 대수이다.

<표 1> 2021년 기준, 전기차 생산 기업별 연간 판매 대수

순위	기업	2021 판매량	전년 대비 증가	국가
1	Tesla	936,172	+87.4%	미국
2	BYD	593,878	+231.3%	중국
3	SGMW	456,123	+167.0%	중국
4	Volkswagen	319,735	+45.1%	독일
5	BMW	276,037	+68.8%	독일
6	Mercedes	228,144	+56.4%	독일
7	SAIC	226,963	+123.8%	중국
8	Volvo	189,115	+67.3%	스웨덴
9	Audi	171,371	+47.0%	독일
10	현대	159,343	+63.9%	한국
11	기아	158,134	+55.5%	한국
12	Great Wall	137,366	+138.0%	중국
13	Renault	136,750	+0.7%	프랑스
14	GAC	125,384	+102.7%	중국
15	Peugeot	125,263	+85.0%	프랑스
16	Toyota	116,029	+108.5%	일본
17	Ford	111,879	-	미국
18	Chery	99,109	+117.3%	중국
19	XPeng	98,698	-	중국
20	Changan	97,911	-	중국
	기타	1,731,984	-	-
	총합	6,495,388	+107.8%	-

출처: 兵庫三菱自動車販売グループ, “【世界全体編】EV/PHV/PHEV 年間 販売台数ランキング TOP20【2021年最新】”, <https://www.hyogo-mitsubishi.com/news/data20220301100000.html> (검색일: 2022.9.30).

전체 20개 순위에서 일본기업은 16위에 도요타(Toyota) 단 1개 기업만이 랭크되었다. 당해 년도 테슬라(Tesla)의 ‘전기차(EV: electric vehicle)’ 및 ‘플러그인 하이브리드 카(PHEV / PHV: plug-in hybrid electric vehicle)’ 판매 대수는 전년 대비 87.4% 증가, 최고 기록을 달성하였다. 이어서 2위 중국기업 BYD(比亞迪), 3위 SGMW(상하이GM우링), 7위 SAIC(상하이자동차그룹), 12위 Great Wall(长城汽车股份有限公司), GAC, 18위 Chery(奇瑞), 19위 XPeng(小鵬), 20위 Changan(重庆长安汽车股份有限公司) 기업이 20위 내에 포함되었다. 화석연료 자동차계의 강자인 유럽기업들은 다음과 같다. 독일기업으로 4위 Volkswagen, 5위 BMW, 6위 Mercedes, 9위 Audi 그리고 스웨덴기업 8위 Volvo, 프랑스기업 13위 Renault, 15위 Peugeot 등이 순위에 포함되었다. 한국기업인 현대, 기아가 각각 10위, 11위에 포진한 가운데 일본기업 중 도요타만이 유일하게 순위에 포함된 것이다.

2. 일본의 전기차 산업 전략

주요 자동차 기업이 전기차 생산에 연구 및 개발 투자를 집중하고 가운데 Toyota는 여전히 일본은 하이브리드 자동차 생산을 고수하며, 전기차 전환에 속도 조절을 하고 있다. 도요타 경영진은 차량에 동력을 공급하는 배터리에 필요한 가용 에너지, 기반 시설 및 원자재를 기반으로 전 세계 여러 지역에서 다양한 비율로 전기 자동차를 채택할 것으로 예측하고 있다. 도요타는 하이브리드 및 PHEV 외에도 2세대 미라이(Mirai)를 포함하여 수소연료 전지 전기차에 막대한 투자를 하고 있으며, 2030년까지 현재 판매의 3분의 1 이상인 350만 대의 전기차 생산을 목표로 하고 있다.¹⁰⁾ 도요타 기업의 도요타 아키오(豊田章男) 사장은 “전기차 전환 속도가 자율주행차처럼 느리게 올 수 있다”고 언급하였으며, 한국 도요타 측은 “전기차 충전 인프라를 비롯해 주행 거리와 배터리 기술 등 관련 기술이 나갈 길이 아직 멀다”며 “이런 것들이 개선되어야 순수 전기차가 널리 보급될 수 있다”고 말했다.¹¹⁾

2020년 12월 일본은 ‘2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략(2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略)’을 공표하며, 다음의 친환경차 보급목표를 제시하였다.

10) CNBC, "Why Toyota - the world's largest automaker - isn't all-in on electric vehicles", <https://www.cnbc.com/2022/09/13/why-toyota-the-worlds-largest-automaker-isnt-all-in-on-evs.html> (검색일: 2022. 9. 30).

11) 중앙일보, “모두 전기차 올인할 때... 세계 1위 도요타는 다른 차 키운다, 왜”, <https://v.daum.net/v/20221009171033583> (검색일: 2022.9.30).

〈표 2〉 2050년 일본정부의 친환경차 보급 목표

구분	주요 내용
2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략(20)	<ul style="list-style-type: none"> • 늦어도 2030년대 중반까지 승용차 신차 판매의 100%를 전동차로 실현할 수 있도록 포괄적인 조치를 강구 • 상용차에 대해서도 승용차에 준하여 2021년 여름까지 검토를 추진
수소연료전지 전략 로드맵(19)	<ul style="list-style-type: none"> • (FCEV) '20년 4만대 → '25년 20만대 → '30년 80만대 • (충전소) '20년 160개 → '25년 320개 → '30년 900개

출처: 대한민국 관계부처 합동, 『제4차 친환경자동차 기본계획(2021~2025)』, 세종: 관계부처 합동, 2021, p.14.

국토교통성 자동차국(国土交通省自動車局)과 환경성 수·대기환경국(環境省水·大気環境局)은 배터리 연료차 및 수소충전소 보급을 위한 정부 목표를 제시하였다. 2035년까지 일본은 승용차 신차 판매 부문에서 전면 EV화를 추진하는 녹색성장전략을 제시하였다. 또한 일본은 2050년까지 탄소 중립화를 목표로 한 자동차 순환경제 체제 구축을 내세움과 동시에 배터리 산업 경쟁력을 강화하기로 하였다.

일본정부의 EV화 전략은 다음의 세 가지 관점에 주목해야 한다. 첫째, 국가 차원에서 일본정부가 EV화 전환 전략을 늦게 채택한 탓에 일본 내 전기차 관련 인프라가 부족했던 것에 원인이 있다는 것이다. 둘째, 기존 자동차 기업은 탄소저감 차원에서 추진되고 있는 EV화 전환에 대해 회의적인 입장이다. 특히 도요타는 하이브리드 차의 역할이 탄소저감의 효과를 이미 충족한다고 주장하고 있다. 도요타는 배터리 전기차가 탄소중립을 위한 유일한 해법이라 판단하지 않음을 강조해 왔다. 하지만 20여 년 전 도요타가 Prius 하이브리드 자동차를 출시했을 때 연비 좋은 친환경 차였으나, EV화가 급진전된 현재, 하이브리드 모델을 고수하는 도요타는 환경단체의 지지를 잃고 있다. 셋째, 도요타는 리튬, 니켈 등 전기차 배터리 핵심 원료의 공급이 원활치 않을 것으로 판단하고 있다. 1997년부터 하이브리드차를 양산한 도요타는 배터리와 모터에 관한 기술도 축적하고 있어, 원료 부족에 따른 가격 상승 우려를 누구보다 강조하고 있는 상황으로, 세계 4위 스텔란티스도 지난 5월 2024~2025년 전기차용 배터리, 2027~2028년 전기차 전용 원자재가 각각 부족할 것으로 예상했다.¹²⁾ 이는 일본의 EV화 전환이 늦어진 사항을 반영한 것이다.

12) 위의 글.

2021년 1월 일본은 탈탄소 정책의 내에 EV화 전환 전략을 포함시켰다. 해당 정책을 통해 일본은 2035년까지 신차판매에서 전면적 친환경차로의 전환을 단행한다. 또한 2030년까지 내연기관차의 판매율을 30~50%로 축소한다는 전략이다. 최근까지 일본정부는 차량 전환 전략에서 전기차만을 정책목표 대상으로 두지 않고, ‘차세대자동차(次世代自動車)’로 유형화하여 대상화해 왔다. 2020년에 이르러 일본은 전기차를 구분하여 보급 확산 목표로 삼기 시작하였다. 이와 같은 변화는 전기차 보급을 위한 배터리 및 배터리 원자재 공급의 문제 그리고 인프라 확충 등 순환경제 전략과 이어지고 있다.

IV. 일본의 배터리 순환경제 전략

1. 일본의 배터리 산업 전략

현재 세계 주요국들이 2030년 중장기 목표의 EV화 전략을 제시하고 있는 가운데, 이러한 전환이 단순히 자동차 기업들의 산업 전환 노력만으로 가능하지 않음을 직시할 필요가 있다. 특히 전기차의 핵심 기술이라 할 수 있는 배터리 산업 환경이 전기차 전환에서 매우 중요한 요소이다.

특히 배터리 산업과 관련하여, 2000년대까지 일본기업들은 리튬이온 배터리 시장을 거의 독점해 왔으나, 한국 및 중국 등에서 가격경쟁력을 높인 기업들이 신규로 시장 진입 하면서 전 세계 배터리 시장 판도는 변화하기 시작하였다. 일본 배터리 산업은 2003년은 64%, 2008년에는 47%로 점유율이 급감하였으며, 이에 일본 배터리 기업들은 시장점유 회복을 위해 대규모 투자를 감행하게 된다. 2020년 4월 파나소닉과 토요타는 각각 49%, 51%의 투자를 통해 ‘Prime planet energy & solutions’이라는 각형 리튬이온전지(LiB)의 생산 및 연구를 위한 합작법인을 설립하였다.¹³⁾ 해당 법인은 테슬라에 원형 EV용 배터리를 판매하고 있다. 이 밖에도 혼다(49% 출자)는 GS YUASA(51% 출자, 鉛蓄電池 중심)와 2009년 Blue Energy라는 하이브리드용 각형 LiB를 생산하는 합작법인을 설립하였고, 2020년부터 도요타에도 공급하기 시작하였다.¹⁴⁾

이와 같이 극적으로 변화하는 배터리 시장 경쟁에 대해, 일본배터리 산업계와 정부는

13) NHK, “パナソニックの勝算は?EV電池 投資競争”, <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220310/k10013523611000.html> (검색일: 2022.9.30).

14) 사공목, “전기차용 배터리산업의 글로벌 환경변화와 일본의 전략”, 『월간 KIET 산업경제』, 273호, 2021, p.74.

다각도의 전략을 펼치고 있다. 우선 일본의 배터리 산업 지원정책은 아래 세 가지 유형으로 나뉜다. 첫째, 신규 첨단 배터리 공장 신설에 관한 투자 지원에 있다. 일본정부는 초기 지원으로 2021년 11월 1000억엔을 편성, 점차 지원을 증액할 예정이다. 절대적인 보조금 정책에 의해 전개되고 있는 중국의 배터리 산업이나, 대규모 및 빠른 지원 정책 속도로 시장점유를 높여가고 있는 한국 대기업의 배터리 산업, EU 차원 진행되는 배터리 동맹, 경제안보의 주요한 한 축으로 배터리 산업을 보호하고 있는 미국 등에 비해 일본의 배터리 지원 정책은 뚜렷한 방향성이나 정책 지원 속도, 투자 규모 등이 현저히 떨어진다는 지적이다.

둘째, 배터리 재사용의 문제이다. EV배터리는 주행 거리 확보를 위해 용량의 70~80%까지 열화가 진행된다면 교환 시기로 간주되어 폐기됨에 따라, 이의 재사용에 관한 기술 지원 및 다른 용도 활용에 관한 전략적 지원이 필요하다.¹⁵⁾ 일본정부는 EV 보급이 확대될수록 이의 배터리 재사용 시장의 규모가 확대될 것이므로 이에 대한 시장 형성, 정책 지원이 필요하다고 판단하고 있다.

셋째, 배터리 제조에서의 탄소배출 저감 및 지속가능성 확보 방안의 확보가 필요하다. 배터리 제조를 위한 지속가능성은 환경적 측면과 희소자원 편재에 의한 조달 위험으로 구분된다. 일본정부는 배터리 생산량 증대에 따라 코발트 등 희소자원 수요가 높아지지 않, 자원이 지극히 편재되어 있어 이에 관한 글로벌 공급망 안보를 구축하는 것이 정부의 주요 역할임을 강조해 왔다. 환경적 측면에서 EU 등 선진시장이 이미 배터리 지속가능성 확보를 위한 관련 지침을 개정한 사례를 토대로, 일본정부는 친환경을 고려한 에너지 법령을 개정해 왔다.

국내 기반 확충을 위한 정책 패키지는 다음과 같다.

첫째, 국제 경쟁력 확보를 위한 목표를 위해 다음의 정책 전략을 시행한다. 늦어도 2030년에 150GWh/년의 국내 제조 기반을 확립하기 위해 이하의 조치를 실시하는 것으로, 민관 연계에 의한 축전지·재료의 국내 제조 기반에의 투자 강화, 1,000억엔 기금(R3 보정)에 의한 지원에 더해, 국내 제조 기반의 확충을 위한 정책 패키지를 구체화하고, 민관 연계하여 늦어도 2030년까지 150GWh/년의 기반 확립을 목표로 한다. BASC(배터리 공급망 협의회)에서 매년 회원 기업을 대상으로 업계의 최신 투자 상황을 추적한다. BASC 설문조사에 의하면, 민관에서의 필요 투자액은 3.4조 엔(부품 제조: 1.3조 엔, 전지 제조: 2.1조 엔)이며, 투자규모 이외에도 첫째, 국제 경쟁력을 갖기 위한 DX, GX에

15) 木通秀樹, “電気自動車(EV)の普及で期待される電池の循環市場形成”, <https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=102648> (검색일: 2022.9.30).

의한 첨단 제조 기술의 확립·강화, 둘째, 일본의 강점인 축전지의 성능·안전성 등을 유지 하면서 과제인 비용 경쟁력을 향상시키기 위해 비용 분석 필요, 셋째, 첨단 제조 공정의 개발 투자에 대한 지원 강화를 도모해야 함을 강조하였다. 일본 축전지의 경쟁력 강화를 위한 셀 시스템 일체의 대응책 검토(IEA(전지공업회)가 JEMA(일본전기공업회)와 연계 하여 비용 절감이나 고부가가치화 등 경쟁력 강화를 위해 셀 시스템 일체의 과제와 대응 책 검토를 진행하도록 하였다.

2. 일본의 폐배터리 산업 현황 및 전략

배터리 순환경제는 재활용(Recycle)과 재사용(Re-use) 방식으로 구현된다. 재활용은 수명을 다해 재사용이 어려운 폐배터리를 다시 자원으로 가공하여 새로운 배터리 제조에 필요한 원재료로 활용하는 것이며, 재사용은 전기차 등에 사용한 후 수명이 남아있는 폐 배터리를 모아서 일련의 과정을 거친 후에 다양한 용도로 다시 사용하는 것을 의미한다.¹⁶⁾

배터리의 사용이 급증함에 따라, 유럽, 중국, 한국 등에서 배터리의 재활용 및 재사용 정책이 추진되고 있는 가운데, 일본에서도 소형배터리나 차량용 배터리 등에 대해 제조 기업의 공동회수 체계가 구축되고 있다. 하지만 이는 기업 차원에서 추진되고 있는 사항 으로, 현재까지 회수율 목표 등의 정책적 사안이 법제화가 되지 못하고 있는 상황이다. 다만 경제산업성(經濟産業省) 성령(省令)으로 소형 충전식 배터리 재자원화의 목표치를 리튬이온전지 30%로 두고 있을 뿐이다. 특히 전기차 배터리의 처리에서는 적정조건을 만족할 경우 가장 경제적이고 합리적인 방법을 선별하여 재사용하도록 하고 있다. 현재 일본 내에서 해체 사업자가 분리한 배터리는 재사용이나 재활용을 목적으로 수출되는 경 우도 있으며, 이의 총량은 제거한 배터리의 20~30%로 보고되고 있다.¹⁷⁾ 현재까지 일본 내 배터리 재활용 및 재사용에 대한 정책적 대응이 강화되지 않은 것은 폐배터리의 배출 이 현 시점에서 적고, 폐기로 인한 환경 문제 등도 현재화되어 있지 않기 때문이다. 그러 나 배터리 순환경제에 관한 국제사회 압력이 높아지고 있으며, 해당 분야가 또 하나의

16) Battery Inside, “세상의 모든 배터리에 대한 궁금증: 폐배터리는 어떻게 재사용·재활용 되나요?” <https://inside.lgensol.com/2022/11/%EC%84%B8%EC%83%81%EC%9D%98-%EB%AA%A8%EB%93%A0-%EB%B0%B0%ED%84%B0%EB%A6%AC%EC%97%90-%EB%8C%80%ED%95%9C-%EA%B6%81%EA%B8%88%EC%A6%9D-%ED%8F%90%EB%B0%B0%ED%84%B0%EB%A6%AC%EB%8A%94-%EC%96%B4%EB%96%BB/> (검색일: 2023.7.1).

17) 三菱総合研究所(MRD), “ものづくりを支える蓄電池リサイクル実現を,” <https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/2023033.html> (검색일: 2023.7.1).

경쟁 분야로 지목되고 있어 일본 사회에서도 관심을 기울이고 있다. 장기적 관점에서 재 활용으로 회수된 희유금속이 재공급되는 것은 배터리나 자동차 산업 발전에 기여하는 것이다.

일본정부는 배터리 산업 발전과 폐배터리 순환경제 활성화를 위한 전략으로 국민 협력 체계를 구축하고 있다. 전통적인 제조업과 금융 분야에서 일본 산업은 정부가 정책방향을 제시하여 기업을 선도하는 발전국가 모델의 전형이었다. 그러나 2000년대 전후 디지털 등 지식기반 기술산업 등에서 일본정부는 경쟁력 향상을 위해 국민협력 체계를 구축하는 경우가 많다. 배터리 분야에서도 일본정부는 2021년 ‘축전지산업전략검토국민협의회(蓄電池産業戦略検討官民協議会, 이하 협의회)’를 설립하여 산업의 환경 변화에 대해 정보 공유를 시행하고, 주요 전략의 검토를 시행하고 있다. 협의회는 설립 이후 2023년 4월까지 총 7회의 연구회를 개최하였으며, 2022년 8월 배터리 산업 전략을 공표하였다.

일본의 배터리 산업 전략은 기술 및 비즈니스 영역, 시장진출 전략 그리고 환경정비 분야로 구성되었다. 일본 정부의 배터리 산업정책 전략은 다음과 같다. 첫째, 리튬이온배터리의 제조 기반 확립을 위해 2030년까지 일본 국내 제조 기반 150GWh/년 확보, 둘째, 글로벌 입지 확립을 위해 2030년까지 제조 능력 600GWh/년 확보, 셋째, 차세대 배터리 시장 획득을 위해 2030년경 전고체 배터리 본격 실용화 및 기술 리더 지위 유지를 주요 목표로 설정하였다.¹⁸⁾ 이 중 환경정비 부문에서 폐배터리의 재활용 및 재사용에 관한 전략 내용이 적시되었다. 나아가 협의회는 배터리 순환경제 구축을 위해 2022년 ‘축전지의 지속가능성에 관한 연구회(蓄電池のサステナビリティに関する研究会, 이하 연구회)’를 발족시켰다. 해당 연구회는 협의회 산하 분과회의로써 설립되었으며, 본 연구회에 관한 사무는 경제산업성 상무정보정책국 정보산업과 전지산업실(經濟産業省 商務情報政策局 情報産業課 電池産業室)이 담당한다.¹⁹⁾ 해당 연구회는 2022년 1월부터 2023년 4월까지 총 4회의 연구회를 개최하였다. 동 연구회는 ‘배터리의 탄소발자국(蓄電池のカーボンフットプリント)’ 시범 사업, ‘배터리의 인권 및 환경 실사의무(蓄電池の人權・環境デュー・ディリジェンス)’에 관한 설문조사, 데이터 제휴 기반의 구축에 관한 전략을 제시해 왔다.²⁰⁾

이와 같이 ‘축전지의 지속가능성에 관한 연구회’가 사용후 배터리 재활용 및 재사용에

18) 한국산업기술진흥원, “일본 배터리 산업 전략(日 경제산업성, 8.31),” https://www.kiat.or.kr/front/board/boardContentsView.do?board_id=71&contents_id=5bd41ae86200415da90974b3460d1ecd&MenuId= (검색일: 2023.7.1).

19) 經濟産業省, “蓄電池のサステナビリティに関する研究会の開催について(案),” https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/004_02_00.pdf (검색일: 2023.7.1).

20) 經濟産業省, “第4回 蓄電池のサステナビリティに関する研究会,” https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/004.html (검색일: 2023.7.1).

관한 순환 체계, 기술, 발전 전략 등을 제시하고 있는 가운데, 일본 내에서는 실제 폐배터리의 수거 및 폐기를 담당하는 기관 및 조직이 지정되었다. 이는 배터리가 일회성인 일차전지인지 이차전지인지, 또한 배터리의 사이즈가 소형 혹은 중대형인지에 따라 구분된다. 이 중 소형 충전식 배터리의 재활용은 2001년 「자원유효이용촉진법」에 근거하며, 일반사단법인 JBRC(Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center)에 의해 소형 충전식 배터리(니카드전지, 니켈수소전지, 리튬이온전지)의 회수·리사이클은 JBRC가 전적으로 시행하고 있다.

사용후 배터리의 재활용 및 재사용에 대해 미쯔비시 종합연구소(三菱総合研究所(MRI))는 재사용 촉진과 재활용 산업의 경쟁력이 핵심임을 강조하며 다음의 두 가지 사항에 대해 지적하였다. 첫째, 국내에서의 중고 배터리 재사용의 확대이다. 재사용의 효율화에 유효한 기재로서 ‘디지털 제품 여권제도’가 있다. 해당 제도를 활용하면 사업자들 사이에서 제조정보와 잔존 성능 등 필요한 정보를 공유할 수 있어, 유럽에서는 ‘배터리 여권제도’의 도입이 진행되고 있다. 또 기업이 제품을 소유하고 대여하는 사업모델(구독이나 임대·렌탈)이라면 개인 소유의 경우에 비해 폐기단계에서 이를 관리할 수 있어 재사용과 재활용에 연계하기 쉽다. 둘째, 재활용 산업의 국제 경쟁력 강화가 필요하다. 재활용 후 배터리 자원의 국내 수요를 확대함과 동시에 기술 혁신을 추진하고 공급망에서 연계한 사업모델의 확립을 서두를 필요가 있다. 이것이 실현되면 아시아권을 포함해 해외에서 배터리의 스크랩(スクラップ)을 일본으로 환류시키는 구상이 실현될 수 있다.²¹⁾ 일본정부는 저비용·고효율의 리사이클 기술개발 및 조기 실용화를 추진 중이다. 현재 신에너지·산업기술종합개발기구(新エネルギー・産業技術総合開発機構, NEDO)의 그린이노베이션 기금에서 재활용기술개발 사업이 지원되고 있다.²²⁾

일본 내 소형 이차전지의 수거 및 재자원화(재활용)는 JBRC가 담당하고 있다. JBRC의 사업내용은 첫째, 소형 충전식 배터리의 회수 및 재자원화 시스템의 구축·운영, 둘째, 관련 업계나 지자체, 시민 단체 등과의 협력 및 정보 제공, 셋째, 소형 충전식 배터리의 리사이클에 관한 홍보, 넷째, 소형 충전식 배터리 리사이클에 관한 시정촌과의 제휴, 다섯째, 소형 충전식 배터리 리사이클에 관한 실적의 공표, 여섯째, 전국에서 배출 협력점 등의 배출 장소 확산 등이다.²³⁾

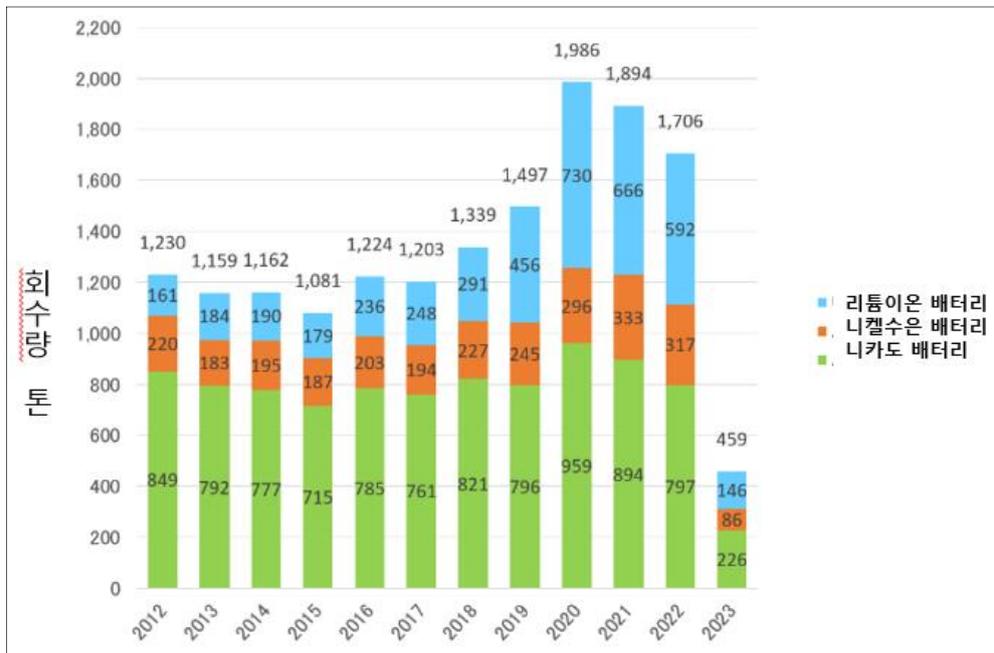
21) 三菱総合研究所(MRI), “ものづくりを支える蓄電池リサイクル実現を,” <https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/2023033.html> (검색일: 2023.7.1).

22) 国立環境研究所, “新エネルギー・産業技術総合開発機構、二次電池技術開発ロードマップ (Battery RM2010)を策定,” <https://tenbou.nies.go.jp/news/jnews/detail.php?i=3668> (검색일: 2023.7.1).

23) JBRC, “「小型充電式電池」の回収から再資源化まで,” https://www.jbrc.com/whats_jbrc/business/(검색일:

JBRC 신규등록을 원하는 업체는 JBRC로부터 내려받은 ‘입회 사전 조사·응답표(입회 사전 상담)’를 작성하여 담당자에게 이메일을 보낸다. 응답표의 내용을 토대로 JBRC는 동 업체가 회원이 되기에 타당한지를 검토 후, 심사결과를 회신한다. 입회 심사가 승인되면 입회가 되어 회원으로서 활동할 수 있다.

2012~2023년 6월까지 JBRC가 회수한 사용후 배터리 양(톤)은 아래의 <그림 7-5>와 같다. 2012~2019년 동안 JBRC의 사용후 배터리 회수량은 연평균 약 1,049.8톤으로 큰 변화가 없는 수준이나, 2020년 수치가 확연히 증가하였다. JBRC의 사용후 배터리 회수량은 2020년 1,986톤, 2021년 1,894톤, 2022년 1,706톤을 기록하고 있다(<그림 4> 참조).



주: 2023년 회수량은 6월까지의 합계임.

출처: JBRC, “回収量グラフ(年次推移),” https://www.jbrc.com/recycle/graph_year/(검색일: 2023.7.1).

<그림 3> JBRC의 사용후 배터리 회수량 그래프

JBRC의 사용후 배터리 회수량 실적이 2020년 크게 증가한 데에는 리튬이온 배터리의 수거가 증가함에 있다. 재자원화를 실적에서도 수거량의 결과가 반영된 것으로 나타났다. 배터리별 재자원화를 실적에 있어 니카도전지, 니켈수은전지, 리튬이온전지 모두 법정목

2023.7.1).

표치(각각 60%, 55%, 30%)의 수치를 넘어서고 있다. 니카도 전지와 니켈수은전지의 경우 2012년부터 2022년에 이르기까지 재자원화율 실적에 큰 변화가 없으나, 리튬이온전지의 경우 2012년 39%에서 2022년 53%로 신장되었다.

3. 일본의 폐배터리 리사이클에 관한 주요 정책

일본사회는 탄소중립사회를 구축하기 위해 배터리 발전 및 폐배터리 리사이클에 관한 전략을 이행하고 있다. 현재 배터리는 리튬이온 이차전지(LiB)가 주로 소비되고 있으며, 특히 전기자동차(EV)용도의 배터리 이용이 급격히 높아지고 있다. 배터리의 원료 수요도 급증하여, 이차전지에 사용되는 리튬이나 코발트, 니켈 등을 포함한 배터리 원료의 연간 수요는 2040년에 걸쳐, 2020년 대비 30배 이상이 될 것으로 예측된다(International Energy Agency 2021).

이러한 상황에서 주요국들은 배터리 리사이클 기준 및 정책 등을 마련해 왔다. EV와 축전지의 제조·소비와 더불어 환경과 경제의 양립을 목표로 축전지 자원의 순환체계를 구축할 필요가 있는 것이다.

우선 2020년 12월 경제산업성은 ‘2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략(2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略)’을 공표하였다. 해당 전략은 친환경차 보급목표 및 사용후 배터리의 재자원화, 재사용의 내용을 담고 있다. 경제산업성은 2050년까지 자동차 라이프사이클 전체에 대한 탄소 중립화 목표를 제시함과 동시에 배터리 산업의 경쟁력 강화를 도모하기로 하였다. 경제산업성은 승용차의 경우 2035년까지 신차 판매로 전동차 100%를 실현하고, 상용차의 경우 소형차에 대해서는 신차 판매로 2030년까지 전동차 20~30%, 2040년까지 전동차·탈탄소 연료차 100%를 목표, 대형차에 대해서는, 2020년대에 5,000대의 선행 도입을 목표로 하는 것과 동시에, 2030년까지 2040년의 전동차의 보급 목표를 설정하였다. 이에 따른 배터리의 목표도 2030년까지 가능한 한 조기에 국내 자동차용 축전지의 제조능력을 100GWh까지 높이며, 가정용, 업무·산업용 축전지의 합계로, 2030년까지의 누적 도입량 약 24GWh를 목표로 설정하였다.²⁴⁾

해당 정책에서 배터리 재사용 및 재활용에 관하여 언급한 내용은 아래와 같다. “사용후 배터리를 이용할 수 있는 경우에는 다시 차량용으로서 활용하고, 이용할 수 없게 되었을 경우에는 광물 자원을 효율 회수한다. 또한, 후술하는 표준화 등의 대처를 진행함과

24) 經濟産業省, “自動車・蓄電池産業,” https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/05_jidosha.html (검색일: 2023.7.1).

동시에, 축전지의 재사용·재활용의 촉진을 위한 제도적 틀을 포함하여 검토한다.”는 내용이다. 이외에 정부 차원에서 차량용 배터리 재사용 및 재활용에 관한 정책 목표수치 등을 제시한 내용은 없다.

둘째 일본정부는 사용후 배터리의 처리 및 재활용 정책을 제시하였다. 일본은 「자원의 유효한 이용의 촉진에 관한 법률(資源の有効な利用の促進に関する法律)」(이하 「자원유효이용촉진법」)과 「폐기물 처리법 광역 인정 제도(廃棄物処理法 広域認定制度)」를 통해 사용한 배터리의 처리 및 재활용을 관리하고 있다. 한국에서는 배터리 순환과 관련하여 폐배터리 재활용(recycle), 폐배터리 재사용(Re-Use)로 구분하여 사용하나, 일본은 ‘이차전지의 재활용’ 및 ‘배터리의 재자원화’라는 용어를 사용하고 있다. 이는 소형 이차전지 폐배터리의 경우 재활용의 대상이 되며, 전기차 배터리 등의 중대형 배터리는 재자원화되는 사항을 구분하는 용어이다.

또한 경제산업성(經濟産業省)은 「자원유효이용촉진법」을 통해 배터리 제조사와 배터리 사용 제품 제조업자의 의무를 아래 <표 3>과 같이 제정하였다.

<표 3> 자원유효이용촉진법에 제시된 제조업자의 의무

	소형 이차전지		소형 이차전지 사용 제품	
	제조사업자	수입사업자	제조사업자	수입사업자
자가 회수	○	○	○	○
재자원화	○	○	○	○
환경배려 설계	-	-	○	×
리사이클 마크 등의 표시의무	○	○	○	×

출처: 經濟産業省, “小型二次電池のリサイクル(資源有効利用促進法),” https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/kaden/index03.html (검색일: 2023.7.1).

2001년에 시행된 「자원 유효 이용 촉진법」에 근거해, 소형 충전식 배터리 제조회사나 이 배터리의 사용 기기 메이커, 그 수입 사업자 등에 소형 충전식 배터리의 회수·재자원화가 의무화되었다. 또한 「폐기물 처리법 광역 인정 제도」는 제품의 제조 등을 실시하는 자가 그 제품이 폐기물이 되었을 때의 처리를 광역적(전국적)으로 하고자 하는 경우, 폐기물의 감량이나 재자원화 등에 대해서 걱정한 처리가 확보되면 환경부 장관이 인정했을 때, 각각의 지방공공단체에서 폐기물처리업허가를 취득할 필요를 없애는 특례제도이다.²⁵⁾

25) Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center(JBRC), “「資源有効利用促進法」に基づき「小型充電式電池」のリサイクル活動を推進,” https://www.jbrc.com/whats_jbrc/outline/ (검색일: 2023.7.1).

일본 정부는 배터리의 처리 및 재활용에 관하여 세부적인 방침을 제시하고 있다. 일본 정부는 사용한 배터리를 폐기할 배터리의 종류별(충전식/비충전식), 사용장소별, 규격별로 구분하여 폐기 관리하고 있다.

V. 결론

일본정부는 배터리 산업 전략에서 관민협업 체제를 구축하고 있다. 이는 일본식 포스트 발전국가 모델이 선택하는 전략의 전형이다. 일본정부가 배터리 산업에 대해서는 경제산업성이 주축이 되어 정책을 선도하고 전략적 지원을 집중하고 있으나, 아직 폐배터리 리사이클링 및 배터리 이력제도 관리에 대해서는 관민 협력 차원에서 관리하고 있는 것이다. 이는 폐배터리에 관한 문제가 아직 현재화되지 않았음에 주요 원인이 있다. 하지만 기존의 제조업과 달리, 배터리 산업은 원자재 확보, 생산단계부터 리사이클링, 배터리 이력제도 등의 플랫폼 구축 등 생태계 전반이 연계되어 있다. 따라서 EU 등 주요지역에서 리사이클링 및 배터리 이력제도를 선도화하면 오히려 전방산업인 생산에까지 영향을 미치게 된다. 이에 일본사회는 관련 분야 정책 및 플랫폼 생태계를 선도하고 있는 EU의 배터리 순환경제와 디지털 이력 체계와 정합할 수 있는 제도를 구축하여, 배터리 산업을 육성하기 위한 노력을 기울일 필요가 있다.

참고문헌

- 국중호, “일본 경제의 실상 파악 및 한일 소득 수준 비교”, 『政策論壇』, 57권 1호, 서울대학교 경제연구소, 2018.
- 국민호, “전후 일본의 신자유주의 실험과 경제위기”, 『현상과 인식』, 제40권 제3호, 한국인문사회과학회, 2016.
- 김용복, “일본형 자본주의의 위기와 전망”, 『동향과 전망』, 55호, 한국사회과학연구회, 2002.
- 김현정, “6장 일본은 파나소닉(Panasonic)이라는 훌륭한 전기자동차 배터리 업체를 가졌음에도 왜 전기 자동차 전환에서 뒤쳐졌는가?” 『글로벌 전기차 배터리 전쟁: 기술과 정책』, 서울: 다해, 2022.
- 김현정·이기완, “일본식 자본주의 변화와 전망: 조절이론의 관점에서”, 『국제정치연구』, 제23권 제4호, 동아시아국제정치학회, 2020.
- 김희영·강노경, “EU 배터리 여권으로 살펴본 이력 추적 플랫폼의 필요성”, 『Trade Focus』, 2022-18호, 2022.
- 대한민국 관계부처 합동, 『제4차 친환경자동차 기본계획(2021~2025)』, 세종: 관계부처 합동, 2021.

삼정KPMG 경제연구원, “배터리 순환경제, 전기차 폐배터리 시장의 부상과 기업의 대응 전략,” 『Business Focus』, 2022-3월호, 2022.

사공목, “전기차용 배터리산업의 글로벌 환경변화와 일본의 전략,” 『월간 KIET 산업경제』, 273호, 2021.

손열, “세계금융위기 이후 자본주의 담론의 변화: 한국과 일본의 경우,” 『동아연구』, 제32권 제1호, 서강대학교 동아연구소, 2013.

윤상우, “포스트 발전국가로의 전환: 한국·일본·대만의 경험,” 『아시아리뷰』, 제9권 제2호, 서울대학교 아시아연구소, 2020.

이미숙, “발전국가론적 관점에서 본 새마을운동과 정부 역할,” 『농촌경제』, 제36권 제3호, 한국농촌경제연구원, 2013.

KOTRA, 『EU 배터리 규정 Q&A』, 서울: KOTRA 2023.

누리엘 루비니, “기술은 발전하는데 왜 생산성은 늘지 않을까”, https://economychosun.com/site/data/html_dir/2016/06/18/2016061800025.html (검색일: 2023.10.1).

중앙일보, “모두 전기차 올인할 때. 세계 1위 도요타는 다른 차 키운다, 왜”, <https://v.daum.net/v/20221009171033583> (검색일: 2022.9.30).

한국산업기술진흥원, “일본 배터리 산업 전략(日 경제산업성, 8.31),” https://www.kiat.or.kr/front/board/boardContentsView.do?board_id=71&contents_id=5bd41ae86200415da90974b3460d1ecd&MenuId= (검색일: 2023.7.1).

Battery Inside, “세상의 모든 배터리에 대한 궁금증: 폐배터리는 어떻게 재사용·재활용 되나요?” <https://inside.lgensol.com/2022/11/%EC%84%B8%EC%83%81%EC%9D%98-%EB%AA%A8%EB%93%A0-%EB%B0%B0%ED%84%B0%EB%A6%AC%EC%97%90-%EB%8C%80%ED%95%9C-%EA%B6%81%EA%B8%88%EC%A6%9D-%ED%8F%90%EB%B0%B0%ED%84%B0%EB%A6%AC%EB%8A%94-%EC%96%B4%EB%96%BB/> (검색일: 2023.7.1).

BASC, Digital Scheme to Support Battery Supply Chain (BASC Working Report 2022).

International Energy Agency, The role of critical minerals in clean energy transitions (International Energy Agency 2021).

Kasahara, Shigehisa, The Asian Developmental State and The Flying Geese Paradigm, United Nations, 2013.

Kim, Eun Mee, “From Dominance to Symbiosis: State and Chaebol in Korea”, Pacific Focus, 3(2), Inha Journal of International Studies, 1988.

環境省, 『リチウム蓄電池等処理困難物対策集』 (環境省 2022).

經濟産業省, 『蓄電池の人権・環境デュー・ディリジェンス』 (經濟産業省 2023a).

經濟産業省, 『2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略』 (2020).

武尾伸隆, 『蓄電池のサステナビリティ: 蓄電池産業の現状と今後の方向性』 (經濟産業省 商務情報政策局 2022).

BASC, “Working report [Draft digital scheme to support battery supply chain] has been posted,”

- <https://www.basc-j.com/en/news/?id=1> (검색일: 2023.7.1).
- CNBC, “Why Toyota – the world’s largest automaker – isn’t all-in on electric vehicles”, <https://www.cnbc.com/2022/09/13/why-toyota-the-worlds-largest-automaker-isnt-all-in-on-evs.html> (검색일: 2022.9.30).
- European Council, “Council adopts new regulation on batteries and waste batteries,” <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/07/10/council-adopts-new-regulation-on-batteries-and-waste-batteries/> (검색일: 2023.8.1).
- Global Battery Alliance, “GBA Battery Passport,” <https://www.globalbattery.org/battery-passport/> (검색일: 2023.7.1).
- 一般社団法人電池工業会, “小型充電式電池のリサイクル,” <https://www.baj.or.jp/battery/recycle/recycle04.html> (검색일: 2023.7.1).
- 一般社団法人電池工業会, “産業用蓄電池のリサイクル,” <https://www.baj.or.jp/battery/lead-acid/index.html> (검색일: 2023.7.1).
- 一般社団法人電池工業会, “使用済み電池の処分についてのお問合せ,” <https://www.baj.or.jp/battery/recycle/disposal.html> (검색일: 2023.7.1).
- 一般社団法人電池工業会, “日本市場におけるリチウムイオン電池のリサイクルマーク表示について,” <https://www.baj.or.jp/battery/recycle/recycle11.html> (검색일: 2023.7.1).
- 兵庫三菱自動車販売グループ, “【世界全体編】EV/PHV/PHEV 年間 販売台数ランキング TOP20【2021年 最新】”, <https://www.hyogo-mitsubishi.com/news/data20220301100000.html> (검색일: 2022.9.30).
- 環境省, “リチウム蓄電池関係,” https://www.env.go.jp/recycle/waste/lithium_1/index.html (검색일: 2023.7.1).
- 木通秀樹, “電気自動車 (EV) の普及で期待される電池の循環市場形成”, <https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=102648> (검색일: 2022.9.30).
- 経済産業省, “自動車・蓄電池産業,” https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/05_jidosha.html (검색일: 2023.7.1).
- 経済産業省, “小型二次電池のリサイクル(資源有効利用促進法),” https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/kaden/index03.html (검색일: 2023.7.1).
- 経済産業省, “蓄電池のサステナビリティに関する研究会の開催について(案),” https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/004_02_00.pdf (검색일: 2023.7.1).
- 経済産業省, “第4回 蓄電池のサステナビリティに関する研究会,” https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/004.html (검색일: 2023.7.1).
- 国立環境研究所, “新エネルギー・産業技術総合開発機構、二次電池技術開発ロードマップ (Battery RM2010) を策定,” <https://tenbou.nies.go.jp/news/jnews/detail.php?i=3668> (검색일: 2023.7.1).
- 蓄電池産業戦略検討官民協議会 “蓄電池産業戦略”, https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/battery_saiyu_torimatome.pdf (검색일: 2023.7.1).
- 新潟市ウェブサイト, “充電電池使用製品によるごみ処理施設の発火事故が多発しています,” http://www.city.niigata.lg.jp/kurashi/gomi/oshirase/lib_syobunn.html (검색일: 2023.7.1).

기술발전이 포스트 발전국가에 미치는 영향: 일본 배터리 순환경제 사례를 중심으로 (김현정)

- 住友商事, “EVバッテリー・ステーション浪江」の完工について～2024年の需給調整市場参入を見据え、大規模電力用途向け蓄電システムを構築～,” <https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2022/group/15640> (검색일: 2023.7.1). (검색일: 2023.7.1).
- 電池サプライチェーン協議会, “電池サプライチェーン強化に向けて,” https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/0005/03.pdf (검색일: 2023.7.1).
- 三菱総合研究所(MRI), “ものづくりを支える蓄電池リサイクル実現を,” <https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/2023033.html> (검색일: 2023.7.1).
- 三菱自動車, “自動車リサイクル/自動車リサイクル法への対応/駆動用・アシストバッテリーのリサイクル,” <https://www.mitsubishi-motors.com/jp/sustainability/environment/recyclelow/battery.html> (검색일: 2023.7.1).
- 古河電気工業株式会社, “サステナビリティ,” <https://www.furukawadenchi.co.jp/> (검색일: 2023.7.1).
- Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center(JBRC), “産業用蓄電池のリサイクル,” <https://www.baj.or.jp/battery/lead-acid/index.html> (검색일: 2023.7.1).
- Japan Portable Rechargeable Battery Recycling Center(JBRC), “「資源有効利用促進法」に基づき「小型充電式電池」のリサイクル活動を推進,” https://www.jbrc.com/whats_jbrc/outline/ (검색일: 2023.7.1).
- JBRC, “「小型充電式電池」の回収から再資源化まで,” https://www.jbrc.com/whats_jbrc/business/ (검색일: 2023.7.1).
- JBRC, “回収量グラフ(年次推移),” https://www.jbrc.com/recycle/graph_year/ (검색일: 2023.7.1).
- NHK, “パナソニックの勝算は?EV電池 投資競争,” <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220310/k10013523611000.html> (검색일: 2022.9.30).

【 Abstract 】

**Analysis of the Impact of Technology on Post-Developed State:
Focusing on the Case of Japan's Battery Circular Economy**

Kim, HyunJung

The Japanese economy is a case of the developmental state theory, and is classified as a type of developmental state that accepted neoliberal policies in the post-developmental state theory. In this paper, I analyzed the Japanese post-development state type through cases of the growth and development of the battery circular economy.

As a result of the case analysis, the neoliberal market order led by the Japanese government since the 2000s does not converge with the Anglo-American model, and is being implemented through deregulation policies and a public-private cooperation system that has been transformed by the experience of government-led industrial development. The Japanese-style post-development country has implemented extensive deregulation and promoted market liberalization led by the Ministry of Economy, Trade and Industry, but intervention through a public-private cooperation system is still being implemented in the future industry technology field in industrial policy. Japan needs to make efforts to foster the battery industry by establishing a system that is consistent with the battery circular economy and digital history system of the EU, which is leading the policy and platform ecosystem in related fields.

Key Words : Japan, post-development state, batteries, circular economy, waste batteries, electric vehicles

• 논문투고일 : 2023년 10월 31일 / 논문심사완료일 : 2023년 11월 14일 / 게재확정일 : 2023년 11월 14일