

국내 바이오연료 보급정책의 Q방법을 활용한 이해관계자별 인식요인과 정책적 시사점

임찬수¹⁾

Analysis of Stakeholder Perspectives for Biofuel Policy Using Q-methodology in Korea

Chansu Lim

Received 24 February 2015 Revised 16 March 2015 Accepted 16 March 2015

ABSTRACT Biofuel has brought out a lot of controversy, whether the biofuel has a role of diversifying energy source and possibly reducing green-house gas or has been a cause of deforestation and famine. In this study, Q-methodology is used to investigate stakeholder's perspectives on biofuel policy in Korea. The targeted stakeholders were biofuel/petroleum/government officials and energy policy researchers. As the result, they were classified as several representative groups such as tendency of "inevitable biofuel", "limited supply of biofuel", "priority on technology" and etc. The study finds out that there are several recognition types and various conflict types in biofuel policy in Korea. Through the classification of these types of recognition, the paper implies some considerations like establishing public-private, academic-industrial joint committee for biofuel policy and fostering arbitral biofuel policy groups for the government.

Key words New & Renewable Energy Policy(신재생에너지 정책), Biofuel(바이오연료), Stakeholder Perspective(이해관계자 인식요인), Conflict Type(갈등유형), Q-methodology(Q방법론)

Nomenclature

BD : Bio Diesel
BE : Bio Ethanol
RFS : Renewable Fuel Standard

1. 서론

석유자원 고갈에 따른 에너지원 다양화와 기후변화 대응

을 위한 온실가스 저감을 위해 신재생에너지중 하나인 바이오연료를 보급해야 한다는 의견(이진석, 2006)¹⁾과 바이오연료는 그 원료인 에너지작물의 재배 시 비료사용/산림파괴와 바이오연료 생산 시 화석연료 사용 등으로 오히려 온실가스가 더 발생한다는 의견도(Yan Gao, 2011)²⁾ 제시되는 등 바이오연료의 보급에 대한 찬성과 반대의견이 치열하게 대립되고 있는 것이 현실이다.

마찬가지로 향후 석유자원의 유한성에 따라, 장기적으로 고유가가 도래하면 바이오연료가 기존의 석유제품보다 가격이 낮아져 경제적으로도 보급 타당성을 확보할 수 있다는 의견과 바이오연료 가격이 석유제품 가격과 연관되어 있어, 고유가가 도래하여도 석유제품보다 낮아질 수 없다

1) GS칼텍스 에너지업무팀/서울대학교 공과대학 협동과정
기술경영경제정책 E-mail: chancelim@gmail.com
Tel: +82-2-2684-7774 Fax: +82-2-565-5179

는 의견 또한 지속 제기되고 있다.

또한 자동차 운행과정에서도 바이오연료의 사용이 배기 가스 배출감소에 크게 기여하고 있다는 주장과 바이오연료는 자동차의 운행성능에 부정적 영향을 준다는 주장도 대립되고 있는 것도 사실이다.

이에 본 연구에서는 이러한 바이오연료 보급에 대한 대립되는 의견들을 우리나라의 바이오연료 기술/산업/정책 등의 현황분석과 Q방법론을 통한 인식분석을 통해 우리나라 바이오연료 보급에 대한 이해관계자별 인식요인과 정책 시사점을 분석하고자 하였다.

2. 바이오연료 현황

2.1 바이오연료 개요

바이오연료(Biofuel)는 동식물의 유기체, 즉 바이오매스(Biomass)로부터 얻어지는 연료로 기존의 석탄, 석유 및 천연가스 등 화석연료 자원을 대체하여 난방, 수송 및 발전용 에너지로 사용될 수 있는 재생가능 에너지이다. 또한 식물을 유래로 한 바이오연료의 경우, 그 식물, 에너지 작물을 재배하면서 이산화탄소를 흡수하여 궁극에는 바이오연료를 사용함에 있어 이산화탄소 중립을 유지하는 효과가 알려져 있으며, 향후 고유가가 지속될 경우, 휘발유/경유 등 석유제품 보다 더 저렴하게 바이오연료를 지속가능하게 생산할 수 있다고 전망되고 있다(이진석, 2006)³⁾.

이러한 바이오연료는 주로 석유제품인 휘발유와 경유를 대체하여 사용되는 바이오에탄올(BE)과 바이오디젤(BD)로 크게 분류될 수 있으며, 바이오에탄올은 술의 원료인 주정으로 옥수수나 사탕수수를 원료로 당화/발효하여 생산된 제품이고, 순수한 바이오에탄올 100%나 휘발유와 혼합된 형태로 자동차의 연료로 사용된다. 바이오디젤은 동식물의 유지와 메탄올을 에스테르화 반응을 통해 제조된 지방산메틸에스테르(FAME)로 경유와 혼합된 형태로 자동차의 연료로 사용된다(이진석, 2006)³⁾.

바이오연료의 보급의 앞서 언급된 석유자원의 대체를 목적으로 하여 주로 유럽, 미국, 브라질 등을 중심으로 이루지고 있으며, 팜이나 카사바 등 바이오연료의 원료의 생산 기반이 확보되어 있는 동남아시아 지역에서도 생산/보급되

고 있다. 바이오연료는 세계 수송용 연료 소비의 약 1.8%를 차지하고 있으며, 전 세계 바이오연료 생산량 중 에탄올이 약 80%, 바이오디젤은 20% 차지하고 있다. 2009년 에탄올은 40개국 이상에서 약 200억 갤런이 생산되었고, 특히, 미국과 브라질이 주된 생산국가로 각각 106억 갤런, 66억 갤런으로 전체 86%를 차지하였다. 중국, 인도, 태국도 각각 5~9억 갤런을 생산하는 주요 생산국가이다. 또한 2009년 바이오디젤은 전세계 생산량이 51억 갤런이며, 유럽연합(EU)이 전체의 80%를 차지하고 있다(김재곤, 2011)⁴⁾. 특히 동남아시아 국가인 인도네시아와 말레이시아는 세계 최대 팜 기반 바이오디젤 생산국가로 2012년 각각 28백만톤, 19백만톤으로 2012년 기준 전세계 팜 기반 바이오디젤 54백만톤의 절반이상을 생산하였다(안병준, 2014)⁵⁾.

2.2 대체 에너지자원으로서의 바이오연료에 대한 논란

바이오연료는 가채년수가 유한한 석유를 대체해서 사용할 수 있다고 평가 받고 있으며, 특히 석유의 중동의존도가 높은 우리나라의 실정에서는 북미, 중남미, 동남아시아로 바이오연료의 원료를 다양화하여 국가에너지원의 다변화를 통한 에너지안보 측면에서 기여할 수 있다고 주장되고 있다(한국석유관리원, 2013)⁶⁾. 이는 유채유를 통한 바이오디젤, 전분을 통한 바이오에탄올 등 국산원료를 사용하여 바이오연료를 생산하는 경우는 더욱 에너지자립의 효과가 있으며, 국내에서 버려지는 폐식용유나 동물성 유지의 활용을 극대화 할 경우, 국내 바이오연료가 국내 수송용연료의 중요한 비중을 차지할 수 있다는 논의이다. 또한 바이오연료는 다른 태양광, 풍력, 연료전지 등 다른 신재생에너지 원과는 달리 자동차와 주유소 등 기존의 인프라를 그대로 이용할 수 있어, 가장 손쉽게 신재생에너지를 보급할 수 있는 수단으로 평가 받고 있다(김경언, 2001)⁷⁾.

그러나 바이오디젤의 원료가 되는 대두, 팜과 바이오에탄올의 원료가 되는 옥수수, 사탕수수는 전량 수입에 의존하는 곡물로 바이오연료의 보급이 확대됨에 따라, 해당 농작물의 수입 또한 증가되어 궁극에는 국가에너지원의 일부를 중동이 아닌 중남미/동남아 특정국가에 또다시 의존하게 된다는 지적 또한 현실이다(김재곤, 2013)⁸⁾. 또한 바이오연료의 원료가 되는 작물의 작황에 따라 해당곡물의 가격이 급등락하는 문제는 안정적인 에너지 공급의 문제에

있어 큰 걸림돌이 되고 있다. 국내산 바이오연료의 경우에도 유채유를 통해 국산 바이오디젤 생산을 도모했던 농림부/산업부의 지난 2007~2010년의 새만금 바이오디젤용 유채시범보급사업도 매년 국고 18억원을 지원, 총 1,500ha의 농경지에 시범재배를 하였지만, 사업재배지/작황/기후 등의 문제로 당초 생산목표 대비 23%를 수확에 그쳤고, 예산지원에도 불구하고 농민 수입이 쌀보리의 78%에 불과하여, 사업성이 낮아 시범사업 종료하였다. 바이오연료 자체도 기존의 화석연료보다 가격경쟁력 떨어지며 가격변동폭도 매우 크다. 바이오디젤의 경우 2008년 6월 1.07배 수준까지 내려갔던 바이오디젤의 경우 대비 상대가격은 곡물가 상승에 따라 2009년에는 경유가의 2배 수준으로 상승하였다(산업통상자원부, 2010)⁹⁾.

2.3 온실가스저감 수단으로서의 바이오연료에 대한 논란

바이오연료는 그 연료를 자동차 운행에 사용함에 있어 온실가스인 이산화탄소를 배출하는 것은 기존의 휘발유, 경유와 같은 석유제품과 동일하다. 그러나 바이오연료의 원료인 대두, 옥수수, 팥 등 에너지작물을 생산하는 동안 그 에너지작물이 광합성 작용을 통해 이산화탄소를 흡수하기 때문에 이산화탄소 배출 중립을 이룬다고 설명되고 있다. 이에 바이오연료 적극적 보급확대 찬성그룹은 바이오연료의 연소에 따른 이산화탄소 배출량은 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 대한 정부간 협의체)에서 제정한 ‘국가 온실가스 인벤토리 작성을 위한 IPCC 가이드라인(2006년)’ 따라 국가온실가스 배출통계에서 제외된다고 주장하고 있다(IPCC 가이드라인 Vol. 2 2006)¹⁰⁾.

그러나, 바이오연료가 과연 온실가스 저감에 기여하는지 여부에 대한 의문도 강력히 제기되고 있는 상황이다. 2012년 7월 독일국립학술아카데미가 발표한 연구보고서 ‘바이오에너지: 가능성과 한계’에서 “독일을 위한 지속 가능한 에너지 지원으로서 바이오에너지는 현재 및 미래의 에너지 전환에 양적으로 지대한 기여를 할 수 없다”며 “바이오에너지 수급량을 더 이상 확대해서는 안 된다”고 주장하였다(German National Academy of Sciences Leopoldina, 2012)¹¹⁾. 에너지수급 측면에서 인구증가에 따라 전세계 바이오연료의 원료 수급이 원활하지 못할 것으로 지적할 뿐만 아니라,

이산화탄소 등 온실가스 감축 측면에서도 바이오연료의 원료인 에너지작물 생산 시, 이를 추출하는 기계, 비료와 살충제 투입에 화석연료가 필요하고, 바이오연료 생산에도 추가 에너지가 필요하여, 결과적으로 온실가스 감축 효과는 비교적 낮고, 때론 온실가스 감축 효과가 아예 없다고 주장하고 있다. 바이오연료 회의적 보급중립 반대그룹은 국가 온실가스 인벤토리 작성을 위한 IPCC 가이드라인에서 바이오연료의 온실가스배출 통계가 제외된 사유도 포함한 바이오매스의 연소에 따른 이산화탄소 배출을 이미 포함하기 때문이지, 탄소중립원 때문이 아니라고 주장하고 있다(IPCC 가이드라인 Vol. 4 2006)¹⁰⁾.

2.4 바이오연료에 따른 농업발전과 축산업계의 식량 경합성

옥수수, 유채, 콩 등 곡물로 생산되는 바이오연료는 그 원료를 생산하는 농민들에게 경제적 이득을 줄 수 있다. 실제로 미국, 브라질, 독일, 인도네시아 등 바이오연료를 선제적으로 보급확대하고 있는 농업선진국가들은 바이오에탄올 생산을 위한 옥수수나 사탕수수, 바이오디젤을 위한 유채나 대두를 주요한 농산품을 농민들의 주요한 소득원으로 인식하고 있다그러나 우리나라의 경우에도 농번기에 이러한 에너지작물을 경제적으로 재배한다면 농가의 부수입원으로서 농촌경제 활성화에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 평가 받고 있다(배정환, 2009)¹²⁾.

그러나, 이러한 바이오연료의 원재료가 되는 곡물들은 식량경합성 문제에 대해서 자유롭지 못하다. 바이오 연료의 수요증가는 곡물가격을 상승시키는 주요한 원인 중의 하나이다. 주요 선진국가들의 바이오연료 확대정책은 같은 원료를 사용하는 곡물시장의 투기를 촉발하여 식량 가격변동을 증폭시키는 결과를 초래하였고, 궁극에는 아프리카 등 빈곤국가들이 국제적으로 높은 곡물가격으로 인해 식량자금을 어렵도록 한 원인이 되기도 하였다(Cha, Kyung Soo, 2011)¹³⁾. 이에 2012년 미국의 57년 만의 극심한 가뭄으로 옥수수 작황이 좋지 않아 전 세계 곡물가가 급등하자 UN 식량농업기구(FAO), 세계식량프로그램(WFP)이 바이오 에탄올 의무생산 중단을 요청한 바 있고, 한국 정부 역시 G20정상들에게 서한을 통해 곡물의 바이오 연료 정책의 수정을 요청했다(기획재정부 보도자료, 2012)¹⁴⁾. 2013년 2

월 국내 사료협회와 축산협회가 정부의 바이오연료 도입정책에 반대 성명서를 내며 강력하게 반대한 이유도 모두 같은 이유이다(축산관련단체협의회, 2013)¹⁵⁾.

2.5 차세대 바이오연료 보급과 가격경쟁력

앞에서 기술한 바와 같이 현재 사용되고 있는 바이오에탄올과 바이오디젤은 모두 옥수수, 유채, 콩 등의 곡물로부터 생산되고 있어 바이오연료 생산이 증가함에 따라 원료 부족 및 식량 가격의 폭등의 문제를 야기하여 앞으로 늘어나는 수송용 바이오연료의 수요를 충족시킬 수 없다는 문제점이 있다. 따라서 식용으로 사용이 불가능한 농임산 부산물인 볏짚, 폐목재 등 목질계 원료와 속성 경작이 가능한 속성수 및 해양 바이오매스 등 온실가스 저감효과가 크고, 비식용작물로 식량경합성이 없는 차세대 바이오연료 연구 개발과 상업화가 활발히 이루어지고 있다(IEA, 2011)¹⁶⁾. 그러나 이러한 차세대 바이오연료(목질계 에탄올/부탄올, 해조유 바이오디젤, BTL(Biomass to Liquid) 등)는 생물학적 반응공정의 특성상 낮은 생산수율과 난위도 높은 공정기술 등으로 인해 현재의 1세대 바이오연료(대두유/팜유 바이오디젤, 옥수수/사탕수수 바이오에탄올) 또는 석유제품(휘발유, 경유)에 비해 가격 경쟁력이 없는 상황이며, 아직까지는 상업적 규모의 생산이 아닌 파일럿 규모의 기술 단계에 머무르고 있다(생명공학정책연구센터, 2010)¹⁷⁾.

2.6 바이오연료와 자동차 성능에 대한 논란

바이오연료 중 바이오디젤이 자동차연료로 사용되는 경우 배출가스 측면에서 PM, THC, CO, SO_x 등 대기오염물질을 저감하는 등 장점이 있다. SO_x를 전혀 배출하지 않기 때문에 합산소연료(산소 10% 이상)이므로 발암물질인 입자상물질(PM) 등을 크게 저감할 수 있으며, 벤젠 등을 배출하지 않아서 독성이 적고, 생분해도가 높아서(3주 이내에 90% 이상 분해), 유류유출 사고시 환경오염이 적은 등 여러 장점이 있다. 또한 세탄가가 높아 디젤엔진(압축착화엔진)에 그대로 적용이 가능하며, 기존 엔진이나 연료 인프라를 그대로 사용하여 출력이나 연비 변화도 거의 문제되지 않고, 윤활성이 좋아 경유의 저황화에 따른 윤활성 저하 대책으로 사용할 수 있다고(1% 첨가에 30%의 윤활성 향상) 알려져 있다(이영재, 2003)¹⁸⁾.

그러나, 바이오디젤의 자동차연료에 대한 문제점도 지적되고 있는 것도 사실이다. 바이오디젤은 동절기 저온특성이 다소 열악한 측면이 있는데, 만약에 동절기에 팜유로 제조된 바이오디젤로 사용할 경우, 다른 바이오디젤 원료에 비해 유동점(Pour Point)이 열악한 팜유는 겨울철 사용에 다소 한계성을 지니고 있는 것으로 알려져 있다. 경유와 함께 바이오디젤이 5%이내 혼합되어 있다고 하더라도 외부 온도가 급격히 낮아지는 상황에서 바이오디젤은 경유의 왁스(Wax)성분을 유발하는 인자로 작용할 수 있다. 이는 자동차의 연료펌프를 막는 등 자동차 운행에 큰 지장을 주는 것도 사실이다. 이에 2012년 보쉬, 델파이, 컨티넨탈, 덴소 등 자동차부품제조사들은 공동성명(Joint FIE Manufacturer, 2012)¹⁹⁾을 발표하여 EN14214(유럽표준규격)을 만족하는 바이오디젤이 경유에 7%미만만 함유된 경유제품(BD5)에 대해서만 자신들이 제작한 엔진과 연료시스템에 대해서 보증할 수 있다고 선언하기에 이르렀다.

2.7 우리나라의 바이오연료 보급경과

우리나라에서의 바이오에너지는 ‘신에너지 및 재생에너지 이용/보급/촉진 이용에 관한 법(신재생에너지법)’에 규정되어, 태양광/풍력/연료전지와 같은 신재생에너지로 분류되고, 정부의 관련 기술개발 및 보급확대에 대한 법적 근거를 확보하고 있다(홍순파, 2012)²⁰⁾. 우리나라는 바이오연료 중 바이오디젤을 먼저 보급하였는데, 2002년~2005년까지의 시범보급사업을 거쳐 2006년 7월 바이오디젤 전국보급을 개시하였다. 2007년 9월 당시 산업자원부는 바이오디젤 보급 활성화를 위해 관계부처 합동으로 「제1차 바이오디젤 중장기 보급계획」을 수립하여, 바이오디젤에 대한 유류세 면세지원 등 정부차원의 지원 계획을 확정하였고, 정유사와의 자발적 협약을 통해 경유의 바이오디젤 혼합비율을 2007년부터 매년 0.5%p씩 상향 조정하여 2010년까지 2.0%를 경유에 혼합하여 보급하였다. 2010년 12월에는 그간의 유류세 면세지원 폐지, RFS제도(Renewable Fuel Standard, 신재생에너지 연료의무혼합제도)로의 과도기적 이행을 위한 「제2차 바이오디젤 중장기 보급계획」을 통해 바이오디젤 의무혼합제도를 실시하였다(산업통상자원부, 2010)²¹⁾. 이에 2011년부터 2014년 현재까지 경유 제품에 바이오디젤 2.0%가 함유된 경유(BD2)를 보급하기

에 이른다. 이와 함께 RFS제도의 실시를 위한 법적근거를 마련하는 작업도 병행되었는데, 2013년 6월 RFS제도 도입을 위한 ‘신재생에너지법’ 개정을 통해, 2015년 7월 31일부터 RFS제도를 통해 정유사로 하여금 석유제품에 바이오연료를 의무적으로 혼합하도록 하였다.

정부는 2014년 1월 제2차 에너지기본계획을 통해 2035년 1차 에너지원 중 신재생에너지의 비중을 11%로 확대하겠다고 목표하였고, 2014년 9월 제4차 신재생에너지기본계획을 통해서 신재생에너지 중 바이오에너지의 비중을 2035년 18%로 유지(2012년 15.2%) 하겠다고 발표하고 있으며, 그 보급수단으로 수송용연료 즉 석유제품에 바이오연료를 의무혼합하는 RFS제도를 명기하고 있다. 즉 바이오디젤, 바이오에탄올 등 바이오연료가 정부의 주요한 신재생에너지 보급수단 중 하나이다(산업통상자원부, 2014)²²⁾.

2.8 우리나라 바이오연료 산업현황

우리나라 바이오연료 산업은 의무혼합제도가 시행되고 있는 바이오디젤 업계 중심으로 이루어지고 있고, 바이오에탄올 산업은 전분이나 당류를 이용하여 주정을 생산하는 진로발효, 창해에탄올, 풍국주정, MH에탄올 등 주정업체가 있으나, 자동차연료용 바이오에탄올 시장은 형성되어 있지 않다. 바이오디젤 산업은 2007년 바이오디젤 0.5% 혼합율을 시작으로 증가하는 혼합비율에 따라 바이오디젤 생산참여 업체도 증가하여 2010년 5월에는 23개 업체가 바이오디젤 제조업등록(석유대체연료 생산수출입업 등록)을 하였다. 바이오디젤 업체의 매출액도 2006년 627억원에서 2009년 4248억원으로 증가하였으나, 시장규모에 비해 바이오디젤 생산능력이 더 크게 증가하였다(산업통상자원부, 2010)²¹⁾. 2014년 정유사 납품 회사는 8개사(SK케미칼, 애경유화, GS바이오, JC케미칼, BDK, 단석, 엠에너지, 에코솔루션)에 불과한 상황이다. 2014년 현재 사실상 폐업상태에 있던 8개사가 등록을 취소되었고, 2014년 현재 15개 업체가 석유대체연료 생산수출입업자로 등록되어 있는 상황이며, 15개 제조업체 중 SK케미칼, 애경유화, GS바이어를 제외한 13개 업체는 중소기업업체이다(조영, 2014)²³⁾.

3. 연구 방법

3.1 Q방법론 개요

앞서 살펴보았듯이 바이오연료 보급에 대한 논란은 각자 경제적, 과학적 근거를 바탕으로 보급찬성과 보급반대의 의견이 치열하게 대립되고 있는 상황이며, 그 타협점 또한 쉽게 보이지 않다. 이러한 상황에서 바이오연료 보급을 강행하거나, 바이오연료 보급을 중단한다면 양쪽 모두 잠재적 갈등요인을 내제할 수 밖에 없다. 이에 본 연구에서는 바이오연료 보급에 대한 다양한 주관적 생각과 판단을 심층적이고 객관적이며 정량적으로 분석하고자 스티븐슨(William Stephenson, 1953)²⁴⁾이 창안한 Q방법론을 활용하였다. Q방법론을 통해 바이오연료의 보급찬성과 보급반대 의견 사이에 동일 또는 유사한 인식구조를 지닌 사람들이 어떠한 집합적 주관성을 가지고 분포하는지 파악하고자 하였고, 더 나아가 각 집단 간 유사성이나 차이점을 발견하여 바이오연료 보급정책의 집행에 있어 좀더 정책수용성이 높은 방안이 없을지 살펴보고자 하였다.

Q방법론은 의견/태도/가치 등 주관적 현상을 측정하여 체계적으로 연구하는 독특한 방법으로서 Q방법론은 1935년 William Stephensen에 의해 처음 소개되었다. Q방법론은 상관관계와 인요인분석 등의 통계적 방법을 적용하여 인간의 주관성을 체계적/수량적 방법으로 연구하는 심리측정학적 원리들(Mckeon, Thomas, 1988)²⁵⁾ 가지고 있다. Q방법론은 타인과 다르게 반응하는 개인원형(person-prototype)이나 피험자 군집을 밝히는 통계기법이다. 일련의 문항에 대하여 일정한 방식으로 반응하는 개인의 원형에 대한 정보를 제시함으로써 태도, 선호, 사고, 행동과 같은 요인에 대한 주관적 반응의 유의성에 따라 개인 군집(cluster)을 발견해 내게 한다. 구체적인 측정방법을 설명하면, 응답자들로 하여금 측정대상에 대한 태도나 의견을 표명하는 일련의 카드들로 미리 정해진 분포에 맞게 카드를 결정하게 하는 방법이다. 이때 응답자들은 자아 준거 진술(self-referent statements)를 분류함으로써 자신의 태도를 조작적으로 규정하게 한다.

Q방법론은 외부로부터의 설명을 추구하는 방법이 아니라, 내부로부터 이해하는 접근방법이라는데 그 특징이 있다. Q방법론은 일종의 요인분석법의 하나이지만 분석의 기

본단위가 인간이라는 점, 그리고 인간의 주관성이라는 점에서 여타의 통계방법과 근본적으로 구별된다(정재동, 2007)²⁶⁾. Q방법의 절차와 특징을 설명하면, 첫째 지각/개인적 구조/신념체계 등은 자기 중심적이라는 전제하에 개인내부에 자리하고 있는 신념체계 및 태도를 서열화 할 수 있다. 둘째 Q방법은 개인의 주관적 견해나 사고 등을 측정, 그들의 태도구조의 유사성 및 상이성에 따라 개인들간의 인지를 서술한다. 셋째, 조사대상자들이 Q분류를 통해 자가 준거 진술의 순위를 매기면 진술문 속에 포함된 모든 의견이 다른 의견과 비교하여 서열화 된다. 넷째, Q표본은 소표본을 중심으로, 인물을 중심으로, 주관 중심이며, 개인 중심으로 어떤 유형을 추출하는 심층적 조사이다(김현수, 원유미, 2000)²⁷⁾.

3.2 Q방법론 설계 : 연구대상 및 방법

본 연구는 상기에서 분류한 바이오연료에 대한 논란을 토대로 36개의 진술문을 도출하였다. 바이오연료에 대한 논란에 대해 체계적으로 정립된 이론은 없으나, 상기 언급한 논란/이슈를 토대로 ①에너지정책/②경제적/③환경적/④기술적/⑤기타 이슈로 나누어서 진술문을 구조화 도출하였다. 에너지정책에 관련한 진술문이 8개, 경제적 이슈에 관련한 진술문이 8개, 환경적 이슈에 관련한 진술문이 7개, 기술적 이슈에 관련한 진술문이 6개, 기타 이슈에 관련한 진술문이 7개로 구성하였다. 이러한 구조에 따라 추출된 영역별 진술문의 Table 1과 같다.

3.3 Q방법론 적용 : 연구대상 설정 및 조사

본 연구는 바이오연료 보급에 대한 인식요인별 차이와 정책적 시사점을 분석하고자 하였다. 이에 연구대상인 P샘플은 신재생에너지 포함 바이오연료에 대한 기술/산업 동향을 파악하고 있는 석유업계 관계자 5명, 바이오연료업계 관계자 5명, 대학교수 및 유관기관 연구원 4명, 산업통상자원부 사무관 6명 및 에너지정책을 연구하고 있는 서울대학교 기술경영경제정책(TEMEP) 전공 대학원생 15명으로 구성하였다.

Q표본의 분류를 위한 조사는 2014년 10월 10일부터 10월 24일까지 실시하였다. 연구 참여에 동의한 연구 대상자들에게 Q표본으로 선정된 36개의 진술문을 읽고, 자신의

Table 1. Q statement for biofuel

구분	진술문
에너지 정책 이슈 측면	1. 석유의 가채년수는 한계가 있으므로 고갈에 대비하여 바이오연료로의 대체가 필요하다 2. 중동 의존의 석유를 동남아시아/중남미의 바이오연료로 대체하여 에너지 다원화해야 한다 3. 국산원료의 바이오연료 보급 통해 에너지자립도를 높여야 한다 4. 바이오연료의 보급 및 확대는 국내 자원재활용의 일환으로 의미가 있다 5. 바이오연료의 보급은 정부의 신재생에너지 보급목표(2035년, 11%) 달성에만 목표하고 있다 6. 우리나라 실정 상 바이오연료의 원료가 되는 에너지작물의 수급에 한계가 있다 7. 바이오연료나 원료의 수입은 궁극에는 에너지안보에 역행한다 8. 바이오연료 정책은 에너지정책이라기 보다는 농업정책에 가깝다
경제적 이슈	9. 바이오연료 의무혼합에 따라 석유제품가격이 인상 되더라도 지불할 의사가 있다 10. 바이오연료나 원료에 대한 기술개발을 통해 우리나라의 에너지자립이 가능하다 11. 바이오연료의 보급은 농업을 발전시키고, 농민의 삶을 개선하는데 도움을 준다 12. 바이오연료 보급을 통해 일자리가 많이 창출된다 13. 바이오연료 의무혼합에 따라 석유제품가격이 인상되어 소비자의 부담은 더욱 증가된다 14. 바이오연료의 보급에 따라 같은 원료(대두, 옥수수 등)를 사용하는 축산업계와 식품업계가 어려움을 겪는다 15. 바이오연료 비율증가는 해당원료의 국제가격을 높여 궁극에는 소비자 부담은 더욱 증가시킨다 16. 우리나라에서 재배한 바이오연료의 원료(대두, 옥수수 등) 가격은 비싸다
환경적 이슈	17. 바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다 18. 바이오연료 생산에 발생하는 온실가스를 고려하더라도 바이오연료는 여전히 온실가스감축에 효과적이다 19. 외국산(해외) 바이오연료라도 온실가스감축 효과가 있기 때문에 수입하여 사용하여야 한다 20. 바이오연료의 원료생산에 따른 열대우림 파괴, 원료수송에 따른 에너지사용(온실가스배출)을 고려하면 결국에는 온실가스감축 효과도 없다 21. 바이오연료의 원료생산에 따른 농약사용과 생물다양성 훼손 등 환경오염이 있다 22. 바이오연료는 아프리카 등 식량부족 국가의 기근의 주요한 원인이다 23. 식량원료가 되는 바이오연료는 수송용 연료로 사용되면 안 된다
기술적 이슈	24. 온실가스감축 효과가 큰 차세대 바이오연료의 연구개발과 상용화가 필요하다 25. 우리나라의 바이오연료 기술개발수준은 선진국에 비해서 뒤떨어져 있다 26. 정부는 바이오연료 보급보다는 바이오연료 기술개발에 집중해야 한다 27. 팜/대두를 이용한 바이오디젤이나 옥수수/사탕수수를 이용한 바이오에탄올 분야는 기술개발은 완성되어 투자가 필요 없다 28. 바이오연료 보급은 온실가스 감축효과가 큰 차세대 바이오연료(해조류, 목질계 이용)에 한정되어야 한다 29. 온실가스 감축효과 큰 바이오연료를 기술개발 및 검증하여 보급하여야 한다
기타 이슈	30. 바이오연료는 중소기업이 생산하여 보급되어야 한다 31. 대기업은 차세대 바이오연료 개발에 집중하여야 한다 32. 우리나라는 바이오연료가 충분히 보급되고 있다 33. 바이오연료 보급이 원활이 이루어지지 않는 것은 석유회사의 반대 때문이다 34. 우리나라는 바이오연료 보급에 대한 정책홍보가 이루어지고 있지 않다 35. 바이오연료는 기존의 석유제품에 비해서 품질/성능이 떨어져 자동차 운행에 영향을 준다 36. 바이오연료 보급이 원활하지 못한 이유는 바이오연료 생산회사의 영세성 때문이다

의견에 따라 +4(가장동의)부터 -4(가장동의 하지않음)까지 9점 척도로 강제 분류하도록 하였다.

4. 자료의 분석

4.1 요인분석표

본 연구에서는 Q 방법조사를 통해 입수된 조사 참여자들의 응답결과는 Q 방법조사 전용 통계 프로그램인 PQMethod (Schmolck, Peter, John Atkinson, 2002)²⁸⁾에 의해 분석됐다. 각 응답자가 Fig. 1에 따라 Q 분류한 자료를 기초로 요인분석, 상관관계분석 등이 실시됐다. 요인분석을 위해서는 특별히 PQMethod의 주성분분석(principal components analysis)과 varimax 회전을 통해 요인 분석을 실시하였다.

바이오연료 보급 이슈에 대한 P표본의 인식 및 가치체계 구조 분석을 위해 요인의 수를 3, 4, 5개 등 다양하게 입력시킨 결과, 상관관계나 각 요인 간의 고유성 등을 고려해 가장 이상적이라고 판단된 요인의 수는 4개로 나타났다. 각 요인의 설명변량(variance)은 16%, 22%, 13%, 10% 등 총 61%로 비교적 높은 설명력을 지니는 것으로 분석되었으며, 각 요인의 eigenvalue 값은 9.2371, 7.2093, 2.4740, 2.0794 순 이었다. 따라서 바이오연료 보급에 대한 인식요인은 4가지로 도출되었고, 전체 연구대상자 가운데 요인1에 속하는 사람은 11명, 요인2는 10명, 요인3은 6명, 요인4는 4명으로 분류되었다. 그러나 요인2를 구성하는 “음”의 요인가를 나타내는 사람들이 5명이 있는데 이는 요인2와 정반대의 성향을 보이는 사람들로 볼 수 있으므로 사실상 요인2는 두 성향을 가지는 요인2-1, 요인2-2로 나타낼 수

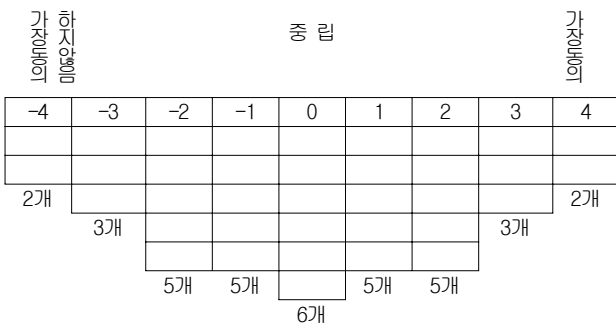


Fig. 1. Q sort response matrix

있겠다. 이를 정리하면 아래의 Table 2와 같다.

각 요인간의 상관관계를 Table 3과 같다. 요인간 상관관

Table 2. Characteristics for P samples

-	요인1	요인2	요인3	요인4	분류	성별	직위
1	0.0598	-0.7250X	0.3196	0.0228	대학	여	석사과정
2	0.1881	0.2917	0.2593	0.4498X	대학	남	석사과정
3	0.1165	0.3023	0.6435X	-0.2655	대학	남	석사과정
4	0.5257X	0.1698	0.3226	0.2224	대학	남	박사과정
5	0.1092	-0.0079	0.7347X	0.3771	대학	남	석사과정
6	0.148	-0.0538	0.5199X	0.1252	대학	남	석사과정
7	0.1039	-0.2871	0.7393X	0.1822	대학	남	박사과정
8	0.1203	0.0593	-0.1408	0.8287X	대학	남	석사과정
9	0.114	0.0957	0.2492	0.3904X	대학	여	석사과정
10	-0.2386	-0.6268X	0.311	-0.1121	대학	남	석사과정
11	0.5859	0.1419	0.3635	0.5715	정부	여	사무관
12	0.0236	0.062	0.3792	0.7434X	정부	남	사무관
13	0.8623X	0.0076	0.1769	0.2339	정부	남	사무관
14	0.5390X	-0.0982	0.466	0.1805	정부	남	사무관
15	0.7382X	-0.3244	0.1472	-0.1636	정부	남	사무관
16	0.6649X	0.3459	-0.0128	0.284	유관기관	여	연구원
17	0.3641	-0.5887X	0.2719	-0.187	유관기관	남	연구원
18	0.4142X	-0.0504	0.0291	0.1503	대학	남	박사과정
19	0.6721X	0.2891	0.1597	0.3745	정부	여	사무관
20	0.4421	0.3453	0.3325	0.4022	대학	남	박사과정
21	0.5258X	-0.0988	0.3871	0.0863	대학	여	박사과정
22	0.3419	0.5713X	-0.103	0.1483	바이오연료업계	남	과장
23	0.3062	-0.0692	0.5198X	0.1398	대학	여	박사과정
24	0.0246	-0.4936	0.4373	-0.3254	유관기관	남	연구원
25	0.3138	0.279	-0.0365	0.6336X	대학	남	석사과정
26	0.6954X	0.2345	-0.1099	-0.0554	대학	남	교수
27	0.4632X	0.3687	0.0118	-0.175	석유업계	남	부장
28	0.5420X	-0.1356	0.4449	0.1923	석유업계	남	대리
29	0.087	-0.7194X	0.3772	-0.1381	석유업계	남	과장
30	0.0909	-0.8695X	0.2137	-0.1065	석유업계	남	대리
31	0.0718	0.9163X	0.1748	0.1336	바이오연료업계	남	상무
32	-0.167	-0.5038	0.5466X	-0.0669	석유업계	남	대리
33	0.0809	0.8705X	0.1779	0.0873	바이오연료업계	남	부장
34	0.1098	0.8951X	0.1364	0.004	바이오연료업계	남	부장
35	0.0931	0.8636X	0.2939	0.2032	바이오연료업계	남	과장
변량 (%)	16	22	13	10	-	-	-

Table 3. Correlation Factors

	요인1	요인2	요인3	요인4
요인1	1	-	-	-
요인2	0.1493	1	-	-
요인3	0.3819	-0.0881	1	-
요인4	0.3656	0.2796	0.245	1

Table 4. Q statement Scores

번호	Q진술문	요인1	요인2	요인3	요인4
3	국산원료의 바이오연료 보급 통해 에너지자립도를 높여야 한다	3	2	2	2
26	정부는 바이오연료 보급보다는 바이오연료 기술개발에 집중해야 한다	0	0	1	1
22	바이오연료는 아프리카 등 식량부족 국가의 기근의 주요한 원인이다	-2	-1	-3	-3
28	바이오연료 보급은 온실가스 감축효과가 큰 차세대 바이오연료(해조류, 목질계 이용)에 한정되어야 한다	-2	0	1	0
1	석유의 가제년수는 한계가 있으므로 고갈에 대비하여 바이오연료로의 대체가 필요하다	2	4	1	3
34	우리나라는 바이오연료 보급에 대한 정책홍보가 이루어지고 있지 않다	0	1	2	2
23	식량원료가 되는 바이오연료는 수송용 연료로 사용되면 안 된다	0	-1	-2	-2
27	팜/대두를 이용한 바이오디젤이나 옥수수/사탕수수를 이용한 바이오에탄올 분야는 기술개발은 완성되어 투자가 필요 없다	-3	0	-2	-2
25	우리나라의 바이오연료 기술개발 수준은 선진국에 비해서 뒤떨어져 있다	2	1	3	0
2	중동 의존의 석유를 동남아시아/중남미의 바이오연료로 대체하여 에너지 다원화해야 한다	2	4	1	4
7	바이오연료나 원료의 수입은 궁극에는 에너지안보에 역행한다	-3	0	0	-1
12	바이오연료 보급을 통해 일자리가 많이 창출된다	2	2	-1	0
30	바이오연료는 중소기업이 생산하여야 하여 보급되어야 한다	-2	1	0	0
4	바이오연료의 보급 및 확대는 국내 자원재활용의 일환으로 의미가 있다	1	3	3	0
33	바이오연료 보급이 원활이 이루어지지 않는 것은 석유회사의 반대 때문이다	0	2	-1	0
36	바이오연료 보급이 원활하지 못한 이유는 바이오연료 생산회사의 영세성 때문이다	-1	1	2	1
14	바이오연료의 보급에 따라 같은 원료(대두, 옥수수 등)를 사용하는 축산업계와 식품업계가 어려움을 겪는다	-1	-4	-2	-3
31	대기업은 차세대 바이오연료 개발에 집중하여야 한다	1	-2	0	2
15	바이오연료 비용증가는 해당원료의 국제가격을 높여 궁극에는 소비자 부담은 더욱 증가시킨다	0	-3	-2	-2
21	바이오연료의 원료생산에 따른 농약사용과 생물다양성 훼손 등 환경오염이 있다	1	-2	0	-2
11	바이오연료의 보급은 농업을 발전시키고, 농민의 삶을 개선하는데 도움을 준다	-1	0	-1	3
20	바이오연료의 원료생산에 따른 열대우림 파괴, 원료수송에 따른 에너지사용(온실가스배출)을 고려하면 결국에는 온실가스감축 효과도 없다	-1	-2	1	2
29	온실가스 감축효과 큰 바이오연료를 기술개발 및 검증하여 보급하여야 한다	3	-1	0	2
8	바이오연료 정책은 에너지정책이라기 보다는 농업정책에 가깝다	-4	-2	0	-4
9	바이오연료 의무혼합에 따라 석유제품 가격이 인상되더라도 지불할 의사가 있다	1	2	-2	-1
18	바이오연료 생산에 발생하는 온실가스를 고려하더라도 바이오연료는 여전히 온실가스감축에 효과적이다	0	3	-1	-1
32	우리나라는 바이오연료가 충분히 보급되고 있다	-4	-3	-3	1
35	바이오연료는 기존의 석유제품에 비해서 품질/성능이 떨어져 자동차 운행에 영향을 준다	-1	-3	2	1
19	외국산(해외) 바이오연료라도 온실가스감축 효과가 있기 때문에 수입하여 사용하여야 한다	2	1	-3	-2
5	바이오연료의 보급은 정부의 신재생에너지 보급목표(2035년, 11%) 달성에만 목표하고 있다	-2	-1	3	-3
13	바이오연료 의무혼합에 따라 석유제품 가격이 인상되어 소비자의 부담은 더욱 증가된다	1	-4	2	1
24	온실가스감축 효과가 큰 차세대 바이오연료의 연구개발과 상용화가 필요하다	4	0	-1	4
16	우리나라에서 재배한 바이오연료의 원료(대두, 옥수수 등) 가격은 비싸다	3	-2	4	-1
6	우리나라 실정 상 바이오연료의 원료가 되는 에너지작물의 수급에 한계가 있다	4	-1	4	-1
17	바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다	-3	3	-4	-4
10	바이오연료나 원료에 대한 기술개발을 통해 우리나라의 에너지자립이 가능하다	-2	2	-4	3

계가 가장 낮은 1요인과 2요인이고, 가장 높은 것은 1요인과 3요인이다.

4.2 자료의 분석

각 Q요인별 분석내용과 각 Q진술문의 요인가는 Table 4와 같다. Q방법론을 이용한 연구에서는 Q진술문 가운데 +4, +3, -4, -3의 요인가를 받은 진술문이 응답자의 견해를 대표하는 것이기 때문에 이들의 진술을 중심으로 각 요인을 설명한다.

① 요인1 : 바이오연료의 한계를 인정한 정책적 보급유지 입장

요인1 유형의 응답자는 바이오연료에 대한 엄격한 온실가스감축 여부에 대한 기준을 적용하여 바이오연료를 보급해야 한다고 주장하고 있다. “온실가스감축 효과가 큰 차세대 바이오연료의 연구개발과 상용화가 필요하다” 진술문 24에 +4를 부여하고, “온실가스 감축효과 큰 바이오연료를 기술개발 및 검증하여 보급하여야 한다” 진술문 29에 +3을 부여하는 점으로 바이오연료의 온실가스감축 여부에 매우 중요한 가치를 두고 있다고 할 수 있다.

또한 요인1 유형의 응답자는 우리나라의 바이오에너지

Table 5. Q statements for Factor 1

	Q요인가	Q진술문
	+4	24. 온실가스감축 효과가 큰 차세대 바이오연료의 연구개발과 상용화가 필요하다
		6. 우리나라 실정 상 바이오연료의 원료가 되는 에너지작물의 수급에 한계가 있다
바이오연료의 한계를 인정한 정책적 보급유지 입장	+3	29. 온실가스 감축효과 큰 바이오연료를 기술개발 및 검증하여 보급하여야 한다
		16. 우리나라에서 재배한 바이오연료의 원료(대두, 옥수수 등) 가격은 비싸다
		3. 국산원료의 바이오연료 보급 통해 에너지자립도를 높여야 한다
	-3	27. 팜/대두를 이용한 바이오디젤이나 옥수수/사탕수수를 이용한 바이오에탄올 분야는 기술개발은 완성되어 투자가 필요 없다
		17. 바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다
	-4	7. 바이오연료나 원료의 수입은 궁극에는 에너지안보에 역행한다
		32. 우리나라는 바이오연료가 충분히 보급되고 있다
		8. 바이오연료 정책은 에너지정책이라기 보다는 농업정책에 가깝다

원료가 부족하여 바이오에너지를 보급하는데 한계가 있다고 인식하고 있다. “우리나라 실정 상 바이오연료의 원료가 되는 에너지작물의 수급에 한계가 있다” 진술문6에 +4, “우리나라에서 재배한 바이오연료의 원료(대두, 옥수수 등) 가격은 비싸다” 진술문29에 +3부여하여 적극동의하고, “바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다” 진술문17에 -3부여하여 적극동의하지 않는 것으로 판단할 때, 요인1 유형 응답자는 우리나라에서의 바이오에너지의 한계가 있다고 인식하고 있는 것으로 파악된다.

마지막으로 요인1 유형 응답자는 바이오연료의 에너지안보 기능역할에 대해서 동의하고 있다. 국내산 바이오연료 보급을 통해 에너지자립이 절실하고 생각하고 있으며, 비록 바이오에너지 및 원료가 수입된다고 하더라도 기존의 바이오디젤 생산기술의 고도화/기술개발을 통해 일정부분 에너지안보에 기여하여야 한다고 생각하고 있다. “국산원료의 바이오연료 보급 통해 에너지자립도를 높여야 한다” 진술문3에 동의하고, “바이오연료나 원료의 수입은 궁극에는 에너지안보에 역행한다” 진술문7과 “팜/대두를 이용한 바이오디젤이나 옥수수/사탕수수를 이용한 바이오에탄올 분야는 기술개발은 완성되어 투자가 필요 없다” 진술문27에 동의하지 않는 것이 반증이다.

② 요인2-1 : 바이오연료 보급확대 적극적 찬성 입장

요인2-1 유형의 응답자 중 “양”의 요인가를 보이는 5명의 사람들로 적극적으로 바이오연료를 확대 보급하여야 한다는 입장을 나타내고 있다. 바이오연료가 석유자원대체(진술문1)/에너지다원화(진술문2)/온실가스감축(진술문18)/폐자원활용(진술문4)에 크게 기여하는 것으로 판단하고 있으며, 바이오연료 보급에 부정적인 영향을 주는 자동차성능저감(진술문35)/식량경합문제(진술문14)/가격상승문제(진술문13, 진술문15)에 강하게 동의하지 않는 것으로 나타나고 있다. 또한 진술문32에 부동의 하는 등 여전히 우리나라는 바이오연료 보급이 부족하다고 생각하고 있다. 이들은 바이오연료의 확대가 석유자원대체, 에너지다원화, 온실가스감축 등 우리나라 에너지정책 현안을 모두 해결할 수 있다고 강하게 믿고 있으며, 바이오연료의 보급에 따른 여러 부작용들은 그리 중요하지 않다고 생각하고 있다.

요약하면, 요인2-1 유형의 응답자는 “적극적 바이오연

료 보급확대 입장”으로 명명할 수 있는데, 바이오연료업계 응답자 5인이 모두 요인2를 구성하는 것으로 나타났다. 바이오연료의 양적 확대가 바이오연료업계의 매출과 손익에 바로 직결됨을 고려하였을 때, 바이오연료 보급에 가장 적극적으로 의사를 표현하고 있는 것으로 나타난다.

③ 요인2-2 : 바이오연료 보급에 적극적 반대 입장

요인2-2 유형의 응답자 중 “음”의 요인가를 보이는 5명의 사람들로 바이오연료의 확대 논리인 석유자원대체/에너지다원화/온실가스감축/폐자원활용에는 모두 반대/회의적 입장을 나타내고, 바이오연료의 보급의 문제점인 자동차성능저감/식량경합문제/가격상승문제에는 강하게 동의하고 있는 그룹이다. 이들은 바이오연료의 보급확대는 석유제품 가격상승, 식량경합 등 여러가지 부작용만 야기할 뿐 온실가스감축, 에너지다원화 등 우리나라 에너지정책 현안해결에는 전혀 도움을 주지 못할 것이라고 생각하고 있다.

요약하면, 요인2-2 유형의 응답자는 “바이오연료 보급에 적극적 반대입장”으로 명명할 수 있는데, 석유업계 응답자 5인 중 2인이 요인2-2를 구성하는 것으로 나타났으며, 나머지 3인은 각각 서울대학교 TEMEP 대학원생 2명, 에

Table 6. Q statements for Factor 2

	Q요인가	Q진술문
요인 2-1: 바이오연료 보급 확대 적극적 찬성 입장	+4	1. 석유의 가체년수는 한계가 있으므로 고갈에 대비하여 바이오연료로의 대체가 필요하다
		2. 중동 의존의 석유를 동남아시아/중남미의 바이오연료로 대체하여 에너지 다원화해야 한다
요인 2-2: 바이오연료 보급에 적극적 반대 입장	+3	18. 바이오연료 생산에 발생하는 온실가스를 고려하더라도 바이오연료는 여전히 온실가스감축에 효과적이다
		4. 바이오연료의 보급 및 확대는 국내 자원재활용의 일환으로 의미가 있다
요인 2-2: 바이오연료 보급에 적극적 반대 입장	-3	17. 바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다
		32. 우리나라는 바이오연료가 충분히 보급되고 있다
요인 2-2: 바이오연료 보급에 적극적 반대 입장	-4	35. 바이오연료는 기존의 석유제품에 비해서 품질/성능이 떨어져 자동차 운행에 영향을 준다
		15. 바이오연료 비율증가는 해당원료의 국제가격을 높여 궁극에는 소비자 부담은 더욱 증가시킨다
요인 2-2: 바이오연료 보급에 적극적 반대 입장	-4	14. 바이오연료의 보급에 따라 같은 원료(대두, 옥수수 등)를 사용하는 축산업계와 식품업계가 어려움을 겪는다
		13. 바이오연료 의무혼합에 따라 석유제품 가격이 인상되어 소비자의 부담은 더욱 증가된다

너지경제연구원 연구원 1명으로 나타났다. 요인2-1과 요인2-2를 모두 포함하는 요인2의 주요진술문은 Table 6과 같다.

④ 요인 3 : 제한적 바이오연료의 보급 입장

요인3 유형의 응답자는 요인1 유형의 “바이오연료의 한계를 인정한 정책적 보급유지 입장”과 마찬가지로 우리나라의 바이오연료 보급한계에 대해서 인정하고 있다. “우리나라 실정 상 바이오연료의 원료가 되는 에너지작물의 수급에 한계가 있다” 진술문6과, “우리나라에서 재배한 바이오연료의 원료(대두, 옥수수 등) 가격은 비싸다” 진술문16에 동일하게 +4를 부여하는 등 강한 동의를 하고 있고, 동시에 “바이오연료나 원료에 대한 기술개발을 통해 우리나라의 에너지자립이 가능하다” 진술문10과 “바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다” 진술문17에 -4를 부여하여 강한 부정적 의견을 나타내는 것을 통해 확인할 수 있다. 또한 “우리나라는 바이오연료가 충분히 보급되고 있다” 진술문32에 동의하지 않는 것도 바이오연료 보급한계에 대해서 인정하고 있는 모습이다.

그러나, 요인3 유형의 응답자는 요인1과는 달리 바이오연료의 온실가스 배출여부보다는 국내 자원재활용과 정책

목표 달성에 중요한 가치를 두고 있는 것으로 나타난다. “바이오연료의 보급 및 확대는 국내 자원재활용의 일환으로 의미가 있다” 진술문4에 +3을 부여하고, “바이오연료의 보급은 정부의 신재생에너지 보급목표(2035년, 11%) 달성에만 목표하고 있다” 진술문5에 +3을 부여하고 있다. 또한 “외국산(해외) 바이오연료라도 온실가스감축 효과가 있기 때문에 수입하여 사용하여야 한다” 진술문19에 -3부여 동의하지 않는 등 외국산 바이오연료는 온실가스 감축효과가 있더라도 사용에 반대하고 있다.

요약하면 요인3의 유형의 응답자는 우리나라의 바이오연료 보급한계를 인정하며, 국내 자원재활용과 정책목표 달성이 중요하다고 생각한 “제한적 바이오연료 보급입장” 유형이라고 규정지을 수 있겠다. 요인3의 주요특징을 보여주는 진술문은 Table 7과 같다.

⑤ 요인 4 : 기술개발 중시 바이오연료 보급입장

요인4 유형의 응답자는 바이오연료의 기술개발 중요성에 대해 크게 주목하고 있다. “온실가스감축 효과가 큰 차세대 바이오연료의 연구개발과 상용화가 필요하다” 진술문24에 +4를 부여하고, “바이오연료나 원료에 대한 기술개발을 통해 우리나라의 에너지자립이 가능하다” 진술문10에 +3를 부여하는 것에 그 의견이 잘 나타나 있다. 또한, 요인2 유형과 마찬가지로 에너지안보(진술문2)/석유자원대체(진술문1) 등에 동의하며 전통적 바이오연료 보급입장에 찬성함을 보여주고 있다. 마지막으로 요인4 유형의 응답자는 바이오연료의 식량경합성에는 반대하는 의견을 제시하고 있다. “바이오연료의 보급에 따라 같은 원료(대두, 옥수수 등)를 사용하는 축산업계와 식품업계가 어려움을 겪는다” 진술문14와 “바이오연료는 아프리카 등 식량부족 국가의 기근의 주요한 원인이다” 진술문22에 동의하고 있지 않는 모습이다.

요약하면 요인4 유형의 응답자는 바이오연료의 기술개발을 통해 에너지안보와 석유자원대체를 달성하고, 식량경합성 문제도 해결할 수 있다고 생각한 “기술개발 중시형 바이오연료 보급입장”으로 명명할 수 있겠다. 요인4의 주요특징을 보여주는 진술문은 Table 8과 같다.

Table 7. Q statements for Factor 3

	Q요인가	Q진술문
제한적 바이오연료 보급 입장 - 바이오연료 한계 인정/국내 자원 재활용 우선/정책 목표 달성 중시	+4	6. 우리나라 실정 상 바이오연료의 원료가 되는 에너지작물의 수급에 한계가 있다
		16. 우리나라에서 재배한 바이오연료의 원료(대두, 옥수수 등) 가격은 비싸다
	+3	25. 우리나라의 바이오연료 기술개발 수준은 선진국에 비해서 뒤떨어져 있다
		4. 바이오연료의 보급 및 확대는 국내 자원재활용의 일환으로 의미가 있다
		5. 바이오연료의 보급은 정부의 신재생에너지 보급 목표(2035년, 11%) 달성에만 목표하고 있다
	-3	22. 바이오연료는 아프리카 등 식량부족 국가의 기근의 주요한 원인이다
		32. 우리나라는 바이오연료가 충분히 보급되고 있다
		19. 외국산(해외) 바이오연료라도 온실가스감축 효과가 있기 때문에 수입하여 사용하여야 한다
	-4	17. 바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다
		10. 바이오연료나 원료에 대한 기술개발을 통해 우리나라의 에너지자립이 가능하다

Table 8. Q statements for Factor 4

	Q요인가	Q진술문
기술 개발 중시 바이오 연료 보급 입장	+4	2. 중등 의존의 석유를 동남아시아/중남미의 바이오 연료로 대체하여 에너지 다원화해야 한다
		24. 온실가스감축 효과가 큰 차세대 바이오연료의 연구개발과 상용화가 필요하다
	+3	11. 바이오연료의 보급은 농업을 발전시키고, 농민의 삶을 개선하는데 도움을 준다
		1. 석유의 가체년수는 한계가 있으므로 고갈에 대비하여 바이오연료로의 대체가 필요하다
		10. 바이오연료나 원료에 대한 기술개발을 통해 우리나라의 에너지자립이 가능하다
	-3	14. 바이오연료의 보급에 따라 같은 원료(대두, 옥수수 등)를 사용하는 축산업계와 식품업계가 어려움을 겪는다
		5. 바이오연료의 보급은 정부의 신재생에너지 보급 목표(2035년, 11%) 달성에만 목표하고 있다
		22. 바이오연료는 아프리카 등 식량부족 국가의 기근의 주요한 원인이다
	-4	17. 바이오연료의 보급은 신재생에너지 중 가장 효과적인 보급 수단이다
		8. 바이오연료 정책은 에너지정책이라기 보다는 농업정책에 가깝다

5. 결론 및 정책적 시사점

바이오연료 보급정책 이른바, RFS(Renewable Fuel Standard, 신재생에너지 연료 의무혼합제도)제도에 대해 에너지정책을 전공하는 대학원생, 산업통상자원부 공무원, 에너지관련 유관기관(에너지관리공단, 에너지경제연구소, 석유관리원), 그리고 직접적 이해관계 당사자인 바이오연료업계, 석유업계 관계자들을 Q방법을 통해 인식유형을 분석하였다. 분석결과, “바이오연료의 한계를 인정한 정책적 보급유지 입장”, “바이오연료 보급확대 적극적 찬성”, “바이오연료 보급의 적극적반대”, “제한적 바이오연료의 보급”, “기술개발 중시형 바이오연료 보급”으로 나누어짐을 볼 수 있었다. 에너지정책의 갈등사례를 연구한 선행연구(이순자 외, 2011)²⁹⁾에서 나타나는 바와 같이 다양한 형태의 인식유형과 갈등 양상을 보여주고 있으며, 이러한 다양한 갈등은 정부로 하여금 정책집행과정에 있어 여러 고려사항과 시사점을 보여준다.

첫째, 바이오연료 보급정책을 수립함에 있어, 다양한 의견을 가지는 이해관계자의 참여가 필수적이다. 본 연구에 따르면 바이오연료 보급입장에 대한 인식유형이 5가지로

구분되었다. 에너지정책에 대해서 이해도가 높은 전문가들을 대상으로 하였어도 바이오연료의 보급사안에 대해서도 5가지 다른 의견들을 보이는 집단이 나타날 수 있다는 것은 바이오연료의 보급이 매우 치열하게 이해관계가 대립된다는 것을 보여준다. 정부는 이러한 바이오연료 보급정책을 수립함에 있어 단순히 정부산하 에너지관련 전문연구기관의 연구용역이나 자문을 통해 그 의견을 구하는 것이 아닌 보다 폭넓은 이해관계자들을 대상으로 바이오연료 보급정책 자문위원회를 상시 구성하여 넓은 의견을 구하고 정책에 반영하여야 하겠다. 현행 신재생에너지법 제8조에 따르면 정부는 민/관/학/연의 전문가를 포함한 “신재생에너지 정책심의회”를 구성하여 신재생에너지의 중요한 정책사안인 기본계획, 기술개발 등 포괄적인 내용에 대해서 규정하도록 되어 있다. 그러나 이러한 기구는 태양광, 풍력, 연료전지 등 모든 신재생에너지에 대한 내용을 심의하도록 되어 있어, 바이오연료 보급정책과 같은 각각의 신재생에너지원별 개별적인 정책이슈에 대해서 다루기는 매우 힘들 것으로 판단된다. 바이오연료 보급정책 단 하나의 사안에 대해서도 매우 복잡한 양상의 이해관계가 나타나는 것을 고려하였을 때, 기존의 포괄적인 신재생에너지정책심의회에 모든 사안을 위임하여 처리하는 것보다는 바이오연료 보급정책에 적합한 신재생에너지법에 근거한 상시적 정책 자문위원회의 구성이 필요하다 할 수 있다. 이는 다른 신재생에너지원에 대해서도 확대 적용될 여지가 충분히 있다고 말할 수 있다.

둘째, 바이오연료 보급에 있어 여전히 바이오연료업계와 석유업계가 극한의 대립을 할 수 있는 여지가 충분히 존재하여, 이는 바이오연료 보급정책에 있어 큰 걸림돌로 지속 작용할 수 있고, 정부는 바이오연료 보급정책을 수립함에 있어 바이오연료업계와 석유업계의 이해관계 조정에 면밀한 정책모니터링이 필요하다. 바이오연료 보급에 대한 극단적인 찬성과 반대를 보이는 요인2를 구성하는 사람들의 대부분이 바이오연료업계(5명)과 석유업계(2명)이라는 점은 바이오연료 보급문제가 두 집단간 극한의 대립으로 치달을 수 있다는 것을 보여준다. 상대방에 의견에 대해서 전혀 다른 입장을 견지하고 있는 것으로 바이오연료 보급의 정책결정 과정에 있어, 정부가 일방적으로 한쪽의 의견을 선택한다면, 큰 정책적 반대를 직면할 수 있다는 것을 나타

낸다. 이러한 상황에 있어 정부는 바이오연료 정책결정과 정 절차에 있어서 불투명한 모습들을 모두 해소하는 모습을 보여줘야 한다. 정부는 바이오연료 보급에 대한 정책토론회, 바이오연료와 석유제품의 일반 소비자를 대상으로 한 각각의 연료에 대한 정확한 정책홍보 활동 등에 보다 많은 관심을 기울여야 한다. 또한 정부는 바이오연료와 석유제품에 대한 정확한 통계정보 등을 구축함으로써 양쪽 집단의 비이성적인 극한의 대립상황에서 객관적으로 판단할 수 있는 정보를 제공할 수 있어야 하겠다.

셋째, 바이오연료 보급에 있어 여러 인식유형들 중 중재적 역할을 기대할 수 있는 그룹을 찾아 바이오연료 보급 이슈에 대한 극한적 대립을 방지하는 것도 기대해 볼 수 있다. 바이오연료보급에 대한 인식유형 중 요인4 “기술중시형 바이오연료보급 입장”의 경우, 바이오연료의 보급찬성과 반대의 가치중립적 입장보다는 기술개발을 통한 바이오연료의 보급을 중요시하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이러한 그룹은 석유자원대체와 온실가스감축 여부라는 바이오연료 본연의 보급목적과 식량경합성 등 바이오연료의 문제점에 대해서 동시에 고려하고 있는 그룹으로 바이오연료업계와 석유업계 모두가 문제점으로 인식하고 있는 사안들을 고려하고 있으므로, 양자의 이해관계를 해소해 줄 수 있는 적임자 그룹이라고 할 수 있겠다. 정부가 바이오연료 보급 정책을 마련함에 있어, 이러한 인식유형 집단을 발굴하고 이해조정자로서 활동을 부여를 한다면, 바이오연료 보급정책은 대립적인 양상을 지양하고 이해관계자의 의견을 종합/통합한 정책이 될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 Q방법론을 활용하여 신재생에너지 정책 중 바이오연료보급에 대한 인식유형을 분류하고 그 갈등구조를 파악한 후, 정부의 바이오연료 보급정책에 있어 고려하여야 할 사항을 제안한 것에 의의를 둘 수 있다. 그러나 바이오연료 보급인식 유형간의 상호 소통 정도가 어느 정도이고 얼마나 갈등의 정도 있는지 분석을 하지 못한 것은 아쉬움으로 남는다. 또한 선행연구에서는 국내 소비자들이 바이오에탄올의 가격에 대해 YU자의 비선형성 선호를 보인 바(배정환, 2014)³⁰⁾가 있으나, 본 연구에서는 바이오연료 보급정책에 있어 중요한 이해당사자인 일반 소비자들이 제외되어 있어 아쉬움이 남는다. 향후 바이오연료뿐만 아니라 여러 특수한 에너지정책 사례에 보다 정교한 Q설문의

도출을 통한 분석을 실시한다면, 정부의 신재생에너지정책, 더 나아가 에너지정책의 집행에 있어 여러 갈등요인들을 미리 대비할 수 있는 수단이 될 수 있을 것이다.

References

- [1] Lee, J. S., et al, 2006, “Proposal for the development of bio-energy industry”, The Korean Society for New And Renewable Energy, 2006 Fall Conference, pp. 234-236.
- [2] Yan Gaoa, Margaret Skutschb, Rudi Drigoc, Pablo Pachecod, Omar Masera, 2011.4, “Assessing deforestation from biofuels: Methodological challenges”, Applied Geography, Vol. 31, Issue 2, pp. 508-518.
- [3] Lee, J. S., 2006, “Biofuels Technology Development Status and distribution forecast”, Theories and Applications of Chem. Eng., Vol. 12, No. 1, pp. 1183.
- [4] Kim, J. G., et al, 2011, “Study on Comparison of Global Biofuels Mandates Policy in Transport Sector”, Journal of The Korean New And Renewable Energy, Vol. 7, No. 4, pp. 18-29.
- [5] Ahn, B. J., et al, 2014.1, “The Korean Industry Strategy for Southeast Asian countries’ Bioenergy Policy and Industry Trends”, Korea Forest Research Institute, Topics, Vol. 2.
- [6] K-petro, 2013.2, “The Research on Detail Implementations of Renewable Fuel Standard in Korea”, Public Hearing.
- [7] Kim, K. Y., 2001.11, “Biofuels for Alternative Fuels”, LG-Weekly Economics.
- [8] Kim, J. G., 2013.11, “Prospects for Domestic and Foreign Biodiesel Industry”, Korea Industrial Technology Association, Technical Issue Paper.
- [9] Ministry of Trade, Industry and Energy Republic of Korea, 2010.12, “The 2nd Long-term Biodiesel Supply Planning”, Press Release.
- [10] IPCC, 2006, “Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, Vol. 2 (Energy) & Vol. 4 (Agriculture, Forestry and Other Land Use).
- [11] German National Academy of Sciences Leopoldina, 2012, “Bioenergy – Chances and Limits”.
- [12] Bae, J. H., 2009.12, “Economic and environmental

- assessment of the biodiesel supply policy”, Korea Economic Energy Institute, Occasional Research Reports.
- [13] Cha, Kyung Soo, Jeong Hwan Bae, 2011, “Dynamic impacts of high oil prices on the bioethanol and feedstock markets”, Energy policy, Vol. 39, No. 2, pp. 753-760.
- [14] Ministry of Strategy and Finance Republic of Korea, 2012.10, “G20's response to the global grain price hike”, Press Release.
- [15] Korean Livestock Associations, 2013.2, “An immediate end to the biofuel mandate fostering skyrocketing livestock feed price”, Statement.
- [16] IEA, 2011, “Technology Roadmap - Biofuels for Transport”.
- [17] Korean Biotech Policy Research Center, 2010, “Bio-Energy Research and Technology Development Trends-bioethanol and biodiesel”, BT Technology Trends Report, No. 137.
- [18] Lee, Y. J., 2003, “Domestic Biodiesel Supply Status and Air Quality Improvement of Biodiesel”, The Korean Society for New And Renewable Energy, 15th Workshop.
- [19] Joint FIE Manufacturer, 2012.3, “Fuel Requirements for Diesel Fuel Injection Systems Diesel Fuel Injection Equipment Manufacturers”, Common Position Statement.
- [20] Hong, S. P., et al, 2012.10, “Renewable Energy Law and Policy”, Hyeonmun Publisher.
- [21] Ministry of Trade, Industry and Energy Republic of Korea, 2014.1, “The 2nd National Master Plan for Energy”, Press Release.
- [22] Ministry of Trade, Industry and Energy Republic of Korea, 2014.9, “The 4th National Master Plan for New and Renewable Energy”, Press Release.
- [23] Cho, Y., 2014, “Domestic Biodiesel Industry Status”, The Korean Oil Chemists' Society, 2014 Fall Conference.
- [24] William Stephenson, 1953, “The Study of Behavior: Q-Technique and Its Methodology”, University of Chicago Press.
- [25] Bruce Mckewon, Dan Thomas, 1988, “Q methodology”, Sage Publications.
- [26] Jung, J. D., 2007, “Subjectivity and Public Administrative Implications for Q Methodology”, The Korean Association for Policy Studies, Spring Conference Proceedings, pp. 7-24.
- [27] Kim, H. S., 2000, “Q Methodology”, Education Science Publications.
- [28] Schmolck, Peter, John Atkinson, 2002, “PQMethod (version 2.11)”, Computer software, Available at <http://schmolck.userweb.mwn.de/qmethod>.
- [29] Lee, S. J., et al, 2011, “Views of the Related People toward the Construction of Garolim Tidal Power Plant”, Korean Local Administration Review, Vol. 25, No. 2, pp. 271-302.
- [30] Bae, J. H., 2014, “Non-linear Preferences on Bioethanol in South Korea”, Environmental and Resource Economics Reviews, Vol. 23, No. 3, pp. 515-551.