

Article

해양과학기술분야 연구개발 결과의 사업화 성공요인에 관한 연구
-질적 연구방법의 혼합적 활용을 중심으로-

이용규^{1*} · 임장근²

¹중앙대학교 공공인재학부
(156-756) 서울시 동작구 후석로 84
²한국해양과학기술원 제2부원장실
(426-744) 경기도 안산시 상록구 해안로 787

An Analysis of Critical Success Factors in Commercialization of R&D
Outcomes in Ocean Science and Technology
-Through Application of Dual Qualitative Research Methodologies-

Yong-Kyu Lee^{1*} and Jang-Geun Lim²

¹College of Public Service, Chung-Ang University
Seoul 156-756, Korea

²Office of the Vice President for Management, KIOST
Ansan P.O. Box 29, Ansan 425-600, Korea

Abstract : This study focuses on systematic structure of factors, which affect commercialization of ocean science and technology (OST), applying both grounded theory methodology (GTM) and semantic network analysis methodology (SNAM) by using in-depth interviews with 8 specialists previously experienced in the same field. This study further focuses on clarification of the distinctiveness and universality of commercialization factors on OST by comparatively analyzing on the commercialization factors of general sciences and technologies. Using SNAM, it was determined that commercialization success required connected support system, government support, technology marketing, technology power and characteristics of commercialized entities, which were identified as dominant factors. GTM presented an outcome that connected support systems among participants in commercialization and found that research institute strategies are significant factors in the core phenomenon of commercialization, while technology marketing, technology power and market-oriented technology are important conditions. In addition, the factors of technology, market, connection of participants and government support of commercialized entities are shown as equally important factors for commercialization of ocean science and technology. Secondly, SNAM results indicate that ocean science characteristics depend on a network of government support, research institute strategy, organization and manpower, capital power, and technology marketing, as these ocean science characteristics have been identified as significant factors in the GTM study. It has been determined that technology, market and government support should be connected in order for commercialization of ocean science and technology (OST). Moreover, commercialization methods, applied to the marketing of commercialization of ocean science and technology is differentiated from others since commercialization success is more relevant to these factors.

Key words : ocean science & technology, technology commercialization, R&D outcomes, grounded theory, semantic network analysis

*Corresponding author. E-mail : james@cau.ac.kr

1. 서 론

21세기 지식기반사회에서 국가 경쟁력의 원천으로 기술력의 우위가 중요시되고 있다. 정부의 연구개발 지원 형태에 대한 국제무역의 새로운 규범에 맞추어, 민간은 상업화 기술을 중심으로, 정부는 위험부담이 크고 대규모 투자가 필요한 기초기술개발을 중심으로 각기 다른 역할을 수행하고 있다. 우리나라도 기술경쟁에 대비하기 위해 연구개발(R&D) 예산을 대폭 확대하여 2008-2011년간 투자규모 연평균 증가율이 10.3%로 2011년에는 연구개발 예산이 14.9조원에 달하고 있다. 2010년 기준 우리나라 전체 R&D투자는 OECD국가 중 투자규모 7위, GDP대비 비중 3위를 기록하였다. 반면 기술사업화 등 성과창출 측면에서 우리나라의 2010년 공공기관 기술이전율¹⁾은 23.1%로 미국 26.4%, EU 33.5%에 비하여 상대적으로 낮은 편이다.

국내·외적으로 기술사업화를 주제로 한 연구에서는 기술사업화를 성공적으로 이끄는 사전적 활동에 초점을 맞추고 있다. 예를 들면 성과확산을 위한 제도연구, 사업화의 성공 및 실패 원인 규명, 사업화과정에서의 참여자의 중요성, 연구개발기술의 사업화를 위한 관리범위와 수준, 기초연구를 시장수요로 연결시키는데 필요한 노력 등을 주요 주제로 다루었다.

보다 구체적으로는 성과확산(송 2006), 산학연협동(성과 이 2008)과 같이 제도혁신에 역점을 맞춘 연구들은 공공연구의 파급경로에 주로 초점을 맞추고, 기술적 특성을 반영한 기술이전 활성화를 위한 제도 도입의 필요성을 제기하였다. 아울러 사업화 성공요인에 관하여 안 등 (2009)은 최고경영자, 정부역할, Moving Target을 성공요인으로 제시하였고, 한국과학기술정책연구원 (2007)는 기술적 조건과 시장적 조건의 형성, 기술이전 하부구조(TLO, 기술이전인력 등)의 중요성을 주장하였다. 이 (2008), 이 (2005)도 기술특성, 시장특성, 사업화 주체와 연계체제 등을 성공요인으로 보고 있다.

최근 해양자원 개발과 해양의 가치가 고용과 부를 창출하는 동력으로 인식되면서 해양산업의 중요성이 크게 부각되고 있다. 그러나 우리나라 해양과학기술관련 연구개발 환경은 아직까지 매우 열악하다. 일례로 우리나라 해양과학기술 연구개발예산은 2012년 전체 R&D예산의 1.3%인 2,037억원에 불과한 상황이다. 이러한 수치는 주요 선진국과 비교하면 매우 낮은 수치이다. 예를 들면, 2011년 우리나라 예산을 기준으로 미국이 32배, 일본이 6배, 중국이 4배의 예산을 해양과학기술분야에 배정하였다.

열악한 예산 환경하에서 기술이전 및 사업화시스템의

구축에 대한 관심이 후순위로 밀리는 것은 당연하다(국토해양부 2008). 그 결과 해양과학기술에 대하여 미국이나 일본은 실용가능성이나 상업성 검토 수준에 있는 반면, 우리나라는 대부분 개념검증, 모형설계, 실용가능성 검토 수준에 머물러 있다(국토해양부 2011). 따라서 해양과학기술 사업화 실적도 타 기술분야(IT, BT, NT 등)에 비하여 저조하다. 더욱이 해양 분야는 정보통신, 우주개발, 생명공학분야와는 확연히 다른 특성을 지니고 있어 기존 연구에서 나타난 결과를 그대로 활용하기가 불가능해 보인다. 이는 상대적으로 기술발전과 사업화 수준, 이에 대한 학문적 연구가 미흡한 해양과학기술의 사업화를 제고시킬 수 있는 방안을 과학적으로 규명할 필요성을 보여주고 있다.

이러한 맥락에서 본 연구는 해양과학기술 연구개발결과를 사업화할 때 영향을 미치는 요인과 이들 간의 상호연관성 체계를 파악하고, 다른 분야에서 도출된 사업화 요인과의 비교분석을 통해 해양산업 사업화 성공요인의 보편성과 특수성을 규명하는 것을 목적으로 한다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위하여 근거이론(grounded theory)과 언어네트워크 분석(semantic network analysis) 방법을 결합하여 사용하였다. 주관적 방법론을 복합적으로 사용한 이유는 첫째, 해양과학분야의 전문가가 제한적이며, 둘째, 사업화 사례가 적어 정량적 방법론을 적용하기가 어렵고, 셋째, 정성적 방법론에 내재되어 있는 객관성의 미흡이라는 한계를 극복하기 위하여 두 개의 정성적 연구방법론을 병행적으로 활용하였다.

2. R&D결과의 사업화에 대한 이론적 논의

국가R&D 과제와 사업화

연구개발(R&D)은 새로운 지식을 탐구하고, 그 결과나 지식을 새로운 제품이나 공정으로 전환시키는 활동을 총칭한다. 진행단계에 따라 기초연구(basic research), 응용연구(applied research), 개발연구(development research)로 구분된다. 개발대상 기술에 따라서는 기초원리 규명, 산업원천/핵심/응용기술, 공공기술로 구분되며, 이에 따라 산출물의 창출규모 및 파급효과 창출과정이 달라진다. 연구개발의 주체는 대체로 민간이거나 중앙행정기관이다. 기초-응용-개발연구라는 스펙트럼에서 보면, 개발연구에 가까운 연구일수록 민간이 주체가 되며, 기초연구에 가까운 연구일수록 중앙행정기관이 주체가 된다. 통상적으로 중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구비의 전액 또는 일부를 출연하거나 공공기금으로 지원하는 과학기술분야의 R&D

¹⁾기술이전율 = 당해연도 기술이전건수 / 당해연도 신규기술보유건수

사업을 국가연구개발사업이라고 지칭한다.

민간이 주체가 되는 경우 뿐만 아니라, 행정부처가 주체가 되는 기술개발도 대체적으로 사업화를 목표로 진행된다. 그러나 현실세계에서 개발된 기술의 사업화(technology commercialization)는 기술개발과 버금가게 복잡하고 어려운 과정을 거친다. 개념적으로 기술의 사업화는 “기술을 이용하여 제품의 개발·생산 또는 판매하거나 그 과정의 관련기술을 향상시키는 것”으로 규정하고 있다²⁾.

미국 상무성(2003)에서는 기술사업화를 “개발·이전된 기술을 상업적으로 성공적인 상품(Commercially Successful Products)으로 전환하는 과정”이라고 정의하고 있다(박 2009). 그러므로 협의의 사업화는 개발된 무형의 기술을 유형의 상품으로 제품화하는 것을 뜻하며, 광의의 사업화는 기술의 비즈니스화, 즉 기술을 통하여 경제적 이익을 얻는 제반 활동을 총칭한다(이 2008).

사업화와 관련된 유사개념으로 상용화, 실용화, 기업화 등이 있다. 상용화는 연구개발계획의 수립(initiation)과 아이디어의 창안(imagination)을 통하여 연구개발 및 기술을 개발하고, 개발된 기술을 사용하여 신공정, 신제품, 또는 기존 공정과 제품을 개량함으로써 시장에서 제품의 수명주기를 연장하거나 새로운 수명주기를 창출하는 것과 관련된 일련의 제 활동으로 정의된다. 실용화는 제품 수명주기나 기술 수명주기와 관련하여 실제적 의미에서 기술이나 제품의 시장도입 여부와는 관계없이 실질적인 이용자의 이용여부를 강조하는 경우로, 사업화의 결정, 시제품의 제작 및 시험판매 등과 관련된 행동을 의미한다. 기업화는 연구개발을 통하여 창출된 기술 및 제품이 시장에 도입되어 영리를 창출함에 있어 기업으로 집단화된 경우로서 장기 전략관점에서 기술채택, 생산, 마케팅활동 및 시장개척활동이 이루어진다(이 2008). 사업화와 관련하여 고려하여야 할 개념으로 기술이전이 있으며, 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수·합병 등의 방법으로 기술이 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것을 말한다³⁾.

따라서 협의의 기술이전은 어떤 집단이나 제도에 의해 발전된 체계적이고 생산적인 기술관련 지식이 다른 집단

이나 제도에 이전되는 것이며, 광의의 기술이전은 기술이전의 과정을 거쳐 제품개발 및 생산까지 포괄하는 기술상용화 혹은 실용화(technology commercialization)의 개념과 동일시 될 수 있다(한국과학기술정책연구원 2007).

양자간의 미세한 개념적 차이에도 불구하고 이러한 용어는 “연구개발 결과의 실제적 이용과 관련 기술의 확산과정”이라는 측면에서는 동등한 의미를 갖는다. 실제로 이러한 개념들의 영문 명칭은 모두 ‘commercialization’으로 사용하고 있을 뿐 아니라 기술 활동과 관련하여 기술의 수용 및 확산과정, 즉 하부흐름(down stream)에 초점을 둔 것이다. 따라서 용어의 선택은 연구자의 초점, 연구목적이나 성향, 환경조건 등에 따라 결정되는 것이다.

사업화의 단계는 진행도에 따라 지식기술창출, 제품화 연구, 사업화 초기단계, 시장진입단계로 구분될 수 있다. 본 연구에서는 창출된 지식이 제품화 연구와 기술이전의 과정을 거쳐 제품개발의 생산으로 이루어지는 사업화 초기단계까지를 사업화라고 규정하고, 이러한 사업화의 개념은 개발된 기술의 독창성과 해양분야의 특수성을 감안하여 기술개발자가 사업화에 참여하는 것이 필수적인 환경요인을 고려한 것이다.

과학기술 사업화 성공요인 연구사례분석

과학기술의 사업화는 동시다발적인 진행과정(processes)과 다양한 요인들의 상호작용에 의해 이루어진다. 아울러 산업분야별 환경적 요인을 비롯한 다양한 요인이 복합적으로 작용하여 성공여부가 결정된다. 그러므로 산업별로 또는 학자에 따라 다양한 성공요인에 관한 연구결과가 발표되었으며, 연구결과간에는 공통점과 차이점이 존재한다.

한국과학기술기획평가원(2009)은 연구개발 전 과정에서 공통적으로 나타나는 성공요인과 연구개발 단계별로 나타나는 성공요인을 구분하여 분석하였다. 분석결과 공통적 성공요인으로 첫째, 최고경영자 및 책임자의 적극적인 지원과 과감한 의사결정 그리고 우수한 인재의 존재, 둘째, 사업유형에 따른 정부지원과 역할의 유연성 확보 및 정부의 리더십, 셋째, 외부환경변화에 연동된 이동목표

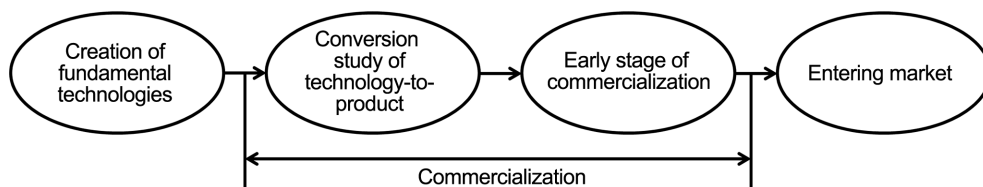


Fig. 1. General stages of technology commercialization

²⁾기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률. 제2조 3항

³⁾동 법률. 제2조 2항

(moving target) 개념을 성공요인으로 제시하였다. 연구개발 단계별 성공요인으로 기획단계에서는 첫째, 철저한 시장지향적 기획, 둘째, 적절한 파트너의 선정과 명확한 업무분담이 중요했고, 실행단계에서는 참여기관간·연구원간 원활한 커뮤니케이션을 통한 신뢰구축이 가장 중요한 성공요인이었다. 상용화 단계에서는 적극적인 연구성과의 홍보, 산업표준화와 적절한 시장진입을 통한 시장지배전략이 중요하였다.

이 (2008)는 기술사업화 영향요인으로 창업자·경영자 특성, 조직·자원능력, 전략·창업과정, 기술 특성, 산업 환경특성, 글로벌 특성의 6가지 요인을 제시하면서 정보통신기기그룹과 패키지 임베디드S/W그룹에 따른 차이를 분석하였다. 계층분석기법(Alytic Hierarchy Process: AHP)을 통한 분석결과 기술사업화 영향요인으로 두 그룹 모두 창업자·경영자 특성요인과 조직·자원능력요인, 기술특성요인의 순으로 중요하였고, 글로벌 요인이 가장 중요하지 않았으나 하위요인 중 글로벌 자원 및 전략이 두 그룹 모두 중요하였다. 가중치 측면에서 패키지 임베디드 S/W그룹이 창업자·경영자 특성요인과 조직·자원능력요인에서 훨씬 높은 가중치 차이를 보였고, 하위구성항목의 창업자·경영자 특성요인에서 정보통신기기그룹은 전문성, 패키지 임베디드 S/W그룹은 관심과 의지를 가장 중요시하였고, 조직·자원능력요인에서 정보통신기기그룹은 조직구조와 운영을 패키지 임베디드 S/W그룹은 인적, 물적 자원을 중요시하였다. 전략·창업과정에서는 두 그룹 모두 기술사업화전략이 중요하며 가중치도 높았고, 산업 환경 특성요인 중 시장환경, 기술특성요인 중 기술의 완성도를 두 그룹이 가장 중요시하였다.

한국과학기술기획평가원 (2007)는 기술이전의 필요조건으로써 기술적 조건과 시장적 조건이 충분히 형성되었을 때 기술이전이 가능해지고, 시장적·기술적 조건을 갖춘 기술을 발굴하고 이를 수요자에게 이전하는 수단으로써 기술이전 하부구조(TLO, 기술이전인력 등)가 필요하다고 보았다. 구체적으로 도입기 기술의 경우 민간 부문의 기술 흡수·소화능력이 미흡함에 따라서 기술적 완성도가 높은 연구개발 결과가 이전·사업화되기 용이하고, 성장기 기술의 경우 민간부문의 기술 흡수·소화 능력이 증가함에 따라 기술적 완성도 보다는 시장적 기회를 바탕으로 기술수요가 형성되고, 성숙기 또는 쇠퇴기 기술의 경우 시장경쟁의 심화로 인하여 단기적으로 시장에 진입할 수 있는 개발연구 결과를 중심으로 기술이전 수요가 집중된다고 보았다.

이 (2005)는 IT 유망 신산업의 우선순위 평가기준(criteria)으로 기술성, 시장성, 외부성, 공익성, 전략성과 이에 따른 하위평가기준을 제시하여 분석한 결과 상위 평가 기준들의 가중치는 시장성(0.499), 파급성(0.186), 기술성

(0.176), 전략성(0.084), 공익성(0.055)의 순이었고, 따라서 국책연구기관의 연구원들이 1990년대 중반 이래 시장·경제적 측면의 효과를 강조해 온 정부의 정책방향과 견해를 같이하고 있다고 주장하였다. 이 (2004)은 기술상용화의 성공요인으로 경영자의 의지와 지원, 상용화 자금제공능력, 상용화 자금조달능력, 기술상용화 경험, 기존기술과 연계성, 신기술·신제품보호 등을 제시하였다.

유 등 (2003)는 CDMA기술개발과정을 정책결정단계, R&D 수행단계, R&D 상용화단계로 구분하고 성공요인을 분석하였다. 분석결과 정책결정단계에서는 정부의 획득전략-중간진입전략, 정부와 혁신주체들의 강한 동기, 명확한 목표설정이 중요하였고, R&D 수행단계에서는 전략적 사업관리, 혁신주체들의 강한 네트워크 형성 및 정보공동활용, TDX 사업의 경험, 상용화단계에서는 개발한 기술에 대한 구매자의 참여와 경쟁의 존재(대규모 내수시장의 존재와 제조업체의 납품경쟁)를 성공요인으로 제시하였다. Goel et al. (1991)은 정부지원 연구개발 관리자들이 적절한 기술이전전략에 대한 확인을 위하여 사용할 수 있는 지침으로 기술지표(기술속성, 연구개발 속성, 복잡성, 정보특성, 기술적 불확실성), 시장지표(응용가능성, 산업속성), 정책지표(정부지원, 시장접근시기) 등 세 가지를 제시하였다.

선행연구에서 제시된 과학기술의 사업화 영향요인을 정리하면 Table 1과 같다.

이상의 연구들을 보면, IT분야의 사업화 성공에 대한 연구가 다수를 차지하고 있고, IT의 기술발전 속도가 빨라 성공요인도 IT분야를 중심으로 반영하고 있다. 안 등 (2009)은 최고경영자 및 조직인력, 정부지원과 리더십을 강조하였고, 이 (2008)는 경영자 특성, 조직/자원능력, 기술특성을 중시하였다. 한국과학기술기획평가원 (2007)은 기술조건과 시장조건을 토대로 기술이전 하부구조(TLO, 기술이전인력 등)를 제안하였다. 이 (2005)는 시장성, 파급성, 기술성을 중시하였고, 이 (2004)은 경영자의 의지와 조직능력을 중시하였다. 종합하면, 사업화 기업, 기술, 시장, 정부지원, 그리고 참여자간의 연계 등이 가장 빈번하게 언급되는 성공요인이었다.

해양과학기술 사업화 현황 및 성공요인에 관한 연구

해양산업은 학자에 따라 다양하게 정의하지만, 일반적으로 해양을 개발, 이용 및 보호하는 각종의 생산적 활동을 총칭한다. 이는 해양개발과 관련된 1, 2, 3차 산업을 모두 포함하는 종합산업으로서 해운물류정보산업, 해양토목·해양구조물산업, 해양광업, 해양에너지산업, 수산양식업, 해양생명공학산업, 해양관광산업 등을 포함한다(한국과학기술기획평가원 2009). 현재 우리나라 해양산업은 해운·조선업, 수산업 등 전통 해양산업을 제외하고는 전반

Table 1. Key advanced researches on influence factor in science & technology commercialization

Researcher	Success factor
KISTEP (2009) R&D success factor	CEO's attitude, outstanding labor force, appropriacy of governmental support, environmental adaptation goal Market-oriented planning, selection of partner, maintaining of partnership, communication, appropriate utilization strategy
Lee (2008) Technology commercialization influence factor	Founder/CEOs characteristics, organizational/resource capability, strategy/founding process, technological characteristic, industrial environmental characteristic, global characteristic
KISTEP (2007) Technology transfer success factor	Technology completeness, technological goals clarity, technological cooperation solidity Market vitalization, innovation-oriented market institution, innovative technologies market receptivity Technology transfer labor force, TLO organization, etc.
Lee, (2005) IT new industry priority decision factor	Importance of technology itself, level of technological difference at home and abroad, possibility of preoccupying/self-supporting technology, urgency of technology development World market size, world market growth rate, world market share Technological ripple effect, economic ripple effect Improvement of social welfare/living condition, balanced development between regions/classes Governmental policy connectivity, vulnerable when not secured
Oh and Cho (2005) R&D influence factor	Experience in joint R&D, faith between partners, meeting frequency between partners, clarity of work responsibility
Lee (2004) Technology utilization success factor	Managers willpower and support, financial aid capability for utilization, financing capability for utilization, experience in technology utilization, networking with existing technology, protection of new technologies and products
Ryu et al. (2003) Technology development success factor	Existence of technology securing strategy, motivation for technology development between government and technology innovation agent, set up of clear goal, creation of clear goal Cooperation between institutes and strategic management, strong network between innovation agents, experience in successful technology development Participation and competition of technology buyer
Goel et al. (1991) Technology transfer standard	Technological property, R&D property, complexity, information characteristics, technological uncertainty Utilization possibility, industrial property Governmental support, market approaching time

적으로 초기단계에 있으며, 첨단기술의 발전과 함께 발전이 가속화될 것으로 예견되고 있다. 이러한 맥락에서, 해양과학기술은 “해양산업의 경쟁력 확보 및 해양국토의 관리 강화, 나아가 21세기 인류 공동의 과제인 자원 고갈과 지구환경 변화 문제를 해결하기 위한 과학기술”로 정의된다(해양수산부 2004).

우리나라의 해양과학기술은 산업발전수준과 유사하게 아직 태동단계에 머물러 있다. 국토해양부의 자료에 의하면, 우리나라의 해양과학기술 수준은 세계 최고 대비 2008년 44.7%, 2010년 52.7%이었으며, 2015년에는 67.1%로 상승할 것으로 예측되고 있다. 특히 해양과학기술 분야에서 세계최고기술 보유국인 미국과의 기술격차는 2008년 7.5년, 2010년 6.7년, 2015년 5.4년으로 좁혀질 것으로 예측하고 있다. 구체적으로 미국이나 일본은 실용가능성이나 상업성 검토 수준에 있는 반면, 우리나라는 대부분 개념검증, 모형설계, 실용가능성 검토 수준에 머물러 있다

(국토해양부 2011).

우리나라의 경우에는 해양과학기술 연구개발결과의 사업화 실적도 매우 미흡하다. 또한 해양과학기술의 사업화를 대상으로 성공요인을 규명하고자 한 연구는 아직까지 수행되지 않았다. 단지, 국토해양부와 한국해양수산기술진흥원 (2008)의 해양과학기술 상용화 관련 연구에서 해양과학기술 사업화의 문제점에 대한 지적이 있었을 뿐이다. 이 연구에서는 첫째, 해양산업의 기술수요와 미래가치에 부합하는 기술 발굴 및 사업추진, 연구과제의 발굴과정에서 연구기획 관련 예산지원의 미흡, 둘째, 과학기술기본계획, 해양과학기술개발계획 등과 연계한 투자우선순위 설정 및 기술개발과제들의 전략적 추진 미이행, 셋째, 개발된 기술의 사업화 역량부족, 기술공급자와 수요자간의 연계부족을 지적하였다. 그 외에도 대학과 연구소들이 사업화보다는 연구실적을 중시하고, 개발된 기술의 제품화·사업화를 지원할 수 있는 추가자금 및 활용에 필요한

지원, 이전 시스템 부재를 문제점으로 제기하였다.

상기 연구는 해양분야 사업화 초기 연구로서 상당한 의미를 가지고 있지만, 해양과학기술의 특성을 적절히 반영하지는 못했다. 이에 따라 IT분야를 대상으로 한 기존 연구결과와 차이점이 거의 발견되지 않았다. 특히, 연구시점이 해양과학기술 연구개발결과의 사업화가 본격화되기 이전이며, 연구대상을 사업화 참여자로 한정하지 않아 다른 연구와 유사한 연구결과가 도출되었을 가능성이 있다. 또한, 자료를 추출하기 위한 설문조사방법도 사업화 성공요인을 심층적으로 분석하기에는 한계가 있어 보였다.

이러한 맥락에서 본 연구는 프론티어⁴⁾, 다학제⁵⁾, 융·복합⁶⁾ 등의 해양과학기술에 내재된 특성을 전제로 사업화 참여자를 대상으로 심층면접을 실시하고, 인터뷰 자료를 토대로 성공요인을 도출하고 이들 간의 관계성을 분석해보고자 하였다. 당연히 해양과학기술의 사업화도 과학기술 사업화라는 큰 틀 안에 속하므로 다른 분야와 공통적인 요인이 존재할 것이며, 세부적으로는 해양분야에 내재된 특성으로 인하여 차이점도 존재할 것으로 추측되었다. 이러한 시도는 궁극적으로 해양산업의 경쟁력 향상에 이바지할 것으로 기대해 본다.

3. 해양과학기술 연구개발결과 사업화 성공요인 분석

분석절차

본 연구의 목적은 해양과학기술 연구개발결과 사업화 요인을 조사하고, 다른 분야 성공요인과의 공통점과 차이점을 분석하는 것이다. 그러나 현재까지 진행된 사업의 숫자가 제한적이어서 계량적 분석방법론보다는 정성적 방법론을 활용할 수밖에 없는 실정이다. 따라서 사업화를 직접 추진한 창업자, 이전기술개발관련 연구책임자 및 사업화 지원을 위한 전담조직 종사 전문가를 대상으로 심층면접을 실시하고 이를 언어네트워크분석(semantic network analysis)과 근거이론(grounded theory)을 활용하여 성공요인을 도출하고 이들 간의 관계를 조사하였다.

언어네트워크 분석방법은 면접 자료에서 나타난 주요단어의 빈도와 주요단어들 간의 연결성 분석으로 이루어진다. 주요단어 상호간의 네트워크는 사회적 네트워크(social network)와 마찬가지로 연결 관계의 상징성을 가지고 의미론적 해석이 가능하다(Stacy et al. 2005). 본 연구에서는 사

업화의 성공요인과 관련 단어의 동시발생 빈도, 공출현 빈도는 네트워크적 관점에서 중요한 연결 관계적 특성을 규명하여 언어적 의미를 도출하고자 하였다. 그러나 언어네트워크분석과정에서 나타난 요인들의 시간적 선후성이나 인과관계를 파악하기는 현실적으로 불가능하다.

다른 질적 연구 방법론들이 연구대상에 대해 심층적인 기술(thick description)을 제공하는 것을 목적으로 하는 것과는 달리 근거이론은 양적-연역적으로도 검증 가능한 이론을 귀납적-질적으로 생산하는 것을 주된 목적으로 한다. 이는 일정한 상황에 관련된 어떤 이론, 즉 어떠한 현상에 대한 추상적, 분석적 구조를 생성하고, 발견하고자 하는 연구로서 다차원적인 해양과학기술 사업화의 성공요인간의 관계를 파악하는데 적합하다.

각각의 장점과 단점이 내재한 두 개의 정성적 방법론을 병렬적으로 사용하여 연구결과의 객관성을 향상시킬 수 있을 것이다. 특히, 언어네트워크 분석을 통해 사업화 성공과 관련된 요인간 네트워크를 파악할 수 있을 것이며, 근거이론을 활용하여 상기 요인간 연결 구조를 규명할 것이다. 두 방법 모두가 인터뷰 내용을 토대로 연구하는 것이고, 연구방법의 주안점이 언어 간 연관성과 인과관계로 다소 다르나 범주화하는 방법론은 동일하므로 복수의 방법론 적용에 따른 시간과 비용이 크지 않은 점도 복수 기법을 선택하는데 고려되었다.

이상의 연구 흐름을 그림으로 정리하면 Fig. 2와 같다.

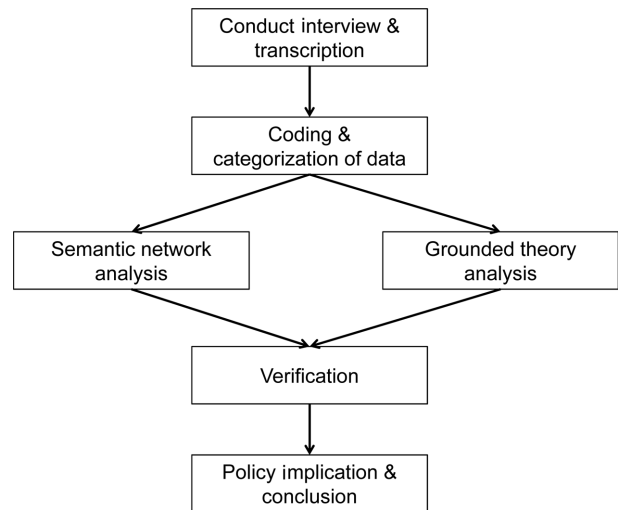


Fig. 2. A flow chart of the study

⁴⁾프론티어 기술은 미지의 현상을 밝히고 그에 도전하는 것이 한 축을 이루는 것으로서 저항이 큰 해수, 수압, 부식성이 강한 염분, 햇빛이 들지 않는 환경 등을 극복해야 하는 특수 극한 기술의 특성을 가지고 있다.

⁵⁾물리, 화학, 생물, 지질학 뿐만 아니라 생명공학, 전자공학, 메카트로닉스, 조선공학, 기계공학, 화학공학, 해양공학, 토목공학 등으로 구성된 다학제적 과학기술

⁶⁾IT(정보기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ET(환경기술), ST(우주항공기술), CT(문화기술) 등과도 융·복합된 과학기술

설문조사대상 및 인터뷰 내용

인터뷰대상자의 선정은 이론적 표본추출(Theoretical sampling) 방식을 사용하였다. 이는 근거이론 방법에서 표본을 추출하는데 사용하는 것으로 무작위 표본추출(random sampling) 방식과 다르며⁷⁾, 이론의 구축에 필요한 자료를 제공할 수 있는 사물이나 사람이면 무엇이든지 표본이 될 수 있다. 인터뷰대상자는 해양과학기술 관련 공공연구기관에 10년 이상 근무한 사람, 해양과학기술 연구개발결과를 토대로 사업화의 경험이 있는 사람으로 한정하였다(Table 2 참조).

심층면접은 3차에 걸쳐 이루어졌다. 1차 면접은 2011년 11월 12일부터 12월 13일까지 3명의 전문가를 대상으로 하였고, 2차 면접은 2012년 3월 28일에 2명을 대상으로 이루어졌다. 3차 면접은 2012년 5월 7-8일에 걸쳐 3명을 대상으로 하였다. 개별면접은 평균 1-2시간 정도에 걸쳐 이루어졌고, 구조화된 설문지를 준비하였으나 면접 대상자가 자유롭게 의견을 개진할 수 있는 환경을 조성하였다. 연구자는 개별 면접을 실시하기 전에 녹음자료의 익명 처리에 대해 설명하고 연구목적으로 사용하는 것에 대한 동의 절차를 거쳤고, 이를 필사하여 분석하였다.

설문에서 사용된 구조적 질문은 다음과 같다.

- ① 국가연구개발체제에서 해양과학기술 연구개발 사업의 중요성
- ② 해양과학기술 연구개발 결과물의 사업화 추진 과정
- ③ 해양과학기술 연구개발 결과물 사업화 장애요인

- ④ 해양과학기술 사업화 영향요인 중 기술적 특성 요인, 환경 및 정부정책요인, 기술의 시장성 요인, 조직의 인력 및 구조 요인, 조직운영요인들 간의 상대적 중요성
- ⑤ 해양과학기술 특성의 영향 양상
- ⑥ 환경 및 정부정책 특성의 영향 양상
- ⑦ 시장 특성의 영향 양상
- ⑧ 조직인력 및 구조특성의 영향 양상
- ⑨ 조직운영특성의 영향 양상

분석

심층면접 자료의 범주화

본 연구에서는 먼저 심층면접 자료의 텍스트를 분석하여, 첫째, 사업화성공에 어떤 요인이 영향을 미치는지, 그리고 둘째, 사업화성공에 어떤 요인이 상대적으로 더 큰 영향을 미친다고 생각하는지에 대해 분석하고자 했다. 그리고 시간의 흐름에 따라 나타나는 핵심적 요인을 분석하였다. 따라서 앞에서 언급된 두 방법론 적용을 위한 자료의 코딩이 이루어졌다.

전사된 인터뷰 자료를 문장별로 분류한 뒤, 사업화성공 요인을 키워드로 정리하였다. 예를 들어 “사업을 성공하는데 가장 중요한 요인은 자금력이다”라는 문장의 경우, ‘자금력’으로 압축적으로 정리되었다. 또한, 유사 용어는 하나의 키워드로 묶어서 정리하였다. 그 결과 사업화 성공과 관련된 130여개의 키워드가 ① 정부지원, ② 기술력, ③

Table 2. Brief introduction to in-depth interviewees

Interviewees	Experiences	Contents of ocean science technologies subjected to commercialization	
Kang(a)	Technology development & establishment of a company	Wing in ground effect ship development	Wing ship technology (Establishment of an Institute)
Lim	Technology development & technology transfer	Underwater wireless communication technology development	Technology transfer to LIG NexOne
Park	Technology commercialization expert	Evaluation of R&D in ocean science technology & commercialization expert	
Kim(a)	Technology development & technology transfer	Fish artificial hibernation technology	Technology transfer to WDF
Lee	Technology development & technology transfer	Microorganism enzyme (DNA modification enzyme)	Technology transfer to bionia Co., Ltd
Kim(b)	Technology commercialization expert	Result diffusion & research management expert	
Chae	Technology development & technology transfer	Intelligent harbor distribution system	Technology transfer to Seoho Electronics, Easy Indus., etc.
Kang(b)	Technology development & establishment of a company	Automatic water quality measuring equipment	Establishment of Baeknyeon Technology Co., Ltd

⁷⁾무작위표출에서는 표본 A와 표본 B가 연구하고자 하는 현상을 제외한 모든 조건에서 동등할수록 바람직하고 표본의 숫자도 통계적 조작에 필요한 만큼 충분히 많아야 한다. 그러나 이론적 표출에서는 표본간의 유사성 혹은 상이성은 문제가 되지 않고, 표본의 숫자도 문제가 되지 않는다(최 등 2003).

기술마케팅, ④ CEO역량, ⑤ 연계지원시스템, ⑥ 조직인력관리, ⑦ 해양특성, ⑧ 자금력, ⑨ 연구기관 전략, ⑩ 시장화기술개발, ⑪ 외부환경 중요성 등 총 11개의 성공요인으로 범주화 되었다. 다음은 이러한 과정을 통하여 도출된 11개 범주에 대한 정의와 실제 면접 내용은 다음과 같다.

(1) 정부지원

해양과학기술의 사업화는 과거에 존재하지 않았던 새로운 영역을 개척하려는 노력이다. 면접에서는 해양이 공유재적 성격을 띠고 있어, 사업화 관련 법제도가 정비되어 있지 않은 어려움이 자주 언급되었다. 그러나 개별 사업자가 사업과 관련된 법률을 제정 혹은 개정하려면 엄청난 시간과 노력이 필요하며, 실제로도 가능하지 않은 경우가 많다. 따라서 정부가 주도하여 관련 법제도를 개선하고, 나아가 해양산업의 중요성을 홍보하여 사업이 진행되는 동안 다양한 기관으로부터 지원을 받을 수 있도록 사회인식 변화 유도에 대한 요구를 보여주었다. 특히 싱가포르의 이원적 법체계를 통한 유연한 법제화의 필요성을 제기하였다.

정부지원방식에 대해서도 다양한 의견이 제시되었다. 특히, 해양과학기술분야 사업화에 대한 지원체계가 미흡하다면서 산업융합법 등 법제도를 토대로 사업화 추진기관에 대한 전주기적이고 장기적인 지원시스템이 구축되어 지원해야 한다고 의견이 제시되었다. 또한 사업화 로드맵에서 표준화, 규격화, 모듈화 등 효율성을 전제로 한 사업화의 전략이 필요하지만, 우리 정부는 아직 체계적 정책지원의 틀을 제공하지 못하고 있다는 지적이 있었다.

인터뷰 자료에서 정부지원과 관련하여 나타난 단어와 구절은 다음과 같다. 정부지원을 법제도 정비 등 다양한 형태의 정책지원을 지속적으로 제공하여 성공 가능한 사업화 환경을 조성하려는 관련 행정부처의 노력으로 정의하였다.

정부 역할, 정책적 지원, 법제도시스템구축, 정부지원시간성(장기간지원), 정부주도, 정책, 국가의 역할, 법제도시스템차별화, 장기간지원체계, 정부정책, 정책지원

(2) 기술력

사업화 성공을 위한 기술적 조건으로 기술수월성 내지 기술완성도를 강조하였다. 그리고 전략성과 효율성을 전제로 한 창의적 기술을 제시하면서 기술의 패밀리 특허화를 위한 기술적 전략성 문제, 직접효과와 유발효과에 대한 전문화된 가치평가가 중요하다고 보았다.

해양산업의 경우 주력산업과 융합기술의 조화를 필요로 하고 시장개발의 중요성이 있으면서도 시장주기(life

cycle) 문제를 항상 고려하여야 한다고 보았다. 인터뷰 자료에서 기술력과 관련하여 나타난 단어와 구절은 다음과 같고, 기술력을 연구자가 기술개발능력을 강화함으로써 경쟁력을 강화하는 활동으로 정의하였다.

전문성, 실용성, 융복합 기술, 지적재산권, 기술개발역량, 기술신뢰성, 기술개발능력, 기술로드맵, 기술인증표준화, 특허, 선진국과의 기술격차 극복

(3) 기술마케팅

모든 사업화를 위해서는 시장의 주도적 역할이 있어야 하는데 해양산업 시장은 한정성을 가지고 있어 미래 내지는 잠재시장에 대한 고려가 필요하다고 보았다. 내수시장 부재는 해양산업 시장의 세계화를 요구하고 있고, 글로벌화에 대한 전략 수립을 필요로 한다. 특히 그린산업과 관련하여 지구적 문제의 해결 필요성이 해양의 세계시장규모를 확장시키고 있다. 기술마케팅은 연구개발이 완료된 후, 개발된 기술을 시장에 소개·판매·판촉하는 연구소 내 사업화 전담조직의 지원활동으로 정의할 수 있고, 범주화된 단어와 구절은 다음과 같다.

시장의 요구, 마케팅, 사업을 목표로 한 개발, 시장성, 시장규모예측, 시장형성, 시장화, 세계시장규모 확대, 수요자 중심, 시장의 수요 탐구, 경제적 효과, 세일즈, 잠재시장검토

(4) CEO역량

일부 면담자는 사업화에 있어서 CEO의 운영능력이 50% 이상 중요성을 가진다고 보았다. 그리고 기술 개발인력은 CTO로서, 경영책임자가 되지 말고 전문경영인에게 CEO를 맡기는 것이 좋을 수 있다는 의견도 있었다. 개발된 해양과학기술 연구결과를 사업화함에 있어 기업 CEO의 사업역량 및 성공의지를 다음과 같이 CEO역량으로 정의하였다.

CEO역량, CEO, CEO의지

(5) 연계지원시스템

연구기관과 사업화기업의 연계를 위해 조직적으로 기술사업화를 지원하는 체계가 요청된다고 보았다. 이에 TLO조직, 산연협력단 내지 산연협력체계의 개념을 제시하였고, 전문변리사나 기술 가치를 평가하는 전문가그룹이 절실하게 필요하다는 의견도 있었다. 또한 해양분야의 경우 기술이전설명회 등을 개최해도 상대적으로 수요가 적기 때문에 연구원 창업기업이 중요하다고 보았다. 기술이전 후에도, 이전받은 회사의 대표이사가 새로운 기술에 대해서 충분히 파악하지 못하는 경우도 있어 기술이전을

받은 기업과 개발자간의 커뮤니케이션이 중요하게 나타났다.

연계지원시스템은 연구소가 기술개발과 시장화를 연계할 수 있도록 하는 지원시스템(예: 사업화전담조직 등)을 구축하고, 다양한 전문가들의 지원을 받을 수 있도록 네트워크를 구축하는 활동으로 정의할 수 있고, 범주화된 단어와 구절은 다음과 같다.

사업화 지원시스템 구축, 산학연, 기술이전 전담조직, 사업화 지원조직, 사업화 지원체계구축, 커뮤니케이션, 네트워크, 조직운영 지원체계구축, 파트너십, 법제도 시스템변화, 사업화를 보는 시각, 사업화추진 기관지원, 유인책, 전략적 지원, 긍정적 마인드, 맞춤형 지원체계, 명석깔아주기, 별도조직 구축, 안정적 지원, 역할분담, 조직의지

(6) 조직인력

사업화를 위해서는 기술학습과 기술축적을 위해 우수인력, 혁신적 마인드, 독특한 인력 조직구성, 신나는 조직, 주인의식을 갖는 조직체계 등의 개념이 제시되었다. 그리고 조직운영에서의 융합이 필요하다고 보았다. 특히 기술가치분야에서 기술가치 평가사, 변리사, 변호사, 전략 경영자, 마케팅 전문가, 기술전략정책 전문가의 협업을 중요하게 판단하였다. 이외에도 마케팅 등 복합적 요소가 작용한다고 보면서 지원필요성을 다시 제기하였다. 조직인력은 조직운영 및 인력관리 역량을 정의할 수 있고, 관련 단어와 구절은 다음과 같다.

인적자원, 조직운영, 우수인력, 창조적 인재, 혁신적 마인드, 교육, 조직운영능력, 직원의 열정, 팀워크, 혁신역량, 경제교육, 도전하는 분위기, 벤처정신, 열정, 주인의식

(7) 해양 특성

해양산업은 고위험성을 기본적으로 가지고 있으면서도 미성숙상태 또는 과도기에 있다고 하겠다. 따라서 해양 관련 시장과 수요를 보여주기 어려운 특성을 가진다. 이는 해양과학기술의 사업화에 해양의 본래적 특성이 중요한 영향을 미치고 있다는 지적이 공통적으로 나타났다. 해양의 본래적 특성으로 제시된 개념은 공유재산, 공공성, 거대성, 고위험성 등이 있다. 해양특성은 다른 연구 분야와 차별화된 해양 분야의 특수성을 인정하고, 그에 적합한 개발·사업화 활동으로 정의할 수 있는데, 관련 단어와 구절은 다음과 같다.

미래시장예측, 미개발분야, 미개척분야, 미래시장검토, 미래시장예측능력, 사회적 인식변화, 새로운 일, 신사업, 신산업분야 창출

(8) 자금력

사업화에서 자금문제의 개념을 중요시하면서 자금획득을 위한 절차와 CFO교육의 필요성을 제시하였다. 또한 자금과 관련하여 특히 절실하게 필요할 때 도와줄 수 있는 체제를 만들어야 한다고 보았다. 사업화에 필요한 자산뿐만 아니라 기술개발을 위해 투입되는 예산확보 능력을 자금력으로 정의하였고, 관련 단어와 구절은 다음과 같다.

자금조달, 자금력, 자금운영능력, 자금지원, 자금지원체계 구축, 자금확보

(9) 연구기관 전략

친사업화의 연구기관 체계를 중요하게 인식하고 있었다. 즉 연구기관의 사업화에 대한 인식을 토대로 적극적인 지원체제를 사업화 영향요인의 중요개념으로 제시하고 있었다. 또한 연구자들이 이런 사업화를 추진하는데 적극적이지 않은 특성, 연구기관의 사업화 시스템과 관련하여 사업화 경시 분위기와 함께 과학과 기술의 차별화문제가 중요하게 언급되었다. 창업시 또는 기술이전시 맞춤형 지원을 할 수 있도록 하는 사업화 추진 로드맵의 개념이 제시되었다. 즉 안정적 연구 환경과 더불어 기술사업화에 대한 창의성을 발휘할 수 있는 정부와 연구기관의 배려와 지원이 필요하다고 보았다. 연구기관전략은 연구기관이 기술개발 및 사업화의 전 과정을 관리하고 사업화성공을 위해 연구기관의 발전전략을 개선하는 활동으로 정의할 수 있고, 관련 단어와 구절은 다음과 같다.

사업화 전략, 사업화 시간단축, 사업화 의지, 목표명확성, 문제해결, 유연성, 유연화, 자유개발 권장, 작지만 강한 기업, 종합적 대처역량

(10) 시장맞춤형 기술

기술은 시장에 맞춰야 한다. 이는 기술 수요의 부족과 관련하여 해양과학기술 수요와 공급의 부적합문제를 제시할 수 있다. 시장에 필요한 기술로 기술목표의 명확성, 시장 내지 사업화를 최종목표로 하는 기술의 중요성을 강조하였다. 시장맞춤형 기술은 기술개발의 전단계인 기술개발 기획 및 계획과정에서부터 시장지향성을 염두에 두는 활동으로 정의할 수 있고, 이와 관련된 단어와 구절은 다음과 같다.

사업화가능성, 맞춤형기술, 사업화목적으로 개발, 사업화목표로 기술개발, 실용화 가능성

(11) 외부환경 중요성

외부환경 중요성은 사업화와 관련된 국민의 인식과 태

도 등 제반환경을 포괄하는 것으로 다음의 단어와 구절을 포함하고 해양과학기술과 사업화를 둘러싼 국내외 및 연구소 대내외의 환경적 여건으로 정의할 수 있다.

대내외적 환경, 대국민홍보 및 인식제고, 외교조약의 중요성, 외부환경 영향

언어네트워크분석

언어네트워크분석을 수행하기 위하여 본 연구에서는 범

주화 키워드로 11개 성공요인으로 압축되어 재코딩된 자료를 다시 KrKwic 프로그램을 사용해 빈도분석하고, Krtile 프로그램을 사용해 키워드의 리스트를 행렬로 전환하였다. 이러한 과정을 거쳐 만들어진 행렬을 Ucinet6 프로그램을 활용하여 빈도분석하고, Ego네트워크 분석을 통해 사업화성과 11개 성공요인간의 연결빈도를 도출하였다. 그 결과, 해양과학기술 사업화 성과와 공출현하는 요인의 빈도수와 비율은 Table 3과 같고, 이를 네트워크 지도로 표시한 것이 Fig. 3이다.

Table 3. Relative ratio of success factors in commercialization

	Link	Frequency	Ratio
Success factors in commercialization	Network supporting system	42	20.4
	Governmental support	36	17.5
	Technology marketing	31	15.0
	Technological capacity	24	11.7
	Organizational human resource	23	11.2
	CEOs capability	12	5.8
	Financial capacity	10	4.9
	Institutional strategy	10	4.9
	Ocean characteristic	8	3.9
	Environmental characteristics	5	2.4
	Market-oriented technology	5	2.4
	Total	206	100.0

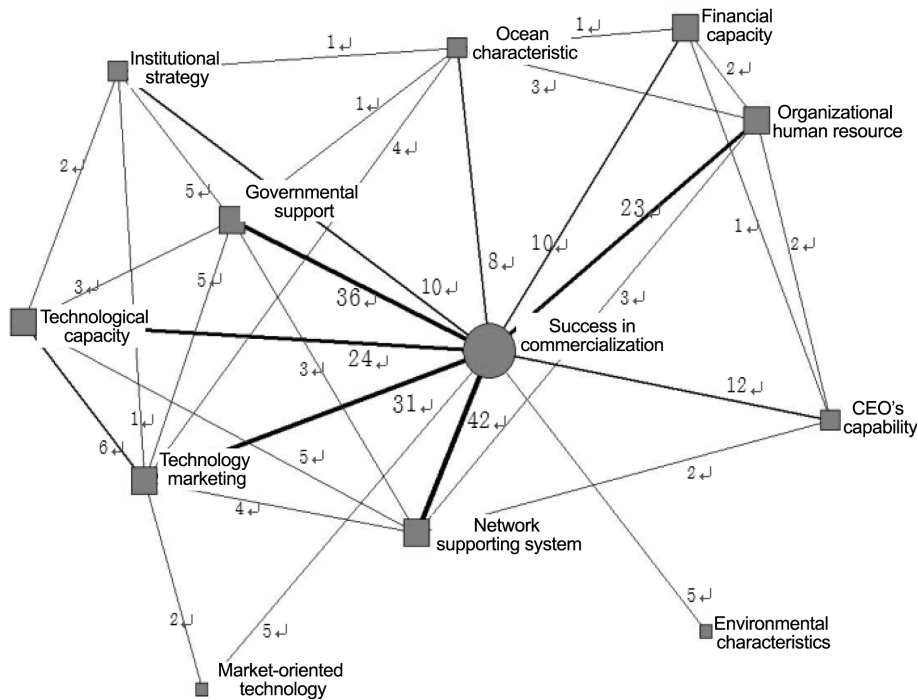


Fig. 3. A semantic network of success factors in commercialization

분석결과를 보면, 사업화 성공으로는 연계지원시스템 (42), 정부지원(36), 기술마케팅(31), 기술력(24), 조직인력 (23), CEO역량(12), 자금력(10), 연구기관 전략(10), 해양 특성(8), 외부환경 중요성(5), 시장맞춤형 기술(5)의 순으로 공출현 빈도를 보이고 있었다. 직·간접으로 연계된 사업화 성공요인은 사업화 기업과 관련한 조직인력, CEO역량, 자금력이 전체적으로 45회의 공출현 빈도를 보였고, 기술과 기술마케팅 그리고 그 연계성이 60회의 공출현 빈도를 보였으며, 연구소를 중심으로 한 참여자간의 연계가 52회의 공출현 빈도를 보이고 있었다. 따라서 다른 과학기술 분야의 연구에서 제시한 사업화 성공요인인 사업화기업의 특성, 기술과 시장, 연계성, 정부지원이 해양과학기술의 사업화에도 공통적으로 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다.

사업화 성공요인의 관점에서 다른 산업영역과의 차이점은 주로 해양의 특성에 기인한 것이다. 즉 공출현 빈도는 상대적으로 낮지만 다른 분야의 연구에서 나타나지 않았던 해양특성과 외부환경 중요성이라는 2개의 요인이 사업화 성공과 공출현하고 있었다. 외부환경 중요성의 경우는 여타 사업화 성공요인과 고립되어 영향을 미치고 있었지만, 해양특성의 경우에는 정부지원, 연구기관 전략, 조직인력, 자금력, 기술마케팅과 네트워크를 형성하면서 사업화 성공과 직간접적인 관계를 맺고 있었다. 즉 해양이 공유재산이라는 특성, 외국과의 협약이 필요한 상황의 발생

가능성, 국내 법체계의 미비 등 여타 분야에서 쉽게 찾아볼 수 없는 특성이며, 이러한 요인들이 다른 요인들과 연계되어 사업화의 성공여부에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

근거이론 분석

근거이론에서 Strauss and Corbin (1998)은 범주간의 관계를 정리하는데 활용하는 일반적 도식(scheme)으로 패러다임 모형을 제시하였다. Fig. 4는 패러다임 모형에 입각하여 해양과학기술 사업화와 관련된 범주간의 상호관계를 분석한 내용이다.

핵심범주는 모든 범주를 아우르는 중심 주제(theme)로서 이들 범주들을 분석하고 설명할 수 있어야 한다(Strauss and Corbin 1998). 해양과학기술 사업화에서 반복적으로 강조되는 현상은 해양의 기본적 특성이었다. 해양과학기술 사업화와 관련된 각종의 변수들은 직접적 혹은 간접적으로 ‘해양특성’과 연관된다. 따라서 해양특성을 고려하여 정부 지원의 범위와 방법 등도 결정되어야 하며, 전체적인 사업화의 성공여부도 해양특성 반영여부와 밀접히 관련되어 있다. 이에 해양특성을 핵심범주로 파악하였다.

보다 구체적으로 해양은 공유재산, 공공성, 거대성, 고위험성 및 신기술 등의 특성을 가지고 있다. 따라서 관련 기술의 사업화에 민간자본의 참여가 제한적일 수밖에 없으며, 사업화와 관련된 법적 제도가 정비되어 있지 않은

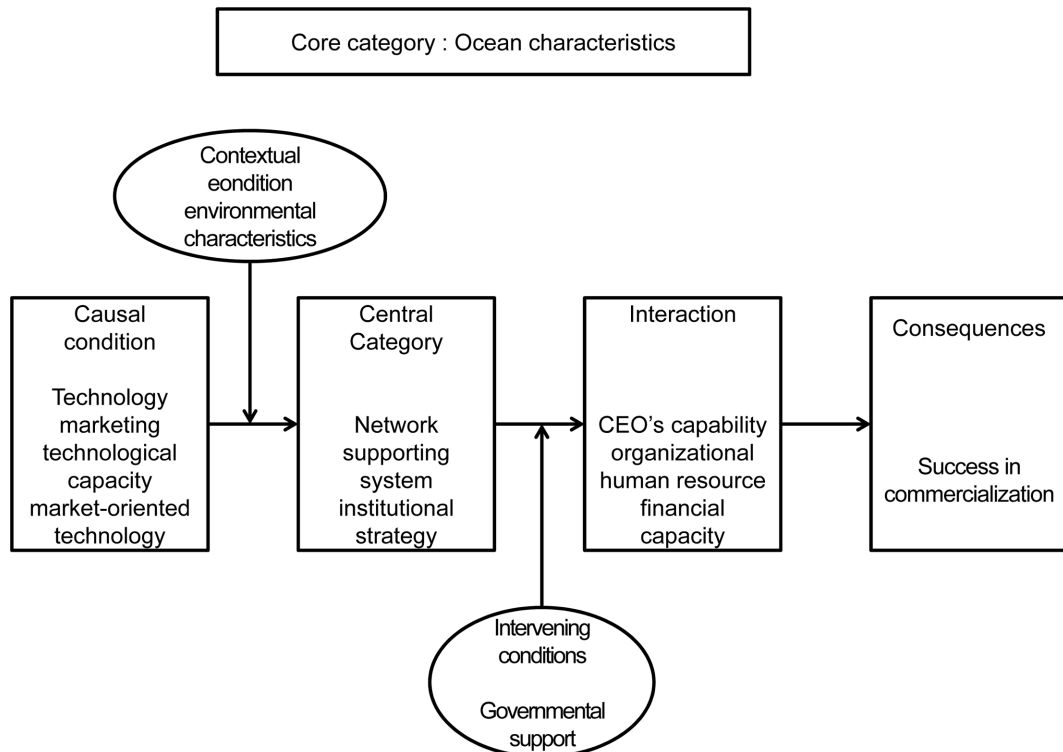


Fig. 4. Analysis of ocean science & technology commercialization based on grounded theory

경우도 빈번히 발생한다. 이러한 요인들이 IT, BT분야에서의 성공요인과 차별화되고 있다.

중심현상이란 ‘여기서 도대체 무슨 일이 벌어지고 있는가?’라는 질문에 대한 답이다. 본질적으로 해양과학기술 연구개발결과의 사업화에서 벌어지고 있는 일은 기술사업화와 관련된 다양한 참여자들과의 연계에 있었다. 기술, 시장, 연구자, 연구원, 정부, 사업화기업의 참여주체들 간의 연계체제, 이에 따른 사업화전략을 중심현상으로 파악할 수 있었다. 면담자들은 창업 또는 기술이전시 맞춤형 지원을 할 수 있도록 하는 사업화 추진 로드맵의 개념을 제시하면서 안정적 연구 환경에서 창의성을 발휘할 수 있는 정부 및 연구기관의 배려와 지원체계가 필요하다고 보았다. 이와 관련하여 한국과학기술정책연구원 (2007)는 시장적·기술적 조건을 갖춘 기술을 발굴하고 이를 수요자에게 이전하는 수단으로써 기술이전 하부구조(TLO, 기술이전인력 등)가 필요하다고 보았다. TLO조직, 산연협력체계의 중요성, 그리고 기술이전을 받은 기업과 개발자간의 커뮤니케이션이 중요한 성공요인이었다.

‘조건’은 현상과 관련된 상황, 쟁점, 문제를 체계화시켜 주는 요소이다. 중심 현상을 일으키거나 설명해주는 인과조건(causal conditions)은 현상에 영향을 주는 일련의 사건 내지 행위로 해양과학기술 사업화와 관련된 인과적 조건으로 해양산업의 기술마케팅, 기술력, 시장맞춤형 기술의 범주가 포함될 수 있었다.

면담자들은 전략성과 효율성을 전제로 한 창의적 기술, 기술의 패밀리 특허화를 위한 기술적 전략성 문제, 직접효과와 유발효과에 대한 전문화된 가치평가가 중요하다고 보았다. 안 등 (2009)은 외부환경변화에 연동된 Moving Target 개념을 성공요인으로 제시하고 있고, 이 (2005)도 IT 산업에서 시장성에 높은 우선순위를 두고 있었다. 많은 해양과학기술이 도입기에 있어 민간부문의 기술흡수·소화능력이 미흡하기 때문에 기술적 완성도가 높은 연구개발 결과가 이전·사업화되기 용이하다고 판단할 수 있다.

맥락조건(contextual conditions)은 작용·상호작용이 일어나는 상황을 구체화시켜 주는 것이다. 이는 인과조건이 중심범주에 영향을 미치는 경로에서 조건으로 작용하는 것으로, 본 연구에서는 외부환경 중요성이 이에 해당된다. 사업화와 관련된 대내외적 환경이나 국제 관계 등이 사업화 성공의 맥락조건으로 작용하는 것이다.

중재조건(intervening conditions)은 인과조건이 중심범주에 영향을 미치는 영향을 매개하거나 변화시킨다. 따라서 정부지원이 이에 해당된다. 사업유형에 따라서 정부의 지원과 역할이 달라야할 필요성이 있다(한국과학기술기획평가원 2009). 민간기업 주도사업의 경우는 정부의 역할이 사업조정자로서 정립되어야 하고 정부-민간 공동개발의 경우에는 사업의 효과를 거둘 수 있는 규모까지 충분

한 자금지원이 요구되고 개발환경을 조성하는 제도적 환경조성이 중요하다. 정부주도의 개발인 경우에는 장기적인 자금지원, 시장 및 기술의 불확실성을 낮출 수 있는 정책·법·제도적인 인프라의 개선노력이 중요하다고 보았다. 특히 해양과학기술은 시장조성이 미약한 경우가 대부분이어서 정부주도의 개발이 필요한 영역으로 판단할 수 있었다.

작용(action)·상호작용(interaction)은 현상에 직면하여 이에 대응하고 해결하기 위해 취하게 되는 전략적 행동을 의미한다. 사업화 과정에서 상호작용은 사업화 기업의 운영과 관련된 CEO역량, 조직인력, 자금력으로 파악할 수 있다. 유 등 (2003)는 CDMA기술개발과정을 분석에서 혁신주체들의 강한 동기, 네트워크 형성 및 정보공동활용, 명확한 목표설정 및 전략적 사업관리, 사업화 성공 경험을 중시한 것과 유사하다. 사업화 성공을 위해서는 기업의 우수인력, 혁신적 마인드, 독특한 인력 조직구성, 신나는 조직, 주인의식을 갖는 조직체계 등이 중요하게 나타났다.

결과(consequences)는 해양과학기술의 사업화를 위한 각종 요인의 작용과 상호작용의 전략적 행동을 통해 나타나는 실상으로 사업화의 성공과 실패로 개념화할 수 있었다. 이상의 사업화 과정분석이 사업화의 성공실패 과정을 결정론적으로 설명하지 못한다. 그럼에도 해양과학기술 사업화의 성공실패에 이르는 전형적인 과정을 위의 그림과 같이 기술할 수 있었다.

4. 분석결과의 요약 및 정책적 제언

앞 절에서 언어네트워크 분석기법과 근거이론을 적용하여 해양과학기술의 연구개발 결과를 사업화할 때 영향을 미치는 요인들을 체계적으로 정리하고, 일반적으로 타 기술 분야에서 도출된 사업화 요인과의 비교분석을 통해 해양과학기술 분야에 대한 사업화 요인의 특수성과 보편성을 규명하고자 하였다. 그 결과를 종합적으로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 언어네트워크 분석에서 해양산업 사업화 성공요인으로 연계지원시스템, 정부지원, 기술마케팅, 기술력, 그리고 조직인력이 중요한 요인으로 나타났다. 근거이론에서 범주화를 통해 패러다임모형을 분석한 결과 사업화 중심현상으로 연계지원시스템과 연구기관 전략이, 인과조건으로 기술마케팅, 기술력, 시장맞춤형 기술이 중요한 것으로 나타났다. 사업화과정에서 정부지원이 중재조건으로 작용하면서, 이러한 요소들이 사업화기업의 CEO, 조직인력, 자금력에 의해 사업화 성공여부가 결정되는 것으로 모형화가 형성되었다. 이는 IT 등의 분야에서 사업화 성공요인으로 제시한 요인들이 해양과학기술의 사업화에도 공통

적으로 중요한 역할을 하고 있음을 보여준다. 즉 해양과학기술의 사업화에 있어서도 기술, 시장, 참여자의 연계, 정부지원, 사업화기업 특성이 중요하였다.

둘째, 언어네트워크분석 결과 해양특성이 정부지원, 연구기관 전략, 조직인력, 자금력, 기술마케팅과 네트워킹을 형성하면서 사업화 성공과 관계를 맺고 있었고, 근거이론에 의한 분석에서도 해양과학기술 사업화와 관련된 각종의 변수들은 '해양특성'과 연관되어 있어 핵심범주로 해양특성이 중요하였다. 따라서 해양특성을 기초로 기술과 시장 및 정부지원이 사업화 단계별로 체계화되어야 하고, 사업화의 성공여부도 이와 매우 밀접히 관계되어 있었다. 나아가 해양특성을 반영한 사업화 전략의 수립 필요성이 다른 분야 사업화와 차별화되는 것으로 판단할 수 있었다.

이상의 분석결과를 기초로 정책적 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 공유재산, 공공성, 거대성, 고위험성을 가진 해양의 특성과 높은 창의성이 내재된 해양 기술을 고려한 법제도의 개발이 필요하다. 예를 들면, 위그선에 대한 안전규격이나 심층수에 대한 규격이 기술개발 시까지 제정되지 않아, 위그선의 경우에는 사업화 초기단계가 신기술 수용에 유연한 법제도를 가진 싱가포르에서 진행되었다. 또한, 심층수에 대한 법적 개념정립이 기술개발이후 상당한 기간이 지난 시점에서 이루어지는 등 법제도의 미비가 신속하게 사업화를 추진하는데 장애요인이 되었다.

해양 분야에서도 규격이 없는 제품이나 해양기술에 대해서는 잠정인증제도의 도입도 고려할 필요가 있다. 즉, 국내법에 의한 규격이 없이 기술이나 제품이 개발된 경우에는 국제기준이나 산업기술기준의 존재 여부를 조사하고, 여기에 규격이 있으면 이를 기준으로 우선적으로 판매할 수 있는 인증서를 부여하고, 만약 여기에도 없으면 최소한의 안전시험(생명, 인체, 보건, 희귀동식물에 대한 위해성 여부), 성능시험 등을 실시한 후 전문가의 의견에 따라 잠정적으로 인증을 발행하는 제도의 도입도 고려할 필요가 있다⁸⁾.

물론 잠정인증을 받은 기술이나 제품은 규격이 제정되고 나면 적절한 절차를 거쳐 정식인증을 취득하도록 하여야 할 것이다⁹⁾.

둘째, 해양분야는 육상에서 활용되고 있는 기술에 해양 기술을 융합시키는 이중 기술간 융합현상이 뚜렷이 나타나고 있다. 그러므로 다양한 기술의 융합을 촉진시킬 수 있는 법률의 제정이 요청된다¹⁰⁾.

우리나라는 2011년 지경부의 주도하에 산업융합촉진법을 제정하였다. 이 법에 근거해 한국생산기술원 산하에 국가 산업융합지원센터를 설치, 운영 중에 있으나, 산업간 융합의 주요 영역이 IT, BT, 교통, 에너지 등에 초점이 맞추어 지고 있으며, 부처 할거주의와 해양특성의 몰이해로 말미암아 해양산업분야에 적극적으로 활용되기는 어려울 것으로 보인다¹¹⁾.

따라서 해양의 특성을 고려한 기술융합을 촉진시킬 수 있는 가칭 '해양기술사업화 촉진법'을 제정하고, 이 법에 근거한 가칭 '해양산업융합지원센터' 또는 'R&D 실용화 지원센터'를 설립하는 방안도 고려할 필요가 있다.

셋째, 해양기술의 사업화는 거대 인프라 사업편중과 높은 위험성이 수반되므로 민간기업이 투자에 적극적이지 않은 경향이 있다. 그러나 사업화의 성공여부는 별도로 기초원천기술 개발능력 자체에 내재된 국가적 이익이 상당한 경우가 있다. 예를 들면, 원천기술이 국내 기관에 의해 개발된 경우 사업화 단계에는 도달하지 않았지만, 유사 기술이나 제품을 우리나라 민간기업이 외국 기업으로부터 유리한 조건과 저렴한 가격에 도입할 수 있게 하는 효과가 나타나는 경우가 빈번하다. 그러므로 해양기술의 사업화 기업에 대한 세제혜택, 국책자금 지원 등 다양한 정부 지원정책을 제시할 필요가 있다.

기술을 보유하고 있어 외화가 절감되는 사례는 한컴 오피스를 들 수 있다. 2010년 말 현재 우리나라의 오피스 소프트웨어 시장은 마이크로소프트(MS)가 82%를, 한컴오피스가 18%를 점유하고 있다. 국내 인터넷 쇼핑몰에서 엠에스 오피스(MS Office)는 18만원에 판매된다. 미국과 일본에서는 약 35만원쯤에 판매되고 있다. 한컴오피스의 시중가는 15만원 가량이다. 우리나라 소비자들이 미국이나 일본에서 판매되는 가격으로 엠에스 오피스를 구매하였을 경우 추가 지출액이 2570억원에 이르는 것으로 나타났다. 즉, 한컴 오피스는 연간 4000억원에 육박하는 외화절감 효과를 가져오고 있다.

⁸⁾독창성이 높은 신기술이어서 강제기준(규격 등)이 제정되어 있는 많은 제품이나 기술에 대한 잠정인증제도는 기술의 발전속도가 빠른 방송통신기기분야에 이미 도입 운용되고 있다. 보다 자세한 내용은 전파법 제58조의2, 전파법시행령 제77조의5를 참조.

⁹⁾잠정인증제도에 관해서는 이용규 외 1인의 '융합신기술을 채택한 방송통신기기의 대안적 적합성 평가체계 연구'(한국통신학회 논문지, Vol. 34, No. 2)를 참조할 것.

¹⁰⁾선진국들은 융합 신산업을 미래 차세대 성장 동력으로 인식하고 융합 기술개발과 육성을 위한 정책을 강화하며 시장 주도권 잡기에 주력하고 있다. 예를 들어, 미국은 2005년 국가경쟁력 강화계획(ACI)을 통해 융합 분야를 중심으로 연구개발계획으로 확대하기로 하고, 2006년 100억달러인 과학기술 및 혁신기업에 대한 기초연구 투자를 2015년까지 200억달러로 확대할 계획이다.

¹¹⁾산업융합촉진법 시행령 제8조에 따르면, 국토해양부 장관은 산업융합발전위원회의 당연직 위원이다.

넷째, 해양산업에 초점을 맞춘 산업 클러스터를 구축할 필요가 있다. 정부 주도로 정부기관, 대학, 기업, 연구기관 등 협력주체간의 사이버 네트워크 체계를 구축하여 해양과학기술과 산업 시장에 대한 정보교류를 활성화하여야 한다. 또한 해양과학기술 연구개발 및 해양신산업 창출에 입지여건이 적합한 지역을 선정하여 연계 기관을 지역적으로 모으는 집적화 단지를 구축할 필요성이 있다. 이러한 사이버공간에서의 클러스터 형성과 지역적 집적화단지의 설립을 통해 해양과학기술 인재, 기술, 자금 등 해양기술 사업화에 필요한 자원이 상호 융합하여 시너지 효과가 나타날 수 있도록 사전 기술개발 기획단계에서부터 사업화에 이르는 전주기적 지원체제를 정부가 주도하여야 한다.

다섯째, 해양과학기술 연구개발결과에 대한 사업화 기업 CEO의 중요성이 부각되었다. IMF 경제 위기의 해결책으로 벤처기업의 활성화를 국가적 차원에서 적극적으로 지원하였다. 그 당시에 기술개발자가 기업경영자 역할도 함께 수행하여 기업이 정상적으로 운영되지 않아 실패한 벤처기업이 많았다. 이러한 경험을 통하여 우리는 CTO와 CEO의 역할은 명확히 구분되어야 하며, 상호 협업을 필요로 하는 관계라는 점을 알게 되었다. 이러한 맥락에서 해양산업분야에서도 기술개발자가 사업화 기업에 파견 나갈 수 있도록 법적 토대를 만들어 주어야 한다. 또한, 기술개발자가 직접 사업화를 추진할 경우에는, 사전에 기업경영과 관련된 교육·훈련을 충분히 받을 수 있도록 지원할 필요가 있다.

여섯째, 정부와 주관 연구기관은 기술개발사업 기획단계에서부터 시장성을 고려할 필요가 있다. 범 부처적으로 수립되고 있는 기술로드맵은 시장로드맵을 우선적으로 작성하고, 수요변화에 따른 제품의 시방과 해당 제품을 개발하기 위한 시장견인형 로드맵으로써 최종적으로 어떤 기술에 투자할 것인가에 초점을 두고 있다. 그러나 해양과학기술개발을 통해서 도출된 기술을 활용한 해양산업 시장은 대부분 태동기에 놓여 있기 때문에 시장견인형 기술로드맵을 적용하기에 한계가 있다. 따라서 해양신산업의 경우, 기술 발전 및 변화의 방향을 예측하고, 이를 바탕으로 제품과 기술이 어떻게 시장을 형성할 것인가에 초점을 둔 기술추동형 로드맵이 적용되어야 한다. 따라서 기술발전 추이를 전망할 수 있는 전문가그룹과 기술사업화를 추진 코자하는 산업계 인력이 관련 연구사업계획서 작성단계부터 목표지향적으로 참여할 필요성이 있다.

5. 결 론

본 연구는 해양과학기술의 사업화추진 경험이 있는 전문가 8인을 대상으로 한 심층면접을 시행하고, 그 내용을 언어네트워크분석기법과 근거이론을 통해 분석하여, 해

양과학기술을 사업화할 때 영향을 미치는 요인들을 체계적으로 정리하여, 해양과학기술 분야 사업화 요인의 특수성과 보편성을 규명하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, IT 등의 타 분야에서 사업화 성공요인으로 제시한 요인들인 기술, 시장, 참여자의 연계, 정부지원, 사업화 기업 특성이 해양과학기술의 사업화에도 공통적으로 중요한 역할을 하고 있었다. 둘째, 해양과학기술의 사업화에는 해양특성의 반영이 중요한 사업화 성공요인으로 나타났다. 특히 공유재, 공공성, 거대성 등 해양특성을 기초로 정부지원, 연구기관 전략 등이 연구개발결과의 사업화 전주기에 걸쳐 광범위하게 적용되어야 한다는 점이 다른 분야 사업화와 차별점으로 부각되었다.

본 연구는 상기와 같은 연구결과를 토대로 다음과 같이 해양과학기술 사업화정책을 제시하고자 한다. 첫째, 창의력이 높은 해양과학 신기술을 수용할 수 있는 잠정인증제도의 도입, 둘째, 해양과 여타 기술과의 융합을 촉진할 수 있는 법적 토대 마련, 셋째, 높은 위험성이 내재된 해양산업에 참여하는 기업인에 대한 세제 및 금융 지원정책 도입, 넷째, 해양산업에 초점을 맞춘 산업 클러스터 형성, 다섯째, 기술개발자의 사업화 기업 참여가 용이하도록 유도하는 제도 정비, 여섯째, 기술추동형 로드맵 작성을 위한 전문가 그룹의 해양과학기술 전략 수립의 참여 촉진 등이다.

본 연구는 정성적 방법론에 내재된 객관성 부족을 해결하기 위해 복수의 방법론을 활용하였다. 하지만, 이러한 시도 역시 정성적 방법론의 한계를 완전히 극복해 낼 수 있는 방법론은 아니다. 아울러, 인터뷰 대상자의 능력 및 숫자의 한계로 인터뷰 내용에 흠결이 있을 수 있다. 현재 발굴할 수 있는 최적의 인터뷰 대상자를 찾아 실시하였음에도 불구하고, 이들의 제한적 지식과 경험은 완벽한 자료의 생성이 곤란하였고, 이에 따라 자료분석에도 한계가 발생할 수도 있었다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 해양과학기술 사업화 전문가들의 대상으로 한 심층면접 자료를 근거이론과 언어네트워크를 통해 분석한 것으로 각 방법론에 내재된 문제점을 최대한 보완함으로써 연구결과의 객관성과 타당성을 일정수준 확보한 점에 의미가 있다 하겠다.

참고문헌

- 과학기술부 (2004) 급진적 혁신 촉진을 위한 기술혁신시스템 구축방안. 과학기술부, GOVP1200518808, 430 p
- 과학기술부 (2007) 생명·해양분야 R&D 동향분석 및 발전 전략 수립. 과학기술부, 종합조정 2007-11, 70 p
- 과학기술정책관리연구소 (1997) 연구개발 성공사례분석(I).

- 과학기술정책관리연구소
- 곽승준, 유승훈, 신철오 (2004) 해양과학기술 정책과제의 도출과 우선순위 평가에 관한 연구. 기술혁신학회지 7(2): 397-412
- 곽승준, 유승훈, 장정인 (2002) 산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석. 해양정책연구 17(1): 1-31
- 국토해양부 (2008) 세계일류 해양기술강국 실현을 위한 해양생명공학육성 기본계획. 국토해양부, 11-1611000-000163-13, 87 p
- 국토해양부 (2009) 해양관광자원개발사업 추진현황 조사 및 개선방안에 관한 연구. 국토해양부, GOVP1200948329, 745 p
- 국토해양부, 한국해양과학기술진흥원(2011) 2020 해양과학기술로드맵. 국토해양부, RIJ12-기획004, 30 p
- 국토해양부, 한국해양연구원 (2011) 국외해양관련 연구개발사업 현황분석 및 국제협력방안수립연구
- 권향원, 최도림 (2011) 근거이론적 방법의 이론화 논리에 대한 이해: 한국행정학의 비맥락성과 방법론적 편향성 문제를 중심으로. 한국행정학보 45(1):275-302
- 김경미 (2007) 해양산업의 현안과 미래 논의의 첫 장. 해양한국 12:96-101
- 김동률 (2007) 해양산업은 새로운 국가성장동력. 나라경제 18(8):11-13
- 김상진 (2008) 해양바이오산업 현황 및 전망. 아쿠아인포 2(5):53-57
- 김재철, 박춘호, 이정환, 홍승용 (2008) 신해양시대, 신국부론 : 바다를 통한 강한 한국 창조. 나남, 파주, 551 p
- 김진현, 홍승룡 (1998) 해양 21 세기. 나남출판, 파주, 643 p
- 김학소 (2009) 최근의 국내의 해운항만 시장의 수급동향과 전망. 항만 107:64-70
- 박성패 (2009) 원양산업의 현실과 재도약을 위한 전략 : 규모적정화, 해외합작, 신규어장 개발 등 원양산업 회생 돌파구 찾아야. 현대해양 465:104-107
- 박수진 (2009) 21세기 신성장동력원 해양유전자원의 개발. 해양국토21 1:58-66
- 박수진 (2009) 해양생명공학산업의 현황 및 국내 정책방향. In: 해양환경안전학회 춘계학술발표회 논문집, 2009년 6월, 37 p
- 박순철 (2009) 벤처기술투자에 있어 기술사업화역량이 기술사업화성과에 미치는 영향에 관한 실증연구. 경영학박사 학위논문, 호서대학교, 136 p
- 박종복 (2008) 기술사업화 이론과 기술경영 적용방안 : 줄리(Jolly)의 이론을 중심으로. KIET산업경제 113:26-37
- 서경석 (2007) 바이오산업은 세계경제를 선도할 핵심전략산업. 현대해양 447:60-63
- 성태경, 이원경 (2008) 연구개발시스템에서 공공-민간 파트너십. 과학기술정책 18(5):100-112
- 손석기 (2007) 해양 산업 기술의 현황과 전망. 기술현대중공업 27(3):97-101
- 송건호 (2010) 산학협력을 통한 기술사업화가 중소기업의 경영성과에 미치는 영향. 공학박사 학위논문, 건국대학교, 150 p
- 송대호 (2006) 정부연구개발의 성과확산 제고를 위한 연구. 한국과학기술기획평가원 연구보고서.
- 송위진 (1999) 기술선택의 정치과정과 기술학습. 행정학박사 학위논문, 고려대학교, 215 p
- 신수철 (2008) 조선해양산업의 세계 동향과 시사점: 한·중·일의 조선 산업 중심으로. 산업기술정책동향지 1(2): 159-176
- 심준섭, 김지수 (2011) 원자력발전소 주변 지역주민의 갈등 프레임 분석: 후쿠시마 원전사고의 영향을 중심으로. 한국행정학보 45(3):173-202
- 오준병, 조윤애 (2004) 공동연구개발의 성공요인 분석: 정부 지원 공동연구개발사업을 중심으로. 산업연구원
- 유민봉, 심형인 (2011) 공무원이 조직생활에서 경험하는 체면 현상과 행위에 대한 질적 연구: 근거이론(Grounded Theory)을 적용하여. 한국행정학보 45(1):199-225
- 유중익, 홍형득, 류중익 (2003) 국가연구개발사업을 통한 기술추진과정에서의 성공요인에 관한 사례연구. 한국행정논집 15(3):687-708
- 윤수재, 김지수 (2011) 중앙정부 정책만족도 개선방안에 대한 내부고객과 외부전문가의 인식분석: 언어네트워크분석을 중심으로. 한국정책학회보 20(3):133-161
- 이계영 (2008) 해양바이오산업과 수산양식: 해양바이오산업 양식과 연계해야 발전. 아쿠아인포 2(5):58-59
- 이공래 (2008) 한국 선도산업의 기술혁신경로 창출능력. 과학기술정책 19(1):19-27
- 이영덕 (2004) 정보통신기술의 상용화 성공요인분석. 기술혁신연구 12(3):259-276
- 이용규, 한주연 (2009) 융합 신기술을 채택한 방송통신기기의 대안적 적합성 평가체계 연구, 한국통신학회논문지 34(2):203-211
- 이우창 (2009) 국제해양관광단지 사업 추진 방향 연구: 새만금 및 고군산군도를 중심으로. 경영교육논총 56:21-44
- 이원훈 (2008) IT중소벤처기업의 기술사업화 전략모델개발. 공학박사 학위논문, 건국대학교, 135 p
- 이장우 (2005) IT 유망 신산업의 우선순위 결정에 관한 연구: AHP모형을 중심으로. 경제학박사 학위논문, 한남대학교, 191 p
- 이장재 (1994) 한국의 산학연 협동연구사례와 성공요인. 공학교육연구 2(1):28-33
- 이정환, 지은영 (2006) 미래 해양 선진국을 향한 전략. 동북아포럼 23호.
- 이창길 (2010) 정권 초기의 가치지향과 정책우선순위: 참여정부와 이명박정부의 언어네트워크 비교분석. 한국행정학보 44(3):165-189
- 전현곤 (2009) 국가연구개발사업의 파급효과 추정방안에 대

- 한 제언. KISTEP R&D Focus **15**:1-25
- 정갑용 (2009) 우리나라 원양산업의 발전전략. 해양정보 **38**:20-21
- 정봉민 (2009) 바다를 이용한 미래산업 개발 전략 : 바다를 이용한 경제발전은 육지자원의 한계를 극복할 수 있는 대안 : 새로운 성장동력 확보 위해 해양환경과 녹색성장의 연결고리 창출해야. 현대해양 **5**:62-65
- 조원상 (2009) 바다는 인간의 미래다 : 고부가가치 산업의 보고, 지구환경의 모태 :대한민국 영해, 영토면적의 4.5배... 지속 가능한 개발 필요. 참좋은환경 **9**:16-25
- 하정훈, 이동욱 (2009) 우리나라 연구개발투자와 경제성장의 관계분석. KISTEP R&D FOCUS **13**:1-34
- 한국과학기술기획평가원 (2007) 국가연구개발 프로젝트의 상용화 성공사례연구. 한국과학기술기획평가원, 연구보고 2007-19, 202 p
- 한국과학기술기획평가원 (2009) 대형국책연구개발사업의 성과 및 성공요인분석. 한국과학기술기획평가원, 연구보고 2009-18, 302 p
- 한국과학기술기획평가원 (2010) 국가 R&D 투자 우선순위 설정 방법론 연구. 한국과학기술기획평가원, 연구보고 2011-017, 211 p
- 한국과학기술정책연구원 (2007) 기술이전 성공요인 분석을 통한 기술사업화 활성화 방안 : 정부출연연구소를 중심으로. 한국과학기술정책연구원, 183 p
- 한국해양수산개발원 (2009) 해양기반 신국부 창출전략(I). 한국해양수산개발원, 정책연구 2009-16, 343 p
- 해양수산부 (2004) 해양과학기술(Marine Technology, MT) 개발 계획. 해양수산부, GOVP1200416910, 477 p
- 해양수산부 (2005) 해양과학기술 로드맵(MTRM). 해양수산부, 649 p
- 해양수산부 (2007) 2007년도 해양수산발전시행계획보고서. 해양수산부, 11-1520000-001034-10, 588 p
- 해양수산부 (2007) 해양수산통계연보. 해양수산부, 11-1520000-000083-10, 484 p
- 허갑중, 박성현 (2008) 해양관광산업 현황과 발전방향. Strategy21 **11**(2):166-190
- 홍장원 (2008) 해양레저산업의 여건 전망과 발전전략. 한국관광정책 **32**:26-33
- 황상연 (2008) 해양레저산업의 이해와 시사점. 경기도 경제동향 **113**:1-19
- Bozeman B (2000) Technology transfer and public policy: A review of research and theory. Res Policy **29**(4-5):627-655
- Cortez A (1986) Methodological issues involved in the definition of the ocean sector. In: KORDI/EWC Joint Workshop, Seoul, 23-26 June
- Davis L, Williams G (1994) Evaluating and selecting simulation software using the analytic hierarchy process. Integr Manuf Syst **5**(1):23-32
- Friedman J, Silberman J (2003) University technology transfer: Do incentives, management and location matter? J Technol Transfer **28**(1):17-30
- Glaser BG (2000) The discovery of grounded theory. Sociology Press, CA, 271 p
- Glesne C (1992) Becoming qualitative researchers: An introduction. Longman Publishing Group, 224 p
- Goel RV, Brown MA, Berry LG (1991) Guideline for successfully transferring government sponsored innovations. Res Policy **20**:121-143
- Hall DL, Nauda A (1990) An interactive approach for selecting IR&D projects. IEEE T Eng Manage **37**(2): 126-133
- Pontecorvo G, Wilkinson M, Anderson R, Holdowsky M (1980) Contribution of the ocean sector to the United States economy. Science **208**:1000-1006
- Roessner D (2000) Quantitative and qualitative methods and measures in the evaluation of research. Res Evaluat **9**:125-132
- Saaty TL (1980) The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York
- Stacy AW, Ames SL and Grenard JL (2005) Word association tests of associative memory and implicit processes: Theoretical and assessment issues. in: R.W. Wiers and A.W. Stacy (Eds), Handbook for implicit processes in addictive behaviors: developments in memory, cognition, emotion, and social cognition research. Sage, Beverly Hills, CA
- Strauss A, Corbin J (1990) Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques. Sage, London
- Strauss A, Corbin J (1998) Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques. Newberry Park
- Winebrake JJ (1992) An analysis of technology transfer mechanisms for federally funded R&D. J Technol Transfer **17**(4):54-61

Received Aug. 9, 2012

Revised Aug. 30, 2012

Accepted Sep. 3, 2012