Check for updates

JFMSE, 38(5), pp. 1122~1140, 2026.
수산해양교육연구, 제38권 제5호, 통권143호, 2026.
www.ksfme.or.kr
https://doi.org/10.13000/JFMSE.2026.10.38.5.1122

수산해양 분야 핵심 직업군의 암묵지 의존도 분석

현 순 안†
†국립부경대학교(강사)

Analysis of Tacit Knowledge Dependency in Core Fisheries and Marine Occupations

Soon-An HYUN†
†Pukyong National University(lecturer)

Abstract

This study analyzes tacit knowledge dependency in core fisheries and marine occupations through secondary data analysis. Keyword searches in the Korean Dictionary of Occupations (5th ed., 2020) identified 116 related occupations. Four exclusion criteria (E1–E4) reduced these to 42 occupations, and subsequent merging and separation yielded 21 core occupations. From these, eight NCS competency units were selected by four explicit criteria, including descriptor availability and representativeness of core tasks. Each unit was analyzed with a five-criterion framework (C1: experience-based dependency, C2: situation-dependent judgment, C3: embodied cognition, C4: oral transmission and apprenticeship, C5: degree of de-standardization). Coding rules and grade cut-offs were defined in advance, and coding stability was verified through delayed re-coding. Fishing operations (13/15), aquaculture health management (13/15), cage aquaculture (13/15), vessel traffic service control (12/15), and navigational watch-keeping (12/15) showed the highest dependency. A critical finding was intra-occupational heterogeneity: scores varied substantially by task unit within the same occupation. Two provisional patterns of manifestation, instantaneous judgment and cumulative observation, were identified within the eight units. These are working hypotheses for field research, not a typology of the sector. The findings indicate which occupational groups warrant priority in subsequent field research, and carry implications for NCS-based curricula and vocational training in fisheries and marine education.

Key words : Tacit knowledge, Fisheries and marine occupations, NCS Competency unit analysis, Tacit knowledge dependency, Occupational classification, Informal learning

I. 서 론

수산·해양 산업은 식량 안보와 해상 안전이라는 이중의 사회적 기능을 담당하는 국가 핵심 산업으로, 현재 세 가지 구조적 전환이 동시에 진행되고 있다. 첫째, 어업 종사 인력의 지속적 감소와 고령화이다. Statistics Korea(2026)의 어가 및 어가인구 통계에 따르면, 국내 어가 인구는 2000년대 이후 꾸준히 감소해왔으며 어업 종사자의 고령화율은 전체 산업 평균을 상회한다. 둘째, 해기 인력의 구조적 부족이다. 내항선 선박 수가 최근 10년간 증가한 반면 해기사 수는 6.2% 감소하였고, 60세 이상 해기사 비율은 2003년 34.7%에서 2022년 59.6%로 급증하였으며, 2030년까지

† Corresponding author : 051-629-5967 soonann1111@pknu.ac.kr
※ 이 논문은 2026년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2026S1A5B5A16005606)

약 2,000명의 해기사 부족이 예상된다(Shin and Shin, 2024). 신규 인력 유입마저 지속 감소하여 내항해운의 해기사 수급난은 구조적으로 심화되고 있다. 셋째, 디지털 전환의 급속한 진전이다. MOF(2022)는 '해양수산 스마트화 추진전략 2.0'을 통해 스마트 양식, AI 기반 어업관리, 자율운항선박, AI 보조관제 등 전 분야에 걸친 디지털 전환을 추진하고 있다. '디지털 전환'은 산업 전반의 구조적 변화를 지칭하며, '스마트화·자동화'는 그 기술적 구현 양상을 말한다. 그리고 'AI-인간 협업 체계'는 디지털 전환이 지향하는 인력 운용 방식이라고 할 수 있겠다.

이러한 복합적 전환의 핵심 과제 중 하나는 숙련 인력이 수십 년에 걸쳐 현장에서 체득한 경험적 지식, 즉 암묵지(tacit knowledge)를 어떻게 계승하고 디지털 전환 이후의 AI-인간 협업 체계로 통합할 것인가이다. Polanyi(1966)는 "우리는 말할 수 있는 것보다 더 많은 것을 안다(We can know more than we can tell)"는 명제를 통해 암묵지의 본질을 정의하였다. 이는 베테랑 어로장이 조류와 파도의 색깔만으로 기상 변화를 감지하여 투망 시점을 결정하거나, 숙련된 양식사가 어류의 체색과 유영 패턴만으로 질병 발생을 사전 감지하는 것처럼, 언어와 매뉴얼로는 완전히 전달될 수 없는 지식의 영역이다. 이러한 암묵지는 Nonaka and Takeuchi(1995)의 조직 지식 창출 이론에서 명시지(explicit knowledge)와 대비되는 개념으로 정립되었으며, Dreyfus and Dreyfus(1986)의 숙련 단계 모델에 따르면 전문가 단계에 도달하기까지 수년에서 수십 년의 현장 경험이 요구된다. 그러나 디지털 전환이 가속화될수록 이러한 경험적 지식의 계승 경로는 단절될 위험이 높아지며, 그 손실은 복구하기 어렵다.

수산·해양 분야 암묵지 연구의 필요성은 산업 내부의 구조적 특성에서도 비롯된다. 첫째, 자연환경의 비정형성이다. 어업과 양식업은 기상, 조류, 수온, 어황, 생물의 생태 변화 등 통제 불가능한 자연 변수에 의존하는 직무로, 표준화된 절차의 적용 범위가 본질적으로 제한된다(Schön, 1983). 둘째, 숙련 형성의 장기성이다. 한국직업사전(MOEL and KEIS, 2020)에 기재된 수산업 핵심 직업군의 숙련기간은 10년 이상으로, 이 기간에 체화되는 현장 지식이 암묵지의 핵심 내용을 구성한다. 셋째, 구두전승과 도제 문화이다. 어선에서의 어로장-선원 관계, 양식장에서의 선배-신입 관계처럼, 수산·해양 분야의 숙련 전수는 Lave and Wenger(1991)의 실천공동체 이론이 기술하는 합법적 주변 참여의 전형적인 형태로 이루어진다. 이처럼 암묵지 의존도가 구조적으로 높은 환경에서 디지털 전환이 이루어질 때, 그 과정에서 무엇이 손실되고 무엇이 전환 가능한지를 먼저 규명하는 것이 필수적이다.

그러나 국내 수산·해양 분야 연구는 생산량·자원 관리·기술 개발에 집중되어 있으며, 현장 종사자의 암묵지를 체계적으로 탐색하거나 역량이전 모델과 연계한 연구는 매우 부족한 실정이다(Jang, 2020). 암묵지 관련 국내 연구의 흐름을 살펴보면, 기업 경영·조직학 분야에서 조직 지식 관리 관점의 연구가 다수를 차지하며(Lim, 2008; Hong, 2016; Paek, 2026), 교육 및 HRD 분야에서는 직무 숙련 전수나 무형식학습의 맥락에서 암묵지가 다루어져 왔다(Jang, 2020; Park and Shon, 2022; Park and Moon, 2025; Kim and Kim, 2026). 수산·해양 분야의 기존 연구는 해기사 인력 수급(Shin and Shin, 2024; Cheong et al., 2025), 해양사고(Lim and Jung, 2025) 등 주로 정책적·통계적 분석에 집중되어 있으며, 암묵지를 직접 대상으로 한 연구는 전통 어업 기술의 전승을 다룬 소수의 질적 사례 보고(Song, 2025) 수준에 머물러 있다.

한편 수산해양교육 분야에서는 승선실습과 현장실습을 매개로 한 숙련 형성과 직무역량 개발이 지속적으로 논의되어 왔으나(Ryu, Lee and Yu, 2021; Joo, 2024), 그 과정에서 실제로 전수되는 지식의 암묵적 성격을 직접 분석 대상으로 삼은 연구는 확인되지 않는다. 2026년 6월 기준, 한

국학술지인용색인(KCI) 검색(‘수산 암묵지’, ‘해양 암묵지’, ‘어업 암묵지’)에서 수산·해양 직업군을 대상으로 암묵지 의존도를 체계적으로 분류·비교한 연구는 확인되지 않았다. 국내 암묵지 연구가 경영·조직학(Lim, 2008; Hong, 2016)과 교육·HRD(Jang, 2020; Park and Shon, 2022) 분야에 편중되어 있는 상황에서 수산·해양 현장의 직업군 단위 암묵지 분석은 사실상 공백 영역으로 남아 있다.

본 연구는 이러한 연구의 공백을 메우기 위해 수산·해양 전체 직업군을 대상으로 암묵지 의존도를 체계적으로 분석하며, 기존 연구와 구별되는 세 가지 차별성을 갖는다. 첫째, 수산·해양 전체 직업군을 대상으로 암묵지 의존도를 체계적으로 분석한 최초의 기초 분류 연구라는 점이다. 둘째, 국가직무능력표준(NCS) 능력단위기술서의 언어적 특성을 활용하는 새로운 분석 방법론을 제안한다는 점이다. 기존 암묵지 연구가 현장 면접이나 참여관찰 등 1차 자료에 주로 의존해왔다면(Jang, 2020), 본 연구는 공식 직무기술서인 NCS를 통해 재현 가능한 2차 자료 분석 방법을 체계화한다. 셋째, 직업(occupation) 단위가 아닌 직무(task) 단위, 즉 NCS 능력단위 수준에서 암묵지 의존도의 이질성을 실증한다는 점에서 방법론적 기여를 할 수 있을 것으로 기대하였다.

이상의 논의를 바탕으로 본 연구는 다음의 두 가지 연구문제를 설정하였다.

첫째, 수산·해양 직업군은 한국직업사전 키워드 검색 및 배제기준 적용을 통해 어떻게 분류되며, 현행 직업분류체계(KSCO·NCS)에서 어떤 공백과 불일치가 존재하는가?

둘째, 선정된 NCS 능력단위기술서 분석을 통해 수산·해양 핵심 직업군의 암묵지 의존도는 능력단위별로 어떻게 나타나며, 동일 직업 내 직무 간에는 어떤 차이와 발현 양상이 확인되는가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 암묵지의 구조와 속성

암묵지(tacit knowledge)는 Polanyi(1966)의 인식론적 구분에 근거하며, 그 핵심은 언어와 매뉴얼로 완전히 포착되지 않는 경험적 지식의 영역이다. 그러나 암묵지 연구를 실제 직무 분석에 적용하기 위해서는 ‘무엇이 암묵지인가’라는 개념 수준을 넘어 ‘암묵지는 어떤 구조로 이루어져 있으며, 어떻게 식별할 수 있는가’라는 분석 수준의 논의가 필요하다.

Polanyi(1966)는 암묵지의 구조를 보조적 인식(subsidiary awareness)과 초점적 인식(focal awareness)의 이항 관계로 설명한다. 숙련된 행위자는 자신이 무엇을 하고 있는지에 주의를 집중(초점적 인식)하는 동시에, 그 행위를 가능하게 하는 신체적·감각적 단서들을 의식하지 않은 채 활용(보조적 인식)한다. 예컨대 숙련 어로장이 어황을 판단하는 순간, 그는 조류의 방향이나 수면의 질감 같은 감각적 단서들을 명시적으로 계산하지 않는다. 이 보조적 인식의 영역이 바로 암묵지의 핵심 층위이며, 언어로 진술하기 어려운 이유이기도 하다. 이러한 구조적 이해는 본 연구에서 NCS 능력단위기술서를 분석할 때 ‘매뉴얼에 따라 확인할 수 있다’와 ‘상황에 따라 판단할 수 있다’의 표현 차이가 명시지와 암묵지의 비중을 간접적으로 반영한다는 언어적 지표 체계의 이론적 근거가 된다.

Nonaka and Takeuchi(1995)는 Polanyi의 개념을 조직 지식 창출 이론으로 확장하여 SECI 모델을 제시하였다. 이 모델은 암묵지가 공동화(Socialization)—외화(Externalization)—결합화(Combination)—내화(Internalization)의 순환 과정을 통해 명시지로 전환되거나, 역으로 명시지가 암묵지로 내면화되기도 함을 설명한다. 특히 공동화 단계는 언어적 설명 없이 현장 경험의 공유와 모방을 통해 암묵지가 전달되는 과정으로, 수산·해양 현장에서의 도제 관계, 선배 어로장의 시범을 통한 어법 학습, 양식장 숙련자와의 동행 관

찰 등이 전형적인 사례에 해당한다(Lim, 2008).

직업교육의 관점에서 보면, 암묵지의 획득 경로는 형식 교육과정보다 일과 결합된 학습에 크게 의존한다. 무형식학습(informal learning)은 명시적인 교수 설계나 교육과정 없이 직무 수행 과정 자체에서 이루어지는 학습으로, 학습자가 학습의 의도를 뚜렷이 인식하지 않은 상태에서도 진행된다는 점에서 형식학습과 구분된다. 암묵지는 그 성격상 언어적 교수를 통해 온전히 전달되기 어렵기 때문에, 현장에서의 관찰·모방·시행착오와 같은 무형식학습 경로가 사실상 유일한 획득 통로가 되는 경우가 많다(Jang, 2020; Park and Shon, 2022; Park and Moon, 2025). 이는 앞서 살펴본 SECI 모델의 공동화 단계가 실질적으로 무형식학습의 과정과 겹친다는 것을 의미하며, Lave and Wenger(1991)의 합법적 주변 참여는 그 학습이 이루어지는 사회적 형태를 설명한다. 수산·해양 분야에서는 승선실습과 현장실습이 이러한 무형식학습 경로를 제도의 틀 안으로 끌어들인 형태로 기능해 왔다(Ryu, Lee and Yu, 2021). 따라서 수산·해양 직업군의 암묵지를 분석한다는 것은 곧 무형식학습을 통해서만 형성되는 역량의 범위와 깊이를 규명하는 작업이며, 이는 NCS 기반 교육과정이 무엇을 담을 수 있고 무엇을 담을 수 없는지를 판단하는 근거가 된다는 점에서 직업교육 연구로서의 함의를 갖는다.

수산·해양 직업의 맥락에서 암묵지는 다음 세 가지 핵심 속성을 중심으로 파악할 수 있다. 첫째, 체화성(embodiment)이다. 암묵지는 언어나 개념이 아니라 신체 감각에 내재된 지식이다. 어로장이 선체의 미세한 흔들림과 파도의 색깔 변화로 기상 악화를 예측하거나, 숙련된 양식사가 어류의 유영 패턴과 체색만으로 질병 발생을 사전에 감지하는 능력이 그 대표적인 사례이다. 이는 Merleau-Ponty(1962)의 체화된 인지 이론과 맥락을 같이하며, 신체적 경험과 지각이 인식론적으로 분리될 수 없음을 의미한다.

둘째, 상황의존성(context-dependency)이다. 암묵지는 매뉴얼이 아닌 현장의 구체적 맥락에서만 발현된다. 기상·조류·어황·어류 생태 변화가 매번 다르게 조합되는 해상 환경에서는 어떤 표준화된 절차도 모든 상황을 포괄하기 어렵다. 이러한 상황에서 숙련 종사자는 행위하면서 동시에 판단을 조정하는, 이른바 Schön(1983)이 제시한 '행위 중 성찰'을 통해 비정형적 상황에 대응한다.

셋째, 전수의 어려움(difficulty of transfer)이다. 암묵지는 언어화·문서화가 본질적으로 불완전하여 구두전승과 도제 관계가 주된 전수 경로가 된다. Lave and Wenger(1991)의 실천공동체 이론에 따르면, 암묵지는 특정 사회적 맥락 안에서 초보자가 점진적으로 공동체에 참여해가는 합법적 주변 참여의 과정을 통해 습득된다. 전문성 발달에서 경험은 단순한 시간의 축적이 아니라 맥락화된 실천 속에서 의미를 갖는다(Lee and Oh, 2016). 이는 수산·해양 분야의 숙련 지식이 정형화된 교육과정만으로는 충분히 전수될 수 없으며, 현장 기반의 무형식학습 경로가 필수적임을 시사한다(Jang, 2020).

이상의 세 가지 속성은 동일한 산업 내에서도 직업군에 따라 암묵지의 성격과 의존도가 상이할 수 있음을 시사한다. 따라서 어떤 직업군에서 암묵지 의존도가 높은지를 체계적으로 파악하는 분석 작업이 선행될 필요가 있으며, 본 연구는 바로 이 지점에 위치한다.

2. 수산·해양 산업의 직무 특성과 암묵지

수산·해양 산업은 암묵지 의존도를 구조적으로 높이는 네 가지 직무 조건을 내포하고 있다. 첫째, 자연환경의 비정형성이다. 기상·조류·수온·어황이 매번 다르게 조합되는 해상 환경에서는 표준화된 절차(SOP)가 적용될 수 있는 범위가 본질적으로 제한된다. 이러한 환경에 장기간 노출된 숙련자는 개별 변수를 의식적으로 분석하는 단계를 건너뛰고 상황 전체를 직관적으로 파악하는 능력을 발달시킨다(Dreyfus and Dreyfus, 1986). 이

능력은 언어로 설명되지 않는다는 점에서 암묵지이며, 특정 자연환경과의 오랜 접촉 없이는 형성되지 않는다.

둘째, 숙련 형성의 장기성이다. 한국직업사전(MOEL and KEIS, 2020)에 기재된 어로장·양식업 관리자의 숙련기간은 10년 이상이다. 전문성 발달에서 경험은 시간의 단순 축적이 아니라 매 계절·매 어황의 변주 속에서 판단이 정교화되는 과정이다(Lee and Oh, 2016). Kim et al.(2025)의 명장 숙련 형성 연구에서도 최고 숙련자의 역량은 Dreyfus의 전문가 단계, 즉 규칙이 아닌 전체론적 직관으로 수렴되었다. 이 장기 숙련 경로가 고령화와 신규 유입 감소로 단절되고 있다는 현실(Shin and Shin, 2024)은 암묵지 손실이 이미 진행 중임을 의미한다.

셋째, 안전·판단의 긴밀한 결합이다. VTS 관제나 원양 어선 운항처럼 판단 오류가 해양사고로 직결되는 직무에서는 규정 준수 너머의 상황 인식 능력이 요구된다. 해양 사고의 상당 비율이 규칙 위반이 아닌 상황 판단의 적시성·적절성 실패에 기인한다는 점(Lim and Jung, 2025)은 이를 방증하며, 이 맥락에서 암묵지는 해양 안전 정책과 인력양성 체계 설계에 직접 관련되는 실천적 과제가 된다.

넷째, 디지털 전환과 암묵지 손실의 역설이다. MOF(2022)가 추진하는 '해양수산 스마트화 추진 전략 2.0'에서 AI 기반 관제·스마트 양식 시스템은 지식의 데이터화를 전제로 한다. 그러나 체화된 감각과 상황 판단에 의존하는 암묵지는 그 성격상 데이터화가 불완전하게 이루어진다. Son et al. (2021)이 제조 현장에서 숙련자의 암묵지를 AI 모델로 대체하려 시도하였듯, 암묵지의 기술적 대체는 자연 변수가 훨씬 복잡한 수산·해양 분야에서 더욱 단순하지 않다. 따라서 디지털 전환의 실질적 성과를 위해서는 명시화 가능한 지식과 본질적으로 암묵적인 지식의 경계를 먼저 파악하는 것이 전략적으로 선행되어야 한다.

이상의 네 가지 직무 특성은 수산·해양 분야 암묵지가 다른 산업에 비해 구조적으로 두텁고 대체하기 어려운 성격을 지님을 보여준다. 그러나 이러한 인식이 실제 연구로 이어지기 위해서는 수산·해양 직업군 전반에 걸쳐 어떤 직업·직무에서 암묵지 의존도가 높은지를 먼저 체계적으로 파악하는 작업이 전제되어야 한다. 본 연구는 수산·해양 핵심 직업군의 암묵지 의존도를 평가하고 후속 연구의 방향을 안내하는 학술적 기반을 마련하고자 하였다.

3. NCS 능력 단위 기술서의 암묵지 분석 가능성과 한계

국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards)은 산업현장의 직무 수행에 요구되는 지식·기술·태도를 국가가 체계화한 것으로, 현재 대분류 24개, 중분류 81개, 소분류 270개, 세분류 1,096개로 구성되어 있다(HRDK, 2024). 각 세분류의 능력단위기술서는 수행준거, 지식, 기술, 태도, 적용범위 및 작업상황, 평가지침 등의 항목을 포함하고 있다.

NCS 능력단위기술서는 암묵지 의존도를 간접적으로 분석하는 자료로서 세 가지 측면에서 활용 가능성을 갖는다. 첫째, 수행준거의 언어적 표현이다. '~에 따라 판단할 수 있다'와 '매뉴얼에 따라 활용할 수 있다'는 표면적으로 유사해 보이지만, 전자는 상황 의존적 판단을, 후자는 절차적 실행을 요구한다는 점에서 해당 직무에서 요구되는 지식의 성격 차이를 드러낸다. 둘째, 태도 항목의 표현이다. '경험에서 비롯된 감각 유지', '세심한 관찰 자세'와 같은 표현은 명제적 지식이 아닌 체화된 역량의 요구를 암시하며, 암묵지적 역량 요구 정도의 간접 지표로 기능한다. 셋째, 능력단위 수준이다. NCS 수준 척도(1~8) 중 수준 4 이상은 자율적 판단과 비정형적 상황 대응을 요구하는 직무에 해당하며, 암묵지 의존도와 상관관계를 갖는 것으로 볼 수 있다.

그러나 NCS는 본질적으로 표준화 가능한 직무

를 기술하는 도구라는 구조적 한계를 갖는다. 이로 인해 암묵지의 핵심인 비정형적 판단, 체화된 감각, 경험에서만 발현되는 직관은 NCS 기술서에 충분히 포착되지 않는다. 역설적이게도, NCS 기술이 빈약하거나 '전문가의 도움을 받는다'와 같은 위임 표현이 반복될수록 해당 직무의 암묵지 비중이 오히려 높을 가능성이 있다.

더 나아가 특정 직업군에 대해 NCS 세분류 자체가 개발되어 있지 않다는 사실 또한 같은 논리로 해석될 수 있다. 즉 직무의 표준화 가능성이 낮아 국가 차원의 직무기술이 시도되지 못한 경우라면, NCS의 부재는 자료의 결손인 동시에 해당 직무의 높은 암묵지 의존도를 시사하는 간접 지표가 된다.

이는 NCS 단일 자료에만 의존한 분석이 암묵지 의존도를 체계적으로 과소평가할 위험을 내포함을 의미한다. 이러한 한계를 보완하기 위해 본 연구는 NCS 분석 결과를 한국직업사전의 숙련기간 자료와 교차하여 활용함으로써 분석의 다각성을 확보하고자 하였다(Denzin, 1978).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 설계

가. 용어의 조작적 정의

본 연구가 사용하는 '수산·해양'의 범위는 자료원에 따라 상이한 공식 분류와 정확히 일치하지 않으므로, 분석에 앞서 그 외연을 조작적으로 정의한다. 해양수산부의 '해양수산'은 정책·행정의 관할 범위를 기준으로 한 구분이고, NCS는 대분류 24(농림어업) 중분류 04(수산)와 대분류 09(운전·운송)의 수상운송 계열로 직무를 구분하며, 한국직업사전은 직업 단위로 자료를 수록한다. 본 연구는 직무(능력단위) 단위 분석을 주안점으로 하므로 NCS 분류를 기본 축으로 삼되, 수산 계열과 수상운송 계열을 동시에 포괄한다는 점에서 어느 한 공식 명칭과도 정확히 일치하지 않는다. 이에 두 계열을 함께 포괄하는 조작적 용어로 '수산·해양 직업군'을 사용하며, 그 외연은 어로, 양식·종묘, 가공·품질, 해양운항, 해양관제·안전의 5개 영역으로 한정한다. 따라서 본 연구의 '수산·해양'은 행정 관할 개념인 '해양수산'보다 좁고, NCS의 '수산' 계열보다는 넓은 범위를 지칭한다.

나. 연구 절차와 수행 체계

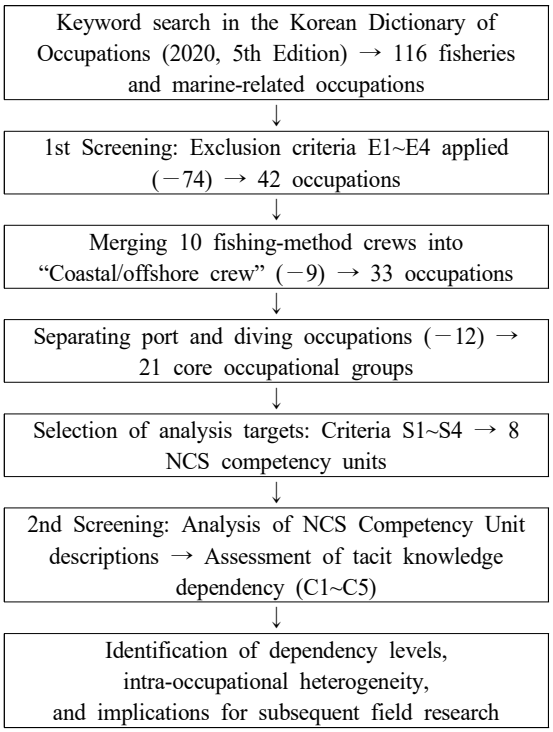
본 연구는 문헌·통계 기반의 2차 자료 분석을 주된 방법으로 하는 기초 스코핑(scoping) 연구이다(Arksey and O'Malley, 2005). 연구는 크게 세 단계로 구성된다. 1단계는 수산·해양 직업군의 범주화 및 목록화, 2단계는 1차 스크리닝을 통한 핵심 직업군 추출, 3단계는 NCS 능력단위기술서 분석을 통한 암묵지 의존도 평가이다. 각 단계는 선행 단계의 결과를 기반으로 순차적으로 진행되었으며, 분석 기준과 판단 과정을 투명하게 제시하여 재현 가능성을 확보하고자 하였다.

본 연구의 자료 추출·선별·평가는 연구자가 단독으로 수행하였다. 단독 분석에서 발생할 수 있는 판단의 임의성을 통제하기 위해, 각 단계에 착수하기 전에 판단 기준을 문서로 확정하고 그 기준에서 벗어나는 결정이 발생한 경우에만 사유를 별도로 기록하는 방식을 취하였다. 단계별 절차는 다음과 같다.

1단계 직업 추출에서는 4개 영역 28개 키워드 목록을 먼저 확정한 뒤 한국직업사전 전체 텍스트 검색을 실시하였으며, 검색 결과 중 직업코드가 명시된 직업명 라인만을 추출 대상으로 한정하는 규칙을 적용하였다. 키워드 목록과 추출 규칙은 검색 실행 이전에 고정되었고, 검색 결과를 확인한 뒤 추가하거나 삭제하지 않았다.

2단계 스크리닝에서는 배제기준 E1~E4를 조작적으로 정의한 뒤 116개 직업에 순차 적용하였다. 기준상 배제 대상이나 연구 목적에 비추어 재포함이 필요하다고 판단한 2건(도선사, 수산물품질검사원)에 대해서는 그 근거를 본문에 명시하였으며, 이 외의 예외는 두지 않았다.

3단계 암묵지 의존도 평가에서는 C1~C5 각 기준의 판정 규칙과 해당 판정을 유발하는 언어적 표현의 예시를 담은 코딩 규칙집을 먼저 작성하고, 규칙집을 확정한 이후에 능력단위기술서 코딩에 착수하였다. 자료를 먼저 검토한 뒤 기준을 조정하는 순서를 피함으로써, 결과에 맞추어 기준이 설정될 가능성을 차단하고자 하였다. 코딩의 일관성 확보와 판정 타당성 검토를 위한 세부 절차는 5절에 제시하였다.



[Fig. 1] Research Design and Analysis Procedures.

2. 분석 자료

본 연구에서 활용한 자료는 두 가지이다. 첫째, 한국직업사전 통합본 제5판(MOEL and KEIS, 2020)이다. 이 자료는 국내 전체 직업의 직업명·수행직무·숙련기간·직무기능·작업환경을 수록한 가장 포괄적인 국내 직업 자료로, 2012~2018년 현장 조사를 기반으로 작성되었다. 수산·해양 직업군의 목록화와 숙련기간 자료(C1 평가 근거)로 활용하였다.

둘째, NCS 능력단위기술서이다. NCS는 산업현장 직무 수행에 요구되는 지식·기술·태도를 국가가 체계화한 것으로, 수행준거·지식·기술·태도·적용범위 등의 항목을 포함한다. 본 연구에서는 핵심 직업군에 해당하는 8개 능력단위기술서를 수집하여 암묵지 의존도 평가(C2~C5)의 분석 자료로 활용하였다.

두 자료는 서로 다른 각도에서 암묵지 의존도를 측정하는 보완적 관계를 갖는다. 직업사전은 숙련 형성에 소요되는 경험적 시간을, NCS는 직무 수행에서 요구되는 지식의 성격을 각각 반영하며, 이 두 자료의 교차 분석을 통해 단일 자료 의존의 한계를 줄이고자 하였다(Denzin, 1978). 이와 함께 직업분류체계의 공백과 불일치를 검토하기 위해 한국표준직업분류 제8차 개정(Statistics Korea, 2024)과 NCS 분류체계(HRDK, 2024)를 대조 자료로 활용하였다.

3. 암묵지 의존도 평가 기준

암묵지 의존도 평가를 위해 이론적 선행연구에 근거한 5개 기준(C1~C5)을 설계하고, NCS 능력단위기술서의 특정 항목을 통해 측정 가능하도록 조작화하였다. 각 기준은 3점 척도(★★★=3점, ★★=2점, ★=1점)로 평가하며, 합산 최대 점수는 15점으로 평가하였다.

5개 평가기준은 암묵지의 핵심 속성을 다원적으로 포착하기 위해 선행 이론에서 각각 도출하였다. C1~5의 5가지 평가 기준은 다음 <Table 1>과 같다.

C1 경험축적 의존도는 Dreyfus and Dreyfus(1986)의 숙련 단계 모델에 근거하였다. 전문가 단계 도달까지 수년에서 수십 년의 현장 경험이 요구된다는 점을 측정 논리로 삼았다. NCS 능력단위 수준과 직업사전 숙련기간을 지표로 활용하였다.

<Table 1> Evaluation Criteria for Tacit Knowledge Dependency (C1~C5)

Criteria	Content	Theoretical Background	Measurement Method	High Score Signal
C1	Experience-based Dependency	Dreyfus and Dreyfus (1986)	NCS Level, Training Period in the Dictionary of Occupational Titles	Level 4+, 10+ years
C2	Situation-dependent Judgment	Schön (1983)	Language Analysis of Performance Criteria	‘judge’, ‘determine’, ‘respond’
C3	Embodied Cognition and Senses	Merleau-Ponty (1962)	Attitude Items, Equipment List	Sensory/intuitive judgment
C4	Oral Transmission & Apprenticeship Practices	Lave and Wenger (1991)	Attitude Items, Scope of Application	‘experience’, ‘observation’, delegation expressions
C5	Degree of De-standardization	Polanyi (1966)	Data List, Considerations	Incomplete SOP, expert delegation

C2 상황의존적 판단은 Schön(1983)의 성찰적 실천 이론에 근거하였다. 비정형 상황에서 매뉴얼이 아닌 맥락적 판단이 요구되는 정도를 수행 준거의 언어적 표현을 통해 측정하였다.

C3 체화된 인지·감각은 Merleau-Ponty(1962)의 체화된 인지 이론에 근거하였다. 신체 감각과 지각이 직무 수행의 핵심을 이루는 정도를 태도 항목과 장비 목록에서 확인하였다.

C4 구두전승·도제 관행은 Lave and Wenger (1991)의 실천공동체 이론에 근거하였다. 암묵지가 언어화가 아닌 도제적 현장 참여를 통해 전수되는 정도를 태도 항목의 관찰·전수 표현과 적용 범위의 위임 표현을 통해 측정하였다.

C5 탈표준화 정도는 Polanyi(1966)의 명제적 지식 한계론에 근거하였다. 해당 직무가 SOP나 매뉴얼로 충분히 표준화될 수 없는 정도를 자료 목록과 고려사항 항목의 위임 표현 빈도를 통해 측정하였다.

각 기준은 이론적 속성을 NCS 기술서의 분석 가능한 언어 단위로 조작화하였다. 이러한 점에서 암묵지의 질적 속성을 2차 자료 분석으로 간접 포착하는 방법론적 연결 고리를 형성한다.

합산 점수의 등급 구간은 사후적 구획이 아니라 척도 자체의 내적 논리에 근거하여 사전에 정의하였다. 총점(최대 15점)을 기준 수(5)로 나눈 ‘기준별 평균 점수’는 해당 능력단위가 5개 기준에서 평균적으로 몇 개의 별에 해당하는지를 의미하므로, 3점 척도의 각 눈금을 경계로 네 구간을 설정하였다. 즉 ‘최상’은 다수 기준에서 최고점(★★★)에 근접한 경우(평균 2.6 이상, 총점 13~15점), ‘높음’은 평균적으로 ★★ 이상을 확보한 경우(2.0~2.5, 10~12점), ‘중간’은 ★★에 미달하는 경우(1.6~1.9, 8~9점), ‘중하’는 평균적으로 ★ 수준에 머무는 경우(1.5 이하, 7점 이하)이다. 이 정의는 자료를 확인하기 전에 설정되었으며, 실제 평가 결과의 점수분포는 7·8·12·13점점에 집중되어 9-11점 구간에는 사례가 없었다.

4. 분석 대상 능력단위의 선정

1차 스크리닝을 통해 확정된 21개 핵심 직업군 전체를 NCS 능력단위 수준에서 평가하는 것이 원칙적으로 바람직하나, 자료의 가용성과 대표성을 고려하여 8개 능력단위를 분석 대상으로 선정하였다. 선정 기준(S1~S4)은 다음과 같으며, 네 기준을 모두 충족하는 능력단위만을 포함하였다.

S1. 해당 직업군에 대응하는 NCS 세분류의 능력단위기술서가 개발·공개되어 있을 것

S2. 해당 능력단위가 그 직업의 핵심 직무를 대표할 것(부수적 행정·관리 직무는 원칙적으로 제외하되, 직업 내 대비를 위한 경우는 예외로 함)

S3. 산업영역(어로·양식·해양운항·관제) 간 최소 1개 이상을 배분하여 영역 균형을 확보할 것

S4. 직업 내 직무 간 이질성을 검증하기 위해 동일 직업의 대비 능력단위를 포함할 것(항해사 2개, 연근해 어선원 2개)

21개 직업군 중 나머지가 평가에서 제외된 사유는 다음 네 가지 유형으로 구분된다. 첫째, 해당 직업군에 대응하는 NCS 세분류 또는 능력단위기술서가 개발되지 않은 경우이다(도선사, 어로장 등). 둘째, 세분류는 존재하나 능력단위기술서가 공개되지 않아 원문 확보가 불가능한 경우이다. 셋째, 대응 능력단위가 행정·관리 성격이어서 현장 숙련 직무를 대표하지 못하는 경우이다. 넷째, 어법별 10종 어선원과 같이 통합 직업군의 대표 능력단위에 이미 포섭되는 경우이다.

이러한 선정 절차에 따라 최종 분석 대상은 8개 능력단위로 한정되었으며, 이는 21개 핵심 직업군 전체를 대표하지 않는다. 따라서 본 연구의 평가 결과는 수산·해양 직업군 전반의 암묵지 분포에 대한 추정치가 아니라, 선정된 8개 능력단위에 한정된 분석 결과로 해석되어야 한다.

5. 평가 절차와 신뢰도

C1~C5의 3점 척도 평가는 언어적 표현에 대한 질적 판단을 수반하므로, 판단의 일관성을 확보하기 위해 다음 세 단계의 절차를 적용하였다.

첫째, 코딩 규칙집을 사전에 작성하였다. 각 기준별로 3점·2점·1점 판정의 조작적 규칙과 해당 판정을 유발하는 언어적 표현의 예시를 표로 정리하였으며, 예컨대 C2의 경우 수행준거에 ‘~에 따라 판단할 수 있다’, ‘~을 결정할 수 있다’ 유형의 표현이 3회 이상 등장하면 3점, 1~2회면 2점, 전무하면 1점으로 판정하는 방식이다.

둘째, 8개 능력단위 전체를 1차 코딩한 후 4주의 간격을 두고 동일 자료를 재코딩하여 평가자 내 일치도를 확인하였다. 두 시점의 판정이 불일치한 셀들은 코딩 규칙집으로 되돌아가 규칙의 모호성을 확인한 뒤, 규칙을 보완하여 전체 자료에 소급 적용하는 방식으로 조정하였다.

셋째, 코딩이 완료된 후 수산·해양 분야 전공자 1인에게 코딩 규칙집과 8개 능력단위의 판정 결과를 제시하여 판정 근거의 타당성에 대한 검토 의견을 받았다. 이는 독립적 재코딩이 아닌 사후 검토에 해당하므로 평가자 간 신뢰도 계수 산출의 근거로 삼지 않았으며, 검토 과정에서 제기된 의견은 판정 근거의 서술을 보완하는 데 반영하였다.

이처럼 본 연구는 분석 주체의 복수화가 아니라 판단 규칙의 사전 확정과 시차를 둔 재코딩, 그리고 그 기록을 통해 재현 가능성을 확보하는 방식을 택하였다.

Ⅳ. 연구 결과

1. 수산・해양 직업군 추출 및 범주화

가. 직업 추출 과정

한국직업사전 전체 텍스트(약 172,000행)에서 수산업·해양운항·항만·해양일반의 4개 영역에 걸친 28개 핵심 키워드를 설정하여 검색을 실시하였다. 수산업 영역에서는 수산·어업·어로·양식·어부·해녀·어선·어획·수산물·어망 10개, 해양운항 영역에서는 선박·항해·기관사·도선·선원·선장·해기·해상 8개, 항만·관제 영역에서는 항만·관제·하역·부두·해운·해경 6개, 해양일반 영역에서는 해양·잠수·냉동·크레인 4개를 각각 선정하였다.

키워드는 각 영역의 대표 직업명과 직무 특성을 반영하여 선정하였으며, 수산업 영역은 어업 형태와 대상 생물의 다양성을 고려하여 가장 많

은 키워드를 배정하였다. 키워드 검색의 특성상 해당 키워드가 분류 정보, 자격면허 기재, 관련 직업 안내 등의 맥락에서 언급된 경우에도 결과에 포함될 수 있어, 직업코드가 명시된 직업명 라인만을 최종 추출 대상으로 한정함으로써 수산·해양 직업과 직접 관련이 없는 항목을 제거하였다. 또한 동일 키워드라도 수산·해양 직업이 아닌 맥락에서 등장할 수 있다는 점(예: '잠수'의 경우 토목잠수사 포함, '냉동'의 경우 냉동창고관리원 포함)을 감안하여, 키워드 일치만으로 직업을 확정하지 않고 이후 배제기준 적용을 통한 추가 선별 과정을 거쳤다.

나. 추출 결과

키워드 검색을 통해 총 116개의 수산·해양 관련 직업이 추출되었으며, 이를 산업영역별로 분류하면 수산업 32개, 항만 28개, 해양플랜트 16개, 해양운항 12개, 해양연구 9개, 해양관제·안전 7개, 선박건조·정비 7개, 잠수 5개로 나타났다. 수산업이 전체의 약 28%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 항만과 해양플랜트가 그 뒤를 이었다. 수산업과 해양운항 직업군은 현장 숙련 중심의 직무가 다수를 차지하는 반면, 해양플랜트와 해양연구 영역은 설계·분석·연구 직무의 비중이 높아 이후 배제기준 적용 시 상당수가 제외될 것으로 예상되었다.

주목할 점은 추출 과정에서 키워드 기반 검색의 한계가 확인되었다는 것이다. 동일 키워드라도 수산·해양과 직접 관련이 없는 직업(예: 토목잠수사, 냉동창고관리원)이 포함되는 과포함과, 수산·해양 직업임에도 해당 키워드가 직업명에 등장하지 않아 누락되는 과소포함이 동시에 발생할 수 있다. 이에 따라 추출된 116개를 그대로 분석 대상으로 삼지 않고, 후속 스크리닝 단계에서 조작적 정의에 근거한 체계적 선별 과정을 거쳤다.

2. 핵심 직업군 선별

가. 배제 기준 적용

116개 전체를 대상으로 암묵지 연구에 적합한 핵심 직업군을 선별하기 위해 4개의 배제기준(E1~E4)을 적용하였다. 포함 기준이 아닌 배제기준 방식을 채택한 이유는 배제의 논리가 학술적으로 명시화·방어하기 용이하고 판단의 투명성을 높이기 때문이다.

E1은 주요 직무가 행정·사무 중심인 직업을 배제하는 기준이다. 이러한 직업은 현장 숙련보다 절차적 지식과 문서 처리가 중심을 이루어 암묵지 의존도가 낮으며, 선박관리사무원·도선료계산원·해운대리점사무원 등이 해당된다. E2는 연구·분석·설계가 주 직무인 직업을 배제하는 기준이다. 이들은 명제적 지식 중심의 직무로 현장 암묵지와 성격이 상이하며, 해양연구원·해양플랜트 설계사·어업자원연구원 등이 포함된다. E3는 국내 종사자 수가 극소수인 직업을 배제하는 기준이다. 후속 현장연구에서 연구 참여자 확보가 사실상 불가능한 직업이 해당되며, 수면비행선박조종사·선박시운전원 등이 이에 해당한다. E4는 타 산업에도 공통적으로 적용되는 직업을 배제하는 기준이다. 수산·해양 고유의 직무 특성이 부재하여 해당 분야 암묵지 연구의 대상으로 적합하지 않으며, 하역원·산업잠수사·선박정비원 등이 포함된다.

배제기준 적용 시 두 가지 예외적 재포함 결정이 이루어졌다. 도선사는 E3(극소수) 기준에 해당하나 암묵지 의존도가 최고 수준이며 항만 입출항 안전의 핵심 전문직이라는 점을 고려하여 재포함하였다. 수산물품질검사원은 E1(행정·사무) 기준 검토 후, 현장 관능검사(감각 판별) 요소가 직무의 핵심을 구성한다는 점에서 재포함하였다. 이와 같은 예외 결정은 배제기준의 기계적 적용이 아닌 암묵지 의존도라는 연구 목적에 부합하는지 여부를 최종 판단 기준으로 삼았다.

나. 스크리닝 결과

배제기준 E1~E4 적용 결과 74개가 배제되고 42개가 통과하였다. 이후 어법별 10종 어선원(봉

<Table 2> Finalized 1st Screening: 21 Core Occupational Groups

Sector	Occupation Name	Remarks
Fisheries — Fishing	Coastal/offshore fishing vessel crew, Fishing master, Fishing diver, Seafood harvester, Simple fishery laborer	Integrated 10 types by fishing method
Fisheries — Aquaculture & Seed	Aquaculture worker, Aquaculture field worker, Aquaculture manager, Aquaculture site caretaker, Marine seed producer, Marine seed management technician	
Fisheries — Processing & Quality	Seafood raw material processor, Seafood quality inspector	Re-included as E1 exception
Maritime Navigation	Ship captain, Cruise ship captain, Navigator, Marine engineer, Marine engine specialist (chief engineer), Marine pilot	Re-included as E3 exception
Maritime Traffic Control & Safety	Vessel Traffic Service (VTS) operator, Coast Guard officer	To be classified later

수망·선망·연승·인망·자망·잠수기·정치망·채낚기·통발·트롤)을 암묵지 성격의 유사성을 기준으로 '연근해 어선원' 1개로 통합함에 따라 9개가 감소하여 33개가 되었으며, 항만·잠수 계열 12개를 핵심 연구 범위 외의 별도군으로 분리함에 따라 최종 21개가 확정되었다. 예외 재포함 2건은 배제기준 적용 단계에서 처리되어 42개에 포함되어 있다. 단계별 개수 변화는 [Fig. 1]에 제시하였다.

<Table 2>는 1차 스크리닝을 거쳐 최종 확정된 21개 핵심 직업군을 산업영역별로 정리한 것이다. 확정된 21개 직업군은 수산업 어로 영역 5개(연근해 어선원·어로장·어업잠수부·수산물채취원·어업단순노무자), 양식·종묘 영역 6개(양식원·양식장작업원·양식업관리자·양식장관리원·수산종묘생산업자·수산종묘관리기사), 가공·품질 영역 2개(수산물원료처리원·수산물품질검사원), 해양운항 영역 6개(선장·유람선선장·항해사·선박기관사·선박기관장·도선사), 해양관제·안전 영역 2개(해상교통관제사·해양경찰관)로 구성된다. 어로 영역에서 10종 어선원을 단일 직업군으로 통합한 것은 어법의 차이에도 불구하고 어군 탐지·투망 판단·기상 대응이라는 핵심 암묵지의 성격이 공통적으로 높다는 판단에 근거한 것이다. 반면 해양경찰관은 관제·순찰·수사 등 직무가 이질적이어서 향후 직무 세분화를 통한 추가 검토가 필요한 직업으로 분류하였다.

3. 직업분류체계 분석

가. KSCO 분류 현황과 공백

한국표준직업분류(KSCO) 제8차 개정에서 수산·해양 직업은 특정 대분류에 집중되지 않고 여러 대분류에 분산되어 있다. 어업 현장직은 대분류 6(농림어업 숙련 종사자)의 중분류 63(어업 숙련직) 아래 세분류 6301(양식원)·6302(어부 및 해녀) 두 항목으로만 구성되며, 어업 단순노무는 대분류 9의 세분류 9913(어업 관련 단순 종사원)에 배치되어 있다. 반면 해양운항 직업은 대분류 2의 세분류 2382(선장 및 항해사·도선사) 아래 선장·항해사·선박 기관사·도선사가 각각 세세분류로 구분되어 있고, 해양경찰관은 대분류 4의 세세분류 41111(해양 경찰관 및 수사관)로, 선박교통 관제사는 세세분류 23832로 각각 코드가 부여되어 있다.

따라서 KSCO의 문제는 항목의 부재라기보다 분산과 세분류 단위의 통합에 있다. 선박교통 관제사는 세세분류로는 구분되어 있으나 상위 세분류 2383(관제사)에서 항공교통·철도교통 관제사와 묶여 있어, 세분류 단위로 공표되는 고용 통계에서는 별도 파악이 어렵다. 어업 현장직 역시 어로 방식이나 어종에 따른 분화가 6301·6302

<Table 3> NCS Matching Status and Reasons for Exclusion by Occupational Group

Occupational group	Matched NCS unit	Included	Reason for exclusion
Coastal/offshore fishing vessel crew	Fishing operations / Fishing vessel operation	○ (2)	Meets S1–S4; two units for within-occupation contrast
Marine aquaculturist	Farmed organism health management / Cage aquaculture	○ (2)	Meets S1–S4
Vessel traffic controller	Vessel traffic management	○ (1)	Meets S1–S4
Navigator	Navigational watch / Position fixing	○ (2)	Meets S1–S4; two units for within-occupation contrast
Marine engineer	Maintenance contract support	○ (1)	Included as a contrast case (administrative unit)
Marine pilot, Fishing master	–	×	① No NCS sub-classification or unit descriptor developed (KSCO 23824 exists for marine pilot)
Fishing diver, Seafood harvester, Simple fishery laborer	–	×	④ Subsumed under representative unit / ① Not developed
Aquaculture field worker, Aquaculture manager, Aquaculture site caretaker	Marine aquaculture group	×	④ Subsumed under the representative unit of marine aquaculturist
Marine seed producer, Marine seed management technician	Marine seed production	×	② Unit descriptor not publicly available
Seafood raw material processor, Seafood quality inspector	–	×	① Not developed / ③ Unit centers on administrative inspection
Ship captain, Cruise ship captain, Chief engineer	Water transport group	×	③ Corresponding unit is managerial/supervisory
Coast guard officer	–	×	① Not developed (KSCO 41111 exists); task heterogeneity requires subdivision

Note. Exclusion types – ① NCS not developed, ② descriptor not publicly available, ③ administrative/managerial in nature, ④ subsumed under an integrated occupational group.

두 항목으로 수렴되어, 한국직업사전에서 확인된 어법별 직업 분화가 반영되지 않는다. 이러한 구조는 수산·해양 직업군의 규모와 특성을 통계적으로 파악하기 어렵게 만들며, 인력양성 정책 수립에서 해당 직업군이 구조적으로 간과될 위험을 내포한다.

나. NCS 분류 현황과 구조적 발견

NCS 체계에서 수산·해양 직업은 대분류 24(농림어업) 중분류 04(수산) 하위 14개 세분류와, 대분류 09(운전·운송) 수상운송 계열에 분산되어 있다. 14개 세분류 중 본 연구 범위에 부합하는 세분류는 원양어업·근해어업·연안어업·해면양식·수산종묘생산·스마트양식 6개로 좁혀지며, 나머지 8개(내수면 관련·수산자원관리·어촌개발 계열)는 연구 범위 외이거나 행정·관광 성격으로 제외된다. 스마트양식 세분류의 경우 AI 기술과 현장 경험이 혼합된 새로운 직무 영역으로, 암묵지와

디지털 전환의 접점을 연구하는 데 있어 향후 연구 시의성이 높은 대상으로 주목된다.

가장 주목할 발견은 해상교통관제사가 수산업 NCS 체계가 아닌 대분류 09(운전·운송) 하위 '선박교통관제' 세분류에 분류되어 있다는 점이다. 이는 단순한 분류 상의 문제를 넘어, VTS 관제사가 수산·해양 인력양성 정책 논의에서 구조적으로 누락될 가능성을 실증적으로 보여주는 사례이다. 본 연구에서 해상교통관제사의 암묵지 의존도가 12점으로 높음 등급에 해당한다는 점을 고려하면, 분류체계에 의존한 직업 선정 방식이 암묵지 의존도가 높은 핵심 직업군을 배제하는 방법론적 위험을 내포함을 알 수 있다.

나아가 두 체계를 대조하면 상반된 양상이 확인된다. 도선사(KSCO 23824)와 해양경찰관(41111)은 KSCO에서 독립 세세분류로 명시되어 있음에도 NCS에서는 대응 세분류가 개발되지 않았으며, 수산물원료처리원 역시 KSCO 71092(수산물 가공 및 염장원)로 분류되어 있으나 NCS 능력단위기술서는 확인되지 않는다. 직업의 존재가 국가 분류체계에서 인정되면서도 직무 표준화는 시도되지 못한 이 불일치는, 앞서 언급한 바와 같이 해당 직무의 표준화 가능성이 낮음을 시사하는 간접 지표로 읽을 수 있다. 이는 직업분류체계와 직무능력표준이 서로 다른 원리로 작동하며, 어느 한 체계만으로는 수산·해양 직업군의 전모를 파악할 수 없음을 보여준다.

4. 암묵지 의존도 평가 결과

<Table 3>은 21개 핵심 직업군별 NCS 매칭 현황과 최종 분석 대상 포함 여부, 그리고 제외 사유를 정리한 것이다. 선정 기준 S1~S4를 모두 충족하여 최종 분석에 포함된 능력단위는 8개이다.

가. 능력 단위별 암묵지 의존도 평가

8개 NCS 능력단위기술서의 수행준거·지식·기술·태도·적용범위 항목을 검토하고, 사전에 확정한 코딩 규칙집과 언어적 지표 체계에 따라 C1~C5 점수를 산정하였다. 평가 결과는 다음 <Table 4>와 같다. 어로작업(연근해 어선원)·양식생물 건강관리(해면 양식원)·가두리 양식(해면 양식원)이 13점으로 최상 등급을, 선박교통관리(해상교통관제사)·항해당직(항해사)이 12점으로 높음 등급을 기록하였다. 반면 선위결정(항해사)은 8점으로 중간 등급, 어선운항(연근해 어선원)·정비계약 지원(선박기관사)은 7점으로 중하 등급에 해당하였다.

최상 등급을 기록한 세 능력단위의 공통점은 C1·C2·C3 세 기준에서 모두 최고점을 받았다는 점이다. 이는 경험 축적에 의존하는 직무 특성, 자연환경·생물 상태 변화에 따른 상황의존적 판단, 그리고 시각·촉각·후각 등 복합 감각에 의존하는 체화된 인지가 세 직무에 구조적으로 내재되어 있음을 의미한다. 특히 양식생물 건강관리 능력단위의 적용범위 항목에 '방역관리 운용 매뉴얼은 전문가의 도움을 받는다', '질병예방 수칙은 전문가의 도움을 받는다'는 위임 표현이 반복 등장하는 것은, NCS 자체가 해당 직무의 핵심 판단 영역을 매뉴얼화할 수 없음을 고백하는 것으로 해석되며, 역설적으로 해당 직무의 암묵지 의존도가 높음을 반증한다. 한편 선박교통관리는 분석 대상 8개 능력단위 중 유일하게 '통항 흐름 및 교통관리에 대한 경험을 요구한다'는 표현이 기술서에 직접 명시되어 있어, NCS 개발 과정에서 해당 직무의 암묵지 성격이 이미 인식되었음을 보여준다. 반대로 중하 등급의 어선운항과 정비계약 지원은 태도 항목 전반이 '수칙 준수', '매뉴얼에 따라 활용할 수 있다' 등 표준화 지향 표현으로 구성되어 동일 직업군의 다른 능력단위와 뚜렷한 대비를 이루었다.

다만 이 결과를 해석할 때 함께 고려해야 할 것은, 암묵지 의존도가 가장 높을 것으로 추정되는 도선사와 어로장이 NCS 미개발로 평가에서 제외되었다는 점이다. 본 연구의 결과는 분포의 상단이 절단된 상태에서 산출된 것이며, 13점은 분석 대상 8개 능력단위 내의 최고점일 뿐 수산·

<Table 4> Evaluation Results of Tacit Knowledge Dependency by Competency Unit

Competency Unit	Occupational Group	C1	C2	C3	C4	C5	Total	Grade	Core Evaluation Basis
Fishing Operations	Coastal/Offshore Fishing Vessel Crew	★★★	★★★	★★★	★★	★★	13	Highest	‘Depending on the fishing ground environment’ (3 times), ‘Ability to interpret fish finder results’ — Centered on situational judgment that cannot be performed without experience
Farmed Organism Health Management	Marine Aquaculturist	★★★	★★★	★★★	★★	★★	13	Highest	‘Observe and record abnormal behavior’, ‘Quarantine management is assisted by experts’ — Repetition of sensory interpretation and delegation expressions.
Cage Aquaculture	Marine Aquaculturist	★★★	★★★	★★★	★★	★★	13	Highest	‘Determining healthy seed by body color/adhesion’, ‘Predicting sorting time’ — Direct judgment of organism status based on sight and touch
Vessel Traffic Management	Vessel Traffic Controller	★★★	★★★	★★	★★	★★	12	High	‘Requires experience in traffic flow’ — The only case where the requirement for experience is explicitly stated in the description.
Navigational Watch	Navigator	★★★	★★★	★★	★★	★★	12	High	‘Continuously maintain situational awareness’, ‘Prioritizing resources’ — Centered on real-time, unstructured judgment
Position Fixing	Navigator	★★	★★	★★	★	★	8	Medium	‘Logically understand calculation methods’, Standard materials such as nautical publications/charts are fully provided — Centered on procedures and calculations
Fishing Vessel Operation	Coastal/Offshore Fishing Vessel Crew	★★	★★	★★	★	★	7	Medium - Low	‘Can be utilized according to the manual’ (repeated 4 times), Attitude item ‘compliance with safety rules’
Maintenance Contract Support	Marine Engineer	★★	★★	★	★	★	7	Medium - Low	Contract/estimation administrative duties, Instruction manuals/laws are fully provided — Strong E1 (Administrative/Clerical) characteristics*

Note 1. C1: Experience-based dependency, C2: Situation-dependent judgment, C3: Embodied cognition and senses, C4: Oral transmission and apprenticeship practices, C5: Degree of de-standardization. Each criterion ★★★=3 points, ★★=2 points, ★=1 point, total maximum 15 points. Grade intervals follow the operational definition in Section Ⅲ.3.

Note 2. *Maintenance contract support involves administrative and cost-estimation tasks performed by a marine engineer, and should be interpreted separately from on-site operational duties such as engine watch.

해양 직업군 전체 암묵지 의존도의 상한이 아니다. 또한 표준화 가능성이 낮은 직무일수록 NCS 기술이 빈약해진다는 앞서의 논리를 확장하면, 세분류 자체가 개발되지 않았다는 사실은 자료의 결손인 동시에 해당 직무의 높은 암묵지 의존도를 시사하는 간접 지표로 읽을 수 있다. 도선사와 어로장은 각각 항만 입출항 조선(操船)과 어군 탐지·투망 판단이라는 매뉴얼화가 가장 어려운 판단 직무를 핵심으로 하며, 한국직업사전에 기재된 두 직업의 숙련기간이 모두 10년 이상이라는 점도 이 해석과 부합한다.

나. 직업 내 직무 간 암묵지 의존도 차이

평가 결과에서 확인된 중요한 발견은 동일 직업 내에서도 능력단위에 따라 암묵지 의존도가 크게 달라진다는 점이다. 항해사의 두 능력단위를 비교하면, 항해당직(12점)은 복수 선박의 실시간 충돌 위험 판단과 상황 인식이 핵심으로, '상황인식을 계속적으로 유지하려는 태도', '자원의 우선순위를 판단하려는 태도' 등 비정형적 판단 역량을 요구하는 표현이 중심을 이룬다. 반면 선위결정(8점)은 GPS·레이더·육분의 등 표준 장비를 이용하여 선박의 위치를 산정하는 절차적 직무로, '계산법을 논리적으로 이해하려는 태도'와 수로서지·해도·조석표 등 표준화된 자료가 직무 수행의 근간이 된다.

연근해 어선원에서도 어로작업(13점)과 어선운항(7점) 간에 6점의 차이가 나타났다. 어로작업에서는 '어장환경에 따라 투하방법을 적용할 수 있다'는 표현이 3회 반복되고 '어탐 결과 판독 능력'이 핵심 기술로 제시되는 반면, 어선운항에서는 '매뉴얼에 따라 활용할 수 있다'는 표현이 4회 반복되고 태도 항목 전반이 수칙 준수로 채워져 있다. 이러한 언어적 표현의 구조적 차이는 두 직무 간 암묵지 의존도의 실질적 차이를 반영한다. 두 직업에서 확인된 4점과 6점의 격차는 직업 단위의 분석이 직무 수준의 암묵지 의존도 차이를 체계적으로 과소평가할 위험이 있음을 시사하며, 수산·해양 암묵지 연구에서 분석 단위를 직업이 아닌 능력단위 수준으로 설정할 필요를 뒷받침한다.

다. 암묵지 발현 방식의 잠정적 구분

암묵지 의존도 상위군을 질적으로 비교 분석한 결과, 높은 의존도를 공유하면서도 암묵지의 발현 방식이 두 가지로 구분됨이 확인되었다. 이를 잠정적으로 구분하면 다음 <Table 5>와 같이 순간 판단형과 누적 관찰형으로 나뉜다.

순간 판단형은 연근해 어선원(어로작업)과 해상교통관제사가 대표적이다. 이 유형의 암묵지는 시간 압박 속에서 즉각적으로 발현되며 오류의 비가역성이 높다는 특징을 갖는다. 어로장이 어군 탐지 결과와 해황을 종합하여 투망 시점을 결정하는 순간, 또는 해상교통관제사가 다중 선박의 충돌 위험을 인지하고 우선순위를 판단하는

<Table 5> Comparison of Tacit Knowledge Manifestation in the High-Dependency Competency Units

Category	Instant Judgment Type	Cumulative Observation Type
Applicable Occupations	Coastal & offshore crew (Fishing operations), Marine traffic controller	Marine aquaculturist (Health management · Cage aquaculture), Navigator (Watchkeeping)
Manifestation Mode	Immediate judgment under time pressure, High irreversibility of errors	Long-term accumulation of repeated observations, Years of experience is key
Primary Senses	Visual (sea conditions, radar), Hearing (Fish finder), Comprehensive situational awareness	Visual (body color, behavior), Touch (Water temperature · Texture), Olfaction (Water quality)
NCS Core Expressions	• 'Apply casting methods depending on the fishing ground environment' • 'Recognize whether a hazardous state is progressing'	• 'Observe and record abnormal behavior' • 'Predict sorting time' • 'Judge appropriate stocking density'
Skill Transfer	Sharing crisis cases, Immediate on-site correction	Accumulation of seasonal experience, Direct transfer of senior colleagues' observation methods

순간이 이에 해당한다. 주요 감각은 시각과 청각이며, 위기 사례의 공유와 현장 즉시 교정을 통해 숙련이 전수된다.

누적 관찰형은 해면 양식원(양식생물 건강관리·가두리 양식)과 항해사(항해당직)가 대표적이다. 이 유형의 암묵지는 매일의 반복 관찰이 장기간 누적되어 형성되는 감각에 의존하며, 경험 연수가 판단 역량의 핵심 변수가 된다. 양식사가 어류의 체색·유영 패턴·섭식 변화를 매일 관찰하면서 질병 징후를 조기에 감지하는 능력, 또는 항해당직사관이 다양한 해상 상황을 반복적으로 경험하면서 충돌 위험에 대한 상황 인식을 내면화하는 과정이 이에 해당한다. 주요 감각은 시각에 더하여 촉각과 후각이 복합적으로 작용하며, 계절별 경험 누적과 선배의 관찰법 직접 전수를 통해 숙련이 형성된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 두 가지 연구문제를 중심으로 수산·해양 분야 핵심 직업군의 암묵지 의존도를 체계적으로 분석하였다. 수산·해양 분야에서 직업군 단위의 암묵지를 체계적으로 분류·평가한 선행연구가 존재하지 않는 상황에서 본 연구는 이 분야 암묵지 연구의 기초적 출발점으로서 수행되었다. 본 연구의 논의점은 다음과 같다.

첫째, 직업분류체계의 현황과 공백에 관하여한국직업사전(MOEL and KEIS, 2020)에서 추출된 116개 직업을 KSCO 및 NCS 체계와 교차 분석한 결과, 수산·해양 직업군이 세 체계에 걸쳐 상이하게 분류되어 있으며 상당한 분류 공백이 존재함이 확인되었다. 특히 해상교통관제사가 NCS에서는 수산업 체계가 아닌 대분류 09(운전·운송) 하위에 분류되고 KSCO에서는 세세분류 23832로 타 교통 관제 직군과 함께 묶여 있다는 발견은, 분류체계를 단독으로 활용할 경우 암묵지 의존도가 높은 핵심 직업군이 연구 대상에서 배제될 수 있다는 방법론적 위험을 실증적으로 보여준다.

이는 수산·해양 분야 인력양성 정책 논의에서 해상교통관제사가 구조적으로 누락될 가능성을 내포하고 있다. 이는 인력 수급 위기를 다룬 선행연구(Shin and Shin, 2024; Cheong et al., 2025)가 주목하지 않은 분류체계 차원의 맹점을 드러낸다. 기존 경영·조직학 분야의 암묵지 연구(Lim, 2008; Hong, 2016)나 HRD 분야의 연구(Jang, 2020; Park and Shon, 2022)에서는 직업분류체계 자체의 공백이 연구 대상 선정에 미치는 영향이 거의 논의되지 않았다는 점에서, 본 연구는 직업 단위 암묵지 연구의 방법론적 선행 조건으로서 분류체계 검토의 필요성을 새롭게 제기한다.

둘째, 암묵지 의존도의 분포와 발현 양상에 관하여 두 가지 핵심 발견이 도출되었다. 먼저, NCS 능력단위기술서 분석을 통해 분석 대상 8개 능력단위의 암묵지 의존도가 직업군 및 직무에 따라 뚜렷하게 차별화됨이 확인되었다. 어로작업·양식생물 건강관리·가두리 양식이 최상위(13점), 선박교통관리·항해당직이 높음(12점)으로 평가되어, 이들 직업군의 암묵지 의존도가 구조적으로 높음을 확인하였다. 다만 이 결과는 21개 핵심 직업군 전체의 분포를 추정한 것이 아니며, NCS 미개발로 제외된 도선사·어로장이 분포의 상단에 위치할 가능성을 함께 고려하여 해석되어야 한다.

특히 주목할 점은, 동일 직업 내에서도 능력단위(직무)에 따라 암묵지 의존도가 크게 달라지는 직업 내 직무 간 이질성이 확인되었다는 것이다. 항해사의 항해당직(12점)과 선위결정(8점), 연근해 어선원의 어로작업(13점)과 어선운항(7점) 간의 현저한 점수 차이는, 직업단위의 분석이 직무 수준의 암묵지 의존도 차이를 체계적으로 과소평가할 위험이 있음을 실증한다. 이는 전문성 발달에서 경험의 역할을 강조한 Lee and Oh(2016)의 논의와 맥락을 같이하며, 동일 직업 내에서도 어떤 직무를 수행하는가에 따라 경험 지식의 성격과 깊이가 상이하다는 것을 NCS 자료를 통해 구체적으로 확인한 것이다.

또한, 암묵지 의존도 상위군이 순간 판단형(어로작업, VTS 관제)과 누적 관찰형(양식 관련, 항해당직)의 두 가지 발현 방식이 구분되었다. 전자는 Schön(1983)의 '행위 중 성찰'이 수 초 단위로 압축된 형태로 발현되며, 후자는 Dreyfus and Dreyfus(1986)의 전문가 단계에서 나타나는 직관적 전체 인식이 장기간에 걸쳐 형성된다. 이 유형 구분은 Hong(2016)이 주목한 암묵지 전이 메커니즘의 다양성을 수산·해양 직무의 맥락에서 경험적으로 뒷받침한다. 다만 이는 8개 능력단위에 한정된 잠정적 구분이며, 두 발현 방식이 실제로 안정적인 유형을 이루는지는 후속 현장연구를 통해 검증되어야 한다.

본 연구는 방법론적 측면에서 차별적으로 접근하였다. 기존 암묵지 연구가 현장 면접·참여관찰 등 1차 자료에 주로 의존해왔다면(Lim, 2008; Jang, 2020) 본 연구는 공식 직무기술서인 NCS를 2차 자료로 활용하여 재현 가능한 분석 절차를 체계화하였다. 특히 '~에 따라 판단할 수 있다'와 '매뉴얼에 따라 활용할 수 있다'의 언어적 대비, 그리고 '전문가의 도움을 받는다'는 위임 표현의 반복이 암묵지 의존도의 역설적 지표로 기능한다는 해석 틀은 기존 NCS 활용 연구에서 시도되지 않은 새로운 분석 관점이다.

본 연구에서 확인된 두 가지 발현 방식은 수산해양계 고교와 대학의 NCS 기반 교육과정 설계에 상이한 접근을 요구한다. 순간 판단형 직무는 절차 지식의 전달만으로 역량이 형성되지 않으므로, 어군탐지·레이더 화면과 해황 정보가 동시에 제시되는 시뮬레이터 기반 상황판단 훈련과 결정적 사건 기법으로 수집한 사례 교재가 핵심 교수방법이 되어야 하며, 평가 준거 또한 절차 준수가 아닌 판단의 적시성과 적절성에 두어야 한다. 반면 누적 관찰형 직무는 단기 집중 실습으로 대체되기 어렵다. 계절 주기를 포괄하는 장기 현장실습과 동일 개체군을 반복 관찰하는 시계열 관찰일지 과제가 요구되며, 숙련자의 관찰법 자체가 학습 내용이 되므로 도제형 멘토링의 학점화와 지도 숙련자 인증 체계가 뒷받침되어야 한다(Joo, 2024).

또한 현행 NCS 기반 교육과정은 능력단위를 동등한 학습 단위로 취급하는 경향이 있으나, 본 연구는 동일 직업 내에서도 능력단위별 암묵지 의존도가 최대 6점까지 차이 남을 보여주었다. 능력단위별 의존도를 교육과정 편성의 설계 변수로 도입하여 실습 시수와 현장 배치 기간을 차등 배분한다면, 제한된 실습 자원을 암묵지 형성이 실제로 필요한 지점에 집중시킬 수 있다.

정책적으로는 세 가지 함의가 도출된다. 첫째, AI 기반 관제·스마트 양식 시스템의 도입에 앞서 명시화 가능한 지식과 본질적으로 암묵적인 지식의 경계를 설정하는 작업이 선행되어야 하며, 최상 등급 직무에서 AI의 역할은 숙련자 판단의 대체가 아니라 판단에 필요한 정보의 제공으로 설정하는 것이 현실적이다. 둘째, 선박교통 관제사는 세세분류(23832)로 구분되어 있으나 세분류 단위에서 타 교통 관제 직군과 통합되어 있어 실제 공표 통계로는 인력 규모와 수급 전망을 파악하기 어렵다. 코드의 신설보다 세세분류 단위 통계의 공표 확대가 실효적인 개선 방향이며, 어업현장직의 경우 6301·6302 두 항목으로 수렴된 현행 구조가 어법별 직무 분화를 담지 못한다는 점에서 세분류 확충 검토가 필요하다. 셋째, 본 연구가 제시한 능력단위별 의존도 등급은 어떤 직무의 숙련자를 우선 기록·아카이빙할 것인가를 판단하는 근거로 활용될 수 있으며, 표준 문서조차 존재하지 않는 도선사·어로장이 가장 시급한 대상이다.

본 연구의 의의는 세 가지로 요약된다. 첫째, 수산·해양 전체 직업군을 대상으로 암묵지 의존도를 체계적으로 분석한 최초의 기초 분류 연구로서 이 분야 암묵지 연구의 방법론적 출발점을 제시한다. 둘째, NCS 능력단위기술서의 언어적 표현을 암묵지 식별의 간접 지표로 체계화함으로써, 현장 접근 이전 단계에서도 재현 가능한 방식으로 암묵지 의존도를 평가할 수 있는 2차 자

료 분석 방법론을 개발하였다. 셋째, 능력단위 수준의 분석을 통해 직무 내 암묵지 이질성을 실증하고 발현 방식을 잠정적으로 구분함으로써, 인력양성 및 디지털 전환 정책 설계에 활용 가능한 기초 자료를 제공한다.

본 연구는 다음의 한계를 갖는다. NCS 2차 자료에 의존하여 현장 전문가의 직접 검증이 이루어지지 않았고, 21개 핵심 직업군 중 8개 능력단위만이 평가되어 결과를 전체 분포로 일반화할 수 없다. 특히 NCS가 미개발된 도선사·어로장이 제외되어 분포의 상단이 절단되었다. 또한 평가가 단독으로 이루어져 평가자 간 신뢰도 계수를 제시하지 못하였으며, 코딩 규칙집의 사전 확정과 시차를 둔 재코딩으로 판단의 임의성을 통제하였으나 해석에 주관이 개입될 가능성은 남는다.

이러한 한계를 고려할 때 후속 연구는 세 방향으로 나아갈 수 있다. 첫째, 암묵지 의존도 상위군과 NCS 미개발 직업군을 대상으로 현장 관찰과 심층면접을 수행하는 실증 연구이다. 순간 판단형에는 판단 순간을 포착하는 사후 자극회상법과 결정적 사건 기법이, 누적 관찰형에는 경력단계별 비교 인터뷰와 참여관찰이 각각 적합하며, 현장 전문가 델파이 조사를 통한 평가 결과의 타당화와 복수 평가자의 독립 코딩을 통한 신뢰도 검증이 병행될 필요가 있다. 둘째, 본 연구가 채택한 배제기준 방식은 판단 근거의 명시성을 우선한 선택이었으므로 데이터 기반 분류로 보완될 필요가 있다. 한국직업사전의 수행직무 기술문과 NCS 능력단위기술서를 말뭉치로 한 키워드 동시출현 네트워크 분석은 연구자가 사전에 설정한 영역 구분에 의존하지 않고 텍스트 구조로부터 직업군의 경계를 도출한다는 점에서, 본 연구의 분류 타당성을 검토하는 독립적 준거를 제공할 수 있다. 셋째, 본 연구에서 확인된 의존도 수준이 수산·해양 분야 고유의 특성인지를 검증하기 위한 타 산업 직업군과의 비교 분석이 요청된다.

본 연구는 한국직업사전과 NCS 능력단위기술서를 활용한 2차 자료 분석을 통해 수산·해양 핵심 직업군의 암묵지 의존도를 평가하고, 직업내 직무 간 이질성과 발현 방식의 잠정적 구분이라는 두 가지 핵심 발견을 도출하였다. 이 결과는 급속한 디지털 전환 속에서 무엇을 보존하고 어떻게 계승할 것인가라는 실천적 과제에 응답하기 위한 학술적 토대로 기능할 것이다.

References

Arksey H and O'Malley L(2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, 8(1), 19~32.

Cheong YS, Chong DY and Lee SI(2025). A Study on the Officers Near Coastal or Inland Waters Shortage Crisis and the Introduction of Non-Korean Officers. Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, 31(1), 80~87. https://doi.org/10.7837/kosomes.2025.31.1.080

Denzin NK(1978). The research act: A theoretical introduction to sociological methods (2nd ed.). McGraw-Hill.

Dreyfus HL and Dreyfus SE(1986). Mind over machine: The power of human intuition and expertise in the era of the computer. Free Press.

Hong JY(2016). Developing the framework for activating tacit knowledge transfer based on network analysis. Regional Industry Review, 39(2), 289~303.

HRDK(2024). National competency standards (NCS) classification. Human Resources Development Service of Korea. https://www.ncs.go.kr

Jang JE(2020). A case study on tacit knowledge in adult learning. Korean Journal of Adult & Continuing Education Studies, 11(2), 1~20. https://doi.org/10.20512/kjace.2020.6.30.1

Joo YK(2024). A Study on the Improvement of the Coastal Seafarer's Safety Education System. JFMSE, 36(4), 663~674. http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2024.8.36.4.663

Kim MJ and Kim YJ(2026). AHP analysis on the causes of tacit knowledge fixation and facilitating

factors for explicit knowledge conversion in the hair industry. Journal of Innovation Cluster, 17(1), 50~76.
https://doi.org/10.23205/isic.2026.17.1.50

Kim YY, Jeong HJ and Kim MH(2025). A narrative study on the skill formation of Korean Myungjang. Korean Journal of Adult & Continuing Education Studies, 16(4), 152~188.
https://doi.org/10.20512/kjace.2025.12.31.152

Lave J and Wenger E(1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.

Lee SH and Oh H(2016). Research issues and the role of experience in expertise development. Asian Journal of Education, 17(3), 461~489.

Lim OS(2008). A review for the conceptual extension of the organizational knowledge creation theory. Korean Corporation Management Review, 15(2), 143~172.

Lim SS and Jung BK(2025). Prevention of secondary marine accidents resulting from engine failure during fishing vessel operation. Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, 31(4), 451~459.
https://doi.org/10.7837/kosomes.2025.31.4.451

Merleau-Ponty M(1962). Phenomenology of perception. Routledge & Kegan Paul.

Ministry of Employment and Labor and Korea Employment Information Service(2020). Korea dictionary of occupations (Consolidated 5th ed.). KEIS.

Ministry of Oceans and Fisheries(2022). Acceleration of digital transformation in ocean and fisheries: Launching the smartification strategy 2.0 [Press release, February 9]. https://www.mof.go.kr

Nonaka I and Takeuchi H(1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press.

Paek YS(2026). How has tacit knowledge been explained? Reconsidering economic geographical discussions on knowledge creation and diffusion in the age of AI. Journal of the Economic Geographical Society of Korea, 29(1), 16~36.
https://doi.org/10.23841/egsk.2026.29.1.16

Park SO and Moon HN(2025). A qualitative study of craftsmanship and entrepreneurship among the self-employed in Japan: Focusing on informal learning and tacit knowledge acquisition. Journal of Education & Culture, 31(4), 211~228.
https://doi.org/10.24159/joec.2025.31.4.211

Park YJ and Shon MH(2022). Learning to play the flute: An ethnomethodological study on the learning and coaching of tacit knowledge. Journal of Education & Culture, 28(1), 445~473.
https://doi.org/10.24159/joec.2022.28.1.445

Polanyi M(1966). The tacit dimension. Doubleday.

Ryu KJ, Lee YW and Yu KM(2021). A Study on the Necessity and Development Direction of Training Record Book for Fishing Vessel Officer. JFMSE, 33(1), 158~167.
https://doi.org/10.13000/JFMSE.2021.2.33.1.158

Schön DA(1983). The reflective practitioner: How professionals think in action. Basic Books.

Shin SH and Shin YJ(2024). Forecasting the demand and supply and diagnosing the shortage of marine officers for Korean coastal shipping. Journal of Korea Port Economic Association, 40(1), 15~30.
https://doi.org/10.38121/kpea.2024.3.40.1.15

Son SJ, Ha TH and Ryu KY(2021). Development of CNN-based quality indicator prediction model in rubber product mixing process. Proceedings of the Korean Institute of Industrial Engineers, 1102~1107.

Song KT(2025). Humanistic topography of traditional fishing technology: A technological history of Eojeon, Bangnyeom, and Jukbangnyeom. Journal of Local History and Culture, 28(1), 5~70.
https://doi.org/10.23013/localh.2025.28.1.001

Statistics Korea(2024). Korean standard classification of occupations (8th rev., Statistics Korea Notice No. 2024-328). https://kssc.kostat.go.kr

Statistics Korea(2026). Fishing households and population (e-national indicators). Retrieved June 15, 2026. https://www.index.go.kr/

• Received : 28 July, 2026
• Revised : 24 August, 2026
• Accepted : 04 September, 2026