Korean Journal of Research in Gerontology <Research Article>
한국노년학연구
2026, Vol. 35, No. 2, 129-155
http://dx.doi.org/10.25280/kjrg.35.2.3

사회적 노쇠 구성요소가 한국 노인의 사망에 미치는 영향: 신체적 노쇠를 통제한 고령화연구패널조사(2006-2024) 분석

Social Frailty Components and Mortality in Korean Older Adults Controlling for Physical Frailty: Analysis of the Korean Longitudinal Study of Ageing(2006-2024)

남 일 성*
성공회대학교 사회융합학부 교수

Ilsung Nam
Division of Social Sciences, Professor, Sungkonghoe University

(초록)

본 연구는 사회적 노쇠가 단일한 구성물로써, 아니면 구성요소에 따라 다르게 사망 위험이 상이한지를 검증하고자 하였다. 고령화연구패널조사(KLoSA) 2006년부터 2024년까지의 자료에서 기준시점 만 65세 이상 4,164명을 대상으로 하였으며, 사회적 노화와의 관련성이 낮은 외인사를 제외한 사망을 결과변수로 하여 Cox 비례위험모형을 적용하였다. 사회적 노쇠는 사회적 지지 결핍, 사회활동 결핍, 사회관계망 결핍, 외로움, 독거의 다섯 구성요소로 측정하였고, 인구사회학적·건강행태·건강상태 변수와 신체적 노쇠를 통제한 뒤 각 구성요소가 사망에 미치는 영향을 개별 모형과 동시투입 모형으로 검정하였다. 분석 결과, 개별 모형에서 사회활동 결핍(HR 1.14), 사회적지지 결핍(HR 1.15), 사회관계망 결핍(HR 1.25)은 각각 신체적 노쇠를 통제한 뒤에도 사망위험을 유의하게 높였다. 다섯 구성요소를 동시에 투입하면 사회적지지 결핍(HR 1.14)과 사회관계망 결핍(HR 1.21)이 다른 구성요소를 상호 통제한 뒤에도 독립적으로 유의하였고, 사회활동 결핍은 친구 접촉과 사회참여 차원을 공유하여 약화되었다. 반면 외로움과 독거는 신체적 노쇠를 통제하자 사망과 유의한 관련을 보이지 않았다. 이러한 결론은 다중비교 보정 모형, 사망사건 정의별 민감도 측정, 경쟁위험, 결측 대치 모형 전반에서 견고하게 유지되었다. 이는 사회적 노쇠가 단일 구성물이 아니며, 노인의 사망을 설명하는 주된 사회적 요인은 사회참여와 사회적 지지의 단절임을 시사한다. 신체 기능 중심의 노쇠 선별을 넘어 사회참여와 사회적 지지의 결핍을 함께 사정하고, 거주형태가 아니라 관계의 기능적 내용에 초점을 둔

* Correspondence to: (우 08359) 서울시 구로구 연동로 320 성공회대학교 사회융합학부 교수, 남일성 (Ilsung Nam) (email: ilsungn@skhu.ac.kr)

사회복지 정책적·실천적 개입이 필요함을 논의하였다.

주제어 : 사회적 노쇠, 사회참여, 사회적 지지, 노인 사망, 고령화연구패널조사

(Abstract)

This study examined whether social frailty operates as a single construct or whether its components differ in their association with mortality among Korean older adults. Using the Korean Longitudinal Study of Ageing (KLoSA, 2006–2024), 4,164 adults aged 65 or older at baseline were followed. Mortality excluding external causes (injury and accidents), which are unlikely to reflect social aging, was modeled with Cox proportional-hazards regression. Social frailty was measured by five components-social support deficit, low social activity, weak social network, loneliness, and living alone-and each component was tested for its independent association with mortality in both separate and simultaneous models, after adjustment for sociodemographic and health covariates and physical frailty. In separate models, low social activity (HR 1.14), social support deficit (HR 1.15), and weak social network-infrequent contact with close friends (HR 1.25)-each independently predicted mortality after controlling for physical frailty. When the five components were entered simultaneously, social support deficit (HR 1.14) and weak social network (HR 1.21) remained independent predictors, whereas low social activity attenuated as it shares the social-participation dimension with friend contact. In contrast, loneliness and living alone showed no significant association once physical frailty was controlled. Conclusions were robust across multiple-comparison correction, alternative death definitions, competing-risk, missing-data analyses. These findings indicate that social frailty is not a monolithic construct; what most strongly explainsmortality among older adults is disengagement from social participation and the absence of social support. Beyond physically oriented frailty screening, assessment and intervention should incorporate social participation and support, focusing on the functional content of relationships rather than living arrangements.

Key words : social frailty, social participation, social support, mortality in older adults, Korean Longitudinal Study of Ageing

Ⅰ. 서론

한국 사회는 2025년 65세 이상 인구가 전체의 20.3%에 달해 초고령사회에 진입했으며, 고령인구 비중은 2036년 30%, 2050년 40%를 넘어설 것으로 전망된다(통계청, 2025). 이러한 급속한 인구 고령화는 노년기 사망과 그 선행요인, 특히 개입을 통해 수정 가능한 위험요인을 규명하는 것을 보건·복지의 핵심 과제로 만들고 있다. 노년기는 만성질환과 기능 저하가 누적되어 사망 위험이 가파르게 상승하는 시기로, 어떤 요인이 노인의 생존을 좌우하는지 규명하는 일은 개인의 삶의 질은 물론 한정된 보건·복지 자원의 효율적 배분과도 직결된다.

더욱이 한국의 인구 고령화는 세계적으로 유례를 찾기 어렵게 빠른 속도로 진행되고 있다. 고령인구 비중이 7%에서 14%로, 다시

20%로 도달하는 데 걸린 기간이 다른 선진국에 비해 현저히 짧아, 사회가 노년기 위험에 대비할 시간적 여유가 부족하였다(Statistics Korea, 2025). 이처럼 압축적인 고령화는 노년기 사망의 위험요인을 신속하고 정밀하게 규명하여 제한된 자원을 효과적으로 배분해야 할 필요를 한층 시급하게 만든다.

한국 노인이 직면한 취약성은 단순히 신체적 차원에만 머물지 않는다. 노인의 사회적 고립이 동시에 심화되고 있기 때문이다. 2024년 혼자 사는 고령자 가구는 전체 고령자 가구의 37.8%에 이르며, 그 중 18.7%는 도움이 필요할 때 의지할 사람이 없다고 응답하였다(Statistics Korea, 2024). 또한 사회적으로 고립된 채 임종을 맞는 고독사 사망자도 2024년 3,924명으로 전년 대비 증가하였다(보건복지부, 2025). 이러한 지표들은 한국 노인의 사회적 관계 결핍이 이미 삶을 위협하는 수준에 이르렀음을 보여주며, 노년기 사망을 신체 건강만으로 설명하는 데에는 한계가 있음을 시사한다.

노년기 사망의 강력한 예측인자로 가장 널리 확립된 개념은 노쇠(frailty)이다. 노쇠는 여러 생리 체계의 기능이 누적적으로 저하되어 스트레스에 대한 회복력이 떨어진 상태로 정의되며(Clegg et al., 2013), 메타분석을 통해 나타난 결과에서도 노쇠는 사망을 일관되게 예측하는 것으로 확인되었다(Kojima et al., 2018). 하지만 노쇠는 전통적으로 근력·보행속도·소진과 같은 신체 기능을 중심으로 측정·개념화되어, 노년기 건강과 생존을 좌우하는 또 다른 축인 사회적 자원의 결핍을 충분히 반영하지 못한다는 한계가 지적되어 왔다. 이에 사회적 관계망의 위축, 사회참여의 단절, 사회적 지지의 부재를 포괄하는 사회적 노쇠(social frailty) 개념이 신체적 노쇠와 구별되는 독립적 건강 결정요인으로 주목받고 있다(Bunt et al., 2017). 사회적 노쇠는 신체적 노쇠와 마찬가지로 사망과 장애 등 부정적 결과를 예측하는 것으로 보고되며(Goto et al., 2024; Yamada & Arai, 2018), 앞서 살펴본 한국의 사회적 고립 관련 지표를 고려할 때 그 영향력을 검증하는 것은 시의성이 크다고 볼 수 있다.

하지만 선행 연구는 두 가지 공백을 남긴다. 첫째, 대부분의 연구가 사회적 노쇠를 여러 항목을 합산한 단일 점수로 다루어, 어떤 구성요소가 실제로 사망에 영향을 미치는지 식별하지 못하였다. 예를 들면, 사회참여·사회적 지지·사회관계망·외로움·독거는 개념적으로 구분되는 차원이며 사망에 대한 방향과 크기가 서로 다를 수 있는데, 이질적 요소를 하나의 점수로 합산하면 실제 위험요인이 희석되어 개입의 표적이 모호해진다. 둘째, 사회적 노쇠의 사망 효과가 신체적 노쇠와 독립적인지, 아니면 신체적 쇠퇴를 매개로 한 부수적 현상인지에 대한 규명이 부족하였다. 사회적으로 취약한 노인은 흔히 신체적으로도 더 노쇠하므로, 신체적 노쇠를 통제하지 않으면 사회적 노쇠의 사망 효과는 과대평가될 수 있다.

이러한 규명은 사회복지 분야에서 특히 중요하다. 신체적 노쇠가 주로 의료적 관리의 대상인 데 비해, 사회적 관계망과 사회적 지지의 결핍은 사회복지 정책과 실천이 직접 개입할 수 있는 영역이기 때문이다. 따라서 사

회적 노쇠를 합산점수가 아니라 구성요소로 분해하는 작업은 곧 개입의 표적을 특정하는 일이다. 합산점수는 노쇠의 정도만을 알려줄 뿐 어떤 결핍에 한정된 복지 자원을 우선 배분해야 하는지는 알려주지 못한다. 따라서 어떤 사회적 결핍이 생존을 위협하는지를 구성요소 수준에서 식별하는 것은, 표적 개입(targeting)과 자원 배분의 직접적 근거가 된다는 점에서 사회복지학적으로 중요하다. 어떤 사회적 결핍이 노인의 생존을 위협하는지를 정밀하게 식별하는 것은, 노인맞춤돌봄서비스와 지역사회 통합돌봄 등 한정된 복지 자원을 가장 위험한 집단과 가장 효과적인 표적에 배분하기 위한 실천적 근거가 될 수 있다. 그럼에도 기존의 사회적 노쇠 연구는 사망이라는 가장 중대한 결과에 대해, 그 다차원적 구성을 충분히 분해하지 못한 채 진행되어 왔다.

이러한 공백은 한국 노인의 거주·돌봄 맥락에서 더 큰 함의를 가진다. 자녀와의 동거·근접 거주와 가족 중심 돌봄의 전통이 강한 한국에서는 거주형태와 가족 접촉이 갖는 사회적 의미가 서구와 다를 수 있어, 독거라는 외형보다 사회참여와 사회적 지지라는 관계의 내용이 생존에 더 중요할 가능성이 있다. 이에 본 연구는 고령화연구패널조사 장기종단자료를 활용하여, 선행연구를 통해 알려진 사망 위험요인과 신체적 노쇠를 통제한 뒤 사회적 노쇠의 다섯 구성요소가 65세 이상 노인의 사망에 미치는 영향을 규명하고자 한다. 구체적으로, 사회적 노쇠의 모든 세부 지표가 사망에 영향을 미치는지 아니면 특정 구성요소만이 사망을 독립적으로 설명하는지를 검증하는 것이 본 연구의 목적이다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 신체적 노쇠에서 사회적 노쇠로

노쇠는 여러 신체 기능의 수준이 점차 떨어져 외부 스트레스에 대한 회복력이 약해진 상태를 말하며, 이를 조작화하는 방식은 크게 두 갈래로 발전해 왔다. 하나는 Fried 등(2001)이 제시한 표현형(phenotype) 모형으로, 의도하지 않은 체중 감소, 자가보고 소진, 악력 저하, 보행 속도 저하, 신체활동 저하의 다섯 요소 중 셋 이상이 해당되면 노쇠로 분류한다(박세정 등, 2016). 다른 하나는 Mitnitski 등(2001)이 제안한 결손 누적(deficit accumulation) 모형으로, 질병·증상·기능장애 등 여러 건강 결손이 쌓일수록 노쇠가 심화된다고 본다. 두 모형은 측정 방식은 다르나 노쇠를 근본적으로 신체·생물학적 기능이 쇠퇴한 상태로 본다는 점에서 공통되며, 모두 장애·이환·사망을 강력하게 예측한다(Clegg et al., 2013; Kojima et al., 2018).

그러나 이러한 신체 중심 모형은 노년기 건강과 생존을 좌우하는 또 다른 축인 사회적 자원의 결핍을 포착하지 못한다는 한계를 안고 있다. 이에 Bunt 등(2017)은 주제범위 고찰을 통해 사회적 노쇠를 생애에 걸쳐 기본적인 사회적 욕구를 충족하는 데 중요한 자원을 상실할 위험에 있거나 이미 상실한 상태로 정의하고, 이를 사회생산기능이론(Social Production Function theory)의 사회적 욕구 개념으로 구조화하였다. 이 정의의 핵심은 사회적 노쇠가 단순히 관계가 적은 '상태'가 아니라, 신체적 노쇠와 마찬가지로 사회적 기능이 점차 쇠퇴

해 가는 연속적 과정이다. Makizako 등(2015)은 사회적 노쇠를 사회적 자원·사회적 행동·활동을 아우르는 5개 항목 지표로 조작화하여, 사회적 노쇠가 지역사회 거주 노인의 장애 발생을 예측함을 실증하였다.

한편 사회적 노쇠는 사회적 고립(social isolation), 외로움(loneliness), 사회적 지지(social support) 등 인접 개념과 구별되면서도 이들을 포괄하는 상위 개념으로 이해된다(Bunt et al, 2017). 사회적 고립이 객관적 관계의 결여를, 외로움이 주관적 결핍감을, 사회적 지지가 관계의 기능적 측면을 각각 지칭한다면(Holt-Lunstad et al., 2010, 2015), 사회적 노쇠는 이러한 요소들이 쌓여 사회적 기능이 점차 쇠퇴하는 과정 전반을 가리킨다(Bunt et al, 2017). 따라서 사회적 노쇠를 구성요소로 분해하는 작업은 곧 이 인접 개념들이 사망에 대해 갖는 상대적 기여를 분리해 내는 작업이기도 하다.

나아가 다섯 구성요소는 서로 독립적이라기 보다 상호 연관된 사회적 결핍의 상이한 국면으로 이해할 필요가 있다. Berkman 등(2000)은 사회적 관계가 건강에 이르는 과정을, 상위의 사회구조적 조건이 사회관계망의 구조를 조건 짓고 이것이 다시 관계망이 제공하는 기능적 기제(사회적 지지, 사회적 영향, 사회적 관여·애착, 자원에 대한 접근)를 통해 건강에 작용하는 연쇄 과정으로 모형화하면서, 관계의 구조적 측면과 그것이 실제로 제공하는 기능적 측면을 구별하였다. 본 연구는 이 모형을 원용하여 사회적 노쇠의 다섯 구성요소를 (a) 관계의 존재와 형태를 가리키는 구조적 차원(관계망·거주형태), (b) 관계가 제공하는 자원을 가리키는 기능적 차원(사회적 지지), (c) 관계에 대한 주관적·정서적 평가를 가리키는 차원(외로움), (d) 관계의 실천을 가리키는 행위적 차원(사회참여)의 네 국면으로 구분한다. 이 가운데 구조적·기능적 구분과 사회참여(관여) 차원은 Berkman 모형에 대응하며, 주관적 차원(외로움)은 관계에 대한 지각적 결핍을 포착하기 위해 추가하였다. 이 위계에서 구조적 결핍은 기능적 결핍의 조건이 되고, 구조적·기능적 결핍은 주관적 고립감으로 구체화될 수 있다. 따라서 본 연구는 각 구성요소를 개별 검정에 더해 동시 투입 모형으로 분석하고자 하는데, 이는 여러 연관된 차원들 가운데 어느 결핍이 다른 결핍을 통제한 뒤에도 사망과 독립적으로 관련되는지를 분리해 내기 위함이다.

사회적 노쇠를 측정하는 도구는 아직 표준화되지 않았다. Makizako 등(2015)의 5항목 지표가 널리 쓰이지만, 여러 연구가 서로 다른 척도를 사용해 왔으며 이들은 아직 확립된 표준에 이르지 못하였다. 실제로 기존 척도가 포함하는 영역과 문항－재정 곤란, 독거, 사회활동, 가족·친구 접촉 빈도, 지지, 사회경제적 결핍 등－은 연구마다 상이하며(Yamada & Arai, 2018), 사회적 노쇠라는 개념 자체가 그 본질과 범위에서 접근 방식에 상당한 편차를 보인다(Bunt et al., 2017). 이 때문에 유병률과 예측력이 연구 간에 차이를 보인다. 이러한 측정의 비표준성은 통합지표 연구에서 관찰되는 큰 이질성(Goto et al., 2024)의 한 원인이며, 본 연구가 구성요소를 명시적으로 구분하여 분석하는 또 하나의 이유이기도 하다.

2. 사회적 노쇠 통합지표와 사망

통합지표(합산 점수) 수준에서 사회적 노쇠가 사망과 맺는 관계에 관한 연구결과는 비교적 일관되게 정적(+) 방향으로 보고된다. Goto 등(2024)의 체계적 문헌고찰·메타분석은 사회적 노쇠가 전체 원인 사망 위험을 유의하게 높이되(HR 1.96, 95% CI 1.20–3.19) 연구 간 이질성이 매우 큼을 보고하였다. 일본 지역사회 노인을 대상으로 한 Yamada와 Arai(2018)의 연구에서도 사회적 노쇠는 장애와 사망의 발생을 예측하였다. 최근 Nakou 등(2025)은 외로움·사회적 고립·독거와 노인 사망의 연관을 종합한 체계적 고찰·메타분석에서 이들 사회적 결핍이 사망위험을 높이되 그 크기가 지표와 보정 수준에 따라 결과가 달라짐을 보고하였는데, 이는 합산지표 접근이 일관된 예측력을 보이는 동시에 구성요소별 이질성을 가린다는 본 연구의 문제의식을 뒷받침한다.

사회적 관계 지표 전반을 다룬 여러 선행연구도 같은 방향을 가리킨다. Holt-Lunstad 등(2010)은 148개 연구를 종합하여 강한 사회적 관계가 생존 가능성을 약 50% 높이며(OR 1.50, 95% CI 1.42–1.59) 그 효과 크기가 흡연 등 기존 위험요인의 영향력과 비슷한 수준임을 보고했다. 이러한 보호 효과가 작동하는 경로로는 사회적 관계가 그 자체로 건강을 직접 증진한다는 주효과 모형과, 스트레스 상황에서 완충 작용을 한다는 완충 모형이 함께 제안되어 왔다(Cohen & Wills, 1985). 국내 연구에서도 정일영(2013)은 사회참여가 노인의 자살생각에 미치는 영향이 사회적 지지와 자기효능감을 매개함을 보고하였다. 즉 사회적 자원은 건강행동의 촉진, 정서적 지지, 의료접근의 매개, 생리적 스트레스 반응의 완화 등 다중 경로를 통해 생존에 기여할 수 있다는 것이다(House et al., 1988; Holt-Lunstad et al., 2010). 이 두 모형은 사회적 관계가 사망에 영향을 미치는 시점과 조건을 서로 다르게 가정한다. 주효과 모형은 사회적 자원이 평상시에도 건강행동의 유지와 정체성·소속감의 제공을 통해 지속적으로 건강을 증진한다고 본다. 반면 완충 모형은 질병이나 상실과 같은 스트레스 사건이 발생했을 때 사회적 지지가 그 충격을 완화하여 비로소 보호 효과가 발현된다고 본다. 두 모형은 상호 배타적이지 않으며, 사회적 노쇠의 구성요소마다 어느 경로가 더 우세한지가 다를 수 있다는 점에서 구성요소별 검토의 또 다른 근거가 된다.

사회적 노쇠 통합지표의 일관성은 곧 그 효과가 어떤 구성요소에서 비롯되는지를 가린다. Goto 등(2024)이 보고한 높은 이질성은 '사회적 노쇠'라는 우산 아래 묶인 구성요소와 측정 방식이 연구마다 달라 효과가 다를 수 있음을 시사한다. 통합지표가 비교적 일관된 연관성을 보이는 데에는 측정방법상의 이유도 있다. 여러 항목을 합산하면 개별 항목의 측정 오차가 상쇄되어 신뢰도가 높아지고, 합산 점수는 안정적인 예측력을 갖는다. 그러나 바로 이 합산이 서로 다른 메커니즘으로 작동하는 요소들을 하나로 묶기 때문에, 구성요소별 효과의 이질성을 가릴 수도 있다. 이는 통합지표 연구와 구성요소 연구가 상호보완적으로 필요함을 의미한다.

3. 구성요소별 혼재된 근거

각 구성요소와 사망과의 관계는 방향과 유의성에 있어 결과가 상당히 엇갈린다. Holt-Lunstad 등(2010)은 사회적 관계의 측정 방식에 따라 효과가 유의하게 달라져, 복합적 사회통합을 측정한 지표에서 효과가 컸던 반면(OR 1.91, 95% CI 1.63–2.23) 독거 여부와 같은 단순 이분 지표에서는 효과가 작고 유의하지 않았음을(OR 1.19, 95% CI 0.99–1.44) 보고하였다. 아래에서는 본 연구가 다루는 구성요소를 차례로 검토한다.

1) 사회참여

사회참여는 사망 위험을 보호한다는 근거가 우세하나 결론이 일관되지 않다. 중국 China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) 자료에서 사회활동 참여자는 비참여자보다 사망 위험이 낮았고 사회참여수가 높아질수록 위험도가 낮아졌다(Xu et al., 2025). 국내에서도 민주홍(2013)은 고령화연구패널(Korean Longitudinal Study of Ageing, KLoSA) 자료로 다양한 사회참여의 주관적 건강 효과가 참여 종류에 따라 다르며 대부분 유의하지 않음을 보고하였고, 이소정(2013)은 노인의 사회적 역할 중 사회참여가 삶의 만족에 가장 큰 영향을 미침을 보였다. 미국 Health and Retiremetn Study(HRS) 자료를 분석한 연구에서는 자선활동·손주 돌봄·사교 모임 등 특정 활동이 사망 위험 감소와 연관되어 사회참여의 내용이 중요함을 시사하였다(Abugroun et al., 2025). 사회참여가 보호적으로 작용하는 경로로는 규칙적 외출과 신체·인지 활동의 동반, 역할·목적의식과 우울의 완화, 그리고 참여로 형성된 관계망을 통한 건강정보와 도움의 동원 등이 제안되었다.

사회참여의 효과가 연구마다 엇갈리는 데에는 참여의 종류와 빈도, 자발성, 그리고 측정 시점이 다르다는 점이 작용한다. 동일한 사회참여라도 종교활동, 친목모임, 자원봉사, 학습활동은 동반하는 신체활동과 사회적 자본의 양이 다르며, 건강이 허락하는 범위에서 선택적으로 이루어지므로 역방향 인과의 영향도 받는다. 그럼에도 사회참여는 다섯 구성요소 가운데 개입 가능성이 가장 큰 영역으로, 그 사망 관련성을 정밀하게 규명하는 것은 실천적 가치가 크다.

2) 사회적 지지와 사회관계망

사회적 지지와 풍부한 사회관계망은 노인의 사망위험에 보호적이라는 근거가 다소 일관되게 보고된다(Holt-Lunstad et al., 2010). 다만 '지지'와 '관계망'은 구조적 측면(접촉 빈도·관계망 규모)과 기능적 측면(정서적·도구적 지지의 질)으로 나뉘고, 연구마다 어느 쪽을 측정했는지가 달라 효과 크기의 편차가 크다. 특히 Sakurai 등(2019)은 독거가 아니라 빈약한 사회관계망이 노인의 부정적 건강 결과와 연관됨을 보여, 거주형태보다 관계가 중요함을 시사하였다. 도구적 지지의 가용성(예: 아플 때 돌봐 줄 사람의 유무)은 건강 악화 시 더 절실해지므로, 그 결핍이 사망과 맺는 관계는 건강상태와 얽혀 해석에 주의가 필요하다.

본 연구가 사회적 지지 결핍의 대리지표로 사용하는 '향후 간병자 유무'는 기능적 지지

가운데 도구적 지지의 가용성(availability)을 포착한다. 다만 이 지표는 지지의 질(quality)이나 실제로 받은 지지(received support)와는 구별되며, 가족 중심 돌봄 규범이 강한 우리나라에서는 잠재적 간병자를 보유한 것으로 응답하는 비율이 높아 천장효과로 인한 과다분류의 가능성을 안고 있다. 그럼에도 이 지표는 위기 시 돌봄 자원의 부재라는 기능적 지지의 핵심 내용을 담고 있으며, 후술하듯 개별·동시투입·다중비교 보정·민감도 분석 전반에서 사망과 일관되게 관련되었다는 점에서, 비록 거친 대리지표이나 구성 타당도의 하한을 충족한다고 판단된다.

많은 해외 연구의 사례에서처럼 사회관계망 지표를 자녀와의 접촉으로 조작화할 경우 우리나라 문화에서는 해석이 다소 까다로워진다. 자녀와의 잦은 접촉이나 동거는 친밀한 관계의 표현일 수도 있으나, 건강이 악화된 부모를 돌보기 위한 결과일 수도 있기 때문이다. 이 경우 접촉이 많은 노인이 오히려 더 취약한 집단이 되는 것이어서, 관계망 지표와 사망의 관련이 통상적 기대와 반대 방향으로 나타날 수 있다. 따라서 사회관계망의 보호효과를 검증하려면 자녀 중심 지표를 넘어 친구·이웃을 포함한 관계망과 접촉의 질을 함께 고려할 필요가 있다.

3) 외로움

메타분석 결과에 따르면 외로움은 전반적으로는 사망과 연관되지만(Rico-Uribe et al., 2018) 건강·우울 등 교란요인을 보정하면 그 연관성이 약화되는 경향이 보고되었다(Holt-Lunstad et al., 2015). 이는 외로움의 사망 관련성이 상당 부분 신체적·정신적 건강 악화와 얽혀 있거나 그것을 경유하여 나타날 수 있음을 시사하며, 신체적 노쇠를 통제했을 때 외로움의 효과가 어떻게 변하는지를 직접 검증할 필요성을 제기한다.

또한 외로움은 우울과 개념적·측정적으로 중첩되는 부분이 있어, 우울이나 주관적 건강을 보정하면 그 독립적 효과가 더욱 축소되는 경향이 있다. 이는 외로움이 사망에 이르는 경로가 직접적이기보다, 정신적·신체적 건강의 악화를 경유하는 간접적 경로일 가능성을 시사한다. 그러나 외로움의 만성성과 궤적을 고려하지 않은 단면적 측정은 이러한 경로를 충분히 포착하지 못한다는 한계가 있다.

4) 독거

단일 지표로서 독거는 특히 고령층에서 근거가 약하다. Zhao 등(2022)은 65세 미만에서는 독거가 사망 가능성을 높였으나 75세 이상에서는 유의하지 않았음을 보고하였다. 사회적 고립의 유병률이 지역사회 노인들에게서 상당히 높다는 점을 고려할 때(Teo et al., 2023), 독거 그 자체보다 독거에 동반되는 사회참여 위축·지지 부재 등 다른 결핍이 위험을 매개할 가능성이 있다. 노년기에는 혼자 살더라도 활발한 사회참여와 지지망을 유지하면 위험이 상쇄될 수 있는 반면, 가족과 동거하더라도 고립될 수 있어 거주형태의 효과가 더욱 모호해진다.

구성요소별 근거가 엇갈리는 또 다른 이유는 역방향 인과의 위협이 요소마다 다르게 작용하기 때문이다. 건강이 악화된 노인은 사회활동을 줄이고, 돌봄을 위해 가족과 함께 살

며, 관계망이 위축되는 경향이 있다. 따라서 사망에 영향을 미치는 사회적 결핍의 효과 중 일부는 사회적 결핍이 사망을 초래한 것이 아니라, 건강 악화가 사회적 결핍을 초래한 결과일 수 있다. 이러한 역인과의 위협은 신체적 노쇠를 통제하고, 사회적 노화와 무관한 사망 원인을 분리하며, 충분한 추적 기간을 확보함으로써 일부 완화될 수 있다.

종합하면, 사회적 노쇠의 통합지표는 사망을 일관되게 예측하지만 그것을 구성하는 사회참여·지지·관계망·외로움·독거는 측정 방식, 교란요인, 역방향 인과, 연령 등의 맥락에 따라 효과가 엇갈린다. 이는 합산지표의 세부지표들의 효과가 다르거나 효과가 없는 요인들이 섞여 있음으로써 실제로 사망을 견인하는 요소를 가릴 수 있음을 의미한다.

4. 한국 노인 대상 근거와 연구의 공백

국내에서도 사회적 노쇠 연구가 빠르게 축적되고 있으나, 그 결과변수는 주로 인지·삶의 질·장애에 머물러 왔다. 예컨대 KLoSA를 활용한 연구들은 사회적 노쇠가 인지장애에 미치는 영향(Lee et al., 2024), 삶의 질 변화에 미치는 영향(Lee & Kim, 2025), 그리고 사회적 접촉과 노쇠 궤적의 관계(Jang et al., 2022)를 보고하였다. 그러나 사회적 노쇠를 합산지표로 취급하는 경향이 있어, 구성요소 수준의 효과는 충분히 검증되지 않았다.

특히 우리나라는 자녀와의 동거·근접 거주가 전통적으로 효(孝)와 가족 부양 규범에 의해 뒷받침되어 왔으나, 동시에 그러한 동거가 노인의 건강 악화에 따른 돌봄 필요에서 비롯되는 경우가 적지 않다. 이 때문에 자녀와의 접촉이나 동거 여부는 사회적 연결의 지표인 동시에 돌봄 필요의 지표라는 이중성을 가지게 되어, 서구의 연구 결과를 그대로 적용하기 어렵다. 이러한 맥락은 거주형태나 가족 접촉이라는 외형적 지표보다, 사회참여와 사회적 지지라는 관계의 기능적 내용을 구분하여 검토할 필요성을 더욱 강조한다. 더욱이 사회적 노쇠가 신체적으로 건강한 노인에게서 이후 신체적 노쇠의 발생을 이끈다는 종단 근거(Makizako et al., 2018)를 고려하면, 사회적 노쇠와 신체적 노쇠는 시간적으로 얽혀 있어 신체적 노쇠를 통제하지 않은 채 산출된 사회적 노쇠가 사망에 미치는 효과는 과대평가되었을 가능성이 있다.

이상의 검토는 선행연구에 두 가지 공백이 있음을 알려준다. 첫째, 사회적 노쇠를 구성요소로 분해하여 어떤 사회적 결핍이 실제로 사망과 관련있는지 식별한 연구가 드물다. 둘째, 그 검증을 신체적 노쇠를 통제한 상태에서 수행하여 사회적 차원의 독립적 기여를 분리해낸 종단연구가 부족하다. 본 연구는 KLoSA 장기 종단자료를 활용하여 이 두 공백에 동시에 대응하고자 한다. 이 작업은 사회복지 실천에 직접적인 함의를 가질 수 있다. 사회참여나 사회적 지지의 결핍은 의료적 처치보다 사회복지 프로그램과 지역사회 자원의 연계로 개입하기에 적합한 영역이기 때문이다. 그러나 현행 노인복지 실천에서 위험군을 선별하는 기준은 여전히 신체 기능과 질병 중심에 머물러 있어, 사회적으로 취약한 노인을 충분히 포착하지 못할 우려가 있다. 따라서 어떤 사회적 결핍이 사망과 직결되는지를 밝히는

것은 선별 기준의 개선과 개입 표적의 설정에 실증적 토대를 제공한다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구자료 및 대상

본 연구는 한국고용정보원의 고령화연구패널조사(KLoSA) 1차(2006년)부터 10차(2024년)까지의 종단자료를 활용한 코호트 연구이다. KLoSA는 제주도를 제외한 전국의 만 45세 이상 중·고령자를 다단계 층화집락 표집으로 구축한 전국 대표성 패널로, 2년 간격으로 추적조사를 시행하며 사망 패널의 사망 시점·사인을 수집하는 사망자조사(exit survey)를 병행한다.

연구대상의 선정 기준은 다음과 같다. 포함기준은 1차 조사 응답자 중 기준시점에 만 65세 이상인 자이며, 제외 기준은 만 65세 미만인 자와 사망 원인이 사회적 노화와의 관련성을 기대하기 어려운 외인사(교통사고·낙상 등 손상, 중독·질식 등)에 해당하는 자이다. 1차 응답자 10,254명 중 만 65세 미만 6,090명을 제외하여 65세 이상 코호트 4,164명을 구성하였다. 추적 기간(2006–2024년) 동안 2,709명이 사망하고 1,455명이 중도절단되었으며(총 48,755 인년, 중위 추적 12.8년), 이 중 외인사 80명(전체 사망의 3.0%)은 주 분석에서 사망시점에 중도절단하여 주 분석 사망사건은 2,629명이다.

2. 측정도구

1) 종속변수: 사망

종속변수는 전체 원인 사망에서 외인사를 제외한 사망이다. 사망자조사에서 사망원인을 검토하여 교통사고, 낙상·추락 및 외상·골절, 중독, 질식 등 손상·외인에 의한 사망 80명을 분류하고, 이들은 사회적 노화의 결과로 보기 어렵다는 점에서 사망시점에 중도절단하였다(사망원인별 위험 접근). 다만, 자살(11명)은 사회적 고립과의 관련이 보고되어 사망사건에 포함하였다. 낙상·사고 역시 신체적 노쇠나 돌봄 결핍과 관련될 수 있어 분류 기준이 결론에 미치는 영향은 ① 전체 사망, ② 외인사 제외, ③ 자살까지 제외한 세 가지 정의의 민감도 분석과 경쟁위험(원인별 위험·누적발생함수) 분석을 수행하였다.

2) 신체적 노쇠와 사회적 노쇠

신체적 노쇠는 Fried 등(2001)의 표현형을 KLoSA 문항에 맞추어 다섯 요소로 조작화하고(<표 1>) 합산하여 0점을 건강, 1–2점을 전노쇠, 3점 이상을 노쇠로 분류하였다. KLoSA는 보행속도와 신체활동량을 직접 측정하지 않으므로, 느림과 저활동은 자료에서 이용 가능한 자기보고 문항(느림은 '짧은 거리 외출 시 도움 필요', 저활동은 '건강으로 인한 활동 제한')으로 조작화하였다. 자기보고 방식의 보행속도·신체활동 지표가 노년기 사망을 유의하게 예측한다는 점은 선행연구에서 실증된 바 있으며(Papachristou et al., 2017), 본 연구의 대리지표도 이러한 자기보고 조작화의 연장선에 있다. 사회적 노쇠는 사회적 지지·사회활동·사회관계망·외로움·독거의 5개 항목으로 측정하고(<표 2>, Makizako et al., 2015)

<표 1> 신체적 노쇠의 조작적 정의

구성요소	조작적 정의	기준
쇠약	양손 2회 측정 악력 중 최댓값	성별 최저 5분위
체중 감소	지난 1년간 비의도적 체중 감소	해당
소진	'모든 일이 힘들다' / '의욕이 없다'	자주/항상(주 3일 이상)
느림	짧은 거리 외출 시 도움 필요	해당
저활동	건강으로 인한 활동 제한	제한 있음

주. 점수 0~5점; 0=건강, 1-2: 전노쇠, 3점 이상 노쇠

<표 2> 사회적 노쇠의 조작적 정의

영역	조작적 정의
사회적 지지 결핍	향후 간병자 없음(배우자·동거인 제외)
사회활동 결핍	어떤 단체·모임에도 미참여
사회관계망 결핍	친한 사람을 한 달에 한 번도 만나지 못함
외로움	지난 1주 외로움 '자주/항상'
독거	1인 가구

주. 점수 0–5점; 0점 = 건강, 1점 = 전노쇠, 2점 이상 = 사회적 노쇠.

0점을 건강, 1점을 전노쇠, 2점 이상을 사회적 노쇠로 분류하였으며, 핵심 분석에서는 이를 다섯 구성요소로 분해하여 각각을 개별 독립변수로 투입하였다.

다섯 항목은 Makizako 등(2015, 2018)이 타당화한 5항목 척도(① 혼자 외출, ② 친구 방문, ③ 가족·친구에 대한 유용감, ④ 동거인 유무, ⑤ 일상적 대화)에 대응하도록 KLoSA 문항으로 조작화하였으며, 각 대응의 개념적 근거와 KLoSA 문항은 <표 2>에 명시하였다. 사회관계망 결핍은 Makizako 척도의 '친구 방문' 항목에 직접 대응하는 KLoSA의 '친한 사람들과 만나는 횟수' 문항을 이용하여, 친한 사람을 '한 달에 한 번도 만나지 못함'인 경우로 측정하였다.

3) 공변량

노년기 사망의 위험요인으로 알려진 인구사회학적·건강행태·건강상태 변수를 공변량으로 통제하였다. 사회적 결핍과 사망 사이의 인과경로에 놓일 수 있는 변수는 공변량에서 제외하였다. 구체적으로 연령(세, 연속), 성별, 교육(초졸 이하 대 중졸 이상), 로그 가구소득, 현재 흡연, 현재 음주, 만성질환 수(0–8: 고혈압·당뇨·암·만성폐질환·간질환·심장질환·뇌혈관질환·관절염), 주관적 건강(나쁨 대 아님)의 8개 변수를 공변량으로 투입하였다.

3. 분석방법

생존군과 사망군의 특성을 비교한 뒤, 노쇠 수준별 생존을 생명표(2년 구간)와 Kaplan‐Meier 생존곡선·로그순위 검정으로 추정하였다. Cox 비례위험모형은, 공변량만 투입한 모형 1과 신체적 노쇠를 추가한 모형 2로 신체적 노쇠의 효과를 확인한 뒤, 다섯 사회적 노쇠 요소 각각을 공변량 및 신체적 노쇠와 함께 투입하여 독립적 사망 영향을 검정하였다(모형 3). 개별 투입에 더해 다섯 구성요소를 동시에 투입한 모형으로 상호 통제 후의 독립적 기여를 검정하였다(모형 4). 각 Cox 모형의 판별력(discrimination)은 Harrell의 일치지수(concordance index, C-지수)로 평가하였다. C-지수는 무작위로 짝지은 두 관측치 가운데 사망을 먼저 경험한 쪽에 더 높은 위험을 부여할 확률로, 0.5는 우연 수준을, 1에 가까울수록 판별력이 우수함을 뜻한다. 이에 따라 신체적 노쇠와 사회적 결핍 지표의 추가에 따른 예측력 향상을 모형 간 C-지수 비교로 평가하였다. 주요 모형에 대해 Schoenfeld 잔차로 비례위험 가정을 검정하였다. 비례위험 가정이 위배된 변수에 대해서는 구간별 Cox, 시간상호작용 모형, 제한평균생존시간(RMST) 분석으로 효과의 시간적 변동을 명시하였다. RMST는 특정 시간 지평(τ)까지 생존곡선 아래의 면적, 즉 τ년 이내에 생존한 평균 기간을 의미하며, 위험비와 달리 비례위험 가정에 의존하지 않는다. 본 연구는 τ=15년으로 설정하여 결핍군과 비결핍군의 RMST 차이를 15년 이내 평균 생존기간의 차이(년)로 해석하였다. 또한 5개 구성요소의 개별 검정에 대해 Bonferroni 및 Benjamini‐Hochberg FDR 보정을 적용하여 다중비교에 대한 강건성을 확인하였다. 외인사를 경쟁사건으로 간주하여, 원인별 위험(cause-specific hazard) 모형과 Aalen-Johansen 추정량에 기반한 누적발생함수(cumulative incidence function)로 경쟁위험 하에서 결과의 강건성을 확인하였다. 결측은 노쇠 5항목 중 3항목 이상 응답 시 점수를 산출하고 공변량은 중앙값/최빈값으로 대치하였다. 단순대치가 결과에 미치는 영향은 완전사례분석 및 다중대치(m=10)와의 비교로 검토하였다.

<표 3> 모형 설정

모형	투입 변수	목적
모형1	8개 공변량	기본 보정
모형2	모형1 + 신체적 노쇠	신체적 노쇠의 효과
모형3	공변량 + 신체적 노쇠 + 각 사회적 구성 요소	각 구성요소의 독립적 효과
모형4	공변량 + 신체적 노쇠 + 사회적 구성 요소 동시 투입	각 구성요소의 상호 통제 후의 독립적 효과

Ⅳ. 연구결과

1. 연구대상의 특성

외인사를 제외한 사망자 수는 2,629명, 중도절단은 1,535명이었다. 사망군은 생존군에 비해 기준시점 연령이 높고(74.9세 vs. 69.8세), 저학력·현재 흡연·주관적 건강 나쁨의 비율과 만성질환 수가 높았으며(모두 P<.001), 신체적·사회적 노쇠 모두 사망군에서 더 심하였다(<표 4>). 구성요소 중 사회활동 결핍·사회적지지 결핍·사회관계망 결핍·외로움·독거는 사망군에서 통계적으로 유의하게 높았다.

2. 전체 코호트의 생존 양상

전체 코호트의 생명표(2년 구간)는 추적 기간에 걸친 생존의 점진적이고 가속적인 감소를 보여준다(<표 5>). 누적 생존율은 추적 2년

<표 4> 생존 여부별 특성

변수	평균±표준편차 or n(%)		P값
	생존(n=1,535)	사망(n=2,629)	
연령	69.79±4.38	74.87±6.50	<.001
여성	979 (63.7)	1,444 (55.0)	<.001
저학력	1,045 (68.0)	1,981 (75.4)	<.001
가구소득(로그)	5.78±2.32	5.62±2.39	.035
현재 흡연	163 (10.6)	471 (17.9)	<.001
현재 음주	434 (28.2)	708 (27.0)	.389
만성질환 수	0.93±0.94	1.07±1.01	<.001
주관적 건강 나쁨	999 (65.0)	1,988 (75.7)	<.001
신체적 노쇠: 건강	703 (45.7)	726 (27.6)	<.001
전노쇠	727 (47.3)	1,397 (53.2)	
노쇠	107 (7.0)	504 (19.2)	
사회적 노쇠: 건강	277 (18.0)	366 (13.9)	<.001
전노쇠	687 (44.7)	896 (34.1)	
사회적 노쇠	573 (37.3)	1,365 (52.0)	
사회활동 결핍	499 (32.5)	1,147 (43.7)	<.001
사회적 지지 결핍	1,031 (67.1)	1,869 (71.1)	.007
외로움	142 (9.2)	419 (15.9)	<.001
독거	202 (13.1)	422 (16.1)	.012
사회관계망 결핍(친구접촉)	247 (16.1)	594 (22.6)	<.001

시점 96.3%에서 6년 83.1%, 8년 75.8%로 완만히 감소하다가, 10년 시점에 67.8%, 14년 시점에 49.7%에 이르러 추적 약 14년 무렵 코호트의 절반이 사망하였다. 이후에도 감소는 계속되어 16년 시점 41.0%, 16~18년 구간 종료 시점에는 31.9%까지 낮아졌다. 구간별 사망확률은 첫 구간의 .037에서 마지막 구간의 .221로 단조적으로 증가하여, 추적이 경과하고 코호트의 연령이 높아질수록 단위 기간당 사망 위험이 가파르게 증가함을 보여준다. 절대 사망자 수는 초기 구간(0~2년 152명)에서 점차 늘어 추적 중반에 집중되었으며, 10~14년 구간에서 가장 많았고(각각 339명, 347명) 12~14년 구간에서 정점(347명)에 이르렀다. 그 이후 구간에서는 사망확률이 더 높음에도 위험집단 자체가 축소되면서 절대 사망자 수는 감소하였다. 이러한 양상은 노년기 코호트에서 생리적 기능의 누적적 고갈에 따라 사망이 추적 중반에 집중되는 전형적 패턴과 일치한다.

3. 노쇠 수준별 생존 양상

노쇠 수준별로 보면, 신체적 노쇠 수준이 높을수록 생존율이 뚜렷이 낮아져 10년 누적 생존율은 건강군 80.4%, 전노쇠군 65.6%, 노쇠군 41.4%였다(log-rank P<.001; <표 6>, <그림 1>). 사회적 노쇠 지표에서도 같은 방향이 관찰되었으나(건강군 76.2% 대 노쇠군 59.8%; P<.001), 군 간 격차는 신체적 노쇠보다 작았다(χ^2=118.7 대 392.7; <그림 2>).

<표 5> 전체 코호트의 생명표

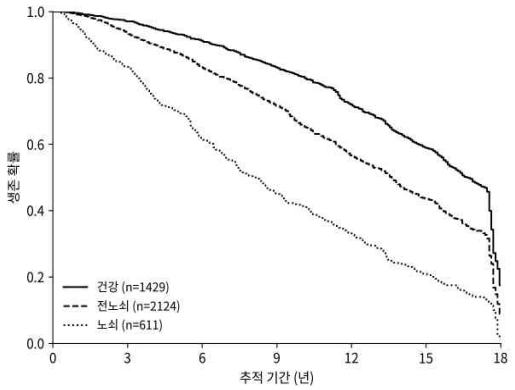
구간 (년)	기초 생존수	사망	중도 절단	유효 위험수	사망확률	누적생존율(%)
0 - 2	4,164	152	116	4,106.0	.037	96.3
2 - 4	3,896	257	54	3,869.0	.066	89.9
4 - 6	3,585	271	31	3,569.5	.076	83.1
6 - 8	3,283	284	46	3,260.0	.087	75.8
8 - 10	2,953	309	49	2,928.5	.106	67.8
10 - 12	2,595	339	24	2,583.0	.131	58.9
12 - 14	2,232	347	46	2,209.0	.157	49.7
14 - 16	1,839	317	43	1,817.5	.174	41.0
16 - 18	1,479	314	117	1,420.5	.221	31.9

주. N = 4,164, 결과변수 = 외인사 제외 사망(2,623명). 기초 생존수 = 각 구간 시작 시점에 생존해 관찰 중인 대상자 수; 중도 절단 = 해당 구간에서 관찰이 종료(생존 상태)된 대상자 수; 유효 위험수 = 기초 생존수 − 중도 절단/2; 사망확률 = 사망 / 유효 위험수; 누적생존율 = 각 구간 생존확률의 누적 곱으로 구간 종료 시점 기준. 중위 추적 12.8년

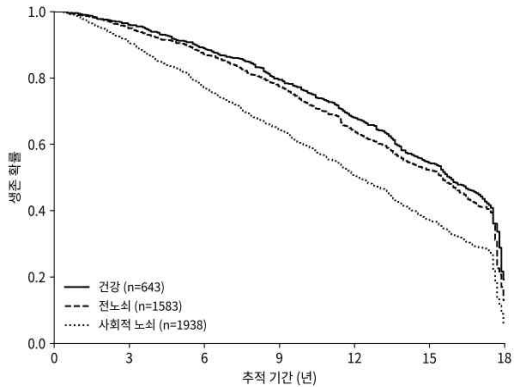
<표 6> 노쇠 수준별 누적 생존율(Kaplan-Meier)

집단	5년	10년	15년	P값
신체적: 건강	93.2%	80.4%	59.0%	
전노쇠	87.6%	65.6%	43.6%	<.001
노쇠	69.9%	41.4%	20.9%	
사회적: 건강	91.2%	76.2%	54.4%	
전노쇠	90.5%	72.8%	52.2%	<.001
사회적 노쇠	82.6%	59.8%	37.1%	

<그림 1> 신체적 노쇠별 생존곡선(KM)]



<그림 2> 사회적 노쇠별 생존곡선(KM)]



4. 신체적 노쇠와 공변량의 사망 위험

먼저 공변량만 투입한 모형 1에서 노년기 사망을 유의하게 예측한 요인은 높은 연령[HR 1.12 (1.11–1.12), 1세 증가당], 남성[여성의 HR 0.62 (0.57–0.69)], 현재 흡연[HR 1.43 (1.28–1.60)], 많은 만성질환 수[HR 1.11 (1.06–1.15)], 나쁜 주관적 건강[HR 1.28 (1.17–1.41)]이었다(모두 P<.001). 현재 음주는 오히려 보호적으로 나타났으나[HR 0.84 (0.76–0.92), P<.001] 이는 건강이 악화되면 음주를 중단하는 금주 역인과(sick-quitter)를 반영하는 것으로 해석되며, 교육수준(HR 1.10 (1.00–1.22), P=.058)과 가구소득(HR 0.99 (0.97–1.01), P=.282)은 사망과 유의하게 관련되지 않았다(<표 7>).

신체적 노쇠를 추가한 모형 2에서 신체적 전노쇠는 HR 1.26(1.14–1.39), 노쇠는 HR 2.00(1.75–2.28)로 강한 독립적 사망 위험을 보였고(P<.001), 공변량의 효과 방향과 크기는 대체로 유지되었으며 C-지수는 0.705에서 0.713로 향상되었다. 이는 신체적 노쇠가 인구사회학적·건강행태·건강상태 요인으로 설명되지 않는 추가적 사망 위험을 포착함을 보여준다(표 6).

<표 7> 공변량 및 신체적 노쇠의 사망 위험비(Cox 회귀모형)

변수	모형 1 HR (95% CI)	모형 2 HR (95% CI)
연령	1.12 (1.11 - 1.12)	1.11 (1.10 - 1.12)
여성	0.62 (0.57 - 0.69)	0.62 (0.57 - 0.69)
저학력	1.10 (1.00 - 1.22)	1.06 (0.96 - 1.17)
가구소득(로그)	0.99 (0.97 - 1.01)	0.99 (0.98 - 1.01)
현재 흡연	1.43 (1.28 - 1.60)	1.41 (1.26 - 1.57)
현재 음주	0.84 (0.76 - 0.92)	0.87 (0.79 - 0.96)
만성질환 수	1.11 (1.06 - 1.15)	1.09 (1.04 - 1.13)
주관적 건강 나쁨	1.28 (1.17 - 1.41)	1.11 (1.00 - 1.23)
신체적 전노쇠	-	1.26 (1.14 - 1.39)
신체적 노쇠	-	2.00 (1.75 - 2.28)
C-지수	0.705	0.713

5. 사회적 노쇠 구성요소별 사망 위험(모형 3)

공변량과 신체적 노쇠를 통제했을 때, 사회활동 결핍[HR 1.14 (1.05 - 1.23), P=.002]과 사회적지지 결핍[HR 1.15 (1.05 - 1.25), P=.002]은 사망 위험을 유의하게 높이는 독립적 위험요인이었다(<표 8>, <그림 3>). 사회관계망 결핍은 HR 1.25(1.14 - 1.37, P<.001)로 사망위험을 높이는 독립적 요인이었다. 반면 외로움(HR 0.97, P=.551)과 독거(HR 1.01, P=.894)는 유의하지 않았다. 비례위험 검정에서 사회적지지 결핍은 가정을 충족하였으나(P=.25) 사회활동 결핍은 위배 가능성이 있어(P=.01), 사회활동에 대해서는 구간별 Cox · 시간상호작용 · 제한평균생존시간 분석으로 시간적 변동을 별도로 확인하였다.

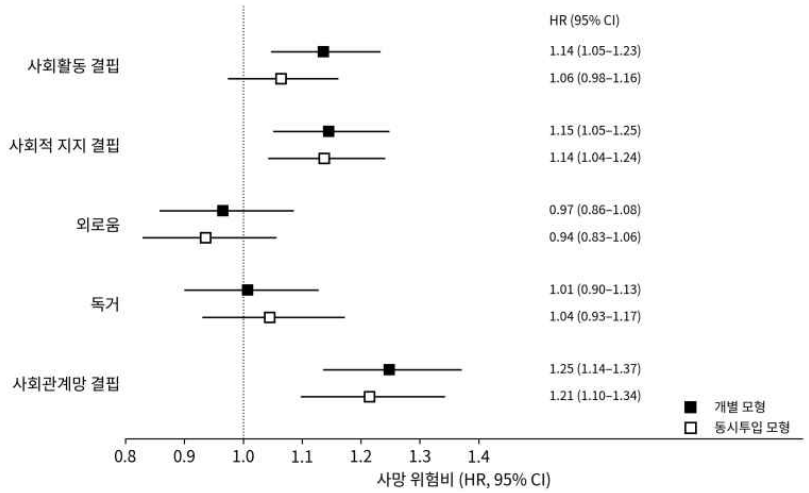
개별 요소를 동시 검정한 데 따른 결과가

<표 8> 사회적 노쇠 구성요소별 사망 위험비(모형 3)

구성요소	HR (95% CI)	P값	해석
사회활동 결핍	1.14 (1.05 - 1.23)	.002	독립적 위험
사회적 지지 결핍	1.15 (1.05 - 1.25)	.002	독립적 위험
외로움	0.97 (0.86 - 1.08)	.551	유의하지 않음
독거	1.01 (0.90 - 1.13)	.894	유의하지 않음
사회관계망 결핍	1.25 (1.14 - 1.37)	<.001	독립적 위험

주. 공변량 및 신체적 노쇠 보정 후 각 구성요소 개별 투입

<그림 3> 사회적 노쇠 구성요소별 사망 위험비



<표 9> 사회적 노쇠 구성요소별 다중비교 보정

구성요소	원 P값	Bonferroni P값	FDR(BH) P값	보정 후 유의 여부
사회활동 결핍	.002	.009	.003	유의
사회적지지 결핍	.002	.009	.003	유의
외로움	.551	1.000	.689	비유의
독거	.894	1.000	.894	비유의
사회관계망 결핍	<.001	<.001	<.001	유의

아님을 확인하기 위해 Bonferroni 및 Benjamini-Hochberg FDR 보정을 적용하여 추가 검증을 실시하였다. 그 결과에서도 모형 3에서 유의했던 세가지 사회적 결핍(사회적지지, 사회관계망, 사회활동)이 보전 후에도 모두 유의한 것으로 나타났다(<표 9>).

6. 사회적 노쇠 구성요소 동시투입(모형 4)

공변량과 신체적 노쇠를 보정한 후 다섯 구성요소를 동시에 투입한 결과, 사회적지지 결핍 1.14 (1.04–1.24)과 사회관계망 결핍 1.21 (1.10–1.34)은 다른 구성요소를 상호 통제한 뒤에도 독립적으로 유의하였다(C-지수 0.715). 사회활동 결핍은 동시투입에서 1.06 (0.98–1.16)로 약화되었는데, 이는 친구 접촉과 모임 참여가 사회참여라는 공통 차원을 공유하기 때문일 것으로 해석된다. 외로움·독거는 동시투입에서도 유의하지 않았다(<표 10>).

7. 시간적 변동과 관계망 관련 강건성 분석

사회활동 결핍은 비례위험 가정을 위배하였다(Schoenfeld P=.011). 구간별 Cox에서 그

<표 10> 사회적 노쇠 구성요소 동시투입 사망 위험(Cox 모형, 모형 4)

구성요소	개별 HR (95% CI)	동시투입 HR (95% CI)	P값	PH P
사회활동 결핍	1.14 (1.05 - 1.23)	1.06 (0.98 - 1.16)	.163	.137
사회적지지 결핍	1.15 (1.05 - 1.25)	1.14 (1.04 - 1.24)	.003	.471
사회관계망 결핍	1.25 (1.14 - 1.37)	1.21 (1.10 - 1.34)	<.001	.263
외로움	0.97 (0.86 - 1.08)	0.94 (0.83 - 1.06)	.279	.036
독거	1.01 (0.90 - 1.13)	1.04 (0.93 - 1.17)	.454	.007

주. PH P는 Schoenfeld 잔차에 기반한 비례위험(proportional hazards) 가정 검정의 P값으로, 값이 작을수록(관행상 p<.05) 해당 변수의 위험비가 추적 기간에 걸쳐 일정하다는 가정이 위배될 수 있음을 시사한다.

<표 11> 사회활동 결핍의 PH 위배 대응

방법 / 구간	추정치	비고
구간별 0 - 6년	1.30 (1.12 - 1.52)	p=<.001
구간별 6 - 12년	1.11 (0.97 - 1.26)	p=.133
구간별 12년 이후	1.06 (0.93 - 1.21)	p=.382
시간상호작용 HR(2y→15y)	1.28 → 1.03	상호작용 p=<.001
RMST(15y) 결핍/비결핍	10.53 / 11.94년	Δ 1.41년

효과는 초기에 집중되어 0 - 6년 1.30 (1.12 - 1.52)에서 6 - 12년 1.11 (0.97 - 1.26), 12년 이후 1.06 (0.93 - 1.21)로 감쇠하였다. 시간상호작용 모형에서도 단조 감쇠가 확인되었으며(상호작용 P<.001; 함의 HR 2년 1.28 → 15년 1.03), 15년 RMST는 결핍군이 비결핍군보다 1.41년 짧았다(10.53년 대 11.94년)(<표 11>). 따라서 사회활동 결핍의 사망 연관은 추적 초기에 두드러지는 효과로 해석된다.

사회관계망 결핍은 '친한 사람과의 접촉 빈도'로 측정하였는데, 결핍의 HR은 1.25 (1.14 - 1.37)(P<.001)로 접촉이 드물수록 사망위험이 높았다. 결핍 기준을 '월 2회 이하'(HR 1.21)·'한 달에 한 번도 못 만남/없음'(HR

<표 12> 사회관계망 결핍의 결핍 기준 및 보정별 사망 위험

결핍 기준 / 모형	HR (95% CI)	P
한 달에 한 번도 못 만남/없음(주지표)	1.25 (1.14 - 1.37)	p<.001
월 2회 이하	1.21 (1.12 - 1.32)	p<.001
거의 못 봄/없음	1.22 (1.10 - 1.35)	p<.001
빈도순 연속척도(1단계당)	1.03 (1.02 - 1.04)	p<.001

1.25) · ‘거의 못 봄/없음’(HR 1.22)으로 달리해도 일관되었고, 빈도순으로 재코딩한 연속 척도에서도 동일하였다(HR 1.03). 사망정의 민감도에서도 1.24~1.25로 견고하여 관계망 결핍은 사회활동 · 사회적 지지와 더불어 노년기 사망을 설명하는 독립적 사회 요인임을 확인하였다(<표 12>).

사망사건 정의(전체 사망/외인사 제외/자살 제외)에 걸쳐 검증한 결과, 모든 구성요소의 HR이 유의한 결과를 유지하였다(부록표 1). 외인사를 경쟁사건으로 둔 사망 원인별 위험에서 어떤 구성요소도 외인사를 예측하지 않았다(p >.30; 부록표 2). 결측 처리 방식(중앙값 대치/완전사례 n=3,639/다중대치)에서도 HR 유의성 수준이 일관되게 나타났다(부록표 3).

Ⅴ. 논의

본 연구는 사회적 노쇠를 다섯 구성요소로 분해하고 신체적 노쇠를 통제하여 각 요소의 독립적 사망 영향을 검증하였다. 그 결과 신체적 노쇠를 통제한 개별 모형에서 사회활동 결핍 · 사회적지지 결핍 · 사회관계망 결핍이 각각 사망위험을 유의하게 높였다. 다섯 구성요소를 동시에 투입하면 사회적지지 결핍과 사회관계망 결핍이 다른 구성요소를 상호 통제한 뒤에도 독립적으로 유의한 반면, 사회활동 결핍은 사회관계망과 사회참여라는 공통 차원을 공유하여 약화되었다. 외로움과 독거는 신체적 노쇠를 통제하자 그 자체로는 유의한 위험요인이 아니었다. 요컨대 노년기 사망과 관련된 사회적 결핍은 외로움이나 거주형태가 아니라 사회적 관계망과 사회적 지지의 단절이며, 이는 사회적 노쇠가 단일 구성물이 아니라는 본 연구의 명제를 지지한다. 향후 분석을 통해 검증해야 할 다양한 사회적 결핍 메커니즘 인과 경로와 정책적 함의를 아래 제시한다.

1. 사회적 결핍의 설명 메커니즘

1) 사회적지지 결핍과 사망

사회적지지 결핍의 독립적 사망 위험은 사회적 지지가 건강에 작용하는 두 고전적 모형으로 설명된다. 주효과 모형에 따르면 사회적 지지는 평상시에도 소속감과 정서적 안정을 제공하여 지속적으로 건강을 증진하며, 완충 모형에 따르면 질병 · 상실과 같은 스트레스 사건이 발생했을 때 그 충격을 완화하여 보호 효과를 발휘한다(Cohen & Wills, 1985). 본 연구의 지지 지표가 ‘아플 때 돌봐 줄 사람의 부재’를 의미한다는 점에서, 특히 완충 모형이 강조하는 위기 대응 자원의 결핍 효과로 해석된다.

도구적 지지의 결핍은 구체적인 생존 경로로 이어진다. 질병이 발생했을 때 의지할 사람이 없는 노인은 증상의 조기 인지, 병원 동행과 의사결정, 치료 순응, 회복기 돌봄에서 모두 불리하여 치료가 지연되고 예후가 악화될 수 있다. 이는 관계의 존재 여부(구조적 측면)보다 관계가 실제로 제공하는 기능(도구적지지)이 노년기 생존에 더 밀접히 관련될 수 있음을 시사한다. 특히, 가족 돌봄에 대한 의존이 큰 한국 사회에서 의지할 사람이 없는 노인은 공식적 돌봄 체계에서도 쉽게 누락되

어 이중 취약성에 놓일 수 있다.

2) 사회관계망 결핍과 사망

사회관계망 결핍은 개별 모형(HR 1.25), 동시투입 모형(HR 1.21)에서 사망 위험을 높이는 독립적 요인이었다. 이는 친구·이웃 등 비혈연 관계망의 위축이 노년기 사망과 연관된다는 선행연구와 일치한다(Sakurai et al., 2019). 관계망의 위축, 즉 친한 사람과의 접촉 감소가 사망 위험을 높이는 경로는 단일하지 않고 상호 연결된 여러 경로로 설명될 수 있다. 첫째는 행동적 경로다. 타인과의 규칙적 교류는 외출과 신체·인지 활동을 동반하여, 건강행동이 사회적으로 강화될 수 있다. 미국 HRS 자료에서 사회참여와 사망의 관련이 신체활동의 매개로 부분적으로 설명되었다는 결과(Abugroun et al., 2025)는 이 경로를 뒷받침한다. 둘째는 심리사회적 경로다. 사회적 접촉은 역할 정체성과 목적의식을 제공하고 우울과 무망감을 완화할 수 있다. Berkman(2020)은 사회관계망이 우울·정서 상태 등 심리적 경로를 통해 건강에 작용함을 모형화하였다. 셋째는 생물학적 경로다. Abugroun 등(2025)에서 생물학적 나이가 사회참여-사망 경로의 매개요인으로 확인되었다. 이 매개의 구체적 기전은 해당 연구에서 직접 규명되지 않았으나, 사회적 고립이 만성 염증과 시상하부-뇌하수체-부신축의 스트레스 반응을 활성화하여 생리적 노화를 가속할 수 있다는 이론적 논의와 부합하는 것으로 해석되었다. 넷째는 사회적 자본의 경로다. 접촉을 통해 유지되는 관계망은 위기 시 정보와 도움을 동원하는 통로가 되어 질병의 조기 발견과 적절한 의료 이용을 촉진한다(House et al., 1988; Holt-Lunstad et al., 2010). 이처럼 행동·심리·생물학·사회자본 경로는 서로 독립적이라기보다 상호 강화하며 함께 작동한다.

한편 사회활동 결핍은 개별 모형에서는 유의하였으나(HR 1.14) 동시투입에서는 약화되었는데(HR 1.06), 이는 모임·단체 참여와 친구 접촉이 사회참여·연결이라는 공통 차원을 공유하기 때문이다. 따라서 사회활동과 사회관계망은 경쟁적 위험요인이 아니라 동일한 사회참여 결핍의 상이한 표현으로, 위 경로는 이 공통 차원 전반에 적용된다. 다만 사회활동 결핍이 비례위험 가정을 일부 위배한 점은 그 관련성이 추적 시기에 따라 변동할 수 있음을 시사한다.

요컨대 사회적 지지와 사회관계망(친구·지인 접촉)은 각각 '위기를 견디게 하는 안전망'과 '일상적 연결·참여의 통로'로써, 신체적 노쇠와 구별되는 강건한 독립적 생존 자원으로 기능한다. 이들 효과크기는 중간 수준이므로(사회적 지지 개별 HR 1.15·동시투입 1.14, 사회관계망 개별 1.25·동시투입 1.21), 이를 사망을 견인하는 결정요인으로 보기보다 노년기 사망위험을 설명하는 독립적이고 강건한 사회적 요인으로 해석하는 것이 적절하다. 두 요인 모두 의료적 처치가 아니라 사회적 연결의 회복을 통해 강화될 수 있다는 점에서, 사회복지의 정책적·실천적 개입이 직접 수행될 수 있는 영역이라고 볼 수 있다.

2. 사회복지 정책적.실천적 함의

첫째, 노인의 노쇠 위험을 선별하는 패러다

임이 신체적 차원 중심에서 사회적 차원을 포괄하는 방향으로 전환되어야 한다. 본 연구는 사회적 지지 결핍과 사회관계망 결핍이 신체적 노쇠와 독립적으로, 서로를 통제한 뒤에도 사망을 예측함을 보였다. 따라서 노인맞춤돌봄서비스의 대상자 선정과 보건소·노인복지관의 사례 발굴 단계에서 사회참여·접촉 수준과 '도움받을 사람의 유무'를 선별 항목으로 포함할 필요가 있다. 본 연구에서 사회적 결핍 지표를 추가하자 모형의 판별력(C-지수)이 향상되었다는 점은, 사회적 차원이 신체적 노쇠가 담지 못하는 사망 위험 정보를 추가로 포착함을 보여준다. 또한 사회적 지지 결핍과 사회관계망 결핍이 서로를 통제한 뒤에도 각각 독립적으로 유의하였다는 사실은, 선별 도구가 단일 문항이 아니라 '기능적 지지(위기 시 의지할 사람의 유무)'와 '사회참여·접촉(친한 사람과 만나는 빈도, 모임 참여)'이라는 두 축을 함께 평가하도록 다차원적으로 구성되어야 함을 시사한다. Makizako 등(2018)은 사회적 노쇠가 신체적 노쇠에 시간적으로 선행할 수 있음을 보고하였는데, 이는 사회적 결핍의 조기 포착이 신체 기능이 유지되는 동안 위험 궤적의 초입에 있는 노인을 선제적으로 식별하여 개입할 수 있는 예방적 기회를 제공함을 뜻한다. 더욱이 사회적 노쇠는 사망뿐 아니라 기능장애 등 광범위한 부정적 결과를 예측하므로(Goto et al., 2024), 이러한 다축 선별은 사망 고위험군을 넘어 돌봄 수요 전반을 조기에 구체적으로 선별할 수 있는 도구로도 기능할 수 있다. 요컨대 신체 기능 중심의 선별만으로는 놓치던, 신체적으로는 아직 건강하나 사회적으로 단절된 잠재적 고위험군을 조기에 포착하는 것이 사회적 노쇠 선별의 핵심 이점이다.

둘째, 개입의 표적을 거주형태가 아니라 관계의 기능적 내용에 둘 필요가 있다. 본 연구에서 독거 그 자체는 사망과 독립적으로 관련되지 않은 반면 사회적 지지와 관계망(접촉)의 결핍은 위험을 높였다. 이는 '혼자 사는 노인'이라는 외형적 범주에 자원을 일률적으로 배분하기보다, 혼자 살든 가족과 함께 살든 실제로 사회적으로 단절되고 도움받을 사람이 없는 노인을 식별하여 개입하는 것이 더 효율적임을 의미한다. 이러한 표적 재설정은 사회적 관계를 구조와 기능의 층위로 구분한 Berkman 등(2000)의 설명에 적합하다. 거주형태(독거)는 관계의 존재와 형태를 가리키는 구조적 지표인 반면, 사회적 지지와 접촉 빈도는 관계가 실제로 제공하는 기능적 내용을 포착한다. 본 연구에서 기능적 지표가 사망을 예측한 것은, 관계의 존재 여부보다 그것이 수행하는 기능이 생존에 결정적이라는 결과에 부합한다. 이는 독거가 아니라 빈약한 관계망이 부정적 건강 결과와 연관됨을 보인 Sakurai 등(2019), 고령층에서 독거-사망 연관이 약화됨을 보고한 Zhao 등(2022), 거주형태 지표의 예측력이 가장 약했음을 보인 Holt-Lunstad 등(2010)의 선행연구 결과와도 부합한다. 이 구분은 가족 동거 규범이 강한 한국 맥락에서 특히 중요하다. 가족과 동거하더라도 실질적 교류와 지지가 결여된 '동거-고립' 노인이 있는 반면, 혼자 살더라도 활발한 참여와 지지망을 유지하는 노인이 있어, 거주형태와 기능적 고립은 서로 어긋날 수 있다. 따라서 거주형태를 기준으로 삼는 선별은 두 방향의 오분

류(사회적으로 잘 연결된 독거노인을 위험군으로 과다 포함하고, 고립된 동거노인을 위험군에서 누락하는)를 낳을 수 있다. 자원 배분의 기준을 거주형태에서 기능적 단절 여부, 곧 의지할 사람의 부재와 친한 사람과의 접촉 결여로 전환하면 이러한 오분류를 줄여 개입의 정밀도와 형평성을 함께 높일 수 있으며, 이는 사회적으로 고립된 채 임종을 맞는 고독사의 예방 표적을 거주형태 중심에서 기능적 연결 중심으로 재정향하는 실증적 근거가 된다. 개입의 내용 또한 본 연구가 식별한 두 위험요인에서 도출된다. 사망 위험을 높인 것이 기능적 지지의 부재와 참여·접촉의 위축이었으므로, 개입은 주거 지원이 아니라 '위기 시 의지할 수 있는 도구적 지지망의 마련'과 '사회적 접촉의 회복'이라는 두 기능을 표적으로 삼아야 한다. 다만 특정 프로그램의 효과는 본 연구가 직접 평가한 바가 아니므로, 이러한 개입 방향의 사망 감소 효과는 향후 중재연구를 통해 검증될 필요가 있다.

3. 연구의 한계

본 연구는 몇 가지 한계를 가진다. 첫째, 측정의 한계로 사회적 지지 지표(향후 간병자 유무)의 양성률이 높아 과다 분류 가능성이 있고, 사회관계망 지표는 친구·지인 접촉빈도를 포착하나 접촉의 질을 세분하지 못하며, 신체적 노쇠의 보행 속도·신체활동은 자기보고 대리지표를 사용하였다. 둘째, 사망 원인은 자유기재를 분류한 것으로 분류 오류의 가능성이 있다. 셋째, 복합표본 가중치를 적용하지 않아 모집단 일반화에 주의가 필요하다. 넷째, 사회활동 결핍은 비례위험 가정을 일부 위배하여 효과의 시간 변동 가능성이 있다. 다섯째, 관찰연구로서 잔여 교란과 역인과의 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 다만 이러한 한계에도 핵심 결론은 동시투입·다중비교 보정·사망정의 민감도·경쟁위험·결측 대치 전반에서 견고하게 유지되었다.

4. 결론

본 연구는 한국 노인을 18년간 추적한 종단자료를 활용하여, 사회적 노쇠를 다섯 구성요소로 분해하고 신체적 노쇠를 통제함으로써 어떤 사회적 결핍이 사망과 독립적으로 관련되는지를 규명하였다. 그 결과, 노인의 생존을 설명하는 주된 사회적 요인은 사회참여의 단절(사회활동 저하와 친구·지인 접촉의 감소)과 사회적 지지의 부재였다. 특히 친구·지인과의 접촉으로 측정한 사회관계망 결핍은 개별 모형과 동시투입 모형 모두에서 강건한 독립적 위험요인이었으며, 사회활동 결핍은 개별 모형에서 유의하였으나 동시투입 시 사회관계망과 사회참여 차원을 공유하여 약화되었다. 그동안 노년기 고립의 대표적 지표로 여겨져 온 외로움과 독거는, 신체적 노쇠를 통제하자 그 자체로는 독립적인 사망 위험요인이 아니었다.

이 결과는 두 가지 점에서 학문적 의의를 가진다. 첫째, 사회적 노쇠를 합산지표로 다루어 온 기존 접근의 한계를 드러낸다. 효과의 방향과 크기가 상이한 구성요소를 하나로 묶으면 실제 위험요인이 가려지므로, 사회적 노쇠는 구성요소 수준에서 분해하여 검토될 필

요가 있다. 둘째, 신체적 노쇠를 통제하지 않은 채 산출된 사회적 노쇠의 사망 효과가 과대평가될 수 있음을 보여준다. 외로움과 독거가 단변량에서는 사망과 연관되었으나 신체적 노쇠를 보정한 뒤 사라진 것은, 두 노쇠 차원을 분리하는 일이 방법론적으로 필수적임을 보여준다.

실천적으로 본 연구는 노인의 사회적 취약성에 대한 개입이 거주형태라는 외형이 아니라 사회참여와 지지라는 관계의 기능적 내용을 표적으로 삼아야 함을 시사한다. 향후 연구가 시간가변 노쇠의 궤적, 검증된 사회적 지지·관계망 지표, 사회참여와 지지가 사망에 이르는 생물·행동 경로, 그리고 사회참여 증진 개입의 효과를 규명한다면, 본 연구가 제시한 사회적 노쇠의 분해는 노년기 사망을 줄이기 위한 보다 정밀한 사회적 처방으로 발전할 수 있을 것으로 기대한다.

이해충돌 여부: 본 연구에는 어떠한 이해충돌도 없음을 밝힙니다.

References

Abugroun, A., Shah, S. J., Covinsky, K., Hubbard, C., Newman, J. C., & Fang, M. C. (2025). Low social engagement and risk of death in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society, 73*(7), 2166-2175. [https://doi.org/10.1111/jgs.19511]

Berkman, L. F., Glass, T., Brissette, I., & Seeman, T. E. (2000). From social integration to health: Durkheim in the new millennium. *Social Science & Medicine, 51*(6), 843-857. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536(00)00065-4]

Bunt, S., Steverink, N., Olthof, J., van der Schans, C. P., & Hobbelen, J. S. M. (2017). Social frailty in older adults: A scoping review. *European Journal of Ageing, 14*(3), 323-334. [https://doi.org/10.1007/s10433-017-0414-7]

Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *The Lancet, 381*(9868), 752-762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9]

Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. *Psychological Bulletin, 98*(2), 310-357. [https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.310]

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. The Journals of Gerontology: Series A, 56(3), M146-M156. [https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146]

Goto, T., Kishimoto, T., Fujiwara, S., Shirayama, Y., & Ichikawa, T. (2024). Social frailty as a predictor of all-cause mortality and functional disability: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports, 14*(1), 3410. [https://doi.org/10.1038/s41598-024-53984-3]

Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLoS Medicine, 7*(7), e1000316. [https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316]

Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science, 10*(2), 227-237. [https://doi.org/10.1177/1745691614568352]

House, J. S., Landis, K. R., & Umberson, D. (1988). Social relationships and health. *Science, 241*(4865), 540-545. [https://doi.org/10.1126/science.3399889]

Jang, A. R., Sagong, H., & Yoon, J. Y. (2022). Frailty trajectory among community-dwelling middle-aged and older adults in Korea: Evidence from the Korean Longitudinal Study of Aging. *BMC Geriatrics, 22*(1), 524. [https://doi.org/10.1186/s12877-022-03229-7]

Jeong, I. (2013). Effect of social participation influencing elderly's suicidal ideation. The Journal of the Korea Contents Association, 13(9), 164-177. [https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.09.164]

Kojima, G., Iliffe, S., & Walters, K. (2018). Frailty index as a predictor of mortality: A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing, 47*(2), 193-200. [https://doi.org/10.1093/ageing/afx162]

Lee, J. J., Park, M. K., Kim, N., Kim, L., & Kim, G. S. (2024). Longitudinal relationship between baseline social frailty and cognitive impairment in older adults: 14-year follow-up results from the Korean Longitudinal Study of Ageing. Journal of the American Medical Directors Association, 25(9), 105124. [https://doi.org/10.1016/j.jamda.2024.105124]

Lee, S.-C. (2013). Social role and life satisfaction of Korean older adults. Korea Social Policy Review, 20(4), 935. [https://doi.org/10.17000/kspr.20.4.201312.9]

Lee, Y., & Kim, Y. (2025). Impact of social frailty on changes in quality of life and health-related quality of life among middle-aged and older adults: Findings from the Korean Longitudinal Study of Aging (2006-2022). *Korean Journal of Adult Nursing, 37*(4), 478-488. [https://doi.org/10.7475/kjan.2025.0706]

Makizako, H., Shimada, H., Tsutsumimoto, K., Lee, S., Doi, T., Nakakubo, S., Hotta, R., & Suzuki, T. (2015). Social frailty in community-dwelling older adults as a risk factor for disability. *Journal of the American Medical Directors Association, 16*(11), 1003.e7-1003.e11. [https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.08.023]

Makizako, H., Shimada, H., Doi, T., Tsutsumimoto, K., Hotta, R., Nakakubo, S., Makino, K., & Lee, S. (2018). Social frailty leads to the development of physical

frailty among physically non-frail adults: A four-year follow-up longitudinal cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*(3), 490. [https://doi.org/10.3390/ijerph15030490]

Min, J. (2013). Effect of social engagement on self-rated health trajectory among Korean older adults. Health and Social Welfare Review, 33(4), 105-123. [https://doi.org/10.15709/hswr.2013.33.4.105]

Ministry of Health and Welfare. (2024). Results of the 2024 survey on lonely deaths. Sejong: Ministry of Health and Welfare.

Mitnitski, A. B., Mogilner, A. J., & Rockwood, K. (2001). Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *The Scientific World Journal, 1*, 323-336. [https://doi.org/10.1100/tsw.2001.58]

Nakou, A., Dragioti, E., Bastas, N.-S., Zagorianakou, N., Kakaidi, V., Tsartsalis, D., Mantzoukas, S., Tatsis, F., Veronese, N., Solmi, M., & Gouva, M. (2025). Loneliness, social isolation, and living alone: A comprehensive systematic review, meta-analysis, and meta-regression of mortality risks in older adults. *Aging Clinical and Experimental Research, 37*(1), 29. [https://doi.org/10.1007/s40520-024-02925-1]

Park, K. S. (2009). Psycho-social predictors of existence or death in Korean elderly. Korean Journal of Health Psychology, 14(2), 345-362. [https://doi.org/10.17315/kjhp.2009.14.2.008]

Park, S. J., Ko, B. K., Song, J. H., Song, H. S., J, J. W., Park, S. H., & Lee, M. H. (2016). Frailty, Physical Activity and Functional Fitness in the Community-dwelling Elderly. Korean Journal of Sport Science, 27(2), 234-244. [https://doi.org/10.24985/kjss.2016.27.2.234]

Papachristou, E., Wannamethee, S. G., Lennon, L. T., Papacosta, O., Whincup, P. H., Iliffe, S., & Ramsay, S. E. (2017). Ability of self-reported frailty components to predict incident disability, falls, and all-cause mortality: Results from a population-based study of older British men. *Journal of the American Medical Directors Association, 18*(2), 152-157. [https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.020]

Rico-Uribe, L. A., Caballero, F. F., Martín-María, N., Cabello, M., Ayuso-Mateos, J. L., & Miret, M. (2018). Association of loneliness with all-cause mortality: A meta-analysis. *PLoS ONE, 13*(1), e0190033. [https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190033]

Sakurai, R., Kawai, H., Suzuki, H., Kim, H., Watanabe, Y., Hirano, H., Ihara, K., Obuchi, S., & Fujiwara, Y. (2019). Poor social network, not living alone, is associated with incidence of adverse health outcomes in older adults. Journal of the American Medical Directors Association, 20(11), 1438-1443.

[https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.02.021]

Statistics Korea. (2024). 2024 Statistics on the Aged.

Teo, R. H., Cheng, W. H., Cheng, L. J., Lau, Y., & Lau, S. T. (2023). Global prevalence of social isolation among community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. Archives of Gerontology and Geriatrics, 107, 104904. [https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104904]

Xu, Z., Gan, X., Zeng, J., Yan, P., & Yang, C. (2025). Investigating the association between social participation and all-cause mortality risk among Chinese middle-aged and older adults. *Frontiers in Public Health, 13*, 1596215. [https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1596215]

Yamada, M., & Arai, H. (2018). Social frailty predicts incident disability and mortality among community-dwelling Japanese older adults. *Journal of the American Medical Directors Association, 19*(12), 1099-1103. [https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.013]

Zhao, Y., Guyatt, G., Gao, Y., Hao, Q., Abdullah, R., Basmaji, J., & Foroutan, F. (2022). Living alone and all-cause mortality in community-dwelling adults: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine, 54*, 101677. [https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101677]

Received: June 15, 2026
Revised (final form): July 10, 2026
Accepted: July 22, 2026

<Appendix 1> 사망사건 정의별 민감도 분석

구성요소	주 분석 HR	전체사망 HR	외인사·자살 제외 HR
사회활동 결핍	1.14 (1.05 – 1.23)	1.13 (1.04 – 1.22)	1.14 (1.05 – 1.23)
사회적지지 결핍	1.15 (1.05 – 1.25)	1.14 (1.05 – 1.24)	1.15 (1.05 – 1.25)
외로움	0.97 (0.86 – 1.08)	0.95 (0.85 – 1.07)	0.96 (0.86 – 1.08)
독거	1.01 (0.90 – 1.13)	1.00 (0.90 – 1.12)	1.00 (0.90 – 1.12)
사회관계망 결핍	1.25 (1.14 – 1.37)	1.24 (1.13 – 1.36)	1.25 (1.14 – 1.38)

주. 주 분석: 자살 포함·기타 외인사 중도절단

<Appendix 2> 경쟁위험 분석

외인사에 대한 원인별 위험		
구성요소	외인사 HR (95% CI)	P값
사회활동 결핍	0.95 (0.69 – 1.31)	.770
사회적지지 결핍	0.99 (0.71 – 1.38)	.959
외로움	0.79 (0.49 – 1.27)	.327
독거	0.92 (0.59 – 1.43)	.713
비외인사 사망 누적발생함수		
사회관계망	CIF 10년	CIF 15년
결핍	0.432	0.644
비결핍	0.299	0.513

주. 누적발생함수(Cumulative Incidence Function, CIF)는 외인사를 경쟁사건으로 두었을 때 각 시점까지 비외인사 사망이 누적으로 발생할 확률을 뜻함. 사회관계망 결핍군에서 사망 누정발생이 일관되게 높아, 사회 관계망 결핍-사망 연관이 일관되게 유지됨을 보여줌.

<Appendix 3> 결측치 처리 방식별 민감도

구성요소	완전사례 HR	중앙값 대치 HR	다중대치 HR
사회관계망 결핍	1.28 (1.15 – 1.42)	1.25 (1.14 – 1.37)	1.25 (1.14 – 1.37)
사회활동 결핍	1.15 (1.06 – 1.26)	1.14 (1.05 – 1.23)	1.14 (1.05 – 1.24)
사회적지지 결핍	1.15 (1.05 – 1.26)	1.15 (1.05 – 1.25)	1.14 (1.05 – 1.25)
외로움	0.96 (0.85 – 1.09)	0.97 (0.86 – 1.08)	0.96 (0.85 – 1.08)
독거	1.00 (0.89 – 1.12)	1.01 (0.90 – 1.13)	1.01 (0.90 – 1.13)

주. 완전 사례: 결측치 포함; 중앙값 대치: 결측값 중앙값 대치; 다중대치[MICE(m=10)]