

연구논문

SEMTree를 활용한 중고령층 삶의 만족도 변화의 하위 유형 탐색: 활동적 노화 요인을 중심으로

이도현* · 이찬희** · 서정재*** · 신창환**** · 박중규*****

중고령층은 전통적으로 사회적 취약계층으로 인식되었으나 최근에는 건강한 삶의 주체로 기능할 수 있다는 ‘활동적 노화’의 개념이 주목받고 있다. 본 연구는 활동적 노화를 구성하는 건강, 참여, 안전 차원의 다양한 요인 중 중고령층의 삶의 만족도 변화에 의미있는 영향을 미치는 주요 요인을 머신러닝 방법으로 선별하고, 선별된 요인의 수준을 바탕으로 하위집단을 분류하고자 하였다. 이를 위해 고령화연구패널의 5~9차 조사 자료를 SEMTree와 SEMForest 기법을 활용하여 분석하였다. 분석 결과, 주관적 건강, 수명에 대한 주관적 기대감, 그리고 가구 총소득 등의 공변인이 삶의 만족도 변화에 영향을 미치는 주요 요인으로 선별되었으며, 해당 공변인을 바탕으로 총 4개의 상이한 삶의 만족도 변화 궤적을 가지는 하위 집단을 분류하였다. 위 세 가지 공변인 외에도 변수 중요도 분석을 통해 건강, 참여, 안전 차원의 다양한 활동적 노화 요인들이 중고령층의 삶의 만족도 변화에 영향을 미치는 것을 확인하였으며, 해당 결과를 바탕으로 중고령층의 삶의 만족도 증진을 위한 활동적 노화 중심의 개입과 접근 방안에 대해 논의하였다. 본 연구는 모형 기반의 데이터 마이닝 기법을 통해 활동적 노화의 다양한 요인과 삶의 만족도 변화의 관계를 경험적으로 살펴본다는 의의를 지닌다.

주제어: 삶의 만족도, 활동적 노화, SEMTree, SEMForest

* 경북대학교 심리학과 학사과정(cloclo0131@gmail.com), 제1저자.

** 경북대학교 심리학과 석사수료(kazim200@naver.com), 제2저자.

*** 경북대학교 심리학과 석사과정(sjsoj@naver.com), 제3저자.

**** 경북대학교 사회복지학과 교수(chshin@knu.ac.kr), 제4저자.

***** 경북대학교 심리학과 부교수(jkp@knu.ac.kr). 교신저자.

I. 서론

한국 사회는 2024년 12월을 기준으로 전체 인구의 20% 이상이 고령 인구임을 나타내는 초고령사회(super-aged society)에 진입하였다(행정안전부 2024). 고령 인구는 이혼, 사별, 실직과 퇴직 등 다양한 삶의 변화를 경험하게 된다는 점에서 사회적 관심이 필요한 집단이다(홍성표·임한려 2022). 뿐만 아니라 현재 한국 사회는 고령 인구가 증가함에 따라 고독사와 노인빈곤 등 다양한 사회 문제에 직면해 있다. 이러한 관점에서 고령화는 사회가 처리해야 할 문제 또는 위기로 다뤄져 왔으며, 중고령층을 사회적 취약 계층으로 설정하고 중고령층의 삶과 사회적 참여보다는 그들을 돕기 위한 국가 차원에서의 사회적 복지 제도에 초점을 두어 왔다(김동철 외 2016).

하지만 보다 최근에는 중고령층을 건강한 삶의 주체로 인식하여 적극적으로 사회에 기여하는 생산적인 대상으로 새롭게 정의하고 있다(김교성·김수연 2014). 특히, 고령화의 긍정적인 측면을 강조하기 위해 OECD와 WHO 등을 비롯한 국제기구에서는 ‘활동적 노화(active ageing)’라는 개념을 정의하고 있는데, WHO에 따르면 활동적 노화란 건강, 참여, 그리고 안전을 위한 자원들을 활용하여 삶의 질을 높이려는 노력으로 정의된다(WHO 2002). 그리고 이와 유사하게 EU에서도 건강, 참여, 그리고 안전의 세 가지 차원을 통하여 활동적 노화를 설명하고 있으며(European Commission 2012), 관련된 다수의 연구들을 통해 중고령층의 삶의 만족도가 설명될 수 있음을 보여주었다(김동철 외 2016; 유재남 2022; 현은민 2020; Ayala et al. 2021; Fernández-Mayoralas et al. 2015; Wöbeking Sánchez et al. 2021).

이러한 연구들은 공통적으로 활동적 노화의 중요성을 강조하고 복지 실무 장면에서 어떠한 요인이 중요하게 기여하며, 우선적으로 고려되어야 하는지를 경험적으로 제시하였다는 의의가 있다. 대표적으로 유재남(2016)의 연구는 다양한 활동적 노화 요인 중에서 건강 요인이 고령자의 삶의 만족도를 결정하는 가장 중요한 핵심 요인임을 강조하였으며, 이는 중고령층의 삶의 만족도를 개선하기 위한 복지적 개입에 있어서 심리·신체적 건강이 우선적으로 고려될 필요가 있음을 의미한다. 이처럼 기존의 연구들은 중고령층의 삶의 만족도와 밀접하게 관련된 활동적 노화 요인

을 탐색하는 데 노력을 기울여 왔다.

한편 나이가 들어감에 따라 퇴직과 사별 등의 중요한 사건들을 경험하며 중고령층을 둘러싼 환경은 역동적으로 변화하게 된다. 중고령층의 삶의 만족도를 깊이 있게 이해하기 위해서는 이러한 역동성을 단순히 횡단적인 관점에서뿐만 아니라 종단적인 관점으로 확장하여 살펴볼 필요가 있다. 실제로 국내·외에서 중고령층의 삶의 만족도가 어떻게 변화하는지를 종단적인 관점에서 살펴본 다양한 연구들이 이루어져 왔다(김진훈 2019; 이진숙·최원석 2018; Chia et al. 2024; Gana et al. 2013). 이러한 연구들은 주로 은퇴(Kang 2013) 혹은 사별(강수현 외 2024) 등 중고령기에 경험하게 되는 특정한 사건과 삶의 만족도 간의 관계를 살펴보았다는 특징이 있다. 하지만 활동적 노화는 다양한 삶의 활동들이 상호연결되어 구성되는 누적적인 현상으로(Ramia & Voicu 2022), 몇 가지 특정 사건 또는 변인만을 바탕으로 살펴보아서는 활동적 노화와 삶의 만족도 간의 복잡한 관계를 깊이 있게 이해하는 데 한계가 있다.

이러한 문제를 해결하기 위한 한 가지 방안은 머신러닝과 같은 비모수적인 방법을 활용하는 것이다. 머신러닝 접근이 가지는 주요 장점 중 한 가지는 고차원 자료에서도 변인들 간의 관계에 대한 의미 있는 정보를 자료에 기반하여 효과적으로 탐색할 수 있다는 점이다(Dangeti 2017). 즉, 머신러닝 기법을 활용하는 경우, 다양한 활동적 노화 요인이 중고령층의 삶의 만족도에 미치는 영향을 종합적으로 비교하여 그중에서 핵심적인 역할을 하는 요인을 선별할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 중고령층 삶의 만족도에 대한 깊이 있는 이해를 도모하기 위하여 머신러닝 방법을 활용하여 다양한 활동적 노화 요인이 중고령층의 삶의 만족도에 미치는 효과를 탐색하였다.

나이가 들어감에 따라 건강이 쇠퇴하는 속도가 사람마다 상이하며(Han et al. 2013) 은퇴와 사별 등의 사건을 경험하는 시점 또한 다르다는 점을 고려할 때 삶의 만족도가 변화하는 양상 또한 단일하지 않을 것으로 짐작할 수 있다. 관련하여 Chen et al.(2024)의 연구에서는 고령층의 삶의 만족도 변화 궤적이 지속적으로 감소하거나 증가하는 등 네 가지의 유형으로 분류될 수 있으며 각각의 유형에 속할 확률은 행복감, 우울감, 미래에 대한 기대감, 그리고 체질량 지수 등의 영향요인에 의해 크게 달라질 수 있음을 보여주었다. 이러한 연구결과는 중고령층의 삶의 만족도 변화 궤적이 단일하기보다는 상당한 개인차를 지닐 수 있음을 보여주는 것으로, 그러한 변화 궤적에 어떠한 하위 유형들이 존재하고 어떠한 활동적 노화 요인들이

각각의 하위 유형들과 관련되는지를 탐색할 필요가 있음을 제시한다. 따라서 본 연구에서는 다양한 활동적 노화 요인을 바탕으로 중고령층의 삶의 만족도 변화 궤적에 존재하는 이질성을 탐색하고자 한다.

위와 같은 연구 목적을 달성하기 위하여 본 연구에서는 SEMTree와 SEMForest 기법을 활용하고자 한다(Brandmaier et al. 2013; Brandmaier et al. 2016). 위 두 기법은 머신러닝 접근의 의사결정 나무와 랜덤 포레스트 기법을 구조방정식 모형과 결합한 하이브리드 모형으로, 연구자가 지정한 모형 혹은 모수에 대해 존재하는 개인차를 광범위한 공변인 공간에서 효율적으로 탐색할 수 있다는 장점을 지닌다(Brandmaier et al. 2013). 위 기법들은 전통적으로 사회과학 분야에서 활용해 온 구조방정식 모형 및 유한 혼합 모형 등과는 달리 머신러닝의 비모수적 알고리즘을 활용한다는 점에서 근본적인 차이점을 지니는데, 전통적으로 활용해 온 모수적 모형들은 주로 자료에 대한 복잡한 가정에 기반하고 있기에 모형에 포함되는 모수가 많아질수록 실제로 존재하는 효과를 정확하게 탐지하지 못할 위험성이 커진다. 반면 SEMTree와 SEMForest의 기반이 되는 머신러닝의 비모수적 접근은 고차원의 자료에서도 의미 있는 효과를 추출하는 데 효과적인 성능을 보이는데(Dangeti 2017), 이를 통해 연구자가 가정한 모형에서 개인차를 야기하는 공변인을 선별하고, 더 나아가 선별된 공변인의 수준에 따라 집단 간 이질성이 최대치가 되는 특정 값, 즉 절단점을 자동적으로 선별할 수 있다. 따라서 SEMTree와 SEMForest는 본 연구와 같이 다양한 활동적 노화 요인이 중고령층의 삶의 만족도 변화에 미치는 요인을 종합적으로 탐색하고, 그에 대한 영향력을 비교하고자 하는 상황에 적합한 방법이라 볼 수 있다.

이뿐만 아니라 SEMTree를 활용하여 모형 내에 존재하는 개인들의 이질성을 탐색할 경우 더욱 명료한 해석이 가능하다는 장점이 존재한다. 사회과학 분야에서 개인차를 탐색하기 위해 활용되어 온 유한 혼합 모형의 접근에서는 연구자가 지표변수를 바탕으로 잠재계층(latent class)이라 불리는 하위유형으로 개인을 분류한 후 그러한 개인차를 설명할 공변인들을 통해 특정 잠재계층의 소속 확률을 예측하는 방식으로 공변인과 하위유형 간 관계를 정의한다. 이러한 접근을 통해 얻게 되는 결과는 분류에서의 오차를 통제할 수 있다는 장점을 지니나, 분류된 하위유형은 본질적으로 눈에 보이지 않는 잠재적인 속성을 지니기 때문에 어떠한 공변인이 각 하위유형과 관련되는지를 살펴보고자 할 경우에도 그러한 잠재적인 속성에 의해 해석이 다소 어려운 문제가 존재한다. 반면 SEMTree는 특정 공변인과 절단점에서 하위유형 간 이질성이 최대화되는지를 자동적으로 탐색하고, 이를 바탕으로 눈에 보이

는 관찰가능한 하위유형을 분류한다. 따라서 SEMTree를 활용할 경우 각 하위유형의 분류 기준이 되는 구체적인 공변인과 절단점을 파악할 수 있으며, 즉 공변인과 하위유형 간의 관계를 보다 직관적으로 이해할 수 있다는 이점을 지닌다.

이와 같은 방법을 통하여 본 연구에서는 중고령층의 삶의 만족도 변화에 존재하는 개인차를 활동적 노화 요인들을 통해 살펴보고자 한다. 이를 통해 다양한 활동적 노화 요인들이 중고령층의 삶의 만족도에 미치는 복합적인 효과를 종합적으로 비교할 수 있을 것이며, 나아가 어떠한 활동적 노화 요인이 핵심적인 영향을 미치는지 또한 살펴볼 수 있을 것으로 기대된다. 이를 바탕으로 활동적 노화를 중심으로 한 한국의 고령화 현상에 대한 논의를 확장시킬 수 있을 것이며, 복지 실무의 장면에서는 중고령층 삶의 만족도에 대한 개입에 대한 취약군을 결정하는 실용적 근거를 제공할 수 있으리라 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 삶의 만족도

삶의 만족도는 욕구나 기대 등 개개인이 가진 기준과 비교하여 자신의 삶을 긍정적으로 평가하는 것을 의미한다(박자경 2009). 삶의 만족도는 삶의 질과 연관되어 논의되는 경우가 많다. 삶의 질은 생활의 영위에 필수적인 객관적 조건과 함께 개인의 삶이 자신의 기대에 충족되는지 인지하는 주관적인 평가로 나뉘어서 이해될 수 있으며, 삶의 만족도는 삶의 질의 주관적인 측면을 담고 있다(박성복 2011). 선행연구에 의하면 삶의 만족도는 정보화 기기 이용, 주거관련 요인, 사회적 관계망, 건강상태 등 여러 요인에 의해 영향을 받는다(김석진·김광호 2021; 김순분·이재모 2021; 송시영 2023; 박성복 2011). 본 연구는 중고령층의 삶의 만족도에 대한 종단 연구로, 활동적 노화의 건강/참여/안정 등 다차원적인 요인들에 따른 삶의 만족도 변화 궤적의 차이를 살펴보고자 한다.

2. 활동적 노화

활동적 노화는 노년기에도 역할 수행과 활동 참여에 기회를 가질 때 긍정적 자아

개념을 유지하며 늘어갈 수 있다는 활동이론(activity theory)이 1950년대 후반에 등장한 이후 1960년대에 논의되기 시작하였다(박영란 2013). 이를 통해 수동적이고 의존적인 노인의 이미지에서 벗어나 능동적이고 활동적인 이미지를 강조하며 부정적인 이미지를 탈피하고자 하였다(김교성·김수연 2014).

하지만 활동적 노화에 대한 개념은 국제기구에 따라 다르게 정의되고 있다(지은정 2014). WHO는 사회 구성원이 나이가 들어감과 동시에 삶의 질을 높이기 위해 건강을 유지하고, 사회에 지속적으로 참여하는 보장의 기회를 늘리는 과정으로 정의하여 건강, 사회참여, 안전을 중요한 요소로 보았고(WHO 2002), EU는 노동시장에서 노인들이 가능한 한 더 오래 일하며 더 늦게 퇴직하고, 퇴직 후에는 자원봉사 등에 참여하여 사회, 경제, 문화적으로 활기차고 건강하게 삶을 살아갈 수 있도록 지원하는 과정으로 정의하여 건강유지, 고용, 사회참여, 환경을 중요한 요소로 생각하였다(EU 2002). 또한 OECD에서는 활동적 노화의 개념을 사람이 고령화 어 가면 서도 사회와 경제 체제 속에서 생산적인 삶을 이끌 수 있도록 하는 역량이라고 정의하고 고용, 사회통합, 보건, 기술 및 환경 지원을 강조하였다(OECD 1998).

살펴본 바와 같이 활동적 고령화의 개념을 정의함에 있어 각 국제기구마다 추구하는 방향이 조금씩 다르다는 것을 알 수 있다(김교성·김수연 2014). 구체적으로 WHO는 전반적인 건강과 삶의 질을 강조하는 포괄적인 정의인 반면 EU와 OECD는 노동시장 및 경제적 측면을 강조하고 있다. 본 연구에서는 활동적 노화의 하위요인이 삶의 만족도에 주는 영향을 살펴보고자 하기에 경제적 요소에 집중하고 있는 OECD의 정의를 제외하고 중고령층 삶의 질 향상에 초점을 두는 WHO와 EU의 활동적 노화 개념 및 분류체계를 배경으로 하여 다음과 같이 정의하였다. 활동적 노화란 사회 구성원이 나이가 들어도 신체 및 정신적으로 건강을 유지하고, 사회 및 경제 활동에 적극적으로 참여가능하며 전반적인 생활이 안정된 환경을 가질 수 있도록 하는 것이다. 이러한 정의에 따라 하위 차원은 건강/참여/안전 요인 세 가지로 분류하였다.

3. 삶의 만족도와 활동적 노화의 관계

활동적 노화는 삶의 만족도에 영향을 미치는 주요한 요인이다(현은민 2020). 활동적 노화와 삶의 만족도 간의 관계를 WHO와 EU가 정의한 하위영역인 건강, 참여, 안전 요인으로 나누어서 개괄하고자 한다.

1) 건강 요인

다수의 연구에서 노인의 건강과 삶의 만족도 간의 관계에 관심을 가졌는데 횡단 연구들로부터의 주요 결과들은 다음과 같다. 노인의 주관적인 건강상태가 좋을수록 삶의 만족도에 정적인 영향을 미치고(김석건·김광호 2021), 일상생활 수행능력(Activity of Daily Living, ADL)과 도구적 일상생활능력(Instrumental Activity of Daily Living, IADL)의 모든 문항에 ‘도움이 필요 없다’라고 응답한 노인이 그렇지 않은 노인에 비해 삶의 만족도가 높은 것으로 나타났다(김동철 외 2016; 현은민 2020). 또한 경험 중인 만성질환의 수가 많아질수록 삶의 만족도는 낮아지는 결과를 보였다(김철수·유성호 2009). 한편, 건강과 삶의 만족도 간의 관계를 다룬 한 종단 연구에서는 주관적인 건강 상태가 삶의 만족도의 초기값에 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 개인이 주관적으로 건강하다고 느낄수록 조사 첫 시점에서의 삶의 만족도가 더 높은 경향이 있었다는 의미이다(김진훈 2019). 이와 같이 다수의 횡단 및 종단 연구들로부터 중고령층의 건강 요인은 삶의 만족도에 주요한 영향을 미친다는 점을 확인할 수 있다. 하지만, 해석의 복잡성과 방법론적 한계로 인해 다양한 건강 요인이 삶의 만족도 변화에 미치는 종단적 효과를 다룬 연구는 현재까지 매우 부족한 실정이다.

2) 참여 요인

중고령층에게 있어서 사회적 지지 자원은 삶의 질을 결정짓는 매우 중요한 요인들 중 하나이다. 사회적 지지는 그 자체로 삶의 질을 증가시키기도 하며(Dumitrache et al. 2018; Kooshir et al. 2012), 우울과 같은 부정적 정서로부터 삶의 질을 막아주는 방어막 역할을 하기도 한다(Adams et al. 2016). 그리고 이러한 사회적 지지 자원은 사회적 참여를 통해 얻어진다고 볼 수 있다(Li et al. 2018; Park et al. 2012). 실제로 참여 요인과 삶의 만족도의 관계를 살펴본 국내 선행연구들에 따르면 중고령층의 사회 참여 활동은 삶의 만족도 수준을 높이는 효과가 있었다. 노인의 사회 참여도(종교, 친목, 동창회)가 높을수록 삶의 만족도 수준이 높은 것으로 나타났으며(권현수 2009), 여가 스포츠 활동에 참여하는 노인의 삶의 만족도가 참여하지 않은 노인보다 높았다(김경식·박보현 2013). 또한, 노인의 자원봉사 활동 경험도 삶의 만족도를 높인다는 결과를 보였고(박윤희 2021), 노인의 사회적 관계망이 삶의 만족도에 유의미한 정적 영향을 미쳤다(권오균 2023). 즉, 참여 요인 또한 노인의 삶의 질 향상에 있어 상당한 영향을 미침을 확인할 수 있다.

3) 안전 요인

안전 요인은 고령자가 경제적으로 안정된 삶을 유지하고, 물리적·사회적 환경에서 보호받으며 독립성을 유지할 수 있는 요인을 의미하며, 이는 단순히 물리적 요인인 경제 상황 외에도 주변 환경, 본인의 주관적인 기대감 등을 포함한다. 신체적 능력의 감소로 인해 자립력이 낮은 중고령층에게 있어서 안전 요인은 삶의 질을 좌우할 수 있다. 구체적으로, 가계 총소득, 거주 형태, 주관적 기대감 등의 안전 요인이 중고령층의 삶의 만족도에 주요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 가계 총소득은 부동산자산, 금융자산, 기타자산, 부채로 나누어지며 이들 중 부동산자산, 금융자산, 기타자산은 삶의 만족도에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며 부채는 삶의 만족도에 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(장향채 2018). 거주형태는 구분에 따라 자가에서 전세, 전세에서 월세로 갈수록 삶의 만족도에는 부적인 영향을 주었다(박성복 2011). 한편, 주관적 기대감과 관련하여서는 미취업자와 근로자의 근속 지속에 대한 기대감 모두 삶의 만족도에 정적인 영향을 주는 것으로 나타났다(박상문 외 2021). 또한 정부 정책 기대감의 경우에도 그 기대가 높을수록 삶의 만족도가 높아지는 것으로 나타났다(김수영 외 2016). 이러한 결과는 종단 연구들에서도 지지되었는데, 구체적으로 노인가구의 삶의 만족도는 시간이 지남에 따라 감소하며 생활 수준 기대감이 낮을수록 감소의 변화 폭이 커지는 것을 의미한다(김진훈 2019).

III. 방법

1. 분석대상

한국고용정보원에서 실시한 고령화연구패널(Korean Longitudinal Study of Ageing, KLoSA) 5차(2014)에서 9차(2022) 조사자료를 분석에 활용하였다. KLoSA는 우리나라가 고령사회에 진입하고 초고령사회로 변화해 가는 과정에서 효과적인 사회경제정책의 수립에 활용될 기초자료를 생성하는 것을 목적으로 하며, 중고령층의 가족·건강·고용·소득·자산 등 전반적인 현황을 파악하는 국가 수준의 조사이다. KLoSA는 2006년을 시작으로 2년 주기, 즉 짝수 연도마다 기본조사를 수행하여

2022년 9차까지 조사가 완료되었으며, 2014년 5차 조사를 기점으로 1962~1963년생 920명이 추가 표집되었다. 본 연구에서는 추가 표집이 이루어지기 이전의 피험자들이 조사에서 탈락함으로써 발생하는 결측값의 과잉을 방지하기 위하여 추가 표집이 이루어진 5차 조사 이후의 자료만을 분석에 활용하였다. 이때 본 연구에서는 SEMTree의 모수 추정과 집단 분류 과정에서 계산상의 효율성을 높이기 위하여 삶의 만족도 문항에 5~9차 조사 모두 완결한 응답을 한 1,197명의 자료만을 선별하였다. 이때 삶의 만족도 문항이 아닌 공변인 문항의 결측에는 대체법(imputation)을 적용하였으며, 따라서 본 연구에서 완전 제거법(listwise deletion)은 삶의 만족도 변수들에 대해서만 이루어졌다. 5차 조사를 기준으로 분석에 활용된 표본의 성별, 연령, 그리고 학력에 대한 기술통계를 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 연구 표본의 인구통계학적 특성

	전체		남성		여성	
연령	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
	60.16	8.31	62.71	9.75	58.71	6.97
학력	명	비율	명	비율	명	비율
무학	457	38.2%	149	34.3%	308	40.4%
초졸	536	44.4%	18	38.7%	368	48.2%
중졸 이상	204	17.0%	117	27.0%	87	11.4%
합계	1,197	100%	434	36.3%	763	63.7%

2. 측정도구

1) 공변인

KLoSA에 포함된 변인들의 개념적 검토를 통해 활동적 고령화의 세 가지 하위 차원에 속하는 것으로 판단되는 변인들을 선별하였다. 이때 어떠한 차원에도 속하지 않거나 혹은 둘 이상의 차원에 모두 속하는 것으로 판단되는 변인은 해석의 간명성을 높이기 위하여 분석에서 제외하였다. 차원별로 분석에 포함된 공변인의 명을 <표 2>에 제시하였다.

<표 2> 분석에 활용된 공변인 목록

차원	공변인	코드	척도 유형
인구통계적 요인	성별	w05gender1	이분형
	연령	w05A002_age	연속형
	거주지	w05region3	다분형
	학력	w05edu	연속형
건강 요인	주관적 건강	w05C001	연속형
	우울	w05C142 ... w05C151	연속형
	ADL	w05adl	연속형
	IADL	w05iadl	연속형
	악력	w05mgrip	연속형
	장애 진단 여부	w05C003	이분형
	만성질환 진단 여부 (고혈압, 당뇨병, 암 및 악성종양, 만성 폐질환, 간질환, 심장질환, 뇌혈관질환, 정신과적질환, 관절염 및 류마티스)	w05chronic_a ... w05chronic_i	이분형
	교통사고 여부	w05C053	이분형
	낙상 여부	w05C056	이분형
	친한 사람 만나는 수	w05A032	연속형
참여 요인	모임 참여 여부 (종교모임, 친목모임, 여가모임, 동창회, 봉사모임, 정당)	w05A033m01 ... w05A033m06	이분형
	경제활동 상태	w05present_ecotype	다분형
	노동활동 상태	w05present_labor	다분형
	혼인 상태	w05marital	다분형
	가구 총소득	w05E147	연속형
안전 요인	거주형태	w05F001	이분형
	주관적 기대감(유산)	w05G001	연속형
	주관적 기대감(부정적 미래)	w05G015	연속형
	주관적 기대감(노후보장)	w05G017	연속형
	주관적 기대감(기대수명)	w05G007 ... w05G012	연속형

우선 인구통계적 요인으로서는 성별, 연령, 거주지역, 학력의 변인들을 활용하였다. 성별의 경우 남성이 36.3%, 여성이 63.4%로 확인되었다. 거주지역의 경우 대도시, 중·소도시, 그리고 읍·면·동 지역 3가지 범주로 구성된 변인이며, 대도시 거주자가 49.6%, 중·소도시 거주자가 31.3%, 읍·면·동 거주자가 19.1%인 것으로 나타났다. 학력 변인은 수준이 너무 세분화되어 효과가 과소추정되는 문제를 방지하기 위하여 무학, 초졸, 그리고 중졸 이상의 세 수준에 대해 각각 1부터 3의 값을 할당한 서열형 변인으로 재코딩하여 활용하였다.

건강 차원의 공변인으로는 주관적 건강상태, 우울, ADL, IADL, 악력, 장애 진단 여부, 만성질환(고혈압, 당뇨병, 암 및 악성종양, 만성 폐질환, 간질환, 심장질환, 뇌혈관질환, 정신과적 질환, 관절염 및 류마티스) 여부 변인들을 활용하였다. 이때 주관적 건강상태 변수는 응답자의 주관적 건강 상태를 최상(1점)부터 나쁜 편(5점)의 리커트 척도를 통해 측정한 변수이나, 해석의 용이성을 위하여 값이 높을수록 주관적 건강 상태가 우수함을 의미하도록 재코딩하여 분석에 활용하였다. 또한 ADL과 IADL은 연구대상의 일상생활 수행능력과 도구적 일상생활 수행능력을 측정하는 변수로, 대한노인병학회 노인기능평가연구회가 한국에 맞춰 수정 및 개발한 K-ADL 및 K-IADL 도구를 통해 측정하였다(원장원 외 2002). 장애 진단 여부는 ‘유’(1) 혹은 ‘무’(0)의 이분형 변인으로 측정되었고, 약 3%의 노인들이 장애 진단을 받은 것으로 나타났다. 만성질환 여부 변인 9개 또한 ‘유’(1) 혹은 ‘무’(0)의 이분형 변인으로 측정되었으며, 질환별 유병률은 1.8~16% 수준인 것으로 나타났다. 이때 다수 문항의 척도를 통해 측정된 우울, ADL, IADL 점수의 내적 신뢰도는 각각 $\alpha=.86$, .97, .97로 계산되었다.

참여 차원의 공변인으로는 친한 사람들과 만나는 횟수, 종교모임 참여 여부, 친목모임 참여 여부, 여가모임 참여 여부, 동창회 참여 여부, 봉사모임 참여 여부, 정당 참여 여부, 경제활동 상태, 노동활동 상태를 활용하였다. 이들 중 각 모임 참여 여부 변인은 ‘예’(1) 혹은 ‘아니오’(0)의 이분형 변인으로 측정되었으며, 모임별 참여율은 0.2~70.6%인 것으로 나타났다. 경제활동 상태 변인은 취업자, 실업자, 비경활의 세 가지 범주로 구성된 변인이며, 취업자 54.3%, 실업자 0.5%, 비경활 45.1%로 나타났다. 노동활동 상태 변인은 ‘예’(1) 혹은 ‘아니오’(0)의 이분형 변인으로 측정되었으며, 평균적인 노동활동 참여율은 54.6%인 것으로 나타났다.

마지막으로, 안전 차원의 공변인으로는 가구 총소득, 거주형태, 주관적 기대감(유산 남기기, 부정적 미래, 노후보장, 기대수명)을 활용하였다. 거주형태 변인은 수준

을 단순화하여 ‘자가’(1) 혹은 ‘비자가’(0)의 이분형 변인으로 재코딩하였으며, 자가 비율은 84.3%로 나타났다. 주관적 기대감 변인들은 응답자가 0부터 100 사이의 값으로 각 영역에 대한 주관적 기대감 수준을 나타낼 수 있도록 측정되었다. 이때 기대수명에 대한 주관적 기대감 변인은 향후 10~15년을 더 살 수 있을 것으로 기대하는 주관적 기대감 수준을 의미한다.

이때 공변인 공간을 바탕으로 구조방정식 모형 내에서 이질적인 하위집단을 분류하는 SEMTree를 활용하기 위해서는 공변인에 결측이 없어야 하므로, 공변인에 대한 결측값을 KNN(K-Nearest Neighbor) 대체법을 활용하여 처리하였다.

2) 결과변인

노인의 삶의 만족도 수준을 측정하기 위해 5가지 영역(건강상태, 경제상태, 배우자와의 관계, 자녀와의 관계, 그리고 전반적인 삶의 질)에 대한 삶의 만족도 측정 문항의 합산 점수를 활용하였다. 각각의 문항에 응답자는 0부터 100 사이의 값을 10점 단위로 해당 영역에 대한 삶의 만족도 수준을 나타낼 수 있다. 5개 삶의 만족도 문항에 대한 시점별 신뢰도 Cronbach's α 는 0.77-0.84로, 합산 점수를 산출하는데 있어서 문항들의 내적 일치도는 양호한 수준이었다.

본 연구에서 활용하는 SEMTree와 SEMForest 분석에서는 크게 우도비 검정 통계량과 점수 기반 통계량을 활용할 수 있다. 우도비 검정 통계량은 전통적으로 구조방정식 모형에서 모형의 비교에 활용되어 온 방법이나, 결측이 존재하는 자료에서 반복적으로 모형을 추정하고 비교하는 상황에서는 추정의 효율성에 문제가 발생한다. 반면 점수 기반 통계량은 모형 내에 포함되는 결과변인의 결측을 허용하지 않으나, 우도비 검정 통계량에 비해 계산적 효율성이 높으며 추론의 정확도 또한 높은 수준을 유지할 수 있다는 장점이 존재한다(Arnold et al. 2021). 따라서 본 연구에서는 점수 기반 통계량을 활용하기 위하여 결과변인에 존재하는 결측에 대해서도 처리를 진행하였으며, 이때 공변인과 같이 KNN 대체법을 적용할 경우 공변인에 존재하는 정보가 결과변인에 인위적으로 반영되는 자료 누수(data leakage)의 문제가 발생하므로 결과변인에 존재하는 결측에 대해서는 완전 제거법을 적용하였다.

3. 분석방법

본 연구에서는 SEMTree 및 SEMForest 기법을 활용하여 중고령층의 삶의 만족

도 변화 궤적에 존재하는 이질적 하위 유형을 분류하였다. 이를 위해 SEMTree와 SEMForest의 집단 분류의 기저가 될 구조방정식 모형으로는 잠재성장모형(Latent Growth Model)을 활용하였으며, 이는 잠재성장모형에 존재하는 모수들에 대해 이질적인 추정량을 보이는 하위 집단들을 공변인 수준에서 분류하고자 함을 의미한다. 구체적인 분석 절차는 아래와 같다.

첫째, 먼저 중고령층의 삶의 만족도 변화를 가장 잘 설명하는 궤적의 형태를 파악하였다. 본 과정은 공변인의 효과를 배제한 상태에서 중고령층의 삶의 만족도 변화가 전반적으로 어떠한 형태를 띠는지를 파악하기 위한 것으로, 무변화, 선형변화, 그리고 이차변화 잠재성장모형을 비교하였다. 이때 위 세 가지의 모형을 각각 추정 한 후 CFI, TLI, SRMR, RMSEA의 다양한 적합도 지수를 비교하였으며, 카이제곱 차이 검정을 통하여 최적의 모형을 선정하였다. 이때 CFI와 TLI는 .95보다 크고 1에 가까울수록, RMSEA와 SRMR은 .05보다 작으며 0에 근접할수록 모형의 적합도가 우수하다고 판단하였다(Hu & Bentler 1998).

둘째, 앞서 모형비교 과정을 통해 선정한 잠재성장모형을 바탕으로 SEMTree 기법을 적용하여 해당 모형에서 이질적인 모수 추정치를 보이는 하위 유형들을 분류하였다. SEMTree는 잠재변인 수준에서 가정된 구조적 관계에서 이질적인 모수 추정치를 보이는 하위 유형들을 분류하는 기법이다(Brandmaier et al. 2013). 구체적으로, SEMTree는 주어진 공변인 공간을 가능한 경우의 수에 따라 분할하고, 해당 집단이 분할된 자료와 분할되지 않은 자료에 연구자가 사전에 선정한 연구 모형을 다집단 모형과 단일집단 모형의 형태로 적용하여 비교한다. 이때, 두 모형 간 차이가 있다면 전체 나무(tree)는 해당 분할을 기준으로 두 개의 하위 마디(node)로 분할된다. 이후 분할된 마디를 다시 공변인 공간을 바탕으로 분할하고 모형을 적합하여 비교하는 과정을 거치며, 더 이상 유의한 차이를 보이는 분할이 없거나 연구자가 설정한 중지 규칙에 도달할 때까지 나무를 키워나간다. 이러한 재귀적(recursive)인 모형 적합과 비교 과정을 통하여 SEMTree는 하위 집단을 분할하는 기준이 될 공변인과 그러한 공변인에서 집단을 나눌 절단점을 자동적으로 탐색할 수 있다. 이와 같은 특징은 본 연구와 같이 공변인이 매우 많은 상황에 특히나 유용하게 활용될 수 있는데, SEMTree와 같은 머신러닝 기반의 비모수적 접근법은 데이터 분포에 대한 강력한 가정이 필요하지 않으며 데이터에 기반한(data-driven) 실증적인 정보를 제공할 수 있다는 장점을 지닌다(정혜경 외 2022). 이때 본 연구에서는 선행연구를 참고하여 노드별 최소 표본 수는 전체 표본의 10%, 유의수준은 0.05로 설정하였으

며(백수진 외 2023; Alhadabi 2022), 반복적인 모형 비교 과정에서 제1종 오류가 팽창되는 것을 방지하기 위하여 본페로니 조정(Bonferroni Correction)을 적용하였다.

셋째, SEMTree의 불안정성을 보완하고 각 공변인의 중요도 산출을 위하여 SEMForest 기법을 활용하였다. 의사결정 나무는 데이터의 일부가 바뀌면 나무의 구조 또한 크게 바뀔 수 있는 과적합 혹은 불안정성의 문제를 지니는데, SEMTree 또한 의사결정 나무를 기반으로 하기에 동일한 문제점을 지닌다(Brandmaier et al. 2016). 따라서 SEMTree의 불안정성 문제를 보완하기 위해 개발된 방법이 SEMForest로, 부트스트랩과 같은 재표집 기법을 활용하여 수많은 SEMTree 모형을 만든 후 해당 모형들을 결합하여 최종 예측값을 도출하는 앙상블 기법 중 하나이다(Brandmaier et al. 2016). SEMForest 분석결과로 얻을 수 있는 주요 지표로는 변수 중요도(variable importance)가 있는데, 이는 특정 공변인이 표본에서 제거되었을 때 모형의 적합도가 저하되는 정도를 나타내는 순열 중요도(permutation importance)이다(Alhadabi 2022). 즉, SEMForest에서의 변수 중요도는 하위집단을 분류함에 있어서 특정 공변인이 기여하는 바를 의미하며, 삶의 만족도의 이질적인 변화 궤적을 예측함에 있어서 각 공변인이 가지는 예측력으로 해석할 수 있다. SEMForest 분석은 1,000번의 부트스트랩을 통해 이루어졌으며, 각 반복에서 SEMTree를 추정하기 위한 설정은 앞선 SEMTree 분석에서와 동일한 방식을 따랐다. 본 연구에서는 SEMForest를 통해 활동적 노화 공변인들 각각의 변수 중요도를 산출하였으며, 이들 중 상위의 값을 보인 10개의 공변인에 대해 집중적으로 결과를 해석하였다.

본 연구의 모든 분석은 R 4.3.3 환경에서 이루어졌으며(R Core Team 2024), lavaan (0.6-17) 및 semtree(0.9.19) 등의 라이브러리를 활용하여 SEMTree와 SEMForest 분석을 진행하였다(Andreas et al. 2023; Yves Rosseel 2012).

IV. 결과

1. 잠재성장모형

중고령층의 삶의 만족도 변화를 잘 설명하는 성장모형을 결정하기 위하여 무변화, 선형변화, 이차변화 잠재성장모형을 각각 추정하고 모형 적합도 지수를 비교하

였다. 각 모형의 추정 및 비교 결과를 <표 3>에 제시하였다.

<표 3> 잠재성장모형의 적합도 지수

모형	$\chi^2(df)$	CFI	TLI	SRMR	RMSEA	$\Delta\chi^2(\Delta df)$
무변화 모형	161.298(13) ^{***}	.934	.949	.061	.098	-
선형변화 모형	23.662(10) ^{**}	.994	.994	.018	.034	137.636(3) ^{***}
이차변화 모형	4.804(6)	1.000	1.001	.010	.000	18.858(4) ^{**}

주: *** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

<표 4> 이차변화 잠재성장모형의 모수 추정치

성장요인	평균		분산	
	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>B</i>	<i>S.E.</i>
초기값 (<i>I</i>)	327.135 ^{***}	1.838	2895.855 ^{***}	217.712
1차 변화율 (<i>S</i>)	5.122 ^{***}	1.314	375.030 ^{**}	143.256
2차 변화율 (<i>Q</i>)	-.707 [*]	0.319	21.679 ^{**}	6.979

주: *** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

분석의 결과 이차변화 잠재성장모형이 가장 우수한 적합도 지수를 보이는 것으로 나타났다($CFI=1.000$, $TLI=1.001$, $SRMR=.010$, $RMSEA=.000$). 또한 모형 간의 카이제곱 검정 결과 무변화 모형보다 선형변화 모형이($\Delta\chi^2=137.636(3)$, $p < .001$), 선형변화 모형보다 이차변화 모형이($\Delta\chi^2=18.858(4)$, $p < .001$) 자료에 더욱 잘 부합하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 무변화 모형에서 이차변화 모형으로 향할수록 추정할 모수의 개수가 많아져 모형이 복잡해짐에도 불구하고, 개선된 모형의 적합도의 증가분이 상대적으로 더욱 크다는 의미로 해석할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 중고령층의 삶의 만족도 변화를 가장 잘 나타내는 모형은 이차변화 잠재성장모형이라 판단하였으며, 본 모형을 바탕으로 추후 SEMTree와 SEMForest 분석을 진행하였다.

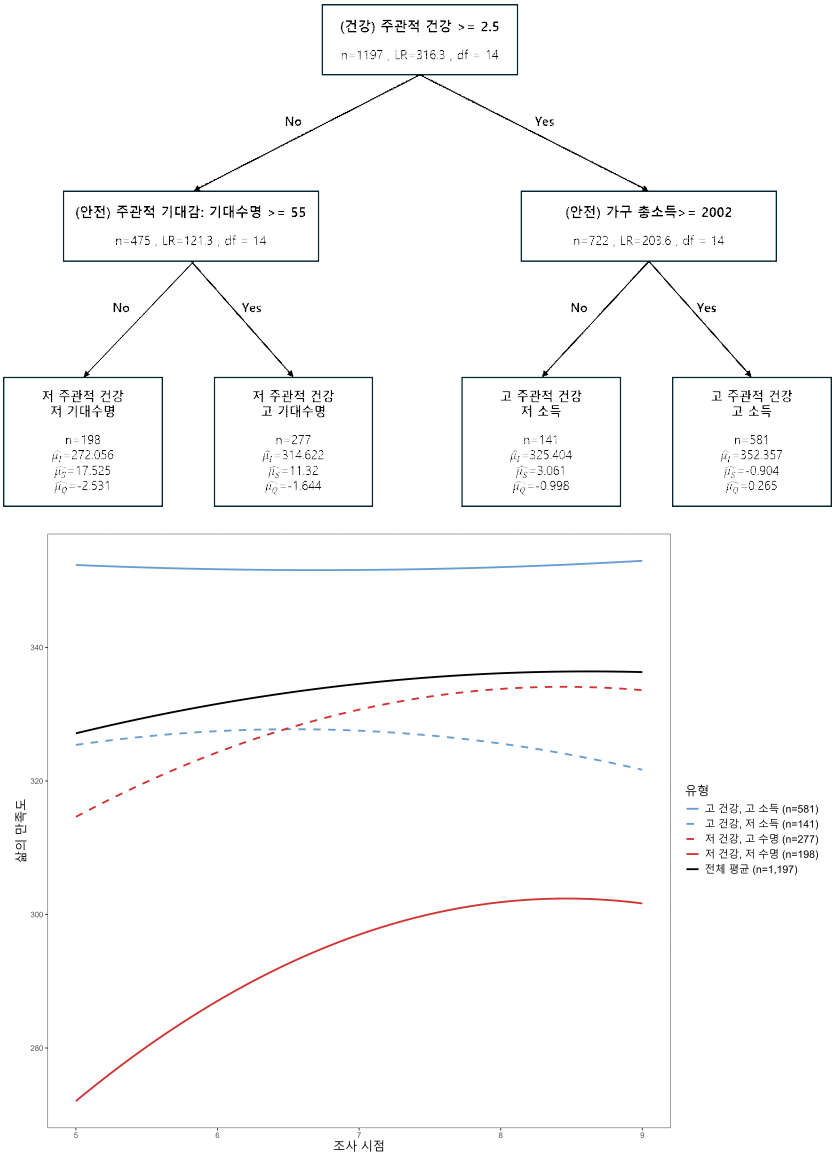
최종적으로 채택된 이차변화 잠재성장모형의 분석결과를 <표 4>에 제시하였으며, 시간이 흐름에 따라 중고령층의 삶의 만족도는 평균적으로 비선형적인 양상을

보이며 증가하는 것으로 나타났다. 구체적으로, 초기값(I)의 평균은 $B=327.135$ ($p < .001$), 1차 변화율(S)의 평균은 5.122 ($p < .001$), 그리고 2차 변화율(Q)의 평균은 $B=-.707$ ($p = .022$)로 모두 유의한 것으로 나타났다. 한편, 성장요인의 평균뿐만 아니라 분산 모수들도 모두 유의한 것으로 나타났는데($B=2895.855$, $p < .001$; $B=375.030$, $p = .009$; $B=21.679$, $p = .022$), 이는 중고령층의 삶의 만족도 변화가 평균적인 단일 궤적만으로는 충분히 설명될 수 없으며 개인차를 통해 추가로 설명될 여지가 존재함을 의미한다. 즉, 중고령층의 삶의 만족도 변화에는 상당한 개인차가 존재하며, 본 연구에서는 SEMTree와 SEMForest를 활용하여 이러한 개인차가 어떠한 활동적 노화 요인들과 관련되는지를 탐색하였다.

2. SEMTree

중고령층의 삶의 만족도 변화에서의 이질적인 궤적을 보이는 하위집단을 분류하기 위하여 SEMTree의 배경 모형(template model)으로 이차함수 잠재성장모형을 활용하였으며, 공변인으로는 36개의 활동적 노화 변인을 활용하였다. 이때 나무의 최대 깊이는 2에서 4까지 늘려가며 각각의 나무 모형을 추정하였으며, 그 결과 깊이가 2일 때 가장 높은 해석가능성을 보여 최대 깊이를 2로 결정하고 SEMTree 분석을 진행하였다.

분석의 결과 중고령층 삶의 만족도 변화의 하위집단은 4개로 분류되었으며, 추정된 나무 구조와 하위집단별 변화 궤적은 <그림 1>과 같다. 구체적으로, 하위집단들은 건강 요인 중 주관적 건강의 값이 2.5점 부근인 지점에서 일차적으로 분류되었으며, 이후 안전 요인 중 기대수명에 대한 주관적 기대감이 55점 부근인 지점과 가구 총소득이 2,002만 원 부근인 지점에서 재차 분할되었다. 즉, 본 연구에서는 주관적 건강과 수명에 대한 기대가 모두 낮은 집단($n=198$), 주관적 건강은 낮으나 수명에 대한 기대는 높은 집단($n=277$), 주관적 건강은 높으나 소득은 낮은 집단($n=141$), 주관적 건강과 소득이 모두 높은 집단($n=581$) 총 4가지의 이질적인 변화 유형이 확인되었다. 이와 같이 SEMTree를 통해 선정된 공변인과 절단값은 각 하위집단의 이질성을 최대화하도록, 즉 모형 비교에서의 우도비를 최대화하는 기준에 의해 결정된 것으로, 해당 공변인과 절단점은 각각 중고령층의 삶의 만족도 변화에 핵심적인 영향력을 미치는 변인과 집단 간 차이가 최대화되는 기준점으로 해석될 수 있다.



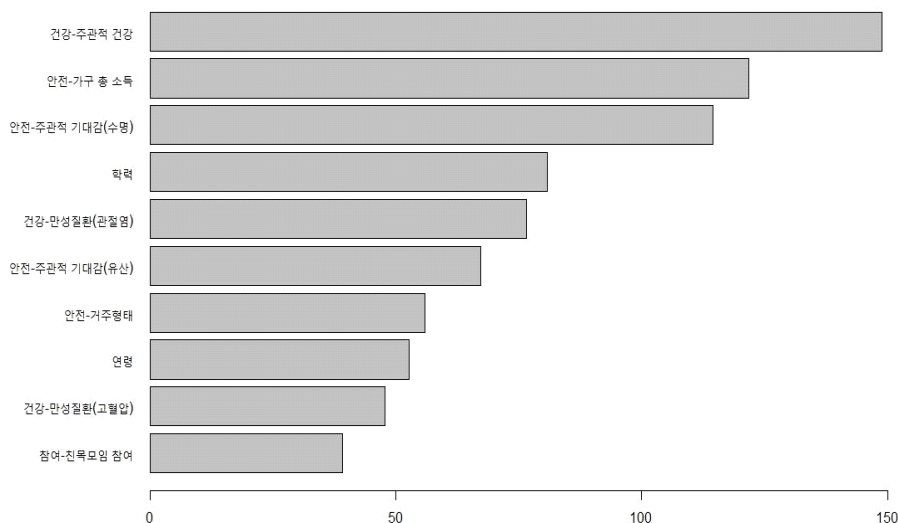
주: 좌측과 우측의 그림은 각각 추정된 나무 구조와 각 하위 유형별 삶의 만족도 변화 궤적을 나타냄. 또한 좌측 그림에서 LR은 노드 분할에서의 우도비율, $\hat{\mu}_I$, $\hat{\mu}_S$, $\hat{\mu}_Q$ 는 각각 초기값, 일차 변화율, 이차 변화율의 평균 추정치를 의미함.

다음으로 중고령층의 평균적인 삶의 만족도 변화 궤적과 하위 유형별 변화 궤적을 살펴보았다. 평균적으로 중고령층의 삶의 만족도(검은 실선)는 시간이 흐름에 따라 완만하게 상승하는 것으로 확인되었다. 다만 앞서 잠재성장모형 분석에서도 살펴본 바와 같이 이러한 변화 궤적에는 개인차가 고려될 필요가 있는데, 실제로 SEMTree를 통해 분류된 하위 유형들의 변화 궤적들은 평균적인 변화 궤적과는 다소 다른 패턴을 보이는 것으로 나타났다. 구체적으로, 주관적 건강과 수명에 대한 기대가 모두 낮은 중고령층(홍색 실선)의 경우 시간이 흐름에 따라 삶의 만족도가 상승하고 있기는 하나, 매 시점 다른 유형들에 비해 현저히 낮은 삶의 만족도 수준을 보였다. 반면, 주관적 건강 수준은 낮으나 수명에 대한 기대는 높은 중고령층(홍색 점선)은 삶의 만족도 수준이 꾸준히 상승하여 전체 중고령층의 평균적인 삶의 만족도 수준에 수렴하는 양상을 보이는 것으로 나타났다. 또한 주관적 건강이 우수하고 소득은 낮은 중고령층(청색 점선)은 초기에는 전체 중고령층의 평균과 유사한 수준의 삶의 만족도 수준을 지니나, 시간이 흐름에 따라 다른 유형들보다 삶의 만족도 수준이 현저히 낮아지는 것으로 확인되었다. 마지막으로 주관적 건강과 소득 모두가 높은 중고령층(청색 실선)은 매 시점 다른 유형들에 비해 높은 수준의 삶의 만족도를 보였으며, 큰 변화 없이 일관적으로 높은 수준의 삶의 만족도가 유지되는 것으로 확인되었다.

2. SEMForest

<그림 2>에 SEMForest를 통해 계산된 변수 중요도를 기준으로 상위 10개의 공변인을 제시하였다. SEMForest 분석 결과, 주관적 건강, 가구 총소득, 기대수명에 대한 주관적 기대 외에도 학력, 관절염 여부, 유산을 남길 수 있을 것이라는 주관적 기대감, 거주 형태, 연령, 고혈압 여부, 그리고 친목활동 참여 여부 등이 순서대로 높은 중요도를 지니는 것으로 나타났다. 즉, 인구통계학적 요인에서는 학력과 연령이, 건강 요인에서는 주관적 건강과 관절염 및 고혈압 여부가, 참여 요인에서는 친목활동 참여 여부가, 그리고 안전 요인에서는 가구 총소득과 소득 및 유산과 관련된 주관적 기대감 등이 중고령층의 삶의 만족도 변화를 예측하는 데 있어서 높은 중요도를 지니는 변인임이 확인되었다. 이때 앞서 SEMTree 분석에서 하위 유형의 분류를 위해 활용된 세 가지 공변인(주관적 건강, 가구 총소득, 수명에 대한 기대)은 SEMForest의 변수 중요도 분석에서도 가장 높은 중요도를 지니는 것으로 나타

났는데, 이와 같은 결과는 앞선 SEMTree 분석결과와 타당성과 일반화 가능성을 보여준다. 또한 건강, 참여, 안전의 차원에 속하는 다양한 공변인들이 변수 중요도에서 상위권을 기록한 점은 활동적 노화의 세 가지 요인들이 중고령층의 삶의 만족도 변화에 복합적인 영향을 미치고 있음을 보여준다.



<그림 2> 변수 중요도 상위 10개의 공변인

V. 결론 및 논의

본 연구에서는 SEMTree와 SEMForest의 접근법을 활용하여 중고령층의 삶의 만족도 변화 궤적을 분류하고, 다양한 활동적 노화 요인들과 그러한 변화 궤적과의 관련성을 탐색하였다. 본 연구로부터 도출된 구체적인 결론과 논의는 다음과 같다.

첫째, 중고령층의 삶의 만족도 변화는 건강 요인, 특히 주관적 건강이 핵심적인 예측요인임을 확인하였다. 관련하여 본 연구의 SEMTree 분석에서 일차적인 집단 분류 공변인으로 주관적 건강 변수가 선택되었으며, SEMForest 분석에서는 주관적 건강 변수가 가장 높은 변수 중요도를 지니는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는

중고령층의 삶의 만족도 변화가 주관적인 건강 수준과 밀접한 관련성이 존재함을 의미하는데, 동시에 중고령층의 삶의 만족도에 있어서 심리적·신체적 건강의 중요성을 강조하였던 기존의 경험적 연구들과도 일치한다(유재남 2015; 이진숙·최원석 2018; Low et al. 2013; Wurm et al. 2008). 또한 본 연구결과에서 더욱 눈여겨볼 점은 ADL, IADL, 그리고 만성질환 여부 등과 같은 객관적인 건강 수준에 대한 지표보다 중고령층이 자신의 건강 수준에 대해 지니는 인식과 태도를 반영하는 주관적 건강 지표가 더욱 높은 중요도를 지녔다는 것이다. 이는 중고령층 삶의 만족도 변화의 방향성을 결정함에 있어서 신체 기능의 물리적인 제약보다는 그로 인해 유발되는 건강 효능감의 저하와 정서 문제의 발생 등 주관적인 측면이 더욱 강력한 영향력을 발휘함을 의미한다.

중고령층의 건강 효능감을 높여주는 등 자신의 건강에 대한 주관적인 태도를 개선함으로써 삶의 만족도를 증진할 수 있음을 보여준 연구가 다수 존재하는데, Czekierda et al.(2017)은 다수의 문헌에 대한 메타 분석을 통해 삶의 의미 수준이 객관적 건강보다는 주관적 건강과 더욱 강하게 관련되어 있음을 주장하였다. 또한 주로 주관적 건강은 객관적 건강 수준을 반영하고 있기에, 두 건강 간의 상당한 상관성이 다수의 연구들로부터 지지되어 왔는데(Joshanloo & Jovanović 2021; Wu et al. 2013), Pinquart(2001)은 메타 분석을 통해 노인들의 연령이 증가할수록 주관적 건강과 객관적 건강 간의 상관 수준이 낮아짐을 주장하였다. 이러한 결과는 중고령층의 주관적 건강과 객관적 건강의 관계 또한 비교적 독립적일 수 있음을 내포하며, 중고령층의 건강을 주관적 건강과 객관적 건강으로 구분하여 이해할 필요가 있음을 시사한다. 특히 오영희 외(2006)의 연구에서는 노인들의 주관적 건강이 ADL과 같은 객관적인 건강 지표뿐만 아니라 다양한 인구사회학적 및 생활양식 요인들에 의해 추가로 설명될 수 있음을 보여주었는데, 이는 주관적 건강이 객관적 건강과는 분리된 독립적인 개념으로 이해되어야 함을 보여준다. 즉, 연령이 증가함에 따라 신체적 건강 이외에도 다양한 심리·사회적 영역에서 위험요인이 다양해질 것이며, 이는 중고령층이 자신의 건강을 인식하는 주관적인 영역에도 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다.

둘째, 건강 요인이 중고령층의 삶의 만족도 변화에 상당한 영향력을 미치긴 하나, 그 구체적인 효과는 수명에 대한 기대 혹은 소득 수준에 따라 상이한 것으로 나타났다. 본 연구의 SEMTree 분석에서는 일차적으로 주관적 건강 변수에 의해 집단이 분할된 후, 수명에 대한 기대와 소득 변인에 의해 하위 유형이 재차 분할되었다. 이

는 주관적 건강이 중고령층의 삶의 만족도 변화에 미치는 효과의 구체적인 양상이 제3의 변인에 의해 달라지는 상호작용 효과가 존재함을 보여주는 것으로, 수명에 대한 기대와 소득 등의 변인이 중고령층 삶의 만족도 변화에 있어서 위험요인 혹은 보호요인으로 작용할 수 있음을 내포한다.

구체적으로, 건강 요인과 삶의 만족도 변화 관계에서 기대수명의 상호작용은 낙관주의(optimism)의 개념을 통해 설명될 수 있는데, 낙관주의란 자신의 삶에서 나쁜 일보다는 좋은 일이 일어날 것이라고 믿는 일반적인 신념이다(Scheier & Carver 1992). 높은 낙관주의 성향을 지닌 사람들은 대개 신체적인 건강과 주관적인 건강이 모두 우수한 경향을 보이며(Rasmussen et al. 2009), 삶의 만족도 수준 또한 높은 것으로 보고된다(Leung et al. 2005; Mishra 2012). 이때 주관적인 건강 수준이 낮음에도 불구하고 앞으로 남은 수명에 대한 기대감이 높다는 것은 건강하지 못한 현실적인 제약에도 불구하고 긍정적인 미래를 예견하는 사고 패턴으로 해석될 수 있는데, 이는 낙관주의적 성향과 동일한 맥락으로 보여진다. 관련하여 Cheng et al.(2022)은 중고령층을 대상으로 ADL과 IADL의 저하가 삶의 만족도에 미치는 효과가 낙관주의에 따라 어떻게 달라지는지를 살펴보았는데, 그 결과 낙관주의가 두 수행능력의 저하가 삶의 만족도에 미치는 부정적인 효과를 감소시키는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 낙관주의 성향의 증가가 건강상의 제약으로 인해 삶의 만족도가 저하되는 것로부터 중고령층을 보호해 줄 수 있음을 의미한다(Cheng et al. 2022). 즉, 건강의 제약 앞에서도 수명에 대해 낙관적인 기대를 지니는 것은 삶의 만족도 수준을 유지하는 보호요인으로 작용할 수 있다.

한편, 소득의 상호작용 효과는 건강 수준이 보장되었을 때도 삶의 만족도를 악화시킬 수 있는 위험요인으로 기능함이 확인되었다. Yan et al.(2019)에 따르면 소득은 개인의 생존을 보장해주는 중요한 자원인데, 일반적으로 높은 소득은 곧 높은 질의 삶으로 여겨진다(Diener & Seligman 2004). 특히, 나이가 들어감에 따라 심신 기능이 약화됨을 고려한다면 소득은 중고령층 당사자와 그 가족들의 심리적 부담감을 완화시켜주는 역할을 하는데(이미에 2014), 이는 중고령층의 건강과 삶의 만족도 간의 관계가 소득 수준에 따라 변화할 수 있음을 시사한다. 실제로 Shao et al.(2022)은 소득 수준이 높아질수록 우울이 삶의 만족도에 미치는 부정적인 영향이 더욱 강화됨을 발견하였으며, 이외에도 다수의 연구들로부터 심리적·신체적 건강과 삶의 만족도 간의 관계를 소득 수준이 조절함이 지지되었다(박순미 2011; Peterson et al. 2006).

셋째, 중고령층의 삶의 만족도 변화는 건강, 참여, 안전의 요인들로부터 복합적인 영향을 받는 것으로 나타났다. 구체적으로, SEMForest를 통해 주관적 건강과 고혈압 여부 등의 건강 요인, 친목모임 참여의 참여 요인, 그리고 소득 등의 안전 요인이 중고령층의 삶의 만족도 변화에 대한 높은 예측력을 지님을 확인하였다. 이러한 결과는 활동적 노화의 관점에서 건강, 참여, 안전 요인이 중고령층의 적응적 삶에 복합적인 영향을 미침을 주장하였던 기존의 선행연구들을 지지하며(김동철 외 2016; 유재남 2022; Eum & Kim 2021; Wu 2013), 중고령층의 삶의 만족도를 개선하기 위한 복지적 개입에서 개인을 둘러싼 복합적인 상황이 신중히 고려될 필요가 있음을 시사한다.

한편 SEMForest 분석결과에서 건강, 참여, 안전 요인들의 예측력이 모두 확인되기는 하였으나, 그 상대적 중요성은 건강과 안전 요인에서 더욱 두드러지는 것으로 나타났다. 이는 세 가지 활동적 노화의 영역 중 각각 건강 요인(유재남 2022; Eum & Kim 2022)과 안전 요인(Chen & Chen 2009; Eum & Kim 2022)의 중요성을 강조하였던 기존의 연구들과는 일치함과 동시에, 참여 요인의 중요성을 강조하였던 연구결과들과는 다소 차이를 보인다(Li et al. 2018; Ragheb & Griffith 1982). 이러한 현상은 활동적 노화 요인 내에 존재하는 위계를 통해 설명될 수 있는데, Yang et al.(2020)에 따르면 사회적 활동에 참여하고자 하는 의도는 건강 요인과 안전 요인의 수준에 따라 결정된다. 이는 곧 활동적 노화 요인들 사이에도 충족되기 위한 선후 관계가 존재한다는 뜻으로, 건강 요인과 안전 요인이 충족되었을 경우에만 참여 요인을 충족하고자 하는 의도가 활성화 될 수 있음을 의미한다. 즉, 위 관점을 바탕으로 보았을 때 본 연구에서 참여 요인의 예측력이 상대적으로 낮게 추정된 점은 건강과 안전 요인의 우선적 중요성에 기인한 결과로 해석될 수 있으며, 이는 중고령층의 활동적 노화를 통해 삶의 만족도에 개입하고자 할 경우 건강과 안전 요인을 우선적으로 충족시킨 후 참여 요인에 접근할 필요가 있음을 시사한다.

본 결과를 바탕으로 중고령층의 삶의 만족도를 향상시키기 위해 다음과 같은 정책적 접근을 제안한다. 첫째, 삶의 만족도에 영향을 미치는 주관적 건강의 중요성을 고려할 때 객관적인 건강뿐만 아니라 건강에 대한 통제감과 긍정적 인식 등의 주관적 측면을 개선할 수 있도록 하는 심리적/교육적 개입이 필요하다. 둘째, 중고령층에게 건강이 삶의 만족도와 직결되는 핵심적인 요소이나, 안전 및 참여 차원의 다각적인 측면을 고려함으로써 건강의 결핍을 보완하기 위한 개별사례적(idiographic) 접근이 필요하다. 셋째, 활동적 노화의 다각적 측면을 동일한 위계로 가정하고 동시

적인 개입을 진행하기보다는, 위계적 필요에 따라 건강과 안전 요인의 우선적인 충족에 집중할 필요가 있다.

결론적으로, 본 연구는 중고령층 인구가 증가하는 한국의 사회적 흐름 속에서, 활동적 노화 요인을 통해 이들의 삶의 만족도 변화를 설명하고자 하였다는 점에서 의의를 지닌다. 먼저, SEMTree 분석을 통해 주관적 건강의 중요성을 밝힘으로써 중고령층의 삶의 만족도에 있어서 주관적 건강과 객관적 건강을 분리하여 이해할 필요성을 제시하였으며, 건강 요인의 중요도가 낙관주의적 성향이나 소득과 같은 보호 및 위험 요인에 따라 상이하게 나타날 수 있음을 강조하였다. 또한, 중고령층의 삶의 만족도가 건강, 참여, 안전의 다양한 활동적 노화 요인의 복잡한 결합에 의해 결정되는 현상임을 보였으며, 이를 바탕으로 복지 실무의 장면에서 특히 건강 요인과 안전 요인의 충족이 우선 사안으로 고려되어야 함을 강조하였다. 마지막으로, SEMTree와 SEMForest의 하이브리드 모델을 활용하여 전통적 통계 모델과는 상이한 접근법으로 사회과학적 연구 문제에 접근하였으며, 이는 SEMTree 및 SEMForest와 같은 하이브리드 모형이나 데이터 마이닝 기법을 활용하고자 하는 사회과학 연구자에게 유용한 참고 자료가 될 것으로 기대한다.

하지만 위와 같은 의의에도 본 연구는 몇 가지 제한점을 지니고 있는데, 각 제한점과 후속 연구에서의 개선 방안을 논의하면 다음과 같다. 먼저, 본 연구에서는 해석의 복잡성으로 인해 활동적 노화 요인을 건강, 참여, 안전으로만 구분하여 분석하였다. 다만, 사회가 다원화되고 개인차가 증가함에 따라 활동적 노화에 대한 모델에 대한 비판과 함께 새로운 변형 모델들의 개발이 지속적으로 이루어지고 있으며 (Marsillas et al. 2017; De São José et al., 2017), 후속 연구에서는 중고령층에 대한 더욱 심도있는 이해를 위하여 이와 같은 새로운 변형 모델들과 전통적인 활동적 노화 모델에 대한 비교가 이루어질 필요가 있다.

다음으로, 본 연구에서는 SEMTree의 공변인 기반 집단 분할 방법을 활용하였기에 분류에서의 오차를 충분히 고려하지 못하였다. 공변인 공간을 기반으로 하위 유형들을 분류한다는 특징 덕분에 SEMTree는 다양한 공변인의 효과를 보다 정확하게 추정할 수 있고 그 결과의 해석 또한 비교적 명확하다는 장점이 존재하나, 전통적으로 사회과학 분야에서 활용해 온 유한 혼합 모형(finite mixture model)에 기반한 방법들과는 달리 잠재적이기보다는 명백한(manifest) 집단이 도출되므로 분류에서의 오차를 감안할 수 없다. 따라서 후속 연구에서는 본 연구로부터의 결과를 확인적으로 검토하는 과정이 필요할 것으로 보여지며, 이를 위한 한 방법으로 성장

혼합 모형(growth mixture model)과 잠재 전이 모형(latent transition model) 등과 같이 유한 혼합 모형에 기반한 결과와 SEMTree의 결과를 비교해 볼 것을 제안한다.

마지막으로 총 다섯 시점의 삶의 만족도 변수 측정치에 결측이 없는 완결한 사례만을 분석에 활용하였으며, 이로 인해 상당히 큰 수의 사례들이 분석에서 제외되었다. 만약 우도비 검정 통계량을 활용할 경우 완전정보최대우도(Full Information Maximum Likelihood, FIML) 추정을 사용할 수 있어 결측 사례를 모두 제거할 필요가 없으나, 본 연구에서는 추정의 효율성과 정확성을 고려하여 완결한 사례만을 분석에 활용하는 점수 기반 통계량을 사용하였다. 비록 완전 제거법이 적용된 삶의 만족도 변수들의 평균과 적용되지 않은 평균은 각각 326.67~336.57과 309.79~331.45의 비슷한 수준으로 나타났으나, 그럼에도 불구하고 여전히 다수의 패널이 분석에서 제외됨으로써 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 존재한다. 따라서 본 연구의 탐색으로부터 발견된 결과들은 후속 연구로부터 반복적으로 검토될 필요가 존재한다.

참고문헌

- 강수현·박중규·배규리·이도현. 2024. “일반화 가법모형과 조각별 선형 회귀 모형을 활용한 노인의 사별에 따른 삶의 만족도 변화 예측: 고령화연구패널조사 (KLoSA)를 이용하여.” 《사회과학 담론과 정책》 17(2): 35-54.
- 권오균. 2023. “노인의 사회적 관계망이 삶의 만족도에 미치는 영향과 디지털 리터러시의 매개효과.” 《인문사회 21》 14(3): 6157-6172.
- 권현수. 2009. “노인의 사회참여가 삶의 만족도에 미치는 영향.” 《한국생활과학회지》 18(5): 995-1008.
- 김경식·박보현. 2013. “한국 노인의 여가스포츠 활동과 건강상태, 일상생활 수행능력 및 삶의 만족도의 관계.” 《체육과학연구》 24(3): 520-530.
- 김교성·김수연. 2014. “‘활동적 노화’에 관한 다차원적 측정과 국가간 비교.” 《사회복지정책》 41(1): 1-32.
- 김동철·고혁근·김대진. 2016. “활동적 고령화가 주관적 안녕에 미치는 영향: 고령화연구패널조사 (KLoSA) 자료를 중심으로: 고령화연구패널조사(KLoSA) 자료를 중심으로.” 《사회과학연구》 55(1): 123-153.

- 김석진·김광호. 2021. “노인의 건강상태가 삶의 만족도에 미치는 영향-가족 지지의 매개 효과와 성별 차이 중심으로.” 《한국콘텐츠학회논문지》 21(4): 565-575.
- 김수영·문경주·장수지. 2016. “다층모형을 이용한 베이비붐 세대의 삶의 만족도 영향요인 분석.” 《노인복지연구》 71(4): 391-421.
- 김순분·이재모. 2021. “사회적 관계망과 자아존중감이 노인의 삶의 만족도에 미치는 영향.” 《대한정치학회보》 29(1): 113-135.
- 김진훈. 2019. “노인가구 노인의 삶의 만족도 변화에 미치는 영향 요인: 잠재성장모형을 이용한 종단연구.” 《한국콘텐츠학회논문지》 19(1): 339-349.
- 김철수·유성호. 2009. “노인의 삶의 만족도에 영향을 미치는 요인 탐색: 노인의 일반적 특성에 따른 차이를 중심으로.” 《사회과학연구》 25(4): 51-73.
- 박상문·김기중·현병환. 2021. “베이비부머의 근로기대감이 삶의 만족도에 미치는 영향.” 《한국산학기술학회 논문지》 22(12): 340-349.
- 박성복. 2011. “노인의 주거관련 요인과 삶의 만족도” 《한국행정논집》 23(3): 731-760.
- 박순미. 2011. “노인의 건강상태가 삶의 만족도에 미치는 영향: 사회참여와 경제활동의 매개효과와 조절효과를 중심으로.” 《노인복지연구》 53: 305-332.
- 박영란. 2013. “초고령사회 대비 EU의 '활동적 노화 (active ageing)' 정책 패러다임.” 《유럽연구》 31(1): 135-158.
- 박윤희. 2021. “노인의 자원봉사 활동 참여가 일상생활과 삶의 만족도에 미치는 영향.” 《인문사회 21》 12(1): 1249-1260.
- 박자경. 2009. 《사회적 지지와 장애인의 삶의 만족도 관계 분석: 장애수용 요인의 매개효과를 중심으로》 한국장애인고용공단 고용개발원 보고서.
- 백수진·박현정·신중휘. 2023. “청소년기 학업 스트레스 종단적 변화유형 및 예측변인 분석: 성장혼합 모형과 SEM Tree 기법의 비교를 중심으로.” 《아시아교육연구》 24(4): 641-666.
- 송시영. 2023. “노인의 정보화 기기 이용 불편감이 삶의 만족도에 미치는 영향: 사회적 존중감과 차별 경험의 이중매개효과.” 《노인복지연구》 78(4): 39-65.
- 오영희·배화옥·김윤신. 2006. “우리나라 노인의 주관적 건강인식과 신체적 및 정신적 기능상태의 관련성 연구.” 《한국노년학》 26(3): 461-476.
- 원장원·양금열·노용균·김수영·이은주·윤종률 ... 이영수. 2002. “한국형 일상생활활동 측정도구 (K-ADL) 와 한국형 도구적 일상생활활동 측정도구 (K-IADL) 의 특징.” 《대한노인병학회지》 6(1): 1-10.
- 유재남. 2015. “중고령자 주관적 건강상태와 삶의 만족도의 종단분석.” 《노인복지연구》 68: 331-356.
- 유재남. 2022. “중고령자의 활동적 노화와 삶의 만족도 궤적의 종단적 관계: 잠재성장모델 분석.” 《비판사회정책》 74: 81-107.

- 이미애. 2014. “노인우울이 건강만족도에 미치는 영향과 소득수준의 조절효과.” 《한국지 역사회생활과학회지》 25(4): 461-471.
- 이진숙·최원석. 2018. “중고령자의 삶의 만족도 변화요인에 관한 중단연구.” 《인문사회 21》 9(4): 783-795.
- 장향채. 2018. “소득유형과 고령자 삶의 만족도: 사회적 지지의 매개효과를 중심으로.” 《GRI 연구논총》 20(4): 23-46.
- 정혜경·이용상·김인숙. 2022. “SEMtree를 활용한 우리나라 청소년의 창의성 성장 모형 분석 사례 연구.” 《교육평가연구》 35(4): 787-812.
- 지은정. 2014. “활동적 노화의 관점에서 본 고령자 자원봉사지원 유형: 독일, 프랑스, 미국, 일본을 중심으로” 《사회복지정책》 41(2): 269-296.
- 행정안전부. 2024. 《행정동별 주민등록 인구 및 세대현황》 주민등록 인구통계.
- 현은민. 2020. “고령사회 노인의 활동적 노화가 삶의 만족도에 미치는 영향.” 《인문사회 21》, 11(4): 1491-1506.
- 홍성표·임한려. 2022. “중고령자 1인가구 삶의 만족도 변화 및 영향 요인 분석: 중고령자 다인가구와 비교 분석.” 《보건사회연구》 42(2): 7-27.
- Adams, T.R., L.A. Rabin, V.G. Da Silva, M.J. Katz, J. Fogel, and R.B. Lipton. 2016. “Social Support Buffers the Impact of Depressive Symptoms on Life Satisfaction in Old Age.” *Clinical Gerontologist* 39(2): 139-157.
- Alhadabi, A. 2022. “Latent Heterogeneity in High School Academic Growth: A Comparison of the Performance of Growth Mixture Model, Structural Equation Modeling Tree, and Forest.” *Journal of Educational and Psychological Studies* 16(4): 355-372.
- Arnold, M., M.C. Voelkle, and A.M. Brandmaier. 2021. “Score-guided Structural Equation Model Trees.” *Frontiers in Psychology* 11: 564403.
- Ayala, A., C. Rodríguez-Blázquez, A. Calderón-Larrañaga, G. Beridze, L. Teixeira, L. Araújo, ... and M.J. Forjaz. 2021. “Influence of Active and Healthy Ageing on Quality of Life Changes: Insights from the Comparison of Three European Countries.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(8): 4152.
- Brandmaier, A.M., J.J. Prindle, J.J. McArdle, and U. Lindenberger. 2016. “Theory-guided Exploration with Structural Equation Model Forests.” *Psychological Methods* 21(4): 566.
- Brandmaier, A.M., T. von Oertzen, J.J. McArdle, and U. Lindenberger. 2013. “Structural Equation Model Trees.” *Psychological Methods* 18(1): 71-86.

- Chen, H., X. Zhang, and W. Bian. 2024. "Using Machine Learning to Explore the Predictors of Life Satisfaction Trajectories in Older Adults." *Applied Psychology: Health and Well-Being* 16(4): 2190-2203.
- Chen, S., and E.Y. Chen. 2009. "Active Aging and China: Perspectives and Issues." In *Aging in Asia*. pp. 67-88.
- Cheng, K.J.G., D.J. McMaughan, and M.L. Smith. 2022. "The Role of Optimism on the Relationship between Activity Limitations and Life Satisfaction among Middle-aged and Older Adults in the United States: A Growth Curve Model of Changes over Time." *Journal of Applied Gerontology* 41(4): 993-1001.
- Chia, J.L., A. Hartanto, and W. Tov. 2024. "Retirement and Life Satisfaction among Middle-aged and Older Adults: A Piecewise Growth Mixture Analysis." *Psychology and Aging* 29(8): 915-932.
- Czekierda, K., A. Banik, C.L. Park, and A. Luszczynska. 2017. "Meaning in Life and Physical Health: Systematic Review and Meta-analysis." *Health Psychology Review* 11(4): 387-418.
- Dangeti, P. 2017. *Statistics for Machine Learning*. Packt Publishing Ltd.
- De São José, J.M., V. Timonen, C.A.F. Amado, and S.P. Santos. 2017. "A Critique of the Active Ageing Index." *Journal of Aging Studies* 40: 49-56.
- Yan, Z.Y., X.R. Su, and J.J. Wu. 2019. "The Satisfaction Level of the Needs of the Rural Elderly Affects Their Life Satisfaction: The Mediating Effect of Loneliness." In *Proceedings of the 9th International Conference on Education and Social Science*.
- Dumitrache, C.G., L. Rubio., and R. Rubio-Herrera. 2018. "Extroversion, Social Support and Life Satisfaction in Old Age: A Mediation Model." *Aging & Mental Health* 22(8): 1069-1077.
- EU. 2002. *Increasing Labour Force Participation and Promoting Active Ageing*. EU.
- Eum, M. and H. Kim. 2021. "Relationship between Active Aging and Quality of Life in Middle-aged and Older Koreans: Analysis of the 2013-2018 KNHANES." *Healthcare* 9(2): 240-250.
- European Commission. 2012. *European Year for Active Ageing and Solidarity between Generations*. European Commission.
- Fernández-Mayoralas, G., F. Rojo-Pérez, P. Martínez-Martín, M.E. Prieto-Flores, C. Rodríguez-Blázquez, S. Martín-García, ... and M.J. Forjaz. 2015. "Active Ageing and Quality of Life: Factors Associated with Participation in Leisure Activities among Institutionalized Older Adults, with and without Dementia." *Aging &*

- Mental Health* 19(11): 1031-1041.
- Gana, K., N. Bailly, Y. Saada, M. Joulain, and D. Alaphilippe. 2013. "Does Life Satisfaction Change in Old Age: Results from an 8-year Longitudinal Study." *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 68(4): 540-552.
- Han, L., H. Allore, T. Murphy, T. Gill, P. Peduzzi, and H. Lin. 2013. "Dynamics of Functional Aging Based on Latent-class Trajectories of Activities of Daily Living." *Annals of Epidemiology* 23(2): 87-92.
- Hu, L.T. and P.M. Bentler. 1998. "Fit Indices in Covariance Structure Modeling: Sensitivity to Underparameterized Model Misspecification." *Psychological Methods* 3(4): 424.
- Joshanloo, M. and V. Jovanović. 2021. "Subjective Health in Relation to Hedonic and Eudaimonic Wellbeing: Evidence from the Gallup World Poll." *Journal of Health Psychology* 26(3): 438-448.
- Kang, E.N. 2013. "A Exploratory Study on Multiple Trajectories of Life Satisfaction during Retirement Transition: Applied Latent Class Growth Analysis." *Korean Journal of Social Welfare Studies* 44(3): 85-112.
- Kooshiar, H., N. Yahaya, T.A. Hamid, A. Abu Samah, and V. Sedaghat Jou. 2012. "Living Arrangement and Life Satisfaction in Older Malaysians: The Mediating Role of Social Support Function." *PLoS ONE* 7(8): e43125.
- Leung, B.W.C., G.B. Moneta, and C. McBride-Chang. 2005. "Think Positively and Feel Positively: Optimism and Life Satisfaction in Late Life." *The International Journal of Aging and Human Development* 61(4): 335-365.
- Li, C., S. Jiang, N. Li, and Q. Zhang. 2018. "Influence of Social Participation on Life Satisfaction and Depression among Chinese Elderly: Social Support as a Mediator." *Journal of Community Psychology* 46(3): 345-355.
- Low, G., A.E. Molzahn, and D. Schopflocher. 2013. "Attitudes to Aging Mediate the Relationship between Older Peoples' Subjective Health and Quality of Life in 20 Countries." *Health and Quality of Life Outcomes* 11: 1-10.
- Marsillas, S., L. De Donder, T. Kardol, S. Van Regenmortel, S. Dury, D. Brosens, ... and J. Varela. 2017. "Does Active Ageing Contribute to Life Satisfaction for Older People? Testing a New Model of Active Ageing." *European Journal of Ageing* 14: 295-310.
- Mishra, K.K. 2012. *Optimism as Predictor of Good Life*. Gujarat Forensic Sciences.
- OECD. 1998. *Maintaining Prosperity in an Ageing Society*. Paris: OECD.

- Peterson, J.J., J.B. Lowe, N.A. Peterson, and K.F. Janz. 2006. "The Relationship between Active Living and Health-related Quality of Life: Income as a Moderator." *Health Education Research* 21(1): 146-156.
- Pinquart, M. 2001. "Correlates of Subjective Health in Older Adults: A Meta-analysis." *Psychology and Aging* 16(3): 414.
- Park, J., S. Roh, and Y. Yeo. 2012. "Religiosity, Social Support, and Life Satisfaction among Elderly Korean Immigrants." *The Gerontologist* 52(5): 641-649.
- R Core Team. 2024. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Ragheb, M.G., and C.A. Griffith. 1982. "The Contribution of Leisure Participation and Leisure Satisfaction to Life Satisfaction of Older Persons." *Journal of Leisure Research* 14(4): 295-306.
- Ramia, I. and M. Voicu. 2022. "Life Satisfaction and Happiness among Older Europeans: The Role of Active Ageing." *Social Indicators Research* 160(2): 667-687.
- Rasmussen, H.N., M.F. Scheier, and J.B. Greenhouse. 2009. "Optimism and Physical Health: A Meta-analytic Review." *Annals of Behavioral Medicine* 37(3): 239-256.
- Scheier, M.F. and C.S. Carver. 1992. "Effects of Optimism on Psychological and Physical Well-being: Theoretical Overview and Empirical Update." *Cognitive Therapy and Research* 16(2): 201-228.
- Shao, L., G. Yu, and D. Zhang. 2022. "The Mechanisms Underlying the Negative Effect of Depression on Life Satisfaction among the Elderly: The Roles of Ostracism and Economic Income." *International Psychogeriatrics* 34(8): 715-724.
- WHO. 2002. *Active Ageing: A Policy framework*. WHO.
- Wöbbecking Sánchez, M., A. Sánchez Cabaco, B. Bonete-López, J.D. Urchaga Litago, M.J. Loureiro, and M. Mejía. 2021. "Physical Activity and Life Satisfaction: An Empirical Study in a Population of Senior Citizens." *Frontiers in Psychology* 12: 636914.
- Wu, C.P. 2013. "Theoretical Analysis of Active Response to Population Ageing." *Sci. Res. Ageing* 6: 4-13.
- Wu, S., R. Wang, Y. Zhao, X. Ma, M. Wu, X. Yan, and J. He. 2013. "The Relationship between Self-rated Health and Objective Health Status: A Population-based Study." *BMC Public Health* 13: 1-9.
- Wurm, S., Tomasik, M.J., and C. Tesch-Römer. 2008. "Serious Health Events and

- Their Impact on Changes in Subjective Health and Life Satisfaction: The Role of Age and a Positive View on Ageing.” *European Journal of Ageing* 5: 117-127.
- Yan, Z.Y., X.R. Su, and J.J. Wu. 2019. “The Satisfaction Level of the Needs of the Rural Elderly Affects Their Life Satisfaction: The Mediating Effect of Loneliness.” In *Proceedings of the 9th International Conference on Education and Social Science*.
- Yang, Y., Y. Meng, and P. Dong. 2020. “Health, Security and Participation: A Structural Relationship Modeling among the Three Pillars of Active Ageing in China.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(19): 7255.
- Yves Rosseel. 2012. “Lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling.” *Journal of Statistical Software* 48(2): 1-36.

<접수 2025.04.01; 수정 2025.05.08; 게재확정 2025.05.25>

Exploring Subtypes of Life Satisfaction Changes in Middle-Aged and Older Adults Using SEMTree: Focusing on Active Ageing Factors

Dohyeon Lee

(Kyungpook National University)

Chanhui Lee

(Kyungpook National University)

Jeongjae Seo

(Kyungpook National University)

Changhwan Shin

(Kyungpook National University)

Jungkyu Park

(Kyungpook National University)

The middle-aged and older adults have been perceived as socially vulnerable traditionally, but recently, the concept of ‘active ageing’ has gained attention, emphasizing their potential to function as the subject of a healthy lives. This study aims to identify key factors from various factors of active ageing(health, participation, security) that significantly affect longitudinal changes in life satisfaction among middle-aged and older adults using machine learning techniques. Utilizing data from the 5th to 9th waves of the Korean Longitudinal Study of Ageing, we applied SEMTree and SEMForest methods for analysis. The results identified subjective health, subjective expectation for how long to live, and total household income as major influential factors on changes in life satisfaction. Based on these covariates, four distinct subgroups with different trajectories of life satisfaction changes were classified. Additionally, variable importance analysis revealed that various active ageing factors related to health, participation, and security also affect changes in life satisfaction among the middle-aged and older adults. We discussed on interventions and approaches centered on active ageing to enhance life satisfaction among this group based on our results. This study is meaningful in that it empirically examines the relationship between various active ageing factors and longitudinal changes in life satisfaction using model-based data mining techniques.

Key words: life satisfaction, active ageing, SEMTree, SEMForest