

산분제 제도화 방안 (민간 정책 제안)

2024.09

한국추모시설협회 外 민간업계 공동

提出文

보건복지부 장관 귀하

본 제안서를 「산분제 제도화 방안의 민간 정책 제안서」로
제출합니다.

2024. 09.

한국추모시설협회 外 민간업계 공동
대표자 손 경 희

자 문 기 관

(주)메모리얼소싸이어티 대표이사 유 성 원

전국공원묘원협회 자문위원

한국추모시설협회 자문위원

- 민간업계 공동제출인 -

한국추모시설협회	사단법인 전국공원묘원협회	사단법인 한국수목장협회
재단법인 서호추모공원	재단법인 용인공원	재단법인 우성공원묘원
재단법인 한남공원	유토피아 추모관	재단법인 서라벌공원묘원
연천중앙추모공원	대한불교화엄종 약사사	재단법인 현대공원묘원
재단법인 효원가족공원	분당 스카이크슬 추모공원	재단법인 남양공원묘원
하늘문 추모공원	재단법인 용인추모원	재단법인 안양공원묘원
벽제중앙추모공원	재단법인 분당추모공원후	재단법인 혁명공원묘원
재단법인 무궁화추모공원	재단법인 운경공원묘원	재단법인 경산공원묘원
대한불교조계종 천통사	재단법인 상상추모공원	재단법인 청구공원묘원
모악추모공원	그린피아 추모공원	재단법인 금릉공원묘원
재단법인 낙원추모공원	재단법인 실로암공원묘원	재단법인 류안 (예래원)
재단법인 솔밭산공원묘원	재단법인 영락공원묘원	재단법인 갑산공원묘원
재단법인 삼덕공원묘원	재단법인 석계공원묘원	재단법인 신불산공원묘원
재단법인 울산공원묘원	재단법인 백운공원묘원	재단법인 천자봉공원묘원
재단법인 이화공원묘원	재단법인 예대원	재단법인 목련공원
재단법인 세종추모공원	김해하늘공원	창원공원묘원
재단법인 자하연	재단법인 영모묘원	재단법인 진달래문화재단
재단법인 개나리추모공원		

- 작 성 기 준 -

‘산분제 제도화 방안’ 를 작성함에 있어, 다음과 같은 기준을 적용하였습니다.

1. 시설 장사시설을 관리·운영하는 ‘한국추모시설협회’ 의 정회원 및 장사관련 민간 단체·기관·업체 등의 의견을 수렴하고 통합하여 조정하였습니다.
2. 지속가능한 장사정책 수립과 산분제 도입을 위해, 다차원적인 측면에서 문제점을 분석한 후 이에 대한 해결방안을 제시하였습니다.
3. 기존 산분제 연구자료 등에서 누락되어 있는 부분과 문제점 등을 검토한 후, 이를 보완할 수 있는 방안을 제시하였습니다.
4. ‘정보공개청구’ 등의 방법으로 객관적인 데이터를 수집하여, 제안의 내용이 중립적인 견지에서 장사정책의 합리성과 지속가능성을 최우선할 수 있도록 하였습니다.

2024. 09

(주)메모리얼소싸이어티
대표이사 유 성 원

- 목 차 -

프롤로그	1
1절 제안의 요지	3
2절 산분이란	12
3절 산분의 위해성과 위법성	13
화장유품의 성분 및 특성	13
보건·위생 측면	15
환경·생태계 측면	17
종교·국민정서 측면	22
사회·문화 측면	28
산업·경제 측면	32
법·제도 측면	38
4절 기존 연구의 한계점	41
5절 국내·외 산분 현황	47
국내 현황	47
해외 현황	48
6절 산분제 제도화 추진 현황	56
7절 산분제 제도화 방안 제시	62
8절 첨부자료	67
참고자료/ References	78

산분, 자연으로의 귀환인가 ? 환경파괴의 도화선인가 ?

추석 명절 전후로 산분(散粉, 산골이라고도 한다)이 가족간의 성묘 화두로 많이 올랐다. 산분은 과거, 묘지를 돌볼 자손이 없는 경우 등 특별한 경우에만 행해지던 장법이었으나, 보건복지부가 제3차 장사정책 종합계획에서 고령화와 1인가구 증가 등 인구구조 변화에 맞춰 2025년부터 산분을 제도화하고 2027년까지 전체 화장건수의 30%로 확대하겠다고 밝혔기 때문이다. 그러나 산분을 도입하기 위해서는 환경·법제·국민정서 등 해결해야 할 여러 가지 난제가 남아 있다.

화장된 유골을 자연에 뿌리면, 썩어 없어질까 ? 화장된 유골은 고온의 화장과정에서 대부분의 유기물질이 타버리고 칼슘인산염 같은 무기물질만 남게 된다. 이러한 무기물질은 화학적으로 안정되어 자연에서 거의 분해되지 않는 특성이 있다. 따라서 화장 후 유골은 화장 전 유골과 자연분해 되는 기간이 달라, 썩지 않거나 자연 분해되는데 오랜시간이 걸린다.

화장된 유골의 분말을 뿌릴 경우 자연상태에서 거의 분해되지 않거나, 자연분해되는 데 수 백년이상 걸릴 수 있다. 산(山)에 뿌리면 가벼운 입자는 바람에 따라 이리저리 날려 다니고, 무거운 입자는 땅에 쌓여 지표가 회백색을 띠게 된다. 강이나 바다의 물에도 대부분 녹지 않고 물속에 가라앉은 후 오랜기간 동안 쌓이게 된다. 즉, 화장유골은 자연상태에서 오랜 기간동안 썩어 없어지지 않는다.

화장한 유골을 분골하여 뿌리는 산분은 환경과 생태계에 무해한가 ? 화장유골의 PH는 10~12 범위로 일상생활에서 사용하는 표백제 수준에 가깝다. 일부 화장유골에는 의과적 치료 잔류물로 수은 등의 중금속이 미량 섞여있는 경우도 있다.

화장유골의 이러한 화학적 특성은 식물의 성장을 멈추게 하거나, 부영양화에 따른 녹조발생의 원인이 될 수 있고, 인체의 호흡기로 흡입될 경우에는 다시 배출되기 어렵다. 다시 말해 화장유골을 자연에 뿌리는 것은 환경과 생태계 파괴의 가능성이 큰 것이다.

화장한 유골을 자연에 뿌리는 것은 합법적인가 ? 현행 「폐기물관리법」과 「대기환경보전법」의 관련 조항에 따르면, 화장 유골은 명백히 ‘사업장 폐기물’로 분류된다. 화장장에서 나오는 유골이 연소재(燃燒滓)로 간주되기 때문이다. 즉, 산분은 이러한 관계 법령 등에 따라 불법에 해당된다.

사업장에서 발생한 폐기물은 지정된 장소에서만 처리되어야 하며, 자연에 뿌리는 산분은 불법 행위다. 고인의 화장유골을 사업장 폐기물로 구분하는 것은 국민정서에 어긋날 수 있다. 하지만 환경을 보호하려는 취지에서 제정된 법률은 마땅히 그 역할을 하는 것일 뿐이다.

불법 산분에 대한 대책은 있는가 ? 산분이 제도화될 경우, 사용자 편의에 따라 불법적인 방식으로 산분이 행해질 가능성도 크다. 자치단체가 모든 산분 행위를 통제하고 관리하기에는 한계가 있으며, 산분 후 물적인 증거가 남지 않기 때문에 신고되지 않은 산분을 찾아내기 어렵다. 결국 불법 산분을 막지 못하는 결과를 초래할 수 있다. 과거 개인묘지가 사후 신고제로 전환된 후 불법 묘지가 전국적으로 급증한 사례가 다시 재현될 여지가 크다.

보건복지부는 산분 도입에 관해 사회적 합의를 거쳤는가 ? 중고령층 세대에서는 산분을 부모의 유골을 내다 버리는 것과 같게 인식하는 비중이 꽤 크다. 성묘의 대상이 되는 추모장소가 사라짐에 따라 가족간의 명절 모임이 줄어들어, 이로 인해 사회적 결속력이 약화될 수 있다는 염려어린 시각도 꽤 많은 편이다. 산분을 도입하고 확대하기 전에 사회 전반에 걸친 합의가 필요하다.

위에서 거론한 산분의 문제점을 모두 해결할 수 있는 방법은 화장한 유골을 땅에 묻거나, 특정한 장소에 모시는 방법으로 이미 국내에서 자연장지, 봉안시설 등으로 제도화되어 행해지고 있다.

보건복지부는 2025년부터 산분을 제도화하려고 추진하고 있으나, 환경적·사회적 논란을 고려할 때 불합리한 정책목표를 이루려고 서두르는 것보다는 산분 도입을 전면 재검토하거나 장기적인 환경영향 평가와 사회적 합의가 이루어진 후 단계적으로 도입하는 것이 바람직할 것이다.

01 제안의 요지

○ 화장 유골의 성분 및 특징

시신을 화장한 유골은 장시간 고열에 의한 화장과정에서 인체 내의 모든 유기물질이 타서 없어지고 화학적으로 인산염, 칼슘, 황산염, 나트륨, 칼륨, 알루미늄, 마그네슘, 철, 아연, 구리, 비소, 납 등 무기물질만 남게 되어, 함유량 별로 살펴보면 칼슘 $44.3 \pm 7.3\%$, 인산염 $28.8 \pm 5.1\%$, 황산염 $8.21 \pm 0.4\%$, 나트륨 $3.09 \pm 0.5\%$, 칼륨 $2.56 \pm 0.3\%$ 순의 비중을 차지하고 있으며, 경우에 따라 철, 아연, 구리, 비소, 납 등의 중금속도 미량씩 포함되어 있는 것으로 나타났다.

분골된 화장유골이 자연 분해되는 기간은 토양의 PH, 온도, 습도 등의 조건에 따라 수십 년에서 수 백년까지 소요되는 것으로 다수의 연구자료에서 보고되고 있다. 이는 화장유골의 주요 성분이 자연분해 기간이 오래 걸리는 무기물질이기 때문이다. 유기물질이 포함된 시신의 유골과 무기물인 화장유골의 분해기간은 차이가 크다.

화장유골의 pH는 일반적으로 10-12의 범위로 표백제와 유사한 수준의 강알칼리성을 띠고 있어 식물생장에 적합하지 않고, 입자 크기는 골분을 분쇄하는 방법에 따라 약 $100 \mu\text{m} \sim 3,000 \mu\text{m}$ 의 넓은 범위에 해당된다고 할 수 있다.

분골된 화장유골 분말입자는 2~3m/s의 약한 바람에서는 수백 미터까지, 10m/s 이상의 강한 바람에서는 수십 킬로미터까지 부유되어 이동할 수 있는 것으로 나타났다. 이는 모두 우리가 일상생활에서 접할 수 있는 바람세기에 해당된다.

골분형태의 화장유골 입자 중에서 작은 입자는 약한 바람에도 날아갈 수 있기 때문에, 육지에서 산분이 필요한 경우라면 반드시 지표면 밑의 일정한 깊이에 묻어야 할 필요가 있다.

○ 산분의 위해성과 위법성

분골된 화장유골은 「폐기물관리법」 「대기환경보전법」 등에 따른 ‘사업장 폐기물’에 해당됨에 따라, 산분은 관계법령상 불법행위이다.

따라서, 내륙지역의 산분은 장사시설 내 지정된 구역으로 한정될 필요가 있으며, 해양산분의 경우에는 「해양환경관리법」을 분골한 화장유골을 해양에 배출할 수 있도록 개정된 후, 해양산분 영업이 허가된 업체를 통해 육지로부터 일정거리에서 이격되어 하도록 해야 하며, 해양산분 신고서를 관리·보관하고 정

기적으로 주무관청에 보고하도록 조치해야 할 것이다.

화장유골이 특정 지역에 집중되어 골분 형태로 직접 산분될 경우에는 높은 PH(약 10~12)와 염도로 인해 장기적으로 침적될 경우에는 자연 생태계에 다양한 부정적 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났다.

적절한 양의 인산칼슘 공급은 영양소 공급, 토양 개선, 식물생장 촉진 등 긍정적인 효과가 있지만, 특정지역에 과다하게 공급되는 인산칼슘은 토양과 수질의 PH를 상승시켜 알카리성 환경을 조성하게 되고, 다른 영양소의 흡수를 방해하여 식물의 생장을 저해함으로써 생태계 교란을 일으킬 가능성이 크다.

2022년 6월 대만소재 중국문화대학 사이룽 응(Sai Leung Ng)이 Springer에 발표한 <Is scattering garden the sustainable destination for cremated ashes ?> 는 홍콩 소재 다이아몬드 힐 화장장 내에 소재한 산분장의 생물 식생 및 건강 상태를 임상적으로 분석한 자료이다. 이 자료에서는 산분장 구역의 식물 및 지하 바이오매스 생장이 멈춰 건강하지 않거나 지표의 식생물이 모두 죽어 맨 땅으로 변한 결과가 나타남에 따라, 산분구역의 지속가능성에 대한 심각한 문제를 제기하고 있다.

화장유골의 높은 pH는 특히 염려스러운 환경적 문제를 야기할 수 있다. 화장유골의 pH는 일반적으로 10-12의 범위로 표백제와 유사한 강알칼리성을 띠고 있다. 이러한 높은 pH는 분골된 화장유골이 일정한 지역에 장기간 침적되게 될 경우에는 토양의 화학적 균형을 파괴하고, 식생 생태계 위해요인이 될 수 있다.

환경부에서 2017년 발표한 <2017년 녹조 발생과 대응> 정책자료에서 담수의 녹조 현상은 질소와 인 같은 영양분이 강이나 호수 등의 담수로 과다하게 유입되어 부영양화가 발생하면서 담수온도의 상승, 낮은 유속 조건에서 촉진된다고 하였다. ‘부영양화’란 영양물질의 과다한 유입을 말한다.

담수녹조는 단순히 시각적 영향 외에도 보건·위생상의 문제, 생태계 교란, 상수원 오염, 경제적 손실 등 다양한 악영향이 전세계적으로 보고되고 있다. 브라질, 인도 등에서는 담수녹조로 인해 수십 명이 사망한 사건이 있었고, 미국, 호주 등에서는 상수원의 담수녹조로 인해 수백명의 주민이 위, 간, 신장 등 주요장기에 이상증세를 보인 사례가 보고된 바 있다.

강, 호수, 저수지 등 담수에 산분이 될 경우에는 화장유골이 부유될 수 있는 면적이 해양보다 좁고 유속 또한 해양보다 느려 일정 지역에 집중적으로 퇴적될 가능성이 대단히 높고, 수온상승, 부영양화, PH 상승에 따른 녹조 발생의 필요충분 조건이 성립된다. 내륙의 담수에서는 반드시 산분을 제한해야 하는

이유다.

로마 교황청에서는 2016년 10월 25일에 “Ad resurgendum cum Christo” 명칭의 화장 후 유골처리에 관한 지침서를 전세계 카톨릭 교회에 내려 보내 카톨릭 신자들이 신앙적으로나 교리적으로 고인의 유골을 어떻게 처리해야 하는 지에 대한 명확한 지침을 제공하고 있다. 이 문서에서는 화장이 허용되는 경우에도 유골을 신성한 장소에 안치해야 하며, 유골을 자연에 뿌리는 행위를 금지하고 있다.

부활신앙 종교는 죽음 이후에 신체의 복원이 가능하다는 믿음에 기초하고 있고, 화장 후에도 고인의 유골을 보존하는 것이 중요하다고 여기기 때문이다. 전세계 인구 81억명 중에서 부활신앙 종교인은 57억명으로 70%(개신교 24억명, 이슬람교 19억명, 카톨릭 14억명)에 이른다.

지엔컴리서치가 2023년 11월 조사한 한국의 종교인구는 2022년 말 기준 개신교 843만명(16.3%) 불교 776만명(15.0%) 카톨릭 264만명(5.1%) 원불교 8만4천명(0.17%) 유교 7만6천명(0.15%) 천도교 (6만6천명) 순으로 전 국민의 37%에 해당되며, 인구수로는 1,915만명에 이른다.

고인의 장례를 치르는 것이나 장묘시설에 모시는 것은 형식적으로 시신이나 유골의 처리 절차이지만, 내용적으로는 고인에 대한 존중과 기억을 통해 사회적 관념을 전승한다는 측면에서 국민정서 측면에서는 개인과 공동체의 문화적이고 정서적인 의례행위로서의 의미가 더 크다고 할 것이다.

금번 본 자료를 작성하면서 유골을 뿌리는 산분에 대한 인터뷰에서 중고령 인터뷰이들의 의견은 국민정서를 대변하는 것으로 그 시사하는 바가 크다. 서울에 거주하는 김모씨는 “화장한 유골 골분을 뿌리는 것은 말이 좋아 ‘산분제’ 이지 내다 버리는 것과 무엇이 다른가? 내다 버릴 거면 왜 비용을 들여 장례식을 하고 화장을 하나? 그냥 시신을 바다에 갖다버리는 것이 나은거지! 이 문제는 인간의 존엄성에 대한 문제다.” 라고 했다.

산분제 도입은 종교적·국민정서상으로 매우 큰 사회적 갈등을 야기하고, 물질주의 팽배에 따른 허무주의와 생명경시 풍조를 강화시킬 수 있다. 이는 ‘대한민국’이라는 국가 공동체의 도덕적 기준과 법치, 사회적 결속력, 경제적 쇠퇴 등의 약화, 폭력과 범죄, 인권침해, 생태계 보호 무관심 증가 등을 순환적으로 야기시킴으로 사회 공동체 붕괴의 단초가 될 수도 있다.

유족대표를 구성하는 중고령 세대에게 성묘는 아직까지 가족간의 유대감을 확인할 수 있는 중요한 연간 의례이기 때문에 산분제도의 급격한 도입은 전통적인 성묘 방식을 변화시켜 가족 간의 유대감을 크게 약화시킬 수 있다.

고려대학교에서 2005년 작성한 <한국형 수목장 적용모형에 관한 연구> 논문에서도 산분제도가 지닌 가장 큰 문제점으로 고인 시신 또는 유골의 부재로 인한 추모대상의 불확실성을 지적하고 있다. 고인을 추모할 만한 상징적 장소가 없어짐에 따라 산분은 가족제도의 붕괴를 가속화 시킬 수 있고, 우리의 전통 장사문화를 계승할 수 없다고 한 것이다.

산분제도의 도입은 다양한 이해관계자 간의 갈등을 초래할 수 있다. 장례를 치르는 가족이나 친인척 관계에서조차 전통적인 장례 방식을 지지하는 사람들과 새로운 장례 방식을 선호하는 사람들 간의 의견 차이는 세대간 갈등을 일으킬 수 있다.

또한, 장례산업에 종사하는 사람들과 환경 보호를 중시하는 단체 간의 이해관계 충돌도 예상된다. 이러한 갈등을 해결하기 위해서는 사회적 합의와 포용적인 정책 추진이 필요하다.

산분제도의 도입은 가족 간 유대감 약화, 전통적인 장례문화와의 충돌, 문화적 정서와의 상충, 그리고 다양한 이해관계자 간의 갈등을 초래할 수 있다. 이러한 사회·문화적 영향을 고려하여, 산분을 도입하기에 앞서 사회적 합의를 우선적으로 도출하는 절차가 무엇보다 필요하다.

고령화 및 사망건수 증가는 해외 주요 선진국의 공통된 사회적 이슈이고, 고령화로 인해 장사산업이 크게 성장하고 있다. 미국, 일본, 독일, 스웨덴 등에서는 장사산업을 정부가 미래 성장산업으로 인식하여 정책적으로 적극 지원하고, 공공과 민간기업들이 협력하여 다양한 장례서비스를 개발하여 제공하는 장사산업 혁신이 일고 있다.

장사산업이 전세계적으로 확연하게 성장분야로 전망되고 있는 가운데, 사회적 합의없는 산분제 도입은 국내 장사산업 발전에 역행하는 정책이라고 할 수 있다.

장사산업의 육성은 장례비용 절감과는 대조되는 정책이다. 그러나 OECD 국가간 장례비용 비교에서 한국은 국가별 평균가 범위에 해당된다. 또한 사회취약계층을 제외한 일반 시민의 경우에는 부조금 수입 등으로 장례비용을 충분히 감당할 수 있다. 한국과 같이 저성장 시대에 접어든 국가가 선택해야 하는 장사정책의 미래방향은 민간 장사산업 육성이라고 할 것이다.

장사산업 시장 규모와 성장 예측에 대한 Grand view Research 자료에 따르면, 2023년 글로벌 장사산업 시장규모는 995억 달러로 조사되었으며, 2023년에서 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 약 6.8%로 성장할 것으로 전망되었다. 글로벌

시장에서 각 지역별 비중은 아메리카지역이 40.38%에서 36.76%로, 아태지역이 27.32%에서 32.12%로, 유럽·중동·아프리카 지역이 32.29%에서 29.12%로 나타나, 향후 10년동안 아태지역의 시장 성장률이 가장 큰 것으로 나타났다.

산분제도의 도입으로 기존 장사시설의 이용수요가 감소하게 되면, 민간 장사시설의 경영이 어려워지고 폐업이 증가할 수 있다. 이는 민간의 사설시설 종사자들의 생계를 위협하고, 국내 장사산업의 균형을 무너뜨릴 수 있다. 특히 재단법인 민간 장사시설의 폐업 시, 국가나 지방자치단체가 이를 관리 운영해야 하는 책임이 있으며, 이에 대한 재정적 대책이 마련되지 않은 상황에서 공공 재정에 도 큰 압박을 줄 수 있다.

○ 기존 연구의 한계점

전반적으로 산분에 대한 기존 연구들은 화장유골의 ‘위해 가능성’에 대해 편향적이거나 부분적인 연구결과로 제한되어 있다. 생태계나 환경 위해 관련해서는 산분의 반복에 따른 산분구역 내의 토양 및 바이오매스 생태계 위해와 산분에 따른 골분의 부유나 침전으로 인한 장기적 위해성에 대한 검증이 많이 부족하다.

대부분의 기존 산분관련 연구자료는 산분제 도입에 의한 영향을 장례비용 절감과 국토의 효율적 이용 측면의 긍정적 효과에 한정하여 설명하고 있다.

산분제의 도입은 법·제도, 종교·국민정서, 사회·문화, 산업·경제 측면에서는 부정적 영향이 클 수 있음에 따라, 일부 측면으로 편향되지 않도록 다차원적이고 포괄적으로 수행되어야 할 것이다.

○ 산분의 국내·외 현황

경희대 산학협력단에서는 <산분장 제도화를 통한 활성화 연구> 연구용역 작성을 위해 2022년 9월 전국 소재 화장시설 27개소와 해양장 2개소를 대상으로 산분장 이용현황 조사를 하였다.

전국 화장시설 27개소의 5년간 화장건수는 1,235,538건이었으며, 동기간 동안 산분건수는 99,915건으로 평균 8.1%를 차지한 것으로 나타났다. 이중에서 화장시설 내 부대시설인 유택동산 산분 건은 83,472건으로 6.8%이며, 해양장 산분 건은 16,443건으로 1.3%로 나타났다.

장례식장에서 유가족 279명을 대상으로 원하는 산분구역 선호도에 대한 설문조사 결과(2020년 1월~8월까지), 산분 시 뿌리는 선호 장소에 대해 ①산·강·바다 31.5%, ②지정된 산분시설 35.1%, ③고인이 자주 다녔던 산책로, 등산로,

운동장, 공원, 사찰 등 기타 장소 33.3%로 나타남에 따라, 「장사법」에서 산분 제도를 도입할 경우 산분을 희망하는 64.8%가 지정된 장소가 아닌 자연환경 등에 산분을 할 것으로 예상됨에 따라, 불법 산분을 사전에 차단할 수 있는 법률적 대책이 필요할 것으로 보인다.

산분을 행하고 있는 해외 국가의 대표적 사례는 중국, 홍콩, 일본, 미국, 영국, 프랑스, 독일, 스웨덴 등을 들 수 있다. 대부분의 해외 국가에서 규정하고 있는 산분이란 국내에서 말하는 산분과 의미가 크게 차이가 난다. 이들 국가에서는 산분의 범위를 분골된 화장유골을 땅·수목·화초 등의 밑에 묻거나 뿌리는 것과 해양의 일정 지역에서 뿌리는 것을 포함하는 광의로 정하고 있다.

한국에서 화장유골을 땅 밑에 묻는 ‘매장’, 수목·잔디·화초 등의 땅 밑의 일정 깊이에 묻는 ‘자연장’ 까지도 해외에서는 산분의 범위로 정하고 있는 경우가 많다. 거꾸로 해석하면 자연장 범위 내에 산분이 포함되는 것이다.

해외의 일부 국가에서 국내의 산분과 유사한 범위의 산분을 허용하고 있다고 하더라도, 이러한 형태의 산분은 보편적인 장법이라고 하기에는 그 비중이 미미하며, 아직까지 신뢰할만한 수준의 연간 건수조차 제대로 통계되지 않고 있다.

대부분의 국가에서는 공원묘지 내 산분 장소나 해양장을 산분이 허용되는 범위로 정하고 있고, 산·강 등의 내륙에서의 산분은 유럽 내 소수 국가에서만 허용하고 있다. 해양산분을 허용하는 국가의 대부분은 사전허가나 승인을 받도록 하고 있다.

○ 산분제 제도화 추진 현황

2023년 1월, 보건복지부는 <제3차 장사시설 수급 종합계획>을 수립하면서 산분장을 도입하여 2027년까지 화장건수의 30%까지 비중으로 높여겠다고 밝힌 바 있다. 이를 규모로 환산하면 2027년부터 매년 250~300톤의 화장유골이 산분되는 것이며, 2060년경에는 매년 500톤을 넘어설 것으로 예상된다.

한국해양연구원의 정책연구자료에서 화장유골의 골분이 폐기물에 해당되지 않는다는 것을 전제하였으나, 이는 현행법령과 상충되는 해석으로, 「폐기물관리법」, 「대기환경보전법」 등의 관련 조항 상에서 화장유골은 ‘사업장 폐기물’에 해당되는 것이어서, 산분은 현재까지도 불법 행위이다.

그럼에도 2023년 12월 자연장 범위를 해양장까지 확대하는 「장사법」 일부 개정 법률안이 국회 본회의를 통과하여, 1년간의 제도 도입 준비과정을 거쳐 오는 2025년 1월 24일부터 시행되게 되었다.

보건복지부는 한국장례문화진흥원과 경희대학교 산학협력단에서 2020년 공동 작성한 <산분장 제도화를 통한 활성화 방안 연구>이라는 정책연구보고서에 근거하여 산분의 제도화를 추진하고 있다.

이 보고서의 내용을 살펴보면, 산분제도의 보건·위생, 생태·환경, 법·제도, 종교·정서, 사회·문화, 산업 등의 다차원 측면상 부정적 영향에 대해서는 전혀 언급하지 않고 있으며, 화장유골이 「폐기물관리법」상의 ‘사업장 폐기물’에 해당된다는 내용도 누락되어 있고, 단순히 산분이 미관상으로는나 위생상으로 공중에 위해를 끼칠 우려가 적다는 가설을 전제로 하고 있다.

동 보고서에서는 ‘무기물질’인 화장 유골을 ‘유기물질’로 분류하고 있어, 무기물질인 화장유골 골분이 침적되는 특성이 강하며, 자연상태에서 분해되는 데는 상당히 오랜 기간이 필요하다는 사실 자체를 전체 내용에서 반영하지 못하는 심각한 오류가 있다.

○ 산분제 제도화 방안 제시

보건복지부의 2027년까지 화장건수중 산분비중 30%라는 정책목표는 산분장 도입으로 인한 보건위생·환경·생태계 위해성 등의 검증과 이해관계자들간의 사회적 합의가 충분히 이루어지지 않은 상태에서 발표된 것으로, 사업장 폐기물에 해당되는 화장유골의 산분제를 도입하는 것을 반드시 재검토할 필요가 있으며, 이에 따라 보건복지부가 작성한 제3차 장사시설 종합계획의 수정이 요구된다.

그럼에도 산분제도를 꼭 도입해야 할 필요가 있다면, 그 범위를 기존 장사시설 내 ‘유골을 뿌릴 수 있는 시설(유택동산 등)과 이미 장사법에서 규정한 ‘해양산분’으로 제한하는 것이 바람직할 것이다. 유골을 뿌릴 수 있는 시설(유택동산 등)은 이미 국내 여러 화장시설에서 운영되고 있으며, 일정 기간 후 유골을 한꺼번에 매장하는 방식으로 처리되고 있다.

유골을 뿌릴 수 있는 시설(유택동산 등)에서 화장유골을 대량으로 땅 밑에 묻을 경우에는 중금속 중화제나 자연분해 촉진제 등의 첨가제를 섞어서, 산분으로 인한 생태계 위해와 환경 오염을 최소화하고 화장유골의 자연분해를 촉진시키는 전처리를 해야 할 것이다.

해양장을 「장사법」상의 장법으로 제도화하기 위해서는 현재 제시된 가이드라인보다 내륙에서의 이격거리를 더 멀리 두고 해양 내에서 화장유골의 분골이 침전되는 것을 방지하기 위해 해양장 구역을 정기적으로 변경해야 할 것이다.

또한 해양산분이 가능한 업체의 조건을 「장사법」에서 규정하고, 허가 또는 면

허제로 하고, 일본의 해양장 사례와 같이 6가크롬 등 중금속 성분에 대한 전처리를 선행한 후, 산분 시행 전에 지정된 양식과 절차에 따라 해양장 사전신고 절차가 이행되도록 해야 할 것이다.

모든 산분구역은 환경 모니터링을 통해 장기적인 영향을 지속적으로 평가하고, 환경 또는 생태계에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 폐쇄·이전 등의 필요한 조치를 취해야 할 것이다.

산분의 신고절차는 해외 대부분의 국가와 같이 ‘사전신고제’로 시행하여 지정된 구역외의 불법 산분을 근원적으로 차단할 필요가 있으며, 이를 위반할 시에는 프랑스의 15,000유로(한화 2,262만원)의 벌금처분과 같이 「장사법」 제40조의 벌칙규정을 적용하여 1년이하의 징역 또는 1천만원이하의 벌금에 처할 수 있도록 엄격하게 관리해야 할 필요가 있다.

관련해서, 환경 및 생태계 영향 등이 누락되어 있는 산분에 관한 법제처의 기존 유권해석 방향도 불법산분을 규제하는 방향으로 바뀌어야 할 것이다. 또한 「장사법」 제2조의 ‘매장’, ‘화장’, ‘자연장’ 등의 정의를 재검토하여, 각 장법 간의 범위가 상호간에 중첩되지 않도록 다시 규정할 필요가 있다.

근본적인 대책이 부재한 산분제 확대 도입보다는 민·관 협력과 협의를 통해 민간이 보유하고 있는 충분한 장사시설 안치능력 여유분을 활용하여 대규모 무연고 및 개장유골의 해결책을 우선 찾고, 산분제 확대 도입은 충분한 기간동안 무해성 검증과 사회적 합의 절차를 통해 장기적으로 단계적인 절차에 따라 추진하는 것이 더 바람직할 것이다.

보건복지부는 본 민간정책 제안인 <산분제 제도화 방안>의 의견을 수렴하고 검토한 후, 산분으로 인한 부정적 영향과 관련법 개정 등의 절차를 최소화하고, 충분한 기간동안 산분의 위해 가능성을 검증한 후 장기적으로 개선해 나가면서, 민·관 협의와 「행정절차법」에 따른 ‘산분제 도입에 관한 공청회’ 등의 사회적 합의 절차를 통해 산분제를 도입하여야 할 것이다.

아래 12개 항목은 산분제 제도화 방안에 관한 금번 민간정책 제안의 핵심 요지이다. 보건복지부가 산분제를 도입하고 시행착오없이 지속가능하게 시행하기 위해서는 산분제 도입 이전에 아래 12개 항목이 선행 검토될 필요가 있다.

<산분제 제도화 방안 민간정책 제안 주요 12개 항목>

1	산분제 도입 재검토	산분 도입 시기의 연기 및 산분에 관한 다차원적 재검토 산분 도입 시에는 제한적 도입, 자연장내 포함, 사용자 조건 규정
2	산분의 위해성 재검증	보건·위생, 환경·생태, 종교·정서, 사회·문화, 산업·경제 법·제도 등 다차원 측면의 객관적 검증

3	산분의 위법성 해소	장사법, 폐기물관리법, 대기환경보전법 등 관계법령 일체
4	산분의 전처리 규정 추가	화장유골 골분 내 중금속 전처리 산분 후 대량 매장 시, 중금속 중화제, 생분해 촉진제 등의 전처리 산분 후 대량 매장은 광역자치단체 사무로 지정
5	장사산업의 경제적 손실 평가	산분제 확대에 따른 장사산업의 경제적 손실 평가 및 대책 마련
6	산분장소의 제한	[제한적 산분구역] 장사시설내 유골을 뿌리는 장소, 해양장 [산분금지구역지정] 산·강 등의 자연환경 및 지정된 장소의 구역
7	해양장	내륙에서의 산분장이 가능한 이격거리 강화, 정기적인 구역 변경 사전신고제 및 산분업체의 허가제·정기교육 시행
8	사회적 합의	산분실시에 따른 민·관 협력 회의 개최 공청회 (민간패널 참여) 개최 산분 제도화 안내 (다차원 측면 객관적 평가내용 공개)
9	산분 시행시기의 연기	산분제 제도화 방안 재연구 (민간참여) 산분의 위법성과 위해성이 해소된 이후로 시행 연기, 장사법 개정 제3차 장사정책 종합계획의 변경
10	산분 후 모니터링 관리 규정 추가	보건·위생, 환경·생태 상시 모니터링 시스템 구축 문제가 있는 경우 폐쇄 또는 이전
11	불법산분 규제 강화	산분 전 사전신고제 시행 사전신고 없는 불법 산분의 경우 1년이하의 징역 또는 벌금 1천만원
12	화장유골 처리에 관한 민·관 협력 방안 마련	한시적 매장제·무연고 처리를 위한 민·관 협력 방안 협의 및 모색

02 산분이란 ?

산분(散粉)이란 화장유골의 골분을 산, 바다, 강 등에 뿌리는 것을 말하며, 산골(散骨)이라고도 한다.

「장사법」에서 ‘산분’을 직접적으로 규정하고 있는 조항은 없으나, 2024년 1월 23일 일부 개정되어 2025년 1월 24일 시행예정인 「장사법」 제2조 3호에서 자연장을 “화장한 유골의 골분(骨粉)을 수목·화초·잔디 등의 밑 또는 주변에 묻거나 해양 등 대통령령으로 정하는 구역에 뿌려 장사하는 것”으로 규정하고 있다. 위의 내용을 근거로 해양 산분장을 자연장의 한가지 방법으로 규정하였다.

기존의 자연장은 땅속에 묻는 방식이 표준이었으나, 개정된 「장사법」에서 자연장은 해양 등 대통령령으로 정하는 구역에 뿌려 장사하는 것까지를 포함한다. 그리하여 지정된 구역에 “묻거나 뿌리는 범위까지 자연장이 확대되는 효과가 있다. 그러나 산분은 기존 자연장과는 달리, 고인과 연고자의 이름을 기록한 표지를 설치할 수 없다. 현재 개정된 「장사법」에서 뿌리는 경우는 지정된 해양구역에서만 할 수 있다.

「장사법」 시행령 별표 1에서는 산분이라는 명칭을 사용하지 않고 ‘화장한 유골의 골분을 뿌리는 시설’을 화장시설의 부대시설로서 규정하고 있으며, 국내의 화장시설 중 45개소가 ‘유택동산’이라는 명칭으로 유골을 뿌리는 시설을 운영하고 있다. 유택동산에 뿌려진 유골은 일정기간 후 한꺼번에 모아서 매장하는 방식으로 처리되고 있다.

한국 사회는 2025년부터 초고령시대에 진입하게 됨에 따라 사망건수가 향후 약 40년간 크게 증가할 것으로 전망되고 있다. 2031년에는 국내에서 처음으로 실시예정인 ‘한시적 매장제도’를 앞두고 있어 대규모 개장유골을 처리할 수 있는 장법의 필요성이 제기되고 있다. 이에 따라 주무관청인 보건복지부에서 지속가능한 화장유골의 처리 방안을 모색한 결과로 ‘산분’의 제도화와 확대 도입이 적극 검토되고 있다.

이에 따라, 보건복지부가 개정 예정인 「장사법」 시행령에서 화장시설 또는 장사시설의 부대시설인 ‘화장한 유골의 골분을 뿌리는 시설’을 자연장의 범위로 지정하여 산분의 범위를 확대할 가능성이 크다고 하겠다.

본 정책 제안서에서는 산분제도 도입의 문제점과 그 해결방안을 제시하고자 한다.

03 산분의 위해성과 위법성

(1) 화장유골의 성분 및 특성

분골된 화장유골을 산분으로 하는 것에 앞서 화장유골의 성분을 조사하여 인체 유해성과 생태계에 미치는 영향을 반드시 파악하여야 할 것이다. 한국보건사회연구원이 2009년 작성한 <자연장 활성화 방안 연구>에서는 국내 A화장장에서 제공받은 화장유골 10개의 시료를 대상으로 화장유골의 구성원소와 주요 화학적 성분을 분석하여 제시하였다.

화장유골의 구성원소는 탄소, 산소, 수소, 염소, 질소, 황 등이며, 이 중에서 탄소와 산소의 비중이 각각 $46.2\pm 3.5\%$, $41.2\pm 4.2\%$ 로 가장 높은 것으로 나타났다.

<화장유골의 구성원소>



<화장유골의 구성원소비>	
탄소(C)	46.2±3.5
수소(H)	4.7±0.4
질소(N)	3.1±0.3
황(S)	2.1±0.2
산소(O)	41.2±4.2
염소(Cl)	4.2±0.3

* 자료 : <자연장 활성화 방안 연구>, 2009, 한국보건사회연구원

시신을 화장한 유골은 화장 과정에서 장시간 동안 고열에 의해 인체 내의 모든 유기 물질이 타서 없어지고 화학적으로 인산염, 칼슘, 황산염, 나트륨, 칼륨, 알루미늄, 마그네슘, 철, 아연, 구리, 비소, 납 등의 무기물질만 남게 된다. 함유량 별로 살펴보면 칼슘 $44.3\pm 7.3\%$, 인산염 $28.8\pm 5.1\%$, 황산염 $8.21\pm 0.4\%$, 나트륨 $3.09\pm 0.5\%$, 칼륨 $2.56\pm 0.3\%$ 순으로 높은 비중을 가지며, 철, 아연, 구리, 비소, 납 등의 중금속도 미량으로 포함되어 있는 것으로 나타났다.

<화장유골의 화학적 구성>

구성 성분	함유량(%)
인산염(P)a	28.8±5.1
칼슘(Ca)a	44.3±7.3

황산염(S)a	8.21±0.4%
칼륨(K)a	2.56±0.3%
나트륨(Na)a	3.09±0.5%
알루미늄(Al)a	0.26±0.04%
마그네슘(Mg)a	2.88±0.4%
철(Fe)a	0.47±0.08%
아연(Zn)a	0.024%
구리(Cu)b	0.0003%
비소(As)b	0.0001%
납(Pb)b	0.0001%

* 자료 : <자연장 활성화 방안 연구>, 2009, 한국보건사회연구원

분골된 화장유골이 자연 분해되는 기간은 토양의 PH, 온도, 습도 등의 조건에 따라 수십 년에서 수백 년 간 소요되지만, 유골입자를 더 작게 분쇄한 후 생분해성 재료와 섞을 경우에는 그 기간이 단축되는 것으로 다수의 연구자료에서 보고되고 있다. 이는 화장유골의 주요 성분이 자연분해 기간이 오래 걸리는 무기물질로 구성되어 있기 때문이다. 따라서 화장후 유골은 화장 전 유골과 자연 분해 기간에서 큰 차이가 있다.

화장유골의 pH는 일반적으로 10~12의 범위로 표백제와 유사한 수준의 강알칼리성을 띠고 있어 식물 성장에 적합하지 않고, 입자 크기는 골분을 분쇄하는 방법에 따라 약 100 μ m ~ 3,000 μ m의 넓은 범위에 해당될 수 있다.

분골된 화장유골 분말 입자는 2~3m/s의 약한 바람세기에서도 부유되어 수백 미터를 이동할 수 있고, 10m/s 이상의 강한 바람에서는 수십 킬로미터까지 부유 이동할 수 있는 것으로 알려져 있다.

(2) 보건·위생 측면

□ 인체 호흡기 유입

화장된 유골의 입자 크기는 균일하지 않으며, 다양한 크기의 입자가 혼합되어 있다. 일부는 미세한 분말형태 입자이고, 대부분은 더 큰 입자로 구성되어 있다.

시신을 화장한 유골의 부피는 성별 또는 체격조건에 따라 2~3L 범위이며, 골분의 입자 크기는 골분을 분쇄하는 방법에 따라 약 $100\mu\text{m} \sim 3,000\mu\text{m}$ 의 넓은 범위에 해당될 수 있다. 단순 비교로 입자 직경이 $10\mu\text{m}$ 보다 작으면 미세먼지, $2.5\mu\text{m}$ 보다 작으면 초미세먼지에 해당된다.

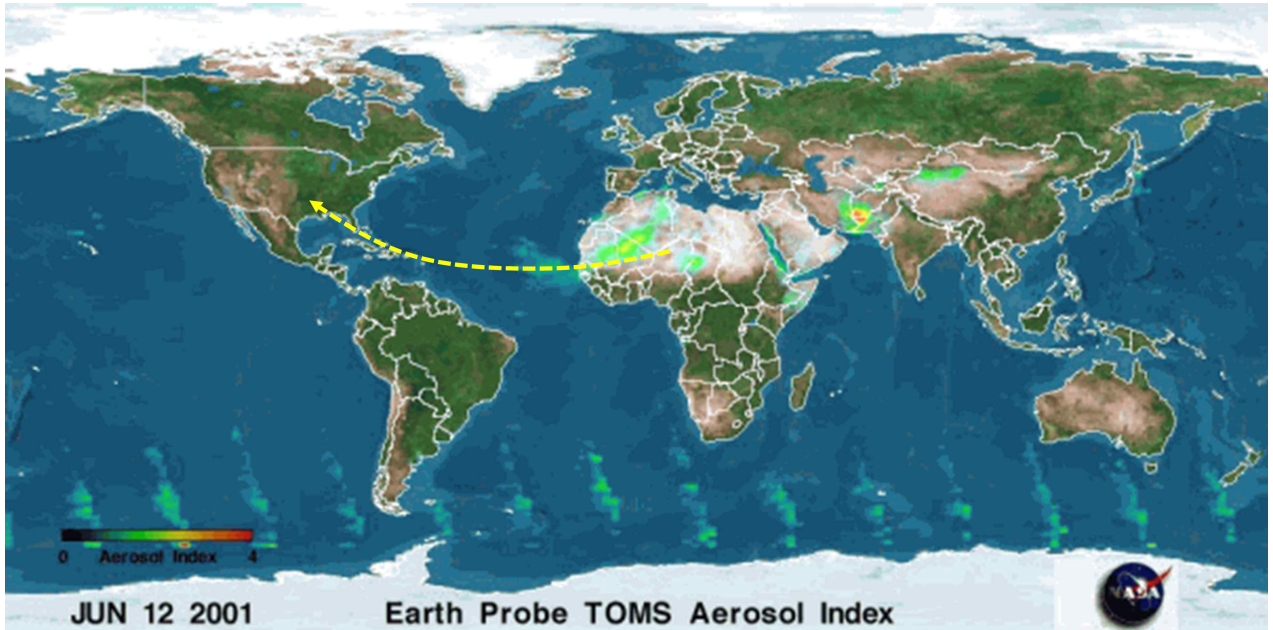
<분골된 화장유골의 Scattering Ashes>



분골하여 분말상태인 화장유골의 입자가 대기 중에서 어느 정도의 거리까지 확산되는 지에 대한 연구자료는 아직 없으나, 비교사례로 분골한 화장유골과 유사한 밀도이나 상대적으로 입자크기가 더 작은 $10\mu\text{m}$ 의 모래 입자의 이동경로 사례를 참고하여 바람세기에 따른 확산범위를 유추할 수 있다.

아래 사진은 NASA에서 2001년 6월 아프리카 대륙의 사하라 사막에서 발생한 모래먼지 입자의 9일간 이동 경로를 촬영한 것으로, 모래먼지 입자는 서아프리카에서 대서양을 건너 북미 플로리다까지 약 7,000km 이상을 이동한 것으로 나타났다.

<사하라 사막의 모래먼지 입자의 이동 경로>



*자료 : NASA

바람세기에 따른 모래먼지 입자의 부유와 이동거리를 참고하여, 약 100~3000 μ m 크기의 골분의 부유와 이동거리를 계산해 본 결과, 분골된 화장유골 분말입자는 바람 세기에 따라 대기 중에서 부유되어 예상보다 먼거리까지 이동할 가능성이 큰 것으로 나타났다.

분골된 화장유골 골분 중에서 입자 크기가 작은 분말입자는 2~3m/s의 약한 바람에서는 수 십에서 수 백 미터까지 이동할 가능성이 있다. 10m/s 이상의 강한 바람에서는 수 킬로미터에서 수 십 킬로미터까지 이동할 수 있다. 이러한 바람 세기는 우리가 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 바람세기에 해당된다.

화장유골의 골분입자중에서 100~300 μ m 크기의 작은 입자는 약한 바람에도 날아갈 수 있기 때문에, 육지에서 산분이 필요한 경우라면 반드시 지표면 밑의 일정한 깊이에 묻어야 할 것이다.

화장유골 골분의 화학적 성분은 인체에 즉각적으로는 영향을 미치지 않는 것처럼 보일 수 있으나, 미세입자가 구강, 점막, 호흡기 등을 통해 유입될 경우 미세먼지나 초미세먼지와 유사한 방식으로 인체에 유해한 영향을 미칠 가능성을 배제할 수 없다. 특히, 골분에 포함된 미량의 중금속 입자가 장기간 인체에 축적될 경우, 이는 인체의 직접적인 보건·위생상의 위해 원인으로 작용할 가능성이 크다.

(3) 환경·생태계 측면

□ 토양의 생태계 교란

해외 각국의 다양한 연구기관 발표 자료(Smith, V. H., Tilman, G. D., & Nekola, J. C. (1999); 미국 농무부(USDA, 2001); Marschner, H. (2011); 바르샤바 공과대학, 2022; 중국문화대학, 2022)에 따르면, 화장유골이 골분 형태로 특정 지역에 집중되어 산분될 경우, 높은 pH(약 10~12)와 염도로 인해 장기적으로 자연 생태계에 부정적 영향을 다양한 방식으로 미칠 수 있는 것으로 나타났다. 이러한 영향을 받은 생태계는 토양의 산성도를 변화시키고, 식물 생장에 부정적인 영향을 주며, 나아가 지역 생물 다양성을 감소시킬 가능성이 있다.

<홍콩 다이아몬드 힐 화장장 산분구역의 건강도 분석>



* 자료 : <Is scattering garden the sustainable destination for cremated ashes>, 중국문화대학

적절한 양의 인산칼슘 공급은 토양에 영양소를 제공하여 비료로도 사용되어, 토양 구조를 개선하며 식물 성장을 촉진하는 긍정적인 효과가 있다. 그러나 특정 지역에 인산칼슘이 과다하게 공급될 경우, 인산칼슘은 토양과 수질의 pH를 상승시켜 알칼리성 환경을 조성하게 된다. 이로 인해 다른 영양소의 흡수가 방해되어 식물의 생장이 저해되며, 궁극적으로는 생태계 교란을 일으킬 가능성이 커진다.

스코틀랜드산악협회는 2023년 10월 1일 익스프레스지 언론보도를 통해 “산분이 반복적으로 행해지는 산 정상에서 관찰된 중요한 현상 중 하나는 인산염 농축과 pH의 변화 모두에 기인할 수 있는 식물 생장의 저해이며, 유골재에는 높은 수준의 소금과 인산염이 포함되어 있어, 이것들이 합쳐져 산분된 화장유골 성분이 토양의 화학적 성분을 변화시켜 식물과 생명체를 죽일 수 있다.” 고 자연환경에서의 산분을 중단하라고 경고한 바 있다.

대만소재 중국문화대학 사이룽 응(Sai Leung Ng)이 2022년 6월 Springer에 발표한 <Is scattering garden the sustainable destination for cremated ashes ?> 는 홍콩 소재 다이아몬드 힐 화장장 내에 소재한 산분장 구역 내 생물 식생 및 건강상태를 임상적으로 연구한 자료이다. 연구결과로 산분장 구역의 식물 및 지하 바이오매스 생장이 멈추고 건강하지 않은 상태로 변하거나 지표의 식생물이 모두 죽어 맨 땅으로 변한 결과가 나타남에 따라, 산분구역의 지속가능성에 대해 심각한 의문을 제기하고 있다. 이 자료의 논지는 임상적으로 산분구역을 관찰해 본 결과 산분이 환경·생태계 측면에서 지속가능하지 않다는 것이다.

화장유골의 높은 pH는 특히 주목할 만한 환경적 문제를 야기한다. 화장유골의 pH는 일반적으로 11-12의 범위로 강알칼리성을 띠고 있다. 이러한 높은 pH는 분골된 화장유골이 일정지역에 장기간 대량으로 침적되게 될 경우 토양의 화학적 균형을 파괴하고, 다음과 같은 식생 생태계 위해요인이 될 수 있다.

▶ 식물 성장 저해

알칼리성 토양은 대부분의 식물에게 적합하지 않으며, 특히 산성 토양을 선호하는 식물들은 높은 pH 환경에서 생장이 저해될 수 있다.

▶ 토양 미생물 활동 감소

토양 미생물은 특정 pH 범위 내에서 가장 활발히 활동한다. 높은 pH는 이러한 미생물의 생존과 활동을 저해하여, 토양 생태계의 건강성을 해칠 수 있다.

▶ 양분 흡수 장애

높은 pH는 토양 내 특정 양분(철, 망간, 아연 등)의 가용성을 감소시켜 식물의 양분 흡수를 방해할 수 있다.

화장유골이 산 등의 토양 지표에 직접 뿌려질 경우에는 인산칼슘, 나트륨 등으로 인해 토양의 화학적 균형이 깨져 식물의 뿌리 생장이 억제되고 주변 생태계가 교란될 수 있어, 반드시 생분해 촉진제나 중금속 중화제를 첨가하여 땅 밑의 일정 깊이에 묻어야 할 필요가 있다.

이렇게 화장한 유골을 분골하여 땅 밑에 묻는 방법은 현재 국내의 「장사법」

에서 규정한 수목장, 수목장림, 잔디장 등의 방법으로 이미 행하고 있다.

산분이 장기적으로 일정 지역에 집중될 경우에는 중금속 침적이 누적됨에 따라 그 지역 일대 토양의 심각한 중금속 오염을 고려하여 반드시 그에 따른 해결책으로 중금속 중화제의 전처리 절차가 요구된다.

기존 장사시설 내 부대시설인 “유골을 뿌리는 시설(유택동산 등)”에서는 일정한 양의 유골이 모인 경우에 한꺼번에 모아서 땅속에 매장하고 있는 실정이다. 이러한 “유골을 뿌리는 시설”을 산분장으로 활용하기 위해서는 대량의 화장유골을 한꺼번에 매장하기 전에 중금속 중화제와 골분의 생분해를 촉진하는 성분을 첨가하는 전처리 절차가 반드시 필요할 것으로 보인다.

□ 담수의 녹조화

산분을 강 또는 해양에서 하는 것 모두 허용할 경우에는 비용, 접근성, 편리성 등을 고려할 때, 대부분 해양보다는 담수인 강이나 호수, 저수지 주변에서 산분할 가능성이 클 것으로 예상된다. 담수에 산분을 할 경우에 산분이 환경과 생태계에 미치는 영향은 해양에서 산분하는 것과는 상당히 다른 양상으로 나타날 것으로 예상된다.

담수는 유수인 강(하천)과 정수인 호수, 저수지 등으로 구분되며, 최근 녹조발생으로 인한 환경오염이 큰 문제가 되고 있다. 얼마 전인 2024년 6월 낙동강 인근 주남저수지에서의 녹조 발생을 ‘경남시민환경연구소’에서 발견한 바 있다.

‘녹조현상’이란 부영양화된 저수지 또는 호수나 유속이 느린 하천에서 부유성의 식물 플랑크톤이 대량 증식하여 수면에 집적하여 물색을 현저하게 녹색으로 변화시키는 현상을 말한다.

낙동강, 대청호 등지에서는 남조류가 대량 증식하여 녹조가 발생하였고, 팔당호 경안천에서는 봄철 규조류로 인해 물이 황갈색으로 변하였으며, 소양호에서 와편모조류로 인해 물색이 적갈색으로 변한 경우도 있다.

환경부에서 2017년 발표한 <2017년 녹조 발생과 대응> 정책자료에서 담수의 녹조 현상은 질소와 인 같은 영양분이 강이나 호수 등 담수에 과다하게 유입되어 부영양화가 발생할 때 나타난다고 하였다. ‘부영양화’란 영양물질이 과도하게 유입되는 현상을 의미한다. 이 현상은 담수 온도의 상승과 낮은 유속 조건에서 더욱 촉진된다.

담수녹조는 단순히 시각적 문제 외에도 보건 위생상의 문제, 생태계 교란, 상

수원 오염, 경제적 손실 등 다양한 악영향이 전세계적으로 보고되고 있다.

브라질, 인도 등에서는 담수녹조로 인해 수십 명이 사망한 사건이 있었고, 미국, 호주 등에서는 상수원의 담수녹조로 인해 수백명의 주민이 위, 간, 신장 등 주요장기에 이상증세를 보인 사례가 있었다.

같은 유럽권에서도 담수에서 산분을 허용하는 영국이 허용하지 않는 프랑스보다 담수녹조 현상이 더 빈번하게 발생하고 있다고 한다.

녹조 현상을 일으키는 남조류는 ‘마이크로시스틴(microcystin)’이라는 독소를 만들어 내는데 인간의 간세포에 침투해 간을 망가트리며, 혈관 세포도 사멸에 이르게 해 간 출혈을 일으키게 하는 것으로 알려져 있다.

<주남저수지 녹조 발생 현황>



* 자료 : 데일리 한국 2024.07.15

세계보건기구인 WHO의 <Global Drinking Water Quality> 자료에 따르면, 전세계 195개 국가중에서 수돗물 상태로 음용이 가능한 국가는 한국을 포함하여 22개국밖에 되지 않는다. 담수에 산분을 허용하게 되면, 한국에서는 국민정서나 보건·위생상 측면에서 수돗물의 음용이 불가능해 질 수도 있다.

박석순 이화여대 환경공학 명예교수(한국자유환경총연맹)는 2023년 8월 언론자료에서 “강이나 호수에서 녹조 현상을 일으키는 데 핵심적인 역할을 하는 것은 인(p)이다.” 라고 명시한 바 있다.

2024년 파리 올림픽에서는 세느강의 수질오염 문제가 큰 이슈가 된 바 있다. 프랑스 당국은 세느강에서 대장균 등 세균이 기준치를 초과하여 스포츠 경기

에 적합하지 않다는 논란이 계속되자, 14억 유로(2조 1천억원)을 들여 수질개선을 위해 노력했으나, 그 효과가 미미하여 한번 수질이 오염된 담수는 원상태로 회복되기가 어렵다는 사실이 다시 한번 입증되었다.

강, 호수, 저수지 등 담수에서 산분이 허용될 경우, 화장유골의 골분이 부유될 수 있는 면적이 해양보다 좁고 유속 또한 느려 일정 지역에 집중적으로 침전될 가능성이 대단히 높고, 수온 상승, 부영양화, PH 상승에 따른 녹조 발생의 필요충분 조건이 성립된다. 내륙의 담수에서는 반드시 산분을 제한해야 하는 이유다.

(4) 종교·국민정서 측면

로마 교황청에서는 2016년 10월 25일에 “Ad resurgendum cum Christo” 명칭의 화장 후 유골처리에 관한 지침서를 전세계 카톨릭 교회에 내려 보내서 카톨릭 신자들이 신앙적으로나 교리적으로 고인의 유골을 어떻게 처리해야 하는지에 대한 명확한 지침을 제공하고 있다. 이 문서에서는 화장이 허용되는 경우에도 유골을 신성한 장소에 안치해야 하며, 유골을 자연에 뿌리거나 집에 보관하는 등의 행위를 금지하고 있다. 문서의 주요 내용은 다음과 같다.

1. 유골 안치 장소

유골은 묘지나 성당과 같은 신성한 장소에 안치해야 하며, 이를 통해 고인이 교회의 기도와 기억에서 배제되지 않도록 해야 한다.

2. 유골 분할 금지

유골을 여러 개로 나누어 보관하는 행위는 금지된다.

3. 유골 뿌리기 금지

유골을 자연에 뿌리거나 기념품으로 보관하는 행위는 허용되지 않는다.

개신교에서는 대체로 화장을 허용하지만, 화장 후 유골을 뿌리는 행위는 고인의 존엄성을 훼손할 수 있다고 보며, 이는 교리에 반하는 것으로 여겨진다. 구체적인 처리 방식에 대해서는 특정한 교단이나 지역 교회의 지침이 다를 수 있고, 공식적인 중앙 지침이 모든 개신교 교단에 동일하게 적용되지 않기 때문에, 각 교단의 장례지침에 따라 다를 수 있다. 예를 들어 대한예수교장로회와 기독교대한감리교단의 장례지침에서는 화장을 허용하지만 “유골은 신성한 장소에 안치되어야 한다.”는 권고가 있다.

종교인들 입장에서 화장유골의 골분을 자연환경이나 바다 등에 뿌리는 산분행위는 부모나 가족의 시신을 가져다 버리는 것과 유사하게 불경스러운 행위로 여겨지기 쉽다.

부활신앙을 가진 종교인들은 고인의 흔적을 지우는 행위에 대해 사회적, 문화적으로도 부정적인 관념을 가질 수 있다. 개신교들에게 유골을 뿌리는 행위는 고인의 존재를 무(無)화시키는 것으로 보일 수 있으며, 이는 부활신앙 종교인들에게 부정적으로 인식될 가능성이 크다. 부활신앙 종교는 화장 후에도 고인의 유골을 정성스럽게 보존하는 것이 중요하다고 여기기 때문이다.

전세계 인구 81억명 중에서 부활신앙 종교인은 57억명으로 70%(개신교 24억명, 이슬람교 19억명, 카톨릭 14억명)에 달한다. 부활신앙 종교인의 대부분은 ‘유골을 뿌리는 행위’에 대해 ‘고인의 흔적과 기억을 지운다’라는 관념과 불경하다는 죄의식이 강한 편이고, 이에 따라 산분은 대부분의 부활신앙 종교 교리에도 충돌되는 것이다.

지엔컴리서치가 2023년 11월 조사한 한국의 종교인구는 2022년 말 기준 개신교 843만명(16.3%) 불교 776만명(15.0%) 카톨릭 264만명(5.1%) 원불교 8만4천명(0.17%) 유교 7만6천명(0.15%) 천도교 (6만6천명) 순으로 전 국민의 37%에 해당되며, 인구 수로는 1,931만명에 이른다.

<국내 종교인구 수>

종교 구분	인구수 (명)	총인구 비중 (%)
개신교	8,801,750	17%
불교	6,213,000	12%
카톨릭	4,142,000	8%
기타	155,325	0.3%
종교인구 합계	19,312,075	37.30%

* 자료 : <2023 국민 종교 분포 및 현황> 지엔컴리서치, 2023

고인의 장례식을 하는 것이나 장묘시설에 모시는 것은 **형식적으로는** 시신이나 유골의 처리 절차이지만, **내용적으로는** 고인에 대한 존중과 기억을 통해 사회적 관념을 전승하는 의례의 일종으로, **국민정서상으로는 공동체 내 개인 간의 개인과 공동체의 정서적이고 문화적인 상호작용이다.**

금번 본 자료를 작성하면서 진행한 인터뷰에서 5060세대 인터뷰이들의 의견은 시사하는 바가 크다. 서울에 거주하는 김모씨는 “**화장한 유골 골분을 뿌리는 것은 말이 좋아 ‘산분제’ 이지 내다 버리는 것과 무엇이 다른가? 내다 버릴 거면 왜 비용을 들여 장례식을 하고 화장을 하나? 그냥 시신을 바다에 갖다버리는 것이 나은거지! 이 문제는 인간의 존엄성에 대한 문제다.**” 라고 했다.

정모씨는 “**노태우 전대통령 묘지 3,206㎡이 2009년에 「장사법」상 제1호 ‘국가보존묘지’로 지정되어 영구적으로 보존된다고 들었다. 그런데 국민은 화장 후에 바다에 뿌려서 버리라고 한다. 국립묘지에서도 대통령묘와 일반시민묘,**

장군묘와 사병묘의 묘지면적에서 차이가 있다. 이것은 헌법이 보장하는 ‘평등권’에도 위배되는 것이고, 정부기관이 산분을 제도화 하는 것은 국민의 ‘인간으로서의 존엄’과 ‘기본적 인권’과 관련이 있다. 이래도 되는가?”라고 반문했다.

동아일보 2018년 4월 14일 보도에 따르면, 한국의 장묘제도내에서도 ‘사회적 불평등’이 점점 더 심화되고 있는 것으로 나타났다. ‘사회적 불평등’이란 개인이나 집단 간에 재산, 권력, 위신 등에 따라 사회적 자원이 불평등하게 분배됨으로써, 개인과 집단이 서열화 되는 것을 말한다.

“국립현충원에 묻힌 전직 대통령 5명의 묘역 평균 면적은 1,690.5m² (약 512평)이나, 대통령이 아닌 안장자 1명에게 허락된 면적(3.3m² · 약 1평)과 비교하면 무려 512 대 1의 격차다. 국립묘지의 묘지사용은 국민 통합과 평등의 성격보다 신분과 위계질서로 차별화되고 있다.

반면 미국 알링턴 국립묘지에 안장된 존 F 케네디 전 대통령과 부인 재클린 케네디의 묘에는 봉분과 묘비가 없다. 미국 대통령 대부분은 사후 고향에 묻힌다. 대통령, 장군, 장교, 사병 등 안장 대상자에게 동일한 묘지 면적(4.49m² · 약 1.3평)이 제공되는 게 원칙이다. 신분에 따라 별도 매장 구역이 없고 사용 순서에 따라 지정된다.

국회 입법조사처 조사 결과 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등 영연방 국가의 국립묘지는 장성과 사병을 구분하지 않고 1인당 4.95m² (약 1.5평)로 일정했다. 프랑스 파리 팡테옹 국립묘지는 프랑스를 빛낸 위인들의 묘지지만, 신분에 따라 묘지 크기를 구분하지 않는 것으로 조사되었다.”




산분제 제도화 논의는 고인의 시신을 처리 대상으로만 보는 것으로, 물질주의 팽배에 따른 인간의 존엄성 훼손과도 관련이 있다. “죽으면 모든 것이 끝나고, 고인의 신체와 삶, 자손들의 고인에 대한 기억은 중요하지 않기 때문에 보존할 필요가 없다.”는 것과 같은 의미로 이해될 수도 있다.

산분제 도입은 위와 같이 종교적·정서적으로 매우 큰 사회적 갈등을 야기하고, 물질주의 팽배에 따른 허무주의와 생명경시 풍조를 강화시킬 수 있다. 이는 ‘대한민국’이라는 공동체의 도덕적 기준과 법치 약화, 사회적 결속력 약화, 경제적 쇠퇴, 폭력과 범죄 증가, 인권 침해, 생태계 무관심 증가 등을 순환

적으로 야기시킴으로 사회 공동체 붕괴의 단초가 될 수도 있다.

따라서, 정부는 산분제 도입을 전면 철회하거나, 불가피하게 도입해야 할 경우라도 반드시 극히 제한적인 범위로 해야 할 것이다.

<카톨릭의 산분금지 지침>

		
Presentation of the Instruction Ad resurgendum cum Christo regarding the burial of the deceased and the conservation of the ashes in the case of cremation, 25.10.2016		
<p>This morning a press conference was held in the Holy See Press Office to present the Instruction from the Congregation for the Doctrine of the Faith entitled Ad resurgendum cum Christo, regarding the burial of the deceased and the conservation of the ashes in the case of cremation. The panel was composed of Cardinal Gerhard Ludwig Muller, prefect of the Congregation for the Doctrine of the Faith; Fr. Serge-Thomas Bonino, O.P., secretary of the International Theological Commission; and Msgr. Angel Rodriguez Luno, consulter of the Congregation for the Doctrine of the Faith.</p>		
<p>The document, as Cardinal Muller noted, is addressed to the bishops of the Catholic Church, but directly regards the life of all faithful, in part since in many countries there has been a continual increase in the number of requests for cremation rather than burial, and it is likely that in the near future cremation will be considered a commonplace practice. This development is accompanied by another phenomenon: the conservation of ashes in domestic environments, as commemorative items or their dispersal in nature.</p>		
<p>The ecclesiastical legislation on the cremation of cadavers is regulated by the Code of Canon Law, which states: “The Church earnestly recommends that the pious custom of burying the bodies of the deceased be observed; nevertheless, the Church does not prohibit cremation unless it was chosen for reasons contrary to Christian doctrine”. “Here it is necessary to reveal that, despite this rule, the practice of cremation is significantly widespread also within the Catholic Church. With regard to the practice of conserving ashes, no specific canon law exists. For this reason, some episcopal conferences have addressed the Congregation for the Doctrine of the Faith, raising troubling questions regarding the practices of conserving a funerary urn in the home or in places other than the cemetery, and especially that of dispersing ashes in nature” .</p>		
<p>“After consultation with the Congregation for Divine Worship and the Discipline of the Sacraments, the Pontifical Council for Legislative Texts and numerous episcopal conferences and Synods of bishops of the Eastern Churches, the Congregation for the Doctrine of the Faith considered it appropriate to publish a new Instruction with a dual aim: to reiterate the doctrinal and pastoral reasons for the preference for the burial of the dead, and secondly, to issue rules for guidance on the conservation of ashes in the case of cremation” .</p>		
<p>“The Church, first of all, continues to recommend strongly that the bodies of the deceased be buried in the cemetery or in another sacred place. In the remembrance of the death, burial and resurrection of the Lord, inhumation continues to be the most suitable form for expressing faith and the hope in bodily resurrection. Furthermore, the burial in cemeteries or other sacred places responds adequately to the piety and respect due to the bodies of the deceased faithful. Taking care of the bodies of the departed, the Church confirms her faith in resurrection and distances herself</p>		

from attitudes and rites the see death as the definitive annulment of the person, a phase in the process of reincarnation or as a fusion of the soul with the universe” .

“If for legitimate reasons the decision is made to cremate a cadaver, the ashes of the faithful must be conserved in a sacred place, that is, in a cemetery or in a church, or in an area specifically dedicated for the purpose. The conservation of ashes in the home is not permitted. Only in the case of grave and exceptional circumstances, in agreement with the episcopal conference or the Synod of bishops, may permission be granted for the conservation of ashes in the domestic environment. To avoid any form of pantheistic, naturalistic or nihilistic misunderstanding, it is not permitted to scatter ashes in the air, on earth, in water or in any other way, or to convert the cremated ashes into any form of commemorative item” .

“It is hoped that this new Instruction may contribute to making Christian faithful more aware of their dignity as children of God. We are faced with a new challenge for the evangelisation of death. Acceptance on the part of the human person of being a creature, not destined for disappearance, demands that God is recognised as the origin and destiny of human existence: from the earth we come and to the earth we return, awaiting resurrection. It is therefore necessary to evangelise the meaning of death in the light of faith in the Risen Christ, ardent furnace of love, that purifies and recreates, awaiting the resurrection of the dead and the life of the world to come. As Tertullian wrote, ‘The resurrection of the dead is Christian men’s confidence: by believing it we are what we claim to be’ ” .

Fr. Bonino, in his presentation, emphasised that the practice of burial, on account of its high anthropological and symbolic meaning, harmonises on the one hand with the mystery of resurrection and, on the other, with Christian teaching on the dignity of the human body.

“As affirmed in the Gospel accounts, between the pre-Paschal Jesus and the risen Jesus, there are simultaneously discontinuity and continuity. Discontinuity, because the body of Jesus after resurrection is in a new state and has properties that are no longer those of the body in its earthly condition, to the point that neither Mary Magdalene nor the disciples recognise Him. But at the same, the body of the risen Jesus is that body that was born of the Virgin Mary, crucified and buried, and bears the traces. ... Therefore, it is impossible to deny the real continuity between the buried body and the risen body, a sign that historical existence, both that of Jesus and our own, is not a game; it is not abolished by eschatology, but rather is transfigured. Christian resurrection is not therefore a reincarnation of the soul in an indifferent body; nor is it an ex nihilo recreation. The Church has never ceased to affirm that it is precisely the body in which we live and die that will be revived on the final day. Besides, it is the reason why the Christian people, guided by the *sensus fidei*, likes to venerate the relics of saints. These are not a simple memorial kept on a shelf, but are instead linked to the identity of the saint, once the Temple of the Holy Spirit, and await resurrection. Certainly, we are aware that even if the material continuity should be interrupted, as is the case in cremation, God is powerful enough to reconstitute our body precisely from our immortal soul alone, which guarantees the continuity of our identity between the moment of death and the moment of resurrection. But it remains that, at the symbolic level ? and man is a symbolic animal ? continuity is expressed in the most appropriate way by means of burial, ‘a grain of wheat [that] falls in to the earth’ , rather than by cremation, which destroys the body brutally” .

“Christianity, religion of incarnation and resurrection, promotes what the Instruction calls ‘the great dignity of the human body as an integral part of the human person whose body forms part of their identity’ For Christian faith, the body is not all the person but it is an integral and essential part of his or her identity. Indeed, the body is like the sacrament of the soul that is expressed in it and by means of it. As such, the body forms part of the intrinsic dignity

of the human person and the respect due to it. This is why burying the dead is, already in the Old Testament, one of the works of mercy with regard to one's neighbour. The integral ecology that the contemporary world yearns for should therefore begin with respecting the body, which is not an object for manipulation according to our will for power, but rather our humble companion for eternity” .

Msgr. Angel Rodriguez Luno, referring to the question of the scattering of ashes, remarked that it is a decision that “often depends on the idea that with death the human being is completely annihilated, as if it were its final destiny. At times it may even proceed from mere superficiality, from the desire to obscure or privatise that which refers to death, or from the spread of more than questionable tastes. It may be objected that in some case the decision to conserve in one's own home the ashes of a dear departed relative (parent, wife, husband, child) is inspired by the desire for closeness and piety, that it facilitates memory and prayer. It is not the most frequent reason, but in some case it may be this way. There is, however, the risk that it may produce forgetfulness or lack of respect, especially once the first generation has passed, or may give rise to unhealthy forms of mourning. But above all it must be observed that the departed faithful form part of the Church, they are the object of prayer and commemoration by the living, and it is right that their remains be received by the Church and conserved with respect throughout the centuries in the places that the Church blesses for the purpose, without being removed from the memory and prayer of other relatives and the community” .

* 자료 : 교황청 홈페이지 <https://www.vatican.va/content/vatican/en.html>

(5) 사회·문화 측면

사회심리학자인 모리스 알박스는 인류의 집단기억을 최초로 주장한 학자로 “개인의 기억은 파편화되어 있고, 불완전하기 때문에 집단이나 집단 속 타인과 의사소통함으로써 그 의미를 획득한다.” 고 하였고, 집단기억의 특성을 ‘상호 관계성’, ‘현재성’, ‘지속성’, ‘재구성’, ‘선택성’, ‘장소성’ 으로 들었다. 이때 ‘상호 관계성’ 이란 개인이 집단속에서 타인과의 관계를 맺고 소통함으로써 상호간에 영향을 끼치는 의사소통적 기억이며, ‘장소성’ 이란 집단기억은 특정한 장소나 공간을 통해 실체화되고 재구성된다는 말이다.

제프리 K. 올릭은 이러한 여러 개의 집단기억이 모이면 ‘사회적 기억’ 이 형성되고, ‘사회적 기억’ 은 전통, 언어, 문화, 예술 등 사회의 전반에 스며든다고 하였다.

코네티컷 대학교의 인류학자인 디미트리스 지갈라타스는 2022년에 출간한 저서<Ritual: How Seemingly Senseless Acts Make Life Worth Living>에서, 수많은 실험 결과를 토대로 “의례는 인간 종의 사회적 유대감을 형성하고 공동체 결속을 촉진하는 데 중요한 역할을 한다.” 고 강조했다.

본문 내용을 살펴보면, “인간은 의례적인 종이며, 의례가 없었다면 사회적 결속도, 역사도 없다.” 는 것이 핵심적인 주제다. 이는 관습적인 의례가 사회적 결속에 중요한 영향을 미친다는 것을 의미한다.

가족간의 성묘는 전통 의례이면서 집단기억의 한 유형이라고 할 수 있고, 다수의 가족들이 기일이나 명절에 행하는 성묘행위는 사회적 기억으로써 한국의 전통과 문화를 형성하는 중요한 요소이다.

유족대표를 구성하는 중고령 세대에게 성묘는 아직까지 가족간의 유대감을 확인할 수 있는 중요한 연간 의례이기 때문에 산분제도의 급격한 도입은 전통적인 성묘 문화를 급변시키며, 그로 인해 가족 간 유대감이 현저히 약화될 위험성을 내포하고 있다.

전통적인 장례 방식에서는 고인의 시신 또는 화장유골을 특정 장소에 안치하고, 가족들이 정기적으로 그 장소를 방문하여 고인을 기리는 성묘라는 의례를 통해, 사회결속의 가장 근원이 되는 가족 간의 유대가 자연스럽게 유지되어 왔다.

성묘는 가족 구성원들이 함께 모여 고인을 추모하는 과정에서 공동체 의식이 형성되고, 이는 자연스럽게 사회적 결속으로 발전하는 중요한 문화적 관습이라

고 할 수 있다. 고려대학교 박종천 교수는 “성묘나 제사 등의 전통적인 가족 의례를 통한 가족간의 유대와 결속은 사회적 연대의식으로 확장된다.” 고 하였다.

산분제도가 도입되면 가족들이 한데 모여 참배하는 추모의 장소가 사라지게 된다. 이로 인해 가족 구성원 간의 정서적 연결이 지금보다 더 약화될 것이며, 가족간의 결속 약화와 집단기억의 상실은 더 확장되어 사회적 결속 약화와 사회적 기억에도 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

2024년 5월 수원에서 개최된 장사혁신 포럼에서 보건복지부 관계자는 “부모님이 돌아가셨는데 유골 없이 자연에 뿌리는 행위에 대해 불효라는 근심이 있을 수 있다” 며, “추모할 수 있는 공간이 없으면 추모가 어려워 지기 때문에 산분장에 대한 저항감이 생길 수 있다” 고 지적하고, 이에 대한 대안으로 ‘온라인 추모관’ 을 제시한 바 있다. 그러나 온라인 추모관이 고인을 모시는 정서적 기능을 일부 보완할 수는 있겠으나, 가족간의 결속 약화를 방지할 수 없다는 사실을 주관 행정기관 공무원들은 모르는 것 같다. 아마도 ‘추모’ 나 ‘참배’ 를 하나의 절차나 기능으로만 이해하기 때문일 것이다.

한국의 사회적 결속 지수(Social Cohesion Index)가 2012년 8.04에서 2016년 4.17로 크게 감소한 것은 스위스 국제경영개발원(IMD)의 국가경쟁력지수 보고서에서 지적된 바 있다. 사회적 결속의 약화는 국가의 경제적 효율성을 저하시킬 수 있으며, 이로 인한 연간 경제적 손실에 대해 삼성경제연구소는 연간 300조 원을 초과할 것으로 추정된 바 있다.

이러한 경제적 손실의 원인은 사회적 결속의 약화로 인해 기업의 생산성 하락, 노동시장의 불안정성 증가, 사회적 불평등 확대 등 다양한 요인들이 복합적으로 작용했을 가능성이 크다. 사회적 결속은 사회 구성원 간의 신뢰와 협력을 의미하며, 이것이 약화되면 경제적 손실뿐만 아니라 정치적 안정성까지 모두 훼손될 수 있다.

사회적 결속은 국가의 경쟁력과 밀접하게 연결되어 있으며, 정부와 기업, 국민 모두가 적극적으로 대응해야 할 중요한 사안으로 간주되어야 한다.

한국의 전통적인 장례문화는 조상을 기리고 그 유해를 보존하는 것에 중점을 둔다. 이러한 전통은 조상숭배와 효사상을 바탕으로 가족과 사회의 결속력을 강화하고, 세대 간의 연속성을 유지하는 중요한 문화적 유산으로 작용해 왔다.

산분제도의 도입은 이러한 전통적인 장례문화와 충돌할 가능성이 크다. 유골을 흩어지게 하는 산분행위는 조상에 대한 존경과 기억을 중시하는 한국 사회에서 문화적 거부감을 크게 일으킬 수 있으며, 전통을 중시하는 중고령 세대와의

갈등을 초래할 수 있다.

고려대학교에서 2005년 작성한 <한국형 수목장 적용모형에 관한 연구> 논문에서도 산분제도가 지닌 가장 큰 문제점으로 고인 시신 또는 유골의 부재로 인한 추모대상의 불확실성을 지적하고 있다. 고인을 추모할 만한 상징적 장소가 없어짐에 따라 산분은 가족제도의 붕괴를 가속화 시킬 수 있고, 우리의 전통 장사문화를 계승할 수 없다고 한 것이다.

한국토지행정학회 김태복 교수가 2005년 발표한 <장묘문화 국민의식 조사>에서는 “화장한 유골을 산분할 경우, 가족과 친지관계가 소외되어 가족제도가 더 빨리 무너질 수 있다.” 라는 설문에 대해 응답자의 78%가 전적으로 동의하거나 동의하는 편이라고 응답한 사례가 있다.

<명절 성묘사진>



산분제도는 전통 의례에 속하는 국민정서와 직접 상충될 수 있으며, 특히 고인의 유골을 자연에 흩뿌리는 행위는 전통적인 조상숭배와 효사상과 충돌하여 일부 국민에게는 불경스럽게까지 여겨질 수 있다. 이는 산분제도의 도입으로 인해 사회 전반에 걸쳐 문화적 충격을 줄 수 있음을 의미한다.

산분제도의 도입은 다양한 이해관계자 간의 갈등을 초래할 수 있다. 장례를 치르는 가족이나 친인척 관계에서조차 전통적인 장례 방식을 지지하는 사람들과 새로운 장례 방식을 선호하는 사람들 간의 의견 차이는 복잡한 갈등을 일으킬 수 있다.

장례 산업에 종사하는 사람들과 환경 보호를 중시하는 단체 간의 이해관계 충돌도 예상된다.

한국보건사회연구원이 2020년에 발표한 ‘사회갈등지수 국제 비교 및 경제성장에 미치는 영향’ 보고서에 따르면, 한국의 사회갈등지수는 OECD 조사 대상 25개국 중 5위로 사회적 갈등이 매우 높은 수준으로, 한국의 사회적 결속은 이미 크게 약화된 것으로 분석된 바 있다.

산분제도의 도입은 가족 간 유대감 약화, 전통적인 장례문화와의 충돌, 문화적

정서와의 상충, 그리고 다양한 이해관계자 간의 갈등을 초래할 수 있다. 이러한 사회·문화적 영향을 고려하여, 산분제도를 도입하고자 할 경우에는 사회적 합의를 가장 우선적으로 도출한 후 사회적 갈등을 최소화 할 수 있는 방향으로 추진되어야 할 것이다.

(6) 산업·경제 측면

고령화 및 사망건수 증가는 해외 주요 선진국의 공통된 사회적 이슈이고, 고령화로 인한 장사산업이 크게 성장하고 있기 때문에, 미국, 일본, 독일, 스웨덴 등 다수 국가에서는 장사산업을 미래 성장산업으로 인식하여 정부가 정책적으로 지원하고, 공공과 민간기업들이 협력하여 다양한 장례서비스를 개발하여 제공하고 있다.

<주요 선진국의 장사산업 민·관 협력 사례>

<p>미국</p>	<p><그린 베리얼 이니셔티브></p> <p>미국에서는 '그린 베리얼'(Green Burial)이라는 환경친화적인 장례 방식이 각광받고 있다. 이는 화학물질을 사용하지 않고 자연 분해가 가능한 재료를 사용하여 매장을 진행하는 방식이다.</p> <p>그린 베리얼 카운슬(Green Burial Council)은 비영리 단체로, 정부 기관 및 민간 기업과 협력하여 그린 베리얼 인증 프로그램을 운영하고 있다. 이 단체는 환경 보호와 지속 가능한 장례 문화를 확산시키기 위해 노력하고 있으며, 여러 주 정부와의 협력을 통해 법적 인프라를 구축하고 있다.</p>
<p>일본</p>	<p><장례 서비스 혁신></p> <p>일본은 고령화 사회로 접어들면서 장례 서비스의 수요가 급증하고 있다. 이를 해결하기 위해 다양한 혁신적인 장례 서비스를 도입하고 있다.</p> <p>일본 정부와 민간 장례 서비스 업체가 협력하여 '리빙 윌' 프로그램을 운영하고 있다. 이는 개인이 생전에 자신의 장례 방식과 유산 관리를 계획할 수 있도록 도와주는 서비스이다. 또한, IT 기술을 활용한 온라인 장례 예약 시스템과 VR 장례 체험 서비스도 개발하고 있다.</p>
<p>독일</p>	<p><자연장 및 화장장 운영></p> <p>독일은 자연 친화적인 장례 문화를 확산시키기 위해 자연장을 장려하고 있다. 이는 숲이나 자연 보호 구역에 유골을 매장하는 방식이다.</p> <p>독일의 '프리드발트'(FriedWald) 프로젝트는 정부와 민간 기업이 협력하여 자연 보호 구역 내에 자연장지를 운영하는 사례이다. 이 프로젝트는 자연 보호와 장례 문화의 융합을 목표로 하고 있으며, 지속 가능한 장례 방식을 홍보하고 있다.</p>
<p>스웨덴</p>	<p><에코 베리얼 프로젝트></p> <p>스웨덴은 환경 보호와 지속 가능한 장례 문화를 추구하는 에코 베리얼(Eco Burial) 프로젝트를 운영하고 있다.</p> <p>스웨덴 정부와 환경 단체, 장례 서비스 업체들이 협력하여 에코 베리얼 프로젝트를 진행하고 있다. 이 프로젝트는 자연 분해가 가능한 재료를 사용하여 매장을 진행하고, 매장지를 보호 구역으로 지정하여 환경 보호와 장례 서비스를 동시에 제공하고 있다.</p>

* 자료 : 구글 검색 2024.07

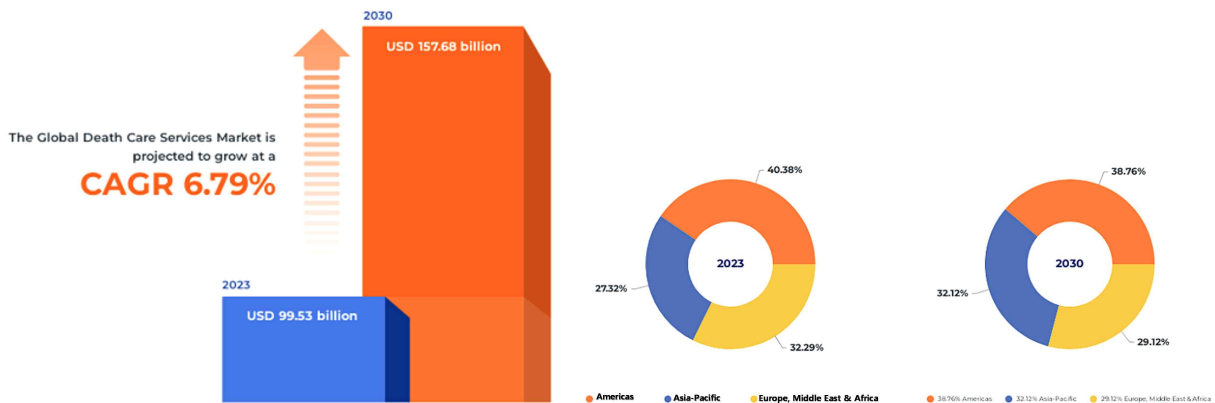
국내의 경우에는 장사정책을 수립함에 있어 산업적 측면의 장사제도에 대한 인식이 크게 부족하여, 보건복지부가 산분의 제도화를 검토하는 과정에서도 장

사제도의 산업적 측면이 전면 배제된 것으로 보인다. 국내 장사제도가 ‘보편적 복지’ 인지 ‘선별적 복지’ 인지는 다른 장에서 따로 거론할 것이나, 산분을 제도화 할 경우 국내 장사산업에 어떤 영향을 미칠 것인지, 이로 인한 산업 측면의 경제적인 손실이 얼마나 될 것인지, 이러한 경제적 손실에 대한 대책이 무엇인지에 관한 내용이 전혀 없다.

장사산업의 육성은 장례비용 절감과는 대조되는 정책이다. 그러나 OECD 국가 간 장례비용 비교에서 한국은 국가별 평균가 범위에 해당된다. 또한 사회취약 계층을 제외한 일반 시민의 경우에는 타 국가와는 달리 부조금 수입 등으로 장례비용을 충분히 감당할 수 있다. 한국과 같이 저성장 시대에 접어든 국가가 선택해야 하는 장사정책의 미래방향은 장사산업 육성이어야 할 것이다. 주무관청 공무원들의 장사제도에 대한 산업적 인식이 크게 필요하다.

장사산업 시장 규모와 성장 예측에 대한 Grand view Research 자료에 따르면, 2023년 글로벌 장사산업 시장규모는 995억 달러로 조사되었으며, 2023년에서 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 약 6.8%로 성장할 것으로 전망되었다. 글로벌 시장에서 각 지역별 비중은 아메리카지역이 40.38%에서 36.76%로, 아태지역이 27.32%에서 32.12%로, 유럽·중동·아프리카 지역이 32.29%에서 29.12%로 나타나, 향후 10년동안 아태지역의 시장 성장이 상대적으로 큰 것으로 나타났다.

<글로벌 장사산업 시장규모> (단위:십억달러)

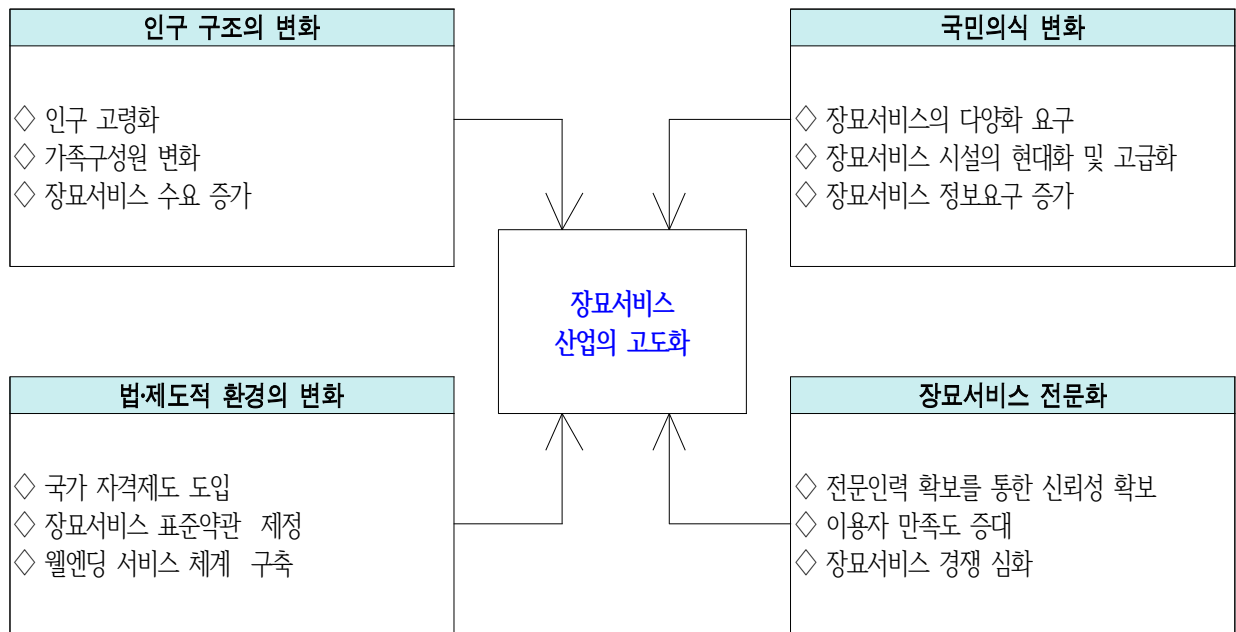


* 자료 : Grand View Research

보건복지부와 저출산고령사회위원회가 2006년 발표한 <고령친화산업 활성화 전략> 보고서에서도 고령친화산업을 ①교통산업, ②식품산업, ③의약품산업, ④장묘산업, ⑤의류산업, ⑥교육산업의 6대 산업군으로 분류한 후, 인구변화에 따른 시대적 변화 요구와 사회적 책임과 연계하여 장묘산업의 발전 방향을 모색할 필요성이 제기된다고 하였고, 장묘산업 시장규모 성장률 추정액은 2002년 1조3천억원에서 2020년 3조5천억원으로 연평균 성장률은 5.5%로 산출된 바 있다.

한국이 저성장시대에 접어들고 있는 현 시점에서 정부가 장사산업을 미래 성장산업으로 새롭게 인식할 필요가 있고, 장사산업이 개인을 대상으로 하는 서비스라는 측면에서, 보수적이고 경직된 공공이 운영하는 장사시설보다는 서비스 개발과 시장경쟁이 용이한 민간 장사산업을 적극적으로 육성시킬 필요가 크다.

<장묘서비스 산업 고도화>



* 자료 : <고령친화산업 활성화 전략>, 보건복지부·저출산고령사회위원회, 2006

이를 위해서는 장사산업의 내수특성을 감안하여 사회취약계층 등의 장례비용은 공적부조로 정부나 자치단체의 비용부담을 강화하고, 일반 국민은 민간시설과 서비스를 이용하도록 유도하는 ‘선별적 장례복지’의 적극적인 추진이 필요하다. 이에 대해서는 다른 장에서 자세히 논하기로 한다.

더 나아가 장사산업을 전략적으로 육성하기 위해서는 「고령친화산업 진흥법」에 장사산업을 추가하거나, 「장사산업진흥법」을 따로 제정하여 「장사법」에서 포함하지 않은 산업적 측면에서 민간 장사산업을 육성할 수 있을 것이다.

2024년 1월 24일 여성경제신문이 창간 10돌을 맞이하여 작성한 내용 중에 “국내 봉안시설은 대부분 포화상태인 것으로 나타났다. 부산, 울산, 광주 등 지방 지역에 주로 위치한 공공·사설 봉안시설의 실제 가용 공간은 이르면 2년 이내에 꽉 찰 것으로 전망된다.”고 보도한 바 있으나, 이 내용은 사실과 다르다.

2022년 말 기준 전국의 봉안시설은 지역에 따라 수급의 차이는 있을 수 있으나, 총량 기준으로 407만기의 안치가 가능하다. 이중 민간이 운영하는 사설 봉안시설은 334만기로 82%에 달한다. 민간시설의 안치능력 여유분도 충분한 상

황인에도 언론에서 상기와 같이 잘못된 내용으로 보도한 것은 장사시설 지역 수급계획이 공설 장사시설 중심으로 수립되어 있기 때문이다. 공설중심의 장사시설 수급계획에 대한 문제점과 해결책은 다른 장에서 논하기로 한다.

국내의 경우 2021년 말 기준, 민간이 운영하는 사설 장사시설의 안치능력 비중은 봉안시설 68.6%, 자연장시설 46.2%, 매장시설 70.2%로 전체의 과반수를 넘고 있다. 이러한 사실은 민간이 운영하는 사설 장사시설이 앞으로 국내 장사시설 수급에서 매우 중요한 역할을 할 것이라는 것을 예상할 수 있으며, 정책적으로 민간 장사산업을 육성해야 하는 타당한 근거라고 할 것이다.

민간 장사업계 관계자 다수를 인터뷰한 내용을 요약한 아래 내용은 현재의 장사정책과 산분제 제도화에 관한 문제점을 다양한 시각으로 조명하고 있다.

“그동안 정부가 민간을 설득하여 봉안당·봉안묘·자연장·수목장립 등을 제도적으로 만들자 해서, 민간이 없는 돈에 투자해서 장사시설을 설치해 놓으니까, 정부가 자치단체마다 국고 지원을 하여 공설시설을 과도하게 설치해 작금과 같이 민간시설의 경영을 엉망으로 만들어 놓고, 민간시설의 안치능력은 수백만기로 충분한데도 이제는 산분을 도입하여 3년 만에 8%대의 이용률을 30%까지 달성하겠다고 한다. 이렇게까지 무책임한 정부가 어디 있단 말인가?”

“산분의 이용률을 3년 만에 8%대에서 30%까지 올리겠다는 정책목표는 해외 어느 국가에서도 유례가 없는 해괴한 것이다. 장사제도라는 것은 문화적인 측면에서 고려돼야 하는 것을 국민정서를 무시하고 정책목표를 따르라고 하는 것은 있을 수 없다.”

“무책임한 장사정책과 공무원들의 탁상공론에 민간 업체들은 지금도 폐업 위기에 처해 있다. 공무원들이 순환직이라서 국내 장사문화에 대해 잘 모르면 민간에게 물어보면 될 텐데, 이런 말도 안되는 정책을 사회적 합의없이 일방적으로 추진하는 것은 전혀 이해가 되지 않는다. 장례문화진흥원이 운영되면서부터 지난 10년간 장사정책에 민간 의견을 반영한 사례가 전무하다.”

“보건복지부의 장사정책 수립이나 추진 행태는 사회주의 국가에서나 가능한 것이다. 장사문화를 인위적으로 바꾸고 민간의 장사산업을 고의적으로 파괴하는 행위다. 이런 정부주도의 비합리적인 제도 추진을 지금부터라도 개선해서 민관이 협력하여 추진하는 시스템을 만들어야 한다.”

“요즘에는 과거와 달리 장사제도가 산업화로 이어져, 해외 각 국가마다 정부와 민간이 협력하여 산업적인 발전을 꾀하고 있다. 그러나 국내의 경우 보건복지부가 민간 장사업계를 폭리만 취하는 이익집단으로 규정하고 색안경을 끼고 보고 있다. 공무원들이 민간업계를 바라보는 시각 전환부터 먼저 선행돼야 장사산업의 민·관 협력 발전이 가능해 질 것이다. 국내 민간 장사시설 이용가격은 해외 국가들과 비교해 평균가격 수준이다.”

“정부나 자치단체가 공설 장사시설은 국고지원을 하여 원가이하로 공급하면서, 사설 장사시설은 타국가 대비 평균 가격인데도 폭리를 취하는 이익집단으로 매도하고, 민간업계의 의견은 아예 수렴하지 않고 현장을 전혀 모르는 공무원 몇몇이 책상 앞에서 모여 장사정책을 쥐고 흔들고 있다.”

“장사시설과 장사절차를 산업화하기 위해서는 장사시설이 장사문화와 연결된 의례장소로서 장례서비스 도입이 필수적이라는 점을 인식해야 한다. 그러나 현재 국내 공설 장사시설은 시신이나 유골 처리시설로만 기능하며, 장례서비스 요소가 전혀 없다. 이러한 한계를 극복하고 장례문화를 더욱 발전시키기 위해서는 서비스 기능이 발달되어 있는 민간 장사산업을 육성하는 것이 바람직하다.”

“보건복지부의 제2~3차 장사종합정책은 완전히 실패했다고 볼 수 있다. 여기에는 공설 장사시설 중심의 공급 확대라는 정책 기조가 핵심적인 실패 원인으로 작용했다. 장사시설은 사회기반시설로서 기반시설의 효율적인 사용을 위해서는 민간시설 포함하여 민·관의 협의하에 공·사설 장사시설을 협력적이고 효율적으로 활용하는 데에 초점을 맞춰야 한다.”

“편협하고 잘못된 정책 수립의 결과로, 민간 시설은 남아 있는데, 정부는 국고지원으로 공설시설을 계속 짓고 그것도 모자라 산분제를 도입해야 한다고 주장한다. 앞으로 장사정책 입안 시 정책 실명제를 적용해서 잘못된 정책을 수립하여 추진하는 공무원들은 그 피해에 대해 전적으로 책임지도록 해야 한다.”

“산분제 제도 도입에 관한 학계의 진짜 의견이 궁금하다. 학계에서는 그동안 산분 도입에 관해 긍정적인 내용의 연구보고서들을 작성해 왔다. 다차원 측면에서 문제점 투성이인 산분제의 부정적인 영향에 대해서는 축소하거나 생략해 버렸다. 학계의 산분제도 도입에 관한 정책연구 방향이 올바르게 설정되었는지가 매우 의심스럽다.”

“보건복지부의 행정편의와 소극행정이 문제다. 제도 변화라는 것은 당연히 사회적 갈등을 야기할 수 있다. 하지만 정책 당국이 제도적 변화를 피하기 위해서는 이러한 갈등을 적극적으로 해소하려는 의지와 노력이 필요하다. 그러나 보건복지부는 장사정책에 대해 장기간동안 행정편의 중심의 소극행정 입장을 취했고, 다수의 민간의견은 배제한 채 정책 방향성을 미리 정해 놓고 학계를 대상으로 유상의 정책연구 용역으로 편향된 보고서를 만들어 제도변화를 꾀해 왔다. 이는 투명성이나 민주적 절차를 무시하고 정책이 결정되는 밀실정치와 유사하다고 할 수 있다.”

“장사제도의 효과와 실체는 책상 앞에서 경험할 수 없다. 학계의 이론 중심과 순환직 공무원의 비전문성은 이해가 될 수 있다. 그러나 정책당국은 수십년간 장사업계에 몸담고 있는 민간업계 의견도 반드시 수렴하고 협의해야 한다.”

상기한 바와 같이 민간업계는 다양한 관점에서 장사산업의 발전의 장애물과 장사정책의 문제점과 그 원인에 대해, 보건복지부의 잘못된 절차를 지목하고

그 해결방법에 대해 열변을 토하고 있다. 보건복지부는 학계외에도 민간업계의 다양한 의견들을 수렴할 수 있는 투명한 행정구조와 규정을 만들어 「장사법」개정에 반영되도록 하고, 민간업계의 의견에 대해 귀를 열어 장사정책 수립 시에 민간업계가 함께 참여할 수 있도록 해야 할 것이다.

경기개발연구원에서 2009년 작성한 <경기도 화장시설 모형연구>에서는 중앙정부(보건복지부)의 현장과의 괴리로 인해 주관기관 공무원이 「장사법」이 현실에서 어떻게 적용되고, 어떤 문제를 초래하는지에 대해 정확하게 인식하지 못하는 한계를 언급하고 있다.

산분제도의 도입으로 기존 장사시설의 이용수요가 감소하게 되면, 민간 장사시설의 경영이 어려워지고 폐업이 증가할 수 있고, 국내 장사산업의 수급 균형을 무너뜨릴 수 있다. 특히 재단법인 민간 장사시설의 폐업 시에는 국가나 지방자치단체가 이를 관리 운영해야 하는 책임이 있으며, 이에 대한 재정적 대책이 마련되지 않은 상황에서 공공 재정에도 큰 압박을 줄 수 있다.

산분제도의 제도화는 민간 장사산업을 파괴하여 국내 장사산업의 근간을 흔들 수 있는 잠재적 위험을 가지고 있다. 이로 인해 국내 민간 장사시설의 경제적 기반을 약화시키고 관련 종사자들의 일자리를 위협하며 지역 경제에도 부정적인 영향을 미칠 수 있어, 사회적 불안정을 초래하고 오히려 산분제도의 정착을 더 어렵게 만들 수 있다.

장사산업이 전세계적으로 성장산업으로 전망되고 있는 가운데, 사회적 합의없는 국내의 산분제 도입은 국내 장사산업 발전에 역행하는 부실정책이라고 할 수 있다.

근본적인 대책이 부재한 산분제 확대 도입보다는 민·관 협력 강화를 통해 민간이 보유하고 있는 충분한 안치능력 여유분을 활용하여 무연고 및 대규모 개장유골의 처리방안에 대한 해결책을 우선 찾고, 산분제 도입은 충분한 기간동안 무해성 검증과 사회적 합의 절차를 통해 장기적으로 단계적인 절차에 따라 추진하는 것이 바람직할 것이다.

(7) 법·제도 측면

「폐기물관리법」 제2조 3호에서는 “사업장폐기물이란 「대기환경보전법」, 「물환경보전법」 또는 「소음·진동관리법」에 따라 배출시설을 설치·운영하는 사업장이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업장에서 발생하는 폐기물을 말한다.” 고 규정하고 있고, 이때 「대기환경보전법」 시행규칙 제5조 및 별표 3에 따라 「장사법」에 따른 화장시설은 대기오염물질 배출시설에 해당됨에 따라, 화장장에서 발생하는 분골된 화장유골은 ‘사업장 폐기물’에 해당된다.

분골된 화장유골은 「폐기물관리법」에서 ‘사업장 폐기물’로 명시하여 규정하고 있는데도, 한국해양연구원이 2012년 작성한 <해양산분 제도 도입을 위한 타당성 평가>에서는 폐기물이 아니라고 해석하는 오류를 범했다.

국토해양부는 2012년 6월 한국해양연구원에 의뢰하여 해양산분의 위법성 여부와 환경의 위해성 여부에 대한 용역을 실시한 결과, “화장한 유골을 바다에 뿌리는 해양산분 행위가 해양환경관리법상 해양투기 규정을 적용받지 않는다.” 고 보도자료를 통해 밝혔다. 용역결과에 따르면, “골분(骨粉)은 해양환경관리법에서 규정하고 있는 ‘폐기물’로 볼 수 없으므로, 해양산분은 해양투기 규제를 적용받을 여지는 없는 것이다.” 라고 한 것이다.

「폐기물관리법」 제2조 1호에서는 “폐기물이란 쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말한다.” 고 하고 있고, 「해양환경관리법」 제2조 4호에서 “폐기물이라 함은 해양에 배출되는 경우 그 상태로는 쓸 수 없게 되는 물질로서 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 물질(제5호·제7호 및 제8호에 해당하는 물질을 제외한다)을 말한다.” 고 규정하고 있다.

<폐기물 관련 법조항>

폐기물관리법 제2조	해양환경관리법 제2조	해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법 제2조
<p>1. “폐기물”이란 쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질을 말한다.</p> <p>3. “사업장폐기물”이란 「대기환경보전법」, 「물환경보전법」 또는 「소음·진동관리법」에 따라 배출시설을 설치·운영</p>	<p>4. “폐기물”이라 함은 해양에 배출되는 경우 그 상태로는 쓸 수 없게 되는 물질로서 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 물질(제5호·제7호 및 제8호에 해당하는 물질을 제외한다)을 말한다.</p>	<p>1. “폐기물”이란 「해양환경관리법」 제2조제4호에 따른 폐기물을 말한다.</p> <p>5. “해양폐기물”이란 해양 및 바닷가에 유입·투기·방치된 폐기물을 말한다.</p>

하는 사업장이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업장에서 발생하는 폐기물을 말한다.		
---	--	--

이 연구자료 본문내용에서 육상에서 해양으로 배출이 가능한 폐기물의 종류와 배출해역의 범위 및 처리기준과 방법에 대해서 「해양환경관리법」 제23조와 동법 시행규칙 제12조 및 별표6에서 규정하고 있다고 하였다.

해당 조항에서는 “육상에서 해양으로 배출이 가능한 폐기물로는 분뇨, 액상의 폐수, 오니, 수산물가공 잔재물, 수저준설토사 등” 이 포함된다. 동 연구자료 본문에서는 **화장유골의 골분을 명시하지 않았음으로 해양산분 행위가 동 조항을 위반한 것으로 볼 여지가 있으나**, 화장유골의 골분을 폐기물로 볼 수 없기 때문에 「해양환경관리법」 관련 규정을 위반한 것이 아니며, 해양 산분이 가능하다고 해석하였다.

이때, **분골한 화장유골을 폐기물로 볼 수 없다는 전제는 위법성 논란 여지가 크다.** 동 연구자료에서 화장유골을 폐기물로 볼 수 없다는 이유로 제시한 근거는 “폐기물이란 해양에 배출되는 경우 그 상태로는 쓸 수 없게 되는 물질로서 해양환경에 해로운 결과를 미치거나 미칠 우려가 있는 물질” 로 규정하고 있는데 반해, 유골이나 골분이 해양에 배출되는 경우 그것은 존엄하고 소중한 것이며 버리는 것으로 생각하지 않기 때문에 그 상태로 쓸 수 없게 되는 물질로 볼 수 없고, 그리하여 이를 폐기물이라고 단정할 수 없다.” 는 대단히 추상적인 내용이다. 관계법령에서 이미 화장유골을 ‘폐기물’ 로 정해 놓은 것을, 심인상 폐기물로 볼 수 없기 때문에 폐기물로 단정지을 수 없다고 한 것이 법치주의 국가에서 과연 적법한 것인지 살펴봐야 할 것이다.

이러한 해석은 정서적으로 충분히 공감될 수 있으나, 실제로는 환경을 보호하고자 하는 「폐기물관리법」 입법 취지에 어긋날 뿐 아니라, 환경관련 법·제도간의 상호 조화에도 상충되는 것이다.

국회보건복지위원회가 2018년 12월 대전보건대학교에 의뢰하여 작성한 <우리나라 상장례문화 개선방안> 자료에서는 이 해석과 대조되는 내용이 확인된다.

산골 장법과 해양장을 자연장에 포함하는 방안에서 「해양환경관리법」 제23조(육상에서 발생한 폐기물의 해양 배출금지 등)에서는 화장골분의 해양 산골 처리는 해양배출이 가능한 육상 폐기물의 종류에서 제외되어 있고, 해상에 배출할 수 있는 육상 폐기물 종류에 화장유골 골분을 포함시키더라도 추모의 대상인 고인의 골분을 폐기물로 보는 것은 추모정서에 어긋날 수 있기 때문에, 국토해양부에서 용도지역 규제를 대폭 완화하거나, 추모시설 설치는 다른 법령

의 규정에도 불구하고 장사법에서 정하는 바에 의한다’ 와 같이 「장사법」에 특별법적 지위 부여를 고려해야 한다고 했다.

이 내용은 해양산분이 관계법령에 위배되지만, 해양장 제도화가 필요하고 추모 정서상 필요한 경우라면 관계법령을 개정하거나 「장사법」에 특별법 지위 부여가 필요하다는 의미다.

환경부가 의뢰하여 한서대학교 산학협력단에서 2007년 작성한 <화장로시설 관리방안 마련을 위한 조사 연구> 40p에서도 “화장로 시설에서 발생하는 소각재는 ‘사업장 폐기물’로 그에 준하는 절차에 따라 처리하면 된다.”고 기재하고 있다. 즉, 화장유골의 골분은 ‘사업장 폐기물’에 해당되는 것이다.

〈대기환경보전법〉

대기환경보전법 제2조	대기환경보전법 시행규칙	대기환경보전법 시행규칙 [별표 3]
11. “대기오염물질배출시설”이란 대기오염물질을 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖의 물체로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.	제5조(대기오염물질배출시설) 법 제2조제11호에 따른 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)은 별표 3과 같다.	2-나-34 「장사 등에 관한 법률」에 따른 화장시설

해양수산부는 이러한 법·제도간의 모순을 해소하기 위한 미봉책으로 2020년 12월 「해양환경관리법」 제23조(2019.12.3.삭제)와 시행규칙 제12조(2020.12.4. 삭제) 및 별표6(2020.12.4. 삭제) 등 육지에서 해양으로 배출되는 폐기물에 관한 규제 내용을 모두 삭제함에 따라, 육상기 폐기물의 무단 배출을 규제할 수가 없게 됨에 따라 해양오염의 직접적인 원인이 되고 있다.

육지에서 선박을 통해 해양으로 배출되는 폐기물에 대해서는 제22조 제1항 1호에 따라 “선박의 항해 및 정박 중 발생하는 폐기물을 배출하고자 하는 경우에는 해양수산부령으로 정하는 해역에서 해양수산부령으로 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출할 것”으로 한 후, 해양수산부령 「선박에서의 오염방지에 관한 규칙」 별표3에 따라 ①음식찌꺼기, ②화물잔류물, ③목욕·세탁·설거지 등으로 발생하는 중수, ④수산동식물 및 어업활동으로 유입된 자연기원물질, ⑤동물사체 등에 따라 배출할 수 있는 육지와와의 거리를 규정해 놓고 있으나, 여기에도 분골된 화장유골은 포함되어 있지 않다.

결론적으로 분골된 화장유골은 「폐기물관리법」과 「대기환경보전법」에 따른 ‘사업장 폐기물’에 해당되는 것으로, 산분은 현행 법령상으로 위법 행위에 해당되는 것이다.

04 기존 연구의 한계점

기존 연구조사 자료 대부분에서는 산분의 당위성을 설명하기 위해 산분이 삼국시대부터 내려오는 전통적인 장례풍습이라는 내용을 강조한 바 있다.

지난 2023년 6월, 국회 정책위원회의 「장사법」 일부 개정안 제안에서 “바다에 유골 골분을 뿌리는 행위를 경주 앞바다 대왕암에 잠든 신라 문무왕을 대표적인 사례로 들며, 삼국시대부터 내려온 오래된 풍습”이라는 이유로 산분이 일종의 전통적인 장례풍속 중의 한 방식이라는 의견을 제시한 바 있다.

하지만, 신라 문무왕의 수중왕릉은 화장유골을 동해에 묻으면 용이 되어 왜구를 막겠다는 유언에 따라 행해진 것으로 알려져 있어 당시의 보편적인 장법의 예로 볼 수가 없고, 1,400여년 전인 삼국시대에 산분이 행해졌다 해도 그 당시의 인구 수가 지금보다 현저히 적었고, 산분이 그 당시의 보편적인 장법도 아니었기 때문에 산분횟수가 극히 적었으며, 과학적으로 환경영향을 고려할 수 없었던 시대적 특성을 고려할 때, 산분의 보편화를 제시하기 위한 주장으로는 지나친 논리 비약이라고 할 수 있다.

보건복지부는 2005년 <장사제도 개선방안 연구>에서 「장사법」에 산분을 추가하는 것을 검토한 바 있다. 이 보고서 내용에는 “산분은 과거부터 행해진 장례방법 중 하나로 간주될 수 있다.”고 단편적 측면에서 당위성을 강조한 후, 산분 시행에 따른 환경문제 등에 대해서는 구체적으로 다루지 않았다.

현재까지 산분관련 연구와 관련하여 인체에 대한 영향이나 생태계 영향 등의 자료가 일부 있으나, ①화장유골의 성분조사를 통한 인체 직접 유해성 판단, ②화장유골 내 중금속 성분의 어독성 실험, ③자연장지 주변 토양시료 분석, ④산분으로 인한 해양오염 분석 등으로 제한적이고, 분골된 화장유골이 일정지역에 대규모로 침적될 경우, 이로 인한 장기간에 걸친 환경 및 생태계 영향 등에 대해서는 체계적으로 연구된 적이 없음에 따라, 산분으로 도입 시 발생 가능한 환경 피해나 생태계 오염 정도를 전혀 예측이 불가능한 상황이다.

해외에서도 산분은 보편적인 장법으로 자리잡지 않았기 때문에, 전체 장법 중 미미한 비중을 차지하는 산분에 대한 체계적이고 심층적인 해외 연구자료 또한 미흡한 편이다.

보건복지부는 제3차 장사정책 종합계획에서 2027년까지 산분 이용률을 화장건수의 30%로 확대한다는 정책 목표를 수립하였고, 산분을 법제상 장법의 하나로 도입하여 보편화시키기 위해서는 체계적인 연구·조사를 통해 산분이 장기적으로도 환경이나 생태계에 위해가 되지 않는 지속 가능한 장법이라는 근

거를 명확하게 제시하여야 할 것이며, 환경관련 법률을 포괄적으로 적용하여 산분이 지속 가능할 수 있도록 조치해야 할 것이다.

아래에서는 화장유골 및 산분에 대한 기존 연구자료의 내용을 요약하고 문제점과 연구내용의 한계를 설명하고자 한다.

□ 인체 유해성 분석

한국화학시험연구원이 2001년 어류 및 동물을 이용하여 분석한 결과, 구리가 0.01mg/L 검출되어 인체 유해성이 없다고 판단하였다.

시험동물(쥐) 대상인 경우 부검결과 육안으로 이상 소견이 없었을 뿐더러 운동 활동 및 반사활동 등 모두 정상으로 독성 영향이 전혀 없었다고 하였다.

어독성 시험인 경우 인체 화장 분골재를 송사리에 적용하여 이용한 어독성 시험결과 LC50 값이 1,000 mg/L 이상으로 나타나 환경에 전혀 영향을 미치지 않을 것이라고 하였으나, PH는 9.5(24시간), 9.2(48시간), 9.8(72시간)으로 시간에 따라 PH가 증가하는 것이 관찰되었다. 해양생물의 생존과 관련한 적정 PH인 6.5~8.5(담수어), 7.5~8.5(해수어), 8.0~8.4(산호초)에 비해 다소 높게 나타난 결과는 해양 또는 담수의 산분에 따른 위해가능성을 내포하고 있다.

본 연구는 다양한 수목, 화초, 잔디를 대상으로 화장유골이 생태계에 미칠 수 있는 유해성 여부 실험을 진행하지 못하였고, 산분으로 인한 침적 또는 장기간에 걸친 환경 및 생태계 위해 가능성에 대한 검증은 제외되어 있다.

□ 중금속 위해성 분석

한국보건사회연구원이 2009년 <자연장 활성화 방안 연구>에서 화장유골의 화학적 성분을 분석한 후, 구리를 포함한 토양오염 규제물질 17개 항목에 대해서 폐기물공정시험법의 용출시험절차를 분석한 결과, 칼슘(Ca) $44.3 \pm 7.3\%$, 인산염(P) $28.8 \pm 5.1\%$, 황산염(S) $8.21 \pm 0.4\%$ 순으로 높은 함유량 분포를 보여주었고, 용출시험을 통해서는 구리(Cu), 비소(As), 납(Pb)만이 0.0003%(용출농도 기준 0.003 mg/L) 이내로 검출되어, 땅밑에 묻는 자연장으로 할 경우에 화장유골에 포함된 화학적 성분으로 인한 인체나 토양 유해성 여부를 판단할 수 없다고 하였다.

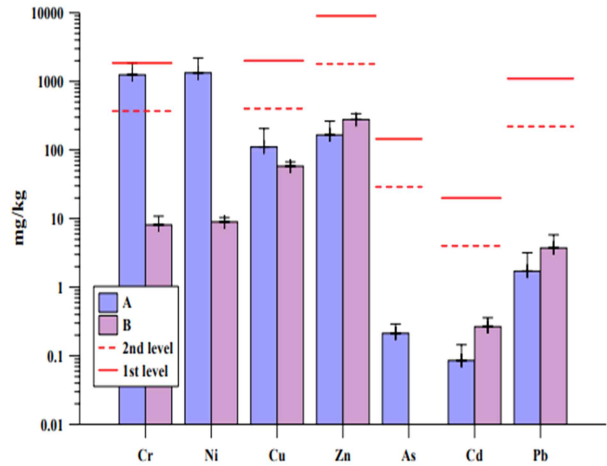
그러나 이 연구는 땅밑에 묻는 자연장 방식을 전제로 한 조사이며, 지표위의 산분이나 산분된 화장유골을 일정구역의 땅밑에 대량으로 묻는 것, 그리고 장기간에 발생할 수 있는 주변 환경 및 생태계 영향 등에 대한 내용이 누락되어 있다.

□ 해양산분 위해성 분석

한국해양연구원이 2012년 수도권에 위치한 화장장 2곳에서 15개의 분골된 화장 유골 시료를 수집하여 알루미늄(Al), 철(Fe), 망간(Mn), 인(P), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 아연(Zn), 비소(As), 카드뮴(Cd), 납(Pb)을 분석한 결과 크롬, 니켈 등에서 확산식 폐기물의 해양배출기준을 초과하는 것으로 나타났으나, 다른 중금속 구성물은 기준 내로 확인되었다.

〈화장재의 중금속 농도와 확산식 처리 폐기물의 해양배출처리 기준 비교〉

	O'Neill 2006	Brooks 2006	Martínez- García 2005	Schultz 2008	Sawasdee 2011	Bergslien 2007	A 2012	B 2012
Al	0.72				0.4±0.2		0.54±0.25	0.34±0.18
Fe	0.118		0.085±0.034			0.015	1.44±0.65	0.64±0.02
P	47.5			3-6%	17.5±0.5	43.70	15.3±0.47	15.5±1.3
Mn		69.5±195.1					296±151	28.8±9.1
Cr	18	18.2±31.7					1246±612	8.1±2.8
Ni		10.9±16					1331±864	9.0±1.4
Cu	17	92.2±187.2	23.54±8.37				111±94	58.1±9.0
Zn	342		277.9±69.9			31	166±97	279±59
As							0.21±0.08	ND
Cd		4.2±7	0.09±0.069				0.09±0.06	0.27±0.09
Pb	8	43±99.7	35.1±10.6				1.71±1.46	3.73±2.07



*평균±표준편차, (단위 : mg/kg, 단, Al, Fe, P : %)

* 자료 : 해양산분 제도도입을 위한 타당성보고서, 2012, 한국해양연구원

한국해양연구원은 2012년 4월 9일, 해양산분이 행해지는 인천 앞바다에서 퇴적물시료를 수집하여 중금속의 생물독성을 분석하였고, 화장재 중 해양에 유입 시 플랑크톤의 대량증식을 야기할 수 있는 물질로 인(P)을 특정하였으며, 이에 대하여 해수용출 실험을 통해 용출될 수 있는 인(P)의 양을 추정하였다.

분석결과, 퇴적물 내 중금속 중 니켈(Ni)이 24.8 mg/kg으로 기준농도 23 mg/kg를 초과하였으나, 다른 모든 항목에서는 유해 화학물질 관련 평가항목의 중금속 기준농도를 초과하지 않은 것으로 나타났고, 발광박테리아와 단각류를 대상으로 생물독성을 실험한 결과 퇴적물 내에는 독성이 없는 것으로 판단된다고 하였다.

또한 해양에 산분된 화장재가 확산되는 범위를 2km×2km로 특정하고, 연간 1,000건의 해양산분이 이루어진다고 가정하면, 퇴적물에서 화장재로 인해 용출될 수 있는 인(P)의 양은 약 0.003 ppm/m²/yr으로, Zhang이 제시한 대기에서 황해지역에 유입되는 인(P)의 양인 25.96 ppm/m²/yr과 비교하면 약 만분의 일에 해당되며, 해양산분에 따른 인(P)의 용출로 인한 부영양화 가능성이 없는 것으로 나타남에 따라 해양산분이 해양환경에 영향을 줄 수 있는 가능성이 매우 작다고 제시하였다.

해양에 산분된 화장유골 골분입자의 확산범위가 해류 순환으로 인해 넓고, 해양

자체의 자정기능이 토양보다는 빠르기 때문일 수는 있으나, 골분화된 화장유골은 해양에서 녹는 것이 아니라 장기적으로 퇴적되는 침전물의 특성을 가지므로 해양산분 횡수가 증가하고, 특정구역에 집중 침전될 경우의 장기적인 생태계 영향에 대해서는 검증되지 않았다.

2017년부터 5년간 해양산분의 횡수는 16,443건으로 이미 보고서에서 기준으로 한 연간 1,000건을 3.2배 이상 상회하고 있고, 2025년 1월 해양산분에 관한 「장사법」 개정안이 시행될 경우에는 더 큰 폭으로 증가할 수 있기 때문에, 장기적인 기간동안 검증할 필요가 있다.

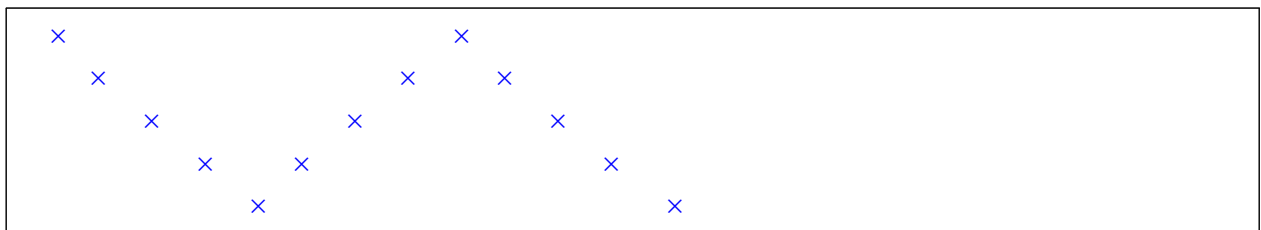
□ 토양 위해성 분석

경희대 산학협력단이 2022년 작성한 <산분장 제도화를 통한 활성화 방안 연구>에서는 산분의 토양 위해성을 판단함에 있어, 서울특별시가 2009년 파주소재 서울시립 자연장지 내에서 조사 분석한 <자연장지 주변 토양오염 분석> 자료를 인용한 바 있다.

조사기간은 1차 2009년 7월 24일, 2차 2009년 9월 10일에 경기 파주시 광탄면 용미리 산 107번지 내에서 진행되었다.

조사방법은 아래의 그림과 같이 한 조사지역 내에서 지그재그형으로 여러 곳에서 시료를 채취한 후 이것을 혼합하여 시료로 사용하였다.

<토양시료 채취방법>



분석방법은 토양오염 공정시험방법에 준하여 실시하였고, 토양오염 정도는 아래 표의 내용과 같이 전반적으로 매우 낮다고 판단하였다.

<토양오염 분석결과>

산도(pH)	각 지점별 pH 범위는 5.05~7.98로, 약산성과 중성토양으로 조사되었다. (* 자연장 지표의 PH)
카드뮴(Cd)	카드뮴(Cd)의 측정농도 범위는 0.018~0.054mg/kg, 「토양환경보전법」의 “묘지”에 해당하는 토양오염 우려기준인 1.5mg/kg보다 낮다.
구리(Cu)	구리(Cu)의 측정농도 범위는 0.532~1.979mg/kg, 「토양환경보전법」상 토양오염 우려기준인 50mg/kg에 크게 못 미치는 낮은 수준이다.
납(Pb)	납(Pb)의 측정농도 범위는 1.170~7.109mg/kg, 「토양환경보전법」 토양오염 우려기준인 100mg/kg에 훨씬 못 미친다.

	는 낮은 수준이다.
비소(As)	비소(As)의 측정농도 범위는 0.381~0.766mg/kg, 「토양환경보전법」 토양오염 우려기준인 6mg/kg보다 낮은 수준이다.
칼슘(Ca)	칼슘(Ca)의 측정농도 범위는 94~3,038mg/kg으로 나타났으며, 일부 지점에서 최고농도 3,038mg/kg, 일부 지점에서 최저농도 94mg/kg로 측정 조사되었다. 토양 속의 칼슘(Ca)은 오염물질이 아니며, 오히려 비료의 3대 요소 중의 하나이다. 따라서 토양환경보전법상 토양오염 우려기준 항목으로 포함되어 있지 않다.

* 자료 : <자연장지 운영의 효율화 방안 연구> 서울특별시, 2009

이 실험에서는 시료를 채취함에 있어 자연장지의 땅밑에 있는 토양을 채취한 것인지, 지표면의 시료를 채취한 것인지가 불명확하다. 그러나 자연장지의 위해성을 조사한 실험인 만큼 지표위의 시료를 채취하였을 가능성이 높다고 할 것이다. 만약 땅밑에 묻은 자연장지 지표 시료의 PH가 5.05~7.98라면, 지표 위에 산분한 경우의 PH는 당연히 이 수치보다 더 높게 나올 것이 예상된다.

자연장지의 화장유골 골분은 일정 깊이 아래 땅밑에 묻혀있기 때문에 지표 위에서만 시료를 채취하였다면, 지표 위에 산분하는 산, 강 등의 자연환경에서의 산분 위해성을 판단하는 실험에는 부적합하다고 할 것이다.

이 분석 결과에서 “토양 속의 칼슘(Ca)은 오염물질이 아니며, 오히려 비료의 3대 요소 중의 하나이다. 따라서 「토양환경보전법」상 토양오염 우려기준 항목으로 포함되어 있지 않다.” 고 하였으나, 화장유골에는 치과 치료나 시신의 생전 건강 상태에 따라 6가크롬, 수은, 카드뮴, 구리, 비소, 납, 아연, 니켈 등 「토양환경보전법」에서 정하고 있는 ‘토양오염물질’ 이 포함되어 있을 가능성이 매우 높고, 화장유골에서 많은 비중을 차지하고 있는 칼슘 성분이 지속적으로 침적될 경우에는 토양 내에서 PH를 변이시켜 식물 및 미생물의 영양소 불균형, 생장저하 등이 초래될 수 있다.

<토양오염물질>

토양환경보전법 시행규칙 [별표 1] <개정 2022. 1. 21.>
1. 카드뮴 및 그 화합물 2. 구리 및 그 화합물 3. 비소 및 그 화합물 4. 수은 및 그 화합물 5. 납 및 그 화합물 6. 6가크롬화합물 7. 아연 및 그 화합물 8. 니켈 및 그 화합물 9. 불소화합물 10. 유기인화합물 11. 폴리클로리네이티드비페닐 12. 시안화합물 13. 페놀류 14. 벤젠 15. 톨루엔 16. 에틸벤젠 17. 크실렌 18. 석유계총탄화수소 19. 트리클로로에틸렌 20. 테트라클로로에틸렌 21. 벤조(a)피렌 22. 1,2-디클로로에탄 23. 다이옥신(푸란을 포함한다) 24. 그 밖에 위 물질과 유사한 토양오염물질로서 토양오염의 방지를 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되어 환경부장관이 고시하는 물질

* 자료 : 법제처 국가법령정보센터

국제표준에 따르면, 토양의 PH가 5.5~7.5일때가 식물 생장에 가장 최적의 범위이며, 그 외 범위에서는 식물의 종류와 생장이 제한된다고 한다.

<토양 PH 범위에 따른 식물 성장 가능성>

PH 범위	토양 산도	식물 성장 가능성
< 4.5	강산성	매우 제한적 (대부분 식물 어려움)
4.5 - 5.5	중산성	제한적 (산성에 강한 식물 번성)
5.5 - 6.5	약산성	최적 (많은 식물 번성)
6.5 - 7.5	중성	최적 (대부분 식물 번성)
7.5 - 8.5	약알칼리성	제한적 (알칼리에 강한 식물 번성)
> 8.5	강알칼리성	매우 제한적 (대부분 식물 어려움)

* 자료 : Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2005).

산분의 토양 위해성을 판단하기 위해서는 한 장소에서 시료를 채취하기 보다는 여러 곳의 산분구역에서 지표부와 지표로부터 일정한 깊이의 토양을 따로 구분해서 시료를 채취하고, 반복된 산분으로 인한 골분 성분의 침적 및 자연분해 효과를 장기간에 걸쳐 분석하여 위해성 여부를 심층적으로 검증할 필요가 있다.

또한 유태동산 등에 모여진 대량의 산분 유골을 땅 밑에 묻고자 할 경우 토양이나 땅 밑 바이오매스의 생태계 위해 가능성을 대비하여 생분해 첨가제나 중금속 중화제를 활용하는 전처리 방안도 진지하게 모색해야 할 것이다.

전반적으로 산분에 대한 기존 연구들은 화장유골의 위해 가능성에 대해 편향적이거나 부분적인 연구결과로 제한되어 있다. 환경 및 생태계 위해 관련해서는 산분의 반복에 따른 산분구역 내의 토양 및 바이오매스 생태계 위해와 산분에 따른 골분의 부유나 침전에 따른 장기적 위해 가능성에 대한 검증이 부족한 한계가 있다.

대부분의 산분에 대한 기존 연구보고서에서 산분제 도입에 의한 영향을 장례비용 절감과 국토의 효율적 이용 측면의 긍정적 효과에 한정하여 설명하고 있다.

산분제의 도입은 보건·위생, 환경·생태, 법·제도, 종교·국민정서, 사회·문화, 산업·경제적 측면에서는 부정적 영향이 클 수 있음에 따라, 산분의 장기적인 환경·생태계 위해 영향과 위법성 판단은 일부 측면으로 편향되지 않도록 다차원적이고 포괄적인 범위로 수행되어야 할 것이다.

05 국내·외 산분 현황

□ 국내 현황

경희대 산학협력단에서는 <산분장 제도화를 통한 활성화 연구> 연구용역 작성을 위해 2022년 9월 전국 소재 화장시설 27개소와 해양장 2개소를 대상으로 산분장 이용현황 조사를 하였다.

전국 화장시설 27개소의 5년간 화장건수는 1,235,538건이었으며, 같은 기간 동안 전체 산분건수는 99,915건으로 기간평균 8.1%를 차지한 것으로 나타났다. 이 중에서 화장시설 내 부대시설인 유택동산 산분 건은 83,472건으로 6.8%이며, 해양장 산분 건은 16,443건으로 1.3%이다.

이 데이터에서는 화장건수에 시신화장 건과 개장유골 화장건수가 포함되어 있다. 윤달이 있는 2017년과 2020년에서 화장건수와 산분건수가 동시에 증가한 추세가 관찰되며, 최근 5년간 산분건수는 화장건수의 평균 8.1%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

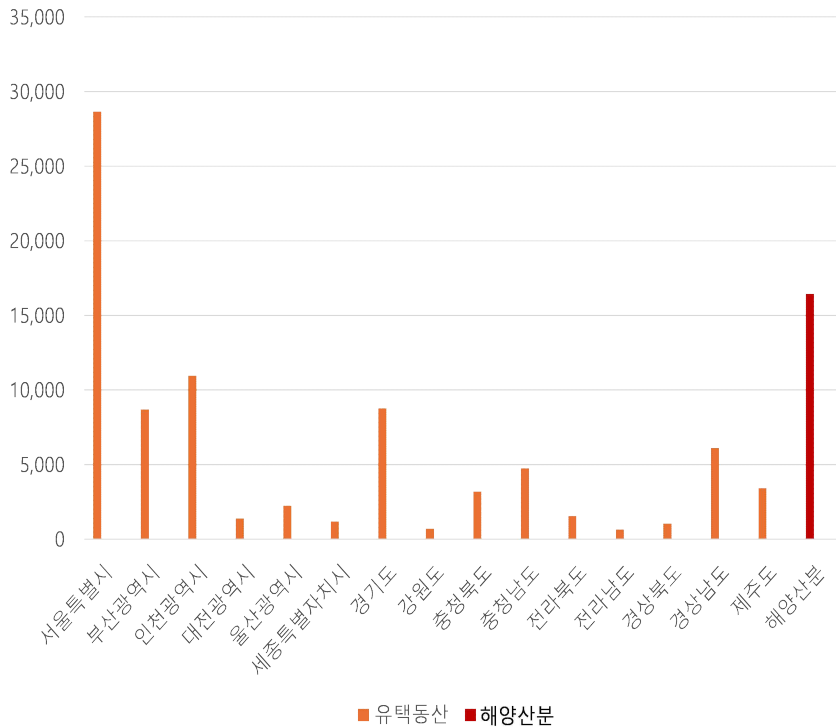
<화장건수 중 산분건수 비중(2017-2021년)> (단위:건,%)

연도	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	합계	비중 (5년평균)
화장건수	252,406	229,971	232,997	275,347	244,817	1,235,538	100.0%
유택동산 산분건수	17,838	16,048	16,531	18,039	15,016	83,472	6.8%
해양 산분건수	2,759	3,090	3,456	3,623	3,515	16,443	1.3%
산분 합계	20,597	19,138	19,987	21,662	18,531	99,915	8.1%
산분비중 (각 연도)	8.2%	8.3%	8.6%	7.9%	7.6%	8.1%	

*자료 : <산분장 제도화를 통한 활성화 연구>, 2022, 경희대학교 산학협력단

장례식장에서 유가족 279명을 대상으로 산분구역 선호도에 대한 설문조사를 실시한 결과 (2020년 1월~8월까지), 산분 시 뿌리는 장소에 대해 ①산·강·바다 31.5%, ②지정된 산분시설 35.1%, ③고인이 자주 다녔던 산책로, 등산로, 운동장, 공원, 사찰 등 기타 장소 33.3%로 나타났다. 「장사법」에서 산분제도를 허용할 경우 산분을 희망하는 64.8%가 지정된 장소가 아닌 자연환경 등에 산분할 것으로 예상됨에 따라, 불법 산분을 사전에 차단할 수 있는 법률적 대책이 필요할 것으로 보인다.

〈전국 시도별 산분건수 비중 (5년합계 : 2017-2021년)〉 (단위:건,%)



유형	시도/해양장	5년간 계	비중
유택동산	서울특별시	28,661	28.7%
	부산광역시	8,708	8.7%
	인천광역시	10,975	11.0%
	대전광역시	1,407	1.4%
	울산광역시	2,260	2.3%
	세종특별자치시	1,192	1.2%
	경기도	8,782	8.8%
	강원도	714	0.7%
	충청북도	3,198	3.2%
	충청남도	4,758	4.8%
	전라북도	1,558	1.6%
	전라남도	654	0.7%
	경상북도	1,056	1.1%
	경상남도	6,121	6.1%
	제주도	3,428	3.4%
해양산분		16,443	16.5%
합계		99,915	100.0%

*자료 : 〈산분장 제도화를 통한 활성화 연구〉, 2022, 경희대학교 산학협력단

□ 해외 현황

산분을 행하고 있는 해외 국가의 대표적 사례는 중국, 홍콩, 일본, 미국, 영국, 프랑스, 독일, 스웨덴 등을 들 수 있다. 대부분의 해외 국가에서 규정하고 있는 산분이란 국내에서 말하는 산분과는 의미가 다르다. 이들 국가에서는 분골된 화장유골을 땅·수목·화초 등의 밑에 묻거나 뿌리는 것과 해양의 일정 지역에서 뿌리는 것을 포함하는 광의의 범위로 정하고 있다. 즉, 한국에서 화장유골을 땅 밑에 묻는 ‘매장’, 수목·잔디·화초 등의 땅 밑의 일정 깊이에 묻는 ‘자연장’ 까지도 해외에서는 산분의 범위로 정하고 있는 경우가 대부분이다. 거꾸로 해석하면 해외 대부분 국가에서는 자연장 범위 내에 산분이 포함되는 것이다.

영국과 일본을 제외한 국가에서는 산분에 대한 명시적인 근거를 법·제도 안에 두고 있으며, 프랑스와 같이 원칙적으로 특별한 제한 없이 허용하는 경우와 독일, 이탈리아, 홍콩, 미국의 경우처럼 산분을 허용하되 국가별로 규정된 제한을 두고 있는 경우로 구분된다.

일부 국가에서 산분을 허용하고 있다고 하더라도, 산분은 해외 대다수의 국가에서 보편적인 장법이라고 하기에는 그 비중이 미미하여, 아직까지 신뢰할 만한 수준의 연간 산분 건수조차 제대로 통계되어 있지 않는 경우가 대부분이다.

대부분의 국가에서는 공원묘지 내 산분장소나 해양장을 산분이 허용되는 범위로 정하고 있고, 산, 강 등의 내륙에서의 산분은 유럽 내 소수 국가에서만 허용하고 있다. 해양산분을 허용하는 국가의 대부분은 사전허가나 승인을 받도록 하고 있다.

산분이 전체 장법에서 차지하는 비중이 미미함에 따라, 산분 관련 환경 이슈는 아직까지 크지 않은 편이나, 일부 환경단체나 연구단체에서 산분으로 인한 생태계 오염 가능성을 지적하기 시작했다.

○ 일본

일본에서 화장 후 가장 많이 이용하는 방법은 가족단위의 납골당 또는 납골묘 안치이며, 화장유골을 함께 매장하는 방식으로 국내의 유택동산과 유사한 형태이다. 최근 들어 화장유골을 해양에 뿌리는 산분의 이용률이 증가하고 있으나, 산분에 관해 규정된 법률 내용은 현재 없는 실정이다.

일본의 경우 해양산분에 대한 법은 아직 없고, 특별히 규제하지도 않는 상황이며, 관동지구에서의 해양산분은 해안선으로부터 20km 이상 떨어져 있는 곳에서 행해지고 있으며, 어장, 낚시터, 해상교통의 요지가 아닌 곳에서 민간업체가 대행하여 실시하고 있다.

해양산분을 대행하는 업체의 경우, 강한 산화작용으로 인한 유해물질로 알려진 6가 크롬을 중화하기 위해 전처리 과정을 산분 전에 거친다고 한다. 해양에 산분하기 위해서는 화장유골을 2mm보다 작은 입자 크기로 분골해야 하며, 분골하지 않고 산분하면 「시체 유기죄」에 해당되고, 분골하더라도 공공장소에 산분할 경우에는 「불법투기죄」가 성립한다고 한다. (*6가 크롬은 인체 내에 미량으로 존재하는 크롬 성분 외에 화장로 내의 스테인리스 가대에 포함되는 크롬 성분이 화장 시 고온에서 가열되어 발생)

일본의 경우, 화장 후 유골을 수습하여 여러 곳에 나누어 보관하거나 뿌리는 ‘분골’이라는 관습에 따라, 일본인들이 전통적으로 유골을 잘 관리하고 자연 환경에 해를 끼치지 않도록 주의하기 때문에 산분에 의한 환경오염 이슈는 강한 편이 아니다.

일본에는 2014년 12월 1일에 설립된 (사)일본해양산골협회가 있다. 2017년 2월 현재 정규회원 23곳과 특정사업회원 3곳을 합하여 모두 26곳이 가입되어 있으며, 전국적으로 등록된 가맹점이 103곳이다. 일본의 해양장 비용은 국내 해양장 비용의 44만원과 비교했을 때 4배 이상이며, 그 비용 안에서 고인과 유가족을 위해 다양한 장례 연출을 통하여 추가 수익을 창출하고 있다.

(사)일본해양산골협회에서 2015년 설문조사를 실시한 결과 “환경오염과 주변 어업 관계자들과의 마찰을 해결하면서 상품화에만 앞장서지 않고 무허가 악덕 사업자에 관한 법적 장애를 확실히 제거해 줄 법 정비가 시급하다.” 는 소비자 의견이 조사된 바 있다.

○ 중국

베이징과 상하이, 광둥, 천진, 산서, 하남, 다롄 등지에서는 모두 현지 실정에 맞는 친환경 장법을 모색하고 있다.

베이징에서는 창칭위안과 타이즈위링위안에서 2017년부터 ‘골분자연장(骨粉自然葬)’ 서비스를 제공하고 있다.

‘골분자연장(骨粉自然葬)’이란 국내의 자연장과 유사하며, 무덤이나 묘비 등 아무런 표지도 남기지 않는 형태로서 특수 재질의 유골함을 사용하여 매장한 후 대략 반년이 지나면 자연분해되도록 하는 것이다.

상하이는 중국에서 최초로 해양장을 실시한 도시 중 하나로, 1991년 3월 첫 해양장을 실시한 후 2016년 말까지 누적 37,056건의 해양산분이 이루어 졌다. 정부 당국이 진행하는 해양장은 보조금이 지급되는 반면에 개인 해양장, 즉 배를 타고 바다에 나가 유골을 뿌리는 비용은 무려 9만 위안(약 1,600만원)에 달하는 고가로 알려졌다.

해양장을 원하는 유족들은 친족관계 증명 호적부, 등록인의 신분증명서, 화장 증명서를 가지고 사전신고하면, 관할청이 조정 한 시간에 해상 장례의식에 참여할 수 있다. 상하이시의 경우 80%가 화장하면서 해양장이 가장 저렴한 장례 방법임에도 불구하고 해양장을 선택하는 수는 아직 많지 않으며, 앞으로 증가할 것으로 전망하고 있다.

○ 홍콩

홍콩은 2007년부터 해양장사제도를 도입하여, 지방정부에서 해양산분 희망 신청자에게 무료 도선 서비스를 시행하고 있다. 해양산분을 위한 지정해역을 설정해 두고 있으며, 2010년에는 홍콩 내 화장시신의 2.2%에 해당하는 804구의 화장골분이 해양산분되었다.

홍콩의 산분은 화장장이나 공원묘지에 마련된 기념화원(紀念花園)에 유골을 뿌리는 것과 홍콩 앞바다에 산분하는 두 가지 유형으로 제한되어 있다. 유골을 뿌릴 수 있는 추모의 정원을 사용하고자 하는 사람은 ‘화장유골의 반출허가서’를 가지고, 해당 사무소에서 사전신고를 완료하여야 한다.

홍콩에서는 2012년까지 화장장 및 공공묘지 등에 화장유골을 뿌릴 수 있는 10개소의 '추모의 정원'을 조성하였고, 사설 또는 공공 봉안시설에 유골을 봉안하고 있던 시민들이 개장해서 개장유골을 뿌릴 수 있도록 하고 있다.

산분 이후에 고인을 추모하기 위한 기념물을 남기고자 하는 경우에는 기억의 정원에 있는 전용 벽에 기념명패를 설치할 수 있으나, 이 경우에는 관리비를 지불해야 한다. 기념명패에는 고인의 사진을 부착할 수 있으며, 기념명패는 대리석으로 제작되며, 규격은 150mm(너비) x 55mm(높이)이다.

홍콩은 2007년 4월 이래 해양장(산분) 제도를 공식적으로 도입하였고, 2008년 243구, 2009년 279구, 2010년 804구가 해양장(골분)에 의해 장사되었으며 이는 전체 화장유골의 0.7~2.2%에 해당된다.

유족이 해양산분을 하기 위해서는 예정한 날짜로부터 최소 10일 이전에 신청서와 화장한 유골의 골분 이동 허가서를 고인의 신분증 등과 함께 식품환경위생국의 사무소에 사전신고해야 한다. 해양산분이 신청된 경우에는 대체로 5일 이내에 허가가 이루어진다.

○ 미국

미국장의사협회(NFDA)에 따르면, 2023년 기준 미국의 화장률은 전체 사망 건수의 60.5% 수준이고 계속 증가할 것으로 예상되고 있다.

미국에서 산분은 유골을 땅에 묻는 자연장을 포함하는 폭넓은 범위로 해석된다. 북미화장연합회에 따르면, 1996년 화장 건수 492,434건 중 17.8%가 산분으로 장사되었으며, 이중 72.7%가 해양산분되었다고 한다.

2014년에 미국 뉴잉글랜드 지역(6개주)의 해양산분은 131건(해양매장 5건)으로, 2006년 19건에 비하면 큰 폭으로 증가한 것이나, 보편적이고 대중적인 장법에까지는 아직 미치지 못하고 있다.

미국에서의 장사법은 각 주마다 그 내용이 다르다. 산분을 허용하고 있는 캘리포니아주 공중보건법 제7010조의 7에서 산분 관련 용어를 살펴보면 “산분(散粉)이란 바다나 그 중의 다른 지역이나, 묘지 전용지역 내에 규정된 지역에서 화장한 유골을 합법적으로 뿌리는 것을 말한다.”로 규정하고 있다.

캘리포니아주에서는 화장한 유골을 금지규정이 없는 지역에서 뿌릴 수 있도록 하고 있으며, 내륙의 호수나 개천, 다리나 부두에서 뿌리는 것은 금지하고 있다. 이 규정은 1965년에 제정된 후 1986년부터는 내륙의 호수나 강지류 등에

산분을 허용하지 않도록 규제를 더욱 강화하는 방향으로 개정되었다.

해양산분과 관련된 규정은 “Burial at sea”로서 미국연방법(Code of Federal Regulations)에 세부 규정이 명시되어 있고, 관리부처인 환경보호국이 미국 전역에 10곳에 설치되어 있으며, 해양산분 후 30일 이내에 가까운 환경보호국에 신고해야 한다.

미국에서 해양산분이 법적 규제 대상은 아니지만, 해양환경 보호 등을 위한 최소한의 준칙으로서 해양산분 시 지켜야 할 4가지 가이드라인을 제시하고 있다.

- 1) 해양산분은 가능한 해안선에서 5킬로미터 이상 떨어진 해역에서 행한다.
- 2) 선박의 안전한 항행이나 어로 행위를 포함하여 다른 이용자의 이용을 방해하지 않도록 한다.
- 3) 골분이 바람에 날리지 않도록 가능한 수면 가까이에서 뿌리도록 한다.
- 4) 생화로 된 화환 이외의 유품을 포함하여 행사에 사용된 물질이나 음식물 등을 해역에 방치하거나 배출하여서는 안 된다.

○ 독일

독일에서 장사(葬事)는 연방법으로 일관되게 규정되는 것이 아니라 각 주의 소관사항으로 개별 주마다 따로 독자적인 장사법과 묘지법을 제정하여 시행하고 있다.

독일의 각 주에서 공통적으로 규정하고 있는 장례 방식은 시신을 묻는 시신매장(Erdbestattung)과 시신이나 유골을 불태운 후에 남은 골분을 유골함에 넣어 매장하는 화장(Feuerbestattung)이 있다.

화장은 화장시설에서만 할 수 있으며, 화장 후 유골은 각 매장에 관한 규정들이 준용된다. 현재 독일에는 약 160개의 화장시설이 운영되고 있는데, 그 중 절반 정도는 민간업체에 의해 운영되고 있다.

독일에서는 묘지 외의 장소에 시신이나 화장한 유골을 매장하는 것은 금지되며, 일반적인 장례 방식으로 시신매장과 화장을 두고, 화장한 유골의 처리방법에 따라 화장, 수목장, 수장 등을 규정하고 있다.

독일에서는 매년 약 90만 건의 사망자들 중에서 69%의 시신이 화장되고, 화장한 유골 중 2.5%가 수장의 방식으로 장례가 이루어진다.

수장의 경우에는 내수면에서의 수장은 금지되나, 바다에서의 수장은 허용되어 통상적으로 발트해와 북해에서 이루어지고 있다.

장례를 수장으로 하려는 경우에 연방해양수로청에 사전 신청해야 한다. 수장의 장소는 연방해양수로청이 미리 지정한 “해양묘지“에서 행한다. 수장 장소의 좌표, 사망자의 인적사항 및 수장 시간은 선박의 항해일지에 기록하여야 하며, 이러한 기록 내용은 수장을 마친 후에 연방해양수로청에 따로 사후 신고하여야 한다.

○ 영국

영국에서의 화장(火葬)은 1885년 처음 시작되었으나, 40년 뒤인 1925년에 와서야 경우 100명 정도가 화장을 하게 되었다. 현재 영국은 화장률이 70%로 유럽에서 가장 높은 편에 속하지만, 아직 정서상의 거부감이 남아있고, 1993년부터 시민단체 NDC(Natural Death Centre)에서 영국의 ‘자연매장’ 운동을 주도하고 있다.

화장 후 분골하여 유골함에 담아 아주 작은 규모의 가족 또는 개인 납골묘를 이용하여 매장하거나 납골당에 안치하기도 하나, 화장 후 산분이 50% 이상을 차지할 만큼 일반적인 관행으로 자리 잡고 있다. 산분장소는 ‘Rose Garden’, 또는 ‘Memorial Garden’ 이라는 이름으로, 흙 속에 뿌리거나 묻은 후 장미나 무를 심고 있다.

영국에서의 산분은 강이나 하천, 바다, 심지어는 개인 사유의 앞마당까지 법적인 규제나 제재를 받지 않고 자유롭게 산분할 수 있지만, 산분의 정의가 국내와는 다르게 땅 밑에 묻거나 뿌리는 것으로 포괄적이다. 이때 땅 밑에 묻는 방식은 국내의 매장이나 자연장과 같은 개념이라고 할 수 있다.

〈유럽국가의 공원묘지내 산분장소 사례〉



영국의 장미 추모공원 산분장소



프랑스 쾨베르묘지 산분장소

1856년에 개장한 헤이스팅스 묘지에는 화장장, 봉안시설 외에 산분시설로 기억의 정원, 안식의 정원이 있다. 기억의 정원은 나무, 관목 및 다년생 식물이 혼

합된 산책로, 잔디밭, 화단으로 꾸며져 있다. 중앙 지역에는 ‘화장된 유골 (cremated remains)’ 을 지상에 뿌릴 수 있는 4개의 잔디밭이 있다. 특히, 골분을 뿌린 후 잔디로 덮는 방식과 잔디 위에 골분을 뿌리는 방식을 병행하고 있다.

기억의 정원 옆에는 화장한 유골을 자유롭게 묻을 수 있는 또 다른 장소인 안식의 정원이 있다. 이 지역은 넓은 잔디밭으로 조성되어 있으며, 좌석과 여러 개의 화단이 있다.

공원묘지 내에서 산분을 할 경우에는 묘지관리자의 사전 허가 없이는 화장된 유골의 골분을 뿌리거나 묻을 수 없으며, 묘지 또는 화장터 부지에 기념물을 둘 수 없다. 화장된 유골이 묘지 또는 화장터 부지 내의 특정 장소에 뿌리거나 묻을 수 있도록 허가된 경우라 하더라도 기념물을 설치할 수 없다.

화장된 유골을 항아리, 관 또는 기타 용기를 활용하여 매장하는 것은 기억의 정원 또는 화장터 부지 내에서 허용되지 않으며, 이들은 봉안을 위하여 마련된 곳에서만 할 수 있다.

영국환경청은 2016년 10월 산분의 환경 위해를 사전에 방지하기 위해 ‘분골 (Ash)’ 은 “화장 후에 소각로에 남겨진 물질로, 화장 과정 중 어떠한 물질도 제거되고 꼭 분골 과정을 거쳐야 한다.” 고 시행령을 개정한 바 있다.

해양산분은 주로 해안 지방에서 이루어지고 있으며, 영국환경청에서는 “환경을 위한 장례 행위, 산분 및 주의” 라는 일종의 안내서를 제작하여 환경을 저해하지 않고 산분하는 방법에 대하여 안내하고 있다.

○ 프랑스

프랑스는 종교적 이유로 아직 매장 중심의 장묘관행이 일반적이어서 대부분 집단묘지와 가족합장묘 등으로 매장을 하며, 매장률이 87%가 넘는다.

프랑스 지방자치법전의 규정 내용 중 ‘산분’ 에 대해서는 법률편 제2부 제2권 제2편 제3장 제1절의 규정 내용 중 ‘유골의 처리’ 라는 표제의 제3부속절에서 제L.2223-18-1조 내지 제L.2223-18-4조에 걸쳐 주로 규정하고 있다.

프랑스 지방자치법전 법률편 제2부 제2권 제2편 제3장 제1절 제3부속절은 ‘유골의 처리’ 라는 표제를 사용하고 있는데, 특히 제L.2223-18-1조 제1항에서는 “화장을 한 이후, 유골은 가루를 내어 모은 후 유골함에 담으며 그 외부에는 사망자의 신원과 화장시설의 이름이 적힌 명판을 부착한다.” 라고 규정하고 있다.

동조 제2항에서는 “유골함은 유골의 처리에 대한 결정이 있을 때까지 화장시설에서 안치하며, 그 기간은 1년을 초과할 수 없다. 장례식을 치를 권한이 있는 자가 요청할 경우 동일한 요건 하에서 종교의례를 거행하는 단체의 승낙을 얻어 종교시설이 인가한 봉안당 등에 유골을 안치할 수 있다.” 라고 규정하고 있다.

또한 동조 제3항에서는 “제2항에서 정한 안치기간이 경과하거나 장례식을 치를 권한이 있는 자가 없는 경우에는 사망한 장소를 관할하는 지방자치단체의 묘지 내의 산분장소 또는 제L.2223-18-2조에서 정한 산분장소로서 가장 가까운 곳에서 산분한다.” 라고 규정하고 있다.

프랑스에서 산분은 도로, 공원, 개인 정원, 강, 수로 등에서 금지되며, 공원묘지 내 산분장소 또는 자연환경 내에서만 허용된다. 따라서 본조의 규정에 의할 경우, 다만, 산분이 타국가에 비해 허용범위가 넓은 범위이지만, 법정 방식을 어긴 산분 행위에 대해서는 범죄 행위로서 15,000유로의 벌금에 처할 수 있도록 하고 있다.

06 산분제 제도화 추진 현황

2023년 1월, 보건복지부는 <제3차 장사시설 수급 종합계획>을 수립하여 산분장을 도입하여 2027년까지 화장전수의 30%까지 비중으로 높이겠다고 밝힌 바 있다. 이를 규모로 환산하면 2027년부터 매년 250~300톤의 화장유골이 산분되는 것이며, 2060년경에는 매년 500톤을 넘어설 것으로 추산된다.

이러한 보건복지부의 산분 확대에 관한 계획은 2012년 6월, 국토해양부가 한국해양연구원에 의뢰하여 작성한 <해양산분 제도 도입을 위한 타당성 평가> 보고서에서 “화장유골을 바다에 뿌리는 해양산분 행위가 해양환경관리법상 해양투기 규정을 적용받지 않는다.” 고 한 내용에 근거를 두고 있다.

한국해양연구원은 화장유골의 골분이 폐기물에 해당되지 않는다는 것을 전제 하였으나, 「폐기물관리법」, 「대기환경보전법」 등의 관련 조항에서 화장유골은 ‘사업장 폐기물’에 해당되는 것이어서, 해양산분은 현재까지도 불법 행위이다.

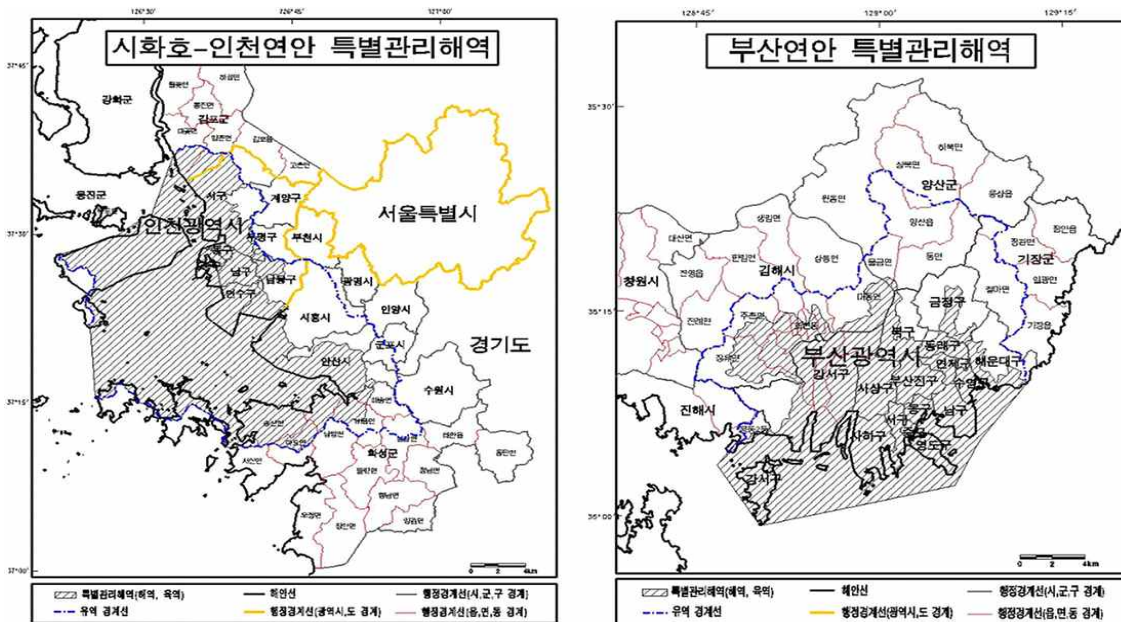
그럼에도, 2023년 6월, 국회 정책위원회에서는 해양장을 자연장의 일부에 포함하는 「장사법」 일부 개정 법률안을 발의하였고, 2023년 12월 자연장 범위를 해양장까지 확대하는 「장사법」 일부 개정 법률안이 국회 본회의를 통과하여, 1년간의 제도 도입 준비과정을 거쳐 오는 2025년 1월 24일부터 시행 예정이다.

<장사법 개정안>

장사 등에 관한 법률 [법률 제19590호, 2023. 8. 8., 타법개정]	장사 등에 관한 법률 [법률 제20110호, 2024. 1. 23., 일부개정]
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1.·2. (생 략) 3. “자연장(自然葬)”이란 화장한 유골의 골분(骨粉)을 수목·화초·잔디 등의 밑이나 주변에 묻어 장사하는 것을 말한다. 4. ~ 16. (생 략)	제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1.·2. (현행과 같음) 3. “자연장(自然葬)”이란 화장한 유골의 골분(骨粉)을 수목·화초·잔디 등의 밑이나 주변에 묻거나 해양 등 대통령령으로 정하는 구역에 뿌려 장사하는 것을 말한다. 4. ~ 16. (현행과 같음)
제10조(자연장의 방법) ① 자연장을 하는 자는 화장한 유골을 묻기에 적합하도록 분골하여야 한다. ② (생 략) ③ 제1항 및 제2항에 따른 묻는 방법, 사용하는 용기의 기준 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.	제10조(자연장의 방법) ① 자연장을 하는 자는 화장한 유골을 묻거나 뿌리기에 적합하도록 분골하여야 한다. ② (현행과 같음) ③ 제1항 및 제2항에 따른 묻거나 뿌리는 방법, 사용하는 용기의 기준 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
제17조(묘지 등의 설치 제한) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역에는 묘지·화장시설·봉안시설	제17조(묘지 등의 설치 제한) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역에는 묘지·화장시설·봉안시설

<p>또는 자연장지를 설치·조성할 수 없다.</p> <p>1. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항 제1호라목에 따른 녹지지역 중 대통령령으로 정하는 지역</p> <p>2.·3. (생략)</p> <p>4. 그 밖에 대통령령으로 정하는 지역</p> <p><신설></p>	<p>또는 자연장지를 설치·조성할 수 없다.</p> <p>1. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항 제1호라목에 따른 녹지지역 및 같은 법 제40조에 따른 수산자원보호구역 중 대통령령으로 정하는 지역·구역</p> <p>2.·3. (현행과 같음)</p> <p>4. 「해양환경관리법」 제15조제1항에 따른 환경관리해역</p> <p>5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 지역</p>
--	--

<인천, 부산 특별관리해역>



개정된 「장사법」에서 “자연장(自然葬)”이란 화장한 유골의 골분(骨粉)을 수목·화초·잔디 등의 밑이나 주변에 묻거나 해양 등 대통령령으로 정하는 구역에 뿌려 장사하는 것을 말한다. “고 재규정되었으며, 해양에 뿌릴 경우에는 「해양환경관리법」상의 ‘환경관리해역’ 및 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」상의 ‘수산자원보호구역’ 이외의 해역에서 하여야 한다.

동국대학교에서 2017년 작성한 <국토이용 효율화를 위한 해양장 정착화 방안 연구>에 따르면, 2017년 4월을 기준으로 조사된 해양장을 영입하고 있는 업체는 인천 2개소, 부산 1개소이며, 이 중에서 정식으로 허가를 받은 업체는 2개소로 알려져 있다. 이때 이 해양산분 업체들이 관련 허가를 주무관청에서 취득한 후, ‘환경관리해역’ 또는 ‘수산자원보호구역’ 외 지역의 적법한 구역에서 해양산분을 행하고, 유족으로부터 해양산분 신고를 수리하여 정기적으로 주무관청에 보고하고 있는 지는 확인된 바가 없다.

<해양장 업체 현황>

소재지	인천광역시	인천광역시	부산광역시
사업자	유선사업면허	유선사업면허	마리나선박대여업
해양장 건수	매년 1,000건이상	2016년부터 800건이상	2015년부터 400건이상
보유선박	2척 (55톤 999톤)	2척 (22톤, 30톤)	요트 2척
구비서류	화장증명서	화장증명서	없음
신고절차	인천 해양경비 안전센터 신고	인천 해양경비 안전센터 신고	없음
해양장 장소	해양수산부 관할 19번,23번부표	해양수산부 관할 17번,21번부표	위도 35도 08분 15.09초 북위 경도129도10분18.64초동경

* 자료 : <국토이용효율화를 위한 해양장 정착화 방안 연구>, 동국대학교, 2017년

국토해양부는 2012년 6월 보도자료를 통해 해양산분에 대한 4가지 가이드라인을 제시한 바 있다.

<해양산분 시 지켜야할 4가지 가이드라인>

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 해양산분은 가능한 해안선에서 5킬로미터(2.7해리) 이상 떨어진 해역에서 행한다. 2. 선박의 안전한 항행이나 어로 행위를 포함하여 다른 이용자의 이용을 방해하지 않도록 한다. 3. 골분이 바람에 날리지 않도록 가능한 수면 가까이에서 뿌리도록 한다. 4. 생화로 된 화환 이외의 유품을 포함하여 행사에 사용된 물질이나 음식물 등을 해역에 방치하거나 배출하여서는 아니된다. |
|---|

개정된 「장사법」을 살펴보면 자연장의 일부인 산분장을 “수목·화초·잔디 등의 밑이나 주변에 묻거나 해양 등 대통령령으로 정하는 구역에 뿌려 장사하는 것을 말한다.”라고 명시함으로써, 시행령으로 해양 외의 구역에도 산분장소를 확대하여 지정할 수 있는 여지를 두었다.

보건복지부는 2022년 12월 산분장의 제도화를 위해 장사정책 연구업무의 위탁기관인 한국장례문화진흥원을 통해 경희대학교 산학협력단에서 작성한 <산분장 제도화를 통한 활성화 방안 연구>라는 정책연구보고서를 제출받은 바 있다. 이 보고서 작성에는 경희대 산학협력단과 한국장례문화진흥원이 참여하였다.

이 보고서의 내용을 살펴보면, 보건·위생·생태·환경 위해성 검사와 관련된 내용이 모두 기존 연구자료를 인용하고 있어, 산분의 반복에 따른 산분구역 내의 토양 생태계 위해와 골분의 부유나 침전으로 인한 산분구역 및 인근 지역에 대한 장기적 위해 여부 등의 검증이 누락된 채, 산분이 미관상으로는 위생상으로 공중에 위해를 끼칠 우려가 적다는 가설을 전제로 하고 있다.

산분제의 도입에 따른 영향 분석 측면에서도 보건·위생, 생태·환경, 법·제도, 종교·정서, 사회·문화, 산업·경제 등의 다차원 측면에서의 부정적 영향에 대해서는 전혀 언급하지 않고 있으며, 화장유골이 「폐기물관리법」상의 ‘사업장 폐기물’에 해당된다는 내용도 누락되어 있다. 특히 화장유골을 무기물질이 아닌 유기물질로 해석하는 심각한 오류가 있어, 무기물질인 화장유골 골분이 침적되는 특성이 강하고 자연상태에서 분해되는데 오래 시간이 소요된다는 사실을 연구보고서 전체 내용에서 반영하지 못하고 있다.

이 보고서에서는 산분의 도입 방안을 (1안)산분과 자연장을 구별하는 방안과 (2안)산분을 자연장에 포함하는 방안으로 구분한 뒤, 세부적으로는 4가지 방안으로 장사법 개정을 검토하여 제시하였다.

산분과 자연장을 구분		자연장에 산분 포함	
광의(1안)	협의(2안)	광의(3안)	협의(4안)
1)장사시설내의 일정구역 2)자연환경	1)장사시설내의 일정구역 2)산·강·바다	1)장사시설내의 일정구역 2)자연환경/산·강·바다	1)장사시설내의 일정구역 2)바다

이때 자연환경이나 산·강·바다에 화장유골의 골분을 뿌리는 것에 대해 “공도나 이웃토지에 골분이 유입되지 않도록 조치를 하여야 하며, 그와 관련하여 필요한 사항을 대통령령으로 정한다.” 와 해당 시행령에서 “산분터에 골분을 묻지 않고 뿌리는 경우에는 골분이 휘날리지 않도록 잔디나 토사 등으로 덮거나 지면에 골분이 흡수될 수 있도록 충분히 물을 뿌린다.” 는 것은 현실적으로 어려울 것으로 보인다.

물을 사용해서 산분을 한다고 가정할 경우, 산분 시 뿌린 물이 모두 증발된 후에는 산분된 화장유골의 골분이 부유되거나, 침식되어 공도나 이웃토지로 이동할 수 있어, 근본적인 대책이라고 할 수 없을 것이다. 화장유골의 골분은 물에 녹지 않으며, 회색 형상의 무기물 입자로서 시각적으로 혐오감을 일으킬 수 있고, 일상적인 바람 세기에도 부유되어 다른 지역으로 날아갈 수 있기 때문이다.

잔디나 토사 등으로 덮는 것은 자연장이나 매장의 내용과 중복되는 것이며, 자연환경에 화장유골의 골분을 산분으로 뿌리는 유족이 잔디, 토사, 물 등을 휴대할 수 있는 여건이 용이하지 않기 때문에, 골분을 뿌려버린 후 ‘산분 신고’를 하지 않을 경우에는 불법산분이 양산될 여지가 상당히 크다.

유족들이 잔디, 토사, 물 등을 이용하기 위해서는 대행업체를 이용해야 하는데, 이러한 경우 산분의 경제적 효용이 크게 반감될 수 있기 때문에 위 기준을

지키지 않고 산분을 한 후 산분신고를 하지 않을 가능성이 클 것으로 예상된다.

산분 후에는 고인 표지 등이 남지 않기 때문에 해당 장면을 직접 목격하기 전에는 산분 행위자를 특정하기가 어렵다. 이 보고서 내용에서도 “실제로 산분이 이루어진 경우에 법 위반 사실의 적발 자체를 증명하기가 용이하지 않을 수 있다.” 고 기재하고 있다.

자연환경에서 산분을 허용하도록 하는 방안에서는 「장사법」에서 ‘묘지 등의 설치제한구역’으로 규제하고 있는 「수도법」상의 ‘상수원보호구역’에서의 산분을 허용하는 내용도 포함되어 있어, 산분으로 인한 국민의 식수원 오염으로 인한 보건위생상 위해 가능성이 클 수 있다.

자연환경이나 산·강 등의 특정지역에 장기간에 걸쳐 산분이 집중될 경우에는 환경이나 생태계 위해 가능성도 높을 것이고, 특히 산 등의 자연환경 지표에 산분이 허용될 경우에는 화장유골의 골분이 공기 중의 부유물질로서 인체의 호흡기에도 악영향을 미칠 가능성이 높을 것으로 예상된다.

보고서 100p 내용에서는 “우리나라에서도 현실적으로 이루어진 지방에서의 장법 중에는 화장한 유골의 골분을 백반 등과 섞어서 산림에 있는 수목의 주변에 놓아두는 사례들이 없지 않았다.” 고 하고 있으나, 여기서 ‘백반’이란 방부제로서 분골된 화장유골의 자연분해를 방해하는 첨가물이므로, 자연장이나 산분의 취지에 정면으로 위배된다고 할 수 있다.

동 보고서에서는 무기물질인 화장 유골을 유기물질로 분류하고 있는 심각한 오류가 있다. 이로 인해 산분 도입에 있어 무기물질인 화장유골 골분이 침적되는 특성이 강하며, 자연상태에서 분해되는데는 오랜 기간이 걸린다는 사실을 전체 연구보고서 내용에서 반영하지 못하고 있다.

보고서 내용 중에 장사시설 내 유골을 뿌리는 시설(유택동산 등)외에 기존의 장사시설 내 존재하는 녹지공간을 산분시설로 전환하는 방식에 대해서는 해당 녹지공간이 토양의 지표를 의미하는 것이므로, 골분의 부유 또는 침적에 따른 장기간의 보건위생·생태·환경적으로 위해가 없다는 것이 검증된 후에야 가능할 것이다.

결론적으로, 이미 「장사법」이 개정되어 해양장을 자연장의 일부로서 포함시킴에 따라, 법을 다시 개정하여 산분의 도입과 시행시기를 미루고 동시에 불법 산분에 대한 규제를 강화시키거나, 산분을 반드시 도입해야 하는 경우라면 산분을 자연장에 포함시키고 화장유골의 골분을 뿌리는 것은 장사시설 내와 해양의 일정구역에서만 행하는 방안이 현재로서는 가장 현실적이라고 할 수 있

다. 해양에 산분하는 경우에는 해양 산분업체의 조건을 두어 허가제로 하고, 해양 산분구역을 현재 정해진 가이드라인 기준보다 내륙에서의 이격거리를 더 멀리 두고, 산분을 하기 전에 사전신고를 하도록 「장사법」에서 규정해야 할 것이다.

보건복지부는 <제3차 장사시설 수급 종합계획>상의 산분 목표를 달성하기 위해서 2024년 말까지 산분구역을 확대 지정하기 위한 제도 보완을 하고 있는 것으로 알려져 있다. 이때, 「장사법」에 따른 장사시설의 부대시설로 ‘유골을 뿌리는 시설(유택동산 등)’을 산분구역으로 추가할 수 있을 것이나, 산, 강 등의 내륙 내 자연환경에서의 산분은 반드시 제한되어야 할 것이다.

보건복지부의 2027년까지 화장건수의 30%라는 정책목표는 산분장 도입으로 인한 보건·위생·환경·생태계 위해성, 산업·경제적 피해, 법·제도 등의 검증과 종교·정서 사회·문화 이해관계자들간의 사회적 합의가 충분히 이루어지지 않은 상태에서 발표된 것으로, 제3차 장사정책 종합계획 상의 산분 목표수치의 하향 조정이 필요하며, ‘사업장 폐기물’에 해당되는 화장유골의 산분을 확대 도입하는 것은 반드시 재고할 필요가 있다.

보건복지부의 제3차 장사시설 지역수급계획 수립지침 제2장 제2절 2-2-2에서 “장사 환경 변화로 내용의 일부 조정이 필요한 경우에는 지역수급계획을 변경할 수 있다.”고 규정하고 있는 것을 감안할 때, 보건복지부의 <제3차 장사시설 종합계획>의 ‘연도별 산분 정책목표’와 같은 일부 내용의 수정은 가능할 것으로 보인다.

07 산분제 제도화 방안 제시

□ 산분제 도입에 따른 다차원적 문제점

1. 산분의 위법성

「폐기물관리법」과 「대기환경보전법」에 따르면, 화장유골은 ‘사업장 폐기물’로 분류되므로, 산분하는 것은 현행법상 불법이다. 그러나 보건복지부의 산분 확대 계획이 추진되면서 법적 충돌이 발생하고 있으며, 이에 대한 명확한 법적 해석이 필요하다.

2. 환경·생태계 및 보건·위생적 위해성

산분이 장기적으로 토양과 해양 생태계에 미치는 영향은 충분히 연구되지 않았다. 경희대학교 산학협력단의 2022년 연구에서도 산분의 생태계 장기적 영향을 가설에 기반해 작성하여 한계가 있다.

자연환경에서 대규모 산분이 이루어질 경우 국민의 식수원 오염, 공기 중 부유물질로 인한 호흡기 질환 등 보건 위생상의 문제가 발생할 수 있다.

3. 자연분해 기간의 문제

산분된 화장유골은 무기물질로서 자연 분해에 오랜 시간이 걸리며, 장기적으로 침적될 경우에는 환경에 미칠 영향이 크다. 기존 산분에 대한 연구들은 이러한 특성을 충분히 고려하지 않았다.

4. 불법 산분 가능성

자연환경에서 산분이 허용되면 불법 산분이 양산될 가능성이 크다. 많은 유가족이 자연환경에서 산분을 희망하는 설문조사 결과를 바탕으로, 불법 산분을 방지할 법적 조치가 필요하다.

산분된 유골이 이동하지 않도록 잔디나 토사로 덮는 방안을 제시했지만, 현실적으로 유족이 이러한 준비를 하기 어렵고, 불법 산분 적발도 어렵다.

□ 제도적 개선 방안

1. 산분제 시행시기의 연기, 산분의 제한적 도입

지난 해 개정되어 해양장이 자연장의 일부로서 포함된 「장사법」을 다시 개정하여, 산분제 제도화의 시행 시기를 연기하고, 그 기간동안 산분의 위해성과 위법성을 해소함과 동시에 불법 산분을 규제하는 내용이 반드시 포함되도록 하여야 한다.

만약 2025년 1월에 산분제를 반드시 도입해야 한다면, 그 범위를 기존 장사시설 내 ‘유골을 뿌릴 수 있는 시설(유택동산 등)과 ‘해양산분’으로 제한하는 것이 필요하다.

또한 「장사법」 제2조의 ‘매장’, ‘화장’, ‘자연장’ 등의 정의를 검토하여, 각 장법간의 범위가 상호 간에 중첩되지 않도록 다시 규정할 필요가 있다.

2. 산분의 위해성 검증과 사전신고제 도입

산분이 허용되는 구역을 명확히 규정하고, 장기적인 환경 영향을 평가할 법적 기준을 마련해야 한다. 특히 해양 및 내륙에서의 산분 구역의 장기적인 환경영향평가 등의 검증을 강화해야 한다.

모든 산분구역은 환경 모니터링을 통해 장기적인 영향을 지속적으로 평가하고, 환경 또는 생태계에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 폐쇄·이전 등의 필요한 조치를 취해야 할 것이다.

불법 산분 양산을 방지하기 위해, 대부분의 해외 국가와 같이 ‘사전신고제’를 도입하여 지정된 구역 외의 불법산분을 근본적으로 차단할 필요가 있으며, 이를 위반할 시에는 「장사법」 제40조의 벌칙규정을 적용하여 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처할 수 있도록 엄격하게 관리해야 할 필요가 크다.

환경 및 생태계 영향 등이 누락되어 있는 산분에 관한 법제처의 기존 유권해석도 불법산분을 규제하는 방향으로 바뀌어야 할 것이다.

보건복지부 - 「장사 등에 관한 법률」에서 정하고 있지 아니한 산분(散粉) 또는 산골(散骨)을 **법적 근거 없이 실시할 수 있는지** 여부(「장사 등에 관한 법률」 제2조 등 (안건번호 10-0289 회신일자 2010-10-18)

1. 질의요지

「장사 등에 관한 법률」에서 정하고 있지 아니한 산분(散粉) 또는 산골(散骨)을 법적 근거 없이 실시할 수 있는지?

2. 회답

산분(散粉) 또는 산골(散骨)은 「장사 등에 관한 법률」에서 정하고 있지 아니하더라도 실시할 수 없는 것은 아닙니다.

* 자료 : 보건복지부

3. 산분 구역 관리 강화

유골을 뿌릴 수 있는 시설(유택동산 등)에서 화장유골을 대량으로 땅 밑에 묻는 경우에는 중금속 중화제와 생분해 촉진제 등의 첨가제를 섞어서 산분으로 인한 환경오염을 최소화하고 화장유골의 자연분해를 촉진시키는 전처리를 반드시 해야 한다. 이때, 화장유골을 대량으로 땅 밑에 묻는 사무는 국토의 이용 효율화를 위해 광역자치단체가 하는 것으로 할 필요가 있다.

해양산분 시에는 산분구역의 내륙과의 이격 거리를 지금보다 더 멀리두고, 장사정보시스템을 이용하여 사전 신고하도록 규정하고 관리감독을 철저히 해야 한다.

또한 일본의 사례와 같이 6가크롬 등 중금속 성분에 대한 전처리를 선행한 후, 지정된 해양 산분구역에서 허가된 업체가 하도록 허용해야 하고, 해당업체에서는 해당 신고 내용을 정기적으로 주무관청에 보고하도록 관리해야 한다.

4. 산분 대안 제시

유택동산 등 기존 장사시설내 공간 내에 산분구역을 따로 마련하여 산분으로 인한 환경 오염 등을 사전에 방지할 수 있는 방안을 마련해야 한다.

5. 정책 목표 조정

보건복지부가 제시한 2027년까지 화장 건수의 30%를 산분으로 확대하겠다는 정책목표는 비현실적이고 지나치게 높다. 산분의 보건·위생, 환경·생태계의 부정적 영향을 충분히 검토한 후, 목표를 하향 조정하고 단계적으로 도입할 필요가 있다.

□ 국민정서 반영

산분제 도입은 법적, 환경적, 국민정서적, 산업·경제적 측면 등에서 다차원적인 검토가 필요한 복잡한 문제이다. 현행 법률과 제도의 충돌을 해결하고, 산분이 환경과 사회에 미치는 장기적 영향을 충분히 검토한 후 신중하게 도입할 필요가 있다.

본 자료를 작성하면서 행한 유골을 뿌리는 산분에 대한 인터뷰에서 60대 인터뷰이들의 의견은 시사하는 바가 크다. 서울에 거주하는 김모씨는 “**화장한 유골골분을 뿌리는 것은 말이 좋아 ‘산분제’ 이지 내다 버리는 것과 무엇이 다른가? 내다 버릴 거면 왜 비용을 들여 장례식을 하고 화장을 하나? 그냥 시신을 바다에 갖다버리면 되지!** 이 문제는 인간의 존엄성에 대한 문제다. 정책당국은 산분에 대한 국민정서를 반드시 고려해야 한다.”

고인의 장례나 장묘시설에 모시는 행위는 단순한 시신 처리 이상의 의미를 가진다. 이는 고인에 대한 존경과 기억을 통해 사회적 가치와 관념을 다음 세대에 전승하는 중요한 문화적 의례로, 공동체의 정서적 기반을 이루고 있다. 산분제 도입이 종교적·정서적·문화적 갈등을 일으킬 수 있다는 점에서, 국민정서와 사회 공동체의 가치관을 충분히 고려한 신중한 접근이 필수적이다.

□ 산분 제도화 민간정책 제안의 요지

본 민간정책 제안인 <산분제 제도화 방안>을 통해, 산분으로 인한 부정적 영향과 관련법 개정 등의 절차를 최소화하고, 충분한 기간동안 산분의 위해 가능성을 검증한 후 장기적으로 개선해 나가면서, 민·관 협의와 「행정절차법」에 따른 ‘산분제 도입에 관한 공청회’를 우선 개최하여 사회 각계의 의견을 수렴한 후, 사회적 합의 절차를 통해 산분제를 도입하여야 할 것이다.

아래 12개 항목은 산분제 제도화 방안에 관한 금번 민간정책 제안의 핵심 요지이다. 보건복지부가 산분제를 도입하고 시행착오없이 지속가능하게 시행하기 위해서는 산분제 도입 이전에 아래 12개 항목이 선행 검토될 필요가 있다.

〈산분제 제도화 방안을 위한 민간정책 제안 12개 항목〉

1	산분제 도입 재검토	산분 도입 시기의 연기 및 산분에 관한 다차원적 재검토 산분 도입 시에는 제한적 도입, 자연장내 포함, 사용자 조건 규정
2	산분의 위해성 재검증	보건·위생, 환경·생태, 종교·정서, 사회·문화, 산업·경제 법·제도 등 다차원 측면의 객관적 검증

3	산분의 위법성 해소	장사법, 폐기물관리법, 대기환경보전법 등 관계법령 일체
4	산분의 전처리 규정 추가	화장유골 골분 내 중금속 전처리 산분 후 대량 매장 시, 중금속 중화제, 생분해 촉진제 등의 전처리 산분 후 대량 매장은 광역자치단체 사무로 지정
5	장사산업의 경제적 손실 평가	산분제 확대에 따른 장사산업의 경제적 손실 평가 및 대책 마련
6	산분장소의 제한	[제한적 산분구역] 장사시설내 유골을 뿌리는 장소, 해양장 [산분금지구역지정] 산·강 등의 자연환경 및 지정된 장소의 구역
7	해양장	내륙에서의 산분장이 가능한 이격거리 강화, 정기적인 구역 변경 사전신고제 및 산분업체의 허가제·정기교육 시행
8	사회적 합의	산분실시에 따른 민·관 협력 회의 개최 공청회 (민간패널 참여) 개최 산분 제도화 안내 (다차원 측면 객관적 평가내용 공개)
9	산분 시행시기의 연기	산분제 제도화 방안 재연구 (민간참여) 산분의 위법성과 위해성이 해소된 이후로 시행 연기, 장사법 개정 제3차 장사정책 종합계획의 변경
10	산분 후 모니터링 관리 규정 추가	보건·위생, 환경·생태 상시 모니터링 시스템 구축 문제가 있는 경우 폐쇄 또는 이전
11	불법산분 규제 강화	산분 전 사전신고제 시행 사전신고 없는 불법 산분의 경우 1년이하의 징역 또는 벌금 1천만원
12	화장유골 처리에 관한 민·관 협력 방안 마련	한시적 매장제·무연고 처리를 위한 민·관 협력 방안 협의 및 모색

Is scattering garden the sustainable
destination for cremated ashes ?

2022

Environmental Science and Pollution Research



Ashes to ashes, and dust to dust: Is scattering garden the sustainable destination for cremated ashes?

Sai Leung Ng¹

Received: 10 January 2022 / Accepted: 17 May 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2022

Abstract

Cremation is commonly practiced around the world because it requires small space for the disposal of ashes. Among various options for ash disposal, many people choose to scatter the ashes of their loved ones in a scattering garden. What are the impacts of ash scattering on the vegetation of the garden? Is scattering garden a sustainable solution to the disposal of cremated ashes? This study aimed at answering these questions by characterizing and assessing the vegetation performance of a scattering garden using remote sensing techniques and field measurements. The results indicated that, overall, approximately half of vegetation was degraded to either unhealthy or bare soil. The area of bare soil in the lawns of high scattering level was larger than that of low scattering level. Furthermore, the belowground biomass of vegetation in the lawns of high scattering level was significantly lower than that of low scattering level. It is concluded that the current practice of ash scattering in Hong Kong was not sustainable and the intensity of impacts was dependent upon the level of ash scattering. The findings of this study may provide a reference for the policy and management of ash scattering in Hong Kong and other cities around the world.

Keywords Ash scattering · Cremated human ashes · Scattering garden · Vegetation biomass · Vegetation composition · Vegetation health

Introduction

Death is an essential aspect of our existence that we cannot avoid. The disposal of the dead is an inevitable activity of human society that is of personal, emotional, social, and environmental significance (Canning and Szmigin 2010). Although different cultures and traditions have their death rites and rituals, land burial had been the commonest practice since pre-history (Decker et al. 2018). However, we see a dramatic increase in the cremation rate in western countries in the last half-century (Davies and Mates 2005). Take the USA as an example, the cremation rate increased from 5.7% in 1975 to 48.7% in 2015 and since then, cremation has taken over land burial to be the commonest way

of handling the dead. The rate was forecasted to further increase to 79.1% in 2035 (Statista 2020).

Around the world, the cremation rate is often higher than 70% in those areas with a high density of population but limited land space (National Funeral Directors Association 2015). For example, Hong Kong sustains a population of approximately 7.5 million people on 1107 km² of land (Census and Statistics Department 2019), and approximately 90% of the deceased bodies are cremated (Food and Environmental Hygiene Department 2018).

The popularity of cremation reflects the modern society holding a more secularized stance on cremation (Heesels 2012; Nordh et al. 2021). From the viewpoint of public administration, local authorities promote cremation to address the constraints of cemetery capacity because cremation turns the body into ashes that greatly saves space for disposal (Canning and Szmigin 2010). However, cremation is not the final solution to the disposal of the dead. It is just a treatment that makes the disposal more flexible (Hupková 2014). There are many options for ash disposals, such as ash scattering (either on land or at sea), urn storage (either keeping at home, at a columbarium), burying in a cemetery,

Responsible Editor: Philippe Garrigues

Sai Leung Ng
wsl7@ulive.pccu.edu.tw

¹ Graduate Institute of Earth Science, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan

Published online: 01 June 2022

Springer

etc. (Mathijssen 2017). Among these options, many people choose to scatter the ashes of their loved ones in a scattering garden (Nordh et al. 2021). For example, more than 70% of the total number of cremation cases in the Netherlands were disposed of by scattering (Dijk and Mengen 2002). In the Czech Republic, more and more people inter their deceased relatives' ashes in a collective site of placement, such as scattering gardens or meadows, where the ash is dispersed in an anonymous way (Palánová and Juračka 2018). In Asia, ash scattering is not as popular as in western countries, but the number of ash scattering has greatly increased in recent years. For example, in Hong Kong, there were 5,573 cases of scattering in scattering gardens, respectively, accounting for about 12.1 % of the total number of 45,883 deaths in 2017 (Legislative Council 2020), increased from 4.6% in 2010 (Legislative Council 2018).

Although ash scattering is one of the most common forms of disposal of the dead, to the best of my knowledge, no scientific studies had ever attempted to evaluate the environmental sustainability of ash scattering using empirical data. There is an urgent need for scientific data and guidelines that inform the policy and plan for the disposal of the dead (Basmajian and Coutts 2010). Because ashes are an alternative form of human body, research ethics requires researchers to seek consent from the studied subjects before measurements or experiments are conducted. However, such consent is impossible to obtain, implying the existence of insurmountable difficulty. Furthermore, researchers tended to avoid having physical contact with cremated ashes because of sensitive implications, such as cultural beliefs and issues linked to the phenomenon of death history (Decker et al. 2018). Although a few studies had discussed the environmental implications of ash scattering, their views were diverse or even contradictory. For example, Niziolomski et al. (2016) indicated that cremated ashes would be toxic to plants because the high sodium content of cremated ashes exceeded the tolerable limit of plants. On the other hand, Strand et al. (2008) indicated the potential of cremation ashes as sources of phosphorous for soil additive or fertilizer, based on a laboratory experiment that used chemical solvents to extract phosphorous from cremated ashes.

With this in mind, this study aimed at filling the research gap by characterizing and assessing the vegetation health of a scattering garden that had been open for ash scattering for 6 years. Specifically, the vegetation quality and quantity of six lawns were assessed by analyzing the aerial photos of the lawns; then, grass samples were harvested and the weight of aboveground and belowground biomass was determined to examine the effects of ash scattering on the growth of the plant. The findings of this study may contribute to the body of literature by providing a portrait of the vegetation performance of a scattering garden after receiving cremated ashes.

Furthermore, the findings provide reference to the policy and management of ash scattering in Hong Kong and other cities around the world.

Vegetation health assessment

The concept of vegetation health is the analogy to human health (Wicklum and Davies 1995). Whilst the human body involves the coordination of internal organs and metabolic activities, vegetation is a complex system that involves the interaction between plant community and the physical environment (Xu and Guo 2015). The concept, framework, and methodology of vegetation health assessment provide tools for this study.

There are mainly two approaches to the study of vegetation health. The first approach examines the vegetation cover that provides a general sense of the lawn's health condition (Xu and Guo 2015). Remote sensing has been intensively used for the estimation of vegetation quality and quantity (Soubry et al. 2021). Various vegetation indices have been proposed for different management and assessment purposes (Karnielia et al. 2013; Al-Ali et al. 2020). Remote sensing applications are cost-effective as they can cover a large area and extract the required information on the phenomenon on a minimal budget (Luna and Lobo 2016; Al-Ali et al. 2020). Dependent on the subject matter, data of different wavelength bands, such as red-green-blue (RGB), near-infrared, and Lidar, can be taken by aircrafts or flying devices at different heights, ranging from near-ground unmanned aerial vehicle (UAV) to space-borne satellite (Soubry et al. 2021). However, remote sensing data represents a visual inspection of the aboveground part of grass but is not a direct measurement of vegetation (Xu and Guo 2015). Furthermore, there is a lack of a consistent approach to the study of grassland ecosystems (Joshi et al. 2016; Soubry et al. 2021).

The second approach aims at determining productivity (Ni 2004). The concept of productivity is related to the idea of energy flow in the ecosystem (Kent and Coker 1992; Cao et al. 2020). Plants absorbed solar energy through the activity of photosynthesis and stored it in form of organic substances. Plants use the stored energy in these organic compounds fixed in photosynthesis for their respiration. The balance between carbon fixation in photosynthesis and carbon loss in respiration is net primary productivity (Yazaki et al. 2016). Therefore, a synthesis of productivity data is best based on biomass measurements (Ni 2004). For most terrestrial ecosystems, harvests of aboveground biomass have been the most frequently used technique (Clark et al. 2001). However, for grassland, it may be necessary to determine the belowground biomass because the root part of grass often exceeds its shoot by factors of two to thirty (Gao et al. 2008). Precise estimates of both aboveground and

belowground biomass are important for the understanding of the productivity turnover in grassland (Gao et al. 2008). Different from remote sensing which inspects every inch of the study area, harvesting biomass samples would be possible only at selected sites because it is expensive and time-consuming (Muukkonen et al. 2006). There is always a balance between the budget available and the accepted error (Flombaum and Sala 2007).

From the above observations, it is clear that these two strands are not mutually exclusive but complementary to each other. Thus, this study adopted both remote sensing techniques and field measurements to study the performance of lawns in a scattering garden.

Materials and methods

Studied area

This study selected the Garden of Remembrance (GoR) at Diamond Hill Crematorium and Columbarium as the studied area because it was the most popular venue for ash scattering in Hong Kong. In 2017, the GoR handled 2,365 cases of ash scattering, representing 42.45% of the total number of 5,573 scattering cases in Hong Kong (Legislative Council 2020).

The GoR is carefully crafted to be an oasis among concrete graves (Fig. 1). The GoR is situated at the terrace deposits in a small river valley. The center-piece of the GoR is six lawns, accounting for a total area of 502.76 m² for ash scattering, located on the eastern side of the valley. A small scenic garden, for resting and medication, is the extension of the GoR located on the western side. There is only one entrance and exit at the south end of the GoR.

Although these lawns were varied in size, they were identical in terms of design, construction, and management. The lawns were defined by local topography and decorative bushes. Users should enter the lawn via the footpath and be free to scatter the ashes along the journey. However, they were not allowed to step on the vegetation for the reason of respecting the dead. The grass on the lawn was *Zoysia tenuifolia* and the soil was a mixture of peaty soil and sand (1:1), respectively. The lawns were watered daily and clipped once a month.

These lawns received different loadings of cremated ashes that allowed a comparison of the conditions under different levels of ash scattering. Using the overall mean scattering rate (4.41 cases/m²) as the reference, these lawns were categorized into two groups: high level of scattering (>4.41 cases/m²year), and low level of scattering (<4.41 cases/m²year). Table 1 provides the basic information on these lawns.



Fig. 1 Layout of the Garden of Remembrance at Diamond Hill Crematorium and Columbarium (left: a sketch map; right: an aerial photo taken at the height of 110m above ground)

Table 1 Description of lawns of the Garden of Remembrance at Diamond Hill Crematorium and Columbarium

Lawn no.	Area (m ²)	Number of scattering cases ^a				Scattering rate ^b (cases/m ² /year)	Level of scattering
		2016	2017	2018	Average (2016–2018)		
1 + 2	49.7	416	472	440	442.7	8.91	High ^c
3	284.1	938	1065	992	998.3	3.51	Low ^d
4	65.9	396	449	419	421.3	6.39	High ^c
5	72.8	250	284	264	266.0	3.65	Low ^d
6	30.2	83	95	88	88.7	2.94	Low ^d
Overall	502.8	2,083	2,365	2,203	2217.0	4.41	--

^aInternal statistics of Food and Environmental Hygiene Department; ^bscattering rate = average number of scattering cases (2016–2018)/area; ^chigh level of scattering if scattering rate > 4.41 cases/m²/year; ^dlow level of scattering if scattering rate < 4.41 cases/m²/year

Pilot study

In the initial stage, the author visited the GoR and discussed with the management team the feasibility of this study. One key issue was the seasonality, especially the weather and number of users, that could affect the vegetation performance. The manager indicated that the vegetation condition was not varied in different seasons as the lawns were carefully maintained by experienced artisans. On the other hand, the number of users remained fairly stable throughout the year because the death rate was fairly constant over time. Based on these observations, the sampling was conducted in December 2018 because the weather was stable and suitable for fieldwork.

Vegetation cover

The performance of vegetation was assessed in two ways. First, the quality and quantity of vegetation cover, indicating plant abundance (Kent and Coker 1992), was determined by analyzing the aerial photos of the lawns acquired by an UAV (Dji model: Mavic Pro) equipped with a professional-grade camera with a 35 mm focal length and a sensor (78.8 mm × 26 mm) of 12.71 megapixels. The red-green-blue (RGB) images were acquired at the heights of 25 m and 110 m above the GoR. These images were taken around noon time to avoid the formation of shadows. The advantages of remote sensing and image analysis are the non-destructive nature of these techniques and at the same time, allowing an accurate estimation of vegetation types and areas (Luna and Lobo 2016).

ArcGIS ver. 10.5 was used to correct and provide the geo-reference using the images acquired from the flight at 110 m above ground. The simple first-degree polynomial transformation was used because the terrain was flat and a few pairs of ground control points were available to be the reference. Images acquired from the flight at 25 m above ground were used to produce a mosaic image with a pixel resolution of 0.83 cm. The

resultant mosaic approximately had a geometric error of 5 cm estimated by the visual identification of the grasses and other features of the GoR.

Envi ver. 5.3 was used to classify three classes of vegetation using the red-green-blue bands of the mosaic image. They were as follows: (1) healthy grass, (2) unhealthy grass, and (3) bare soil (i.e., no grass). A sufficient number of representative pixels of each class were selected for the training set (Richards and Jia 2005). To test the quality of training samples, spectral separability between classes was accessed by calculating the transformed divergence (TD) and Jeffries-Matusita (J-M) distance of class pairs. The range of TD and J-M is 0 to 2. The value of 1.9 indicated good statistical separability. Training samples would be modified when the separability is low. Table 2 and Table 3 show the number of training pixels and the spectral separability report, respectively.

Maximum likelihood classifier (MLC) was used, with the pavements being masked out in the process. MLC is a parametric classifier making use of Bayes' theorem of decision making, with the assumption of normally distributed classes in each band. It assigns the class to a pixel based on the highest probability of membership to a class, derived from the mean vector and the covariance matrix (Zheng et al. 2009). The discriminant function of each pixel was calculated using Equation (1) (Richards and Jia 2005).

$$g_i(x) = \ln p(\omega_i) - \frac{1}{2} \ln \left(\sum_j \sigma_{ij} \right) - \frac{1}{2} (x - m_i)^t \sum_j^{-1} (x - m_j) \quad (1)$$

Table 2 Number of selected training pixels

Vegetation type	Number of training pixels
Healthy grass	2,201
Unhealthy grass	1,304
Bare soil	1,568

Table 3 Spectral separability report of the classification

bare (ROI_final):
healthy (ROI_final): (1.99009889 1.99967857)
unhealthy (ROI_final): (1.92224458 1.99979507)
healthy (ROI_final):
bare (ROI_final): (1.99009889 1.99967857)
unhealthy (ROI_final): (1.89900942 1.99088503)
unhealthy (ROI_final):
bare (ROI_final): (1.92224458 1.9979507)
healthy (ROI_final): (1.89900942 1.99088503)
Pair separation (least to most):
healthy (ROI_final) and unhealthy (ROI_final) - 1.89900942
bare soil (ROI_final) and unhealthy (ROI_final) - 1.92224458
bare soil (ROI_final) and healthy (ROI_final) - 1.99009889

i	class
x	dimensionality of data
$p(\omega_i)$	a priori probability, assumed to be equal for all classes
Σ_i	determinant of the covariance matrix of the data in class ω_i
Σ_i^{-1}	its inverse matrix
m_i	mean vector

According to the performance targets of the management team of the GoR, there were two importance yardsticks: "unsatisfactory" referred to the situation that more than 50% of vegetation became unhealthy; and "unacceptable" referred to the situation that more than 50% of the lawn became bare soil, respectively. To quantify the vegetation performance, a scoring system was proposed as follows: healthy vegetation = 1, unhealthy vegetation = 0.5, and bare soil = 0. Based on the performance targets and score system, it is possible to calculate the vegetation index using Eq. (2). Initially 100% of vegetation of the lawn was healthy, the vegetation index = $(100\% \times 1) + (0\% \times 0.5) + (0\% \times 0) = 1$; when the lawn become "unsatisfactory," the vegetation index = $(50\% \times 1) + (50\% \times 0.5) + (0\% \times 0) = 0.75$; when the lawn become "unacceptable," the vegetation index = $(50\% \times 1) + (0\% \times 0.5) + (50\% \times 0) = 0.5$.

$$\begin{aligned} \text{Vegetation performance index} = & (\text{area of healthy vegetation} \times 1) \\ & + (\text{area of unhealthy vegetation} \times 0.5) + (\text{area of bare soil} \times 0) \end{aligned} \quad (2)$$

Vegetation biomass

In this study, 90 sampling points were systematically selected from the GoR for the determination of the biomass of vegetation, based on the following criteria. First, a random start was set and samples were collected in an interval of 1.5–2.0 m. Second, the distance between the sampling point and the edge was as far as possible not less than 1 m.

Third, the inner part of the lawn was not sampled because stepping on the lawn was prohibited. There were 64 samples in lawns of high scattering level and 26 samples in lawns of low scattering level, respectively.

At each sampling point, plant samples were harvested by a metal core sampler with a diameter of 4.8 cm. After the attached soils and ashes were carefully washed and returned to the lawn, the grass samples were oven-dried for 24 h and the weight of aboveground and belowground biomass was determined.

Data were input to SPSS 25.0 for statistical analyses. The normality of the data was checked, and skewed data were log-transformed. The homoscedasticity of the data was tested by Levene's test of equality of error variances. One-way analysis of variance (ANOVA) was employed to test the biomass difference between high and low rates of use.

Because of the sensitive nature of sampling human remains, a relatively small number of sample points were selected so the statistical basis of the sample size was compromised (Catchpole and Wheeler 1992).

Results

Vegetation cover

The aerial photos taken at the height of 25 m above ground were integrated into a mosaic photo (Fig. 2a); then, the photo was used for the classification of vegetation cover (Fig. 2b). All lawns showed different degrees of degradation as unhealthy vegetation and bare soil were found in all lawns. Unhealthy grasses were usually found along the footpath but relatively healthy vegetation was established at inner locations.

Figure 3a summarizes the results of vegetation classification. Overall, approximately half of the vegetation was

degraded to either unhealthy (39.6%) or bare soil (13.9%). The area of bare soil in the lawns of high scattering level was larger than that of low scattering level. For the lawns of high scattering level, up to 26.8% of vegetation cover was eliminated. The results of vegetation composition were used to calculate the vegetation indexes using Equation (2) (Fig. 3b). Overall, the vegetation index was 0.68 for the whole GoR. The index of the lawns of high scattering level was 0.60, and that of low scattering level was 0.69, respectively. Because the vegetation indexes were lower than 0.75, the performance of the GoR was unsatisfactory; but the indexes were higher than 0.50 which would not be considered unacceptable.

Vegetation biomass

The results of the aboveground biomass and belowground biomass are shown in Fig. 4, respectively. Overall, the amount of aboveground biomass ($0.5141 \pm 0.2772 \text{ kg/m}^2$) was similar to that of belowground biomass ($0.5283 \pm 0.2697 \text{ kg/m}^2$). There was no significant difference ($F=0.067, p>0.05$) in aboveground biomass between the lawns of high scattering level ($0.5260 \pm 0.3301 \text{ kg/m}^2$) and low scattering level ($0.5093 \pm 0.2551 \text{ kg/m}^2$). However, these figures might not truly reflect the aboveground productivity

of the lawns because the lawns were clipped once a month and aboveground biomass was regularly removed. On the other hand, the results of belowground biomass were more reliable and deserved more attention (Fiala 2010). The difference of belowground biomass between lawns of high scattering level ($0.4131 \pm 0.1823 \text{ kg/m}^2$) and low scattering level ($0.5752 \pm 0.2861 \text{ kg/m}^2$) was significant ($F=7.14, p<0.01$). The results of belowground biomass were consistent with the vegetation performance index, both indicating that the level of ash scattering significantly affected the growth of grass.

Discussion

Environmental impacts of ash scattering

The results indicated that the current practice of ash scattering generated significant environmental impacts on the GoR. When the scattering level is higher, the impacts are larger.

Overall, more than half of the lawn area was degraded, indicating that the performance of the GoR was not satisfactory. The vegetation index was 0.68 for the whole GoR ($4.41 \text{ cases/m}^2 \text{ year}$), which was lower than the satisfactory value of 0.75. For the lawns under low use (3.50 cases/

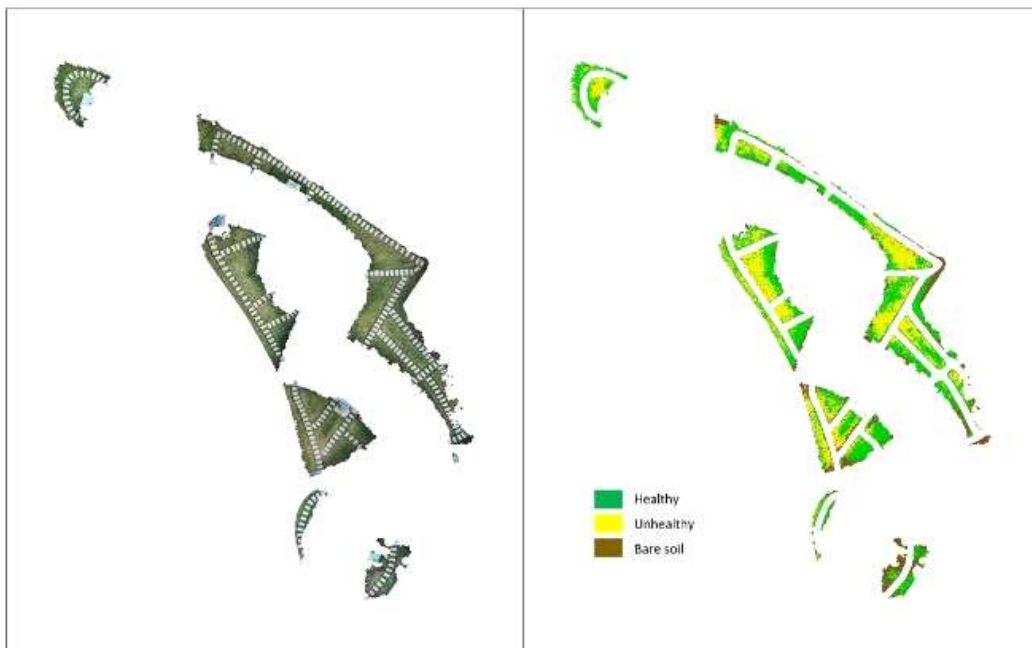


Fig. 2 Vegetation of six lawns (left: the mosaic image taken at the height of 25 m above ground; right: vegetation classification)

Fig. 3 Vegetation performance under different levels of scattering (left: vegetation composition; right: vegetation index)

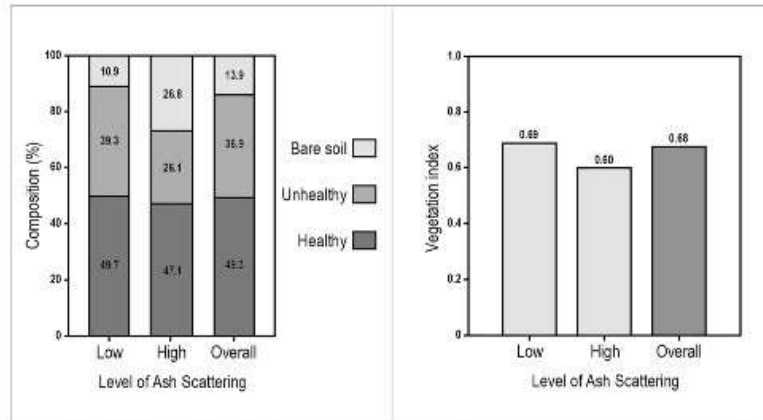
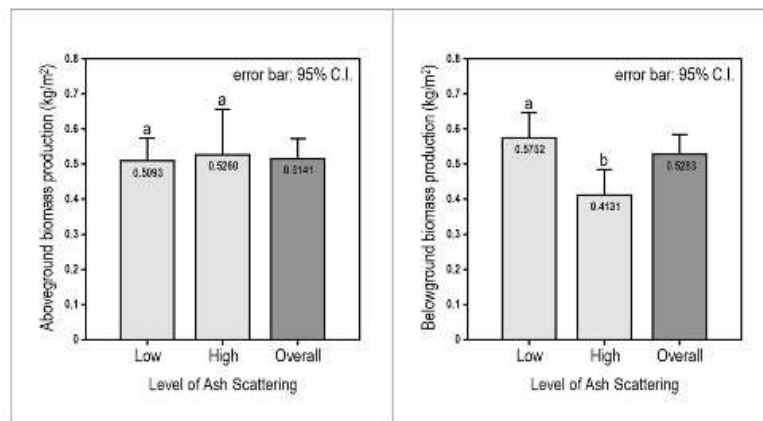


Fig. 4 Biomass of grass under different levels of scattering (left: aboveground biomass; right: belowground biomass). Error bars denote 95% confidence interval. Statistical differences ($p < 0.05$) between trails are indicated by different letters.



m² year), the performance was still not satisfactory as the vegetation index was 0.69. The vegetation index of lawns under high use (7.47 cases/m²year) was only 0.60, indicating severe degradation.

Ash scattering also resulted in the reduction of grass biomass in the GoR, indicating the negative effects of cremated ashes on the plant production. The underground biomass of the lawns of high scattering level was significantly lower than that of low scattering level. Both the results of underground biomass and vegetation cover indicated that the level of ash scattering generated significant impacts on the plant growth.

While ash scattering is considered a form of green burial, its environmental and ecological impacts should not be underestimated and deserve further research. However, this study did not quantify the relations between the use rate (in terms of scattering cases) and the impacts on

vegetation. Consequently, this study was not able to recommend standards for the rate of ash scattering in the GoR.

Landscape considerations and design of scattering garden

Unhealthy grasses along the footpath but healthy vegetation at inner locations indicated that impacts were associated with pedestrian traffic. However, the specific spots which users selected for ash scattering may be affected by the characteristics of the landscape. There are a few factors for consideration. First, the accessibility of the lawn may affect whether or not the users select it for ash scattering. Whilst higher levels of use were found at the lawns near the entrance of the GoR, lower levels were at those lawns at the peripheral locations. For example, lawns 1 and 2 enjoyed the

highest levels of scattering as they were located at the convenient locations, but lawns 5 and 6 had low levels of scattering because of the far distance to the entrance. Second, favorable features may enhance the popularity of the lawn for scattering. For example, lawn 4 was a relatively sensible choice for scattering because of the nearby stream, bridge, and scenic garden; but lawn 6 was not popular because of the adjacent power cable tower located at a distance of approximately 50m to the lawn. Third, users prefer enclosed spots to open sites for ash disposal probably because of the privacy and/or security perception. It was obvious that bare soil was commonly found at the corners of the lawns.

The above observations may prompt the importance of landscape considerations for the design of scattering garden. Because the disposal of the dead is not merely disposing of the body, its meaning always involves the remembrance and extended love to the beloved. To strengthen the multifaceted meaning of death and to link it more with the GoR, attention to potential outcomes for improving landscape design accommodating better facilities and services for the disposal of the dead should be promoted and developed (Dlugozima 2020).

Globally, the demand for venues for ash disposal is increasing. Many countries, e.g., Singapore (The National Environmental Agency 2021), Taiwan (Ong, 2020), and the USA (Detroit Free Press, 2019) have developed their scattering gardens for ash disposal. If there is proper management, scattering gardens are green urban spaces with cultural and natural values. They can provide a public service and be integrated into the green infrastructure planning system (Nordh and Evensen 2018). These findings may cast light on the design of scattering gardens in the future.

Environmental sustainability of ash scattering and policy implications

As Hong Kong, like many Asian cities, sustains a large population in a relatively small area, the high population density inevitably translates into high demands for infrastructures for the disposal of the dead. Because of lacking land space for land burial, currently over 90% of the bodies of the deceased are cremated (Food and Environmental Hygiene Department 2018). The problem of space shortage is so acute that there are not sufficient columbaria to meet the demand for ash disposal. Consequently, there are around 200,000 sets of ashes waiting for a niche space, with many stored at funeral parlors (Keegan 2019).

In recent years, more and more people have chosen to scatter ashes, either on terrestrial land or at the sea, accounting for about 12.9% of the total number of deaths in 2017, relative to 4.6% in 2010 (Legislative Council 2018). Currently, 11 public GoRs are available for ash scattering. From 2001 to 2017, a total of about 23,400 bereaved families

applied for scattering the ashes of their family members in these GoRs (Legislative Council 2018). The trend is still on the increase.

The unsatisfactory performance of vegetation prompts room for improvement in the current practice of ash scattering in Hong Kong. Because of inadequate provision of venues for ash scattering, the GoR is overloaded by an excessive number of scattering cases. The situation would become worse as more people would choose scattering garden as the final destiny for their beloved in the future. Therefore, this study recommended that the government should open more GoRs to meet the increasing demand for ash scattering. Of course, it is possible to promote other forms of ash scattering, e.g., scattering at sea, that help reduce the demand for scattering gardens. In the long run, the government should improve the services and facilities for ash scattering and at the same time, the environmental impact of ash scattering should be further explored but it is under-researched.

Limitations and recommendations

This paper has four limitations that future studies should address. First, although this study demonstrated that ash scattering affected both vegetation cover and productivity, the mechanism is still unknown. Soil is believed to play an important role in mediating the effects because it is the substrate for the growth of plants (Tan 2014). Future studies should examine the relations between plants and soil by measuring the physical and chemical properties of the soil. Understanding the interaction between ashes, soil, and vegetation can facilitate a better scheme for the management of scattering garden. Second, the landscape and spatial preference of the users deserves further research. This study identified the associations between landscape, use and impact patterns primarily based on observations. Therefore, both qualitative (e.g., in-depth interview) and quantitative (e.g., questionnaire survey) techniques are recommended to verify these associations. Understanding the landscape and spatial preferences not only facilitates a better design of scattering garden but also helps promote scattering in the society. Third, it is arbitrary to use the yardsticks set up by the management team of the GoR to assess the vegetation performance of the GoR. Although these yardsticks were reasonable and of common sense, different conclusions may be drawn if different yardsticks were used for specific targets and practical needs. Fourth, the relations between ash scattering and impacts could not be quantified in this study because a few variables were not controlled. For example, the amount of cremated ashes was varied in scattering cases; also, the ashes were not evenly applied to the lawns but up to the preference of the persons who scattered the ashes. However, it is extremely difficult, if not impossible, to conduct a controlled laboratory-typed experiment because cremated

ashes are another form of human body. There is a long list of difficulties and restrictions when controlled experiments involving human subjects are commenced. Overall, although the scope and depth of discussion in this study were compromised with the limitations, some findings are timely and meaningful to the policy and management of ash scattering in Hong Kong.

Conclusions

This study aimed at assessing the environmental impacts of ash scattering on a scattering garden in Hong Kong. Two complementary methods were employed to study the vegetation performance of a scattering garden that had been open for ash scattering for 6 years. Overall, approximately half of the vegetation was degraded to either unhealthy or bare soil due to ash scattering. The unsatisfactory performance of the GoR indicated that the current practice of ash scattering is not environmentally sustainable. When the scattering level is higher, the impacts are larger; the trend is reflected by the vegetation indexes of lawns. On the other hand, the below-ground biomass of lawns under high use was significantly lower than those of lawns under low use, indicating the negative effects of cremated ashes on plant biomass. However, the difference in the aboveground biomass between lawns was not significant. The findings of this study may provide a reference for the policy and management of ash scattering in Hong Kong and other cities around the world.

Acknowledgements The author is grateful to Ms. Joni Fung Mei Wong and Ms. Rebecca Cheuk Yan Lee for field sampling and laboratory analysis. The author is also grateful to Dr. Frankie Kwan Kit Wong, Dr. Choi Kai Hang, and Ms. Yuen Ting Wong for image analysis. Thanks are given to Mr. Andrew Yan To Ng for polishing and editing the manuscript.

Funding This study was supported by a research fund (Ref: FEHD A&D SDT 31-138/8/1) from the Food and Environmental Hygiene Department, the Hong Kong Special Administrative Region Government.

Data availability The ownership of the data belongs to the Food and Environmental Hygiene Department, the Hong Kong Special Administrative Region Government. The data that support the findings of this study are available on request from the Food and Environmental Hygiene Department, the Hong Kong Special Administrative Region Government.

Declarations

Ethics approval Compliance with ethical standards and standards of research involving animals is not applicable to this study.

Consent to participate Compliance with ethical standards and standards of research involving humans is not applicable to this study.

Consent for publication This paper was written by one single author.

Competing interests The author declares no competing interests.

References

- Al-Ali Z, Abdullah M, Asadalla N, Gholoum M (2020) A comparative study of remote sensing classification methods for monitoring and assessing desert vegetation using a UAV-based multispectral sensor. *Environ Monit Assess* 192:389
- Basmajian C, Coutts C (2010) Planning for the disposal of the dead. *J Am Plan Assoc* 76(3):305–317
- Canning L, Szmigin I (2010) Death and disposal: the universal, environmental dilemma. *J Mark Manag* 26(11–12):1129–1142
- Cao F, Li J, Fu X, Wu G (2020) Impacts of land conversion and management measures on net primary productivity in semi-arid grassland. *Ecosyst Health Sustain* 6:1
- Catchpole W, Wheeler C (1992) Review estimating plant biomass: a review of techniques. *Aust J Ecol* 17:121–131
- Census and Statistics Department (2019) Hong Kong Annual Digest of Statistics 2019. Census and Statistics Department, Hong Kong. https://www.censtatd.gov.hk/en/data/stat_report/product/B1010003/att/B10100032019AN19B0100.pdf. Accessed 15 Dec 2021
- Clark D, Brown S, Kicklighter D, Chambers J, Thomlinson J, Ni J (2001) Measuring net primary production in forests: concepts and field methods. *Ecol Appl* 11(2):356–370
- Davies D, Mates L (2005) *Encyclopaedia of Cremation*. Ashgate, London
- Decker CJ, Muniz E, Cruz N (2018) Environment systems: a new concept on cremation. *J Sustain Dev Energy Water Environ Syst* 6(2):363–380
- Detroit Free Press (2019) Metro Detroit Cemeteries Shift toward Unique Final Resting Place: Cremation Gardens. Detroit Free Press. <https://www.freep.com/story/news/local/michigan/oakland/2019/09/12/cremation-garden-cemetery-burial-flowers-remains/2140016001/>. Accessed 15 Dec 2021
- Dijk S, Mengen M (2002) Lijkbezorging in Nederland. Evaluatie Inspectierichtlijn. Overzicht van de Branche en Inzicht in Naleving van Regelgeving. RIVM, Bilthoven
- Dlugozima A (2020) How might landscapes be better designed to accommodate increasing cremation practices in Europe? *Landsc Online* 87:1–31
- Fiala K (2010) Belowground plant biomass of grassland ecosystems and its variation according to ecological factors. *Ekológia* 29(2):182–206
- Flombaum P, Sala O (2007) A non-destructive and rapid method to estimate biomass and aboveground net primary production in arid environments. *J Arid Environ* 69(2):352–358
- Food and Environmental Hygiene Department (2018) A Guide to After-Death Arrangements. Food and Environmental Hygiene Department, Hong Kong. https://www.fehd.gov.hk/english/cc/die_todo_e.pdf. Accessed 15 Dec 2021
- Gao Y, Giese M, Lin S, Sattelmacher B, Zhao Y, Brueck H (2008) Belowground net primary productivity and biomass allocation of a grassland in Inner Mongolia is affected by grazing intensity. *Plant Soil* 307:41–50
- Heessels M (2012) Bringing Home the Dead. Ritualizing Cremation in the Netherlands. Radboud University, Nijmegen
- Hupková M (2014) The link between the popularity of cremation in the Czech Republic and religious faith. *Prace Geograficzne* 137:69–90
- Joshi N, Baumann M, Ehammer A, Fensholt R, Grogan K, Hostert P, Jepsen M, Kuemmerle T, Meyfroidt P, Mitchard E, Reiche J,

- Ryan C, Waske B (2016) A review of the application of optical and radar remote sensing data fusion to land use mapping and monitoring. *Remote Sens* 8:70
- Karnieli A, Bayarjargala Y, Bayasgalan M, Mandakh B, Dugarjave C, Burgheimera J, Khudulmurb S, Bazhad S, Gunind P (2013) Do vegetation indices provide a reliable indication of vegetation degradation? A case study in the Mongolian pastures. *Int J Remote Sens* 34(17):6243–6262
- Keegan M (2019) Hong Kong Real Estate Now More Expensive for the Dead than the Living. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/cities/2019/apr/23/dead-pricey-hong-kong-burial-plots-now-more-expensive-than-living-space>. Accessed 15 Dec 2021
- Kent M, Coker P (1992) *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*. Belhaven, London
- Legislative Council (2018) New Allocation Arrangement for Public Niches and Green Burial Initiatives. LC Paper No. CB(2)832/17-18(07). Legislative Council Panel on Food Safety and Environmental Hygiene. <https://www.legco.gov.hk/yr17-18/english/papers/fseh/papers/fseh20180213cb2-832-7-e.pdf>. Accessed 15 Dec 2021
- Legislative Council (2020) Promotion of Green Burial. LC Paper No. CB(2)482/19-20(05). Legislative Council Panel on Food Safety and Environmental Hygiene. <https://www.legco.gov.hk/yr19-20/english/papers/fseh/papers/fseh20200114cb2-482-5-e.pdf>. Accessed 15 Dec 2021
- Luna I, Lobo A (2016) Mapping crop planting quality in sugarcane from UAV Imagery: A pilot study in Nicaragua. *Remote Sens* 8:500
- Mathijssen B (2017) The ambiguity of human ashes: exploring encounters with cremated remains in the Netherlands. *Death Stud* 41(1):34–41
- Muukkonen P, Mäkipää R, Laiho R, Minkkinen K, Vasander H, Finér L (2006) Relationship between biomass and percentage cover in understorey vegetation of boreal coniferous forests. *Silva Fennica* 40(2):231–245
- National Funeral Directors Association (2015) NFDA 2015 Cremation and Burial Report Research, Statistics and Projections. National Funeral Directors Association, Brookfield
- National Environmental Agency (2021) Ash Scattering Facilities. National Environmental Agency, Singapore. <https://www.nea.gov.sg/our-services/after-death/ash-scattering-facilities>. Accessed 15 Dec 2021
- Ni J (2004) Estimating net primary productivity of grasslands from field biomass measurements in temperate northern China. *Plant Ecol* 174:217–234
- Niziolowski J, Rickson J, Marquez-Grant N, Pawlett M (2016) *Soil Science Related to the Human Body after Death. Literature Review Produced for the Corpse Project*. Cranfield University, Cranfield
- Nordh H, Evensen K (2018) Qualities and functions ascribed to urban cemeteries across the capital cities of Scandinavia. *Urban For Urban Green* 33:80–91
- Nordh H, House D, Westendorp M, Maddrell A, Wingren C, Kmec S, McClymont K, Jedan C, Uteng T, Beebejaun Y, Venbrux E (2021) Rules, norms and practices- a comparative study exploring disposal practices and facilities in Northern Europe. *OMEGA- J Death Dying* 2021:00302228211042138 published online
- Ong A (2020) Burying the Dead in Taipei's Public Parks. *Atlas Obscura*. <https://www.atlasobscura.com/articles/taipei-tree-burial-public-park>. Accessed 15 Dec 2021
- Palánová K, Juračka O (2018) Sustainability of existing areas of historic cemeteries in the city organism: a Czech case study. *IOP Conf Series: Earth Environ Sci* 143:012052
- Richards J, Jia X (2005) *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction*, 4th edn. Springer, Berlin
- Soubry I, Doan T, Chu T, Guo X (2021) A systematic review on the integration of remote sensing and GIS to forest and grassland ecosystem health attributes, indicators, and measures. *Remote Sens* 13:3262
- Statista (2020) Cremation Rate in the United States from 1975 to 2035. Statista. <https://www.statista.com/statistics/251702/cremation-rate-in-the-united-states/>. Accessed 15 Dec 2021
- Strand R, Shields F, Swiader J (2008) Cremation ash as phosphorous source for soil additive or fertilizer. Patent App. 11/634,612. Patent and Trademark Office, Washington
- Tan K (2014) *Environmental Soil Science*, 3rd edn. CRC, Boca Raton
- Wicklum D, Davies R (1995) Ecosystem health and integrity? *Can J Bot* 73:997–1000
- Xu D, Guo X (2015) Some insights on grassland health assessment based on remote sensing. *Sensors* 15:3070–3089
- Yazaki T, Hirano T, Sano T (2016) Biomass accumulation and net primary production during the early stage of secondary succession after a severe forest disturbance in northern Japan. *Forests* 7:287
- Zheng M, Cai Q, Qin M (2009) The effect of prior probabilities in the maximum likelihood classification on individual classes. *Photogramm Eng Remote Sens* 9:1109–1117

Publisher's note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

〈참 고 자 료〉

자연장 활성화 방안 연구	한국보건사회연구원	2009
Is scattering garden the sustainable destination for cremated ashes ?	중국문화대학(대만)	2022
2017년 녹조 발생과 대응	환경부	2017
Ritual: How Seemingly Senseless Acts Make Life Worth Living	디미트리스 지갈라타스	2022
사회갈등지수 국제 비교 및 경제성장에 미치는 영향	한국보건사회연구원	2020
Funeral And Cremation Services Market	Grand View Research	2023
고령친화산업 활성화 전략	보건복지부의 1	2006
2020-2022년도 국내 장사시설 현황	보건복지부	2023
해양산분 제도 도입을 위한 타당성 평가	한국해양연구원	2012
국토해양부 보도자료	국토해양부	2012
우리나라 상장례문화 개선방안	국회보건복지위원회	2018
화장로시설 관리방안 마련을 위한 조사 연구	환경부, 한서대산학협력단	2007
장사제도 개선방안 연구	보건복지부	2005
화장유골의 성분조사를 통한 인체 직접 유해성 판단	한국화학시험연구원	2001
화장유골 내 중금속 성분의 어독성 실험	한국화학시험연구원	2001
해양산분 제도도입을 위한 타당성보고서	한국해양연구원	2012
산분장 제도화를 통한 활성화 방안 연구	한국장례문화진흥원, 경희대산학협력단	2022
제3차 장사시설 수급 종합계획	보건복지부	2023
국토이용효율화를 위한 해양장 정착화 방안 연구	동국대학교 대학원	2017
산분 실시에 관한 보건복지부 유권해석	법제처	2010
바다장관련 Q&A	국토해양부	2023
산분장 제도 도입을 위한 정책적 제언	한국소비자원	2023
수도권 공설화장시설 유택동선의 개선방안	을지대학교	2018
우리나라 장사(葬事)방법의 변화 및 선택 결정요인 분석	부산대학교 대학원	2020
초고령사회 대응 장사정책의 전환을 위한 입법과제	국회 입법조사처	2023
한국 장사제도에 관한 연구	한양대학교 대학원	2007
화장후 유골(遺骨)처리에 관한 연구	명지대학교 대학원	2008
생활밀착형 서비스발전방안	기획재정부/비상경제장관회의	2023
장사시설 지역수급계획 수립지침	보건복지부	2023
한국형 수목장의 적용모형에 관한 연구	고려대학교 대학원	2005
한국의 종교인구	지엔컴리서치	2023
Ad resurgendum cum Christo	교황청	2016
경기도 화장시설 건립모형 연구	경기개발연구원	2009