KISTI
DATA INSIGHT

제34호

특허 빅데이터를 활용한 천연화장품 신소재 발굴 연구

손은수, 이창환

KISTI

DATA

INSIGHT


어성초
병풀
감초
차
황금
당뇌
세포
줄기
다시마
한련초
생강
삼백초
천궁
측백엽
홍삼
마치현
이삼
솔잎
오미자
상백피
로즈마리
표로폴리스
상황버섯
감태
황기
은행잎
금은화
해조류
알로에
황련
황백
구기자
박하
복분자
겨우살이
라벤더
도라지
해양심층수
금은화
다나무
백선피
유근피
백작약
숙지황
미세조류
차가버섯
버섯균사체
용암해수
꽃송이버섯
레시틴
녹차잎
자초
진피
대추
연꽃
레몬
녹두
율피
옻천수
황칠나무
석창포
복령
자소엽
산수유
허브
연교
홍화
백지
감국
쑥
콩
익모초
계피
맥문동
한천
지모
아마씨
청피
산약
대황
참조
목단피
천궁
레몬밤
Centella asiatica
Camella sinensis
캐모마일
피루리나
히비스커스
알로에베라잎
브로콜라
여주
올금
커피
대황
미역
유자
우엉
양파
마늘
쌀겨
상엽
미강
강황
초장군
참조
목단피
산수유
자소엽
대나무잎
녹차잎
민들레
오기로
검정콩
쇠비름
인진쑥
안삼덜매
측백엽
레몬밤
백복령
에키네시아
용담
자초
레시틴
자초
산약
아마씨
청피
대추
연꽃
구절초
꽃송이버섯
상황버섯
차가버섯
버섯균사체
용암해수
로즈마리
표로폴리스
줄기세포
당뇌
황금
감태
은행잎
옻천수
율피
녹두
레몬
진피
대두
맥문동
한천
지모
계피
콩
익모초
쑥
백지
감국
홍화
양파
애엽
상엽
강황
미강
목단피
참조
대황
커피
올금
여주
미역
유자
우엉
마늘
쌀겨
황백
솔잎
오미자
상백피
로즈마리
마치현
홍삼
허브
연교
측백엽
천궁
구기자
박하
삼백초
한련초
생강
잔약
복분자
겨우살이
라벤더
도라지
해조류
알로에
황련
금은화
다나무
백선피
유근피
백작약
은행잎
숙지황
미세조류
황기
감태

KISTI
DATA INSIGHT

제 34 호

특허 빅데이터를 활용한 천연화장품 신소재 발굴 연구

손은수, 이창환

CONTENTS

2023. 12. 30.

CHAPTER 01 특허데이터와 천연화장품

- 천연화장품의 개요와 연구범위
- 천연화장품 산업 및 소재개발 트렌드
- 천연화장품의 특허분석 선행연구와 텍스트마이닝

CHAPTER 02 데이터로 본 천연화장품의 연구개발 동향

- 분석 범위와 방법
- 데이터 기반 천연화장품의 글로벌 R&D 동향
- 데이터 기반 국내 천연화장품의 연구개발 경쟁력

CHAPTER 03 데이터 분석을 통한 천연화장품 신소재 발굴 연구

- 천연화장품 소재 연구지형 분석
- 텍스트마이닝 기반 천연화장품 소재발굴 연구

CHAPTER 04 KISTI Data Insight

- 특허데이터 분석을 통한 지식의 창출
- 데이터 분석 기반 연구결과 및 시사점

KISTI
DATA INSIGHT

2023. 12. 30.
제 34 호

손은수, 이창환

특허 빅데이터를 활용한 천연화장품 신소재 발굴 연구

Highlights

• 최근 일고 있는 한류와 K-뷰티의 열풍에는 국내 화장품 산업의 성장에 힘입은 바 크며, 앞으로도 많은 영향을 주고받을 것임. 화장품 산업 성장의 배경에는 원료나 소재산업이 함께 하게 되는데, 화장품 원료 물질특허의 확보는 기술적 측면에서 매우 중요함에도 불구하고 국내 현실은 취약한 상태이며, 원료의 수입의존도 또한 높은 상태임. 한류와 K-뷰티로 인한 글로벌 수요 확대로 천연화장품 소재/원료 시장에 고성장이 예측되어 천연소재의 발굴과 개발의 필요성이 높아진 시점에서 기술정보의 보고라 할 수 있는 특허문헌 데이터의 분석을 통해 천연화장품 신소재 발굴 연구를 시도함. 또한, 데이터 분석을 통해 심화되는 환경오염으로부터 피부건강을 지키기 위한 융복합 과학기술의 진전과 친환경 및 지속가능성의 글로벌 이슈가 반영되는 화장품 천연소재 기술개발의 글로벌 동향과 우리나라의 기술개발 및 연구경쟁력을 파악함.

• 분석 결과, 2000년대 후반 일기 시작한 친환경, 천연 및 유기농 화장품의 급부상에 따라 최근 10년간 천연화장품의 글로벌 특허출원은 연평균증가율 12%로 가파른 성장세를 보임. 과반을 차지하는 중국에 이어 일본과 한국의 아시아3국의 강세 속에서 우리나라는 연평균증가율 10%로 중국과 양대 경쟁체제를 형성함.

• 특허데이터 분석을 통해 천연화장품의 9대 분야(미백, 주름개선/항노화, 모발/체모관련, 항염증/피부개선, 메이크업제, 매니큐어, 향료, 발한방지/탈취, 세정/목욕용제)에 따라 중국과 우리나라를 비롯해 프랑스, 영국, 미국, 일본 등 주요국가의 상대적인 주력 기술분야와 기술경쟁력을 확인함.

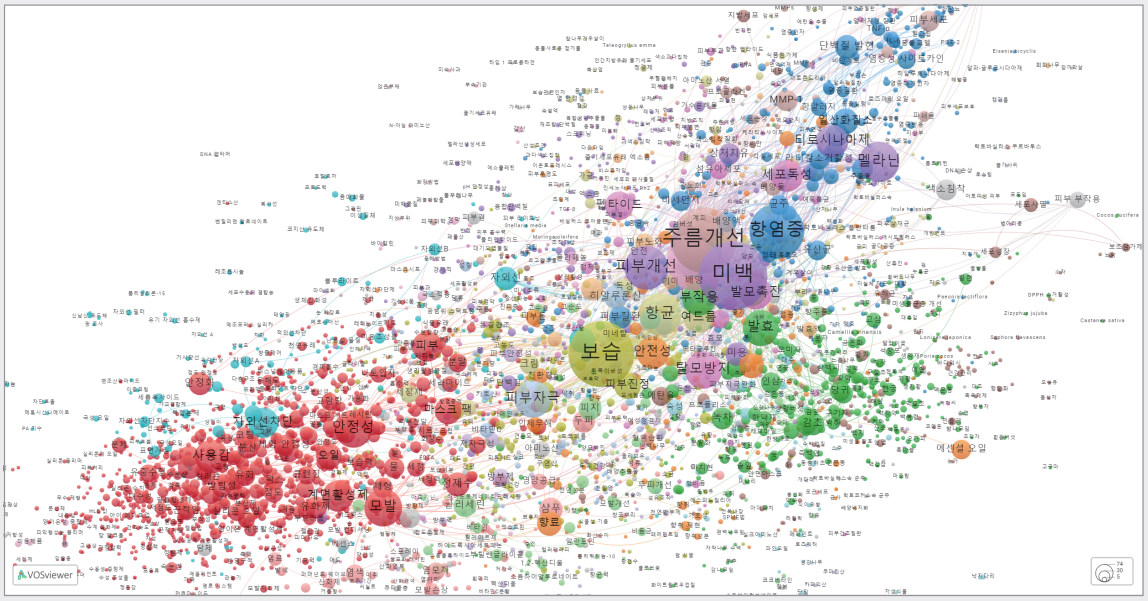
• 또한 특허데이터의 정량적 통계분석과 키워드를 이용한 텍스트마이닝 분석을 통해 천연화장품의 글로벌 트렌드가 미백의 역할 비중에서 주름개선/항노화 분야로 확대되고 있으며, 항염증/피부개선과 세정/목욕용제 부문이 높아지는 추세를 확인. '미세먼지/환경오염', '피부트러블/진정', '각질/필링' 용어의 높은 증가율 역시 최근 급증한 미세먼지, 대기오염의 문제로 발생한 피부트러블에 대한 항염증, 항균 등의 특수기능성 부여와 전반적인 피부개선에 대한 수요자의 니즈가 반영된 결과로 분석됨. '피부재생', '피부장벽', '발모촉진', '여드름', '발효', '펩타이드', '줄기세포' 등의 용어출현 증가는 발효화장품, 줄기세포화장품, 펩타이드화장품 등 바이오기술이 접목된 융복합 기술개발 혁신의 움직임이 활발해짐을 나타냄.

• 천연화장품 관련 한국특허의 정제된 데이터를 대상으로 한 '소재와 효능', '성분과 제형' 중심의 텍스트마이닝 및 연구지형맵 분석에서 안티폴루션(anti-pollution) 화장품의 등장, 아토피성 혹은 여드름성 피부의 개선을 위한 광범위 항염증 기능에 대한 수요 증가, 유전자재조합기술, 펩타이드 등을 이용한 바이오화장품의 부상을 확인함.

- 워드클라우드를 통해 천연화장품 및 세부 품목별로 요구되는 분야특성이 잘 반영된 주요기술용어를 확인하고, 5대 주요 효능별로 천연소재와 성분 중심의 용어만을 재추출하여 워드클라우드 및 네트워크 맵 분석을 실시함으로써 잠재성 높은 주요 천연소재를 발굴하여 그 결과 목록을 제시함.

- 본 연구는 빅데이터를 분석하는 데 있어 일면 간과하기 쉬우나 상당히 중요한 역할을 하는 '데이터 정제' 과정을 심층적으로 거친 클린 특허데이터를 대상으로 한 과학계량적 텍스트마이닝 분석을 실시한 것으로, 개발가능성이 높은 천연소재의 발굴 이외에도 천연화장품의 고성장과 융복합 기술의 진화, 친환경과 지속가능성을 추구하는 글로벌 트렌드와 천연소재 개발산업의 높은 성장가능성, 발효기술의 괄목할만한 진전과 성과, 기능성 펩타이드나 엑소좀, 줄기세포를 이용한 바이오화장품의 급성장과 안티폴루션 화장품의 폭풍성장 등 천연화장품 소재 개발과 관련 산업 발전을 위한 많은 기술적 지식을 제공함.

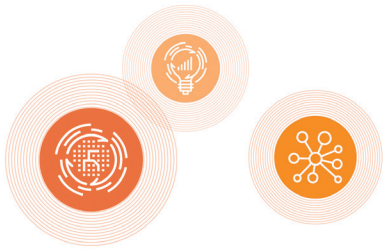
- 화장품 원료시장의 경쟁력 확보를 위해 국산 천연물소재의 확보와 개량을 통한 화장품 소재 국산화의 필요성이 제기되는 가운데, 한류와 K-뷰티 트렌드를 지속적으로 이끌어갈 수 있는 효능이 우수한 국산 고부가가치 천연소재의 개발과 물질특허의 확보, 이를 통한 한국고유 메가브랜드의 개발과 화장품산업의 활성화 및 국제경쟁력을 제고하는 데 본 분석보고서가 관련 연구·산업계에 데이터 기반의 유용한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대함.



[천연화장품의 연구개발 지형맵]

CHAPTER 01

특허데이터와 천연화장품



천연화장품의 개요와 연구범위

기술융복합, 친환경, 지속가능성의 글로벌 트렌드와 천연화장품

› 최근 다양한 산업군에 걸쳐 기술융복합, 친환경, 지속가능성은 글로벌 트렌드를 이끄는 대표적인 키워드가 되고 있으며, 이러한 니즈에 부합되는 천연화장품에 대한 수요도 크게 증가하는 추세

- 환경오염, 특히 미세먼지 등으로 심각해지는 대기오염에 대한 우려와 알러지, 아토피 등 피부질환자의 급증으로 피부자극이 거의 없어 인체에 무해하다고 알려진 천연화장품에 대한 수요가 급증하며, 관련 산업과 시장도 크게 확대되고 있음.
- 화장품 성분 이외에도 제조공정, 유통과정 등에서 동물 임상실험 금지, 탄소배출량 감소, 생분해성 원료개발의 확대 등 기업윤리와 환경적 책임을 요구하는 친환경 경영요구가 확대되며, 이를 소비성향에 반영하려는 움직임이 활발함.

국가마다 다른 천연화장품의 정의와 기준

› 천연화장품(Natural Cosmetics)에 대한 정의와 기준은 국가마다 다르나 통상적으로는 식물, 동물, 미생물, 광물 등 천연자원에서 얻어지는 소재 자체로부터 얻거나, 물리·화학·생물학적 공정에 따라 가공한 천연유래 화장품을 의미

- 천연화장품의 정의와 기준, 천연화장품으로 인정받기 위한 규정이 국가별로 상이하여, 대한무역투자진흥공사(KOTRA)가 낸 보고서(2015)에서는 천연화장품 관련 각국의 인증, 친환경마크, 통관·수입절차 등에 대한 자료를 제시하며, 사전 숙지할 것을 권고함(〈표 1〉 참조).
- 미국과 일본은 천연화장품에 대한 법적 정의나 규제가 되어있지 않으나 '유기농(Organic)'의 용어 사용은 규제하고 있음.
- 웰빙과 친환경을 중시하며, 글로벌 화장품 산업이 발달한 유럽의 경우, 유럽집행기관의 화장품 전문위원회의 정의에 따르면, 천연화장품이란 동물, 광물 및 식물 추출물로 구성된 천연원료를 자연적, 미생물학적, 생화학적인 방식으로 규정된 조건에 따라 제작 및 가공된 화장품을 일컬음(KOTRA, 2015).
- 우리나라에서 '천연물화장품'이란 동식물 및 그 유래 원료 등을 함유한 화장품으로서 식품의약품안전처장이 정하는 기준에 맞는 화장품을 말하며(「화장품법」 제2조제2호의2), '유기농화장품'이란 유기농 원료, 동식물 및 그 유래 원료 등을 함유한 화장품으로서 식품의약품안전처장이 정하는 기준에 맞는 화장품을 말함(「화장품법」 제2조제3호). 천연화장품 및 유기농화장품의 기준에 관한 규정(식품의약품안전처고시 제2019-66호, 2019.7.29. 일부개정)에서 관련 내용을 고지하고 있음.
  - ▶ '유기농 원료'란 유기농수산물 또는 고시에서 허용하는 물리적 공정에 따라 가공한 것이나 외국정부(미국, 유럽연합, 일본 등)에서 정한 기준에 따른 인증기관으로부터 유기농수산물로 인정받은 것, 국제유기농업운동연맹(IFOAM)에 등록된 인증기관으로부터 유기농 원료로 인증받거나 고시에서 허용하는 물리적 공정에 따라 가공한 것을 말함.

▸ '식물 원료'란 식물(해조류와 같은 해양식물, 버섯과 같은 균사체를 포함) 그 자체로서 가공하지 않거나, 이 식물을 가지고 고시에서 허용하는 물리적 공정에 따라 가공한 화장품 원료를 말함.

▸ '동물성 원료(동물에서 생산된 원료)'란 동물 그 자체(세포, 조직, 장기)는 제외하고, 동물로부터 자연적으로 생산되는 것으로서 가공하지 않거나, 이 동물로부터 자연적으로 생산되는 것을 가지고 고시에서 허용되는 물리적 공정에 따라 가공한 계란, 우유, 우유단백질 등의 화장품 원료를 말함.

▸ '미네랄 원료'란 지질학적 작용에 의해 자연적으로 생산된 물질을 가지고 고시에서 허용하는 물리적 공정에 따라 가공한 화장품 원료를 말함(화석연료로부터 기원한 물질은 제외).

▸ '유기농유래 원료', '식물유래 원료', '동물성유래 원료', '미네랄유래 원료' 등 '천연유래 원료'는 각각의 원료를 대상으로 고시에서 허용하는 화학적 또는 생물학적 공정에 따라 가공한 원료를 말함.

<그림 1>
천연화장품 및
유기농화장품의 인증표시



출처: 「화장품법 시행규칙」 제23조의2(천연화장품 및 유기농화장품의 인증 등) 별표5의2

<표 1>
주요국의 천연화장품에
대한 정의와 인증 및
통관 절차사항

국가	주요 내용
미국	**(유기농화장품)** • 유기농 농산물 성분의 생산과정, 관리자, 최종상품의 생산자 모두가 미 농무부(USDA)가 인가한 인증기관으로부터 인증을 획득해야 함 • 유기농 성분의 함량에 따라 상이한 레이블링 부착 **(통관)** HS Code 3304류 기준 무관세. 별도 부과세 없음 **(일반화장품 인증)** FDA(자발적화장품등록 / 일반의약품인증) **(친환경 마크)** USDA, NPA Natural Seal
프랑스	**(천연화장품)** • 동물, 광물 및 식물 추출물로 구성된 천연원료를 자연적, 미생물학적, 생화학적인 방식으로 규정된 조건에 따라 제작 및 가공된 화장품 **(통관)** HS Code 330499 기준 한-EU FTA 무관세, MFN 6.5%, 부가세 20% **(일반화장품 인증)** CE, NF 인증 **(친환경 마크)** ECOCERT, COSMEBIO, SLOW COSMETIQUE

국가	주요 내용
독일	**(천연화장품)** • 허용된 방부제 사용 제한 및 모든 사용된 원료가 식물성, 동물성 또는 미네랄 원료인 화장품 **(통관)** HS Code 330499 기준 한-EU FTA 무관세, MFN 6.5%, 부가세 19% **(일반화장품 인증)** CE 인증 (친환경 마크) BDIH, NaTrue, Neuform
일본	**(유기농화장품)** • 식물원료: 화학적으로 합성된 비료나 농약을 가능한 사용하지 않는 것을 기본으로, 수확, 수송, 저장, 포장 등 수확 이후의 처리에 있어서도 유기 농산물의 일본 농림규격 준수 • 동물유래 원료: 제조과정에서 화학적으로 합성된 첨가물과 약을 사용하지 않는 것을 기본으로, 제조, 가공, 포장, 보관 관리에서도 화학적으로 합성된 물질이나 세정제, 소독제 등으로 오염되지 않도록 관리되고 있는 것만 인정 **(통관)** HS Code 330499 기준 5.8%, WTO협정국 무관세, 국내소비세 8% **(일반화장품 인증)** '약사법' 규정의 적용받음 **(친환경 마크)** JAS
한국	**(유기농화장품)** • 유기농 함량이 전체 제품에서 10% 이상이어야 하며, 유기농 함량을 포함한 천연 함량이 전체 제품에서 95% 이상으로 구성되어야 함 • 스킨, 오일 등 액상화장품은 물과 소금을 제외하고 70% 이상이 유기농 원료이어야 함 • 유기농 화장품의 용기와 포장에 폴리염화비닐(PVC), 폴리스티렌폼을 사용할 수 없음 **(천연화장품)** • 동식물 및 그 유래 원료를 함유한 화장품으로서 식약처장이 정하는 기준에 맞는 화장품을 일컬음 • 천연원료는 유기농 원료, 식물 원료, 동물성 원료, 미네랄 원료(화석연료 기원물질 제외)를 말하며, 천연유래 원료는 유기농유래 원료, 식물유래 및 동물성유래 원료, 미네랄유래 원료를 일컬음

출처: KOTRA (2015), Global Market Report 15-032, 저자 보완

› 2012년에 전면 개정된 「화장품법」에서는 화장품에 사용할 수 없는 원료와 사용상의 제한이 필요한 원료를 지정하고, 그 밖의 원료는 화장품책임판매업자의 안전성에 대한 책임 하에 사용할 수 있게 하는 네거티브 리스트(negative list) 방식으로 전환

- 화장품 원료 사용기준에 대한 법령으로 「화장품 안전기준 등에 관한 규정」(시행 2023.8.22.) 제3조, 제4조 및 「화장품의 색소 종류와 기준 및 시험방법」 제3조부터 제5조까지 식품의약품안전처고시(제2023-17호, 2023.2.21.일부개정)에 따르고 있음.
  - ▶ 화장품에 사용할 수 없는 원료: 「화장품 안전기준 등에 관한 규정」제3조 (식품의약품안전처고시(제2023-17호, 2023.2.21.일부개정) 별표1
  - ▶ 화장품 사용상의 제한이 필요한 원료 및 그 사용기준: 「화장품 안전기준 등에 관한 규정」 제4조 별표2
  - ▶ 화장품에 사용할 수 있는 화장품의 색소 종류와 색소의 기준 및 시험방법: 「화장품의 색소 종류와 기준 및 시험방법」 제3조부터 제5조까지 (식품의약품안전처고시 제2023-17호, 2023.2.21.일부개정) 별표1 및 별표2

› 과거 화장품의 원료지정은 화장품원료기준(일명 '장원기'), 대한민국화장품원료집(KCID), 국제화장품원료집(ICID), EU화장품원료집에 수재되어 있는 원료, 화장품 제조(수입)에 사용가능한 원료, 화장품법 규정에 의한 규격 및 안전성 심사를 받은 원료, 배합 허용한도 내의 원료로 지정되었는데, 〈표 2〉는 화장품원료기준에 수재되어 있는 대표적인 천연물 원료품목을 나열한 것임.

– 최근 향토 생물자원을 활용한 화장품 소재발굴사업이 활발해져 애기달맞이꽃줄기·잎추출물, 꾸지뽕나무가지·잎추출물, 섬오갈피뿌리추출물, 구실잣밤나무잎추출물, 구멍갈파래추출물, 흑오미자줄기추출물, 갈색대마디말추출물, 모시풀잎추출물, 때죽나무잎추출물 등 ICID에 등재된 제주산 원료만도 18종에 달함.

<표 2>
화장품원료기준(장원기)에 수재되어 있는 천연물 원료품목 일부

갈조추출물	감자전분	감초추출물	고삼추출물	고추틴크
구아검	굴추출물	그레이프씨드오일	그레이프프룻추출물	꿀
녹차추출물	닭벼슬추출물	당근추출물	당약추출물	동백유
들국화추출물	딸기추출물	로즈마리추출물	로커스트빈검	마카데미아넛 오일
마트리카리아추출물	면실유	미네랄오일	밀납	밀전분
밍크오일	변성식용전분	비피두스추출물	사플로위오일	상백피추출물
세이지추출물	수세미추출물	스쿠알렌	식물성스쿠알렌	실크가루
쌀전분	쑥추출물	아몬드오일	아보카도오일	아이비추출물
아카시아	알로에베라겔	알로에추출가루	알로에추출물	에그오일
옥수수전분	올리브오일	우유단백추출물	울금추출물	월견초유
유용성감초추출물	의이인추출물	인삼추출물	작약추출물	장미수
참기름	창포추출물	천궁추출물	치자추출물	카라야검
카렌듀라추출물	코코넛오일	콘키오린가루	콩기름	파슬리추출물
파마자유	하이페리쿰추출물	헨나추출물	호스테일추출물	호호바오일
혼합식물추출물	화분추출물	황토	효모추출물 등	

천연물 중심 기능성화장품의 종류와 범위 다양

› 천연물 소재로부터 제조되는 대부분의 천연화장품은 특수한 기능이 부여된 기능성화장품임. 천연물 중심의 기능성화장품의 경우, 동물, 식물, 미생물에서 직접 추출된 비가공 천연물, 단백질, 배양물 등의 소재에 기능성을 증대시키기 위한 발효나 생명공학 기술을 접목하여 1차 가공제품을 만들고, 소재가 가진 기능을 최대한 발휘하기 위해 안정화, 제형화, 전달체계 등 다양한 기술을 적용하여 최종 소재 및 완제품을 생산하는 과정을 거침(엄인용, 2015).

› 일반적으로 세정과 미용 목적 외의 특수한 기능이 부여된 화장품을 의미하는 기능성화장품은 2000년 7월부터 시행되고 있는 화장품법 제2조의 정의에 따라 크게 5가지 제품종류로 나뉘고, 해당 제품의 범위는 화장품법시행규칙 제2조에 따라 아래 표와 같이 11가지로 정하고 있음[1].

1) 과거 피부미백, 주름개선, 자외선 차단 관련 품목만을 기능성화장품으로 인정하였으나 기능성화장품의 유형을 염모제(탈색·탈염제 포함) 등 11종으로 확대하는 화장품법 개정(2016.5.29.)이 이루어짐.

<표 3>
기능성화장품의 종류와 범위

1) 피부의 미백에 도움을 주는 제품

1. 피부에 멜라닌 색소가 침착하는 것을 방지하여 기미, 주근깨 등의 생성을 억제함으로써 미백에 도움을 주는 기능을 가진 화장품
2. 피부에 침착된 멜라닌 색소의 색을 엷게 하여 피부의 미백에 도움을 주는 기능을 가진 화장품

2) 피부의 주름개선에 도움을 주는 제품

3. 피부에 탄력을 주어 피부의 주름을 완화 또는 개선하는 기능을 가진 화장품

3) 피부를 곱게 태워주거나 자외선으로부터 피부를 보호하는 데에 도움을 주는 제품

4. 강한 햇볕을 방지해 피부를 곱게 태워주는 기능을 가진 화장품
5. 자외선을 차단 또는 산란시켜 자외선으로부터 피부를 보호하는 기능을 가진 화장품

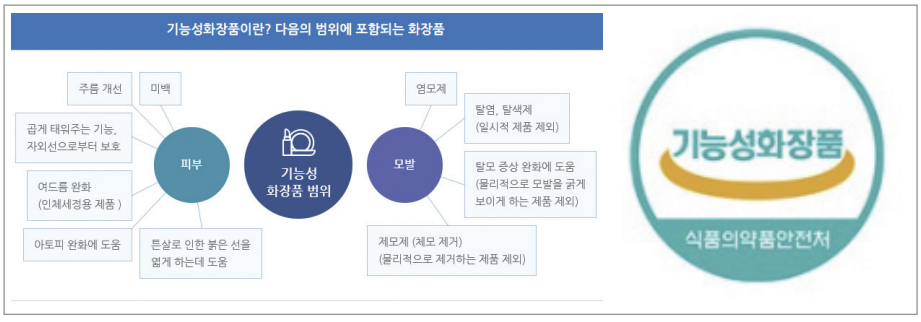
4) 모발의 색상 변화·제거 또는 영양공급에 도움을 주는 제품

6. 모발의 색상을 변화(탈염·탈색 포함)시키는 기능을 가진 화장품(단, 일시적으로 모발의 색상을 변화시키는 제품은 제외)
7. 체모를 제거하는 기능을 가진 화장품(단, 물리적으로 체모를 제거하는 제품은 제외)

5) 피부나 모발의 기능 약화로 인한 건조함, 갈라짐, 빠짐, 각질화 등을 방지하거나 개선하는 데에 도움을 주는 제품

8. 탈모 증상의 완화에 도움을 주는 화장품(단, 코팅 등 물리적으로 모발을 굵게 보이게 하는 제품은 제외)
9. 여드름성 피부를 완화하는 데 도움을 주는 화장품(단, 인체세정용 제품류에 한함)
10. 피부장벽(피부의 가장 바깥쪽에 존재하는 각질층의 표피를 말함)의 기능을 회복하여 가려움 등의 개선에 도움을 주는 화장품
11. 튼살로 인한 붉은 선을 엷게 하는 데 도움을 주는 화장품

<그림 2>
기능성화장품의 범위와 인증표시



출처: (좌)식품의약품안전처 홈페이지, https://www.mfds.go.kr/wpge/m_639/de050601l001.do
(우)「화장품법 시행규칙」 제19조제7항 및 별표4

천연화장품 관련 바이오화장품, 한방화장품

› 천연화장품과 관련도가 높은 화장품 영역으로 생명공학기술을 응용하여 만들어진 물질을 주성분으로 함유하여 안전성, 생산성 및 기능성을 높인 '바이오화장품'을 들 수 있는데, 생체에서 기인한 유기물을 활용하여 피부에 보다 안전하다고 여겨지고 있으며, 넓은 의미로 천연소재를 함유한 화장품과 혼용되는 경우가 많음(중소기업청 외, 2016).

- 세포융합·대량복제 기술 등을 사용하여 유효성분을 대량 생산하고 안전성과 효능을 높인다는 점에서 차별화됨.
- 일반적으로 줄기세포기술, 유전자재조합기술 등을 활용하여 미백, 주름개선, 피부노화 방지와 같은 적극적인 기능을 하는 기능성화장품을 의미

› 또한 천연화장품의 범위에 들면서 유사한 의미로 통용되는 '한방화장품'의 정의 또한 명확하지는 않으나 대체로 자연에서 유래한 천연 한방 약재들을 사용한 화장품으로 규정(노호식, 2011)

- 일부 화장품회사에서는 한방화장품을 '한의서적에 근거하여 천연유래의 한방약재들이 피부에서 나타나는 효능을 과학적으로 검증하고, 각각의 약재들이 최대의 효과를 나타낼 수 있도록 함량 및 조합을 결정하여 사용한 화장품'으로 정의하기도 함.

› 본 연구는 무독성, 무자극의 안전성이 높고, 유기농/천연성 및 자연주의 추구, 친환경과 지속가능성, 고기능성과 바이오화장품의 기술진보 이슈를 모두 포함하면서 관련 산업이 크게 확대되고 있는 천연화장품을 대상으로 한 특허분석을 통해 글로벌 연구개발 동향을 파악하고자 한 것이며, 특허데이터 텍스트마이닝 방법을 활용한 지식발견에 중점을 두고 분석함으로써 천연화장품 신소재 발굴을 위한 미래 기술개발의 전략자료로 활용하기 위함.

천연화장품 산업 및 소재개발 트렌드

인체, 사회, 환경에 모두 안전해 산업전망 밝아

› 화학물질에 대한 우려로 유기농 및 천연유래 화장품에 대한 관심이 고조되고, 동물권리의 보호, 친환경 등의 사회적 이슈까지 더해져 인체와 사회, 환경에 모두 안전한 천연화장품의 산업 전망을 매우 밝게 보고 있음.

- 2023년 5월 발간된 글로벌 시장 보고서(Global Natural Cosmetics Market Outlook 2028)에 따르면, 세계 천연화장품의 시장규모는 2022년 435억 달러에서 향후 5년간(2023-2028년) 6.15%의 CAGR(연평균성장률)로 성장하여 610억 달러에 달할 것으로 예측
- 또 다른 시장조사기관인 FMI(Future Market Insights)의 발표에 따르면, 글로벌 천연화장품 시장은 2023년 486억 달러 수준에서 향후 10년간(2023-2033년) CAGR 5.1%로 성장하여 2033년에는 796억 달러까지 확대될 것으로 전망

글로벌 경제위기속 K-뷰티의 성장

› 세계적인 시장조사기관인 유로모니터 자료에 따르면, 2021년 글로벌 화장품 시장 규모는 약 5,188억 달러이며, 약 132억 달러 규모를 가진 우리나라는 미국, 중국, 일본, 브라질, 독일, 영국, 인도, 프랑스에 이어 9위에 자리함.

- 국내 화장품 산업은 에어쿠션, 비비크림 등 혁신적인 제품과 한류 확산을 토대로 세계경제 불황과 코로나19로 인한 어려움 속에서도 꾸준히 성장하여 2021년 수출실적이 10조5099억 원으로 역대 최고를 달성하며, 2020년에 이어 세계 3위를 기록[2)]

2) 임팩트북(2022), 「2023 화장품 시장동향 및 전망」

<표 4>
글로벌 주요국가 화장품 시장 규모
(단위: 백만 달러)

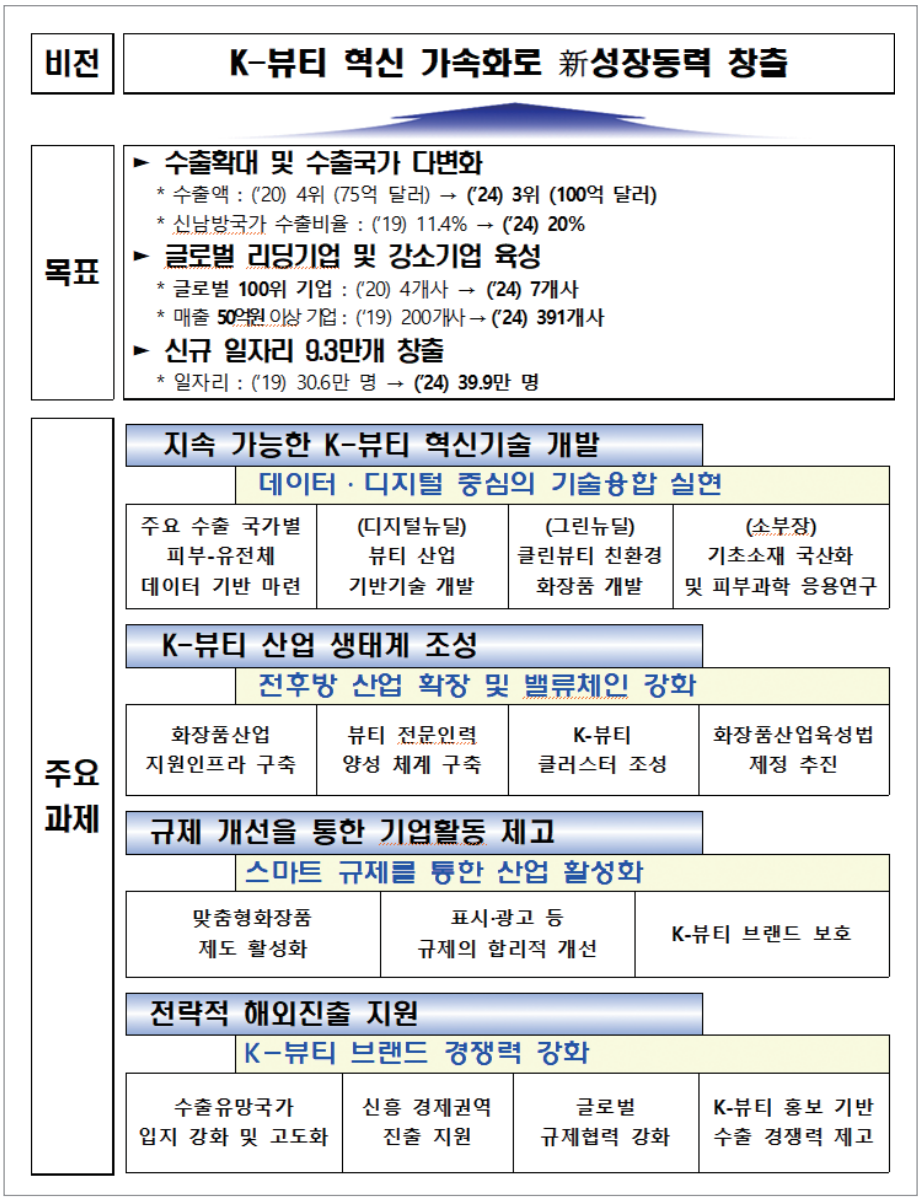
구분	2019	2020	2021	2022	2023
글로벌	506,517.80	487,375.20	518,807.70	574,178.60	591,148.40
미국	93,258.10	90,909.20	91,867.50	94,016.30	96,628.80
중국	70,197.60	75,345.50	86,942.90	96,716.30	108,016.40
일본	38,951.10	35,100.40	38,111.60	39,772.20	42,319.80
브라질	29,656.30	23,737.50	25,117.70	26,168.20	27,449.30
독일	19,334.00	19,342.70	19,979.40	20,340.10	22,883.90
영국	16,963.10	16,089.90	16,596.10	16,994.00	17,383.50
인도	14,768.40	14,130.10	15,377.60	16,224.60	16,774.40
프랑스	14,805.10	14,446.50	14,703.50	14,683.50	16,250.20
한국	13,245.80	12,589.20	13,284.90	13,602.80	14,506.40
이탈리아	11,821.20	11,307.70	11,545.10	11,658.90	13,092.40

출처: 유로모니터(2021)

정부의 'K-뷰티 혁신 종합전략'

› 우리정부에서도 「미래 화장품산업 육성방안」(2019.12.5.)에 이어 「K-뷰티 혁신 종합전략」(2021.1.27.)을 발표하며, 국내 화장품 기술개발과 산업 인프라 구축, 규제 개선, 수출에 이르기까지 '맞춤형 지원'을 골자로 한 정부지원 전략을 밝힌 바 있음.

<그림 3>
「K-뷰티 혁신 종합전략」
주요과제



출처: 관계부처 합동 (2021.1.27.), 「K-뷰티 혁신 종합전략」 보도자료

선택적 효능의 기능성 소재 발굴

☑ 미백 ☑ 보습
☑ 자외선 차단/흡수
☑ 항산화
☑ 항노화
☑ 항염증
☑ 피부장벽 개선

› 생명공학기술의 발달로 피부세포의 분화 및 노화현상의 규명, 세포배양, 면역학 및 분자생물학적 기반기술 등 피부과학분야 연구가 급진전하면서 미백과 보습, 자외선 차단과 흡수, 유해산소 제거 등 항산화작용, 콜라겐 합성, 주름방지 등 항노화작용, 항염증작용을 포함한 피부장벽 개선 등 피부(모발 포함)에 다양한 효능·효과를 제공하는 기능성화장품 소재 개발이 꾸준하게 이루어지고 있음.

› 특히 최근에는 과학기술의 진보에 따른 다양한 메커니즘의 규명으로 선택적으로 작용하는 효능·효과를 지닌 소재 발굴의 움직임이 활발함(경기열, 2010).

- 예를 들어 미백 기능성 소재의 경우, 과거에는 멜라닌합성효소인 티로시나아제(tyrosinase)의 활성을 억제하는 기능을 갖는 성분들이 주로 개발되었으나, 요즘은 자외선이나 염증 등 외부 자극원으로부터 멜라닌세포로의 신호전달을 차단한다거나 티로시나아제를 합성하는 유전자의 발현을 억제하여 티로시나아제가 만들어지지 못하도록 하는 등의 기능을 갖는 소재들이 개발됨.
- 주름개선 기능성 소재의 경우, 항산화 효과에 의한 과산화지질의 생성억제, 콜라겐이나 엘라스틴 같은 탄력섬유단백질의 합성을 촉진시키는 것 외에도 요즘에는 보톡스의 작용원리를 이용한 근육운동 억제를 통해 주름을 개선시키는 성분들의 개발이 활발하게 이루어지고 있음.

천연유래 바이오소재 화장품 산업 성장

☑ 유기농화장품, 한방화장품, 약용화장품, 비건화장품, 바이오화장품

› 이러한 기능성에 더해 최근 대기오염 이슈 및 민감성 피부환자의 증가로 인체안전성이 높은 천연원료를 기반으로 한 기능성 천연화장품 개발에 대한 니즈가 높아졌고, 이에 따라 유기농화장품, 한방화장품, 약용화장품, 비건화장품, 바이오화장품 등 범위와 의미는 각기 다르나 천연유래, 바이오소재의 화장품 수요와 관련 산업이 크게 성장하고 있음.

친환경, 지속가능 가치가 투영된 소재 개발

› 뉴노멀 시대의 트렌드로 가장 각광을 받는 부분은 친환경과 지속가능성이라 할 수 있음. ESG 경영의 확산과 함께 지속가능의 가치는 화장품 소재 개발에 광범위하게 적용되고 있음. 전세계가 기후변화를 체감하며 위기의식이 높아지고 있고, 윤리적 신념이나 가치에 따른 합리적인 소비형태를 추구하는 착한 소비자들이 젊은층에서 눈에 띄게 늘면서 유기농화장품, 비건화장품, 천연화장품의 영향력이 확대됨.

- 비건화장품은 유해의심성분을 배제하고 동물성 원료를 사용하지 않으며, 동물실험을 하지 않으면서 재료, 성분뿐 아니라 리사이클링, 동물보호, 환경보존 등 지구환경을 생각하는 제품으로 자연유래 성분이 함유되어 있거나 재활용이 가능한 친환경 패키지를 사용하는 특징이 있음.

첨단바이오 기술·소재가 접목된 천연화장품

› 피부 세포나 조직에 작용하는 기능성 단백질이나 펩타이드, 효소저해제 등의 개발, 줄기세포 배양액을 이용한 피부재생 성분에 대한 재조합 모사체 개발 등 바이오소재 중심의 다양한 고기능성 바이오소재의 개발이 활발함. 화장품에 적용되는 바이오기술은 크게 발효와 같은 바이오공정의 활용, 바이오메커니즘 기반의 표적인자 발굴을 통한 소재 개발, 단백질 및 펩타이드/ RNA/ 줄기세포 등의 응용으로 나누어볼 수 있음(신송석, 2016).

발효공정과 생물전환기술의 발전

› 화장품 소재에 오랫동안 활용되어 온 대표적 바이오기술인 발효기술은 천연원료를 보다 유용한 성분으로 전환하여 가치를 증진시킬 수 있다는 장점을 지님. 여기에는 유전자재조합 기술을 활용하여 바이오활성물질의 생합성 경로를 조절함으로써 생산성을 높이고자 하는 발효공정 조절에 관한 기술도 포함됨.

- 천연원료를 단순히 추출해서 화장품을 생산하는 경우 기상, 병충해, 계절 등과 같은 환경요인에 의한 수급 불안정 문제, 자연에서 극히 미량만 추출할 수 있는 원료, 동식물 보호차원에서 채취가 어렵거나 오염가능성이 높고 정제가 어려운 원료, 비용문제 등으로 대량생산에 어려움이 있으며, 이를 극복하기 위해 미생물 배양, 식물세포 배양 및 유전자재조합 기술 등 다양한 바이오기술이 요구됨.

- 자연유래의 유효성분을 생산할 경우 환경요인에 제한을 받지 않고 계획적인 생산이 가능하여 수요와 공급이 원활하고, 제품의 수율과 품질이 개선되며, 그 수준을 일정하게 유지할 수 있는 장점이 있음.
- 천연추출물의 발효공정으로 분자의 입자가 작아져 피부흡수력이 좋아지고, 영양성분이 강화되며 독성이 약화되는 효과가 있어 발효한방화장품 등 천연화장품 생산에 많이 사용되고 있음(윤수영, 2015).
- 콩, 대두, 청국장, 한약재, 과일, 곡류 등 대상 천연물의 종류가 다양해지고, 발효방법에 있어서도 자연발효법 이외에 우량균주 발효법 등 목적에 맞는 미생물만을 선별하여 배양시키는 발전된 기술이 주목받고 있음. 최근 피부미생물, 민감성 피부 개선 및 안티에이징 효능소재로서의 프로바이오틱스(probiotics) 연구도 활발함. 따라서 인체에 유익한 미생물 발효소재 개발을 위한 적정 발효미생물의 탐색, 신 균주의 발굴이 중요하게 부각됨.

› 발효공정을 더욱 확대해 한방화장품 등 천연화장품 원료(소재)를 미생물 또는 효소를 이용하여 생물전환(bioconversion)[3] 하는 경우 〈표 5〉에 나타낸 바와 같이 천연추출물에 비해 다양한 효과가 있다고 알려짐에 따라 생물전환에 따른 바이오대사체 소재 등의 개발도 활발함(김창호, 2011).

- 발효추출물은 물질의 크기가 작아져 경피흡수율을 높일 수 있으며, 식물체에 존재하는 배당체물질에서 당이 제거되어 기능이 대폭 향상된 물질로 전환되거나, 미생물이 자라면서 비타민, 유기산 등 피부에 유용한 영양성분이 생성되기도 하고, 한약재와 식품에 존재할 수 있는 중금속, 농약 잔류물 등 피부에 유해할 수 있는 물질들이 미생물에 의해 분해되거나 흡착되어 제거되는 효과까지 있어 화장품 소재로 각광을 받고 있음.

<표 5>
천연추출물과
발효추출물의 비교

	천연추출물	발효추출물
공정	• 재료 및 성분에 따른 최적의 추출공정	• 천연물 추출공정을 시작으로 발효 관련 공정 • 발효 후 균체 제거 • 추출 또는 후 정제공정 등 5~10여개 공정으로 구성
성분	• 천연물에 이미 함유되어 있는 각종의 성분들	• 각종 천연물성분 + 전환효소의 작용에 의한 이들 성분들의 활성화 + 발효 균주에 의한 새로운 성분들의 생성
피부적합성	• 추출물의 성분에 따라 흡수성과 자극성이 상이함	• 분해효소의 작용에 의한 저분자화로 피부흡수성 증가 • 피부자극성과 알러지 성분 감소(예, 우유와 콩단백질의 알러지 성분이 요구르트와 청국장의 경우 없어짐)

출처: 김창호(2011), News & Information for Chemical Engineers, 29(1). p.42-48

줄기세포 및 엑소좀 활용 천연(바이오) 화장품의 진전

› 줄기세포 배양 시 분비되는 펩타이드, 효소 등의 물질에 피부 항노화, 주름개선, 미백 등에 효과가 있는 유효성분이 함유되어 있다는 사실이 밝혀지면서 줄기세포 배양액이나 추출물을 함유한 화장품 또는 인체 피부줄기세포를 표적으로 하여 줄기세포를 활성화시키는 성분을 함유한 제품도 개발이 활발함.

3) 안전성이 증명된 발효균주(미생물)를 이용해 천연물과 발효시켜 원래 천연물이 가지는 특성과 미생물의 대사과정에서 증강된 유효성분 및 효능·효과 등이 발현되는 것

- 줄기세포 배양물에서 얻는 유용물질로는 피부재생효과를 나타내는 성장촉진인자, 피부손상을 억제할 수 있는 항산화물질, 손상피부의 신속한 복구를 담당하는 혈관형성촉진인자와 항염증인자가 있음.
- 2007년 지방줄기세포유래 추출물을 활용한 주름개선용 항노화 화장품의 개발 이후로 줄기세포 배양물은 배아, 골수, 제대혈, 태반줄기세포 유래 이외에도 피부 섬유화세포나 구강점막세포 추출물에 이르기까지 화장품 소재로 광범위하게 이용(정형민, 2012)

› 화장품에 이용되는 줄기세포 기술은 입자크기가 크고(수천~수만nm), 일부 부작용 등 안전성의 이슈와 안정성의 한계점이 제시되기도 하나, 엑소좀(exosome)[4]은 사이즈가 작고(30-400nm), 순도가 높으며, 안전성 및 안정성이 높아 새로운 진단/치료제 및 프리미엄 화장품 원료로 크게 주목받고 있음(강희철, 2022).

- 엑소좀은 기원 세포에 따라 인체줄기세포유래, 식물세포유래, 미생물유래, 동물유래 엑소좀이 존재. 유래된 세포의 기원에 따라 다양한 DNA, RNA, 지질, 대사활성물질, 단백질 등을 함유하고 있어 생체적합성이 뛰어나고 독성이 낮고 세포간 신호전달체계가 내재되어 있는 안정적인 바이오 소재로 각광받고 있음.

안티폴루션 화장품의 사업기회 확대

› 황사와 미세먼지 등 대기오염이 갈수록 심각해짐에 따라 안티폴루션(anti-pollution) 화장품의 인기가 높아져 미세먼지가 많은 중국 등 아시아태평양 지역에 큰 사업기회를 제공

- 안티폴루션 소재개발은 오염물질을 피부로부터 잘 제거하기 위한 클렌징 측면과 오염물질로부터 보호막을 제공하는 측면에서 다양한 기술적 접근이 이루어지며, 식물 추출물과 비타민 등 기능성 천연원료가 이용됨. 기초화장품, 마스크팩, 클렌저 등 페이셜 스킨케어뿐 아니라 샴푸 등 헤어케어, 자외선차단제 제품에까지 광범위하게 적용되어 중국, 인도 등으로 글로벌 사업이 확대되며 강력한 성장 잠재력을 보임.
- 안티폴루션 이외에도 앞서 언급한 기능성화장품의 유형 및 범위 확대에 따라 탈모나 여드름 증상의 완화 등 치료목적이 적극적으로 부여된 코스메슈티컬(cosmeceuticals) 개발을 위한 새로운 개념의 고기능성 천연화장품 소재 개발이 활발

천연소재 기능모사 화장품, 나노화장품 개발도 활발

› 천연유래를 선호하는 경향에 영향을 받아 기능성 소재 개발에 있어서도 자연에 존재하는 성분을 모사한 개발이 활발히 이루어짐(신송석, 2016).

- 천연식물성분(phytochemicals) 연구와 물질 및 효능 연관성(구조-활성 관계, SAR) 기술의 접목을 토대로, 천연에 기반한 자원으로부터 기술적 어려움을 극복하고 천연소재 기능을 모사한 Biomimetics 혹은 Natural-mimetics 기술로 새로운 소재를 개발하는 것임.

› 나노바이오입자/구조체를 함유하여 천연활성성분의 피부투과율을 크게 개선하는 고기능성 나노바이오화장품 개발도 활발하게 진행 중임(조진우 등, 2019).

- 항노화 복합기능(주름개선과 미백), 자외선차단, 모발 및 피부의 개선 등 기능성화장품에 요구되는 많은 기능성을 발휘하는 데 경피흡수율을 높이기 위한 나노 기술과 소재는 중요하게 작용함. 인지질 나노바이오입자, 나노마이셀, 나노에멀젼 소재, 나노캡슐화, 유기나노복합소재, 나노복합소재를 이용한 인조피부소재, 3D 바이오프린팅에 이르기까지 나노바이오융복합기술이 고기능성 화장품 소재개발에 광범위하게 응용되고 있음.

4) 세포외 소포체(Extracellular vesicles, EVs)를 말하며, 세포가 외부로 분비하는 지질이중층으로 둘러싸인 나노크기의 원형 소포체로 질병의 진단과 치료를 위한 바이오마커, 차세대 약물전달체로 주목받고 있음

맞춤형, 융복합기술의 미래화장품으로 패러다임 변화

› 나노기술 이외에도 최근 전자피부(E-skin), 웨어러블 기기, 웨어러블 패치, 휴먼 바이오 프린팅, 3D 바이오 프린팅을 이용한 피부조직 생성의 응용, 빅데이터 및 인공지능(AI), 증강현실(AR) 등 기술융복합을 통한 미래소재 개발이 활발함. 미래의 화장품 소재에서는 다른 영역과의 기술융복합이 더욱 중요한 역할을 할 것으로 보임(신송석, 2016).

- 피부 마이크로바이옴[5] 분석 등 피부과학 연구개발이 확대되고, 온라인-비대면으로 개인의 피부특성을 측정하고 맞춤형 제품을 추천하는 기술 등 ICT와 바이오기술(BT)이 융복합한 혁신기술이 적용되면서 뷰티테크를 중심으로 한 새로운 유형의 서비스와 제품 등장
- 개인 유전체·피부특성·취향을 모두 반영한 소비자 맞춤제작 비스포크(Bespoke)[6] 화장품이 등장하며 맞춤형 제품의 대량생산으로 패러다임 변화(관계부처 합동, 2021)

<그림 4>
화장품 글로벌 기술 트렌드 변화



출처: 관계부처 합동 (2021.1.27.), 「K-뷰티 혁신 종합전략」

천연화장품의 특허분석 선행연구와 텍스트마이닝

특허분석 선행연구들 내용과 드러난 한계

› 천연소재를 이용한 한방 및 천연유래 화장품, 천연물을 이용한 기능성화장품의 기술개발과 산업 동향을 파악하기 위한 간이적 특허분석은 오래 전부터 이루어져 왔으나 관련 특허에 대한 통계적 추이분석, 국가 및 출원인 분석, 국제특허분류에 따른 기술분석 등을 정량적 규모로만 본 개괄적인 분석에 그침(손은수, 2003; 손은수 등, 2004).

- 천연물보다 미백 등 기능성에 중점을 두어 분석한 몇몇 논문이나 보고서가 존재해 왔으나 특허출원 통계분석에 그치는 간략분석이 대부분임(알앤디비즈, 2006; 김은화, 2006).

5) 피부에 사는 미생물 군집으로 건강한 피부를 위해서는 피부 마이크로바이옴의 균형이 요구됨

6) 본래는 맞춤정장을 뜻하였으나 영역이 넓어져 고객의 개별 취향을 반영해 제작하는 제품을 뜻하게 됨

› 2010년대 들어 웰빙과 웰에이징, 자연주의 붐이 일면서 천연물 소재 개발에 대한 과학기술계의 관심이 매우 높아졌으며, 특히 농림분야에서 천연화장품 및 바이오화장품에 관한 특허분석을 적극적으로 실시함.

- 농업기술실용화재단(2013)은 「천연화장품 산업동향 보고서」를 발간하면서, 천연화장품의 산업동향을 파악하기 위한 수단으로 관련 특허출원의 개괄적인 양적 성장내용을 분석하였고, 산업현장 및 수요자 니즈를 파악하기 위한 설문조사와 수요분석이 이루어짐.
- 농림수산식품교육문화정보원(2014)에서는 천연물 중심의 기능성화장품의 연구동향을 파악하기 위해 출원공개된 한국, 일본, 중국, 유럽 및 미국 특허를 분석하여 기능성화장품 원료로 사용되는 천연물 주요소재로 Angelica속, Panax속, Camellia속, Aloe속 등으로 나타났음을 밝힌 바 있으며(〈표 6〉), 국내외 주요 화장품 제조업체별 기능성 천연화장품 소재의 특허현황을 파악하여 제공함(〈표 7〉).

<표 6>
기능별 화장품
주요 천연물 소재 현황
(특허분석 선행연구결과)

순위	미백	보습	복합	자외선	주름	클렌징
1	Angelica속	Angelica속	Panax속	Camellia속	Angelica속	Aloe속
2	Panax속	Aloe속	Angelica속	Aloe속	Panax속	Saponaria속
3	Scutellaria속	Panax속	Centella속	Panax속	Ganoderma속	Panax속
4	Citrus속	Astragalus속	Citrus속	Scutellaria속	Cordyceps속	Cryptomeria속
5	Camellia속	Bacillus속	Aiphanes속	Rosmarinus속	Centella속	Magnolia속
6	Bacillus	Saponaria속	Auricularia속	Citrus속	Ginkgo속	Solanum속
7	Mammillaria속	Ganoderma속	Tremella속	Vitis속	Scutellaria속	Bacillus속
8	Brassica속	Tremella속	Camellia속	Angelica속	Aloe속	Camellia속
9	Morus속	Ginkgo속	Bacillus속	Achillea속	Tremella속	Citrus속
10	Achillea속	Glycine속	Glycine속	Saccharomyces속	Saccharomyces속	Actinidia속
11	Cordyceps속	Pleurotus속	Scutellaria속	Helianthus속	Auricularia속	Brassica속
12	Bletilla속	Solanum속	Ganoderma속	Perilla속	Aiphanes속	Vitis속
13	Aloe속	Phaseolus속	Rosamarinus속	Rubus속	Salvia속	Hordeum속
14	Ganoderma속	Citrus속	Salvia속	Curcuma속	Phellinus속	Bupleurum속
15	Rosa속	Salvia속	Achillea속	Sorghum속	Camellia속	Centella속

출처: 농림수산식품교육문화정보원(2014), 「바이오화장품 특허분석 보고서」; 중소기업청(2016), 「중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019」

<표 7>
주요 화장품업체별 기능성 천연화장품 소재 특허현황 (특허분석 선행연구결과)

구분		천연소재(생물자원) 특허현황
국내	아모레퍼시픽	Glycin속(113건), Panax속(105건), Solanum속(38건), Ammillaria속(26건), Cryptomeria속(20건)
	코리아나	Saccharomyces속(11건), Bacillus속(8건), Cnidium속(8건), Wolfiporia속(7건) ※ 사카로마이세스, 세레비지에, 바실러스, 고초균, 천궁, 예덕나무, 복령 등
	LG생활건강	Cordyceps속(27건), Paecilomyces속(10건), Asparagus속(7건), Bupleurum속(5건) ※ 동충하초 집중 연구
국외	L'OREAL	Litsea속(27건), Centella속(26건), Lactobacillus속(12건), Aloe속(12건), Sorghum속(10건)
	LVMH	Medicago속(22건), Centella속(13건), Eriobotrya(11건) ※ 주름개선 특허에 집중
	SHISEIDO	Zingiber속(8건), Rubus속(5건), Rosamarinus속(5건), Achillea속(5건), Buleurum속(4건) ※ 미백/주름개선/자외선 관련 특허에 집중
	NOEVIR	Hamamelis속(27건), Achillea속(21건), Aesculus속(19건), Matricaria속(17건), Cupressus(15건), Hypericum속(15건) ※ 주름개선 특허에 집중
	LIU YONGHONG	Rehmannia속(67건), Codonopsis속(53건), Salvia속(31건), Potentilla속(30건), Rhodiola속(26건) ※ 보습/주름개선 특허에 집중

출처: 농림수산식품교육문화정보원(2014), 「바이오화장품 특허분석 보고서」; 중소기업청(2016), 「중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019」

- 농림수산식품교육문화정보원과 한국특허정보원(2017)에서는 농림분야 생명자원 특허DB 수집 및 분석사업의 일환으로 바이오화장품에 대한 특허분석을 수행함(「바이오화장품 특허분석 보고서」). 생명자원종과 연관된 바이오화장품 원료(식물추출, 식물오일, 미생물추출, 미생물오일, 동물추출, 동물오일)와 기능(미백, 주름, 복합, 자외선, 보습, 클렌징)에 대해 특허를 검색·분석하였으며, 특히 분석 당시 핫 이슈였던 미세먼지 화장품에 대해 심층분석을 실시함.
- 중소벤처기업부(구, 중소기업청)에서는 중소기업 전략기술 로드맵 사업을 통해 전략품목으로 오래 전부터 기능성화장품 및 기능성 천연화장품에 주목하여 기술개발 동향을 파악하고 핵심요소기술을 도출하고 선정하기 위한 기술로드맵 기획의 일환으로 특허분석을 실시해 오고 있음.
  ▶「중소기업 기술로드맵 2015-2017(2014.12)」 보고서에서는 천연소재를 활용한 화장품 관련 특허 데이터마이닝 분석결과를 내놓았는데, 요소기술별 키워드를 단순 나열하는데 그치고 있음.

<표 8>
기능성 천연화장품
요소기술별 키워드
(특허분석 선행연구결과)

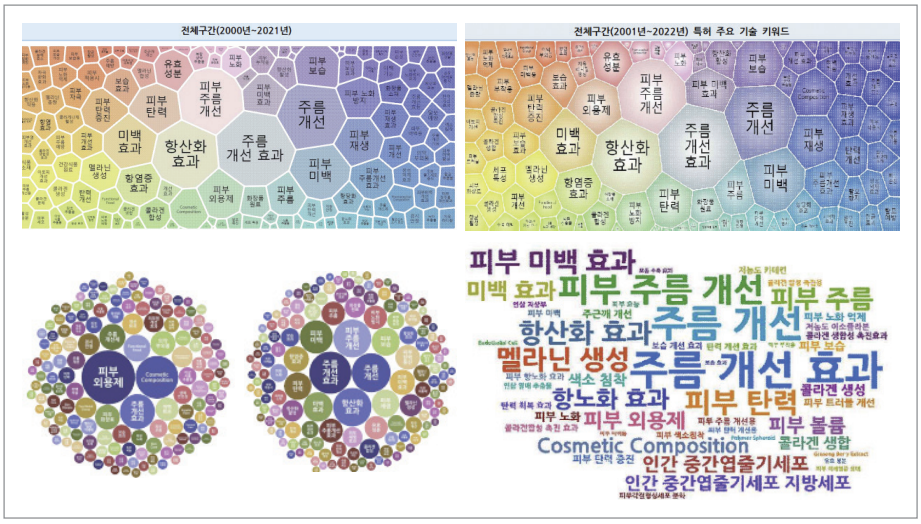
요소기술명	천연소재(생물자원) 특허현황
면역증강	immune response modifier, oleic acid component, low polar impurities, IRM
자외선 손상 보호	hydrophilic composite particles, crosslinked silicone elastomer, high SPF photoprotection
피부노화 방지	achieving skin anti-aging benefits, anti-aging properties
천연 계면활성	emulsifying silicone surfactant, cationic surfactant, anionic surfactant
염색 및 탈색	dyeing keratin fiber, hydrosilyation reaction, cross link ingreaction

출처: 농림수산식품교육문화정보원(2014), 중소기업청(2014), 「중소기업 기술로드맵 2015-2017」

▸ 2016년에 실시한 「중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019」에서는 전략분야로 화장품을 다루면서 미백, 자외선차단, 주름개선, 아토피개선, 마스크팩, 헤어케어 화장품에 대한 통계적·정량적 특허동향 분석을 실시함.

▸ 이어지는 전략기술 로드맵 사업을 통해[7] 전략제품으로 기능성화장품 혹은 천연기능성화장품을 다루면서 특허분석이 수회에 걸쳐 이루어졌으나, 사업의 특성상 요소기술을 도출해내기 위한 기초자료 확보의 목적에서 행해진 개괄적인 분석에 그침. 주요출원인의 동향을 포함한 전반적인 특허출원 동향과 특허지표를 활용한 특허경쟁력 등 전략적 특허분석, 요소기술을 도출하기 위한 LDA 클러스터링을 활용한 특허기반의 토픽분석 등 핵심적인 특허분석이 이루어지긴 했으나, 동의어 처리 등 데이터 전처리 과정의 부족으로 텍스트마이닝을 활용한 키워드 분석에서는 부분적인 한계가 드러남(〈그림 5〉).

<그림 5>
기능성화장품에 관한
키워드 분석 예

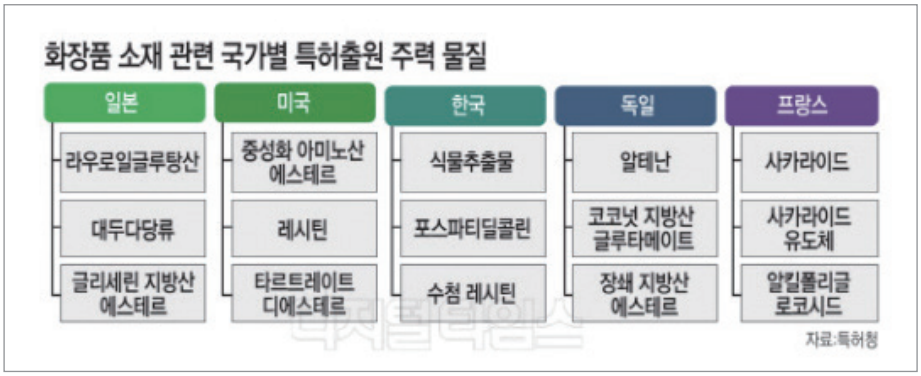


출처: (좌)「중소기업 전략기술로드맵 2022-2024」(2021), (우)「중소기업 전략기술로드맵 2023-2025」(2022)

7) 「중소기업 기술로드맵 2018-2020」(2017), 「중소기업 전략기술로드맵 2019-2021」(2018), 「중소기업 전략기술로드맵 2022-2024」(2021), 「중소기업 전략기술로드맵 2023-2025」(2022)

› 특허청(2020)은 화장품 천연소재로 한정하지는 않았으나 화장품 소재에 대한 전반적인 특허데이터를 분석하여 우리나라에 주로 식물추출물 관련 특허가 많으며, 신소재 발굴 등 물질특허 확보를 통한 강력한 특허망 조성의 필요성이 있음을 강조

<그림 6>
화장품 소재 관련 특허 빅데이터 분석 결과



출처: 특허청(2020.2.17.)

› 한국보건산업진흥원(2021)은 연구용역 '혁신기술 중심의 미래화장품 개발 기술융합 조사·분석' 과제를 통해 미래혁신 화장품기술 발굴을 위해 관련 리딩기업의 특허현황을 분석한 바 있음.

텍스트마이닝의 개념과 분석 활용

› 빅데이터가 넘쳐나고 다양한 데이터분석 툴이 개발되고 있는 지금, 데이터의 80% 이상으로 추정되는 비정형 데이터를 대상으로 한 데이터 분석기법이 더욱 중요하게 다뤄지는 추세임. 데이터베이스로부터 지식을 발견(KDD; Knowledge Discovery in Database) 하려는 연구활동은 데이터 홍수시대를 맞아 크게 일어났으며, 데이터로부터 가치와 의미가 있는 정보를 찾아내려는(mining) 기법·기술로 발전을 거듭해 옴. 특히 대표적인 비정형 데이터인 텍스트로부터 유의미한 정보를 추출하여 분석하는 텍스트데이터마이닝(TDM, Text Data Mining), 또는 텍스트마이닝(text mining)이 크게 주목받기 시작함.

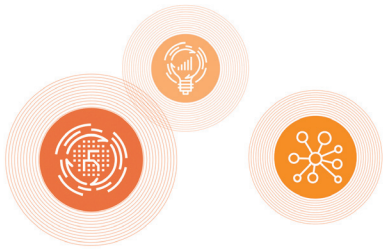
- '텍스트 분석'이라는 용어와 혼용되고 있는 텍스트마이닝은 웹페이지, 블로그, 전자저널, 이메일 등 전자문서로 된 텍스트 자료로부터 유용한 정보를 추출하여 분석하기 위한 방법. 텍스트 데이터로부터 새로운 고급 정보를 이끌어 내는 과정으로 볼 수 있음(Wikipedia). 텍스트 형태의 데이터를 수학적 알고리즘에 기초하여 수집·처리·분석·요약하는 연구기법들을 통칭하는 용어로 알려짐(백영민, 2022).
- 지난 50여 년간 형태소 분석 등의 자연어 처리기술, 벡터공간 모델, 동시출현단어, 토픽 모델링, 감성분석, 의미연결망분석, 머신러닝에 이르기까지 많은 다학제적 연구를 통해 텍스트 데이터의 분석기법들이 발전을 거듭해 옴.
- 현재 형태의 텍스트 분석의 출현은 1990년대 후반에 알고리즘 개발에서 응용 프로그램에 이르기까지 연구의 재집중에서 비롯되었음(Hearst, M. A., 1999).
- 텍스트는 다루기 어려운 데이터로 잘 알려짐. Hearst, M. A. (1999)는 텍스트가 모호하고 추상적인 단어로 가득 차있고, 같은 단어도 문맥에 따라 개념이 변하며, 유사한 개념(동의어, 유의어)도 표현하는 다양한 방법이 존재하고, 통계적 관점에서 단어 하나하나가 각각의 차원을 이루기 때문에 쉽게 처리하기 힘든 고차원성(high dimensionality)을 가진다고 지적

› 최근 일고 있는 인공지능 기술의 활약에는 학습을 위한 초기 데이터(seed data)의 정제 필요성과 그 중요성이 크게 강조되고 있음. 특히 텍스트 데이터는 비구조성, 모호성, 다의성 등의 특징을 지니고 있어 실제 데이터를 추출하고 분석하는 데 큰 어려움이 따르는 것이 현실임.

- 따라서 본 연구에서 다루고자 하는 특허 텍스트데이터의 분석은 앞서 살펴본 선행연구에서 행해진 결과의 모호성을 극복하고 데이터의 정확도와 분석의 신뢰도를 높이기 위한 수단으로 텍스트 데이터 정제(text cleanup) 등의 전처리 과정에 심혈을 기울여 보다 정교한 데이터 수집을 통한 정확하고 유의미한 분석이 이루어지도록 하는 데 중점을 둠.

CHAPTER 02

데이터로 본 천연화장품의 연구개발 동향



분석 범위와 방법

기술문헌적 가치와 산업유용성 높은 특허데이터 활용

› 본 연구의 분석대상인 천연화장품은 첨단기술을 이용한 신제품 개발이 활발히 이루어지는 기술·지식 집약적인 고부가가치 정밀화학산업에 속하므로 지식발견을 위한 과학계량적 접근방법으로 특허데이터를 활용한 분석을 시도함.

- 학술문헌데이터에 비해 특허문헌데이터는 기술문헌적 가치를 지니고 있어 산업적 유용성이 크고, 기술개발 현장에서 실질적인 정보로 활용되는 경우가 많음. 따라서 특허데이터는 연구(기술)개발의 전 과정에 걸쳐 과학기술 지식의 양과 질, 변화 등을 측정하는 영향력 있는 대리지표가 되고 있으며, 이를 다각적으로 활용한 특허분석은 다양한 기술과 산업 전반에 걸쳐 많은 인사이트를 제공해 줄 수 있음.

특허분석지식플랫폼 G-PASS 및 K-PASS

› 천연화장품에 관한 특허데이터를 수집하기 위해 2013년부터 한국과학기술정보연구원(KISTI)이 개발하여 운영하고 있는 글로벌 특허분석 지식플랫폼 「G-PASS」[8]와 한국특허분석 지식플랫폼인 「K-PASS」를 활용함.

- G-PASS는 일반적으로 사용되는 특허분석시스템에 비해 세계 104개국의 특허를 모두 통일된 언어(영어)로 제공한다는 특징을 지니며, 인용특허, 인용문헌, 특허패밀리, 법적상태정보, 특허번호체제, 특허분류체계, 표준기관명 등 분석에 필요한 각종 데이터가 제공되어 특허분석을 통한 지식의 정량적·정성적 산출을 가능하게 해 줌.
- 특히, 하나의 특허가 여러 국가에 출원되는 경우 각국에 출원된 특허들을 지칭하는 다국가 출원특허(일명 '패밀리특허') 데이터로 인해 야기되는 데이터 중복문제를 해결하여 특허데이터의 정량적 지표산출, 통계처리 결과를 보다 정확하게 반영한다는 장점이 있음.

IPC 활용 검색전략과 분석활용

› 분석대상의 범위를 설정하여 관련 데이터를 수집하기 위해서는 적정한 검색 질문식(query)을 구성하여 데이터셋을 정하는 것이 일반적이나 화장품과 같이 다학제적, 기술융복합적 요소가 많고, 기술분야가 광범위한 경우 적절하지 않을 수도 있음.

- 화장품 분야는 소재, 기능, 용도 등 기술지식적 접근이 다방면에서 다각적으로 이루어지는 복합적 구조를 지니고 있어 키워드 검색을 통한 데이터 수집이 아니라 기존 분류체계를 활용하는 방법으로 분석대상의 데이터셋을 구성함.

8) G-PASS (Global Patent Analysis Service System), https://gpass.kisti.re.kr, K-PASS 포함

- 특허분류체계로 일반적으로 활용되는 IPC(국제특허분류)[9]에서 화장품은 A61K8(화장품)과 A61Q(화장품의 용도) 분류에 집중되어 있어, 이를 중심으로 검색식[10]을 구성하여 G-PASS로부터 화장품 관련 글로벌 특허 233,281건을 수집함.

※ 치약, 구강청량제는 의약외품으로 지정되어 있어 이에 해당하는 A61Q11/00 분류는 검색 대상에서 제외하였으며, 이후 데이터 정제 과정에서도 수동적으로 제거함.

- 천연화장품분야의 글로벌 연구개발 동향분석을 위해서는 글로벌 특허분석 지식플랫폼인 G-PASS를 활용하고, 별도로 텍스트데이터 분석을 위해 한국특허분석 지식플랫폼인 K-PASS로부터 동일한 IPC 검색식[11]을 이용하여 화장품 관련 한국특허 24,019건을 수집하고 정교한 데이터 정제와 분석을 실시함.

※ 유의미한 특허데이터만을 선별하기 위해 심사과정에서 거절결정이 난 것은 제외

- 상기 분석데이터 수집에 활용된 IPC는 본 분석의 목적과 범위에 따라 조건을 변경하며, 기술분류와 분석에도 적절하게 활용됨.

<표 9>
데이터셋 구성과 분석에 활용된 화장품 관련 IPC

항목	IPC
화장품 전체	A61K8/00 화장품 또는 유사 화장품 제재 A61Q 화장품 또는 유사 화장품 제제의 특정한 용도 *(제외) A61Q11/00 치아, 구강 또는 의치의 손질용 제재. 예..치약제, 치약; 구강헹굼제
천연소재 기원에 따른 분류 (A61K8 분류 활용)	A61K8/96‥구조 알 수 없는 물질 또는 그 유도체를 포함하는 것 A61K8/97…조류(algae), 진균류(fungi), 지의류(lichens) 또는 식물로부터의 것; 그 파생품으로부터의 것 A61K8/98…동물 유래의 것 A61K8/99…조류 또는 곰팡이를 제외한 미생물, 예. 원생동물 또는 박테리아로부터 유래된 것
효능/효과/용도에 따른 분류 (A61Q 분류 활용)	A61Q1…메이크업제 A61Q3…매니큐어 A61Q5…모발손질용 A61Q7…발모제 A61Q9…제모제 A61Q13…향료 A61Q15…발한방지/탈취제 A61Q17…방호제(*국소용 썬탠제, 항균성 제제 포함) A61Q19…스킨케어제 A61Q19/02… 미백제 A61Q19/04… 썬탠제 A61Q19/06… 항봉와직염(cellulitis) A61Q19/08… 노화방지제 A61Q19/10… 세정 또는 목욕용제

9) IPC (International Patent Classification, 국제특허분류)는 발명의 기술분야를 나타내는 국제적으로 통일된 특허분류체계임

10) (AU=(CA OR CN OR DE OR EP OR FR OR GB OR JP OR KR OR US OR WO) MF_ALIVE=(Y) DTYPE=(P) IPC=(A61K8* OR A61Q*) APDATE=(-20230418)) NOT (AU=(CA OR CN OR DE OR EP OR FR OR GB OR JP OR KR OR US OR WO) MF_ALIVE=(Y) DTYPE=(P) IPC=(A61Q11*) APDATE=(-20230418)) *2023/04/18 검색, G-PASS 알고리즘에 따라 Main Family로 중복 패밀리특허 제거.

11) TYPE=(P) IPC=((A61K8* OR A61Q) NOT A61Q11*)

데이터 전처리와 정제과정 중요

› 데이터 분석에 있어서 데이터 전처리(Data Preparation)와 정제(Cleansing)의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 정도로 필수적인 요소임. 특히 이음동의어, 유의어, 중의어, 동음이의어나 다의어가 많고, 오탈자 등의 맞춤법, 띄어쓰기, 합성어, 축약어 등 분석하기에는 복잡한 한글의 특성을 고려할 때 한글 텍스트데이터의 분석에서 데이터 전처리와 정제과정은 더욱 중요한 역할을 차지

– 최근 한글데이터 처리의 효율성과 정확성을 높이기 위해 온톨로지(ontology), 한글 형태소 분석 및 정규표현식 라이브러리 등 관련 분석 툴과 데이터 솔루션이 활발하게 개발되고는 있으나, 본 분석에서는 분석대상 특허서지항목인 제목과 초록에 반복성과 중복성, 다양성 있는 언어표현이 빈번하게 나타나고 있고, 한글 띄어쓰기 문제가 기술데이터 통계분석에서 중요하게 다뤄지는 관계로 일반적인 데이터 정제 솔루션 대신 장기간에 걸친 키워드 색인작업을 통해 데이터 전처리 및 정제과정을 수행함. 그에 대한 일부 사례들을 〈표 10〉에 나타냈는데, 동일용어를 표현하는 데 있어서 한글명과 영명의 혼용, 동일의미 언어의 다양한 한글표현으로 인한 문제가 가장 컸음.

한글데이터 정제의 문제점과 사례들

› 정제가 끝난 데이터셋을 대상으로 KnowledgeMatrix+, thePhi[12]와 같은 소프트웨어를 활용하여 전처리하고, 엑셀을 이용한 통계분석, VOSviewer[13]를 활용한 클러스터링 및 매핑, 각종 과학계량적 지표(scientometric indicator)를 활용한 서지계량학적 분석(bibliometric analysis)과 통계기반 오픈소스 소프트웨어인 R 등을 활용하여 천연화장품의 연구개발 동향 및 우리나라의 연구경쟁력 등을 분석함.

<표 10>
한글 데이터 정제 작업내용 일부 사례들

항목	예시
한글과 영명의 혼용	• 효모균, 효모, Saccharomyces cerevisiae, 사카로마이세스 세레비지에, 사카로미세스 세레비지아에 등 / 누룩균, Aspergillus oryzae / 고초균, Bacillus subtilis / 유산균, Lactobacillus bulgaricus / 여드름균, Propionibacterium acne, P. acne(학명에서 속명의 축약표현도 포함) • 5α-reductase, 5알파-환원효소, 5α-리덕테이즈, 5α-리덕타아제, 5알파-리덕타아제, 5알파-리덕타제 • 콜라겐분해효소, 콜라게나아제, 콜라게나제, 콜라게네이즈 • 자유라디칼, 프리라디칼, 라디칼소거활성, 라디칼 소거(능), 자유라디칼 소거(능), 프리라디칼 소거활성 • 태반단백질, 플라센타 단백질 / 공중합체, 코폴리머 / 에센셜 오일, 정유 / 메이크업 제거, 화장제거 / 모발, 헤어 / 올리브유, 올리브오일 • 개인위생조성물, 퍼스널케어(용품), 개인케어용품, 퍼스널케어조성물, 개인관리용품, 개인관리제품, 퍼스널케어제품 • 컴파운드 케이, 컴파운드 K, 화합물 K • PGE 2, 프로스타글란딘E 2 • 시어버터, 셰어버터, shea butter, 쉐어버터 • 일산화질소, 산화질소, 질소산화물, NO • 티타늄디옥사이드, 티타늄다이옥사이드, TiO_2, 산화티타늄 • 유중수형, W/O형/ 고상마이크로추출법, SPME법 / 겔, 젤, gel • sodium hyaluronate, 소듐히알루로네이트, 소듐하이알루로네이트, 히알론산소듐염, 히알론산나트륨염, 히알루로닉애시드 소듐염, 하이알루로닉애시드 소듐염, 히알루로닉애시드 나트륨염, 소듐히알루론산, 소듐히아루론산, 히아루론산나트륨, 하이알루론산나트륨, 히알루론산나트륨, 히알론산나트륨, 히알루론산소듐염

12) KnowledgeMatrix+ 및 thePhi는 서지데이터 및 텍스트데이터 전처리를 통한 행렬 생성과 네트워크 분석을 지원하는 툴로서 한국과학기술정보연구원(KISTI)이 개발·운영 중인 데이터 분석 소프트웨어

13) 네덜란드 CWTS 연구소에서 개발한 서지분석 및 가시화 소프트웨어 툴, https://www.vosviewer.com

항목	예시
의미중복 (유사어)/ 범위차이	• 보습, 보습력, 보습능, 보습효과, 보습작용, 보습활성, 보습제, 보습감, 보습도, 피부보습, 두피보습, 건조감 개선, • 항균, 항균성, 항균활성, 항균효과, 항균작용, 항균능, 항진균, 항세균, 세균저항성, 항박테리아 • 안전성, 인체안전성, 생체안전성, 피부안전성, 부작용, 피부부작용, 인체부작용, 독성, 피부독성, 인체안전(성), 피부안전(성), 세포독성, 안전도 / 제형안정성 / 환경안전(성) • 항산화, 산화방지 / 항노화, 노화방지 / 항염증, 염증방지/ 친환경, 환경친화적 • 천연, 자연, 식물추출물, 생약추출물, 천연물질, 천연소재, 천연재료, 자연물질, 자연소재, 자연재료, 한방, 식물성 원료 • 외용제, 피부외용제 / 미용, 피부미용/ 광노화, 피부광노화/ 안면홍조, 얼굴홍조 / 검은콩, 검정콩 / 지속성, 지속력 / 저자극(성), 피부저자극, 무자극(성) / 생체친화성, 생체친화적 • 개선, 완화 / 예방, 방지, 방어, 억제, 항~, 중지 / 치료 • 아토피, 아토피 피부염, 아토피성, 항아토피 • 알러지, 알레르기, 알러지성 피부염, 알레르기성 피부염, 항알러지, 항알레르기 • 혼합추출물, 복합(식물)추출물, 복합생약추출물, 복합한방추출물 • 의약소재, 의약조성물, 의약품, 제약, 약품, 제약조성물, 약학조성물, 의학조성물, 제약분야, 의료분야, 치료제, 치료약 • 화장료, 화장품, 화장제, (피부)미용조성물, 국소적용조성물
문맥상의 문제	• 주체인지 객체인지 문맥 속에서 파악해야 할 필요(예, '자외선'에 의한 피부염증 유발, '자외선' 차단(또는 흡수)으로 피부염증 방지) • 기능이나 용도를 나타내는지 혹은 기능제품 자체인지 문맥 속에서 파악해야 할 필요(예, 일부 기능성분으로 '보습' 기능이 들어가기도 하고, 그 자체가 '보습제'일 수도 있음)
기타	• 오탈자 등 맞춤법(영문표현 포함) • 합성어 표현 표준화, 띄어쓰기

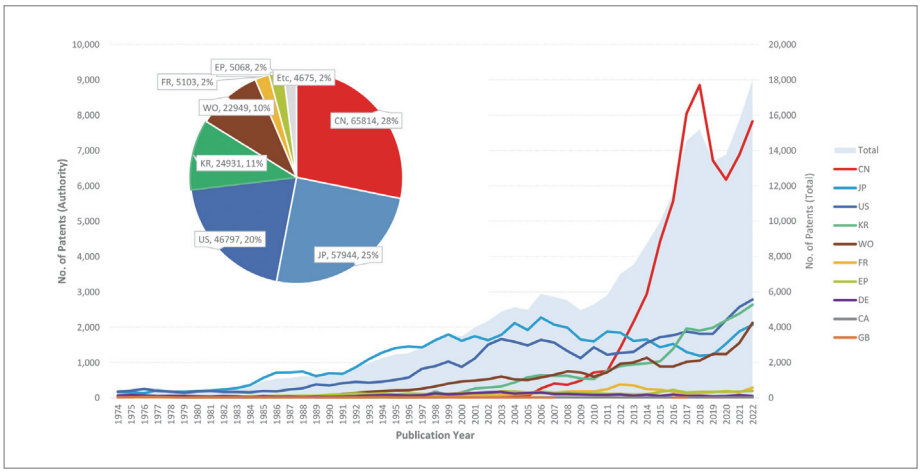
데이터 기반 천연화장품의 글로벌 R&D 동향

일반화장품에 비해 높은 성장세, 최근 더 높아진 천연화장품

› 지난 반세기 동안(1974~2022) 화장품 관련 글로벌 특허출원은 연평균증가율(CAGR) 8%의 성장세를 나타내어 화장품분야에서 기술 개발과 혁신이 꾸준히 일어났음을 알 수 있음.

- 특히 2012년 이후로 가파른 증가세를 보인 중국은 전세계 화장품 특허의 28%(65,814건)를 차지하며 가장 특허출원 활동이 활발한 것으로 나타났으며, 일본(25%), 미국(20%), 그리고 점유율 4위의 한국(11%)의 순으로 나타남.
- 2000년대까지는 일본특허, 미국특허, 세계특허(WO특허)의 순으로 활동력을 보이다가 2010년대에 들어서는 중국과 한국의 약진이 두드러짐. 특히, 2012년부터 중국의 특허출원이 눈에 띄게 증가한 것은 중국의 소득·소비수준 향상과 e-커머스 등 여러 요인으로 화장품 시장에서 중국이 유럽과 일본시장을 제치고, 미국 다음으로 두 번째 큰 신흥시장으로 자리매김하기 시작한 중국 화장품의 시장 확대 시점과도 관련이 높은 것으로 보임. 중국정부가 2012년부터 수입화장품 관세를 인하하면서 글로벌 기업들의 중국시장 진출이 확대되고, 온라인 판매 활성화 등으로 중국의 화장품 소비가 크게 확장되면서, 관련 기술개발이 활발해지고, 권리확보를 위한 특허출원으로 이어진 것으로 판단됨.

<그림 7>
화장품 분야 특허출원 추이 및 출원국 현황

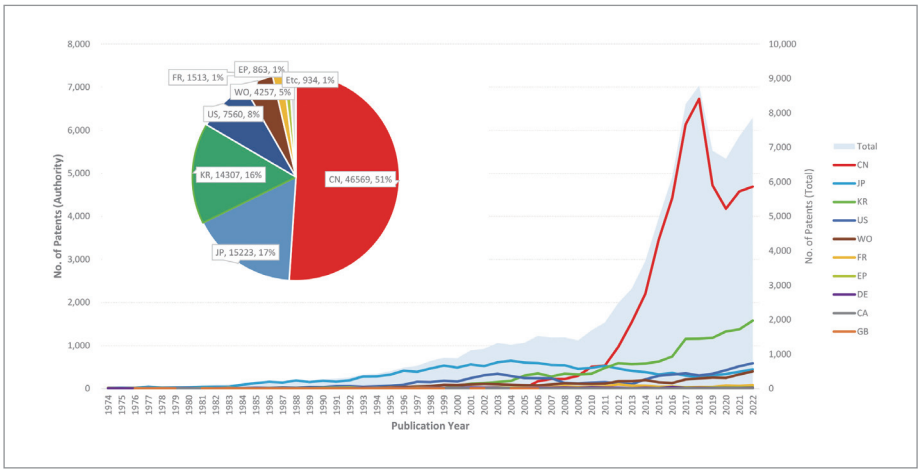


한·중·일 중심의 천연화장품, 국내도 연평균 10% 성장

› 본 연구의 분석대상인 천연화장품의 경우, 같은 기간(1974~2022년) 글로벌 특허출원은 연평균증가율 11%의 성장세로, 일반화장품에 비해 더 높은 증가추이를 보여 더욱 활발하게 기술개발이 일어나고 있음을 짐작케 함.

- 앞서 일반 화장품에서 본 추이와 유사하게 중국은 천연화장품에 있어서도 2012년 이후 최고점을 보인 2018년까지 연평균증가율 43%의 가파른 증가세를 보이다가 최근 10년간은 17%의 높은 증가세를 나타냄. 이는 전세계 천연화장품 특허의 절반이 넘는 높은 점유율(51%, 46,569건)과 함께 최근 10년간 천연화장품의 글로벌 연평균증가율인 12%를 상회하는 높은 성장세임.
- 특허출원 점유율에 있어서 중국, 일본에 이어 미국을 제치고 한국이 16%의 점유율로 3위에 자리함으로써 자연친화적 기술의 천연화장품 분야는 아시아 3국이 84%로 압도적 우위에 있음을 드러냄.
- 최근 10년간 연평균증가율에 있어서는 미국도 중국과 같은 17%의 높은 증가율을 보여 동서양을 막론하고 자연주의를 지향하는 천연화장품 개발활동이 활발하며, 우리나라 또한 연평균 10%의 높은 성장세를 보여 관련 기술개발 활동이 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있음.

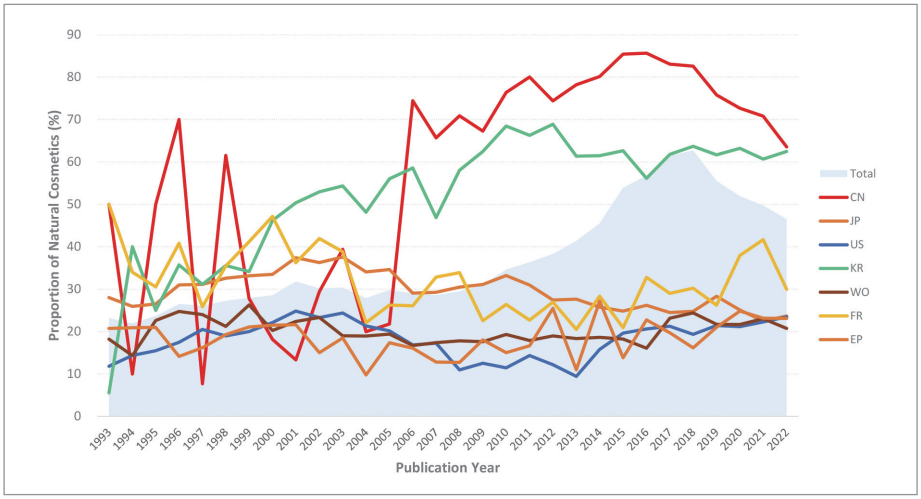
<그림 8>
천연화장품의 특허출원 추이 및 출원국 현황



› 〈그림 9〉는 각국 특허청별 일반화장품 대비 천연화장품의 비중변화를 나타낸 것으로, 전반적으로는 30년 전 약 20% 비중에서 2018년 62.7%를 고점으로 최근 다소 감소한 약 47%를 비중을 보임.

– 30년 전에는 각국 특허 모두 천연화장품의 비중이 엇비슷하였으나 중국은 2006년 이후로 70~80%대의 높은 점유율, 우리나라도 2001년 이후로 50~60%대의 높은 점유율을 보여 타 국가 특허출원에 비해 중국과 한국의 천연화장품분야 기술개발과 특허활동이 왕성하게 이루어지고 있음을 알 수 있음.

<그림 9>
천연화장품 출원국별 비중 변화

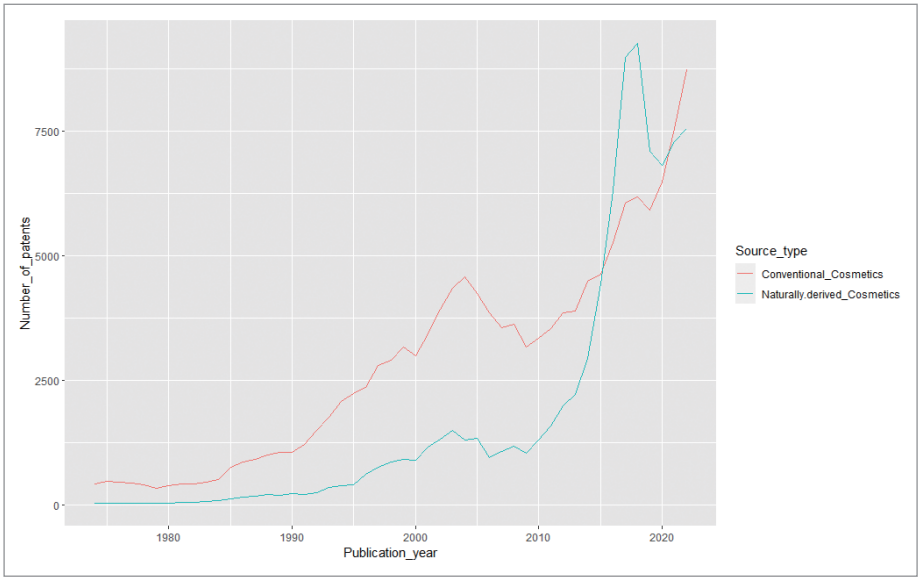


2015년부터 일반화장품 특허출원을 앞지르기 시작

› 〈그림 10〉은 화학물질 유래의 일반화장품과 천연유래 화장품의 특허출원 추이를 나타낸 것으로, 일반화장품에 비해 비중이 낮던 천연화장품이 점유율을 점차 높여오다가 2010년대 초반에 급격히 증가하기 시작하여 2015년에 일반화장품을 앞지르기 시작, 2018년에 최고점을 찍은 후 감소와 증가를 이어가고 있는 추세를 보임.

– 이러한 배경에는 앞서도 언급했듯이 2000년대 후반 붐이 일기 시작한 친환경, 천연 및 유기농 화장품의 급부상과 밀접한 관련이 있는 것으로 보이며, 이를 이끈 주역이 K-뷰티의 한국과 글로벌 화장품 시장을 크게 확장한 중국인 것으로 판단됨.

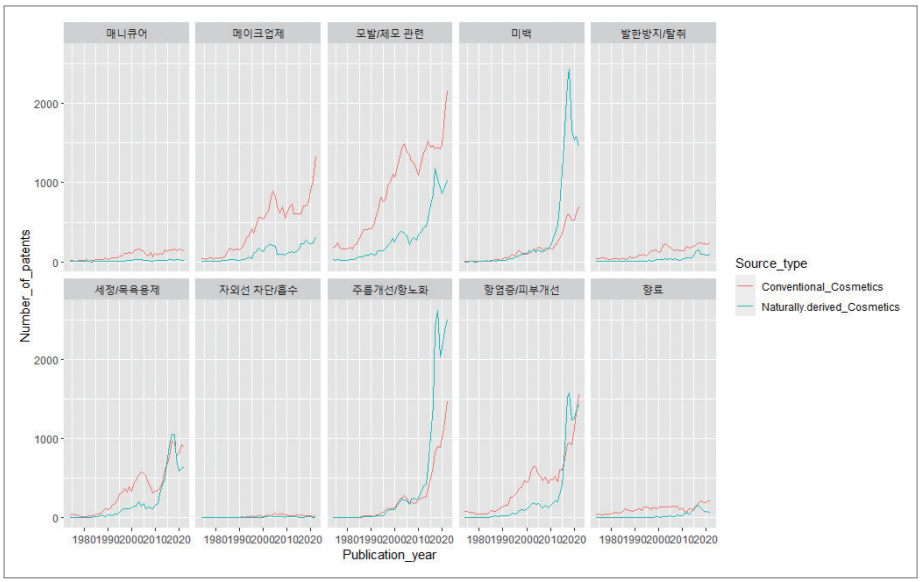
<그림 10>
일반화장품과 천연화장품의 특허출원 추이 비교



미백기능 가장 크고, 최근 주름개선/광노화 분야 급증, 항염증/피부개선 진전

› 천연화장품의 종류에 따른 특허출원 추이를 일반화장품 종류와 비교해 본 결과, 〈그림 11〉에서 보는 바와 같이 미백 효능제품에서 천연화장품의 역할이 가장 컸던 것으로 보임. 최근 주름개선/항노화 화장품에서도 일반화장품에 비해 천연화장품의 비중이 확연히 높으며, 항염증/피부개선과 세정/목욕용제에서도 천연화장품의 비중이 일반화장품과 경합을 다툴 정도로 높아지는 추세임.

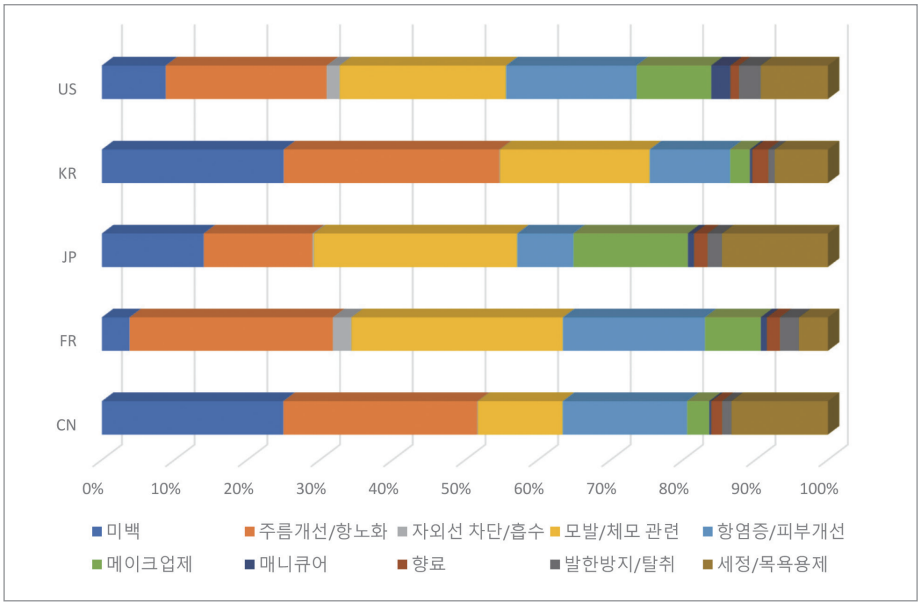
<그림 11>
천연화장품 종류에 따른 일반화장품과의 특허출원 추이 비교



› 천연화장품 종류에 따른 각국의 특허현황을 살펴본 결과, 국가마다 주력하는 연구개발 제품군에 차이가 나타남.

- 기능성화장품의 주요기능인 미백 효능은 동양권인 한국, 중국, 일본에서의 비중이 높은 반면, 자외선 차단/흡수 기능은 서양권인 미국과 프랑스에서 높게 나타남. 주름개선/항노화 효능은 우리나라를 비롯해 프랑스, 중국, 미국에서도 높은 비중을 차지하여 동서양을 막론하고 주름개선 및 항노화 화장품에 대한 연구개발 활동이 활발한 것으로 추측됨. 모발/체모 관련 효능은 프랑스와 일본이, 항염증/피부개선 효능은 프랑스, 미국, 중국이, 메이크업제 개발은 일본과 미국이, 매니큐어는 미국, 향료는 한국, 일본, 프랑스가, 세정/목욕용제는 일본과 중국이 상대적으로 강한 것으로 나타남.

<그림 12>
천연화장품 종류에 따른
각 특허국의 출원 비중

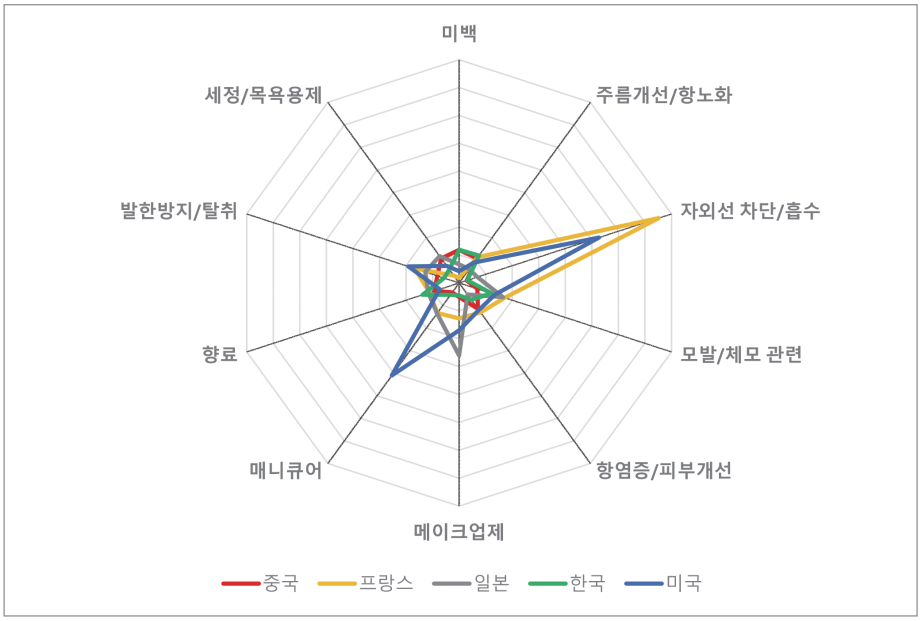


활동지수(AI)로 주력 개발분야 분석

› 천연화장품 각국 특허의 주력 연구분야를 보다 선명하게 살펴보기 위해 세계평균값과 비교한 상대활동지수(RAI, Relative Activity Index) 값을 산출하여 분석한 결과에서도 국가마다 특징을 보임.

- 상대활동지수는 천연화장품 10개 분야의 세계평균과 해당국가의 점유 비율로 정의됨. 즉, 지수값 1.0을 기준으로 특정 국가의 상대활동지수가 1보다 클 경우 해당 분야의 연구활동이 타국에 비해 활발하다는 것이며, 0에 가까울수록 타국에 비해 낮은 것을 의미함. 해당 분야의 연구주체인 특허국의 상대적인 주력분야나 강점을 파악할 수 있음.
- 분석 결과, 우리나라는 미백, 향료와 모발/체모 관련 분야에, 중국은 미백, 항염증/피부개선, 일본은 메이크업제, 프랑스는 자외선 차단/흡수제 및 메이크업제, 미국은 자외선 차단/흡수제 및 매니큐어 분야에 연구역량이 집중되고 있음을 알 수 있음.

<그림 13>
천연화장품 종류에 따른
주요특허국의 상대활동지수

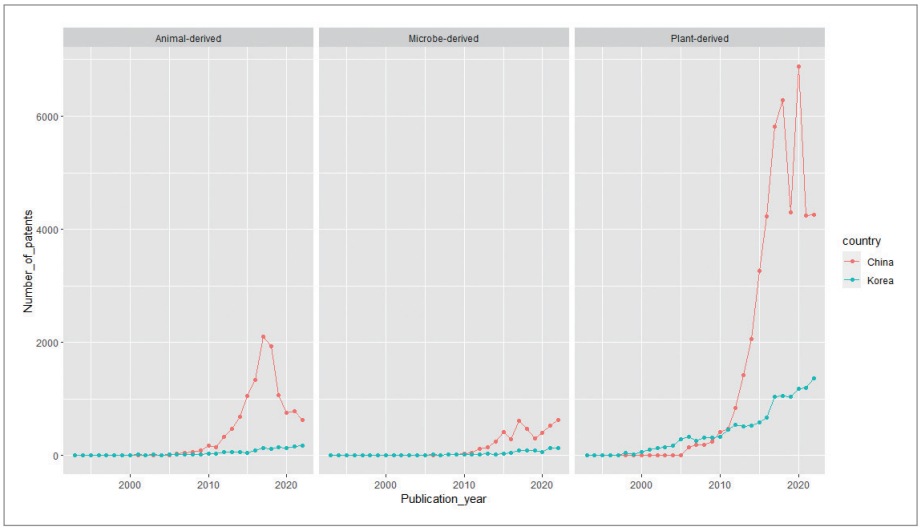


식물유래화장품이 대부분, 미생물과 동물유래 개발 미미

› 앞서 살펴본 바와 같이 천연화장품 분야에서 양대 글로벌 경쟁체제를 취하고 있는 중국과 한국의 특허출원 동향을 소재와 제품 면에서 살펴본 결과를 〈그림 14〉와 〈그림 15〉에 나타냄.

– 천연화장품의 원천소재를 동물유래, 미생물유래, 식물유래로 나눠 분석한 결과, 식물유래 천연화장품의 특허출원이 중국과 한국 모두 가장 높은 가운데, 중국의 특허활동이 매우 왕성한 것으로 나타남. 전체적으로 식물유래에 비해 미생물유래 분야나 동물유래 분야는 미미한 활동으로 보이나 중국의 식물유래 화장품 개발 성장세에 비해 미생물유래 소재개발 분야는 큰 증가세를 보이지는 않아 미생물 연구분야에 강점을 가치는 국내 천연화장품 개발연구에 참조할 가치가 있다고 봄.

<그림 14>
천연화장품 소재 기원에 따른 특허출원 추이의 한·중 비교

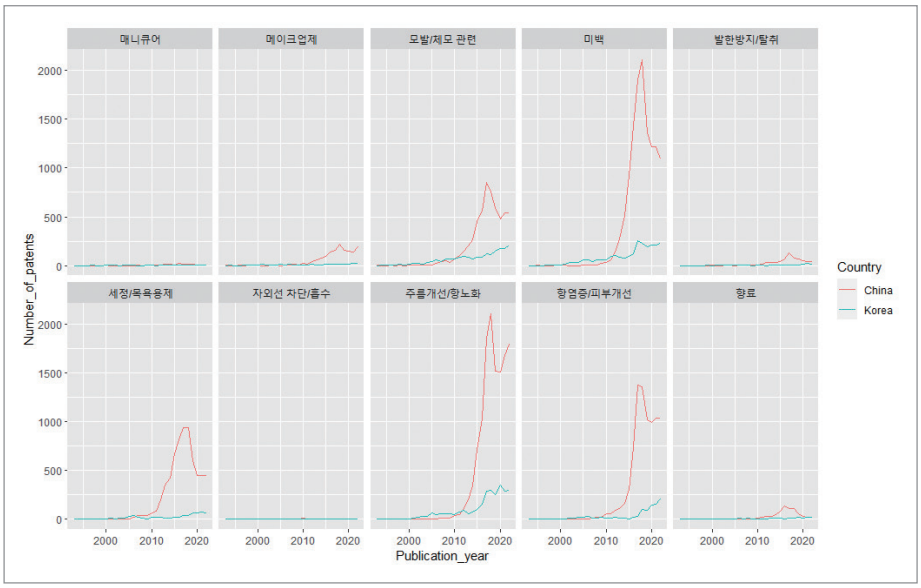


제품별 차이 있으나 중국 우세 속 한국의 약진

› 천연화장품 10대 제품(효능/용도) 분류별 한·중의 특허출원 추이를 비교한 결과, 미백, 주름개선/항노화, 항염증/피부개선 분야는 한국과 큰 격차를 보이며, 중국의 두드러진 성장세를 나타냄. 모발/제모 관련, 세정/목욕용제 부분에서는 다소 격차가 줄었으나 중국의 특허출원 활동이 여전히 활발하게 이어지고 있음.

– 모발/제모 관련 분야, 항염증/피부개선 분야에서 보이는 중국의 우세 속에 한국의 약진이 두드러지고 있는 고무적인 추세는 2016년 화장품법 개정으로 기능성화장품의 유형이 염모제, 탈모방지, 발모촉진, 피부장벽, 여드름성 피부개선 등을 포함하면서 크게 확대된 데 기인한 것으로 판단됨.

<그림 15>
천연화장품 종류에 따른
특허출원 추이의 한·중 비교



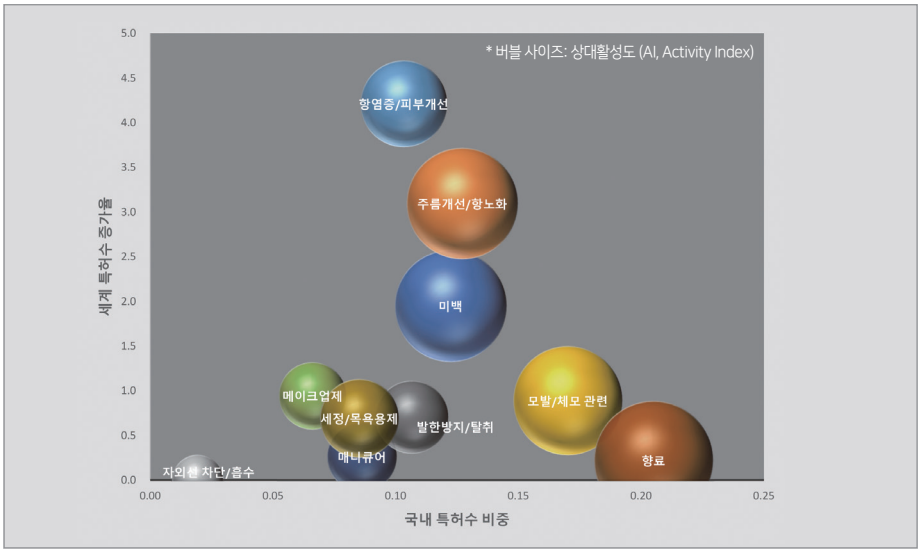
데이터 기반 국내 천연화장품의 연구개발 경쟁력

항염증/피부개선, 주름개선/항노화의 글로벌 트렌드 국내비중 높은 향료, 모발/제모

› 앞서 천연화장품의 연구개발 동향을 글로벌 차원에서, 그리고 경합체제를 구축하고 있는 중국과 비교하여 살펴보았으나, 여기서는 제품(효능/용도) 분류별로 세분화된 글로벌 동향과 국내 연구수준을 함께 분석하여 파악하고자 함. 〈그림 16〉은 천연화장품 관련 세계 특허수 증가율과 국내 특허수 비중을 도식화한 것으로, 버블의 사이즈는 국내 천연화장품 특허출원에 대한 상대활성도(RAI, Relative Activity Index)를 나타낸 것임.

- 항염증/피부개선, 주름개선/항노화, 미백, 모발/제모 관련 효능제품과 향료의 5가지 분야에서 상대활성도가 높은 것으로 나타나, 향료를 제외하고 화장품의 기능성을 보다 중요하게 다루는 기능성화장품의 대상 범위에서 연구개발이 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있음.
- 천연화장품 관련 세계 특허수 증가율에서는 항염증/피부개선, 주름개선/항노화, 미백의 순으로 연구개발이 활발한 것으로 보임. 전통적인 천연기능성 화장품 영역이던 미백과 주름개선 효능을 뛰어넘어 항염증/피부개선 효능분야의 증가율이 가장 높은 것은 최근의 대기오염, 피부질환 증가에 따른 친환경 천연화장품의 인기가 높아지는 추세를 반영하는 것으로 보임.
- 글로벌 차원에서는 항염증/피부개선, 주름개선/항노화 분야가 성장하는 것으로 보이나, 국내 특허수 비중이 높은 분야는 향료, 모발/제모 관련 분야로 나타남. 천연 향료분야는 우리나라 화장품 개발에 오래 전부터 많이 이용되는 분야이고, 모발/제모 관련 천연화장품 개발은 앞서 살펴본 바와 같이 기능성화장품 유형확대 및 수요시장 확장에 따른 것으로 사료됨.

<그림 16>
천연화장품 종류에 따른
세계 및 국내 특허출원 동향

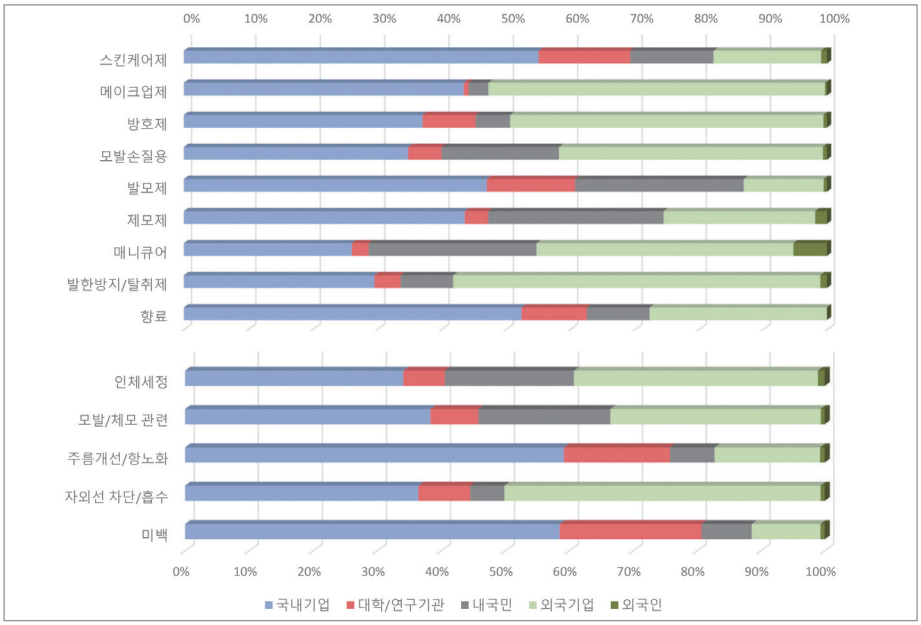


국내특허 출원인 유형에 따른 주력분야 차이

› 한국특허청에 출원된 천연화장품 관련특허 24,019건의 특허출원인 유형 분석을 통해 국내 천연화장품의 특허출원과 기술개발 활동의 주체에 관한 분석을 시도함.

- 국내특허 출원인의 유형을 내국인과 외국인으로 구분했을 때, 발한방지/탈취제, 메이크업제, 자외선 차단/흡수제, 방호제 등의 화장품 분야에서는 외국인 출원의 비중이 높고, 미백, 발모제, 주름개선/항노화, 스킨케어제 등의 분야에서는 국내출원인의 비중이 높은 것으로 나타나 주력하는 연구분야에 뚜렷한 차이를 드러냄.
- 국내출원인도 유형별로 세분화하여 살펴보면, 미백, 주름개선/항노화, 스킨케어제, 향료 분야에 국내기업의 비중이 높은 편으로 나타났고, 미백, 주름개선/항노화, 스킨케어제, 발모제는 대학/연구기관에서도 연구개발 활동이 활발한 것으로 보임. 내국민 개인출원은 발모제, 제모제 등 모발/제모 관련 제품과 인체세정제, 매니큐어 등에서 비중이 높은 것으로 나타나 연구개발의 주최에 따른 연구역량의 집중분야에 차이가 있음을 나타냄.
- 매니큐어, 제모제 분야 등은 외국인 개인출원의 비중이 높은 것으로 나타남.

<그림 17>
천연화장품 종류에 따른
국내특허 출원인 유형 비중

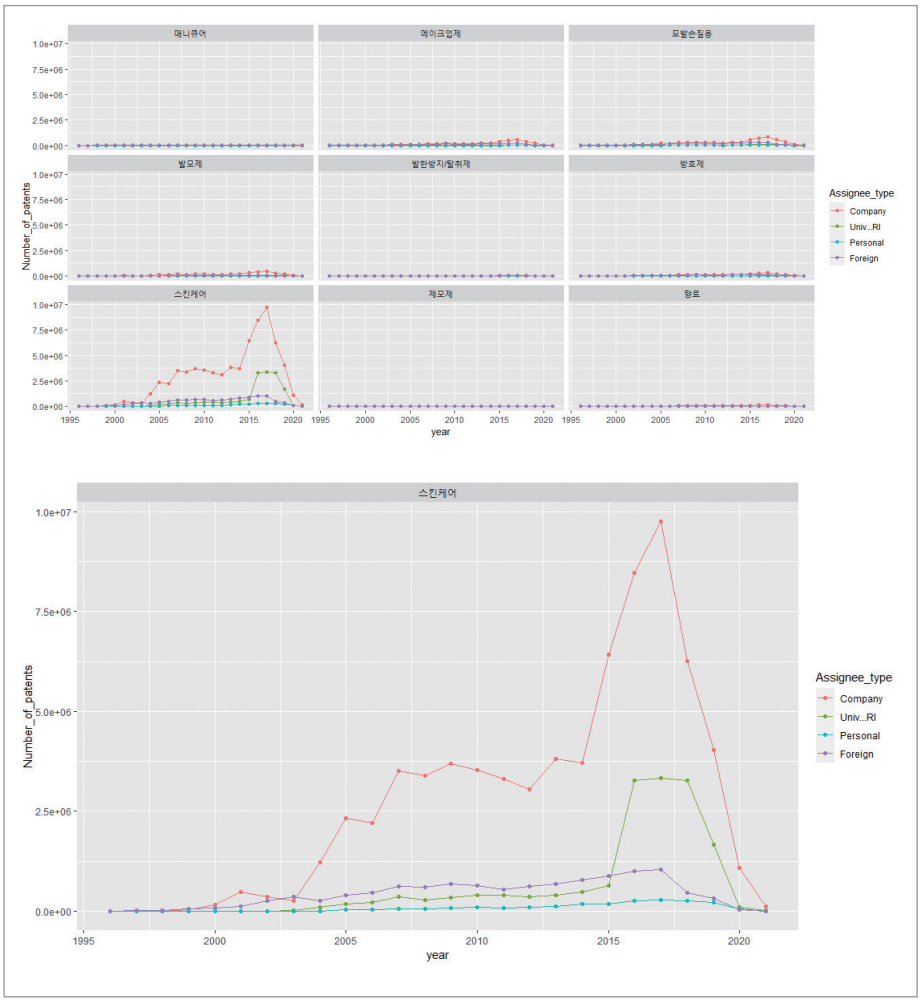


국내, 스킨케어분야 활발

› 국내 특허출원된 천연화장품 9대 분야의 출원인 유형 추이를 개괄적으로 살펴본 결과, 〈그림 18〉과 같이 스킨케어 분야의 특허출원 활동이 압도적인 것으로 나타남.

- 기업, 대학/연구기관, 외국인 출원 모두 2017년까지 증가추이를 보이다 최근 하락 추이를 보임.
- 앞서 본 바와 같이 국내기업의 스킨케어분야 특허출원은 2000년 초반부터 활발하게 이루어지고 있으며, 2010년 중후반에는 국내 대학 및 연구기관의 활동도 두드러진 것으로 나타나 국내 관련 기관에서의 천연 스킨케어제 화장품 개발이 활발한 것으로 추측됨.

<그림 18>
천연화장품 종류에 따른 국내 특허출원인 유형 추이(상) 및 스킨케어분야 현황(하)

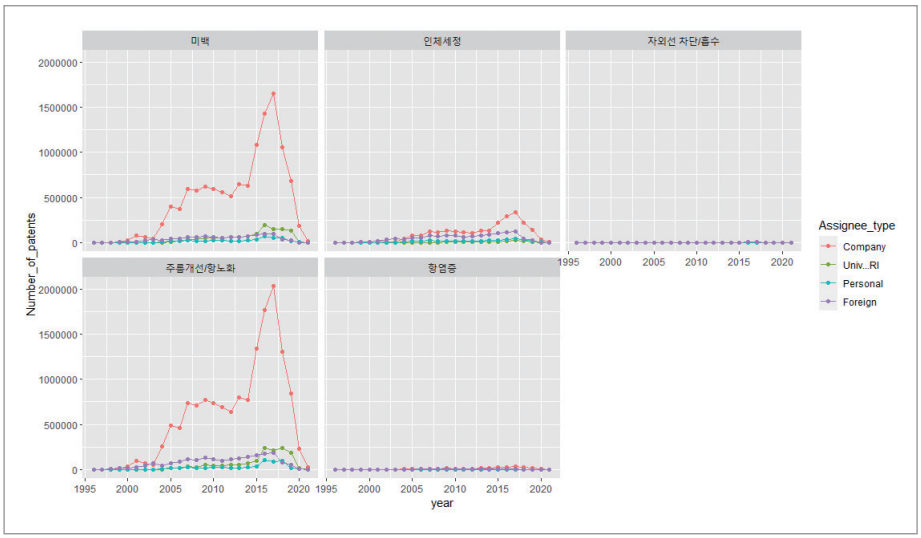


스킨케어제 세부기능별 국내외 트렌드 차이

› 광범위한 용도를 가진 스킨케어제를 목적·용도별로 세분화하여 국내 특허출원 동향을 살펴본 결과는 〈그림 19〉와 같음.

- 미백과 주름개선/항노화 효능 용도의 특허출원 활동이 두드러지며, 인체세정제 분야도 국내특허출원 주최들의 활동이 미미하게나마 보임. 항염증 및 자외선 차단/흡수 목적의 스킨케어제 관련 특허출원은 극히 미미한 것으로 나타나 스킨케어제의 용도에 따라 앞서 살펴본 글로벌 트렌드와 국내 특허출원 간에는 차이가 있는 것으로 보임.

<그림 19>
천연화장품 스킨케어분야의
국내 특허출원인 유형 추이



› 압도적인 규모를 보인 스킨케어류를 제외하고 나머지 6개 천연화장품 분야의 국내 특허출원인 유형별 활동추이를 분석한 결과에서는 모발/제모 관련 분야에서 국내기업과 외국인 출원 활동이 비교적 높은 것으로 나타나며, 메이크업제, 방호제 분야에서도 국내기업과 외국인 활동이 국내 연구기관이나 내국민 개인출원에 비해 활발한 것으로 나타남.

<그림 20>
천연화장품 종류에 따른
국내 특허출원인 유형 추이
(스킨케어 제외)



용어빈도 분석으로 본 개발 트렌드

- '미백' 순위 밀리고 '항산화 1위'로
- '보습', '주름개선' 강보합세 유지
- '항염증/항균', '피부개선/재생', '발효' 급부상

› 국내 천연화장품 특허동향을 보다 직관적으로 알아보기 위해 과거4년(2000-2001년, 2010-2011년)과 최근4년(2018-2021년)으로 나누어 특허제목과 초록에서 추출한 키워드의 출현빈도로 비교·분석함.

- 각 분석구간 내 키워드 출현 Top20을 도식화한 아래 그림에서 국내 천연화장품 기술개발의 트렌드를 개략적으로나마 짐작할 수 있음.

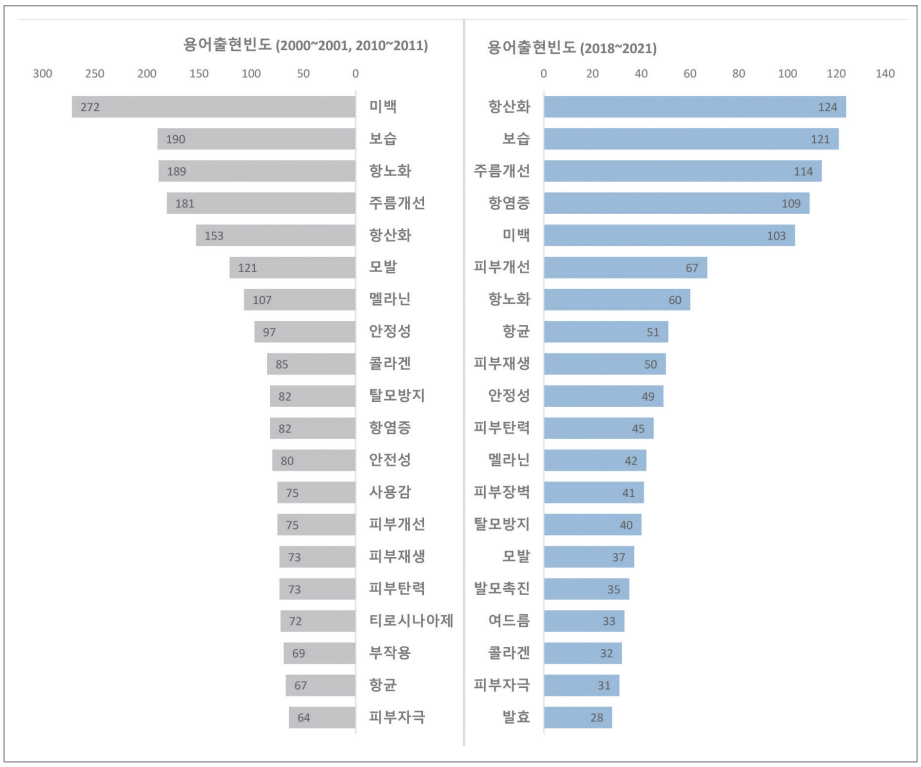
▸ 가장 눈에 띄는 부분은 과거 가장 많은 출현빈도를 보인 '미백'이 최근에 5위로 밀려나고, 반대로 5위에 있던 '항산화' 효능이 최근에 1위에 자리한 것임. 미백기능에 관여하는 주요효소인 '티로시나아제'는 아예 최근 순위에도 들지 않음. 이는 과거 기능성화장품의 3대 핵심기능(미백, 주름개선, 자외선차단) 중 하나였던 미백기능이 다양한 경로를 통한 피부의 개선이라는 기능성화장품 범위의 확장 트렌드에 밀려 상대적으로 순위가 하락한 것으로 풀이됨.

▸ 화장품의 가장 기본이 되는 '보습' 기능과 주요 기능성 중 하나인 '주름개선'은 순위변동이 거의 없이 상위에 랭크되어 있어 화장품의 주요 핵심기능으로 판단됨.

▸ 과거 하위권에서 순위가 상승한 키워드로 '항산화' 이외에도 '항염증', '피부개선', '항균', '피부탄력'을 들 수 있는데, 이는 최근 미세먼지, 환경오염 문제로 발생한 피부트러블에 대해 항염증, 항균 등의 특수기능성 부여와 전반적인 피부개선에 대한 수요자의 니즈가 반영된 것으로 보임.

▸ 한편, 과거 20위권에는 보이지 않다가 최근 순위권 내에 든 키워드로 '피부재생', '피부장벽', '발모촉진', '여드름', 그리고 '발효'를 들 수 있음. 이는 최근 천연화장품의 트렌드를 가장 잘 반영하는 결과라고 볼 수 있는데, 과거 '모발'과 '탈모방지'로 주요기능성을 나타냈던 키워드가 상대적으로 순위가 내려가면서 보다 적극적 기능을 나타내는 '발모촉진' 기능이 부상하고, '여드름성 피부'의 개선 등 '피부장벽'(피부의 가장 바깥쪽에 존재하는 각질층의 표피)의 기능 회복을 위한 기능성화장품, '피부재생' 기능 등으로 튼살로 인한 붉은 선을 엷게 하는 데 도움을 주는 기능성화장품을 포함해 11종으로의 기능성화장품 범위 확대에 기인한 결과로 보임. 특히, 과거에는 나타나지 않던 '발효' 키워드가 20위권에 든 것은 천연추출물에 비해서 피부흡수성 증가와 영양성분 강화, 독성 약화 등 여러 가지 장점을 지니는 발효추출물을 이용한 화장품의 개발이 활발해지는 최근의 트렌드를 반영하는 것으로 보임.

<그림 21>
천연화장품 관련 용어 빈도 비교분석



› 〈표 11〉은 추출·색인된 키워드 중심의 용어분석과는 달리, 화장품의 기능을 유사한 것끼리 다시 묶어 용어자체의 특정연도의 출현빈도 추이를 본 것으로, 화장품 종류나 분류 등 기존과는 다른 각도에서 천연화장품의 연구개발 동향을 살필 수 있음.

- 스파크라인의 최근 증가세에서도 직관적으로 알 수 있듯이 3년이동평균 증감율 230.2%, 연평균증가율(CAGR) 121%로 '미세먼지/환경오염' 부문이 매우 높은 급증세를 나타내어 최근 안티-폴루션 화장품의 강세를 반영함.
- 연평균성장율이 높은 분야는 '각질/필링', '수분/보습', 그리고 '발효'와 '펩타이드'인 것으로 나타났으며, 3년평균증가율이 높은 부문은 '미세먼지/환경오염'에 이어 '피부트러블/진정'으로 피부개선 부문으로 나타나 앞서 구간대비 키워드 분석의 결과와도 일치함.
- 천연화장품의 효능을 나타내는 분류 키워드 이외에 '발효', '펩타이드', '줄기세포' 용어의 출현빈도가 70~80%대의 높은 증가율을 보여 발효화장품, 줄기세포화장품, 펩타이드화장품 등 바이오기술이 접목된 천연화장품 기술개발 혁신의 움직임도 활발해지는 추세인 것으로 파악됨.

<표 11>
천연화장품 관련 주요 용어의 출현빈도 변화

키워드/출원연도	2000	2001	2010	2011	2017	2018	2019	증감율(%)		CAGR(%)
미백	4	20	139	124	273	281	263		52.4%	17%
수분/보습	6	14	108	105	326	345	310		82.0%	30%
피부트러블/진정	1	0	35	18	53	82	83		105.7%	24%
각질/필링	2	5	23	22	77	75	85		94.3%	39%
주름/탄력	9	11	134	112	323	384	316		79.8%	24%
모공/피지	3	7	20	25	42	68	53		87.4%	28%
탈모/발모/육모/양모	0	3	69	48	108	147	111		62.7%	13%
자외선	1	3	23	33	53	68	50		56.9%	21%
미세먼지/환경오염	0	0	2	3	38	56	48		230.2%	121%
발효	0	2	52	52	191	195	155		83.4%	31%
펩타이드	2	1	28	29	95	106	85		88.2%	32%
줄기세포	0	0	18	8	28	40	28		77.8%	12%

CHAPTER 03

데이터 분석을 통한 천연화장품 신소재 발굴 연구

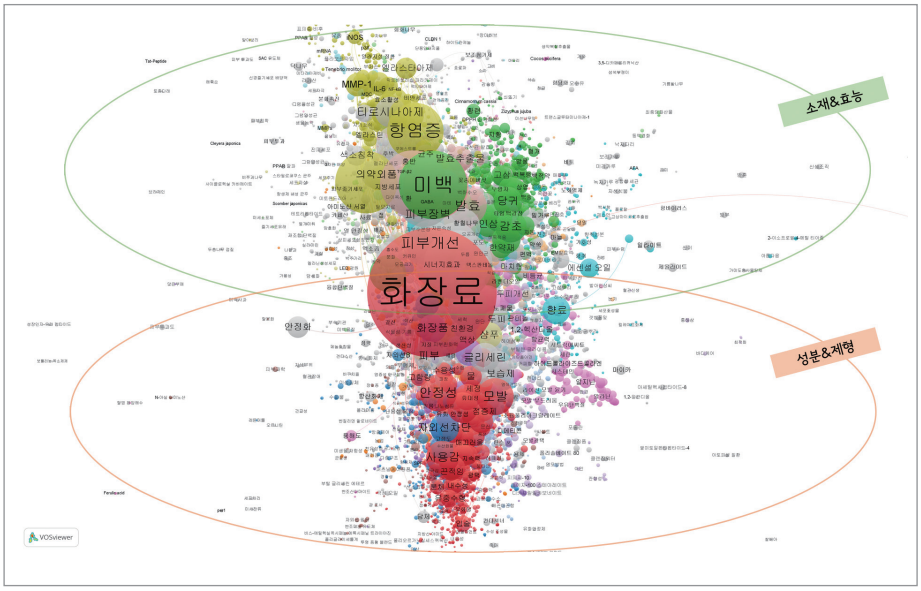
천연화장품 소재 연구지형 분석

'소재/효능', '성분/제형'의 클러스터 맵

› 본 연구의 분석대상인 천연화장품 관련 한국특허 24,019건의 제목과 초록에서 추출·색인한 키워드의 정제과정을 거쳐 과학기술 문헌 매핑에 최적화된 VOS 알고리즘[14]을 활용하여 클러스터링 및 매핑을 실시함.

- 네트워크 맵에서 노드의 색으로 구분되는 클러스터 여러 개로 이루어진 연구지형맵을 보임. 분석대상의 데이터 크기가 워낙 커서 한 눈에 각 노드와 노드 간의 연결인 네트워킹 상황을 파악하기는 곤란하지만, '화장료[15]'를 중심으로 상단에는 천연화장품 관련 〈소재와 효능〉 영역이, 하단에는 〈성분과 제형〉 영역이 자리함으로써 두 영역이 천연화장품 연구분야의 양대 부류임을 알 수 있음.
- 이는 천연소재가 효능·효과와 밀접한 관련이 있고, 천연소재에 든 성분은 효능 이외에도 화장품 제형과 상당히 밀접한 관련이 있는 일반적 연구양상을 보여주는 것으로 판단됨.

<그림 22>
특허문헌 키워드 기반 천연화장품 전체의 연구개발 지형맵

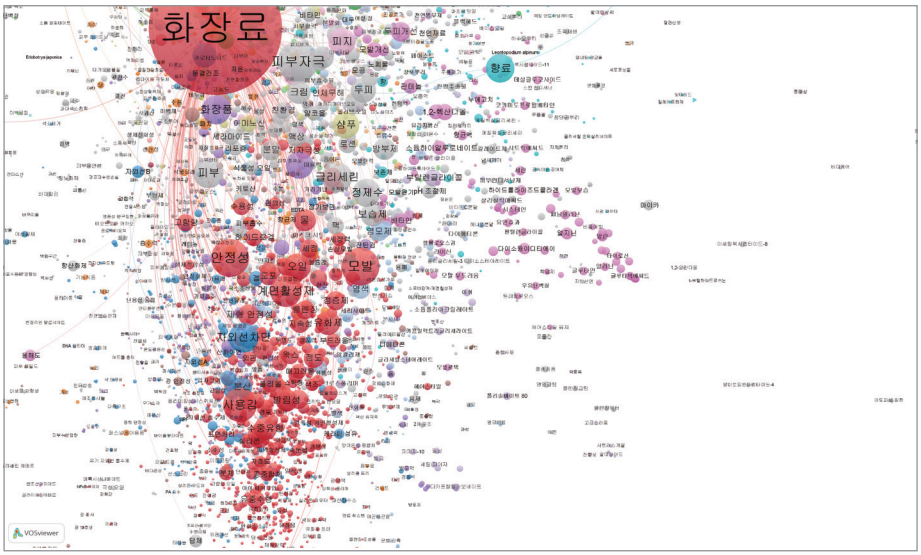


14) 네덜란드 CWTS 연구소에서 개발한 서지 및 텍스트 분석용 알고리즘으로 각 노드(여기서는 키워드)들은 유사도에 따라 공간상의 위치와 거리가 결정됨.

15) 데이터 정제과정에서 화장료 조성물을 의미하는 화장품도 포함된 상황

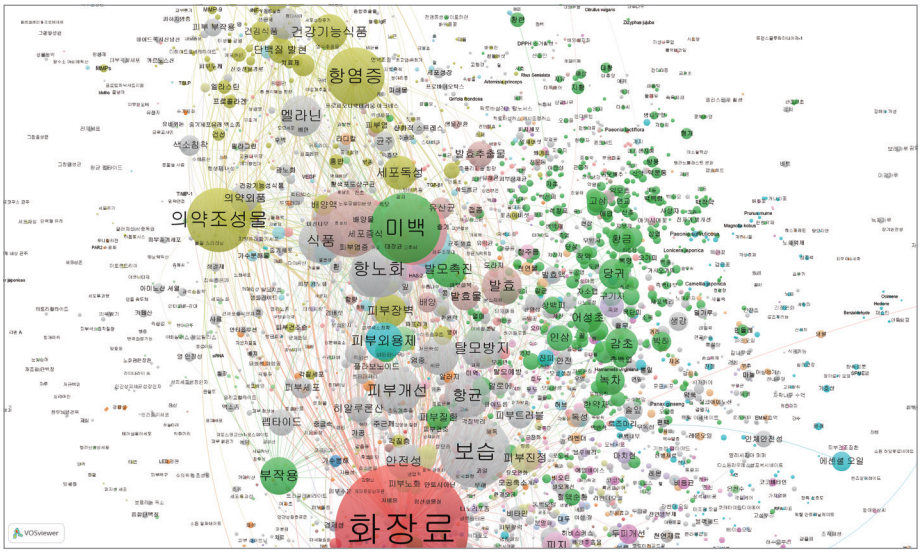
<그림 23>

특허문헌 키워드 기반
천연화장품 연구개발 지형맵
(성분&제형 분야)



<그림 24>

특허문헌 키워드 기반
천연화장품 연구개발 지형맵
(소재&효능 분야)

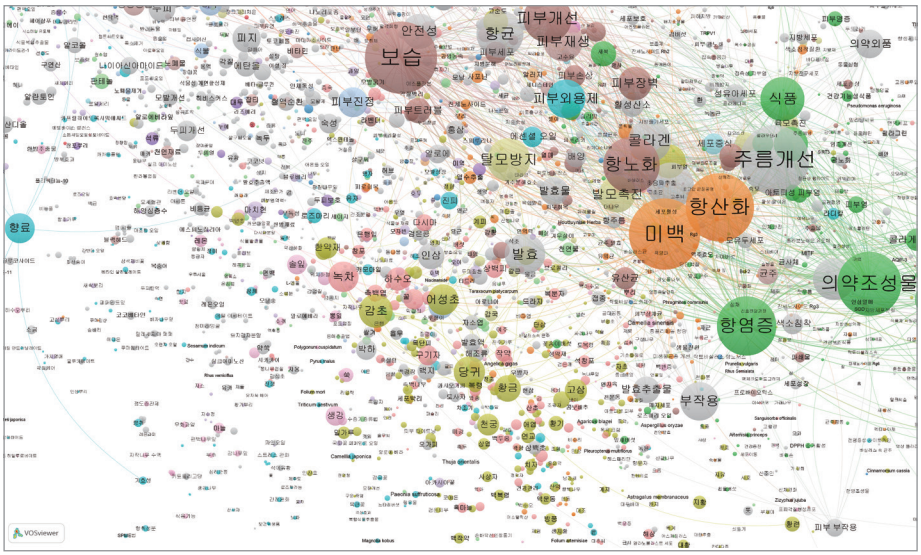


› 천연화장품의 연구지형맵에서 주목해야 할, 본 연구의 분석범위가 되는 천연소재와 효능 분야를 좀 더 자세히 들여다보기 위해 확대한 그림을 아래에 나타냄.

- 빅데이터를 대상으로 최적의 해상력(resolution)과 클러스터 크기 등을 고려한 최적 분석능을 지닌 지형맵을 얻는다는 것은 여러 제약요인으로 인해 어려운 작업일 수 있음. 그럼에도 불구하고 개략적으로 맵핑된 〈그림 25〉에서 천연소재와 그 소재가 나타내는 효능의 관계는 매우 밀접한 것으로 보임. 하나의 소재가 여러 가지 효능을 나타내고, 특정 효능을 가진 천연소재가 다수 존재할 수 있다는 점을 고려할 때, 이와 같은 복잡한 네트워크 구조는 당연한 것으로 보이며, 이 거대하고 복잡한 구조 속에서 본 연구의 핵심이 되는 천연소재 부분을 확대하여 검토하고 분석함.

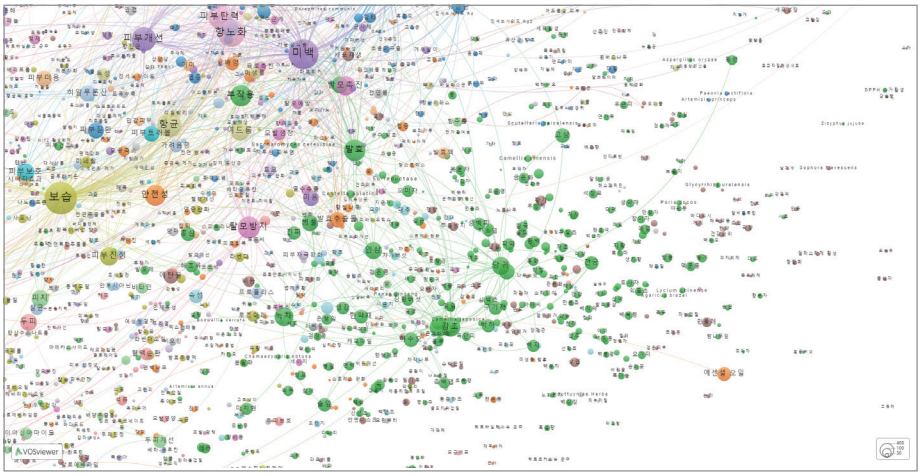
<그림 25>

천연소재-효능 관계를 보여주는 천연화장품 연구개발 지형맵



<그림 26>

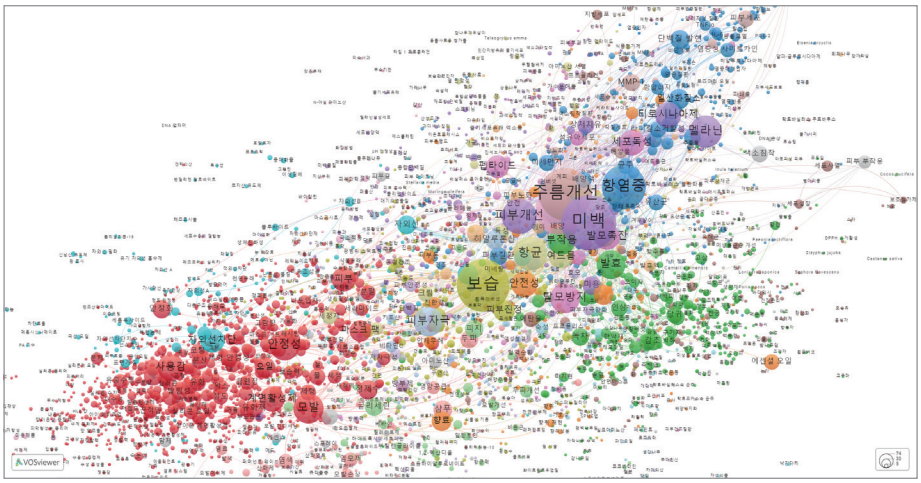
천연화장품 연구개발 지형맵에 나타난 천연소재



› 앞서 살펴본 천연화장품 전체의 연구개발 지형맵은 자이언트 키워드에 해당하는 '화장료'의 존재로 분석하기에 불편할뿐더러 분석능도 떨어지는 게 현실이므로, 이 키워드를 제외하고 연구지형맵을 재작성한 결과 〈그림 27〉의 지형맵이 얻어짐.

– 본 연구지형맵에서는 자이언트 키워드가 제거됨으로써 '보습', '미백', '주름개선', '항염증' 등 천연화장품의 기능성과 효능을 나타내는 키워드를 중심으로 '당귀', '감초' 등의 천연소재, 그리고 '계면활성제', '유화제', '펩타이드', '안정성' 등 성분과 제형 관련 키워드들이 크고작은 클러스터들을 구성하면서 거대한 연구지형을 형성하고 있음을 알 수 있음.

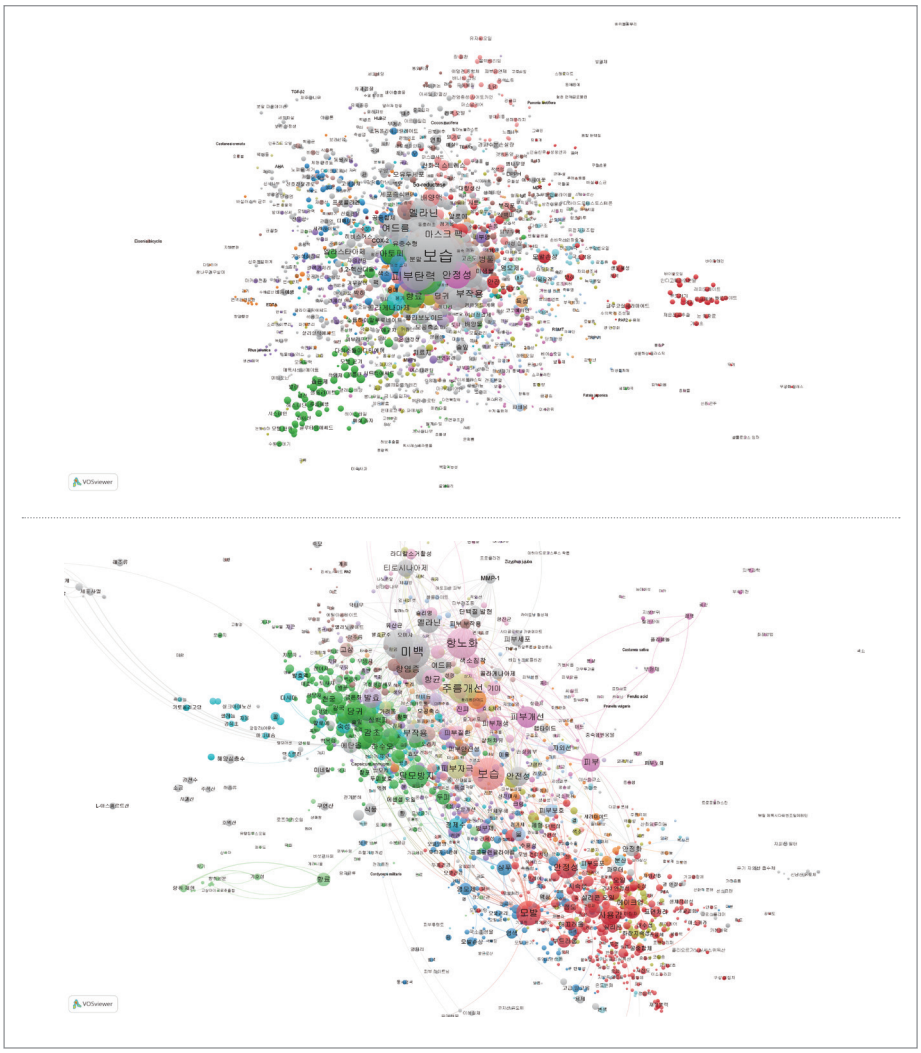
<그림 27>
천연소재-효능 관계를 보여주는
천연화장품 연구개발 지형맵



› 앞서 〈그림 21〉 및 〈표 11〉에서는 출현 키워드 랭킹분석을 통해 천연화장품의 연구개발 동향을 살펴보았으나, 여기서는 같은 기간 키워드의 동시발생 유사도에 기반한 동시단어분석(co-word analysis)을 실시하여 키워드 간 네트워크를 구성하여 분석함.

- 과거4년(2000-2001년, 2010-2011년) 구간에서는 '보습', '피부탄력' 등 천연화장품의 주요기능을 중심으로 일정 범위의 성분과 효능, 제형 관련 키워드가 개별적으로 작은 클러스터를 이루고 있음. 이에 비해 최근4년(2018-2021년)의 지형맵에서는 '보습'을 비롯해 '미백', '항노화', '피부개선', '탈모방지' 등 주요 효능과 '당귀', '감초', '하수오' 등의 천연소재, '모발', '사용감', '안정성', '메이크업'과 같은 제형, 그리고 '세라마이드', '단백질'과 같은 성분 키워드들이 링크로 연결된 네크워크를 이루면서 거대지형을 형성하고 있음.

<그림 28>
특허문헌 키워드 기반
천연화장품의 연구개발
지형맵 변화
(상: 과거4년간, 하: 최근4년간)



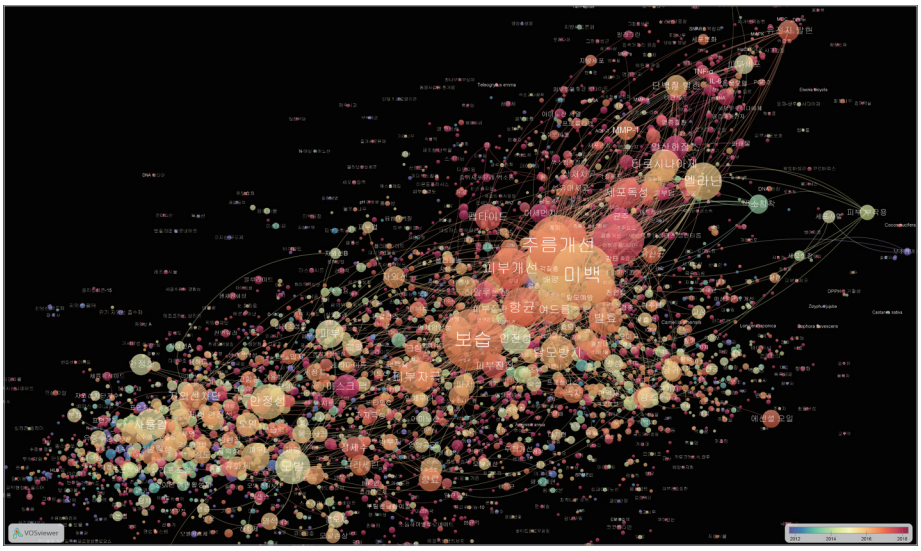
최신 용어의 부상 –
'미세먼지', '마스크팩', '일산화질소', '항염증', '펩타이드' 등

피부개선/항염증 수요증가, 바이오화장품 기술부상

› 상기 천연화장품의 연구개발 지형맵에 노드인 키워드들이 속한 특허문헌의 평균출원연도를 산출하여 벡터값을 구하고, 이를 매핑된 지형도 상에 겹치기 하여 나타냄으로써 (overlay mapping) 최근 20여 년에 걸친 천연화장품 관련 용어의 변화를 개략적으로 파악할 수 있음.

– 그림 우측하단의 범례(연도 바)를 참조해 보건대, '미세먼지', '마스크팩', '일산화질소', '염증성 사이토카인', '항염증', '펩타이드' 등의 용어가 최신성을 나타내는 짙은 적색을 띄고 있어, 최근 미세먼지, 대기오염으로 인한 안티폴루션(anti-pollution) 화장품의 등장, 아토피성 혹은 여드름성 피부의 개선을 위한 광범위 항염증 기능에 대한 화장품 수요가 늘고, 유전자재조합기술, 펩타이드 등을 이용한 바이오화장품 관련 기술이 부상하고 있음을 알 수 있음.

<그림 29>
천연화장품의 개발 동향을
보여주는 연구지형 겹치기맵

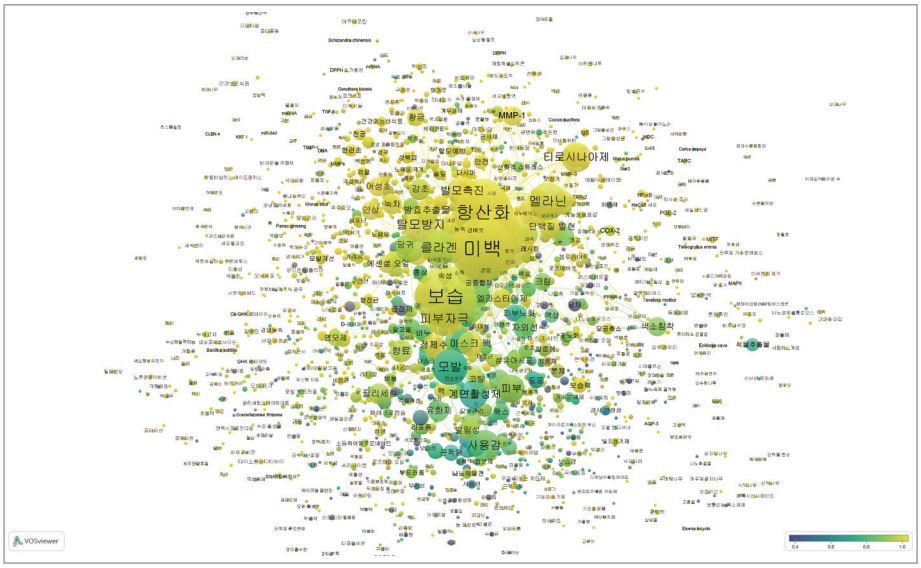


출원인 유형별 주력 기술분야 차이

› 국내출원특허 중에서도 내국인출원과 외국인출원의 기술분야 경향 차이를 파악하기 위해 겹치기맵을 활용하여 분석한 결과를 〈그림 30〉에 나타냄.

- 범례에서 황색으로 갈수록 국내출원인의 활동이 강하고, 초록을 지나 남색으로 갈수록 외국인출원이 강한 영역으로 볼 때, 국내기업과 연구기관, 개인출원인은 외국인 출원이 활발한 '자외선', '피부노화', '계면활성제', '유화제'와 같은 기능 및 제형분야에 비해 '미백', '보습', '항산화'와 같은 기능성화장품의 주요기능 분야와 '녹차', '인삼', '어성초', '황금' 등 다양한 종류의 천연소재를 중심으로 한 연구개발에 주력하고 있음을 짐작할 수 있음.

<그림 30>
천연화장품의 출원인 유형에 따른
연구지형 겹치기맵



텍스트마이닝 기반 천연화장품 소재발굴 연구

9대 분야별 핵심기술과 소재개발

❶ 미백
❷ 주름개선/항노화
❸ 모발/제모
❹ 항염증/피부개선
❺ 메이크업제
❻ 매니큐어
❼ 향료
❽ 발한방지/탈취
❾ 세정/목욕용제

› 특허를 획득하기 위한 중요한 요건에는 신규성, 진보성 이외에 산업적 이용가능성이 있음. 따라서 학술문헌과는 달리 특허문헌은 장래시점까지 포함해 산업적 유용성이 있는 기술을 다루며, 기술적 가치뿐 아니라 비즈니스 가치가 높은 기술을 담고 있는 경우가 많음. 게다가 특허기술은 시장에서 보호받거나 독점적 권한을 인정받고자 하는 배타적 권리내용까지 포함하므로 미래 기술·산업에 대한 지식 탐색과 예측을 하기에 학술문헌에 비해 더 적합하다고 할 수 있음.

- 본 연구에서는 천연물과 화장품 분야의 첨단 기술·산업 지식문헌을 가장 많이 담고 있는 특허 데이터베이스와 분석플랫폼[16]을 활용하여 천연화장품에 관한 글로벌 연구개발 트렌드 및 국내 개발 현황을 분석함. 특히, 한국특허 분석플랫폼(K-PASS)으로부터 수집한 24,019건의 한국특허 중 데이터 정제과정을 거친 8,740건의 클린 특허데이터를 대상으로 보다 정교함이 요구되는 텍스트마이닝 분석을 수행함.

› 〈그림 31〉은 천연화장품 관련 8,714건의 한국특허 클린 데이터에서 추출한 키워드를 대상으로 생성한 워드클라우드를 나타낸 것으로, 하단으로 갈수록 글자수 제한을 통해 핵심 키워드를 파악하고자 한 것임.

- 워드클라우드에서 보이는 천연화장품 관련 특허데이터가 담고 있는 수많은 키워드는 소재뿐만 아니라, 성분이나 물질, 효능·효과, 제형, 용도, 특성 등 화장품 관련 다양한 기술용어를 포함
- 특히, 이를 보다 자세히 들여다본 하단 그림에서 보듯이, '보습', '미백', '항노화', '항균', '피부재생', '안정성', '탈모방지', '피부탄력', '발모촉진' 등이 천연화장품에서 요구되는 주요기술임을 반영하고 있음.

16) G-PASS 및 K-PASS, https://gpass.kisti.re.kr

<그림 31>
천연화장품 전체 워드클라우드



› 천연화장품의 효능이나 용도를 중심으로 나뉜 9개의 분류별로 분석한 워드클라우드를 〈그림 32〉에 나타냄. 좌측에 비해 우측 그림이 글자수 제한을 둔 결과임.

❶ 미백분야에서는 색소단백질인 '멜라닌'의 합성효소, '티로시나아제'(tyrosinase)의 활성기전과 관련된 연구개발이 주도하고 있음을 알 수 있음.

❷ 주름개선/항노화 분야에서는 '피부탄력', '항산화', '보습' 등의 기능과 밀접한 관련을 가지며, '콜라겐', '엘라스타아제', '콜라게나아제' 등 관련 성분과 효소 등의 작용이 관여하고 있음을 알 수 있음.

❸ 모발/체모 관련 분야에서는 '발모촉진', '육모촉진', '모발손상', '두피개선', '부작용' 등 기능 관련 핵심용어와, 모발관련 제품인 '샴푸', '염모제', 주요성분인 '계면활성제', 그리고 '하수오', '어성초' 등 주요 소재도 빈번하게 등장하는 것으로 나타남.

❹ 항염증/피부개선 분야는 '자외선'과 같은 외부의 '피부자극'으로부터 '피부보호'와 관련이 많아 피부의 '항산화', '자외선 차단제' 기능 관련 용어가 빈번하게 나타나며, 항염증 및 피부개선과 관련이 높은 '여드름', '미세먼지', 그리고 제형 '안정성', '사용감' 등 다양한 부분에서 핵심기술용어를 나타냄.

❺ 메이크업제 분야에서는 메이크업에 이용되는 물질, 재료, 요구특성 등을 중심으로 핵심 키워드를 나타냄. '모공', '색상', '색감', '성형', '도포' 등 메이크업제에서 다뤄지는 핵심기술용어들과, '왁스', '분체', '고형', '건시트', '방수시트', '부직포', '물티슈' 등 성분이나 제형 관련 용어들, '발림성', '밀착성', '다공성', '부착력' 등 메이크업제에서 요구되는 주요 속성들, '보습제', '분산제', '착색제' 등 효능·제제 관련 기술용어들로 이루어짐을 알 수 있음.

❻ 매니큐어 분야는 '손발톱'에 적용하는 '안료'의 특성상 '지속성', '발색력', '수성', '점도', '경화', '네일 폴리쉬', '네일아트', '네일 에나멜', '광개시제' 등의 핵심기술용어들이 빈번히 출현하며, '안정성', '사용감', '피부자극' 등도 주요 고려사항으로 판단됨.

❼ 향료 분야는 주요제품인 '향수', 핵심성분인 '에센셜 오일', '향취성분', 주요 효능인 '향취', '향취 재현', '기호성' 등이 핵심 키워드로 드러남.

❽ 발한방지/탈취 분야에서는 '땀', '냄새', '소취제', '노인취' 등 직접적인 키워드 이외에 '모낭충', '미생물', '가용화제' 등의 기술용어가 빈번하게 나타남. 특히 '발효추출물'의 비중이 높은 것으로 주목되며, '들깨(Perilla frutescens)', '계피', '녹차', '레몬', '감잎', '목단피', '솔잎', '대니무잎', '박하' 등 해당 효능을 지닌 다양한 천연물 소재를 파악할 수 있음.

❾ 세정/목욕용제 분야는 관련 제품군의 '비누', '바디워시', '세안제', 주요 핵심성분인 '계면활성제', '식물성 오일', '에센셜 오일' 등과 주효능을 나타내는 '세정', '세정력', '세안', '거품', '각질제거', '메이크업제거', '보습제', '여드름' 등의 키워드 빈도가 높은 것으로 나타나며, 특히 '미생물균총 개선', '발효' 등과 밀접한 관련성을 가지는 것으로 파악됨. '어성초' 등 해당 효능을 가지는 천연물 소재도 다수 등장함.

<그림 32>
천연화장품 용도별 워드클라우드

1. 미백



2. 주름개선 / 항노화



<그림 32>
천연화장품 용도별 워드클라우드



<그림 32>
천연화장품 용도별 워드클라우드



5대 주요능별 잠재성 큰 천연소재 목록 도출

› 앞서 천연화장품 전체 연구지형도에서 보듯이(〈그림 22〉), 천연화장품이 크게 소재&효능, 성분&제형으로 양분된 클러스터 형태를 보인다고 서술한 바 있는데, 천연화장품의 9가지 분야별 워드클라우드를 통해 살펴 본 각 클러스터에는 소재, 효능, 성분/물질, 제형, 특성 등 다양한 관련 키워드가 혼재한 복잡한 상태로 되어 있어 신소재 발굴을 위한 분석에는 한계를 지닌다고 판단하여 주요 효능별로 소재와 성분 중심의 용어만을 별도로 추출하여 집중 분석함.

- 〈그림 33〉이 천연화장품 전체데이터에서 소재와 성분에 관련된 키워드만을 추출하여 분석한 워드클라우드를 나타낸 것임.
- 천연화장품에 주로 이용되는 천연소재로는 '감초', '어성초', '녹차', '병풀', '인삼', '당귀', '황금', '하수오', '알로에', '해조류' 등 다양하게 존재하며, '줄기세포'도 비교적 높은 빈도로 활용되고 있음을 알 수 있음.
- 성분 면에서는 '에센셜 오일', '히알루론산', '글리세린', '비타민C', '미네랄', '폴리페놀', '플라보노이드', '세라마이드', '나이아신아마이드', '진세노사이드', '콜라겐', '셀룰로오스', '아미노산', '베타-글루칸' 등 다양한 활성물질들이 있는 것으로 나타났으며, '엑소좀'과 같은 최근 주목받는 물질의 존재도 높은 빈도로 분석됨.

<그림 33>
천연화장품의 소재와 성분 탐색을 위한 워드클라우드

천연화장품 전체 (소재+성분)



천연화장품 전체 - 소재 중심



천연화장품 전체 - 성분 중심



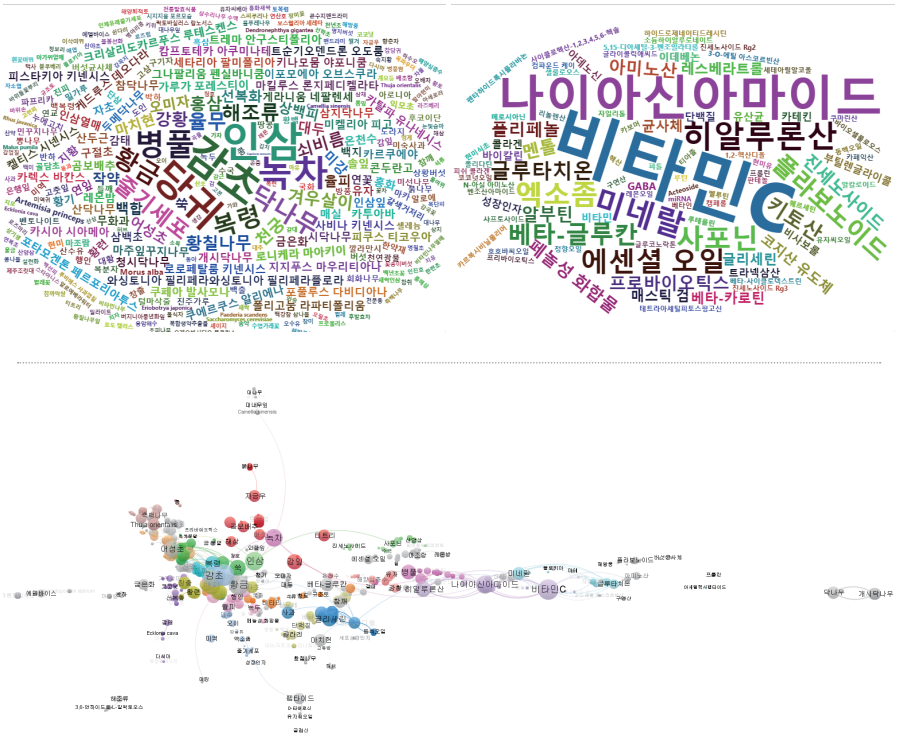
› 지금까지 살펴본 바와 같이 한국특허데이터에는 천연화장품에 관한 기능성(효능)과 유효성분, 유용한 소재(원천) 정보, 제품과 제형 등 많은 지식을 담고 있는 바, 텍스트마이닝 분석기법을 통해 기술·산업지식의 보고인 특허 빅데이터로부터 천연화장품의 효능별 주요 천연소재와 성분에 관한 지식발굴을 시도함.

- 천연화장품의 5가지 주요 효능군에 대해 주요 천연소재와 성분에 대한 워드클라우드를 작성하고, 소재와 성분 관련 용어의 유사도 기반 동시발생분석(co-word analysis)을 통해 얻은 네트워크 맵을 제시하였음.

- 또한, 워드클라우드에서도 나타나는 바와 같이, 해당 효능분야에서 활성을 보이고 있거나 가능성이 충분하여 연구개발 잠재력이 높다고 판단되는 천연소재들을 열거함으로써 천연화장품의 신소재 발굴에 참조자료로 활용하고자 함.

<그림 34>
천연화장품
소재 탐색을 위한 워드클라우드
(미백분야)

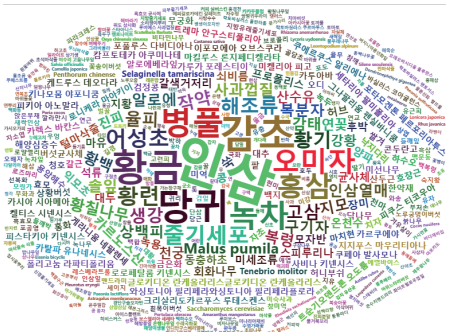
1. 미백



감초, 인삼, 당귀, 녹차, 병풀, 닥나무, 복령, 황금, 엑소좀, 줄기세포, 율무, 해조류, 강황, 겨우살이, 쇠비름, 천궁, 홍삼, 황칠나무, 대두, 마치현, 미강, 백합, 상백피, 선복화, 쑥, 어성초, 오미자, 율피, 작약, 프로(프리)바이오틱스, 감태, 개시닥나무, 곰보배추, 구절초, 금은화, 두메닥나무, 레몬밤, 로니케라 마아키이, 마주잎꾸지나무, 매실, 무화과, 백지, 산닥나무, 산두근, 삼백초, 삼지닥나무, 솔잎, 시닥나무, 연꽃, 연잎, 유자, 자초, 지황, 참닥나무, 청시닥나무, 홍화, 황기, 황련, 갈색거저리, 감잎, 고삼, 고추잎, 골담초, 구기자, 국화, 깔라만시, 녹두, 누에고치, 단삼, 대황, 도라지, 도인, 들깨, 땅콩, 마조람, 마카, 미선나무, 미숙사과, 미역, 민꾸지나무, 박하, 반하, 방풍, 백복령, 백출, 버섯, 복분자, 붉나무, 뽕나무, 산수유, 상황버섯, 수국, 아로니아, 알로에, 연교, 은행잎, 익모초, 진피, 참깨, 창출, 콩, 파프리카, 행인, 현미, 황백, 회화나무, 흑삼, 가와, 가자, 갈근, 갈대, 감, 계요등, 고련피, 고본, 눈빛승마, 다시마, 대나무, 대추, 동아, 라즈베리, 레몬, 로즈마리, 로즈힙, 사과, 맨드라미, 멍게, 명월초, 목단피, 목련, 몰식자, 물봉선화, 물여뀌, 물푸레나무, 미역귀, 바위돌꽃뿌리, 바위손, 배초향, 백강잠, 백년초꽃, 백미, 백선피, 버지나아풍년화잎, 병아리콩, 병풍쌈, 보스웰리아 세레타, 블루베리, 비타민나무, 산삼, 산야초, 산약, 산양삼, 산초, 삼나물, 삼채, 상기생, 상수리나무수액, 상지, 새싹, 생강, 석류, 선학초, 설련화, 세이지, 소목, 송악, 수염가래꽃, 숙지황, 쉰다리, 스타아니스, 스피루리나, 쌀겨, 아가위열매, 아세로라, 에델바이스, 연복초, 연산호, 영지버섯, 오배자, 오수유, 오이, 오필초, 와송, 용과, 울금, 유자씨, 이삭여뀌, 인디안구스베리열매, 인진호, 자금우, 자소엽, 장미, 정향유, 제주조릿대, 지모, 지유, 찔레꽃, 차풀, 참당귀, 참취, 천년초, 천문동, 청보리, 청호, 초피나무, 측백나무, 치자, 코코넛, 큰수지맨드라미, 키위, 택사, 토복령, 티트리, 포도 캘러스, 프로폴리스, 하수오, 한련초, 해방풍, 해삼, 향춘자, 황토, 흰꽃여뀌, 히비스커스꽃 등

<그림 35>
천연화장품
소재 탐색을 위한 워드클라우드
(주름개선/항노화 분야)

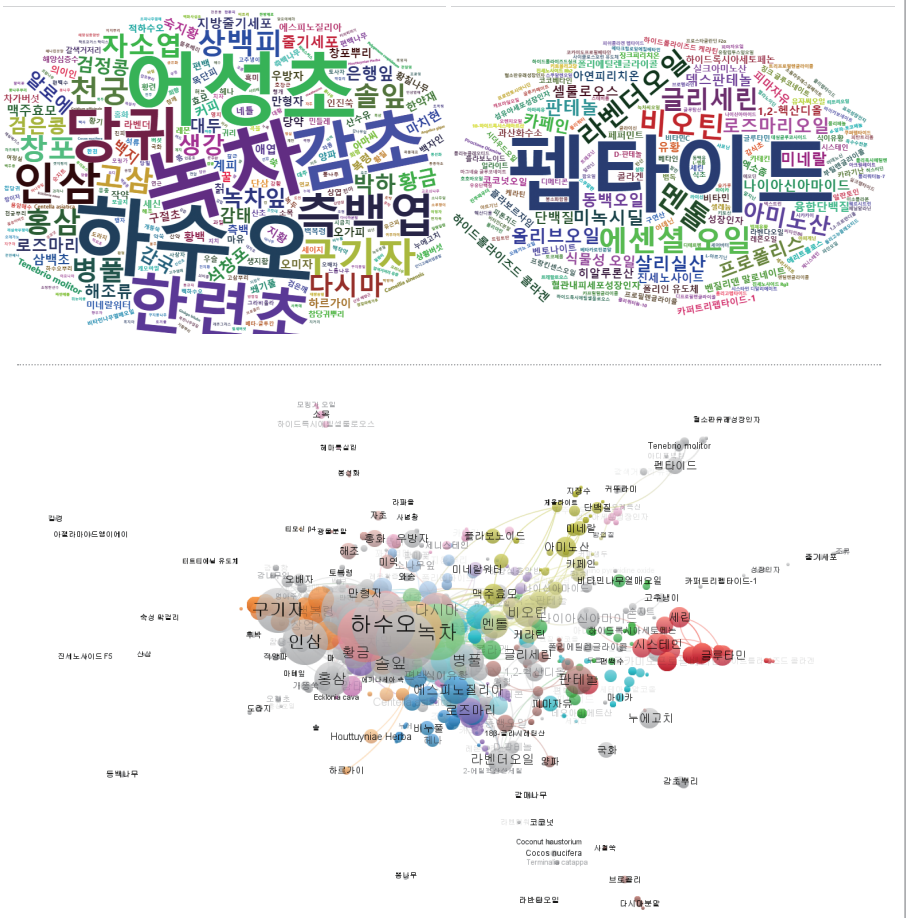
2. 주름개선 / 항노화



인삼, 감초, 당귀, 황금, 병풀, 녹차, 오미자, 홍삼, 엑소좀, 줄기세포, 어성초, 황련, 해조류, 황기, 고삼, 생강, 율피, 작약, 사과, 감태, 구기자, 복령, 복분자, 상백피, 솔잎, 알로에, 지모, 황백, 황칠나무, 강황, 산수유, 쑥, 연꽃, 진피, 천궁, 갈색거저리, 녹용, 대두, 동충하초, 마유, 모자반, 미세조류, 보툴리눔 독소, 석류, 쇠비름, 스피루리나, 양파, 익모초, 장미, 지황, 콩, 털마삭줄, 프로폴리스, 회화나무, 후박, 부처손, 갈근, 검정콩, 금은화, 낙지다리, 녹두, 닥나무, 대추, 마치현, 미선나무, 미역, 백지, 버섯, 산두근, 쌀겨, 알로에베라잎, 오디, 유산균, 자초, 천마, 청호, 치자, 하수오, 호장근, 홍화, 효모, 낙지다리, 감잎, 겨우살이, 고련초, 골담초, 국화, 귀리, 길경, 깔라만시, 벌꿀, 녹나무, 단삼, 당근, 대황, 들깨, 딸기, 로얄젤리, 로즈마리, 맥문동, 맨드라미, 모링가, 무화과, 미강, 박하, 백복령, 백합, 붉나무, 브로컬리, 비타민나무, 상엽, 선복화, 세이지, 숙지황, 앉은부채, 애엽, 에델바이스, 연교, 연근, 오배자, 와송, 우엉, 울금, 유근피, 유자, 율무, 지유, 참깨, 참미역, 톳, 포공영, 포도, 프로(프리)바이오틱스, 해삼, 현미, 호두, 흑삼, 가는장구채, 가시연꽃, 가시오가피, 가자, 갈대, 감국, 감귤, 감자, 개다래, 모자반, 고본, 고욤나무잎, 구맥, 구상나무, 구절초, 군소, 긴마삭줄, 꽃뱅이, 꽃차, 나한과, 노루오줌, 누에고치, 다시마, 대나무, 더덕, 덜꿩나무, 도토리, 동백, 등애등에, 들깨, 라벤더, 레몬그라스, 레몬밤, 마삭줄, 마조람, 마테, 매괴화, 모란, 매화, 무, 무궁화, 물봉선화, 물푸레나무, 미나리아재비, 민물김, 바다제비꽃, 바위돌꽃, 바위솔, 박하잎, 반지련, 반하, 밤나무잎, 방풍, 배, 배초향잎, 백급, 백선피, 백하수오, 백합구근, 백화등, 뱀독, 버지나아풍년화잎, 벼메뚜기, 복숭아꽃, 불가사리, 블루베리, 비름, 비수리, 비자나무잎, 사과, 사상자, 사탕수수, 사향, 산삼, 산야초, 산약, 산양삼, 산자나무, 산초, 삼채, 상기생, 섬백리향, 소리쟁이뿌리, 소목, 속단, 수국, 수레국화꽃, 수염가래꽃, 시호, 신이, 쌍별귀뚜라미, 썸머킹, 아가위열매, 아마씨, 아보카도, 아이스플랜트, 아카시아꽃, 약쑥, 양제근, 어란, 연, 연복초, 연산호, 오이, 온주밀감, 올리브오일, 완두콩, 용과, 용안육, 육두구, 은행, 이삭여뀌, 인디안구스베리열매, 인삼꽃, 자몽씨, 자실체, 장수애, 접시꽃뿌리, 제주광나무, 지각, 지실, 진피, 찔레, 차풀, 창출, 천문동, 청각, 초유, 초피나무, 카카두플럼, 커피박, 콩종자, 크랜베리, 큰수지맨드라미, 타임, 태반, 탱자, 토끼풀, 토마토, 퉁퉁마디, 포졸란, 포트마리골드, 풀거북꼬리, 하고초, 할미꽃, 해바라기, 해방풍잎, 해양미생물, 해죽순, 향유, 현삼, 형개, 호호바오일, 홍경천, 홍금, 홍조류, 홍해삼, 화산송이, 화이트윌로우껍질, 황옥, 황칠나무잎, 황토, 흑마늘, 흰꽃여뀌, 흰무늬엉겅퀴, 히비스커스, 히솝 등

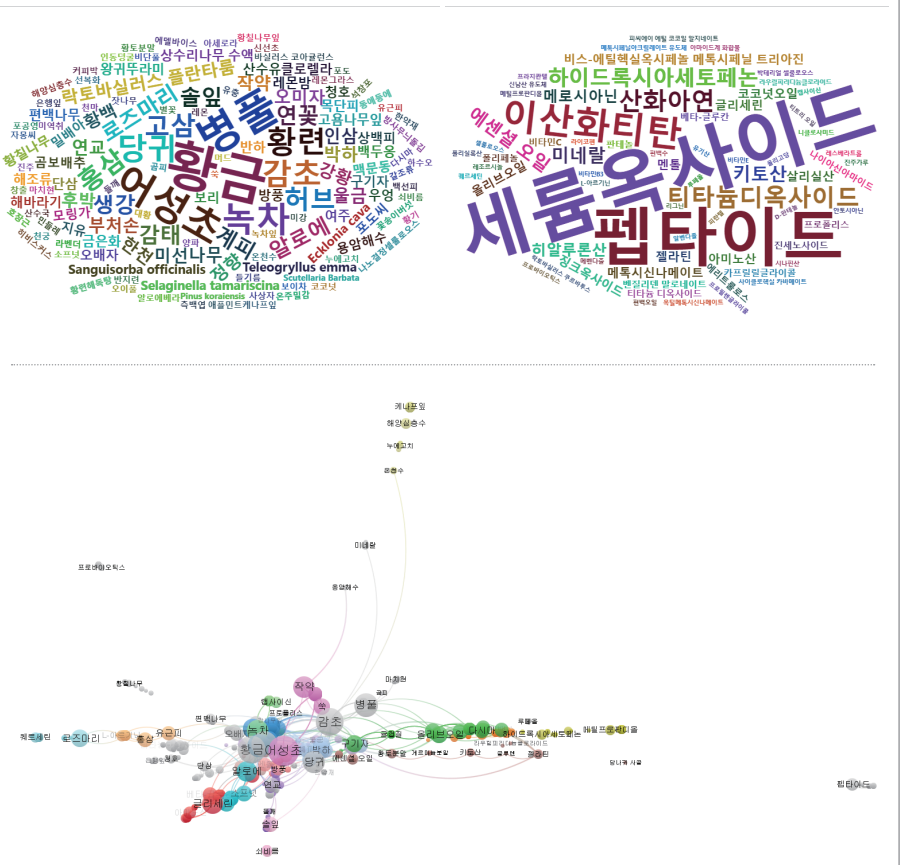
<그림 36>
천연화장품
소재 탐색을 위한 워드클라우드
(모발/체모 관련 분야)

3. 모발/체모 관련



<그림 37>
천연화장품
소재 탐색을 위한 워드클라우드
(항염증/피부개선 분야)

4. 항염증 / 피부개선



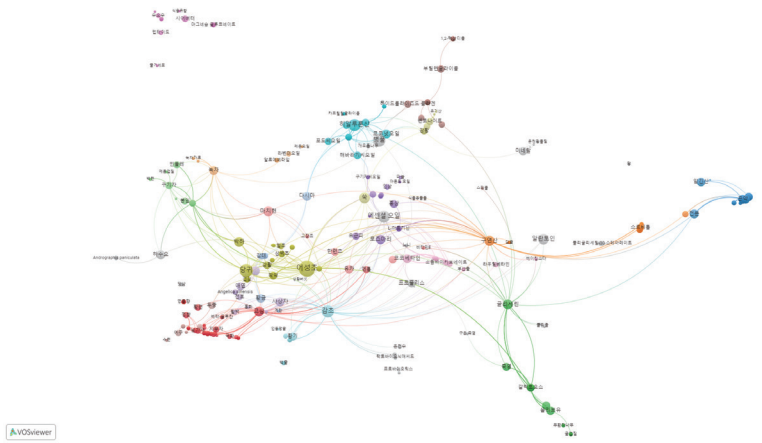
황금, 병풀, 어성초, 녹차, 감초, 당귀, 황련, 고삼, 허브, 홍삼, 감태, 계피, 로즈마리, 생강, 솔잎, 알로에, 연꽃, 강황, 락토바실러스 플란타룸, 미선나무, 박하, 부처손, 연교, 오미자, 올리브오일, 울금, 인삼, 작약, 정향, 코코넛오일, 한천, 황백, 후박, 오이풀, 바위손, 고욤나무잎, 곰보배추, 구기자, 금은화, 단삼, 레몬밤, 맥문동, 모링가, 목단피, 밀배아, 반하, 방풍, 백두옹, 보리, 산수유, 상백피, 상수리나무 수액, 여주, 오배자, 왕귀뚜라미, 우엉, 지유, 청호, 클로렐라, 편백나무, 포도씨, 프로폴리스, 해바라기, 해조류, 황칠나무, 잣나무, 갈조류, 곰피, 꽃송이버섯, 누에고치, 다시마, 대황, 등애등에, 들깨, 라벤더, 레몬, 레몬그라스, 마치현, 미강, 미역취, 민들레, 반지련, 방사무늬돌김, 백선피, 별꽃, 보이차, 비단풀, 사상자, 산수국, 석창포, 선복화, 소프넛, 쇠비름, 신선초, 쑥, 아세로라, 알로에베라, 애플민트, 양파, 에델바이스, 오이플, 온주밀감, 유근피, 유충, 은행잎, 인동덩굴, 자몽씨, 창출, 천궁, 천마, 측백엽, 커피박, 케나프잎, 코코넛, 티트리오일, 포공영, 포도, 프로바이오틱스, 하수오, 호장근, 황기, 황련해독탕, 황칠나무잎, 황토, 히비스커스 등

<그림 38>
천연화장품
소재 탐색을 위한 워드클라우드
(세정/목욕용제 분야)

5. 세정 / 목욕용제

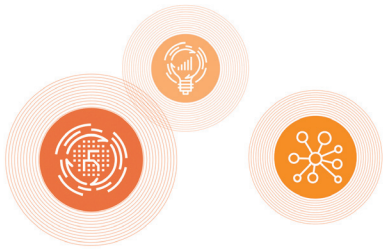






어성초, 감초, 당귀, 고삼, 병풀, 녹차, 사상자, 프로폴리스, 황금, 구기자, 마치현, 쑥, 하수오, 감태, 국화, 남가새, 라벤더, 로즈마리, 모링가, 민들레, 박하, 배초향, 상엽, 수세미, 식물성오일, 여주, 익모초, 지부자, 함초, 향유, 홍삼, 황기, 조각자나무, 가미도홍사물탕제, 강활, 곡물, 곤약, 금전초, 다시마, 단삼, 단향, 독활, 동백종자, 두충, 마늘, 매실종자, 배, 붉나무, 비파엽, 봉잎, 사데풀, 삼백초, 새싹보리, 석류, 소엽, 유근피, 유카, 의이인, 인삼, 작약, 전호, 정력자, 정향, 조협, 죽염, 줄기세포, 지황, 차전자, 차종자, 천궁, 천년초, 천문동, 치자, 코코넛오일, 클레이, 파파인, 펩타이드, 편백수, 포도씨오일, 프로바이오틱스, 피마자유, 한련초, 황련, 황련해독탕, 황백 등

CHAPTER 04 KISTI Data Insight



특허데이터 분석을 통한 지식의 창출

정제된 특허데이터의 텍스트마이닝으로 천연화장품 개발분석, 소재발굴 연구

› 신규성, 진보성과 더불어 산업적 이용가능성을 기술발명의 구성요건으로 가지고 있어 기술산업적 가치가 높다고 알려진 특허데이터를 활용하여 텍스트마이닝 기법으로 신지식을 창출하는 분석연구를 시도함.

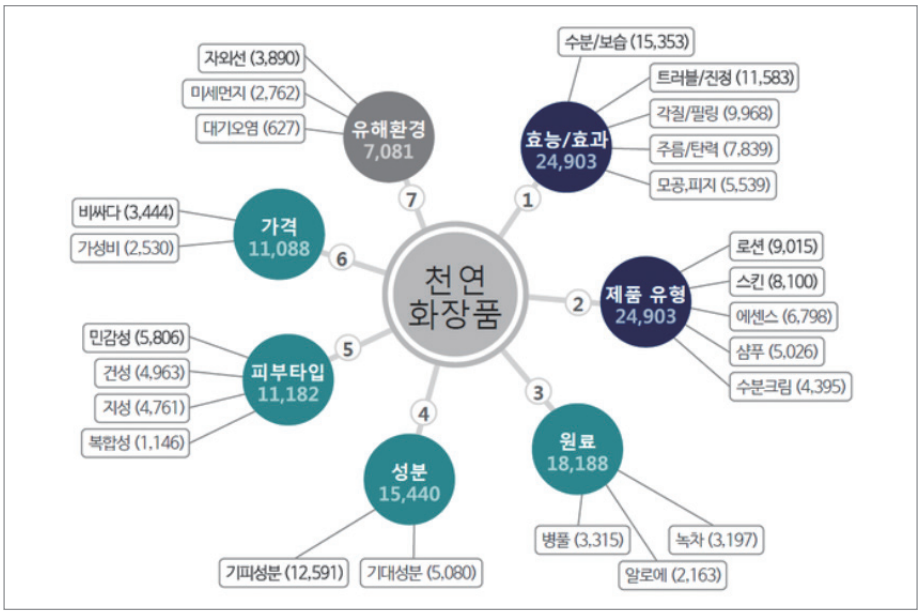
› 분석대상 기술인 천연화장품 분야의 특성과 범위를 잘 반영할 수 있는 23만여 건의 글로벌특허 및 2만4천여 건의 한국특허 데이터를 수집, 정제, 처리하는 과정을 거쳐 텍스트마이닝을 포함한 다양한 과학계량학적 접근 방식으로 데이터 분석을 실시함으로써 천연화장품의 글로벌 연구개발 동향과 우리나라의 연구경쟁력을 파악하고, 소재 발굴을 위한 기초 연구자료를 확보할 수 있었음.

› 선행연구에서 살펴보았듯이 특허데이터를 활용하여 기술의 진화 등 속성이나 개발트렌드, 기술개발주체인 출원인이나 발명인에 관한 분석 등 특허계량학적 분석(Patentometric analysis)은 일반적인 데이터 분석에서 많이 이루어져 왔으나, 데이터 정제에 상대적으로 많은 노력과 시간이 소요되는 등 분석에 난관이 많은 텍스트 분석은 일반적이지 않았으며, 일부 행해진 결과들도 많은 한계점을 드러냄. 이러한 점에서 본 연구는 데이터 클린징의 중요성을 감안하여 천연화장품에 관한 정교한 특허데이터 정제를 선행적으로 실시하여 데이터 분석결과의 신뢰성을 높인 최초의 분석 시도라는 점에서 의의를 찾을 수 있음.

› 2019년 빅데이터 분석 전문기관에서 소셜데이터 기반의 자체 빅데이터 분석 서비스[17]를 활용하여 천연화장품의 트렌드 분석보고서를 낸 바 있는데, 이는 소셜데이터 분석이니만큼 소비자들의 지식과 관심도에 많이 의존한다는 차이와 한계는 있으나, 과학기술적 소스라는 특허데이터로 접근한 본 연구분석 결과와 상당부분 유사점을 보이는 흥미로운 결과를 보임으로써 데이터 분석의 중요성과 활용가치를 제고할 필요성을 나타냄.

17) 인사이트코리아 DeepMininG, 2018년 3월 1일부터 2019년 3월 31일까지 천연화장품 관련 소셜데이터를 분석한 결과임. http://www.insightdeepmining.com 참조

<그림 39>
소셜데이터 분석을 통한
천연화장품의 관심 연관어



출처: 인사이트코리아 DeepMiniG

데이터 분석 기반 연구 결과 및 시사점

› 전 산업에 걸쳐 기술의 융·복합이 빠르게 이루어지고 있고, 심화되는 환경오염과 이로 인한 피부장벽의 개선요구 증가, 미래를 생각하는 친환경과 지속가능성의 글로벌 이슈에 인류가 오래 전부터 표방해 온 자연주의 경향이 맞물려 천연화장품의 연구개발과 관련 산업이 빠르게 성장하고 있음. 본 연구에서는 천연화장품 관련 특허데이터의 분석을 통해 천연화장품의 글로벌 연구개발 동향과 우리나라의 연구경쟁력을 파악하고, 텍스트마이닝 분석기법을 이용하여 천연화장품 신소재 발굴 연구를 시도함.

› 지난 반세기간 천연화장품의 글로벌 특허출원은 연평균증가율 11%(최근 10년간은 12%)로, 일반화장품의 8%에 비해 높은 성장세. 특히, 2010년대 들어서 가파른 성장을 보이며, 과반을 차지하는 중국에 이어 일본과 한국의 아시아3국이 84%를 차지. 우리나라도 연평균증가율 10%로 천연화장품의 연구개발과 기술혁신이 빠르게 이루어지고 있음을 알 수 있음.

› 2000년대 후반 일기 시작한 친환경, 천연 및 유기농 화장품의 급부상과 관련하여 2015년부터 천연화장품이 일반화장품의 특허출원을 앞지르기 시작했으며, 이를 이끈 주역인 K-뷰티의 한국과 글로벌 시장을 크게 확장한 중국의 양대 경쟁체제의 양상임.

- 모든 원천소재면에서 중국이 강한 면모를 보이나, 대부분을 차지하는 식물유래나 동물유래 이외에 기술간격이 비교적 좁게 나타난 미생물유래 소재개발에 주목할 필요가 있음.

- 효능면에서는 중국과 아직은 큰 격차를 보이는 미백, 주름개선/항노화, 항염증/피부개선 분야 이외에 기능성화장품의 유형 확대로 최근 격차가 준 모발/제모 관련, 세정/목욕용제 부분의 약진을 기대

› 천연화장품에서 미백의 역할이 가장 컸으며, 최근엔 주름개선/항노화 분야에서 천연화장품의 비중이 확연히 높아짐. 항염증/피부개선과 세정/목욕용제에서도 천연화장품의 비중이 일반화장품과 경합을 다툴 정도로 높아지는 추세

› 천연화장품 종류에 따라 국가마다 주력하는 품목이 다르게 나타남. 미백은 동양권인 한국, 중국, 일본에서의 비중이 높은 반면, 자외선 차단/흡수 기능은 서양권인 미국과 프랑스에서 높게 나타남. 주름개선/항노화 효능은 우리나라를 비롯해 프랑스, 중국, 미국에서도 높은 비중을 차지하여 동서양을 막론하고 주름개선 및 항노화 화장품에 대한 연구개발 활동이 활발한 것으로 추측됨. 모발/체모 관련 효능은 프랑스와 일본, 항염증/피부개선 효능은 프랑스, 미국, 중국, 메이크업제 개발은 일본과 미국이, 매니큐어는 미국, 향료는 한국, 일본, 프랑스가, 세정/목욕용제는 일본과 중국이 상대적으로 강한 것으로 나타남.

› 주력 연구분야를 파악하기 위해 측정한 상대활동지수(RAI)에서 우리나라는 미백, 향료와 모발/체모 관련 분야에, 중국은 미백, 항염증/피부개선, 일본은 메이크업제, 프랑스는 자외선 차단/흡수제 및 메이크업제, 미국은 자외선 차단/흡수제 및 매니큐어 분야에 강점이 있는 것으로 파악됨.

› 데이터 분석을 통해 국내 천연화장품의 연구개발 경쟁력을 살펴본 결과, 글로벌 차원에서는 대기오염, 피부질환 증가에 따른 항염증/피부개선, 주름개선/항노화 분야가 급성장하는 것으로 나타났으나, 국내 비중이 높은 분야는 오래전부터 화장품 개발에 많이 이용된 향료분야와 최근 기능성화장품 유형확대로 수요시장이 확장된 모발/제모 관련 분야로 나타남.

› 국내특허의 출원인유형 분석결과에서도 국내출원인과 외국출원인, 기업 또는 연구기관, 개인출원의 유형에 따라 주력하는 연구분야에 차이를 보임. 천연화장품 종류에 따라서는 스킨케어분야의 특허활동이 가장 왕성한 가운데, 세부적으로는 미백과 주름개선/항노화 분야의 활동이 두드러지고, 항염증 및 자외선 차단/흡수 목적의 스킨케어제 개발 활동은 미미한 것으로 나타나 항염증 개발활동 비중이 높았던 글로벌 트렌드와는 차이를 보임.

› 특허데이터의 키워드를 이용하여 검토한 과거4년과 최근4년간의 비교분석에서 천연화장품의 개발트렌드를 직관적으로 파악할 수 있었음. 화장품의 기본인 '보습'과 주요 기능인 '주름개선'은 순위변동이 거의 없으나, 1위에 자리한 '미백'이 순위에서 밀리고,

'항산화'를 비롯해, '항염증', '피부개선', '항균', '피부탄력'이 상위에 자리하는 등의 변화는, 최근 급증한 미세먼지, 환경오염 문제로 발생한 피부트러블에 대해 항염증, 항균 등의 특수기능성 부여와 전반적인 피부개선에 대한 수요자의 니즈가 반영된 결과를 보임. 최근 순위권 내로 진입한 키워드로 '피부재생', '피부장벽', '발모촉진', '여드름', 그리고 '발효'가 등장한 것도 천연화장품의 최신 트렌드를 잘 반영하는 결과라고 볼 수 있음.

› 용어 출현빈도로 측정한 또다른 분석에서도 '미세먼지/환경오염', '피부트러블/진정', '각질/필링' 분야의 증가율이 특히 높았으며, '발효', '펩타이드', '줄기세포' 용어의 출현빈도와 증가율 역시 높게 나타나 발효화장품, 줄기세포화장품, 펩타이드화장품 등 바이오기술이 접목된 천연화장품의 기술개발 혁신의 움직임도 활발히 진행 중인 것으로 추정됨.

› 천연화장품 관련 한국특허데이터에서 추출 및 고도로 정제된 키워드를 대상으로 클러스터링 및 맵핑한 결과, '소재와 효능', '성분과 제형'의 양대 클러스터가 얻어졌으며, 거대하고 복잡한 네트워크 구조 속에서 천연소재와 그 소재가 나타내는 효능 간의 관계에 집중하여 네트워크 분석한 결과 천연소재 발굴을 위한 연구개발 지형맵을 구성함.

› 천연화장품의 연구개발 지형맵을 통해 과거4년과 최근4년간의 변화를 분석한 결과, '보습', '피부탄력' 중심의 작은 클러스터가 집중돼 있던 형태에서, '보습' 이외에도 '미백', '항노화', '피부개선', '탈모방지' 등 주요 다양한 효능과 '당귀', '감초', '하수오' 등의 천연소재, '모발', '사용감', '안정성', '메이크업'과 같은 제형, 그리고 '세라마이드', '단백질'과 같은 성분 키워드들이 복잡하게 연결된 거대 네크워크 지형을 형성하고 있음.

› 이러한 변화는 특허문헌의 평균출원연도를 겹치기 하여 맵핑한 결과에서 더욱 두드러지는데, '미세먼지', '마스크팩', '일산화질소', '염증성 사이토카인', '항염증', '펩타이드' 등의 용어가 최신성을 나타내어 최근 미세먼지, 대기오염으로 인한 안티폴루션(anti-pollution) 화장품의 등장, 아토피성 혹은 여드름성 피부의 개선을 위한 광범위 항염증 기능에 대한 화장품 수요가 늘고, 유전자재조합기술, 펩타이드 등을 이용한 바이오화장품 관련 기술이 부상하고 있음을 알 수 있음.

› 본 분석의 특허 키워드로부터 빈도 중심으로 구성한 워드클라우드에서는 '보습', '미백', '항노화', '항균', '피부재생', '안정성', '탈모방지', '피부탄력', '발모촉진' 등이 천연화장품에서 요구되는 주요기술임을 반영하고 있음.

› 천연화장품 9개 분야(미백, 주름개선/항노화, 모발/체모관련, 항염증/피부개선, 메이크업제, 매니큐어, 향료, 발한방지/탈취, 세정/목욕용제)의 워드클라우드 분석을 통해 각 분야특성에 맞는 기술용어들을 확인함. 본격적인 소재발굴 연구를 위해 5대 주요

효능별로 천연소재와 성분 중심의 용어만을 별도로 추출하여 분석함으로써 관련 분야의 워드클라우드, 유사도 기반의 네트워크맵을 작성하고, 잠재성 있는 주요 천연소재 목록의 결과를 제시함.

› 특허데이터를 분석한 본 연구결과는 화장품산업에서 융복합 기술의 진화, 친환경과 지속가능성을 추구하는 글로벌 트렌드와 천연소재 개발산업의 무한한 성장가능성을 잘 보여줌. 천연소재 성분/공정연구에 있어서 발효기술의 괄목할만한 진전과 성과, 기능성 펩타이드나 엑소좀, 줄기세포를 이용한 천연 바이오화장품의 급성장을 보여줬으며, 최근 미세먼지 등 대기유해환경의 심각성과 피부장벽 개선의 수요를 반영하는 안티폴루션 화장품의 폭풍성장도 확인할 수 있었음.

› 또한, 이러한 분석결과를 얻은 밑바탕에는 수집된 다량의 데이터를 처리하고 가공하는 분석 전(前)단계의 데이터 정제에 힘입은 바 크며, 이는 빅데이터의 처리·분석을 필요로 하는 지금의 인공지능(AI) 시대에 '클린 데이터'의 중요성을 시사한다고 할 수 있음.

› 2014년 10월 나고야의정서[18]가 발효되면서 중장기적으로 해외 생물자원 이용에 대한 로열티 비용이 증가할 수밖에 없게 되었으며, 원가상승 및 원료수급 불안정 이슈가 발생할 수 있는 상황에서 수입원료에 대한 경쟁력 확보 차원에서 국산 천연물소재의 확보 및 개량을 통한 화장품 소재 국산화 필요성이 제기됨. 국내 화장품용 원료산업은 80%를 수입에 의존하는 실정이며, 천연물에서 추출한 기능성화장품 원료시장은 전세계 화장품 원료시장인 약 30조원의 20%에 해당하는 6조원 규모로 추정. 소재탐색 및 소재확보기술 등 소재기술 부문이 선진국 대비 기술격차가 큰 상황이어서 천연물화장품의 고부가가치 소재 개발과 물질특허의 확보, 이를 활용한 한국고유의 메가브랜드 개발이 한류와 K-뷰티를 지속적으로 견인해가는 데 주요한 역할을 할 것으로 기대

› 천연자원 중에는 아직 유효성분이나 약리작용이 밝혀지지 않은 것이 많아 개발의 여지는 충분함. 화장품원료의 수입의존도가 높은 국내 화장품산업 여건상 고부가가치의 신원료나 신소재 발굴연구와 개발의 필요성이 강력히 요구되는 상황에서, 각종 천연물의 유용성을 살린 기능적이고 과학적인 화장품 소재개발, 특히 국산 우수 천연원료를 이용한 화장품 연구개발과 제품생산, 수출증대로까지 이어져 K-뷰티의 명성에 걸맞는 특성화된 화장품산업의 활성화와 국제경쟁력 제고를 위해 산·학·연·정 각 분야 모두 힘써야 할 것이며, 본 보고서가 관련 연구개발자들에게 데이터 근거의 기초자료로 활용될 수 있기를 기대함.

18) 생물유전자원 또는 관련 지식을 이용할 때 해당 자원을 제공한 국가에 사전 허가를 받고 그로부터 발생한 이익에 대해 상호협의 조건에 따라 공유하도록 요구

참고문헌

Hearst, Marti A. (1999). "Untangling text data mining". Proceedings of the 37th annual meeting of the Association for Computational Linguistics on Computational Linguistics. 3-10. doi:10.3115/1034678.1034679. ISBN 978-1-55860-609-8. S2CID 2340683.

강희철 (2022). 화장품 미래성장 동력 '엑소좀' 그 시작과 연구현황, 장업신문, 2022.09.06.

경기열 (2010). 기능성화장품 연구개발 동향, 공업화학 전망, 13(4), 1-10.

관계부처 합동 (2021). K-뷰티 혁신 종합전략.

관계부처 합동 (2019). [K-뷰티] 미래 화장품산업 육성방안.

김은화 (2006). 천연 추출물을 이용한 미백화장품 개발 동향에 관한 연구, 대한피부미용학회지, 4(2), 195-203.

김창호 (2011). 발효 및 바이오 전환기술을 이용한 화장품 신소재 개발, NICE, 29(1), 42-28.

노호식 (2011). 한방화장품개발 및 시장현황, NICE, 29(1), 38-42.

농림수산식품교육문화정보원 (2014). 바이오화장품 특허분석 보고서.

농림수산식품교육문화정보원, 한국특허정보원 (2017). 바이오화장품 특허분석 보고서.

농업기술실용화재단 (2013). 2013년 천연화장품 산업동향보고서.

대한무역투자진흥공사 (2018) 글로벌 화장품 산업 백서.

대한무역투자진흥공사 (2015). Global Market Report, 15-032. 주요국 천연화장품 시장동향.

백영민 (2022).「R을 이용한 텍스트 마이닝」한울 아카데미.

손은수 (2000). 천연물 화장품이 좋다, TECH TIMES, 143, 17.

손은수 (2003). 천연물유래 화장품소재의 개발 동향,

손은수, 김상우, 강종석, 이상필 (2004). 천연물유래 화장품 소재의 기술개발 동향 및 특허정보 분석, Applied Chemistry, 8(2), pp.466-469.

신송석 (2016). 화장품 소재의 동향과 전망, TECHNOLOGY + MANAGEMENT, 21-25.

알앤디비즈 (2006). 미백화장품의 주요 성분 특허 분석, 26-32.

엄인용 (2015). 기능성화장품 산업동향, 생명공학정책연구센터 BioINpro 15호.

참고문헌

윤수영 (2015). 화장품 한류의 미래 바이오 화장품이 이끈다, LG Business Insight, 17-23.

임팩트북 (2022). 2023「화장품 시장동향 및 전망」.

정형민 (2012). 국내외 줄기세포 치료제/화장품 제품연구 개발동향 및 해외시장진출, 생명공학정책연구센터 WebZine 26호.

조진우 등 (2019). 나노복합소재를 이용한 천연활성물질 기반 고기능성 화장품, KEIT PD Issue Report, vol.19-3, 29-43.

중소벤처기업부 (2022). 중소기업 전략기술 로드맵 2023-2025 (바이오).

중소벤처기업부 (2021). 중소기업 전략기술로드맵 2022-2024 (기능성 화장품).

중소벤처기업부 (2018). 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021 (유기화학).

중소벤처기업부 (2017). 중소기업 기술로드맵 2018-2020 (바이오).

중소기업청 (2016). 중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019 (화장품).

중소기업청 (2014). 중소기업 기술로드맵 2015-2017.

한국보건산업진흥원 (2021). COSMETIC INNOVATIVE TECHNOLOGIES & TRENDS.

한국보건산업진흥원 (2021). 2020년 화장품산업분석보고서.

KISTI
DATA INSIGHT

KISTI DATA INSIGHT를 발간하며

과학기술인프라, 데이터로 세상을 바꾸는

한국과학기술정보연구원(KISTI)은

과학기술·산업 트렌드를 데이터 기반으로 분석한

『KISTI DATA INSIGHT』를 발간합니다.

『KISTI DATA INSIGHT』는

KISTI가 축적한 분석역량과 데이터 자원을 결합한

참신한 시각의 통찰을 담아,

미래 대응을 위한 의미 있는 지침이 되고자 합니다.

여러분의 많은 관심 바랍니다.

저 자 손은수
글로벌R&D분석센터 책임연구원 / 맞춤형화장품조제관리사
essohn@kisti.re.kr

이창환
글로벌R&D분석센터 책임연구원
cheree1@kisti.re.kr

KISTI
DATA INSIGHT 제34호

발 행 일 2023. 12. 30

발 행 인 김재수

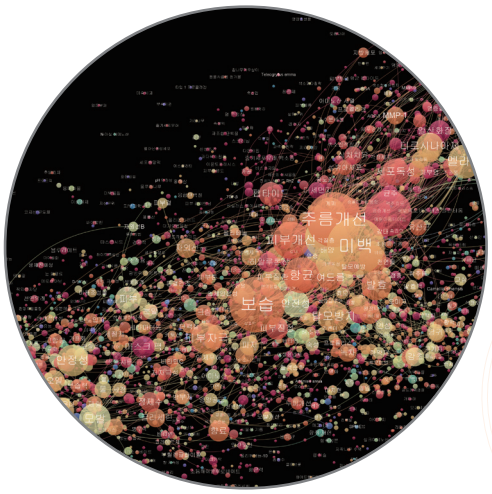
발 행 처 한국과학기술정보연구원 글로벌R&D분석센터
우) 02456 서울특별시 동대문구 회기로 66
http://mirian.kisti.re.kr

I S B N 978-89-294-1554-9 (93510)

※ 본 『KISTI DATA INSIGHT』의 내용은 KISTI의 공식적인 의견이 아닌 저자의 견해임을 밝히며, 해당 내용 인용 시 출처를 밝혀 주시기 바랍니다.

OPEN 공공누리 출처표시 상업용금지 변경금지 공공저작물 자유이용허락

KISTI
DATA INSIGHT



비매품/무료

KiSTi 한국과학기술정보연구원
Korea Institute of Science and Technology Information
www.kisti.re.kr

본 원 34141 대전광역시 유성구 대학로 245 **T.** 042-869-1004, 1234 **F.** 042-869-1091
분 원 02456 서울특별시 동대문구 회기로 66 **T.** 02-3299-6114 **F.** 02-3299-6244

93510
9 788929 415549
ISBN 978-89-294-1554-9