

20  
20

제 1 호

산학연 연계 기술혁신협의회

# 충남 주력산업 ISSUE PAPER

포스트 코로나를 대응한  
산업별 미래 전략

# 2020

## 제1호

산학연 연계 기술혁신협의회

---

발행일	2020년 9월
발행처	충남테크노파크 기업지원단
편집위원	<b>바이오 분과</b> 장윤승 교수   이기동 교수   채희정 교수  <b>자동차 분과</b> 구경완 교수   맹승렬 교수 강형주 교수   연규봉 센터장  <b>디스플레이 분과</b> 배병성 교수   김창교 교수 배재우 교수   이상진 실장

---

# 충남 주력산업 ISSUE PAPER

포스트 코로나를 대응한  
산업별 미래 전략

## Contents

<b>바이오</b>	06	1. 서론
포스트 코로나 의약품 산업의 변화	08	2. 본론
	08	2-1. 팬데믹의 역사와 코로나
	15	2-2. 의약품 산업 현황
	17	2-3. 신종 감염병 대응을 위한 진단과 치료제
	19	2-4. 국내 신약개발 현황
	20	2-5. 코로나19 백신 및 치료제 개발 현황
	34	2-6. 코로나19 이후 의약품 산업 변화
	41	2-7. 감염병대응 기술개발을 위한 국가 연구개발 투입
	44	3. 결론
	47	4. 참고자료
<b>자동차</b>	50	1. 서론
충남 천안아산 강소연구개발특구 지정 의의와 지원사업 소개	53	2. 강소연구개발특구 현황
	56	3. 충남 강소연구개발특구 개요
	62	4. 2020 강소특구지원 실행계획
	63	5. 맺는말
<b>디스플레이</b>	66	1. 중국으로 이동한 LCD 산업
디스플레이 지속성장을 위한 인재 투자 확대	67	2. LCD 기술의 이동
	69	3. OLED기술의 이동과 발전
	73	4. 디스플레이 원천기술 그리고 인재 채용 확대

# 20 20

## 충남 주력산업 ISSUE PAPER

포스트 코로나를 대응한  
산업별 미래 전략

바이오 분과

---

집필위원

건양대학교 교수 장 윤 승



---

# 1

---

바이오 분과

## 포스트 코로나 의약품 산업의 변화

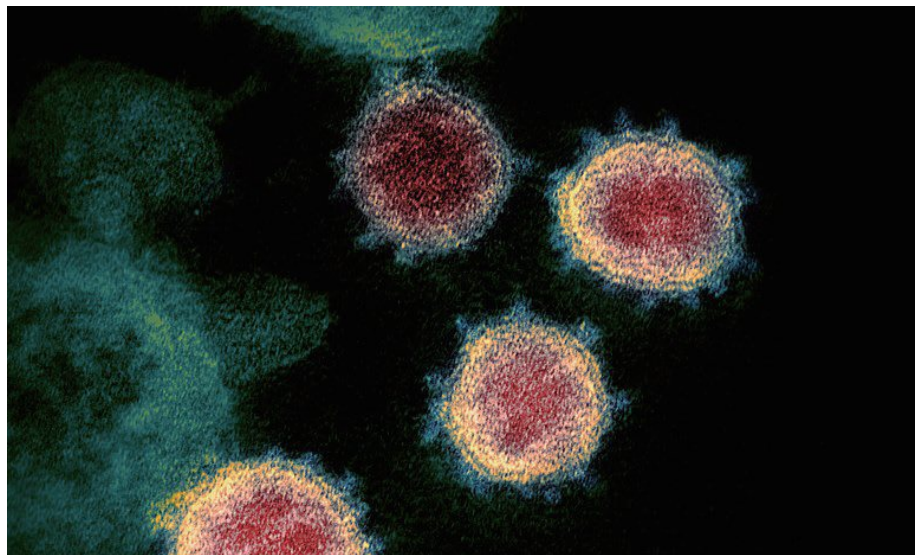
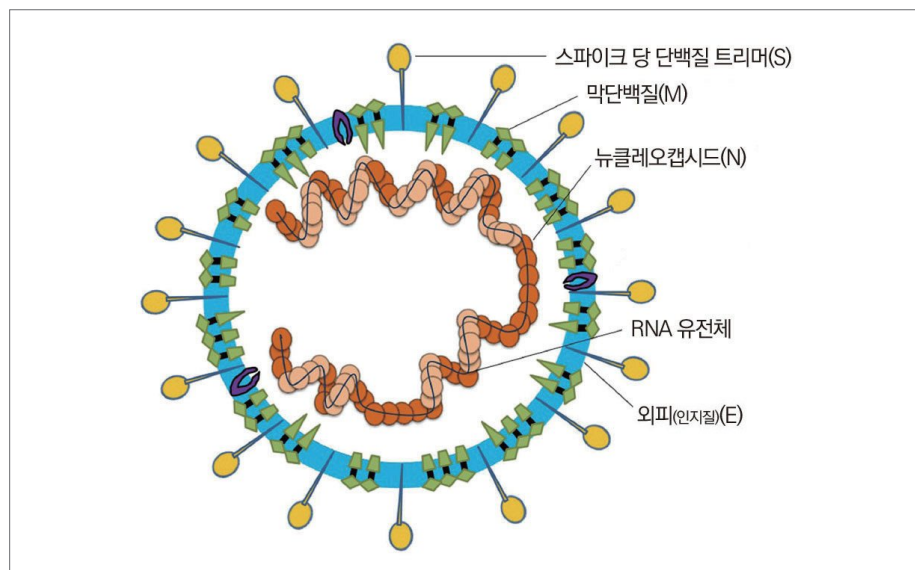
---

### Contents

1. 서론	06
2. 본론	08
2-1. 팬데믹의 역사와 코로나	08
2-2. 의약품 산업 현황	15
2-3. 신종 감염병 대응을 위한 진단과 치료제	17
2-4. 국내 신약개발 현황	19
2-5. 코로나19 백신 및 치료제 개발 현황	20
2-6. 코로나19 이후 의약품 산업 변화	34
2-7. 감염병대응 기술개발을 위한 국가 연구개발 투입	41
3. 결론	44
4. 참고자료	47

## 1. 서론

코로나19 바이러스는 세상의 많은 것을 바꿔 놓고 있다. 인류가 이 코로나19로부터 벗어나기 위해서는 예방과 치료제 개발이라는 명제가 있다. 따라서 각국은 백신과 치료제 개발을 위해 각축을 벌이고 있다. 아직 개발되지 않은 백신과 치료제는 WHO를 중심으로 보건의료체계에 갈등이 생기고 자국 우선주의가 빠르게 확산하고 있다. 실제로 각국 정부는 의료용 마스크 수출을 금지했고, 의약품의 수출 중단에 따라 글로벌 공급망이 붕괴되면서 의약품 수급에 불안감이 동반되고 있다.



코로나바이러스 입자와 투과전자현미경 사진: 코로나바이러스는 외피(envelope, E)가 있고, 분절화되지 않은 (+) 단일 가닥 RNA 바이러스로 26~32 Kb 범위의 유전체를 보유한다. 바이러스 입자는 인산화된 뉴클레오텐시드(N)와 RNA 유전체로 구성된 하나의 뉴클레오텐시드로 구성되어 있으며, 인지질 이중층 막으로 둘러싸여 있다. 이중층 막에는 스파이크 당단백질 트리머(S)가 덮여 있으며, 막 (M) 단백질 (제3형 막형단 당단백질) 및 외피 (E) 단백질이 바이러스 외피의 S 단백질 사이에 위치한다.

세계 곳곳에서 코로나19와 싸움을 벌이고 있지만 이미 시대적 흐름은 '포스트 코로나'라는 새로운 질서에 관심을 두고 있다. 보건의료, 경제, 정치, 교육, 문화 등 인간사회의 모든 영역이 코로나19를 기준으로 급속히 재편되고 있다.

우리나라는 코로나19를 계기로 그동안의 축적된 감염병 질환에 대한 경험을 바탕으로 보건, 사회적 영역은 방역의 모범적인 국가로 지정될 정도로 잘 대처하고 있다. 그러나 근본적으로 코로나19를 극복하기 위해서는 백신과 치료제 개발해야 새로운 코로나 또는 신종 감염병에 대처할 수 있다. 따라서 포스트 코로나 시대를 맞아 '의약품'에 대한 개념의 새로운 질서가 확립되고 있다.

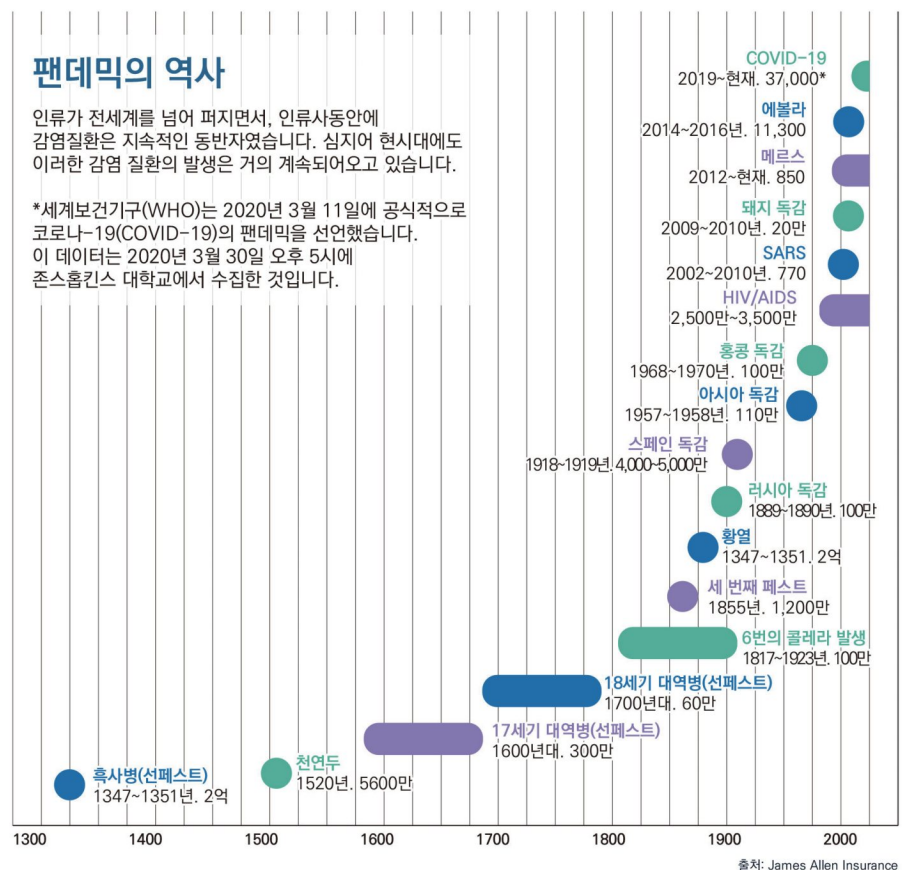
2000년 이후 전 세계에 많은 영향을 준 바이러스 감염병인 지카 바이러스, 에볼라, 조류 인플루엔자, 사스, 신종플루, 메르스 등에 대응하기 위해 진단기술, 치료기술, 백신 개발 등이 지속해서 발전하였다. 본 글에서는 팬데믹의 역사, 국내 외 의약품 산업 현황과 코로나19 발생 이후, 이를 극복하기 위한 의약품 산업의 대응과 향후 산업의 변화를 전망하고자 한다.

## 2. 본론

### 2-1. 팬데믹의 역사와 코로나19

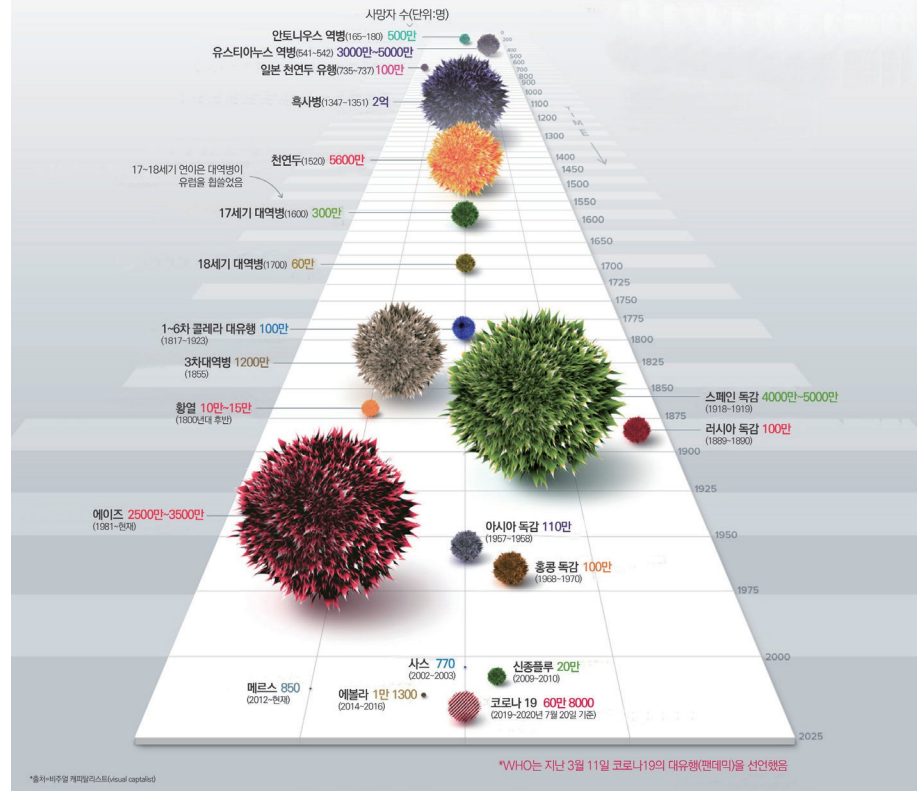
2020년 3월 11일 세계보건기구(WHO)는 코로나19에 팬데믹(Pandemic: 세계적 대유행/전염병 경보 최고위험등급)을 선언했다. 이는 1948년 WHO 설립 이래 세 번째 팬데믹으로 인류에게 그동안 수많은 전염병의 위협이 있었으며, 국가의 멸망을 초래한 전염병부터 코로나19까지 인류를 공포로 몰아넣었던 전염병의 역사와 함께 비교하고자 한다.

전염병은 종류와 확산 규모 등에 따라 용어를 달리한다. 팬데믹(Pandemic)이란 광범위한 영역에 걸쳐 빠르게 퍼지면서 많은 사람에게 사망 등 심각한 증상을 일으키는 질병을 말한다. 다음으로 한 국가나 비교적 넓은 지역에 퍼지는 유행성 눈병 같은 전염병은 에피데믹(Epidemic)이라 하고, 신데믹(Syndemic)은 두 가지 이상의 질병이 결합한 전염병을 말한다. 엔데믹(Endemic)은 특정 지역에서만 유행하는 풍토병을 일컫는다.

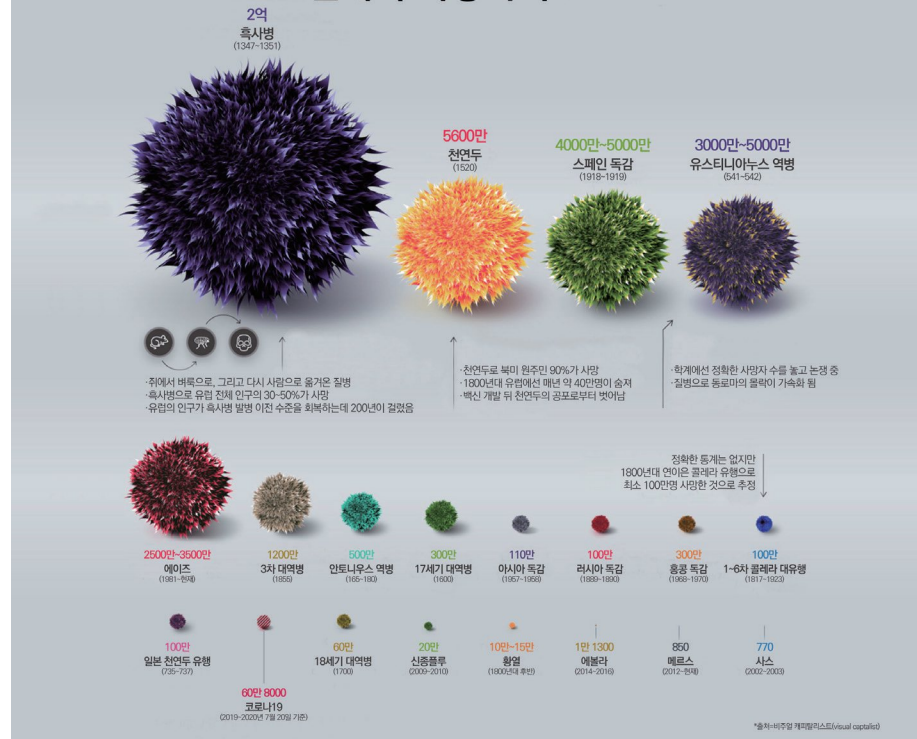


## 팬데믹의 역사

팬데믹:세계적으로 전염병이 대유행하는 상태



## 팬데믹 사망자 수 (단위:명)



인류역사상 팬데믹의 사망자 수			
이름	기간	유형/ 사람 이전 속도	사망자수
안토니우스 역병	160-180	천연두나 홍역으로 생각됨	500만 명
일본 천연두 유행	735-737	두창 바이러스	100만 명
유스티니아누스 페스트	541-542	에르시니아 페스트균/ 쥐, 벼룩	3000-5000만 명
흑사병	1347-1351	에르시니아 페스트균/ 쥐, 벼룩	2억 명
신대륙 천연두 유행	1520-현재	두창 바이러스	5600만명
런던 페스트 대유행	1665	에르시니아 페스트균/ 쥐, 벼룩	10만 명
이탈리아 페스트	1629-1631	에르시니아 페스트균/ 쥐, 벼룩	100만 명
6번의 콜레라 대유행	1817-1923	두창 바이러스	100만 명 이상
세번째 페스트	1885	에르시니아 페스트균/ 쥐, 벼룩	1200만 명(중국, 인도)
황열	1800년대 후반	바이러스/ 모기	10만-15만 명(미국)
러시아 독감	1889-1890	H2N2(조류 기원)로 생각됨	100만 명
스페인 독감	1918-1919	H1N1 바이러스/ 돼지	4000-5000만 명
아시아 독감	1957-1958	H2N2 바이러스	110만 명
홍콩 독감	1968-1970	H3N2 바이러스	100만 명
HIV/AIDS	1981-현재	바이러스/ 침팬지	2500만-3500만 명
돼지독감	2009-2010	H1N1 바이러스/ 돼지	20만 명
사스(SARS)	2002-2003	코로나바이러스/ 박쥐, 사향고양이	770명
에볼라	2014-2016	에볼라바이러스/ 야생동물	11,000 명
메르스(MERS)	2015-현재	코로나바이러스/ 박쥐, 낙타	850 명
코로나-19(COVID-19)	2019-현재	코로나바이러스/ 불분명(천산갑 가능성 있음)	57만 명 (2020.7.13. 오전 7:36, 존스홉킨스 대학 추정)

\*\* 위의 나열된 다수의 사망자 수는 이용 가능한 연구를 기반으로 한 최상의 추정치임  
저스티안 전염병과 신종 인플루엔자 같은 일부는 새로운 증거로 논쟁 대상이 되고 있음

고대로부터 수천에서 수만 명의 인명을 앗아간 천연두는 팬데믹의 참상과 인류 사회가 퇴치했다고 선언하기까지의 대표적인 예이다. 천연두에 걸리면 거의 모두 목숨을 잃었고, 살아남는 경우 평생 곰보 자국을 지녔으나 살아남은 사람은 다시는 천연두에 걸리지 않는다는 사실로부터 에드워드 제너에 의한 천연두 예방백신의 개발은 감염증에 대한 인간의 승리였다.

5,600만 명 이상의 목숨을 앗아간 천연두는 수백 년 동안 유럽과 아시아에서 발생해 온 역사가 있다. 1800년대 유럽에서는 매년 40만 명이 천연두로 사망했으며, 천연두의 가장 큰 피해자는 미주대륙 원주민들이다. 16세기 초 유럽인들이 중남미에 상륙했을 때 원주민들은 천연두에 대한 면역력이 전혀 없었고 그 결과 원주민의 90%가 목숨을 잃었다.

천연두로 멸망한 아즈텍과 잉카 문명, 그리고 유럽 왕실과 청나라를 공격한 천연두의 위력은 미생물에 의해서 거대 문명이 소멸할 수도 있음을 보여준 사례였다.

영국 의사 에드워드 제너의 종두법 발견 이후 천연두의 치료가 가능해졌고, 백신 개발이 이뤄지며 1980년 WHO는 천연두의 완전한 종식을 선언했다.

인류 역사상 최악의 팬데믹은 14세기 유럽에서 일어난 흑사병이다. 1347년부터 1351년까

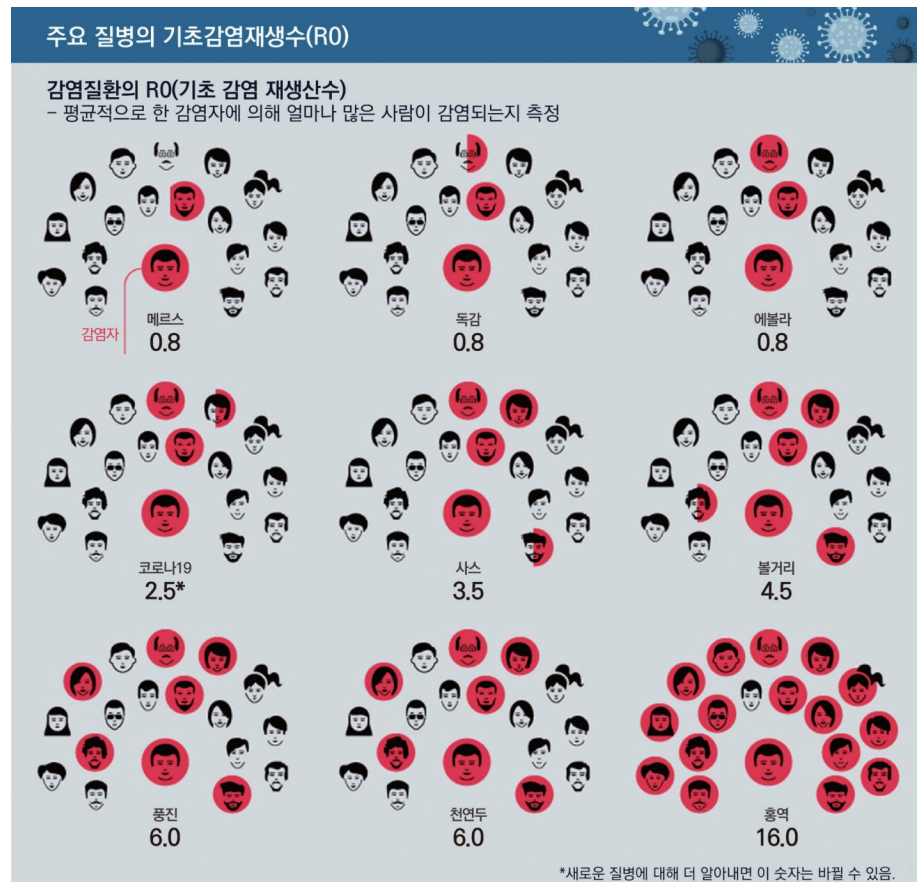


지 7,500만 명에서 2억 명가량의 인구가 흑사병에 의해 사망한 것으로 추정되며, 이는 당시 유럽 인구 절반 이상에 해당하는 수치였다. 흑사병은 인류 역사상 여러 번 창궐했지만 14세기 유럽에서 발생한 피해가 가장 컸다. 이 당시 라구사 공화국(현 크로아티아 일부 지역)에서는 전염병에 맞서 독특한 조치를 단행했다. 흑사병 발생 지역에 방문한 모든 선박과 무역상이 한 달 동안 격리생활을 하도록 조치하였다. 격리와 치료에 들어가는 모든 비용은 라구사 당국에서 부담했고, 격리기간은 40일까지 증가했다. 중세 기독교 사회에서는 40일간의 대홍수, 예수가 광야에서 단식했던 40일 등 40이 중요한 상징적 의미를 지니었기 때문이다. 라구사의 격리조치는 40일간을 뜻하는 이탈리아어 콰란테나(Quarantena)라고 불렸으며 오늘날 우리가 사용하는 격리(Quarantine-쿼런틴)의 어원이 되었다. 페스트는 중세 유럽을 초토화시켰고, 농노제도의 붕괴와 초기 자본주의 태동을 불러온 대변혁의 사례였다.

1918년 스페인 독감으로 입원한 환자



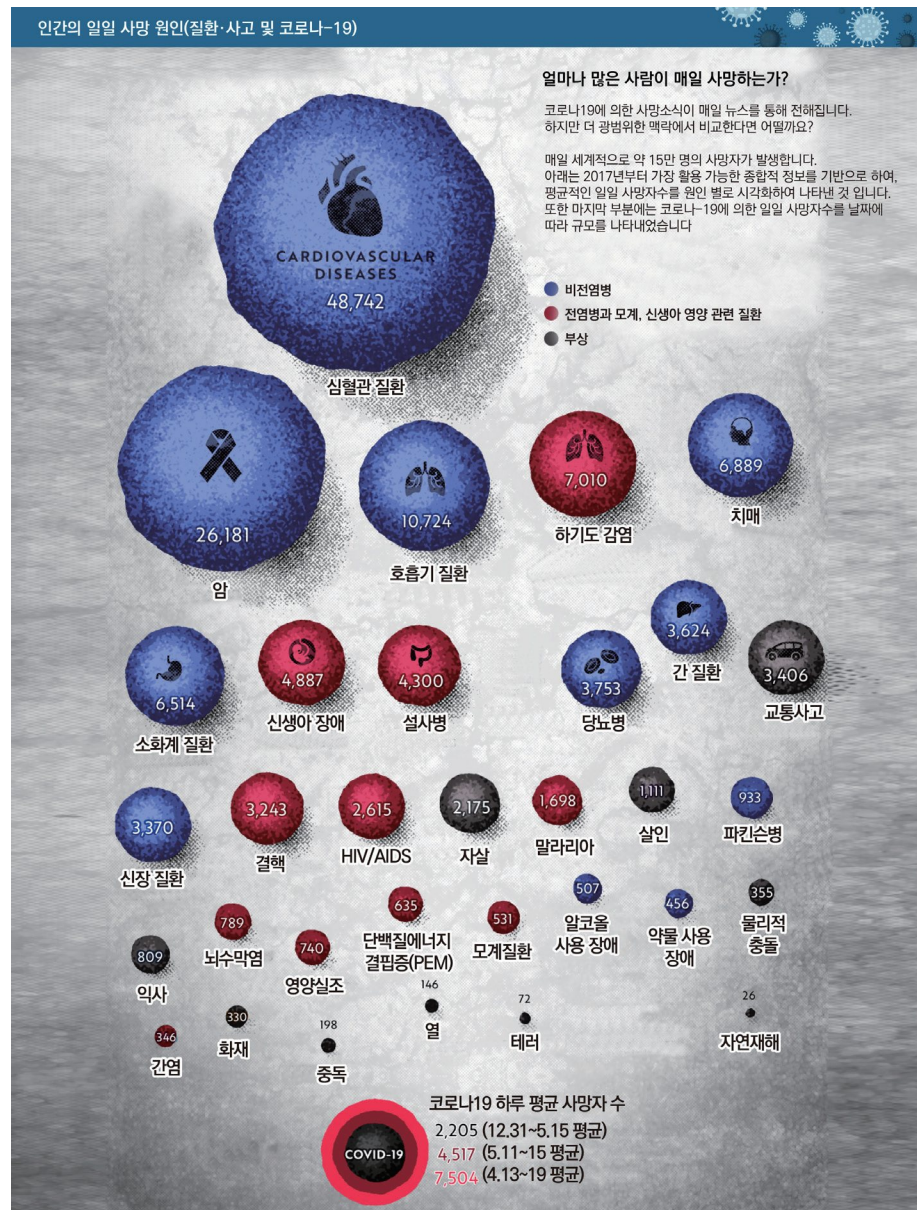
20세기 이후 가장 큰 피해를 일으킨 팬데믹은 1918년 스페인독감이다. 스페인에서 유래한 질병은 아니지만, 스페인 언론이 주로 다뤘기에 이런 이름이 붙여졌다. 전 세계적으로 5억 명이 감염됐고 인구의 3~6%에 해당하는 5,000만~1억 명이 사망했다. 1차 세계대전 사망자 약 1,500만 명보다 많은 희생자를 만들었으며 사이토카인 폭풍, 면역 과민 반응으로 인해 건강할수록 감염에 취약하다는 것이 특징이었다.



#### 팬데믹 관련 바이러스 질환의 기초감염 재생산지수

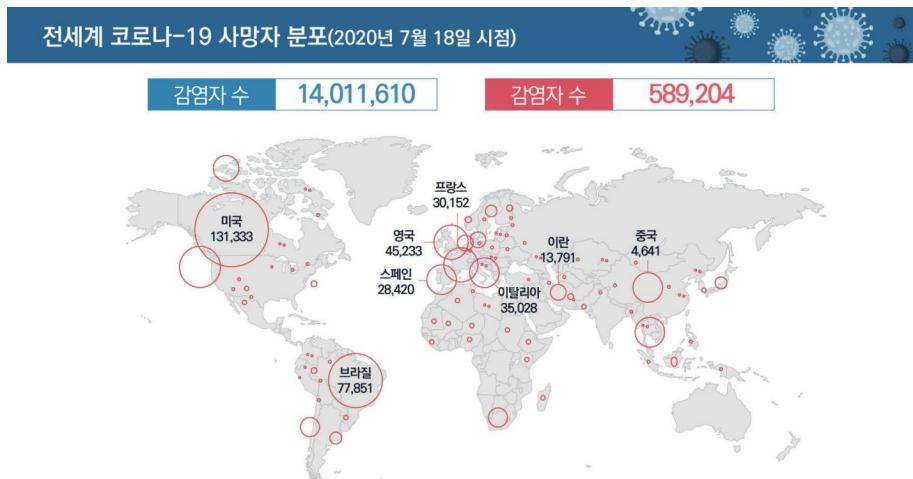
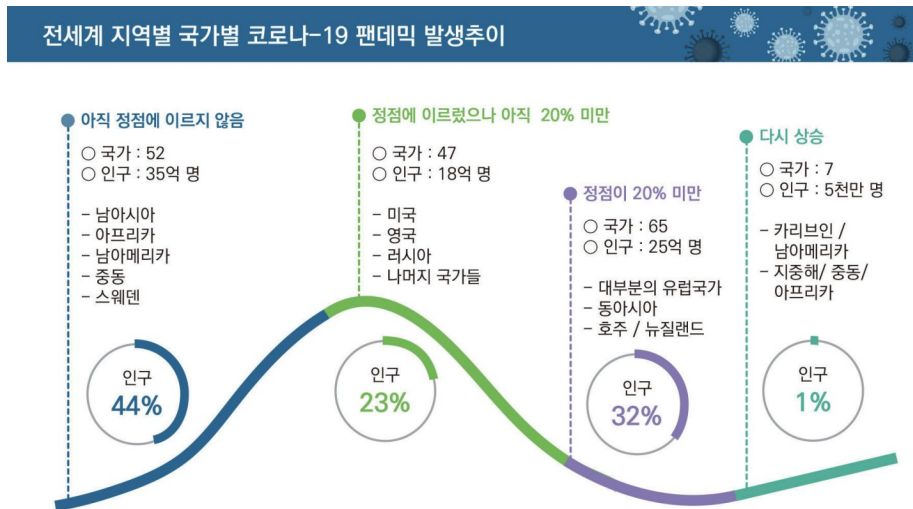
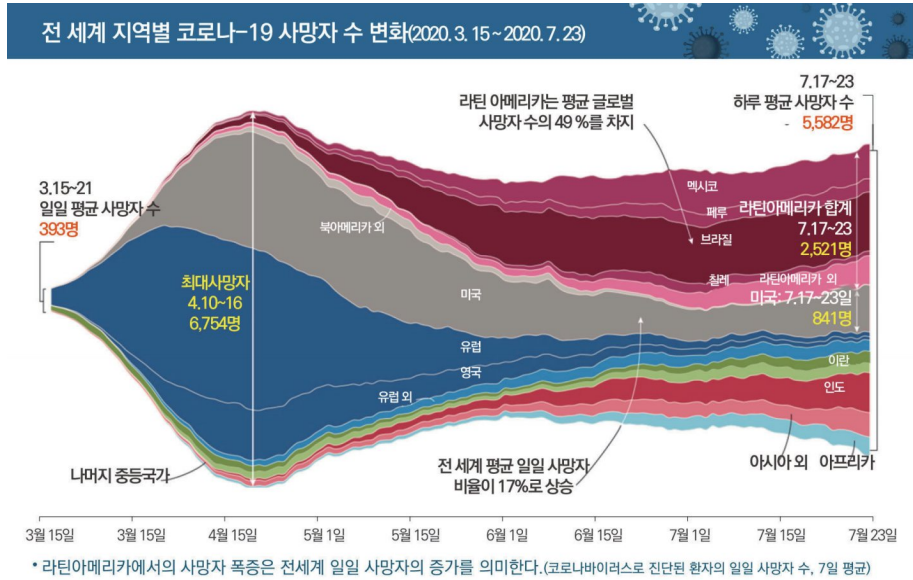
- 첫 감염자가 평균적으로 감염시킬 수 있는 감염자 수는 메르스 0.8, 독감 0.8, 에볼라 0.8이나 코로나19는 2.5임
- 코로나19 보다 감염성이 강한 바이러스는 사스 3.5, 볼거리 4.5, 풍진 6.0, 천연두 6.0, 홍역 16.0 임





코로나19는 전 세계적 시각으로 볼 때 남아시아, 아프리카, 중동과 같은 나라(인구 44%)는 아직 정점에 이르지 못하였으며, 미국 영국 러시아 등과 같은 나라(인구 23%)는 정점에 이르렀으나 20% 미만만 해당되며, 인구 32%에 해당하는 25억 명은 정점이 20% 미만에 해당한다.

출처: Financial Times, FT analysis  
of ECDC and Tracking Project  
data



## 2-2. 의약품 산업 현황

### 1) 국외 시장 규모

세계 의약품시장은 2018년 1조 2,048억 달러(약 1,418조원) 규모를 형성, 최근 5년간(2014~2018년) 연평균 5.2%의 성장률을 나타내고 있다. 국가별로는 미국의 시장(약 571조원, 40.2%)이 가장 크다. 이어 중국(약 155조원, 11.0%), 일본(약 101조원, 7.2%), 독일(약 63조원, 4.4%), 프랑스(약 43조원, 3.1%) 순이다.

제약사별 매출액(2018년 기준)은 화이자가 53조원으로 가장 높다. 이어 노바티스(49조원), 로슈(49조원), 미국 머크(41조원), 존슨앤존슨(40조원) 순이다. 이들 상위 5개사의 평균 연구개발비는 연간 12조원에 달한다. 적게는 매출액의 25%에서 많게는 30%를 연구개발에 투자하고 있다. 매출 상위 50대 기업의 국적을 보면 미국이 16개로 가장 많다. 이어 일본(10개), 독일(5개), 아일랜드(3개), 스위스와 프랑스, 영국, 인도가 각각 2개, 캐나다·이탈리아·이스라엘·호주·스페인·벨기에·덴마크·남아프리카공화국이 각각 1개씩이다.

### 2) 국내시장 규모

한국 의약품 시장 규모는 23조 원(2018년 기준)으로, 최근 5년간(2014~2018년) 연평균 4.5%의 성장률을 보인다. 국가별로는 세계 12위의 시장 규모며, 세계 의약품 시장의 1.6%를 차지한다. 국내에선 모두 4만 1,852품목(전문약 27,677개 + 일반약 14,175개)이 의약품 허가를 받았고, 이 가운데 2만 901품목(전문약 1만 9,365개 + 일반약 1,536개)이 건강보험에 등재됐다. 약품비 청구액은 전문약과 일반약이 각각 96.2%, 3.8%의 비중을 보인다.

의약품 제조업체는 완제의약품(244곳)과 원료의약품(120곳)을 합쳐 364곳에 달한다. 연구개발을 선도하는 혁신형 제약기업은 바이오벤처 9곳과 외국계 제약사 4곳을 포함, 모두 45곳이다. 2018년 기준으로 제약산업계에 고용인원은 9만 7,336명이다. 최근 5년간(2014~2018년) 고용 증가율은 8.6%로, 제조업(1.1%)보다 월등히 높다. 종사자 평균연령은 37.4세로 제조업 가운데 두 번째로 낮고, 정규직 비중은 95%에 달한다.

### 3) 국내 의약품 산업의 연구개발 및 허가 현황

국내 상장제약기업이 2018년에 투자한 연구개발비는 전년대비 9.8% 늘어난 2조 5,047억 원이다. 이는 매출 대비 9.1%에 달하는 수준이며, 상장제약기업의 연구개발비는 최근 5년간(2014~2018년) 매해 평균 15.2% 늘어났다. 혁신형 제약기업의 2018년 매출액 대비 연구개발비는 1조 7,626억 원으로 상장제약 연구개발비의 70%를 차지한다. 혁신형 제약기업의 매출액 대비 연구개발비는 상장기업들을 웃도는 11.5%다.

제약사별 연구개발비(2018년 기준)는 셀트리온이 2,889억 원으로 가장 높다. 이어 한미

약품(1,928억 원), 삼성바이오로직스(1,739억 원), 녹십자(1,459억 원) LG화학(1,238억 원) 순이다. 2018년 임상시험은 합성의약품 415건, 생물의약품 233건 등 모두 648건으로, 64%(합성의약품) 대 36%(생물의약품)의 비율을 보였다. 2018년 국내 임상(223건)보다는 다국가 임상(282건)이 더 많이 진행됐다. 국가별로는(2019년 기준) 미국에서 진행 중인 임상이 159건으로 가장 많다. 이어 폴란드(30건), 독일(29건), 우크라이나(25건), 헝가리(24건) 순이다. 효능군별(2018년 기준)로는 항암제가 247건으로 가장 많고, 이어 내분비계(67건), 소화기계(54건), 심혈관계(49건), 항생제(36건) 순이다. 2018년 기준 국내 개발신약은 30개, 개량신약은 99개에 달한다.

#### 4) 생산 공급 현황

한국에서 의약품 총생산액은 22조 3,309억 원으로, 최근 5년간(2014~2018년) 연평균 5.6%의 증가율을 나타냈다. 2018년 전문의약품과 일반의약품 생산액은 각각 15조 1,900억 원, 2조 9,760억 원으로 집계되어 83.7 대 16.4의 비중을 보인다. 약효군별(2018년 기준) 생산액은 순환계용 약물이 3조 5,499억 원으로 가장 많다. 이어 ▲중추신경계 약물(2조 4,949억 원), ▲소화 기관용 약(1조 9,066억 원) ▲기타 대사성 의약품(1조 5,094억 원) ▲항생제(1조 4,299억 원) 순이다.

2018년 완제의약품 품목별 생산액을 보면, 전문약의 경우 아이비글로불린에스엔주(녹십자)가 1,002억 원으로 가장 많다. 이어 ▲플라빅스(한독, 811억 원) ▲종근당 글리아티린연질캡슐(종근당, 777억 원) ▲알부민주(녹십자, 774억 원) ▲메디톡신주(메디톡스, 731억 원) 순이다. 일반약은 아로나민골드정(일동제약)이 482억 원으로 가장 많다. 이어 ▲까스할명수큐액(동화약품, 440억 원) ▲이모튼캡슐(종근당, 415억 원) ▲판피린큐액(동아제약, 347억 원) ▲이가탄에프캡슐(명인제약, 300억 원) 순이다.

#### 5) 의약품 기업 경영 및 무역 현황

2018년 국내 제약기업 매출액 1위는 1조 5,188억 원의 유한양행이다. 이어 녹십자(1조 3,348억 원) ▲광동제약(1조 1,802억 원) ▲대웅제약(1조 314억 원) ▲한미약품(1조 159억 원) 순이다.

2018년 국내 제약기업들의 총매출액은 25조 5,094억 원으로 5년 전인 2014년(17조 5,154억 원) 대비 45.6% 증가했다. 2018년 영업이익은 2조 512억 원이다. 이는 2014년(1조 4,014억 원) 보다 46.4% 늘어난 수치로 매출액 증가율과 유사하다. 총자산은 45조 9,986억 원으로 5년 전 2014년(28조 3,045억 원) 보다 62.5% 늘었다. 2018년 상장 제약기업들의 영업이익률은 7.4%로, 2014년(8.8%)보다 소폭 떨어졌다. 상장 제약기업들의 2018년 매출액 대비 연구개발비 비중은 9.1%로 2014년(7.3%)보다 1.8% 늘었다. 2018년 의약품 수출액은 약 6조 647억 원으로 최근 5년간 연평균 16.7%의 고성 장세를 보였다. 국가별로는 미국 수출액이 약 5,892억 원으로 가장 많았다. 이어 ▲독일(5,406



억 원) ▲일본 (5,350억 원) ▲중국 (4,723억 원) ▲터키 (4,522억 원) 순이다. 2018년 현재 해외에 진출한 기업은 모두 209에 달하며, 진출 형태는 국외 법인이 144개로 가장 많다. 지역별로는 아시아가 108개국으로 가장 많고, 북미(54개국)가 다음으로 많다.

## 6) 바이오의약품

2018년 국내 바이오의약품 시장 규모는 2조 2,308억 원으로, 5년 전인 2014년(1조 9,849억 원)에 비해 12.4% 확대됐다. 바이오의약품이 국내 의약품 시장에서 차지하는 비중은 9.6%에 이른다. 제제별로는 유전자재조합의약품 생산액이 1조 535억 원(40%)으로 가장 많다. 이어 ▲백신제제(5,140억원, 19.7%) ▲혈장분획제제(4,945억 원, 18.9%) ▲혈액제제(2,624억 원, 10.0%) ▲독소·항독소(2,055억 원, 7.9%) 순이다. 2018년 바이오의약품 수출은 1조 7,161억 원, 수입은 1조 3,356억 원으로 집계돼 3,805억 원의 무역수지 흑자를 기록했다. 2017년 바이오의약품 임상은 국내 93건, 다국가 120 건이다.

## 2-3. 신종 감염병 대응을 위한 진단과 치료제

감염병 대응을 위해서는 의약품 투여나 격리, 방역 활동 등의 대상이 되는 환자를 선별해야 하므로 우선 감염 여부를 확인하는 진단이 필요하다. 감염병 진단을 위해서는 보통 혈액, 체액 등 검체 채취 후 병원체 유전자나 단백질 또는 인체 내 항체 생성 여부 등을 검출하는 방법을 주로 사용한다.

백신기술은 항원(병원체)을 약하게 만들어 인체에 주입하여 항체를 형성하고 후천적으로 면역이 생기게 하여 감염병을 예방한다.

그리고 치료제는 감염 환자에게 처방하여 환자를 치료하거나 증세를 완화하는 것을 목적으로 하는 의약품이다. 신종 감염병 대응을 위한 주요 기술분야인 진단, 백신, 치료기술에 관련된 연구영역은 아래 표와 같다.

신종감염병 위기대응을 위한 주요 기술분야별 연구영역		
기술분야	연구영역	
진단기술개발 (증상 및 원인확인)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운진단법</li> <li>- 현장용 신속 진단기기 및 시약</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 다중진단시약</li> <li>2. 병원균검출기술</li> </ol>
백신개발 (면역강화, 예방)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 백신개발 기존 백신의 개량</li> <li>- 새로운 백신 전달기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 백신생산기술개발</li> <li>- 면역 증강제(어주버트) 개발</li> </ul>
치료기술개발 (증상약화, 합병증 방지)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운치료제개발 (신규 후보물질 발굴, 비임상 / 임상개발)</li> <li>- Drug Repositioning</li> <li>- 약의 작용기전</li> <li>- 신개념치료제개발</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 내성극복방안</li> <li>2. 기존 치료제의 병합요법</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 치료제생산기술</li> </ul>

신종감염병은 진단키트나 백신이 개발되어 있지 않고, 항바이러스제 등 기존 치료제의 사용가능 여부에 대해서도 추가 임상이 요구되어 위기상황에서 단기간에 연구개발을 해야 한다.

에볼라는 파비피라비르(Favipiravir, 상품명 아비간)의 효과는 확인되었으나 본격 상용화 전 단계이고 조류독감과 신종플루는 오셀타미비르(Oseltamivir, 상품명 타미플루) 등 항바이러스제를 사용할 수 있으며 신종플루의 경우에는 예방백신도 있다.

그러나 대부분의 신종감염병에는 현재까지 뚜렷한 치료제나 백신이 없어 인적·물적 피해를 일으킬 수 있는 잠재력이 있다. 치료법이 없으므로 호흡기 감염병의 경우 인공호흡기, 체외막산소산소공급(ECMO), 투석 등 대증요법과 스테로이드, 리바비린 등 일반적인 항바이러스제, 2차 감염으로 인한 폐렴을 막기 위한 광범위 항균제 투입 등의 방법을 활용하나 근본적인 해결이 아니다.

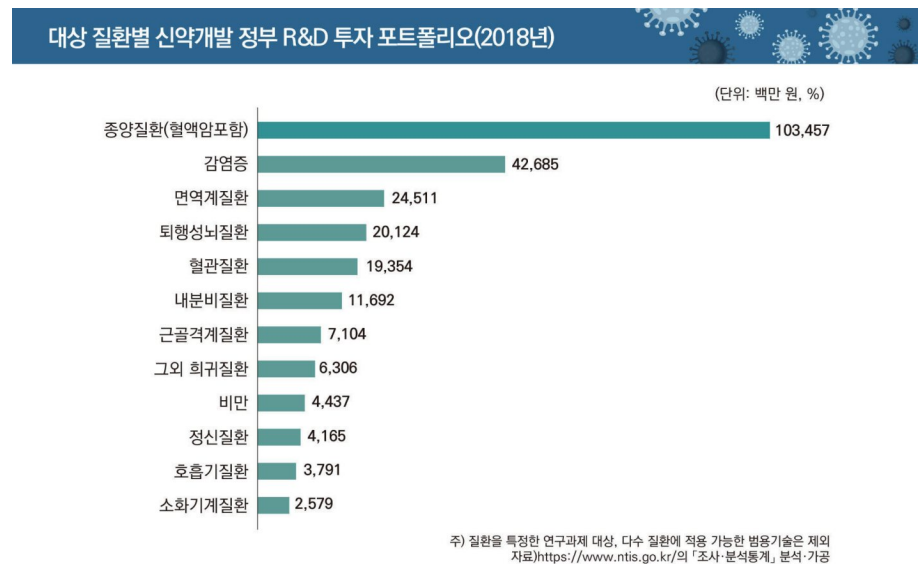
특히 의료수준이 열악한 개발도상국이나 감염병 환자 수가 급증하여 의료시설이 포화 상태에 이른 국가에서는 적용에도 한계가 있다. 코로나19의 경우 전 세계적으로 치료제와 백신 개발을 위한 노력이 동시에 진행되고 있으나, 개발 성공 시점에 대해서는 아직도 예측이 어려운 상황이다.

감염병 관련 유망기술 목록 및 기술설명			
영역	기술명	기술설명	
헬스케어	디지털치료제	기술정의	정신병리, 심리 등을 섭취하는 의약품 대신 치료하는 SW(앱, 게임, 가상현실 등)로 FDA나 식약청 승인을 거친 치료용 콘텐츠 기술
		세부기술	• 콘텐츠기술 • 실시간인터랙션기술 • 정보분석기술 UI/UX 기술
		활용	비대면 정신질환(우울증, 중독, 외상 후 스트레스 장애 등) 치료
	AI 기반 실시간 질병진단기술	기술정의	의료 빅데이터 분석을 통하여 환자의 질병 유무를 판단하고 가장 적합한 치료법을 제시해주는 SW 기술
		세부기술	• 정보분석기술 • 자동진단알고리즘 • 클라우드, 통신기술 • 정보보안기술
		활용	실시간 질병진단(지원)
	실시간 생체정보 측정·분석기술	기술정의	시간과 장소에 구애받지 않고 개인의 생체정보를 수집·분석하여 건강상태를 지속적으로 모니터링하는 기술
		세부기술	• 센싱기술 • 정보분석기술 • 이상알림 기술 • UI/UX 기술 • 정보보안기술
		활용	언제 어디서나 지속적으로 스스로 자신의 건강상태를 모니터링하고, 건강관리 및 병원치료 연계
	감염병확산 예측·조기경보 기술	기술정의	질병의 전파 과정, 감염 환자, 인구 데이터 등 빅데이터를 활용해 감염병의 지역 확산 가능성을 예측하고 사전에 알려주는 기술
		세부기술	• 정보분석 기술 • 위치정보추적기술 • 위험알림기술
		활용	감염병 (사전)대응, 역학조사
	RNA 바이러스대항 백신기술	기술정의	RNA 바이러스 대항 면역체계를 활성화시켜 인체가 향후 감염되는 피해를 예방하거나 그 피해를 최소화하는 기술
		세부기술	• 돌연변이 예측 기술 • 항원발굴기술 • 대량생산기술 • 고효율전달기술
		활용	RNA바이러스유래 질병예방 및 치료

## 2-4. 국내 신약개발 현황

### 1) 국내 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오(2018년), 출처: KISTEP, Vol 33, 2020

국내 정부 R&D 사업 중 신약개발을 목표로 하는 사업의 1,128개 과제를 선별하여 제시된 기준 (신약개발단계, 의약품 종류, 대상 질환)에 따라 분류한 결과, 보건복지부 (9,819억, 40.5%), 과학기술정보통신부(7,764억, 32.0%), 산업통상자원부(2,570억, 10.6%) 등 3개 부처가 신약개발 전체 R&D의 83.1%를 차지하였다.



### 2) 대상 질환별 포트폴리오로 2018년 기준 질환별 투자현황

종양질환(혈액암 포함), 감염증, 혈관질환 순이었으며, 질환별 투자현황은 종양질환(혈액암 포함) 연구에 1,035억 원(28.9%, 271과제), 감염증 427억 원(11.9%, 163과제), 면역계 질환 245억 원(6.9%, 81과제), 퇴행성 뇌 질환 201억 원(5.6%, 70과제) 순이었다.

의약품 종류-개발 단계별 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오(2018)

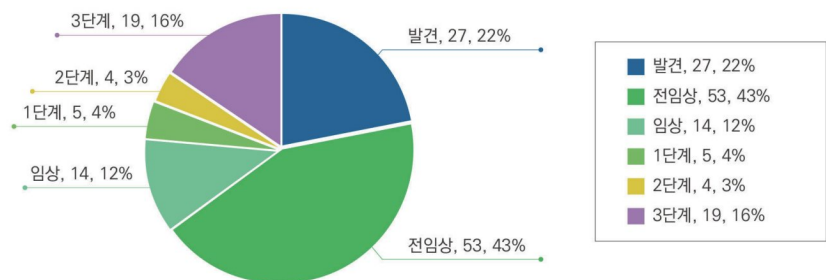
(단위: 백만 원, %)

신약	합성신약	8,445	47,695	13,514	8,956	14,830	295		2,300							424
	바이오신약	13,784	57,176	24,889	12,636	5,662		1,137	3,276	1,629	150	476				1355
신약	한약(생약제제)	1,869	6,780	4,132	80	3,570		113	731	471				2,950		1,353
	개량신약(합성)	66	3,061	3,635	1,857	719	527		200							
개량신약	바이오벤퍼		1,897	2,072												
	공통기반 기술 및 기타	1,763	267	1,609				5,394	21,122	13,598	15,297	9,564	668	2,231	10,264	895
신약개발 종류	기타	5,151	2,570	1,300				557			205	625		95		9,730
	신약개발 단계	타겟 발굴 및 검증	후보물질 도출 및 최적화	비임상	임상 1상	임상 2상	임상 3상	타겟 발굴 플랫폼	후보물질 발굴 플랫폼	전임상 플랫폼	질량분석 플랫폼	임상 플랫폼	인력 양성	제도 정책	인 허가	기타
								신약플랫폼기술				인프라 및 기타				

## 2-5. 코로나19 백신 및 치료제 개발 현황

전 세계 코로나19 관련 연구개발 및 임상 시험에서 주목되고 있는 주요 후보물질은 122건으로, 임상 3상 19건(16%), 임상 2상 4건(3%), 임상 1상 5건(4%), 임상 등록 14건(12%), 전임상 53건(43%), 발견 27건(22%)이 있다.

전세계 코로나-19 관련 122개 치료제 백신의 개발 현황



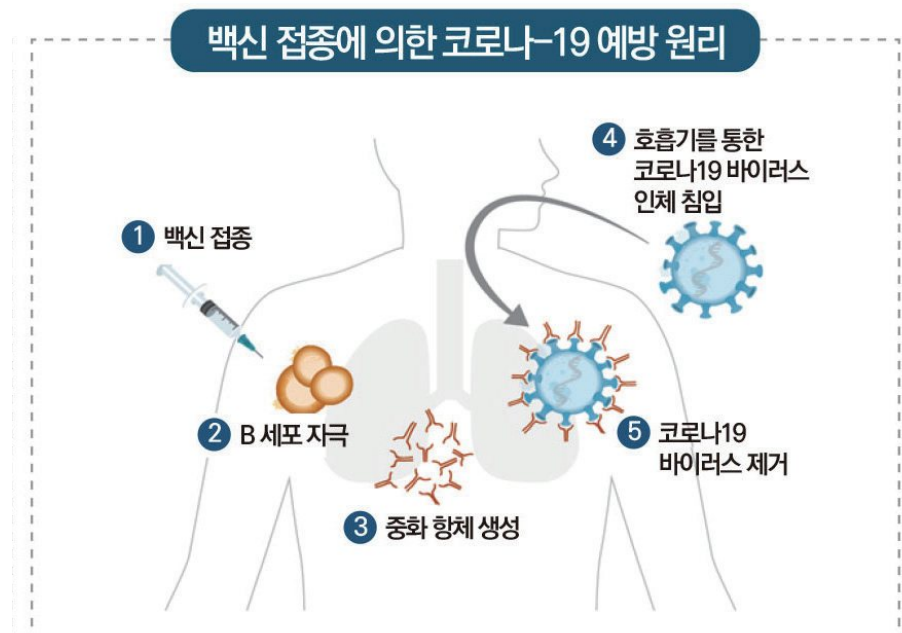
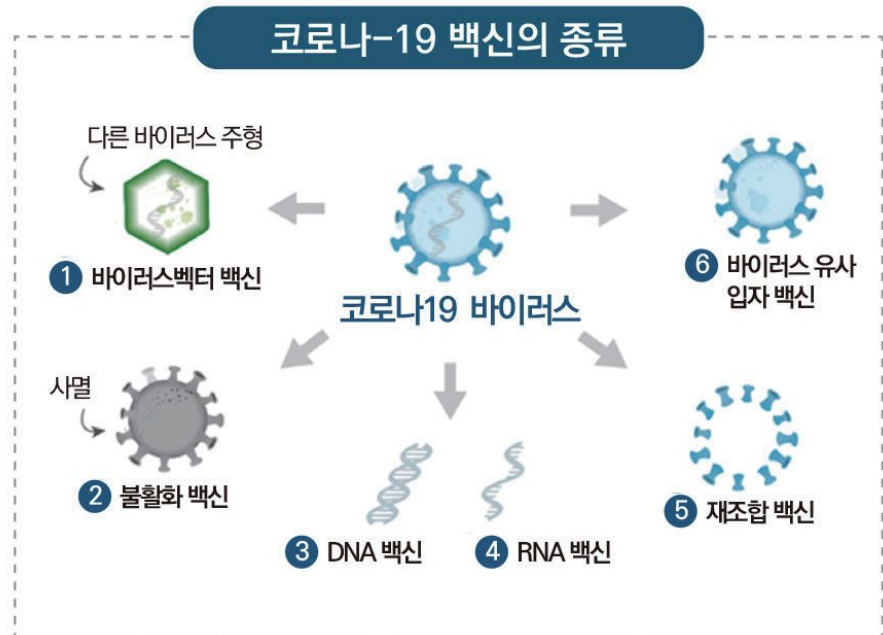
### 1) 코로나19 백신개발

현재 전 세계적으로 개발되고 있는 코로나19 백신의 종류는 바이러스 벡터 백신, 불활화 백신, DNA 백신, RNA 백신, 재조합백신, 바이러스 유사입자 백신이 있다.

- ① (바이러스벡터 백신) 바이러스 항원 유전자를 다른 바이러스에 넣어 투여(영국 A사, 3상)
- ② (불활화 백신) 바이러스를 사멸시켜 항원으로 사용(중국 S사, 3상)
- ③ (DNA 백신) 바이러스 항원을 발현시킬 수 있는 DNA를 투여(국내 G사, 1/2상)
- ④ (RNA백신) 바이러스 항원 유전자를 RNA 형태로 투여(미국 Moderna 사, 2상)
- ⑤ (재조합백신) 바이러스 항원 단백질을 유전자 재조합기술로 만들어 투여(미국 N사, 1/2상)



- ⑥ (바이러스 유사입자 백신) 바이러스 항원 단백질을 바이러스와 유사한 입자 모양으로 만들어 투여(캐나다 M사, 1상)



대략 10여 년 주기로 나타나던 신종 바이러스가 최근에는 5년 정도의 간격으로 나타나고 있어, 인류는 감염병 확산에 더 선제적으로 대비해야 한다. 코로나19 사태로 인해 국가를 지킬 수 있는 안보의 개념을 '테러'에서 '보건'으로 확장해야 한다는 주장이 나오고 있다.

바이오제약 바이오산업은 어려운 환경 속에서도 백신·치료제 개발 등을 통한 감염병 종식을 위해 연구개발(R&D) 역량을 집중하고 있다. 2009년 유행했던 신종플루도 타미플루라는 치료제가 있었고 GC녹십자에서 백신을 생산했기에 종식된 바 있다. 당시에도 백신의 중요성이 드러나면서 정부는 2010년 이후 백신의 국내 자급 능력 확대 지원 등을 골자로 하는 ‘백신 주권’을 천명하였다.

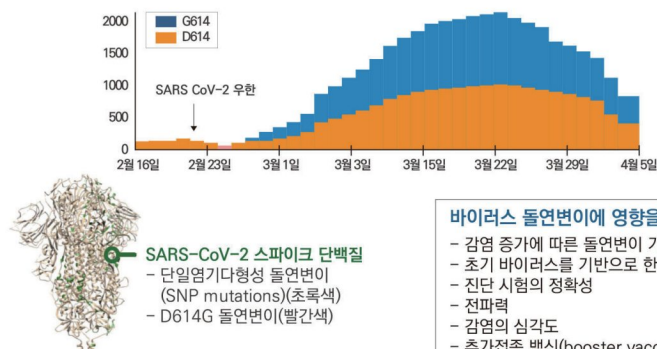
제약사들이 적극적으로 백신개발에 나설 수 있는 환경이 조성되지 않아, 감염병이나 대테러 상황에서 해외 수입 절차 없이 국내 자체 제조 가능한 예방백신 자급률은 39% 수준에 그치고 있다.

제약기업이 자체적으로 감염병 백신을 개발하는 것은 한계가 있다. 바이러스는 변형이 커 언제 어떤 바이러스가 유행할지 예측하기 어렵고, 유행성 질환의 경우 오랜 기간 개발을 하더라도 유행이 지나 환자가 사라지면 시장 자체가 없어지기 때문에 기업이 투자를 결정하기 쉽지 않다. 개발에 성공해도 백신이 팔리지 않으면 백신의 공공성과 별개로 기업 활동에 치명적인 손해가 발생하며, 이는 또 다른 경제·사회적 손실을 불러오기 때문이다. 따라서 위험성이 큰 감염병에 대비해 백신 개발 동기를 지속해서 부여하고, R&D 및 제조 생산에 적극적으로 나설 수 있도록 국가의 개입이 필요하다.

또 감염병은 국경이 없으므로 국제적인 지원을 받을 수 있도록 국가 간 교류 및 협력체계도 구축할 필요가 있다. 빌게이츠재단과 각국 후원으로 설립된 국제 비영리단체 전염병 예방혁신연합(CEPI), 혁신의약품이니셔티브(IMI) 등과 협력하며 민간기업이 백신 개발에 나설 수 있는 동력을 마련해야 한다.

#### 코로나-19 돌연변이 발생

- 우한 코로나-19(SARS CoV-2 우한은 D614G형)
- 그러나 D614G의 변종인 G614형은 현재 전 세계에서 빠르게 우세해지고 있다
- 이러한 특징은 백신 개발 효능에 영향을 미칠 수 있다



#### 바이러스 돌연변이에 영향을 받는 요인

- 감염 증가에 따른 돌연변이 가능성 증가
- 초기 바이러스를 기반으로 한 백신의 효율성
- 진단 시험의 정확성
- 전파력
- 감염의 심각도
- 추가접종 백신(booster vaccines)의 필요

우한의 코로나19는 SARS CoV-2로 스파이크 단백질이 단일염기 다형성 돌연변이 (SNP mutations, 초록색)된 D614G 형이다. 그러나 이 바이러스는 다시 G614로 돌연변이 되면서 보다 우세한 전파력을 갖는 바이러스가 되어 백신개발에 표적이 되고 있다.

### 성공적인 백신 개발의 요소

치료제는 환자를 살리나, 백신은 인류를 구제한다

#### 과학적 요소

- 정확한 표적
- 성공적이며 장기적 세대에서 방어면역

#### 연구의 성공적 수행

- 충분한 대규모 수행 비율
- 충분히 긴 기간

#### 업무 분배력

- 우선순위화, 조직화
- 개발 과정의 마지막 단계까지 노력

#### 제조 능력

- 급속한 규모 증축
- 공공/민간 파트너십

구분	기관	백신 플랫폼 또는 전달 기작	임상 단계
AZD1222	옥스퍼드대학교 & AstraZeneca(AZ)	아데노바이러스 백신	2b/3
Ad5-nCoV	CanSino Biologics	아데노바이러스 백신	2
mRNA-1273	Moderna	mRNA 백신	2
(무명)	Beijing Institute of Biological Products & Sinopharm	불활성화 백신	1/2
BNT162	BioNTech & Pfizer	mRNA 백신	1/2
NVX-CoV2373	Novavax	단백질 소단위체	1/2
PICoVacc	Sinovac	바이러스 불활성화 보조제(아주먼트)	1/2
(무명)	Beth Israel Deaconness & Janssen	아데노바이러스 백신	

## 2) 국외 백신 개발 현황

빠른 백신과 치료제개발을 위한 파트너링을 통해, 전 세계적으로 80여 개 백신이 개발 중이며 백신에서 중요한 건 안전성이다. 코로나 백신에서 이슈는 코로나 백신이 코로나 19 확산 속도보다 빨리 개발돼야 하고 시장성을 고려할 때 연말에 재확산 될지 불확실한 상황이기에 기업들이 코로나19 백신 개발에 뛰어들기 위해선 공적 마인드와 함께 국가 간 경쟁이 이루어지고 있다.

백신은 전체 의약품 시장 중 1.5%였다가 최근 3% 정도까지 증가하였다. 그러나 치료제보다 시장 규모가 매우 작는데 진입장벽은 높아 선불리 뛰어들기 힘들다. 백신치료제 시장은 글로벌 상위 5개 회사가 백신 시장 점유율 80%를 차지하고 있다.

### 코로나-19 예방을 위한 주요 백신 개발

회사	약물 이름	과정	설명/유형	임상단계
Moderna	mRNA 1273	RNA	LNP 캡슐화 mRNA 백신	1단계
Inovio Pharmaceuticals	INO 4800	DNA	DNA 플라스미드 백신	1단계
Cansino Biological/Beijing Institute of Biotechnology	Ad5 nCoV	비복제 벡터	아데노바이러스 5형 백신	2단계
University of Oxford	ChadOx1 nCoV-19	비복제 벡터	시미안 아데노바이러스 백신	1/2단계
Novavax	NVX-CoV2373	단백질 서브 유닛	VLP 재조합 단백질 나노입자 백신 + 매트릭스-M 보조제	프리클리닉
Gilead Sciences	렘데시비르	뉴클레오사이드 RNA 중합효소 억제제	항바이러스 뉴클레오타이드	실험/용도변경
Fujifilm Toyama Chemical	파비피라비르	RNA중합효소 억제제	피라진 유도체	실험/용도변경
Sanofi	히드록시클로로킨	ACE2 단자 글리코실화 억제제	말라리아 방지제	용도 변경
Ascleptis Pharma	ASC 09 + 리토나비르	프로테아제 억제제	항바이러스 고정 투여 조합	3단계
Roche	토실리주맙	IL-6 억제제	단클론 항체	용도 변경
Sanofi/Regeneron	사릴루맙	IL-6 억제제	단클론 항체	용도 변경
InflaRx	IFX 1	C5억제제	단클론 항체	2/3단계
Novartis/Incyte	록솔리티닙	JAK1/JAK2 억제제	소분자	용도 변경
Apeiron Biologics	APN 01	혈관신생억제제	rhACE2	2단계

### 백신 개발을 위한 회사 간 및 회사와 기관 간 파트너 관계

회사	양식	세부 사항
Sonofi; BARDA	백신	수정된 임상 전 사스 백신 개발
Translate BIO; Sanofi	mRNA 백신	최대 5개 미공개 백신 개발 전염병 병원균
BioNTech; Pfizer	mRNA 백신	사전임상자산 BNT162의 개발 및 유통
AbCellera Biologics; Eli Lilly	항체	치료용 항체의 공동개발을 통한 활용 AbCellera의 급속한 전염병 대응 플랫폼
Adaptive Biotechnologies; Amgen	항체	회복된 COVID-19 환자의 항체 중화
Neurimmune; Ethris	mRNA-기반 항체	mRNA- 코딩 된 중화 항체의 개발 흡입 투여
GlaxoSmithKline; Vir Biothechnology	항체	VIR-7831 및 VIR-7832 개발 SARS-CoV-2 스파이크 단백질에 대한 높은 친화력 입증
BD; Bill & Melinda Gates Foundation; bioMerieux; Boehringer Ingelheim; Bristol-Myers Squibb; Eisai; Eli Lilly; Gilead; GSK; Johnson & Johnson; Merck & Co.; Merck KGaA; Novartis; Pfizer; Sanofi	N/A	공유 분자 화합물 라이브러리 및 전문 지식 개발, 제조 및 배송 가속화, COVID-19 치료법

### 3) 국내 백신 치료제 개발 현황

전 세계적으로 80여개 백신 개발 중이며 국내 10개 회사에서도 진행 중이지만, 제백신 만 6월 초 식약처로부터 임상진입 허가를 받았다.

### 국내 코로나-19 백신 및 치료제 개발현황

구분	업체명	개발의약품	비고
백신	SK바이오사이언스	합성항원 재조합백신	일본 백신개발 우선협상자 선정
	GC녹십자	예방백신 및 항체치료제	-
	보령바이오파마	예방백신	사스1상 완료(해외제휴사)
	스마젠	예방백신	-
	지플러스생명과학	식물기반 플랫폼 예방백신	-
	제넥신	DNA 백신	전임상
치료제	셀트리온	치료용 단일클론 항체	일본 치료제 개발 우선협상자 선정
	유타렉스	면역항체 활용 신약	-
	지노믹트리	분자진단키트, 항바이러스성 치료제	-
	카이노스메드	항바이러스제(자체연구화합물)	-
기존약품 재창출	점백스	바이러스증식 억제제	C형간염바이러스, 에이즈바이러스 전임상(치료목적 사용중)
	한국유나이티드제약	흡입용 스테로이드제제	임상1상(예정)
	셀리버리	중증패혈증치료제 iCP-NI	-
	노바셀테크놀로지	면역치료제 NCP112	-
	이문메드	인플루엔자 적응증 치료제 H2VSFv13주	임상2상(치료목적 사용중)
	코미팜	항암통증치료제(파나픽스)	임상2상
	일양식품	슈펙트	생체 밖(in vitro) 효능 확인
	부광약품	레보비르(클레부딘)	임상2상 진행중(허가용)
	엔지켐생명과학	EC-18	임상2상
신용제약	신용제약	항말라리아제(피라맥스)	임상2상

2003년 SARS-코로나 발병 당시 코로나바이러스에 대한 백신 개발이 추진되었으나 코로나바이러스가 사라짐에 따라 연구도 중단되었다.

일반적으로 백신을 접종받으면 바이러스에 대응하고 감염되지 않아야 하는데 어떤 경우는 감염이 증가하는 예도 있었다. 이와 같은 특징의 바이러스가 2003년에 발생하였던 SARS-코로나였다. 2003년 이 문제가 해결되었다면 지금 코로나19 백신 개발에 큰 도움이 될 수 있었으나, 10여 년이 지나 지금 다시 이 문제를 해결해야 할 상황이다. 또한, 현재 개발하고 있는 코로나 백신은 안전한 플랫폼을 가지고 진행한다고 해도 임상에 진입할 때 안전성 이슈가 나올 가능성을 크다.

현재 우리나라에서 코로나19 백신 개발은 두 가지 방법으로 접근하고 있다. 제넥신은 DNA 백신(GX-19, 임상 1/2상, 제넥신)을 개발 중이며 SK바이오사이언스는 합성 항원 방식의 백신을 추진 중이다.

SK케미칼의 자회사인 SK바이오사이언스는 유전자재조합 기술을 이용해 9월 임상 진입을 목표로 하고 있다. 백신의 생산은 동물 세포배양 방식으로 팬데믹 상황을 대비해 완성된 코로나19 백신을 빠르게 대량 생산·공급할 수 있는 장점이 있다. 제넥신은 코로나19 유전자(DNA) 백신 'GX19' 개발을 위해 임상 1상을 진행 중이다. 제넥신은 GX19 임상 속도를 높여 내년 1분기 상용화한다는 방침이다. 제넥신과 미국의 이노비오가 지난 6월 식약처로부터 국내 임상시험 계획을 승인받았다.



DNA 백신은 체내에 바이러스를 무력화시키는 항원이 생성될 수 있도록 특정 유전자를 인체에 투입해 면역반응을 유도하는 특성이 있으며, 합성 항원 백신은 면역반응을 일으키는 바이러스(항원) 일부를 선별해 유전자재조합 기술을 이용해 합성한다.

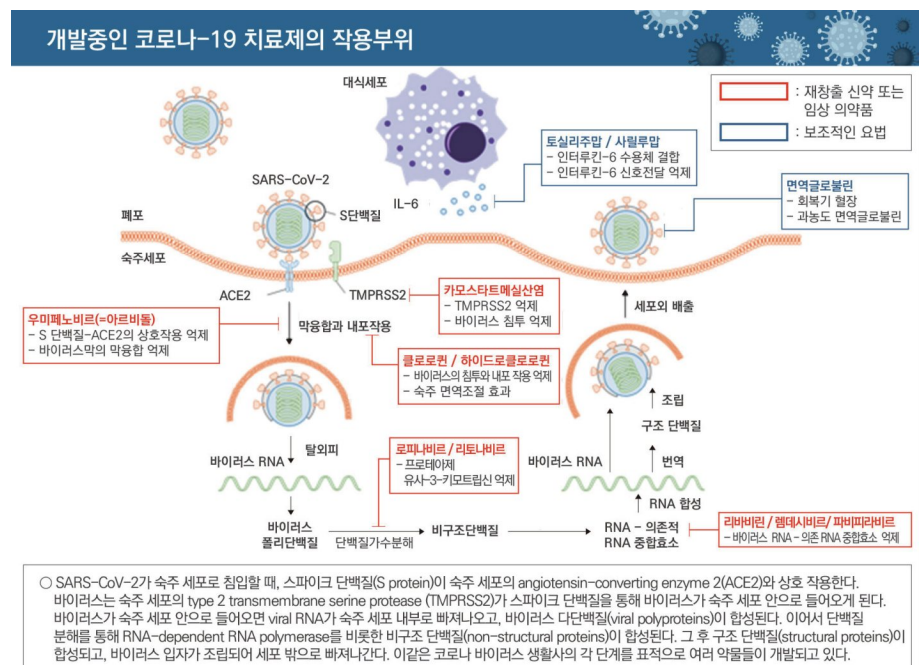
식품의약품안전처는 국내에서 코로나19의 백신 2건이 임상 시험을 진행 중(2020.7.10.) 이라고 발표하였으며 백신 2건 모두 임상 초기 단계(1상~2상)이다.

국내 코로나-19 식약처 임상승인 현황(2020. 7. 20.)					
구분	연번	의뢰자	제품명	임상시험제목	단계 승인일
백신	1	국제백신연구소	INO-4800	건강한 성인을 대상으로 피내 (intradermal, ID) 접종 후 전기전공법(Electroporation, EP)을 이용하는 SARS-CoV-2 예방백신 INO-4800의 안전성, 내약성 및 면역원성을 평가하기 위한 용량 증량, 제 1/IIa 임상시험	1/2a상 20.06.02
	2	(주)제넥신	GX-19	건강한 성인을 대상으로 COVID-19 예방 DNA 백신 GC-19의 안전성, 내약성 및 면역원성을 탐색하기 위한 다기관, 무작위 배정, 이중 눈가림, 위약대조, 제1/2a상 임상시험	1/2a상 20.06.11

## 5) 코로나19 치료제 개발

### (1) 코로나바이러스 치료를 위한 약물의 표적

출처: [BRIC View, 코로나바이러스  
감염증-19(COVID-19)의 약물치료,  
이재욱]



### (2) 기존 약물 재창출

SARS나 MERS를 치료할 때 사용되던 약물 중 코로나19를 치료하는 후보물질은 다음과 같다.

#### □ 클로로퀸(chloroquine)과 하이드록시클로로퀸(hydroxychloroquine)

말라리아의 예방/치료 그리고 전신성 홍반성 루푸스(systemic lupus erythematosus, SLE)와 류머티스성 관절염과 같은 만성 염증 질환의 치료에 오랜 기간 활용된 약물이다. 클로로퀸과 하이드록시클로로퀸은 숙주 세포의 수용체의 당화(glycosylation), 단백질 분해 과정(proteolytic processing), 엔도솜 산화(endosomal acidification)를 억제하여 바이러스가 숙주 세포 안으로 침투하는 것을 막는 것으로 보인다. 이들은 또한 숙주 세포에서 사이토카인 생성을 억제하고, 자가 포식(autophagy)과 라이소좀 활성을 억제하는 방법으로 면역조절 효과가 있다.

#### □ 로피나비르/ 리토나비르(lopinavir/ ritonavir)

인간면역결핍바이러스(human immunodeficiency virus, HIV)에 대한 구강 투여 조합 제제로 FDA에서 승인받은 항 역전사 바이러스 제제이다.

#### □ 리바비린(ribavirin)

구아닌 유사체(guanine analogue)로서, 바이러스의 RNA-dependent RNA polymerase의 억제제이며, 신종 코로나바이러스에 대한 효능에는 의문이 있고 심각한 독성을 보인 결과, 리바비린을 코로나19의 치료에 사용하는 데에는 한계가 있다.

#### □ 유미페노비르(umifenovir; 알비돌(Arbidol))

바이러스의 스파이크 단백질이 숙주 세포의 ACE2와 상호 작용하는 것을 막아, 바이러스 외피가 숙주 세포의 막과 결합하는 것을 억제한다. 유미페노비르는 인플루엔자를 치료하고 예방하기 위해 중국과 러시아에서 최근에 사용이 승인되었고, SARS에 대해 in vitro 활성을 보인다는 결과를 기반으로 코로나19를 치료하는데 사용할 수 있는지 확인하기 위한 연구가 진행되고 있다.

#### □ 오셀타미비르(상품명 타미플루)

바이러스 표면 단백질 neuraminidase 억제제로 SARS-CoV-2에 대한 in vitro 활성도 없어 코로나19를 치료하는 데 활용된다.

#### □ 기타 바이러스 억제제

인터페론 베타는 MERS에 대한 활성이 있었기 때문에 인터페론 알파와 베타를 이용하여 신종 코로나 바이러스를 치료하기 위한 연구가 진행되고 있다. 면역조절 제제인 바리시티닙(baricitinib), 이마티닙(imatinib), 다사티닙(dasatinib), 사이클로스포린(cyclosporine) 등은 SARS-CoV-2에 대해 in vitro 활성을 보이거나 억제 기작을 가지고 있으나 동물 및 임상 시험 결과가 없어서 이들을 이용하여 코로나19를 치료하는 것이 권고되지 않는다. 항기생충 제제(anti-helminthic agent)인 니타조사나이드

(nitazoxanide)은 광범위한 항바이러스 활성이 있고 상대적으로 안전하나, MERS와 SARS-CoV-2에 대해 in vitro 항바이러스 활성을 보여, 코로나19의 적응증이 기대되고 있다. 카모스탯 메실레이트(camostat mesylate)는 췌장염 치료제로 일본에서 승인된 약물로 숙주 세포의 세린 단백질 분해효소(serine protease)인 TMPRSS2를 억제하여 in vitro에서 신종 코로나바이러스의 세포 내 진입을 막아 추가적인 약물 표적을 제공한다. SARS-CoV-2는 숙주 세포의 ACE2를 수용체로 하여 숙주 세포로 진입한다. 이 발견은 ACE 저해제나 angiotensin 수용체 차단제가 코로나19를 치료하거나 악화시키는지에 대한 논의를 촉발시켰으며, 이들 약물은 ACE2의 발현을 증가시키는데, 이론적으로는 바이러스의 진입을 촉진해서 코로나19를 악화시킬 수도 있고, angiotensin 수용체 차단제는 이론적으로는 ACE2 수용체를 차단하여 코로나19를 호전시킬 수도 있다.

### (3) 주요 연구 약물

#### □ 렘데시비르(remdesivir, GS-5734)

일인산 전구 약물(monophosphate prodrug)로서 체내 대사를 통해 C-adenosine nucleoside triphosphate analogue로 바뀐다. 이것은 코로나바이러스과(Coronaviridae)와 플라비바이러스과(Flaviviridae)와 같은 RNA 바이러스에 대한 활성을 보이는 항바이러스 물질을 탐색하는 과정에서 발견되었다. 이 약물은 에볼라바이러스에 선택적으로 중합효소(polymerase)를 억제한다. 최근에는 렘데시비르가 다양한 신종 코로나바이러스에 대해 광범위하고 뛰어난 in vitro 활성을 보이기 때문에 코로나19에 대한 유망한 치료제로 주목(SARS-CoV-2에 대해  $EC_{50}=0.77 \mu M$ ,  $EC_{90}=1.76 \mu M$ )받고 있다. 또한, MERS-CoV의 마우스 폐 감염 모델에서 렘데시비르는 폐출혈을 막고 폐 내 바이러스 부하를 다른 약물에 비해 많이 감소시키는 것으로 보고되었다. 렘데시비르를 사용하여 성공적인 코로나19 치료 증례의 보고가 잇따르고 있다. 경증 및 중증 코로나19 환자에 대하여 렘데시비르의 안전성과 항바이러스 활성을 확인하는 임상 시험이 진행 중이다.

#### □ 파비피라비르(favipiravir)

퓨린 뉴클레오타이드의 일종인 favipiravir ribofuranosyl-5'-triphosphate의 전구 약물이며, 이 약물은 RNA 중합효소(polymerase)를 억제하여 바이러스의 복제를 저해한다. 파비피라비르와 관련된 대부분의 비임상 결과는 인플루엔자와 에볼라바이러스 감염증에 대한 것인데, 다른 RNA 바이러스에 대해서도 활성을 보인다.

### (4) 보조 요법

코로나19에 대해 입증된 치료법이 현재 없으므로, 코로나19 환자 관리를 위해 보조 요법제로 코르티코스테로이드, 항사이토카인 또는 면역조절 제제 그리고 면역글로불린 치료



등이 제시되고 있다.

#### □ 코르티코스테로이드(corticosteroids)

급성 폐 손상과 급성 호흡 곤란 증후군(acute respiratory distress syndrome)을 유발하는 폐 염증 반응을 경감시키기 위해서 사용되었다.

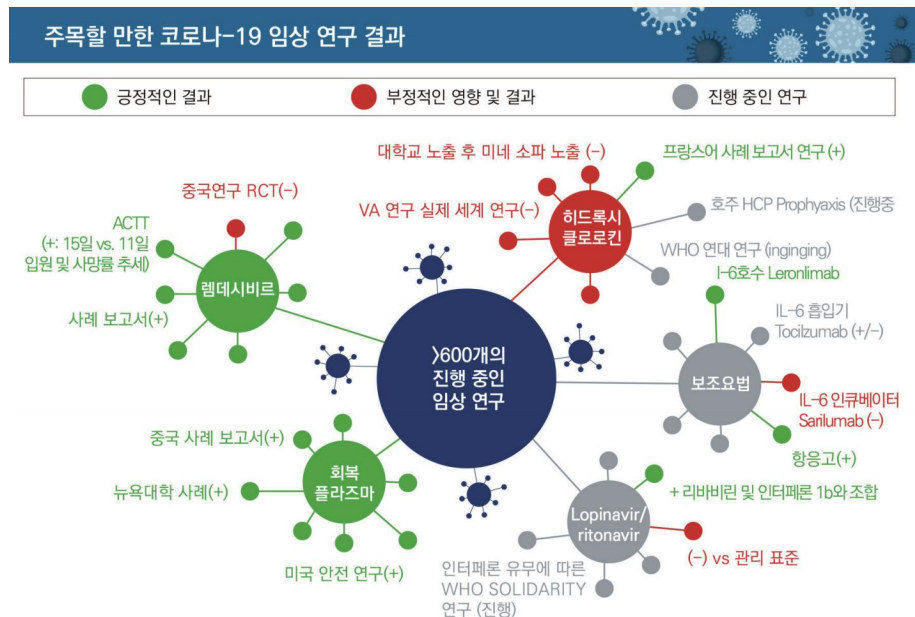
#### □ 항사이토카인 또는 면역조절 제제

염증성 사이토카인 또는 선천 면역 반응의 다른 측면에 대한 단일 클론 항체는 코로나 19를 치료하기 위한 또 다른 잠재적 보조 요법이다. IL-6 수용체에 대한 억제성 단일 클론 항체인 토실리주맵(Tocilizumab)은 FDA 승인을 받았고, 류머티스성 관절염을 치료하는 데 사용되는 항체임. 토실리주맵은 소수의 코로나19 환자를 치료하는 데 사용된다. 코로나19 환자 21명에게 토실리주맵 400 mg을 한 번 주입한 결과 91%의 환자에서 임상 증상이 호전되어 호흡 기능이 회복된 것으로 보고되었다.

류머티스성 관절염 치료 용도로 승인받은 또 다른 IL-6 수용체에 대한 억제성 단일 클론 항체인 사릴루맵(sarilumab)은 코로나19 중증 입원환자에 대해 다기관, 이중 맹검, 임상 2/3상 시험 중이다. 그 외에 임상 시험 중인 단일 클론 항체 또는 면역조절 제제로는 베바시주맵(bevacizumab: VEGF에 대한 단일 클론 항체), 핑고리모드(fingolimod: sphingosine 유사체로서 sphingosine-1-phosphate 수용체 조절 제제, 다발성 경화증(multiple sclerosis) 치료제), 에쿠리주맵(eculizumab: 보체(complement system)의 마지막 단계인 C5에 붙어 C5a와 C5b로 쪼개지는 것을 억제함) 등이 있다.

#### □ 면역글로불린 치료

코로나19를 치료하기 위한 또 다른 잠재적 보조 요법은 회복기 혈장(convalescent plasma) 또는 과면역 면역글로불린(hyperimmune immunoglobulin)을 활용하며, 회복된 환자에서 유래한 항체가 바이러스와 바이러스에 감염된 세포를 제거하는데 도움이 된다.



#### (5) 국내 코로나19 치료제 개발 현황 ('20.07.20.)

식약처 임상 승인 코로나19 치료제(임상 10건 승인, 23건 상담 진행)는 지난 17일 셀트리온이 개발한 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 항체 치료제 후보물질 'CT-P59'가 식품의약품안전처로부터 1상 임상시험 승인을 받으면서, 국내에서 진행되는 코로나19 치료제는 총 10건 ('20년 07.20)이다. 셀트리온이 개발중인 'CT-P59'는 유전자재조합 항체 치료제로서 코로나19 바이러스가 인체 세포와 결합하는 부위에 항체 치료제가 대신 결합함으로써 감염을 막는 원리이다.

국내 코로나19 치료제와 관련 임상 등 심사·승인 현황('20.07.10.)은 임상 10건 진행 중이며 치료제 23개 제품이 상담이 진행 중이다.

추가로 승인된 2건은 약물 재창출을 통해 이미 허가된 카모스타트 성분 의약품을 이용하여 개발 중인 CG-CAM20(크리스탈지노믹스) 및 DWJ1248정(대웅제약)이다. 카모스타트는 만성 췌장염 및 역류성 식도염 치료를 위해 사용하는 의약품으로 세포 단계 시험에서 코로나19 바이러스의 활성을 억제하였고, 바이러스가 감염된 마우스(쥐)에서 생존율 개선 효과를 나타냈다. 미국, 영국, 독일 등 5개국에서 카모스타트를 이용한 임상 시험이 진행되고 있다.

국내 승인된 코로나-19 임상시험 현황(2020. 7. 17. 기준)



종료된 5건의 임상시험은 렘데시비르 3건 및 옥시크로린정, 칼레트라정, 할록신정 각 1건이다. 렘데시비르는 계획대로 임상시험이 완료되었으며, 옥시크로린정(히드록시클로르퀸)·칼레트라정의 비교임상 및 할록신정(히드록시클로르퀸) 임상의 경우, 히드록시클로로퀸이 코로나19 관련 치료적 유익성이 인정되지 않는다는 해외 연구 결과 등에 따라 종료되었다.

렘데시비르는 가장 주목받고 있는 치료제이며 약물 재창출 방식의 코로나19 치료제이다. 약물 재창출은 처음 개발 목적과 달리 다른 치료 효과까지 가지고 있는 경우 안전성이 확보됐기 때문에 효과만 입증되면 빠르게 상용화할 수 있는 장점이 있다. 렘데시비르 또한 에볼라 치료제로 개발됐지만 코로나19에도 효과가 있다는 것으로 알려져 있다. 미국과 중국에서 올해 2월 임상을 시작했고 올해 5월 FDA가 긴급사용, 일본 후생노동성이 특례승인을 했다. 우리나라도 6월 특례승인을 했으며 길리어드 사이언스 코리아 유한회사의 주관으로 서울대학교 병원에서 임상 3상을 마쳤다.

국내 코로나-19 임상 승인 의약품(2020. 7. 20)

구분	연번	의뢰자	제품명	임상시험제목	단계	승인일
치료제	1	길리어드 사이언스 코리아 유한회사	렘데시비르	중증 COVID-19 시험대상자에서 렘데시비르(GS-5734tm)의 안정성 및 항바이러스 활성을 평가하기 위한 제3상 무작위 배정 시험 [종료]	3상	20.03.02
	2	길리어드 사이언스 코리아 유한회사	렘데시비르	중등도 COVID-19 시험대상자에서 표준 치료 투여와 비교해 렘데시비르(GS-5734tm)의 안정성 및 항바이러스 활성을 평가하기 위한 제 3상 무작위 배정 시험 [종료]	3상	20.03.02
	3	서울대학교병원	렘데시비르	COVID-19에 대한 remdesivir의 안정성과 유효성에 대한 다기관, 무작위배정, 이중눈가림, 위약대조 연구 [종료]	연구자 임상	20.03.05
	4	재단법인 아산사회복지재단 서울아산병원	칼레트라정, 옥시크로린정	경증 코로나19 환자에서 lopinavir/ritonavir vs hydroxychloroquine vs 비투약군 간의 open labelled randomized controlled clinical trial [종료]	연구자 임상	20.03.20
	5	강남 세브란스병원	할록신정	SARS - CoV - 2 에 대한 노출 후 예방으로서 하이드록시클로로퀸 연구 [종료]	연구자 임상	20.03.25
	6	고려대학교 의과대학 부속 구로병원	알베스코 흡입제	경증 코로나19 환자에서 Ciclesonide의 임상적 유효성 평가	연구자 임상	20.03.27
	7	부광약품(주)	레보비트캡슐 30mg (클레부딘)	중등증 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 환자에서 클레부딘 (Clevudine)의 안전성과 유효성을 평가하는 단일맹검, 무작위배정, 위약대조, 다기관 제2상 임상시험	2상	20.04.14
	8	경상대학교병원	후탄	코로나19 폐렴 환자에서 Nafamostat mesilate 의 치료 효과 분석을 위한 open labelled randomized controlled clinical trial	연구자 임상	20.04.17
	9	동아대학교병원	페로딜 정	COVID-19 감염 중증 폐렴 환자의 폐 기능에 관한 이펜프로딜의 28일 제2상 공개, 연구자 주도 연구	연구자 임상	20.04.21
	10	엔지켐 생명과학	EC-18	신종 코로나바이러스로 인한 폐렴환자에서 EC-18의 안전성과 유효성을 평가하기 위한 다기관, 무작위 배정, 이중 눈가림 제 2상 임상시험	2상	20.05.12
	11	신풍제약(주)	파라맥스정	경증 또는 중등증 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 환자를 대상으로 파라맥스정의 유효성 및 안전성을 비교 평가하기 위한 다기관, 무작위배정, 이중 눈가림, 평행, 위약대조, 제 2상 임상시험	2상	20.05.13
	12	서울대학교병원	바티스타틴	COVID-19에 대한 새로운 약제들의 안전성과 유효성에 대한 다기관, 무작위배정, 이중눈가림, 위약대조 연구	연구자 임상	20.05.18
	13	(주)중근당	CKD-314	코로나 19 폐렴으로 진단받아 입원한 환자 대상으로 CKD-314의 유효성과 안전성을 평가하기 위한 공개, 다기관, 무작위배정, 치료적 탐색 제 2상 임상시험	2상	20.06.17
	14	크리스탈지노믹스(주)	CG-CAM20	코로나19 바이러스 (SARS CoV 2) 감염이 확진된 COVID-19 환자에서의 카모스타트(Camostat) 치료의 유효성 및 안전성을 평가하기 위한 무작위 배정, 이중 눈가림, 위약대조, 평행 2상 임상 시험	2상	20.07.01
	15	(주)대웅제약	DWJ1248정	경증 및 중등증 코로나19 환자를 대상으로 DWJ1248의 유효성 및 안전성을 평가하기 위한 이중눈가림, 무작위배정, 위약대조, 다기관 제2상 임상시험	2상	20.07.06
	16	(주)셀트리온	CT-P59	건강한 시험대상자를 대상으로 CT-P59의 안전성, 내약성 및 약동학을 평가하는 제1상, 무작위배정, 이중눈가림, 위약 대조군, 평행군, 단회 투여 용량 증량 임상시험	1상	20.07.17

## (6) 국내 주요 코로나19 치료제 개발 동향

### □ 혈장 치료제

GC녹십자는 코로나19 완치자의 혈장을 활용한 혈장 치료제(GC5131A) 개발에 집중하고 있다. 코로나19 완치자의 혈장 속에 다량 포함된 항체를 농축해 만드는 혈장 치료제는 코로나19, 메르스 등 신종 감염병이 발생했을 때 가장 빠르게 개발·투약 가능한 의약품이다. GC녹십자는 올해 안에 혈장 치료제 개발 완료를 목표로 개발하고 있다.

### □ 기존 약물 재창출

기존에 쓰이던 약물을 코로나19 치료제로 개발하는 약물 재창출이 개발되고 있다. 일양약품은 만성골수백혈병 치료제 ‘슈펙트’를 코로나19 치료제로 임상 3상 시험을 러시아로부터 승인받았다. 중근당은 혈액 항응고제 및 급성체장염 치료제 ‘나파벨탄’을 코로나19 치료제로 개발하고자 최근 식품의약품안전처로부터 나파벨탄의 코로

나19 치료 효과를 검증하기 위한 임상 2상을 승인받았다. 대웅제약은 한국파스퇴르 연구소의 약물 재창출 연구에서 코로나19 항바이러스 효과가 우수한 것으로 확인된 'DWRX2003'를 코로나19 치료제로 개발한다. 동화약품도 한국파스퇴르연구소에서 코로나19 바이러스 활성 억제 효과를 확인한 천식 치료 후보물질 'DW2008'을 코로나19 치료제로 개발한다. 동물실험으로 약효를 평가한 다음 코로나19 치료용 임상 2상을 진행할 예정이다.

#### □ 신약 후보물질

JW중외제약은 Wnt 표적항암제 'CWP291'을 코로나19 치료제로 개발한다. CWP291은 종양의 저항성이 발현되는 데 주요 역할을 하는 GRP78의 활성을 억제하는 것으로 발표했다.

젬백스앤카엘는 텔로머라이제 유래 펩타이드 신약후보물질 'GV1001'을 중증 코로나19 치료제로 개발한다. 이 후보 물질은 코로나19로 인해 폐·심장·콩팥 등 전신에 염증반응이 심해져 사이토카인 폭풍·패혈증으로 악화하는 것을 막는 것으로 알려졌다.

#### □ 항체 치료제

우리나라의 셀트리온이 개발 중인 방식은 항체치료제다. 항체를 만드는 유전자만 분리해서 생산하는 것을 연구 중이다. 에볼라 치료제인 ZMapp가 대표적인 코로나19 항체이다. 셀트리온은 이달 임상 1상을 진행할 것으로 예정되어 있으며 해외에서는 미국의 Vir Biotechnology가 7월에서 9월 사이 임상 2상이 예정돼 있다.

출처: 청년의사  
(<http://www.docdocdoc.co.kr>)

국내 코로나-19 백신 및 치료제 개발현황

구분	업체명	개발의약품	비고
치료제	셀트리온	치료용 단일클론 항체	일본 치료제 개발 우선협상자 선정
	유타렉스	면역항체 활용 신약	-
	지노믹트리	분자진단키트, 항바이러스성 치료제	-
	카이노메드	항바이러스제(자체연구화합물)	-
	젬백스	바이러스중식 억제제	C형간염바이러스, 에이즈바이러스 전임상(치료목적 사용중)
	한국유나이티드제약	흡입용 스테로이드제제	임상1상(예정)
기존약품 재창출	셀리버리	중증패혈증치료제 iCP-NI	-
	노바셀테크놀로지	면역치료제 NCP112	-
	이문메드	인플루엔자 적응증 치료제 H2VSFv13주	임상2상(치료목적 사용중)
	코미팜	항암통증치료제(파나픽스)	임상2상
	일양약품	슈팩트	생체 밖(in vitro) 효능 확인
	부광약품	레보비르(클레부딘)	임상2상 진행중(허가용)
	엔지켄생명과학	EC-18	임상2상
	신풍제약	항말라리아제(피라맥스)	임상2상

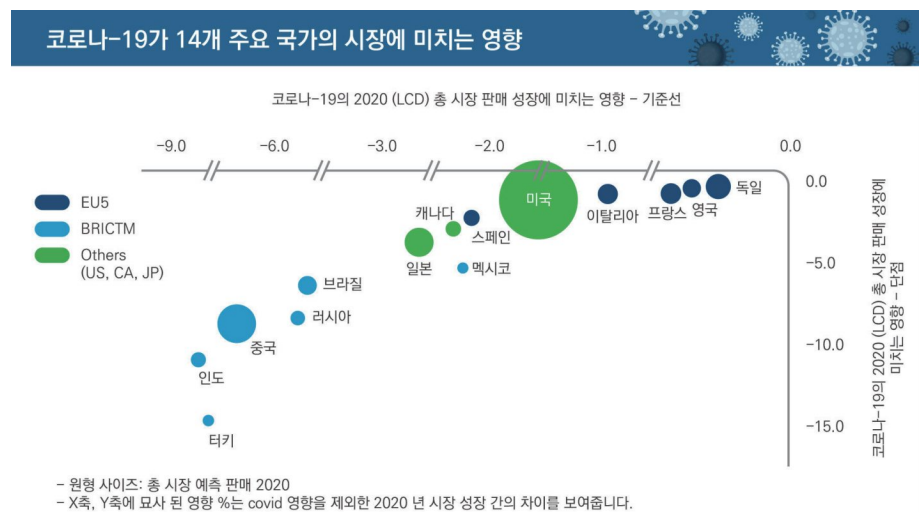
## 2-6. 코로나19 이후 의약품 산업 변화

### 1) 매출 변화

#### (1) 세계시장

2020년 1분기 세계 14개 주요 국가의 의약품 매출은 독일, 영국, 프랑스, 이탈리아는 약 1% 감소하였으며, 미국은 1.5% 감소, 캐나다와 일본은 2 ~ 3% 감소 되었으며, 중국, 인도 터키, 러시아, 브라질은 6% 이상 감소하였다.

출처: 1Q 2020 data, iqvia.com



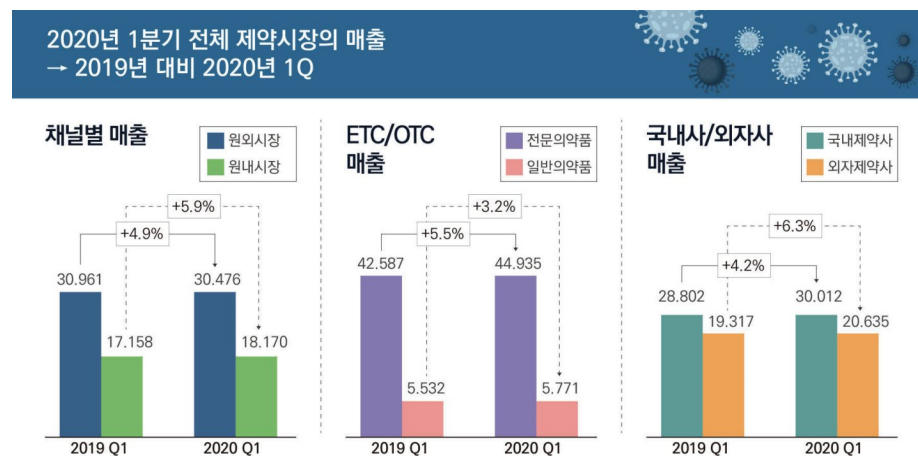
#### (2) 국내시장 변화 (IQVID 통계, 2020. 7.)

팬데믹 이후 우리나라 제약 및 의료 장비 산업은 긍정적으로 5~25% 성장이 기대되고 있다.

국내 산업별 2020년·2021년 시장변화 예측				
구분	산업	현재 ('20.04.30)	향후 6개월	'21년
성장추세	E-commerce	1.6	1.5	1.5
	배달서비스	1.5	1.3	1.0
	제약/의료장비	1.2	1.0	0.9
	음식료/소매유통	0.8	0.6	0.4
	통신	0.8	0.9	0.8
	헬스케어	0.1	0.5	0.7
회복추세	보험	-0.6	-0.5	0.0
	물류	-0.7	-0.4	0.3
	Banking	-1.0	-0.7	-0.4
	에너지	-1.4	-1.0	-0.3
	부동산	-1.4	-1.2	-0.4
	비즈니스 서비스	-1.6	-1.0	-0.1
	건설	-1.6	-1.1	-0.1
	산업재 제조	-1.7	-1.1	-0.1
	유통	-2.4	-1.5	-0.3
	엔터테인먼트	-2.8	-2.0	-0.4
감소추세	항공/여행	-2.9	-2.4	-1.2

2020년 1분기 제약시장의 큰 매출변화를 보면 ‘원내시장-전문의약품-외자제약사’가 ‘원외시장-일반의약품-국내제약사’에 비해 높은 성장률을 기록한 것으로 요약된다. 1분기 전체 매출은 5조 646억원으로 지난 2019년 1분기 대비 5.3% 성장했다. 당초 여러 기관에서 국내 제약시장의 성장세가 코로나19로 인해 상당히 둔화될 것으로 전망한 바 있으나 1분기 매출 및 성장률을 놓고 보면, 제약시장은 기대 이상의 성과를 이뤘다. 일반의약품을 포함한 원외시장은 4.9% 성장, 원내시장은 5.9%의 성장을 보였으며, 원내 시장을 다시 의원 원내시장과 병원 원내시장으로 나뉘면 병원 원내시장이 6.0%의 성장률로 약간 더 높은 것으로 나타났다.

전문의약품과 일반의약품으로 나뉘었을 때, 전문의약품은 5.5%, 일반의약품은 3.2%의 성장률을 기록, 최근 일반의약품의 3~4% 연평균 성장률을 감안하면 기존 성장세를 유지했다고 볼 수 있다. 또, 당초 코로나19 감염에 대한 우려로 환자들의 병·원 방문이 줄어 처방시장 자체가 상당히 위축될 것이라는 예측과 달리 전문의약품 시장도 매출이 증가한 것으로 평가된다.



국내 제약사와 외자 제약사 간 성장률을 살펴보면, 국내 제약사는 4.2%, 외자 제약사의 경우는 6.8%의 성장률을 나타냈다. 영업사원의 의료기관 방문 자제 등 프로모션에 상당한 제약이 있었고, 특히 외자 제약사는 오랜 재택근무 기간으로 상당 기간 영업활동의 공백이 불가피했음에도 오리지널 중심의 외자제약사 제품이 제네릭 중심인 국내제약사 제품보다 상대적으로 코로나19의 영향을 적게 받은 것으로 평가된다.

오리지널 품목과 제네릭 제품의 최근 연평균 성장률은 6~7% 사이로 유사한 수준으로 유지되었으며, 지난 1분기 제네릭의 성장률은 4.0%지만, 오리지널 제품은 7.4%의 성장률을 보여 이전 평균 성장의 기초를 유지한 것으로 확인된다.



치료군(Therapeutic Class)별로 살펴보면, 항암제 및 면역조절제제(L) 제품군이 11.4%, 신경계용제(N) 제품군은 10.8%, 심혈관계(C) 제품군은 8.1% 그리고 호흡기계용제(R) 제품군은 7.9%의 성장률을 보이며 전체 시장의 성장을 주도했다. 이런 치료군의 높은 성장은 중증 질환에 사용 내지는 원내 처방의 비중이 높은 경우이거나 호흡기 질환 치료에 더 적극적으로 대처한 요인 등에 기인한 것으로 분석된다. 만성질환 관련 치료군 중 심혈관계 제품군의 성장은 특히 인상적인데, 코로나19 상황에서도 ARB와 지질저하제의 성장세는 이전과 변함없이 유지되었다. 반면 전신성 항감염성제(J), 근골격계용제(M) 및 비노생식기용제(G) 카테고리는 이 기간에 각각 -3.2%, 0.8%, 0.7%의 성장률로 1분기 전체제약시장 성장률에 미치지 못했다.

수익에대한 영향: 위험에 처한 영업 이익률(2021-2022)

구분	대형제약기준 2019년 현황	영향	이론적 근거
순매출	100%	▼	- 4~6월 수요 중단, 3월 출고 시 매수 상쇄, 7~12월 수익률 2019년 대비 95% 수준
매출원가	28%	▲	- 일부 생산물을 보다 비싼 위치로 이동시킴으로써 약간의 증가
SG&A	27%	▼	- 현장 인력 투자의 대폭적인 균형 재조정으로 가상 기술에 대한 초기 투자 시작
R&D	19%	▬	- 프로그램을 동일한 절대 레벨로 유지
영업마진	25%	?	- 경영 우선순위 및 영업 이익 유지를 위한 조치

## 2) 경영의 변화

### (1) 신속 대응화

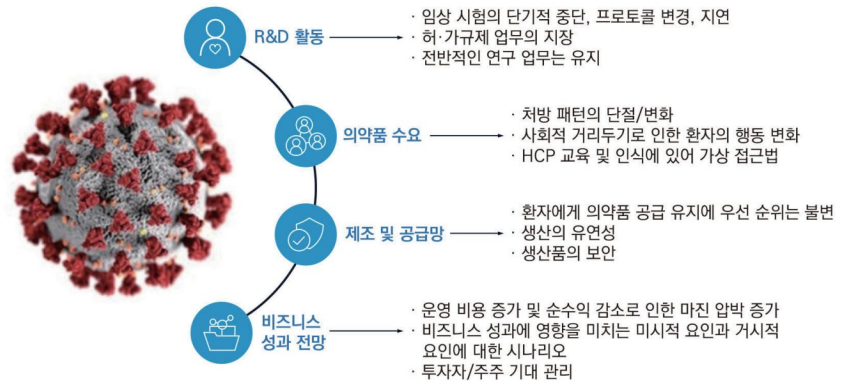
코로나19 상황은 국가는 의료 시스템을 키우기 위해 모든 정책에서 '공중 보건'이 우선될 것이며, 제약·바이오회사는 중·단기적으로 변화하는 추세에 신속한 적응을 할 것으로 예측된다.

### (2) 순수익 감소, 사회적 거리 두기에 따른 새로운 접근법

비즈니스 측면에서는 운영 비용이 증가하고 순수익이 감소할 것으로 예상되며, 제조 및 공급망 측면에서는 생산의 유연성, 제품의 보완 등이 보다 요구되고 있다. 의약품 수요는 사회적 거리 두기에 따른 그동안의 처방 패턴의 변화 및 단절이 나타나고 있어 새로운 접근법이 필요하다. 연구개발 활동은 임상환자의 수급 문제에 따른 단기적 중단, 프로토콜 변경, 허가 규제 등의 변화가 예상되나, 전반적인 연구 업무는 유지될 것으로 예측된다.



### COVID-19가 제약·바이오업계에 미치는 영향 - 혼란과 불확실성, 하지만 근간은 그대로 유지할 것으로 전망됨



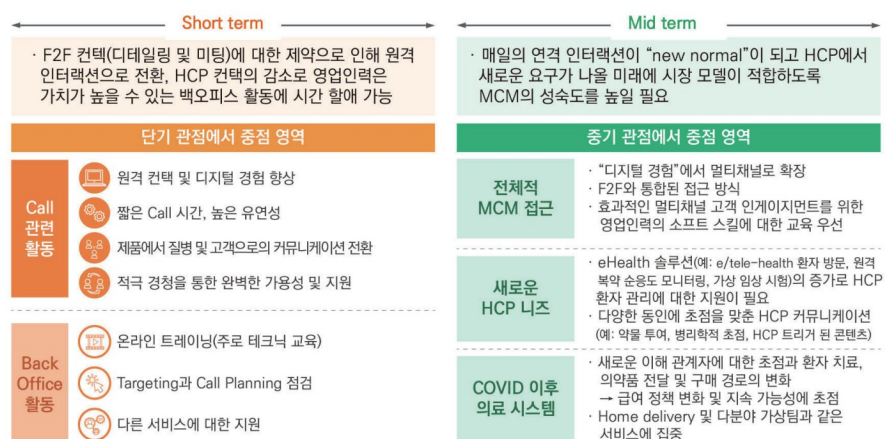
### (3) 단기, 중기적 원격 상호작용 증가

단기적으로 대면 접촉 (디테일링 및 미팅)에 제약이 생겨 '비대면 접촉(원격 인터랙션)'으로 전환되고 있으며, HCP(의료전문가) 접촉은 원격과 디지털을 방식이 보편화 될 것으로 예상되나, 우리나라의 경우 원격진료가 허용되지 않고 있어 세계적 변화와 또 다른 양상으로 변화 할 수 있다.

백오피스(Back office: 고객과 직접 접촉하지 않는 부서) 활동으로는 온라인 교습(주로 테크닉 교육)이나 타겟팅과 플래닝 점검, 다른 서비스 등이 활성화되고 지원될 것으로 예측된다. 중기적인 관점으로 보면 원격 상호작용이 새로운 표준, '뉴노멀(new normal)'이 되고, 의료전문가들은 미래에 적합한 MCM(마케팅 커뮤니케이션)의 성숙도를 높여야 할 필요가 있다. 의약품 MCM 접근 방식은 "디지털 경험"에서 보다 "멀티채널"로 확장되고 F2F(대면)와 통합된 방식으로 이루어질 것이다.

\*용어설명: MCM(Multi Channel Marketing) 멀티채널마케팅, F2F(Face-to-Face) 대면, HCP(HealthCare Personnel): 의료(보건) 전문가

### 중·단기 관점에서 제약·바이오 회사는 변화하는 시장 모델에 신속하게 적응이 필요



의료전문가들 역시 e-Health(e-헬스) 솔루션(e/tele-health 환자 방문, 원격 복약 순응도 모니터링, 가상 임상시험)이 늘어 HCP는 환자 관리를 하는 새로운 지원 방식도 개발될 것으로 예상된다. 코로나19 이후 새로운 의료 시스템의 변화는 이해 관계자에 따라 평가 기준이 다르므로 코로나19와 같은 팬데믹 환자의 치료 및 예방을 위한 의약품 등에 먼저 접근하는 것이 필요하다.

#### (4) 국가별 의약품 자급률 향상을 위한 노력

2018년 우리나라의 원료의약품 자급률은 26%이고(식품의약품안전처, 2018년 조사 기준) 백신 자급률은 50% 이하이다. 코로나19와 같은 예측하기 힘든 팬데믹에 대비해 주요 원료의약품의 안정적인 공급 기반구축을 통한 보건 안보 차원 제약·바이오산업 육성 필요성이 강조되고 있다.

우리나라는 국가필수의약품 중 20.3%인 64개 품목은 전량 수입에 의존한다. 국민건강에 필수적인 의약품 자급률을 대폭 높이는 것이 제약바이오기업의 시대적 사명이 된 것이다.

코로나19 사태로 치료제와 백신 확보가 전 세계의 시급한 과제로 떠올랐다. 글로벌 이동 제한과 무역 위축은 의료 부문의 글로벌 공급망에도 큰 영향을 주었으며, 의약품의 공급사슬을 자국 내에 두려는 움직임이 커지고 있다. 의약품의 해외 의존도가 높은 미국은 탈 중국화를 선언하며 해외의 자국 기업을 본토로 다시 데려오려고 한다. 우리나라도 의약품의 원료와 완제품의 국산화를 국가 차원에서 추진할 경우 해당 품목의 국가적 지원이 예상된다.

2020년 우리나라의 의약품은 전 세계 214개국에 수출되고 수조 원대 규모의 신약 기술 수출이 이뤄지고 있다. 수출 증가율은 10년 연속 15%를 웃돌고 있다. 그런데도 국내 원료의약품 자급률이 다시 하락한 원인은 가격경쟁력이 하락하기 때문이다. 원료를 대량 생산할 수 있는 중국과 인도와 경쟁하기에는 가격경쟁력이 낮기 때문이다.

완제의약품의 경우 2018년 기준 국내 자급률은 75.6%로 원료의약품 자급률(26%)보다 크게 우수하다. 그러나 우리나라 완제의약품의 자급률은 매년 낮아지고 있다. 2009년 자급률은 81%였지만 3년 후인 2012년에는 78.8%, 이후 내림세가 지속해 2018년 75.6%까지 떨어졌다. 특히 백신 자급률은 치료제보다 더 어렵다. 백신은 치료제보다 기술장벽이 높고 개발과 생산 인프라에 많은 투자가 필요하기 때문이다.

#### (5) 의료 동맹화 향상 변화

신종 감염병 치료제 등을 비롯한 글로벌 신약개발의 조속한 성과 도출을 위해 공동 출자,

공동 개발하는 방안이 추진되고 있다. 기업들이 공동 투자하는 조인트 벤처(합작회사)를 설립하거나, 유럽 혁신의약기구(IMI)와 같은 민·관 공동펀드를 설립하는 방식이다. 최대한 신속하게 실행한다는 방침에 따라 협회는 TF를 구성, 실무 논의를 이어가고 있다. 코로나19 치료제·백신 개발 범정부지원단이 가동되는 등 정부도 발 빠르게 대처하고 있다.

신종 감염병 백신과 치료제 개발, 필수약품의 개발과 안정적 생산·공급을 바탕으로 하는 국가의 경쟁력을 확보하고 한국의 위상을 드높이는 길이다. 코로나19로 촉발된 새로운 시대, 제약 주권화를 위한 안정적 기반을 마련하기 위해선 긴밀한 민·관 협력과 아울러 정부의 강력한 지원이 요구된다.

### 3) 마케팅 환경 변화

#### (1) 국내 변화

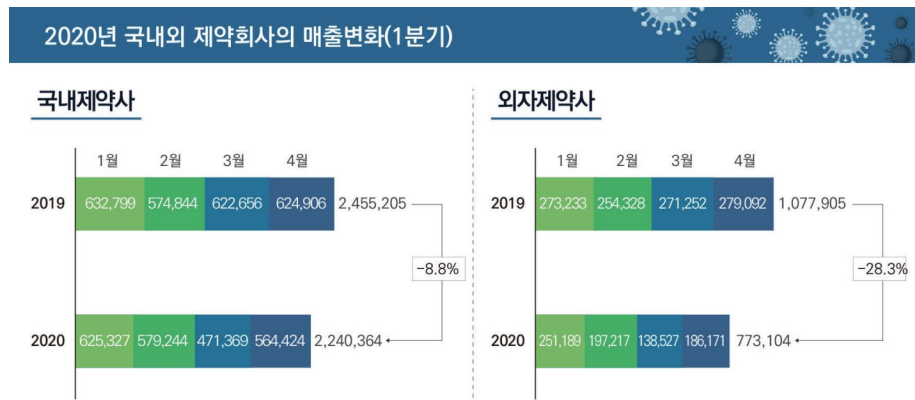
코로나19가 전 세계에 퍼지면서 제약업계의 가장 큰 변화는 영업 환경에 제약이 많아졌다. 우리나라는 제약사 영업사원들의 대면 영업이 95%에 달한다. 하지만 코로나19로 대면 영업이 감소하고, 원격, 전화, 이디테일링(e-detailing)이 증가했다. 평소 비대면 영업을 잘 준비한 나라 또는 회사도 있고 그렇지 않은 곳들도 있는데, 이번 사태로 그 차이가 분명해 지고 있다.

한국은 지리적 요인 등으로 제약사 영업사원이 의사를 만나기 쉬우므로 평소 비대면 영업의 필요성이 비교적 낮아 대면 영업이 다른 국가들보다 상대적으로 큰 비중을 차지하고 있다. 반면, 유럽 일부 국가들과 일본 등은 제약사 대면 영업활동이 전체 30% 정도에 불과하다. 이미 비대면 영업 플랫폼이 활성화돼 있고, 제도적으로 의사를 만나는 것도 제한이 있기 때문이다. 이들 국가의 제약사 영업활동은 한국 등에 비해 코로나19 영향이 적다.

코로나19 이후 대면 영업활동이 크게 감소했다. 전년동기(2019년 3월) 대비 국내사의 대면 활동은 25.3% 줄었지만, 다국적제약사는 55.9% 감소했다. 이후 4월에는 국내사의 대면 활동 비율이 전년동기 12.6%, 5월은 4~5% 수준으로 감소했다. 국내사의 대면 영업활동이 작년과 비슷한 수준이었던 반면, 다국적사는 5월 전년 동기 대비 대면 비율이 80% 정도로 차이를 보였다.

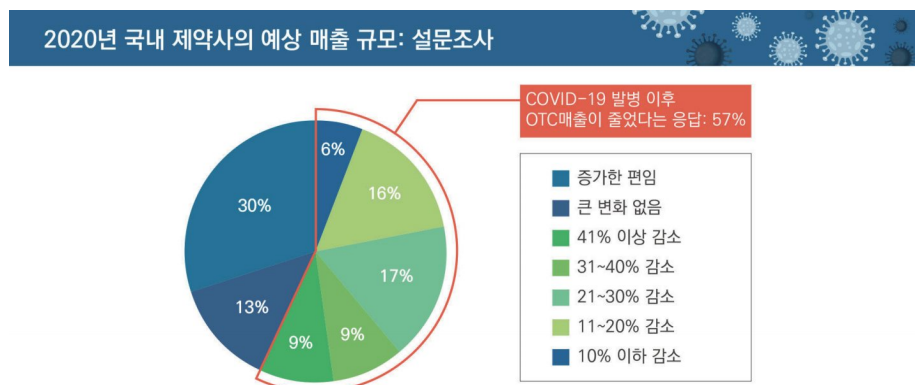
약국 판매자료를 살펴보면, 1, 2월에는 지난해 같은 기간보다 7~8% 성장했지만, 코로나19가 본격화된 3월은 마이너스 0.3% 성장했다. 이 때문에 1분기 전체적으로 5%대 성장한 것으로 나타났다. 반면 4월에는 전 년동기 대비 -3.5%이었으며 5월도 이와 비슷한 실적이다. 6월 결과 후 집계되는 2분기 실적을 보면 코로나19의 영향을 더 정확하게 알 수 있다.

출처: IQVIA, 2020. 7



의약품 품목별 코로나19 영향이 적은 품목과 반대로 영향이 컸던 품목을 보면, 항암제, 신경계, 호흡기계 약물은 코로나19 영향이 적은 것으로 나타났다. 호흡기계 약물의 경우 감기약이 특히 많이 판매된 것이 특이점이다. 당뇨병 등과 같은 만성질환도 영향이 크지는 않았다. 처방 빈도는 줄었지만, 대신 처방 기간이 늘어났기 때문으로 보고 있다. 반면, 피부질환, 비뇨질환, 안질환 관련된 약물은 코로나19 영향이 컸다.

## (2) 2020년 국내 제약사 매출 예상



한국 아이큐비아는 최근 코로나19 확산으로 올해 제약시장 성장률이 4.4%가 될 것이라고 13일 예측했다. 이는 예측에 비해 4.2%포인트 감소한 것이다. 이번 분석은 코로나19 발병 이전과 이후 제약회사, 병원, 약국, 의약품도매상 등 헬스케어 내 주요 기관 및 조직에서 발견된 변화를 비교한 것이다. 아이큐비아의 분석에 따르면 제약시장은 2019년 지난 5년 평균 성장률보다 높은 8.6%의 성장률을 보였고 올해도 작년과 비슷한 수준의 성장률이 예견된 바 있다. 이를 금액으로 환산할 경우 올 한 해에만 8,000억원 이상의 손실이 발생하는 것이다. 그러나 국내 제약시장은 2020년 하반기에 회복세를 보이고 2021년 초에 예전 수준으로 반등할 수 있을 것으로 전망했다.

의약품의 종류에 따라서도 다양한 변화 양상이 예상된다. 바이러스 질환, 호흡기 질환, 그리고 치료를 미룰 수 없는 암질환과 같은 생명위협(life-threatening) 관련 질환군은 영향이 가장 적을 것으로 예상된다. 또, 고혈압, 당뇨병 등 만성질환은 신규 환자의 유입은 일부 제한이 있겠지만, 기존 환자들은 장기 처방의 증가로 환자 수 감소 영향을 상대적으로 적게 받을 것으로 예상되며, 입원환자 처방 비율이 높은 질환군도 다소 완만한 영향을 받을 것으로 추정된다. 반면, 경증 질환이나 보조 치료제로 사용되는 제품군에서 가장 큰 변화가 관찰될 것으로 예상된다.

원의 처방을 제외한 약국에서의 일반의약품 판매량의 경우 코로나 19 발생 이후 일반의약품 판매량도 매우 감소한 것으로 나타났다. 일반의약품 내 특정 제품군의 판매량이 아닌 전반적으로 모든 제품의 판매가 감소가 일어난 것이다. 이는 전체적인 환자 방문 감소에 기인한 것으로 분석된다.

또 마스크와 손 소독제 판매는 첫 확진자가 발생한 1월 20일부터 비중이 증가하기 시작해 두 번째 확진자가 나온 1월 24일 크게 상승했다. 또 31번 확진자가 발생한 2월 18일부터 급격히 증가하기 시작했다. 이 증가세는 대구 지역 약국에서 더욱 두드러졌다. 이 시기 대구 지역 약국의 전체 매출액 중 마스크와 손 소독제 비중이 1월 초 1% 미만에서 30% 수준까지 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

## 2-7. 감염병 대응 기술개발을 위한 국가 연구개발 투입

코로나19와 함께 드러난 우리나라 감염병 위기 대응기술개발은 2020년 16,192백만 원을 투입하고, 면역백신개발, 국가감염병위기대응, 방역연계 범부처 감염병 R&D, 기획평가관리비 등으로 구성되어 있다. 동 사업은 결핵, 대유행 인플루엔자 등 질병부담이 크거나 국가적 위기를 초래할 수 있는 감염병 대응을 위한 보건의료기술개발 및 백신의 국산화 사업 등을 추진한다. 또한, 방역연계 범부처감염병 R&D 내역사업은 전체 범부처사업의 기간에 맞게 예외적으로 2021년까지로 일몰기간이 연장되었다.

감염병예방·치료기술개발은 예타 사업으로 2020년 시작되었으며, 예산은 25,532백만 원이다. 동 사업은 국민건강을 위협 하는 감염병의 예방부터 치료, 확산방지를 위한 백신, 진단, 치료제 개발을 지원하는 것을 목적으로 하는 사업으로 백신자금화 기술개발, 의료현장맞춤형 진단기술개발, 미해결 치료제 도전기술개발과 기획평가비 등으로 구성되어 있다.

진단, 치료, 백신 분야 목적지향적(Top-down) 연구이면서 응용/개발연구에 투자하며 민간의 연구개발을 지원하는 형태를 타 사업과의 차별화로 내세웠으나, 사업 중 백신자금화 기술개발은 향후 공공 백신개발·지원센터 건립 및 운영사업의 후속 사업을 통해 추진될 백신개발 관련 연구내용과 중복성이 지적될 우려가 있다.

2021년도 국가연구개발사업 예산 배분, 조정(안)

주요 분야	'20예산	'21예산(안)	증감	%
감염병 대응	0.17	0.38	0.21	117.2 ▲
한국판 뉴딜	1.69	2.46	0.77	45.6 ▲
일자리 창출	1.59	1.94	0.35	22.1 ▲
중소기업 혁신역량강화	2.24	2.41	0.17	7.6 ▲
소재 부품 장비	1.72	2.10	0.38	22.3 ▲
연구자주도기초연구	2.03	2.35	0.32	15.8 ▲
D.N.A. 생태계	0.71	1.06	0.36	50.5 ▲
3대 중점 산업	1.72	2.15	0.43	25.5 ▲
재난 안전	1.30	1.75	0.45	34.5 ▲
미세먼지 생활환경개선	0.28	0.35	0.07	24.9 ▲

### 1) 질병관리본부(국립보건연구원)

감염병과 관련하여 질병관리본부 산하 국립보건연구원은 감염병 관리기술개발연구('12~계속), 공공백신개발·지원센터건립 및 운영('17~'22), 국가보건의료연구인프라구축('12~계속) 등 기관임무와 관련된 사업을 수행하고 있다. 감염병관리기술개발연구는 2020년 20,492백만 원을 투입하고, 신·변종 및 국가관리감염병연구, 국가표준병원체 자원개발 및 활용, One-Health개념의 항생제 내성균조사연구, 미해결 및 만성감염질환연구, 감염병연구개발활동지원 등의 내역으로 구분되어 있다. 동 사업은 「감염병 예방 및 관리에 관한 법률」에 따라 국가가 관리해야 하는 법정감염병의 조사·감시·예방·진단·치료 등에 필요한 공익적 기반 기술을 개발하는 사업이다. 주로 감염병의 특성연구 및 기전연구, 세포주 개발 등 기초기전 연구와 국가표준병원체자원 확보·관리 등 인프라성 연구를 수행하고 있는 것으로 파악된다.

공공백신개발·지원센터건립 및 운영(2020년 예산 15,842백만 원)은 2019년까지는 단일 내역사업으로 센터 건립을 수행했으며, 건립이 완료됨에 따라 2020년부터는 필수백신 자체개발 및 기술확보, 감염병위기대응 백신개발, 백신 후보물질 효능 평가시스템 구축 및 운영 등을 수행하고 있다. 동 사업은 센터 건립일정 지연으로 당초보다 사업기간이 1년 연장되었고, 사업 종료 후 2023년에는 계속사업인 운영사업(R&D 포함)으로 전 환될 예정이다. 특히 복지부 사업(관리기관: 한국보건산업진흥원)이던 감염병 위기대응 기술개발이 일몰('19)된 이후 백신 개발 관련 신규 과제가 동 사업을 통해 추진되면서 백신개발 관련 예산 중 질병관리본부를 통해 지원되는 비중이 높아질 것으로 예상된다. 국가보건의료연구 인프라구축은 감염병 이외에도 여성건강기반 기술과 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반구축 등 다양한 인프라 성 연구를 수행하는 사업이다. 이 중 감염병과



관련된 내역사업은 기후변화 급만성질병연구로, 2020년에는 2,009백만 원이 투입되었다. 동 내역사업은 기후변화로 인한 확산 가능성이 큰 감염성 및 비감염성 질환 대응 연구와 적응기술 개발을 목적으로 한다. 따라서 폭염·한파 등 기후재해 관련 연구를 일부 포함하나, 모기와 진드기 등 매개체(곤충)로 인한 감염병에 관한 연구가 대부분을 차지하고 있는 것으로 파악된다. 기후변화 급만성질병연구는 원래 별도 세부사업이었다가 2016년부터 동 사업으로 이관되었다.

## 2) 과기정통부

과기정통부는 바이오의료기술개발의 미래감염병기술개발 내역사업을 통해 감염병 분야 R&D에 2020년 24,380백만 원을 투입한다. 동 사업은 신약, 줄기세포, 첨단의료기반기술 등을 포함하여 사업의 범위가 매우 넓다. 전체 세부사업은 2020년 일몰 확정되었으나 미래감염병기술개발과 차세대바이오, 미래 의료혁신대응기술개발, 첨단 GW바이오 등의 내역사업은 일몰 관리혁신으로 지정되었고, 바이오 인프라사업은 계속사업으로 추진될 예정이다. 미래 감염병 기술개발은 국가경제 및 국민건강에 위협이 되는 신·변종 및 해외유입 감염병 대응 역량강화를 위한 핵심기술개발을 목적으로 하는 사업으로 사회 밀착형 감염병 원천기술개발, 신·변종 바이러스 대응 원천기술 개발, 재난형 동물감염병 대응 원천기술 개발, 한국파스퇴르연구소(IPK) R&D 지원, 방역연계 범부처 감염병 R&D 사업 등의 과제를 수행하고 있다.

## 3. 결론

138억년 우주의 역사 중 우리 지구는 48억 년 전에 탄생되었고, 가장 원시적인 생명체도 36억년 정도에 출현하였다. 그때부터 지금까지 지구에서 가장 많은 수와 유전체의 정보량을 갖는 생명체는 바이러스이다. 인류의 신석기시대는 1만 3,000년의 역사를 지녔다는 사실로부터 생명체의 진화에서 인류의 위상은 미약하다.

그러나 인간의 과도한 활동은 지구의 기후변화와 야생동식물의 서식지를 파괴함으로써 병원체의 확산을 촉진하는 상황이 되고 있다.

20세기 이후 바이러스에 의한 팬데믹은 세상을 변화시키고 있으며, 4차 산업혁명의 초연결 시대를 열고 있는 인류 문명에 새로운 질서를 만들어가야 할 숙제를 주고 있다. 인류 문명은 4차 산업혁명에 의한 기술지향주의적 첨단 문명을 기대하고 있으나, 다른 한편으로 눈에 보이지도 않는 바이러스의 공격으로 패닉 상태에 빠지는 취약성을 동시에 드러내고 있기 때문이다.

따라서 현재 인류 사회가 직면하고 있는 팬데믹 코로나19에 각국 정부가 대응을 하고, 국제 사회가 협력하여 글로벌 이슈를 해결해나갈 때에 위기 극복의 돌파구를 찾을 수 있을 것이다.

이번 코로나19로 전 세계는 몇 가지 큰 변화를 겪고 있다.

첫째, 코로나19 치료제와 백신개발의 필요성이 긴급하게 발생했다. 200여종의 후보물질을 대상으로 원료수급이나 임상시험이 긴급하게 요구되었기에 기존 임상을 진행하던 바이오기업들이 환자 모집 등 여러 어려움을 겪고 있다.

둘째, 기업의 대응 측면에서 포스트 코로나19 시대에는 신속 대응 역량을 갖춘 대형 CDMO (contract development and manufacturing organization, 위탁 개발 생산) 중심으로 시장 수요가 가속·편중화되고 있다.

셋째, 규제기관의 실사와 고객 공유 등이 언택트(비대면) 방식으로 변화하면서, 시각적인 정보 제공의 강화가 요구되고 있다. 예로써 식약처는 기존 대면 업무

로 진행했던 신약개발부터 임상시험, 허가과정 전반에 대해 비대면 업무로 전환 및 도입을 할 수 있는 제도적, 기술적 차원의 보완을 준비하고 있으며 신약개발을 비롯해 임상시험, 허가 등 전반적인 과정을 비대면으로 전환하는 방안을 모색하고 있다.

넷째 정부의 변화 또한 신속 업무 처리 과정을 볼 수 있다. 미국 식품의약처(FDA)에서 최근 디지털치료제를 의약품으로 허가 심사한 사례를 근거로, 우리 정부 역시 빠른 과학기술 변화에 따라 규제 가이드라인 등이 변화될 것이다.

이상과 같은 변화 속에서 우리는 다음과 같은 의약품 산업의 변화가 예측된다.

첫째, 의료동맹; 우선 선진국 중심으로 신종 감염병 위험에 대비해서 의료동맹을 맺는 전략을 추구할 것이다. 세계는 하나가 됐고 신종 감염병 변이가 계속되는 상황에서 고립적으로 가는 것은 매우 비효율이라며 전 세계 연구기관 간 네트워킹 강화, 교육훈련 개방, 인적 교류와 국제적 투자 등이 함께 이루어 질 것으로 전망된다.

둘째 마케팅 디지털화: 코로나19 이후 가장 큰 변화는 비대면 상황이다. 의약품 시장의 수요 변화에 따라 마케팅의 디지털화는 물론, 원·부자재의 자급화, 다양한 분야의 빅데이터 융복합 플랫폼·거버넌스 등에서 디지털화가 혁신적으로 변화할 것으로 예상된다. 마케팅은 환자 중심 관점으로 바뀌게 됐으며, 빅데이터 공유는 더욱 적극적으로 이루어져 인공지능(AI) 진단이 더욱 고도화할 것이다.

셋째, 원격의료: 코로나19의 전 세계 대유행에 따라 원격의료는 1,388% 증가했고, 보건의료전문가 대상 디지털 마케팅·영업은 4배 이상 증가했다. 반면 대면진료를 위한 병원 방문은 75%가량 줄었고, 임상환자 모집에 실패할 확률도 80%에 달했다.

넷째, 인공지능과 빅데이터화: 의약품산업은 빅데이터와 인공지능 등을 활용한 시스템 혁신이 R&D 적용되고 임상 시험에서도 활용될 것이다. 유럽 6개국에서 AI 플랫폼으로 환자의 오르가노이드 개발과 유전체 분석을 동시에 진행하는 대규모 사업을 추진하고 있다. 우리나라도 장비와 기술, 데이터를 통합·혁신하여 하나의 신약을 만드는 게 아니라 여러 개의 신약을 만드는 플랫폼이 개발될 것이다.

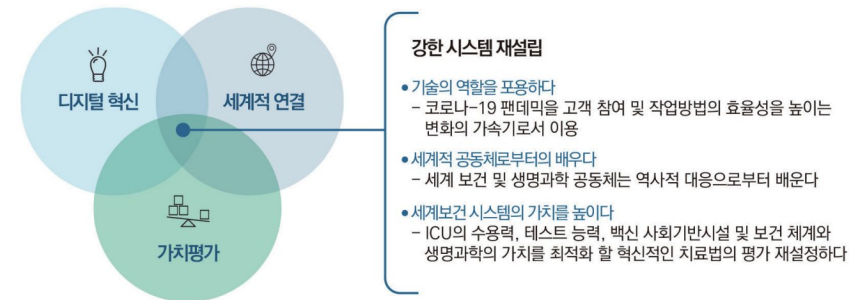
## 가속화 된 혁신으로 새로운 표준을 향한 길을 열다

환자 중심의 설계와 적절한 기술 인프라를 통해 민첩성 확보



## 더욱 탄력있는 체계 만들기

강력한 헬스케어 시스템을 통한 미래로의 이행



결론적으로 코로나19라는 전염병은 위기이면서 동시에 기회인 만큼 생존을 위해서 기업으로는 위기 및 기회 요인이기도 하나 국가적으로는 완벽한 대응 전략 구축과 지원이 필요하다. 코로나19 치료제와 백신이 나오면 사회적으로 안정이 될 것이나, 바이러스는 계속 변이를 일으키므로 진단키트도 백신도 시간이 지나면 무력화될 수 있다. 인류의 감염병 역사는 미생물과 끊임없이 경쟁해 왔다. 따라서 이번에 사태가 잘 극복되더라도 새로운 팬데믹이 다시 올 것이기에 우리는 대비해야 한다.

## 6. 참고문헌

1. <https://www.iqvia.com/search#q=covid-19>
2. <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>
3. <https://www.ft.com/content/a26fbf7e-48f8-11ea-aeb3-955839e06441>
4. Nader Sabry, April 2020.  
<https://nadersabry.com/blog/entrepreneurship/coronavirus-is-not-end-of-the-world-the-covid-19-opportunity/>
5. 메디칼업저버(<http://www.monews.co.kr>)
6. 2019 제약산업 data book 통계 정보, 한국제약바이오협회. 2019.12.20.
7. 바이오의약품산업동향 보고서, 한국바이오의약품협회, 2018.12
8. McKinsey & Company, Pharmaceuticals & Medical Products Practice, Pharma operations: The path to recovery and the next normal. May 2020.
9. <https://www.ibric.org/myboard/read.php?Board=report&id=3507>
10. Financial Times, 2020 Coronavirus pandemic,  
<https://www.ft.com/coronavirus>
11. 한국산업기술평가관리원, 2018년 연구개발 주요성과 및 2019년 추진계획, 바이오 분야, KEIT PD Issue Report Special-3,
12. 바이오의약품 기술동향, 한국과학기술 일자리 진흥원, S&T Market Report, Vol 60, 2018.7.
13. 2020 바이오 미래 유망기술. 생명공학정책연구센터. BioInsay No. 45, Vol 283, 2020.2
14. 국내 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오(2018년), KISTEP, Vol 33. 2020
15. 코로나 바이러스감염증-19(COVID-19)의 약물치료, 이재욱,  
<https://www.ibric.org/myboard/read.php?Board=report&id=3507>
16. 청년의사(<http://www.docdocdoc.co.kr>)

# 20 20

## 충남 주력산업 ISSUE PAPER

포스트 코로나를 대응한  
산업별 미래 전략

자동차 분과

---

집필위원

공주대학교 교수 맹 승 렬



---

# 2

---

자동차 분과

## 충남 천안아산 강소연구개발특구 지정 의의와 지원사업 소개

---

### Contents

1. 서론	50
2. 강소연구개발특구 현황	53
3. 충남 강소연구개발특구 개요	56
4. 2020 강소특구지원 실행계획	62
5. 맺는말	63

# 1. 서론

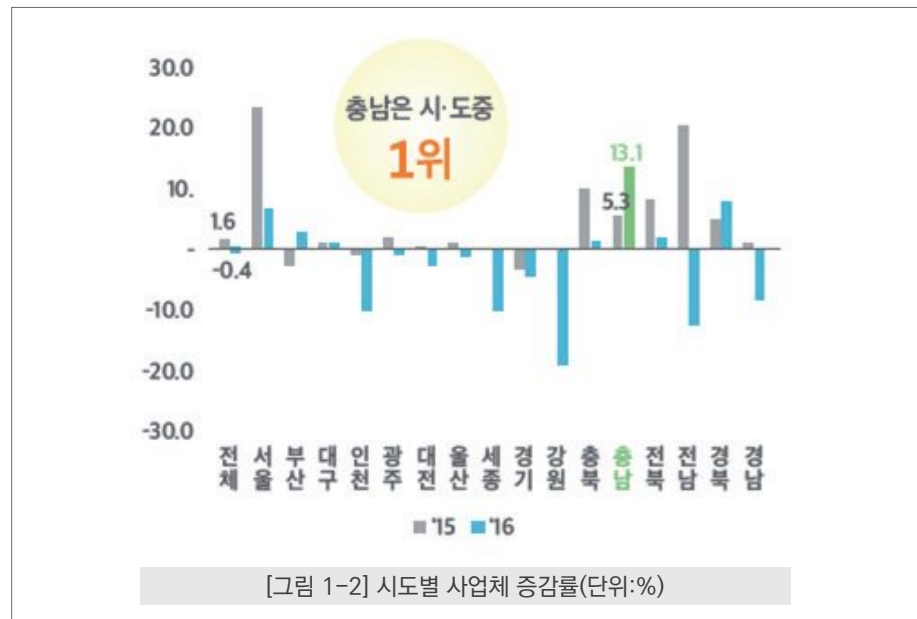
지난 7월 27일 과학기술정보통신부는 천안시 및 아산시 시 일원을 "차세대 자동차 부품 강소연구개발특구"로 지정하였다. 시민의 한 사람으로, 관련 분야 종사자로서 경축하고 축하할 일이다. 그간 천안시 주무부서, 충남도 관계자, 관련 기업 및 전문가들이 노력하는 모습을 보아왔던 터라 이번 성과를 더욱 크게 환영하는 바이다. 작게 보면 천안시와 아산시, 크게 보면 충남도 자치행정의 또 하나의 결실이며, 지방정부가 주도적으로 추진한 균형발전 노력의 성과가 아닌가 싶다. 이를 계기로 지역 경제가 활성화되고, 주력산업의 새로운 성장동력이 마련되는 기회가 되길 기대해 본다.

이번에 지정된 강소특구는 충남의 차세대 자동차부품산업 발전을 이끌 연구개발특구이다. 충남의 자동차 산업은 완성차 기준으로 전국 생산량의 36%의 비중을 차지하고, 완성차 제조 전 부문을 지원하는 다양한 분야 1,062개 부품소재 기업들이 밀집한 한국의 대표적인 자동차 산업 클러스터이다. 2018년 기준 충남권역 자동차 부품업체 수는 천안 317개, 아산 441개를 포함하여 1,062개로 조사되었고, 천안, 아산 지역의 비율이 충남 전체의 71.3%를 차지하고 있다. 기업체 수로는 시도 중 4위(그림 1-1), 2015년 16년 기준 사업체 증감률은 시도 중 1위(그림 1-2) 수준이다. 또한 매출액 및 종사자 수를 시도간 비교하면 매출액은 2위, 종사자 수는 3위(2015년 기준)이다. 수치에서 보듯 자동차 산업은 그간 충남 경제를 지탱한 주력산업 중 핵심산업이다.

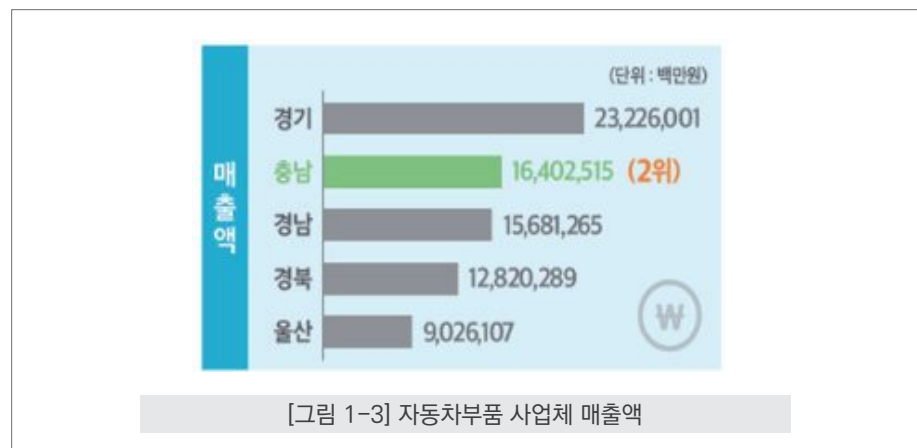
출처: 광업제조업조사, 경제총조사



출처: 광업제조업조사, 경제총조사



출처: 통계청, 경제총조사  
(2015년 기준)



모두 아는 바와 같이, 전 세계 자동차 산업은 변혁기를 맞고 있다. 그동안 기술경쟁을 통해 글로벌 자동차 산업이 발전해 왔다면 작금의 자동차 산업은 표 1-1의 자동차의 근본 개념과 원리가 바뀌는 대변혁기를 맞고 있다. 상식선에서 보더라도 불과 몇 년 전만 해도 엔진 없는 자동차는 상상할 수 없었지만 이제 쉽게 전기 자동차를 볼 수 있고, 또한 부분 적이지만 자율주행의 기술을 경험하고 있다. 세계 유수의 자동차 기업들이 속속 전기자 동차를 발표하는 것에서 보듯 이러한 추세는 더욱 가속화될 것이다.

[표 1-1] 자동차 기술의  
패러다임 변화

구분	현재	미래
동력	내연기관	전기기관
주행제어	운전자 제어	자율주행
산업	판매	서비스

앞서 살펴본 바와 같이, 글로벌 자동차 산업의 패러다임 변화, 충남의 자동차 산업 현황 을 연계하여 살펴볼 때, 천안아산의 “차세대 자동차 부품 강소특구” 지정은 충남의 새로 운 발전 모멘텀으로 작용할 것으로 기대하고 있다. 그러나 특구 지정은 충남 자동차 산업 의 완성이 아니라 이제부터 시작이라고 생각한다. 관내 산업계, 교육-연구계, 지방정부 및 중앙정부가 머리를 맞대고 실현 가능한 전략을 수립하고, 세세한 실행계획을 준비하 여 실천할 때 위축된 자동차 산업 생태계에 활력이 될 것이다.

새로운 시작을 준비하는 차원에서 강소특구 제도와 천안아산의 “차세대 자동차부품산업 강소특구” 계획을 공유하는 것이 필요하다. 본 글에서는 특구의 법률적 위상, 특구의 공 간적 범위, 정책적 지원 제도, 중앙 및 지방의 지원정책 등을 소개하고 향후 우리가 무엇 을 어떻게 해야 할지 고민해보는 기회를 갖고자 한다.

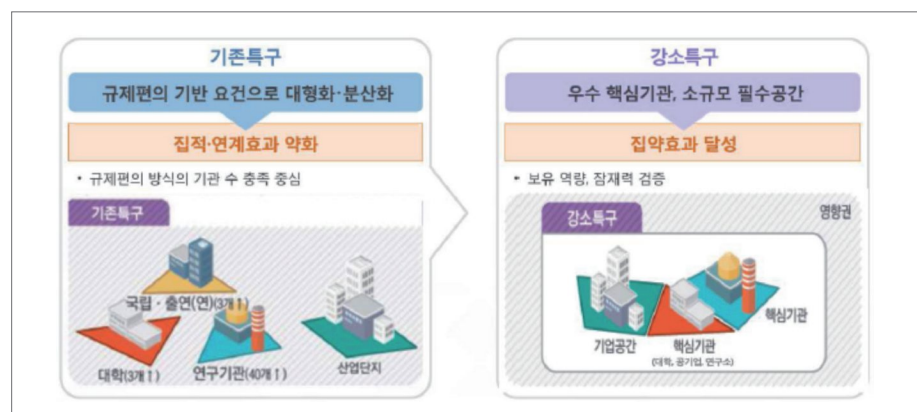
## 2. 연구개발특구의 이해 및 현황

### 2.1. 법률적 근거

강소특구는 “연구개발특구의 육성에 관한 특별법(이하 법률)[1]”을 근거로 하고 있다. 과거 “대덕연구개발특구 등의 육성에 관한 특별법”을 근거로 대덕연구단지가 조성되어 오늘에 이르고, 시대변화와 산업발전, 지역균형발전 관점에서 새로운 개념을 반영되어 “연구개발특구의 육성에 관한 특별법”으로 개정되었다. 특히, 2017년 작고 특화된 규모의 연구개발특구가 가능하도록 시행령이 개정되고, 2018년 강소특구 세부고시를 통해 지역의 특화 분야 중심의 강소특구 지정이 가능하게 되었다.

강소특구가 기존의 연구개발특구와 다른 점은 [그림 2-1]과 같이 우수 거점·핵심기관을 중심으로 연구/산업 기능이 복합된 소규모 고밀도 자족형 집약공간이란 점이다[2]. 대덕연구단지를 시작으로 2010년대까지 연구개발 특구는 규제편의 기반으로 대형화 분산화 된 집적지구 지정에 중점을 둔 반면, 2017년부터 시작된 강소특구는 우수 핵심기관 및 소규모 필요공간으로 구성되는 고밀도 집적지구를 지정하여 집적효과를 극대화하는데 중점을 두고 있다. 기존의 연구개발특구가 국립·출연연구기관을 포함하고 대학 및 민간연구소, 산업단지를 포함하고 대형 공간을 포함한다면 강소특구는 지역의 여건과 산업생태계를 기반으로 지방정부와 수요자가 선정한 특화 분야를 중심으로 핵심기관과 작은 기업공간으로 구성한다.

[그림 2-1] 기존 연구개발특구와 강소연구개발 특구 차이점  
(출처: 한양대 혁신역량 강화과정 자료)



강소특구를 육성하기 위한 제도의 목적은, 법률 1조에 명시된 바와 같이 연구개발특구의

육성을 통하여 그 지역에 있는 대학·연구소 및 기업의 연구개발을 촉진하고, 상호협력을 활성화하며, 연구개발 성과의 사업화 및 창업을 지원함으로써 국가기술의 혁신 및 국민 경제의 발전에 이바지하는데 있다. 4조에서는 특구로 지정되기 위한 요건을 4개 항으로 명시하고 있다.

- 국가연구개발사업을 수행하는 대학·연구소 및 기업이 집적(集積)·연계되어 있을 것
- 대학·연구소 및 기업 등이 산출한 연구개발 성과의 사업화 및 벤처기업의 창업을 하기에 충분한 여건을 갖추고 있을 것
  - 과학기술혁신에 대한 기여도가 다른 지역보다 우수할 것
  - 외국대학, 외국연구기관 및 외국인 투자기업의 유치 여건이 조성되어 있을 것

이번 충남의 강소연구개발특구는 이러한 요건이 충족되어 지정되었으며, 앞으로 법률이 정한 위상과 행정적 뒷받침의 근거를 갖게 된 것이다. 법률 3조에 따르면 국가 및 지방자치단체는 특구의 발전과 특구간의 연계·협력을 촉진하기 위하여 필요한 예산을 확보하고 관련 시책을 수립·추진하도록 하는 책무가 부여됨으로써 지역발전을 견인할 수 있는 동력을 얻게 된 의미를 가진다. 아울러 법률 6조에 따르면 5년마다 특구육성종합계획이 마련되고, 법률 6조의 2에 의거 특구개발계획이 수립되어야 하므로 조만간 구체적 실행 계획이 마련될 것이다.

## 2.2 강소연구개발특구 지정 현황

2019년 첫 강소특구 지정은 [표 2-1]과 같이 6개 지역(기관), 경기 안산(한양대 에리카 캠퍼스), 경남 김해(인제대학교), 경남진주(경상대학교), 경남창원(한국전기연구원), 경부포항(포항공과대학), 충북청주(충북대학교) 이 선정되었다. 2020년 강소특구 제도에 대한 인식이 확대되면서 여러 지역에서 지정신청을 한 결과, [표 2-2]와 같이 새로이 6개 강소특구가 지정되게 되었다. 경북 구미(금오공대), 서울홍릉(KIST, 고려대 등), 울산 울주(울산과학기술원), 전남 나주(한국전력공사), 전북 군산(군산대), 충남 천안아산(한국자동차연구원) 이 금년에 지정된 지역과 기관이다.

구분(가나다순)	특화분야	기술핵심기관	배후공간(단위:km <sup>2</sup> )
경기 안산	ICT융합부품	한양대 에리카캠퍼스	1.73
경남 김해	의생명·의료기기	인제대	1.12
경남 진주	항공우주부품소재	경상대	2.17
경남 창원	지능전기 기반 기계융합	한국전기연구원	0.63
경북 포항	첨단신소재	포스텍	2.75
충북 청주	스마트IT부품·시스템	충북대	2.20



출처: 과학기술정보통신부

[표 2-2] 2020년 지정 강소특구

구분(가나다순)	특화분야	기술핵심기관	배후공간(단위:km <sup>2</sup> )
① 경북 구미	스마트 제조 시스템	금오공대	1.91
② 서울 홍릉	디지털 헬스케어	KIST·고려대·경희대	0.06
③ 울산 울주	미래형 전지	울산과학기술원	1.99
④ 전남 나주	지능형 태양광·에너지 저장	한국전력공사	1.43
⑤ 전북 군산	친환경 전기차 부품소재	군산대	1.84
⑥ 충남 천안·아산	차세대 자동차 부품	한국자동차연구원	1.08

앞서 살펴본 바와 같이, 강소특구는 연구개발, 기술이전, 사업화, 재투자가 선순환으로 이루어질 수 있는 환류 산업생태계를 조성하여, 기술개발이 촉진되고, 창업이 활성화되며, 신규 일자리 창출과 지역경제 활성화, 지속적으로 발전하여 지역균형발전을 이루고자 하는 빅 피쳐(Big Picture)를 가지고 탄생하였다고 할 수 있다. 이러한 산업생태계 활력 모델을 완성하기 위해 각 강소특구는 단순한 연구개발 집적지구가 아니라 연구개발 환경조성, 지적재산과 기술거래 활성화, 투자유치, 비즈니스 활성화, 글로벌 연계 등을 통해 사업화를 이루고자 하는 법률에 근거하므로 조만간 세부적 추진사업에 대한 중앙 및 지방 정부의 지원이 이어질 것으로 판단한다.

### 3. 충남 강소연구개발특구 개요

#### 3.1 추진배경

자동차는 현대 사회에서 필수적인 이동수단이고 수 만개의 부품으로 이루어지듯 연관산업 발전의 중심이기 때문에 각 나라는 기간산업 차원에서 자동차 산업을 육성하고자 노력해 왔다. 과거 국력에 비례한 빅 5로 불리는 대형 자동차 회사들이 글로벌 시장을 차지해 왔으나 지난 30여년간 후발국들의 추격에 의해 기술격차가 좁혀지고 경쟁이 더욱 치열하게 되었다. 이제 기술과 규모의 경쟁시대를 지나 자율주행 기능을 가진 전기 자동차가 등장함으로써 자동차 산업의 전체 밸류체인을 바꾸는 메가 트렌드가 형성되고 있고, 기존의 대형 자동차 회사뿐만 아니라 새로 진입하는 기업이 가세하여 시장 선점경쟁이 치열하다.

자동차 산업의 트렌드의 특징은, ICT 기술과의 융복합이라는 기술적 특징과 공유사회로의 전환이라는 사회적 특징을 반영하고 있다. 좀 더 자세히 보면 연결성, 자율성 및 공유성이 확대되는 방향으로, 친환경화 및 전동화가 강조되는 방향으로, 타 기술과의 융복합화를 통한 고기능·고감성·고편의 및 고안전 수송 수단 방향으로 진화하는 중이다. 이러한 글로벌 트렌드에 대응하고자 2019년 정부는 「2030 미래차 국가비전 선포식」을 갖고 「미래자동차 산업 발전전략」을 발표한 바 있다(그림 3-1). 발 빠른 대응에는 아직 글로벌 강자가 없는 상황에서 과감하고 선제적인 투자가 필요하다는 인식에서 비롯된 듯하다.

[그림 3-1] 2030 미래자동차 국가 비전



충남 또한 정부의 정책방향에 따라 지역 산업의 한계를 극복하고 미래로 나아가기 위한 노력으로 자동차 부품산업 발전을 위한 종합계획을 수립하였다(그림 3-2).

[그림 3-2] 충남 자동차부품산업  
종합발전계획 수립



- ▶ 「충남 자동차부품산업 종합발전계획」 수립('18.12.)  
- 2028년까지 10대 신규 사업에 7,672억 투자
- ▶ 국내 최초 「자동차 대체부품 인증센터」 건립('17~'20)
- ▶ 「소형전기상용차 부품기업 육성사업」 추진('20~'22)

앞서 살펴본 바와 같이 자동차 산업 특히 미래 자동차 산업은 다양한 전후방 연관 산업이 함께 발전해야 한다. 이런 관점에서 자동차부품·디스플레이·반도체·이차전지(천안, 아산), 석유화학(서산, 철강(당진) 등 차세대 자동차 전·후방 연관산업이 집적된 충남은 차세대 자동차 부품산업을 선도할 적격의 지역이다. 국가균형발전위도 이를 인정하고 친환경자동차부품, 차세대 디스플레이, 이차전지, 첨단 금속·화학 소재를 충남의 혁신성장전략산업으로 지정한 바 있다(그림 3-3 참조).

[그림 3-2] 충남 디스플레이 산업  
육성 정책



- ▶ 「삼성디스플레이 신규투자 및 상생협력 협약식」('19.10.)
  - 아산시(탕정사업장)에 7년 간 13조 1천억 원 투자
- ▶ 「디스플레이 혁신공정 플랫폼」 구축('19~'25)
  - 천안시(충남테크노파크)에 7년간 5천억 원 투자

충남은 국내 유일한 민간주도의 자동차 전문 연구기관인 “한국자동차연구원”을 보유하고 있다. 그간 기저에서 한국 자동차 산업발전에 큰 기여를 해왔지만 글로벌 트렌드 변화에 맞추어 새로운 임무를 부여하고 자동차 산업 경쟁력을 선도하는 첨병의 책임을 부여할 수 있도록 한국자동차연구원을 중심으로 차세대 자동차 부품에 특화된 강소특구를 육성할 필요가 있다. 이를 통해 전후방 연계산업인 차량용 디스플레이·인포테인먼트, 차세대 배터리 소재·부품, 미래형 자동차 융복합 부품 등의 산업이 동반성장하고 기술사업화 및 기업육성을 통해 지역경제, 나아가 국가 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

국가적 차원에서 보면, 한국자동차연구원을 중심으로 한 강소특구는 자동차산업 패러다임 변화에 신속히 대처하고, 기존 자동차부품산업의 전환기적 위기를 극복할 수 있는 대안이며, 장기적 전략으로 작동할 수 있다고 판단한다. 전기차 중심의 친환경차 수요증가, 자율주행 및 ICT융복합화로 전환되는 자동차산업 패러다임 변화에 신속하게 대처할 수 있는 특구라고 생각한다. 나아가 충남 천안아산은 국가적으로 추진하고 있는 국제과학비즈니스벨트의 거점지구로 자동차 관련 소재·부품 기술의 응용연구 및 기술개발을 담당하고 있는 바, 이와 연계하여 원천기술 성과를 신속하게 기술사업화로 이끔 적지로 활용할 수 있다.

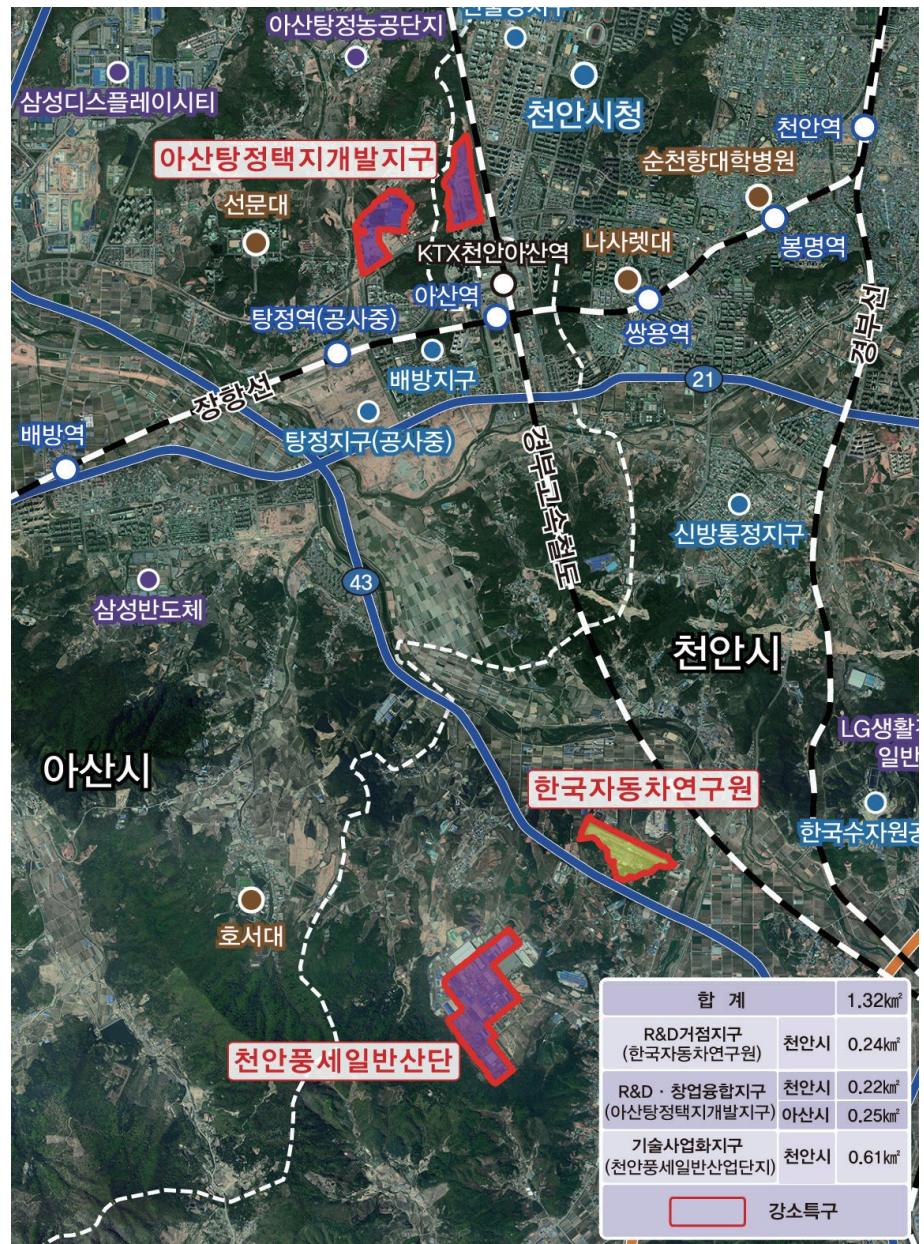
### 3.2 천안아산 강소연구개발특구 지정내용

#### 1) 공간적 범위

천안아산 강소연구개발특구의 공간적 범위는 그림 3-4와 같이 충청남도 천안시 서북구 불당동, 아산시 배방읍·탕정면 일원, 충청남도 천안시 동남구 풍세면 일원의 1.32km<sup>2</sup> 해당하는 지역이다(기술핵심기관 0.24km<sup>2</sup> / 배후공간 0.47km<sup>2</sup>, 0.61km<sup>2</sup>).



[그림 3-4] 천안아산 강소특구의  
공간적 범위



## 2) 사업범위

표 3-1과 같이 천안아산 강소연구개발특구는 4개 분야 9개 사업을 추진할 것이다.

### ① 수요기업 맞춤형 기술사업화 우수기술 발굴 및 이전

- 우수기술발굴 및 이전 분야에서는 우수기술발굴위원회를 구성하여 전문기관, 대학, 기업 등이 보유한 기술을 평가하여 신속히 사업화가 이루어질 수 있도록 하고, 기관 및 기업간 기술거래가 원활히 이루어질 수 있는 환경을 조성
- KATECH, 천안·아산 자동차 기업 및 전국 산·학·연 기술공급기관으로 구성된 특화 기술 발굴위원회를 운영, 자동차 부품 특허를 확보하며,
- 현대차, 삼성SDI 등 주요 대기업 구매부서 담당자와 기 형성된 네트워크\*를 기반으

로 대기업 수요 기술 발굴 및 특구기업의 시장 수요 매칭을 추진할 예정. 그간 한국 자동차연구원은 전문생산연구원으로, 다수 정부 R&D과제를 대기업(현대자동차, 현대모비스, 르노삼성 등)과 공동 수행한 경험을 강소특구에 적용하여 확대할 계획

- 온라인 '특화분야 기술마켓'을 개설하여 우수기술을 홍보하고, 기술공급기관과 수요 기업 간 오프라인 기술상담 및 기술이전 추진체계를 구성

② KATECH의 뛰어난 시험·인증 및 기술사업화 역량을 특구기업에게 개방하는 기술사업화 오픈 플랫폼을 통해 특구기업의 기술사업화 촉진

- 한국자동차연구원은 전기전자·기기분석·부품시험 등 17개 분야, 487개 시험·검사 장비를 보유 중이며, 온라인 자동차부품 연구장비 공동이용 시스템을 운용 중이므로 이를 제도화하여,
- KATECH과 지자체, 특구 내 차세대 자동차 혁신 기업, 기술사업화 지원기관, 특구 협력기관 등의 역량을 결집한 통합형 협력체계인 AI-Network(automotive innovation network)을 구축하고,
- 특구기업이 KATECH으로 시험·평가 의뢰 시, 수수료 할인, 시험·평가 대기시간 최소화 등 특구기업 우대 Fast-Track을 제공함으로써 원활한 교류체계를 확립
- KATECH에서 추진 중인 1사-1부 전담배치\* 및 기업파견을 특구기업에게 확대, 연구개발 컨설팅을 통한 기업 애로 해결 및 업종 고도화를 지원할 예정. 현재\* 한국자동차연구원 연구자 134명, 중소기업 134사가 참여하여 진행 중인 사업을 확대하여 시행

③ 특구 수요기업과 연계된 포럼 운영과 '충남국제전시컨벤션센터'를 통한 전시회 개최로 국내외 홍보, 투자유치 등 판로개척

- 2023년 완공예정인 B2B전문 컨벤션센터를 특구제품 전시+회의+투자를 연계하여 활용
- KATECH 주도로 자동차 부품 분야 기술포럼, 정책포럼, Biz 포럼 운영, 특구기업과 판로개척 대상기업의 정기적인 교류의 장 마련
- 국내외 유명 자동차 전시회에 특구기업 전용관을 설치하여 참가하고, 국제 전시회를 특구 내 컨벤션센터로 유치·개최하여 충남 천안아산 강소연구개발특구의 기업을 국제적으로 홍보, 투자유치 등 판로개척

④ 특구 내 '제조기술융합센터'구축으로 특구기업의 혁신성장 기반 조성

- 2023년 완공예정인 '제조기술융합센터'에 자동차 Open-Lab, 기술사업성 검증센터, 창업보육센터, 중소기업 인력교육센터, 기술·시장 전문 자료실 등이 입주할 예정으로 특구 종합 포털의 역할을 수행하도록 할 계획
- 자동차부품 분야 스마트 테스트베드와 제조 Data 분석 플랫폼을 통해 특구기업에



- 게 데이터기반 비즈니스 모델 개발 및 분석 서비스를 제공하여 사업화를 촉진하고,  
 - 강소연구개발특구 행정협의회 및 R&D기획단 운영을 통해 고효율 양방향(기업↔지원단↔행정 및 지원기관) 거버넌스 구축으로 조기 기업성과를 극대화할 계획

[표 3-1] 천안아산 강소특구  
4대 분야 9개 추진 사업

#### 1. 수요기업 맞춤형 기술사업화 우수기술 발굴 및 이전

- ① 특허기술 발굴위원회 및 대기업 네트워크 활용 우수기술 발굴
- ② KATECH 기술마켓을 통한 기술 홍보, 상담 및 기술이전 추진

#### 2. KATECH 기술사업화 오픈 플랫폼을 통한 기술사업화 촉진

- ③ 통합형 기술사업화 네트워킹 플랫폼(AI-Network\*) 구축  
\* AI Network : Automotive Innovation Network
- ④ 기술사업화 시험·인증 관련 특구기업 우대 서비스(Fast-Track) 제공
- ⑤ 1사-1사 전담배치 및 연구인력 기업파견으로 기술사업화 촉진

#### 3. 특구제품 수요기업 연계 포럼 운영 및 전시회 개최·홍보

- ⑥ KATECH 주도 기술·정책·Biz 포럼 운영으로 정기적 기업 교류 확대
- ⑦ 국내외 유명 전시회 참가 및 특구내 국제전시회 유치로 특구기업 홍보

#### 4. '제조기술융합센터' 구축으로 강소특구 혁신기반 조성

- ⑧ 특구내 '제조기술융합센터\*'를 통해 BM모델 개발 및 분석 서비스 제공  
\* 차세대 자동차 부품 분야 스마트 테스트베드 및 제조 Data 분석 플랫폼 기능
- ⑨ 특구 행정협의회 및 R&D기획단 운영으로 고효율 양방향 거버넌스 구축

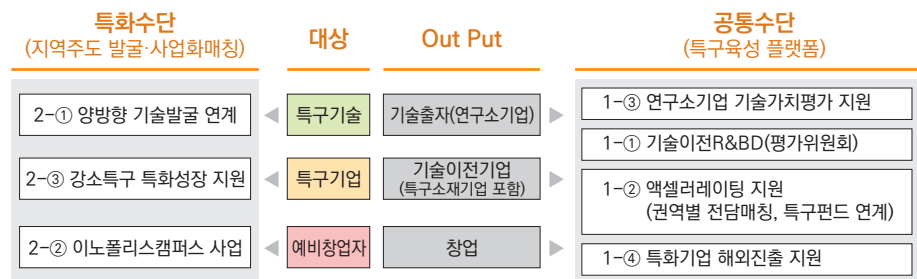
## 4. 2020년 강소연구개발특구 육성사업 시행계획

### 4.1 강소연구개발특구 육성사업 구조

2019년 지정된 6개 강소연구개발특구를 대상으로 육성사업 시행계획이 마련되었다. 강소특구 육성사업의 플랫폼 구조는 그림 6과 같이, 특화수단과 공통수단으로 나누고, 특화수단의 결과가 공통수단의 결과와 연계되도록 설정하여 시행한다. 기술핵심기관이 「특화수단 지원사업」을 통해 사업화 후보를 발굴하고 매칭하면, 특구재단이 「공통수단 지원사업」으로 집중 육성하여 지속 성장 기반을 마련하도록 한다. 특화수단 전략으로, 기술핵심기관이 지역현황 분석 결과를 바탕으로 “특화기술발굴-창업육성-특화(기업) 성장지원”을 지역에 맞게 집중적으로 실행하고, 각 지역 공통으로, 연구소기업 기술가치평가, R&BD과제 평가위원회, 투자연계 지원, 글로벌 진출” 등 오랜 시간 기존특구에 적용하여 검증된 지원사업 플랫폼을 강소연구개발특구 기업에게 직접 지원하도록 할 계획이다.

출처: 2020 강소특구 실행계획

[그림 4-1] 강소특구 육성사업 플랫폼 구조



### 4.2 2020년 강소연구개발특구 육성사업 사업

#### 1) 공통수단 지원사업(특구재단 중심으로 통합 추진)

- 1)-① 기술이전사업화 사업
- 1)-② 액셀러레이팅 지원 사업
- 1)-③ 연구소기업 기술가치평가 지원
- 1)-④ 특화기업 해외진출 지원

#### 2) 특화수단 지원사업(기술핵심기관 중심으로 강소특구별 추진)

- 2)-① 양방향 기술발굴 연계 지원사업
- 2)-② 이노폴리스캠퍼스 사업
- 2)-③ 강소특구 특화성장 지원

## 5. 맺는말

천안아산 강소연구개발특구는 충남의 자동차 산업이 도약하여 글로벌 특화 클러스터로 발전할 수 있는 좋은 기회라고 생각한다. 그러나 강소연구개발특구의 지정은 사업의 완성이 아니라 지금부터가 더욱 중요한 시작이라고 생각한다. 강소연구개발특구를 통해 지역산업을 발전시키고 지역경제에 활력을 줄 수 있도록 민관이 함께 노력해야 할 것이다.

천안아산 강소연구개발특구는 제도시행 첫해인, 2019년에 이어 두 번째 년도에 지정되었다. 자동차 부품산업은 충남의 주력산업 중 하나로, 그간 전후방 연계산업과 함께 발전하여 충남 경제의 주요 부분을 차지해 왔다. 그러나 세계적으로 자동차 산업 트렌드가 급속히 변화하면서 지속성장을 장담할 수 없게 되었다. 위기를 기회로 삼는 지혜가 필요한 시점에 민관의 공동 노력으로 차세대 자동차부품산업으로 특화된 강소연구개발특구를 지정받게 되었다. 정부로부터 그간의 지역산업계의 성과를 인정받은 것이고, 다가오는 미래의 자동차부품산업의 지속발전을 견인할 능력을 평가받은 것이다.

본고에서는 강소연구개발특구의 도입 취지, 법적 지위, 지향목표, 타 시도의 사례를 중심으로 소개하였다. 부족한 면이 많지만 이 글을 통해 강소연구개발특구 제도를 이해하고, 우리가 노력할 부분이 무엇이고 어떻게 성과를 도출할 것인지 함께 생각할 수 있는 계기가 되길 바란다. 개괄적 소개에 그친 점이 아쉽지만 앞으로 좀 더 구체적인 실행과제에 대한 제언이 이어지길 희망한다.

[1] 연구개발특구의 육성에 관한 특별법 2020. 7. 8

[2] ERICA 학연산클러스터 기반 산학협력 활성화전략, '19년 국사립대 중견리더 혁신역량 강화과정 발표자료, 2019. 7

[3] 충남 자동차부품산업 종합발전계획, 2018. 10

[4] 2020년도 강소특구육성사업 시행계획, [www.innopolis.or.kr/board](http://www.innopolis.or.kr/board)

[5] 충남 천안아산 강소연구개발특구 지정(안) 2020. 7.  
과학기술정보통신부-충청남도-천안아산

# 20 20

## 충남 주력산업 ISSUE PAPER

포스트 코로나를 대응한  
산업별 미래 전략

디스플레이 분과

---

집필위원

호서대학교 교수 배 병 성

---

# 3

---

디스플레이 분과

## 디스플레이 지속성장을 위한 인재 투자 확대

---

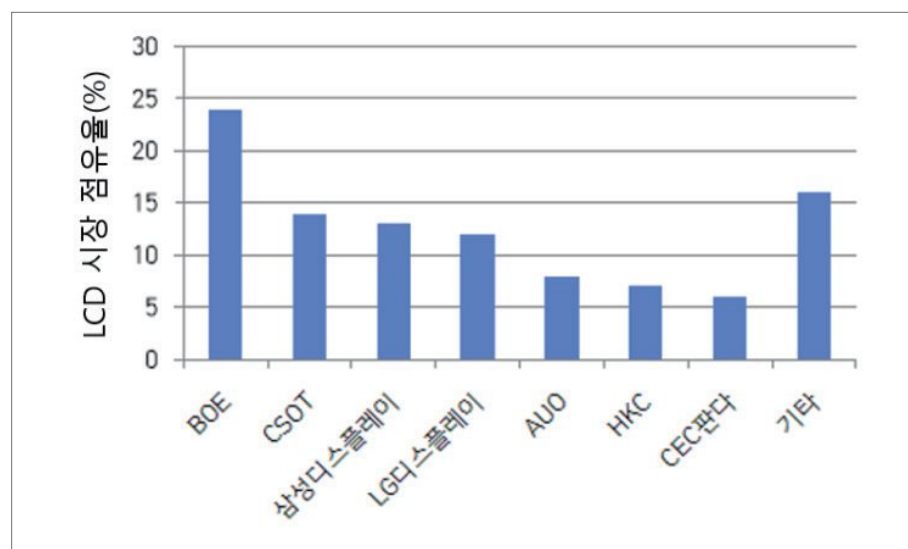
### Contents

1. 중국으로 이동한 LCD 산업	66
2. LCD 기술의 이동	67
3. OLED 기술의 이동과 발전	69
4. 디스플레이 원천기술 그리고 인재 채용 확대	73

## 1. 중국으로 이동한 LCD 산업

삼성디스플레이의 쑤저우 LCD 공장을 중국의 패널 기업 CSOT가 지분 60%로 넘겨받는다는 소식이 전해졌다. 한국은 LCD 강국으로 전 세계 LCD의 반 이상을 생산 공급하였으나 지금은 중국이 LCD 강국이 되었으며 그림 1의 LCD 시장 점유율을 보면 중국이 38%의 시장 점유율로 가장 높다. 중국이 LCD 산업에 적극적으로 투자하며 한국의 LCD 시장 점유율이 감소하고 중국의 LCD 시장 점유율은 계속 증가하여 2018년에 중국은 한국을 앞지르기 시작하였다.

[그림 1] LCD 시장 점유율



한국이 LCD를 시작할 때 LCD 시장 점유율은 일본이 압도적으로 높았으나 정부의 지원, 적극적인 투자, 우수한 인력 등으로 한국의 LCD 시장 점유율이 점점 증가하여 일본을 앞지르기 시작한 것이 2001년 경이었다. 2001년 시장점유율은 한국이 40.6%, 일본이 36.6%로 한국이 앞섰으며 대만이 22.7% 였다. 2018년에는 중국의 LCD 시장 점유율이 한국을 앞질렀으니, 한국이 일본을 앞지르기 시작한 2001년 이후 17여년 만에 중국으로 LCD 제조 축이 옮겨 간 셈이다. 시장조사업체 DSCC에 따르면 2020년에는 중국의 LCD 시장 점유율이 56%에 달할 것이라고 한다.

## 2. LCD 기술의 이동

LCD 산업 초기에 LCD 시장은 일본이 독점하다시피 하였으며, 한국의 LCD 산업 초기인 1995년에 일본의 LCD 시장 점유율은 93%, 한국이 7% 정도였다. 일본은 일찍 LCD를 상용화 하여 1970년대에는 전자계산기 등의 표시 장치를 LCD로 대체 하였으며 액정 시계 등을 개발하여 판매하였다. 1984년에는 그림 2와 같이 휴대형 액정 TV를 판매하기 시작하였다.

[그림 2] 휴대형 액정 TV



이어 LCD를 채용한 랩탑 컴퓨터 등이 등장하고 1991년 샤프는 그림 3과 같이 벽걸이 TV를 출시하였다.

[그림 3] 일본 샤프 벽걸이 TV(1991)



1980년대 휴대형 액정 TV 등의 사업을 시작하면서 일본은 LCD를 처음으로 양산 판매하는 최대의 LCD 국가가 되었으며 이후 17여년 지난 2001년에는 한국이 일본을 앞서 LCD 강국이 되었고 이후 17여년이 지난 2018년에는 중국으로 LCD 산업의 축이 이동하였다.

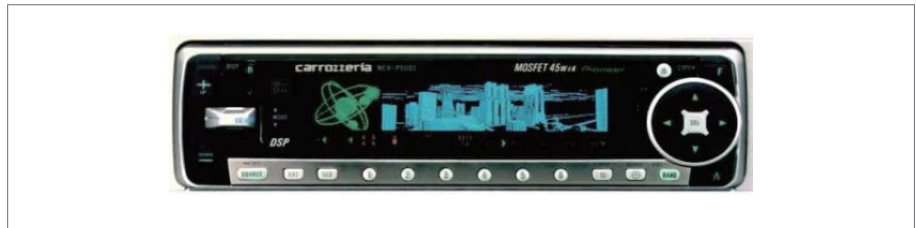


그렇지만 여전히 일본은 소재나 부품 그리고 장비 부분에서 기술우위를 가지고 디스플레이 관련 매출을 올리고 있으며 이를 바탕으로 핵심 소재의 한국에 대한 수출 규제에까지 나섰다. 일본은 일찍 기술을 축적하였으며 디스플레이 산업을 선도하며 디스플레이 관련 소재, 부품, 장비 기술을 발전시켰다. 한국도 디스플레이 산업이 발전하면서 관련 소재, 부품, 장비의 많은 발전이 있었으며 일본의 수출 규제에 맞서 더욱더 산업을 성장시켜 나가고 수출에도 많은 기여를 하고 있다.

### 3. OLED기술의 이동과 발전

LCD 산업이 중국으로 이동하고 한국은 OLED에서 2019년 시장 점유율 90% 수준으로 세계 시장을 독점하고 있다시피 하고 있다. OLED 기술의 상용화도 일본이 먼저 시작하여 1996년 파이오니어가 그림 4와 같이 카오디오용으로 PMOLED를 상용화하고 판매를 시작하였고, 2007년에는 소니가 세계 최초로 OLED TV XEL-11(11인치)를 판매하였다. 소형 TV로 시생산 정도의 수준으로 그치게 되었으며 그 외 여러 형태의 AMOLED가 개발되었다.

[그림 4] Car Audio용  
OMOLED



[그림 5] 2007년 판매된 소니  
OLED TV



LCD가 전압 구동 소자이어서 양산성 확보가 쉽지만, OLED는 전류 구동이고 OLED의 짧은 수명 등을 극복해야 해서 OLED 양산은 쉽지가 않았다. 휴대전화의 전면창에 적용되는 1내지 2인치의 소형 위주로 PMOLED 양산이 진행 되었으며 AMOLED는 TFT 특성의 안정화나 특성 보상 그리고 높은 가격 등으로 양산 기술이 쉽지 않았다. 삼성은 AMOLED 양산을 주도적으로 투자하며 양산 기술을 확보하였으며 그림 6과 같이 현재

한국의 AMOLED의 시장 점유율은 90% 정도로 독보적이다.

[그림 6] 스마트폰용 OLED 패널  
매출 점유율  
(머니투데이 2020.1.15)



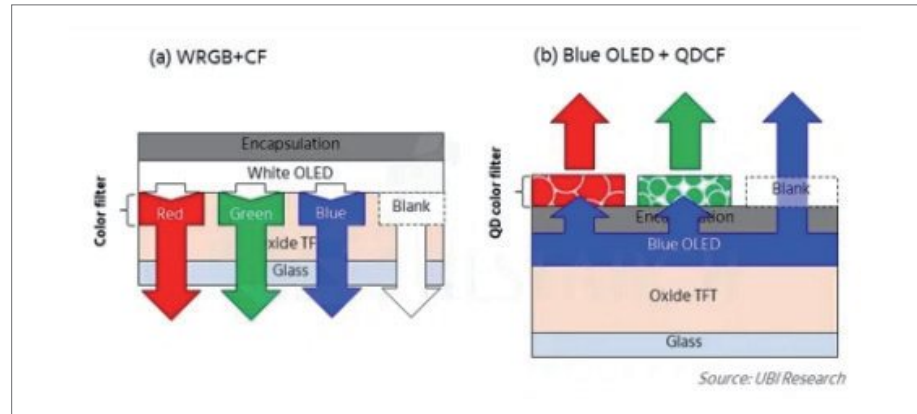
LCD는 시야각이 좋지 않아 시야각 특성을 개선하는 공정이 필요하며 백라이트를 사용해야 하지만 AMOLED는 자발광으로 시야각특성이 LCD보다 좋으며 백라이트를 사용하지 않는 장점이 있다. 백라이트를 사용하지 않으므로 플렉서블 디스플레이나 스트레처블 디스플레이에 더욱 적합하다. 반면 LCD에서 OLED로 사업이 이행되면서 백라이트 등 LCD 관련 기업 들은 어려움을 겪게 되었다.

AMOLED는 휴대전화 등 소형 디스플레이에 집중해서 개발 및 판매가 되었고 대형 디스플레이 적용은 쉽지 않은 듯했으나 한국기업이 2012년 1월 CES2012에서 55인치 OLED TV를 전시하고 이듬해인 2013년에 OLED TV를 출시하였다. LCD와 비교하면 한참 높은 가격으로 판매되었으나 가격은 빠른 속도로 낮아졌다. 삼성이 개발한 TV용 OLED 패널은 R,G,B OLED 를 직접 발광시키는 구조였고 엘지는 White OLED에 칼라필터를 사용하는 구조로서, 칼라필터의 낮은 광투과율 때문에 밝기는 직접 발광보다 낮으나 양산성에서는 백색 OLED와 칼라필터를 사용하는 것이 유리 하였다. 그림 7과 같이 엘지의 백색 OLED는 청색 OLED에 Yellow phosphor를 사용하여 백색을 만드는 구조이다. 이후 삼성은 TV용 AMOLED 패널 생산을 중단하였고 엘지가 유일하게 대형 AMOLED 패널을 제조 판매하고 있다.

삼성에는 TV용 AMOLED 생산 대신에 QD(quantum dot) 을 사용하는 백라이트로 색재현율을 향상시킨 LCD를 TV에 적용하였으며 QLED라는 이름으로 판매가 되고 있다. OLED가 LCD에 비하여 색재현율이 우수하여 LCD의 색재현율을 올리기 위하여 백라이트에 QD를 사용한 것이다. 최근 삼성도 TV용 OLED 패널 양산을 준비하고 있으며

그림 7과 같이 청색 OLED에서 나오는 청색 빛을 QD (quantum dot)을 사용하여 각각 R, G로 변환하는 구조이다.

[그림 7] 엘지의 TV용 OLED 구조와 삼성이 개발하는 TV용 OLED구조(UBI리서치)



QD OLED는 청색 빛을 QD를 통해 색변환 하는 구조이지만 보다 진화된 형태는 QD에 전류를 흘려 직접 빛을 발생시키는 QD OLED 이다. QD에 직접 전류를 흘려 발광하므로 색변환용 QD를 사용할 필요가 없다. 그러나 QD에 직접 전류를 흘려 발광하는 디스플레이는 발광효율과 수명이 부족하여 상용화까지는 많은 시간이 필요하다.

청색 OLED를 사용하고 QD로 색변환을 하는 경우에는, 청색 OLED의 수명이나 밝기가 부족한 것이 단점인데 청색 OLED 대신 초미세 크기의 청색 LED를 발광소자로 이용하는 디스플레이도 개발되고 있다. QNED (quantum dot nano LED)는 초미세 크기의 청색 LED를 발광소자로 이용하므로 청색 OLED 발광소자에 비하여 수명이 길어 제품 및 양산화에 유리하다. LED를 디스플레이에 이용하는 제품으로 마이크로 LED가 있는데 QNED는 이보다 훨씬 작은 크기의 막대모양의 청색 LED를 이용한다.

LED를 배열하여 디스플레이로 사용하는 마이크로 LED도 많은 관심 속에서 연구 개발이 진행되고 있고 대형 디스플레이에 마이크로 LED를 사용하는 디스플레이도 출시된 바 있으며 그림 8은 8k 146인치 LED TV와 4k 75인치 LED TV 이다.

[그림 8] 8k 146인치 LED TV와 4k 75인치 LED TV



자발광형태의 디스플레이는 별도로 백라이트를 부착할 필요가 없어 플렉서블 디스플레이나 늘어날 수 있는 스트레처블 디스플레이를 만들기에 적합하다. 스트레처블 디스플레이가 그림 9와 같이 시연된 바 있으며 연구 개발이 진행되고 있다.

[그림 9] 스트레처블 디스플레이



## 4. 디스플레이 원천기술 그리고 인재 채용 확대

CRT는 주변에서 사라지고 평판형 디스플레이가 자리를 잡았다. 평판형 디스플레이는 미국에서 처음 발표되었는데 1973년 웨스팅하우스가 TFT (thin film transistor, 박막트랜지스터)를 사용하는 AMLCD 를 발표하였다. 그러나 1979년 웨스팅하우스는 LCD 사업을 접었고 이후 LCD 양산은 일본에서 본격적으로 추진 사업화 되었고 그 후 17여 년 후에는 한국이 LCD의 제조 생산의 중심이 되었고 이후 17여 년이 지나 중국이 LCD의 최대 생산국이 되었다.

지금 LCD를 대체 하는 OLED는 해외에서 기본 연구 개발 들이 주도적으로 진행되며 일본이 양산화를 진행하였고 한국도 OLED의 연구 및 양산화에 매진하였다. LCD는 일본이 최초로 양산을 하였지만, OLED의 본격 양산은 한국에서 시작 되었다. 그동안 CRT 나 LCD 등이 다른 나라의 상용화된 기술을 한국이 뒤쫓아 양산하였다면 OLED는 한국이 최초로 양산화에 성공하여 시장을 선도하게 된 디스플레이이다. 이러한 양산 기술을 바탕으로 접는 폴더블 디스플레이나 말 수 있는 롤러블 디스플레이의 양산도 한국이 먼저 진행하고 있다. 그림 10과 같이 한국이 접는 디스플레이로 생산을 먼저 시작하였으며 롤러블도 엘지의 롤러블 TV 등으로 더욱 양산화에 접근하고 있다.

[그림 10] 폴더블 디스플레이와 롤러블 디스플레이



LCD를 대체 하는 OLED는 다른 국가에서 연구 개발된 기술을 한국이 처음 양산화시킨 기술이며 LCD가 일본에서 한국을 거쳐 중국으로 생산이 이전이 되었듯이 OLED도 시간이 지나면 중국으로 기술이 넘어가게 될 것이다. 이에 대응하여 새로운 신기술의 차세대 디스플레이 산업을 창조해 나가야 하고 OLED 최초 양산의 다음 단계는 국내 원천 기술에 기반한 차세대 디스플레이 양산이다. 다른 나라에서 연구 개발된 기술이 아니라



국내 연구에 의한 미래 디스플레이 원천기술을 바탕으로 디스플레이 시장을 선도해 나가는 것이다.

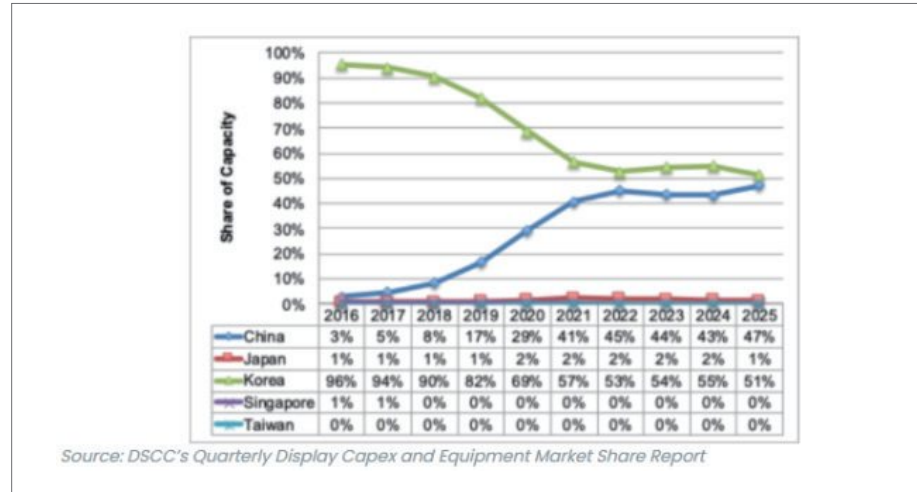
기계 장치나 시스템은 주어진 것을 반복적으로 만들어 주는 것이며 새로운 기술에 의한 새로운 제품의 창출은 사람이 해야 한다. 사람이 중요하고 교육이 중요한 이유이다. 주입식 교육이 아닌 창의 중심, 원리 중심, 응용 중심의 교육혁명이 있어야 하고 사람에 대한 투자를 아끼지 말아야 한다.

그동안 여러 지원을 통해 많은 기관이 좋은 장비들을 갖추고 활용이 되고 있어 연구 개발 환경이 좋아졌지만 이를 활용하고 새로운 연구와 응용을 할 인력이 충분하지 않다. 좋은 장비들이 구비가 되었지만 사람이 없으니 장비가 관리 운용 및 활용이 되지 못하여 활용도 제대로 되지 못하고 유헴화 되는 장비가 많다. 장비가 운용되지 않으면 관리가 되지 않고 고장이 지속적으로 이어져 결국은 활용이 되지 않고 쓸만한 장비도 불용처리 된다. 하드웨어에만 집중하고 이를 운용하는 사람의 중요성을 간과한 때문으로 생각된다. 가장 먼저 인건비를 줄일 것이 아니라 가장 먼저 인건비를 높이고 활용 인력을 확보하여 기계 장치를 활용하고 그 가치를 극대화하며 새로운 원천연구를 하도록 해야 한다.

장비가 운용되지 않으면 관리가 되지 않고 고장이 지속적으로 이어져 결국은 활용이 되지 않고 쓸만한 장비도 불용처리 된다. 하드웨어에만 집중하고 이를 운용하는 사람의 중요성을 간과한 때문으로 생각된다. 가장 먼저 인건비를 줄일 것이 아니라 가장 먼저 인건비를 높이고 활용 인력을 확보하여 기계 장치를 활용하고 그 가치를 극대화하며 새로운 원천연구를 할 기반을 마련하여야 한다.

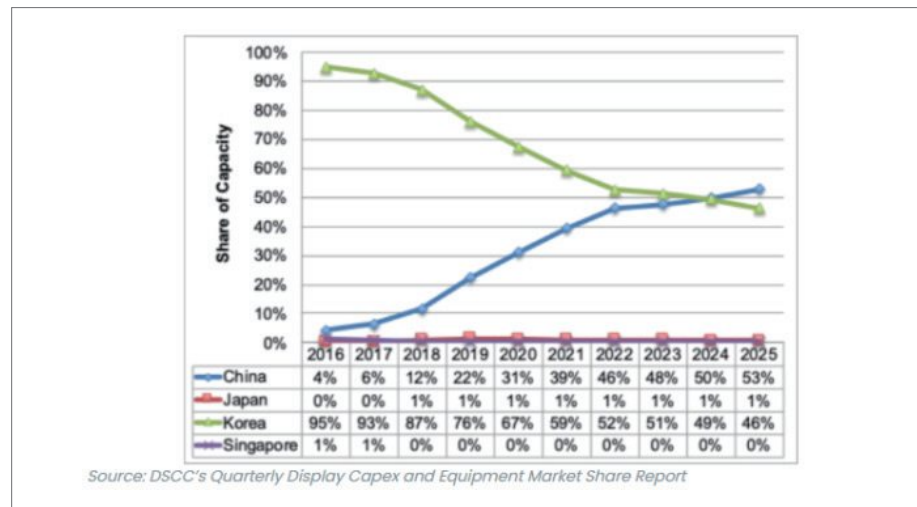
중국은 LCD에 이어 OLED에도 적극적이다. 중국의 대표적인 디스플레이 기업인 BOE, CSOT, 티엔마 등은 중소형 OLED 생산설비를 대폭 증설하며 TV용 OLED에도 적극적이다. 중국의 OLED 투자는 한국을 이미 앞섰으며 DSCC (display supply chain consultants)의 OLED 생산점유율 비교 그래프인 그림 11의 예측 그래프는 중국의 OLED 제조 능력이 곧 한국을 따라잡는 것으로 되어 있다. 녹색이 한국이고 파란색이 중국이다.

[그림 11] OLED 국가별 생산 점유율 비교



중국은 Mobile 용에 더욱 적극적으로 투자하여 Mobile용 OLED 생산점유율 예측은 그림 12와 같이 중국이 한국을 곧 앞서는 것으로 되어있다.

[그림 12] Mobile용 OLED 생산 점유율 비교



LCD가 일본에서 한국으로 넘어올 때와 유사하다. 일본이 LCD의 투자에 주춤할 때 한국은 공격적으로 양산 투자를 하며 LCD 시장 점유율을 높이게 되었으며 LCD 강국이 되었다. 한국이 LCD 투자에 주춤할 때 중국은 공격적으로 투자하며 LCD 시장을 가져갔다. 중국의 OLED 투자는 OLED 또한 시간이 지나면 중국으로 제조가 넘어갈 수 있다는 것이고 지속해서 디스플레이 산업 성장을 이끌어 나가기 위해서는 OLED 이후의 새로운 기술을 만들어 나가야 한다. 이는 기계의 몫이 아니고 사람의 몫이다. 기계를 운용해서 이러한 몫을 해내도록 인력에 투자해야 하며 인건비 예산을 정책적으로 늘려 실행이 되도록 해야 한다. 인건비 비중을 늘려 인력을 대폭 보완하고 많은 사람들이 장비를 운용하고 연구함으로써 새로운 원천 기술과 신제품을 개발하고 디스플레이 산업이 지속 성장 하는 기반이 마련되도록 해야한다.

- 
1. 「충남 주력산업 Issue paper」는 충남의 주력사업 관련 기업을 대상으로 산업동향, 최신트렌드, 기술정보 등을 제공하고자 공익으로 작성된 보고서입니다.
  2. 본 보고서는 중소벤처기업부에서 시행한 산업기술단지거점기능강화 사업의 수행물입니다.
  3. 본 보고서 내용의 무단 전재를 금하며, 가공·인용할 때는 반드시 출처를 「(재)충남테크노파크」라고 밝혀주시길 바랍니다.
  4. 본 보고서의 내용은 (재)충남테크노파크의 공식 견해와 다를 수 있습니다.
-



# 20 20

## 충남 주력산업 ISSUE PAPER



**충남테크노파크**  
Chungnam Techno Park

충남 천안시 서북구 직산읍 직산로 136  
Tel, 041-589-0644 Fax, 041-589-0639