



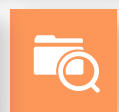
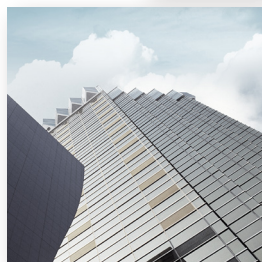
2022~2026 국가재정운용계획

지원단 보고서

| 농림·수산·식품 분야 |

2022. 12.

본 자료는 2022~2026년 국가재정운용계획 지원단에서
준비한 자료로서 정부의 공식적인 입장은 아님을
유의하여 주시기 바랍니다.



2022~2026 국가재정운용계획

지원단 보고서

| 농림·수산·식품 분야 |

2022. 12.

국가재정운용계획 지원단

농림·수산·식품 분야

연구책임자 한국조세재정연구원: 송경호 재정제도분석팀장

공동연구진 인천대학교: 이명현 교수

충남대학교: 김성훈 교수

한국해양수산개발원: 정명생 교수

목 차

제1장 농림·수산·식품 분야 재정투자 평가	1
1. 재정투자의 현황과 추이	1
2. 농림·수산·식품 분야 재정투자의 성과와 한계	3
제2장 농림·수산·식품 분야 정책환경 변화 및 전망	10
1. 인구구조의 변화와 농정에의 영향	10
2. ICT 중심의 4차 산업화	12
3. 가치관의 변화와 농업·농촌에 대한 탄소중립 이행 요구	13
제3장 농림·수산·식품 분야 세부 과제	14
1. 지속가능성 제고를 위한 재정사업의 투자방향	14
2. 농업 분야 R&D의 경쟁력 강화	15
3. 탄소중립 이행을 위한 정책대응	20
참고문헌	26

표 목 차

〈표 1-1〉 2023년도 예산안 12대 분야별 재원배분 현황	1
〈표 1-2〉 2019~2023년도 농림·수산·식품 분야 재원배분 현황	2
〈표 1-3〉 농림·수산·식품 분야 투자 현황	2
〈표 1-4〉 OECD 주요국 총지출 대비 농림·수산 부문 지출 비중(2020년 기준)	3
〈표 1-5〉 농림어업 부문 실질GDP	4
〈표 1-6〉 경제활동별 성장기여도	5
〈표 1-7〉 도시 및 농어촌 주민의 영역별 만족도 평균 점수	6
〈표 1-8〉 농림·수산·식품 분야 물가지수	7
〈표 1-9〉 변이계수	7
〈표 1-10〉 OECD 인구밀집 국가들의 질소 및 양분수지	8
〈표 1-11〉 농식품 분야 연도별 국유특허 전용실시 체결 현황	9
〈표 2-1〉 연도별 농가인구 및 연령별 비중	11
〈표 2-2〉 푸드테크·푸드 스타트업의 유형	12
〈표 3-1〉 농식품 분야 연도별 국유특허 전용실시 체결 현황	17
〈표 3-2〉 2018년 기준 농업 부문 온실가스 배출량	20
〈표 3-3〉 농업 부문 온실가스 배출량과 2030년까지 감축목표	21
〈표 3-4〉 지원정책 참여요인	22
〈표 3-5〉 지원정책 참여 후 영농활동 변화 체감 정도	22
〈표 3-6〉 해양수산 분야 2050 탄소중립 시나리오	24

그림 목 차

[그림 1-1] 농업 생산지수 추이	3
[그림 1-2] 농가 실질 농업소득(2015년 가격 기준)	5
[그림 1-3] 농업 부문 온실가스 배출량 추이	8
[그림 1-4] 농업 부문 농지면적당 온실가스 배출량	9
 [그림 2-1] 인구감소지역	10
 [그림 3-1] 농식품 R&D 추진 체계	16
[그림 3-2] 중소벤처기업부 산학연 지원사업(역경매 방식) 절차	18

제1장 농림·수산·식품 분야 재정투자 평가

1. 재정투자의 현황과 추이

2023년 기준 농림·수산·식품 분야 예산안은 24.2조원으로 전체 예산안 639조원 중 약 3.8%에 해당하며, 2022년 본예산 대비 2.4%, 추경 대비 2.2% 증가한 규모이다. 「2022~2026년 국가재정운용계획」에 따른 농림·수산·식품 분야의 중기투자 규모는 2022년 23.7조원, 2023년 24.2조원, 2024년 24.5조원, 2025년 24.7조원, 2026년 24.9조원으로 연평균 1.3% 증가하는 것으로 계획되었다. 농림·수산·식품 분야 예산이 총지출에서 차지하는 비중은 각 연도별로 3.9%, 3.8%, 3.7%, 3.5%, 3.4%로 감소할 예정이다.

〈표 1-1〉 2023년도 예산안 12대 분야별 자원배분 현황

(단위: 조원, %)

구분	2022년 본예산 (A)	2022년 추경 (B)	2023년 예산안 (C)	본예산 대비		추경 대비	
				C-A	(C-A)/ A	C-B	(C-B)/ B
총지출	607.7	679.5	639.0	31.4	5.2	△ 40.5	△ 6.0
1. 보건·복지·고용	217.7	229.1	226.6	8.9	4.1	△ 2.5	△ 1.1
2. 교육 (지방교육재정교부금 제외)	84.2 19.1	95.0 19.0	96.1 18.9	12.0 △ 0.2	14.2 △ 1.3	1.1 △ 0.1	1.2 △ 0.7
3. 문화·체육·관광	9.1	9.1	8.5	△ 0.6	△ 6.5	△ 0.6	△ 6.3
4. 환경	11.9	11.5	12.4	0.5	3.9	0.9	7.9
5. R&D	29.8	29.5	30.7	0.9	3.0	1.2	3.9
6. 산업·중소기업·에너지	31.3	69.4	25.7	△ 5.6	△ 18.0	△ 43.7	△ 63.0
7. SOC	28.0	27.6	25.1	△ 2.8	△ 10.2	△ 2.5	△ 8.9
8. 농림·수산·식품	23.7	23.7	24.2	0.6	2.4	0.5	2.2
9. 국방	54.6	53.1	57.1	2.5	4.6	4.0	7.6
10. 외교·통일	6.0	5.8	6.4	0.4	7.3	0.6	10.5
11. 공공질서·안전	22.3	22.2	22.9	0.5	2.4	0.6	2.9
12. 일반·지방행정 (지방교부세 제외)	98.1 33.0	110.8 33.7	111.7 36.4	13.6 3.4	13.9 10.3	0.9 2.7	0.8 7.9

자료: 기획재정부, 「2022~2026 국가재정운용계획」, 2022.

<표 1-2>는 2019~2023년 5년간의 전체 정부 총지출에서 농림·수산·식품 분야 예산이 차지하는 비중을 보여준다. 농림·수산·식품 분야 예산은 2019년 20조원에서 2023년 24.2조원으로 연평균 4.9% 증가하였으나 정부 총지출에서 차지하는 비중은 4.3%에서 3.8%로 감소 추세에 있는 것으로 나타났다.

〈표 1-2〉 2019~2023년도 농림·수산·식품 분야 자원배분 현황

(단위: 조원, %)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	연평균 증가율
총지출	469.6	512.3	558.0	607.7	639.0	8.0
농림·수산·식품 분야	20.0 (4.3)	21.5 (4.2)	22.7 (4.1)	23.7 (3.9)	24.2 (3.8)	4.9

자료: 기획재정부, 「국가재정운용계획」

농림·수산·식품 분야는 총 4개 부문으로, 전년 대비 예산 규모는 농업·농촌 부문이 4,151억원(2.4%) 증가하여 가장 큰 폭으로 증가하였고, 수산·어촌 부문은 524억원(1.8%) 증가, 식품업 및 임업·산촌 부문은 각각 6억원, 23억원 감소하였다. 2026년까지의 연평균 증가율을 살펴보면 수산·어촌 부문이 2.6% 증가, 농업·농촌 부문이 1.5% 증가, 식품업은 1.7% 감소, 임업·산촌은 0.4% 감소하는 것으로 계획되었다. <표 1-3>은 과거의 부문별 투자 현황을 나타낸 표이다. 이에 따르면 연평균 증가율은 수산·어촌, 임업·산촌, 식품업, 농업·농촌 순으로 높은 것으로 나타났다.

〈표 1-3〉 농림·수산·식품 분야 투자 현황

(단위: 억원, %)

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	연평균 증가율
농림·수산·식품	197,256	200,303	215,153	226,558	236,822	4.7
농업·농촌	147,812	149,143	160,705	164,991	172,466	3.9
수산·어촌	21,573	22,448	24,218	26,736	28,842	7.5
식품업	6,929	6,970	7,394	8,930	8,849	6.3
임업·산촌	20,943	21,743	22,836	25,899	27,599	7.1

자료: 기획재정부, 「2022~2026년 국가재정운용계획」, 2022.

국제비교를 통해 농림·수산 부문 예산을 살펴보면(<표 1-4>), 2020년 기준 OECD 주요국의 총지출 대비 농림·수산 부문 지출 비중은 우리나라(3.17%, 2020년)와 비교하여 낮은 수준인 것을 확인할 수 있다.

〈표 1-4〉 OECD 주요국 총지출 대비 농림·수산 부문 지출 비중(2020년 기준)

(단위: %)

호주	프랑스	독일	일본	스페인	영국	한국*
0.59	0.37	0.44	2.1	0.84	0.47	3.17

주: 2020 회계연도 한국 통합재정수지(중앙정부 기준 산출)

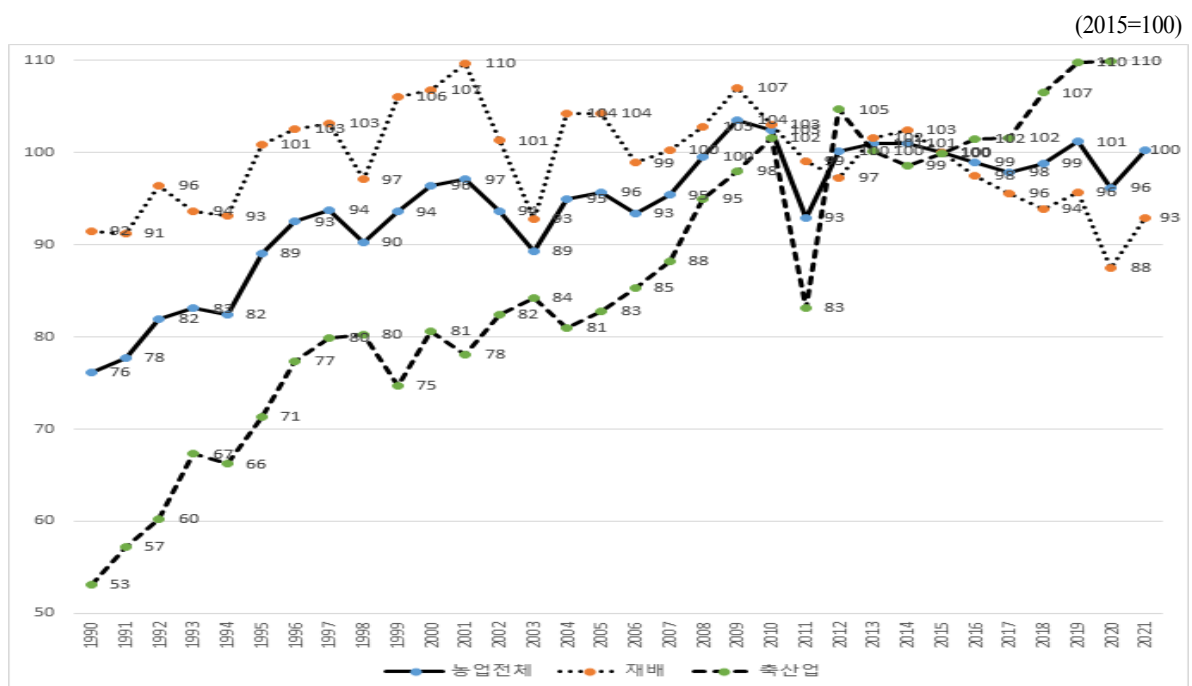
자료: OECD, Government expenditure by function(COFOG)

2. 농림·수산·식품 분야 재정투자의 성과와 한계

가. 농업 생산과 생산성 측면

1990년대부터 농산물 시장의 대외 개방이 본격화되었음에도 불구하고 전체적 농업생산 규모는 2010년 전후까지 증가하였다.¹⁾ 최근까지의 작물재배업은 10% 정도 축소되었으나 축산업은 증가를 계속하여 전체적 농산물 생산지수는 2015년 수준을 유지하고 있다. 작물 재배의 경우 생산량은 줄어들고 있으나 생산성은 증가하였다. 논벼의 10a당 생산량은 1990년대 평균 468kg에서 2000년대 493kg, 2010년대 513kg으로 증가하였다.²⁾

[그림 1-1] 농업 생산지수 추이



자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS), '농림생산지수'

1) 2011년에는 구제역의 영향으로 축산업 생산이 일시적으로 크게 위축되었다.

2) kosis.kr 농작물 생산량 미국생산량

나. 경제성장 기여도 측면

농림어업 부문 성과에 대한 논의에 앞서 농림어업 부문의 경제성장 기여도를 살펴보고자 한다. <표 1-5>는 실질국내총생산(GDP) 중 농림어업 부문과 관련된 수치로 농림어업 부문의 총생산 규모, 국내총생산 대비 비중, 전년 대비 성장률을 보여준다. 농림어업의 실질GDP는 2021년 약 32.6조원으로 전체 실질국내총생산 약 1,916조원의 약 1.7%를 차지하고 있다. 이를 재배업, 축산업, 임업, 어업으로 나누어서 살펴보면 2021년 기준으로 실질GDP 기준 재배업(1.03%), 축산업(0.40%), 어업(0.14%), 임업(0.12%) 순서로 높은 비중을 차지하고 있다.

농림어업 부문의 성장률 지표를 살펴보면 2019년 한 해를 제외하고는 항상 전체 실질국내총생산보다 낮은 성장률을 기록하였다. 특히 2020년은 코로나19로 인해 우리나라 경제가 역성장(-)을 기록한 해로 전체 국내총생산이 0.71% 감소한 데 반해, 농림어업 부문은 5.79% 감소하여 코로나19로 인한 경제적 손실이 농림어업 부문이 평균보다 더 컸음을 확인할 수 있다. 이 중에서도 재배업 GDP가 8.56% 하락하여 가장 큰 하락 폭을 보였다. 2018~2019년 연 10%에 가까운 성장을 보였던 축산업 역시 코로나19로 인해서 성장세가 크게 둔화되어 2020년에는 전년 대비 1.08%에 그쳤고 2021년에는 소폭 감소하였다. 최근 5년간 경제활동별 성장 기여도를 나타내는 <표 1-6>에 따르면, 농림어업은 -0.1~0.1%p 수준을 기록하고 있다.

<표 1-5> 농림어업 부문 실질GDP

(단위: 십억원, %)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
농림어업	32,060	32,109	33,373	31,442	32,634
재배업	20,859	20,008	20,667	18,897	19,794
축산업	6,356	6,989	7,563	7,645	7,625
임업	2,381	2,428	2,435	2,366	2,364
어업	2,462	2,510	2,591	2,572	2,767
국내총생산	1,760,812	1,812,005	1,852,666	1,839,523	1,915,778

GDP 대비 비중

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
농림어업	1.82	1.77	1.80	1.71	1.70
재배업	1.18	1.10	1.12	1.03	1.03
축산업	0.36	0.39	0.41	0.42	0.40
임업	0.14	0.13	0.13	0.13	0.12
어업	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14

전년 대비 성장률

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
농림어업	2.25	0.15	3.94	-5.79	3.79
재배업	4.51	-4.08	3.29	-8.56	4.75
축산업	-6.23	9.96	8.21	1.08	-0.26
임업	3.74	1.98	0.27	-2.82	-0.09
어업	6.04	1.95	3.25	-0.76	7.60
국내총생산	3.16	2.91	2.24	-0.71	4.15

자료: 한국은행(ECOS)

〈표 1-6〉 경제활동별 성장기여도

(단위: %p)

국민계정 항목	2017	2018	2019	2020	2021
농림어업	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.1
제조업	1.0	0.9	0.3	-0.3	1.7
음식료품 제조업	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
전기, 가스 및 수도사업	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1
건설업	0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
서비스업	1.4	2.1	1.9	-0.5	2.2
도소매업	0.2	0.2	0.3	-0.1	0.3
숙박 및 음식점업	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0

자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS), 「경제활동별 성장기여도」

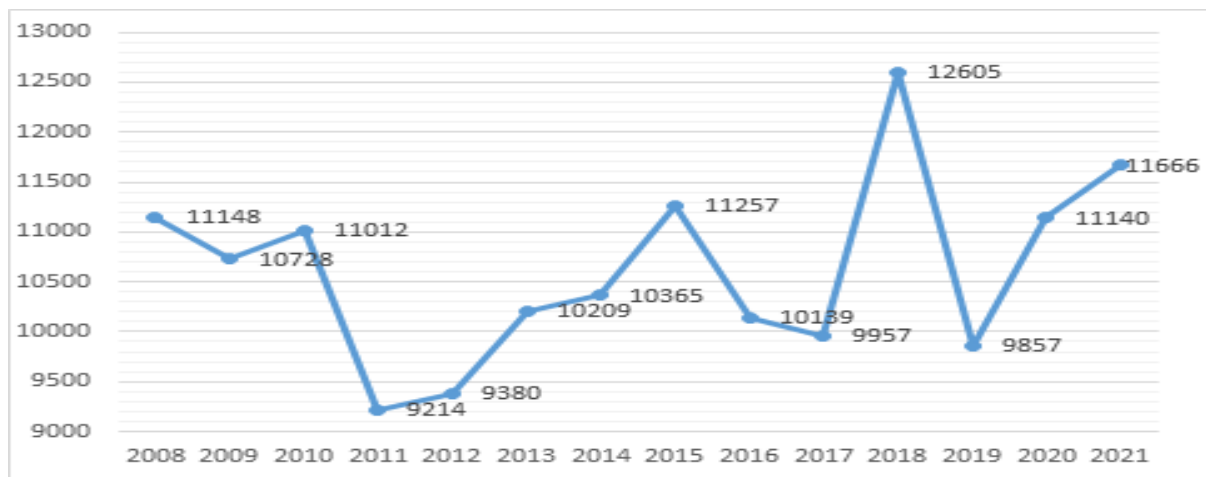
다. 농림 분야의 투자 목표 달성 측면

농림축산식품부의 성과계획서 등에 따르면 농림 분야 재정운용의 전략적 목표로 농업소득안정, 농축산물 안정적 공급, 농식품 산업기반 강화, 안전한 먹거리, 농촌복지 등이 제시되어 있다. 이러한 목표별로 그간 투자의 성과와 한계를 검토하면 다음과 같다.

농업소득안정 측면에서 실질 농업소득³⁾ 지표([그림 1-2])를 살펴보면, 2008년 11,148천원에서 2021년 11,666천원으로 13년동안 실질소득이 약 4.6% 증가하는 데 그친 것으로 나타났다. 동 기간 우리나라의 1인당 실질 국민총소득⁴⁾은 2008년 2,582만원에서 2021년 3,656만원으로 약 41.6% 증가한 것과 비교할 때, 농가의 소득 증가폭은 매우 낮은 것을 확인할 수 있다.

[그림 1-2] 농가 실질 농업소득(2015년 가격 기준)

(단위: 천원)



자료: 통계청 국가통계포털(KOSIS), 「농가경제조사」, 「농가판매 및 구입가격조사」

3) 농업소득/농가구입가격지수

4) 한국은행, 「국민계정」

다음으로 농촌복지의 측면에서 농어촌 삶의 질 실태와 주민 정주 만족도에 대한 조사 결과(<표 1-7>)를 살펴보면 전반적, 주관적 삶의 만족도는 농어촌 주민이 도시민에 비해서 높지만, 세부 정책 분야별 만족도는 낮으며, 특히 보건복지, 교육문화 면에서 도농 간 만족도 격차가 큰 것을 확인할 수 있다.

〈표 1-7〉 도시 및 농어촌 주민의 영역별 만족도 평균 점수

부문	도시지역(A)		농어촌지역(B)		도농간 차이(B-A)	
	'20	'21	'20	'21	'20	'21
보건복지	6.8	7.0	5.2	5.8	-1.6	-1.2
교육문화	6.1	6.4	4.8	5.4	-1.3	-1.0
정주기반	6.9	7.1	5.9	6.4	-1.0	-0.7
경제일자리	5.5	5.6	4.6	5.3	-0.9	-0.3
전체 평균	6.3	6.5	5.1	5.7	-1.2	-0.8

자료: 한국농촌경제연구원(2021), 「농어촌 삶의 질 실태와 주민 정주 만족도 조사」

농축수산물의 안정적인 공급 측면에서 농축수산물의 가격을 안정적으로 유지하는 것이 중요하다고 할 수 있다. <표 1-8>에서는 식료품의 소비자물가지수와 전체 소비자물가지수, 농림수산품의 총산출물가지수와 타 산업의 총산출물가지수를 비교하여 보여준다. 식료품의 소비자물가지수는 2015년을 기준으로 2021년까지 21.4% 증가하여 전체적인 소비자물가지수상승률 8.1%를 크게 웃돌았다. 코로나19로 인한 글로벌 공급망의 타격 등을 고려하여 코로나19가 발생하기 이전인 2019년까지를 보더라도 전체적인 물가상승에 비해 식료품의 물가상승률이 2배 가까이(식료품: 9.2%, 총지수: 4.9%) 높은 것을 확인할 수 있다. 산업별 총산출물가지수를 살펴보더라도 농림수산품은 2015년을 기준으로 2021년까지 35.17% 상승하여 공산품(10.03%), 서비스(9.07%)에 비해 물가 상승폭이 두드러지게 높은 것을 확인할 수 있다.

가계 소득이 낮을수록 전체 지출에서 식료품비가 차지하는 비중이 높아지는 것을 감안할 때 이와 같은 식료품비의 높은 물가상승률은 저소득층의 삶의 질과 실질 구매력을 낮추는 주요한 요인으로 작용할 수 있어 식료품에 대한 물가를 보다 안정적으로 유지하기 위해 노력할 필요가 있다.

〈표 1-8〉 농림·수산·식품 분야 물가지수

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
소비자물가지수							
총지수	100.0	101.0	102.9	104.5	104.9	105.4	108.1
식료품	100.0	102.5	106.2	109.3	109.2	114.4	121.4
총산출물가지수(국내)							
총지수	100	98.18	101.58	103.49	103.51	103.04	109.61
농림수산물	100	105.87	112.67	116.71	114.08	125.01	135.17
공산품	100	96.49	101.1	103.31	102.29	99.65	110.03
서비스	100	101.02	102.45	103.92	105.19	106.6	109.07

자료: 소비자물가지수(통계청), 총산출물가지수(한국은행)

물가지수 외에도 가격변동성을 추가로 살펴볼 수 있다. <표 1-9>에 따르면 주요 농산물의 가격변동성은 쌀과 과일류에서는 커졌고, 원래 변동성이 큰 채소류에서는 다소 감소한 것을 확인할 수 있다.

〈표 1-9〉 변이계수

(단위: 원, %)

품목	2011~2016			2016~2021		
	평균	표준편차	변동계수	평균	표준편차	변동계수
쌀 중품(20kg)	40,416	2,202	5.45	41,382	7,620	18.41
배추 중품(10kg)	5,993	1,806	30.14	8,183	1,465	17.90
양파 중품(15kg)	11,838	4,042	34.14	12,332	3,983	32.30
사과 홍로 중(10ka)	31,545	4,696	14.89	35,211	18,106	51.42
건고추 중품(30kg)	406,195	110,191	27.13	451,115	106,313	23.57

자료: kamis.or.kr 도매가격 정보

라. 환경 및 지속가능성 측면

성과계획서에서 전략목표로 제시되지 않았으나 국민들의 환경 관심 증가 및 세계적인 기후 위기 대응 필요성 증대 등 국내외 상황 변화에 비추어 중요성이 커지고 있는 환경과 지속가능성 관련 지표들을 살펴볼 필요가 있다. 첫 번째 주목할 것은 농업 양분수지이다. 양분수지가 높으면 농업생태계 내에서 순환하지 못한 영양물질이 수질과 공기를 오염시키며 이것은 공중의 건강, 생태계, 작물의 생장에 악영향을 초래한다.⁵⁾ 우리나라의 농업 양분

5) 예를 들어 염증, 위장, 간장, 순환기, 신경계통에 병을 불러일으킬 수 있다. <https://www.epa.gov/nutrientpollution/issue>

수지는 OECD 회원국 중 가장 높은 수준이며 2000년대 초반과 큰 차이가 없다. 이것은 OECD 회원국 중 상대적으로 인구밀도가 높은 네덜란드, 벨기에, 덴마크, 독일 등이 상당한 폭의 감소를 이룩한 것과 대조적이다. 둘째로 기후위기의 원인인 온실가스 배출 문제이다. 우리나라 온실가스 총배출량은 7.28억톤이며 그중 농축산 부문은 0.22억톤으로 약 3.4%에 달한다. 우리나라 농업 분야 온실가스 배출 총량은 비교대상 국가 중 유일하게 2000년 대비 거의 감소하지 않았으며([그림 1-3]), 농지 면적당 온실가스 배출량은 비교대상 국가 중 유일하게 증가하였다([그림 1-4]).

〈표 1-10〉 OECD 인구밀집 국가들의 질소 및 양분수지

(단위: kg/ha)

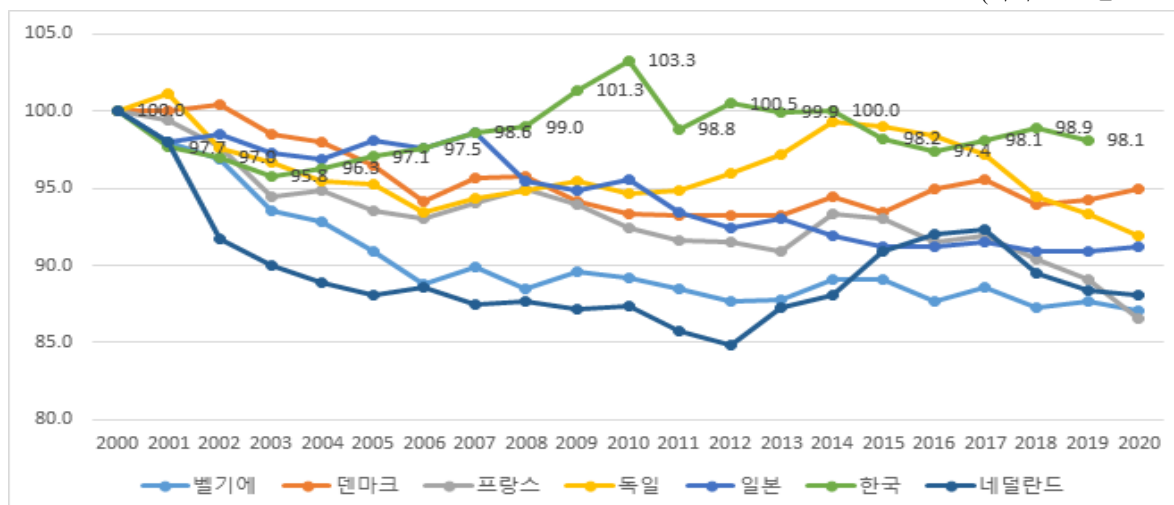
연도	벨기에	덴마크	프랑스	독일	일본	한국	네덜란드
질소 양분수지							
2000	190	132	43	110	171	231	254
2005	146	111	47	85	169	226	203
2010	142	90	36	78	174	186	172
2015	132	80	37	82	172	209	192
2019	-	-	-	53	-	228	166
인 양분수지							
2000	20	13	8	4	72	45	24
2005	11	11	5	0	63	50	17
2010	5	8	1	-1	60	38	12
2015	5	7	1	-2	58	42	4
2019	-	-	-	-5	-	44	4

주: ‘-’는 가용자료가 없음을 뜻함

자료: stats.oecd: Agri-environmental Indicators: Nutrients

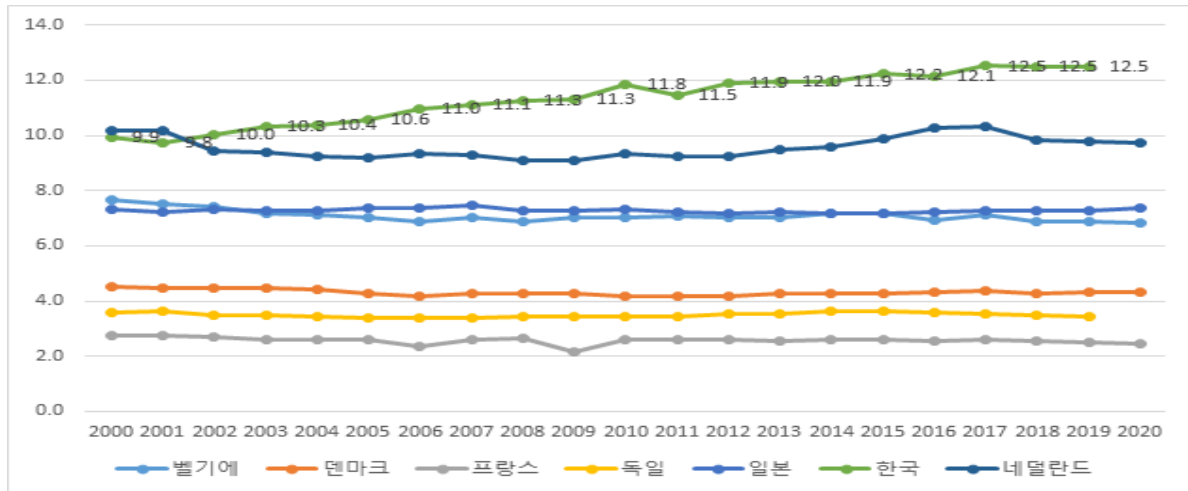
[그림 1-3] 농업 부문 온실가스 배출량 추이

(각국 2000년 = 100)



자료: stats.oecd.org Agri-cultural other indicators - Greenhouse gas emissions from agriculture

[그림 1-4] 농업 부문 농지면적당 온실가스 배출량

(단위: CO₂톤 상당치/ha)

자료: stats.oecd.org Agri-cultural other indicators - Greenhouse gas emissions from agriculture

마. 연구개발투자(R&D)의 효과성

연구개발투자(R&D)의 효과성 여부가 미래 농업 분야의 경쟁력과 생산성 등을 결정할 수 있다는 점에서 중요한 의미를 가진다고 할 수 있다. 농업 분야 R&D의 경우 사업 추진주체가 일원화되어 있지 않아 연구 대상의 중복 등의 문제로 인해 효율성이 저하되고 있으며, 연구개발투자의 산업 기여 수준이 낮은 문제가 지적되고 있다. 일례로 공공 부문 R&D 사업의 주요 결과물인 국유특허를 실제 산업계에서 활용하기 위해 진행되는 국유특허 실시계약 체결 실적이 1996~2020년의 기간 동안 총 16건에 그쳐 농업 또는 식품경영체의 사업 활용도가 높지 않은 상황이다.⁶⁾

〈표 1-11〉 농식품 분야 연도별 국유특허 전용실시 체결 현황

(단위: 건)

구분	1996년	2006년	2017년	2018년	2020년	전체
체결현황	1	1	5	3	6	16

자료: 농업기술실용화재단 내부자료

최근 농업과 관련 산업에 4차 산업 기술과 민간자본이 유입되고 있으나, R&D 관련 민간 대기업과의 협업 수준이 여전히 미미한 수준으로 평가된다. 전반적인 R&D의 효율성 제고 및 민간의 수요를 고려한 민간기업과의 협업 등이 필요한 상황이다.

6) 김미복 외, 「농식품기술금융 활성화 방안」, 한국농촌경제연구원, 2020.(농촌진흥청 7건, 국립산림과학원 3건, 국립생물자원관 2건, 국군의학연구소 1건)

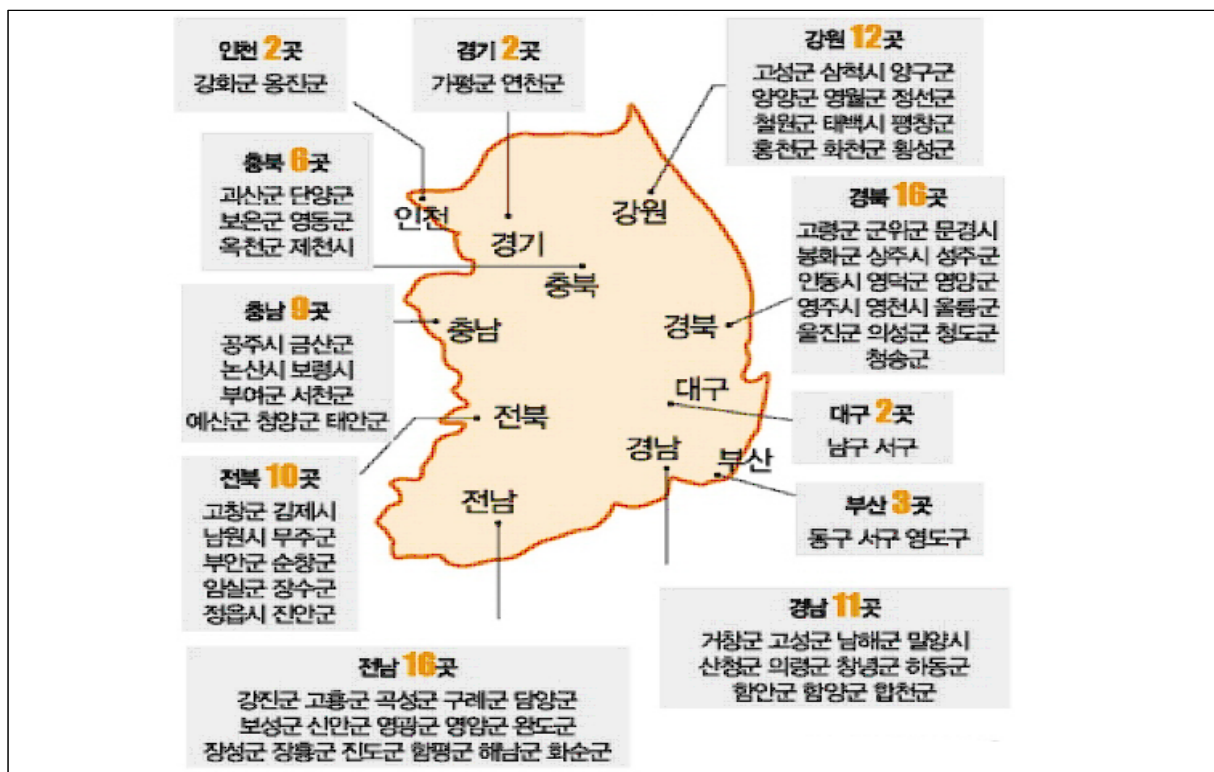
제2장

농림·수산·식품 분야 정책환경 변화 및 전망

1. 인구구조의 변화와 농정에의 영향

우리나라 인구수는 2022년 기준(중위 추계) 5,163만명으로 2020년 5,184만명으로 정점을 찍은 후 감소세를 보이고 있다. 통계청 「인구동향조사」에 의하면, 가임여성 1명당 출산율이 2017년 1.05명에서 2018년 0.98명, 2020년 0.84명으로 하락하고 있으며, 이로 인해 인구 감소 추세가 가속화될 것으로 예측된다.⁷⁾ 이러한 인구감소는 농업 생산지인 지방에서 더욱 심각한데, 행정안전부는 2021년 인구감소지역을 지정하여 관련 대책을 마련할 정도로 농촌의 인구소멸 위기가 심각한 상황이다.

[그림 2-1] 인구감소지역



자료: 행정안전부, 「2021년 인구감소지역 지정 자료」, <https://www.mk.co.kr/news/society/10064404>

7) 통계청, 「인구동향조사」

한편 인구의 양적인 감소와 함께 구조적 변화가 같이 진행되고 있는데, 인구의 고령화와 1인 가구가 증가하고 있는 것이 특징적이다. 인구 고령화는 전술된 출산율 하락으로 인해 65세 이상 인구의 비중이 높아지는 현상으로 2013년 11.9%였던 고령인구 비중이 2022년 17.5%로 급증하였다. 1인 가구의 비중 또한 2016년 27.9%에서 2020년 31.7%로 높아졌는데, 1인 가구 비중은 계속해서 높아질 것으로 전망된다.

〈표 2-1〉 연도별 농가인구 및 연령별 비중

(단위: 명, %)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
농가인구	2,569,387	2,496,406	2,422,256	2,314,982	2,244,783	2,314,064	2,215,498
연령별 인구 비중							
30~59세	34.6	32.7	31.2	29.4	27.9	30.3	27.2
60세이상	50.3	53.1	55.3	58.3	60.6	57.1	62.4
65세이상	38.4	40.3	42.5	44.7	46.6	42.3	46.8
70세이상	27.0	28.4	30.1	32.2	33.5	29.3	32.5
연령별 인구수							
30~59세	889,008	816,325	755,744	680,605	626,294	701,161	602,615
60세이상	1,292,402	1,325,592	1,339,508	1,349,635	1,360,338	1,321,331	1,382,471
65세이상	986,645	1,006,052	1,029,459	1,034,797	1,046,069	978,849	1,036,853
70세이상	693,734	708,979	729,099	745,424	752,002	678,021	720,037

자료: 통계청, 「농림어업조사」 이용하여 저자 작성

<표 2-1>은 통계청 「농림어업조사」 결과를 바탕으로 연도별 농가인구와 연령별 인구 현황을 보여주고 있다. 2015년 약 257만명인 수준이던 농가인구는 2021년 약 222만명으로 불과 6년여 만에 약 14% 감소한 것으로 나타났다. 동 기간 동안 핵심 생산연령층인 30~59세 인구는 약 89만명에서 60만명으로 약 32% 감소하였고 전체 농가인구에서 차지하는 비중도 34.6%에서 27.2%로 감소하였다. 반면 60세 이상 고령층 인구의 비중은 계속 증가하고 있어, 농촌의 전체적인 인구가 감소하는 가운데 핵심 생산연령층 인구의 급감과 고령화가 급속도로 진행 중인 상황이다. 인구 감소 및 구조적 변화는 농림 분야에 있어서 소비와 생산의 양 측면에서 문제를 유발할 것으로 우려되는데, 농식품산업의 국내 시장 축소로 인해 식품소비가 급격하게 줄어드는 이른바 ‘식품소비절벽’의 발생 문제와 농식품산업의 생산 기반이 무너질 수 있다는 점이다.

2. ICT 중심의 4차 산업화

〈표 2-2〉 푸드테크·푸드 스타트업의 유형

구분		세부 유형
Group I	식재료·외식상품 유통	음식 배달 및 주문, 식재료 배송 및 주문, 식당 좌석 예약 및 메뉴 선주문, 모바일 식권 및 식당 무인 주문
	식품 관련 콘텐츠	맛집 정보, 레시피 공유, 먹방·쿡방, 식품관련 빅데이터 분석, 푸드 커스터마이징
	아이디어 외식 창업	키친 인큐베이터, 푸드 트럭, 기타 아이디어 외식 창업
Group II	식품 및 관련 상품 생산	대체식품, 곤충식품, 식용 용기(빨대, 컵 등), 기타 기술 적용 식품가공 창업
	4차 산업 기술 중심 산업	스마트 키친(AI, IoT), 인공지능 요리사(로봇 요리사), 로봇 배달, 3D 푸드 프린터

주: Group I은 관련 시장이 일정 규모로 형성되어 있고 성장이 지속될 것으로 예상되는 산업이고, Group II는 현재 가시적인 시장이 충분하게 형성되어 있지 않지만, 향후 성장 가능성이 전망되는 산업임
 자료: 김성훈 외, 「푸드테크 및 푸드 스타트업 육성 방안 연구」, 2018.

2016년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)에서 처음 언급된 4차 산업혁명은 우리 사회 전반에 지대한 영향을 주고 있는데, 농식품산업에도 구조적 변혁을 촉진하고 있다. 특히 정보통신기술(ICT)에 기반한 4차 산업화는 시간과 공간의 제약을 극복하는 온라인 플랫폼이 농식품 생산 및 유통을 주도하여 기존 오프라인 중심의 전통적인 농식품산업의 질서를 붕괴시키고 있고,⁸⁾ 푸드테크(food-tech) 또는 푸드 스타트업(food start-up)으로 통칭되는 새로운 성장 아이템들이 시장에서 주목받고 있다.

나아가 초연결(hyperconnectivity), 초지능(superintelligence), 초융합(superfusion)으로 지칭되는 4차 산업화의 특성에 따라 산업 간 융합과 함께 외부자본의 농업 부문 진입이 가시화되는 등 이전과 다른 산업 여건을 맞이하고 있다. 일례로 농산물 도매 유통을 주도하는 공영도매시장의 도매법인들이 농업과 전혀 관련이 없는 기업체나 사모펀드에 인수되고 있고⁹⁾, 식물공장 등 첨단 기술이 적용된 농업생산에 참여하는 ‘전통적인 농민’의 비중이 생각보다

8) 대표적인 사례로 쿠팡과 마켓컬리의 시장 점유 확대와 이로 인한 기존 오프라인 업체들의 위축을 들 수 있다. 쿠팡과 마켓컬리는 로켓배송 또는 새벽배송 등의 유통 혁신을 통해 지속적인 매출 확대를 이어오면서 기존 오프라인 유통업체들을 압박하고 있는데, 그 결과 롯데마트, 홈플러스 등 업체들이 사업 축소, 인력 및 매장 감축 등의 어려움을 겪고 있다.

9) 일례로 우리나라 농수산물 도매유통의 대표시장인 서울 가락시장의 청과류 5개 도매법인 모두 농업과 관련이 없는 외부 기업 또는 사모펀드가 인수하였음(동화청과: 동부한농 => 칸서스네오 => 서울랜드 => 신라교역, 중앙청과: 경남기업 => 아모레퍼시픽, 한국청과: 더코리아홀딩스, 서울청과: 고려제강, 대아청과: 호반건설그룹).

높지 않으며, 도시에서 제조업 또는 서비스업에 종사하던 ‘일반인’들이 귀농·귀촌하여 지역에서 주도적인 역할을 하기 시작하는 상황에서 농식품 정책의 초점을 어디에 두어야 하는지에 대한 논쟁이 확대되고 있다.¹⁰⁾

3. 가치관의 변화와 농업·농촌에 대한 탄소중립 이행 요구

농업·농촌에 대한 사회적 요구가 변화하고 있다. 농산물, 식품 소비는 양적으로 정체하는 반면, 질적으로 다양해지고 있다. 농산물과 식품에 대해서 영양공급, 맛, 건강과 같은 전통적 가치 이외에 개별화되고 다양한 가치관이 반영되는 소비의 비중이 증가할 것으로 전망된다. 농산물 공급이라는 전통적 기능보다는 일터, 삶터, 쉼터로서 농촌의 다기능¹¹⁾에 대한 잠재적인 수요가 확인되고 있다. 구체적으로는 관광, 휴양은 물론 보육, 교육, 돌봄 서비스와 농업적·농촌적 자원의 결합이 강화될 것이라 예상된다. 이러한 영역에서 부가가치와 고용이 창출됨에 따라서 기존 농촌인구는 물론 귀촌 청장년과 은퇴 세대가 주거하는 공간으로서 중요성도 커질 것이다. 아울러 가치관의 변화로 인하여 개인적 소비와 사회문제에 대한 선택 및 평가 기준으로 개성, 개별성, 마음 안정, 환경친화성, 사회적 형평성 등이 중요해질 것이며, 이러한 가치관 실현의 장으로서 농촌이 주목받을 가능성이 있다.

기후위기 대응 및 지속가능성 확보의 필요성 또한 커지고 있다. 정부는 세계적인 기후위기 대응에 동참하기 위하여 2021년 10월 ‘2050 탄소중립 시나리오’를 발표하였고, 그 실현을 위한 하부전략의 하나로 ‘2050 농식품 탄소중립 추진전략’을 발표한 바 있다. 이에 따르면 현재 약 2,220만톤(CO₂ 상당치)에 달하는 농축산 분야의 온실가스를 2030년까지 586만톤 감축해야 할 것으로 보인다. 장기적인 기후변화와 함께 개발도상국 수요 증가 및 코로나 19, 지정학적 이슈로 인한 공급망 문제 등이 결합하여 식량안보의 문제가 대두되고 있다. 종합하면 고령화·저출산, 융합적 기술의 확산, 기후위기와 환경문제, 가치관의 변화 등 농업정책 환경을 바꿀 것으로 전망된다.

10) 식물공장의 경우 기존의 농업인이 아닌 일반인이 설립하여 운영하는 경우가 많은데, 이는 전통적인 농지에서 작물을 재배하는 대신 LED와 배양액 등 과학기술이 적용된 일종의 공장과 같은 시스템에서 작물을 재배하는 특성 때문이다. 또한 도시에서 제조업 등에 종사하던 일반인들이 귀농하여 버섯농사 등을 하는 경우가 많은데, 귀농·귀촌인이 특정 마을에 밀집하여 해당 지역을 주도하는 사례가 증가하고 있음

11) 농촌의 다기능이란 기존의 농촌 기능을 농업 생산기능에서 건강, 사회 재활 치료, 교육 서비스 제공 등으로 다원화한 기능임

제3장

농림·수산·식품 분야 세부 과제

1. 지속가능성 제고를 위한 재정사업의 투자방향

2022년 출범한 윤석열 정부는 농정분야에서 농산촌 지원강화 및 성장환경 조성, 농업의 미래 성장산업화, 식량주권 확보와 농가 경영안정 강화, 반려동물 생명 보장과 동물보호 문화 확산 등의 국정과제를 제안하였다. 이 중 ‘식량주권 확보와 농가 경영안정 변화’에 포함된 ‘농업직불제 예산 5조원 수준으로 단계적 확대’ 과제는 기본형 공익직불제의 사각지대 해소와 식량안보 강화, 탄소중립 실현, 고령농 은퇴 유도 및 청년농 육성 등을 위한 선택직불제 확충을 통해 추진될 것으로 예상된다.

현재 직불제 예산 2조 4천억원(2022년 기준)을 출발점으로 향후 2조 6천억원을 추가로 확대시키기 위해서는 농림·수산·식품 분야 예산의 획기적 증액 또는 구조조정이 필요할 것으로 보인다. ‘2022~2026 국가재정운용계획’에 따르면, 2026년 농림·수산·식품 분야 총지출은 2022년 대비 1조 2,642억원 증가하는 것에 불과하여 재원배분에 대한 검토가 필요할 것이다. 직불제(직접지불제)는 지원대상이 되는 농업인이 일정한 조건을 준수하는 것을 전제로 농업인에게 직접적이고 주기적으로 재정을 지원하는 제도로, 농산물의 가격을 보조하거나 농산물을 직접 사거나 팔으로써 가격에 영향을 미치는 정책에 해당하지 않는다. 또한 일반적으로 그것을 받기를 원하는 주체들 중에서 상대평가 방식으로 지원대상을 선별해서 지원하는 것이 아니라 정해진 조건을 지킬 것을 약속하는 모든 농업인에게 지불하는 경우가 대부분이다. 이와 같은 직불제의 성격을 고려하여, 정책 간 상충성을 완화하는 노력과 함께 앞서 제기된 농식품 분야를 둘러싼 환경 변화에 대응하는 투자가 이루어질 때 농림분야 재정투자의 지속가능성을 제고할 수 있을 것이다.

농산물 및 식품 소비의 양적 정체 및 질적 다양화 추세를 고려할 때 생산성 및 생산 증대를 추구하는 사업은 소비자의 후생 증가 및 생산자의 소득 안정이라는 목표를 달성하기 어렵다. 따라서 특정 작목이나 활동을 중심으로 생산 증대를 지원하는 사업의 필요성과 성과를 전반적으로 점검할 필요가 있다. 생산성 향상을 위한 정책은 연구개발과 신기술의 초기 보급에만 국한하는 등 민간의 혁신을 지원하는 방식으로 전환할 필요가 있다. 아울러 2022년 1.3조원 수준인 정부의 농업 R&D 투자의 성과 제고 방안을 모색할 필요가 있다.

앞에서 살펴본 바와 같이 농업의 환경부하가 커지고 있고 농지당 비료, 농약을 많이 투입하고 가축을 밀집사육하는 집약적 방식의 농업¹²⁾으로 인해서 종다양성이 낮아지고 있으며¹³⁾ 기후위기는 농업은 물론 전체 사회경제에 대해 중요한 위험요소가 되고 있다. 이에 대처하기 위해서는 비료, 농약, 분뇨 등의 사용에 대한 적절한 규제와 더불어 이 문제 해결을 위해 농업농촌의 기여를 촉진하는 정책에 대한 검토가 필요하다.

2. 농업 분야 R&D의 경쟁력 강화

가. R&D 사업 구조 개편

1) 현황 및 문제점

농업 R&D 사업의 문제점을 파악하기 위해 앞서 농식품 R&D 추진체계를 파악할 필요가 있다. [그림 3-1]을 보면, 농식품부가 R&D 정책을 총괄하고 있으며, 심의기구로 농림식품과학기술위원회를 두고 있다. R&D 사업의 기획 및 평가관리 기관으로 농림·수산·식품기술기획평가원을 두고 있으며, 산하 경상연구 수행기관으로 농림축산검역본부가 있다. 농촌진흥청은 청 내 R&D 사업의 기획과 관리를 하고 있으며, 농진청 산하 연구기관인 국립농업과학원, 국립식량과학원, 국립원예특작과학원, 국립축산과학원이 경상연구와 공동연구사업을 수행하고 있다. 또한 농진청은 연구개발 결과의 실용화, 사업화를 촉진하기 위해 농업기술진흥원을 설립·운영하고 있다. 산림 분야는 산림청이 R&D를 관리하고, 산하 연구기관인 국립산림과학원 등에서 경상연구를 수행하고 있다. 이 밖에 지방연구기관으로 도 농업기술원, 도 농업기술원 소속 특화작목시험장, 광역 및 시군 농업기술센터가 있으며, 이들은 주로 현장응용·개발연구를 수행한다.

농업 부문 R&D 추진 체계가 농식품부와 농촌진흥청으로 이원화되어 사업 기획·관리의 효율성이 저하되고 있으며, 정부 주도의 R&D 재정사업 성과의 산업 기여 수준도 낮은 것으로 평가된다. 특히 [그림 3-1]에 정리된 바와 같이 농촌진흥청 산하 4개 연구기관(국립농업과학원, 국립식량과학원, 국립원예특작과학원, 국립축산과학원) 및 연구 상용화 기관(농업기술진흥원)별 연구 대상이 중복되는 등 재정투자의 효율성이 떨어질 가능성이 있다.¹⁴⁾

12) 집약적 농업이란 단위 면적당 자본(시설, 기계 등) 또는 노동을 집중적으로 투입하여 생산량과 수익을 최대화하는 농업임

13) OECD(2019), “Trends and Drivers of Agri-environmental Performance in OECD Countries”

14) 일례로, 농기평 진행 R&D 사업과 농진청·산림청 산하기관 R&D 사업 모두 기초연구 등을 분담하여 진행하고 있고, 농진청에서 농업기술실용화재단의 연구 결과 상용화 및 사업화 사업을 직접 진행하는 경우도 있는데, 신기술보급사업이 대표적이다.

〈표 3-1〉 농식품 분야 연도별 국유특허 전용실시 체결 현황

(단위: 건)

구분	1996년	2006년	2017년	2018년	2020년	전체
체결현황	1	1	5	3	6	16

자료: 농업기술실용화재단 내부자료

최근 10년의 기간 동안 약 1천억원의 사업비가 투입된 GSP(Golden Seed Project) 사업¹⁷⁾ 등 대형 R&D 사업은 물론, 농진청이나 농기평 공모 R&D사업 대부분이 대학교수 또는 공공기관 연구자가 주도하는 경우가 많아 산업 현장의 수요 반영 및 성과 창출에 한계가 존재한다. 농업 분야 R&D 사업의 성과평가 기준이 기존의 방식을 답습하고 있어, 실제 R&D 결과의 산업 확산 및 발전 기여 등을 촉진하지 못하고 있다. 성과평가 기준이 주로 학술 논문이나 특허 출원 결과, 참여기업의 단년도 실적 등에 치중되어 있어 R&D로 창출된 기술이 실제 다수의 기업이 활용하여 전체 산업의 성장에 기여하지 못하고 있다.¹⁸⁾

2) 개선방안

농업 R&D 사업 전반을 종합적으로 검토하고 사업 조정을 통한 효율성 및 효과 극대화를 유도하여야 한다. 현재 총괄 심의 조정기구인 농림식품과학기술위원회가 있으나, 위원회의 역할과 역량을 강화시킬 필요가 있다. 현재 R&D 관련 연구자 중심으로 운영되고 있는 위원회 구성원에 현장에 대한 이해도가 높은 농산업 전문가, 수혜 기업 대표 등의 비중을 확대할 필요가 있으며 위원회가 농업 R&D 관련 기관의 사업 내용과 예산을 종합적으로 검토·조정하는 역할이 강화될 필요가 있다. 특히 중복 여부, 산업적 시각에서의 시급성 등에 대한 심사를 강화해야 한다. 위원회가 농업 R&D 성과 전체를 대상으로 사업별 평가와 종합 평가 등을 매년 진행하고, 관련 보고서를 발간하여 공표하는 등의 역할을 강화하는 것도 필요하다.

농업 분야 R&D 공모사업 방식을 전환하는 노력도 필요하다. 예를 들어 R&D 수요자가 주도하는 ‘역경매’ 방식의 도입을 검토할 필요가 있다. 역경매 방식은 과거 중기청이 활용했던 방식으로 현재도 중소기업이 사업을 주관하는 형태의 R&D 사업이 진행되고 있는데, 공공기관이 R&D 사업을 선정·공모하는 대신 R&D 수요 업체가 사업 제안 요청을 하면, 해당 R&D를 수행할 의향과 역량이 있는 R&D 기관 또는 업체가 사업을 제안하여 같이 해당 사업을 진행하도록 하는 방식으로 R&D 수요자가 R&D 공급자를 직접 선택하는 구조이다.

16) 김미복 외, 『농식품기술금융 활성화 방안』, 한국농촌경제연구원, 2020.(농촌진흥청 7건, 국립산림과학원 3건, 국립생물자원관 2건, 국군의학연구소 1건)

17) <http://www.farminsight.net/news/articleView.html?idxno=8132>

18) 논문은 경영체가 거의 활용하지 못하고 있고, 특허 또한 경영체가 이전 받아 사업화하는 비중이 매우 낮다. 이에 따라 관련 사업 평가에서 성과지표를 수혜기업체의 개소수 및 매출액 증가율(기술 이전 이후 3년 추적 조사) 등으로 개선할 것을 권고하였으나, 반영 실적은 낮은 상황이다.

[그림 3-2] 중소벤처기업부 산학연 지원사업(역경매 방식) 절차

- (기업선정) 최초 중소기업이 기술개발 신청서를 제출하면, 지방청에서 예비평가를 통해 지원 대상 선정
- (파트너 탐색) ‘기술연계 플랫폼’을 활용하여 과제를 공모 → 대학·연구기관은 수행 가능한 과제에 대해 사업계획서 제출
- (파트너 선정) 신청한 대학·연구기관 중 적합한 파트너를 선정하고, 선정된 기관은 중소기업과 공동으로 사업계획서 확정
- (최종선정) 사업계획서를 제출한 산학연 컨소시엄에 대해 대면 평가를 거쳐 최종 지원대상 과제 선정

<역경매 R&D지원 프로세스 >



자료: 중소벤처기업부

나. R&D 기관 사업 성과평가

1) 현황 및 문제점

농업 분야 R&D 사업의 성과 평가기준이 기존의 방식을 답습하고 있어, 실제 R&D 결과의 산업 확산 및 발전 기여 등을 촉진하지 못하고 있다. 성과평가 기준이 주로 학술 논문이나 특허 출원 결과, 참여기업의 단년도 실적 등에 치중되어 있어 R&D로 창출된 기술이 실제 다수의 기업이 활용하여 전체 산업의 성장에 기여하지 못하고 있다.

2) 개선방안

R&D 사업의 1차 결과(논문, 특허, 기술 이전) 중심의 평가에서 수혜 업체 및 산업에의 기여도를 체계적으로 평가하기 위한 평가지표와 평가체계를 개발하여 적용할 필요가 있다. R&D 사업 참여 업체 외 해당 분야 업체(생산자)에 대한 기술 보급 수준과 그로 인한 산업적 성과 등을 연차별 분석하여 지표화된 성과평가 기준 도입 등 성과지표 개발 및 성과평가 업무에 R&D 전문가 외 산업 전문가와 업계 전문가 등의 참여 확대가 필요하다.

또한 성과평가의 객관성과 평가 결과에 대한 파급 효과를 높이도록 할 필요가 있다. 이를 위해 성과평가를 외부기관(위원회)에서 주관하도록 하여 평가의 객관성 제고하고 평가 결과를 보고서 등의 행태로 발간·공표하고, 결과에 따른 차년도 예산 조정 및 인센티브·페널티 강화 등으로 반영해야 한다.

다. R&D 관련 민간 대기업과의 협업

1) 현황 및 문제점

농업 및 전후방산업에 ICT 4차 산업 기술과 민간 자본이 유입되고 있으나, R&D 관련하여 민간 대기업과의 협업 수준이 미미하다. 기본적으로 농업 생산자가 대기업 등 비농업 자본에 대한 반감(불신)을 가지고 있고, 농업 R&D를 공공기관에서 주도하고 있기에 대기업이 농업 R&D에 진출하는 여건이 아직 성숙되지 못한 상황이다. 그럼에도 대기업 등의 비농업 자본에서는 농업 R&D 및 관련 기술의 농산업 분야 적용에 대한 의향이 적지 않은 편이다. 일례로 삼성의 경우 스마트팩토리 사업을 2018년부터 중기부와 협업하여 R&D 기술 전수 등을 진행하고 있는데, 농식품산업을 대상으로 김치공장의 공정 개선 등의 사업 진행한 바 있다. 또한 Food-tech 경우 민간 부문이 주도하고 있는 상황에서 정부 주도 R&D는 성과가 제한적일 가능성을 고려할 필요가 있다.

2) 개선방안

농업 부문에서 대기업과의 협업을 대대적으로 추진하기에 앞서 농업의 전후방연계사업에 대한 R&D를 대기업과 협업하는 방안의 모색이 필요하다. 후방산업(농자재산업 등)의 경우 스마트팜(식물공장), 무인농기계 등 ICT 접목을 위한 사업을 발굴하는 것이 가능한데, 관심이 있는 기업체와의 공동 기획 등 사전 작업이 필요하다. 전방산업 중 유통산업의 경우, 농식품부가 현재 산지 유통 관련하여 추진하고 있는 스마트 농산물산지유통센터(Agricultural Product Complex, APC)의 데이터 생성 및 가공 부문, 물류 효율화, 온라인 거래 플랫폼 개발 등에서의 협업 추진이 가능하다. 기업의 참여를 유도하기 위해 ESG 경영 성과 인정 등에 대한 검토 및 기업의 고유 기술을 농업 및 전후방 산업에 적용하여 사회에 기여하는 것에 대한 인센티브 마련이 필요하다.

3. 탄소중립 이행을 위한 정책대응

가. 농업 분야

1) 문제점 및 현황

기후위기는 세계적으로 사회경제 체제 유지에 중대한 도전이 됨은 물론, 국가의 경제 및 통상정책에 중요한 제약이 되고 있으며, 개별 경영체 입장에서도 생존과 성장을 위해서 반드시 대응해야 할 문제가 되고 있다.

2018년도 기준 농업 분야(수산 제외) 온실가스 총배출량은 22.2백만톤 CO₂eq으로 국가 총배출량의 3.2%를 차지했다. 경종과 축산을 포함하는 비에너지 분야에서 95.5%(경종 53.1%, 축산 42.4%), 에너지 분야에서 4.5%를 배출했다.

〈표 3-2〉 2018년 기준 농업 부문 온실가스 배출량

(단위: 천톤, %)

구분			배출량	배출 비중
농축산+수산			24,725	-
농축산 합계(A+B)			22,187	100.0
비에너지	비에너지 계(A)		21,191	95.5
	경종	소계	11,784	53.1
		벼재배	6,297	28.4
		농경지	5,472	24.7
		작물잔사소각	15	0.1
	축산	소계	9,407	42.4
		가축분뇨	4,936	22.2
		장내발효 및 생산성 향상	4,471	20.2
에너지(B)			996	4.5

자료: 농림축산식품부(2021), 「2050 농식품 탄소중립 추진전략」

기후위기의 완화를 위한 온실가스 감축 노력은 전 지구적으로, 전 분야에서 이루어져야 하며, 농업도 예외가 될 수 없다. 정부는 세계적인 기후위기 대응에 동참하기 위하여 ‘2050 탄소중립 시나리오’를 발표하였고(2021. 10.), 그 실현을 위한 하부전략의 하나로 ‘2050 농식품 탄소중립 추진전략’을 발표한 바 있다. 이에 따르면 현재 약 2,220만톤(CO₂ 상당치)에 달하는 농축산 분야의 온실가스를 2030년까지 586만톤 감축해야 한다. 2050년까지는 824.3만톤(CO₂ 상당치)을 감축하도록 설정되어 있어, 단기간 내에 더 많은 온실가스를 감축하도록 설정되어 있다. 이와 같이 2030년 온실가스 감축목표가 높게 설정된 점을 감안할 때 농업인의 감축기술 수용성을 제고시키고, 비용효과적인 감축기술 발굴 등의 노력이 보다 신속하게 이루어질 필요가 있다.

〈표 3-3〉 농업 부문 온실가스 배출량과 2030년까지 감축목표

(단위: 백만톤 CO₂eq)

2018년 배출량							
합계	비에너지						에너지
	소계	경종		축산			
		벼재배	농경지 토양	장내발효	분뇨처리		
22.2	21.2	6.3	5.5	4.5	4.9		1
2030년 감축목표							
5.86	5.81	0.54	2.01	0.75	2.06	생산성향상 0.45	0.05
수단별 분류		간단관개 0.47 논물 0.07	질소비료 저감 0.23 바이오차 0.06 농경지투 입분뇨량 저감 1.68	저메탄사료 보급 0.12 분뇨내 질소저감 0.63	비농업계 이동 2.06	축산 생산성향상 0.39 대체식품 0.06	고효율 에너지설비 0.01 농기계 0.04

자료: 농림축산식품부(2021), 「2050 농식품 탄소중립 추진전략」, p. 3; p. 9.

기후변화와 온실가스에 대한 일반 농업인과 지원정책¹⁹⁾ 참여 농업인의 인식을 조사한 결과,²⁰⁾ 온실가스 감축노력의 필요성은 대부분 인지(일반농업인 평균 80.4%, 참여농업인 평균 92.8%)하고 있으나, 탄소중립 목표의 인지도(일반농업인 평균 42.6%, 참여농업인 평균 66.0%)는 상대적으로 낮았다. ‘간단관개’와 ‘적정 단백질 사료’ 등 비교적 일반농업인의 수용성이 높은 기술과 관련하여 적용을 꺼리는 이유로는 기술 자체를 모르거나, 생산량 감소 및 경영비 증가가 우려스럽다는 비율이 높게 나타나 온실가스 감축 기술의 활성화를 위해 기술에 대한 신뢰도 증진방안이 마련되어야 하며, 사용 의향이 높은 기술을 중심으로 홍보와 교육이 이루어져야 한다는 점을 시사한다. 지원정책 참여 요인으로 영농비용 절감, 판매 농산물 이미지 개선을 통한 판로 확보 등 주로 경제적 요인이 의사결정에 큰 영향을 미친 것으로 파악된다. 자발적 감축사업, 외부사업과 달리 인증제도의 경우 판매량 및 가격 상승 효과가 없거나 매우 미미한 것으로 나타나 향후 인증제도 활성화를 위해 인증농산물 시장 차별화가 우선되어야 함을 시사하고 있다.

19) 농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업, 배출권거래제 외부사업, 인증제도

20) 한국농촌경제연구원, 「농업전망 2022」

〈표 3-4〉 지원정책 참여요인

(단위: %)

구분	영농비용 절감/농산물 이미지 개선*	기후변화 등 환경문제에 대한 관심	정부의 탄소감축 의무 노력에 동참	온실가스 감축 시 인센티브 지급/판매가격 상승*
자발적 감축사업	54.3	14.3	7.1	24.3
외부사업	48.7	5.1	10.3	35.9
인증제도	48.4	35.2	8.8	7.7

주: *, **: 인증제도 해당
 자료: 정학균 외, 2021, p. 82.

〈표 3-5〉 지원정책 참여 후 영농활동 변화 체감 정도

(단위: %)

구분		전혀 그렇지않다	그렇지않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
자발적 감축사업	영농비용 절감	1.4	10.0	37.1	37.1	14.3
	생산량 증가	1.4	12.9	42.9	40.0	2.9
외부사업	영농비용 절감	7.7	7.7	30.8	38.5	15.4
	생산량 증가	2.6	17.9	51.3	25.6	2.6
인증제도	판매량 증가	13.2	24.2	37.4	18.7	6.6
	판매가격 증가	11.0	25.3	31.9	23.1	8.8

자료: 정학균 외, 2021, p. 88.

축산물 소비 증가로 가축사육 마릿수가 증가하여 연간 가축분뇨 발생량이 2010년 4,653만톤에서 2019년 5,184만톤으로 증가하였다. 2018년 축산 분야의 온실가스 배출량은 941만톤(CO₂ 상당치)으로 우리나라 총 배출량의 1.3%를 차지하고 있다. 축산업은 온실가스 배출 외에도 악취, 수질오염, 토양의 양분과잉 등의 환경문제를 유발하고 있다. 축산업 온실가스 대부분은 가축 사육과정이라는 생물학적 요인에 기인하기 때문에 일시에 대폭 감축하거나 완전히 감축하는 것은 불가능하다. 그러나 탄소중립 이행을 위한 축산분야 온실가스 감축은 불가피하며 다양한 수단과 기술을 통한 환경문제 개선 노력은 축산업의 지속 발전을 위해서도 필요하다.

2) 개선방안

감축목표의 달성을 위한 중요 수단은 논농업에서의 간단관개와 축산분뇨의 농경지 투입량 감소와 비농업계로의 이동이다. 분뇨 내 질소의 저감도 중요한 수단으로 제시되어 있다. 연중 논에 물을 채워 두는 기간을 2주 이상 단축하는 간단관개(簡單灌漑)의 경우 그 비율을 2019년 기준 40%에서 2030년까지 61%로 높인다는 목표가 제시되어 있는데(농림축산식품부, 2021), 이를 달성하기 위해서 농기자재 지원과 탄소인증비용 지원 등의 정책수단을 검토할 수 있다. 그 외에 이러한 농법 적용을 위해서 추가적으로 발생하는 비용이나 수익의 감소를 보상해 줄 수 있는 정책²¹⁾도 검토할 수 있을 것이다. 현재 인증제도에 참여 중인 농가 현황을 보면, 2020년 기준 농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업 인증 농가 수는 128개 농가, 저탄소 농축산물 인증 농가 수는 4,700여 농가로 농가의 참여확대를 위한 지속적인 노력이 필요하다.

‘2050 탄소중립 시나리오안’에는 축산업 관련 감축수단으로 ‘가축분뇨 자원순환 확대 및 저탄소 가축관리시스템 구축 등에 따른 온실가스 감축’을 제시하고 있으며, 이를 위한 세부 방안으로 ‘저메탄·저단백질사료 보급’, ‘축산업의 생산성 향상’, ‘가축분뇨 에너지화 시설 처리율 확대’가 제시되어 있다. 그 밖의 농축수산분야 감축 수단 중 고효율에너지 설비보급, 바이오매스 에너지화, 식단 변화 등도 축산분야 감축과 관련되어 있다.

농경지 투입 분뇨량은 2018년 494만톤인데 이를 2030년까지 30%감소시키는 목표를 제시하고 있다. 이를 위한 정책수단으로 일차적으로 여러 기술적 수단들, 즉 정화처리 확대, 바이오차(biochar) 제조 및 농업용 이외(고체용 연료, 산업용 소재)로 이용, 바이오 가스 등 에너지화 등이 논의되고 있다. 이러한 기술들의 실용화와 경제성 확보 및 그 확인 등의 연구가 선행되어야 할 것이다. 동물 장내 발효로 인한 온실가스 배출량을 2030년까지 75만톤 감소시키기 위해서 저단백·저메탄 사료를 이용하는 방법이 논의되고 있는데 이에 대한 과학적 검증이 필요할 것이다. 국내 축산에서 유발되는 온실가스를 줄이는 가장 단순한 방법은 사육두수를 줄이는 것이다. 이를 달성하는 방식에는 하향식 규제를 통한 사육두수 또는 양분총량 제한과 경영체에 대해서 사육두수나 밀도를 낮출 경제적 유인(incentive) 제공이 있을 수 있다. 단 국내 축산의 생산감소만 이루어지고 국내의 소비가 그대로 유지된다면 세계적인 수준에서 축산 유발 온실가스 감소효과는 적을 수 있으므로 균형 잡힌 영양섭취 유도 등 적절한 수요관리가 병행되어야 할 것이다.

21) 예컨대 앞의 1)에서 언급한 바와 같이 직불제를 이용하는 방안을 들 수 있다.

나. 어업 분야

1) 문제점 및 현황

2018년 해양수산 분야 온실가스 총배출량은 406.1만톤으로 국가 배출량의 0.56%에 해당한다. 동 분야의 온실가스 배출량은 1995년 779만톤까지 증가하였으나 이후 완만한 하락 추세를 보이고 있다. 부문별로 살펴보면, 해운 부문의 배출량은 101.9만톤으로 대부분 유류 사용에 따른 것이며, 수산·어촌 부문의 배출량은 304.2만톤으로 유류사용에 따른 직접 배출 253.8만톤과 전력사용에 따른 간접배출 50.4만톤으로 구분된다. 해양수산부가 수립한 ‘2050 탄소중립 시나리오’에 따르면, 2050년 해양수산 탄소 네거티브 달성을 목표로 해운 및 수산 어촌, 해양에너지, 블루카본 등의 부문에서 729.8만톤의 온실가스 감축을 추진한다.

〈표 3-6〉 해양수산 분야 2050 탄소중립 시나리오

(단위: 만톤, %)

구분	합계	해운	수산·어촌	해양에너지	블루카본
2018년 배출량	406.1	101.9	304.2	-	-
2050 목표배출량	-323.7	30.7	11.5	-229.7	-136.2
증감	-729.8 (-179.7)	-71.2 (-69.6)	-292.7 (-96.2)	-229.7 (순감)	-136.2 (순감)

자료: 해양수산부(2021. 12.)

어업 분야 온실가스 배출량 중 직접배출량²²⁾은 어선어업이 대부분을 차지하고 있으며 양식어업은 간접배출 비중이 높은 실정으로, 어업 분야의 탄소배출 감축은 어선어업 분야의 화석연료 사용에 따른 직접배출을 줄이는 데 중점을 두고 있다. 이러한 측면에서 지금까지의 수산 부문 탄소중립 대응 방향은 어선 노후기관 교체(근해어선, 연안어선), 노후어선 대체 건조(근해어선, 연안어선), 하이브리드어선 보급과 더불어 근해어선, 연안어선, 구획어업 감척 등 어선어업의 효율화가 중심을 이루고 있다.

이에 더해 수산가공에너지(김 건조기 등) 보급, 양식장 친환경 전환(히트펌프, 인버터 등) 지원 등 양식 및 가공 부문의 고효율장비 보급과 양식장 태양광 발전설비 지원, 태양광 발전소 보급, 해상풍력 발전소 보급, 파력발전소 보급, 해양 소수력 발전소 보급과 같은 친환경에너지 생산 추진도 일부 시도하고 있다.

22) 2018년 기준 수산·어촌분야 온실가스 배출량 중 직접배출량은 253.8만톤(CO₂eq), 간접배출량은 50.4만톤(CO₂eq)으로 직접배출은 어선어업이 대부분을 차지함(한국해양수산개발원, 『탄소중립 시대 양식산업 대응 전략 연구-육상 어류양식을 중심으로』, 2022. 10.)

그러나 향후 수산식품 공급의 중심 역할을 담당할 양식 부문에 대한 탄소중립 대응을 위한 노력은 상대적으로 낮은 상태이며 어선어업 부문이나 가공 등 나머지 수산 부문 역시 부분적 대응에 그쳐 2050 탄소중립 시나리오를 위한 수산 부문 종합적인 계획의 보완이 필요할 것으로 보인다.

2) 개선방안

수산물 생산방식이 어선어업 중심에서 양식어업이 공급 주체로 부상되는 상황에서 어선어업 분야의 탄소배출은 정체 수준을 보이는 반면 양식어업 분야의 탄소배출은 지속적으로 증가 추세를 보이고 있으며 향후 확대될 것으로 예상되는 상황이다.

따라서 수산 부문에서의 기후변화 대응을 위한 탄소배출 감축은 우선적으로 화석연료 사용으로 인한 탄소 직접배출이 큰 어선어업 분야의 화석연료 사용에 따른 직접배출을 줄여야 하며, 양식어업의 경우 전기 사용에 따른 간접배출 비중이 높은 만큼 간접배출 총량 감소를 위한 전략 마련 필수적이다. 더불어 어선어업, 양식어업 모두 중장기적으로 신재생 에너지원의 활용 연계에 대한 노력 강화가 필요하다.

어업 부문의 탄소 경쟁력은 어선어업은 물론 양식어업 부문의 적극적인 탄소저감 역시 중요한 이슈이다. 따라서 어선어업 부문의 전기어선 도입 등 탄소배출 저감을 위한 노력에 더해 양식어업의 성장 과정에서 나타나는 탄소배출을 줄여가는 노력이 필요한데, 예로 D.N.A(Data, Network, AI) 기반 스마트 육상양식장 보급과 저탄소 양식 모델 구축·보급, 탄소저감 양어용 사료 개발 및 양식어류 유통 인프라 탄소 저감화 등을 위한 정책적 노력이 필요하다.

참고문헌

기획재정부, 「국가재정운용계획」, 각 연도.

김미복·김태후·원은송·윤홍근, 『농식품산업 기술금융 활성화 방안』, 한국농촌경제연구원, 2020.

김성훈·김관수·현웅재·김태민·윤채빈·이수지·서정욱·장희수, 『푸드테크 및 푸드 스타트업 육성 방안 연구』, 한국농수산식품유통공사, 2018.

농림축산식품부, 「농식품 분야 2050 탄소중립 이행 로드맵」, 보도자료, 2021. 12. 27.

통계청, 「인구동향조사」, 각 연도.

한국농촌경제연구원, 「2021 농어촌 삶의 질 실태와 주민 정주 만족도 조사」, 2021.

한국해양수산개발원, 「해양수산전망대회 2020」, 『어촌사회 동향과 전망』, 2020. 1. 10.

_____, 「탄소중립 시대 양식산업 대응 전략 연구-육상 어류양식을 중심으로」, 2022. 10.

해양수산부, 「해양수산분야 2050 탄소중립 로드맵」, 2021. 12.

DNV, “OCEAN’S FUTURE TO 2050,” www.dnv.com, 검색일자: 2022. 9. 22.

<웹사이트 자료>

매일경제신문, <https://www.mk.co.kr/news/society/10064404>, 검색일자: 2022. 12. 6.

통계청 국가통계포털(KOSIS), <https://kosis.kr>, 검색일자: 2022. 12. 6.

한국은행 경제통계시스템(ECOS), <https://ecos.bok.or.kr>, 검색일자: 2022. 12. 6.

Farminsight, <http://www.farminsight.net/news/articleView.html?idxno=8132>, 검색일자: 2022. 12. 6.

OECD, <http://stats.oecd.org>, 검색일자: 2022. 12. 6.