이공계열 전공자의 젠더 불균형 문제를 해결하려면?: 근거는 없다

김효민 UNIST 교수

지난 1년간 미국 내 꿀벌 군집의 48%가 집단폐사했다는 보고서가 있다. 2023년 6월 발표된 미국 메릴랜드 대학과 오번 대학의 공동연구에 따른 결과이다. 양봉업자들은 벌집을 인위적으로 늘리기 위해 많은 비용과 각고의 노력을 들이고 있다. 꿀벌 군집 붕괴(colony collapse disorder)라 불리는 이 현상은 2006년 이후 널리 알려졌있다. 우리나라에서는 2022년 조사 결과 38만 9045개 벌통에서 피해가 발생하여 약 77억 8090만 마리 이상의 꿀벌이 사라진 것으로 추산된다는 언론보도가 있었다.

아인슈타인은 “꿀벌이 멸종하면 4년 내에 인류가 사라진다”는 말을 하지 않았다고 한다. 그럼에도 불구하고 다양한 작물을 수분하는 꿀벌의 집단폐사는 전지구적 환경 위기에 대한 경각심을 불러일으킨다. 원인으로는 살충제, 제초제, 천적, 기후변화 등이 알려져있다. 그리고 이것이 또 다른 문제의 원인이 된다. 심각한 수준의 꿀벌 폐사가 일어나고 원인도 조사되었지만, 무엇을 조절함으로써 문제를 해결할 수 있을지를 결정하기란 여전히 어렵다.

미국 환경보호청(Environmental Protection Agency, EPA)은 꿀벌에 위해를 미치는 살충제를 규제하기 위하여, 살충제에 포함된 유효성분(active ingredient)을 시험조사한 결과를 모니터한다. 꿀벌의 성체에 경구 투입했을 때 LD50가 2μg이하로 나타난 물질은 고독성(highly toxic)으로 분류된다. LD50가 11μg 이상인 성분에는 경고성 문구가 붙지 않는다. 현실적 노출 가능성을 넘기는 정도의 과량을 섭취시켜야 실험대상인 꿀벌 군집 50%의 폐사를 일으키는 유효성분이라면 그것은 사실상 '무해'하다고 간주하여 유통을 허용한다는 것이다. LD50의 측정은 경구투입 후 4시간, 24시간, 48시간, 96시간 이후 이루어진다. 같은 양의 유효성분을 장기간 나누어 섭취한 꿀벌에서 일어나는 생리적 변화는 모니터되지 않는다. 이는 합리적인 제한이다. 누구도 LD50를 무한한 기간 동안 측정할 수는 없다. 96시간이 지나도록 일어나지 않은 폐사는, 일어나지 않은 것이다.

유효성분이 더욱 효과적으로 작용하도록 하기 위해 살충제에는 유기실리콘 계면활성제를 비롯한 보조제(adjuvant)가 첨가되는데, 이것의 독성 검사는 이루어지지 않는다. 환경보호청의 규제 대상이 아니기 때문이다. 환경보호청은 어디까지나, 해충을 죽이는 효과가 있다고 밝히는(pesticidal claim) 물질이 있다면, 그것이 벌의 폐사와 같은 생태적 위해를 부수적으로 일으키는지 여부를 확인하는 일을 담당하는 기관이다. 보조제는 그 자체로서는 생리적 변화를 일으키지 않는다. 그렇다면 보조제를 자유로운 유통이 아닌, 규제의 대상에 포함시킬 근거가 없는 것이다.

2016년의 한 연구는 유기실리콘 보조제와 바이러스에 함께 장기간 노출된 꿀벌 유충의 사망률이 통계적으로 유의미하게 높아지는 결과를 보여주었지만, 이것은 한

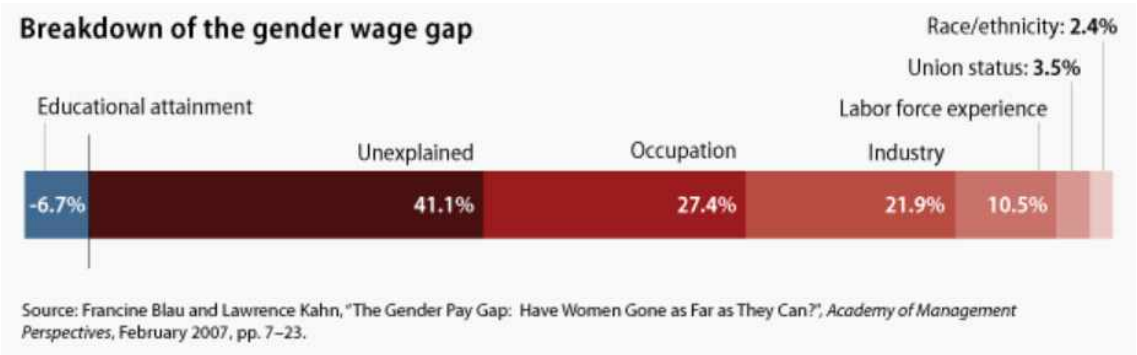
연구의 결론일 따름이다. 하필 병원성(pathogenic)을 갖는 바이러스와 조합하여 노출시켰을 때 꿀벌의 사망률을 높일 가능성이 있는 물질이란 여러 가지가 있을 수 있는데, 이들이 모두 환경보호청의 규제대상이 되어 안전성 검사와 기록 관리를 위한 비용을 들이기에 충분한 위험가능성을 제시한다고 보아야만 할 필연성은 없다. 보조제가 그 자체로서 생물학적 불활성(inert) 물질이라는 잘 알려진 사실을 재고하도록 할 만한 발견이 위에 언급된 한 실험을 통해 이루어졌다고 보기도 어렵다. 살충제에는 다양한 보조제가 첨가되는데, 일반적으로 보조제에 사용되는 광범위한 물질들이 꿀벌의 사망률을 통계적으로 유의미한 수준으로 높이는지 여부를 검증하는 작업 수행의 필요성과 비용 대비 편익의 상당성을 지지하는 근거가 마련되지 않은 이상, 특정한 보조제의 유해성이 표준적 방법에 따르지도 않은 임의의 실험에서 한 번 나타났다는 이유만으로 그 보조제와 관련한 규제를 새로 만들 근거가 정립되지는 않는다.

증거기반정책(evidence-based policy)은 공공정책 분야에서 사용되는 용어로, 엄밀하게 검증된 객관적 증거에 기반하여 정책 결정을 하려는 시도를 의미한다. 꿀벌에 위해를 미치는 살충제를 규제하고, 그렇지 않은 살충제의 유통이 이루어지도록 허용하는 정책 결정은 분명 근거에 기반하여 이루어져야 할 것이다. 그런데 근거(evidence)란 무엇인가? 다른 표현으로, 이미 확립된 관행이나 인식을 바꿀 만큼의 근거는 얼마만큼의 인적, 물적, 조직적 자원을 투자하였을 때 수집될 수 있는 것인가?

미국의 여러 양봉업자들은 그들의 경험적 관찰을 통해, 꿀벌이 장기간에 걸쳐 노출된 복합적 요인으로 인해 서서히 폐사에 이를지도 모른다는 추측성 발언을 제공한다. 이들이 관찰한 바로는, 꿀벌은 어떤 살충제 살포 이후 단기간 내에 폐사에 이

르지는 않으나, 일반적으로 건강한 벌에게서 보이지 않는 이상 행동을 다양한 형태로 장기간에 걸쳐 서서히 나타낸다는 것이다. 그러나 이것을 근거라 볼 수 있을까? 이들은 애초에 농부들의 살충제 살포가 예고된 시기에 벌통을 어디에 놓았는지 신고하는 간단한 서류작업조차도, 자신들의 사업 규모가 영세하고 사업장 위치가 늘 이동한다는 이유 등으로 누락하곤 하는 사람들이다. 피해를 객관적, 전체적으로 파악하기 위한 표준화된 작업 수행에 협조하지 않았던 이들이, 몇 가지 일화를 들어 '피해'의 양상을 비표준화하고 그 원인을 추측하는데, 이들이 목격했다는 꿀벌 폐사와 관련된 일화의 내용이나 대표성을 신뢰할 어떤 타당하고 필연적인 이유가 있단 말인가? 어쩌면 이들은 벌통을 제대로 관리하지 못한 잘못을 인정하고 싶지 않아서 모든 것을 살충제 탓이라고 말하고 싶은지도 모른다. 어쩌면 이들은 그러한 과정에서 농부들과도 갈등을 겪어왔기 때문에, 이미 안전성 테스트를 통과해 농부들이 널리 사용하고 있는 살충제에 대한 문제를 제기하고 싶은 것인지도, 그럼으로써 살충제가 꿀벌에게 장기간에 걸쳐 일어나며 당장 정량화하기는 어려운 피해를 일으킨다고 애매한 정황 묘사를 통해 주장하고 싶을 뿐인지도 모른다.

직종(occupation)과 사업장(establishment)이 같은, 따라서 동일한 직무(job)를 수행하는 남녀 사이에도 임금 격차가 있을까? 동일 직무를 수행하는 남녀 간의 임금 격차는 2018년 국제노동기구(International Labour Organization)의 보고서에서도 "설명되지 않는(unexplained)" 격차라는 표현으로 언급되는, 비교적 널리 쓰이는 용어이다. 그러나 이 "설명되지 않는"다라는 표현이 과연 어떤 의미를 생산하고 있는가? 적어도 한 연구에 따르면 남녀 임금격차는 동일 직무를 수행하는 이들 간에도 존재한다. 그리고 한국은 다른 국가에 비해 이 격차가 큰 것으로 나타났다. 영국의 행동 과학 저널 *Nature Human Behavioiur*가 지난달 24일 홈페이지에 게시한 보고서에 따르면, 동일 직종 내 남녀임금 격차는 한국이 조사 대상 국가 중 가장 컸고(33.5%), 일본 (30.4%)이 그 뒤를 따랐다. 사업장과 직종이 모두 동일한 조건—이것을 동일 "직무"라 한다--에서 남녀임금 격차가 큰 국가의 순위는 일본이 1위(25.7%), 한국이 2위(18.8%)였다.



Source: Francine Blau and Lawrence Kahn, "The Gender Pay Gap: Have Women Gone as Far as They Can?", *Academy of Management Perspectives*, February 2007, pp. 7–23.

그러나 이것은 한 연구 결과일 뿐이지 않은가? 그렇다. 남녀의 임금격차가 대부분 사업장과 직종의 차이에 따라 나타나기 때문에, 동일 사업장-직종 내의 남녀 임금

격차는 유의미하지 않다(segregated but equal)고 밝힌 선행연구들도 있었다. 비록 앞서 언급된 최근의 연구는 그러한 선행연구의 결론이 제한된 국가--미국, 스웨덴, 노르웨이--의 데이터 분석 결과였음을 지적했지만, 이 또한 분명 한 보고서가 제시한 제한된 관점이며, 따라서 정책 결정의 객관적 근거가 되기에는 부족하다. 동일 직무 수행 시의 남녀 임금격차란 특정한 연구들에 의해 때때로 통계적으로 확인되곤 하지만 여기에는 “설명되지 않은” 것이라는 이름이 붙으며, 그렇기 때문에 임금격차에 대한 설명과 납득을 가능하게 해주었던 여러 전통적 변수들에 대한 기대는 약화되지 않고 오히려 강화된다.

한국여성과학기술인육성재단이 2021년 발행한 「2020년도 여성과학기술인력 활용에 관한 실태조사」 보고서의 통계자료에 따르면, 자연·공학계열 전공자들은 20대 후반까지는 남녀 경제활동참가율의 격차를 크게 보이지 않는다. 그러나 30대 초반 이후 남성은 90% 수준을 유지하는 반면, 여성은 자연·공학계열 모두 60%대로 하락해 성별격차가 커진다. 혼인여부별로 보면 미혼인 경우 성별과 전공계열에 관계없이 70% 후반에서 80%대 수준의 경제활동참가율을 보이나, 기혼 여성의 경우 60%대로 비율이 크게 낮아진다. 반면 기혼 남성은 미혼 남성에 비해 오히려 경제활동참가율이 높아지며 이것이 근속년수의 성차로 이어진다. 공학계열을 전공한 여성의 경제활동참가율은 다른 전공에 비해서도 혼인여부에 따른 차이가 상대적으로 크게 나타난다. 이 통계가 지칭하는 “30대 초반” 여성이란 1980년대 후반-1990년대 초반에 태어나 2010년대에 대학에 다닌 사람들이다.

그러나 이 결과를 통해서, 현대화되고 도시화된 한국에 태어나 취업의지를 키운 공학전공 여성의 경제활동참가를 저해하는 원인이 다름 아닌 혼인이라는 결론을 도출할 수는 없다. 상관관계와 인과관계를 혼동하지 않는 것은 중요하다. 어쩌면 여성들은 같은 공학계열을 전공했더라도, 다른 요인으로 인해 남성 공학계열전공자들과는 분리해서 볼 필요가 있는 사람들인지도 모른다. 왜냐하면, 공학계열을 전공으로 선택하는 여성이 충분한 경제활동의 의지를 갖고 있음에도 불구하고 혼인을 하기 때문에 경력단절이 된다는 설명은 아무래도 충분한 설득력을 갖지는 않는 것 같기 때문이다. 어쩌면, 내 기억에 의하면, 어떤 여성들은 전공과 유관한 경제활동에 참여하고자하는 의지가 낮아보였고 그런 여성들의 비율이 적지도 않았던 것 같다. 2019년 자연계열 전공 여성 비율은 29.1%, 공학계열은 11.9%이며, 공학계열 박사과정 여성 입학생 비율은 19.7%인데, 졸업생 비율은 12.8%이다. 이러한 일부 소수자들 중의 일부가 보이는 행동이란 눈에 띄어서 특정 집단의 전체에 귀속할 만한 성격이란 것이 있다는 인상을 주기 마련이다.

그렇다면 이러한 가설을 세워보는 것도 가능하지 않은가? 애초에 여성은 공학계열전공자라 하더라도 남성보다도 특별히 지방근무를 싫어하거나, 삶의 질을 중시하는 사람들인지도 모른다. 그래서 하필 결혼을 하는 30대가 되면 경력단절 또는 노동시간 감축을 선택하고 그 결과 남녀 경제활동참가율의 격차가 나타나는 것인지도 모른다. 그렇다면 기혼여성에게만 나타나는 결혼의 부담처럼 보였던 것은 그저 상관관계에 불

과할 뿐 실제 현상을 설명할 수 있는 것은 공학계열에 진학한 여성에게 처음부터 (남성에 비교하여) 부족했던 경제활동 지속 의지 같은 것인지도 모른다. 자연·공학계열 내 경제활동참가율의 남녀 격차란 도무지 “설명되지 않”아서 오직 남녀에 따라 발생했다고 말해야만 하는 어떤 것이 아니라, 역시 그저 아직 설명되지 않았던 것이었는지도 모른다. 내가 일상에서 격차를 이해할 수 있도록 도와주는 익숙한 어느 변수, 예컨대 일상적으로 만나는 여러 사람들이 드러내는 역량의 차이와 분명히 연관이 된 그 무언가가 작용하여 드러낸 경제활동참가율 상의 격차인지도 모른다. 바로 그 변수 X만, 내가 무엇인지 알 것 같다고 생각하지만 아직 체계적인 주목과 정량화가 이루어지지 않은 것 같은 그 변수 X만 통제하여 다시 살펴본다면, 지금까지의 통계 수치가 (잘못) 보이던 남녀의 차이라는 것은 증발하여 사라질런지도 모른다. 애초에 내가 생각하는 그 어떤 변수 X가 아닌 남녀이니 기혼여부이니를 주요한 범주로서 설정하여 경제활동참가율을 살펴볼 어떠한 논리적 필연성도 없지 않은가? 어느 쪽의 해석도 아직은 명확한 근거로 뒷받침되지 않으며, 따라서 우리는 현 상황에서 공학계열을 전공한 여성에게 혼인이 특수한 부담이 된다는 해석을 지지할 만한 근거가 여전히 부재하다는 결론을 내릴 수 있다.

게다가 어쩌면 “공학계열”이라고 묶인 통계가 나오고 있지만, 여성들은 공학계열 내에서도 유달리 경제활동참가율이 낮은 소계열만 찾아다닌 것일 수도 있지 않을까? 공학계열 학사과정 소계열 중 여성 졸업생 규모가 가장 큰 학과는 전산학·컴퓨터공학, 화학공학, 전자공학 순으로 나타나긴 하지만, 어쩌면 이것도 중요한 실상을 반영하지 않은 잘못된 범주화의 결과인지도 모른다. 같은 전자공학 안에서도 세부전공이란 있지 않은가? 정말로 같은 전공을 했고, 같은 직무를 수행하고, 같은 역량을 발휘하는 시민이 여성이라는 또는 기혼여성이라는 이유로 입는 경제적 피해라는 것이 실제로 존재하는가? 이른바 한국 여성과학기술인력이 입은 피해란 그것이 통계의 오류로 인해 단속적으로 나타났던 것이 아닌가라는 합리적 의심을 불식할 만큼 명확한 근거를 통해 입증되고 납득할 만한 인과의 구조에 따라 설명되어 공공연한 실제로서 수용되었던 적이 없다. 어떻게 입증될 수가 있단 말인가? 그러한 피해의 목격담들은 일화일지언정, 엄밀하게 검증되어 공공정책의 기반을 이루는 근거일 수는 없다. 아무래도 남녀의 경제활동과 관련하여 현재 우리가 갖고 있는 통계는 정책의 근거가 되기에 불충분하며 좀 더 세밀하게 또는 좀 더 정확하고 유의미하게 설득력 있게 범주를 지정하는 작업부터 먼저 신중하고 철저하게 이루어져야 할 것이다.

우리는 근거의 범위를 무한정 확장할 수 없다. 해충을 죽이는 효과가 있다고 밝혀진 단일한 성분이 96시간 이내에 특정 농도로 경구투입 시험대상 50%의 폐사를 일으키지 않는다면, 해당 성분과 보조제가 혼합된 살충제가 유해성 관련 표시 없이 유통되도록 하는 것은 합리적 선택이다. 보조제 하나가 바이러스와 조합되었을 때 꿀벌 유충의 사망률을 높인다는 한 연구결과는 보조제 전반에 대한 안전성 평가 방식을 수정하여 보조제 위험성을 지지하는 새로운 근거의 발견이 가능하게 하는 규제를 설립하고 유관 조직을 운영해야 할 근거로서 작용하기에 불충분하다. 자연·공학계열을

전공한 기혼여성 중 출산·육아 등으로 경력이 단절되는 경험을 했다는 자기 보고를 한 비율은 각각 19.6%와 21.9%이다. 이는 의약계열(16.6%)이나 인문·사회계열(18.8%)보다도 높은 수치이다. 그러나 그래서 어떠하다는 것인가? 그것은 다만 통계상의 수치로 나타나는 "설명되지 않은" 것일 따름이어서, 우리는 아마도 이 현상이 어떤 익숙한 매개변수가 작동한 결과일 수도 있다는, 그저 그 작동을 우리가 아직 밝혀내지 못했을 뿐일 것이라는 기대를 놓지 않을 수 있다. 따라서 결혼, 출산, 육아가 경력단절을 일으키는 원인이 된다는 근거는 아직 존재하지 않는다. 경제활동참가율의 연령별 변화를 살펴볼 때에 기혼이라는, 심지어 여성이라는 범주가 유의미하다는 근거조차도 아직은 존재하지 않는다.

(단위 : 명, %)

경제활동 현황 / 인력 / 전공계열	기혼여성(A)						
		구성 비율	비취업 여성(B)	구성 비율	경력단절 여성(C)	구성 비율	기혼여성 중 경력단절 여성비율 (C/A)
자연·공학계열	909,947	17.2	378,791	17.8	193,448	19.8	21.3
자연계열	246,689	4.7	107,492	5.1	48,337	5.0	19.6
공학계열	663,258	12.5	271,299	12.8	145,111	14.9	21.9
의약계열	588,764	11.1	194,719	9.2	98,069	10.1	16.7
인문·사회계열	2,425,489	45.8	991,763	46.7	454,917	46.7	18.8
기타계열	1,376,255	26.0	559,991	26.3	228,364	23.4	16.6
합계	5,300,454	100	2,125,264	100	974,797	100	18.4

주 : 만 15세 이상 64세 이하 기혼(유배우, 사별, 이혼)여성 중 최종학위(졸업자를 제외한 재학생, 휴학생, 중퇴자를 이전학위로 계산함)는 전문대 졸업생 이상만을 고려함
기혼여성 = 만 15세 이상 64세 이하의 기혼(유배우, 사별, 이혼) 여성
비취업여성 = 기혼여성 중 현재 일을 하고 있지 않은 여성, 즉 경제활동상태가 실업자이거나 비경제활동인구인 경우
경력단절여성 = 비취업여성 중 육아, 결혼, 임신·출산, 자녀교육(초등학생), 가족 돌봄 등의 이유로 직장을 그만둔 여성
기타계열은 예술체육계열과 교육(사범)계열을 포함.
자료 : 통계청, 「2020년 상반기 지역별 고용조사」 원자료 재분석

한편 통계청의 2022년 조사 결과, 남녀 한국인의 초혼연령은 모두 조사 이래 역대 최고치를 보였으며 한국 여성 1명이 평생에 걸쳐 낳을 것으로 예상되는 평균 출생아 수는 0.7명이다. 경제협력개발기구 회원국 가운데 최저치이며 한국 인구는 지난해 12만명이 자연 감소했다. 그러나 우리는 현장의, 당사자의 목소리에 귀를 기울이는 과감한 투자를 할 수 없다. 전공과 유관한 취업을 하고 경력을 살려나가겠다는 의지와 무관하게 결혼과 출산으로 인한 경력단절을 직간접적으로 경험하였다고 말하는 이들이 인식하는 위기적 정황이란 편향에 묶인 주관의 산물이거나 아직 충분히 "설명되지 않은" 무언가일 뿐, 합리적 근거가 아니기 때문이다.