

## ODA 프로젝트를 통한 식량안보 개선 효과 분석 -네팔 तराई 지역을 중심으로-

배준철\* · 김태은\*\* · 지성태\*\*\*

\*서울대학교 국제농업기술대학원 석사과정 · \*\*서울대학교 국제농업기술대학원 석사졸업 ·

\*\*\*서울대학교 국제농업기술대학원/그린바이오과학기술연구원/통일평화연구원 부교수

## An Analysis of the Impact of ODA Projects on Food Security -Focusing on Terai Region, Nepal-

Bae, Jooncheol\* · Kim, Taeun\*\* · Ji, Seongtae\*\*\*

\*M.A. Student, Graduate School of International Agricultural Technology, Seoul National University

\*\*M.A, Graduate School of International Agricultural Technology, Seoul National University

\*\*\*Associate Graduate School of International Agricultural Technology/Institutes of Green Bio Science & Technology/Institute for Peace and Unification Studies, Seoul National University

**ABSTRACT** : The purpose of this study is to analyze the effectiveness of an agriculture and rural development ODA project in southern Nepal's Terai region to improve food security, and to suggest appropriate project approaches to improve food security. The subject of the analysis is the KOICA-funded 'Inclusive Rural Development project', and a framework for analyzing food security was established based on the FAO's four pillars of food security, and indicators were proposed to measure the food security of project farmers. The data for this study were obtained from a survey of project beneficiary farmers and their control group, and the effects of the project on food security were measured using a t-test analysis, difference-in-difference analysis, propensity score matching-linear regression combined model (PSM-OLS) and a propensity score matching-difference-in-difference combined model(PSM-DID). The results showed that, in general, the ODA project treatment group had significant improvements in each of the four pillars of food security (food availability, access, utilization, and stability). In addition, cooperative membership had a positive impact on food security improvements, and there were also differences in outcomes among different ethnic groups in the Terai region. The implications of this study are that the Korean government's ODA policy should set aside the food security sector and incorporate food security indicators to contribute to the improvement of food security in ODA partner countries, and that agricultural and rural development ODA projects should include food security indicators as performance indicators in their pre-planning to contribute to securing food security for vulnerable groups as food insecurity is higher among vulnerable groups.

Key words : Food Security, Nepal Terai Region, ODA, PSM-DID, Quadrant Framework

### I. 서 론

국제사회는 1996년 세계식량정상회의에서 식량안보를 '모든 사람들이 활동적이고 건강한 삶을 위해 자신의 식이

요구와 음식 선호도를 충족하는 안전하고 영양가 있는 충분한 식량에 항상 물리적, 경제적으로 접근할 수 있는 상태'라고 정의하였다(Shaw, 2007). 국제연합(United Nations, 이하 UN)의 지속가능발전목표 2번은 '2030년까지 기아 없는 세상을 만드는 것'이며, 농업 분야에 대한 투자는 기아와 빈곤을 줄이고, 식량안보를 개선하는데 있어 중요하다고 명시하였다(UN, 2016). UN 산하의 식량농업기구(Food

Corresponding author : Ji, Seongtae

Tel : 033-339-5707

E-mail : dongsimjst@snu.ac.kr

and Agriculture Organization, 이하 FAO)는 식량안보를 가용성, 접근성, 활용성, 안정성 기준으로 구분하고, 각 기준별로 달성도를 측정하고 있으며(FAO, 2016; Francesco, 2016; Christopher, 2010), 세계식량계획(World Food Programme, 이하 WFP)도 국제개발 프로젝트의 성과지표로서 다양한 식량안보 지표를 수립하고 식량안보 개선을 지원하고 있다(WFP, 2015). 이 외에도 미국국제개발처(United States Agency for International Development, 이하 USAID)와 같은 국제원조기관, 국제 언론기관, 국제 비정부기구(Non-Governmental Organization, 이하 NGO) 등도 식량안보 지수를 개발해 정기적으로 측정하고 있다(Economist, 2022; von Grebmer et al, 2023; WFP, 2015; REAL, 2022).

식량안보에 대한 국제사회의 높은 관심에도 불구하고, 한국정부의 공적개발원조(Official Development Assistance, 이하 ODA) 정책은 식량안보에 대해 비중 있게 다루지 않고 있다. 국무조정실의 ODA 성과지표 모델(안)은 농수산업·농촌개발 분야의 세부 목표로 '기아 종식'을 제시하였으나 세부 활동과 지표는 농업의 가치사슬 향상과 농촌 지역의 생활 환경 개선에 초점을 맞추고 있으며, 영양 지표는 보건 분야에서 지표로 제시되고 있다(OPM, 2022). 한국국제협력단의 농업·농촌개발 분야 SDG 연계 성과 프레임워크에서도 농업 생산성과 가치사슬, 기후변화 대응을 중점으로 지표와 활동이 맞춰져 있어(KOICA, 2023), 한국정부의 ODA 프로젝트가 최종 수혜자인 개발도상국 농가의 식량안보 개선에 미치는 영향을 파악하기 어렵다는 점에서 본 연구의 필요성이 확인되었다.

농업·농촌개발 ODA의 식량안보 효과성을 분석한 국내·외 선행연구는 다양하다. 먼저, 국가 전체를 대상으로 하는 지원과 국가 단위의 지표를 토대로 식량안보 효과성을 측정하는 연구이다. Kim and Han(2015)은 농업 ODA가 개발도상국의 농업 생산량에 미치는 효과를 분석하였고, 생산 기반 지원과 같은 직접 ODA 지원이 하위중소득국의 농업 생산량 증대, 즉 가용성의 강화로 이어짐을 제시하였다. Lansana et al(2021)은 서아프리카 8개국을 대상으로 농업 생산 부분의 ODA 지원이 식량안보의 4대 기준에 미치는 영향을 국가 단위 대표 지표(식량 생산량, 영양결핍 유병률, 안전한 식수 접근성, 정치 불안지수)를 토대로 분석하였으며, Petrikova(2015)는 1994년부터 2011년까지 개발도상국 85개국의 원조 지원이 식량안보에 미치는 영향을 영양결핍 유병률, 5세 이하 아동의 저체중 비율 등 접근성 측면에서 분석하였다. Ndikumana and Pickbourn(2017)은 OECD CRS 데이터를 사용하여 서아프리카의 물과 위생시설에 대한 ODA 지원이 해당 지역의 식량 안보 활용성 측면, 특히 농촌 지역의 물과 위생시설 접근성 향상에 미친 영향을 분석하였

고, Pandey et al(2016)은 체계적 문헌고찰을 통해 남아시아 지역의 농업 분야 원조가 식량 자원, 농업 소득, 식량가격 정책, 여성의 권한증진과 건강에 미치는 영향을 분석하였다.

농업·농촌개발 ODA의 지역 및 가구 단위 효과성을 분석한 국내 연구는 새마을운동 ODA를 중심으로 진행되었는데, 농가를 대상으로 농업 생산성, 소득, 사회적 자본의 증대의 효과성이 분석되었으나 식량안보와 연관 짓는 시도는 없었다(Ji, 2015; Cho and Lee, 2020). 해외 선행연구는 FAO 및 WFP와 같은 국제기구의 농업 및 농촌개발 프로젝트가 농업 생산성 및 소득 증가 사이의 연관성을 분석하거나, 식량 안보 개선을 위해 지원된 개입의 직접적인 효과를 측정하는 것이 다수를 차지한다(Gicharu and Kiriti-Nganga, 2022; Hifa and Lee, 2023; Wiesmann et al, 2009).

선행연구와 본 연구의 차별성은 첫째, 국가 단위의 거시적 데이터를 사용하지 않고 지역의 농가 데이터를 활용해 프로젝트의 개입이 가구와 지역의 식량안보에 실질적인 영향을 미치는지 여부를 측정하는 것이며, 둘째, 의도된 식량안보 개입의 효과성을 측정하지 않고, 일반적인 농촌개발 ODA 프로젝트의 식량안보 개선 효과성을 분석해 유사 농촌개발 프로젝트에서 식량안보 개선과의 구체적인 연계 방안을 제시한다는 점이다.

본 연구의 대상은 네팔의 남부 떠라이 지역에서 한국국제협력단이 지원한 '네팔 농촌공동체 개발 사업'이다. 연구 대상의 선정 이유는 다음과 같다. 네팔은 2022년 1인당 GDP 기준(World Bank) 아시아 최빈국 5개국(북한, 아프가니스탄, 타지키스탄, 미얀마, 네팔)에 포함되어 있으며, 식량안보 측면에서 자연환경이 열악하고 천연자원이 부족한 아프리카, 중동의 일부 국가보다 불안한 위치에 있다. 이코노미스트지가 매년 발간하는 세계식량안보지수(Global Food Security Index)에 따르면 2022년 기준, 네팔은 총 113개국 중 73위로 하위권에 속해 있으며, 인구의 5.5%가 영양실조로 고통받고 있고, 30.4%와 24.4%의 아동이 성장장애를 겪거나 저체중이다. 2019년 네팔 인구의 약 20%가 국가 빈곤선 기준 이하로 살고 있으며, 2023년 세계기아지수(Global Hunger Index)에서도 121개국 중 81위로 평가되었다. 한국국제협력단이 떠라이 지역에서 추진한 농촌개발 ODA 프로젝트는 농업 인프라를 지원하고, 협동조합을 설립해 농업 생산량을 늘리고, 가구 소득을 증대하는 것이 성과 목표이고, 장기적으로 농촌 지역사회의 자립 능력을 향상시켜 삶의 질을 개선하는 것이 최종 목표이다. 이런 점에서 ODA 프로젝트가 대상 지역의 취약한 식량안보 개선 효과 분석에 적합하다고 판단하여 연구 대상으로 선정하였다.

이에 따라 본 연구의 목적은 네팔 남부 떠라이 지역에서 추진한 농촌개발 ODA 프로젝트의 식량안보 개선 효과를

분석하고, 이를 통해 식량안보 개선을 위한 적절한 프로젝트 접근법을 제안하는 것이다. 식량안보와 관련한 국제사회의 기준을 기초로 식량안보 분석 프레임워크를 구축하고, 프로젝트 수혜 농가의 식량안보를 측정하기 위한 지표를 제시하였다. 사업 수혜 대상과 비수혜 대상을 처치군과 대조군으로 설정하고 설문조사를 실시해 그 결과를 통계적 기법을 활용해 분석하였으며, 분석된 결과를 바탕으로 유사 프로젝트 기획에서의 시사점을 제시하고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 식량안보의 정의와 측정

식량안보에 대한 정의는 1996년 세계식량정상회의에서 제시한 것을 많이 사용하고, 식량안보 평가는 FAO의 4대 기준에 주로 의거한다. 다만, 세계은행, 미국 농무부, 세계보건기구, 이코노미스트지 등 여러 기관에서는 자체적으로 식량안보에 대한 정의와 세부 기준을 마련해 사용하고 있으며, 식량안보 평가 단위도 국가, 지역, 가구(Household) 등 기관별로 다양하다(Kim and Kim, 2023).

FAO는 식량안보를 Table 1과 같이 4대 하위 기준으로 구분하고 기준별로 측정지표를 수립하고 있으며, 국가 수준의 식량안보 데이터를 수집하는 대표적인 기관이다. 특히 FAO의 ‘영양 부족(Undernourishment)’ 추정치 지표는 국제적으로 가장 널리 인용되는 식량안보 수치로서 국가 수준의 식량 대차 대조표와 국가 간 식량 분배에 대한 강력한 가정을 바탕으로 산출한다(Christopher, 2010).

국제 언론사인 이코노미스트 임팩트지는 코르테바 애그리 사이언스의 지원을 받아 Global Food Security Index (GFSI)를 개발했으며, 이는 전 세계 식량안보 평가 지수로 활용되고

있다. 식량안보에 대한 하위 기준은 경제성(Affordability), 가용성(Availability), 품질과 안전(Quality and Safety), 지속가능성과 적응(Sustainability and Adaptation)으로 구분하고, 약 90개의 세부 지표를 통해 매년 113개 국가의 식량안보 수준을 평가한다(Economist, 2022).

국제 NGO인 컨선월드와이드(Concern Worldwide)와 세계기아원조(Welthungerhilfe)도 세계 기아 지수(Global Hunger Index, 이하 GHI)를 개발해 측정 결과를 매년 발간하고 있다. GHI는 지역과 국가 수준뿐만 아니라 전 세계 규모의 기아를 평가하고 모니터링하는데 사용되는 측정 기준이며, 총 4개의 지표(영양실조 유병률/80x100 = 표준화된 영양실조 수치, 아동 발육부진율/70x100 = 표준화된 아동 발육부진 값, 아동 쇠약률/30x100 = 표준화된 아동 쇠약 값, 아동 사망률/35x100 = 표준화된 아동 사망률 값)를 사용해 국가 간 순위를 발표하고 있다(von Grebmer et al, 2023).

가구와 지역 수준의 식량안보를 측정하는 대표적인 기관은 WFP이며, 가구와 지역의 식량 소비, 식량 접근성, 영양 등 식량안보와 관련된 결과에 집중한다. WFP의 식량안보 대체 지표 중, Food Consumption Score(FCS)와 Reduced Coping Strategy Index(rCSI)는 ODA 프로젝트에서 널리 활용된다(WFP, 2015). USAID 또한 가구와 지역 단위의 식량안보 측정을 위한 통합 식량안보 단계 분류(Integrated Food Insecurity Phase Classification)를 활용하고 있으며, 대상지역의 가구 설문조사 데이터 분석을 통해 FCS, rCSI, Household Dietary Diversity Score(HDDS)를 측정하고 지역의 식량안보 현황을 분석한다(REAL, 2022).

본 연구는 ODA 프로젝트 참여 여부에 따라 개별 농가의 식량안보 수준을 측정하고, 이를 토대로 네팔 떠라이 Province 내 연구 대상 지역의 식량안보 현황을 분석하였다. FAO의 식량안보 4대 기준을 토대로 식량안보 분석 프레임워크를 구축하고, 국제사회와 한국 정부의 ODA 성과

Table 1. FAO Food Security Definition

Pillars	Definition
Availability	The availability of sufficient quantities of food of appropriate quality, supplied through domestic production or imports (including food aid).
Access	Access by individuals to adequate resources (entitlements) for acquiring appropriate foods for a nutritious diet. Entitlements are defined as the set of all commodity bundles over which a person can establish command given the legal, political, economic and social arrangements of the community in which they live (including traditional rights such as access to common resources).
Utilization	Utilization of food through adequate diet, clean water, sanitation and health care to reach a state of nutritional well-being where all physiological needs are met. This brings out the importance of non-food inputs in food security.
Stability	To be food secure, a population, household or individual must have access to adequate food at all times. They should not risk losing access to food as a consequence of sudden shocks (e.g. an economic or climatic crisis) or cyclical events (e.g. seasonal food insecurity). The concept of stability can therefore refer to both the availability and access dimensions of food security.

Source : FAO Policy Brief(2016)

지표 중, 네팔 농촌공동체 개발 사업의 활동과 연계한 활동과 지표를 선별해 분석 프레임워크에 포함하였다.

## 2. 식량안보 사분면 프레임워크

식량안보에 대한 다양한 정의와 측정 방식으로 인해, 식량안보를 측정하는 기관은 각기 다른 지표를 사용하며, 그로 인해 국가나 지역의 식량안보 수준은 다르게 평가될 수 있다. 식량안보는 다양한 차원을 포괄하므로 여러 지표를 활용하여 측정하여야 한다. ODA 프로젝트가 공여국 정부의 개발 협력 정책과 대상국과의 국가협력전략(Country Partnership Strategy)을 기반으로 기획된다는 점에서, 한국의 ODA 정책에서 식량안보를 별도의 분야로 다루지 않으므로 식량안보 ODA 프로젝트 기획을 위한 적절한 지침은 부재하다고 볼 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 네팔 농촌공동체 개발사업의 활동을 토대로, FAO의 식량안보 4대 하위 기준과 측정지표, WFP, 국무조정실과 KOICA의 ODA 성과지표들을 혼합하여 Figure 1과 같이 식량안보 분석 사분면 프레임워크를 고안하였다. 먼저 FAO의 식량안보 기준과 측정지표를 ODA 프로젝트에서 그대로 활용하는 것은 제약이 있다. 식량안보 활동의 대상 집단(가구 수준, 농민그룹, 기관, 정부)의 차이를 고려하지 않았고 식량안보 개선의 방식(식량안보 강화를 위한 개선 활동, 식량 불안에 대응하는 예방활동)도 구분되어 있지 않다. 개발협력분야에서 ‘프로그램’이란 협력

국이 주도적으로 수립하고 추진하는 ‘개발 프로그램’을, 공여국이 지원하는 방식이며(Lavergne and Alba, 2003), 프로젝트는 정해진 예산, 지역, 기간 내에서 협력국과 합의한 특정 목표를 달성하는 방식으로 구분되는데(OECD, 2013), 식량안보 개선을 위한 ODA 프로젝트는 예산, 기간 등의 제약을 고려하여 개입(Intervention) 범위와 평가 지표를 수립해야 한다.

Figure 1의 식량안보 사분면 프레임워크는 식량안보 ODA의 개입 범위 설정과 성과지표 제시를 위해 고안되었다. 사분면의 좌측면인 2사분면과 3사분면은 내부적 노력을 통해 식량안보를 강화하는 활동 영역으로 FAO 4대 기준에서는 가용성, 접근성, 활용성에 해당한다. 우측면인 1사분면과 4사분면은 식량 불안을 야기하는 외부 환경에 대응하는 예방활동 영역으로 안정성에 해당한다. 사분면은 다시 상단면과 하단면으로 구분되는데, 상단면은 농민과 농민 그룹을 대상으로 하는 프로젝트 수준의 개입 활동과 가구와 지역 단위의 측정지표를 나타낸 영역이며, 하단면은 정부와 기관을 대상으로 하는 프로그램 수준의 개입 활동과 국가 단위의 측정지표를 나타낸 영역으로 구분하였다.

1사분면은 식량안보의 안정성에 해당되는 부분으로, 농가와 농민 그룹 대상으로 식량안보에 대한 예방활동에 해당한다. 1사분면의 개입은 ODA 프로젝트의 소규모/중규모 관정 지원 활동이며, 지표는 FAO 식량안보 안정성 지표인 ‘관개시설 접근성’이다. 해당 지표는 국무조정실 ODA의 수자원분야, KOICA ODA 농촌개발 지표에 포함된다. 2사

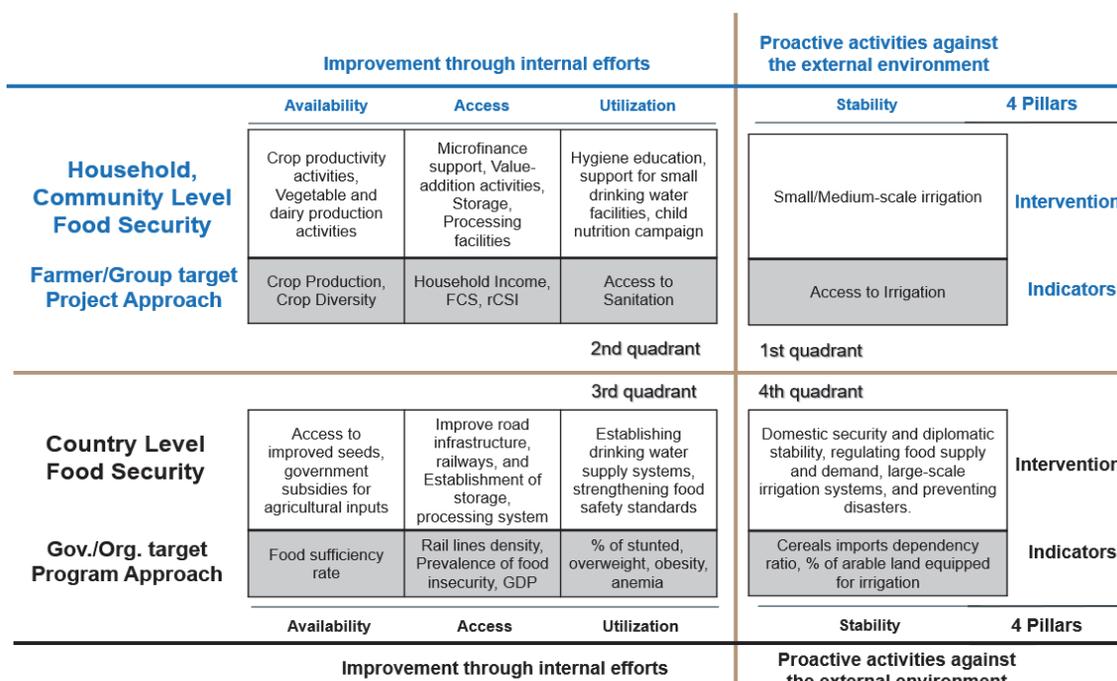


Figure 1. Food security quadrant framework with interventions and indicators, Source : Author

분면은 식량안보의 가용성, 접근성, 활용성에 해당하며, 농가와 농민 그룹 대상의 식량안보 강화 활동이다. 가용성 강화를 위한 개입은 프로젝트의 쌀 생산 증대 지원과 채소 재배, 젓소 지원 활동이며, FAO의 지표인 식량 생산량 증대와 식량 생산 다양성 지표를 사용했다. 접근성 강화를 위한 개입은 농민 조합 내 소액금융 지원 활동, 비즈니스를 통한 소득증대 활동, 가공 및 저장 시설 지원 활동이며, FAO, 국무조정실, KOICA의 대표적인 성과지표인 농가 소득과 WFP의 Food Consumption Score와 Reduced Coping Strategy Index를 사용했다. 활용성 부분은 프로젝트의 위생 교육, 위생시설 지원 등 비식품적 활동이며, FAO의 지표인 위생시설 접근성을 지표로 활용했다.

3사분면과 4사분면은 기관과 정부 수준의 프로그램 개입 활동과 국가 수준의 지표들이 해당된다. 본 연구에서는 다루지 않지만 향후 식량안보 ODA 프로그램 기획에 활용되도록 프로그램 수준의 개입 활동과 FAO의 지표를 포함하였다. 3사분면은 정부와 기관을 대상으로 식량안보의 가용성, 접근성, 활용성 강화 활동과 국가 수준의 지표이며, 4사분면은 정치 안정, 수급 및 가격 안정, 기후 요소 등 식량 불안 예방을 위한 정부와 기관 대상 활동 및 국가 수준의 지표로 구성되어 있다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

사업 대상지가 속해 있는 네팔 떠라이 지역은 면적 상 네팔 전체의 20%에 해당하지만, 전체 인구의 50%가 거주하는 비옥한 지역으로, 인구밀도가 높고 평야로 구성된 남부 지역과 숲이 우거지고 낮은 인구밀도가 특징인 북부 지역으로 구분된다(Satyal, 2011). ODA 프로젝트가 지원된 너왈퍼라시 District는 남부 떠라이에 위치하고 있으며, 농업 활동이 활발해 네팔의 곡창 지역(Food Basket)에 속하지만, 2021년 지속적인 강우로 인한 산사태와 폭풍우, 홍수, 토양 침식 등 기후변화와 재해에 취약한 지역이기도 하다(FAO, 2023).

본 연구는 네팔 남부 떠라이 지역에서 실시된 한국국제협력단의 ODA 프로젝트(Table 2)인 ‘네팔 농촌공동체 개발 사업(Inclusive Rural Development Project in Nawalparasi, IRDN Project)’을 대상으로 한다. 프로젝트의 목적은 관개 인프라를 지원하고, 협동조합을 설립해 농업 생산량을 늘리고 가구 소득을 증대하는 것이며, 농촌 지역사회의 자립능력을 향상시켜 삶의 질을 개선하는 것이 최종 목표이다. 프로젝트 수혜 지역과 수혜대상은 너왈퍼라시 District의 6개 Municipality 산하 13개 Ward의 9,565농가이다. 프로젝트의 구성 요소는 크게 인프라 지원사업과 주민 제안 사업

Table 2. IRDN Project Summary

	Summary
Title	■ Inclusive Rural Development Project in Nawalparasi(IRDN Project)
Project Site	■ 13 wards, 6 municipalities in Nawalparasi district, Terai province, Nepal
Period/Budget	■ 2014-2022 / USD 8million
Partner Organization	■ Partner Central Government (Ministry of Federal Affairs and General Administration) ■ Partner Local Government (Nawalparasi District Local Government)
Project Components	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Community Infrastructure(USD3.89million)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (Agriculture infrastructure) Development of pipes to expand agricultural irrigation facilities, on-site construction supervision, management and technical consultation, maintenance and facility maintenance training</li> <li>■ (Community Infrastructure) Identification and selection of community environment improvement projects, construction of infrastructure projects, on-site management and technical advice, exit strategy and follow-up management, etc.</li> <li>■ (Project design and research) In-depth planning survey, field research survey, baseline and endline survey, project design and monitoring</li> <li>■ (Invitational training) Invited training for policy level and key stakeholders</li> </ul> </li> <li>■ Community proposed projects (USD 3.71million)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funding for community proposed projects (support for cooperatives, small-scale irrigation, agricultural technology capacity building, and youth and women Business/employment activities)</li> </ul> </li> <li>■ Other Expenses (USD 0.40million)</li> </ul>
Beneficiaries	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Direct: 9,565Household(57,745 people)</li> <li>■ Indirect: All residents of the project area</li> </ul>

Source : KOICA(2024)

으로 구분되는데 인프라 지원 사업 중 대규모 관개시설, 마을 환경 시설(도로, 학교, 홍수 대피소, 다리, 식수, 화장실)은 지역(Ward) 전체가 직·간접 수혜를 받게 되며, 주민 제안 사업은 조합 지원, 소규모 관정, 농업 역량강화, 여성 및 청년 대상 취창업 지원 활동 등이며, 활동에 참여한 농가가 직접 수혜자, 동일 Ward에 거주하는 주민 전체가 간접 수혜자이다. 이외에도 초청연수 및 모니터링 활동은 프로젝트를 관리하는 정부 관계자를 대상으로 지원되었다.

## 2. 데이터 수집

본 연구의 데이터를 수집하기 위해 사업 참여 농가와 비참여 농가를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 연구진은 2023년 9월 연구대상지를 방문하여 설문조사 설계를 위한 현장 점검과 인터뷰를 실시하였다. 프로젝트 수혜를 받은 지역(Municipality-Ward) 농가 200가구를 처치군으로 설정하고, 동일 Municipality에 속하지만 프로젝트 수혜를 받지 않은 Ward에 거주하는 농가 205가구를 대조군으로 설정해 총 405가구가 설문조사에 참여하였다. 처치군은 4개 Ward에서 프로젝트 활동별 참여자수의 비율을 고려해 무작위로 표본을 추출하였으며, 대조군도 유사한 기준에 따라 무작위 표본 추출하는 군집표본추출법(Cluster Random Sampling) 방법을 활용하여 균형 있게 참여자를 선정하였다. 아래 Table 3은 설문조사 응답자에 대한 기초통계량이다. 응답자는 가구를 대표해 설문에 참여하였으므로, 응답자의 성별은 결과에 영향을 미치지 않는다고 가정하였다.

설문조사 데이터는 독립변수, 종속변수, 통제변수 정보로 구성되어 있으며, 독립변수는 IRDN 프로젝트의 참여

여부(Y/N), 종속변수는 Figure 1의 ODA 프로젝트 영역 측정지표 7개이며, 가용성 지표인 ① 식량 작물(쌀) 생산량(Bag), ② 작물 생산 다양성(품목수), 접근성 지표인 ③ 가구당 농업 소득(네팔 루피화), ④ FCS(점수), ⑤ rCSI(점수), 활용성 지표인 ⑥ 위생시설 접근성(시설수), 안정성 지표인 ⑦ 관개시설 접근성(비율)이다. 통제변수는 첫째, 선행연구에 근거하여 종속변수에 영향을 미칠 수 있는 변수를 선정하였다. 가구주의 교육 수준이 높고, 가구원 수가 많고, 계좌를 보유하고, 농지 면적이 클수록 농업 생산량이나 농가 소득과 같은 사회경제적 지표가 높을 가능성이 크다. 여성 가구주일 경우 사회경제적 지표가 낮을 가능성이 크다. ODA 프로젝트에서 지원한 활동들(관개 접근성, 조합 가입, 쌀 생산량, 작물 생산종류, 위생시설 접근성)의 프로젝트 참여 전 수치가 높을수록 사회경제적 지표가 높을 것으로 예상해 통제변수에 추가하였으며, 네팔의 특성상 종족 간 사회경제적 차이가 크고, GDP 중 해외 송금액 비율이 높아 해외 송금 소득의 차이 또한 사회경제적 지표에 영향을 줄 것으로 보고 종족, 해외 송금액을 통제변수에 포함하였다(Vlassenroot et al, 2005; Angelsen et al, 2014; Gertler et al, 2016). 둘째, 독립변수인 IRDN 프로젝트 참여 여부와의 상관관계가 높은 변수를 포함하였다. IRDN 프로젝트의 대상 지역이 정책 의도에 따라 작위적으로 선정되었으므로, 작위성으로 인한 선택 편의를 완화하고 인과관계 추정의 신뢰성을 높이기 위해 가구주의 특성과 가구 특성 중 독립변수와의 상관관계를 추정해 통제변수에 포함하였다. 셋째, 종속 변수 중 기초선 조사(2019년) 값이 있는 변수 또한 통제변수에 포함하여 누락변수 편의를 줄이고 모형의 설명력을 높이고자 하였다. 또한 지역별 특성을 통제하고 내생성을 제어하기 위해 지

Table 3. Descriptive statistics of survey respondents

Variables	Obs	Mean	Std. Dev	Min	Max	Corr with Treatment
Annual agricultural income (2019/NPR)	405	231,576	345,475	0	4,079,000	0.19***
HH head's education level	405	2.03	0.78	1	3	0.22***
HH head gender (female)	405	0.34	0.47	0	1	-0.23***
Number of HH members(PP)	405	6.04	2.29	2	18	0.15***
Bank account holder status (2019)	405	0.59	0.49	0	1	0.05
Income from foreign remittances (2019/NPR)	405	56,119	171,462	0	1,330,000	-0.02
Agricultural land area (2019/ha)	405	0.54	0.91	0	13.85	0.24***
Access to irrigation (2019)	405	0.32	0.47	0	1	0.11**
Membership in cooperative (2019)	405	0.23	0.42	0	1	0.37***
Rice production (2019/Bag)	405	16.41	18.13	0	160	0.15***
Number of crops produced (2019)	405	2.36	0.89	0	4	-0.00
Access to sanitation (2019/Up to 5)	405	3.39	0.77	1	5	0.01

Note: \*.p<0.10, \*\*.p<0.05, \*\*\*.p<0.01

역 고정 효과(Municipality Fixed Effect)를 적용하였다.

### 3. 분석 기법

프로젝트 처치군(Treatment Group)과 대조군(Control Group)이 무작위로 선정되었다면, 프로젝트 처치 여부를 제외한 일반적인 특성은 비교 그룹 간 동질해야 하지만 ODA 사업은 참여집단과 비참여집단의 동질성 가정이 성립되기 어렵다. 공여국과 협력대상국은 합의된 선정 기준을 토대로 참여 지역과 대상을 선정하므로 일차적으로 선정 기준에 따른 차이가 발생하며, ODA 프로젝트의 참여는 일정 수준의 자발성과 사회적 네트워크를 보유해야 하므로 참여자와 비참여자 간의 사회경제적 역량 차이도 존재한다. 또한 윤리적 측면에서 비참여자에 대한 연구를 지속적으로 추적, 관리하기 어렵다는 단점도 있다. 이에 본 연구에서는 유사 실험 접근법(Quasi-experimental approach)을 활용하여 프로젝트 평가 시점에 대조군(비참여집단)을 선정하였으며, 처치군과 대조군 모두 후향 조사(Retrospective Study)를 통해 2019년 데이터를 확보하였다. 대상 사업 중 협동조합 지원사업은 2019년 말에 본격적으로 착수하였으므로 본 연구의 설문조사가 실시된 2023년을 기준으로, 2019년과 2022년 종속변수의 차이를 비교했다. 집단 간 선택 편이 효과를 줄이고 프로젝트 개입으로 인한 식량안보 개선효과를 추정하기 위해, 성향 점수 매칭(P propensity Score Matching, 이하 PSM)을 통한 다중회귀 분석 모형(PSM-OLS)과 이중차분(Difference-in Difference, 이하 DID) 분석모형을 활용하고, 양 모형의 단점을 보완하기 위해 PSM-DID 결합 모형도 사용했다.

#### PSM을 통한 집단 간 차이 제어

Table 4는 PSM 전후 프로젝트 처치군과 대조군의 차이에 대한 T-test 결과이며, PSM 이전에는 집단 간 평균 차이(T-test)는 통계적으로 유의미하였으나, PSM 이후 집단 간 평균 차이는 통계적으로 유의미하지 않을 정도로 조절되었다.

PSM 분석을 위해 처치군 가구와 대조군 가구의 프로젝트 이전(2019년) 데이터를 사용하여 사업 참여 성향을 추정하였으며, 유사한 사업 참여 성향 점수를 가진 가구별로 매칭하여 사후에 무작위 비교연구와 유사한 조건을 만들어 처치효과를 추정하였다(Rosenbaum and Rubin, 1983).

$$Prob(P=1 | Z) \tag{1}$$

식 (1)은 성향점수에 관한 식으로, 매칭에 사용되는 일반적인 특성 변수 Z에 따라 예측되는 확률이다. 조건부 독립성 가정과 공통영역조건을 만족한다는 전제하에 성향 점수

매칭 분석이 가능하다. 본 연구에서는 최근접 이웃매칭(Nearest Neighbor Matching)을 활용하여, 처치군과 대조군 집단 간에 성향이 유사한 가구를 동수(일대일)로 매칭하였으며, 집단 간 113개씩 총 226개의 샘플이 매칭되었다. PSM을 통한 집단 간 균형 검증(Balance test)은 표준화된 평균 차이(Standardized Mean Difference, SMD)가 0.1 미만인지에 따라 검증 가능하며(Zhang et al, 2019), Figure 2를 통해 매칭된 변수 대다수가 0.1 범위 내에 있어, PSM 이후 두 집단은 비교적 균형을 이루고 있음을 확인할 수 있다.

#### PSM-OLS 모형

설문조사 데이터에서 IRDN 프로젝트 참여 여부에 따라 처치군과 대조군을 구분하고, 매칭 변수별 성향 점수에 따라 성향 점수에 따라 매칭된 데이터를 구축하였다. 매칭 변수로는 가구 특성 변수와 통제변수, 종속변수의 2019년 정보를 활용하였다. 종속변수가 DID 분석에도 사용되는 경우, 매칭 변수에서 종속변수를 제외하는 것을 권고하고 있으나(Gertler et al, 2016), 본 연구에서는 종속변수가 다양해 종속변수별 매칭 데이터 구축이 어려웠고, 다중회귀, 이중차분, PSM-DID 등 다양한 방법을 활용해 효과를 교차 검증하는 것으로 보완하였다.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 Treat_i + \beta_2 C_i + \epsilon_i \tag{2}$$

성향 점수에 따라 매칭된 데이터를 활용해, 식 (2)와 같이 다중회귀분석을 실시하였으며,  $y_i$ 는  $i$  번째 농가의 2022년 종속변수이며,  $Treat_i$ 는 처치군일 경우 1, 아닐 경우 0인 이산변수,  $C_i$ 는 가구 특성 변수인 통제변수이다.  $\beta$ 는 이들의 계수값이며,  $\epsilon_i$ 는 오차항이다.

#### DID 모형

DID는 종속변수에 대한 처치군의 사업 전/후 차이와 대조군의 사업 전/후 차이를 이중차분 추정하여 처치효과를 분석하며, 사업 이외 요인의 영향을 제거하여 사업의 인과관계를 분석하여 활용되는 연구방법이다. 처치 참여 여부 외에 두 집단은 유사한 특성을 가지고 있다는 것을 전제로 시행하며, 처치의 개입이 없는데 두 그룹의 추세적 차이(그룹 내 시점 차이와 그룹 간 차이)가 난다면 처치의 인과관계로 가정한다(Khandker et al, 2010). 식 (3)은 DID 모형 설계에 관한 설명이다.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Time_{it} + \beta_2 Treat_{it} + \beta_3 (Time_{it} * Treat_{it}) + \beta_4 C_{it} + \epsilon_{it} \tag{3}$$

Table 4. T-test results for differences between two groups before and after PSM

Variables	Group	Before PSM (405 samples)			After PSM (226 samples)		
		N	Mean(S.D)	Difference (T-Value)*	Treatment	Control	Difference (T-Value)*
Annual agricultural income (2019/NPR)	Treatment	200	298,910 (432,405)	133,027	113	183,149 (224,461)	-13,767
	Control	205	165,883 (212,586)	(-3.91)***	113	196,917 (225,625)	(0.46)
HH head's education level	Treatment	200	2.2 (0.74)	0.34	113	1.98 (0.76)	-0.04
	Control	205	1.86 (0.78)	(-4.45)***	113	2.02 (0.78)	(0.35)
HH head gender (female)	Treatment	200	0.23 (0.42)	-0.22	113	0.32 (0.47)	0.02
	Control	205	0.45 (0.50)	(4.77)***	113	0.30 (0.46)	(-0.29)
Number of HH members(PP)	Treatment	200	6.40 (2.36)	0.70	113	6.00 (2.06)	-0.06
	Control	205	5.7 (2.17)	(-3.12)***	113	6.06 (2.31)	(0.21)
Bank account holder status (2019)	Treatment	200	0.62 (0.49)	0.05	113	0.53 (0.50)	0.02
	Control	205	0.57 (0.49)	(-0.90)	113	0.51 (0.50)	(-0.27)
Income from foreign remittances (2019/NPR)	Treatment	200	51,630 (170,256)	-8,868	113	51,504 (150,968)	-3,983
	Control	205	60,498 (172,935)	(0.52)	113	55,487 (152,865)	(0.20)
Agricultural land area (2019/ha)	Treatment	200	0.76 (1.20)	0.44	113	0.46 (0.56)	0.02
	Control	205	0.32 (0.41)	(-4.89)***	113	0.44 (0.47)	(-0.35)
Access to irrigation (2019)	Treatment	200	0.38 (0.49)	0.11	113	0.36 (0.48)	0.03
	Control	205	0.27 (0.44)	(-2.31)**	113	0.33 (0.47)	(-0.56)
Membership in cooperative (2019)	Treatment	200	0.39 (0.49)	0.31	113	0.14 (0.35)	0.01
	Control	205	0.08 (0.27)	(-7.93)***	113	0.13 (0.34)	(-0.19)
Rice production (2019/Bag)	Treatment	200	19.10 (20.5)	5.35	113	14.90 (19.30)	-0.47
	Control	205	13.77 (15.1)	(-2.99)***	113	15.40 (18.40)	(0.19)
Number of crops produced (2019)	Treatment	200	2.53 (0.93)	0.33	113	2.37 (1.01)	0.09
	Control	205	2.20 (0.80)	(-3.82)***	113	2.28 (0.82)	(-0.72)
Access to sanitation (2019/Up to 5)	Treatment	200	3.39 (0.78)	0.01	113	3.33 (0.78)	0.03
	Control	205	3.38 (0.76)	(-0.12)	113	3.29 (0.74)	(-0.35)
Ethnicity	Treatment	200	Bramin 43 Indigenous 47 Dalit 18 Madhesi 86 Muslim 6		113	Bramin 18 Indigenous 29 Dalit 17 Madhesi 47 Muslim 2	
	Control	205	Bramin 34 Indigenous 62 Dalit 34 Madhesi 72 Muslim 3		113	Bramin 16 Indigenous 26 Dalit 16 Madhesi 53 Muslim 3	
Municipality	Treatment	200	Pratappur 39 Sarawal 26 Sunwal 77 Susta 58		113	Pratappur 29 Sarawal 15 Sunwal 35 Susta 34	
	Control	205	Pratappur 38 Sarawal 24 Sunwal 86 Susta 57		113	Pratappur 30 Sarawal 14 Sunwal 34 Susta 35	

Note: Difference(Treatment-Control) \*.p<0.10, \*\*.p<0.05, \*\*\*.p<0.01

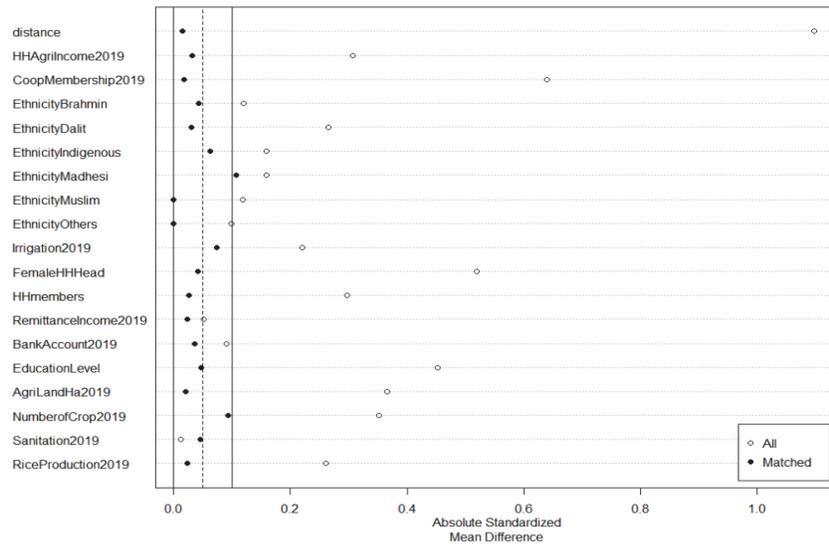


Figure 2. Data distribution before and after PSM

$y_{it}$ 는 종속변수로  $i$ 번째 농가의  $t$ 시점 연평균 소득(또는 타 종속변수 변화량)이며,  $Time_{it}$ 는 처치시점 여부에 따른 이산변수로 2019년 0, 2022년은 1로 표기되며,  $Treat_{it}$ 는 처치 여부의 이산변수이다. 그리고 이중차분법값을 알아내기 위해 이들의 상호작용항  $Time_{it} * Treat_{it}$  변수가 있으며,  $C_{it}$ 는 가구 특성 변수이다. 마지막으로  $\beta$ 는 이들의 계수값이며,  $\epsilon_{it}$ 는 오차항이다.

**PSM-DID 결합모형**

본 연구의 처치군이 무작위로 선정되지 않았으므로 PSM을 통해 선택 편이가 제어된 대조군을 구성하였고, 다중회귀분석을 통해 사업으로 인한 처치 효과를 도출할 수 있었다. 하지만 PSM-OLS 모형은 사업 전후 기간 동안 관찰되지 않은 요인이면서 결과에 영향을 미치는 요인들을 설명할 수 없는 단점이 있다. DID 모형을 결합하면 두 집단 간 시간의 변화에 따라 일정하게 나타나는 관찰되지 않는 특성을 처리할 수 있으므로 처치 효과 추정에서 편향의 위험을 줄일 수 있다(Um et al, 2021; Gertler et al, 2016).

본 연구에서는 양 분석모형의 단점을 보완하는 PSM-DID 결합모형을 활용하였는데, PSM-DID의 식(4)의 형태는 DID 모형식 (3)과 동일하다. 두 식 간의 차이는 (3)식의 DID 모형의 샘플수는 810개인데 반해 (4)식의 PSM-DID 모형의 샘플수는 452개이며, (3)식의 DID 모형의  $t=0$  시점 통제변수의 집단 간 차이가 유의미하지만, (4)식의 PSM-DID의 모형의  $t=0$  시점 통제변수의 집단 간 차이는 유의미하지 않다는 점이다.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Time_{it} + \beta_2 Treat_{it} + \beta_3 (Time_{it} * Treat_{it}) + \beta_4 C_{it} + \epsilon_{it} \quad (4)$$

**IV. 연구 결과**

**1. 식량안보 가용성**

식량 가용성 측정지표를 Table 5와 같이 전후 단순 평균

Table 5. T-test results for food availability indicators

Food Availability		Treatment	Control	Difference (T-C)
		Mean(S.D)	Mean(S.D)	(T-Value)*
Rice Production (Super Bag)	2019(B)	19.10 (20.5)	13.77 (15.1)	5.33 (-2.99)***
	<b>2022(A)</b>	<b>23.92 (22.70)</b>	<b>15.70 (18.36)</b>	<b>8.22 (-3.99)*****</b>
	Diff.(A-B) (T-Value)*	4.8 (-2.22)**	1.93 (-1.16)	2.87
Number of Crops	2019(B)	2.53 (0.93)	2.20 (0.80)	0.33 (-3.82)***
	<b>2022(A)</b>	<b>2.78 (0.87)</b>	<b>2.25 (0.79)</b>	<b>0.53***</b>
	Diff.(A-B) (T-Value)*	0.25 (-2.69)***	0.05 (-0.68)	0.20
observations		200	205	*:p<0.10, **:p<0.05, ***:p<0.01

비교(T-test)하였으며, 네팔 주민의 주식인 연간 쌀 생산량 변화와 연간 식량 생산 다양성 수준은 처치군이 대조군에 비해 유의미하게 높았다. 네팔 농민들이 사용하는 Super Bag(50kg)을 기준으로 약 8 Bag의 차이는 가구별 연간 400kg의 추가 생산을 의미한다. 또한 식량 생산 품목의 다양성 측면에서 처치군은 2.78종류의 식량 작물을 생산하

고, 대조군은 2.25종류를 생산했는데 처치군은 쌀 이외에도 1.78개, 대조군은 1.25개의 추가 식량 작물을 생산하고 있음을 의미한다. 타 식량 작물에는 밀, 머스타드, 콩, 바나나, 채소, 감자, 고구마, 옥수수 등이 포함된다.

Table 6의 PSM-OLS, DID, PSM-DID 분석 결과, 프로젝트 참여로 인한 쌀 생산량의 집단 간 차이는 0~3 Bag 수준

Table 6. PSM-OLS, DID, PSM-DID analysis results for food availability indicators

	Rice Production						Number of Crop					
	PSM-OLS		DID		PSM-DID		PSM-OLS		DID		PSM-DID	
	(1) Coef (S.E)	(2) Coef (S.E)	(3) Coef (S.E)	(4) Coef (S.E)	(5) Coef (S.E)	(6) Coef (S.E)	(1) Coef (S.E)	(2) Coef (S.E)	(3) Coef (S.E)	(4) Coef (S.E)	(5) Coef (S.E)	(6) Coef (S.E)
Year			1.92 (1.91)	1.92 (1.67)	2.28 (2.71)	2.28 (2.14)			0.05 (0.09)	0.05 (0.08)	0.05 (0.12)	0.05 (0.10)
Treatment	<b>0.88</b> <b>(2.91)</b>	<b>-0.04</b> <b>(2.33)</b>	5.35*** (1.92)	-0.25 (1.84)	-0.47 (2.71)	-1.35 (2.15)	<b>0.37***</b> <b>(0.11)</b>	<b>0.38***</b> <b>(0.10)</b>	0.34*** (0.09)	0.14* (0.08)	0.09 (0.12)	0.08 (0.10)
Year*Treatment			<b>2.88</b> <b>(2.72)</b>	<b>2.88</b> <b>(2.41)</b>	<b>1.36</b> <b>(3.84)</b>	<b>1.36</b> <b>(3.03)</b>			<b>0.19</b> <b>(0.12)</b>	<b>0.19*</b> <b>(0.11)</b>	<b>0.28*</b> <b>(0.17)</b>	<b>0.28*</b> <b>(0.15)</b>
Educationlevel		-1.07 (1.61)		0.51 (0.87)		-0.81 (1.05)		0.10 (0.07)		0.12*** (0.04)		0.10* (0.05)
Bankaccount		-3.26 (2.68)		1.81 (1.34)		-2.50 (1.74)		-0.11 (0.12)		0.20*** (0.07)		-0.03 (0.08)
AgriLand(0.1ha)		2.38*** (0.26)		0.63*** (0.07)		2.25*** (0.17)		0.06*** (0.11)		0.01*** (0.003)		0.06*** (0.008)
Ethn(Dalit)		-7.09 (4.57)		-2.08 (2.36)		-6.81** (2.98)		0.13 (0.20)		0.15 (0.11)		0.17 (0.14)
Ethn(Indigenous)		2.44 (4.06)		8.27*** (1.88)		1.68 (2.65)		0.27 (0.18)		0.40*** (0.09)		0.23* (0.13)
Ethn(Madhese)		-8.15* (4.18)		2.23 (2.07)		-7.82*** (2.73)		0.35* (0.18)		0.45*** (0.10)		0.30** (0.13)
Ethn(Muslim)		38.92*** (9.55)		16.87*** (4.72)		33.43*** (6.24)		0.17 (0.42)		0.27 (0.21)		0.26 (0.30)
Remittance(100,000NPR)		-0.78 (0.83)		-0.75** (0.37)		-0.66 (0.54)		0.01 (0.04)		-0.007 (0.02)		0.02 (0.03)
HHmember		0.04 (0.60)		1.19*** (0.29)		-0.02 (0.38)		0.002 (0.03)		0.02 (0.01)		-0.001 (0.02)
FemaleHHHead		3.39 (2.89)		0.60 (1.49)		3.36* (1.89)		-0.07 (0.13)		-0.07 (0.07)		0.04 (0.10)
Irrigation		-4.01 (2.90)		-3.31** (1.54)		-3.87** (1.89)		0.08 (0.13)		0.06 (0.07)		0.03 (0.09)
CoopMember		-1.15 (3.50)		6.70*** (1.60)		-1.16 (2.28)		0.07 (0.15)		0.18** (0.07)		0.08 (0.11)
Constant	17.69*** (2.05)	13.01* (6.95)	13.77*** (1.35)	-2.30 (3.6)	15.42*** (1.92)	10.88** (4.66)	2.34*** (0.08)	1.29*** (0.30)	2.19*** (0.06)	1.00*** (0.16)	2.28*** (0.08)	1.13*** (0.22)
Observations	226	226	810	810	452	452	226	226	810	810	452	452
Adjusted R <sup>2</sup>	-0.004	0.360	0.035	0.243	-0.001	0.376	0.042	0.233	0.066	0.233	0.028	0.262

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

으로 줄어들었으며, 통계적으로 유의미하지 않았다. 이는 처치군의 쌀 생산 자원과 역량이 다른 농업 활동으로 이동한 것이 원인으로 파악된다. 작물 생산 품목의 차이는 통계적으로 유의하였고, 0.14~0.38개의 범위에서 처치군이 높게 나타났다. 쌀, 밀, 사탕수수, 머스타드 등의 주요 생산 작물의 집단 간 차이는 없었고, 채소, 고구마, 옥수수, 바나나, 감자 등의 기타 작물에 대한 처치군의 생산 비율이 대조군에 비해 0.14 만큼 유의미하게 높았다.

가용성 지표에 영향을 미치는 통제변수는 농지 면적의 크기, 조합 가입률, 종족 간 차이, 관개 접근성 등이다. 농지 면적의 크기가 클수록 쌀 생산과 작물 다양성에 양의 영향을 미쳤으며, 조합 가입에 따른 양의 효과도 DID 분석에서 유의미하게 확인되었다. 설문조사의 종족 간 차이는 기준 그룹으로 설정한 상위 카스트(Bramin 등/20%) 대비, 하위 카스트(Dalit 등/13%), 네팔 토착민(27%), 떠라이 이주민(Madhesi 등/39%), 무슬림 및 기타(1%)와의 차이이며, 쌀 생산 지표에서 하위 카스트 집단과 떠라이 이주민 집단이 음의 효과가 나타났다. 네팔 토착민 집단은 쌀 생산과 작물 다양성 지표에서 일부 양의 영향이 유의미하게 나타났다. 무슬림 및 기타 집단은 1% 미만으로 별도로 분석하지 않았다. 일반적으로 관개 접근성이 높을수록 가용성 지표가 높게 나타나지만 분석 결과에서는 음의 효과가 나타났으며, 이는 기존의 관정의 잦은 고장으로 인해 쌀농사에 충분히 활용하지 못하는 사례가 많았고 사업 이후에는 소규모/중규모 관정이 대거 설치됨으로써, 기존 관정의 접근성이 높은 농가보다 신규 관정의 접근성이 높은 농가가 가용성 지표가 높은 원인으로 파악된다.

## 2. 식량안보 접근성

식량 접근성 측정지표 중, FAO는 경제적 접근성 지표로 소득지표, WFP는 FCS와 rCSI를 활용한다. 본 연구에서는 설문조사 집단의 가구별 연간 농업 소득(네팔 루피화), FCS, rCSI를 분석하였다. Table 7에서 가구별 연간 농업소득은 처치군은 603,431NPR(네팔 루피/약 4,500US\$), 대조군은 362,523NPR(약 2,700US\$)이며, 집단 간 T-test 결과는 240,908NPR(약 1,800US\$)로 유의미한 소득 격차가 확인되었다.

Table 8의 (2)는 매칭 데이터의 다중회귀 분석 결과이며, 104,517NPR(약 780US\$)의 소득 격차가 확인되었고, Table 8의 (6) PSM-DID 결합모형에서도 131,971NPR(약 990US\$)로 프로젝트 처치 효과가 유의미하게 확인되었다. Table 8의 (4) DID 분석결과에서는 유의미한 처치 효과가 확인되지 않았다. 처치 효과에 대한 각기 다른 분석 결과와 2022년 소득 격차 대비 실제 처치 효과가 낮게 추정되는 것은 지난 3

년 간 처치군과 유사하게 대조군의 농업 소득도 향상되었으며, 프로젝트 처치 이외에도 지역 내 소득향상에 영향을 미친 다른 요인의 가능성을 추측할 수 있다. 또한 회상기법으로 3년 전 소득 정보를 수집하여 프로젝트 이전 소득 정보에 대한 낮은 신뢰도(Recall Bias)도 그 원인으로 파악된다.

$$FCS = (\text{전분} * 2) + (\text{콩류} * 3) + (\text{채소} * 1) + (\text{과일} * 1) + (\text{육류} * 4) + (\text{유제품} * 4) + (\text{지방} * 0.5) + (\text{당류} * 0.5) \quad (5)$$

FCS는 이전 7일 동안의 식품 그룹별 섭취 기록을 수치화한 지표이며, 식단의 다양성과 식품 소비 빈도를 식품 그룹별 가중치를 곱해 식 (5)와 같이 종합적으로 측정하였다. 그룹별 최댓값은 7점, 가중치를 곱한 최대 점수는 112점이며, 열악(0-21점), 경계(21.5점-35점), 양호(35점 초과)의 3단계로 구분된다. 처치군은 52.68점, 대조군은 44.95점으로 양 집단 모두 양호 단계에 해당되며, PSM-OLS 분석 결과, 처치군의 식품 섭취의 다양성과 빈도가 대조군보다 유의미하게 높은 것으로 분석되었다. 세부 항목 중 유제품 섭취 빈도가 처치군 주당 3.46일, 대조군 2.2일, 채소류가 처치군 주당 3.9일, 대조군 2.97일로 특히 격차가 컸다.

$$rCSI = (\text{낮은 선호, 저렴한 음식으로 대체} * 1) + (\text{식량 구결, 주변에 의지} * 2) + (\text{식사횟수 감소} * 1) + (\text{식사량 축소} * 3) + (\text{성인 식품 섭취 우선 제한} * 1) \quad (6)$$

Table 7. T-test results for food access indicators

Food Access		Treatment	Control	Difference (T-C)
		Mean(S.D)	Mean(S.D)	(T-Value) <sup>*</sup>
HH Agricultural Income	2019(B)	298,910 (432,405)	165,883 (212,586)	133,027 (-3.91) <sup>***</sup>
	2022(A)	<b>603,431</b> <b>(710,959)</b>	<b>362,523</b> <b>(769,236)</b>	<b>240,908</b> <b>(-3.27)<sup>***</sup></b>
	Diff.(A-B) (T-Value) <sup>*</sup>	304,521 (-5.17) <sup>***</sup>	196,640 (-3.52) <sup>***</sup>	107,881
FCS	2022년	<b>52.68</b> <b>(15.18)</b>	<b>44.954</b> <b>(19.96)</b>	<b>7.73</b> <b>(-4.38)<sup>***</sup></b>
rCSI	2022년	<b>9.09</b> <b>(6.86)</b>	<b>9.03</b> <b>(6.36)</b>	<b>0.06</b> <b>(-0.09)</b>
observations		200	205	<sup>*</sup> :p<0.10, <sup>**</sup> :p<0.05, <sup>***</sup> :p<0.01

Table 8. PSM-OLS, DID, PSM-DID analysis results for food access indicators

	HH Agricultural Income						FCS 2022		rCSI 2022	
	PSM-OLS		DID		PSM-DID		PSM-OLS		PSM-OLS	
	(1) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(2) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(3) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(4) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(5) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(6) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(1) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(2) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(1) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )	(2) <i>Coef</i> ( <i>S.E</i> )
Year			195,953*** (57,045)	195,953*** (53,002)	115,050** (45,184)	115,050*** (39,406)				
Treatment	<b>116,952**</b> ( <b>56,449</b> )	<b>104,517**</b> ( <b>49,812</b> )	132,337** (57,400)	83,545 (57,454)	-15,020 (45,184)	-23,106 (39,511)	<b>4.18*</b> ( <b>2.46</b> )	<b>4.26**</b> ( <b>1.91</b> )	<b>0.38</b> ( <b>0.95</b> )	<b>0.47</b> ( <b>0.60</b> )
Year*Treatment			<b>108,567</b> ( <b>81,176</b> )	<b>108,567</b> ( <b>75,423</b> )	<b>131,971**</b> ( <b>63,900</b> )	<b>131,971**</b> ( <b>55,729</b> )				
Educationlevel		-36,207 (34,442)		24,275 (27,178)		-27,812 (19,369)		1.02 (1.32)		0.80* (0.42)
Bankaccount		45,106 (57,166)		37,096 (42,032)		39,388 (32,148)		-3.84* (2.19)		-0.50 (0.69)
AgriLand(0.1ha)		8,365 (5,532)		193 (2,301)		3,344 (3,111)		0.49** (0.21)		0.09 (0.07)
Ethn(Dalit)		-244,910** (97,578)		-209,523*** (73,829)		-159,056*** (54,874)		-6.38* (3.74)		0.48 (1.18)
Ethn(Indigenous)		-42,232 (86,586)		-9,923 (58,693)		-32,054 (48,692)		-3.19 (3.32)		1.22 (1.05)
Ethn(Madhese)		-327,895*** (89,273)		-267,711*** (64,693)		-223,205*** (50,204)		-6.72* (3.42)		-1.02 (1.08)
Ethn(Muslim)		-486,829** (204,027)		-294,174** (147,741)		-373,055*** (114,737)		-17.45** (7.82)		-3.99 (2.47)
Remittance (100,000NPR)		78,116*** (17,704)		73,386*** (11,702)		73,280*** (9,956)		0.08 (0.68)		-0.18 (0.21)
HHmember		13,910 (12,690)		26,950*** (9,041)		14,146** (7,137)		0.36 (0.49)		0.13 (0.15)
FemaleHHHead		64,080 (61,671)		51,818 (46,552)		50,121 (34,681)		-6.88*** (2.36)		-2.14*** (0.75)
Irrigation		-77,413 (61,819)		-21,333 (48,174)		-27,625 (34,765)		-6.13** (2.37)		-4.17*** (0.75)
CoopMember		-24,439 (74,616)		152,393*** (49,799)		-12,810 (41,961)		6.31** (2.86)		2.07** (0.90)
Constant	313,219*** (39,916)	432,683*** (148,353)	166,573*** (40,337)	54,006 (113,202)	198,169*** (31,950)	261,538*** (85,722)	48.558*** (1.740)	65.208*** (5.683)	9.52*** (0.68)	15.21*** (1.79)
Observations	226	226	810	810	452	452	226	226	226	226
Adjusted R <sup>2</sup>	0.014	0.241	0.067	0.194	0.074	0.296	0.008	0.410	-0.004	0.604

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

또 다른 지표인 rCSI는 식량 불안으로 인해 가정이 직면한 스트레스 수준을 평가하고 비교한다. FCS와 동일하게 최근 7일간 해당 가정이 사용한 5가지 대처 전략의 빈도와 심각도를 곱해 식 (6)과 같이 점수를 산출하는데, 최대 점수는 56점이며, 양호(0-3점), 경계(4점-18점), 심각(18점 초과)의 3단계로 구분된다. 처치군의 경우 9.09점, 대조군은 9.03점으로 통계적으로 양 집단은 차이가 없었으며, PSM 분석 결과도 양 집단 간 유의미한 차이가 확인되지 않았다. 양 집단의 스트레스 수준은 3단계 중 경계 단계에 해당하나, 단계 내에서는 양호 단계에 근접한 수준으로 분석된다. FCS와 rCSI 결과를 토대로 USAID 통합 식량안보 분류 단계에 대입하면, 총 5단계의 식량안보 단계 중 2단계 Stress에 해당하며, 긴급 개입은 불필요한 단계에 해당된다. rCSI가 18점보다 높거나 FCS가 21.5점 이하로 떨어지면 3단계 Crisis, 4단계 Emergency, 5단계 Famine으로 악화될 수 있는데 이 경우 USAID는 해당 지역에 긴급 개입을 실시한다(FEWS NET, 2021).

접근성 지표에 영향을 미치는 통제변수는 농지 면적의 크기, 조합 가입률, 종족 간 차이, 해외 송금액, 가구원 수 등이다. 기준 그룹인 상위 카스트 대비, 비교 그룹 모두 소득지표의 음의 효과가 확인되었으며, 토착민 집단을 제외하면 강한 통계적 유의성도 확인되었다. 해외 송금액은 농업 소득에 포함되지 않으나 해외 송금 수령액이 농업에 재투자되어 농업 소득에 유의미한 양의 영향을 미치는 것으로 파악된다.

### 3. 식량안보 활용성과 안정성

식량 활용성은 위생시설에 대한 접근성을 지표로 수립하였고, 식 (7)을 통해 접근성을 수치화한다. Table 9의 T-test 결과는 프로젝트 전후로 처치군의 위생시설 접근성이 향상되었고, 대조군과의 차이도 유의미한 것이 확인되었다.

$$\begin{aligned}
 \text{위생접근성} &= (\text{식수 가구 내 설치 } 1 \text{ or } \text{공동 수도 } 0) \\
 &+ (\text{화장실 보유 } 1 \text{ or } \text{미보유 } 0) \\
 &+ (\text{부엌 시멘트 } 1 \text{ or } \text{진흙 } 0) \quad (7) \\
 &+ (\text{전기 연결 } 1 \text{ or } \text{미연결 } 0) \\
 &+ (\text{냉장고 보유 } 1 \text{ or } \text{미보유 } 0)
 \end{aligned}$$

세부적으로 식수, 화장실, 전기 접근성은 두 집단 모두 90% 이상으로 위생 접근성 측면에서 양호했다. 하지만 부엌과 냉장고의 비율은 두 집단 모두 50% 이하였으며, 프로젝트 전후 처치군의 냉장고 보유 비율(0.12→0.48)이 크게 상승했다. Table 10의 PSM-OLS, DID 분석 결과 처치군의 프로젝트 개입 효과가 약 0.18, 0.27 확인되었으나 PSM-DID 분

석 결과는 유의미하지 않았다. 프로젝트 처치 효과와 더불어 해외 송금액, 교육 수준, 계좌 보유 여부, 종족 간 차이도 위생시설 접근성 개선에 영향을 미친 것으로 분석된다.

식량 안정성 지표는 관개시설 접근성이었으며, 고심도 관정(Deep Tube Well), 중심도 관정(Medium Tube Well), 저심도 관정(Shallow Tube Well)을 통한 농업용수의 사용 가능 여부를 평가한다. Table 9에서 처치군의 관개시설 접근성은 약 60%로, 대조군 31%에 비해 높았으며, Table 10의 3가지 모형 분석 결과 모두 18%~22% 범위의 유의미한 프로젝트 효과를 확인할 수 있었다. 처치군(0.43→0.24), 대조군(0.34→0.30) 모두 고심도 관정의 사용이 감소했는데, 이는 고심도 관정의 잦은 고장으로 인해 관개 접근성이 낮아졌으며, 처치군은 프로젝트 지원으로 중/저심도 관정 사용이 크게 늘어(0.28→0.60), 관개 접근성 향상에 기여했음을 알 수 있다.

활용성 지표에 영향을 미치는 통제변수로는 가구주의 교육 수준, 종족 간 차이, 해외 송금액, 가구원 수, 조합 가입률 등이다. 기준 그룹인 상위 카스트 대비, 비교 그룹 모두 위생시설 접근성 지표가 낮게 나타났다. 위생시설에 대한 인식도와 필요성, 비용 등을 고려할 때, 가구주의 교육 수준, 해외 송금액, 가구원 수, 조합 가입률의 유의미한 양의 결과는 인과성이 높다. 안정성 지표인 관개 접근성은 프로젝트의 처치 여부만이 인과성이 높은 변수로 설명된다. 처치군의 관개 접근성 향상도에 비해, 대조군은 관개 접근성의 변화가 없었으며, 관개시설의 설치 비용이 높다는 점을 고려할 때, 다른 통제변수의 영향은 인과성이 낮다고 볼 수 있다.

Table 9. T-test results for food utilization/stability indicators

Food Utilization/Stability		Treatment	Control	Difference (T-C)
		Mean(S.D)	Mean(S.D)	(T-Value)*
Access to Sanitation	2019(B)	3.39 (0.78)	3.38 (0.76)	0.01 (-0.12)
	<b>2022(A)</b>	<b>3.94</b> <b>(0.81)</b>	<b>3.66</b> <b>(0.85)</b>	<b>0.28</b> <b>(-3.33)***</b>
	Diff.(A-B) (T-Value)*	0.55 (-6.87)***	0.28 (-3.54)***	0.27
Access to Irrigation	2019(B)	0.38 (0.49)	0.27 (0.44)	0.11 (-2.31)**
	<b>2022(A)</b>	<b>0.60</b> <b>(0.49)</b>	<b>0.31</b> <b>(0.46)</b>	<b>0.29</b> <b>(-6.06)***</b>
	Diff.(A-B) (T-Value)*	0.22 (-4.61)***	0.04 (-0.98)	0.18
observations		200	205	*:p<0.10, **:p<0.05, ***:p<0.01

Table 10. PSM-OLS, DID, PSM-DID analysis results for food utilization and stability indicators

	Access to Sanitation						Access to Irrigation					
	PSM-OLS		DID		PSM-DID		PSM-OLS		DID		PSM-DID	
	(1) Coef (S.E)	(2) Coef (S.E)	(3) Coef (S.E)	(4) Coef (S.E)	(5) Coef (S.E)	(6) Coef (S.E)	(1) Coef (S.E)	(2) Coef (S.E)	(3) Coef (S.E)	(4) Coef (S.E)	(5) Coef (S.E)	(6) Coef (S.E)
Year			0.28*** (0.08)	0.28*** (0.07)	0.30*** (0.11)	0.30*** (0.10)			0.04 (0.05)	0.04* (0.02)	0.07 (0.06)	0.07** (0.03)
Treatment	<b>0.19*</b> <b>(0.11)</b>	<b>0.18*</b> <b>(0.10)</b>	0.01 (0.08)	-0.09 (0.08)	0.04 (0.11)	0.02 (0.10)	<b>0.23***</b> <b>(0.06)</b>	<b>0.22***</b> <b>(0.04)</b>	0.11** (0.05)	0.02 (0.03)	0.04 (0.06)	0.01 (0.03)
Year*Treatment			<b>0.27**</b> <b>(0.11)</b>	<b>0.27**</b> <b>(0.10)</b>	<b>0.15</b> <b>(0.15)</b>	<b>0.15</b> <b>(0.14)</b>			<b>0.18***</b> <b>(0.07)</b>	<b>0.18***</b> <b>(0.03)</b>	<b>0.20**</b> <b>(0.09)</b>	<b>0.20***</b> <b>(0.05)</b>
Educationlevel		0.16** (0.07)		0.13*** (0.04)		0.13*** (0.05)		0.05* (0.03)		0.01 (0.01)		0.03* (0.02)
Bankaccount		0.15 (0.11)		0.23*** (0.06)		0.21*** (0.08)		-0.23*** (0.05)		-0.09*** (0.02)		-0.12*** (0.03)
AgriLand(0.1ha)		0.02* (0.01)		0.01 (0.03)		0.19** (0.08)		-0.04* (0.00)		0.00 (0.00)		-0.00 (0.00)
Ethn(Dalit)		-0.66*** (0.19)		-0.50*** (0.10)		-0.55*** (0.13)		0.02 (0.08)		0.05 (0.03)		0.01 (0.05)
Ethn(Indigenous)		-0.33* (0.17)		-0.19** (0.08)		-0.32*** (0.12)		0.07 (0.07)		0.04 (0.03)		0.04 (0.04)
Ethn(Madhesi)		-0.60*** (0.18)		-0.41*** (0.09)		-0.49*** (0.12)		0.18** (0.08)		0.09*** (0.03)		0.09** (0.04)
Ethn(Muslim)		-0.98** (0.40)		-0.19 (0.20)		-0.58** (0.28)		0.14 (0.17)		0.17** (0.07)		0.07 (0.10)
Remittance(100,000NPR)		0.06* (0.04)		0.06*** (0.02)		0.06** (0.02)		-0.02 (0.02)		0.00 (0.01)		-0.01 (0.01)
HHmember		0.04* (0.03)		0.02* (0.01)		0.03* (0.02)		-0.01 (0.01)		-0.01 (0.00)		-0.00 (0.01)
FemaleHHHead		0.16 (0.12)		0.09 (0.06)		0.12 (0.08)		-0.04 (0.05)		-0.01 (0.02)		-0.02 (0.03)
Irrigation		-0.20 (0.12)		-0.07 (0.07)		-0.07 (0.08)		0.72*** (0.05)		0.87*** (0.02)		0.86*** (0.03)
CoopMember		0.20 (0.15)		0.13* (0.07)		0.18* (0.10)		-0.05 (0.06)		-0.04** (0.02)		-0.02 (0.04)
Constant	3.59*** (0.07)	3.37*** (0.29)	3.38*** (0.06)	3.16*** (0.16)	3.29*** (0.07)	3.03*** (0.21)	0.40*** (0.05)	0.24* (0.12)	0.27*** (0.03)	0.10** (0.05)	0.33*** (0.05)	0.08 (0.07)
Observations	226	226	810	810	452	452	226	226	810	810	452	452
Adjusted R <sup>2</sup>	0.008	0.201	0.07	0.21	-0.05	0.21	0.049	0.612	0.065	0.767	0.050	0.747

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

## V. 결 론

본 연구의 목적은 네팔 남부 떠라이 지역에서 추진한 농촌개발 ODA 프로젝트의 식량안보 개선 효과를 분석하고 이를 통해 식량안보 개선을 위한 적절한 프로젝트 접근법을 제안하는 것이다. 국제사회의 식량안보에 대한 정의와 측정 기준을 분석하고, 연구 대상 프로젝트를 활용해 식량안보 ODA 프로젝트 기획을 위한 분석 프레임워크를 구축하였으며, 식량안보 ODA 측정을 위한 대표 지표를 제시하였다. 네팔 농촌개발 ODA 프로젝트 수혜자와 비수혜자를 대상으로 실시한 설문조사 결과를 토대로 식량안보 지표별 ODA 프로젝트 효과성을 측정하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 식량안보 관점에서 ODA 프로젝트 개입 범위를 사분면 프레임워크로 제시하였고, 사분면 내 활동과 일치되는 프로젝트 활동이 식량안보 개선 효과로 이어졌다고 볼 수 있다. 프로젝트 지원 활동 중 소규모 관개시설 지원 활동, 쌀 종자 조합, 낙농 조합과 농가, 농기계 조합, 바나나, 채소, 민물 양식 농가 지원사업은 사분면 프레임워크 1, 2사분면에 해당되며, 측정지표 중 생산 작물 품목 수, 농업 소득, 식품 소비 지표에 영향을 미친 것으로 분석된다. 둘째, 네팔의 조합 정책과 결합한 ODA 프로젝트는 식량안보 개선 효과를 높일 수 있다. 분석 결과에서 조합 가입 여부는 쌀 생산, 작물 다양성, 농업 소득, 식품 소비 지표에서 유의미한 양의 효과가 확인되었으며, 이는 네팔 정부가 조합 지원 정책을 통해 지원한 생산 토지 지원, 농기계와 차량 지원, 창고 설치, 농업 투입물 할인 구매권 등의 인센티브 효과로 추정할 수 있다. 기존의 농민들은 조합 가입의 목적이 농업 생산 보다 소액금융 접근성이었으므로, 조합 가입의 효과성이 낮았으나(Dhakal & Mueser, 2023), 대상 ODA 프로젝트는 조합의 농업 생산 기능을 지원하기 위해 농민 그룹의 제안서에 기반한 시설, 장비, 역량 교육 등을 지원했으며, 지역정부의 조합 맞춤형 지원이 추가되면서 조합의 활성화와 조합원의 성과 개선이 수반되었음을 알 수 있다. 셋째, 프로젝트 처치군 선정에 네팔의 다양한 종족 구성을 고려할 필요가 있다. Bramin 등 상위 카스트 종족을 기준집단으로 설정하고, 통제변수로서 종족(Ethnicity)의 영향을 분석했을 때, 쌀 생산량, 농업 소득, 식품 소비, 위생시설 접근성 등에서 4개 비교 집단 모두 상대적으로 낮은 성과가 확인되었고 통계적으로 유의하였다. 역사적으로 상위 카스트에 대한 타 종족 집단 간의 갈등이 존재했고, 불평등에 대한 종족별 대정부 시위가 현재도 이어지고 있다. 상위 카스트 집단은 국제기구의 지원 과정에 취약 종족을 고려하지 말 것을 요구하였고, 하위 카스트 집단은

잔존하는 카스트 차별의 철폐를, 토착민 집단은 카스트와 힌두교 지배 종식, 떠라이 이주민 집단은 정치, 경제적 배제 문제 해결을 요구하고 있다(Susan, 2022). ODA 프로젝트 개입이 지역의 식량안보 개선 효과를 높이고 상대적으로 취약한 집단을 포용적으로 지원하기 위해 지역 내 종족 구성과 특징을 분석한 후 처치 집단을 선정해야 한다.

이에 따라 본 연구의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 한국 정부가 추진하는 농업·농촌개발 ODA 프로젝트는 개발도상국 농가와 사업대상지의 식량안보 개선에 기여할 수 있으므로 ODA 정책에서 식량안보 분야를 별도로 관리하고 지원해야 한다. 식량안보 분야는 식량안보 하위 기준에 따라 세분화하고 농업 가치사슬, 농촌개발, 기후변화, 보건 분야 등에서 관리하는 식량안보 지표들을 통합해 식량안보 ODA의 효과성을 높이는 것을 제안한다. 둘째, 기존의 농업·농촌개발 프로젝트의 성과지표 관리 시, 식량안보 지표를 포함해 프로젝트의 효과성과 포용성을 높일 수 있다. 식량안보는 상위 종족일수록, 조합에 가입할수록, 농지 면적이 클수록, 가구주의 교육 수준이 높을수록, 해외 송금 수령액이 많을수록, 가구원 수가 많을수록, 식량안보 수준이 높게 나타나는데 이는 경제적, 사회적으로 취약한 계층의 식량안보 수준은 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 농업·농촌개발 ODA 프로젝트가 취약계층의 식량안보 개선에 기여할 수 있도록 사전 기획 시 식량안보 지표를 성과지표에 포함해야 한다.

이 논문은 ‘KOICA 2024년도 대학원 국제개발협력 전문가 양성사업(M&E)(과제번호: A100-20240001)의 지원을 받았으며, ‘2023년도 KOICA 농업 분야 사업 종료평가 용역’(과제번호: A100-20230037)의 일환으로 진행된 ‘네팔 농촌공동체 개발사업(2014-22/800만불)의 종료평가 결과 및 현장자료를 활용한 연구임.

## References

1. Angelsen, A., Pamela, J., Ronnie, B., Brian, B., Nicholas, J. H., Simone, B., Jan Börner, C. and Sven, W., 2014, Environmental Income and Rural Livelihoods: A Global-Comparative Analysis, World Development, 64(1), 12-28.
2. Cho, Y. and Lee, S., 2020, Critical Review on Saemaul-Undong ODA Project from the Viewpoint of the Community-driven Development Strategy: Case Study of a Kyrgyzstan Saemaul-Undong ODA Project, The Geographical Journal of Korea, 54(3), 341-358.

3. Christopher, B., 2010, Measuring food security, *Science*, 327(5967), 825-828.
4. Dhakal, D. and Mueser, P., 2023, Agricultural cooperatives and the failure to achieve commercialization of agriculture in Nepal: A case study of the Chitwan district, *Research in Globalization*, (7), 1-11.
5. Economist Impact., 2022, Global food security index 2022, Economist Group, 1-48.
6. Elliot, V., 2014, Food Security Indicators, Integrating Nutrition and Food Security Programming for Emergency response workshop 2014, Available from: [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/food-security-capacity-building/docs/Nutrition/NairobiWorkshop/5.WFP\\_IndicatorsFSandNutIntegration.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-security-capacity-building/docs/Nutrition/NairobiWorkshop/5.WFP_IndicatorsFSandNutIntegration.pdf) [Accessed August 5, 2024].
7. FAO., 2006, Food security, Policy Brief, (2), 1-4, Available from: [https://www.fao.org/fileadmin/templates/faotail/documents/pdf/pdf\\_Food\\_Security\\_Cocept\\_Note.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/faotail/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf) [Accessed August 5, 2024].
8. FAO., 2023, Emergency and Early Recovery Support to Floods-Affected Farming Households in Western Terai Nepal, CC6849EN/1/07.23, FAO, Rome, 1-8.
9. FEWS NET., 2021, Matrix Analysis: Integrated analysis of survey-based indicators for classification of acute food insecurity, FEWS NET, Washington, D. C., 1-28.
10. Francesco, N., 2016, Food Security Indicators, System of environmental-economic accounting for agriculture, forestry : 10<sup>th</sup> Meeting of UNCEEA, Available from: [https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/food\\_security\\_indicators.pdf](https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/food_security_indicators.pdf) [Accessed August 5, 2024].
11. Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B. and Christel, M. J., 2016, Impact Evaluation in Practice : Second Edition, World bank publications, Washington, D. C., 1-367.
12. Gicharu, P. and Kiriti-Nganga, T., 2022, The Effects of official development aid on food security in Kenya, *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 5(3), 171-193.
13. Hifa, S. H. and Lee, M., 2023, Effectiveness of Foreign Aid on Food Security:The Case of Productive Safety Net Program (PSNP) in Silt'e Zone (S.N.N.P.R) Ethiopia, *Saemaology*, 8(2), 41-75.
14. Ji, S., 2015, A Study on Application Method of Agricultural Cooperative for ODA - In the Case of Lao PDR, *The Journal of the Korean Society of International Agriculture* -, 27(1), 35-44.
15. Khandker, R., Koolwal, B. and Samad, A., 2010, Handbook on impact evaluation, The World Bank, Washington, D. C., 1-262.
16. Kim, J. and Kim, J., 2023, Chapter 2: The World Food Crisis and Food Security, E04-2023, Korea Rural Economic Institute, Naju, 41-67.
17. Kim, Y. and Han, H., 2015, A Study of the Effectiveness of Agriculture ODA on Agricultural Production in Developing Countries, *Journal of the Korean Society of International Agriculture*, 27(5), 564-575.
18. KOICA., 2023, SDGs-KOICA Result framework, KOICA, Available from: [https://www.koica.go.kr/koica\\_kr/8131/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGa29pY2Ffa3IIMkYyMDU4JTJGMzg1MTEyJTJGYXJ0Y2xWaWV3LmRvJTNcGcGFnZSUzRDEIMjZzcmNoQ29sdW1uJTNEJTl2c3JjaFdyZCUzRCUyNmJic0NsU2VxJTNEJTl2YmJzT3BlbldyZFNlcSUzRCUyNnJnc0JnbmRIU3RyJTNEJTI2cmdzRW5kZGVtdHlIM0QIMjZpc1ZpZXdNaW5lJTNEZmFsc2UIMjZwYXNzd29yZCUzRCUyNg%3D%3D](https://www.koica.go.kr/koica_kr/8131/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGa29pY2Ffa3IIMkYyMDU4JTJGMzg1MTEyJTJGYXJ0Y2xWaWV3LmRvJTNcGcGFnZSUzRDEIMjZzcmNoQ29sdW1uJTNEJTl2c3JjaFdyZCUzRCUyNmJic0NsU2VxJTNEJTl2YmJzT3BlbldyZFNlcSUzRCUyNnJnc0JnbmRIU3RyJTNEJTI2cmdzRW5kZGVtdHlIM0QIMjZpc1ZpZXdNaW5lJTNEZmFsc2UIMjZwYXNzd29yZCUzRCUyNg%3D%3D) [Accessed August 5, 2024].
19. KOICA., 2024, End-of-Project Evaluation Report for the Inclusive Rural Development project in Nawalparasi (2014-2022/US\$8 million) 2023.12, Evaluation 2024-64-136, KOICA, Seongnam, 1-174.
20. Lansana, S., Theresia, G., Rulyusa, P., Pius, S. and Prasetyo, I., 2021, Analyzing the impact of agricultural donor aid on food security in West Africa, *E3S Web of Conferences*, 30602025), 1-13.
21. Lavergne, R. and Alba, A., 2013, CIDA Primer on Program-Based Approaches, CIDA, Ottawa, 1-63.
22. Ndikumana, L. and Pickbourn, L., 2017, The Impact of Foreign Aid Allocation on Access to Social Services in sub-Saharan Africa: The Case of Water and Sanitation, *World Development*, 90, 104-114.
23. OECD DAC., 2013, CONVERGED STATISTICAL REPORTING DIRECTIVES FOR THE CREDITOR REPORTINGSYSTEM (CRS) AND THE ANNUAL DAC QUESTIONNAIRE - Chapter 1-6, DCD/DAC/STAT(2023)9/FINAL, OECD, Paris, 1-85, Available from: [https://one.oecd.org/document/DCD/DAC/STAT\(2023\)9/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DCD/DAC/STAT(2023)9/FINAL/en/pdf) [Accessed August 5, 2024].
24. OPM., 2022, ODA Project Performance Indicator Model (Draft), OPM, Sejong, 1-19, Available from: [https://www.odakorea.go.kr/kor/cont/ContShow?cont\\_seq=23](https://www.odakorea.go.kr/kor/cont/ContShow?cont_seq=23) [Accessed August 5, 2024].

25. Pandey, V., Mahendra, S. and Jayachandran, U., 2016, Impact of agricultural interventions on the nutritional status in South Asia: A review, *Food Policy*, 62, 28-40.
26. Petrikova, I., 2015, Aid for food security: does it work?, *International Journal of Development Issues*, 14, 41-59.
27. REAL., 2022, *Classifying Food Insecurity Using FEWS NET Matrix Analysis: Assessing The Need For Humanitarian Food Assistance, Humanitarian Food Assistance Averted Technical Paper No. 1*, Washington, D. C., 1-39.
28. Rosenbaum, P. and Rubin, D., 1983, The central role of the propensity score in observational studies for causal effects, *Biometrika*, 70(1), 41-55.
29. Satyal, P., 2011, Looking Back to Move Forward: Using History to Understand the Consensual Forest Management Model in the Terai Nepal, *Global Environment*, 3(6), 96-121.
30. Shaw, D.J., 2007, *World Food Summit, 1996*, Palgrave Macmillan, London, 347-360.
31. Susan, H., 2022, Creating a “New Nepal”; The Ethnic Dimension, East-West Center, Washington, D. C., 1-104.
32. Um, S., Shin, H. and Kim, Y., 2021, The Effects of Internet Use on Life Satisfaction in Middle-aged and Older Adults: Analysis Using Propensity Score Matching and Difference-in-Difference Model, *Health and Social Welfare Review*, 41(4), 72-87.
33. UN., 2016, Goal 2, End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture, Available from: <https://sdgs.un.org/goals/goal2> [Accessed August 5, 2024].
34. Vlassenroot, K., Ntububa, S. and Raeymaekers, T., 2005, *Food Security Responses to the Protracted Crisis Context of the Democratic Republic of the Congo*, Conflict Research Group, Ghent, 1-30.
35. von Grebmer, K., Bernstein, J., Geza, W., Ndlovu, M., Wiemers, M., Reiner, L., Bachmeier, M., Hanano, A., Ni Chéilleachair, R., Sheehan, T., Foley, C., Gitter, S., Larocque, G. and Fritschel, H., 2023, *2023 Global Hunger Index: The Power of Youth in Shaping Food Systems*, Welthungerhilfe (WHH); oncern Worldwide, Bonn ; Dublin, 1-61.
36. WFP., 2015, Meta data for the food consumption score (FCS) indicator, WFP, 1-9, Available from: [https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual\\_guide\\_proceed/wfp271745.pdf?\\_ga=2.268267278.1046425075.1723003069-1995277364.1715511394](https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual_guide_proceed/wfp271745.pdf?_ga=2.268267278.1046425075.1723003069-1995277364.1715511394) [Accessed August 5, 2024].
37. Wiesmann, D., Bassett, L., Benson, T. and Hoddinott, J., 2009, Validation of the World Food Programme's food consumption score and alternative indicators of household food security, *International Food Policy Research Institute*, Washington, D. C., 1-91.
38. Zhang, Z., Kim, H. J., Lonjon, G., Zhu, Y. and written on behalf of AME Big-Data Clinical Trial Collaborative Group., 2019, A Balance diagnostics after propensity score matching, *Annals of translational medicine*, 7(1), 1-11.

- 
- Received 19 July 2024
  - First Revised 21 August 2024
  - Finally Revised 26 August 2024
  - Accepted August 27 August 2024