

해 외 출 장 복 명 서

연구과제명 또는 출장명: “개도국 식량안보를 위한 우리나라 농정성과 확산(KAPEX) 사업”을 위한 현지 관계자 협의(인도네시아)

1. 출장목적

- 2016년도 농정성과 확산사업(KAPEX)의 공동연구(주제: 쌀 손실 감소를 통한 식량안보 강화)진행을 위해 양국 공동연구팀간의 회의 및 현황 파악 등 현지조사 실시
- 인도네시아 공동연구 내용 및 역할, 국내 초청연수, 현지연수, 정책 워크숍 개최 등의 방식 및 일정 협의

2. 출장개요

- 출장자, 출장지, 출장기간

출장자	출장지	출장기간
이대섭 연구위원	인도네시아(자카르타)	2016. 4. 18~4. 22 (3박 5일)
최민정 초청연구원		
박평식 박사(원외전문가)		

※ 원외 전문가 해외출장 동행 사유: 농촌진흥청 박평식 박사(기술협력국 농산업경영과)는 KAPEX 인도네시아 공동연구(쌀 손실 감소를 통한 식량안보강화) 국내전문가로 현지 자문 및 수확 후 관리 분야 기술협력 등 기초조사 출장 동행

3. 출장 세부 계획

- 2016년 농정성과 확산사업(KAPEX) 대상국인 인도네시아 수확 후 관리 연구개발센터(ICAPRD)와 공동연구 내용 및 방식, 연구 범위 확정
- 유관기관 및 현장방문을 통한 인도네시아 쌀 수확 후 관리 실태 파악
- 소규모 농가 vs 상업농 등 대규모 농가 수확 후 관리 실태 비교
- 현지조사결과와 한국의 관련경험을 연계하여 인도네시아에 현실적용 가능한 방안 도출 모색 및 ODA 지원사업 발굴
- 인도네시아 쌀 수확 후 관리 현황에 대한 데이터 수집 및 농업정책 분석을 통하여 인도네시아 농업 발전을 위한 자문

4. 출장 주요 내용

가. 공동연구진 착수(Kick-off) 회의 - 인도네시아 쌀 연구소 (ICCR) 방문

□ 주요 회의 내용

○ ICCR 기관소개 및 인도네시아 쌀 연구내용 발표

- ICCR(인도네시아 쌀 연구 센터)은 인도네시아 농업부(IAARD) 소속 쌀 연구기관으로 연구 분야는 식물 유전자, 배양, 종자/ 농업경제학/ 식물 보호/ 수확후관리/ 농업 혁신 및 사회경제로 구분
- 인력 구성은 연구직 79명, 일반직 170명으로 약 250명으로 이루어짐
- 기관 내 연구 시설은 실험논(Sukamandi 300ha, Pusakanagara 40ha, Kuningan 30ha, Muara-Bogor 30ha),온실, 연구실험실 등이 있음
- ICCR에서 진행되는 연구 프로그램은 벼 배양을 위한 쌀 유전자 탐구, 종자 특성 분류 및 보존/ 쌀 생산성 향상 및 다양성 강화를 위한 개발 (관개저지, 천수저지, 고지, 늪지)/ 토지, 수자원, 작목, 병충해 및 질병 관리 개선/ 종자생산 및 수확후관리의 효율성과 품질 향상/ 쌀 재배 기술보급 으로 구성됨
- 인도네시아의 벼 품종은 Inpari(관개용), Inpara(늪지용), Inpago(고지대용), Hipa(혼종 벼)으로 구분되며 Hipa를 심는 토지는 지방정부에서 배정함
- 2012년에 발표된 'Inpari 30 Ciherang' 정책에 따라 2014년 배양종자 (Breeder Seeds) 633kg이 배포되어 생산력이 낮은 종에 투입되었으며, 기초 종자(Foundation seed), 재고용 종자(Stock seed), 보급용 종자 (Extension seed) 또한 유통 됨
- 벼 종자 잠재 생산량은 1 헥타르 경작 시 25kg의 종자가 쌀 3,000kg를 생산 할 수 있다고 보여 지며, 633kg 배포된 배양종자(Breeder Seeds)는 연간 76톤을 생산하는 것으로 추정됨

○ 연간 KAPEX 일정 논의

- 인도네시아 측 과의 공동연구는 2016년 4월 1일부터 9월 30일 까지 6개월간 진행되며 현지 공동연구단은 ICCR(인도네시아 쌀 연구 센터), ICAPRD, (인도네시아 수확후관리 연구 개발센터), ICSEAP(인도네시아 농업사회경제센터) 기관에서 12명이 참여
- 초청연수 일정은 5월 23일~5월 27일로 확정되었으며 인도네시아 현지연수 및 워크숍은 7월 마지막 주 예정

- KAPEX 공동조사 경비 선금은 착수보고서 수정 제출 후 송금 예정
- 공동연구 주제(인도네시아 쌀 수확후 관리) 대한 공동연구진 토론 내용
 - (ICCR)인도네시아의 수확후관리 방식은 품종별, 농가형태, 지역별로 매우 다양하기 때문에 실제 관리 방식을 살펴 볼 필요가 있고, 소농의 경우 수작업 방식이 대부분인 반면 상업농가의 경우 비교적 기계화가 되어 있음
 - (KREI) 수확후관리 시 기계를 어떻게 적용하고 작동하고 있는지 살펴 볼 뿐 아니라 소농과 대농의 기술적용도 차이를 살펴보아야 할 필요가 있음. 특히, 수확후관리 분야의 신 기술 적용을 어떻게 하고 있으며 기술 적용을 함으로써 얻는 긍정적인 효과가 무엇이며 인도네시아의 소득수준 증가에 따라 쌀 소비가 증가 여부 또한 연구에 포함되어야 함
 - (ICCR) 한국의 경우 1990년대에 비해 경제적 소득이 50~60% 증가하고, 쌀 도정률 및 생산량이 2배 이상 늘어난데 반해 쌀 소비가 최근 10년간 줄어들어 현재 연간 쌀 소비량이 연간 64kg 인데 그 이유가 무엇인지?
 - (KREI) 식단문화가 다변화 된 것이 이유이며 특히 식문화가 서구화 되면서 대체품 소비가 증가 함
 - (ICCR) 전체 인도네시아의 콤바인 기계화 및 사용 비율은 대략적으로 10% 이하로 낮은 수준이며, 사회적으로 인력 고용 문제가 심각하여 기계사용보다는 직접 고용으로 하고 있음. 또한, 기계화 비율이 낮은 부분적인 이유로는 인도네시아의 지형이 평평하지 않고 다양한 지형적 특성을 갖기 때문이며 관개 또한 큰 문제로 작용하고 있음. 뿐만 아니라, 소농이 대부분이기 때문에 수확 후 건조과정을 거치지 않고 바로 제분소(miller)로 보내는 경우도 다반사임. 인도네시아에서 가장 큰 제분회사는 일본 및 중국 회사로 자회사 및 지사가 여러 개 있으며 그 곳에서 대부분의 제분이 이루어지고 제분 기계 또한 일본기계가 많이 수입되어 있음
 - 인도네시아에서 벼는 이모작이 가능하며 10~3월(수확기1~2월), 4~9월(수확기 7~8월)에 경작 가능하며 평균적인 벼 생산량은 5.2 ton/ha 수준임



그림 1 인도네시아 공동연구진 착수 회의(ICCRD)



그림 2 시험용 태양열 쌀 건조기 등 기관 내 견학 (ICCRD)

나. 소규모 지역 정제업소(Miller) 방문

□ 주요 질의응답 내용

○ 쌀 처리 과정 및 운영 현황

- 하루에 8~10톤 정도가 생산되며(1주 평균 40톤 생산) 전체 가동 과정은 건조- 정제- 포장 단계로 이루어져 있으며 1년간 순 수익은 8천만 루피아(약 6,700 USD) 정도임
- 가장 손실이 많이 발생하는 단계는 정제 단계이나 손실된 쌀은 일반 쌀과 혼합하여 낮은 등급의 쌀로 판매 하거나 파쇄미로 발생하는 15~20%의 쌀은 동물용 사료로 이용하기도 함
- 방문한 소규모 정제업소(miller)에서는 전체 쌀 품질 5등급 중 2등급 수준의 쌀이 생산되며(최고등급 5등급), 쌀 품질을 결정하는 방법은 쌀 생산자가 가져온 쌀을 무작위 추출 검사 방식으로 평가
- 자금을 대출하거나 신용 보증 수단이 별도로 마련되어 있지 않으나 밀러 협회에 가입되어 있어 은행에 접근이 용이한 편임
- 인도네시아의 쌀 시장은 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있는데 시장 판매용, 정부 구매용, 수출용으로 구분되며 수출용 쌀의 경우 수확기에 형성되는 가격에 따라 가격이 측정되며 직접시장으로 전부 구매 됨
- 이 곳의 경우 지역 쌀 생산자들이 수확한 쌀을 직접 가져오기 때문에 중간 상인이 없어 생산자에게 돌아가는 수익이 큰 편이며 이 지역에는 4개의 소규모 밀러가 있어 상황이 좋은 편임



다. 대규모 RPC회사 Pt. Jatisari Srirejeki 견학

□ 주요 질의 응답 내용

○ 미곡 처리 과정

- 쌀은 중간 상인 혹은 쌀 생산자 협동조합으로부터 공급되는데 그 이유는 현지 쌀 생산자들에게 운송비용 부담이 있기 때문임. 따라서 중간상인 혹은 협동조합이 직접 쌀을 운반하여 공급함. RPC로 공급된 쌀은 즉시 건조 과정을 거치게 되며 총 6번의 건조 과정과 탈곡을 거쳐 사일로로 보내져 저장 후 필요시 9번의 정제과정을 거침. 또한, 이 회사는 계약 농장 형태로 농지를 소유하고 있어 해당 농가를 운영하는 농부에게는 비료 등을 제공

○ 벼 재배 계약 농가

- 벼 재배 농가 계약 당시 쌀 매매 가격은 결정되지 않고 수확후 시장 가격에 따라 중간상인이 결정한 가격으로 거래되며 중간상인 간의 협의를 통한 가격으로 진행 되나 정부가 정한 쌀 하한가를 준수함. 중간상인이 수확된 쌀의 품질을 선별하고, 가격을 결정하며 RPC로 직접 쌀을 운송함
- 계약 재배 생산자와 한 달에 한번 정기 미팅을 통해 농부와 중간상인에게 회사가 원하는 품질과 품종에 대한 확인을 하며, 수확시기 등 전반적인 생산 방식에 대한 지침을 주나 기술전수나 보급 등은 정부에서 책임
- 대부분의 계약 농가는 콤바인이 아닌 전동 타작기를 이용하나, 정제된 정도가 떨어져 직접 손으로 수확하는 것을 더 선호 함

○ 대형 RPC의 규모 및 가동 능력

- 사일로(Silo)의 수용능력은 각 2천 톤이며 총 12대를 보유하여 24톤 수용 가능함. 쌀 정제 규모는 하루 300톤이고, 일시저장 능력은 약 3만 톤임. 공장운영 기간은 연간 11개월로 전체 연간 생산량은 도정 쌀 6만~10만 톤 정도임. 전체 쌀 정제량 중에서 15~20%는 소규모 기타 정제 회사로 보내어 생산되며 실제 현지 공장에서 정제되는 쌀은 약 5만톤 수준임
- 대규모의 미곡 처리 종합 공장은 인도네시아에 약 6곳 있으며, 가장 큰 규모의 공장은 센트럴 자바에 위치하며 나머지 공장은 자바 서부지역에 위치함, 방문 기업의 현 인력은 300여 명

○ 쌀 판매 경로 및 시장

- 도정된 쌀은 자가르타 동부에 위치한 치피낭(Cipinang)지역에서 수매 되며 이곳에 인도네시아 최대 쌀 도매 센터가 위치하여 이곳에서 소·대형 마켓으로 유통되며 일부는 전통시장으로 유통됨

- 쌀 품질을 차별화 하여 시장에서 내놓게 되며 일반적으로 슈퍼마켓에 들어가는 것이 더 좋은 품질임
- 미곡 처리 과정에서 쌀 손실이 발생하는 경우를 보면 건답(Dry paddy)에서 수확된 쌀인 경우가 많은데 일반적으로 미곡 처리 과정에서 약 14~15% 정도가 파쇄미로 발생함. 파쇄미(Broken rice)는 5, 10 % 등 함유량을 구분하여 일반 쌀과 섞어 약간 낮은 등급으로 판매함(전통시장에 판매되는 쌀은 파쇄미 28% 함유)
- 쌀 품질을 결정하는 것은 해당 회사에서 직접 결정하고 있으며 정부의 기준을 준수하고 있음



라. 공동연구진 관련 주제 발표 (ICAPRD, 인도네시아 수확후관리 연구개발센터)

○ 수확후관리 및 손실

- 2011년 BPS 통계 기준 인도네시아의 1인당 쌀 소비량은 약 150kg으로 미얀마, 베트남, 방글라데시에 이어 세계 4위
- 수확후 쌀의 기간별 수분함유량 및 문제점은 2-3주 지난 쌀의 경우 수분함량이 14~18%으로 변색과 곰팡이 발생의 우려가 있으며, 8~12개월 된 쌀의 경우 수분함유량은 13%미만으로 병충해 가능성이 있으며, 1년 이상된 쌀의 경우 수분 함유량이 9%미만으로 신선도가 떨어짐. 정제된 쌀의 수분함량은 약 14%이고 금이 가거나 파쇄미 발생의 문제가 있음
- 일반적인 쌀 저장 방식은 농가 주변의 저장 창고에 축적하는 것으로 보통 2~6톤 가량 수용가능하며 계절별로 1~5%의 변색이 일어나고, 손실량은 1~3% 정도임
- 도매 시장 분석결과 쌀 품종 다양화와 소매가격과는 상관관계가 미미한 반면 쌀 등급에 따라 소매가격이 민감하게 변하는 것을 알 수 있음
- 단계별로 살펴보면, 쌀 손실이 가장 많이 일어나는 단계는 수확과정 (2.57%), 제분(2.37%), 저장(1.63%)순 임

○ 인도네시아 쌀 마케팅

- 쌀은 인도네시아의 주식일 뿐만 아니라 사회, 문화적으로도 중요한 상징성을 갖고 있으며 경제적, 정치적으로도 매우 우선시 되는 농산품임
- 2011년 인도네시아의 헥타르 당 생산량은 4.98톤이었으나 2015년 5.34톤으로 증가했고 쌀 소비 현황을 살펴보면 2013년 기준, 가정에서 90.4%, 사료용으로 8.2%, 종자용 1.24%, 가공용 0.14%로 소비되는 것으로 추산됨
- 쌀 교역 현황은 2014년 수출 516,000톤, 수입 844,164,000톤으로 심각한 무역 불균형을 보이고 있음
- 일반적인 쌀 시장 체인은 농가→지역별 집하장→대규모 정제소→중앙 시장(슈퍼마켓, 전통시장, 도매시장 등)→소매시장→소비자로 연계됨. 일반적으로 슈퍼마켓에서 거래되는 쌀이 프리미엄 등급으로 고품질 쌀이 거래됨
- 쌀 생산 가치사슬에서 수익이 가장 많이 돌아가는 생산 단계는 대규모 쌀 정제 과정으로 약 28%의 수익 마진을 얻고 있으며 도소매 업자의 경우에는 4~6%의 수익마진이 돌아감. 또한, 쌀을 정제하는 쌀 생산자 단체가 시장에 직접 개입하여 쌀 가격을 책정하고 있음

- 인도네시아의 국내 쌀 가격은 가격 안정 정책에 따라 국제 쌀 시장 가격에 비해 안정적인 편이고 밀가루, 콩, 식용오일, 옥수수에 비해서도 변동폭이 좁음. 또한 정부는 Bulog 파트너십을 통해 민간 기업과 쌀 재고량을 일정수준 유지 및 조정하고(생산량의 약 7%) 직간접적 프로그램에 따라 쌀 공급량을 조절하고 있음
- 인도네시아는 무역자유화 정책으로 인해 현재 쌀 수입은 중국을 비롯하여 ASEAN 국가에서 수입되고 있으며, 품목별 제한을 하고 있으나 쌀 품목, 수입량, 시기 등을 결정하는 기준이 명확하지 않음. 연말 총 재고량이 250만 톤 이상이 될 경우에만 Bulog에서 쌀 수입을 허용함



마. 공동연구진 최종(Wrap-up) 회의 - 인도네시아 쌀 연구소 (ICCR) 방문

□ 주요 회의 내용

○ 착수보고서 피드백 및 추후 일정 협의

- 수확후관리 단계 별로 손실량을 수치화 해야하며, 수확후관리의 단계 및 범위를 명확히 정의할 필요가 있으며 현존하는 관련 정부정책을 분석하여 현황과약에 중점을 두어야 함
- 공동연구의 주요 방향은 현장조사와 정책 분석 중심으로 추진되어야 하며 정책 자료를 바탕으로 향후 정책 개선 방안 및 제언으로 결론을 도출해야함
- 착수보고서에는 추후 농가유형별 수확후관리 현황 내용이 추가될 것이고, 당초 IAPRD(인도네시아 수확후관리 연구개발원)와 공동연구를 추진하는 것이었으나 ICCR(인도네시아 쌀 연구센터)에서 연구를 진행하는 것으로 변경되어 기타 보완 및 수정 사항이 있을 예정
- 착수보고서에 선정된 쌀 수확후관리 연구 대상 지역은 다소 한정적이고, 건지(Dry land)와 습지(Wet land) 등이 구분되어 있지 않는 등 추

가 자료 및 통계자료가 추가될 필요가 있음



그림 11 인도네시아 공동연구단 최종회의

4. 일정표(방문기관 등) :

No	일 자	출발지	도착지	방문 기관	수행 업무
1	4.18(월)	인 천 (15:35)	자카르타 (20:40)	○KE 627	○출국 (이대섭, 최민정, 박평식)
2	4.19(화)	체 재		○인도네시아 농업연구개발부 (Kick-off 미팅 13:00, 소장 Ridwan 외 14명)	○현지공동 연구팀 미팅 ○공동연구 주제관련 현황 발표 ○공동연구 범위 및 방법론 논의
3	4.20(수)			○인도네시아 소농 및 사업농 수확후관리 실태 조사 - 유통업체, 수확후관리 기업, 대학연구기관 방문 (16:00, Resa 외 5명)	○실태파악을 위한 공동연구팀 현지조사
4	4.21(목)			○인도네시아 수확후관리 연구 개발구센터 및 유관기관 방문	○수확후관리 연구 기관 관계자 면담
				○인도네시아 농업연구개발발부 (Wrap-up 미팅 14:00, 과장 Chandra 외 7명)	○공동연구 향후 추진방안 논의 및 역할 분담
		자카르타 (22:00)		○KE 628	
5	4.22(금)		인 천 (07:00)		○귀국 (이대섭, 최민정, 박평식)

※ 별첨 (현지 조사 표)

2016 Kapex Indonesia - Questionnaire / Checklists for Official Interview	
Topic	<ul style="list-style-type: none"> • Reducing rice losses for strengthening food security
Subtopics	<ul style="list-style-type: none"> • Attribution of the rice postharvest losses from production to distribution • Definition of quantitative/ qualitative food loss • Formulation of policy frame work for postharvest management • Public-Private Partnership
Key questions	<ol style="list-style-type: none"> 1) Post-harvest management <ul style="list-style-type: none"> • Definition of post-harvest process in Indonesia • What process is going through from production to distribution? • In which process/ value chain is the most vulnerable to post-harvest loss? And what measures have been taken by the government? • What type of post-harvest research has been conducted so far? • Statistics for each post-harvest process and methodologies • How to collect data • How systematically is being operated the post-harvest management (from production to the market)? • Types of post-harvest loss • What are the rice quality criteria for sale/ export? • Comparative study between small-scale and large-scale farms • The proportion of harvesting, drying and storage mechanization • How and when to decide the time for harvest; e.g. maturity period of rice 2) Rice/ Post-harvest/ Food security Policies(Programs) <ul style="list-style-type: none"> • Food self-sufficiency rate (major crops) • Results from the government Rice/Post-harvest/Food security policies • What kinds of policy programs for developing sustainable rice industry? (Subsidy or incentive program, certification program, extension or education program, research and development program, regulation program, and etc.) • What is the latest rice production and food security policy by the government? 3) Technical issues <ul style="list-style-type: none"> • Which kinds of technologies have been applied for rice harvest? • What is current situation of agricultural production infrastructure? (irrigation or agricultural water use system and related facilities) • What is the main/urgent problem in terms of post-harvest technologies? • How to harvest and thresh/ degree of mechanization such as using binder and combine <ul style="list-style-type: none"> • The speed rate of combine at harvesting • The percentage of water in harvested rice • How to dry the harvested rice • How to store the harvested rice • How to transport the harvested rice (manual transport, truck, machine... etc.) • How and when to mill rice • How to pack and release the harvested rice

↵	<p>4) General ↵</p> <ul style="list-style-type: none"> • Which kinds of agricultural cooperatives or commodity group?↵ • How to link organizations (or private sectors) with post-harvest mandate? / PPP suggestions for post-harvest system↵ • How to ensure private sector involvement at earlier stage of post-harvest?↵ • Which kinds of agricultural credit or financial support system?↵ • What are the impacts of climate change on rice production?↵ • Which department is managing the post-harvest loss issues in the ministry? ↵ • What are major roles of each institute associated with rice?↵ • Is there any pilot program on reducing rice losses in line with ODA Project?↵ • What are the most current issues in developing sustainable agriculture?↵
Requested document ↵	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanization proportion of each rice producing process ↵ • Rice consumption per capita↵ • Import and export of rice↵ • Statistical yearbook(Rice production, Post-harvest)↵ • Agricultural/ Rice/ Food Security Policy ↵ • Site survey / Interview results↵