

## 원자력 발전소 온배수 이용 농산물에 대한 소비자 인식조사\*

허 승 욱\*\*

### A Study on the Consumers' Perception of Agricultural Products Using Nuclear Power Plants Waste Heat

Heo, Seung-Wook

This study examines consumers' perception of agricultural products using nuclear power plants waste heat. This study surveyed 348 consumers and found that presenting information about safety of waste heat utilization increased appropriacy of waste heat; after providing the information, the percentage of respondents in favor of using waste heat increased 27.5% point from 38.3% to 65.8%. The most important reason against using waste heat was because it threatened the safety of agricultural products, and the most important reason for its support was to reduce farm production costs. The purchase intention for agricultural products using waste heat had risen by at least 10% point after providing the information about safety of waste heat. Those means that it important provision of accurate and reliable information on the safety of waste heat to encourage the utilization of waste heat from nuclear power plants. Purchase intention for flowers using waste heat was most, followed by vegetables, fruits (including fruits and vegetables).

Key words : *waste heat, nuclear power plant, agricultural products using waste heat, consumers' perception survey*

## I. 서 론

원자력 발전소의 온배수는 발전 터빈을 돌리면서 발생한 증기를 식히는 냉각수로 사용되어 수온이 상승된 상태로 방출되는 해수 또는 담수를 의미한다. 온배수는 폐쇄된 관을 통해 발전과정에서 발생한 폐열만을 흡수하여 배출되기 때문에 방사성물질을 포함한 일체

\* 이 연구는 2014년도 단국대학교 대학연구비의 지원에 의해 수행되었음.

\*\* Corresponding author, 단국대학교 환경자원경제학과 교수([swheo@dankook.ac.kr](mailto:swheo@dankook.ac.kr))

의 오염물질에 오염되지 않아 농업 분야의 에너지원으로 활용할 수 있다. 이에 프랑스, 네덜란드, 일본 등에서는 시설원예작물 재배와 수산 양식에 원자력 발전소 온배수를 사용하고 있다.

그러나 한국에서는 영광과 월성 지역의 원전에서 온배수 양식장을 시범적으로 운영할 뿐 원전 온배수가 제대로 활용되지 못하고 있다. 후쿠시마 원전 사태 이후 일본산 수산물 소비량이 급감한 상황에서 볼 수 있듯이 원자력 발전에 대한 국민의 불안감이 크기 때문이다. 이러한 국민의 불안감을 고려할 때 원자력 발전소 온배수 이용 활성화를 위해서는 기술적, 경제적 타당성 검토와 함께 소비자 인식조사가 중요하다.

농업 분야의 원자력 발전소 온배수 이용과 관련하여 Park 등(2005)에서 원전 온배수의 시설농업 이용 가능성을 분석한 이후 Kim 등(2016), Kim 등(2017) 등에서 해외의 원전 온배수 이용 사례를 검토한 바가 있다. 그러나 원전 온배수를 이용한 농산물에 대한 소비자 인식을 조사한 연구는 전무하다.

본 연구는 소비자를 대상으로 농업 분야의 원자력 발전소 온배수 이용에 대한 인식과 원전 온배수를 이용한 농산물에 대한 구매 의향을 조사한다. 정부의 탈원전 에너지 정책에도 원자력 발전량을 급격히 줄이기 어렵고,<sup>1)</sup> 에너지 비용이 증가하고 있는 농업 분야에서 미이용 열원인 원전 온배수 이용을 통해 생산비 절감을 모색한다는 측면에서 본 연구가 중요하다.

## II. 연구방법

본 연구는 설문조사를 통해 원자력 발전소 온배수를 이용한 농산물에 대한 소비자 인식을 조사하였다. 사전조사를 통해 설문 문항의 적절성을 검토하고, 2017년 6월 12일부터 약 1주일간 전국의 20대 이상 60대 미만 소비자 348명을 대상으로 인터넷 조사를 하였다. 표본의 대표성 확보를 위해 전문조사기관에 의뢰하여 성별, 연령, 지역을 기준으로 배분된 표본을 대상으로 조사하였다. 표본 배분 시 연령대는 20대, 30대, 40대, 50대 등 4개 구간으로 구분하고, 고령층의 인터넷 이용률이 낮은 점을 고려하여 60세 이상은 설문에서 제외하였다. 지역은 전국을 서울권, 경기·강원권(경기, 강원, 인천), 충청권(충북, 충남, 대전), 경북권(경북, 대구), 경남권(경남, 부산, 울산), 호남권(전북, 전남, 광주, 제주) 등 6개 지역으로 구분하였다.

1) 현 정부가 탈원전 에너지 정책을 표방하고 있으나, 제8차 전력수급기본계획에 따르면 원자력 발전량은 2017년 22.5GW에서 2022년까지 27.5GW까지 확대된 이후 2030년 20.4GW로 축소될 계획이다 (Ministry of Trade, Industry, 2017). 이는 발전량의 적지 않은 부분을 차지하는 원자력 발전량을 급격히 줄이기 어려워 노후 원전의 수명을 연장하지 않는 방식으로 60여 년에 걸쳐 단계적으로 탈원전을 추진하기 때문이다.

응답자 일반현황을 제외한 조사내용은 크게 네 가지로 구분된다. 첫째, 발전소 온배수와 농산물 냉난방 기술에 대한 인지 수준을 조사하였다. 이는 폐쇄된 관을 통해 발전과정에서 발생한 폐열만을 흡수하여 배출되는 온배수의 특성과 발전소 온배수로부터 발생한 냉수와 온수가 농산물과 직접 접촉하지 않고, 냉온풍기를 통해 냉난방에 이용된다는 사실에 대한 인지 수준이 온배수 이용에 대한 인식에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.<sup>2)</sup>

둘째, 원자력 발전소 온배수를 이용한 냉난방에 대한 인식을 조사하였다. 답변 항은 리커트 5점 척도로 적극 반대, 대체로 반대, 잘 모름, 대체로 찬성, 적극 찬성 등 5가지로 구분하고, 적극 또는 반대나 찬성을 선택한 경우 반대하거나 찬성하는 이유에 답하도록 하였다.

셋째, 원전 온배수 이용 활성화 방안 제시의 측면에서 원자력 발전소 운영 및 안전관리 체계에 대한 신뢰수준과 현 정부의 원자력 발전소 정책에 대한 인식을 조사하였다. 신뢰수준 조사 시 ‘얼마나 신뢰하는가’ 또는 ‘얼마나 신뢰하지 않는가’라는 방식의 질문이 응답자 편의를 발생시킬 수 있어 ‘운영 및 안전관리체계에 대해 어떻게 생각하는가’라는 중립적 문장으로 질문하였다.

마지막으로, 원자력 발전소 온배수를 이용한 농산물에 대한 구매 의향은 채소류(배추, 시금치, 상추 등), 과일·과채류(파프리카, 토마토, 감귤 등), 화훼류(장미, 국화)로 나누어 각각의 구매 의향을 묻고, 답변 항은 ① 구매함, ② 구매하지 않음, ③ 잘 모르겠음 등 세 가지로 구분하였다. 발전소 온배수를 이용한 농산물이 친환경농산물 인증기준에 부합하게 재배될 경우 친환경농산물 인증을 획득할 수 있어 온배수를 이용한 관행 농산물과 친환경농산물에 대해 각각 구매 의향을 조사하였다.

발전소 온배수 및 이를 이용한 냉난방의 특징에 대한 정보가 온배수 이용에 대한 인식과 구매 의향에 영향을 미칠 수 있다. 이에 관련 정보를 제공하기 전후의 인식을 비교하였다. 관련 정보로 다음의 5가지 정보를 제시하였다.

첫째, 온배수는 발전 터빈을 돌리면서 발생한 증기를 식히는 냉각수로 사용되어 수온이 상승된 상태로 방출되는 해수로서 폐쇄된 관을 통해 발전과정에서 발생한 폐열만을 흡수하여 배출되기 때문에 방사성 물질을 포함한 일체의 오염물질에 오염되지 않았다. 특히, 원자력 발전의 냉각수로 사용되는 온배수는 발전계통(원자로나 터빈)과 완전히 분리된 배관을 따라 흐르기 때문에 방사성 물질에 오염될 수 없고, 안전을 위해 열이 회수되는 전 과정에서 방사능을 측정하여 엄격히 관리된다.

2) 발전소 온배수를 이용하여 냉난방을 할 경우 온배수를 직접 냉난방에 사용하지 않고, 최소 2단계의 과정을 거쳐 회수된 온배수의 열을 냉수와 냉수로 전환하여 냉난방에 이용한다. 1단계에서는 열 회수장치를 이용하여 폐쇄된 관으로 냉매를 유입시켜 온배수의 열을 회수하고, 2단계에서는 히트펌프를 통해 1단계에서 회수된 열을 이용하여 냉난방에 사용될 물을 온수와 냉수로 전환한다. 이러한 단계를 거쳐 발생한 온수와 냉수는 농수산물과 직접 접촉하지 않고, 냉풍기나 온풍기의 폐쇄된 관으로 유입되어 공기를 냉각하거나 가열하여 냉난방이 이루어진다.

둘째, 프랑스, 네덜란드, 일본 등에서는 화력 및 원자력 발전소의 온배수를 시설원예작물이나 양식 어류 등 농수산물의 냉난방에 이용하고 있다.

셋째, 온배수를 이용하여 냉난방을 할 경우 온배수를 직접 냉난방에 사용하지 않고, 최소 2단계의 과정을 거쳐 회수된 온배수의 열을 냉난방에 이용한다. 1단계에서는 열 회수장치를 이용하여 폐쇄된 관으로 냉매를 유입시켜 온배수의 열을 회수하고, 2단계에서는 히트펌프를 통해 1단계에서 회수된 열을 이용하여 냉난방에 사용할 물을 온수와 냉수로 전환한다.

넷째, 온배수로부터 발생한 온수와 냉수는 농산물과 직접 접촉하지 않고 냉난방에 이용된다. 난방 시에는 온풍기의 폐쇄된 관을 통해 유입된 온수로 공기를 가열하여 난방하고, 냉방 시에는 냉풍기의 폐쇄된 관을 통해 유입된 냉수로 공기를 냉각하여 냉방한다.

다섯째, 시설원예나 양식에서는 주로 경유, 등유 등을 이용하여 냉난방을 하고 있는데, 발전소 온배수를 이용할 경우 폐자원(폐열)의 활용도를 높일 수 있다. 이를 통해 농가가 냉난방비를 절감함으로써 판매가격을 낮출 수 있고, 화석원료를 대체함으로써 온실가스 배출량을 줄일 수 있다.

### Ⅲ. 연구결과

응답자의 성별, 연간 소득, 거주 지역(광역시도 기준), 연령대, 직업, 학력, 결혼 유무, 20세 미만 미성년 자녀 유무 등은 Table 1과 같다.

Table 29. Characteristics of respondents

		Frequency (persons)	Ratio (%)			Frequency (persons)	Ratio (%)
Gender	Male	181	52.0	Age Group	20's	72	20.7
	Female	167	48.0		30's	86	24.7
	Total	348	100.0		40's	92	26.4
Annual Income	below 20 million	34	9.8		50's	98	28.2
	20~40 million	96	27.6		Total	348	100.0
	40~60 million	113	32.5		Occupation	General Office Work	160
	60~80 million	58	16.7	Production Work		14	4.0
	80~100 million	31	8.9	Professions		36	10.3
	more than 100 million	16	4.6	Service Sales		20	5.7
	Total	348	100.0	Self-employment		34	9.8

		Frequency (persons)	Ratio (%)			Frequency (persons)	Ratio (%)
Region	Seoul	70	20.1	Occupation	Public Officer	9	2.6
	Pusan	32	9.2		Housewife	35	10.1
	Daegu	17	4.9		Others	40	11.5
	Incheon	19	5.5		Total	348	100.0
	Gwangju	23	6.6	Academic Background	below middle school	1	0.3
	Daejeon	22	6.3		High school	60	17.2
	Ulsan	3	0.9		College/University	243	69.8
	Gyeonggi	85	24.4		more than Graduate School	44	12.6
	Gangwon	9	2.6		Total	348	100.0
	Chungbuk	3	0.9	Marital Status	Single	137	39.4
	Chungnam (include Sejong)	10	2.9		Married	204	58.6
	Jeonbuk	9	2.6		Others	7	2.0
	Jeonnam	8	2.3		Total	348	100.0
	Gyeongbuk	16	4.6	Children under the Age of Twenty	Yes	144	70.6
	Gyeongnam	19	5.5		No	60	29.4
	Jeju	3	0.9		Total	204	100.0
	Total	348	100.0				

Table 30. Perception on the power plant waste heat

		Frequency (Persons)	Ratio (%)
Strongly don't know		86	24.7
Weakly don't know		141	40.5
So so		72	20.7
Weakly know		45	12.9
Strongly know		4	1.1
Total		348	100.0
Score1	Mean	2.253	
	Standard deviation	1.007	

Note: Strongly don't know = 1, weakly don't know = 2, So so = 3, weakly know = 4, strongly know = 5

발전소 온배수에 대한 인지 수준 조사결과 온배수에 대해 모른다는 응답자가 전체의 65.2%(전혀 모름 24.7%, 잘 모름 40.5%)로 알고 있다는 응답자(14.0%; 잘 알고 있음 1.1%, 조금 알고 있음 12.9%)보다 월등히 많다(Table 2). 농수산물 냉난방 기술에 대한 인지 수준은 모른다는 응답자가 51.2%(전혀 모름 13.2%, 잘 모름 38.8%)로 알고 있다는 응답자 비중(15.0%; 잘 알고 있음 0.3%, 조금 알고 있음 14.7%)보다 높다(Table 3).

Table 31. Perception on the agricultural products heating and cooling technology

		Frequency (Persons)	Ratio (%)
Strongly don't know		46	13.2
Weakly don't know		135	38.8
So so		115	33.0
Weakly know		51	14.7
Strongly know		1	0.3
Total		348	100.0
Score1	Mean	2.500	
	Standard deviation	0.909	

Note: Strongly don't know = 1, weakly don't know = 2, So so = 3, weakly know = 4, strongly know = 5

원자력 발전소 온배수를 농산물 냉난방에 이용하는 방안에 대한 인식은 관련 정보제공 전후로 구분하여 조사하였다. 매우 반대한다는 응답에 1점, 약간 반대한다 2점, 보통이다 3점, 약간 찬성한다 4점, 적극 찬성한다 5점 등의 점수를 부여하여 평균을 비교한 결과 정보제공 이후 점수가 3.67점으로 정보제공 이전(3.29점)보다 농산물 냉난방에 원자력 발전소 온배수를 이용하는 방안에 찬성하는 응답자가 증가하였다(Table 4). 세부적으로 정보제공 이후 반대한다는 응답자 비중이 11.8%(매우 반대 2.6%, 약간 반대 9.2%)에서 정보제공 이후 11.7%(매우 반대 0.6%, 약간 반대 10.1%)로 거의 변화가 없으나, 찬성한다는 응답자는 정보제공 이전 38.3%(매우 찬성 5.5%, 약간 찬성 32.8%)에서 정보제공 이후 65.8%(매우 찬성 12.4%, 약간 찬성 53.4%)로 27.5%p 증가하였다.

정보제공 이전에 원자력 발전소 온배수 이용을 반대하는 응답자를 대상으로 반대 이유를 물어본 결과 농산물의 안전성을 위협하기 때문(52.2%)이라는 응답자 비중이 가장 높았다(Table 5). 다음이 원자력 발전 유지를 위한 사례로 악용될 수 있음(22.8%), 환경보호에 기여하지 못함(16.3%), 농가 생산비 절감에 기여하지 못함(6.0%) 등의 순이다. 기타 의견으로 방사능 오염 가능성, 생산비가 절감효과가 가격에 반영되지 못함, 원자력 및 폐기물의 위험성, 피폭 가능성과 불안감 증대 등이 있었다.

Table 32. Perception on the appropriacy of the utilization of nuclear power plants waste heat to heat and cool agricultural products

	Before Information		After Information	
	Frequency (Persons)	Ratio (%)	Frequency (Persons)	Ratio (%)
Strongly disagree	9	2.6	2	0.6
Weakly disagree	32	9.2	35	10.1
So so	174	50.0	82	23.6
Weakly agree	114	32.8	186	53.4
Strongly agree	19	5.5	43	12.4
Total	348	100.0	348	100.0
Score1	Mean	3.29	3.67	
	Standard deviation	0.81	0.84	

Note: Strongly disagree = 1, weakly disagree = 2, So so = 3, weakly agree = 4, strongly agree = 5

Table 33. Reasons to oppose the use of waste heat from nuclear power plants to heat and cool agricultural products (multiple responses possible)

	Frequency (Persons)	Ratio (%)
Threatens the safety of agricultural products.	96	52.2
Can be misused as an example to maintain nuclear power.	42	22.8
Do not contribute to environmental protection.	30	16.3
Do not contribute to reducing farm production costs.	11	6.0
Others	5	2.7
Total	184	100.0

정보제공 이전에 원자력 발전소 온배수 이용을 찬성하는 응답자를 대상으로 찬성 이유를 물어본 결과 농가 생산비 절감에 기여하기 때문(36.8%)이라는 응답자 비중이 가장 높았다(Table 6). 다음이 환경보호에 기여(34.9%), 원자력 발전 이용의 불가피성(15.1%), 농산물 안전성에 별다른 영향을 미치지 못함(13.2%) 등의 순이다.

Table 34. Reasons to approve the use of waste heat from nuclear power plants to heat and cool agricultural products (multiple responses possible)

	Frequency (Persons)	Ratio (%)
Contribute to the reduction of farm production costs.	39	36.8
Contribute to environmental protection.	37	34.9
It is inevitable to use nuclear power.	16	15.1
Have little effect on the safety of agricultural products.	14	13.2
Others	0	0.0
Total	106	100.0

정부의 원자력 발전소 운영 및 안전관리체계에 대해 어떻게 생각하느냐는 질문에 신뢰하지 않는다는 응답자 비중이 전체의 40.8%로 신뢰한다는 응답자 비중(22.2%)보다 높게 나타났다(Table 7). 그리고 정부의 탈원전 에너지 정책에 대해 찬성한다는 응답자가 전체의 57.8%로 반대한다는 응답자 비중(8.0%)보다 높았다(Table 8). 이는 일본 원전 사태 등으로 원자력 발전에 부정적 인식이 강하기 때문으로 온배수 이용 활성화를 위해 부정적 인식 완화를 위한 노력이 중요함을 의미한다.

Table 35. Perception on the confidence level in the operation and safety management system of nuclear power plants

	Frequency (Persons)	Ratio (%)
Strongly distrust	27	7.8
Weakly distrust	115	33.0
So so	129	37.1
Weakly trust	69	19.8
Strongly trust	8	2.3
Total	348	100.0
Score1	Mean	2.76
	Standard deviation	0.93

Note: Strongly distrust = 1, weakly distrust = 2, So so = 3, weakly trust = 4, strongly trust = 5



Table 36. Perception on the government's anti-nuclear energy policy

		Frequency (Persons)	Ratio (%)
Strongly disagree		6	1.7
Weakly disagree		22	6.3
So so		119	34.2
Weakly agree		138	39.7
Strongly agree		63	18.1
Total		348	100.0
Score <sup>1</sup>	Mean	3.66	
	Standard deviation	0.90	

Note: Strongly disagree = 1, weakly disagree = 2, So so = 3, weakly agree = 4, strongly agree = 5

Table 37. Purchase intention for agricultural products using nuclear power plants waste heat

		Conventional <sup>1</sup>		Eco-friendly <sup>1</sup>		Compare		
		Before <sup>2</sup> (A)	After <sup>2</sup> (B)	Before <sup>2</sup> (C)	After <sup>2</sup> (D)	B/A	C/A	D/A
Vegetables	Purchase	19.3%	35.1%	22.7%	38.2%	1.82	1.18	1.98
	Do not purchase	54.6%	42.0%	50.3%	39.9%	0.77	0.92	0.73
	Be undecided	26.1%	23.0%	27.0%	21.8%	0.88	1.03	0.84
Fruits/ Fruits and Vegetables	Purchase	17.8%	32.2%	21.0%	36.2%	1.81	1.18	2.03
	Do not purchase	54.9%	42.5%	50.6%	40.2%	0.77	0.92	0.73
	Be undecided	27.3%	25.3%	28.4%	23.6%	0.93	1.04	0.86
Flowers	Purchase	28.2%	44.5%	32.2%	47.4%	1.58	1.14	1.68
	Do not purchase	44.0%	35.1%	42.8%	31.9%	0.80	0.97	0.73
	Be undecided	27.9%	20.4%	25.0%	20.7%	0.73	0.90	0.74

Note 1: Conventional and eco-friendly denote conventional agricultural products and eco-friendly agricultural products, respectively.

Note 2: Before and after denote before information and after information, respectively.

원자력 발전소 온배수를 이용한 관행 농산물 및 친환경농산물의 구매 의향 조사결과 온배수 및 온배수 이용 냉난방 기술의 특성에 대한 정보제공 이후 온배수 이용 농산물 구매 의향이 증가하였고, 관행 농산물보다 친환경농산물에 대한 구매 의향이 높게 나타났다

(Table 9). 정보제공 이후 부류별 구매 의향자 비중은 관행 및 친환경농산물 여부에 상관없이 화훼(관행 44.5%, 친환경 47.4%)가 가장 높고, 다음이 채소(관행 35.1%, 친환경 47.4%), 과일 및 과채(관행 32.2%, 친환경 36.2%) 순으로 나타났다. 이는 온배수 이용 활성화 측면에서 온배수 및 온배수 이용 냉난방 기술의 특성에 대한 정보제공 및 홍보와 친환경농산물 인증이 중요함을 의미한다.

## V. 요약 및 결론

본 연구는 미이용 열원인 원자력 발전소 온배수 이용 제고 방안 모색의 측면에서 원전 온배수 이용 농산물에 대한 소비자 인식을 조사하였다. 세부적으로 발전소 온배수와 농산물 냉난방 기술에 대한 인지 수준, 원자력 발전소 온배수를 이용한 냉난방에 대한 인식, 원자력 발전소 운영 및 안전관리체계에 대한 신뢰수준과 현 정부의 탈원전 에너지 정책에 대한 인식, 원자력 발전소 온배수 이용 농산물에 대한 구매 의향을 조사하였다. 원전 온배수 이용에 대한 인식과 온배수 이용 농산물 구매 의향 조사 시 관련 정보제공 전후의 인식을 비교하였다. 주요 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 온배수 및 온배수 이용 냉난방 기술의 특성에 대한 정보를 제공한 경우 정보제공 이전보다 원전 온배수 이용에 대한 긍정적 인식과 구매 의향자 비중이 증가하였다. 이는 온배수 이용 활성화를 위해 정확하고, 신뢰할 수 있는 관련 정보제공이 중요함을 시사한다. 일각에서는 불필요한 오해를 막기 위해 원자력 발전소 온배수 이용에 대한 정보를 제공하지 않는 방안을 제시하기도 하나, 후일 관련 사실이 알려진다면 더욱 부정적인 영향을 미칠 뿐 아니라 정부 정책에 대한 신뢰를 훼손할 수 있으므로 적절한 대안으로 보기 어렵다.

둘째, 상당수 소비자가 정부의 원자력 안전관리체계를 신뢰하지 못하는 상황에서 온배수 이용을 반대하는 소비자들의 가장 중요한 반대 이유가 농산물의 안전성 위협이다. 이를 고려할 때 과학적 근거를 바탕으로 원전 온배수 이용 농산물에 대한 인식개선을 위한 소비자들과의 지속적인 소통이 중요하고, 신고리 5, 6호기 공론화위원회와 같은 형태의 공론화 기구를 소통의 매개체로 활용할 수 있다.

셋째, 원전 온배수 이용에 부정적인 소비자가 적지 않음을 고려할 때 농업 분야의 온배수 이용에 대한 단계적 접근이 필요하다. 타 부류보다 구매 의향이 높은 화훼류에 온배수를 우선 활용하고, 향후 소비자들의 인식 변화를 지켜보면서 대상 부류를 확대할 필요가 있다. 그리고 관행 농산물보다 친환경농산물에 대한 구매 의향이 높다는 점을 고려할 때 원전 온배수 이용 농산물의 안전성을 보장하는 인증제를 활용할 수 있다.

마지막으로, 농가 생산비 절감과 환경보호가 원전 온배수 이용에 대한 찬성 및 반대의 중요 이유로 제시되었다는 점에서 관련 연구를 활용한 홍보가 중요하다. 시범사업을 통해

빅데이터를 수집하고, 이를 이용하여 미이용 온배수 활용에 따른 생산비 절감, 온실가스 감축, 온배수 방류에 따른 부정적 효과 완화 등의 효과를 검증할 필요가 있다.

[Submitted, July. 31, 2018 ; Revised, August. 14, 2018 ; Accepted, August. 21, 2018]

## References

1. Park, H. T., C. Y. Kang, and J. Y. Yeun. 2005. A Feasibility Study for Commercial Use of Nuclear Power Plant Waste Heat. Korea Rural Economic Institute.
2. Kim, Y. J., H. T. Park, Y. G. Park, and S. W. Yoon. 2016. A Feasibility Study on the Utilization of Waste Heat from Taean Thermal Power Plant for Agricultural Sector. Korea Rural Economic Institute.
3. Kim, Y. J., D. S. Seo, and Y. G. Park. 2017. The Economic Impact of the Horticulture and Fisheries Industry Using Power Plant Waste Heat. Korea Rural Economic Institute.
4. Ministry of Trade, Industry. 2017. The 8th Plan for Power Supply (2017-2031).