

소규모 도서지역에서 관광객 및 숙박시설이 생활폐기물 발생량에 미치는 영향

임지영^a, 박상현^b, 송승준^c, 조영근^c, 김진한[†]

Effects of Tourist and Accommodation on the Municipal Solid Waste Generation in the Small Island

Ji-Young Lim^a, Sang-Hyun Park^b, Seung-Jun Song^c, Young-Gun Cho^c, Jin-Han Kim[†]

(Received: Dec. 24, 2018 / Revised: Feb. 18, 2019 / Accepted: Feb. 18, 2019)

ABSTRACT: This study analyzed the correlation between generation of municipal solid waste (MSW), number of tourists, and area of accommodation facilities of small island such as Shin, Si, Mo and Jangbong island in Ongjin county, Incheon for use as basic data for estimation of MSW generation. An analysis of statistics data from september in 2012 to august in 2018 showed MSW generation was steadily increasing, and MSW generation in 2018 was increased by about 3.98 times compared to 2012. In summer, which is the tourist season, MSW generation was 2.43~9.39 times higher than in winter. MSW generation was influenced by the number of tourists. As of August 2018, generation rate of per capita of MSW was 0.839 kg/cap-day, which was about 3.71 times higher than August 2013. Area of accommodation increased continuously from 2008 to 2017, increasing by about 8.32 times. The coefficient of determination between the area of accommodation and the number of tourists was 0.8418. Also coefficient of determination between area of accommodation and MSW generation were 0.9370 and 0.6025 before and after August in 2015, respectively. Accommodation was lacked due to increase of tourists. Although accommodation was scarce because of increase in the number of tourists since 2015, the coefficient of determination decreased due to the increase in waste generation.

Keywords: Accommodation, Municipal solid waste, Small island, Tourist

초 록: 소규모 도서지역인 인천광역시 옹진군 북도면의 신·시·모도와 장봉도를 대상으로 생활폐기물 발생량과 관광객 수 및 숙박시설의 영업장 면적과의 상관관계를 분석하여 향후 생활폐기물 발생량 예측을 위한 기초자료로서의 활용을 위해 본 연구를 수행하였다. 2012년 9월부터 2018년 8월까지의 옹진군 북도면의 자료를 분석한 결과, 연구 대상지역의 생활폐기물 발생량은 지속적으로 증가하여 2012년 대비 2018년도 생활폐기물 발생량은 약 3.98배 증가하였으며, 관광성수기인 여름철은 겨울철에 비하여 2.43~9.39배의 높은 생활폐기물 발생량을 나타내었다. 도서 지역의 생활폐기물 발생량은 유입된 관광객 수에 영향을 받으므로 관광객들에 의해 버려진 생활폐기물의 발생량을 산정한 결과 2018년 8월 기준 관광객 1인이 1일 발생하는 생활폐기물 발생량은 0.839 kg/인·일로 분석되어 2013년 8월과 비교할 때 약 3.71배 증가한 것으로 확인되었다. 또한, 숙박시설의 영업장 면적은 2008년부터 2017년까지

^a 인천대학교 건설환경공학과 박사 (Ph.D., Department of Civil & Environmental Engineering, Incheon National University)

^b 옹진군청 환경녹지과 주무관 (Civil servant, Environment and Green Division, Ongjin County)

^c 인천대학교 건설환경공학과 박사과정 (Ph.D. course, Department of Civil & Environmental Engineering, Incheon National University)

^d 인천대학교 건설환경공학과 정교수 (Professor, Department of Civil & Environmental Engineering, Incheon National University)

† Corresponding author(e-mail: jinhan@inu.ac.kr)

지속적으로 증가하여 10년 동안 약 8.32배 증가하였다. 숙박시설의 영업장 면적과 관광객 수와의 상관계수는 0.8418로 산출되었고, 숙박시설의 영업장 면적과 생활폐기물 발생량의 상관계수는 2015년 8월 전·후로 각각 0.9370 및 0.6025로 산출되었는데 2015년 이후 관광객의 급격한 증가로 인해 숙박시설은 부족한 반면, 생활폐기물 발생량은 증가하여 상관계수가 다소 낮게 나타나게 된 것으로 사료된다.

주제어: 숙박시설, 생활폐기물, 소규모 도서지역, 관광객

1. 서론

소규모 도서지역에서의 생활폐기물(municipal solid waste; MSW) 수집·운반·처리는 지정학적 폐쇄성 때문에 복잡하고도 다차원적인 문제를 가지고 있으며 관광산업과 연계되는 경우에는 생활폐기물 관리에 있어 더욱더 복잡한 문제가 발생된다¹⁾. 생활폐기물의 적정한 관리를 위해서는 우선적으로 폐기물 발생량과 배출특성에 대한 조사가 이루어져야 하며 이를 통하여 해당 지역에 적합한 수거 및 처리방안을 설계할 수 있다²⁾.

소규모 도서지역은 특성상 주거인원의 변화는 적으나 유입되는 관광객 수가 증가하면 관광객들로 인해 반입되고 소비되는 물품 등으로 인하여 폐기물 발생량이 증가할 수밖에 없다³⁾. 즉, 관광객 유입 등의 기타 요인들에 의한 생활폐기물 발생량이 증가하게 되면 수거인력과 장비의 수요량 또한 증가하게 되므로 효율적인 생활폐기물 수거체계를 확립하기 위해서는 지속적으로 증가하고 있는 생활폐기물 발생량에 대한 예측이 반드시 필요하다.

본 연구는 2012년 9월부터 2018년 8월까지의 생활폐기물 발생량 자료를 근거로 하여 소규모 도서지역인 인천광역시 옹진군 북도면의 신·시·모도와 장봉도를 대상으로 생활폐기물 발생량과 관광객 수 및 숙박시설의 영업장 면적과의 상관관계를 분석하여 향후 생활폐기물 발생량 예측을 위한 기초 자료로 활용하고자 수행하였다.

2. 이론적 배경

폐기물관리법에서는 생활폐기물을 사업장폐기물

외의 폐기물로 정의하고 있다⁴⁾. 전국을 대상으로 조사한 1인당 1일 생활폐기물의 발생량은 종량제를 시행하기 전인 1994년에 1.30 kg/인·일이었고, 종량제 시행 이후 1.00 kg/인·일로 감량되어 2015년에 0.97 kg/인·일로 산출되었으나 2016년에는 1.01 kg/인·일로 증가하였다⁵⁾. 1995년 쓰레기 종량제 시행과 더불어 재활용가능폐기물 및 음식물류폐기물의 분리배출로 인해 생활폐기물의 배출량이 감소하는 추세였으나 경제 성장과 더불어 삶의 질이 높아지면서 폐기물 발생량이 점차 증가된 반면 인구증가는 상대적으로 낮아 생활폐기물 발생량 원단위 값이 높게 산출된 것으로 판단된다.

생활폐기물의 발생은 1인당 소득수준, 소비패턴, 인구의 통계학적 추세 및 환경문제에 대한 인구의 민감도, 지역적인 특성과 직접적으로 관련되어 있으며 특히, 도서지역과 같이 지정학적으로 폐쇄된 지역에서의 생활폐기물 발생은 관광산업 등의 요인에 큰 영향을 받는다^{6),7)}. 관광산업의 활성화로 유입되는 관광객으로 인한 생활폐기물 발생량의 경우 거주인구의 2배에 달할 수 있으며⁸⁾ 이로 인해 도서지역 환경에 큰 문제가 될 수 있다고 보고하였다^{9),11)}. 또한 인구 구조 즉, 유동적인 관광 인구가 도서지역의 생활폐기물 발생량 변화의 주요 원인임을 확인하였다^{12),13)}.

김 등¹⁴⁾은 거문도에서 2014년부터 2017년까지 발생하는 생활폐기물 발생량은 관광객의 유입이 가장 많은 여름철과 관광객의 유입이 적은 겨울철에 각각 1.20~1.80 톤/일 및 0.51~0.80 톤/일의 범위라고 보고하였다. 강¹⁵⁾은 2011년부터 2016년까지 제주도과 서귀포시의 생활폐기물 발생량을 조사하였다. 2016년도 제주도 전체의 생활폐기물 발생원단위는 1.97 kg/인·일이고 관광도시인 서귀포시의 생활폐기물 발생원단위는 2.38 kg/인·일로 산출되어 제주도 전체의 생활폐기물 발생원단위에 비하여 약 1.2

배 높다고 보고하였다.

배의 차이를 나타내었다.

3. 연구결과

3.1. 생활폐기물 발생 현황

연구 대상지역인 인천광역시 옹진군 북도면은 인천에서 북서방향으로 18 km, 강화도 남쪽 5 km 해상에 위치하고 신·시·모도 및 장봉도 등의 4개의 섬으로 구성되어 있다. 2018년 8월 31일 기준 행정구역 면적은 17.65 km²이며 총 1,159세대, 2,241명이 거주하고 있다.

1대의 수거차량으로 생활쓰레기 및 기타쓰레기를 동시에 수거한 후 재활용선별장에서 생활쓰레기, 재활용품, 그리고 기타쓰레기로 선별되는 북도면의 생활폐기물 발생량은 Table 1과 같이 지속적으로 증가하는 경향을 나타내고 있으며, 2012년도에 비하여 2018년 8월말 기준으로 약 5.09배 증가하여 2018년 8월말의 생활폐기물 발생원단위는 0.56 kg/인·일로 나타났다.

연구 대상지역의 2012년 9월부터 2018년 8월까지 발생한 생활폐기물 발생량을 분석한 Table 2를 살펴보면 2012년 9월부터 2013년 8월까지는 생활폐기물 발생량이 95.8 톤이었으나 2017년 9월부터 2018년 8월까지 382 톤이 발생됨으로써 약 3.98배 증가하였음을 알 수 있다¹⁶⁾. 또한 계절별 생활폐기물 발생현황을 살펴보면 사계절 중 여름철이 다른 계절에 비하여 가장 높은 발생량 값을 나타내었는데 생활폐기물 발생량이 가장 적은 겨울철과 관광성수기인 여름철의 연도별 생활폐기물 발생량은 약 2.43~9.39

3.2. 관광객 유입 현황

연구 대상지역인 신·시·모도와 장봉도는 영종도의 삼목선착장에서 여객선 이용시 각각 편도 10분 및 40분 정도 소요되는 거리로 최근 당일 여행지로 주목을 받고 있다. 특히, 인천시민의 경우 여객선 운임의 할인으로 인해 지속적으로 관광객 수가 증가하고 있는 추세이다. 관광객 수는 삼목선착장에서 북도면 행 여객선을 이용한 관광객(거주민 제외)을 대상으로 집계된 자료를 이용하였다¹⁶⁾.

연구 대상지역의 유입 관광객 현황을 분석한 결과를 Table 3에 나타내었다. 2012년 9월부터 2018년 8월까지 관광객은 사계절 중 여름철인 6~8월에 평균 155,071명이 유입된 것으로 분석되었으며, 연평균 관광객 432,497명의 35.9%를 차지하여 다른 계절에 비해 가장 높은 값을 나타내었다. 한편, 월별 관광객 수를 비교한 결과 5월은 평균 55,416명, 8월은 평균 59,969명, 10월은 평균 53,726명으로 나타났다. 2017년 10월에 유입된 관광객 수가 90,492명으로 8월 45,642명에 비해 약 1.98배 높았는데 이러한 이유는 옹진군의 적극적인 섬 홍보를 위한 다양한 이벤트로 인하여 신·시·모도와 장봉도가 관광명소로 주목되면서 무더운 여름철의 방문보다는 레저활동을 하기 좋은 계절인 가을철에 많은 관광객이 유입된 것으로 판단된다. 2012년 9월부터 2018년 8월까지 거주인원과 관광객 수를 비교한 결과 거주인원 대비 최소 172배, 최대 213배 정도의 관광객이 유입되고 있는 실정이다. 따라서 Shanshiry 등⁸⁾의 연구결과와 같이 도서지역의 특성상 거주민에 의한 생활

Table 1. Characteristics of MSW Generation

Classification \ Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 ²⁾
Municipal solid waste ¹⁾ (ton/year)	86.73	91.04	99.19	89.01	186.9	230.3	304.6
Population (Number of people)	2,154	2,163	2,199	2,245	2,249	2,261	2,241
Generation rate (kg/cap · day)	0.11	0.12	0.12	0.11	0.23	0.28	0.56

¹⁾Municipal solid waste = Residential waste + Recyclable waste

²⁾As of the end of August

Table 2. Seasonal Characteristics of Amount of MSW

Season (Month)		Year	Municipal solid waste (ton)					Average
		Sep.2012 ~ Aug.2013	Sep.2013 ~ Aug.2014	Sep.2014 ~ Aug.2015	Sep.2015 ~ Aug.2016	Sep.2016 ~ Aug.2017	Sep.2017 ~ Aug.2018	
Autumn	Sep.	11.9	5.24	10.7	6.02	16.5	22.6	12.2
	Oct.	3.37	8.49	13.6	9.60	28.0	24.3	14.6
	Nov.	5.49	5.62	6.18	7.05	5.99	28.3	9.77
Sub-total		20.8	19.4	30.6	22.7	50.5	75.2	36.5
Winter	Dec.	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	0.85
	Jan.	2.32	3.09	5.41	3.66	6.09	15.3	5.99
	Feb.	4.52	2.78	2.43	3.40	20.2	15.5	8.14
Sub-total		10.1	5.87	7.84	7.06	26.3	32.7	15.0
Spring	Mar.	8.15	7.54	5.32	16.9	20.6	30.0	14.8
	Apr.	10.4	7.60	9.86	9.30	8.73	34.9	13.5
	May.	8.95	7.42	8.77	36.8	33.7	47.9	23.9
Sub-total		27.5	22.6	24.0	63.0	63.0	113	52.2
Summer	Jun.	9.80	15.0	4.61	26.0	25.0	51.3	21.9
	Jul.	11.4	9.89	12.7	21.9	11.7	50.8	19.7
	Aug.	16.1	15.3	17.2	18.4	27.3	58.7	25.5
Sub-total		37.3	40.2	34.6	66.3	64.0	161	67.2
Total (ton/year)		95.8	88.0	96.9	159	204	382	171

Table 3. Number of Residents and Tourists

Classification		Year	Sep.2012 ~ Aug.2013	Sep.2013 ~ Aug.2014	Sep.2014 ~ Aug.2015	Sep.2015 ~ Aug.2016	Sep.2016 ~ Aug.2017	Sep.2017 ~ Aug.2018	Average
Number of residents			1,035	1,081	1,111	1,131	1,155	1,159	1,112
Tourist (Number of people)									
Autumn	Sep.	29,480	47,234	42,046	42,894	51,620	54,420	44,616	
	Oct.	45,378	43,932	44,155	46,153	52,247	90,492	53,726	
	Nov.	19,696	21,756	24,664	22,637	25,312	35,872	24,990	
Sub-total		94,554	112,922	110,865	111,684	129,179	180,784	123,332	
Winter	Dec.	9,612	12,388	11,947	16,265	17,294	11,364	13,145	
	Jan.	8,479	12,337	11,707	13,875	13,682	8,238	11,386	
	Feb.	10,559	11,600	13,475	18,211	12,078	10,669	12,765	
Sub-total		28,650	36,325	37,129	48,351	43,054	30,271	37,296	
Spring	Mar.	20,137	23,942	18,137	28,610	25,123	19,601	22,592	
	Apr.	26,822	29,388	37,736	49,676	51,241	37,881	38,791	
	May.	51,941	40,645	61,880	67,524	61,752	48,752	55,416	
Sub-total		98,900	93,975	117,753	145,810	138,116	106,234	116,799	
Summer	Jun.	53,149	43,690	38,856	59,958	63,018	51,143	51,636	
	Jul.	32,143	42,652	39,559	60,108	45,606	40,725	43,466	
	Aug.	63,512	59,211	66,247	60,072	65,132	45,642	59,969	
Sub-total		148,804	145,553	144,662	180,138	173,756	137,510	155,071	
Total		370,908	388,775	410,409	485,983	484,105	454,799	432,497	

폐기물 발생량보다는 관광객 유입이 생활폐기물의 발생량 증가에 미치는 영향이 클 것으로 판단된다.

북도면의 생활폐기물 발생원단위 산출은 Mohee 등⁷⁾이 언급한 바와 같이 도서지역의 특성상 거주민과 관광객에 의해 배출된 생활폐기물 발생량을 별도로 집계할 수 없으므로 생활폐기물 배출 인원은 거주인원과 관광객 수를 합하여 적용하였다. 그 결과를 Table 4에 요약하였다. 생활폐기물 발생원단위는 2012년 9월부터 2018년 8월까지 매년 각각 0.083 kg/인·일, 0.074 kg/인·일, 0.079 kg/인·일, 0.121 kg/인·일, 0.154 kg/인·일, 0.300 kg/인·일로 산출되었는데, 관광객 수가 연평균 하루 200명 이상, 여름철 관광성수기를 고려하면 하루 평균 500명 이상의 관광객이 급증하는데 그 원인이 있는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 김 등¹⁴⁾의 연구에서 나타난 바와 같이 관광성수기인 여름철에 3~4배 정도의 쓰레기가 더 많이 발생한다는 결과와 일치한다. 관광객에 의해 나타나는 계절별 생활폐기물 발생량의 변화는 생활폐기물의 적정처리 및 관리에 어려움을 가중시키지만²⁾ 그에 따른 영향에 대해 연구된 사례는 전무한 실정이다¹⁷⁾.

관광객 수와 생활폐기물 발생량과의 관계를 2012년 9월부터 2018년 8월의 평균값을 적용하여 계절별로 나타낸 Fig. 1을 보면 관광객 수의 증가에 따라 생활폐기물 발생량이 증가되는 것으로 확인됨으로써 관광객의 유입수와 생활폐기물 발생량과의 관계는 상호 밀접한 것으로 판단된다. Mohee 등⁷⁾은 소규모 도서지역의 경우 섬을 방문하는 관광객 수가 증가함에 따라 상당한 양의 폐기물이 발생되기 때문에 지속적인 폐기물관리의 필요성을 주장하였다.

관광객 유입으로 인한 생활폐기물 발생량을 추정하기 위하여 2012년 9월부터 2018년 8월까지 사계절 중에 평균적으로 관광객 유입수가 가장 많은 여름철과 관광객 유입수가 가장 적은 겨울철을 대상으로 비교하였다. 관광객 유입으로 인한 생활폐기물 발생량 분석은 관광객들로 인해 발생되어진 생활폐기물량에 대한 별도의 통계자료가 없으므로 정확한 원단위산출은 현실적으로 한계가 있다. 관광객에 의해 발생하는 생활폐기물 발생원단위를 추정함에 있어 윤 등¹⁸⁾은 관광객들의 체류일수를 일괄 적용하였고 강¹⁵⁾은 관광인구를 정주민으로 환산하여 산정하였으나 본 연구에서는 관광객에 의한 생활폐기물 발생량을 여름철의 생활폐기물 발생량에서 겨울철의 생활폐기물 발생량을 감하고, 여름철과 겨울철 관광객 수의 차이로 나누어 관광객에 의한 생활폐기물 발생원단위를 산출하였다. 산출결과를 Table 5에 나타내었는데, 2013년 여름철에 비하여 2018년 여름철을 기준으로 관광객 1인이 1일에 배출한 생

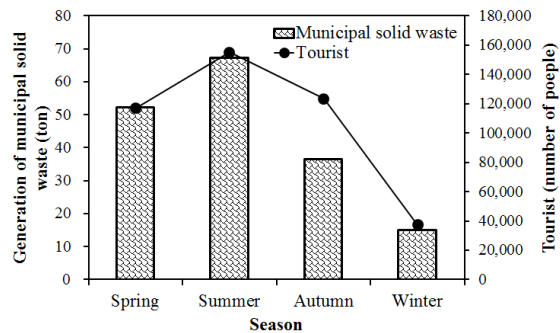


Fig. 1. Comparison of between number of tourists and amount of MSW.

Table 4. Generation Rate of MSW

Classification	Number of people		Generation of MSW (ton/day)	Generation rate of MSW (kg/cap · day)
	Resident	Tourist (cap/day)		
Sep.2012 ~ Aug.2013	2,158	1,016	0.262	0.083
Sep.2013 ~ Aug.2014	2,205	1,065	0.241	0.074
Sep.2014 ~ Aug.2015	2,227	1,124	0.265	0.079
Sep.2015 ~ Aug.2016	2,279	1,331	0.436	0.121
Sep.2016 ~ Aug.2017	2,296	1,326	0.558	0.154
Sep.2017 ~ Aug.2018	2,241	1,246	1.045	0.300

Table 5. Estimation Results of MSW Generation Rate by Tourists

Classification		Year	Sep.2012 ~ Aug.2013	Sep.2013 ~ Aug.2014	Sep.2014 ~ Aug.2015	Sep.2015 ~ Aug.2016	Sep.2016 ~ Aug.2017	Sep.2017 ~ Aug.2018
Municipal solid waste (ton/3months)	[Summer - Winter]		27.18	34.33	26.71	59.27	37.68	89.95
Tourists (cap/3months)	[Summer - Winter]		120,154	109,228	107,533	131,787	130,702	107,239
Generation rate of MSW (kg/cap · day)			0.226	0.314	0.248	0.450	0.288	0.839

활폐기물 발생량은 약 3.71배 증가한 것으로 분석되었다.

통계 자료의 신뢰성 문제로 결과 값의 정확도에 대한 의문이 있을 수 있으나 과거에 비하여 관광객들이 배출하는 쓰레기 발생량이 크게 증가한 것으로 분석되며 관광객 유입으로 인한 숙박시설의 증가 또한 고려해 보아야 할 것으로 판단된다.

3.3. 숙박시설 현황

2008년부터 2018년 8월까지 북도면에 등록된 관광숙박업소 현황¹⁹⁾을 검토한 결과 숙박시설은 민박과 펜션으로 구분되며 장봉도의 경우 민박 운영시설이 매년 꾸준히 증가되는 실정이다. 2008년 8월부터 2018년 8월까지의 자료에서 집계된 북도면의 생활폐기물 발생량과 숙박시설 영업장 면적의 변화를 Fig. 2에 나타내었다. 생활폐기물 발생량은 매년 증가하는 경향을 나타내다가 2013년 9월 이후부터 발생량이 다소 감소하였는데, 이는 배출된 생활폐기물의 일부가 비공식적으로 해안쓰레기와 혼합되어 처리됨에 따라 생활폐기물 배출량 집계에서 제외되었기 때문이다. 또한, 2015년 9월 이후부터 생활폐기물 발생량이 기존 대비 평균 2배 이상 증가하였는데, 생활폐기물과 해안폐기물이 엄격히 분리되어 수집 및 처리되기 시작하였기 때문인 것으로 확인되었다. 숙박시설의 경우 영업장 면적이 2008년부터 2017년까지 지속적으로 증가하여 10년 동안 약 8.32배 증가하였다.

2008년 8월부터 2018년 8월까지의 숙박시설의 영업장 면적과 북도면 유입 관광객 수와의 상관관계를 분석한 결과 Fig. 3에 나타낸 바와 같이 두 변수의 상관계수 (R^2 ; coefficient of determination)는 0.8418로 분석되었다. 즉, 숙박시설의 영업장 면적과 관광객

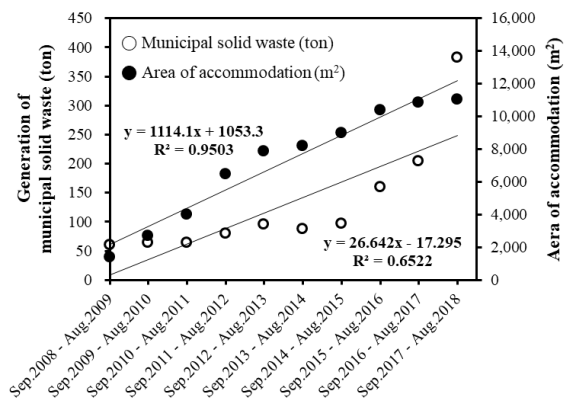


Fig. 2. Trends of area of accommodations and MSW generation.

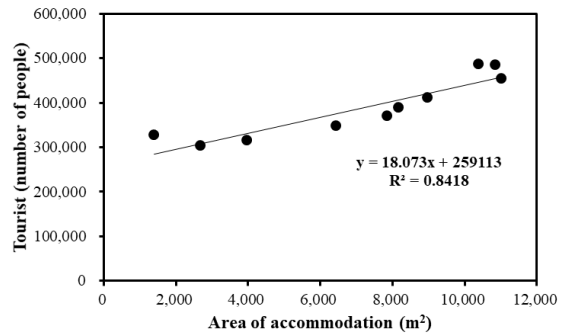


Fig. 3. Relationship between area of accommodations and tourists.

의 수는 매우 밀접한 상관관계가 있음을 알 수 있다. 유입되는 관광객의 증가는 3.2절에 언급한 바와 같이 생활폐기물 발생량 증가에 영향을 미치므로, 숙박시설의 영업장 면적과 생활폐기물 발생량과의 관계를 분석하여 Fig. 4에 나타내었다. 숙박시설의 영업장 면적과 생활폐기물 발생량간의 상관관계는 2016년을 전후로 하여 매우 큰 차이를 보이고 있다. 2008년 8월부터 생활폐기물 발생량이 급증하기 전인 2015

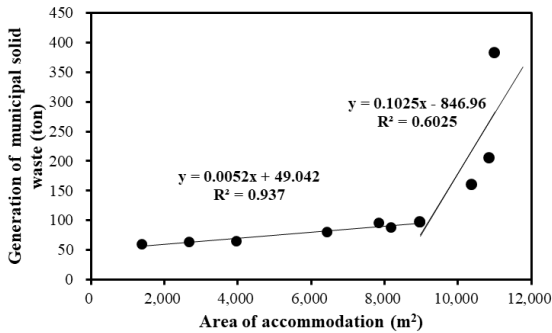


Fig. 4. Relationship between area of accommodations and MSW generation.

년 8월까지와 그 후의 숙박시설의 영업장 면적과 생활폐기물 발생량과의 상관관계를 분석한 결과 상관계수가 각각 0.9370 및 0.6025로 산출되었다.

즉, 연구 대상지역은 2015년 이후 관광객의 급격한 증가로 숙박시설이 부족한 상황에서 생활폐기물 발생량이 증가함으로써 2015년 이후 그 상관관계가 감소된 것으로 추정된다. 즉, 소규모 도서지역의 특성상 숙박시설의 신규 건설은 부지 용도 문제로 한계성을 가지고 있으므로 제한적이지만 유입되는 관광객 수는 지속적으로 증가하여 그 상관관계가 감소된 것으로 판단된다. 결과적으로 숙박시설의 영업장 면적 증가는 관광객의 수요에 대처하는 함수로서 생활폐기물 발생량과 밀접한 관계가 있는 함수임을 파악할 수 있었다.

4. 결론

본 연구는 소규모 도서지역인 인천광역시 옹진군의 북도면을 대상으로 생활폐기물 발생량과 관광객 수 및 숙박시설 영업장 면적과의 상관관계를 분석하여 지속적으로 증가하고 있는 생활폐기물 발생량에 대한 예측을 통해 생활폐기물 수거체계가 효율적으로 운영될 수 있는 방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하고자 수행하였으며, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 연구 대상지역의 2012년 대비 2018년도 생활폐기물 발생량은 약 3.98배 증가하였으며, 관광성

수기인 여름철은 겨울철에 비하여 2.43~9.39배의 높은 생활폐기물 발생량을 나타내었다.

2. 2018년 8월 기준 관광객 1인이 1일 발생하는 생활폐기물 발생량은 0.839kg으로 분석되었다. 2013년 8월과 비교할 때 약 3.71배 증가한 것으로 과거에 비하여 연구 대상지역으로 유입된 관광객 1인이 생활폐기물을 많이 배출하였다는 의미로서 관광객이 과거보다 도서지역에서 장기간 체류하였다는 의미로 사료된다.
3. 연구대상 지역 숙박시설의 영업장 면적은 지속적으로 증가하여 2008년에 비하여 2017년에 약 8.32배 증가하였다. 이는 관광객 수가 증가하여 신규 숙박시설이 건설되었다는 의미이며 숙박시설의 영업장 면적과 유입 관광객 수와의 상관관계는 0.8418로 나타나 두 변수는 밀접한 상관관계를 가짐을 알 수 있었다.
4. 숙박시설의 영업장 면적과 생활폐기물 발생량의 상관계수는 2015년 8월 전·후로 각각 0.9370 및 0.6025로 산출되었는데 2015년 이후 관광객의 급격한 증가로 인해 숙박시설은 부족한 반면, 생활폐기물 발생량은 증가하여 상관계수가 다소 낮게 나타나게 된 것으로 사료된다.

결론적으로, 소규모 도서지역은 계절적으로 관광객의 변화에 따라 생활폐기물 발생량이 큰 차이를 나타내므로 관광성수기/비성수기에 따른 생활폐기물 발생량의 정확한 파악이 필요하다. 또한, 이를 고려하여 소규모 도서지역의 특성에 적합한 경제적이고 효율적인 생활폐기물 처리 수거체계가 확립되어야 할 것으로 판단된다.

향후 생활폐기물 발생량 예측시에 관광객에 의한 생활폐기물 발생량을 고려하여야 하며, 현실적으로 정확하게 파악가능한 숙박시설의 영업장 면적을 함수로 사용한다면 좀 더 정확한 예측이 가능함을 알 수 있었다.

References

1. Willmott, L. and Graci, S. R., "Solid Waste Management in Small Island Destinations : A Case Study of Gili

- Trawangan, Indonesia”, *TÉOROS*, Special Issue, pp. 71~76. (2012).
2. Jeong, B. G., “Characteristics of Household Wastes from Fishing Village in Small Island”, *Journal of the Korean Society for Marine Environmental Engineering*, 13(3), pp. 181~186. (2010).
 3. Chan, W. and Wong, K., “Estimation of weight of solid waste: Newspapers in Hong Kong Hotels”, *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 30(2), pp. 231~245. (2006).
 4. Ministry of Environment, *WASTES CONTROL ACT*, [Enforcement Date 29. May, 2018], (2018).
 5. Ministry of Environment, 2016 Status of waste generation and disposal in Korea, (2017).
 6. Kothari, R., Kumar, V., Panwar, N. L. and Tyagi, V. V., Municipal solid-waste management strategies for renewable energy options. In: Wang, L. (Ed.), *Sustainable Bioenergy Production*. CRC Press, Taylor & Francis, p. 267. (2014).
 7. Mohee, R., Mauthoor, S., Bundhoo, Z. M. A., Somaroo, G., Soobhany, N. and Gunasee, G., “Current status of solid waste management in small island developing states: A review”, *Waste Management*, 43, pp. 539~549. (2015).
 8. Shanshiry, E., Behzad, N., Mokhtar, M., Komoo, I., Hashim, S. and Yahaya, N., “Integrated models for solid waste management in tourism regions: Langkawi Island, Malaysia”, *Journal of Environmental and Public Health*, pp. 1~5. (2011).
 9. Deschenes, P. J. and Chertow, M., “An island approach to industrial ecology: towards sustainability in the island context”, *Journal of Environmental Planning and Management*, 47(2), pp. 201~217. (2004).
 10. Diaz, L. F., “Resource and environmental management in islands”, *Waste Management*, 27, pp. 325~326. (2007).
 11. Douglas, C. H., “Editorial Small Island States and Territories: Sustainable Development Issues and Strategies—Challenges for Changing Islands in a Changing World”, *Sustainable Development*, 14, pp. 75~80. (2006).
 12. Mazzanti, M. and Zoboli, R., “Waste generation, waste disposal and policy effectiveness: evidence on decoupling from the European Union”, *Resources, Conservation and Recycling*, 52, pp. 1221~1234. (2008).
 13. Dangi, M. B., Pretz, C. R., Urynowicz, M. A., Gerow, K. G. and Reddy, J. M., “Municipal solid waste generation in Kathmandu, Nepal”, *Journal of Environmental Management*, 92, pp. 240~249. (2011).
 14. Kim, M. S., Kim, S. H. and Song, J. J., “Research on Real Conditions of Domestic Solid Waste Treatment and Management in the Small Island of Yeosu”, *Journal of Korean Society Environmental Technology*, 18(5), pp. 431~438. (2017).
 15. Kang, J. Y., The research for improving and analyzing the collection factor of domestic waste in Seogwipo city, Jeju Research Institute. (2016).
 16. Incheon Metropolitan City, Ongjin County. *Statistical Yearbook*, (2012~2017).
 17. Dileep, M. R., “Tourism and Waste Management: A Review of Implementation of “Zero Waste” at Kovalam”, *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 12(4), pp. 377~392. (2007).
 18. Yoon, H. Y. and Yoon, S. M., A study of recirculation system for improvement of the living environment in island area of Ongjin, Incheon Development Institute. (2017).
 19. Incheon Metropolitan City, Ongjin County. *Statistical book (internal data)* (2008~2018).