

해수욕장 수질 조사

- 부산지역 소재 해수욕장의 정기적인 수질조사를 통한 적절한 관리로 해수욕장을 찾아오는 국민의 건강보호 및 해양관광 활성화에 기여하고자 함

1. 조사개요

- 조사근거 : 「해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률」 제30조(수질관리)
- 조사기간 : 2016년 5~9월에 걸쳐 총 11회 조사
 - 개장 전(5월), 폐장 후(9월) 각 1회, 개장기(6~9월) 9회 조사
- 조사지점 : 총 7개 해수욕장 27개 지점
 - 5개 지점 : 해운대, 송정, 광안리해수욕장, 3개 지점 : 다대포, 송도, 일광, 임랑해수욕장
- 조사항목
 - 장구균(Enterococci), 대장균(E.coli)
 - COD, SS, T-P, NH₄-N 등 이화학항목은 변경된 수질기준에는 삭제되었으나 보다 나은 수질관리를 위하여 자체적으로 개장 전, 폐장 후 및 개장 중 월1회 실시하였다.

2. 조사방법

- 분석방법
 - 장구균과 대장균은 해수욕장 수질기준 운용지침 별표1 해수욕장 수질 모니터링 및 분석방법에 의하여 실시하였으며,
 - 이화학항목은 해양환경공정시험기준에 따라 분석하였다.
- 시료채취 방법
 - 백사장 길이 1km 이상 : 5개 지점
 - 백사장의 길이 방향으로 해수면을 4등분하고 각 구획의 끝단에서 각각 2개씩 시료를 채취
 - 백사장 길이 1km 미만 : 3개 지점
 - 백사장의 길이 방향으로 해수면을 2등분하고 각 구획의 끝단에서 각각 2개씩 시료를 채취
 - 수심이 1미터인 지점의 수면에서 아래쪽으로 수직 30센티미터인 지점에서 채취
- 수질기준 : 장구균 100MPN/100mL 이하, 대장균 500MPN/100mL 이하
- 수질평가
 - 백사장 길이 1km 이상 : 5지점 10개의 시료 중 6개 이상의 시료가 기준에 적합
 - 백사장 길이 1km 미만 : 3지점 6개의 시료 중 4개 이상의 시료가 기준에 적합
 - 상기 기준을 만족하면 해수욕장 수질로서 적합한 것으로 판단

- 해수욕장 수질로 부적합한 경우 조치사항
 - 개장 전에는 수질 재검사 후 개장여부 결정
 - 개장 중에는 수질조사를 주 1회 이상으로 강화하고, 오염원 파악 및 해수욕장 이용객에게 표지(시)판, 입욕금지 방송 등으로 오염 현황을 공개
 - 개장 후에는 오염원 파악 및 오염 현황을 공개

3. 조사결과

□ 해수욕장 수질평가 및 조사결과

- 2016년도 해수욕장 수질평가 결과 총 11회 조사에서 2개 해수욕장이 부적합한 수질을 보였다.
 - 7월 장마가 시작되어 채수전 많은 비(7월1일~5일, 182 mm)로 인하여 개장기 3차(7월 11일) 조사에서 일광과 임랑해수욕장이 해수욕장 수질로 부적합하게 나타났으며 해수욕장 주변에 하천이 위치하여 강우시 하천수의 유입으로 다대포, 광안리, 일광, 임랑해수욕장에서 기준 초과 시료수가 다수 나타났음

표 1. 해수욕장별 수질평가 결과

조사대상	조사횟수 (부적합 횟수)	기준초과 시료수	장구균(MPN/100mL)	대장균(MPN/100mL)
다대포	8회	장구균 1개, 대장균 2개	<1 ~ 150	<1 ~ 740
송도	11회	-	<1 ~ 90	<1 ~ 390
광안리	9회	장구균 1개, 대장균 1개	<1 ~ 110	<1 ~ 1300
해운대	10회	-	<1 ~ 72	<1 ~ 470
송정	10회	-	<1 ~ 76	<1 ~ 420
일광	8회(1회)	장구균 4개, 대장균 4개	<1 ~ 12000	10 ~ 13000
임랑	8회(1회)	장구균 7개, 대장균 2개	<1 ~ 1000	<1 ~ 3100

- 보다 나은 수질관리를 위하여 추가로 조사한 이화학항목의 해수욕장별 최고, 최저, 평균농도는 표 2에 나타냈음.

표 2. 이화학항목 수질조사 결과(2016년 항목별 최고, 최저, 평균)

항목	지점	다대포	송도	광안리	해운대	송정	일광	임랑
	COD (mg/L)	최고	3.6	2.3	3.1	2.8	2.8	2.5
최저		1.2	0.3	0.4	0.4	0.4	1.0	0.7
평균		1.9	1.4	1.4	1.3	1.3	1.8	1.6
SS (mg/L)	최고	11.6	6.0	9.8	10.3	15.8	14.0	9.4
	최저	2.2	3.0	2.4	1.1	1.8	3.2	1.2
	평균	7.1	4.7	5.6	5.3	6.2	7.7	5.4
T-P (mg/L)	최고	0.051	0.035	0.044	0.023	0.027	0.023	0.031
	최저	0.023	0.010	0.016	0.010	0.008	0.014	0.007
	평균	0.039	0.022	0.024	0.015	0.015	0.019	0.015
암모니아질소 (mg/L)	최고	0.177	0.052	0.237	0.048	0.076	0.049	0.109
	최저	0.021	0.001	0.014	0.016	0.010	0.015	0.005
	평균	0.072	0.025	0.058	0.029	0.031	0.033	0.035

□ 항목별 조사결과

○ 장구균, 대장균

- 장구균과 대장균은 강우 등으로 인해 주변 분변오염원들이 수계로 유입되어 쉽게 증가하므로 분변오염의 정도를 신속하게 알 수 있으며 해외 사례를 통해 살펴보면 물놀이 용수에서 지표미생물과 질병과의 상관성을 분석한 결과 해수에서 총대장균군과 분변성 대장균군은 각각 0.19와 -0.08, 대장균과 장구균은 0.80와 0.74로 확인되어(EPA, USA, 1986) 총대장균군과 분변성대장균군보다 장구균과 대장균이 질병과의 높은 상관성을 가지고 있었음.

표 3. 조사지점별 장구균, 대장균 조사결과

조사지점	장구균(MPN/100mL)			대장균(MPN/100mL)		
	최대값	최소값	중앙값	최대값	최소값	중앙값
다대포 1	26	5	15	650	31	69
다대포 2	150	10	15	740	10	170
다대포 3	60	<1	18	480	<1	120
송 도1	90	<1	5	390	<1	52
송 도2	80	<1	10	250	<1	63
송 도3	55	<1	5	220	<1	31
광안리 1	43	<1	16	470	10	110
광안리 2	87	<1	5	320	<1	31
광안리 3	86	<1	15	320	<1	30
광안리 4	92	<1	10	330	<1	41
광안리 5	110	5	21	1300	<1	61
해운대 1	49	<1	3	420	<1	31
해운대 2	71	<1	3	340	<1	36
해운대 3	72	<1	3	380	<1	47
해운대 4	65	<1	5	440	<1	58
해운대 5	55	<1	5	470	<1	36
송 정 1	66	<1	3	340	<1	47
송 정 2	76	<1	8	280	<1	52
송 정 3	68	<1	8	420	<1	75
송 정 4	32	<1	5	400	<1	86
송 정 5	32	<1	3	400	<1	59
일 광 1	9900	<1	43	11000	<1	220
일 광 2	5600	<1	40	8700	41	240
일 광 3	12000	<1	26	13000	10	210
임 량 1	330	<1	40	570	<1	75
임 량 2	1000	<1	34	3100	20	110
임 량 3	410	<1	26	310	10	68

- 27개 지점에서 장구균을 조사한 결과 다대포 2, 광안리 5, 일광 1, 2, 3, 임량 1, 2, 3지점 등 8지점 13개 시료에서 기준을 초과하였으며, 대장균은 다대포 1, 2, 광안리 5, 일광 1, 2, 3, 임량 1, 2 등 8지점 9개 시료에서 수질기준을 초과하였으며 조사지점별 결과는 표 3과 같았음.

- 장구균, 대장균의 최대값 분포범위를 보면 표 3에서 나타나는바와 같이 장구균(26 ~ 12000 MPN/100mL)과 대장균(220 ~ 13000 MPN/100mL) 모두 지점별 분포범위가 크게 나타났으나 일광과 임랑해수욕장을 제외한 대부분의 지점에서는 기준치 이하로 비교적 낮은 개체수를 보였음
- 수질평가를 장구균과 대장균으로 변경한 지난 3년간 항목별 조사내역을 보면 그림 1에서 나타나는바와 같이 조사시료 건수는 조사주기가 주 1회 이상에 2주 1회 이상으로 변경되어 2014년 항목별 306건에서 2015년 271건으로 감소하였고 조기개장 해수욕장 수가 줄어든 2016년이 250건을 가장 적었음
- 항목별 초과내역을 보면 대장균은 기장군 일원 수해복구공사로 인하여 강우시 오탁수가 유입되어 수질이 악화되어 기준초과 시료가 많이 나타난 송정, 일광, 임랑해수욕장으로 인하여 2015년도에 시료수와 지점수에서 가장 많은 초과를 보였으며, 장구균은 해수욕장 규모가 작고 관리가 다소 소홀한 일광과 임랑해수욕장에서 2015년도에 이어 2016년도에도 강우시 수질이 악화되어 초과 시료수가 전년도 보다 증가하며 전체적으로 지점수는 감소하였으나 시료수는 증가하는 양상을 보였음

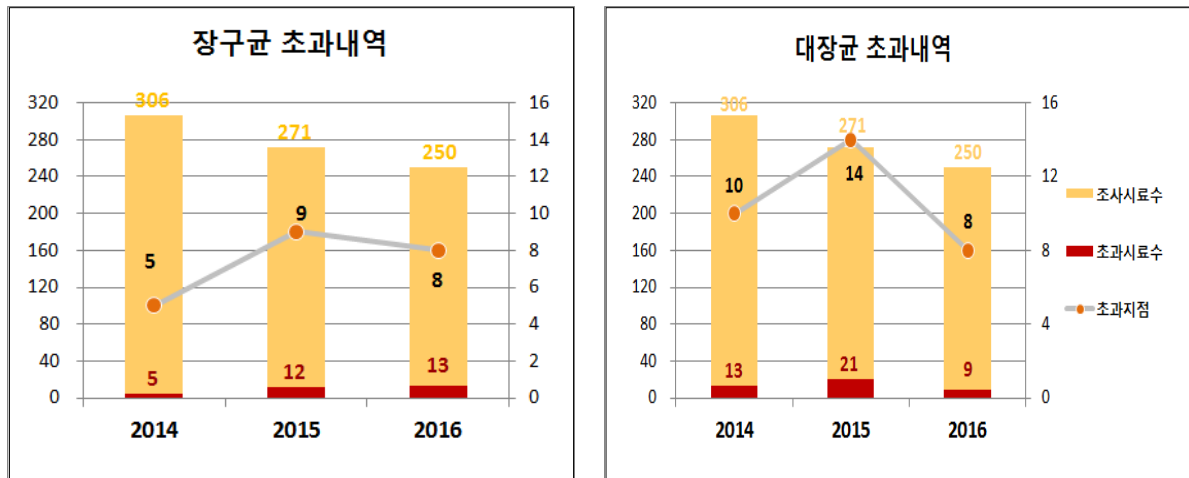


그림 1. 연도별 기준초과 내역비교

- 부산지역 해수욕장은 지리적인 특성상 송도를 제외한 대부분의 해수욕장으로 하천이 직·간접적으로 유입되고 있어 해수욕장의 생물학적 수질 상태가 하천에서 유입되는 오염원에 따라 수질에 많은 영향을 미치는 것으로 나타나는바 특히 강우시 하천으로 유입되는 오염 부하량을 줄이는 등 적절한 관리가 이루어져야 될 것으로 판단됨.

○ 화학적산소요구량(COD)

- COD는 육지로부터의 오염물질 유입, 조류(藻類) 번식 등에 의해 많은 영향을 받는다.
- 2016년도 조사결과 값을 보면 표 4와 같이 평균 농도 범위가 1.3 ~ 1.9 mg/L로 구.해역별 생활환경기준 2등급을 유지하여 비교적 양호한 수준을 보였으며 해수욕장별 농도수준은 다대포< 일광> 임랑> 광안리, 송대> 해운대, 송정 순으로 나타났고 최고값은 다대포해수욕장에서 3.6 mg/L로 전년도(광안리 8.1 mg/L)보다 매우 낮은 농도수준을 보였음

- 해수욕장의 유기물 오염정도는 주변 하천수에 의한 육상기인 오염원의 유입량에 따라 대부분 결정 되는바 유입되는 하천의 적절한 관리가 필요 할 것으로 생각됨.

표 4. 2016년도 해수욕장 별 COD 현황

항목	지점	다대포	송도	광안리	해운대	송정	일광	임랑
	COD (mg/L)	최고	3.6	2.3	3.1	2.8	2.8	2.5
최저		1.2	0.3	0.4	0.4	0.4	1.0	0.7
평균		1.9	1.4	1.4	1.3	1.3	1.8	1.6

- 연도별 추이 변화양상을 그림 2에서 살펴보면 대부분의 해수욕장이 연평균농도가 2 mg/L 이하에서 소폭 증감을 반복하는 경향을 보였으나 다대포, 광안리가 2013년 이후 증가세를 보였으나 올해는 2 mg/L 이하로 나타나 수질이 다소 개선되어진 것으로 판단됨.

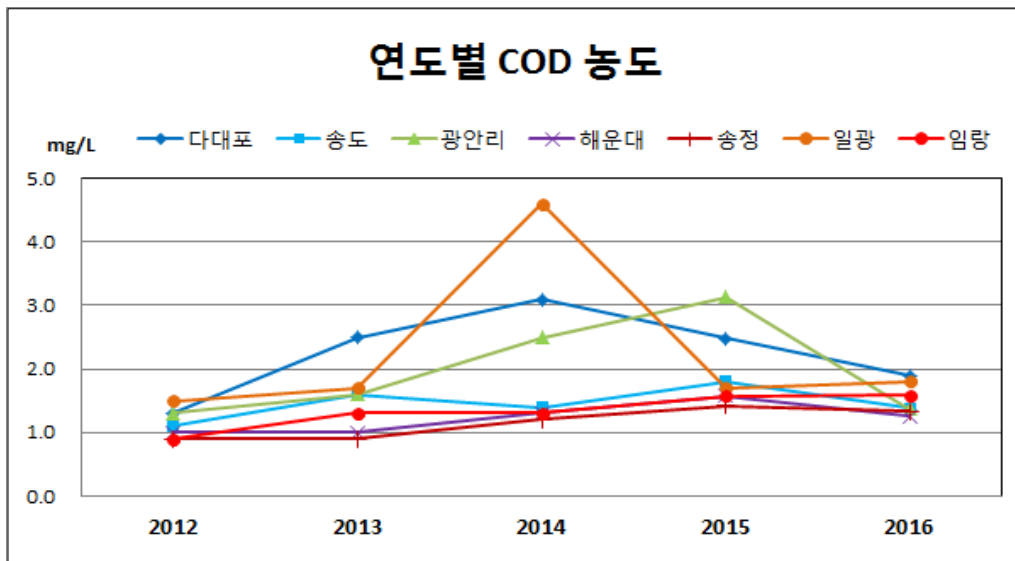


그림 2. 최근 5년간 해수욕장 COD변화

○ 부유물질(SS)

- 부유물질은 강우 시 인근 하천으로부터 유입되는 토사, 각종 부유물질의 유입 등에 의해 높아지는 경향을 보임.
- 2016년도 조사결과 값은 표 5와 같이 평균농도 범위가 4.7 ~ 7.7 mg/L로 조사되어 전년도(8.4 ~ 13.4 mg/L)보다 매우 낮게 나타났으며, 해수욕장별 농도 수준을 보면 평균농도가 일광>다대포> 송정> 광안리> 임랑> 해운대> 송도 순으로 나타났으나 최고값은 송정해수욕장에서 15.8 mg/L을 보였음.

표 5. 2016년도 해수욕장 별 부유물질 현황

항목	지점	다대포	송도	광안리	해운대	송정	일광	임랑
	부유물질 (mg/L)	최고	11.6	6.0	9.8	10.3	15.8	14.0
최저		2.2	3.0	2.4	1.1	1.8	3.2	1.2
평균		7.1	4.7	5.6	5.3	6.2	7.7	5.4

- 연도별 농도 변화를 보면 그림 3과 같이 대부분의 해수욕장이 2014년도 이후 농도가 감소되는 경향을 보였음.

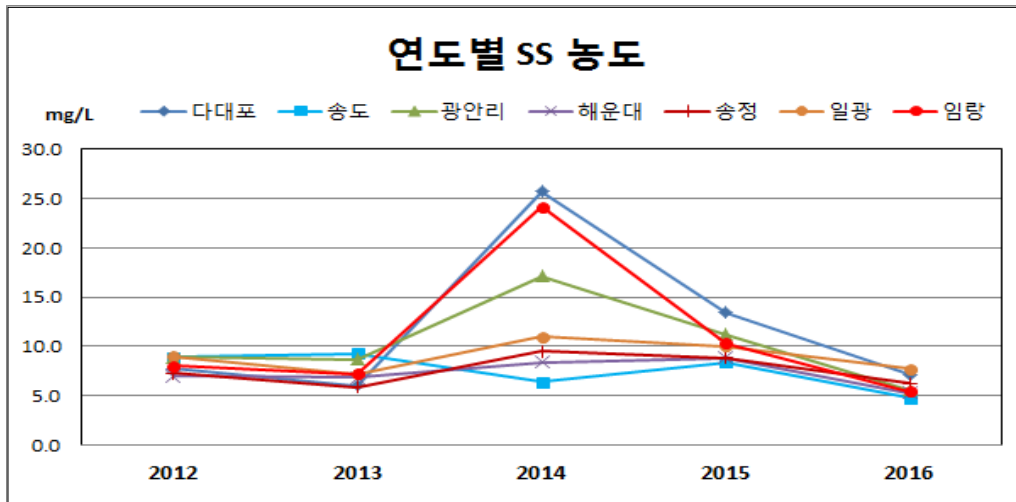


그림 3. 최근 5개년간 해수욕장 SS변화

○ 총인(T-P)

- 총인은 수역에서 적조·부영양화를 유발, 수질을 악화시키는 영양염류 물질의 하나로 육지에서 기인한 오염원의 유입에 의해 크게 영향을 받는데
- 2016년 조사결과 해수욕장의 총인은 평균농도 범위가 0.015 ~ 0.039 mg/L로 다대포를 제외한 모든 해수욕장이 구.해역별 생활환경기준 1등급을 유지하며 아주 양호한 수준을 보였음.

표 6. 2016년도 해수욕장 별 총인 현황

항목	지점	다대포	송도	광안리	해운대	송정	일광	임랑
	T-P (mg/L)	최고	0.051	0.035	0.044	0.023	0.027	0.023
최저		0.023	0.010	0.016	0.010	0.008	0.014	0.007
평균		0.039	0.022	0.024	0.015	0.015	0.019	0.015

- 연도별 변화양상을 보면(그림 4) 2012년 이후 부산지역 하수 처리율의 증가로 대부분의 해수욕장이 매년 감소하는 경향을 보였으나 낙동강 본류가 유입되는 다대포해수욕장은 2013년 이후 계속 증가세를 보이는데 적절한 관리 대책이 요구됨

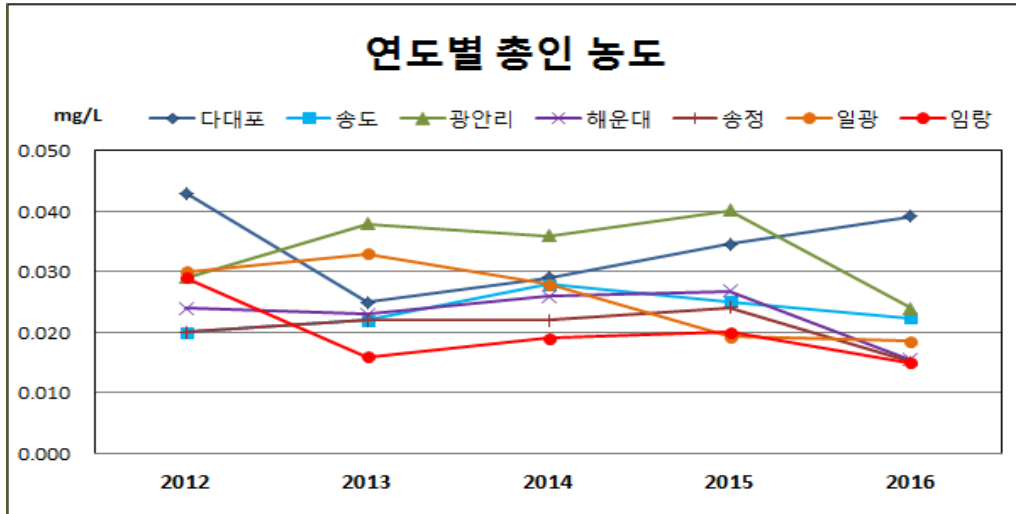


그림 4. 최근 5년간 해수욕장 총인 변화 추이

○ 암모니아 질소

- 2016년 암모니아 질소 조사결과는 표 7과 같이 평균농도 범위가 0.025 ~ 0.072 mg/L로 대부분의 해수욕장이 양호한 수준을 보였으나 광안리와 다대포가 다른 해수욕장보다 다소 높은 농도 수준을 보였음.

표 7. 2016년도 해수욕장 별 암모니아성질소 현황

항목	지점	다대포	송도	광안리	해운대	송정	일광	임랑
		최고	0.177	0.052	0.237	0.048	0.076	0.049
암모니아 질소 (mg/L)	최저	0.021	0.001	0.014	0.016	0.010	0.015	0.005
	평균	0.072	0.025	0.058	0.029	0.031	0.033	0.035

- 연도별 추이 변화양상은 그림 5와 같이 대부분의 해수욕장이 2014년 이후 농도가 감소하여 유지되는 경향을 보였는데 다대포와 광안리는 2012년 이후 다소 농도는 감소되었으나 다른 해수욕장과 비교하여 높은 농도 수준을 보이는데 오염원 유입차단을 위한 개선 대책이 필요한 것으로 판단됨.

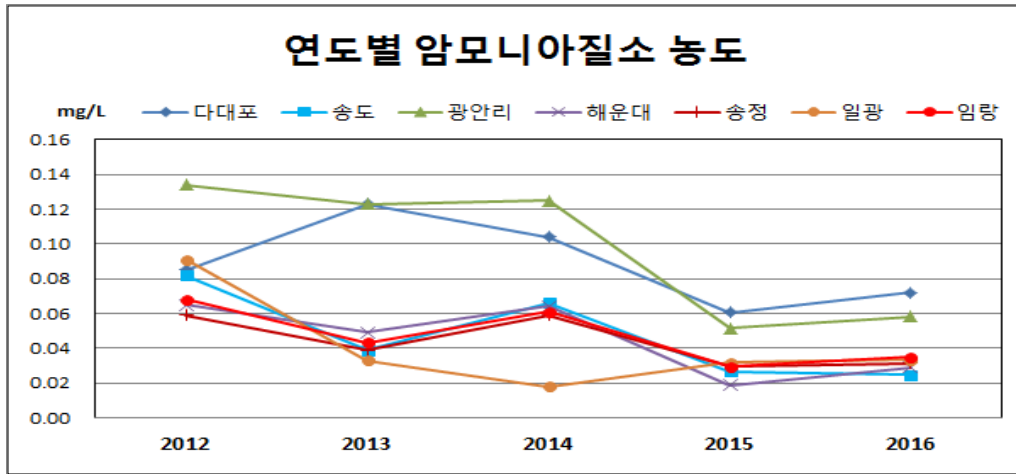


그림 5. 최근 5개년 간 해수욕장 암모니아 질소 변화 추이

□ 해수욕장별 환경 특성 및 수질보전대책

○ 다대포해수욕장

- 다대포해수욕장은 낙동강 본류 하구에 위치하여 낙동강 수질에 많은 영향을 받는데 특히 강우가 잦은 7, 8월에는 하굿둑 수문 개방으로 낙동강 본류의 육상기인 오염원이 직접 유입되어 수질이 악화되는 경향이 있음.
- 올해도 대장균과 장구균이 개장전과 개장기 3차 조사(7월 11일)에서 수질기준을 초과하였으나 해수욕장 수질로 부적합하게 나타난 일수는 없었으며 유기물 유입에 따른 오염정도를 나타내는 이화학항목도 전년도 대비 COD와 SS가 다소 감소하며 수질이 다소 좋아졌으나 낙동강의 영향으로 다른 해수욕장 보다는 비교적 높은 농도 수준을 보이는 바 지속적인 관리와 저감대책이 필요할 것으로 판단됨.

표 8. 2016년도 다대포해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	다대포	최고	150	740	3.6	11.6	0.051
최저		<1	<1	1.2	2.2	0.023	0.021
평균(중앙값)		(15)	(97)	1.9	7.1	0.039	0.072

○ 송도해수욕장

- 송도 해수욕장은 우리나라 최초 공설 해수욕장으로 직접적으로 유입되는 하천이 없고 2006년 상반기 부산환경공단 중앙사업소 하수처리장 완공에 따른 생활하수의 적정한 처리로 해수욕장 수질이 수년전부터 계속적으로 개선되어지고 있음
- 올해는 장구균과 대장균이 수질기준을 초과하는 지점이 없고 이화학항목도 다른 해수욕장과 비교하여 낮게 나타나 아주 양호한 수질상태를 보였음

표 9. 2016년도 송도해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	송도	최고	90	390	2.3	6.0	0.035
최저		<1	<1	0.3	3.0	0.010	0.001
평균(중앙값)		(5)	(52)	1.4	4.7	0.022	0.025

○ 광안리해수욕장

- 광안리해수욕장은 해변 양쪽 가장자리에 하수 중계펌프장이 위치하여 평소에는 오염원인 하수의 대부분이 부산환경공단 남부사업소 하수처리장으로 이송되어 처리되고 있지만 집중 호우 시에는 하수 중계펌프장의 처리능력 부족으로 월류수의 해안방류에 따른 수질오염이 가중되고 있으며 또한 유역면적이 비교적 넓은 수영강에서 조류의 흐름에 따라 오타수가 해수욕장으로 유입되어 수질에 영향을 미치고 있음.
- 올해는 장구균과 대장균이 8월 9일 횡집촌이 밀집되어 있는 광안리 5지점에서 수질기준을 초과하였을 뿐 그 외에는 비교적 양호한 상태를 보였으며 이화학항목은 영양염류인 총질소와 암모니아질소가 다른 해수욕장 보다 다소 높게 나타나 주변으로부터 오염원이 계속적으로 유입되고 있는 것으로 판단되며 이를 개선하기 위해서는 우선 중계펌프장의 펌프처리 능력 확충을 통해 해수욕장으로 유입되는 오염원을 줄여나가는 노력이 필요하다고 판단됨.

표 10. 2016년도 광안리해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	광안리	최고	110	1300	3.1	9.8	0.044
최저		<1	<1	0.4	2.4	0.016	0.014
평균(중앙값)		(15)	(41)	1.4	5.6	0.024	0.058

○ 해운대해수욕장

- 해운대 해수욕장은 하계 이용객이 가장 많은 부산의 대표적인 해수욕장으로 비교적 수심이 깊고 해안선이 개방되어 외해와의 교환이 잘 이루어지고 있어 표 1, 표 2에 나타난 것처럼 전년도에 이어 올해도 다른 해수욕장과 비교하여 대부분의 항목에서 낮은 농도수준을 보이며 양호한 수질을 유지하였음.

표 11. 2016년도 해운대 해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	해운대	최고	72	470	2.8	10.3	0.023
최저		<1	<1	0.4	1.1	0.010	0.016
평균(중앙값)		(5)	(41)	1.3	5.3	0.015	0.029

○ 송정해수욕장

- 송정해수욕장도 해운대와 같이 동안에 위치하여 해안선이 개방되어 외해와의 교환이 비교적 잘 이루어져 올해는 장구균과 대장균이 수질기준 초과 없이 양호한 수질상태를 보였으나 강우시에는 주변 송정천과 송정 1지점 주변(구덕포) 토구로부터 오탁수가 유입되어 수질에 영향을 미치는 경향이 있는바 관리대책이 필요한 것으로 판단됨

표 12. 2016년도 송정해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	송 정	최고	76	420	2.8	15.8	0.027
최저		<1	<1	0.4	1.8	0.008	0.010
평균(중앙값)		(5)	(58)	1.3	6.2	0.015	0.031

○ 일광해수욕장

- 내만에 위치한 일광해수욕장은 반폐쇄성 해안으로 해수의 흐름이 활발하지 못하여 외해와의 교환이 원활하지 않아 주변으로부터 오염원이 유입 시 자정에 장기간이 소요되는 특성을 가지고 있어 일광천에서 유입된 오탁수와 조금의 강우에도 해수욕장 중앙의 토구에서 흘러 나온 월류수가 수질에 영향을 미치고 있음

표 13. 2016년도 일광해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	일 광	최고	12000	13000	2.5	14.0	0.023
최저		<1	10	1.0	3.2	0.014	0.015
평균(중앙값)		(34)	(214)	1.8	7.7	0.019	0.033

- 이러한 영향으로 올해도 장구균과 대장균 각 4개의 시료가 수질기준을 초과하여 해수욕장 수질에도 1회 부적합하게 나타나 수질개선을 위하여 해수욕장 중앙 토구에서 흘러나오는 월류수의 유입을 차단하는 등 대책이 수립되어야 할 것으로 판단됨.

○ 임랑해수욕장

- 임랑해수욕장은 평상시에는 전반적으로 양호한 수질을 보이거나 강우 시에는 우측에 위치한 좌광천에서 오탁수가 유입되어 수질이 악화되는 경향을 보임
- 따라서 전년도에 이어 올해도 장구균 7개, 대장균 2개의 시료가 기준을 초과하고 해수욕장 수질에도 1회 부적합하게 나타나 해안으로 바로 유입되는 월류수의 차단 등 수질개선을 위한 대책이 강구되어야 할 것으로 판단됨.

표 14. 2016년도 임랑해수욕장 수질 현황

지점	항목	장구균	대장균	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	암모니아질소 (mg/L)
	임랑	최고	1000	3100	3.0	9.4	0.031
최저		<1	<1	0.7	1.2	0.007	0.005
평균(중앙값)		(32)	(74)	1.6	5.4	0.015	0.035

4. 결론

- 2016년도 해수욕장 수질평가 결과 총 11회 조사에서 2개 해수욕장이 부적합한 수질로 나타났는데 7월 장마가 시작되어 채수전 많은 강우로 인하여 일광과 임랑해수욕장에서 각 1회 부적합한 수질을 보였음
- 장구균과 대장균의 개체수 분포를 보면 장구균(26 ~ 12000 MPN/100mL)과 대장균(220 ~ 13000 MPN/100mL) 모두 지점별 분포범위가 크게 나타났으나 일광과 임랑해수욕장을 제외한 대부분의 지점에서는 기준치 이하로 비교적 낮은 개체수를 보였으며, 항목별 기준 초과내역은 장구균이 8지점 13개 시료, 대장균이 8지점 9개 시료로 전년도(장구균 9지점 12개 시료, 대장균 14지점 21개 시료)와 비교하여 장구균은 유사하게 나타났으나 대장균은 지점과 시료수 모두에서 감소되었음
- 보다 나은 수질관리를 위하여 이화학항목을 조사하였는데 그 결과를 보면 해수욕장 평균농도가 COD(2.0 → 1.5 mg/L), 부유물질(10.2 → 6.0 mg/L), 총인(0.027 → 0.021 mg/L)은 전년도 보다 감소하였으나 암모니아 질소(0.035 → 0.040 mg/L)는 유사한 수준을 보였음.
- 전년도에 이어 올해도 강우시 수질이 급격히 악화되는 경향을 보인 일광과 임랑해수욕장에서 초과 시료수가 많이 나타났으나 그 외 모든 해수욕장은 대부분 양호한 수질상태를 보였음
- 부산지역 해수욕장은 지리적인 특성상 송도를 제외한 대부분의 해수욕장으로 하천이 직·간접적으로 유입되고 있으며 해수욕장의 수질 상태가 하천에서 유입되는 오염원의 량과 종류에 따라 수질에 많은 영향을 미치는 것으로 나타나는바 특히 강우시 하천으로 유입되는 오염부하량을 줄이는 등 적절한 관리가 이루어져야 될 것으로 판단됨