



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이학석사 학위논문

울산의 해안식생
Coastal vegetation of Ulsan

울산대학교 대학원
생명과학과
임하우

울산의 해안식생

지도교수 최기룡

이 논문을 이학석사학위 논문으로 제출함

2020년 2월

울산대학교 대학원
생명과학과
임하우

임하우의 이학석사학위 논문을 인준함

심사위원장	이병주 (인)
심사위원	최기룡 (인)
심사위원	백승훈 (인)

울산대학교 대학원
생명과학과
2020년 2월

국 문 요 약

울산광역시 해안에 분포하고 있는 식물종과 현존식생을 규명하기 위하여 식생조사 실시하였다. 그 결과 식물상은 62과 138속 189종 17변종으로 밝혀졌으며, 그 가운데 귀화식물은 10과 21속 24종으로 기재되었다.

현존식생은 총 5개의 식생형과 27개의 식물군락으로 분류되었다; 해안초지식생은 4개의 군락(통보리사초군락, 갈대군락, 갯봄맞이꽃군락, 팔손이군락)과 4개의 하위군락(갯메꽃전형군락 - 갯메꽃 전형하위군락, 갯쇠보리하위군락, 수송나물 하위군락, 갯완두 하위군락)으로 구분되었다. 해안관목식생은 3개의 군락(돌가시나무군락, 순비기-돌가시나무군락, 팽나무군락)구분되었다. 해안삼림식생은 7개의군락(해송군락, 해송-해국군락, 해송-억새군락, 해송-해장죽군락, 해송-팔손이군락, 후박나무군락, 후박나무-동백나무군락)으로 구분되었으며, 해안조림지식생은 3개의 조림(해송조림지, 해송-억새조림지, 해송-해국조림지)으로 구분되었다. 해안단애지식생은 6개의 군락(해국군락, 해송-돈나무군락, 해송-사철나무군락, 돌가시나무군락, 땅채송화군락, 송악군락)으로 구분되었다.

목 차

I. 서론	1
II. 조사지개황	2
III 연구방법	6
3.1 식생조사	6
3.2 식생유형분류와 식생 판정등급	8
3.3 식물군락분포 경향성 분석	10
IV. 결과	12
4.1 식물상	12
4.2 식생유형 및 생태적특성	13
4.2.1 해안초지식생	13
4.2.1.1 갯메꽃전형군락	13
4.2.1.1.1 갯메꽃전형하위군락	14
4.2.1.1.2 갯쇠보리하위군락	15
4.2.1.1.3 수송나물하위군락	15
4.2.1.1.4 갯완두하위군락	16
4.2.1.2 통보리사초군락	17
4.2.1.3 갈대군락	17
4.2.1.4 갯봄맞이꽃군락	18
4.2.1.5 팔손이군락	19
4.2.2 해안관목식생	20
4.2.2.1 돌가시나무군락	20
4.2.2.2 순비기나무-돌가시나무군락	20
4.2.2.3 팽나무군락	21
4.2.3 해안삼림식생	22
4.2.3.1 해송군락	22
4.2.3.2 해송-해국군락	23
4.2.3.3 해송-억새군락	23
4.2.3.4 해송-해장죽군락	24
4.2.3.5 해송-팔손이군락	25
4.2.3.6 후박나무군락	26

4.2.3.7 후박나무-동백나무군락	26
4.2.4 해안조림지식생	27
4.2.4.1 해송조림지	28
4.2.4.2 해송-억새조림지	28
4.2.4.3 해송-해국조림지	29
4.2.5 해안단애지식생	29
4.2.5.1 해국군락	30
4.2.5.2 해송-돈나무군락	30
4.2.5.3 해송-사철나무군락	31
4.2.5.4 돌가시나무군락	32
4.2.5.5 땅채송화군락	33
4.2.5.6 송악군락	34
V. 결론	35
VI. 참고문헌	36
VII. 부록	38
Abstract	65

표 차 례

Table 1. Altitude distribution table of Ulsan.-----	2
Table 2. Spectrum profile a criterion for judging of cover range class.-----	8
Table 3. Diversity of plant community in coastal of Ulsan.-----	12
Table 4. Synthesized syntaxon table of the coastal herb vegetation.-----	38
Table 5. Synthesized syntaxon table of the coastal shrub vegetation.-----	42
Table 6. Synthesized syntaxon table of the coastal forest vegetation.-----	44
Table 7. Synthesized syntaxon table of the coastal afforestation vegetation.--	49
Table 8. Synthesized syntaxon table of the coastal cliff scarp vegetation.--	52
Table 9. The list of flora in coastal of Ulsan.-----	56

그림 차례

Figure 1. Altitude distribution map of Ulsan.-----	3
Figure 2. Climate diagram in Ulsan(1989 ~ 2018).-----	4
Figure 3. Frost days in Ulsan(1989~2018).-----	4
Figure 4. Flowchart of study procedure.-----	6
Figure 5. Simplified scheme of stages in subjective classification using the Braun-Blanquet method.-----	9
Figure 6. Geography of the sampling sites in Ulsan city.-----	11
Figure 7. <i>Calystegia soldanella</i> species. (Daesong-ri, 3m a.s.l).-----	14
Figure 8. Physiognomy of the <i>Calystegia soldanella</i> typical subunit(Ganjeolgot, 0.7m a.s.l).-----	14
Figure 9. Physiognomy of the <i>Ischaemum antheploroides</i> subunit(Jinha, 0.1m a.s.l).-----	15
Figure 10. Physiognomy of the <i>Salsolietum komarovii</i> subunit(Jujeon, 0.3m a.s.l).-----	16
Figure 11. Physiognomy of the <i>Lathyrus japonicus</i> subunit(Myeongseondo, 1m a.s.l).-----	16
Figure 12. Physiognomy of the <i>Carex kobomugi</i> community(Jinha, 6m a.s.l).--	17
Figure 13. Physiognomy of the <i>Phragmites communis</i> community(Solgae park, 0.7m a.s.l).-----	18
Figure 14. Physiognomy of the <i>Glaux maritima</i> community(Uga harbor, 4m a.s.l).-----	19
Figure 15. Physiognomy of the <i>Fatsia japonica</i> community (Daewangam, 10m a.s.l).-----	19
Figure 16. Physiognomy of the <i>Rosa wichuraiana</i> community(Ganjeolgot, 0.3m a.s.l).-----	20
Figure 17. Physiognomy of the <i>Rosa wichuraiana-Viticion rotundifoliae</i> community(Myeongseondo, 0.3m a.s.l).-----	21
Figure 18. Physiognomy of the <i>Pinus thunbergii</i> community (Daewangam, 29m, a.s.l).-----	22
Figure 19. Physiognomy of the <i>Aster spathulifolius-Pinus thunbergii</i> community (Daesong-ri, 3m a.s.l).-----	23
Figure 20. Physiognomy of the <i>Miscanthus sinensis-Pinus thunbergii</i>	

community (Daesong-ri, 18m a.s.l).-----	24
Figure 21. Physiognomy of the <i>Arundinaria simonii</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community (Jejeon, 9m a.s.l).-----	25
Figure 22. Physiognomy of the <i>Fatsia japonica</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community (Daewangam, 11m a.s.l).-----	26
Figure 23. Physiognomy of the <i>Pinus thunbergii</i> afforestation (Daewangam, 25m a.s.l).-----	28
Figure 24. Physiognomy of the <i>Miscanthus sinensis</i> - <i>Pinus thunbergii</i> afforestation (Daewangam, 15m a.s.l).-----	28
Figure 25. Physiognomy of the <i>Aster spathulifolius</i> - <i>Pinus thunbergii</i> afforestation(Daewangam, 30m a.s.l).-----	29
Figure 26. Physiognomy of the <i>Aster spathulifolius</i> community (Seuldo, 5m a.s.l).-----	30
Figure 27. Physiognomy of the <i>Pittosporum tobira</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community (Daewangam, 5m a.s.l).-----	31
Figure 28. Physiognomy of the <i>Euonymus japonicus</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community (Daewangam, 15m a.s.l).-----	32
Figure 29. Physiognomy of the <i>Rosa wichuraiana</i> community (Nasari, 6m a.s.l).----	33
Figure 30. Physiognomy of the <i>Sedum oryzifolium</i> community (Ganjeolgot, 11m a.s.l).-----	33
Figure 31. Physiognomy of the <i>Hedera rhombea</i> community (Daesong-ri, m a.s.l).-----	34

I. 서론

해안이란 바다에 접해있는 육지의 한 부분을 말하며, 내륙지방을 폭풍과 해일로 부터 보호해주는 완충지 역할을 한다.²⁴⁾ 해안의 식생은 모래땅을 안정화시키는 사구식생, 해식애의 바위에 붙어 자라는 단애식생, 해식애의 위쪽에 자리한 해안삼림 식생 등 내륙 삼림식생과는 다른 독특한 종조성을 보이며, 환경의 변화에 따라 생물상의 변화가 민감하게 반응하는 것으로 알려져 있다.¹⁹⁾

한반도의 해안은 해안선이 비교적 단조롭고, 급경사를 보이며, 조차가 크지 않아 해안사구가 잘 발달되어 있는 동해안, 리아스식 해안으로 해안사구가 잘 발달하지 못하는 서해안, 다도해 지역이어서 해안선이 길고 간만의 차가 커서 갯벌이 주로 발달하는 남해안으로 구분되어진다.¹⁷⁾ 울산의 해안은 해안사구가 잘 발달되는 동해안의 특징을 따르나, 현재 군사시설, 인공제방축조, 공단 조성을 위한 해안 매립지 확대 등 지속적인 인간간섭을 받고 있다.

울산 해안지역의 기후대는 냉온대 남부 저산지 기후대에서 난온대 까지, 다양한 기후대가 발달하고 있다. 본 연구에서는 동해안 기후대에 속하나, 공단 조성 이후 집중적으로 인간간섭을 받아온 울산광역시 해안을 대상으로 현존식생조사를 실시하여 식물상 및 현존식생을 규명하고자 한다.

II. 조사지개황

울산광역시는 129° 27' ~ 129° 58'E, 35° 19' ~ 35° 43'N에 위치하며, 동서간 거리는 43.03km, 남북간 거리는 43.18km이며, 면적은 1,061.18km²이다. 울산은 태화강을 중심으로 시가지가 형성되었다. 남쪽으로 부산이 64km, 북쪽으로 경주가 39km, 대구 80km, 서쪽으로 양산이 46km 떨어져 있고, 일본과는 대한해협을 넘어 160km의 거리에 위치하고 있다.³⁰⁾

지형적으로는 태백산맥(태백산맥의 남단인 경주-언양-양산선)의 남단에 위치하고 있으며, 동남쪽으로는 바다와 접해 있는 북서고 남동저의 지형을 이루고 있다. 서측으로는 영남알프스(고현산-가지산-신불산-천성산)가 동측으로는 동대산맥(동대산-무룡산-염포산)³⁰⁾이 남북으로 뻗어 방어진 반도를 이루고 있다. 해안지역은 해발고도 50m이하의 비교적 완만한 구배의 충적대지 해안 구릉지대로, 해안을 따라서 각종 산업공단, 현대중공업, 온산공단 등이 분포하며, 울산만에 접해있다 (Figure 1.) (Table 1.).¹⁵⁾

Table 1. Altitude distribution table of Ulsan.³⁰⁾

Division	Area(km ²)	Ratio(%)
less than 50m	256.1	24.2
50 ~ 70m	81.2	7.6
70 ~ 100m	99.8	9.4
100 ~ 200m	314.1	29.7
200 ~ 300m	122.2	11.5
300 ~ 500m	107.9	10.2
500m or more	79.2	7.4
Total	1,060.5	100.0

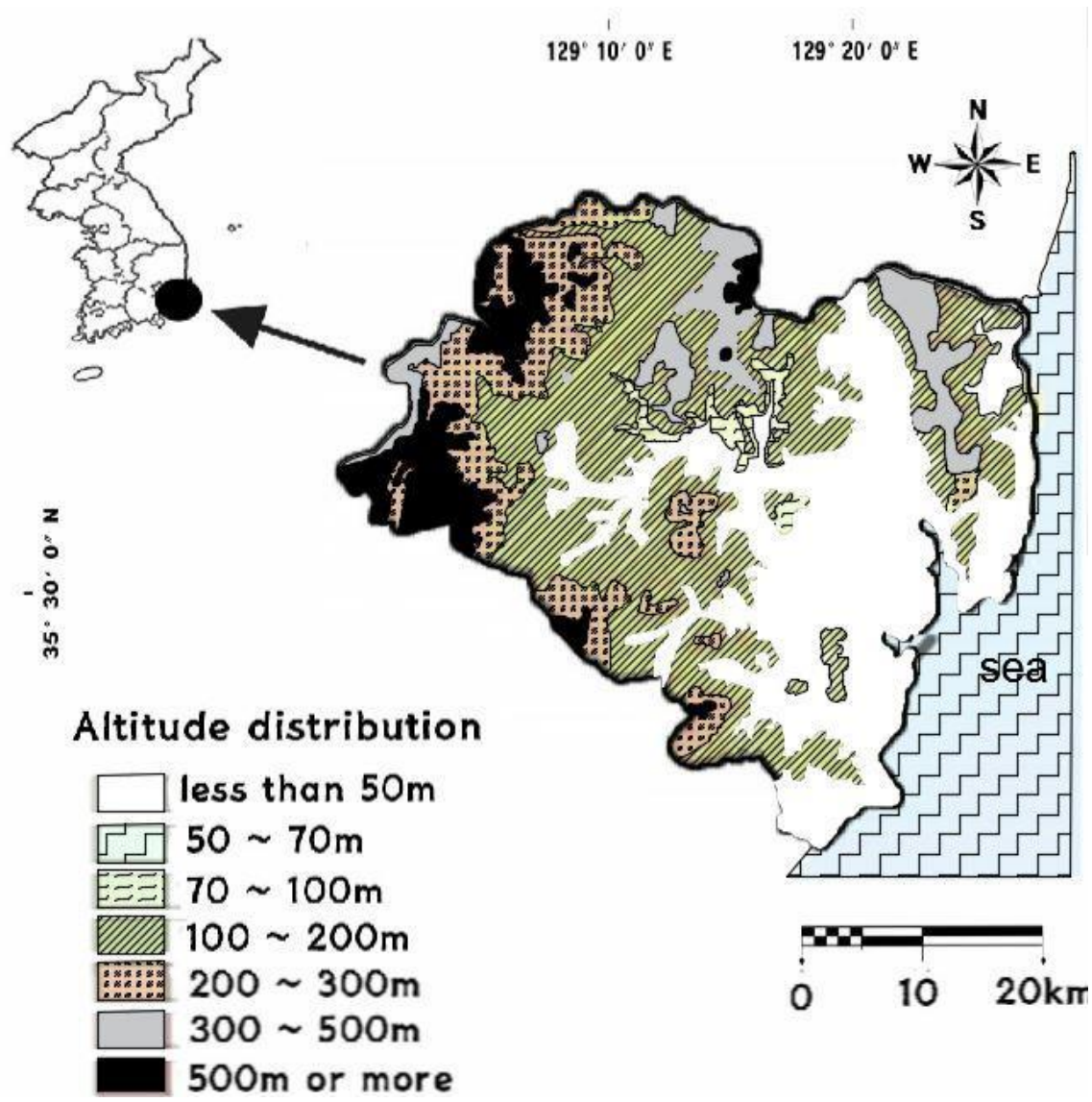


Figure 1. Altitude distribution map of Ulsan.³⁰⁾

울산지역의 연 평균기온은 14.3°C이며, 최저기온은 -13.5°C(2011년 1월 16일), 최고기온은 38.8°C(2013년 8월8일), 저극온도는 -16.7°C(1936년 1월 27일)이며, 최근 30년 간 울산의 연평균 기온은 일정한 온도를 유지하는 것으로 나타났다. 연 평균 강수량은 1303.4mm이며, 6월에서 8월까지 여름 집중 강수패턴을 나타내어 우리나라의 강수패턴과 유사한 경향성을 나타냈다.(Figure 2) 울산 지역의 30년간 (1989 ~ 2018) 평균서리일은 61일로 나타났으며, 평균서리일수가 증가와 감소를 반복하는 경향을 보이고 있다(Figure 3)²⁾.

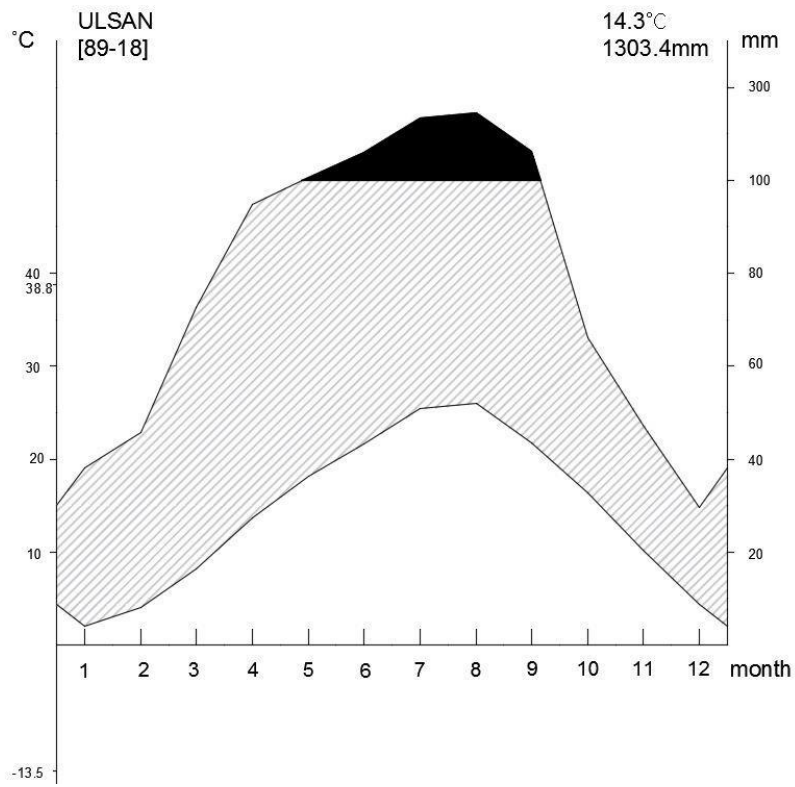


Figure 2. Climate diagram in Ulsan(1989 ~ 2018).

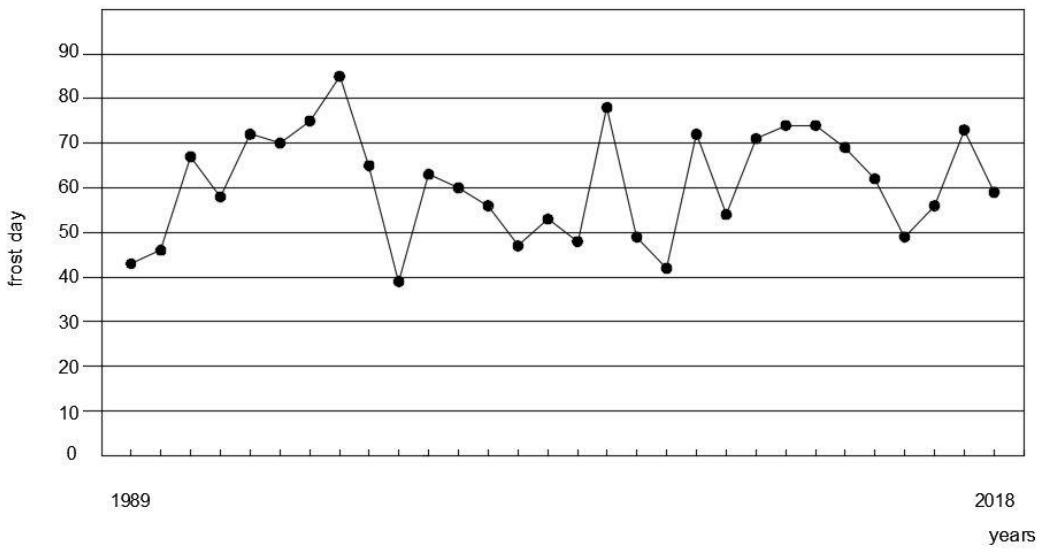


Figure 3. Frost days in Ulsan(1989~2018).

식생지리적으로 울산광역시는 한반도 냉온대의 남부, 저산지형인 졸참나무-작살나무아군단의 냉온대 활엽수림대와 난온대 동백나무군강에 속하는 난온대 상록수림대의 전이지역에 속한다.¹²⁾ 온산만에 있는 목도의 상록수림(천연기념물 제65호)은 이와 같은 기후와 생물지리에 대응하는 유존 식생이다.⁹⁾ 또 한국의 생물기후 지역구분으로 보면 울산광역시는 세 가지 생물기후구를 포함하고 있다. 해안생물기후는 울주군 서생면을 기준으로 동해안남부형, 서생면 이북은 동해안중부형에 속하며, 내륙생물기후의 남부내륙형에 속한다.¹²⁾ 울산의 해안은 해안선이 비교적 단조롭고, 급경사를 보이며, 조차가 크지 않아 해안사구가 잘 발달 되어 있지만, 군사시설을 비롯한 해수욕장 이용 등으로 인해 식생의 분포가 연속적이지 못하다는 동해안의 특징에 부합한다. 이와 반대로 리아스식 해안으로 해안사구가 잘 발달하지 못하는 서해안, 다도해 지역이어서 해안선이 길고 간만의 차가 커서 갯벌이 주로 발달한 남해안과는 다소 차이를 나타내고 있다.³⁾¹⁷⁾

Ⅲ. 연구방법

본 연구는 식물자원(식물종자원 및 식생자원 포함)을 대상으로 하며, 현장조사연구와 실내분석연구로 이루어졌다.(Figure 4)

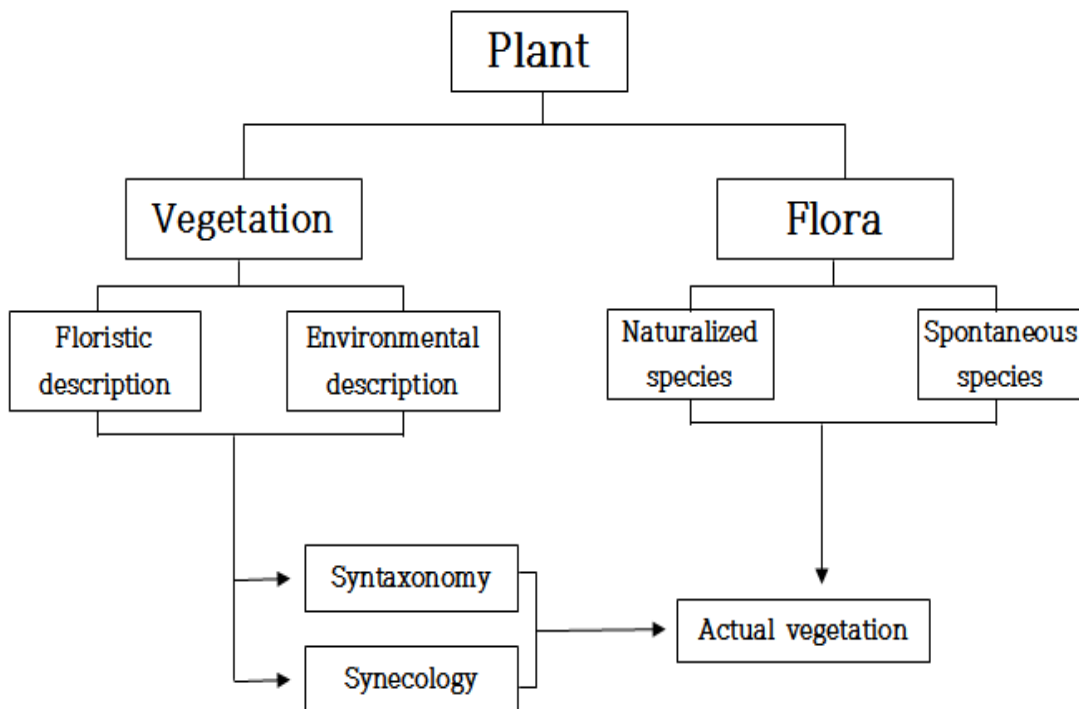


Figure 4. Flowchart of study procedure.

3.1. 식생조사

연구 대상지에 존재하는 식생단위(Syntaxon) 추출을 위하여 현장식생조사는 균질한 입지선정(homogeneous habitat condition)과 동질적인 환경 조건(homogeneous environmental condition) 및 종조성(homogeneous species condition)에 대한 선행 연구조사와 사전답사를 실시하였다. 이후 가급적 전형적인 조사지점을 선정하여 조사를 실시하였다. 따라서 2018년 3월 ~5월 사이에 사전 조사를 통하여 선택된 81개소의 조사구에 대하여 2018년 5월 ~ 10월 사이에 현장조사를 실시하였다. 가급적 전형적인 조사지점은 구성종의 생태적 특성, 조사지점의 종조성에 따라 선정되었으며, 기존의 정보를 최대한 고려하였다. 식생학에서 현장식생 조사구내의 식물종의 양적평가는 Braun-Blanquet의 통합우점도(combined

cover - abundance scale)(Table 2)가 이용되고 있으나, 본 연구에서는 수리적 비교 연구를 위해서 9계급(1,2,3,4,5,6,7,8,9)의 순차적 정보(ordinal data)로 변환된 “변환 통합 우점도”가 이용되었다.¹²⁾²⁵⁾⁴¹⁾ 조사구 대상 식분의 식생구조에 따라서 교목, 아교목, 관목, 초본으로 구별하였으며, 층별로 출현종을 목록화하고 양을 평가하였다. 본 연구지인 해안이라는 특성에 의해 해송을 중심으로 해안 식생에 대해 나누려고 했으나, 인간 간섭에 의한 조림에 의해 하층부인 아교목, 관목, 초본을 위주로 확인을 하여 나누었다. 식생정보의 보다 효과적인 분석을 위해 식생 조사 지점에 대한 환경요소(해발고도, 경사도, 방위, 지형, 토양 등)의 현장정보를 실측과 목측을 통해 기록하였으며, 인간간섭(공원조성, 해수욕장 이용 등) 종류의 현장정보도 기록하였다. 또한, 여러 환경조건과 군락구조의 이해를 돕기 위해 현장에 식물군락의 단면모식도와 디지털 카메라를 통해 정보를 기록하였다. 조사구의 모양은 대상지의 특성에 고려하여 다양하게 취하여 획득, 조사하였다.

조사지역에서 획득된 식생단위에 대한 명명은 국제명명 규약(international nomenclature code; Weber et al. 2000)을 따랐으며, 식물명은 ‘대한식물도감’²⁸⁾을 기준으로 채택하였으며, 일부 식물종에 대해서는 원색 한국기준식물도감²³⁾ 및 한국식물명고²⁶⁾를 따랐다. 상기도감에 없는 귀화식물에 대해서는 ‘한국귀화식물원색도감’¹⁶⁾을 따라 작성하였다.

Table 2. Spectrum profile a criterion for judging of cover range class.

통합우점도			변환통합우점 도	
계급	수도(abundance)	피도(cover)		
r	한 개 또는 수 개의 개체	고려하지 않음	1	
+	다수의 개체이며	조사구 (relevé) 면 적의 5% 미만	2	
1	어떤 경우에도 조사구 면적의 5% 미만		3	
	많은 개체이면서	매우 낮은 피도, 또는		
	보다 적은 개체수이면서	보다 높은 피도.		
2	매우 풍부하며 피도 5% 미만, 또는 조사구내 에서 5~25%		4	
	2m	매우 풍부		
	2a	수도를 고려하지 않으며	5-12.5%	5
	2b	수도를 고려하지 않으며	12.6%-25%	
3	수도를 고려하지 않으며	26-50%	7	
4	수도를 고려하지 않으며	51-75%	8	
5	수도를 고려하지 않으며	76-100%	9	

3.2. 식생유형분류와 식생등급 판정

본 연구에서는 야외에서 직접 수행되는 현장조사와 실내작업에서 이루어지는 식생형 분류로 이루어져 있으며, 군락표 합성과 분석은 오늘날 가장 보편적으로 채택되고 있는 Zürich-Montpellier학파의 전추정법에 의해 식생조사와 전통군락분류방법(classical handsorting method) 및 수치통계적 분류방법(numerical syntaxonomy)을 동시에 고려한 통합 분류방법(hybrid sorting method)으로 군락을 구분하였다.³²⁾³³⁾ 컴퓨터 프로그램은 [MS-EXCEL], [한글 2010]등이 이용되었다. 분류된 식물군락 내에서 각 식물종들의 기여도는 순기여도(NCD: net contribution degree)를 이용한 정량적인 상대 값을 나타내는 상대기여도(r-NCD: relative net contribution degree)를 산출하여 이용하였다.³⁵⁾

$$NCDi = \frac{\sum Ci/N}{N} \times \frac{ni}{N} (C_{\min} \leq NCD \leq C_{\max}), r-NCDi = \frac{NCDi}{NCD_{\max}} \times 100$$

$\sum Ci$: 군락내의 i 종의 피도 적산값 $NCDi$: 대상군락에 대한 i 종의 기여도
 N : 전체조사구수 NCD_{\max} : 대상군락내의 기여도 최대값 ni : i 종이 출현한 조사구수

이러한 과정에서 획득된 현장 식생정보를 토대로 실내에서 일련의 식생형 추출과 합성과정을 통해 최종적으로 울산 내 해안 지역의 식물사회를 규명하였다 (Figure 5).²⁵⁾

지역의 자연자원에 대한 잠재적 이용과 적합성을 판정하기 위한 생태적 평가(ecological assessment)에서는 각 식물종 또는 유사한 생태적 범위를 가지는 식물종들로 구성된 식물군락에 대한 생물학적 가치를 고려한 질적 평가가 일차적으로 고려되어야 한다. 각 식생단위에 대한 보전가치로써의 ‘식생등급’([I]–[V])을 판정하였다. 식생단위는 국제명명규약(international nomenclature code)에 따라 기술되고 명명되었다.³⁴⁾

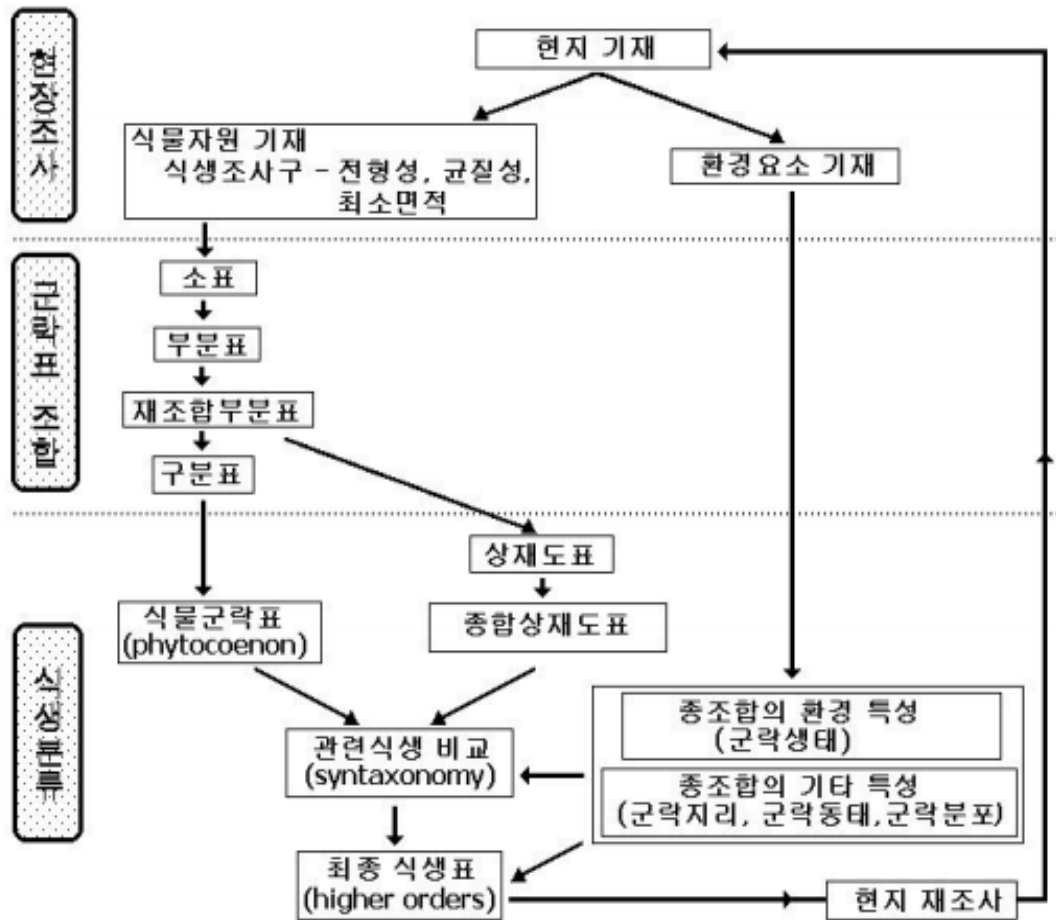


Figure 5. Simplified scheme of stages in subjective classification using the Braun-Blanquet method.⁴¹⁾

3.3 지역 생태식물상 특성 분석

현장조사를 통해 얻은 식물상을 이용하여 주요 식생자원, 귀화식물종으로 구분하여 생태적 특성을 분석하였다.

- 자생식물(spontaneous plant) : 어떤 지역에서 인공적인 보호를 받지 않고, 자연 생태 그대로 생활하고 있는 식물을 말한다.
- 귀화식물(naturalized plant) : 원래는 그 지역에서 생육하지 않았으나 여러 원인에 의하여 이차적으로 도래 침입하여 그 나라의 환경조건에 순화하여 야생상으로 살아가는 식물을 말한다.¹⁾

각 식생유형의 자연성 평가는 귀화식물을 이용하여 성취될 수 있으며, 이는 토지이용의 강도와 인간간섭의 정도를 의미한다.

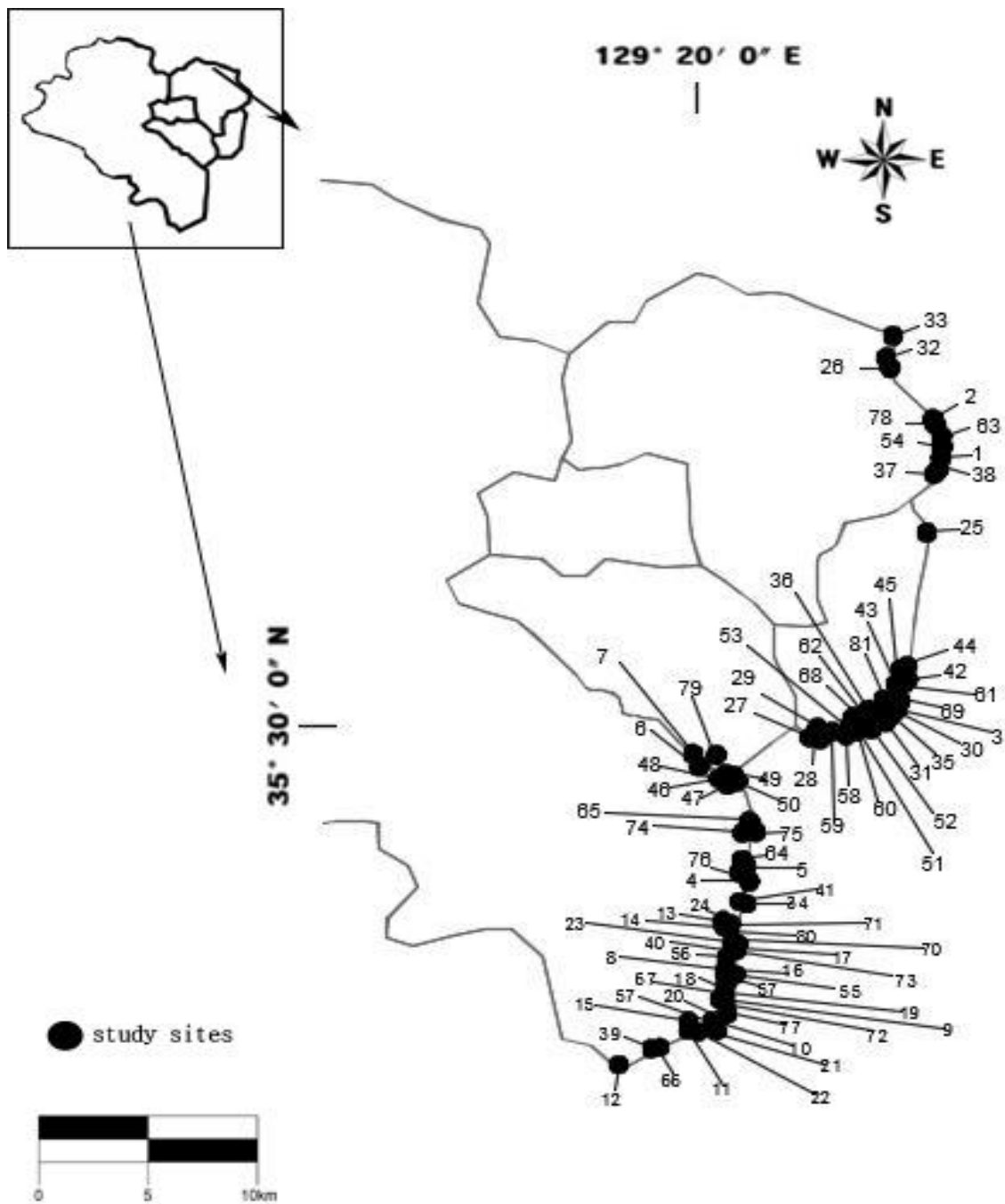


Figure 6. Geography of the sampling sites in Ulsan city(●).

IV. 결과

4.1 식물상

울산광역시 해안의 현존식생은 81개의 식생자료(relevé)로부터 5개의 식생형과 27개의 군락을 획득하였다. 조사된 식물은 양치식물이 4과 7종 1변종, 나자식물이 2과 2종, 피자식물이 56과 180종 등으로 62과 138속 189종 17변종으로 나타났다.

Table 3. Diversity of plant community in coastal of Ulsan.

Vegetation types		Plant communities	
Coastal vegetation	Herb vegetation	<i>Calystegia soldanella</i> community	Typical subunit <i>Ischaemum anthephoroides</i> subunit <i>Salsolietum komarovii</i> subunit <i>Lathytus japonicus</i> subunit
		<i>Carex kobomugi</i> community <i>Phragmites communis</i> community <i>Glaux maritima</i> community <i>Fatsia japonica</i> community	
	Shrub vegetation	<i>Rosa wichuraiana</i> community <i>Rosa wichuraina-Viticion rotundifoliae</i> community <i>Celtis sinensis</i> community	
	Forest vegetation	<i>Pinus thunbergii</i> community <i>Aster spathulifolius-Pinus thunbergii</i> community <i>Miscanthus sinensis-Pinus thunbergii</i> community <i>Arundinaria simonii-Pinus thunbergii</i> community <i>Fatsia japonica-Pinus thunbergii</i> community <i>Machilus thunbergii</i> community <i>Camellia japonica-Machilus thunbergii</i> community	
	Afforestation vegetation	<i>Pinus thunbergii</i> afforestation <i>Miscanthus sinensis-Pinus thunbergii</i> afforestation <i>Aster spathulifolius-Pinus thunbergii</i> afforestation	
	Cliff scarp vegetation	<i>Aster spathulifolius</i> community <i>Pittosporum tobira-Pinus thunbergii</i> community <i>Euonymus japonicus-Pinus thunbergii</i> community <i>Rosa wichuraiana</i> community <i>Sedum oryzifolium</i> community <i>Hedera rhombea</i> community	

해수욕장으로 이용되는 해안초지식생에서는 갯메꽃(*Calystegia soldanella*), 갯완두(*Lathyrus japonicus*), 돌가시나무(*Rosa wichuraiana*), 갯무(*Raphanus sativus* var. *hortensis* f. *raphanistroides* Makino)가 빈번하게 출현하였으며, 멸종위기 2급 종인 갯봄맞이꽃(*Glaux maritima*)에 울산 북구 해안산책로 부근에 위치하는 것을 확인하였다. 대부분의 해안초지에서는 지속적인 인간간섭과 접근에 용이한 지역이었으며, 입지 특성상 초본성 식물이 주를 이루고 있는 것을 확인할 수 있었다.

울산 북구 및 울산대왕암공원에 해송 조림으로 조성된 지역의 해송은 재선충에

의해 피해가 지역이 많아 치료가 진행중이었으며, 현재 진행되고 있는 개체도 발견되었다. 그 중 해송의 관리가 잘 되고 있는 울산 동구에 위치한 대왕암공원에는 연수원에 조경용으로 심어진 팔손이의 개체수가 증가하고 있는 추세이며, 군락지가 점차 확대되어가고 있는 것으로 나타났다.

도로와 맞닿아 있고, 관광지로 이용되고 있는 지역에서는 해국(*Aster spathulifolius*), 해송(*Pinus thunbergii* Parl), 돌가시나무(*Rosa wichuraiana*), 갯메꽃(*Calystegia soldanella*), 갯질경(*Plantago major* f. *yezomaritima*)이 빈번하게 출현하였으며, 울산 북구의 경우 울산 동구 및 다른 지역에 비해 해장죽(*Arundinaria simonii* (Carr.) A. C. Riviere)이 넓게 분포하였다.

울산의 해안식생지역 귀화식물은 방가지뚱(*Sonchus oleraceus* L.), 큰방가지뚱(*Sonchus asper* (L.) Hill.), 달맞이꽃(*Oenothera biennis* L.) 등 총 24종이 출현하였으며, 해안식생 출현종의 약 12.70%를 나타내었다.

4.2 식생유형 및 생태적 특성

본 연구지역 내에서 획득된 81개의 식생자료(relevé)로부터 총 5가지의 식생형(해안초지, 해안관목, 해안삼림, 해안조림지, 해안단애지)로 나뉘었고, 이를 다시 총 27개의 식물군락으로 분류하였다.

4.2.1 해안초지식생

해안에 나타나는 초지생태계는 내륙과 달리 자외선이 강하고 염분의 영향을 받기 때문에 식물이 생육하기 어려운 매우 불안정하고, 가혹한 환경에 놓여있다. 따라서 특수하게 적응된 식물이 바다나 육지와는 다른 독특한 식생대를 형성하여 극히 제한된 일부 식물종들만이 적응전략에 의해 단순하고 특징 있는 식물군락을 형성하고 있다.¹⁾ 본 연구에서의 해안초지식생은 모래로만 쌓인 해안사구, 모래위에 자갈과 조개껍질이 덮힌 자갈해안 그리고 배후습지를 포함하고 있다. 해안초지 식생은 갯메꽃전형군락, 갯메꽃-갯쇠보리 하위군락, 갯메꽃-수송나물 하위군락, 갯메꽃-갯완두 하위군락, 통보리사초 군락, 갈대군락, 갯봄맞이꽃군락, 팔손이군락으로 구분되었다.

4.2.1.1 갯메꽃 전형 군락

Calystegia soldanella community

구분종 : 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)

본 군락은 울산 해안의 남쪽인 간절곶에서 북구 강동동까지 해안초지식생 전반에 걸쳐 분포하고 있으며, 갯메꽃을 구분종으로 하는 군락이다. 갯메꽃 군락은 해안사구의 하부지역에 군락을 형성하며 해수의 비산에 의한 지속적인 염분의 영향에 노출되고, 질소가 퇴적되어 있는 곳에서 발달하는 다년생 초본식물군락이다. 본 연구에서는 진단종의 차이에 의해 4개의 하위군락을 가진다.



Figure 7. *Calystegia soldanella* species. (Daesong-ri, 3m a.s.l).

4.2.1.1.1 전형하위군락

Typical subunit

구분종 : 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)

본 군락은 처용리 해안과 슬도에서 발견된 군락으로, 해안초지 중에서 파도의 영향으로 쌓인 해안사구에 발달하였다. 구분종인 갯메꽃은 굽은 땅속줄기가 모래속에서 옆으로 뻗어나가며 자라고, 땅속줄기에서 줄기가 갈라져 지상으로 뻗거나 다른 식물종 또는 물체에 기어서 위로 올라가는 다년생 초본이다. 갯메꽃 전형하위군락은 구분종인 갯메꽃을 제외한 다른 식물종의 종조성이 낮으며, 단층구조를 가진다. 평균출현종수는 5.5종으로 식생등급은 [Ⅲ]이다.



Figure 8. Physiognomy of the *Calystegia soldanella* typical subunit(Ganjeolgot, 0.7m a.s.l).

4.2.1.1.2 갯쇠보리하위군락

Ischaemum antheploroides subunit

구분종 : 갯쇠보리(*Ischaemum antheploroides*), 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)

본 군락은 진해해수욕장부터 솔개공원까지 분포하며, 갯메꽃과 갯쇠보리에 의해 구분되어졌다. 갯쇠보리는 해안사구 후방이나 모래해변에서 뭉쳐나는 특징을 가지며, 줄기는 길게 마디가 지고, 뿌리줄기에서 싹을 형성, 모래를 고정시킨다. 본 연구 지역에서도 일광조건이 좋은 모래해변에 위치하여 넓은 범위로 분포하여 자라나, 인간의 빈번한 간섭이 이루어지는 해수욕장에 위치해 있어 갯쇠보리의 뭉쳐진 정도가 작았다. 단층구조를 이루고 있으며, 평균출현종수는 7.3종, 식생등급은 [Ⅲ]등급이다.



Figure 9. Physiognomy of the *Ischaemum antheploroides* subunit(Jinha, 0.1m a.s.l).

4.2.1.1.3 수송나물하위군락

Salsolietum komarovii subunit

구분종 : 수송나물(*Salsolietum komarovii*), 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)

본 군락은 해안사구 최전방의 파도에 의해 밀려 올라온 유기물들이 집적되고 분해되면서 일시적으로 부영양상태가 되는 곳에 생육한다. 갯메꽃과 수송나물에 의해 구분되어진 이 군락은 갯메꽃이 우점하는 가운데 수송나물이 고빈도로 출현하고 있다. 수송나물의 경우 일광이 좋고, 배수가 잘되는 해안 모래에서 자란다. 이러한 수송나물의 생육환경에 부합하는 일광이 강하며, 해수욕장으로 이용되는 주전, 진해, 솔개공원에서 확인되었다. 군락이 넓은 범위로 분포하지는 않으며, 평균출현종수는 6.6종으로 식생등급은 [Ⅲ]등급이다.



Figure 10. Physiognomy of the *Salsolietum komarovii* subunit(Jujeon, 0.3m a.s.l).

4.2.1.1.4 갯완두 하위군락

Lathyrus japonicus subunit

구분종 : 갯완두(*Lathyrus japonicus*), 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)

본 군락은 울주군 진하 명선도 입구, 간절곶, 울기공원 해안가에 위치한 군락으로, 구분종인 갯메꽃, 갯완두 의해 분류된 군락이다. 중부 이남지역에 분포하는 털갯완두와는 달리 전국 바닷가에 분포하며, 꽃받침 부분에 털이 없고, 뿌리는 지하경으로 땅속줄기가 길게 뻗어있는 것이 특징이다. 관광지, 해수욕장 주변에 위치해 있기 때문에 인간 간섭의 정도가 높으며, 해안사구와 자갈해안에 분포한다. 자갈과 조개껍질로 덮혀 있는 자갈해안에 분포한다고 알려져 있고, 해안사구에서도 분포하고 있다. 자갈해안에 분포하는 조사구에서는 수반종으로 돌가시나무가 출현하였고, 바위 틈 모래가 모여 있는 곳에서 갯메꽃이 출현하였다. 평균출현종수는 7.5종이며, 식생등급은 [Ⅲ]에 해당된다.



Figure 11. Physiognomy of the *Lathyrus japonicus* subunit(Myeongseondo, 1m a.s.l).

4.2.1.2 통보리사초 군락

Carex kobomugi community

구분종 : 통보리사초(*Carex kobomugi*)

본 군락은 진해해수욕장의 해안사구에서 발견된 군락으로, 구분종인 통보리사초에 의해 특징지어졌다. 통보리사초군락은 해안사구에 침투해 성장하면서 모래의 이동을 안정화시켜 둔덕을 형성한 다음 개체수를 증가시키는 전형적인 케릴라형 군락이다.¹⁸⁾ 본 조사구에서는 통보리사초, 갯쇠보리, 갯메꽃, 갯완두 등이 출현하였으며, 동해안 전 지역에 고르게 분포하는 통보리사초 전형군락의 출현종인 갯씀바귀가 결여되어 있었다. 본 연구지에서는 통보리사초가 우점을 하고 있으며, 갯쇠보리가 높은 출현율을 보이고 있다. 동해안에 분포하고 있는 통보리사초 전형군락은 갯메꽃, 갯씀바귀, 갯방풍등이 높은 출현율과 우점도로 군락형성이 기여하는 반면, 본 조사지에서는 낮은 출현율과 우점도를 보여주었다. 출현종수는 9종으로 통보리사초전형군락의 평균출현종수인 4.4종에 비해 많은 종이 출현하고 있다. 식생등급은 [II]등급이다.



Figure 12. Physiognomy of the *Carex kobomugi* community(Jinha, 6m a.s.l).

4.2.1.3 갈대군락

Phragmites communis community

구분종 : 갈대(*Phragmites communis*)

본 군락은 처용리 해안과 솔개공원 해안가에서 확인된 군락이며, 우리나라 서해안에서 주로 발생하는 식생형이다. 갈대는 매우 큰 키의 여러해살이식물로, 환경적응력이 좋은 식물이나 물이 고인 곳에 주로 서식하는 편이며, 염분이 있는 곳에서도 서식한다. 또한 지하경에 의한 번식전략을 가지는 대표적 케릴라성 식물군락이다. 본 연구에서는 인간의 이동이 많은 해안 산책로 근처 배후습지에 위치하며, 이층구조의 층구조를 가진다. 하천식생의 갈대군락은 갈풀 및 물억새등 하천식생의 식물종이 혼생하지만, 본 조사구에서는 해안 배후습지에 위치해 있어 갯메꽃, 갯보리와

같은 해안초본식물들과 혼생하는 것을 확인하였다. 평균출현종수는 10종이며, 식생 등급은 [II]에 해당된다.



Figure 13. Physiognomy of the *Phragmites communis* community(Solgae park, 0.7m a.s.l).

4.2.1.4 갯봄맞이꽃 군락

Glaux maritima community

구분종 : 갯봄맞이꽃(*Glaux maritima*), 지채(*Triglochin maritimum*)

본 군락은 울산 북구 우가항 근처에서 발견되었으며, 갯봄맞이꽃을 구분종으로 하는 군락이다. 환경부가 지정한 멸종위기 야생식물 중 갯봄맞이꽃은 멸종위기 야생생물 2급으로 지정된 종이며, 강원도 양양군 및 고성군, 경상북도 포항시에 분포한다고 알려진 종이다⁶⁾ 갯봄맞이꽃은 당해에 성장한 식물체가 땅 속으로 길게 뻗는 줄기를 통해 영양적인 번식과 개화를 통한 유성적인 번식이 이루어진 후 고사하는 특성이 있다.³⁶⁾³⁷⁾ 2013년 울산 북구에서 갯봄맞이꽃 군락이 발견되었으며, 현재 발견된 갯봄맞이꽃 군락 중 가장 남쪽에 위치하고 있다. 강원도 양양군, 고성군 그리고 경상북도 포항시에 위치한 갯봄맞이꽃 군락과는 달리 벼룩나물이 출현하는 것을 확인했으며, 자생지는 해안의 바위지대에 형성된 소규모의 습지와 미사의 퇴적지에 위치한다.⁶⁾ 현재 울산의 갯봄맞이꽃 군락은 해안 산책로 건설로 인해 면적의 절반정도가 훼손이 진행되어 있는 상태이다. 보존을 위해 팻말을 설치하고 있으나, 사람들의 이동이 잦기 때문에 훼손 가능성은 여전히 높은 상태이다. 식생고는 1m 이하의 단층구조에서 나타나며, 출현종수는 13종이다. 식생등급은 [I]등급이다.



Figure 14. Physiognomy of the *Glaux maritima* community(Uga harbor, 4m a.s.l).

4.2.1.5 팔손이군락

Fatsia japonica community

구분종 : 팔손이(*Fatsia japonica*)

본 군락은 대왕암공원에서 발견된 군락이며, 구분종인 팔손이에 의해 특징지어졌다. 팔손이군락은 대왕암공원에서만 발견되었으며, 교목층의 해송의 피도가 현저히 낮았다. 팔손이 군락에서 발견된 팔손이의 경우 초본층에 주로 발견되었고, 관목으로 발견된 팔손이의 경우 평균 2~3개체로 작았다. 계곡부 근처에 위치하나 인간 간섭이 심한 등산로 및 산책로 부근에서 발견되었으며, 넓은 범위로 분포하지는 않았다. 본 군락의 경우 교목층과 초본층에 의한 이층구조를 이루고 있으며, 교목층의 출현율은 현저히 낮았다. 평균출현종수는 15종이며, 식생등급은 [II]등급이다.



Figure 15. Physiognomy of the *Fatsia japonica* community (Daewangam, 10m a.s.l).

4.2.2 해안관목식생

본 연구지에서의 해안관목식생은 해안초지식생과는 달리 해안산책로 및 해안도로와 맞닿아있는 지역이 대부분이었으며, 해안사구와 자갈 및 암석이 혼재된 곳에서 주로 분포하고 있었다. 해안관목식생은 돌가시나무군락, 순비기-돌가시나무군락, 팽나무군락으로 구분되었다.

4.2.2.1 돌가시나무군락

Rosa wichuraiana community

구분종 : 돌가시나무(*Rosa wichuraiana*)

본 군락은 울산의 해안가 전역에서 넓게 분포하며, 돌가시나무에 의해 구분되어진 군락이다. 돌가시나무는 해안의 암석지 절벽이나 자갈과 암석이 혼재된 토성에 발달하며, 반상록 포복성 관목이다. 본 연구의 조사지역에서는 돌가시나무가 출현한 서식지가 해안사구와 자갈 및 암석이 혼재된 토성에서 주로 나타났다. 해안사구에서 출현한 돌가시나무군락의 경우 갯메꽃의 출현율이 높았지만, 자갈과 암석이 혼재된 서식지 같은 경우 갯메꽃의 출현율이 다른 출현종들과 흡사하였다. 돌가시나무군락의 경우 단층구조를 나타내고 있었으며, 평균출현종수는 9.5종이다. 식생등급은 [Ⅲ]이다.



Figure 16. Physiognomy of the *Rosa wichuraiana* community(Ganjeolgot, 0.3m a.s.l).

4.2.2.2 순비기-돌가시나무군락

Rosa wichuraiana-Viticon rotundifoliae community

구분종 : 순비기나무 (*Viticon rotundifoliae*), 돌가시나무(*Rosa wichuraiana*)

본 군락은 진하해수욕장에 위치한 조개껍질, 자갈이 혼합된 해안사구에서 확인된 군락이다. 이 군락은 구분종인 순비기나무와 돌가시나무에 의해 특징지어지며, 순비기나무, 돌가시나무, 인동에 의해 구분되어진 군락이다. 구분종인 순비기나무는 상

록관목의 여러해살이 초본이며, 제주도, 울릉도등의 섬, 중부, 남부지방에서 주로 발견된다. 순비기나무-돌가시나무군락은 내성이 강한 덩굴성 선구종과 하록관목으로 구성되어 있는 동북아시아의 남방형 해안사구관목식생인 순비기나무군강에 속하며, 구분종인 돌가시나무의 분포양식 및 분포중심과 거의 일치한다. 그렇기 때문에, 다른 순비기나무군락, 순비기나무-해란초군집, 순비기나무-띠군집 등의 분포역과는 전혀 중복되지 않는 독특한 경향을 가진다.²⁹⁾ 본 조사지는 지속적인 인간간섭을 받는 지역에 위치하고 있으며, 이층구조를 이루고 있다. 출현종수는 8종이며, 식생등급은 [I]등급에 해당된다.



Figure 17. Physiognomy of the *Rosa wichuraiana*-*Viticion rotundifoliae* community(Myeongseondo, 0.3m as.l).

4.2.2.3 팽나무군락

Celtis sinensis community

구분종 : 팽나무(*Celtis sinensis*)

본 군락은 목도의 북서사면에 위치한 군락으로, 구분종인 팽나무에 의해 특징지어졌다. 목도의 식생 중 임연식생에 해당하며, 난온대 선구성 교목 및 관목군락이 주를 이루는 특징을 가지며 분포한다.⁴⁾ 본 군락은 팽나무가 교목 및 관목층에 주를 이루며 피도가 높고, 후박나무, 사철나무, 동백나무, 송악 등의 상록활엽수종이 출현하고 있다. 팽나무는 강과 육지의 경계인 자연제방이나 바다와 육지의 경계인 해안 충적구릉지에서 자주 발견된다. 주로 해안지역에서 더욱 흔히 발견되며, 물과 공기가 잘 통하는 모래자갈땅에서도 약간 비옥한 곳을 선호한다. 식물사회학적으로 팽나무는 난온대와 냉온대 남부-저산지대의 식생지역에서 하천 자연제방이나 단애지를 특징짓는 여러 종류의 잠재자연식생 구성요소 가운데 하나이다.¹¹⁾ 본 군락은 1999년에 조사되었지만 2008년에 단일군락으로 조사되지 않았으며, 팽나무-이대군락, 팽나무-보리밥나무군락으로 구분되었다. 출현종수는 8종이며, 식생등급은 [II]등급에 해당된다.

4.2.3 해안삼림식생

우리나라 해안삼림의 대부분은 해송으로 구성되어 있으며, 해안가에 위치한 해송림은 염분과 비사의 영향으로 내륙의 삼림과는 다른 특이한 구조를 형성한다.⁵⁾ 작은 변화에도 생태계 균형이 붕괴될 가능성이 높아 해안삼림식생은 내륙삼림생태계에 비해 환경변화에 의한 생물상의 변화가 뚜렷하게 나타난다.⁷⁾ 본 연구의 해안삼림식생은 해송군락, 해송-해국군락, 해송-억새군락, 해송-해장죽군락, 해송-팔손이군락, 후박나무군락, 후박나무-동백나무군락으로 구분되었다.

4.2.3.1 해송군락

Pinus thunbergii community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*)

본 군락은 울산 동구에 위치한 대왕암공원 및 캠핑장 등에 위치한 군락으로, 구분종인 해송에 의해 특징지어졌다. 해송은 산기슭지대의 흙이 깊고 비옥한 토양에서 서식하고, 분포는 온도에 의해 가장 크게 제한되며, 염도, 토성, pH 등도 해송의 분포와 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 염분 및 비사에 강한 해송이 주를 이루며, 아교목 및 관목층에 사철나무, 동백나무, 돈나무 등 해안에 위치한 해안성 식물들이 함께 출현한다. 대왕암공원 캠핑장 위쪽에 위치한 해송군락에서는 가래나무와 왕벚나무의 출현으로 대왕암 공원 해안산책로에 식재한 가래나무 및 왕벚나무가 퍼진 것으로 예상된다. 해안 식생 가장 풍부한 종조성을 보이며, 교목 및 아교목층에 해송이 우점하는 4층 구조를 가진다. 평균 식생고는 18m, 평균출현종수는 24.7종이며, 식생보전등급은 [II]등급이다.



Figure 18. Physiognomy of the *Pinus thunbergii* community (Daewangam, 29m, a.s.l.).

4.2.3.2 해송-해국군락

Aster spathulifolius-*Pinus thunbergii* community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 해국(*Aster spathulifolius*)

본 군락은 대송리와 질무암에서 확인한 군락으로, 수분과 빛조건에 노출된 해안 풍충지와 거대 암석지 부근 해안삼림지대에서 발달하는 식물군락이다. 구분종인 해송과 해국에 의해 특징지어진 군락으로 교목, 관목층을 해송이, 그 아래 초본층을 해국이 높은 피도를 차지하는 이층구조를 보인다. 해안삼림에서 내륙지방에 가까운 조사구에서는 해국과 주름조개풀이 혼생하고 있었으며, 해안 암석지와 가까운 조사구에서는 해국과 돌가시나무가 초본층에서 혼생하고 있었다. 평균 식생고는 20m, 평균출현종수는 13종이며, 식생등급은 [II]등급이다.



Figure 19. Physiognomy of the *Aster spathulifolius*-*Pinus thunbergii* community (Daesong-ri, 3m a.s.l).

4.2.3.3 해송-억새군락

Miscanthus sinensis-*Pinus thunbergii* community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 억새(*Miscanthus sinensis*)

본 군락은 울주군 서생면에 위치한 대송리와 송정마을에서 확인된 군락으로, 구분종인 해송과 억새에 의해 특징지어졌다. 억새는 우리나라의 각처 저지대부터 고지대에서 분포하며, 해송-억새군락의 경우 교목, 아교목층에 해송이 그 아래 관목, 초본층에 억새가 높은 피도로 분포하였다. 본 연구지에서 해안삼림에 바위가 다수 분포한 해송-억새군락의 경우 해국의 초본층 출현 빈도가 높았으며, 인동, 청미래덩굴, 땃대덩굴, 계요등 등 덩굴성 식물이 높은 빈도로 혼생하였다. 평균 식생고는 17.5m이며, 평균출현종수는 24종이다. 식생등급은 [II]등급이다.



Figure 20. Physiognomy of the *Miscanthus sinensis*-*Pinus thunbergii* community (Daesong-ri, 18m a.s.l).

4.2.3.4 해송-해장죽군락

Arundinaria simonii-*Pinus thunbergii* community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 해장죽(*Arundinaria simonii*)

본 군락은 울산 북구에 위치한 강동동 및 제전동에 위치한 군락으로, 구분종인 해송과 해장죽에 의해 특징지어졌다. 해장죽은 줄기는 옆으로 뻗는 지하경으로 지반을 잡아주고, 높이는 3~5m 정도로 크기가 작은 대나무의 한 종이다. 주로 강가나 해안 가까운 곳에 군생하는 것으로 알려져 있다. 본 연구의 조사지점의 경우 공통적으로 해안도로 부근에 위치하거나 마을 주변에 위치하였으며, 초본층의 경우 해안 삼림 식생 중 종조성이 가장 낮은 것을 확인 할 수 있었다. 교목층에 해송, 관목 및 초본층에 해장죽이 우점을 하고 있으며, 주로 이층구조를 보인다. 평균 식생고는 14m, 평균 출현종수는 12.5종이며, 식생보전등급은 [Ⅲ]이다.



Figure 21. Physiognomy of the *Arundinaria simonii*-*Pinus thunbergii* community (Jejeon, 9m a.s.l).

4.2.3.5 해송-팔손이군락

Fatsia japonica-*Pinus thunbergii* community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 팔손이(*Fatsia japonica*)

본 군락은 대왕암공원에서 한정적으로 나타난 군락으로 구분종인 해송과 팔손이에 의해 특징지어졌다. 팔손이는 해안가의 상록수림하부에 군생하며, 그늘진 곳과 적당한 보습성을 지닌 비옥한 곳에서 잘 자란다. 대왕암공원의 경우 연수원에 조경수로 심어진 팔손이가 퍼져나가면서 팔손이 군락이 형성되었다. 해송-팔손이 군락의 경우 계곡부에 주로 위치하며, 교목층인 해송에 의해 빛이 차단되어 팔손이의 서식환경에 맞춰진 군락이다. 팔손이의 서식환경이 송악의 서식환경과 흡사하며, 본 연구지에서도 해송-팔손이 군락에 송악이 혼생하는 것을 확인하였다. 평균출현종수는 17종이며, 식생등급은 [II]등급이다.

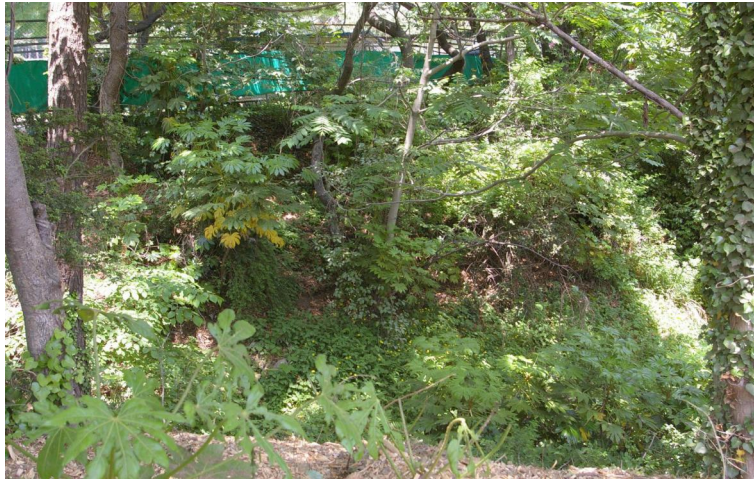


Figure 22. Physiognomy of the *Fatsia japonica*-*Pinus thunbergii* community (Daewangam, 11m a.s.l).

4.2.3.6 후박나무군락

Machilus thunbergii community

구분종 : 후박나무(*Machilus thunbergii*)

본 군락은 목도의 삼림식생에 속하는 군락으로, 구분종인 후박나무에 의해 특징지어졌다. 후박나무에 의해 구분되는 본 군락은 섬의 북서사면과 북사면에 집중적으로 분포하며 널리 발달하고 있다. 후박나무, 동백나무, 송악, 사철나무 등의 내동성이 높은 상록활엽수종으로 군락을 구성하고 있다. 후박나무의 경우 성장속도가 다른 출현종에 비해 빠르고 목도 상록수림이 출입제한이 실시되면서, 인간간섭이 줄어들어 후박나무의 유목이 훼손되지 않아 후박나무 개체가 증가해 1999년에 비해 후박나무군락이 발달한 것으로 판단된다. 하지만 병해충에 의해 피해를 입어 2008년 목도에 관련된 논문(목도 식생의 식물사회학적 연구)⁴⁾에 비해 교목층의 수고가 낮아졌고, 식피율 또한 교목층, 관목층이 낮아진 것을 확인하였다. 명나방류의 유충이 많이 발견되었고, 그로 인해 후박나무의 개체수가 줄어들었으며, 이에 의한 관리가 필요할 것으로 사료된다. 평균출현종수는 10종이며, 식생등급은 [I]등급이다.

4.2.3.7 후박나무-동백나무군락

Camellia japonica-*Machilus thunbergii* community

구분종 : 후박나무(*Machilus thunbergii*), 동백나무(*Camellia japonica*)

본 군락은 목도의 북서사면과 동사면에 위치한 군락으로, 구분종인 후박나무와 동백나무에 의해 특징지어졌다. 구분종인 동백나무와 후박나무는 남해안식생에 후박나무림으로 속해 많이 분포하며, 다른 후박나무군락에 비해 고도와 수분이 중간인 부분에 주로 분포한다.¹⁸⁾ 후박나무군락에 비해 교목의 높이가 높고, 교목 및 아교목층의 식피율이 높았으며, 관목 및 초본층의 식피율이 낮았다. 후박나무군락의 출현종과 비슷하게 후박나무, 동백나무, 사철나무, 송악 등의 상록활엽수종이 후박나무-동백나무군락의 대부분을 구성하고 있었다. 이는 교목층과 아교목층에 의해 상관이 막혀 초본

층의 발달이 저해되고 있기 때문이라고 판단된다.⁴⁾ 1999년과 2008년 자료에 의하면 목도의 남동사면과 남서사면에 분포하였지만, 현 자료에 의하면 북서사면과 동사면에 위치하는 것을 확인 할 수 있었으며, 마찬가지로 명나방류에 의한 병해충의 피해를 입어 군락의 종조성에 변화가 생긴 것으로 사료된다. 평균출현종수는 6.5종이며, 식생 등급은 [I]등급이다.

4.2.4 해안조림지식생

해안조림지식생은 인간에 의해 식재·관리되는 대상식생으로 본 연구지역에서는 대왕암공원이 해송을 중심으로 조림되어 있다. 대왕암공원은 울산광역시 동구 일산동에 위치하고 있으며, 울기등대 건축과 함께 러·일전쟁 당시 해군부대가 상주하면서 인공적으로 해송 15,000본을 식재한 조림지이다.²¹⁾ 울산 12경 중 하나로 경승지이며, 각종 편의시설이 적절하게 설치되어 있어 울산 시민들이 많이 방문하는 울산의 대표적인 해안공원 중 하나이다.¹³⁾ 본 연구지에서의 조림지식생은 해송군락, 해송-억새군락, 해송-해국군락으로 구분되었다.

4.2.4.1 해송조림지

Pinus thunbergii afforestation

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*)

본 조림지는 대왕암공원 전체에 분포한 조림으로, 구분종인 해송에 의해 특징지어졌다. 대왕암공원의 경우 러·일전쟁 당시 식재된 해송에 의해 만들어진 해송림으로, 현재에도 해안산책로와 공원 내부에 해송이 식재, 관리가 행해지고 있다. 본 연구지의 해송 조림지의 경우 12m이상의 교목이 넓게 퍼져 자라고 있고, 꾸준한 관리에 의해 식재되고 있는 3m정도의 관목과 1m정도의 초본성 해송이 우점을 하고 있는 상태를 확인하였다. 해안단애지 및 해안삼림에 해송조림지가 넓은 범위 분포하고 있으며, 해안단애지의 경우 해국 및 돌가시나무, 상록관목활엽수종인 사철나무와 돈나무가 혼생하고 있었다. 해안삼림의 경우 억새, 해국, 동백나무 등이 혼생하고 있다. 생육환경에 따라 식재되어 있는 종이 달랐으며, 해송조림지의 경우 해송이 교목, 관목층에 높은 피도로 존재하고 있다. 출현종수는 10종이며, 식생등급은 [IV]등급이다.



Figure 23. Physiognomy of the *Pinus thunbergii* afforestation (Daewangam, 25m a.s.l).

4.2.4.2 해송-억새조림지

Miscanthus sinensis-*Pinus thunbergii* afforestation

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 억새(*Miscanthus sinensis*)

본 조림지는 대왕암공원 해안단애지 근처 삼림에 있는 조림지로, 구분종인 해송, 억새에 의해 특징지어졌다. 해송-억새조림지의 경우 해안삼림에 분포하는 군락으로, 해송이 조림되어진 대왕암공원 해안산책로 부근에 넓게 분포하고 있다. 본 조림지는 꾸준히 식재, 관리되고 있는 해송과 식재 및 자연적으로 서식, 번식하고 있는 억새가 높은 피도로 혼생을 하고 있다. 해안산책로 근처라는 입지 특성상 큰 바위가 다수 존재하고 있기 때문에 돌가시나무, 해국의 출현율을 보이고 있다. 대왕암공원의 다른 조림식생의 조림지에 비해 높은 종 출현수를 보이고 있으며, 평균출현종수는 17.7종이다. 식생등급은 [Ⅲ]등급이다.



Figure 24. Physiognomy of the *Miscanthus sinensis*-*Pinus thunbergii* afforestation (Daewangam, 15m a.s.l).

4.2.4.3 해송-해국조림지

Aster spathulifolius-*Pinus thunbergii* afforestation

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 해국(*Aster spathulifolius*)

본 조림지는 조림식생에 해당하는 대왕암공원의 해안산책로 중 해안단애지 위에 존재하는 조림지로, 구분종인 해송, 해국에 의해 특징지어졌다. 해안삼림에 존재하는 해송-해국군락에 비해 서식환경에 바위가 많이 존재하며, 돌가시나무가 혼생하고 있다. 주변 조림지들의 경우 양 옆으로 해송-억새조림지가 존재하며, 해안과 멀어지는 방향으로 갈수록 해송 단일조림지가 존재하고 있다. 본 조림지의 경우 교목층에 해송, 관목층에 해송, 억새, 초본층에 해송, 해국, 억새가 분포하고 있다. 억새의 경우 조림식생의 해송-억새조림지의 피도에 비해 낮고, 해송과 해국이 높은 피도를 나타내는 것을 확인하였다. 출현종수는 19종이며, 식생등급은 [Ⅲ]등급이다.



Figure 25. Physiognomy of the *Aster spathulifolius*-*Pinus thunbergii* afforestation(Daewangam, 30m a.s.l).

4.2.5 해안단애지식생

해안단애지는 바닷가의 벼랑에 위치하며, 바닷바람이나 파도의 물방울에 대한 저항력이 강한 식물들이 서식한다. 주로 해안단애지 식물들이 서식하는 환경은 해안절벽 틈, 또는 바위 틈에 쌓인 흙에서 뭉쳐서 서식하며, 해안단애지 사이의 제일 아래 흙이 두껍게 쌓여 있는 곳에는 양분과 수분이 풍부하다. 본 연구지에서의 해안단애지식생은 해국군락, 해송-돈나무군락, 해송-사철나무군락, 돌가시나무군락, 땅채송화군락, 송악군락으로 구분되었다.

4.2.5.1 해국군락

Aster spathulifolius community

구분종 : 해국(*Aster spathulifolius*)

본 군락은 울산 해안가 전체에서 발견되는 군락으로, 구분종인 해국에 의해 특징지어졌다. 해안단애지의 바위틈에서 서식하는 군락으로, 주로 바위틈의 흙이 있는 곳에서 자라며, 그 면적에 상관없이 분포하고 있다. 본 연구지에서 확인된 해국군락의 경우 바위틈의 흙이 적은 곳, 해안선에 가까운 절벽일수록 돌가시나무의 출현율이 높았으며, 바위틈 사이에서도 흙이 많이 뭉쳐 그 범위가 넓은 곳에서는 갯메꽃이 해국과 함께 혼생하였다. 해안산림에 가까운 해국군락의 경우 해송이 관목형태로 출현하였으며, 초본층에서는 해국과 돌가시나무가 혼생하는 것을 확인하였다. 주로 단층구조를 이루고 있으며, 해송이 출현하는 해안산림에 가까운 해국군락의 경우 이층구조를 이루고 있었다. 평균출현종수는 8.8종이며, 식생등급은 [Ⅲ]등급이다.



Figure 26. Physiognomy of the *Aster spathulifolius* community (Seuldo, 5m a.s.l.).

4.2.5.2 해송-돈나무군락

Pittosporum tobira-*Pinus thunbergii* community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 돈나무(*Pittosporum tobira*)

본 군락은 송정마을, 울산 동구에서 확인된 군락으로, 구분종인 해송, 돈나무에 의해 특징지어졌다. 해안단애지의 바위틈 흙이 충분히 쌓여 있는 곳에서 돈나무는 상록관목활엽수종으로 바닷가의 햇빛이 잘 드는 양지에 습기가 많고, 비옥한 곳에서 주로 자란다. 내한성이 약하며, 다른 나무 아래에서 주로 서식한다. 본 연구 조사지에서 해송-돈나무군락의 경우 내륙에 가까운 군락에서는 해송이 교목의 형태로 발견되며, 돈나무가 관목의 형태로 층구조를 이루고 있다. 해안의 바위섬에 해당하는 단애지의 경우 해송 및 돈나무 모두 관목의 형태를 이루는 단층구조를 나타내

며, 그 면적 또한 작은 형태로 분포하였다. 평균 출현종수는 11종이며, 식생등급은 [II]등급이다.



Figure 27. Physiognomy of the *Pittosporum tobira*-*Pinus thunbergii* community (Daewangam, 5m a.s.l).

4.2.5.3 해송-사철나무군락

Euonymus japonicus-*Pinus thunbergii* community

구분종 : 해송(*Pinus thunbergii*), 사철나무(*Euonymus japonicus*)

본 군락은 서생초등학교 앞, 울산 동구, 울산 북구 주상절리에서 확인된 군락으로 구분종인 해송, 사철나무에 의해 특징지어졌다. 큰 바위 및 해안단애지 틈의 흩어짐이 많은 곳에서 자라는 사철나무는 돈나무와 마찬가지로 상록관목활엽수종이며, 빛조건이 좋지 않은 음지성식물이나 양지에서도 잘 자란다. 본 연구 조사지 중에서 해안에 조금 더 가깝게 위치한 조사구의 경우 해송의 피도보다 사철나무의 피도가 높은 것을 확인 할 수 있었다. 해안에 가까이 있는 위치한 단애지는 흩어짐의 양과 면적이 작기 때문에, 해송이 교목층까지 자라기 힘들어 관목층이 우점하였다. 본 군락은 해송과 사철나무에 의해 층을 이루고 있으며, 돌가시나무, 인동과 혼생을 하고 있다. 평균 출현종수는 12.3종이며, 식생등급은 [II]등급이다.



Figure 28. Physiognomy of the *Euonymus japonicus*-*Pinus thunbergii* community (Daewangam, 15m a.s.l).

4.2.5.4 돌가시나무군락

Rosa wichuraiana community

구분종 : 돌가시나무(*Rosa wichuraiana*)

본 군락은 해안의 암석지 절벽이나 자갈과 암석이 혼재된 토성에 발달하는 군락으로, 구분종인 돌가시나무에 의해 특징지어졌다. 돌가시나무는 반상록 포복성 관목으로 가지를 많이 치고 가시가 많으며 털이 없는 것이 특징이다. 해안삼림에 가까운 군락과 해안사구에 가까운 군락의 경우 돌가시나무의 피도와 함께 출현하는 종의 종조성에 다소 차이가 있다. 해안삼림에 가까이 위치한 돌가시나무군락의 경우 해국 및 해송과 함께 출현하며, 이층구조를 이루면서 돌가시나무가 우점을 하는 형태이다. 해안사구 및 해안선에 가까운 해안단애지 돌가시나무군락의 경우 바위틈의 모래 및 흙의 면적이 넓으며, 갯메꽃, 해국과 함께 출현하면서 단층구조를 이루는 성향을 보인다. 평균출현종수는 9.8종이며, 식생등급은 [Ⅲ]등급이다.



Figure 29. Physiognomy of the *Rosa wichuraiana* community (Nasari, 6m a.s.l).

4.2.5.5 땅채송화군락

Sedum oryzifolium community

구분종 : 땅채송화(*Sedum oryzifolium*)

본 군락은 토양발달이 없거나 미약한 지역에서 나타나는 전형적인 군락으로, 바위가 노출되어 있는 지역에 발달하는 군락이다. 저지대에서부터 고지대까지 넓게 분포하며, 해풍에 의해 토양이 쌓이기 어려운 경사가 있는 지역에서 발달한다. 바위 노출이 많고 토양이 쌓이기 어려운 위치에 분포하는 군락이기 때문에 해국 및 돌가시나무와 혼생을 하는 것을 확인하였다. 본 연구의 땅채송화군락은 구분종인 땅채송화에 의해서 특징지어졌으며, 해국과 돌가시나무의 피도에 비해 땅채송화가 우점을 하고 있다. 앞의 돌가시나무군락이나 해국군락에 비해 빛조건이 좋으며, 인간 간섭이 직접적으로 닿기 어려운 위치에 분포하고 있다. 평균출현종수는 7종이며, 식생 등급은 [Ⅲ]이다.



Figure 30. Physiognomy of the *Sedum oryzifolium* community (Ganjeolgot, 11m a.s.l).

4.2.5.6 송악군락

Hedera rhombea community

구분종 : 송악(*Hedera rhombea*)

본 군락은 대송리에서 확인된 군락으로, 구분종인 송악에 의해 특징지어졌다. 토양이 많이 존재하는 해안삼림과는 달리 해안 바위틈, 바위 위쪽 토양이 쌓인 위치에 있다. 송악은 습도가 높고, 수분요구도가 높은 그늘진 곳에서 자라는 난대성 덩굴나무이나 어떤 토양에서든 잘 자라는 특징을 가지고 있다. 본 연구의 조사구에서는 빛의 조건이 좋은 곳에 있었으나, 건조한 곳, 습한 곳을 가리지 않으며, 양지에서도 잘 자란다. 내한성이 강한 식물이기에 주로 남부지방에서 출현하는 종이다. 송악과 함께 해국의 출현율이 높았으며, 단층구조를 이루고 있다. 출현종수는 4종으로 해안단애지식생 군락들의 평균출현종수에 비해 낮은 출현종수를 나타내고 있다. 식생등급은 [IV]등급이다.



Figure 31. Physiognomy of the *Hedera rhombea* community (Daesong-ri, m a.s.l).

V. 결론

울산의 현존해안식생은, 인간간섭으로 교란, 훼손된 지역을 제외하고 일부지역에서 소규모로 냉온대 남부 저지대에서 난온대에 이르기까지 전형적인 동해안 식생이 발달하고 있다. 그 외 해안초지식생의 갯봄맞이꽃 군락, 팔손이군락, 해안관목식생의 순비기나무-돌가시나무군락, 해안삼림식생의 해송-팔손이군락, 후박나무군락, 후박나무-동백나무군락 등이 독특한 종조성을 보이며 발달하고 있다.

특히 해안삼림식생의 후박나무군락, 후박나무-동백나무군락은 한반도의 난·온대 기후를 대표하는 동해안 유일의 상록활엽수림으로 목도에 위치한 군락¹⁴⁾이며, 국가의 중요한 식생자원으로 판단된다. 현재 목도 상록활엽수림은 병해충에 의해 피해를 입어 훼손된 상태이다. 이로 인해 문화재청에서 2021년 12월31일까지 출입제한 기간을 늘렸으며, 방제 작업 등을 통해 관리중이다. 향후에도 지속적인 보호 및 관리가 필요할 것으로 사료된다.

울산 북구 우가항에 위치한 해안초지식생의 갯봄맞이꽃군락은 환경부가 지정한 멸종위기 야생식물 2급으로 지정된 종으로 울산의 갯봄맞이꽃군락은 우리나라에서 가장 남쪽에 위치하는 군락으로 밝혀졌다⁶⁾. 그러나 현재, 해안산책로 건설로 인해 면적의 절반정도가 훼손되었으며, 관리가 이루어지지 않고 있다.

울산 동구 대왕암공원에 위치한 해안초지식생의 팔손이군락, 해안삼림식생의 해송-팔손이군락은 남해안 지역 및 거제 일원에서 발견되는 군락이다. 기온이 높고, 공기 중 수분함량이 높은 지역에서 서식하는 것으로 알려져 있다. 현재 공원 관리 등으로 인해 개체수가 줄어들고 있어, 장기모니터링을 통하여 보호 및 관리가 필요하다.

울산해안의 현존식생은 울산에 분포하는 총 식물종의 약 8.35%에 이르는 62과 138속 189종으로 구성되어있으며, 그 중 울산해안의 귀화식물³⁶⁾은 총 10과 21속 24종으로 울산지역 총 귀화식물 30과 93속 147종 중 약 16.33%가 출현하였다. 총 귀화식물종 출현에 대한 질적 척도인 체감도시화지수가 노방·터주식생, 해안식생, 초지식생, 하천식생 등의 순으로 이어지며, 해안식생의 체감도시화지수가 여전히 높은 것을 보여주고 있다. 이는 인간간섭이 지속적으로 미치는 입지이기 때문에 귀화식물종의 생육과 분포의 중심이 되고 있음을 말한다.

VI. 참고 문헌

- 1) 강병화, 심상인, 우리나라 귀화식물의 발생상황, 한국잡초학회지, 2002 207~226.
- 2) 기상청, 1936~2018 홈페이지 기상자료, <http://www.kma.go.kr>.
- 3) 김경숙, 김규한, 우리나라 주요 해안사구의 식생조사, 대한토목학회 정기학술대회, 2006, 2,674~2,677
- 4) 김귀숙, 목도 식생의 식물사회학적 연구, 울산대학교, 2008, 11~23.
- 5) 김민하, 박종민, 장규관, 서해안 곰솔림의 구조분석과 식물상 1-기지포, 춘장대, 장항 및 구시포를 중심으로, 한국환경생태학회지, 2014, 30(2): 199~213.
- 6) 김영철, 채현희, 오현경, 이규송, 멸종위기 야생식물인 갯봄맞이꽃의 분포특성과 개체군의 지속에 관여하는 요인, 한국환경생태학회지, 2016, 30(6): 939~961.
- 7) 김정언, 길봉섭, 한반도의 해송분포에 관한 연구, 한국생태학회지, 1983, 6(1) ; 45-54.
- 8) 김종갑, 온산공단 주변의 삼림식생에 관한 조사, 한국생태학회지, 1992, 15; 231-246.
- 9) 김종원, 제갈재철, 이병열, 이울경, 문경희, 목도의 식생: 그 보전을 위한 식물 군락의 공간 분포와 모니터링, 한국생태학회지, 2001, 24(5):231~246.
- 10) 김종원, 제갈재철, 이병열, 이울경, 문경희, 목도의 식생: 그 보전을 위한 식물군락의 공간분포와 모니터링, 한국생태학회, 2001, 24(5): 259~265.
- 11) 김종원, 한국식물생태보감 1, 자연과 생태, 2013, 588-590.
- 12) 김종원, 산림,조경,생태,환경을 위한 식물 사회학적 녹지생태학, 서울: 월드사이언스, 2004, 37~126.
- 13) 김태운, 문현식, 김충열, 강미영, 임효인, 조민기, 울산광역시 대왕암 도시숲의 식물상과 생태적특성에 관한 연구, 한국도서연구, 2016, 28(4): 155~171.
- 14) 동해안 유일 천연기념물 제 65호 울주 목도 상록수림 개방논란. 파이낸셜 뉴스. 2018.10.15. www.fnnews.com. (2019.06.03. 인용)
- 15) 문경희, 울산의 현존식생에 대한 군락분류와 군락생태, 계명대학교 박사학위 논문, 2005, 1~4.
- 16) 박수현, 한국귀화식물원색도감, 서울: 일조각, 1999.
- 17) 송홍선, 조우, 박용진, 한반도 해식에 갯기름나물(식방풍)군락의 동반출현식물 분포양상, 한국환경생태학회지, 2009, 23(4) 346~352.
- 18) 신현철, 박남창, 송호경, 생태, 보호 분야; 남해안 후박나무림의 식생구조에 관한 연구. 한국임학회학술발표논문집, 2001, 166-167.
- 19) 오현경, 김영하, 변무섭, 박준모, 신두리 해안사구의 식물상에 관한 연구, 한국삼림휴양학회지, 2005, 9(1): 37~48.
- 20) 울산제일일보. 2019.06.02. 울주군.목도 상록수림 경관정비. www.ujel.com. (2019.06.04. 인용)
- 21) 윤석, 울산 대왕암 공원의 곰솔 숲, 숲과 문화 연구회, 2010, 19(4); 26-28.
- 22) 이나연, 최인영, 태안해안국립공원 학암포 해안사구 초지생태계의미기상인자 계절 변화, Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology, 2013, 15(1): 9~16.

- 23) 이영노, 원색 한국식물도감(개정증보판), 서울: 교학사, 2002.
- 24) 이용호, 오영주, 이욱재, 나채선, 김건옥, 홍선희, 우리나라 해안식생의 식물사회학적 군락 분류, 환경생물, 2016, 34(1): 41~47.
- 25) 이우철, 전상근, 한국해안식물의 생태학적 연구 - 남해안 사구식생군락의 종조성과 현존량, 한국생태학회지, 1983, 6(3):177~186.
- 26) 이우철, 한국식물명고. 서울: 아카데미서적, 1996.
- 27) 이유미, 정수영, 이준우, 권영한, 신현탁, 김상준, 안종빈, 허태임, 한국침입외래식물의 이해, 국립수목원 산림자원보존과, 2016, 69~86
- 28) 이창복, 대한식물도감, 서울: 향문사, 1980.
- 29) 정용규, 김 원, 한반도 해안임연군락의 분포특성, 한국생태학회지, 2000, 23(3): 193~199.
- 30) 조영수, 김창윤, 2030 울산공원녹지기본계획, 울산광역시, 2017, 28~44.
- 31) 한영훈, 이용호, 김종봉, 조광진, 동해안 해안사구의 식생특성, 한국환경복원기술학회, 2013, 16(1):55~69.
- 32) Becking, R. W., The Zürich-Montpellier school of phytosociology, Bot. Rev., 1957, 23: 411~488.
- 33) Braun-Blaquet, J, Pflanzensoziologie. 3rd ed, Wien-New York: Springer, 1964.
- 34) Kent M., and P. Coker, Vegetation description and analysis, London: Belhaven press, 1992.
- 35) Kim, J. W., Y. I. Manyko., Syntaxonomical and synchorological characteristics of the cool-temperate mixed forest in the Sounthern Sikhote Alin, Russian Far East, Korean J. Ecol., 1994, 17(4):391~413.
- 36) L. Jerling, Population dynamics of *Glaux maritima* (L.) along a distributional cline, 1988, Vegetatio 74: 161~170.
- 37) L. Jerling, Clone dynamics, population dynamics and vegetation pettern of *Glaux maritima* on a Baltic sea shore meadow, 1988, Vegetatio 74: 171~185.
- 38) Miyawaki, Akira, Vegetation of Japan compared with other region of world, Gakken, Tokyo, 1977, 535.
- 39) Van der Maarel, E., Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetation, 1979, 39: 97~114
- 40) Weber, H. E., J. Moravec, and J.P. Theurillat, International code of phytosociological nomenclature, Journal of vegetation science, 200., 11:739~768.
- 41) Westhoff, V. and E. van der Maarel, The Braun-Blanquet approach. In. R.H. Whittaker, Ordination and classification of communities. Hague: Dr. W Junk by Publisher, 1973, 167~726.

VII. 부 록

Table 4. Synthesized syntaxon table of the coastal herb vegetation.

Coastal herb vegetation									
1. <i>Calystegia soldanella</i> community 2. <i>schaemum antheboroides</i> subunit 3. <i>Salsolietum komarovii</i> subunit									
4. <i>Lathyrus japonicus</i> subunit 5. <i>Carex kobomugi</i> community 6. <i>Phragmites communis</i> community 7. <i>Glaux maritima</i> community 8. <i>Fatsia japonica</i> community									
Running No.		1	2	3	4	5	6	7	8
Relevé No.		2	3	3	7	1	2	1	2
Total species.		11	22	20	53	9	20	13	50
Average species.		6	7	7	8	9	10	13	25
Difference species : 구분종									
갯메꽃	<i>Calystegia soldanella</i>	100.00	88.24	100.00	100.00	33.33	20.59	—	—
갯완두	<i>Lathyrus japonicus</i> Willd.	—	1.96	—	40.38	33.33	2.94	—	—
갯쇠보리	<i>Ischaemum antheboroides</i> (Steud.) Miq.	—	100.00	—	—	83.33	—	—	—
수송나물	<i>Salsola komarovii</i> Iljin	—	—	46.67	—	16.67	—	—	—
좀보리사초	<i>Carex pumila</i> Thunb.	—	1.96	6.67	—	—	—	—	—
통보리사초	<i>Carex kobomugi</i> Ohwi	—	—	—	—	100.00	—	—	—
갈대	<i>Phragmites communis</i> Trin.	—	—	—	—	—	100.00	—	—
갯봄맞이꽃	<i>Glaux maritima</i> L. var. <i>obtusifolia</i> Fernald	—	—	—	—	—	—	71.43	—
팔손이	<i>Fatsia japonica</i> (Thumb.) Decne. & Planch.	—	—	—	—	—	—	—	100.00
Companion species : 수반종									
갯무	<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> f. <i>raphanistroides</i> Makino	50.0 0	7.84	8.89	5.77	—	2.94	—	—

얼치기완두	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	4.17	-	-	-	-	2.94	-	-
사데풀	<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	4.17	-	-	-	-	-	-	-
갯강아지풀	<i>Setaria viridis</i> var. <i>pachystachys</i> (Franch. & Sav.) Makino & Nemoto	4.17	-	-	-	-	-	-	-
억새	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	4.17	-	-	-	-	-	-	-
방가지뚱	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	4.17	-	-	1.1	-	-	-	-
해국	<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	8.33	-	-	4.12	-	-	14.29	-
갯질경	<i>Plantago major</i> f. <i>yezomaritima</i> (Koidz.) Ohwi	16.67	-	-	0.27	-	-	-	-
강아지풀	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	-	1.96	4.44	0.27	-	-	-	-
쑥	<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	-	1.96	-	-	16.67	-	-	-
갯강활	<i>Angelica japonica</i> A.Gray	-	1.96	-	-	16.67	-	-	-
도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i> L.	-	3.92	-	0.27	-	-	-	-
갯씀바귀	<i>Ixeris repens</i> (L.) A.Gray	-	1.96	-	-	-	-	-	-
우산잔디	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	-	3.92	2.22	-	-	-	-	-
갯기름나물	<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	-	11.76	-	-	-	-	14.29	-
달맞이꽃	<i>Oenothera biennis</i> L.	-	1.96	-	-	16.67	-	-	-
솔장다리	<i>Salsola collina</i> Pallas	-	5.88	-	0.55	-	-	-	-
털도깨비마늘	<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. & Sherff ex Sherff	-	1.96	-	-	-	-	-	-
소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.	-	1.96	2.22	1.1	-	2.94	28.57	-
번행초	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	-	-	2.22	0.27	-	2.94	-	-
인동	<i>Lonicera japonica</i>	-	-	2.22	-	-	2.94	-	33.33
큰방가지뚱	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	-	-	2.22	-	-	-	14.29	-
비쑥	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	-	-	2.22	-	-	5.88	14.29	-
갯사상자	<i>Cnidium japonicum</i> Miq.	-	-	11.11	-	-	-	-	-
닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	-	-	2.22	0.27	-	2.94	-	-
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	-	-	2.22	1.1	-	2.94	-	-

사철나무	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	-	-	2.22	-	-	-	-	-
돌가시나무	<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav.	-	-	-	16.48	-	8.82	14.29	16.67
갯보리	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz. ex Griseb.	-	-	-	1.65	-	5.88	-	-
모래지치	<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy	-	-	-	3.3	-	-	-	-
갯그렁	<i>Elymus molis</i> Trinius	-	-	-	0.55	-	-	-	-
참골무꽃	<i>Scutellaria strigillosa</i> Hemsl.	-	-	-	0.55	-	-	-	-
땡땡이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	-	-	-	2.2	-	-	-	-
나문재	<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	-	-	-	1.65	-	-	-	-
갯까치수영	<i>Lysimachia mauritiana</i> Lam.	-	-	-	1.1	-	-	14.29	-
구기자	<i>Lycium chinense</i> Mil.	-	-	-	0.27	-	-	-	-
개망초	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	-	-	-	0.27	-	-	-	-
머느리밀씻개	<i>Persicaria senticosa</i> (Meisn.) H.Gross ex Nakai	-	-	-	1.37	-	5.88	14.29	16.67
명아주	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	-	-	-	0.55	-	-	-	-
돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	-	-	-	0.27	-	-	-	-
왕바랭이	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	-	-	-	0.27	-	-	-	-
씀바귀	<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev	-	-	-	0.27	-	-	-	-
갯망풍	<i>Glehnia littoralis</i> F.Schmidt ex Miq.	-	-	-	-	16.67	-	-	-
가는갯능쟁이	<i>Atriplex gmelinii</i> C. A. Mey.	-	-	-	-	-	2.94	-	-
사상자	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	-	-	-	-	-	2.94	-	-
쇠무릎	<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	-	-	-	-	-	5.88	-	-
참나리	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	-	-	-	-	-	2.94	-	-
호장근	<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) RonseDecr.	-	-	-	-	-	2.94	-	-
지채	<i>Triglochin maritimum</i> L.	-	-	-	-	-	-	100	-
벼룩나물	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (Thunb.) Ohwi	-	-	-	-	-	-	42.86	-
팽이밥	<i>Oxalis corniculata</i> L.	-	-	-	-	-	-	14.29	-

각시갈퀴나물	<i>Vicia dasycarpa</i> Ten.	-	-	-	-	-	-	-	14.29	-
송악	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean	-	-	-	-	-	-	-	-	66.67
넉줄고사리	<i>Davallia mariesii</i> T. Moore ex Baker	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33
광나무	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33
청미래덩굴	<i>Smilax china</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
그늘사초	<i>Carex lanceolata</i> Boott	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
개웃나무	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq., <i>Toxicodendron trichocarpum</i> (Miq.) Kuntze	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
오리새	<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
찔레꽃나무	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
보리장나무	<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
뱀딸기	<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Mor.) Miquel	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
목서	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
팡팡나무	<i>Ilex crenata</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
산거울	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i> Ohwi	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
주름조개풀	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00
벗나무	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E.H. Wilson	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00
개머루	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>brevipedunculata</i> (Maxim.) Momiy.	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33
양지꽃	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim.	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33
눈피불주머니	<i>Corydalis ochotensis</i> Turcz.	-	-	-	-	-	-	-	-	33.33
해송	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
참취	<i>Aster scaber</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67
아까시나무	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	16.67

Table 5. Synthesized syntaxon table of the coastal shrub vegetation.

Coastal shrub vegetation				
1. <i>Rosa wichuraiana</i> community 2. <i>Rosa wichuraina-Viticion rotundifoliae</i> community 3. <i>Celtis sinensis</i> community				
Running No.		1	2	3
Relevé No.		2	3	3
Total species.		11	22	20
Average species.		6	7	7
Difference species : 구분종				
돌가시나무	<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav.	100.00	50.00	—
순비기나무	<i>Vitex rotundifolia</i> L.f.	—	100.00	—
팽나무	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	—	—	100.00
갯메꽃	<i>Calystegia soldanella</i>	51.61	37.5	—
Companion species : 수반종				
강아지풀	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	4.84	—	—
갯까치수영	<i>Lysimachia mauritiana</i> Lam.	3.23	—	—
방가지뚱	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	3.23	—	—
참나리	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	3.23	—	—
인동	<i>Lonicera japonica</i>	0.81	12.5	—
갯무	<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> f. <i>raphanistroides</i> Makino	1.61	12.5	—
갯완두	<i>Lathyrus japonicus</i>	0.81	12.5	—
닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	1.61	—	—
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	0.81	—	—
수송나물	<i>Salsola komarovii</i> Iljin	0.81	—	—

구기자	<i>Lycium chinense</i> Mil.	1.61	—	—
갈퀴꼭두서니	<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Maxim.	0.81	—	—
갯사상자	<i>Cnidium japonicum</i> Miq.	1.61	—	—
땅채송화	<i>Sedum oryzifolium</i> Makino	0.81	—	—
버들명아주	<i>Chenopodium virgatum</i> Thunb.	0.81	—	—
사데풀	<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	0.81	—	—
쥐보리	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	0.81	—	—
털빚새귀리	<i>Bromus tectorum</i> L.	0.81	—	—
갯개미자리	<i>Spergularia marina</i> (Linnaeus) Grisebach	0.81	—	—
가막사리	<i>Bidens tripartita</i> L.	0.81	—	—
왕바랭이	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	0.81	—	—
팽이밥	<i>Oxalis corniculata</i> L.	0.81	—	—
해송	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	0.81	—	—
돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	0.81	—	—
억새	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	2.42	—	—
사철나무	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	0.81	—	33.33
큰방가지똥	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	—	12.50	—
계요등	<i>Paederia foetida</i> L., <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr	—	25.00	—
후박나무	<i>Machilus thunbergii</i>	—	—	66.67
다래	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.	—	—	66.67
동백나무	<i>Camellia japonica</i> L.	—	—	33.33
송악	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean	—	—	33.33
담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold&Zucc.) Planch	—	—	33.33
쥐똥나무	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc.	—	—	33.33

Table 6. Synthesized syntaxon table of the coastal forest vegetation.

Coastal forest vegetaion								
1. <i>Pinus thunbergii</i> community 2. <i>Aster spathulifolius</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community 3. <i>Miscanthus sinensis</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community								
4. <i>Arundinaria simonii</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community 5. <i>Fatsia japonica</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community 6. <i>Machilus thunbergii</i> community								
7. <i>Camellia japonica</i> - <i>Machilus thunbergii</i> community								
Running No.		1	2	3	4	5	6	7
Relevé No.		3	2	2	2	2	2	2
Total species.		74	44	48	25	20	13	38
Average species.		25	22	24	13	10	7	19
Difference species : 구분종								
해송	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	100.00	100.00	100.00	100.00	11.11	-	37.50
해국	<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	-	100.00	81.82	38.46	-	-	-
억새	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	15.79	38.46	90.91	61.54	-	-	-
해장죽	<i>Arundinaria simonii</i> (Carr.) A. C. Riviere	-	-	-	100.00	-	-	-
후박나무	<i>Machilus thunbergii</i>	-	-	-	-	100.00	100.00	-
동백나무	<i>Camellia japonica</i> L.	42.11	-	4.55	-	22.22	100.00	6.25
팔손이	<i>Fatsia japonica</i> (Thumb.) Decne. & Planch.	5.26	-	-	-	-	-	100.00
Companion species : 수반종								
송악	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean	7.02	-	-	3.85	33.33	8.33	50.00
돌가시나무	<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav.	21.05	7.69	18.18	23.08	-	-	-
주름조개풀	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P. Beauv.	12.28	15.38	-	-	-	-	12.50
참글무꽃	<i>Scutellaria strigillosa</i> Hemsl.	-	-	-	3.85	-	-	-
사철나무	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	26.32	23.08	9.09	23.08	-	33.33	-
담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold&Zucc.) Planch	36.84	15.38	4.55	15.38	22.22	-	6.25

쑥	<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	15.79	38.46	9.09	23.08	-	-	6.25
계요등	<i>Paederia foetida</i> L., <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	15.79	3.85	18.18	-	-	8.33	-
참나리	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	15.79	3.85	-	-	5.56	-	-
참마	<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	15.79	3.85	4.55	-	-	-	-
개머루	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>brevipedunculata</i> (Maxim.) Momiy.	15.79	-	-	-	-	-	-
섬딸기	<i>Rubus ribisoideus</i> Matsum.	21.05	-	-	-	-	-	-
미국자리공	<i>Phytolacca americana</i> L.	7.02	-	-	-	-	-	-
닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	7.02	7.69	9.09	-	5.56	-	-
팽나무	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	1.75	7.69	-	-	-	-	-
광나무	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	1.75	3.85	-	-	22.22	-	37.50
뱀딸기	<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Mor.) Miquel	1.75	-	18.18	-	-	-	6.25
까마귀머루	<i>Vitis ficifolia</i> var. <i>sinuata</i> (Regel) Hara	3.51	-	4.55	-	-	-	-
망초	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	1.75	-	1.18	-	-	-	-
두릅나무	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	1.75	-	-	-	-	8.33	-
가래나무	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	1.75	-	-	-	-	-	-
오동나무	<i>Paulownia coreana</i> Uyeki	1.75	-	-	-	-	-	-
왕벚나무	<i>Prunus yedoensis</i> Matsum	1.75	-	-	-	-	-	-
푼지나무	<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr.	1.75	-	-	-	-	-	-
절레꽃나무	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	1.75	-	-	-	-	-	12.50
부채마	<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	1.75	-	-	-	-	-	-
밤나무	<i>Castanea crenata</i> Siebold et Zucc.	1.75	-	-	-	-	-	-
꼬리고사리	<i>Asplenium incisum</i> Thunb.	1.75	-	-	-	-	-	-
굴참나무	<i>Quercus variabilis</i> Blume	1.75	-	-	-	-	-	-
청미래덩굴	<i>Smilax china</i> L.	3.51	3.85	27.27	-	5.56	-	-
털머위	<i>Farfugium japonicum</i> (L.) Kitam.	52.63	-	-	-	-	-	6.25

쇠고비	<i>Cyrtomium fortunei</i> J.Sm.	17.54	-	-	-	-	8.33	-
천문동	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	1.75	11.54	-	-	-	-	-
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	1.75	7.69	4.55	7.69	-	-	6.25
번행초	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	1.75	-	4.55	-	-	-	-
쇠뜨기	<i>Equisetum arvense</i> L.	1.75	-	-	-	-	-	-
갯무	<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> f. <i>raphanistroides</i> Makino	1.75	-	-	-	-	-	-
갯능쟁이	<i>Atriplex subcordata</i> Kitag.	1.75	-	-	-	-	-	-
주홍서나물	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	1.75	-	-	-	-	-	-
소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.	1.75	-	4.55	-	-	-	-
맥문동	<i>Liriope platyphylla</i> F.T.Wang & T.Tang	1.75	-	-	-	22.22	33.33	-
보리장나무	<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.	1.75	-	-	-	-	-	6.25
광대싸리	<i>Flueggea suffruticosa</i> (Pall.) Bail. <i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehder	1.75	-	-	-	-	-	-
땡땡이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	-	38.46	27.27	7.69	-	-	12.50
인동	<i>Lonicera japonica</i>	-	7.69	9.09	-	-	-	-
도깨비고비	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl	-	3.85	-	-	-	-	-
며느리밥씻개	<i>Persicaria senticosa</i> (Meisn.) H.Gross ex Nakai	-	3.85	-	7.69	-	-	-
으아리	<i>Clematis terniflora</i> DC. Var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi	-	7.69	-	-	-	-	-
마	<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	-	7.69	-	-	5.56	-	-
속털개밀	<i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Franch.	-	3.85	-	-	-	-	-
영경귀	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>maackii</i> (Maxim.) Matsum.	-	3.85	-	-	-	-	-
명아주	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	-	7.69	-	-	-	-	-
산괴불주머니	<i>Corydalis speciosa</i> Maxim.	-	11.54	-	-	-	-	18.75
팽이밥	<i>Oxalis corniculata</i> L.	-	3.85	-	-	-	-	-
고사리	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A.Heller	-	7.69	3.85	-	-	-	-

사방오리	<i>Alnus firma</i> Siebold & Zucc.	-	3.85	3.85	-	-	-	-
양지꽃	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim.	-	7.69	15.38	3.85	-	-	-
돈나무	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	-	7.69	3.85	-	-	-	6.25
개웃나무	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq., <i>Toxicodendron trichocarpum</i> (Miq.) Kuntze	-	3.85	3.85	-	-	-	6.25
신갈나무	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	-	3.85	-	-	-	-	-
개암나무	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	-	3.85	-	-	-	-	-
미국가막사리	<i>Bidens frondosa</i> L.	-	3.85	-	-	-	-	-
철쭉꽃	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	-	3.85	-	-	-	-	-
췌	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	-	-	11.54	15.38	-	-	6.25
벚나무	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E.H. Wilson	-	-	3.85	-	-	-	75.00
향나무	<i>Juniperus chinensis</i> L.	-	-	3.85	-	-	-	-
갈참나무	<i>Quercus aliena</i> Blume	-	-	3.85	-	-	-	-
가막사리	<i>Bidens tripartita</i> L.	-	-	3.85	-	-	-	-
명석딸기	<i>Rubus parvifolius</i> L.	-	-	3.85	-	-	-	-
고들빼기	<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Bunge) Pak & Kawano	-	-	15.38	-	-	-	-
토끼풀	<i>Trifolium repens</i> L.	-	-	15.38	-	-	-	-
밀사초	<i>Carex boottiana</i> Hook. & Arn.	-	-	3.85	-	-	-	-
만수국아재비	<i>Tagetes minuta</i> L.	-	-	3.85	-	-	-	-
사상자	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	-	-	3.85	-	-	-	-
돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	-	-	3.85	-	-	-	-
그늘사초	<i>Carex lanceolata</i> Boott	-	-	-	7.69	-	-	6.25
사위질빵	<i>Clematis apiifolia</i> DC.	-	-	-	3.85	-	-	-
개망초	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	-	-	-	7.69	-	-	6.25
산벚나무	<i>Prunus sargentii</i> Rehder	-	-	-	-	33.33	-	-
때죽나무	<i>Styrax japonicus</i> Siebold & Zucc.	-	-	-	-	5.56	-	-

곰비늘고사리	<i>Dryopteris uniformis</i> (Makino) Makino	-	-	-	-	-	8.33	-
넉줄고사리	<i>Davallia mariesii</i> T. Moore ex Baker	-	-	-	-	-	-	12.50
오리새	<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	-	-	-	-	6.25
비쭉	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	-	-	-	-	-	-	6.25
꼭두서니	<i>Rubia akane</i> Nakai	-	-	-	-	-	-	6.25
방가지똥	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	-	-	-	-	6.25
썸바귀	<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev	-	-	-	-	-	-	12.5
질경이	<i>Plantago asiatica</i> L.	-	-	-	-	-	-	6.25
자주괭이밥	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	-	-	-	-	-	-	6.25
눈괴불주머니	<i>Corydalis ochotensis</i> Turcz.	-	-	-	-	-	-	6.25
유채	<i>Brassica napus</i> L.	-	-	-	-	-	-	6.25
별꽃	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	-	-	-	-	-	6.25
괭괭나무	<i>Ilex crenata</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	12.50

Table 7. Synthesized syntaxon table of the coastal afforestation vegetation.

Coastal afforestation vegetation				
1. <i>Pinus thunbergii</i> afforestation 2. <i>Miscanthus sinensis</i> – <i>Pinus thunbergii</i> afforestation 3. <i>Aster spathulifolius</i> – <i>Pinus thunbergii</i> afforestation				
Running No.		1	2	3
Relevé No.		2	4	1
Total species.		40	71	19
Average species.		20	18	19
Difference species : 구분종				
해송	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	100.00	94.74	66.67
억새	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	13.33	100.00	16.67
해국	<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	3.33	68.42	100.00
Companion species : 수반종				
돌가시나무	<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav.	10.00	84.21	50.00
쭈	<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	20.00	15.79	–
댕댕이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	26.67	11.84	16.67
밀사초	<i>Carex boottiana</i> Hook. & Arn.	13.33	11.84	16.67
개머루	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>brevipedunculata</i> (Maxim.) Momiy.	20.00	5.26	–
벚나무	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E.H.Wilson	13.33	11.84	16.67
오리새	<i>Dactylis glomerata</i> L.	6.67	1.32	33.33
사철나무	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	–	1.32	–
마	<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	–	2.63	–
며느리밑씻개	<i>Persicaria senticososa</i> (Meisn.) H.Gross ex Nakai	–	2.63	–
쥐똥나무	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc.	–	1.32	–

사방오리	<i>Alnus firma</i> Siebold & Zucc.	-	7.89	-
큰김의털	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	-	1.32	-
미국자리공	<i>Phytolacca americana</i> L.	3.33	1.32	-
주름조개풀	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P. Beauv.	16.67	1.32	-
청미래덩굴	<i>Smilax china</i> L.	-	1.32	-
땃두릅나무	<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	-	26.32	-
팔손이	<i>Fatsia japonica</i> (Thumb.) Decne. & Planch.	13.33	23.68	16.67
담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold&Zucc.) Planch	13.33	13.16	-
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	6.67	19.74	16.67
인동	<i>Lonicera japonica</i>	-	2.63	16.67
팽이밥	<i>Oxalis corniculata</i> L.	-	11.84	16.67
동백나무	<i>Camellia japonica</i> L.	3.33	5.26	16.67
달맞이꽃	<i>Oenothera biennis</i> L.	-	5.26	16.67
구기자	<i>Lycium chinense</i> Mil.	-	1.32	-
도깨비고비	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl	-	1.32	16.67
광나무	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	-	1.32	16.67
양지꽃	<i>Potentilla fragarioides</i> var. major Maxim.	3.33	1.32	16.67
송악	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean	6.67	2.63	-
툽풀	<i>Achillea alpina</i> L.	-	1.32	-
넉줄고사리	<i>Davallia mariesii</i> T. Moore ex Baker	-	1.32	-
질경이	<i>Plantago asiatica</i> L.	13.33	1.32	-
돈나무	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	-	1.32	-
갯방풍	<i>Glehnia littoralis</i> F.Schmidt ex Miq.	-	1.32	-
선밀나물	<i>Smilax nipponica</i> Miq.	-	1.32	-
산거울	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i> Ohwi	-	2.63	-

별꽃	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	-	16.67
고사리	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A.Heller	-	-	16.67
강아지풀	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	13.33	-	-
닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	13.33	-	-
계요등	<i>Paederia foetida</i> L., <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	6.67	-	-
미국가막사리	<i>Bidens frondosa</i> L.	3.33	-	-
도깨비가지	<i>Solanum carolinense</i> L.	6.67	-	-
개망초	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	6.67	-	-
노랑토끼풀	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	6.67	-	-
이삭여뀌	<i>Persicaria filiformis</i> (Thunb.) Nakai ex Mori	6.67	-	-
청가시덩굴	<i>Smilax sieboldii</i> Miq.	3.33	-	-
왕고들빼기	<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kuntze) Hara	3.33	-	-
뱀딸기	<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Mor.) Miquel	6.67	-	-
쇠무릎	<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	6.67	-	-
소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.	3.33	-	-
털별꽃아재비	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake	13.33	-	-
그늘사초	<i>Carex lanceolata</i> Boott	13.33	-	-

Table 8. Synthesized syntaxon table of the coastal cliff scarp vegetation.

Coastal cliff scarp vegetaion							
1. <i>Aster spathulifolius</i> community 2. <i>Pittosporum tobira</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community 3. <i>Euonymus japonicus</i> - <i>Pinus thunbergii</i> community							
4. <i>Rosa wichuraiana</i> community 5. <i>Sedum oryzifolium</i> community 6. <i>Hedera rhombea</i> community							
Running No.		1	2	3	4	5	6
Relevé No.		7	3	3	8	2	1
Total species.		62	31	37	79	14	4
Average species.		9	10	12	10	7	4
Difference species : 구분종							
해국	<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	100.0 0	19.05	15.38	38.24	60.00	-
해송	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	4.29	78.57	84.62	11.76	-	62.50
돌가시나무	<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav.	20.00	92.86	25.64	100.0 0	33.33	-
돈나무	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	-	100	12.82	0.74	-	-
갯메꽃	<i>Calystegia soldanella</i>	18.29	2.38	2.56	14.71	16.67	-
억새	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	1.14	2.38	2.56	24.24	-	-
사철나무	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	-	2.38	100.0 0	5.15	-	-
땅채송화	<i>Sedum oryzifolium</i> Makino	2.29	-	-	8.09	100.0 0	-
송악	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean	-	-	2.56	-	-	100.0 0
Companion species : 수반종							
구기자	<i>Lycium chinense</i> Mil.	-	4.76	35.90	4.41	-	-
쭈	<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	-	2.38	10.26	1.47	3.33	-

인동	<i>Lonicera japonica</i>	0.29	9.52	30.77	0.25	—	—
갯보리	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz. ex Griseb.	0.29	2.38	—	0.98	3.33	—
꼭두서니	<i>Rubia akane</i> Nakai	—	2.38	2.56	0.25	—	—
밀사초	<i>Carex boottiana</i> Hook. & Arn.	0.29	23.81	2.56	0.25	—	—
소리쟁이	<i>Rumex crispus</i> L.	1.14	2.38	2.56	2.94	—	—
갯강활	<i>Angelica japonica</i> A.Gray	0.29	2.38	—	—	—	—
갯사상자	<i>Cnidium japonicum</i> Miq.	0.29	—	10.26	—	3.33	—
진피리사초	<i>Carex arenicola</i> F.Schmidt	—	4.76	2.56	—	—	—
둥근바위솔	<i>Orostachys malacophylla</i> (Pall.) Fisch.	—	—	2.56	—	—	12.50
댕댕이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	0.29	2.38	5.13	0.25	3.33	—
닭의장풀	<i>Commelina communis</i> L.	—	—	5.13	0.25	—	—
꿩의밥	<i>Luzula capitata</i> (Miq. ex Franch. & Sav.) Kom.	0.29	—	2.56	—	—	—
갯기름나물	<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	1.71	—	15.38	—	—	—
방가지뚱	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0.29	—	2.56	0.49	—	—
도깨비고비	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl	3.43	2.38	—	—	—	—
번행초	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	2.86	—	—	1.47	—	—
갯질경	<i>Plantago major</i> f. <i>yezomaritima</i> (Koidz.) Ohwi	2.86	—	—	0.25	46.67	—
괭이밥	<i>Oxalis corniculata</i> L.	2.57	—	—	0.98	—	—
참나리	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	1.14	—	—	2.45	—	12.50
천문동	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	0.57	—	—	0.25	3.33	—
수송나물	<i>Salsola komarovii</i> Iljin	0.57	—	—	0.25	—	—
비쭝	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	0.29	—	—	0.98	—	—
강아지풀	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	0.29	—	—	1.23	—	—
무릇	<i>Scilla scilloides</i> (Lindl.) Druce	1.71	—	—	—	—	—
등대풀	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	—	—	—	2.94	—	—

큰개미자리	<i>Sagina maxima</i> A. Gray	—	2.38	—	—	—	—
질경이	<i>Plantago asiatica</i> L.	—	4.76	—	—	—	—
담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch	—	4.76	—	—	—	—
계요등	<i>Paederia foetida</i> L., <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	—	2.38	—	0.25	—	—
박주가리	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	—	—	2.56	—	—	—
갯무	<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> f. <i>raphanistroides</i> Makino	—	—	2.56	—	—	—
아까시나무	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	—	—	2.56	—	—	—
기린초	<i>Sedum kamschaticum</i> Fischer	—	—	2.56	—	—	—
갯쇠보리	<i>Ischaemum antephoroides</i> (Steud.) Miq.	0.29	—	—	—	—	—
갯씀바귀	<i>Ixeris repens</i> (L.) A.Gray	0.29	—	—	—	—	—
사데풀	<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	0.29	—	—	—	—	—
마디풀	<i>Polygonum aviculare</i> L.	0.57	—	—	—	—	—
사철쑥	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	0.57	—	—	—	—	—
씀바귀	<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev	0.29	—	—	—	—	—
영경귀	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>maackii</i> (Maxim.) Matsum.	0.29	—	—	—	—	—
암대극	<i>Euphorbia jolkinii</i> Boiss.	1.14	—	—	—	—	—
갯글풀	<i>Juncus haenkei</i> E.Mey.	0.57	—	—	—	—	—
좁보리사초	<i>Carex pumila</i> Thunb.	0.29	—	—	—	—	—
큰방가지뚥	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	0.29	—	—	—	—	—
쇠보리	<i>Ischaemum aristatum</i> L. var. <i>glaucum</i> (Honda) T. Koyama	—	—	—	0.98	—	—
마위솔	<i>Orostachys japonicus</i> (Maxim.) A. Berger	—	—	—	0.25	—	—
김의털아재비	<i>Festuca parvigluma</i> Steud.	—	—	—	0.25	—	—
모래지치	<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy	—	—	—	0.25	—	—
각시갈퀴나물	<i>Vicia dasycarpa</i> Ten.	—	—	—	0.49	—	—
냉이	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	—	—	—	0.25	—	—

오리새	<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	-	0.25	-	-
톱풀	<i>Achillea alpina</i> L.	-	-	-	0.25	-	-
낭아초	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum.	-	-	-	0.49	-	-
서양민들레	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	-	-	-	0.25	-	-
말냉이	<i>Thlaspi arvense</i> L.	-	-	-	0.25	-	-
으아리	<i>Clematis terniflora</i> DC. Var . <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi	-	-	-	1.23	-	-
갈퀴꼭두서니	<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Maxim.	-	-	-	0.98	-	-
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	-	-	-	0.25	-	-
이질풀	<i>Geranium thunbergii</i> Siebold & Zucc.	-	-	-	0.25	-	-
망초	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	-	-	-	0.25	-	-

Table 9. The list of flora in coastal of Ulsan.

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
	총 57과 122속 149종 15변종				
Aspleniaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A.Heller	고사리			
	<i>Asplenium incisum</i> Thunb.	꼬리고사리			
Davalliaceae	<i>Davallia mariesii</i> T. Moore ex Baker	넉줄고사리			
Aspidiaceae	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) C.Presl	도깨비고비			○
	<i>Cyrtomium fortunei</i> J.Sm.	쇠고비			
	<i>Dryopteris uniformis</i> (Makino) Makino	곰비늘고사리			
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기			
Pinaceae	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	해송			
Juniperus	<i>Juniperus chinensis</i> L.	향나무			○
Compositae	<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	해국			
	<i>Aster scaber</i> Thunb.	참취			
	<i>Artemisia princeps</i> Pampanini	쑥			
	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	비쑥			○
	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	사철쑥			
	<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev	씀바귀			
	<i>Ixeris repens</i> (L.) A.Gray	갯씀바귀			
	<i>Achillea alpina</i> L.	톱풀			
	<i>Eupatorium japonicum</i> Thunb.	등골나물			
	<i>Bidens tripartita</i> L.	가막사리			
	<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리		○	
	<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. & Sherff ex Sherff	털도깨비바늘			
	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	주홍서나물		○	

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚱		○	
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	큰방가지뚱		○	
	<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	사데풀			
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	서양민들레		○	
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	망초		○	
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리		○	
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	돼지풀		○	
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	개망초		○	
	<i>Farfugium japonicum</i> (L.) Kitam.	털머위			○
	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>maackii</i> (Maxim.) Matsum.	영경귀			
	<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Bunge) Pak & Kawano	고들빼기			
	<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kuntze) Hara	왕고들빼기			
	<i>Tagetes minuta</i> L.	만수국아재비			
	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake	털별꽃아재비			
Rosaceae	<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav.	돌가시나무			
	<i>Rosa rugosa</i> Thunb	해당화			
	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	찔레꽃나무			
	<i>Potentilla dickinsii</i> Franch. & Sav.	돌양지꽃			
	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim.	양지꽃			
	<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge	산딸기			
	<i>Rubus ribisoideus</i> Matsum.	섬딸기			
	<i>Rubus parvifolius</i> L	멍석딸기			
	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E.H.Wilson	벚나무			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
	<i>Prunus sargentii</i> Rehder	산벚나무			
	<i>Prunus yedoensis</i> Matsum	왕벚나무			
	<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Mor.) Miquel	뱀딸기			
Vitaceae	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch	담쟁이덩굴			
	<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>brevipedunculata</i> (Maxim.) Momiy.	개머루			
	<i>Vitis ficifolia</i> var. <i>sinuata</i> (Regel) Hara	까마귀머루			
Ranunculaceae	<i>Clematis terniflora</i> DC. Var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi	으아리			
	<i>Clematis apiifolia</i> DC.	사위질빵			
Menispermaceae	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	댕댕이덩굴			
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i>	인동			
Polygonaceae	<i>Persicaria senticosa</i> (Meisn.) H.Gross ex Nakai	며느리밑씻개			
	<i>Persicaria filiformis</i> (Thunb.) Nakai ex Mori	이삭여뀌			
	<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이		○	
	<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) RonseDecr.	호장근			
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀			
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	괭이밥			
	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	자주괭이밥		○	○
Geraniaceae	<i>Geranium thunbergii</i> Siebold & Zucc.	이질풀			
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	등대풀			
	<i>Euphorbia jolkinii</i> Boiss.	암대극			
	<i>Flueggea suffruticosa</i> (Pall.) Baill., <i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehder	광대싸리			
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	명아주			
	<i>Chenopodium virgatum</i> Thunb.	버들명아주			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
	<i>Atriplex gmelinii</i> C. A. Mey.	가는갯는쟁이			○
	<i>Atriplex subcordata</i> Kitag.	갯능쟁이			
	<i>Salsola komarovii</i> Iljin	수송나물			○
	<i>Salsola collina</i> Pallas	솔장다리			○
	<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	나문재			
	<i>Suaeda australis</i> (R.Br.) Moq.	방석나물			
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공		○	
Amaranthaceae	<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	쇠무릎			
Caryophyllaceae	<i>Sagina maxima</i> A. Gray	큰개미자리			○
	<i>Spergularia marina</i> (Linnaeus) Grisebach	갯개미자리			
	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> (Thunb.) Ohwi	벼룩나물			
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	별꽃			
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	번행초			
Cannabaceae	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	환삼덩굴			
Celastraceae	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	사철나무			
	<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr.	푼지나무			
Aquifoliaceae	<i>Ilex crenata</i> Thunb.	광광나무			
Ulmaceae	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	팽나무			
Fumariaceae	<i>Corydalis speciosa</i> Maxim.	산괴불주머니			
	<i>Corydalis ochotensis</i> Turcz.	눈괴불주머니			
Cruciferae	<i>Raphanus sativus</i> var. <i>hortensis</i> f. <i>raphanistroides</i> Makino	갯무			○
	<i>Thlaspi arvense</i> L.	말냉이		○	
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	냉이			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
	<i>Brassica napus</i> L.	유채		○	
Crassulaceae	<i>Orostachys japonicus</i> (Maxim.) A. Berger	바위솔			
	<i>Orostachys malacophylla</i> (Pall.) Fisch.	둥근바위솔			
	<i>Sedum oryzifolium</i> Makino	땅채송화			
	<i>Sedum kamtschaticum</i> Fischer	기린초			
Leguminosae	<i>Lathyrus japonicus</i> Willd.	갯완두			
	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum.	낭아초			
	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	얼치기완두			
	<i>Vicia dasycarpa</i> Ten.	각시갈퀴나무		○	○
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	아까시나무		○	
	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	칠향			
	<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀		○	
	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	노랑토끼풀		○	
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	돈나무			
Rubiaceae	<i>Paederia foetida</i> L., <i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	계요등			
	<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Maxim.	갈퀴꼭두서니			
	<i>Rubia akane</i> Nakai	꼭두서니			
Asclepiadaceae	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	박주가리			
Oleaceae	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc.	쥐똥나무			
	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	광나무			
	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.	목서			○
Borraginaceae	<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy	모래지치			○
Convolvulaceae	<i>Calystegia soldanella</i>	갯메꽃			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
Solanaceae	<i>Lycium chinense</i> Mil.	구기자나무		○	
	<i>Solanum carolinense</i> L.	도깨비가지			
Labiatae	<i>Scutellaria strigillosa</i> Hemsl.	참골무꽃			
Verbenaveae	<i>Vitex rotundifolia</i> L.f.	순비기나무			
Scrophulariaceae	<i>Paulownia coreana</i> Uyeki	오동나무			○
Betulaceae	<i>Alnus firma</i> Siebold & Zucc.	사방오리		○	
	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	개암나무			
Fagaceae	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	신갈나무			
	<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	상수리나무			
	<i>Quercus aliena</i> Blume	갈참나무			
	<i>Quercus variabilis</i> Blume	굴참나무			
	<i>Castanea crenata</i> Siebold et Zucc.	밤나무			
Araliaceae	<i>Fatsia japonica</i> (Thumb.) Decne. & Planch.	팔손이			
	<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	땃두릅나무			
	<i>Hedera rhombea</i> (Miq.)Siebold & Zucc.exBean	송악			
	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	두릅나무			
Umbelliferae	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	사상자			○
	<i>Cnidium japonicum</i> Miq.	갯사상자			
	<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	갯기름나물			
	<i>Angelica japonica</i> A.Gray	갯강활			
	<i>Glehnia littoralis</i> F.Schmidt ex Miq.	갯방풍			
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	보리밥나무			
	<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.	보리장나무			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	동백나무			
Actinidiaceae	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.	다래나무			
Primulaceae	<i>Lysimachia mauritiana</i> Lam.	갯까치수영			
	<i>Glaux maritima</i> L. var. <i>obtusifolia</i> Fernald	갯봄맞이꽃	II		○
Plumbaginaceae	<i>Plantago major</i> f. <i>yezomaritima</i> (Koidz.) Ohwi	갯질경			○
Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> L.	달맞이꽃		○	
Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이			
Lauraceae	<i>Machilus thunbergii</i>	후박나무			
Styracaceae	<i>Styrax japonicus</i> Siebold & Zucc.	때죽나무			
Anacardiaceae	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq., <i>Toxicodendron trichocarpum</i> (Miq.) Kuntze	개웃나무			
Juglandaceae	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	가래나무			
Ericaceae	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	철쭉꽃			
Lilaceae	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	참나리			
	<i>Scilla scilloides</i> (Lindl.) Druce	무릇			
	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	천문동			
	<i>Smilax china</i> L.	청미래덩굴			
	<i>Smilax nipponica</i> Miq.	선밀나물			
	<i>Smilax sieboldii</i> Miq.	청가시덩굴			
	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	원추리			
	<i>Liriope platyphylla</i> F.T.Wang & T.Tang	맥문동			
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	마			
	<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	참마			
	<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	부채마			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
Commelinaceae	<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀			
Graminales	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	억새			
	<i>Agropyron ciliare</i> (Trin.) Franch.	속털개밀			
	<i>Ischaemum aristatum</i> L. var. <i>glaucum</i> (Honda) T. Koyama	쇠보리			○
	<i>Ischaemum antephoroides</i> (Steud.) Miq.	갯쇠보리			
	<i>Festuca parvigluma</i> Steud.	김의털아재비			
	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	큰김의털			
	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P. Beauv.	주름조개풀			
	<i>Phragmites communis</i> Trin.	갈대			
	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz. ex Griseb.	갯보리			
	<i>Elymus molis</i> Trinius	갯그렁			
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	강아지풀			
	<i>Setaria viridis</i> var. <i>pachystachys</i> (Franch. & Sav.) Makino & Nemoto	갯강아지풀			○
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	쥐보리			○
	<i>Bromus tectorum</i> L.	털빚새귀리			○
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	왕바랭이			
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	우산잔디			○
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	오리새			○
<i>Zoysia sinica</i> Hance	갯잔디				
<i>Arundinaria simonii</i> (Carr.) A. C. Riviere	해장죽			○	
Cyperaceae	<i>Carex boottiana</i> Hook.&Arn.	밀사초			
	<i>Carex arenicola</i> F.Schmidt	진퍼리사초			○
	<i>Carex pumila</i> Thunb.	좁보리사초			

Family	Scientific name	Korean name	Endangered grade	naturalized plant	New species
	<i>Carex kobomugi</i> Ohwi	통보리사초			○
	<i>Carex lanceolata</i> Boott	그늘사초			
	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i> Ohwi	산거울			
Junaceae	<i>Luzula capitata</i> (Miq. ex Franch. & Sav.) Kom.	평의밥			
	<i>Juncus haenkei</i> E.Mey.	갯골풀			
Scheuchzeriaceae	<i>Triglochin maritimum</i> L.	지채			○

*환경부 : "멸종위기 야생동·식물" 참조.

*참고문헌 : '한국침입외래식물의 이해' 참조.

*참고문헌 : '울산의 현존식생에 대한 군락분류와 군락생태' 참조.

Abstract

Vegetation survey was conducted to identify the plant species and actual vegetation in the coast of Ulsan. As a result, flora was identified 62 family 138 genus 189 species and 17 varieties, among which naturalized plant species were identified as 10 family 21 genus 24 species.

Actual vegetation was classified into 5 vegetation types and 27 plant communities: the Coastal herb vegetation was divided into four subunit of *Calystegia soldanella* community(Four subunit of *Calystegia soldanella* community are Typical subunit, *Ischaemum anthephoroides* subunit, *Sallsoletum komarovii* subunit, *Lathytus japonicus* subunit) and four community(*Carex kobomugi* community, *Phragmites communis* community, *Glaux maritima* community, *Fatsia japonica* community). Coastal shrub vegetation was divided into three community(*Rosa wichuraiana* community, *Rosa wichuraina-Vitiction rotundifoliae* community, *Celtis sinensis* community). Coastal forest vegetation was divided into seven community(*Pinus thunbergii* community, *Aster spathulifolius-Pinus thunbergii* community, *Miscanthus sinensis-Pinus thunbergii* community, *Arundinaria simonii-Pinus thunbergii* community, *Fatsia japonica-Pinus thunbergii* community, *Machuilus thunbergii* community, *Camellia japonica-Machilus thunbergii* community). Coastal Afforestation was divided into three afforestation(*Pinus thunbergii* afforestation, *Miscanthus sinensis-Pinus thunbergii* afforestation, *Aster spathulifolius-Pinus thunbergii* afforestation). Coastal Cliff scarp vegetation was divided into six community(*Aster spathulifolius* community, *Pittosporum tobira-Pinus thunbergii* community, *Euonymus japonicus-Pinus thunbergii* community, *Rosa wichuraiana* community, *Sedum oryzifolium* community, *Hedera rhombea* community).