

박사학위논문

제주도 연안 해역 관광을 위한
큰돌고래군(*Tursiops truncatus*)의
분포와 경로에 관한 연구

제주대학교 대학원

어업학과

김성호

2009년 12월

제주도 연안 해역 관광을 위한
큰돌고래군(*Tursiops truncatus*)의
분포와 경로에 관한 연구

지도교수 서 두 옥
김 성 호

이 논문을 수산학 박사학위 논문으로 제출함

2009년 12월

김성호의 수산학 박사학위 논문을 인준함

심사위원장	안 장 영
위 원	김 석 종
위 원	문 일 주
위 원	최 찬 문
위 원	서 두 옥

제주대학교 대학원

2009년 12월

The studies on Migration pathway and
Distribution of the Bottlenose dolphin,
Tursiops truncatus, for sightseeing at the
coastal waters of Jeju Island in Korea

Seong-Ho Kim

(Supervised by professor Du-Ok Seo)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF FISHERIES SCIENCE

THIS THESIS HAS BEEN EXAMINED AND APPROVED.

DEPARTMENT OF FISHERY
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

2009. 12

목 차

List of Figures	iii
List of Tables	xii
Summary	xiv
I. 서 론	1
1. 큰돌고래의 생물학적 특징	1
1) 분포	2
2) 형태학적 특징	3
3) 생태학적 특징	3
4) 행동 특징	4
2. 제주도 포경 산업의 역사	5
3. 국내·외 고래 연구 현황	7
4. 국내·외 고래 관광 현황	9
5. 연구 목적	15
II. 자료 및 방법	16
1. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 출현 분포	16
2. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 회유 경로	16
3. 제주도 연안 해역 고래류의 혼획 및 좌초 현황	18

III. 결과	19
1. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 출현 분포	19
1) 2004년	19
2) 2005년	25
3) 2006년	31
4) 2007년	37
5) 2008년	42
6) 2009년	67
7) 6년간 출현분포	89
2. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 회유 경로	96
3. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 행동 특성	108
4. 제주도 연안 해역 고래류의 혼획 및 좌초 현황	122
IV. 고찰	139
V. 요약	144
VI. 참고 문헌	146
감사의 글	151

List of Figures

Fig. 1. External feature and taxonomy of Bottlenose dolphin, <i>Tursiops truncatus</i>	1
Fig. 2. Distribution of the suspected range of the bottlenose dolphin.	2
Fig. 3. The young bottlenose dolphin swimming is under protection of a mother bottlenose dolphin.	4
Fig. 4. Rest and sleep behavior of bottlenose dolphin at the Pacific land.	5
Fig. 5. Monument of the INATUMAMARU found on March 1985.	7
Fig. 6. Survey area of sighting observation for the Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island.	17
Fig. 7. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.	19
Fig. 8. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2004.	22
Fig. 9. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.	22
Fig. 10. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2004.	23
Fig. 11. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.	23
Fig. 12. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.	24
Fig. 13. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Haengwon-ri, Gujwa-eup(2004. 9. 16).	24
Fig. 14. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.	25

Fig. 15. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2005.	28
Fig. 16. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.	28
Fig. 17. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2005.	29
Fig. 18. Monthly number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.	29
Fig. 19. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.	30
Fig. 20. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Haengwon-ri, Gujwa-eup(2005. 8. 10).	30
Fig. 21. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.	31
Fig. 22. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2006.	34
Fig. 23. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.	34
Fig. 24. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2006.	35
Fig. 25. Monthly number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.	35
Fig. 26. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.	36
Fig. 27. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Pyeongdae-ri, Gujwa-eup(2006. 8. 8).	36
Fig. 28. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.	38
Fig. 29. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an	

administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2007.	39
Fig. 30. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.	39
Fig. 31. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2007.	40
Fig. 32. Monthly number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.	40
Fig. 33. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.	41
Fig. 34. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Seongsan-ri, Seongsan-eup(2007. 6. 19).	41
Fig. 35. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on April 2008.	42
Fig. 36. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on April 2004.	43
Fig. 37. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Dongbok-ri, Gujwa-eup(2008. 4. 29).	44
Fig. 38. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on May 2008.	45
Fig. 39. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on May 2008.	47
Fig. 40. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Aewol-ri, Aewol-eup(2008. 5. 30).	47
Fig. 41. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on June in 2008.	48
Fig. 42. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on June 2008.	50
Fig. 43. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Gimnyeong-ri, Gujwa-eup(2008. 6. 30).	50

Fig. 44. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on July 2008.	51
Fig. 45. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on July 2008.	53
Fig. 46. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Dodu-dong, Jeju-si(2008. 7. 10).	53
Fig. 47. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on August 2008.	54
Fig. 48. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on August 2008.	56
Fig. 49. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Haengwon-ri, Gujwa-eup(2008. 8. 6).	56
Fig. 50. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on September 2008.	57
Fig. 51. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on September 2008.	58
Fig. 52. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Sehwa-ri, Gujwa-eup(2008. 9. 5).	59
Fig. 53. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on October 2008.	60
Fig. 54. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on October 2008.	61
Fig. 55. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Sehwa-ri, Gujwa-eup(2008. 10. 4).	61
Fig. 56. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on November 2008.	62
Fig. 57. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on April 2004.	63
Fig. 58. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of	

Hado-ri, Gujwa-eup(2008. 11. 2).	64
Fig. 59. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on December 2008.	65
Fig. 60. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on December 2008.	66
Fig. 61. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Ilgwa-ri, Daejeong-eup(2008. 12.4).	66
Fig. 62. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on January 2009.	67
Fig. 63. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on January 2009.	68
Fig. 64. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Gimnyeong-ri, Gujwa-eup(2009. 1. 6).	69
Fig. 65. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on February 2009.	70
Fig. 66. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on February 2009.	71
Fig. 67. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Geumneung-ri, Hallim-eup(2009. 2. 23).	71
Fig. 68. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on March 2009.	72
Fig. 69. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on March 2009.	74
Fig. 70. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Ilgwa-ri, Daejeong-eup(2009. 3. 19).	74
Fig. 71. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on April 2009.	75
Fig. 72. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on April 2004.	77

Fig. 73. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Hado-ri, Gujwa-eup(2009. 4. 10).	77
Fig. 74. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on May 2009.	78
Fig. 75. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on May 2009.	80
Fig. 76. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Mureung-ri, Daejeong-eup (2009. 5. 9).	80
Fig. 77. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on June 2009.	81
Fig. 78. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on June 2009.	83
Fig. 79. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Yongsu-ri, Hangyeong-myeon (2009. 6. 1).	83
Fig. 80. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on July 2009.	84
Fig. 81. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on July 2009.	86
Fig. 82. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Hado-ri, Gujwa-eup(2009. 7. 30).	86
Fig. 83. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on August 2009.	87
Fig. 84. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on August 2009.	88
Fig. 85. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Aewol-ri, Aewol-eup(2009. 8. 25).	89
Fig. 86. Sighting distribution of Bottlenose dolphin at the coastal water of Jeju Island in 2004~2009.	90
Fig. 87. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an	

administrative district at the coastal water of Jeju Island from 2004 to 2009.	91
Fig. 88. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island from 2004 to 2009.	91
Fig. 89. Number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin by administrative district at the coastal waters of Jeju from 2004 to 2009.	92
Fig. 90. Number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju form 2004 to 2009.	93
Fig. 91. Monthly number of sighting of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju from 2004 to 2009.	93
Fig. 92. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju from 2004 to 2009.	94
Fig. 93. Distance from the land at the position where bottlenose dolphins sighted at the coastal waters of Jeju.	95
Fig. 94. Residence time of bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju.	95
Fig. 95. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on January 2009.	97
Fig. 96. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on February 2009.	98
Fig. 97. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on March 2009.	100
Fig. 98. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on April 2009.	102
Fig. 99. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on May 2009.	104
Fig. 100. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on June 2009.	106
Fig. 101. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of	

Jeju Island on July 2009.	107
Fig. 102. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on August 2009.	108
Fig. 103. Rest and Logging situation of Bottlenose dolphins.	109
Fig. 104. Surfing of Bottlenose dolphins in front of boat(a).	109
Fig. 104. continue(b).	110
Fig. 104. continue(c).	110
Fig. 104. continue(d).	111
Fig. 105. Backstroke of Bottlenose dolphins in the bow of a boat.	111
Fig. 106. Surfing of Bottlenose dolphins in the stern of a boat.	112
Fig. 107. Surfing of the ship's side of Bottlenose dolphins.	112
Fig. 108. Leaping of Bottlenose dolphins(a).	113
Fig. 108. continue(b).	114
Fig. 108. continue(c).	114
Fig. 108. continue(d).	115
Fig. 109. Head slapping of Bottlenose dolphins(a).	115
Fig. 109. continue(b).	116
Fig. 109. continue(c).	116
Fig. 110. Tail or peduncle slapping of Bottlenose dolphins.	117
Fig. 111. Tail or peduncle slapping of bottlenose dolphins.	118
Fig. 112. Tail or peduncle slapping a school of bottlenose dolphin.	118
Fig. 113. Logging or spouting of bottlenose dolphins.	119
Fig. 114. Logging or spouting of bottlenose dolphins.	120
Fig. 115. Swimming behavior of bottlenose dolphins at the fishing ground a woman diver is operating(a).	120
Fig. 115. continue(b).	121
Fig. 116. Feeding behavior of bottlenose dolphins.	121
Fig. 117. Swimming of mother and young bottlenose dolphins.	122
Fig. 118. Distribution of by-catch and standing of cetaceans at the coastal	

waters in 2004~2009.	122
Fig. 119. Number of species and number of individuals of the by-catch of cetacean at the coastal water of Jeju from 2004 to 2009.	129
Fig. 120. Year variations in number of individuals of the by-catch and the standing of cetacean at the coastal water of Jeju from 2004 to 2009.	130
Fig. 121. Month variations in number of individuals of the by-catch and the standing of cetacean at the coastal water of Jeju from 2004 to 2009. ..	130
Fig. 122. Number of individuals of cetacean by-catch at coastal water in Jeju from 2004 to 2009.	131
Fig. 123. By-catch of Minke whale at the coastal waters of seahwa-ri, Gujwa-eup(2004. 6. 16).	132
Fig. 124. By-catch of bottlenose dolphin at the coastal waters in Jongdal-ri, Gujwa-eup(2008. 8. 11).	132
Fig. 125. By-catch of bottlenose dolphin was taken by fixed fishing net in Gwideok-ri, Hallim-eup(2009. 6. 25).	133
Fig. 126. Number of cetacean by-catch cases of several fishing gears in the coastal water of Jeju.	133
Fig. 127. Number of individuals of cetacean standing at coastal water in Jeju from 2004 to 2009.	135
Fig. 128. Standing of bottlenose dolphin at the coastal waters in seongsan-ri, seongsan-eup(2006. 10. 20).	135
Fig. 129. Standing of finless porpoise at the coastal waters in Gimnyeong-ri, Gujwa-eup(2007. 11. 16).	136
Fig. 130. Standing of bryde's whale at the coastal waters in Dodu-dong, Jeju-si(2009. 2. 15).	136
Fig. 131. The standing coastal waters of short-finned pilot whale.	137
Fig. 132. Standing of short-finned pilot whale at the coastal waters in Bukchon-ri, Jocheon-eup(2008. 8. 20).	138

List of Tables

Table 1. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2004	21
Table 2. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2005	27
Table 3. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2006	33
Table 4. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2007	38
Table 5. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on April 2008	43
Table 6. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on May 2008	46
Table 7. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on June 2008	49
Table 8. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on July 2008	52
Table 9. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on August 2008	55
Table 10. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on September 2008	58
Table 11. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on October 2008	60
Table 12. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on November 2008	63
Table 13. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on December 2008	65

Table 14. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on January 2009	68
Table 15. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on February 2009	70
Table 16. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on March 2009	73
Table 17. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on April 2009	76
Table 18. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on May 2009	79
Table 19. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on June 2009	82
Table 20. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on July 2009	85
Table 21. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on August 2009	88
Table 22. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2004	123
Table 23. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2005	124
Table 24. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2006	125
Table 25. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2007	126
Table 26. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2008	127
Table 27. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2009	128
Table 28. The present condition of standing of short-finned pilot whale. ..	138

Summary

Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, is a small whale, which belongs to Family Delphinidae. It is the biggest dolphin among the whales, living in the surface of coast, bay and estuary in mid-latitude and tropical regions. Twenty bottlenose dolphins usually organize one family in inland sea while several hundred bottlenose dolphins organize one family in open sea.

In this study, appearance distribution, migration pathway and swimming pattern of bottlenose dolphin, in the coastal waters of Jeju Island, were analyzed for the marine sighting, of land observation, and Information-Communications research. the research area are divided into thirteen area including 2 cities, 7 eups, and 13 myeons and the total observation period is 6 years(2004~2009).

According to the statistical analysis data and report, the characteristics whales, captured by fishing gears or stranded at intertidal zone near Jeju Island can be summarized as follows.

1. Based on the observational study of total 314 time, bottlenose dolphin appeared in Gujwa-eup coastal water 141 times (45%), Seongsan-eup coastal water 41 times (13%), Deajeong-eup coastal water 28 times (9%), Jeju-si coastal water 22 times (7%), Hanrim-eup coastal water 20 times (6%), Hangyeong-myeon coastal water 16 times (5%), Udo-myeon coastal water 12 times (4%), Aewol-eup coastal water 11 times (4%), Andeok-myeon coastal water 9 times (3%), Jocheon-eup coastal water 7 times (2%) and Seogwipo coastal water 5 times(2%).
2. The analysis of monthly appearance shows that bottlenose dolphin

appeared 55 times (18%) on May, 48 times (15%) on June, 40 times (13%) on July, 40 times (13%) on August, 37 times (12%) on April, 23 times (7%) on September, 15 times (5%) on October, 14 times (4%) on March, 14 times (4%) on November, 11 times (4%) on January, 10 times (3%) on December and 7 times (2%) on February.

3. The number of appearing bottlenose dolphins during one observation, is more than 80 bottlenose dolphins 3 times, more than 60 bottlenose dolphins 7 times, and more than 30 bottlenose dolphins appeared in the percentage of 61%. The average number of bottlenose dolphins was 30. There was a case that more than 30 bottlenose dolphins appeared in different area at the same time.
4. It is found that bottlenose dolphins move along the coast with the maximum speed of 5 knots at 30 m depth, within a range of 5 miles near Jeju Island and return at the entrance of Jeju Port, Seogwipo Port, Hanrim Port and Seongsan Port where the traffic ships is heavy. It is estimated that the bottlenose dolphin has a resident characteristics at the coastal waters near Jeju Island.
5. It was observed that the bottlenose dolphin population is swimming in the surface of Jeju Island coastal waters near Jeju Island and moving within a range of 3 miles from the small-sized bays of Jongdal-ri, Pyeongdae-ri, Gujwa-eup, Seongsan-ri, Seongsan-eup, Ilgwa-ri, Daejeong-eup, and Dodu-dong, Jeju-si with low speed for feeding.
6. It was observed that the bottlenose dolphin population showed behaviors such as logging, spouting, leaping, head slapping, tail of peduncle slapping, surfing, surface of the water gliding, surfing in the bow of

sailing ship, surfing in the stern of sailing ship and surfing in the side of sailing ship.

7. Total 7 species and 73 whales were captured or stranded in the coastal waters of Jeju Island(39 whales were captured and 34 whales were stranded). Among them, the number of Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) was 31 (42%), the number of Finless Porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) was 21 (29%), the number of Mink whales (*Balaenoptera acutorostrata*) was 16 (22%) and others were less than 5%. They were captured by grill nets (36%), set nets (33%) and pots (33%), surrounding net, bottom trawl and longline fishery less than 10%.
8. From April to September, if the weather conditions of the coastal waters near Gujwa-eup, Seongsan-eup, Daejeong-eup and Jeju-si are fine with the wind speed of less than 5 m/s, it is possible to watch of bottlenose dolphin population swimming in the horizontal distance of about 200 m. The dolphin watch will be attractive to the tourists, leading to the development of dolphin watch tourism.

I. 서론

1. 큰돌고래의 생물학적 특징

큰돌고래(Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*)는 포유동물강(Class Mammalia), 고래목(Order Cetacea), 이빨고래류(Suborder Odontoceti), 참돌고래과(Family Delphinidae)에 속하는 체장이 약 4m이하인 소형고래로 돌고래 중 가장 큰 고래이다. 큰돌고래의 주요 특징은 호기심 많고 활동적인 행동이 뚜렷하며 표면 유영 및 잠수를 반복하여 회유하면서 먹이를 섭이하는 잡식 해양 포유동물로서 투쿠시, 뱀머리돌고래, 큰머리돌고래, 흑등돌고래, 점박이돌고래 등과 같은 회색 빛깔의 돌고래들과 혼동할 수 있다. 큰돌고래는 고래류 중 가장 온순하고 친화력이 있어 해양관광지의 수족관 돌고래쇼나 TV광고에 자주 출현하는 종류이다 (Fig. 1).



Phylum Chordata 척삭동물문
Class Mammalia 포유동물강
Order Cetacea 고래목
Suborder Odontoceti 이빨고래류
Family Delphinidae 참돌고래과
Genus Tursiops 큰돌고래속

Scientific Name: *Tursiops truncatus*, Common Name: Bottlenose dolphin

Fig. 1. External feature and taxonomy of Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*.

1) 분포

큰돌고래는 세계의 북위 60도, 남위 45도 사이의 온대와 열대 수역의 연안 해역, 내만, 강구 및 하구 등에 분포하는데, 흑해, 홍해, 지중해, 캘리포니아만 등과 같이 육지로 둘러싸인 연안 해역에서 주로 발견된다. 우리나라에는 제주도 연안 해역을 비롯하여 서해, 남해, 동중국해에 주로 분포한다(Fig. 2).

큰돌고래는 개체 및 서식지에 따라 몸 크기, 모양, 빛깔이 다양하며 실제로 몇 개의 서로 다른 종이 존재할 수도 있지만 뚜렷이 구분되는 두 가지 주요 변종이 있는 것으로 보인다. 한가지 형은 몸집이 작고 연안 해역에 서식하며 다른 형은 몸집이 더 크고 더 땅딸막하며 주로 먼바다에 산다. 둘 다 맑은 날 바다에서는 몸 빛깔이 아주 단조롭게 균일한 회색으로 보이지만 실제로는 복잡한 피부색을 가지고 있다. 일부 먼바다형 개체군은 계절 이동을 하고 많은 연안형 개체군은 일년 내내 정주한다. 열대 바다 바깥에서는 탁 트인 해안부터 환초나 커다란 강 어귀, 심지어 강하류나 항구에 이르는 넓은 분포 범위의 연안 해역에서 주로 나타나며, 먼바다형은 대서양의 섬 주위에 흔하지만 열대 태평양 동부 해역에서는 공해에서도 볼 수 있다. 주로 20마리 내외로 무리를 이루나 외해에서는 수백 마리가 군을 이루기도 한다(NFRDI, 2004, Carwardine, 2005).

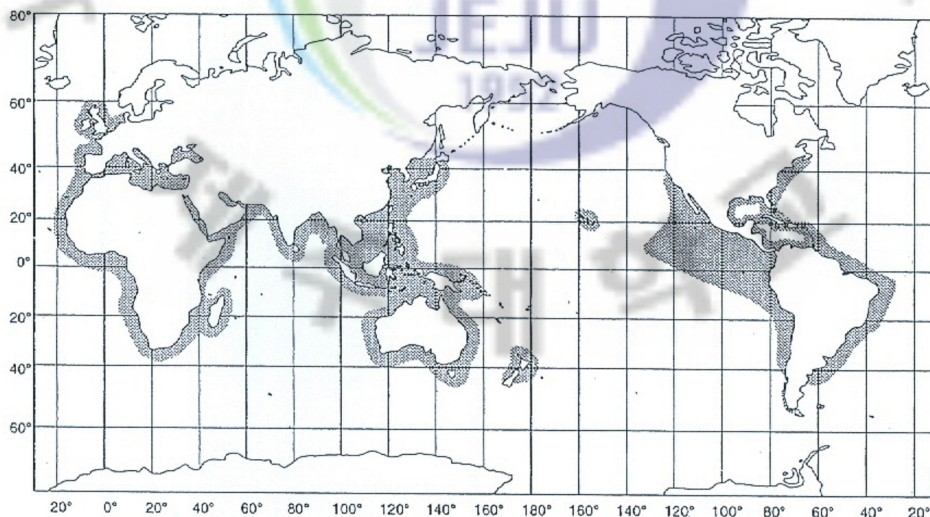


Fig. 2. Distribution of the suspected range of the bottlenose dolphin.

2) 형태학적 특징

큰돌고래는 돌고래류 중 가장 크고 등과 옆면에서는 밝은 흑색 혹은 어두운 흑색이며 배쪽은 약간 밝은색이다. 복부가 약간 분홍색인 것이 있으며 반점이 있는 것도 있고 눈과 가슴지느러미 사이에는 검은 띠, 등에는 어두운 검은 색의 희미한 망토 무늬가 있으며, 가까이서 보면, 뺨, 이마와 분기공 사이 및 몸체에 밝은색의 띠들이 관찰 된다. 북태평양 저위도에 서식하는 개체들은 배쪽에 검은색의 반점이 있고, 몸통은 길고 전체적으로 통통하며 부리는 두텁고 비교적 짧은 편이다. 부리와 이마 사이에는 주름이 있어 뚜렷이 구분되고 이마는 가파르게 서 있으며, 등지느러미는 등의 정 중앙에 위치한다. 등지느러미는 크고 낫모양이며 기저가 좁고 끝이 뾰족하고 높으며, 상·하 좌우 약 18~26개의 이빨이 있고 나이가 든 개체들은 닳아 있거나 소실되어 있다.

제주도 연안 해역에서는 부리가 길고 가는 개체들이 관찰되고 있어 약간 다른 형의 동종일 가능성이 있으면서 일년 내내 제주도 연안 해역에 정주하는 연안형 개체군으로 추정된다. 외국에서도 해역별로 다른 여러 형의 동종이 확인되는 등 형태학적인 분류가 복잡 다양한 것으로 보고되어 있다(NFRDI, 2004, Carwardine, 2005).

3) 생태학적 특징

최대 체장 3.9m, 체중 600kg의 기록이 있으나 보통 2.7~3.3m, 300kg이하이며, 수컷이 암컷에 비해 크며 지역별로 개체 차이가 크다. 출산시 체장은 1.0~1.3m, 수컷은 10~12세(2.2~2.4m), 암컷은 5~12세(2.4~2.6m)에 성숙하고, 임신기간은 12개월이며 성숙한 암컷은 2~3년에 1회 출산, Fig. 3과 같이 새끼는 1년 이상 어미의 보호를 받는다. 최대 수명 약 40년으로 알려져 있고, 수컷이 성장을 하면 1~2마리의 수컷과 지속적인 유대관계를 가지면서 다른 수컷들과의 경쟁 및 암컷을 획득하기 위한 협력 체제를 이룬다.

봄과 가을에 주로 번식을 하는 것으로 알려져 있으며, 번식할 때와 먹이를 먹을 때는 매우 활동적이어서 점프, 공중 곡예 등 다양한 행동을 연출한다. 먹이는 잡식성이며 분포 해역에 많은 어류를 기회적으로 먹는데 하루 섭이량은 체중의 3~6%정도이다. 협동하여 어군을 공격하고 함정으로 몰아가기도 하며 트롤, 기

선저인망, 정치망, 선망 어구 등에서 빠져나오거나 연승의 가짓줄 낚시에 걸려있는 미끼를 먹이 대상으로 하기도 한다(NFRDI, 2004, Carwardine, 2005).



Fig. 3. The young bottlenose dolphin swimming is under protection of a mother bottlenose dolphin.

4) 행동 특징

수면에서 움직임이 매우 활발하여, 뛰어오르기, 꼬리 또는 꼬리자루 치기, 파도 타기, 수면가르기 등을 자주하고, 가끔 수미터 높이로 뛰어오르며, 상어나 바다거북뿐 아니라 다른 고래들과 어울리기도 한다. 홀로 서식하는 큰돌고래들은 수년 동안 같은 지역에 머무르면서 이따금 헤엄치는 사람이나 작은 배들을 따라다니기도 한다. 힘차게 바다 표층을 유영하며, 연안 해역에서는 거의 3~4분이상 잠수하지 않지만 먼 바다에서는 더 오래 잠수한다.

수면으로 떠오를 때 이마는 드러나지만 부리는 거의 보이지 않고 등지느러미가 잘 보인다. 일부 해역에서는 물 밖까지 물고기를 쫓아 올라왔다가 몸을 꿈틀거리다 다시 바다로 돌아가는데, 무리를 이루어 서로 돕기도 하고, 지역 어부들과 협력하기도 한다(NFRDI, 2004, Carwardine, 2005).

큰돌고래 쇼장인 서귀포시 퍼시픽 랜드의 큰돌고래 행동 특징은 주간에 쇼를 하는 큰돌고래들은 쇼를 하기 전에는 수조 내에서 분리대를 꼬리로 친다거나, 1~2마리씩 빠르게 유영을 하면서 항상 흥분된 상태를 유지하고 있으며, 쇼가 끝난 직후 수조에서는 휴식을 취하거나 큰 숨을 내쉬면서 흥분을 가라앉히기도 한

다. 쇼를 하지 않는 큰돌고래들은 쇼를 하는 큰돌고래들과 달리 천천히 수영을 하고 숨을 내뿜을 때도 천천히 숨을 쉬며 흥분된 행동은 보이지 않았다. 그리고 쇼를 하는 큰돌고래와 쇼를 하지 않는 큰돌고래 모두 사람이 접근하면 눈을 수면 위로 향하여 주시하는 행동을 보이기도 하고 사람에게 접근하여 장난을 치기도 한다. 야간에는 큰돌고래들이 수영 행동이 느려지고 Fig. 4와 같이 몸체를 20~30°의 각도로 하여 분기공만 수면에 내밀어서 휴식을 취하는 행동을 많이 목격되는데 이런 행동이 수면 행동이라고 사료된다. 휴식을 취하는 행동 시에 사람이 접근하거나 익숙하지 않는 소리가 나면 꼬리로 수면을 친다거나, 분리대를 치는 흥분된 행동을 보이기도 한다.



Fig. 4. Rest and sleep behavior of bottlenose dolphin at the Pacific land.

2. 제주도 포경 산업의 역사

제주도 연안 해역의 큰돌고래는 해녀들이 제주도 서남부지역에서는 수웁이, 동북부 지역에서는 감새기라고 부르고 있을 정도로 오랜 기간 동안 제주도 연안 해역의 표층을 수영하고 있었다고 한다. 해녀들의 잠수 작업을 하다가 큰돌고래 떼가 나타나면 “배알로 물알로”라는 말을 자주하는데 큰돌고래는 위험하지는 않

지만 혹시 돌발적인 행동을 할까봐 해녀들은 항상 주의한다. 큰돌고래는 날씨와 연관이 깊어 해녀들의 큰돌고래가 서쪽에서 동쪽으로 지나가면 큰 바람의 불고, 비가 온다는 구전이 전해지고 있다.

수웁이(감새기)에 대한 옛 기록을 살펴보면, 해산잡지(海山雜誌)에 포인(鮑人)은 “살로 된 날개가 달려서 날아다니는 물고기가 있습니다. 능히 몇 장을 쫓구쳐서 수백 걸음을 날아갑니다. 물고기가 있으면 잡아먹기도 합니다. 날아가는 물고기는 미리 제 날개 힘이 다할 곳을 알아, 먼저 가서 입을 벌려 먹이를 기다립니다. 이 물고기는 세속에서 ‘수육이’라고 부릅니다. 혹 변화하여 사슴이 되기도 합니다.”라고 하였다(Jeong, 2008).

전어지(佃漁志)에서는 ‘수육이’는 해둔어(海豚魚)라고 하는데, “해둔(海豚)은 바닷속에 살면서 조수를 살펴보고 나서 출몰한다. 생긴 모양은 돼지와 같다. 코는 머리위에 있는 데 소리를 내면서 물을 뿜으면 물이 곧게 올라간다. 이시진(李時珍)이 이르기를, 모양과 크기는 수백 근(斤)되는 돼지와 같고, 빛깔은 검푸른 색을 띠고 있어 점어(鮎魚)와 같다. 두 개의 젓이 있고, 암수가 있어서 사람 같다. 여러 마리가 동행하는데, 수면 위에 한번 떴다가 물속으로 한번 잠기니, 이것을 일러 배풍(拜風)이라 한다. 물고기살은 살이 풍만하나, 먹는 데는 적합하지 아니하고, 기름이 아주 많아서 석회와 섞어 낚은 배 수리하는 데 쓰면 좋다고 하였다.”라고 하였다(Seo, 2007). 이처럼 큰돌고래는 오랫동안 제주도 연안 해역에 분포하고 있었음을 추정할 수가 있다.

대형 고래류에 대해서는 조선 말기에 들어 포경어업이 시작되었는데 광무 4년 2월(1900) 일본인이 한국정부로부터 포경 특허권을 얻어 포경어업을 합법적으로 시작한 후 1909년 일본 「동양포경주식회사」가 한국내에서 포경업을 독점 경영하여 대청도, 대흑산도, 구룡도, 장생포, 서귀포, 성산포 등 육상 근거지를 설치하고 계절에 따라 근거지 중심의 순환 조업을 계속함으로써 연평균 150두(1935~1949년)를 포획하였다(제주도지 4권, 2006).

제주도의 서귀포시 서흥동 천지연 입구 연안에는 포획된 고래류를 처리하기 위한 고래 처리장이 설치되었고, 살코기의 일부와 장부의 대부분을 우리나라에서 매매하였으나 살코기의 대부분은 일본으로 수송하였다. Fig. 5는 1985년 3월 서귀포 천지연 입구 서쪽 해안에서 당시 일본 동양포경주식회사 소속 포경선 いな

つま丸의 “조난 추도비”가 발굴되었는데, 비문에 의하면 “1933년 11월 5일 서귀포 근해에서 13명이 조난됐음”을 나타내고 있다(제주도지 4권, 2006). 이처럼 제주도에서도 대형 고래류가 많이 회유·분포하였음을 추정할 수 있다.



(a) front

(b) rear

Fig. 5. Monument of the INATUMAMARU found on March 1985.

3. 국내·외 고래 연구 현황

고래류에 관한 연구는 전 세계적으로 2개류 14과 39속 83여종이 널리 분포하고 있는 특성과 해양생물 먹이 연쇄의 상위 계층으로서의 역할 때문에 각 국에서 많은 연구가 진행되고 있으며, 1986년 국제포경위원회(IWC)의 상업포경 모라토리엄과 함께 미래 상업포경의 관리 목표와 개정관리 절차가 새로이 1994년 채택되었고, 자료의 오차와 과학적 불확실성을 최소화, 연구의 지침이 개정관리제도에 규정됨으로써 고래류 연구는 새로운 방향으로 전개되고 있다(Sohn et al, 2004). 고래류의 연구를 국·내외로 나누어 살펴보면 국외 연구로 고래류의 명칭에 관한 연구는 Au et al.(1978, 1981, 1986)에 의한 대서양 큰돌고래 음향정위의

전파, 목표물의 탐지, 송신비임 등에 관한 것, Au(2004)의 돌고래의 음파 탐지 시스템, 돌고래의 소나, Ura et al.(2004)의 명음 해석에 의한 양쯔강돌고래의 잠수 행동 및 소나 특성 추정, Imaizumi et al.(2006)의 고래의 수중 음파 탐지음을 이용한 산란 진폭의 주파수 특성의 측정 등이 있다.

고래류의 음향 탐지 및 추적에 관한 연구는 Tanaka(1987)의 큰돌고래의 무선 추적, Tanaka et al.(1987)의 큰돌고래를 위한 표지 방류 기술, Akamatsu et al.(2002, 2004)의 고래와 돌고래 음향 탐지, 돌고래의 음향 행동의 관찰 시스템 개발, Harley et al.(2003)의 큰돌고래는 방향정위를 통한 목표 음파탐지, kimura et al.(2007)의 음향관측에 의한 상괭이 지역적 행동 관찰 등이 있다.

고래류에 대한 혼획에 관한 연구는 Akamatsu et al.(1991)의 고래류의 그물망 인식능력과 혼획과정에 관한 것, Kastelein et al.(2000)의 쇄돌고래(*Phocoena phocoena*)와 큰돌고래(*Tursiops truncatus*)에 의한 저층 자망 거리탐지, Carlstrom et al.(2002)의 저층 자망에서 혼획되는 쇄돌고래 개체수를 줄이기 위한 음향의 핑거를 사용한 현장실험, Cox et al.(2003)의 자망 및 음향 신호의 큰돌고래 행동 반응, Teilmann et al.(2006)의 포획된 쇄돌고래(*Phocoena phocoena*)의 핑거소리에 대한 반응, Larsen et al.(2007)의 철산화물 자망에 의한 쇄돌고래(*Phocoena phocoena*) 혼획 감소 등이 있다.

그 외 Mccowan et al.(1999)의 동물들의 통신 시스템을 비교 큰돌고래 휘슬 신호 적용, Mccowan et al.(2001)의 동물들의 대화에서 신호 정보와 돌고래의 신호 이론 오류 상관관계 비교, Norris(2002)의 대형 고래와 돌고래가 문화적인 시스템, Watwood et al.(2004)의 슷컷 큰돌고래(*Tursiops truncatus*)의 신호 역할, Kon-no et al.(2005)의 큰돌고래에 있어서의 무채색의 변별로 관한 기초적 연구, Watwood et al.(2005)의 야생에 큰돌고래 동물행동과 일시적 제한 속에 사용되는 음향신호, Kato(2005)의 일본의 고래류의 생물학적 연구 활동을 가지고 북태평양의 다른 바다의 포유 동물과 고래류의 현재의 현황, Hastie et al.(2005)의 북대서양 돌고래의 서식지 판단에 대한 환경 모델, Taguchi et al.(2007)의 미카와(三河)만 만구부에 있어서의 상괭이의 분포 밀도의 계절변화, Morisaka(2007)의 고래류에서의 인식 연구, Amano(2007)의 일본 근해에 소형 고래류 개체군 구조, Harley(2008)의 대서양의 큰돌고래에 의해 식별과 분류를 신호 : 휘슬 신호 구조

및 지각의 테스트의 리뷰 등에 관한 연구가 있다.

국내 연구는 고래류에 대한 음향학적 기초 실험으로서 Shin et al.(2001)의 참돌고래(Common Dolphin, *Delphinus Delphis*)의 반향정위 신호특성, Yoon et al.(2000)의 쇼 학습시 큰돌고래(Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus*)음의 주파수 스펙트럼 분석, Shin et al.(2002)의 큰돌고래의 휘슬음 특성, Lee et al.(2004)의 한반도 연안 해역에 서식하는 고래류의 음향특성과 고래관광 산업의 전망, Sohn et al.(2004)의 한반도 연해의 고래류의 연구동향, Zhang et al.(2004)의 한국서해안 상괘이 분포와 풍도, An et al.(2004)의 동해 소형 고래의 혼획, Lee et al.(2005)의 고래류 혼획을 최소화하기 위한 다주파 음향 경고시스템의 시험 제작, Park et al.(2006)의 목시조사의 확률밀도함수 추정에 사용되는 발견율 함수 모델들의 특성 등이 있다.

최근 제주도 연안 해역에서 큰돌고래 출현이 많아지면서 고래 보기 가능성을 조사하기 위하여, Lee et al.(2008)에 의해 보고된 제주도 북동해역에서의 큰돌고래가 빈번히 출현하는 해역에 대하여 목시에 의지하지 않고, 고래출현을 원격 모니터링을 하기 위하여 Shin et al.(2008)과 같이 고정점에서 고래류의 출현빈도 측정을 위한 수중음향 전송시스템의 시험 제작에 관한 연구, Seo et al.(2008)이 제주도 연안 큰돌고래 자원분포 및 생태학적 연구가 2008년도부터 되고 있다.

4. 국내·외 고래 관광 현황

해양동물에서는 큰돌고래가 제일 영리한 동물이다. 고래류는 해양 유영동물에서 가장 큰 체장과 무거운 체중을 가진 포유동물로 지능지수가 높은 바다동물의 하나이며, 소형 고래류인 큰돌고래는 가장 온순하고 친화력이 있어서 세계 및 국내의 많은 해양관광지의 수족관에서 음향과 먹이로 학습시킨 큰돌고래, 범고래들의 쇼가 많이 있을 뿐 아니라, 선박을 이용하여 연안 해역에서 고래 보기 관광을 하는 해역들이 많이 있다(Seo, 2008).

우리 한민족은 선사시대부터 고래를 잘 관찰하고, 그 특징의 하나로 울산광역시 울주군 대곡리에 있는 반구대암각화 즉 바다로부터 약 20km나 떨어진 심산계곡의 강안 암벽에 북방 긴수염고래가 물을 뿜고, 흑등고래와 귀신고래가 있고, 새끼를 거느린 모자 고래가 헤엄치고, 향고래, 범고래, 돌쇠고래, 돌고래들의 모

습을 통하여 후손들에게 남길 만큼 고래와 친밀한 관계였으나, 19세기 후반부터 고래바다(鯨海)라고 불리던 동해에서 고래 기름을 얻기 위해 미국, 프랑스, 독일, 러시아, 일본이 경쟁적으로 대형 고래류를 남획하기 시작하였다(Park, 1987; Han, 2005). 우리나라도 고래기름과 살코기를 이용하기 위해서 광복 후 1946년부터 40년간 중·대형 고래류를 남획한 결과, 국제포경위원회(International Whaling Commission, IWC)의 국제포경규제협약(International Convention for the Regulation of Whaling, ICRW)에 의해 1986년부터 상업포경이 금지되면서 1990년대에는 중·대형 고래류는 동해에서 거의 찾아보기 힘든 실정이 되었다.

한편, 상업포경이 금지되고 14년이 지난 2000년 초부터 우리나라 연근해에서는 수년 전까지만 해도 자취를 감추었던 밍크고래, 참돌고래, 상괭이, 쇠돌고래, 큰돌고래 등 여러 종이 고래류가 빈번하게 출현하거나 해상에 설치된 어구들에 의해서 혼획되고 있다(Shon et al, 2004). 이로 인하여 연근해 어장에 설치한 어구의 파손, 집어등으로 물고기를 유집하는 고등어 선망어업, 갈치채낚기 어업, 살오징어 채낚기 어업, 멸치 초망어업 등에 집어된 어군들에게 위협을 가해 어획률을 저하시키고 회유성 어류들을 무차별적으로 포식함으로써 연근해 어장교란을 유발 시키고 있다. 이와 같은 고래에 의한 어업공해를 막는 방법의 하나로 상업포경의 재개에 대한 기대와 미국, 캐나다, 일본, 대만, 남아프리카, 아르헨티나, 영국, 호주, 뉴질랜드 등 87개 해양연안 국가에서 북방긴수염고래, 흑등고래, 밍크고래, 범고래, 참고래, 큰돌고래, 참돌고래 등에 대한 해상 고래 보기 관광과 같이 고래류를 관광자원으로 활용하는 방안에 관한 연구를 하여 고래자원을 보호 관리하는 방법이 추진되고 있다. 그러나 상업포경이 이루어지기 위해서는 먼저 각 고래류에 대한 정확한 자원량 추정과 국내외 환경보호단체들의 극심한 반대를 감수하여야 하지만 이에 비해, 고래류를 관광자원으로 활용하는 고래 보기 관광산업은 캐나다, 칠레, 노르웨이, 남아프리카공화국, 일본, 대만 등 많은 국가에서 이루어지고 있으며, 이것은 친해양환경 고부가가치 해양관광산업으로서 각광을 받고 있다(Lee et al, 2008).

해양관광산업은 바다에 있는 모든 것을 인간에게 유용하게 이용할 수 있는 것을 생산하는 산업 활동으로써, 수산업, 해양공업, 해운산업 등 해양산업의 네 개 분야 중 하나이며, 해양관광산업에는 유람여행형, 휴양촌형, 레저형, 스포츠형 등

이 있으며, 큰돌고래 보기 관광은 유람여행형이다.

국제관광환경은 세계화적 지역주의의 가속화, 정보통신기술의 영향력 확대 등으로 해외여행의 보편화, 단체관광 및 대중관광에서 체험형, 역사문화형, 생태형, 해양형, 테마형 등 체험 위주 및 보다 세분화된 대안 관광으로 전환될 전망이다. 그리고 국내 관광 환경은 국민소득 향상에 따르는 가처분소득의 증가, 주 40시간 근무제 실시 등이 여가시간의 확대, 취미 활동의 증대, 핵가족화 등으로 과거 단체관광, 경관관광인 정적인 관광에서 가족 단위 소규모 관광인 취미 활동, 여가 활동, 스포츠 활동 및 현장체험 학습의 동적인 관광으로 변화하여 관광인구가 증가되고 있다(MOMAF, 2007).

고래 관광은 고래 보기 관광, 수족관 고래쇼 및 고래 생태체험 관광으로 나눌 수 있는데 고래 보기 관광은 바다 자연 상태에서 유영하는 고래를 연안 지상이나 선박 및 항공기로 구경하며 즐기는 관광을 말하며, 고래 쇼는 육상 수조에서 음향과 먹이로 학습시킨 소형 고래류의 쇼를 보는 것이고, 고래 생태체험 관광은 실·내외 수조에서 고래를 보고, 만지면서 교감할 수 있는 체험 관광을 말한다.

최초의 고래 보기 관광은 1955년 미국 캘리포니아, 멕시코 연안 해역에서 해안 절벽 위 또는 소형보트 위에서 바다표면에 유영하는 혹등고래, 범고래, 돌고래류 등을 보는 관광에서 시작됐다. 1990년대까지 더딘 발전으로 미국, 멕시코, 캐나다, 일본, 대만, 홍콩, 뉴질랜드, 호주, 영국, 남아프리카, 아르헨티나, 브라질을 비롯한 87개 나라로 퍼져 나갔으며, 북방긴수염고래, 귀신고래, 밍크고래, 참고래, 큰돌고래, 참돌고래 등에 대한 목시관광(目視觀光)을 통틀어 고래 보기 또는 관경(觀鯨)이라고 말하고 있으며, 1991년 이후 고래생태관광의 직접적인 수익은 10억불, 연 성장률 12%를 점하고 있다(MOMAF, 2007).

아시아인의 고래 보기 관광 시작은 한국인, 일본인, 대만인 및 다른 중국인 등이 하와이의 외곽 지역, 브리티시 컬롬비아, 알래스카, 시드니 연안 해역 등지에서 소형 보트를 타고 혹등고래, 돌고래류 등을 보는 관광에서 비롯되었다. 아시아지역 최초의 고래 보기 관광은 1988년에 시작됐음에도 불구하고, 1990년대에 들어서야 인기를 얻기 시작하여 홍콩, 대만, 일본 등의 많은 연안 해역에서는 고래 보기 관광이 지역사회에 막대한 수익을 가져다주고 있으며, 이러한 수익은 일반 관광객, 학생들의 수학여행이나 연구조사자들에 의해서 더욱 더 증가할 것으

로 예상된다.

일본에서는 1988년 고래 보기 관광이 시작된 이래 홋카이도 연안 해역 6곳, 치바 연안 해역 1곳, 동경 연안 해역 3곳, 코지 연안 해역 7곳, 시주오카 연안 해역 1곳, 와카야마해역 2곳 등 27개 해역에서 고래 보기 관광대상인 큰돌고래, 긴부리 돌고래, 큰머리 돌고래, 향고래 등 20여 종의 고래 보기가 이루어지고 있다. 홍콩 연안 해역에서는 브라이드고래, 향유고래, 큰돌고래, 줄무늬 돌고래, 프레이저 돌고래 등 다양한 종의 고래류가 회유함에도 불구하고 홍콩서쪽 해역에서만 고래 보기 관광이 이루어지고 있고, 대만은 1997년부터 시작되어 총 7개 곳에서 1년 간 20만명의 관광객이 4~10월 사이에 흑등고래, 범고래, 향고래, 들고양이 고래, 큰돌고래, 긴부리 돌고래 등 29여종의 고래류를 관찰하는 해양 관광이 있다.

고래생태체험관광은 돌고래류와 함께 수영하는 “돌핀 수영”, 스쿠버장비를 착용하고 돌고래류에게 먹이를 주는 “돌핀 다이빙”, 허리 아래까지 차는 물에서 돌고래류와 함께 걷는 “돌핀 워킹”, 무대 위에서 돌고래류와 악수하고 사진을 찍는 “돌핀 컨택”, 돌고래류가 발성하는 초음파를 이용하여 질병 치유하는 돌핀 테라피 등을 들 수 있다.

고래 보기 관광에 대한 시장수요는 국제동물복지기금(International fund for animal welfare, IFAW)의 조사에 따르면 고래 보기 관광의 참가자는 1991년 400만명 수준에서 1994년 540만명, 1998년 900만명 정도로 매년 증가하고 있다. 그리고 고래 보기 관광 참여자의 증가에 따라 고래 보기 관광객의 지출은 1991년 77,000천 달러에서 1998년 1,049,057천 달러로 8년간 18.6%로 크게 증가하였다. 세계 고래생태관광시장에서 2%이상 차지하는 국가는 미국(47.9%), 호주(8.1%), 남아프리카공화국(5.7%), 뉴질랜드(2.5%)와 아일랜드(2.0%)등으로 총 66.2%를 차지한다. 특히 고래생태관광을 처음으로 시작한 미국이 전체 시장의 47.9%를 차지하고, 이에 따른 관광객의 지출은 357,020천달러로 호주 지출의 6.4배에 달한다. 그리고 우리나라와 해역특성이 유사한 일본의 경우, 1998년 고래생태관광을 시작하였으며 시장 규모 또한 10만명 정도를 차지하고 있어 우리에게 시사하는 바가 매우 크다(MOMAF, 2007).

향후 한국이 가장 쉽게 벤치마킹할 수 있는 일본의 고래 보기 관광 현황을 살펴보면, 1988년 오가사와라 지역에서 최초로 상업적으로 관광을 시작한 이래 현

제는 전국적으로 10곳에서 운영되고 있다. 특징적인 것은 일본정부차원에서는 별도의 지원제도가 마련되어 있지 않고 민간차원에서 활성화 되고 있어, 한국의 고래 보기 관광개발의 장기적인 지표설정에 큰 도움이 될 것으로 판단된다. 단지 정부는 국제 고래류 교육 연구 센터(The international cetacean education research centre, ICERC)의 기능과 역할을 통해 고래를 통한 환경교육, 가이드 지원 사업 등의 홍보지원 사업들을 수행하는 정도에 그치고 있다. 미국의 경우 고래체험시설, 해양테마파크, 고래박물관 및 고래 보기 선박 등의 하드웨어시설들이 전반적으로 잘 정비되어 있으며, 특히 보스턴 시에서는 고래 보기 선박 탑승객이 연간 100만 명을 기록하고 있다. 호주의 경우도, 1960년대 고래 보기 관광 사업을 시작한 이래로 고래 보기 관광업체가 약 250개, 연간 700만 명이 고래 보기 관광 프로그램에 참여하고 있고, 뉴질랜드와 싱가포르 등의 국가도 고래 보기 관광 산업이 활성화 되고 있다. 이러한 선진국의 고래 보기 관광 하드웨어 발전 형태와 사업들은 향후 한국 고래 보기 관광의 지역개발사업에 중요한 참고자료가 될 것이다. 특히 호주 포트스태판의 경우는 돌고래 수도(Dolphin Capital of Australia)로서 고래 보기 사업이 크게 발달하였을 뿐 아니라, 소프트웨어 관점에서 돌고래류 자원만의 독특하고 다양한 형태의 테마파크와 관광프로그램을 연출하면서 환경교육, 생태 체험과 연계시키고 있다. 또한 입장객의 제한관리와 편의시설 조성 등을 통하여 관광객들에게 다양한 만족도를 부여함으로써 소프트웨어와 하드웨어의 조화를 기하고 있어, 한국형 고래관광모델정립에 유용한 자료로서 활용가치가 높다(Byun et al, 2009).

친환경적인 해양관광산업의 하나인 고래 보기 관광 산업의 특징은 해양자연과 환경보존 사상의 고조와 더불어 부각되고 있는 생태계 관광 붐에 편승하고 있으며, 해양생물 자원을 보존하면서 활용하는 방법으로 경제적, 교육적, 해양학적, 레저적 활용에 의한 국민 정서적 측면에서 높이 평가하고 있다. 따라서 인간은 고래류의 생태학을 연구하고 활용함으로써 산업적 오염으로 변화하는 지구 생태계, 해양생물 먹이 연쇄에 현명하게 대처할 수 있는 지혜를 얻을 수 있는 하나의 방법이 고래 보기 관광이라 할 수 있다. 최근에는 고래 보기 관광뿐만 아니라, 수족관의 고래 쇼, 해양레저, 돌핀 워킹, 돌핀 수영, 돌핀 다이빙, 돌핀 킥, 돌핀 테라피 등으로 고래생태체험관광으로도 활용도가 증가하고 있다.

우리나라에서는 최근 들어 고래 자원을 관광자원으로 활용하려는 연구가 점진적으로 진행되고 있으며, 1983년부터 제주도 연안 해역에 설치된 정치망인 각망에서 혼획된 큰돌고래를 육상 수조로 운반하여 냉동 고등어 먹이와 음향으로 순치시킨 후, 서울특별시 서울대공원 수족관에서 큰돌고래 3마리, 1986년부터 제주도 서귀포시 퍼시픽랜드 수족관에서 큰돌고래 4마리를 쇼를 통하여 많은 관광객에게 보여주고 있다.

2005년 5월 울산광역시 남구에서 국내 유일의 고래박물관이 개관하였으며, 지상 4층 규모로 1층에는 어린이 생태 체험관, 2층에는 포경역사관, 3층에는 고래해체장 복원관, 귀신 고래관, 4층에는 전망대를 설치하여 포경역사와 고래 문화를 관람객들에게 보여주고 있다.

그리고 2006년 울산광역시의 재정적 지원으로 국립수산과학원 고래연구소 개소, 울산광역시 남구청에서 최초로 행정부서 고래관광과를 2009년 5월에 설치하여 고래 관광을 전담하게 하였고, 국립수산과학원으로부터 탐구 5호(총톤수 260톤)를 무상 인수 받아 고래 보기 관광에 맞게 선상 공연장, 관람실, 휴게실, 홍보관, 세미나실, 의무실 등을 갖추어 고래 보기 관광 유람선인 고래 바다 여행선을 2009년 7월부터 운항하기 시작하였다. 고래 바다 여행선은 4~10월에는 오전 10시부터 오후 1시까지 주 3회(1회 3시간씩) 운항하며, 고래가 잘 나타나지 않는 시기인 3월, 11월, 12월에는 오후 5시부터 7시까지 울산 연안에서 주 3회(1회 2시간씩) 울산공단 야경 관광선으로 이용하고 있다.

울산광역시에서는 국립수산과학원 고래연구소의 협조로 돌핀 수영, 돌핀 다이빙, 돌핀 워킹, 돌핀 컨택, 돌핀 테라피 등을 할 수 있는 고래생태체험관을 2009년 11월에 개관하였으며, 제주도 서귀포시 마리파크에서도 2009년 말부터 육상수조시설을 설치하여 고래생태체험관광을 실시할 예정이다.

2004년부터 제주도 연안 해역에서 표층을 유영하는 큰돌고래군의 출현 해역, 분포, 마리수, 월별 출현율, 회유 경로, 생태적 연구가 시행되고 있다.

5. 연구의 목적

큰돌고래가 제주도 연안 해역 표층을 유영하고 있다는 사실은 잠수 작업을 하고 있는 해녀, 소형 어선어업에 종사하는 어선원에 의해서 구전으로 전해내려 오고 있지만, 최근에는 출현 분포 횡수가 증가하고 있어서 이들의 해면 유영 행동을 직접 해상에서 볼 수 있는 큰돌고래 보기 관광업의 개발이 필요하다.

우리나라 주변해역에서는 대형 고래류의 출현이 그다지 빈번하지 않고, 또한 해상에서 주기적으로 과학적인 조사가 시작된 것이 1999년부터 행해진 해역별 목시조사가 처음인 만큼 한반도 주변 해역에 서식하는 고래류의 분포와 종에 대한 연구가 부족한 실정이며, 고래 보기 관광산업이 이루어지기 위해서는 무엇보다 먼저 고래류의 자원에 대한 출현분포, 회유경로 및 생리생태연구가 먼저 선행되어야 할 것이다.

제주도 연안 해역의 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 2004년부터 2009년까지 6년간 제주특별자치도의 추자면을 제외한 행정구역별 2개 시, 7개 읍, 4개 면 등 13개 연안 해역으로 구분하여 출현 분포 및 회유 경로 조사를 실시하였다. 조사 방법은 선박을 이용한 해상에서의 목시조사, 해안도로를 차량으로 이동하면서 카메라, 쌍안경, 거리측정기, 휴대용 DGPS를 이용하여 실시한 육상관찰, 어업인과의 정보통신 및 청취 정보를 이용한 정보통신 조사를 통하여 큰돌고래의 출현 해역, 출현 마리수, 월별 출현율, 회유 경로, 표층 유영행동을 촬영 분석하였고, 제주도 연안 해역에서 어구들에 의해 혼획되거나 또는 조간대에 좌초된 고래류는 행정관서의 자료 및 어업인의 제보로 자료를 수집하여 해역별, 어구별 혼획 및 좌초 현황을 조사하고 분석을 하여서 제주도 해양 관광 산업의 하나인 해상 유람 여행형으로 수심 30m 이내 연안 해역의 표층을 유영하는 큰돌고래 보기관광(관경, 觀鯨) 개발에 대한 기초 자료로 제공할 목적이다.

II. 자료 및 방법

1. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 출현 분포

제주특별자치도 연안 해역의 표층을 유영하는 큰돌고래의 회유 분포 조사는 해상 목시조사, 육상 관찰조사, 정보통신 및 청취조사 등 3개의 방법으로 하였으며, 2004년부터 2007년까지 4년은 연별, 2008년, 2009년은 월별로 조사를 하였다. 해양목시조사는 소형 어선을 이용하여 풍속 10m/s미만이고, 해상 상태가 양호한 시기를 택하여 해면이 잔잔할 때 수심 10~20m 사이의 제주도 연안 해역을 속력 5knot내외로 항행하며 조사하였으며, 육상관찰은 제주도 해안도로를 차량을 이용하여 조사하였고, 정보통신 및 청취조사는 어업인, 어선원, 잠수부원, 어촌계원, 해안가에 상주하는 일반인을 통하여 실시하였다. 조사해역은 제주특별자치도의 추자면을 제외한 해안선 419.95km의 전 해역을 대상으로 행정구역별 2개 시, 7개 읍, 4개 면 등 13개 해역으로 구분하여 실시하였다(Fig. 6). 큰돌고래 발견시 개체 식별 및 개체수 확인, 그리고 바다 표면 행동관측은 표층을 유영하는 큰돌고래에 접근하여 실시하였고, 개체수는 5마리 단위로 계산하였다. 행동 관측은 300mm망원 렌즈를 장착한 일반 반사식 카메라(Nikon F4, SLR), 디지털 스틸카메라(Nikon D700, DSLR), 디지털 스틸카메라(DSC-F828, Sony) 및 캠코더(3CCD, DCR-VS2100, Sony), 쌍안경(7×50, Steiner), 레이저 거리측정기(7×50, 1,500m, Newcon)를 이용하여 촬영 후 조사·분석하였다. 큰돌고래의 바다표면 행동은 표층 유영, 분기, 뛰어오르기, 머리치기, 꼬리치기 및 꼬리자루 치기, 파도타기, 수면 가르기, 조사선의 현측, 선수, 선미 파도타기 등으로 분류하여 나타냈으며(NFRDI, 2004, Carwardine, 2005), 풍속 자료는 기상청 자료를 이용하였다.

2. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 회유 경로

회유 경로 조사는 2009년 1월부터 8월까지 8개월간 제주특별자치도 연안 해역의 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 하였으며, 해상의 경우, 풍속 10m/s 미만의 해상 기상 상태가 양호한 시기를 택하여, 소형 어선을 이용하여 발견된 큰

돌고래군의 후방 수평거리 100m이후에서의 해상 회유 경로를 조사하였고, 육상의 경우, 차량을 이용하여 해안도로에서 발견된 큰돌고래군의 이동을 망원경으로 확인하면서 해상 회유 경로 조사를 실시하였다.

조사 방법은 관찰자가 큰돌고래를 발견하면 최초 발견 위치에서 해상에서는 선박용 DGPS(SGT-250, Samsung), 육상에서는 휴대용 DGPS(GPSmap 60CS, Garmin)로 경위도를 확인하고, 망원경(7×50, Steiner)에 삽입된 나침의와 레이저 거리측정기(7×50, 1,500m, Newcon)를 이용하여 큰돌고래 출현 해역의 방위 및 거리를 측정을 한 후, 회유하는 큰돌고래군을 따라 이동하면서 30분 간격으로 경위도를 실시간으로 backup 시스템(PM3, 마린전자)에 의해 기록, 분석하였다.

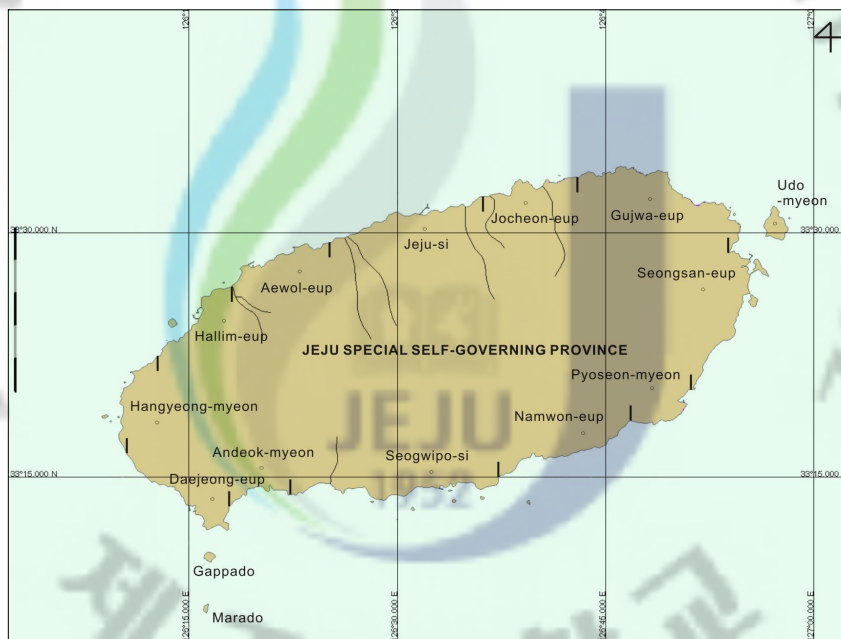


Fig. 6. Survey area of sighting observation for the Bottlenose dolphin at the costal waters of Jeju Island.

3. 제주도 연안 해역 고래류의 혼획 및 좌초 현황

제주도 연안 해역 해역별, 어구별 고래류의 혼획 및 좌초에 관한 조사는 제주 특별자치도의 시청 읍, 면사무소, 제주 및 서귀포시 해양경찰서의 자료 및 어업인의 제보를 통해 2004~2009년까지의 6년 동안 수집된 자료를 이용하였다. 제보 자료는 선주 또는 최초발견자, 혼획마리수 및 발견 일시와 장소, 체장은 윗턱 끝에서 꼬리지느러미 벤자리까지의 길이, 혼획된 어구의 종류에 대한 기록 내용을 참고하였다. 현장조사에서는 고래류의 종류에 대한 것은 국립수산과학원이 출판한 한반도 연안 고래류 도감(NFRDI, 2000)을 참고 하였고, 혼획된 고래류의 유영 행동 및 좌초된 고래류의 형태 특징 관찰은 300mm망원 렌즈를 장착한 일반 반사식 카메라(Nikon F4, SLR), 디지털 스틸카메라(Nikon D700, DSLR), 디지털 스틸카메라(DSC-F828, Sony) 및 캠코더(3CCD, DCR-VS2100, Sony)를 이용하여 촬영, 분석, 조사하였다.

조사해역은 제주특별자치도의 추자면을 제외한 해안선 419.95km의 전 해역을 대상으로 하였으며, 행정구역별 2개 시, 7개 읍, 4개 면 등 13개 해역으로 구분하여 실시하였다. 혼획 어구는 길그물류, 함정어구류, 두리어구류, 낚시어구류, 후리어구류, 끌어구류로 나누어 분석하였으며, 구분은 혼획 및 좌초로 구분하여 정리하였다.

Ⅲ. 결과

1. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 출현 분포

1) 2004년

큰돌고래 분포조사는 2004년 1월부터 11월까지 11개월간 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 소형 어선에 의한 해상 조사를 실시하였으며, 조사 결과 해역별 분포현황은 Fig. 7과 같고, 출현 정점 및 출현 마리수 현황은 Table 1과 같다.

큰돌고래 출현 분포는 조천읍 연안 해역에서부터 성산읍 연안 해역까지 집중적인 출현 분포를 나타내었으며, 전체적으로 서귀포시에 비해 제주시를 기점으로 많은 집중 출현 분포를 나타내었다.

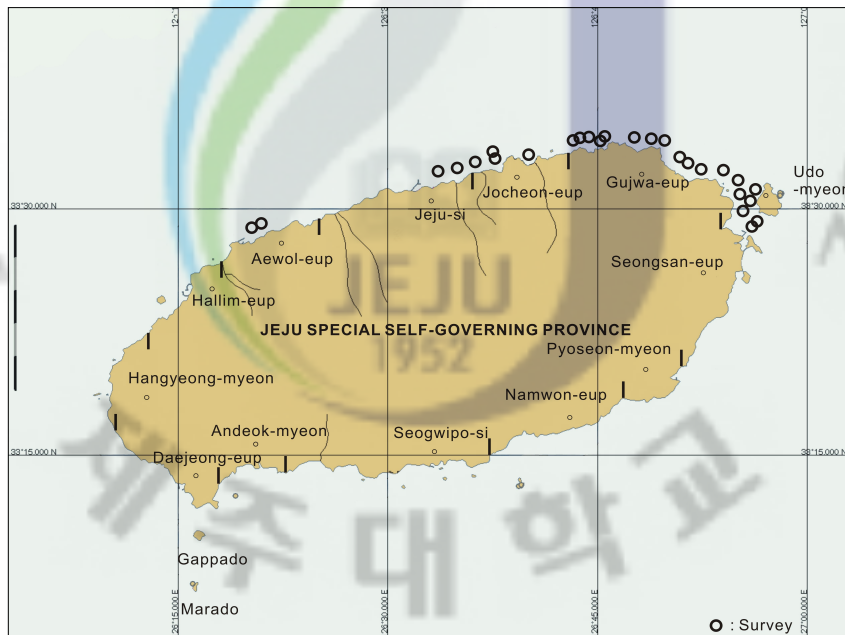


Fig. 7. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.

큰돌고래의 분포는 총 27회가 관측되었는데, 해역별 출현 관측 목시조사는 구좌읍 연안 해역에서 15회(57%)로 가장 높게 관측되었다. 그 다음으로 제주시 연안 해역과 조천읍 연안 해역에서 각각 3회(11%) 관측되었으며, 우도면 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 애월읍 연안 해역 각각 2회(7%) 순으로 출현하였다(Fig. 8).

큰돌고래의 월별 출현 관측 횟수는 4월, 6월, 9월, 11월 각각 4회(15%)로 가장 높게 나타났으며, 그다음으로 1월, 5월, 7월 출현 횟수는 각각 3회(11%), 10월 출현 횟수 2회(7%) 순이었다(Fig. 9).

큰돌고래의 해역별 출현 평균 마리수는 구좌읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수는 19마리(55%)로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 우도면 연안 해역, 성산읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 25마리(10%), 제주시 연안 해역, 조천읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 17마리(10%), 애월읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 18마리(5%) 순으로 나타났다(Fig. 10).

큰돌고래의 월별 출현 평균 마리수는 6월이 25마리(19%)로 가장 높게 나타났으며, 4월 출현 평균 마리수 21마리(16%), 9월, 11월 출현 평균 마리수 19마리(14%), 7월 출현 평균 마리수 23마리(14%), 5월 출현 평균 마리수 18마리(11%), 1월 출현 평균 마리수 15마리(9%), 10월 출현 평균 마리수 8마리(3%) 순으로 나타났다(Fig. 11).

분포조사에 있어서 큰돌고래 출현 관측시의 마리수에 대한 출현 빈도는 20마리에서 67%로 가장 높게 나타났고, 30마리에서 18%, 10마리에서는 15%순으로 나타났다(Fig. 12). 분포 조사시 풍속은 최고 7.7m/s, 최저 2.7m/s이었다.

Fig. 13은 구좌읍 행원리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다.

Table 1. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2004

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)
1	Jan.	7	33° 32.3'N	126° 36.1'E	Jeju-si Samyang dong	10	6.8
2	Jan.	8	33° 32.6'N	126° 37.6'E	Jocheon-eup Jocheon-ri	15	7.1
3	Jan.	28	33° 32.0'N	126° 34.9'E	Jeju-si Samyang dong	20	4.5
4	Apr.	8	33° 32.6'N	126° 50.3'E	Gujwa-eup Handong-ri	30	7.7
5	Apr.	9	33° 32.0'N	126° 51.7'E	Gujwa-eup Sehwa-ri	20	2.9
6	Apr.	16	33° 32.4'N	126° 50.7'E	Gujwa-eup Handong-ri	15	2.9
7	Apr.	30	33° 31.6'N	126° 54.3'E	Gujwa-eup Hado-ri	20	2.9
8	May	10	33° 31.8'N	126° 33.6'E	Jeju-si Hwabuk dong	20	5.1
9	May	11	33° 28.5'N	126° 20.4'E	Aewol-eup Gonae-ri	15	2.8
10	May	25	33° 28.7'N	126° 20.8'E	Aewol-eup Sineom-ri	20	2.7
11	Jun.	9	33° 29.0'N	126° 55.7'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	30	3.7
12	Jun.	10	33° 30.2'N	126° 56.1'E	Udo-myeon Cheon jin-ri	30	4.5
13	Jun.	16	33° 29.4'N	126° 56.0'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	20	3.5
14	Jun.	22	33° 30.9'N	126° 56.3'E	Udo-myeon Seogwang-ri	20	5.9
15	Jul.	21	33° 29.9'N	126° 55.3'E	Gujwa-eup Jongdal-ri	30	3.7
16	Jul.	22	33° 32.1'N	126° 52.8'E	Gujwa-eup Hado-ri	20	4.6
17	Jul.	28	33° 30.8'N	126° 54.7'E	Gujwa-eup Jongdal-ri	20	4.4
18	Sep.	9	33° 33.1'N	126° 40.0'E	Jocheon-eup Hamdeok-ri	15	3.3
19	Sep.	10	33° 32.4'N	126° 37.7'E	Jocheon-eup Jocheon-ri	20	5.1
20	Sep.	16	33° 33.5'N	126° 48.3'E	Gujwa-eup Haengwon-ri	10	5.4
21	Sep.	17	33° 33.6'N	126° 45.1'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	30	2.8
22	Oct.	21	33° 33.7'N	126° 45.6'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	10	4.2
23	Oct.	22	33° 33.6'N	126° 47.6'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	5	6.4
24	Nov.	4	33° 33.7'N	126° 44.4'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	20	3.3
25	Nov.	5	33° 33.6'N	126° 43.9'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	15	3.9
26	Nov.	18	33° 33.5'N	126° 43.3'E	Gujwa-eup Dongbok-ri	20	4.1
27	Nov.	19	33° 33.7'N	126° 49.1'E	Gujwa-eup Haengwon-ri	20	5.5
Average						19	

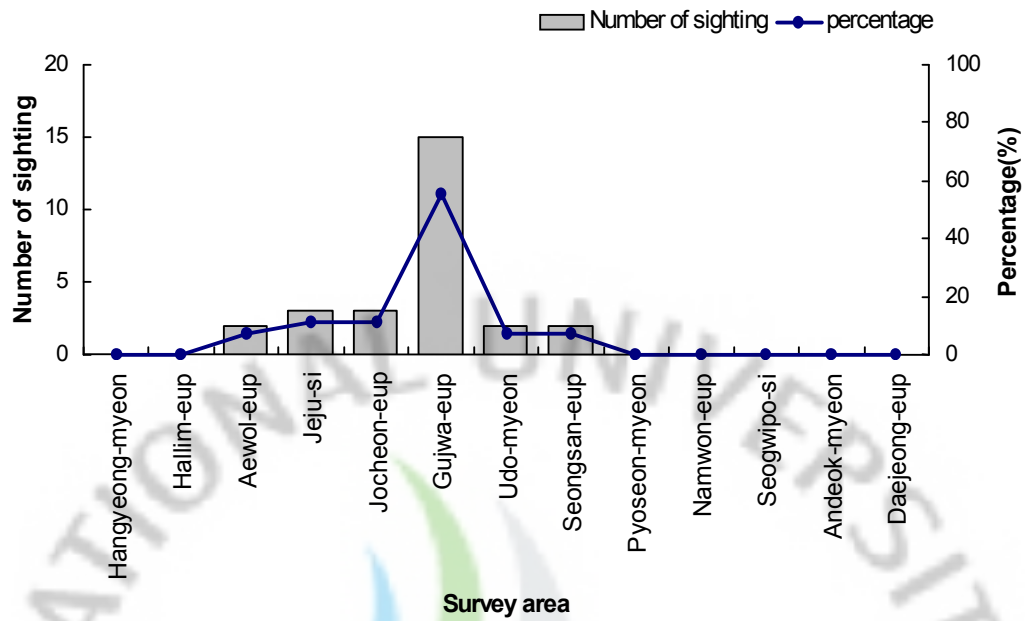


Fig. 8. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2004.

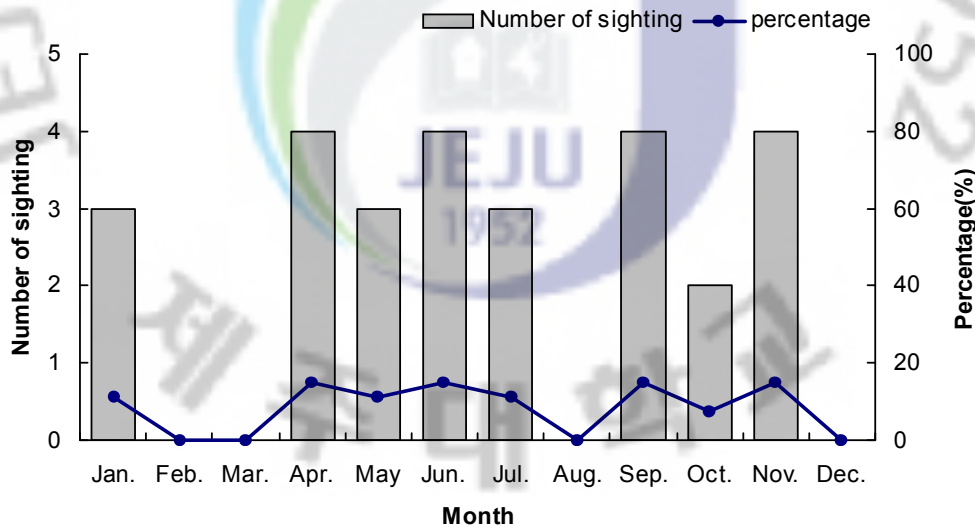


Fig. 9. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.

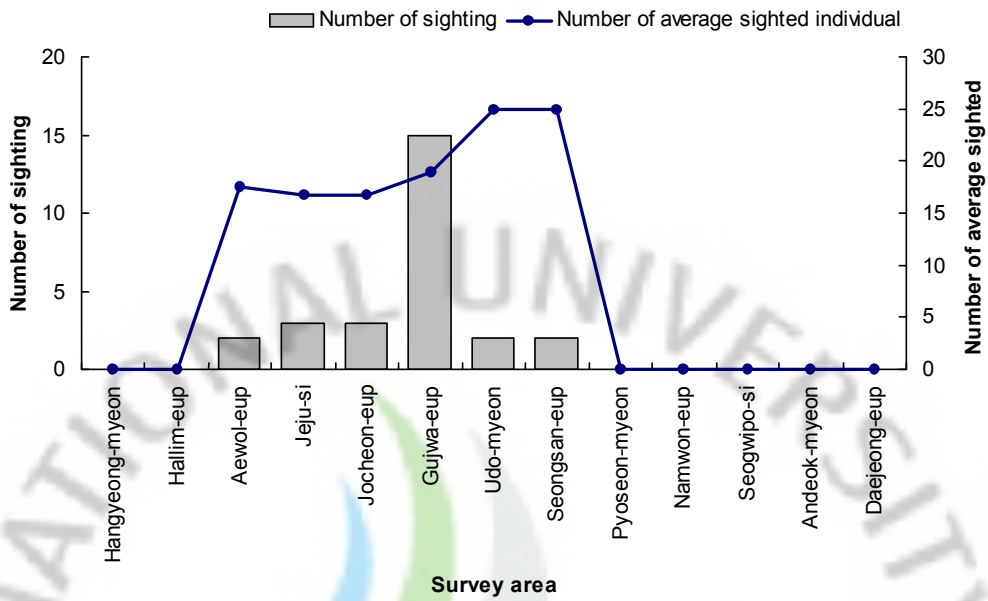


Fig. 10. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2004.

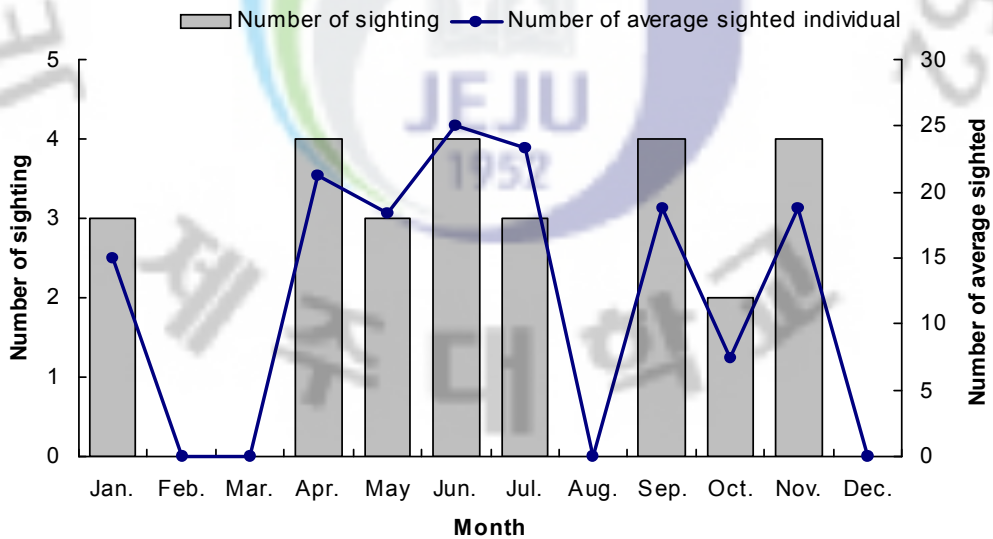


Fig. 11. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.

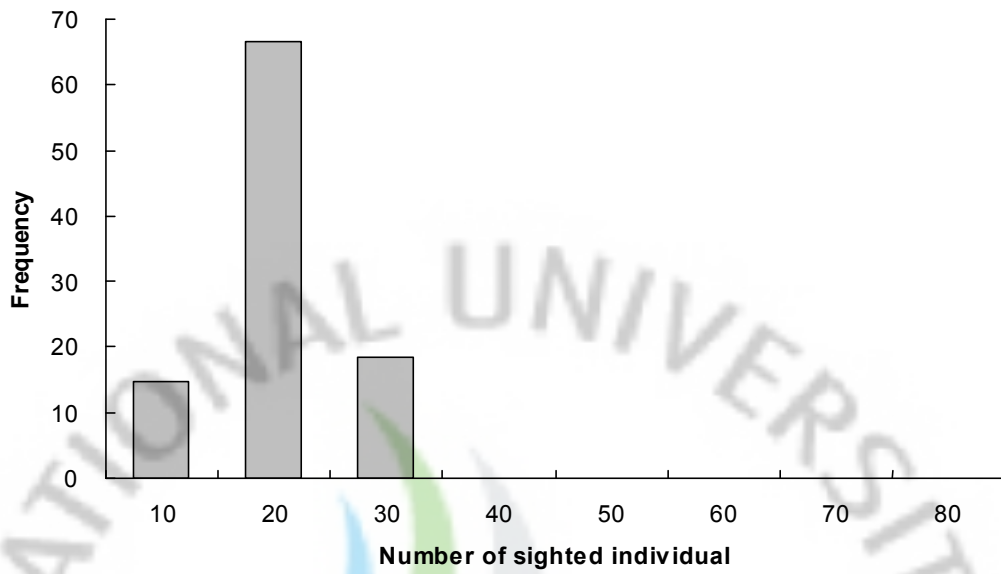


Fig. 12. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2004.



Fig. 13. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Haengwon-ri, Gujwa-eup(2004. 9. 16).

2) 2005년

2005년 큰돌고래 분포조사는 2005년 4월부터 12월까지 9개월간 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 실시하였으며, 조사 결과 해역별 분포현황은 Fig. 14와 같다. 출현 정점 및 출현 마리수 현황은 Table 2와 같다.

큰돌고래 출현 분포는 구좌읍 연안 해역과 성산읍 연안 해역에서 집중적인 출현 분포를 나타내었으며, 전체적으로 서귀포시에 비해 제주시를 기점으로 많은 집중 출현 분포를 나타내었다.



Fig. 14. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.

큰돌고래의 분포 조사는 총 33회가 관측되었는데, 출현 해역별 출현 관측 목시 조사는 구좌읍 연안 해역에서 24회(73%)로 가장 높게 관측되었다. 그다음으로 우도면 연안 해역에서 6회(18%), 조천읍 연안 해역에서 2회(6%) 관측되었으며, 성산읍 연안 해역에서 1회(3%) 순으로 출현하였다(Fig. 15).

큰돌고래의 월별 출현 관측 횟수는 5월, 8월 각각 7회(21%)로 가장 높게 나타

났으며, 그다음으로 4월, 6월, 9월, 10월 출현 횟수는 각각 4회(12%), 7월 출현 횟수 2회(6%), 12월 1회(4%) 순이었다(Fig. 16).

큰돌고래의 해역별 출현 평균 마리수는 구좌읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수는 22마리(65%)로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 우도면 연안 해역에서 출현 평균 마리수 36마리(26%), 조천읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 20마리(5%), 성산읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 30마리(4%) 순으로 나타났다(Fig. 17).

큰돌고래의 월별 출현 평균 마리수는 8월이 출현 평균 마리수 35마리(30%)로 가장 높게 나타났으며, 5월 출현 평균 마리수 22마리(19%), 10월 출현 평균 마리수 24마리(12%), 9월 출현 평균 마리수 23마리(11%), 6월 출현 평균 마리수 21마리(10%), 7월 출현 평균 마리수 35마리(9%), 4월 출현 평균 마리수 16마리(8%), 12월 출현 평균 마리수 10마리(1%) 순으로 나타났다(Fig. 18).

분포조사에 있어서 큰돌고래 출현 관측시의 마리수에 대한 출현 빈도는 20마리에서 58%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 30마리에서 24%를 나타냈으며, 나머지 마리 수에 대해서는 10%대 미만으로 나타났다(Fig. 19). 분포 조사시 풍속은 최고 8.9m/s, 최저 1.7m/s이었다. Fig. 20은 구좌읍 행원리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다.

Table 2. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2005

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)
1	Apr.	21	33° 33.7'N	126° 53.8'E	Gujwa-eup	Hado-ri	20	8.9
2	Apr.	22	33° 33.6'N	126° 49.7'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	20	4.3
3	Apr.	23	33° 33.8'N	126° 47.6'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	5	4.7
4	Apr.	24	33° 33.9'N	126° 47.1'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	20	4.0
5	May	7	33° 33.2'N	126° 41.1'E	Jocheon-eup	Bukchon-ri	20	4.9
6	May	8	33° 33.8'N	126° 44.6'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	5.1
7	May	9	33° 34.0'N	126° 46.1'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	40	4.7
8	May	10	33° 34.0'N	126° 45.2'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	4.9
9	May	13	33° 33.9'N	126° 48.3'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	5.2
10	May	23	33° 33.8'N	126° 49.5'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	4.9
11	May	24	33° 33.6'N	126° 49.8'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	15	4.1
12	Jun.	27	33° 33.9'N	126° 45.0'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	15	8.6
13	Jun.	28	33° 33.9'N	126° 48.9'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	30	8.6
14	Jun.	29	33° 33.0'N	126° 40.2'E	Jocheon-eup	Hamdeok-ri	20	7.8
15	Jun.	30	33° 33.8'N	126° 47.9'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	20	7.4
16	Jul.	13	33° 31.7'N	126° 54.3'E	Gujwa-eup	Hado-ri	40	3.7
17	Jul.	14	33° 32.0'N	126° 52.4'E	Gujwa-eup	Hado-ri	30	3.3
18	Aug.	1	33° 30.6'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	5.8
19	Aug.	2	33° 31.4'N	126° 54.9'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	20	6.5
20	Aug.	3	33° 29.6'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	50	6.3
21	Aug.	10	33° 33.4'N	126° 49.8'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	30	6.1
22	Aug.	24	33° 33.8'N	126° 49.3'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	15	7.5
23	Aug.	25	33° 29.6'N	126° 55.5'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	40	6.0
24	Aug.	26	33° 29.1'N	126° 56.0'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	30	4.1
25	Sep.	1	33° 29.9'N	126° 55.2'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	20	3.5
26	Sep.	2	33° 29.5'N	126° 55.5'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	20	3.1
27	Sep.	13	33° 32.1'N	126° 51.0'E	Gujwa-eup	Pyeongdae-ri	30	7.6
28	Sep.	15	33° 33.2'N	126° 49.9'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	20	5.3
29	Oct.	5	33° 29.2'N	126° 55.6'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	15	3.7
30	Oct.	18	33° 33.7'N	126° 45.1'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	5.6
31	Oct.	19	33° 33.6'N	126° 45.5'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	5.4
32	Oct.	20	33° 33.8'N	126° 48.5'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	30	4.5
33	Dec.	1	33° 31.7'N	126° 54.0'E	Gujwa-eup	Hado-ri	10	1.7
Average							25	

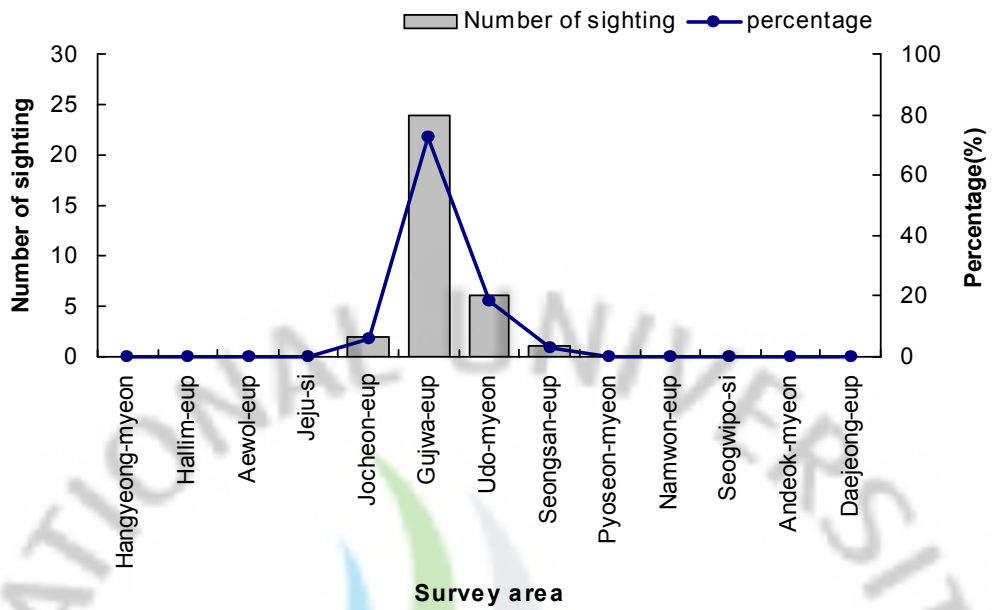


Fig. 15. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2005.

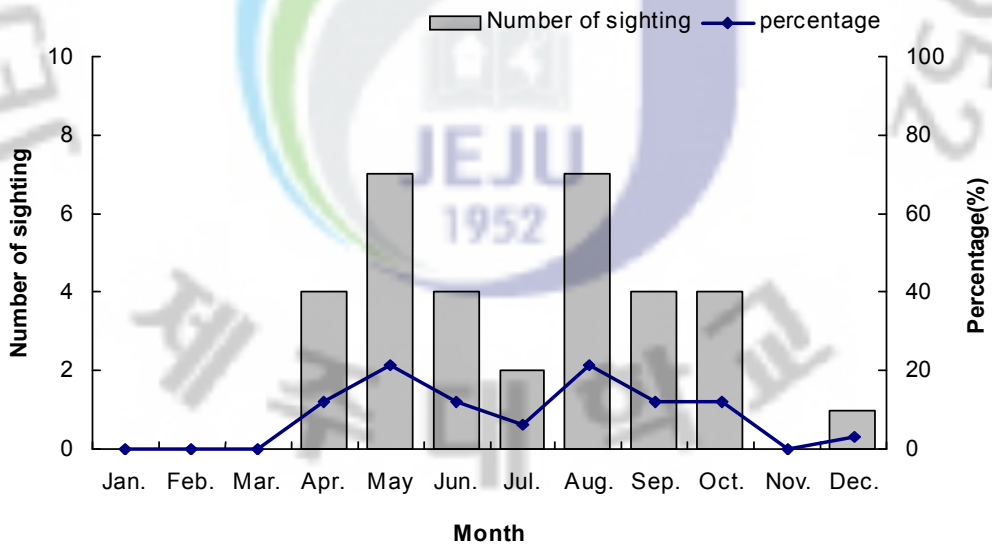


Fig. 16. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.

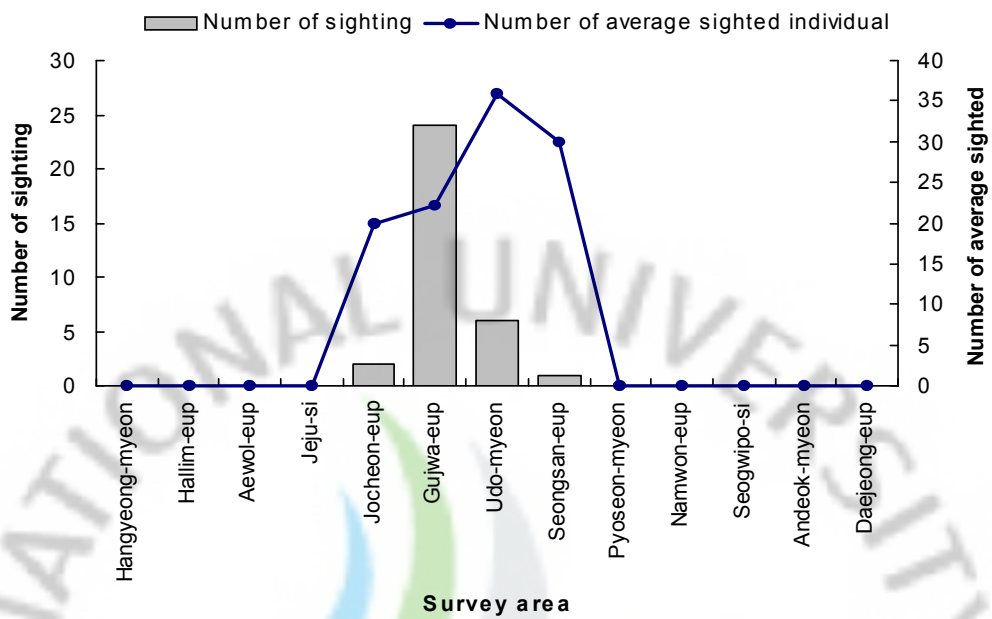


Fig. 17. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2005.

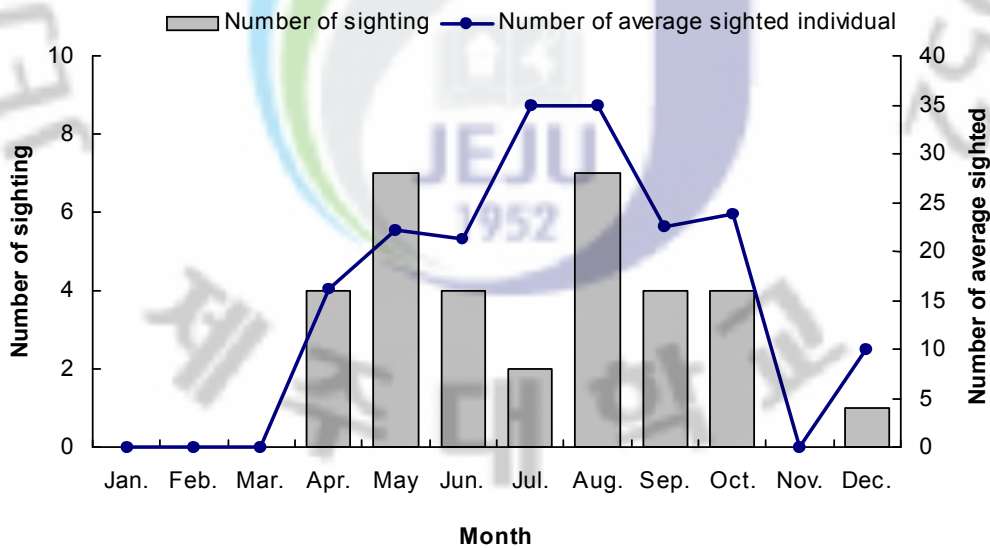


Fig. 18. Monthly number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.

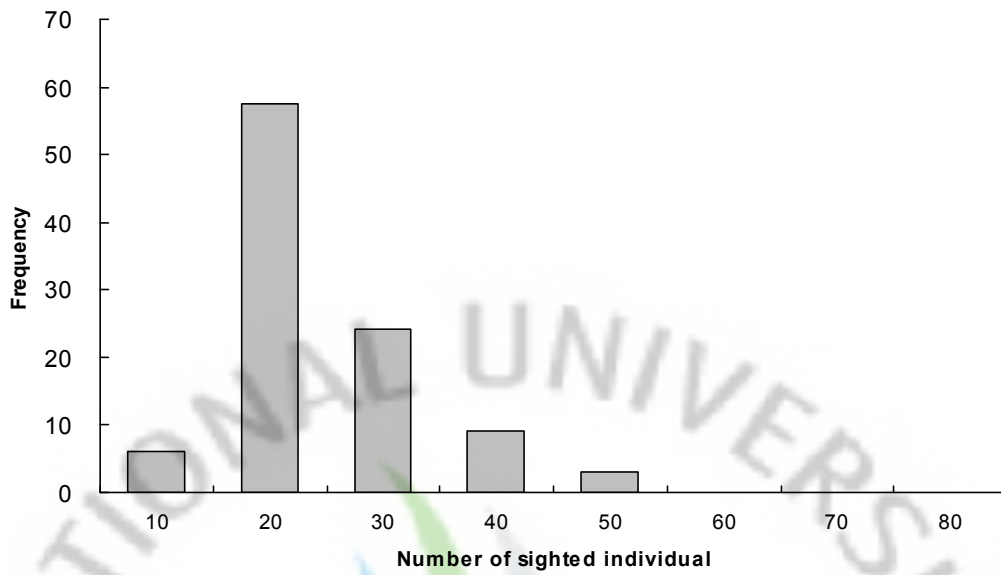


Fig. 19. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2005.



Fig. 20. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Haengwon-ri, Gujwa-eup(2005. 8. 10).

3) 2006년

2006년 큰돌고래 분포조사는 2006년 1월부터 11월까지 11개월간 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 실시하였으며, 조사 결과 해역별 분포현황은 Fig. 21과 같다. 출현 정점 및 출현 마리수 현황은 Table 3과 같다.

큰돌고래 출현 분포는 구좌읍 연안 해역과 성산읍 연안 해역에서 집중적인 출현 분포를 나타내었으며, 전체적으로 서귀포시에 비해 제주시를 기점으로 많은 집중 출현 분포를 나타내었다.

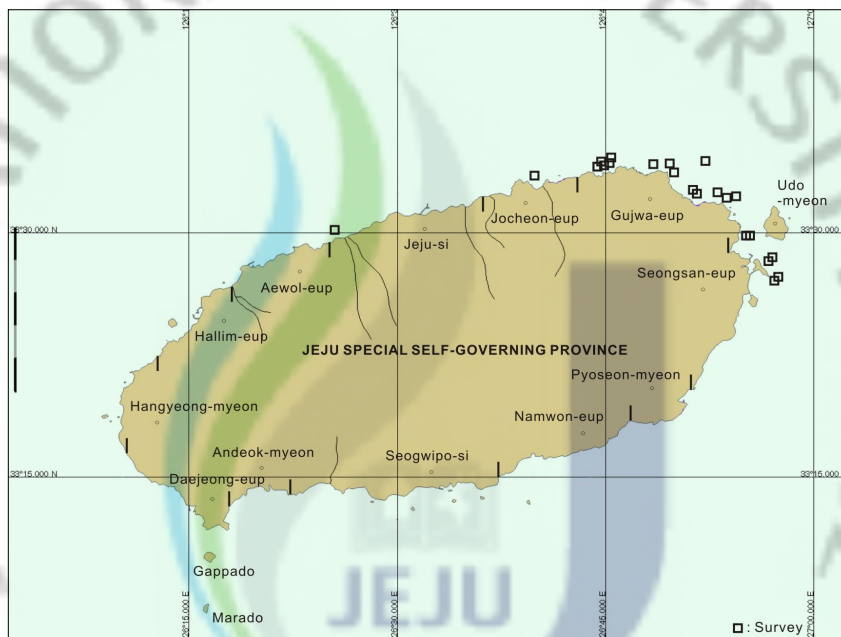


Fig. 21. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.

큰돌고래의 분포 조사는 총 22회 행해졌는데, 출현 해역별 출현 관측 목시조사는 구좌읍 연안 해역에서 16회(72%)로 가장 높게 관측되었다. 그다음으로 성산읍 연안 해역에서 4회(18%), 제주시 연안 해역과 조천읍 연안 해역에서 각각 1회(5%) 순으로 출현하였다(Fig. 22).

큰돌고래의 월별 출현 관측 횟수는 9월이 5회(22%)로 가장 높게 나타났으며, 그다음으로 8월 출현횟수 4회(18%), 11월 출현횟수 3회(14%), 1월, 3월, 4월, 7월

출현 횟수는 각각 2회(9%), 5월과 6월 출현 횟수 각각 1회(5%) 순이었다(Fig. 23).

큰돌고래의 해역별 출현 평균 마리수는 구좌읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수는 35마리(89%)로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 성산읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 13마리(8%), 제주시 연안 해역에서 출현 평균 마리수 10(2%), 조천읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 5마리(1%) 순으로 나타났다(Fig. 24).

큰돌고래의 월별 출현 평균 마리수는 8월이 출현 평균 마리수 46마리(29%)로 가장 높게 나타났으며, 11월 출현 평균 마리수 40마리(19%), 9월 출현 평균 마리수 21마리(17%), 7월 출현 평균 마리수 35마리(11%), 3월, 4월 출현 평균 마리수 25마리(8%), 5월 출현 평균 마리수 30마리(5%), 1월 출현 평균 마리수 8마리(2%), 6월 출현 평균 마리수 5마리(1%) 순으로 나타났다(Fig. 25).

분포조사에 있어서 큰돌고래 출현 관측시의 마리수에 대한 출현 빈도는 30마리에서 27%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 20마리와 10마리에서 23%로 나타났으며, 나머지 마리 수에 대해서는 10%대 미만으로 나타났다(Fig. 26). 분포조사시 풍속은 최고 10.9m/s, 최저 2.6m/s이었다. Fig. 27은 구좌읍 평대리 연안 해역에서 큰돌고래의 수영행동이 나타났다.

Table 3. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2006

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)
1	Jan.	17	33° 33.1'N	126° 39.8'E	Jocheon-eup	Hamdeok-ri	5	3.9
2	Jan.	21	33° 27.0'N	126° 56.8'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	10	6.3
3	Mar.	7	33° 31.5'N	126° 54.3'E	Gujwa-eup	Hado-ri	30	4.0
4	Mar.	10	33° 29.5'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	20	2.6
5	Apr.	19	33° 34.1'N	126° 45.4'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	10.9
6	Apr.	28	33° 33.8'N	126° 49.8'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	30	5.0
7	May	14	33° 33.8'N	126° 45.0'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	5.1
8	Jun.	29	33° 27.9'N	126° 56.6'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	5	6.0
9	Jul.	18	33° 29.9'N	126° 25.4'E	Jeju-si	Oedo-dong	10	6.9
10	Jul.	19	33° 32.0'N	126° 51.3'E	Gujwa-eup	Pyeongdae-ri	60	2.8
11	Aug.	8	33° 33.9'N	126° 52.2'E	Gujwa-eup	Pyeongdae-ri	80	3.0
12	Aug.	10	33° 31.7'N	126° 51.6'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	40	3.5
13	Aug.	11	33° 31.5'N	126° 53.8'E	Gujwa-eup	Hado-ri	50	6.9
14	Aug.	23	33° 33.9'N	126° 48.5'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	15	4.3
15	Sep.	1	33° 27.1'N	126° 56.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	5	5.0
16	Sep.	2	33° 33.1'N	126° 49.7'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	30	4.8
17	Sep.	21	33° 32.0'N	126° 53.0'E	Gujwa-eup	Hado-ri	20	5.4
18	Sep.	22	33° 28.1'N	126° 56.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	30	7.0
19	Sep.	23	33° 29.4'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	20	6.9
20	Nov.	1	33° 33.7'N	126° 44.5'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	4.2
21	Nov.	2	33° 33.7'N	126° 44.9'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	50	5.6
22	Nov.	3	33° 33.5'N	126° 44.3'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	40	3.9
Average							29	

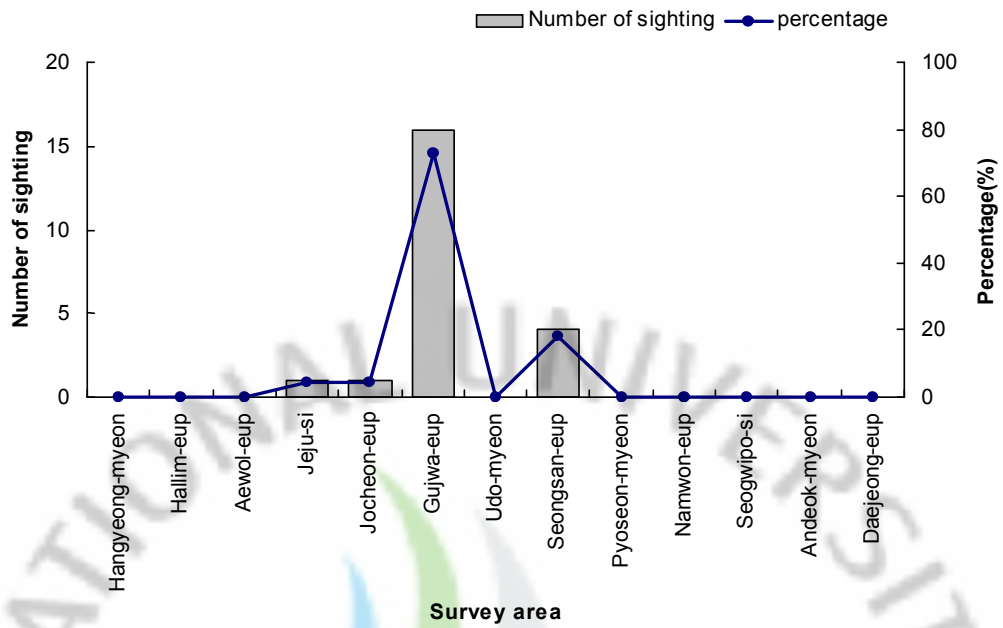


Fig. 22. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2006.

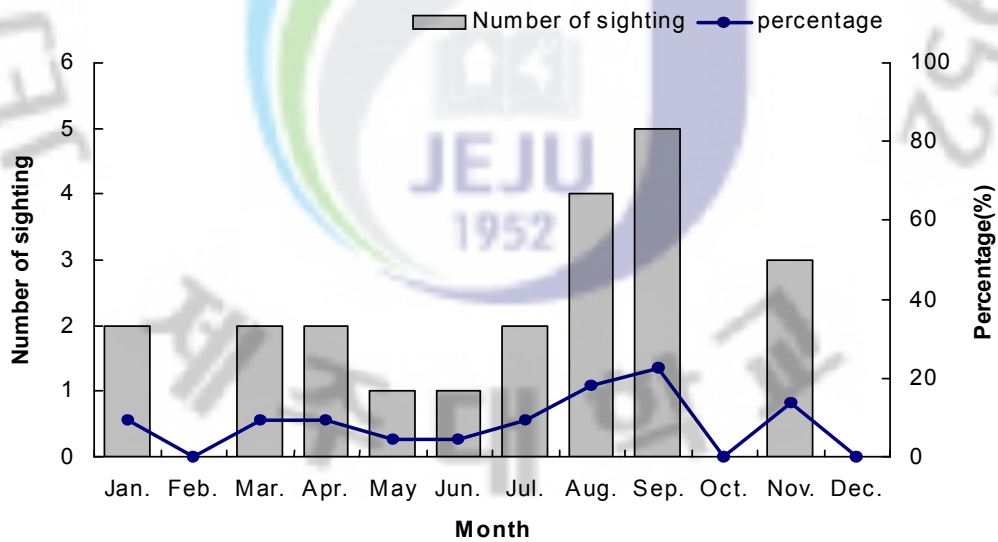


Fig. 23. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.

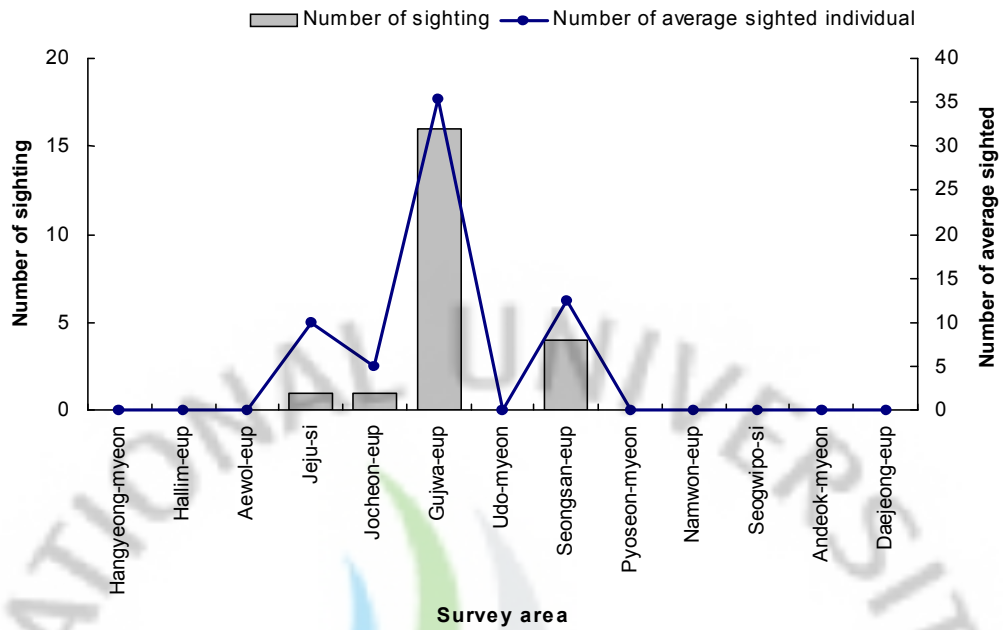


Fig. 24. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2006.

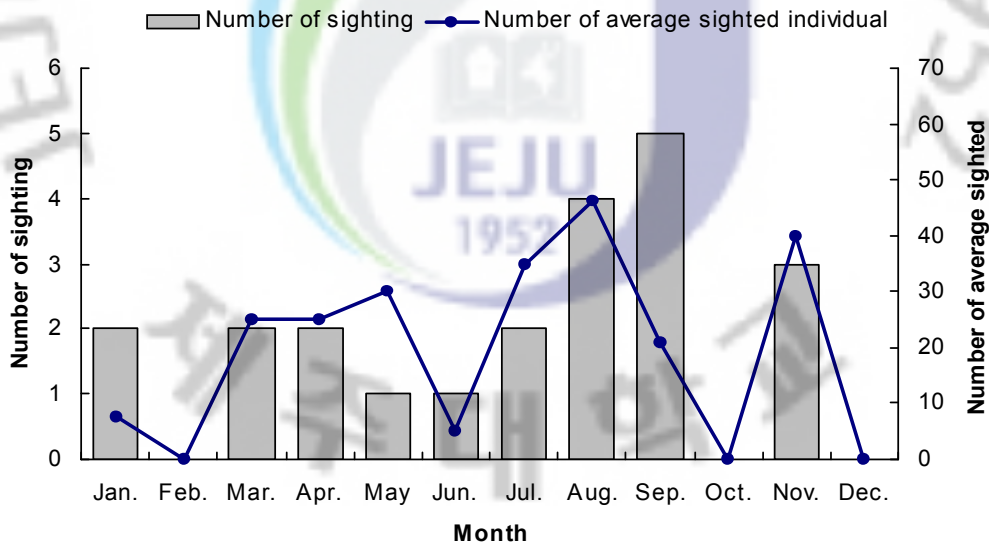


Fig. 25. Monthly number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.

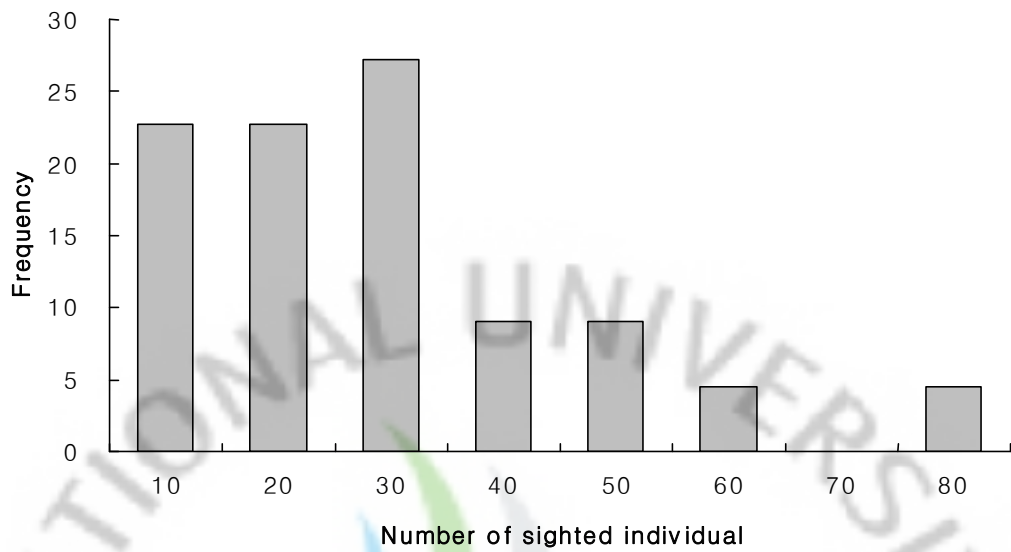


Fig. 26. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2006.



Fig. 27. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Pyeongdae-ri, Gujwa-eup(2006. 8. 8).

4) 2007년

2007년 큰돌고래 분포조사는 2007년 2월부터 10월까지 9개월간 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 실시하였으며, 조사 결과 해역별 분포현황은 Fig. 28과 같다. 출현 정점 및 출현 마리수 현황은 Table 4와 같다.

큰돌고래 출현 분포는 제주시 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 우도면 연안 해역, 서귀포시 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역에서 출현 분포가 나타났다.

큰돌고래의 분포 조사는 총 8회 행해졌는데, 출현 해역별 출현 관측 목시조사는 제주시 연안 해역과 우도면 연안 해역에서 각각 2회(24%)로 가장 높게 관측되었다. 그다음으로 성산읍 연안 해역, 서귀포시 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역에서 각각 1회(13%) 순으로 출현하였다(Fig. 29).

큰돌고래의 월별 출현 관측 횟수는 6월이 2회(25%)로 가장 높게 나타났으며, 그다음으로 2월, 3월, 4월, 5월, 7월, 10월 출현횟수 각각 1회(13%) 순이었다(Fig. 30).

큰돌고래의 해역별 출현 평균 마리수는 우도면 연안 해역에서 출현 평균 마리수는 55마리(34%)로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 한림읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 60마리(19%), 제주시 연안 해역에서 출현 평균 마리수 25(15%), 서귀포시 연안 해역, 한경면 연안 해역에서 출현 평균 마리수 각각 50(15%), 성산읍 연안 해역에서 출현 평균 마리수 5마리(2%) 순으로 나타났다(Fig. 31).

큰돌고래의 월별 출현 평균 마리수는 3월, 10월이 출현 평균 마리수 60마리(19%)로 가장 높게 나타났으며, 6월 출현 평균 마리수 28마리(17%), 2월, 4월 출현 평균 마리수 50마리(15%), 7월 출현 평균 마리수 40마리(12%), 5월 출현 평균 마리수 10마리(3%) 순으로 나타났다(Fig. 32).

분포조사에 있어서 큰돌고래 출현 관측시의 마리수에 대한 출현 빈도는 50마리에서 38%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 60마리, 10마리에서 각각 25%, 40마리에서는 12%로 나타났다(Fig. 33). 분포 조사시 풍속은 최고 10.5m/s, 최저 3.2m/s이었다. Fig. 34는 성산읍 성산리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다.



Fig. 28. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.

Table 4. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju in 2007

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)
1	Feb.	18	33° 19.5'N	126° 09.2'E	Hangyeong-myeon	Yongsu-ri	50	10.5
2	Mar.	21	33° 26.9'N	126° 16.4'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	60	3.2
3	Apr.	11	33° 30.7'N	126° 56.0'E	Udo-myeon	Seogwang-ri	50	4.4
4	May	7	33° 29.9'N	126° 25.5'E	Jeju-si	Oedo-dong	10	4.7
5	Jun.	18	33° 13.5'N	126° 31.3'E	Seogwipo-si	Beophwan-dong	50	4.6
6	Jun.	19	33° 27.8'N	126° 57.0'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	5	4.2
7	Jul.	18	33° 29.9'N	126° 25.8'E	Jeju-si	Oedo-dong	40	3.8
8	Oct.	4	33° 29.4'N	126° 56.2'E	Udo-myeon	Yeonpyeong-ri	60	4.1
Average							41	

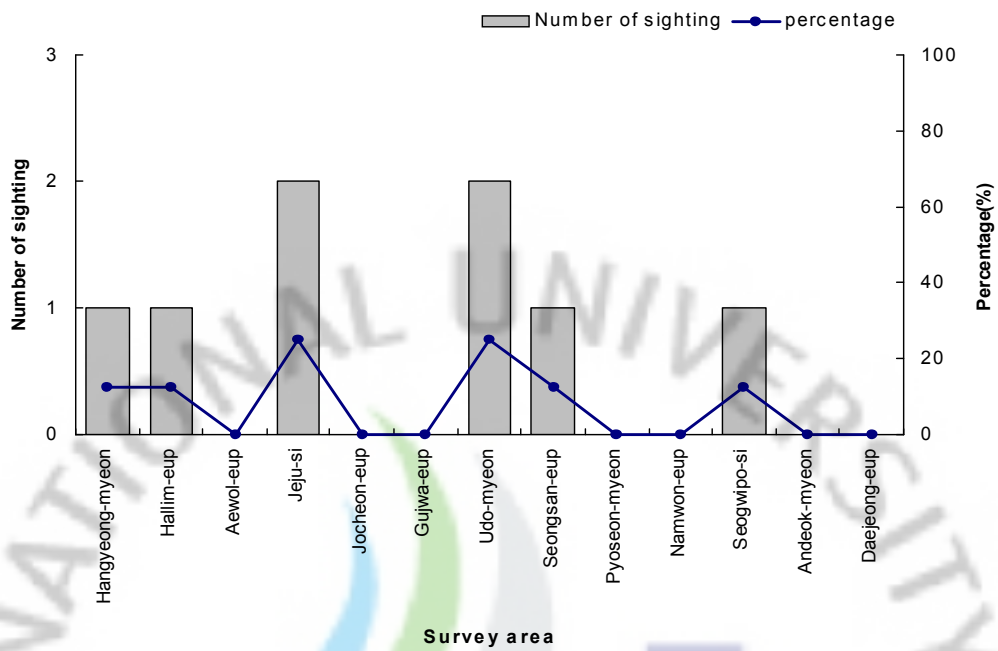


Fig. 29. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2007.

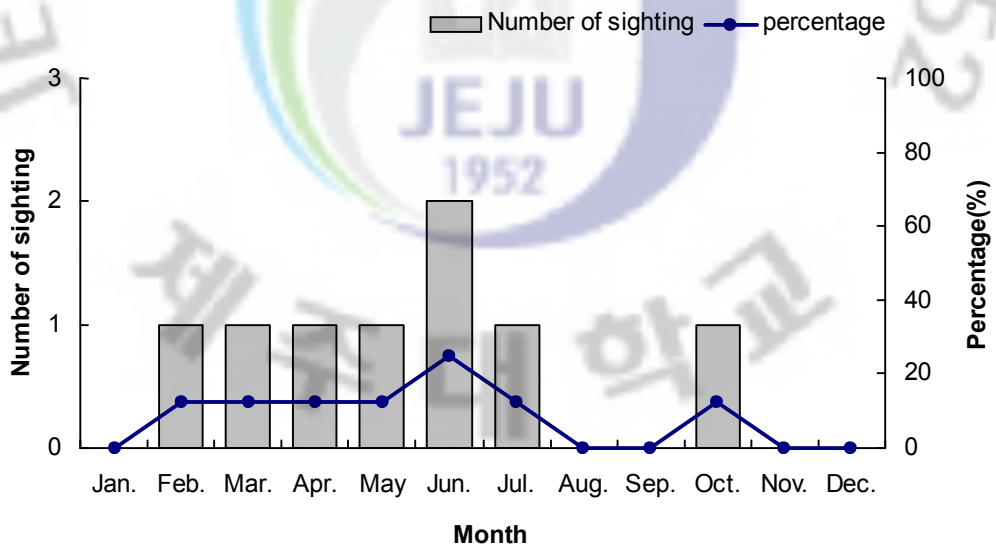


Fig. 30. Monthly number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.

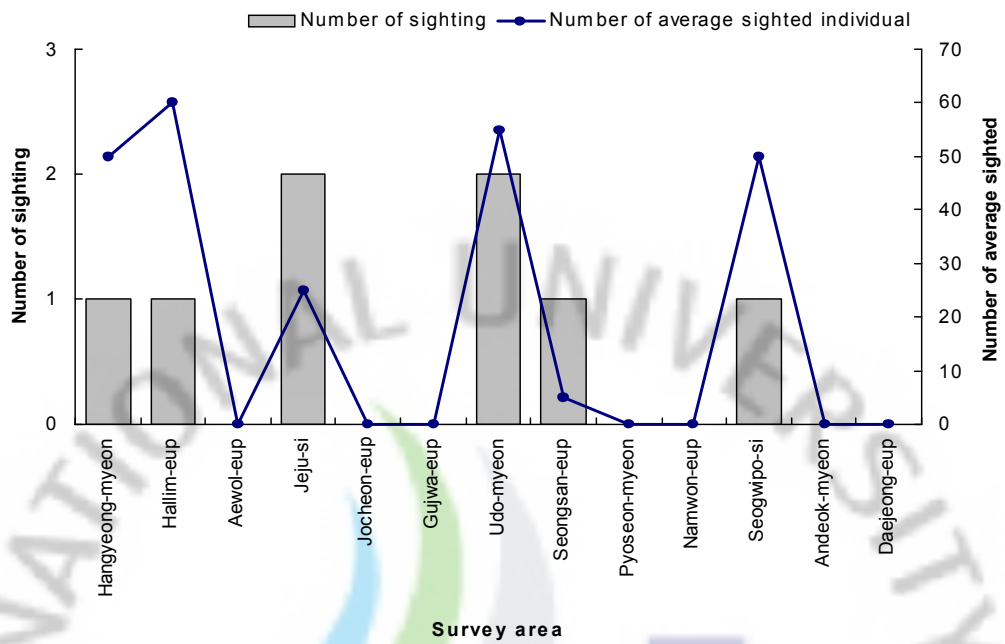


Fig. 31. Number of sighting and average sighting the numbers by administrative district at the coastal waters of Jeju Island in 2007.

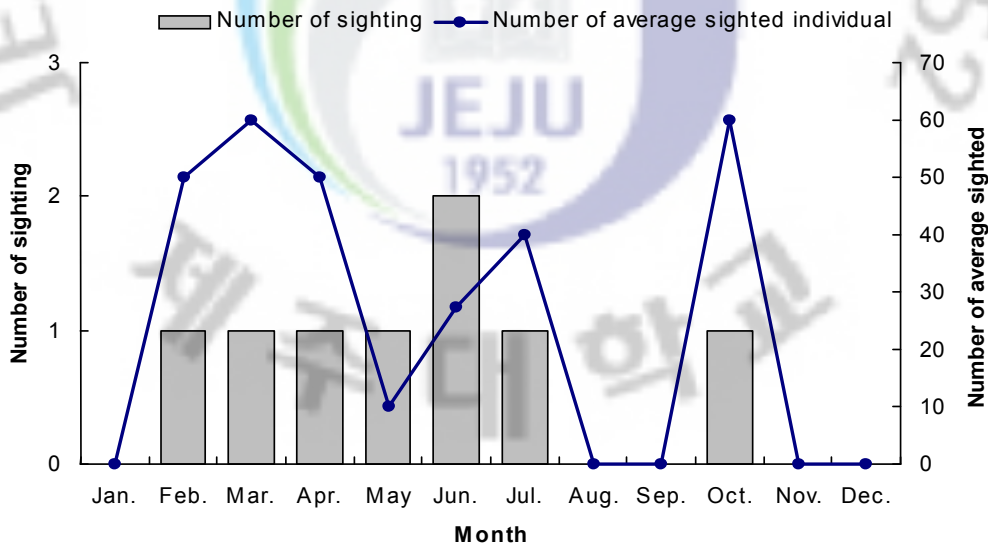


Fig. 32. Monthly number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.

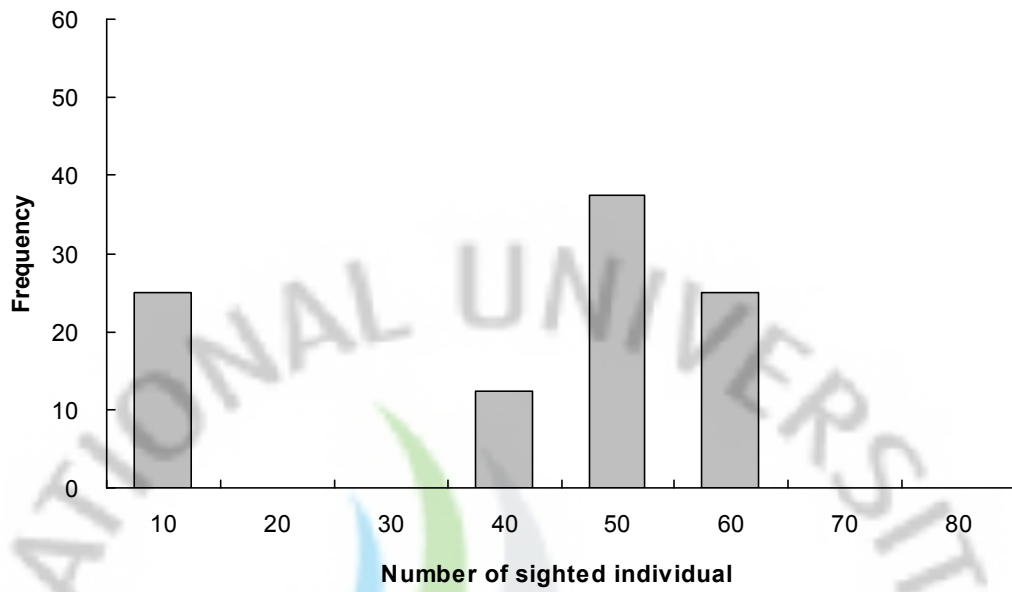


Fig. 33. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island in 2007.



Fig. 34. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Seongsan-ri, Seongsan-eup(2007. 6. 19).

5) 2008년

(1) 2008년 4월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 4월 제주도 연안 해역에서의 큰돌고래 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 양호한 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 우도면 연안 해역, 서귀포시 연안 해역과 성산읍 연안 해역인 5곳 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 35).

큰돌고래의 4월 출현관측 목시조사는 총 7회 관측되었으며, 제주시와 구좌읍 해역에서 각각 2회(4회), 우도면, 성산읍, 서귀포시에서 각각 1회(3회)로 나타났으며(Fig. 36), 출현마리수는 최소 15마리에서 최대 50마리까지 평균 27마리가 출현하였다(Table 5). Fig. 37은 구좌읍 동북리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다. 4월의 기상상태는 계절풍으로 인한 풍랑주위보, 안개주위보, 해무현상이 자주 발효되어 조사일수에 영향을 미친 것으로 나타났다. 분포 조사시 풍속은 최고 7.1m/s, 최저 3.2m/s이었다.

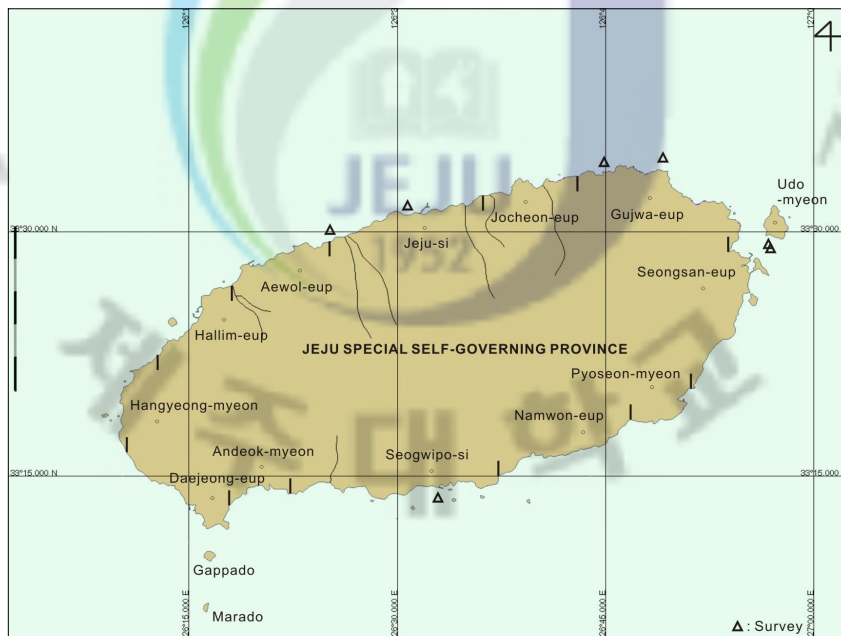


Fig. 35. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on April 2008.

Table 5. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on April 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	7	33° 13.8'N	126° 32.8'E	Seogwipo-si Beophwan-dong	30	4.2	Fisher
2	10	33° 28.3'N	126° 56.8'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	50	5.7	Fisher
3	11	33° 29.7'N	126° 25.0'E	Jeju-si Oedo-dong	15	3.2	Land
4	16	33° 31.4'N	126° 31.1'E	Jeju-si Samdo-dong	15	3.9	Land
5	22	33° 34.0'N	126° 49.0'E	Gujwa-eup Haengwon-ri	35	3.4	Fisher
6	22	33° 29.2'N	126° 56.7'E	Udo-myeon Yeonpyeong-ri	15	3.4	Fisher
7	29	33° 34.0'N	126° 45.0'E	Gujwa-eup Dongbok-ri	30	7.1	Land
Average					27		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

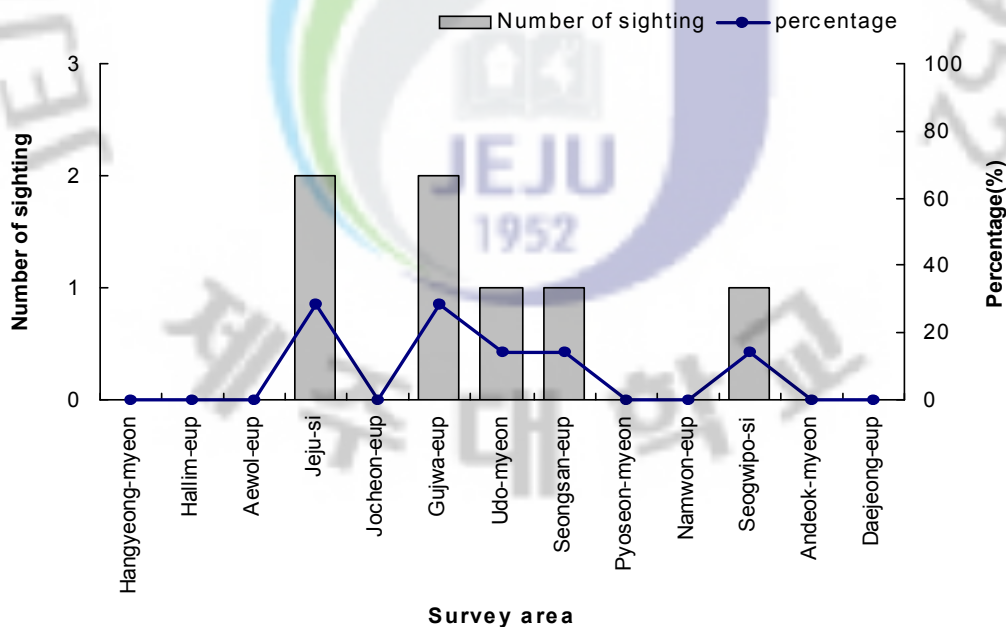


Fig. 36. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on April 2008.



Fig. 37. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Dongbok-ri, Gujwa-eup(2008. 4. 29).

(2) 2008년 5월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 5월 제주도 연안 해역에서의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상 상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역과 애월읍 연안 해역, 한림읍 연안 해역, 남원읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 우도면 연안 해역, 대정읍 연안 해역인 7곳 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다 (Fig. 38).

큰돌고래의 5월 출현관측 목시조사는 총 18회 관측되었으며, 성산읍 연안 해역에서 10회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 한림읍 연안 해역, 제주시 연안 해역이 각각 2회(4회), 애월읍 연안 해역, 우도면 연안 해역, 대정읍 연안 해역, 남원읍 연안 해역에서 각각 1회(4회)의 순으로 나타났다(Fig. 39). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 50마리까지 평균 21마리의 출현을 나타내었다(Table 6). Fig. 40은 애월읍 애월리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다. 5월의 기상상태는 계절풍으로 인한 풍랑주의보, 안개주의보, 해무현상

이 자주 발효되어 조사일수에 영향을 미친 것으로 나타났다. 분포 조사시 풍속은 최고 9.7m/s, 최저 3.4m/s이었다.

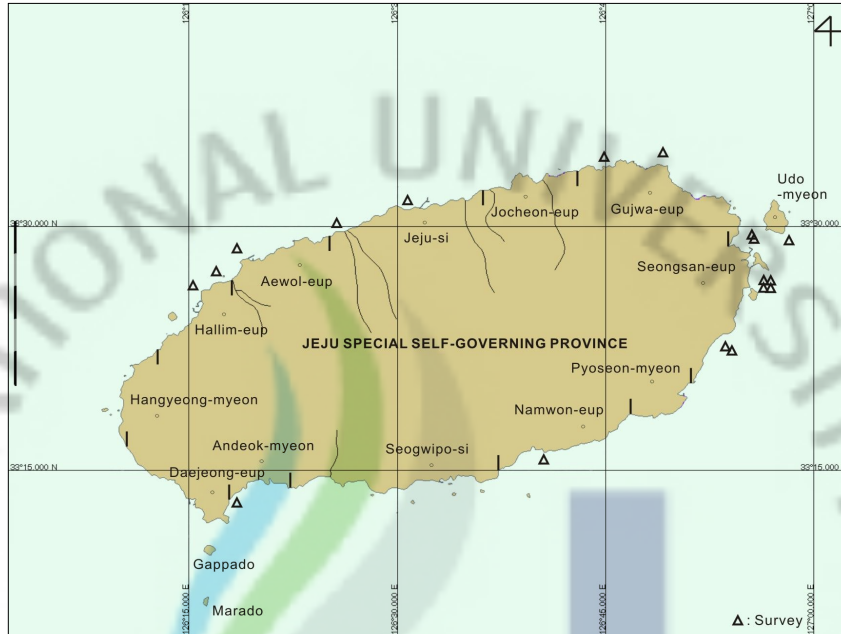


Fig. 38. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on May 2008.

Table 6. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on May 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	4	33° 27.0'N	126° 56.4'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	8.0	Fisher
2	5	33° 27.0'N	126° 56.0'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	9.7	Fisher
3	6	33° 22.8'N	126° 53.1'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	25	5.9	Land
4	7	33° 26.8'N	126° 53.3'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	20	5.9	Fisher
5	8	33° 26.7'N	126° 17.0'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	15	5.0	Land
6	8	33° 28.8'N	126° 55.8'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	3.9	Fisher
7	15	33° 30.0'N	126° 26.3'E	Jeju-si	Naedo-dong	30	3.4	Land
8	17	33° 22.6'N	126° 53.2'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	40	4.9	Fisher
9	20	33° 15.9'N	126° 40.9'E	Namwon-eup	Wimi-ri	50	4.3	Land
10	21	33° 31.4'N	126° 31.3'E	Jeju-si	Samdo-dong	20	4.3	Land
11	21	33° 28.9'N	126° 55.6'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	7.0	Fisher
12	25	33° 26.8'N	126° 56.6'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	4.3	Fisher
13	26	33° 26.6'N	126° 56.1'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	5.7	Fisher
14	27	33° 27.0'N	126° 56.6'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	5.4	Fisher
15	28	33° 29.3'N	126° 58.0'E	Udo-myeon	Yeonpyeong-ri	15	5.4	Fisher
16	28	33° 25.8'N	126° 15.3'E	Hallim-eup	Hansu-ri	10	8.4	Land
17	29	33° 12.7'N	126° 17.9'E	Daejeong-eup	Sangmo-ri	15	8.3	Land
18	30	33° 28.4'N	126° 19.2'E	Aewol-eup	Aewol-ri	30	5.3	Land
Average						21		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

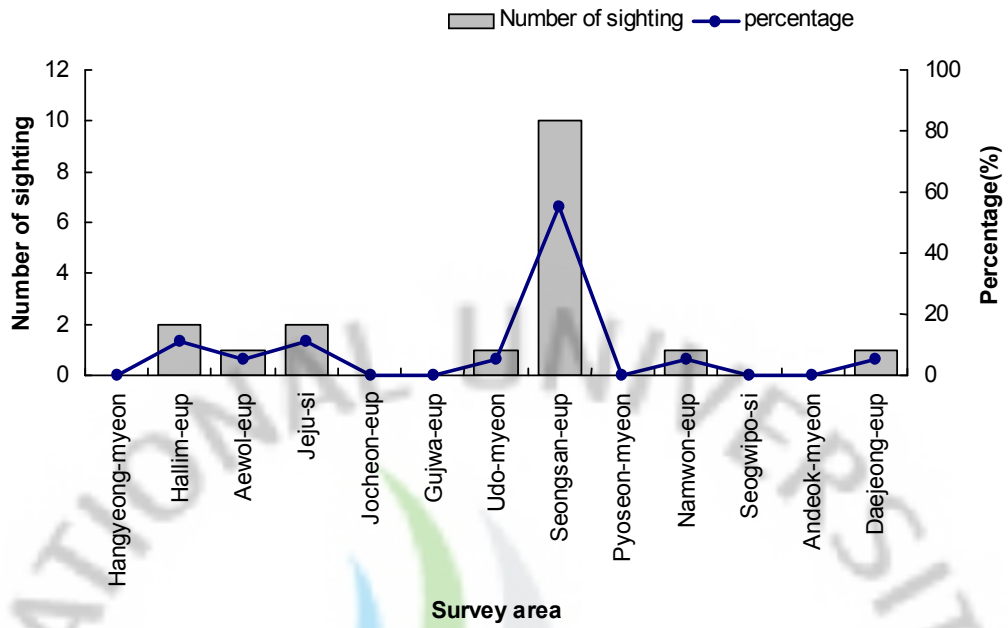


Fig. 39. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on May 2008.



Fig. 40. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Aewol-ri, Aewol-eup(2008. 5. 30).

(3) 2008년 6월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 6월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역과 애월읍 연안 해역, 한림읍 연안 해역, 조천읍 연안 해역, 구좌읍 연안 해역과 성산읍 연안 해역인 6곳 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 41).

큰돌고래의 6월 출현 관측 목시조사는 총 16회 관측되었으며, 구좌읍 연안 해역과 성산읍 연안 해역에서 각각 5회(10회)의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 애월읍 연안 해역과 제주시 연안 해역이 각각 2회(4회), 한림읍 연안 해역, 조천읍 연안 해역에서 각각 1회(2회)의 순으로 나타났다(Fig. 42). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 80마리까지 평균 31마리의 출현을 나타내었다(Table 7). Fig. 43은 구좌읍 김녕리 연안 해역인 김녕 해수욕장 주변에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다. 6월의 기상상태는 남서계절풍으로 인한 풍랑주의보, 안개주의보, 해무현상이 자주 발효되어 조사일수에 영향을 미친 것으로 나타났다. 분포 조사시 풍속은 최고 11.8m/s, 최저 2.9m/s이었다.

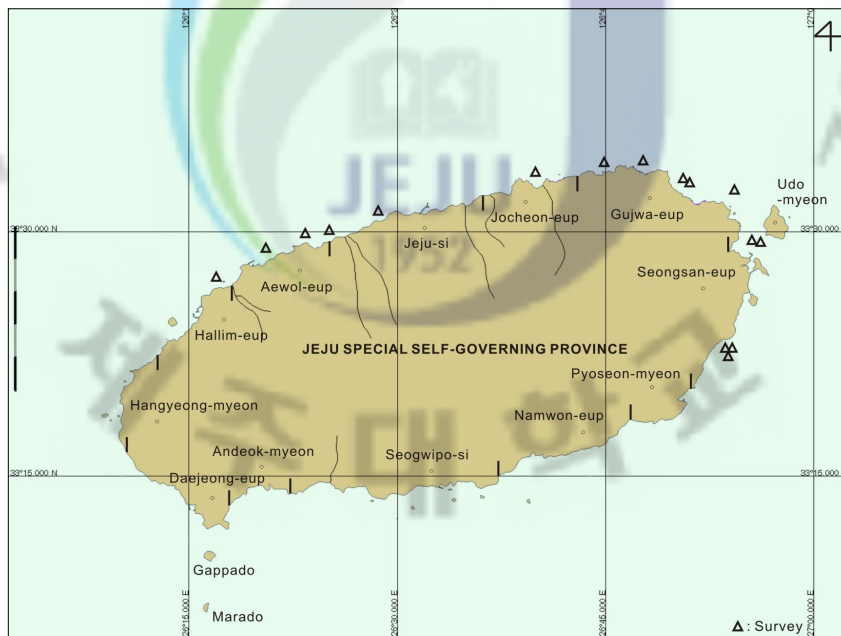


Fig. 41. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on June in 2008.

Table 7. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on June 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	5	33° 26.9'N	126° 16.8'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	50	11.8	Fisher
2	6	33° 28.4'N	126° 20.4'E	Aewol-eup	Gonae-ri	50	4.6	Fisher
3	7	33° 29.4'N	126° 23.6'E	Aewol-eup	Hagwi-ri	30	4.2	Fisher
4	7	33° 29.0'N	126° 55.7'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	80	2.9	Land
5	11	33° 29.0'N	126° 56.1'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	20	6.2	Fisher
6	13	33° 33.2'N	126° 40.3'E	Jocheon-eup	Hamdeok-ri	10	3.3	Land
7	13	33° 29.9'N	126° 25.2'E	Jeju-si	Oedo-dong	10	3.3	Land
8	13	33° 33.9'N	126° 47.7'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	50	4.9	Fisher
9	15	33° 22.4'N	126° 53.4'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	15	8.2	Fisher
10	21	33° 22.2'N	126° 53.4'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	40	5.3	Fisher
11	25	33° 32.6'N	126° 50.3'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	20	4.9	Sea
12	26	33° 22.9'N	126° 54.1'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	40	4.4	Land
13	26	33° 32.2'N	126° 54.3'E	Gujwa-eup	Hado-ri	15	4.4	Sea
14	27	33° 30.7'N	126° 28.2'E	Jeju-si	Dodu-dong	40	4.6	Land
15	27	33° 32.6'N	126° 50.4'E	Gujwa-eup	Handong-ri	10	3.4	Sea
16	30	33° 33.8'N	126° 45.5'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	20	3.6	Sea
Average						31		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

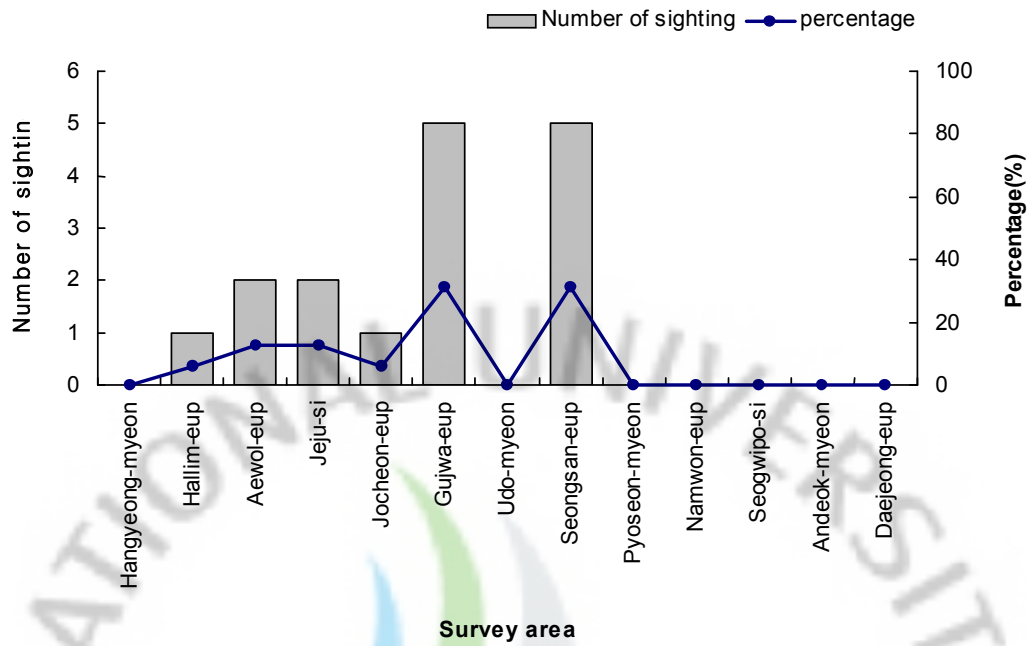


Fig. 42. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on June 2008.



Fig. 43. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Gimnyeong-ri, Gujwa-eup(2008. 6. 30).

(4) 2008년 7월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 7월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역과 애월읍 연안 해역, 한경면 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 대정읍 연안 해역인 6곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 44).

큰돌고래의 7월 출현관측 목시조사는 총 21회 관측되었으며, 구좌읍 연안 해역에서 11회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 성산읍 연안 해역, 제주시 연안 해역이 각각 3회(6회), 애월읍 연안 해역이 2회, 한경면 연안 해역, 대정읍 연안 해역에서 각각 1회(2회)의 순으로 나타났다(Fig. 45). 출현마리수는 최소 15마리에서 최대 50마리까지 평균 35마리의 출현을 나타내었다(Table 8). Fig. 46은 제주시 도두동 연안 해역에서 큰돌고래의 유행행동이 나타났다. 7월의 해양기상 상태는 비교적 양호한 상태를 보였다. 분포 조사시 풍속은 최고 10.7m/s, 최저 3.2m/s이었다.

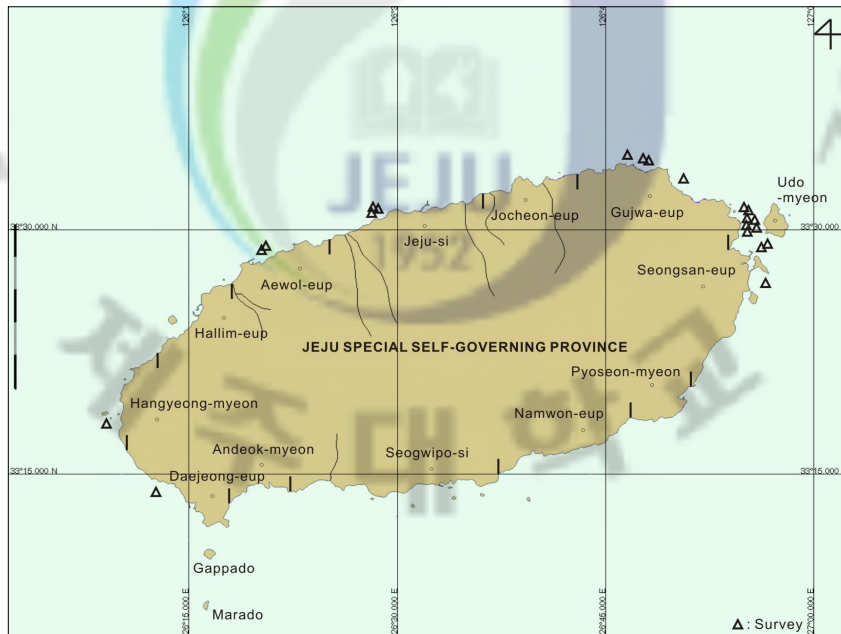


Fig. 44. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on July 2008.

Table 8. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on July 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	3	33° 17.7'N	126° 09.1'E	Hangyeong-myeon	Gosan-ri	15	10.7	Fisher
2	7	33° 29.4'N	126° 55.7'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	30	4.7	Fisher
3	9	33° 34.2'N	126° 46.6'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	40	3.2	Sea
4	9	33° 30.8'N	126° 28.5'E	Jeju-si	Dodu-dong	20	4.1	Land
5	10	33° 28.6'N	126° 20.2'E	Aewol-eup	Gonae-ri	15	4.1	Land
6	10	33° 30.8'N	126° 28.5'E	Jeju-si	Dodu-dong	30	4.1	Land
7	11	33° 14.3'N	126° 12.8'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	20	6.0	Land
8	11	33° 33.8'N	126° 48.1'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	35	3.5	Sea
9	14	33° 30.8'N	126° 28.4'E	Jeju-si	Dodu-dong	35	4.6	Sea
10	15	33° 32.8'N	126° 50.1'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	35	3.5	Sea
11	17	33° 33.8'N	126° 47.7'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	40	3.7	Sea
12	22	33° 29.8'N	126° 55.8'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	50	3.7	Fisher
13	23	33° 26.8'N	126° 56.1'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	50	4.8	Land
14	24	33° 28.9'N	126° 20.7'E	Aewol-eup	Gonae-ri	40	4.6	Fisher
15	25	33° 30.6'N	126° 54.9'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	50	7.4	Fisher
16	26	33° 30.3'N	126° 55.0'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	40	5.2	Fisher
17	27	33° 30.5'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	50	3.4	Fisher
18	28	33° 30.6'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	40	5.1	Fisher
19	29	33° 30.5'N	126° 55.3'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	5.1	Fisher
20	30	33° 30.2'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	4.2	Fisher
21	31	33° 30.3'N	126° 55.2'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	4.9	Fisher
Average						35		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

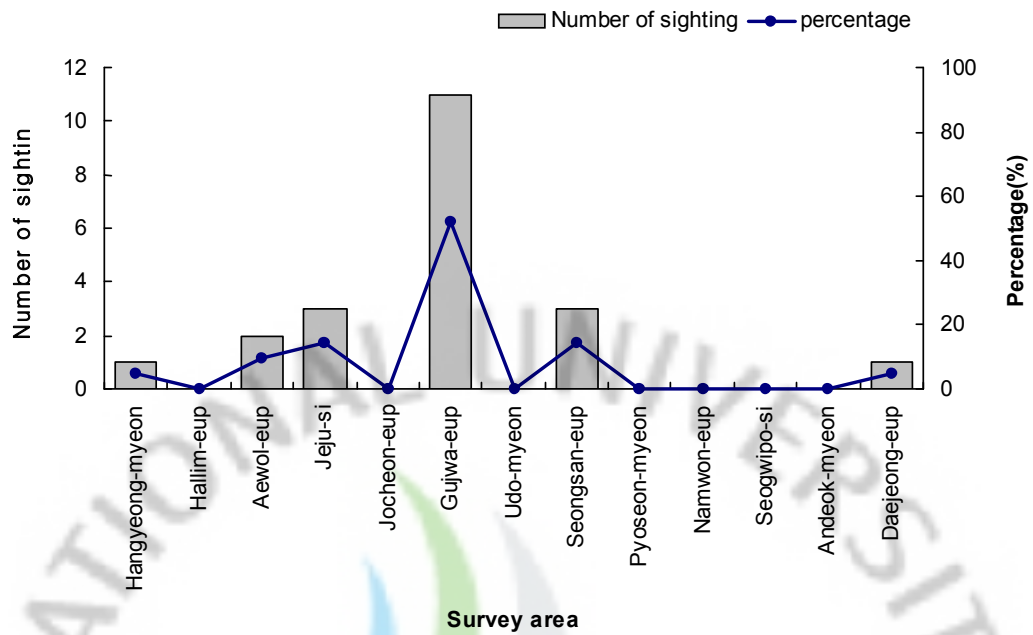


Fig. 45. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on July 2008.



Fig. 46. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Dodu-dong, Jeju-si(2008. 7. 10).

(5) 2008년 8월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 8월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 한림읍 연안 해역과 한경면 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 대정읍 연안 해역인 5곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 47).

큰돌고래의 8월 출현관측 목시조사는 총 21회 조사하여 21회 관측되었으며, 구좌읍 연안 해역에서 13회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 대정읍 연안 해역 3회, 한림읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역이 각각 2회(4회), 한경면 연안 해역에서 1회의 순으로 나타났다(Fig. 48). 출현마리수는 최소 5마리에서 최대 60마리까지 평균 34마리의 출현을 나타내었다(Table 9). Fig. 49는 구좌읍 행원리 연안 해역에서 큰돌고래의 유행행동이 나타났다. 8월의 해양기상 상태는 비교적 양호한 상태를 보였다. 분포 조사시 풍속은 최고 12.1m/s, 최저 2.3m/s이었다.

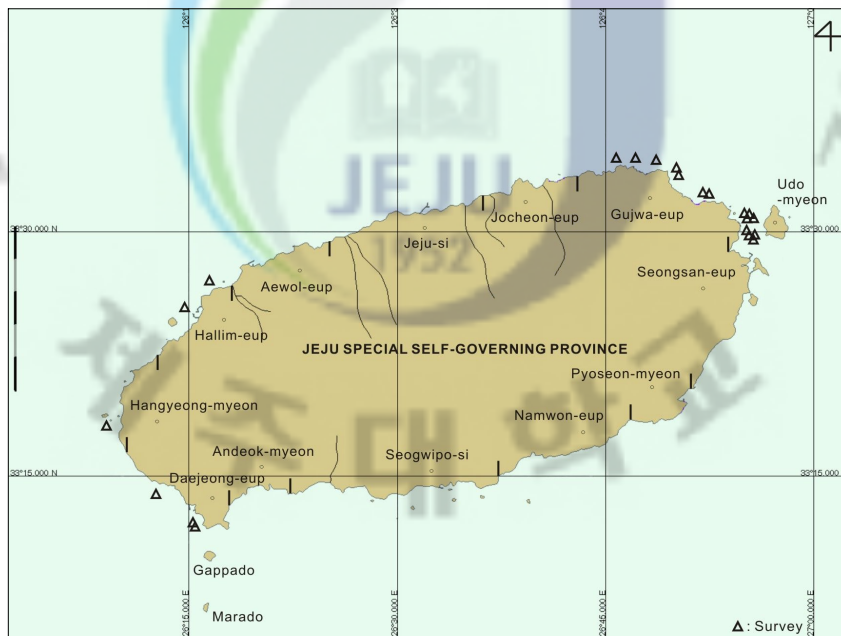


Fig. 47. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on August 2008.

Table 9. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on August 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	1	33° 25.8'N	126° 15.1'E	Hallim-eup	Hansu-ri	50	6.0	Fisher
2	1	33° 29.6'N	126° 55.3'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	50	7.3	Sea
3	2	33° 30.8'N	126° 55.0'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	9.2	Fisher
4	3	33° 30.8'N	126° 55.2'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	50	5.8	Fisher
5	3	33° 26.9'N	126° 17.0'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	15	12.1	Fisher
6	4	33° 32.9'N	126° 50.0'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	5	2.3	Sea
7	4	33° 29.5'N	126° 55.5'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	20	2.3	Sea
8	5	33° 32.1'N	126° 52.0'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	40	4.1	Sea
9	6	33° 34.1'N	126° 48.8'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	40	4.6	Sea
10	7	33° 29.2'N	126° 55.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	40	5.0	Fisher
11	8	33° 29.3'N	126° 56.1'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	40	4.6	Fisher
12	9	33° 33.4'N	126° 50.0'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	40	5.1	Fisher
13	10	33° 30.7'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	40	7.2	Fisher
14	13	33° 12.0'N	126° 15.3'E	Daejeong-eup	Hamo-ri	30	4.9	Fisher
15	13	33° 18.0'N	126° 09.8'E	Hangyeong-myeon	Gosan-ri	45	4.9	Sea
16	14	33° 12.1'N	126° 15.1'E	Daejeong-eup	Hamo-ri	30	7.4	Fisher
17	16	33° 34.3'N	126° 45.7'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	4.6	Fisher
18	20	33° 14.3'N	126° 12.6'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	50	5.9	Fisher
19	20	33° 32.1'N	126° 52.3'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	10	3.9	Sea
20	21	33° 34.1'N	126° 47.4'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	30	6.3	Land
21	30	33° 30.9'N	126° 55.3'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	60	5.8	Fisher
Average						34		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

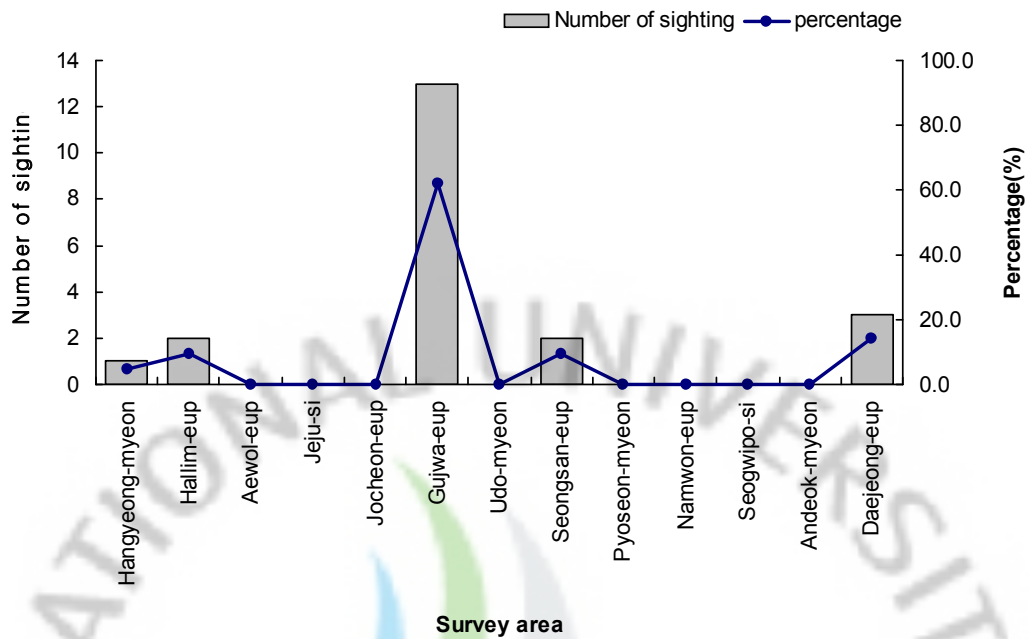


Fig. 48. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on August 2008.



Fig. 49. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Haengwon-ri, Gujwa-eup(2008. 8. 6).

(6) 2008년 9월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 9월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 한림읍 연안 해역과 한경면 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 제주시 연안 해역, 대정읍 연안 해역인 5곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 50).

큰돌고래의 9월 출현관측 목시조사는 총 10회 관측되었으며, 대정읍 연안 해역에서 3회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역, 구좌읍 연안 해역에서 각각 2회(6회), 제주시 연안 해역에서 1회의 순으로 나타났었다(Fig. 51). 출현마리수는 최소 5마리에서 최대 50마리까지 평균 30마리의 출현을 나타내었다(Table 10).

Fig. 52는 구좌읍 세화리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다. 9월의 기상상태는 잦은 비로 인하여 조사일수에 영향을 미친 것으로 나타났다. 분포조사시 풍속은 최고 9.7m/s, 최저 3.9m/s이었다.

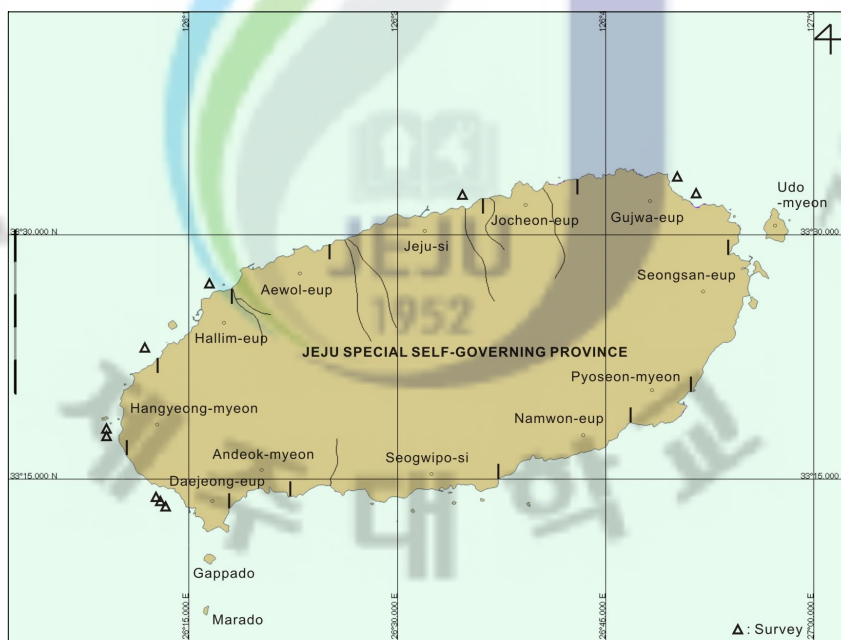


Fig. 50. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on September 2008.

Table 10. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on September 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	4	33° 27.0'N	126° 16.6'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	30	6.3	Fisher
2	5	33° 32.4'N	126° 51.3'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	30	4.8	Fisher
3	6	33° 32.0'N	126° 35.0'E	Jeju-si	Samyang dong	30	4.4	Fisher
4	8	33° 33.2'N	126° 50.1'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	30	5.0	Sea
5	12	33° 13.3'N	126° 12.9'E	Daejeong-eup	llgwa-ri	30	3.9	Fisher
6	13	33° 13.1'N	126° 13.4'E	Daejeong-eup	llgwa-ri	50	6.2	Fisher
7	14	33° 22.9'N	126° 11.8'E	Hallim-eup	Wollyeong-ri	5	7.9	Fisher
8	23	33° 13.7'N	126° 12.5'E	Daejeong-eup	llgwa-ri	50	5.8	Fisher
9	24	33° 17.1'N	126° 09.0'E	Hangyeong-myeon	Gosan-ri	20	4.1	Fisher
10	25	33° 18.0'N	126° 09.0'E	Hangyeong-myeon	Gosan-ri	20	9.7	Fisher
Average						30		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

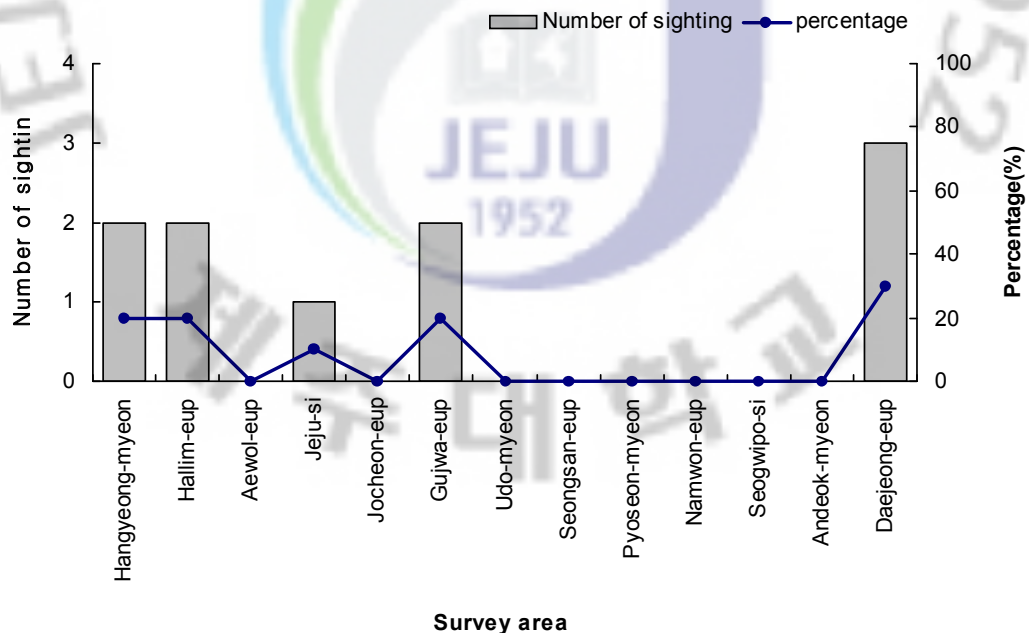


Fig. 51. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on September 2008.



Fig. 52. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Sehwa-ri, Gujwa-eup(2008. 9. 5).

(7) 2008년 10월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 10월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 한림읍 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 표선면 연안 해역, 대정읍 연안 해역인 5곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 53).

큰돌고래의 10월 출현관측 목시조사는 총 8회 관측되었으며, 구좌읍 연안 해역에서 3회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 성산읍 연안 해역 2회, 한림읍 연안 해역, 표선면 연안 해역, 대정읍 연안 해역이 각각 1회(3회) 순으로 나타났다(Fig. 54). 출현마리수는 최소 5마리에서 최대 50마리까지 평균 33마리의 출현을 나타내었다(Table 11). Fig. 55는 구좌읍 세화리 연안 해역에서 큰돌고래의 유영행동이 나타났다. 기상 상태는 북서·북동계절풍의 영향으로 조사일수에 영향을 미쳤다. 분포 조사시 풍속은 최고 6.8m/s, 최저 3.3m/s이었다.



Fig. 53. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on October 2008.

Table 11. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on October 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 28.3'N	126° 56.8'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	50	4.4	Fisher
2	4	33° 32.3'N	126° 51.7'E	Gujwa-eup Sehwa-ri	40	5.1	Sea
3	6	33° 33.0'N	126° 50.3'E	Gujwa-eup Haengwon-ri	50	4.3	Sea
4	8	33° 13.9'N	126° 12.0'E	Daejeong-eup Ilgwa-ri	30	6.8	Fisher
5	9	33° 25.0'N	126° 14.5'E	Hallim-eup Hallim-ri	35	4.4	Land
6	16	33° 34.0'N	126° 47.1'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	5	4.2	Fisher
7	21	33° 28.1'N	126° 57.1'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	20	4.3	Fisher
8	26	33° 19.9'N	126° 51.4'E	Pyoseon-myeon Pyoseon-ri	30	3.3	Fisher
Average					33		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

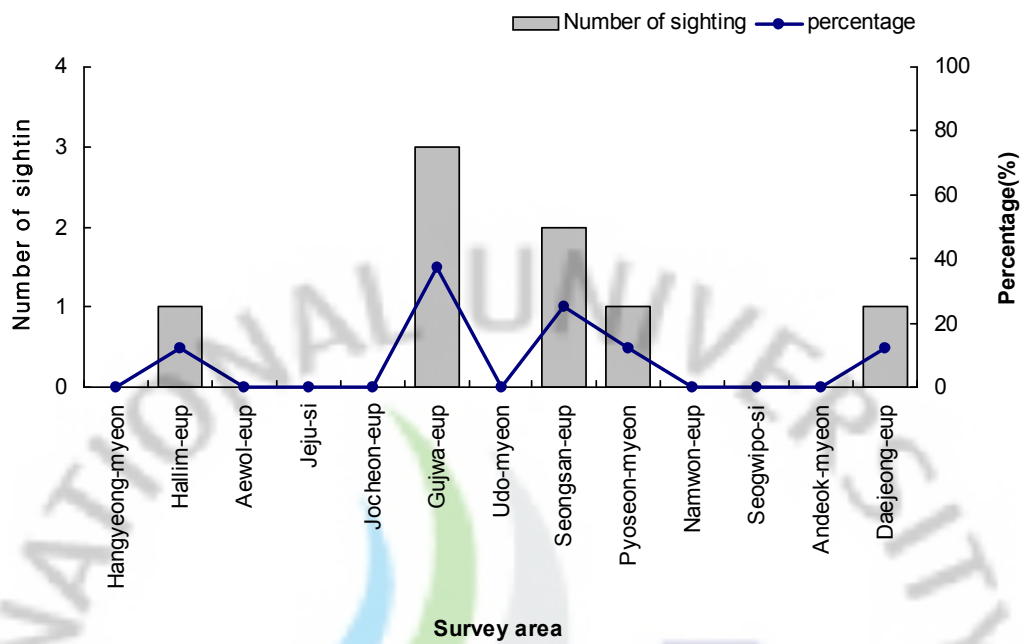


Fig. 54. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on October 2008.



Fig. 55. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Sehwa-ri, Gujwa-eup(2008. 10. 4).

(8) 2008년 11월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 11월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 구좌읍 연안 해역과 성산읍 연안 해역 2곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 56). 큰돌고래의 11월 출현관측 목시조사는 총 7회 관측되었으며, 구좌읍 연안 해역에서 5회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 성산읍 연안 해역은 2회 나타났다(Fig. 57). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 40마리까지, 평균 17마리의 출현을 나타내었다(Table 12). Fig. 58은 구좌읍 하도리 연안 해역 주변에서 큰돌고래의 유영행동이 관찰 되었다. 11월은 해양기상 상태가 좋지 않아 출현율의 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 5.9m/s, 최저 3.7m/s이었다.

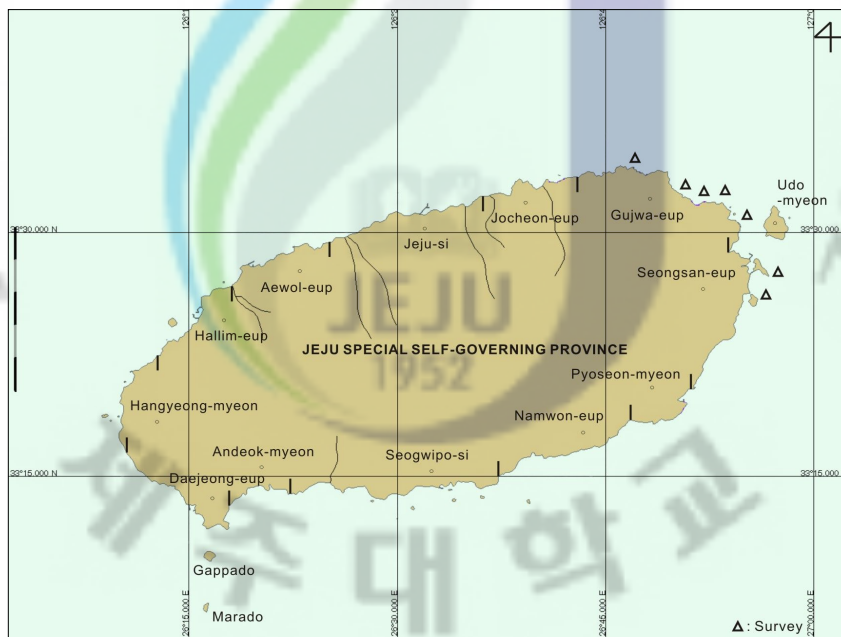


Fig. 56. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on November 2008.

Table 12. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on November 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 32.2'N	126° 53.7'E	Gujwa-eup Hado-ri	10	3.7	Land
2	3	33° 32.6'N	126° 50.8'E	Gujwa-eup Sehwa-ri	10	4.4	Fisher
3	4	33° 32.4'N	126° 52.1'E	Gujwa-eup Sehwa-ri	10	4.9	Fisher
4	6	33° 27.8'N	126° 57.3'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	20	4.0	Fisher
5	7	33° 34.4'N	126° 47.3'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	20	4.1	Fisher
6	21	33° 31.1'N	126° 54.9'E	Gujwa-eup Jongdal-ri	10	5.9	Fisher
7	22	33° 26.2'N	126° 56.3'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	40	3.9	Fisher
Average					17		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

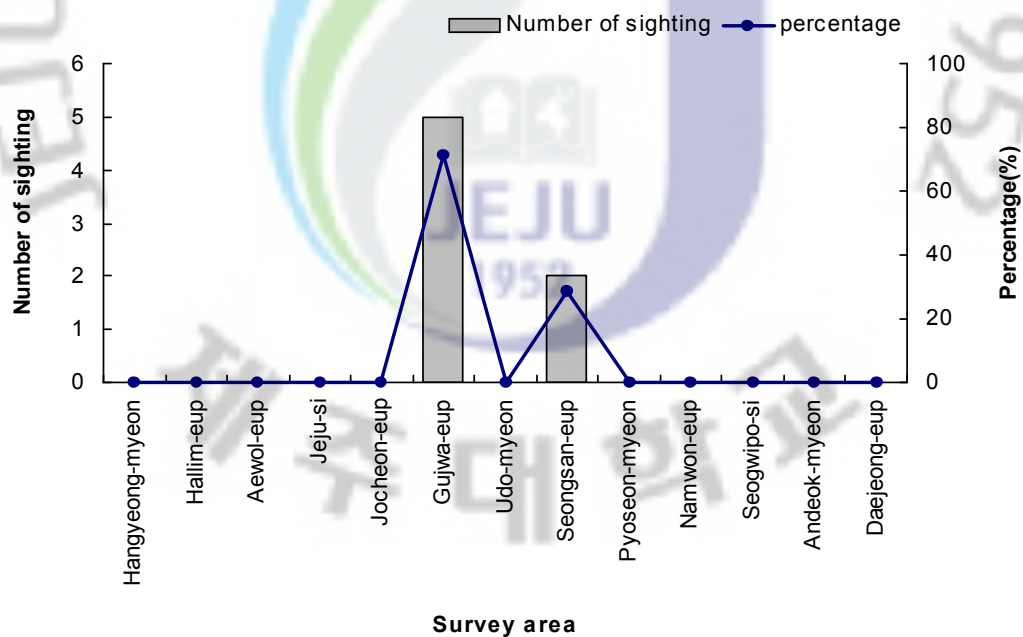


Fig. 57. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on April 2008.



Fig. 58. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Hado-ri, Gujwa-eup(2008. 11. 2).

(9) 2008년 12월 큰돌고래 출현 분포 현황

2008년 12월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해양 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역과 한림읍 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 해역 연안 해역, 대정읍 연안 해역 총 5곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 59).

큰돌고래의 12월 출현 관측 목시조사는 총 9회 관측되었으며, 구좌읍 연안 해역에서 3회 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 제주시 연안 해역, 대정읍 연안 해역에서 각각 2회(4회), 한림읍 연안 해역 1회, 성산읍 연안 해역 1회의 순으로 나타났다(Fig. 60). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 40마리까지, 평균 36마리의 출현을 나타내었다(Table 13). Fig. 61은 대정읍 하모리 연안 해역에서 큰돌고래의 수영행동이 나타났다. 12월은 해양기상 상태가 좋지 않아 출현율의 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 18.6m/s, 최저 3.1m/s이었다.



Fig. 59. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on December 2008.

Table 13. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on December 2008

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	4	33° 13.0'N	126° 12.5'E	Daejeong-eup Ilgwa-ri	40	18.6	Fisher
2	5	33° 30.0'N	126° 25.6'E	Jeju-si Oedo-dong	40	12.1	Land
3	6	33° 33.9'N	126° 45.2'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	40	3.5	Fisher
4	7	33° 26.4'N	126° 56.6'E	Seongsan-eup Seongsan-ri	30	3.1	Land
5	9	33° 13.8'N	126° 13.1'E	Daejeong-eup Ilgwa-ri	40	8.8	Land
6	17	33° 29.9'N	126° 25.3'E	Jeju-si Oedo-dong	10	6.5	Land
7	19	33° 30.6'N	126° 54.9'E	Gujwa-eup Jongdal-ri	40	4.0	Fisher
8	23	33° 25.3'N	126° 14.3'E	Hallim-eup Hallim-ri	40	15.4	Fisher
9	24	33° 30.2'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup Jongdal-ri	40	3.1	Fisher
Average					36		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

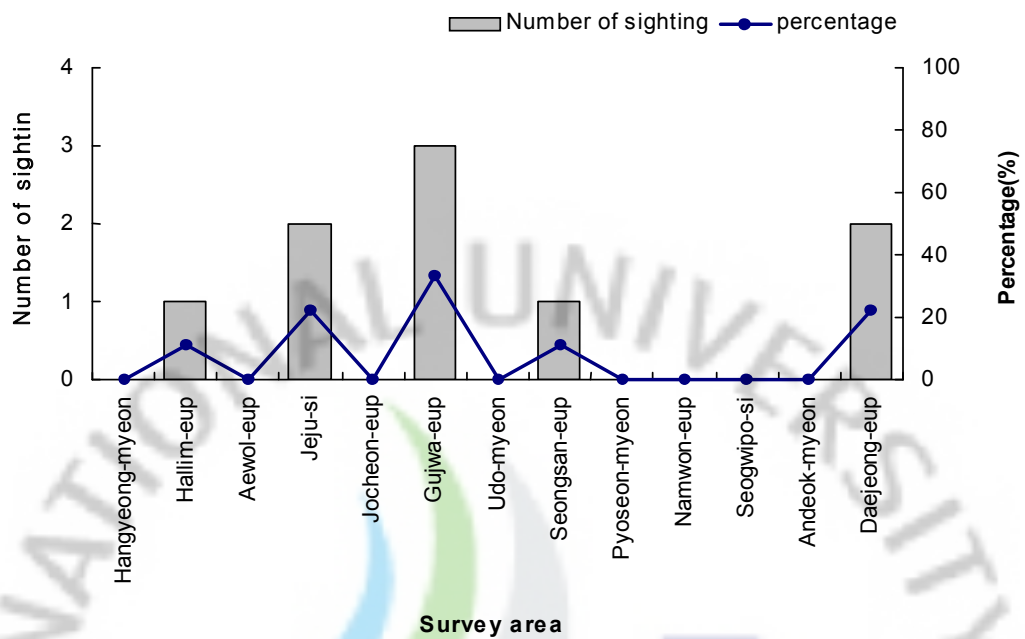


Fig. 60. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on December 2008.

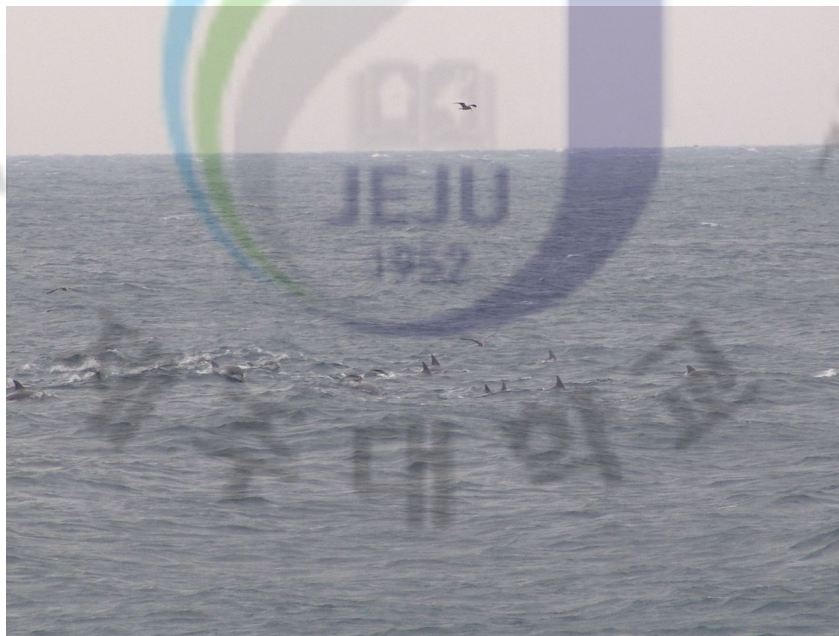


Fig. 61. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Ilgwa-ri, Daejeong-eup(2008. 12.4).

6) 2009년

(1) 2009년 1월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 1월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 구좌읍 연안 해역, 서귀포시 연안 해역, 한림읍 연안 해역 등 3곳 연안 해역에서 나타내었다(Fig. 62).

큰돌고래의 1월 출현관측 목시조사는 총 6회 관측되었으며, 출현 해역별로는 구좌읍 연안 해역에서 4회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 한림읍 연안 해역, 서귀포시 연안 해역에서 각각 1회로 나타났다(Fig. 63). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 50마리까지 평균 36마리가 출현 하였다(Table 14). Fig. 64는 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 큰돌고래 유영 행동이 나타났다. 1월의 기상 상태는 계절풍으로 인한 풍랑주위보, 해무현상이 자주 발효되어 출현 발견 횟수가 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 10m/s, 최저 5m/s이었다.

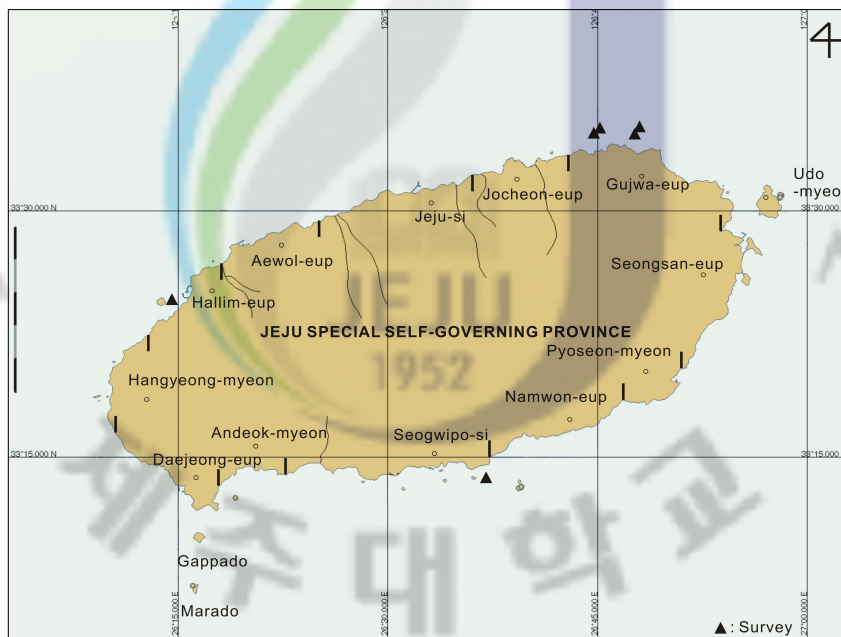


Fig. 62. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on January 2009.

Table 14. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on January 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	4	33° 34.2'N	126° 47.7'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	30	7	Fisher
2	5	33° 34.6'N	126° 47.9'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	30	6	Fisher
3	6	33° 34.2'N	126° 44.6'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	50	5	Land
4	16	33° 24.3'N	126° 14.6'E	Hallim-eup Ongpo-ri	10	9	Sea
5	17	33° 13.9'N	126° 36.7'E	Seogwipo-si Bomok dong	50	6	Fisher
6	23	33° 34.5'N	126° 45.5'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	50	10	Fisher
Average					36		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

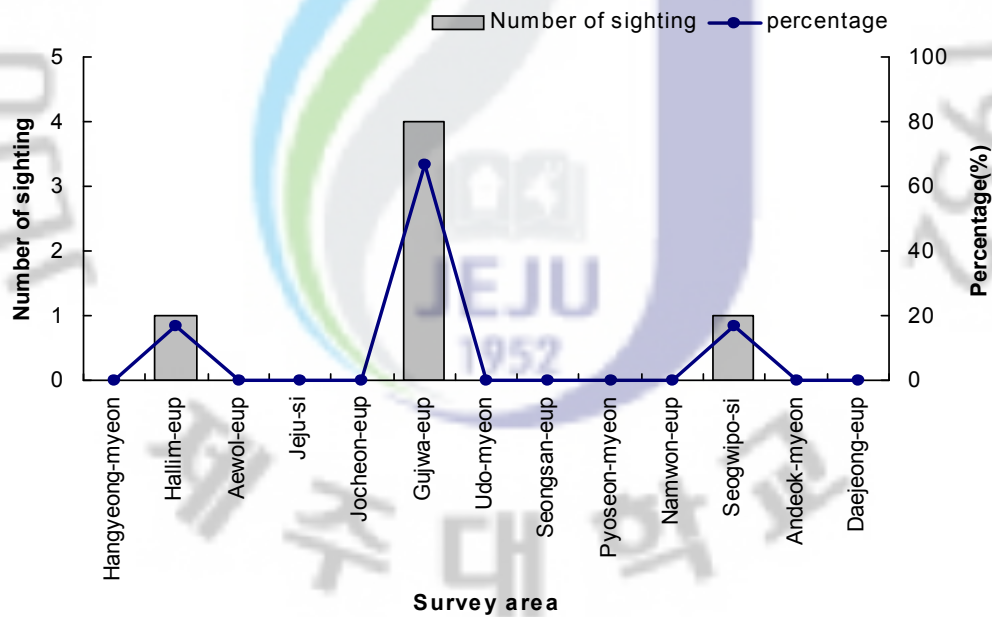


Fig. 63. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on January 2009.

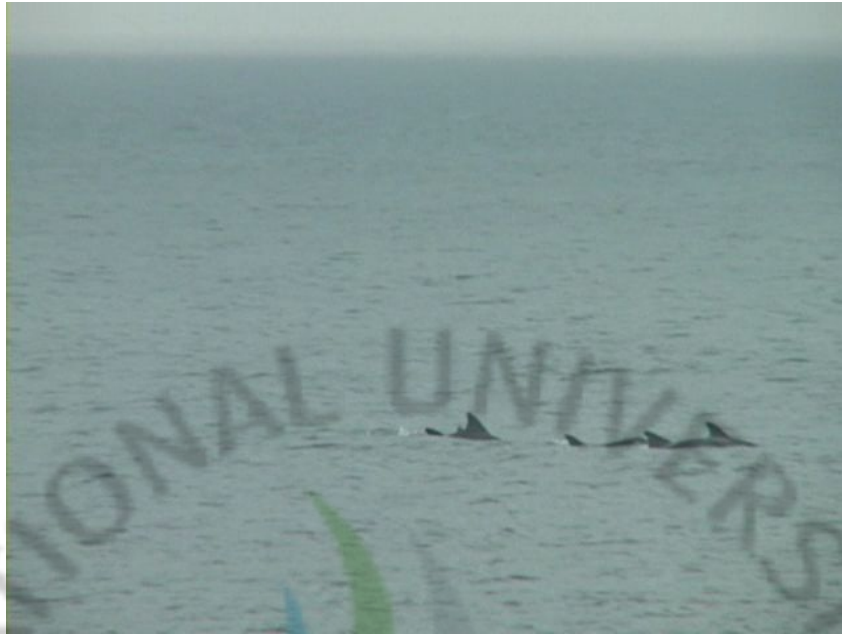


Fig. 64. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Gimnyeong-ri, Gujwa-eup(2009. 1. 6).

(2) 2009년 2월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 2월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역 등 5곳 연안 해역에서 나타내었다(Fig. 65).

큰돌고래의 2월 출현관측 목시조사는 총 6회 관측되었으며, 출현 해역별로는 구좌읍 연안 해역에서 2회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 제주시 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역이 각각 1회의 순으로 나타났었다(Fig. 66). 출현마리수는 최소 20마리에서 최대 50마리까지 평균 33마리의 출현을 나타내었다(Table 15). Fig. 67은 한림읍 금능리 연안 해역에서 큰돌고래 유영행동이 나타났었다. 2월의 기상상태는 계절풍으로 인한 풍랑주의보, 안개주의보, 해무현상이 자주 발효되어 출현 발견횟수가 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 12m/s, 최저 4m/s이었다.

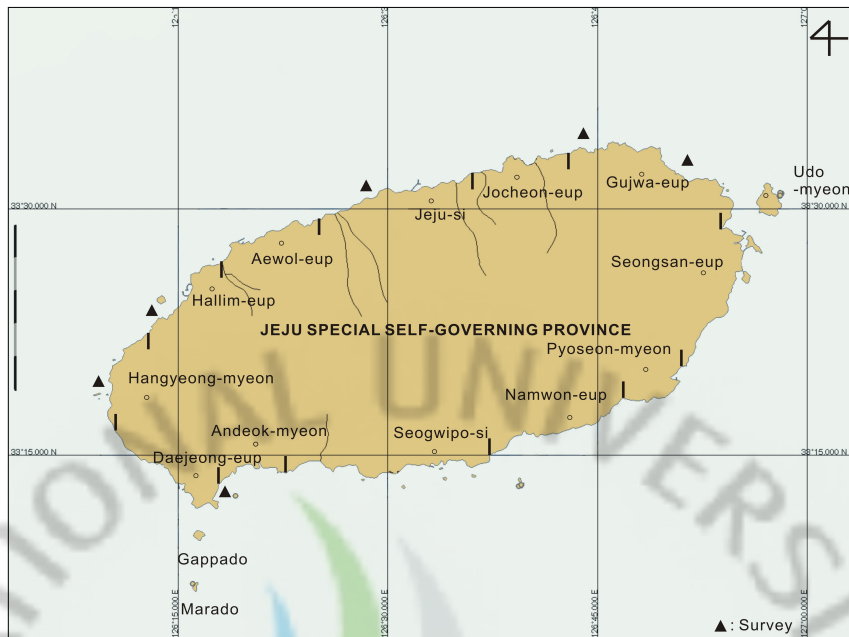


Fig. 65. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on February 2009.

Table 15. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on February 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 31.0'N	126° 28.3'E	Jeju-si	Dodu-dong	20	5	Land
2	3	33° 32.8'N	126° 51.7'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	20	4	Fisher
3	6	33° 19.2'N	126° 08.9'E	Hangyeong-myeon	Gosan-ri	50	10	Land
4	21	33° 34.1'N	126° 44.1'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	5	Fisher
5	22	33° 12.5'N	126° 17.9'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	40	6	Fisher
6	23	33° 23.9'N	126° 13.3'E	Hallim-eup	Geumneung-ri	40	12	Land
Average						33		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

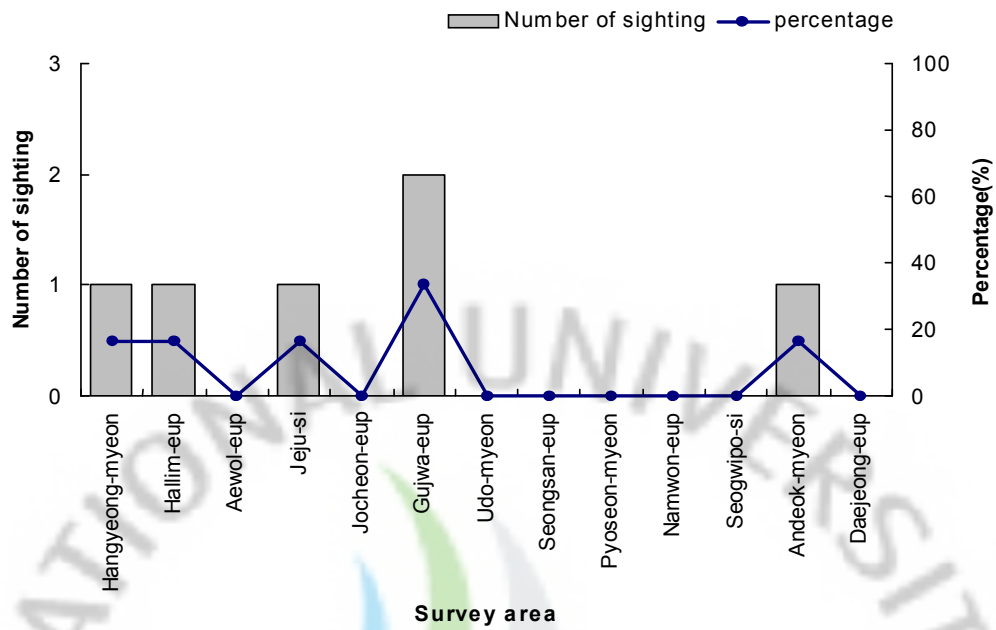


Fig. 66. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on February 2009.



Fig. 67. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Geumneung-ri, Hallim-eup(2009. 2. 23).

(3) 2009년 3월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 3월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 구좌읍 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 대정읍 연안 해역, 한림읍 연안 해역 등 4곳 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다 (Fig. 68).

큰돌고래의 3월 출현관측 목시조사는 총 11회 관측되었으며, 출현 해역별로는 대정읍 연안 해역에서 4회 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 안덕면 연안 해역 및 한림읍 연안 해역에서 각각 3회, 구좌읍 연안 해역 1회의 순으로 나타났다(Fig. 69). 출현마리수는 최소 20마리에서 최대 50마리까지 평균 41마리의 출현을 나타내었다(Table 16). Fig. 70은 대정읍 일파리 연안 해역에서 큰돌고래 유영행동이 관찰되었다. 3월의 기상상태는 안개주의보, 해무현상 및 잦은 비로 인하여 출현 발견횟수가 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 13m/s, 최저 4m/s이었다.

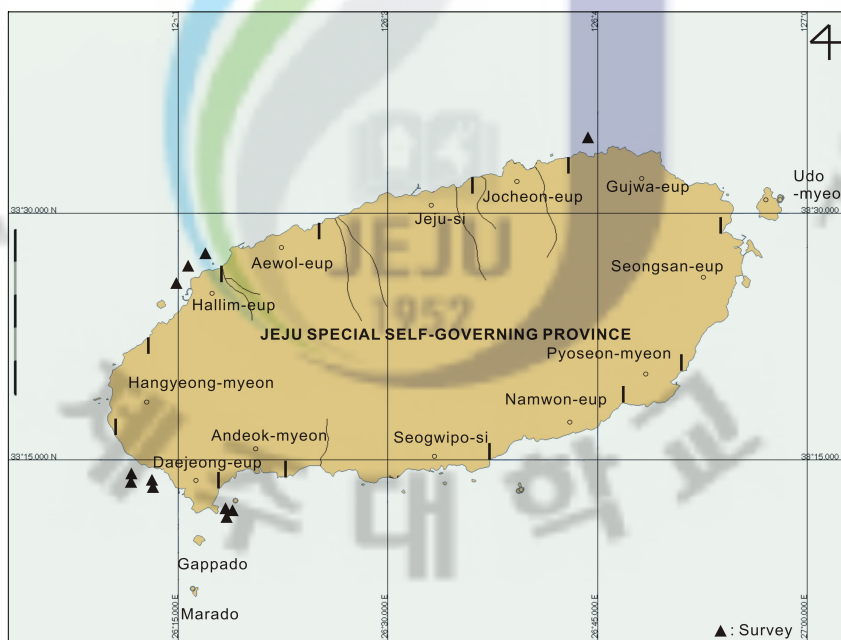


Fig. 68. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on March 2009.

Table 16. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on March 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 26.9'N	126° 15.7'E	Hallim-eup	Suwon-ri	40	13	Land
2	9	33° 34.5'N	126° 44.3'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	50	7	Fisher
3	9	33° 12.3'N	126° 18.1'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	50	4	Fisher
4	11	33° 25.6'N	126° 14.7'E	Hallim-eup	Hallim-ri	20	11	Land
5	16	33° 13.5'N	126° 12.2'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	8	Fisher
6	17	33° 13.9'N	126° 11.0'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	9	Fisher
7	18	33° 14.1'N	126° 12.8'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	11	Land
8	19	33° 14.4'N	126° 11.4'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	12	Land
9	22	33° 11.7'N	126° 18.1'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	30	6	Fisher
10	26	33° 27.2'N	126° 17.2'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	50	10	Fisher
11	27	33° 12.0'N	126° 18.6'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	50	5	Land
Average						41		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

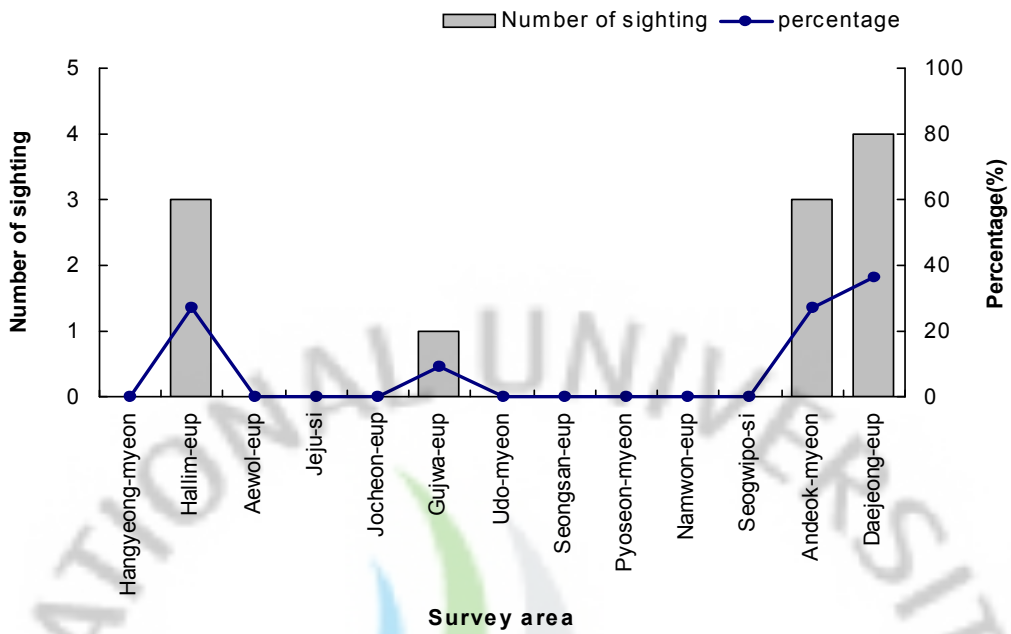


Fig. 69. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on March 2009.



Fig. 70. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Ilgwa-ri, Daejeong-eup(2009. 3. 19).

(4) 2009년 4월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 4월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 대정읍 연안 해역, 한경면 연안 해역 등 5곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 71).

큰돌고래의 4월 출현관측 목시조사는 총 19회 관측되었으며, 출현 해역별로는 구좌읍 연안 해역에서 9회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 대정읍 연안 해역 5회, 한경면 연안 해역 3회, 안덕면 연안 해역 및 제주시 연안 해역이 각각 1회의 순으로 나타났다(Fig. 72). 출현마리수는 최소 20마리에서 최대 50마리까지 평균 33마리의 출현을 나타내었다(Table 17). Fig. 73은 구좌읍 세화리 연안 해역에서 큰돌고래 유행행동이 관찰되었다. 4월의 해양기상 상태는 비교적 양호한 상태를 보였다. 분포 조사시 풍속은 최고 12m/s, 최저 3m/s이었다.

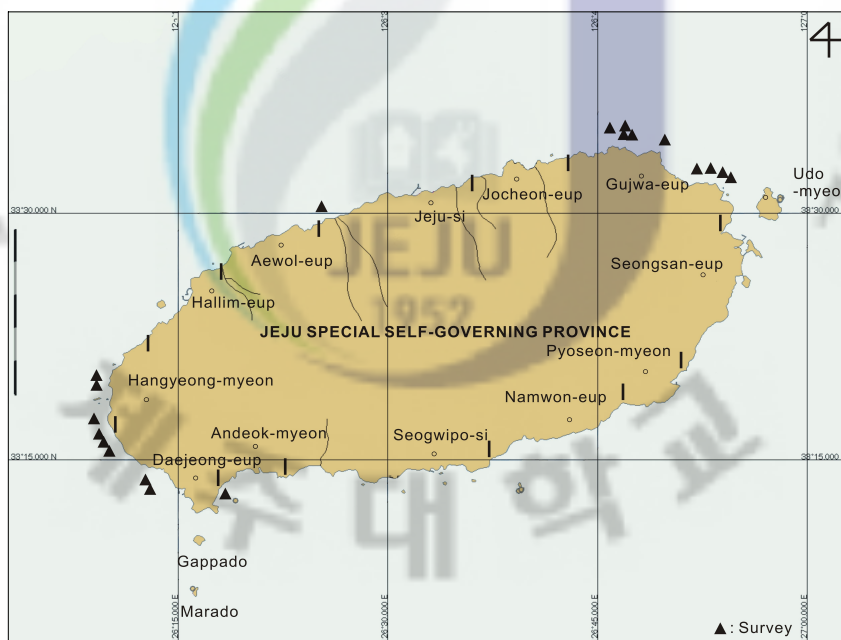


Fig. 71. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on April 2009.

Table 17. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on April 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey	Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	3	33° 34.4'N	126° 46.0'E	Gujwa-eup Gimnyeong-ri	40	4	Fisher
2	7	33° 29.8'N	126° 25.2'E	Jeju-si Oedo-dong	40	6	Land
3	8	33° 15.1'N	126° 10.5'E	Daejeong-eup Mureung-ri	50	9	Fisher
4	10	33° 13.6'N	126° 12.8'E	Daejeong-eup Ilgwa-ri	30	4	Fisher
5	10	33° 32.4'N	126° 52.3'E	Gujwa-eup Sehwa-ri	40	3	Land
6	11	33° 16.2'N	126° 09.4'E	Daejeong-eup Sindo-ri	20	5	Fisher
7	14	33° 31.8'N	126° 54.3'E	Gujwa-eup Hado-ri	30	8	Land
8	15	33° 32.2'N	126° 53.3'E	Gujwa-eup Hado-ri	20	7	Land
9	15	33° 13.2'N	126° 12.8'E	Daejeong-eup Ilgwa-ri	40	9	Fisher
10	16	33° 15.7'N	126° 09.7'E	Daejeong-eup Sindo-ri	20	9	Fisher
11	16	33° 34.0'N	126° 49.9'E	Gujwa-eup Haengwon-ri	40	4	Land
12	17	33° 31.6'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup Hado-ri	40	5	Land
13	18	33° 34.1'N	126° 47.3'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	30	4	Fisher
14	18	33° 12.7'N	126° 18.1'E	Andeok-myeon Sagye-ri	30	3	Fisher
15	19	33° 33.9'N	126° 47.8'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	30	5	Fisher
16	22	33° 34.5'N	126° 47.3'E	Gujwa-eup Woljeong-ri	30	8	Fisher
17	22	33° 19.6'N	126° 09.0'E	Hangyeong-myeon Yongsu-ri	30	12	Fisher
18	23	33° 20.0'N	126° 09.1'E	Hangyeong-myeon Yongsu-ri	30	7	Land
19	29	33° 17.3'N	126° 09.2'E	Hangyeong-myeon Gosan-ri	40	6	Land
Average					33		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

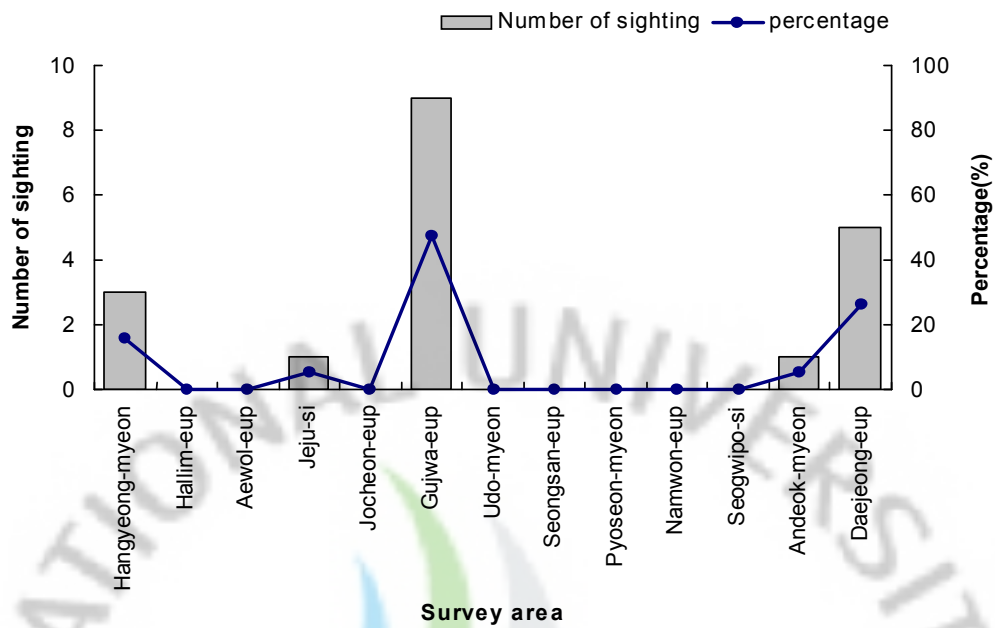


Fig. 72. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on April 2009.



Fig. 73. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Sehwa-ri, Gujwa-eup(2009. 4. 10).

(5) 2009년 5월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 5월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 서귀포시 연안 해역, 대정읍 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍과 애월읍 연안 해역 등 7곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 74).

큰돌고래의 5월 출현관측 목시조사는 총 25회 관측되었으며, 출현 해역별로는 구좌읍 연안 해역에서 9회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 한경면 연안 해역 4회, 대정읍 연안 해역과 한림읍 연안 해역에서 각각 3회, 성산읍 연안 해역, 서귀포시 연안 해역, 애월읍 연안 해역에서 각각 2회의 순으로 나타났다(Fig. 75). 출현마리수는 최소 20마리에서 최대 50마리까지 평균 32마리의 출현을 나타내었다(Table. 18). Fig. 76은 대정읍 무릉리 연안 해역에서 큰돌고래 유영 행동이 나타났다. 5월의 해양기상 상태는 비교적 양호한 상태를 보였다. 분포 조사시 풍속은 최고 11m/s, 최저 4m/s이었다.

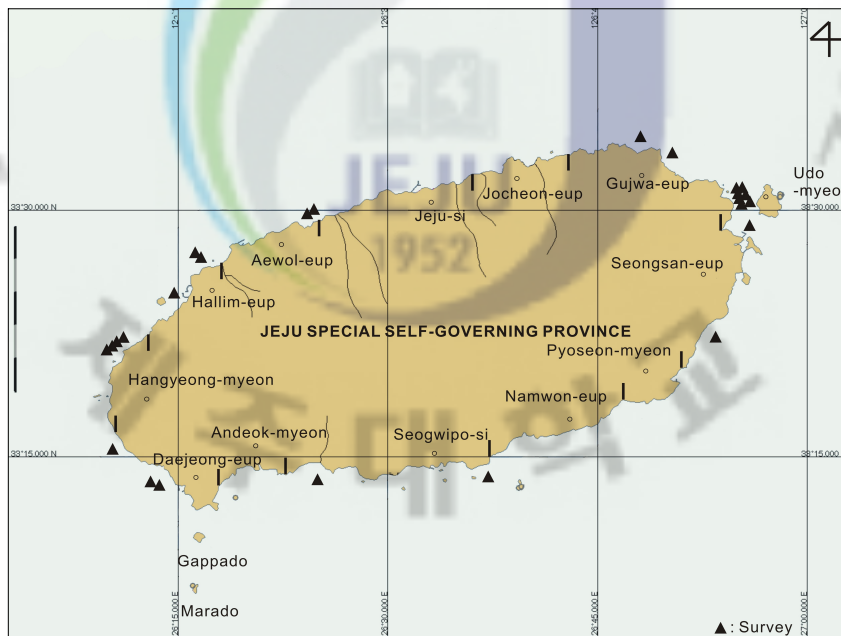


Fig. 74. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on May 2009.

Table 18. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on May 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 13.0'N	126° 13.9'E	Daejeong-eup	Sangmo-ri	30	9	Fisher
2	3	33° 22.0'N	126° 53.9'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	30	4	Fisher
3	4	33° 13.1'N	126° 13.3'E	Daejeong-eup	Sangmo-ri	30	8	Fisher
4	4	33° 30.5'N	126° 55.1'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	6	Fisher
5	5	33° 33.9'N	126° 48.1'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	30	4	Land
6	6	33° 30.8'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	4	Land
7	6	33° 29.5'N	126° 24.0'E	Aewol-eup	Hagwi-ri	30	4	Land
8	7	33° 30.9'N	126° 55.2'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	8	Fisher
9	8	33° 30.2'N	126° 55.2'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	8	Fisher
10	9	33° 14.1'N	126° 24.7'E	Seogwipo-si	Jungmun dong	30	5	Fisher
11	9	33° 27.0'N	126° 16.6'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	30	6	Land
12	14	33° 30.7'N	126° 55.3'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	6	Fisher
13	15	33° 30.4'N	126° 55.4'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	6	Fisher
14	18	33° 29.8'N	126° 24.5'E	Aewol-eup	Hagwi-ri	30	4	Fisher
15	19	33° 30.6'N	126° 54.9'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	4	Fisher
16	23	33° 21.4'N	126° 10.3'E	Hangyeong-myeon	Sinchang-ri	40	8	Land
17	23	33° 14.0'N	126° 37.1'E	Seogwipo-si	Bomok dong	30	6	Fisher
18	24	33° 15.3'N	126° 09.9'E	Daejeong-eup	Mureung-ri	50	9	Fisher
19	25	33° 21.2'N	126° 10.1'E	Hangyeong-myeon	Sinchang-ri	40	5	Land
20	26	33° 33.0'N	126° 50.5'E	Gujwa-eup	Handong-ri	20	4	Land
21	26	33° 21.6'N	126° 10.4'E	Hangyeong-myeon	Sinchang-ri	40	7	Fisher
22	27	33° 21.8'N	126° 10.6'E	Hangyeong-myeon	Sinchang-ri	50	7	Fisher
23	27	33° 29.0'N	126° 55.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	20	6	Land
24	28	33° 24.7'N	126° 14.8'E	Hallim-eup	Hallim-ri	40	11	Fisher
25	30	33° 27.1'N	126° 16.2'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	20	8	Fisher
Average						32		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

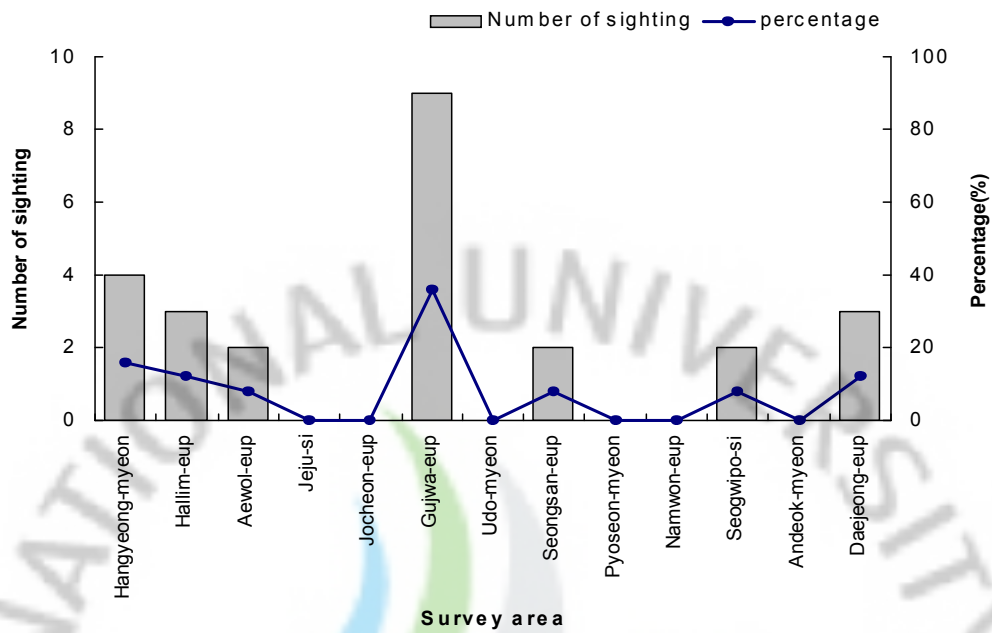


Fig. 75. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on May 2009.



Fig. 76. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Gwideok-ri, Hallim-eup(2009. 5. 9).

(6) 2009년 6월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 6월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 대정읍 연안 해역, 한경면 연안 해역과 한림읍 연안 해역 등 7곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 77).

큰돌고래의 6월 출현관측 목시조사는 총 21회 관측되었으며, 출현 연안 해역별로는 구좌읍 연안 해역에서 10회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 성산읍 연안 해역 4회, 대정읍 연안 해역 및 한림읍 연안 해역 각각 2회, 제주시 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 한경면 연안 해역에서 각각 1회의 순으로 나타났다(Fig. 78). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 80마리까지 평균 32마리의 출현을 나타내었다(Table 19). Fig. 79. 한경면 용수리 연안 해역에서 큰돌고래 유영 행동이 나타났다. 6월의 해양기상 상태는 비교적 양호한 상태를 보였다. 분포 조사시 풍속은 최고 13m/s, 최저 3m/s이었다.

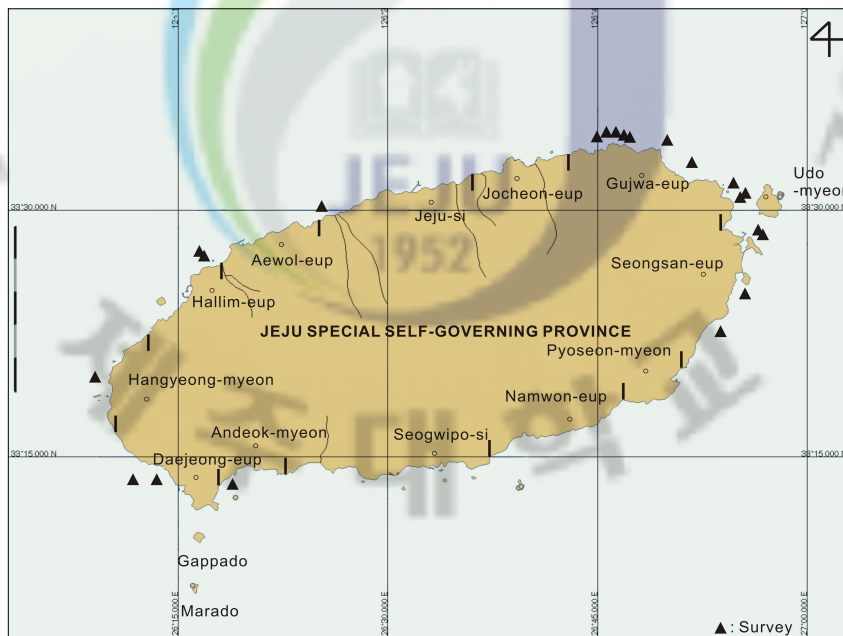


Fig. 77. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on June 2009.

Table 19. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on June 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	1	33° 19.8'N	126° 09.2'E	Hangyeong-myeon	Yongsu-ri	30	6	Fisher
2	1	33° 30.0'N	126° 55.2'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	6	Land
3	2	33° 30.0'N	126° 25.5'E	Jeju-si	Oedo-dong	10	10	Land
4	2	33° 34.0'N	126° 47.5'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	20	7	Fisher
5	3	33° 13.1'N	126° 18.4'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	80	4	Fisher
6	5	33° 34.1'N	126° 45.4'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	5	Land
7	8	33° 28.7'N	126° 56.5'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	20	4	Fisher
8	9	33° 32.4'N	126° 51.7'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	40	7	Land
9	10	33° 13.6'N	126° 11.5'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	30	13	Land
10	11	33° 31.5'N	126° 54.6'E	Gujwa-eup	Hado-ri	30	5	Land
11	12	33° 34.0'N	126° 45.0'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	15	8	Fisher
12	16	33° 22.5'N	126° 53.7'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	40	4	Fisher
13	17	33° 34.2'N	126° 46.9'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	40	3	Fisher
14	17	33° 28.1'N	126° 56.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	15	3	Fisher
15	18	33° 24.9'N	126° 55.5'E	Seongsan-eup	Sinyang-ri	30	4	Fisher
16	19	33° 33.6'N	126° 50.1'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	40	5	Sea
17	20	33° 30.6'N	126° 55.6'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	30	8	Fisher
18	22	33° 13.6'N	126° 13.2'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	11	Fisher
19	23	33° 34.3'N	126° 46.2'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	30	5	Fisher
20	24	33° 27.3'N	126° 16.7'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	40	6	Fisher
21	25	33° 27.0'N	126° 17.0'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	40	7	Land
Average						32		

※ Fisher: telephone survey from fisher

Land: sighting survey on Land

Sea: sighting survey at sea

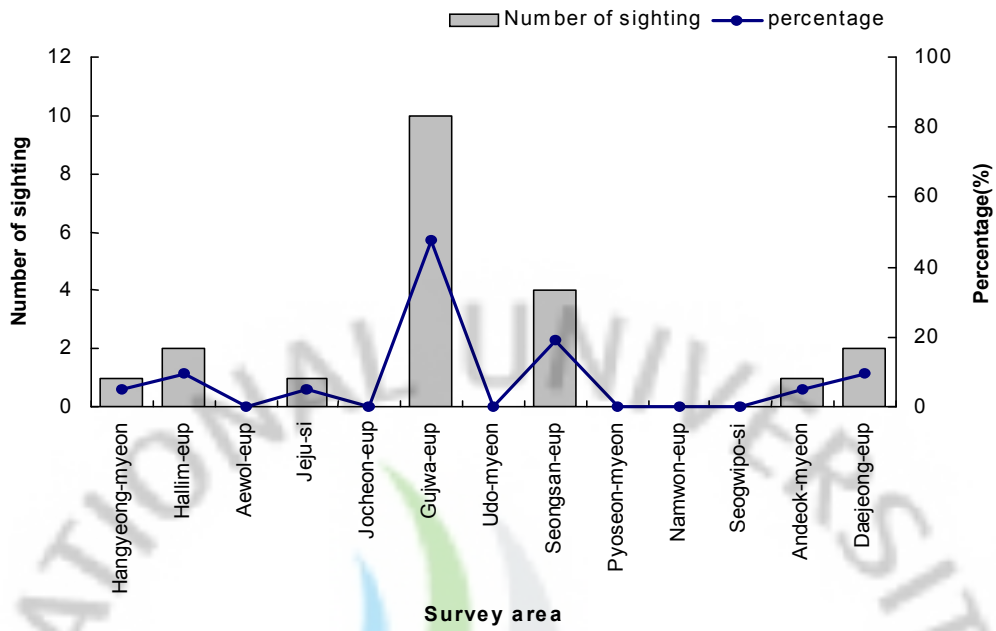


Fig. 78. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on June 2009.



Fig. 79. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Yongsu-ri, Hangyeong-myeon (2009. 6. 1).

(7) 2009년 7월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 7월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 구좌읍 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 대정읍 연안 해역, 한경면 연안 해역 등 4곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 80).

큰돌고래의 7월 출현관측 목시조사는 총 11회 관측되었으며, 출현 해역별로는 구좌읍 연안 해역에서 6회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 대정읍 연안 해역 3회, 안덕면 연안 해역 및 한경면 연안 해역이 각각 1회의 순으로 나타났다(Fig. 81). 출현마리수는 최소 10마리에서 최대 60마리까지 평균 36마리의 출현을 나타내었다(Table 20). Fig. 82는 구좌읍 하도리 연안 해역에서 새끼큰돌고래와 어미큰돌고래의 유영 행동이 나타났다. 7월의 해양기상 상태는 잦은 비와 풍랑주의보로 인하여 출현 발견 횟수가 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 13m/s, 최저 4m/s이었다.

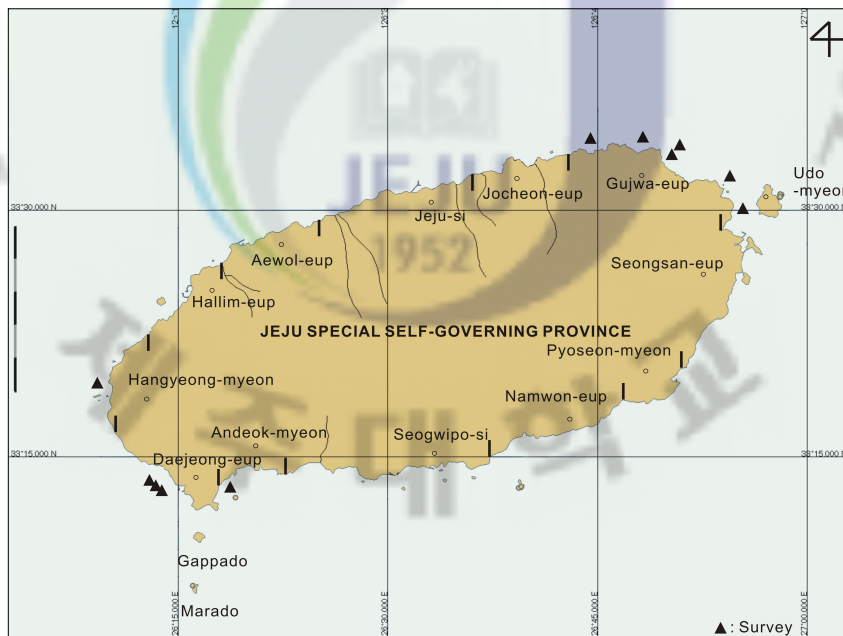


Fig. 80. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on July 2009.

Table 20. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on July 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 30.1'N	126° 55.5'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	10	6	Fisher
2	4	33° 13.4'N	126° 13.6'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	6	Fisher
3	5	33° 13.9'N	126° 13.1'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	4	Fisher
4	15	33° 13.7'N	126° 13.5'E	Daejeong-eup	Ilgwa-ri	40	13	Fisher
5	16	33° 33.2'N	126° 50.0'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	40	9	Fisher
6	17	33° 34.0'N	126° 48.2'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	20	8	Land
7	18	33° 33.4'N	126° 50.5'E	Gujwa-eup	Haengwon-ri	40	9	Fisher
8	23	33° 19.3'N	126° 09.2'E	Hangyeong-myeon	Yongsu-ri	50	9	Sea
9	26	33° 13.3'N	126° 18.6'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	60	4	Fisher
10	27	33° 33.9'N	126° 44.6'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	10	4	Land
11	30	33° 32.1'N	126° 53.9'E	Gujwa-eup	Hado-ri	50	4	Sea
Average						36		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

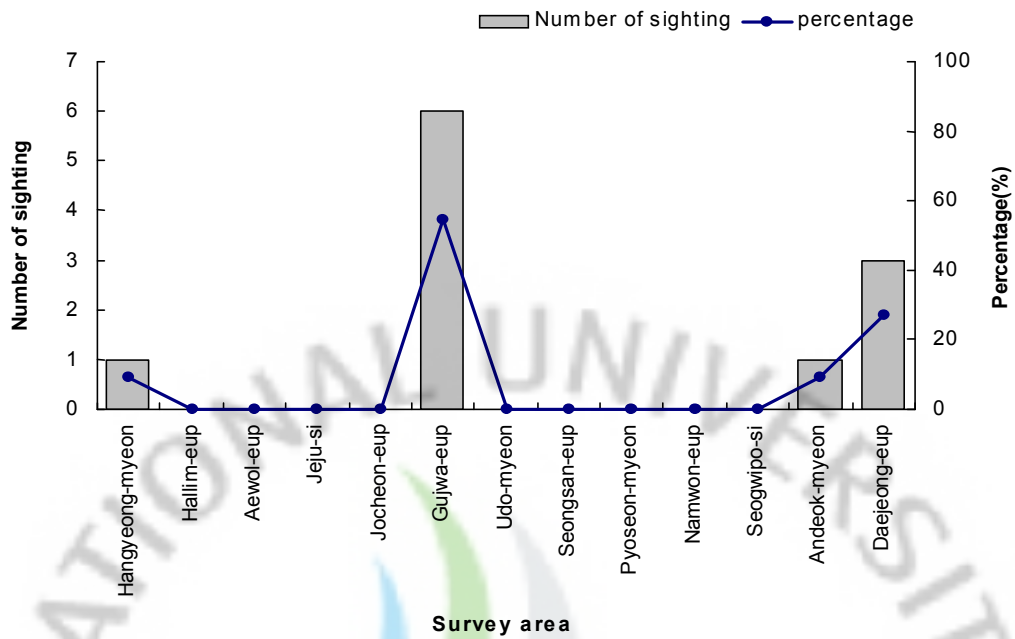


Fig. 81. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on July 2009.



Fig. 82. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Hado-ri, Gujwa-eup(2009. 7. 30).

(8) 2009년 8월 큰돌고래 출현 분포 현황

2009년 8월의 출현 분포에 따른 목시조사는 해상 기상상태가 좋은 시기를 택하여 행하였으며, 해역별 출현 분포는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 안덕면 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역, 애월읍 연안 해역 등 7곳의 연안 해역에서 출현 분포를 나타내었다(Fig. 83).

큰돌고래의 8월 출현관측 목시조사는 총 8회 관측되었으며, 출현 해역별로는 안덕면 연안 해역에서 2회의 출현으로 가장 많은 출현을 나타내었고, 그다음으로 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역, 애월읍 연안 해역에서 각각 1회의 순으로 나타났다(Fig. 84). 출현 마리수는 최소 6마리에서 최대 60마리까지 평균 35마리의 출현을 나타내었다(Table 21). Fig. 85는 애월읍 애월리 연안 해역에서 큰돌고래의 유명 행동이 나타났다. 8월의 해양기상 상태는 잦은 비와 풍랑주의보, 강풍주의보로 인하여 출현 발견 횟수가 저조하였다. 분포 조사시 풍속은 최고 7m/s, 최저 3m/s이었다.

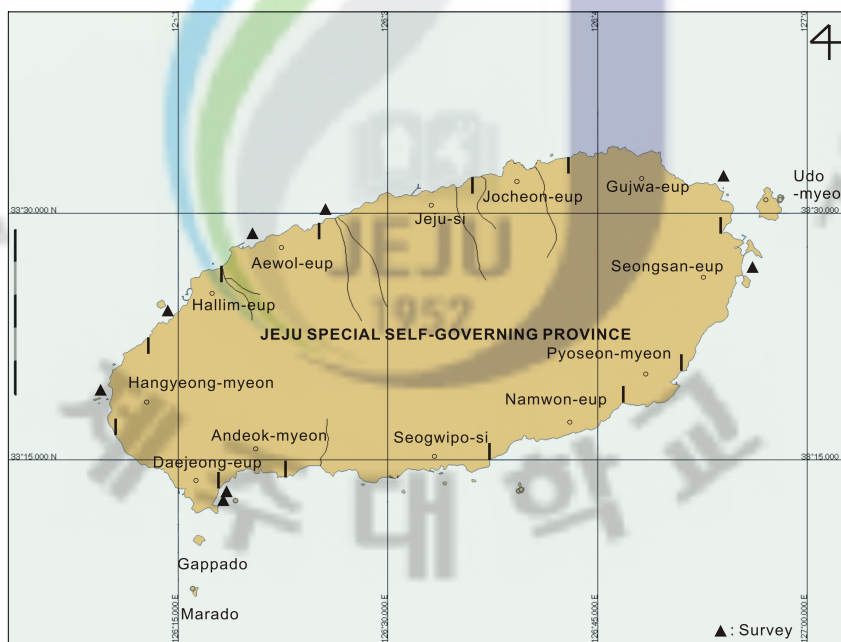


Fig. 83. Geographical distribution of observed positions of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on August 2009.

Table 21. Results of sightings survey for bottlenose dolphins in the coastal waters of Jeju on August 2009

No.	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Wind speed(m/s)	Sightings Method
1	2	33° 12.5'N	126° 18.3'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	40	5	Fisher
2	3	33° 26.5'N	126° 56.3'E	Seongsan-eup	Goseong-ri	10	5	Land
3	14	33° 24.1'N	126° 13.8'E	Hallim-eup	Hallim-ri	30	7	Fisher
4	18	33° 12.1'N	126° 17.9'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	30	3	Fisher
5	20	33° 19.1'N	126° 09.4'E	Hangyeong-myeon	Yongsu-ri	60	6	Fisher
6	24	33° 30.0'N	126° 25.2'E	Jeju-si	Oedo-dong	40	4	Land
7	25	33° 28.3'N	126° 19.8'E	Aewol-eup	Aewol-ri	60	6	Sea
8	26	33° 31.8'N	126° 54.0'E	Gujwa-eup	Hado-ri	10	4	Land
Average						35		

※ Fisher: telephone survey from fisher
 Land: sighting survey on Land
 Sea: sighting survey at sea

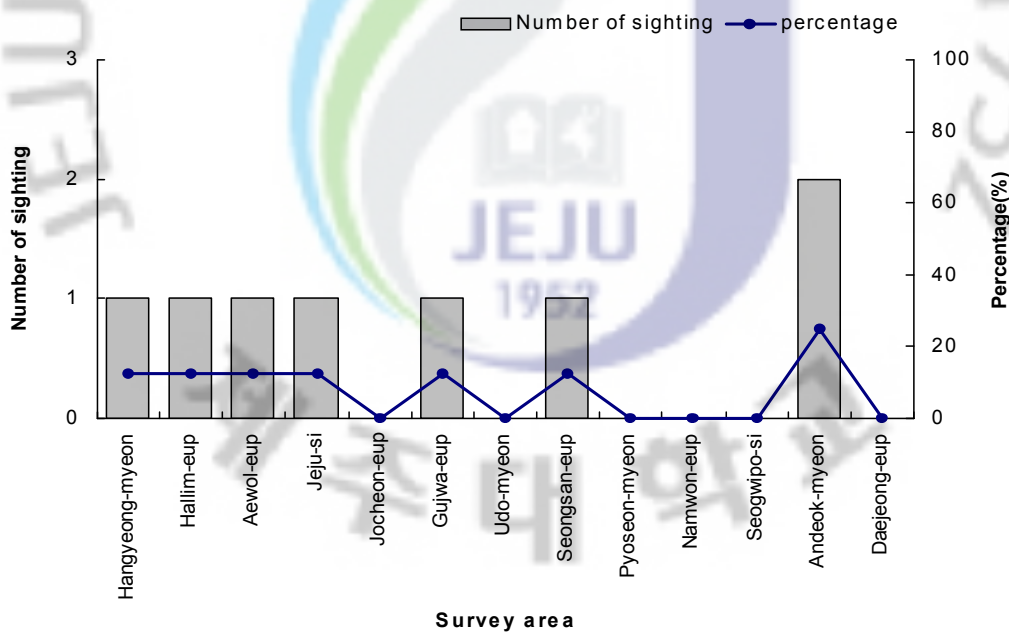


Fig. 84. Number of sighting of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal waters of Jeju Island on August 2009.



Fig. 85. The Bottlenose dolphin swimming behavior at the coastal waters of Aewol-ri, Aewol-eup(2009. 8. 25).

7) 6년간 출현 분포

제주도 연안 해역의 큰돌고래 분포 조사는 2004년부터~2009년까지 6년간 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 실시하였으며, 조사 결과 해역별 출현 분포는 Fig. 86과 같다.

큰돌고래 출현 분포는 구좌읍 연안 해역에서 성산읍 연안 해역이 가장 높은 출현율을 보였으며, 전체적으로 서귀포시 연안 해역에 비해 제주시를 기점으로 많은 집중 출현 분포를 나타냈다.

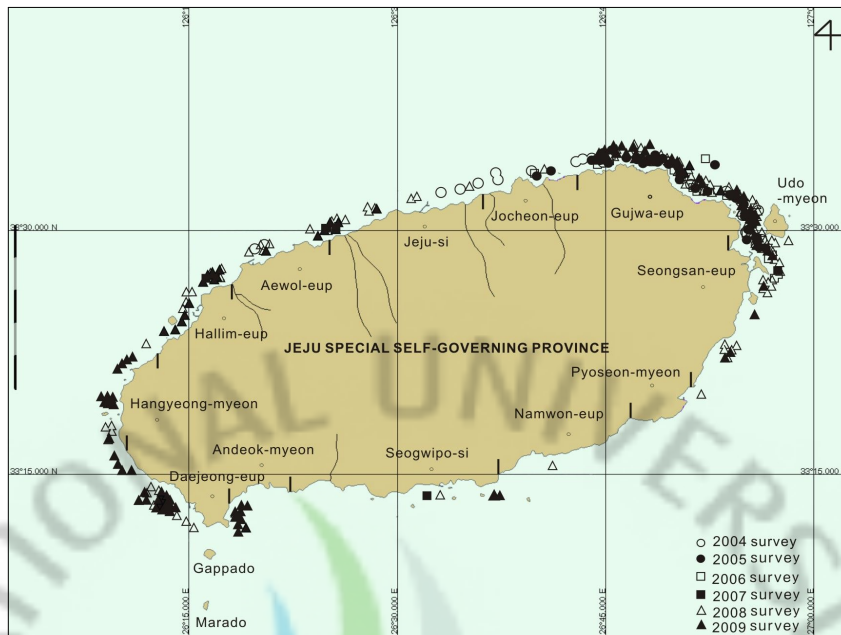


Fig. 86. Sighting distribution of Bottlenose dolphin at the coastal water of Jeju Island in 2004~2009.

출현 해역별 출현 분포는 총 314회 조사 중 구좌읍 연안 해역에서 141회(45%)로 관측되어 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 성산읍 연안 해역 41회(13%), 대정읍 연안 해역 28회(9%), 제주시 연안 해역 22회(7%), 한림읍 연안 해역 20회(6%), 한경면 연안 해역 16회(5%), 우도면 연안 해역 12회(4%), 애월읍 연안 해역 11회(4%), 안덕면 연안 해역 9회(3%), 조천읍 연안 해역 7회(2%), 서귀포시 연안 해역 5회(2%), 표선면 연안 해역, 남원읍 연안 해역 각각 1회로 나타났다 (Fig. 87).

큰돌고래의 연도별 출현 관측 횟수는 2008년이 117회(37%)로 가장 높게 나타났으며, 그다음으로 2009년 출현횟수 107회(34%), 2005년 출현횟수 33회(11%), 2004년 출현횟수 27회(9%), 2006년 출현횟수 22회(7%), 2007년 출현횟수 8회(2%) 순이었다(Fig. 88).

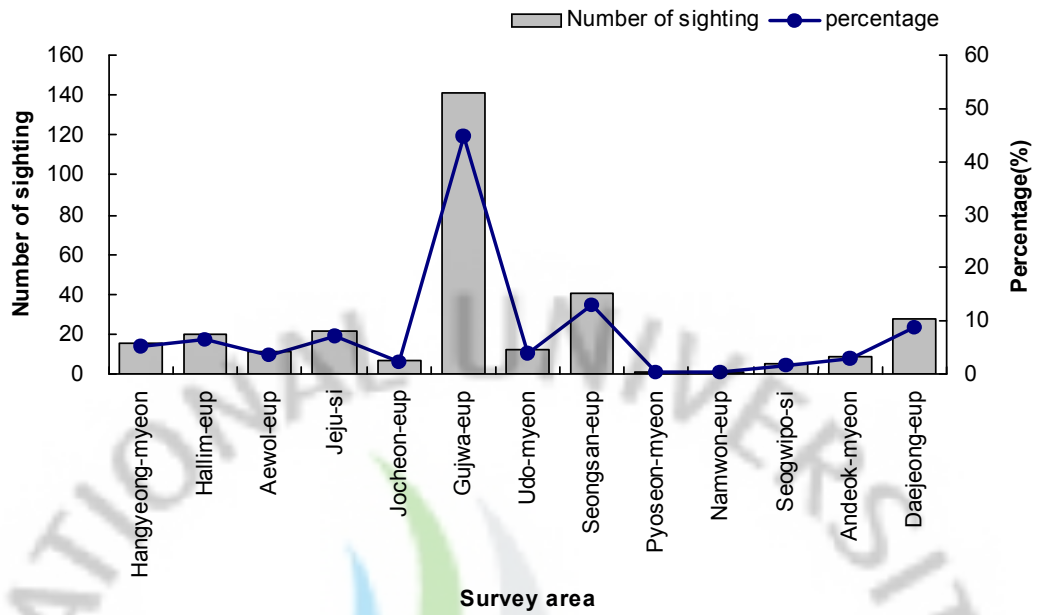


Fig. 87. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin by an administrative district at the coastal water of Jeju Island from 2004 to 2009.

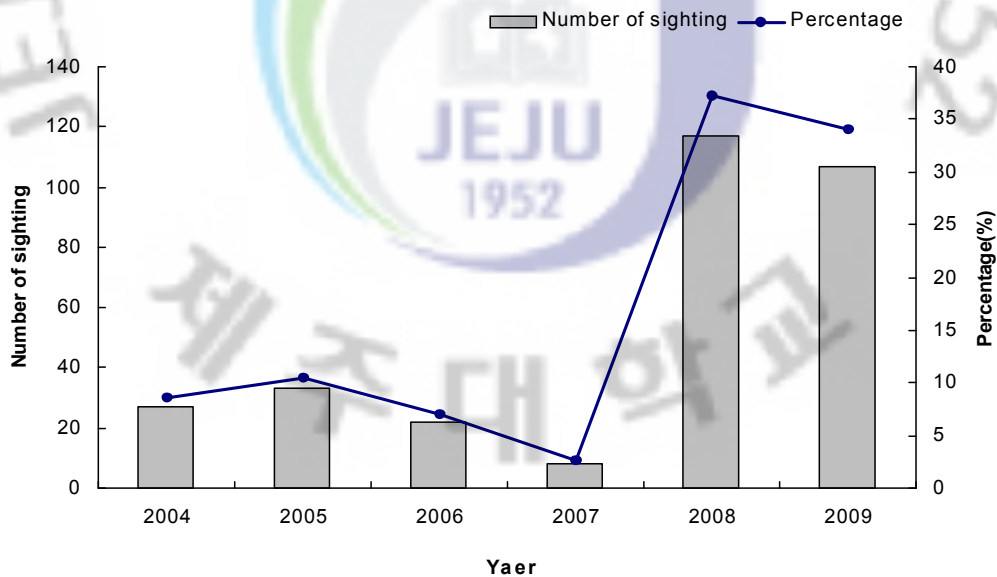


Fig. 88. Number of sighting and rate of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island from 2004 to 2009.

출현 해역별 평균 출현 마리수는 대한 평균 마리수는 남원읍 연안 해역 50마리, 안덕면 연안 해역 46마리, 서귀포시 연안 해역, 한경면 연안 해역 각각 38마리, 대정읍 연안 해역 36마리, 애월읍 연안 해역 35마리, 우도면 연안 해역 34마리, 한림읍 연안 해역, 표선면 연안 해역 각각 30마리, 구좌읍 연안 해역 29마리, 성산읍 연안 해역 27마리, 제주시 연안 해역 23마리, 조천읍 연안 해역 14마리가 나타났다(Fig. 89).

연도별 출현 횟수에 대한 평균 출현 마리수는 Fig. 90에 나타내었으며, 연도별 출현 마리수에 대한 평균 마리수는 2004년 19마리, 2005년은 25마리, 2006년은 28마리, 2007년은 40마리, 2008년은 30마리, 2009년은 34마리가 나타났다.

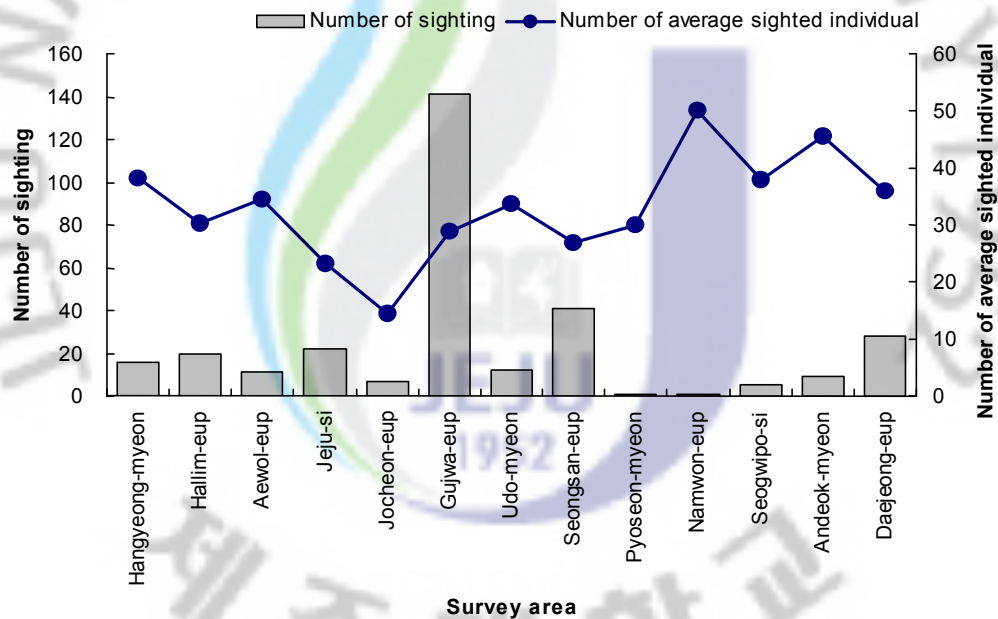


Fig. 89. Number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin by administrative district at the coastal waters of Jeju from 2004 to 2009.

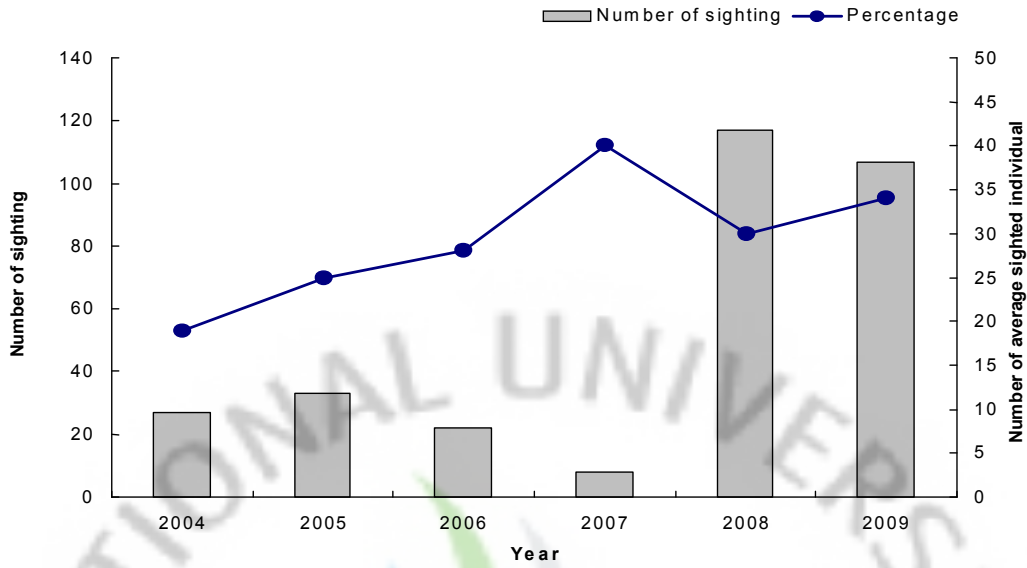


Fig. 90. Number of sighting and average sighting the numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju form 2004 to 2009.

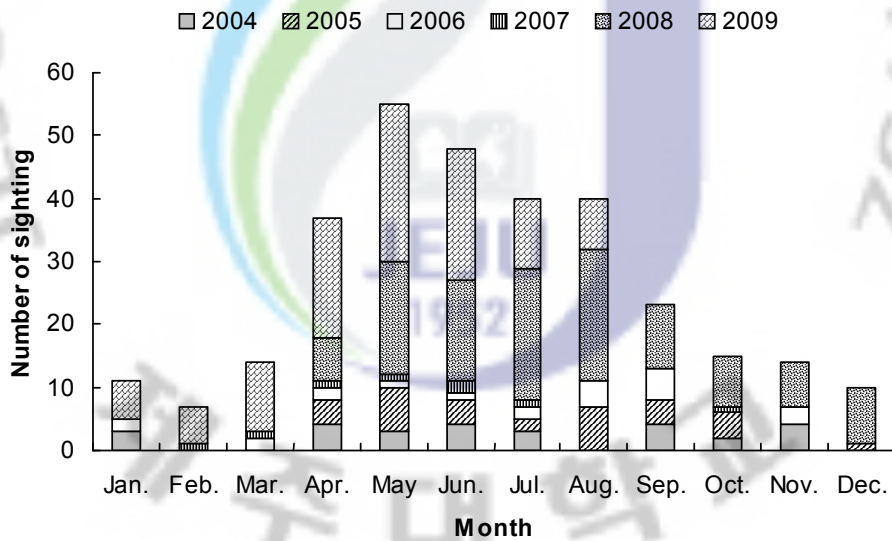


Fig. 91. Monthly number of sighting of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju from 2004 to 2009.

큰돌고래군의 월별 출현 분포는 5월이 55회(18%)로 가장 많이 출현분포를 나타냈으며, 6월 48회(15%), 7월 40회(13%), 8월 40회(13%), 4월 37회(12%), 9월

23회(7%), 10월 15회(5%), 3월 14회(4%), 11월 14회(4%), 1월 11회(4%), 12월 10회(3%), 2월 7회(2%)의 순서였다(Fig. 91).

분포 조사에 있어서 큰돌고래 출현 관측시의 마리수에 대한 출현 빈도는 20마리에서 28%로 가장 높게 나타났으며, 30마리에서는 27%, 40마리에서 20%, 11마리와 50마리에서 11%순으로 나타났으며, 나머지 마리수에 대해서는 10% 미만으로 나타났다(Fig. 92).

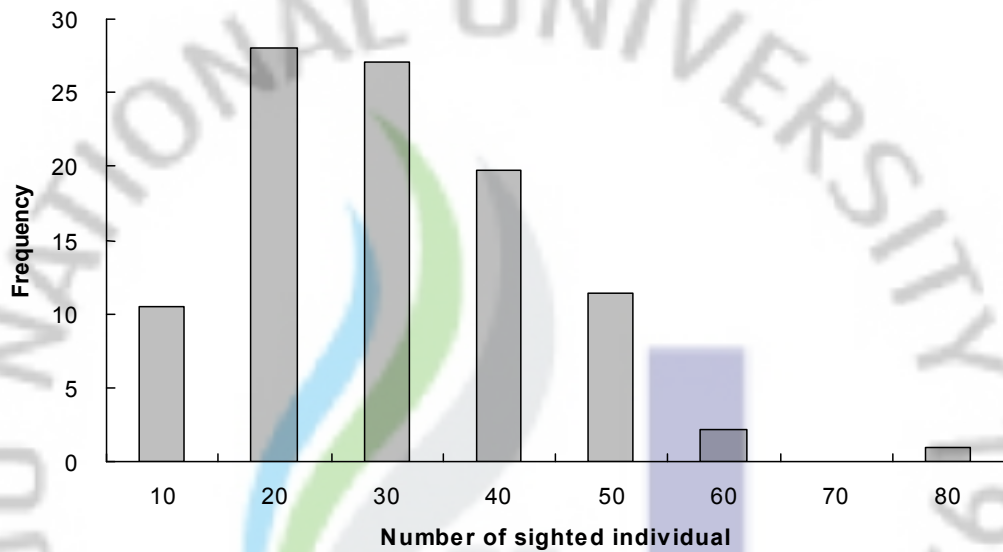


Fig. 92. Sighting frequency rate by numbers of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju from 2004 to 2009.

Fig. 93에서는 큰돌고래의 해역별 출현 위치에 대한 직선거리를 나타내었는데, 유의한 상관관계는 나타나지는 않았지만 안덕면 연안 해역서부터 제주시 연안 해역까지 이동하면서 연안 해역에 점차 가까이 접근하여 이동하는 경향을 나타냈으며 구좌읍 연안 해역에서 성산읍 해역까지 일정한 거리를 유지하면서 이동하는 경향을 나타냈다.

큰돌고래의 출현 해역별 체류시간은 Fig. 94에 나타났는데 전체적으로 유의한 상관관계는 나타나지는 않았지만 구좌읍 연안 해역에서 많은 출현을 나타냈으며 체류시간도 최소 약 1시간부터 5시간까지 다양하게 체류하는 경향을 나타냈다(Fig. 94).

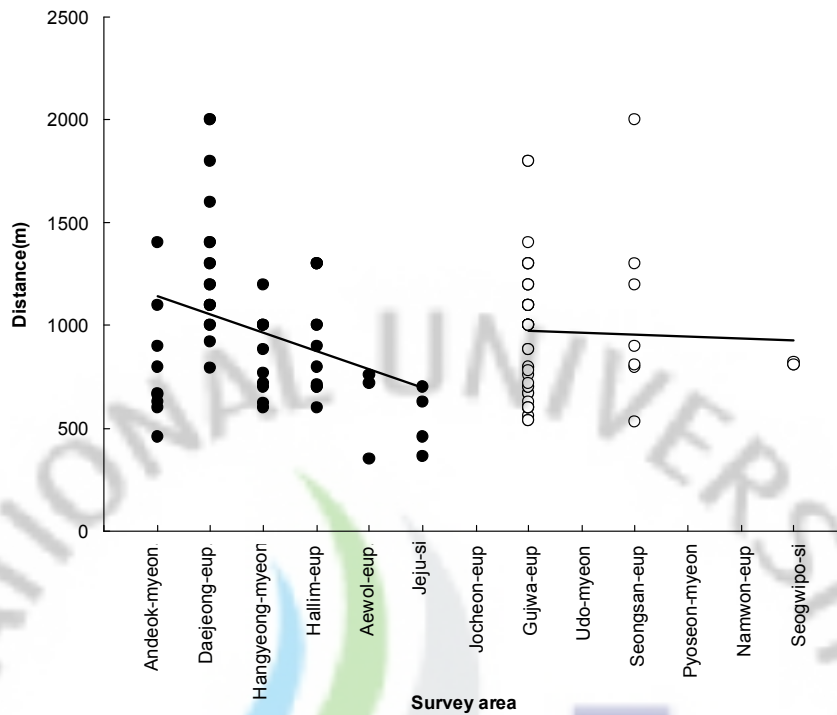


Fig. 93. Distance from the land at the position where bottlenose dolphins sighted at the coastal waters of Jeju.

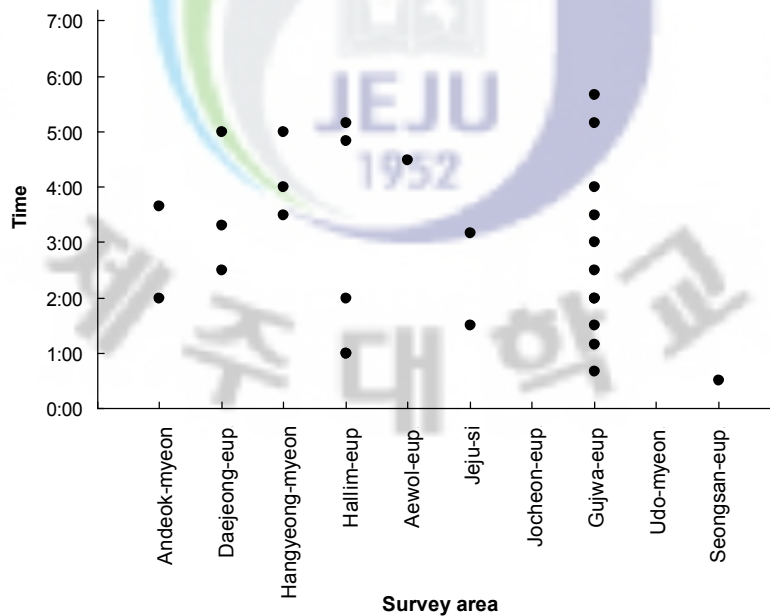


Fig. 94. Residence time of bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju.

2. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 회유 경로

제주도 연안 해역의 큰돌고래 회유 경로 조사는 2009년 1월부터 8월까지 8개월간 제주특별자치도 연안 해역의 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 풍속 10m/s 미만의 해상 기상 상태가 양호한 시기를 택하여, 소형 어선을 이용한 해상 회유 경로조사, 차량을 이용한 해안도로에서의 회유 경로 조사를 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1) 2009년 1월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 1월 큰돌고래 출현 회유 경로는 구좌읍 연안 해역과 한림읍 연안 해역에서 총 2회 실시되었다(Fig. 95). 1월 6일 회유 경로는 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 경로 조사를 하였다. 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 PM 2시 30분에 체류하고 있는 5~6마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, PM 3시에 30~45마리의 큰돌고래군의 출현하여 합류하는 모습이 관찰되었다. 큰돌고래군의 합류된 후 김녕 해수욕장 동쪽 해안 초소에서부터 김녕항까지 약 2km를 20~30분 간격, 동서 방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 6시까지 장기 체류하는 유영 행동이 나타났다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동이 나타났다.

1월 16일 회유 경로는 한림읍 한림리 연안 해역에서부터 큰돌고래군을 따라 한림읍 금능리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한림읍 옹포리 연안 해역에서 AM 10시에 서쪽으로 이동하고 있는 10마리의 큰돌고래군의 최초 발견되었으며, 한림항에서부터 금능 해수욕장까지 약 3km를 30~40분 간격, 동서 방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 12시까지 체류하는 유영 행동이 나타났다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

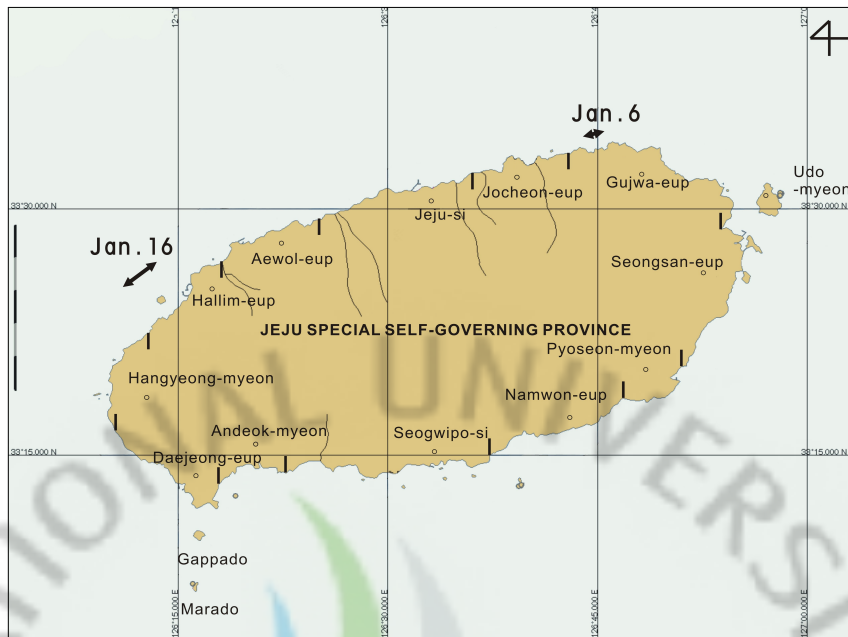


Fig. 95. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on January 2009.

2) 2009년 2월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 2월 큰돌고래 출현 회유 경로는 제주시 연안 해역과 안덕면 연안 해역, 한림읍 연안 해역에서 총 3회 실시되었다(Fig. 96). 2월 2일 회유 경로는 제주시 도두동 연안 해역에서부터 최초 발견되어 큰돌고래군을 따라 조천읍 함덕리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 제주시 도두동 연안 해역에서 PM 4시에 동쪽으로 이동하고 있는 20마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 조천읍 함덕리까지 약 20km를 이동하여 PM 6시 30분까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 4노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈으며, 제주항 부근에서의 유영 속력은 약 5노트로 다소 빠르게 나타났다.

2월 22일 회유 경로는 안덕면 사계리 연안 해역에서 최초 발견되어 큰돌고래군을 따라 대정읍 일과리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 안덕면 사계리 연안 해역에서 PM 12시에 서쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 사계리 유람선 선착장 주변에서 20~30분 간격, 동서방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 2시까지 체류하는 유영행동이 나타났다. 잠수함 부근 통과

시 1~2분 정도 잠수하는 행동을 보였으며, 대정읍 일과리 연안 해역까지 약 12km를 이동하여 PM 5시 30분까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2 노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

2월 23일 회유 경로는 한림읍 금능리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 한림읍 한림리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한림읍 금능리 연안 해역에서 PM 12시 20분에 서쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 금능 해수욕장에서부터 한림항까지 약 3km를 1시간 간격, 동서 방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 5시 30분까지 장기 체류하는 유영 행동을 나타냈다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

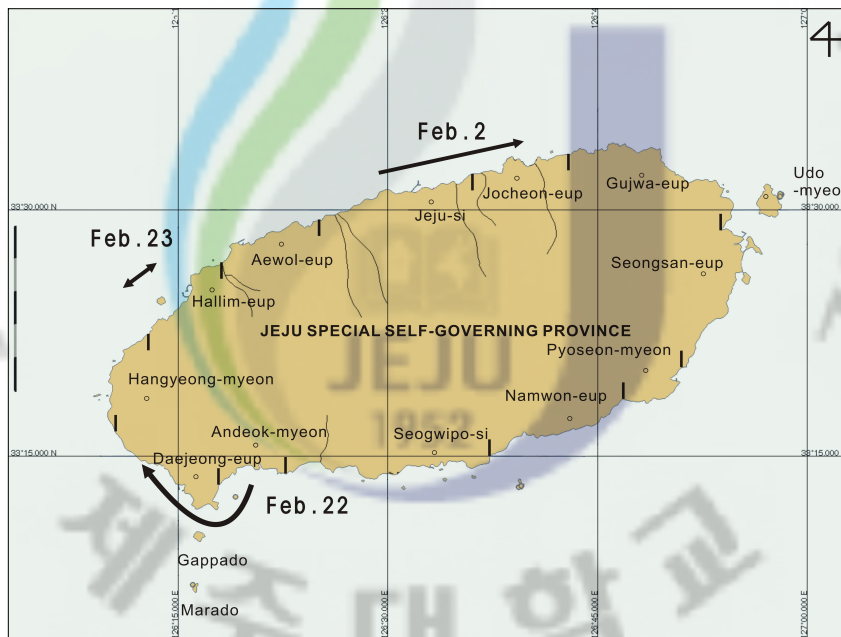


Fig. 96. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on February 2009.

3) 2009년 3월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 3월 큰돌고래 출현 회유 경로는 안덕면 연안 해역과 대정읍 연안 해역, 한림읍 연안 해역에서 총 5회 실시되었다(Fig. 97). 3월 2일 회유 경로는 한

림읍 수원리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 제주시 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한림읍 수원리 연안 해역에서 AM 8시에 동쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 제주시 도두동 연안 해역까지 약 23km를 이동하여 PM 5시까지 관찰하였다. 제주시 도두동 연안 해역에서는 PM 12시부터 PM 5시까지 약 1.5km를 20~30분 간격, 동서방향으로 왕복 운동을 하면서 장기 체류하는 유영 행동이 나타났다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 3노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

3월 11일 회유 경로는 한림읍 한림리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 한림읍 금능리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한림읍 한림리 연안 해역에서 PM 12시 10분에 서쪽으로 이동하고 있는 20마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 한림항에서부터 금능 해수욕장까지 약 3km를 1시간 간격, 동서 방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 5시까지 장기 체류하는 유영 행동을 나타냈다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

3월 18일 회유 경로는 대정읍 일과리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 한림읍 용수리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 대정읍 일과리 연안 해역에서 AM 9시에 북쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 한림읍 용수리 연안 해역까지 약 11km를 이동하여 PM 1시 20분까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

3월 19일 회유 경로는 대정읍 일과리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 대정읍 상모리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 대정읍 일과리 연안 해역에서 AM 10시에 남쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 대정읍 상모리 송악산 부근까지 약 9km를 이동하였고, 다시 대정읍 일과리 연안 해역까지 되돌아가는 유영 행동이 PM 3시까지 관찰되었다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

3월 27일 회유 경로는 안덕면 사계리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래

군을 따라 대정읍 상모리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 안덕면 사계리 연안 해역에서 PM 12시 20분에 남쪽으로 이동하고 있는 50마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 안덕면 사계리 사계항에서부터 대정읍 상모리 마라도 유람선 방파제까지 약 3km를 1시간 간격, 동서 방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 4시 20분까지 장기 체류하는 유영 행동을 나타냈다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2 노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

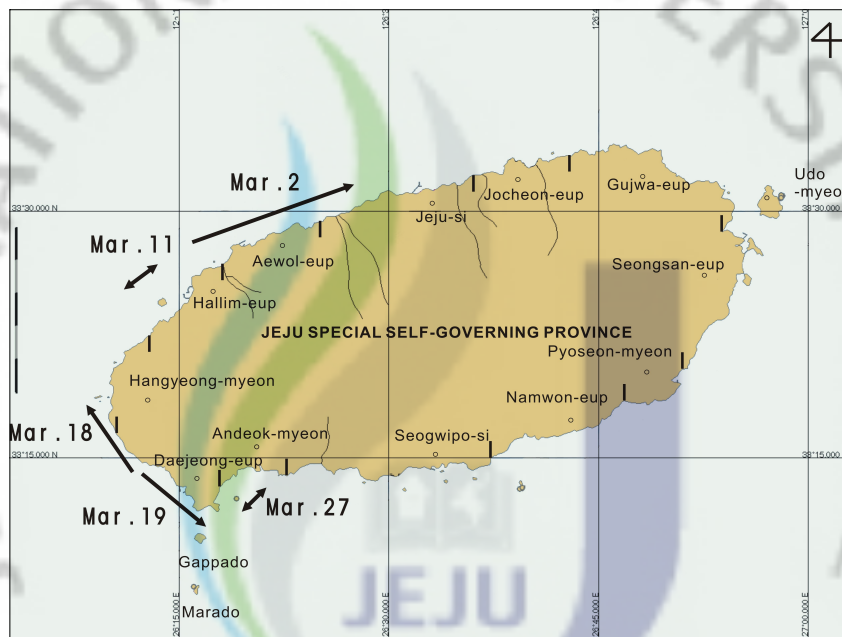


Fig. 97. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on March 2009.

4) 2009년 4월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 4월 큰돌고래 출현 회유 경로는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 한경면 연안 해역에서 총 5회 실시되었다(Fig. 98). 4월 7일 회유 경로는 제주시 외도동 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 제주시 도두동까지 경로 조사를 하였다. 제주시 외도동 연안 해역에서 AM 8시 50분에 동쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 제주시 도두동 연안 해역까지 약 6km를 이동하여 2시간가량 체류하다가 제주시 외도동 연안 해역으

로 되돌아가는 유영 행동이 PM 1시까지 관찰되었다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

4월 10일 회유 경로는 구좌읍 세화리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 우도면 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 세화리 연안 해역에서 AM 11시 30분에 서쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 우도면 연안 해역까지 약 9km를 이동하여 PM 2시 30분까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈으며, 구좌읍 종달리 연안 해역에서 우도면으로 향할 때 해안선과 평행하게 군을 이룬 상태에서 동시에 일직선으로 이동하는 유영행동을 나타냈다.

4월 15일 회유 경로는 구좌읍 하도리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 성산읍 성산리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 하도리 연안 해역에서 PM 1시 20분에 체류하고 있는 20마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 종달리 연안 해역과 우도면 연안 해역 사이를 왕복 유영 행동을 하다가 성산읍 성산리 연안 해역까지 약 10km를 이동하여 PM 3시 50분까지 관찰하였다. 큰돌고래의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

4월 16일 회유 경로는 구좌읍 행원리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 조천읍 함덕리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 행원리 연안 해역에서 PM 3시 10분에 서쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 조천읍 함덕리 연안 해역까지 약 17km를 이동하여 PM 6시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 3노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

4월 29일 회유 경로는 한경면 고산리 연안 해역에서 최초 발견하여 한림읍 귀덕리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한경면 고산리 연안 해역에서 AM 9시 10분에 동쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 한림읍 귀덕리 연안 해역까지 약 24km를 이동하여 PM 4시 30분까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따

라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈으며, 한경면 용수리 연안 해역에서부터 한경면 신창리 연안 해역까지 40분 간격으로 왕복 유영 행동을 하다가 한경면 두모리 연안 해역에서 체류하는 유영 행동을 나타냈다.

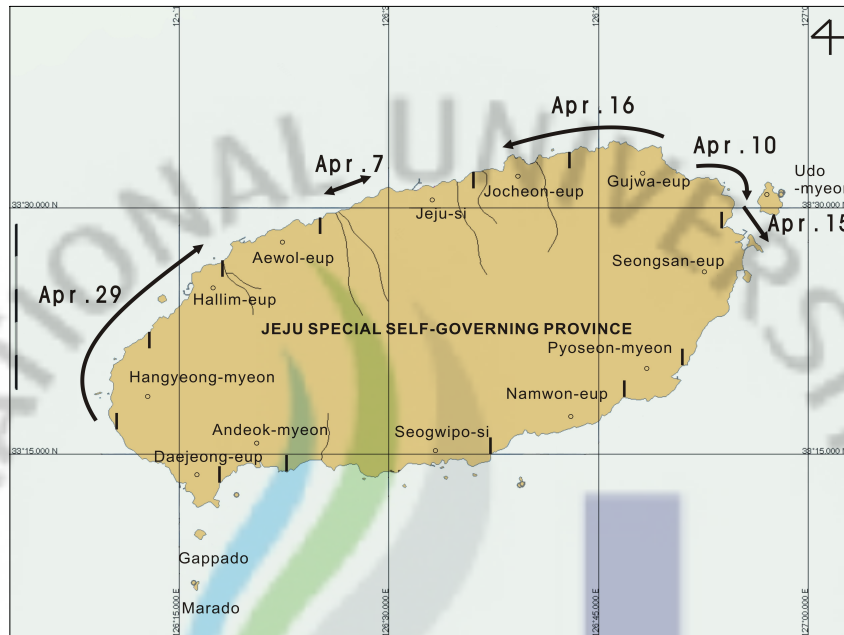


Fig. 98. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on April 2009.

5) 2009년 5월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 5월 큰돌고래 출현 회유 경로는 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 한경면 연안 해역, 한림읍 연안 해역에서 총 5회 실시되었다(Fig. 99). 5월 6일 회유 경로는 구좌읍 종달리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 구좌읍 하도리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 종달리 연안 해역에서 AM 11시에 체류하고 있는 30마리의 큰돌고래군을 최초 발견되었으며, 구좌읍 하도리 연안 해역까지 약 2km를 30~40분 간격, 남북 방향으로 왕복 운동을 하면서 PM 3시까지 체류하는 유영 행동이 나타났다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

5월 9일 회유 경로는 한림읍 귀덕리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군

을 따라 대정읍 무릉리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한림읍 귀덕리 연안 해역에서 AM 8시 30분에 서쪽으로 이동하고 있는 30마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 대정읍 무릉리 연안 해역까지 약 27km를 이동하여 PM 1시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 3노트로 유영 수심은 10~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

5월 23일 회유 경로는 한경면 신창리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 대정읍 무릉리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한경면 신창리 연안 해역에서 AM 10시에 서쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초로 발견하였으며, 대정읍 무릉리 연안 해역까지 약 11km를 이동하여 PM 5시까지 관찰하였다. 큰돌고래의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈으며, 한경면 신창리 연안 해역에서 한경면 용수리 연안 해역까지 그리고 한경면 용수리 연안 해역에서 대정읍 무릉리 연안 해역까지 왕복 유영하는 행동을 나타냈다.

5월 25일 회유 경로는 한경면 신창리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 한림읍 월령리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 한경면 신창리 연안 해역에서 AM 8시 동쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 한림읍 월령리 연안 해역까지 약 5km를 이동하여 한림읍 월령리 연안 해역에서 왕복 유영 행동을 하면서 PM 3시 30분까지 체류하는 행동이 나타났다. 큰돌고래의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

5월 27일 회유 경로는 성산읍 성산리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 구좌읍 하도리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 성산읍 성산리 연안 해역에서 PM 4시 30분에 북쪽으로 이동하고 있는 20마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 구좌읍 하도리 연안 해역까지 약 5km를 이동하였고, 구좌읍 하도리 연안 해역과 구좌읍 종달리 연안 해역에서 왕복 유영 행동을 하면서 PM 6시까지 체류하는 유영 행동이 나타났다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

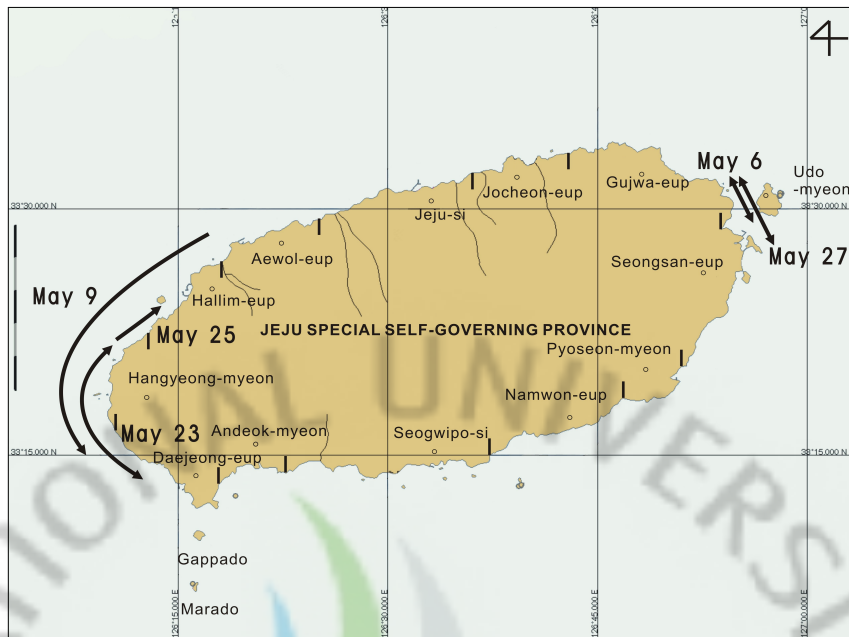


Fig. 99. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on May 2009.

6) 2009년 6월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 6월 큰돌고래 출현 회유 경로 조사는 구좌읍 연안 해역, 성산읍 연안 해역, 대정읍 연안 해역에서 총 5회 실시되었다(Fig. 100). 6월 5일 회유 경로는 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 구좌읍 월정리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 AM 6시 50분에 체류하고 있는 30마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 김녕항과 김녕 동쪽 초소까지 왕복 유영하면서 PM 12시 30분까지 체류하는 유영행동이 나타났다. 구좌읍 월정리 연안 해역까지 약 5km를 이동하여 PM 1시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

6월 9일 회유 경로는 구좌읍 세화리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 구좌읍 하도리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 세화리 연안 해역에서 PM 12시 30분에 서쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 구좌읍 하도리 연안 해역까지 약 5km를 이동하여 PM 2시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 10~20m 정도의

연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

6월 10일 회유 경로는 대정읍 일과리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 제주시 도두동 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 대정읍 일과리 연안 해역에서 PM 1시에 북쪽으로 이동하고 있는 30마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 제주시 도두동 연안 해역까지 약 51km를 이동하여 PM 8시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 4노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

6월 11일 회유 경로는 구좌읍 하도리 연안 해역과 성산읍 성산리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 우도면 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 성산읍 성산리 연안 해역에서 PM 3시에 동쪽으로 이동하고 있는 10마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였고, 구좌읍 하도리 연안 해역에서도 PM 3시 20분에 남쪽으로 이동하는 20마리의 큰돌고래군을 발견하였다. 성산읍 성산리 연안 해역에서 발견된 큰돌고래군과 구좌읍 하도리 연안 해역에서 발견된 큰돌고래군이 우도면 연안 해역에서 합쳐지는 유영 행동을 나타냈으며 우도면 연안 해역까지 약 6km를 이동하여 PM 4시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 3노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

6월 19일 회유 경로는 구좌읍 행원리 연안 해역에 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 우도면 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 행원리 연안 해역에서 AM 10시 40분에 동쪽으로 이동하고 있는 40마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 우도면 연안 해역까지 약 12km를 이동하여 AM 1시 30분까지 관찰하였다. 큰돌고래의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~30m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈으며, 1년생 어린 큰돌고래가 어미 큰돌고래에 보호를 받으면 유영하는 행동이 나타났다.

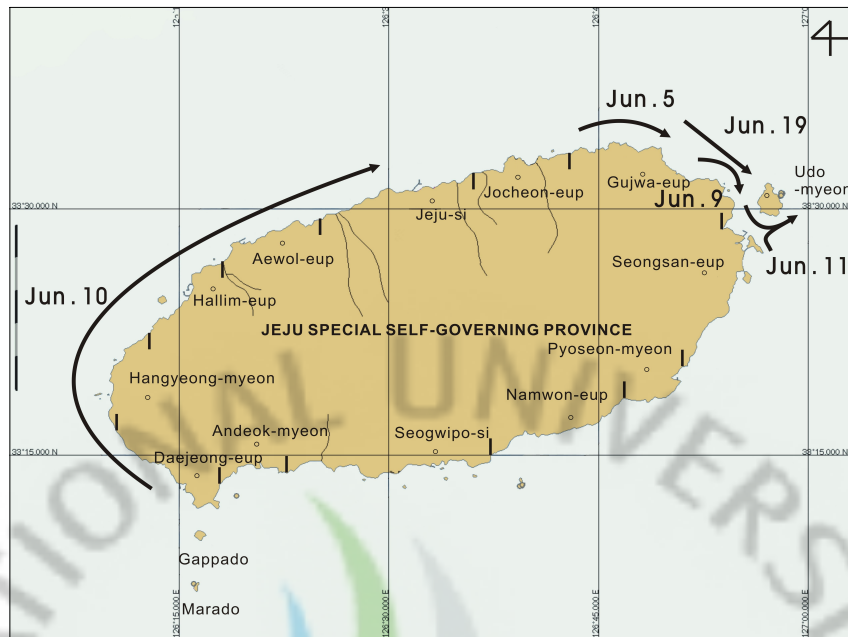


Fig. 100. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on June 2009.

7) 2009년 7월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 7월 큰돌고래 출현 회유 경로는 구좌읍 연안 해역에서 총 2회 실시되었다(Fig. 101). 7월 27일 회유 경로는 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 구좌읍 월정리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 김녕리 연안 해역에서 AM 10시 40분에 동쪽으로 이동하고 있는 10마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 구좌읍 월정리 연안 해역까지 약 6km를 이동하여 PM 4시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

7월 30일 회유 경로는 구좌읍 하도리 연안 해역에서 최초 발견하여 성산읍 성산리 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 구좌읍 하도리 연안 해역에서 AM 11시 50분에 남쪽으로 이동하고 있는 50마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 3그룹으로 나누어 이동하는 형태가 관찰되었다. 성산읍 성산리 연안 해역까지 약 15km를 이동하여 PM 2시 30분까지 관찰하였으며, 성산일출봉 소형 내만에서 분산된 형태로 왕복 유영을 하면서 체류하다가 성산읍 신양리 연안 해역으로 이동하는 형태가 관찰되었다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 3노트로 유영 수심은 5~

20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

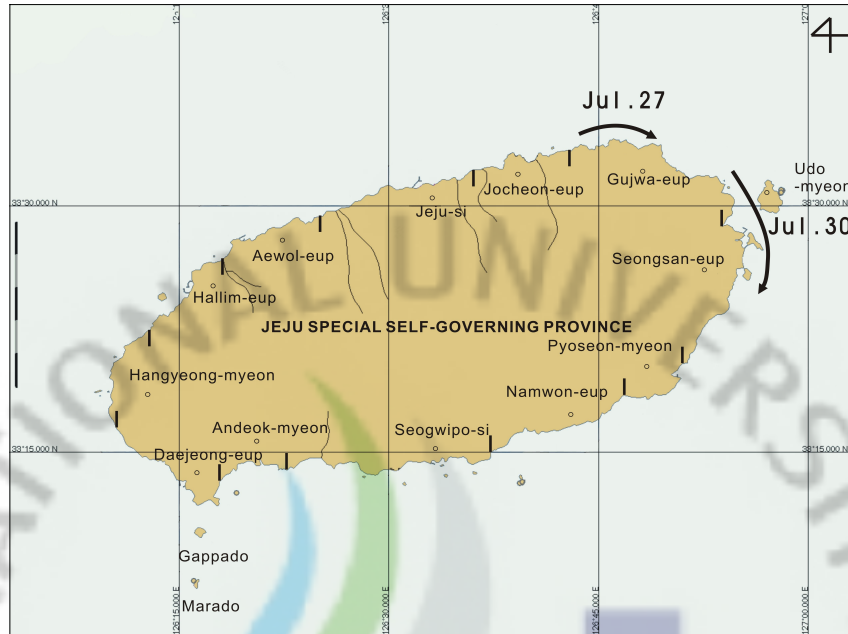


Fig. 101. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on July 2009.

8) 2009년 8월 큰돌고래 출현 회유 경로

2009년도 8월 큰돌고래 출현 회유 경로는 애월읍 연안 해역에서 총 1회 실시하였다(Fig. 102). 8월 25일 회유 경로는 애월읍 애월리 연안 해역에서 최초 발견하여 큰돌고래군을 따라 제주시 외도동 연안 해역까지 경로 조사를 하였다. 애월읍 애월리 연안 해역에서 AM 10시 30분에 동쪽으로 이동하고 있는 60마리의 큰돌고래군을 최초 발견하였으며, 애월읍 애월리 연안 해역에서 애월읍 구엄리 연안 해역까지 20~30분 간격으로 왕복 유영 행동이 관찰되었다. 제주시 외도동 연안 해역까지 약 9km를 이동하였고, 제주시 외도동 연안 해역에서 왕복 유영 행동을 하면서 장기간 체류하는 행동을 PM 6시까지 관찰하였다. 큰돌고래군의 유영 속력은 약 2노트로 유영 수심은 5~20m 정도의 연안 해역을 따라서 이동하고 있는 유영 행동을 나타냈다.

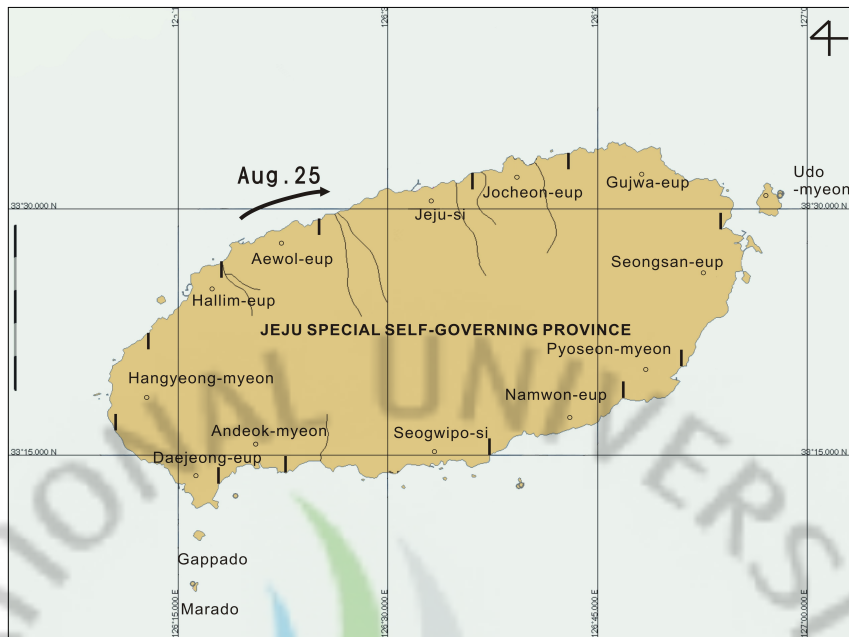


Fig. 102. Migration pathway of Bottlenose dolphin at the coastal waters of Jeju Island on August 2009.

3. 제주도 연안 해역의 큰돌고래 행동 특성

1) 어선에 의한 유집

2004~2009년 6년간 표층을 유영하는 큰돌고래를 대상으로 해양과환경연구소 조사선 아라 2호(총톤수 17톤)를 이용하여 휴식 혹은 로깅(Logging)상태로 유영하고 있는 큰돌고래의 뒤쪽방향에서 선속 5노트 이상으로 항주하여 유집하였을 때 유집방법과 이에 따른 행동을 관측 조사하였다(Fig. 103).

조사 선박이 선속 5노트 이상으로 항진하여 큰돌고래 무리를 유집한 결과 약 1km까지 유집하여 유인할 수 있었으며, 이때 조사선박과 항주하면서 파도타기 및 질주는 보트나 배가 일으키는 선수 파도를 타고 앞으로 나가기 쉬운 자리를 놓고 경쟁하는 행동을 보이며(Fig. 104a~d), 파도를 타며 즐기기도 하고 파도를 타면서 몸을 비틀거나 뛰어 오르며 몸을 뒤집으며 수영 항목의 배형 형태의 행동을 보이며 한쪽 방향으로 질주한다(Fig. 105). 또한 선미파도타기(Fig. 106), 현측에서 큰돌고래의 현측파도타기(Fig. 107)의 행동도 관측할 수 있었다.



Fig. 103. Rest and Logging situation of Bottlenose dolphins.



Fig. 104. Surfing of Bottlenose dolphins in front of boat(a).



Fig. 104. continue(b).



Fig. 104. continue(c).



Fig. 104. continue(d).



Fig. 105. Backstroke of Bottlenose dolphins in the bow of a boat.



Fig. 106. Surfing of Bottlenose dolphins in the stern of a boat.



Fig. 107. Surfing of the ship's side of Bottlenose dolphins.

2) 고래류의 행동관찰

제주도 연안 해역에서 출현하는 큰돌고래의 행동은 뛰어오르기(Leaping), 머리 치기(Head slapping), 꼬리 또는 꼬리 자루치기(Tail and Peduncle slapping), 분기, 휴식 혹은 로깅(Logging), 파도타기(Surfing) 및 수면 가르기(Surface of the water gliding) 등의 행동을 관찰할 수 있었다.

뛰어오르기(Leaping)는 수면에서 머리로부터 공중으로 솟아올랐다가 물을 튀기면서 물속으로 떨어지는데 이때 큰돌고래는 높이 뛰어올라 공중회전, 뒤틀기를 하면서 배, 옆, 혹은 등으로 떨어지는 행동을 관찰할 수 있었다(Fig. 108(a)~(d)).

또한 어떤 큰돌고래는 머리와 상체의 일부만 수면위로 올렸다가 수면을 때리면서 물속으로 들어가는 머리치기(head-slapping)등 가장 인상적인 행동과 고래의 몸을 완전히 볼 수 있다(Fig. 109(a)~(c)).



Fig. 108. Leaping of Bottlenose dolphins(a).



Fig. 108. continue(b).



Fig. 108. continue(c).



Fig. 108. continue(d).



Fig. 109. Head slapping of Bottlenose dolphins(a).



Fig. 109. continue(b).



Fig. 109. continue(c).

꼬리 또는 꼬리 자루치기(Tail and Peduncle slapping)는 몸의 대부분이 수면 아래로 잠긴 채 꼬리로 수면을 힘차게 치는 행위를 말한다. 꼬리치기는 대개 한번에 몇 차례씩 연속적인 행동을 보이며 외관상 이와 비슷한 행동이 꼬리 자루치기인데, 이는 몸 뒷부분을 물 밖으로 밀어내어 옆으로 수면을 치거나 동료고래의 등을 치는 행동을 보이며(Fig. 110, Fig. 111), 또한 큰돌고래들이 10~20마리가 무리를 이루어 동시 다발적으로 꼬리치기의 장관을 연출하기도 한다(Fig. 112). 어떤 종류의 고래에게는 꼬리치기가 공격행위의 일종으로도 알려져 있다.



Fig. 110. Tail or peduncle slapping(○) of Bottlenose dolphins.



Fig. 111. Tail or peduncle slapping of bottlenose dolphins.



Fig. 112. Tail or peduncle slapping a school of bottlenose dolphin.

휴식 혹은 로깅(Logging)은 큰 돌고래가 수면위에서 아무 움직임이 없이 한 방향으로 향하고 있는 모습을 볼 수 있어 휴식을 취하는 한 가지의 행동이다.

분기의 행동은 공기를 들이마신 직후 폭발적으로 숨을 내뿜는데, 큰돌고래가 숨을 내쉴 때 머리위에 생기는 물방울 구름 모양을 낸다. 전문 고래 관찰자들은 먼 거리에서 관찰한 분기의 모양과 잠깐 비치는 고래의 등이나 등지느러미만 보고도 고래의 종류를 식별하기도 한다(Fig. 113, Fig. 114). 큰돌고래는 인간과 친화력이 있는 것으로 알려져 있듯이 나잠어업인(해녀)이 조업하고 있는 곳에서 같이 먹이섭이 행동도 관찰 되었다(Fig. 115(a)~(b), Fig. 116).

이 조사에서는 갓 태어난 새끼 큰돌고래 3마리가 어미 큰돌고래 사이에서 보호 받으며 수영하는 것을 관측 할 수 있었으며, 큰돌고래 새끼의 출산시 체장은 1.0~1.3m로 봄과 가을에 주로 번식하고 새끼고래는 1년 이상 어미의 보호를 받으며 생활하는 습성이 알려져 있는 것으로 볼 때 이 조사에서 관측된 새끼고래는 갓 태어났거나 1년이 채 되지 않는 것으로 보여 진다(Fig. 117).



Fig. 113. Logging or spouting of bottlenose dolphins.



Fig. 114. Logging or spouting of bottlenose dolphins.



Fig. 115. Swimming behavior of bottlenose dolphins at the fishing ground a woman diver is operating(a).



Fig. 115. continue(b).



Fig. 116. Feeding behavior of bottlenose dolphins.



Fig. 117. Swimming of mother and young bottlenose dolphins.

4. 제주도 연안 해역 고래류의 혼획 및 좌초 현황

제주도 연안 해역에서 2004년부터 2009년까지 6년간 혼획 및 좌초 자료를 분석한 결과는 Fig 118과 Table 22~Table 27에 나타내었다.

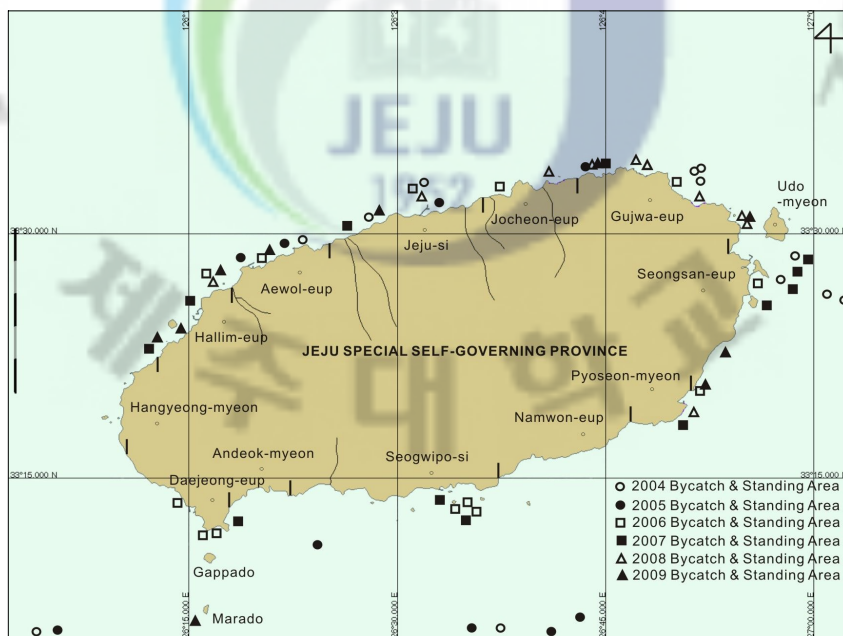


Fig. 118. Distribution of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters in 2004~2009.

Table 22. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2004

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Fishing gears	Species	Note
1	Jan.	28	33° 12.0'N	128° 09.0'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	2	Trawls	<i>Neophocaena phocaenoides</i>	By-catch
2	Feb.	7	33° 30.5'N	126° 27.9'E	Jeju-si	Dodu-dong	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
3	Mar.	4	33° 31.7'N	126° 53.1'E	Gujwa-eup	Hado-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
4	Apr.	12	33° 25.5'N	127° 03.5'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1	Purse seine	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
5	May	10	33° 26.9'N	126° 57.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
6	May	19	33° 28.3'N	126° 59.2'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1	Pots	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
7	May	31	33° 34.1'N	126° 52.2'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	1	Pots	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
8	Jun.	16	33° 34.4'N	126° 53.1'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	1	Pots	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
9	Jul.	27	33° 11.1'N	125° 22.8'E	Hangyeong-myeon	Yongsu-ri	1	Gill nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
10	Jul.	29	33° 35.2'N	127° 53.8'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Purse seine	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
11	Sep.	21	33° 29.4'N	126° 23.1'E	Aewol-eup	Hagwi-ri	1		<i>Balaenoptera edeni</i>	Standing
12	Nov.	25	33° 33.5'N	126° 32.2'E	Jeju-si	Geonip-dong	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
Total							13			

Table 23. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2005

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Fishing gears	Species	Note
1	Jan.	17	33° 33.6'N	126° 44.1'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	2		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
2	Feb.	6	33° 28.2'N	126° 19.3'E	Aewol-eup	Aewol-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
3	Feb.	23	33° 10.6'N	126° 24.4'E	Seogwipo-si	Jungmun-dong	1	Gill nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
4	Apr.	30	32° 40.2'N	126° 45.0'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Bottom trawl	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
5	May	12	33° 25.3'N	127° 01.8'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Pots	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
6	May	14	33° 02.9'N	126° 04.0'E	Daejeong-eup	Mara-ri	1	Pots	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
7	Jul.	18	32° 56.5'N	127° 04.3'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Purse seine	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
8	Dec.	18	33° 31.6'N	126° 33.4'E	Jeju-si	Hwabuk dong	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
9	Dec.	20	33° 28.9'N	126° 22.4'E	Aewol-eup	Sineom-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
Total							10			

Table 24. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2006

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Fishing gears	Species	Note
1	Jan.	14	33° 32.4'N	126° 37.3'E	Jocheon-eup	Sinchon-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
2	Mar.	6	33° 33.0'N	126° 31.1'E	Jeju-si	Geonip-dong	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
3	Mar.	14	33° 13.2'N	126° 34.5'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
4	Apr.	28	33° 28.3'N	126° 20.3'E	Aewol-eup	Gonae-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
5	Jun.	15	33° 20.1'N	126° 51.1'E	Pyoseon-myeon	Pyoseon-ri	1		<i>Lagenodelphis hosei</i>	Standing
6	Aug.	7	33° 11.7'N	126° 15.9'E	Daejeong-eup	Sangmo-ri	2		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
7	Aug.	24	33° 26.7'N	126° 17.0'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	1	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
8	Oct.	20	33° 26.9'N	126° 55.8'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
9	Oct.	26	33° 12.7'N	126° 33.3'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Longlines	<i>Neophocaena phocaenoides</i>	By-catch
10	Nov.	3	33° 12.5'N	126° 35.3'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1	Gill nets	<i>Neophocaena phocaenoides</i>	By-catch
11	Nov.	7	33° 11.6'N	126° 16.6'E	Daejeong-eup	Sangmo-ri	1		<i>Balaenoptera physalus</i>	Standing
12	Nov.	11	33° 13.3'N	126° 14.2'E	Daejeong-eup	Hamo-ri	1		<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Standing
13	Dec.	6	33° 32.6'N	126° 50.2'E	Gujwa-eup	Handong-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
Total							13			

Table 25. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2007

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Fishing gears	Species	Note
1	Jan.	8	33° 22.5'N	126° 12.4'E	Hallim-eup	Wollyeong-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
2	Feb.	28	33° 25.6'N	126° 15.6'E	Hallim-eup	Hansu-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
3	Apr.	2	33° 18.9'N	126° 51.1'E	Pyoseon-myeon	Pyoseon-ri	1	Gill nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
4	Apr.	22	33° 12.0'N	126° 18.5'E	Andeok-myeon	Sagye-ri	1	Gill nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
5	Apr.	25	33° 25.8'N	126° 56.7'E	Seongsan-eup	Sinyang-ri	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
6	May	3	33° 27.2'N	126° 59.3'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
7	May	20	33° 27.7'N	126° 00.4'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
8	May	27	33° 12.0'N	126° 34.2'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1		<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Standing
9	Jun.	19	33° 26.2'N	126° 58.9'E	Seongsan-eup	Seongsan-ri	1	Gill nets	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	By-catch
10	Aug.	27	33° 13.5'N	126° 32.8'E	Seogwipo-si	Jeongbang-dong	1		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
11	Nov.	12	33° 30.0'N	126° 26.8'E	Jeju-si	lho-dong	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
12	Nov.	16	33° 33.7'N	126° 44.6'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
Total							12			

Table 26. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2008

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Fishing gears	Species	Note
1	Jan.	17	33° 31.6'N	126° 51.7'E	Gujwa-eup	Sehwa-ri	1	Gill nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
2	Feb.	29	33° 33.8'N	126° 47.5'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	1		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
3	Apr.	14	33° 26.7'N	126° 17.0'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	1		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
4	Jul.	9	33° 32.1'N	126° 21.9'E	Jeju-si	Geonip-dong	1		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
5	Aug.	11	33° 30.5'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	1	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
6	Aug.	12	33° 19.1'N	126° 50.8'E	Pyoseon-myeon	Pyoseon-ri	1	Gill nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
7	Aug.	20	33° 33.1'N	126° 41.5'E	Jocheon-eup	Bukchon-ri	1		<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Standing
8	Sep.	10	33° 30.5'N	126° 54.8'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	1	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
9	Oct.	5	33° 33.8'N	126° 44.1'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	1	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
10	Nov.	7	33° 33.8'N	126° 47.2'E	Gujwa-eup	Woljeong-ri	1	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
Total							10			

Table 27. The present condition of by-catch and standing of cetaceans at the coastal waters of Jeju in 2009

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings survey		Number	Fishing gears	Species	Note
1	Jan.	4	33° 28.3'N	126° 20.3'E	Aewol-eup	Gonae-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
2	Jan.	19	33° 33.7'N	126° 44.8'E	Gujwa-eup	Gimnyeong-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
3	Feb.	15	33° 30.8'N	126° 28.9'E	Jeju-si	Dodu-dong	1		<i>Balaenoptera edeni</i>	Standing
4	Mar.	2	33° 06.6'N	126° 15.7'E	Daejeong-eup	Mara-ri	1	Bottom trawl	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
5	Mar.	5	33° 23.8'N	126° 14.3'E	Hallim-eup	Hyeopjae-ri	1		<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Standing
6	May	1	33° 20.8'N	126° 51.9'E	Pyoseon-myeon	Sinpung-ri	2	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
7	May	10	33° 20.9'N	126° 10.4'E	Hangyeong-myeon	Sinchang-ri	3	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
8	Jun.	1	33° 30.7'N	126° 54.7'E	Gujwa-eup	Jongdal-ri	1		<i>Tursiops truncatus</i>	Standing
9	Jun.	24	33° 26.9'N	126° 17.5'E	Hallim-eup	Gwideok-ri	2	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
10	Jul.	31	33° 23.0'N	126° 53.2'E	Seongsan-eup	Sinsan-ri	1	Set nets	<i>Tursiops truncatus</i>	By-catch
Total							14			

제주도 연안 해역에서 2004년부터 2009년까지 6년간 7종 73마리가 혼획·좌초 되었으며, 2004년 4종 13마리, 2005년 3종 10마리, 2006년 5종 14마리, 2007년 3종 12마리, 2008년 2종 10마리, 2009년 3종 14마리가 혼획·좌초 되었다(Fig. 119).

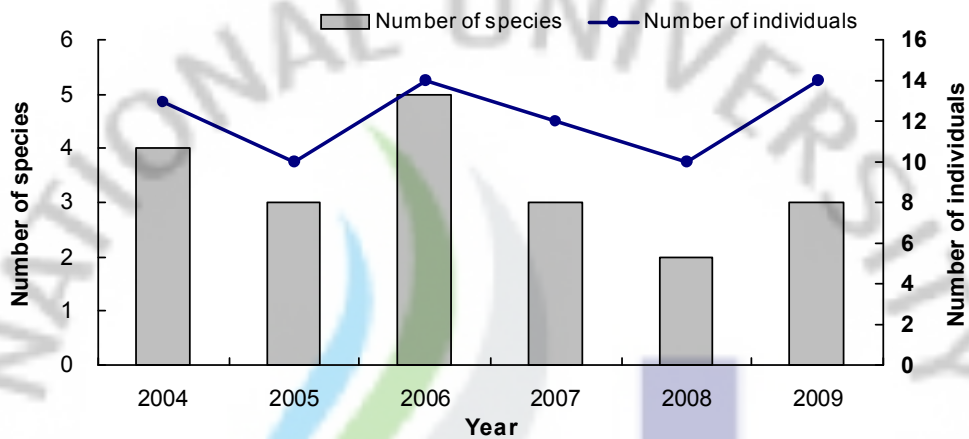


Fig. 119. Number of species and number of individuals of the by-catch of cetacean at the coastal water of Jeju from 2004 to 2009.

가장 많이 혼획·좌초된 종류는 큰돌고래(*Tursiops truncatus*) 총 31마리로 혼획 23마리, 좌초 8마리로 전체 혼획·좌초 개체수의 42%를 차지하였다. 그다음으로 상괭이(*Neophocaena phocaenoides*)가 혼획 4마리, 좌초 17마리로 29%, 밍크고래(*Balaenoptera acutorostrata*)가 16마리로 혼획 12마리, 좌초 4마리로 22%를 차지하였다. 이들 세 종류의 고래류는 전체 혼획 개체수의 93%를 차지하여 제주도 연안 해역에서 혼획·좌초되는 고래류의 주를 이루고 있는 것으로 나타났다.

그 외에는 브라이드고래 (*Balaenoptera edeni*) 좌초에서 2마리, 참고래 (*Balaenoptera physalus*), 들쇠고래 (*Globicephala macrorhynchus*), 프레이저 돌고래 (*Lagenodelphis hosei*)가 각각 1마리씩 소수 좌초를 나타내었다(Fig. 120).

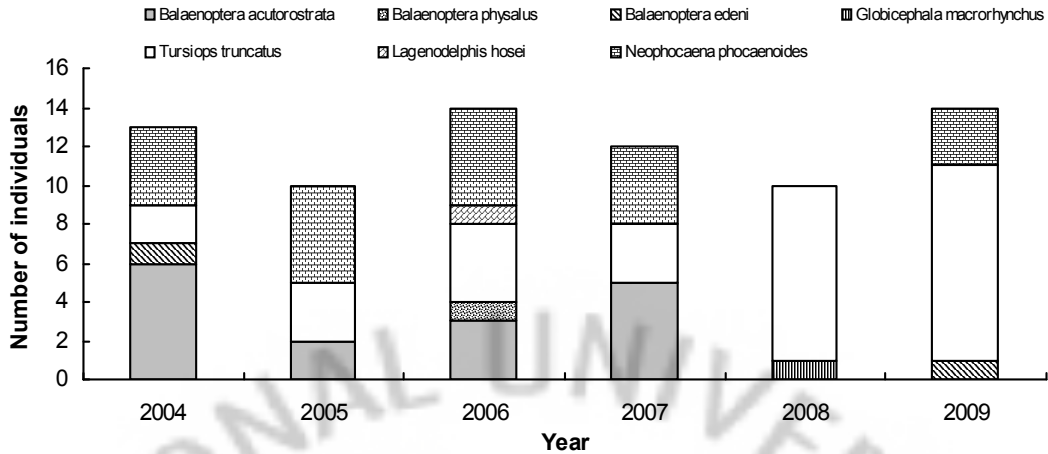


Fig. 120. Year variations in number of individuals of the by-catch and the standing of cetacean at the coastal water of Jeju from 2004 to 2009.

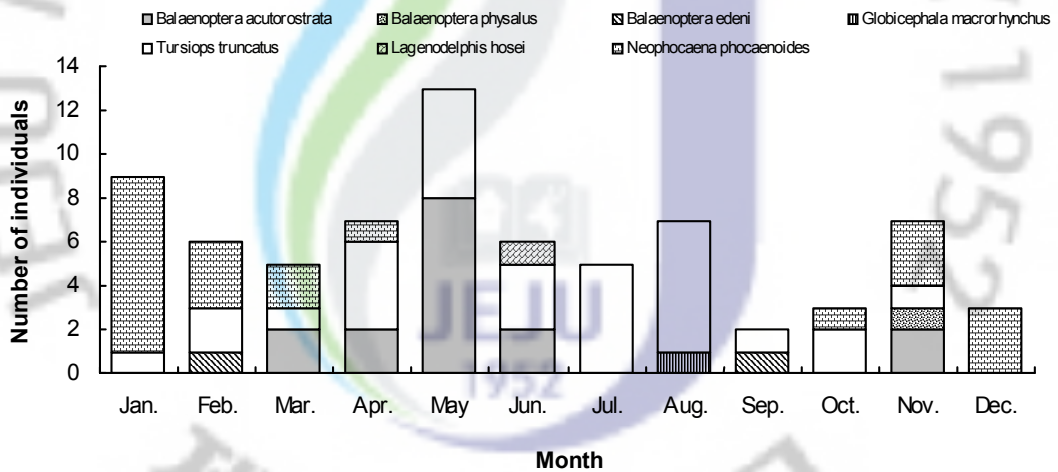


Fig. 121. Month variations in number of individuals of the by-catch and the standing of cetacean at the coastal water of Jeju from 2004 to 2009.

월별 혼획·좌초는 5월이 13마리로 가장 많은 나타났으며, 1월 9마리, 4월, 8월, 11월 각각 7마리, 2월, 6월 각각 6마리, 3월, 7월 각각 5마리, 10월, 12월 각각 3마리, 9월 2마리가 나타났다. 큰돌고래는 주로 4월에서 8월에 혼획·좌초 되었으며, 상괭이는 11월에서 2월 사이, 멩크고래 3월에서 6월 사이에 혼획·좌초되었

다(Fig. 121).

해역별 혼획은 2004년에는 제주시 연안 해역 밍크고래 1마리, 구좌읍 연안 해역 밍크고래 2마리, 성산읍 연안 해역 밍크고래 1마리, 상괭이 2마리, 서귀포시, 한경면 연안 해역에서 큰돌고래 각각 1마리가 혼획되어 총 8마리 혼획되었다. 2005년에는 서귀포시 연안 해역 큰돌고래 1마리, 밍크고래 1마리, 대정읍 연안 해역 큰돌고래 2마리, 밍크고래 1마리가 혼획되어 총 5마리가 혼획되었다. 2006년에는 제주시 연안 해역에서는 밍크고래 1마리, 서귀포시 연안 해역에서는 밍크고래 1마리, 상괭이 2마리가 혼획되었고, 한림읍 연안 해역에서 큰돌고래 1마리가 혼획되어 총 5마리가 혼획 되었다. 2007년에는 성산읍 연안 해역에 밍크고래 4마리, 표선면 연안 해역, 안덕면 연안 해역에서 큰돌고래 1마리씩 혼획되어 총 6마리가 혼획 되었다. 2008년에는 구좌읍 연안 해역에 큰돌고래 5마리, 표선면 연안 해역에서 큰돌고래 1마리가 혼획되어 총 6마리가 혼획되었다. 2009년에는 대정읍 연안 해역 1마리, 표선면 연안 해역 2마리, 한경면 연안 해역 3마리, 한림읍 연안 해역 2마리, 성산읍 연안 해역 1마리의 큰돌고래가 혼획되었으며, 한경면 연안 해역에서 혼획된 큰돌고래는 정치망 그물에 혼획되었다가 어민들의 방류한 것으로 조사되었다(Fig. 122, Fig. 123~Fig 125).

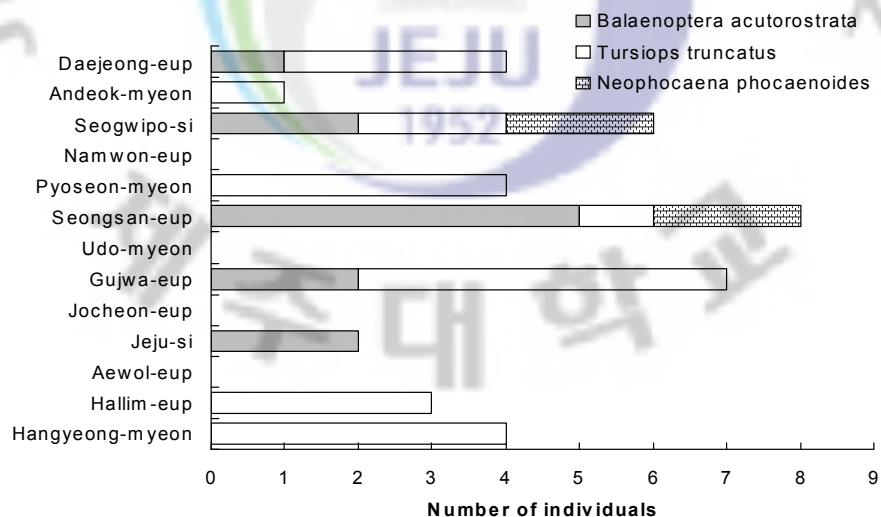


Fig. 122. Number of individuals of cetacean by-catch at coastal water in Jeju from 2004 to 2009.



Fig. 123. By-catch of Minke whale at the coastal waters of seahwa-ri, Gujwa-eup(2004. 6. 16).



Fig. 124. By-catch of bottlenose dolphin at the coastal waters in Jongdal-ri, Gujwa-eup(2008. 8. 11).



Fig. 125. By-catch of bottlenose dolphin was taken by fixed fishing net in Gwideok-ri, Hallim-eup(2009. 6. 24).

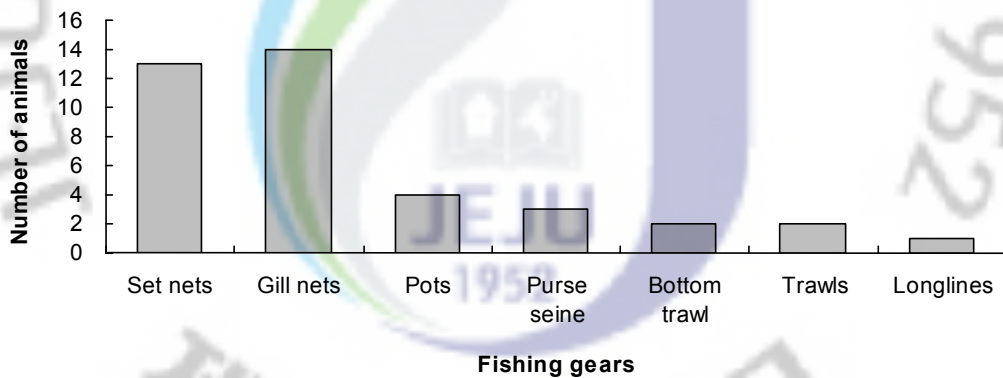


Fig. 126. Number of cetacean by-catch cases of several fishing gears in the coastal water of Jeju.

어구별 혼획은 2004년에는 트롤, 선망, 자망, 통발 어구에서 혼획 되었으며, 2005년에는 자망, 저인망, 통발, 선망에서, 2006년에는 자망, 정치망, 연승 어구에서, 2007년에는 자망 어구에서, 2008년에는 자망, 정치망 어구에서 2009년에는 저인망 그물, 정치망 어구에서 혼획되었으며, 자망이 14마리로 36%, 정치망이 13마

리로 33%, 통발이 4마리로 10%, 선망, 기선저인망, 트롤, 연승은 각각 10% 미만을 나타내었다. 대형 고래류에서는 주로 자망, 선망, 통발 어구에서 혼획되었으며, 소형 고래류는 주로 자망, 연승, 저인망, 정치망 어구에서 혼획되었다(Fig. 126).

해역별 좌초는 2004년에는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역에서 상괭이 각각 1마리씩 좌초 되었으며, 애월읍 연안 해역에서 브라이드 고래 1마리가 부패되어 좌초 되었다. 성산읍 연안 해역에서 표층에서 표류하는 밍크고래 2마리가 발견 되었다. 2005년에는 제주시 연안 해역에서 상괭이 1마리, 구좌읍 연안 해역, 애월읍 연안 해역에서 각각 상괭이 2마리씩 좌초되었다.

2006년에는 조천읍 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 애월읍 연안 해역에서는 상괭이가 각 1마리씩 좌초 되었으며, 표선면 연안 해역 프레이저 돌고래 1마리, 성산읍 연안 해역 큰돌고래 1마리, 대정읍 연안 해역 큰돌고래 2마리, 참고래, 밍크고래 각각 1마리씩 좌초 되었다. 2007년에는 제주시, 구좌읍 연안 해역 상괭이 각각 1마리, 한림읍 연안 해역 상괭이 2마리가 좌초 되었으며, 서귀포시 연안 해역에서는 밍크고래와 큰돌고래 각각 1마리씩 해상에서 표류하는 것을 발견하였다. 2008년에는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 한림읍 연안 해역에서 큰돌고래 각각 1마리씩 총 3마리가 좌초되었고, 조천읍 북촌리 연안 해역에서 들쇠고래 1마리가 좌초 되었다가 방류된 것을 포함한 총 4마리가 좌초되었다.

2009년에는 제주시 연안 해역, 구좌읍 연안 해역, 한림읍 연안 해역, 애월읍 연안 해역 등 4곳 연안 해역에서 총 5마리가 좌초되었는데, 제주시 연안 해역에서는 브라이드고래 1마리가 심하게 부패된 상태로 좌초되었고, 한림읍 연안 해역과 애월읍 연안 해역에서는 각각 1마리씩 상괭이가 좌초되었으며, 구좌읍 연안 해역에서는 상괭이 1마리와 표층에서 표류하고 있는 큰돌고래 1마리가 관찰되었다 (Fig 127, Fig. 128~Fig. 130).

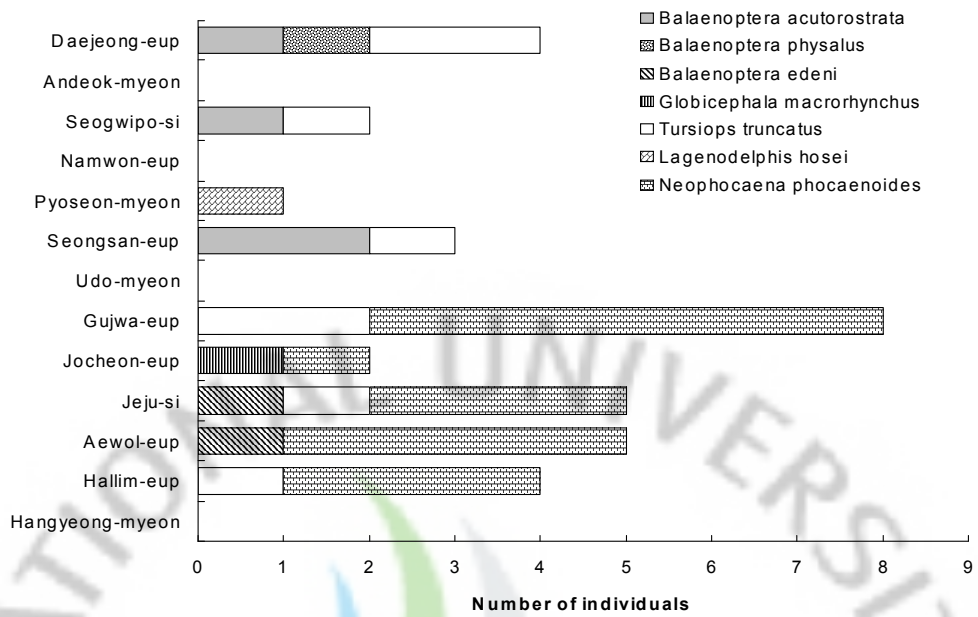


Fig. 127. Number of individuals of cetacean standing at coastal water in Jeju from 2004 to 2009.



Fig. 128. Standing of bottlenose dolphin at the coastal waters in seongsan-ri, seongsan-eup(2006. 10. 20).



Fig. 129. Standing of Finless porpoise at the coastal waters in Gimnyeong-ri, Gujwa-eup(2007. 11. 16).



Fig. 130. Standing of Bryde's whale at the coastal waters in Dodu-dong, Jeju-si(2009. 2. 15).

또한, 2008년 8월 20일에 출현한 들쇠고래는 제주도 연안 해역에서의 출현은 처음으로, 들쇠고래 3마리가 조천읍 북촌리 연안 해역에 출현하여 이들 중 몸체가 가장 적게 보이는 새끼들쇠고래가 연안 해역 조간대 암초 지역에 좌초되었다가 어민들에 의해 구조되어 먼 바다 해역으로 무사히 빠져 나갔으나 이후, 2008년 9월 6일에 우리나라 서해의 태안군 보령시 웅천읍 장안해수욕장연안 해역에서 제주도 연안 해역에서 출현했던 것으로 추정되는 들쇠고래가 3마리가 다시 출현하였으나 출현한 부근해역에서 3마리 모두 좌초 사망하였다(Fig. 131, Fig. 132, Table 28).

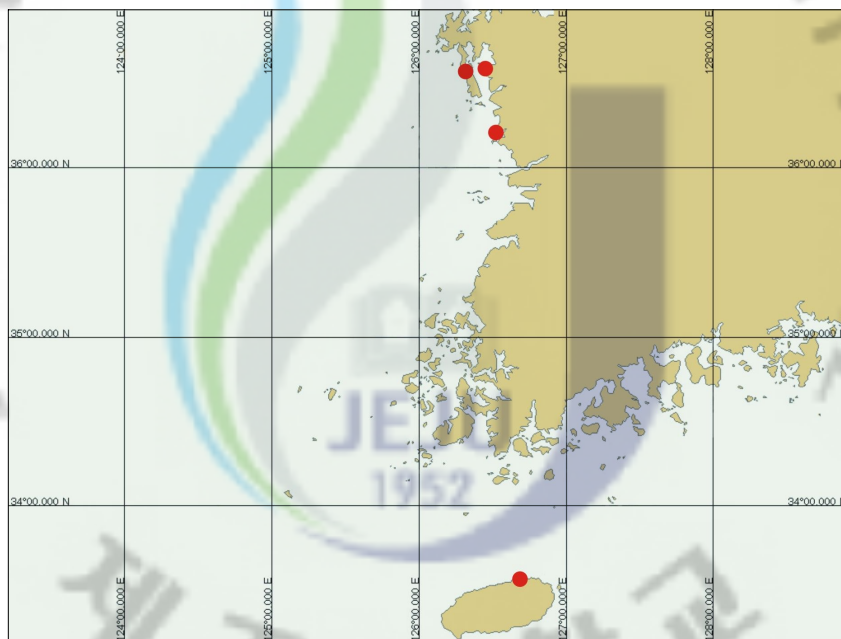


Fig. 131. The standing coastal waters of short-finned pilot whale.

Table 28. The present condition of standing of short-finned pilot whale.

No.	Month	Date	Lat.	Long.	Sightings area		
1	Aug.	17	33° 33.1'N	126° 41.5'E	Jeju Island	Gujwa-eup	Bukchon-ri
2	Sep.	6	36° 12.1'N	126° 31.6'E	Chungcheongnam-do	Ungcheon-eup	Sohwang-ri
3	Sep.	20	36° 34.3'N	126° 27.4'E	"	Seobu-myeon	Eosa-ri
4	Sep.	21	33° 33.3'N	126° 19.2'E	"	Anmyeon-eup	Jeongdang-ri



Fig. 132. Standing of short-finned pilot whale at the coastal waters in Bukchon-ri, Jocheon-eup(2008. 8. 20).

IV. 고찰

우리나라의 경우 1986년부터 상업포경을 금지하면서 21세기 들어 해양연안국가들 사이에선 해양생태관광에 눈을 돌리고 있고, 그 가운데 하나가 고래 보기 관광이다. 이러한 고래 보기 관광은 많은 국가에서 친환경 고부가가치 산업으로 각광받고 있는데, 이러한 고래 보기 관광산업은 세계 어느 곳이나 가능한 것은 아니며, 바다로부터 고래에 의하여 선택된 해역에서만 가능한 산업이다. 국내에선 울산 남구청에서 2009년부터 7월부터 처음으로 고래 보기 관광선을 이용한 고래 보기 관광을 시행중에 있다.

고래의 관광자원화를 위해서는 고래류가 생물체이기 때문에 고래류에 대한 신중한 접근이 필요하고, 산업으로 이어지기 위해서는 무엇보다도 먼저 고래가 회유하여 출현하여야 하며, 더욱이 출몰하는 고래류의 개체수와 종류, 생태적 특성, 회유경로 추적 등에 대한 체계적인 조사 선행은 필수적이다. 우리나라 연안에서 고래가 자주 출현하는 지역과 그 종은 동해안에서는 울산-감포간에 밍크고래와 동해안 전역을 회유하는 참돌고래 및 닳돌고래무리, 제주도의 큰돌고래 및 서해안 연안에 넓게 분포하는 상괭이를 들 수 있다(Sohn et al, 2004).

특히, 제주도 연안 해역에서 자주 출현하는 고래류는 큰돌고래(Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*)이며, 소형고래로 돌고래 중 가장 큰 대형 돌고래이다. 큰돌고래는 수면에서 움직임이 매우 활발하여, 뛰어오르기, 꼬리 또는 꼬리자루 치기, 파도타기, 수면가르기 등을 자주한다. 고래류 중 가장 온순하고 친화력이 있어 해양관광지의 수족관 돌고래쇼나 TV광고에 자주 출현 한다. 그러나 고래를 이용한 고래 보기 산업이 성공하기 위해서는 제주도 연안 큰돌고래의 회유경로 및 서식하는 무리수 파악 등에 관한 기본 생태적인 조사가 이루어져야 하며, 이러한 기본 생태조사는 출현빈도, 분포, 행동, 음향 등 여러 기초 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

이 연구는 제주도 연안 해역에서 출현하는 큰돌고래를 대상으로 2004년부터 2009년까지 6년간 실시하였으며, 큰돌고래의 출현을 해역별 분포를 나타낸 결과,

구좌읍 연안 해역에서부터 성산읍 연안 해역까지 가장 높은 출현 빈도를 나타내고 있으며, 대정읍 연안 해역이 다음으로 나타나고 있다. 그 외 서귀포시 연안 해역에서의 출현은 상대적으로 훨씬 적게 나타나는데, 이것은 주변 해역의 어장 환경에 크게 좌우되는 것으로 추측 되었으며, Kim(2006)의 연구에 따르면 제주도 주변해역의 갯녹음 발생은 1998년도 20%에서 2003년도에 11% 증가한 31%로 증가하고 있으며, 발생해역도 제주도 남부해역에서 주로 발생하여 조천읍과 구좌읍 주변을 제외한 전역으로 확산되었다고 보고한 바, 특히, 구좌읍 연안 해역에서 돌고래가 많이 나타나는 것은 이와 무관하게 보이지 않으며, 제주시 연안 해역과 서귀포시 연안 해역은 돌고래 서식보다는 구좌읍 연안 해역 또는 대정읍 연안 해역으로 이동하기 위한 경로의 역할이 좀 더 큰 것으로 추정된다.

큰돌고래가 자주 출현하는 구좌읍 연안 해역에서 주변지역보다 높게 나타나는 것도 어장 환경의 차이가 크게 작용한 것으로 보인다. 따라서 해양관광 개발을 위한 고래 보기 개발에 있어서 구좌읍 주변이 가능성이 가장 높은 것으로 판단된다.

월별 출현은 4월부터 8월까지 높은 출현을 나타냈으며, 출현하는 큰돌고래의 평균 마리수도 대체적으로 많이 관찰 되었다. 이 기간 동안 특정 연안 해역에서 장기간 체류하는 행동이 자주 관찰되었으며, 꼬리치기, 뛰어 오르기, 머리치기 등 다양한 행동들이 자주 관찰되었다. 해양기상 상태도 대체로 양호한 상태여서 4월부터 8월까지 큰돌고래 보기 관광을 한다면 적당한 시기라고 판단된다.

회유 경로는 전체적으로 서귀포시에 비해 제주시를 기점으로 회유하는 유영 행동을 관찰되었다. 제주시 연안 해역을 이동시에는 평균 20~30마리 무리를 이루어 이동하는 반면에 서귀포시 연안 해역을 30~50마리에 대단위 무리를 이루어 이동하는 경향을 나타냈다.

대정읍 연안 해역과 한경면 연안 해역에서는 연안에 가까이 접근하여 이동하는 유영 행동을 보였으며, 구좌읍 연안 해역에서는 연안에서 가까이 접근하거나, 소형 내만에 곳과 곳을 직선으로 이동하는 유영 행동이 나타났다. 하계에서는 1~4군으로 나누어 이동하는 형태를 보였으나, 동계에서는 여러 개체군으로 나누어 이동하는 형태 보다는 주로 한 개의 개체군을 이루어 이동하는 형태로 유영하는 모습이 관찰되었다.

제주도 연안 해역을 따라 이동하다가 선박의 왕래가 많은 제주항, 서귀포항, 한림항, 성산항 등의 입구에서는 되돌아가는 경우가 많았고, 큰돌고래군은 제주도 연안 표층 해역을 유영하다가 구좌읍 김녕리, 종달리, 세화리 및 평대리, 성산읍 성산리, 대정읍 일과리, 제주시 도두동 연안 해역 등 소규모 내만 약 3해리 이내 거리에서 느린 속력으로 표층을 왕복 유영을 하면서 섭이 행동을 하는 것이 관찰되었다. 그리고 매 해, 매달마다 큰돌고래군의 출현하는 경향을 보아 제주도 연안 해역에 정착하여 무리를 이루어 분포하는 정주 연안형 개체군이라 추정할 수 있다.

출현 분포 해역에서의 유영 속력은 2노트에서 5노트까지 나타났으며 유영 거리는 최소 1.5km에서 최대 51km까지 관찰되었다. 유영층의 수심은 보통 30m이 내이고, 평균 5~20m층에서 먹이 섭이 행동 및 놀이 행동이 행해지는 것으로 나타났다. 제주도 연안 해역에서의 큰돌고래에 대한 생태 음향학적 기초 연구, NFDRI(2006)의 보고에 의하여 제주도 북동 연안 해역에서 2004년부터 2006년에 걸쳐 3년간 큰돌고래를 대상으로 조사가 이루어져 왔으며, 그 결과 제주도 연안 주변에서 수심 10~20m사이를 유영하며 먹이를 따라 제주도 연안을 순환하는 것으로 추정하고 있다. 이런 연구 결과는 6년간 조사 결과와 일치하는 경향을 나타냈다.

제주도 연안 해역에 출현하는 큰돌고래는 동해안에서의 참돌고래와는 달리 유영속도가 빠르지 않고, 선박을 이용한 기초 조사 중에 수면 위로 뛰어오르기, 꼬리치기, 항주하는 선박에 접근하여 선수와 및 선미파를 타고 즐기면서 휘슬음을 내는 등 선박을 무서워하지 않고, 특히 나잠어업인(해녀)들의 작업해역에도 자주 출현하여 사람을 무서워하지 않고 온순하며 친화적이어서 관광산업으로 개발될 수 있을 것으로 전망된다.

연구 조사시에 큰돌고래 한 무리에서 출산한지 1년이 채 되지 않은 갓 태어난 것으로 보여 지는 새끼큰돌고래가 어미큰돌고래 사이에서 보호를 받으며 유영하는 모습이 관찰되었는데, 2008년도와 2009년에 2~3마리 정도 연속적으로 관측되었다. 큰돌고래 새끼의 출산시 체장은 1.0~1.3m로 봄과 가을에 주로 번식하고 새끼고래는 1년 이상 어미의 보호를 받으며 생활하는 습성이 알려져 있는 것으로 볼 때 이 조사에서 관측된 새끼고래는 갓 태어났거나 1년이 채 되지 않는 것

으로 보여 진다. 이는 큰돌고래 무리들이 제주도 연안 부근에서 사회성을 이루어 생활·출산·번식이 행하여지고 있는 것으로 추정된다.

Whale and Dolphins(1991)에 의하면 연안에 출현하고 있는 고래는 주로 다양한 종류의 어류, 물오징어, 낙지류를 먹지만, 통상은 그 해역에서 가장 풍부한 4-5종의 어류를 먹는데, 이들 종은 주로 송어, 고등어, 전갱이, 오징어 등의 군집성 어류나 저서성의 어류를 섭식하는 것으로 보고하고 있다. 조사시 제주도 연안에 출현하는 큰돌고래의 먹이를 포획하고 있는 모습이 관찰되었는데, 주변 어장에서 많이 어획되는 어종을 먹고 있는 것으로 추정된다.

NFRDI(2000)의 보고에 따르면 이 연구조사와 다른 조사 기간임에도 불구하고 각종 어구에 의하여 14종의 소형 고래류가 혼획되고 있으며 한국 연근해에 서식하는 것으로 알려진 27종의 이빨고래류 종류 중 절반 이상이 혼획된 것으로 보고하고 있는데, 이 연구조사에서도 종수에는 차이가 있음에도 이빨고래류가 절반 이상을 차지하고 있으며, 그 중에서도 큰돌고래가 대부분을 차지하고 있어 제주도 주변에 출현하는 고래는 주로 큰돌고래가 많이 분포하고 있음을 추정할 수 있다.

혼획 및 좌초의 시기는 An et al(2004)의 보고 내용과 유사한 5월 전후에 나타나고 있으며, 주로 큰돌고래와 상괭이가 주를 이루고 있다. 혼획은 큰돌고래, 좌초는 상괭이가 많이 발생하고 있는데, 주로 제주도 연안 해역에서 발견되는 큰돌고래에 비해 연안에서 발견빈도가 적은 상괭이가 좌초에 의해 연안에서 발견되는 것은 연안주변에 설치된 정치망등의 어구보다는 타 어구에 의해 어획된 후 버려진 것을 추정되며, 지역정서 특성상 고래 어획을 피하는 경향에 기인하는 것으로 보여진다.

제주도 연안에서 고래가 혼획되는 어구는 주로 정치망과 자망으로 나타나고 있으며, 그 외 통발, 선망, 저인망, 트롤, 연승 순으로 나타나고 있다.

NFRDI(2006) 및 Perrin et al.(1994)의 보고에 따르면, 고래류는 트롤과 선망과 같은 적극적 어법의 어구보다는 정치망과 같은 소극적 어업의 어구에 잘 혼획되는 것으로 보고하고 있으며, 이것은 적극적 어구에 대해서는 충분히 경계하여 회피할 확률이 높으나, 소극적 어구에 대해서는 경계를 소홀히 하여 혼획되는 것으로 보고하고 있고 소형 고래류는 뛰어난 학습능력을 갖고 있어서 어구의 주변에

항상 먹이가 풍부하다는 것을 알고 자발적으로 어구 주변으로 찾아온다는 보고도 있다(Hall et al., 2000). 특히, 제주도 연안에 설치된 정치망은 주로 각망이 설치되어 있고, 타지역과 같은 대망류나 승망류는 그 수가 적은 편이다. 따라서 각망과 같이 단순한 정치망에 혼획되는 것은 경계의 소홀뿐만 아니라 다른 이유도 추정된다. 정치망과 비슷한 비율로 자망에 의한 혼획이 발생하는데, 상기 보고에 따르면, 뜰줄과 망지사이로 고래류가 지나가려고 하거나 호기심을 갖고 접근을 했다가 미처 빠져나가지 못하고 그물 망지나 뜰줄 등에 얽혀 혼획되는 것으로 추정하고 있다. 제주도 연안 가까이에서 이루어지는 자망은 주로 수심이 얕은 지역에 설치하는 것이 대부분으로 호기심뿐만 아니라 자망에 낚힌 어류를 포획하려고 접근하다 망지에 얽혀 어획되는 것으로 추정된다.

정치망이나 자망등의 걸그물류 등 연안에서 사용되는 어구의 재료는 대부분이 나일론과 같은 합성섬유로 만들어지는데, 이러한 합성섬유는 특정 파장의 음파에 대한 임피던스가 매질인 해수와 거의 같아서 비슷한 파장의 음파를 이용하는 고래류는 이러한 그물을 식별하지 못하여 혼획되는 경우가 많다고 알려져 있다(Au, 1993; Sciara and Gordon, 1997). 이 연구에서도 고래류의 혼획량이 월별로 많은 변화를 보이고 있는데, 이러한 변화들은 수온의 변동으로 인하여 해수의 음파에 대한 임피던스가 변하고 그에 따라 고래류가 그물을 식별하는 능력이 달라지기 때문에 혼획량의 계절적 변화가 생길 수 있는 것으로 추정된다. 따라서 이러한 혼획 자료와 함께 수온, 고래류의 식성, 먹는 생물의 어획량 등 기초 자료 등과 같이 고려하여 분석한다면 보다 명확한 출현 분포 시기 및 출현 지역과 그 원인을 추정할 수 있을 것으로 판단된다. 고래류의 넓은 분포 범위에 비해 상대적으로 좁은 이 연구조사 해역에서 큰돌고래 등의 혼획 구역이 제주도 연안 해역의 북부와 남부로 구분되는 것으로 보아 혼획된 고래류가 선호하는 어획물의 종류가 다르며, 이들 어획물의 분포범위가 혼획 지역의 차이를 만들고 있는 것으로 추정되며 차후 관련 주변 정치망 어구의 어획물 조성 및 어획량 분석을 통하여 원인을 추정하는 것이 가능하다고 판단된다.

향후 제주도 연안 해역에서 출현하는 큰돌고래를 대상으로 체계적인 관리가 필요한 실정이며, 고래 보기 관광 산업 개발을 위하여 고래 출현에 대한 정보를 제공하기 위한 모니터링 시스템 구축이 필요하다.

V. 요약

큰돌고래(Bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*)는 참돌고래과(Family Delphinidae)에 속하는 소형 고래로 세계의 온대와 열대 수역의 연안 해역, 내만, 강구 등의 표층을 유영하는 돌고래 중 가장 큰 고래이고 내해에서 주로 적은 무리를 이루거나 외해에서는 큰 무리를 이루기도 한다.

제주도 연안 해역의 표층을 유영하는 큰돌고래군에 대한 출현 분포, 회유 경로, 유영 행동은 2004년부터 2009년까지 6년간 제주특별자치도의 추자면을 제외한 행정구역별 2개 시, 7개 읍, 4개 면 등 13개 연안 해역으로 구분하여 해상 목시 조사, 육상관찰조사, 정보통신조사를 실시하여 분석하였고, 자료 및 제보에 의한 제주도 연안 해역에서 어구에 의한 혼획 및 조간대에 좌초된 고래류에 대한 조사 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 해역별 큰돌고래군의 출현 분포는 총 314회 조사 중 가장 많은 해역은 구좌읍 연안 141회(45%), 성산읍 연안 41회(13%), 대정읍 연안 28회(9%), 제주시 연안 22회(7%), 한림읍 연안 20회(6%), 한경면 연안 16회(5%), 우도면 연안 12회(4%), 애월읍 연안 11회(4%), 안덕면 연안 9회(3%), 조천읍 연안 7회(2%), 서귀포시 연안 5회(2%)의 순서였다.
2. 큰돌고래군의 월별 출현 분포는 총 314회 조사 중 가장 많은 월은 5월 55회(18%), 6월 48회(15%), 7월 40회(13%), 8월 40회(13%), 4월 37회(12%), 9월 23회(7%), 10월 15회(5%), 3월 14회(4%), 11월 14회(4%), 1월 11회(4%), 12월 10회(3%), 2월 7회(2%)의 순서였다.
3. 출현 마리수는 80마리 이상 3회, 60마리 이상 7회, 30마리 이상인 경우가 61%, 평균 출현마리수는 30마리이고, 30마리 이상 큰돌고래군이 2개 해역에서 동시에 출현한 경우도 있었다.

4. 회유경로는 제주도 연안 5해리 이내 수심 30m 이내 해역을 최고 5노트의 유영 속력으로 연안을 따라 이동하다가 선박의 왕래가 많은 제주항, 서귀포항, 한림항, 성산항 등의 입구에서는 되돌아가는 경우가 많았고, 큰돌고래군은 제주도 연안 해역의 표층을 일년내내 회유하는 정주 연안형 개체군으로 추정된다.
5. 큰돌고래군은 제주도 연안 표층 해역을 유영하다가 구좌읍 종달리 및 평대리, 성산읍 성산리, 대정읍 일과리, 제주시 도두동 연안 해역 등 소규모 내만 약 3해리 이내 거리에서 느린 속력으로 표층을 왕복 유영을 하면서 섭이 행동을 하는 것이 관찰되었다.
6. 큰돌고래군은 제주도 연안 해역의 표층을 유영 또는 잠수하면서 분기, 수면 위로 뛰어오르기, 머리치기, 꼬리 또는 꼬리자루치기, 파도타기, 수면가르기, 항해하는 선박의 선수파도타기, 선미파도타기, 현측파도타기 등의 행동이 관찰되었다.
7. 제주도 연안 해역에서의 혼획 및 좌초된 고래류는 총 7종 73마리로 혼획 39마리, 좌초 34마리로 나타났고, 이중 큰돌고래가 31마리로 전체의 42%, 상괭이 21마리(29%), 밍크고래 16마리(22%) 그 외 5%미만을 나타내었다. 어구별 혼획은 자망이 14마리로 36%, 정치망이 13마리로 33%, 통발이 4마리로 10%, 선망, 기선저인망, 트롤, 연승은 각각 10% 미만을 나타내었다.
8. 구좌읍, 성산읍, 대정읍, 제주시 연안 해역에서 4월부터 9월까지 풍속 5m/s 미만으로 기상상태가 좋으면 수평거리 200m 정도에서 표층을 유영하는 큰돌고래군의 행동을 볼 수 있으며, 이것은 해상 관광객들에게 흥미를 유발할 수 있어서 큰돌고래 보기 관광이 가능할 것으로 생각된다.

VI. 참고 문헌

- 국립수산과학원, 2000. 한반도 연해 고래류. 한글그라픽스, pp. 133.
- 국립수산과학원, 2004. 고래류의 해상관찰과 식별. 한글그라픽스, pp. 21-28.
- 국립수산과학원, 2006. 고래류의 음향학적 연구, pp. 166.
- 김대권, 2006. 제주 갯녹음 해역에서 인공어초를 이용한 해중립 조성. 제주대학교 박사학위논문, pp. 115.
- 박검준 · 장창익 · 김장근, 2006. 복시조사의 확률밀도함수 추정에 사용되는 발견 율함수 모델들의 특성. 한국양식학회 2006년도 수산관련학회 공동학술대회 발표요지집, 194-195.
- 박구병, 1987. 한반도 연해포경사. 도서출판 민족문화, pp. 593.
- 변우희 · 이정열 · 한형주, 2009. 울산지역 고래관광 상품개발에 관한 인식도 평가와 대응. 한국관광학회, 208-209.
- 서두옥, 2008. 제주연안큰돌고래 자원분포 및 생태학적 연구. 국립수산과학원 사업보고서, pp. 8.
- 서유구, 2007. 전어지. 한국어촌어항협회, pp. 242-243.
- 손호선 · 김장근 · 안용락 · 박중연, 2004. 한반도 연해의 고래류의 연구동향. Proceeding of 2004 autumn joint meeting and symposium of the Korea society of fisheries science, 22-54.
- 신형일 · 서두옥 · 김성호 · 김병엽 · 이유원, 2008. 고정점에서 고래류의 출현빈도 측정을 위한 수중 음향 전송시스템의 시험 제작. 한국어업기술학회, 44(1), 31-36.
- 신형일 · 서두옥 · 이대재 · 황두진 · 배문기 · 이유원, 2002. 큰돌고래의 휘슬음 특성. 한국어업기술학회지, 38(4), 271-277.
- 신형일 · 윤갑동 · 신현옥 · 최한규 · 박태건, 2001. 참돌고래의 반향정위 신호특성에 관한 연구. 한국어업기술학회지, 37(3), 189-195.
- 안용락 · 김장근 · 손호선 · 양원석, 2004. 동해 연안 소형 고래류의 혼획. 한국수산

- 자원학회지, 6(2), 163-172.
- 윤범도 · 신형일 · 이장욱 · 황두진 · 박태권, 2000. 쇼 학습시 병코돌고래 명음의 주파수 스펙트럼 분석. 한국어업기술학회지, 36(2), 117-125.
- 이유원, 2004. 한반도 연안에 서식하는 고래류의 음향특성과 고래관광 산업의 전망. Proceeding of 2004 autumn joint meeting and symposium of the Korea society of fisheries science, 93-104.
- 이유원 · 신형일 · 김석재 · 서두옥 · 이대재 · 김장근 · 황두진, 2005. 고래류 혼획을 최소화하기 위한 다주파 음향 경고시스템의 시험 제작. 한국어업기술학회지, 41(3), 207-212.
- 이유원 · 신형일 · 서두옥 · 김병엽, 2008. 제주도 북동해역에서 환경을 위한 목시 조사. 한국어업기술학회, 20(1), 121-222.
- 장창익 · 박겸준 · 김장근 · 손호선, 2004. 한국서해안 상괭이(*Neophocaena phocaenoides*)의 분포와 풍도. 한수지, 37(2), 129-136.
- 정운경, 2008. 탐라문견록, 바다밖의 넓은 세상. 휴머니스트, pp. 191.
- 제주도, 2006. 제주도지 제 4편. 제주도, pp. 314.
- 한석근, 2005. 세계 포경사 연구. 도서출판 연출, pp. 509.
- 해양수산부, 2007. 고래관광 타당성 검토를 위한 연구. pp. 13-14, 38-40.
- 今泉 智人 · 古澤 昌彦 · 赤松 友成, 2006. ハクヅラのソーナー音を用いた散亂振幅の周波数特性の測定. J. Marine Acoust. Soc. Jpn, 33(3), 143-150.
- 金野篤子 · 朝比奈潔 · 弓岡千尋 · 小林裕 · 荒幡経夫 · 村山司, 2005. バソドウイルカ(*Tursiops truncatus*)における無彩色の弁別に關する基礎的研究. The Japanese of Animal Psychology, 55(2), 59-64.
- 木村 里子 · 赤松 友成 · 王 丁 · 王 克雄 · 李 松海, 2007. 音響觀測門によるスナメリの地域的行動觀察. J. Marine Acoust. Soc. Jpn, 34(4), 206-265.
- 赤松 友成, 2002. クヅラとイルカを聲で見る. J. Marine Acoust. Soc. Jpn, 29(2), 13-18.
- 赤松 友成 · 王丁 · 王 克雄, 2004. イルカの音響行動の觀察システム-音響データロガーの開発-. J. Marine Acoust Soc. Jpn, 31(2), 111-113.
- 赤松 友成 · 畠山良己 · 石井憲 · 添田秀男 · 嶋村哲哉 · 小島隆人, 1991. ハンドウイ

- ルカの流し網の認知部分と羅網過程に関する実験. *Nippon Suisan Gakkaihi*, 57(4), 591-597.
- 田口美緒子・吉岡 基・柏木 正章, 2007. 三河湾湾口部におけるスナメリの分布密度の季節変化. *哺乳類科学*, 47(1), 11-17.
- 天野雅男, 2007. 日本近海における小型ハクヅラ類の個体群構造. *哺乳類科学*, 47(1), 115-119.
- 浦 環・バーララツェダール・矢野 正人・赤松 友成・王丁・王 克雄, 2004. 鳴音データの解析によるヨウスコウカワイルカの潜水行動およびバイオソナー特性の推定. *生産研究*, 56(6), 467-470.
- Au, W.W.L. and R.H. Penner, 1981. Target detection in nose by echolocating Atlantic bottlenose dolphin. *J. Acoust. Soc. Am.* 70(3), 687-693.
- Au, W.W.L., 1993. *The Sonar of Dolphins*. Springer-Verlag, New York, pp. 277.
- Au, W.W.L., 2004. The Dolphin Sonar: Excellent Capabilities In Spite of Some Mediocre Properties. *AIP Conference Proceedings*, 728, pp. 247-259.
- Au, W.W.L., F.W. Robert and J.E. Haun, 1978. Propagation of atlantic bottlenose dolphin echolocation signals. *J. Acoust. Soc. Am.*, 64(2), 411-422.
- Au, W.W.L., P.W.B. Moore and D. Pawloski, 1986. Echolocation transmitting beam of the atlantic bottlenose dolphin. *J. Acoust. Soc. Am.*, 80(2), 688-691.
- Carlstrom, J., Berggren, P., F. Dinnetz and P. Borjesson, 2002. A Field experiment using acoustic alarms(pingers) to reduce harbour porpoise by-catch in bottom-set gillnets. *ICES Journal of Marine Science*, 59, 816-824.
- Carwardine, M., 2005. *Whales, Dolphins and Porpoises*. Doosandong, Seoul, pp. 256.
- Cox, T.M., Read, A.J., Swanner, D., K. Urrian and D. Waple, 2003. Behavioral responses of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, to gillnets and

- acoustic alarms. *Biological Conservation*, 115, 203-212.
- Hall, M.A., D.L. Alverson and K.I. Metuzals, 2000. By-catch: Problems and solutions. *Mar. Poll. Bull.*, 41, 204-219.
- Harley, H.E., 2008. Whistle discrimination and categorization by the Atlantic bottlenose dolphin(*Tursiops truncatus*): A review of the signature whistle framework and perceptual test. *Behavioural Processes*, 77, 243-268.
- Harley, H.E., E.A. Putman and H.L. Roitblat, 2003. bottlenose dolphins perceive object feature through echolocation. *Nature*, 424, 667-669.
- Hastie, G.D., Swift, R.J., Slessor, G., P.M. Thompson and W.R. Turrell, 2005. Environmental models for predicting oceanic dolphin habitat in the Northeast Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 62, 760-770.
- Kastelein, R.A., W.W.L. Au and D.D. Haan, 2000. Detection distances of bottom-set gillnets by harbour porpoises(*Phocoena phocoena*) and bottlenose dolphins(*Tursiops truncatus*). *Marine Environmental Research*, 49, 359-375.
- Kato, H., M. Yoshioka and S. Ohsumi, 2005. Current status of cetaceans and other marine mammals in the North Pacific, with a review of advanced research activities on cetacean biology in Japan. *the Mammalogical Society of Japan*, 30, S113-S124.
- Larsen, F., O.R. Eigaard and J. Tougaard, 2007. Reduction of harbour porpoise(*Phocoena phocoena*) bycatch by iron-oxide gillnets. *Fisheries Research*, 85, 207-278.
- Martin, A.R., 1991. *Whale and Dolphins*. Heibonsha, Japan, pp. 205.
- Mccowan, B. and D. Reiss, 2001. The fallacy of 'signature whistles' in bottlenose dolphins: a comparative perspective of 'signature information' in animal vocalization. *Animal Behaviour*, 62, 1151-1162.
- Mccowan, B., S.F. Hanser and L.R. Doyle, 1999. Quantitative tools for comparing animal communication systems: information theory applied

- to bottlenose dolphin whistle repertoires. *Animal Behaviour*, 57, 409-419.
- Morisaka, T., 2007. Current cognitive studies on cetaceans. *The Japanese Journal Psychology*, 57(1), 41-51.
- Norris, S., 2002. Creatures of Culture? Making the Case for Cultural Systems in Whales and Dolphins. *BioScience*, 52(1), 9-14.
- Perrin, W.F., G.P. Donovan and J. Barlow, 1994. Gillnets and cetaceans. Rep, Int. Whaling Comm. Special Issue, 15, pp. 629.
- Sciara, G.N.D. and J. Gordon, 1997. Bioacoustics: A tool for the conservation of cetaceans in the mediterranean Sea. *Mar. Freshwat. Behav. Physiol*, 30, 125-146.
- Tanaka, S., 1987. Satellite Radio Tracking of Bottlenose Dolphins *Tursiops truncatus*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(8), 1327-1338.
- Tanaka, S., K. Takso and N. Kato, 1987. Tagging Techniques for Bottlenose Dolphins *Tursiops truncatus*. *Nippon Suisan Gakkai shi*, 53(8), 1317-1325.
- Teilmann, J., Tougaard, J., Miller, L.A., Kirketerp, T., K. Hansen and S. Brando, 2006. Reactions of Captive Harbor Porpoises (*Phocoena phocoena*) to Pinger-Like sounds. *Marine Mammal Science*, 22(2), 240-260.
- Watwood, S.L., Owen, E.C.G., P.L. Tyack and R.S. Wells, 2005. Signature whistle use by temporarily restrained and free-swimming bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Animal Behaviour*, 69, 1373-1386.
- Watwood, S.L., P.L. Tyack and R.S. Wells, 2004. Whistle sharing in paired male bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Behav Ecol Sociobiol*, 55, 531-543.

감사의 글

기나긴 시간 속에 얻은 결실이기에 모두에게 감사하는 마음을 가지며, 이 논문을 완성되기까지 혼자만의 힘으로는 불가능한 부분을 도와주시고, 지도해 주신 모든 분들께 적은 지면을 빌려 감사의 마음을 전하고자 합니다.

지금까지 부족함이 많은 저에게 수산학 연구에 입문할 수 있도록 길을 열어 주시고 따뜻한 격려와 조언으로 학위를 받을 수 있도록 지혜를 주신 서두옥 교수님의 가르침과 은혜에 깊이 머리 숙여 감사를 드립니다. 그리고 바쁘신 가운데서도 부족한 저에게 인생과 학문의 길을 늘 가르쳐 주시고 정성스럽게 논문을 교정해 주신 김석중 교수님, 문일주 교수님께 감사드리며, 논리적이지 못한 문장들을 세세히 읽으시고 정성스럽게 다음어 주신 최찬문 교수님 그리고 자상함과 세심하게 체계적으로 논문을 다듬어 주시고 조언해 주신 안장영 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 또한 재학시절 학문의 길로 이끌어 주신 노홍길 교수님, 안영화 교수님, 정용진 교수님 그리고 세심한 배려와 따뜻한 격려를 아끼지 않으신 부경대학교에 신형일 교수님, 이유원 박사님께도 감사를 드립니다.

아울러, 논문심사를 받기까지 큰 힘이 되어 주시고, 어려운 시간을 함께한 김태완 선배님, 강성국 선배님, 김병엽 선배님, 이창헌 선배님, 이유철 선배님, 김준택 선배님, 서익조 선배님, 문종욱 선배님, 박진영 선배님, 문상철 선배님, 오승훈 선배님, 김홍수 선배님께도 감사드립니다. 자료정리와 해상실험을 함께한 안짬마 후배님, 김우장 후배님, 박천기 후배님, 오승호 후배님, 공성주 후배님, 대학원 생활을 함께한 양정훈 후배님, 양진성 후배님, 최의수 후배님, 강경식 후배님, 오상명 후배님에게도 감사의 마음을 전하며, 해상실험을 헌신적으로 함께해주신 한라일보 김병선 기자님께도 감사를 드립니다.

그리고 과중한 업무 속에서도 아낌없는 격려를 해주신 국립수산과학원 수산공학과 박성욱 연구관님, 자원환경과 김인옥 연구관님, 연구기획과 양용수 연구관님과 이 논문을 쓸 수 있도록 조언과 전폭적인 지원을 아끼지 않으신 국립수산과학원 고래 연구소 문대연 소장님, 김장근 전소장님, 최석관 박사님, 안용락 박사님께도 깊은 감사를 드립니다.

끝으로 정성과 헌신으로 사랑을 베풀어 주신 아버님, 어머님과 각별한 사랑으로 보살피 주신 장인어른, 장모님의 은덕에 감사드리며, 항상 관심을 가지고 지켜봐 주신 큰아버님, 큰어머님, 고모부님, 고모님, 큰외삼촌님, 큰외숙모님, 이모부님, 이모님, 셋외삼촌님, 셋외숙모님, 작은외삼촌님, 작은외숙모님께도 머리 숙여 고마움을 전합니다. 그리고 사랑하는 동생들 성수, 성아, 성규 그리고 동서 김준성, 수정이 처제, 준석이 처남, 순정이 처제, 혜련이 처제, 수연이 처제에게도 기쁨을 전합니다. 또한 힘들고 어려운 생활 속에서도 내색하지 않고 학위를 받을 수 있기까지 내조해 준 사랑하는 아내 양윤정과 이 기쁨을 함께 나누며, 박사학위를 받는 이 순간부터 비로소 학문을 새롭게 시작한다는 겸손한 마음가짐으로 더욱 노력할 것을 다짐합니다. 다소 일일이 열거하지 못한 분들에게도 고개 숙여 감사드립니다.