

2024.12.09

GLORYS를 이용한 2007년 8월 동해 에디 특성 파악

Characterization of Eddy Features in the East Sea in August 2007 Using GLORYS

국립부경대학교
지구환경시스템과학부 해양학전공
전상규

Contents

1

서론

1.1 에디의 특징과 연구 필요성

2

자료 및 방법

2.1 연구해역 및 자료

2.2 에디 발생여부 판단

2.3 에디 중심 정의

3

결과

3.1 WE07-08의 생애

3.2 생성 시기

3.3 최대 규모 발달

3.4 소멸 시기

4

요약 및 제언

4.1 내용 요약

4.2 한계점과 개선방안

5

참고문헌

GLORYS를 이용한
2007년 8월 동해 에디 특성 파악

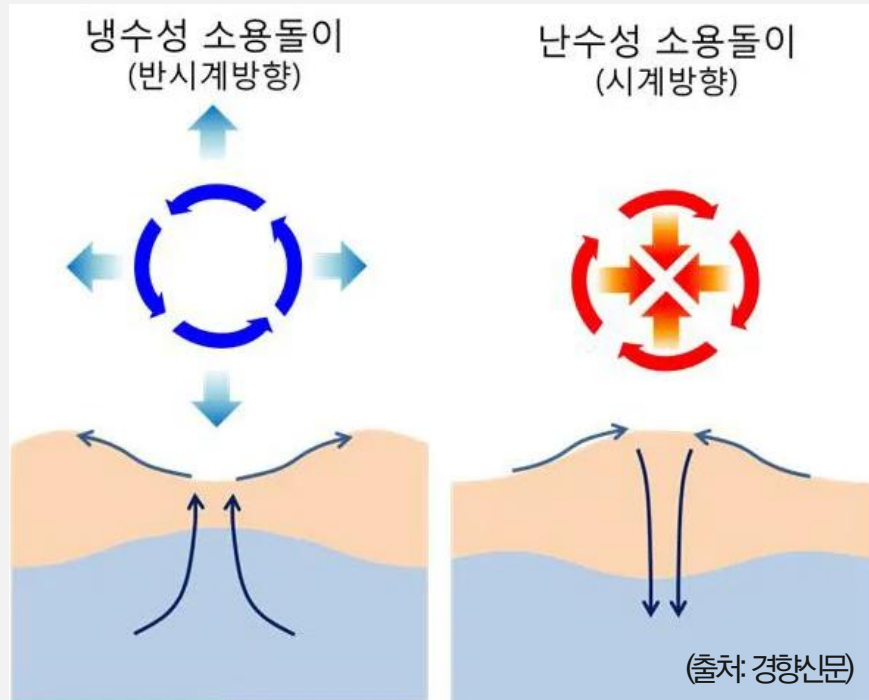
Characterization of Eddy Features in the East Sea in August 2007 Using GLORYS

서론 Introduction

1

1-1 에디의 특징과 연구 필요성

- 에디의 특징



- 에디 연구의 필요성

- 에디의 이동은 전지구적 규모에서 수평으로 열과 염분 그리고 영양염의 수송을 발생시킴
- 에디는 단기간에 변화하므로, 해양 예측 모델에서 에디를 표현한 정확한 예측이 필요
- 에디의 표층과 대기는 상호작용 하여 기후에도 영향을 미침

GLORYS를 이용한
2007년 8월 동해 에디 특성 파악

Characterization of Eddy Features in the East Sea in August 2007 Using GLORYS

자료 및 방법 Data & Methods

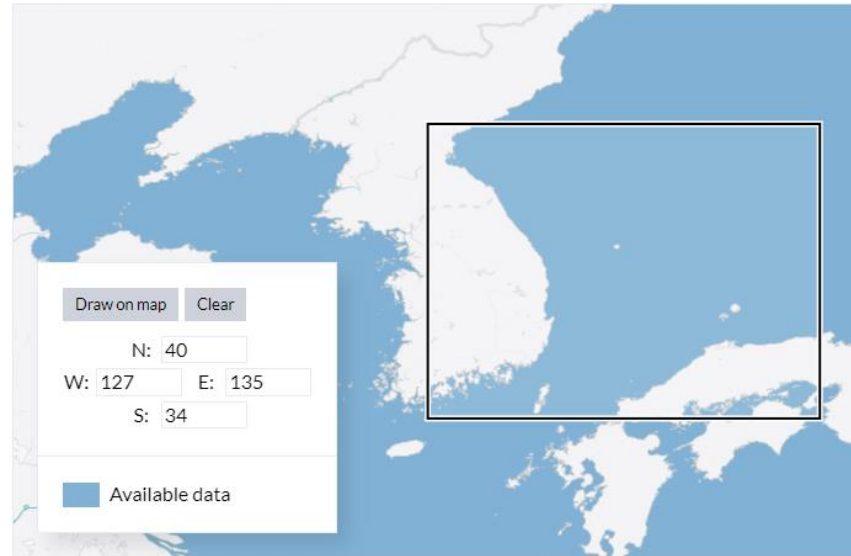
2

2-1 연구해역 및 자료

2-2 에디 발생여부 판단

2-3 에디 중심 정의

Area of interest



동해 (East Sea)

- 위도 : 34.0–40.0°N
- 경도 : 127.0–135.0°E

위성 고도계 자료 (ADT)

- Global Ocean Gridded L 4 Sea Surface Heights And Derived Variables Reprocessed 1993 Ongoing (CMEMS)

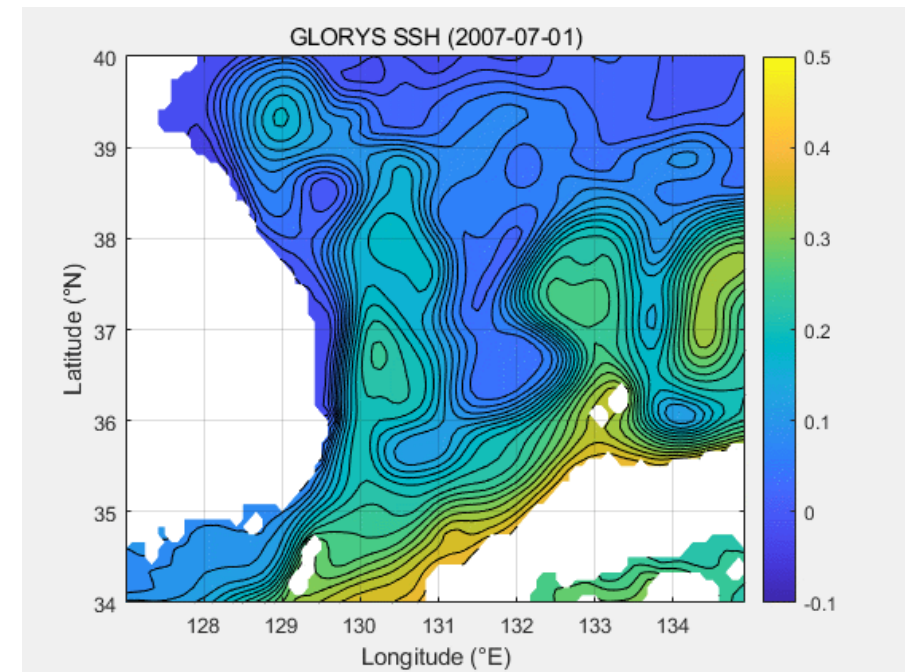
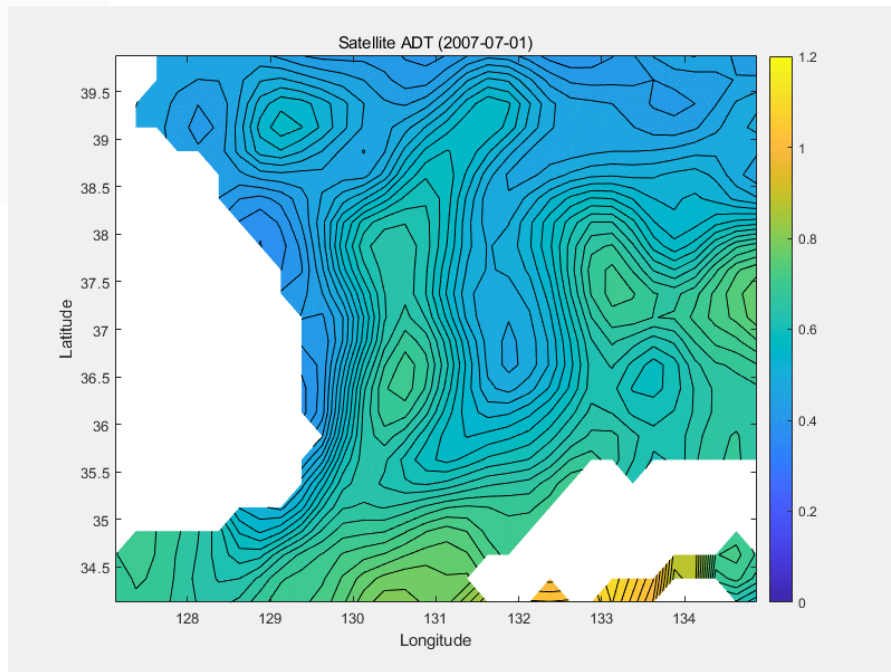
국립수산과학원 정선 관측 자료

- 정점 위치, 수온

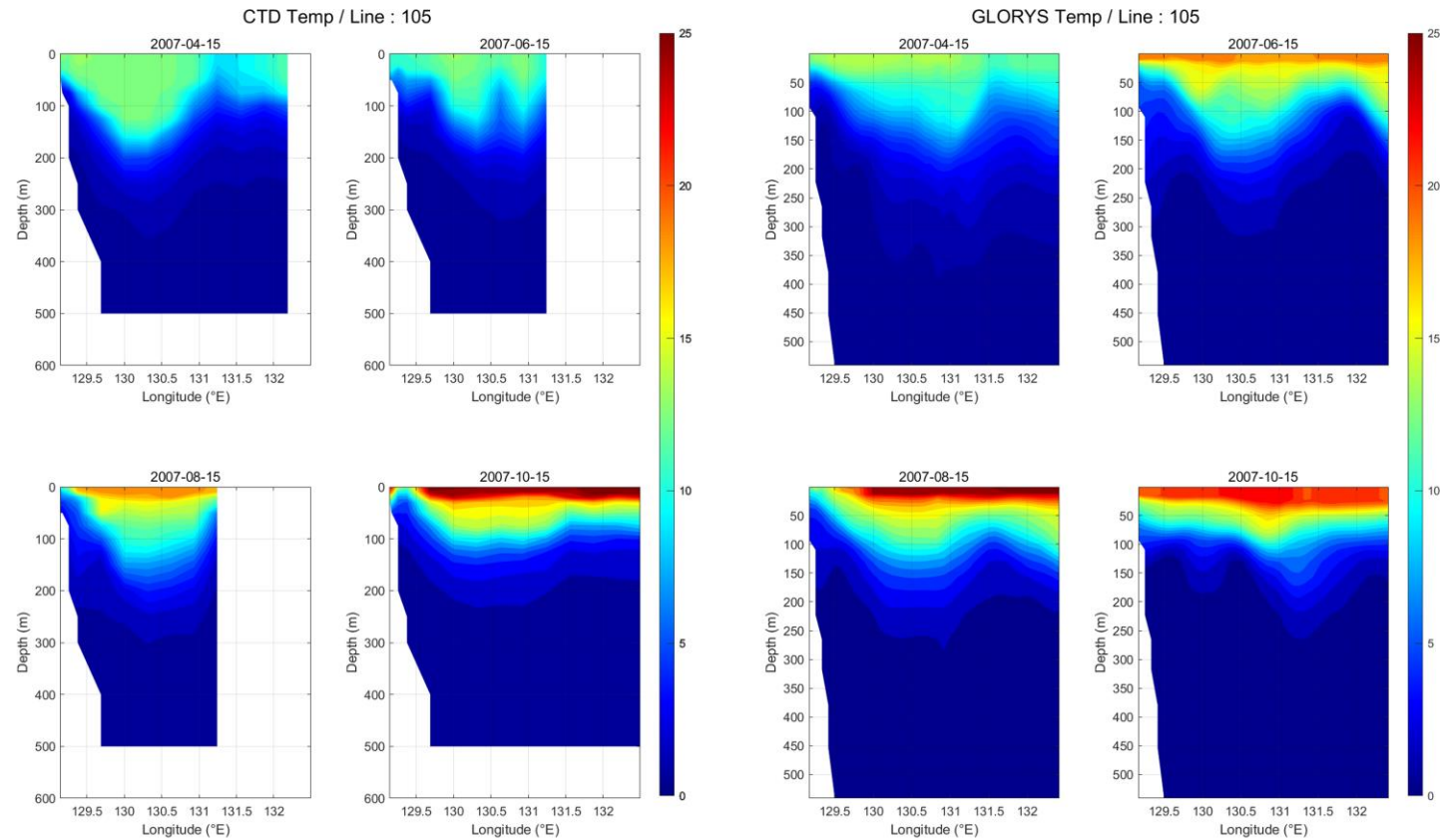
3차원 해양 모델 자료

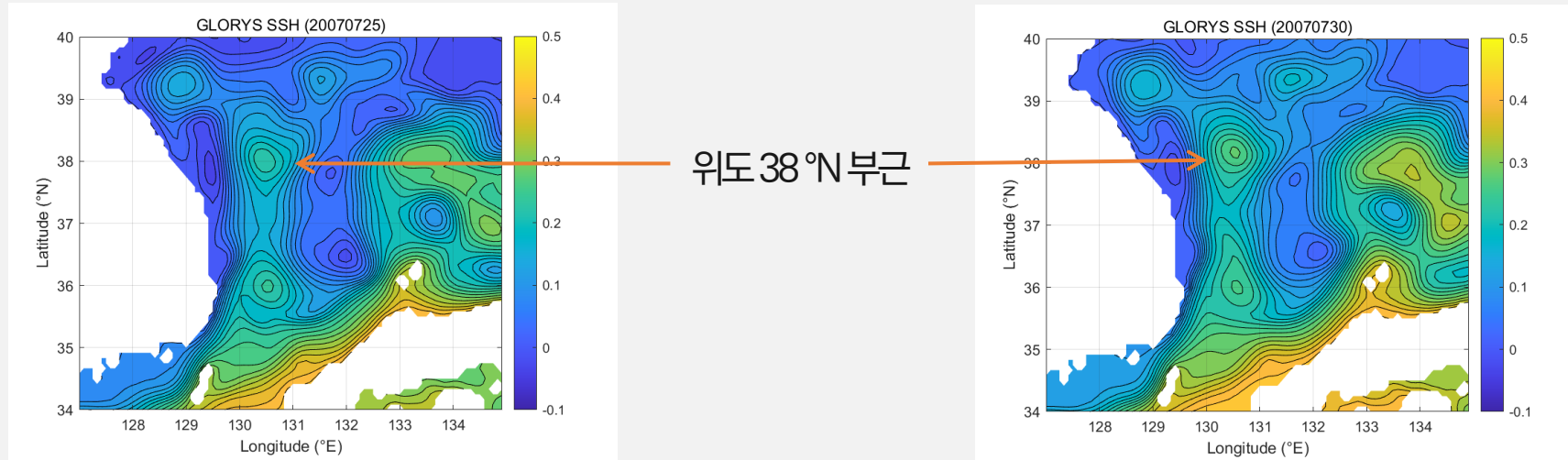
- Global Ocean Physics Reanalysis (CMEMS)
 - 해수면 높이 (SSH), 수온, 염분, 유속

- 위성 고도계 자료 (왼쪽)와 GLORYS 모델 자료 (오른쪽) 해수면 높이

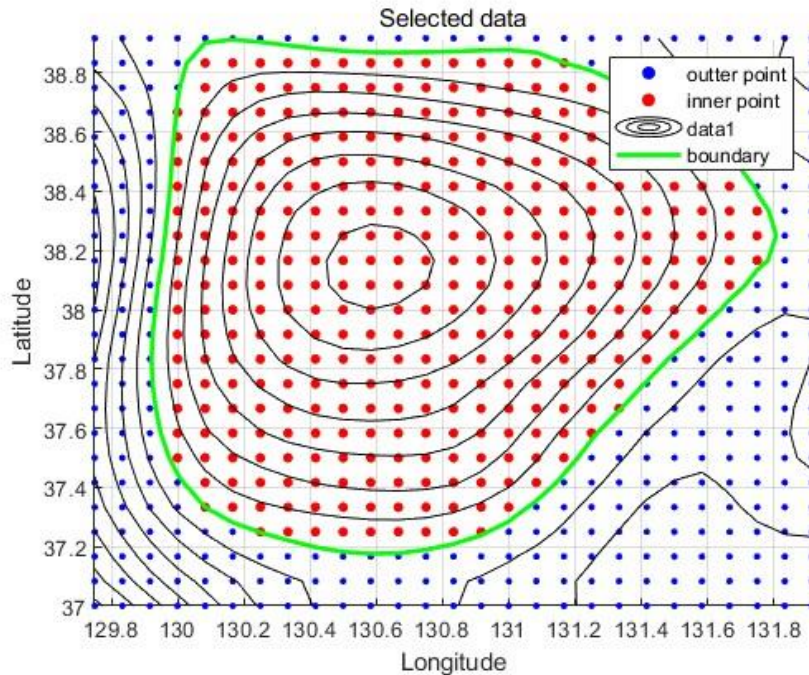


- CTD 관측 자료 (왼쪽)와 GLORYS 모델 자료 (오른쪽) 수온 단면 - 105 Line





본 연구에선 CMEMS의 GLORYS12V1 자료를 이용하여 등고선 간격을 0.02 m로 설정
5개 이상의 독립적인 해수면 높이 등고선이 나타났을 때, 에디의 발생으로 판단
2007년 8월, 위도 38°N 부근에서 발달한 난수성 에디의 이름을 연도와 월을 기준으로 WE07-08 라고 명명



- 1) 에디의 특성과 구조를 알아보기 위해 에디 가장자리 경계를 찾기
- 2) 대략적인 면적을 알기 위해 경계 내부의 점 1개당 50 km²로 계산
- 3) 경계 내부 점들의 특성을 정량적으로 계산
- 4) 에디의 중심을 찾기 위해 해수면 높이가 가장 큰 곳을 찾기
- 5) 이후 에디 중심을 기준으로 동서방향, 남북 방향 수직 단면을 확인

GLORYS를 이용한 2007년 8월 동해 에디 특성 파악

Characterization of Eddy Features in the East Sea in August 2007 Using GLORYS

결과 Results

3

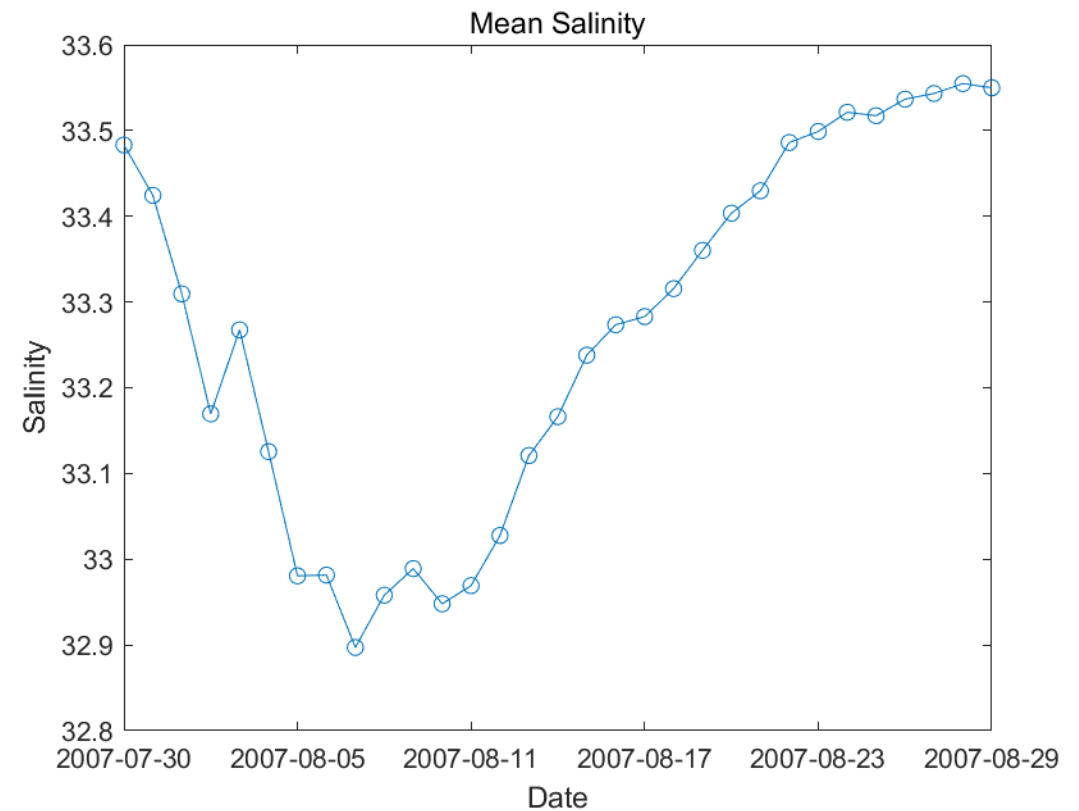
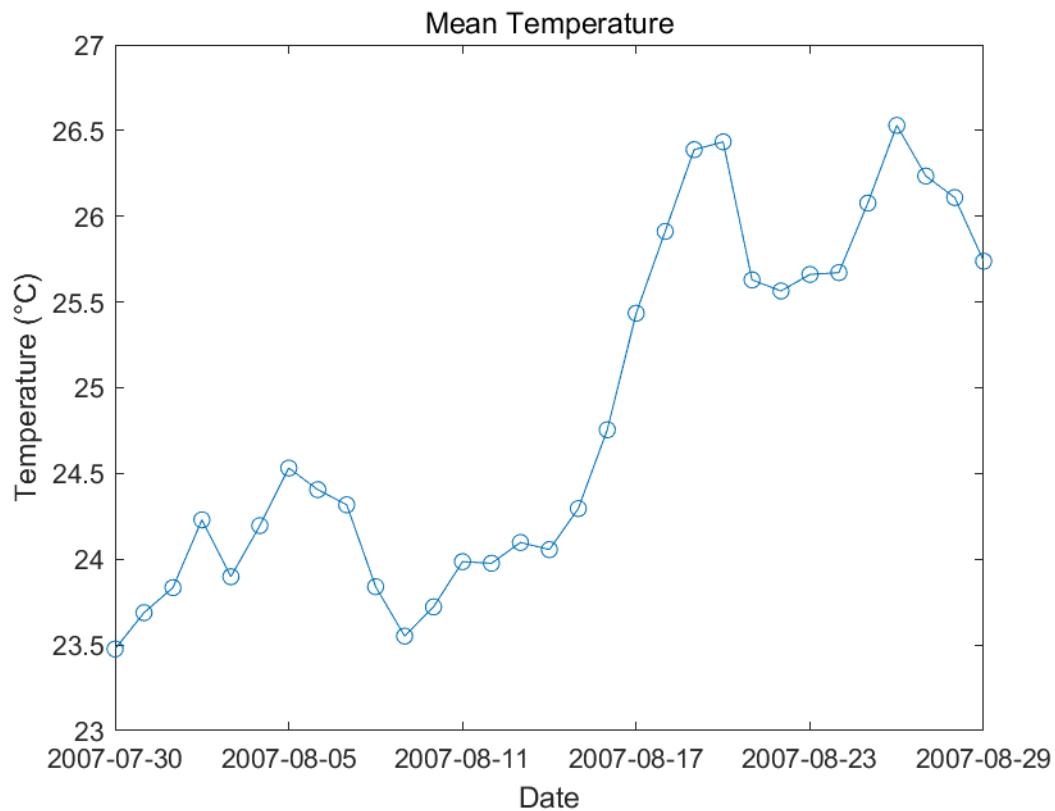
3-1 WE07-08의 생애

3-2 생성 시기

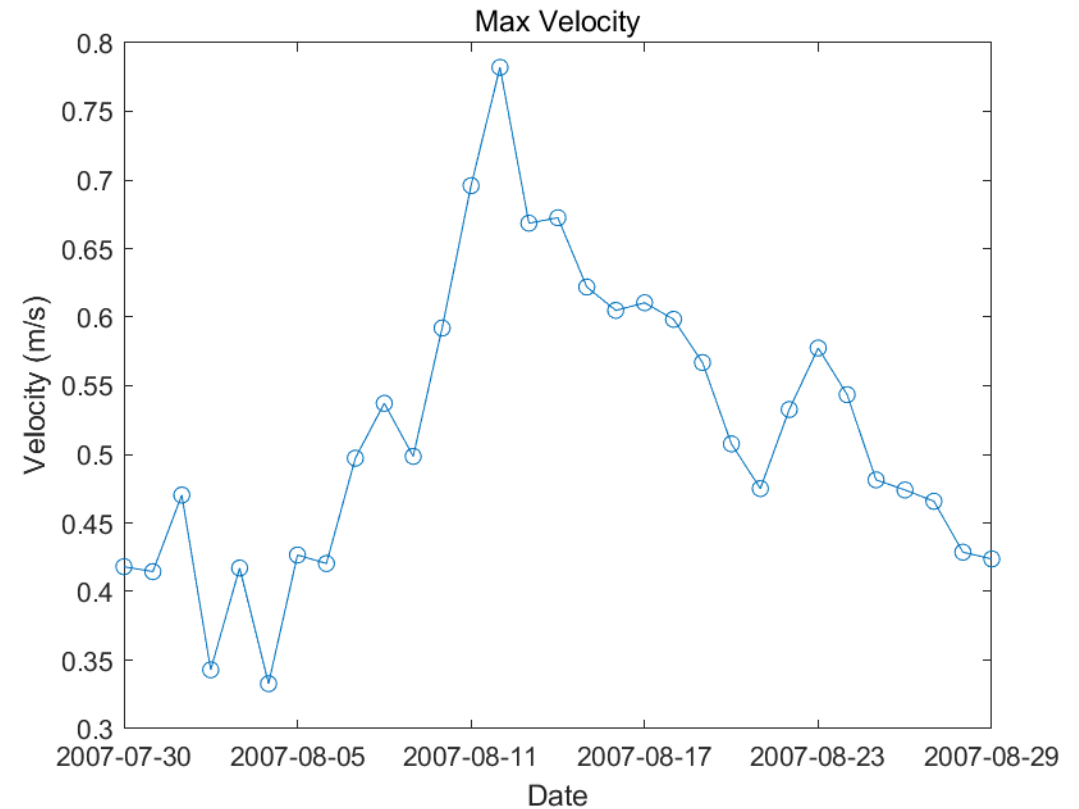
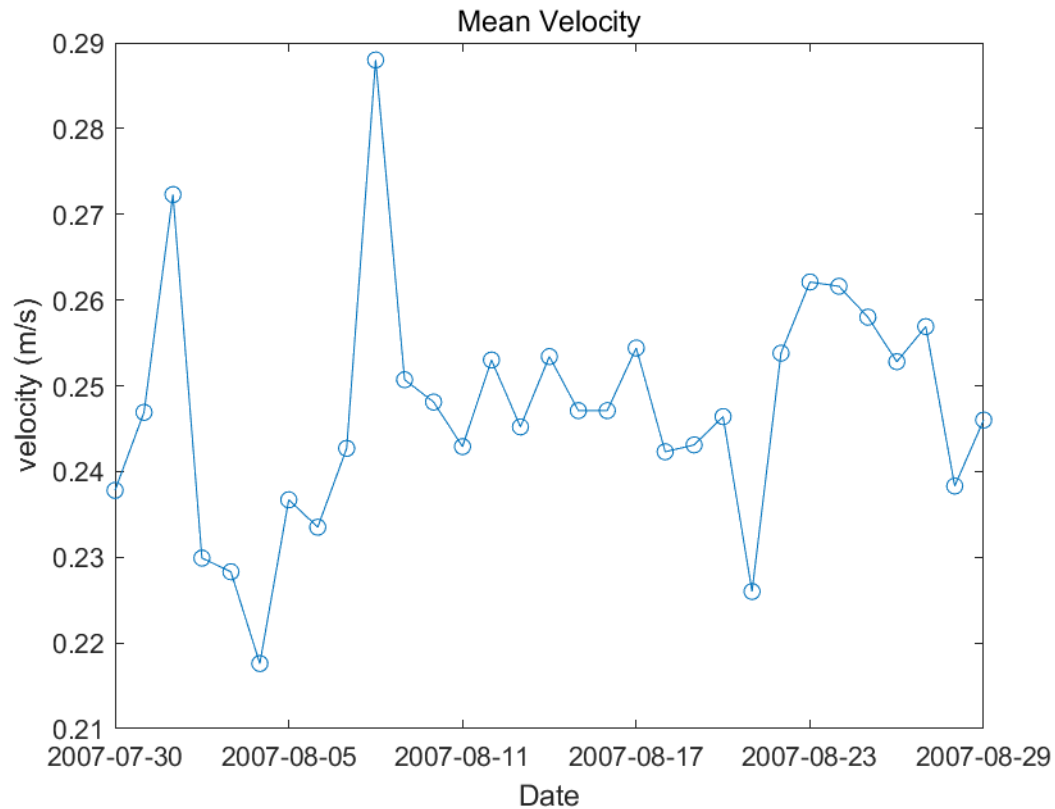
3-3 최대 발달 시기

3-4 소멸 시기

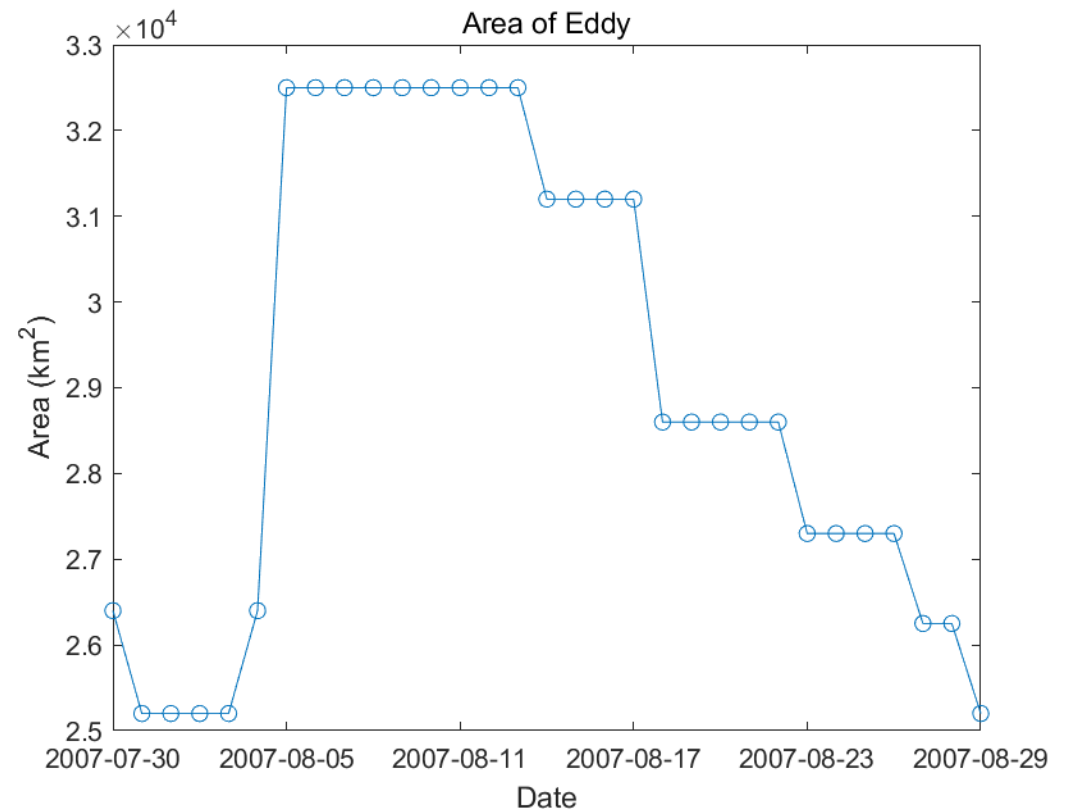
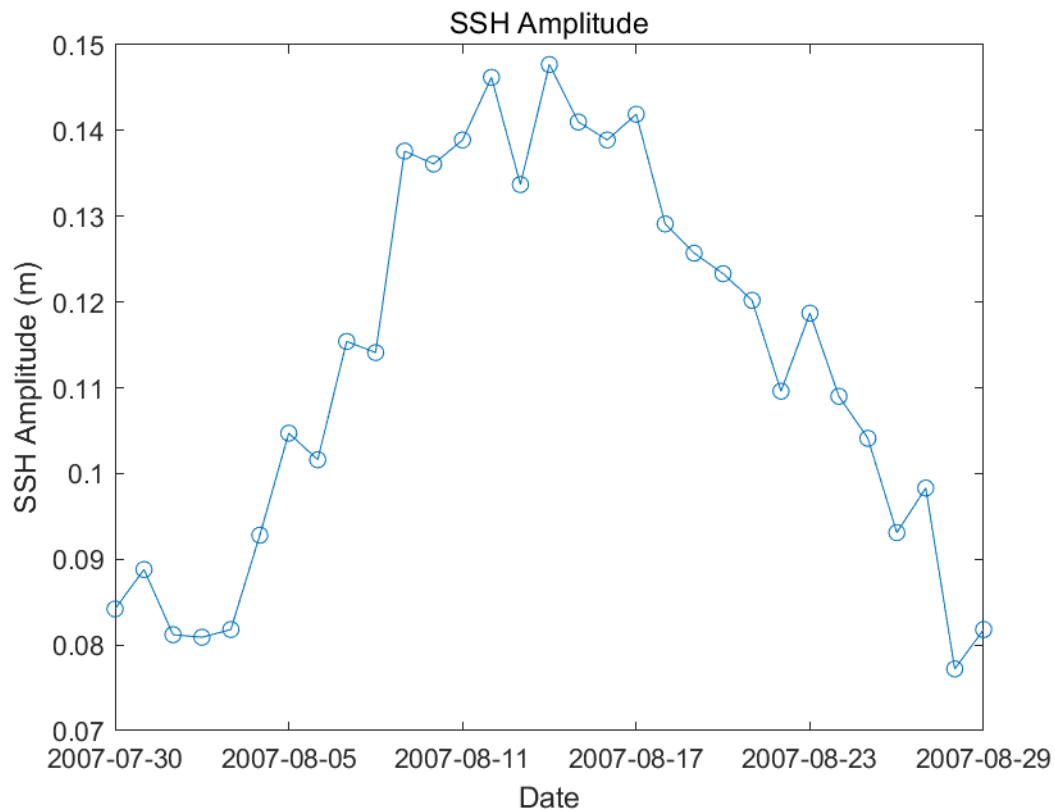
- 에디 경계 내부 표층의 평균 수온 (왼쪽)과 평균 염분 (오른쪽)



- 에디 경계 내부 표층의 평균 유속 (왼쪽)과 최대 유속 (오른쪽)



- 에디 경계 내부 해수면 높이 진폭 (왼쪽)과 에디의 면적 (오른쪽)



- WE07-08 이동 동선



에디 중심의 이동거리

- 남북방향으로 약 0.2° 이동
- 동서방향으로 약 0.5° 이동

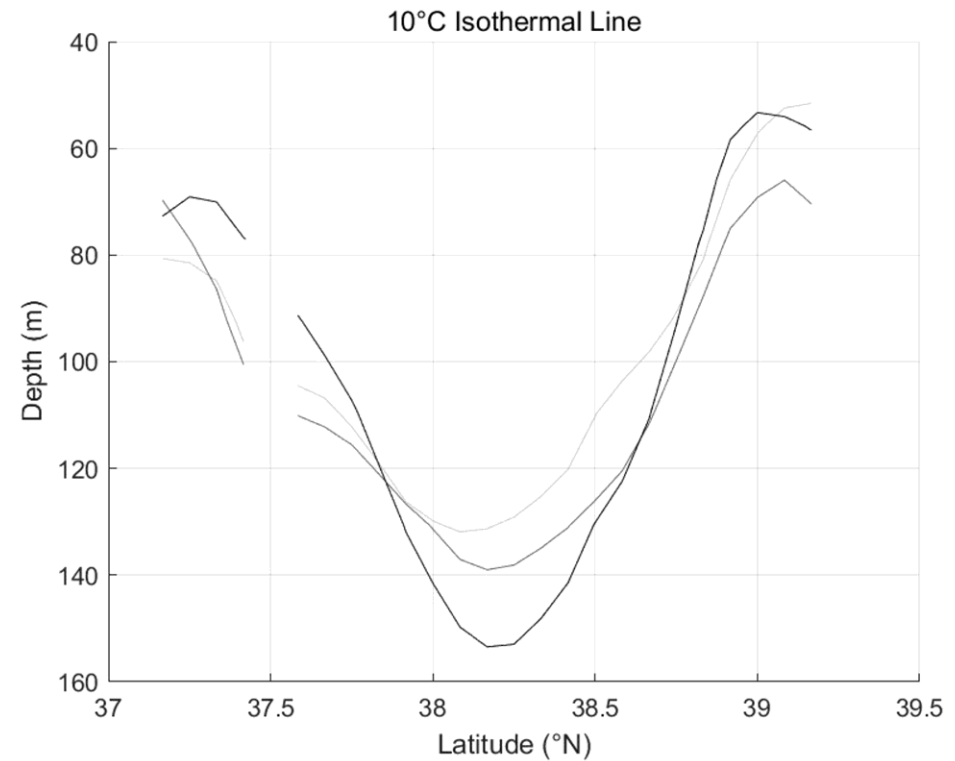
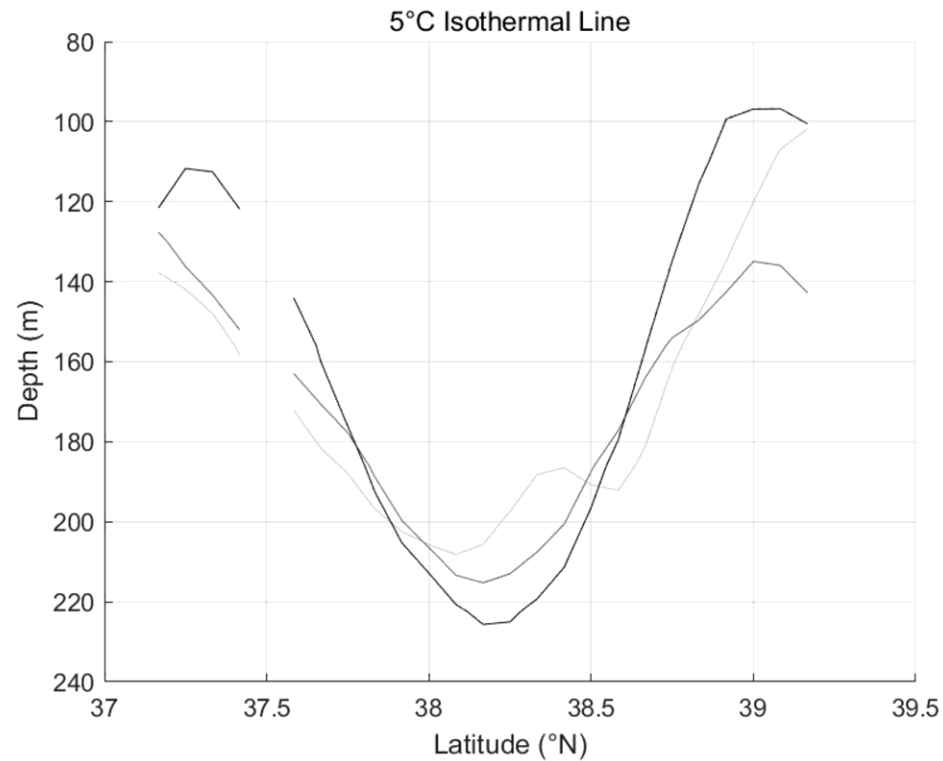
→ (위도 38도 기준) 약 64.7 km 이동 (2.4 cm/s)

생성 지점과 소멸 지점의 차이

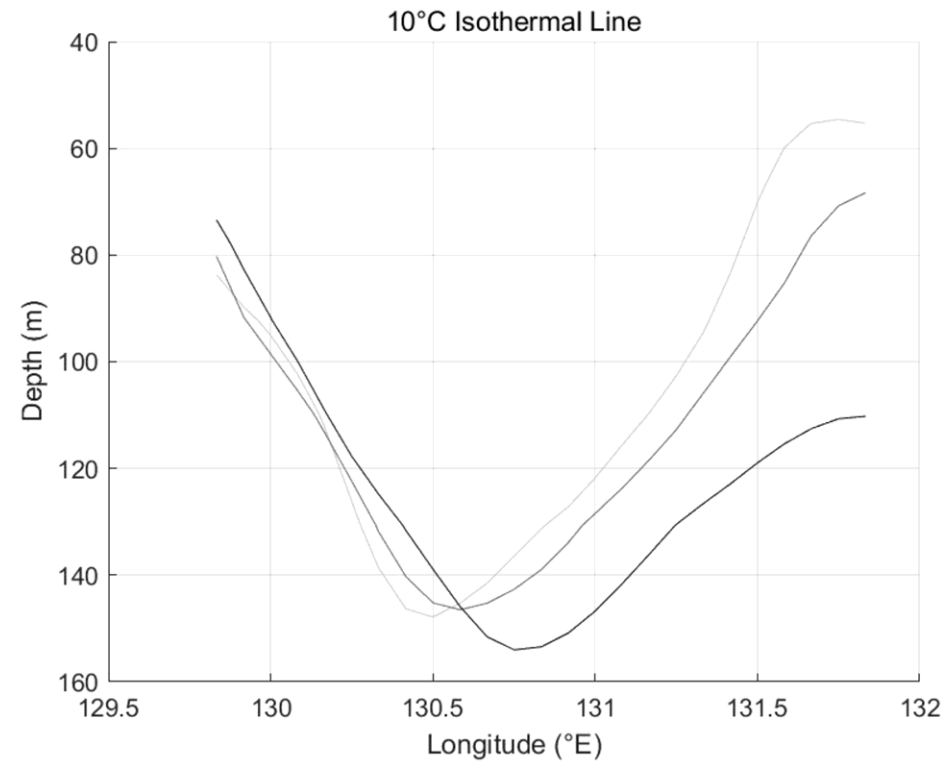
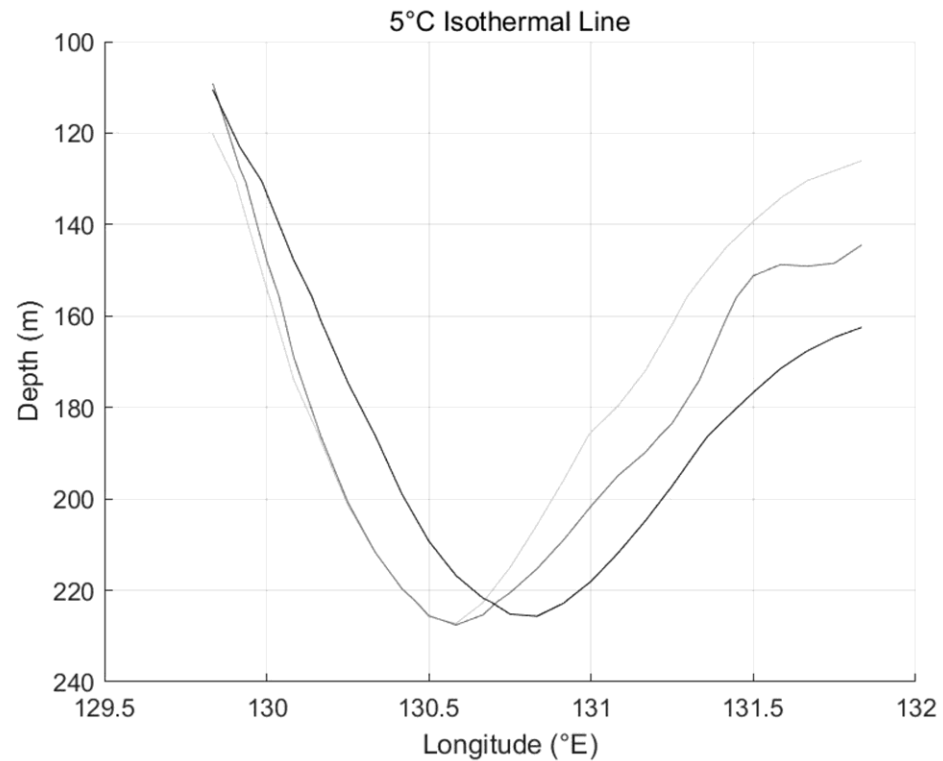
- 동서방향으로 약 0.3°

→ (위도 38도 기준) 25.6 km 차이

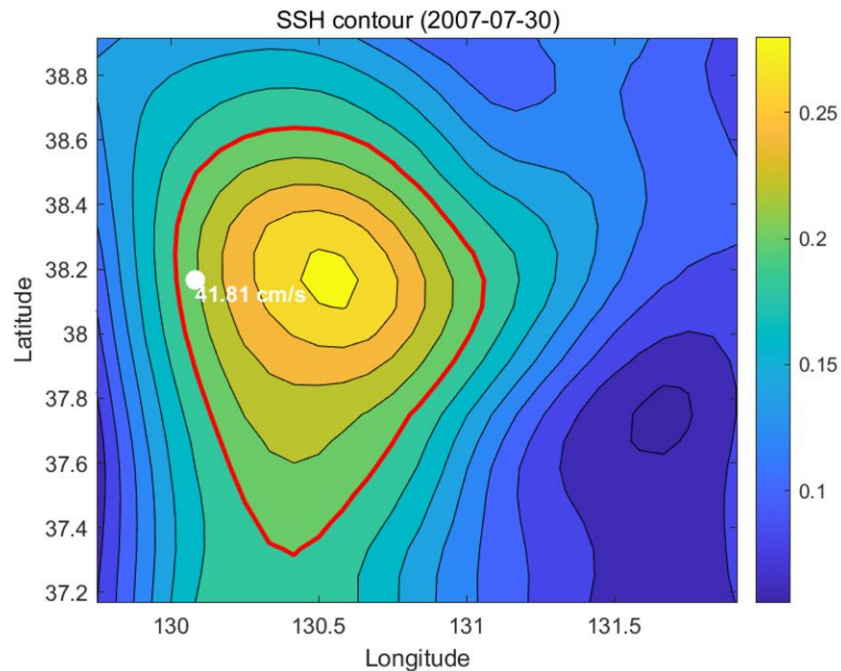
- WE07-08 남북방향 등온선
 - 생성 시기 (흰색), 최대 발달 시기 (회색), 소멸 시기 (검정색)



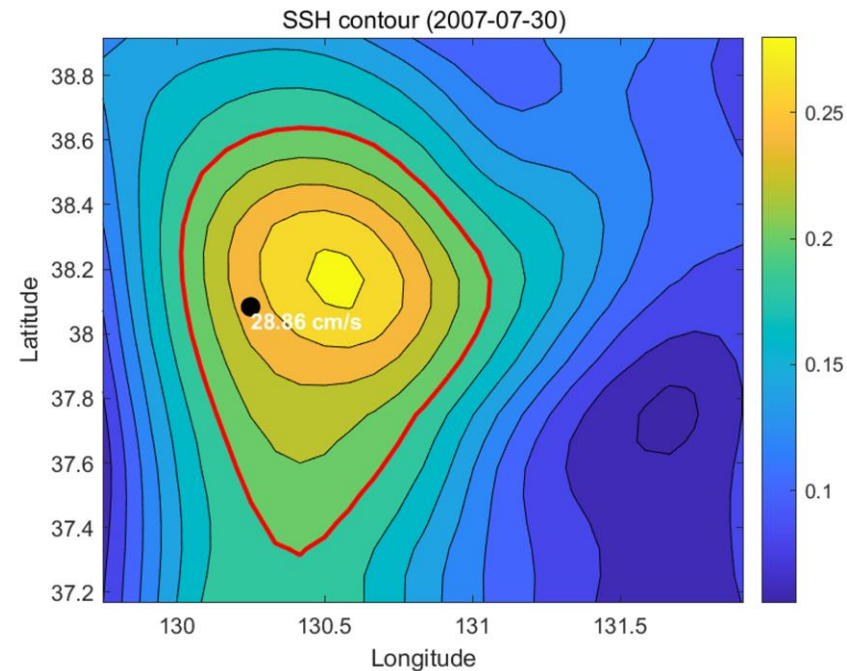
- WE07-08 동서방향 등온선
 - 생성 시기 (흰색), 최대 발달 시기 (회색), 소멸 시기 (검정색)



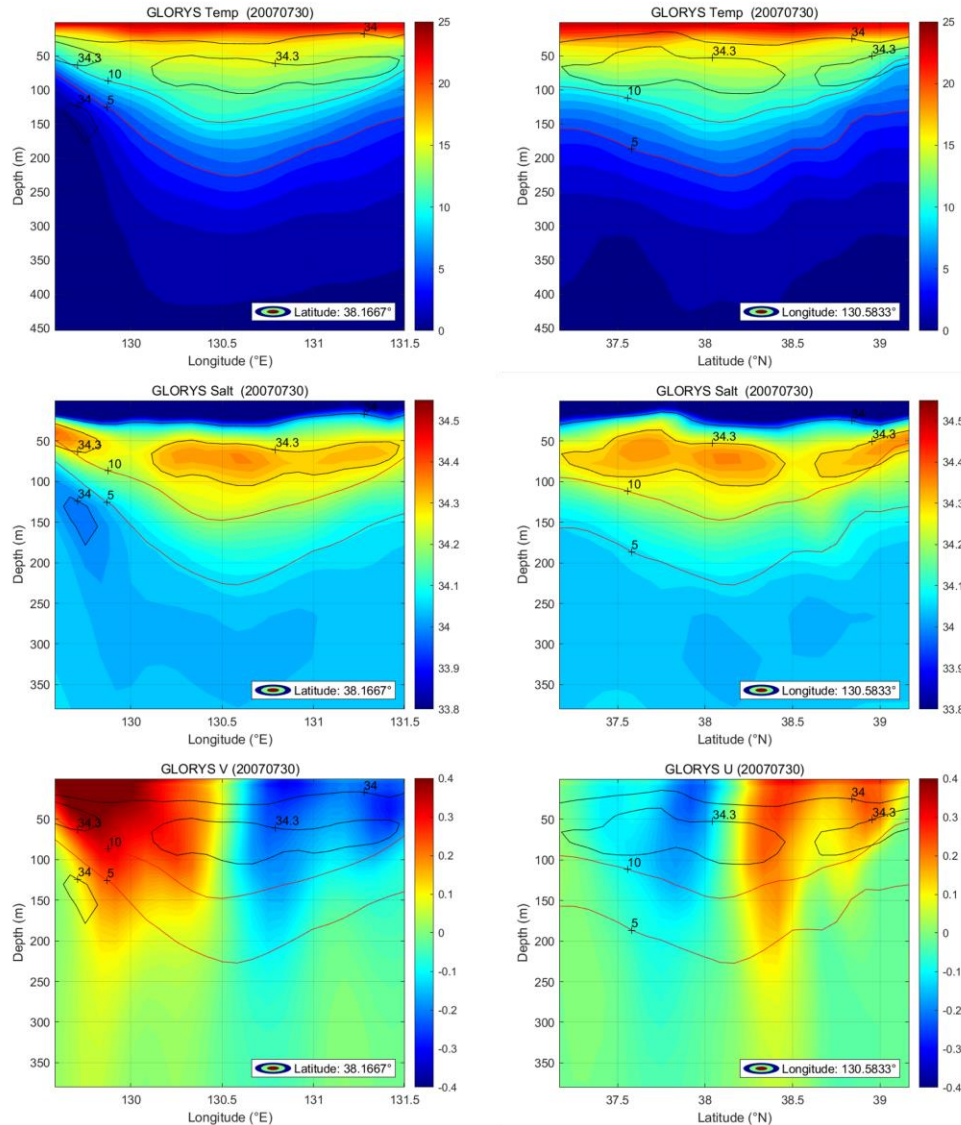
- WE07-08 생성 시기 해수면 높이와 최대 유속의 위치



- 표층 유속
 - 평균: 23.78 cm/s
 - 최대: 41.81 cm/s (흰색)



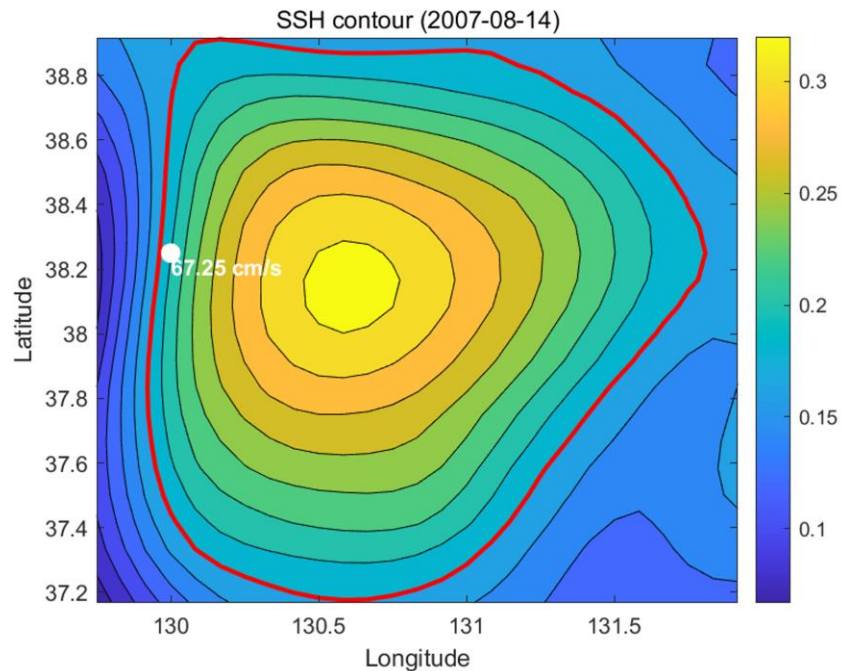
- 수심 92.3 m 유속
 - 평균: 16 cm/s
 - 최대: 28.86 cm/s (검정색)



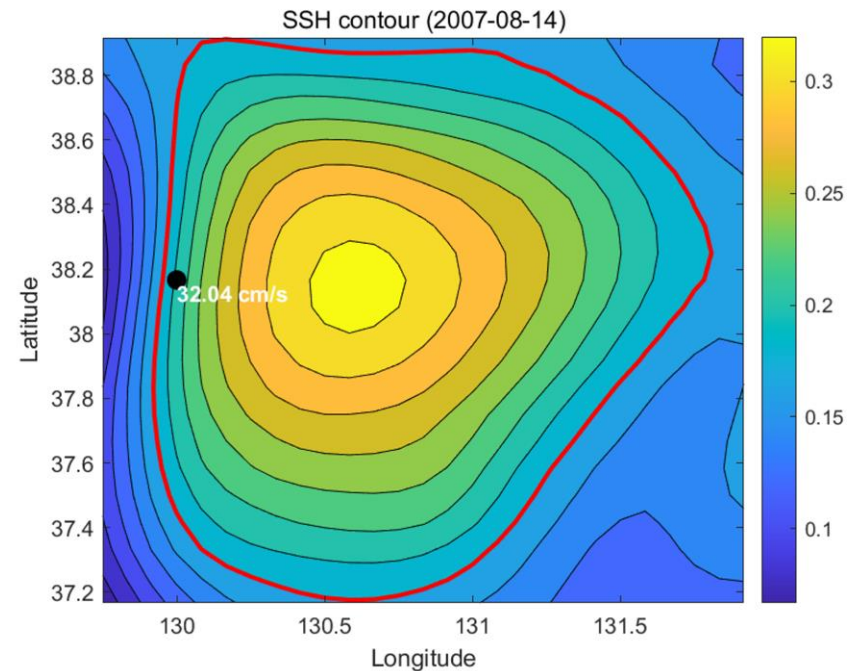
WE07-08 생성 시기 (2007-07-30)

- 동서방향 단면 (왼쪽)과 남북방향 단면 (오른쪽)
- 수온 단면 (상단)
 - 동서방향과 남북방향 모두 U자 형태
- 염분 단면 (중단)
 - 동서방향과 남북방향 모두 U자 형태
 - 에디 내부 염분이 상대적으로 높음
- 유속 단면 (하단)
 - 동한난류의 영향으로 북향류와 동향류의 세기가 각각 남향류와 서향류의 세기에 비해 강함
 - 북향류가 가장 강했으며, 서향류가 가장 약함

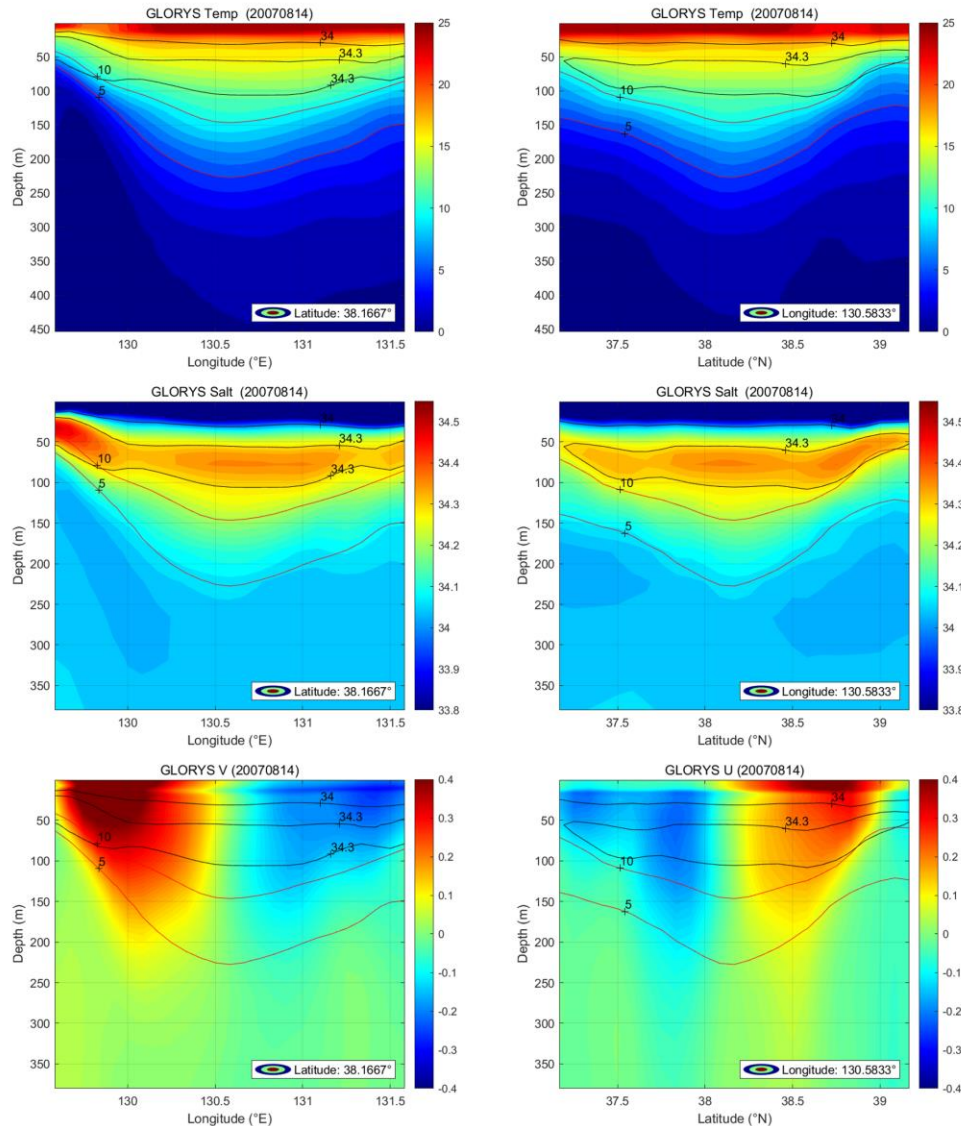
- WE07-08 최대 발달 시기 해수면 높이와 최대 유속의 위치



- 표층 유속
 - 평균: 25.34 cm/s
 - 최대: 67.25 cm/s (흰색)



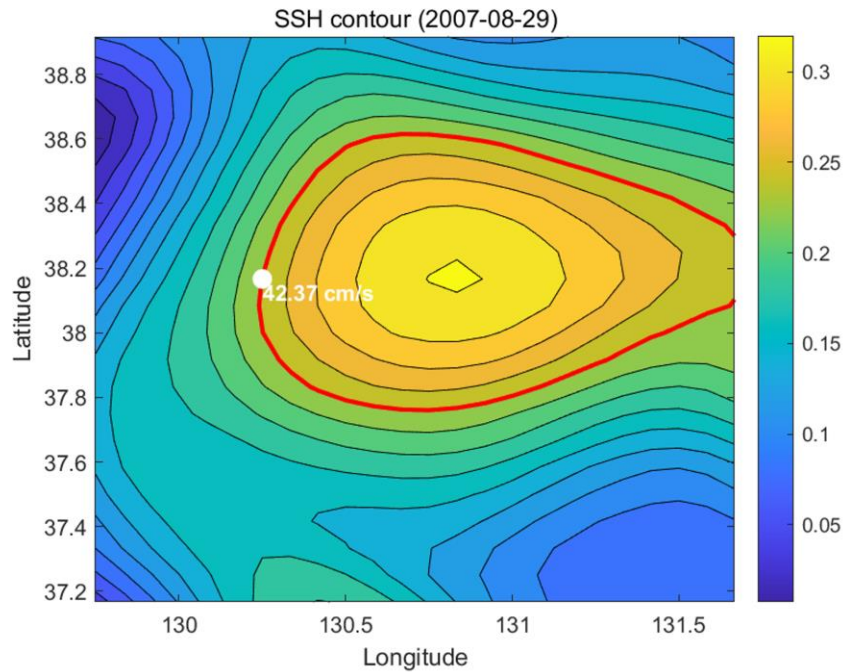
- 수심 92.3 m 유속
 - 평균: 15 cm/s
 - 최대: 32.04 cm/s (검정색)



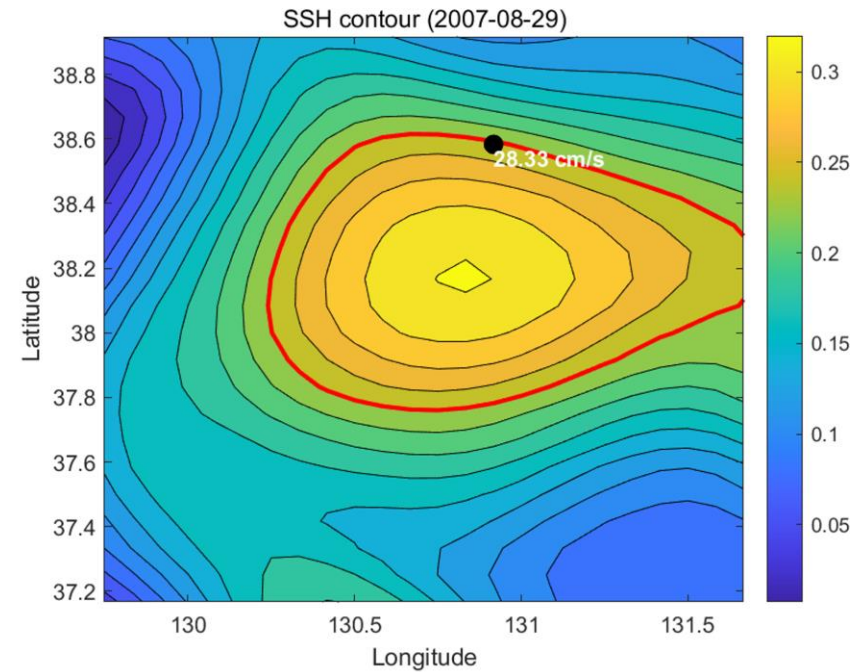
WE07-08 최대 발달 시기 (2007-08-14)

- 동서방향 단면 (왼쪽)과 남북방향 단면 (오른쪽)
- 수온 단면 (상단)
 - U자 형태의 수온 구조
- 염분 단면 (중단)
 - 북향류가 강하게 나타나는 부근에서 동한난류의 고염 해수가 나타남
 - 에디 내부 염분이 증가함
- 유속 단면 (하단)
 - 동한난류의 영향으로 북향류와 동향류의 세기가 각각 남향류와 서향류의 세기에 비해 강함
 - 해류의 세기가 비교적 안정된 상태

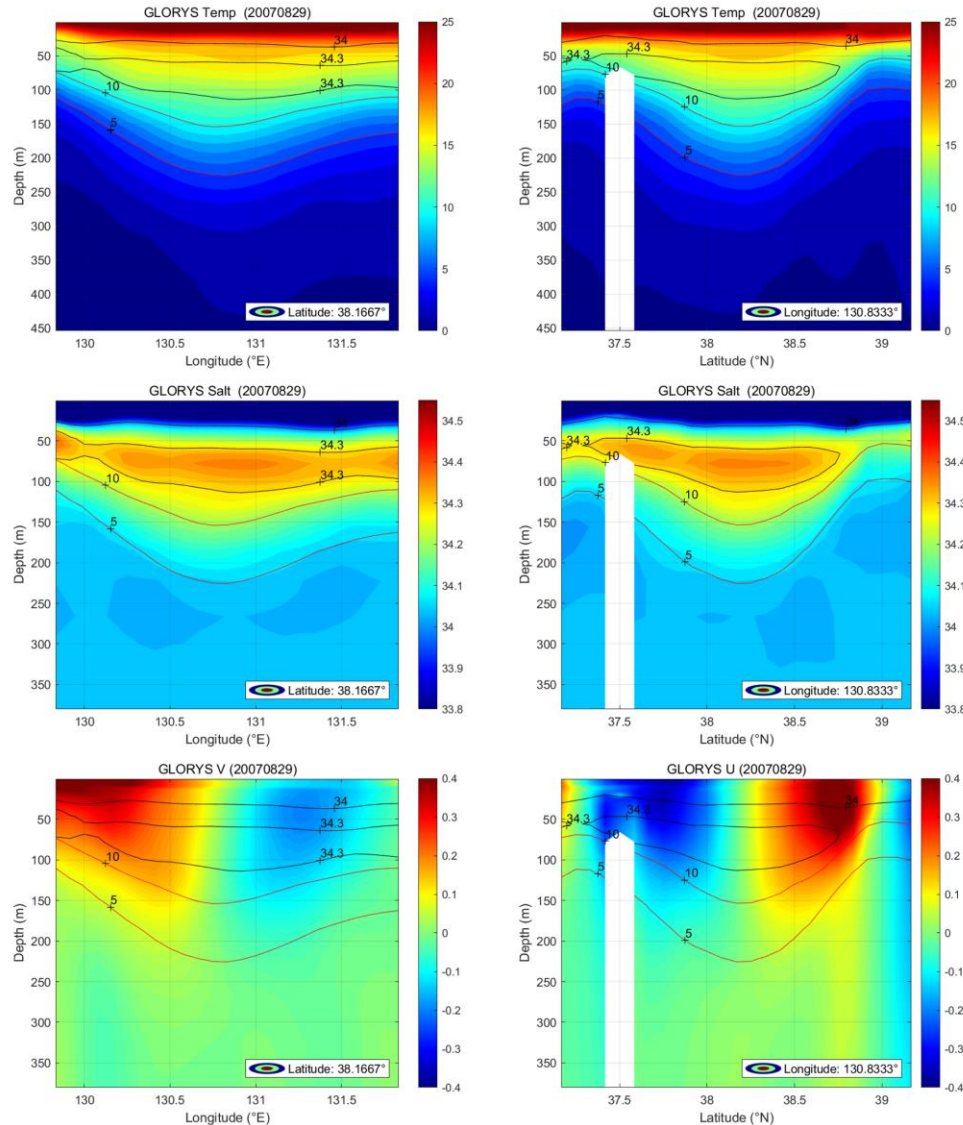
- WE07-08 소멸 시기 해수면 높이와 최대 유속의 위치



- 표층 유속
 - 평균: 24.60 cm/s
 - 최대: 42.37 cm/s (흰색)



- 수심 92.3 m 유속
 - 평균: 18 cm/s
 - 최대: 28.33 cm/s (검정색)



WE07-08 소멸 시기 (2007-08-29)

- 동서방향 단면 (왼쪽)과 남북방향 단면 (오른쪽)
- 수온 단면 (상단)
 - 동서방향 수온 구조가 U자 형태를 유지하지 못함
- 염분 단면 (중단)
 - 생성 당시에 비교하여 에디 내부 염분이 높음
 - 동서방향 염분 구조가 U자 형태를 유지하지 못함
- 유속 단면 (하단)
 - 남향류가 많이 약해졌고 앞선 시기와 비교했을 때, 동향류와 서향류가 많이 발달한 것으로 보임

요약 및 제언 Summary & Suggestions

4

4-1 내용 요약

4-2 한계점과 개선방안

- 본 연구에서는 수치모델인 GLORYS 자료를 이용하여 2007년 8월 울릉도 북쪽에서 발달한 난수성 에디의 이름을 WE07-08로 명명하고 그 구조와 특성을 기술
- WE07-08은 2007년 7월 30일 생성되고 8월 29일을 마지막으로 소멸
- 각 시기마다 에디 모양에 차이가 있었는데 에디 내부 유속 구조와 연관성이 보임
- 소멸 직전에는 에디 내부에서 동향류와 서향류의 세기가 강해지면서 동서방향의 등온선 구조가 U자 형태를 유지하지 못함

- WE07-08 소멸 직전 남북방향의 수온구조는 U자 형태인 반면, 동서방향의 수온구조는 U자 형태를 유지하지 못함
 - 이는 에디를 파악할 때 남북방향과 동서방향 모두 고려해야 한다는 점을 시사
- 국립수산과학원에서 격월로 진행되는 정선관측은 동해에서 동서방향으로 진행하여 남북방향의 세밀한 수온 구조를 파악하는데 어려움이 있음
- 수치모델자료는 현실에 가깝게 재현할 뿐 실제와의 차이가 반드시 발생
- 따라서 에디의 구조와 특성을 파악하고 더 나아가 예측하기 위해서는 관측자료를 사용하여 모델과 자료동화를 거쳐 오차를 최대한 줄여 실제와 가까운 모델을 개발할 필요성이 있음

GLORYS를 이용한
2007년 8월 동해 에디 특성 파악

Characterization of Eddy Features in the East Sea in August 2007 Using GLORYS

참고문헌
Reference

5

진현근, 박영규, 박균도, & 김영호. (2019). 동해 난수성 에디의 장기간 지속에 관하여. *바다: 한국해양학회지*, 24(2), 318-331.

Lee, D. K., & Niiler, P. (2010). Eddies in the southwestern East/Japan Sea. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 57(10), 1233-1242.

Dong, C., McWilliams, J. C., Liu, Y., & Chen, D. (2014). Global heat and salt transports by eddy movement. *Nature communications*, 5(1), 3294.

Wang, P., Mao, K., Chen, X., & Liu, K. (2022). The three-dimensional structure of the Mesoscale Eddy in the Kuroshio extension region obtained from three datasets. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(11), 1754.

GLORYS를 이용한
2007년 8월 동해 에디 특성 파악

Characterization of Eddy Features in the East Sea in August 2007 Using GLORYS

2024.12.09

감사합니다

발표를 경청해 주셔서 감사합니다.

부경대학교
지구환경시스템과학부 해양학전공
전상규

