

장기 체공형 무인기를 이용한 양식장에 대한 적조 모니터링

Red Tide Monitoring for Fish Farm Using Long-Endurance UAV

송 문 수* · 윤 홍 식** · 김 광 배*** · 김 태 우****

Song, Moon-Soo · Yun, Hong-Sik · Kim, Gwang-Bae · Kim, Tae-Woo

요 약

본 논문에서는 Unmanned Aerial Vehicle(UAV)를 이용하여 양식어장에 유입될 수 있는 적조 모니터링에 대한 연구를 실시하였다. 적조는 한반도 주변 해역을 포함한 전 세계 연안 지역에서 물고기의 집단 폐사, 해안구조물에 대한 물리적 손상등과 같이 사회·경제적인 피해를 야기 시켜왔고, 최근 해수면 온도상승과 같은 기후 변화에 의한 영향으로 증가되고 있는 실정이다. 특히 남해안과 같이 생활하수가 다량 유입되고 저층에 퇴적된 영양물질이 용출되는 곳에서 상습적으로 발생한다. 1995년에 발생한 코클로디니움에 의한 적조는 764억원의 기록적인 피해를 입히면서, 적조에 대한 신속한 대응과 효과적인 방제작업의 필요성이 대두되었다. 이렇게 양식어장 운영에 다양한 문제가 발생이 된 후 대응하는 것보다 모니터링을 통해 사전에 유입을 차단하고 대처하는 연구가 필요하고 판단된다. 원격탐사를 활용한 적조 탐지 및 모니터링 연구는 UAV에서 취득한 RGB color 영상을 통한 적조 추출 및 분석, 시계열 분석을 위한 영상자료 수집, 현장관측 자료와 위성영상에서 추출한 클로로필 농도 비료글 통해 이루어 졌다. 또한 매년 발생하는 적조생물에 관한 속성정보를 통해 적조발생지역에 대한 적조생물종과 국내 연안에서 발생한 적조의 발생 범위 등의 정보를 지리정보기반에 의한 공간분석을 실시하였다.

keywords : 적조, 양식어장, 위성영상, UAV

1. 서 론

적조 피해를 줄이기 위해 원격탐사를 이용한 적조검출 연구가 진행되어 왔다. 위성영상을 이용해 클로로필-a 농도 이상현상을 분석하였지만(안유환, 2006; 손영백, 2012) 서해안, 남해안과 같은 리아스식 해안, 섬이 많고 해안선이 복잡하며 탁한 해역에서는 (문정언, 2010) 위성영상을 이용해 적조를 검출하기 어렵다. 또한, 현재 공중 모니터링에 주로 사용되고 있는 드론(무인기)는 배터리 용량의 한계로 운용시간이 적다. 따라서 안정적인 공중 모니터링을 위해서는 장기 체공형의 에어로스텟(무인기) 개발이 필요하다. 이에 양식어장 주변 해역의 고도 400m에 장기체공형 무인기를 띄워 실시간 적조 유입 모니터링을 실시하고 위성영상과 현장 관측자료를 비교하였다.

2. 본 론

* 학생회원 · 성균관대학교 방재안전공학협동과정 석박사통합과정 songms0722@gmail.com

** 정회원 · 성균관대학교 건설환경시스템 공학과 교수 yoonhs@skku.edu

*** 성균관대학교 건설환경시스템 공학과 박사 kbkim929@skku.edu

**** 성균관대학교 건설환경시스템 공학과 박사과정 kangka2@naver.com

양식어장으로 유입되는 적조의 이동 및 확산을 모니터링하기 위해서는 적조피와 바다색을 구분하여 적조 발생 유무를 파악하고, 적조의 이동 및 확산 등에 대한 변화 분석이 필요하다. 아래 표1의 적조 모니터링에 필요한 카메라, 짐벌(gimbal) 등 의 장치를 비행기구에 탑재하여 운영하였다.

표 1 적조 모니터링용 무인기 구성장비

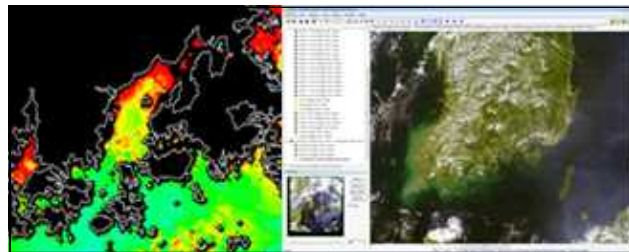
구 분	요 구 성 능	구 현 성 능
기체	- 500m 이상의 고도에서 안정적인 비행 - 풍향 및 풍속 변화에 안정적인 기체 - 기체 유실방지를 위한 지상 조정장치	- 폴리우레탄 필름 재질 TPU-R을 사용 - 6M 크기의 기낭, 3개의 꼬리날개로 구성 - 기후변화에 강한 800kg 인장력의 와이어 사용
짐벌 (gimbal) /조정기	- 기체의 좌우 흔들림 발생 간 수평 유지 - 기상으로 인한 흔들림 제어 - 360도 촬영이 가능한 탑재 장비	- 3축 방진 시스템으로 저주파 진동 차단 - 캠코더 자세 제어 - 간단한 스위치 조작으로 기계를 통제
카메라 촬영	- 공중에서 고정된 위치에서 광학줌 - 태양빛을 정화하여 촬영하는 능력	- 소니 HDR-CX900 광학줌, 디지털줌(8배~14배) - ZEISS 편광 필터 장착

3. 결론

본 연구에서는 기존 고정익 무인기나, 드론을 이용한 모니터링과는 달리, 장기체공형 무인기를 이용하여 적조 모니터링 시스템을 개발하였다. 이를 통해 양식어장 주변에서의 적조의 변화를 실시간으로 모니터링 하였다. 향후 적조 관리를 위해서는 UAV 기반의 공중 모니터링과 함께 자동화된 적조 변화 탐지 기술 개발이 필요하다.



(a) 장기체공형 무인기



(b) GOCI위성 연계를 위한 GDPS 실행화면

그림 1 적조모니터링 시스템

감사의 글

본 연구는 국민안전처장관의 방재안전분야 전문인력 양성사업으로 지원되었습니다.

참고문헌

- Davis, T.; E. Anderson, E.; Johengen, T.; Ruberg, S.; Joshi, S.; Rowe, M., and VanderWoude, A., (2015) Harmful Algal Blooms Monitoring, Modeling, and Remote Sensing: Advancing Predictions of Bloom Intensity and Movement. NOAA Scientific Posters No. 3, 7p.
- Kim, T.W.; Kim, J.H.; Song, M.S., and Yun, H.S., (2016) Convergence Technology Study of Red Tide Prediction in the Coast of Gwangyang Bay., The 2nd International Water Safety Symposium. Journal of Coastal Research, Special Issue, No. 50.