

# 어선의 안전운항요령

목포해양대학교 조선해양공학과  
교수 윤순동

## 목 차

- I. 머리말
- II. 해양기상과 해상
- III. 황천방법
- 1. 항해준비
- 2. 황천방법
- 3. 황천피항법
- III. 맺는말

## I. 머리말

어선의 운용에 관한 항법을 써 달라는 부탁을 받고서 어선에 대한 지식이 부족하여 망설였으나, 어선의 운항에 조금이라도 보탬이 되었으면 하는 마음으로 이 글을 쓰게 되었다.

주로 우리 나라 근해의 기상과 해상상태를 분석하고 황천에 대비한 준비 작업과 황천시의 항법 및 피항법으로 나누어서 안전운항 지침을 제시하고자 한다.

## II. 해양 기상과 해상

### 1. 해양 기상

지구를 둘러싸고 있는 공기는 지구와 함께 회전하는데 지역의 조건과 형상 등에 따라서 성질이 다른 공기 덩이가 만들어져서 전도, 대류, 복사 등의 과정을 거쳐 순환하고 이동하여 구름, 비, 안개, 바람 등의 변화무쌍한 자연현상이 일어난다.

### ① 겨울철의 시베리아 고기압

고기압이란 주위보다 기압이 높은 곳을 말하며, 고기압 내에서 기압이 가장 높은 곳을 고기압 중심이라고 한다. 중심의 기압치를 중심 기압(중심 시도)이라고 부른다.

일반적인 성질은 북반구에서 바람이 시계 방향으로 회전하면서 불어나오고, 복사 내각이 심하여 안개, 이슬, 서리 등이 잘 발생한다.

겨울철에 우리 나라 부근의 기압배치는 강력한 시베리아 기단과 북태평양 알류산 부근의 저기압부가 맞서 있다. 시베리아 대륙의 바이칼호 부근이 중심이 되어 발달한 시베리아 기단은 차고 건조한 대륙성 한대 고기압을 만든다. 겨울철에 대륙의 복사 냉각으로 기온이 아주 차고 세력이 강대하여 아시아 동부와 북태평양 서부를 차지함으로써 우리 나라 근해의 겨울철 기상을 지배한다. 겨울철의 반 영구적인 대륙성 한대 고기압으로서 약 7일 정도의 주기로 강약이 나타남으로서 우리 나라와

만주에 삼한 사온의 기온 형상을 가져온다.

극동 지역의 해상에는 시베리아 고기압으로부터 강한 북서 계절풍이 계속된다. 동지나 해상에서는 이 계절풍이 남풍이 되고, 남지나 해상에서는 북동풍으로 나타난다.

#### ②봄 가을의 이동성 고기압

봄 가을에 아시아 대륙동쪽에서 많이 발생하는 것으로 시베리아 고기압 일부가 분리되어 이동하는 것과 양자강 기단이 이동하여 오는 것이 있다. 봄 가을에 동진 또는 남동진하여 우리 나라에 많이 나타나는데 건조하고 바람이 약하여 맑은 날씨가 많으며 낮에는 온난하며, 밤에는 한랭하여 안개, 서리를 발생시킬 때가 많다.

#### ③여름철의 북태평양 고기압과 오츠크해 고기압

북태평양 고기압은 여름철에 우리 나라 부근의 기상을 주도하는 것으로 고온 다습하다. 오츠크해 고기압은 따뜻한 고기압인데 북태평양 고기압과 마주쳐서 우리 나라에 장마전선을 이루게 된다.

해상에서는 북태평양 고기압과 대륙의 저압부가 맞서서 여름철의 계절풍은 온난하고 습도가 높은 남동풍이다.

#### ④여름철의 태풍(열대 저기압)

주위보다 기압이 낮은 곳을 저기압 중심이라고 한다.

열대지방에서 발생하는 저기압이라고 하고 그 중 특히 강한 것을 태풍이라고 부른다. 태풍은 등압선이 원대칭에 가깝고, 중심 기압이 낮아서 풍속이 아주 강하며, 풍향이 연속적으로 변하는데 북반구에서는 반시계 방향으로 불어 들어간다. 중심에는 태풍눈을 가지고 있는데 이곳은 바람도 약하고 주름도 적어서 푸른 하늘을 볼 수 있다. 또한 폭우를 동반하고 해상에서는 무서운 파도를 동반한다.

열대 해역에서 발생한 태풍은 북서로 진행

하다가 위도  $20^{\circ} \sim 25^{\circ} \text{N}$ 에서 북동으로 방향을 바꾸어 우리 나라와 일본 근해를 통과하는 경우가 많은데 이때가 7~8월 경이다. 이러한 태풍 경로를 정상 진로라고 한다. 9~10월에는 일본 남방 해상을 북동진하여 통과하는 경우가 많다. 그러나 이러한 정상진로와는 달리 이상 진로를 택하는 경우가 자주 나타나므로 항상 고려하여야 한다.

### Ⅲ. 황천항법

#### 1. 항해 준비

황천에 대비한 준비는 항내에서 적화를 시작하는 때부터 하지 않으면 늦어진다. 선적계 획시부터 당연히 황천을 예상한 어획물의 이동, 복원력 등에 대한 대비책 등을 고려하여 만전을 기하여 두지 않으면 황천시 곤란하게 된다.

황천이 접근하면 이미 완료된 황천 대비책을 한번 더 확인하고 잔손질을 하면 되는데 어구 선용품 등의 이동 방지에 특히 신경 쓴다.

#### 2. 황천항행

##### ①태풍 중심의 추정법

태풍의 중심은 보통 5~30mile의 직경의 원이고 바람은 15knot이하로 조용하며 태양이 비추고 있다. 이곳을 태풍의 눈(eye of the storm)이라고 한다. 태풍 eye의 경계선 부근에서는 바람이 돌풍으로 변한다. 여기서는 먹구름이 솟고 맹렬한 폭우가 내리고 있다.

기압은 태풍 중심에 가까워질수록 급강하고, 바람은 부는 장소의 태풍 중심에 대한 상대 방위에 따라서 다르기는 하지만 태풍의 영향권내에서는 등압선과 대략  $20 \sim 30^{\circ}$  각도를 이루고 있다.

태풍이 일단 발생하면 육상의 각 기상 예보 station에서는 태풍에 관한 정보를 상당히 정확하게 예보하지만 중심이 선박의 지근거리나

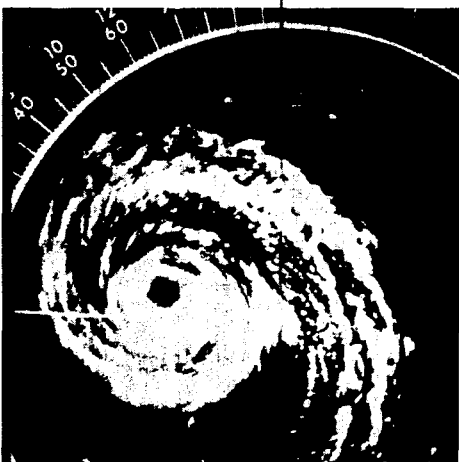
또는 선박이 있는 해상을 바로 통과하고 있을 때에는 그 예보를 기다리고 있을 시간적 여유가 없다.

가. 비를 뿜는 구름의 검은 벽이 나타나고, 주간 같으면 주위가 어두어진다. 만약 태풍 중심이 한쪽으로 통과하면 그 먹구름의 검은 기둥이 이동하는 것을 볼 수 있을 것이다. 그러나 태풍 중심이 바로 선박을 향하여 오고 있으면 먹구름의 기둥은 그대로 서 있는 것처럼 보일 것이다. 일단 중심의 경계선에 도달하면 바람은 등압선과 일치하여 불게 되므로 북반구에서는 구름의 이동 방향에서 90°를 떨어 주는 방향에 중심이 있고 거리는 Radar로 잡는 것이 가장 정확하다.

나. 태풍이 50mile이상의 거리를 두고 있을 때

바람과 마주 보고 서서 팔을 벌리면 오른손이 지시하는 방향의 뒤쪽으로 약23°를 가한 방향에 태풍 중심이 있게 된다.

같은 태풍권내에서도 여러 장소에 따라 등압선과 풍향이 이루는 각도는 달라지고 태풍 중심의 전방에서는 그 경각은 가장 적고 후방에서는 가장 크다. 그 이유는 다음과 같다.



Florida의 Key West에서 Radar에 포착된 Hurricane "Donna" (1960년 9월 10일)

태풍권내의 각 점의 공기의 실제 유속은 기압차에 의한 유속과 태풍 자체의 진로상에서의 이동 때문에 생기는 유속의 합속도이기 때문이다.

Squall이 있을 때에는 수시로 풍향이 변하기 때문에 이러한 때의 풍향으로 중심 위치를 판단하여서는 아니된다.

## ②태풍 중심을 피하기 위한 조건

열대성 저기압을 피하는 제일 안전하고 확실한 방법은 그것을 멀리하는 것이다. 조기에 충분히 침로를 바꾸면 간단히 멀어지는 것이다. 그리고 기상 예보를 보면서 침로를 계속 바꾸어 나가는 것이다.

일단 태풍권내에 들어가면 태풍 중심에 대한 자선의 상대 위치와 태풍의 진로에 따라서 적절한 피항조치를 취하게 된다.

태풍의 영향권은 태풍의 진로를 향하여 볼 때 우반원과 좌반원으로 나누고, 우반원을 위험반원, 좌반원을 가항반원이라고 부른다. 그렇게 부르는 이유는 우반원에서는 바람이 강하고 선박을 태풍의 중심 방향으로 몰아 부치기 때문이고, 좌반원에서는 바람은 선박을 중심에서 멀어지도록 불어오기 때문이다.

### 가. 태풍의 진로상에 있을 때

풍향이 바뀌지 않고 계속 강해지며 기압계가 내려가고 있으면 자선은 태풍의 진로상에 있고 태풍이 접근하여 오는 것이다. 풍향이 일정하더라도 풍력이 일정하고 기압계가 그대로 있으면 자선은 태풍과 같은 방향, 같은 속력으로 달리고 있는 것이니까 태풍 중심 방향의 판단은 풍향을 가지고 하여야 한다.

자선이 태풍의 바로 전방 진로상에 있다고 판단되면 급히 가항반원으로 항주하는 침로를 잡아야 한다.

### 나. 위험 반원에 있을 때

풍향이 시계 방향으로 바뀌면 자선은 위험 반원에 있으므로 풍향쪽으로 선수를 돌리고

바람을 약간 우현선수에서 받으면서 태풍 중심이 점차 멀어지도록 침로를 취한다.

다. 가항 반원에 있을 때

풍향이 반시계방향으로 바뀌고 있으면 자선은 좌반원에 있는 것이고, 바람을 우현 quarter에서 받으면서 태풍 중심과 멀어지는 침로를 취한다. 피항침로를 결정할 때에는 태풍 중심과의 항과거리가 최대가 되는 침로를 취하면 된다.

### ③heave to와 lie to

#### (1) heave to

heave to라는 것은 선수를 풍랑에 향하게 하여 타효(舵效)를 가질 수 있는 최소의 속력을 가지고 전진하는 방법이다.

풍랑을 정선수로부터 2~3점 정도의 사방향으로 받는 자세가 좋다.

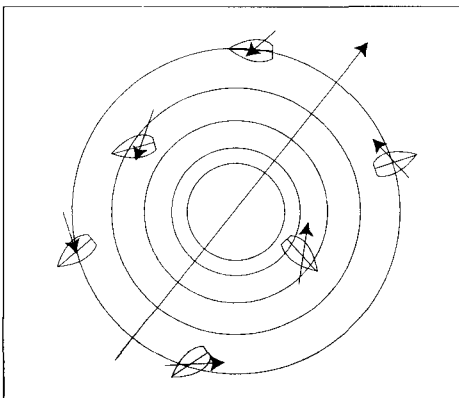
황천 조치로서 heave to의 방식은;

가. 파랑에 대한 자세를 취하기 쉬운 것

나. 풍하측으로 표류가 적고, 풍하측에 충분한 수역이 없을 때에 편리하다.

다. 파를 향하여 항주하므로, 선수의 파에 의한 충격 작용을 완전히 피할수 없고 해수의 갑판상 침입을 막을 수 없다. heave to는 선체의 길이가 길고 선수류가 높은 선박에서 유리한 방식이다.

라. 또 너무 감속하면 보침이 곤란하고



beam sea(정형으로 파를 받는 상태)가 될 위험이 있다.

#### (2) lie to

lie to라 함은 황천 속에서 기관을 정지한 채 기관이나 조타기의 고장으로 운전 부자유가 된 경우에 선체를 풍랑으로 그대로 표류시키며, 풍랑에 거슬리지 않는 방법이다.

뒷파도(추파)를 받으면서 파도에 쫓기는 자세로 항행하게 되는 경우는 스킨딩(Scudding)이라고 부르고, 태풍역내의 가항 반원(좌반원)에서 피항할 때에 겪는 수가 많다. 어선과 같이 작고 빠른 선박들은 추파의 과정에서 파도와 함께 밀리면 파도에 옆으로 놓여 대각도로 선체가 경사되므로서 전복되는 수가 많다. 추파시에 선체가 떠밀리는 자세를 자세히 관찰하여 선속을 줄이던가 파도를 받는 각도를 바꾸어서 조선하는 것이 좋다.

이상에서 설명한 바와 같이 heave to, scudding 은 주로 대형선에서 자력조선시 사용하게 되고 lie to는 소형선에서 Sea anchor를 이용하면서 하게 되는 수는 일일 것이나 각 경우마다 자선에 최대한 적합한 방법을 취하면 될 것이다.

## IV. 맺음말

우리 나라 근해의 기상 상태, 파도, 황천항법 등을 다루었는데 어디까지나 일반적인 경우이며 실제의 바다 상태는 항상 변화하여 일반적인 원칙을 세우기가 어렵다. 바다를 생활 공간으로 활용하고 있는 선원 여러분들이 몸소 위험성을 느끼면 즉시 실천에 옮기는 조선 방법을 취하기를 바란다.

인간은 바다라는 대자연의 지배가 아닌 과학적인 방법으로 활용한다고 생각하고서 항상 바다를 대하는 자세는 겸손해야 한다. 언제나 미리 대비하는 자세, 미리 피하는 방법이 최선임을 염두에 두고서 실천에 옮기기를 바라면서 이만 맺는다.