

## GIS を用いた衝突事故防止対策について

国立開発研究法人 海上・港湾・航空技術研究所

海上技術安全研究所 運航・物流系

運航解析技術研究グループ 上席研究員 南 真紀子

### 1. はじめに

運輸安全委員会年報によれば、年間 1000 件前後の海難事故調査が行われており、そのうち約 25% が船舶間の衝突です。衝突事故では関係した船舶の転覆や沈没により人命に大きな影響を与えます。また、燃料油や積荷の流出による自然環境等への悪影響も懸念されます。

衝突事故の防止対策として、衝突事故は同じような場所や原因で繰り返し発生する傾向がある<sup>(1)</sup>ことから航行する海域の事故発生状況などをあらかじめ把握しておくことが有効であると考えられます。

### 2. 船舶事故ハザードマップ

GIS (Geographic Information System: 地理情報システム) とは、位置や空間に関する様々な情報を、コンピュータによって分析し視覚的に表示させるシステムです<sup>(2)</sup>。GIS を用いて船舶事故の発生状況等を示したのが、運輸安全委員会で作成された船舶事故ハザードマップです。本ハザードマップでは、地図上に事故発生地点情報を重ねて表示することで事故が多発しているなど海域の特徴をわかりやすく表示しています。また、船舶の運航は、船舶交通量などの航行環境に大きく影響されるため、航路、交通量、漁場等を重畳表示することができる機能を持たせ、さらに海上保安庁の沿岸域情報提供システム (MICS) や気象庁のアメダスとのリンクによるリアルタイムの気象海象の表示機能もあり、対象海域の状況把握ができます。

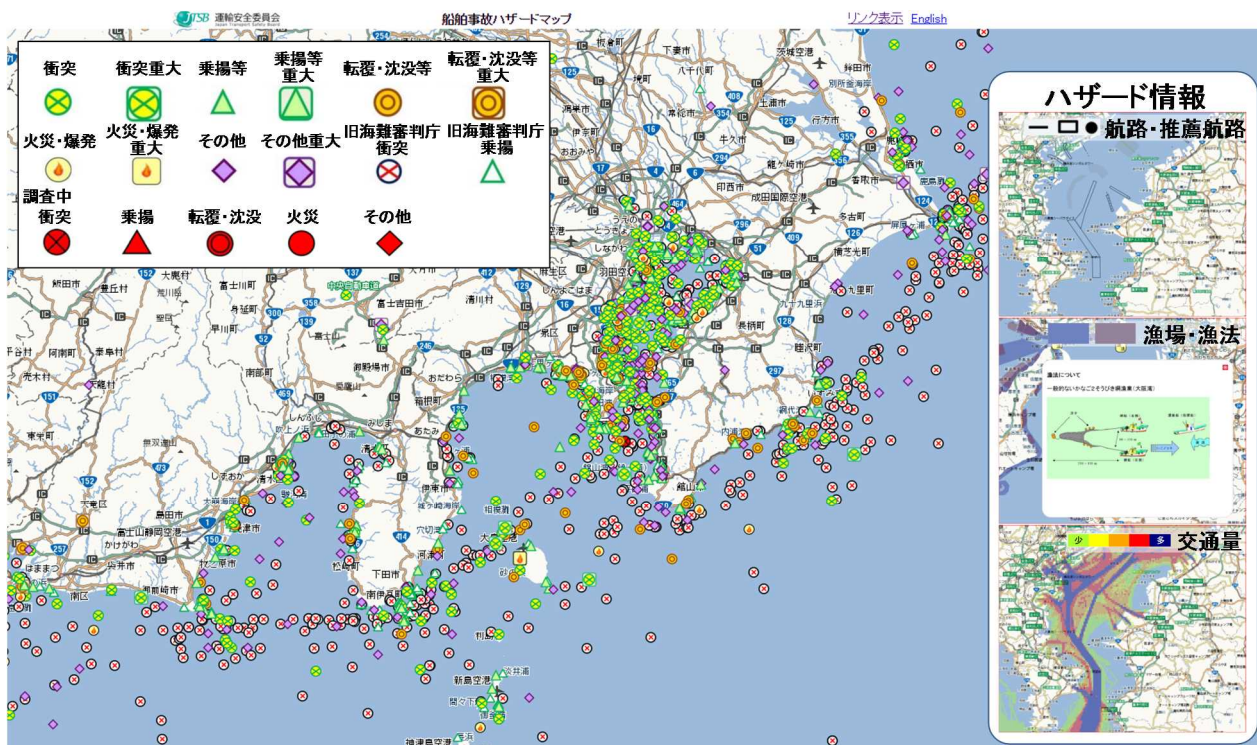


図 1 船舶事故ハザードマップ

### 3. 航路上の衝突事故発生確率密度分布の表示

船舶事故ハザードマップに示される事故地点情報を用いてよりわかりやすく対象海域の衝突の危険性を表すことができないか検討を進めています。その一例として、事故発生地点を確率密度分布で表現したものを紹介します。

図2は1998年～2013年の15年間で6時から8時の間に発生した衝突事故地点を示したものです。図3はカーネル密度推定法<sup>(3)</sup>を用いて図2のデータから衝突事故発生確率密度分布(以下「発生密度」という。)を求めたものです。カーネル密度推定法とは、事故地点のような点分布を確率密度で表わされる連続分布へと変換する方法です。図3の方がより直感的に衝突事故発生傾向の把握ができると考えています。なお、船舶事故ハザードマップには検索パネルで事故発生密度を選択することにより発生密度を表示できる機能が追加されています。また、衝突事故の発生傾向は時間帯によっても異なることから航路に沿った発生密度を求めたものを図4に示しています。17時に東京港を出港し図中に黒線で示した航路を12ktで航行する場合を想定しています。出港時刻を変えて試算したところ遭遇する発生密度が大きく異なることがわかりました<sup>(4)</sup>。出港時刻を変更し発生密度の小さい海域を航行することで操船の負担を軽減することができると考えていますが、変更できない場合でも発生密度が大きくなる海域や時刻が示されるため、操船者にそれを認識して操船してもらうことで衝突事故の防止に効果が得られると考えています。

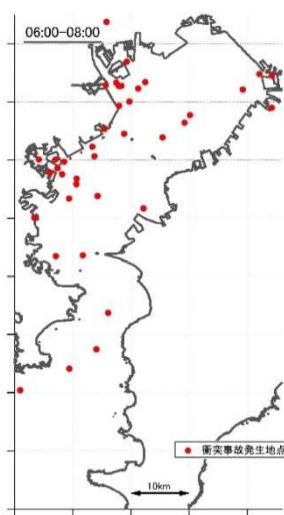


図2 衝突事故発生地点

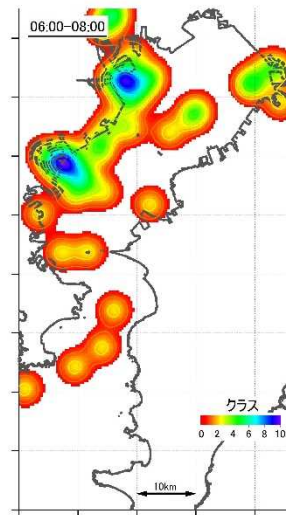


図3 衝突事故発生確率密度分布

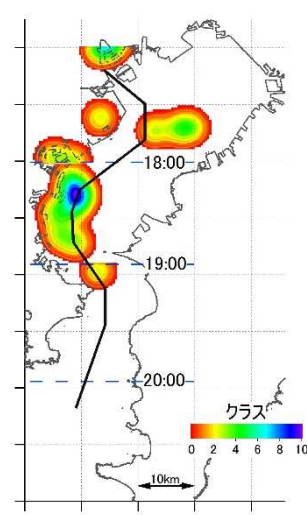


図4 航路上の衝突事故発生確率密度分布

### 4. おわりに

本稿でご紹介した対象海域の衝突危険性のような情報は、熟練度の高い操船者であれば既知であっても経験の少ない操船者等に対しては事故防止に有効であると考えられます。熟練船員の減少が大きな問題となっている現状では、このような情報を分かり易くまた効率よく提供していく手法について実務者の方の意見も反映させながら検討を進めていく必要があると考えています。

### 参考文献

- (1) 南真紀子・菊池俊方・伊藤博子：海難事故減少に果たす船舶事故ハザードマップの役割，日本航海学会論文集，Vol.131，pp100-105，2014.12.
- (2) GISポータルサイト，<http://www.gis.go.jp/>
- (3) B.W.Silverman；Density Estimation for Statistics and Data Analysis，CHAPMAN&HALL，1986
- (4) 南真紀子・庄司るり：衝突事故再発防止のための事故発生地点情報の活用について，日本航海学会論文集，Vol.132，pp136-141，2015.7.