


様式-4②

報告書の要約

指定課題に申請する場合は、右欄に『指定』と記入して下さい。

指定

助成番号 平成 31年 2月 25付 第 20 - 3号	研究開発テーマ名 巨大地震津波後の緊急物資輸送のための港湾の航路啓開に関する研究	
	助成研究者	ふりがな氏名 富田 孝史 
	所属	名古屋大学大学院環境学研究科

2011年3月11日14:46に発生した平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震とその津波により東北および関東地方の太平洋沿岸にある全ての港湾において、海上輸送機能が全面的に停止した。岸壁、荷役機械等が地震によって損傷されたことに加え、航路・泊地がガレキ等によって塞がれたことが原因である。被災後の懸命な航路啓開作業と、耐震強化岸壁あるいは軽微な被害の岸壁を利用することにより、3月15日の釜石港および茨城港常陸那珂港区を始めとして、3月24日までに重要港湾以上の全ての港湾において緊急物資が海上から供給できるようになった。とくに海上からは一度に多量の石油や人員・資機材の輸送が行われた。

近い将来に発生が懸念される南海トラフ巨大地震とその津波は、我が国のモノづくりの中核地域である伊勢湾・三河湾地域を襲い、そこにある名古屋、四日市、三河、衣浦および津松阪の主要5港湾およびその背後地に被害を及ぼすことが想定されている。これらの港湾BCPによると、海上からの緊急物資の輸送を被災後3日から開始することを目標にしている。本研究では、これら主要5港湾における目標を達成するために行う航路啓開に必要な作業船数を明らかにすることを目的とした。加えて、使用できる作業船数に制約がある場合において、港湾BCPにおける目標を達成するための作業船の港湾配分を明らかにすることを目的とした。

伊勢湾・三河湾地域に甚大な影響を及ぼす南海トラフ巨大地震・津波(ケース1)を対象に、各港湾の背後地域において地震動あるいは津波の規模に応じた建物破壊率を使用してそれらから発生するガレキ量を推定した。そのうち津波浸水域にあるガレキ等が津波によって流出するものとし、さらに流出ガレキのうち6.25%が港湾区域に流出すると仮定した。この流出率は東日本大震災時の岩手・宮城・福島県における災害廃棄物が海域に流出した環境省による推定値の平均値である。また、港湾統計から各港湾で取り扱うコンテナ、商品としての完成自動車の数を推定し、Google Earth上の小型船舶から海上・陸上の小型船舶数を明らかにした。コンテナ、自動車および陸上小型船舶に関してもガレキと同様の流出率を乗じて港湾区域に流出する数を算出した。

港湾区域におけるガレキ等の分布状況は航路啓開作業において除去すべきガレキ等の量に直接的に影響する。本研究では、流出したガレキは港湾区域に一様に分布し、コンテナ、自動車および船舶はすべて港湾区以内の航路に一様に分布するケース1と、ガレキ、コンテナ、自動車、小型船舶いずれも航路に一様に分布するケース2の二つのケースを設定した。また、作業船の作業時間によっても必要な作業船数は変化する。各港湾の港湾BCPでは地震発生してから24時間は津波警報・注意報が解除されずに海上作業ができないことが想定されているので、この想定を本研究においても採用する。津波警報等の解除後に、航路内の沈没物など漂流物調査が実施されることになり、これに24時間かかること本研究では仮定した。すなわち、地震発生から3日以内に緊急物資の海上輸送を可能にするためには最低限の必要な航路を24時間で啓開しないとイケないことになる。この条件の下で、作業船の作業能力に河田ら(2007)の研究成果を利用して、ガレキ、コンテナ、自動車、小型船舶それぞれの除去に必要な作業船数をケース1とケース2のそれぞれで

算出した。また、ガレキ、コンテナ等全てを起重機船で除去する場合として合計の隻数を算出すると、5 港湾全体で 57 隻が必要隻数として算出された。ただし、四日市、衣浦および三河の 3 港湾では 2~4 隻が必要数であった。ケース 2 の場合では、津松阪港以外の港湾でケース 1 の約 2~3 倍が必要隻数であった。なお、これらの隻数は作業時間を 24 時間とした制約条件の結果であり、津波警報等の解除、沈没物等の調査時間の長短により変化する、このため、作業船の使用可能性隻数の制限が考えると、港湾区域に流出するガレキ等の量を減らすことに加え、津波警報等解除や沈没物等の調査時間を極力短くできるようにすることが大切である。

伊勢湾・三河湾全体で使用可能な作業船数（実際は作業船団で啓開作業は実施されるが、ここではガレキ等の除去を起重機船で行うと仮定し、その起重機船の数とした）に制約がある場合について、24 時間で 5 港湾全てに緊急物資等を輸送可能にするための作業船の配分について検討した。このとき、ガレキ等の量には、発生量、港湾区域への流出率などに不確定性が大きいので、前述の推定量を基本にしつつその量を拡大・縮小した場合も含めて、作業船の配分を明らかにした。その検討では、航路啓開が終了した港湾から未終了の港湾への作業船の移動、および航路啓開が終了した港湾の隣接港湾に限定して航路啓開終了港湾から陸路により緊急物資が輸送されることも考慮している。ケース 1 の場合であっても、目標時間以内に伊勢湾・三河湾の全 5 港湾において緊急的な航路啓開を完了させることは、作業水域のキャパシティの制約があって不可能な推定結果が得られた。しかし、ケース 1 であれば四日市港では 2 船団により目標時間以内に、衣浦港と三河港では 3 船団（緊急的な航路啓開を行う水域に配置できる作業船団数の最大値）により目標時間後 6 時間以内に緊急的な航路啓開作業を完了させることができる。すなわち、5 船団あれば、隣接港湾への陸上輸送を併用することにより、湾全体の 5 港湾には目標時間の 6 時間遅れで緊急物資の供給が可能になる推定結果が得られた。また、ケース 1 の場合にガレキ等の量を 0.6~0.8 倍に抑えることができれば、5 船団を四日市港と衣浦港に配分することにより、目標時間内に全 5 港湾において物資輸送が可能となった。

伊勢湾・三河湾は伊勢湾台風による高潮災害を経験し、その教訓から高潮対策が進められている。その対策が港湾区域へのガレキ等の数量を軽減し、それにより航路啓開作業が軽減化される結果も得られた。