

令和 2 年 6 月 22 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01929

研究課題名(和文) 周辺地域への影響を考慮した非常時の化学物質の流出に対するリスク管理方策の構築

研究課題名(英文) Emergency preparedness for discharge of chemical substances considering the impact to surrounding areas

研究代表者

村山 武彦 (Murayama, Takehiko)

東京工業大学・環境・社会理工学院・教授

研究者番号：00212259

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,300,000円

研究成果の概要(和文)：石油化学コンビナートの関係自治体に対する調査結果から、災害に対する対応マニュアルや住民の避難計画の策定は各々約半数で地域的な特徴がみられること、自治体内の特定事業所数が多い場合に対応マニュアルが策定され、災害を経験している市町村は対応マニュアルと避難計画のいずれも策定している傾向にあった。一方、火災事故により避難指示が出された地域の周辺住民に対する調査結果から、指示に従って約半数の回答者が避難したが、避難しなかった層にはメディアから情報を入手し自治体に問い合わせをしている傾向もみられた。さらに、事故発生時には情報が不確実な段階でも住民に提供することが求められる傾向にあることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果として、自治体の災害対応マニュアルや周辺地域の避難計画の策定状況に違いがみられること、自治体の避難指示に対する住民の行動にはいくつかのパターンがあり、情報を多く得ている場合でも避難しない場合があることや、発災時には不確実な情報であっても迅速な提供していくことが求められる傾向にあり、関係自治体の今後の方向を検討するうえで参考となる成果が得られた。

研究成果の概要(英文)：Questionnaire survey was conducted for local governments with chemical complex. The ratio of local governments which formulated accident response manuals and prepared the evacuation plans is also almost half. About 12% prescribed the range of information providing to the residents in advance. The results suggest that preparedness of local governments for the accidents has substantial differences among them. Another questionnaire survey was conducted with local residents in response to a fire accident at a chemical factory in order to clarify the evacuation actions in the event of the accident and future evacuation intentions. The results include those who did not evacuate tended to obtain information from the media and contacted local governments, while approximately half of the respondents were evacuated according to the instructions at the accident. Also, it was indicated that information might be required to be provided to residents even at uncertain stages at the time of accident.

研究分野：環境計画・政策

キーワード：環境リスク 非常時 化学工場 防災対策 避難計画

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

わが国では、1999年に成立した化学物質排出把握管理促進法(化管法)に基づいて、PRTRと(M)SDSの2つの手法により平常時の環境リスクに対して管理が行われるようになった。研究代表者である村山は、化管法に基づくPRTR関連の情報が提供された2000年初頭より、平常時における環境リスクのコミュニケーションの研究および実践に関わってきた。こうした取り組みの中で、関係者から提起される質問や意見の中に、事故や災害に関する意見や質問が出てくることが少なくなかった。

近年においては、化学物質を扱う工場における事故の発生が増加する傾向にあるが、わが国の取り組みは事業所内の防災対策に大きな重点があり、周辺地域への影響に関する検討は極めて限定的になっているのが現状である。これに対し、アメリカでは1986年に制定された緊急事態計画および地域住民の知る権利法(EPCRA)に基づいて、周辺地域におけるリスク管理計画の策定支援を進めている。また、同国の大気浄化法では、事故時の化学物質による影響を予測しリスク管理計画を策定することを1999年より事業所に求めている。また、ヨーロッパでは、イタリアのセベソで発生した化学工場の大規模な事故を契機として、工場の事故対策を求めるセベソ指令が1982年に施行され、2012年には3度目の改訂版であるセベソが提案され、関係主体との協議の後、2015年に施行されている。

2. 研究の目的

本研究では、事故や災害によって発生する非常時の環境リスクを対象に、リスク評価や管理、コミュニケーションの方法について事例を通じて比較することにより、わが国の手法の特徴を明らかにしたうえで、今後リスク管理を進めていくうえで必要となる要件を抽出することを目的とする。

3. 研究の方法

まず、国内における化学工場の事故や災害に関する情報を収集したうえで、過去に爆発火災や石油の海上流出等の事故が多発したことから、総合的な防災体制の確立を目的として法制化がなされている石油化学コンビナートに焦点を絞り、全国の関係自治体を対象に質問紙調査を実施し、防災対策に関するこれまでの取り組みや関係企業との連携、コンビナート周辺の住民への情報提供などの状況を把握した。

さらに、化学工場における事故によって関係自治体から避難指示が出された事例を対象に周辺住民に対する質問紙調査を実施し、事故の認知や避難指示に関する評価、自治体の対応などを把握した。

一方、外国における取組を整理するため、米国や欧州における化学工場の事故時の対応について、情報を整理した。

4. 研究成果

ここでは、国内における調査結果を中心にまとめる。

4.1 石油コンビナート等特別防災区域の関係自治体における災害時の対応に関する調査

4.1.1 調査方法

本研究では、2017年4月時点で、特別防災区域に指定されている32道府県と102市町村、計134の自治体を質問紙調査の対象とした。道府県は防災計画の策定部局とし、市町村は各自治体の代表電話に問い合わせて対象を特定、質問票を2017年6月19日に郵送した。同年8月18日までに、90(回収率67.2%)の自治体から回答が得られ、道府県が23(回収率71.9%)、市町村が67(回収率65.7%)という結果となった。分析枠組みに基づき、全体の傾向を把握するために集計し、質問間の関連をみるためクロス集計を実施した。さらに、平時の施策の実施と関連する施策を探るため、数量化II類による分析を実施した。

質問紙では、まず、「特別防災区域での災害の現状と対応」として、各自治体の特定事業所数や災害数に加え、対応の必要性の認識を示す平時の施策として対応マニュアルの策定状況を探ねた。次に、「防災計画に基づく防災本部の体制」として、防災計画を策定、防災本部を設置する道府県に対し、現状を把握するため体制や研修等について質問した。また、「災害時の環境影響に対する認識」として、石炭法の指定危険物による黒煙、異臭等への対策は石炭法の枠組みで自治体は実施しているが、防災計画の記述から環境影響のリスクについて、監視、評価する体制に差がある可能性がある。特定事業所で製造される原料・中間製品・最終製品は、特殊な物質が多く、火災、漏洩時に形状が不明であるとの指摘(勢登、2015)もあるため質問した。そして、「災害時の住民への情報伝達の体制」として、特定事業所数や災害数等により自治体の住民への情報伝達の体制が異なる可能性がある。そこで、住民の避難計画策定や情報伝達の体制に関する質問を加えた。

4.1.2 結果

特別防災区域での災害の現状と対応

過去5年間(2012年度から2016年度)に特別防災区域での災害は、回答自治体の67.8%にて発生、道府県の91.3%、市町村の59.7%となった。うち累計件数を「20件以上」と回答したのが、回答自治体の26.7%、道府県の60.9%、市町村の14.9%となった。災害事象として、回答自治体、道府県、市町村ともに「火災」が最も多かった。過去5年間に災害が発生した自治体のうち、住

民への情報伝達の実績があると回答した自治体は 32.8%、道府県の 28.6%、市町村の 35.1%となった。対応マニュアルは、回答自治体の 53.9%が策定、道府県の 56.5%、市町村の 53.0%となった。対応マニュアルを有している自治体のうち 68.1%、道府県で 76.9%、市町村で 64.7%は、対応マニュアルを「独自に策定している」と回答した。石災法で指定外の化学物質の漏洩または流出が発生した場合、「石災法の防災計画に準じて措置」と、回答自治体の 75.6%、道府県の 95.5%、市町村の 68.3%が回答した。災害への施策に関する自治体の課題について複数回答で尋ねたところ、回答自治体では「事業者との連携の強化」「地震や津波等に対する自然災害への対策の強化」を 39.3%が挙げ、「他防災行政機関との連携の強化」が 33.7%と続いた。道府県では、「地震や津波等に対する自然災害への対策の強化」「他防災行政機関との連携の強化」「事業者との連携の強化」、市町村では、「事業者との連携の強化」「地震や津波等に対する自然災害への対策の強化」「他防災行政機関との連携の強化」の順となった。

防災計画に基づく防災本部の体制

道府県に、防災本部の体制や研修について質問した。石災法の所掌部局は、「危機管理部局」が 84.2%、「産業保安部局」が 13.0%となった。防災計画の直近の修正時期は、1~3 年以内の修正が 87.0%となった。また、災害に関する研修の開催は、21.7%が実施したと回答した。

災害時の環境影響に対する認識

各自治体に、特別防災区域での災害による環境影響への認識について質問した。災害により特別防災区域外に環境影響を及ぼす可能性がある場合、「石災法の防災計画に準じて措置」が、回答自治体の 54.7%、道府県の 69.6%、市町村の 49.2%となった。一方、「地域防災計画に準じて措置」が、回答自治体の 30.2%、道府県の 30.4%、市町村の 30.2%であった。自治体による災害時の環境モニタリングの実施計画は、回答自治体の 14.0%、道府県の 8.7%、市町村の 15.9%が「有する」と回答した。

環境影響に対する施策への自治体の課題について、回答自治体と道府県では、「環境部局との連携の強化」が最も多く、各 29.5%、39.1%、「事業者との連携の強化」が各 28.4%、30.4%と続いた。市町村では、「事業者との連携の強化」「専門家や専門的知識の充実」が各 27.4%と最も多かった。

災害時の住民への情報伝達の体制

災害時の周辺自治体への情報伝達を想定しているのは、回答自治体の 86.4%、道府県の 90.0%、市町村の 85.2%となった。うち、「計画等で明記」と、回答自治体の 54.0%、道府県の 45.5%、市町村の 56.9%が回答した。住民への情報伝達の範囲を設定しているのは、回答自治体の 86.4%、道府県の 90.0%、市町村の 85.2%となった。うち、災害時に「被害状況に応じて伝達範囲を設定」としたのが、回答自治体の 59.6%、道府県の 43.5%、市町村の 65.2%、一方、「事前に伝達範囲を設定」としたのが、回答自治体の 12.4%、道府県の 8.7%、市町村の 13.6%となった。特別防災区域における災害に関する訓練の実績は、回答自治体の 83.1%、道府県の 100.0%、市町村の 85.2%となった。

平時の施策と自治体の基本情報の関係

集計の結果から、「対応マニュアル」と「住民の避難計画」といった災害時に備えた平時の施策の実施について、自治体による差異がみられた。各自治体の実施する平時の施策は、特定事業所数等の基本属性や事故数、対応の必要性への認識を示す対応マニュアルの策定によって、住民の避難計画や情報伝達体制等に差異が生じていると考え、分析を実施した。関係する要素を明らかにするため、「対応マニュアル」と「住民の避難計画」の有無と自治体内の特定事業所数、過去 5 年間の災害の有無とのクロス集計を実施し、平均の差の検定(対応のないデータによる t 検定)により、平均に差異があるかを分析した。道府県の特定事業所数の平均は、対応マニュアルが策定されている場合は 32.1、ない場合は 14.3 と、市町村がそれぞれ 11.5 と 4.0 と多い傾向がみられ、有意差も認められた(道府県($p < 0.1$)、市町村($p < 0.05$))。避難計画の有無の間には有意差がみられなかった。また、市町村の「対応マニュアル」の策定について、過去 5 年間の災害の有無との有意差がみられ($p < 0.05$)、対応マニュアルを策定している自治体は災害経験がある傾向がみられた。また、自治体の基本情報として、市町村の人口とは有意差はみられなかった。地域別に策定状況を比較したところ、避難計画を策定していない道府県は、太平洋・瀬戸内海側に集中していた。市町村では、北海道・東北、北陸、近畿は、対応マニュアルと避難計画を両方ともに策定している比率が相対的に高く、中国、九州、四国は、相対的に低かった。

4.2 災害時の地方自治体の避難指示に対する周辺住民の行動や今後の避難意向に関する調査

4.2.1 調査方法

石油コンビナート等特別防災区域内の化学工場で発生した火災事故に対して災害時に避難指示が出された特別防災区域の周辺住民を対象とした質問紙調査を実施し、事故発生時の避難行動や今後の避難意向に加えて、自治体に求められる対応との関連を明らかにすることを試みた。対象地として、2017 年に火災事故が発生し自治体から避難指示が出された和歌山県有田市と海南市にまたがる和歌山北部臨海南部の特別防災区域を選定した。これは、2019 年までの 5 年間に全国の特別防災区域での災害のうち、特定事業所の近隣地域(有田市初島町浜と初島町里)に自治体から避難指示が発令された唯一の事例である。質問紙では、まず回答者の 2017 年の火災事故に関する経験として、火災事故の認知、情報収集、避難指示に対する判断、再度同様の災害が発生した仮定した場合の行動意向について質問した。次に、回答者の特定事業所、防災活動に

についての関心を質問し、そして、回答者の平常時と災害時の自治体の情報提供や施策、対応についての要望を質問し、最後に、回答者の属性について質問した。質問票の配布数は2,096通で、そのうち避難指示区域が707通、避難非指示区域が1,489通であった。調査の実施による質問紙の回収数は594通、無回答を除いた有効回答は589通(回答率28.1%)となった。地域別では、避難指示区域の有効回答は255通(回答率36.1%)、避難非指示区域は334通(回答率27.0%)である。

4.2.2 結果

特定事業所の火災事故の認知

2017年に発生した有田市の特定事業所での火災事故(以下、本火災事故)を全体の94.2%が認知し、避難指示区域では99.6%、避難非指示区域では90.3%が認知していた。事故の認知経路について複数回答形式で質問したところ、「炎や黒煙などを(遠くから)確認した」が事故認知者全体の61.6%と最も比率が高く、避難指示区域では71.5%、避難非指示区域では53.2%と同様に比率が高かった。また、区域間の差異として、避難指示区域で高い比率を示したのが、「自治体からの一斉放送等で知った」が31.3%(避難非指示区域12.3%)、一方、避難非指示区域では「マスメディアからの情報」と43.7%(避難指示区域16.1%)となり、区域間で有意な関連性が確認された($p<0.01$)。

火災事故時の行動と評価

本火災事故の予防的措置として発令された避難指示に対して、事故を認知していた回答者に避難行動を質問したところ、「避難した」と回答したのが事故認知者全体の30.8%、避難指示区域では54.1%、避難非指示区域では2.2%となったが、全て隣接する初島町港町の回答者であった。そのうち、避難指示区域での詳細な行動として、「避難勧告・指示が出る前に、自主的に避難した」が0.8%、「避難勧告・指示が出て、実際に避難した」が49.0%、「避難勧告・指示が出たが、あえて避難しなかった」が32.0%となった。

回答者全体に、同様の事故が再度発生した際に自宅にいた場合の避難意向について質問したところ、全体では「避難勧告・指示が出たら必ず避難する」が41.5%、「避難勧告・指示が出たら、場合により避難する」が40.1%、一方、「避難勧告・指示が出て、あえて避難しない」が2.3%となった。区域別では、「避難勧告・指示が出たら必ず避難する」が、避難指示区域では42.7%、避難非指示区域では40.7%、「避難勧告・指示が出たら、場合により避難する」、避難指示区域では38.2%、避難非指示区域では41.4%となった。避難意向について区域間での有意な関連性は確認されなかった($p>=0.1$)。

また、本火災事故のように、情報が不十分な段階で、自治体が避難勧告の判断を迫られ、自治体が最悪の事態を想定して、早期に避難勧告を出した場合の評価について質問した。「最悪の事態を想定して避難勧告は積極的に出すべき」が全体では59.5%、避難指示区域では54.0%、避難非指示区域では63.7%となり、「情報が不十分な段階では、避難勧告は慎重に出すべき」が全体では16.5%、避難指示区域では18.4%、避難非指示区域では15.0%となった。

避難行動に関する判断の要素

避難指示区域の事故認知者(N=220)について避難行動の判断要素を探るため、本火災事故時の避難行動の有無、同様の事故が再度発生した時の避難意向を「必ず避難する」と「必ずしも避難するとは限らない」とそれぞれ2値に分類し、クロス集計と²検定により質問間の関係を分析した。「避難した」グループは、「必ずしも避難する」が75.0%、「必ずしも避難しない」が25.0%、一方、「避難しなかった」グループは、「必ずしも避難する」が15.5%、「必ずしも避難しない」が84.5%となり、関係が確認された($p<0.01$)。本火災事故時の避難行動について、特定事業所に近い地区(初島町浜)の回答者は、遠い地区(初島町里)に比べ避難した割合が高い傾向がみられた($p<0.01$)。また、避難した回答者は、平時に自治体に対し、対応マニュアルの公開、「災害時の住民の避難計画」、「防災訓練等の日程や内容」といった情報提供を求め傾向があり($p<0.05$)、災害時に「災害応急対策の実施状況」、「避難指示・勧告」、「避難場所」という情報を早期(災害発生時)の提供を求める傾向があった($p<0.01$)。一方、事故の認知経路として「マスメディア(TV、ラジオ、新聞など)の情報から認知」した回答者は、避難しなかった傾向がみられた($p<0.01$)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 今中 厚志、村山 武彦、錦澤 滋雄、長岡 篤
2. 発表標題 化学工場における事故時の地方自治体の対応に関する現状と課題
3. 学会等名 日本リスク研究学会第30回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takehiko Murayama, Atsushi Imanaka, Shigeo Nishikizawa, Atsushi Nagaoka,
2. 発表標題 Current Situation of Emergency and Long-term Responses on Community Risks by Chemical Accidents
3. 学会等名 The Society for Risk Analysis, 2017 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Imanaka, Takehiko Murayama, Shigeo Nishikizawa, Atsushi Nagaoka
2. 発表標題 Current situation and issues on municipalities' responses for accidents in chemical factories
3. 学会等名 The Society for Risk Analysis, Asia Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	長岡 篤 (Nagaoka Atsushi) (40706561)	東京工業大学・環境・社会理工学院・研究員 (12608)	

