

### 3 研究内容

#### 3. 1 研究目的

我々の人間活動に伴って様々な化学物質が環境中に放出されているが、その多くは海に到達し、懸濁物などに吸着して最終的に海底質に堆積する。特に人口が密集する地域の近郊に位置する沿岸域底質には多種多様な物質が残留する傾向が強く、物質によっては高濃度で残留するものもある。また、化学物質の残留はその場所の地形や地球物理的な要因などにも大きく左右される。これまで数多くの底質中化学物質の濃度分布調査は数多く行われているが、これらが実環境で生物にどのような影響を及ぼしているか、明らかにした研究は少ない。現在、底質中化学物質の生物リスク評価は、単一化学物質の水暴露試験データをもとに行われることが多い。しかしエラ取り込みを想定したそのデータを底質毒性評価に流用できるのか、あるいは、化学物質が複合的に残留する底質の影響評価に本法が最適か、などの検証はあまり為されていない。これまで我々は海産魚のジャワメダカの胚を用いた底質試験により、日本沿岸域の様々な底質に対する影響リスク調査を行ってきた。本拠点共同研究においても、これまで広島湾底質を採取して底質リスク評価を行ったところ、それ程深刻ではないものの、湾内には一定の底質影響リスクがあることが見出された。その他にも幾つかの地域で底質を採取し、同様に影響評価を行っているが、都市部のみならず、地方でも影響リスクが高い底質が点在していることが明らかになりつつある。

2019年度の申請研究でもこれまでの研究を継続し、底質を得て、魚胚による底質リスク評価を行う。調査地点はまだ底質影響リスクの実態がほとんど知られていない瀬戸内海を対象とし、1) 工場密集域、2) 人口密集域、3) 港湾地域、など幾つかの観点から化学物質汚染が比較的が進んでいる可能性がある沿岸域を優先的に選び、底質を採取する。これを鹿児島大学に持ち帰り、実験室内でこれら底質についてジャワメダカ胚による影響リスク評価を行って、瀬戸内海底質の生物影響リスクを明らかにすることを目的とした。しかし、予算の関係上、採取した底質全てに対して影響リスク評価ができなくなったため、今年度は底質の影響リスク評価を行う上で、基礎データと成り得る底質中の炭素含有量を調べ、調査対象地域の底質の特徴などを調べることを主たる目的とした。



図 1. サンプルング地点

### 3. 2 研究内容

令和2年度は松山市～伊予市に沿った伊予灘の沿岸域 15 地点において、愛媛大学沿岸環境科学研究センターの調査実習船・勇魚に装備されているスミス・マッキンタイヤーにて、採泥を行った（図 1）。採泥後、底質を鹿児島大学水産学部に持ち帰り、1 mm 径のふるいにてゴミを取り除くと共に底質の粒径を揃えた。この底質を実験室内で室温で1週間ほど完全に乾燥させた。その後、この乾燥底質中の含炭素及び窒素量の測定を CHN コーダ (JM10、ジェイ・サイエンス・ラボ) により行った。それぞれの含有量は底質中における存在量の割合 (%) として算出した。

### 3. 3 研究成果

今回調査対象とした地域において、炭素含有量は 0.37~2.8%であった（図 2）。海域における底質中の炭素含量は一般的に 2%前後だと言われているが、松山近郊沿岸域底質中炭素含有量は少ない～平均レベルであるといえる。炭素の分布は特徴的であり、重信川河口域より北側で明らかに炭素濃度が高い底質が分布していた。一方、川の南側では北側に比べると炭素量が低い傾向にあった。これは川の南側に砂浜が広がっていることが大きな要因として挙げられる。一方、北側は砂質含有量が少なくなる傾向が見られ、その減少と共に炭素含有量の増加が認められた。さらに重信川由来ではないかと考えられる炭素分布が St. 5、9、10、11 などの地点で認められた。St. 6 は今出港内であり、その地形や海水循環性から底質中に炭素が滞留しやすい状況にあると考えられた。また、炭素量が比較的高かった St. 6、7、9、10、11、15 などは底質の性質上、化学物質が残留する傾向が高いと思われる。これらの

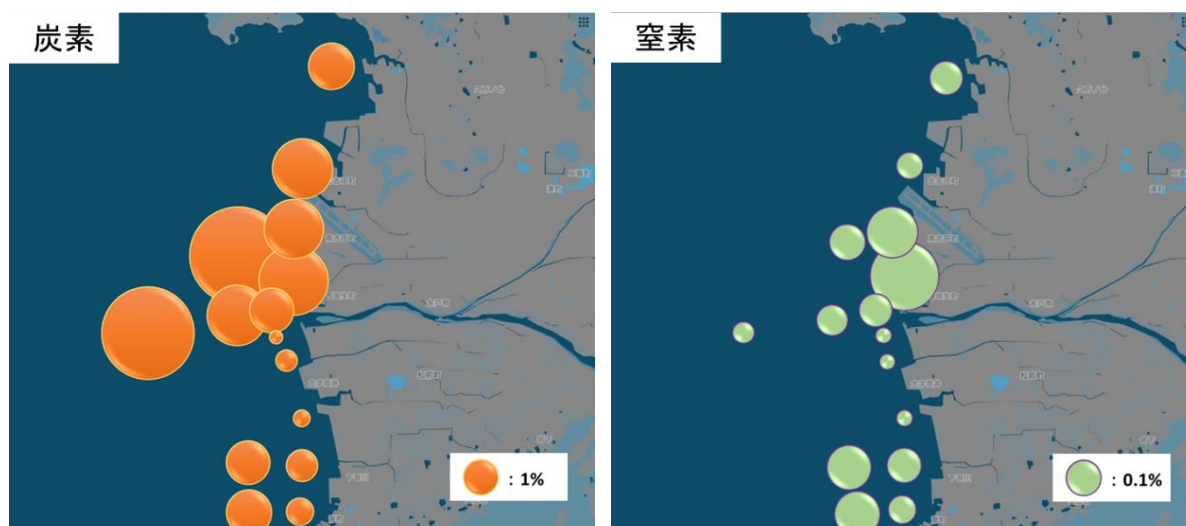


図2．底質中の炭素及び窒素分布

地点は河口付近、及び人口密集域に比較的近い地点であるため、人間活動由来の化学物質流入及び底質での残留が起こる可能性があり、今後行う影響リスク評価において注視すべき場所として上げておく。

調査地点における窒素含有量は0.04～0.37%であった。最も高い濃度は今出港内で検出されたが、これは港の構造上、水交換率が限定されるため、炭素と同様に窒素も港内に留まりやすい状態になっていると思われた。それを除くと、炭素含量が総体的に低かった伊予市の海岸域で多少高い窒素分布が認められた。また、松山空港の南側にも比較的窒素濃度が高い底質が認められた。これらの地点の近くには伊予市下水浄化センター及び西部浄化センターと行った下水処理場が近くであり、生活排水由来の窒素負荷がこれらの下水処理場からあるのかもしれない。

### 3. 4 研究成果

今年度は伊予灘において、底質影響リスクを評価する上で基礎的データとなる底質中炭素及び窒素量の測定を行った。今年度はこの測定データをもとに、それぞれの地形的な分布傾向などを考察した。

### 3. 5 成果発表

宇野誠一，仲山 慶，橋本百花，河合兆治，國師恵美子．2019．ジャワメダカ胚を用いた広島湾底質のリスク影響評価．マリンエンジニアリング，54: 860-864．

### 3. 4 今後の問題点

限られた予算内で出来ることが限られるが、令和2年度に採取した底質を初めとして、これまで本共同研究で採取した底質について影響リスク評価を行っていないものがあり、その試験を行うことが来年度以降の問題点の1つとして挙げられる。また、我々の所属大学が愛媛県から遠方にあることも関係しているが、限られた予算内で、今後どのように瀬戸内海の底質影響リスク評価を行っていくのかも考慮する時期にある。さらに集めたデータについては、各年に集めた影響リスクデータを並べて、連続的なリスク分布の解析をいかに行うかが今後の課題として上げられる。