

漁業系海洋プラスチックごみ Q&A (問 1～問 9)

問 1 日本では漁業系の海洋プラごみはどのくらい発生しているのですか？

(答)

1. これまで具体的に計算した数字は見たことがありません。ただ、以下の 2 で試算してみると、多少過大ではありますが、年間で 1,600 トン～5,640 トン（我が国の海洋プラごみ発生量（最大 6 万トン）の 3%～9%）になります。

2. 各種データに基づき試算した数字

(1) 試算 1

(結論) 1,600 トン～4,800 トン/年（我が国の海洋プラごみ発生量の 3%～8%）

(試算の方法)

- ・日本のプラ系漁具の製造量は年間で 2 万トンとされています。¹ ここで、毎年 2 万トンの漁具が廃棄され、同量の新品に置き換わっていると仮定して、1 年間に発生する漁業系プラごみは製造量と同量の 2 万トンとします。
- ・漁業者は漁具を大切に利用するため使用している漁具の全量を毎年買い替えることはありません。同じ漁具を少なくとも 7 年間は修繕しながら利用すると仮定すれば、2 万トン×7 年＝14 万トンの漁具を操業に常時使用していることになります。
- ・我が国で 1 年間に発生するプラ系ごみ全体（1,000 万トン²）から海洋プラごみ（陸上・河川経由で海へ流入 2 万トン～6 万トン³）が発生する確率は 0.2%～0.6%ですが、海に至らず陸域・河原に残存するプラごみはそれ以上にあると思われます。それを考慮すると、陸域での不心得なポイ捨て、悪意の不法投棄、豪雨等による不慮の流出によるプラごみの自然界への流出量は、海へ流入する量の 3～5 倍、ここでは最大の 5 倍を採用すると、全体の 1～3%に及ぶことになります。
- ・漁業系プラごみ流出量のうちポイ捨て等故意・過失によるものは、漁業者も同じ日本人であり、陸域の場合と確率に大差はないと考えるのが相当です。ただ、漁業系プラごみは陸域での残留分はなく、その全てが海洋に流入するという特徴があります。このため、漁業系プラごみ年間発生量の 1～3%の全てが海域に流入すると仮定すると、2 万トン×1～3%＝200 トン～600 トンになります。（故意・過失型流出）
- ・これに加えて、漁業では、不本意な形で漁具の喪失（大型船による漁具の切断、岩礁への絡まり、急潮等による破網・流出等）が結構な頻度で発生しています。多少過大な設定ではありますが、これによる海洋への流出が「故意・過失型流出」と同程度の確率で発生すると仮定すると、その数量は 14 万トン×1～3%＝1,400 トン～4,200 トンになります。（不慮の事故型流出）
- ・上記 2 種類の海洋への流出量を合計すると、海洋へ流出する漁業系プラごみの年間量は、1,600 トン～4,800 トンになります。この数字は、我が国の海洋プラごみ発生量（最大 6 万トン）の 3%～8%になります。

1 平成 31 年 4 月：漁業におけるプラスチック資源循環問題対策協議会

2 マテリアルリサイクルによる天然資源消費量と環境負荷の削減に向けて（平成 28 年 5 月環境省）

3 Jambeck et al: Plastic waste inputs from land into the ocean, Science 2015

（令和元年 5 月 31 日 海洋プラスチックごみ対策の推進に関する関係閣僚会議資料）

(2) 試算 2

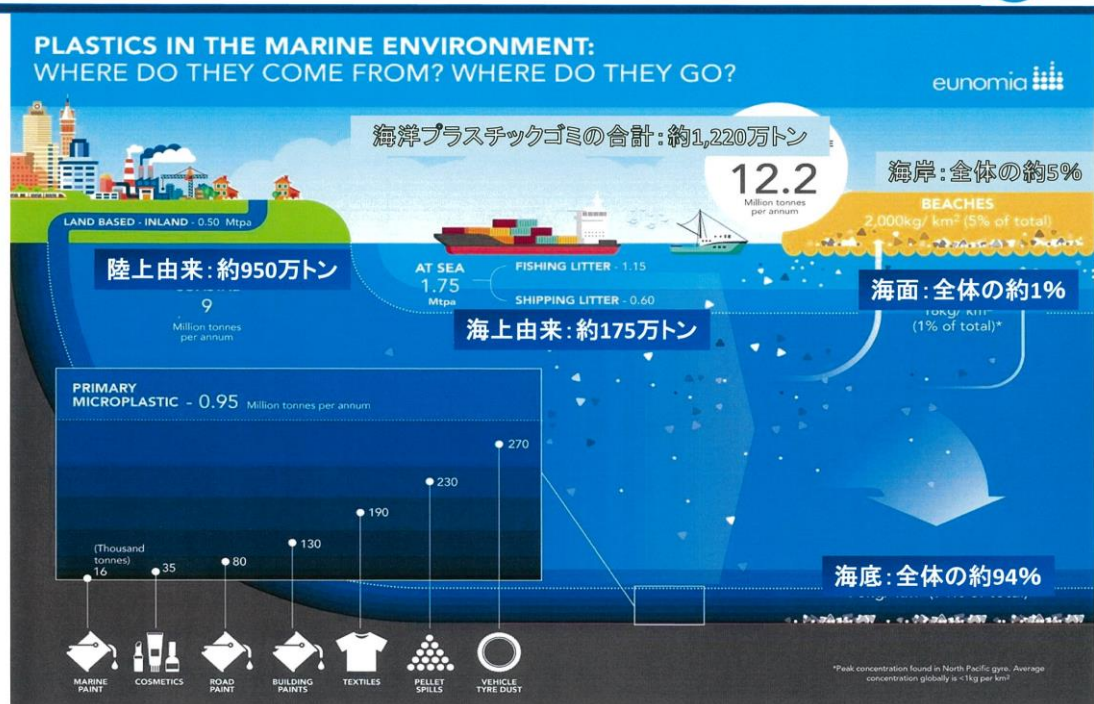
(結論) 5,640 トン/年 (我が国の海洋プラスチック発生量の 9%)

(試算の方法)

令和 2 年 1 1 月 5 日に環境省が公表した資料「海洋ごみ問題について」の 8 頁に採用されている世界における海洋プラスチックごみの収支図「Eunomia(2016)Plastics in the Marine Environment」によると、年間の海洋へのプラスチック流入量は 1,220 万トン、このうち漁業系プラスチックごみの流入量は 115 万トンと算定されています。単純に計算すると漁業系プラスチックごみの流入量は $115 \text{ 万トン} \div 1,220 \text{ 万トン} = 9.4\%$ になります。

世界中の漁業者が日本の漁業者よりお行儀が良いとは思えませんので、世界平均で 9.4% から、日本の漁業者由来の漁業系プラスチックごみの割合 (%) は、これよりかなり低いと思われますが、一応、同程度の 9% としました。我が国の海洋プラスチック発生量は最大 6 万トン/年ですから、漁業系プラスチックごみは、その 9% で、5,640 トン/年となります。

海洋プラスチックごみの約8割が陸域からの流入



出展: Eunomia(2016) Plastics in the Marine Environment (Third International Conference on Marine Debris(1994), GESAMP(1991), Results of the International Coastal Cleanup (ICC)(2012)等から概算)

問2 日本の海岸に漂着するプラごみのうち、漁業系プラごみが6割を占めていると聞いたのですが、事実でしょうか。日本の漁業者はそんなに海にごみを捨てているのでしょうか。

(答)

1. その6割の数字は、環境省が平成30年9月に公表した「海洋ごみをめぐる最近の動向」4頁にあった重量ベースの数字のことだと思います。そして、それに使用されたデータは、環境省が平成28年度に行った調査によるものです。
2. 結論から申し上げます、当然、地域差はありますが、環境省の平成27年度及び28年度のデータに基づいて試算したところ、外海に面した海岸に漂着したプラごみのうち日本由来の漁業系プラごみは、この6割のうちの5%以下で、海岸に漂着したプラごみ全体からすれば、3%程度というのが妥当かと思われます。残りの漁業系プラごみ(海洋プラごみ全体の半分以上)は、全て外国由来と考えて良いと思います。ということで、日本の漁業者が特に多くのプラごみを海に捨てている訳ではありません。もう一度、(問1)を御確認下さい。
3. その根拠ですが、環境省の平成27年度のデータによれば、ペットボトルについて、ほぼ日本産のみと考えられる内湾・内海で回収されたペットボトルのうち国籍が「不明」とされたものは、広島県の福山市で0%、大阪府の阪南市で11%、高知県の浦戸湾内で5%、千葉県富津市で0%でした。これら4調査地点の「不明」の平均値は4%です(大分県国東市については「不明」は1%であるものの、調査地点が豊後水道に近く外海の影響を受けやすいので採用していません。)
4. 平成28年度の環境省の調査によれば、回収したペットボトル1,197本のうち日本産は325本、外国由来は462本、「不明」は410本でした。ここから「不明」の中の日本産の本数を求めると、 $325 \text{ 本} \times 4\% = 13 \text{ 本}$ となります。結果として、「不明」のうち外国由来は $410 \text{ 本} - 13 \text{ 本} = 397 \text{ 本}$ となります。これに外国由来が判明しているもの462本を加えると外国由来は859本となり、回収したペットボトルの72%は外国由来となります。
5. 海岸に漂着したペットボトル本体については、その形状・浮力の特性上(空中に露出している部分が多い)、陸域から海上へ流出した場合も比較的近場の海岸に漂着する特徴があります。このため、ペットボトルの国籍で海洋プラごみの国別割合を推定すると、日本由来の割合が実体よりも相当過大なものになってしまいます。このため、外海に面した日本の海岸に漂着している海洋プラごみのうち8割以上は外国由来と考えて差し支えないと思います。
6. 後段の問3によれば、日本由来の漂着プラごみに占める漁業系プラごみの割合は15%前後であるところ、上記の5(海岸に漂着したプラごみ全体に占める国内由来は2割弱)を踏まえば、海岸に漂着したプラごみ全体に占める日本由来の漁業系プラごみの割合は $20\% \times 15\% = 3\%$ 程度となります。
7. なお、日本の内湾・内海の海岸に漂着したプラごみについては、漁業系プラごみも含めて、そのほぼ全てが日本由来です。

問3 内湾・内海の場合、漂着プラスチックの中で漁業系プラスチックはどの程度の割合を占めますか？

(答)

1. 地域差が大きいので一概には言えませんが、問1で解説したとおり海洋プラスチックに占める漁業系プラスチックの割合は10%弱ですので、漂着プラスチックに占める漁業系プラスチックの割合は、これよりも少し高いと思われます。具体的には、15%前後と思われます。
2. その理由は、①漁業系プラスチックには海岸に漂着しやすい(海上に浮遊している時に空中に露出している部分が多い)ブイやフロート、浮子がかなりの割合で含まれていること、②漁業系プラスチックのうち漁網やロープなどは砂に埋もれて海岸に滞留しやすいことの2点です。なお、漁業系プラスチックの割合がこの値(15%)を大きく越える場合は、その地域に何らかの特殊な事情があるのか、単純に偶然(たまたま)高かっただけかのいずれかです。
3. 前者の特殊事情と考えられる場合としては、清掃が行われていない海岸であるとか、直前に嵐が襲来したとか、付近で漁業施設に被害が生じたとか、漁業の盛んな地域であるとか、外海に通じる海峡や水道に近い(外国産が混在又は潮汐により各地からごみが集積する)とかの事例が考えられます。
4. 後者の偶然と考えられる場合は、過去のデータと比較してみるか、新たに複数年観察して、データを収集してみるのも手です。
5. 実際の数字で検証してみると、環境省の調査「漂着ごみ対策総合検討業務(平成27年度、29年度)」によれば、内湾・内海に該当する大阪府阪南市、広島県福山市、千葉県富津市、兵庫県淡路市の海岸に漂着したプラスチックのうち漁業系プラスチックの割合は、それぞれ17.6%、20.5%、12.5%、18.5%でした。富津市の海岸を除いて3箇所は3の「清掃が行われていない海岸」に該当しており、もっと漁業系プラスチック割合が高くなっても不思議ではないのですが、良い範囲に納まっています。

問4 日本の海岸にはどの位の量のプラスチックごみがあるのでしょうか。また、外国由来と日本由来の割合、漁業系プラごみの割合はどの程度でしょうか。

(答)

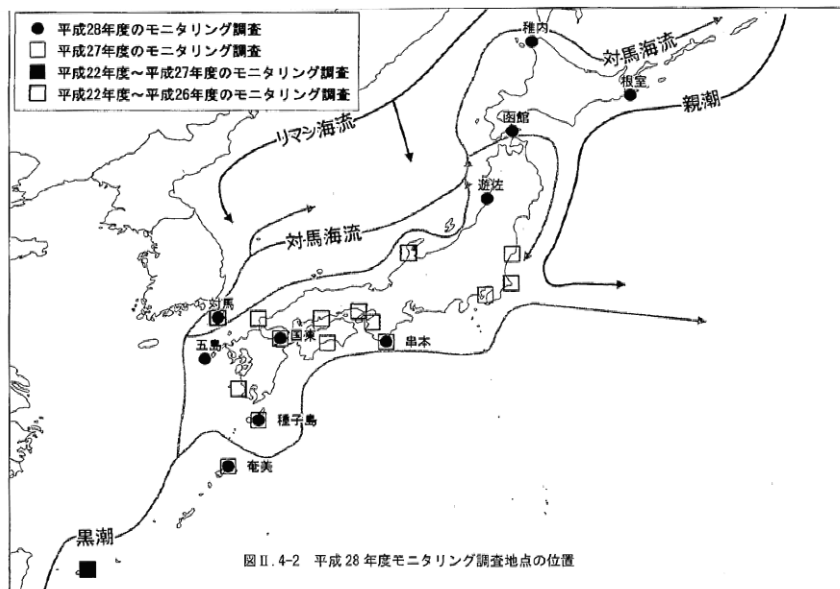
1. 環境省のデータに基づいて計算すれば、平成27年度当時に日本の海岸にあったプラごみは14,000トンとなります。また、外国由来のプラごみは日本の漂着プラごみ全体の7割、日本由来の漂着プラごみは3割です。外国由来の漁業系プラごみは外国由来の漂着プラごみの7割、日本全体の漂着プラごみの5割です。なお、日本由来の漁業系プラごみは漂着プラごみ全体の5%程度にすぎません。計算方法は以下の2～8を御覧下さい。
2. 平成27年度に環境省の補助事業「海岸漂着物等地域対策事業（清掃回数＝データ数15,000回）」で回収した海岸漂着ごみのうち人工ごみは6,800トンです。また、清掃距離は4,100kmです。人工ごみのうち23%がプラごみ（平成28年度の環境省データ）とされているので、その数量は1,600トンとなります。
3. 日本の海岸線は35,000kmとされており、単純に引き伸ばす（ $1,600 \text{ トン} \times 35,000\text{km} / 4,100\text{km}$ ）と、日本の海岸に存在するプラごみは14,000トンとなります。
4. 問2でお話したとおり、外海の場合、漂着プラごみのうち8割以上は外国由来のプラごみです。これに内湾・内海のプラごみの数量（全量が日本由来）を加算すると、下記の8から、外国由来のプラごみは、日本の漂着プラごみ全体の7割ということになります。一方、日本由来の漂着プラごみは、日本の漂着プラごみ全体の3割になります。
5. 次に漁業系プラごみについては、問2から外国由来の漁業系プラごみは外海の漂着プラごみの57%（漁業系プラごみ6割のうち日本由来は3%）ですから、その平均密度は67kg/50mです。これを内湾・内海を含む日本全体の海岸の平均密度に引き伸ばすと、 $67\text{kg}/50\text{m} \times 7 \text{ 割} = 47\text{kg}/50\text{m}$ で、日本全体の海岸に漂着したプラごみ（平均密度93kg/50m）の50%となります。また、外国由来のプラごみに占める漁業系プラごみの割合は $47\text{kg}/50\text{m} \div 66\text{kg}/50\text{m} = 71\%$ となります。一方、日本由来の漁業系プラごみは、以下の8より、日本全体の海岸に漂着したプラごみの $30\% \times 15\% = 5\%$ となります。
6. なお、上記3～5の日本の海岸のプラごみの平均密度及び外国由来と日本由来の割合の計算方法は次のとおりです。まず、日本の海岸線35,000kmのうち内湾・内海（瀬戸内海、東京湾、伊勢湾、有明海、八代海、鹿児島湾、大村湾、むつ湾）の海岸線は10,800kmで、海岸全体の約30%です。

7. 次に、環境省の平成27年度の漂着ごみ実態調査によると、調査地点（海岸）のうち内湾・内海に該当する4地点（広島県福山市、大阪府阪南市、高知県浦戸湾、千葉県富津市）の漂着プラごみの平均密度（回収量）は34kg/50mです。また、同じく環境省の平成28年度の調査によれば、外海9地点（北海道稚内市、同根室市、同函館市、山形県遊佐町、和歌山県串本町、長崎県対馬市、長崎県五島市、鹿児島県南種子町、同奄美市）の平均密度は118kg/50mです。外海9地点の場合、問2から漂着したプラごみの8割は外国由来のプラごみですから、その平均密度は94kg/50mとなります。同様に日本由来のプラごみの平均密度は残りの2割で24kg/50mとなります。この平均密度を内湾・内海を含む日本全体の海岸の平均密度に引き伸ばすと、外国由来のプラごみの平均密度は $94\text{kg}/50\text{m} \times 7 \text{割}$ （外海に面した海岸線の割合） $=66\text{kg}/50\text{m}$ 、日本由来のプラごみの平均密度は $24\text{kg}/50\text{m} \times 7 \text{割}=17\text{kg}/50\text{m}$ となります。同様に、内湾・内海に面した海岸線のプラごみの平均密度を日本全体の海岸の平均密度に引き伸ばすと、 $34\text{kg}/50\text{m} \times 3 \text{割}=10\text{kg}/50\text{m}$ となります。この3つの数字を合計すると、日本全体の海岸に漂着したプラごみの平均密度は93kg/50mになります。
8. これから外国由来のプラごみの割合を求めると、 $66\text{kg}/50\text{m} \div 93\text{kg}/50\text{m}=70\%$ となります。残りは日本由来のプラごみになりますから、その割合は $100\%-70\%=30\%$ です。この30%と問3の15%（漁業系プラごみの割合）から、日本全体の海岸に漂着したプラごみのうち日本由来の漁業系プラごみは $30\% \times 15\%=5\%$ となります。次に上記5から、外国由来の漁業系プラごみは外海の漂着プラごみ全体（118kg/50m）の57%ですから、その平均密度は67kg/50mとなります。これを内湾・内海を含む日本全体の海岸の平均密度に引き伸ばすと $67\text{kg}/50\text{m} \times 7 \text{割}=47\text{kg}/50\text{m}$ となり、外国由来の漁業系プラごみは日本全体の海岸に漂着したプラごみの50% ($47\text{kg}/50\text{m} \div 93\text{kg}/50\text{m}$) となります。また、外国由来のプラごみに占める外国由来の漁業系プラごみの割合は $47\text{kg}/50\text{m} \div 66\text{kg}/50\text{m}=71\%$ となります。

問5 どうして外国由来のごみが日本の海岸に多く漂着するのでしょうか。

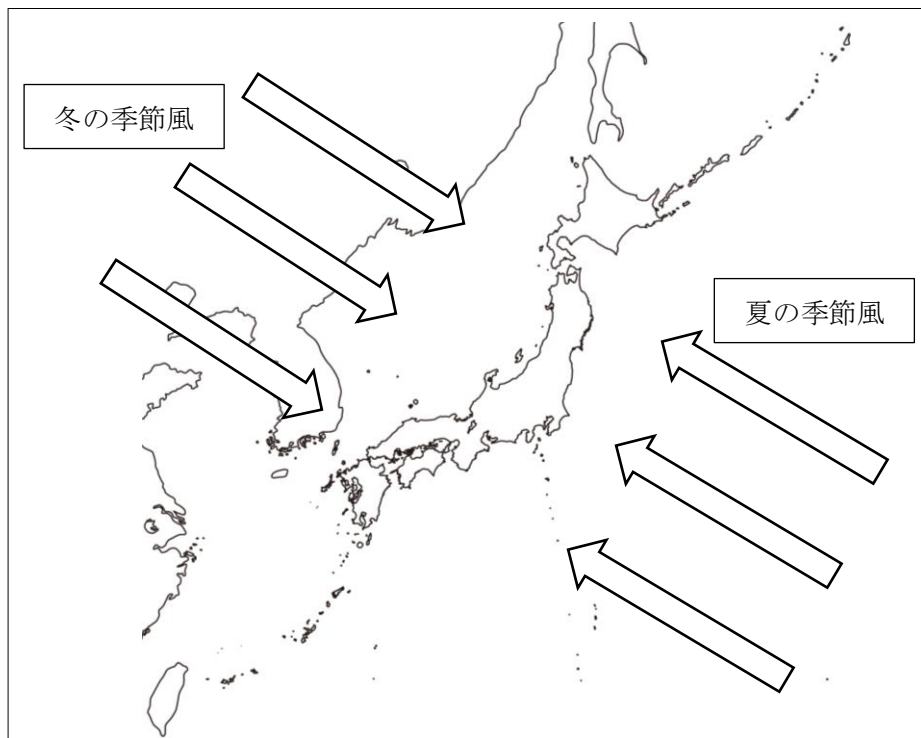
(答)

1. 日本列島は周囲を幾つもの海流(例えば、黒潮、対馬暖流)により完全に囲われており、その海流の流路は、外国(特に東アジアの大陸)から多くのごみを日本列島の沖合に送り届けるのに好都合です。



出典:平成28年度漂着ごみ対策検討業務(環境省)

2. また、日本列島に吹き寄せる季節風は、夏は太平洋岸の南東の季節風、冬は日本海側の北西の季節風と、海流によって日本列島の沖合に運ばれてきた外国由来のごみを、風力で日本の海岸に効率よく確実に漂着させることになります。



日本列島に吹き寄せる季節風

3. しかも、日本列島は北方四島から沖縄県の与那国島まで非常に長く、大陸（東アジア）から海に流れ出し東シナ海、日本海を漂流してきたごみは、日本の海岸に漂着することなく、無事、太平洋に流れ出すことは困難です。いわば、漂流ごみにとっては、自然の長大な防波堤が途切れることなく、延々と続き、通り道をブロックしている状況です。また、運良く太平洋に流れ出したごみも、2で述べたように、夏場に吹く南東の季節風で日本列島に吹き寄せられ、海岸に漂着することを余儀なくされてしまいます。

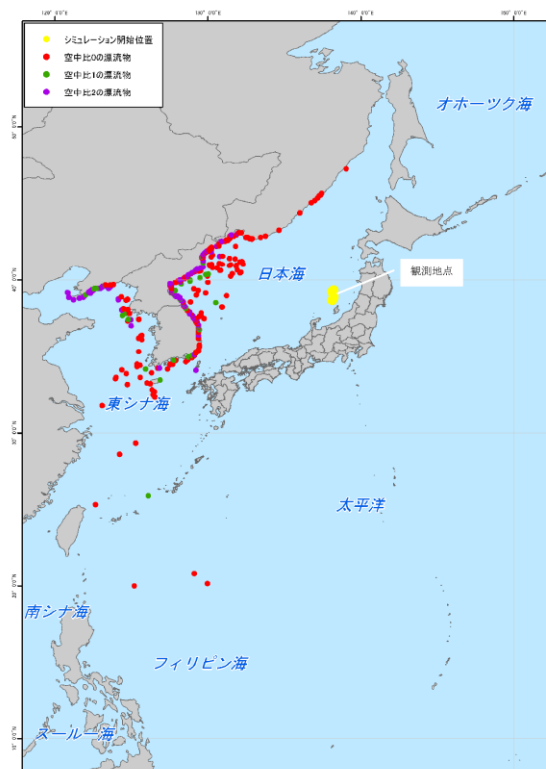
問6 日本の海岸に漂着又は沖合を漂流しているごみの起源(発生地)を予測することはできるのでしょうか。

(答)

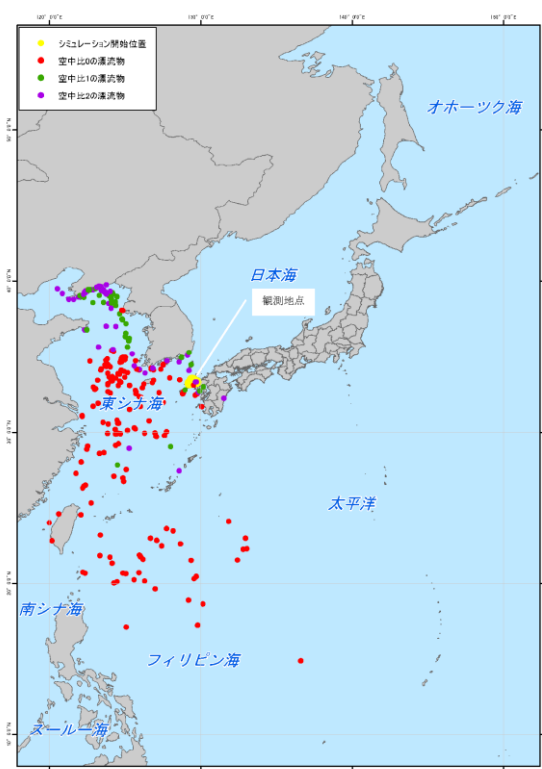
1. 平成29年度の環境省の調査報告書（平成29年度漂着ごみ対策総合検討業務）に日本周辺海域の漂流ごみの起源(発生地)を推定するシミュレーションの結果が掲載されています*。

*日本海(佐渡島北方)、東シナ海(九州の西)、房総半島沖～鹿島灘、熊野灘で観測された漂流ごみの6ヶ月前の予測地点の図を9ページに掲載しています。

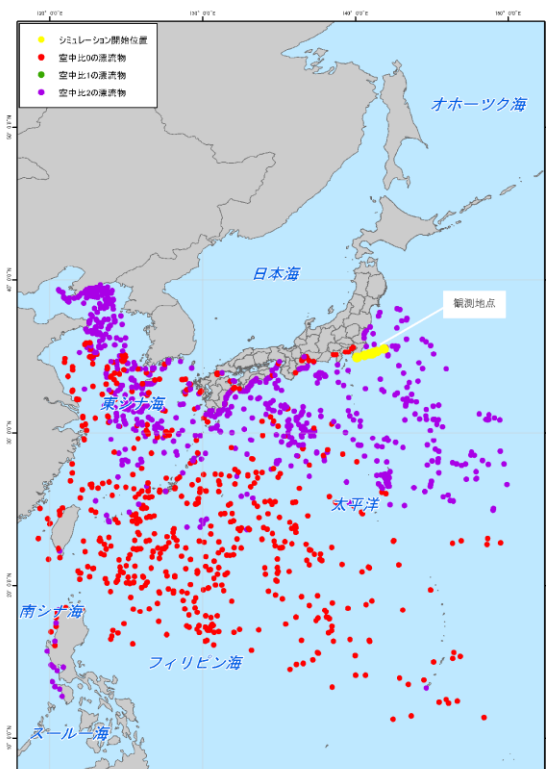
2. それによると、新潟県の佐渡沖の漂流ごみの起源は、日本起源はわずかで、ロシア極東、北朝鮮、韓国、中国（渤海、黄海沿岸）がほとんどです。
3. また、長崎県の五島沖の漂流ごみの起源についても、韓国(東岸を除く)、中国(渤海、黄海、東シナ海沿岸)、台湾及びフィリピン近海と外国起源がほとんどで、日本起源は九州西岸が多少該当する程度です。
4. そして、太平洋側の黒潮流域である千葉県房総沖及び熊野灘の漂流ごみの起源は、西日本起源のものも少なくありませんが、やはり多くは韓国、中国、台湾、フィリピン等の外国起源です。
5. この結果から見ても、我が国の沖合を漂流又は沿岸に漂着するごみについては、いかに外国を起源とするものが大きな割合を占めているかが分かります。(特に、九州及び日本海沿岸は顕著)



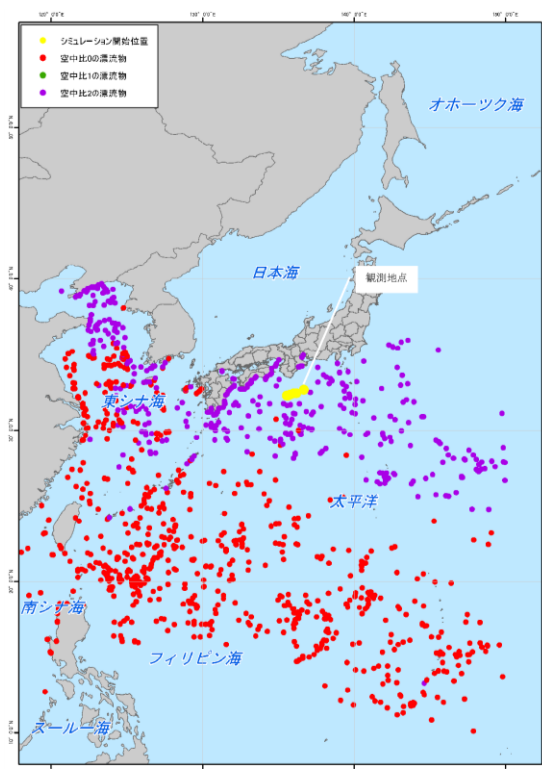
図Ⅱ-8-2 2015年7月31日に日本海（佐渡島北方）で観測された漂流ごみの
2015年1月1日時点（約6か月前）の地点予測



図Ⅱ-8-3 2015年7月18日に東シナ海（九州の西）で観測された漂流ごみの
2015年1月1日時点（約6か月前）の地点予測



図Ⅱ-8-4 2015年8月8日に房総半島沖～鹿島灘で観測された漂流ごみの
2015年1月1日時点（約7か月前）の地点予測



図Ⅱ-8-5 2015年7月13日に熊野灘で観測された漂流ごみの
2015年1月1日時点（約6か月前）の地点予測

出典：平成29年度漂着ごみ対策総合検討業務（環境省）

問7 近隣諸国の海洋プラスチックごみの発生量はどの位ですか。

(答)

1. 数字は様々ありますが、中国政府が発表している数字に基づけば、平成30年で 2314 万トン/年、韓国政府の研究者の論文によれば、平成16年で 15.2 万トン/年（うち漁業系プラごみは 10 万トン/年）とのことです。一方、日本の 6 万トン/年（平成22年）に対応する数字としては、中国 353 万トン、フィリピン 75 万トン、北朝鮮 12 万トン、韓国 1.3 万トンです。以下が、その根拠となる数字又は資料です。
2. 問1で使用した資料(Jambeck: 「Plastic waste inputs from land into the ocean」、Science 2015)によれば、平成22年の推計値として、最大で中国が 353 万トン/年、フィリピンが 75 万トン/年、北朝鮮が 30 万トン/年、日本が 6 万トン/年、韓国が 1.3 万トン/年となっています。残念ながら、極東ロシアの数字は分かりません。(ロシア全体では 3 万トン/年)
3. 一方、少し古いデータですが、韓国海洋水産開発研究院の研究員 kim, Jong Deog 氏の論文(笹川平和財団海洋政策研究所「Ocean Newsletter」第14号(2005.05.05 発行「特集」海のゴミはどこへいく)に寄稿)によれば、平成16年の韓国の海洋ごみ発生量(プラゴミとみられる)は年間で 15.2 万トン、そのうち 10 万トンが漁業系のゴミとのことでした。(平成16年時点で、韓国の近海に沈んでいる廃漁具は 50 万トンとのことでした。)
4. また、ロイターの記事によれば、令和元年 10 月 29 日付け中国生態環境省の発表では、平成30年の中国沿岸域への廃棄物投棄が 2 億 070 万立法メートルと過去最悪であり、海上に浮いているごみの 88.7%がプラゴミで、海底を含めた海中のごみも大半がプラスチックごみとのことでした。この数字と日本の環境省のプラスチックごみの嵩比率 0.13 を使って計算すると、平成30年の中国の海洋プラゴミ発生量は 2314 万トン/年になります。
5. 中国と韓国については、いずれの数字が妥当かは分かりませんが、上記3及び4の数字は韓国政府の研究者又は中国政府(生態環境省)そのものが発表した数字であり、一方、上記2の数字は、日本の環境省の言葉を借りれば「一研究者(Jambeck 氏)による推計」であることから、どちらかといえば、韓国政府の研究者又は中国政府(生態環境省)の発表した数字の方に信憑性がありそうです。

問8 海岸に漂着したプラスチックごみは漂着・流出を繰り返すのでしょうか。

(答)

1. 結論から言えば、日本の海岸に漂着したプラスチックごみは1年程度の短い期間で漂着・流出を繰り返しているようです。このことは、過去の調査・研究でも確認されています。一方、漁業系プラスチックごみ、特に漁網、ロープについては、砂に埋もれるなどして同一の海岸に滞留しやすい傾向にあり、長い期間清掃を行っていない海岸では、漁業系プラスチックごみの割合は相対的に高くなる傾向にあります。
2. 問1の2の(2)で利用した環境省公表資料「Eunomia(2016)Plastics in the Marine Environment」(世界における海洋プラスチックごみの収支図)によると、海洋へ排出されたプラスチックごみのうち5%が海岸に存在することですから、その数字は1年間の日本のプラスチックごみの海洋への流入量6万トン×5%=3,000トンになります。
3. 一方、問6から日本の海岸に存在する日本由来のプラスチックごみは14,000トン×3割=4,200トンになります。この数字は、上記1の数字3,000トンにほぼ一致しています。
3. このことから、日本の海岸に漂着したプラスチックごみの滞留期間は概ね1年程度で、同じごみが何年にも亘って同じ海岸に滞留し蓄積する訳ではないようです。
4. 具体的な期間は別にしても、過去の調査・研究でも、テレビカメラ等による海岸での長期間の観察で、短期間で漂着・流出を繰り返している事実が確認されています。
5. ただ、問3で述べたように、漁業系プラスチックごみのうち漁網やロープは砂に埋もれるなどして同じ海岸に滞留し蓄積しやすい特性を有しているため、長い期間清掃を行っていない海岸では、漁業系プラスチックごみの割合は相対的に高くなる傾向にあります。

問9 海ごみ問題で留意することはありますか？

(答)

1. あまり、ごみの割合(比率)が高い低いで一喜一憂しないことです。
2. 問題となるのは絶対量です。例えば、漁業系プラスチックごみの割合が著しく高くても、ごみの絶対量が少なければ大きな問題ではありません。実際に浜に行けば、どこにごみがあるのか(目立たない、見つからない)ということも、しばしばです。
3. ただ、海岸にごみが目立ちはじめたら、海との関係が深い漁業者には、率先して海浜清掃を行っていただくと良いですね。