

# 第4次山形県環境計画へ向けた提言書

東北公益文科大学公益学部

基礎演習α（樋口）

東北公益文科大学 公益学部

荒木 巧、小野 倫太郎、金子 大輝、寒河江 杏奈、佐藤 圭佑

佐東 怜、竹内 麗二、橘 愛海、千葉 翔太、佐藤 寛太

（指導：東北公益文科大学公益学部 政策コース 樋口恵佳）

令和2年8月21日

# 序文

山形県は、「持続可能な発展が可能な豊かで美しい山形県の構築」を目指して1999年(平成11年)に山形県環境基本条例を制定し、同条例に基づく環境基本計画を策定しました。環境基本計画について、山形県は2013年(平成25年)に策定した第3次山形県環境計画の見直しを10年の年限の到来前に実施し、2017年(平成29年)に第3次山形県環境計画【中間見直し版】を公表するなど、環境課題の解決に向けた取り組みを積極的に行ってきました。

本提言書は、山形県の沿岸に位置する東北公益文科大学の演習科目(基礎演習α)において作成されたものです。基礎演習αとは、各教員の専門領域に根差したテーマに基づき、大学生活に必要な基礎能力を養うために開講される1年生の初年度教育科目です。2020年(令和2年[平成32年])は、第3次山形県環境計画の最終年度であるとともに、次の山形県環境計画へ向けた議論が行われる年です。担当教員の一人である樋口の開講する基礎演習αでは、山形県環境計画に関する提言を行うことを演習の目的として学生を募集しました。

学生は第3次山形県環境計画【中間見直し版】第4章に記載された「重点プロジェクト」に沿ったテーマを選定し、第3次山形県環境計画と同【見直し版】の比較検討を通じて山形県の取り組みを学びました。また提言書を作成するにあたっては、他県の環境計画や白書、国の環境基本計画、論文等を使用し、選定した分野への理解を深めました。これまで積極的に取り組みを進めてきた山形県の環境計画に提言すべき箇所を見出すのは容易ではありませんでしたが、学生は以下に挙げる9つの提言をまとめ上げました。

本提言は、地域に根差した大学として発足した東北公益文科大学の教育成果であるというだけでなく、山形県に在住する若者たちが専門知識を手にして初めて描いた山形県の理想図でもあります。本提言書を契機として、県全体で環境計画に関する更なる議論の活性化が図られることを願い、本提言書を提出させていただきます。

2020年(令和2年)8月

東北公益文科大学 公益学部 樋口恵佳(基礎演習α担当教員)

東北公益文科大学 公益学部 荒木 巧、小野 倫太郎、金子 大輝、寒河江 杏奈、佐藤 圭佑  
佐東 怜、竹内 麗二、橘 愛海、千葉 翔太、佐藤 寛太(学籍番号順)

# 目次

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 重点プロジェクト1「地球温暖化防止県民運動推進プロジェクト」に関連して.....               | 3  |
| 提言1. 次世代自動車普及に伴うリスクとその対策の観点を、次世代自動車普及施策に取り入れる.....     | 3  |
| 重点プロジェクト2「再生可能エネルギー導入促進プロジェクト」に関連して.....               | 4  |
| 提言2-1. 風力発電の導入に際した税制を導入し、関係住民へ還元する.....                | 4  |
| 提言2-2. グリーンスローモビリティを活用し、再生可能エネルギーの認知向上をはかる.....        | 5  |
| 提言2-3. SNSを活用し、再生可能エネルギーの導入促進をはかる.....                 | 6  |
| 重点プロジェクト3「ごみゼロやまがた推進プロジェクト」に関連して.....                  | 8  |
| 提言3-1. 国際ボランティアを通じて、海外(中国と韓国)と協力してごみを減らす.....          | 8  |
| 提言3-2. デポジット制度導入による、廃棄物の発生抑制のための啓発強化.....              | 10 |
| 重点プロジェクト4「循環型産業振興プロジェクト」に関連して.....                     | 13 |
| 提言4. ドローンを用いた広範囲に対応した廃棄物不法投棄の監視と啓発活動の実施.....           | 13 |
| 重点プロジェクト5「県民みんなで支える森づくり推進プロジェクト(森林吸収減対策を含む)」に関連して..... | 15 |
| 提言5. 森林育成を災害対策と関連させ、植生だけでなく間伐も強化しよう.....               | 15 |
| 重点プロジェクト6「生物多様性保全プロジェクト」に関連して.....                     | 16 |
| 提言6. 生態系ネットワークの評価手法を開発する.....                          | 16 |
| 参考文献一覧.....                                            | 18 |

## 重点プロジェクト I 「地球温暖化防止県民運動推進プロジェクト」に関連して

### 提言 I. 次世代自動車普及に伴うリスクとその対策の観点を、次世代自動車普及施策に取り入れる

山形県では、第3次山形県環境計画【中間見直し版】において、地球温暖化防止県民運動推進プロジェクトを計画目標の達成を実現するために重点的に取り組む施策とその推進工程である重点プロジェクトの一つに位置付けている<sup>1</sup>。

山形県では、温室効果ガス排出量の数値目標を平成32年までに平成2年と比べて20%減と定めており<sup>2</sup>、平成25年度比では平成32年度までに19%減、平成42年度までには26%減を掲げている<sup>3</sup>。この目標を達成するため、地球温暖化防止県民運動推進プロジェクトでは、家庭部門、事業者部門、自動車部門と3つの施策が展開されてきた<sup>4</sup>。

その中で、私は自動車部門の次世代自動車の普及に着目した。

自動車部門では、次世代自動車の充電インフラ設置の拡大、国の「水素・燃料電池ロードマップ」を念頭に次世代自動車の普及に力を入れており、目標とする次世代自動車普及率は20%を掲げている<sup>5</sup>。令和元年の山形県環境白書では、平成30年度末における次世代自動車普及率は18.99%と目標値の達成に近づいている<sup>6</sup>。

しかし、小島らの論文は、Hawkins et al. (2013)が「従来の内燃機関車と電気自動車のライフサイクル全体で生じる環境や健康リスク等への統合影響を評価した結果、『褐炭、石炭、重油を主要燃料として生産された電力が供給される地域での電気自動車の普及は環境にとって負の影響をもたらす』としており、『交通の電化』に際しては政策的にライフサイクル全体を管理することや、対抗する潜在的なリスクについて議論すべき」と指摘していることを述べる<sup>7</sup>。

山形県エネルギー戦略から、山形県内の電力発電所の供給で電力量は県内消費電力量比で約6割であり、45%が火力発電、17%が水力発電と化石燃料を主に燃料としていることが分かった<sup>8</sup>。その為上記の指摘のように、次世代自動車普及率が増加することにより、電力の需要度が高まり、環境への負の影響が生じる恐れがある。

したがって、今後は電力生産時に排出される温室効果ガスの視点も含めて総合的に次世代自動車の普及施策を考えていく必要がある。

ここで、同じく重点プロジェクトの一つに位置付けられている再生可能エネルギー等の導入による地域の活性化において掲げられている令和2年度末再生可能エネルギー開発量の目標は67.3万kWだが、平成30年度末での開発量では38.6万kWと目標の約半分である。すなわち現時点において、次世代自動車普及率の目標は達成間近であるものの、その燃料となる電力供給においてはまだ課題が残されているといえるだろう。

今後は、地球温暖化対策の国際ルールであるパリ協定を踏まえ、世界中で自動車の電動化に向けた施策が進められることが見込まれている<sup>9</sup>。フランスやイギリスでは、ガソリン車やディーゼル車の販売を2040年までに禁止する方針が示されているほか、日本においても、世界で供給する日本車すべてを2050年までに電動化する目標が打ち出されるなど、世界的な電動化は避けて通れない<sup>10</sup>。この通り、次世代自動車普及率は今後も増加することが見込まれることから、この増加に応じたスピードで電力生産における脱炭素化を進める必要があると考える。

以上の理由により、今回の山形県環境計画では、次世代自動車普及に伴うリスクとその対策の観点を、普及施策に取り入れることを提案したい。

---

<sup>1</sup> 第3次山形県環境計画【中間見直し版】p. 60.

<sup>2</sup> 同上、p. 7.

<sup>3</sup> 同上、p11

<sup>4</sup> 同上、p. 61.

<sup>5</sup> 同上、p61~62

<sup>6</sup> 山形県令和元年度環境白書、p25

<sup>7</sup> 小島直也、東海明宏、中久保豊彦「交通・発電部門における大気汚染影響を考慮した次世代自動車の普及によるリスク移転影響評価モデルの構築及びNOXを対象としたケーススタディ」『日本リスク研究学会誌』25(3)(2015)、p. 131

<sup>8</sup> 山形県エネルギー戦略(平成24年3月)、p3

<sup>9</sup> 紀村真一郎「次世代自動車をもたらす中部圏へのインパクト 中部圏地域間産業連関表による分析」『産業連関』26(1)(2019)、p. 81.

<sup>10</sup> 同上。



## 重点プロジェクト2「再生可能エネルギー導入促進プロジェクト」に関連して

### 提言 2-1. 風力発電の導入に際した税制を導入し、関係住民へ還元する

日本の再生可能エネルギーにおいて風力発電の導入件数は中国やアメリカなどに比べ限りなく低いと言える<sup>11</sup>。日本が電力生産における脱炭素化を進めるにあたって再生可能エネルギーを推進していく際に風力発電は欠かせない存在となるだろう。今回は日本全体の中でも再生可能エネルギーの導入に尽力している山形県での風力発電について考えていきたい。

第3次山形県環境計画【中間見直し版】によれば、風力発電の現状は太陽光発電、バイオマス発電に比べ推移が芳しくないと言える。風力発電の開発目標を見ると、令和元年度に31.2万kw、令和12年度に45.8万kwという目標が立てられている。平成28年度開発量では、稼働分0.4万kw+計画決定分6.8万kw=合計7.2万kwと目標には程遠く、ここで令和元年度の稼働分及び計画決定分を見ると2.2万kw+6.0万kw=8.2万kwと低調ではあるが開発が進んでいることがわかる。だが、令和元年度の開発量は目標であった31.2万kwには到底及ばない結果となっている<sup>12</sup>。

何故このような結果になってしまったのだろうか。まず1つ目に理由として挙げられるのは風力発電の適地があると言うだけで、その場所への系統接続が容易であると言う訳では無いということだ<sup>13</sup>。たとえ適地があったとしても、環境面、法律面からそこへ接続するための経路を確保することが難しい場合があり、適地を探し出し建設をするといった一定の流れでおよそ4年以上かかる。そのため日本全体や山形県においても風力発電の導入件数が少ない理由のひとつとなっている。しかし今回山形県は2年前に新たに独自で系統接続が困難でない適地調査をおこなっていたが、適地があっても風力発電機は導入が低調であるという現状がある<sup>14</sup>。

次に理由として挙げられるのは、発電コストが高い点である。山形県に関わらず日本の風力発電は発電コストが高く、設置しても維持費が海外主要国と比べ2倍以上あり<sup>15</sup>、建設にこぎつけるまでの道路整備などでも莫大なコストがかかる。

また、風力発電には景観問題がある。風力発電機は風通しの良い場所に作られ、目立たないようにするということは不可能に近いといえるので、いかに風車を景観に取り入れ観光面として前面に出すような工夫が必要であると言える。

このことから、日本での風力発電は非常にコストがかかり、景観、系統接続など様々な観点から設置するのが現段階では困難であると言える。しかし、風力発電のポテンシャルというものは非常に高く海外主要国では発電コストの低下が著しく、火力発電と同様のコストで発電できるといったことが可能になる<sup>16</sup>。国内陸上風力発電の資本費は国際価格の約1.5倍、運転維持費は約2.2倍となっている。また、資本費の内訳を見ると、海外では風車・タワーが資本費に占める割合は60%、工事費が20%なのに対し、国内では風車・タワーが57%、工事費が25%となっており、国内陸上風力発電の資本における工事費の占める割合が海外に比べて高い傾向が見られる（金額では約1.6倍）。これは、ウィンドファームの規模が小さいこと、山岳地帯への設置が多いことによる拡幅工事費や輸送費の増大、海岸地域における土質改良（地震対策）等によるものと考えられる。運転維持費の内訳を見ると、修繕費が73%以上を占めており、コスト低減が課題となっている<sup>17</sup>。

上記の点を踏まえ山形県における風力発電については、現状で挙げられている、系統接続の悪さ、建設費、景観問題などから今の計画では少し難があると言えるだろう。山形県ではすでに山形県民参加型再生可能エネルギー事業登録制度を導入し、県民とともに再生可能エネルギーの普及に努めていこうという体制が整っており、またこの制度は出資した県民が参画できる制度となっているため県民の意思が汲み取りやすいものとなっている。

私は山形県がこれから風力発電を発展させるには住民との協力が不可欠であると考え。そこで「山形県民参加型再生可能エネルギー事業登録制度」に追加する形で、現在北海道で行われている「グリーン電気料金制度」を新たに導入することを提言する。「グリーン電気料金制度」は住民が使用した電気料金の5%を寄付として徴収し、自然エネルギー普及のための原資とする。北海道ではこの制度により徴収した原資で風力発電機を民間の力を借りて建設している<sup>18</sup>。前例として山形県は「やまがた緑環境税」として個人・法人などから山形県の森林を保全するために税金を徴収している。そのため制度を導入することが他の県よりも

<sup>11</sup> 1位はあの国!? 風力発電導入量の国別ランキング! <https://solarjournal.jp/windpower/20823> (2020年8月18日訪問)

<sup>12</sup> 第3次山形県環境計画（中間見直し版）、p.9。

<sup>13</sup> 牛山泉「風力発電の現状と課題」『エネルギーレビュー』39巻8号（2019年）、p.15。

<sup>14</sup> [https://it-kikaku.jp/topics/topics180628\\_6943.html](https://it-kikaku.jp/topics/topics180628_6943.html) (2020年8月18日訪問)

<sup>15</sup> 前掲(注13)、p.15。

<sup>16</sup> 同上、p.15。

<sup>17</sup> [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jweasympo/39/0/39\\_395/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jweasympo/39/0/39_395/_pdf/-char/ja)

<sup>18</sup> JFS 日本初の民間出資による風力発電、実現への道のり [https://www.japanfs.org/sp/ja/news\\_archives/news\\_id035573.html](https://www.japanfs.org/sp/ja/news_archives/news_id035573.html) (2020年8月18日訪問)

容易ではないかと考えられる。この制度を強化することによって企画段階から県民が参画し、設置を円滑に進めることができるだろう。

ただし、この制度の導入に際して県民にもメリットのある計画を立てる必要があると考える。例えば、地産地消の観点からその地域で使える商品券として徴収した原資の1割を還元するなど、そうすることで低調であった風力発電機の設置が進み、稼働量が増加し再生可能エネルギーの推進が見られるだろう。

以上のことから山形県の再生可能エネルギーの推進に当たって、山形県がおこなっているプロジェクトを県民に認知してもらい、より県民参加型なプロジェクトにすることが今後の山形県の再生可能エネルギー普及のために必要であると考え。

## 提言 2-2. グリーンスローモビリティーを活用し、再生可能エネルギーの認知向上をはかる

山形県は平成 27 年 9 月に株式会社やまがた新電力を設立し、県内の再生可能エネルギー発電業者から電力を調達して、需要家に供給する事業を始めている<sup>19</sup>。こうした活動から山形県は再生可能エネルギーの取り組みに力を入れていることが分かる。

再生可能エネルギーには多くのメリットが存在する。そのため、大規模事業によるエネルギー供給量の確保を図り、県内外へのエネルギー供給体制の構築を行うことが重要である。山形県は再生可能エネルギー事業に対する県民の理解をより得るため、県民参加型の再生可能エネルギー事業の県登録制度を設けている<sup>20</sup>。この取り組みを賦活させるためには多くの県民に参加してもらうことが望ましく、参加者を増加させるために認知度を高めることが必要と考えた。提言 2-1 においても県民に認知してもらい、再生可能エネルギーについてより県民に興味、関心を持ってもらい、資金面、企画面においての協力を仰ぐ形が理想であると挙げられている。そこで私は県民の身近なものに再生可能エネルギーを取り入れることにより認知度が上がるのではないかと考え、グリーンスローモビリティーの導入を提案する。

グリーンスローモビリティーとは、電動で公道を時速 20 キロ未満で走る 4 人乗り以上の乗り物のことを指す(図 2-2-1)。私が考えるグリーンスローモビリティーの導入のメリットは 2 つある。



図 2-2-1. グリーンスローモビリティーの例<sup>21</sup>

1 つ目は CO2 排出量がバスと比べ少ないため低炭素社会へ向けての一歩になる。第 3 次山形県環境計画には CO2 削減、低炭素型の都市・地域づくりの記述がある<sup>22</sup>。スローガンである～持続的発展が可能な安全で美しいやまがた創り～にも沿っている<sup>23</sup>。また 2050 年に温室効果ガス総排出量 80%の長期目標を達成させるため、環境省と国土交通省が連携してグリーンスローモビリティーの車両導入に対する支援を行なっている<sup>24</sup>など、現在国レベルにおいても導入が推奨されていることから、山形県においても能動的に導入促進を図ることが望ましい。

<sup>19</sup> 第 3 次山形県環境計画 (中間見直し版) p. 17

<sup>20</sup> 山形県 HP 県民参加型再生可能エネルギー事業登録制度

<https://www.pref.yamagata.jp/kurashi/kankyo/energy/7050016kenminsankatouroku.html>

<sup>21</sup> ロボスタ編集部 ロボスタ <https://robotstart.info/2019/11/20/gsm-sb-monet.html> (2020 年 8 月 20 日訪問)

<sup>22</sup> 前掲(注 19) p. 13

<sup>23</sup> 同上、表紙。

<sup>24</sup> 報道発表：国土交通省 グリーンスローモビリティーの車両導入を支援します！ [https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10\\_hh\\_000224.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000224.html) (2020 年 8 月 20 日訪問)



2つ目は高齢化が進む地域での課題解消になること。令和元年の山形県高齢化社会関係データによると山形県の高齢化率は32.9%である。この数値は全国順位6位と高い<sup>25</sup>。グリーンスローモビリティは低速なため高齢者が運転しやすい。そのため、若い人がいない地域においても活用することができる。グリーンスローモビリティを導入している群馬県桐生市の調査では、利用した高齢者の半分以上の方が、買い物や外食などの外出の機会や人との話す機会、笑顔が増えたと回答している<sup>26</sup>。そのため外出意欲の向上やコミュニケーション不足の解消につながると考えられる。

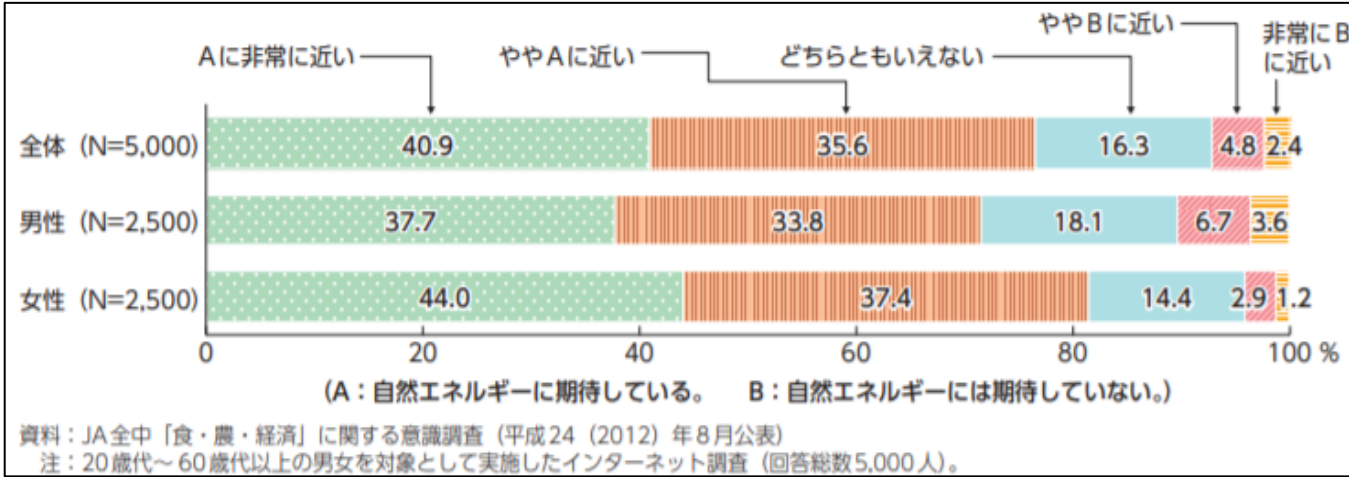
以上のことから再生可能エネルギーの認知度を向上させる方法の1つとしてグリーンスローモビリティの導入をするべきだと考える。

提言 2-3. SNS を活用し、再生可能エネルギーの導入促進をはかる

山形県では「9つの重点プロジェクト」として持続可能な山形県をめざしたプロジェクトが挙げられている。その中でも「②再生可能エネルギー導入促進プロジェクト」が特に重要なプロジェクトである。山形県環境白書の知事巻頭言<sup>27</sup>において「平成30年度を振り返りますと、まず再生可能エネルギーの導入促進につきましては、…課題に応じた取組みを進めてまいりました」と記載されていることから、山形県が力を入れ、進展を期待して取り組んでいるプロジェクトであることが分かる。

このプロジェクトを推進するために重要な点として、経済産業省が「再生可能エネルギーの「主力電源化」に向け、地域において立地の理解が得られることが不可欠<sup>28</sup>」と述べている通り、地域の活性化のためにも再生可能エネルギーへの取組みは注目されていることが窺える。また、地域住民の理解が重要であることもわかる。

山形県では令和二年度までの開発目標を67.3万KWと定めており<sup>29</sup>、山形県エネルギー戦略の進捗状況<令和2年3月末>では令和二年三月末までの現在の開発量は55.8万KWとなっている<sup>30</sup>。また、令和12年度の開発目標は101.5万KWとしている<sup>31</sup>。この目標に対しての現在の進み具合は、55.0%である。県では「おおむね順調に推移している」と総括するが、環境問題の専門家からは「庄内地域に偏っている電源立地を地域分散型に転換すべき」「原発1基分の開発目標は実態と合わなくなる可能性がある」といった意見が聞かれていることが現状である<sup>32</sup>。このことから開発目標を達成するために、住民に対する理解を推進する取り組みにもう一工夫必要なのではないかと考える。



(資料 2-3-1: 平成 24 年度 食料・農業・農村白書<sup>33</sup>より)

<sup>25</sup> 山形県健康福祉部長寿社会政策課 山形県高齢社会関係データ p.2  
<https://www.pref.yamagata.jp/ou/kenkofukushi/090002/koureisyakaidatesyuu/R1koureisyade-ta.pdf>

<sup>26</sup> 国土交通省 「グリーンスローモビリティの導入に向けたポイント集」 p.7

<sup>27</sup> 山形県「令和元年度環境白書 知事巻頭言」

<sup>28</sup> 経済産業省 資源エネルギー庁「再生可能エネルギーとは」

<sup>29</sup> 第3次山形県環境計画【中間見直し版：概要】 p14

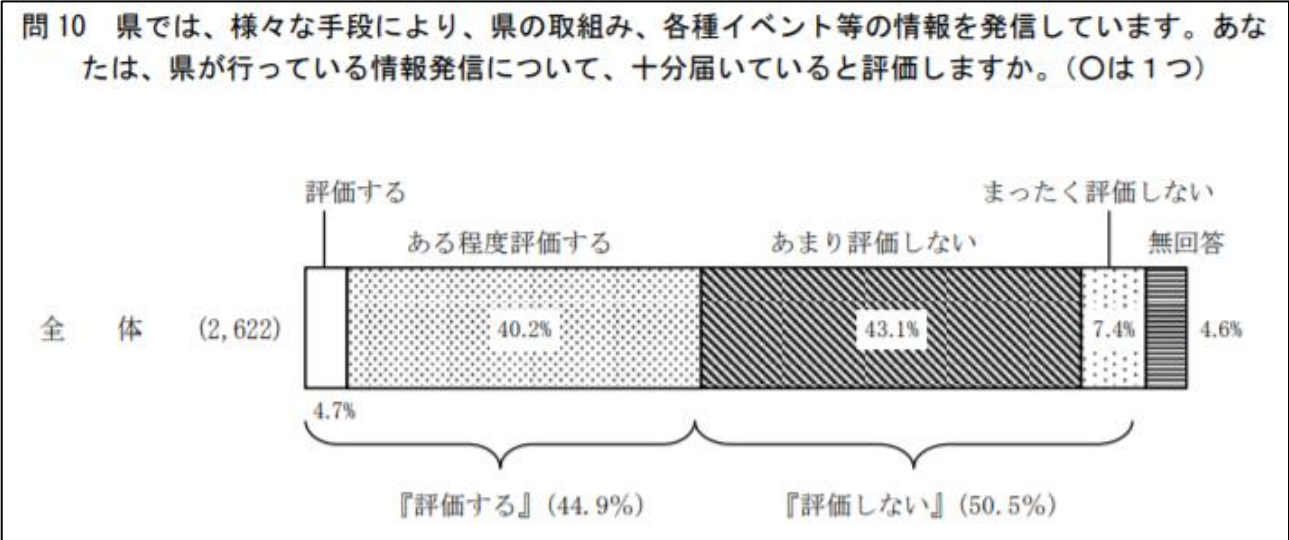
<sup>30</sup> 山形県エネルギー戦略、戦略の進捗状況<令和2年3月末> <https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050016/senryaku/shincyoku-r01.pdf> (2020 年 8 月 17 日訪問)

<sup>31</sup> 同上。

<sup>32</sup> コミュニティしんぶん、2020 年 7 月 31 日号、p2

<sup>33</sup> 農林水産省「平成 24 年度 食料・農業・農村白書」 P312

上の資料 2-3-1 を見てわかる通り、国民全体の半数近くが再生可能エネルギーに期待を持っていることが分かる。しかし、下記の資料 2-3-2 を見るとわかる通り、県情報発信について『評価する』割合よりも『評価しない』割合が上回っているということが分かる。このことから私はプロジェクトの認知度向上のための取り組みの見直しをすべきだと考える。



(資料 2-3-2. 山形県、平成 29 年度県政アンケート調査報告書<sup>34)</sup>)

これらの課題の解決策として、このプロジェクトには県民参加型事業が大規模事業として取り上げられている<sup>35)</sup>ことも含め、SNS の活用を提言する。

まず、Twitter の活用事例の検討を行う。現在、山形県では県政をより身近に感じること、山形県の魅力をより多くの人に知っていただくため SNS を活用とした情報発信が盛んで、各部門に SNS を開設しており県民が情報収集をするにあたって分かりやすくするための工夫がなされており、素晴らしい取り組みを成している。だが、フォロワーや投稿頻度にはばらつきがあり、情報発信ツールとして十分に活用しきれていないように感じる。Twitter のメリットである画像と文章の一覧性やハッシュタグからの流入が期待できることなどを活用することによって県民の認知、理解が得られるのではないかと考える。そこでまずは、山形県の公式アカウントのリツイートによって各部門の活動内容や情報を 7 万 500 人近くのフォロワー（令和 2 年 8 月現在）に拡散することが課題解決につながり、SNS の活用がより良いものになるのではないかと考える。また、下の資料 2-3-3 から災害時にも SNS の活用が注目されている現代では、県民が日常的に SNS で情報を得る状態を作り上げることが重要になるのではないかと考える。

| 主な情報発信手段           |                   | 活用状況や課題（主な評価やコメントを集約）                                                                                                                                                                        | 想定される工夫・対応策                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 直接広報手段<br>(直接拡散) 型 | 防災行政無線 (10)       | ・活用したもの、聞き取りにくい等の課題もあり（詳細を後述）。                                                                                                                                                               | 1) 間接広報手段の積極的な活用<br>自治体職員のマンパワーが限られていることから、幅広く災害情報を配信できるよう間接広報手段を活用した多重的な発信が重要である。                                                                                                             |
|                    | 広報車・自治会等による周知 (4) | ・地元の消防団や自治会組織をとした情報発信を効果的に行うことができた。一方、自治組織との情報伝達には ICT を活用した効率化の余地がある。                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                |
|                    | 防災メール (6)         | ・職員・消防団向け登録制メールを住民用に開放し、拡散                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                |
|                    | ホームページ (12)       | ・入力情報の SNS 連携をはじめ、効果的に活用できた。一方で、インターネットによる情報発信では課題が残る。<br>○各課の更新情報が多いため、情報がすぐに埋もれてしまう。<br>○掲載内容をウェブ管理者へ FAX 送信⇒更新というフローや、複数担当課による情報作業を要し、煩雑になり、掲載まで時差が発生。                                    |                                                                                                                                                                                                |
| 間接広報手段<br>(間接拡散)   | SNS (5)           | ・市長自らの発信が住民から好評であった（一方で、職員が内容を確認できず、業務に支障が発生）。<br>・市の公式アカウントは登録制であることから必ずしも情報がいきわたっていないため、日頃から登録を促進することが望ましい。<br>・リアルタイムな情報のアップデートが求められるため、作業が煩雑になってしまう（古いと誤りがあると誤解されやすいため）。                 | 2) 入力・確認のフォーマット化と入力支援の環境整備<br>複数のツールを利用する場合、データ入力形式や確認プロセスをフォーマット化したり、入力支援の環境を整備したりすることにより利便性を向上させる。<br><br>3) 発信情報のメンテナンス<br>関係自治体による Lアラートへの入力の促進、ストック化されていく情報については、時点情報の掲載や定期確認が必要という声があった。 |
|                    | テレビ (6)           | ・高齢者にとって馴染みのあるテレビを介して効果的に発信（対策本部の報道発表等）できた。一方で、放送局とは電話でのやり取りが増えてしまうなど、効率的な情報共有に課題。                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |
|                    | コミュニティ FM (2)     | ・被災状況や生活情報を発信してもらう等で連携体制を構築。                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |
| 情報プラットフォーム型        | Lアラート (4)         | ・自治体側は入力しているにも関わらず問い合わせが殺到。<br>・一方、利用側からみると、自治体間で入力情報量に「ムラ」があったり、「鮮度」が不明な場合、確認の問い合わせが必要になった。<br>・上記ウェブ系の他、普段から慣れていない Lアラートの独自フォーマットへの入力など、同じ発信内容でも手段毎に作業が必要となり業務が煩雑になった。日常的に利用していないと手間が発生した。 | 4) テレビの更なる活用<br>Lアラートの稼働を高めるとともに、特に訴求力の高いテレビ (L字) を活用した情報発信を行う。                                                                                                                                |

(資料 2-3-3：総務省<sup>36)</sup>)

上の指摘に関連して、具体的な対策として、SNS と連携したスマートメーターを提言したい。スマートメーターを SNS と連携することによって、見える化効果による再生可能エネルギーの課題でもあるモチベーションの維持の対応が期待できる。また、見える化効果によって、コミュニティ間での競争をすることによって新たなコミュニティの形成が期待できる。

以上のことから、再生可能エネルギーの導入を促進するにあたって SNS を活用することによって「再生可能エネルギー導入促進プロジェクト」の発展が期待できるのではないだろうか。

<sup>34)</sup> 山形県「平成 29 年度県政アンケート調査報告書」p.69

<sup>35)</sup> 第 3 次山形県環境計画【中間見直し版：概要】、p.14

<sup>36)</sup> 総務省 29 年版情報通信白書第 1 部第 3 章 熊本地震と新たな災害情報等の共有の在り方、図 5-3-1-1



## 重点プロジェクト3「ごみゼロやまがた推進プロジェクト」に関連して

ごみゼロやまがた推進プロジェクトは、①廃棄物全体の排出量の最小化②再生資源利用の最大化③環境への負荷の最小化の3つの面から循環型社会の構築を目指している。

現在、ごみ問題は世界的な規模に拡大している。その影響として海ごみの被害やプラスチックごみの増加が見られ。自然界にも悪影響を及ぼしている。日本では、プラスチックごみの処理のために、中国にプラスチックごみを輸出していたが、完全中止が言い渡された。東南アジアの国々が新たな輸出先として立候補してはいるが、これはごみ問題の先延ばしに過ぎない。

これらの、現状を踏まえ山形県ではマイバックの推進、食品トレイの回収など様々な活動を行なっている<sup>37</sup>。

しかし、これらの活動を行っていてもごみ問題の解決にはまだまだ時間がかかる。そこで私たちは、今回、ボランティアの国際協力(3-1)とデポジット制度の導入(3-2)を提言する。

国際協力は日本海のごみの原因国として挙げられる日本、中国、韓国などの東南アジア地域と協力して海ごみを回収していく活動を行なっていくというものである。デポジット制度とは、ごみ回収ボックスを設置し、ごみの回収時に回収した、ビンや容器などの代金が帰ってくるシステムである。

プラスチックごみの処理は世界的な問題にまで発展し、日本でも各都道府県で様々な活動が行われている。山形県での代表的な活動として飛島の海流ごみに対する取り組みが挙げられる。飛島は山形県のもつ離島であり、観光資源としての役割を果たしている大切な島である。その飛島では、大量の海ごみが押し寄せており、きれいな景観が台無しとなっている。

その具体的な原因として、「山形県海岸漂着物対策推進地域計画～美しいやまがたの海づくりプラン～」（平成23年：3月）によると、国内や周辺国から大量の流木やプラスチック類などの漂着物や、山、川、海へとつながる水の流れを通じて海岸に漂着する陸域で発生したごみ、海浜利用者による投棄ごみなどの原因がある。また、海ごみの人工物のみの重量比を見てみると、56%がプラスチック類のごみである。軽い気持ちによるポイ捨てや、ごみ問題への関心の低さ、プラスチック製品の大量製造などプラスチックごみが増え続けてしまう背景には様々な理由がある<sup>38</sup>。

また、国際的な問題として中国のプラスチックごみの受け入れ停止をあげる。環境省の「廃プラスチック類等に係る処理の円滑化等について」（令和元年度：5月20日）によると産業廃棄物に当たる廃プラスチックは年間約700万トン程度が排出されており、中華人民共和国を始めとする外国政府による使用済プラスチック等の輸入禁止措置以前は、年間約150万トン程度のプラスチックくずが資源として輸出されていたが、平成30年の輸出量は約100万トン程度にとどまっている<sup>39</sup>。現状では新たな受け入れ先を探し、マレーシアやタイが受け入れを検討しているが、いずれも応急処置のような形での対策にとどまっている。このように、プラスチックごみに関する問題の根本的な解決には、さらなる取り組みが必要である。

上で述べたような問題に対して国や各都道府県、また公益大でも様々な活動を行っている。まず、身近な取り組みとしてボランティア活動が行われている。公益大の環境社会学の授業(呉尚浩先生)では、非政府組織の方々が企画運営をし、報道機関から経済的な援助を受けながら、多くの人が協力してボランティア活動を行っていることを学んだ。その活動には公益大も参加しており、身近に行える活動中では大規模な活動である。国際的な活動として、環境省の「令和2年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」（令和2年）によれば、バイオマスプラスチックの利用ポテンシャルの向上やプラスチック製買物袋有料化、国民の理解促進のための広報活動などが行われている。

以下では、3-1.において、NOWPAPの活動を例として、海外と協力した清掃ボランティアの重要性が提言される。また、3-2.では、デポジット制度のデメリットとメリットを挙げ、実証実験や導入の検討を訴える。

### 提言 3-1. 国際ボランティアを通じて、海外(中国と韓国)と協力してごみを減らす

山形県は、第3次山形環境計画（中間見直し版）の基本目標3において「ごみゼロやまがたの実現に向けた循環型社会の構築」を掲げ、全国一ごみの少ない県を目指している<sup>40</sup>。このような目標を達成するために山形県では、様々な取り組みをしている。そ

<sup>37</sup> 第3次山形県環境計画【中間見直し版】p.18。

<sup>38</sup> 山形県海岸漂着物対策推進地域計画～美しいやまがたの海づくりプラン～（平成23年：3月）p.1

<sup>39</sup> 令和2年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（令和2年）p.346

<sup>40</sup> 前掲(注39)、p.5。



の中に、海岸漂着物等の回収処理及び発生抑制の推進がある<sup>41</sup>。海岸漂着物処理推進法と「山形県海岸漂着物対策推進地域計画～美しいやまがたの海づくりプラン～」に基づき海岸漂着物等の回収処理及び発生抑制対策をするものだ<sup>42</sup>。

これに基づいた活動として、山形県では、海岸管理者等による漂着ごみの回収と地域住民、企業及び民間団体等による回収活動が頻繁に行われている<sup>43</sup>。令和元年度版山形県環境白書には「海岸漂着物は、発生源が国内外に及んでおり、毎年大量に流れ着いてきます。本県を含む沿岸地域にとっては、海岸景観の喪失や漁業の影響等の被害が生じており、一度回収しても新たに漂着を繰り返す厄介な問題となっています。そこで県では、「飛島クリーンアップ作戦」や海岸管理者等による計画的な回収・処理等により、回収処理対策を行うほか、ごみ拾いにスポーツの要素を加えたスポGOMI大会や小中学生を対象とした出前講座により、海岸漂着物削減のための普及啓発を行って<sup>44</sup>」いると記載されている。

ただし、このようなごみには、県の環境白書において「発生源が国内外に及んでいる」と言及されている通り、国外から漂着するごみが含まれている。松崎裕司は、日本各地の海岸をモニタリング調査し、漂着ごみの量や種類、組成、ペットボトルの製造国（言語表記）等の情報を収集、整理している。「2010～2014（平成 22～26）年度の5年間の調査結果をまとめたところ、漂着したごみを種類別にみると、調査した7カ所すべてでプラスチック類が最も多く、ごみ全体の約8～9割（個数ベース）を占めている」。また、漂着したペットボトルの製造国に着目すると「東シナ海および日本海側では中国および韓国製が多いのに対し、太平洋側は日本製が多いことが確認された<sup>45</sup>」。このことから日本海側の海岸漂着物は外国のごみ、特に韓国、中国のプラスチックごみが多いことがわかる。図3-1のように、実際に山形の海岸にも海外のごみが多く流れ着いている<sup>46</sup>。

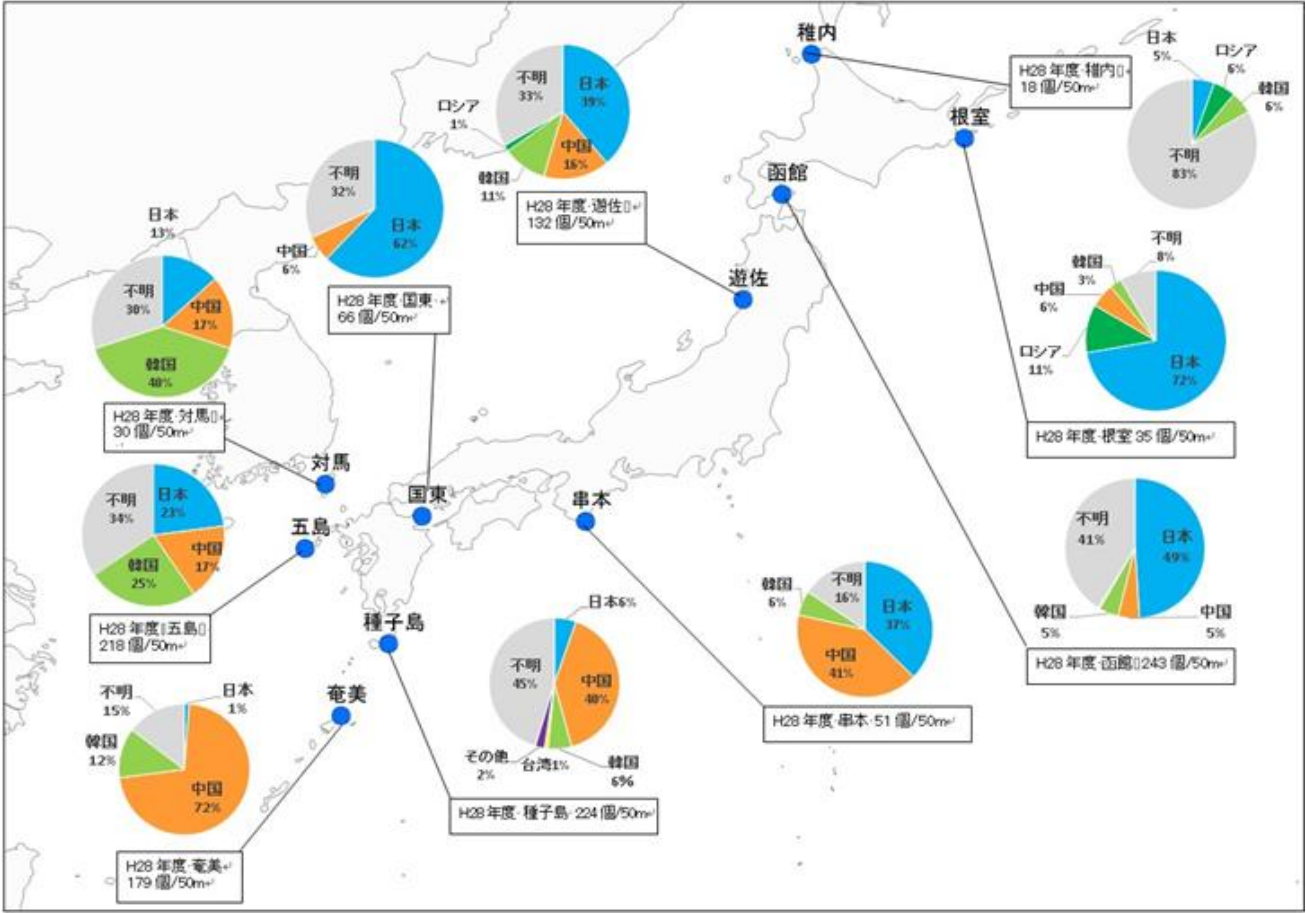


図 3-1 「ペットボトルの製造国別割合（平成 28 年度調査）<sup>47</sup>」

このことから、海外の国、おもに中国、韓国と協力して海洋ごみの発生抑制対策を行うこと、中でも個数ベースでごみの大半を占めるプラスチックごみを減らす取り組みをすることが必要である。

この点に関して、国では北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP)の活動を通じて国際ワークショップを行っている。このワークショップでは講師を呼び、日本、中国、韓国、ロシア、関連国際機関の行政官及び研究者に対して、海洋ごみの対策、排出抑制、防止のための取り組みが共有されている<sup>48</sup>。

<sup>41</sup> 同上、24 ページ

<sup>42</sup> 同上、24 ページ

<sup>43</sup> 『令和元年度版山形県環境白書』 54 ページ

<sup>44</sup> 『令和元年度版山形県環境白書』 54 ページ

<sup>45</sup> 松崎裕司 『日本の海洋ごみ対策の現状と今後の課題』 22 ページ

<sup>46</sup> 海岸漂着物処理推進法概要 [https://www.env.go.jp/water/marine\\_litter/01\\_1gaiyou.pdf](https://www.env.go.jp/water/marine_litter/01_1gaiyou.pdf)（2020 年 6 月 29 日訪問）

<sup>47</sup> 環境省 海岸漂着物処理推進法概要 [https://www.env.go.jp/water/marine\\_litter/01\\_1gaiyou.pdf](https://www.env.go.jp/water/marine_litter/01_1gaiyou.pdf)（2020 年 6 月 29 日訪問）

<sup>48</sup> 環境省 「第 2 回北大西洋地域海行動計画（NOWPAP）海洋ワークショップ」

このような活動を、県でも試みるべきだと考える。手段としては、国際ワークショップを行ったり、県から参加者を募り、中国や韓国などの周辺の国々の海岸で、現地の人々と協力しながら清掃ボランティアを行ったりすることが考えられる。

また、白書に書かれているボランティアの参加者数の推移を見てみると平成 26 が 3,254 人、27 年は、3,289 人、28 年は 4177 人、29 年は 3451 人、30 年は 3844 人と参加者の増加が非常に緩やかであることがわかる<sup>49</sup>。ボランティアの参加者の新たな開拓のためにも、国際ボランティアを呼びかけるのがいいのではないか。

以上のとおり、海岸漂着物ごみ問題についての発信を強化するため、国際ボランティアも視野に入れたプログラムを用意することで、参加者を増やすことを提案する。

提言 3-2. デポジット制度導入による、廃棄物の発生抑制のための啓発強化

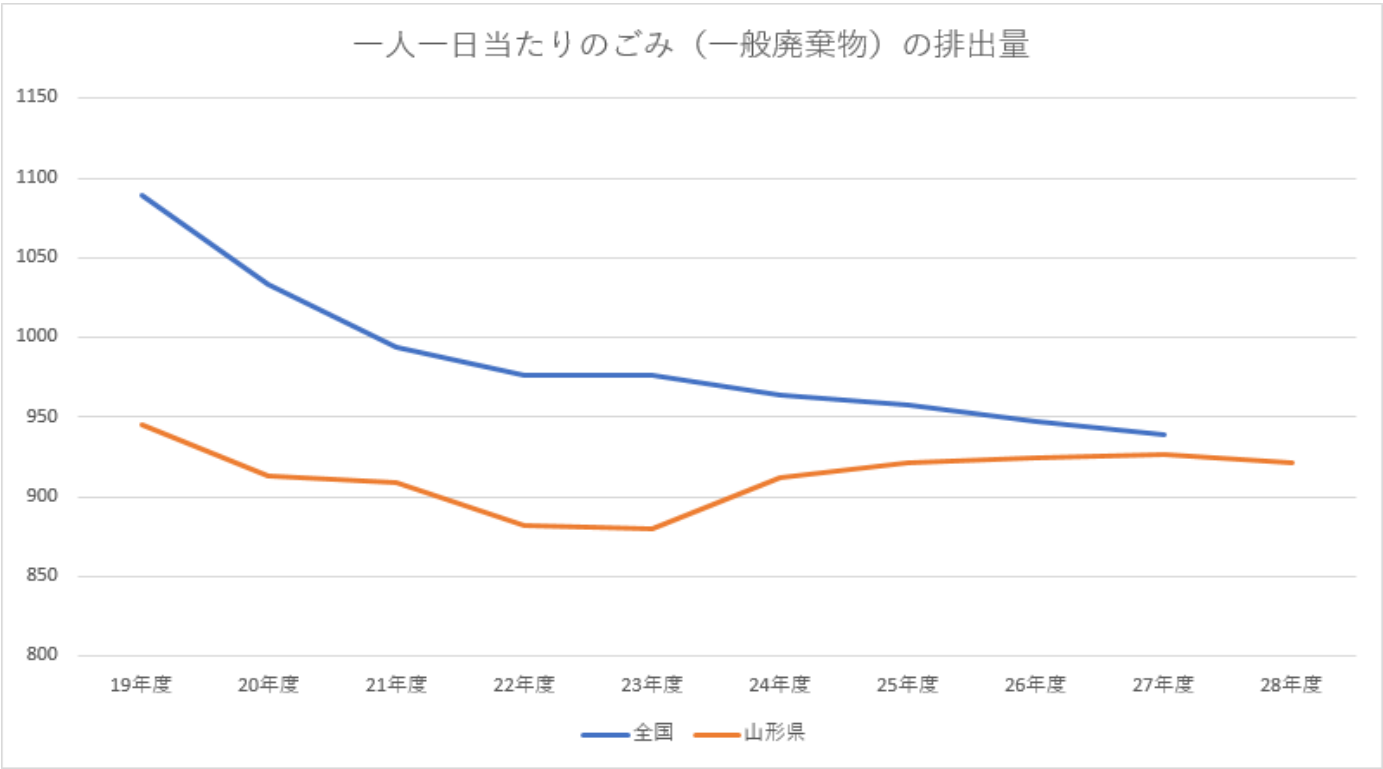
第 3 次山形県環境計画（見直し版）では廃棄物削減に向けた取り組みとして食品トレイなどのリサイクル製品の店頭回収、産業廃棄物削減のためのセミナーや研究会の開催、啓発活動などが行われている<sup>50</sup>。店頭回収は増加傾向にあり、産業廃棄物はセミナーなどの開催により減少傾向にあるためこれらの取り組みは廃棄物削減の取り組みとして効果的であった。しかし、事業系ごみは景気の好転に伴い増加しており、家計ごみの減少は人口減少に即したものであるため、表 3-2 および図 3-2 から分かるように一人一日当たりの一般廃棄物（産業廃棄物以外の廃棄物を指し、し尿のほかに主に家庭から発生する家庭系ごみのほか、オフィスや飲食店から発生する事業系ごみも含む<sup>51</sup>）の排出量は増加傾向にあるということもまた現状である。

こういった現状に対して、産業廃棄物に関する取り組みのように事業者が主体となり民間企業や大学と連携した大きな組織としての取り組みは効果的であるため今後も継続していくべきであると考えるが、個人による取り組みが排出率などの結果に大きく影響を与える一般廃棄物に関する取り組みは県民一人一人へのリサイクル意識の浸透が不十分であったと考える。そのため、既存の課題である排出率削減に加えて県民のリサイクルに対する意識を高めていくことが課題であると考える。

表 3-2. [一日一人当たりの一般廃棄物の排出量（g）]

|     | 19 年度 | 20 年度 | 21 年度 | 22 年度 | 23 年度 | 24 年度 | 25 年度 | 26 年度 | 27 年度 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 全国  | 1089  | 1033  | 994   | 976   | 976   | 964   | 958   | 947   | 939   |
| 山形県 | 945   | 913   | 909   | 882   | 880   | 912   | 921   | 925   | 927   |

平成 29 年度版山形県循環型社会白書, p. 1



(図 3-2, 表 3-2 をグラフ化したもの)

<sup>49</sup> 『令和元年度版山形県環境白書』 60 ページ

<sup>50</sup> 第 3 次山形県環境計画（中間見直し版）,p.21

<sup>51</sup> 環境省,令和 2 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書,第 3 章 循環型社会の形成,p.211



一般廃棄物の排出を抑制し、県民のリサイクルに対する意識を高めるには啓発活動の強化が最も重要であると考え。今までも排出率削減やリサイクル意識向上に向けた啓発活動として容器包装リサイクル法の実施や家庭における食品ロス削減や宴会などでの食べ切り運動を行っていたが<sup>52</sup>、効果は十分ではなかったように感じる。現在山形県ではデポジット制度は実施されていないが、日本では飲料容器、自動車、鉛バッテリー等にデポジット制度が適用されており、大分県姫島村での飲料販売店や自動車販売機、静岡県浜松市南区での空き容器回収制度などの一部の地域ではデポジット制度が実施されている<sup>53</sup>。現在山形県ではスーパー等で民間事業者が容器の回収などを一部実施しているが例があるが、県が制度として実施しているものはまだないため、啓発活動に加え、新たな取り組みとして山形県による広域的なデポジット制度の導入と民間事業で実施しているデポジット対象製品の増加の2つを検討していくことが望ましいと考える。

デポジット制度は「使用済みの財の排出者に、使用済みの財を適切な場所に返却するように促すため、未返却者の行動を監視する必要が少なく、効果的な監視システムであることが指摘され、環境被害の監視および捕捉が難しい場合に有効であるとされている<sup>54</sup>」。デポジット制度においては、適切な場所に返却しない人はリファンドを受け取ることができないため、デポジットが罰金になり、適切な場所に返却しない人に確実に罰金を科すことができる<sup>55</sup>。

導入により想定される効果は3つある。1つ目に、デポジット制度の普及によって製品や容器の回収率が上昇し、リサイクルや適正処理を促進し、人々の環境・資源問題への意識を高めることにつながると考える。

2つ目に、不法投棄されやすい製品や産業廃棄物、プラスチック製品をデポジット制度対象製品に加えることが可能になれば不法投棄削減や一般廃棄物のリサイクル率の向上が期待出来るだけでなく、産業廃棄物のリサイクルにとってもメリットとなる。産業廃棄物のリサイクル材に関して、「品質については、リサイクル材が最も重要視すべき点である<sup>56</sup>」ため、デポジット制度により適正処理された品質の高い資源を供給出来るようになれば産業廃棄物のリサイクル材を利用する事業にとってのメリットとなる。

3つ目に、デポジット制度の普及やデポジット制対象製品を増加させることは、啓発活動の強化にもつながると考える。デポジット制度のメリットを啓発内容に加えて県民に発信していくことで、より多くの人にデポジット制度そのものの仕組みや、デポジット制度のメリットについて知ってもらう機会となると考える。

廃棄物削減やリサイクル率向上のためにデポジット制度の広域的な導入やデポジット制度対象製品の増加にどれだけ費用や労力を費やしても、県民のリサイクル率向上や廃棄物削減に対する意識の向上や排出率削減に向けた取り組みを実践する行動力が無ければ、デポジット制度によるメリットなどは十分に得られないと考える。そのためには、啓発活動の強化が最も重要なことである。

第3次山形県環境計画（中間見直し版）では産業廃棄物や一般廃棄物の排出率削減に向けた取り組みとして啓発活動やリサイクル製品の店頭回収を行っており、産業廃棄物の削減率は増加傾向にあるが、一般廃棄物は景気の好転などに伴い排出率が増加している<sup>57</sup>のが現状である。一般廃棄物の排出率増加という問題を解決するためには、啓発活動に重点的に取り組み、県民のリサイクルや排出率削減に対する意識を向上させていくことが必要であると考え。

県民にリサイクルや排出率削減に向けた取り組みに関心を持ってもらうためにも、デポジット制度の広域的な導入とデポジット制度対象製品の増加という2つを検討することが望ましいと考える。この2つを実現することが可能になればリサイクルや廃棄物の適正処理を促進し、人々の環境・資源問題への意識を高めるとともに、不法投棄削減や産業廃棄物のリサイクル材の品質を高めることにつながると考える。

しかし、デポジット制度にはメリットだけでなくデメリットもいくつかある。デメリットとしては、(1)既存の回収システム弱体化の懸念、(2)デポジット制度のシステム構築とそれに伴う費用の発生、(3)制度対象製品の需要の減少が挙げられる<sup>58</sup>。しかし、沼田論文では、これらのデメリット克服の可能性を提示している。

---

<sup>52</sup> H29,山形県環境白書,第3章 ごみゼロやまがたの実現に向けた循環型社会の構築,p.46~49

<sup>53</sup> H24,漂流・漂着・海底ごみ原因究明分析調査業務 報告書-環境省,III.今後検討を要する施策に係る調査,III-1~III-2

<sup>54</sup> 沼田大輔「デポジット制度がもたらす正負の影響：経済学的研究のサーベイ」『廃棄物学会論文誌』19巻6号（2008年）p.355。

<sup>55</sup> 同上。

<sup>56</sup> 佐藤研一「循環型社会の形成に向けた産業廃棄物リサイクルの将来展望」『日本エネルギー学会機関誌えねるみくす』97巻1号（2018年）p.28。

<sup>57</sup> 第3次山形県環境計画（中間見直し版）,p.21

<sup>58</sup> 前掲(沼田、注53) p357~359。

(1)既存の回収システムを弱体化させるという懸念に対しては、既にデポジット制度を実施しているドイツなどの経験により既存の回収システムとの共存は可能であり、問題はないという研究が見られる<sup>59</sup>。また、(2)システム構築とそれに伴う費用の発生については、既存の回収システムであるスーパー等での容器回収の活動と協力し、システムを構築することで費用の発生を最小限に留めることが可能になると考える。しかし、(3)制度対象製品の需要減少については、デポジット制度対象製品は対象外製品に比べリファンドの分価格が高くなるため、需要の減少を避けることは難しい。

需要の減少を抑えるためには県から対象製品への資金補助や、啓発活動強化により対象製品の売り上げ促進を目指すことが望ましいと考える。デポジット制度の導入にはシステム設計上の工夫や検証が必要となってくるが、山形県にはぜひ実証実験の実施を経た導入を検討してほしいと考える。

---

<sup>59</sup> 同上,p.361



## 重点プロジェクト4「循環型産業振興プロジェクト」に関連して

### 提言4. ドローンを用いた広範囲に対応した廃棄物不法投棄の監視と啓発活動の実施

H29 年度第3次山形県環境計画（中間見直し版）では、6つの基本目標と、9つの重点プロジェクトを設け、環境問題に取り組んでいる。その中の一つである循環型産業振興プロジェクトでは、廃棄物の発生抑制やリサイクル推進のため、主に企業への開発支援を重点として地域の発展を目指している<sup>60</sup>。この循環型産業社会振興プロジェクトで行っている取り組みとしては、「3R 研究開発事業費補助金」や「循環型産業施設整備事業費補助金」「リサイクル認定製品普及拡大支援事業費補助金」といった研究、開発の資金面での支援を行っている。また、資金面での活動だけではなく 3R 推進環境コーディネーターの派遣を行い、3R を推進するイベントの開催や講演などによる認知拡大を図っている<sup>61</sup>。補助金についてはどれも上限額が 1000 万円となっている。企業が補助金を受け取るためには審査が必要となり、事業計画書とともに、プレゼンテーションによる評価で合否が決まる。山形県はリサイクル製品にかなり高い基準を求めている。3R 推進に関して顕著か、安全なリサイクルであるかという審査が行われている。また、県はこの認定制度の普及のために先に挙げた「リサイクル認定製品普及拡大支援事業費補助金」の支給や公共事業においてのリサイクル製品の利用促進や販路拡大も行っている。

このようなリサイクルを起点とした循環型社会の中にも、第3次山形県環境計画の p.21 にあるように平成 24 年度から増加傾向にある問題がある。それは、ごみの不法投棄である。ごみの不法投棄は、平成 30 年度だけでも 31 件の通報件数が挙がっており、不法投棄による海洋漂流物の影響で海岸の環境汚染などが発生している。それだけでなく、山や川、道路わきに不法投棄される事例が多い。それだけでなく収集対象外のごみを置いていくという事例もある。このような不法投棄は犯罪であり、許されざる行為である。何より、循環資源が活用される施設に届かないという問題も生じさせる。より多くの資源を活用するためにも、不法投棄の件数をゼロにしていく必要がある。これは 3R の推進だけでなく、県の環境保全にも繋がっていく。個人による不法投棄だけでなく、企業による廃棄物の適正でない処理による場合もある。

こういった事例に対し、県では、「ごみゼロ週間」における不法投棄の監視や、優良な廃棄処理企業の育成を推進している<sup>62</sup>。不法投棄の通報が多い場所には不法投棄の啓発ポスターや看板などを設置し、防止を図っている。山形県ではヘリコプターを使用したスカイパトロールによる不法投棄の調査、監視も行われている。

しかし、人力や大型の飛行機での活動にも限界があると考える。そこで、ドローンを使用して不法投棄の監視活動を行うという方法を提案する。実際に茨城県で実施されている。茨城県は廃棄物の不法投棄量が全国ワースト1位であることから、不法投棄の問題について力を入れている。「ドローンは、不法投棄や過剰保存を減らす“切り札”<sup>63</sup>」と述べる記事も存在する。切り札と言わしめるほどである、ごみゼロを目指している山形県でもドローンはかなりの活躍を見せるはずだ。ヘリコプターに比べサイズが小さく、操縦が容易、また低空飛行による不法投棄発見精度の向上が見込める。

しかし、廃棄物不法投棄のためにドローンを利用する際に発生する課題としては、バッテリーの持続時間である。持続的な稼働というのは不可能であるので、複数台を用いて巡回しながらの監視活動を行っていく必要がある<sup>64</sup>。三重県では、ドローン販売を行っている東洋テック株式会社と協力し、ドローンによる廃棄物の測量を行っている。ドローン運用のためには扱うための知識や準備が必要になってくることから、三重県では操縦、UAV 測量、3D モデル作成、体積計測と様々なソフトや知識の講習のあとで、本格的な運用に入る予定になっている<sup>65</sup>。このように、人材の育成も重要である。三重県では「平成 30 年度におけるドローンによる測量を 46 回<sup>66</sup>」行っている。ほかに、福岡県でも赤外線カメラや専用ソフトを併用したドローンが導入されており、「開発事業費として 1000 万円の 2018 年度の予算案に盛り込む方針<sup>67</sup>」など、県でドローンへの成果を期待するような策がとられている。

<sup>60</sup> 第3次山形県環境計画中間見直し版 p.69

<sup>61</sup> 同上。

<sup>62</sup> 第2次山形県循環型社会推進計画～ごみゼロやまがた推進プラン～【中間見直し版】 p.117

<sup>63</sup> 「不法投棄防止の“新兵器”メガソーラー点検を 10 分で」『日経エコロジー』196 巻(2015 年)、p.53.

<sup>64</sup> 産廃監視・不法投棄対策におけるドローン活用、具体事例と現状 [https://dronebiz.net/use/industrial\\_waste](https://dronebiz.net/use/industrial_waste) (2020 年 8 月 17 日訪問)

<sup>65</sup> 東洋テック株式会社 三重県との全国初「ドローンを使用した廃棄物監視」への取り組みがメディアに紹介されました <https://toyotec-gis.com/archives/234> (2020 年 8 月 17 日訪問)

<sup>66</sup> 三重県ホームページ <https://www.pref.min.lg.jp/KANSHI/HP/m0058900010.htm> (2020 年 8 月 17 日訪問)

<sup>67</sup> DRONE NEWS ドローンで産業廃棄物を監視 赤外線カメラを使用して画像ソフトを活用 福岡県 [https://drone-school-navi.com/dronenews\\_column/news/wa201803081/](https://drone-school-navi.com/dronenews_column/news/wa201803081/) (2020 年 8 月 17 日訪問)

る。ドローンによる廃棄物の不法投棄の監視は循環型産業社会への貢献だけでなく、環境汚染や山林の火災の防止にもつながっていく。

現在の山形県の状況では、県は不法投棄の減少というよりは事後処理の取り組みが多い。ドローンを運用することも大きな力になるが、不法投棄を減少させるには地域住民の協力も重要になる。住民自らが活動の意味を自覚し、ドローンを活用すれど頼り切らない、ドローンと協力して活動するという意思の元で廃棄物の問題に取り組んでいくことが大切である。また、ドローンを運用していくための研究開発・人材育成のための新たな補助金制度を設けることを提案する。

循環型産業社会復興プロジェクトは、数ある重点プロジェクト中でも、モノづくりに関連したプロジェクトである。3R を実行し、リサイクル製品の開発をする環境保全をしていく活動であり、開発によって地域の復興と発展を目指している。廃棄物の不法投棄の問題を通じて、開発活動の円滑な進行のために住民らが県と協力して廃棄物の回収、不法投棄の防止のための監視活動、啓発運動を進めていくことで、持続可能な社会を築き上げるための一歩につながっていくとよいと考える。



## 重点プロジェクト5「県民みんなで支える森づくり推進プロジェクト（森林吸収減対策を含む）」に関連して

### 提言 5. 森林育成を災害対策と関連させ、植生だけでなく間伐も強化しよう

県民みんなで支える森づくりプロジェクトでは、平成 28 年 12 月に「山形県の豊かな森林資源を活用した地域活性化条例（通称：やまがた森林モリノミクス推進条例）」を制定し県民総参加で森林資源の保全に向けた取り組みをしている<sup>68</sup>。さらに、山形県は公的機能の低下が考えられる保全重要な森林に「やまがた緑環境税」を導入し、県民から年間 1000 円を徴収し、県民参加の森づくりのための資金をまかなうという政策をとっている<sup>69</sup>。環境税を導入するにあたり、みどり豊かな森林環境づくりの推進（地域提案事業）等が行われている<sup>70</sup>。

しかし山形県の取り組みの今後の課題としては、整備が必要な人工林の規模に対する、今後整備される人工林の規模の少なさがある。やまがた緑環境税の評価・検証においても、課題として「手入れが不十分で荒廃のおそれのある人工林 39,000ha のうち、10 年間で約 8,300ha を整備（見込み）」とあるとおり、荒廃のおそれのある人工林が依然として多く存在していることが指摘されている<sup>71</sup>。この目標が達成されたとしても、荒廃の恐れのある人工林の 20%超しか整備することができない。間伐など手入れの遅れた人工林では、林内が暗くなって下草や低木が育たないため、地表の裸地化が進み、土壌が流出する危険が高まる<sup>72</sup>。

こうした中で近年、全国的に水害や土砂災害が多くなっている。森林には防災機能もあり、すでに山形県では、森林の防災機能に着目した取り組みとして、水源涵養林（すいげんかんようりん）や災害防止など県民の暮らしに重要な森林を保安林として管理している。さらに、県は「山地災害危険地区」を設けており、これによれば、山形県は危険地区が 2173 箇所ある<sup>73</sup>。

このような例を踏まえ、災害に関連する施策と森林対策を連携させる形で、提言 5 では、災害対策の側面から、「植栽」だけでなく、「間伐」などの手入れをより重点的に強化するよう提言したい。

防災の目的で伐採を行うには工夫が必要であり、他県の例として、兵庫県が「県民緑税」を活用し、森林整備事業「災害に強い森づくり」を実施している<sup>74</sup>。この取り組みでは、森林の伐採について、ただ単に伐採をするだけでは森林が本来持っている防災機能を失ってしまう恐れがあるため、急激な強度間伐は行わず弱度間伐を数回に分けて行う工夫がなされている<sup>75</sup>。

管理が不十分な森林に関する国の対策として、2019 年から森林所有者と林業経営者の間を市町村が仲介し、森林管理が行われていない森林の管理を行う森林経営管理制度が運用されている。また、「緑の雇用」事業により林業に携わる人の就業前と就業後の技術支援や資金的な支援が行われている。このような国の制度を活用しつつ、災害対策という視点をもって、間伐で発生する費用に対してさらなる金銭的補助体制がとられることで、より良い森づくりになると私は考える。

したがって次期環境計画では、やまがた緑環境税の使い道として、植栽だけでなく今まで以上に間伐に予算を利用することで、より「県民みんなで支える森づくりプロジェクト」とすることを提案する。

---

<sup>68</sup> 第 3 次山形県環境計画【中間見直し版】、p.70。

<sup>69</sup> 同上、p.70。

<sup>70</sup> 同上、p.71。

<sup>71</sup> やまがた緑環境税の評価・検証について<概要>

<https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050011/midorikannkyou/midorikankyouseihyoukakenshou/hyoukakenshoupdf/hyoukakenshougaiyou.pdf>

<sup>72</sup> 山形の森林の危機 <https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050011/midorikannkyou/zeidonyumadenokeii/houkokusyo3.pdf> (2020 年 8 月 17 日訪問) p.17。

<sup>73</sup> <https://www.pref.yamagata.jp/kurashi/bosai/bosai/6140023santisaigaikikentiku.html>(2020 年 8 月 20 日訪問)

<sup>74</sup> 藤堂千景、杉山 角、山瀬 著「災害に強い森づくりに向けた森林整備について」『砂防学会誌』vol.67、No.2（2014 年）、p.36。

<sup>75</sup> 同上、p.40。

## 重点プロジェクト6「生物多様性保全プロジェクト」に関連して

### 提言6. 生態系ネットワークの評価手法を開発する

#### 1、はじめに

山形県環境計画(見直し版)の生物多様性保全プロジェクトでは重点的取り組みとして、①生物多様性を保全するための戦略の推進、②自然環境保全やの重要地域、里地里山の保全、③野生鳥獣の保護と管理などを実施しており、生物多様性保全の観点では、山の動植物の保全(クマ、サル、イノシシ)の話題が中心となっている。平成24年度の農作物被害額は7.1億円にのぼり、そのうち、獣類ではニホンザルによる被害が1.1億円、鳥類ではスズメ、カラスによる果樹の被害等で3.2億円となっている。また、近年県内でイノシシ、ニホンジカの生息域が拡大している<sup>76</sup>。両種による全国の農作物被害金額は、それぞれ62億3千万円、82億6千万円と甚大な被害になっている。ツキノワグマによる人身被害については、山菜やキノコ採り、森林作業中など山中での被害だけでなく、集落内の自宅前での被害や学校内への侵入など、これまでになかった被害も起きている。このような現状を踏まえ、生物多様性保全プロジェクトの目標は鳥獣保護区が80847ha、特別保護地区面積が5568ha設定されることとなっている<sup>77</sup>。

山形県の生物多様性戦略を見ると、河川の生態系保全についても言及がある。河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために「多自然川づくり」を推進するということや、ため池や用排水路の整備を行う際には、周辺の生態系に配慮して動植物の生息・生育空間の確保を図ることが記述してあった<sup>78</sup>。しかし、目標値などの記述はされていない。

そこで、次期環境計画には、山形県生物多様性戦略の視点を入れて、山地や山林の保全だけではなく、河川を含めた生物多様性保全の目標値があるとよいのではと考え、河川の生態系ネットワークについて調べた。「生態系ネットワークとは、野生生物が生息・生育する様々な空間(森林、農地、都市内緑地・水辺、河川、海、湿地・湿原・干潟・藻場・サンゴ礁等)がつながる生態系のネットワークのこととして使われる。エコロジカル・ネットワークと呼ばれることもある<sup>79</sup>」。

#### 2、保全・対象となる生態系ネットワーク

河川において生態系ネットワークという場合、一般的には「縦断的な連結性」(河道に沿った連続性)「横断的な連結性」(河川－水路－水田など)に分けて扱う場合が多い。

縦断的な連結性を阻害するものとして、落差工などの横断工作物、ダムなどが考えられる。これらの構造物が魚などの生息場所を分断することにより、生息できる個体数が減少する。

「生活のステージに応じて海や川を移動する魚を回遊魚と呼ぶ。絶滅危惧種を多く含む回遊魚の保全において、河川汽水域の生態系ネットワークが重要であるが、その実態はよくわかっていない<sup>80</sup>」ので、河川汽水域の変化が、回遊魚等に与える影響を正確に把握し、保全・再生策をとることが今後求められている。

#### 3、生態系ネットワークの改善技術

縦断的なネットワークの改善技術としては魚道が代表的である。近年では、「小さな自然再生<sup>81</sup>」など、低コストで市民らを中心とした簡易魚道の設置も各地で実施されている。しかし、すべての県でこの「小さな自然再生」が行われているわけではない。河川の水利用と自然環境を両立させるためには、河川管理者による本川の再生と市民らによる支川や水路の再生を組み合わせ、縦断的な連結性の回復を少しでも図ることが重要である。

横断的な連結性の再生としては、高水敷の掘削による湿地再生がまず挙げられる。堤防法線の変更が難しい一級河川においては、治水を目的として河積を拡大させる方法として、高水敷の掘削が行われる。これらの高水敷掘削において技術的課題として再

<sup>76</sup> 第3次山形県環境計画(中間見直し版)

<sup>77</sup> 同上。

<sup>78</sup> 山形県生物多様性戦略 <https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050011/sizenkankyo/biodiversity3/senryakuhonbun.pdf>

<sup>79</sup> 国土交通省 <https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisakutk3000023.html> (2020年8月17日訪問)

<sup>80</sup> 中村圭吾「河川を基軸とした生態系ネットワーク保全・再生のための環境の捉え方とその技術的現状」『河川』No.869(2018年)p30.

<sup>81</sup> 小さな自然再生 <https://www.collabo-river.jp/>.

堆積や再樹林化の問題がある。「再樹林化や草地化は、土砂堆積を促進する要因であり、樹林化した場合は治水機能も損なうことになる<sup>82)</sup>」ということから、横断的な連結性の再生は難しい。そして、再堆積や再樹林化しにくく、維持管理コストの少ない手法が求められている。

「縦断的な連結性を再生する魚道の設置を除いて、河川管理者がもっとも取り組んでいるのが、樋門・樋管の改善による、河川と支川(河川あるいは農業排水路)の連結性再生<sup>83)</sup>」である。そして、樋門・樋管の改善には、①落差の解消、②水深の確保、③隠れ場所の設置、などがある。最も重要かつ実施数が多いのが、①落差の解消である。「岐阜県の水産試験所の米倉らの研究<sup>84)</sup>」によると、農業系の水路ネットワークの多様性を決定づけるのは、落差工の有無と集水面積(受益面積)としている。岐阜県ではこれらの成果から、落差をなくす事業が実施されており、期待通りの効果を得ている。

「河川区域外において、河川から水路－水田といった連結性を確保するためには、農業関係者との連携が必要である<sup>85)</sup>」ということから、河川管理者や農業関係者だけではなく、地元の住民などの協力がなければ生態系ネットワークを保全することは難しい。

#### 4、 目標値設定のための評価手法の開発

県全体で河川も含めた生態系保全を進めていくには、目標値を定めて取り組みを強化する必要がある。ただし、生態系ネットワークをどう評価するのかについては、いくつか方法がある<sup>86)</sup>。

一つ目は、生物種の分布要因の関係を統計モデルにより解析することで、その種の生息によって重要な環境を定量的に評価する手法。二つ目は、グラフ理論という手法。この手法はネットワークの分析に使える手法で、湖(湿地)、河川と阻害要因などをグラフで表現し、グラフ理論を活用することにより、連結性が高いほど生物多様性が大きいことなどを明らかにしている。三つ目は、二枚貝による河道内氾濫原の評価。二枚貝は、氾濫原に依存する魚種に深く関わっているため、二枚貝の量や多様性を調べることで河道内氾濫原の健全性を明らかにすることができる。

前述のとおり、現在、第3次山形県環境計画には、生物多様性保全プロジェクトの目標は、鳥獣保護区面積と特別保護地区面積の2種類が挙げられている<sup>87)</sup>が、河川や沿岸域などの視点を含めた生態系ネットワークに関する目標は挙げられていない。

#### 5、 結論

山にも川が存在するので、河川の生態系ネットワークを保全できると山の生態系ネットワークの保全にもつながる。生態系ネットワークを保全するには、河川に関わる全ての人の協力が必要である。山形県以外の県には、「小さな自然再生」などのプロジェクトが実施されている県もある<sup>88)</sup>。

生態系ネットワークを保全・再生するためには、ネットワークを評価し、効率的に保全・再生を図る必要があると思う。上で紹介したような評価手法を開発し、目標値を定めて取り組みを進めた方がよいと考える。

---

<sup>82)</sup> 前掲(注 79)、p 31.

<sup>83)</sup> 同上。

<sup>84)</sup> 岐阜県水産研究所サイト「河川－農地における生態系ネットワーク解析技術の開発と事業効果の検証」  
<https://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/kadai/kenkyu-kadai/kasen-nochi.htm> (2020 年 8 月 17 日訪問)

<sup>85)</sup> 前掲(注 79)、p.31。

<sup>86)</sup> 同上。

<sup>87)</sup> 前掲(注 75)、p.73。

<sup>88)</sup> 前掲(注 80)。



## 参考文献一覧

### 提言 1

- (1)第3次山形県環境計画【中間見直し版】p. 60.
- (2)山形県令和元年度環境白書、p25
- (3)小島直也、東海明宏、中久保豊彦「交通・発電部門における大気汚染影響を考慮した次世代自動車の普及によるリスク移転影響評価モデルの構築及びNOXを対象としたケーススタディ」『日本リスク研究学会誌』25(3)(2015)、p. 131
- (3)山形県エネルギー戦略(平成24年3月)、p3
- (4)紀村真一郎「次世代自動車をもたらす 中部圏へのインパクト 中部圏地域間産業連関表による分析」『産業連関』26(1)(2019)、p. 81.

### 提言 2

#### 2-1.

- (1)I 位はあの国!? 風力発電導入量の国別ランキング! <https://solarjournal.jp/windpower/20823> (2020年8月20日訪問)
- (2)第3次山形県環境計画(中間見直し版)
- (3)牛山泉「風力発電の現状と課題」『エネルギーレビュー』39巻8号(2019年)、p.15。
- (4)[https://it-kikaku.jp/topics/topics180628\\_6943.html](https://it-kikaku.jp/topics/topics180628_6943.html) (2020年8月20日訪問)
- (5)JFS 日本初の民間出資による風力発電、実現への道のり [https://www.japanfs.org/sp/ja/news\\_archives/news\\_id035573.html](https://www.japanfs.org/sp/ja/news_archives/news_id035573.html) (2020年8月20日訪問)

#### 2-2.

- (1)第3次山形県環境計画【中間見直し版】
- (2)山形県 HP 県民参加型再生可能エネルギー事業登録制度
- (3)ロボスタ編集部 ロボスタ <https://robotstart.info/2019/11/20/gsm-sb-monet.html> (2020年8月20日訪問)
- (4)報道発表:国土交通省 グリーンスローモビリティの車両導入を支援します!  
[https://www.mlit.go.jp/report/press/sogol0\\_hh\\_000224.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/sogol0_hh_000224.html) (2020年8月20日訪問)

#### 2-3.

- (1)山形県「令和元年度環境白書 知事巻頭言」
- (2)経済産業省 資源エネルギー庁「再生可能エネルギーとは」
- (3)第3次山形県環境計画【中間見直し版】
- (4)山形県エネルギー戦略、戦略の進捗状況<令和2年3月末>  
<https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050016/senryaku/shincyoku-r01.pdf> (2020年8月17日訪問)
- (5)コミュニティしんぶん、2020年7月31日号
- (6)農林水産省「平成24年度 食料・農業・農村白書」
- (7)山形県「平成29年度県政アンケート調査報告書」
- (8)第3次山形県環境計画【中間見直し版】
- (9)総務省 29年版情報通信白書第1部第3章 熊本地震と新たな災害情報等の共有の在り方、図5-3-1-1

### 提言 3

- (1)『第3次山形県環境計画【中間見直し版】』平成29年3月

(2) 山形県海岸漂着物対策推進地域計画～美しいやまがたの海づくりプラン～（平成 23 年：3 月：1 ページ）

(3) 令和 2 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（令和 2 年：346 ページ）

### 3-1.

(1)第 3 次山形環境計画【中間見直し版】

(2)松崎裕司 「日本の海洋ごみ対策の現状と今後の課題」

(2)令和元年度版山形県環境白書

(3)第 3 次山形環境計画【中間見直し版】

### 3-2.

(1)第 3 次山形県環境計画（中間見直し版）, p.21

(2)環境省, 令和 2 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書, 第 3 章 循環型社会の形成

(3)H29, 山形県環境白書, 第 3 章 ごみゼロやまがたの実現に向けた循環型社会の構築, p.46~49

(4)H24, 漂流・漂着・海底ごみ原因究明分析調査業務 報告書-環境省, Ⅲ. 今後検討を要する施策に係る調査, Ⅲ-1~Ⅲ-2

(5) 沼田大輔「デポジット制度がもたらす正負の影響：経済学的研究のサーベイ」『廃棄物学会論文誌』19 巻 6 号（2008 年）

(6) 佐藤研一「循環型社会の形成に向けた産業廃棄物リサイクルの将来展望」『日本エネルギー学会機関誌えねるみくす』97 巻 1 号（2018 年）

### 提言 4

(1)第 3 次山形県環境計画 中間見直し版

(2)第 2 次山形県循環型社会推進計画～ごみゼロやまがた推進プラン～【中間見直し版】

(3)「不法投棄防止の“新兵器”メガソーラー点検を 10 分で」『日経エコロジー』196 巻(2015 年)

(4)産廃監視・不法投棄対策におけるドローン活用、具体事例と現状 [https://dronebiz.net/use/industrial\\_waste](https://dronebiz.net/use/industrial_waste) (2020 年 8 月 17 日訪問)

(5)東洋テック株式会社 三重県との全国初「ドローンを使用した廃棄物監視」への取り組みがメディアに紹介されました <https://toyotec-gis.com/archives/234> (2020 年 8 月 17 日訪問)

(6)三重県ホームページ <https://www.pref.min.lg.jp/KANSHI/HP/m0058900010.htm>(2020 年 8 月 17 日訪問)

(7)DRONE NEWS ドローンで産業廃棄物を監視 赤外線カメラを使用して画像ソフトを活用 福岡県 [https://drone-school-navi.com/dronenews\\_column/news/wa201803081/](https://drone-school-navi.com/dronenews_column/news/wa201803081/)(2020 年 8 月 17 日訪問)

### 提言 5

(1)第 3 次山形県環境計画【中間見直し版】

(2)やまがた緑環境税の評価・検証について<概要>

<https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050011/midorikannkyou/midorikankyouzeihyoukakenshou/hyoukakenshoupdf/hyoukakenshougaiyou.pdf>(2020 年 8 月 17 日訪問)

(3) 山形の森林の危機

<https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050011/midorikannkyou/zeidonyumadenokeii/houkokusyo3.pdf> (2020 年 8 月 17 日訪問)

(4) <https://www.pref.yamagata.jp/kurashi/bosai/bosai/6140023santisaiigaikikentiku.html>(2020 年 8 月 20 日訪問)

(5)藤堂千景、杉山 角、山瀬 著「災害に強い森づくりに向けた森林整備について」『砂防学会誌』vol.67、No.2（2014 年）

## 提言 6

(1) 第 3 次山形県環境計画(中間見直し版)

(2) 山形県生物多様性戦略

<https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/050011/sizenkankyo/biodiversity3/senryakuhonbun.pdf> (2020 年 8 月 17 日訪問)

(3) 国土交通省 <https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisakutk3000023.html> (2020 年 8 月 17 日訪問)

(4) 中村圭吾「河川を基軸とした生態系ネットワーク保全・再生のための環境の捉え方とその技術的現状」『河川』No.869 (2018 年)

(5) 小さな自然再生 <https://www.collabo-river.jp/> (2020 年 8 月 17 日訪問)

(6) 岐阜県水産研究所サイト「河川―農地における生態系ネットワーク解析技術の開発と事業効果の検証」

<https://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/kadai/kenkyu-kadai/kasen-nochi.htm> (2020 年 8 月 17 日訪問)