

名古屋學院論叢

第18号 2018年

論考

would/could に関する一考察

——「間接性 (indirectness)」と「ポライトネス (politeness)」の視点から——

伊藤 清 (1)

名古屋中学・高等学校の図書館活動

——探究活動を支える図書館を目指して——

杉原辰雄 (9)

自然災害発生時に多文化間で生じる問題とその解決策

松岡謙心・小林空・葛山欧亮・岩井創 (15)

レポート・研究報告

民法改正にあたり、公民科について考える

守屋博三 (21)

ドイツにおける原子力発電の撤廃と新しいエネルギー政策

原田玲於 (24)

2017年度 スーパー・グローバル・ハイスクール 研究報告

高1生・高2生 (28)

『名古屋学院論叢』復刊に寄せて

名古屋中学校・高等学校 校長
森田 祐二

『名古屋学院論叢』は1962年に初めて刊行されました。この年はちょうど本校創立の75周年目にあたり、『論叢』の刊行はそれを記念する行事の一環であったということです。改めて、創刊号を手にとってみると、個々の論考内容のレベルの高さに驚嘆させられます。我々教職員の先達の情熱、探求心、及び往時の文化的な雰囲気、紙面を通じて伝わってきます。創刊に携わった教員たちは、「常に学ぶ姿勢を持ち、専門性を追求する」という理念を掲げ、「教育実践の記録を残し、後世に伝える」という使命感を持っていたと伝え聞いております。

さて、2002年に休刊した『論叢』ですが、この度16年振りに復刊することになりました。「学術的な姿勢を持ち、学校の文化的な雰囲気を醸成する」という考えが、改めて教員たちの間で共有されるようになりました。そして、本校創立130周年の昨年2017年に『論叢』復刊が検討され、ここに発刊に至りました。

主体的な学びや、探究学習など、今日の教育現場においては様々な取り組みが行われており、激動の時代における教育に対する期待の大きさを日々感じております。そのような時代だからこそ、教員が自ら学ぶ姿勢を持つことは大変重要であると思っております。それゆえに、『論叢』の復刊は大変意味があることだと感じております。

今後も名古屋中学校・高等学校の教育活動に対する、皆さまのご支援・ご声援をよろしくお願いいたします。

would / could に関する一考察

— 「間接性 (indirectness)」と「ポライトネス (politeness)」の視点から—

A Study of *would / could* from the perspective of indirectness and politeness

伊藤 清

Abstract

It is generally thought among Japanese learners of English that the past tense *would / could* can be more polite than *will / can*. Actually, however, a majority of them might have some difficulty understanding the reason why *would / could* can be more polite than *will / can*. This paper provides one of the models of how English learners should understand the usage of *would* and *could* more efficiently considering the concept based on cognitive linguistics. If you learn these expressions not based on translation, but on cognitive approach, it is hoped that you will be able to more easily understand and use the expressions more flexibly in context. In relation to these expressions, the usage of *please* will also be explained. This is because a large number of Japanese learners of English also seem to recognize the sentence can be polite enough as long as you add *please* to the imperative sentence. Nevertheless, the fact remains that the imperative sentence still has a meaning of command even if you add the word *please*. This paper also shows one of the polite way of request using such expressions as *would* and *could*.

Keywords: *would*, *could*, polite, cognitive approach, *please*

1. はじめに

would/could は、*will/can* の過去形であり、後者よりも前者の方が丁寧な表現になると認識されているが、あらためてその言語現象の理由に焦点を当てられることはほとんどない。本小論は、「間接性」と「ポライトネス」の視点から、「認知言語学 (Cognitive Linguistics)」という言語研究の考えに基づいて、先の二者の語法の詳細に触れ、理解が容易なアプローチを探る。認知言語学とは、人間の認知の営みとは、「生まれ育つ環境 (国や言語使用等の要因) によって差異が生じる (榎山, 2010, p.1) と考える言語研究である。英語母語話者と日本語母語話者の感覚の違いを認識しながら英語を理解することで主体的な学びに繋がるものと想定される。

2. 「直接性 (directness)」と「間接性 (indirectness)」

最初に、「直接性 / 間接性」という概念に言及する。*would / could* を理解する上で、この二者の概念から説明可能となる言語現象は多数あり、学習者が理解するのに大いに役立つからだ。

(1) I know Professor Albert Becker.

(2) I know of Professor Albert Becker.

(辻, 2003, p.205)

辻 (ibid.) によれば、(1)のように、動詞が直接的に目的語をとると、主語と目的語の直接性が高くなり、「ベッカー教授のことをよく知っている」と解釈され、(2)のように、前置詞が挿入されると、主語と目的語の距離が物理的に離れることで、目的語への影響が間接的になり、「ベッカー教授のことを(名前くらいは)知っている」と解釈される。

吉村 (1995, p.32) は、「認知や陳述の内容が直接的・具体的な場合はゼロの格表示、間接的・抽象的であれば、前置詞で表示する」と述べており、以下の例文を挙げている。

- (3) a. I heard the news from him. (彼からその知らせを聞いた)
- b. Have you heard of my brother? (兄の消息を聞いたことがありますか)
- (4) a. I know him. (彼と(直接)面識がある)
- b. I know of him. (彼のことを(間接に)知っている)
- (5) a. I believe you. (君の言うことを信じる)
- b. I believe in you. (君の人格を信じる)
- (6) a. I don't mind the cold weather. (寒い気候を気にしない(具体的))
- b. Never mind about me. (人のことを心配するな(抽象的))
- (7) a. Let's talk business now. ((具体的な)商談をしよう)
- b. Let's talk about business now. (商売の話をしよう)

(ibid.)

これらの言語現象を考えてみても、「言語は、認知に関わる種々の原理やプロセスに基礎づけられ (grounded)、かつ動機づけられて (motivated) 存在するもの」(吉村, 1995, p.26) と見なす立場からの言語研究である「認知言語学 (Cognitive Linguistics)」の概念は、論理的であり、理解も容易で、また時として、日本語との一致性も感じ取れることもあり、実に馴染みやすく学習者の文法理解の一助を担うものと思われる。

3. 過去時制 *would* / *could* の解釈

「過去時制」と言えば、「現在時制」との対比というイメージ(「時」のイメージ)が先行するかもしれない。つまり、出来事や状態を、それが話されたり書かれたりするより前の時点に位置づけるものである。ここでは、現在と過去という形式上の「時」の対比ではなく、「事実性」と「間接性」に関する2種類の過去時制の性質を概観する。3.1では、「事実性」に関して、3.2.では、後続する3.3.の「間接性」の「依頼」に関わる *would* を概観する前に、多くの日本人学習者に誤認されていると思われる「丁寧な命令文」の *please* について触れておく必要がある。なぜならば、過去時制の「間接性」と命令文の「直接性」は、対極にあるものと考えることができるからである。

3.1 反事実

『仮定法過去』は、過去時制を用いて『現在の事実』に反する仮定を表す」と説明されるが、ここでは、なぜ現在の事柄について過去形を用いるのか、その本質に迫りたい。

(8)もし彼女がフランス語を話せるのだったら（実際には話せないが）通訳をしてくれるのだが

- a. *If she can speak French, she will interpret for me.
- b. If she could speak French, she would interpret for me.

can と *could* の違いはここでは時とは関係ない。どちらの場合も、話し手は、彼女が現時点において、フランス語が話せるかどうかを考えている。違いは何かと云えば、(8a)は、話し手が、彼女がフランス語を話せるかどうかわかっていないのに対して、(8b)は、彼女がフランス語を話せないことを暗に意味している点にある。過去時制で表現することによって、事実との距離感が広がるものと考えられる。つまり、can の過去形の *could* は「時」の隔たりを意味するのではなく、事実との隔たりを表している。リー (2006, p.73) は、「話し手は、ある状況を過去に位置づけることによって、その状況を現在とは異なる概念領域に位置づけているという事実」に言及している。実は、日本語の場合にも「話せるのなら」ではなく、「話せるのだったら」と自然に過去形で表現をして事実との距離を計っているのではないか。異なる言語である英語と日本語の間にも、時としてこのような共通性を見出せることは実に興味深い。

久野・高見 (2013, p.138) は、if 節で動詞が過去形の *could* になっているのは、話し手が文で述べられていることが現実のことではなく、実際には起こらないと思っているからである、と述べ、次の例文を挙げ、説明を加えている。

- (9) a. If it stops raining now, we can go on a hike.
- b. If it stopped raining now, we could go on a hike.

(9a)のような文は、(9b)の仮定法と異なり、話し手が、雨がやむかも知れないとっていて、「もしやめば」と仮定しています（したがって、現実のことを述べているので、このような文は「直説法」と呼ばれます）。一方(9b)では、話し手が、「まだ雨はやみそうもない」と思っていて、「もし仮にやんだとすれば」と起こりそうにないことを仮定しています。

久野・高見 (ibid.)

3.2 日本人（日本語話者）英語学習者の *please* の誤認 —命令文の「直接性」—

「間接性」の *would* を概観する前に、学習者の多くに誤認されている *please* のイメージを払拭したい。

- (10)今は手が離せないので、後ほど電話をかけ直していただけますか。
- a. *Please call me back later because I'm busy now.
- b. *Would/ Could* you call me back later because I'm busy now?

(10a)に *がつけてあるのは、非文法的な文であるという意味ではなく、「かけ直していただ

ますか」に対応する文としては、「丁寧さ」の度合いが低いという意味である。

日本人英語学習者の多くは「依頼」の場面で、命令形に *please* を付けさえすれば、十分丁寧であるとする傾向がある。その主たる原因としては、中学校の検定教科書の影響が大きいのではないかと考えられる。日本の英語教育では従来、とりわけ中学校初期の段階で、命令文に *please* をつけることで、命令文が丁寧な表現にかわるものであるかのように教えられてきた。実際に、中学英語検定教科書の至る箇所で、*please* を用いた命令文が見受けられる。NEW CROWN 1 (三省堂) では、Lesson 1 に入る前の Let's start (楽しく英語を使ってみよう) の 1 頁目、つまり中学校 1 年生の 4 月最初の段階で、“One more sheet, please.” “Please repeat that.” “Please listen and repeat.” “Please speak more loudly.” というように *please* が多用されているが、その用法の説明には触れていない。NEW HORIZON 1 (東京書籍) でも同様に、Unit 1 の手前の Warm-up において、“Stand up.” “Sit down.” 等の命令文に後続して “Quiet, please.” という文が紹介されている。この時点でおそらく、「命令文とは、動詞で始まる形と、動詞の前か後ろに *please* をつけ、*please* をつけることによって、丁寧になる」という考えが意識の中に組み込まれることになるのではないかと考えられる。中 3 に至るまで、ありとあらゆる場所に *please* のついた英文が散りばめられているのが現状で、「*please* をつけさえすれば丁寧な表現になるのだ」という固定観念が植えつけられるのも無理はない。さらに、中学校の教科書だけではなく、英和辞典の *please* の説明の中にも、誤認を誘発するような「丁寧な依頼」という記述がある。例えば、1) 『アドバンスフェイバリット英和辞典』[第 4 版] 東京書籍. p.1417 には、「*please* は相手に丁寧な依頼・要求をする時に用いる」、2) 『E ゲイト英和辞典』[初版] ベネッセコーポレーション. P.1249 では、「丁寧な依頼」Please let me know when you're finished. 「終わったら私に知らせて下さい」、3) 『コアレックス英和辞典』[初版] 旺文社. P.1223 においては、「(丁寧な依頼・要求・懇願) Please let us know when you are arriving. 「ご到着の時間を私どもにお知らせ下さい」とある。1), 2), 3) の全ての辞書が「丁寧な依頼」に言及しているため、「*please* が『丁寧な依頼』」という解釈に至る誤認を誘発する原因に繋がる。

このような現状では、日本人の英語学習者にとって *please* が「丁寧な依頼」と認識されるのも無理はない。「辞書」を「ことばの正しい使い方を教えてくれる書物」という感覚で捉えるならば、愕然とする説明になろうが、池上 (2006, p.27) によると、「辞書は出版された時点で改訂が始まる」という考えもある。いずれにしても本論では、教科書と辞書の批判を目的としているわけではないので、これ以上の言及は控える。

3.3 過去時制 (would) の「間接性 (indirectness)」と「丁寧さ (politeness)」

命令文とは、冒頭から動詞で始まるため、「直接的」であり、強い印象を与えることになる。その命令文に、たとえ *please* をつけても丁寧な命令になるだけで、対話者にある種の命令をしているという点では何ら変わりはない。『依頼』は、『直接的』ではなく、『間接的』であるべきというのが、まさしく認知的な視点である。心理的な距離感があればあるほど、それだけ聞き手は、No と言える余裕を得ることができる。認知的に捉えると、「圧迫感が無い状態」と言える。過去形の would の「間接性」のもつ「丁寧さ」を以下に示す。

- (11) Will you close the door? (ドアを閉めてくれますか)
- (12) Would you close the door? (ドアを閉めてくださいますか)
- (13) Can you close the door? (ドアを閉めてくれる)
- (14) Could you close the door? (ドアを閉めてくれますか)

(リー, 2006 p.76)

(11)よりも(12)、(13)よりも(14)の方が丁寧な依頼となる。リー (2006, pp.75-76) によると、依頼の表現の「過去時制」は、「時」についてではなく、「心理的」な距離感であり、「間接性」が「丁寧さ」に繋がる。

池上 (1995, p.219) は、相手に対する依頼の表現の仕方というのは間接的である度合いが増せば増すほど相手に途中の段階で拒否の余地を与えているという意味で丁寧さが増す、と述べている。

- (15) 'Come with me.'
- (16) 'Will you come with me?'
- (17) 'Won't you come with me?'
- (18) 'Wouldn't you come with me?'
- (19) 'I was wondering if you wouldn't come with me.'

(ibid.)

(15)は、命令形で話し手の意志の一方的な押し付けという形の表現であるが、(16)は相手の意向を尋ねる形の表現であるから、聞かれた方は意向のなさを表明することによって同行を避けることに連動させることが可能である。(17)は、(16)に更に否定が加わっていて、相手が否定の答えを出すことも十分予測しているという意味合いを持たせ、断りやすくしている。(18)は(17)に更に仮定法という形がクッションとして加わり、「もしそのような気持ちがおありなら」という意味合いを深めることによって、押し付けがましさの感じがさらに減少する。そして(19)の表現になると、平叙文の形になるから、相手からの答えすら求めているという意味合いになるし、それが更に過去形であることから、現時点との結びつきが弱められることになって、ますます相手に何かを求めるといった感じは減少する。

(ibid, p.219)

「丁寧さ」の would について説明を加えてきたところで、過去形が「時」ではなく、「間接性」に関するものであるという視点で、同時に want の語法にも触れておく。"I want to do." 「～したい」と、"I want 「人」 to do." 「『人』に～してもらいたい」という構文が定着しているものと思われるが、want に関しては、特に二人称に対して何らかの働きかけをする場合には、注意すべき表現と言える。池上 (ibid, pp.66-67) によれば、「"I want to ask you a question." という表現は、例えば警官が不審な人物に尋問したいという意志表示として用いる表現であり、'want' = 「～したい」という対応で覚え込んでしまった学習者にとっては、'want' がそのようなほとんど命令に近いほどの強い意味合いを持つということは想像もできないだろう」とある。この場合も、「I

would like to ask you a question.” と、間接性の would を用いることによって多少は緩和されるが、「依頼」であれば “Would you~?” から始まる表現を用いるべきである。

4. 「間接性 (indirectness)」と「丁寧さ (politeness)」の平行の限界

「相手に対する依頼の表現は、間接的な度合いが高いほど、相手に断る余裕を与える、という意味で『丁寧さ』が増す」(池上, 1995, p.219) というので、「間接性」と「丁寧さ」が平行するものであることを論じてきた。しかしながら、その事実が成立しないことや、文化によって解釈の仕方が異なる場合も見られる。

Blum-Kulka (1987, pp.131-132) は、「間接的な発話行為は、選択性の度合いを増加させ、発話内の効力を減じさせ、押し付けを弱めるという理由から、丁寧さ (politeness) の度合いを高めることになる」という一連の考え方に、ある面では賛同するものの、「文化や状況によっては『間接性』が必ずしも『丁寧』な表現に繋がるとは限らない」と述べている。その言及の根拠として、英語話者とヘブライ語話者を対象に、以下の「命令」または「依頼」の表現を受けた時に感じる「間接性」と「丁寧さ」の度合いを問う実験を行った。

Examples of the nine Request Categories used in experiments 1-4

Descriptive category	Examples
1. Mood Derivable	Clean up the kitchen. Move your car.
2. Performative	I'm asking you to move your car.
3. Hedged Performative	I would like to ask you to move your car.
4. Obligation Statement	You'll have to move your car.
5. Want Statement	I would like you to clean the kitchen. I want to move your car.
6. Suggestory Formulae	How about cleaning up? Why don't you come and clean up the mess you made last night?
7. Query Preparatory	Could you clean up the mess in kitchen? Would you mind moving your car?
8. Strong Hints (A)	You've left the kitchen in a right mess.
9. Mild Hints (B)	We don't want any crowding (as a request to move the car).

(ibid, p.133)

Blum-Kulka (ibid, p.137) によると、「直接性」「間接性」の度合いに関して、「直接的」と感じるものから順に挙げると、ヘブライ語話者は 1,5,4,2,6,3,7,8,9 の順で、英語話者は 1,4,2,5,3,7,6,8,9 の順で、5 の「キッチンをきれいにしてもらいたい」の位置だけが微妙に違うものの、両者とも「キッチンをきれいにしなさい」という命令文が最も「直接性」が高く、「キッチン散らかしっぱなしじゃない」という 'hint' と呼ばれる遠まわしな表現が最も「間接性」が高いと感じることで一致している。さらに Blum-Kulka (ibid.) によれば、「丁寧さ」の度合いに関し

て、「丁寧」と感じるものから順に挙げると、ヘブライ語話者は 7,3,2,9,8,6,4,5,1 の順で、英語話者は 7,9,8,3,6,2,5,4,1 の順である。7 の「過去時制」を含む表現を最も「丁寧」と感じ、命令文を「丁寧」に欠けるという認識である。この結果から、命令文は「直接的」であり、「丁寧さ」に欠ける、つまり押し付けの度合いが最も高いということがより明らかになる。このことから、2.2 で論じてきた、「日本人学習者の *please* の誤認」という仮説の信憑性も高まりを見せることになる。*please* をつけても命令文は相手にある行為を命令していることに変わりはないので、「丁寧な依頼」とはなり得ない。さらに、過去時制 *would/ could* の「間接性」が「丁寧」な依頼に繋がるということも立証されたことになる。

しかしながら、8,9 の *hint* と呼ばれる遠まわしな表現は、ヘブライ語話者にも英語話者にとっても、最も「間接性」が高いと感じられるにも関わらず、「丁寧さ」の度合いは必ずしも高くはないことが確認できる。このことから、「相手に対する依頼の表現は、間接的な度合いが高いほど、相手に断る余裕を与える、という意味で『丁寧さ』が増す」（池上, 1995, p.219）という解釈では不十分と考えられ、「一般的に、間接的な発話行為は、選択性の度合いを増加させ、発話内の効力を減じさせ、押し付けを弱めるという理由から、丁寧さ（*politeness*）の度合いを高めることになるが、文化や状況によっては『間接性』が必ずしも『丁寧』な表現に繋がるとは限らない」という認識をもつ必要もある。

5. まとめ

本小論では、「間接性（*indirectness*）」と「ポライトネス（*politeness*）」の視点から *would/ could* の考察を進め、「間接的な発話行為が丁寧さ（*politeness*）の度合いを高める」ことにも焦点を当てた。しかしながら、先の Blum-Kulka (1987, pp.131-132) による「命令」または「依頼」の表現を受けた時に感じる「間接性」と「丁寧さ」の度合いを問う実験結果から、「文化や状況によっては『間接性』が必ずしも『丁寧』な表現に繋がるとは限らない」という解釈も可能になる。それはつまり「文化」や、「異文化理解」の重要性を示唆するものである。本小論は、認知言語学の概念を基に議論を深めてきたが、「言語はその言語話者の認知の違いによって成立している」というその考え方に加えて、「その認知を司る文化」の理解、「言語文化の違いを理解しようとする異文化コミュニケーション（鳥飼, *ibid.*）」の視点もパラレルに捉える必要性があることに言及してまとめとする。

参考文献

BULM-KULKA, S. (1987). INDIRECTNESS AND POLITENESS IN REQUESTS:

SAME OR DIFFERENT? *Journal of Pragmatics*, (11), 131-146.

池上嘉彦 (1995). 『英文法を考える』ちくま学芸文庫.

池上嘉彦 (2006). 『英語の感覚・日本語の感覚』NHK ブックス.

久野暲・高見健一 (2013). 『謎解きの英文法 時の表現』くろしお出版.

リー, D. (2006). 『事例で学ぶ認知言語学』(宮浦国江・訳). 大修館書店. [原

著: Lee, D. (2001). *Cognitive Linguistics: An Introduction*. Oxford: Oxford University Press].

梶山洋介（2010）.『認知言語学入門』研究社.

鳥飼玖美子（2009）.「日本人と英語—地球語を学ぶとは何か—」『英語教育』8月号, 45-46
頁. 大修館書店.

辻幸夫（編）（2003）.『認知言語学への招待』大修館書店.

吉村公宏（1995）.『認知意味論の方法』人文書院.

（伊藤 清 名古屋中学校 1年 学年主任 英語科）

名古屋中学・高等学校の図書館活動

—探究活動を支える図書館を目指して—

杉原辰雄

1 問題の所在

主体的な学びや、探究的な学びが注目を集めている。また同時に、これからの時代に求められる能力・資質を高める上でも、このような学びに対して大きな期待が寄せられている。このような教育を取り巻く今日的な趨勢にあって、中高一貫校としての本校の状況はどのようなものであろうか。本校では多年にわたり、前期課程である中学では調べ学習などを通して、教科の枠を越えた活動を積極的に行ってきた。しかしながら、後期課程である高校において、前述のような中学で積み重ねてきた学びの質をさらに深め、探求的な学びの域まで高めるといふ点では課題を多く残してきたと言わざるを得ない。

前段で述べたような生徒の主体的な活動を支援する上で、学校図書館の果たす役割が重要であることは疑いようがない。本校図書館は、約5万冊の蔵書を持ち、2人の司書がレファレンスサービスに従事しており、生徒の興味関心を高め、探求的な活動を支援する環境としては、好条件が整っている。しかしながら、以下で述べるような課題が顕在化した。中1生から高3生の教室、特別教室、職員室、及び図書館を擁する現在の校舎は、2010年に完成した。その結果、図書館を学校の中心に配置することで、6学年の各教室からのアクセスが容易となり、生徒にとっての利便性は向上した。しかし、以前から使用されていたコンピューター室が位置する建物と、新校舎の図書館とは別棟となってしまった。つまり、図書館の資料を利用すると同時に、コンピューターなどの端末を用いてオンラインの情報を参照する使い方において、新しい図書館は利用しにくい施設となってしまった。そういう訳で、今日的な図書館に要求される「多様なメディアの利用に基づく知的生産の場」としては、本校の図書館は課題を抱えてしまった。

本稿の射程は、2010年度以降の本校に内在していた課題を浮き彫りにし、それに対する取り組みを評価することで、本校の教育の中で図書館がどのような役割を担いうるか明確化することである。その上で、本校教職員と問題意識を共有することで、教育の質を向上させることが狙いの一つである。また、本稿を手にとる生徒にとっては、本校の取り組みを客観視することで、自分たちの学びを見つめ直す機会となることを期待している。無論、保護者の方々をはじめ、学外の教員など、教育改革に関心を寄せる多くの方にとって、本稿が参考になることがあれば幸いである。

2 目指したもの

問題を整理しておきたい。2016年までの本校の課題として、一つには探究的な活動における中学高校の6年間における一貫性の欠如があったこと。二つ目として、新校舎建設の結果、探求活動を支える図書館が、コンピューター室との連携を大きく欠いてしまい、多

様なメディアの活用に支障をきたしてしまっただことである。このような課題を解決する為、図書館の方針を新たに定めるとともに、施設・設備の充実を図った。具体的には以下の通りである。

(1) 方針の策定……名古屋中学校・高等学校としての特色のある蔵書の整備

1. キリスト教私学として……キリスト教をはじめ、多様な宗教関連の資料の収集
2. 英語学校を起源に持つ伝統校として……英語に加え様々な外国語の資料の整備
3. S G Hアソシエイト校として……減災・環境・エネルギー関連資料の充実

上記方針は、もちろん学校図書館法の精神に則って定めた¹。図書館を学校教育の中核と位置付け、その機能の充実を図り、計画的な利用を促すことを目指した。主な目的は、生徒による主体的、及び意欲的な学習活動や読書活動を充実させることであるが、同様に、図書館、図書館資料、及びI C T機器の活用に関しては、教員への啓蒙活動をも視野に入れ、「文化的な空気を醸成する」ことも目指した。

(2) 施設・設備面の充実……新しい学びのあり方を創出するために

1. タブレット・ノートPCのカウンターでの貸出
2. ジャパンナレッジ² (以下 JK) の導入
3. ラーニングコモンズ (以下 LC) の設置

上記の取り組みは、探究活動を支えることが主な目的であるが、「使い易い」「使ってもらえる」図書館作りをも企図した。2016年度まではタブレットの管理は職員室で行っていたが、2017年度からは図書館管理下とし、カウンターでの貸出も開始した。また、17年度夏からはノートPCも導入して利用に供した。図書館でのタブレット・PCの導入の結果、17年度にはオンラインデータベースのJKの利用も可能になった³。これまでも、図書館を利用した国語の授業においては、グーグルやウィキペディアに頼るのではなく、必ず最初に、事典・辞書や図書資料などの刊行物を基本的な参考資料とするようにと、指導がされてきた。しかしながら、指導においては難しさがあったことも事実である。例えば、従来の授業で、図書館の百科事典などを利用する際、40名ほどの生徒がたった一つの項目を同時に調べることは不可能であった。最大で50名が同時に利用可能なJKは上記の問題を解決してくれた。授業のあり方が変わり、授業の可能性が広がった。ネット上の根拠に乏しい情報と異なり、JKのコンテンツは信頼できるものである。このような基盤に立って、生徒は基本的な情報の取り扱い方を学ぶのである。

LCは、近年大学の図書館などでよく見られる施設である。一般的に図書館では、個人の活動が永く基本と見なされてきたが、



近年はグループ活動を支援する環境が積極的に整備されている。本校図書館においても、生徒の探究活動・主体的な活動を支援するための協働スペースを、これまでに2部屋設置した。とりわけ、17年度に設置したLCは電子黒板・ホワイトボードを備え、15名が活動できるスペースである。授業内で利用されることはほとんどないが、放課の時間には多くの生徒が利用している。LCでは、あるものは図書資料を片手に、あるものはPCで資料を作成し、あるものはホワイトボードを使いながら、グループとしての活動を行っている。施設が周知されるとともに、その利用価値に気づいた生徒・教職員たちの数は増え、利用状況は大変盛況である。

3 成果事例

(1) 図書館で行われる授業

図書館を活用した授業としては、17年度以前は、年間通してほぼ中学の国語科の調べ学習のみで利用されるという寂しい状況であった。ところが、17年度からは明らかに様々な教科で、図書館が利用されるようになった(表1参照)。高校の美術、英語、聖書、社会、及び理科などの利用回数が目立って増えてきた⁴。さらに、17年度の図書館での授業数が170回であったのに対し、18年度では1学期だけで200回に達した。これを中高の比率で比較してみると、17年度の全体に占める高校の授業数が約30%ほどであったのに対し、18年度では39%であることがわかる。本校が長年抱えてきた課題＝「探究的な活動における中高の一貫性の欠如」に対して、誠実に取り組んでいる姿勢がうかがえるであろう。また、18年度に特徴的なのは、国語や社会といった探究学習に関する授業数がかなり増えた点である。

さて、上で見たように18年度の1学期において、図書館の利用数は増大した訳であるが、希望が殺到し、図書館の予約ができない場合もしばしば起きたことも付け加えておきたい。設備面の充実と教員への啓蒙活動が功を奏し、このような好ましい結果を生んだと考えられる。そして、教員の姿勢も確実に変化したといえる。

(2) タブレット・ノートPCの貸出数

本校では14年度から授業で生徒がタブレット(本校ではiPadを利用)を活用できる環境を整備した。授業はもとより、放課の時間、文化祭などの催し、及び学外での活動などにおいて利用されている。右の表2は17年度～18

表1 図書館を利用した授業(単位:回)

2017年度		2018年度 1学期	
授業	時数	授業	時数
中1国語	93	中1国語	75
中2国語	19	中2国語	46
高3美術	17	高1社会	58
高3英語	17	高2社会	8
高1社会	7	高1国語	7
高1国語	6	高3美術	5
その他	11	中3国語	1
計	170	計	200

表2 タブレット・ノートPC 貸し出し状況 ()内は授業以外の利用数

2017年度			2018年度		
月	iPad	PC	月	iPad	PC
4月	-	-	4月	634(24)	78(78)
5月	622 (3)	-	5月	976(61)	50(50)
6月	1060 (44)	-	6月	1604(91)	103(97)
7月	273(141)	-	7月	1085(68)	153(95)
8月	411(295)	-	8月	73(66)	59(59)
9月	1126(588)	84 (81)	9月	1616(269)	201(190)
10月	1123(211)	73 (56)	10月		
11月	337 (40)	137(109)	11月		
12月	60 (15)	51 (46)	12月		
1月	12 (12)	68 (60)	1月		
2月	13 (13)	72 (42)	2月		
3月	15 (13)	104(100)	3月		
計	5067(1375)	589(494)	計	5988(579)	644(569)

(単位:台)

年度9月までのタブレットとノートPCの貸出数を示している。概況から説明すると、2017年度のタブレット貸出数は5067台（授業以外1375台）に対し、18年度は9月までに既に5988台（579台）に達した。ノートPCに関しては、17年度が589台（494台）に対して、18年度の9月までにおいて644台（569台）を記録している。タブレットの貸出延べ数は、17年度に比べると、18年度（9月時点までの数値であるが）の勢いがはっきりする。一方で、授業以外の貸出に関しては17年度の数値が18年度を上回っている。前段で見たように、18年度の図書館での授業は探究活動が占める割合が圧倒的に多く、個々の生徒の課題が授業内で完結していることが予想される。その結果、前年度ほど、放課に図書館でタブレットを用いる必要性がなくなったと考えられる。PCに関しては、17年度の2学期から導入したので、年度の比較はできない。データが示しているのは、授業ではタブレットの利用が多く、放課にはPCの利用が多いということであろう。一般的によく言われることであるが、調べる作業はタブレットが便利で、文書やプレゼン資料を作成することにおいてはPCに利があるということである。調べることが中心になってくる授業では、起動性に優れたタブレットが活用され、授業以外の放課には、プレゼンや文書作成にある程度時間をかける必要性からPCの利用が好まれる。ちなみに、年間を通して放課の利用が多い時期としては、行事の一環として生徒によるプレゼンコンテストが行われる9月の文化祭に向けての時期、及び年度末の論文作成の時期である。また、9月の時期はタブレットの利用が多く、年度末にはPCの利用が多い。

（3）放課時間の図書館利用

前段で、授業以外のタブレット・ノートPCの利用について触れたように、この2年間において、授業以外の時間における図書館の利用が増えた。ちなみに、図書の出数は例年4000冊程度で推移している。また、17年度の放課におけるタブレットとPCの貸出はそれぞれ1375台と494台、18年度の9月までにおいてはそれぞれ579台と569台である。図書館の貸出カウンターから見られる景観が、どれほど激変しているか容易に想像できるであろう。そして、その変化は、学校教育の中核を担う図書館にとって、実に大きな意味を持っているといえる。図書館のカウンターでの貸出数は、いかに図書館が利用されているかを測る基本的な数値である。どこの図書館も基本的には、貸出数を増やすことを最優先の課題としている。さて、17年度のタブレット・PCの貸出総数は1869台で、18年度もそれ以上が予想されるであろう。今日的な図書館は、本や雑誌などの図書資料の活用だけを謳っている訳ではなく、多様なメディアの活用を促している。タブレットやノートPCも、図書資料と同様に情報メディアである。ゆえに、情報メディア総数としての貸出件数の増加は、それだけ本校の知的営為に貢献していると言えよう。

生徒たちは、図書資料、タブレット、及びPCを活用して、主体的に活動を継続している。個人で、資料を読み、情報端末から有用な情報を得て、文書を作成する生徒。あるいは、LCにおいてグループで議論したり、作業を分担してプレゼンを作成する生徒。このように生徒たちは、自然な形で「多様なメディアの活用」を行うようになったといえよう。

(4) 図書館活動が与えた影響

前段で述べたように、生徒たちによる放課時間の図書館利用は、17年度から飛躍的に増えたといえる⁵。理由としては、探究的な活動を行う上で、主体的に行動するようになったからともいえよう。とはいえ、そういうきっかけを与えたのは、授業で図書館を利用する機会が多くなったからであろう。また、そういった授業を通じて、生徒たちは図書館の可能性に気づいたとも思われる。設備の充実、及び啓蒙活動から始まった仕掛けは、実に良き流れを生み出したといえよう。多くの部活動が、図書館のLCやタブレット・ノートPCを積極的に活用するようになった。部活動以外では、模擬国連の勉強会、ディベート、及びSGHの活動を行う生徒グループが、図書館を当たり前のよう利用するようになった。

成果も着実に現れている。17年度においては、模擬国連の全国大会に2グループ4名が出場を果たし、18年度も2年連続・3度目となる全国大会出場が決まった。ディベートでは初めて出場した県大会で、惜しくも全国への切符は逃したが敢闘賞を得た。SGHの活動においては、SGH甲子園の厳しい事前審査を通過し、プレゼンを行ったグループ、及び英語でポスターセッションを行ったグループなど、活動が学年をまたいで継承されつつある。

放課後の図書館は、これまでは自習をする生徒が多かった。しかし、そんな彼らの傍らで、あるいはLCにおいて、タブレットやPC片手に主体的な活動を行う生徒が増えてきたのも事実であり、図書館の光景は静かにではあるが、着実に変化しつつある。

4 まとめ

たった一年で図書館の景観は激変した。それは、図書館の施設・設備というハード面の表層的变化ではなく、ツールを活用する生徒、即ち、ソフトの領域における深層の変化であるといえる。単に、カウンターで、タブレットの貸出を行うことに我々は意味を見出していない。それらを活用したいと思わせる「動機付けを明確にする」ことこそが重要である。図書館における施設・設備は、あくまでも周縁的なものでしかない。本質的なものは、探究を行う生徒たち自身による、「活動意義の内面化」である。

環境を整備しただけで、主体的な探求活動が盛んになる訳ではない。もちろん、適切な環境がなければ、そのような活動を十分に支援することもできないとも言える。「主体的な活動、探求的な姿勢を持つことは当たり前なのだ」と、生徒が自然に思えるようになることが大切である。そして、教員も生徒と同様、あるいはそれ以上に、探究心を持つことが大切である。本校の取り組みも、まだまだ道半ばであり、今後も継続的に教育の質を高めるための活動に取り組んでいかなければならない。ただ、「図書館が変われば、学校が変わる」というのを、本当に実感できた一年であったことは間違いない。

最後になるが、本稿では17～18年度の図書館の取り組み全体を紹介した。中でも特に、図書館を活用した授業が非常に多く行われるようになったということにも言及した。残念ながら、紙面の都合上、このような授業の実践報告の詳細を十分に紹介することができなかった。それらに関しては、稿を改めて報告したい。

1 学校図書館法 第一条「この法律は、学校図書館が、学校教育において欠くことのできない基礎的な設備であることにかんがみ、その健全な発達を図り、もつて学校教育を充実することを目的とする」

2 ジャパンナレッジについては<https://japanknowledge.com/library/aboutlib.html>を参照。

3 ジャパンナレッジの利用は端末とネット接続が前提となる。本校では2014年から授業での生徒によるタブレットの活用を開始した。wi-fi 接続も一部の教室など限定的ではあるが、運用を開始した。このような取り組みの中から、ジャパンナレッジの要望が出てきた。また、導入を可能にする教員の意識の醸成と、環境の整備といった多年にわたる取り組みがあったからこそ、導入が容易であった。

4 表1の2017年度の「その他」の項目の内訳は以下の通りである。高3聖書が4回、中1聖書が3回、中3理科が2回、高2世界史Bが1回、中3社会が1回である。

5 本校では、2017年度の7月より図書館の365日開館を始めた。

(杉原辰雄 名古屋中学校・高等学校 図書・情報部長)

民法改正にあたり、公民科について考える

守屋博三

1. はじめに

本稿は、「名古屋学院論叢」復刊にあたり、社会科や公民科教育問題について思うことを取り急ぎまとめたものである。今回は、今後の社会科、公民科教育問題を模索していく上での「稿本」として受け止めて頂ければ、幸いである。

尚、本校での社会科は、中学校においては「中学社会（地理・歴史・公民）」を、高等学校においては「地理・歴史科」「公民科」を言う。本稿において、「社会」「社会科」「公民科」などの用語の使い方が精査されていない点、ご容赦願いたい。

2. 問題の所在

民法は、社会生活の中で市民相互の関係を規律する基本法である。財産や家族などに関わる決まりである。

2018年6月13日、成年年齢を現行の満20歳から満18歳に引き下げるとともに、女性が結婚できる年齢を満16歳以上から満18歳以上に引き上げる改正民法が、参院本会議で自民、公明、維新などの賛成多数により可決、成立した。2022年4月1日に施行される。成年年齢の見直しは、1876年の「太政官布告」で満20歳とされて以来、約140年ぶりとなる。

この改正民法が施行される2022年4月1日には、その時点で満18歳・19歳の者が成年を迎えることになる。つまり、学校現場で考えてみれば、2021年度中に満18歳に達する生徒（2022年3月に卒業する生徒）が、この民法の適用を初めて受けることになる。現在の名古屋中学校の3年生が対象者だ。

成年か未成年か、この大きな違いは、単独で法律行為を行えるか否かにある。未成年者は、制限行為能力者であり（民法第20条）、法律行為をするには、原則としてその法定代理人の同意を得なければならない（民法第5条1項本文）。そして、法定代理人の同意のない未成年者単独の法律行為は、取り消すことができる（民法第5条2項）。つまり、未成年者は契約をはじめとする法律行為に関して単独で行えない一方、その法律行為に対して保護を受けているといえる。

従来民法下であれば、高校を卒業して後、2年間はこの保護の対象にあった。しかし、2022年4月1日に満18歳にある現中学3年生からは、卒業と同時に法律行為に対して自分自身で責任を負わなければならない。

2015年、公職選挙法の改正に伴い、選挙権年齢は満20歳から満18歳に引き下げられた。そして、続いて今年、成年年齢も満18歳に引き下げられた。様々な場面で責任を問わ

れることになるこの状況を、生徒たちはどう感じているのであろうか。ほとんどの生徒は、わがこととしてとらえていないだろう。事実、中学3年生の授業で民法改正の記事を伝えても反応は薄く、18歳で成年を迎えることの重大さを認識できているとは到底思えない。翻って、教職員はどうであろうか。

昨年9月、「労働法教育に関する高校教員等向けセミナー」(<http://partner.lec-jp.com/ti/l-education/> 2017年9月10日閲覧)を受講した。このセミナーは厚生労働省委託事業であり、大学生や高校生などの未成年者がアルバイト先などで不当な扱いを受けないよう、学校において労働法教育を行うことの重要性を啓蒙する目的で行われたものであった。中学生のほとんどが高校に進学し、また、普通科高校で、ほとんどの生徒が大学進学を目指す本校の場合、このようなセミナーの内容は疎遠であろう。しかし、本セミナーで席を同じくした普通科以外(商業科や農業科など)の高校の教職員にとって、「生徒と労働」の問題は喫緊の課題である。なぜならば、働く生徒が多く、また、高校卒業後は就職を選択する生徒も多いからである。現に、問題を抱えているケースも少なくない。労働は、「契約」である。

3. 社会科・公民科教育に対する認識

私自身を振り返ってみると、私の通った中学校の学区には住宅地と商業地が混在していたため、家業のある生徒は、中学校卒業と同時に働きに出る者もいた。15歳で社会にもまれるのだ。そのような現実を考えると、中学3年生で「公民」を学ぶ意義も大いにあろう。問題は、生徒や教職員がその必要性や重要性を認識しているかどうか、である。

本校での公民科教育について確認しておこう。名古屋中学校では、3年生時に社会科で「公民」を学ぶ。また、名古屋高等学校では、文系クラスにおいては全員が2年生時に公民科で「政治・経済」を学び、3年生時に「倫理」を学ぶ。他方、理系クラスにおいては公民科選択者が2年生時に「倫理、政治・経済」を学び、3年生時に全員が公民科で「現代社会」を学ぶ。つまり、高校で理系クラスを選択した生徒は、社会科の科目選択によっては高校3年生でのみ公民科を学ぶことになる。本校では、大学受験という現実があるため、受験指導という要素は否定できない。その結果、腰を据えてじっくり考えるスタイルの授業が展開しづらい。こうした状況を踏まえると、中学3年生時の「公民」は重要である。義務教育最後の学年で、最低限の社会の仕組みを学ぶことは、自分自身を守ることにつながる。世間には中学校を卒業して就職をする生徒もいることを考えると、本校の生徒も社会に対して無関心ではいられない。教職員も同じであろう。

繰り返すが、2022年3月に卒業を迎える生徒たちは、同時に成年としての責任を負うことになる。民法上は、行為能力者とみなされ、契約その他の法律行為に対して、自分で責任を負う。労働問題や消費者問題、詐欺行為などが社会問題化する現代、このような問題に対する関心が薄いまま高校を卒業し、社会との関わりを深めていくことは、極めて危険である。今から先を見据え、生徒一人ひとりに、成年になることの自覚を促していかなければ

ならない。

さて、学校現場において、このような問題は、どこが担っていくべきなのだろうか。社会科（公民科）であろうか。しかし、このような問題が日常生活や社会生活と直結していると捉えると、生徒との関わりの強い担任という考え方もあるだろうし、「働く（アルバイトなど）」という観点では、生活指導部という捉え方もあろう。大切なことは、生徒を取り巻く大人（社会）全体で、生徒がこれから必要とされる多様な価値観を育んでいくのだという認識である。

4. 生徒から成年への過渡期を担う学校教育

16年前、初めて法教育に携わった際、当時、名古屋大学教育学部附属中学校・高等学校の社会科教諭であった川田基生先生より、「学校では、科学、科学というが、社会科学は重視されていない。だから、社会科学に焦点を当てた授業を行ってみてはどうだろう。その観点から、公民科や法教育は面白いかもしれない。しかし、従来の公民科では、憲法やそれに付随する刑事手続きなどは学習するものの、民事的分野（私法分野）の教育はほとんどなされていない。だから、法教育を行う場合、その点を考慮した授業展開ができると良いのではないか。」とのご指摘を頂いた。なるほど、多くの人々は、刑事事件以上に民事事件（民事紛争）に関わる問題に直面することの方が多いかもしいない。それにも関わらず、従来、民事的分野（私法分野）に関する教育が十分になされてきたとは言い難い。そして、社会科という観点でこの考えを敷衍していくと、公民科が重視されてきたとは言い難い。

昨今、ようやく、「主権者教育」「租税教育」「労働法教育」「消費者教育」など、社会生活を営む上での教育が重視されるようになってきた。これらの分野を担うのは、授業としては、社会科、公民科かもしれないが、生徒への日々の働きかけが大切であり、生徒を取り巻く大人（社会）全体の問題として考えていくべきものであろう。

（守屋博三 名古屋中学校・高等学校 社会科主任）

自然災害発生時に多文化間で生じる問題とその解決策

Problems Caused by Multiculturalism on the Occurrence of Natural Disasters and Ideas for Their Solutions

松岡 謙心 小林 空 葛山 欧亮 岩井 創

要旨

今日のグローバル化の進展は、日本においてもその流れを無視できない。くわえて、日本政府がインバウンド政策を推進している以上、多文化共生という問題は、ますます避けられないものになっている。また、言うまでも無く、日本をはじめ多くの地域において自然災害の脅威を避けることはできない。本稿では、これら二つの問題が重なり合ったときに、文化間、特に食文化と言語を起因とした困難が顕著になることを検証する。そして、その解決策として、「防災の文化化」を提唱して行く。

はじめに

本稿の執筆者全員は、名古屋高等学校・減災チーム（以下「減災チーム」とする）に所属しており、本考察もこの減災チームの活動をもとにしている。本減災チームは、愛知県教育委員会における2013年「防災フォーラム」の指定校として、2年間の活動を行った後に、その活動を継続させるべく、2015年に結成された生徒防災組織である。本チームは「助かる人から助ける人」をモットーにし、防災・減災について、「知ること、伝え・つながること、体験すること」の三つを柱として、実践的な啓発活動を5年間行ってきた。主な活動としては、本校における避難所宿泊訓練の企画・運営や、東海地方を中心とした断層の巡検などの活動を挙げることができる。

さて、本稿の研究対象とした前提として、以下の二点を挙げておきたい。一点目は名古屋市の外国人人口が毎年増加していること。二点目は2004年のスマトラ島沖地震発生が明らかにしたように、スマトラ島と日本に共通する問題点の存在である。この二つの前提から考え、来るべき大災害時にどのような問題が露呈するかを検証し、それに対してどのような対策を行うべきかを提言していきたい。

それでは、以下で述べる我々の考察の前にまず名古屋の現状について見てみよう。現在、名古屋市の人口は2,314,678人、うち、名古屋市在住の成年外国人の人口は66,264人、名古屋市民の約30人に1人が外国人という計算である¹。しかし、それだけに留まらない。未成年の外国人、帰化した者、不法入国などの非正規の方法で名古屋市に滞在する外国人、さらには留学や観光などで一時的に名古屋市に滞在している者など、実際は先述の数字以上の外国人の存在を考えていかねばならない。すなわち、災害発

生時において、避難所では人数が多いとはいえ、マイノリティとしての外国人と共に避難所生活を送ることになるといえよう。

この点について、名古屋市は市在住の外国人に対して、「日頃どのようなことに困っているか」というアンケートを取っている²。本アンケートによれば、「母国語が通じる病院が分からない」「外国人という理由で入居を断られる」「日本語で契約ができない」など、普段の生活のレベルにおいても、言語の問題や、日本人が外国人に不慣れなために起こっている問題が挙げられている。

このように、平時においても外国人が困難を抱えていることが読み取れるのであるが、災害発生時には平時以上に日本人との間での困難が発生し、深刻化すると考えられる。

本稿のこのような問題を指摘した先行報告に触れておく。『仙台市市民局交流政策課 外国人に関する震災記録集』³は、東日本大震災において外国人がどのような困難に遭遇したかを記録している。そこでは、宗教や食文化の違いから、食べることができないものがないという問題や、生活習慣やルールの違いから戸惑う外国人の姿や、逆に日本人のほうからは、トイレの使い方をはじめ、外国人に対して日本の常識が通用しないといういらだちが記録されている。また、同じく東日本大震災時の多文化間で発生した問題の解決にむけた報告書である『仙台国際交流協会 「多文化防災」協働モデルづくり報告書』⁴では、意思疎通の困難をはじめ、多文化間のつながりにおいても、祭りなどにおける「点」のつながりがほとんどで、「線」のつながりの形成の困難さが報告されている。

以上の先行する報告を考察して我々は次のように考える。今後のグローバル化する日本において、平時に感じていた困難が災害発生時には、より顕著になるのではないかと推測される。グローバル化が進行する中では多文化共生は避けられないが、一方、地震や風水害といった自然災害も同様に避けることは不可能であり、これは現実である。特に日本のような災害立国においては、なおさらである。これらグローバル化・自然災害という二つの不可避の要素が重なることによって、多文化間における問題が生じているが、この問題は東日本大震災だけに特有の問題ではなく、今後の日本や、世界の諸地域で発生しうる普遍的な問題であると予想される。

また、これらの問題の背景には、マイノリティ/マジョリティの構造が存在している。日本の場合では、多文化化しているとはいえ、「日本人＝マジョリティ」・「外国人＝マイノリティ」という構図は存在している。外国人それぞれの習慣や文化は、マジョリティ＝日本人にとっては、マイナーな存在としてみなされてしまう。そのマジョリティ/マイノリティとしての差異が、単なる差異以上に大きな問題を生んでいるとも予想している。それでは以下で先行する報告や問題を踏まえ、二つの仮説を検証した上で、この災害発生時に多文化間で発生する解決策を提唱していきたい。

第一章 多文化社会による二次災害の深刻化と防災訓練の不足

本稿における一つ目の仮説は、「多文化社会ゆえの二次災害が存在し、それが深刻化する」というものである。平時に放置され、災害が発生することで深刻化した問題は、時間の経過により顕在化すると考える。問題が放置されているという点に対しては、本校の生徒に対するアンケート⁵で、また深刻化するという点に対しては本校での避難所宿泊訓練での実践を通して検証を行った。

本校の生徒に行ったアンケートの問いは以下の通りである。「地震が発生した時に避難所ではどのような問題が生じると考えますか？重要な問題と思われるものか順に三つ書いてください」という問いに対し、物資不足や場所不足、衛生面といった問題を挙げる生徒が大多数を占め、外国人との問題が発生し深刻化するという指摘をした生徒は4%にも満たなかった。これから言えることは、災害発生時に多文化社会を背景に起こる二次災害について本校の生徒は十分に認識していないことが分かった。

減災チームの宿泊訓練では四時間以上に及ぶ外国人ロールプレイやワークショップを行った。そして、これらの実践の結果、避難時の炊き出しや配給での食制限による困難、言語の違いや意思疎通の困難といった、多文化共生による問題が深刻化することが分かった。として、これらの問題が顕在化するのとは時間の問題であると考えている。

本稿における二つ目の仮説は、「多文化社会を前提とした防災訓練が不足している」というものである。私たちは政令指定都市20市と東京都の21都市を対象に電話調査を行った。その結果、16の都市では多文化社会を前提とした防災訓練を「行っていない」という結果であり、「行っている」と回答した仙台市以外の4都市でも防災訓練に通訳を呼ぶのみという非常に低いレベルで行われているという事実が判明した。

第二章 多分化社会による二次災害とその要因

先に述べた二つの調査の結果、多文化社会における文化の違いが二次災害の要因であると考えた。そして二次災害の要因となる文化の違いには食文化の違いと言語の違いの二つが大きな問題となると考えた。以下で詳しく見ていきたい。

まず食文化の違いには、宗教による食制限などが問題となる、これらの解決方法として、食制限への相互理解、対応食の備蓄、地域と行政の緊密な連携による対応が必要な人々の把握などが挙げられる。

そして後者の言語の違いについては、解決方法として一般的には英語の使用が主張されるかもしれない。英語というのは事実上の共通言語であろうが、名古屋市が行ったアンケートの結果、英語を母語とする人たちは名古屋市において非常に少数である。また日本人が英語を使うことができるとは限らない。これらのことから、英語のみで

は災害時の問題の深刻化に対しての解決策としては不十分であると言えよう。

そして次に挙げられる解決方法として、ピクトグラムやジェスチャーなどの非言語などがある。しかし非言語は文化の差違によって意味が変わってしまう。ピクトグラムでは、例えば、エレベーターを意味する図を左側通行と受けとる場合がある。また、ジェスチャーでは、例えば、日本では good の意味を持つサムアップサインが、ギリシヤや中東の一部の地域では侮辱を意味するサインになってしまう。そのため解決策としては不十分であると言える。

そこでやさしい日本語の活用を提案する。やさしい日本語とは、外国人に分かりやすさに特化した日本語で情報を伝えようとする考え方である⁶。やさしい日本語のメリットとして、私たち日本人が普段使用している日本語を簡単に直すだけで使用でき、英語などのように特別な勉強をする必要がない点が挙げられる。またマジョリティである我々日本人が、マイノリティである外国人に寄り添う姿勢こそが、真の多文化共生であるとする。しかし、やさしい日本語は、日本語を理解できていない人には効果が全くないというデメリットがある。なので、やさしい日本語単体では解決策としては不十分であるので、英語、非言語、やさしい日本語の三つを組み合わせる使用することが効果的な解決策であるとする。

第三章 誰が何をすべきか

それでは、発災時に多文化間で生じる問題の解決方法を「公助・自助・共助」という具体的な三つの視点で整理して考えていきたい。まずは公助から見ていこう、公助というと防波堤のような、形ある物を造るハードをイメージすると思うが、防波堤等を作るハードの公助では住民にかりそめの安心をもたらしてしまう。本稿では、大切なのは、ハードの公助ではなくソフトの公助であるとする。ソフトの公助とは例えば、過去の自然災害の事実の整備や災害碑文の整備などが挙げられる。

次に自助を見ていこう、自助は正しい知識・知恵と主体性を掛け合わせることで、想像力を生み出す。そして、正しい想像ができれば正しい行動ができるようになるが、正しい想像ができなければ正しい行動はできないからである。

最後に共助についてみていこう。共助は本来、避難所運営や地域が行う事柄である。そして、多文化社会における共助は、公助の枠から漏れやすい外国人を地域だけでなく NPO や学校（学校教育）が協力して、外国人を公助と結び付けていく事であるとする。

先に述べた公助・自助・共助には共通点がある、それは「減災の文化化」である、減災の文化化とは「減災を当たり前と考え、当たり前を身体行動に移すこと」である。では何故減災の文化化が必要なのか。今やだれもが知っていると思われるが、「釜石の奇蹟」こそが、まさに減災の文化化の実例であったと言える。今後の想定される大災

害における我々の指針となるべきものの一つであろう。多文化間で生じる問題に対しては、発災時を視野に入れた多文化共生社会を考え、行動することを文化化することが重要であると考え。

このような、減災の文化化を行っていく上で重要となってくるのは「防災教育」である。しかし、ただ単に防災教育を行っていればよい訳ではない。「脅しの防災教育」や「知識の防災教育」では効果が薄い⁷、「脅しの防災教育」とは、「津波でみんな死ぬ」、や「多文化社会で困る」。といった恐怖によって防災意識を植え付ける防災教育である。そして「知識の防災教育」とは、「この地域は津波が来て、あの地域には津波は来ない」、「この地域は外国人が多くて、あの地域には外国人が少ない」。などの知識や想像によって防災意識を植え付ける防災教育です。このような「脅し」や「知識」の防災教育では自分と距離を開けて考えてしまうというのが人間の性質であると指摘される⁸。例えば、「別の時代・別の地域」のことと思いついて恐怖を回避することや、減災・防災が直接且つ即時の利益に結び付くことがないため、意欲がわからないなどが挙げられる。このような防災教育では効果は非常に薄いことが過去の災害の事例からも明らかである。そこで行うべき防災教育は「姿勢の防災教育」であると考え。

姿勢の防災教育とは主体性を醸成する防災教育である⁹。その具体例として、脅しだけの一辺倒ではなく、「事実」を多面的に伝える。「楽しく学び・楽しく考える減災」を主体とするべきだと我々は考える。「事実」に「楽しさ」を加え、「想像力」に「主体性」を掛け合わせる、それが「減災の文化化」につながると考える。

終わりに

減災チームでは主に、自然災害及び避難所で生じる二次災害に焦点を当てて活動・研究を行ってきた。本研究では、現在、すでに多文化間で問題が発生しており、発災時にはその問題が深刻化すると考えた。具体的な問題としては、「食文化の違い」と「言語の違い」であると考えた。その解決策として「姿勢の防災教育」と「減災の文化化」を提唱した。また本研究の中で、世界の現状について調べた結果、世界の人口密集地のほとんどが地震や風水害などの自然災害が発生していることが分かった¹⁰。このことから、日本のみならず世界で発災時に避難所で多文化社会を背景とした問題が発生する。よって、本研究は日本のみならず世界で共有されるべき問題であると考え。

¹ 名古屋市、「外国人市民アンケート調査結果報告書」、4頁、2016年。

² 名古屋市、「先掲書」、54頁。

³ 仙台市市民局交流政策課、『外国人に関する震災記録集』2014年。

⁴ 仙台国際交流協会、『「多文化防災」協働モデルづくり報告書』2012年。

⁵ 本アンケートは2017年1月29日名古屋中学・高校の全校生徒、約1500人を対象に

行った。

- ⁶ 佐藤和之『生活情報誌作成のための「やさしい日本語」ガイドライン。～街の外国人に生活情報を伝えるために・カテゴリーⅡ～』、弘前大学人文社会科学部社会言語学研究室、2017年。
- ⁷ 片田敏孝、『人が死なない防災』、78頁、集英社新書、2012年。
- ⁸ 広瀬弘忠、『正常性バイアスの実験的検討』、東京女子大学心理学紀要、2005年。
- ⁹ 片田、先掲書、52頁。
- ¹⁰ アメリカ農務省、日本環境省、アメリカ　ダートマス大学

(松岡謙心 小林 空 葛山欧亮 岩井 創 名古屋高等学校 2017年度 1年生)

ドイツにおける原子力発電の —撤廃と新しいエネルギー政策—

原田 玲 於

はじめに

私は留学生として、平成 29 年 8 月 3 日～9 月 15 日の間、ドイツのオルデンプルク市にあるニーダーザクセン州立ヘルバルトギムナジウムの第 11 学年に所属した。現地では、主にドイツ語、英語、日本語、哲学、政治経済、歴史、数学、物理の授業を履修した。また、日本語の授業中に、寿司とそばを調理し授業のメンバーと食べながら日本の食文化(麺をすすることなど)について説明するなど、積極的にアンバサダー活動を行った。さて、私がギムナジウムで履修した政経の授業では、本稿のタイトルであり、また自分の留学テーマでもある「ドイツにおける原子力発電の撤廃と新しいエネルギー政策」についてのプレゼンテーション及び、ディスカッションを行ったことについても触れておきたい。また、このプレゼンテーションのための事前準備として、渡航前に日本の高校生約 100 人に対して、原子力発電と再生エネルギーについてのアンケートを実施した。それでは、以下で現地で行ったフィールドワーク活動を紹介していきたい。私がドイツ留学中に行った、主な調査活動としては次の三つを挙げることができる。まず第 1 にゴアレーベン(核廃棄物中間処理場)の視察、次に緑のワークショップ (Grüne Werkstatt Wentland) 代表ミヒャエル氏へのインタビュー、そして 3 つ目としてレベッカ=ハームズ氏へのインタビューである。

1. まず、ゴアレーベンを紹介する。図 1 はゴアレーベンの施設を外から写したものである。施設は高い塀で囲まれていた。また、図 2 に見るように、施設そばにはなぜか、陸の上に船が置いてあった。これは、施設に対する抗議のためグリーンピースが設置した船であるということがわかった。こういうことは、実際に現地に足を運んでみないと、なかなか



かわからないことであろう。ゴアレーベンでの視察の際には、デモ行進をしている方々に偶然会うことができた (図 3・4)。彼らの話を直接聞くことができたのは、幸いであった。

この団体はルヒョー地区での再エネへの転換およびエコ生活に向けての活動を行っている団体である。このインタビューでは、地方が担う、再エネへのエネルギー転換をしていく際の役割について聞くとともに、日本の原子力発電政策についての批判的な意見も傾聴した。また、小規模ながらこのようなデモは休日・平日を問わず行われているという。

2. ドイツで再生可能エネルギーの普及推進に取り組む、緑のワークショップ代表ミヒヤエル氏へのインタビューを行う機会を持つことができた。ミヒヤエル氏の見解を要約すると以下ようになる。それは、ドイツ各地方で再生可能エネルギーへの転換を推し進めていくということである。例えば、ルヒョー地区を取り上げると、60%を風力発電、30%をバイオ



マス発電、そして20%をソーラー発電へ転換するというものである。ちなみに、各地方で余った電力はドイツ国内でやり取り可能で、地域にあった発電方法と短い送電ラインによって効率化を図る。また、雇用面においても、発電施設での労働のため、若者を招き入れることで、地方経済を活性化させることも視野に入れているということである。

3. レベッカ=ハームズ氏 (図 5) は欧州緑の党に所属している欧州議会の議員である。産業・環境・エネルギー委員会も担当している。ハームズ氏への1時間のインタビューでは、ドイツと日本のエネルギー政策を比較してもらい、日本の若者へのメッセージも頂くことができた。欧州を代表する政治家としての氏の意見を要約すると以下の通りである。まず、原発問題に関しては、もんじゅでのナトリウム漏れ事故等が示すようにテクノロジーが完全ではないということに加えて、核廃棄物処理の難しさや、放射能のコントロール、及び除染作業の難しさなどを問題視していた。また、地球温暖化問題に関しては、再生可能エネルギーの普及が地球温暖化問題を解決に導き、原発よりも明るい未来をもたら



す。また、地球温暖化問題に関しては、再生可能エネルギーの普及が地球温暖化問題を解決に導き、原発よりも明るい未来をもたら

すという考えを持っていた。実際、再生可能エネルギー（特に風力とソーラー発電）の発電コストは、世界中のほとんどの地域で原発よりも低くなっている。そして、新しい経済効果とパリ協定による世界の方針を考慮すると、ここ数年のうちに、再生可能エネルギーの発達はさらに拍車がかかると言えるだろう¹。

結論にかえて

現在はグローバル化がとても進んでいる。よって、自国のことだけを考えてエネルギーを発達させていくことはほぼ不可能である。ドイツではすでに原子力発電廃止と再生可能エネルギー普及が進み、世界もその傾向にあるといえる。このような世界の情勢を把握し、本稿でみてきたようなドイツの事例も十分参考にし、日本のエネルギー政策を再考し、時代の要請に応える新しい政策を進めていく必要があるといえる。

※本報告は、「平成 29 年度官民協働海外留学支援制度～トビタテ！留学 JAPAN 日本代表プログラム【高校生コース】」の中で行った、研究活動の一環であり、本稿はその成果の一つをまとめたものである。なお、本校執筆においては名古屋中学・高等学校の杉原先生に多くの助言を頂いた。この場を借りて感謝の意を表したい。

¹ *World Nuclear Industry Status Report 2017*, p188.

（原 田 玲 於 名古屋高等学校 2017年度 2年生）

2017年度 S G H研究報告

高校1年生

- ・藤前干潟は本当にごみから救われたのか

大島 宏太 浅山 泰考 伊藤 幹大 岩月 優介 上坂 勇輝()

- ・海、川の生態系の変化に地球温暖化は悪影響を及ぼしているのか

岡田 拓 大八木 健慎 大好 一輝 岡村 篤樹 鹿島 大悟()

- ・都市開発は進めるべきか

金井 泰知 葛山 欧亮 河合 駿太郎 川崎 夏弥 河合 陸()

- ・将来地球から大気汚染はなくなるのか

斉藤 惇紀 神山 侑輝 後藤 駿介 酒井 柊尚 佐々 柊磨()

- ・名古屋市のごみが91万トンに近づく日は来るのか

永瀬 大暉 鈴木 春雄 高橋 稜 露峰 海翔 永戸 志弥()

- ・堀川の水は綺麗になるのか

中村 大喜 西川 拓範 野上 祐人 長谷 陽多 長谷川 洗輝()

- ・ゴミの排出量と平均寿命の推移に関係があるのか

久田 祥平 藤田 淳之介 堀米 晶貴 牧村 拓燈 松本 康紀()

- ・酸性雨は中国を減ぼすか ～中国・日本間における酸性雨の発生状況とその改善～

村上 明利 三宅 俊輔 六田 幸輝 村上 遼()

- ・太陽光発電の普及は日本においても可能なのか

青木 雄安 秋田 昇輝 浅野 侃哲 熱田 和輝 宇藤 卓也()

- ・シェールガスによって持続可能な社会は目指せるのか

汪 源 大見 侑太郎 小川 雄矢 勝丸 彪馬 加藤 涼馬()

- ・再生可能エネルギーで日本の電力は賄えるか

北川 瑛一郎 川本 慧 岸井 健留 北岡 宏人()

- ・地球から得られるエネルギーに未来はあるか

木村 友哉 木村 管杜 鬼頭 良汰 久保田 敦也 児玉 侑太郎()

- ・地球温暖化は本当に問題あるのか

後藤 豪太 坂井 攻希 坂倉 一騎 佐部利 法()

- ・再生可能エネルギーのみでの生活は可能か

高木 晃仲 丹羽 遼 萩野 喜登 高嶋 朔也 篠島 拓馬()

- ・再生可能エネルギーへの100%転換は可能か

長谷川 史弥 原田 慶彦 福本 晃己 藤井 利伎 水野 純平()

- ・原子力発電をなくすのは現実的か

加藤 丈太郎 溝口 大貴 榎山 公希 森川 朋洋 安井 誠 吉村 祐樹()

高校2年生

- ・原発の現状と課題に関する考察～日本と世界を対比して～

足立晃規 池田大輔 伊藤克利 坂井俊哉 佐藤大輔 古屋昌克()

- ・Challenge for the Earth

Ryuki Kaneda , Ryoga Sano , Chihaya Tomita , Tomoya Nagai , Mikito Nakajima , Wakutaro yagi ()

- ・The Japanese future from the point of energy policy around the world

Naoki IYODA , Yuya IWANISHI , Takahiro UEDA ,

Kazuki KANBE , Kentaro SUGIYAMA , Reo HARADA ()

- ・日本のエネルギー資源と再生可能エネルギーについての考察

清水裕之 清田義風 竹谷亮汰 中村海翔 服部真洋()

- ・持続可能な開発と環境に関する考察

野田悠太 有本貴仁 足立宗徳 立石隆将 長屋 遼()

- ・地方自治体におけるゴミ問題と環境問題についての考察

浅野博之 生田 仁 鈴木啓介 高田 武 藤井俊介()

原発の現状と課題に関する考察

～日本と世界を対比して～

足立晃規* 池田大輔 伊藤克利 坂井俊哉 佐藤大輔 古屋昌克

Abstract

Since the nuclear accident at Fukushima, the movement to abandon nuclear power has gained strength throughout Japan. However, until now nuclear power has played a major role in supplying Japan's electricity needs and is promoted in many other countries despite the accidents in Chernobyl and Fukushima. Currently in Japan, restarting nuclear power plants as a source of energy which doesn't emit CO₂ is opposed by many people who live near to those plants. If Japan is to continue down the road of nuclear power it faces two main problems. The first is to persuade its citizens that these power plants can be safely managed. The second, shared with other nuclear energy producers, is to create an effective system for the safe disposal of nuclear waste. The use of nuclear power by humans requires improvements in its safety.

1 福島原発事故後の日本

2011年3月11日に起きた東京電力福島原発事故により、日本だけでなく世界でも原発の稼働停止決定をしたのはドイツ、イタリア、スイスである。また世界の総発電量に占める原子力エネルギーの割合は2011年から2013年の間に11%と記録的な低さに落ち込んだが、これは日本とドイツの原子炉の操業停止によるところが大きい。しかし2015年8月11日、日本は鹿児島にある川内原発を再稼働させ、福島の原発事故以来2年近く続いた「原発稼働数0」状態が終わった。

しかし、この再稼働にあたり様々な問題も発生した。地元住民や国民の強い反対を押し切った再稼働の決定や再稼働に対する責任問題などである。日本は川内原発を皮切りに他の原発再稼働に向けての準備を急いでいる。2030年までに原子力発電を総発電量の20～22%を担うことを目標に決めた。日本では未だ、福島の原発事故の影響により原発0を望む声は大きい。その声を受け止めながらこれからの原発の在り方を考えなければならない。

2 福島第一原発の事故後

東京電力福島第一原発の事故を受け、原子力規制委員会が設置された。これは、経済産業省から安全規制部門を分離した環境省の外局組織の独立性の高い委員会である。「利用の推進」と「安全規制」を同じ組織の下で行ってきたことが問題としてあったため新設された。原子力規制委員会は、2013年7月に原子炉等の設計を審査するための「新規制基準」を作成し、運用を開始した。以前の基準が抱えていた問題点である「大規模な自然災害への対策が不十分で、重大事故対策が規制の基準になっていなかった」ことと、「新しい規制基準が策定されても、既設の原子力施設に逆上っても適用する法律上の仕組みがなかった」ことを改善して、国内外からの指摘も踏まえて作成された基準である。

一方、世界では、福島での原発事故から5年たった今、脱原発を決めた国は、ドイツ、スイ

ス、イタリアのわずか3カ国にとどまった。ドイツのベルリンで発行された全国新聞「ディー・ヴェルト」には、「フクシマの原発事故も核エネルギーをストップさせることができなかった」と論じ、各国が原発の恐ろしさに気づいていないことを示唆している。また、「ディー・ヴェルト」の記事の中で、フクシマの原発事故の世界の国々が原発についてどう考え動いているのかを挙げている。脱原発を決定した3カ国は、住民投票などを通じて、原発周辺に住む市民の意見を聞き、国の電力を見ながら原発ゼロを目指して動いている。しかし、イギリスなど、脱原発に乗りだしていない国々は、原発を停止した際に必要な電力を賄うためにほかの発電方法を考え、発電所の増設の費用などの経済的リスクを気にしたり、原発はクリーンエネルギーであるため、重宝していこうという狙いがある。日本も同じように、クリーンエネルギーである原発を使っていこうという考えがある。世界各国にとって、フクシマの事故を受けても、必要とされる原発を手放すことは、難しいことなのである。

3 世界と日本の原子力発電所

福島の原発事故後も世界各地に稼働し続ける原発がある。では、一体いくつの原発が現在稼働しているのだろうか。国際原子力機関 (IAEA) によると、現在世界で稼働中の原発の数は434基ある。日本原子力産業協会 (JAIF) の調査では2017年現在原発の稼働数1位がアメリカ、二位がフランスと大国が名を連ねる中で稼働数第3位に日本が43基で入っており、世界の約10%の原発が日本にある。そのうち、上

位30カ国だけで290基と半数以上を占めている。原子炉の分布を地図で見ると、原発が地域ごとに偏っていることがわかる。北アメリカ、ヨーロッパ、東アジアの3つの地域に原発過密地域が存在している。この地域は先進国が多く集まっており、各国とも二酸化炭素排出量を抑えるために原子力発電が多くなる傾向にある。また、赤道で上下に北半球と南半球で分けてみると、南半球よりも北半球の方に陸地が多く、先進国が集中しているため原発がたくさんある。一方、日本の原発はすべてが海の近くに存在している。原子炉を冷却する真水を冷却するため海の近くにあるとされ、世界的に見ても、海の近くに原子力発電所が建てられていることは多い。

4 日本の原発の再稼働

現在、新規性基準を満たして、再稼働して原子力発電所は、関西電力高浜原子力発電所、九州電力川内原子力発電所と、四国電力伊方原子力発電所のみである。再稼働した関西電力の高浜原子力発電所は滋賀県の住民29人の訴えを受けて、運転していた2基を差し止めることとなった。少し古い資料になるが、全国の原子力

発電所において東京電力福島第一原子力発電所と同じ程度の事故が起きて、10時間にわたり放射性物質がもれたと仮定して、放射性物質がどのように拡散するか示した放射性物質拡散図

を原子力委員会が出した。川内原子力発電所で事故が起きた場合、なんと10時間で23万2118もの人が、放射性物質に侵されるのである。また、放射性物質が飛ぶと思われる区域内には、9個の市町村が含まれる。他の原子力発電所でも事故が起きた際は、約20～40万人の人が放射性物質に侵され、数10個の市町村が放射性物質の飛来する区域に入る。

5 福島第一原子力発電所事故後の世界の反応

世界には、現在31カ国が原発を所有している。福島原発の事故を受けて、様々な国が反応を示したが、脱原発にふみ切った国は、前述のように、スイス、ドイツ、イタリアの3カ国であった。スイスでは、2017年5月21日の国民投票において、賛成が58.2% 反対が41.8%で、2030年までに原発ゼロを目指すこと決めた。イタリアでは、福島原発後の国民投票で脱原発に賛成する票は94%を占めた。しかし、イタリアは低資源で国のエネルギーの84%を輸入に頼っているため、本当に脱原発が可能か検討している。ドイツでは、福島原発事故前から脱原発に力を注いでいた。1986年に起きたチェルノブイリ原発事故で、ドイツ南北を中心に汚染され、大きな被害を受けたからだ。そのためドイツでは、脱原発に対する国民の意志は強い。そして、福島原発事故を受けて、すぐに古くなった原子炉8基を停止し、再生可能エネルギーを重視し2022年までに全ての原発を停止することを決めた。

6 福島第一原子力発電所事故後の世界の反応

ドイツ、イタリア、スイスが脱原発を決めている中、大国であるフランス、米国では現状維持のままである。さらに、原発を増やしていくことを目標にしている国もある。インドでは25%、ロシアでは45%の電力を原子力で賄うことを目標にしている。中国では、大気汚染問題の解決に向けて、原子力の発電能力を3倍に高めることを目標にしている。

このように、原子力の問題は、国それぞれによって原発に対して抱えている問題、考え方は異なっている。そこで、原発を減らすためには、原子力の代わりになりうる発電方法が必要である。しかし、原子力発電ほど低コストで、環境への影響が少なく、建設用地が最小限にすみ、安定した電力の供給ができる発電方法はない。一端事故を引き起こすと大きな被害をもたらす。そのため、原子力に頼らないその国にあった効率のよい発電方法を見つけることだ。また、原子力発電所が事故を起こさないようにすることである。

7 チェルノブイリ原発の事故後

やはり、世界の原発事故といえばチェルノブイリを思い起こすだろう。このチェルノブイリで最も驚くべきことは、チェルノブイリ原発は未だに「現役」の電力関連施設であるということである。2000年に発電はストップさせたものの、現在でも送電基地などとして重要な役割を担っている。さらに、一日あたり2800人も労働者が今なお続く事故処理、送電業務に携わっている。さらに事故後30キロ圏内に勝手に帰宅した人もいるという。このような人たちは、戸籍登録されており年金や医療サービスを受けることができ、移動販売車などにより生活をする事ができている。日本では30キロ圏内からでなく、7キロ圏内から立ち入りが禁止されているが、日本ではこういった事例は発生していない。よって、ロシアも今以上にチェルノブイリの避難区域の立入禁止や原発、原発付近での作業に対し考える必要がある。さらに、チェルノブイリ原発の近くでは今までにいなかった動物が発見されたという事例もある。このようなことは、これからの日本でも十分に起こりうることであり、奇形化した動物が発見されたという事例もある。このように原発事故後に起こる様々な問題にどう対処していくのか、ということも今後の課題になっていくのだろう。

結論

3・11以後、日本では原発稼働数は減っていき、2013年に稼働数ゼロを実現した。2015年、2013年以後初めてとなる鹿児島県川内原発を再稼働させる際にも、1年間の安全テスト、原発が立地する薩摩川内市と鹿児島県側にアンケートをとった。政府は慎重に計画を進めてきたが、福島原発事故による避難指

示等の区域が30kmに及んだことから、避難指示区域等に含まれる他の市町村にも意見を聞くべきという声が上がった。2015年8月3日付の朝日新聞の調査では、川内原発以外の原発の再稼働を望む人は3割に満たず、日本では大多数の人が危険を犯してまで原発の再稼働は望まないという結果が出た。しかし世界では原発稼働数ゼロを決定した国はドイツ、イタリア、スイスの3カ国のみであり、その他の国では各国で数基稼働を停止させた程度にとどまり、脱原発まではいかなかった。けれども、アメリカでは使用済み核燃料の処理方法、処理場が決まるまで運転再開は見送るなど、原発の危険性を考えていないわけではない。どの国でもこれから先事故が起こるリスクよりも、今原発を停止させて起こる経済的な不利益を懸念しているようだ。ただ危険だからといって、原発を停止させていたのでは電力の供給が追いつかず経済に混乱を招くが、闇雲に再稼働させ最悪の事態を招いてしまうのもまた原発の難しいところである。これからの原発についての考え方の一つとして、目先の利益、不利益だけで考えたり、ただ反対の声を受け入れるのではなく、長期的なビジョンを持つことで、地球環境を守ることを前提に各国が自分たちのためだけでなく、地球のためにどのように原発を運用していくかを考え、検討していくことが重要である。

「日本の原発再稼働をめぐる現状」

4. <http://www.midorikwh.de/2015/04/12/76767>

「フクシマ以後の世界の原発事情」

5. 「チェルノブイリダークツーリズムガイド」
東浩紀 vol4-1

引用・参考文献

1. <http://www.sting-wl.com/worldmap.html>

「世界の原子力発電所&原発数の国別ランキング」

2. <http://www.nikkei.com/article/DGXNZO47076560ZOIC12AOMMOOOO>

「全国14原発放射性物質の拡散予想地図」

3. <http://www.japanfs.org/ja/news/archives/news-id-035369.html>

Challenge for the Earth

Ryuki Kaneda* Ryoga Sano Chihaya Tomita
Tomoya Nagai Mikito Nakajima Wakutaro yagi

Abstract

Today, global warming is one of the most serious problems of the Earth's environment. There are many effects of global warming that we already know well: such as sea level rising, extreme weather effects, drought, diseases caused from heat wave, lack of water resources, decline in agricultural production. These damages are caused by human activities. Thermal power generation, automobile and so on emits incredible amount of CO₂. We human, must realize that we are the ones that started the global warming.

1. はじめに

現代社会では1900年代に比べて産業、工業が大きくなった。しかし、地球温暖化という課題が出てきた。では、今後の地球温暖化によってどうなるのか、未来の地球の為にこの課題を真剣に考えなければならない。

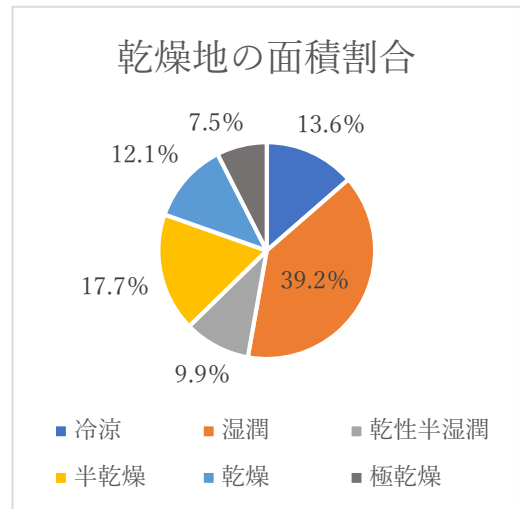
地帯	面積 (百万 ha)
冷涼	1765.0
湿潤	5100.4
乾性半湿潤	1294.7
半乾燥	2305.3
乾燥	1569.2
極乾燥	978.1
合計	13012.7

2. 砂漠化の現状

地球全体で水の蒸発量が増え、その結果沿岸部で降雨量が増える。その水は一部で森林の生長の助けになるが、大部分は土地を浸食し、土壌が流出し森林破壊につながる。また、内陸部ではも

ともと水分の供給が少ないため、乾燥が進み、結果沿岸部、内陸部ともに砂漠化が進行する。

砂漠化により、食糧不足、飢饉などの影響があるのではないかと。砂漠化によりアフリカ大陸など



で耕作可能な地域の73%が、アジア大陸では71%が砂漠化の危機に直面している。このため、およそ10億人が近いうちに砂漠化の驚異に晒され、生きていくために必要な水が手に入らない状態で暮らす人々がすでに何百万人も存在している。しかし、食糧に関して、全世界における食糧の収穫量は全世界の人々を養うために十分な量を

超えており計算上では28.7億トンも多くの根菜類、野菜、肉類などが収穫されている。すなわち砂漠化が現在の食糧不足の直接的原因ではないのだ。しかしながら、現実には生きるために必要な食糧が無いために苦しんでいる人々が多い。食糧が足りているのに得られない人々が多いのはどうしてか。その主な理由は食糧の分配方法にある。発展途上国で生産された作物の多くは先進国に輸出されたり、牛や豚といった食用草食動物の飼料となっている。ところがそれらの食糧がすべて余りなく消費されている訳ではない。したがってこれらを解決することが最も有効な食糧不足対策であると言える。しかし、今後も地球温暖化に伴い、砂漠化が進んでしまえば、食糧の絶対的な量が不足してくるのは明白である。

3. 地球温暖化と水不足の因果関係

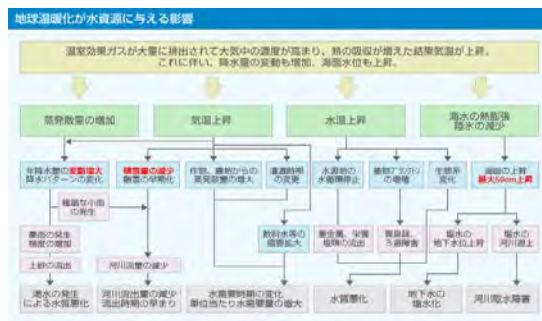
昨今、世界の水不足の現状はとても深刻なものとなっている。世界の約7億人の人が水不足の状況で生活しており、不衛生な水しか得られないために毎日4900人（年間約180万人）の子供達が亡くなっている。このような水不足の大きな要因の一つとして中級温暖化による異常気象が挙げられる。異常気象の例としては大雨による洪水や、降水量が少ない状態が続くことで起こる干ばつがある。このようなことがこれから先、起こり続けると、安定的な水資源の確保は難しくなり、水不足はますます深刻になるだろう。そしてそれに伴い各国の水資源の確保のための「水戦争」が起きてしまい、人類存続の危機にさらされてしまう可能性がある。

そのためにも化学物質による水質汚染や温室効果ガスによる地球温暖化などの人為的なものを少しでも抑えるために、海水を真水に変える技術を実用化させたり、自然エネルギーを利用するなど

の改善策をいち早く実行することがとても重要だと言える。

4. 地球温暖化の農業への影響

現在、日本の農業は高齢化に伴って年々農業をする人が減っている。また、土地開発により耕地面積も減少しており、人も土地も不足している。



さらに食糧自給率は約40%とほとんどを海外からの貿易に頼っている。このまま地球温暖化が進み、世界的な食糧不足が生じるとすると日本は海外への依存度が高いためより深刻な食糧難になるだろう。

日本の農作物が温暖化によって受ける影響も様々である。以下はその影響を具体的に作物別にまとめたものである。

< 稲 >

稲はとても気温に敏感であり、20°C以下35°C以上になると花は咲いても種子ができないようになり、地球温暖化が進むと生育期間の短縮により収穫量が減少し、また、病虫害が増加する恐れがある。病虫害としていもち病などが挙げられる。こうなると対策は品種改良などをする必要が出てくる。

< 果樹 >

数十年同じ樹での生産が必要であり、気候に対する適応範囲が狭く、地域性も高いため気候変動

のあおりを受けやすい。リンゴ、ナシ、モモなどは収穫期の気候だけでなく、休眠期である低温な冬も生産量や品質に密接な関係を持っている。

<野菜>

多くは温帯性の作物で高温期の栽培は困難なものが多いが、高冷地栽培、施設や資材の活用で夏でも栽培できるように開発が進んでいる。しかし、一番の害虫であるミナミキイロアザミクマは冬の休眠性が無く、地球温暖化によって越冬が可能な地区が拡大し、個体数も相当増加してしまう。

5. Conclusion

As you can see from the above, the impact of global warming advance is serious one by one. In addition, if it happens concurrently and simultaneously all over the world it will literally become global turmoil. This is definitely a thing to prevent. Fortunately, we have many measures to stop global warming now. It depends on how much we can put them into practice. Let's start with familiar things first.

出典・引用

- <http://www.env.go.jp/>
- <http://www.huffingtonpost.jp/>
- <https://sustainablejapan.jp/>
- <http://www.glwwp.com/main/desert.html>
- http://www.plus-ondanka.net/a20_desert.html
 - <https://sustainablejapan.jp/2014/07/10/water-and-japan/11050>
- http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/refer/200606_665/066502.pdf#search=地球温暖化+農業

The Japanese future from the point of energy policy around the world

Naoki IYODA* Yuya IWANISHI Takahiro UEDA
Kazuki KANBE Kentaro SUGIYAMA Reo HARADA

Introduction

After 3.11, Japanese energy policy is argued extensively by the Diet and media. The accident which has happened at Fukushima nuclear power plant threw reconsideration of the Japanese energy policy for which I have depended on a stone up to now. The argument continued for six years even just now from an accident. So we thought Japan compared Japanese energy policy with the world, and thought how to be confronted with a nuclear power plant now.

1. We examined about the policy of America and Russia which are major countries all over the world. America uses the most nuclear power generation all over the world. So, it is thought that usage ratio is high, but the amount of electric power generation is 20% of all. Because coal and natural gas can be taken, the amount of thermal power generation is high. Mr. Obama, former president of America, promoted renewable energy, but Mr. Trump, current president of it, is promoting thermal power generation. Russia is the third grade in the world of the amount of nuclear power generation because can be taken a lot of uranium. But it is not high because natural gas can be taken more than uranium.

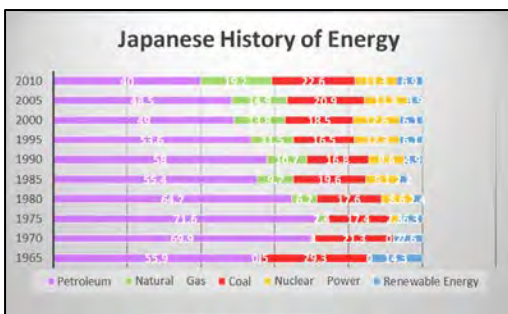
There are 434 nuclear power plants in the world. Nuclear power generation in the world concentrates in Europe, East Asia and North America. Nuclear power generation is one of the major energies in such developed countries. In the ranking where nuclear power generation occupies the power generation of the country, everything from 1st place

to 9th place is all in Europe. In such countries, earthquakes are difficult to occur. Therefore, the possibility of nuclear accident is low, and many nuclear power plants are used. Therefore, the amount of nuclear power to be used depends not only on the technical capabilities of the country but also on the environment where no earthquake occurs. Even in developed countries, nuclear power plants are opposed in countries such as Australia and Norway, while development is proceeding in China, India and others.

2. We explain the countries which do not do nuclear power generation in the world. The countries which do not have nuclear power generations in the world include Australia, Denmark, Norway and Iceland. Australia is a country blessed with resources such as coal and oil, uranium and natural gas. Therefore thermal power generation such as coal or natural gas accounts for more than 80%. In Denmark, thermal power generation such as the coal accounts for more than 50%. This is because hydraulic power generation is not suitable because of its geographical limitation. Therefore it pushes forward renewable energy such as the velocity of the wind, the biomass and occupies more than 40%. In Norway, it utilizes abundant aquatic resources, and 96% are hydraulic power generation. Iceland is blessed with special geographical environment called hot plume. Therefore it generates electricity by geothermal power generation in 29%. The remainder is hydraulic power generation. In this way, by having energy resources or not, a natural condition, energy policy, the electricity ratio varies in each country.

3. Next we'd like to explain about history of Japanese energy policy. Please see the chart first. This is a Japanese change in the percentage of the main energy. Why was such change done? Japan had three times of Turning Point about energy policy.

The 1st time is when the Second World War has ended. Japan made the coal the center of the energy to aim at early rehabilitation. But supply became unstable because of the Korean War which has happened in 1950. The 2nd is a high economic growth period. Japan changed the center of the energy to the petroleum which could get supply from unstable coal easily inexpensively. The 2nd is a high economic growth period. Japan changed the center of the energy to the petroleum which could get supply from



unstable coal easily inexpensively. It's because a large-scale oil field was found much in many countries. This affair is called an energy revolution. An energy revolution contributed to Japanese financial rapid growth. The 3rd is the oil crisis which has happened in 1973. When that had occurred, 76% of petroleum imported Japan from a foreign country. Therefore Japanese industry underwent serious influence. Atomic energy and renewable energy started to be used by this accident gradually. And Japan depended on those.

As soon as 3.11 earthquake occurred, Daiichi Fukushima Nuclear power plant exploded. And its risk emerged. So Japanese government decided to stop all the nuclear power plants in Japan and checked thoroughly. Because of this deed, Japan lost 31% of energy which is necessary and had

to import another resources such as oil natural gas and so on in order to fill the lack of energy. So Japan fell into a deficit for the first time in 31 years.

On July 5th 2012 Ooi nuclear power plant restarted working. It is the first try after the earth quake. But most of the people who live near this opposed this and this movement spread to all over Japan. So the government opened a conference and declare that they would make maximum efforts so that we can live without nuclear power plant at least from 2030. We think that it is important to have our own opinions about it and discuss carefully and properly.

Conclusion

We checked it, and I found out that the country with the low percentage of the dependence to nuclear power generation of the world has natural energy of coal and the geotherm richly. Japan has those only a little now. Therefore Japan thinks it'll be also necessary to depend on atomic energy now. The way to use atomic energy well should be considered now.

Reference

Takeo Kitagawa, *Electric power reform and the future form of the thermal power plant and the fossil fuel*,
 Miranda A. Schreurs, *Germany chose a not using nuclear power plant*,
 Masaru Kaneko, *The nuclear power plant is more expensive than firepower*,

日本のエネルギー資源と再生可能エネルギーについての考察

清水裕之* 清田義風 竹谷亮汰 中村海翔 服部真洋

Abstract

Today, Japan's energy self-sufficiency rate is quite low in the world, and Japan relies on imports for the necessary energy resource. This is much important in Japan. In fact, energy resource in Japan is very little. However, Japan is carrying out various policies to solve this serious problems. For example, It is a part of these to discover new energy resources, to introduce renewable energy, and so on. In order to change this situation in Japan, the most important thing for Japanese people to review these problems.

<序論>今、日本は深刻なエネルギー資源不足だ。世界中で石油、石炭、などの化石燃料は毎日消費されていて、化石燃料はすぐに作り出すことはできない。その上、日本で化石燃料はあまり採掘されず、このままでは日本はエネルギー問題に悩み続けるだろう。そこで私たちはその現状と打開策について調べた。

1.各発電方法とエネルギー資源の特徴

a)火力発電

火力発電は最も大きな特徴として低コストで必要量を安定かつ簡単に供給できることが挙げられる。現在日本で最も多くの発電を担っている方法である。一方で化石燃料を使用しているため二酸化炭素や窒素化合物を排出し環境問題の原因となったり、資源の枯渇や産出地の情勢に起因する供給の不安定さなどの問題点を抱えている。

a-1)石炭

石炭は採掘、運搬、貯蔵等が安全かつ埋蔵量が多い。さらに産地が広域に広がっているため比較的安価で供給量が安定している。一方で重量に対する発熱量は石油や天然ガスに比べて低く焼却時に大規模なボイラーが必要となる。加えて固形であるため運搬設備にかかるコストは大きくなる。天然ガスの2倍の二酸化炭素を排出するため環境への負担が大きくなる。

a-2)石油

石炭と同じく火力発電の資源となる燃料である。石炭に比べ輸送が便利で、石炭を燃やした時に生じる燃えかすが発生したいなどの利点がある。しかしながら、産出国が限られており日本の中東地域への依存度は8割を超えている。そのため供給が不安定で価格が高騰しやすいというデメリットもある。さらに二酸化炭素の排出量が石炭に次いで多いことや石炭より埋蔵量が少なく枯渇の可能性が高いとも言われている。

a-3)LNG(液化天然ガス)

石油や石炭に比べ産出量が安定している資源である。そして、クリーンエネルギーとも言われ、地球温暖化の原因となる物質の排出量が非常に少ないことも大きな利点である。その反面で、運搬、貯蔵にかかるコストが大きいことや、自国での生産率は僅かに3%しかないため輸入に頼りきりなるという問題を抱えている。

b)原子力発電

原子力発電は環境問題に繋がる二酸化炭素を排出しないことや資源を再利用できること、単位時間あたりの発電量が莫大なこと、発電コストが最も安いことなど、様々な利点がある。反面で2011年の東大震災で明白になったように多くの危険性を孕んでおり今後の運用には多くの課題が残っている。

b-1)ウラン(濃縮ウラン)

原子力発電の原料となる資源で石油に比べて政情の安定した国々に埋蔵されており、資源の安定確保が可能である。また、火力発電に用いる化石燃料に比べて少しの燃料を長期間発電に利用可能でかつ、使用済み燃料を再処理することで再び使用することが可能で準国産のエネルギー資源となる。しかし使用済み燃料は放射性を持ち、扱いが非常に危険で難しい上に再処理工場の数が不足しているなどのデメリットも問題となっている。

c)水力発電

再生可能エネルギーの一つで温室効果ガスや廃棄物を排出しないため大変環境に優しい発電方法である。一般的に川の落差を利用するものが多いが、近年では海上で潮の満ち引きや、波を利用する方法も開発されている。その一方で発電量を変化させるのは難しく異常気象などの急な水量増加に対応できないことやダム開発などによる生態系の影響があることも指摘されている。

d)風力発電

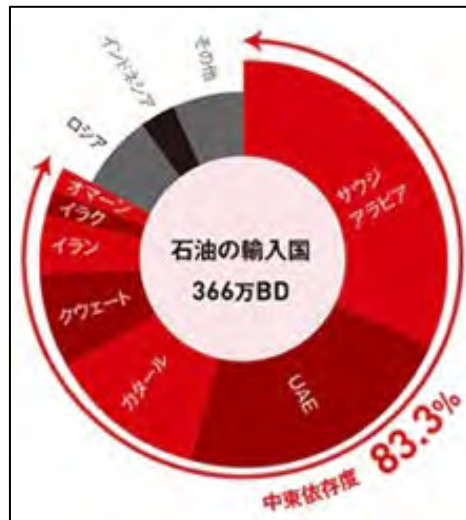
風の力を利用した発電方式で再生可能エネルギーの一つである。水力発電と同じく環境に優しく燃料を輸入する必要も無いため生産コストが安定している。さらに枯渇の可能性も無く島国で風をよく受ける海岸線の多い日本には大変適した発電方法である。反面大きなデメリットとして挙げられるのが風の量に左右されるため発電量が安定しないことや、設置にかかる場所が広いことなどである。また台風の多い日本ではその強風に耐える耐久性が必要なことも普及の妨げとなっている。

ち石炭が約25%、石油が6.6%、LNGが約30%)、原子力発電が約29%と原子力発電の割合が大きく伸びている。そして東日本大震災後の2012年には火力発電が約88%と第一次石油危機時よりも高い値になっている。また、水力発電、再生可能エネルギーの占める割合は依然として低いままである。

2-2)

また、日本は世界第5位のエネルギー消費国である。しかし前述の通り現在の日本は輸入資源を主に利用する火力発電が最も発電方法が多くそのエネルギー自給率は約6%である。その上、原子力発電の停止に伴う火力発電の増加は原料となる化石燃料の輸入も増加させており、東日本大震災以降、家庭用では約2割、業務用では約3割もの電気料金が上昇している。

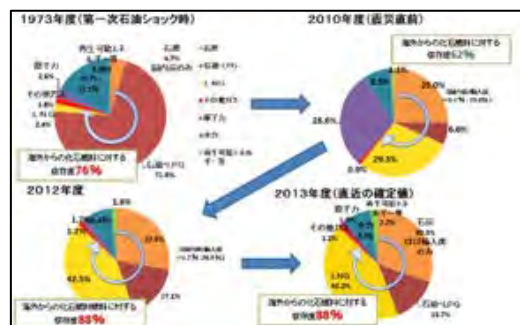
これらのことより、日本が今抱えている問題は、原子力発電の停止による相対的な火力発電の増加によって



2.日本のエネルギーの現状

2-1)

日本の電源構成は1973年時には火力発電が最も多く、中でも石油が約70%と圧倒的である。次いで水力発電、原子力発電といった順である。しかしその後の石油危機を経て2010年には火力発電が約62%(そのう



他国からの輸入に依存していること、また輸入品の性質的な供給の不安定さから生じる財政の緊縮の恐れなどであると推定される。

3.再生可能エネルギー

今日までに80%は石炭、天然ガスなど枯渇するエネルギーによって日本は支えられている。その上、ほとんど輸入物なので海外情勢によっていつ発電が出来なくなるか分からない状況だ。そのような状況である日本を救ってくれるのが再生可能エネルギーである。

3-1)各発電方法とメリット・デメリット

a)太陽光発電

太陽電池を使ったソーラーパネルなどを太陽光に当てそれを電力に変換する。発電効率60%。

メリット…一般住宅の屋根にも設置できる。

デメリット…雨や曇り、夜間は発電できない。

b)風力発電

風車を使って発電する。発電効率40%

メリット…風があればいつでも発電できる。

デメリット…風車を建てるために森林伐採や景色や景観に影響を与える可能性がある。

c)地熱発電

地熱を蒸気で発生させタービンを回すことで発電する。発電効率20%。

メリット…気候や天候の影響を受けない。

デメリット…設置する場所が少ない。

d)バイオマス発電

木屑や燃えるゴミなどを燃焼する熱を利用して発電する。

メリット…生ゴミ等を減らし環境が良くなる。

デメリット…莫大なコスト。

e)水力発電

水力で発電機を動かして発電する。発電効率80%。

メリット…日本は水資源が豊か。

デメリット…ダム建設に時間がかかる。

3-2)各発電方法の普及率

一番利用されているのが太陽光発電である。発電効率が良い割に今まで普及してなかった理由として日本の天候があげられる。日本の天候は日照時間が短く、年間の降水量が多いので発電可能時間が少ないのである。しかし電気会社が電気を国民から一定の金額で買う固定買取制度が制定されたことによって太陽光パネルを取り付ける人が増え、近年は太陽光発電の普及率が増えている。二番目に利用されているのが水力発電である。これは日本が豊かな水量の河川と山地に恵まれている地形を持っているからである。三番目はバイオマス発電である。安定的に発電できるという点で研



究が進められてきたからだ。

しかし地熱発電は、効率は悪くないが設置が大がかりであり、設置予定場所が法律によって設置できない場所が多い。しかし日本は火山国なので是非使いたい発電方法である。

あまり普及していないが風力発電は日本にとってとても条件の良い発電方法である。なぜなら海に隣接している所が多いからである。特に四国では安定して風を得ることが出来る。山に囲まれている山陰地方、東北地方で多くの風を得ることが出来る。

3-3)再生可能エネルギーの将来(図提示)

ここで最も大きな問題は25年先でも再生可能エネルギーが全体のエネルギーの35%しかないということである。化学燃料の可採年数は石油が約30-40年、天然ガスが約60年と言われている。この切迫した状況から脱するには、再生可能エネルギーを早く普及させる

必要がある。



4. 日本政府の政策

4-1) 省エネルギー法

省エネルギー法とは、石油危機を契機として制定された法律である。「内外におけるエネルギーをめぐる経済的社会的環境に応じた燃料資源の有効な利用の確保に資するため、工場等、輸送、建築物及び機械器具等についてのエネルギーの使用の合理化に関する所要の措置、電気の需要の平準化に関する所要の措置※1その他エネルギーの使用の合理化等を総合的に進めるために必要な措置を講ずることとし、もって国民経済の健全な発展に寄与すること」を目的としている。

また、産業部門ではエネルギー源単位の改善が継続的に行われていて、民生部門では省エネルギー家電の開発・普及が進められている。運輸部門では、ガソリンエンジン単体での効率向上だけではなく、2つ以上の動力源を持つ、ハイブリットカーなどの新しいシステムを導入することによる効率向上も進められている。

4-2) シェールガス

世界のシェールガスの分布



(出典: ウィキペディア, EIA)

シェールガス革命という言葉がある。シェールガスとは、頁岩(シェール)層から取れる天然ガスのことで、従来のガス田ではない場所から生産されることから頁岩気とも言われる。

アメリカ合衆国では1990年代から新しい天然ガス資源として重要視されるように。また、世界各地で潜在的シェールガス資源も発見され、2020年には北米の天然ガス生産量の約半分はシェールガスであるという意見もある。

これまで発掘できていなかったシェールガスの商業生産が始まったことによってエネルギーの供給体制に劇的な変化を与え、化石燃料の寿命は少なくとも400年は伸びたとされている。

地球上で採掘が可能だと考えられている天然ガスの総量は、これまでの在来型ガスを1とするとシェールガスは20になると考えられている。つまり、天然ガスの資源量は20倍になる。しかも、現在の技術では掘削できませんが、将来掘削の可能性のある天然ガスの量が別に60もある。

また、同様にオイルも採掘が可能だと考えられている量は、シェールオイルを加えることで8倍に膨らむと考えられている。

4-3) ユーグレナ



ユーグレナとは、藻の1種であるミドリムシから作る燃料である。ユーグレナから作られたエネルギーは、トウモロコシやパームから生産されるバイオ燃料の一

つであるが、ユーグレナのような藻類は、従来のバイオ燃料が抱える問題を克服できる可能性があるということで、新しいバイオ燃料として注目を集めている。これらのエネルギーにより、バイオディーゼル燃料を生成し、この燃料の実用化に向けて研究が進んでいる。

<結論>

Japan is under a serious situation with problem of energy. However, there are many solutions like these, and we have to carry them out soon. Energy is deeply related to our life and necessary for us. If Each Japanese people does his or her best for energy, we will save a lot of energy and help the future.

参考

<https://selectra.jp/info/learn/energy-self-sufficiency>

https://www.kepco.co.jp/energy_supply/energy/howenergy/japan_energy.html

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/energy_policy/energy2014/kadai/

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saie/renewable/outline/index.html

https://www.plus-ondanka.net/c04_hatudensho.html

<http://www.e-shalegas.net/naze/>

http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100759.html

<http://www.euglena.jp/business/fuel/>

持続可能な開発と環境に関する考察

野田悠太*

有本貴仁

足立宗徳

立石隆将

長屋遼

Abstract

The Japanese companies, in their rush to development and production, have been responsible for some ghastly case of natural destruction. The government has made laws such as the “Kogaitaisakukihonhou” to improve the situation. However, now we are facing other global environmental problems. As a result, people all around the world are making attempts to create a more sustainable society. A sustainable society is defined as one that is low carbon, encourages recycling of materials, and works in harmony with the natural environment. In our study we have looked into the work of Japanese companies who are attempting to make such a society possible while considering what we as individuals can do.

1. 序論

1945年の第二次世界大戦後、日本は驚異的なペースで経済復興を進めたため、色々な「公害」が生まれた。代表的なものは、熊本県の「水俣病」、新潟県の「第二水俣病」、富山県の「イタイタイ病」、三重県の「四日市ぜんそく」があり四大公害病と総称されている。これらは、身体に神経障害、呼吸器系疾患などを及ぼす。これらの対策として1967年に環境基本法を定め、これを改訂して1993年に公害対策基本法を定めた。これらのおかげや企業や国の努力により現在では公害問題は少なくなったが、新たに地球環境問題が懸念されてきた。その例として、「オゾン層の破壊」、「地球温暖化」、「酸性雨」などがあり、地球環境に莫大な影響が出てきた。これらが起こってしまう原因は「便利で快適な生活」であるに違いない。また、このような生活に企業が無関係であるとは言えない。企業は地球社会の一員として国と協力しながら環境問題に様々な形で取り組んでいる。

2. 持続可能な社会

持続可能な社会とは地球環境や自然環境が適切に保全され、将来の世代が必要とするものを損な

うことなく現代の世代の要求をみたすような開発が行われている社会のことである。しかし、人間は海や森の資源に頼らなければ生きていくことができない。WWFという機関が世の中にあり、それは生態系に配慮し計画性を持って配慮し生産された製品を世界の消費者に選んでもらうことで環境の保全を実現しようとしている。そこで、WWFは、環境に配慮して生産された製品にエコラベルを付けて消費者が店頭で一目でわかる仕組み「認証制度」の普及に取り組んでいる。これらは間接的に消費者が世界の自然保護に貢献することができる。

(例) 森のエコラベル → FSC

海のエコラベル → MSC

3. 三菱地所株式会社

三菱地所株式会社は、日本で有名な大手不動産会社である。三菱地所株式会社がどのような環境対策をしているのか詳しく調べた。この会社が中心となって持続可能な社会を目指して進めたのが「大丸有地区再開発推進協議会」という取り組みである。大丸有再構築は2002年の丸ビル竣工に始まり、2050年ごろまでに環境問題を少しでも減らしてゆくことを目指している。具体的には、屋上緑化や高反射塗装が施された。そうするこ

とにより、何もしていないコンクリートの屋上より25℃以上も低くなった。また木を植えることにより、光合成が行われ、二酸化炭素大幅削減に成功した。熱を逃がす違う方法として、「ドライリスト」が導入された。このドライリストは自動で気温などが一定の条件を満たすと分布されるものである。また、「打ち水プロジェクト」というものもあり、これは「ドライリスト」よりも、私たちに親しみや

すいものである。これは子供たちを対象とする「エコキッズ探検隊」のイベントで開催したものである。これらは我々に環境への考えを促すものである。

4. キヤノン株式会社

電気機器を扱う会社である『Canon(キヤノン株式会社)』は、豊かな生活と地球環境の両立を目指す環境ビジョンとして「Action for Green」というスローガンを掲げ、消費者に高性能かつ使いやすい商品を提供しながら、生産から使用、廃棄に至る製品のライフサイクル全体の環境負荷を軽減する取り組みを実施している。この取り組みは、大きく3つに分けることができる。

(1) “つくる”の取り組み

～本体を大幅に小型・軽量化～キヤノンが製造している家庭用インクジェットプリンター「PIXAS」は、低消費電力設計になっており、本体のサイズ及び個装箱を小型・軽量化することによって、従来の製品より、原材料に関するCO2の排出量を約26%、輸送時のCO2排出量を約23%削減することに成功している。

(2) “つかう”の取り組み

～消費電力が大幅ダウン～「PIXAS」では、低消費電力設計の導入により、プリント時に加えて、電源オフ時や、待機時などにおける消費電力を大幅に抑えることに成功し、1日当たりの消費電力量を従来型の製品より約57%の大幅な削減を達成している。

(3) “いかす”の取り組み

～インクカートリッジ回収拠点の順次拡大～国内では、キヤノン製品の取扱店を通じた回収のほか、同業他社と共同で行う「インクカートリッジ里帰りプロジェクト」による回収やベルマーク運動と連動した回収活動など、様々な方法で使用済みインクカートリッジの回収を行っている。回収されたインクカートリッジは、様々な製品にリサイクルされる。2015年までの累計で約460トンのリサイクル材をキヤノングループ内で再利用している。海外では、2016年の8月末の時点で、日本を含む36の国・地域において使用済みインクカートリッジの回収・リサイクルを実施している。回収方法については、国や地域ごとの状況に応じた取り組みを推進しており、量販店やショッピングモールのほかに学校や図書館など、様々な場所に回収箱を設置しているほか、キヤノンへの郵送なども含めて、消費者の利便性を考慮した方法で実施している。

5. Conclusion

The companies which is the cause that we would harm environment we learned what kind of action they did to develop it and to be improved. We aim for all companies which we checked making production and consumption sustained. We spoke the environmental measures of the company, but we may do it. For example, in the case of the movement, we use the public transport to prevent atmospheric pollution a little, I'd like to be aware that we as well as an enterprise are also caused by environmental destruction.

引用、参考文献

1. クリーン&グリーンエネルギー革命 2010年3月18日発行 P293～299
2. 環境国家への挑戦 1993年8月20日発行 P55～103
3. 今日から物知りシリーズ とことんやさしい

環境対策の本 2014年9月26発行

4. トヨタ自動車公式サイトテクノロジー
5. 三菱地所株式会社 環境 長期環境ビジョン
6. アサヒビール 環境
7. ANA 環境への取り組み
8. 富士通
9. csr2008_3.pdf

地方自治体におけるゴミ問題と環境問題についての考察

浅野 博之* 生田 仁 鈴木 啓介 高田 武 藤井 俊介

Abstract

We have researched problems about garbage in Nagoya city and considered the way to solve them. The city of Nagoya announced “Emergency declaration about waste disposal” about 20 years ago, and then encouraged the local people to support this.

After these actions, the city has taken some measures for environment such as locating recycling stations and carrying out “Challenge 100”. We compared the Nagoya’s recycling policies with those of other cities. Also, as we focus on problems about burning garbage and recycling materials, we have gradually discovered the problems about how to reduce the amount of burned or reclaimed garbage and carbon dioxide, which have not been realized in Nagoya yet. From these things, we have found that a nation, its regions, its cities and each of its local people should work hard together and maintain their own interests toward recycling society in order to make a better environment to live in. There are the purpose of this research.

1. はじめに

現代社会において、環境問題は国際的に話し合われている最も重大な問題の一つは、特に環境保全に関して平成二十八年環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書の P279 によると、「中長期的な地球温暖化対策な、気候変動による影響などへの適応策、資源逼迫への対象を適切に実施するためには、地域特性に応じた低炭素化や地域純化案件への構築、生物多様性への確保への取り組みなどを通じ、持続可能な地域作りを進めることが不可欠」と記されている。つまり、環境問題は国単位のみでとどまてはいけな問題で、国より小さい単位の都道府県や市町村である「地方」という単位で環境問題を考えることがいかに大切であるのか、また大切だとしたらどのような活動をこれからしていくべきなのかを考えた。ただ、この大きなテーマを考えるにあたっては様々な地方で行われている環境対策について理解しなければならず、さらに「環境」と一口に言っても様々な観点が存在する。僕たちはこの中でも日常生活に密接な「ゴミ

問題」という観点でこの問題について考えた。

2. 名古屋市の「ゴミ問題」の歴史概略と実情

名古屋市はかつてゴミの大量放出地域であった。1998年、ゴミの処理が行き詰ってしまった。そのため、名古屋市は藤前干潟を最終処分場にすることを提案した。しかし、当時から藤前干潟は全国有数の渡り鳥飛来地であったので名古屋市民の数がグループが計画に反応した。結局そのクーデターが全国に広がったので計画は頓挫した。そのため、ゴミの「処分」に代わって、ゴミの「減量」をメインに据えることにした。これが名古屋市がゴミ問題に力を入れるきっかけになった。

ゴミの「減量」にあたって、まず名古屋市は「チャレンジ100」を市民に呼び掛けた。「チャレンジ100」とは「1日1人あたり100g、年間で約8万トンのゴミの減量を目指す」というものである。しかし、あまりうまくいかず失敗した。当時は、他に減量に積極的に取り組む地域が少ないこともあり手さぐり状態になってしまったとみられる。また、

100gというわずかな量だったため、「ほんの少しぐらいなら、自分はやらなくてもいいのではないか」という気持ちになってしまったようだ。

このように、ゴミの減量が上手いかずにはいた名古屋市は大胆な行動にでた。建設予定になっていた処分場の建設を中止したのだ。快適で清潔な市民生活と自然環境を守るためだった。確かに、市民にゴミの増加状況が危機的であるという実感を持ってもらうには、これは大変有効な方法である。

また、1999年2月、「ごみ非常事態宣言」を発表して、より一層市民に協力を呼び掛けた。また、その2年後には容器包装リサイクル法を採択した。その結果、名古屋市はゴミの減量化のみならず、二酸化炭素や二酸化窒素の減量にも成功した。この政策以後、ずっと続いてきた名古屋市のゴミ対策について市民グループから提案が出されているという事実があることに注目した。

《基本的な考え方》

1 発生抑制が社会の隅々にまで浸透している
社会

2 すべての市民が循環型社会づくりに関わる
社会

《具体的な方法》

1 リサイクルから発生抑制に挑戦

「脱・DADAKUSA」(だだくさは名古屋弁で粗末という意味)のスローガン拡散

2 生ごみやプラスチック製品も資源へ

⇒生ごみ堆肥化、循環できるシステム作り、プラスチックの資源化、古紙リサイクルの推進

3 焼却量、埋立量の最小化

4 公平な費用負担

5 教育・人材教育⇒循環型社会の担い手づくり、なごや環境大学との連携を希望

《具体的な方法》の1～3を基準に、名古屋市のゴミ政策の内容を見つつ、他府県の例も見ながら一般的に地域においてゴミ政策はどうとる

べきかを考える。

リサイクルの促進について

まず、具体的な存在の一つ目、「リサイクルから発生抑制に挑戦」について考える。

前述したとおり「リサイクル」は名古屋市のゴミ減量の主軸であるから、具体的な活動がみられることを予想し、調べたところ、以下のような具体例が見られた。

まずは、名古屋市からみる。

3-1 名古屋市

国が容器包装リサイクル法を制定したとき、名古屋市はそれに準じて、2003年に市内還元共通制度「エコクーびよん」を施行した。内容は、レジ袋を断るともらえるシールを20ポイント集めると、50円分の買い物券などと交換できるというものである。これにより、

レジ袋のお断り率は2006年までに12%に上昇したが、全国的に見ても限界は30%だとされた。そこで、より多くのレジ袋を減らすために2007年にレジ袋有料化を採用したことでお断り率は88%にも及んだ。

私たちはこの政策をある程度成功したと考える。ごく一般的でさほど新しくもない企画だが、そういった身近なことから始めていくのはとても大切なことである。

3-2 自動車メーカーTOYOTA

トヨタは環境保全運動を進めている企業の一つです。トヨタは環境を守るために大まかに4つのことを行っています。一つ目はCO₂の排出量の削減です。2050年までにCO₂排出量を現在の30%に削減することを目標としている。2つ目は水問題の解決です。トヨタは製造過程で排出された産業用水を徹底的に削減し、水をきれいにして還すことを心掛け、雨水の利用、ろ過装置による水の再利用率向上、排水リサイクルによる水利用など

を実行しています。今後は地域の要請に合った水環境への対応を世界に広げています。

このトヨタの例と名古屋市の例を考えると、共通していることが見える。それは、「地方自治体と事業者」の両方の利益がきちんと存在しているということである。いずれの例においても、地方自治体としてはゴミ活動、環境活動を推進することで、その年の知名度を上げることができる。これらの政策はデータが示す通り成功しているので、非常に良い方法だといえる。このように地方自治体が一方的にやるのではなく、住民、ないしは事業者が自発的にできるような環境を作り出すことが大切なのだ。そのためには、できるだけひずみを出さず、そして双方に適度な利益をもたらすような取り組みがなされるべきだ。それがもっと進めば、リサイクルもより進み、ゴミの減量も進むに違いない。

5. 結論・考察

私たちは、この研究内容を通して国と地方公共団体、住民そして事業者が密接にかかわっていることを感じた。地方においてゴミ問題に取り組むことは非常に大切だが、事業者や住民との利害関係を考慮することで地域の活性化にもなり、取り組みも成功する。

また国としてのまとまりを保ちつつ地方公共団体同士が意見交換することによってそれぞれの良い点を出し合えば、違った課題も見つけることができるに違いない。故に、ゴミ問題は国や地方公共団体、住民それぞれが高い意識を持ち、一丸となって取り組むべきである。また、ゴミはなくせないものであるから、全体での高い意識をもって、環境破壊を防ぐためにも、4Rによる循環型社会を目指して精進していくべきだ。

藤前干潟は本当にごみから救われたのか

大島 宏太* 浅山 泰考 伊藤 幹大 岩月 優介 上坂 勇輝

abstract

The idea that Fujimae tidelands has not really been saved by garbage is perhaps true. However, it is a fact that Fujimae tidelands today are better off than the past. It is a fact that various wildlife has increased in the area. In the past, the area was used as a garbage dump, but due to the efforts of local citizens Fujimae tidelands have made a recovery. Additionally, the local community has also improved due to these efforts. However, some problems still remain: ① Garbage still remains in the area and still has a negative impact on the environment. ② Much plankton that has come out of drainage water has died, and due to the decomposition of this plankton, a lot of oxygen has been taken out of the water and made life in the tidelands difficult to maintain. Our group has focused on these two points, and the efforts and activities taken by the local citizens to combat this problem. We believe Fujimae tidelands have not yet been completely relieved of all the waste issues, and we will present some simple and accessible ways to remove waste around us.

はじめに

みなさんは、愛知県名古屋市港区にある藤前干潟をご存じだろうか。伊勢湾に流れ込む庄内川・新川・日光川の河口に広がり、2002年にラムサール条約に認定された。様々な生物が生息し、潮干狩りができるという、いい印象しかないのではないだろうか。しかし、藤前干潟は1980年代にごみ処理場として埋め立てられようとしていた。理由として、それまで使われていたごみ処理場の愛岐処分場が限界をむかえ、新たなごみ処理場として埋め立てられようとしたのだ。



ごみ問題が大きくかかっていた藤前干潟。今日、果たしてごみ問題はなくなり、ごみから救われたのか。いろいろな視点から考えてみた。

1. 埋め立て中止の根拠

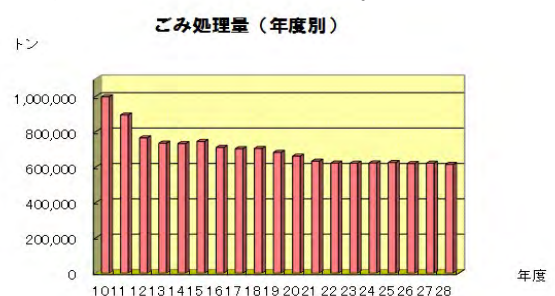
当時の名古屋市はごみ減量・資源分別リサイクルについて画期的な転換方針が出ないままゴミの処理量はどんどん増え続け、年間ナゴヤドーム約6.5杯分に相当する量を処理する必要があった。そこでその大量のごみを処理するのに名古屋市内で候補に挙がったのが「藤前干潟」だった。

しかし藤前干潟は日本有数の渡り鳥（シギやカモなど）の中継地点・餌場だったことから市民が反対。ごみを減らすように自主的に運動をおこし、署名活動も行った。日本全国、さらに外国からの応援もあり、署名は10万もの数が集まった。

大規模な運動のおかげで1999年、名古屋市は藤前干潟を埋め立てないことを発表。その3年後、2002年に鳥を守る保護区として「ラムサール条約」に登録。世界に大切な湿地として認められた。

これらから、ラムサール条約や市民の運動によって藤前干潟のゴミはなくなったと考えられる。

しかし実際はポイ捨てなどによってごみは捨て続けられ、藤前干潟は救われていないと考えられる。

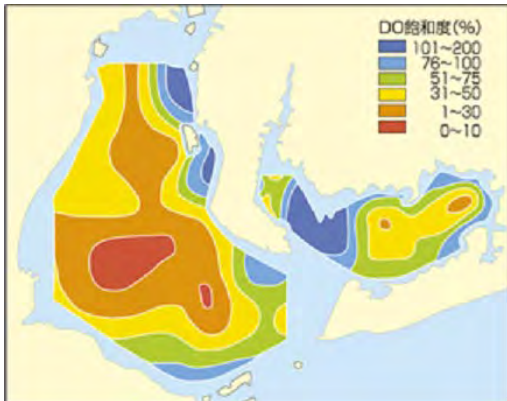


2. 新たな問題－貧酸素水塊

藤前干潟は、東アジア－オーストラリア地域及びガンカモ類等の主たる渡りの経路である伊勢湾に残された数少ない干潟だ。干潟周辺には河川・海のほか水田・緑地・ヨシ原等多様な環境があり様々な生物が生息している。

しかし、最近問題になっているのが「貧酸素水塊」という現象だ。私たちの家庭や工場から出る生活排水・産業排水の含まれるリンや窒素などの栄養分が海に流入することにより海面付近で植物プランクトンが増殖し、その死骸などの有機物が海底に堆積しヘドロが生成される。そのヘドロの分解に酸素を使う。これが盛んにおこなわれることにより海底付近に酸素が少ない水の塊ができる。この水の塊のことを「貧酸素水塊」という。これにより海底付近の生物が生息することができなくなる。

藤前干潟の状況はそれほど深刻ではないが、伊勢湾・三河湾では深刻になっている。伊勢湾、三河湾では貧酸素水塊が毎年確認されている。溶存酸素飽和度が50%（溶存酸素濃度約4mg/L）だと魚介類・甲殻類に悪影響、30%（溶存酸素濃度約2mg/L）だと貝類・底生魚類が生存困難、10%（溶存酸素濃度約0.8mg/L）だと全ての底生生物の生存が困難になる。底層の貧酸素水塊は、伊勢湾では、2014年(平成26年)の6月下旬から9月にかけて湾中央部を中心として、溶存酸素飽和度が10%未満の地域が広範囲に及んでいる。三河湾では、6月から9月にかけて湾奥部及び湾中央部において溶存酸素飽和度10%未満の地域が広範囲に及んでいる。



さらにこの「貧酸素水塊」が問題になっているのは日本だけではない。例えばメキシコ湾では、毎年夏になると、魚や他の水生生物が生存しない巨大な「死の水塊（貧酸素水塊）」が出現する。過去数十年にわたって拡大してきたこの水塊の範囲は、今や米国ニュージャージー州よりも広い2万1,000平方キロメートルにもなることがある。それに比べると規模は小さいが、チェサピーク湾でも同記事態が見られる。1970年代以降、生命の存在しない広い水塊が毎年出現するようになっており、その範囲は湾の40%に及ぶこともある。また世界中には146カ所もの貧酸素水塊が存在する。1960年代以降、その数は10年毎に倍増してきた。その多くは季節的なものだが、なかには年間を通して貧酸素状態が続く場所もある。



しかし「貧酸素水塊」は、地形的・季節的な要因が原因としてはあるため、完全な解決策がなく問題になっている。

これらの理由からごみからは救われていても私たちが出す生活排水などで生態系には影響が出ていることは確かなのである。

3. 埋め立て予定地取り下げのその後

藤前干潟は市民の反対活動や市の判断により埋め立ての実行はされなかった。よって、周辺地域の景観や環境は守られた。ただ、藤前干潟は残ったが他の地域はそう簡単にはいかなかった。

名古屋市のごみはもともと昭和57年7月から、岐阜県多治見市にある愛岐処分場に埋め立てられている。愛岐処分場は、標高80メートルから380メートルの丘陵地にあり、四方を沢と尾根に囲まれ、東側には1級河川である庄内川（土岐川）が流れ、敷地全体がその流域に含まれている。埋立地は敷地のほぼ中央、標高150メートルから250メートルに位置し、比較的ゆるやかに南東に傾斜した3つの谷を利用している。

だが、時間が過ぎていくうちに、埋め立て場の稼働率は9割になった。また、雨水排水施設やガス抜き施設の維持費は高く、新しい埋め立て場の建設を考えざるを得なくなった。そこで案が出たのが藤前干潟と稲永ふ頭である。名古屋市は第一候補に藤前干潟だったが、多くの反対運動や署名活動により断念された。そののちに、稲永ふ頭に第二処分場が建設されることが決まった。

平成27年5月から第二処分場はごみの埋め立てが始められた。現在は、愛岐処分場と第二処分場、名古屋市がごみの埋め立ての一部を委託した愛知県臨海環境整備センター（衣浦港第3号地廃棄物最終処分場）の3つの処分場でごみの埋め立てが行われている。

ごみの埋め立てはどこかが担わないといけないことだ。今回は、藤前干潟を愛する人々の努力で藤前干潟やその周辺の地域が守られた。だが、稲永ふ頭の周辺の住民はどう思うだろうか。少なからず、嫌な思いをしている人はいるだろう。

4. 結論

以上の根拠より、藤前干潟の生態系は守られた。だが、それは完全なものではなかった。しかし、今の状態が維持できているのも干潟が埋め立てられる寸前の危機にあった状況でも決してあきらめなかった多くの人々の協力があった。このような人々の協力は僕たちがこれからすべきことだと思う。いつも僕たちがやれと言われ続けている「身近な場所でのごみ拾い」もどれほど大切なことがよくわかった。今、たった一つのごみを拾うだけで確実に他の人の役に立つことを信じて、行動することが重要である。

参考文献

<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/suisanshiken/000009720.html>

<http://www.isewan-db.go.jp/ise-kankyo/B1d.asp>

http://www.es-inc.jp/library/lester/2005/libles_id003138.html

<http://www.city.nagoya.jp/kankyo/page/000006000.html>

海、川の生態系の変化に地球温暖化は悪影響を及ぼしているのか

岡田 拓* 大八木 健慎 大好 一輝 岡村 篤樹 鹿島 大悟

abstract

We investigated whether global warming has had an adverse effect on the ecosystem of oceans and rivers. First, we investigated what effect oxygen in the sea has on the decomposition of organic matter of microorganisms. Secondly, we investigated the adverse effects exerted by rising carbon dioxide concentration in the atmosphere, and the adverse effects of carbon dissolution in the ocean. Third, we investigated the range of habitat of living things due to changes in seawater temperature, the change of the ecosystem. Finally, we investigated the negative impact of global warming on coral reefs.

はじめに

このテーマにした理由は、海、川は私たちにとって昔から身近なものであり、近頃、地球温暖化という現象は私たちにとって身近なものになってきているからである。

1. 微生物による有機物の分解

微生物が有機物を分解して無機物にするには酸素が必要である。つまり、有機物が増えればそれだけ多くの酸素が必要になる。

例えば、東京湾のような内湾の海で表層に大量のプランクトンが絶えず生成して死滅するような状態になれば、海底近くの酸素は使い尽くされて無くなってしまう。

そして嫌気性細胞と呼ばれる完璧に分解されていない細菌に分解される。そこから硫酸塩還元細菌と言う細菌にさらに分解されて硫化水素が出る。これは生物に対して強い毒性を持っており、生物の大量死が発生する死の海が出来る。

この問題を改善させるためにゴミを不法投棄しない。酸素を増やす、つまり植林等の慈善活動を行うことが大切だと思われる。

2. 二酸化炭素の上昇と農作物・海産物

二酸化炭素濃度の上昇は作物の生育が一般に良くなる方向に働くが、河川下流域では、海水の浸入による塩害が起こりやすくなる。また河川中流域では、生態系の多様性がない単一作物を栽培しているため、気温や気候の影響を受けやすい。さらに、気温の上昇によって土壤中の水分が蒸発しやすくなり、総合的には食糧の生産性は低下するものと予想される。



↑ 漁獲高の減少率

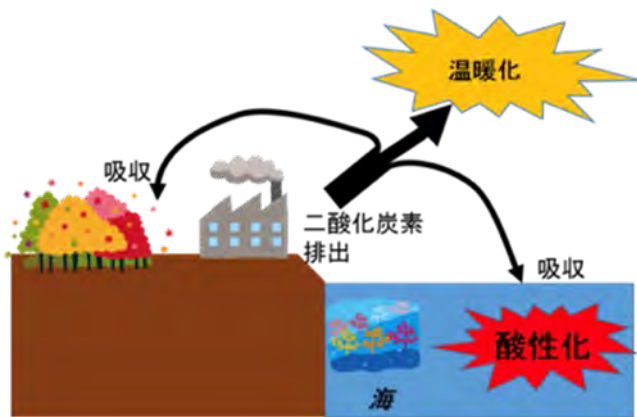
近年の経済発展によって化石燃料が大量に消費され、二酸化炭素が大量に排出されると植物や海水等による自然の吸収量を化石燃料等に由来する人為起源の排出量が上回り、均衡が崩れ、大気中の二酸化炭素濃度が上昇する。

産業革命前に比べて近年の吸収量が增大している理由として、大気中の二酸化炭素濃度の上昇に伴い、①陸上森林

の光合成速度が活発化したこと。②海洋の二酸化炭素の分圧が上昇し、海洋への溶解度が増大したことが考えられる。

また、海洋では、二酸化炭素が溶解することによって、海水のpHが低下し、海約8.07に低下したことが示されている。このように、弱アルカリ性の海水のpHが低下しつつあることを「海洋の酸性化」と言う。

「海洋の酸性化」が進むと、①サンゴ礁の成長を妨げる②プランクトンや貝類や甲殻類の骨格の成分である炭酸カルシウムが海水に溶け出して小型化する。③「海洋の酸性化」が進行しており、サンゴや貝類等への影響が懸念されている。



3. 水生生物の移動

海洋などの温度変化が小さい場所に生息、生育している動植物は例えば砂漠のような温度の変動が激しい環境下の動物よりも適応温度が狭くなる。その結果、地球温暖化による海水温度の上昇に地上の動物よりも早く絶滅危機に陥ったり、住処を変える。このことにより、海洋動物の生態系が崩れ、さらに地球温暖化を悪化させる。

4. サンゴ礁の役割と影響

サンゴ礁は天気や気候にとっても敏感であるため、地球温暖化の影響をまともに受けてしまう。そのため、太平洋東部の赤道付近の海流が暖まる「エルニーニョ現象」は、サンゴ礁を広範囲に殺してしまう。

さらに、サンゴ礁の退色が問題である。これは褐虫藻という単細胞の藻類の不足が原因である。この藻類はサンゴ

虫の組織内に住んでおり、光合成で得たエネルギーをサンゴ虫に分け与えて生きている。ところがこの藻類が死んだり、細胞内の光合成の色素を失うことで退色が起こる。

この退色はサンゴへのストレスが大きく関わっている。このサンゴへのストレスに水温の過度な変化などが挙げられる。

5. 減少する植物プランクトン

植物プランクトンは、甲殻類から魚類に至るまで、ひいてはヒトをも含む海洋食物連鎖の基礎となるものだ。その植物プランクトンの減少によって、陸地と海の境界線である大陸棚の生態系のバランスが崩壊し食物連鎖の均衡を保ってきた生き物たちに異常が起こることになる。これにより、えさとしていた貝や小魚がいなくなり大型の魚が遠くえさを求めて移動していく。これらの現状からプランクトンの減少は、地球全体の食物連鎖に大きな影響を与えていることがわかる。

植物プランクトンが減少する理由としては、「気候変動による海水温の上昇」だ。植物プランクトンは光合成によってエネルギーを生産し有光層と呼ばれる海や湖の水面で生活していて、植物全体の酸素生産量のおよそ半分を担っている。したがって、海水温が上昇することで栄養分が減り二酸化炭素が増え植物プランクトンが減ることにつながる。

結論

以上の要素より、地球温暖化は海、川の生態系の変化に悪影響を及ぼしていることがわかる。

水生生物の大量死や生態系の変化などを防ぐためには私たちが常日頃から電気の消費や車の使用、エアコンの使用を制限すること等、身近なことから始めることが大切であると考えられる。

参考文献

- ①寺門和夫『図解雑学 地球温暖化の仕組み』株式会社ナツメ社, 2008年
- ②久塚謙一『環境論ノート—地球のために出来ること』流通経済大学出版会, 2017年
- ③鈴木孝弘『新しい環境科学 改訂2版』株式会社駿河台出版社, 2014年
- ④浅枝隆『図説 生態系の環境』株式会社朝倉書店, 2011年
- ⑤青山芳之『環境生態学入門』株式会社オーム社, 2008年
- ⑥川幡穂高『特集「第四紀後期の海洋環境と生物生産」によせて』地学雑誌, 1998年
- ⑦河田恵昭『史資料による地球温暖化に伴う海象気象の変化』海岸工学委員会, 2011年
- ⑧森和紀『地球温暖化から見た水分環境の変化』地学雑誌, 2007年
- ⑨鈴木光次『海洋微生物と地球環境変化』北海道大学, 2007年
- ⑩清水潮『海の微生物達』大月書店, 1982年

都市開発は進めるべきか

金井 泰知* 葛山 欧亮 河合 駿太郎 川崎 夏弥 河合 陸

abstract

We were concerned about construction rush of buildings and hotels near to Nagoya station recently. Do we need even more urban development to this already built up area? Urban development has many merits. The merits include an improvement of the work place, the provision of places to live, and transportation convenience. There are also disadvantages to urban development too though, and dangers that are not so well known. So, in this research, we will focus on the disadvantages, not the merits, of urban development.

はじめに

近年、名古屋周辺ではビルやビジネスホテルの建設がよく見られる。現在、コンビニエンスストアや書店、飲食店など様々な建物がそろう、豊かで便利な生活を可能としている。だが、今なお先に述べたような都市開発は盛んに継続して行われている。このような都市開発は私たちにどのような影響があるのか。今回は、環境に注目して研究を行い、そのうえで都市開発の必要性について論じていく。

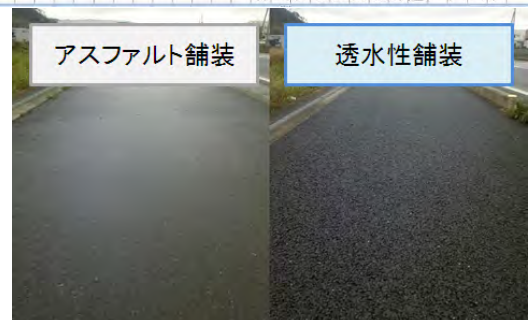
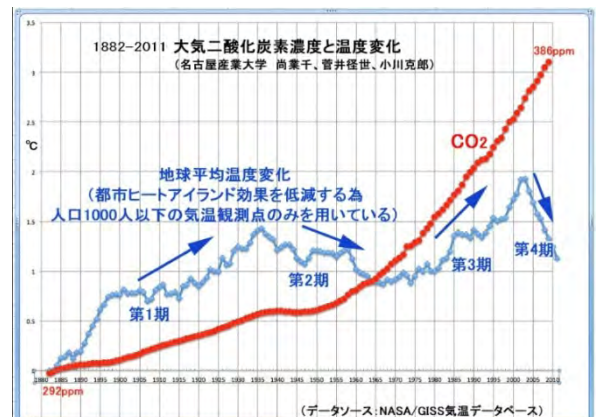
1. 都市の舗装

都市の舗装は2種類ある。不透水性舗装と透水性舗装だ。都市では主に不透水性舗装が使われている。不透水性舗装の例としてコンクリートが挙げられ、利点としては透水性舗装に比べて地盤が強い。これにより地震などによる被害は少なくなる。だが、欠点もある。コンクリートなどは日射を受けると表面温度が50～60度にまで上がり大気を加熱する。また地面に蓄えられた熱は夜間の気温低下を妨げる。このように不透水性舗装にするとヒートアイランド現象に繋がってしまう。不透水性舗装にしても結果として環境に影響を与えてしまう。

2. ヒートアイランド現象

ヒートアイランド現象の原因として挙げられるのはエアコンの排熱や車の排気ガス、不透水性舗装からの排熱がある。

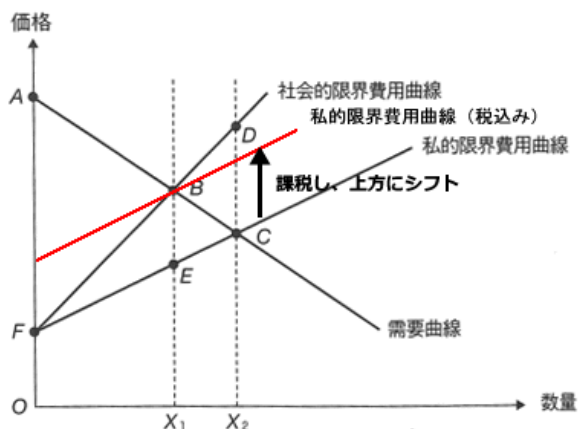
都市部では多くの人がエアコンや車を使用する。これにより、温室効果のある車の排気ガス、エアコンの排熱がヒートアイランド現象を起こし、気温上昇に伴いまた多くの人がエアコンを使う。するとまた多くの排熱が発生し、また気温が上昇する、といった悪循環に陥ってしまうのだ。



3. 都市開発による公害の危険性

日本では、高度経済成長期に公害が発生した。その影響は当代の人々だけでなく、その子孫にも多くの被害をもたらした。このような公害は需要と供給による価格の均衡において、環境が無限として考えられていたことが原因と考える。つまりは、環境に適正な価格を決定することが需要と供給による適正な均衡価格と考える。しかし現状では、完全に適正な価格といえるものはわかっていない。そのため、現状の価格は環境の保全と生活の便利さの向上のバランスがとれている価格とは言えないと考えられる。

都市開発は様々な影響をもたらすが、ほとんどの場合、人を集める効果がある(成功した場合)。そのため、特定の品目についての需要が増加する。そうすると、企業など、利益を追求する存在がそれを生産している場合(これはほとんどの場合だと思うが)、供給も増加する。つまりは、取引が増加することにつながると考えられる。その取引は当然、市場の失敗がない限り、現状の価格設定に基づく取引になる。よって、都市開発は適正かどうかかわからない価格の取引を増加させる。昔より環境に配慮する仕組みがあり、企業も自主的に環境に配慮している現代だが、本当に配慮できているかはわからない。つまり、多少のならまだしも、どんどん都市開発を加速し、加速しすぎてしまうことは、もしかしたら環境に大きい負担をかけることになるかもしれない。



グラフ(需要供給曲線)

4. 地下資源の限界

地下資源とは、石油や天然ガスのことをさす。

地下資源には限りがあると言われているが、近年ではその地下資源の消費量が増加している。その主な原因として挙げられるのは、過剰な都市開発である。というのも、最近までは家やビルの建設には木や石が使われていたのだがセメントや石油が使われている。それに加え、日本の人口は減少しているが世界人口は1960年に比べ2.5倍増加している。そのことにより、地下資源の消費量は増加している。つまり、都市開発を進め、ビルの建設を過剰にすることで地下資源を脅かし、消滅させる可能性が高まるということである。何故地下資源を消滅させていけないかというと、今は社会の大部分が地下資源で成り立っているため今地下資源がなくなると、人類が作り上げてきた文明が破綻してしまうからである。

5. 結論

以上のことから考えて、環境を観点にすると都市開発を進めるべきでないことは明確であるが、社会全体の利益から必ずしも進めるべきではないとは言い切れない。

参考資料・参考文献

- (1) 日本の自然環境政策 自然共生社会を作る
武内和彦 渡辺綱男著 東京大学出版会(2014年)
- (2) 環境マネジメント 環境問題と企業・政府・消費者の役割
山口光恒 岡敏弘 放送大学教育振興会(2003年)
- (3) 世界のエネルギー消費と資源—電力事情について 電気事業連合会
www.fepc.or.jp/enterprise/jigyuu/world/
- (4) 主要国の電力事情—電力事情について 電気事業連合会
www.fepc.or.jp/enterprise/jigyuu/shuyoukoku/index.html
- (5) 2.2.2 一次エネルギーの動向 経済産業省 資源エネルギー庁
www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2014html/2-2-2.html
- (6) 天然ガスの生産・消費量 世界の天然ガス市場 日本ガス協会
www.gas.or.jp/user/market/production/index.html
- (7) 「一目でわかる!最新 世界資源マップ」
資源問題研究会 ダイヤモンド社(2011年)
- (8) 「トコトンやさしい 非在来型化石燃料の本」
藤田和男 編著 高橋明久・藤岡晶司・出口剛太・木村健 著 日刊工業新聞社(2013年)

将来地球から大気汚染はなくなるのか

齊藤 惇紀* 神山 侑輝 後藤 駿介 酒井 柁尚 佐々 柁磨

abstract

“Air pollution” means tiny particles and gas ingredients which is emitted from cars and factories increases and Pollutes air, resulting in bad affect to people’s health and environments. 6500000 people were killed by this affection. Especially, city areas is getting worse, and it is expected that sacrifices of air pollution will have expected the ones of water pollution, so air pollution will be the biggest cause of the dead of environmental reason. There are a lot of reasons of the air pollution, such as NO_x, SPM, CO₂, also sand storm, forest fires which occurs spontaneously nowadays. According to this fact, we have investigated and considered air pollution with PM2.5, acid rain, and dioxin to tackle to present situation.

はじめに

「大気汚染」とは、大気中の微粒子や気体成分が増加して、私たちが生活している自動車や工場の煙に含まれる汚染物質により空気が汚れ、人の健康や環境に悪影響をもたらすことである。

この大気汚染によって、2016年、年間650万人が死亡している。特に都市部を中心に汚染が悪化しており、2050年には大気汚染による死亡者が水質汚染による死者を上回って環境悪化による死者の最大の要因になるだろうと予測している。

今現在、大気汚染の原因は、窒素酸化物（NO_x）や粒子状浮遊物質（SPM）、二酸化炭素（CO₂）などがあり、また、自然に発生する砂嵐や山火事なども原因となる。自然に発生する場合もあるが、主な原因は人為的な原因が主となる。

このことから、私たちは現在の状況を打破するために、主な原因が人為的というところから、大気汚染を実際に、PM2.5、酸性雨、ダイオキシンなどに分けて考察し、研究した。

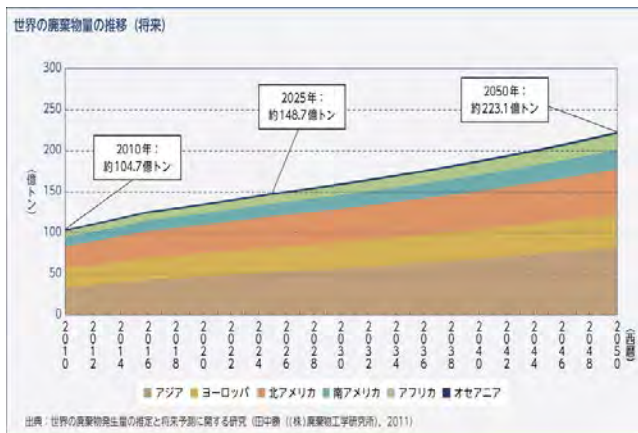
1. 人々の環境意識について

大気汚染が完全になくならないという根拠の一つに、人々の中の環境問題に対する意識の違いがある。ゴミが出れば、当然それを燃やしたりして廃棄するのに、CO₂やダイオキシンなどの汚染物質が放出される。環境問題に対する意識の差の一つとして、国立環境研究所が調べた資料の一つにドイツと日本の環境意識の差がある。

「使い捨て容器に入った飲み物の購入を控える」という質問に関して、実行していると答えた日本人は19約9%、それに対して、ドイツでは46.2%であった。

「同じ種類の製品ならば高くても、環境に配慮した製品を選ぶ。」という質問に関して、実行していると答えた日本人は約10%であったのに対し、ドイツ人は約60%にも昇った。

このように国によって環境問題に対する意識は大きく異なる。また、地域や文化などによって意識や行動は大きく異なり、そしてそれは、地球上から大気汚染に影響するリスクを完全に排除することはできないという意味ともなり得る。このように大気汚染を減らすことは可能だとしても、完全になくすことはできないだろう。



2. 窒素酸化物の抑制について

大気汚染の原因の一つである窒素酸化物 (以下 NOx) の抑制について調べた。

NOx は酸性雨や、光化学大気汚染の原因となり、特に二酸化窒素は人体の呼吸器に悪影響を及ぼす。

NOx は主に有機物を燃焼させるときに発生するので、燃焼時の発生を抑制することが重要である。具体的には、燃焼時に送り込まれる空気を減らすことで NOx の発生を減らすことができる。

一つ目の方法としては「低空気過剰率燃焼法」という方法である。この方法は、燃焼時に送り込まれる空気を減らすことで、還元性ガスが発生し、NOx を還元することにより、発生を抑えることができる。しかし、CO やダイオキシン等が発生してしまう。

二つ目の方法は、「燃焼排ガス再循環法」と呼ばれるものである。この方法では、ボイラーで冷却した燃焼排ガスを燃焼炉内へ吹き込むものである。しかし、この方法では効果が一部にのみ限られる。そのため、「低空気過剰率燃焼法」と組み合わせる必要があるが、その時は、CO やダイオキシンが発生してしまう。

そこで、デメリットが少ないものとして現在使用されているのが「リバーニング法」である。この方法では、一度空気を送り込む量を減らして燃焼させ、NOx を減らした後、空気を送り込み、未燃のガスを完全燃焼させることで、CO やダイオキシンも抑制することができるものである。

「リバーニング法」を用いることで、NOx を抑制することはできるだろう。

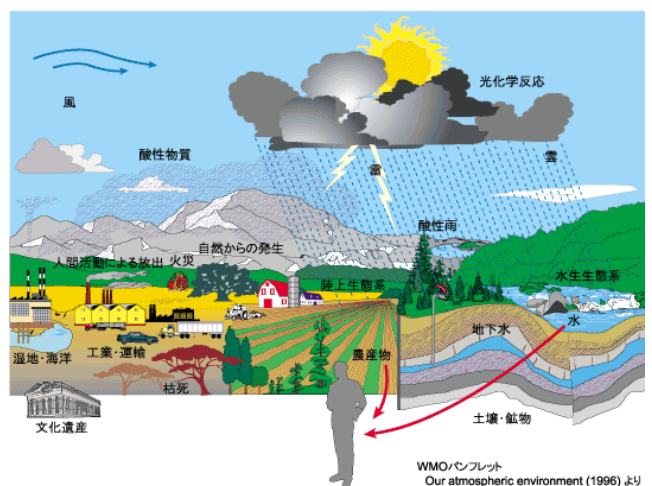
3. 世界の酸性雨の状況

酸性雨による影響は、ヨーロッパ、北米などの先進工業国のほかに、中国、東南アジアなど世界的な規模で発生している。

酸性雨の特色として、硫酸化物や窒素酸化物などの原因物質が、発生源となる地域から数千キロも離れた地域に運ばれることが挙げられる。そこから、現在の酸性雨の影響が出ているのは、先進国の工場から出る煙などが原因と考えて、先進国での工業生産を抑えれば酸性雨をなくすことができると考えた。

しかし、従来、先進国の問題と考えられてきたが、近年開発途上国における工業化の進展により、大気汚染物質の排出量は増加しており、世界の広範囲に酸性雨の被害が拡大している。

特に、ヨーロッパや北米では酸性雨によって湖沼での被害が深刻化している。このため、湖沼を中和するために、大量の石灰を散布するなどの処置をしている。ほかにも、芽や葉の消失、樹木の枯死などが森林への影響がある。これを止めるためには、工場から出る CO₂ や車から出る排気ガスを抑えることしか効果がないと分かった。





4. PM2.5 が与える影響

PM2.5 とは微小粒子状物質のことであり、粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の粒子状物質のことを言う。 $2.5\mu\text{m}$ とは、髪の毛の太さの約 30 分の 1 ほどの大きさであるため、肺の奥深くに入りやすく、粒子の表面に有害物質が付着していることから呼吸器系や循環器系に悪影響を与える。

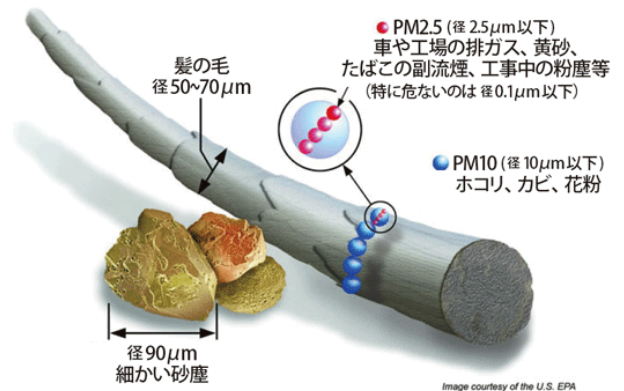
また、PM2.5 は主に工事・事業場の固定発生源と自動車・飛行機の移動発生源から発生する。その他にも土壌、火山自然由来のもの、他の地域で発生し風に乗って運ばれてくるものがある。

PM2.5 は、物の燃焼などにより排出される一次粒子と、大気中での化学反応により生成される二次生成粒子に分けられる。一次粒子とは固定発生源や移動発生源から排出される煤塵などである。また、二次生成粒子とは大気中の窒素酸化物、硫酸酸化物、揮発性有機化合物などのガス状物質が化学反応により、粒子化したものである。

このように、PM2.5 には様々な成分が含まれており、風などにより移動するため、発生源が集中している地域が必ずしも大気中の濃度が高いとは限らない。

対策としては、固定発生源から発生する硫酸酸化物や粉塵の発生を抑えることや、エコドライブや燃料電池車の導入をすることによって、抑制できると考えた。

PM2.5 はどういうもの？



5. 必要不可欠な結びつき

第二次世界大戦後、経済の発展とともに深刻な大気汚染が社会問題となった。日本では、その対策として、大気汚染防止法をはじめとした多くの法律が制定されるなどが行われた。

しかし、年間排出量の平均値が減少傾向にある汚染物質が多い中、光化学オキシダントなど年々増えてきている汚染物質もある。

光化学オキシダントとは、工場の煙や、自動車の排気ガスなどに含まれる窒素酸化物 (NO_x) や炭化水素 (HC) などが太陽からの紫外線を受け、光化学反応を起こすことで生まれる酸化力の強い物質の総称を指す。



光化学オキシダントが増え続ける理由は、日本以外にもある。それは、中国が排出した大量の汚染物質が気流に乗って日本にまで運ばれてくるというものである。中国は、有数の経済発展の目覚ましい国であるが、その分毎年排出する汚染物質も多い。そのため、中国政府も企業に対する

取り締まりを強化しているが、企業側の協力が得られずあまり効果はない。光化学オキシダントを出さないための対策はいたって簡単であるが、企業と一般市民の意識の低さのためいまだ増え続けている。

これらのことから、ただ企業と国民が協力するだけでなく、国同士の国際的な結びつきまで徹底しなければ大気汚染の撲滅は不可能であるといえるだろう。

6. 結論

今まで挙げてきたように、現在問題となっている大気汚染について、対策は取られている。しかし、対策は地球規模で行わない限り、効果がないのも事実である。そのため、大気汚染を減らすには、地球上の国すべてで協力しなければならない。

しかしながら、我々が可能なことは、これから排出される大気汚染物質の抑制のみである。よって、大気汚染物質を完全にゼロにする画期的な方法が発明されない限り、将来地球から大気汚染が完全になくなることはないだろう。

7. 参考文献

「基礎からわかる大気汚染防止技術」タクマ環境技術研究会 オーム社 2016年4月22日

名古屋市のごみが91万トンに近づく日は来るのか

永瀬 大暉* 鈴木 春雄 高橋 稜 露峰 海翔 永戸 志弥

abstract

We examined that efforts make the garbage in Nagoya city decrease to 910,000t. Nagoya city has tried to devise various ways to reduce the garbage. Specifically, we were getting rid of nylon bags for shopping, declaration of garbage of emergency, and the citizen and companies awareness of decreasing the garbage. So we studied the way which the people in Nagoya practiced to reduce the garbage, and we investigated how they acted to cut down it.

はじめに

現在の私たちの生活は、多くの環境問題に取り囲まれている。今後、発展途上国の更なる人口増加、経済成長により、ごみの増加が予想される。人間が生み出し続けたごみは、数十年先には、処理能力の限界を迎えることが指摘されている。

また、ごみ焼却による二酸化炭素の増加は、地球温暖化を進行させ、環境に深刻な影響を与えている。これらのごみ問題が抱えることは、世界全体で取り組むべき大きな課題である。

では、ごみ問題を解決するには、どうしたらよいのだろうか。私たちは、ごみ問題の現状について調べ、今後のごみ対策について考えてみた。

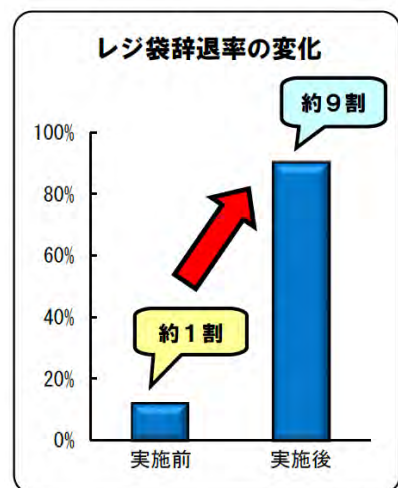
1. レジ袋有料化

平成13年5月に市民団体・事業者団体・学識経験者・名古屋市で構成する「容器・包装3R推進協議会」を設置し、容器包装の発生抑制の第一歩として「脱レジ袋宣言」を掲げ、レジ袋削減に取り組んだ。

「脱レジ袋宣言」とは、平成14年に名古屋市で行われた「レジ袋」削減に向けた啓蒙活動で、平成19年に大幅な「レジ袋削減」のため「レジ袋有料化」を決定。10月にモデル事業を実施し、翌年の10月には東部8区に拡大

し、名古屋市は買い物の際には、「マイバック」を利用するよう市民に呼びかけた。

更にコンビニエンスストアで「コンビニでもマイバック運動」を展開し有料化以外のレジ袋削減にも取り組んでいる。その結果、レジ袋辞退率は9割を維持している。

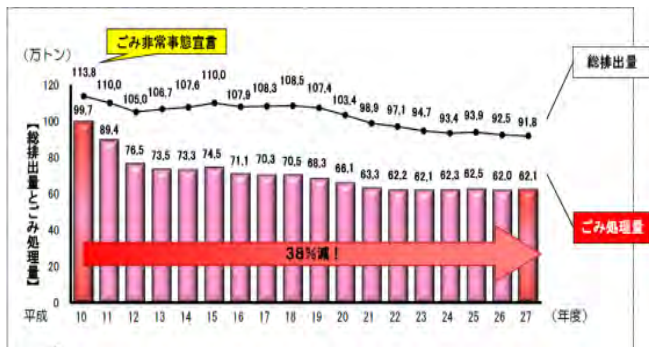


2. ごみ非常事態宣言について

ごみ非常事態宣言とは、1998年に名古屋市で行われたごみ減量政策のことで、当時、名古屋市のごみ処理量は一貫して右肩上がり増加し続け、焼却、埋め立ての両面で処理能力の限界を迎えつつある状況にあった。そこで、2年間に20%、20万トンという大幅なごみ減量を訴えたのである。

結果、ごみ非常事態宣言を掲げたことにより、その目標を達成することができ、わずか16年でごみ処理量38%減、埋め立て量81%減になった。

過去にこのような成功例があるので、ごみ非常事態宣言のような政策が再び行われれば、さらなるごみ減量を期待することができるだろう。



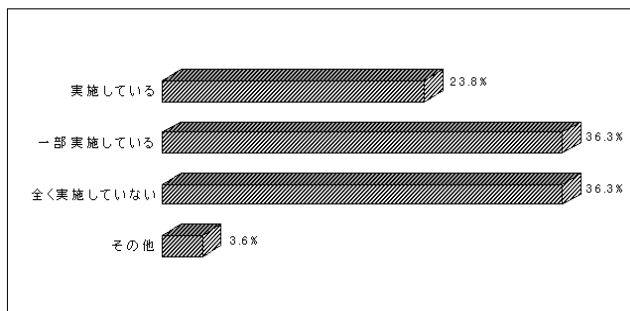
名古屋市のゴミ処理量の推移

3. 市民のごみ削減意識について

名古屋市内における中小事業所（都心及びその周辺）で古紙のリサイクル実施状況について、平成8年に中部リサイクル運動市民の会が実施したアンケート調査によると、まったく実施していないという回答が36.3%、一部実施しているという回答が36.3%、実施しているという回答が23.8%だった。

また、消費者にアンケートを取ったところ、ごみ削減意識の低い層として、若年層、無職、男性というような結果が得られた。

以上のことを踏まえると、これらのごみ削減意識の低い中小事業所、消費者の意識が高まればさらにごみ削減に一歩近づくことができると考える。

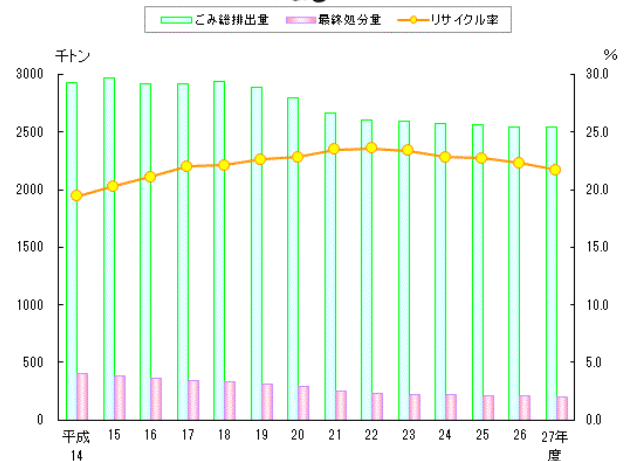


4. 名古屋市のリサイクルステーション

名古屋市には、市民団体がスーパーの駐車場などを利用して、毎月決まった日に開催するリサイクルステーションというものがある。リサイクルステーションとは家庭から排出される古紙、古布、飲料缶、ペットボトル等の「資源」を再び製品などに利用する。名古屋市はリサイクルステーションの開催によりリサイクル率を増加させ、ごみの埋め立て量の減少に成功した。



毎月決まった日に開催されるリサイクルステーション



ゴミの排出量とリサイクル率の変化

5. 結論

以上のことから名古屋市はごみを削減するために、非常によく努力していると考えられる。よって、名古屋市が目標としている年間のごみの量を91万トン以下にすることは可能であると考えられる。しかし、名古屋市の努力だけではごみの排出量を91万トン以下にすることは不可能であり、名古屋市民の協力が必要不可欠である。すなわち私たち一人一人がごみの削減の意識を高め、そしてごみの削減のための行動を実行していく必要がある。

参考資料・参考文献

環境局ごみ減量部減量推進室減量企画担当（2017）「ごみ削減の取り組み - ゴミダイエットにご協力ください -」

<<http://www.city.nagoya.jp/kurashi/category/5-7-0-0-0-0-0-0-0-0.html>> 2017/5/30 参照

---(2017)リサイクルステーションを活用しましょう！

<http://www.city.nagoya.jp/kurashi/categpry/5-6-16-2-0-0-0-0-0-0.html> 2017/8/25参照

「中部リサイクル運動市民の会と協力し、調査活動紙ごみに関する中小企業の実態と意識調査」

<http://www.douyukai.or.jp/report/1998/03/report-2657.html> 2017/6/15参照

根岸幸夫・湯沢昭(2003)「家底ごみ削減のための消費者環境意識と環境行動に関する検討」

堀川の水は綺麗になるのか

中村 大喜* 西川 拓範 野上 祐人 長谷 陽多 長谷川 洗輝

abstract

We researched the Hori River 'Horikawa' because it is an example of a local river that has had problems with pollution. Although, cleaner than before there are still many problems that have not yet been solved. We looked into what Nagoya City is trying to do to solve the problems of the smell and water quality of the river the impact of the cleaning efforts of the local volunteer group-sennintai. For these reasons, we thought whether Hori River's water become clean.

はじめに



堀川は名古屋市を南北に貫く一級河川で庄内川より分かれ、名古屋港に注ぎ込む。堀川は名古屋城築城と同じ1610年、当時海に面していた熱田から城へ物資を運ぶために掘られた。自己水源がなく人工的に掘削されたことが特徴である。

そんな堀川では最近こんなニュースがあった。
名古屋市では5月17日、名古屋城の外堀で一匹のアリゲーターを発見し、捕獲した。



このことから分かるように、堀川では生態系が破壊されるほど環境が良くないのではと考えた。

また、名古屋城の築城とともに誕生した堀川は尾張藩の領地だった木曾の山から伐り出した木材の運搬、貯蔵のほか、領内から運ばれてきた米、野菜、魚といった生活物資の運搬に使われるなど、人々の暮らしを支える川だった。

そんな堀川も産業の発展に伴う工場排水や生活排水によって水質が大きく悪化し、臭い、汚い川として市民からも目を背けられていた。

この問題は果たして解決するのか、さまざまな視点から考えてみた。

1. 臭いの原因

物資輸送に利用された堀川も時代とともにその認知度も薄れていった。昭和時代に入って市街化が進むと生活排水

流入など汚染も進み、大正時代は清流が流れていた堀川も「汚くて臭い川」とされた。

その堀川の臭いの原因はヘドロだと言われている。堀川はもともとほとんどが下水処理水なのでヘドロがとても貯まりやすい。そこで名古屋市は脱水処理プラントを利用して、ヘドロを無くそうと考えている。この脱水処理プラントは毎日約60トンのロを処理している。

さらに堀川各所でヘドロ除去の工事を行うことで、2010年よりヘドロの除去率は100%に近いといわれている。



2. 市民の運動

20万人の署名をきっかけに市内各地で堀川の清掃活動に取り組む団体が発足した。さらに堀川浄化のため、木曾川から水を引く、社会実験が始まり、その効果を市民の目でも確かめようと2007年4月に「堀川1000人調査隊2007（以下1000人隊と表記）」が発足した。一年目の約三ヶ月間は定点観測隊、自由研究隊、応援隊が各地点で水の汚れや、透視度、臭いなどを観測した。

また、年に2回調査隊会議をひらいて行政やマスコミにも結果を報告した。イベントにも積極的に取り組み、幅広い関心呼び込み、発足時に計165隊、2262人だった調査隊は現在2722隊、53412人ものネットワークになっている。

これほど行政だけでなく市民が清掃活動に積極的な河川は全国的に見てもとても珍しく、その実績は名古屋発の環境活動のお手本として高く評価されている。



3. 汚染対策状況

現在、堀川の汚染対策として雨水滞水池による下水処理の改善があげられる。雨水滞水池で降雨初期の汚れた水を貯留して、雨が止んだ後に下水処理場へ運び処理をするというものである。

デメリットとして、現在、堀川左岸の雨水滞水池の工事は行われておらず工事期間も片岸5年と完成するのに時間がかかることがあげられる。

しかし完成すると堀川へ流れ出る水の汚れが大幅に改善され澄んだ水が流れるようになるため、将来のためにも完成させるべきだと考える。ちなみに1000人隊は雨水滞水池の見学も行っている。

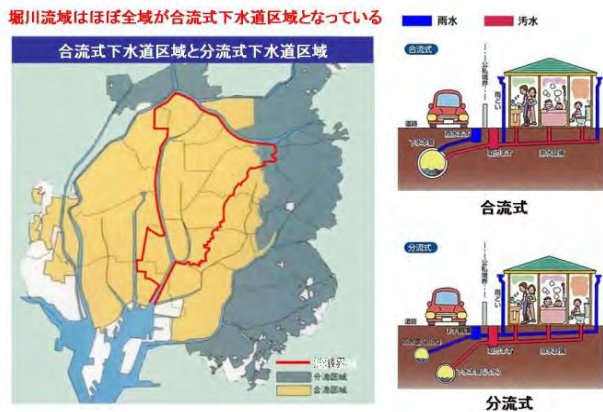


4. 合流式と分流式

合流式下水道は家庭用水（汚水）と雨水に分けて流す方法である。これは主に大都市で用いられているが、雨の日には処理能力を超えると未処理のまま汚水が流れてしまう。一方、分流式下水道は下水管2系統以上を使って家庭用水（汚水）と雨水を別々に処理して流す。この時、雨水はそのまま川や海に放流される。現在、分流式下水道への移行

は下水管2系統以上を使うのに、高い費用と工事に長い時間がかかるため難しいとされている。

合流式下水道とは？



結論

以上の要素はいずれの方法も水質を改善するうえで必要であり、効果も期待できるので昔のように名古屋が誇る堀川に戻ることができると思う。

参考文献

- (1) 2007年度都市環境プロジェクト実習最終報告書「名古屋市内を流れる堀川の水質を改善するためのほうほうについて」 8班 www.daido-it.ac.jp/poroj/last-rep
- (2) 吉末順治 『堀川沿革史』 愛知県郷土資料刊行会, H12、2、20
- (3) 「名古屋市アリゲーターガー1匹やっとならぶ捕獲城の外堀」 『朝日新聞DIGITAL』 2017年5月17日
- (4) 「変わる守るなごや堀川」 『Risa』 2017年6月3日

ゴミの排出量と平均寿命の推移に関するのか

久田 祥平* 藤田 淳之介 堀米 晶貴 牧村 拓燈 松本 康紀

abstract

We examined whether it relates to the amount of garbage discharge and the average life span .We investigated the relationship between garbage disposal method and cause of death of the country with the lowest average life expectancy in the world and the proportion occupied by the number of deaths due to environmental pollution among the world' s number of deaths in the world.as a result ,although Japan has the largest amount of garbage emissions in the world ,the disposal method of garbage is excellent ,the average life expectancy is the longest in the world, and the main cause of death of Sierra Leone, the world' s lowest life expectancy stave to death And that the number of people deemed to have died due to environmental pollution is only about 7% among the world' s number of deaths, they were found that there is no relation between the amount of garbage discharge and the average life expectancy.

はじめに

私たちの学校のある名古屋市は平成 26 年度のゴミの排出量は 92. 5 万トン、平成 27 年度のゴミの排出量は 91. 8 万トンとなっており減っている傾向にある。また、名古屋市の平均寿命も平成 26 年度は男性が 79. 97 歳、女性が 86. 25 歳、平成 27 年度は男性が 80. 53 歳、女性が 86. 35 歳となっており平均寿命は高くなっている傾向にある。このゴミの排出量と平均寿命にはどのような関係があるのだろうか。

また、私たち人間に害があり、平均寿命の低下に関わりのありそうな物質（平均寿命の低下）を 2 つ紹介しておく。まず 1 つ目はダイオキシンという物質である。ダイオキシンは正式にはダイオキシン類といい、廃棄物の焼却時の廃棄物の不完全燃焼や、化学物質を製造する時に非意図的に発生する物質である。難分解性の物質であるため、空気中に放出されると長時間環境中に留まる。この物質がどのように私たちに害を及ぼすかという、①豚や牛鳥など私たちが食物とする生物がダイオキシンを体内に吸収してしまう②その生物を私たちが食べる③私たちの体内にダイオキシンが入る、という流れで私たちに害を及ぼす。

2 つ目はマイクロプラスチックという物質である。マイクロプラスチックは海に投棄されたプラスチック（海に捨て



てられる 1000～2000 万トンのゴミのうち 80%がプラスチック)が、その名の通り大抵 5mm にも満たない小さな微小粒子に分解されたものである。この物質がどのように私たちに害を及ぼすかという点とダイオキシンのときと同じく、①魚が海に漂流するマイクロプラスチックを体内に取り込んでしまう②その魚を私たちが食べる③私たちの体内にマイクロプラスチックが入る、という流れで私たちに害を及ぼす。この基本情報をふまえたうえで述べていく。

1. 日本の平均寿命とゴミの排出量の他国との比較

まず日本の平均寿命とゴミの排出量をそれぞれ他国と比較した上で調べてみた。その結果、世界保健機関の発表では男性の平均寿命は 80.5 歳で女性の平均寿命は 86.8 歳である。男性は世界六位で女性は世界一位である。

一方ゴミの排出量は環境庁発表データによると全体一人当たりの年間排出量は 320 kg で世界一位である。また二位のフランスは 180 kg と大差がついている。

今、日本はゴミ対策としてリサイクルに関する法律を定めている。

① 容器包装リサイクル法

この法律は容器包装いわゆる商品の容器及び包装に係る分別収集または再商品化の促進に関する法律である。

② 家電リサイクル法

正式名称…特定家庭用機器再商品化法

特定家庭用機器の小売業者及び製造業者による特定家庭用機器の収集、運搬、再商品化の円滑な実施のための措置を定めた法律。

対象物…エアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機の 4 品

③ 食品リサイクル法

正式名称…食品循環資源の再利用等の促進に関する法律
食品廃棄物を減らし、再生利用を促進するための基本条項を定めた法律。

④ 自動車リサイクル法

正式名称…使用済自動車の再生資源化等に関する法律

自動車の廃車時における適切な処理と資源の有効利用を通じて、関係者の責務について定めた法律。またこの法律は 2002 年 7 月に制定され、2005 年に施行された。

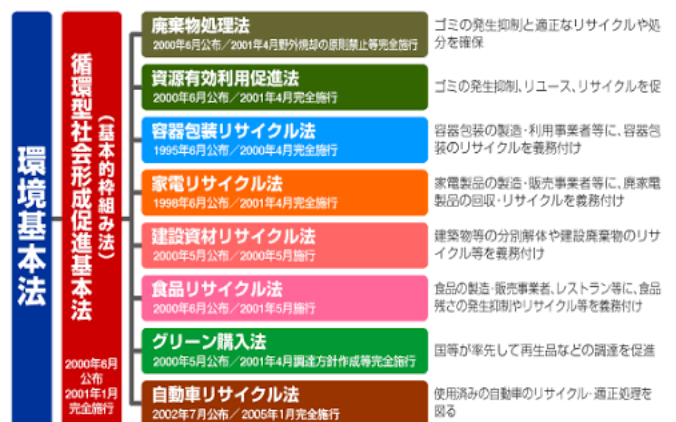
⑤ 建設リサイクル法

正式名称…建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律
特定の建設資材の再生利用及び廃棄物の減量等の適正な処理について定めた法律。またこの法律は 2000 年に成立された。

⑥ グリーン購入法

正式名称…国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律

この法律は循環型社会形成推進基本法の個別法の一つとして成立した。国や地方公共団体等による環境物品等への需要の転換を促進するために必要事項を定め、環境への負担の少ない持続的発展が可能な社会を目指している。またこの法律は 2000 年に制定され、2001 年に施行された。



2. 世界で1番平均寿命が短い国

次に平均寿命を比較する為に世界で一番平均寿命が短い国、シエラレオネについて調べた。シエラレオネは、西アフリカの西部、大西洋に位置している。平均寿命を見ると、男女共に 46 歳ととても低いことがわかる。その原因として 1991 年から 2002 年まで続いた内戦が挙げられる。内戦による被害はとても大きいものだった。病院や下水道といった施設が破壊され衛生状態が非常に悪く、伝染病などの病気によって免疫力の低い子供が病死した。また、深刻な

食糧不足にも悩まされ老若男女問わずたくさんの人々が餓死した。

以上よりシエラレオネの平均寿命が低い理由は、10年以上続いた内戦によるものと考えた。

3. 世界全体の死亡者数の中で環境汚染が原因で死亡したとされる人数の割合

ゴミの排出量が多ければ環境汚染が進み、環境汚染が進めばそれが原因となって死亡する人数も多くなると考えたので、世界全体の死亡者数の中で環境汚染が原因で死亡したとされる人数が占める割合を調べた。その結果、その割合は8%にも満たなかったため、ゴミの排出量と平均寿命の関係性は低いと考えられる。

まとめ

調べる前はゴミの排出量と平均寿命には何かしらの関係があるのかと思った。しかし調べてみると、ダイオキシンやマイクロプラスチックなどの物質はあまり私たちの平均寿命の推移には関係しておらず、その国その国に「ちゃんと水や食料が確保されているか」や、「ちゃんと医療施設があるか」という問題が平均寿命の推移に関係していて、ゴミの排出量とはあまり関係がないということが分かった。

参考資料・参考文献

- (1) 名古屋市 city of Nagoya 家庭ごみ 資源 リサイクル
www.city.nagoya.jp/index.html
- (2) 外国はどうしているか
www.cjc.or.jp/J-school/c/c-8.html
- (3) 朝日新聞 ごみを減らすには
www.asahi.com/sp/opinion/forum/007/
- (4) 主要国の電力事情—電力事情について 電気事業連合会
www.fepec.or.jp/enterprise/jigyoushuyoukoku/index.html
- (5) 2.2.2 一次エネルギーの動向 経済産業省 資源エネルギー庁
www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2014html/2-2-2.html
- (6) 天然ガスの生産・消費量 世界の天然ガス市場 日本ガス協会
www.gas.or.jp/user/market/production/index.html
- (7) 「一目でわかる！最新 世界資源マップ」
資源問題研究会 ダイアモンド社 (2011年)
- (8) 「トコトンやさしい 非在来型化石燃料の本」
藤田和男 編著 高橋明久・藤岡晶司・出口剛太・木村健 著 日刊工業新聞社 (2013年)

酸性雨は中国を滅ぼすか

～中国・日本間における酸性雨の発生状況とその改善～

村上 明利* 三宅 俊輔 六田 幸輝 村上 遼

abstract

Acid rain gives us many direct and serious damages. It is more seriously than any other environmental issues and we think it is problems we should think more carefully. Today we can see improvements at most countries included Japan. Especially in China, air pollution is becoming an important problem. A shift of consciousness is demanded to not only Chinese, but also the people all over the world.

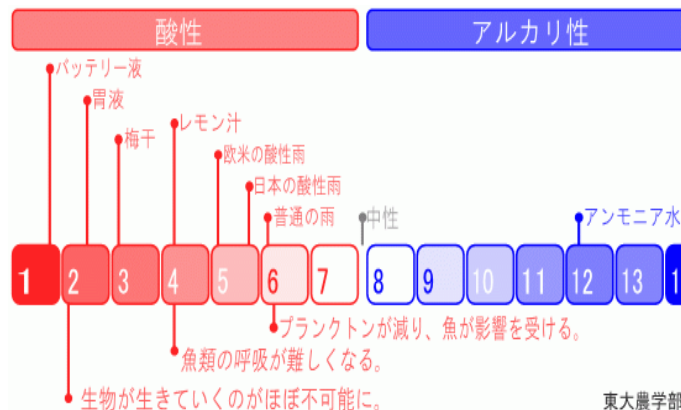
はじめに

「酸性雨」とは「水素濃度 (pH) が 5.6 以上の雨」の事である。

酸性雨の主な原因は工場などの排ガスなどの人的要因である。

工場などからの排ガスに含まれる二酸化窒素 (NOX)、硫黄酸化物 (SOX) などの有害物質が雨に混じり、雨が酸性 (pH 5.6 以下) になったものが酸性雨と呼ばれる。

またここで言う「滅びた」という状態は、他国の援助なしには経済が成り立たないという状態をさすものとする。



1. 酸性雨の基本的な被害

酸性雨の影響としては以下のようなものがある。

・森林に酸性雨が降ることで、森林が枯れ、土壌も汚染され、砂漠化する。そこに生息する生物もまた、減少し、死

滅する。「黒い森」とも呼ばれ、立ち枯れの状態も見られる

・海、湖や沼に酸性雨が降ることで、そこに生息する生物が、減少。または、死滅する。また、「死の湖」とも呼ばれ、生物が生息できない湖も多い。他には、異常な遺伝子ができることで、雌雄同体など、の異常生物の増加。

・土壌に酸性雨が降ることで、土壌が酸性化。栄養分が酸と反応して流出。栄養不足の土壌になり、成長が止まり、収穫物が減少による被害。

・地下水に酸性雨が流れることによって、普段私たちが飲んでいる水が汚染される。さらに、その汚染された水を飲むことによって、様々な病気を引き起こす。

・地下水に酸性雨が流れることによって、普段私たちが飲んでいる水が汚染される。結果、アルミニウムなどの化学物質が、私たちの体に蓄積することによって、アルツハイマー病などの病気の原因のひとつになる。

・酸性雨は、コンクリートや大理石の床、さらには歴史建造物などである彫刻や銅の屋根までも溶かしており、銅像にはサビを発生させる。

これらの環境被害は私たち現代人に多大なる被害を与え、将来的に考えると更なる被害や被害範囲の拡大へ進展する。私たちは、今日も進行しているこれらの被害を食い止めるべく、現状を知り、どうすべきなのか日々考える必要がある。



2. 他の環境問題との比較

—自然災害—

火山の噴火

- ・火砕流、火砕サージや溶岩流による埋没や高温害、火山灰、火山弾、空振
- ・舞い上がった火山灰や火山ガスが太陽光を遮る日傘効果による冷害
- ・積もった灰が雨などと一緒一気に流れるラハール(火山泥流)
- ・爆発による山体崩壊

地震

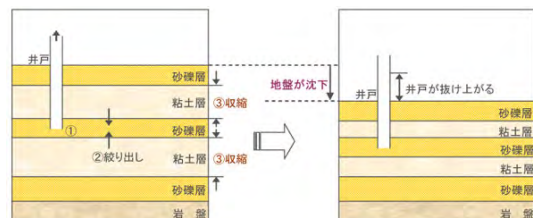
- ・土砂災害、隆起・沈降・地割れなどの地形変化、地盤沈下、液状化現象、建造物・物品の損壊、火災といった揺れによる災害
- ・地震によって発生した津波による災害

2016年4月14日熊本県で発生した熊本地震において250人以上の犠牲者が出た。これはニュースでも大きくとりあげられた。しかし、1952年にイギリスのロンドンで高気圧に覆われ冷たい霧が出て、市街は暖房にいつもより多くの石炭を使用した。無風状態も手伝って、煤煙

はロンドン上空に分厚いスモッグの層を形成した。その濃さは「前が見えなくて車が運転できず、交通が混乱」というほどのものだった。高気圧と無風の影響によってスモッグは5日間にわたってロンドンに滞在した。結果、一日に最大で900人ほどが亡くなりスモッグが消えた頃には4000人ものが亡くなった。こういった大気汚染による被害が大きな地震を上回るというケースも過去にあった。

—公害—

大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、悪臭、地盤沈下、環境基本法第二条第三項に列挙されているこれらの7つの公害を「典型公害」と呼ぶ。この内、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染は酸性雨と深く関わりがあるため、この3つを除いた騒音、振動、悪臭、地盤沈下と比較する。はじめに騒音について、騒音とはある意味主観的な面もある。しかし、騒音が頭痛や睡眠妨害、集中力の低下、精神障害などを引き起こすことは事実である。日本騒音調査によると、ひとがうるさいと感じるのは60db以上で、これは洗濯機の音ほどである。また、100db以上になると聴覚機能に支障をきたすといわれている。次に悪臭について、まず悪臭とは好ましくない臭い全般のことを指す。1971年に日本では悪臭防止法が定められた。パルプ処理、石油精製、魚腸骨処理、有機肥料製造、畜舎といった工場・事業場からの事業活動による悪臭物質の排出を規制している。悪臭についての具体的な健康被害報告例はあまりあがっていないが、私たちが日常的に臭いを不快に感じることは少なくはないだろう。最後に地盤沈下について述べる。



地盤沈下とは、粘土層の間にある礫・砂層などに閉じ込められた地下水が過剰揚水することによって粘土層の間隙水が絞り出され粘土層が収縮することによって、地面が沈む現象のことを指す。地盤沈下による被害は主に直接被害と間接被害とに分けられる。直接被害には不等沈下による建物の傾斜、ひび割れ、道路の凹凸、橋げたとの段差、ガ

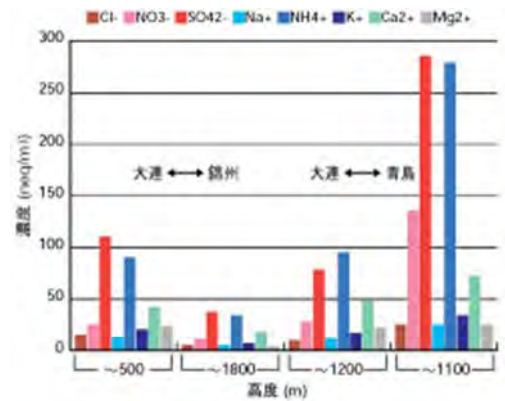
ス管・上下水道管の破損、井戸の抜け上がり、治水施設やかんがい排水施設の破損などがある。間接被害には地表面と河川・排水路との高低差がなくなることにより、排水機能が著しく低下し少しの雨で浸水被害が発生することがある。以上より言えることは、酸性雨に関してはかなり注目され、改善されつつあるが、その他の公害に対してはあまり注目されておらず未だ改善には至ってはならず、これから日本が抱えていくべき新たな問題であるということである。

3. 中国の酸性雨の状況

次に中国と日本における酸性雨の状況の違いについて述べる。(大気汚染は酸性雨の直接的原因であるため、大気汚染に関するデータは酸性雨に関するデータとして扱うものとする。)

中国はPM2.5といった大気汚染物質は依然として多く2012年度の北京のPM2.5濃度は $90\mu\text{g}/\text{m}^3$ となり、日本の平均環境基準の約6倍となった。酷い時には視界がほぼない状態となり交通機関がほぼすべて麻痺してしまった。これに対して危惧した政府は2011年三月に十二五規画を施行した。内容としては5年間の内に経済構造と社会構造を改造して、省エネ・環境保全、バイオテクノロジー、新エネルギーといった環境を考えた政策であった。さらに2013年7月5日に大気汚染防止措置を行う為に今後5年間で1兆7000億元(約2兆7000億円)投資することで汚染物質の削減、エネルギー構造の調整、省エネの推進を始めた。まず、最初に50億元投資して、「北京市」「河北省」「内モンゴル自治区」「山西省」「山東省」を対象に環境改善し、2013年9月13日にPM2.5濃度を2012年度に比べ北京北区で20%、上海地区で20%、山東省で15%下げるという計画であった。実際徐々に大気汚染物質は減りつつある。しかし、2017年度の今の中国の環境は未だに問題になっており、大気汚染だけでなく水質汚染もまた改善されていない。さらに、2015年12月23日南京市一帯がピンク色に染まった。その際に中国各メディアでは「霧に夕焼けの光が写り込んだ光学現象」と報道され、重大な問題ではないと返答した。だが、これが中国政府の指示による弁解であることが明らかである。

かである。このように、中国政府がメディアに対し規制している事がまた問題である。



4. 日本の対策

約60年前の高度経済成長期には日本でも現在の中国と同様の被害が確認されていた。

日本では1955年から1964年の間にエネルギー需要は5130万トンから1億4580万トンと3倍にふえており、また積極的な公共投資により重化学工業化が進みさらに1965年から1974年の間にも2倍強、つまり1955年から1974年の間に7倍になっていることがわかる。それにより、大気汚染の被害は拡大し視程は30~50mまで落ち込み、自動車は日中でもライトをつけなければならないという状態の時期もあったが、集塵装置の導入によってかなり改善された。また国民の間においても「このままではいけない」という強い世論が支持され、1967年公害対策基本法、1968年大気汚染防止法で環境基準を定めてその水準を達成することを目標として規制その他の措置を講ずることを定めた。企業

においても硫黄分を含まないLNG（液化天然ガス）の導入や都市ガスによる地域冷暖の実施が行われた。これらの結果、1975年頃には大気中における二酸化硫黄の濃度は0.02ppm程度まで下がった。

結論

以上より、高度経済成長期における日本と比較しても中国の酸性雨の状況は非常に深刻である。しかし、日本やロンドンもそうであったように経済成長や生活環境の充実に優先させたために起こった現象が大気汚染であり、その結果が酸性雨の発生である。したがって、中国が減びることはないが、中国国民への負担はこれまで以上のものになり、国民の環境への強い意識と行動力が必要不可欠であると言わざるを得ない。

参考文献・資料

酸性雨に関する基礎的な知識 data.jma.go.jp

平成20年版環境/循環型社会白書 env.go.jp

史上最悪規模の規模を出した公害「ロンドンスモッグ」とは？ Gigazine.net

独立行政法人 環境再生保全機構 erca.go.jp

日本経済新聞

中国、大気汚染対策に800億円北京など対象中国、大気汚染対策に27兆円今後5年間

中国環境問題の現状ビジネスチャンス/JETRO 上海事務所

経済情報・機械環境産業部長 原 健太郎

太陽光発電の普及は日本においても可能なのか

青木雄安 秋田昇輝 浅野侃哲 熱田和輝 宇藤卓也

abstract

In recent years, renewable energy has attracted attention due to serious environmental problems and the like. Therefore, we considered sunlight energy which is considered to be the most useful among renewable energy. This paper is the result of our research and the conclusion derived from it.

はじめに

太陽光発電とは、太陽光が当たると電気を発生させる太陽電池を利用し、太陽光の持つ光エネルギーを直接電気エネルギーへと変換する発電方式である。

今回我々が太陽光発電について研究しようと考えた理由は2つある。1つは、近年話題にされることも多い環境問題への対策。そしてもう1つは、発電のための燃料が外国頼り、つまり自給率が低い日本には国産のエネルギーが必要であるということだ。我々はこれらを解決するためには、再生可能エネルギーの普及が不可欠だと考えたのである。

今回、地熱、風力など、数ある再生可能エネルギーの中から太陽光に焦点を絞って研究をした理由は、太陽光発電の持つメリットがほかの再生可能エネルギーを使う発電方式と比べて多く、優位に立っていると考えたからである。ここからはその根拠について説明していく。



根拠①. 発電方式自体のメリットが大きく、デメリットも解決する余地がある

太陽光エネルギーのメリットは、化石燃料などの資源のように有限であったり地域偏差があるようなことは少ない点である。特に、先ほど再生可能エネルギーの他の例として挙げた風力や地熱では、環境条件が整っていなければ発電に使用することが太陽光よりも難しいと思われるため、地域偏差が少ない点は太陽光エネルギーの優位性を考えるうえでの重要な根拠である。また、デメリットはエネルギー密度が小さい点と、天候条件により量が左右されてしまう点である。しかし、前者はある程度広い場所を使い発電すること、後者は離れているさまざまな場所を使い発電することで解決することができる。

このことから、太陽光エネルギーは使用することに実質メリットしか感じられない有用性の高いエネルギーだと考えることができる。

また、太陽光発電システムのメリットは、可動部位の少なさによる静音性、運転・維持・保守の容易さ、そして規模の大小によらない一定の発電効率である。これによりソーラーパネルを住宅の屋根に設置し、発電を行うこともできる。そしてデメリットは設備費用が高いという経済的なもの、一定だが高いとはいえない発電効率と大量導入が決定された場合の保管方法という技術的なものである。発電効率に関しては、技術の発達により少しずつ上昇しているので、時間が解決するだろう。そして、残りのデメリットも解消されつつある。次はそのことについて説明する。

根拠① 発電方式自体のメリットが大きく、デメリットも解決する余地がある

▽太陽エネルギー

- メリット**
- ・無尽蔵
 - ・グリーンかつ「ただ」
 - ・石油のような地域的偏差が低い

デメリット

- 1 エネルギー密度が小さい
- 2 天候条件によってエネルギー量が左右される

解決
広い場所にメガソーラーを造る

解決
離れた色々な場所で発電する

▽太陽光発電システム

- メリット**
- ・可動部分がなく静か
 - ・運転・維持・保守が容易
 - ・規模の大小に関わらず一定の発電効率が見られる

デメリット

- 1 必要設備のコストが高い
- 2 発電効率が低い
- 3 大量導入された場合の電力供給体制への影響

解決
パネルの低コスト化は進んでいる
資料①-1(普及を促進する法律)

解決
発電効率は向上している

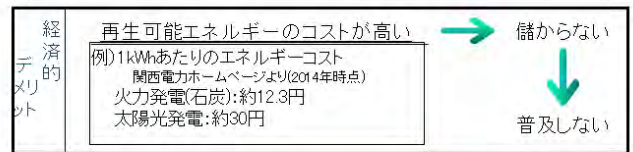
解決
資料①-2(発電後に余った電力の貯蔵)

1. 経済的デメリットの解決

再生可能エネルギーを用いる発電はコストが高い。11whあたりのコストは、火力発電が約12円なのに対し、太陽光発電は約30円もかかる。これではいくら太陽光発電のメリットが大きとしても、普及させるには厳しいものがあるだろう。そこでこの差額を埋めるための法律を紹介しよう。固定価格買取制度である。これは再生可能エネルギー普及拡大とコスト低減を目的としており、決まった期間の間発

電した電力を、国が定めた固定の価格で買い取ってもらえる制度である。この制度により、国からの援助を受けつつ技術開発を進めることができるのである。よってこの制度が必要でなくなったとき、太陽光発電の経済的デメリットは解消されているだろう。

資料①-1 経済的デメリットを補完する法律がある



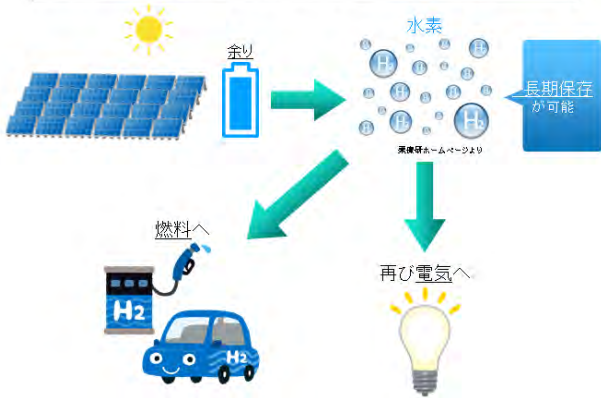
2. 余剰電力の貯蔵方法

太陽光発電は発電量が天候に左右されやすく、発電量の調節が困難である。そのため、発電量の調節ができる火力発電や原子力発電のように、発電した電気をすべて送電線に流し込むということが不可能になる。ゆえに、その余った電気をバッテリーなどで保管することが求められるが、保管に蓄電池をいると、時間が経つと放電してしまう。そこで、その余った電気を使って水を電気分解し、電気を水素に変えて保管すれば、長期保存が可能になる。発電量が低下する雨の日や夜間などには、再びその水素を使うことによって、安定した電気の供給が可能となる。このように、発電量が天候に左右されやすいという問題は、電気を水素に変えて保管することで解決することができる。

また、この方法は未来に水素自動車が普及し、水素社会が到来した時には燃料を作り出す元にもなり得るだろう。

においても可能である。

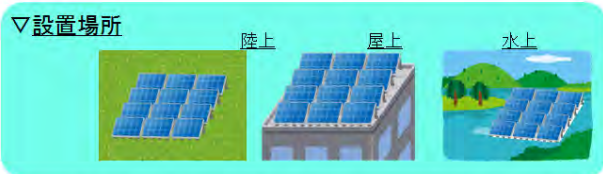
資料①-2 メガソーラーなどで余った電力を水素に変えて貯蓄できるから電力の無駄が少ない



根拠② 太陽光発電所の増加

日本では太陽光発電所が急激に増加してきていて、その数は全国で3686箇所にも上る。現在、太陽光パネルの設置場所は陸上、建物の屋上はもちろんのこと水上も含まれている。この設置場所のバリエーションの豊かさは日本においてとても有効である。というのは、国土面積の小さな我が国では面積を無駄にすることができないため、小規模な設備から大規模な設備までを設置場所によって変えられる太陽光発電システムが日本の地形に合っているのである。

根拠② 日本国内でも太陽光発電所が増えてきている



▽現在の日本での太陽光発電所(住宅用発電設備を除く)
Electrical Japan, EJI

3686箇所

10895.8MW

原子力発電所11基分

結論

「発電方式自体のメリットが大きく、デメリットも解決する余地がある」こと、「日本国内でも太陽光発電所が増えている」という2つの根拠から太陽光発電の普及は日本に

参考文献

「太陽光発電」(『日本大百科全書』、小学館、1993年)

久塚謙一『環境論ノート』(流通経済大学出版会、2017年)

「世界最大規模の水上メガソーラー 池に9000枚のパネル」(『日本経済新聞』発行2015年8月14日)

環境ビジネスオンライン「環境用語集・メガソーラー」

『日本ビジネス出版、<https://www.kankyo-business.jp/dictionary/003657.php>、2017年5月28日』

シェールガスによって持続可能な社会は目指せるのか

汪源 大見侑太郎 小川雄矢 勝丸彪馬 加藤涼馬

abstract

Came to the conclusion that we will and aim at sustainable society by shale gas. There are three reasons why. At first, a kind of sedimentary rock and shale natural gas shale layers have been savings in. Had been difficult to since the 19th century, technological innovations in recent years called "shale gas revolution" happened in more conventional natural gas 2, 5 x was being mined. Also all of shale gas are buried underground to think between 200 and 250 years shale gas only in the sustainable economy allows. Include expected future natural gas prices go down and finally, Japan companies in shale gas industry market and at the same time. American natural gas is America's own pricing scheme and is expected to free markets that are free to choose where the discharge of natural gas future prices will continue to decrease. We think of these reasons and aim at sustainable society by shale gas.

はじめに

人間の日々の生活を支えているのは、石油や石炭などの資源から得られるエネルギーである。そこで我々が焦点を当てたのはアメリカでシェールガス革命をおこしたシェールガスである。近代では資源が枯渇し100年後ついになくなってしまうかもしれない状況に人間は現在おかれている。従って、それに代わるエネルギーとして大量に発掘されたシェールガスに注目した。我々がシェールガスに求めることは、持続可能な社会の実現である。シェールガスは石油や石炭以上にメリットがあるが、デメリットもある。それを踏まえた上で持続可能な社会を実現できるか考えていきたい。

1. 序章

シェールガスの基礎知識について：シェールガスとは、堆積岩の一種であるシェール層に貯蓄されている天然ガスのことです。19世紀以来、採掘が困難とされていましたが、近年になって、シェール層を拡げる水平採掘と人工的なヒビを作る水圧破碎によって、従来型天然ガスの2.5倍採掘されるようになった。

2. 従来型天然ガスとシェールガス

近年、現在の人間の活動を支える主なエネルギーとして、化石燃料が挙げられるが、これはいずれ枯渇する有限な資源である。そこで、それにかわるエネルギーとしてシェールガスが挙げられる。19世紀以来シェールガスの採掘が進み、従来の化石燃料以上に有能である。地層に埋まっているシェールガスのすべてを考えると200年から250年は持続可能である。これは、十分な量である。

3. 燃焼中の排出物

メタンを主成分とする天然ガスは、石油や石炭に比べ、分子中の炭素原子の割合が小さいため、燃焼時のCO₂排出量が最も少ない化石燃料だ。また、天然ガスは燃料中の窒素成分がないうえ、燃焼制御が容易であることから、窒素酸化物の発生も他の燃料に比べて少なくなる。さらに、液化の際に硫黄分や不純物を取り除いているため硫黄酸化物の排出もほとんどない。

4. シェールガスの価格

日本の大手企業がシェールガス産業に続々参入していることと同時に将来 LNG の価格が下がることが示唆されることが挙げられる。シェールガス産業の拡大を見込んで出資する日本企業も増えている。またアメリカ産 LNG はアメリカ独自の価格設定方式や自由に LNG の荷揚げ地が選べることにより、今後値段が下がっていくものと思われる。

5. 採掘方法

19 世紀では、採掘方法が極めて困難であったため、採掘はあまりおこなわれていなかった。しかし、シェール層に人工的なヒビを作るフラクチャリングや水圧破砕でできた割れ目を半永久的に支持することができる技術が開発されたため、長期間の安定生産が可能になった。近年では、フラクチャリングという技術や水圧破砕で形成されたフラクチャーを半永久的に支持できる技術が発達したことによりこのことが可能になった。

結論

上記に挙げた根拠のように、シェールガスは大量にあり、汚染物質の排出が少なく環境によく、将来的にその値段が下がっていくものと思われ、半永久的に採掘が可能である。このことよりシェールガスによって持続可能な社会は実現することができるとわかった。しかし、シェールガスはほとんどがアメリカで産出されており、日本にあまりないため、輸入に頼るしかないのが現状である。

参考資料・参考文献

- (1) 本 1：『環境と CSR キーワード事典』
- (2) 本 2：『環境ノート-地球のためにできること-』
- (3) サイト：学べるシェールガス (<http://www.e-shalegas.net/>)
- (4) ネット：『非在来型天然ガス（タイトサンドガス、コールベッドメタン、シェールガス）開発技術の現状』

再生可能エネルギーで日本の電力は賄えるか

北川瑛一郎 川本慧 岸井健留 北岡宏人

abstract

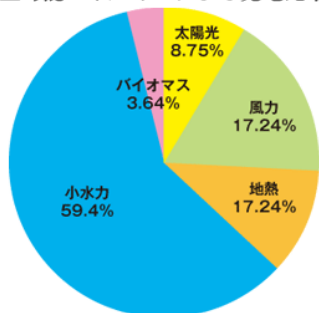
The Great East Japan earthquake was occurred in 2011. Fukushima Daiichi Nuclear plant, unit matches the damage of the tsunami in an earthquake disaster, and there is still the area where I cannot live in by the radiation damage by radioactivity having begun to leak. In addition, because nuclear power generation stopped, generation using fossil fuel such as the thermal power generation increases and the import of fossil fuel increases and presses the finance of the tax prefecture, and adverse effects appear in the environment. Because I did it this way, public opinion of the de-nuclear power generation increases, and renewable energy attracts attention again.

1. はじめに

2011年東日本震災が発生した。震災において福島第一原発が津波の被害にあい、放射能が漏れだしたことによる放射線被害で今も住むことのできない地域がある。また原子力発電がストップしたことで、火力発電などの化石燃料を使った発電が増え、化石燃料の輸入が増加し税府の財政を圧迫したり、環境に悪影響が出てしまう。

こうしたことから脱原発の世論が高まりまた再生可能エネルギーにも注目が集まっている。ここでは再生可能エネルギーで日本の電力はまかなえるのかということについて考えた。

再生可能エネルギーによる発電比率



出典：千葉大学倉阪研究室+NPO法人環境エネルギー政策研究所「永続地帯報告書2010」

2. 太陽光、風力発電は原子力、火力発電の代わりになるのか

1年で100万キロワット発電するのに、原子力発電だと1基に対し、太陽光発電は190万基、風力発電だと2000基も必要となってしまうため、太陽光発電や風力発電が原子力発電の代替になることは難しく、現状では火力等のバックアップが必要となってしまう。

3. 地力、バイオマス発電について

地熱発電とは地中深くから取り出した蒸気で直接タービンを回し発電するもので、仕組みは火力発電と同じだが発電の原料が石炭石油LNGと違い、深さ数kmの比較的浅いところの1000℃前後のマグマだまりから地熱貯留層を形成する地熱地帯から地球内部熱を取り出して直接エネルギー源として利用する。この発電は燃料が不要で半永久的に安定して利用できる再生可能エネルギーであり天候や昼夜を問わずに安定して発電が可能で温泉の多い日本では有効な発電方法である。

バイオマス発電のしくみは地熱と同じだが燃料がゴミで作られるので、ゴミ問題を解決することができ、またCO₂の増減に影響を与えない。カーボンニュートラルのため環境に良いがコストの面で問題がある。

4. 波力発電について

波力発電とは波の力で油圧式のモーターでタービンを回して発電をするものである。現在福島県久慈市沿岸で試験的に運用をしていて、平均的に15世帯分の電気を賄うことが可能であると確認されている。しかし波力発電だけで国全体の電力を賄おうとすると国家予算の1年分では足りずそのうえ設備管理費もかかり現実的には波力発電だけは不可能である。また設備一つ一つが巨大なためこれだけで賄おうとすると日本の国土分ほどの面積が必要になる。

5. 結論

日本の電力使用量は現在9953億kwhであり現状再生可能エネルギーですべて賄うことは不可能である、そのため再生可能エネルギーと従来のエネルギーを併せて使うエネルギーミックスが必要である。また今後再生可能エネルギーがしめる割合が増えることによっておこる問題もある。その例として、電圧の不安定さなど挙げられる。よってミックスのバランスをしっかりと検討することが必要である。

参考資料・参考文献

(1) エネチェンジ 11/1

<https://enechange.jp/articles/wave-energy-power-station>

(2) 関西電力 よくあるご質問、お問い合わせ

<https://www.kepcoco.jp/siteinfo/faq/hydroelectric/909893610604.html>

(3) 千葉大学倉阪研究所、NPO法人環境政策研究所『永続地帯報告書2011』

地球から得られるエネルギーに未来はあるか

木村友哉 木村管杜 鬼頭良汰 久保田敦也 児玉侑太郎

abstract

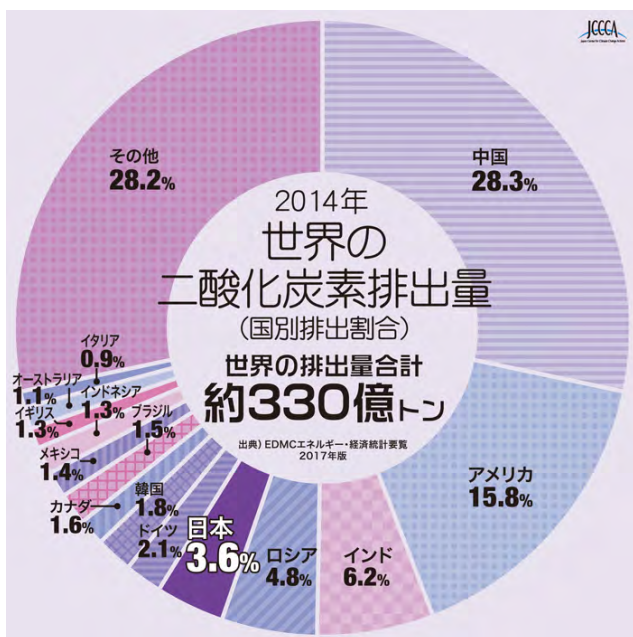
Current environmentally friendly power generation facilities include wind power, hydraulic power geothermal power, and solar. In addition, newly researched renewable energies include dragonfly power generation, tuna power generation, space solar power generation. These are very attractive and generate a lot of electricity, and are promising for the future. However, problems such as cost and animal abuse, have emerged. In order words, is it practical? It is YES, but it is NO humane. So, there is a future for power generation, but if we do not change it will not be improved.

1. 序論

「再生可能エネルギー」とは、風力、太陽光、太陽熱などの半永久的に枯渇する事がなく、再び同じ形で利用できることができるエネルギーの総称である。これらには、水力や廃棄物による発電や熱利用などのバイオマスと呼ばれるものも含まれる。

現在、これらのエネルギーは発電として利用されており、日本の電力の一部を担っている。そして、これらは従来の発電とは違い、資源が枯渇することなく、CO₂を排出しないので、地球温暖化の対策で需要が上がっている。しかし、発電量が従来の火力・電子力発電と比べて少なく、また別の公害も発生するという点でデメリットも大きい。

日本は二酸化炭素排出量が世界で第5位(図1参照)であり、地球温暖化を促進させているのは間違いなく、この現状は看過できない。よって、私たちは現在の状況を打破するため、【後片付け】のできる日本であるために、再生可能エネルギーを未来に活用していく必要がある。従って、私たちは再生可能エネルギーについて考察し、研究を行った。



http://jccca.org/global_warming/knowledge/kno03.html

(図1)

2. 本論

風力発電

I. 特徴 この発電は、風の力で風車を回すことで、風車につけられた発電機を回して発電させるものである。風力発電を行う利点として、地球温暖化の促進を原子力・火力発電に比べ抑えている点や、事故が少ないなどの点があげられる。

II. 問題点 この発電方法は天候などの外的要因によって発電量が安定せず、また、風車が回る際の騒音問題もある。

III. 新たな開発 現在、風車を使うのではなく、フクロウ

やトンボの翅を使う、新たな風力発電の実用化が進められている。この発電は、翅の表面にある凹凸を利用して「そよ風」により電気を生み出すものだ。(図2)

また、翅の仕組みは騒音対策にもなっており、現在の新幹線にも取り入れられている。



<http://www.seibutsushi.net/blog/2012/11/001343.html>

(図2)

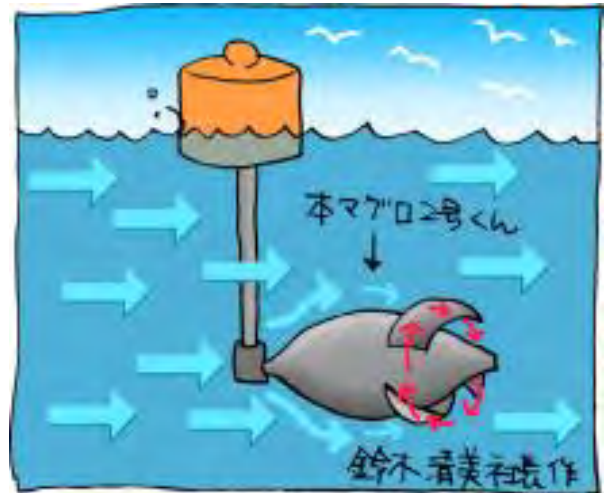
IV. 発電量 現在の風力発電量が全体に占める割合は約2.3%だが、IIIの発電が実用化されることで、2030年には約10%になるといわれている。

V. 考察 トンボやフクロウといった動物を利用するという点が動物虐待にあたらないかというのが懸念される。

マグロ発電

I. 特徴 これは、マグロにタービンを取り付け、泳がせることで発電させるものである(図3)。マグロは時速60km、最大時速160kmで泳ぐことができる。このため、マグロの大きな体を生かして発電を行えば、多くの電気が得られる。また、マグロの寿命は6~7年のため、一匹に対するコストパフォーマンスも高いといえる。

II. 問題点 マグロ発電を行う際、ロープで縛り、行動範囲を制御させながら発電する。このことが生物虐待にあたるという意見もあり、議論が行われている。



https://stat.ameba.jp/user_images/0074343824_10/18/1s.jpg

(図3)

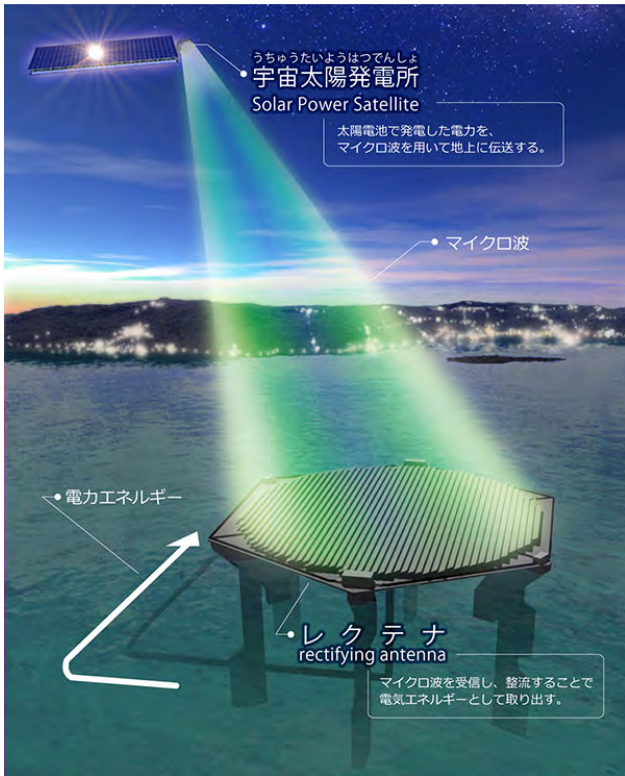
宇宙太陽光発電

I. 特徴 この発電は宇宙空間で太陽光発電を行うものである。大規模な太陽光パネルを宇宙空間に設置し、得られたエネルギーをマイクロ波に変換し、地上に伝送して利用する(図4)。CO₂を排出しないだけでなく、地上での太陽光エネルギーの10倍にもなるといわれ、天候にも左右されない。このような効率性と安定性が宇宙太陽光発電の大きな長所といえる。

II. 問題点 宇宙空間への打ち上げの際、膨大なコストがかかってしまう。また、材料劣化対策や維持が困難などの問題もいまだに多く存在することや発電技術やマイクロ波の送受信技術などの技術的課題も存在する。さらに、マイクロ波が人体・大気・航空機への悪影響を及ぼさないように配慮する必要がある。

III. 現状 宇宙太陽光発電には経済性・技術・安定性と多くの課題があるものの、大きな利点がある。宇宙太陽光発電システム(SSPS)のアイデアは1970年代から研究されているが、実現には至っておらず、JAXAの研究継続により2020年~2030年ごろの実用化を目標としている。

IV. 考察 IIIで述べた多くの課題を乗り越えることができれば、宇宙太陽光発電は活力ある未来の創造につながると考えられる。



<https://www.mugendai-web.jp/archives/6252>

(図 4)

3. 結論

「地球から得られるエネルギーに未来はあるか」という問いに対し、3つの発電方法を研究した。私たちの共通の認識として、「電気を使いたい」という気持ちは同じであろうが、「このままでは将来にエネルギー資源が残せない」ということに対するそもそもの認識が大きく不足していると考えられる。この認識の足りなさは、日本だけでなく、世界的にみても同様である。これを裏付けるのは(図1)の世界の二酸化炭素排出量である。二酸化炭素の排出量、つまりはエネルギーの使用量の多い国々、及びその国民は「将来エネルギーがなくなる」ということに対して楽観的過ぎではなかろうか。以上をまとめ、「地球から得られるエネルギーの未来」には、さらなる国際的な協力が必要だと考える。これにより、例えば宇宙太陽光発電は経済性・技術の面では計画よりさらに早く実用化ができるであろうし、風力・

マグロ発電も同じことが期待できる。各国それぞれに自国の立場、事情があるだろうが、しかし、いつまでも立ち止まっていたでは進むものも進まないものである。

参考文献

図の出典

(図 1) http://jccca.org/global_warming/knowledge/kno03.html

2017. 10. 27

(図 2)

<http://www.seibutsushi.net/blog/2012/11/001343.html>

2017. 10. 30

(図

3) https://stat.ameba.jp/user_images/0074343824_10/18/1s.jpg

2017. 10. 27

(図 4)

<https://www.mugendai-web.jp/archives/6252> 2017. 10. 27

本の出典

(1) 萩原和久：「環境・CSR キーワード辞典」p342, 日経 BP 社, 2016

(2) 酒井節雄：「現代エネルギー・環境論」p157, 電力新報社, 1997

地球温暖化は本当に問題あるのか

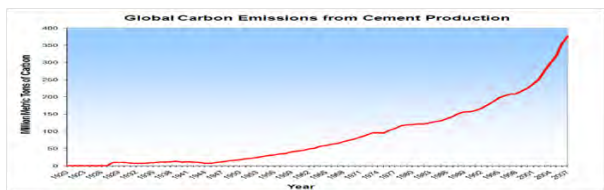
後藤豪太 坂井攻希 坂倉一騎 佐部利法

abstract

Global warming is mentioned as one of the problems right now, on Earth in the beginning. However, currently President of the Donald Trump he seceded from the Paris agreement was written about global warming. But, well come to think of it, America is the world's largest information. Such information powers withdrew from the Paris agreement, really global warming US relations; Thank you might be alright, not a hopeless cause. It is because we are not informed anything. Looked at in General, there is no global warming and problems with relationships.

1. 地球温暖化とは

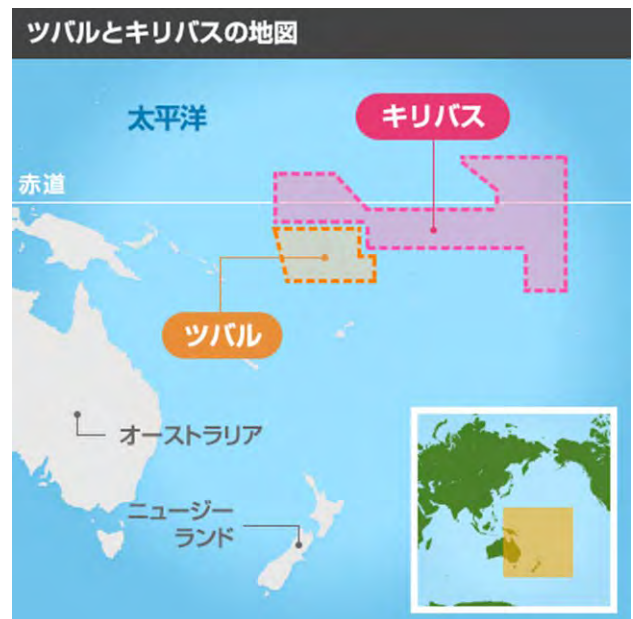
地球温暖化とは、温室効果ガスが大気中に増えすぎることが原因と考えられています。この「温室効果ガス」は、地球もまわりを温室のビニールのように取り囲み、地球を温めています。温室効果ガスがなくなってしまうと、地球の気温はマイナス 18 度となってしまいますが、温室効果ガスが適度に地球を取り囲み、温室のように地球を暖めてくれることにより、地球の平均気温は 15 度に保たれて、生物にとって快適な環境となります。しかし、近年では人間の活動により、温室効果ガスが大量に放出されています。そして、地球の気温が上昇し続け、自然界のバランスを崩しています。



2. 地球温暖化のウソ

2.1 海水面の上昇

地球温暖化が及ぼす影響の一つとして海水面の上昇が挙げられます。どのように起こるのかというと、地球温暖化により氷河が解けて氷が水となり海に流れ結果として海水面の上昇が起こります。そして、海水面の上昇により、一部の国、例えばキリバスやツバルなどがなくなると言われています。

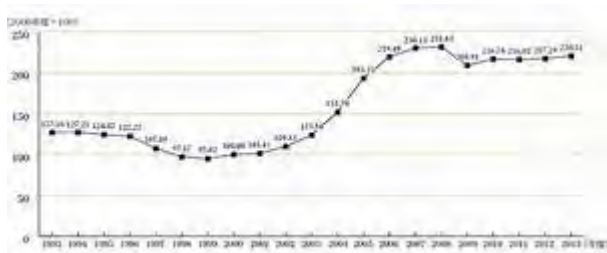


しかし、これを調べるにあたり、これに地球温暖化は関係がないのでは？というものを見つけました。それは水の表面張力です。表面張力とは表面の力をできるだけ小さくしようとする性質のことです。平面に水滴を落とすと球体になったり、シャボン玉が丸くなるのも表面張力の影響です。水の分子は結束力が強く、お互いがばらばらにならないように強く引き合っています。

それでは、これがどのように影響しているのでしょうか。まず、コップいっぱいに入った氷を想像してください。次にそこに満タンになるまで水を入れてください。しばらくすると、氷は解けます。しかし、水はあふれでないのです。



これを、海に浮かんでいる氷河に置き換えると、解けてはいるが、海面上昇とは関係がありません。上昇するときは、陸地の氷が解けるときです。しかし、陸地の氷がどれだけ解けているのかは明確に分かっていないので、調査しなければなりません。



2.2 温室効果ガスと関係がない

最近では地球温暖化に対して大きな注目が集まっており、二酸化炭素や排気ガスの排出を抑えるという活動を行っているが、よく考えてみると、二酸化炭素の排出が最も多い

であろうと予測できるのは、イギリスやアメリカなどで起こった産業革命の時期ではないのと思います。しかし、なぜいま、大気中の温室効果ガスが増え続け、また気温が上昇しているのでしょうか？そこで、私たちは宇宙に目を向けてみました。そして、地球と最も密接な関係がある太陽に注目しました。太陽は、地球の季節、そして気温にも関係しています。それでは、太陽と地球温暖化はどのような関係があるのでしょうか？

まず、太陽とはガス惑星です。どのように輝いているのかというと、太陽の内部で核融合が起きているからです。今太陽は核融合を頻繁に繰り返して何倍か明るくなっています。この熱が地球へと届いて、温暖化になっていると思われます。

3. 本当に私たちがすべきこと

以上に挙げたことをアメリカのドナルド・トランプ大統領は信じている、もしくは機密に、これと似たようなことを伝えられているから地球温暖化に対してあまり興味がないのかもしれませんが、もし、これが本当だとしても、エネルギーの使い過ぎには注意をしないといけません。何故ならば、エネルギーの使い過ぎによって資源が枯渇し、我々の子孫が太陽で滅亡してしまう前に、地球が消滅してしまい、なにもできなくなってしまうでしょう。なので、最大限後世に残せるものはできるだけ残していきましょう。



参考文献

- ・中村直哉 『特別レポート 南極』 P. 148
- ・ハワイ島の人口と面積の推移

再生可能エネルギーのみでの生活は可能か

高木 晃仲 丹羽 遼 萩野 喜登 高嶋 朔也 篠島 拓馬

abstract

We examined "If it is possible to without using fossil fuels?" We looked into the merits and demerits of the wind power generation, hydroelectric power generation, geothermal power generation, photovoltaic power generation, biomass power generation, wave power generation, and offshore wind power generation. Our research is an attempt to understand the Japanese energy problems.

はじめに

いま化石燃料は、世界中に当たり前に存在している。化石燃料とは石油、石炭、天然ガスなどである。その化石燃料によって産み出された電気によって電化製品などは動いている。しかし化石燃料とはかたちあるものである。かたちあるものには限りがある。化石燃料は100年でなくなってしまうといわれている。

今、私たちの住む地球は、私たちの化石燃料の多用などによって、海面上昇、二酸化炭素の増加などの様々な問題を抱えている。その中の一つに、エネルギーの枯渇がある。もし、100年後、200年後に地球の化石燃料が全て無くなり、化石燃料以外で現在使用している電力を完全に賄わなければならないようになったら、それは可能であろうか、それとも補うことができず原始時代のように全く電気がなくなり自給自足の生活になってしまうのかと気になった。

そこで、私たちは「再生可能エネルギーのみで生活できるのか」という問いを立てた。

1. 再生可能エネルギー

今回挙げる再生可能エネルギーは、地熱発電、水力発電、風力発電、太陽光発電、波力発電、洋上風力発電、バイオマス発電である。なお、2013年の一次エネルギー消費量合計は127.3億トンで、その割合は、石油32.9%、天然ガス23.7%、石炭30.1%、原子力4.4%、水力6.7%、再生可能エネルギー2.2%となっている。

2. 地熱発電と水力発電

地熱発電は、地面にあるマグマのエネルギーによって温められた地下水の蒸気を利用してタービンを回す発電方法である。この発電は、二酸化炭素の排出が少なく、季節が変わっても影響を受けないなどのメリットがあるが、デメリットもある。まず、地下資源のほとんどが国立公園内にあり、採取ができない。また、地下深く掘ることにより地震が誘発されることがある。発電時に発生する硫化水素による大気汚染や、白煙による周囲への被害もある。

水力発電は、水力で羽根車を回し、それによる動力で発電機を回して電気エネルギーを得る発電である。この発電は水の流れさえあればどこでも利用でき、環境への負担が小さいなどのメリットがあるが、デメリットは次のようなものがある。設置に多額の費用がかかり、土砂の堆積により使えなくなることがある。雨量が極端に少ないと、発電できない可能性があり、周辺の環境や生態系にも影響が出る。また、都市部から離れたところに設置されることが多いので、送電線などの整備にも費用がかかる。以上のことから、地熱、水力発電のみで生活を賄うことは不可能である。

3. 風力発電と太陽光発電

風力発電と太陽光発電は現在の主な再生可能エネルギーであるといえる。風力発電には風が常に吹き込む場所と台風などに耐えられるだけの施設や発電所などが必要であるが、日本には平地が少なく安定して風が吹き込む場所が少

なく発電できる量は僅かだといえる。太陽光発電には風力発電と同様に安定して太陽光がさす場所が必要である。しかし、日本には平地が少なく家が多いので自然と家に設置することになると考えられるがソーラーパネルは値段が高く皆が買えるわけではないので発電量が国民全体の電気使用量を満たすとは考えられない。ソーラーパネルと風車は山の中に設置すればいいと考えるかもしれないが山を切り開くことが環境問題を引き起こすため、これも難しい。

4. バイオマス発電

近年、バイオマス発電ボイラが各地で次々と建設されている。バイオマス発電とは、木屑や可燃ゴミなどを燃焼させる際の熱を利用する発電方法である。バイオマス発電の燃料としては、他には生ゴミや家畜の糞尿などのバイオエタノールなどがある。また、バイオマス発電は、カーボンニュートラルという考え方によって支えられている。カーボンニュートラルとは、発電によって二酸化炭素を排出する一方で植物は生長の過程で二酸化炭素を吸収するため、大気中の二酸化炭素の増減に影響を与えないという考え方である。

バイオマス発電の利点は、地球の二酸化炭素の増減に影響を与えないこと、欠点は日本の森林の利用可能な木材全てを使ったとしても、日本の総発電量の1%に満たないということがある。以上より、バイオマス発電は、非常にエコな発電方法ではあるが、発電量を見ると物足りないということが分かった。

5. 波力発電や洋上風力発電などの海洋エネルギー

波力発電は波を予想するのが容易であり、発電効率が良い。逆にメンテナンス費用が高いことや海洋生物への悪影響などが考えられる。

洋上風力発電は海上には遮るものがなく風が強いことなどがある。逆に軽量化をしなくてはならないことや、設置が難しいことがある。洋上風力発電は日本は四方を海に囲まれているのでたくさん設置が可能で、多くのエネルギーを得られると期待を寄せられており持続可能エネルギーの

多くの欠点である場所を多く使うという点が解決されるが、まだ研究、開発段階であり、しかも日本には地震による津波などの被害があり、改良しなくてはならないので実用化にはだいぶ時間がかかる。

結論

私たちは再生可能エネルギーのみでの生活は不可能であると結論付けた。

参考文献

- 酒井節雄『エネルギー2003』株式会社エネルギーフォーラム 2002年11月30日
- 犬飼英吉『エネルギーと地球環境』丸善株式会社 1997年3月25日
- 平田賢、岡本史紀『エネルギーと地球環境』日刊工業新聞社 1996年11月25日
- 酒井節雄『現代エネルギー・環境論』株式会社電力新報社 1997年8月7日

再生可能エネルギーへの100%転換は可能か

長谷川史弥 原田慶彦 福本晃己 藤井利伎 水野純平

abstract

A country that is regarded as a country renewable energy renewable energy that contests 12 among developed countries, Japan. As a reason for this, officials from the Ministry of Economy, Trade and Industry said that "renewable energy alone is insufficient," and "nuclear power is indispensable". Certainly, there are some points of concern about the shift to renewable energy. So, we considered how to solve those problems and how to solve them.

序論

ここしばらくの時世において、エネルギー問題が議論の対象になっているのをよく目にする。例えば、米トランプ大統領はパリ協定からの脱退を表明した。また少し前には、福島原発事故が発生し、その影響で東日本での計画停電が行われた。前者は多くの人々から非難されているが、これが世界の意向、つまり「再生可能エネルギーへのシフト」に反していることが理由であることは自明といえる。また、我が国におけるエネルギー問題への意識が、他の国と比べて低いことが問題として提起されがちだ。これには、再生可能エネルギーに関する次のような抵抗感があるためだと考えられる。エネルギー効率が低いこと、コストがかかること、発電への信頼性が低いこと。これらの問題を解消できる、フレキシブルな運用法を考えていく。

太陽光発電だけでなく、他の発電方式についても技術の発展が見込まれている。そして何より発展のための法整備、国からの援助も欠かせない。これらも同時に進められなければ、有望な蓄を摘み取ることになってしまう。

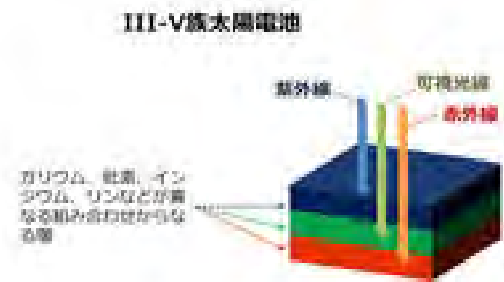


Figure.1

1. エネルギー効率

懸念されている三つの問題点のうち最も重要といっても過言ではないのが、「エネルギー効率の低さ」である。原子力発電や火力発電と比べてみると明らかに低迷していることが知られている。しかし、この数字も現在では少しずつ伸びてきている。

長年「有望」止まりとされてきた太陽光発電がよい例である。中でも、「化合物系太陽電池」(Figure.1)という技術が大きく期待されている。これにより、それまで不可能とされてきた様々な波長の光の吸収が可能になり、エネルギー効率 31.7%という世界最高峰の効率を実証したのだ。これは、原子力発電の 31%を抜いて火力発電の 43%に迫る勢いである。また、「塗る太陽電池」なる面妖なものも開発されている。正式名称は「ペロブスカイト太陽電池」で、材料を基盤に塗るだけでよいから、発電のコストが大幅に下がることが予想されている。発電効率は約 10%とやや低いが、研究段階であるため将来の発展が期待される。

2. コスト

この章で述べる「コスト」という文言には、資金に関する金銭的なもの、設置場所に関する空間的なもの、という二つの意味があることを先に断っておく。

まず金銭的な問題について。これには、さきに述べたような政府の援助や技術の発展が必要不可欠であると考えられる。よって、この章では割愛する。

そして空間的な問題について。再生可能エネルギーを発電する施設の設置には、景観を損なったり、住宅密集地に建てられなかったり、逆に森林伐採に繋がったりと、多くの弊害が伴う事が通説となっている。また、「日本全国の消費エネルギーを賄うためには、海上と地上いっぱい風力発電機を立てなければいけない」といった論を展開する者もいる。しかし、これらの反論の大半がとるに足らないものであることに気付くのは、そう難しくない。未来の存

亡をかけた政策に景観を気にしている余裕などはない。また、「海上地上いっぱい云々」の論も、的外れだ。なぜなら、物事には適材適所という考え方が存在するからだ。ある発電に向いている土地もあれば向いていない土地もあろう。それを十把一絡げにして仮定するのは、議論としてあまりにも乱暴である。

唯一、議論の余地がある問題といえば、森林伐採に関してである。これは、外から入ってきた大資本が、立地となる地域の意向や景観、環境を無視して開発を進める場合におこる。これを防ぐためには、地域の主導のもとで開発が行われる必要がある。また、農地の一部だけ日陰になるようにして太陽光パネルを設置し、畑として作物も作れるようにする「ソーラーシェアリング」(Figure.2)という方法もやり方の一つだ。今後には、こうした小規模分散型のエネルギーシステムにより自立を目指す「ご当地エネルギー」が重要になってくるだろう。



Figure.2

3. 信頼性

再生可能エネルギーの発電量は気象により左右されがち、というのがよく知られている。確かに、現段階においてその事実はゆるぎない。しかし対策として、エネルギー気象学の活用による電力供給と発電予想システムが挙げられる。電力供給予想、つまり人々がどのくらいの電気を使うかについての予想は以前から行われてきたが、どのくらい発電できるかについての予想は、新しい取り組みである。

後者について。これは、再生可能エネルギー先進国であるドイツではすでに導入された技術だ。nenrgy&meteo systems 社や metto control 社などがその筆頭となっており、極めて専門的な技術を提供し、システムを新たな需要に適合させた。予想のために必要となるのは、各地での天候実況データや発電機の位置データ、過去の給電データだ。データの蓄積が少ない日本では導入に多少の時間を要するが、それでも有用な手段といえる。もちろん、100%保証された予測ではないが、前日予測の失敗率については 2~7%の間に抑えている。(Figure.3)

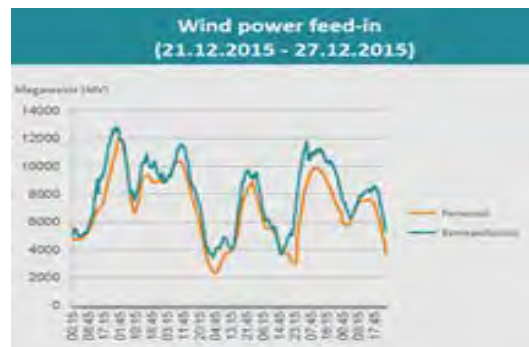


Figure.3

この技術により、その日ごとによって動かす発電所の種類を組み合わせ、相補的に動かすことができるようになるのだ。南部を中心に風力に恵まれ、太陽光や地熱も十分な日本では、この方法を用いることは現実的である。

結論

以上の解決策により、日本における発電は、2050年までに100%が再生可能エネルギーによるものになると予想されている。(Figure.4) 原子力や化石燃料による発電は、再生可能エネルギーに転換するまでの過渡期における短絡的な暫定措置とみなされているのだ。スタンフォード大学のマーク・ジェイコブソン教によると、「日本は、送電網を広げ、電気自動車を普及させ(風力発電の夜間利用のため)、電力供給できないものを水素に切り替える事が不可欠」ということだ。彼のチームは、カリフォルニアでは二年間、99.8%の場合において、毎時の需要を再生可能エネルギーで賄うことができると示した。また、残りの0.2%では需要応答で解決できるものとしているため、彼の指南の信頼性は十分高いといえる。

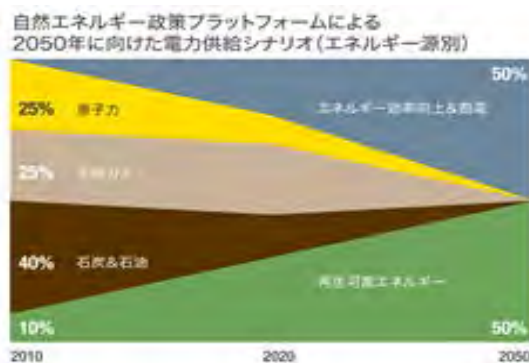


Figure.4

先原事故により、原子力発電がいかに危険なものであるかは明らかになっている。論文のテーマである「再生可能エネルギーへの100%転換」も、持続可能な社会や

我々の子孫が暮らせる地球づくりという目的の手段としては最善の選択である。我々に出来ることは、「学び、考え、選ぶ」こと。新しいことに対し、閉鎖的になったり何もかもを受け入れることではない。これが、地球で暮らす1人のヒトとしてできる、人を考える葦たらしめる、唯一の行動であるのだ。

参考文献

【図書】

1. 丸山茂徳『地球温暖化対策が日本を減ぼす』PHP 研究所出版、2008年

【ウェブサイト】

1. ブレンダン・バレット「開発と社会」「国連大学」<https://ourworld.unu.edu/jp/can-japan-go-100-renewable-by-2050> 参照日 1月23日
2. 高山由美子「自然エネルギーは不安定？」「KOKOCARA」<http://kokocara.pal-system.co.jp/2017/03/13/renewable-energy-tetsunari-iida/> 参照日 2月3日
3. 経済産業省「太陽光発電はどこまで進化した？」<http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/taiyoukouhatuden2017.html>

原子力発電をなくすのは現実的か

加藤丈太郎 溝口大貴 靄山公希 森川朋洋 安井誠 吉村祐樹

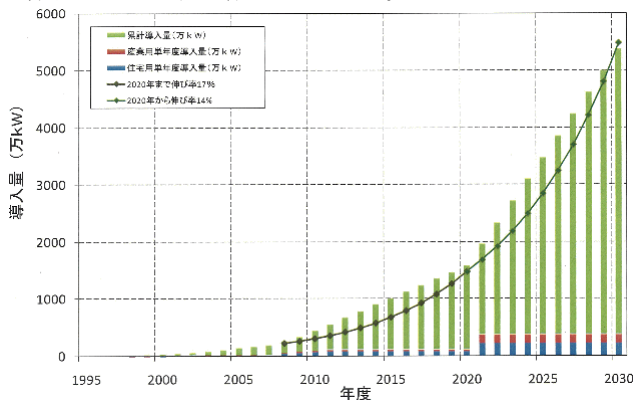
abstract

The demand for energy keep increasing at the present day in Japan. And most of energy is produced by nuclear power generation. We are going to explain about the nuclear power generation in detail here. First of all, how does nuclear power generation generate energy? By making use of hearts which produced from nuclear fission make stream and produce energy. Secondly, what's the merits and demerits of nuclear power generation? It can always provide stable energy or no discharge CO2 which promote global warming. They are major merits. On the other hand, it could bring big accident like the one in Fukushima in 2011. From these facts, we found nuclear power generations has huge risk for our lives some started to think it over.

1. 新エネルギー発電の増加

まず新エネルギー発電の発電量が増加していることに着目した。

現在太陽光発電や水力発電は累計導入量が増加し、それに伴う発電量も年々増加傾向にある。



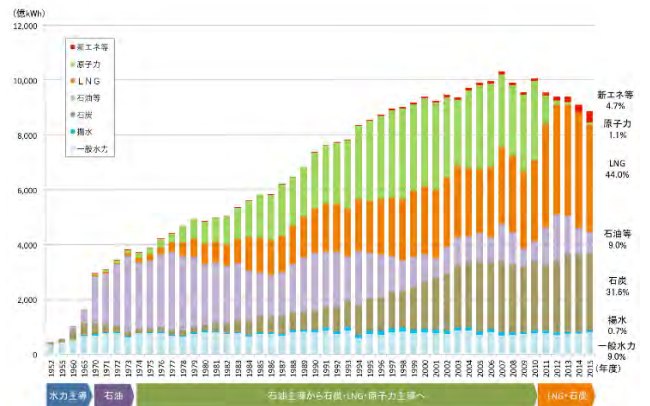
太陽光発電における累計導入量と年間の増加率(図1)

とりわけ太陽光発電の場合、導入増加率も上昇していることがわかる。(図1参照)また研究中ではあるが、太陽熱を利用した太陽熱発電や、道路での振動を利用した振動力発電など、様々な発電方法が研究されており、これらを組み合わせた発電量は大きなものとなることが予想される。

2. 現在の日本の発電状況

次に現在の日本の発電状況に着目した。2011年、東日本大震災が発生し、東日本地域では最大遡上高およそ40mにも及ぶ巨大な津波が押し寄せ甚大な被害が出た。特に福島

第一原子力発電所の1~4号機では深刻な状態に陥り、稼働停止そして廃炉を余儀なくされた。また事故の影響で日本全国の原子力発電所が停止する事態となった。



日本の発電・エネルギーの供給量の割合(図2)

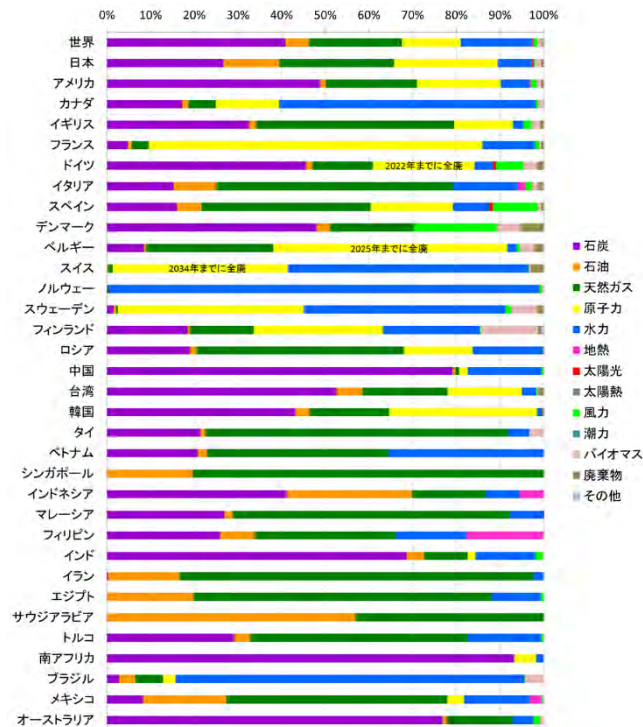
ここで現在の日本の発電供給量の割合を確認する。圧倒的に原子力発電の占める割合が減少していることがわかる。(図2参照)事故後、原子力発電の占める割合を現在の状態まで減少させたが、日本のエネルギー供給量は不足していないのである。

さて、近年では石油や天然ガスの枯渇が懸念されている。確かに化石燃料に限りがあるのは確かである。しかし化石燃料の採掘方法は新たに開発されており、当面の間は枯渇しないという予想がある。

改めて、原子力発電は当面の間は発電量全体において占める割合をなくす、または減少させることは可能だと予想される。

3. 世界と日本の発電状況の比較

3つ目として世界の原子力発電の利用状況に着目した。

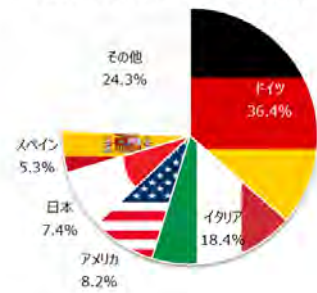


先進国・発展途上国におけるエネルギー供給量の割合 2008 (図 3)

オーストラリアに着目してみる。ほとんど火力発電がグラフを占めており、原子力発電の占める割合が少ないのがわかる。(図 3 参照) オーストラリアはウランが豊富にとれる土地であり、また広大な敷地による処分場建設も容易、さらには地震が起こりにくい、と言われており原子力発電にとっては最適な土地である。しかし世論では反対派が根強くいて、原子力発電はほとんど行われていないのが現状だ。

またドイツを例にとってみると、太陽光発電を積極的に活用している。(図 4 参照) ドイツでは 2022 年までに原子力発電所を原則として閉鎖することが方針として打ち出されているが、これは国内のエネルギー供給量における再生可能エネルギーの割合がある程度高いことによる。日本においても原子力発電に代わる発電方法を積極的に活用することが必要である。

世界の太陽光発電累積導入量



世界の太陽光発電累積導入量 (図 4)

このように原子力発電に代わる発電方法で電力を賄っている国が多くあるのが現状だ。

以上 3 つの視点から原子力発電と現在の日本の現状を考え、私たちは「原子力発電をなくすのは現実的である」と考えた。

参考資料・参考文献

(1) 日本の太陽光発電の導入量・導入実績状況普及率・導入予測は？

<http://hatsudenkakaku.info/entry48.html>

(2) 日本の発電力の供給量割合 [最新版]

<https://sustainablejapan.jp/2017/06/06/electricity-proportion/13961>

(3) 世界主要各国の発電供給量割合～原子力発電所を巡る各国の議論～

<http://world-arrangement->

[group.com/blog/?tag=%E5%89%B2%E5%90%88](http://world-arrangement-group.com/blog/?tag=%E5%89%B2%E5%90%88)

(4) 太陽光発電の先進国ドイツと日本を比較。世界の太陽光発電事情

<https://www.solar-partners.jp/pv-eco-informations-33551.html>

『名古屋学院論叢』では、次の要領で原稿を募集しております。

応募資格

1. 名古屋中学校・高等学校の授業担当教員（退職者を含む）
2. 名古屋中学校・高等学校の事務職員（退職者を含む）
3. 名古屋中学校・高等学校に在籍する生徒
4. 名古屋中学校・高等学校を卒業した生徒（旧名古屋学院卒業生徒を含む）
5. 名古屋中学校・高等学校の教育理念に賛同するもので、学校長及び『論叢』編集委員が認めたもの

種類……論説、研究ノート、授業実践、翻訳、及び書評など、ジャンルを問いません。

執筆要項

1. 印字原稿と電子媒体（USB メモリーなど）をお送りください。なお、ファイルはMicrosoft Word 形式で保存したものを提出してください。
2. 原稿はB5サイズの無地の用紙を用いて、上下左右に20mmの余白をとり、横書きで1ページあたり40字×38行で印字してください。
3. 註は原稿の末尾にまとめてください。
4. 裏表紙に使用する欧文表題、及び執筆者の所属を原稿の文末に明記してください。

原稿の提出先・お問い合わせ

〒461-8676 愛知県名古屋市東区砂田橋二丁目1番58号

名古屋中学校・高等学校 図書館 『名古屋学院論叢』編集委員会

E-mail : nagoya-h@meigaku.ac.jp

編集後記

『名古屋学院論叢』第18号をお届けします。

本『論叢』は1962年に創刊されて、2002年まで刊行されてきました。この度の復刊準備に際して、改めて旧号の各論考に目を通してみました。そこには、今となっては大ベテランの先生の新人時代の教育実践報告、または大学時代からの専門領域における論考など、大変興味深く、また意外とも思える発見がありました。ここ数年、「学術的な気風を持つ学校にしたい」と強く主張される先生方が増えてきたこともあり、このような教員たちの思いこそが、『論叢』再刊へと向かった一つの原動力であったとも言えるでしょう。56年前の先生方も、「常に学ぶ姿勢を持つ」という理念の下、『論叢』を創刊したと聞いています。本校の教員たちは、時代を越えて、奇しくも同じ気持ちを有しており、これこそが本校の伝統であるとも言えるでしょう。

再刊の趣旨に賛同を頂き、論考の執筆において協力を頂いた教職員の皆さまのみならず、書誌情報の調査・登録などの作業にご尽力頂いた図書館司書の下和田明子さんと柏木玲子さんに、心から感謝の意を伝えたいと思います。

前号までは、教員による論考のみを掲載しておりましたが、本号より、教員のみならず、生徒たちによる日頃の学習の成果も掲載いたしました。未熟な点多々ございますが、新たな方向性に大きく舵を切った、我々の活動にご理解をいただければと思います。もちろん、本『論叢』に対して、または各論考について、忌憚のないご意見・ご批判をいただけるならば幸いです。

編集委員長 杉原辰雄

『名古屋学院論叢』第18号 2018年10月発行

発行 『名古屋学院論叢』編集委員会

〒461-8676 愛知県名古屋市東区砂田橋二丁目1番58号

名古屋中学校・高等学校 図書館

『名古屋学院論叢』編集委員会

TEL 052-721-5271 (代表)

E-mail : nagoya-h@meigaku.ac.jp

印刷 有限会社 水谷印刷所

〒488-0818 愛知県尾張旭市向町四丁目2番地1

TEL 0561-53-3455 (代表)

FAX 0561-54-2254

NAGOYA GAKUIN RONSO:

Essays From

Nagoya Junior & Senior High School Students and the Teaching Staff

Vol.18 2018

Articles

A Study of *would/could* from the Perspective of Indirectness and Politeness

Kiyoshi ITO (1)

Learning Activities in the Library of Nagoya Junior & Senior High School : Reconstruction of a Library to Support Inquiry Activity

Tatsuo SUGIHARA (9)

Problems Caused by Multiculturalism on the Occurrence of Natural Disasters and Ideas for Their Solutions

Kenshin MATSUOKA, Sora KOBAYSHI, Osuke KATSURAYAMA, So IWAI (15)

Reports

What should the Subject of Civic Education be ? : from the View point of the Amendment to the Civil Law

Hiromi MORIYA (21)

Total Abolition of Nuclear Power Plants and New Energy Policy in Germany

Reo HARADA (24)

Study Reports from the Super Global High School Program in 2017

Students of the First and Second Grade at Senior High School (28)

NAGOYA GAKUIN RONSO HENSHU-IINKAI

The Editorial Committee of Essays from Nagoya Jr. & Sr. High School Students and the Teaching Staff

Nagoya, JAPAN