

秋田県の流域下水道における温室効果ガス排出量の長期変動評価

秋田工業高等専門学校 学生会員 ○柏木将克 非会員 大友渉平 正会員 増田周平

1. はじめに

わが国では地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、下水道事業において温室効果ガス（以下「GHGs」）抑制対策の策定が推進されている。下水道事業にともなう GHGs 排出量は約 630 万 t-CO₂ と見積もられており、地方公共団体によっては、事業活動にともなう GHGs 排出量の中で大きな割合を占めていると報告されている。一方で、秋田県の下水道事業での GHGs 排出量については、その一部は算出されているものの体系化されておらず、県全体での温暖化対策に係る位置づけも明らかにされていない。

そこで本研究では、秋田県の下水道における地球温暖化対策に資する基礎データの整備を目的に、平成 28 年度 3 月に公開された「下水道における地球温暖化対策マニュアル（以下「マニュアル」）」¹⁾に則り、秋田県内の流域下水道における GHGs 排出量を算定し、その長期変動を評価した。

2. 方法

2.1 算定対象及び対象年度

算定対象は秋田県内の 5 つの流域下水道（以下、「秋田臨海、大曲、横手、大館、鹿角」と表現）で稼働している、下水処理場と場外ポンプ場とした。

対象年度は、長期変動を明らかにするために、1995 年から 2014 年の 19 年間のうち、1995 年、2000 年、2005 年、2009 年、2013 年、2014 年の 6 年分とした。なお、基本的には 5 年間隔の統計データを対象としたが、2010 年は東日本大震災の影響を考慮し、前年の 2009 年を対象とした。また、2013 年及び 2014 年は最新のデータとして対象にした。

2.2 算定項目及び方法¹⁾

GHGs 排出量の算定にあたっては、各年度の下水道統計のデータを利用した。算定項目および算定方法は、全てマニュアルに順じた。すなわち、下水処理場にお

いては①電気、燃料等のエネルギー消費、②施設の運転にともなう処理プロセス、③上水、工業用水、薬品類の消費にともなう排出、④下水道資源の有効利用による排出量の削減、を対象とした。また、場外ポンプ場においてはエネルギー由来の排出量を算定した。

各項目の排出量は、使用量に排出係数を乗算して求めた。①については、電力部門における電気事業者別排出係数は供給元である東北電力の係数を用いた。なお、平成 17 年度以前の電気事業者別 CO₂ 排出係数は公開されていなかったため、該当年では平成 17 年度の電気事業者別排出係数を用いた。また、燃料部門は使用した燃料毎に定められた排出係数を用いた。②については、下水の処理や汚泥の焼却、コンポスト化等の処理プロセスを対象に、CH₄、N₂O の排出量を CO₂ 排出量に換算した。③については、薬品毎に定められた排出係数を用いた。④については、生成された消化ガスのエネルギーに相当する燃料の使用量を削減分として評価した。

なお算定した排出量は、各処理場の年間処理水量で除し、排出係数としてあわせて評価した。

3. 結果及び考察

3.1 GHGs 排出量の傾向

図 1 に各年における各下水処理区の GHGs 排出量を示す。GHGs 排出量は、1995 年から 2014 年にかけて増加傾向にあった。GHGs 排出量は、1995 年には 5,520 t-CO₂/year であったが、その後 2005 年には 14,447 t-CO₂/year（1995 年比 262%）、2014 年には 18,750 t-CO₂/year（1995 年比 340%）にまで増加した。また、増加割合は 1995 年～2005 年の 10 年間では 2.6 倍であったのに対し、2005 年～2014 年の 9 年間では 1.3 倍と、近年では増加速度は鈍化傾向にあった。

1995 年から 2000 年にかけて GHGs 排出量が増加した要因として、1999 年から始まった秋田臨海における

キーワード：下水処理場、温室効果ガス、ライフサイクルアセスメント

連絡先：〒011-8511 秋田市飯島文京町 1-1 秋田工業高等専門学校 増田周平 E-mail:masuda@akita-nct.ac.jp

焼却処理の影響が考えられる。2000 年における汚泥の焼却にともなう GHGs (CH₄ および N₂O) 排出量は、1995 年ではゼロであったのに対し、2000 年では 3,116 t-CO₂/year と計上され、これは消化ガスによる削減分を除いた合計量の 26%に相当した。図 2 には、全排出量に占める各処理プロセスの割合を示すが、このグラフからも汚泥焼却由来の GHGs 排出量の影響が少なくないことが確認できる。

また、2000 年から 2005 年にかけて GHGs 排出量が増加した要因としては、第一に秋田臨海および横手におけるエネルギー消費量の増加が挙げられる。秋田臨海においては、燃料由来の GHGs が 190 t-CO₂/year から 1,579 t-CO₂/year、横手においては電力由来の GHGs が 600 t-CO₂/year から 1,011 t-CO₂/year にそれぞれ増加していた。さらに、秋田臨海における汚泥処理にともなう発生量も 3,116 t-CO₂/year から 4,243 t-CO₂/year に増加しており、これらの影響により GHGs 排出量が押し上げられたと考えられる。

なお、1995 年から 2014 年にかけての流入量および GHGs 排出量の増加率は、流入量が 2.4 倍であったのに対して、GHGs 排出量は 3.4 倍であり、流入量の増加率に対して GHGs 排出量の増加率が高かった。

3.2 GHGs 排出係数の傾向

図 3 に各下水処理区の排出係数の経年変化を示す。これより各処理区の排出係数は、最小値は 1995 年の秋田臨海で 0.00028 tCO₂/m³、最大値は 2013 年の大曲で 0.00083 tCO₂/m³であった。全処理区における排出係数は、1995 年の 0.00032 tCO₂/m³から 2005 年の 0.00047 tCO₂/m³（1995 年比+46%）まで増加した後は概ね横ばいであり、2014 年では 0.00046 tCO₂/m³（1995 年比+43%）であった。

なお、2014 年における各処理区域の排出係数を 1995 年比で評価すると、秋田臨海は+62%、大曲は+53%と増加傾向であったのに対し、横手は-20%、大館は-52%、鹿角は-37%と減少傾向にあった。したがって、特に処理水量の多い秋田臨海における排出係数の増加が、全体の排出係数の増加につながったと考えられる。

4. まとめ

本研究では、秋田県の 5 つの流域下水道の GHGs 排出量を、1995 年から 2014 年にかけて計上し、その傾向について解析した。その結果、GHGs 排出量の増加

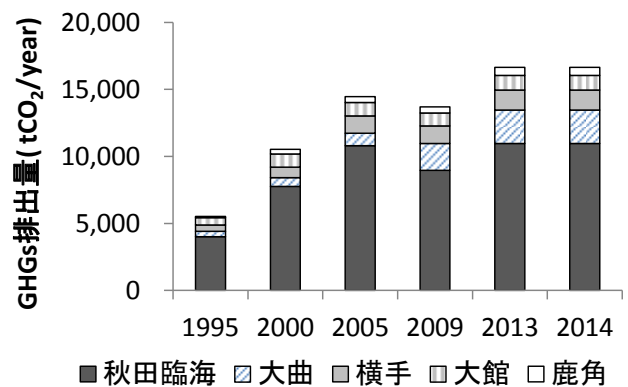


図 1 各処理区における GHGs 排出量の推移

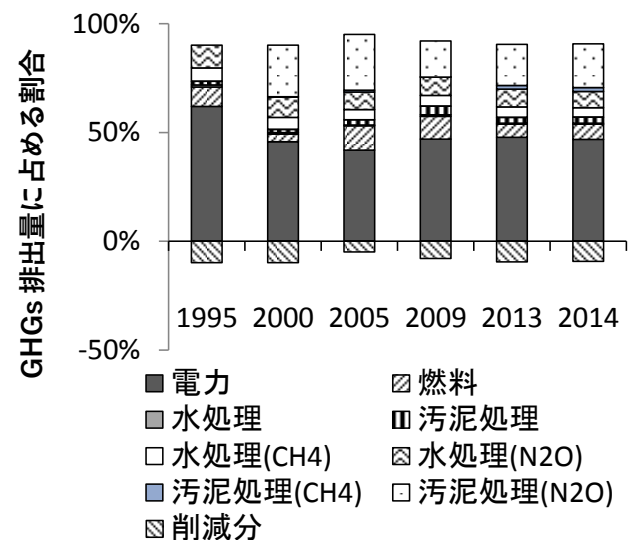


図 2 プロセス毎の GHGs 排出量の割合の推移

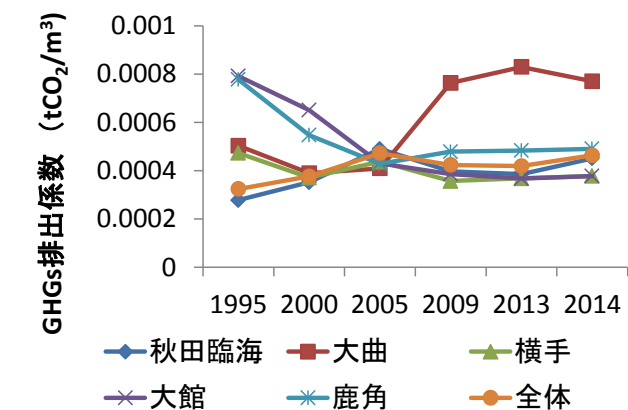


図 3 各処理区における GHGs 排出係数の推移率は流入量の増加率を上回っており、地球温暖化対策の一層の推進が必要であることが示された。また、対策の推進にあたっての基礎情報として、GHGs 排出量の多い処理場および処理プロセスを明らかにした。

参考文献

- 1) 下水道における地球温暖化対策マニュアル，環境省・国土交通省，2016