

---

**研究ノート**

---

**滋賀大学における環境の現状と課題 (第1報)**

中野 桂\*・池尾 良\*\*

---

**The Current Status of Shiga University's Environment  
(The First Report)****Katsura NAKANO\* and Ryo IKEO\*\***

\*Faculty of Economics, Shiga University

\*\*Undergraduate Program, Department of Economics, Shiga University

[Abstract] This paper presents the data for current environmental status of Shiga University. We found the usage of electricity, gas, and petrol products was relatively high in fiscal years 2005 and 2007 and low in 2006. The reason for this temporal reduction seems due to the warmer temperature in winter 2007. We also analyze the outcomes of other researched items in detail. Finally, we point out the necessity of more comprehensive long-term data for improvement of the University's environmental management.

**Keywords:** Environment, University, Energy Demand, CO<sub>2</sub> Emission,

---

**1. はじめに**

平成17年4月に施行された「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」によって、特定事業者は事業年度ごとに環境報告書を作成し、公表することが義務付けられた。滋賀大学は、平成20年4月1日現在、政令に定められた特定事業者ではなく、報告書作成の義務を負うものではないが、独自に環境報告書の作成に向けた取り組みを開始した。

環境省が作成した『環境報告ガイドライン』と『環境報告書の記載事項等の手引き』などによれば、環境報告書では、①環境配慮の方針、②事業内容、対象とする事業年度、③環境配慮の計画、④環境配慮の取組の体制、⑤取組の状況、⑥製品等に係る環境配慮の情報、⑦その他、を記載することになっている（環境省、2007ならびに2005）。③の計画の記載又は記録に当たっては、数値を用いることが望

ましいとされ、また⑤の取組の状況についても、重要な取組の程度を示す数値を記載又は記録するものとなっている。なお、教育機関の場合、発行物などを除いて⑥は該当しないことが多いと思われる。

もっとも、昨今においては、環境省のガイドラインとは別の基準や考え方を持って編集されることがあり、環境報告書の形式および内容はさまざまである。

本稿においては、環境省が作成した『環境報告ガイドライン』と『環境報告書の記載事項等の手引き』に記載されている、環境報告書に必要と考えられる項目や、記載することが望ましい項目のデータ収集を行い、現状、課題を考察した。

なお、本稿で示されるデータならびに見解は滋賀大学として公式のものではなく、あくまで著者のものであることを申し添えておく。

## 2. 現状

### 2.1 大学の概況

今回の分析の対象となる滋賀大学は、2学部（教育学部、経済学部）および付属施設からなり、それぞれのキャンパスは独立している。平成19年度の役職員数は426名、研究生なども含む学生数は約4000名である。付属学校の生徒まで含めるとさらに1300名近く増え、合計で5785名となる（表1）。

表1：構成人員

|     | 役員数 | 職員数 | 学部生   | 付属学校生徒数 | 合計    |
|-----|-----|-----|-------|---------|-------|
| H17 | 7   | 432 | 4,066 | 1,271   | 5,776 |
| H18 | 7   | 424 | 4,088 | 1,266   | 5,785 |
| H19 | 7   | 419 | 4,090 | 1,269   | 5,785 |

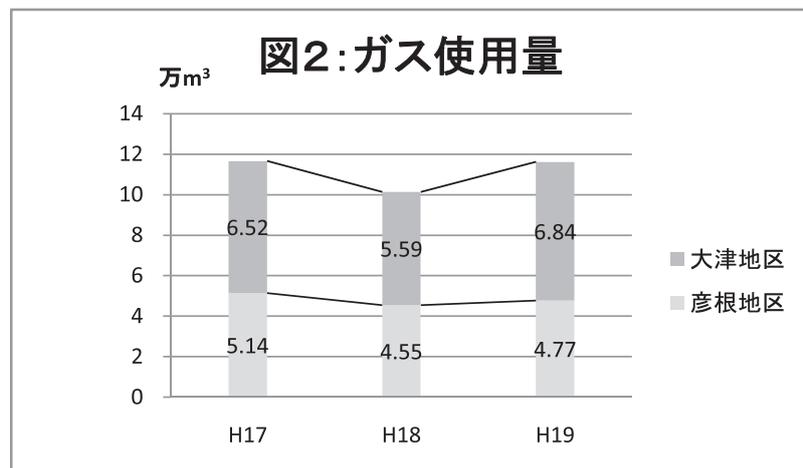
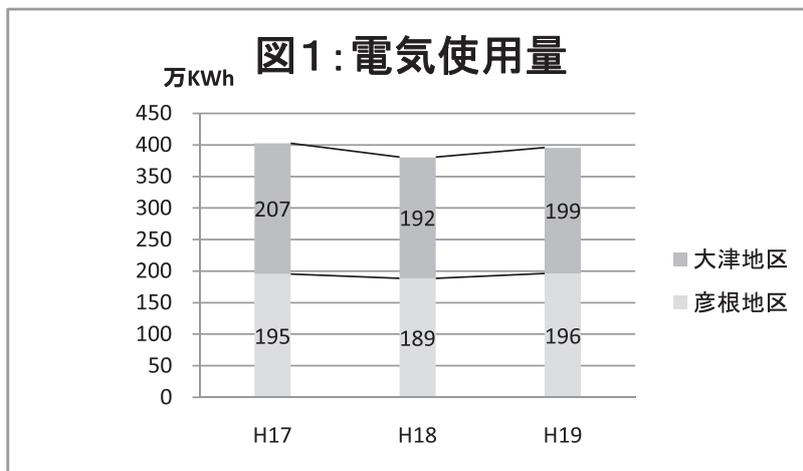
なお、特筆すべき事項としては、平成19年1月に教育学部石山キャンパスがISO14001を取得しているという点をあげておく。

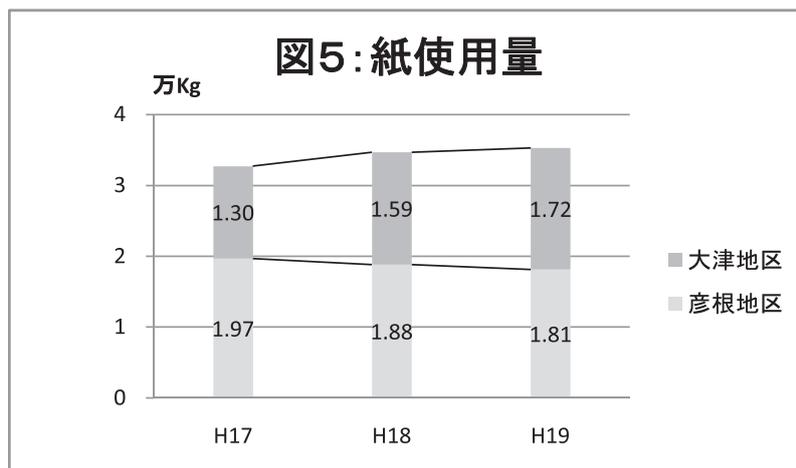
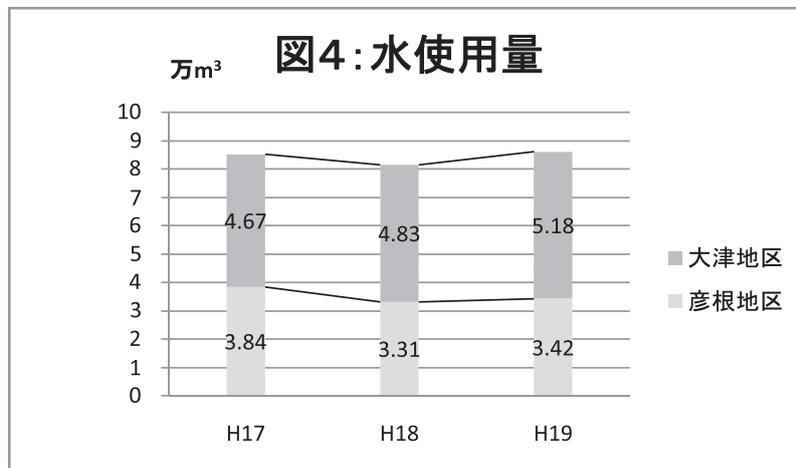
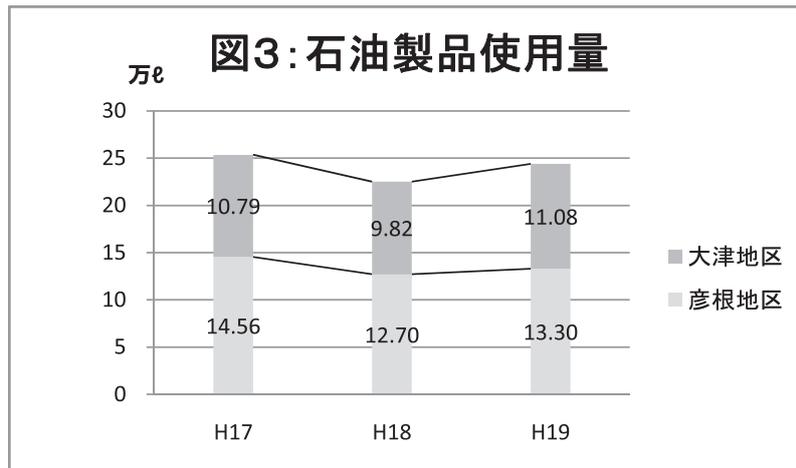
### 2.2 電気、ガス、水、石油製品、紙の使用状況

平成17年から平成19年にわたる、電気、ガス、石油製品、水、紙の使用量については、それぞれ図1、2、3、4、5の通りであった。

電気、ガス、石油製品、水の使用量については、平成17年と比べ平成18年にいったん減少し、再び平成19年に増加するという、いわばV字型の傾向がみられる。地区別にみた場合、電気、ガス、石油製品については、彦根地区と大津地区でともにV字型を示しているが、水については大津地区において継続的に増加する一方、彦根地区では平成18年度に大きく減少し、それが再び増加に転じているという違いがある。

紙の使用に関しては、平成19年度は、全体としては、前年度より約1.7%増加するなど、平成17年より一貫して増加の傾向にある。ただし、詳細にみると彦根地区では平成17年度より一貫して減少しているのに対して、大津地区では増加していることが注目される。特に平成19年度では、前年度比で彦根地区では約3.9%の減少であるのに





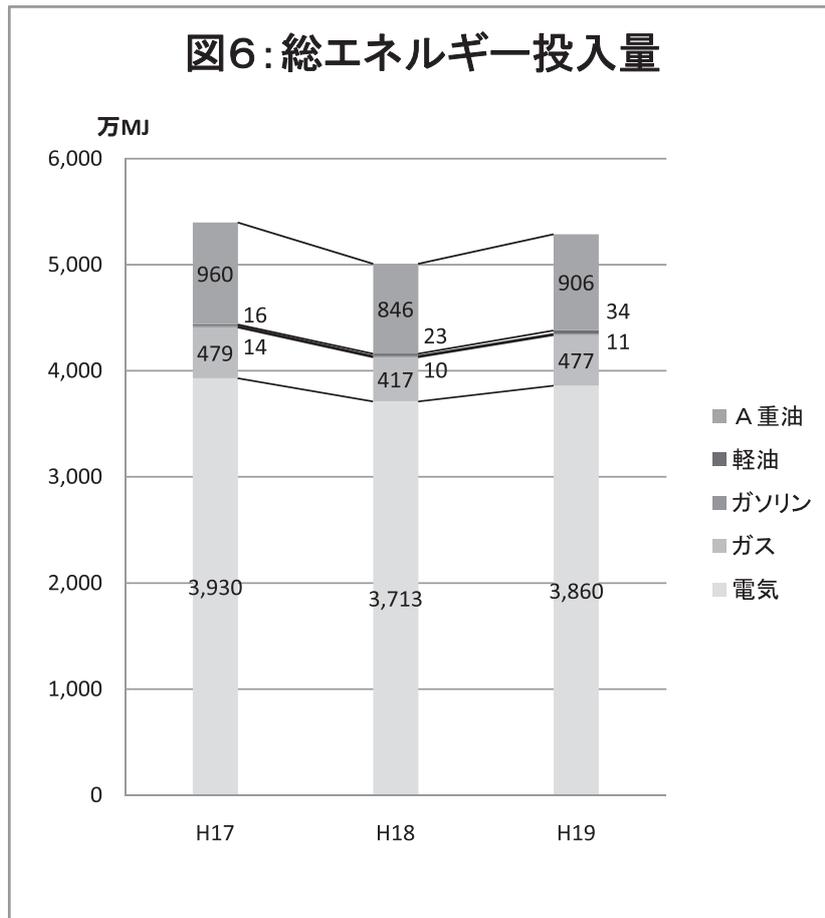
対して、大津地区では約 8.1%増加している。

### 2.3 総エネルギー投入量ならびに CO<sub>2</sub> 排出量

前節の石油製品、ガス、電気の使用量データより、総エネルギー投入量ならびに CO<sub>2</sub> 排出量について推計を行った。これらの推計には、基本的には地球温暖化対策の推進

に関する法律施行令第三条に記載の換算率を使用している。ただし、電力に関する CO<sub>2</sub> 排出量の推計には、関西電力が毎年公表している換算率を使用している（関西電力 H P）。

まず図6は、総エネルギー投入量である。電力使用による投入量が、全体の7割を超える状況となっている。



一方、図7は、地区別、カテゴリー別のCO<sub>2</sub>排出量の推移である。電気使用によるCO<sub>2</sub>排出は、約6割となる。これは単位エネルギーに対するCO<sub>2</sub>排出量が、発電の場合若干低いからである。

2.3節でみたように各項目にみられるV字型傾向を反映して、総エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量ともに、平成17年度からいったん減少するものの、平成19年度には再び増加するというパターンになっている。

#### 2.4 廃棄物

廃棄物量については図8のとおりである。可燃物については、大津地区を中心に平成17年度から18年度にかけて大幅に減少した。不燃物については大きな変化は見られない。また、粗大ごみならびにその他のごみについては、年度によるばらつきが大きく、このデータからでは、傾向についての分析は不可能である。

#### 2.5 グリーン購入

グリーン購入に関して、当該大学では「環境物品等の調達推進を図るための方針」定め、可能な限り環境への負

荷の少ない物品等の調達に努めることとしている。表2.1ならびに表2.2は平成19年度の調達実績である。紙類および文具類の特定調達品目においては、古紙配合率の偽装問題が起きたため当初の年度調達目標を達成できなかったが、その他の特定調達品目（物品・役務）については、当初の年度調達目標を達成している。特定調達品目（公共工事）についても、衛生器具分野の工事ひとつを除き、100%達成となっている。

### 3. 若干の考察

#### 3.1 V字型パターンについて

2.2節でみたように、電気、ガス、石油製品および水使用の各項目で、すべて平成18年を底とするV字型パターンが観測されている。本節ではその理由について、考察を行ってみたい。

まず、教育学部石山キャンパス（大津地区）が平成18年度にISO14001を取得していることとの関連性を見てみたい。2.2節で掲げた項目のうち、地区別にみた場合、平成18年度に減少を示している項目は、彦根地区では、電気、ガス、石油製品、水、紙のすべてであるのに対して、大津

表 2. 1：平成 19 年度特定調達品目取りまとめ表（物品・役務）

| 分野（品目数）        | 品目        | 目標値  | 総調達量    | 特定調達物品等調達量 | 目標達成率 |
|----------------|-----------|------|---------|------------|-------|
| 紙類（7）          | コピー用紙等    | 100% | 30616kg | -          | -     |
| 文具類（61）        | シャープペンシル等 | 100% | 29367 個 | -          | -     |
| オフィス家具等（10）    | いす、机等     | 100% | 336 台   | 336 台      | 100%  |
| OA 機器（15）      | コピー機、電卓等  | 100% | 5699 台  | 5699 台     | 100%  |
| 家電製品（4）        | 電気冷蔵庫等    | 100% | 17 台    | 17 台       | 100%  |
| エアコンディショナー等（1） | エアコン      | 100% | 17 台    | 17 台       | 100%  |
| 温水器等（2）        | ガス温水器等    | 100% | 3 台     | 3 台        | 100%  |
| 照明（3）          | 蛍光灯照明器具等  | 100% | 879 台   | 879 台      | 100%  |
| 消火器（1）         | 消化器       | 100% | 102 本   | 102 本      | 100%  |
| インテリア・寝装寝具（2）  | カーテン等     | 100% | 24 枚    | 24 枚       | 100%  |
| 作業手袋（1）        | 作業手袋      | 100% | 17 組    | 17 組       | 100%  |
| その他繊維製品（1）     | ブルーシート    | 100% | 1 枚     | 1 枚        | 100%  |
| 役務（5）          | 印刷業務等     | 100% | 112 件   | 112 件      | 100%  |

表 2. 2：平成 19 年度特定調達品目取りまとめ表（公共工事）

| 分野           | 品目            | 総調達量              | 特定調達物品等調達量        | 数量割合 |
|--------------|---------------|-------------------|-------------------|------|
| アスファルト混合物（1） | 再生加熱アスファルト混合物 | 145t              | 145t              | 100% |
| 路盤材（1）       | 再生骨材等         | 179m <sup>3</sup> | 179m <sup>3</sup> | 100% |
| 断熱材（1）       | 断熱財           | 1（工事数）            | 1（工事数）            | 100% |
| 衛生器具（3）      | 自動水栓等         | 5（工事数）            | 4（工事数）            | 80%  |
| 建設機械（2）      | 低騒音型建設機械等     | 6（工事数）            | 6（工事数）            | 100% |

地区では電気、ガス、石油製品のみである。水、ならびに紙使用は天津地区ではむしろ増加している。したがって、V 字型パターンは教育学部石山キャンパスを含む天津地区特有の現象ではなく、両地区にまたがる現象であり、ISO14001 取得の影響があったとしても、限定的であると思われる。

次に、疑ったのは大学の業務日数との関連であるが、平成 17 年から平成 19 年にかけて業務日数は 246 日、245 日、246 日、とほぼ一定で推移していた。また、そのうち授業のあった日も 141 日、143 日、145 日とわずかながら増えており、平成 18 年だけ少なかったということはなかった。さらに、暖冬もしくは冷夏といった気候による影響について調べた。天津と彦根の気温を調べたところ、夏季の最高気温等には顕著な違いは見られなかったが、冬季の最低気温が平成 18 年度（平成 18 年 12 月から平成 19 年 2 月ごろ）には比較的高かったことがわかった（図 9 参照のこと。ただし、図 9 では、見やすさに配慮して彦根の気温のみを示している）。このため、平成 18 年度の A 重油の使用量が前年より 10% 以上も減少したものと思われる。

これに関連して、簡単な回帰分析を行い、気温と消費電力の関係を推計した。本来であれば日次のデータがあれば

より詳細な分析が可能であるが、現在のところ月次のデータしかないため、これをもとに、月間電気使用量を被説明変数として、月間授業日数、月間業務のみ日数をコントロールしたうえで、冬季と夏季の月間平均日最低気温および月間平均日最高気温との関係を調べた。ここで、「月間業務のみ日数」とは、授業はないが大学は業務を行っている日数のことである。従って、月間授業日数とこの月間業務のみ日数を足したものが、業務日数となる。また、冬季と夏季については、彦根気象台における月間の平均日最低気温が 15 度以下の月を抽出し冬季期間とし、月間平均日最高気温が 20 度以上の月を抽出し夏季期間とした。気温変化の方向が電気使用量に及ぼす効果が冬季と夏季では異なるので、それぞれ別のモデルとして回帰を行った。

冬季モデルより、平均日最低気温が 1 度下がるごとに電気使用量が 2623.9kWh 増えるという結果が出た。一方、夏季においては、平均日最高気温が 1 度上がるに従って、電気使用量が 7844kWh 増えるという結果になった（表 3）。

以上の結果からも、平成 18 年度においては、暖冬傾向が電気、ガス、石油製品の消費を抑制したと推測ができる。

言うまでもなく、電気、ガス、石油製品の消費抑制に当たっては、夏季の冷房や冬季の暖房をいかに抑えるかが課

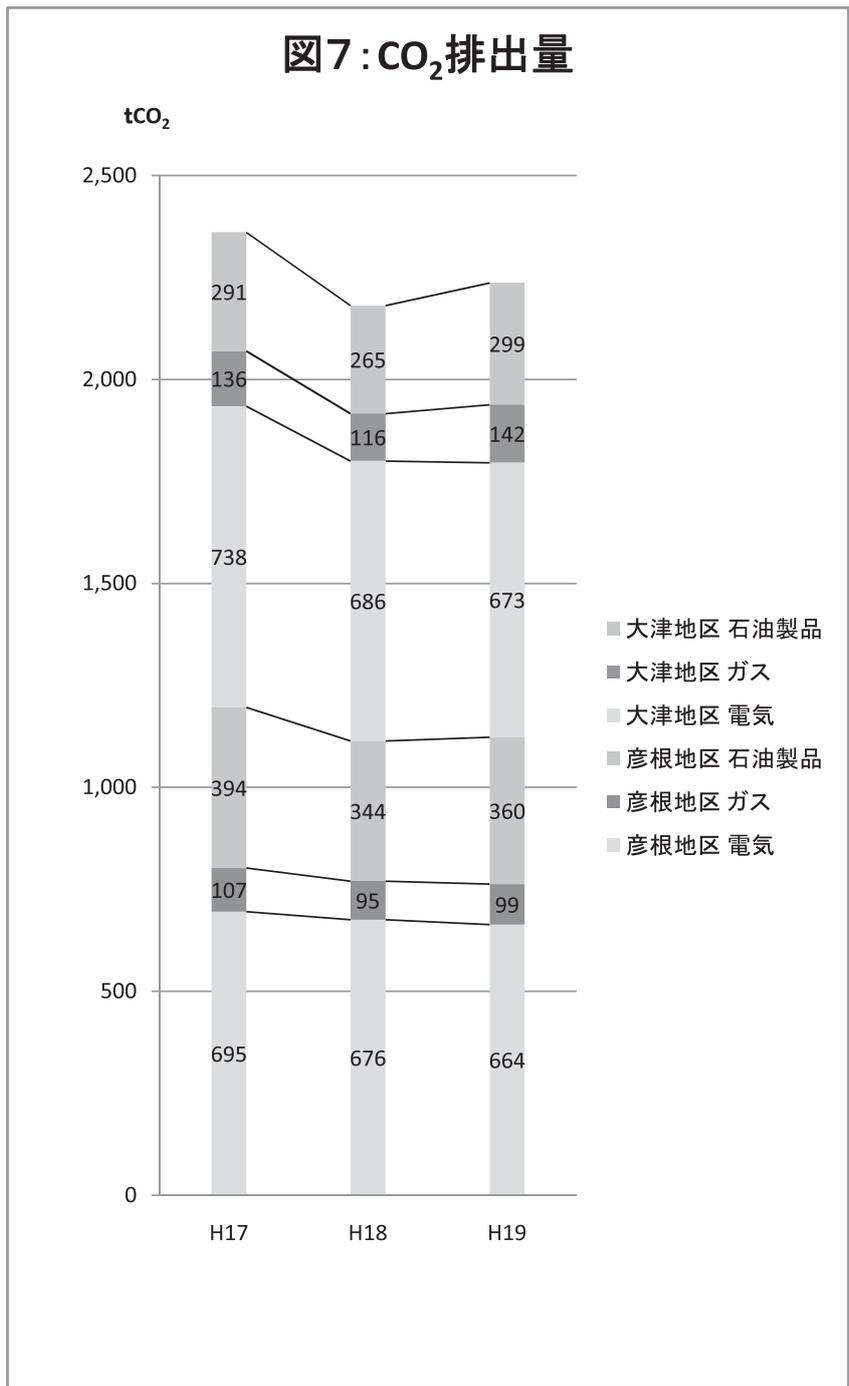
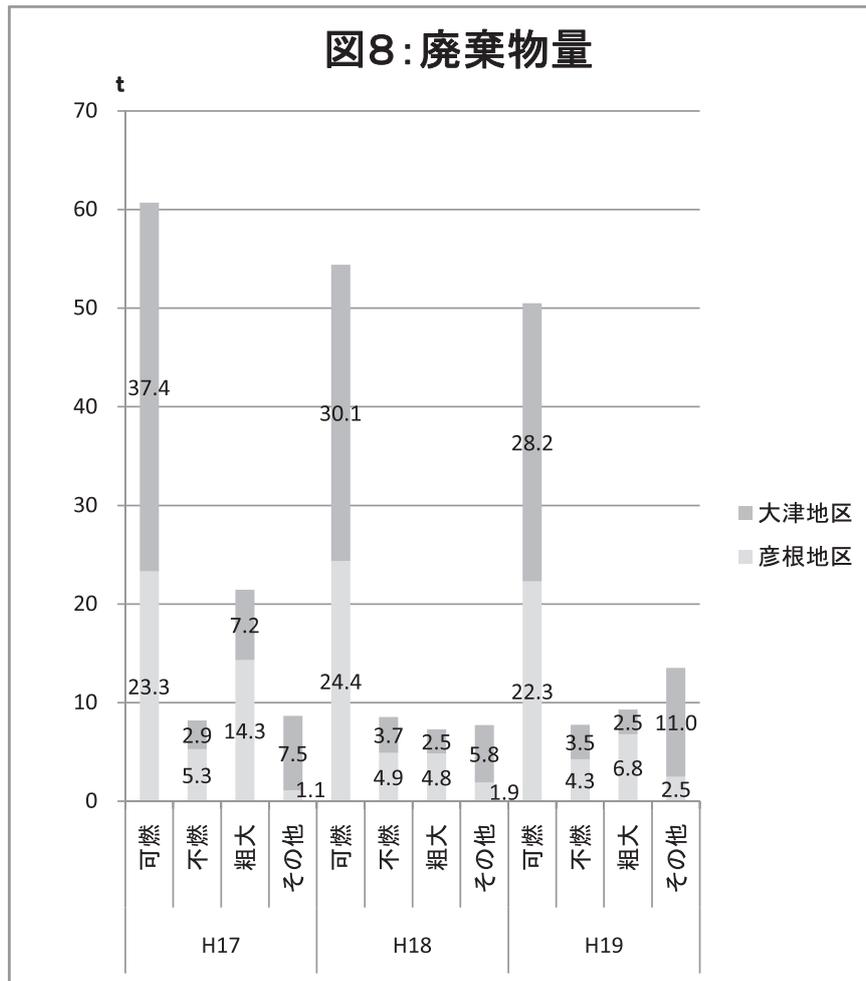


表3: 電気使用量についての回帰分析結果

|              | 冬季モデル<br>(平均日最低気温が15度以下の月を対象) | 夏季モデル<br>(平均日最高気温が20度以上の月を対象) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 定数項          | 92983.6**                     | -115637.5**                   |
| 平均日最低気温 (彦根) | -2623.9***                    | —                             |
| 平均日最高気温 (彦根) | —                             | 7844.0***                     |
| 授業日数 (月間)    | 3050.7                        | 3045.1                        |
| 業務のみ日数 (月間)  | 1638.3                        | 584.0                         |
| サンプル数        | 23                            | 18                            |
| 自由度調整済み決定係数  | 0.70283                       | 0.7599                        |

\*\*は有意水準5%を、\*\*\*は有意水準1%をそれぞれ表す。



題である。当該大学では、A重油を使ったスチーム暖房に依拠している部分が大きく、他の大学と比べA重油の消費量が格段と大きい。ボイラーを使う暖房は、細かく温度設定ができず、使用していない部屋にも暖房が供給されてしまうなど、効率上の問題がある。また、これまでボイラーの熱を暖房として配給する動力に電気を使っていたが、ガスへの切り替えが進められているとのことであり、こうしたことを含め彦根地区では暖房設備の改修計画が進行中である。今後は電気消費量が減少し、ガス消費量が増加すると予想される。

水使用についてのV字型パターンについては、合理的な説明はまだ見つからない。前述のごとく、大津地区では連続して増加しているが、彦根地区では18年度に大幅に減少している。この彦根における一時的な減少が、両地区を合計した時のV字パターンとなって表れているが、彦根地区における減少をもたらした要因は何であるのかについては継続して調査中である。

### 3.2 紙の使用について

調査期間において彦根地区では減少傾向、大津地区では増加傾向であったが、廃棄物とのかかわりで興味深いのが、大津地区では紙使用が増えているにもかかわらず、可燃廃棄物の量は減少してきているということである。この点はさらに詳細に分析しなければならないが、石山キャンパスにおけるISO14001の取得と関連があるかもしれない。

また、今後について若干注意を要する点について触れておく。それは、情報処理センターにおける学生の印刷について、従来は学生が自ら紙を持参して印刷することになっていたのに対して、平成20年度からは300枚までが大学から提供されることとなったということである。学生が今後、気軽に印刷をした場合、これまで以上に紙の使用量が増えることも予想されるので、その影響については今後注視せねばならない。

### 3.3 他大学との比較について

冒頭で述べたように環境報告書の作成が義務付けをされ

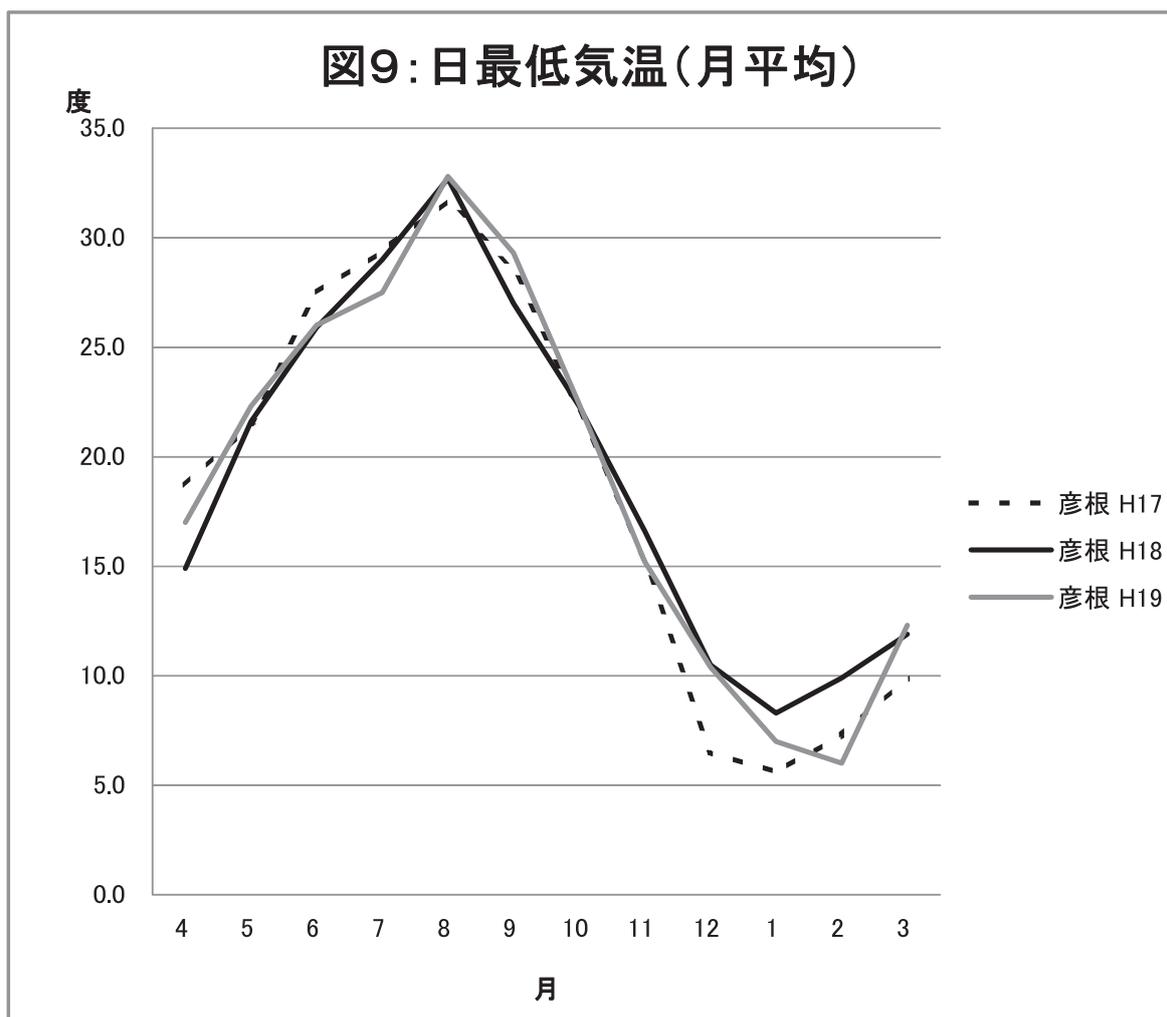


表4: 他大学との比較 (H19年度)

|       | 電気 (kWh) | ガス (m <sup>3</sup> ) | A 重油 (ℓ) | 水 (m <sup>3</sup> ) | 紙 (kg) | CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> ) | 人数   |
|-------|----------|----------------------|----------|---------------------|--------|-------------------------------------|------|
| S医科大学 | 15.09    | 85.80                | 0.02     | 5.76                | -      | 18.99                               | 0.35 |
| K大学   | 8.42     | 19.72                | 0.09     | 3.02                | 2.01   | 10.88                               | 5.59 |
| W大学   | 1.66     | 1.14                 | 0.38     | 0.71                | 1.22   | 1.27                                | 1.09 |
| 滋賀大学  | 1.00     | 1.00                 | 1.00     | 1.00                | 1.00   | 1.00                                | 1.00 |

いずれも1人当たりの値であり、滋賀大学を1とした時の比として示されている。今回は匿名としているため、各大学の出典については割愛している。

ている大学や義務付けがされていなくても自主的に作成している大学など、昨今では各大学のホームページ等から、その大学の環境報告書を入手することができる。そこで、本節ではそうした資料をもとに、平成19年度のひとり当たりの負荷量の比較を試みた(表4)。今回の比較対象はいずれも国立大学法人で、S医科大学は、医学科と看護学科からなる医科大学で、附属病院を持つ。K大学は総合大学で、こちらも附属病院を持つ。W大学は文科系を主とする4学部からなる大学で、規模ならびに構成としては、滋賀大学に最も近い大学である。

S医科大学やK大学は直接の比較対象としては不適切なものであるが、附属病院を抱えていたり総合大学で理系学部が多数あるような場合には、どうしてもひとり当たりの負荷量が大きくなってしまふことを示す目的で掲げてある。

W大学との比較では、やはり暖房がA重油に偏重している様子が見て取れる。滋賀大学を1とした場合、W大学ではわずかに0.38である。一方、W大学では、電気もしくはガスに依存している部分が多く、滋賀大学を1とした場合、それぞれ1.66と1.14という値になっている。

今後、滋賀大学が暖房方式を見直すに従って、滋賀大学はW大学に近い形になっていくものと思われる。

#### 4. まとめにかえて

今回、データの収集をできなかった項目も存在した。排水量、COD・BOD、リサイクル量は現在、計測を行っておらずデータを得ることができなかった。廃棄物量についても、より細かいデータが必要である。また、当該大学の附属学校では、現在太陽光発電を行っているが、一部のみしか太陽光発電量のデータを入手できなかった。これらデータの整備は環境報告書の作成に必要なものであり、今後はより詳細かつ継続的なデータが必要であると考えられる。

滋賀大学では平成20年度より、夏季一斉休業を導入した。ばらばらに休むよりも、省エネ効果は高いと考えられる。今回の分析期間には入らなかったが、こうした取り組

みの成果についても今後調査したい。

なお、本研究は、滋賀大学環境総合研究センターのプロジェクト研究「キャンパス・サステナビリティの実現に関する調査研究」として、センターより助成を受けて行われたものの一部である。

#### 【参考文献】

- 気象庁、『気象統計情報』、ホームページ：<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>.  
環境省（2005）、『環境報告書の記載事項等の手引き』。  
環境省（2007）、『環境報告ガイドライン ～持続可能な社会をめざして～』。  
環境省・経済産業省（2008）、『温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル』。  
関西電力、「データ編」、『環境レポート』、ホームページ：<http://www.kepco.co.jp/kankyousr/data/data01.html>.