

1. はじめに

1.1. 研究動機

ビールや発泡酒は、今や我々の生活で身近な存在である。その中で、「第3のビール」と呼ばれる発泡酒が平成16年に誕生した。この種のビールは、通常のドラフトビールに比べ、より安価に入手できることから、脚光を浴びることとなった。このように、「第3のビール」という本来のドラフトビール以外の種のビールが誕生することで、政府の財源である酒税にどう影響を与えるのか、また政府にとって望ましい酒税が何かということに、我々は注目した。

また後にも挙げるが、税額の引き上げにも関わらず、酒税による税収が近年低下する要因、政府の重量税引き上げ政策が社会にとって望ましい政策であるかについての考察を行うことにする。

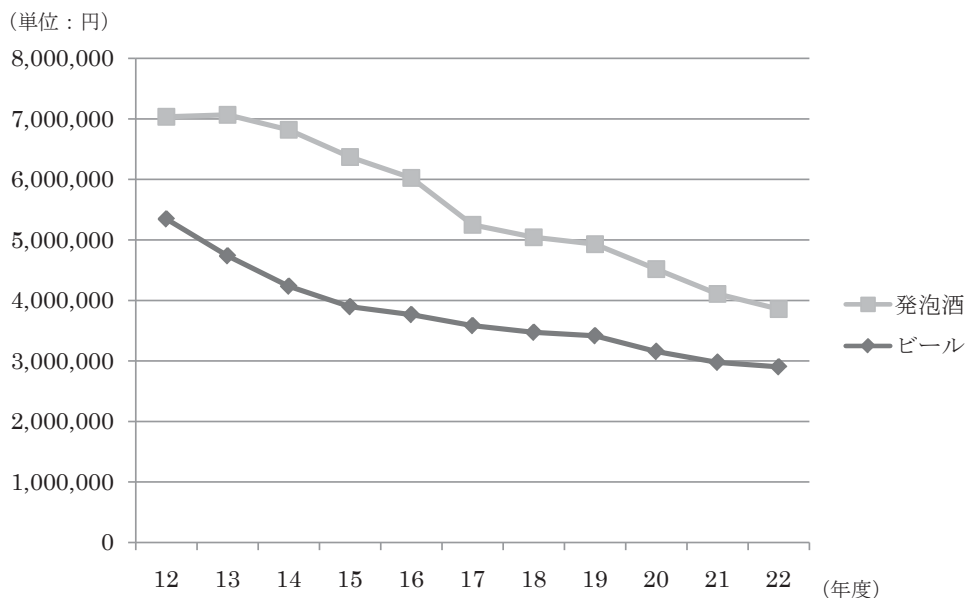
1.2. 酒税について

そもそも、酒税とは一体どのような仕組みであるのか。

ビールの場合には、1klあたり220,000円で一定額を課す重量税である。

それに対し、発泡酒の場合には麦芽比率により税率が異なる。具体的には、麦芽比率が25～50%未満では1klあたり178,125円、25%未満では1klあたり134,250円という場合に分かれている。故に、企業は発泡酒に関して、価格設定時に費用により税額が変動することを考慮する必要がある。

図1 ビールと発泡酒の販売量の推移



国税庁HPより筆者作成

表1 酒税法の改正年度と改正内容

平成15年度	税率をビール・発泡酒ともに引き上げ
平成18年度	アルコールの度数などによる分類方法の改正

図1は、平成12年から平成22年までの期間における酒税による税収の変化を表したものであり、表1はその期間における酒税法の改正内容を表したものである。その中で注目すべき点は、平成15年に酒税法が改正されたことにより、ビール・発泡酒の税率が引き上げられた。それにもかかわらず、酒税による税収が近年低下している。研究動機の部分で述べたように、以下ではモデルを用いて、最終的には政府の税制度が消費者にどのような影響を与えているのかを結論として導出する。

2. モデル

2.1. モデル (1)

簡略化のため、ここではビール・発泡酒のみを生産している2企業の寡占市場を想定する。モデルをもとにこれから考察していく。

ここでは、2企業の製品にはビール・発泡酒共に差異が無いものとする。

そして、財Aをビール、財Bを発泡酒とし、財A、Bの本源的価値もA,Bで表す。

(ただし、Aの方が高品質であると仮定し、 $A > B$ とする。)

また、 p_{ij} を*i*企業の*j*財の価格、 c_j を*j*財の限界費用 ($c_A > c_B$ と仮定)、 t_j を*j*財の単位当たりの重量税額 ($t_A > t_B$ と仮定) とし、 $i = 1, 2, j = A, B$ とする。

このもとで、企業*i*の利潤関数は、ビールと発泡酒からの利潤に依存するので、

$$\pi_i = (p_{iA} - c_A - t_A)q_{iA} + (p_{iB} - c_B - t_B)q_{iB} \quad (1)$$

と表せる。

2.2. モデル (2) ¹⁾

本節では3つの仮定をおき、消費者の効用と本源的価値の関係について考察していく。

消費者は嗜好パラメータを表す $(-\infty, r]$ で確率密度1をもち一様に分布していて、確率変数 θ で表すものとする。²⁾この際、消費者 θ が企業*i*から財*j*を買ったとき効用関数を $U_{ij}(\theta) = j\theta - p_{ij}$ とおき、さらに以下の仮定をおく。

[仮定 1]

$$U_{1j}(\hat{\theta}_j) = U_{2j}(\hat{\theta}_j) \quad (2)$$

(2)式は任意の消費者 $\theta \in (-\infty, r]$ は同質財*j*を買ったとき企業1と企業2どちらから買っても無差別なものを表す。すなわち、財*j*を買うかどうか無差別な $\hat{\theta}_j$ を仮定している。

[仮定 2]

$$U_{iA}(\hat{\theta}_i) = U_{iB}(\hat{\theta}_i) \quad (3)$$

(3)式は市場にはA財とB財が無差別な消費者 $\hat{\theta} > 0$ が必ず存在することを表し、 $\hat{\theta}_1 = \hat{\theta}_2 = \hat{\theta}$ とする。これは企業*i*から財*j*を買うかどうか無差別な $\hat{\theta}_i$ を仮定している。

¹⁾Kitamura R. and Shinkai, T.(2012)、Katz and Shapiro(1985)のモデルを参照。

²⁾Katz and Shapiro(1985)のモデルに基づく。

[仮定3]

両財（ビール・発泡酒）とも購入しない消費者 θ_B が存在することを仮定する。

これは、両財共に購入しないのか、あるいは少なくとも1財を購入するのかの境界点を表す。

上記の2つの仮定より、

$$U_{iA}(\theta_B) = 0 \Leftrightarrow \theta_B = \frac{p_B}{B} \quad (4)$$

とすると、消費者 $\theta \in (-\infty, r]$ は財Aを消費するので、

$$r - \hat{\theta} = Q_A \quad (5)$$

と表せ、消費者 $\theta \in [\theta_B, r]$ は財Aまたは財Bを消費するので、

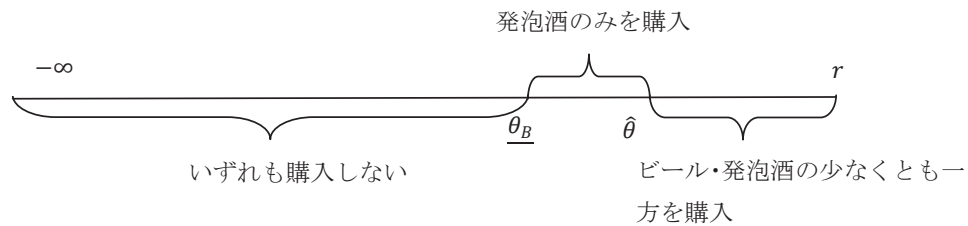
$$r - \theta_B = Q_A + Q_B \quad (6)$$

と表される。

また、図2はモデル(2)で用いた仮定に基づきそれを数直線上に表したものである。

仮定3より、両財とも購入しない消費者 θ_B の存在を仮定したので、 θ_B を境にしてB財を購入するかどうか分かる。

図2 消費者の選好と購入する財の関係図



さらに消費者 $\theta \in [\theta_B, \hat{\theta}]$ は、財Bのみを消費することは図2より明らかである。図2および仮定2よ

り、A財とB財が無差別な消費者 $\hat{\theta}$ は

$$\hat{\theta} = \frac{p_{iA} - p_{iB}}{A - B} \quad (7)$$

となる値を示す点にあることがわかる。

3. モデル分析

3.1. モデル分析(1)

本節では前章の仮定により、企業*i*の利潤を表した式を導出する。

(4)、(5)、(6)、(7)の各式より

$$r - \frac{p_{iA} - p_{iB}}{A - B} = Q_A \quad (8)$$

$$r - \frac{p_{iB}}{B} = Q_A + Q_B \quad (9)$$

を得、さらに(8)式、(9)式を連立して解くと、

$$p_{iA} = A(r - Q_A) - BQ_B \quad (10)$$

$$p_{iB} = B(r - Q_A - Q_B) \quad (11)$$

となり、ビールと発泡酒の価格が決まる。

このとき、(1)式の企業*i*利潤関数に、(10)式、(11)式を代入して

$$\pi_i = (A(r - Q_A) - BQ_B - c_A - t_A)q_{iA} + (B(r - Q_A - Q_B) - c_B - t_B)q_{iB} \quad (12)$$

と表すことができる。

3.2. モデル分析(2)

本節では導出した企業*i*の利潤 π_i が最大となる均衡生産量を求める。さらに均衡価格を導出することで各企業の均衡利潤を導出する。

企業*i*は利潤を最大にする生産量を決めるから0式の最大化問題を考えればよい。すなわち、

$$\max_{q_{iA}, q_{iB}} \pi_i = (A(r - Q_A) - BQ_B - c_A - t_A)q_{iA} + (B(r - Q_A - Q_B) - c_B - t_B)q_{iB} \quad (13)$$

を解けばよい。(13)式において最大化の1階条件から均衡生産量は

$$q_{iA} = \frac{1}{3} \left(r - \frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{A - B} \right) \quad (14)$$

$$q_{iB} = \frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{3(A - B)} - \frac{c_B + t_B}{3B}. \quad (15)$$

さらにCournot均衡では、2企業とも同じ量を生産するので、

$$Q_A = \frac{2}{3} \left(r - \frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{A - B} \right) \quad (16)$$

$$Q_B = \frac{2}{3} \left(\frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{(A - B)} - \frac{c_B + t_B}{B} \right). \quad (17)$$

また、各財の均衡価格は(10),(11),(16),(17)各式より、

$$p_A^* = A(r - Q_A^*) - BQ_B^* = \frac{2c_A + 2t_A + Ar}{3} \quad (18)$$

$$p_B^* = B(r - Q_A^* - Q_B^*) = \frac{B}{3}r + \frac{2}{3}(c_B + t_B) \quad (19)$$

と表せる。

したがって(12)式に(18)、(19)式を代入すると均衡利潤は

$$\begin{aligned} \pi_i^* = & \frac{1}{9(A - B)} \{ (Ar - c_A - t_A)^2 - (Ar - c_A - t_A)(Br - c_B - t_B) \} \\ & + \frac{1}{9B(A - B)} \{ (Br - c_B - t_B)(B(c_A + t_A) - A(c_B + t_B)) \} \end{aligned}$$

と表せる。

これらのことから以下の命題が成り立つ。

[命題1]

$\frac{r(A-B)}{2} \geq (c_A + t_A) - \frac{A}{B}(c_B + t_B)$ は $(c_B + t_B)$ かつ $Q_A^* \geq Q_B^*$ の必要条件であり、 $p_A^* > p_B^*$ が成立する。

左辺は、消費者の1番高い嗜好(r)において、A財とB財の本源的価値の平均値、右辺はA財の総費用からA財の価値で測るB財の価値を差し引いたものを表す。

この両者の関係から、 $q_{iA}^* \geq q_{iB}^*$ つまり、ビールのCournot均衡生産量が発泡酒の均衡生産量よりも高くあるための必要条件となる。同様に、 $Q_A^* \geq Q_B^*$ つまり、ビールの均衡生産量が発泡酒の均衡生産量よりも多くあるための必要条件でもあることが成り立つ。

またこの時、 $p_A^* > p_B^*$ つまりビールの均衡価格が発泡酒より高いことも言える。

[命題2]

t_B が増加すると、 q_{iA}^* 、 Q_A^* は増加し、 q_{iB}^* 、 Q_B^* は減少する。また p_A^* は不変、 p_B^* は増加し、各企業の均衡利潤 π_i^* は減少する。

4. 政府の決定する税額

本章では政府が決定する最適な税率と最大化条件について考察および最大化の状態から費用を変化させた場合に、税率がどのように変化するかについての考察を行う。

いま、政府の酒税による税収を T とする。これはビールによる税収と発泡酒による税収の和で表現される。すなわち、

$$T = t_A Q_A + t_B Q_B \quad (20)$$

で表すことができる。(16)式、(17)式より(20)式は直ちに、

$$T = t_A \cdot \frac{2}{3} \left(r - \frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{A - B} \right) + t_B \cdot 2 \left(\frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{3(A - B)} - \frac{c_B + t_B}{3B} \right) \quad (21)$$

と書ける。

ところで、図1より、平成15年に政府は前年度までビールと発泡酒からの合計税収が減少しており、ビール、発泡酒の従量税を引き上げたことから、税収増と意図していると考えられる。そこで政府はこれまでの市場均衡を前提として、税収 T を最大化するように従量税を決めると考えられる。ここでは簡単化のため、ビールの従量税 t_A は引き上げず、発泡酒の従量税 t_B のみを変更すると考えることにする(比較静学)。すると、解くべき問題は $\max_{t_B} T$ と表現され、これをみたく発泡酒の税率 \bar{t}_B を求めることになる。

(21)式において、最大化の1階条件より、

$$\frac{\partial T}{\partial t_B} = \frac{2}{3(A-B)} t_A + 2 \left(-\frac{1}{3(A-B)} - \frac{1}{3B} \right) t_B + 2 \left(\frac{(c_A - c_B) + (t_A - t_B)}{3(A-B)} - \frac{c_B + t_B}{3B} \right) = 0 \quad (22)$$

したがって、(22)式より最大化税率 \bar{t}_B は

$$\bar{t}_B = \frac{B}{A} t_A + \frac{B}{2A} c_A - \frac{1}{2} c_B \quad (23)$$

と書き直すことができ、これが税収 T を最大化する発泡酒の税率 \bar{t}_B である。

また(23)式より、以下の命題を得る。

[命題 3]

発泡酒の限界費用 c_B が増加すると \bar{t}_B は減少し、 $q_{iA}^*(\bar{t}_B), Q_A^*(\bar{t}_B)$ は減少する。他方、 $q_{iB}^*(\bar{t}_B), Q_B^*(\bar{t}_B)$ は増加する。

[命題 4]

発泡酒の限界費用 c_B が増加しても $p_A^*(\bar{t}_B)$ は不変であるが、 $p_B^*(\bar{t}_B)$ は減少する。

[命題 5]

発泡酒の限界費用 c_B が増加すると、税収 $T^*(\bar{t}_B)$ は増加する。

[命題 5 の証明]

$T^*(\bar{t}_B(c_B); c_B) \equiv T(\bar{t}_B, (c_B); c_B) = t_A Q_A(\bar{t}_B(c_B); c_B) + \bar{t}_B(c_B) Q_B(\bar{t}_B(c_B); c_B)$ とおける。

包絡線の定理から、

$$\begin{aligned} \frac{dT^*(\bar{t}_B(c_B); c_B)}{dc_B} &= \frac{\partial T}{\partial c_B} - \lambda \frac{\partial(\bar{t}_B(c_B) - (\frac{B}{A}t_A + \frac{B}{2A}c_A - \frac{1}{2}c_B))}{\partial c_B} = \frac{\partial T}{\partial c_B} = \frac{2}{3} \left\{ \frac{t_A}{A-B} - \bar{t}_B \left(\frac{1}{A-B} + \frac{1}{B} \right) \right\} \\ &= \frac{2}{3} \left\{ \frac{t_A}{A-B} - \left(\frac{B}{A}t_A + \frac{B}{2A}c_A - \frac{1}{2}c_B \right) \left(\frac{1}{A-B} + \frac{1}{B} \right) \right\} = \frac{1}{3(A-B)} \left\{ c_A + \frac{A}{B}c_B \right\} > 0. \end{aligned}$$

したがって、 c_B が増加すると $T^*(\bar{t}_B(c_B); c_B)$ は増加する。

(証明終)

5. 社会的総余剰

本章ではビール市場と発泡酒市場から社会的に望ましい税率についての考察を行う。

社会的総余剰は、ビール市場の総余剰と発泡酒市場の総余剰の和で得られる。

ここで、ビール市場の総余剰は

$$SS_A = \int_0^{Q_A^*} P(Q_A) dQ_A - c_A Q_A^* \quad (24)$$

であり、発泡酒市場の総余剰は

$$SS_B = \int_0^{Q_B^*} P(Q_B) dQ_B - c_B Q_B^* \quad (25)$$

である。

したがって(24)式、(25)式より、社会的総余剰は

$$SS = SS_A + SS_B = \int_0^{Q_A^*} P(Q_A) dQ_A - c_A Q_A^* + \int_0^{Q_B^*} P(Q_B) dQ_B - c_B Q_B^* \quad (26)$$

さらに(26)式は以下のように書き直すことができる。

$$SS = -\frac{1}{2}(A Q_A^{*2} + B Q_B^{*2}) + (A r - c_A) Q_A^* + B r Q_B^* - 2 B Q_B Q_A^* \quad (27)$$

ここで、社会的総余剰を最大にするための税率は、(27)式より、

$$\frac{\partial SS}{\partial t_B} = -\frac{1}{2} \left(2A \cdot \frac{\partial Q_A^*}{\partial t_B} + 2B \cdot \frac{\partial Q_B^*}{\partial t_B} \right) + (Ar - c_A) \cdot \frac{\partial Q_A^*}{\partial t_B} + Br \cdot \frac{\partial Q_B^*}{\partial t_B} - 2B \left(\frac{\partial Q_B}{\partial t_B} Q_A^* + \frac{\partial Q_A^*}{\partial t_B} Q_B \right) = 0 \quad (28)$$

をみます t_B である。(28)式を t_B について解けば

$$t_B^* = \frac{-3B(A-B)r + A(4A-5B)c_B - B(3A-4B)c_A + B^2t_A}{2A^2 - 4AB + 3B^2} \quad (29)$$

となる。

(23)式と(29)式より、政府が税収を最大化する税率と社会的総余剰を最大化する税率は乖離しているように見える。これらの差が社会厚生にどのような影響を与えているかについて次節で比較して考えることにする。

6. 政府が決定する税率と社会的総余剰最大化の税率の比較

本章では、政府が決定する酒税と社会的総余剰最大化の酒税の大小関係を考えることで、どのような状況が社会にとって望ましいのか、また、最大の研究動機である増税は果たして望ましい規制改訂であるかどうかについての考察を行う。

(23)式、および(29)式より、その差の大小関係、すなわち、 $\bar{t}_B - t_B^*$ について考える。

$$\bar{t}_B - t_B^* = \frac{B}{A}t_A + \frac{B}{2A}c_A - \frac{1}{2}c_B - \frac{-3B(A-B)r + A(4A-5B)c_B - B(3A-4B)c_A + B^2t_A}{2A^2 - 4AB + 3B^2} \quad (30)$$

(30)式は以下のように書き直すことができる。

$$\begin{aligned} \bar{t}_B - t_B^* &= \frac{3B(A-B)r}{2A^2 - 4AB + 3B^2} + \left(\frac{(2A^2 - 4AB + 5B^2)B - AB^2}{A(2A^2 - 4AB + 3B^2)} \right) t_A \\ &\quad + \left(\frac{B(2A^2 - 4AB + 3B^2) + 2AB(3A - 4B)}{2A(2A^2 - 4AB + 3B^2)} \right) c_A - \left(\frac{(2A^2 - 4AB + 3B^2) + A(4A - 5B)}{2(2A^2 - 4AB + 3B^2)} \right) c_B \end{aligned} \quad (31)$$

(31)式がどのような符号をとるかにより、社会的に望ましいか否かを考えることができる。大小比較と社会的厚生との関係性についてまとめたものが表2である。

表2 政府の決定税率と社会的総余剰を最大にする税率の大小比較と社会的厚生の関係

$\bar{t}_B - t_B^* > 0 \Leftrightarrow \bar{t}_B > t_B^*$	税収を最大化する税率のほうが大きいため、社会的厚生損失が発生する。
$\bar{t}_B - t_B^* = 0 \Leftrightarrow \bar{t}_B = t_B^*$	税収と総余剰がともに最大化となる税率であり、社会的に望ましい状況となる。
$\bar{t}_B - t_B^* < 0 \Leftrightarrow \bar{t}_B < t_B^*$	総余剰を最大とする税率のほうが大きいため、さらに増税することが望ましい。

ここで、(31)式の各項の正負を判定すると以下の結果を得る。

$$\begin{aligned} \frac{3B(A-B)r}{2A^2 - 4AB + 3B^2} > 0, \frac{(2A^2 - 4AB + 3B^2)B - AB^2}{A(2A^2 - 4AB + 3B^2)} > 0, \frac{B(2A^2 - 4AB + 3B^2) + 2AB(3A - 4B)}{2A(2A^2 - 4AB + 3B^2)} > 0, \\ \frac{(2A^2 - 4AB + 3B^2) + A(4A - 5B)}{2(2A^2 - 4AB + 3B^2)} < 0 \end{aligned}$$

したがって、 $\bar{t}_B - t_B^* > 0$ 、すなわち、 $\bar{t}_B > t_B^*$ である。

(31) 式は必ず正值をとる。このことから、以下の命題を得る。

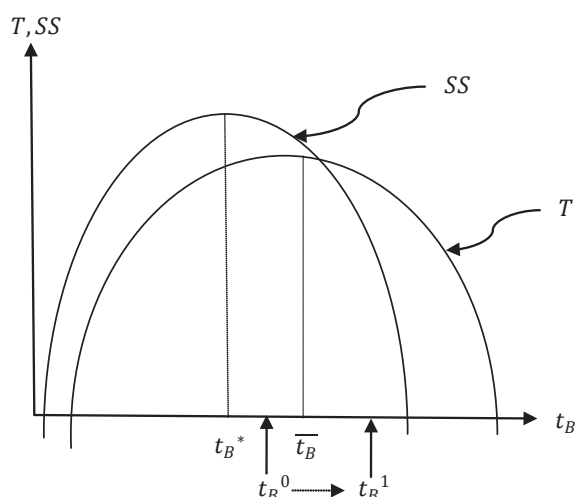
[命題 6]

政府の決定する税収最大化の税 \bar{t}_B は総余剰を最大にする従量税額 t_B^* よりも大きいため、増税は社会的な厚生損失を発生させる。したがって、酒税の増税は社会にとって望ましくない規制改訂である。

t_B に関する関数 T および SS を図示すると図3のようになる。

そもそも平成15年以前には発泡酒による税収は増加していた。すなわち、改訂前の t_B^0 は $t_B^0 < t_B^*$ となる税額であったと考えられる。それが平成15年の酒税法改正によって、改訂後の t_B^1 が $t_B^* < \bar{t}_B < t_B^1$ となる税額にまで引き上げられたことが結果的に税収減、および社会的厚生損失を招いたと考えられる。

図3 税収最大化と社会的総余剰最大化の関係図



7. おわりに

本稿では、発泡酒の税率 t_B のみを変動させる比較静学による増税の是非を議論した。増税が最終的には税収減、および社会的厚生損失につながるという現実を消費者の効用、およびゲーム理論を用いることにより示された。しかしながら、現実ではビールの税率 t_A も同時に引き上げられており、これによる税収変化および社会的厚生損失の大きさに関する議論ができなかった。比較動学の観点から考察を行うことでまた興味深い結論が得られるのではないかと考えられる。

参考文献

- [1]奥野正寛(2008),『ミクロ経済学』、東京大学出版会
- [2]Katz,M.L. and C. Shapiro(1985), “Network Externalities, Competition, and Compatibility,” *American Economic Review* Vol.75 424-440.
- [2] Kitamura,R.and T. Shinkai (2012), “The economics of cannibalization—A duopoly in which each firm produces distinct two goods in quality,” *mimeo*.
- [4]Hal R.Varian(2006),INTERMEDIATE MICROECONOMICS,University of California at Berkeley

参考 URL

- [1]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2000）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2000/pdf/08.pdf>
- [2]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2001）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2001/pdf/05.pdf>
- [3]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2002）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2002/pdf/05.pdf>
- [4]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2003）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2003/pdf/05.pdf>
- [5]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2004）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2004/pdf/05.pdf>
- [6]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2005）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2005/pdf/05.pdf>
- [7]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2006）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2006/pdf/18-05.pdf>
- [8]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2007）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2007/pdf/19-05.pdf>
- [9]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2008）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2008/pdf/20-05.pdf>
- [10]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2009）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2009/pdf/21-05.pdf>
- [11]国税庁 HP 『酒類販売（消費）数量等の状況表（全国計）』（2010）
<http://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/tokei/kazeikankei2010/pdf/22-05.pdf>
- [12]慶田昌之(2012),『ビールと発泡酒の税率と経経済厚生』,
<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/12j019.pdf>

