



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



地域課題解決に資する水族館の施設マネジメントに関する研究

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-08-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小林, 佳弘, 市村, 恒士 メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/10258/00009992 |

地域課題解決に資する水族館の施設マネジメントに関する研究

会員外 ○小林 佳弘*1
正会員 市村 恒士*2

8. 建築経済・住宅問題－4. 企画・経営

水族館，施設マネジメント，地域課題解決，社会的な成果，経済的な成果

1. 背景及び目的

近年、「新たな公」を基盤とする地域づくりにおいて、多様な主体が、地域課題解決に向け「自ら考え主体的に活動する」地域づくりが期待されている¹⁾。一方で、我が国の水族館は、人口当たりの水族館の数が世界一であることから、水族館大国と言われており、このことから、我が国において水族館は、身近な施設であるといえる²⁾。

また、水族館の運営は、他の博物館施設（美術館等）と比較すると、ランニングコストが高いため、水族館の持続的な運営のための収入が必要である。

さらに、我が国では、水族館は博物館法で、博物館の一種であると定義されており、飼育・展示や調査研究、社会教育、レクリエーション等の博物館としての役割が求められている。

このような中、一部の水族館においては、水族館の特性を活かした CSR（企業の社会的責任）の活動として、地域課題解決に向けて、学校への出張授業やバックヤードツアー等の学校教育への貢献を行っている施設³⁾や、地域住民等をボランティアとして受入れ、来場者に水族の解説等の住民の生き甲斐創出等を行っている施設⁴⁾がみられる。

以上のことから、今後、より良い社会づくりを目指していくためには、水族館がその特性を活かしながら、主体的に地域課題解決を行っていくことが求められる。

すなわち、売上げや利用者のリピート増等の「経済的な成果」だけでなく、地域課題解決を見据え、地域の活性化等の、地域における「社会的な成果」を目標としながら様々な取組を行う施設マネジメントが必要である。

そこで本研究では、全国の水族館を対象に、水族館の立地特性等も考慮し、「経済的な成果」のみ

ならず、「社会的な成果」も見据え、地域課題解決に資する水族館の施設マネジメントの方向性について検討することを目的とする。

2. 研究の方法

2.1 調査対象水族館の選定

本研究では、全国の水族館⁵⁾116 施設を調査対象施設として選定した。実際には、国内の水族館に関するガイド^{6~9)}等の資料を整理し、その中でも、ふれあい施設を除く、水族を中心に飼育・展示し、開館日数が年間を通じ 50 日以上である施設を選定した。

2.2 調査対象水族館の施設概要及び取組内容・意識の把握

全国の水族館の施設概要や取組内容、取組に対する意識を把握するために、調査対象水族館に対しアンケート調査を実施した（有効回答数 58 票）。

調査内容は、年間入場者数や施設利用料等の「水族館の施設概要」、「取組の実施及び関心の有無」、「経済的な成果」、「社会的な成果」や「社会的な成果に対する意識」等である。

次に、運営者は「水族館の取組」に対しどのような意識構造で捉えているかを把握するために、得られた調査データから、「取組の実施及び関心の有無」を得点化¹⁰⁾し、各要因に対して因子分析を行った（以下、得られた結果を「取組の因子」とする。）。

また、運営者は水族館の「社会的な成果」に対しどのような意識構造で捉えているかを把握するために、得られた調査データから「社会的な成果」や「社会的な成果に対する意識」を得点化¹¹⁾し、各要因に対して因子分析を行った（以下、得られた結果を「社会的な成果の因子」とする。）。

さらに、水族館を立地特性や取組の観点からタイプ分けするために、「所在地の市町村の人口」を

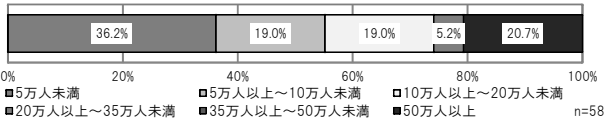


図1 水族館の年間入場者数

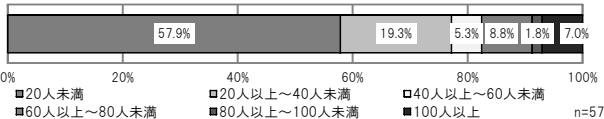


図2 水族館の職員雇用数(非正規雇用含む)

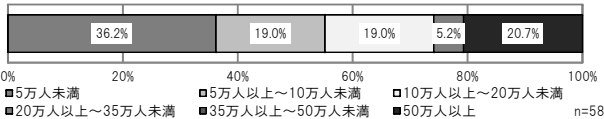


図3 所在地の市町村の人口

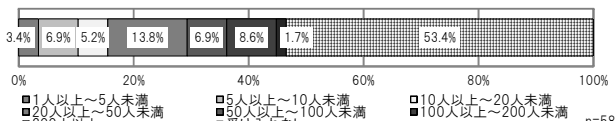


図4 水族館のボランティア受入数

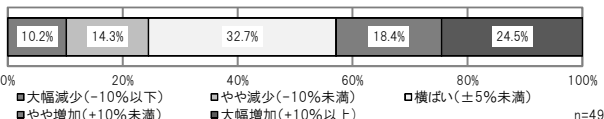


図5 5年間の売上高変化(H23-H28比)

得点化¹²⁾したものと「取組の因子」の各要因に対し、クラスター分析を行い、各タイプの取組や成果を整理し、地域課題解決に資する施設マネジメントの方向性について検討した。

3. 結果及び考察

3.1 調査対象水族館の施設概要

調査対象水族館の施設概要を図1～図4に示す。

「水族館の年間入場者数」について整理した結果を図1に示す。その結果、「5万人未満」が36.2%、「50万人以上」が20.7%であることが把握され、このことから、水族館の入場者数は少ない施設から多い施設まで幅広く、利用者数からみて様々な規模であることが明らかとなった。

「水族館の職員雇用(非正規雇用も含む)」について整理した結果を図2に示す。その結果、「20人未満」が57.9%、「20人以上～40人未満」が19.3%、「100人以上」が7.0%であることが把握され、このことから、水族館の職員の雇用数は、小人数から100人以上の大人数まで様々であるが、半数以上の施設では20人未満の小人数の職員を雇用していることが明らかとなった。

「所在地の市町村の人口」について整理した結果を図3に示す。その結果、「5万人未満」が36.2%、

表1 水族館の取組に対する因子分析

| 変数 | 平均得点 | 因子1 | 因子2 | 因子3 | 因子4 | 因子5 |
|------------------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ボランティアが主体的に意見・要望が出し合える | 3.0 | 0.947 | -0.060 | 0.057 | -0.004 | 0.035 |
| ボランティアの受入・教育 | 3.3 | 0.903 | -0.067 | 0.165 | -0.120 | -0.031 |
| ボランティアと職員が一緒に行う活動・取組 | 3.1 | 0.900 | 0.029 | 0.056 | -0.064 | 0.069 |
| ボランティアが企画・運営する活動・取組 | 2.8 | 0.862 | 0.008 | 0.026 | 0.003 | 0.059 |
| 外部からの演出等の助言・技術提供 | 2.8 | 0.519 | 0.088 | -0.084 | 0.192 | -0.129 |
| 演出のための機材の導入 | 2.8 | 0.443 | 0.114 | -0.051 | 0.163 | -0.035 |
| 災害時における避難所としての防災機能 | 3.1 | 0.166 | 0.094 | 0.057 | 0.147 | -0.058 |
| 継続的な調査・研究の実施 | 4.3 | 0.438 | 0.808 | 0.641 | 0.053 | 0.083 |
| 「フィールド(館内)」での種の保存の取組 | 3.9 | 0.469 | 0.794 | 0.486 | 0.188 | 0.225 |
| 体験型ワークショップを活用した教育プログラム | 4.3 | 0.501 | 0.747 | 0.452 | 0.225 | -0.031 |
| 水族館の飼育方法を理解させるためのプログラム | 4.4 | 0.346 | 0.705 | 0.215 | 0.258 | 0.315 |
| 乳幼児のための空間 | 4.1 | 0.438 | 0.694 | 0.215 | 0.425 | 0.692 |
| 希少種の保護を目的とした取組 | 4.2 | 0.261 | 0.663 | 0.147 | 0.152 | 0.316 |
| 研究成果の公表・展示 | 4.2 | 0.352 | 0.656 | 0.648 | 0.112 | 0.053 |
| 職員のより高度な専門知識の獲得 | 4.4 | 0.348 | 0.610 | 0.651 | 0.264 | 0.298 |
| 見せ方・伝え方を工夫した解説 | 3.6 | 0.432 | 0.605 | 0.210 | 0.250 | 0.176 |
| 「水族館内」での種の保存の取組 | 4.4 | 0.246 | 0.516 | 0.369 | 0.318 | 0.261 |
| 空間演出に合うように解説版を工夫する | 3.4 | 0.409 | 0.433 | 0.023 | 0.274 | 0.317 |
| 地域の研究機関との連携 | 4.5 | 0.359 | 0.384 | 0.786 | 0.194 | 0.093 |
| 地域の「水産業の特徴」の展示・解説 | 4.1 | 0.374 | 0.278 | 0.704 | 0.182 | 0.161 |
| 施設周辺や地域の環境保全の取組 | 4.2 | 0.413 | 0.538 | 0.677 | -0.054 | 0.194 |
| 「館外のフィールド」での教育・レクチャー | 4.4 | 0.564 | 0.602 | 0.663 | 0.248 | 0.000 |
| 地域の漁業組合との連携 | 4.6 | 0.137 | 0.205 | 0.638 | 0.195 | 0.041 |
| 地域の学校との連携 | 4.8 | 0.237 | 0.211 | 0.463 | 0.127 | 0.245 |
| 展示生物種を「食品・食材」として提供・販売 | 2.7 | 0.232 | 0.225 | 0.409 | 0.247 | 0.112 |
| 水族館オリジナル商品の開発・販売 | 4.1 | 0.162 | 0.193 | 0.161 | 0.664 | -0.006 |
| 地域の企業との連携 | 3.5 | 0.289 | 0.505 | 0.280 | 0.633 | 0.309 |
| 季節行事の装飾・演出 | 4.5 | 0.160 | 0.219 | 0.450 | 0.564 | -0.083 |
| 夜間・ナイト営業 | 3.9 | 0.299 | 0.232 | 0.186 | 0.532 | 0.266 |
| 地域の商店街・組織との連携 | 4.1 | 0.418 | 0.459 | 0.268 | 0.506 | 0.153 |
| 休憩スペースの設置 | 4.9 | 0.032 | 0.245 | 0.409 | -0.137 | 0.666 |
| 地域の「自然環境」を再現した展示 | 4.4 | 0.230 | 0.355 | 0.415 | -0.122 | 0.610 |
| 飼育生物とのふれあいにに関するプログラム | 4.9 | 0.085 | 0.120 | -0.056 | 0.178 | 0.519 |
| 遊園地・遊具の導入 | 2.6 | 0.072 | -0.158 | 0.038 | 0.084 | 0.213 |
| 固有値 | 10.758 | 2.663 | 2.350 | 2.129 | 1.943 | |
| 寄与率 | 0.316 | 0.078 | 0.069 | 0.063 | 0.057 | |
| 累積寄与率 | 31.6% | 39.5% | 46.4% | 52.6% | 58.4% | |

表2 水族館の地域貢献の成果指標の因子分析

| 変数 | 平均得点 | 因子1 | 因子2 | 因子3 |
|----------------------|-------|--------------|--------------|--------------|
| 地域の「活性化」 | 5.4/7 | 0.956 | -0.003 | -0.155 |
| 地域の「魅力向上」 | 5.9/7 | 0.734 | 0.087 | -0.007 |
| 地域の「情報発信」 | 5.5/7 | 0.711 | -0.018 | 0.160 |
| 地域の「環境保全」 | 5.3/7 | 0.578 | -0.005 | 0.311 |
| 地域の「雇用創出」 | 4.5/7 | 0.497 | -0.079 | 0.141 |
| 学習のきっかけ・場の提供 | 5.9/7 | 0.405 | 0.096 | 0.282 |
| 個別・小人数対応型の教育系事業の実施頻度 | 3.8/8 | 0.076 | 0.755 | -0.101 |
| 地域(施設外)での事業の教育系実施頻度 | 2.5/8 | -0.036 | 0.650 | 0.047 |
| ボランティア独自の活動の頻度 | 1.9/8 | 0.013 | 0.420 | 0.202 |
| 査読論文数 | 0.9/7 | 0.011 | 0.362 | 0.001 |
| 住民の居場所の提供 | 4.8/7 | 0.115 | -0.016 | 0.768 |
| 地域住民の生き甲斐の創出 | 4.2/7 | 0.253 | -0.023 | 0.699 |
| 地域の環境保全を目的とした事業の実施頻度 | 1.9/8 | -0.094 | 0.393 | 0.418 |
| 固有値 | | 6.257 | 2.723 | 1.850 |
| 寄与率 | | 0.313 | 0.136 | 0.093 |
| 累積寄与率 | | 31.3% | 44.9% | 54.2% |

「50万人以上」が20.7%であることが把握され、このことから、水族館は大都市から小都市まで様々な人口規模の都市に立地していることが明らかとなった。

「水族館のボランティア受入数」について整理した結果を図4に示す。その結果、「20人以上～50人未満」が13.8%、「100人以上200人未満」が8.6%、「受け入れなし」が53.4%であることが把握され、このことから、水族館のボランティアの受入は、約半数の施設で行われており、受入人数は小人数から100人単位の大人数まで、ボラン

ティアを様々な規模で受入れていることが明らかとなった。

3.2 調査対象水族館の取組に対する意識構造

運営者は「水族館の取組」に対しどのような意識で捉えているかを把握するため、「取組の実施及び関心の有無」に対し因子分析を行った。因子分析の結果と各要因の平均得点を表1に示す。

その結果、「ボランティアが企画・運営する活動・取組（平均得点：2.8）」等との関わりの強い因子1「取組1：ボランティアに関わる取組」,「継続的な調査・研究の実施（平均得点：4.3）」等との関わりの強い因子2「取組2：博物館としての取組」,「地域の学校との連携（平均得点：4.8）」等との関わりの強い因子3「取組3：博物館としての連携の取組」,「水族館のオリジナル商品の開発・販売（平均得点：4.1）」等との関わりの強い因子4「取組4：付属的な取組」,「休憩スペースの設置（平均得点：4.9）」等との関わりの強い因子5「取組5：ハードに関わる取組」の5つの「取組の因子」が抽出された。

3.3 調査対象水族館の「経済的な成果」の現状

調査対象水族館の「経済的な成果」として「水族館の5年間の売上高変化（H23-H28比）」を整理した結果を図5に示す。

その結果、「大幅増加（+10%以上）」が24.5%、「やや増加（+10%未満）」が18.4%、「大幅減少（-10%以下）」が10.2%、「やや減少（-5%未満）」が14.3%であることが把握された。このことから、売上高が増加した施設が4割以上みられたが、減少した施設が約2割あることが明らかとなった。

3.4 調査対象水族館の「社会的な成果」の現状

調査水族館の「社会的な成果」として、運営者はどのような意識構造で「社会的な成果」を捉えているかを把握するため、「社会的な成果」及び「社会的な成果に対する意識」に対して因子分析を行

った。因子分析の結果と各要因の平均得点を表2に示す。その結果、「地域の魅力向上（平均得点：5.9）」等との関わりの強い因子1「地域力の向上」,「個別・少人数対応型の教育系事業の実施頻度（平均得点：3.8）」等との関わりの強い因子2「教育機会の提供」,「住民の居場所の提供（平均得点：4.8）」等との関わりの強い因子3「地域住民への貢献」の3つの「社会的な成果の因子」が抽出された。

3.5 調査対象水族館の立地特性・取組から見た「タイプ分け」と施設マネジメントの方向性

水族館の立地特性や取組の観点からタイプ分けするためクラスター分析を行い、クラスターごとに、「取組の因子」,得点化¹²⁾した「立地市町村の人口」(立地条件),「売上高変化」(経済的な成果),及び「成果因子」(社会的な成果)の平均点を算出した結果を表3に示す。

その結果、Aタイプ～Iタイプの9つのタイプに分類された。以下では、各タイプの特徴を、「取組2:博物館としての取組」に着目し、その値が低い順に整理する。

まず、「博物館としての取組」が特に低い(-0.60未満)Aタイプ、Bタイプをみると、双方、「経済的な成果」,「社会的な成果」が低いこと、Aタイプは付属的な取組が特に高い(+0.72)が他の取組が特に低いこと、Bタイプはハードに関わる取組が特に高い(+0.91)が他の取組が特に低いことが把握された。同じく「博物館としての取組」が特に低い(-1.73)Cタイプをみると、全体的な取組,「社会的な成果」が低いこと、「経済的な成果」が特に高い(+4.14)ことが把握された。

「博物館としての取組」が中程度(-0.20以上+0.20未満)のDタイプ、Eタイプをみると、双方、「経済的な成果」,「社会的な成果」が概ね中程度であること、Dタイプは付属的な取組、ハード

表3 水族館のタイプ別の平均得点

| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | | | | | | | | | | |
|----|--------------|--------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|------|
| 要素 | 博物館としての取組 | 取組2 | × | -1.31 | × | -1.94 | × | -1.73 | △ | -0.03 | △ | 0.04 | ○ | 0.57 | ○ | 0.41 | ◎ | 0.72 | ◎ | 0.70 |
| | ボランティアに関わる取組 | 取組1 | ▲ | -0.23 | × | -1.56 | × | -0.87 | × | -0.88 | ▲ | -0.49 | ◎ | 1.04 | ○ | 0.54 | × | -0.61 | ◎ | 1.22 |
| | 博物館としての連携の取組 | 取組3 | × | -2.04 | × | -3.15 | △ | 0.10 | ▲ | -0.54 | ◎ | 0.69 | ○ | 0.55 | △ | 0.10 | ▲ | -0.44 | ○ | 0.56 |
| | 付属的な取組 | 取組4 | ◎ | 0.72 | × | -2.49 | × | -0.67 | ◎ | 1.14 | × | -0.67 | ○ | 0.43 | × | -1.05 | ○ | 0.44 | ○ | 0.42 |
| | ハードに関わる取組 | 取組5 | × | -3.52 | ◎ | 0.91 | × | -0.61 | ◎ | 0.82 | × | -0.87 | ○ | 0.39 | ○ | 0.37 | △ | -0.10 | ○ | 0.51 |
| 成果 | 所在市町村の人口 | 立地条件 | × | -0.94 | △ | -0.14 | ▲ | -0.33 | ▲ | -0.27 | × | -0.94 | △ | -0.09 | × | -0.85 | ◎ | 1.38 | ◎ | 1.73 |
| | 地域力の向上 | 社会的な成果 | × | -1.11 | × | -1.76 | △ | -0.39 | ○ | 0.14 | △ | -0.39 | ○ | 0.47 | ○ | 0.08 | ○ | 0.44 | ○ | 0.24 |
| | 教育機会の提供 | 社会的な成果 | × | -1.11 | × | -1.38 | × | -0.58 | △ | -0.28 | △ | -0.21 | ◎ | 0.66 | △ | -0.24 | △ | -0.08 | ◎ | 0.99 |
| | 地域住民への貢献 | 社会的な成果 | △ | -0.43 | × | -1.35 | △ | -0.07 | × | -0.74 | × | -0.60 | ◎ | 0.58 | ○ | 0.47 | ○ | 0.43 | ○ | 0.35 |
| | 売上高の変化 | 経済的な成果 | × | 2.50 | × | 2.50 | ◎ | 4.14 | △ | 3.00 | △ | 3.00 | ◎ | 2.83 | ◎ | 4.17 | ◎ | 4.17 | ▲ | 2.71 |

クラスターの要素(標準得点) ×: -0.60未満 ▲: -0.60以上-0.20未満 △: -0.20以上0.20未満 ○: 0.30以上0.60未満 ◎: 0.60以上
 社会的な成果(標準得点) ×: -0.50未満 ▲: -0.50以上-0.30未満 △: -0.30以上0.00未満 ○: 0.00以上0.40未満 ◎: 0.40以上
 経済的な成果(得点) ×: 2.50未満 ▲: 2.50以上3.00未満 △: 3.00以上3.50未満 ○: 3.50以上4.00未満 ◎: 4.00以上
 ※本文中で数値を表示した各タイプの特徴的な値は太字とした。

に関わる取組が特に高い (+1.14, +0.82) こと, Eタイプは地方に立地 (-0.94) し, 博物館としての連携の取組が特に高い (+0.69) ことが把握された。

「博物館としての取組」が高い (+0.30 以上+0.60 未満) Fタイプ, Gタイプをみると, Fタイプは, ボランティアに関わる取組が特に高い (+1.04) こと, 全体的に取組が高いこと, 「社会的な成果」が全体的に高い (教育機会の提供: +1.14, 地域住民への貢献: +0.58) こと, Gタイプは, 地方に立地している (-0.85) こと, 「経済的な成果」が特に高い (+4.17) ことが把握された。

「博物館としての取組」が特に高い (+0.60 以上) Hタイプ, Iタイプをみると, 双方, 「社会的な成果」も概ね高いこと, Hタイプは, 都市に立地している (+1.38) こと, ボランティアに関わる取組が特に低い (-0.61) こと, 「経済的な成果」が特に高い (+4.17) こと, Iタイプは, 都市に立地している (+1.73) こと, ボランティアに関わる項目が特に高い (+1.22) こと, 「社会的な成果」は高い (教育機会の提供: +0.99) が, 「経済的な成果」が低い (+2.71) ことが把握された。

また, Gタイプと同じような立地のAタイプ, Eタイプと比較すると, 「博物館としての取組」を高めることで, 「経済的な成果」に結びつく可能性があることが把握された。

また, 「博物館としての取組」が同程度のFタイプとGタイプを比較すると, ボランティアに関わる取組を高めることが, 「社会的な成果」を高める可能性があること等が把握された。

以上の結果を踏まえ, 水族館の施設マネジメントの方向性を整理する。

「経済的な成果」を高めるには, 調査・研究や種の保存, 教育等の「博物館としての取組」が低い場合, Cタイプのように独自性がなければ, Aタイプのように片手間に水族館のオリジナル商品の開発・販売等の「付随的な取組」や, 休憩スペースの設置等の「ハードに関わる取組」等を高めても効果を得ることは難しく, まず, 「博物館としての取組」を優先的に高めることが有効で, その上で集客目的の活動を行うことが有効である。

また, 水族館が地域課題解決を見据えた「社会的な成果」を高めるためには, ボランティアに関

わる取組を高める必要がある。ボランティアに関わる取組を行うには, 水族館の基本的な取組である「博物館としての取組」の高さを一定程度確保することが前提となる。

4. おわりに

本研究では, 全国の水族館を対象としたアンケート調査のデータをもとに, 地域課題解決に資する水族館の施設マネジメントの方向性について検討した。今後の課題として地域住民や利用者が実際にどのように水族館の取組や成果等を捉えているかを明らかにすること等が挙げられる。

補注及び引用文献

- 1) 国土交通省. 国土形成計画 (全国計画). 平成 27 年 8 月 14 日閣議決定, 2015.
<http://www.mlit.go.jp/common/001100233.pdf>
(参照 2017-06-11).
- 2) 鈴木克美, 西源二郎. 新版 水族館学-水族館の発展に期待をこめて. 東海大学出版会, 517pp, 2010. 12. 20
- 3) 株式会社横浜八景島 HP. CSR 活動.
<http://www.seaparadise.co.jp/company/activity/>
(参照 2018-02-09).
- 4) いおワールドかごしま水族館 HP. 学習交流.
<http://ioworld.jp/workshop> (参照 2018-02-09)
- 5) 我が国には, 「水族館」の施設を定義している法律や, 網羅的に取りまとめている機関がないため, 本研究で独自に定義付けを行った。
- 6) 公益社団法人 日本動物園水族館協会. 平成 28 年度 日本動物園水族館年報. 180pp, 2017. 5. 23
- 7) びあ MOOK 見て, 感じて, 癒される 水族館びあ 全国版: びあ株式会社, 122pp, 2017. 3. 30
- 8) JTB の MOOK るるぶ にっぽんの水族館: JTB パブリック, 125pp, 2017. 7. 15
- 9) WEB 水族館 全国水族館ガイド
<http://www.web-aquarium.net/index.shtml>
(参照 2017-07-11).
- 10) 「取組」の得点化は, 「関心がない (1 点) », 「関心はあるが未検討 (2 点) », 「検討したが実施予定はない (3 点) », 「実施予定である (4 点) », 「実施している (5 点) 」とした。
- 11) 「社会的な成果/社会的な成果に対する意識」の得点化は, 「実施なし/全くあてはまらない (1 点) », 「年数回/あてはまらない (2 点) », 「月 1 回/ややあてはまらない (3 点) », 「月 2~3 回/あてはまる (4 点) », 「週 1 回/ややあてはまる (5 点) », 「週 2~3 回/あてはまる (6 点) », 「ほぼ毎日 (1 回) /非常にあてはまる (7 点) », 「ほぼ毎日 (複数回) /- (8 点) 」とした。
- 12) 「立地市町村の人口/売上高変化」の得点化は, 「5 万人以下/大幅減少 (1 点) », 「5 万人以上~10 万人未満/やや減少 (2 点) », 「10 万人以上~20 万人以下/横ばい (3 点) », 「20 万人以上~35 万人未満/やや増加 (4 点) », 「35 万人以上~50 万人未満/大幅増加 (5 点) », 「50 万人以上/- (6 点) 」とした。

*1 室蘭工業大学大学院博士前期課程

*2 室蘭工業大学准教授・博士 (工学)

Graduate Student, Muroran Institute of Technology

Assoc. Prof., Muroran Institute of Technology, Dr.Eng.