

センサを用いた幼児の屋外自由遊び中におけるコミュニケーションの分析 ——保育所4・5歳児クラスの計測を通して——

花井 忠征* 多治見 里美** 山本 彩未**

Analysis of Communication During Outdoor Free Play of Early Childhood Using Sensors: From measurement of nursery school 4 and 5-year-old class

HANAI Tadayuki YAMAMOTO Saimi TAJIMI Satomi

要 約

本研究は、概ね同じ対象児数、園庭環境の公立保育所においてビジネス顕微鏡[®]を用いてコミュニケーションの状況を計測した。

その結果、4歳児と5歳児の屋外自由遊び中のコミュニケーションは、発達年齢が関与し、5歳児の方が発達していることが認められた。また、同じような園庭環境の保育所で比較検討したが、対面の人数とコミュニケーション時間からみて、屋外自由遊びにおいては保育者の園児や遊びへの関わり方の相違が、両園のコミュニケーションの相違となって表れたと推察された。したがって、保育方針や環境設定、及び保育者の園児への関わり方によって幼児のコミュニケーションの発達に影響を与えることが示唆された。

I. はじめに

1992年に「国民生活白書」の中にはじめて「少子化」という用語が登場して以来、少子化問題に対する国内での懸念が高まってきた¹⁾。その後も我が国の少子化、核家族化の急速な進行は留まることがない²⁾³⁾⁴⁾。昭和期のまだ3世代家族、多人数兄弟で構成されていた時代には、子どもたちは家庭内や地域の子どもたちとの遊びの中で異年齢集団やコミュニケーション能力などを豊かに発達させてきた。しかし、現代社会の子どもたちは、急速な少子化・核家族化、孤食の増加、地域の遊び仲間・遊び空間・遊び時間の減少、電子機器玩具の氾濫などによって人間関係の形成がうまくいかず、集団よりも孤立し

た行動を好み、コミュニケーション力が低下してきたといわれる⁵⁾⁶⁾。それに伴い仲間とのトラブル、いじめ問題など、社会性や人間関係の形成に問題を抱えるようになってきた。このような子どもの育ちの状況は、保育、幼児教育現場においても養育支援や教育・指導に困難さをもたらしている。保育者は、子どもの人間関係の支援・対応の方法を日々試行錯誤の繰り返しで模索しているが、従前の子どもの集団形成、人間関係、コミュニケーションの理論や支援方法ではもはや対応が難しくなっている状況に困惑しているのではないかと推察する。

そこで本研究は、現代の少子化の中で育ってきた幼児が社会的生活を送る幼稚園・保育所においてどのような人間関係を構築し、コミュニケーションをとっているのかに着目することにした。

従来、子どもの人間関係やコミュニケーションの研究は、ソシオメトリーや観察記録、ビデオ撮影記

* 中部大学現代教育学部幼児教育学科

** 中部大学教育実習センター

録の分析によるものが主流であった⁷⁾⁸⁾⁹⁾。そのため、分析・評価に対して検者の主観が介入しやすく、分析する時間の長さが制限され、さらに集団を同時に観察することの困難を抱えていた。

そこで本研究は、対面コミュニケーションの質と量をセンサによって計測するビジネス顕微鏡[®] (Business Microscope：以下BMSとする。日立製作所製)¹⁰⁾¹¹⁾を用いて、幼児の屋外自由遊び時間中における対面コミュニケーションを計測し、対面して会話をした人数、及びコミュニケーションの時間について可視化し、検討を加えることを目的とした。本研究は、現代の幼児における人間関係の形成・発達の基礎研究とするものである。

II. 研究方法

1. 対象と時期

2019年11月に愛知県某市公立保育所2園（以下、保育所の園名称を尊重してS園・T園と示す）の4

歳児・5歳児クラスの幼児86名を対象に計測を実施した。研究に同意し、計測に参加した対象児の内訳を表1に示した。

表1 各保育園の対象児数 (人)

	4歳児クラス			5歳児クラス		
	男児	女児	計	男児	女児	計
S園	10	13	23	13	8	21
T園	9	13	22	14	6	20

2. 計測園の屋外自由遊びの環境と様子（概要）

表2にS園・T園の屋外自由遊びの環境と遊びの様子、保育士の関わりを示した。

S園の園庭は、中央部にリレートラックが描かれており、園庭の外周に固定遊具が7種類設置されていた。4歳児・5歳児が合同で園児主体の自由遊びを行っていた。保育士の関わりは、各クラスに配置されているすべての保育士が積極的に園児の遊びの中に入って活動していた。

表2 各保育園の屋外自由遊びの環境と様子（計測時間帯の観察より）

		4歳児クラス	5歳児クラス
計測時間帯(時間)		13:20-14:28 (68分間)	13:30-14:27 (57分間)
天候・気温・湿度		曇天 13℃ 49%	
S園	固定遊具等 遊び環境設定	固定遊具7種類（鉄棒、ジャングルジム、ブランコ、滑り台、雲梯、チェーンネット・登り棒、ログハウス遊具） 砂場、ままごとエリア 園庭中央（リレートラック、フリースペース）	
	園児の遊び	4歳児・5歳児合同で園児主体の自由遊び 遊具遊び、リレー遊び、けんぱ、田んぼの田などの伝承遊びを活発に遊ぶ姿を観察	
	保育者の関わり	担任、副担任、支援員すべてが遊びに積極的に関わり園児とともに活動	
	時間帯	13:30-14:10 (40分間)	
天候・気温・湿度		晴天 19℃ 51%	
T園	固定遊具等 遊び環境設定	固定遊具5種類（鉄棒、ブランコ、滑り台、雲梯、チェーンネット） 砂場、ままごとエリア 園庭中央（フリースペース）	
	園児の遊び	4歳児・5歳児合同で園児主体の自由遊び 保育士が各遊具に配置しているためか、遊具遊び、砂場遊びが中心 一部園庭中央スペースで5歳男児が追いかけっこ遊びをするのを観察	
	保育者の関わり	担任、副担任、支援員すべてが遊具に配置し、遊びの補助、監視	
	時間帯		

一方、T園は園庭の中央はフリースペースであり、外周には5種類の固定遊具が設置されていた。S園同様に4歳児・5歳児が合同で園児主体の自由遊びをしていた。しかし、保育士が各遊具に配置し、園児の遊びを見守る体制をとっていたためか、園児の遊びは保育士が位置する遊具と砂場に集まり遊ぶ傾向がみられた。

3. 計測方法

S園・T園とも午後の自由遊び時間帯を計測した。S園は、4歳児が13:20～14:28の68分間、5歳児が13:30～14:27の57分間を計測した。T園は、4歳児・5歳児とも13:30～14:10の40分間を計測した。

計測は、園児の自由遊び活動を制限しないようにビブスに工夫を加え、BMSを胸の位置に装着した¹²⁾¹³⁾。同様に担任教師にも装着した。

4. BMS計測の概要

BMSは、オフィスにおける対面コミュニケーションの質を明らかにする目的で開発された名刺型(H60.7×W86×D11.5mm、約33g)の総合人間行動計測システムである。BMSには、赤外線送受信システムや加速度センサなどが搭載され、対面するBMS間の赤外線センサで取得した対面データと加速度センサから検出される身体リズム(周波数)を総合的に判断して、対面している個あるいは複数の相手を特定して、コミュニケーションの質(誰と話し、誰の話を聞いているか)と会話の量(時間)を内蔵メモリに蓄積する。対面検知能力は、左右120°、距離2～3mである。

5. 解析

データの信頼性・適切性を担保するため、日立製作所のソフトエンジニアの協力を仰いだ。

本研究は、両園の対象人数及び計測時間が異なることから、両園間の比較や性差の比較を行うために比率を算出することにした。そして、コミュニケーションを行った対面人数は対面率、コミュニケーションを行った時間は時間率と表現して分析した。

本文中の総対面率は、計測時間内に各園児が何人の仲間とコミュニケーションをとったかの人数の比

率を示す。最多(最少)対面率は、全園児の内、最も多い(少ない)仲間とコミュニケーションをとった園児の対面人数の比率を示す。総対面男児(女児)率は、クラスの各園児が男児(女児)何名とコミュニケーションをとったかの比率を示す。対面男児(女児)率は、男児(女児)が男児、男児(女児)が女児と何人コミュニケーションをとったかの比率を示す。

一方、時間率であるが、総累積時間率は各園児が仲間とどれだけの時間コミュニケーション(対話)をしたかの合計時間の比率を示す。複数の園児とコミュニケーションをとっている園児は、計測時間を超える時間数となり、比率も大きくなる。総累積最多(最少)時間率は、総コミュニケーション時間の最も多い(少ない)園児の計測時間に対する比率を示す。男児(女児)総累積時間率は、男女児別にみた総コミュニケーション時間の比率を示す。最多(最少)時間率は、各園児が仲間と交わした最も多い(少ない)コミュニケーション時間の比率を示す。平均時間率は、各園児が交わしたコミュニケーション時間の平均値の比率である。男児(女児)の最多、平均、最少の時間率も同様の見方で男女別の比率を示す。

統計処理は、主に平均値±標準偏差で示し、統計的有意水準は1%とした。

6. 倫理的配慮

本研究の実施に当たり、所属大学の倫理審査委員会で研究実施の承認を得た。

計測実施園を管轄する自治体、S園・T園の園長、及び園児の保護者に文章にて研究の目的と内容、及びBMSは赤外線を送受信して計測を行うものであるが侵襲性はなく、安全な装置であることを説明し、研究協力の同意を求めた。自治体及び園長からは書面にて同意を得た。園児の保護者からは、研究協力の同意書を提出してもらい、許可が得られた園児を本研究の対象とした。

Ⅲ. 結果

1. 対面コミュニケーションの可視化

対面コミュニケーションの状態を可視化する一つの方法として、対面時間の閾値で現わすことができる。

図1は、S園5歳児が計測時間中（57分間）に累計5分間コミュニケーションをとった人間関係を可視化したものである（閾値5分）。太い線は、以降も多くのコミュニケーションをとる相手であり、強い遊び仲間ととらえることができる。細い線の相手は、以降のコミュニケーションが少なくなることを示し、友達関係が希薄な相手とすることができる。

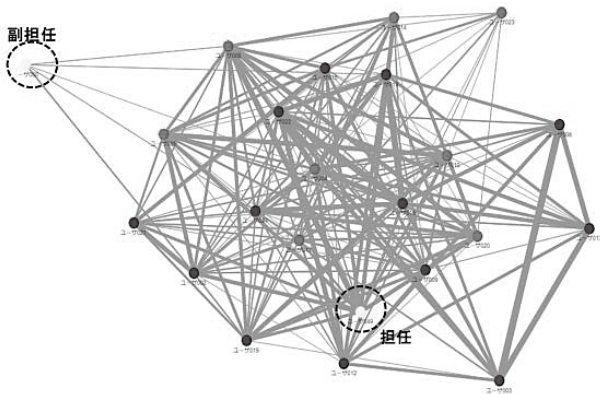


図1 S園5歳児クラスの閾値5分のコミュニケーション

図2は、同対象の閾値15分の可視図である。コミュニケーション時間が長くなると男児集団と女児集団（図中点線内）が分かれてきたことを示しており、自由遊びが同性同士で活動し、コミュニケーション

をとるように変化した様子を示している。コミュニケーションが少ない対象児は、集団から離れたところにプロットされる。

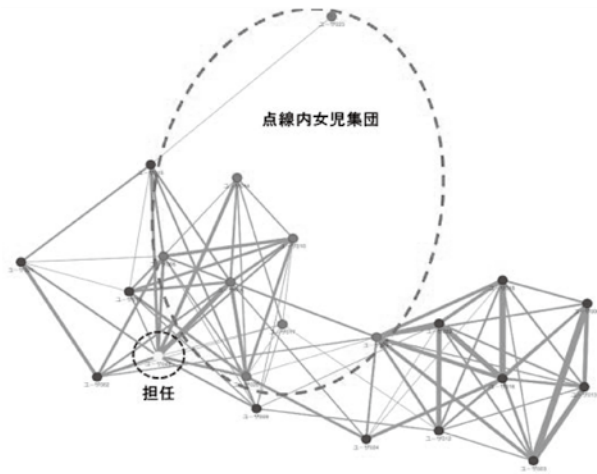


図2 S園5歳児クラスの閾値15分のコミュニケーション

以下、可視化されている対面の数、コミュニケーションの時間を分析していく。

2. コミュニケーションの対面率

計測時間内に対象児がコミュニケーションをとった人数の平均値の比率を表3に示した。本稿中では、標準偏差を省略して記述することにする。

表3 コミュニケーション対面率

(%)

		4歳児クラス	5歳児クラス	同園 4歳×5歳	S園×T園	
					4歳	5歳
S園	総対面率	44.2±15.0	72.6±14.6	**	ns	**
	最多対面率	82.6	90.5			
	最少対面率	13.0	42.9			
	総対面男児率	48.7±17.4	72.2±15.4	**	ns	ns
	総対面女児率	40.8±11.9	73.2±13.2	**	ns	**
	男児	対面男児率	50.0±21.0	*	ns	ns
		対面女児率	47.7±18.8	ns	ns	**
	女児	対面男児率	47.7±18.5	*	ns	**
		対面女児率	35.5±9.8	**	ns	**
T園	総対面率	41.7±10.6	50.5±21.3	ns		
	最多対面率	54.5	80.0			
	最少対面率	22.7	10.0			
	総対面男児率	47.5±6.8	64.3±32.2	ns		
	総対面女児率	37.8±10.9	18.3±18.0	**		
	男児	対面男児率	66.7±14.8	*		
		対面女児率	34.2±13.1	**	**	
	女児	対面男児率	34.2±23.2	ns	ns	
		対面女児率	40.2±16.3	ns	ns	

* p < 0.05 ** p < 0.01 ns : not significant

1) S園の状況

4歳児クラスの園児は、総対面率44.2%（平均10.2名）の仲間とコミュニケーションをとっていた。5歳児クラスは、77.2%（平均15.2名）の仲間とコミュニケーションをとり、有意に4歳児を上回る仲間とコミュニケーションをとっていた（ $p<.01$ ）。

最多対面率は、4歳児クラスは82.6%（19名）、5歳児クラスは90.5%（19名）であった。

最少対面率は、4歳児クラスは13.5%（3名）、5歳児クラスは42.9%（9名）であった。

4歳児クラスの総対面男児率は48.7%（11.2名）、総対面女児率は40.8%（9.4名）であった。一方、5歳児クラスは、総対面男児率は72.2%（15.2名）、総対面女児率は73.2%（15.4名）であった。4歳児クラス・5歳児クラスとも男児、女児とコミュニケーションをとる比率に有意な差は認められなかった。4歳児クラスと5歳児クラスを比較すると、5歳児の方が男女とも総対面率は有意に高い（ $p<.01$ ）。

男児（女児）が男児と関わる対面男児率、男児（女児）が女児に関わる対面女児率は、4歳児クラス・5歳児クラスともに有意な差は認められなかった。

2) T園の状況

総対面率は、4歳児クラスは41.7%（9.2名）、5歳児クラスは50.5%（10.1名）であり、両クラス間に有意な差は認められなかった。

最多対面率は、4歳児クラスは54.5%（12名）、5歳児クラスは80.0%（16名）であった。

最少対面率は、4歳児クラスは22.7%（5名）、5歳児クラスは10.0%（2名）であった。

総対面男児（女児）率は、4歳児クラス（ $p<.05$ ）、5歳児クラス（ $p<.01$ ）とも有意な差が認められ、男女児とも男児とコミュニケーションをとることの方が多いことが認められた。

男児（女児）が男児と関わる対面男児率、男児（女児）が女児に関わる対面女児率は、4歳児クラス・5歳児クラスともに男児が男児と対面する方が女児と対面することよりも有意に高いことが認められた（ $p<.01$ ）。一方、女児には有意な差は認められなかった。

3) 両園比較

S園とT園のコミュニケーション対面率を比較すると、4歳児クラスではどの項目も有意な差が認められなかったが、5歳児クラスでS園の方が総対面率、総対面女児率、男児の対女児率、女児の対面男児（女児）率に有意な差を認めることができた（ $p<.01$ ）。

3. コミュニケーションの時間率

計測時間内に対象児が仲間とコミュニケーションをとった時間の平均の比率を表4に示した。

対象児が複数の仲間と複数回、あるいは長い時間コミュニケーションをとっている場合は、計測時間を超える時間となり、高い比率を示すことになる。

1) S園の状況

4歳児クラスの園児は、累積時間率259.1%（平均176.2分）の時間を仲間とコミュニケーションをとっていた。5歳児クラスは、446.4%（平均254.5分）であり、4歳児クラスより有意に多い時間のコミュニケーションをとっていた（ $p<.01$ ）。

累積最多時間率の最も高い園児は、4歳児クラスは354.4%（241分）、5歳児クラスは636.8%（363分）であった。

累積最少時間率の最も低い園児は、4歳児クラスは60.3%（41分）、5歳児クラスは133.3%（76分）であった。

男児（女児）累積時間率は、4歳児クラス・5歳児クラスとも男女児間に有意な差が認められなかった。年齢間比較では、5歳児クラスの方が男女児とも有意な差が認められた（ $p<.01$ ）。

男児（女児）最多時間率では、5歳児クラスで男児に有意な差が認められた（ $p<.01$ ）。

2) T園の状況

累積時間率は、4歳児クラスの園児は252.0%（平均100.8分）、5歳児クラスは440.3%（平均176.1分）であり、5歳児の方が有意にコミュニケーション時間数が多いことが認められた（ $p<.01$ ）。

累積最多時間率の最も高い園児は、4歳児クラスは412.5%（165分）、5歳児クラスは325.0%（130分）であった。

累積最少時間率の最も低い園児は、4歳児クラス

表4 コミュニケーション時間率

(%)

		4歳児クラス	5歳児クラス	4歳×5歳	S園×T園 4歳 5歳	
S園	累積時間率	259.1±115.7	446.4±111.8	**	ns	ns
	累積最多時間率	354.4	636.8			
	累積最少時間率	60.3	133.3			
	男児累積時間率	283.1±110.2	452.4±75.4	**	ns	*
	女児累積時間率	240.6±116.5	436.8±153.1	**	ns	**
	最多時間率	56.1±20.5	60.2±17.8	ns	ns	**
	男児最多時間率	59.9±20.7	66.8±16.9	ns	ns	*
	女児最多時間率	53.2±19.9	49.6±13.3	ns	ns	ns
	平均時間率	24.8±8.2	29.5±6.5	*	ns	**
	男児平均時間率	24.4±6.9	31.0±7.1	*	ns	**
	女児平均時間率	25.0±9.1	27.1±6.0	ns	ns	ns
	最少時間率	8.1±1.4	9.8±1.6	**	**	**
	男児最少時間率	8.2±1.0	9.7±1.5	*	**	**
	女児最少時間率	7.9±1.6	9.9±1.7	*	**	**
T園	累積時間率	252.0±96.8	440.3±241.7	**		
	累積最多時間率	412.5	325.0			
	累積最少時間率	72.5	97.5			
	男児累積時間率	303.6±85.5	568.9±167.3	**		
	女児累積時間率	216.3±87.6	140.0±25.4	**	ns	
	最多時間率	53.2±15.5	83.6±23.9	**		
	男児最多時間率	56.1±11.7	87.5±20.1	**		
	女児最多時間率	51.2±17.5	74.6±28.9	ns	ns	
	平均時間率	26.8±5.8	40.8±8.2	**		
	男児平均時間率	28.7±5.5	42.2±6.4	**		
	女児平均時間率	25.4±5.6	37.5±10.7	**		
	最少時間率	13.0±1.0	13.6±1.8	ns		
	男児最少時間率	13.3±1.2	13.2±11.3	ns		
	女児最少時間率	12.7±0.7	14.6±2.7	**		

* p<0.05 ** p<0.01 ns: not significant

は72.5% (29分)、5歳児クラスは97.5% (39分) であった。

男児(女児)累積時間率は、4歳児クラス、5歳児クラスとも男児累積時間率の方が有意に高いことを示した(p<.05、p<.01)。年齢間比較では、男児は5歳児の方が有意に高いことが認められたが(p<.01)、女児は年齢間に有意な差は認められなかった。

4歳児クラスと5歳児クラス間比較では、男児累積時間率、最多時間率、男児最多時間率、平均時間率(男女児平均)、女児最少時間率において5歳児クラスに有意な差を認めることができた(p<.01)。

3) 両園比較

4歳児クラスの比較においては、最少時間率、男(女)児最少時間率においてS園の方が有意に低い時間率を示した。しかし、計測時間に対する比率で

値に違いが生じているものの両園とも最少時間はおよそ5分であった。これは、5歳児クラスの比較においても同様であった。

5歳児クラスにおいて、男児累積時間率、最多時間率、男児最多時間率、平均時間率、男児平均時間率においてT園の方が有意に高い時間率を示した(p<.05 or p<.01)。一方、女児累積時間率はS園の方が有意に高い値を示した(p<.01)。

IV. 考察

本研究は、概ね同じ対象児数、園庭環境の公立保育所においてBMSを用いてコミュニケーションの状況を計測した。

その結果、自由遊び中に対面する総対面率はS園では5歳児の方が有意に高い状況であったが、T園

では年齢間に差がみられなかった。また、S園は4歳児クラス・5歳児クラスともに男女隔たりなくコミュニケーションをとっているのに対して、T園は男女とも男児とコミュニケーションをとることが強いことが認められた。このことは、男児（女児）が男児とコミュニケーションをとる、女児（男児）が女児とコミュニケーションをとる状況にも同じことが認められた。S園が男女ともにコミュニケーションをとり遊ぶ様子が、T園は男児主体で遊ぶ状況を伺うことができた。

コミュニケーションの時間については、両園とも5歳児の方が多くコミュニケーションをとっており、対面する仲間が4歳児より多い傾向にあることが要因であると考ええる。男女児のコミュニケーションの在り方は、S園は男女児が分け隔てなく対面していることが伺えることから時間に差はみられないが、T園は男児主導型の遊びの展開か女児が女児だけの小集団で遊ぶ傾向が伺えることから、男児にコミュニケーション時間が多くみられる結果となった。

本研究の結果、4歳児と5歳児の屋外自由遊び中のコミュニケーションは、発達年齢が関与し、5歳児の方が発達していることが認められた。

また、同じような環境の両園であるが、対面の数とコミュニケーション時間からみて、屋外自由遊び時間における保育者のかかわりの相違が、両園のコミュニケーションの相違となって表れたのではないかと推察する。したがって、保育方針や環境設定によって幼児のコミュニケーションの発達に影響を与えることを示唆することができた。

本研究は、公立保育所での結果であり、民営保育所、私立幼稚園等によって結果が異なることが推測されるために、幅広い保育・教育施設、保育環境、保育方針を加味して幼児のコミュニケーションの実態を分析することが必要であり、今後の課題とした。また、本研究では、対面コミュニケーションの人数の大きさと時間で分析するに留まった。今後は、発展させてコミュニケーション相手、つまり遊び集団の年齢による流動性や固定化について検討を深めていきたい。

利益相反

著者全員が利益相反はない。

付記

本研究は、JSPS科研費18K02503、16K16627の助成を受けたものである。

文献

- 1) 経済企画庁 (1992) 『平成4年 国民生活白書 少子社会の到来, その影響と対応』, 大蔵印刷局.
- 2) 内閣府 (2004) 『平成16年度 少子化社会白書(概要)』, 7-14, ぎょうせい.
- 3) 阿藤誠 (2005) 少子化をめぐる研究の課題と展望, 人口学研究37, 1-9.
- 4) 中山紀代子 (2008) 少子化問題と家族政策, 共栄短期大学研究紀要24, 53-71.
- 5) 南隆尚・松井敦典・坂口聖徳・中本貴規 (2018) 野外教育における活動量とコミュニケーションの関係性に関する試み, 鳴門教育大学学校教育研究紀要32, 225-228.
- 6) 大久保智生・澤邊潤・赤塚佑果 (2014) 「子どものコミュニケーション能力低下」言説の検討, 香川大学教育実践合研究29, 93-105.
- 7) 結城孝治 (2004) 保育所年長児の協同遊びにおける相互作用と仲間関係の再帰的構築過程: 年長児はどのように協同的に遊んでいるのか?, 國學院短期大学紀要21, 79-97.
- 8) 廣瀬聡弥・志澤康弘・日野林俊彦・南徹弘 (2006) 幼稚園の屋内と屋外の遊び場面における幼児の仲間関係, 心理学研究77(1), 40-47.
- 9) 今川真治 (2007) 幼稚園4歳児の言語コミュニケーションスキルと遊び集団における他児との相互交渉, 広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部56, 303-311.
- 10) 早川幹・大久保教夫・脇坂義博 (2013) ビジネス顕微鏡: 実用的人間行動計測システムの開発, 電子情報通信学会論文誌 D96-D(10), 2359-2370.
- 11) 合田徳夫 (2015) 人間行動ビッグデータを社会実装可能にする “ビジネス顕微鏡”, 生産と技術67(2), 46-52.
- 12) 山本彩未・花井忠征 (2016) ビジネス顕微鏡®を用いた幼児の人間関係の可視化の施行 —幼稚園年長5歳児クラスを対象とした場合—, スポーツ健康科学研究

38, 27-28.

- 13) 花井忠征・山本彩未 (2018) ウェアラブルセンサを用いた教育・保育施設における固定遊具のリスクマネジ

メント —4歳児の遊具使用状況及び担任教師の巡視行動の分析を通して—, 中部大学現代教育学研究紀要 12, 10-11.

受付日 2020年 9 月30日

受理日 2020年10月28日