

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月15日現在

機関番号：32682

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22760445

研究課題名（和文） 特別支援教育のための音環境要件に関する調査研究

研究課題名（英文） FIELDWORK STUDY ON ACOUSTICAL ENVIRONMENT FOR EDUCATION OF CHILDREN WITH DISABILITY

研究代表者

上野 佳奈子（UENO KANAKO）

明治大学・理工学部・准教授

研究者番号：10313107

研究成果の概要（和文）：特別支援教育のための音環境要件を明らかにすることを目的として、12の教育・支援施設の実態調査を行った。調査内容としては、教室の寸法、家具配置、活動内容について観察調査を行い、学校の特徴、施設に対する使用者の評価、諸室内の音環境に関わる要請についてインタビュー調査を行った。一部の調査対象校では、授業中の発生音レベルの測定及び教員アンケートも行った。これらの結果をもとに、障害児のための学習・生活空間の音環境に求められる条件を示した。

研究成果の概要（英文）：This study aims to investigate the acoustical requirement of schoolrooms for special needs education via a field survey conducted at twelve schools and support facilities. In the survey, the dimensions of classrooms, furniture layout, and class activities were observed. Moreover, the background and characteristics of each school/facility, users' evaluation of school facilities, and requirement of the acoustical environment in schoolrooms were investigated. Additionally, noise level measurement and a questionnaire survey were conducted in one school. On the basis of the results, the requirements for improving the acoustical environment of learning and living spaces for children with disability were summarized.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学，建築環境・設備

キーワード：音・振動環境

1. 研究開始当初の背景

障害をもつ児童生徒に対する特殊教育は、視覚障害・聴覚障害・肢体不自由等の障害種別にきめ細かな教育を行うという方針で展

開されてきた。しかし、近年、障害をもつ児童生徒及び通常学級に在籍する支援が必要な児童生徒が増加し、また障害の重度・重複化傾向が指摘されており、2006年に学校教

育法が一部改正され、“特別支援学校”という名称の下での特別支援教育が開始された。

特別支援教育を行う教室の環境について、建築計画や教室整備に関わる取組みとしては“教室の構造化”をキーワードに、自閉症等の障害をもつ児童の学びを支援するための空間設定手法が共有化されている。建築計画の分野でも、障害種別によらない総合支援学校の実態調査に基づいた知見が整理されている。これらは、学校運営、児童生徒の学習・生活活動の実態、学習空間の利用・構成状況、空間の構造化の状況などに着目し、教室の環境づくりに関わる知見を提供している。

一方、自閉症などの児童・生徒のなかには、騒音に対する感覚が鋭敏で、特定の音に対して強い妨害感を訴える例や、意味性をもつ一連の音（言語や音楽）を騒音から分離して聞き分けることが困難な例があるといわれている。パニック状態の鎮静に、周囲から離れた静穏な環境を必要とするとの指摘もある。このような知覚や行動の特殊性を考慮すれば、障害をもつ児童生徒の学習・生活空間における音環境の計画には、一般の教育施設にも増して配慮が必要と考えられる。しかし、環境に対する知覚の特殊性に関わる示唆は、医学や臨床心理学的視点、あるいは患者自身の手記における叙述にみられる一方で、環境工学的視点から障害児にとって望ましい学習・生活空間の音環境を調べた例はない。日本建築学会発行の「学校施設の音環境保全規準・設計指針」においても、難聴学級について行われた実態調査をもとに整備指針が記載されているものの、それ以外の障害種についての指針は示されていない。

このような現状から良好な教育環境づくりを支援する指針策定のために、実態を踏まえた音環境上の必要性能を明らかにするための基礎データが必要とされている。

2. 研究の目的

本研究では、障害をもつ児童・生徒のための学習空間に必要とされる建築音響性能の整備に向けた基礎研究として、特別支援教育を行う学校施設における音環境の現状と課題を把握することを目的とする。

3. 研究の方法

冒頭で述べた近年の動向を受けた学校設置者側の対応としては、知的障害・自閉症のための施設を増設するケース、複数の障害種を受け入れる学校を設置するケース、特別支援学校という名称を取り入れた校名の変更のみを行うケースなど、様々な状況がある。典型的なケースについて現状を把握するため、対応障害種・学校の規模や運営方法・教室タイプなどが特徴的な12の

教育・支援施設を対象に、以下の項目について実態調査を行った。

- ・ 学校・施設の特徴に関する資料収集：沿革・規模・運営上の特徴・児童数・クラス編成・障害種・施設概要などの把握
- ・ 施設／授業見学：空間・建具の使い方・建築仕上げ材料・典型的な教室寸法の把握、授業内容・児童の様子などの観察
- ・ 教員に対するインタビュー：教育目標・授業運営上の工夫、施設・教室に関する意見、障害児のための音環境について聴取

調査は基本的に通常授業日（一校につき3～6時間程度）の授業活動中に、教員へのインタビューも含めて行った。ただし、すべての障害種を受入れた先進的な取組が行われている総合支援学校一校においては、複数日に渡る観察調査、音環境実測調査、教員アンケートも合わせた詳細な調査を実施した。

調査対象の典型的な教室の平面図を図1に示す。A・B・Cの3校は自治体（県または市）により設置された学校で、いずれも知的障害・自閉症の増加を受けて新設・建替え・改修されており、児童生徒数が現状200名程度で増加傾向にある。余裕教室を普通教室に転用して教室数を増やす、一学級分のスペースを二学級で使うなど、教室数の不足を補う対応を迫られている。

D・E・Fは私立及び国立大学附属の学校で、一学級あたりの児童数が定員制で安定した運用状況がみられる。D・Eは主に知的障害・自閉症を対象としているものの、Dは小学部6学年（24名）が一空間を共有するオープンプラン（以下OP）型プラン、Eは複数の室から成る閉鎖性の高いユニットを各学年（6名）が使用するユニット型プランと、空間構成が対照的である。

F・Gは聴覚障害、H・I（視覚障害部門）は視覚障害に主に対応しており、児童生徒数の増減は横ばいで安定している。Fはわずかな聴力を活用する口話指導に力を入れており、手話や視覚情報を積極的に併用するGとは教育方針が異なっている。H・I（視覚障害部門）は設置年に大きな差があるものの、教育方針は類似している。

Jは一般校に設置された特別支援学級で特徴的な点はみられない。K・Lは未就学児童及び小学校低学年の主に自閉症児の教育支援を行う通園施設で、自閉症児の特性に対応した空間構成の工夫がみられる。

各校の教育目標は、重点の置き方は異なるものの、全般的に「障害特性を把握した上で個別のニーズに応じた教育・支援を行う」、「社会で生きていく力を養う」、「人との関わりを大切にする」という目標が多く、の学校で掲げられていた。

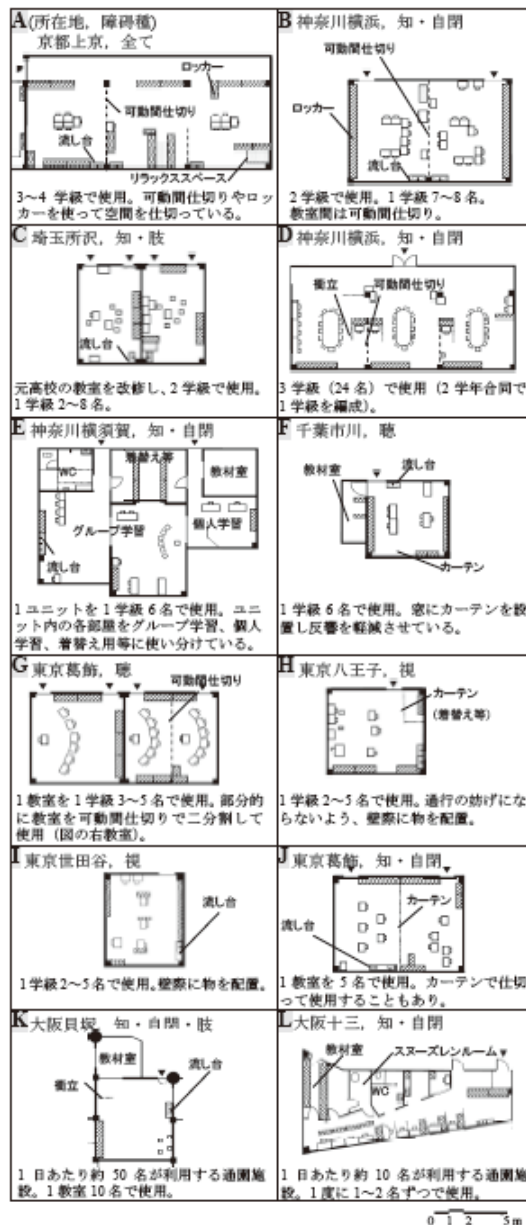


図1 調査対象における教室の平面図と特徴

4. 研究成果

(1) 調査結果

E・Jを除く学校では、教室は一般校普通教室(約64m²)に比べ小さめに作られており、仕上げに吸音材が使用されている教室は少なかった。ただし、一学級に在籍する児童生徒数が少なく、児童生徒と教員が向き合って授業を行う個別学習が主であるため、劣悪な音環境が形成されている様子は観察されなかった。障害種に対応した設えの工夫や特徴的な用途を備えた室など(図2)、通常の学校には見られない施設や設えも随所にみられた。以下、障害種ごとにまとめる。

① 知的障害・自閉症のための学習空間

OP型教室があるA・Dでは、「外部からの刺激が多く、児童の集中の妨げになる」、「パニ



図2 特徴的な空間・設え ()内は対応障害種

ックの誘発に繋がる」との指摘があった。知的障害・自閉症児の中には音に対する感受性が高く、嫌いな音が聞こえるとパニックに陥るなど、音環境によって学習に支障をきたす場面もみられた。しかし、こうした環境で過ごすことは、志向性を養い、自らの行動を制御して社会性を身につけることに繋がるというメリットもあり、環境を整備しすぎることはよくないとの意見もきかれた。教職員が他学級の様子も知ることができる安心感や教室の様子を見て支援に入りやすいなどの長所も指摘された。

閉鎖型教室に対しては、「教室内で音楽を使った授業を行いやすい」、「児童が集中しやすい環境をつくることできる」など好評価の意見が多く得られた。ただし、閉鎖性の高いユニット型の教室であるEでは、「自閉症の障害をもつ児童生徒は人との関わりをもつことに困難を抱えているため、ユニット内の人間関係に限定されないよう、意識的にクラス以外の児童生徒との関わりを持たせる必要がある(現状では他のユニットとの関わりを誘発しにくい)」との意見がきかれた。

② 聴覚障碍のための学習空間

F・Gでは、「聴覚情報を補うことができれば、普通学校の教育課程と同等の教育を行うことができる」との考えに基づき、聴覚情報を補うために集団補聴システムが導入されていた。これらのシステムを効果的に利用するため、「教室は静穏であり、遮音性が高いことが望ましい」との意見がきかれた。教員や同じクラスの児童の口の動き・手話が見やすいことが重要との指摘があり、机の配置や教室の明るさに配慮がみられた(図1.G)。Gでは、手話や視覚情報による聴覚情報の補充が積極的に行われている様子がみられ、教室には文字情報が多く掲示されており、通常の学校に比べ文字の学習が早い学齢から行われていた。始業・終業を知らせるサインとしてパトランプ(図2.f)が教室・廊下に設置され、廊下にある液晶ディスプレイでも日常的なお知らせや災害時に必要な情報などが流れる工夫がなされていた。聴覚からの情報入力の活用に重点が置かれるFでは、「反射音の除去が重要である」との意見があり、廊下壁面に吸音材としてタペストリーを設置していた(図2.e)。教室壁面がコンクリートであるGでは、「教室内の残響や往復反射は、補聴器で音をひろう際に支障になる」との意見があり、教室内の良好な音環境の確保に対しても意識が高かった。

③ 視覚障碍のための学習空間

盲学校(H・I)では、教室の扉の前の手すりに鈴を付ける(図2.g)、壁に布を貼り教室の場所を示すといった工夫がみられた。授業では点字を利用している児童、弱視台や拡大鏡(図2.h)を利用している児童がおり、それぞれの視力に合わせた教材が選択されていた。視覚障碍の児童生徒は、聴覚情報優位であり、音情報への依存度が高いとの話もきかれたが、校舎内に特別な音響的配慮はなく、要望もきかれなかった。

④ 特別支援学級の学習空間

普通学校内にある特別支援学級(J)は、普通教室を改装して使用されており、一教室の大きさが児童数に対して広く、音環境への配慮は特にみられなかった。椅子や机の脚にテニスボールをはめて引きずり音を低減させている様子、カーテンを教室中央に吊るして教室を区切って使用する様子がみられた。「多人数での活動ができるプレイルームがない。少人数で使う教室と大人数で使う教室が必要である」との意見がきかれた。

⑤ 自閉症の教育支援のための空間

Kは、活動内容と空間スケールとの対応づけが成された空間構成に特徴がみられ、Lでは、衝立で仕切られた机、学習用の小部屋、クッション性の壁で囲われ身体を動かしたりスノーズレンルームとしても利用できる小部屋(図2.i, j)など、自閉症児の特性に

配慮した設え・室が設置され、有効に機能している様子がみられた。窓の高さや掲示なども全般的に子供のスケールに配慮した造りとなっており、障碍をもつ幼児の療育環境として好評価が得られていた。

(2) 総合支援学校における調査結果

すべての障碍種を受け入れた先進的な教育を行っているAについて、障碍種の枠を外した教育の実態と音環境面の課題を探るため、詳細な実態調査を行った。Aではノーマライゼーション理念を基に、各児童生徒の障碍に応じて学習グループが作られ、そのグループでの学習が中心的に行われている。授業の様態を知るためのデータとして、小中高学部の主任から提供された授業内容の内訳を図3に示す。授業内容のカテゴリーは、見学時の様子を参考にするとともに音の発生状況を知るという観点から「個人学習」「音が出る」「体を動かす」を調査者側から提示し、これに主任教員が適宜追加して構成した。

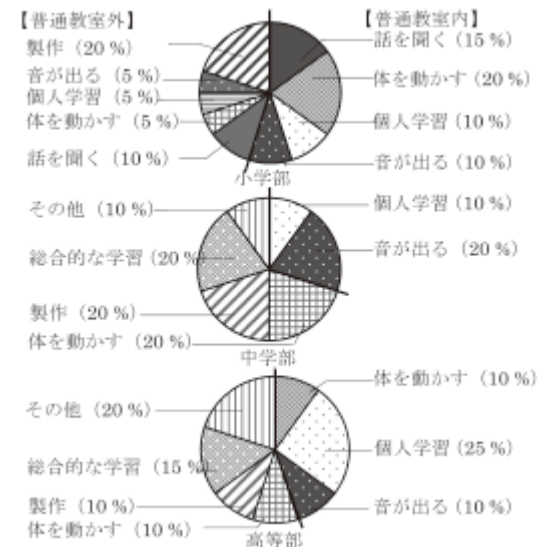


図3 授業内容の内訳

授業中の発生音としては、学年全体の活動、演奏、本の読み聞かせ等の様々な音の発生状況が流動的に展開しており、発生音の大きさも時々刻々と変動していた。そこで、典型的な活動場面について録音データより30秒間の等価騒音レベル($L_{Aeq, 30s}$)を求めた。活動内容と併せて図4に示す。発生音の等価騒音レベルは50~95 dBと広い分布を示しており、教室では演奏等の大きな音が発生する授業場面が多くみられた。ワークエリアでは、複数の作業コーナーが壁等で仕切られておらず一体空間となっており(床面積410 m^2)、複数の大きな音の出る作業(粘土を金づちで叩く、ミシンをかける等)が各コーナーで同時に行われている場面が見られた。泣き叫ぶ音を出し続ける(椅子を揺らしたり、低い声を出したりする)児童もおり、障碍児特有の

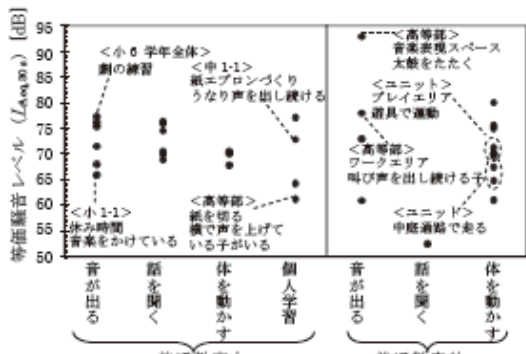


図4 授業内容別の発生音の大きさ

発生音が観察された。

さらに、障害児に特有の音環境の影響に着目し、A校の小学部学級担任の教員を対象に、「現在受け持っている各児童の音への感受性と工夫・対処法」についてアンケートを行い、児童の音への感受性について、「1:普通」から「5:強い」で選択回答させ、各児童特有の感受性や対応について記述を求めた。また、アンケートを補足する目的で一部の教員にヒアリングを行った。アンケート回答者は22名、ヒアリング対象者は学年主任を中心に小中高学部の教員9名である。

ヒアリングでは、「年齢が上がるにつれて感覚の過敏性は減っていくと思う」との意見もきかれたが、アンケートでは年齢に対する傾向はみられなかった(図5.a)。障害種と感受性との関係(図5.b)から、自閉症は感受性が強い側(4・5)の割合が約60%であり、感受性が強いケースが多いことが窺える。全体としては、「1:普通」以外の児童は約80%、強い側(4・5)の児童は約45%であった。音への感受性が「5:強い」である小学部の児童の症状と工夫・対処法について、具体的な回答を求めたところ、大きな音が苦手な児童、他の児童のパニックの音に反応しやすい児童、音に対する好みをはっきりしていて苦手な音には発作を引き起こすこともある児童などがそれぞれ複数おり、他の教室の音が伝わってくる環境では、音の影響を受けやすいことが示唆された。苦手な音(校内放送、児童の声、大きな音など)に対して反応を起こすこともあり、それに対して担任の教師は、「静かな場所に移動させる」、「言葉掛けをする」、「児童専用のクッションチェアに座らせて落ち着かせる」など児童の特性に応じた工夫や対処を行っている状況が確認された。

(3) 音環境保全に向けた考察

以上の調査結果より、特別支援教育を行う施設に求められる建築音響性能について以下の知見が得られた。

① 普通教室

特別支援学校の教室面積は通常の学校の

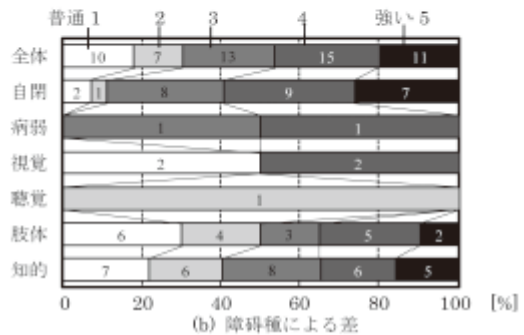
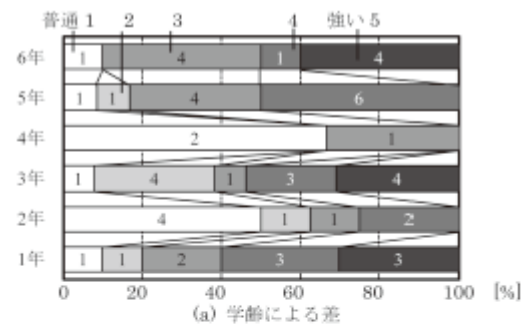


図5 児童の音への感受性の強さ

普通教室に比べ小さめであり、一学級あたりの人数が少数で個別指導や少人数グループ学習が主であるため、全般的には音環境面の問題が生じることは少ない。ただし、障害の特性によって通常の児童生徒とは異なる影響が生じることがある。以下障害種ごとに留意すべき事項をまとめる。

- ・ 知的障害: 音楽や身体の動きを用いた活動が多く、また児童生徒が大きな声や音を発生したりパニックを起こす場面もみられる。また、知的障害・自閉症児には音に対して敏感な児童生徒も少なくないことから、他の空間や活動単位と音の干渉が生じることは避けるべきであり、通常の普通教室と同程度もしくはそれ以上の遮音性能及び吸音性が必要と考えられる。ただし、オープンプランの教室を用いて、刺激の多い環境下での生活訓練に成果を挙げている事例もみられることから、教育方針及び運用方法によっては、空間的に連続性の高い教室が有効に機能する場合もある。
- ・ 聴覚障害: 僅かに残った聴覚を活用するか、より積極的に視覚情報を活用するか、教育目標によって音響性能の重要性は異なるが、聴力的に極めて不利な条件下で補聴器や集団補聴システムが利用されている状況を考えれば、雑音や室の反射は極力減じるべきである。そのため、通常の教室よりも高い遮音性能及び吸音性が求められる。教室内の平行面での往復反射が妨害要素として指摘されたことから、このような反射音が生じるケースでは、壁面の吸音も行うことが望ましい。
- ・ 視覚障害: 聴覚の機能及び聴覚情報認知には支障がないため、音環境に対する特別な

要請はみられない。ただし、情報入力を聴覚に頼っているため、聴取に負担がかからない音環境を整備すべきと考えられる。

以上の各障害種の特性に配慮した音環境保全を踏まえ、重複障害の増加傾向を考慮すると、より高い音響性能を備えた教室環境の整備が必要といえる。

教室と廊下との境界については、壁の一部がガラスであるものや、児童の集中の妨げにならないよう半透明のガラスが使われている事例がみられた。これらについては、「教室の外との繋がりを作れる」、「支援に入りやすい」、「遮音性が保持される」との効果が指摘されており、教室内の音環境保全に加え、指導上の観点からも有効とみられる。

② 特別教室

特別支援学校では、卒業後の社会訓練を行う場として作業室や実習室が設置されているケースが多い。作業の内容によっては大きな作業音が発生し、複数の作業コーナーが同一空間内に設けられる場合には特に、作業音や声が耳障りに聞こえる状態が生じやすい。作業室等の特別教室においては、教室に準ずる障害特性への配慮とともに、活動実態を踏まえた音響性能確保が必要と考えられる。

③ その他諸室

児童生徒がパニックを起こした際には、リラクセススペースと呼ばれるやや閉じられて落ち着ける空間でパニックの沈静を促すことが多く行われており、学習に取り組めるよう落ち着きを取り戻すための重要なスペースとなっている。教室内にリラクセススペースが設けられる場合には、マットを敷く、暖簾で視界を遮断する、CD ラジカセを置く、天井に電飾を取り付けるなどの工夫がなされているが、特に自閉症や知的障害児の中には音に対して敏感に反応する児童生徒もあり、遮音性の備えたリラクセススペースの需要があった。また、遮音性能及び吸音性の高い小部屋を備えた事例では、パニックの沈静や個別学習など様々な利用場面に活用されており、このような小部屋の設置は有効性が高いと考えられる。

④ 動線部分

階段や廊下などの動線部分は、吸音処理が施されないケースが多いが、音に過敏な児童生徒は残響過多を嫌い通行に支障を来すとの話も聞かれ、吸音処理の必要性が窺えた。また、視覚障害の児童生徒には、壁や天井からの反射音は移動の際の手掛かりとなるため、残響を抑制するための吸音処理の必要性が指摘された。吸音パネル・タペストリー(図2.e)を壁に設置したり、吸音にカーテンを用いている事例もみられ、建築的対処に加えてこのような備品利用も有効とみられる。

以上、特徴の異なる教育・支援施設を対象として調査を行い、音環境の面から特別支援

教育を行う教室や授業の現状を調べた。児童の特性を踏まえた教室の在り方や学校ごとの建築的特徴、運用上の工夫、施設に対する評価と要望についての知見を得た。

特別支援学校に必要な建築音響的措置は、教員の要望を汲み取るかたちで設計に取り入れられているものの、適切な音響的配慮に欠ける事例もみられた。特に、知的障害・自閉症児のための教育は、他の障害種に比べ歴史が浅く、明確な対処法や必要とされる建築要件が定型化されておらず、課題が残っている。今後も知見を蓄積し、障害特性に配慮した学習環境をつくる上での建築音響設計手法を整備する必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

- ① 上野佳奈子、中島ちひろ、障害児のための学習・生活空間の音環境に関する調査研究、日本建築学会環境系論文集、査読有、第77巻第682号、2012、pp.933-940.

〔学会発表〕(計4件)

- ① 中島ちひろ、上野佳奈子、特別支援教育を行う学校施設の音環境に関する実態調査、日本音響学会講演論文集、pp.1107-1110、2011年9月20日、島根大学。
- ② 中島ちひろ、上野佳奈子、特別支援教育のための音環境に関する調査研究、日本音響学会建築音響研究会資料 AA2010-49、2010年12月15日、神奈川大学。
- ③ 中島ちひろ、上野佳奈子、特別支援教育のための音環境に関するケーススタディその1：総合支援学校の実態調査一、日本音響学会講演論文集、pp.1081-1084、2010年9月14日、関西大学。
- ④ 上野佳奈子、中島ちひろ、特別支援教育のための音環境に関するケーススタディその2：教員に対する意識調査一、日本音響学会講演論文集、pp.1085-1086、2010年9月14日、関西大学。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

上野 佳奈子 (UENO KANAKO)
明治大学・理工学部・准教授
研究者番号：10313107

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし