

令和元年5月14日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K14353

研究課題名（和文）アクティブ・ラーニング場面における集中・注意回復の制御と環境

研究課題名（英文）Environmental Influence on Concentration and Attention Restoration in Active Learning Situation

研究代表者

横山 ゆりか（今井ゆりか）（YOKOYAMA, Yurika）

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号：20251324

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、アクティブ・ラーニングのための建築計画について、主として展示鑑賞場面での主体的学習と小学校普通教室でのADHDなどの多様な児童の主体的学習という2つの視点から考察した。5つの実験・調査を実施して、アクティブ・ラーニング場面で学習に集中するためには、適度な注意の回復が必要であり、そのための建築計画が必要であることがわかった。展示の合間に静かな空間を挿入することや小学校におけるクールダウン・スペースの設置がそれにあたる。また計画の際には会話など情報を獲得して覚醒を上げる行為ではなく、静かに座ったり歩いたりといった一定程度覚醒を下げる行為をアフォードすることが望ましいことがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

アクティブ・ラーニングのための建築計画についてはまだ十分検討がされていない。理念的にアクティブ・ラーニングは教室の中で行う場合に限られず、その他の校内スペースやさらには校外の展示教育施設などでも行われ得ることもその一因と思われる。本研究はアクティブ・ラーニングを想定した学校や展示教育施設の建築計画研究の端緒となる。

また、教育施設や展示施設ではこれまで、学習場面や鑑賞場面そのものが重視され、なるべく多く学習・鑑賞することを意識して計画されてきた。それに対し本研究は、効果的な学習・鑑賞のために適度な回復環境の挿入が望ましいことを明らかにした点が新しく、今後の建築計画に修正を求める内容となった。

研究成果の概要（英文）：In this research, we discuss architectural planning for active learning situation from the 2 viewpoints, i.e. learning at exhibition viewing settings and learning of diverse children including those with ADHD and so on. 5 experiments and field investigations were conducted and we found that appropriate attention restoration and architectural planning for it are needed for the concentration at active learning settings. The results also suggest that those planning like inserting quiet non-exhibition spaces between exhibition rooms and setting cool-down spaces in elementary schools should be recommended, and that these settings should afford quiet sitting and walking, i.e. behaviors that lower arousal for certain degree.

研究分野：建築計画・都市計画

キーワード：アクティブ・ラーニング 集中度 小学校普通教室 美術館・博物館 注意回復 回復環境 生理計測 覚醒度

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年の教育場面では、「学修者の能動的な学修への参加」が重視される傾向にあり、アクティブ・ラーニングが義務教育から高等教育に至るまで導入されつつある(文部科学省, 2017; 中央教育審議会, 2012)。現代の教育的課題を考慮するとアクティブ・ラーニングはますます重要になると考えられる。一方でアクティブ・ラーニングのための環境については、現状でどのような教室環境が準備されているかについての報告は見られるが(森, 2019)、本来どのような環境を用意すべきかについてはまだ十分な議論がなされていない。

この研究は、様々なタイプの学習者一人ひとりが、様々な場所においていかに能動的に学習対象に集中できるかがアクティブ・ラーニングでは改めて重要となり、アクティブ・ラーニングの導入のためには、様々な学習場面で物理的環境によって集中と注意回復を支援することが求められるとの私どもの見解に基づいて行われた。なおここでは集中度そのものだけでなく、集中を継続させるための注意の回復も現実において重要な観点であると考えている。

本研究ではしたがって、教室に限らない様々な学習の場の典型例として展示空間をとりあげ、展示空間における集中と注意回復に着目した。また、様々なタイプの学習者の例として、特別な支援を必要とする学習者についてもとりあげた。いずれも世界的に見ても新奇な研究テーマであり、本研究は端緒となる研究に位置づけられる。

2. 研究の目的

本研究では、教室内あるいは教室外の展示施設等での学習場面で、環境の構成が様々な学習者の集中や注意回復に及ぼす影響を計測するとともに、海外の展示先進事例におけるアクティブ・ラーニングのための環境について現地調査し、以下の点を明らかにする：1)展示施設でのアクティブ・ラーニングにおいて環境が学習に影響を与えるか、またどのように影響するか。2)特別な支援を必要とする学習者にとって環境が集中や注意の回復に明らかな影響を与えるか、またそれはどのような環境か。3)海外の先進的なアクティブ・ラーニング・プログラムにおいて、環境をどのように利用して集中と注意の回復をはかっているか。

3. 研究の方法

まず、環境の構成がアクティブ・ラーニングの際の集中・注意回復に及ぼす影響を実証するために、以下 ~ に記すような、実験とフィールド実験、ならびに1つの補足実験を行った。

実験室実験：被験者(学生18名)に1人あたり3本の映像作品(4分程度)を鑑賞方法に対する指示なく自由に鑑賞してもらい、その直後に「静かに座る」「静かに歩く」「たわいない会話をする」という美術館で選択される3種類の行動のいずれかを5分間行ってもらい、3種類の行動の順番はランダムとし、それぞれの行動のあとに映像中の背景画像の一部について、見たと思うかを問う潜在記憶チェックを行い、また皮膚電位計を用いて実験中の覚醒度を計測する。実験中の覚醒度より集中について検討し、また潜在記憶のチェックより鑑賞学習のパフォーマンスを検討する。

フィールド実験：対極的施設計画による美術館2つを選定し、被験者(美術館A:学生16名、美術館B:学生9名)に同程度の時間で作品鑑賞をしてもらい、覚醒度の変化を計測する。2つのうち1つは展示室が連続し鑑賞を連続して行う一般的な計画に基づくもの(美術館A)、もう1つは作品鑑賞に集中できる展示室が分立し間を廊下がつなく計画となっており、鑑賞の合間に自動的に「静かに歩く」時間が設けられるもの(美術館B)とする。実際の美術館での美術鑑賞において、環境が異なると注意の回復状況が異なるという現象が見られるかどうかを、2群間の覚醒度の変化のデータを比較して検討する。

補足実験：被験者(学生非移動群14名、移動群16名)に実験室で20分間の演習問題を解く作業を行ってもらい、非移動群は2分間の休憩後も同じ机で、移動群は同休憩後隣接する机に移って、さらに作業を続ける。実験中の覚醒度を皮膚電位で計測し、変化を見ることで、同じ室内で近くに場所移動する場合の覚醒度の低下を検討し、注意の回復について検討する。

また、様々なタイプの学習者の集中しやすい場所について、以下の補足調査を行った。

補足アンケート調査：通級指導教室に通う児童の保護者に向けてアンケート調査を行い(有効回答数394)特別な支援を要する児童について、通常通う普通学級における集中や注意回復に効果のある環境要素について質問し、結果をもとに検討する。

さらに、児童に向けた実際のアクティブ・ラーニング・プログラムの事例調査として、以下の現地取材調査を行った。

現地取材調査：著名な芸術祭であるベネチア・ビエンナーレの建築展示施設における小学生向けワークショップ(TOUR AND WORKSHOP -FREESPACE GIARDINI 2018.5.26-11.25)を対象とし、プログラムの概要と、ワークショップ時の施設利用実態を、実地でプログラムを作成し指導員を努める担当者に聞き取り調査する。

以上より、環境の影響についての実証実験・フィールドでの計測・教育的支援の必要な児童を含めた多様な児童の学習の実態に関する補足・先進的アクティブ・ラーニング・プログラム

における環境利用の実態という多面的視点を総合して、目的で記した課題について考察した。

4. 研究成果

以下、上記5つのタスクで得られた成果をそれぞれ記述し、結論をまとめる。

実験室実験結果：美術館の空間計画は鑑賞学習に影響するか(論文)

3つの行為(静かに座る、静かに歩く、会話する)のあとに、鑑賞したものの潜在記憶を確認したテストの成績を見ると、「静かに座る」場合は「会話する」場合よりも統計的に有意に成績が良く($p < 0.5$)、また「静かに歩く」場合も「会話する」より成績が良かった。

また3つの行為をしている際の覚醒の割合については、「静かに座る」「静かに歩く」「会話する」の順に覚醒が低くリラックスしていることがわかった。潜在記憶テストの成績と想起時の覚醒度には逆相関があることがわかった。

美術館の鑑賞後の空間用途には、廊下、休憩コーナー、飲食、購買など典型的なものがいくつかあり、展示室を出るといずれかの用途の場所に入ることになる。そこでは環境によって異なる行動がアフォードされている。例えば、ベンチが設置されていて静かに座って休憩したり友人を待つようになっていたり、廊下を歩いて次の部屋に向かうようになっていたり、あるいは軽食が提供されてたわいない会話が弾むようになっていたりする。実験の結果から、鑑賞場のアクティブ・ラーニングで自主的に学習した記憶は、鑑賞後の環境がアフォードする行為によってはその後想起されにくくなる可能性があることがわかった。特に鑑賞後にすぐに日常会話などに集中する場所を利用するよう計画することは、利用者の覚醒を上げて興奮させ、見たものの潜在記憶を減少させて印象を薄くすると考えられる。

フィールド実験：空間計画の異なる2つの美術館で鑑賞学習時の覚醒度が異なるか(論文)

図1は連続して鑑賞するタイプの美術館Aにおける鑑賞の順路と、順路を巡る間に見られた覚醒度の変化の典型的なグラフを示す。図2は合間に「静かに歩く」空間を設けた美術館Bにおける同様な図である。美術館Aでは最初の方に覚醒のピークが見られその後徐々に下がっていくのに対して、美術館Bでは小規模な上下を繰り返しながら覚醒が上がって行き、最後の方に覚醒度のピークが見られる。空間n-1から空間nについて、空間ごとの覚醒度の平均の比率をとると、美術館Aの部屋AからIまでの覚醒度変化率の平均は0.98、美術館Bの部屋Aから空間G1までの変化率平均1.05となり、全体の下降傾向と上昇傾向が確かめられた。覚醒度の上昇は集中して見ることによる興奮と捉えられるが、興奮がピークを迎えると注意資源が枯渇し疲労状態になると考えられる。美術館Aで覚醒がピークから下がり続けた要因は疲労と捉えられ、一方で美術館Bでは適度な集中と回復が繰り返されたために覚醒度のピークが最後の方になり、疲労に至らずに済んだと考えられる。

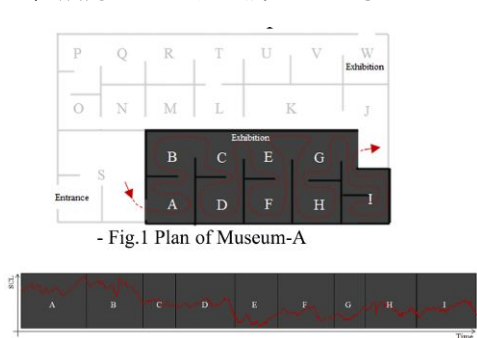


図1 美術館Aの空間計画と覚醒度の変化

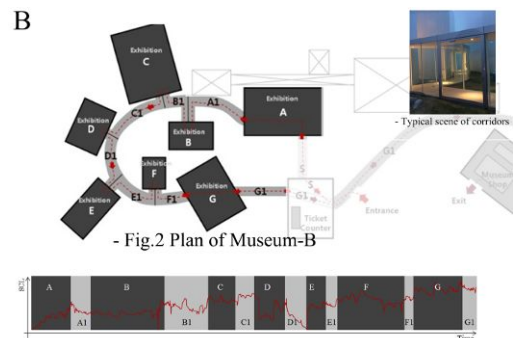


図2 美術館Bの空間計画と覚醒度の変化

補足実験：同一室内の場所の移動により覚醒度に変化があるか(論文)

図3の部屋の1スペースで作業をし、休憩後に移動をした場合としなかった場合での覚醒度の変化を計測した結果が図4である。作業負荷が高かったため、作業のたびに覚醒が下がり、休憩で回復する様子が見える。移動した場合としなかった場合では、変化に差は見られなかった。同一の小さな部屋におけるコーナーの移動だったため、景観に大きな変化がなく、十分な回復効果が得られなかったのではないかと考えられる。アクティブ・ラーニングで集中を要する作業をする場合は、室内での場所移動では十分な回復効果が得られない可能性がある。

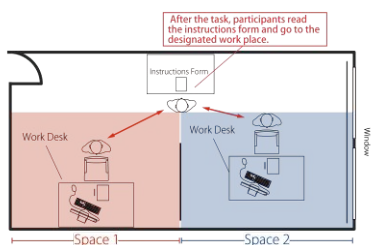


図3 実験環境

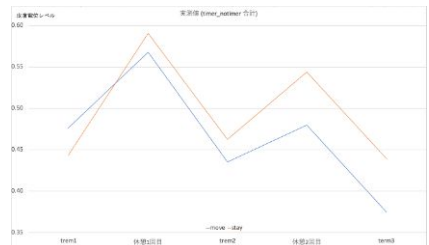


図4 作業中と休憩中の覚醒度の推移(作業1 休憩1 作業2 ...)
(赤：移動なし、青：休憩2で移動あり)

補足アンケート調査：一般に見られる環境計画により特別な支援を要する児童の集中を支援することはできるか（論文）

クールダウン・スペースと座席位置の2つの点について、アンケートで集中との関係を検討した。クールダウン・スペースについては、必要とする児童で実際に利用できるスペースがある場合は、ない場合よりも有意に授業への集中が高いことが明らかになった ($p < 0.5$)。座席位置については、全体に最前列中央が選択され、教諭の近くが集中しやすいと保護者が考えていることがわかった。なお、通級を利用している児童の困難について尋ねたところ、注意面の困難のある子どもが9割と多く、またほとんどの子どもに複数の困難が報告された。したがって、今回の調査結果では困難の種類による選択の違いについては不明となった。

以上より、教育的支援を必要とする児童の多くが注意面の困難を抱えており、その他の困難もあわせ持つことが多いことが把握された。アクティブ・ラーニングも含めた学習場面では、クールダウンのための空間を別途用意して注意の回復をはかることによって、これらの児童の授業への集中が高まる効果があることが明らかになった。

表1 クールダウン・スペースと集中

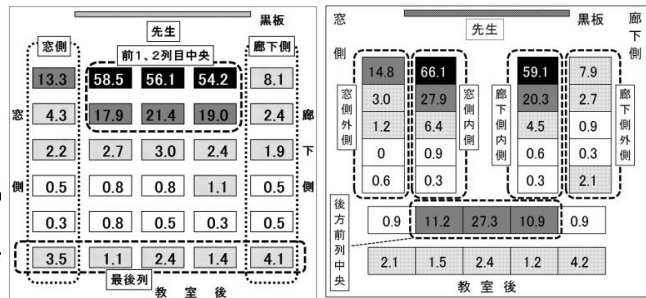
	クールダウン の場所	集中傾向		計
		低い	高い	
	ある	22	35	57
	ない	34	22	56
	計	56	57	113

Pearson χ^2 値 5.528 $p=0.019$

■ 有意に高いことを示す

図5 縦列型座席配置における集中できる座席の分布（座席を選択した人の割合）

図6 コの字型座席配置における集中できる座席の分布（同上）



現地インタビュー調査：先進的なワークショップにおいて環境を利用して児童の集中や注意回復を支援しているか。

ベネチア・ピエンナーレは世界的に名の知られた芸術祭であり、その中で各国のパビリオンの空間体験と模型や図の展示鑑賞とを併せた建築展が行われている。10年ほど以前から子供向けに教育プログラムを展開しており、小学校の校外学習や休暇中の補習クラスの役割を持つワークショップを展開している。ワークショップが実施される会場は2つに分類され、各国のパビリオンを巡る部分（図7aの青の建物）と本館内の各部屋を巡る部分（同赤の建物）から構成される。子どもたちはどちらも体験できる。以下プログラム担当者の指摘事項をまとめる。

- ・パビリオン部分は全身で体験し、人気館では興奮度が高い（図7c）。しかし入口から一步外に出ると緑の公園と蝉や鳥の声に包まれた別な世界を感じることができる（図7d）。この変化にも注意を向けさせている。
- ・本館は展示密度が高く疲れやすいが、ところどころで座らせる工夫をしている。まず、本館入口ホールでほの暗い中に座らせ（図7e）、部屋の中から様々な図柄や色を見つけてクイズによる導入をする。また特に2018年は本館内に多くのベンチを設ける試みをしており、人気のベンチ（図7f）では上向きに寝転んで休む子どもが多く見られる。最後にまとめのために別室に連れて行って座らせる（図7g）。ここで作業をすることもできる。
- ・本館ではその他特筆すべきこととして、建築家カルロ・スカルパが設計した美しい中庭があり（図7b）水と木陰がある。本館コースの途中で必ずこの庭でしばらくトイレ休憩させる。途中でリフレッシュするのにたいへん効果的だと感じている。



e)本館エントランスホール

f)子どもに人気のベンチ

g)まとめのワークショップの部屋

図7 ベネチア・ピエンナーレの会場風景

<引用文献>

中央教育審議会、2012、新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～（答申）(http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_1.pdf)
森政之、2019、アクティブ・ラーニングの視点に立った学習空間に関する調査研究、国立教育政策研究所文教施設研究センター(<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/20190409-02.pdf>)
文部科学省、2017、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編(http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_001.pdf)

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 9件)

Dukwoo, KIM & Yurika YOKOYAMA, 2019.5(in print), Influence of Spatial Organization of Museums on Viewer's Physiological States, Proceedings of the Environmental Design Research Association (EDRA) 50, 査読有.

Keiko ITO and Yurika YOKOYAMA, 2019.1, Relationship between Classroom Plan Types and the Degree of Concentration of the Children in Elementary Schools: A comparative study of open plan classrooms and conventional plan classrooms, Japan Architectural Review, Vol.2-1, 査読有, 88-100. (10.1002/2475-8876.12074)

Shokatsu CHEN & Yurika YOKOYAMA, 2018.11, An experimental study on relationships between moving to new desks and stress coping - Is there habituation to space?, Proceedings of the 12th International Symposium for Environment-behavior Studies (EBRA 2018), 査読有, 1431-1435.

Keiko ITO, Yurika YOKOYAMA & Toshikazu YAMAMOTO, 2018.7, The Layout of Elementary School Classrooms for the Concentration of the Children in Needs of Special Educational Supports in Japan, the Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 25 Conference, Rome, 査読有, 89-89.

Dukwoo KIM & Yurika YOKOYAMA, 2018.7, Discussing the possibility of post-appreciation environment that enhances unconscious recalls - Toward an impressive exhibition planning at museums, the Proceedings of International Association for People-Environment Studies (IAPS) 25 Conference, Rome, 査読有, 101.

[学会発表](計 9件)

— Yurika YOKOYAMA, 2018.11, Keynote: Current themes of Human-Environment Research in Japan, 12th International Symposium of Environment Behavior Research Association, 招待有.

— 金徳祐、横山ゆりか、2018.9、美術館における非展示空間の考察 - 十和田市現代美術館における生理計測調査、日本建築学会大会(東北)

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：横山勝樹

ローマ字氏名：(YOKOYAMA, Katsuki)

所属研究機関名：女子美術大学

部局名：芸術学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：20230659

(2)研究協力者

研究協力者氏名：伊藤景子

ローマ字氏名：(ITO, Keiko)

研究協力者氏名：金徳祐

ローマ字氏名：(KIM, Dukwoo)

研究協力者氏名：陳紹華

ローマ字氏名：(CHEN, Shokatsu)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。