

障害児通園施設みずほ学園における障害種別のPMVと施設の特徴に応じた児童への対策

正会員 ○三浦昌生^{*1}同 細井雄太^{*2}

障害児通園施設 快適性 PMV PPD アンケート

1. 研究の目的と施設概要

埼玉県富士見市立みずほ学園は就学前障害児通園施設として開設された。建物は木造平屋建てで床や壁には杉やヒノキの西川材が使用されており、建物は円弧状で南東側を開放し夏は南東からの涼しい風を取り入れ、冬は暖かい日差しを十分に取り入れることができる。就学前の児童は心身ともに発達途上であり、周りの環境から様々な影響を受けやすい。また障害を持った子供たちの中には体温調整が難しい子供たちもいる。そこで本研究では、障害児の快適性に着目し、みずほ学園と鉄筋コンクリート造二階建ての障害児施設 A 児童園の場合について障害の種別に分けて PMV を中心に検証する。表 1 に施設概要を示す。

表 1 施設概要

名称	富士見市みずほ学園	A 児童園
所在地	富士見市みどり野南	川越市宮下町
建築構造	木造平屋建て	鉄筋コンクリート二階建て
建築面積	617.67m ²	715m ²
延床面積	568.75m ²	1059m ²
敷地面積	2080.12m ²	1653m ²
快適性に対する園の方針	節電を考えた子供たちの体調を考え冷暖房は怠らない	体温調節の難しい児童のため冷暖房は怠らない

2. PMV・PPD・SET*調査

人間の温熱快適性に影響を与える要素を温熱環境要素という。温熱環境 6 要素である気温・湿度・気流・放射の物理的な要素と、活動量・着衣量の身体的な要素から PMV(予想平均冷感申告)と PPD(予測不快者率)、SET*(標準新有効温度)を夏季、冬季それぞれ算出した¹⁾。これにより快適性を数値化することができる。表 2 に PMV・PPD の相関性を示す。

夏季は窓の開放や冷房による気流、冬季は床暖房や暖房による放射を軸にそれぞれの計測を行った。

表 2 PMV と PPD の相関性²⁾

PMV	温冷感	PPD(予測不満率)
3	暑い	99%
2	暖かい	75%
1	やや暖かい	25%
0	どちらでもない	5%
-1	やや涼しい	25%
-2	涼しい	75%
-3	寒い	99%

1) 温湿度

みずほ学園建物内 22 箇所に温度データロガー、2 箇所に温湿度データロガー(いずれも T&D 社製)を設置し、10 分間隔で室温を計測し、各指導室とホールの冷暖房機器の吹き出し口に 1 台ずつデータロガーを設置し空調の使用状況も調査した。

2) 気流

風速計アネモマスターMODEL6115 とリオン AM-11 の二種類を使用し、10:50~12:20 の 90 分、13:00~14:30 の 90 分、2011 年 7 月 11~15 日にみずほ学園 7 部屋、7 月 28 日に A 児童園 2 部屋で各部屋に常駐し 10 秒ごとの風速を 5 分間隔で計測を行った。ただし 13:00 からの約 1 時間みずほ学園では、きりん組とぞう組はお昼寝のため、午後の計測はそれ以外の 5 部屋で行った。なお冬季はドア・

窓を閉め切っているため風速は各部屋とも同等と考えみずほ学園ひよこ組のみで計測した。

3) 放射

夏季の室内の表面温度は気温と同値とし、みずほ学園では床暖房を使用しているため冬季は平均放射温度(MRT)調査での数値を適用する。A 児童園に関しては床暖房設備がないため室内の表面温度は気温と同値とし計算する。

4) 着衣量

夏季は軽装 0.6clo、冬季は室内着 1.0clo とする。

5) 活動量

2011 年 11 月 30 日に活動量調査をみずほ学園にて行った。教員 B と障害の種別に分け、多動症 C、発達の遅れ D、肢体不自由児 E の 4 人の場合について行動を調査しそれぞれの活動量(met)を算出した。夏季、冬季ともにこの算出した活動量を用いる。また身長・体重から体表面積を算出し表 3 に示した。なお A 児童園ではみずほ学園の活動量調査をもとに、同じ種別の障害を持っている児童の場合として値をそのまま活用する。

表 3 児童と教員の身体に関するデータ

	年齢	身長	体重	活動量	体表面積
教員 B	(ぞう組) 50歳	178cm	82kg	2.07met	2.0m ²
多動症 C	(ぞう組) 6歳	111cm	20.5kg	2.59met	0.75m ²
肢体不自由児 D	(きりん組) 5歳	102cm	15kg	2.14met	0.64m ²
発達の遅れ E	(りす組) 4歳	108.7cm	18kg	2.51met	0.71m ²

3. 調査結果

1) 夏季

右に示す図 1・2 はみずほ学園と A 児童園の肢体不自由児の場合の PMV・PPD である。PMV はみずほ学園で一週間平均 2.29、A 児童園は平均 1.52 とみずほ学園の方が高く PPD もそれに応じて高くなっている。これは他の障害の場合にも当てはまり、多動症の場合 PMV がみずほ学園 2.51

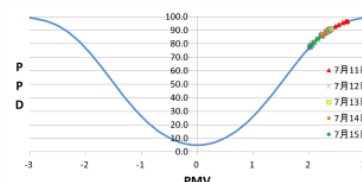


図 1 夏季のみずほ学園における肢体不自由児の PMV と PPD

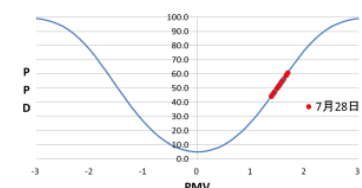


図 2 夏季の A 児童園における肢体不自由児の PMV と PPD

A 児童園 1.69、発達の遅れの場合みずほ学園 2.59、A 児童園 1.54 といずれもみずほ学園の方が高くなった。

特に肢体不自由のような障害を持つ児童の場合は言葉で不快感を伝えることが難しいためこのような不快感を感じる状況を見極めた適度な冷房の使用が必要である。図 3、4 に施設別の気温・SET*・吹き出し口温度を示した。グラフのうち黄緑色で示すグラフは、エアコンの吹き出し口付近の温度を測っておりエアコンを使用すると急激に

温度が下がる。これを見て明らかのように A 児童園では常にエアコンを使っている。みずほ学園は指導中自然の風を取り入れるなど節電意識が非常に高いのに対して、児童園では窓はほとんど開けておらず対照的だった。また図 4 より A 児童園ではエアコンを使用している割には SET*が気温より常に高い状態となり PMV ではみずほ学園より快適な数値だが、建物の省エネルギー性能としては低いと言える。

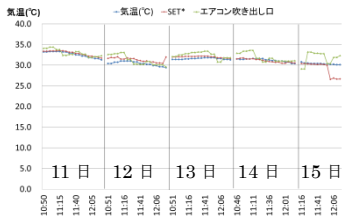


図3 夏季のみずほ学園における気温・SET*・吹出口温度の変化

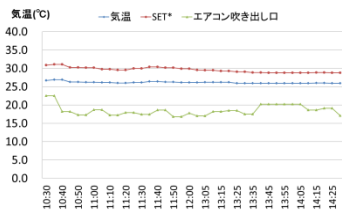


図4 夏季のA児童園における気温・SET*・吹出口温度の変化

2) 冬季

図 5・6 に冬季の肢体不自由児の場合の PMV・PPD を示した。図 5 を図 1 と比べると PMV は大きく下がり、冬季の方が過ごしやすい環境になっている。多動症児の PMV も 0.98 にまで下がった。これは暖房によって指導室が 20℃前後に保たれていることや、日射によって室内が暖められたことなどによる。実際に調査日みずほ学園・ホールにて 32.8℃を記録した。同様の現象が A 児童園でも見てとれたが、計測した指導室は南側に位置しており、北側の指導室には日射がほとんどないため結果は違ってくると思われる。

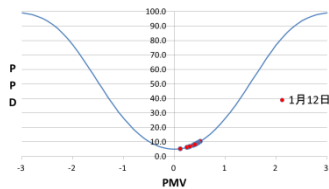


図5 冬季のみずほ学園における肢体不自由児の PMV と PPD

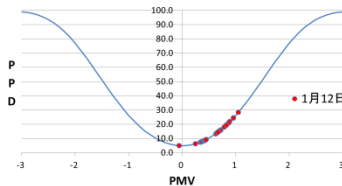


図6 冬季のA児童園における肢体不自由児の PMV と PPD

夏季調査では PMV はみずほ学園の方が極端に高い数値を示したが、表 4 からわかるように冬季調査ではみずほ学園の方が低い数値を示した。これは日光を取り込む設計や床暖房による効果であると予想される。

表 4 冬季における PMV の平均値

	教員	多動症	発達の遅れ	肢体不自由
みずほ学園	0.36	0.98	0.83	0.4
A児童園	0.69	1.16	1.08	0.57

4. アンケート調査

主観評価としてアンケート調査をみずほ学園 14 人、A 児童園 26 人計 40 人に実施した。アンケートは夏と冬の冷

暖房の使用と快適性に関するもので、教職員の冷暖房に関する意見も自由記入方式で設けた。図 7・8 はそれぞれの快適性アンケート結果である。その結果、みずほ学園に関してはエアコン・暖房の両面で「快適である」との回答を得たが、A 児童園では夏場のエアコンの使用において、体温を調整するのが難しい子供もいるのもっと使用したほうが良いとの回答が全体の 30% もあった。夏季の暑さの調査ではみずほ学園で 86%、A 児童園で 65% の職員が「暑い」または「やや暑い」と回答した。しかしそれが快適かという問いに対して、みずほ学園では「快適」「やや快適」と答えた割合が 64% を占め、「不快」「やや不快」と答えたのは 29% にとどまった。反対に A 児童園が「快適」「やや快適」と答えた割合は 35% となり、PMV では快適性を示したが、主観値とは逆の結果となり、必ずしも PMV と主観評価は一致しない結果となった。



図7 みずほ学園の快適性アンケート結果



図8 A児童園の快適性アンケート結果

みずほ学園と A 児童園の施設の療育に関する点で大きな違いは、保育に廊下を使用するかしないかという点である。みずほ学園は床に杉材を使用しており子供たちが裸足で廊下を走り回れるように考えられて設計されているが、A 児童園では基本的に保育は指導室のみで行われている。みずほ学園では夏季には教室との境を無くし開放的に子供たちが遊びまわれるなどの利点も多いが、冬季には逆に暖房設備が何もない廊下で遊ぶ子供たちを気づかう意見も聞かれた。

5. 報告会

みずほ学園では園の方針としては体温調節の難しい児童のため節電を心がけつつ冷房は怠らないようにすることであるが、みずほ学園ではもう少し積極的にエアコンを使って温度を下げた方が児童にとっては良いと考えられた。2012 年 2 月 6 日にみずほ学園において報告会を実施した。そこで職員から「エアコンで冷やしすぎてしまうと、小さい子供は汗をまだ上手くかけないため、体温調節機能が育たないままになってしまうため、顔が赤くなってきた時はエアコンを使うが、ただ単にエアコンを使うのではなく、あえて暑さも経験できるようにしている」とのコメントが寄せられた。

6. まとめ

夏季調査ではみずほ学園では PMV が高い値を示したが主観評価とは必ずしも一致しなかった。これは、みずほ学園の特性を生かし、ホールや廊下を使った療育がなされているためと考えられる。みずほ学園では夏季の PMV が高いため、エアコンを使用した方が良いと考えた。しかし、児童は汗をかくことで体温調節機能が育つため、単純にエアコンで気温を下げるのが療育の適切さに直結するものではないことが職員のコメントより明らかとなった。

(引用文献)

- 1) 早稲田大学田辺研究室作成
- 2) 日本冷凍空調学会 HP <http://www.jsrae.or.jp/annai/yougo/66.html>

*1 芝浦工業大学システム理工学部環境システム学科 教授 工博
*2 三井ホーム (当時芝浦工業大学学学生)

Prof., Dept. of Architecture and Environment Systems, Shibaura Institute of Technology, Dr.Eng.
MITSUI HOME