

# しころ 鍛屋根の求心性と脳科学による集中式幼稚園

## — 幼児の知性向上のための空間 —

1200113 西村 圭人

指導教員 渡辺 菊真

高知工科大学 システム工学群 建築・都市デザイン専攻

### 1. 設計の背景

#### 1-1. 近年の幼児教育施設と脳科学

近年の幼児教育や保育に関わる施設を取り巻く状況は著しく変化している。その理由として少子化・共働き世代の増加・保育ニーズの変化等がある。特に保育ニーズに関しては、心理学/脳科学の発展・マスメディアにより、幼児教育に関する情報が世の中に溢れている。

幼児教育は多種多様であり、教育学や心理学、脳科学とあらゆる学問分野から論じられる。その中でも脳科学は経験則的なものではなく、実証性がある。したがって、本設計では脳科学を参考にする。幼児(3-8歳)を取り巻く環境のなかで、脳科学を重要項として設計された建築物はあまりみられない。しかし脳科学において、幼児は脳的に非常に重要な期間である。

#### 1-2. 保育園・幼稚園の平面計画の変遷

幼児教育学をもとに設計された建築物としてモンテッソーリスクールがある。モンテッソーリ教育学は「子どもは発達する可能性をもつ」という考えが基礎である。子どもが自由に行動可能なように、各保育室に手芸室や園庭などの各種の空間を内包している。各保育室の独立性が強く、他のクラスからの影響がない点が特徴である。(図1)

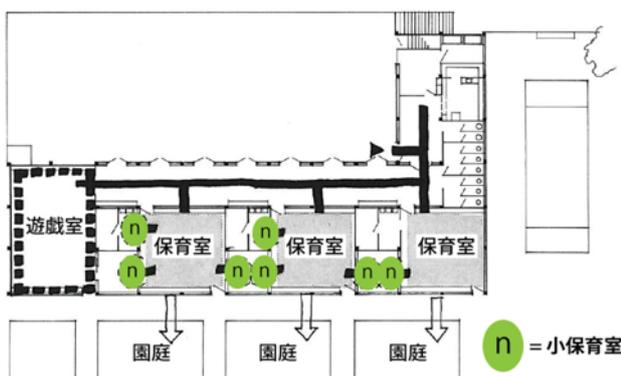


図1 1920年代にみられたモンテッソーリスクール

1968年のオーストリアでみられた保育園では、遊戯室を中心にして保育室が等距離に位置するプランで、モンテッソーリスクールの特徴である保育室の独立性を保ちながらも、互いの交流の場を作り出そうとしている。(図2)

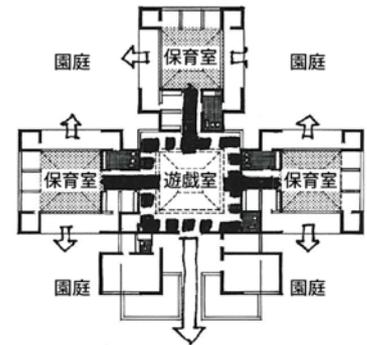


図2 1968年のオーストリアでみられた幼稚園

1975年のイタリアでは遊戯室を中心とした集中式プランがみられる。(図3)

年代がすすむにつれ、モンテッソーリスクールの特徴である保育室の独立性を保ちながら、遊戯室

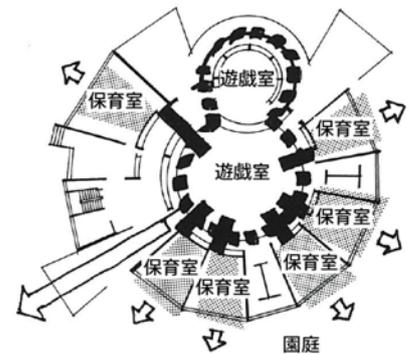


図3 1975年のイタリアでみられた幼稚園

を中心とする集中式の平面計画がみられるようになった。これは他学年の園児たちの関わりを生み出そうとしたのではないかと考える。また脳科学で説かれる多重知性の一つ、社会的知性の育成の観点からも他学年の園児らの関わりは重要であることが判明している。

### 2. 設計の構成要素

#### 2-1. 敷地の空間的特性

敷地は高知県香美市土佐山田町片地にある片地保育園の敷地とする。敷地の特徴を以下に3点挙げる。

- ①敷地の周囲を歩行可能なこと。
- ②近隣小学校の児童たちや周辺住民の動線になっていること。
- ③周辺に墓地・石垣が多く、死者が眠っていること。

以上より死者から生者までの人々に包まれている空間(図4)を持ち、また過去から現在までの社会を含んでいると考える。

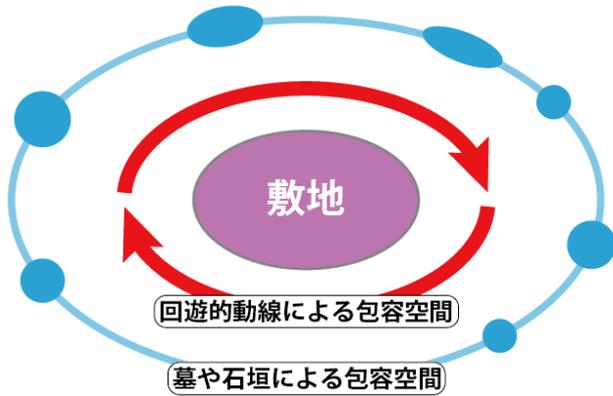


図4 敷地の空間的特性

## 2-2. 鋳屋根

### 2-2-1. 鋳屋根の概要

鋳屋根とは大棟から軒先まで一枚の面ではなく、一段の区切りをつけてすぐその下から軒先までを葺く屋根形式である。切妻造の屋根の4方向に葺き下ろしの屋根（庇とも）を付けたものと解釈されることがあるが、東大寺念仏堂のように寄棟造の屋根にも用いられている。切妻を上部に用いた場合は、入母屋造の屋根と同じような外観となる。

### 2-2-2. 鋳屋根の求心性

鋳屋根は下屋部と切妻部において勾配の異なる屋根である。そのため、下屋部と切妻部において、外部・内部に及ぼす影響が異なる。下屋部においては緩やかな勾配であるから、周囲への影響が広く及ぶ。そのため外部に対する求心性が強い。また切妻部においては、一方向性と正面性を持ち、入母屋造に比べ、中心内部においての空間的広がり大きい。しかし、鋳屋根は外部からの求心性はあるものの、内部において周辺居室から中心居室への求心性は乏しい。（図5）

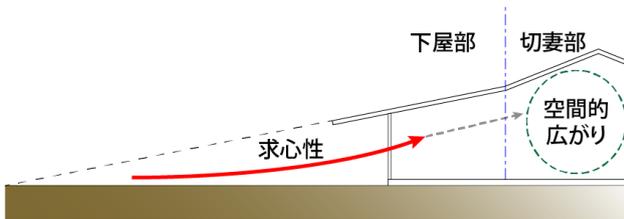


図5 鋳屋根の空間的特性

## 2-3. 脳科学

脳科学とは、心は脳の特殊な活動であるという公理を実証的に証明しようとする学問である。本設計においては、多重フレーム理論を参考にする。

人間の脳（大脳皮質）は内部で情報伝達を行うニューロン（神経細胞）間のシナプスによって、脳全体で情報伝達を行っている。シナプスの可塑性により脳は可塑的に変容する。また、変容はおかれている環境によって異なるため、環境が重要になる。人間の脳大脳皮質におけるシナプス密度の経年変化を示す。（図6）グラ

フからわかるようにシナプス密度が最も多いのが幼児の年齢であり、脳（大脳皮質）は幼児期に最も可塑的に変化することがわかる。

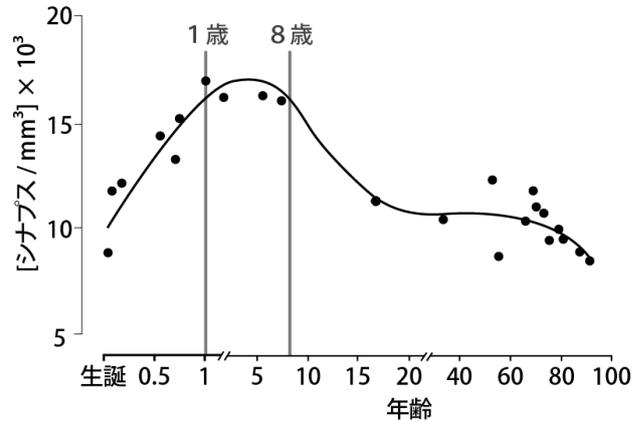


図6 大脳皮質におけるシナプス密度の経年変化

### 2-3-1. 多重フレーム理論（澤口俊之, 1989）

1980年代にアメリカの認知心理学者のガードナーが2-3-2で述べる各知性（多重知性）が存在していること、それらが並列しており、互いに、ある程度独立して働くことができるという性質（多重性）を発見し、多重知性理論を展開した。しかし、これらは脳の構造との関係については述べられていない。そこで澤口は脳（大脳皮質）が階層的な神経システムを有しており、それが多数、並列していることで多重知性をつくりだしているということを提唱した。

### 2-3-2. 多重知性

多重知性には以下の8つがある。

#### ■言語的知性

会話や読書、文章を書くときに用いられる知性、言葉を見聞きして記憶することや言葉を操る役割を担う。

#### ■空間的知性

他個体や自分、物体がどの位置に、どれくらいの速度で、どういう位置関係で存在しているかを知覚し、記憶して、空間の中でどう行動したらいいかを組み立てる時にはたらく。

#### ■論理的知性

計算や暗算、論理的な思考をするときに使われる知性で、さまざまな数学的・論理的記号を記憶し理解して、それを操作する時に用いる。

#### ■音楽的知性

歌を歌ったり、楽器を演奏したり、音楽を鑑賞するときなどに使われる知性。音の並びからメロディーを聞き取り、記憶し、その知識をもとに歌ったり、演奏したりするときにはたらく。

#### ■絵画的知性

絵や図形をみて理解したり、描いたりするときに用いられる知性。目でみた対象の形やパターンを捉え、記憶し、新し

い絵を書くときなどに用いられる。

#### ■身体運動的知性

歩いたり、座ったり、道具を使ったり、スポーツをしたりというような、身体動作を意識的に行うときにはたらく知性。身体の姿勢や運動の様子を認識・記憶して、それらに基づいて運動をうまくコントロールするはたらきをする。

#### ■社会的知性

人間関係に代表される社会関係の知覚、理解、記憶。それらに基づいて適切に社会的行動を行う知性。

#### ■感情的知性

他者の感情（表情を含む）や自分の感情を理解・記憶し、自分の感情を適切にコントロールする知性。

### 3. 設計の目的

本設計の目的は、

- ・ 鋸屋根の求心性による集中式空間を設計すること
- ・ 脳科学による各知性向上空間を設計すること

の2点とする。

### 4. 設計の指針

#### 4-1. 集中式空間

他学年の園児の関わりを生み出すことや、社会的知性向上のためには集中式空間が有効である。本設計では集中式空間を採用する。

##### 4-1-1. 敷地の空間的特性を活かす

敷地は死者から生者までの人々に包まれている空間である。包容空間は内側を中心として認知可能である。また集中式空間は求心性をもつ。したがって内部を集中式空間にすることにより、その認知を促進し、敷地外部と敷地内部の連関を強める。（図7）



図7 敷地外部と内部の連関を強める集中式空間

しころ

##### 4-1-2. 鋸屋根の求心性を活かした集中式空間

鋸屋根は内部において、周辺居室から中心居室への求心性は乏しい。周辺居室においては敷地外部と連関するが、中心居室においては敷地外部と連関しない。したがって周辺居室を通して敷地外部と連関させるため、内部において周

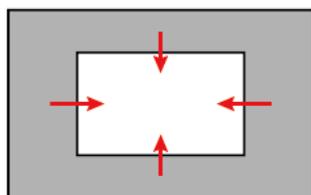


図8 周辺居室から中心居室へ求心する集中式空間

辺居室から中心居室へ求心する集中式空間（図8）とする。

##### 4-1-3. 敷地と呼応する求心性

敷地外部から敷地内部の周辺居室、中心居室すべてが連関する集中式空間（図9）を目指す。

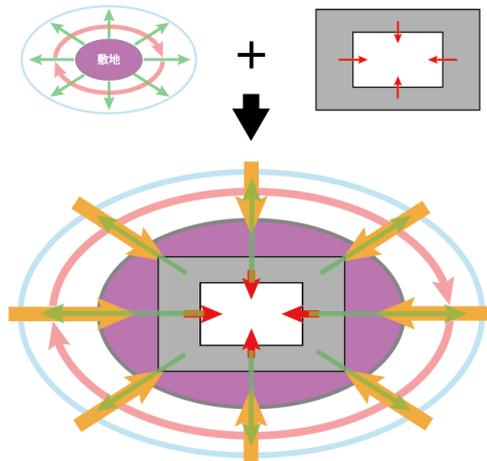


図9 敷地外部から内部、周辺居室、中心居室まで連関した集中式空間

#### 4-2. 各知性空間単位を定める

各知性をのばすために、知性フレームを活動させることで脳は可塑的变化を起こす。したがって各知性が担う役割をしやすい、または促進させるような空間を目指す。

以下において各知性のうち、空間として機能をもつものを代表して、3つ示す。

##### ■言語的知性空間

読書・文章を書きやすい空間とする。幼児はどのような姿勢で読書・物書きを行うかには好みがある。したがって床に座っている状態（着座状態）、椅子に座っている状態（着席状態）、立っている状態（起立状態）の3つの状態を考え、人間工学に基づき、座面・机の高さを幼児の年齢ごとに設計することで、どのような幼児でもスムーズに読書や物書きを行えるようにする。

##### ■音楽的知性空間

鑑賞空間と演奏空間を考える。鑑賞空間はシューボックス型とする。演奏空間は壁や床などで様々な材を用い、壁や床などを叩いたり、歩いたりすることで異なった音が出るようにする。

##### ■絵画的知性空間

絵を描く環境は様々なものが考えられる。その中で明るい/暗いと開けた/閉じられた、絵画を観る/観ないの三つの要素の組み合わせで空間を分節する。また観る角度も多様になるようにする。

#### 4-3. 集中式空間と各知性空間の統合

集中式空間の内部の空間的特性と各知性空間の空間的特性を照合し、各知性空間を集中式空間に当てはめていくことで、各知性向上空間をもつ、敷地外部から敷地内部の周辺居室、中心居室すべてが連関した集中式空間とする。

## 5. 設計の内容

### 5-1. 鋸屋根の下屋部反転天井による求心性の付加・強化

鋸屋根の内部における中心空間への求心性を付加・強化するために下屋部を反転させた天井を設けることで内部において、緩やかな勾配で中心空間への求心性をもたせる。

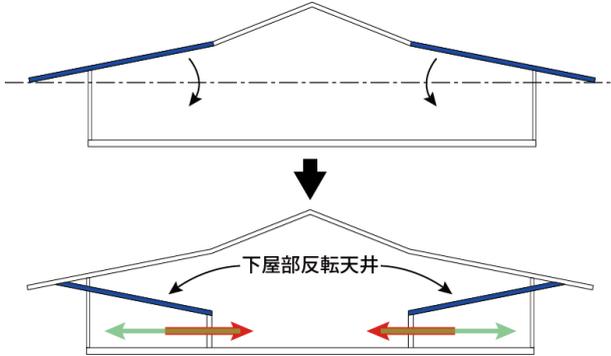


図10 下屋部反転天井による求心性の強化・付加

### 5-2. 各知性向上空間

#### ・言語的知性空間

本棚から徐々に着座状態、着席状態、起立状態となるように床高を設けた。また机の高さを揃えることで様々な状態の幼児が同じ目線で作業が可能となっている。

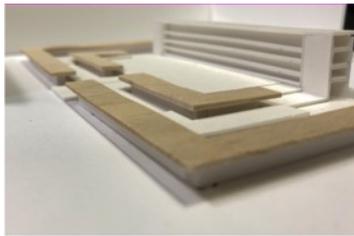


図11 言語的知性空間

#### ・音楽的知性空間

鑑賞空間はシューボックス型を採用し、天井・壁面にはピラミッド型の反響版を設けた。鑑賞するための座席として、階段を設け、その下部に演奏空間を設けた。

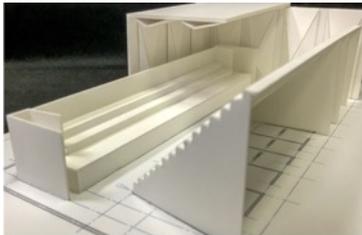


図12 音楽的知性空間

#### ・絵画的知性空間

絵画を観ずに描く空間として、入子空間を設け、その内部を明暗分節した。また絵画を周囲に設け、廊下と内部の入子空間の上部から鑑賞しながら絵を描くこともできるようにガラスを設置した。

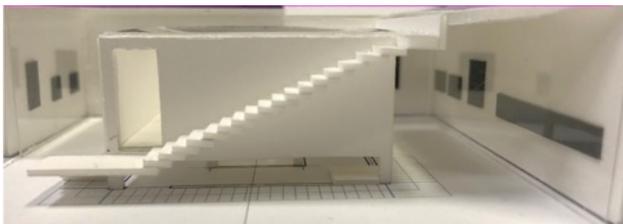


図13 絵画的知性空間

### 5-3. 統合空間

3つの知性向上空間と求心性のある集中式空間を統合する。3つの知性向上空間を回廊により繋げ、回遊性を付加・強化することで、身体運動的知性・社会的知性の向上もはかる。

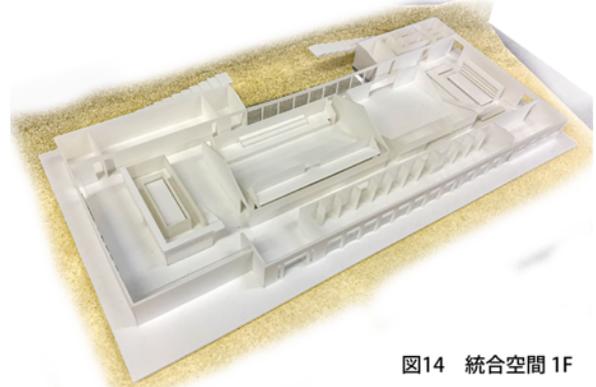


図14 統合空間 1F

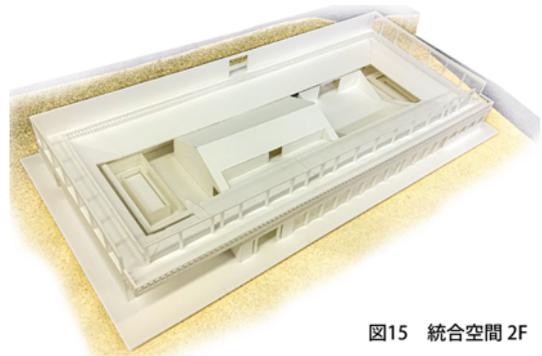


図15 統合空間 2F

## 6. まとめ

脳科学という実証性のある学問を用いて、幼児の各多重知性向上空間をもつ集中式幼稚園を設計した。この幼稚園を利用する幼児は多重知性フレームが適切に育成され则认为。適切に育成された脳は将来の高度な学びにおいても、しっかりとほたらく。幼児の脳が最大限に育成され、よい未来を歩んでほしいと願う。

## 7. 引用・参考文献

- ・高橋節子. 幼児教育のための空間デザイン -モンテッソーリ教育における建築・設備・家具・道具-. 2018, p244, 9784759922110.
- ・建築思潮研究所 (編). 建築設計資料「保育園・幼稚園」. 第16刷. 建築資料研究社, 2012, p208, 9784874602140.
- ・澤口俊之. 幼児教育と脳. 第17刷, 文春新書, 2016, p219, 9784166600540.
- ・澤口俊之. HQ論:人間性の脳科学, 海鳴社, 2005, p364, 9784875252252.
- ・日本建築学会 (編). 第2版 コンパクト建築設計資料集成. 第6刷, 丸善, 1998, p310, 4621039733C3052.
- ・藤田大輔, 山崎俊裕. 幼稚園における園児の遊び特性と構築環境の関わり. 日本建築学会 関東支部研究報告集, 1999, p.361-364.