

平成5年度 緑と水
の森林基金助成事業

木造校舎の環境が及ぼす教育効果調査報告書

平成6年6月

5-41

財団法人 日本住宅・木材技術センター

まえがき

「学校施設の木材使用の促進について（昭和60年文部省施設部長通達）」がきっかけとなり、学校施設の木造化の動きが全国各地で見聞することができる。

建築素材としての木材は、「自然になじむ」「暖かみ・柔らかみがある」「目に優しい」など人をなごませる感覚的な側面を有している。また、科学的にも断熱性、吸湿性、吸音性等について高い評価が与えられている。

しかし、これら特性を有する木材で造られた教育施設の室内環境がどのようになっているかについてはあまり知られていない。

そこで、当センターでは、広く国民の皆様からご寄付をいただいて設立された「緑と水の森林基金」からの助成を得て、建築材料の相違が教室内環境に及ぼす影響について調査することとした。この調査が単に建築材料の相違による教室内環境の比較に止まらず、建築材料として木材の正しい使い方への提言等に結びつき、豊かな人間性の育成を図る教育の場として好ましい環境が実現できるよう望むところである。

本事業の実施にあたっては、下記の委員会を設置し調査を進めた。関係委員の献身的な努力により広範な調査・取りまとめをいただき衷心より感謝申し上げますと共に、調査にご協力いただいた関係中小学校の皆様にお礼申し上げます。

最後に、本事業の重要性をご認識いただき森林基金事業の一環として採択のうえ、3カ年間に亘り多大なる助成を賜った（社）国土緑化推進機構に対し、厚くお礼申しあげる。

木造校舎の教育的効果調査委員会

委員長	橘田 紘洋	愛知教育大学教育学部	教授
委員	加藤忠太郎	山形大学教育学部	教授
〃	服部 芳明	鹿児島大学農学部	助教授
〃	小川 正光	愛知教育大学教育学部	助教授
〃	高橋 丈司	愛知教育大学教育学部	教授
〃	天野 敦子	愛知教育大学教育学部	教授
〃	奥山 剛	名古屋大学農学部	助教授

平成6年6月

（財）日本住宅・木材技術センター
理事長 下川 英雄

目 次

序	1
第1章 上之保小学校校舎の環境特性	2
1. 冬期の教室のおん温湿度環境	2
1. 1 はじめに	2
1. 2 実験方法	2
1. 3 結果および考察	2
1. 4 まとめ	6
2. 木造・内装木質化による人の生理面への改善効果	29
2. 1 床環境の人体への影響	29
2. 1. 1 はじめに	29
2. 1. 2 研究方法	29
2. 1. 3 結果および考察	31
(1) 実験中の冷えの自覚とサーモグラム（熱画像）	31
(2) 皮膚温変化について	32
(3) 皮膚温以外の生体情報	34
1) 心拍数の変動	34
2) 血圧の変化	34
3) フリッカー値について	35
(4) 自覚症状について	35
(5) 職業適性検査（差し替え作業）について	36
2. 1. 4 おわりに	36
2. 2 校舎内ラドン濃度の測定結果（3）	72
2. 2. 1 はじめに	72
2. 2. 2 ラドン濃度の低減策	72
(1) コンクリートによるラドン濃度低減	73
(2) 換気によるラドン濃度低減	73
(3) コート材および塗料によるラドン濃度低減	74
2. 2. 3 木材によるラドン濃度低減	74
(1) 測定方法	74
(2) 測定結果	75
2. 2. 4 おわりに	75
第2章 校舎環境が及ぼす子どもや教師の疲労特性－アンケート調査－	80
1. 調査方法と回収状況	80
1. 1 アンケート調査方法	80
1. 2 アンケート回収状況	81

2. 分析対象校の機構および使用材料	84
3. 保険衛生	102
4. 授業中の子どもの様子	106
5. 教師の蓄積疲労	116
5. 1 項目別疲労訴え	116
5. 2 特性別疲労訴え	118
5. 3 蓄積的疲労の勤務年数および世代別変遷	119
6. 教師と子どもの疲労自覚症状	150
6. 1 1次調査結果（九州地区）	150
6. 1. 1 はじめに	150
6. 1. 2 調査および分析方法	151
6. 1. 3 結果および考察	153
(1) 教師および児童生徒の疲労自覚症状	153
(2) 訴え率の校舎構造別比較	155
6. 1. 4 要約	164
6. 2 2次調査結果（東北地区と九州地区）	166
6. 2. 1 調査および分析方法	166
6. 2. 2 結果および考察	166
(1) 教師および児童・生徒の疲労自覚症状	166
(2) 校舎構造別の疲労自覚症状	168
6. 2. 3 結論	171
7. 教室のイメージ	172
7. 1 はじめに	172
7. 2 調査および分析方法	172
7. 2. 1 調査方法	172
7. 2. 2 分析方法	175
7. 3 結果および考察	175
7. 3. 1 イメージプロフィール	175
7. 3. 2 因子分析の結果	184
7. 4 まとめ	216
第3章 校舎環境の心理学的考察	218
1. 校舎に対する生徒の認知	218
1. 1 目的	218
1. 2 方法	218
(1) 測定用具	218
(2) 被験者と調査時期	218
1. 3 結果及び考察	218

2. 生徒の思いやり行動についての校舎環境（木造・鉄筋）による比較	220
2.1 目的	220
2.2 方法	222
(1) 測定用具	222
(2) 被験者と調査時期	222
2.3 結果及び考察	222
3. 生徒の情緒不安定性についての校舎環境（木造・鉄筋）による比較	222
3.1 目的	222
3.2 方法	222
(1) 測定用具	222
(2) 被験者及び調査時期	223
3.3 結果及び考察	223
第4章 校舎の構造特性	226
1. はじめに	226
2. 配置計画	226
3. オープンスペース	226
4. 形態・デザイン	226
5. 普通教室	227
6. 構造上の配慮	227
7. 内装	227
総括	273
資料1 アンケート内容	276
資料2 回答学校一覧	286

序

学校施設に関する条件提示は各種の憲章や勸告でなされている。昭和26年5月5日に宣言された我国の児童憲章においても「児童はよい環境のなかで育てられる（総説）」として「六.すべての児童は、…十分に整った教育の施設を用意される」と約束されているが、具体的な施策は遅れがちであった。文部省は昭和63年3月に教育方法等の多様化に対応する小・中学校施設の在り方に関する調査研究の報告を行い、学校施設は「単に教育の場を提供するのみでなく、児童・生徒の成長発達そのものに深く関わっており、豊かな人間性を育む環境としての大切な役割を持つことはいうまでもない」として、学校施設が児童・生徒の成長発達に直接的に関わっていることを指摘した。このような文部省の政策と前後して、各種の特徴を備えた校舎が次々と見られるようになってきたが、検討の多くは校舎の空間構造であった。一方、昭和60年に出された学校施設への木材使用促進に関する文部省施設部長通達及びその後の補助金の引き上げに伴って木造校舎の建設が増えてきたが、木材の教育環境形成能に関する説明は不十分なままで林業振興政策と込みになった形での木材利用であった。

上記のような校舎に対する認識状況のなかで、本研究においては校舎建築材料に着目し、材料が教育環境の形成に及ぼす効果を、実際の教育活動の場のなかから明らかにするとともに、教育上好ましい環境を形成するための建築材料のあり方を提案しようとした。研究は3年計画で進められ、第二年次までは以下の三つの事項について調査・測定をした。その結果、いずれの事項においても木造校舎と鉄筋コンクリート造校舎との間には、明かな相違が見いだされた。①木造校舎と鉄筋コンクリート造校舎とが併置されている岐阜県の上之保小学校を対象とした教室の温熱特性、子どもの教室利用と活動特性、教室内のラドン濃度及び鉄筋コンクリート造校舎の教室を木材で内装した際のイメージ変化の調査・測定、②全国の小学校を対象とした授業中の子どもや教師の様子と保健衛生に関するアンケート調査（第一次）、③各地の校舎の温熱特性や構造特性などに関する現地調査

以上の結果を踏まえ、第三年次においては校舎建築材料の違いが及ぼす冬期における教室内温湿度環境の形成効果を明らかにするとともに温熱環境の違いが人の生理機構に及ぼす効果についても実験室的検討を加えることとした。また第一次調査によって明らかにされた校舎環境が子どもや教師の心理や生理面に及ぼす効果についても、疲労に焦点を当ててさらに深く検討を加えるとともに、校舎環境にたいして心理学的に考察することとし一応の成果を納めることができたのでここに報告する。

第1章 上之保小学校校舎の環境特性

1. 冬期の教室のおん温湿度環境

1. 1 はじめに

教室内の温度や湿度は、そこに生活する人の生理や心理あるいは健康に影響を与える主要な環境因子である。子どもはしばしば床に座って作業する傾向をもつことや床面の低温は眼性疲労にも関わることなどを考慮すると、教師も含めた室内生活者の生理機構への影響や快適性を検討するには床付近の温湿度が重要な環境因子となる。筆者らは継続して上之保小学校を対象として、木造校舎とRC造校舎の温湿度を測定してきたので、年度を比較しながら校舎建築材料による教室内部温湿度環境の相違を検討していく。初年度において夏期教室の温湿度環境を明らかにしたので、冬期を主とした教室内部の温湿度環境について報告する。

1. 2 実験方法

a. 温湿度の測定

温湿度の年間にわたる経時変化を自記温湿度計を用いて記録した。温度はバイメタル式温度計、湿度は毛髪式の湿度計で記録される。測定期間は1991年4月～1993年3月である。

測定は下記に示す教室で実施した。

1991年：2階木造教室，2階RC造教室，1階RC造教室，

1992年： 同上継続 ， 同上継続 ， 1階内装木質教室，家庭科室

上之保小学校は1991年12月から3月にかけてRC造校舎1階の2教室を改修し、教室内部を全面にわたってヒノキ集成材で内装した。従って、1991年まで測定していた1階RC造教室は1992年からは内装木質教室と呼称を変えて継続測定されている。1992年に新たに家庭科室が測定対象となっているのは、同教室はRC造で1階にあるため、内装木質造教室の比較対象として測定した。なお、家庭科室は常時児童がいるわけではないので、条件を揃えるために内装木質造教室と類似の条件でストーブ採暖をするように心掛けた。

測定位置は学童の足元を対象としているので床上約10cmとした。また、比較のために床上1mの高さの壁面付近（壁面から10cm離れた位置）の温湿度も測定した。日常の学校生活における温湿度環境をとらえる意味から、扉や窓の解放の状態は特に制御はしなかった。

1. 3 結果および考察

a. 温湿度の経時変化

図 I-1-1 は、百葉箱内の温度の 2 年間にわたる経年変動を示している。1991 年 4 月から 1992 年 3 月までを 91 年度分とし、1992 年 4 月から 1993 年 3 月までを 92 年度分とすると、図から明らかなように 92 年度は 91 年度に比して夏季も冬季も全体的に低温になっていることが知れる。

子どもの就学時間帯の温湿度状況を把握するためには、休校日を除く就学時間帯の 8 時から 15 時までの時間内における温湿度状況を知る必要がある。そこで 1 時間毎の温湿度をプロットして散布図に示すことにする。各教室の床付近温湿度状況を図 I-1-2～4 に整理した。また 1 m 高さの壁面付近温湿度状況は図 I-1-5～7 に整理した。図は 91 年度分と 92 年度分を別々に示してあり、さらに冬期と夏期とが同時に表示されている。家庭科室は床付近温湿度状況を図 I-1-8 に、1 m 高さの壁面付近温湿度状況を図 I-1-9 に示した。いずれの図にも記されている細い実線は学校環境衛生の基準に基づく温湿度（冬期の望ましい温度：10℃以上、夏期：30℃以下。望ましい湿度：30%～80%）を示している。基準値は机の上の高さにおける値であるから本測定値と直接比較することはできないが、床付近の温度の検討に際しての目安にすることはできる。

いずれの教室も学校環境衛生の基準に基づく値からはみだす温度・湿度状況になる時間帯がみられるが、床付近では 91 年度より 92 年度の方がその頻度が高いのに対し、1 m 高さの壁面付近温度は 91 年度の方が 10℃以下の頻度が高い傾向を示した。また木造教室と RC 造教室を比較すると、RC 造教室の方が 10℃以下の打点数が多いように見受けられる。そこで温度に注目して、各教室ごとに温度の分布の様子を頻度分布図として整理した。図 I-1-10～12 は各教室の床付近温度の頻度分布を示しており、図 I-1-13～15 は各教室の 1 m 高さの壁面付近温度の頻度分布を示している。各図には 91 年度分と 92 年度分を別々に示してあり、さらに冬期と夏期とが同時に表示されている。家庭科室については、図 I-1-16 に床付近温度の頻度分布を示し、図 I-1-17 に 1 m 高さの壁面付近温度の頻度分布を示している。図 I-1-18 には、子どもの活動時間帯における戸外の気温の頻度分布を示した。同図より、92 年度は夏期、冬期ともに頻度の高い温度域が低温側にシフトしており、91 年度より涼しい夏、寒い冬であったことが知れる。

以上のような外気温の状況の中での、冬期における教室内の温度状況を見ていく。温度の頻度分布パターンは、単一の極大値を示すパターンと低温域と高温域に極大値を二つもつ二ピーク型の頻度分布パターンとが見られ、木造校舎は前者のパターンをとっていたが RC 造校舎では両方のパターンが見られていた。内装を木質化した教室

にも両方のパターンが見られた。木造教室では床付近温度と1 m高さの壁面付近温度の頻度パターンは類似しており、しかも91年度と92年度ともに同様であった。一方、RC造校舎では外気温が高かった91年度と低かった92年度では異なった挙動を示していた。すなわち、二ピーク型の頻度パターンが見られた部位は、2階の教室では91年度は1 m高さの壁面付近温度であったのに対し、92年度では床付近温度になっていた。1階教室では床付近温度と1 m高さの壁面付近温度ともに見られていたが、内装木質化した92年度では床付近温度に低温側の頻度が少なくなったことをうかがわせる単一極大型に変わっていた。

床付近温度について木造教室（図I-1-10）とRC造教室（図I-1-11）とを比較すると、暖かかった91年度は両教室ともに単一ピーク型のパターンをとっているが極大温度は木造教室の方が高温側にシフトしている。寒い92年度では、木造教室では91年度と同様に高温側に一つのピークが見られるのに対し、RC造教室では10℃以下に極大値をもつ低温側のピークが現れ、木造教室より低温の頻度が多いことが明らかに現れた。91年度におけるRC造教室の1階と2階とを比較すると、1階の方が低温側にシフトした分布をとっており、より低い温度環境になっていることが知れる。92年度では内装木質化されているので特異な温度の頻度分布を示している。RC造の1階にある家庭科室の温度状況を見ると（図I-1-16）、寒さの強い92年度の1階RC造教室は10℃以下の時間帯が非常に多いことがうかがえる。家庭科室と内装木質化された教室とを比較すると、いずれも低温側温度は3℃付近から分布しているが内装木質教室では家庭科室に比して10℃以上の高温側の頻度が高まっていることが知れる。

各教室の1 m高さの壁面付近の温度状況を見ると、木造教室では10℃以上の高温域の頻度が高く、その分布傾向は91年度、92年度ともに似かよっていることが知れる。一方、RC造教室では床付近の温度分布と異なった分布をしており、より暖かな91年度の方がより低温側に高い頻度が見られている。木造教室と比較すると、91年度、92年度ともに10℃以下の時間帯が多いことが知れた。内装木質教室では、低温側の温度分布は同じRC造校舎1階の家庭科室の低温側温度分布と非常によく似た分布を示したが、高温域は家庭科室とは異なり、より高温側にシフトした高原域が認められた。

いずれの教室でも10℃以下になる時間帯が見られたので、子どもの活動時間帯における10℃以下の時間の割合を整理すると、表I-1-1となった。木造教室では92年度の床付近は16%となっている他は7%台であった。RC造校舎では床付近

も1 m高さの壁面付近もともに木造教室より低温の時間帯が多く、特により寒かった92年度における1階家庭科室の床付近は子どもの活動時間帯の80%程度が10℃以下の温度になっていることが知れた。1 m高さの壁面付近の温度状況についても木造校舎より顕著に多いことが知れた。内装木質化教室を家庭科室と比較すると、RC造教室を内装木質化することによって10℃以下の温度になる頻度が低下することがわかれる。

以上のような特徴は床あるいは壁材料の熱的特性の違いによるものと考えられるが、教室内の温度の変化傾向を探るために、より低温状況を示した92年度の冬期を対象として温度域を5℃以下(□印)、6～10℃(+印)、11～15℃(◇印)、16～20℃(△)、21℃以上(×印)に5分割して各温度成分の経時変化を見た。教室内の温度成分の分析に先立ち、子どもの活動時間帯における戸外の各温度成分の時間変動を見ると、図I-1-19のとおりであった。午前11時までの外気温は、70%以上が5℃以下の温度成分で占められている。その後、次第に6～10℃の温度成分が増すが、冬期の上之保小学校の外気温は、子どもの活動時間帯の90%の時間が10℃以下の温度になっていたことが知れる。このような戸外の状況下での教室内の温度成分の経時変化を、木造教室とRC造教室について見ると、床付近温度については図I-1-20、1 m高さの壁面付近温度については図I-1-21のようになった。午前8時はストーブが炊かれた直後の状況である。この時点で木造教室とRC造教室との床付近温度の大きな相違は、木造教室ではすでに5℃以下の温度成分は数%台になっているのに対して、RC造教室では40%程度を占めていることである。また木造教室では、11～15℃成分が50%台に達しており、16～20℃成分が急速に増加しつつあるのに対し、RC造教室では5℃以下及び6～10℃成分で90%以上を占めている。各温度成分の経時変動を見ると、木造教室では6～10℃成分、11～15℃成分は採暖初期からすでに一定の割合を占める段階に至っており、経時変動の著しい成分はより高い16～20℃成分のみとなっている。しかも16～20℃成分も採暖後急速に増して9時頃には30%台に増え、その後は定常値を示す傾向が見られる。一方、RC造教室では10℃以上の高温成分の増加は遅々としており、16～20℃成分に至っては採暖後漸増して行くものの活動終了時間になっても20%台に留まっている。木造教室では、子どもの活動時間帯の早い時期(午前9時)に10℃以上の高温成分が70%以上を占めるに至るが、RC造教室では10℃以下の成分が終日20%以上占めており、10℃以上の高温成分は正午になってやっと5割り台に達するような状況である。1 m高さの壁面付近温度について見ると、木造教室

では各温度成分の経時変化は床付近と類似しており、しかも午前9時台には10℃以上の高温成分が70%以上を占めてくることが知れる。一方RC造教室では、床付近とは異なって5℃以下の成分がほとんど見られず、さらに11～15℃成分が床付近に比して比較的急速に増加していき、10時頃からはほぼ定常値に達することが知れた。しかしながら、木造教室に比して16℃以上の高温成分は相変わらず少なかった。

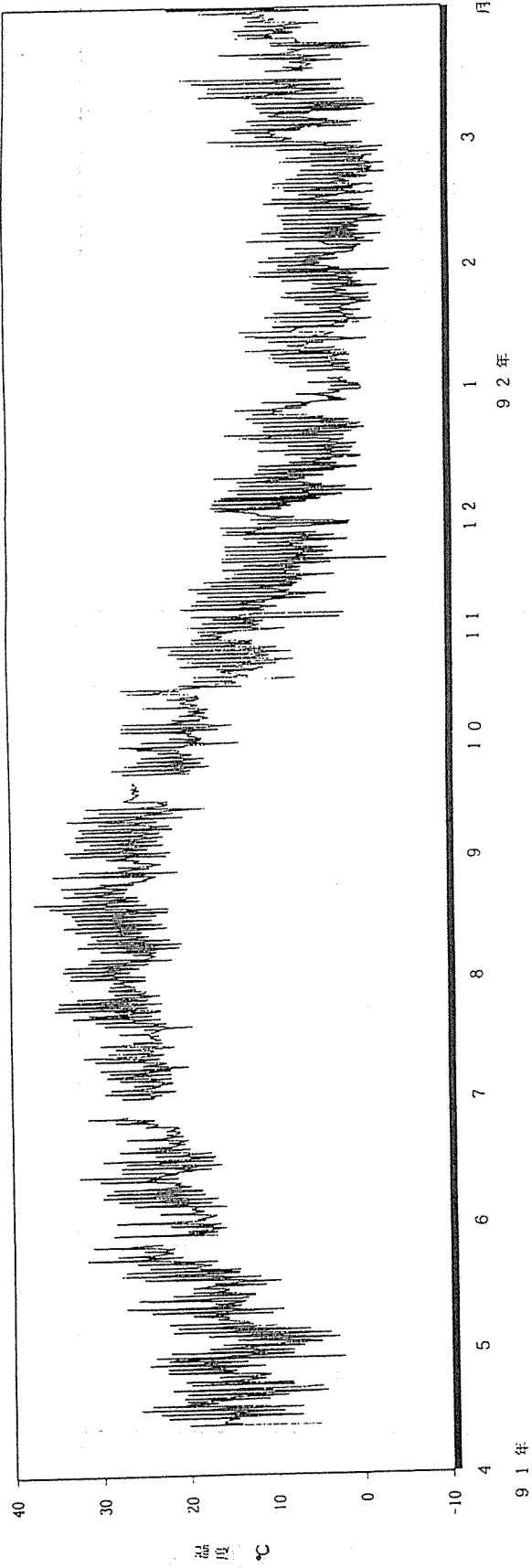
図I-1-22にはRC造校舎1階の内装木質化した教室について、床付近及び1m高さの壁面付近の温度成分の経時変化を示した。比較対象教室としたRC造校舎1階の家庭科室(図I-1-23)と比較すると、床付近温度については5℃以下の温度成分の割合とその経時変動は家庭科室と類似していたが、11～15℃成分は家庭科室ではあまり増加していないのに対して、内装木質造教室では時間の経過とともに漸次増加している。また、1m高さの壁面付近の温度を見ると、家庭科室に比して16～20℃成分の占有率が高いことが知れる。さらに各温度成分の経時変化傾向を総合的に捉えると、時間の経過にともなって漸次変動する傾向が見られるところから、木造教室よりむしろRC造教室の温度変動の傾向に近いものと受けとめられる。従って、上之保小学校の1階RC造教室は低温の時間帯が多いが、内装木質化することによって床を含む周壁面付近の冷えは緩和されていることがうかがえる。しかしながら教室内の温度変動は木造教室のような比較的早い安定化傾向は見られず、RC造教室の温度変動に類似していることがわかった。

1. 4 まとめ

上之保小学校を対象として教室内の温湿度環境を3年間にわたって調べた結果、全体的に、冬期の教室の温湿度環境は木造教室の方がRC造教室より好適な環境になっていることがわかったが、その傾向は外の寒さが厳しい年ほど明確に現れることが明らかになった。木造教室では床付近及び1m高さの壁面付近ともに、採暖初期から10℃以上の温度成分が大部分を占めており、教室全体が暖かい状態になっていることがうかがわれる。RC造教室では、床付近の温度環境は高温成分が採暖後漸次現れてくるが、木造教室のような安定した高温状態になるのは子どもの活動時間帯の後半の数時間であること、また1m高さの壁面付近温度の方が高温成分が増えているので、上半身は暖かさを感じながらも足元は冷たい状況になっているものと考えられる。内装木質化教室の床付近は、RC造教室に認められたような厳しい冷えは改善されていることが指摘された。

91.4-9 外

91.10-92.3 外



92.4-9 外

92.10-93.3 外

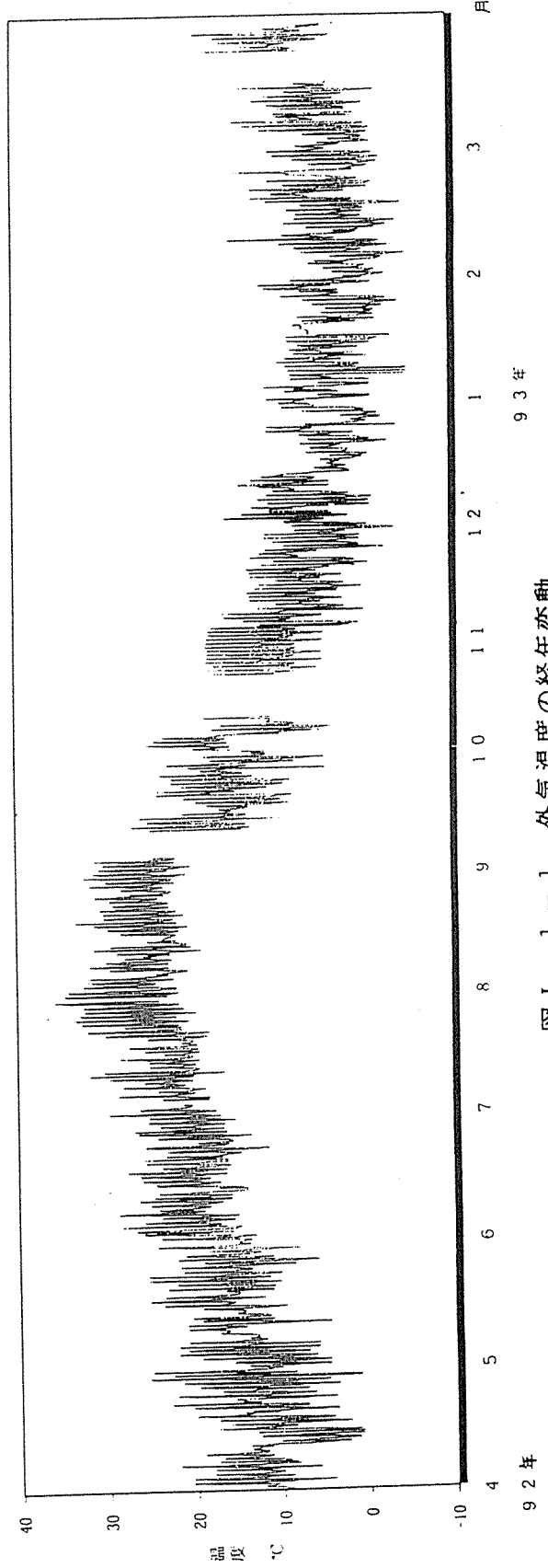
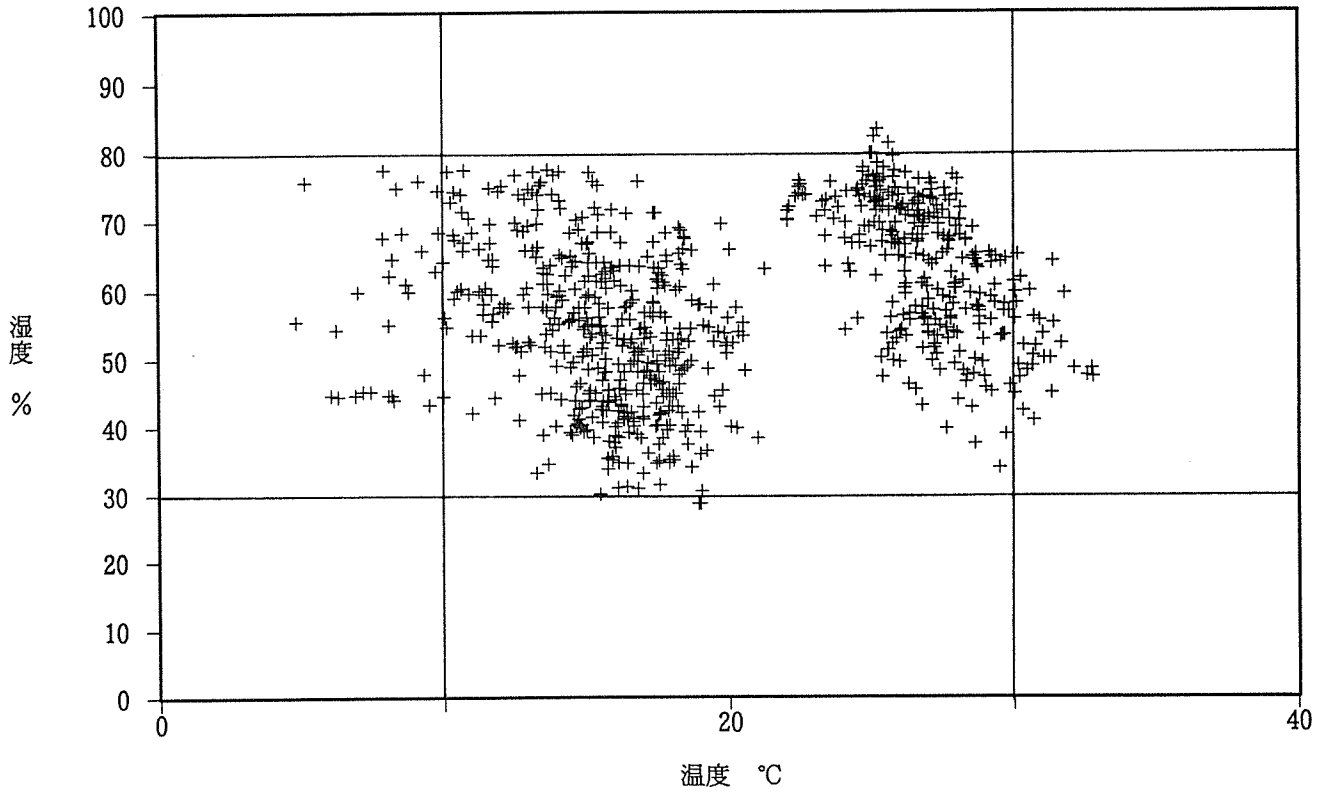


図 I - 1 - 1 外気温度の経年変動

91年度木造2階床



92年度木造2階床

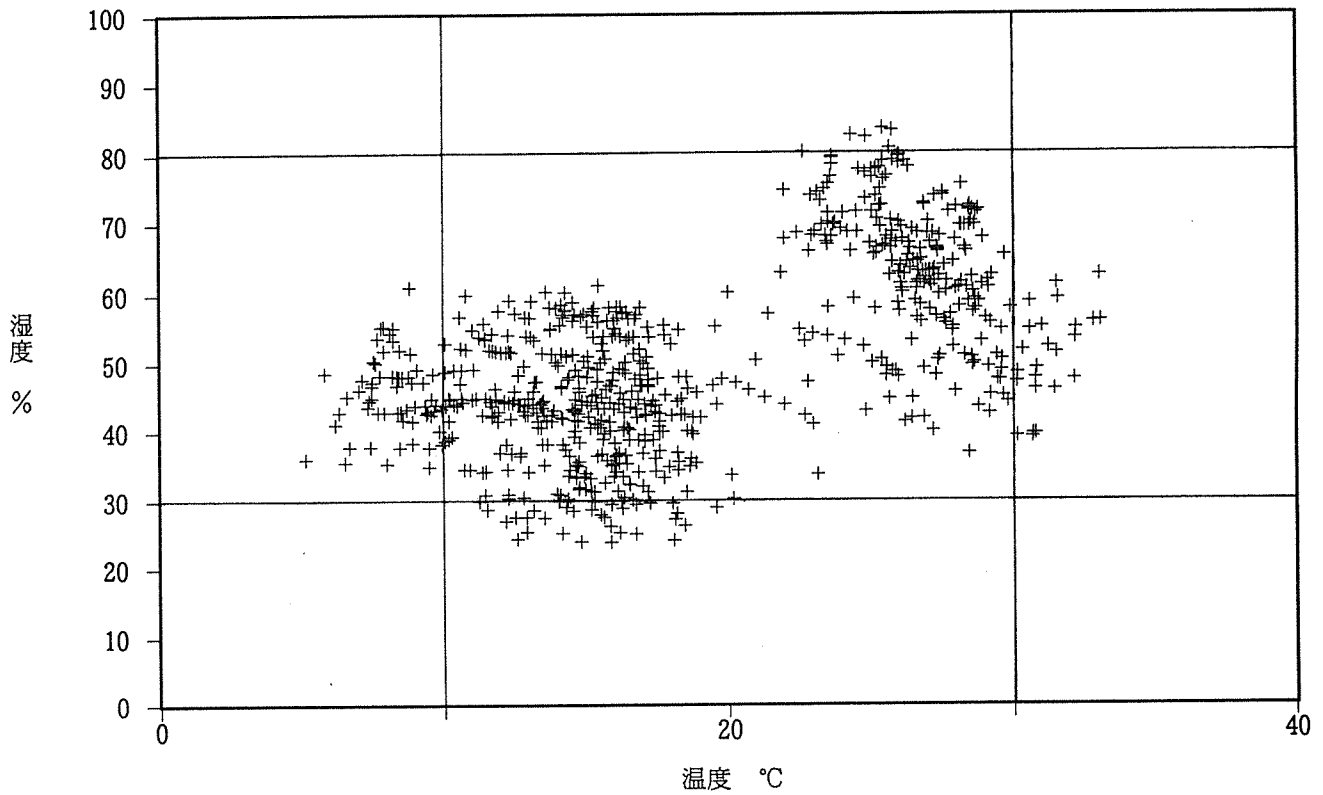
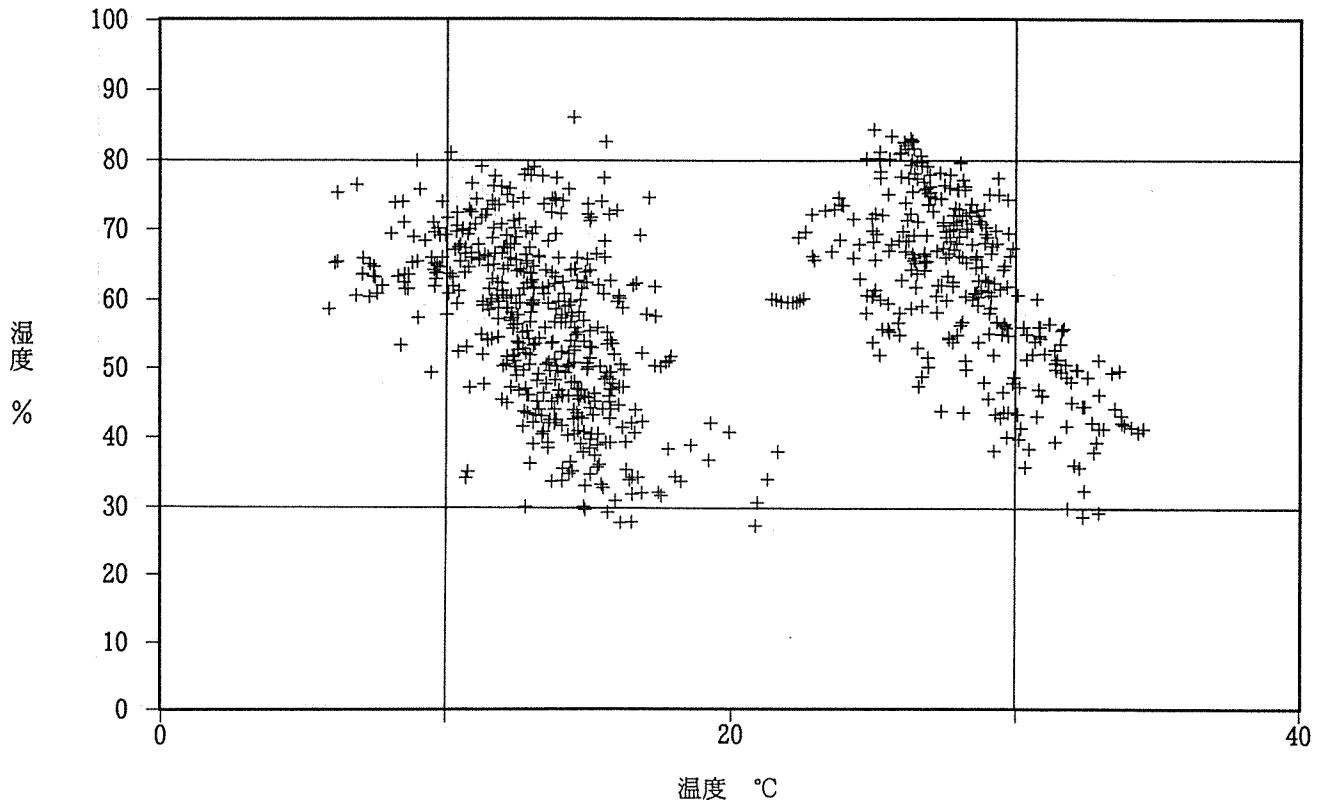


図 I - 1 - 2 子どもの活動時間帯における、教室床付近温湿度の散布図
-木造2階教室-

91年度RC2階床



92年度RC2階床

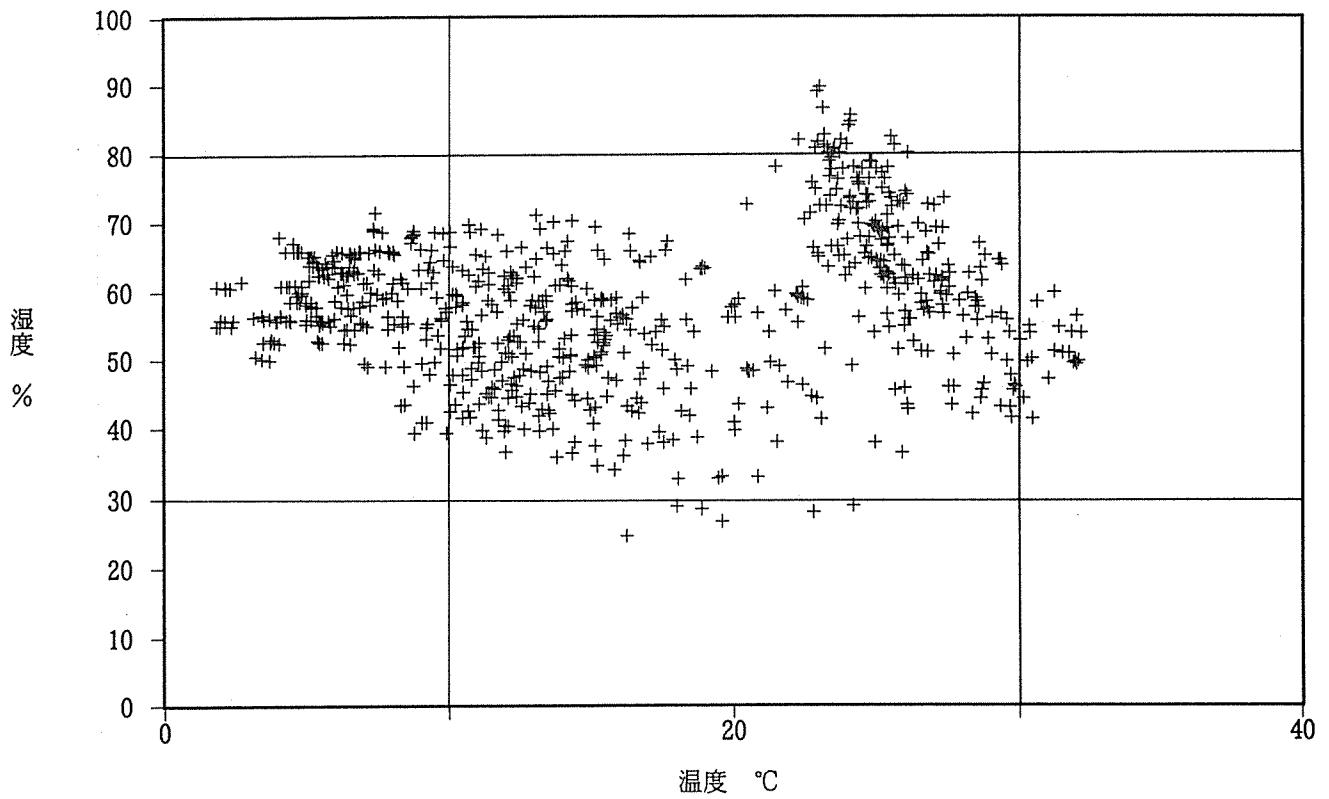
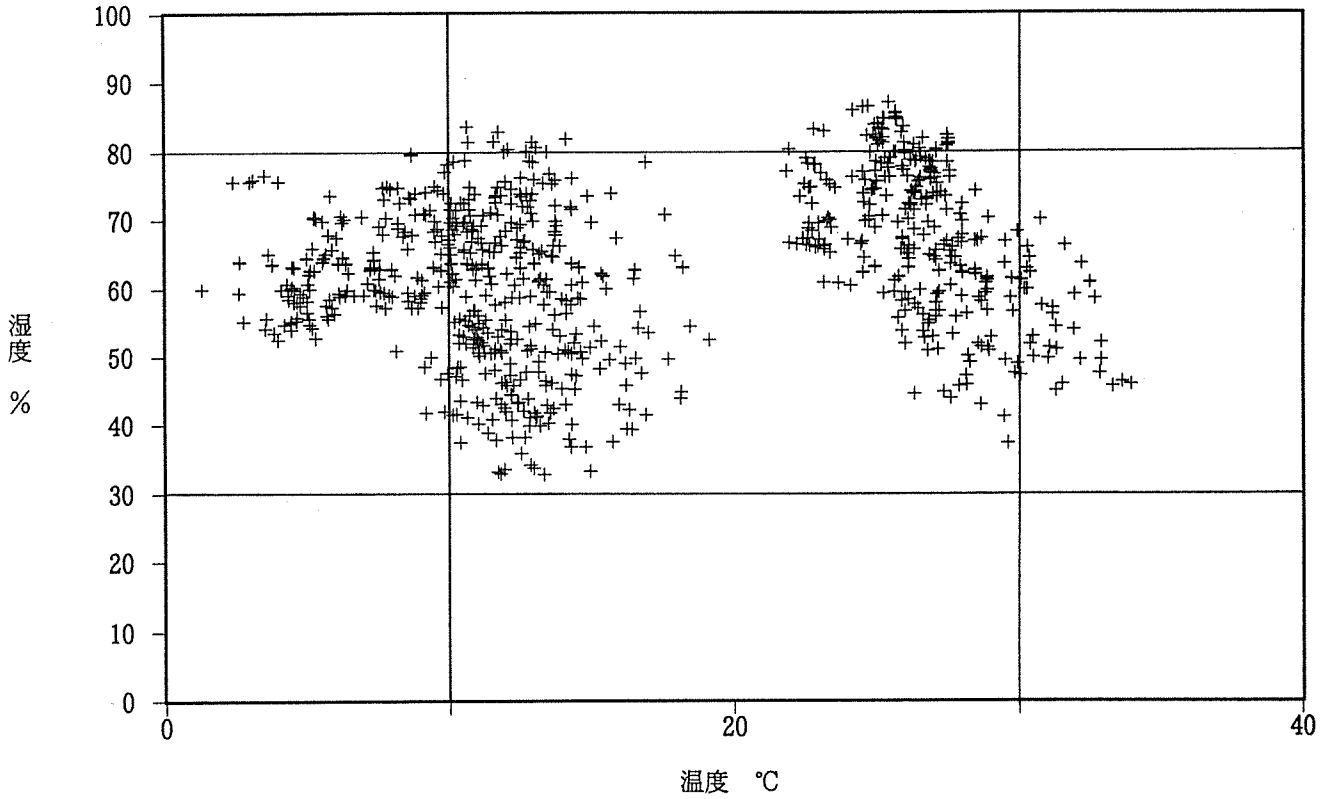


図 I - 1 - 3 子どもの活動時間帯における、教室床付近温湿度の散布図
- RC造2階教室 -

91年度RC1階床



92年度内木1階床

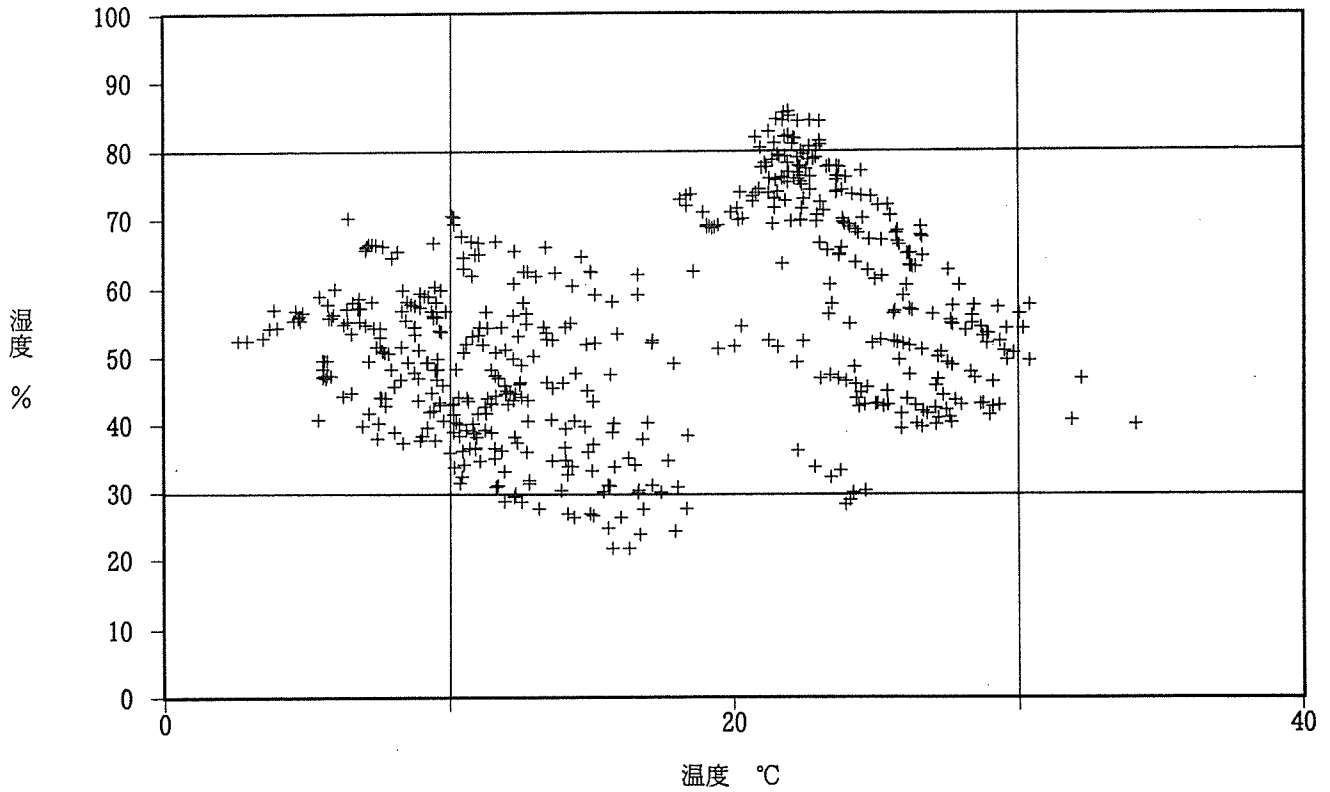
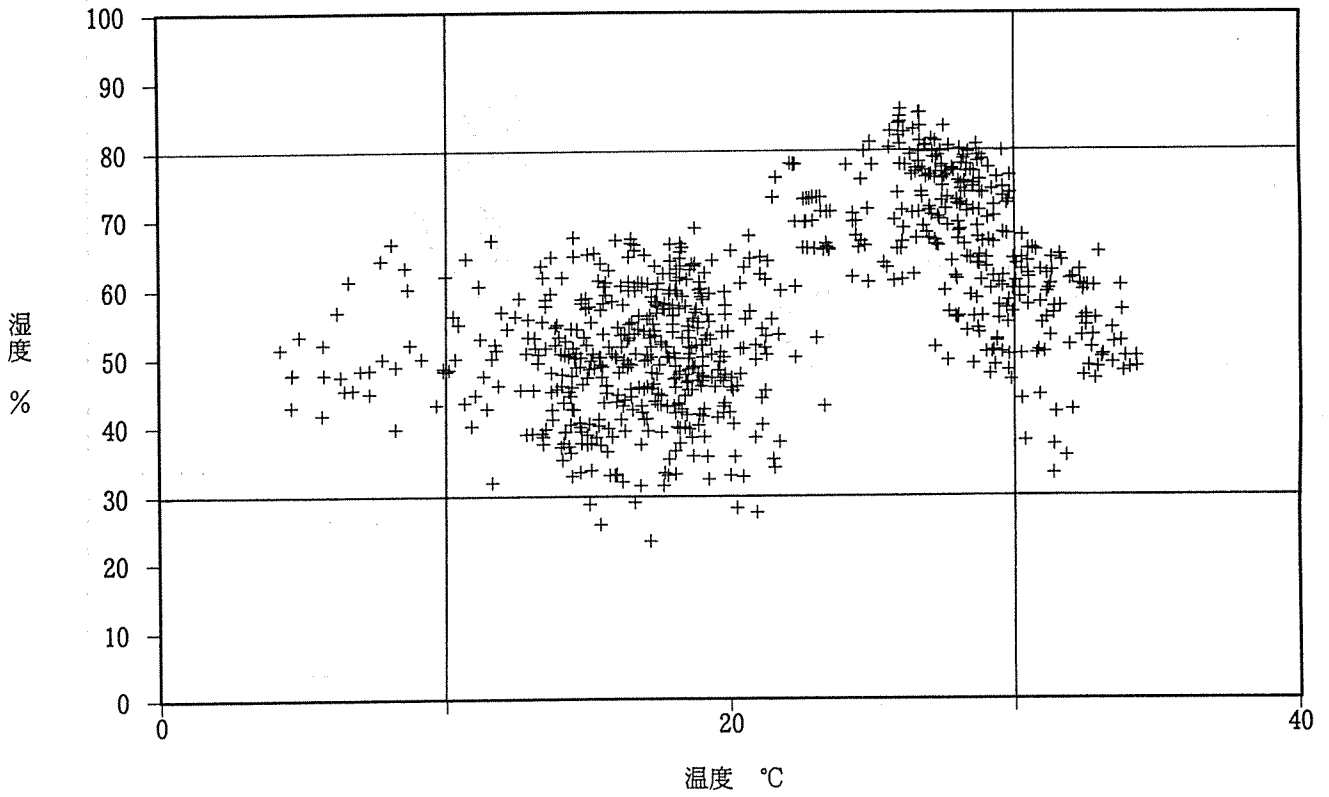


図 I - 1 - 4 子どもの活動時間帯における、教室床付近温湿度の散布図
- 91年度：RC造1階教室，92年度：内装木質改装 -

91年度木造2階1m高さ



92年度木造2階1m高さ

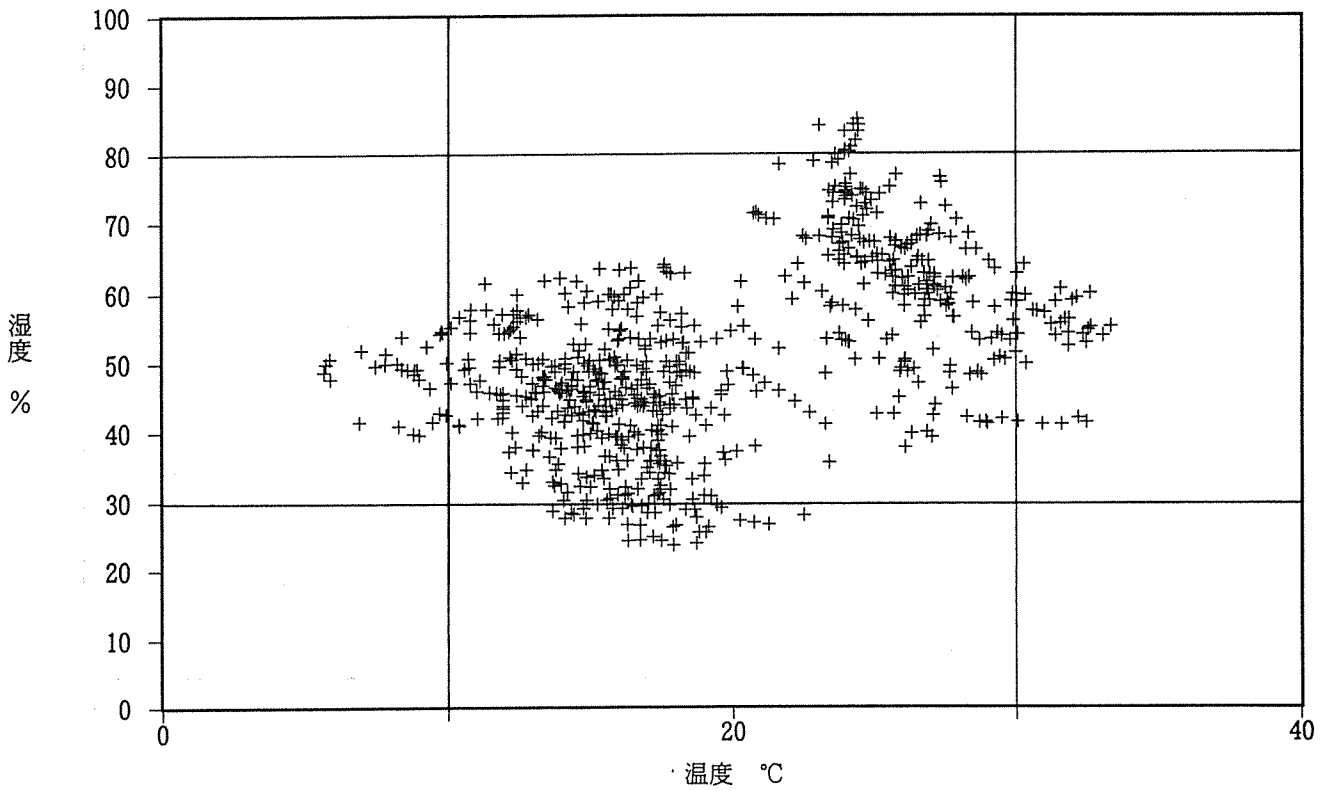
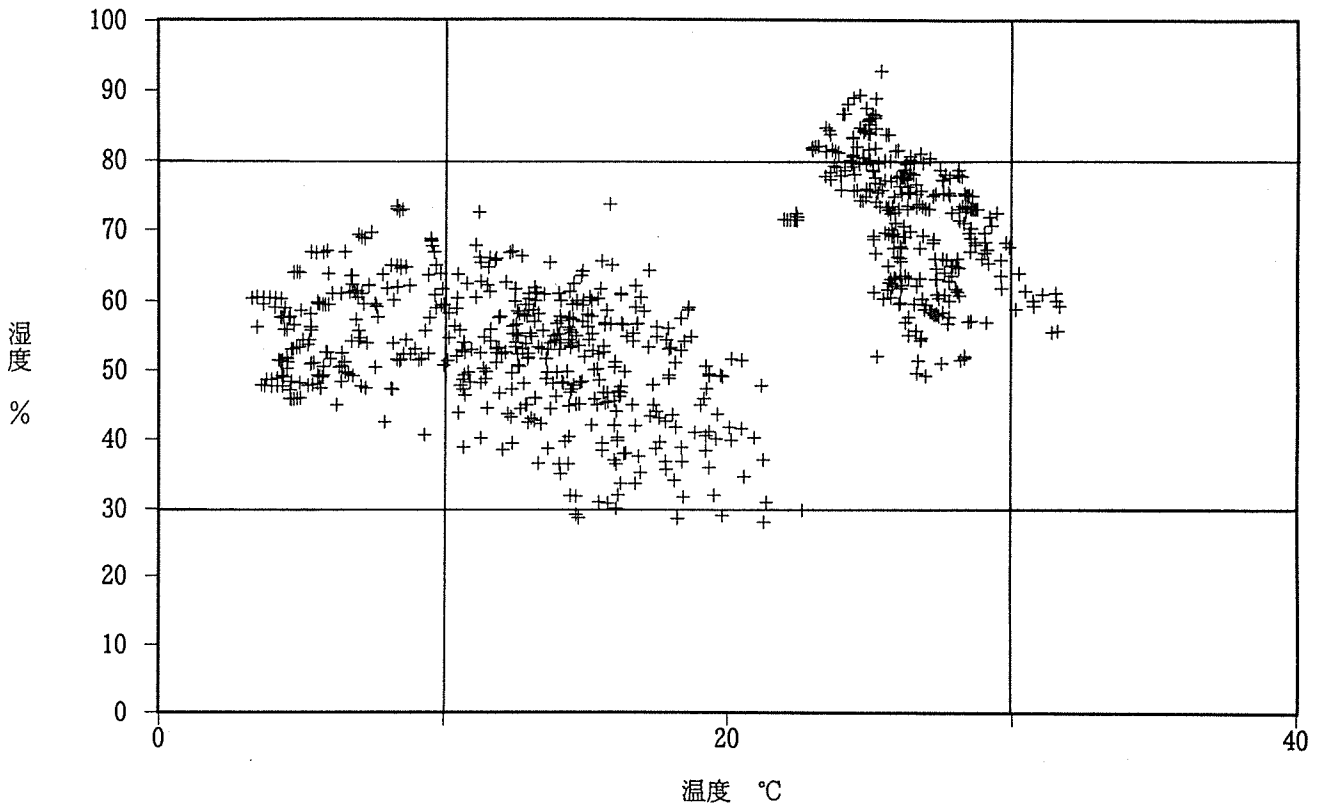


図 I - 1 - 5 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの壁面付近
温湿度の散布図 - 木造2階教室 -

91年度RC2階1m高さ



92年度RC2階1m高さ

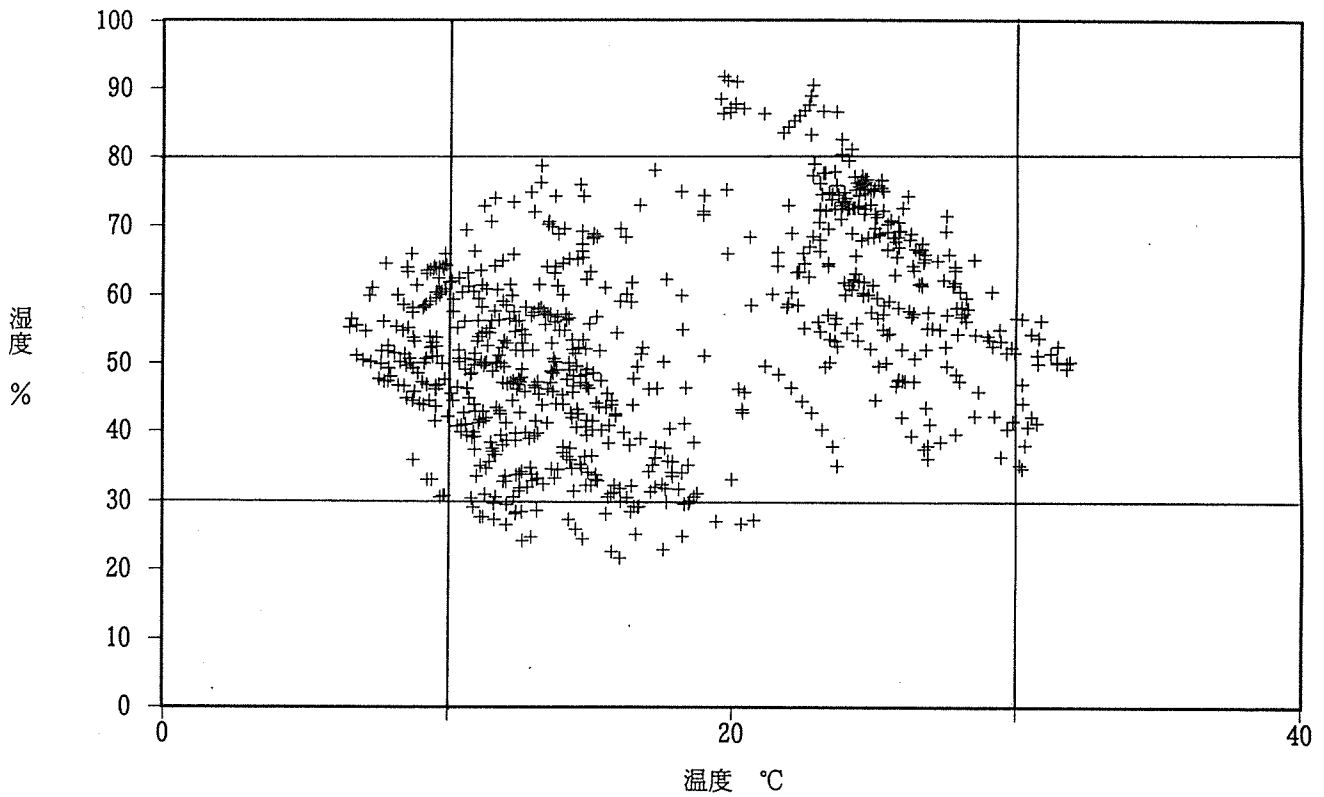
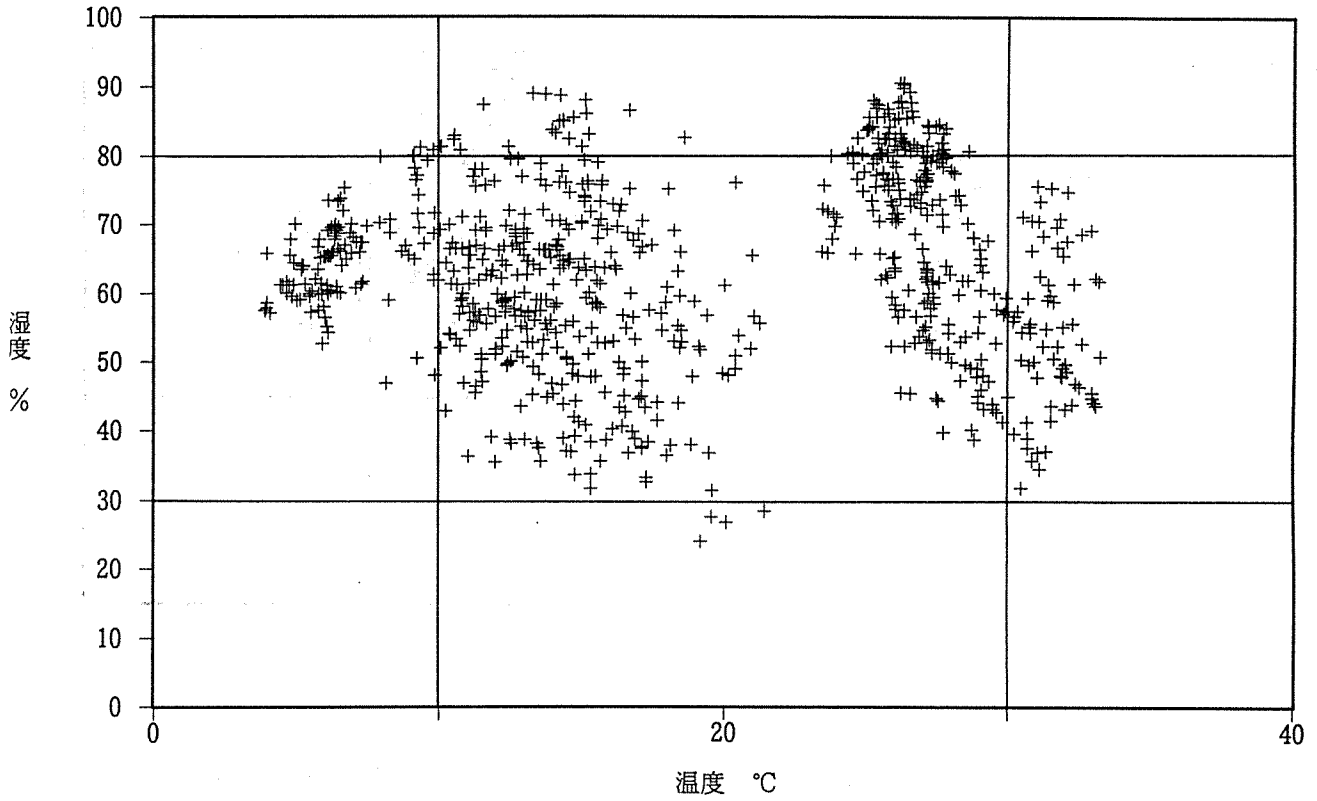


図 I - 1 - 6 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの壁面付近
温湿度の散布図 - RC造2階教室 -

91年度RC1階1m高さ



92年度内木1階1m高さ

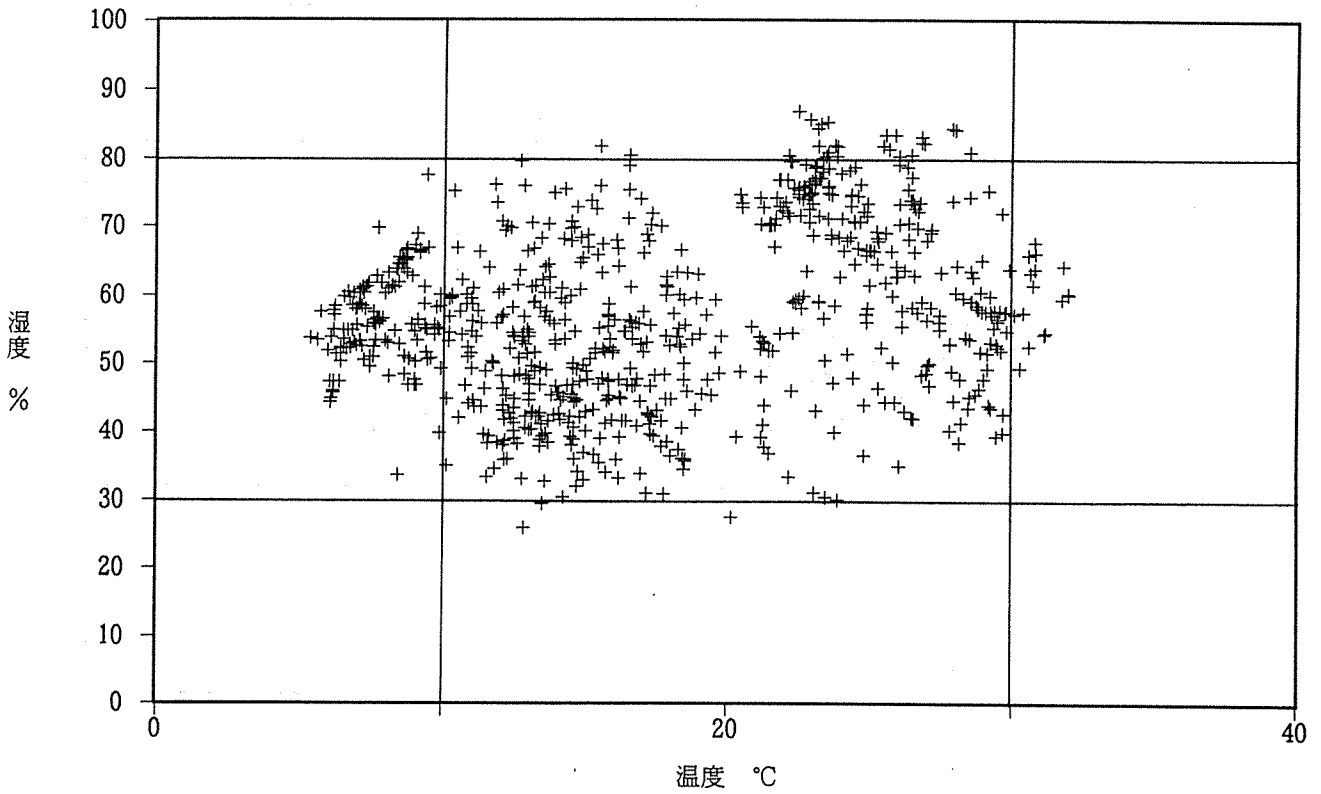


図 I - 1 - 7 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの壁面付近
温湿度の散布図
- 91年度：RC造1階教室，92年度：内装木質改装 -

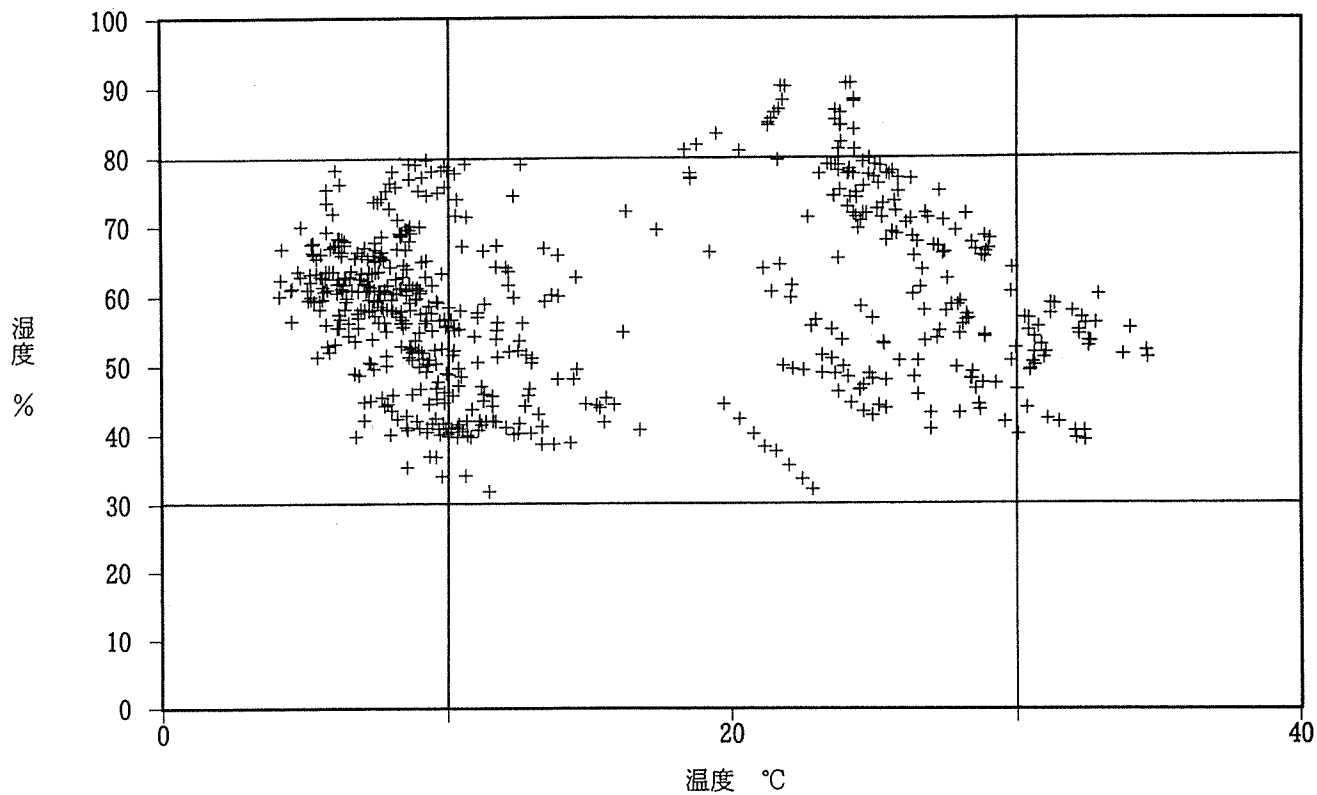


図 I - 1 - 8 子どもの活動時間帯における、教室床付近温湿度の散布図
- 1階家庭科室 -

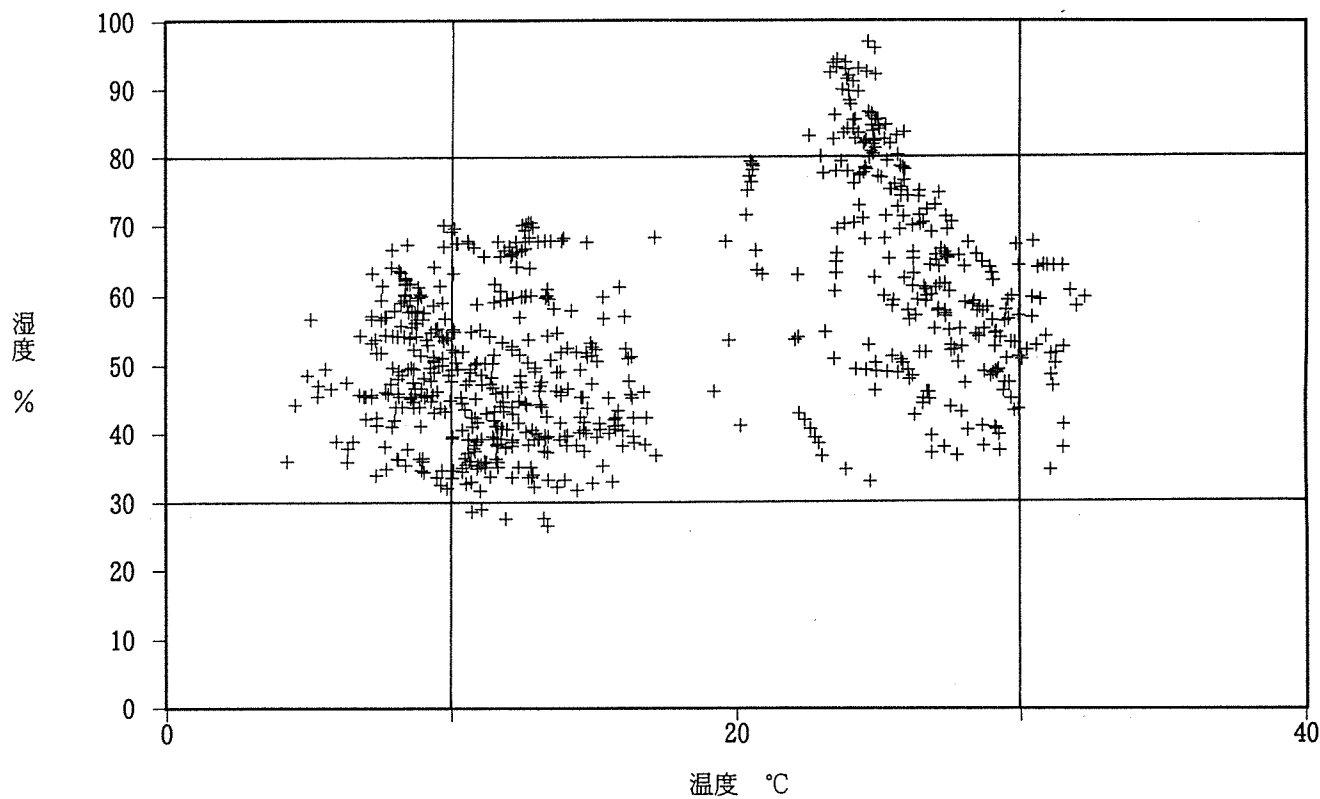
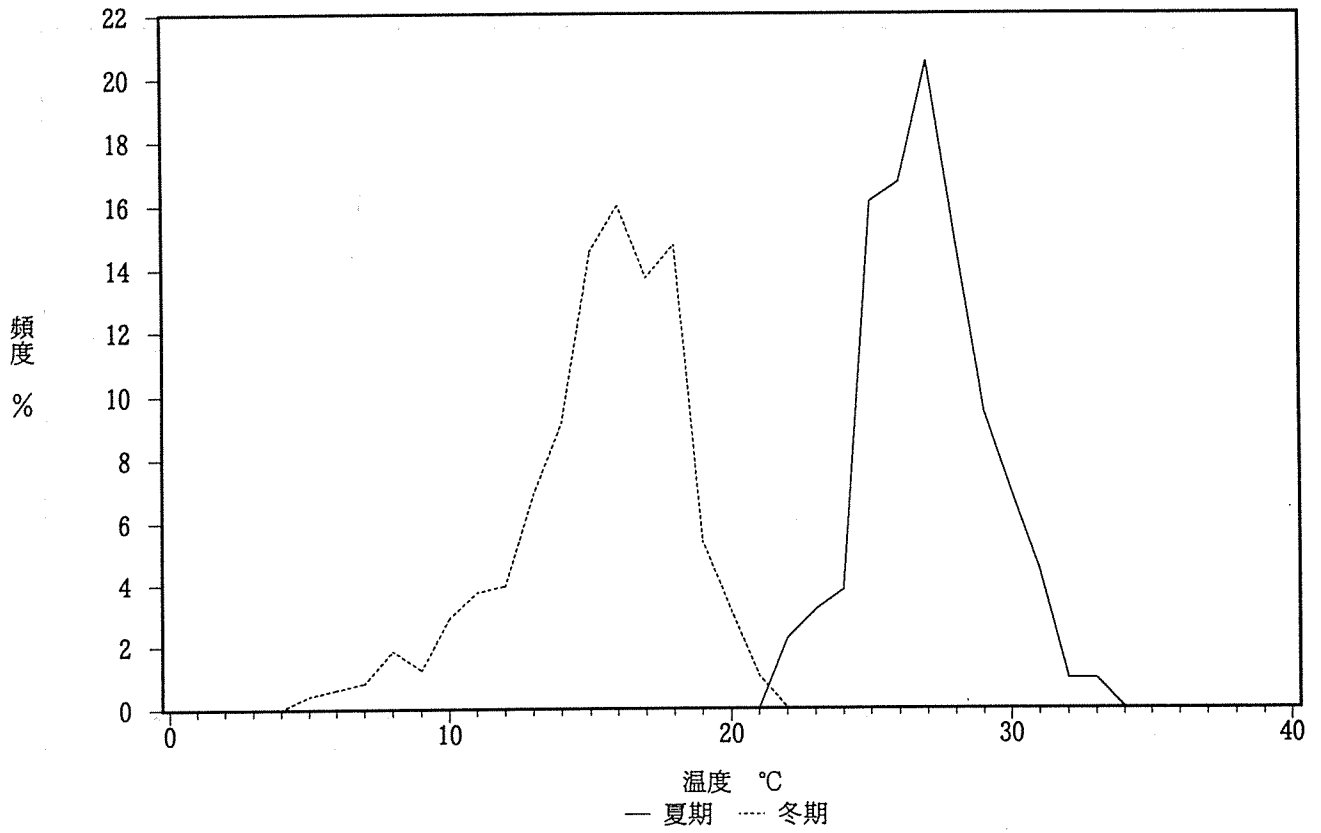


図 I - 1 - 9 子どもの活動時間帯における、教室内 1 m 高さの
壁面付近温湿度の散布図 - 1階家庭科室 -

91年度木造2階床
温度分布



92年度木造2階床
温度分布

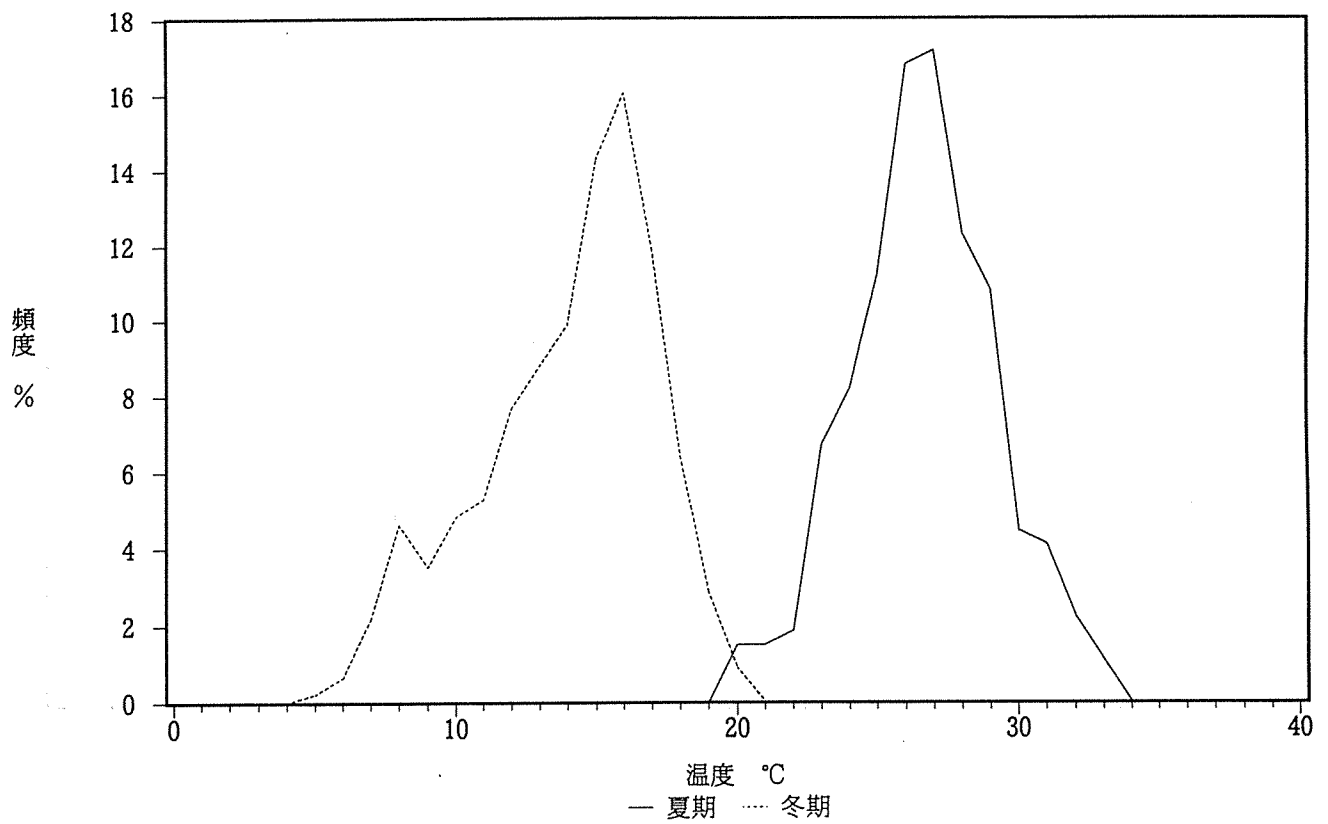
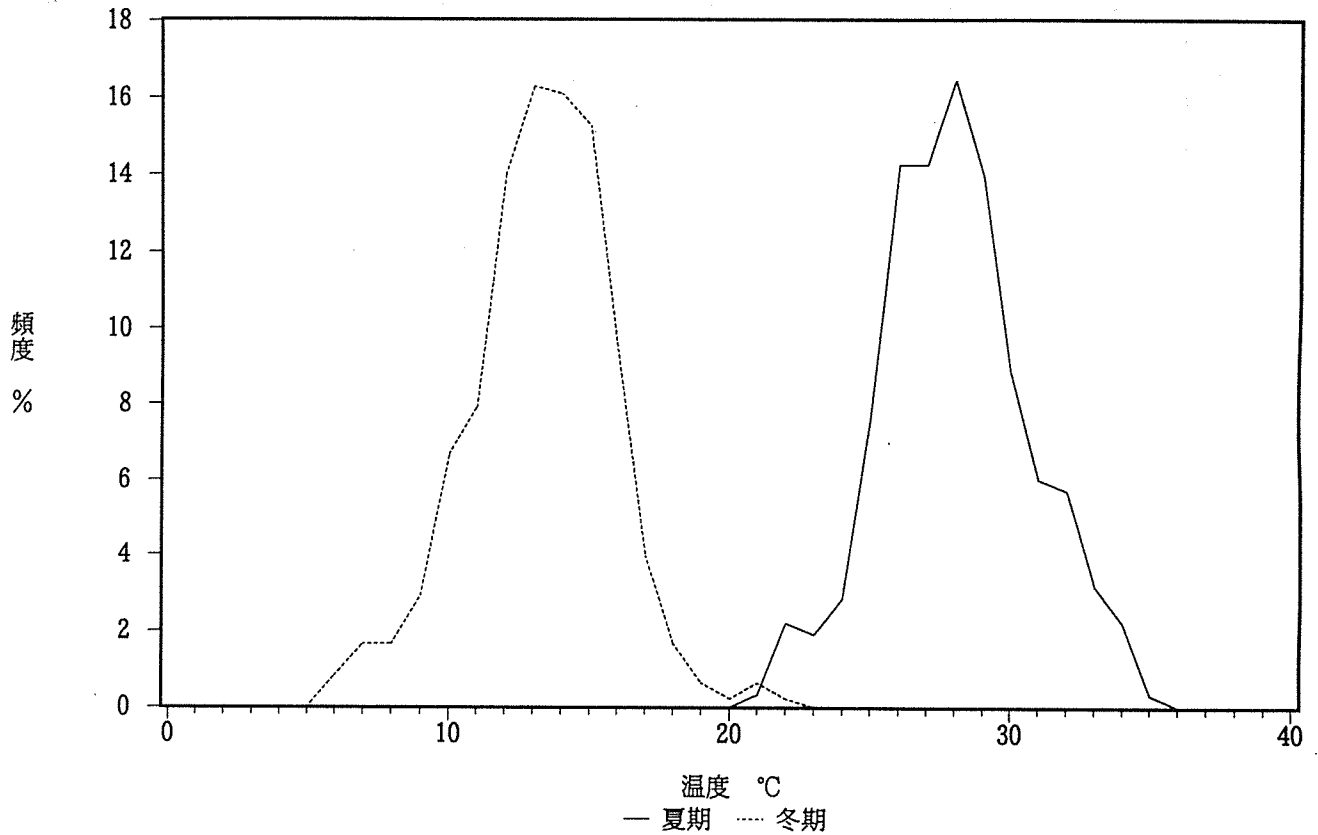


図 I - 1 - 10 子どもの活動時間帯における、教室床付近温度の頻度分布
— 木造2階教室 —

91年度RC2階床
温度分布



92年度RC2階床
温度分布

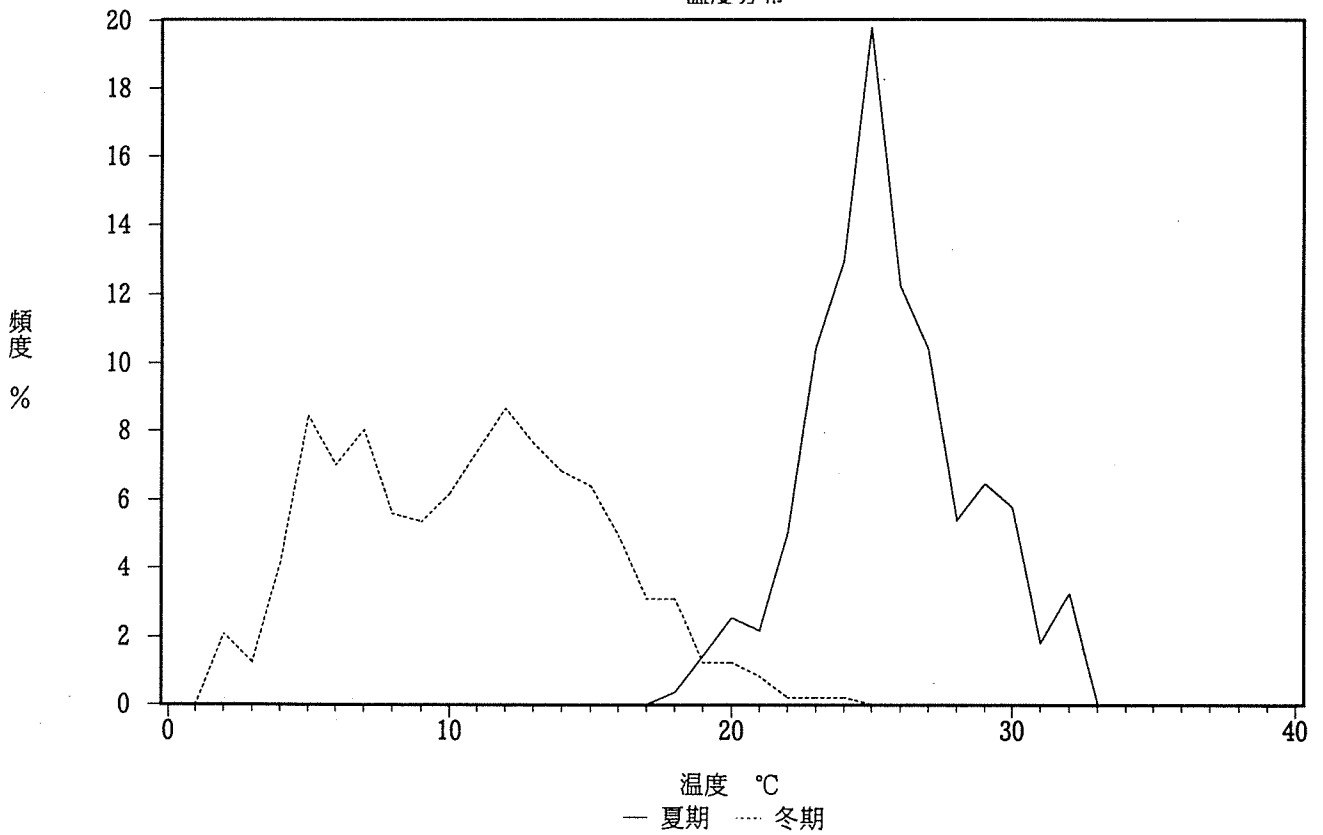
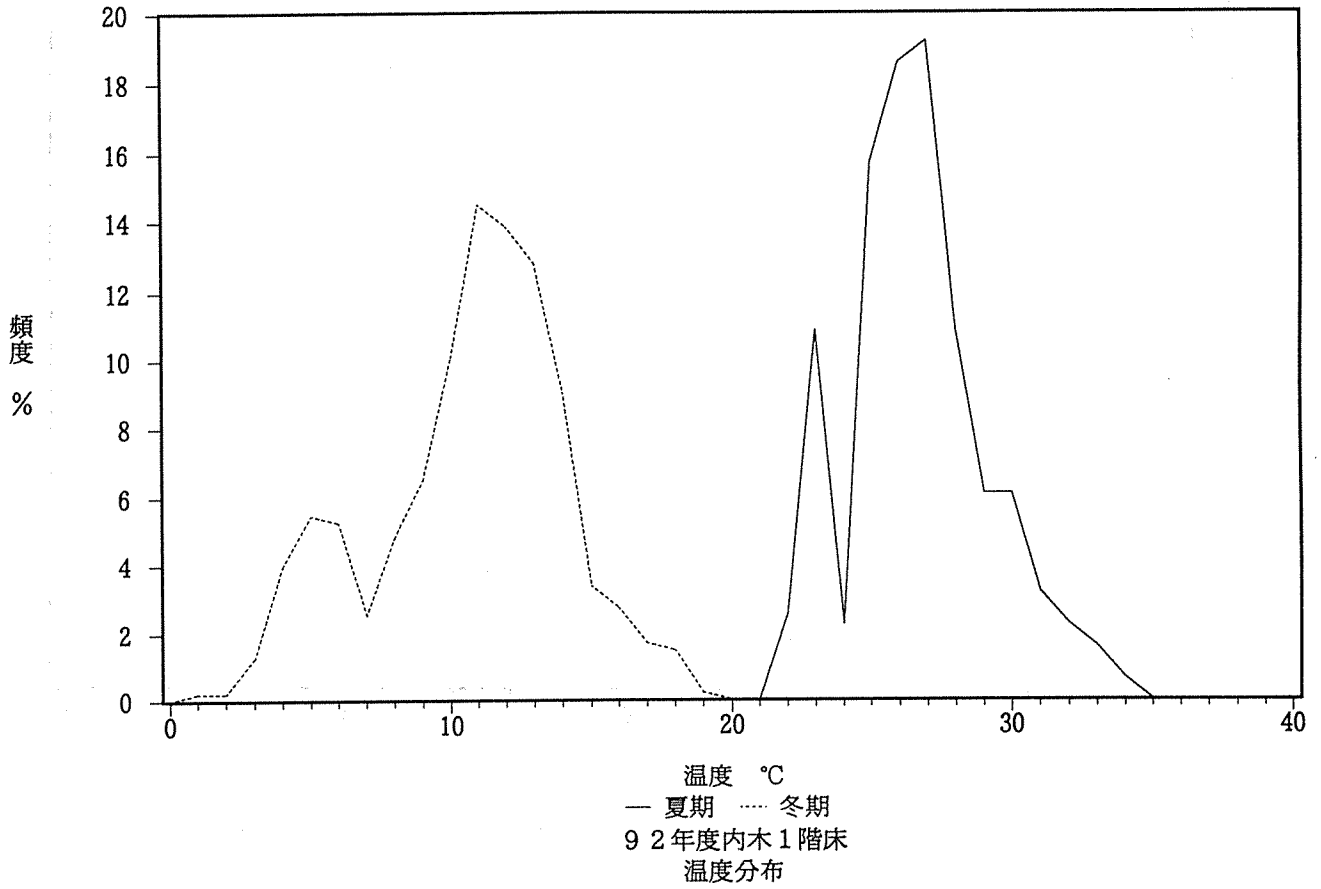


図 I - 1 - 11 子どもの活動時間帯における、教室床付近温度の頻度分布
- RC造2階教室 -

91年度RC1階床
温度分布



92年度内木1階床
温度分布

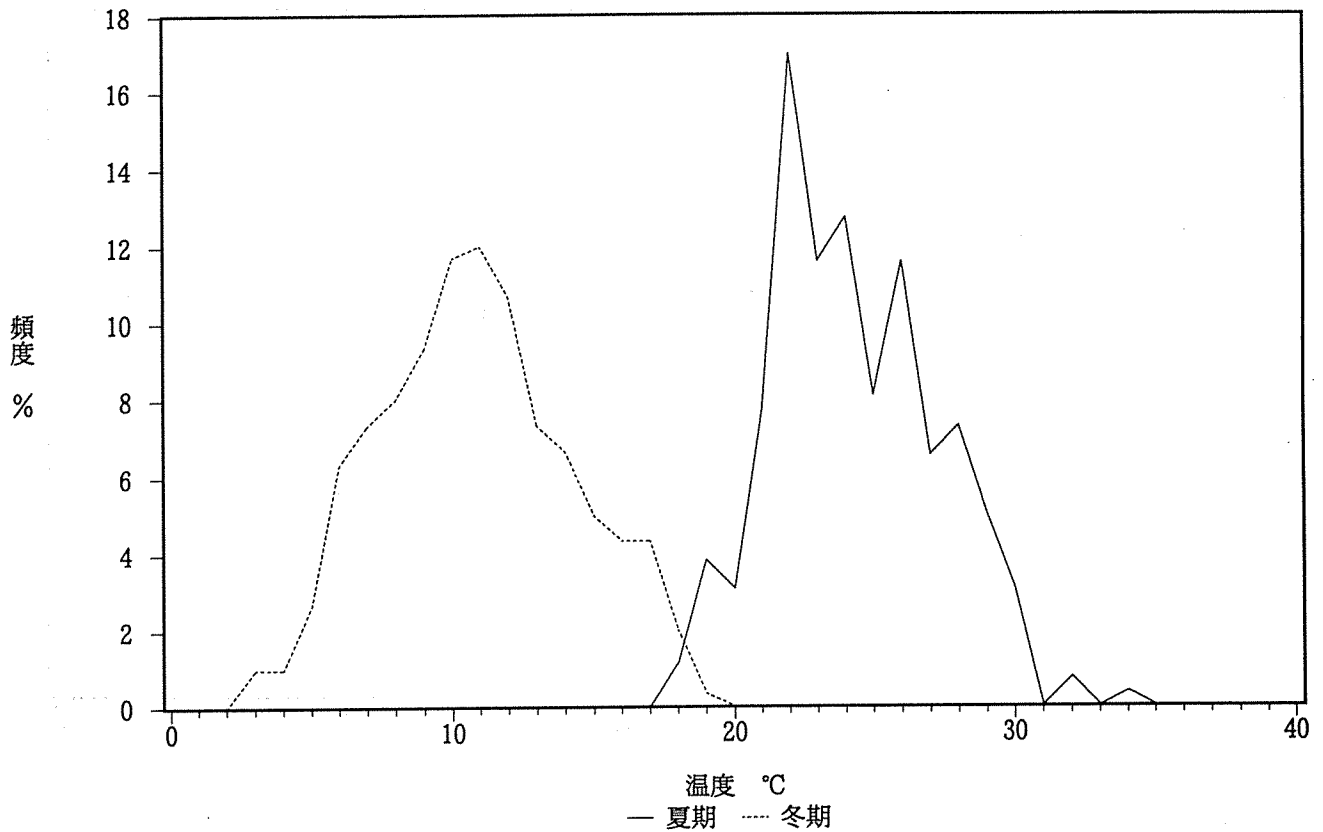
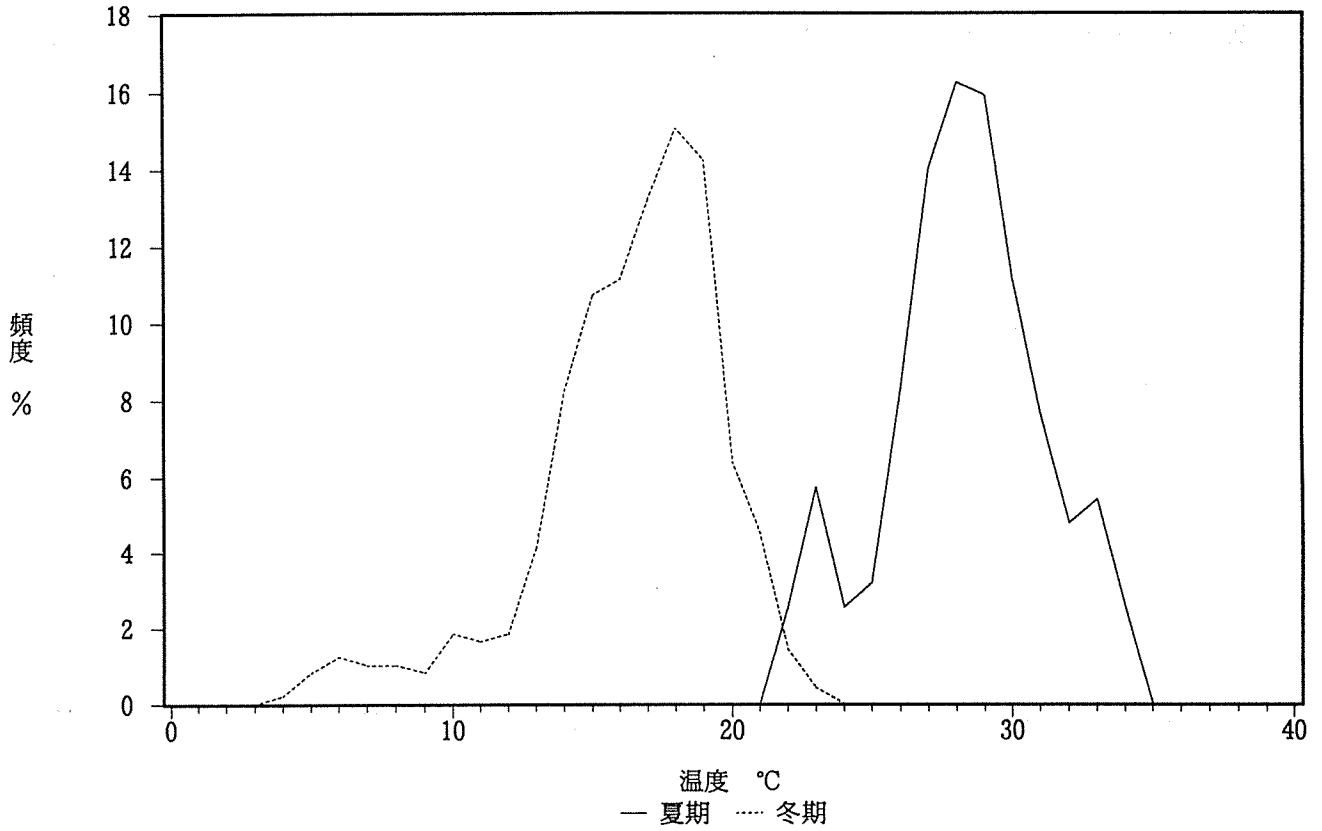
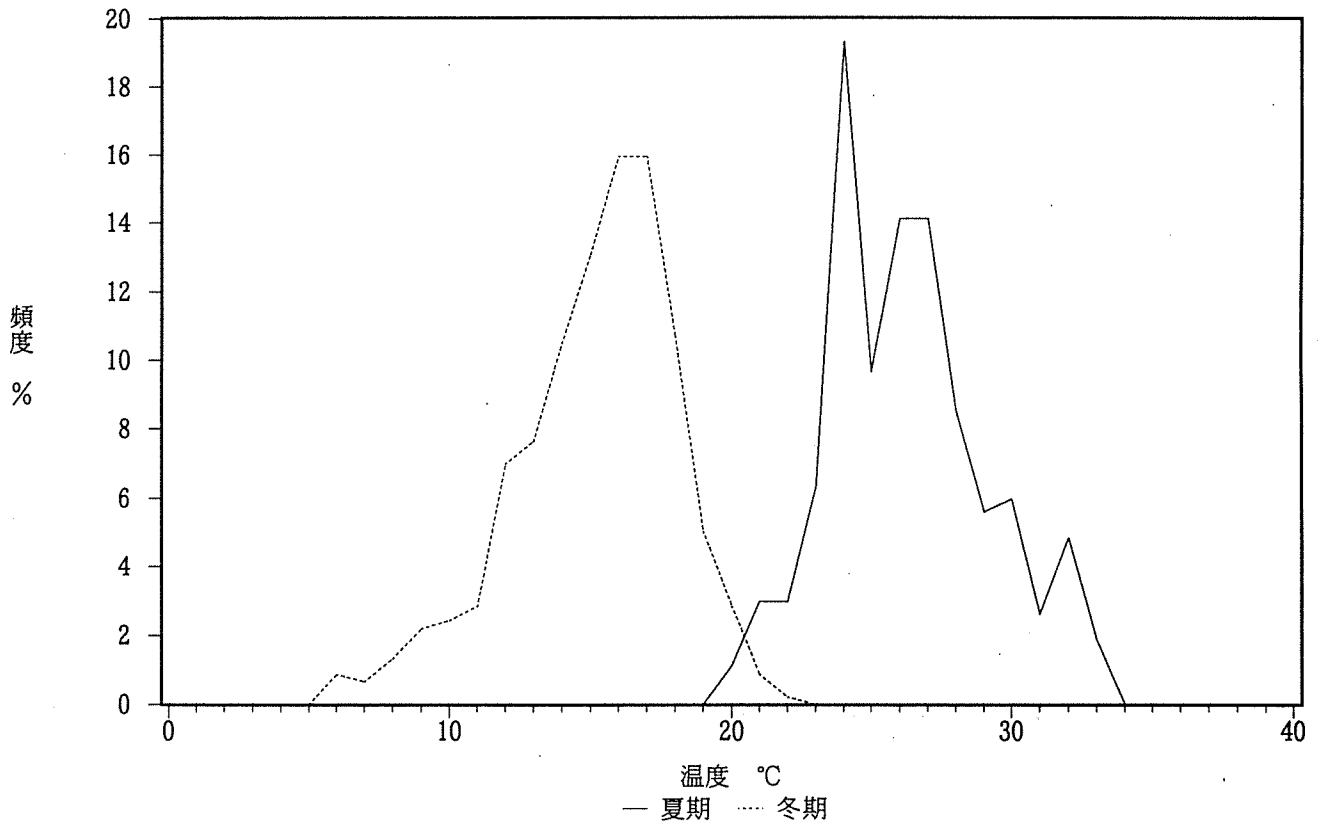


図 I - 1 - 12 子どもの活動時間帯における、教室床付近温度の頻度分布
- 91年度：RC造1階教室，92年度：内装木質改装 -

91年度木造2階1m高さ
温度分布

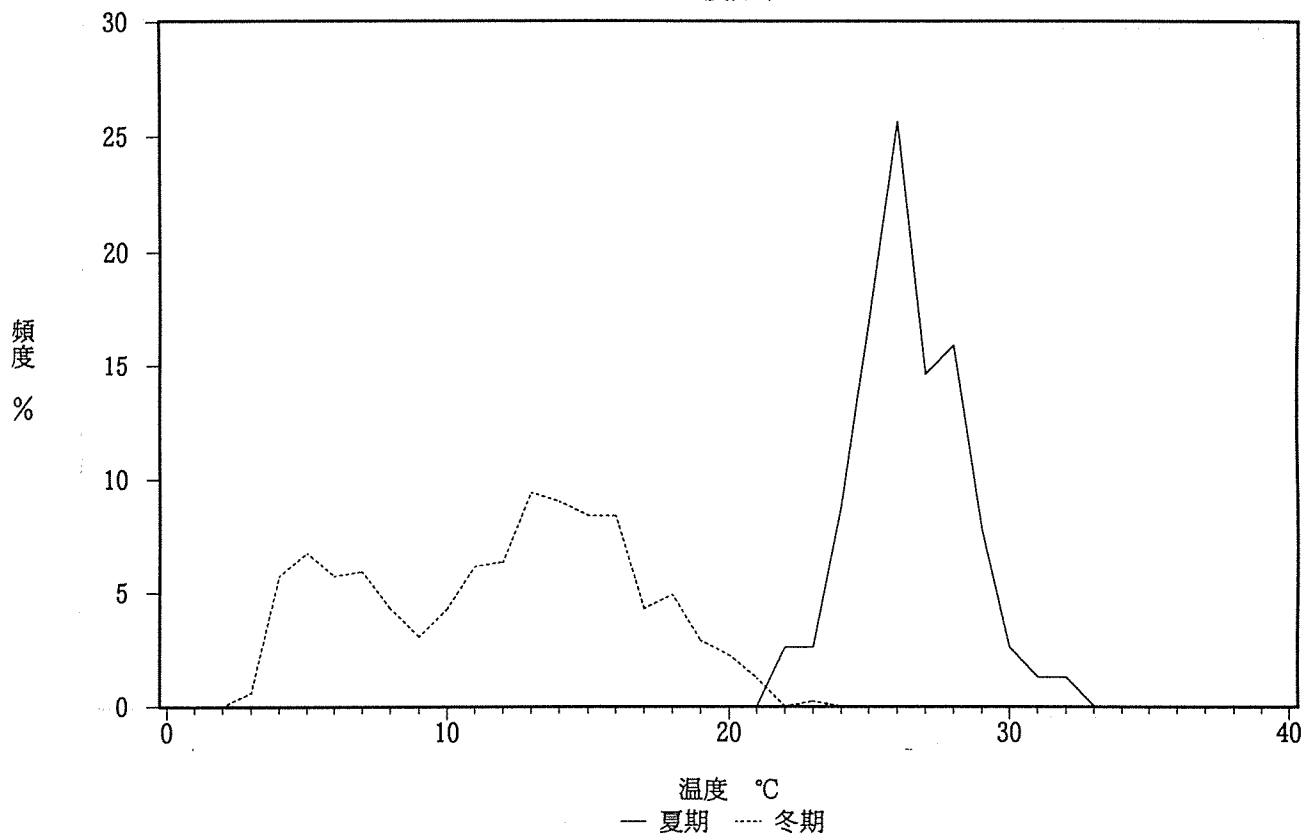


92年度木造2階1m高さ
温度分布



図I-1-13 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの
壁面付近温度の頻度分布—木造2階教室—

91年度RC2階1m高さ
温度分布



92年度RC2階1m高さ
温度分布

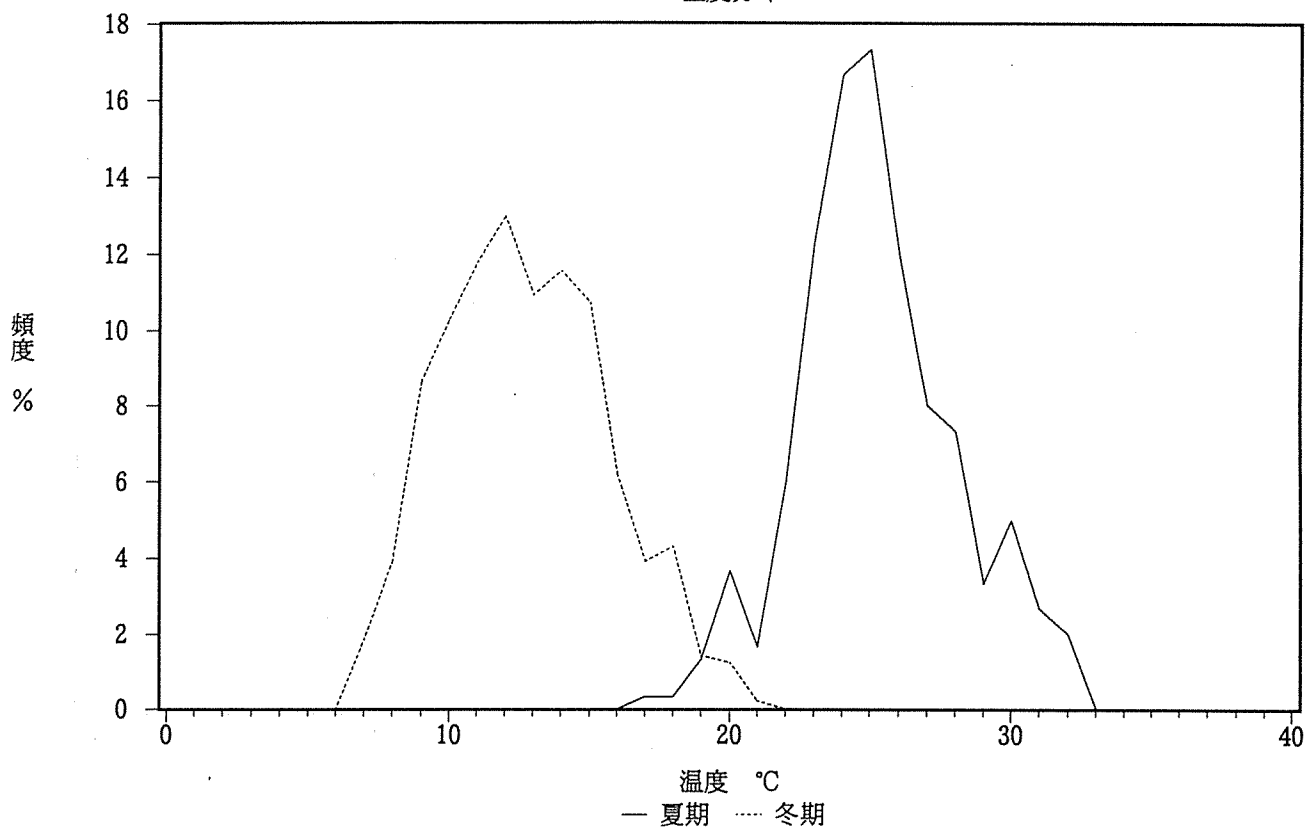
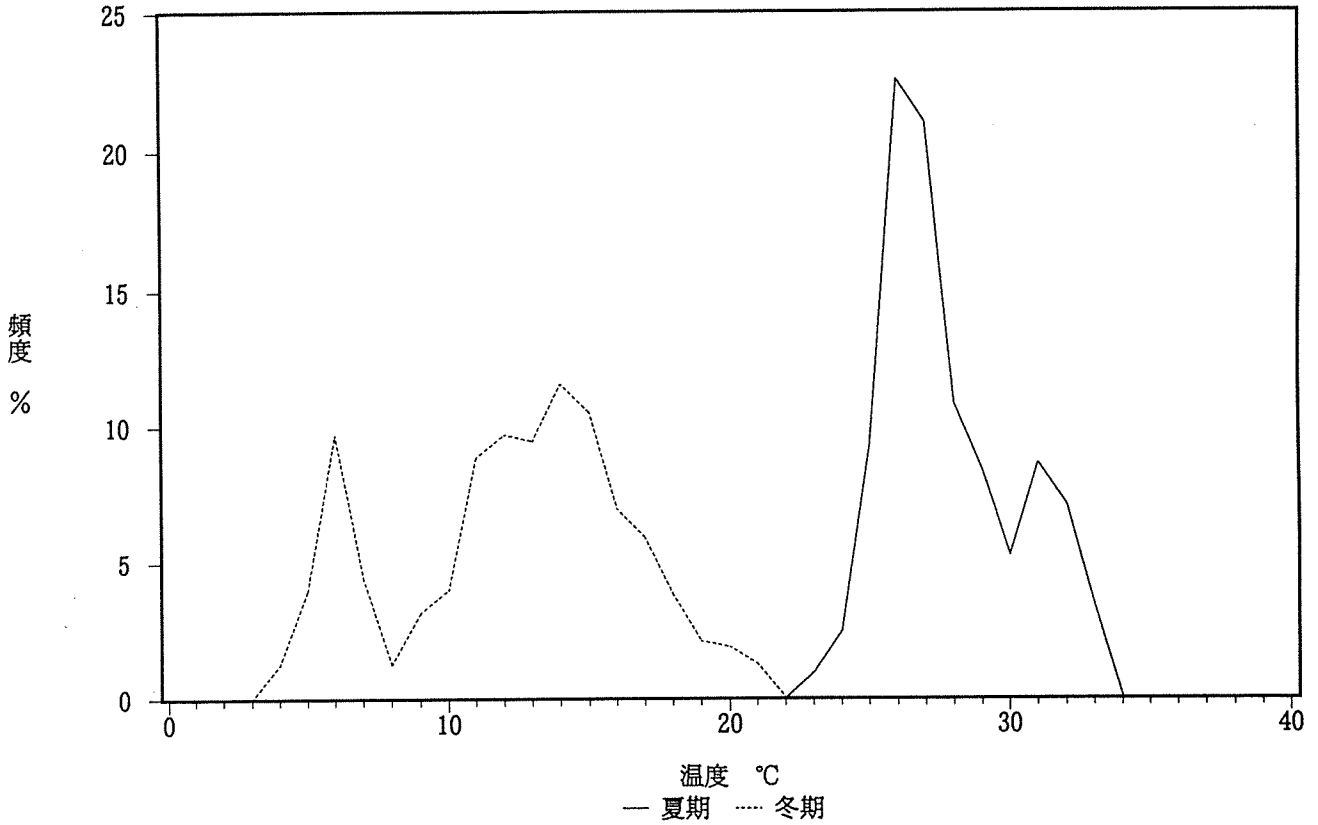


図 I - 1 - 14 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの
壁面付近温度の頻度分布 - RC造2階教室 -

91年度RC1階1m高さ
温度分布



92年度内木1階1m高さ
温度分布

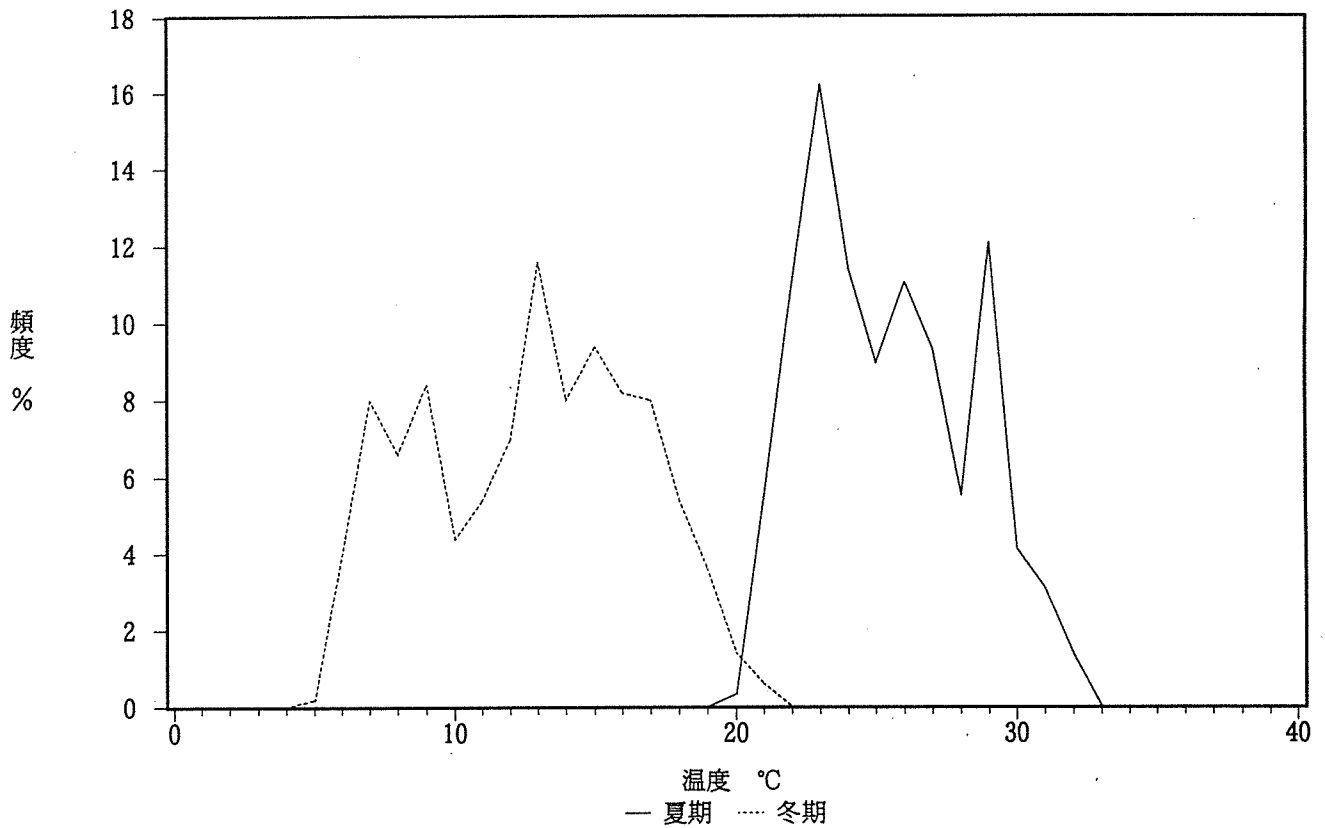


図 I - 1 - 15 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの
壁面付近温度の頻度分布
— 91年度：RC造1階教室，92年度：内装木質改装 —

92年度家庭科室床
温度分布

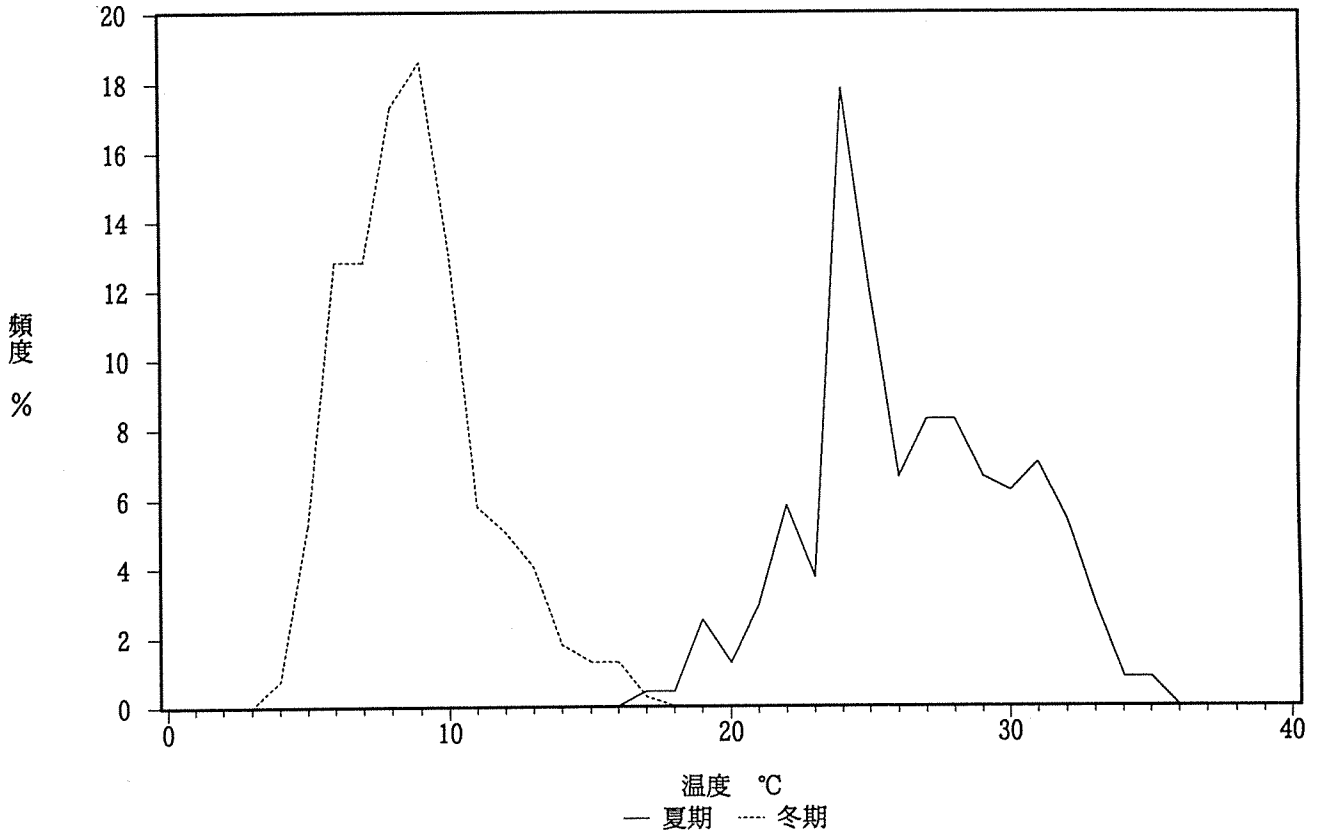


図 I - 1 - 16 子どもの活動時間帯における、教室床付近温度の頻度分布
- 1階家庭科室 -

92年度家庭科室1m高さ
温度分布

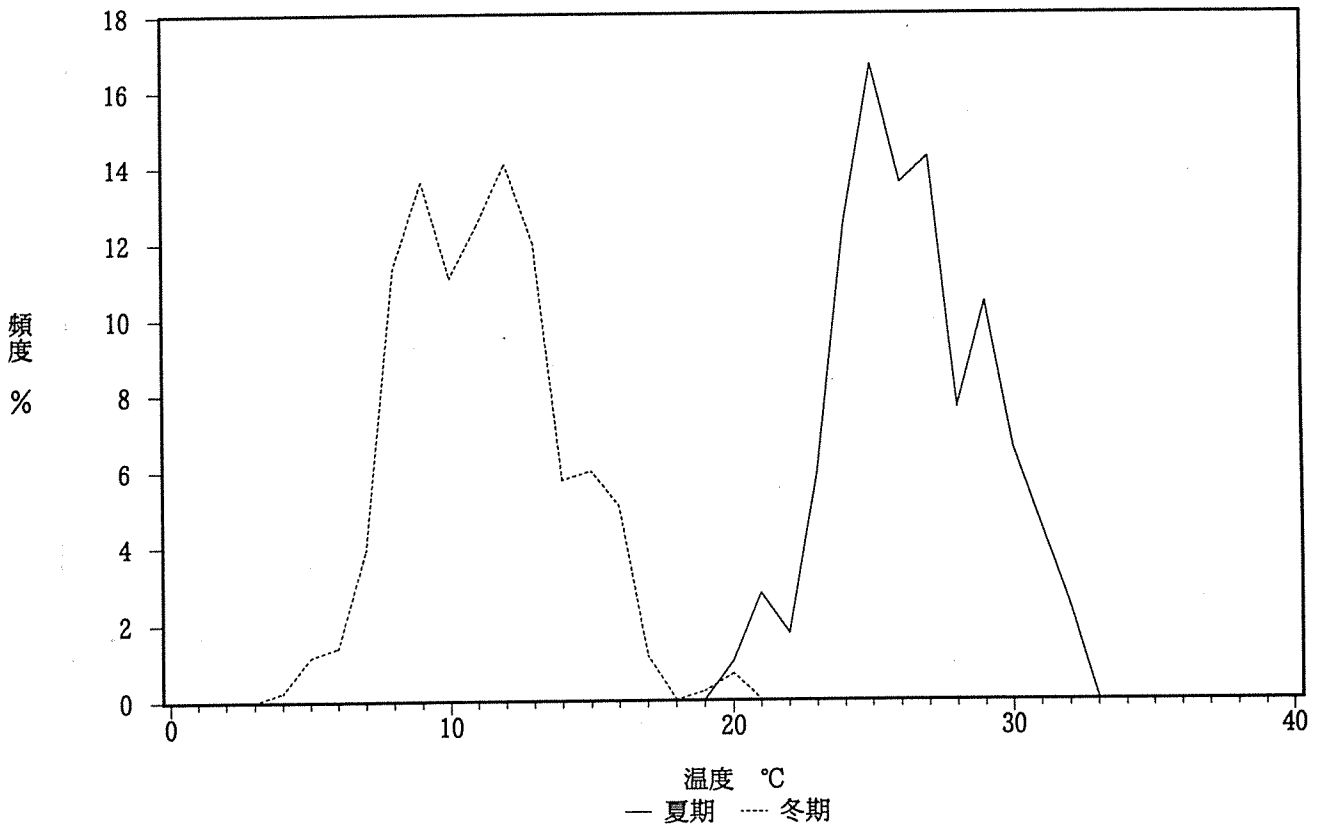
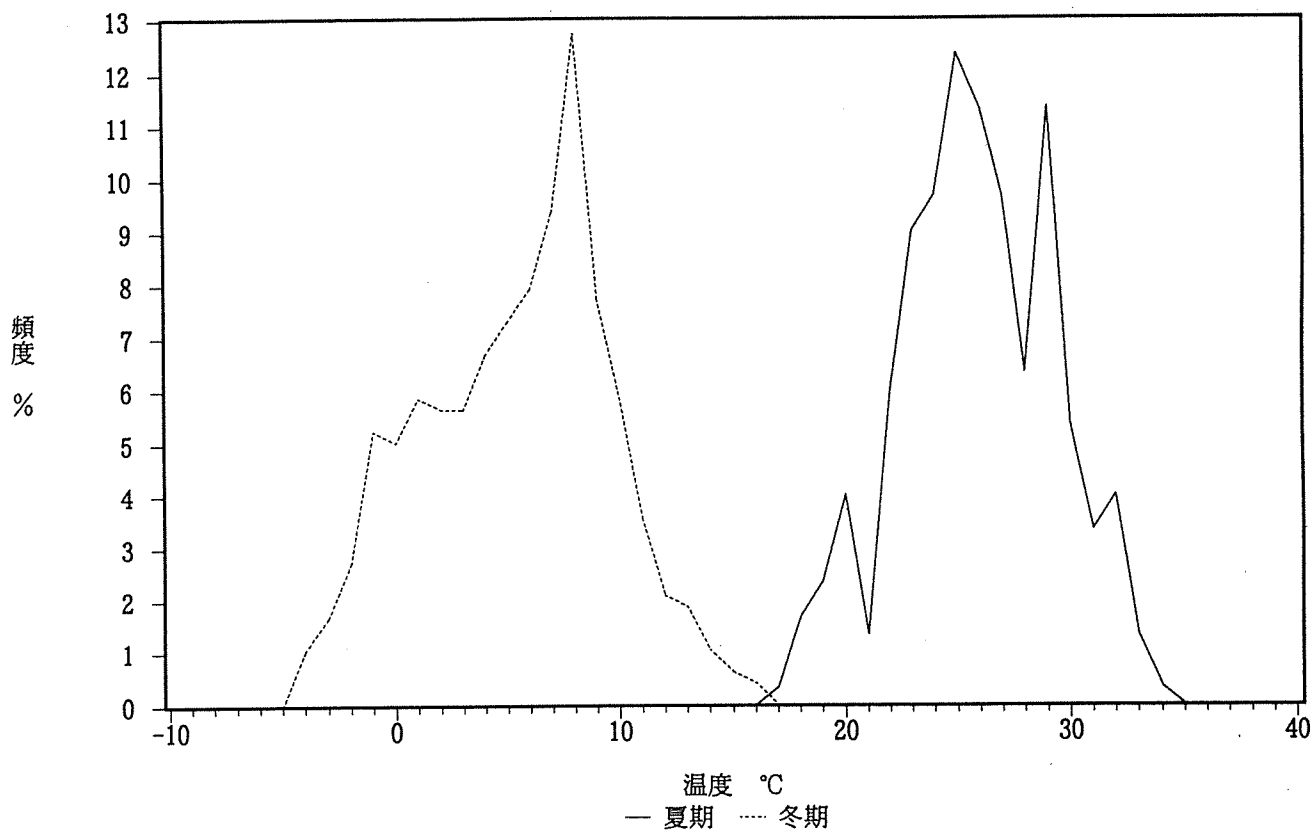


図 I - 1 - 17 子どもの活動時間帯における、教室内1m高さの
壁面付近温度の頻度分布 - 1階家庭科室 -

91年度外
温度分布



92年度外
温度分布

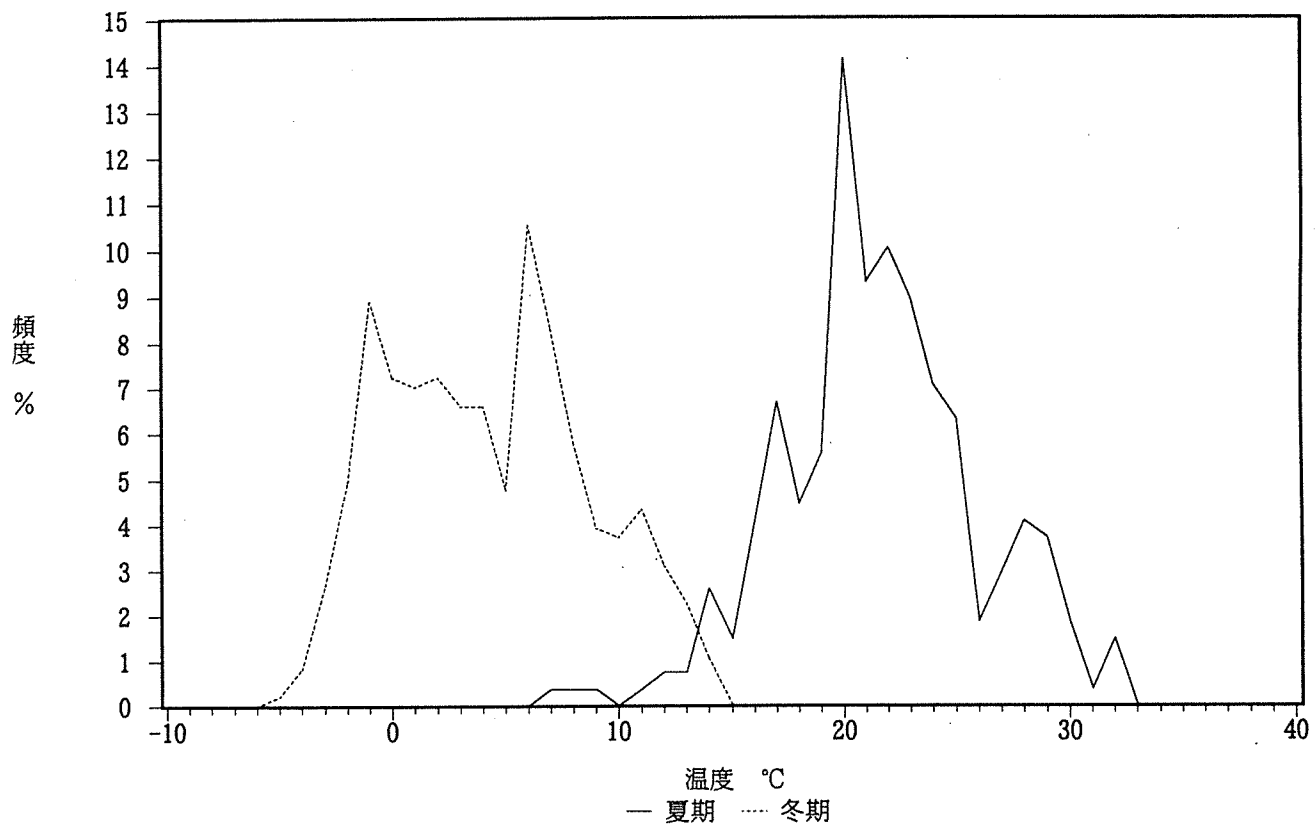


図 I - 1 - 18 子どもの活動時間帯における戸外の気温の頻度分布

表 I - 1 - 1 子どもの活動時間帯における
10℃以下の時間の割合

単位：%

測定箇所		91年度	92年度
木造2階	床	7.9	16.0
	1m高さ	7.0	7.4
RC2階	床	13.8	48.0
	1m高さ	36.5	24.7
RC1階	床	40.3	—
	1m高さ	27.8	—
内木1階	床	—	47.3
	1m高さ	—	31.5
家庭科室	床	—	80.7
	1m高さ	—	42.6
外		90.4	89.3

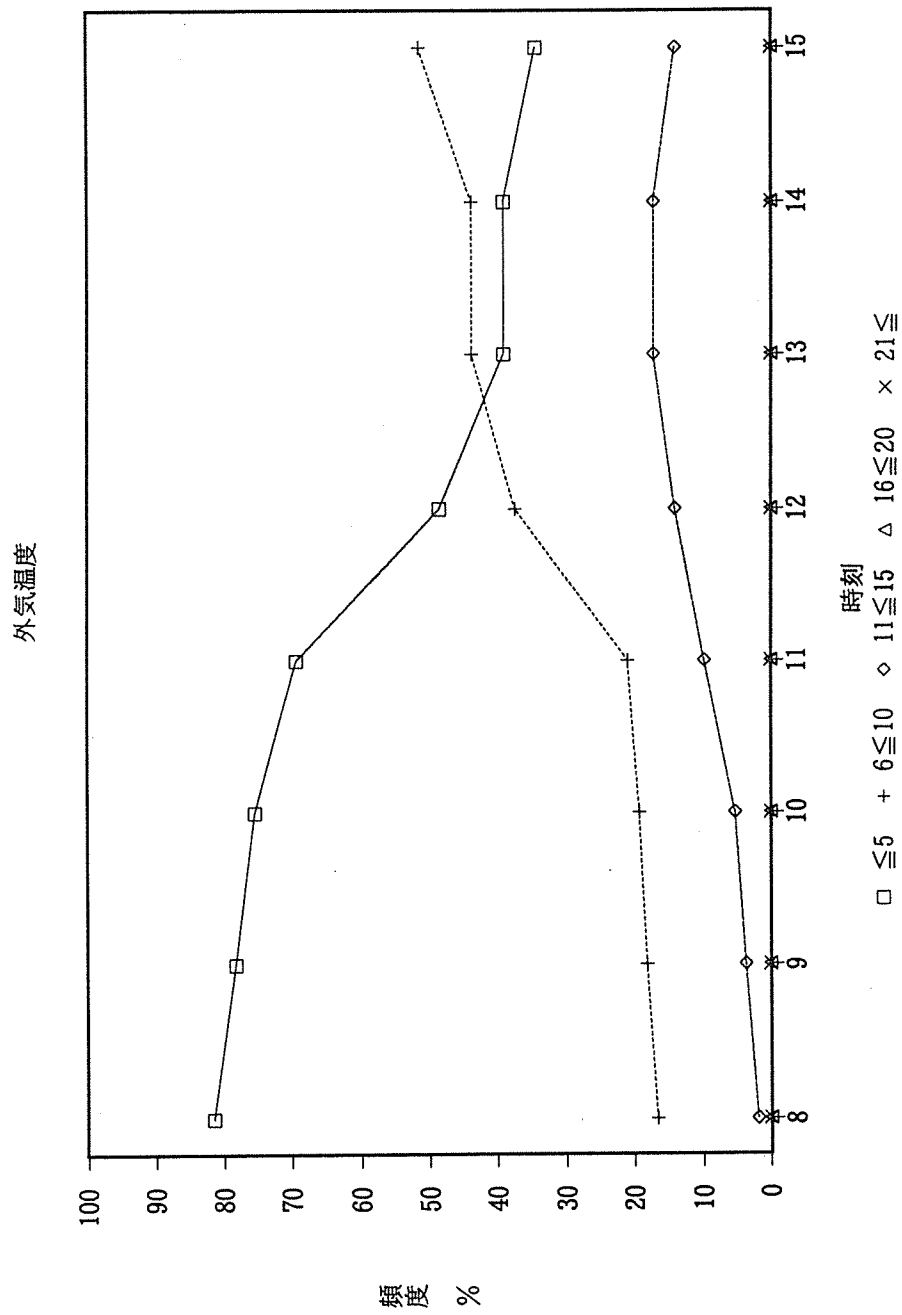


図 I - 1 - 19 子どもの活動時間帯における戸外の気温成分の経時変化

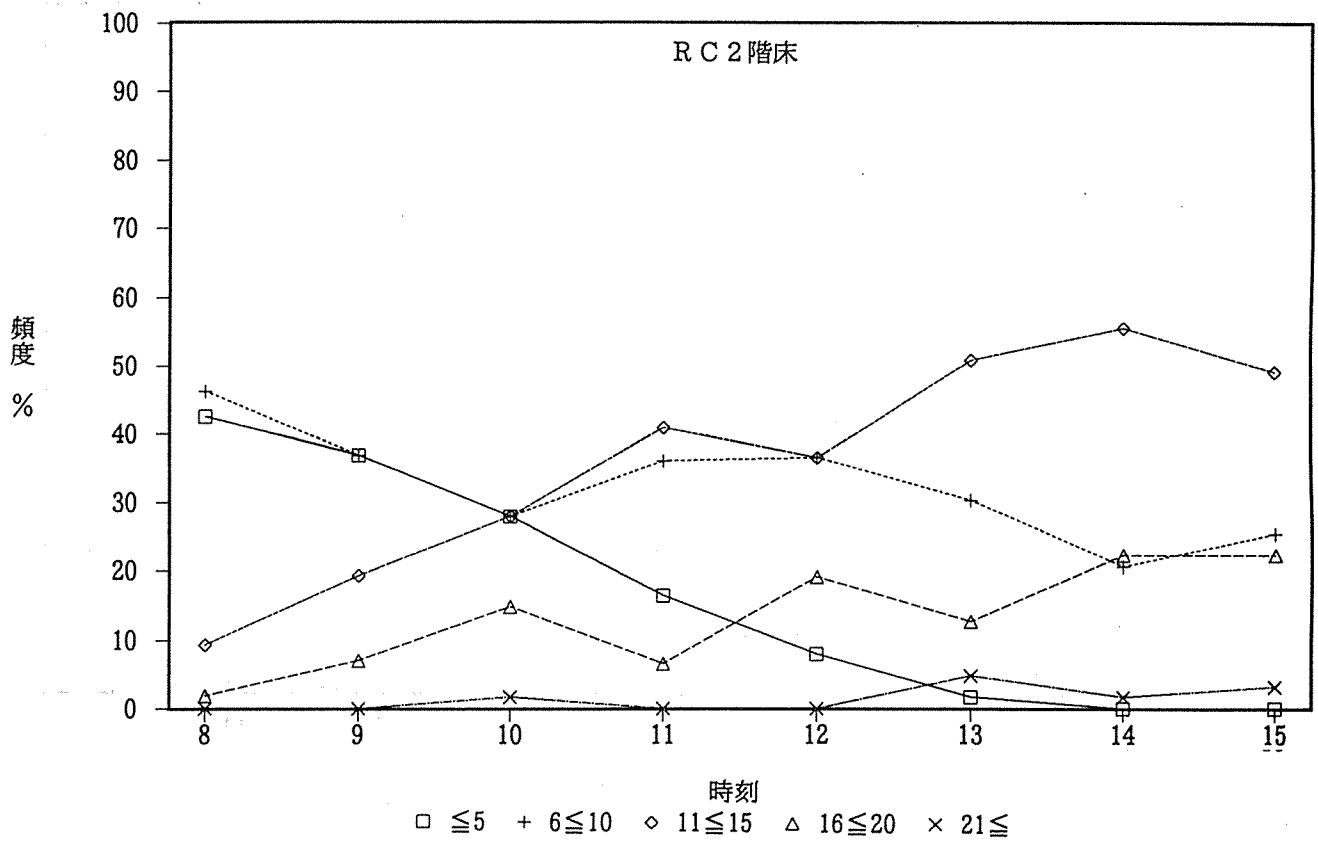
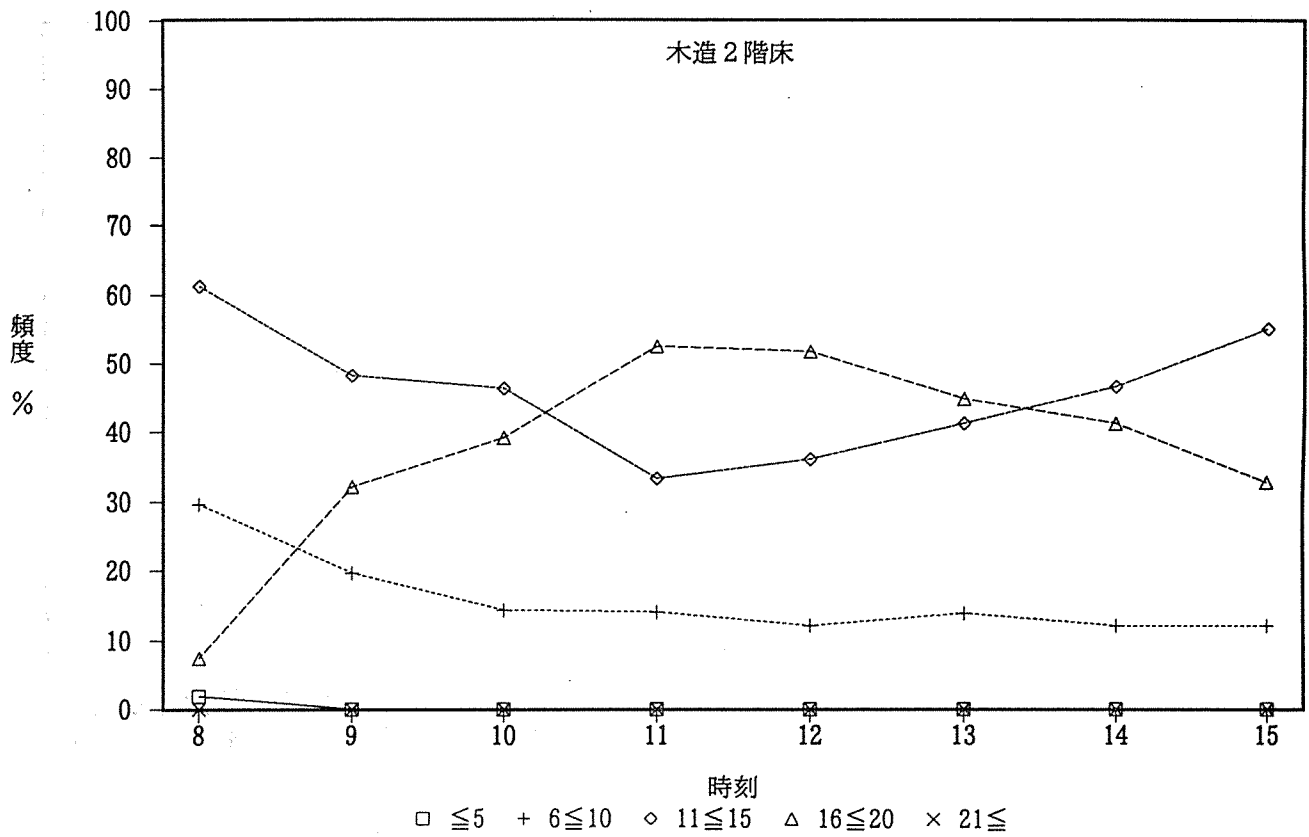


図 I - 1 - 20 子どもの活動時間帯における教室床付近の温度成分の経時変化

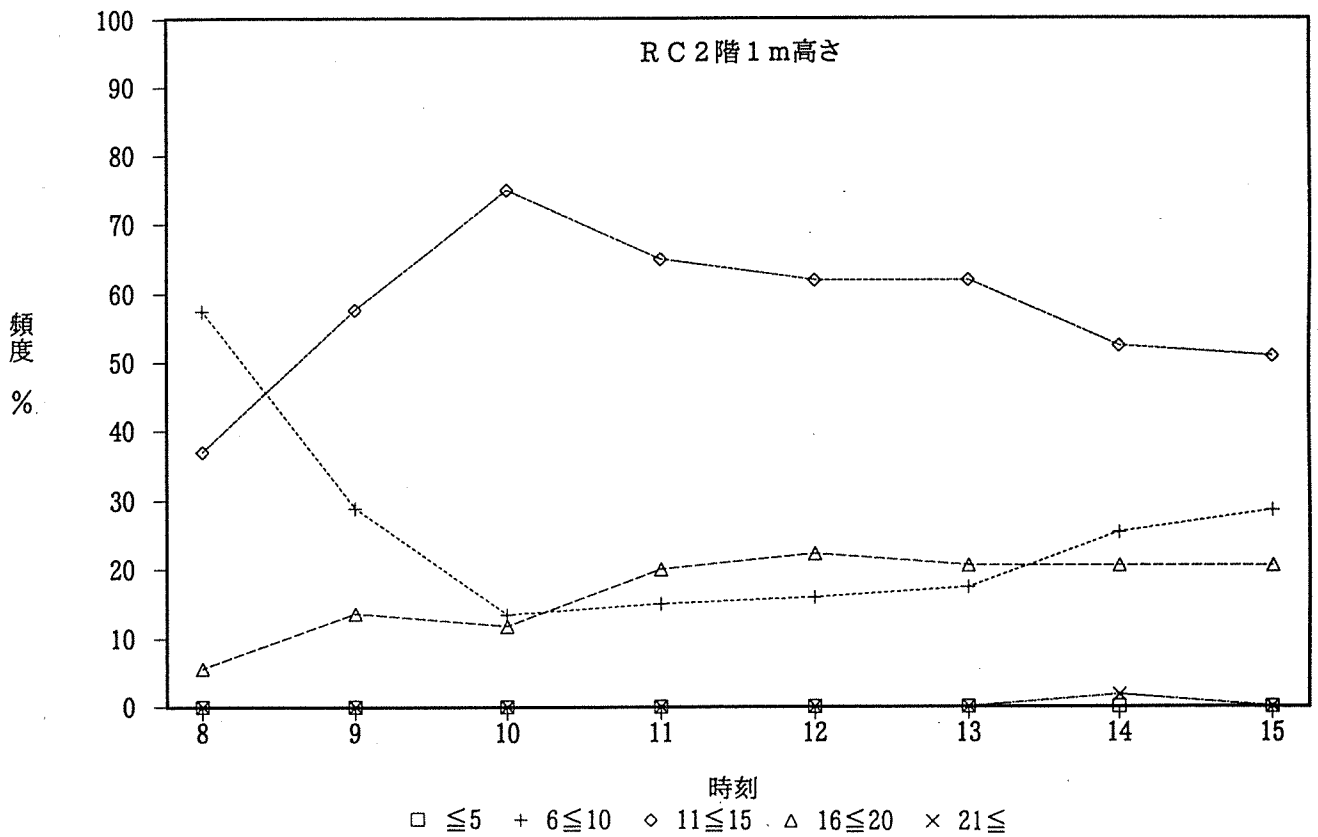
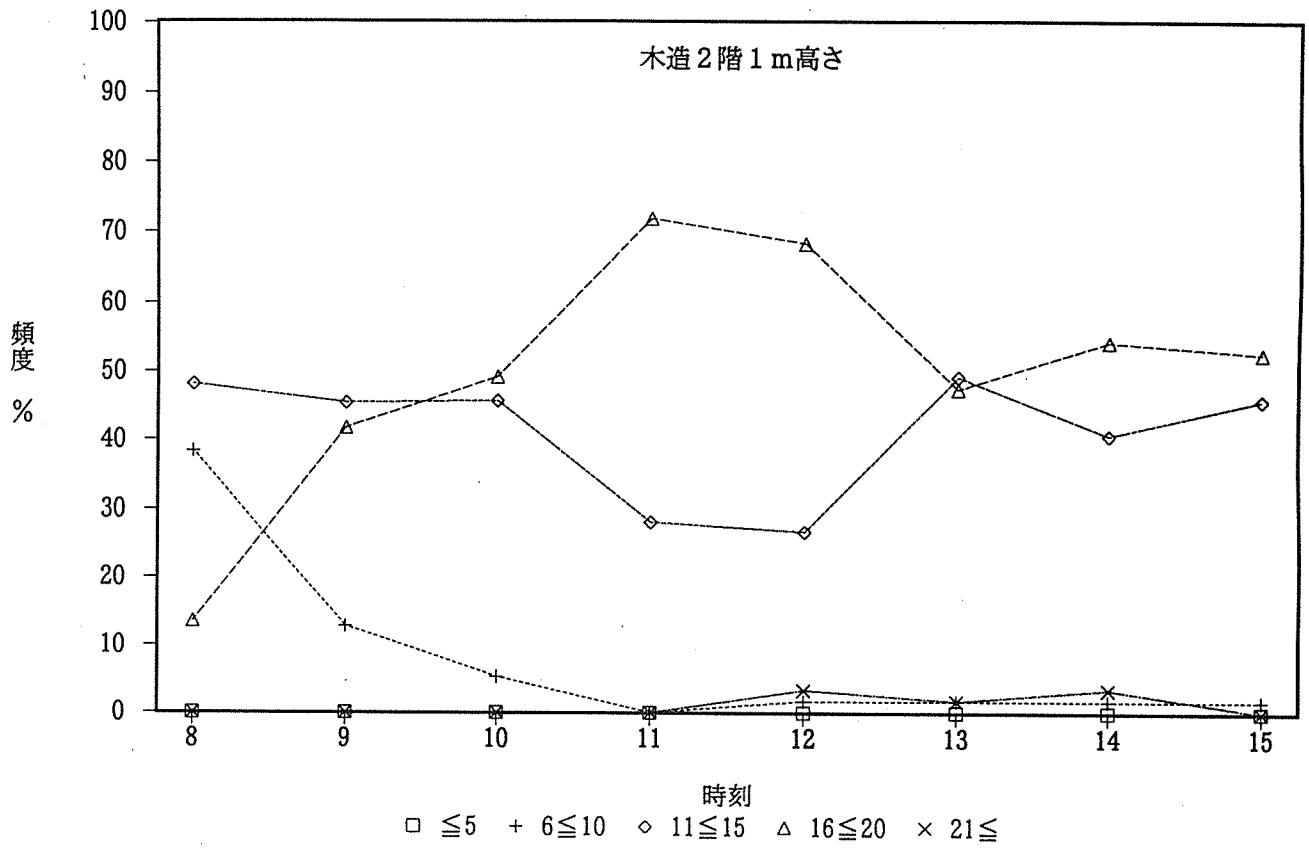


図 I - 1 - 2 1 子どもの活動時間帯における教室1m高さの壁面付近の温度成分の経時変化

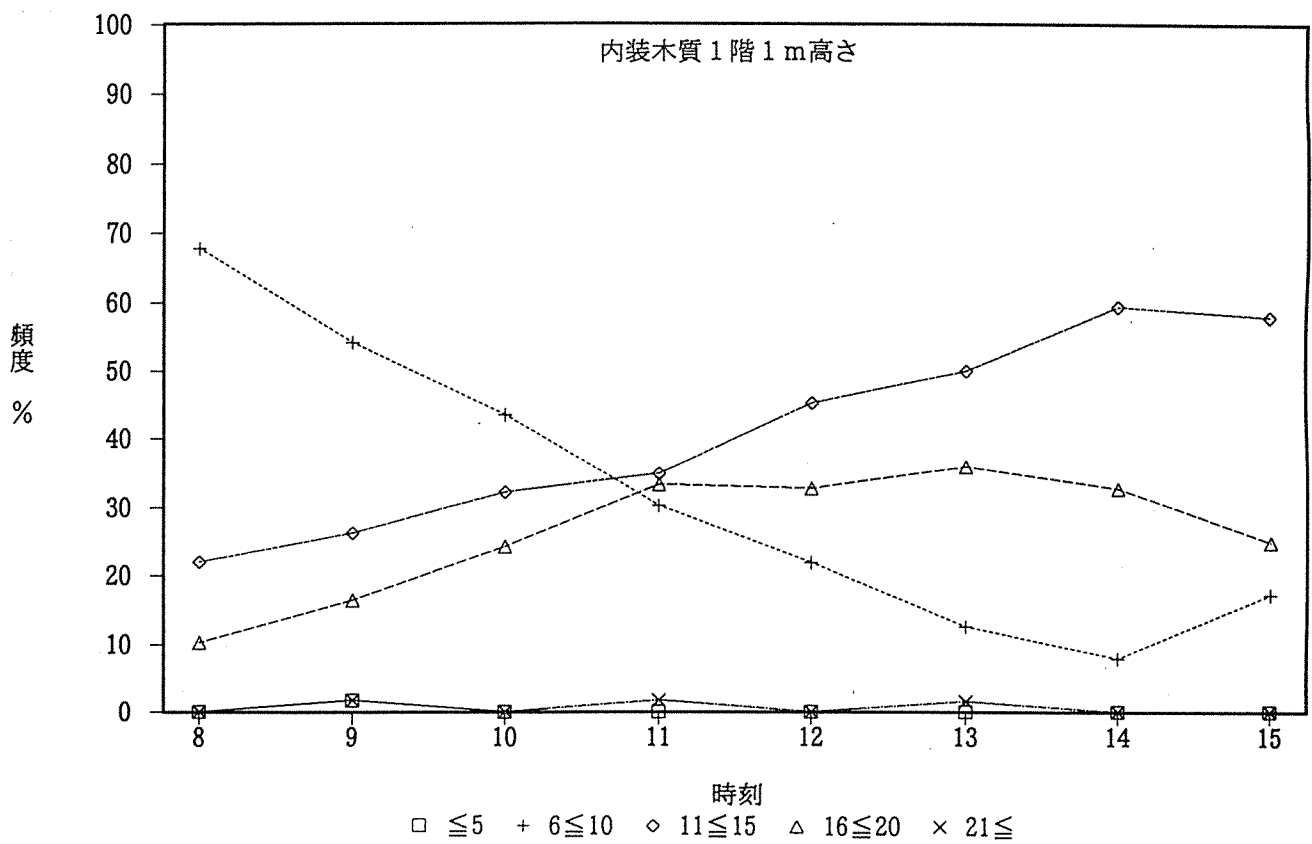
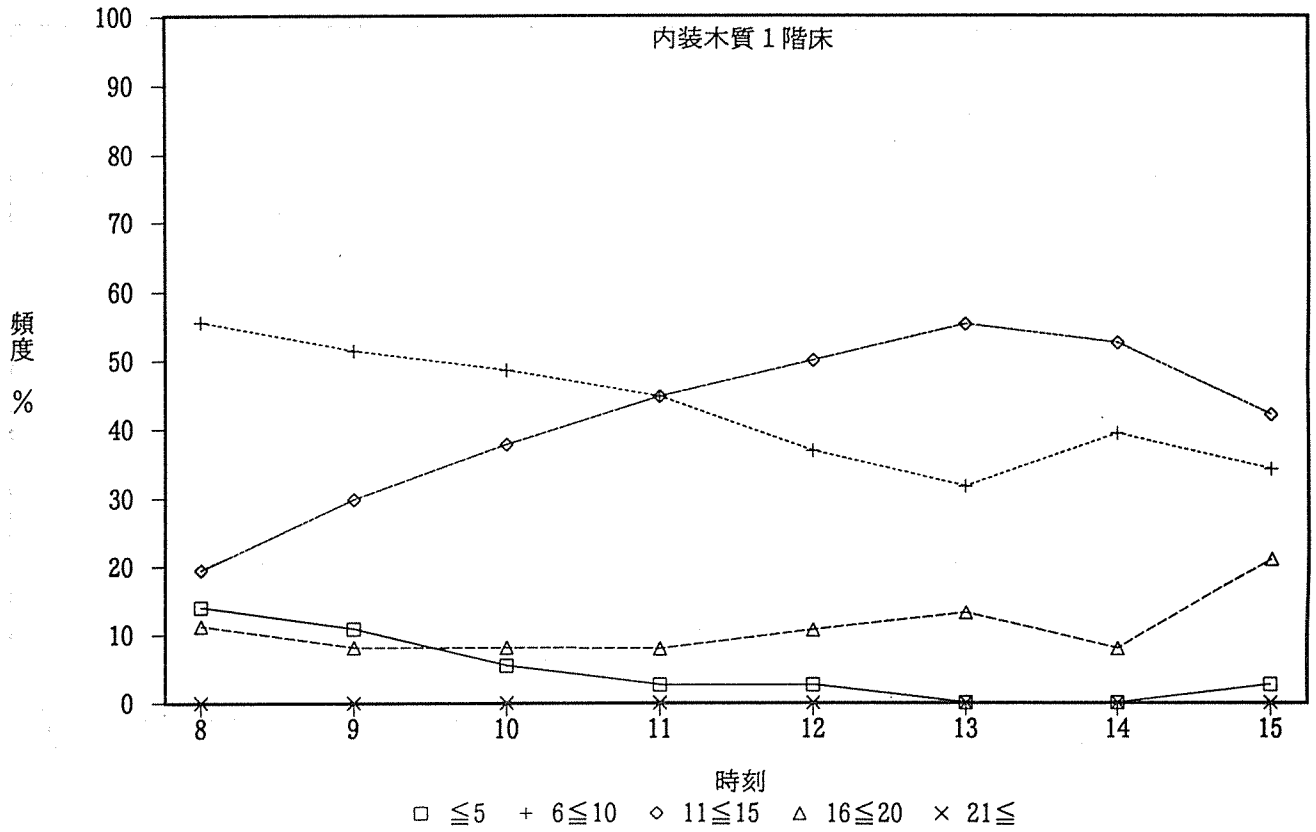


図 I - 1 - 2 2 子どもの活動時間帯における内装木質教室の温度成分の経時変化

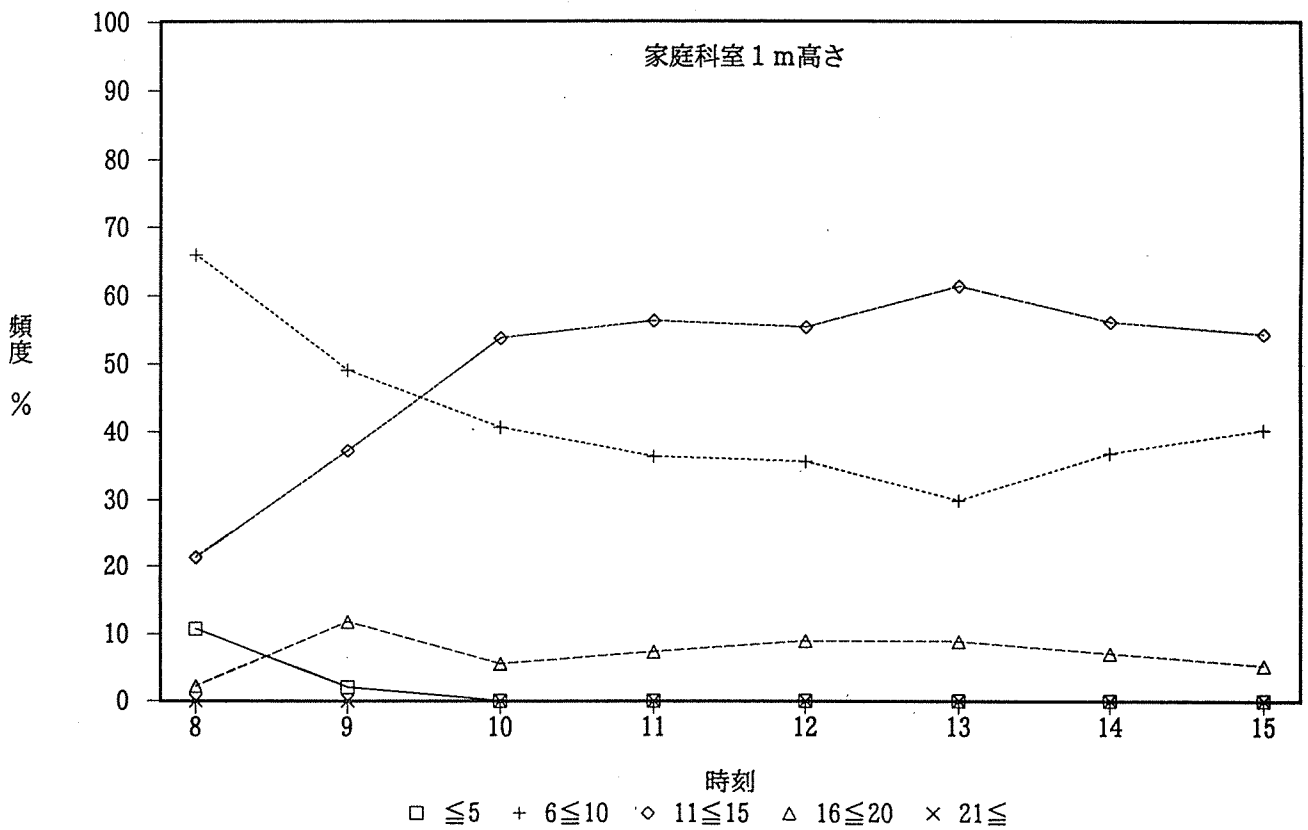
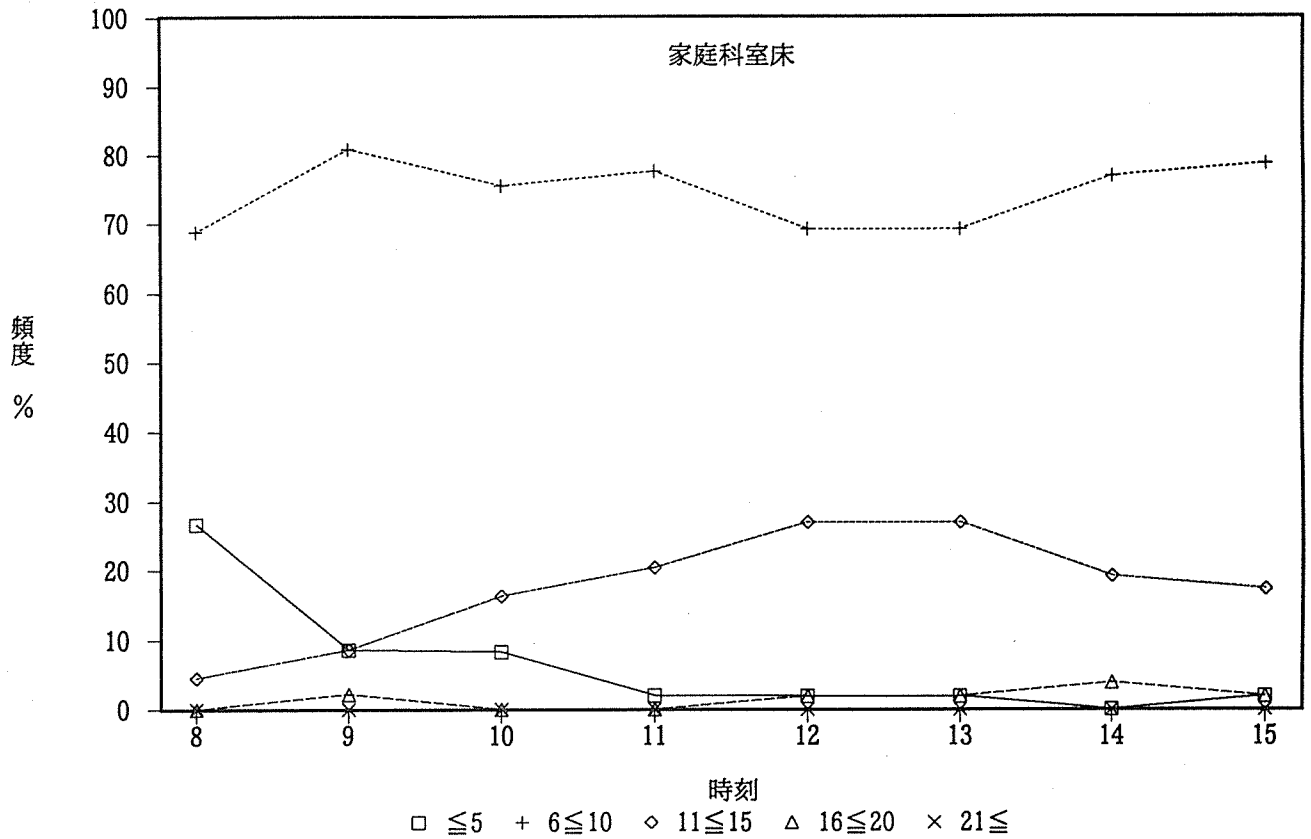


図 I - 1 - 23 子どもの活動時間帯における家庭科教室の温度成分の経時変化

2. 木造・内装木質化による人の生理面への改善効果

2. 1 床環境の人体への影響

2. 1. 1 はじめに

上之保小学校を対象にして教室床付近の温度を継続測定してきた結果、RC造教室、木造教室ともに10℃以下の時間帯があることが明らかにされた。特にRC造教室では、子どもの活動時間帯の50%以上の時間にわたって10℃以下の状況が生じることがわかった。足元の冷えは疲労感を覚えたり活動意欲を落とす危険性を伴うので、筆者らは前年度から床材質の人体への影響を調べてきたが、一定の成果を得たので報告する。

2. 1. 2 研究方法

1992年度の研究方法に関しては日本住宅・木材技術センター報告書¹⁾に述べたので、ここでは1993年度の実験について記述することにした。

測定月日および測定日の状況は表I-2-1-1に示す通りである。

a. 測定環境および測定項目

人工気候室内に下記の2種類の環境を設定した(写真I-2-1-1参照)。

- ・木材床環境：床面は5cmの角材上に12mm厚のラワン合板を敷くことによって形成し、周囲の壁面も側壁面と後方壁面を同材料で覆った。
- ・コンクリート床環境：床面は40mm厚のコンクリート板を敷き詰めた。周囲の壁面は人工気候室の壁(表面カラーアルミ仕上げ硬質ポリウレタン)を利用した。

b. 測定項目および測定部位

- ・皮膚温：皮膚温の測定は庄司らの「人体皮膚温分布測定点」にほぼ準拠して¹⁾、下記の部位を測定対象とした。別にサーモトレーサによって皮膚温の分布を測定した。

耳たぶ

胸 ; 胸骨上縁から約2cm下

背中 ; 第7頸椎の15cm下

右上腕 ; 中央外側

右手甲 ; 手背中央線2分の1

右手指 ; 小指

右膝 ; 膝蓋骨下脂肪体上

右足すね；下腿前面中央1／2

右足背；足背中央線中心横

右足指；右足中指

- ・皮下体温：前額中央部，足背中央線中心（今回の報告では省略）
- ・生体情報：心拍数，血圧
心拍数－右鎖骨下中線上，左乳頭下，右乳頭下（アース）
- ・心理情報：室内環境のイメージ調査，クレペリン検査（今回の報告では省略）
- ・疲労状況：フリッカー値，自覚症状
- ・作業量：職業適性検査（指先器用検査と手作業検査）

c. 測定条件

- ・測定温度：室温10℃，湿度70％に統一した。測定に際し，人工気候室内を所定の温度で24時間調整した。その結果，室内の床，周壁面の温度も設定した室内気温と同一の値となった。
- ・測定時間：所定の環境下で入室直後から40分経過までとした。
- ・測定状態：被験者は1時間椅子に座って読書をするが，その間足は床に着けること，手は机には着けないこととした。
- ・測定時着衣：着衣については，実験用に約1.0cloの服を用意し，足は素足とした。

d. 測定装置

- ・皮膚温測定：
日本電気三栄製 LOGGER MATE DL1200
電極－アルメルクロメル熱電対
日本電気三栄製 サーモトレーサーTH1100
日本電気三栄製 サーモトレーサー6T67
- ・生体情報測定：
VINE製携帯用深部体温計
MEMORY MAC 1チャンネル
VINE製携帯用心拍数測定装置
MEMORY MAC 1チャンネル
フリッカー値測定器FV-M ヤガミ

自動電子血圧計 USM-107 (株)ウエダ製作所

・心理情報測定：SD法によるイメージ調査表，クレペリン調査表

・疲労状態調査：

産業衛生学会による「自覚症状しらべ」表

・職業適性検査

手作業検査板（M部検査）ペグボード

指先器用検査板（O部検査）エフデーボード

e. 被験者

健康な大学生（年齢21～23才）とし，男子（M）4名，女子12名（冷え症自覚者（H）6名，冷え症無自覚者（W）6名）の計16名を対象とした。

なお，女子の分析にあたっては，冷え症自覚者を冷え症群，無自覚者を健常群とすることにした。被験者の身体的特性は表I-2-1-2の通りである。

測定当日の被験者には，下記の条件を満たすように指示した。

・午前8：00ごろまでに起床

・午前8：30までに朝食を済ませる。

朝食内容；パン1ヶ（バナナ），牛乳 200cc

・朝起きてからの激しい運動はひかえる。

・朝は，風呂に入らない。

・喫煙は，実験当日はしない。

・前日は十分な睡眠をとる。

f. 実験手順

表I-2-1-3に示す手順に従って1日4名（2名ずつ2回）を対象に実験を行った。

2. 1. 3 結果および考察

(1) 実験中の冷えの自覚とサーモグラム（熱画像）

写真I-2-1-2～5は，10℃の人工気候室への入室前と40分間測定後の皮膚温分布を示している。画像で明らかなように，いずれの場合も測定後の皮膚温は著しく低下しており，さらに部位によって低下の様子が異なっていた。

皮膚温測定中，10分ごとに手の状態と足の状態を被験者に答えてもらった結果に

よると、手の冷えは最初指先（とくに環指と小指）に感じ、次いで手掌や手背に広がることわかった。また、足の冷えは足指（とくに母指）や足裏から側面、足背に伝わり、踵や足首にまで広がることわかった。画像でみる皮膚温分布も、被験者の訴えと同様に手指や足指が特によく冷えていることを示している。一方、冷えの感覚は手、足とも初めは冷たいと感じるが、やがてじんじんしてしびれのような感覚がおこり、痛みが加わる。そして最後には感覚がなくなり、何も感じなくなるという経時変化をたどることがうかがえた。吉田ら¹¹⁾は、局所の寒冷感とその皮膚温には密接な関係があり、手の皮膚温は20℃で不快な冷たさ、15℃で極度の冷たさ、10℃で痛みやしびれがおこり、足部では手より約3℃高い温度で同じ感じが起こるとしているが、今回の実験でも類似した結果であった。

次に、女子の冷え群と健常群とで比較すると、冷え群の場合、手ではほとんどの被験者がコンクリート床では20分経過時点でしびれを感じ、30分経過時では痛みを感じていたり、感覚がないと答えている。それに対してコンクリート床において健常群では、痛みやしびれを訴えた被験者はいなかった。

足部でも同様に冷え群の方が健常群より強く冷えを訴えていた。

写真I-2-1-6は痛みやしびれなどの強い症状を訴えた冷え症者(H3)と、冷えの訴えがほとんどなかった健常者(W6)のサーモグラムである。これらの画像からも冷え症者の方が健常者より皮膚温が低下していることが示された。

また、写真I-2-1-7は冷えの訴えの強い冷え症者H4の測定終了時の手掌および足背の皮膚温分布を床材別に示したものである。画像にみるように、冷えの訴えが強かったコンクリート床の方が木材床より低い皮膚温分布であった。

以上のことから、コンクリート床環境の方が木材床環境より全身の皮膚温を低下させていることが確認できた。

(2) 皮膚温変化について

I-2-1-1~10は、室内気温10℃における各部位の経時変化を表した典型的な例である。縦軸は皮膚温(℃)、横軸は経時時間(分)である。図から、個体差はあるが一般的傾向として、10℃環境に影響されやすい部位とされにくい部位があることが分かった。10℃環境の影響を強く受ける部位は手指と足指であり、入室後短時間(約20分前後)で急激に温度低下を示した。手背と足背についても低下傾向が示されたが、測定開始から測定終了に至るまで漸減する傾向であった。また手指温度の経時変化に関しては、皮膚温を維持しようとする傾向が認められた。このホメオ

スターシスは、コンクリート床環境に比べ木材床環境で多く認めることができ、床環境の違いが手指温度の経時変化に影響を与えていることが示唆された。

各部位の経時変化に着目した結果、皮膚温の変動には、床環境の違いと、被験者側の特性（健常者、冷え症者、靴下着用）も影響している傾向が認められた。そこで、床環境の違いを明確にみるために、測定開始後40分経過時の皮膚温を比較検討した。同時に被験者側の特性も考慮し、グループ別の検討を行った。図I-2-1-11~14は40分経過時の各部位皮膚温を示したものであり、縦軸に木材床環境での皮膚温をとり、横軸にコンクリート床環境での皮膚温をとった。したがって、床環境の影響に相違がないときは図中の斜線部を中心として分布することになる。図より、男子素足グループの各部位の分布傾向を総合的にみると、木材床環境側に偏っている傾向がみられた。全身に与える環境の違いをみるために、総合部位においても検定を行ったところ、有意水準1%で有意差が示された。男子靴下グループにおいても、男子素足グループよりは傾向は少なくなるが、全体的に木材床側に偏っている傾向がみられた。同様にt検定を行ったところ、有意水準5%で有意差が示された。健常者グループも、全体的に木材床側に偏っている傾向がみられ、t検定でも有意水準1%で有意差が示された。冷え症グループにおいては、ほぼ斜線部を中心として分布しており、t検定でも有意差は示されなかった。これらのことより、男子素足グループと健常者グループでは、顕著に床環境の違いが全身に影響を及ぼしていることが示された。つまり、コンクリート床よりも木材床の方が皮膚温低下を防ぐことが示唆された。男子靴下グループにおいても、コンクリート床よりも木材床の方が皮膚温低下を防ぐことが示された。靴下着用の上スリッパ履きという状態においても、床環境の違いが身体に影響することが示された。冷え症グループについては、床環境の違いによる影響は認められなかった。これは床環境よりも10℃という過酷な環境に強く影響されたためではないかと考えられる。

また、床環境の40分経過時の各部位の温度は部位により分布傾向が異なることが分かる。そこで床環境の違いを強く受けている、手指、手背、足指、足背について、手指、手背をまとめて上肢とし、足指、足背をまとめて下肢として床環境の違いを見ていくことにする。ここでは、冷え症グループは床環境の違いによる影響が見られなかったことから、冷え症グループは除くことにした。また男子靴下グループについても素足と靴下の条件の違いにより除くこととし、男子素足グループ、健常者グループについて検討する。

図I-2-1-15~16は、40分経過時の上肢、下肢の皮膚温を示したもので

あり、縦軸に木材床環境をとり、横軸のコンクリート床環境をとった。上肢については、全体的傾向として木材床側に偏っていることが認められた。また、床環境比較を行うためt検定を行ったところ、有意水準5%で有意差が示された。下肢についても、全体的傾向として木材床側に偏っており、t検定でも有意水準0.1%で有意差が示された。以上のことから、床環境の違いは、床材質に近い下肢に影響するだけではなく、床材質から離れた上肢においても影響を与える傾向があることも認められた。上肢においても、下肢においても、コンクリート床環境より木材床環境の方が皮膚温の低下を防ぐことが示唆された。

以上のことは、コンクリート床より木材床の方が皮膚温の低下を防ぐことを示すことがわかった。

(3) 皮膚温以外の生体情報

本項は1993年度の実験結果について分析した。

1) 心拍数の変動

室温10℃の環境における40分間の心数の経時的変化の例を図I-2-1-17に示した。図をみるかぎり、人工気候室内の測定開始から40分間の心拍数は、多少の増減はあるものの経時変化に大きな変動はなく、ほぼ安定していた。そこで前半と後半に分けて、その平均値をみたものが表I-2-1-4である。

その結果、個別にみると変動は様々でも、全体的には後半やや上昇する傾向があったが前半と後半で比較するとコンクリート床の健常者を除いて有意差はみられず木材床環境とコンクリート床環境の間に違いはみられなかった。

環境温度が低くなるにつれて、心拍数、1回拍出量は減り、心拍出量も減少するが、これは15℃付近で最低になり、それより環境温度が低下すると、逆にわずかではあるが心拍出量が増加するといわれている⁴⁾。表層部への血流量の減少と同時に内臓への血流量が増加すること、末梢血管の収縮で血流に対する末梢抵抗が増加すること、これらは寒冷暴露による血圧の上昇と心拍数増加の原因であるとされている。床環境以上に10℃の低温環境に急に入ったことが心拍数増加に関与していると思われる。

2) 血圧の変化

血圧測定の結果を表I-2-1-5に示した。入室前と退室時で比較すると、個人により上昇する者、下降する者など様々であった。しかし、コンクリート床、木造床のどちらにおいても最高血圧、最低血圧はともに上昇する傾向がみられ、全体平均で

は最低血圧に有意差がみられた。このような血圧の上昇は、寒冷に曝されて皮膚血管が収縮し、末梢抵抗の増大が起きたためと考えられる。

交感神経は自律神経のうちの1つであり、冷え症は自律神経の失調も関与していると言われているため、血圧にも差が生じるのではないかと考えた。しかし、健常群はコンクリート床における最高血圧、木造床における最低血圧で有意差がみられたが、冷え群には有意差がみられなかった。心拍数の経時的変化と絡めてみると、健常群は寒冷に対し、心臓拍動をより促進することで熱を発生させて生体を防御できるが、冷え群はこの力が劣っていると考えられる。

一方、10℃の人工気候室の実験で、被験者はかなりのストレスを受けている。血圧上昇には、寒さに対する苦痛も関与していると思われる。

3) フリッカー値について

フリッカー値は数値が下降することで眼精疲労の大きさを表すとされている。表I-2-1-6は10℃人工気候室の入室前と退室時のフリッカー値の測定結果を示している。床面の低温が眼精疲労にも関わるという報告に目をとめて行ったフリッカーの測定であるが、コンクリート床、木造床ともに前後での有意差はみられなかった。しかし、後述する自覚症状しらべの結果では、コンクリート床において実験後に目の疲れを訴える者が多かった。

コンタクトレンズを使用しているM1は、コンクリート床では20分頃から目の乾きを訴えているが、木造床では全くなかった。H4やM4についてもコンクリート床では訴えている目のつかれを、木造床では訴えていなかった。

目の疲れは、実験中、机上のプリントの活字のみを見ていたことも原因の一つであるが、寒さに対する精神的な疲労もやはり関係していると思われる。

(4) 自覚症状について

1970年に日本産業衛生学会から発表された「自覚症状しらべ」を用いて、疲労自覚症状調査を行った。この「自覚症状しらべ」は30項目からなり、3群に分類されている。I群は「ねむけとだるさ」、II群は「注意集中の困難」、III群は「局在した身体違和感」とされている。表I-2-1-7は各項目ごとの訴え数と訴え率を示したものである。項目ごとに見ていくと、I群の「動作がぎこちない」「足もとがたよりない」において、コンクリート床環境が木材床環境よりも訴え率の増加が著しい傾向がみられた。II群ではほとんどの項目においてコンクリート床環境が木材床環境

よりも訴え率の増加傾向がみられた。Ⅲ群では床環境による顕著な差は認められなかった。

図Ⅰ-2-1-1-18は床環境別の各群ごとの訴え率を示したものである。木材床環境においては、Ⅰ群で訴え率が3%減少し、Ⅱ群で2.5%増加し、Ⅲ群で4.5%増加した。コンクリート床環境においては、Ⅰ群で7%増加し、Ⅱ群で9%増加し、Ⅲ群で5%増加した。Ⅲ群の「局在した身体違和感」では、はっきりとした床環境差が認められなかったが、Ⅰ群の「ねむけとだるさ」、Ⅱ群の「注意集中の困難」では、木材床環境ではみられない著しい訴え率の増加傾向が、コンクリート床環境で認められた。

以上のことより、10℃環境下ではコンクリート床環境の方が木材床環境より、疲労を感じる率が高いことが示された。つまり、木材床環境の方が過ごしやすい環境であることがうかがえた。

(5) 職業適性検査（差し替え作業）について

差し替え作業の得点は、作業量を示すものである。表Ⅰ-2-1-8は10℃人工気候室入室前の作業量により、退室時における作業量を割ったものを百分率で表したものである。いずれの環境においても、作業量が減少する傾向が認められたが、環境による差は認められなかった。また、表Ⅰ-2-1-9に作業失敗数を示した。さらに、作業量と失敗率の両方を含んだ作業率を表Ⅰ-2-10に示した。それをグラフ化したものが図Ⅰ-2-1-19である。いずれの床環境においても、失敗率は入室時より退室時の方が上昇していた回数別にみても失敗率は、全体的にコンクリート床の方が上昇していた。

コンクリート床環境と木材床環境とで失敗率を比較してみると、1回目には有意差は認められなかったが、2回目では有意水準0.1%で差が認められ、3回目でも有意水準10%で差が認められた。平均値でも1%で有意差が認められた。

作業率は、いずれの床環境においても減少しており、10℃環境下の皮膚温低下の影響が関係していると考えられる。作業率においては、床環境の違いはみられなかったが、失敗率においては、床環境による差が認められた。

従って、10℃低温環境の条件下では、コンクリート床よりも木材床の方が作業能率の高いことが示唆された。

2. 1. 4 おわりに

10℃の低温環境条件下における40分という短時間の限られた実験条件であったが、木造床とコンクリート床では生体に与える影響が異なることが明らかになった。特にコンクリート床での皮膚温の低下は著しく、その影響は床に接している足部に限らず、手部にも及んでいる。生体情報、自覚症状、作業量等においては皮膚温のような顕著な差は認められなかった。しかし、各測定項目のわずかな差をトータルしてみると、わずかながら差の生ずる傾向がうかがわれているので、長時間滞在した場合には木材床環境とコンクリート床環境では身体に与える影響に差異がでてくるのではないかと推察される。

〔参考・引用文献〕

- 1) 橘田紘洋他：木造校舎の環境が及ぼす教育効果調査報告書，日本住宅
・木材技術センターpp.26～31，1993
- 2) 中山昭雄：温熱生理学，理工学社，P.560，1981
- 3) 吉田敬一，田中正敏共著：人間の寒さへの適応，技報堂出版株式会社，
P.52，1986
- 4) 中山昭雄：温熱生理学，理工学社，P.134，1981

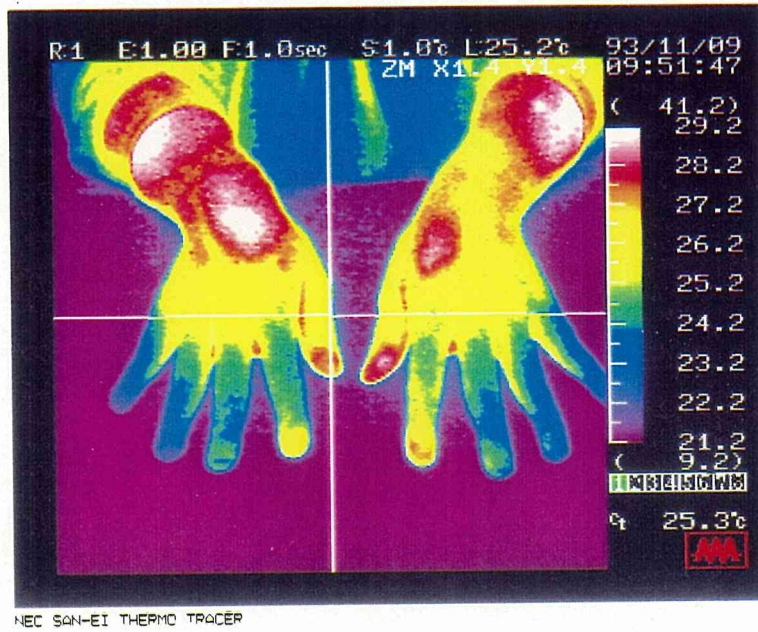


コンクリート床低温環境

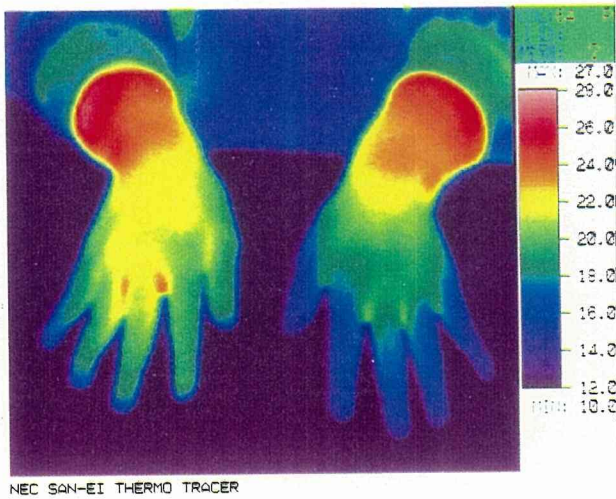


木材床低温環境

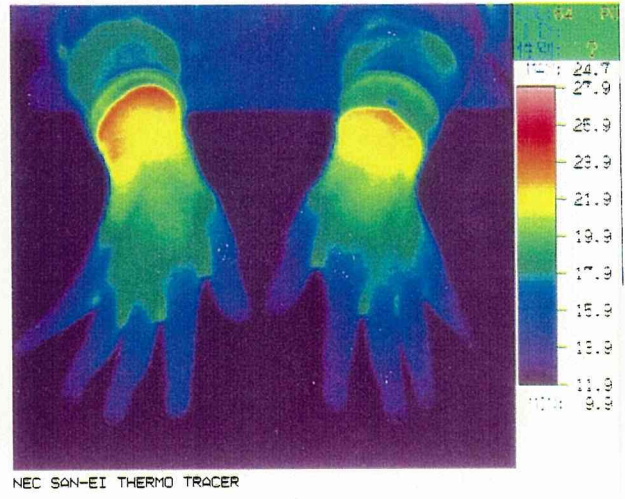
写真1-2-1-1 測定風景（被験者の様子）



実験前



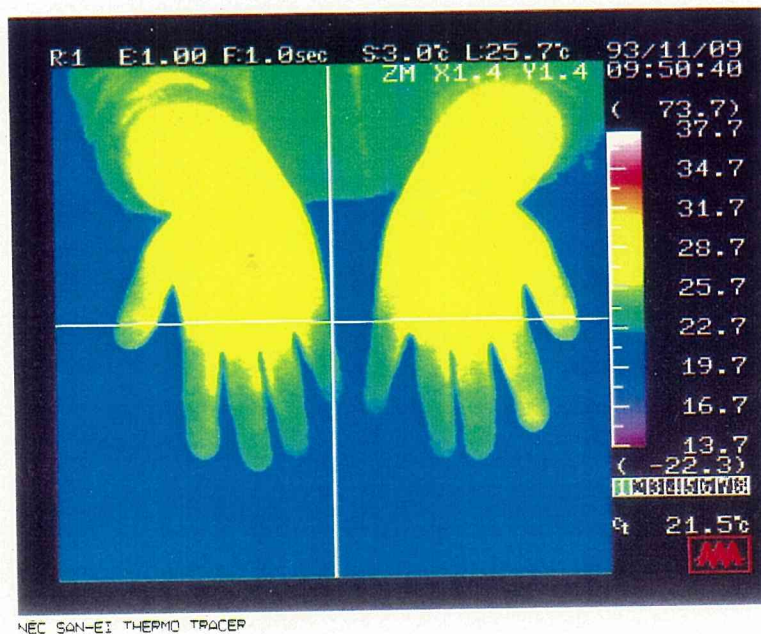
木材床



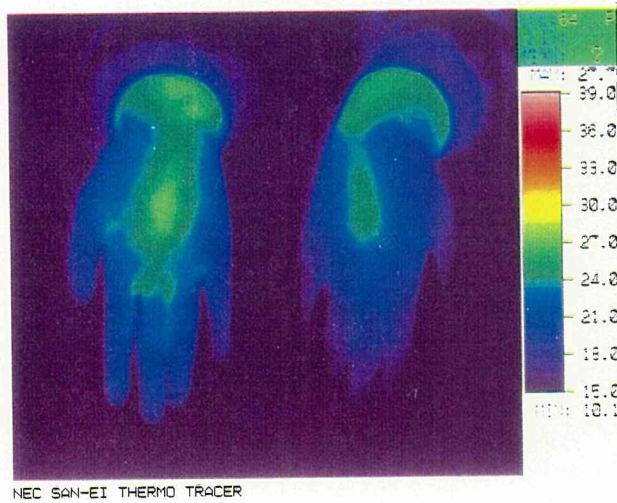
コンクリート床

測定終了時

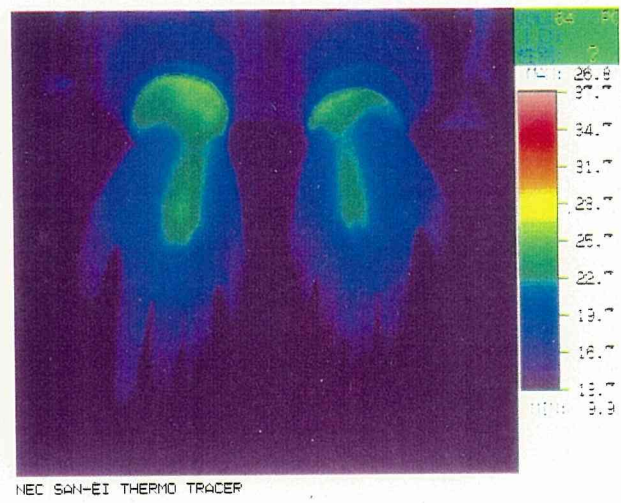
写真 1-2-1-2 低温環境における実験前後の手甲皮膚温分布 (被験者 H 4)



実験前



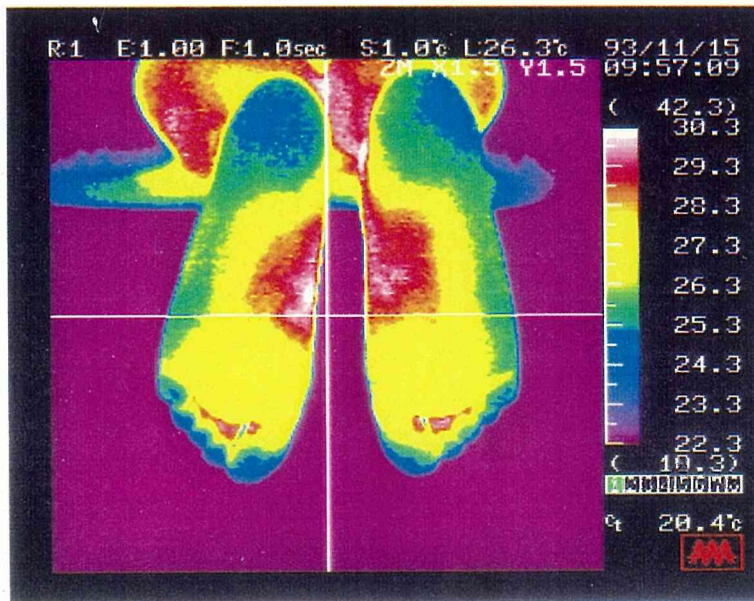
木材床



測定終了時

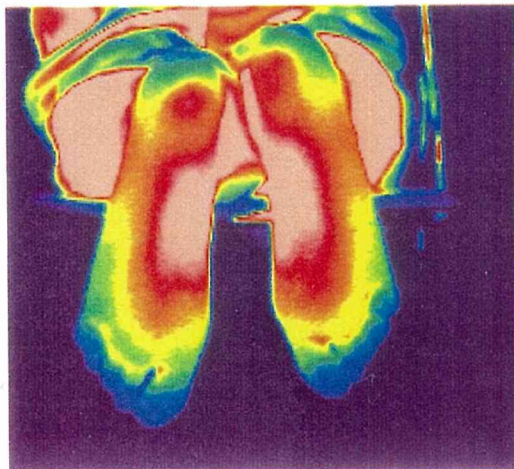
コンクリート床

写真 | - 2 - 1 - 3 低温環境における実験前後の手掌皮膚温分布 (被験者H4)



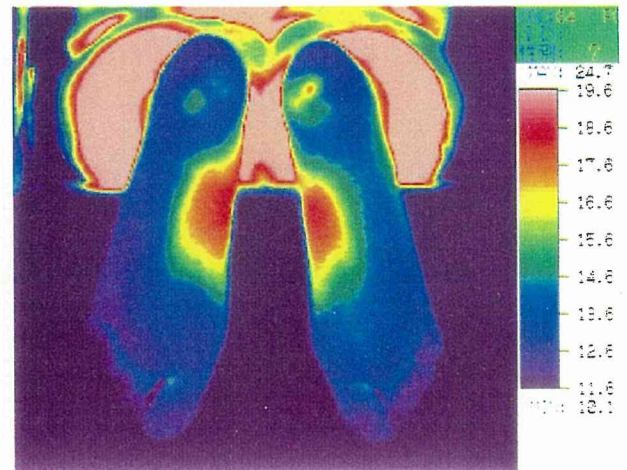
NEC SAN-EI THERMO TRACER

実験前



NEC SAN-EI THERMO TRACER

木材床

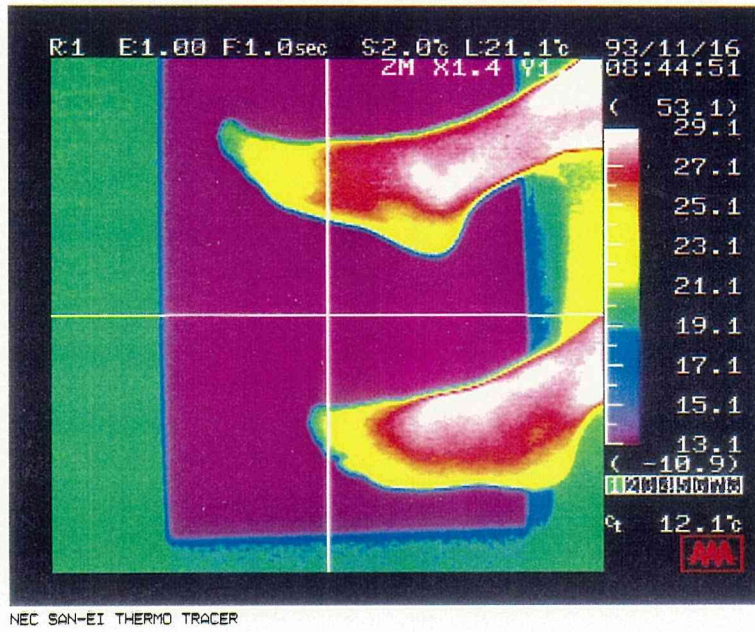


NEC SAN-EI THERMO TRACER

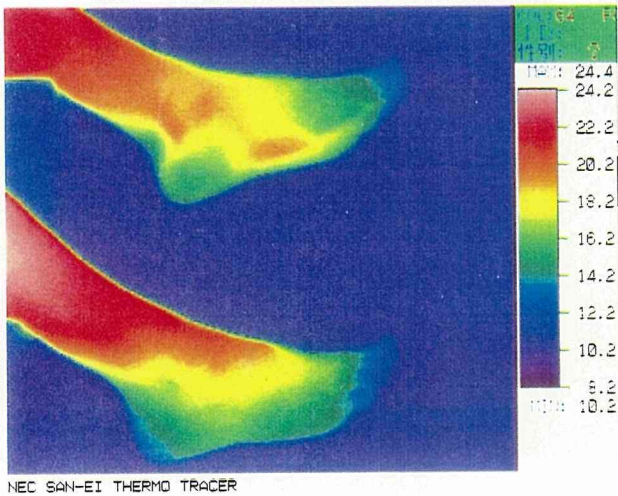
コンクリート床

測定終了時

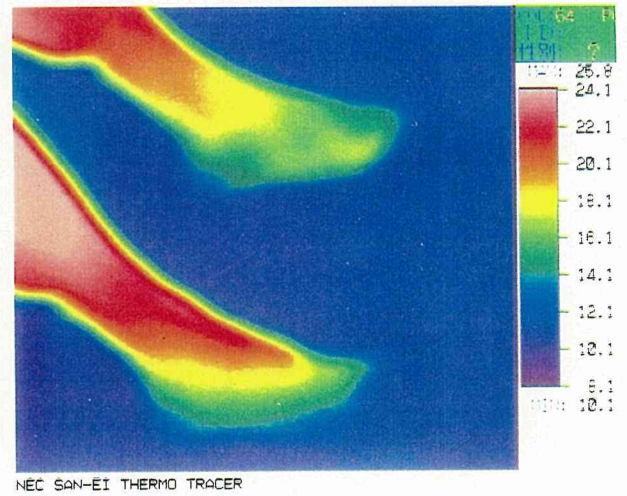
写真 1-2-1-4 低温環境における実験前後の足裏皮膚温分布 (被験者 H 4)



実験前



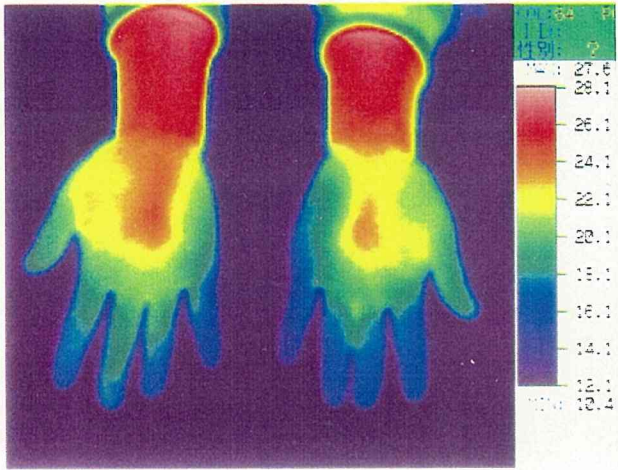
木材床



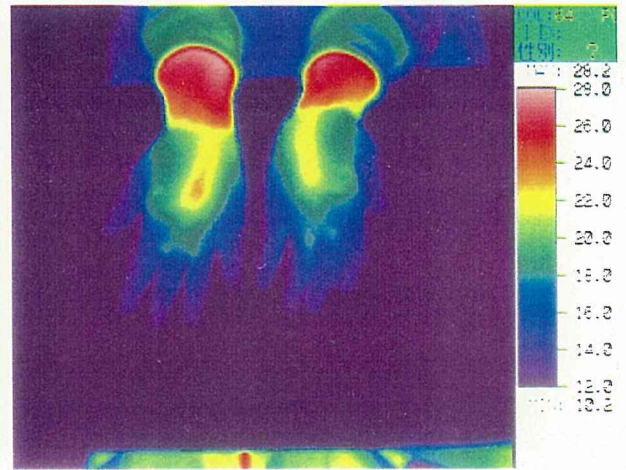
測定終了時

コンクリート床

写真 | - 2 - 1 - 5 低温環境における実験前後の下肢皮膚温分布 (被験者 H 4)

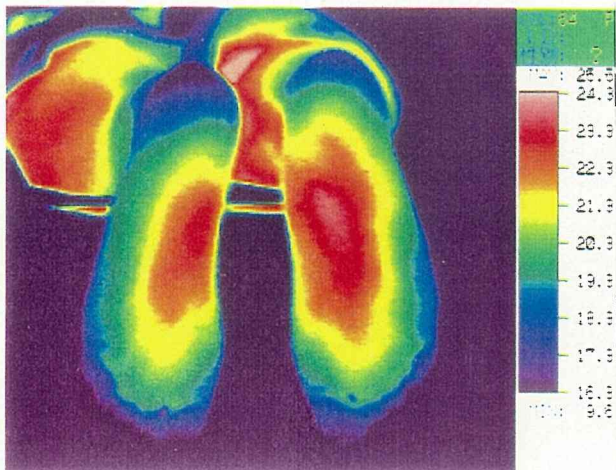


被験者 W6



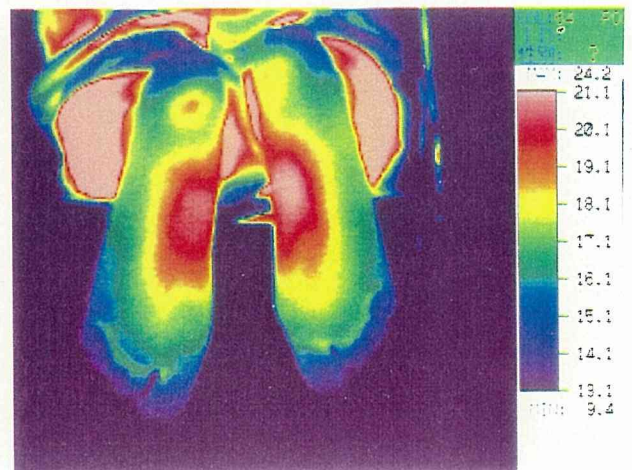
被験者 H3

写真 | - 2 - 1 - 6 コンクリート床低温環境における測定終了時の手掌皮膚温分布 (被験者 H3, W6)



NEC SAN-EI THERMO TRACER

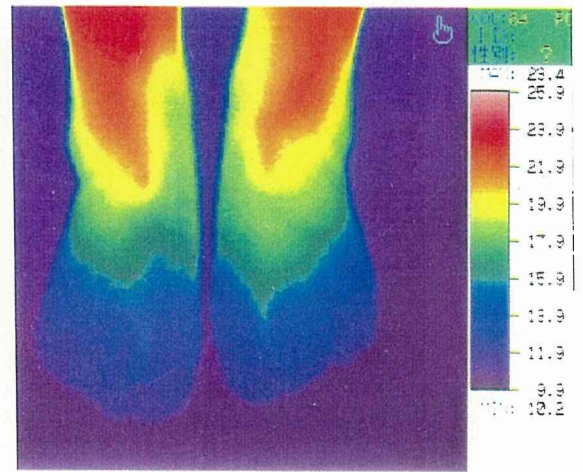
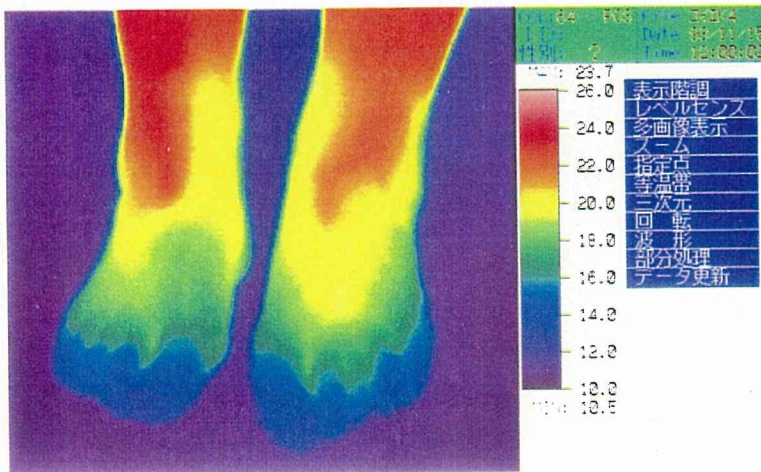
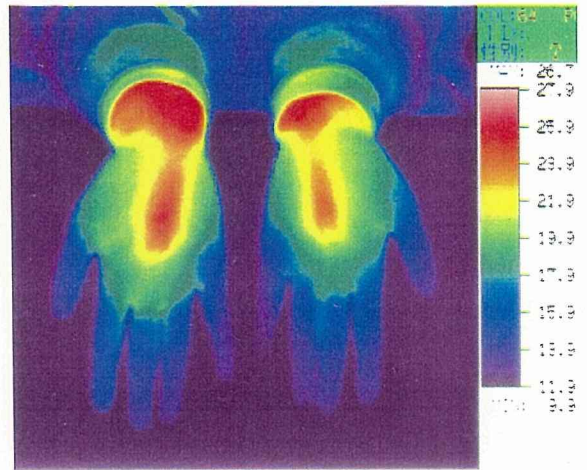
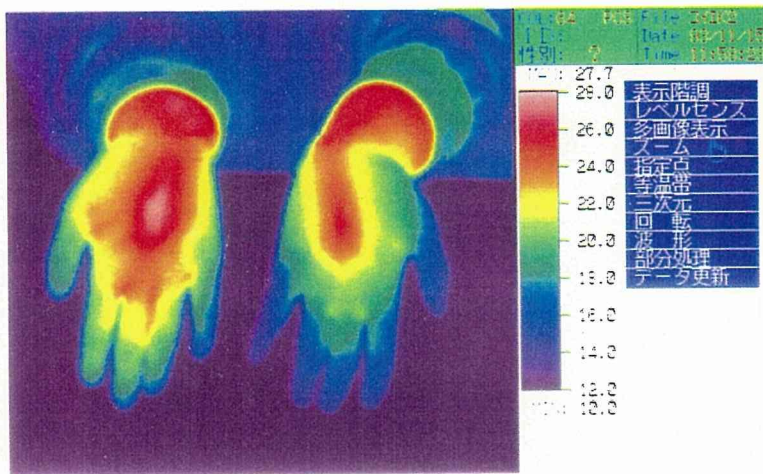
被験者 W6



NEC SAN-EI THERMO TRACER

被験者 H4

写真 | - 2 - 1 - 7 木材床低温環境における測定終了時の足裏皮膚温分布 (被験者 H4, W6)



木材床

コンクリート床

写真1-2-1-8 床材別低温環境における測定終了時の手掌及び足背皮膚温分布 (被験者H4)

表 I - 2 - 1 - 1 測定条件および測定日の気候

月 日	天気	被験者	床材料	外気温・湿度 (8:30)		準備室の (8:30)	
						温度・湿度	(10:00)
11/ 5	晴	H1・W4	コンクリート	14℃	67%	19℃	63%
		H2・W3				20℃	56%
11/ 6	晴	M1・M4	コンクリート	14℃	78%	18℃	62%
		M2・M3				19℃	63%
11/ 8	雨	H3・W5	コンクリート	15℃	89%	19℃	54%
		H5・W1				20℃	64%
11/ 9	晴	W2・W6	コンクリート	14℃	67%	18℃	53%
		H4・H6				20℃	56%
11/12	曇	H1・W4	木造	15℃	89%	18℃	71%
		H2・W3				20℃	64%
11/13	雨	M1・M4	木造	17℃	90%	19℃	72%
		M2・M3				20℃	64%
11/15	晴	H3・W5	木造	17℃	70%	19℃	54%
		H4・H6				20℃	65%
11/16	晴	W2・W6	木造	16℃	78%	19℃	71%
		H5・W1				21℃	64%

注1) 外気温・湿度は愛知教育大学養護教育棟一階玄関で測定した。
 注2) () は測定時刻である。

表 I - 2 - 1 - 2 被験者の身体的特性および特筆事項

被験者	身長	体重	BMI	喫煙	飲酒	しもやけ	運動	特筆事項
H 1	163.0	47.0	17.60	なし	なし	あり(昔:あり)		
H 2	154.5	46.0	19.27	なし	時々	なし(昔:あり)		
H 3	167.0	56.0	20.08	なし	時々	なし(昔:あり)		肩こり
H 4	160.0	55.0	21.48	時々	日常	あり(昔:あり)		中学時代、部活で膝と足首を痛めた
H 5	167.0	54.0	19.36	なし	時々	なし(昔:なし)	毎晩ストレッチ	アレルギー
H 6	162.0	52.0	19.81	なし	時々	なし(昔:あり)		アレルギー性鼻炎 肩こり、不整脈
W 1	163.5	49.0	18.33	なし	なし	なし(昔:あり)		肩こり、花粉症
W 2	153.0	48.0	20.50	なし	なし	なし(昔:あり)		
W 3	150.0	45.0	20.00	なし	なし	なし(昔:なし)		
W 4	159.0	58.0	22.94	なし	なし	なし(昔:なし)	ソフトボール部	
W 5	148.0	49.0	22.37	なし	時々	なし(昔:あり)		
W 6	157.5	44.0	17.74	なし	なし	なし(昔:あり)		鼻炎
M 1	170.0	51.0	17.65	あり	日常	なし(昔:あり)		
M 2	170.0	62.0	21.45	なし	時々	なし(昔:なし)		
M 3	180.0	68.0	20.99	なし	時々	なし(昔:あり)	剣道部	冷えると足首が痛む(古傷がある)
M 4	174.0	83.5	27.58	なし	時々	なし(昔:あり)	毎夕ジョギング スキー部	冷えると腹が痛む

表 1-2-1-3 実験手順

注) 時間の上段は前半、下段 () は後半の被験者である

時刻	手順
8:50 (9:50)	被験者、人工気候室準備室到着 ※Tシャツ, ブラウス (シャツ) ジャージ (ズボン) まで着替え
9:00 (10:00)	心拍電極装着 血圧、フリッカー測定 サーモグラム撮影 職業適性検査 ※セーター, ジャージ (上着) も着用 皮膚温計・深部体温計のセンサー装着 (20分待機)
9:40 (10:50)	自覚症状しらべ および行動記録の記入
10:00 (11:10)	人工気候室入室 皮膚温, 深部温, 心拍測定開始
10:40 (11:50)	電極およびセンサーを外す 血圧、フリッカー測定 サーモグラム撮影 職業適性検査 自覚症状しらべ SD法 人工気候室退室

表 I - 2 - 1 - 4 10℃人工気候室における心拍数の変化
 平均心拍数/分 (標準偏差)

被験者	木材床		コンクリート床	
	前半20分	後半20分	前半20分	後半20分
H 1	83.8 (2.4)	84.5 (1.2)	93.8 (3.0)	94.9 (2.3)
H 2	89.0 (2.2)	90.5 (2.4)	82.3 (3.0)	79.4 (3.3)
H 3	67.3 (3.4)	67.6 (2.2)	66.7 (6.1)	68.0 (4.0)
H 4	83.8 (3.7)	83.6 (3.3)	86.3 (2.1)	84.1 (4.3)
H 5	69.6 (2.0)	69.2 (1.7)	63.2 (2.5)	65.2 (3.7)
H 6	69.7 (1.6)	71.4 (1.4)	70.2 (2.5)	70.7 (3.2)
W 1	90.0 (1.7)	87.8 (2.4)	74.3 (3.6)	76.2 (2.3)
W 2	72.9 (1.3)	73.8 (2.2)	80.9 (2.7)	82.3 (2.2)
W 3	72.8 (2.2)	73.3 (1.6)	84.3 (3.8)	86.2 (3.0)
W 4	63.8 (2.5)	65.4 (2.4)	69.6 (3.2)	71.0 (2.9)
W 5	85.2 (2.1)	83.5 (1.5)	85.3 (2.2)	86.7 (5.1)
W 6	90.3 (3.8)	89.3 (5.4)	69.9 (1.9)	75.3 (2.1)
M 1	68.6 (2.5)	72.0 (2.5)	83.8 (2.7)	85.9 (1.8)
M 2	87.2 (2.9)	89.7 (2.9)	66.4 (2.6)	71.4 (4.1)
M 3	74.6 (2.6)	75.8 (2.1)	76.0 (2.0)	78.0 (2.5)
M 4	84.5 (2.1)	85.0 (1.4)	78.1 (1.8)	78.1 (1.8)
M 5	73.0 (2.0)	69.6 (3.0)	89.2 (2.8)	83.7 (3.5)
M 6	64.3 (3.2)	63.8 (4.7)	62.3 (2.7)	61.7 (3.9)
M 7	87.9 (5.8)	83.4 (4.9)	86.5 (4.9)	82.5 (5.4)
M 8	84.8 (3.5)	86.9 (3.1)	81.1 (3.0)	79.3 (2.3)
H平均	76.0 (2.7)	76.3 (1.9)	76.0 (3.0)	75.9 (3.0)
W平均	79.2 (2.3)	78.9 (2.6)	77.4 (2.9)*	79.6 (2.9)
M平均	78.1 (3.1)	78.3 (3.1)	77.9 (2.6)	77.6 (3.2)
全平均	77.5 (2.7)	77.7 (2.5)	77.1 (2.8)	77.5 (3.1)

* : p < 0.05

表 I - 2 - 1 - 5 10℃人工気候室における血圧値の変化

被験者	木材床		コンクリート床	
	入室前	退室時	入室前	退室時
H 1	106/64 (42)	106/82 (24)	124/69 (55)	116/72 (44)
H 2	98/58 (40)	110/82 (28)	110/74 (36)	122/82 (40)
H 3	120/60 (60)	106/60 (46)	124/60 (64)	116/62 (54)
H 4	82/68 (14)	100/66 (34)	96/70 (26)	98/68 (30)
H 5	98/66 (32)	96/80 (16)	108/58 (50)	106/80 (26)
H 6	106/66 (40)	120/76 (44)	124/72 (52)	118/84 (34)
W 1	94/58 (36)	98/66 (32)	118/76 (42)	114/66 (48)
W 2	100/70 (30)	114/80 (34)	112/80 (32)	106/80 (26)
W 3	100/60 (40)	108/68 (40)	112/60 (52)	104/73 (31)
W 4	124/64 (60)	108/82 (26)	110/60 (50)	104/66 (38)
W 5	98/68 (73)	104/72 (32)	126/64 (62)	116/70 (46)
W 6	90/48 (42)	100/66 (34)	104/76 (28)	118/76 (42)
M 1	104/66 (38)	110/62 (48)	130/78 (52)	140/78 (52)
M 2	110/60 (50)	110/76 (34)	102/64 (38)	120/64 (56)
M 3	120/44 (76)	124/86 (38)	124/56 (68)	120/72 (48)
M 4	124/72 (52)	124/70 (54)	140/64 (76)	140/70 (70)
H平均	102/64 (38)	106/74 (38)	114/67 (47)	113/75 (38)
W平均	101/61 (40)	105/72 (33)	110/65 (45)	117/72 (44)
M平均	115/61 (54)	117/74 (44)	124/66 (59)	130/70 (61)
全平均	105/62 (43)	109/73 (35)	115/66 (49)	119/73 (46)

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.01$

最高血圧/ 最低血圧 (脈圧)

表 I - 2 - 1 - 6 10℃人工気候室におけるフリッカー値の変化

被験者	木材床		コンクリート床	
	入室前	退室時	入室前	退室時
H 1	42.7	43.7	43.0	43.0
H 2	39.7	42.3	43.3	43.3
H 3	41.0	39.7	36.3	37.0
H 4	44.3	44.0	43.0	42.7
H 5	41.7	42.3	44.3	44.7
H 6	46.7	46.0	39.7	40.7
H 7	35.3	37.0	35.3	39.7
H 8	38.3	39.0	43.7	44.3
H 9	35.7	36.3	37.0	37.0
H 1 0	39.0	45.0	39.0	49.0
W 1	40.0	41.3	37.7	37.7
W 2	44.3	43.7	46.0	44.7
W 3	40.0	42.7	44.3	44.3
W 4	41.0	43.7	44.3	42.7
W 5	42.0	40.3	40.7	38.3
W 6	43.0	41.0	41.7	41.7
M 1	43.3	41.7	43.3	40.7
M 2	45.3	44.7	43.0	43.3
M 3	45.3	45.0	41.7	42.3
M 4	43.7	42.3	42.7	42.0
M 5	35.0	33.3	35.3	35.7
M 6	37.0	35.7	38.0	36.3
M 7	46.0	49.0	44.7	42.0
M 8	44.0	44.7	46.3	53.7
H平均	40.4	41.5	40.5	42.1
W平均	41.7	42.1	42.5	41.6
M平均	42.5	42.1	41.9	42.0
全平均	41.4	41.9	41.4	42.0

表 I - 2 - 1 - 7 自覚症状の項目ごとの訴え数とその割合

項目	コンクリート床				木材床			
	入室前		退室時		入室前		退室時	
	20名		20名		20名		20名	
	f	%	f	%	f	%	f	%
I								
1 頭がおもい	0	0.0	0	0.0	2	10.0	1	5.0
2 全身がだるい	0	0.0	0	0.0	4	20.0	0	0.0
3 足がだるい	0	0.0	2	10.0	1	5.0	0	0.0
4 あくびがでる	4	20.0	3	15.0	3	15.0	6	30.0
5 頭がぼんやりする	0	0.0	1	5.0	4	20.0	2	10.0
6 ねむい	7	35.0	6	30.0	8	40.0	7	35.0
7 目が疲れる	3	15.0	5	25.0	3	15.0	2	10.0
8 動作がぎこちない	1	5.0	9	45.0	1	5.0	2	10.0
9 足もとがたよりない	0	0.0	4	20.0	0	0.0	0	0.0
10 横になりたい	1	5.0	0	0.0	1	5.0	1	5.0
Iの平均		8.0		15.0		13.5		10.5
II								
11 考えがまとまらない	0	0.0	2	10.0	0	0.0	0	0.0
12 話をするのがいやになる	0	0.0	1	5.0	0	0.0	1	5.0
13 いらいらする	0	0.0	1	5.0	1	5.0	1	5.0
14 気がちる	0	0.0	2	10.0	0	0.0	1	5.0
15 物事に熱心になれない	0	0.0	4	20.0	1	5.0	2	10.0
16 ちょっとした事が思い出せない	0	0.0	2	10.0	0	0.0	0	0.0
17 する事にまちがいが多くなる	1	5.0	3	15.0	1	5.0	0	0.0
18 物事が気にかかる	1	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
19 きちんとしていられない	0	0.0	2	10.0	1	5.0	1	5.0
20 根気がなくなる	0	0.0	3	15.0	0	0.0	3	15.0
IIの平均		1.0		10.0		2.0		4.5
III								
21 頭が痛い	0	0.0	0	0.0	2	10.0	3	15.0
22 肩がこる	5	25.0	9	45.0	2	10.0	8	40.0
23 腰が痛い	3	15.0	5	25.0	3	15.0	4	20.0
24 息苦しい	1	5.0	1	5.0	0	0.0	0	0.0
25 口がかわく	2	10.0	3	15.0	3	15.0	3	15.0
26 声がかすれる	1	5.0	0	0.0	1	5.0	0	0.0
27 めまいがする	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
28 まぶたや筋肉がピクピクする	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
29 手足がふるえる	0	0.0	4	20.0	0	0.0	2	10.0
30 気分がわるい	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
IIIの平均		6.0		11.0		5.5		10.0
I II IIIの平均		5.0		12.0		7.0		8.3

表1-2-1-8 低温環境における実験前後の作業量減少率

	1回目	2回目	3回目	平均
木材床	82.5%	80.9%	80.6%	81.2%
コンクリート床	80.3%	82.3%	82.7%	81.9%

表1-2-1-9 差し替え作業における失敗数

	木造床				RC床			
	実験前		実験後		実験前		実験後	
合計失敗数	10	14	9	33	17	15	11	43
平均失敗数	0.5	0.7	0.5	1.7	0.9	0.8	0.6	2.2
	1回目	2回目	3回目	合計	1回目	2回目	3回目	合計
	14	15	8	36	14	25	14	53
	0.7	0.8	0.4	1.8	0.7	1.3	0.7	2.7

表1-2-1-10 差し替え作業における失敗率 (失敗数/作業数) × 100

	木造床				RC床			
	実験前		実験後		実験前		実験後	
合計失敗率	1.6	2.3	1.4	1.7	2.8	2.5	1.8	2.3
平均失敗率	1.6	2.3	1.4	1.7	2.8	2.5	1.8	2.3
	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均
	2.4	2.9	1.6	2.3	2.9	4.8	2.7	3.6
	2.4	2.9	1.6	2.3	2.8	2.5	1.8	2.3
	2.4	2.9	1.6	2.3	2.8	2.5	1.8	2.3

* 有意水準10% ** 有意水準1% *** 有意水準0.1%

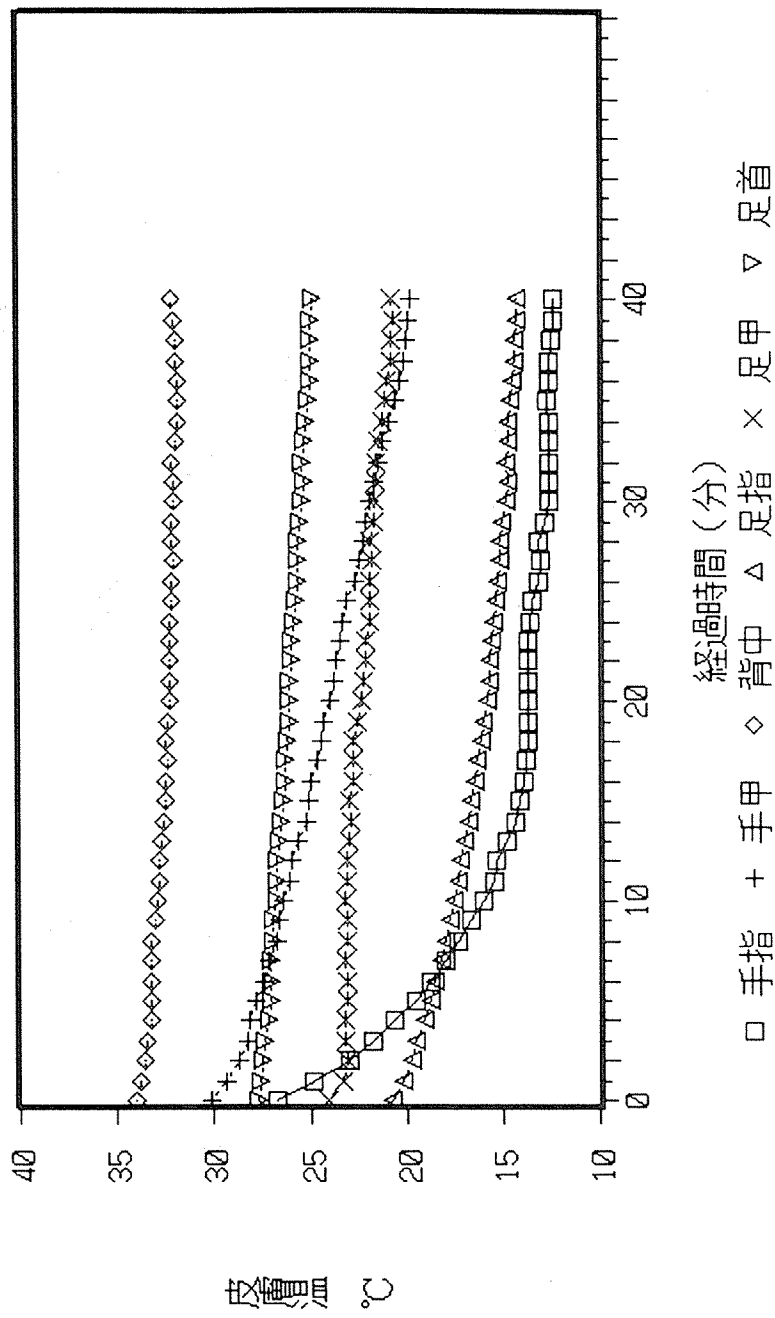


図1-2-1-1 木材床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者H3)

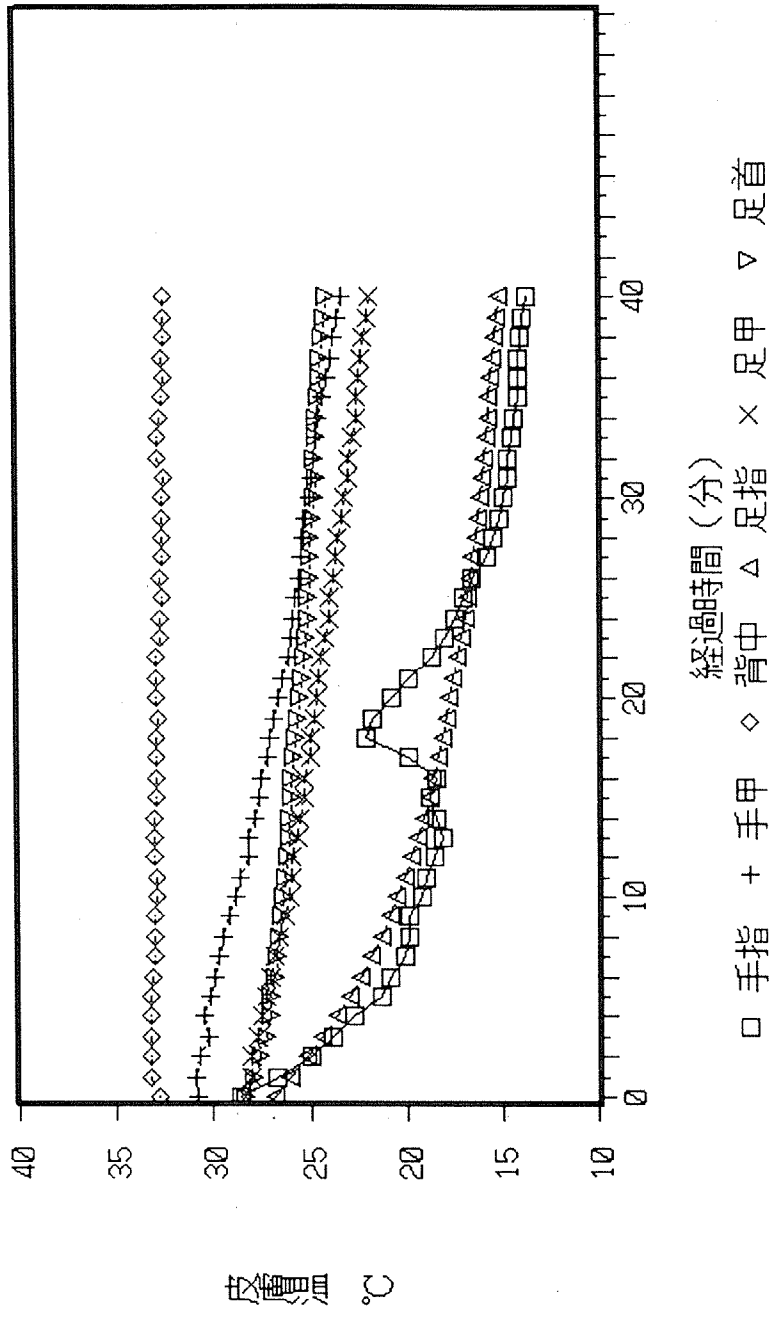


図1-2-1-2 木材床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者H6)

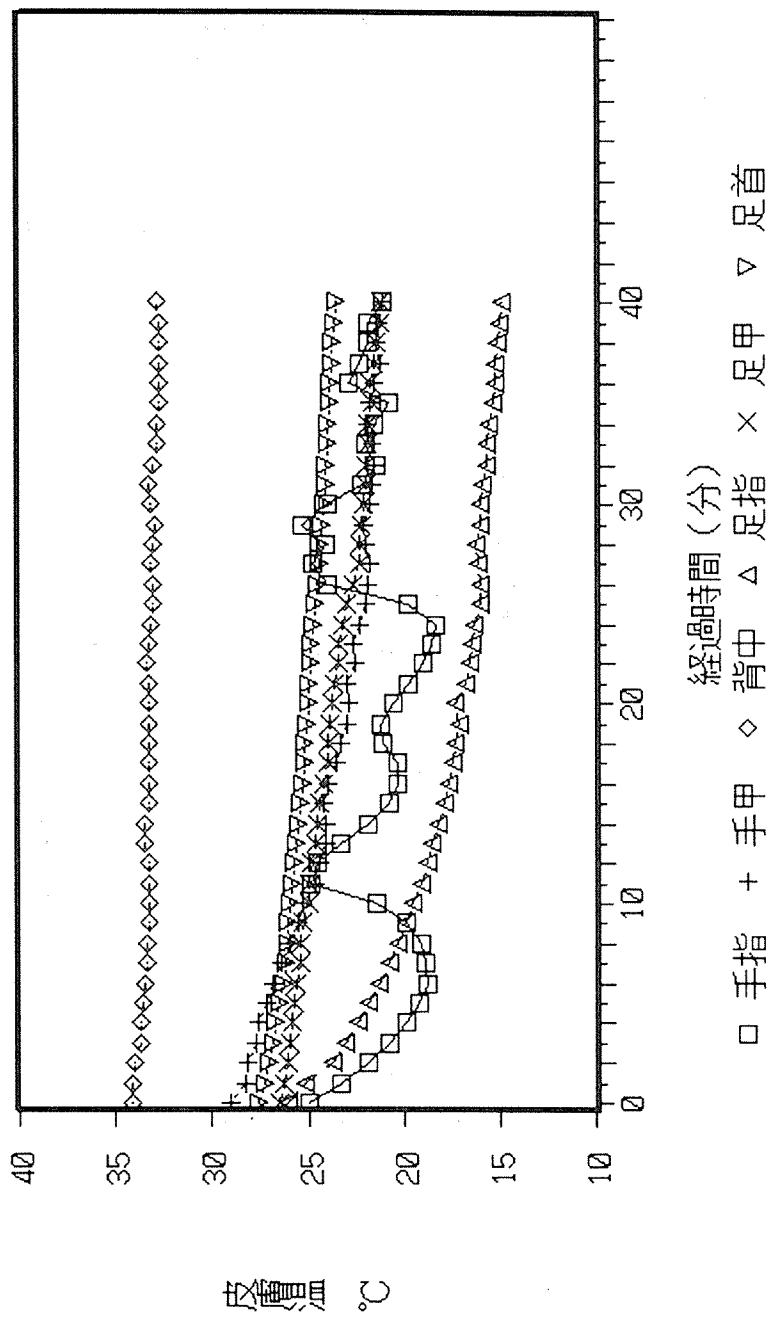


図1-2-1-3 木材床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者W2)

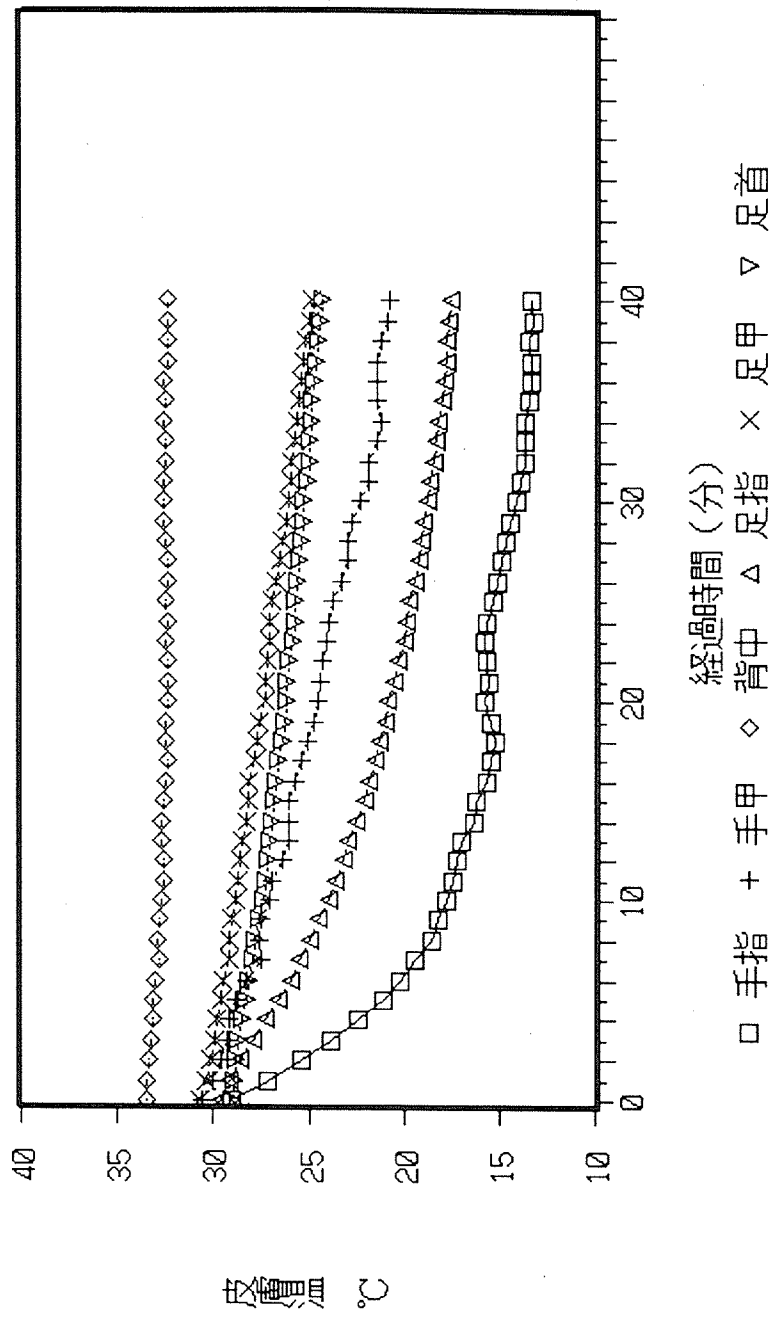


図1-2-1-4 木材床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者W6)

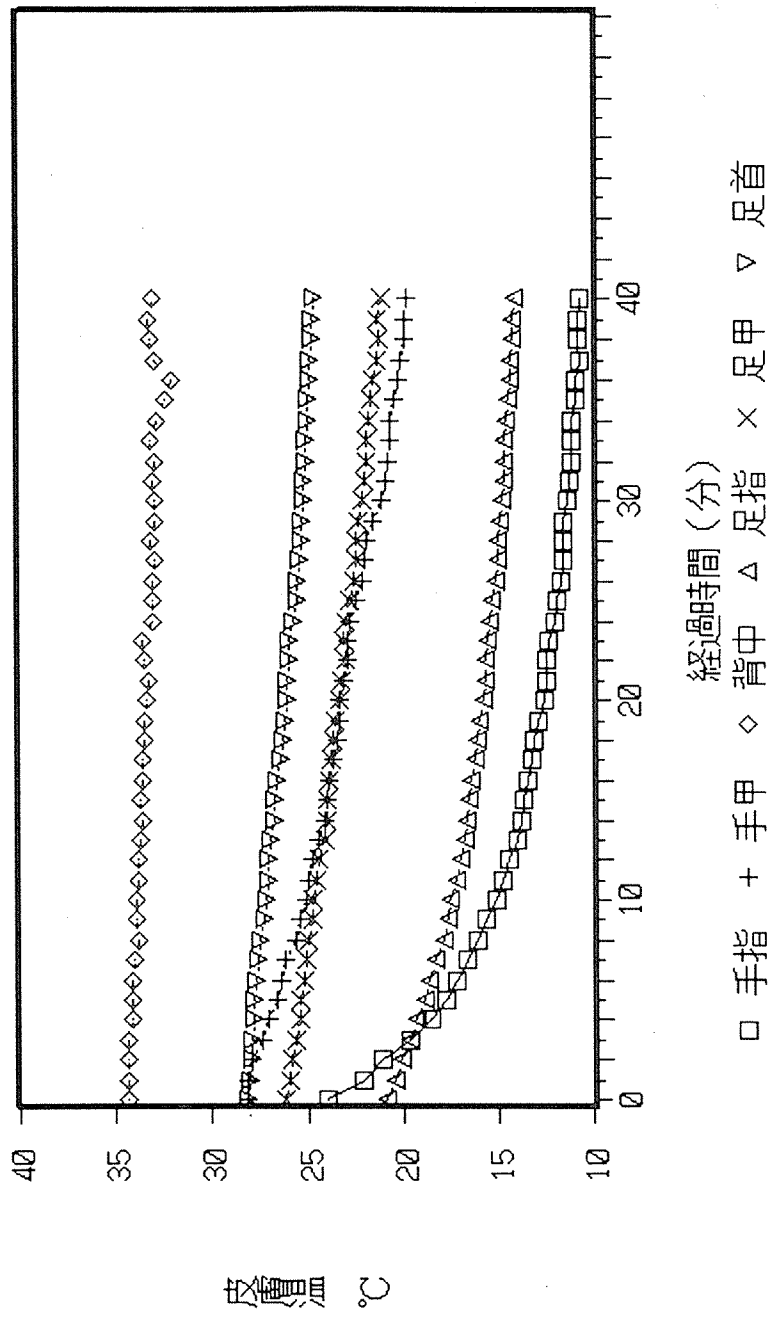


図1-2-1-5 木材床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者M1)

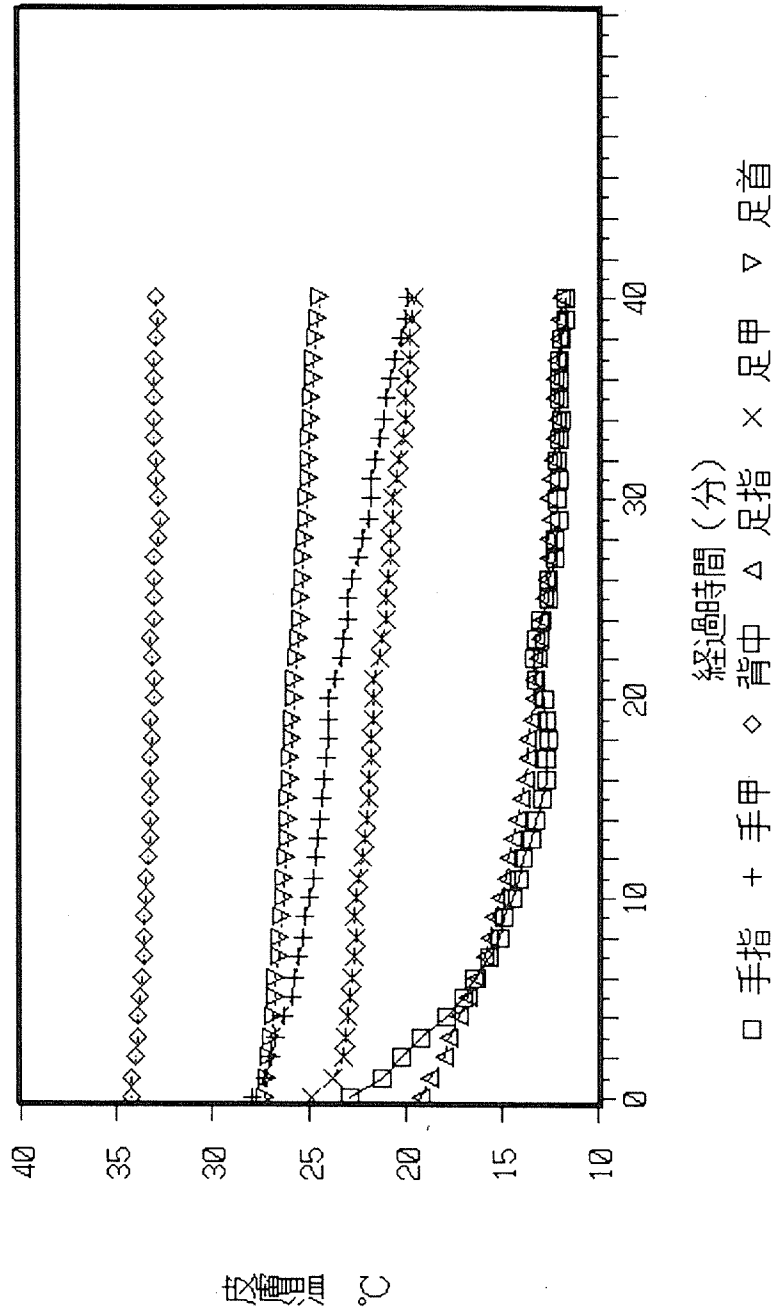


図1-2-1-6 コックリト床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者H3)

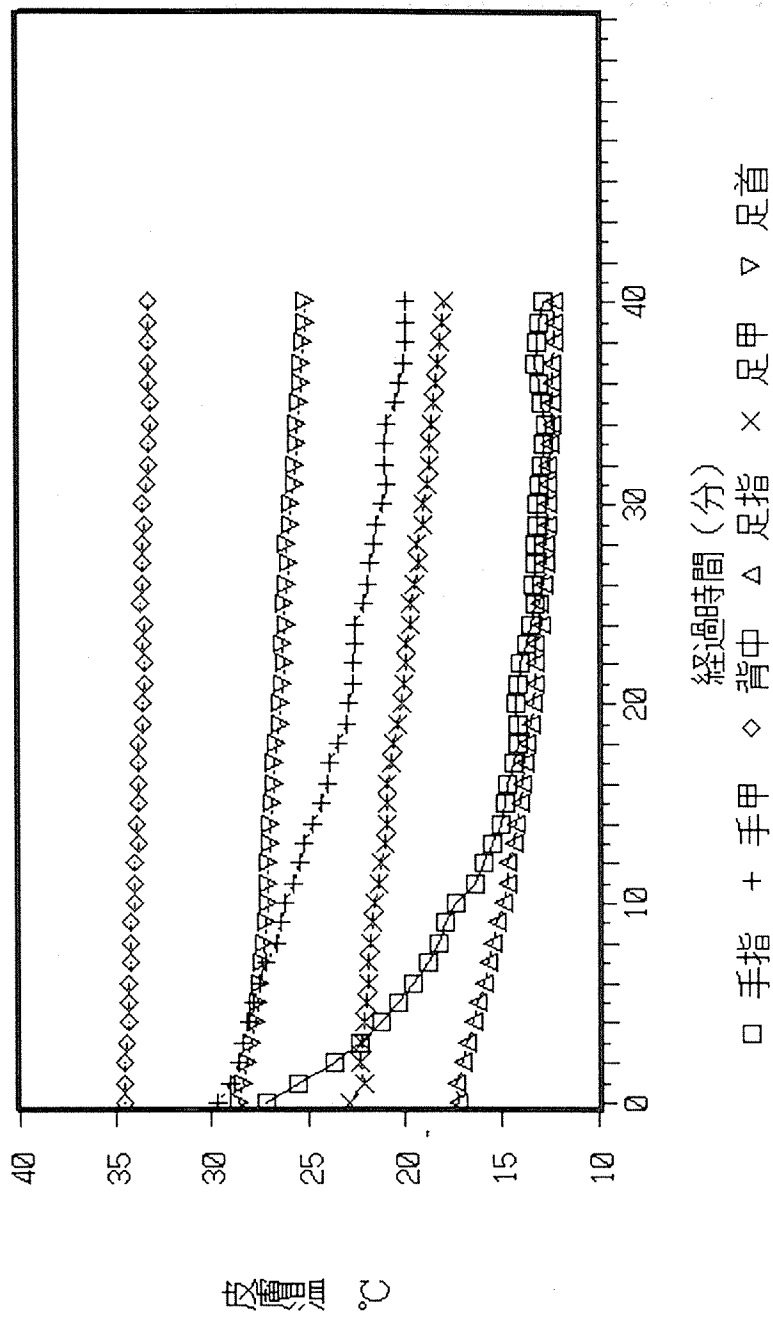


図1-2-1-7 コンクリート床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者H6)

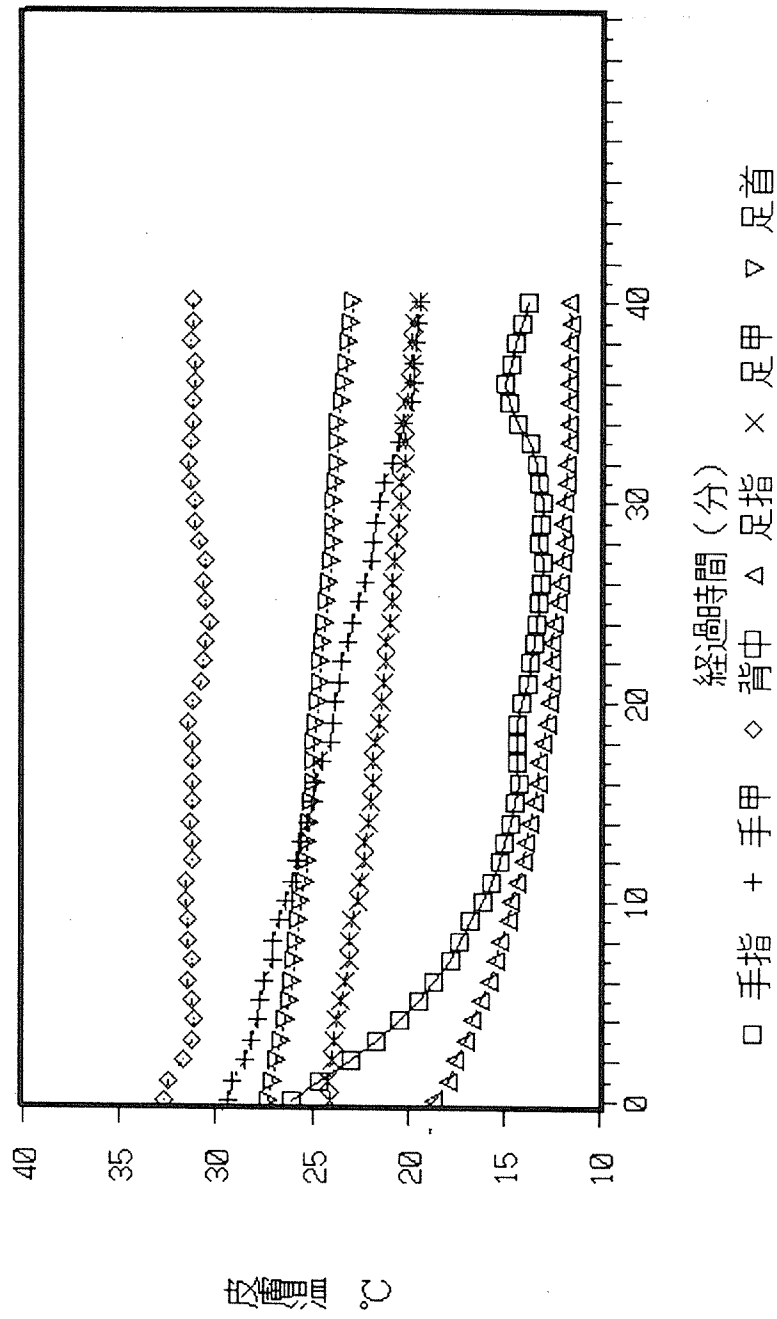


図1-2-1-8 コンクリート床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者W2)

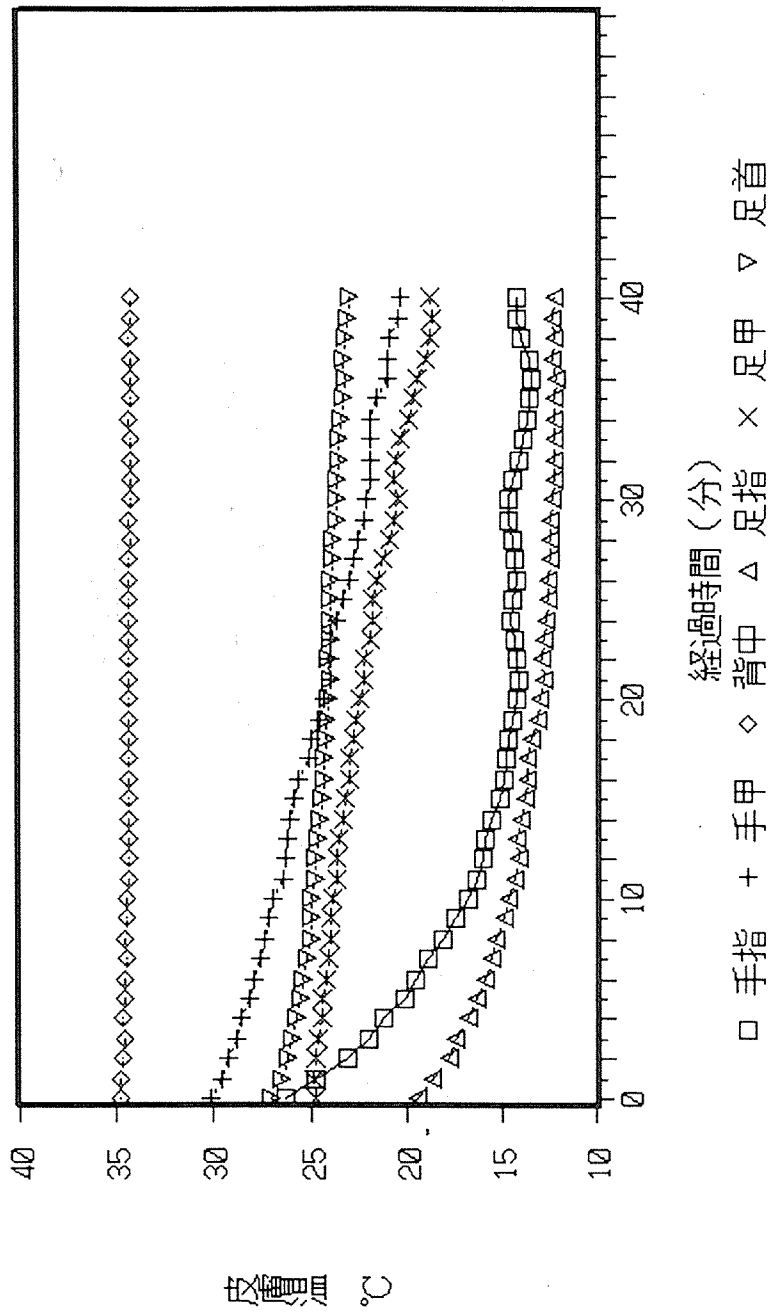


図1-2-1-9 コンクリート床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者W6)

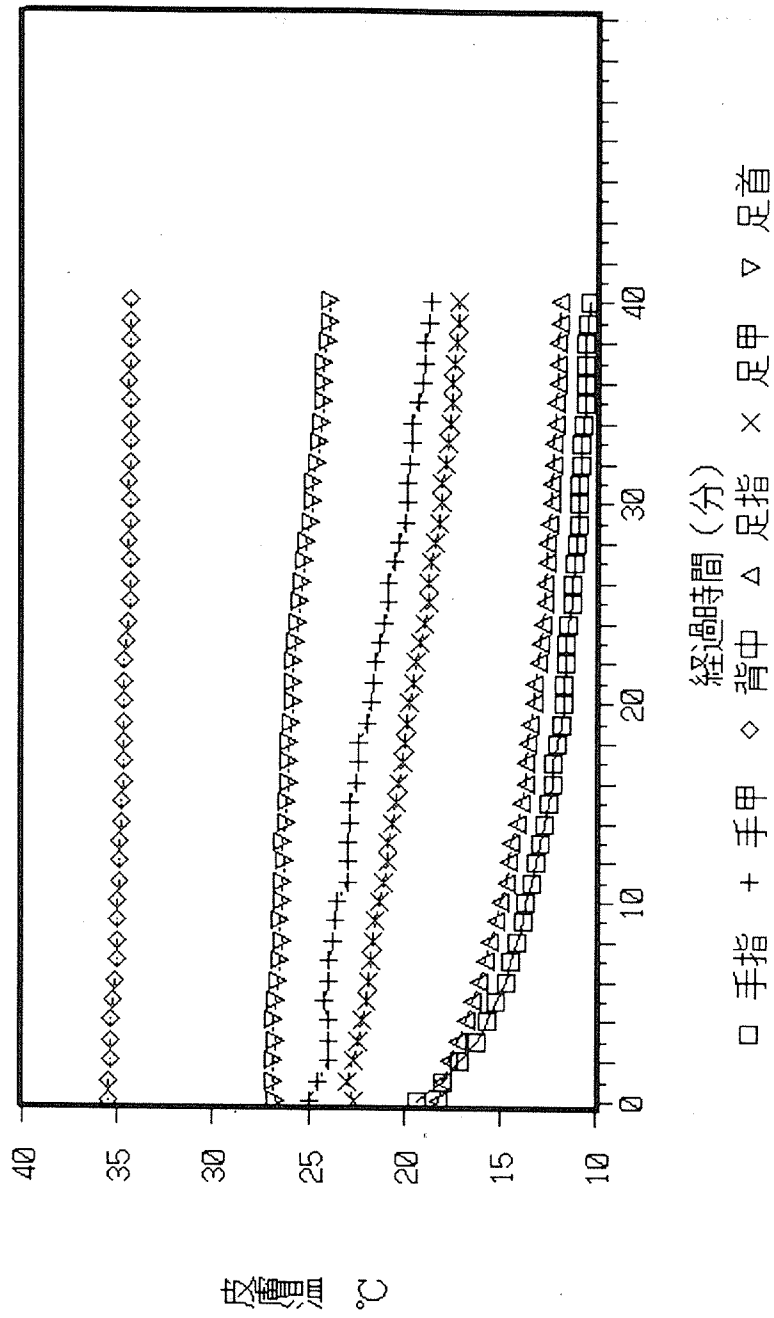


図1-2-1-10 コンクリート床低温環境における皮膚温の経時変化 (被験者M1)

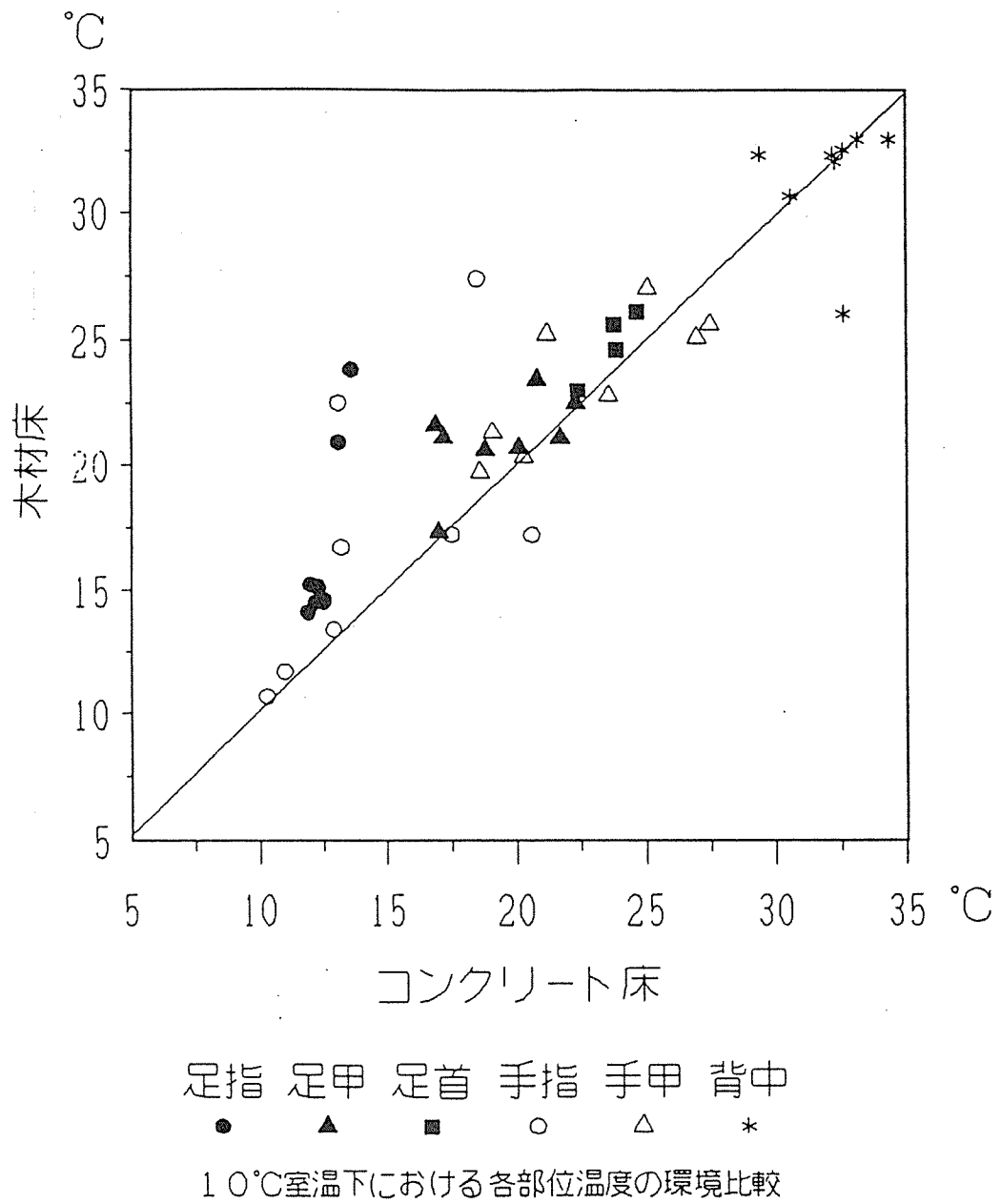


図1-2-1-11 低温環境における40分経過時の各部位の皮膚温 (男子素足)

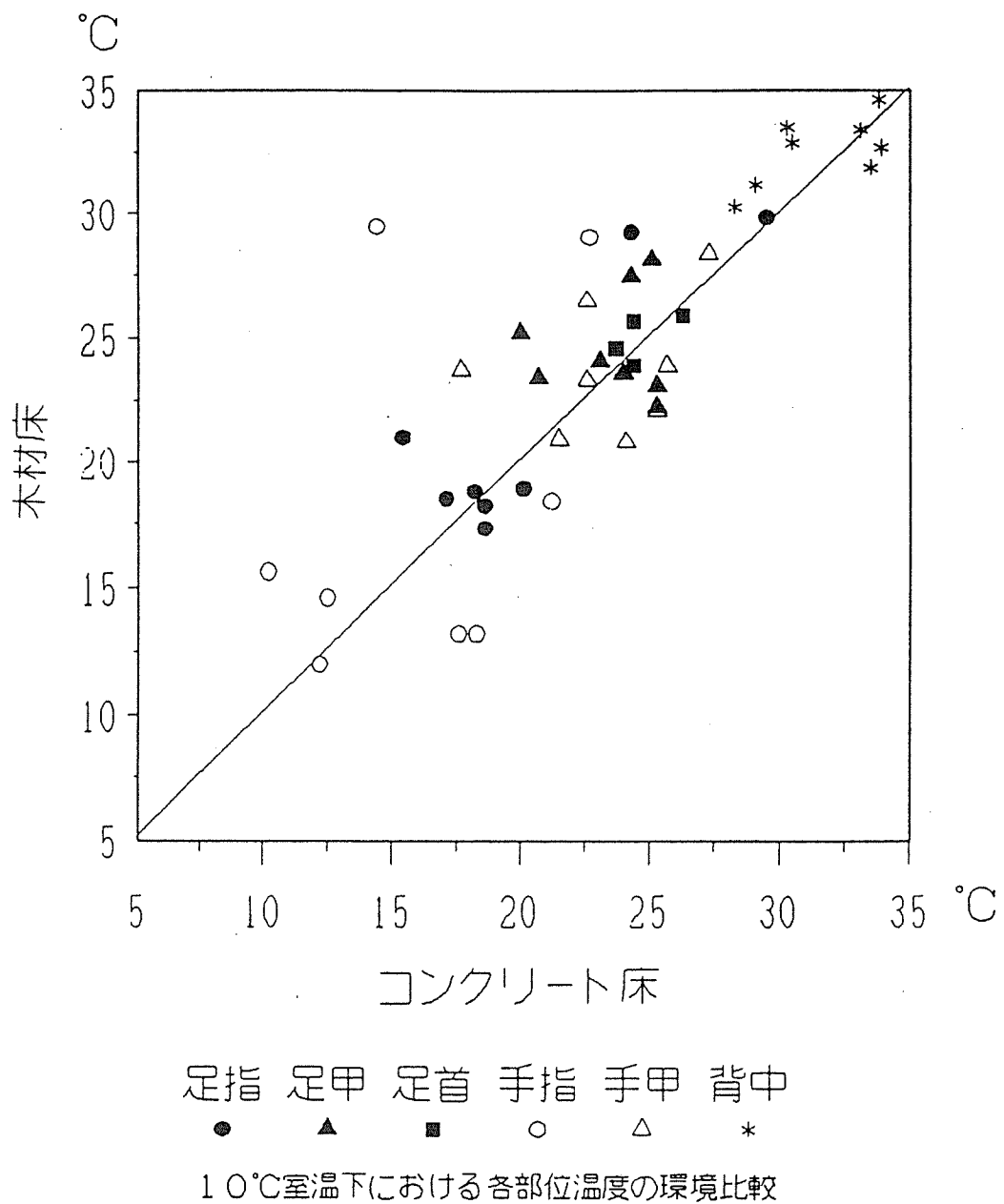


図1-2-1-12 低温環境における40分経過時の各部位の皮膚温 (男子靴下)

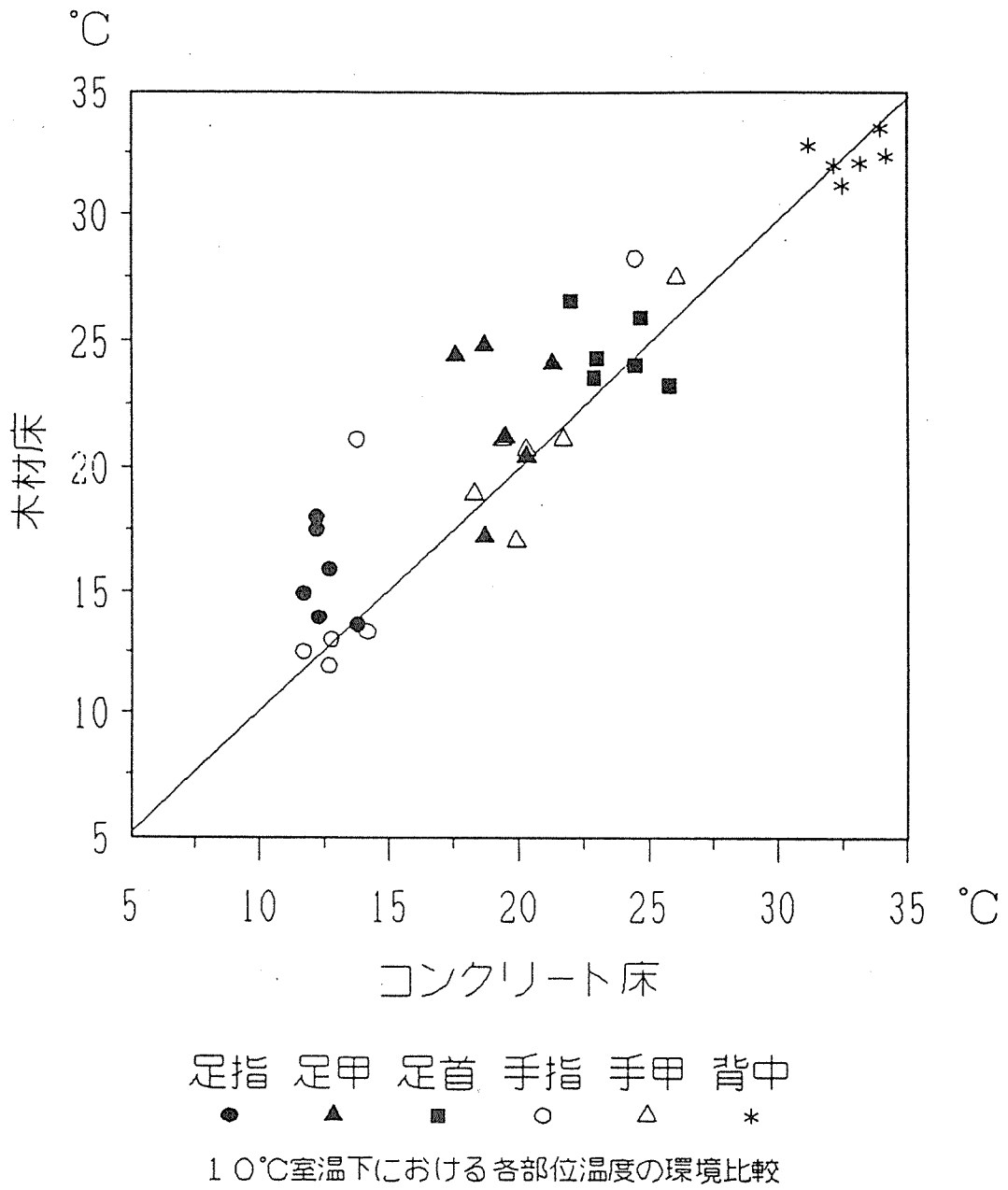


図1-2-1-13 低温環境における40分経過時の各部位の皮膚温 (女子健常者)

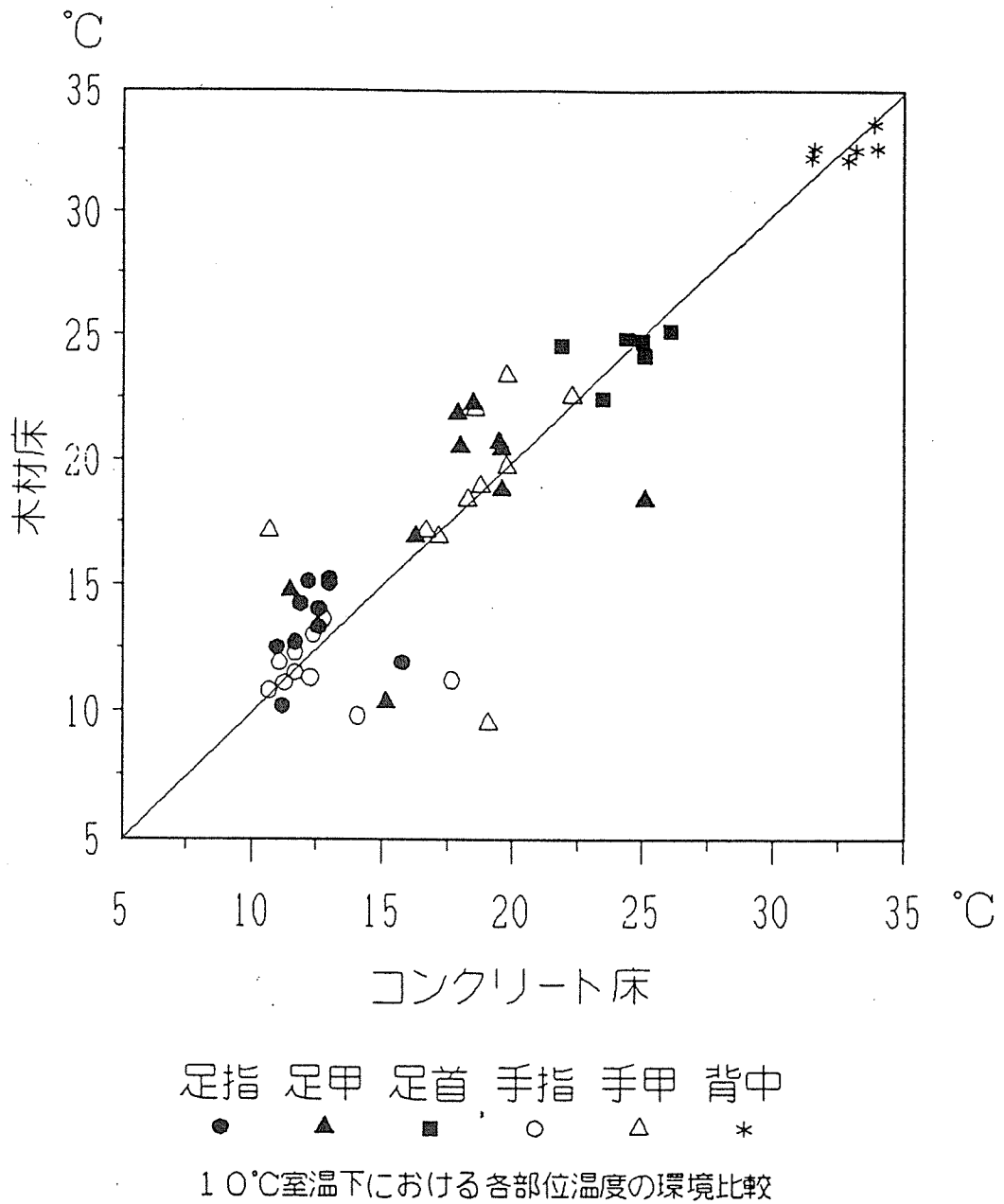


図1-2-1-14 低温環境における40分経過時の各部位の皮膚温 (女子冷え症者)

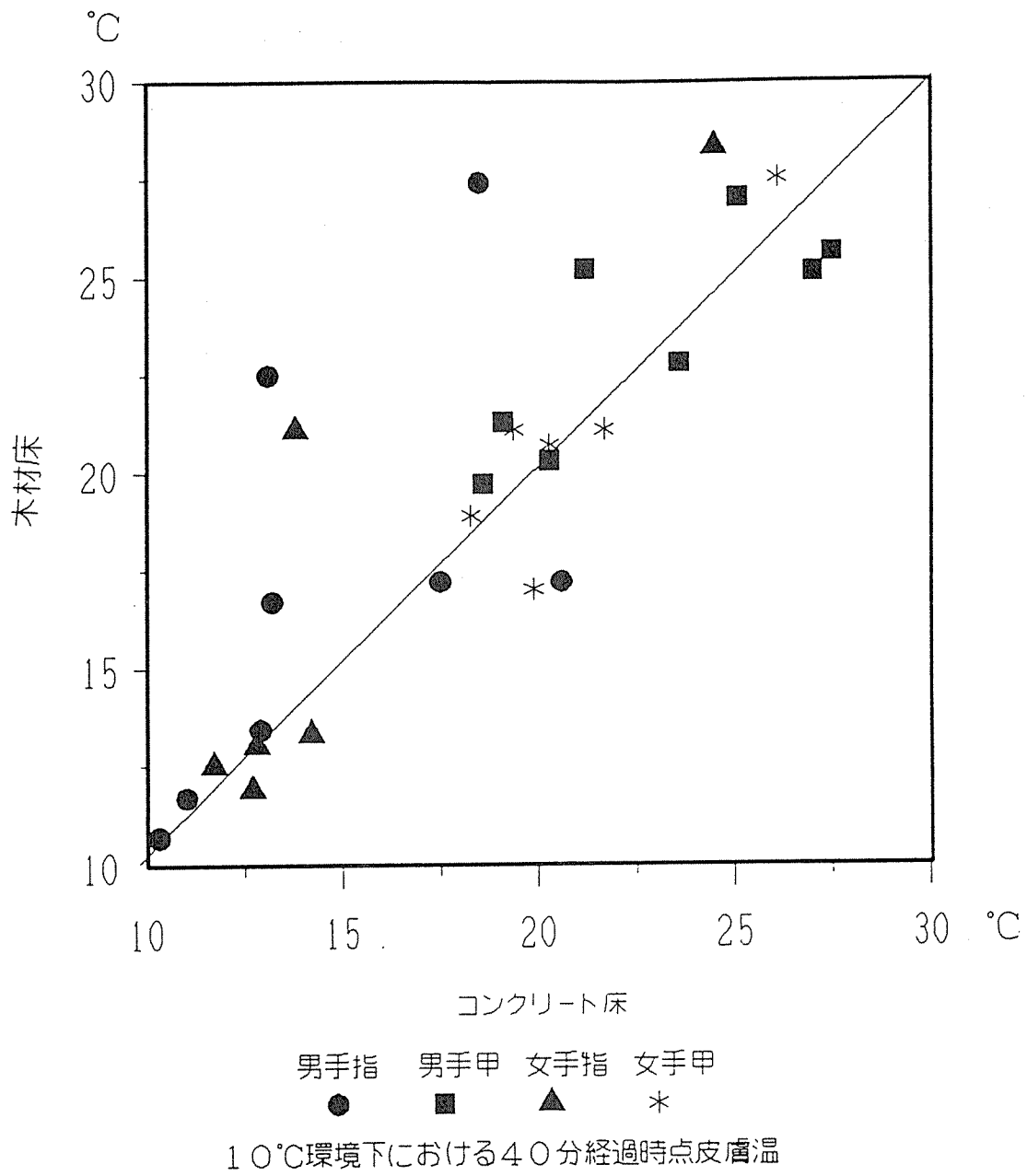
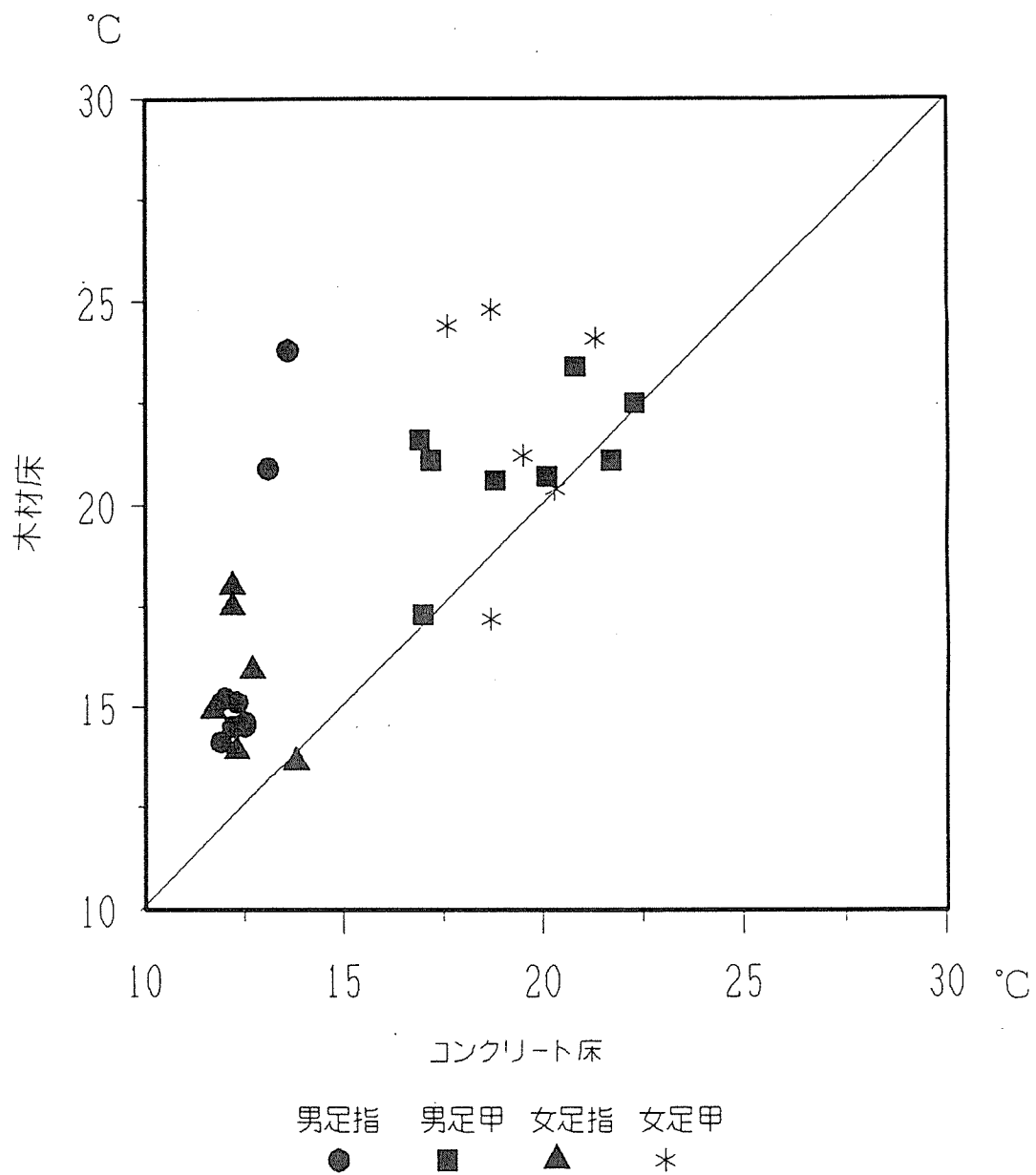


図1-2-1-15 低温環境における40分経過時の上肢皮膚温



10°C環境下における40分経過時点皮膚温

図1-2-1-16 低温環境における40分経過時の下肢皮膚温

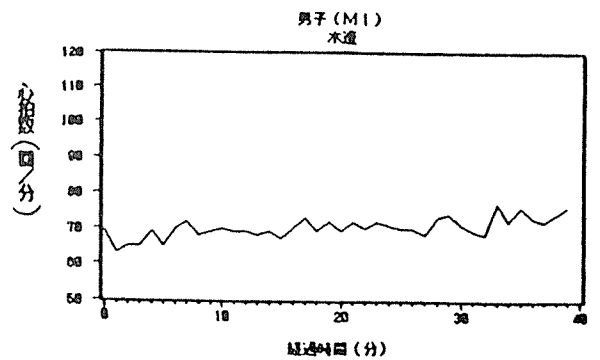
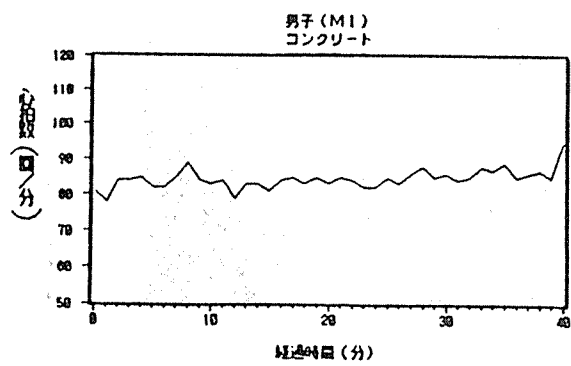
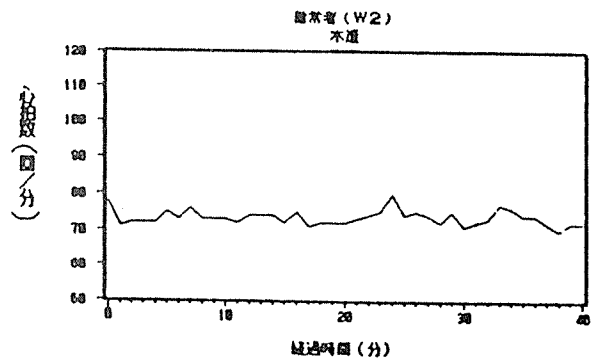
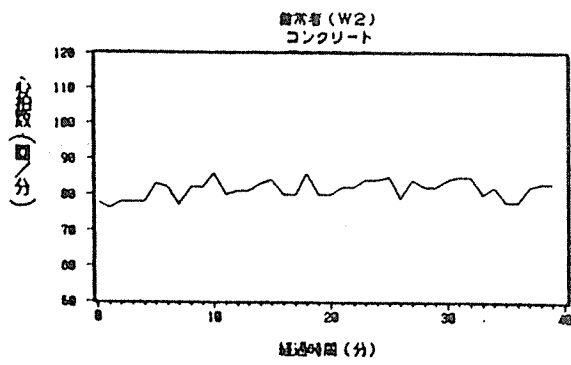
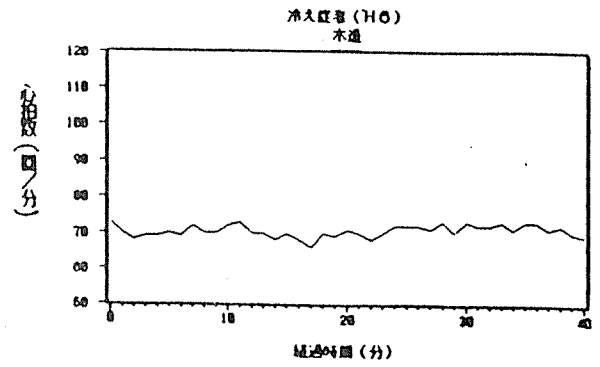
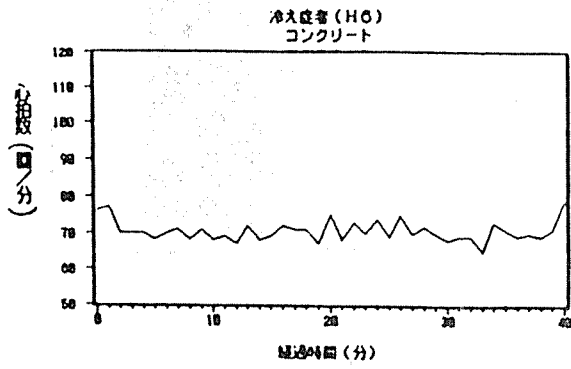
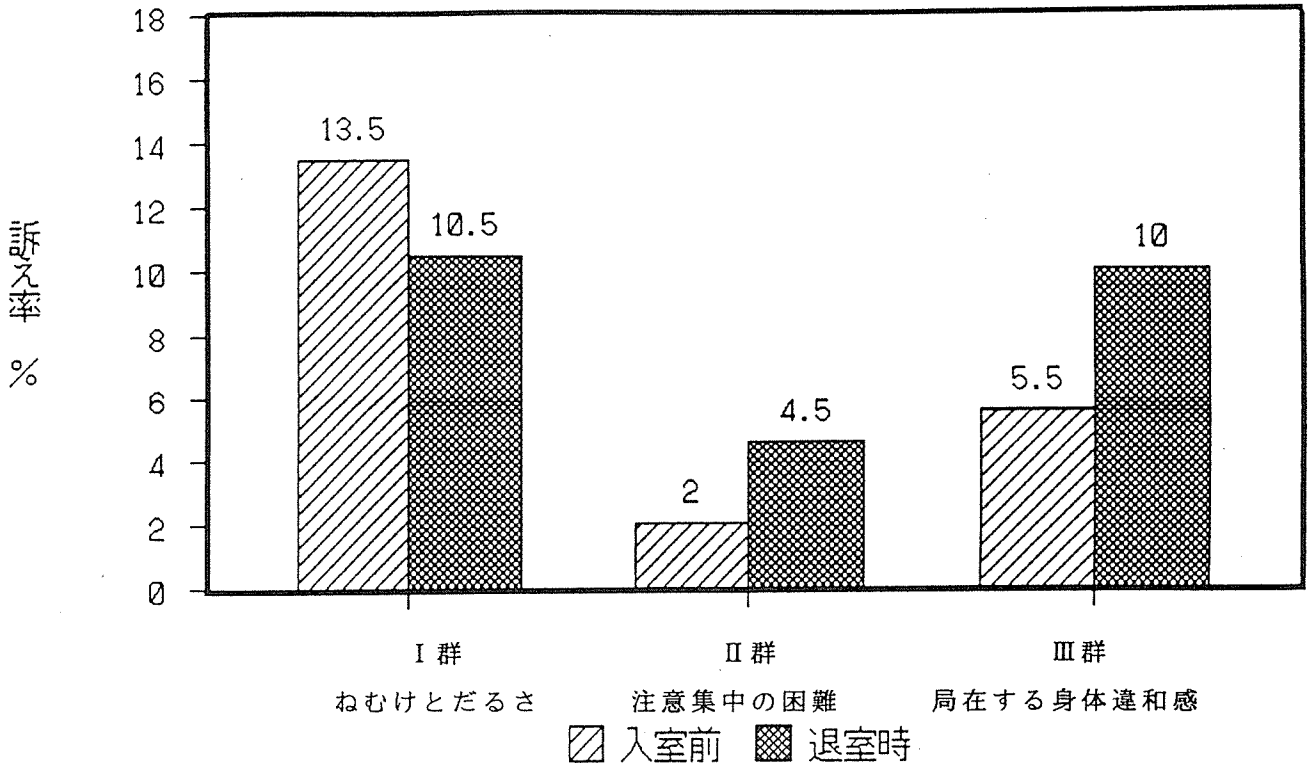


図 1-2-1-17 低温環境における心拍数の経時変化 (被験者 H 6, W 2, M 1)

自覚症状訴え率
木材床



自覚症状訴え率
コンクリート床

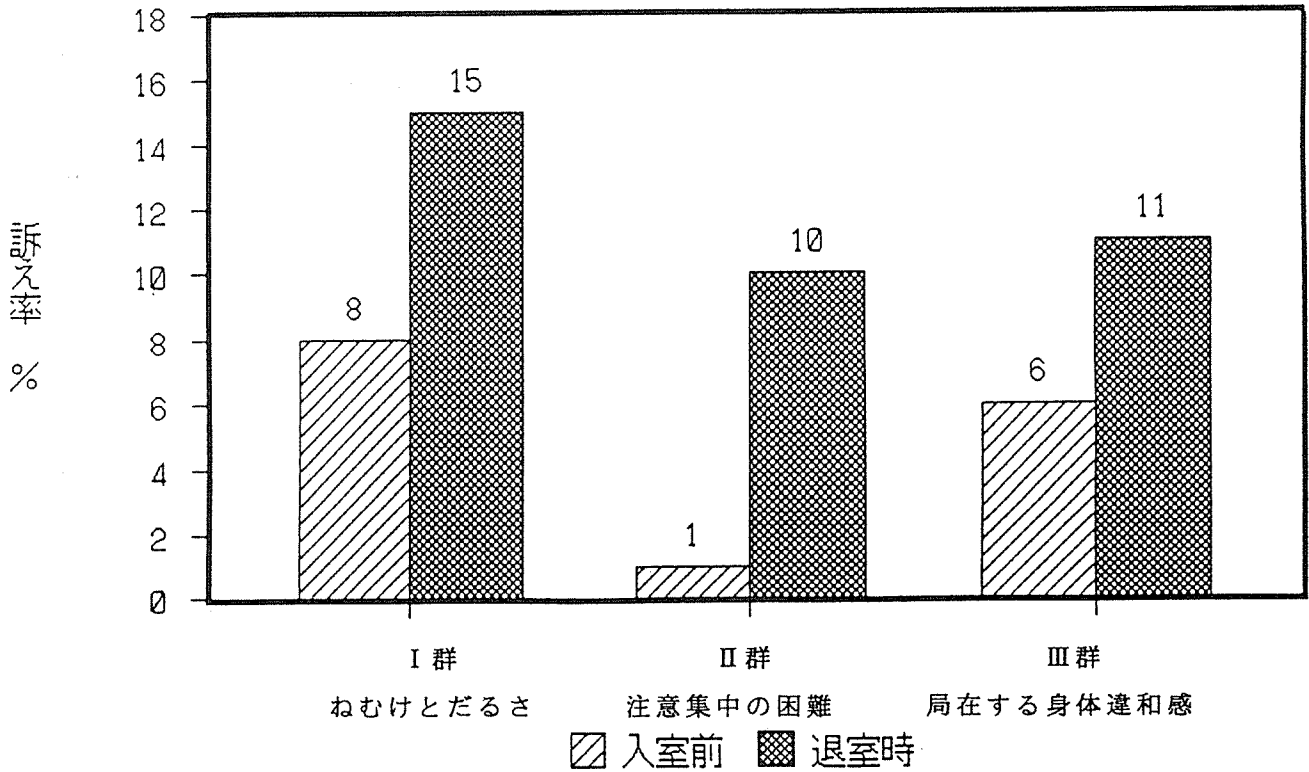
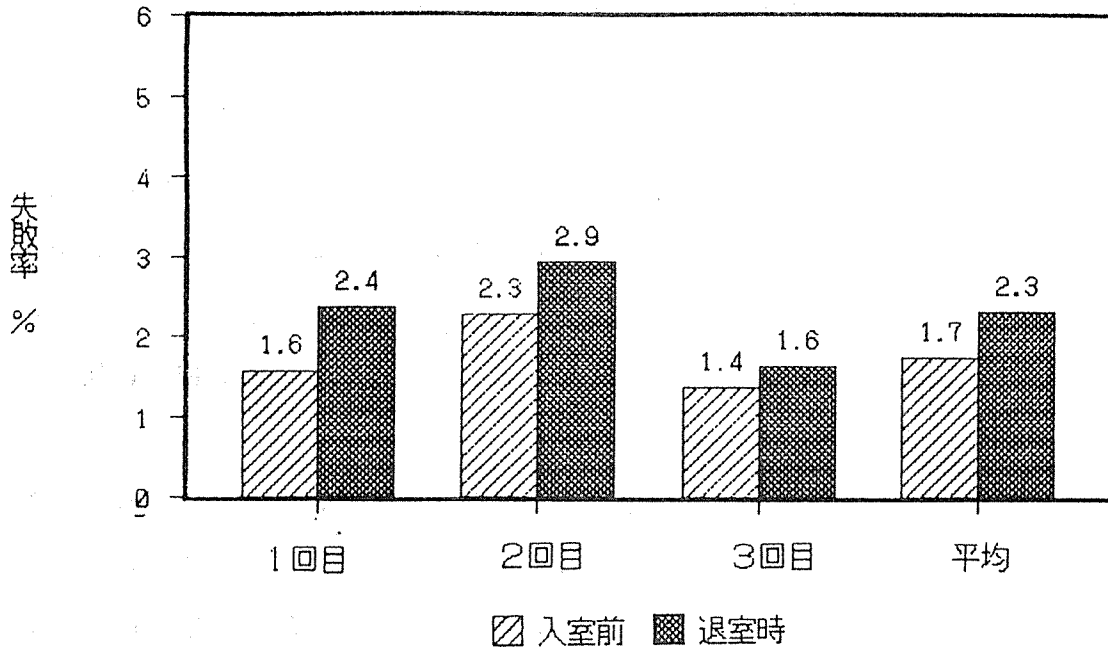


図1-2-1-18 自覚症状訴え率の変化

差し替え作業における平均失敗率
木材床



差し替え作業における平均失敗率
コンクリート床

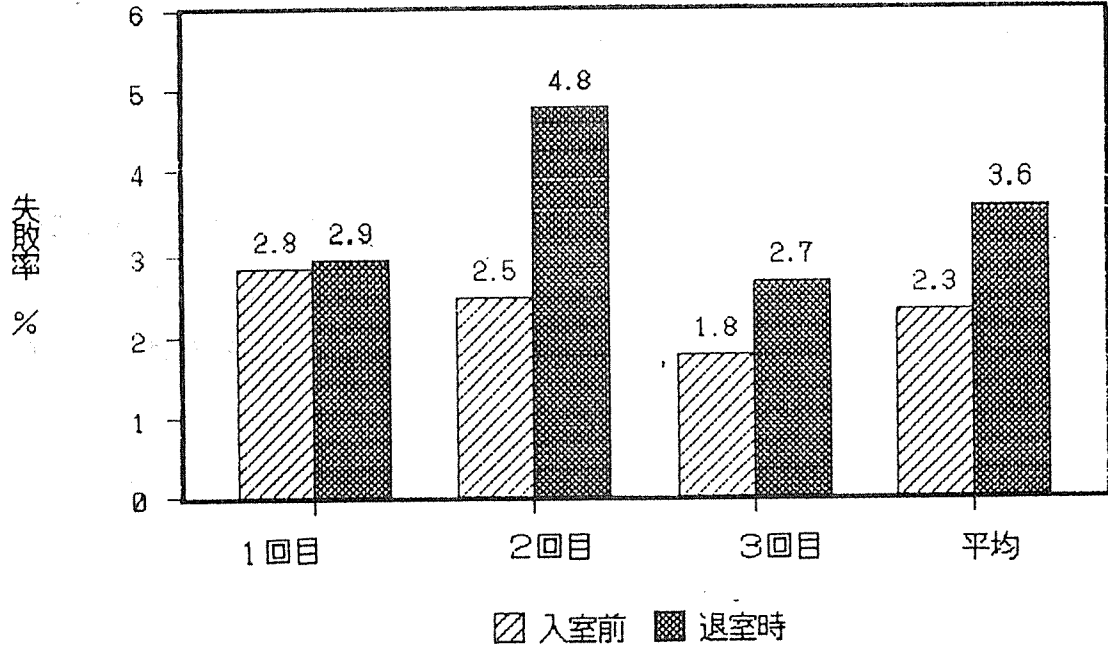


図1-2-1-19 差し替え作業における平均失敗率の変化

2. 2 校舎内ラドン濃度の測定結果 (3)

－木質材料による屋内ラドン濃度の低減－

2. 2. 1 はじめに

校舎内や住宅内など、屋内の放射線被曝のうち最も大きな割合をしめているのはラドンである。屋内ラドン濃度の把握は非常に重要であり、1992年には、アメリカ合衆国の上院議院で、住宅を販売する際、その住宅内のラドン濃度の数字を提示することを義務づける法案が可決された。したがって、今後は屋内ラドン濃度の把握に加え、その低減について検討することが重要である。

前年度はRC造校舎の教室に木質内装を行った場合について報告した。これによると、木質内装によって教室内ラドン濃度の低減の効果は顕著には認められなかった。その要因として、建物自体の換気性能が変化していないことと、教室の廊下側の窓や扉を開放していることから、木質内装していない教室との間でラドン濃度が均一になっていることがあげられる。しかし、これらのことを改善すれば内装に木材を使用することによって教室内ラドン濃度の低減が可能である^{1,2)}。

2. 2. 2 ラドン濃度の低減策

屋内ラドンの発生源の主なものは土および無機建材であり、壁に使用している建材から散逸したり、床下の土から散逸したラドンが床の隙間を通じて屋内に侵入する。床下の土をコンクリートで覆っている場合には、そのコンクリートの割れ目を通じて屋内に侵入する。

これら屋内に侵入するラドンを阻止するには、以下に示すような方法がある。

1. 床下の土をコンクリートなどで覆う。
2. コンクリートの割れ目を充填する。
3. 床下の換気。
4. 床の隙間や、配管との間の隙間を充填する。
5. 屋内の壁などの建材の表面を、塗料などを用いて覆う。

(1) コンクリートによるラドン濃度低減

住宅床下の土を覆っていない場合の床下ラドン濃度は、コンクリートなどで覆った場合の約2倍である³⁾。コンクリートからもラドンは散逸しているが、土からのラドン散逸量のほうが多いため、床下ラドン濃度が低減する。

また、コンクリート中を透過するラドンについての報告もある^{4,5)}。これらの報告によると、コンクリートは他の建材に比べてラドンが透過しにくいとされている。

(2) 換気によるラドン濃度低減

屋内ラドンはその発生源から散逸、滞留し、すべての崩壊が終了するまで放射線を出し続ける。しかし、屋内空気が外気と交換される場合は放射能濃度は下降する。換気回数 n (回/hr)で屋内の空気が換気された場合、屋内ラドン濃度 $C(t)$ は次式のようなになる⁶⁾。

$$C(t) = \frac{F_r A_0}{V \left(1 + \frac{n}{\lambda} \right)} [1 - \exp\{-(\lambda + n)t\}]$$

F_r : 散逸能で、建材中の ^{226}Ra の放射能 A_0 (Bq/kg)からその空間に放出されるラドンの割合。

λ : ラドンの崩壊定数(h^{-1})。

V : 屋内容積(m^3)。

この式に各定数を代入して計算すると、換気による理論的なラドン濃度の低下率がわかる。時間 t が大きくなったときのラドン濃度は、換気回数 $n=0$ の時のラドン濃度を100%とした場合に対し、 $n=0.1$ で7%、 $n=0.25$ で3%、 $n=0.5$ で1.5%、 $n=1$ で1%以下の濃度となる。

図1に換気口がない木造住宅床下のラドン濃度と、換気口が2つある木造住宅床下のラドン濃度の測定結果を示した³⁾。これからもわかるように、換気によってラドン濃度が低減することがわかる。

(3) コート材および塗料によるラドン濃度低減

Culotらは、コンクリート表面にエポキシ系のフィルムなど4種類のコート材をそれぞれ密着させて、それらのラドン拡散阻止能を測定した結果について報告している⁷⁾。この報告によると、エポキシ系フィルムのラドン低減率は100%であった。

また、Eichholzらは、コンクリート壁に塗料や目止め材を塗布し、それらのラドン散逸阻止能について報告している⁸⁾(表1)。ポリエチレンシートおよびエポキシ系塗料では50-90%程度の効果が認められた。

Pohl-Rülingらはプラスチック材料によるラドン透過阻止能の測定結果について報告している⁹⁾。厚さ0.2mmのポリ塩化ビニルとポリエチレンの透過阻止能はそれぞれ80%、厚さ1.0mmの合成ゴムの阻止能が60%であった。

2. 2. 3 木材によるラドン濃度低減

さまざまな材料を使い屋内ラドン濃度を低減させるには、用いた材料からのラドン散逸や、調湿機能が不十分であるといった問題がない材料を使用すべきである。内装材に木材を使うとき、その温、湿度調節機能に加え、コンクリートなど無機建材から散逸するラドンを阻止する機能が考えられる。そこで、木材によるラドン濃度低減の基礎資料を得ることを目的として、木材のラドン拡散阻止能の測定を行った。

(1) 測定方法

厚さ1-15(mm)の薄板を用いて測定を行った。使用した樹種は、スプルースおよびミズナラである。

ラドン濃度検出には、2種類のシンチレーションセルおよび光電子増倍管を内蔵したモニタを用いた。これは、容積270(cm³)の一端が透明になっている密閉容器の内側に銀で活性化した硫化亜鉛(ZnS(Ag))が塗布してあり、ラドンからの α 粒子に照射されると光を発生する。この光パルスモニタに組み込まれている光電子増倍管で計数する。2種類のシンチレーションセルは、ZnS(Ag)によって光パルスを計数する点では同じ測定原理であるが、一方は計数の精度をよくするために光電子増倍管側の透明な窓を

負電位にしラドンの娘核種を効率よく捕集している。測定装置の構成を図2に示した。試料は直径50mmの円板状である。モニタの内蔵ポンプによって試料の内側と外側の空気をそれぞれ循環させる。そして数日間放置し、それぞれのデシケータ内の飽和ラドン濃度を求め、それらからラドン散逸阻止能を算出した。

(2) 測定結果

図3にスプルースマさ目板で測定した結果を示した。厚さの増加にしたがい低減率も増加した。10mm以上の厚さで95%以上の低減が可能である。また、内装材として木材を使用する場合、内装壁に10mm厚の木材を用いれば屋内の湿度を一定に保つこと可能であるといわれている¹⁾。これらのことから、10mm厚以上の木材を用いれば、ラドン濃度低減と調湿の役割を十分に果たすことができる。また、スプルースマさ目、板目及び木口で測定を行った結果を図4に示した。試料の厚さがまさ目、板目及び木口でそれぞれ11,10および12mmの場合、低減率はまさ目:板目:木口で約1:1:0.4であった。ミズナラまさ目板で測定した結果も図4に示した。

2. 2. 4 おわりに

木材によるラドン透過阻止能をデシケータ内の実験により明らかにし、木質内装することにより屋内ラドン濃度の低減が十分に可能であることを確認した。

- 1)奥山 剛：“木造校舎の教育的効果調査報告書”、橘田紘洋 編、(財)日本住宅・木材技術センター、1993、p.152-154.
- 2)渡辺 拓、奥山 剛：第44回日本木材学会大会要旨集、奈良、1994、p.524.
- 3)Watanabe, H.; Okuyama, T.: Mokuzai Gakkaishi, 40(6), 589-593(1994).
- 4)Folkerts, K. H.; Keller, G.; Muth, H.: Radiation Protection Dosimetry, 7(1-4), 41-44(1982).
- 5)Zapalac, G. H.: Health Physics, 45(2), 377-383(1983).
- 6)UNSCEAR 1982 REPORT(放射線医学総合研究所監訳)：“放射線とその人間への影響”、

- NUCLEAR INDUSTRY CLEARING HOUSE、1983、p.227-333.
- 7)Culot, M. V. J.; Schiager, K. J.; Olson, H. G.: Health Physics, 35(2), 375-380(1978).
- 8)Eichholz, G. G.; Matheny, M. D.; Kahn, B.: Health Physics, 39(2), 301-304 (1980).
- 9)Pohl-Rüling, J.; Steinhäusler, F.; Pohl, E.: Health Physics, 39(2), 299-301(1980).
- 10)岡野 健、三輪雄四郎：“木質環境の科学”、山田 正 編、海青社、1987、p.295-312.

表1 各種材料によるラドン低減率⁸⁾

コーティング材	低減率(%)
ブロック目止め材	27
ポリエチレンシート	78 - 97
エポキシ塗料	47 - 49
目止め材 + エポキシ塗料	59 - 87
ラテックスエナメル塗料	32
目止め材 + ラテックス塗料	67
“Surewall” こて塗り	18
“Surewall” + ポリビニル壁紙	51

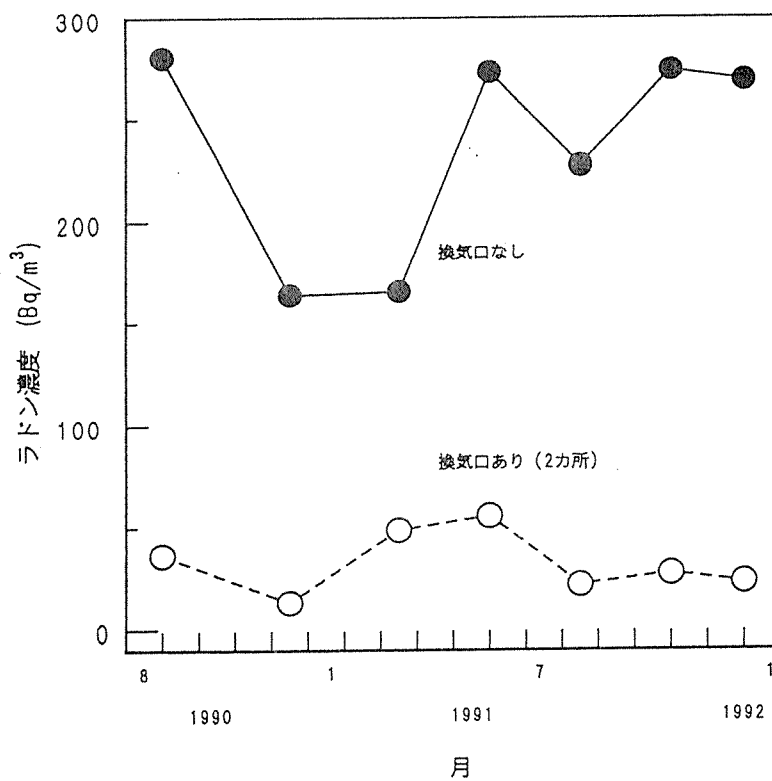


図1 木造住宅床下のラドン濃度

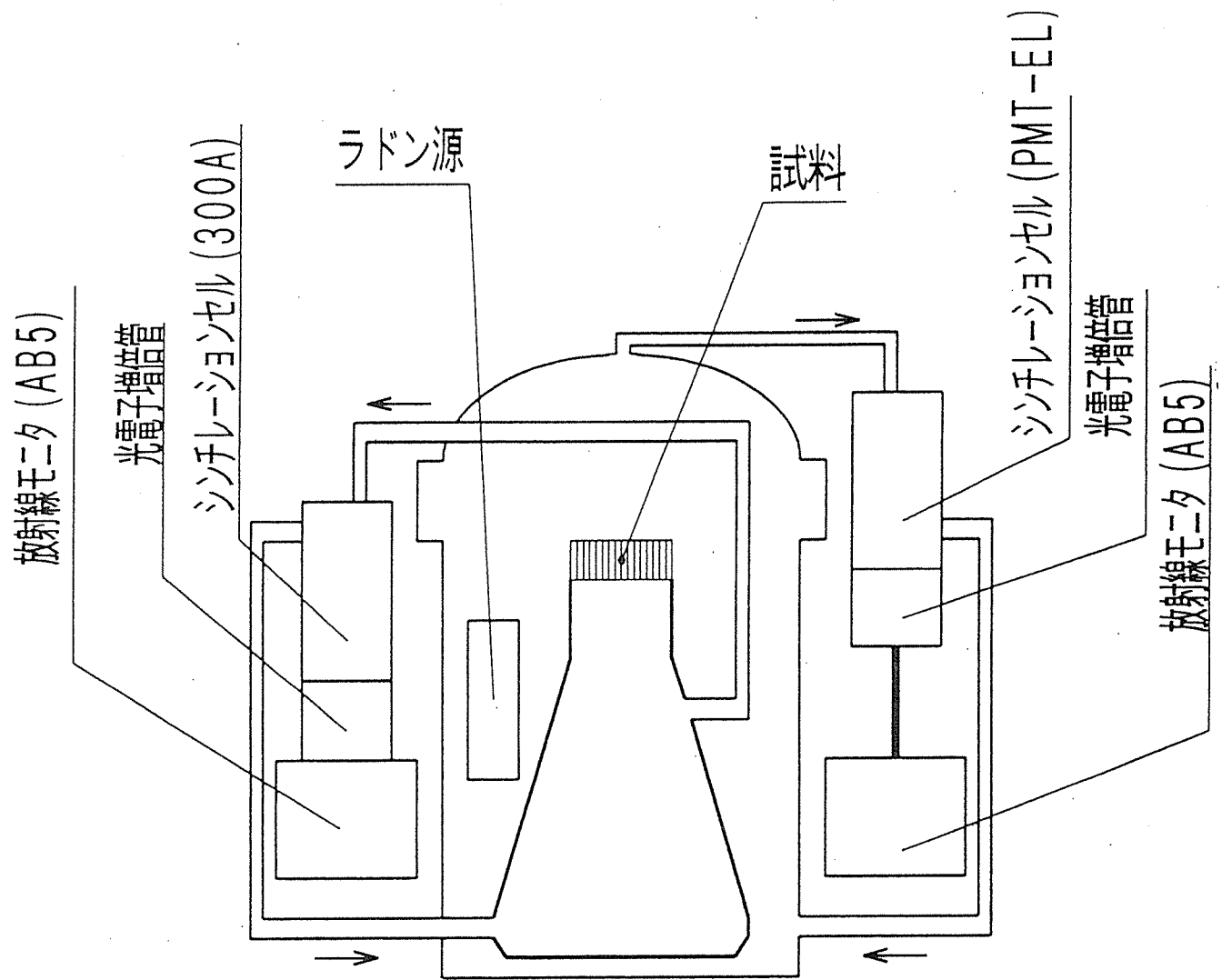


図2 ラドン拡散阻止能測定装置の構成

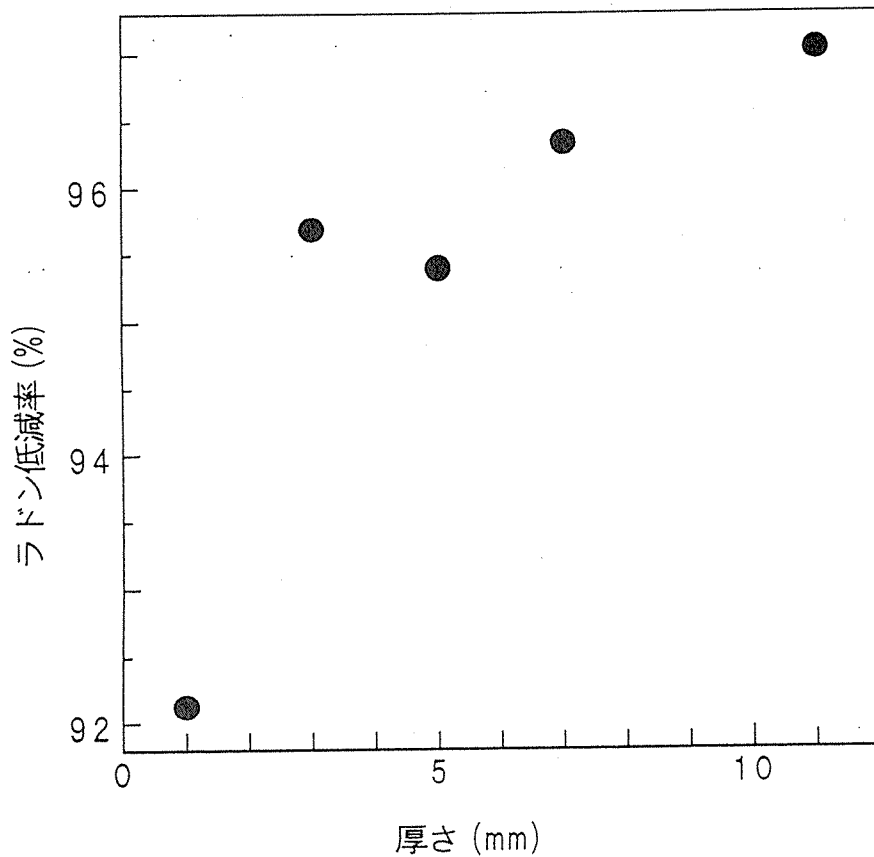


図3 スプルスまさ目板のラドン低減率

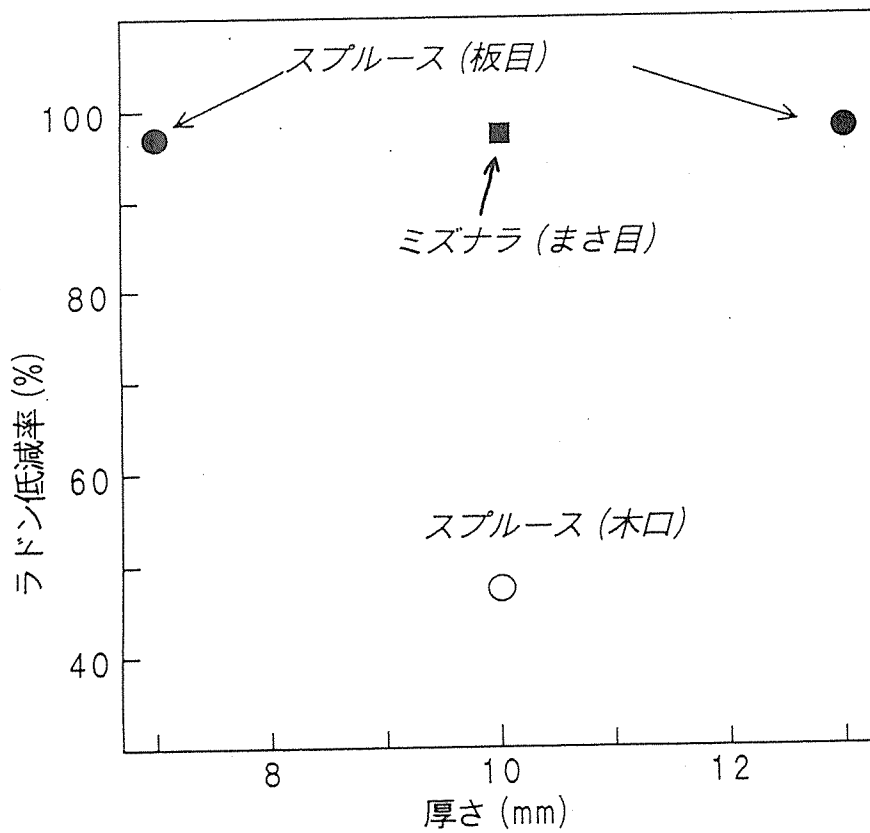


図4 スプルスおよびミズナラのラドン低減率

第2章 校舎環境が及ぼす子どもや教師の疲労特性—アンケート調査

1. 調査方法と回収状況

これまでの調査において、校舎の建築材料が教室の温湿度環境や子どもの情操発達及び保健衛生等のさまざまな面に影響を与えていることが明らかにされた。そこで、子供や教師の疲労に焦点を絞り、建築材料が及ぼす疲労の特徴を検討することとした。調査に当たっては木造校舎のある地域を主対象として、各地の小中学校に対してアンケート調査を行った。

1. 1 アンケート調査方法

アンケート対象は小学校と中学校とした。主対象を全国各地にある竣工10年以内の木造校舎とし、比較対象として同一地域にある鉄筋コンクリート造（RC造）校舎及び内装木質造校舎とした。アンケートを実施した時期は1993年10月～11月である。

木造校舎、RC造校舎及び内装木質造校舎の定義は下記の通りとした。

木造校舎：校舎の基本構造が木材によって構成されており、普通教室の内装の内
少なくとも床と周壁が木質材料で形成されている校舎

RC造校舎：校舎全体が鉄筋コンクリート造りになっており、さらに普通教室の
床または壁面のいずれかにコンクリートが現れている校舎

（教室の床または腰板のいずれかが木質材料の場合、あるいは
床がプラスチックの場合も含む、）

内装木質造校舎：校舎全体が鉄筋コンクリート造りになっており、さらに
少なくとも普通教室の床と腰板の両方が木質材料で内装された校舎

対象校の抽出には下記の資料を参考にした。

- ・「学校建築年報—昭和59～62年」（文部省学校建築年報編集委員会）
- ・「木造校舎事例集」（木造校舎の推進方策に関する調査研究協力者会議、
文部省、1992年）
- ・「全国学校総覧1992年度版」（文部省大臣官房調査統計企画課）

アンケート内容は資料編に示したが、アンケートは教師と生徒に分けて行われた。教師用の質問は下記の7項目に別れており、その内設問Ⅳは養護教諭に答えてもらうこととし、設問Ⅴについては各学年担当の教師に回答を依頼した。また、設問Ⅴ、Ⅶは教師全員に答えてもらうことにしたが、設問Ⅶについては生徒にも回答を依頼した。

設問Ⅰ：学校の規模及び構造

設問Ⅱ：普通教室の壁面構成

設問Ⅲ：廊下周壁面の構成

設問Ⅳ：保健衛生

設問Ⅴ：教師から見た授業中の子どもの疲労の様子

設問Ⅵ：教師の蓄積的疲労状態

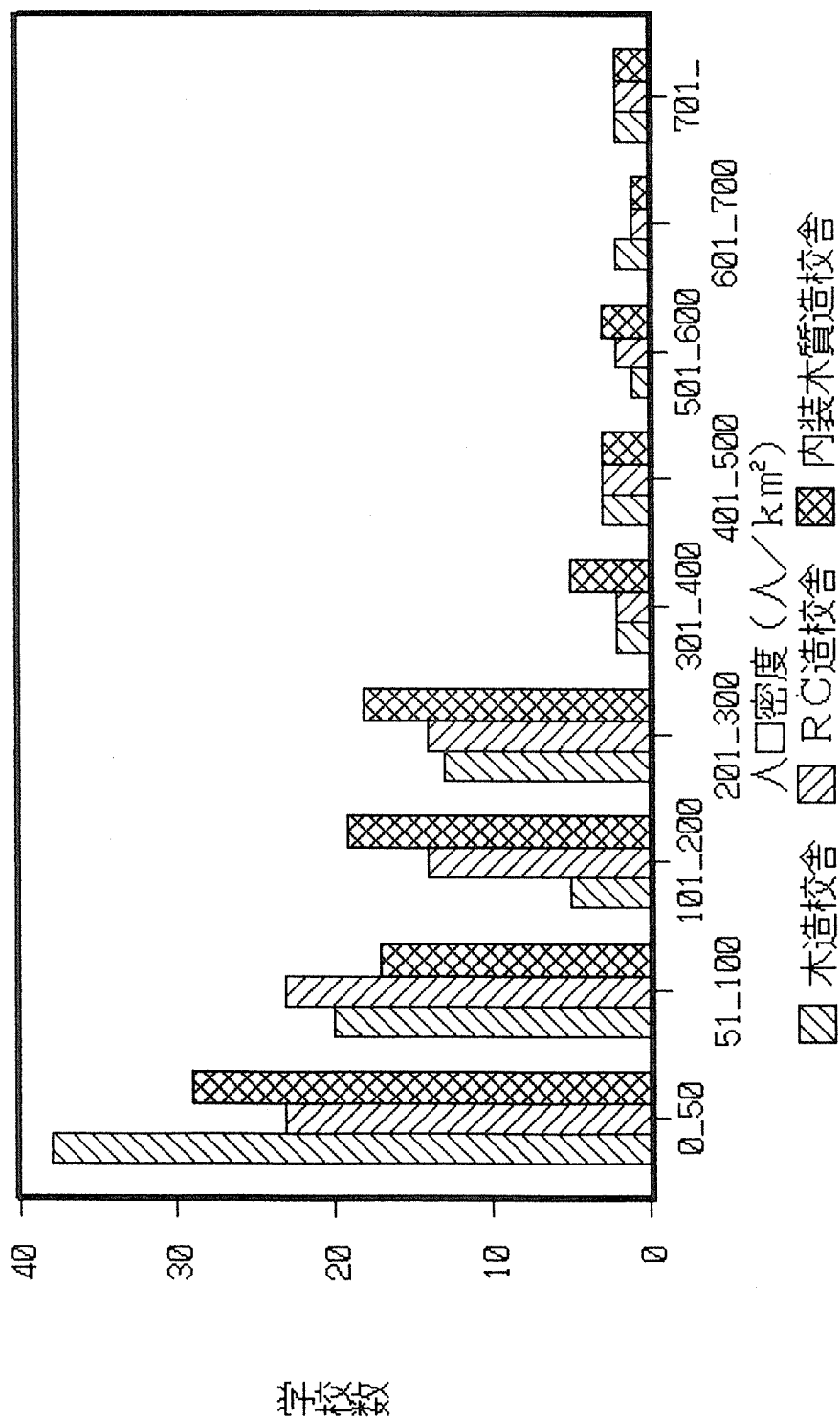
設問Ⅶ：教室のイメージ

1. 2 アンケート回収状況

アンケートの対象地域の発送と回収状況は表Ⅱ-1-1の通りであった。回答をいただいた学校は一覧表にして資料編に示した。

表Ⅱ-1-1からも知れるように、回答校の総数は273校（回収率は49.3%）であり、内訳は木造校舎86校、RC造校舎84校、内装木質校舎103校であった。設問ごとに主対象校と比較対象校が同一地域からそろって回答してきた地域は少なかった。また関東地域や愛知県、大阪などの大都市圏では、アンケート対象地区になっていないが、これはアンケートの主対象である新設の木造校舎が見当たらなかったためである。木造校舎の所在地域の人口密度は700人/km²以下の地域に分布していたので、分析する際には、周辺環境をそろえるために人口密度700人/km²以下の学校を対象とすることにした。各校種の人口密度別分布状況を図Ⅱ-1-1に示した。なお分布状態にF-検定をほどこした結果、校種間に有意差は認められなかった。また、学校によっては無回答の設問項目もあるため、各設問ごとの回答校数を整理すると表Ⅱ-1-2のとおりであった。

構造別人口密度分布



図II-1-1 回答学校の人口密度分布

回収校一覧

表II-1-1 アンケート対象地域と回収状況

	木造		R C造		内装木質		合計	
	発送	回収	発送	回収	発送	回収	発送	回収
北海道	14	7	14	6	42	7	70	20
青森	9	7	9	6	-	-	18	13
岩手	16	9	16	8	17	10	49	27
宮城	2	2	2	1	6	4	10	7
秋田	6	6	6	3	4	3	16	12
山形	3	3	3	3	3	3	9	9
福島	4	3	4	4	15	6	23	13
茨城	-	-	-	-	-	-	-	-
栃木	5	4	5	3	8	7	18	14
群馬	1	0	1	1	3	2	5	3
埼玉	-	-	-	-	-	-	-	-
千葉	-	-	-	-	-	-	-	-
東京	-	-	-	-	-	-	-	-
神奈川	-	-	-	-	-	-	-	-
新潟	3	1	1	2	9	3	13	6
富山	-	-	-	-	-	-	-	-
石川	1	0	1	0	3	0	5	0
福井	-	-	-	-	-	-	-	-
山梨	1	1	1	0	-	-	2	1
長野	2	2	2	1	6	2	10	5
岐阜	1	1	1	1	3	2	5	4
静岡	1	1	1	1	3	1	5	3
愛知	-	-	-	-	-	-	-	-
三重	1	1	1	1	3	1	5	3
滋賀	-	-	-	-	-	-	-	-
京都	2	0	2	1	5	0	9	1
大阪	-	-	-	-	-	-	-	-
兵庫	1	0	1	1	3	0	5	1
奈良	-	-	-	-	-	-	-	-
和歌山	3	1	3	1	10	3	16	5
鳥取	1	1	1	0	3	1	5	2
島根	1	1	1	1	3	2	5	4
岡山	4	2	3	2	12	5	19	9
広島	-	-	-	-	-	-	-	-
山口	5	4	5	5	15	5	25	14
徳島	4	3	4	1	7	2	15	6
香川	-	-	-	-	-	-	-	-
愛媛	6	5	6	9	16	5	28	19
高知	12	4	12	3	24	7	48	14
福岡	2	1	2	2	-	-	4	3
佐賀	4	2	4	4	11	5	19	11
長崎	1	1	1	1	4	3	6	5
熊本	5	2	5	2	14	6	24	10
大分	7	4	7	2	8	3	22	9
宮崎	6	5	5	7	22	4	33	16
鹿児島	2	2	2	1	4	1	8	4
沖縄	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	136	86	132	84	286	103	554	273

表II-1-2 アンケート項目別回答学校数

アンケート 小・中学校	I II III		IV		V		VI		VII VIII	
	小学校	中学校	小学校	中学校	小学校	中学校	小学校	中学校	小学校	中学校
木造校舎	66	18	62	17	63	0	86	15	66	18
R C造校舎	73	9	47	7	67	0	61	5	32	7
内装木質校舎	82	14	33	7	48	1	95	14	56	7

2. 分析対象校の機構および使用材料

対象となった学校の教室の形態を見ると、図Ⅱ-2-1に示すように、いずれの校種においても従来型の教室をもつ学校がほぼ6割以上を占め、残りをオープン教室が占めていた。また、机類の材種はスチール製が多かったが、木造校舎では他の校種に比して木製の割合も高かった。

教室の天井及び床に使用されている材料を整理すると、図Ⅱ-2-3, 4に示すとおりであった。天井についてはどの校種でも石膏ボードがほぼ5割を占めており、次いで木造校舎では木材が、RC造と内装木質校舎では吸音穴開きボードが使われていた。床はいずれの校種でも8割以上が木質材料を使っていた。

教室の四周の様子を整理するに当たり、図Ⅱ-2-5のように「前面」「後面」「廊下側側面」「運動場側側面」の4面に分け、さらにそれぞれの面を3分割して記号a~lで呼称することとし、各部位の機構及び使用材料をまとめた。教室の機構について図Ⅱ-2-6~9に整理した。教室の4面の機構は各校種ともに類似した形態であることがわかる。若干の相違点としては、RC造校舎は教室廊下側の側面下部を収納機構として利用している頻度が比較的高い。また木造校舎は、運動場側側面中部が他の校種に比して窓が少なく壁になっていること及び下部は収納機構としての利用が少ない点をあげることができる。各機構の面積割合を小学校と中学校に分けて示すと表Ⅱ-2-1となる。「窓」と表示されている部分は図Ⅱ-2-5で示した運動場側の窓以外の部分である。一般に中学校より小学校の方が壁面率が小さくて窓や空間割合が大きくなっており、解放的な構造になっていることがうかがえる。使用材料を整理すると図Ⅱ-2-10~13となる。校種による違いが典型的に現れている部分として教室前面下部(c-部)が見られる。すなわち木造校舎ではむく板が多く使われており、内装木質校舎では合板が目立っている。またRC造校舎ではコンクリートがむき出しになっている。RC造校舎について、コンクリートがむき出しになっている割合の大きい部位を整理すると教室前面上部(a-部)、教室前面下部(c-部)、教室後面上部(d-部)および教室運動場側側面下部(l-部)となる。一方内装木質校舎はRC造校舎のような極端にコンクリートむき出しで使われている部位は見られなかった。表Ⅱ-2-1から各校種ごとの使用材料割合を見ると、木質材料(No. 1~4)による内装率は木造校舎が最も高いが、不明も含めると教室内4面の40%程度は木質材料以外で被われていることになる。また、RC造校舎といえどもコンクリートがむき出しで使われている部分は20%程度であり、ほぼ3割程度は木質材料で被われていることになる。

廊下の天井及び床の使用材料を整理すると、図Ⅱ-2-14, 15に示すとおりであった。廊下の天井材料については、教室の天井への使用材料とほぼ同様な傾向がみられたが、廊下の床材料については教室の床への使用傾向とは異なり、校種による特徴が認められた。すなわち、木造校舎の廊下床は教室と同様に木質材料が8割程度使用されていたが、RC造校舎と内装木質校舎は木質材料の使用率が下がっている。特にRC造校舎では木質材料の使用率は5割程度に減少し、代わってコンクリートやビニルタイル張りの使用が4割以上に増えている。

廊下の側壁については、図Ⅱ-2-16に示すように「教室側側面」「窓側側面」の二面に分け、さらにそれぞれの面を三分割して記号a～fで呼称することとし（参照）、各部位の機構及び使用材料をまとめた。図Ⅱ-2-18より、RC造校舎及び内装木質校舎は木造校舎に比して窓側側面中部（e-部）を窓としている割合が高い。また、RC造校舎は教室側側面及び窓側側面ともに下部（c, f-部）はコンクリートをむき出して使用する割合が高いが、特に窓側側面下部に顕著に見られた。

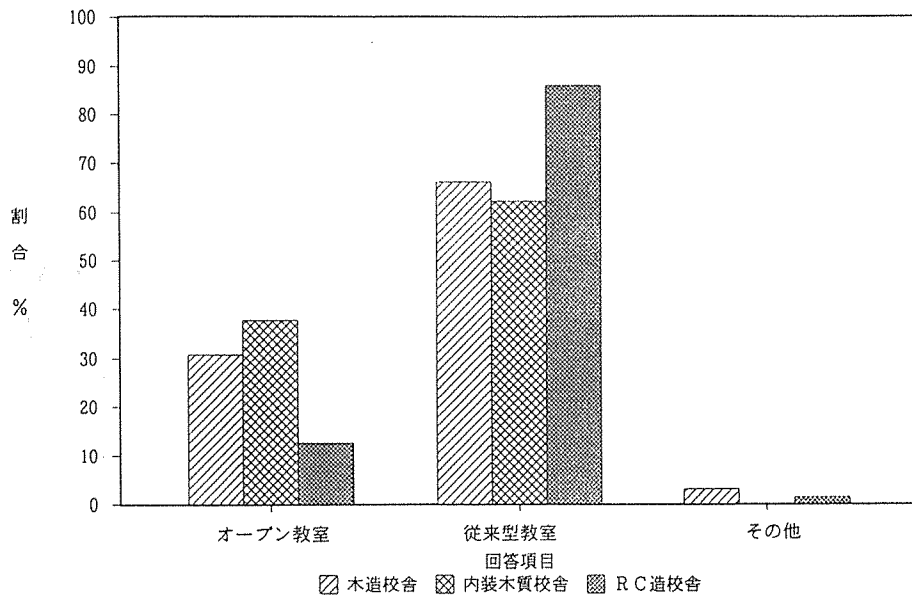


図 II - 2 - 1 教室の形態

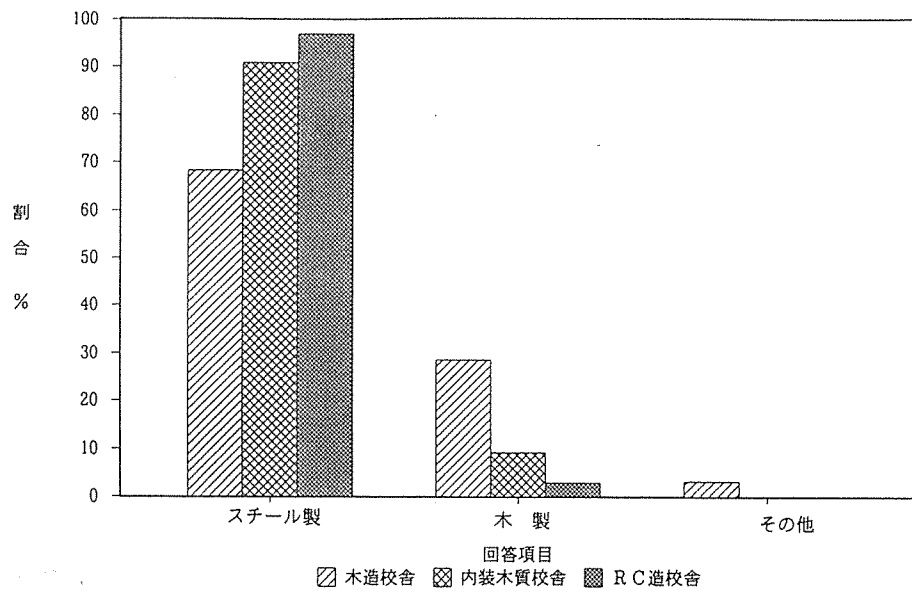


図 II - 2 - 2 使用机の材料の種類

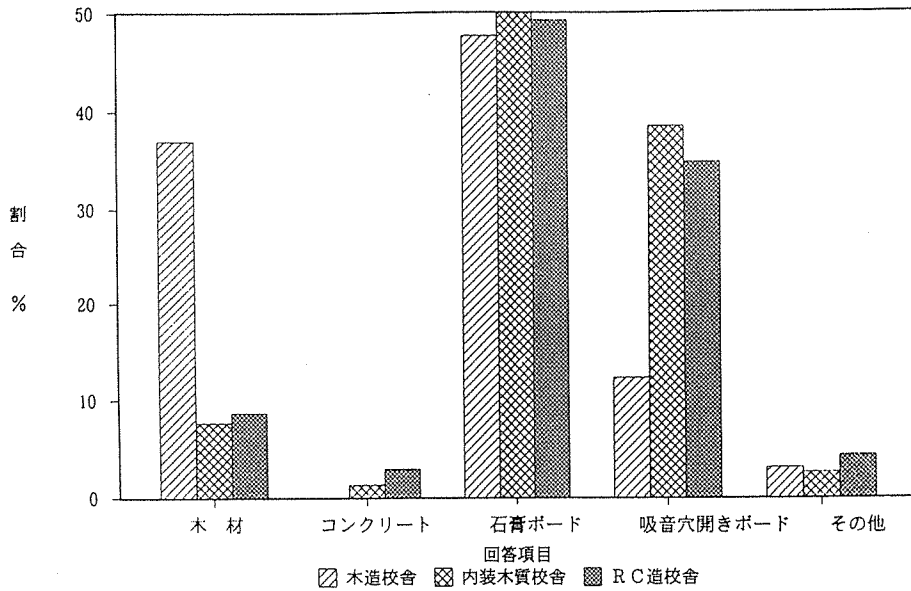


図 II - 2 - 3
教室の天井に使用
されている材料

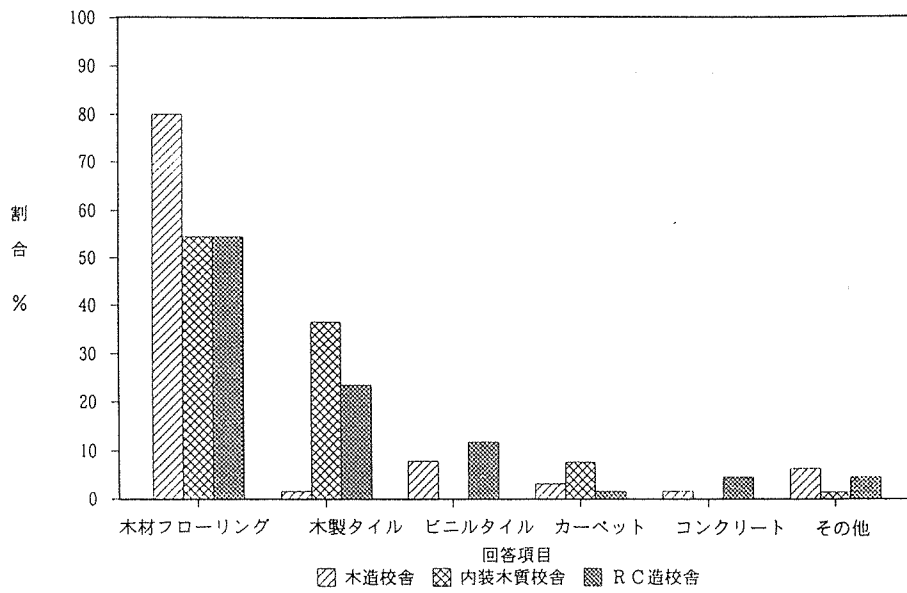


図 II - 2 - 4
教室の床に使用
されている材料

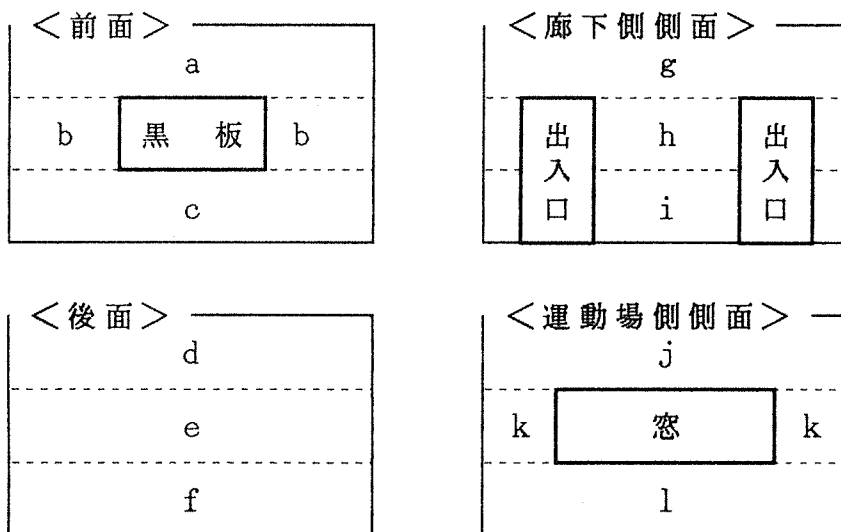
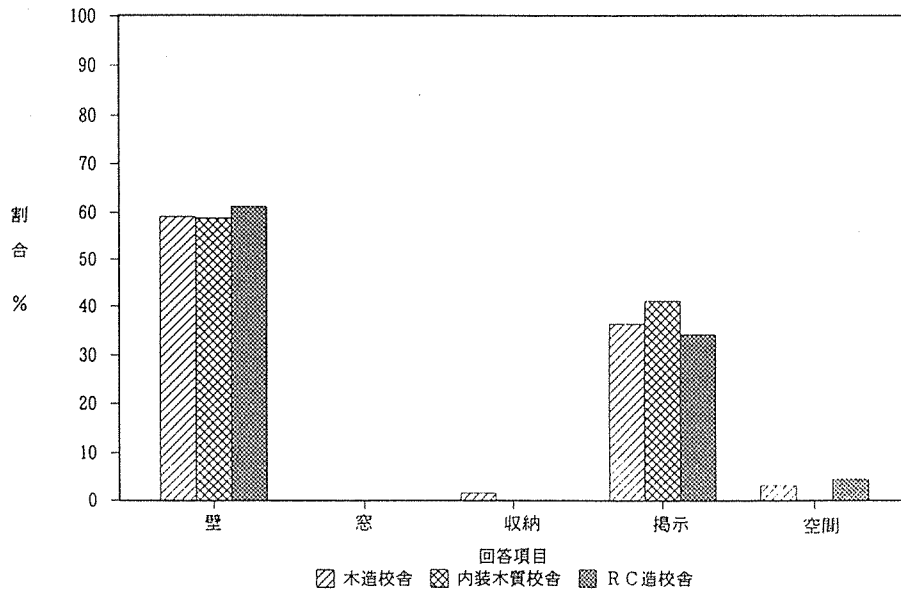
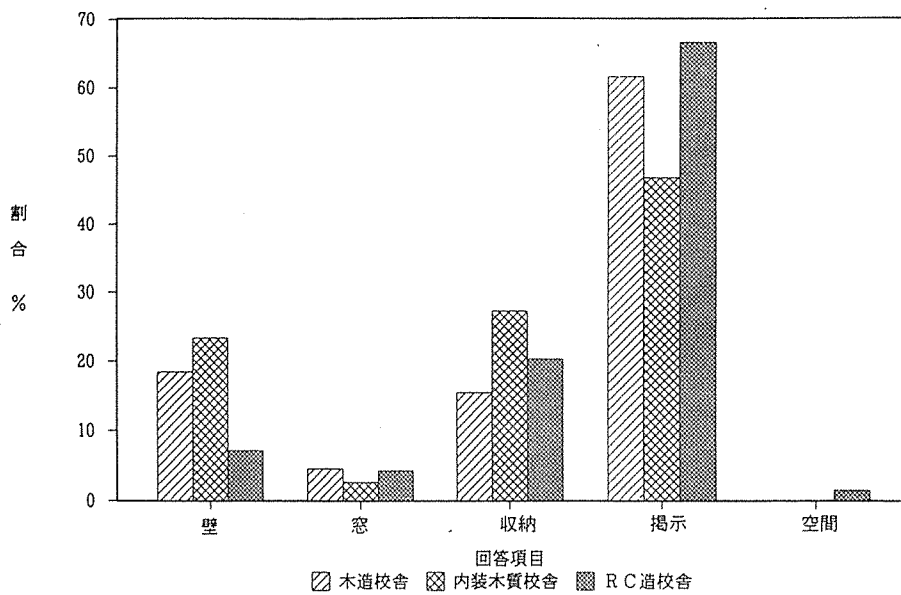


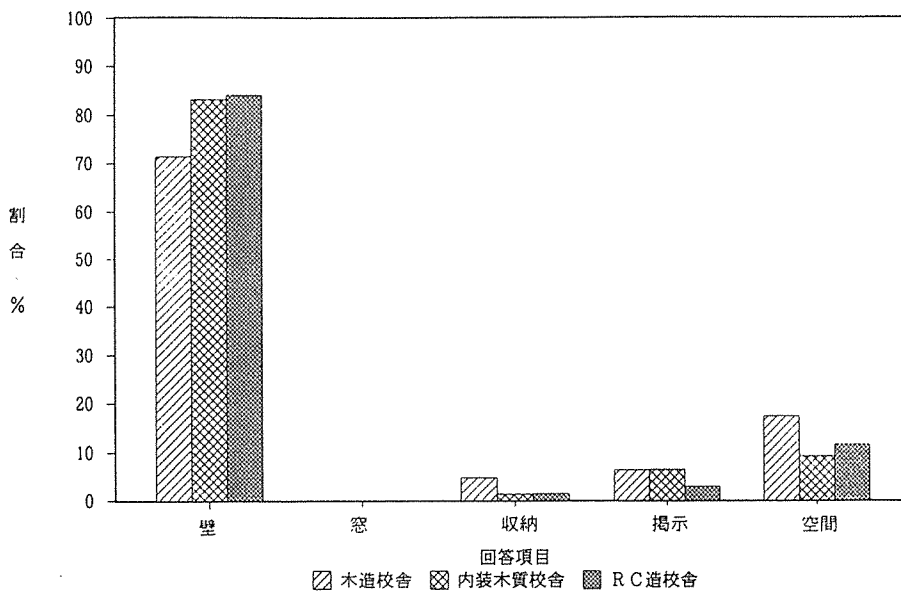
図 II - 2 - 5
教室周壁面の
呼称記号



a - 部

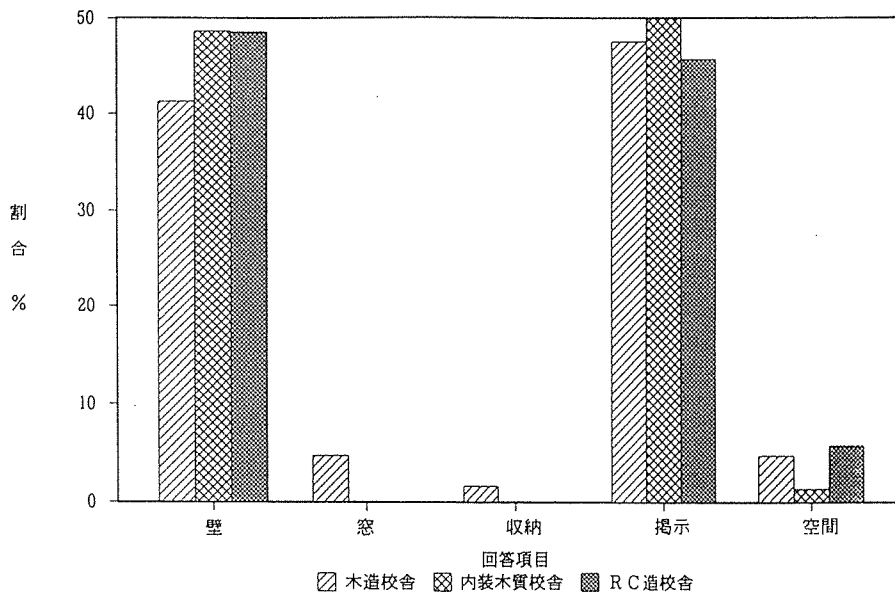


b - 部

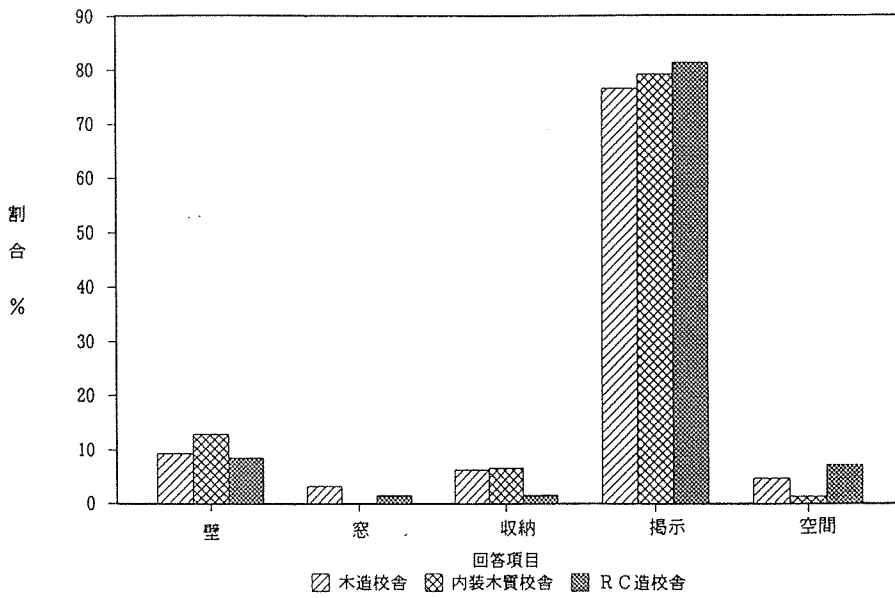


c - 部

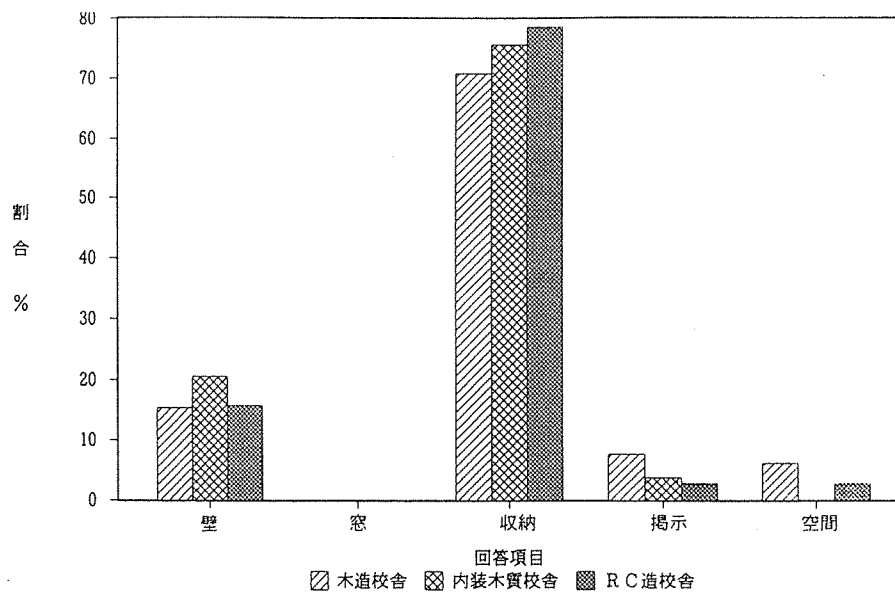
図 II - 2 - 6 教室前面部 (呼称 a, b, c) の機構



d - 部



e - 部



f - 部

図 II - 2 - 7 教室後面部 (呼称 d, e, f) の機構

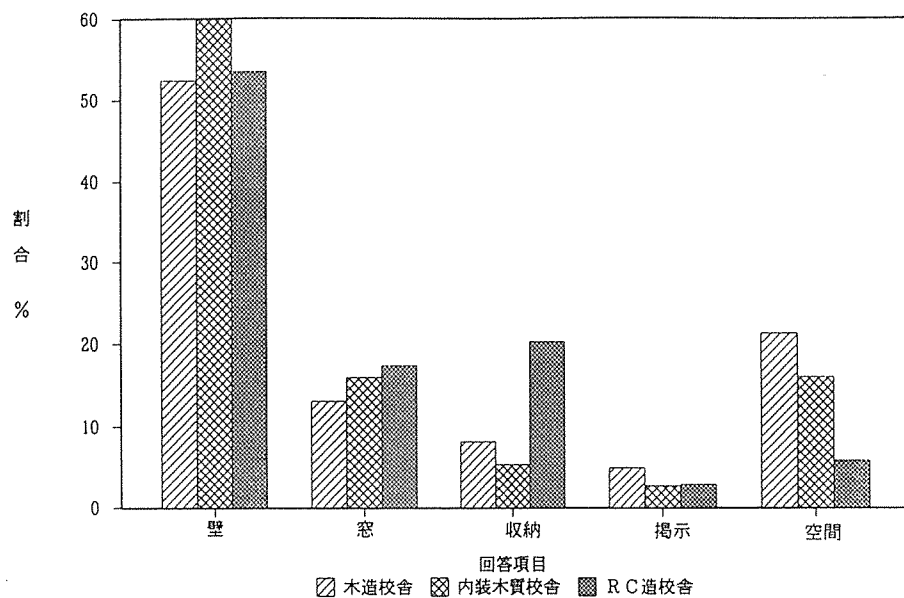
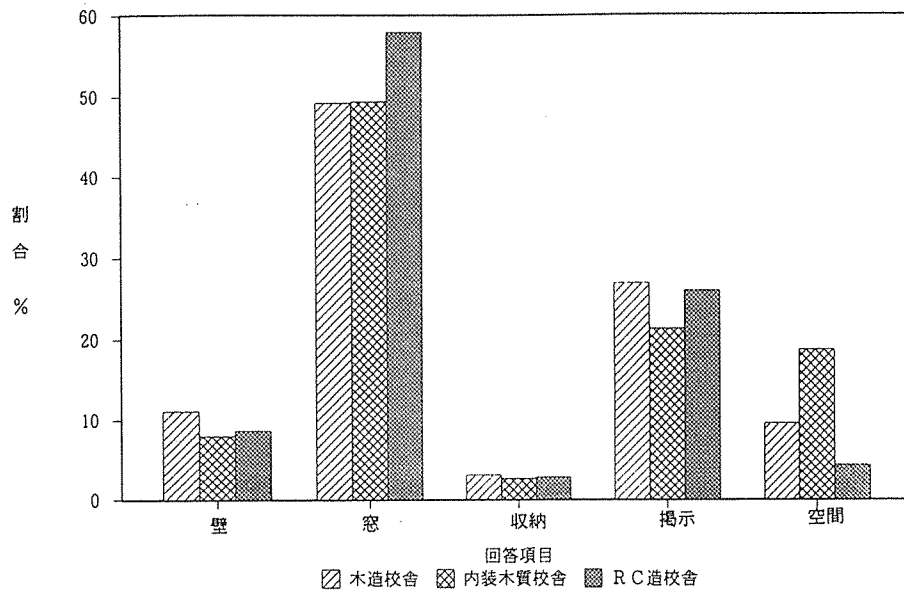
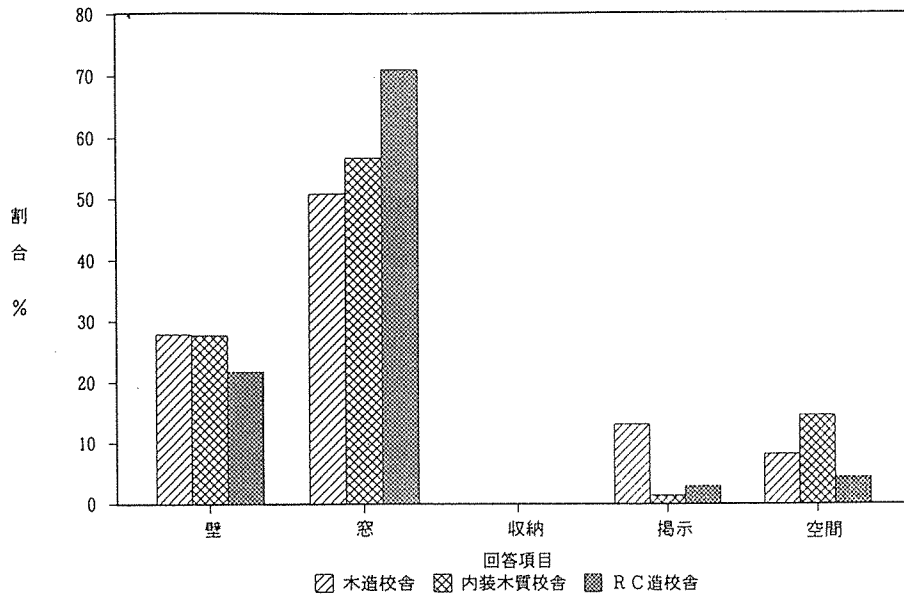
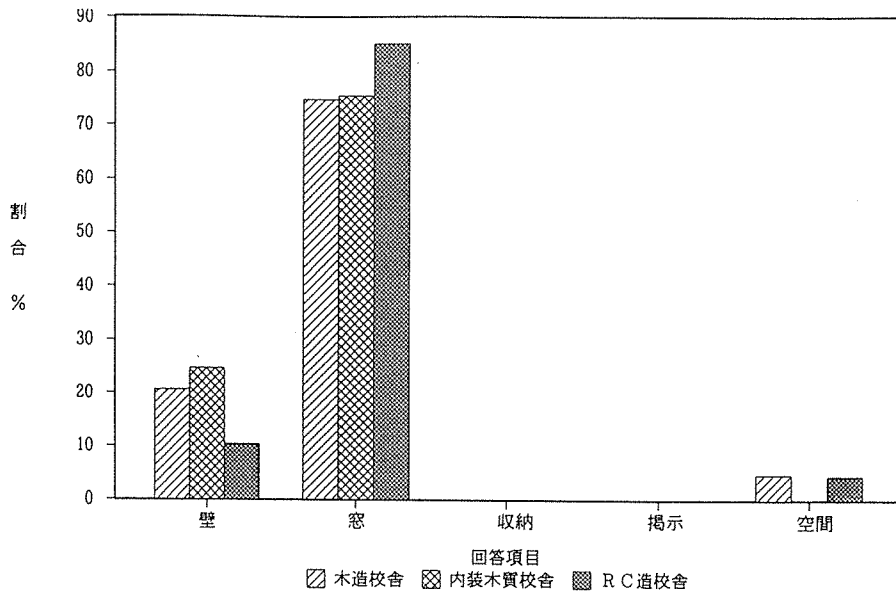
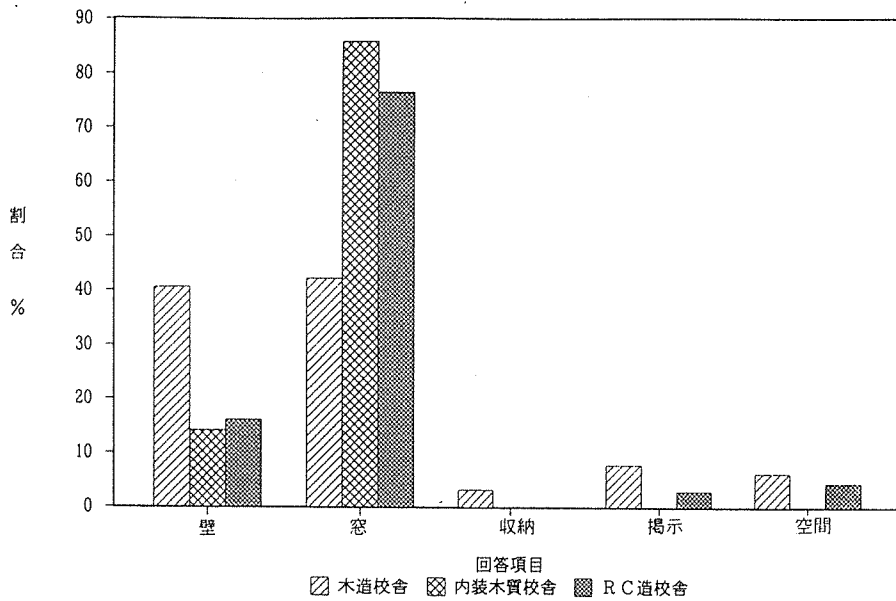


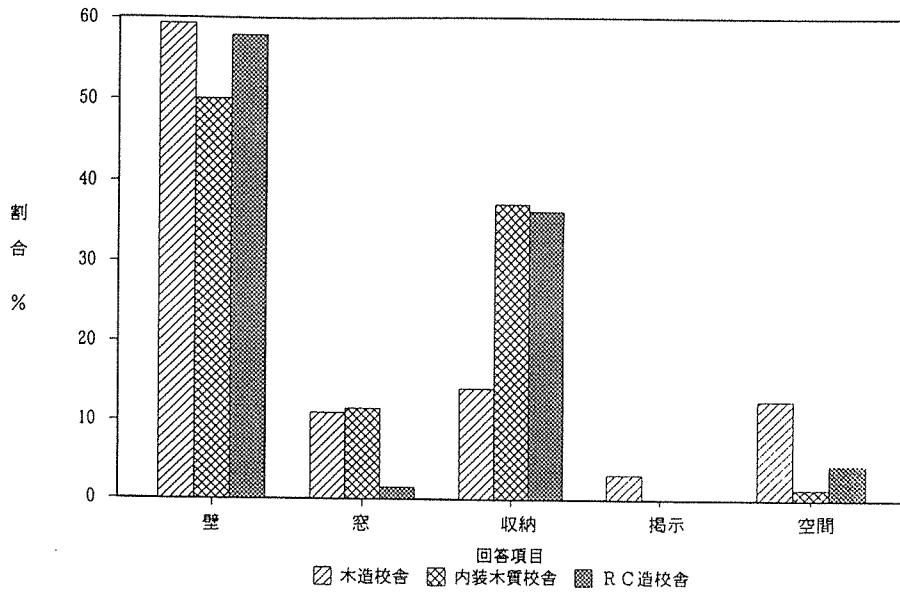
図 II - 2 - 8 教室廊下側側面部 (呼称 g, h, i) の機構



j - 部



k - 部



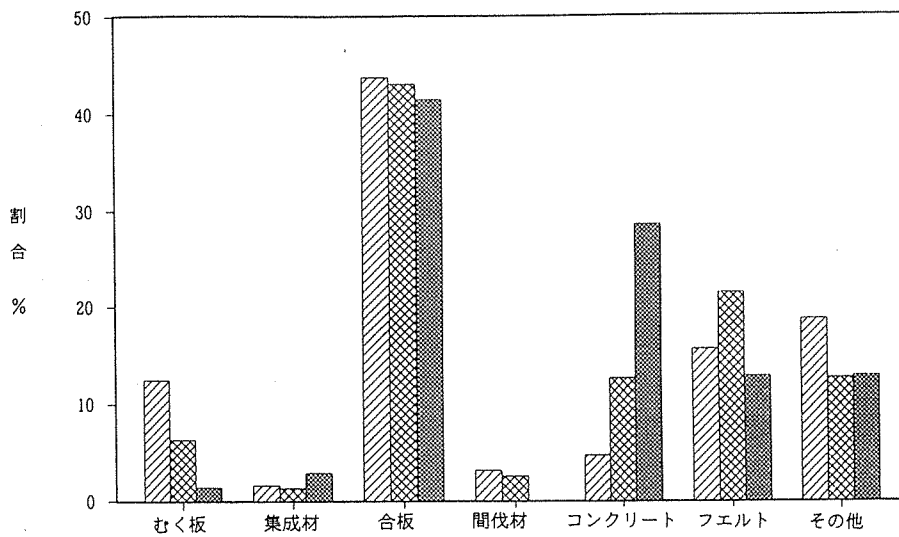
l - 部

図 II - 2 - 9 教室運動場側側面部 (呼称 j, k, l) の機構

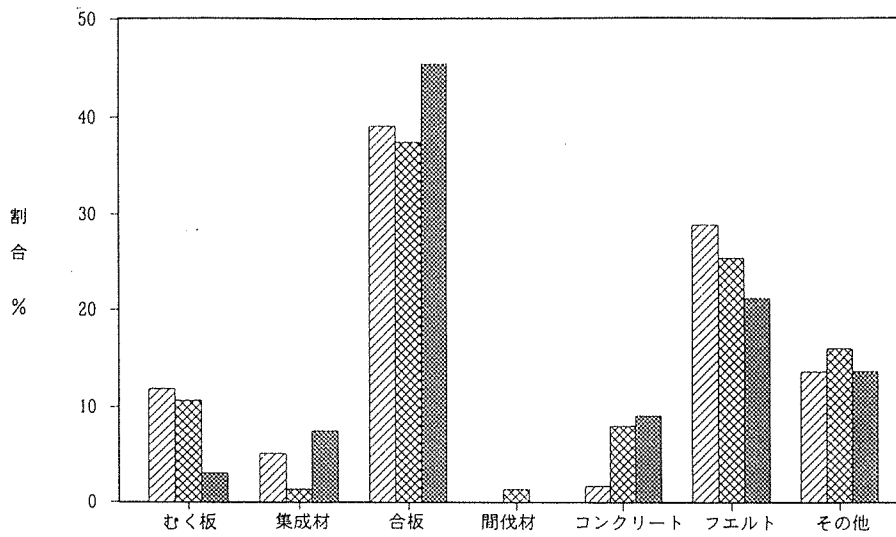
表Ⅱ-2-1 教室の機構及び使用材料の占有率

(単位：%)

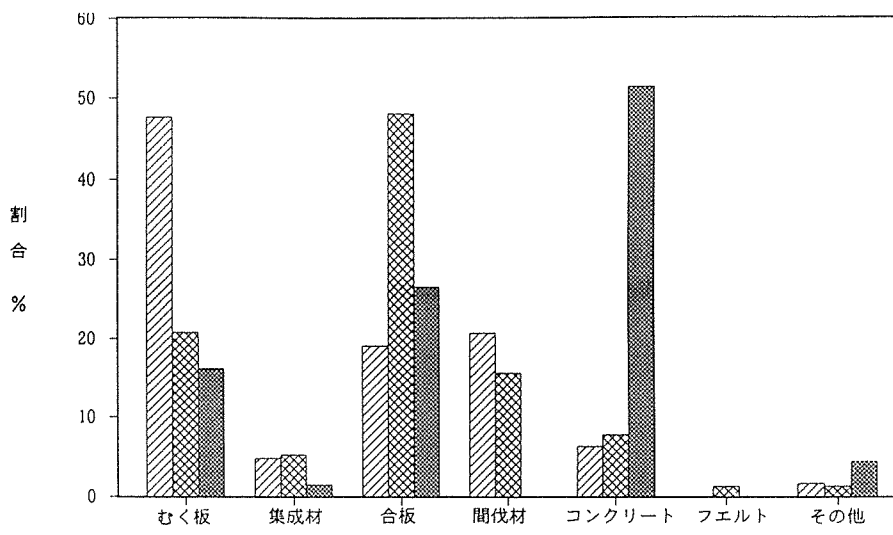
校 種		小 学 校			中 学 校		
		木 造	RC 造	内装木質	木 造	RC 造	内装木質
機 構	1. 壁	32.8	31.7	37.3	43.3	37.0	37.2
	2. 窓	22.4	25.4	23.2	16.7	14.8	20.5
	3. 収納	10.7	12.3	12.3	8.9	8.3	9.6
	4. 掲示	25.0	21.6	19.8	16.7	15.7	22.4
	5. 空間	7.2	4.8	1.6	0.6	1.9	0.0
	不明	1.8	4.2	5.8	13.8	22.3	10.3
材 料	1. むく板	24.1	8.7	11.8	11.1	10.2	19.9
	2. 集成材	3.0	2.8	2.8	4.4	0.9	5.1
	3. 合板	23.3	24.5	33.7	20.0	13.9	31.0
	4. 間伐材	8.3	0.1	2.6	8.9	0.9	2.0
	5. コンクリート	1.5	18.8	8.3	5.0	20.4	2.0
	6. フェルト/布	9.6	8.1	11.6	15.0	10.2	12.0
	7. その他	15.0	22.8	1.6	11.0	13.9	19.0
	不明	15.2	14.2	27.6	24.6	29.6	9.0



a - 部

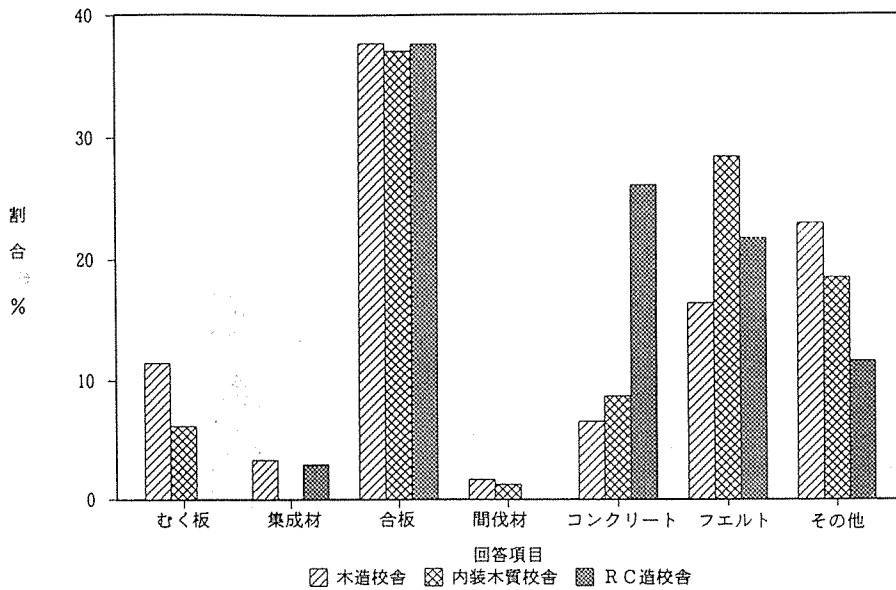


b - 部

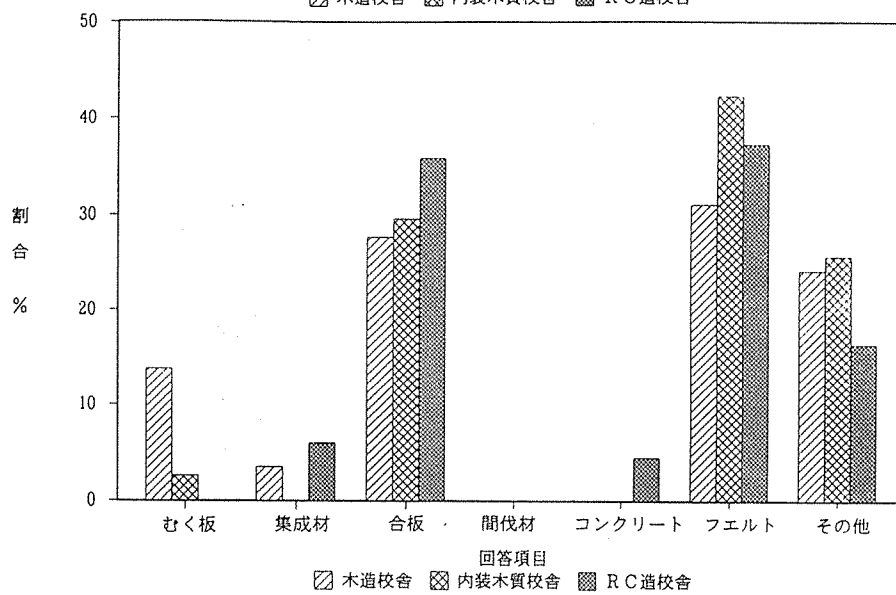


c - 部

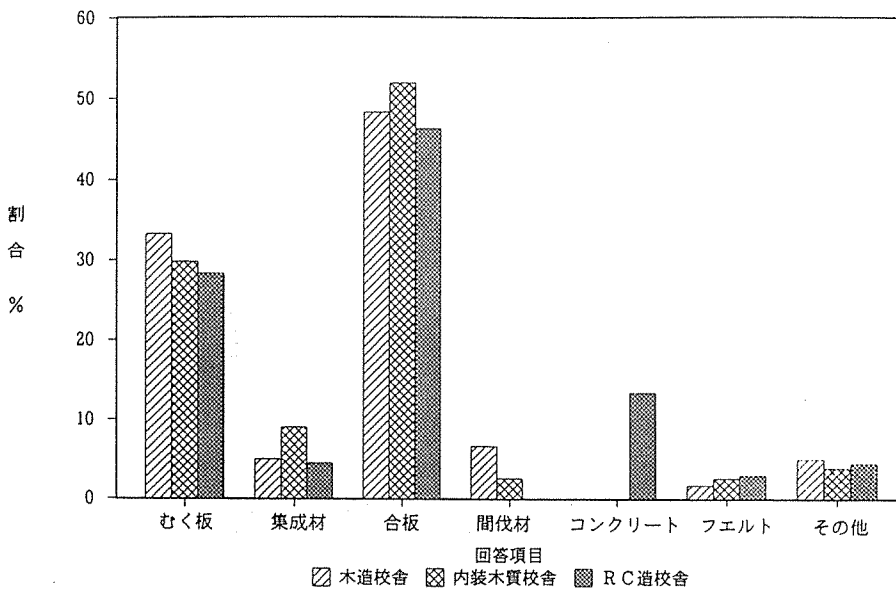
図 II - 2 - 10 教室前面部 (呼称 a, b, c) の使用材料



d - 部



e - 部



f - 部

図 II - 2 - 11 教室後面部 (呼称 d, e, f) の使用材料

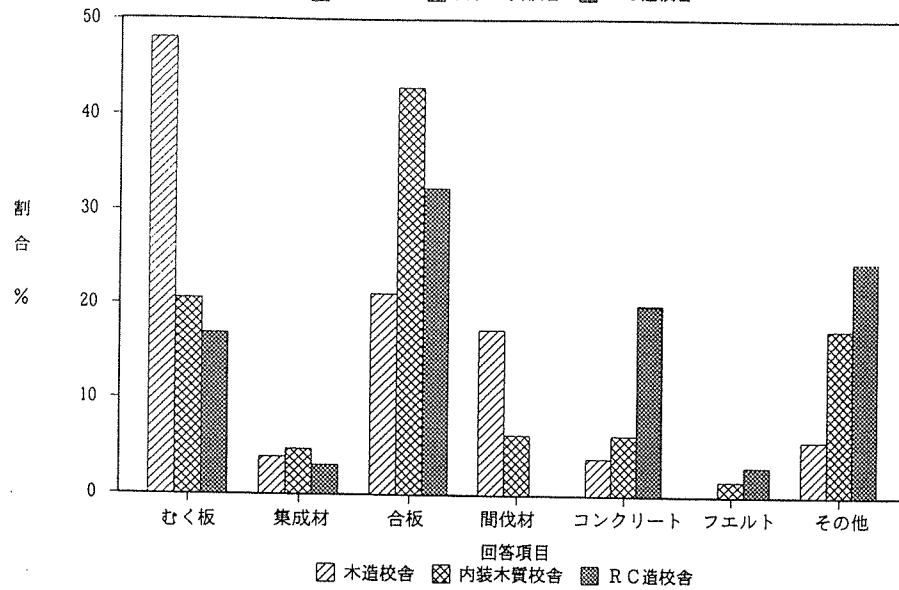
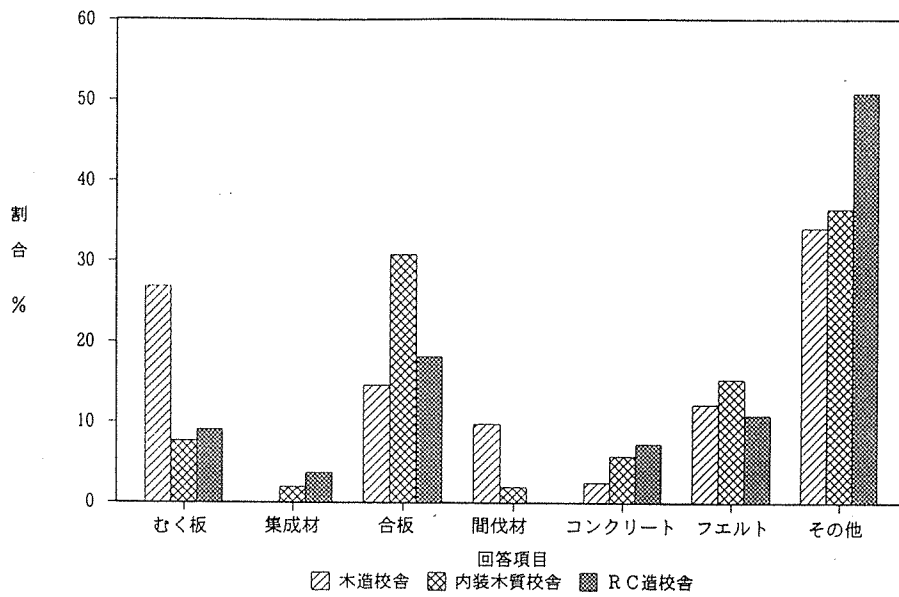
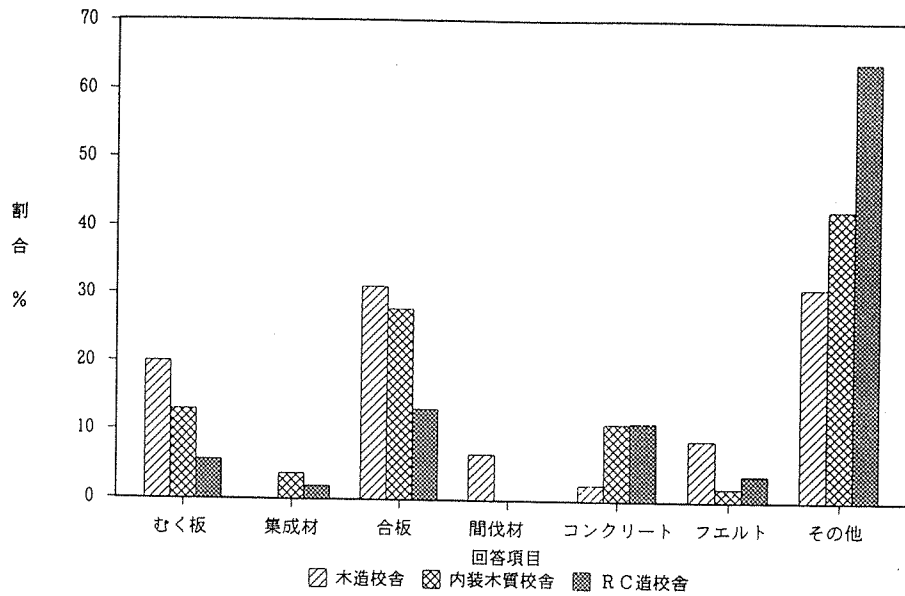
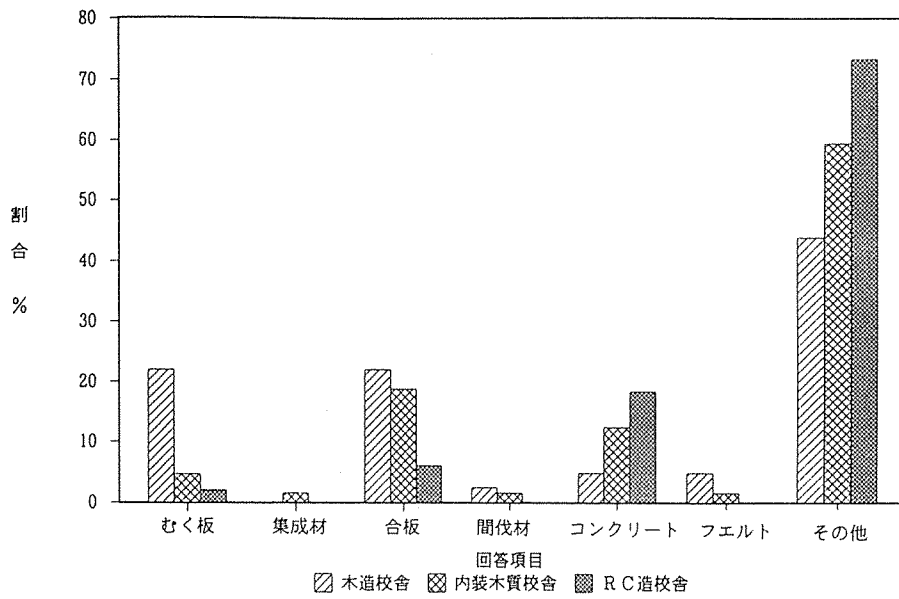
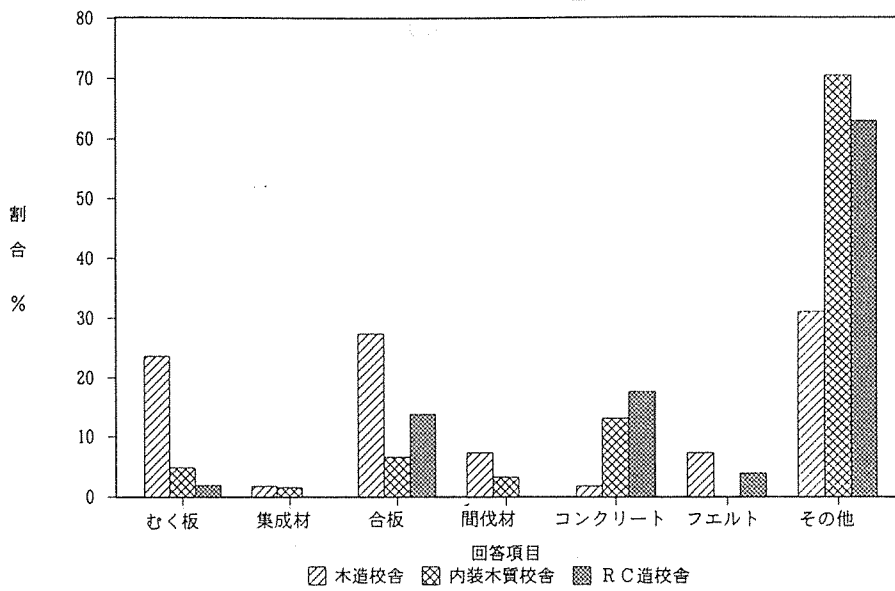


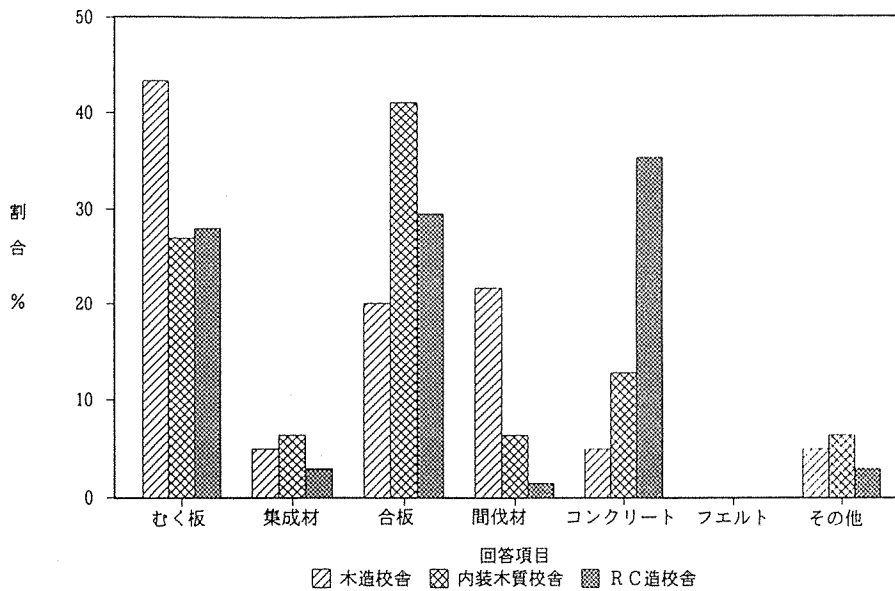
図 II - 2 - 1 2 教室廊下側側面部（呼称 g, h, i）の使用材料



j - 部



k - 部



l - 部

図 II - 2 - 1 3 教室運動場側側面部 (呼称 j, k, l) の使用材料

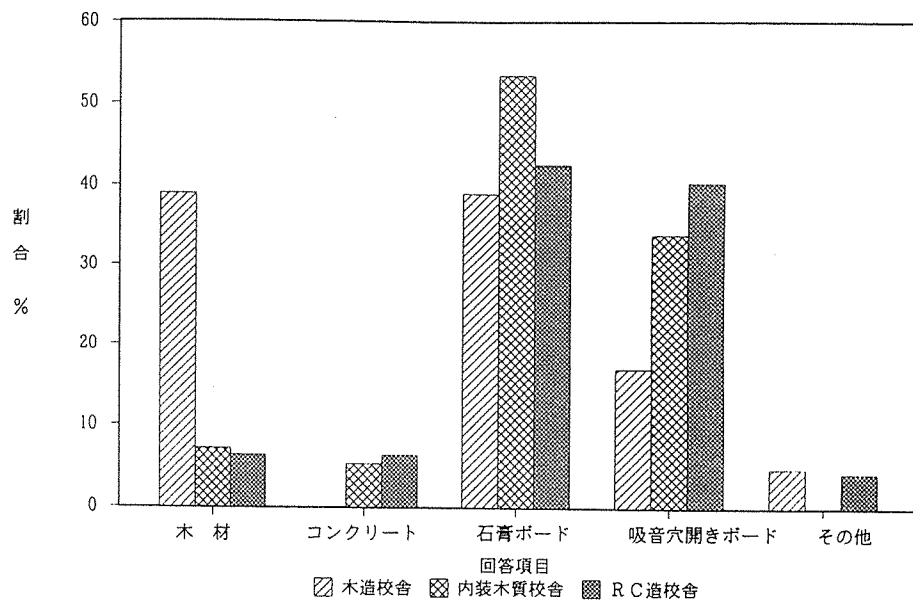


図 II - 2 - 14 廊下の天井に使用されている材料

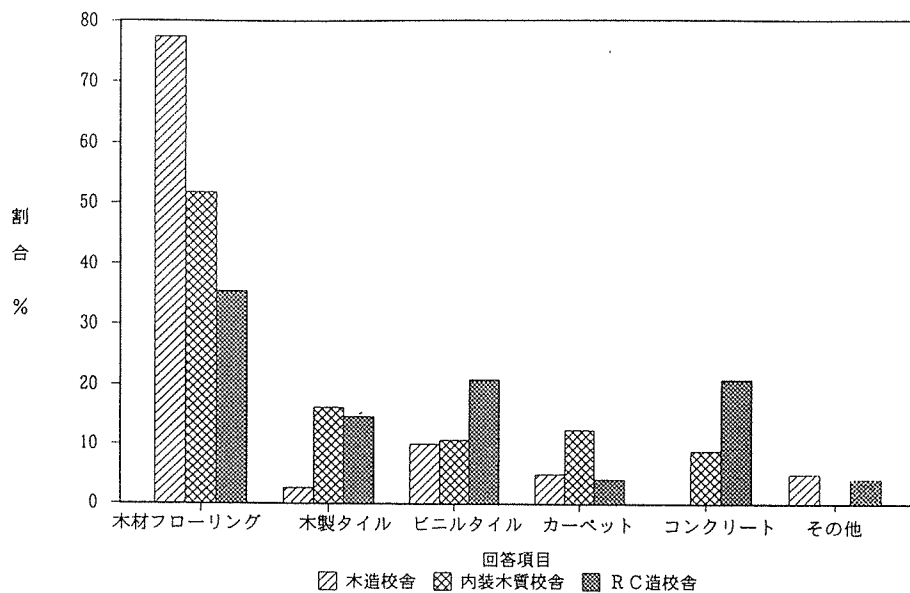


図 II - 2 - 15 廊下の床に使用されている材料

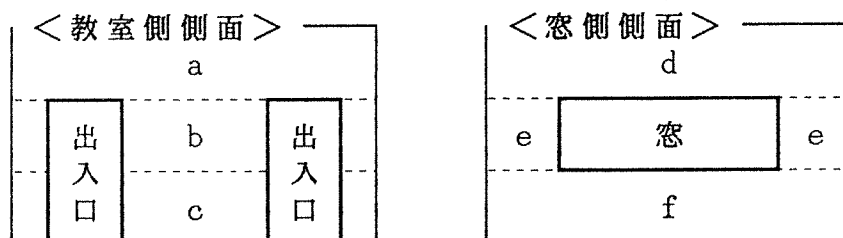
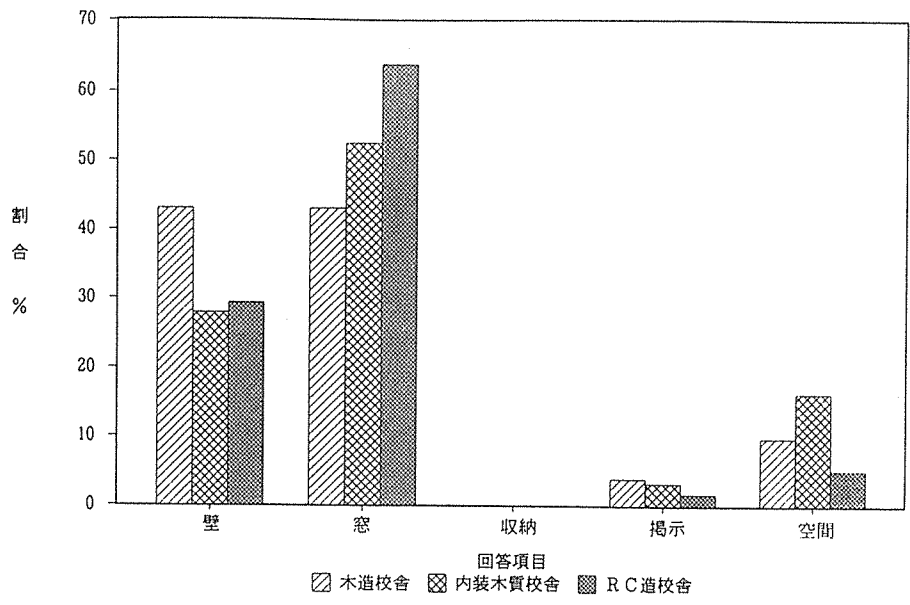
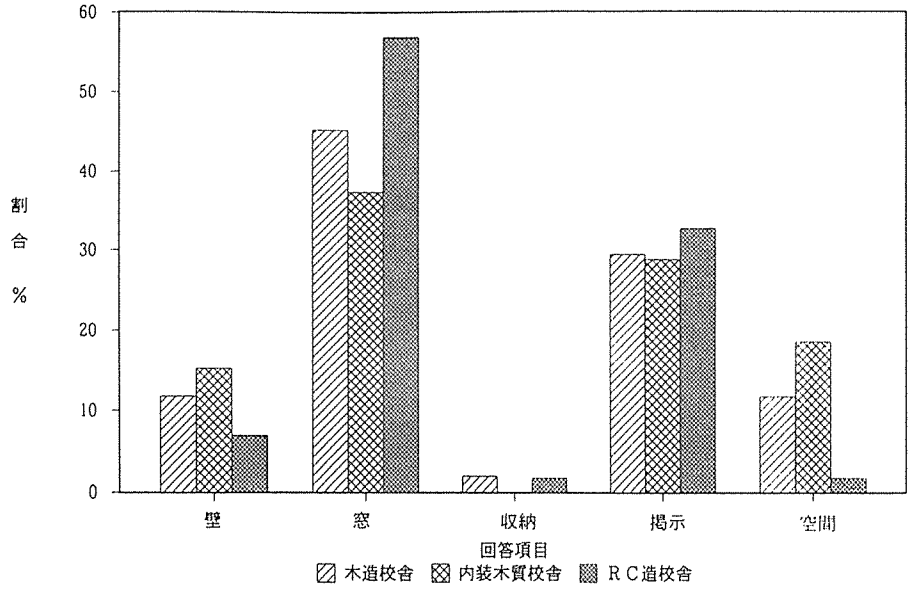


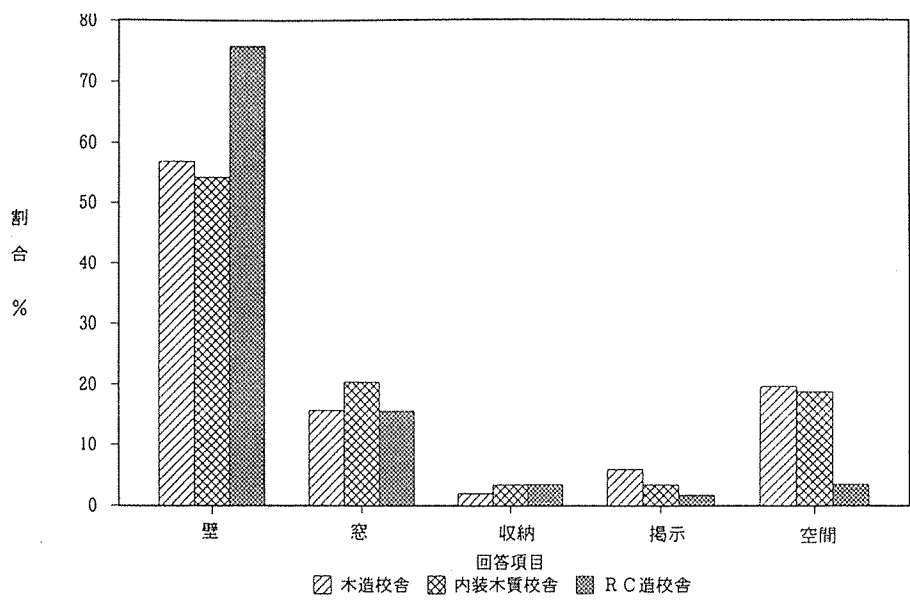
図 II - 2 - 16 廊下周壁面の呼称記号



a - 部

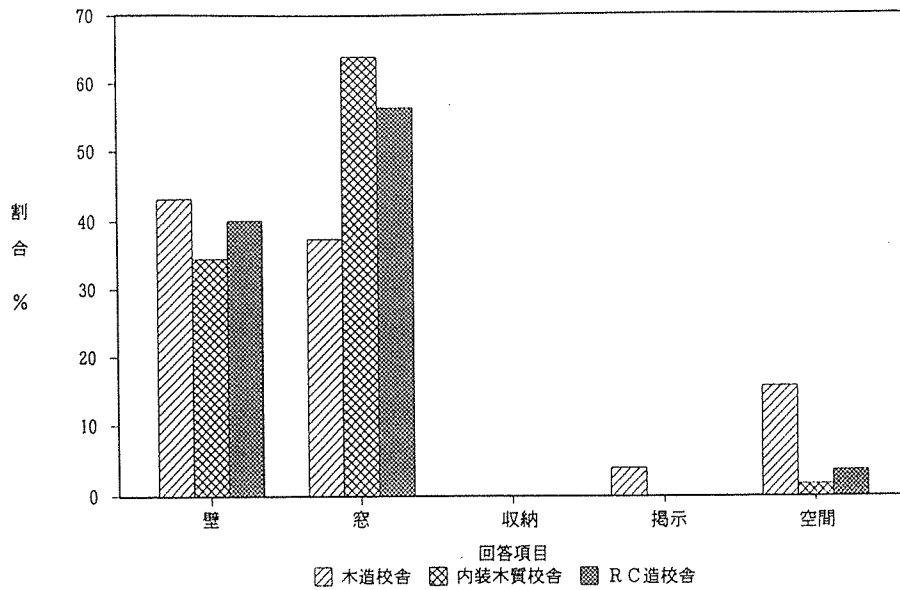


b - 部

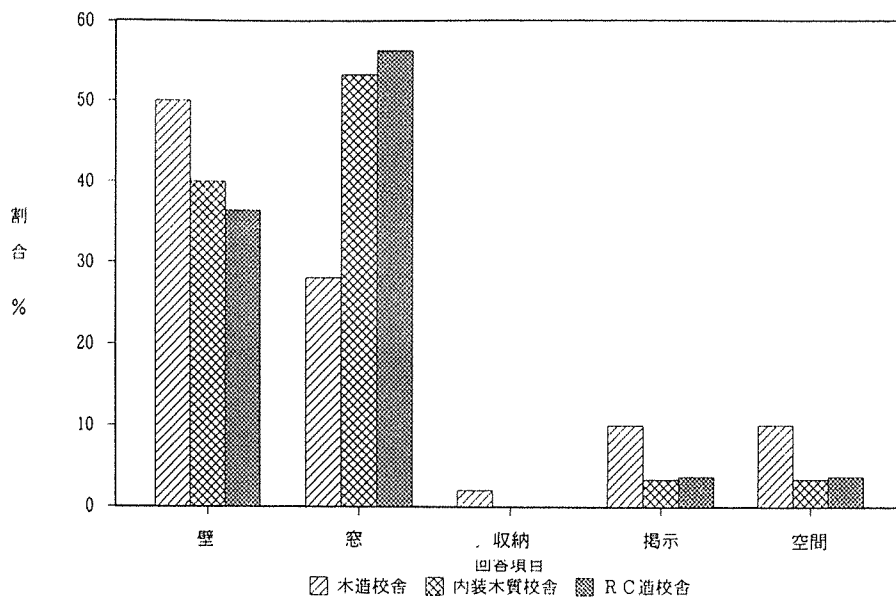


c - 部

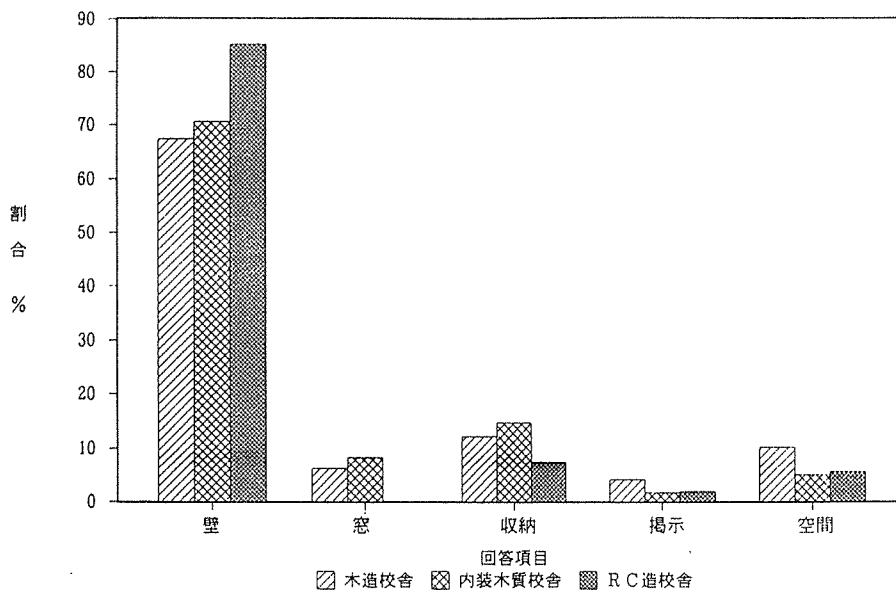
図 II - 2 - 17 教室側側面部 (呼称 a, b, c) の機構



d - 部

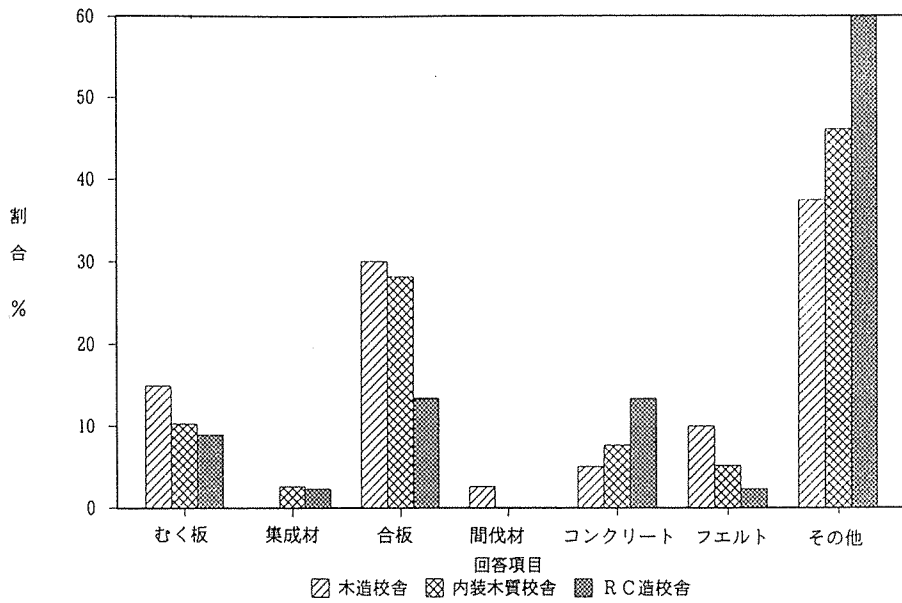


e - 部

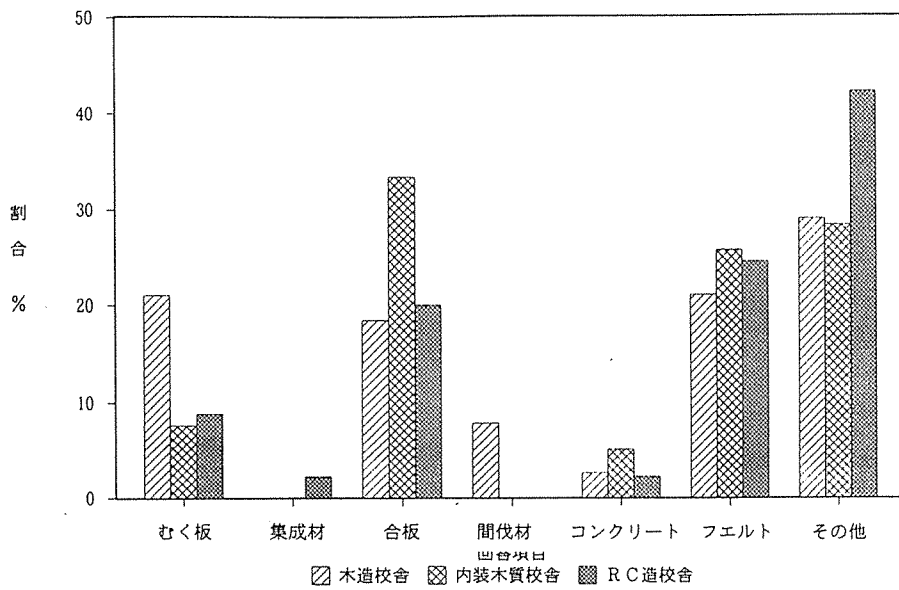


f - 部

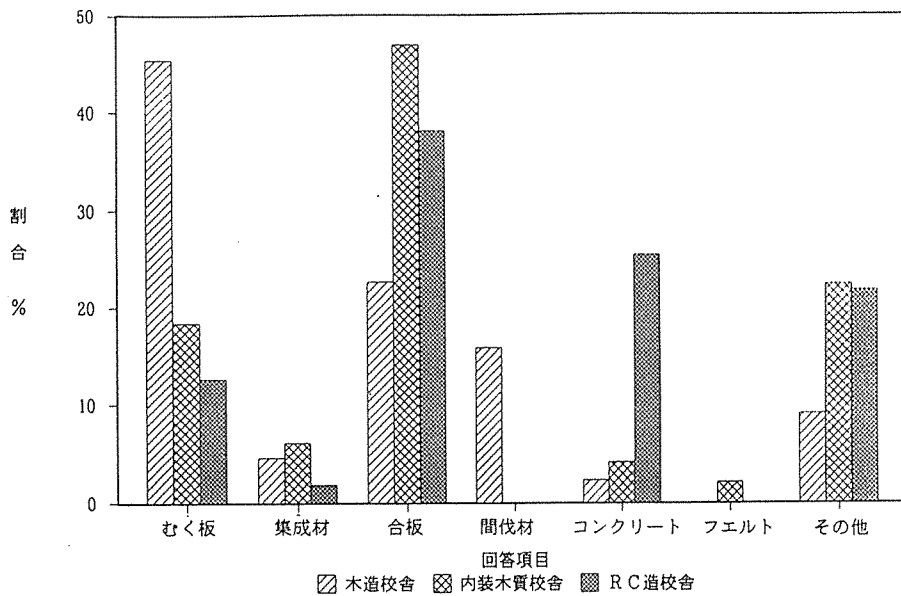
図 II - 2 - 18 窓側側面部 (呼称 d, e, f) の機構



a - 部

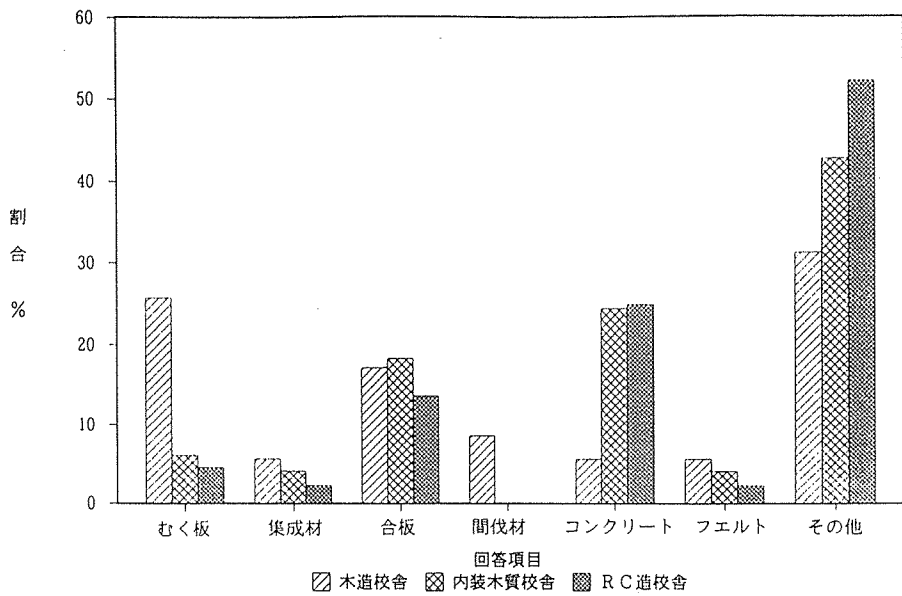


b - 部

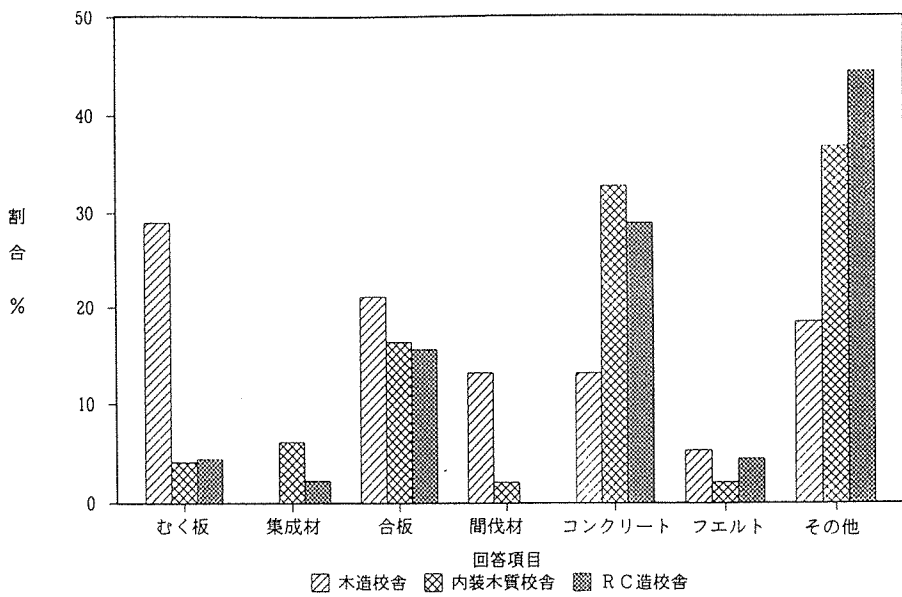


c - 部

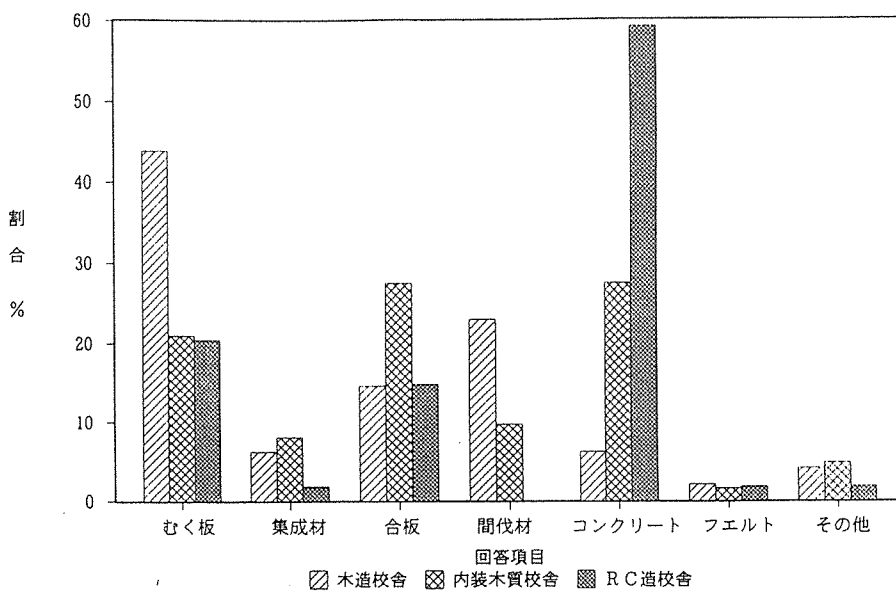
図 II - 2 - 19 教室側側面部 (呼称 a, b, c) の使用材料



d - 部



e - 部



f - 部

図 II - 2 - 20 窓側側面部 (呼称 d, e, f) の使用材料

3. 保険衛生

第一次調査（初年度報告）によって、建築材料による校舎環境の違いが子供の保健衛生上の諸問題に影響を及ぼしていることを明らかにした。よって第二次調査では第一次調査の確認をするとともに、細部にわたる検討をすることとした。表Ⅱ-1-2からも知れるように中学校からの回答は少なかったので、小学校だけを対象とした。表Ⅱ-3-1は各種の欠席状況についてまとめてある。（ ）内には各項目総数を総児童数で除して単位児童数当たりの数値に換算した値を示した（インフルエンザによる学級閉鎖については総学級数で除した）。三校種間の比較をするために（ ）内の単位値に着目すると、総欠席回数は校種間に顕著な差は認められないが、病気欠席回数では木造校舎の児童が若干ではあるが他の校種より少なくなっている。さらに事故欠席回数になると、より顕著な差が認められており、木造校舎はRC造校舎の半分以下となっている。不登校児童についても木造校舎が最も少ないことが知れる。事故欠席及び不登校児童の割合と、当該学校の全児童数との関連性を調べた結果、いずれも相関は認められなかった。すなわち事故欠席や不登校児童は学校規模には関わりなく生じることが示唆された。インフルエンザによる学級閉鎖の様子については、RC造校舎や内装木質校舎では木造校舎の2倍以上の閉鎖割合となっており、木造校舎は明らかにインフルエンザによる学級閉鎖率が少ないことが知れる。この結果は第一次調査結果を裏付けている。

表Ⅱ-3-2には保健室の利用の様子を整理して示した。（ ）内には一人当たりの利用件数を示してある。保健室利用の三形態の内では「身体的な訴え」での利用件数の多さが目立っているが、この点は第一次調査の結果と同様であった。第二次調査では各利用形態の内訳を探ることを目的としたが、「身体的な訴え」についてみると、頭痛や腹痛などの内科的な症状は校舎間に顕著な相違が認められなかったが、ケガの発生数については木造校舎とRC造校舎との間に顕著な相違が認められ、RC造校舎の方により多くのケガの発生が見られた。「相談ごと」については、「悩みごと」の一人当たり件数が数値の上ではRC造校舎より木造校舎の方が少ない結果を示していたが、「理由があいまい」での保健室利用については差がみられなかった。「相談ごと」や「理由があいまい」での保健室利用に両校舎間の相違が認められなかった点は第一次調査の結果と異なっていた。しかしながら、新たに調査した「児童の欠席」のうちRC造校舎には事故欠席や不登校児童が多いことは注目される。不登校児童は文字どおりの性格をもつが、事故欠席については取扱い方が微妙であり、怠学傾向の欠席などもこの中に含まれる場合が多い。従って、事故欠席や不登校と「あいまいな理

由」での保健室利用とは類似した状況側面をもっているものと考えられる。

1991年に行われた保健衛生事項に関する第一次調査結果を確認するとともにより詳細な知見を得るために類似な内容で第二次調査を行った。その結果、木造校舎はインフルエンザによる学級閉鎖率が低いことやケガの発生率も低いことなどの点は第一次、第二次調査共に同様な結果が得られており、この点は木造校舎の特徴といえる。さらに、木造校舎は児童に怠学傾向を起こさせ難い傾向をもっていることがうかがえた。なお内装木質校舎については第一次、第二次調査共に調査項目によっては木造校舎あるいはRC造校舎の傾向に類似したりしながら全体的に両校種との中間的な傾向を示していた。保健衛生事項に関する内装木質校舎の特徴を明らかにするにはさらに多方面から検討していく必要がある。

表Ⅱ-3-1. 小学生の欠席状況

	木造校舎	RC造校舎	内装木質校舎	
欠席	病欠欠席 事故欠席	15575人 (4.39) 661人 (0.19)	49841人 (4.79) 3952人 (0.40)	46603人 (4.87) 2191人 (0.23)
不登校	児童数	8人 (0.0016)	35人 (0.0029)	48人 (0.0036)
インフルエンザ	学級閉鎖 予防接種	8人 (0.027) 2664人 (0.58)	30級 (0.058) 4764人 (0.42)	43級 (0.071) 4846人 (0.43)

() 内は児童一人当たりの割合を示すが、インフルエンザについては一学級当たりの割合。

表Ⅱ-3-2. 小学生の保健室利用

		木造校舎	RC造校舎	内装木質校舎
身体的な訴え	頭痛	2654件 (0.59)	4449件 (0.55)	8450件 (0.69)
	腹痛	1733件 (0.39)	2868件 (0.36)	3166件 (0.26)
	だるい	528件 (0.16)	979件 (0.15)	965件 (0.09)
	気持ちが悪い	1240件 (0.28)	2124件 (0.32)	2562件 (0.21)
	ケガの総数	7064件 (1.58)	16873件 (2.00)	19605件 (1.66)
その他	975件 (0.28)	2391件 (0.45)	5339件 (0.62)	
相談と	健康/知識	206件 (0.09)	436件 (0.09)	421件 (0.07)
	悩みごと	68件 (0.03)	215件 (0.05)	254件 (0.04)
	その他	244件 (0.12)	126件 (0.03)	134件 (0.03)
理由があいまい		76件 (0.03)	174件 (0.03)	294件 (0.04)

() 内は児童一人当たりの利用件数を示す。

4. 授業中の子どもの様子

第一次調査において、授業中の子どもの精神的・生理的な状況は校舎環境によって異なることが明らかにされた。そこで第二次調査においては子どもの疲れに焦点を当て、校舎建築材料による環境の違いが及ぼす授業中の子どもの疲れの特徴を明らかにすることとした。疲労調査に当たっては小木による産業疲労の自覚症状調べを参考にした¹⁾。同調査法は本人が自分の疲労自覚を評価することとなっているが、筆者らは調査対象に小学校低学年をも含めているので、教師の目を通した授業中の児童の疲労特性を検討することとした。従って、設問項目も教師の見やすい症状に絞るとともに質問の表現も教師の判断のしやすいように変えたものもあった。質問項目を小木の区分けした疲労症状の3群別に示すと表II-4-1となる。小木によると、I群「ねむけとだるさ」の特徴はだるく、かつ眠いことに集約される症状で脳幹網様体などの脳賦活系の活動低下によっておこるものとみている。またII群「注意集中の困難」の特徴は注意が集中できないようないわば精神的症状が主体で、イライラと関連することに集約されるとしている。これは眠いことや身体的なへばりとは直接的には関連しない注意集中のできにくいへばり状態がでてきて、作業意欲減退を伴うものと考えている。III群「局在した身体違和感」の特徴は神経質的なもので、体感・知覚感として局在していることに集約されるとしている。これは疲労と関連して身体違和のような状態が出現し、それが頭や腹に投射されたものと考えている。調査対象は小学生とした。

小学生を低学年(1, 2年生)、中学年(3, 4年生)、高学年(5, 6年生)に分けて、項目ごとの訴え率を群別に示すと図II-4-1~3となる。設問は対象とする児童が「多い」「少し」「いない」の問いかけであるが図には「多い」と「少ない」を合わせて示した。図中W, R, Iの記号の組み合わせがあるものは、当該校種間でt-検定による有意差が認められたことを意味している。I群について見ると、低学年では項目2「あくびがよくでる」の訴えが高いが、高学年になるに従って項目1, 3, 4も訴え率が高くなっていく傾向が見られた。項目5「机に伏せたがる」については学年を通して訴え率が低かった。高学年になるに従って校種間に有意な差が認められる項目が増えていっており、しかも高学年では全ての項目で木造校舎が最も訴え率が少ないことは注目されるべき点である。II群について見ると、項目6「イライラしている」が全学年にわたって訴え率が少なかった。この群も高学年になると、校種間に有意差が認められる項目が現れた。しかもいずれの項目も最も訴え率の小さい校種は木造校舎であった。III群「局在した身体違和感」については、I群やII群に比して全体的に訴え率が低かったが、特に項目14「口の乾きを訴える」、項目15「足

の冷えを訴える」の訴え率の低さが目立った。比較的訴え率の高かった項目11「不快感を訴えやすい」、項目12「頭痛を訴える」、項目13「腹痛を訴える」に着目すると、I、II群と同様に高学年になると訴え率は木造校舎が最も小さくなり、有意差が認められる項目が現れた。

授業中の子どもの疲労症状は、項目によっては校舎建築材料の影響を受けていることがわかったが、さらに大きく症状を捉えて群単位で疲労特性を検討していく。図II-4-4には各群ごとの訴え率を帯グラフとして校種別に示した。III群はI群、II群に比して訴え率が低い。高学年ではI群、II群ともにRC造校舎や内装木質校舎に比して木造校舎の訴え率が低いことが注目される。さらにそれぞれの群の症状を示す子どもが「多い」と訴えている割合に着目すると、各校種ともに訴え率は小さいが、RC造校舎や内装木質校舎では訴え率が1割程度に達していた。一方木造校舎ではいずれの学年でも最も訴え率が小さかった。図II-4-5には小学校全学年を一括して疲労症状の群別訴え率を示したが、I群、II群ともに木造校舎は訴え率が小さく、なおかつ「多い」と訴える割合も小さいことが知れる。群ごとにまとめた授業中の子どもの疲労症状について校種間でt-検定比較すると、表2-4-2の結果を得た。全体的な疲労感を捉えるにはI群とII群が重要なので、I群とII群について見ていく。木造校舎とRC造校舎とを比較するとI群の低学年を除く各学年で有意差が認められており、RC造校舎の方が木造校舎より疲労症状を訴えていることがわかった。また、木造校舎と内装木質校舎との比較においても、木造校舎の方が疲労の訴えが少ないことがわかった。一方内装木質校舎とRC造校舎との間には、明確な差が認められなかった。図II-4-6は群別訴え率の学年変動を示している。I群とII群に着目すると、RC造校舎と内装木質校舎は、学年の進行にともなって訴え率が増す傾向のあることがうかがえる。

以上の結果、授業中の子どもは各種の疲労症状を訴えているが、訴えの程度は校舎建築材料による物理的な環境の違いに影響されていることが明らかになった。木造校舎とRC造校舎及び内装木質校舎で比較すると木造校舎が最も疲労の訴えが少ないことが知れた。

文 献

- 1) 小木和孝：産業疲労の新しい自覚症状しらべ，労働の科学，25，4-33，（1970）

表Ⅱ-4-1 授業中の子どもたちの疲労症状質問項目群別一覧

Ⅰ群 (ねむけとだるさ)	Ⅱ群 (注意集中の困難)	Ⅲ群 (局在した身体違和感)
1. 身体がだるそうだ 2. あくびがよくでる 3. 頭がぼんやりしているようだ 4. ねむそうだ 5. 机に伏せたがる	6. イライラしている 7. 気が散る 8. 物事に熱心になれない 9. 間違いが多い 10. 根気がない	11. 不快感を訴えやすい 12. 頭痛を訴える 13. 腹痛を訴える 14. 口の乾きを訴える 15. 足の冷えを訴える

I 群項目 構造比較

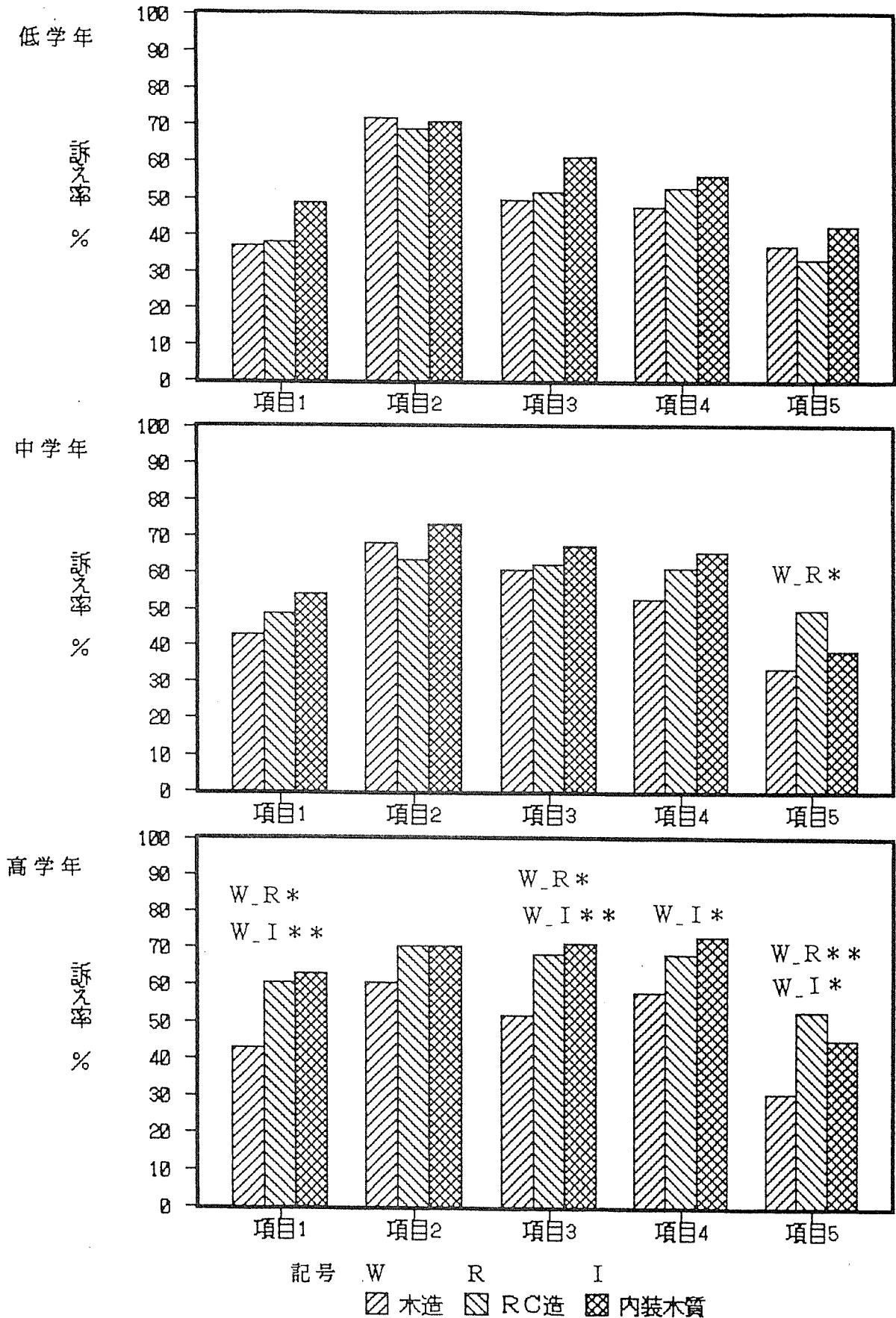


図 II - 4 - 1 授業中の子どもの疲労症状項目別比較
- I 群〈ねむけとだるさ〉 -

t - 検定有意差危険率: *** 0.1%, ** 1%, * 5%

II群項目 - 構造比較

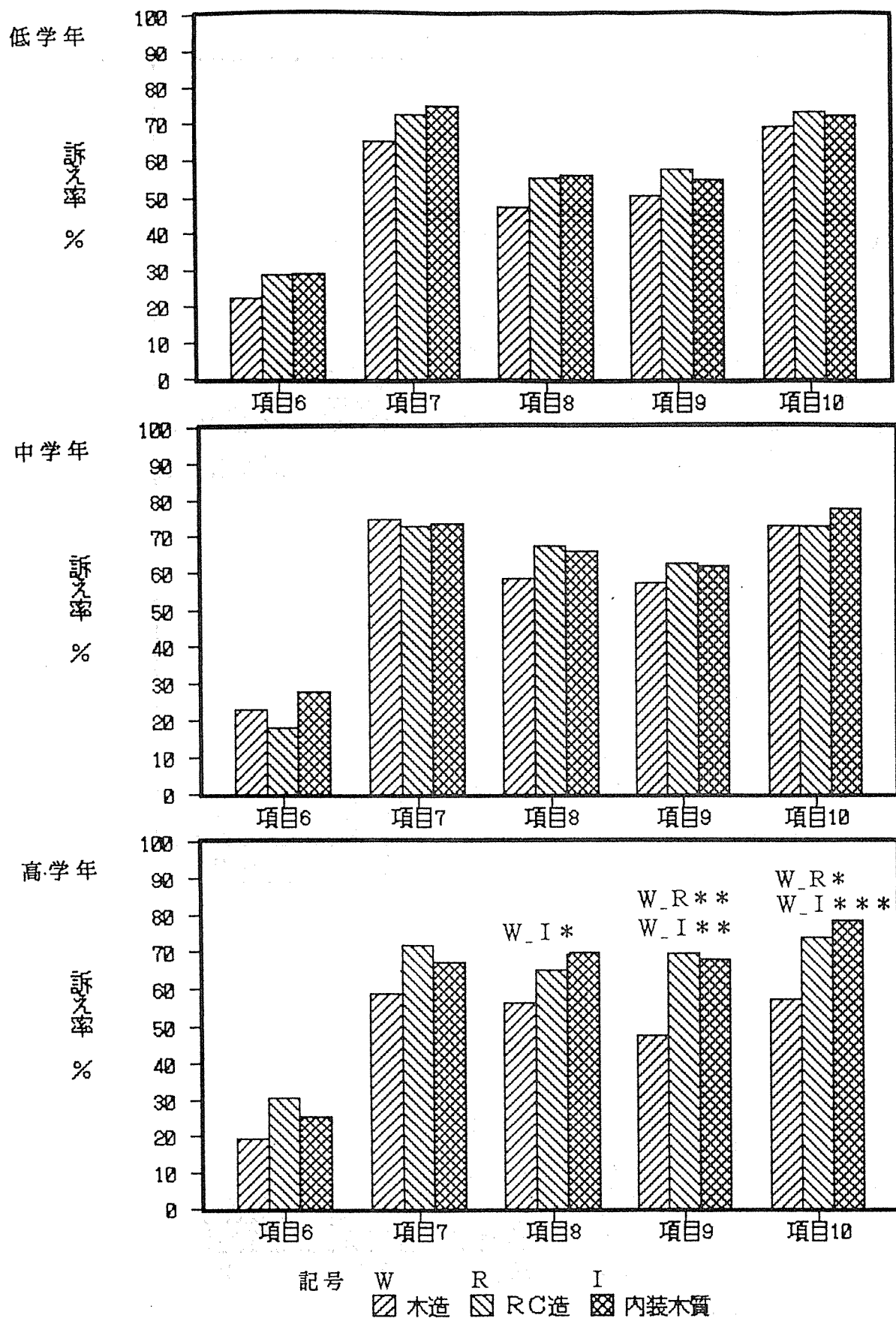
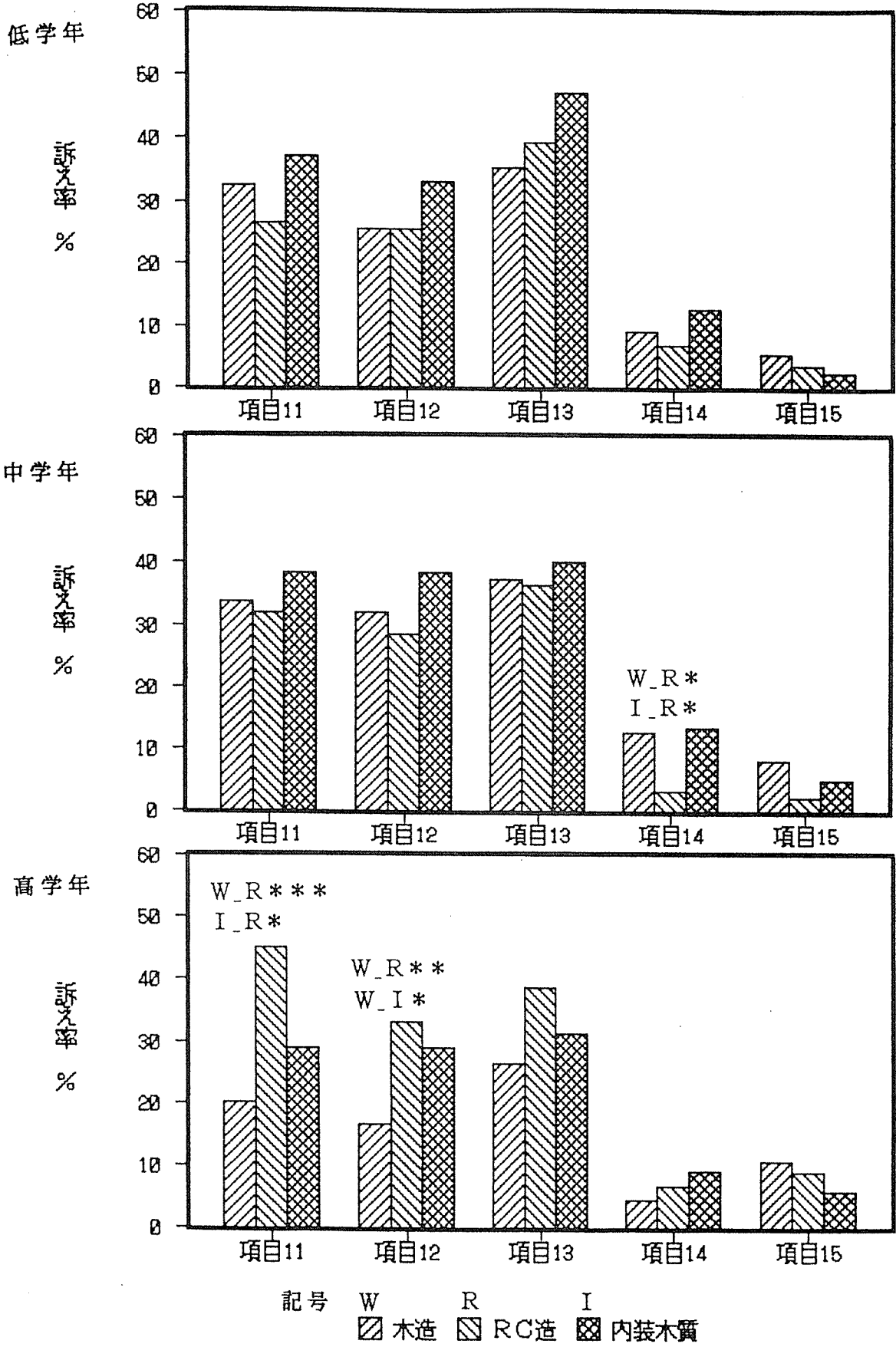


図 II - 4 - 2 授業中の子どもの疲労症状項目別比較
 - II群<注意集中の困難>-
 t-検定有意差危険率: *** 0.1%, ** 1%, * 5%

Ⅲ群項目_構造比較



図Ⅱ-4-3 授業中の子どもの疲労症状の項目別比較
 -Ⅲ群<局在した身体違和感>-
 t-検定有意差危険率:*** 0.1%, ** 1%, * 5%

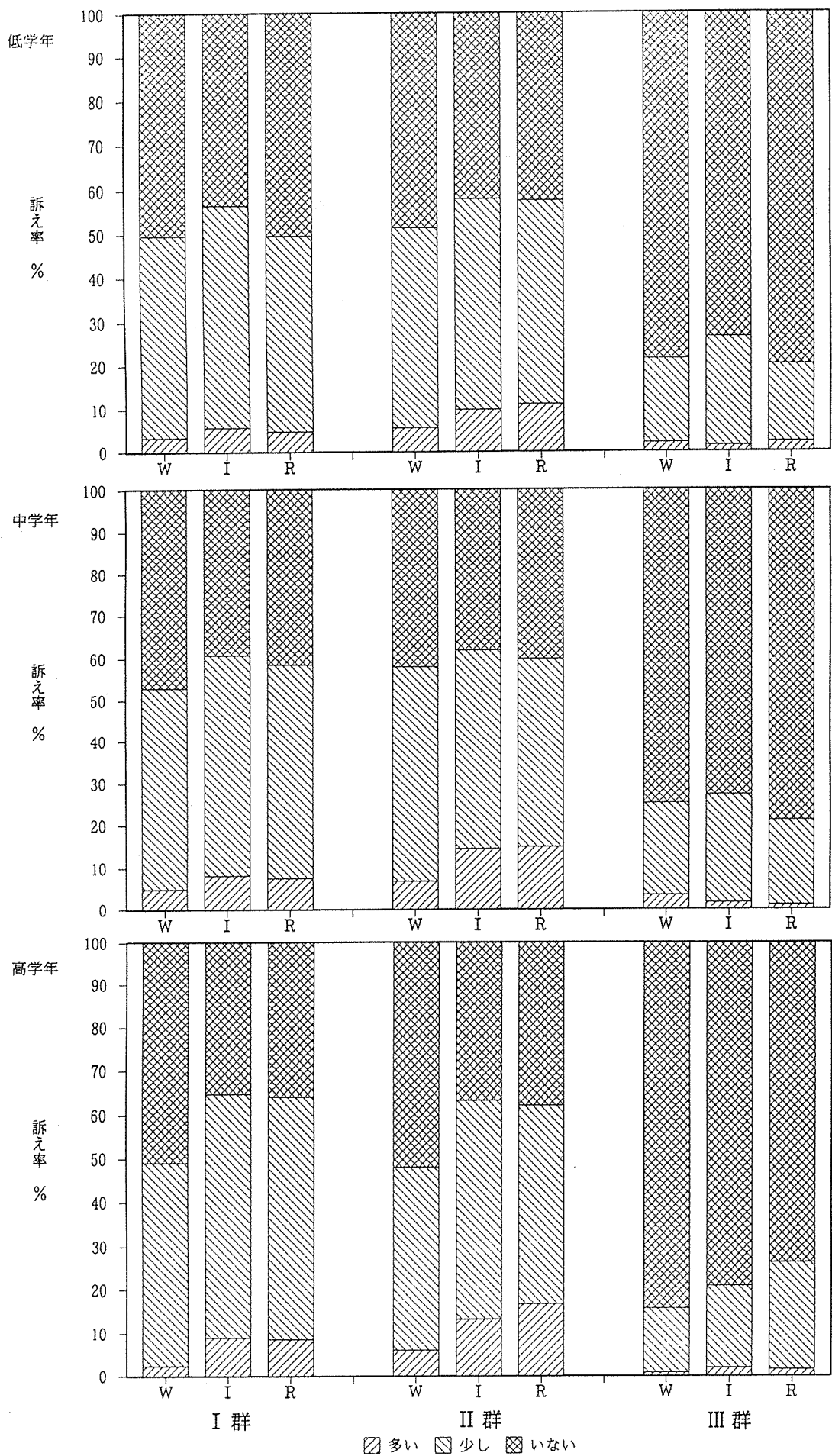


図 II - 4 - 4 授業中の子どもの疲労症状の群別比較 - 学年別 -

木造、内装木質、RC造
全群比較

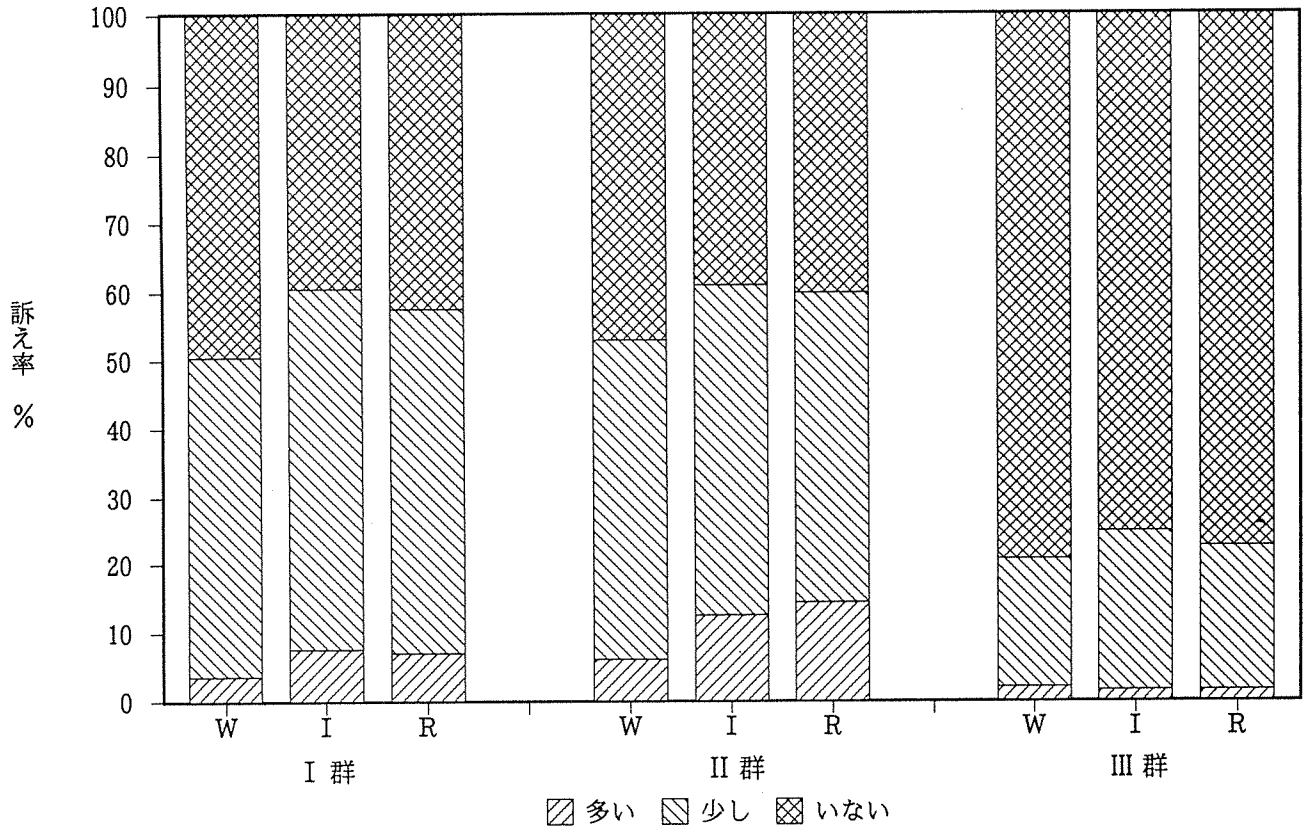


図 II - 4 - 5 授業中の子どもの疲労症状の群別比較 - 全学年一括 -

表Ⅱ-4-2 授業中の子どもの疲労症状校種間比較t-検定結果

	I 群	II 群	III 群
木造 _ RC造低学年	—————	R **	—————
木造 _ RC造中学年	R **	R **	R **
木造 _ RC造高学年	R ***	R ***	R ***
木造 _ RC造全学年	R ***	R ***	—————
木造 _ 内装木質造低学年	I **	I **	—————
木造 _ 内装木質造中学年	I **	I **	—————
木造 _ 内装木質造高学年	I ***	I ***	I *
木造 _ 内装木質造全学年	I ***	I ***	I *
内装木質造 _ RC造低学年	I *	—————	—————
内装木質造 _ RC造中学年	—————	—————	I *
内装木質造 _ RC造高学年	—————	—————	—————
内装木質造 _ RC造全学年	—————	—————	—————

※1 表中のI、Rは顕著な症状の現れた校舎構造を示す。

I：内装木質造校舎、R：RC造校舎。

※2 ***：有意水準0.1% **：有意水準1% *：有意水準5%

学年・構造比較
「少し」又は「多い」と回答

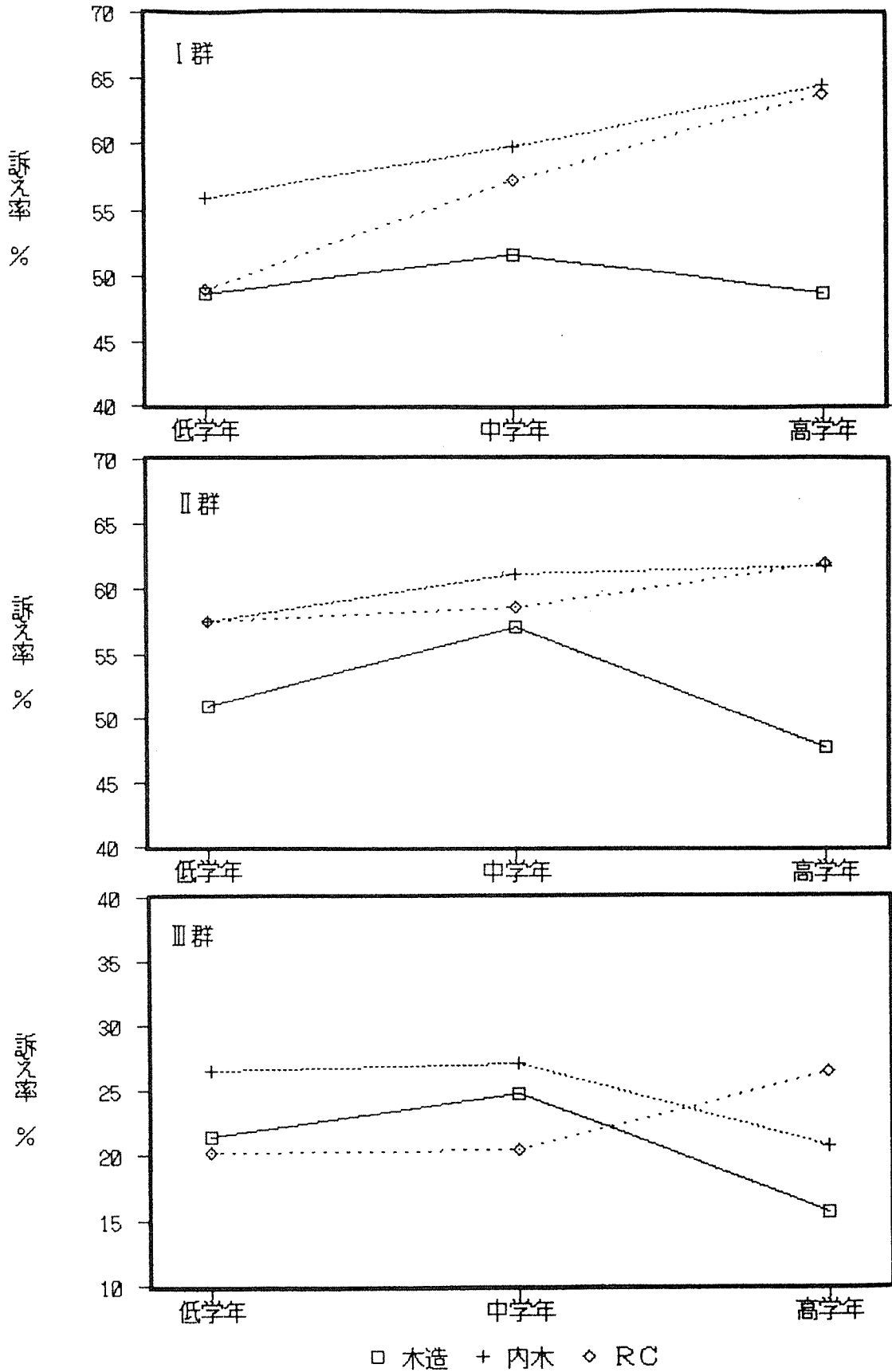


図 II - 4 - 6 授業中の子どもの疲労症状の群別訴え率の学年変動

5. 教師の蓄積疲労

第一次調査において、教師は校舎環境から各種の違和感を受けていることが明らかになった。そこで、疲労症状に焦点を当てて、校舎環境から受ける疲労の特性を検討することとした。調査内容は越河等による「蓄積的疲労徴候調査（CFSI）」に準拠した¹⁾。越河等は質問項目として81項目上げているが、筆者らはその内の80項目を対象とした。

分析対象校及び教師数は表II-5-1に示すとおりである。RC校舎の中学校については学校数が6校と少ないが、所在地は青森県、岩手県、福島県、新潟県、福岡県、大分県と東北から九州地域に点在していること、また教師数は十分であると思われるので検討対象とした。木造校舎とRC造校舎に勤務する教師について、世代別人数及び当該校での勤務年数別の人数の内訳を表II-5-2に示す。蓄積的疲労徴候は特性別に分けると、「不安徴候（F1A）」「抑うつ症状（F1B）」「一般的疲労感（F2）」「イライラの状態（F3）」「労働意欲の低下（F4）」「気力の減退（F5）」「慢性疲労（F6）」「身体不調（F7）」の8特性に分類される。質問紙に記されている80項目を各特性別に振り分けると表II-5-3のようになる。なおいずれの特性にも治まらない項目が4項目あったので、それらを「その他」としてまとめた。CFSIのマニュアルが本調査の直後の1993年11月に労働科学研究所から発行されたが²⁾、本調査での項目分類は越河等の旧方式に従った。よって、マニュアルに示めされた各疲労特性の新しい項目分類とは若干異なる点がある。

5. 1 項目別疲労訴え

小学校教師について、80項目の設問に対する回答結果を各特性ごとに分けて示すと図II-5-1～9となる。「不安徴候」について見ると、設問項目14<心配ごとがある>は三校種ともに訴え率が高く、項目54<気が散って困る>、63<誰かに打ち明けたい悩みがある>は逆に訴え率が低かった。校種間の特徴を見ると、内装木質校舎は他の校舎に比して項目16<理由もなく不安になることが時々ある>、19<近頃できもしないことを空想することが多い>、73<夜気が立って眠れないことが多い>の訴え率が高かった。「抑うつ状態」について三校種共通して訴え率の高いのは項目15<一人きりでいたいと思うことがある>、51<何かでスパーッとウサバらしをしたい>であった。項目20<友人とのつき合いなどおっくうである>は内装木質校舎が顕著に高かった。「一般的疲労感」では項目40<腰が痛い>、57<目が疲れる>、58<よく肩がこる>が三校種共通して訴え率が高かった。

「イライラの状態」で共通して訴え率の高いのは項目3<ちょっとした事でもすぐお

こりだすことがある>であった。項目23<すぐ怒鳴ったり、言葉遣いが荒くなってしまふ>、24<なんということなくイライラする>はRC造校舎の訴え率が高かった。「労働意欲の低下」は三校種ともに全体に訴え率が低かったが、項目33<毎日出勤するのが大変つらい>、37<上役の人と気が合わない事が多い>については内装木質校舎が顕著に高かった。「気力の減退」では項目2<根気が続かない>、9<このところ毎日眠くてしょうがない>が共通して訴え率が高かった。項目43<考えごとがおっくうでいやになる>、55<すぐ気力がなくなる>については内装木質校舎の訴え率が目立った。「慢性疲労」では項目12<朝、起きた時でも疲れを感ずることが多い>が共通して高い訴え率を示したが、RC造校舎の訴え率が高い項目が目立った。「身体不調」では項目21<胃、腸の調子が悪い>、32<朝、起きた時、気分がすぐれない>が共通して高い訴え率を示したが、項目32は特にRC造校舎に顕著であった。「その他」は一般に訴え率が少なかったが、項目60<すぐ風邪をひく>ではRC造校舎に訴え率が高かった。

図II-5-10~18には、中学校教師についての蓄積的疲労に対する回答結果を各設問項目ごとに示した。

不安徴候特性の項目を見ると、各項目の訴え率が小学校教師より高くなっていることが目立つ。また、各項目ともにRC造校舎の訴え率が高かった。抑うつ症状についても、RC造校舎の訴え率の高い項目が目立つ。項目20<友人とのつき合いなどおっくうである>は小学校と同様に内装木質校舎が顕著に高い訴え率を見せていた。一般的疲労感の訴え率の高いのは項目40<腰が痛い>、57<目が疲れる>、58<よく肩がこる>で、小学校と同じであったが、三項目ともにRC造校舎の訴え率の高さが目立った。イライラの状態の各項目についても、訴え率はRC造校舎が高かった。特に項目24<なんということなくイライラする>や項目23<すぐ怒鳴ったり、言葉遣いが荒くなってしまふ>については、小学校でもRC造校舎の訴え率が高かった。労働意欲の低下については項目によって訴え率の高い校種が異なる傾向を見せた。すなわち項目33<毎日出勤するのが大変つらい>はRC造校舎と内装木質校舎が高く、項目37<上役の人と気が合わない事が多い>は内装木質校舎のみが顕著に高い訴え率を示した。木造校舎は顕著に高い訴え率を示す項目は少ないが、項目72<今の仕事をいつまでも続けたくない>については内装木質校舎とともに比較的高い値を示していた。気力の減退については、RC造校舎と内装木質校舎に高い訴え率が目立ったが、各項目の訴えの特徴は小学校と似ていた。項目43<考えごとがおっくうでいやになる>と項目55<すぐ気力がなくなる>については小学校と同様に内装木質校舎

に顕著に高い訴え率が見られた。慢性疲労も小学校と同様な訴え率の特徴を示していた。身体不調ではRC造校舎が項目21を多く訴えていることが目立った。その他の項目では項目60<すぐ風邪をひく>の訴えが小学校と同様にRC造校舎に高かった。

以上のように、訴え率の高い項目とそうでない項目が見られるとともに、小学校の教師と中学校の教師とでは訴え傾向が異なる項目、あるいは逆に小中学校ともに高い訴え率を示す項目など様々であるが、各校種の特徴が顕著に見られる項目も多数あった。

5. 2 特性別疲労訴え

蓄積的疲労を表II-5-3に示す8特性に分類して校種間の相違を検討していく。各特性値は下式に従って平均訴え率で表した。

$$\text{平均訴え率} = \frac{\text{当該特性における訴え総数}}{\text{各特性の項目数} \times \text{対象人数}} \times 100 (\%)$$

小学校教師についての蓄積的疲労を8特性に分類してレーダーチャートで示すと、図II-5-19のようになる。越河等は「抑うつ症状」「不安徴候」及び「気力の減退」の3特性は疲労が精神的側面への負荷となって生じているものと解釈している。また、「一般的疲労感」「慢性疲労」「身体不調」は身体的側面への負荷であり、「イライラの状態」「労働意欲の低下」は職場・社会的側面への負荷であるとしている。従って、小学校教師は蓄積的疲労が精神的側面への負荷としても現れているが、身体的側面への負荷により強く現れる傾向がうかがえる。また、各種の疲労特性を訴えているものの「労働意欲の低下」は訴え率が低いことも教職の特徴と受けとめられる。校種別に特性を見ると、RC造校舎は木造校舎に比して各特性にわたって訴え率が高いことが知れる。特にRC造校舎は慢性疲労特性が顕著に高いことがわかる。内装木質校舎は、精神的側面への負荷特性はRC造校舎と類似しているが、身体的側面への負荷特性は木造校舎に類似した訴えを示しており、特異的な傾向が見られた。

図II-5-20は中学校教師の蓄積的疲労を8特性に分類してレーダーチャートで示した。全体的に小学校教師より訴え率が高い傾向にあるが、特にRC造校舎の訴え率が著しく増加していることが知れる。木造校舎では各特性の訴え率が小学校とほぼ同値か若干増加する程度であり、また精神的側面への負荷より身体的側面への負荷により強く現れる傾向が見られたが、内装木質校舎は精神的側面への負荷と身体的側面

への負荷がほぼ等しく現れる傾向を示した。

各特性の校種間比較をも一検定によって行った結果を、小学校について図Ⅱ-5-21に、中学校については図Ⅱ-5-22に示す。木造校舎とRC造校舎とを比較すると、小学校、中学校ともに全ての特性についてRC造校舎の方が訴え率の高いことがわかった。木造校舎-内装木質校舎間を比較すると、精神的側面への負荷特性は内装木質校舎の方が高い訴え率を示していた。身体的側面への負荷特性については「身体不調」が小学校、中学校ともに内装木質校舎の方が訴え率が高いが、「慢性疲労」については木造校舎の方が高い訴え率を示していることが知れた。さらに「一般的疲労感」については小学校では内装木質校舎の方に、中学校では木造校舎の方に高い訴え率が認められた。職場・社会的側面への負荷特性については、「イライラの状態」では有意な差は認められなかったが、「労働意欲の低下」については内装木質校舎の方が訴え率が高いことが知れた。内装木質校舎-RC造校舎間の比較をすると、有意差の現れない疲労特性も見られるが、有意差の認められる疲労特性はいずれもRC造校舎の方が高い訴え率を示していることが知れた。

以上の結果、教師の蓄積的疲労を特性別に校種間比較をした結果、RC造校舎に勤務する教師は他の校舎の教師より疲労の訴えが強く、逆に木造校舎に勤務する教師は疲労の訴えが最も少ないことがわかった。さらに内装木質校舎に勤務する教師は、精神的側面への負荷特性はRC造校舎の教師と同様か若干低い訴え傾向を示しているが、身体的側面への負荷特性については木造校舎の教師とほぼ同程度の訴え傾向であり、全体的に木造校舎の教師とRC造校舎の教師との中間的疲労状態にあることがうかがえた。

5. 3 蓄積的疲労の勤務年数および世代別変遷

本節では当該学校での勤務年数や年齢が蓄積的疲労に及ぼす影響について見ていく。なお表Ⅱ-5-2から知れるように中学校教師を勤務年数別あるいは世代別に分けると人数が少ないグループができてしまうために対象を小学校教師に絞った。

当該学校での勤務年数と疲労特性との関係を、精神的側面への負荷特性グループ、身体的側面への負荷特性グループ及び職場・社会的側面への負荷特性グループにまとめて図Ⅱ-5-21～23に示した。「抑うつ症状」「不安徴候」「気力の減退」の精神的側面への負荷特性グループと勤務年数との間には校種によって特徴的な傾向が見られた。すなわち木造校舎の教師の疲労訴え率は他の校種より低く、しかも当該学校での勤務年数が増しても疲労訴え率はほぼ一定で変化していないが、RC造校舎と内装木質校舎の教師は当該学校での勤務年数が増すに従って疲労の訴え率が高まって

いく傾向が見られた。身体的側面への負荷特性グループについては、精神的側面への負荷特性グループのような顕著な傾向は認められなかったが、校種に関わらずに当該学校での勤務年数が増すに従って疲労の訴え率が高まっていく傾向がうかがえた。職場・社会的側面への負荷特性グループのうち「労働意欲の低下」特性は、木造校舎の教師は他の校種に比して訴え率が低く、当該学校での勤務年数が増しても訴え率はほぼ不変であったがRC造校舎と内装木質校舎の教師は当該学校での勤務年数が増すに従って疲労の訴え率が高まっていく傾向がうかがえた。「イライラの状態」については校種によらずに当該学校での勤務年数が増すに従って訴え率が高まっていく傾向がうかがえた。

教師の肉体年齢と疲労特性との関係を探るために、10年齢ごとの世代別に分けるとともに、疲労特性を精神的側面への負荷特性グループ、身体的側面への負荷特性グループ及び職場・社会的側面への負荷特性グループにまとめて図II-5-24~26に示した。精神的側面への負荷特性グループについて世代による傾向を見ると、3校種ともに高世代になるに従って訴え率が低下する傾向がうかがえた。また木造校舎の教師はいずれの世代でもRC造校舎や内装木質校舎の教師より訴え率が低いことが知れた。身体的側面への負荷特性グループについては明かな傾向は認められなかったが、RC造校舎の教師は一般にどの世代においても高い訴え率を示していた。職場・社会的側面への負荷特性グループでは、木造校舎の教師はRC造校舎や内装木質校舎の教師に比して全ての世代において「労働意欲の低下」の訴えが常に低い値を示していた。「イライラの状態」については、3校種ともに30代を境にして訴え率が低下する傾向がみられた。

以上の結果、教師は当該学校での勤務年数や世代によって蓄積的疲労の負荷傾向が異なること、及びその傾向は校舎建築材料の違いによる物理的環境に左右される側面のあることが明らかにされた。特に木造校舎の教師は当該学校での勤務年数に関わらず、またどの世代でも「抑うつ症状」「不安徴候」「気力の減退」などの精神的側面への負荷が起こりにくいことがわかった。さらに「労働意欲の低下」についてもRC造校舎や内装木質校舎の教師より訴えが少ないことがわかった。

文 献

- 1) 越河六郎, 他1名: 労働科学, 63, 229-246, (1987)
- 2) 労働科学研究所: CFSIマニュアル, 労働科学研究所(1993)

表 II - 5 - 1 分析対象校及び教師数

構 造	学 校 数 (中 学 校)	教 師 数 (中 学 校)
木 造 校 舎	8 6 (1 5)	7 2 3 (1 8 9)
R C 造 校 舎	6 1 (5)	5 8 7 (5 8)
内 装 木 質 校 舎	9 5 (1 4)	1 0 2 8 (1 6 9)

表Ⅱ-5-2 木造校舎とRC造校舎に勤務する教師の
世代別人数及び当該校での勤務年数別の人数

単位：人

	1年目				2年目				3年目				4年目以上				合計			
	木造		RC造		木造		RC造		木造		RC造		木造		RC造		木造		RC造	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
20代	17	48	27	40	16	26	9	22	11	15	17	15	9	14	9	16	53	103	62	93
30代	19	34	19	33	20	17	20	14	12	20	12	26	25	37	32	6	76	108	83	119
40代	15	10	9	14	7	10	11	11	4	6	4	9	8	12	6	23	34	38	30	57
50代以上	34	10	19	5	26	2	9	3	17	7	9	4	16	10	13	18	93	29	55	30
合計	85	102	74	92	69	55	54	50	44	48	42	54	58	73	60	103	256	278	230	299

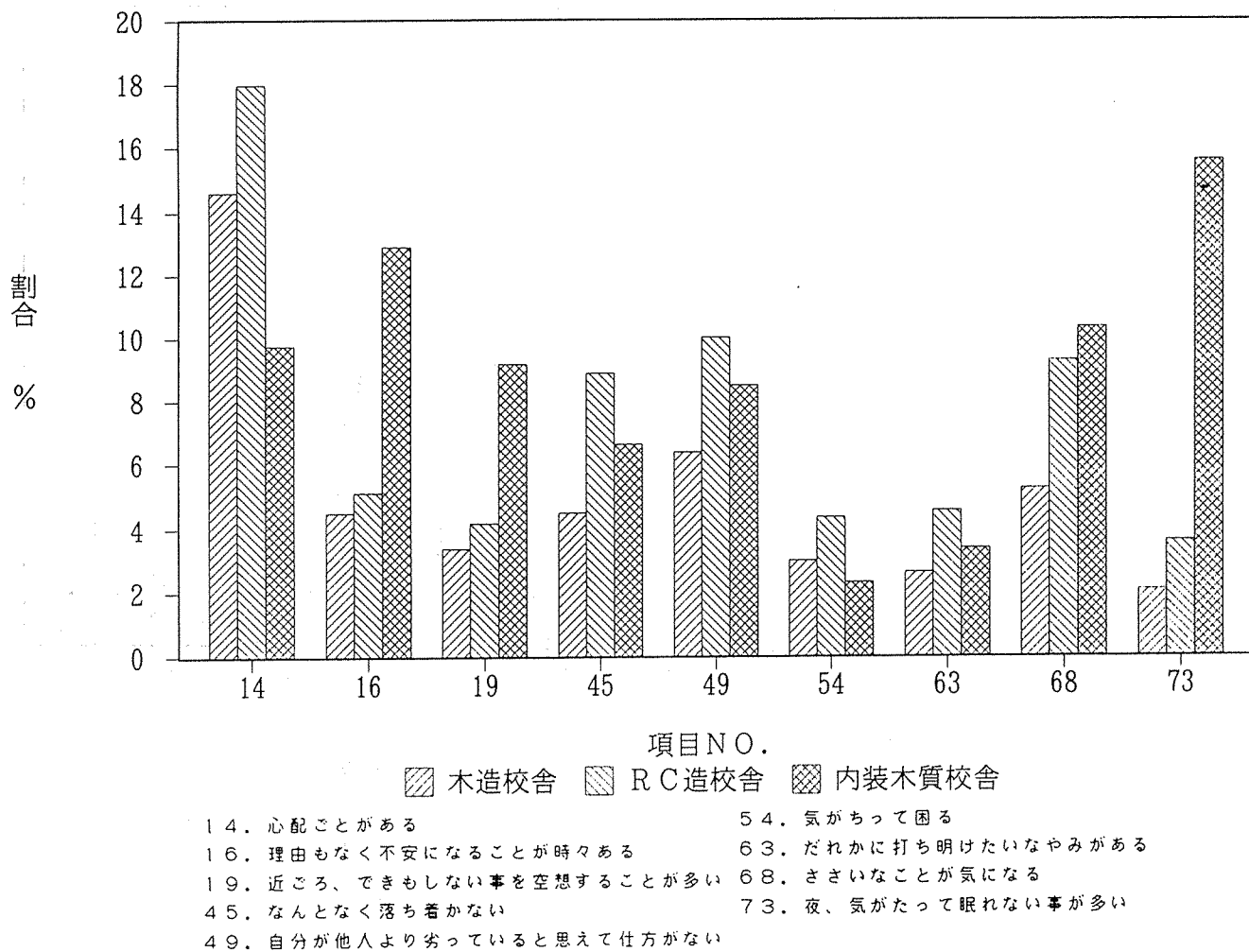
単位：人

中学校

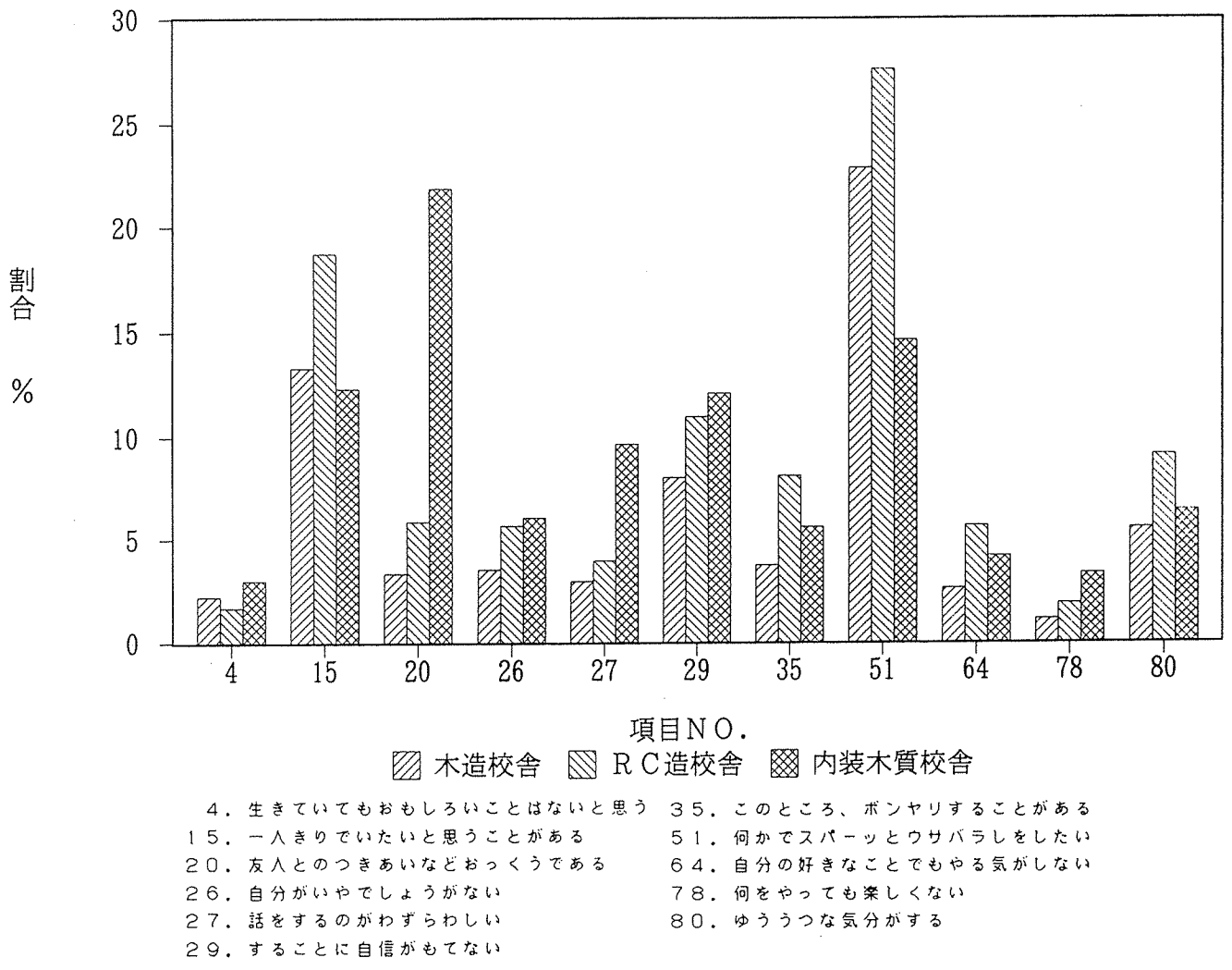
	1年目				2年目				3年目				4年目以上				合計			
	木造		RC造		木造		RC造		木造		RC造		木造		RC造		木造		RC造	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
20代	12	17	1	4	5	7	4	3	4	3	0	4	2	3	1	1	23	30	6	12
30代	10	7	4	0	11	5	2	6	13	6	3	0	13	8	2	1	47	26	11	7
40代	5	4	4	2	6	0	0	1	4	2	3	1	5	6	2	2	20	12	9	6
50代以上	14	1	2	0	4	1	1	0	3	1	2	0	5	2	1	1	26	5	6	1
合計	41	29	11	6	26	13	7	10	24	12	8	5	25	19	6	5	116	73	32	26

表Ⅱ-5-3 蓄積的疲労の特性別項目分類

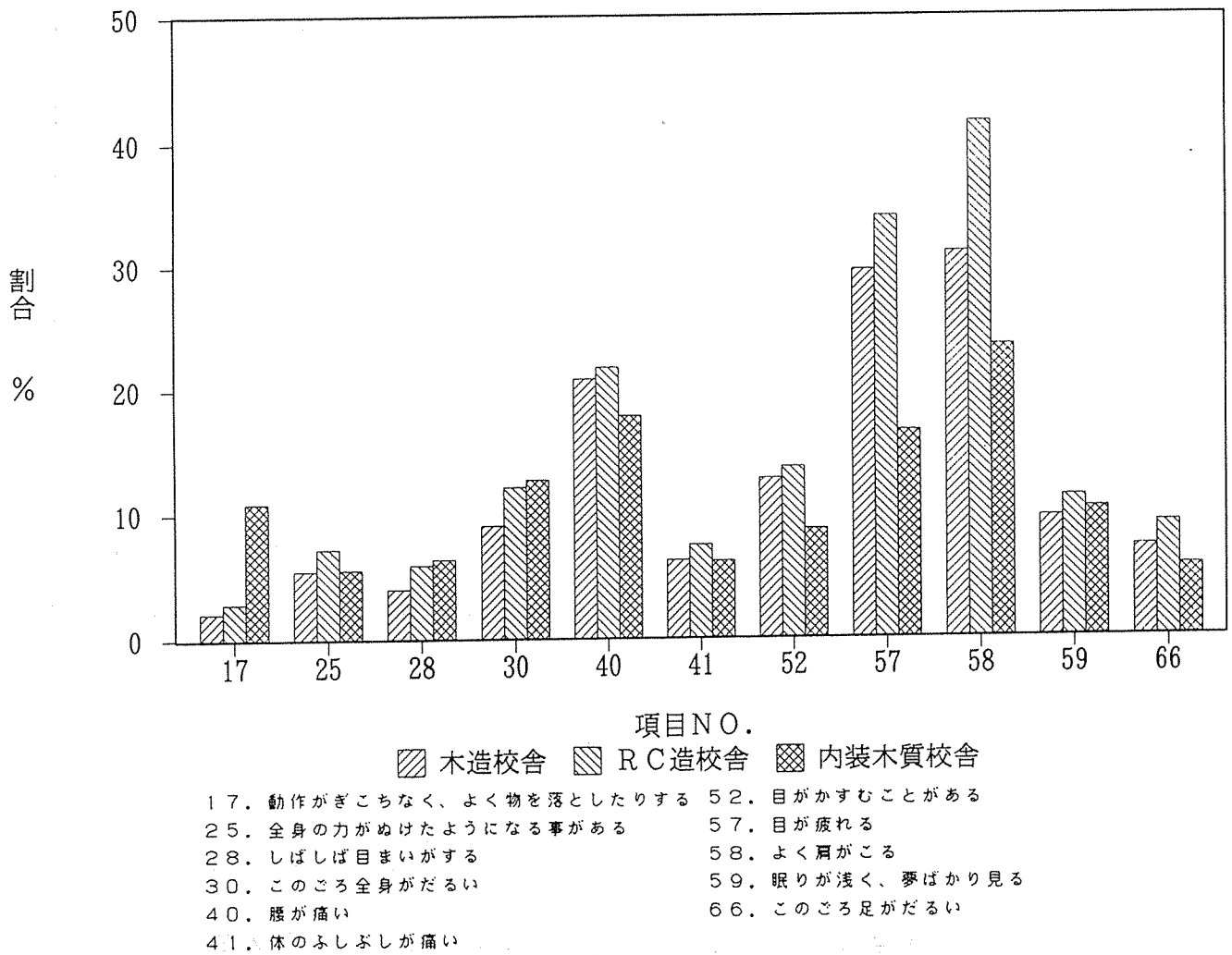
	アンケート項目		アンケート項目
F1A 不安徴候	14. 心配ごとがある 16. 理由もなく不安になることが時々ある 19. 近ごろ、できもしない事を空想することが多い 45. なんとなく落ち着かない 49. 自分が他人より劣っていると置いて仕方がない 54. 気がちって困る 63. だれかに打ち明けたいなやみがある 68. ささいなことが気になる 73. 夜、気がたつて眠れない事が多い	F4 労働意欲 の低下	33. 毎日出勤するのが大変つらい 34. 職場の雰囲気暗い 37. 上役の人と気が合わないことが多い 39. 仕事仲間とうまくいかない 47. 働く意欲がない 56. 仕事に興味なくなった 62. 将来に希望がもてない 72. 今の仕事をいつまでもつづけたくない 75. 生活にはりあいを感しない 76. なんとなく生きているだけのような気がする 77. 努力しても仕方ないと思う
F1B 抑うつ 状態	4. 生きていてもおもしろいことはないと思う 15. 一人きりでいたいと思うことがある 20. 友人とのつきあいなおっくうである 26. 自分がいやでしょうがない 27. 話をするのがわずらわしい 29. することに自信がもてない 35. このところ、ボンヤリすることがある 51. 何かでスパークとワサバラしをしたい 64. 自分の好きなことでもやる気がしない 78. 何をやっても楽しくない 80. ゆうつな気分がする	F5 気力の 減退	2. 根気がつかない 5. ものを読んだり、書いたりする気になれない 8. 動くのがおっくうである 9. このところ毎日眠くてしょうがない 22. 仕事を手につかない 36. 何ごとにもめんどくさい 43. 考えごとがおっくうでいやになる 55. すぐ気力がなくなる 61. ちかごろ元気がない 65. 頭がさえない 67. なんとなく気力がな
F2 一般的 疲労感	17. 動作がぎこちなく、よく物を落としたりする 25. 全身の力がぬけたようになる事がある 28. しばしば目まいがする 30. このごろ全身がだるい 40. 腰が痛い 41. 体のふしぶしが痛い 52. 目がかすむことがある 57. 目が疲れる 58. よく肩がこる 59. 眼りが浅く、夢ばかり見る 66. このごろ足がだるい	F6 慢性疲労	12. 朝、起きた時でも疲れを感じる事が多い 42. くつろぐ時間がない 69. 仕事での疲れがとれない 70. 慣になりにくいぐらい仕事に疲れることが多い 71. 家に帰っても仕事のことが気にかかって困る 74. 毎日の仕事でくたくたに疲れる
F3 イライラ の状態	3. ちょっとした事でもすぐおこりだすことがある 7. 気がたかぶっている 13. いろいろなことが不満だ 23. すぐ怒鳴ったり、言葉使いが荒くなってしまう 24. なんということなくイライラする 31. おもいきりケンカでもしてみたい 44. むやみに腹がたつ 53. 物音や人の声がかんにさわる	F7 身体不調	1. このところ、食欲がない 11. このところ頭が重い 18. このところ寝つきが悪い 21. 胃、腸の調子が悪い 32. 朝、起きた時、気分がすぐれない 38. むねが悪くなったり、はき気がする 48. このところ、やせてきたようだ 50. よく下痢をする 79. 自分の健康のことが心配で仕方がない
		F8 その他	6. やっている仕事単調すぎる 10. 家族と一緒にいてもくつろげない 46. 家族の世話で追まわられている 60. すぐ風邪をひく



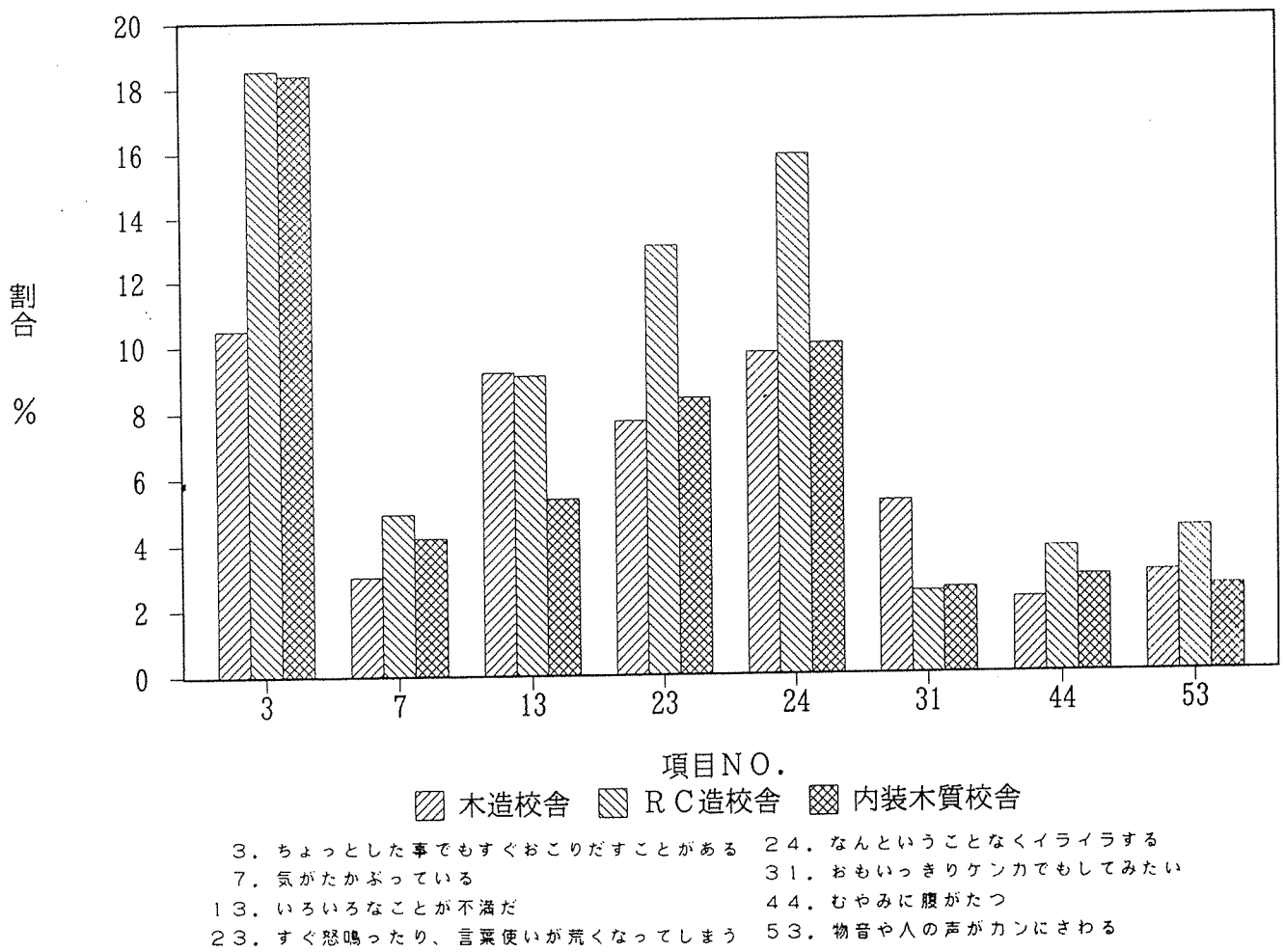
図Ⅱ-5-1 小学校教師の項目別疲労訴え割合 - 不安徴候 -



図Ⅱ-5-2 小学校教師の項目別疲労訴え割合-抑うつ症状-



図Ⅱ-5-3 小学校教師の項目別疲労訴え割合—一般的疲労感—



図Ⅱ-5-4 小学校教師の項目別疲労訴え割合—イライラの状態—

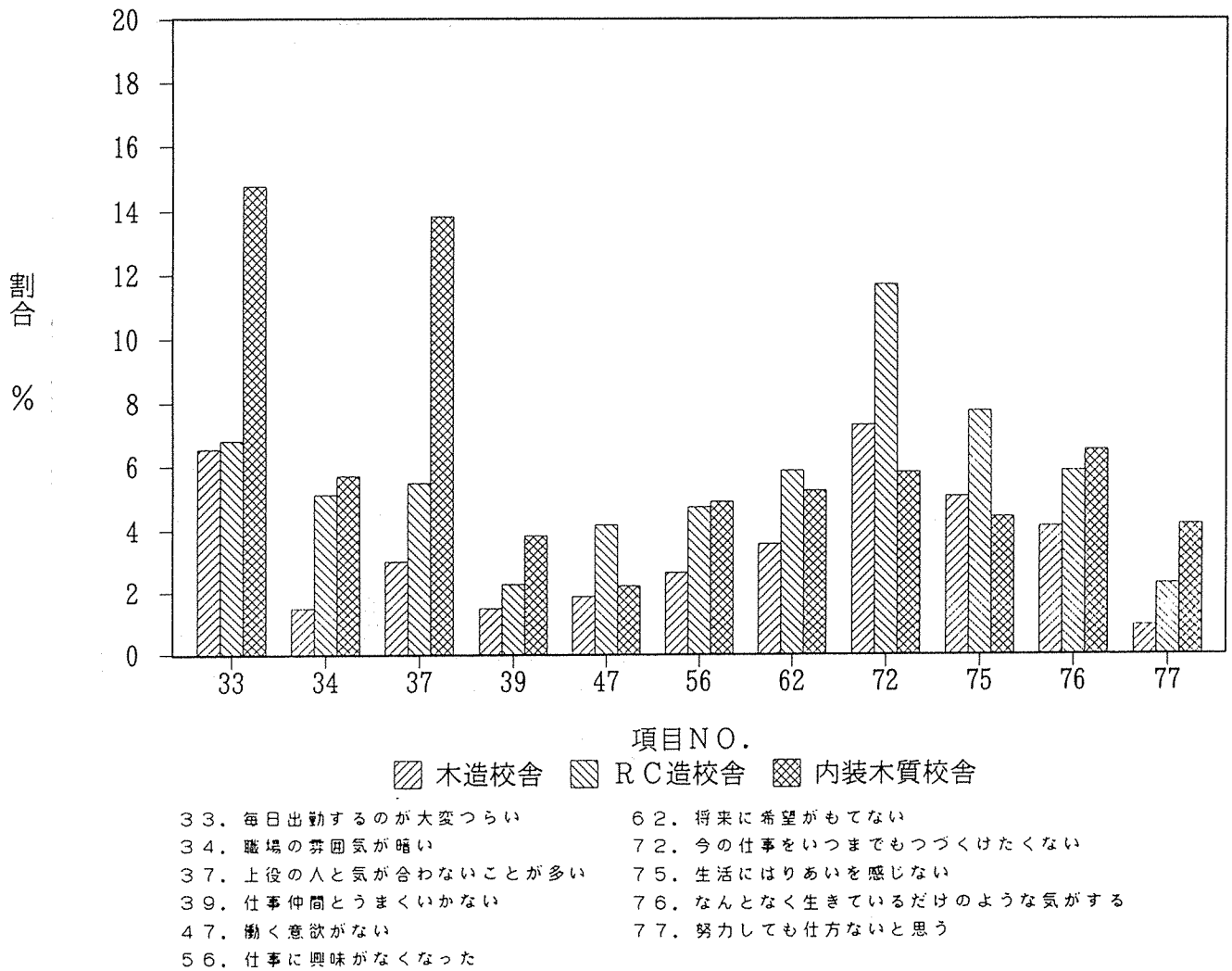


図 II - 5 - 5 小学校教師の項目別疲労訴え割合 - 労働意欲の低下 -

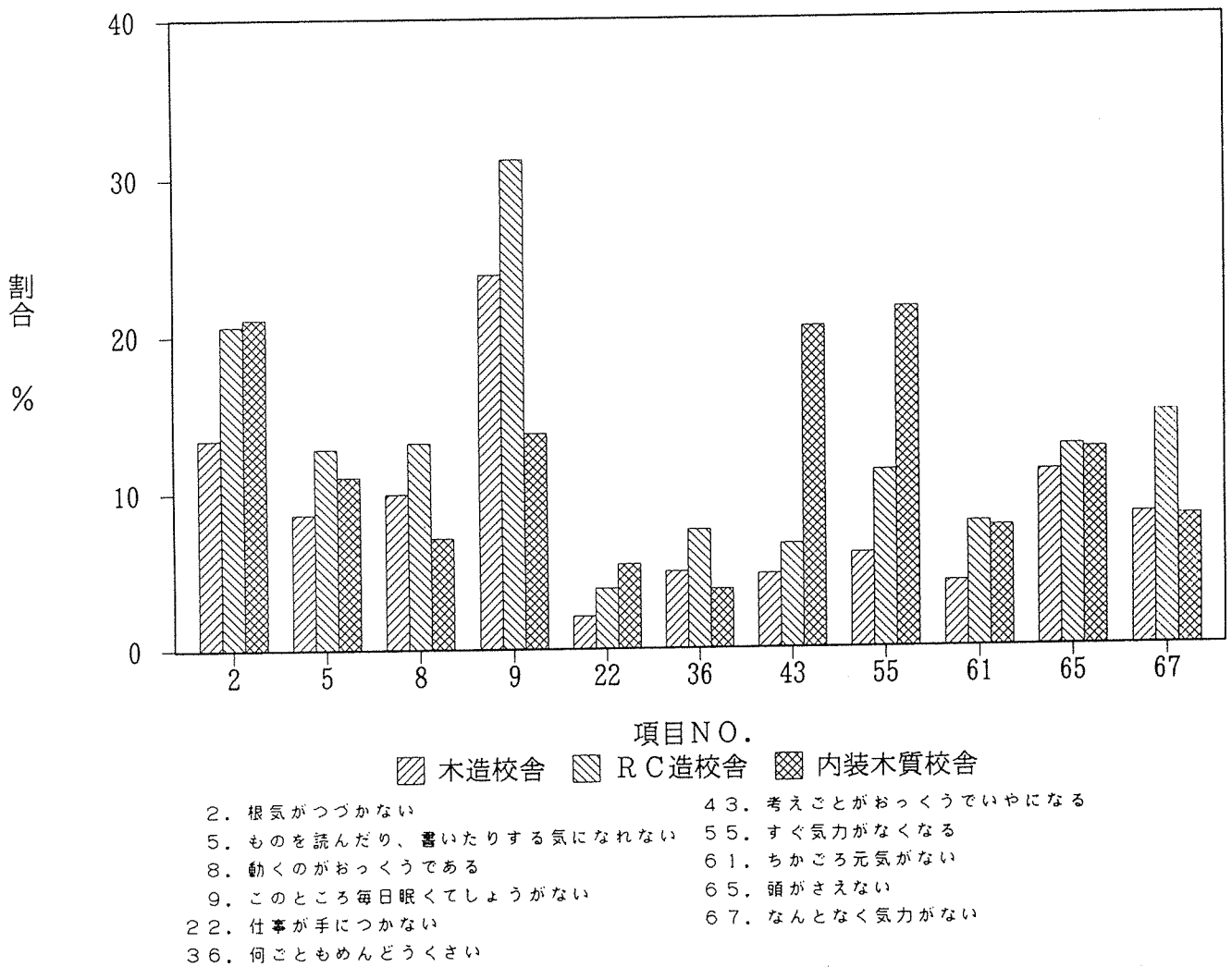
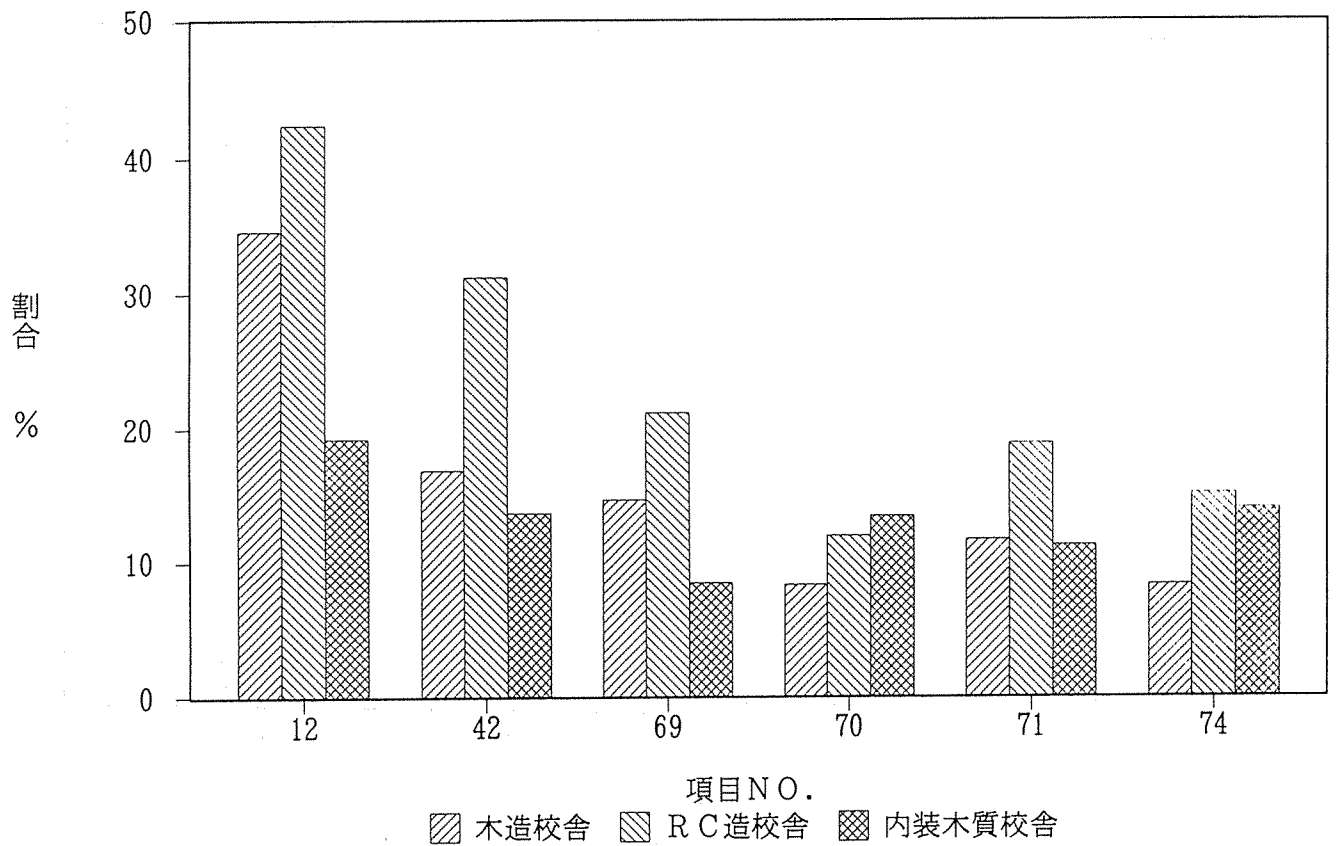
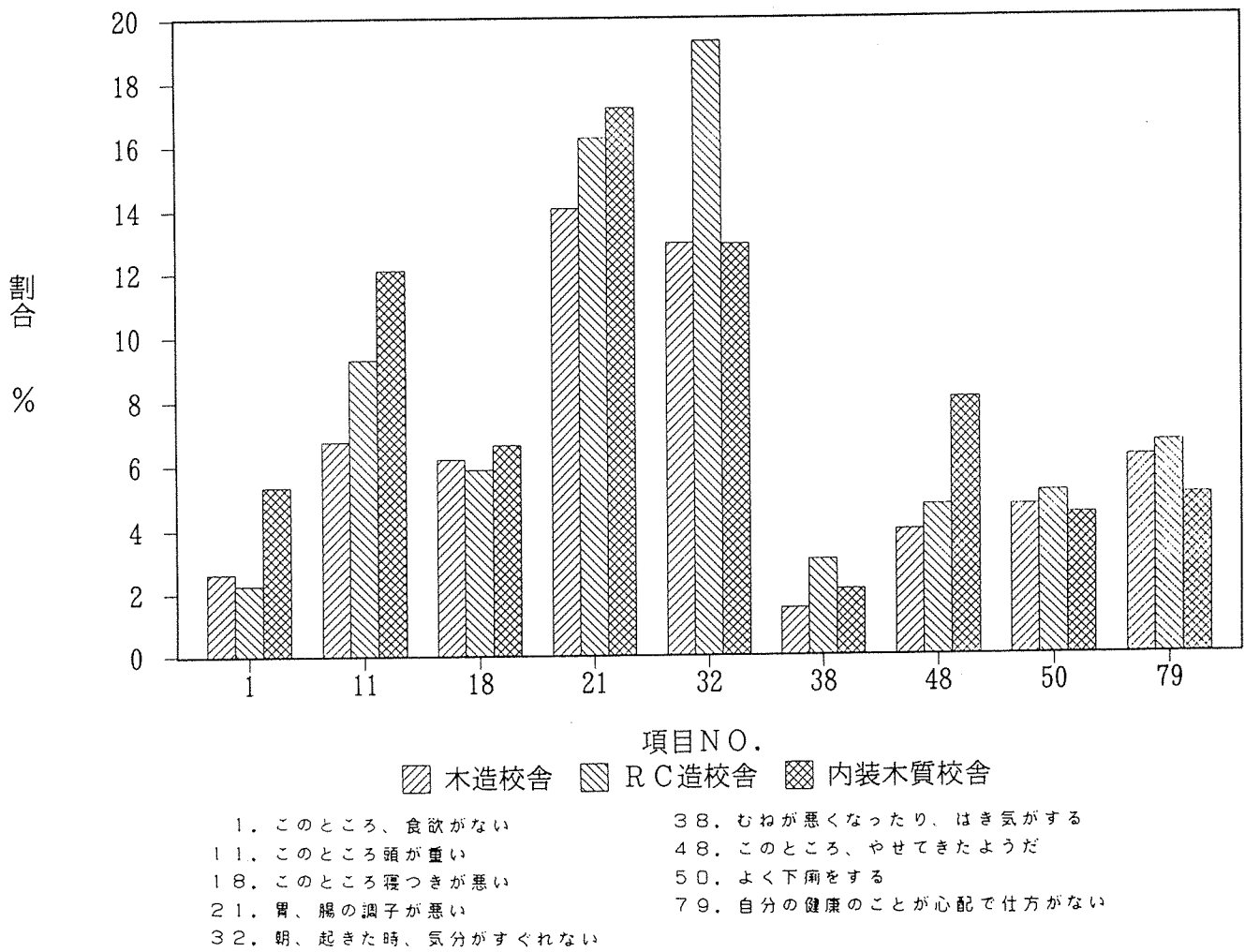


図 II - 5 - 6 小学校教師の項目別疲労訴え割合 - 気力の減退 -

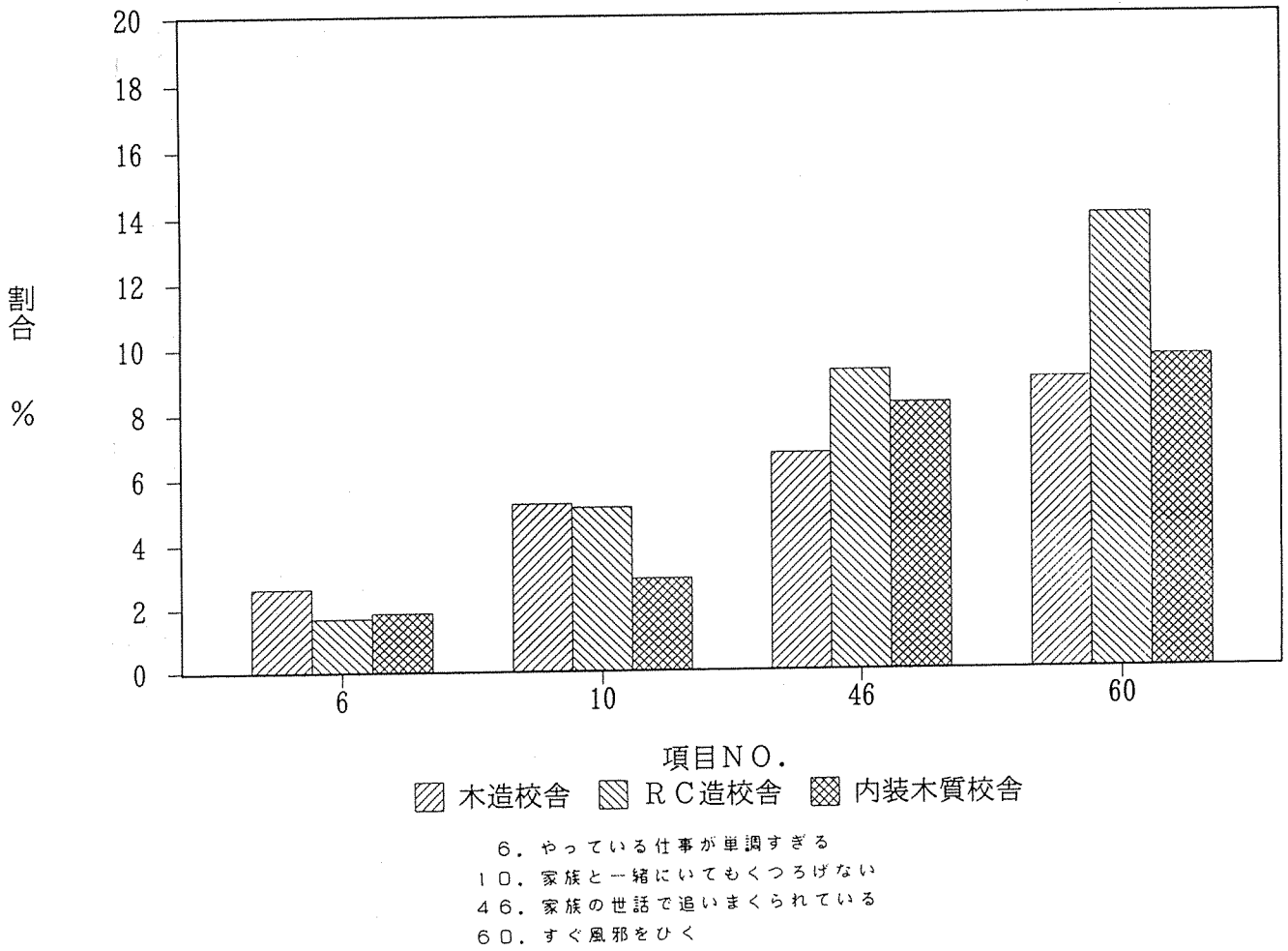


12. 朝、起きた時でも疲れを感じる事が多い
 42. くつろぐ時間がない
 69. 仕事での疲れがとれない
 70. 積になりたいくらい仕事に疲れることが多い
 71. 家に帰っても仕事のことが気にかけて困る
 74. 毎日の仕事でくたくたに疲れる

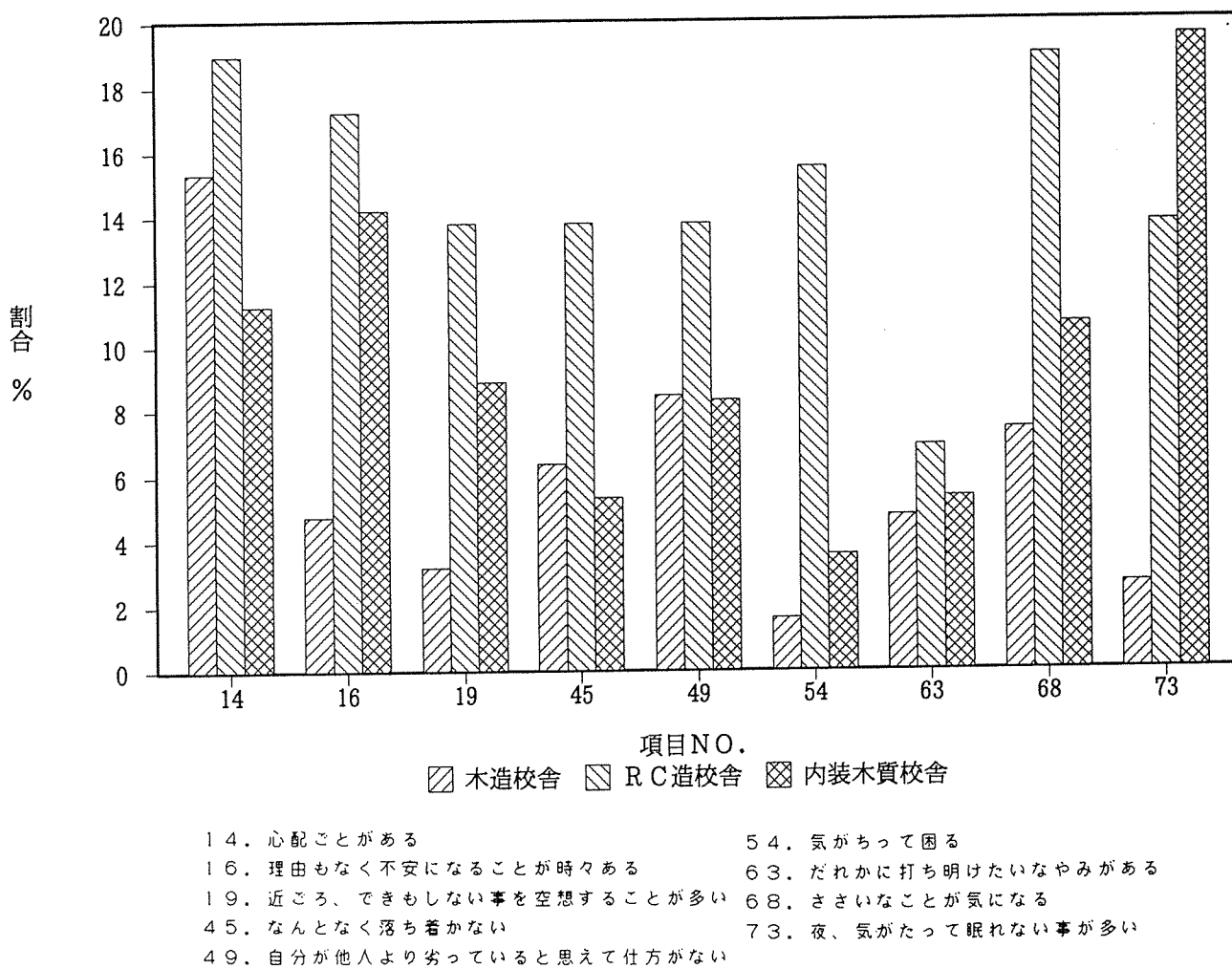
図 II - 5 - 7 小学校教師の項目別疲労訴え割合 - 慢性疲労 -



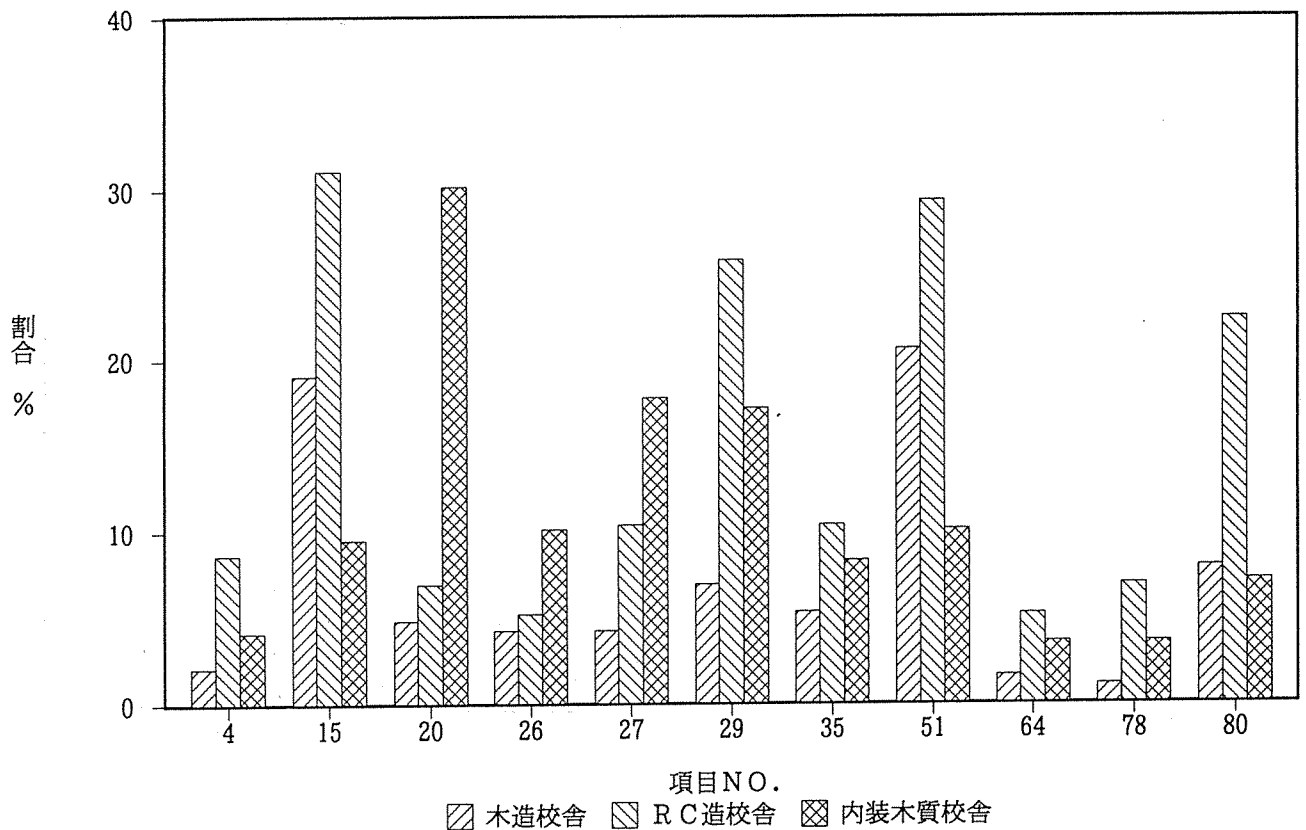
図Ⅱ-5-8 小学校教師の項目別疲労訴え割合-身体不調-



図Ⅱ-5-9 小学校教師の項目別疲労訴え割合—その他—

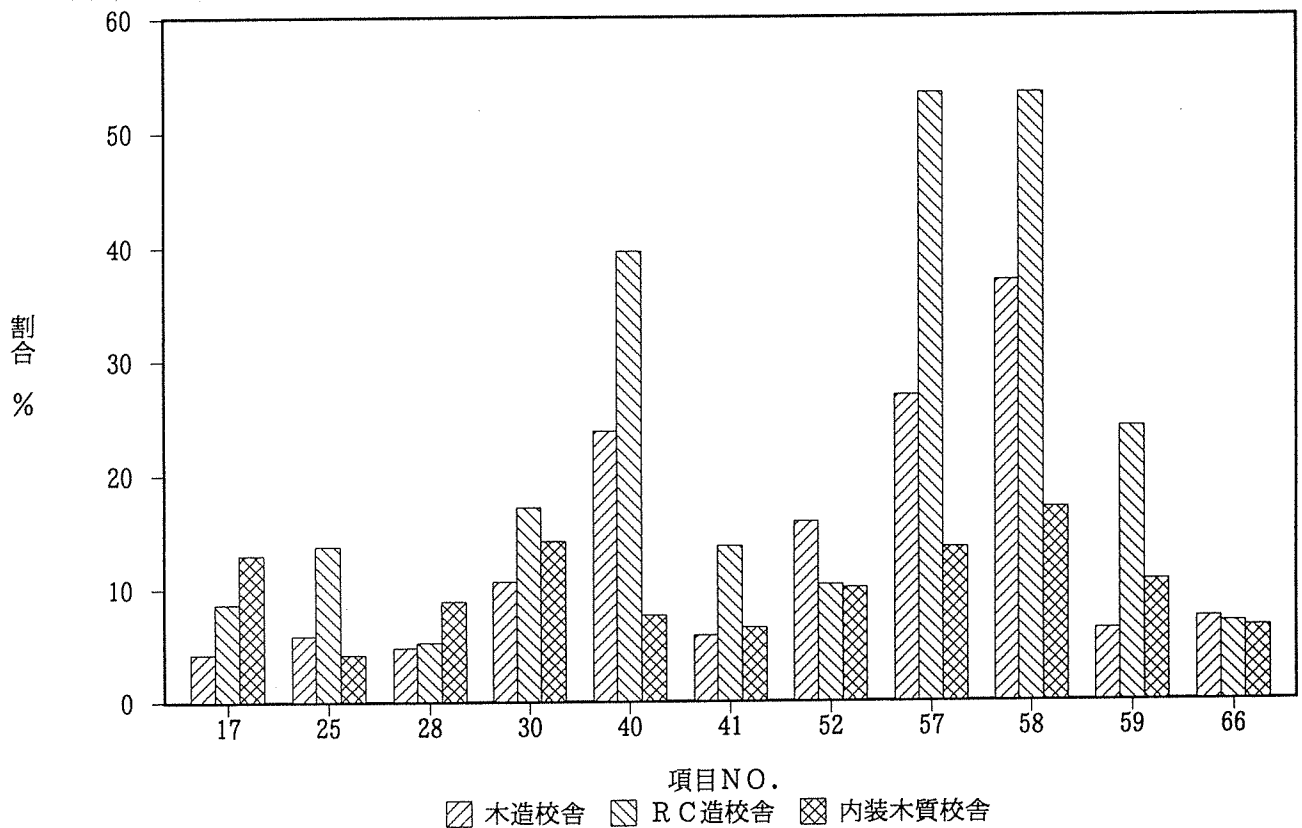


図Ⅱ-5-10 中学校教師の項目別疲労訴え割合 - 不安徴候 -



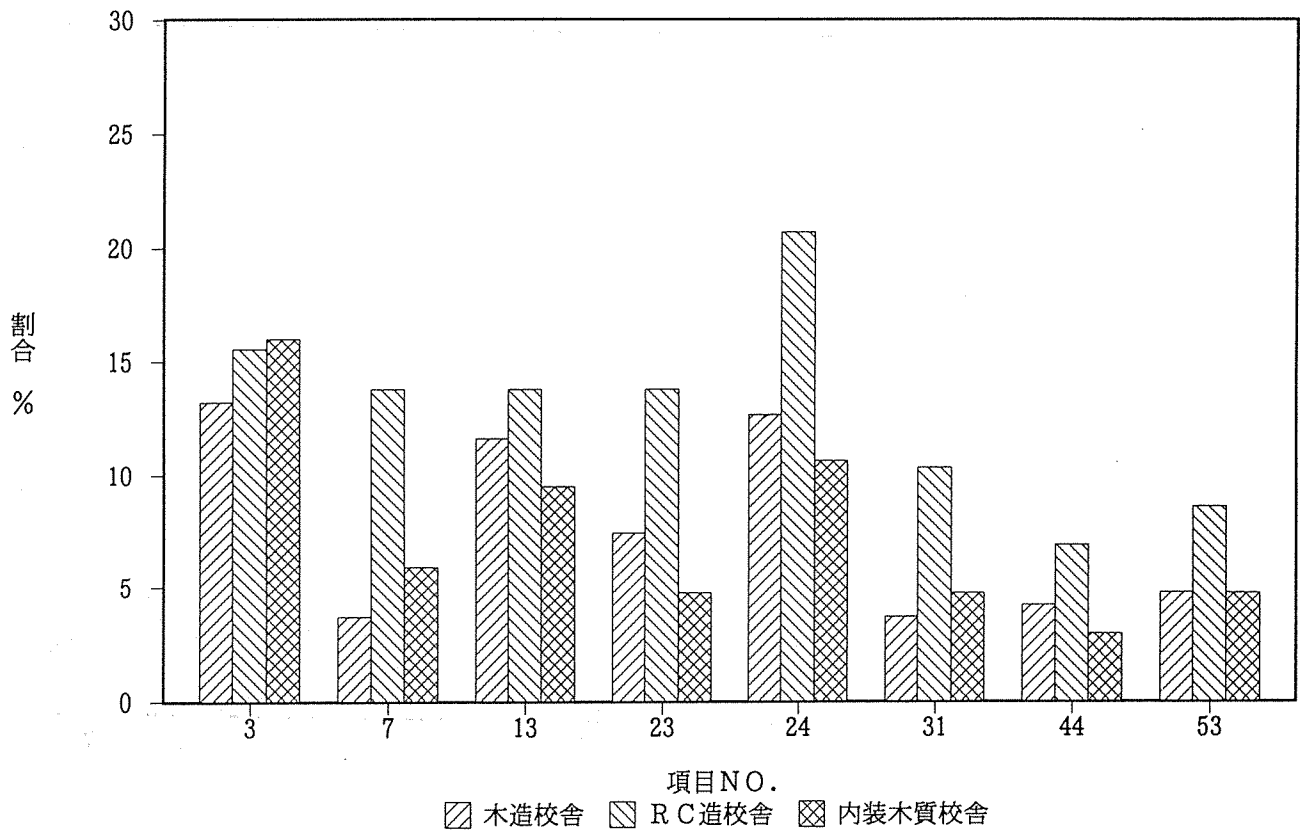
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 4. 生きていてもおもしろいことはないと思う | 35. このところ、ボンヤリすることがある |
| 15. 一人きりでいたいと思うことがある | 51. 何かでスパーッとウサバラしをしたい |
| 20. 友人とのつきあいなどおっくうである | 64. 自分の好きなことでもやる気がしない |
| 26. 自分がいやでしょうがない | 78. 何をやっても楽しくない |
| 27. 話をするのがわずらわしい | 80. ゆううつな気分がする |
| 29. することに自信がもてない | |

図Ⅱ-5-11 中学校教師の項目別疲労訴え割合-抑うつ症状-



- | | |
|-------------------------|------------------|
| 17. 動作がぎこちなく、よく物を落したりする | 52. 目がかすむことがある |
| 25. 全身の力がぬけたようになる事がある | 57. 目が疲れる |
| 28. しばしば目まいがする | 58. よく肩がこる |
| 30. このごろ全身がだるい | 59. 眠りが浅く、夢ばかり見る |
| 40. 腰が痛い | 66. このごろ足がだるい |
| 41. 体のふしぶしが痛い | |

図Ⅱ-5-12 中学校教師の項目別疲労訴え割合—一般的疲労感—



- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 3. ちょっとした事でもすぐおこりだすことがある | 24. なんということなくイライラする |
| 7. 気がたかぶっている | 31. おもいきりケンカでもしてみたい |
| 13. いろいろなことが不満だ | 44. むやみに腹がたつ |
| 23. すぐ怒鳴ったり、言葉使いが荒くなってしまう | 53. 物音や人の声がカンにさわる |

図Ⅱ-5-13 中学校教師の項目別疲労訴え割合—イライラの状態—

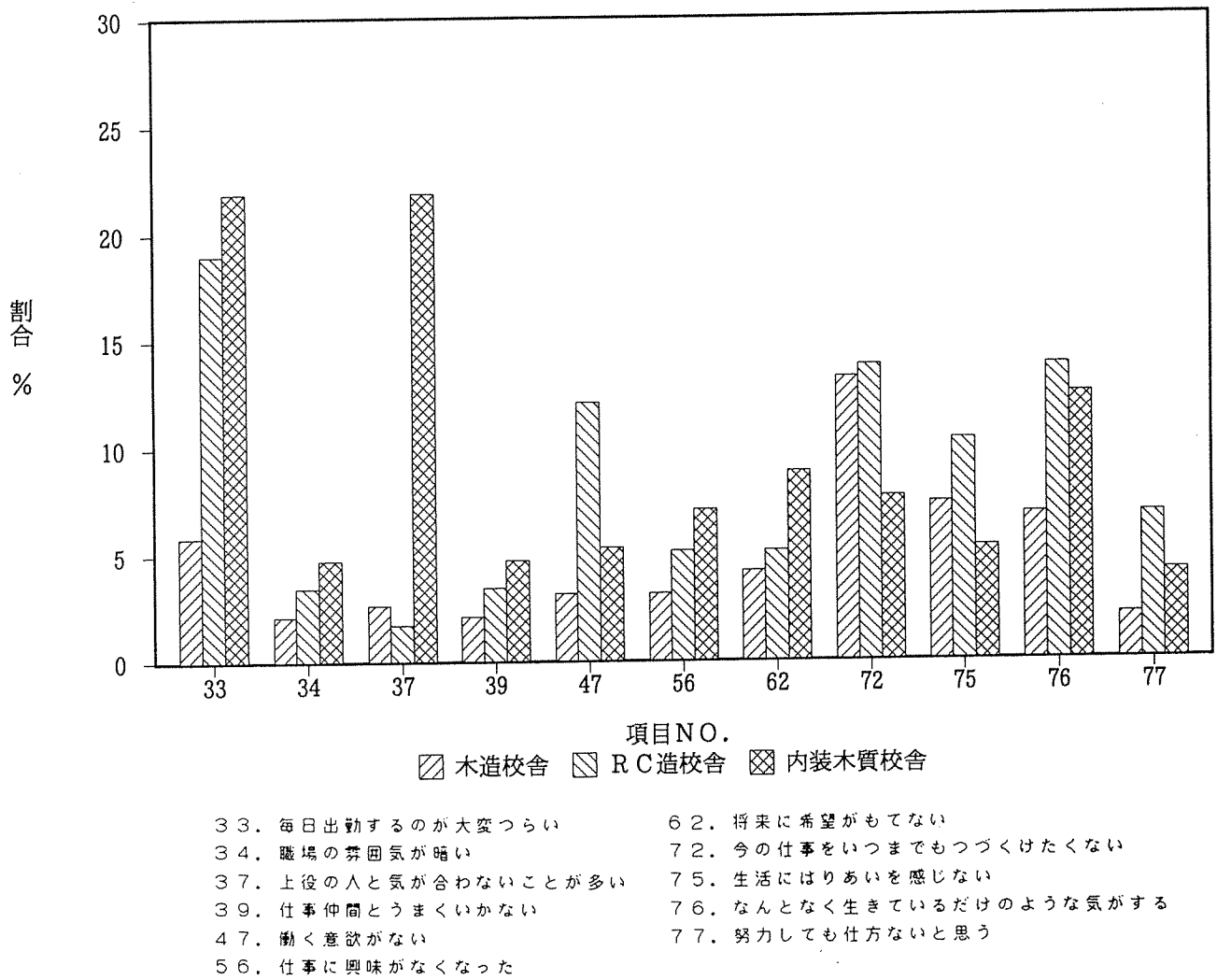
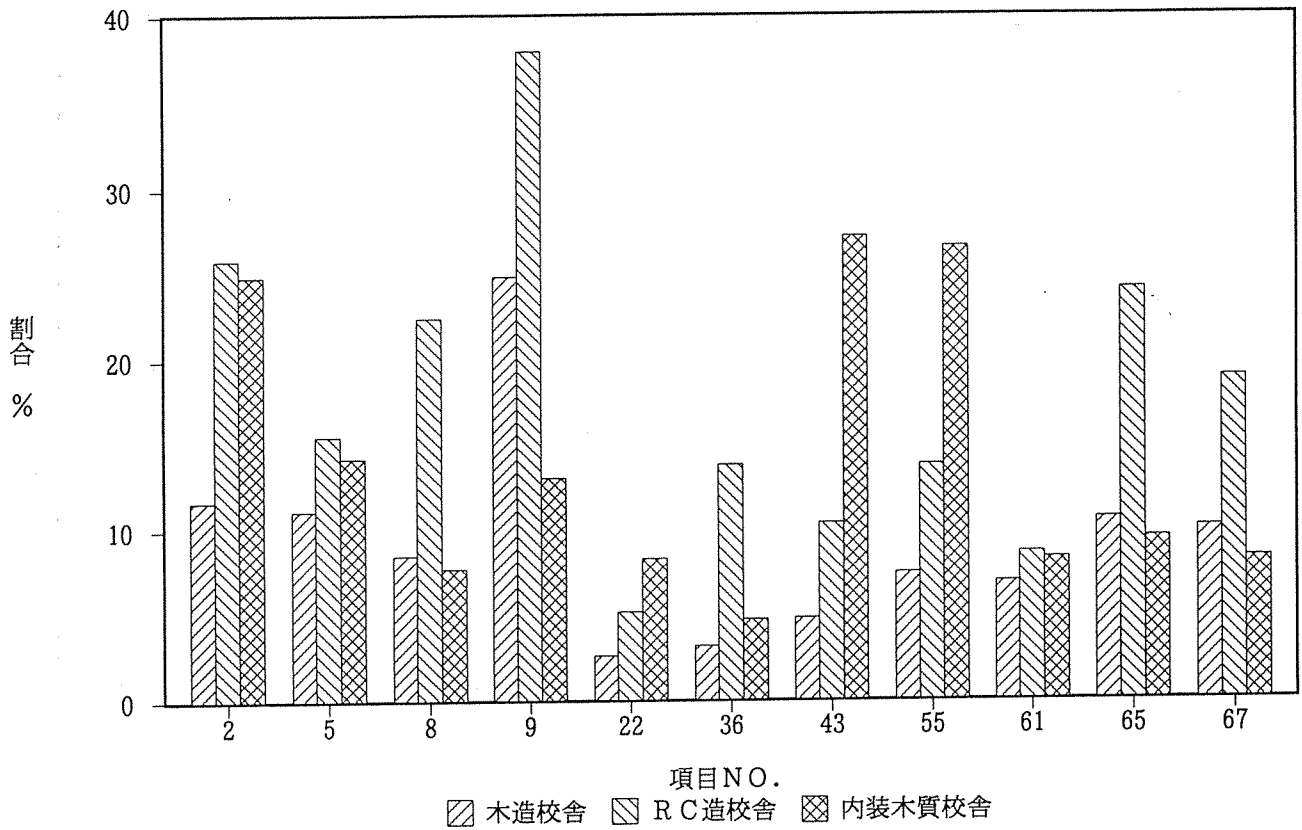
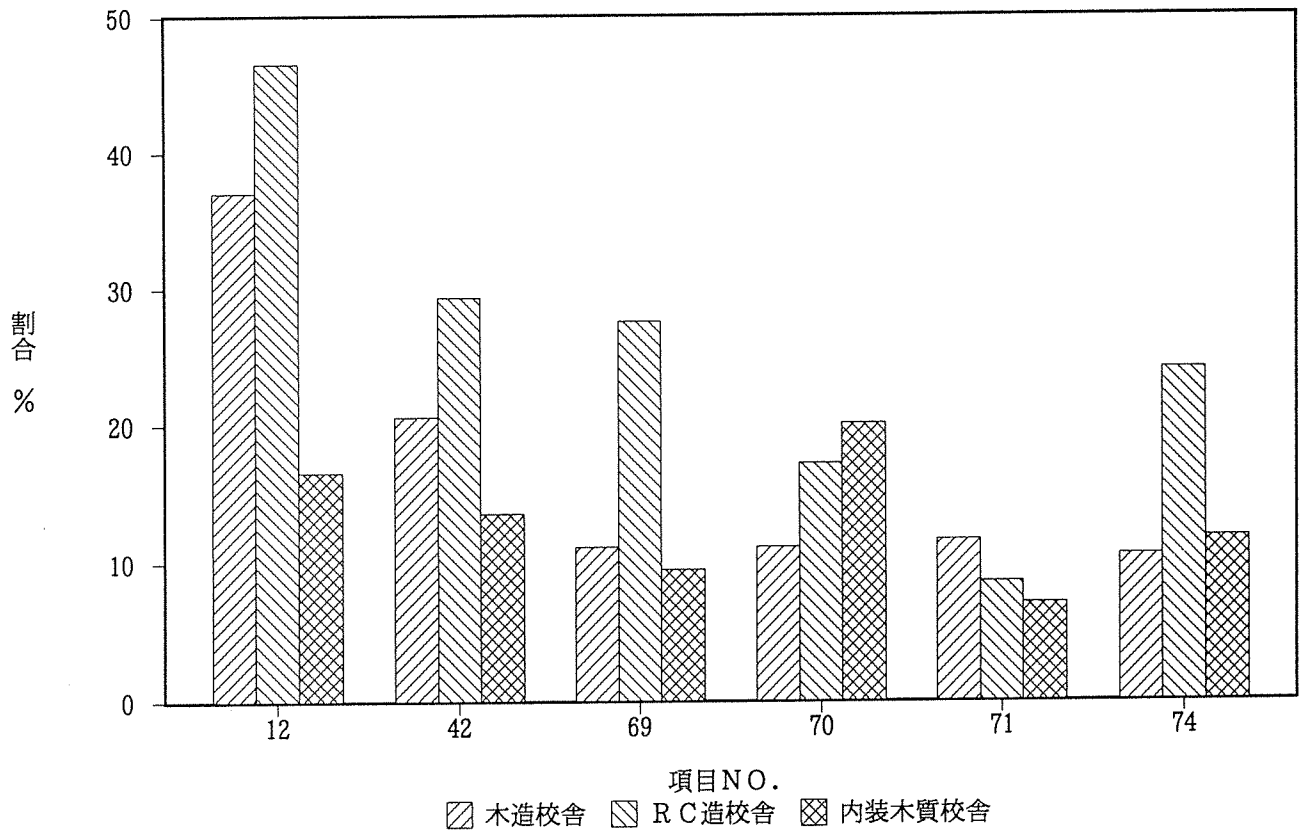


図 II - 5 - 1 4 中学校教師の項目別疲労訴え割合 - 労働意欲の低下 -



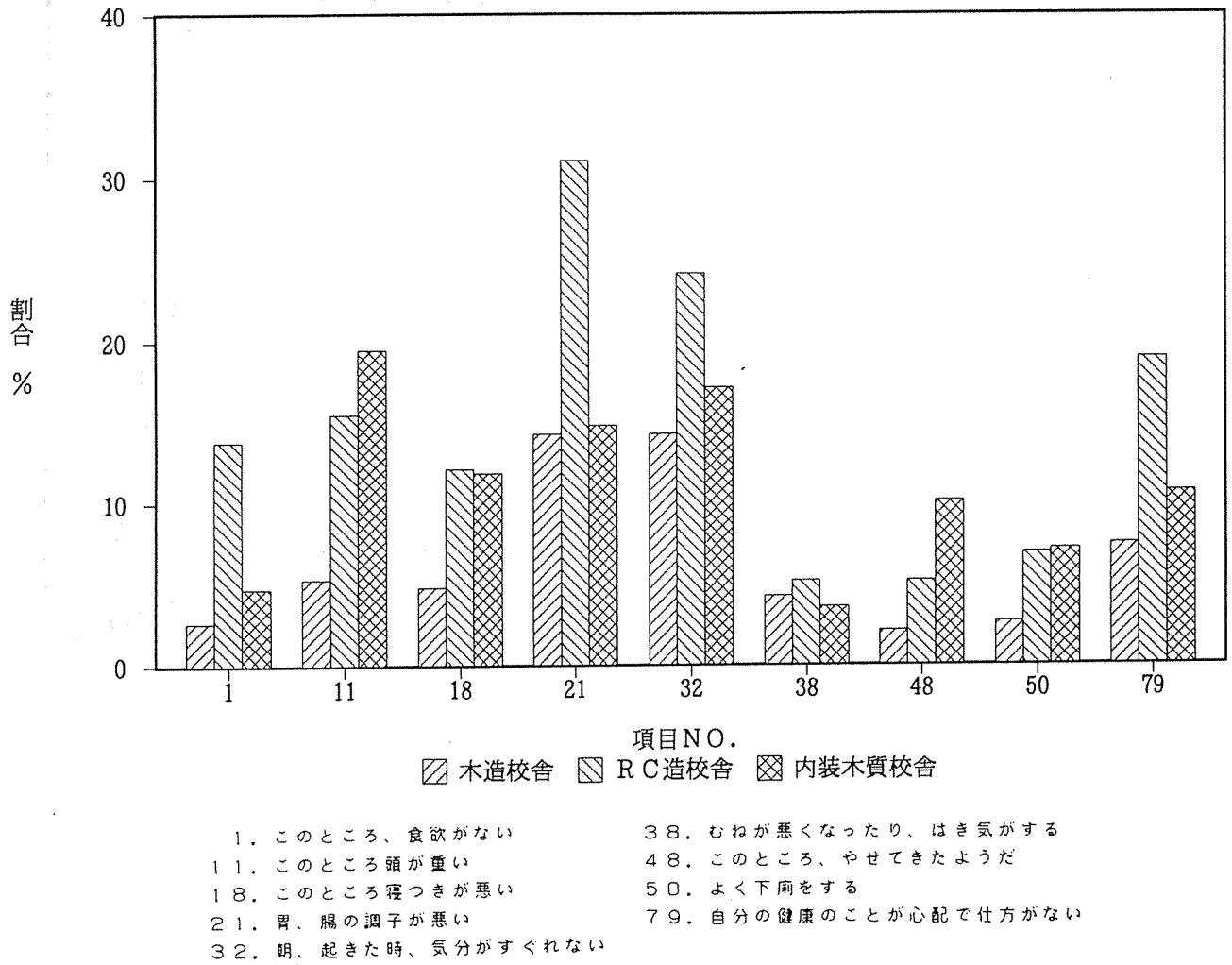
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 2. 根気につづかない | 43. 考えごとがおっくうでいやになる |
| 5. ものを読んだり、書いたりする気になれない | 55. すぐ気力がなくなる |
| 8. 動くのがおっくうである | 61. ちかごろ元気がない |
| 9. このところ毎日眠くてしょうがない | 65. 頭がさえない |
| 22. 仕事が手につかない | 67. なんとなく気力がでない |
| 36. 何こともめんどくさい | |

図Ⅱ-5-15 中学校教師の項目別疲労訴え割合—気力の減退—

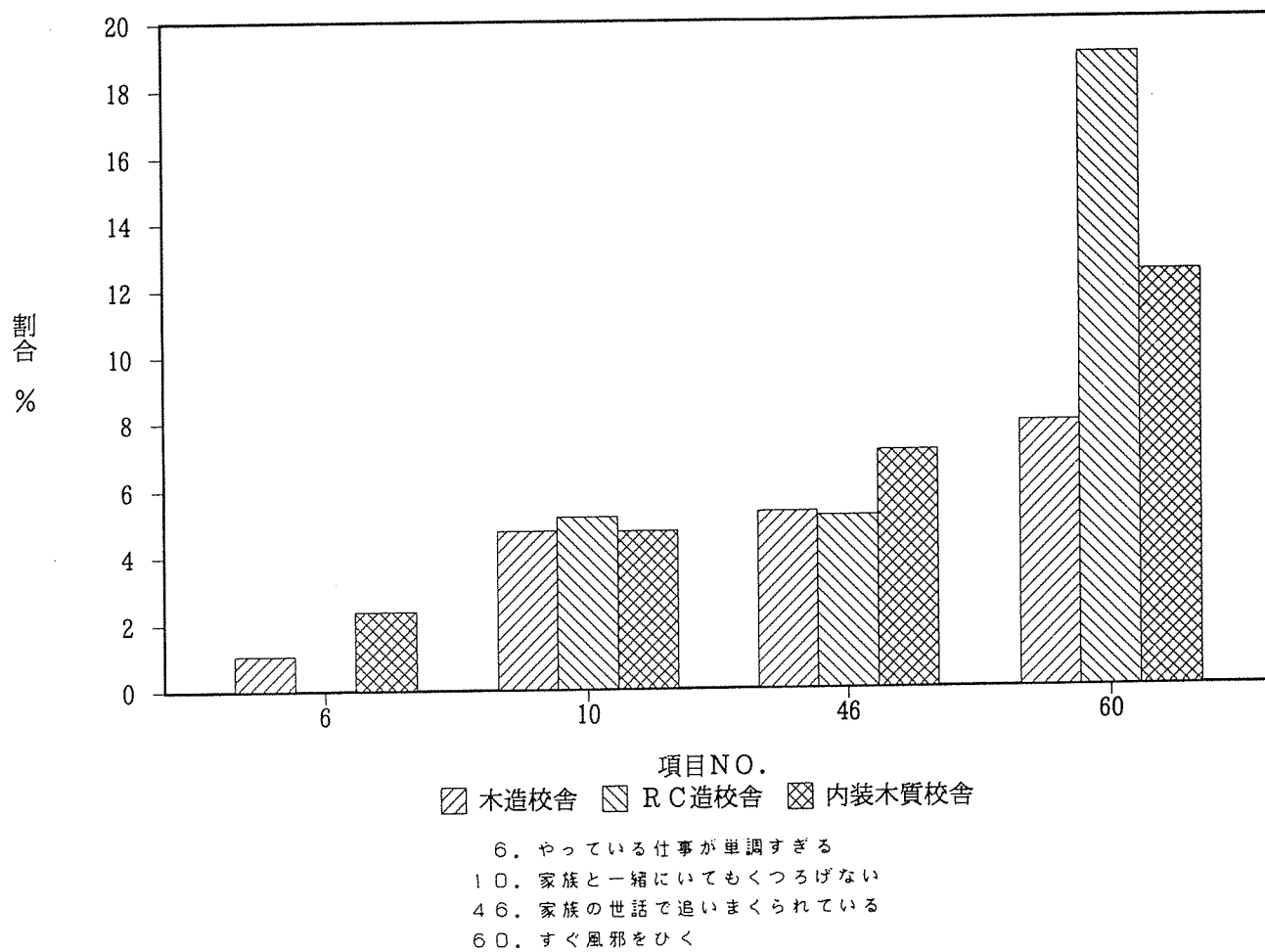


- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 12. 朝、起きた時でも疲れを感じる事が多い | 70. 横になりたいぐらい仕事に疲れることが多い |
| 42. くつろぐ時間がない | 71. 家に帰っても仕事のことが気にかけて困る |
| 69. 仕事での疲れがとれない | 74. 毎日の仕事でくたくたに疲れる |

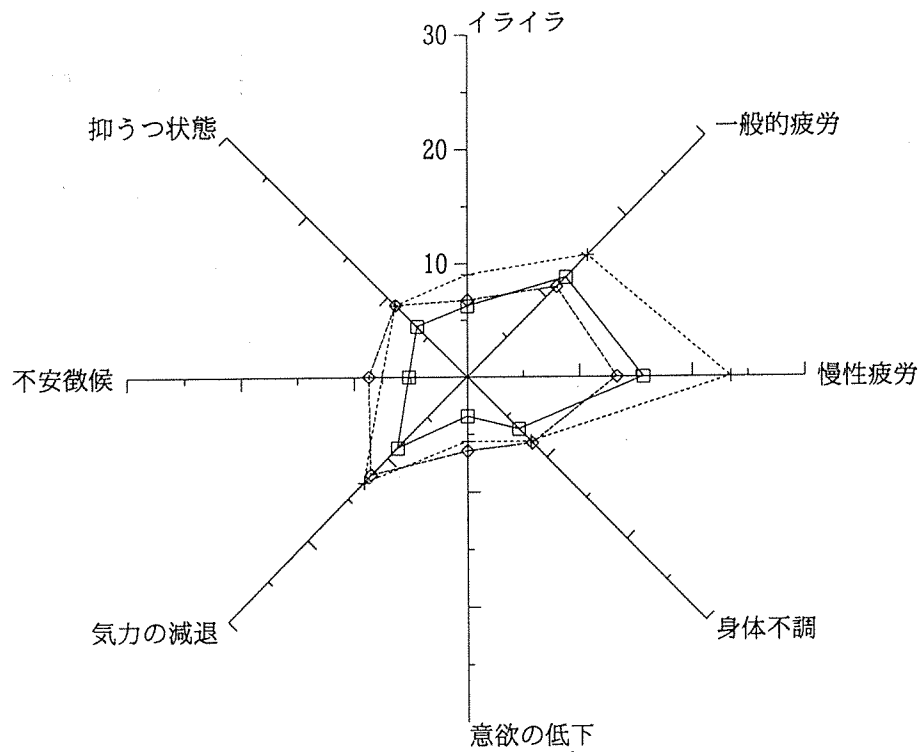
図Ⅱ-5-16 中学校教師の項目別疲労訴え割合 - 慢性疲労 -



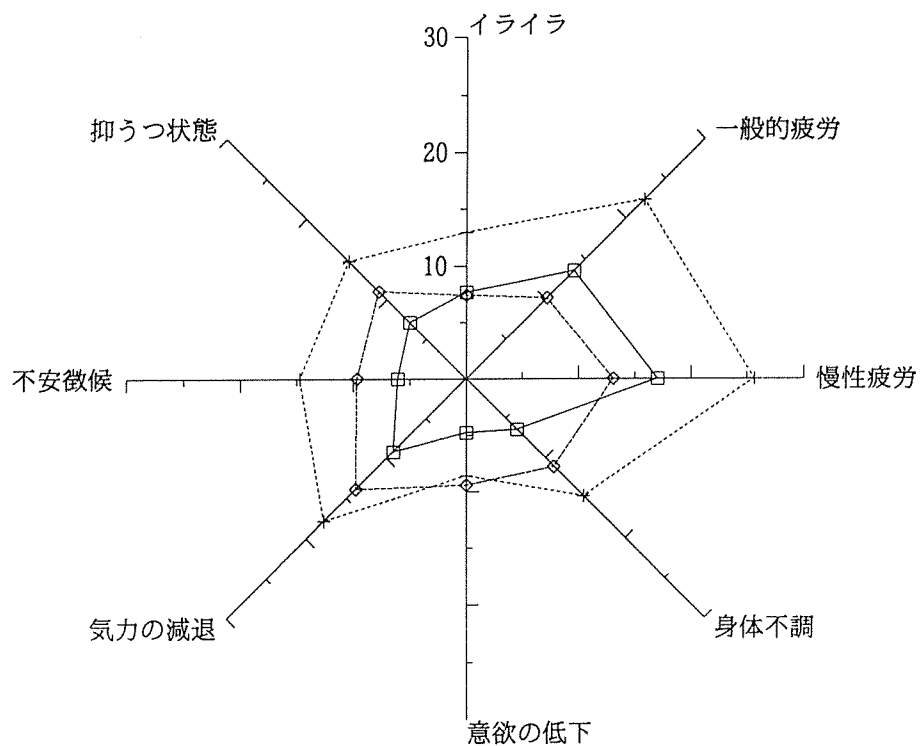
図Ⅱ-5-17 中学校教師の項目別疲労訴え割合—身体不調—



図Ⅱ-5-18 中学校教師の項目別疲労訴え割合—その他—



□ 木造校舎男・女 + RC造校舎男・女 ◇ 内装木質校舎男・女
 図Ⅱ-5-19 小学校教師の蓄積的疲労特性



□ 木造校舎男・女 + RC造校舎男・女 ◇ 内装木質校舎男・女
 図Ⅱ-5-20 中学校教師の蓄積的疲労特性

表Ⅱ-5-4 小学校教師の蓄積的疲労の特性別校種間比較

	t 検定結果		
	木造-R C	木造-内木	内木-R C
抑うつ状態	R ***	I ***	-----
不安徴候	R ***	I ***	R *
気力の減退	R ***	I ***	-----
一般的疲労感	R ***	I *	R ***
慢性疲労	R ***	W **	R ***
身体不調	R **	I ***	-----
イライラの状態	R ***	-----	R ***
労働意欲の低下	R ***	I ***	R *

※1 ***：危険率0.1% **：危険率1% *：危険率5%

※2 表中のW、I、Rは顕著な症状の現れた校舎構造を示す
W：木造校舎 I：内装木質造校舎 R：RC造校舎

表Ⅱ-5-5 中学校教師の蓄積的疲労の特性別校種間比較

	t 検定結果		
	木造-R C	木造-内木	内木-R C
抑うつ状態	R ***	I ***	R *
不安徴候	R ***	I ***	R **
気力の減退	R ***	I ***	R *
一般的疲労感	R ***	W **	R ***
慢性疲労	R ***	W *	R ***
身体不調	R ***	I ***	R *
イライラの状態	R **	-----	R **
労働意欲の低下	R **	I ***	-----

※1 ***：危険率0.1% **：危険率1% *：危険率5%

※2 表中のW、I、Rは顕著な症状の現れた校舎構造を示す
W：木造校舎 I：内装木質造校舎 R：RC造校舎

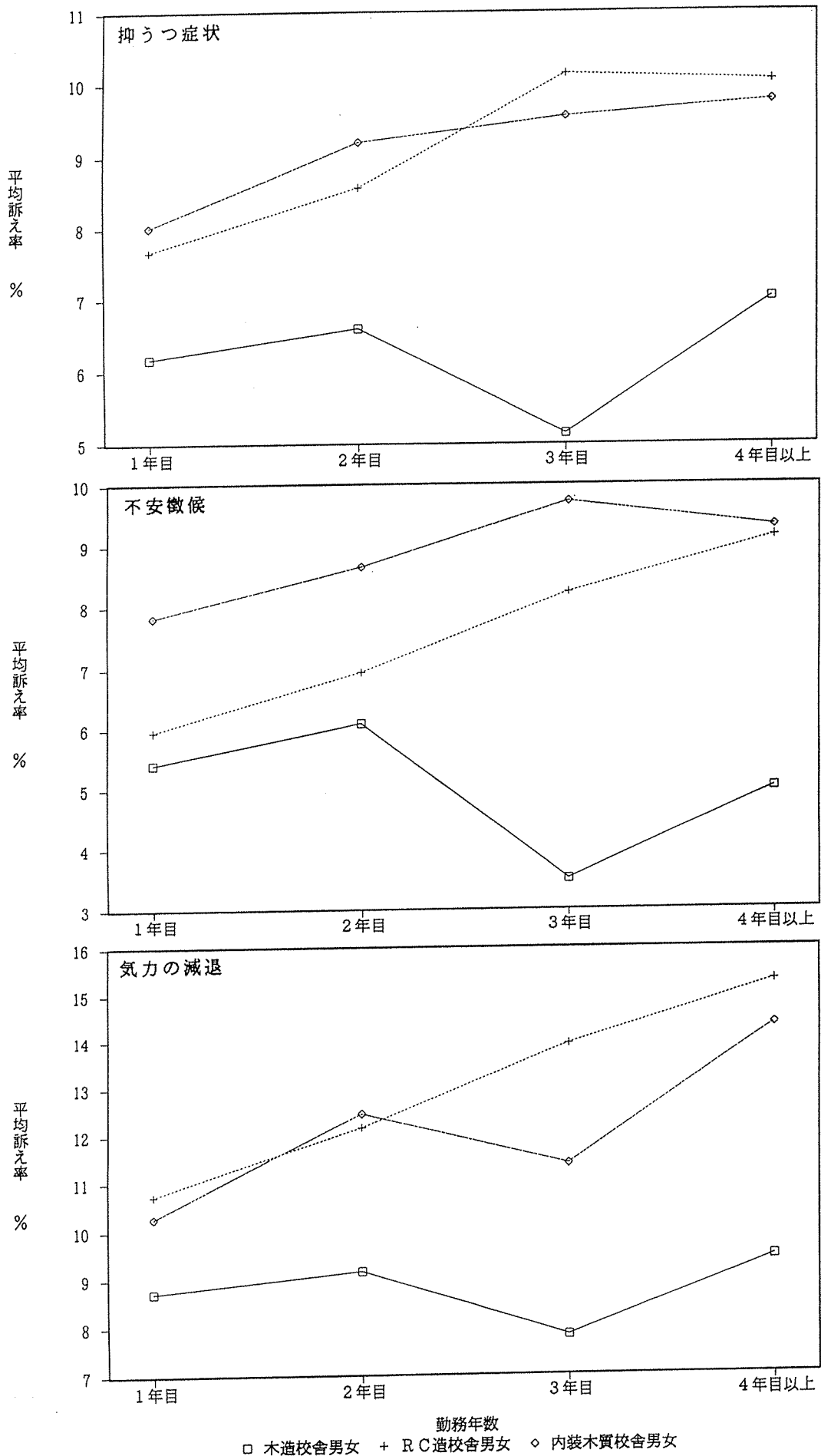
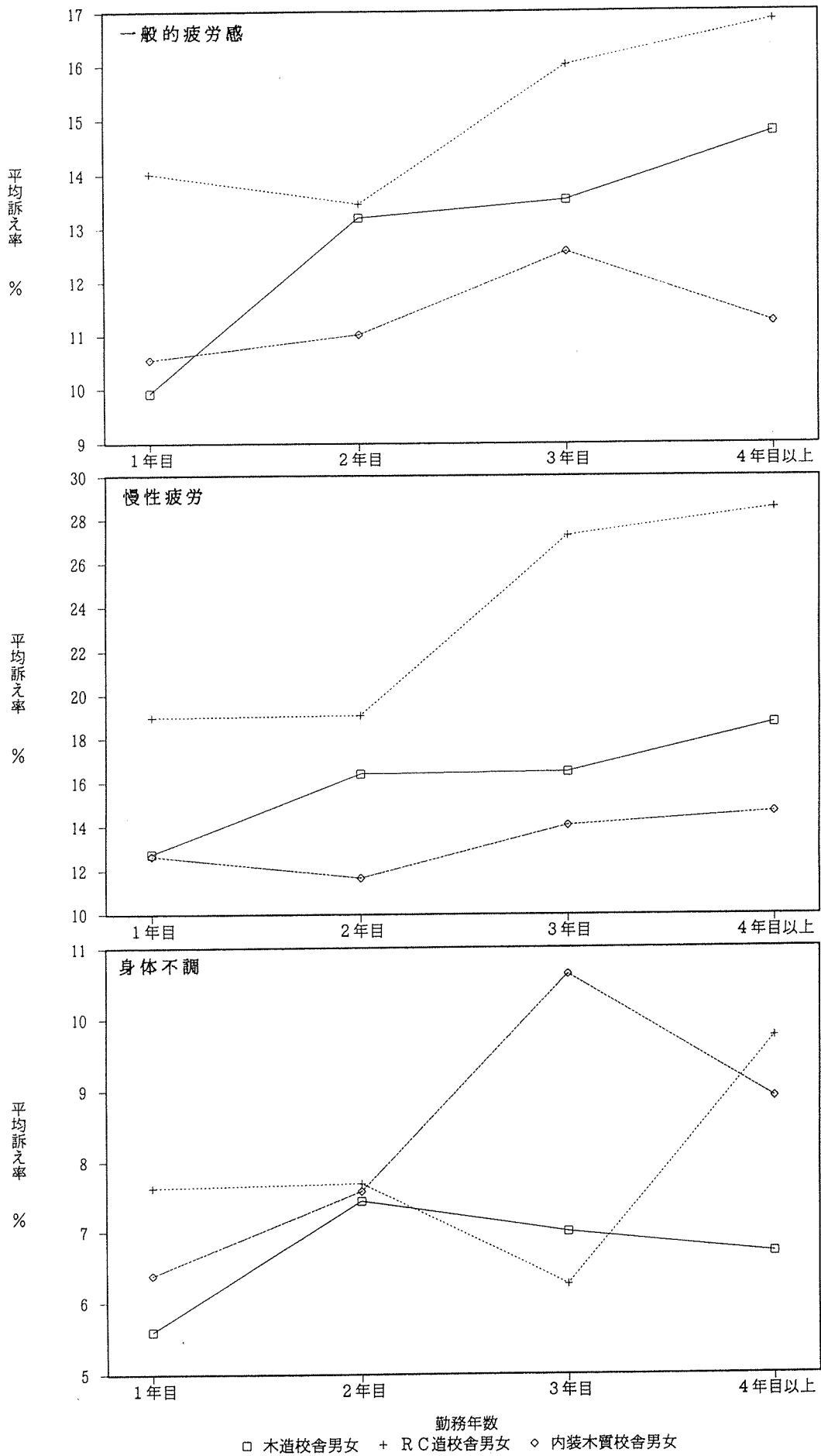
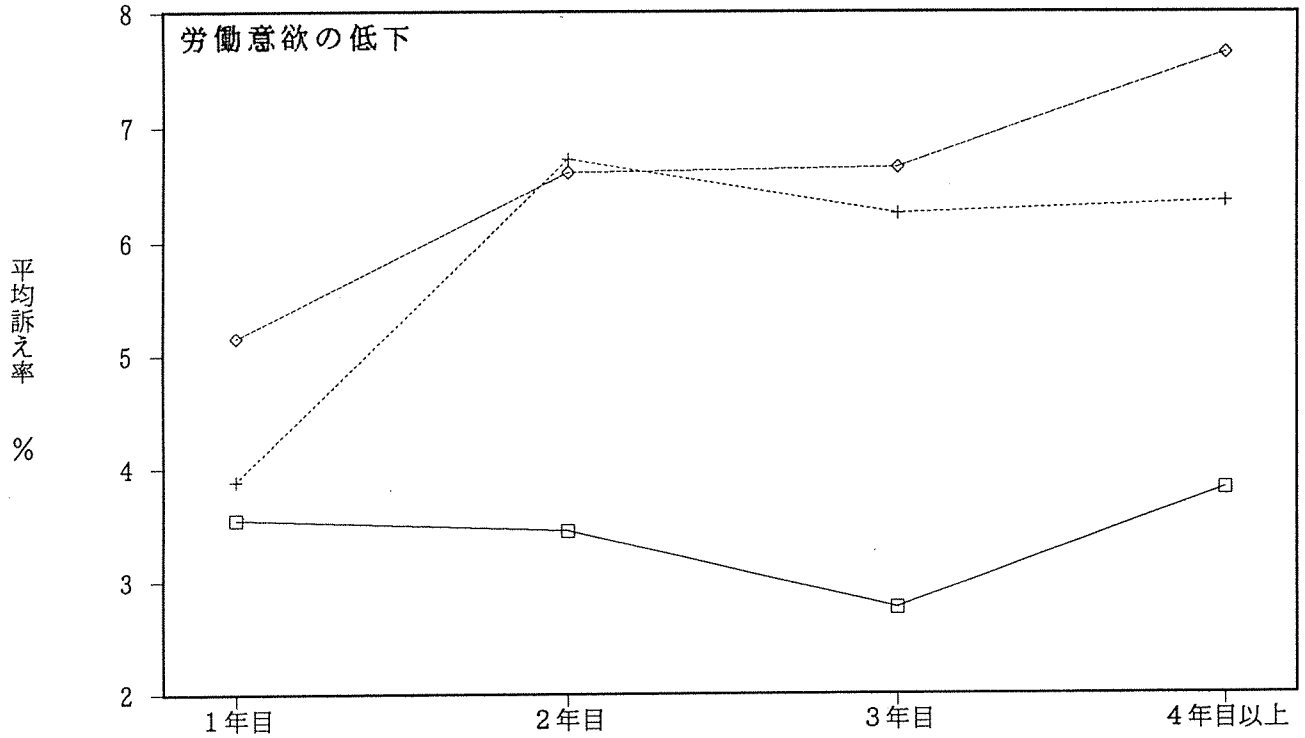
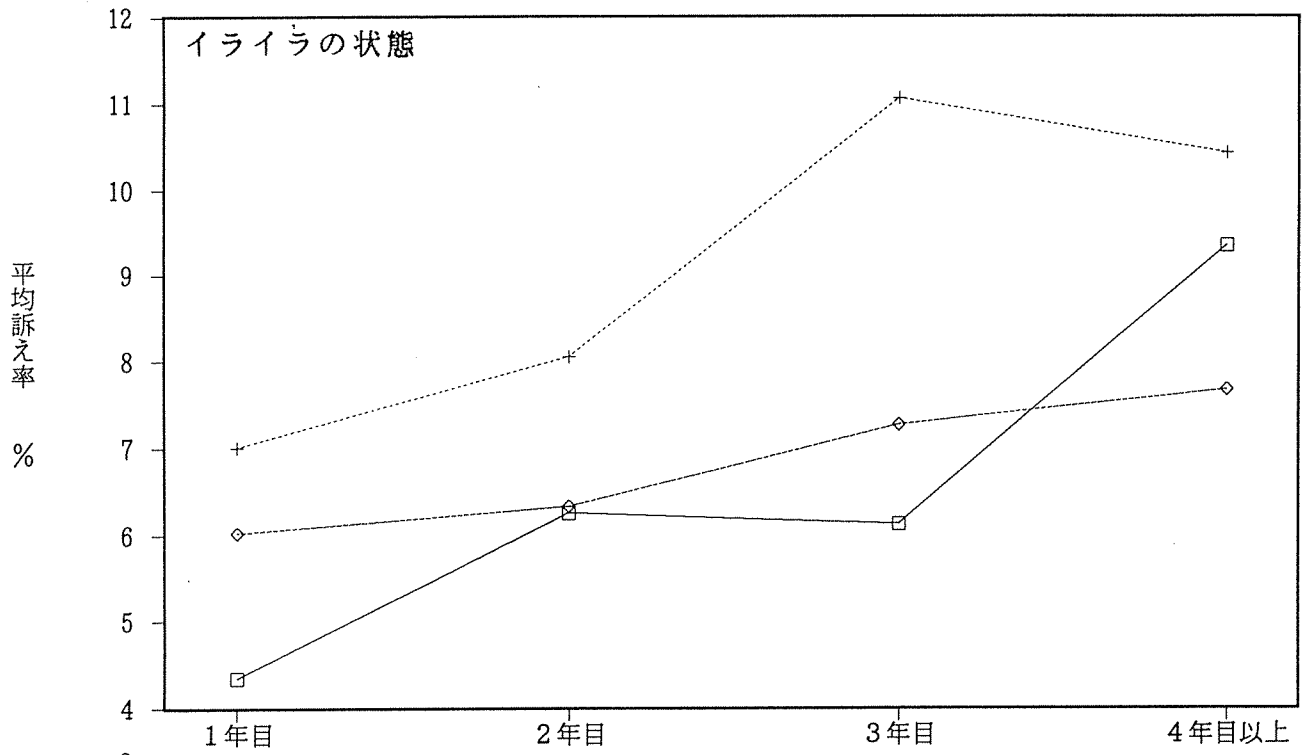


図 II - 5 - 2 1 勤務年数が蓄積的疲労に及ぼす影響
-精神的側面への負荷特性グループ-



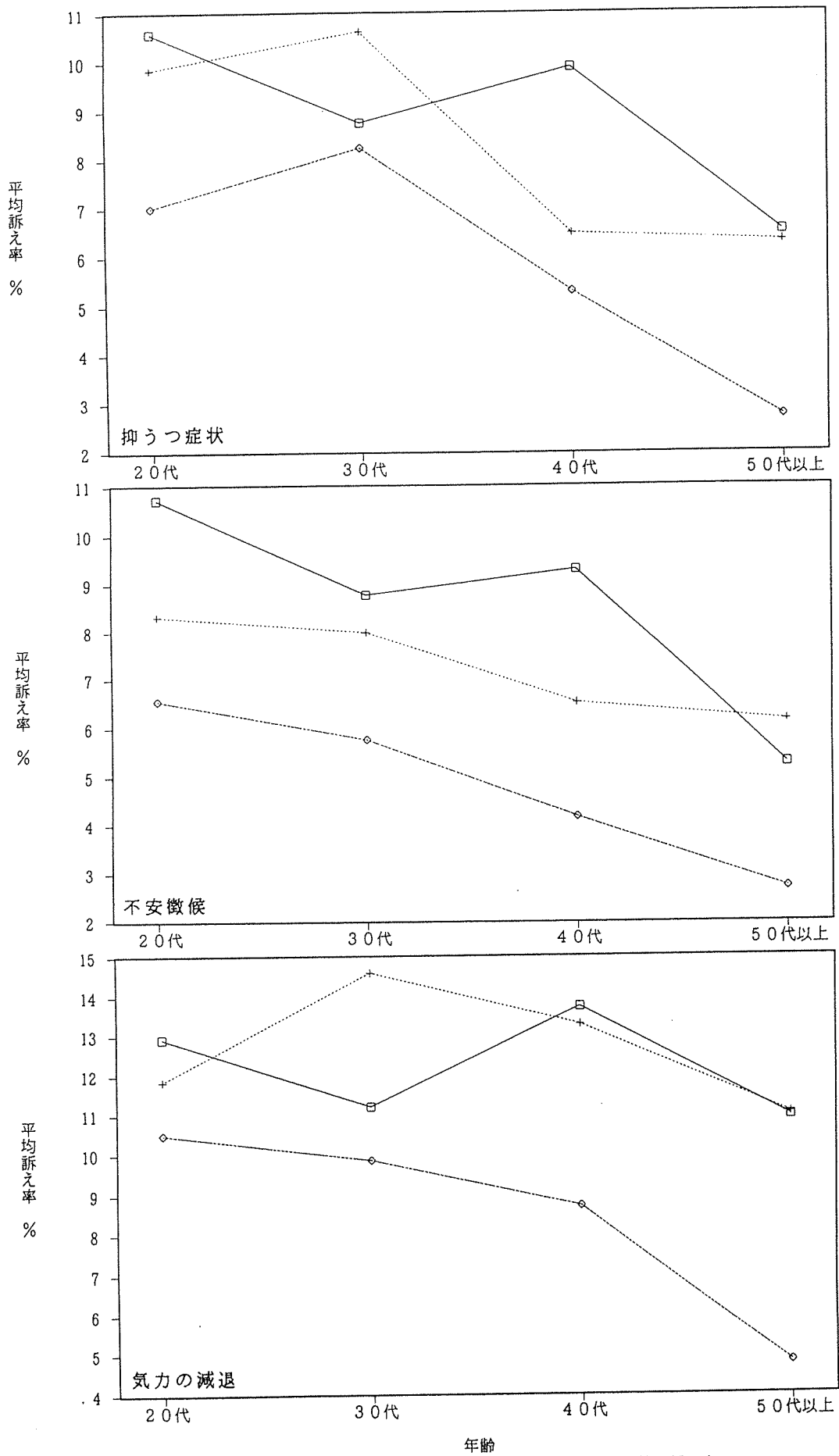
図Ⅱ-5-22 勤務年数が蓄積的疲労に及ぼす影響
 - 身体的側面への負荷特性グループ -
 -145-



勤務年数
 □ 木造校舎男女 + R C造校舎男女 ◇ 内装木質校舎男女

図 II - 5 - 2 3 勤務年数が蓄積的疲労に及ぼす影響

- 職場・社会的側面への負荷特性グループ -



□ 内装木質校舎男女 + RC造校舎男女 ◇ 木造校舎男女
 図Ⅱ-5-24 世代と蓄積的疲労との関係
 -精神的側面への負荷特性グループ-

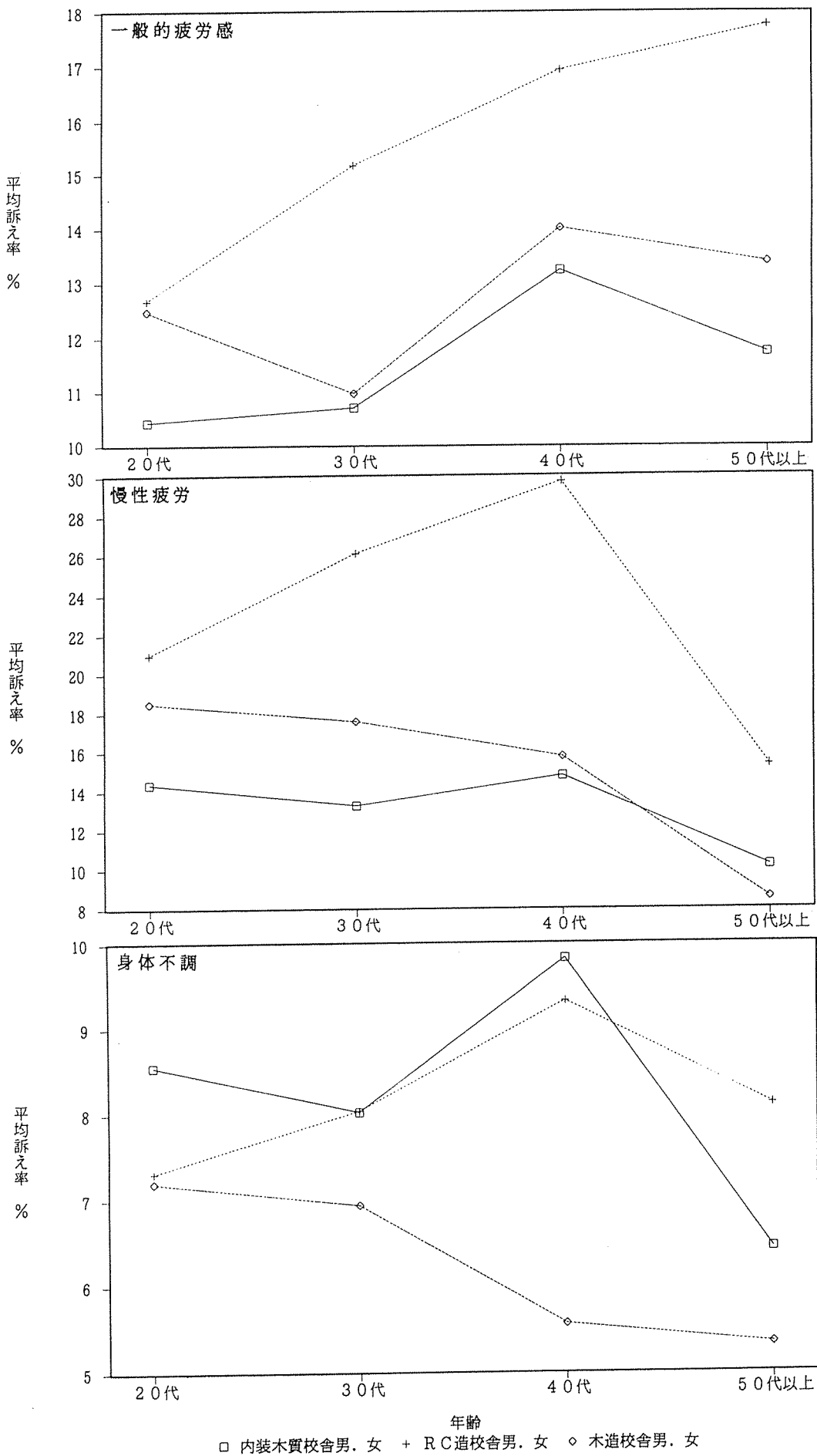
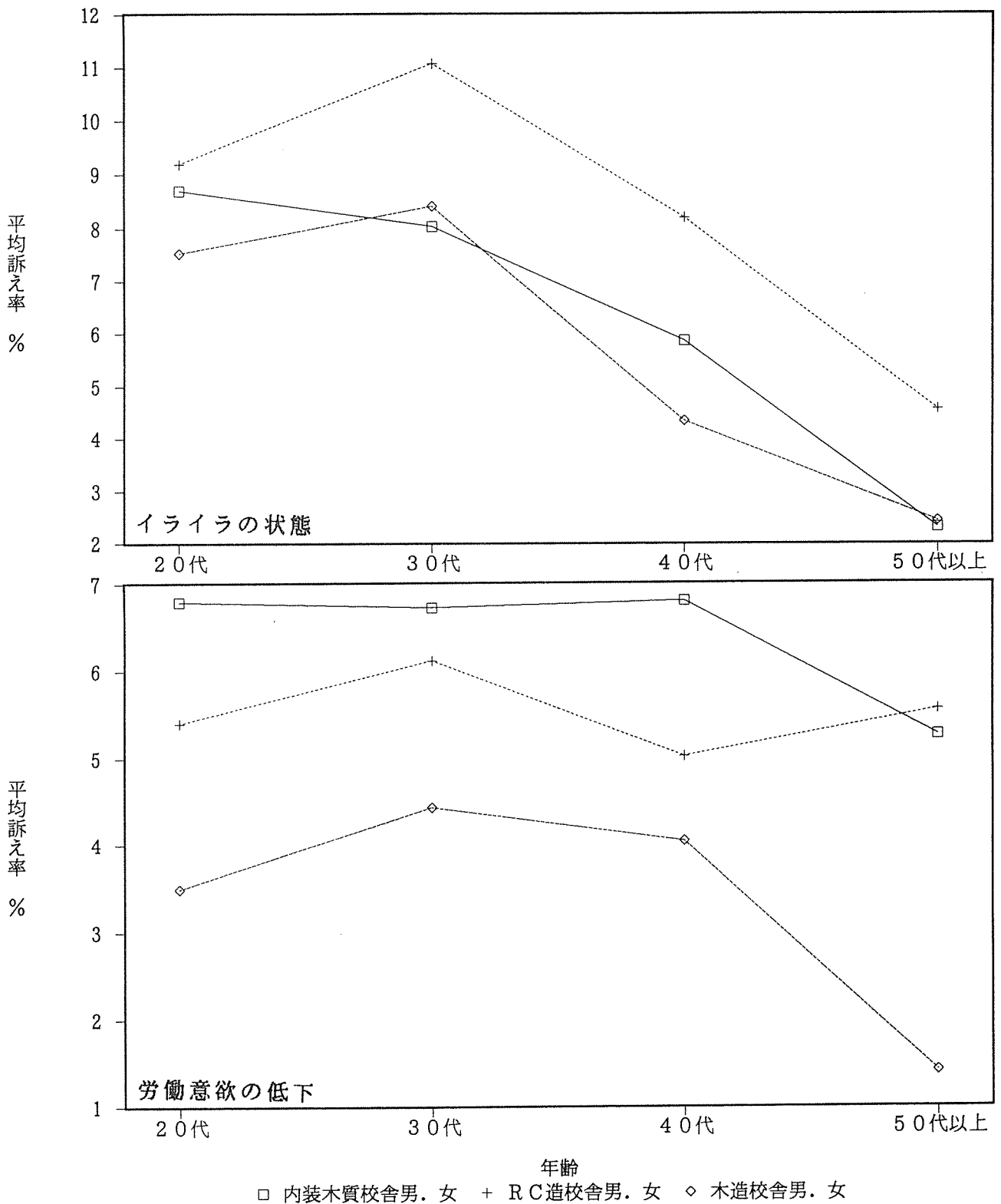


図 II - 5 - 25 世代と蓄積的疲労との関係

- 身体的側面への負荷特性グループ -



図Ⅱ-5-26 世代と蓄積的疲労との関係

- 職場・社会的側面への負荷特性グループ -

6. 教師と子どもの疲労自覚症状

子どもの疲労については、これまでに生活実態との関係において検討された例はあるが、校舎内環境との関わりについての検討例は皆無である。本章では木質環境と疲労の程度との関連性について明らかにする。

疲労の程度は、個人の生活管理によるところが大きいと考えるのが一般的であろう。しかし、児童・生徒や教師が1日の大部分を過ごす場である校舎内の環境は、児童・生徒や教師に総体的に何らかの影響を与えていると考えることは妥当であろう。疲労の程度にもその影響が現れていることも予想される。もちろん個人個人の疲労は、その個人個人の生活そのものと密着したものである。しかし、集団（群）としてとらえた場合には、群の疲労の程度には校舎内環境の違いによる差異が検出できる可能性がある。

群として、木造校舎を使用している教師、児童・生徒とRC造校舎を使用している者の2つの群に大別した。さらに、RC造校舎を使用している者をさらに2つに分類した。すなわち、1つは典型的なRC造校舎であり、もう1つはRC造ではあるが、少なくとも床及び腰壁には木材や木質材料を用いている校舎（内装木質校舎、あるいは、内木校舎と称す）である。

これらの構造が異なる校舎を使用している教師ならびに児童・生徒を対象に、疲労の自覚症状を調査した。調査は2次にわたって実施した。2次調査では1次調査によりも対象地域を拡大した。調査実施時期は、1次調査では1992年、2次調査では1993年であった。対象地域は、1次調査では九州地区、2次調査では東北地区と九州地区の両地区とした。

6. 1 1次調査結果（九州地区）

6. 1. 1 はじめに

子どもの疲労は、ふだんの生活管理や生活意識、健康意識などに大きく影響されているとの報告がある¹⁾²⁾。さらに、校舎構造の違いに伴う教室環境の違いが教師や子どもの日常的な心身の状態と無関係ではないことが確認されている³⁾⁴⁾。そこで、疲労に着目し、疲労の自覚症状を詳しく把握しようとした。そして、疲労自覚症状の調査結果と校舎内環境の形成に関連深い校舎構造との関係を明らかにしようとした。疲労の少ない校舎内環境の形成という課題に対して、なにがしかの基礎資料を提供でき

れば幸いである。

6. 1. 2 調査および分析方法

対象地方は九州地方とし、学校種別は小学校と中学校とした。まず1984年以降に竣工された木造校舎を抽出し、対照校として木造校舎の存在する地域に近隣する鉄筋コンクリート（以下、RCと略す）造校舎を選んだ。RC造校舎の選択には、市街地を除いて学校規模が等しくなるように配慮した。

対象者は1校につき小学生では5年生全員、中学生では2年生全員であった。教師も1校につき全員を対象にした。

回収校数は以下のとおり。小学校では46校、中学校では16校。計62校であった。回収された延べ人数は、児童・生徒が2,570名、教師が752名であった。

回収率は59%であった。

調査時期は1992年11月であった。

調査条件を等しくするために、学校生活のリズムを考え、調査を週末に実施すること、かつ、学校から帰宅する直前の「帰りの会」等で実施することを指定した。

調査表として日本産業衛生学会・産業疲労研究会が1967年に提案した「疲労自覚症状しらべ」⁵⁾を利用し、設問の表現は子どもに理解しやすい言葉に若干の変更をした。

調査表を表Ⅱ-6-1に示す。調査表は、全30項目の疲労に関する項目からなる。これらは10項目ごとにⅠ群「ねむけとだるさ」、Ⅱ群「注意集中の困難」、Ⅲ群「局在した身体違和感」という3つの症状に分けられる。

各群の訴え率の大きさに応じた特徴付けを次に述べる。Ⅰ群は「一般的症状」を掲げてあり、「ねむけ」や「だるさ」を主とした一般的な疲労の身体症状である。Ⅱ群は「へばり」を示すとともに、これらは「精神的症状」の特徴でもある。Ⅱ群の訴え率が高くなるのは夜勤後や精神作業（日勤の航空管制官、キーパンチャー）後である。Ⅲ群は「局所的な身体症状と自律失調症状」の複合である。「いたい」や「こる」など症状が局在していること、「めまいがする」、「手足がふるえる」、「気分がわるい」というように自律失調症状とみなされる項目も含まれる。このⅢ群は肉体作業後に多くみられるのが特徴である。

訴え率の集計方法について次に述べる。疲労自覚症状の訴え率（以下、訴え率と称す）は、各項目についてⅠ～Ⅲ群及び平均（30項目全体）の訴え数（「○」印の数）を算出し、以下のようにして算出した⁵⁾。

表Ⅱ-6-1. 調査表「疲労自覚症状しらべ」

疲労自覚症状しらべ

{ } 内のいずれかを○で囲み、日付及び時刻を記入して下さい。
 1. 性別 {男・女} 日付 月 日 () 曜日 時刻 {午前・午後} 時 分頃記入
 2. 昨夜の睡眠時間は適当でしたか…………… { 十分 ・ やや寝不足 ・ かなり寝不足 }
 いまのあなたの状態について、おききます。
 次のような状態があるなら○を、ない場合は×を、□のなかにもれなくつけて下さい。

1	頭がおもい	11	うまく考えがまとまらない	21	頭がいたい
2	身体全体がだるい	12	人と話をするのがいやになる	22	肩がこる
3	足がだるい	13	何かいらいらする	23	腰がいたい
4	あくびがでる	14	気がちる	24	いき苦しい
5	頭がぼんやりする	15	物事に熱心になれない	25	口の中がかわく
6	ねむい	16	ちょっとしたことが思い出せない	26	声がかすれる
7	目がつかれる	17	することに失敗が多くなる	27	めまいがする
8	動作がぎこちない	18	物事が気にかかる	28	まぶたや筋肉がピクピクする
9	足元がたよりない	19	きちんとしていられない	29	手足がふるえる
10	横になりたい	20	根気がなくなる	30	気分がわるい

◎アンケート調査にご協力ありがとうございました。

「ねむけとだるさ」

「注意集中の困難」

「局在した身体違和感」

note;

1. Sex (man, female), Date, Time,

2. Sufficient or insufficient sleep in last night (a well, a little sleep, a very short of sleep)

Group I (Drowsiness and dullness)	Group II (Difficulty in concentration)	Group III (Projection of physical disintegration)
1. Feel heavy in the head	11. Feel difficult in thinking	21. Have a headache
2. Get tired of the whole body	12. Become weary of talking	22. Feel stiff n the shoulders
3. Get tired of the leg	13. Become nervous	23. Feel pain in the back
4. Give a yawn	14. Unable to concentrate attention	24. Feel oppressed in breathing
5. Feel the brain hot or muddled	15. Unable to have interest in things	25. Feel thirsty
6. Become drowsy	16. Become apt to forget things	26. Have a husky voice
7. Feel strained in the eyes	17. Lack of self confidence	27. Have a dizziness
8. Become rigid or clumsy	18. Anxious about things	28. Have a spasm on the eyelids
9. Feel unsteady in standing	19. Unable to straighten up in a posture	29. Have a tremor in the limbs
10. Want to lie down	20. Lack patience	30. Feel ill

$$\text{訴え率 (\%)} = \frac{\text{その対象集団の総訴え数 (「○」印の総数)}}{\text{項目の数} \times \text{対象集団の人数}} \times 100$$

項目の数は、各項目については1個、各群については10個、平均は30個となる。

分析方法について次に述べる。校舎構造と疲労自覚症状の訴え率との関係を見るために、すでに述べたように、まず、校舎構造を木造とRC造との2つに大別し、さらに、RC造は、教室の床面と腰壁面が木質材料である（内装木質、あるいは、内木と称す）校舎とそうでない校舎（典型的なRC造校舎、単にRC造校舎と称す）に分けた。このように校舎を木造校舎、内装木質校舎、典型的なRC造校舎の3種類に分類した。

学校（校舎）数は木造校舎20校、内装木質校舎12校、典型的なRC造校舎30校であった。それぞれの校舎構造の訴え率を比較する際、訴え率の差の検定にはカイ自乗検定法を用いた。

6. 1. 3 結果および考察

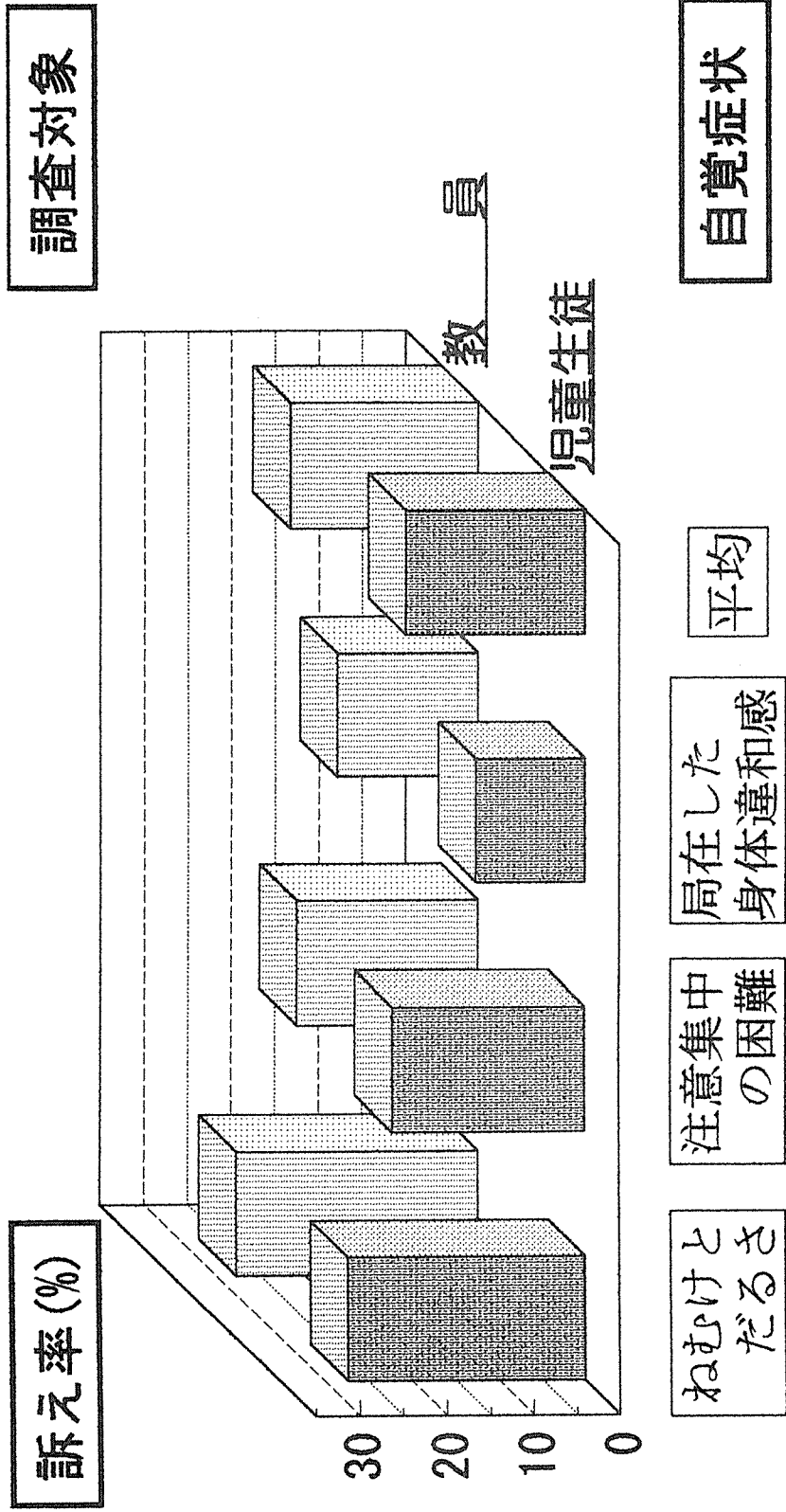
(1) 教師および児童生徒の疲労自覚症状

図Ⅱ-6-1に教師と児童・生徒の訴え率を各群について示す。

教師、児童・生徒ともにⅠ群「ねむけとだるさ」の訴え率が最も大きかった。また、Ⅰ～Ⅲ群の訴え率の大きさは「Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ」の関係にあった。

吉竹は、疲労自覚症状の症状群の構成（訴え率の順序関係）を作業の型や勤務形態との関連から「Ⅰ>Ⅲ>Ⅱ」型（一般型）、「Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ」型（精神作業型・夜勤型）、「Ⅲ>Ⅰ>Ⅱ」型（肉体作業型）と類型化した⁵⁾。Ⅱ群の「注意集中の困難」に関するものが最も重要と指摘している。また、日本体育大学が岐阜県上矢作町の小・中学校を対象にした調査結果⁶⁾、さらには、門田が岡山市の中学一年生を対象にした調査結果¹⁾も、訴え率の順序関係は「Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ」であり、精神作業型に分類されて、本調査結果と同様であった。

このように教師および児童・生徒の疲労自覚症状の特徴は、精神作業後や夜勤後に多くみられる精神作業型の疲労と同様な特徴を呈する。本調査では九州地方を対象としたが、他の地域で調査した結果^{1) 6) 7)}も精神作業型の疲労であった。このことから、教師および児童・生徒の疲労自覚症状の特徴は精神的な疲労と同様な症状を呈すると



図Ⅱ-6-1 教師と児童・生徒の疲労自覚症状各群の訴え率

考えられる。

なお、本調査で用いた調査表は産業労働改善のために作成された調査表であるが、これまでに適用された例からみると、小学5年生や中学2年生にも適用可能であるものと思われる。

図Ⅱ-6-2には教師と児童・生徒の訴え率を各項目について示した。

各項目の訴え率を比較すると、教師では「目がつかれる」や「肩がこる」が最も多かった。一方、児童・生徒では「ねむい」や「あくびがでる」、「横になりたい」が多かった。

吉竹は「目がつかれる」や「肩がこる」の訴えは、どの職種でも作業後に多くみられると指摘している⁵⁾。職種が違うために直接には比較できないが、教師の訴え率は航空路管制官の訴え率と同じ傾向にあった。しかし、児童・生徒の場合は「あくびがでる」や「ねむい」などのねむけを主とする症状の訴えが多かった。また、児童・生徒では「肩がこる」の訴えは教師に較べて少なく、子どもの肩こりは少ないという一般に考えられることと矛盾はなかった。これらの結果は、渡辺らの小学6年生を対象とした調査結果⁷⁾や岐阜県上矢作町の調査結果⁶⁾と同じ傾向であった。

以上のように、教師と児童・生徒の疲労は共に精神的な症状ではあるが、大人の疲労と子どもの疲労とは違いがあり、子どもの疲労はねむけを主とする症状が多いのが特徴である。

(2) 訴え率の校舎構造別比較

a) 教師と児童・生徒の訴え率

図Ⅱ-6-3(a)(b)に校舎構造別の訴え率の比較を教師と児童・生徒について示す。図の(a)には木造校舎と典型的なRC造校舎との比較、(b)には内装木質校舎と典型的なRC造校舎の比較を示した。

木造と典型的なRC造の訴え率を比較すると(図Ⅱ-6-3(a))、教員、児童・生徒ともに木造校舎のほうが典型的なRC造校舎より訴え率が少なく、I群とII群の訴え率に有意差が認められた($p<0.01$)。

このように木造校舎と典型的なRC造校舎(注:教室内に木質材料を多く使用している校舎を除いた)とでは、教師も児童・生徒もともに木造校舎のほうが一般的症状と精神的症状の疲労が少なかった。この結果から判断すると、木造校舎の教室環境は、典型的なRC造校舎よりも快適な教室環境であると推察できる。

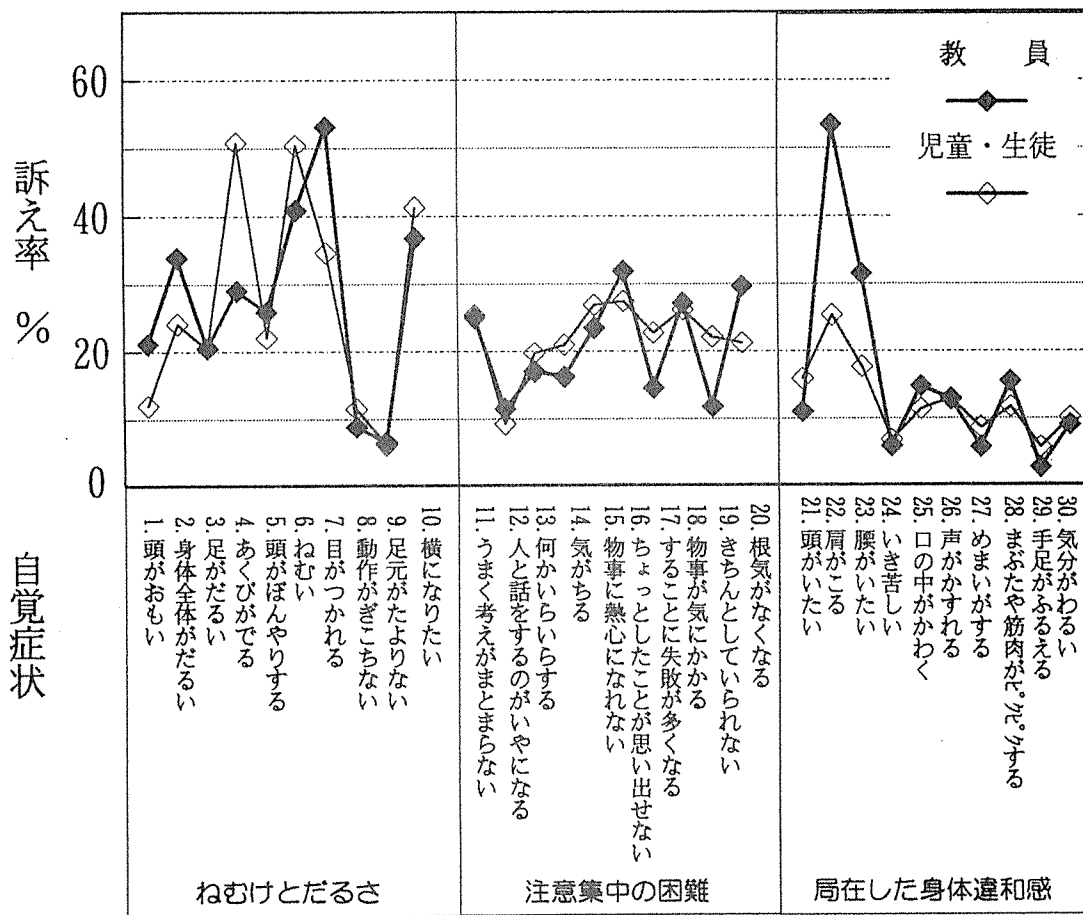
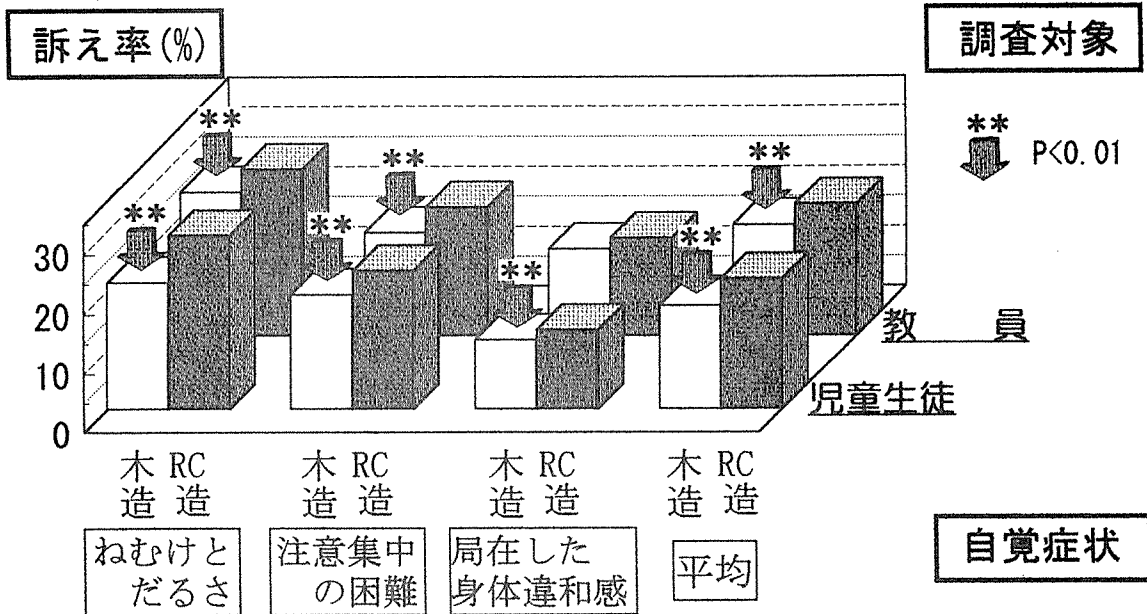
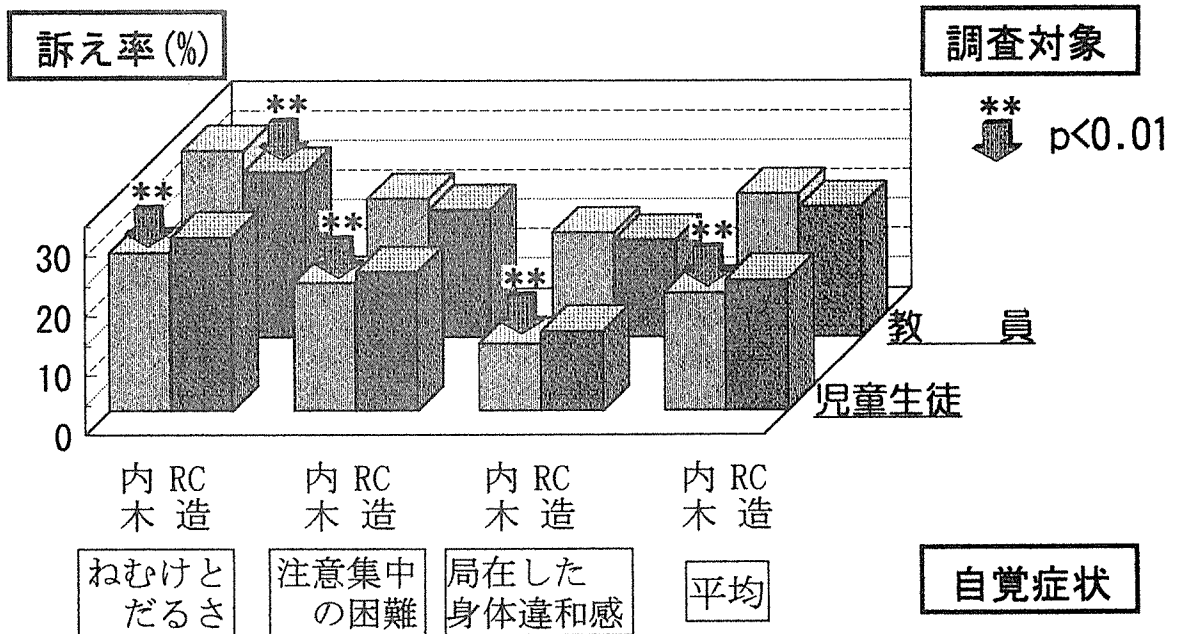


図 II-6-2 教師と児童・生徒の疲労自覚症状各項目の訴え率



(a) 木造校舎とRC造校舎の訴え率の比較



(b) 内装木質校舎とRC造校舎の訴え率の比較

図Ⅱ-6-3 訴え率の校舎構造別の比較

次に、RC造校舎のなかでも、教室内に木質材料を多く使用する校舎とそうでない校舎とでは、訴え率がどのように異なるのかを検討した。

内装木質校舎と典型的なRC造校舎の訴え率を比較すると(図Ⅱ-6-3(b))、教師の訴え率は内装木質校舎のほうが多かった(I群のみ、 $P<0.01$)が、児童・生徒では典型的なRC造校舎よりも内装木質校舎のほうが少なかった(I群~Ⅲ群、 $P<0.01$)。

以上のように、児童・生徒の場合、RC造校舎でも教室の床面と腰壁面が木質材料である教室は、児童・生徒のねむけを主とする疲労が少ない。木造校舎で実現されているこのような教室環境は、学習効果の向上に極めて重要である。

一方、教師の場合は教室の床面と腰壁面が木質材料である校舎(内装木質校舎)よりもそうでない校舎(典型的なRC造校舎)のほうが訴えは少なかった。この原因については明確でない。ただし、本報告では教室の床面と腰壁面が木質材料である校舎を「内装木質」校舎としたが、はたしてこのような分類が適当であるのかどうかという吟味が必要であると考えられる。「内装木質」校舎の定義の吟味については今後の課題として残された。

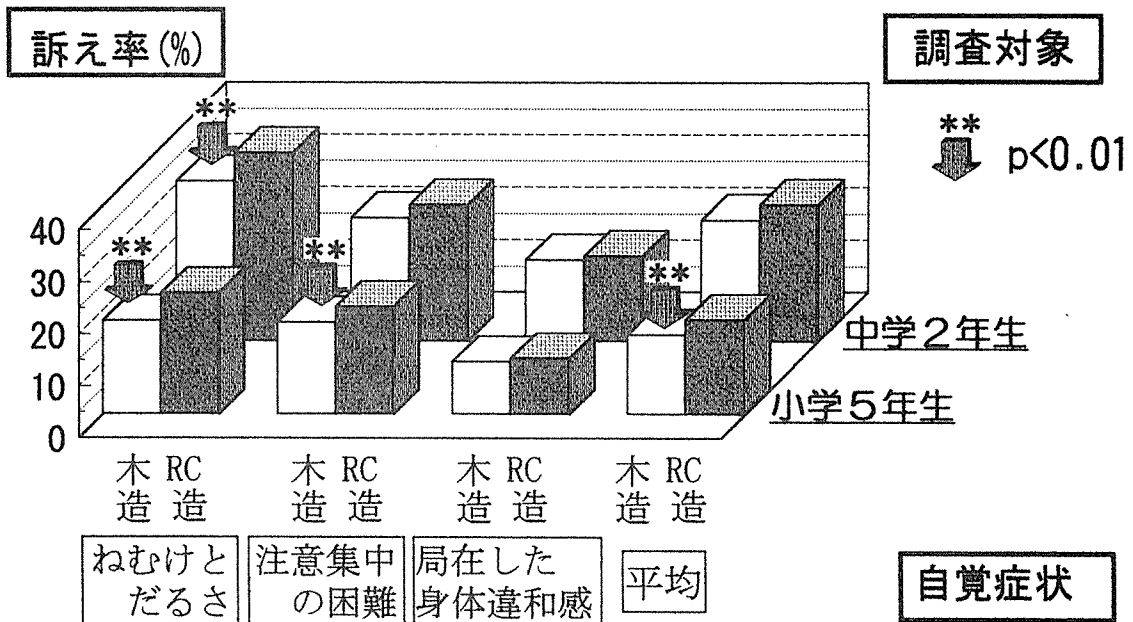
b) 学校種別(小・中学校)ごとの訴え率

小学校と中学校の訴え率を比較すると、小学5年生よりも中学2年生のほうが訴え率が高かった。また、訴え率の大小関係は小・中学校ともに「Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ」の関係がみられた。したがって、疲労自覚症状の特徴は、学校種別に関係なく、精神作業型であると言える。

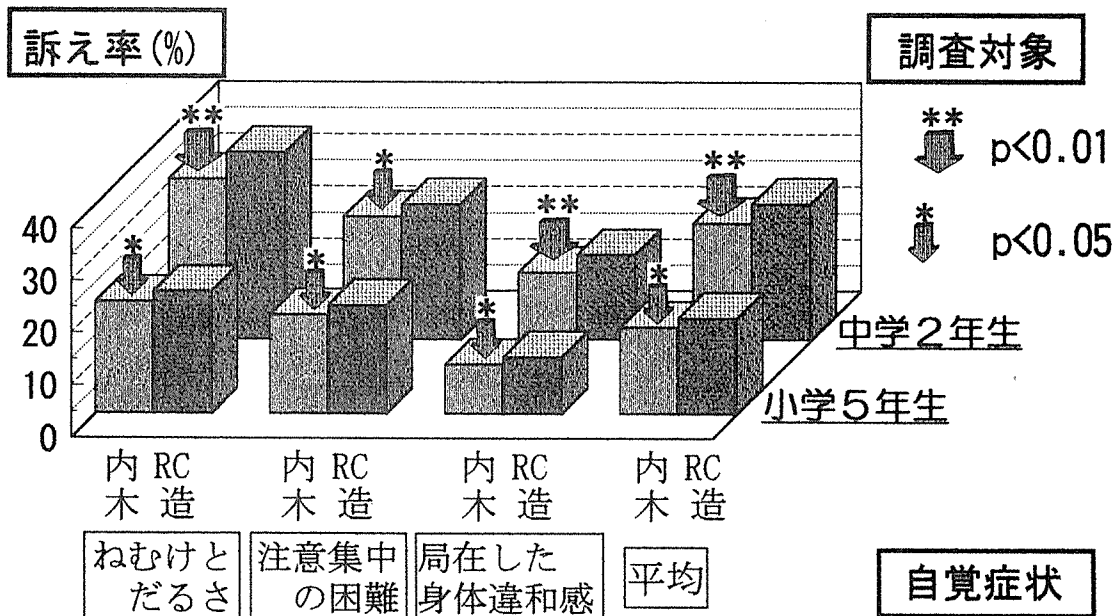
図Ⅱ-6-4(a)(b)は児童・生徒について、図Ⅱ-6-5(a)(b)は教師についてそれぞれ小学校と中学校とに分けて、校舎構造別に訴え率を示した。それぞれの図において、(a)は木造と典型的なRC造について、(b)は内装木質と典型的なRC造について示した。

木造と典型的なRC造の訴え率を比較すると(図Ⅱ-6-4(a))、小学5年生、中学2年生ともに木造の方が訴え率が小さく、小学5年生ではI群とⅡ群に、中学2年生ではI群に有意差が認められた($P<0.01$)。内装木質と典型的なRC造を比較すると(図Ⅱ-6-4(b))、小・中学生の両方とも内装木質のほうがすべての群において訴え率が小さかった($P<0.05$)。

以上のように児童・生徒の疲労自覚症状は、典型的なRC造校舎よりも木造校舎のほうが少なく、また、RC造校舎でも教室内に木質材料が多く使用している場合には、訴え率が小さくなる傾向にあった。このように、教室内に木質材料を多く使用するこ

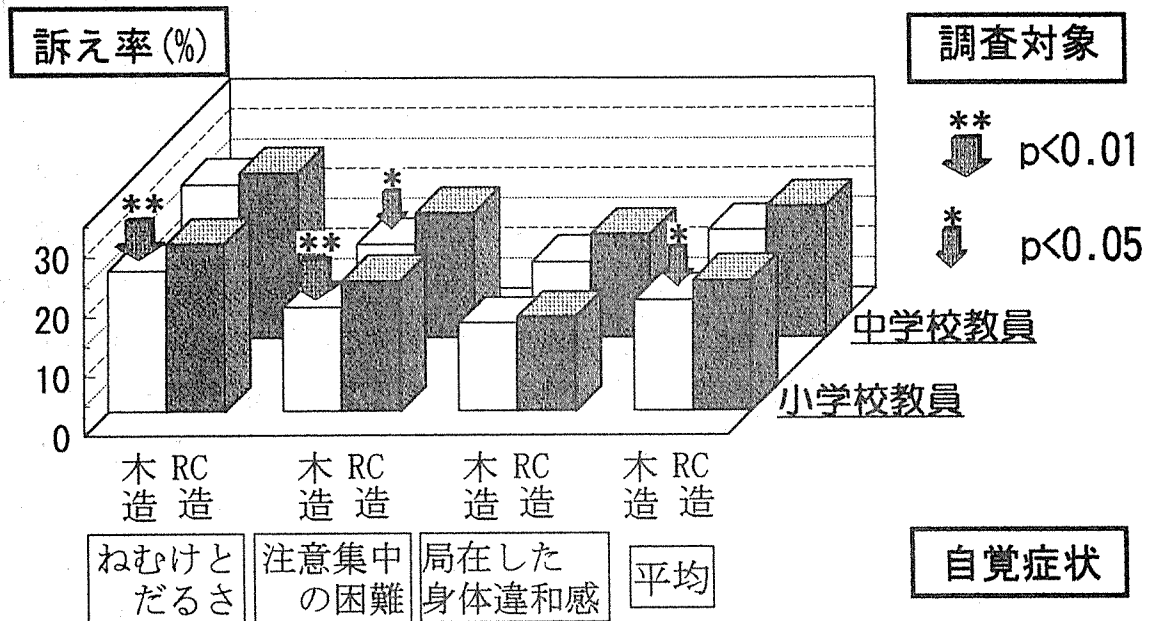


(a) 木造校舎とRC造校舎の訴え率の比較

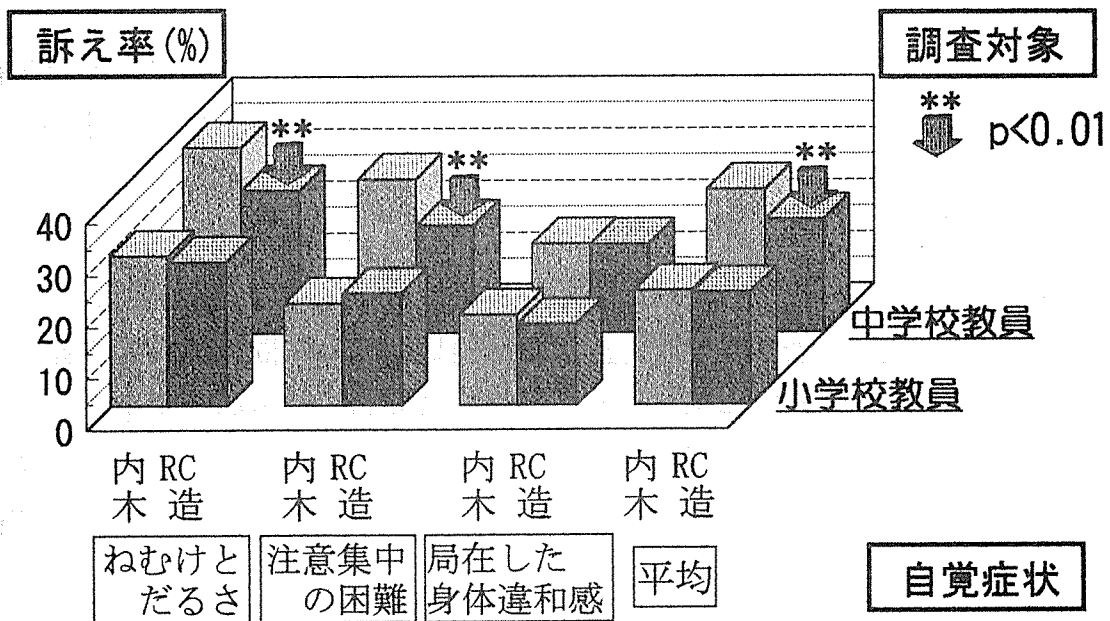


(b) 内装木質校舎とRC造校舎の訴え率の比較

図Ⅱ-6-4 学校種別ごとの児童・生徒の校舎構造別訴え率



(a) 木造校舎とRC造校舎の訴え率の比較



(b) 内装木質校舎とRC造校舎の訴え率の比較

図 II-6-5 学校種別ごとの教師の校舎構造別訴え率

とにより、子どもの疲労が軽減でき、快適な教室環境の創生につながると考えられる。

次に、教師の訴え率について校舎構造別に比較した。木造と典型的なRC造の比較では（図Ⅱ-6-5(a)）、木造のほうが典型的なRC造より訴え率が小さく、小学校のⅠ群とⅡ群（ $p<0.01$ ）、中学校のⅡ群（ $p<0.05$ ）に有意差が認められた。内装木質と典型的なRC造の比較では（図Ⅱ-6-5(b)）、中学校教師のⅠ群、Ⅱ群と平均の訴え率において、内装木質より典型的なRC造のほうが小さかった（ $p<0.01$ ）。

以上のように教師の疲労は、典型的なRC造校舎（教室の床面と腰壁面が木質材料である「内装木質」校舎を除いた）より木造校舎のほうが小・中学校ともに精神的症状（Ⅱ群）の疲労が少ない傾向にあった。「内装木質」校舎と典型的なRC造校舎とでは、小学校教員では明確な違いはみられなかったが、中学校教員において典型的なRC造校舎のほうが訴え率が小さかった。教員の疲労はRC造校舎でも教室内の床と腰壁に木質材料を使用しているにもかかわらず、子どもの疲労のように訴え率が小さくはなかったが、前述したように、このような結果が得られた理由は現在のところ不明である。

以上の結果から、校舎構造の違いによって教師および児童生徒の疲労自覚症状の程度が異なることがわかった。さらに、子どもや教師の主観的な疲労自覚症状の面からみると、典型的なRC造校舎よりも木造校舎のほうが教室環境として好ましいことが判明した。

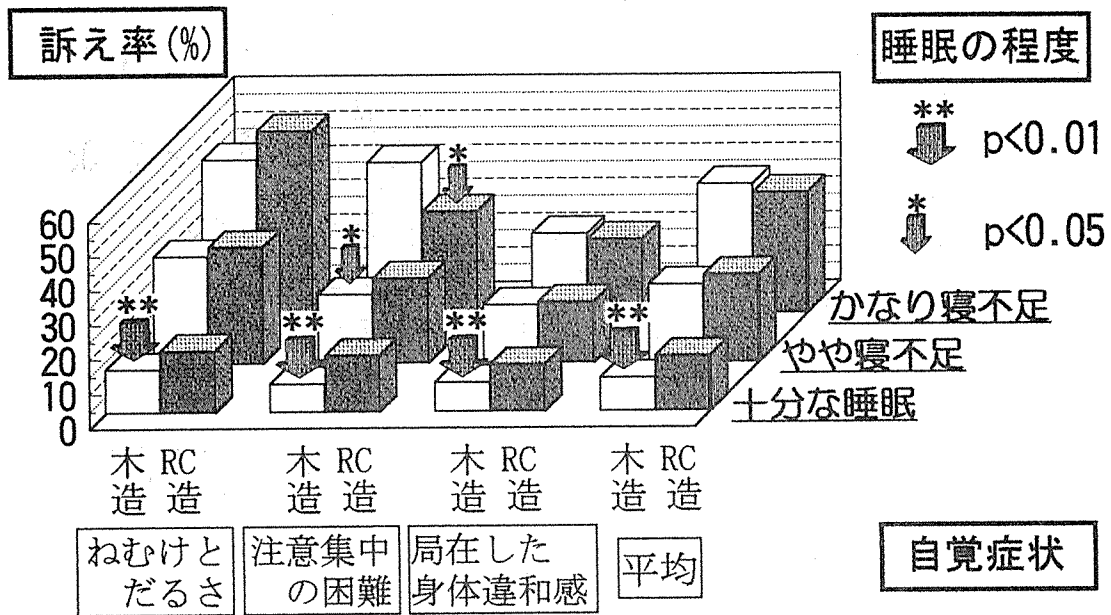
c) 睡眠の程度による訴え率の違い

図Ⅱ-6-6(a)(b)には教師の場合について、図Ⅱ-6-7(a)(b)には児童生徒の場合について、それぞれ睡眠の程度（「十分である」、「やや寝不足」、「かなり寝不足」）ごとに校舎構造別の比較を示した。それぞれの図において、(a)には木造と典型的なRC造の結果を、(b)には内装木質と典型的なRC造の結果を示した。

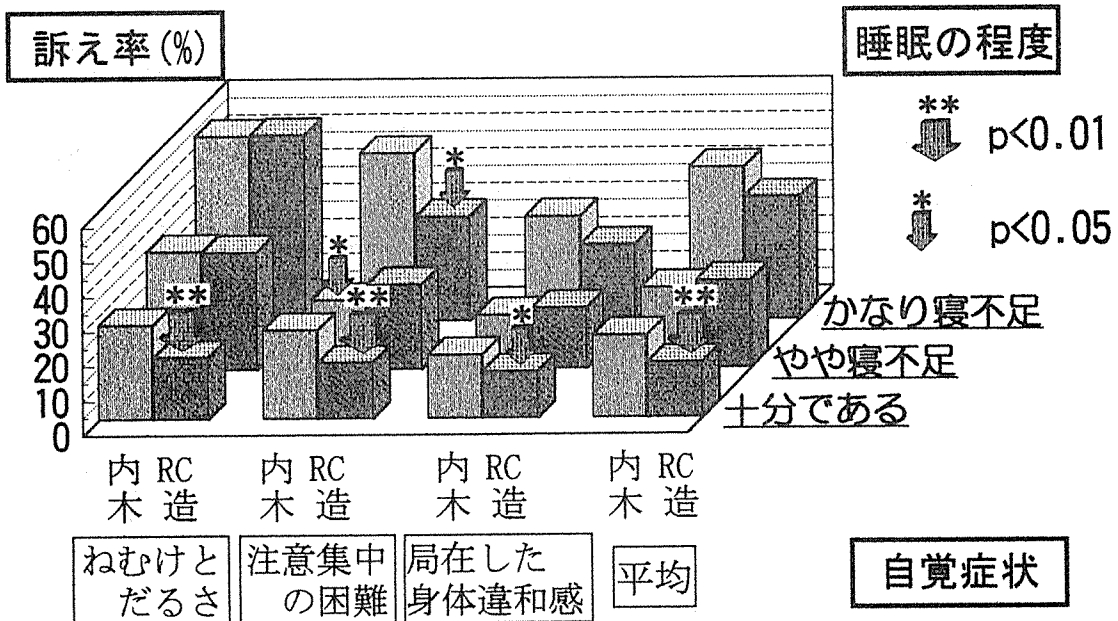
教師と児童・生徒のいずれも、より寝不足であるほど訴え率が高かった。

睡眠時間と訴え率の関係については、渡辺らは適切な睡眠時間は疲労感の減少につながることは否定できないと指摘し⁷⁾、門田は睡眠時間の短い者の訴え率が大きかったと報告している⁸⁾。このことから寝不足であるとき、つまり、疲労感が多い時には校舎構造の違いがより明確に現れるのではないかと予測できる。この点について検討した。

教師の場合について木造と典型的なRC造とを比較すると（図Ⅱ-6-6(a)）、睡眠が「十分である」場合に訴え率の平均値において、典型的なRC造より木造のほうが訴え率が小さかった（ $P<0.01$ ）。図には示さなかったが、Ⅰ群～Ⅲ群の各群につい

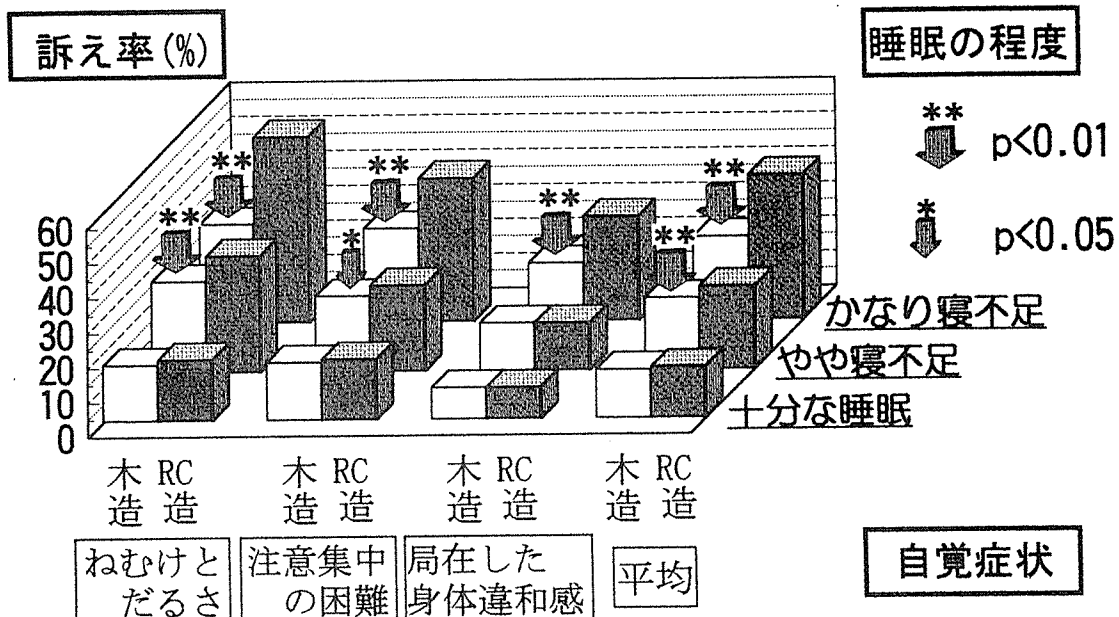


(a) 木造校舎とRC造校舎の訴え率の比較

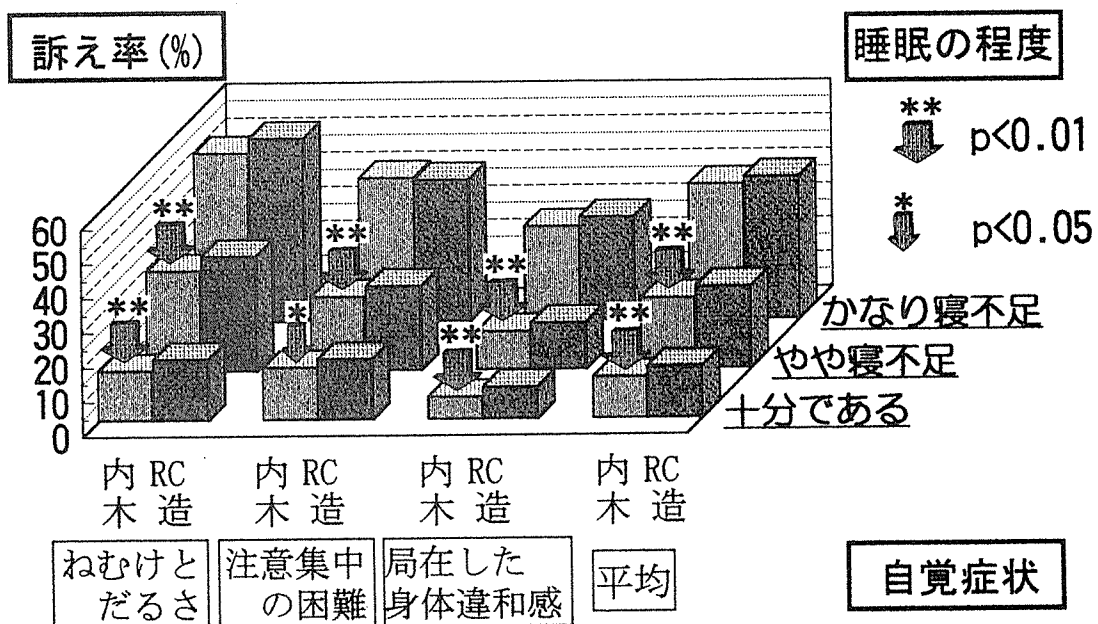


(b) 内装木質校舎とRC造校舎の訴え率の比較

図 II -6-6 睡眠程度ごとの教師の校舎構造別訴え率



(a) 木造校舎とRC造校舎の訴え率の比較



(b) 内装木質校舎とRC造校舎の訴え率の比較

図Ⅱ-6-7 睡眠程度ごとの児童・生徒の校舎構造別訴え率

ても同様に典型的なRC造より木造のほうが訴え率が小さかった ($P < 0.01$)。内装木質と典型的なRC造の比較でも (図II-6-6(b))、睡眠が「十分である」場合に訴え値の平均値において、内装木質校舎よりRC造校舎のほうが訴え率が小さかった ($p > 0.05$)。I群～III群についても同様であった ($p > 0.05$)。

このように教師の疲労については、昨夜の睡眠が「十分である」場合には校舎構造の違いが顕著であった。さらに、典型的なRC造校舎と木造との比較においては木造校舎の方の疲労が少なく、一方、内装木質校舎と典型的なRC造との比較においては典型的なRC造校舎の方が疲労感が少なかった。また、精神的な症状においては、睡眠の程度に関係なく校舎構造による差が見られた。

次に、児童・生徒について、睡眠の程度ごとに校舎構造別の比較をした。木造校舎と典型的なRC造校舎の比較では (図II-6-7(a))、寝不足であるときに校舎構造の違いが認められ、RC造校舎より木造校舎のほうが訴え率が小さかった ($P < 0.05$)。内装木質校舎と典型的なRC造校舎の比較では (図II-6-7(a))、昨夜の睡眠が「十分である」、「やや寝不足」であるとき、内装木質校舎のほうが訴え値が小さかった ($p < 0.05$)。

このように子どもの疲労に関しては「やや寝不足」の場合に校舎構造の違いが認められ、典型的なRC造校舎より木造校舎や「内装木質」校舎のほうが疲労感が少なくなる傾向にあった。

6. 1. 4 要約

既報⁴⁾⁵⁾において教師や児童の身体の調子は、校舎の構造や建築材料によって影響されることを明らかにした。この結果を検証し、さらにはより具体的に問題点を探る手がかりを得るために、日本産業衛生学会・産業疲労研究会が提案した調査表を用いて教師および児童・生徒の疲労自覚症状を調査した。そして、校舎構造と疲労自覚症状の訴え率との関連について検討した。得られた結果を要約すると以下のようなになる。

1) 教師および児童・生徒の疲労自覚症状の訴え率はI群が最も多く、症状群の構成は「I > II > III」型、すなわち精神作業型であった。この構成は夜勤や精神作業後に多くみられる症状である。児童生徒の疲労自覚症状は、「ねむけ」を主とする症状の訴え率が特に高かった。

2) 教師、児童・生徒ともに寝不足になるほど訴え率が高くなった。また、児童・生徒の場合には、小学校よりも中学校のほうが訴え率が高かった。

3) 木造校舎とRC造校舎とを比較したとき、教師、児童・生徒ともに木造校舎の

訴え率の方がRC造校舎よりも小さかった。一般的症状と精神的な症状に有意差が認められた ($P<0.01$)。

4) 内装木質校舎とRC造校舎を比較すると、教員の場合には、内装木質校舎の方がRC造校舎よりも訴え率が大きかったが、児童・生徒の場合には内装木質校舎のほうが少なかった。

5) 小学校、中学校別、睡眠の程度別に校舎構造に訴え率を比較すると、上に述べた3)と4)の結果と同様の結果が得られた。

[参考文献]

- 1) 門田新一郎：中学生の生活管理に関する研究 - 疲労自覚症状に及ぼす生活行動の影響について -、日本公衛誌、32(1)、pp.25-34、1985
- 2) 門田新一郎：学生の疲労感に関する研究(2) - 生活および健康意識と自覚的疲労症状について -、保健の科学、22、pp.519-523、1975
- 3) 服部芳明・橘田紘洋：教室環境および教師の身体の調子への校舎構造の影響調査 - 最近の木造学校校舎の教室環境に関する研究(その2) -、鹿児島大学農学部学術報告、第43号、pp.77-85、1993
- 4) 服部芳明・橘田紘洋：校舎構造材料の及ぼす児童の身体の調子への影響 - 最近の木造学校校舎の教室環境に関する研究(その3) -、鹿児島大学農学部演習林報告、第21号、pp.1-18、1993
- 5) 吉竹博：改訂・産業疲労-自覚症状からのアプローチ-、労働科学研究所(東京)、1973年
- 6) 日本体育大学：日本の子ども・青年の体調査 - 岐阜県・上矢作町の場合 -、日本体育大学体育研究所、1978年
- 7) 渡辺真弓・渡辺貢次：児童の疲労に関する研究I、長期的調査による自覚症状訴え数およびフリッカー値の検討、学校保健研究、25(6)、pp.288-294、1983
- 8) 門田新一郎：学生の疲労感に関する研究 - 自覚的疲労症状についての2、3の検討 -、保健の科学、21(6)、pp.421-426、1979

6. 2 2次調査結果（東北地区と九州地区）

6. 2. 1 調査および分析方法

表Ⅱ-6-2に調査対象と時期を示す。調査対象は、1984年以降の木造校舎とその地域に隣接する鉄筋コンクリート（以下、RCと略す）造校舎とした。学校種別は小学校と中学校である。対象者は小学5年生、中学2年生ならびに教師全員である。1次調査は、すでに述べたように（Ⅱ-6-1項を参照）1992年11月、九州地方の62校から回答を回収した（回収率59%）。2次調査は翌年の1993年11月に実施した。対象地域は1次調査時よりも広め、東北地方と九州地方の計151校であった。2次調査時の回収率は55%であった。

調査表はすでに表Ⅱ-6-1に示したとおりであり、日本産業衛生学会・産業疲労研究会が1967年に提案した「疲労自覚症状しらべ」を用いた。この調査表は全30項目の疲労に関する項目からなり、10項目ごとにⅠ群「ねむけとだるさ」、Ⅱ群「注意集中の困難」、Ⅲ群「局在した身体違和感」の3つの症状に分けられることはすでに述べた。繰り返すと、Ⅰ群の症状は「ねむけ」や「だるさ」などの一般的な症状であり、最も訴え率が多くなる。Ⅱ群の症状はへばりなどの精神的症状で、夜勤後や精神作業（航空管制官など）後に多くみられる。Ⅲ群の症状は「こる」や「いたい」などの特異的な身体違和感と、「めまいがする」や「手足がふるえる」などの自律失調症状であり、肉体作業後に多くみられる。

分析方法について次に述べる。校舎構造は木造とRC造との2つに大別し、さらに、RC造は、教室の床と腰壁が木質材料である校舎（内装木質校舎）とそうでない校舎（典型的なRC造校舎）に分けた。このように校舎を①木造校舎、②内装木質校舎、③RC造校舎の3種類に分類し、それぞれ訴え率を比較した。差の検定はカイ自乗検定法によった。

6. 2. 2 結果および考察

(1) 教師および児童・生徒の疲労自覚症状

教師ならびに児童・生徒は共にⅠ群、Ⅱ群、Ⅲ群の訴え率の大きさに「Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ」の関係が認められた。この関係は夜勤後や精神作業後に多くみられる特徴であり、1次調査結果と一致した。項目別に訴え率をみると、教員では「目がつかれる」や「肩がこる」が最も多く、児童生徒では「ねむい」や「あくびがでる」、「横になりたい」

表Ⅱ-6-2. 調査対象と時期

	対象地域	回収校数	延べ人数	回収率
1次調査 1992年11月	九州地方	62校 小学校 46校 中学校 16校	教 員 625名 児童生徒 2,055名	59%
2次調査 1993年11月	東北地方 九州地方	151校 小学校 116校 中学校 35校	教 員 1,726名 児童生徒 3,184名	55%

が多く、やはり1次調査結果と一致した。

(2) 校舎構造別の疲労自覚症状

a) 木造校舎とRC造校舎の比較

図Ⅱ-6-8(a)(b)に木造校舎とRC造校舎の疲労自覚症状の訴え率を症状群別に教師の場合(a)、児童・生徒の場合(b)について示す。

木造校舎とRC造校舎を比較すると、教師、児童・生徒ともに木造の方がRC造校舎よりも訴え率が小さかった。特に、一般的症状の訴え率に違いが認められた($p < 0.01$)。この傾向は1次調査にも認められ、2次調査においても確認された。

b) 内装木質とRC造との比較

図Ⅱ-6-9(a)(b)に内装木質校舎とRC造校舎について教師と児童・生徒の訴え率を示す。いずれも構造はRC造であるが、教室に木質材料を使用することによって訴え率が異なるのかを検討した。

内装木質校舎とRC造校舎を比較すると、教師の場合には、訴え率は内装木質校舎の方が大きかった。しかし、児童・生徒ではRC造校舎よりも内装木質校舎の方が小さかった($P < 0.01$)。この傾向は1次、2次調査ともに認められた。内装木質校舎を「教室の床と腰壁の両方に木材・木質材料を使用している校舎」と定義した。この定義が適当であるのかを検討する必要があるが、今後の課題として残された。

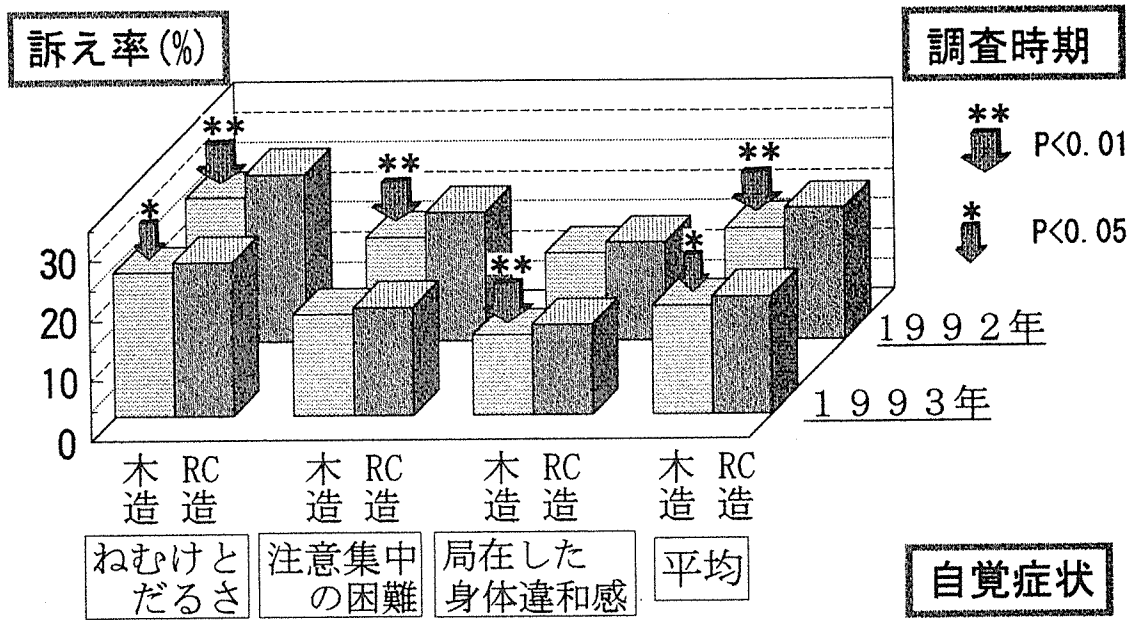
c) 学校種別(小・中学校)による疲労自覚症状の違い

小学校と中学校の訴え率を比較すると、小学5年生よりも中学2年生のほう訴え率が高かった。

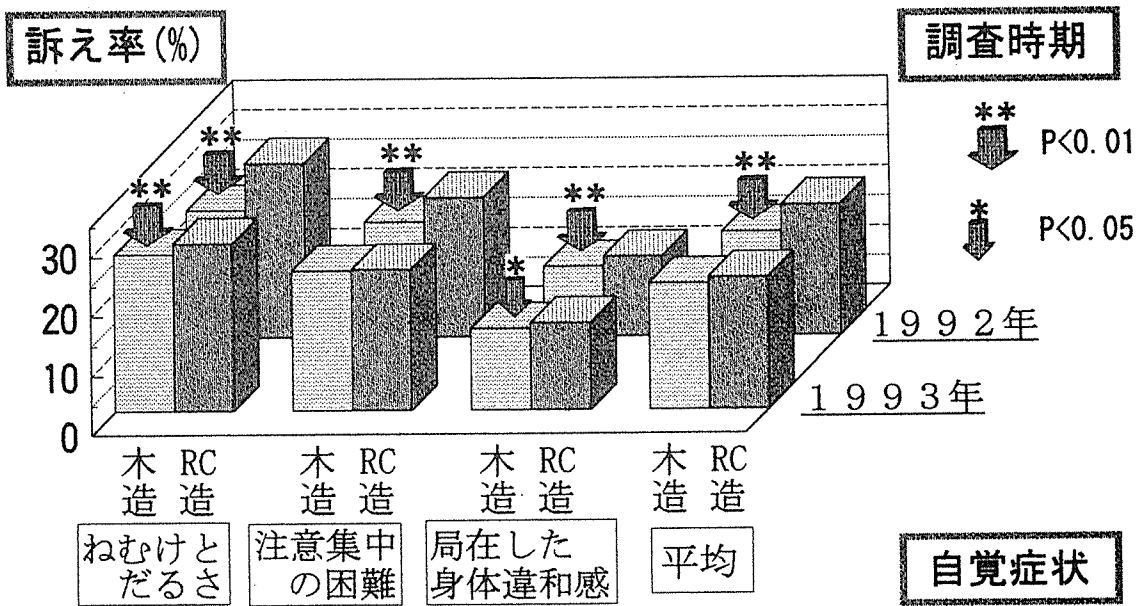
児童・生徒を小学校と中学校に分けて、木造校舎とRC造校舎の比較をすると、木造校舎の方が訴え率が小さかった。内装木質校舎とRC造校舎を比較すると、小学校と中学校の両者とも内装木質校舎の方が訴え率が小さかった($P < 0.05$)。構造がRC造であっても教室に木質材料が多く使用されていると、疲労自覚症状の訴え率が小さい傾向にあった。

d) 睡眠の程度別の疲労自覚症状

教師、児童・生徒ともに、寝不足になるに従って訴え率が大きくなった。

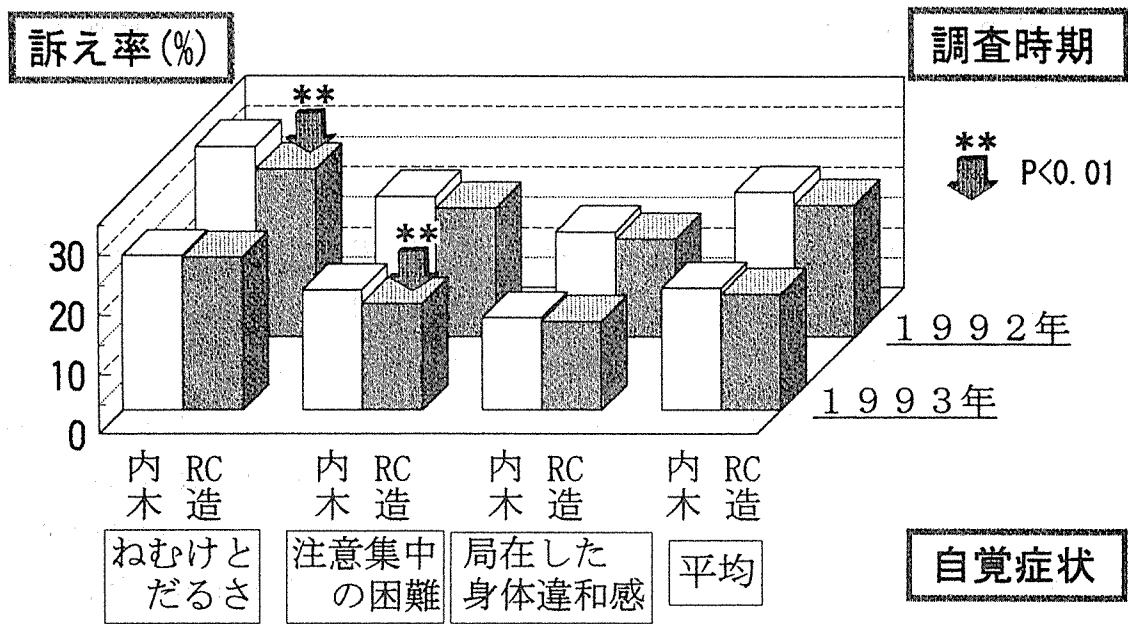


a) 教員の場合

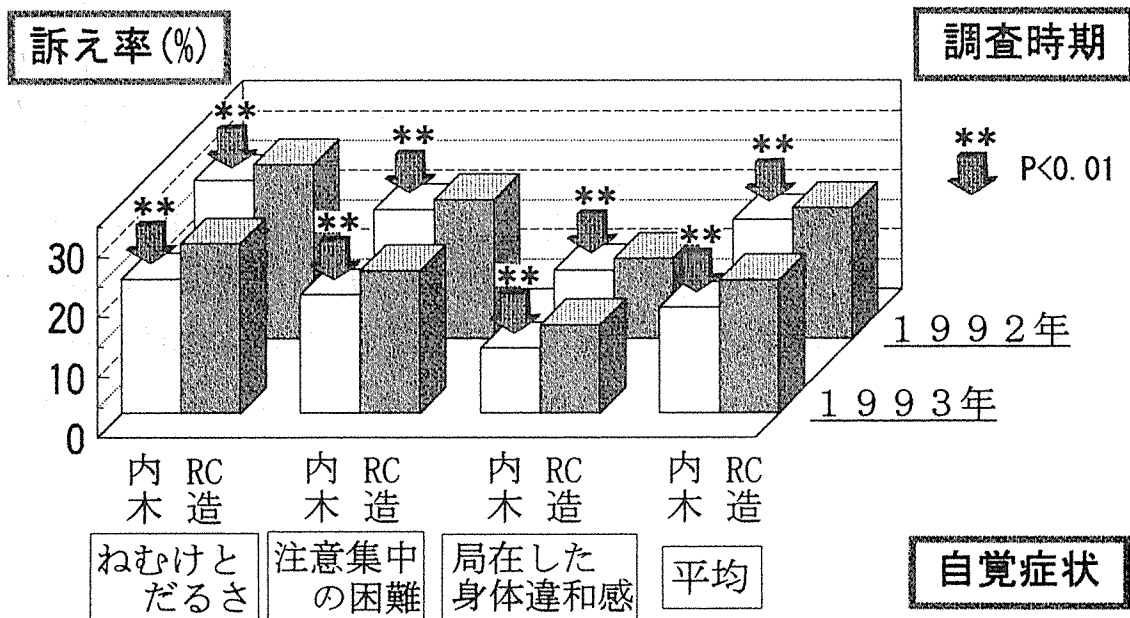


b) 児童生徒の場合

図Ⅱ-6-8 疲労自覚症状の各群ごとの木造とRC造校舎での訴え率



a) 教員の場合



b) 児童生徒の場合

図Ⅱ-6-9 疲労自覚症状の各群ごとの内装木質校舎とRC造校舎での訴え率

注) 内装木質：教室の床面と腰壁面が木質であるRC造校舎
 R C 造：内装木質以外のRC造校舎

睡眠の程度ごとに木造校舎とRC造校舎とを比較すると、児童・生徒の場合には、寝不足になるほど訴え率に有意差がみられ、訴え率は木造校舎の方が小さかった ($P < 0.05$)。教師の訴え率では、木造校舎の方がRC造校舎より小さく、睡眠の程度が「十分である」場合に有意差が認められた ($P < 0.05$)。

6. 2. 3 結 論

1) 木造校舎とRC造校舎を使用している教師、児童・生徒の疲労自覚症状の訴え率を比較すると、教師、児童・生徒ともに木造校舎の訴え率のほうがRC造校舎よりも小さかった。特に、一般的症状に有意差が認められた ($P < 0.01$)。

2) 内装木質校舎とRC造校舎を比較すると、教員の場合には、内装木質校舎の方がRC造校舎よりも訴え率が大きかったが、児童・生徒の場合には内装木質校舎の方がRC造校舎よりも小さかった。なお、ここでの「内装木質校舎」とは構造はRC造であって、教室の床と腰壁に木材・木質材料を使用している校舎と定義した。

3) 小学校よりも中学校のほうが訴え率が大きく、睡眠が寝不足になるに従って訴え率も大きくなっていった。

4) 小・中学校の種別に分け、さらに睡眠の程度別に訴え率を比較した。児童・生徒について木造校舎とRC造校舎とを比較すると、木造校舎の方が訴え値が小さかった。内装木質校舎とRC造校舎とを比較すると、内装木質校舎の方が訴え率が小さかった。教師の場合には、訴え値の大小関係は児童・生徒の結果とは逆であった。

1)～4) に示した結果から、RC造校舎よりも木造校舎の方が訴え率が小さいこと、また、児童生徒の場合には構造がRC造でも教室に木質材料を多く使用されている場合には、訴え率が小さいことがわかった。ただし、この結果は教師の場合には異なった。本調査結果の取りまとめに際して用いた「内装木質」校舎の分類方法の再検討が必要である。

7. 教室のイメージ

7. 1 はじめに

学校施設の質的向上には仕上げ材料の選択やディテールの設計が重要であり、木材や木質材料が仕上げ材料として採用される例が増えてきた。しかし、設計時の意図や建築事例は公表されているものの、使用者側の様子等はそれほど明かではない。筆者らは使用者側の実態を把握するために、学校生活（疲労や健康、教室の雰囲気など）と校舎構造や内装材料とのかかわりに関する調査を行っている。

教室のイメージ（雰囲気）の調査は、すでに全国の比較的新しい木造校舎とこれに近隣するRC造校舎の計296校を対象に1990年に実施した⁴⁾。また、教員を対象とする調査も実施した⁵⁾。人間は調査時期が違っても同じ質問に対して全く違う答をすることもままあると言われている。したがって、この種の調査は時期を変えて繰り返し実施することによって普遍的な結論が得られるものと考えられる。今回の調査では、①1990年に実施した調査結果を再確認すること、さらに、②RC造教室を対象に、木材・木質材料の内装への使用状況と教室使用者（教員や児童・生徒）の持つイメージとを関連づける試みを行った。

7. 2 調査および分析方法

7. 2. 1 調査方法

教室のイメージ調査にはSD（セマテック・ディファレンシャル）法を用いた。調査時期は1993年11月であり、校舎の内装材料や疲労症状、保健衛生などの調査と同時に行った。調査表を表Ⅱ-7-1に示す。形容詞対は24組を用い、5段階に評価させた。前回の調査（1990年実施）では形容詞対を20組用いたが、今回はこれに4組の形容詞対を追加して用いた。ただし、分析には前回の調査と同じ20組の形容詞対を使用した。また、普通教室の内装に使われている材料調査をイメージ調査と同時に調査した。用いた調査表を表Ⅱ-7-2に示す。

イメージ調査の対象は、教員では全員に、児童では5年生1クラス全員、中学生では2年生1クラス全員とした。内装材料の調査は各校代表者1人を対象とした。

調査用紙の配布、回収は郵送によった。回収率は55%であった。

対象校の抽出方法は次のとおりである。まず、比較的最近（1984年以降）竣工した木造校舎をピックアップし、次に、その木造校舎にできるだけ近い地域にあり、かつ、学校の規模が極端に異なるRC造校舎を選択した。対象とした地方は、東北、九

表Ⅱ-7-1 イメージの調査表

教室の印象についてお聞きします。

性別は [男 ・ 女]、年齢は (才)

いつも使っている教室について、どんな感じを持っていますか。
下の例のように、あてはまるところに○をつけてください。

		非常に	やや	普通	やや	非常に	
(例)	ふるい	—	—	—	○	—	あたらしい
1	明るい	—	—	—	—	—	暗い
2	のんびり	—	—	—	—	—	せかせか
3	広い	—	—	—	—	—	せまい
4	やわらかい	—	—	—	—	—	かたい
5	近代的	—	—	—	—	—	昔風な
6	じょうぶな	—	—	—	—	—	こわれそうな
7	のびのびした	—	—	—	—	—	きゅうくつな
8	温かい	—	—	—	—	—	冷たい
9	落ち着きのある	—	—	—	—	—	落ち着きのない
10	安全な	—	—	—	—	—	危険な
11	角ばった	—	—	—	—	—	丸い
12	都会的な	—	—	—	—	—	いなかてきな
13	楽しい	—	—	—	—	—	苦しい
14	自然な	—	—	—	—	—	人工的な
15	安心な	—	—	—	—	—	不安な
16	やさしい	—	—	—	—	—	きびしい
17	高い	—	—	—	—	—	低い
18	人間的な	—	—	—	—	—	機械的な
19	香りのよい	—	—	—	—	—	香りのわるい (ない)
20	親しみやすい	—	—	—	—	—	親しみにくい
21	ごうかな	—	—	—	—	—	やすっぽい
22	上品な	—	—	—	—	—	下品な
23	かろやかな	—	—	—	—	—	どっしりした
24	よい	—	—	—	—	—	わるい

・・・アンケートにご協力ありがとうございました・・・

校舎環境でお気付きの点（教育環境として好ましい点、改善の要望等）がございましたら、なんでも結構ですので、以下の余白にお示しください。

表Ⅱ-7-2 内装材料の調査表

Ⅱ. 普通教室の内装に使われている材料について、お聞きします。
 該当する材料を○印で囲んで下さい。

1. 床： ①木材フローリング、 ②木製タイル、 ③ビニルタイル、 ④カーペット、
 ⑤コンクリート(プラスチック塗装を含む)、 ⑥その他()
2. 天井： ①木材、 ②コンクリート、 ③石膏ボード、 ④吸音穴開きボード、
 ⑤その他()
3. 壁面： 図の該当部分に○印を付けて下さい。

図は、教室の壁を4つ（前面、後面、廊下側の側面、運動場側の側面）に区分し、さらに壁面を上下3分割してa～lまでの記号を付けてあります。
 各部の機構と、そこに最も多く（大きな面積をとって）使用されている材料を選んで○印を付けて下さい。

	機 構					材 料						
	壁	窓	収 納	掲 示	空 間	木 材 *				コン クリ ート	フェ ルト ／ 布	そ の 他 ・ 材 種
						む く 板	集 成 材	合 板	間 伐 材			
<前面> 												
<後面> 												
<廊下側面> 												
<運動場側面> 												

*参考、木材の見分け方

むく板：普通の木材、
 合板：ベニア板、

集成材：細い棒材、板材が貼り合わせてある
 間伐材：節が多い

州地方を主とし、中国、四国地方を合わせて計30道県である。これらの地方の322校（小学校262校、中学校60校）から調査表を回収した。なお、全校舎の竣工年の平均は1984年であった。

7. 2. 2 分析方法

結果の整理には因子分析法（主因子解、バリマックス回転後）を用いた。因子数の抽出方法は、1以上の固有値の数を用い、これを因子数とした（ガットマン・カイザーの基準¹⁾）。

要因分析には数量化第Ⅱ類を用いた。目的変数（外的基準）として、平均因子得点の大きさに応じて大、中、小という3つのグループに分け、この内の大と小の2つのグループのどちらかに属するかという判別を行った。

7. 3 結果および考察

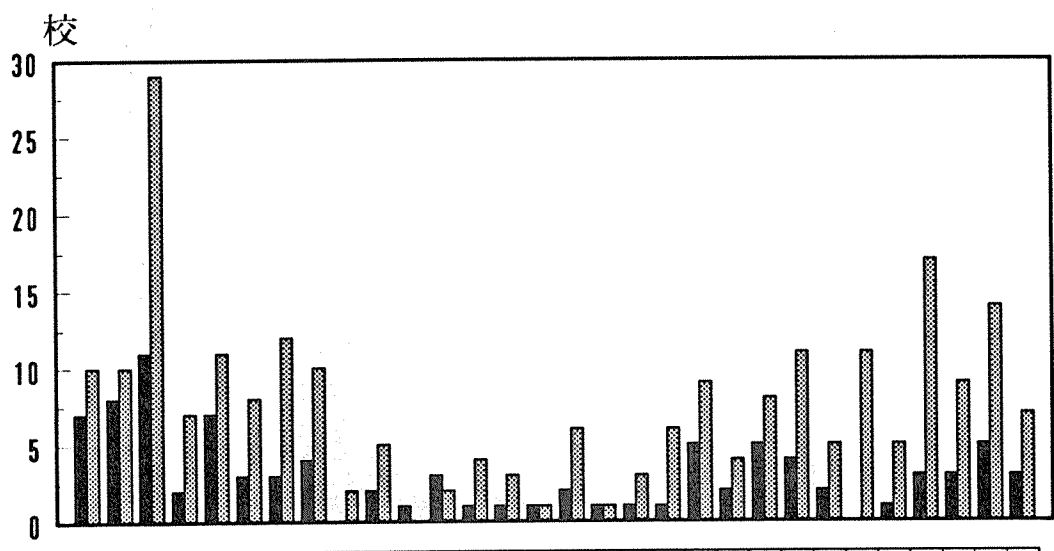
図Ⅱ-7-1に回収学校数の道県別・構造別の分布を示す。図Ⅱ-7-2にはサンプル数ならびに小・中学校および木造・RC造の全対象校に占める割合を示す。図Ⅱ-7-3と図Ⅱ-7-4に回答者の属性を示す。

全校数322校の内、木造校舎は92校、RC造校舎は230校であった。回答者数は小学校教員では1,940名、男性よりも女性の比率が13%程度多かった。また、木造を使用している教員は回答者全体の約22%の430名であった。中学校教員では642名であり、その内、木造を使用している教員は28%であった。小学5年生は3,571名、中学2年生1,095名であった。RC造校舎を使用しているサンプル数は木造にくらべて2.5~4倍多かった。

7. 3. 1 イメージプロフィール

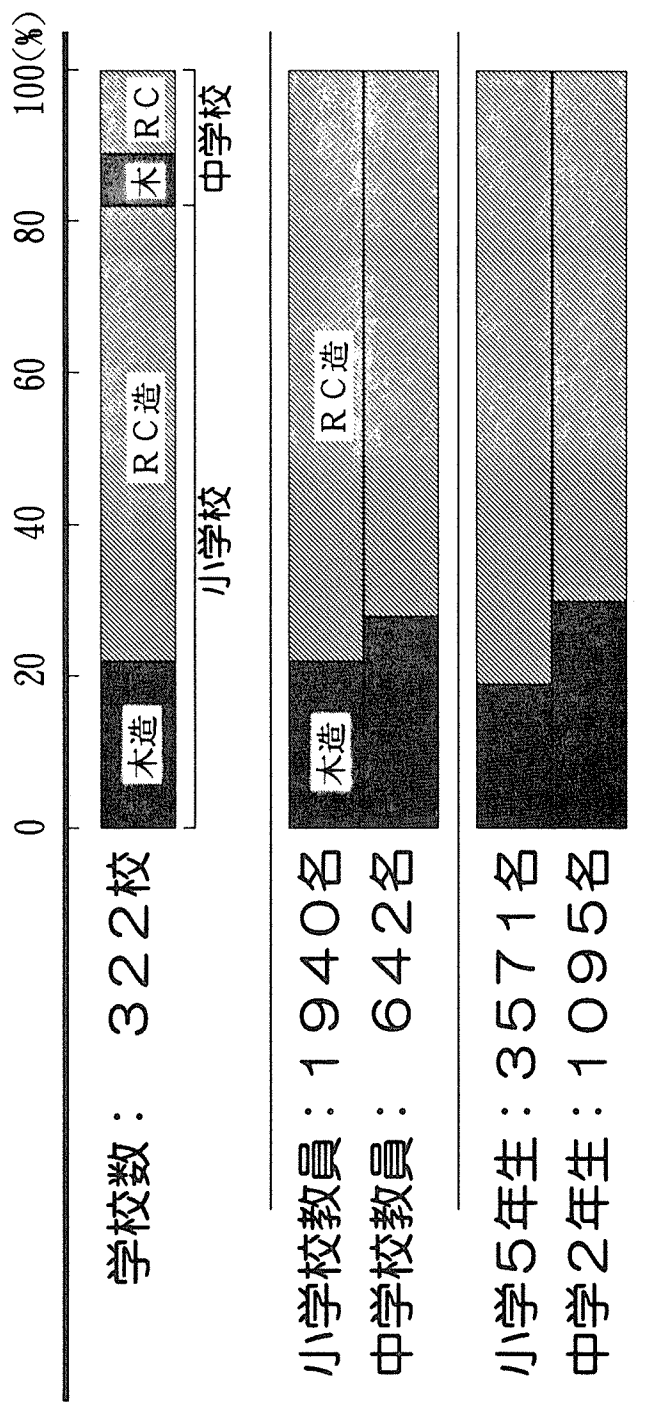
図Ⅱ-7-5~8にイメージプロフィールを示す。各々の形容詞対は5段階評定させ、平均値を求めた。得点1と5は「非常に」、得点2と4は「やや」、得点3は「普通」である。図中の形容詞対の順序は、木造校舎を基準に点数が小さい順に並べた。ただし、「よい・わるい」は最下段に配置した。

教員についての結果（図Ⅱ-7-5、-6）を見ると、木造校舎では「温かい」、「自然な」、「人間的な」、「やさしい」、「安心な」というイメージが小学校、中学校ともに強く、しかもRC造の評定値との差も大きい。また、「落ち着いたある」、「香りのよい」の2つの形容詞対についても木造とRC造との差が顕著であった。逆に、「角ば

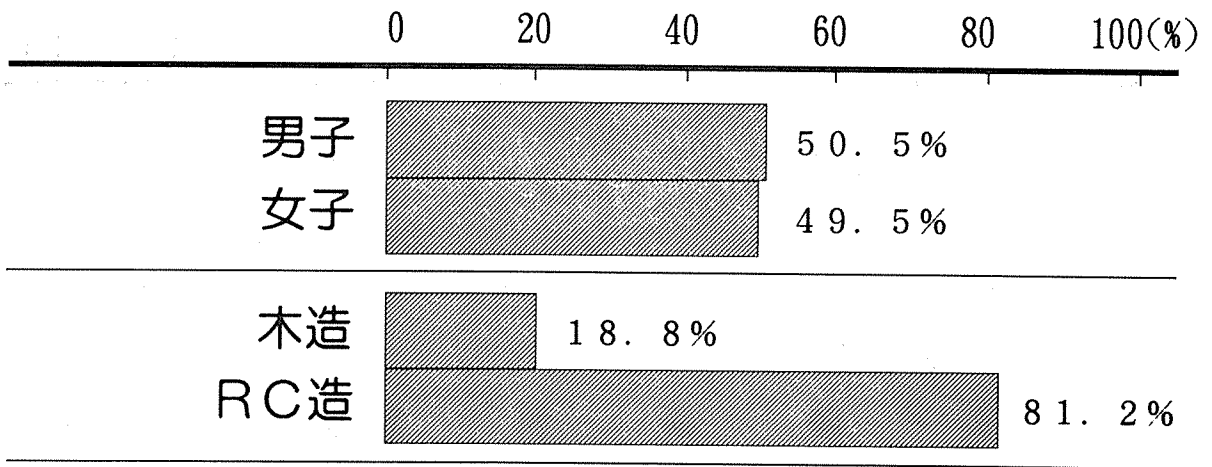


県コード*	1	2	3	4	5	6	7	9	10	15	19	20	21	22	24	30	31	32	33	35	36	38	39	40	41	42	43	44	45	46
木造 ■	7	8	11	2	7	3	3	4	0	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	5	2	5	4	2	0	1	3	3	5	3
RC造 ▨	10	10	29	7	11	8	12	10	2	5	0	2	4	3	1	6	1	3	6	9	4	8	11	5	11	5	17	9	14	7

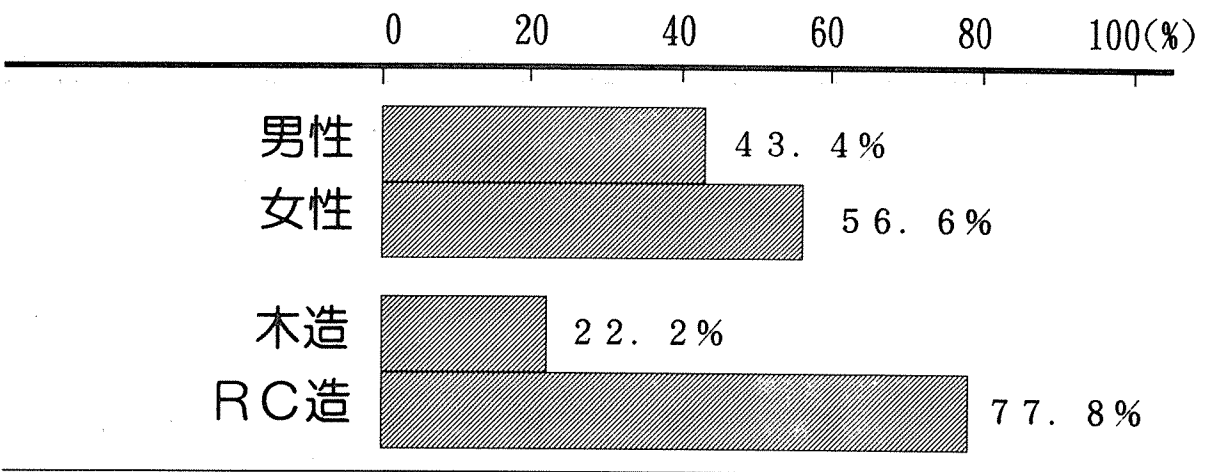
図Ⅱ-7-1 回収校の道県別・構造別分布



図Ⅱ-7-2 サンプル数ならびに学校種別および各構造の占める割合

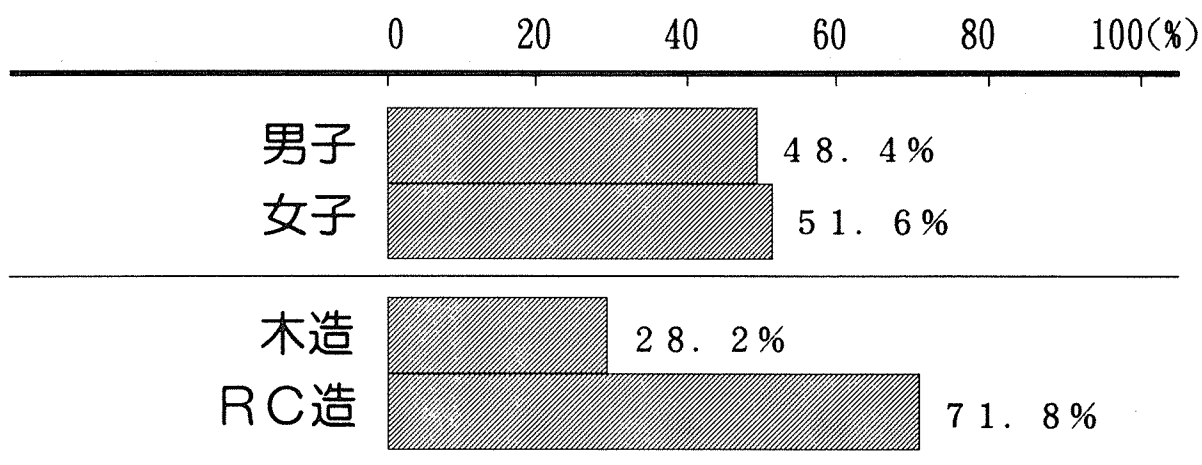


(a) 小学5年生3571名の属性

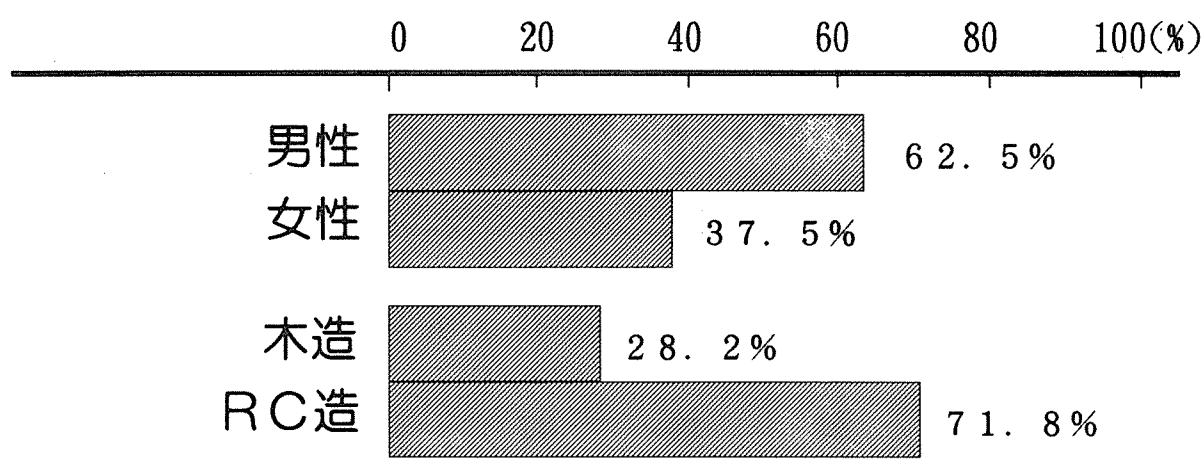


(b) 小学校教員1940名の属性

図Ⅱ-7-3 回答者の属性 (小学校)

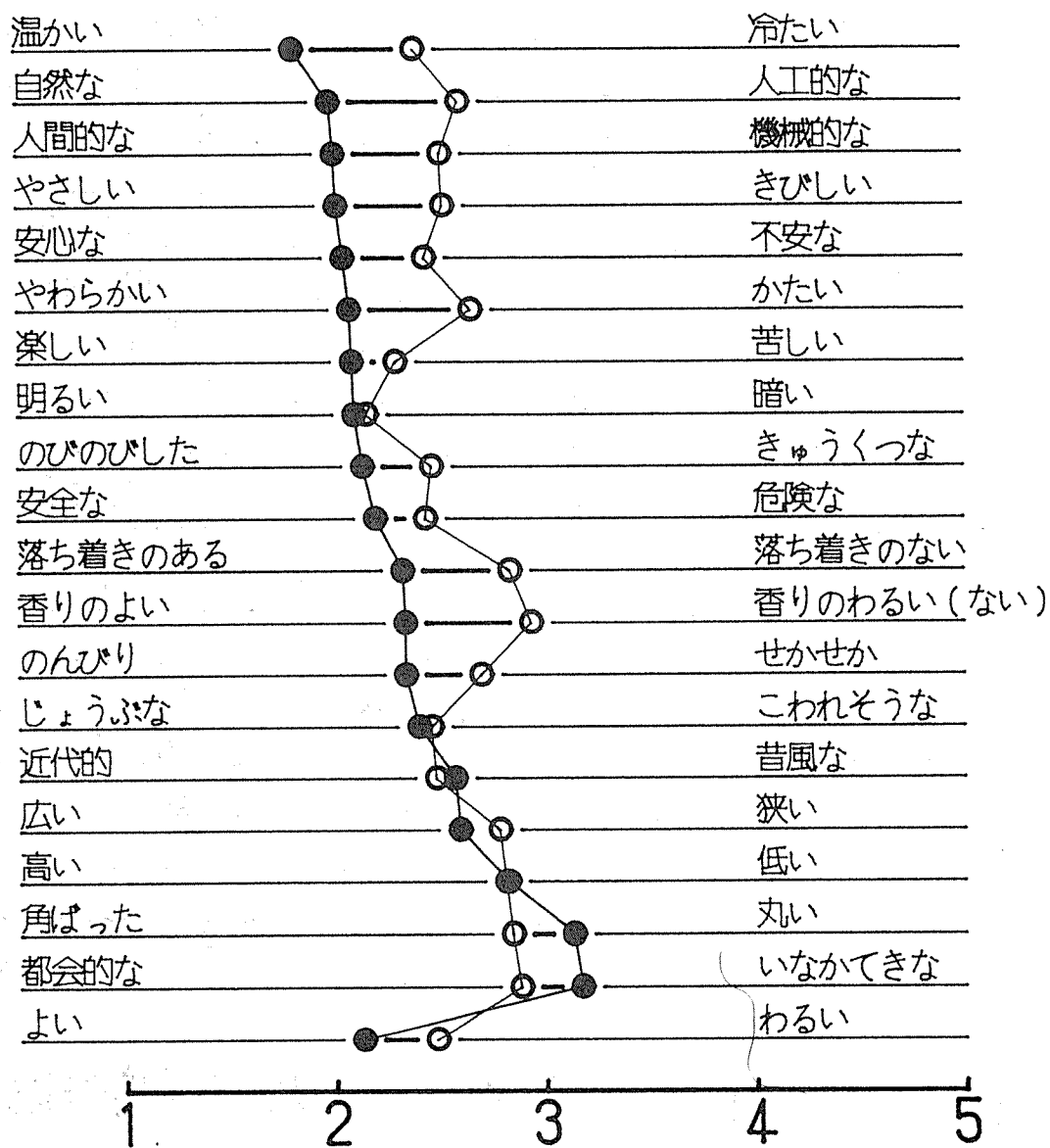


(a) 中学2年生1095名の属性



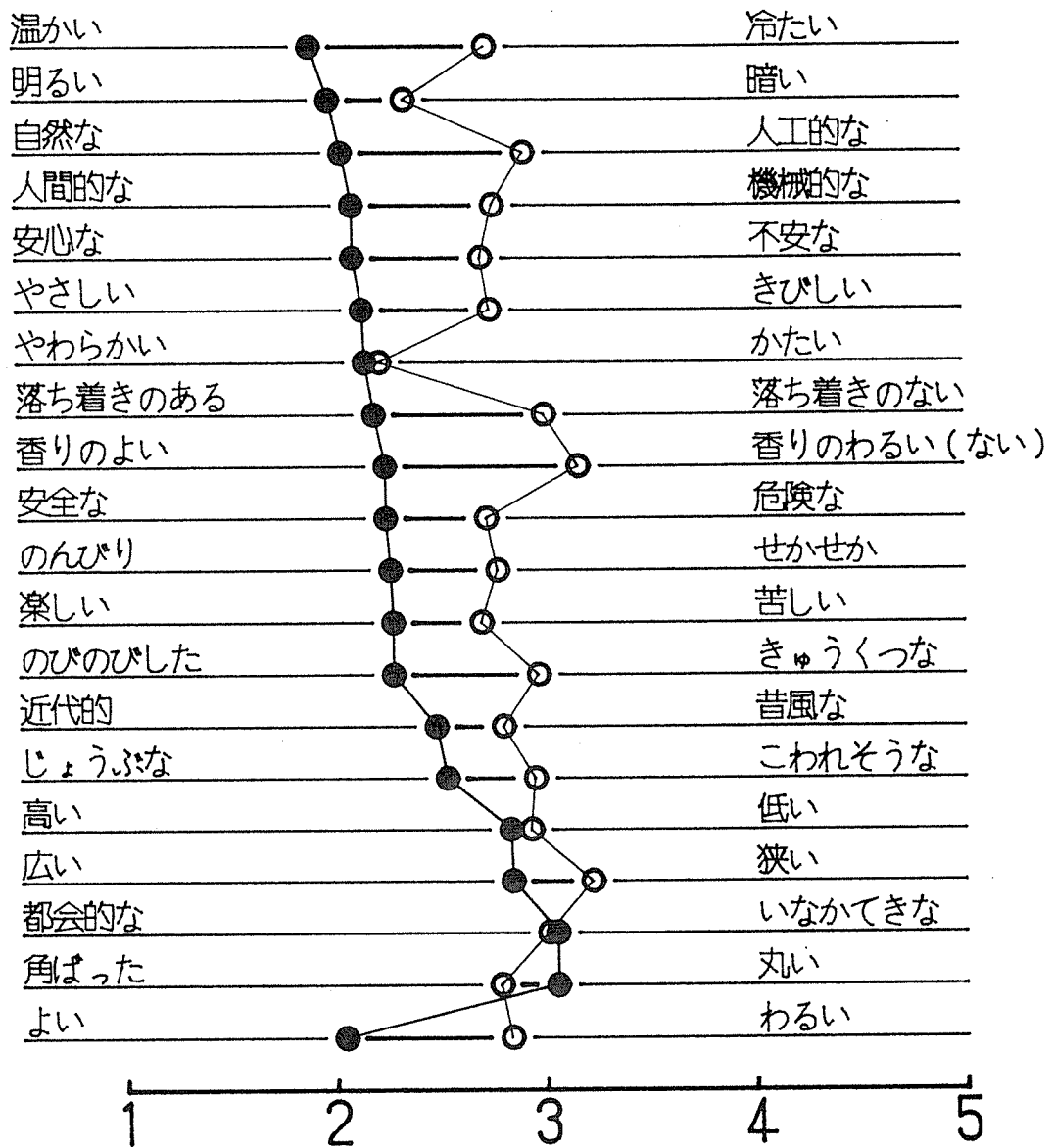
(b) 中学校教員642名の属性

図Ⅱ-7-4 回答者の属性（中学校）



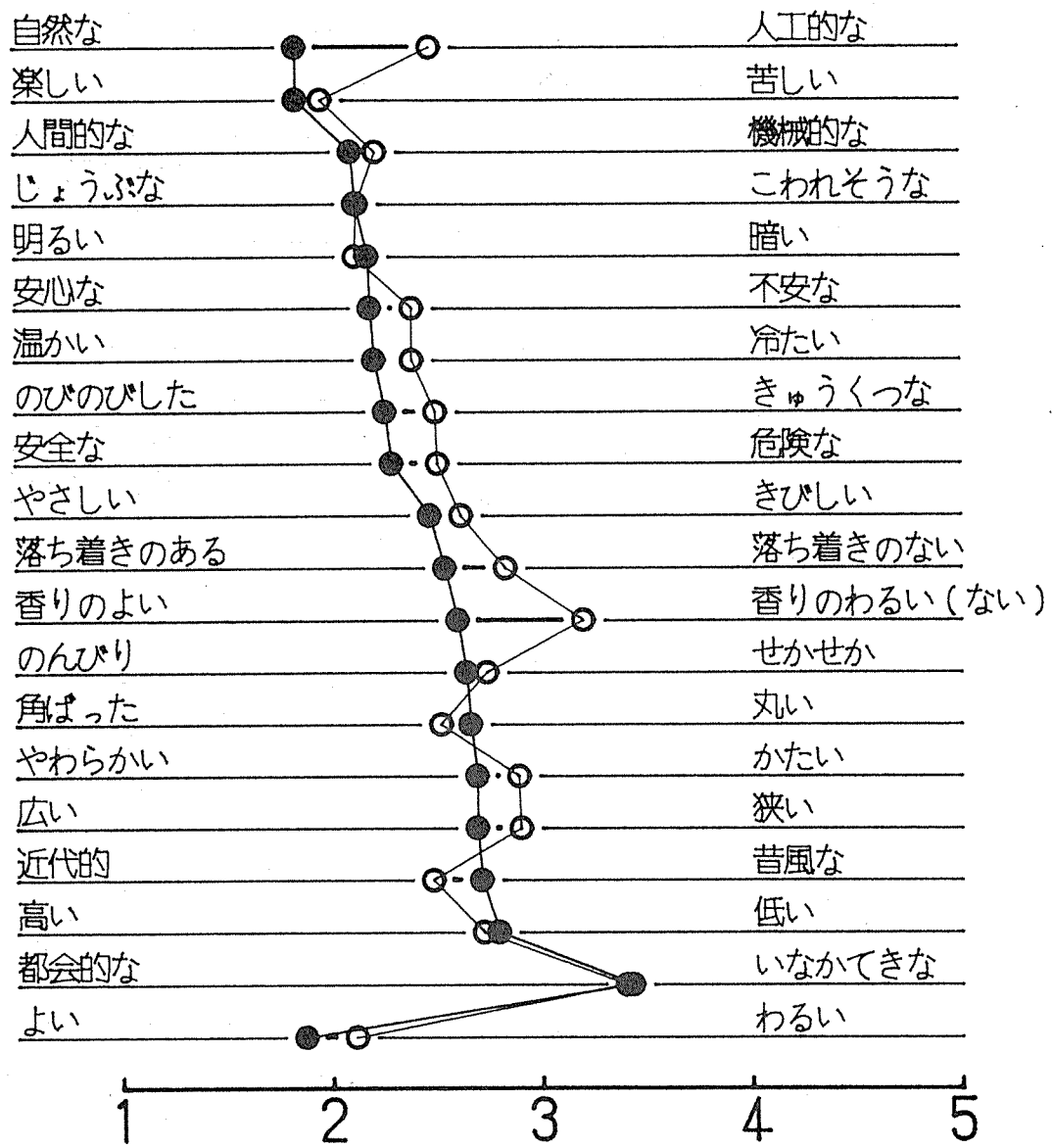
図Ⅱ-7-5 イメージプロフィール (小学校教員)

● : 木造 (558名)
 ○ : RC造 (1556名)



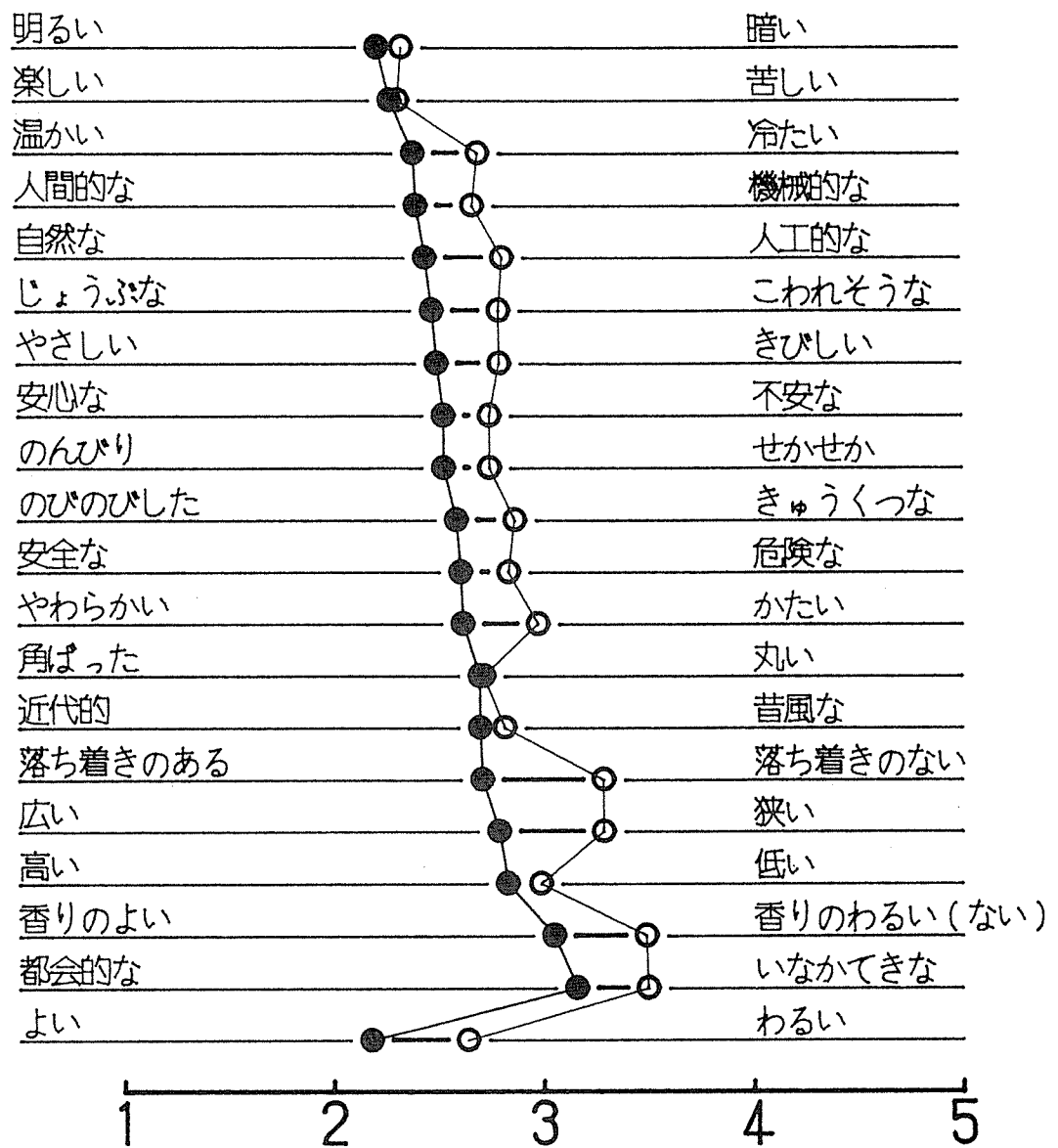
図Ⅱ-7-6 イメージプロフィール (中学校教員)

● : 木造 (241名)
 ○ : RC造 (473名)



図Ⅱ-7-7 イメージプロフィール (小学5年生)

● : 木造 (1008名)
 ○ : RC造 (2802名)



図Ⅱ-7-8 イメージプロフィール (中学2年生)

● : 木造 (173名)
○ : RC造 (428名)

った」ではRC造の方がより「角ばった」と評定している。木造とRC造との差が小・中学校とも相対的に小さい形容詞対は「高いー低い」, 「明るいー暗い」, 「近代的ー昔風な」, 「広いー狭い」であった。

児童・生徒(図Ⅱ-7-7、-8)では、木造とRC造との差は教員ほど顕著ではなかったが、相対的に差が大きかった形容詞対は「自然なー人工的な」, 「香りのよいー香りのわるい(ない)」であった。また、中学生では「落ち着きのあるーない」, 「広いー狭い」に差が大きく、小学生では「自然なー人工的な」で特に差が大きかった。

「よい」という評価は、教員、児童・生徒を問わずいずれも木造校舎の方が「よい」と評価されていた。「よいーわるい」の評価については、過去に分析した結果によると、小学生では快適性の総合評価として用いられる傾向がみられ、中学生でも「落ち着いた」, 「のびのびした」等の自由な空間と快適性の両者の総合評価に用いられる傾向にあった⁴⁾。今回の調査でも「よい」という評価が総合的な評価に用いられているかについては、次節において検討する。

以上のように、木造とRC造校舎のイメージプロフィールを比較した結果、教員、児童の両者ともに「明るい」, 「じょうぶ」, 「高い」においては有意な差が認められなかったが、他の全ての項目において木造の方が好ましかった($p < 0.01$)。

7. 3. 2 因子分析の結果

a) 因子の解釈

結果の整理には因子分析法(主因子解, バリマックス回転後)を用いた。教員、児童、生徒それぞれについて個々に因子分析した結果、1以上の固有値の数を因子数とすると(ガットマン・カイザーの基準¹⁾)、いずれも2つの因子が抽出された。

表Ⅱ-7-3~Ⅱ-7-6に因子分析の結果を小、中学校教員ならびに小学5年生と中学2年生について示す。

第1因子に負荷が大きい形容詞対に注目すると、教員(表Ⅱ-7-3、-4)については、小学校、中学校ともに「自然な」, 「人間的な」, 「やさしい」, 「温かい」など快適性に関係深い形容詞対が含まれていた。第2因子については、「近代的」, 「都会的な」, 「じょうぶな」など建物の外観から受けるイメージが強いようである。この結果は、小学校教員と中学校教員という母集団の異なるグループにおいて共通している。

児童・生徒(表Ⅱ-7-5、-6)では、第1因子については因子負荷量の大小関係の順序

表Ⅱ-7-3 因子分析の結果

小学校教員

因子	固有値	寄与率	累積寄与率
第1	7.19	35.9%	35.9%
第2	1.69	8.4%	44.4%

因子負荷量

小学校教員

形容詞対	第1因子	第2因子
自然な—人工的な	0.77	0.00
人間的な—機械的な	0.76	0.04
やさしい—きびしい	0.73	0.20
安心な—不安な	0.72	0.30
温かい—冷たい	0.68	0.36
やわらかい—かたい	0.65	0.25
よい—わるい	0.64	0.44
楽しい—苦しい	0.62	0.30
香りのよい—香りのわるい(ない)	0.58	0.27
のびのびした—きゅうくつな	0.58	0.39
落ち着きのある—落ち着きのない	0.47	0.30
のんびり—せかせか	0.45	0.18
高い—低い	0.19	0.34
広い—せまい	0.31	0.37
角ばった—丸い	-0.31	0.11
明るい—暗い	0.32	0.47
安全な—危険な	0.44	0.52
じょうぶ—こわれそうな	0.19	0.68
都会的な—いなかてきな	-0.15	0.68
近代的—昔風な	0.07	0.80

表Ⅱ-7-4 因子分析の結果

中校教員

因子	固有値	寄与率	累積寄与率
第1	8.67	43.4%	43.4%
第2	1.15	5.7%	49.1%

因子負荷量

中学校教員

形容詞対	第1因子	第2因子
自然な—人工的な	0.82	0.13
人間的な—機械的な	0.77	0.17
温かい—冷たい	0.76	0.37
やさしい—きびしい	0.76	0.30
安心な—不安な	0.72	0.42
よい—わるい	0.68	0.51
やわらかい—かたい	0.68	0.34
のびのびした—きゅうくつな	0.63	0.46
香りのよい—香りのわるい(ない)	0.63	0.33
楽しい—苦しい	0.60	0.34
落ち着きのある—落ち着きのない	0.56	0.41
のんびり—せかせか	0.49	0.29
安全な—危険な	0.44	0.57
広い—せまい	0.35	0.38
明るい—暗い	0.34	0.47
じょうぶ—こわれそうな	0.30	0.60
近代的—昔風な	0.19	0.71
高い—低い	0.12	0.29
都会的な—いなかてきな	-0.09	0.60
角ばった—丸い	-0.39	0.10

表Ⅱ-7-5 因子分析の結果

小学5年生

因子	固有値	寄与率	累積寄与率
第1	4.83	24.1%	24.1%
第2	1.06	5.3%	29.4%

因子負荷量

小学5年生

形容詞対	第1因子	第2因子
やさしい-きびしい	0.59	0.26
楽しい-苦しい	0.56	0.33
よい-わるい	0.54	0.41
安心な-不安な	0.54	0.40
のびのびした-きゅうくつな	0.47	0.43
自然な-人工的な	0.47	-0.01
香りのよい-香りのわるい(ない)	0.45	0.27
温かい-冷たい	0.45	0.28
やわらかい-かたい	0.44	0.14
安全な-危険な	0.43	0.42
落ち着きのある-落ち着きのない	0.40	0.24
人間的な-機械的な	0.39	-0.05
明るい-暗い	0.33	0.31
のんびり-せかせか	0.28	0.05
高い-低い	0.20	0.35
角ばった-丸い	0.20	0.01
広い-せまい	0.28	0.45
都会的な-いなかてきな	-0.05	0.55
じょうぶ-こわれそうな	-0.18	0.64
近代的-昔風な	-0.10	0.71

表Ⅱ-7-6 因子分析の結果

中学2年生

因子	固有値	寄与率	累積寄与率
第1	4.69	23.4%	23.4%
第2	2.77	13.8%	37.3%

因子負荷量

中学2年生

形容詞対	第1因子	第2因子
自然な—人工的な	0.69	0.05
安心な—不安な	0.67	0.29
やさしい—きびしい	0.63	0.27
よい—わるい	0.62	0.39
楽しい—苦しい	0.62	0.29
温かい—冷たい	0.59	0.36
のびのびした—きゅうくつな	0.59	0.40
人間的な—機械的な	0.53	0.07
やわらかい—かたい	0.52	0.24
香りのよい—香りのわるい(ない)	0.49	0.27
明るい—暗い	0.48	0.30
落ち着きのある—落ち着きのない	0.44	0.28
安全な—危険な	0.41	0.43
のんびり—せかせか	0.39	0.22
広い—せまい	0.37	0.44
じょうぶ—こわれそうな	0.30	0.58
高い—低い	0.25	0.41
近代的—昔風な	0.12	0.69
都会的な—いなかてきな	0.01	0.61
角ばった—丸い	-0.22	0.12

は教員の場合とは異なるが、やはり第1因子は「やさしい」、「自然な」、「楽しい」、「安心な」など快適性に関係深い形容詞対から構成されていた。このことから第1因子は「快適性因子」と命名できよう。第2因子は、「都会的な」、「近代的」、「じょうぶな」という意匠や外観・構造から受けるイメージが強いようである。また、教員と児童・生徒という年齢の異なる2つの集団においても因子構造は類似していた。このことから第2因子は「外観・構造因子」と解釈できよう。

因子構造において特徴的なことは、「よいーわるい」という形容詞対は、第1因子と第2因子ともに因子負荷量が比較的大きかったことである(0.4以上)。このことは過去の分析結果⁴⁾と一致している。なお、過去の分析結果⁴⁾は、ガットマン・カイザーの基準に従って、小学生では4つの因子、中学生では5つの因子を抽出したが、これらの因子数は因子の解釈可能性という面からは因子数が多すぎたきらいがある。相関行列を要約するという目的に重きをおいて因子分析の機能を利用するには、「快適性因子」と「外観因子」の2つの因子で充分であろう。ただし、本調査で使った20個の形容詞対(変数)を用いた場合についての結論であり、形容詞対を他のものに入れ替えたり増したりした場合には、得られる因子が変化することは十分に予想される。

b) 因子得点による校舎構造別比較

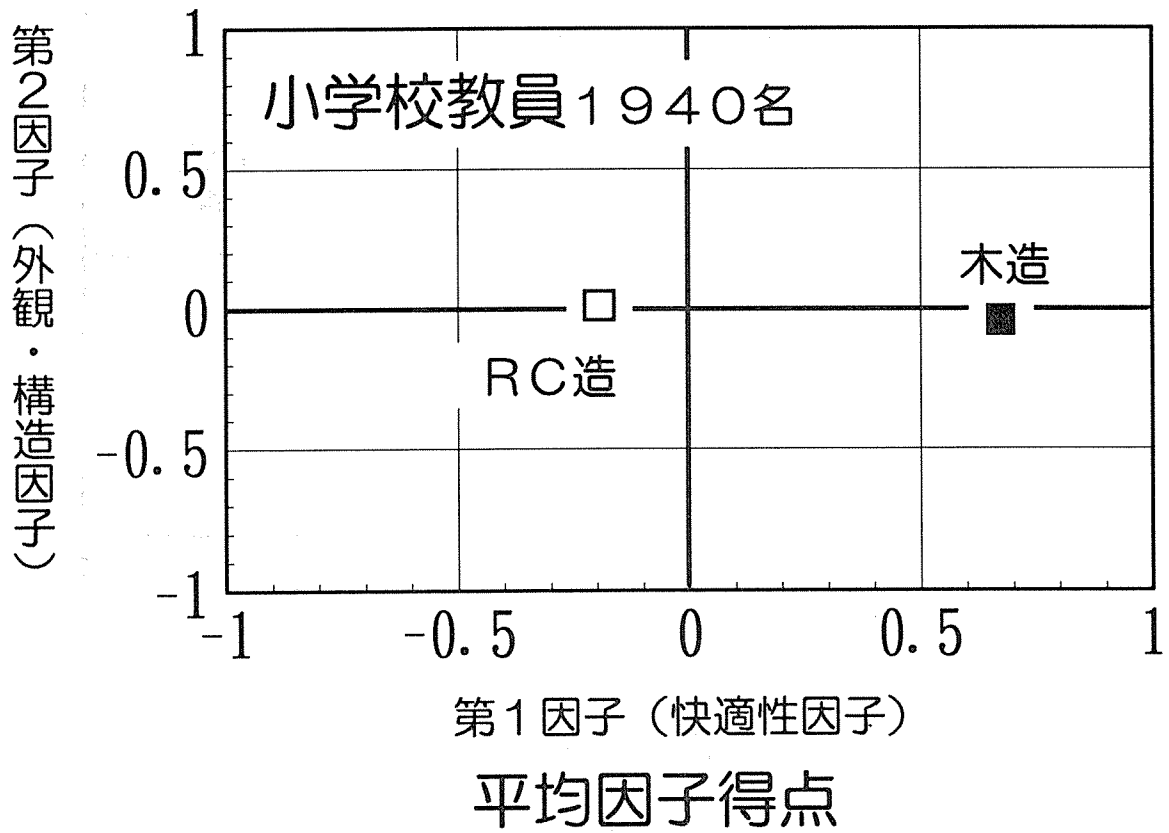
木造とRC造教室という構造別のイメージを比較するために、因子得点を構造ごとに平均した構造別の“平均因子得点”を用いた。

結果を図Ⅱ-7-9～Ⅱ-7-12に示す。

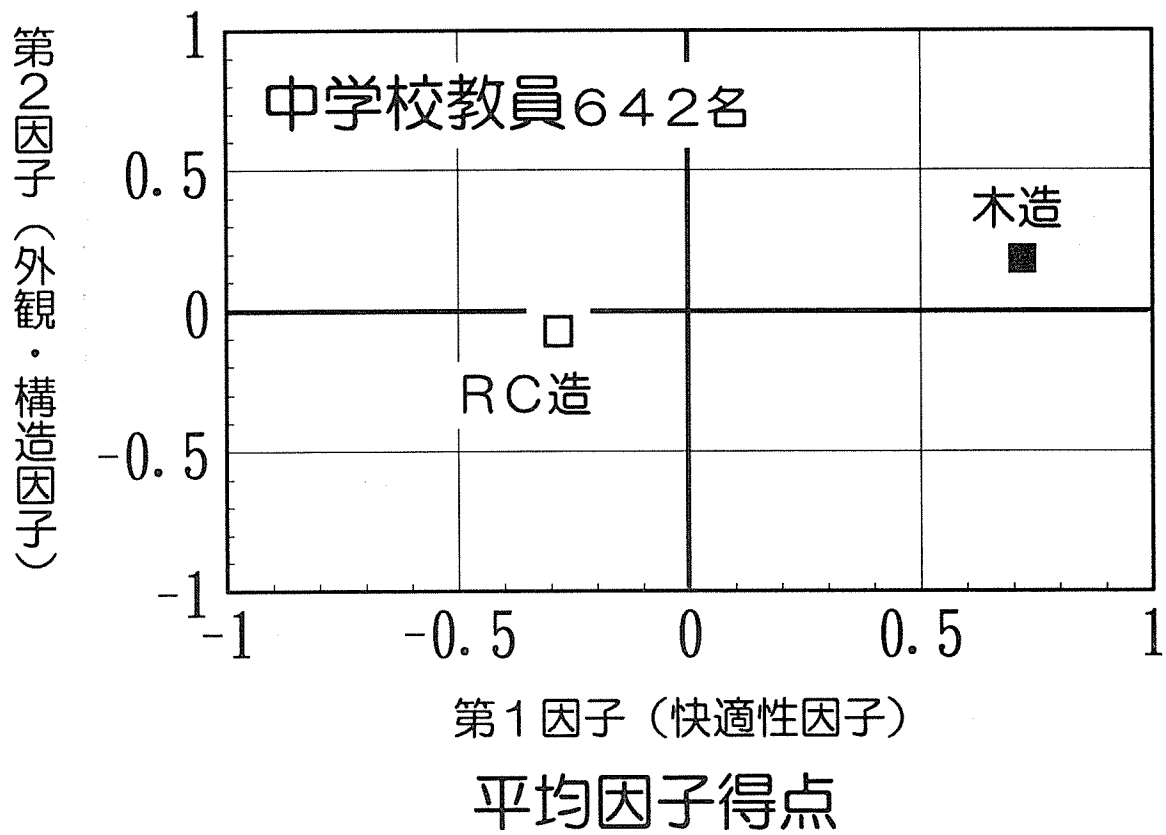
小学校教員(図Ⅱ-7-9)、中学校教員(図Ⅱ-7-10)、小学2年生(図Ⅱ-7-11)、中学2年生(図Ⅱ-7-12)のいずれも、第1因子(快適性因子)については差が大きく、いずれも木造の方が平均因子得点が大きかった($p < 0.01$)。一方、第2因子(外観・構造因子)については構造による平均因子得点の差は有意でなかった。第1因子の平均因子得点に有意差が認められ、第2因子の平均因子得点には有意差が認められなかったという結果は、中学校教員、小学5年生、中学2年生の全てに共通していた。

第2因子は「外観・構造因子」であり、「近代的」や「都会的」、「じょうぶな」等の形容詞対から構成されている。第2因子の平均因子得点が、木造とRC造とに差がなかったことは、「外観・構造」は最近の校舎に限れば、校舎構造には依存しないと考えられる。

すでに示したイメージプロフィール(図Ⅱ-7-5～Ⅱ-7-8)について木造とRC造を比較すると、いずれも「じょうぶ」という項では「やや」～「普通」の範囲にはいり、



図Ⅱ-7-9 平均因子得点のプロット (小学校教員)



図Ⅱ-7-10 平均因子得点のプロット (中学校教員)

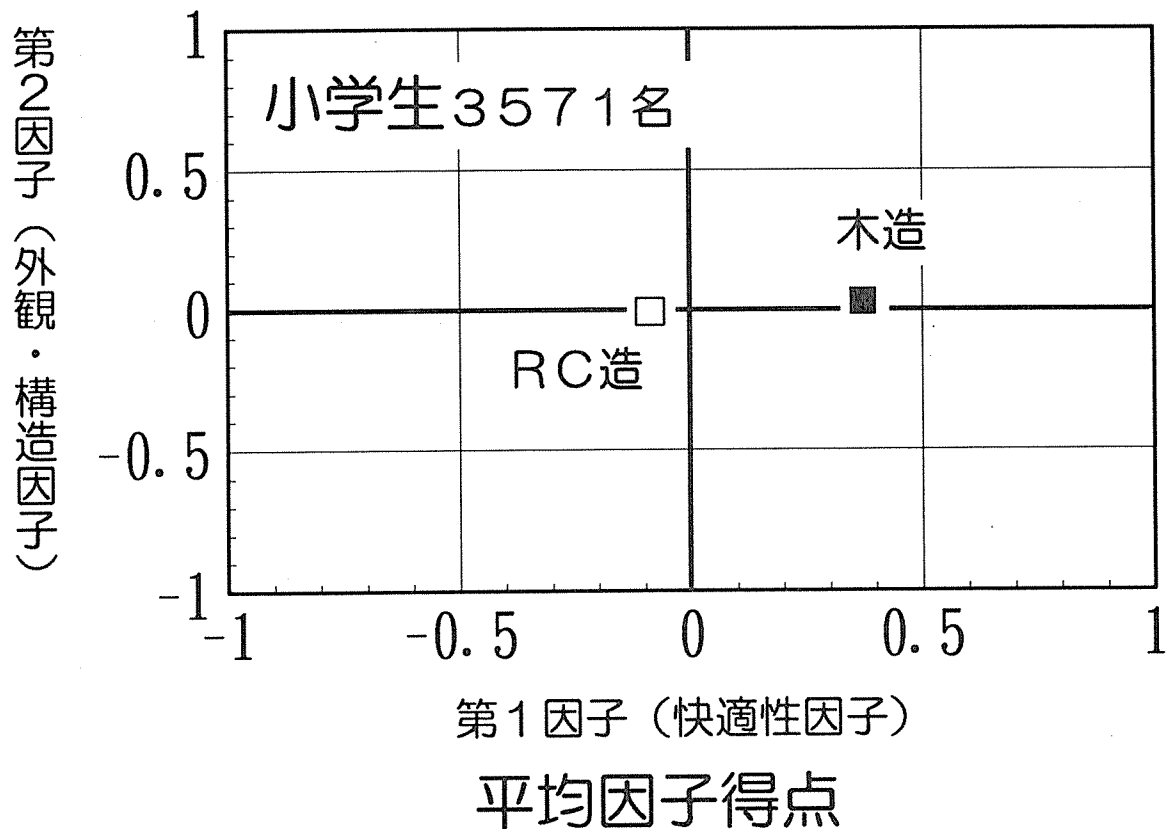
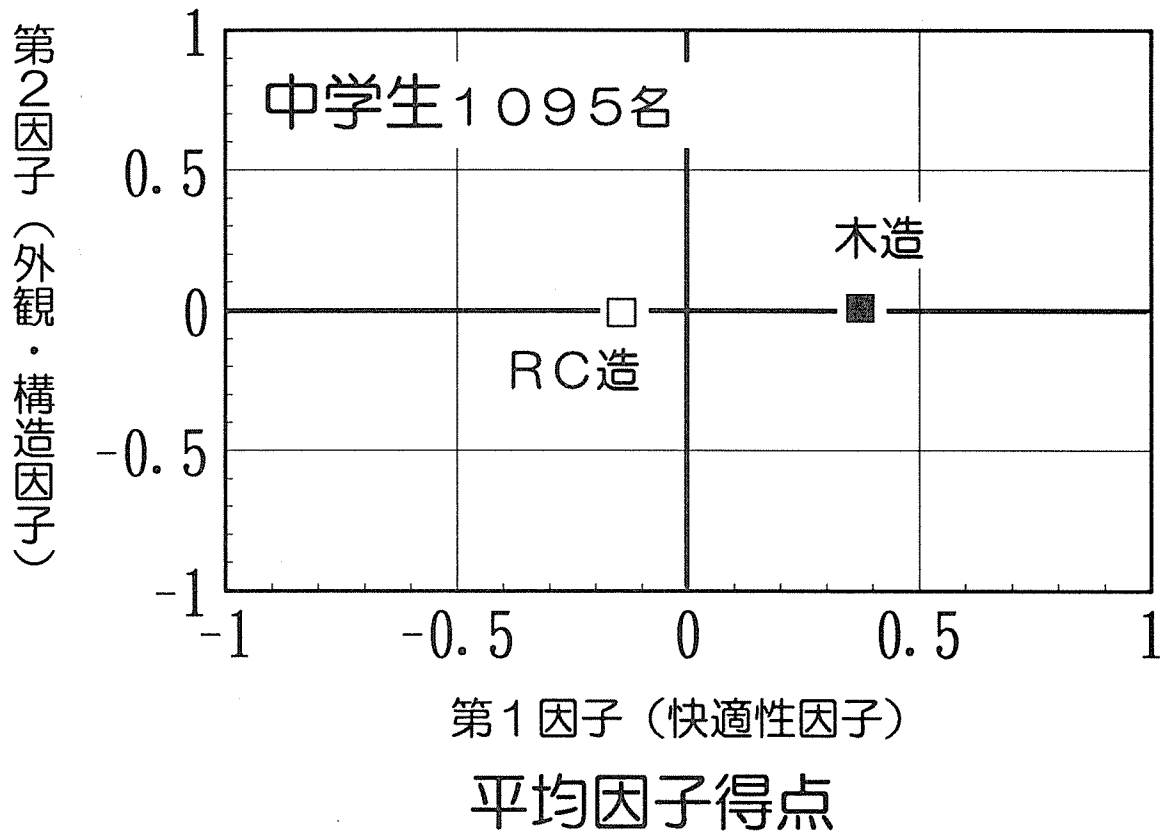


図 II-7-11 平均因子得点のプロット (小学5年生)



図Ⅱ-7-12 平均因子得点のプロット (中学2年生)

小学校教員と小学5年生では構造が異なってもその評価には差がなかった。中学校教員と中学2年生では木造の方がむしろ「じょうぶ」であるという評価をしていた。

「近代的」の項では、小学生ではRC造の方が相対的に近代的であると評価しているが木造との差はほとんどなかった。中学2年生と小学校教員では構造による差はなく、中学校教員ではむしろ木造の方が近代的と評価していた。「都会的」の項では、小学生と中学校教員では構造による差はなく、中学2年生では木造とRC造の両者とも「いなかてき」ではあるが、RC造に比べれば木造の方が都会的であると評価していた。小学校教員では木造とRC造の得点の大小関係は中学2年生とは逆であった。このような結果から、総じて「外観・構造」に関しては構造による差が認められなかったのであろう。比較的新しい木造校舎の分布は都市部やその近郊ではなく、ほとんどは郡部に位置している。しかも、対象としたRC造校舎を木造校舎の存する地域にできるだけ近い地域から抽出したことが今回のこのような結果となったことと関係深いと思われる。

以上のように、構造別に教室イメージを比較すると、外観・構造因子では差がないが、快適性については年齢いかに関わりなく木造教室の方が好ましいイメージでとらえられていることが知れた。

この種の調査では、調査時期によって質問に対する答えが異なることが懸念される。今回の調査は2度目であり、「快適性」においては木造がRC造よりも好ましいという結果が前回の調査結果^{4) 5)}とほぼ一致することが確認できた。

c) 要因分析の結果

次に、RC造教室だけに限定して、教室の内装とイメージとの関連性を検討した。好ましいイメージが持たれている教室とそうでない教室の内装がどのような特性を持つのか、それを判別できるのか、影響する要因が抽出できるのかについて調べた。このような分析によって教室の雰囲気改善の手がかりが引きだせるはずである。

判別分析および要因分析には数量化理論Ⅱ類⁶⁾を用いた。判別分析とは、例えば、ある教室に対してどのような教室であれば満足し、どのような教室であれば不満を持つのかを予測・判別することである。この判別を十分に信頼できるものにできれば、新たに建築した教室に使用者が満足するかどうかの予測が可能となる。また、同時に、どのような要因が教室の認知に影響を与えているのかといった要因分析を行うことができる。

c-1) 外的基準の設定と説明変数

分析対象はRC造教室だけに限定した。まずRC造教室だけを対象に因子分析をした。その結果、前節と同様に2つの因子が抽出できた。各々の因子の解釈についても前節で述べた結果と同じであり、第1因子は「快適性」因子、第2因子は「外観・構造」因子であった。

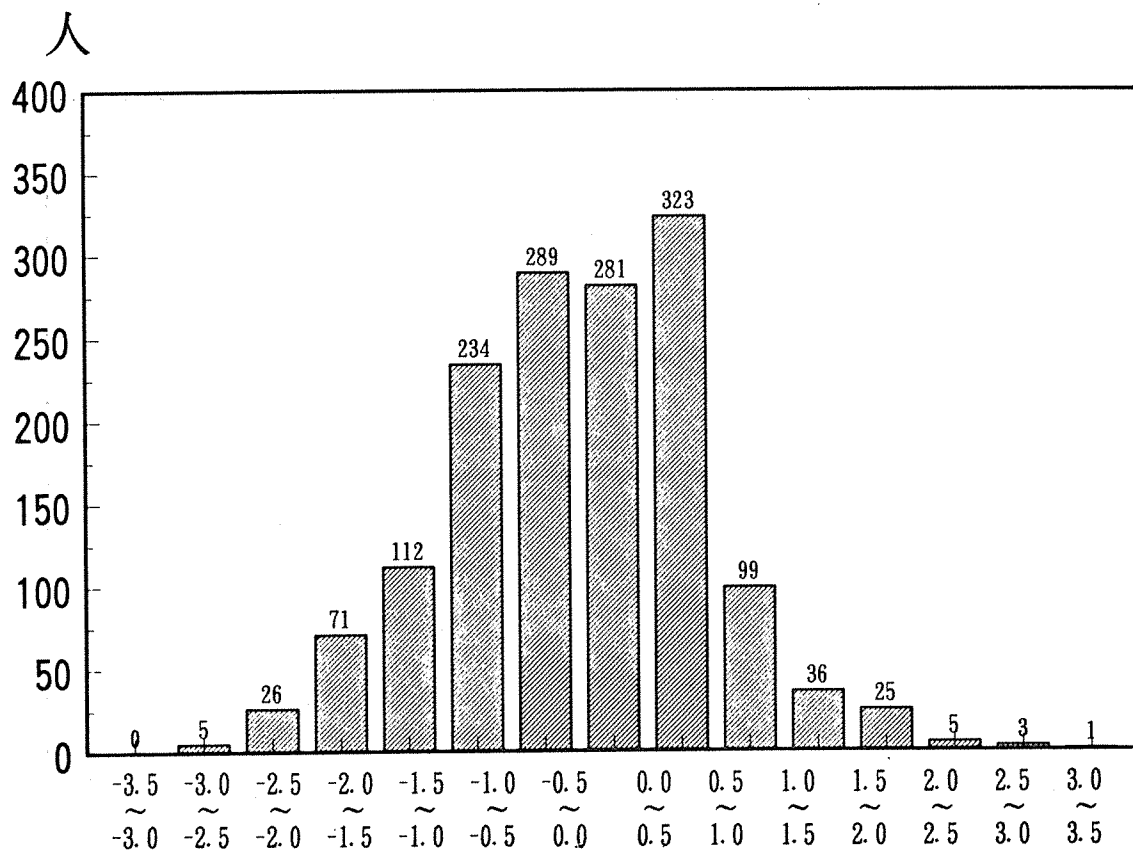
目的変数（外的基準）の設定は次の通りである。因子得点の大きさから大、中、小の3つのグループを設定し、このうちの大と小の2つのグループのいずれに属するかを外的基準とした。

まず、3つのグループに分けた方法について次に述べる。図II-7-13～II-7-16は、第1因子および第2因子についての小学校教員と小学5年生の因子得点のヒストグラムである。小学校教員の第1因子（図II-7-13）、第2因子（II-7-14）ならびに小学2年生の第1因子（図II-7-15）、第2因子（図II-7-16）のいずれも正規分布に近い分布を呈した。ただし、分布に多少の歪みがある（しかもサンプル数が多い）ために、正規性の適合度の検定結果からは正規分布に適合しているとは言えなかった。今回のヒストグラムの取り扱いは、正規性を前提とした統計手法を用いるための前処理ではなく、因子得点の大きさに応じて3つのグループに分けるためである。この理由からこれらのヒストグラムは正規分布に従うと仮定しても問題はないと考えた。

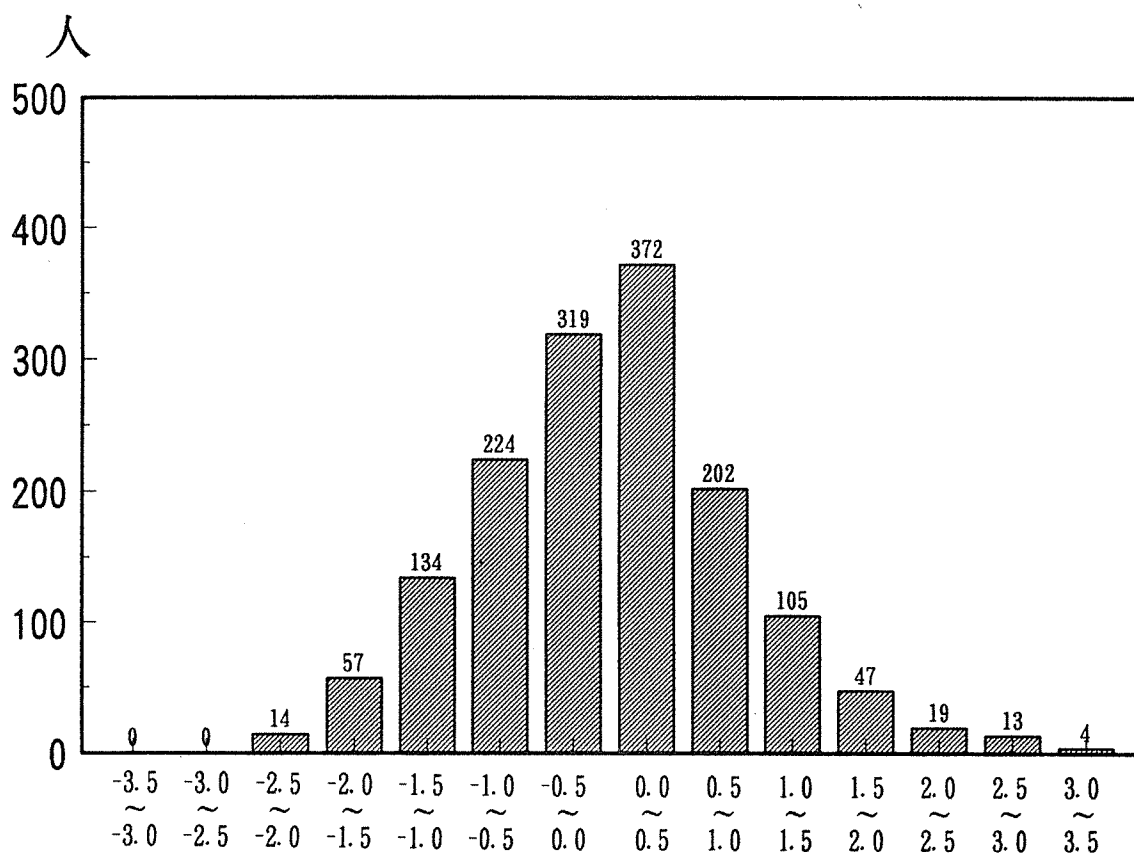
因子得点が正規分布すると仮定すると、図II-7-17に示したように、標準偏差の $\pm 1/2$ ($\pm 1/2\sigma$) を境に3つのグループに分けられる。ここでは、3つのグループを構成するサンプル数がほぼ均等になるように、 $1/2\sigma$ 以上を「良」、 $-1/2\sigma$ 未満を「不良」、その間を「普通」と称するグループに分けた。外的基準はこの「良」か「不良」の2グループである。

判別分析に用いた説明変数を表II-7-7に示す。説明変数は①性別、②天井材料、③床材料、教室前面の壁の④上部の材料（前壁上部）、⑤下部の材料（前壁下部）、教室後面の壁の⑥上部の材料（後壁上部）、⑦中部の材料（後壁中部）、⑧下部の材料（後壁下部）、⑨廊下側腰壁材料、⑩運動場側の腰壁材料の10指標である。調査表では内装についてはむく板、集成材、合板、間伐材、コンクリート、フェルト/布、その他の7つのカテゴリーに分けたが、分析にあたってはむく板と間伐材、集成材と合板を併合し、さらに、サンプル数が少なかったカテゴリーについては除外した。また、運動場側と廊下側の壁の中部はほとんど窓で占められ、前壁の中部は黒板の場合がほとんどであったため、分析から除外した。

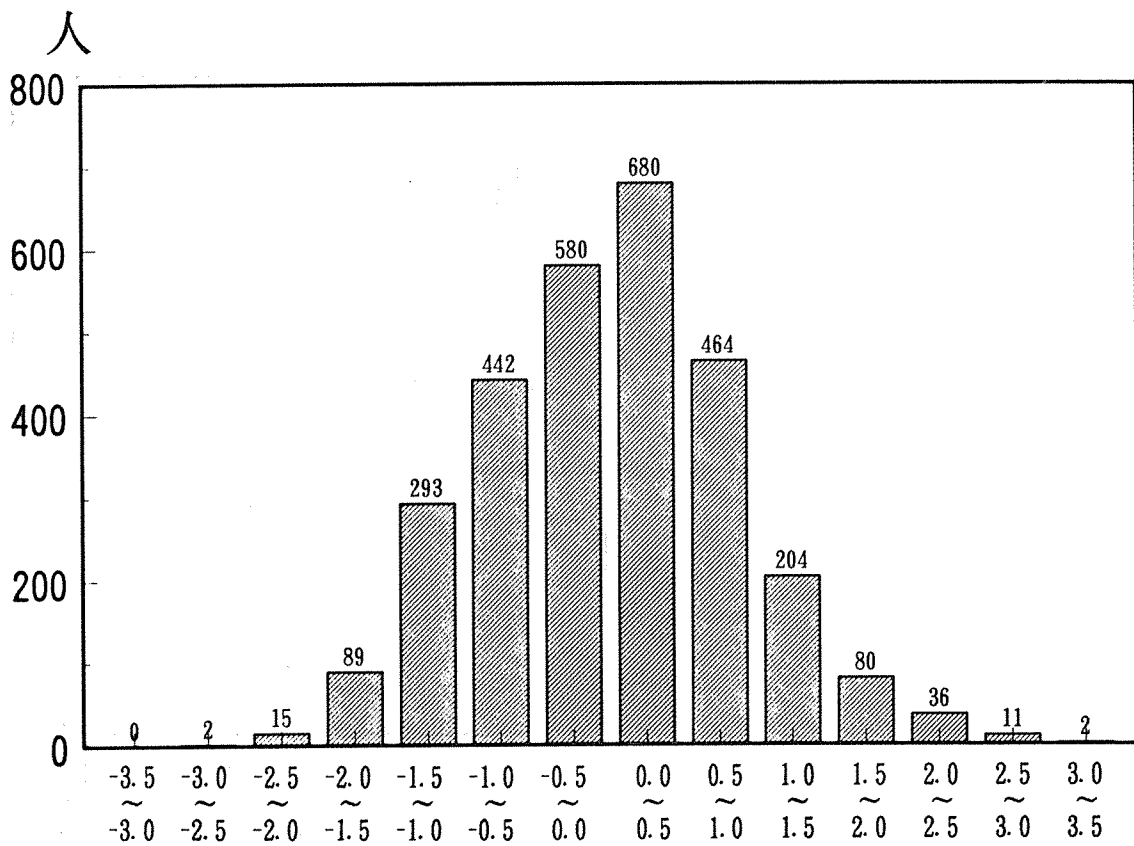
このように因子得点という量的変数をカテゴリー化することは情報の損失につなが



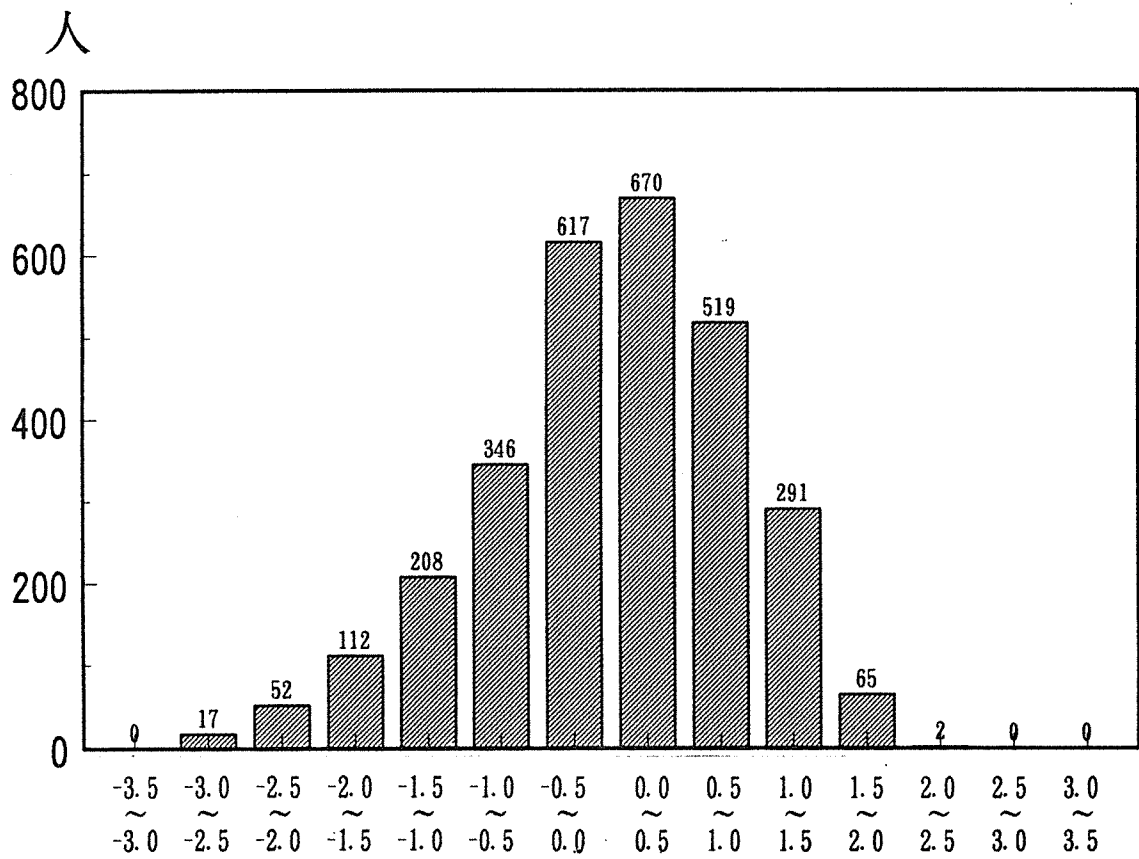
図Ⅱ-7-1 3 因子得点のヒストグラム
(小学校教員、第1因子)



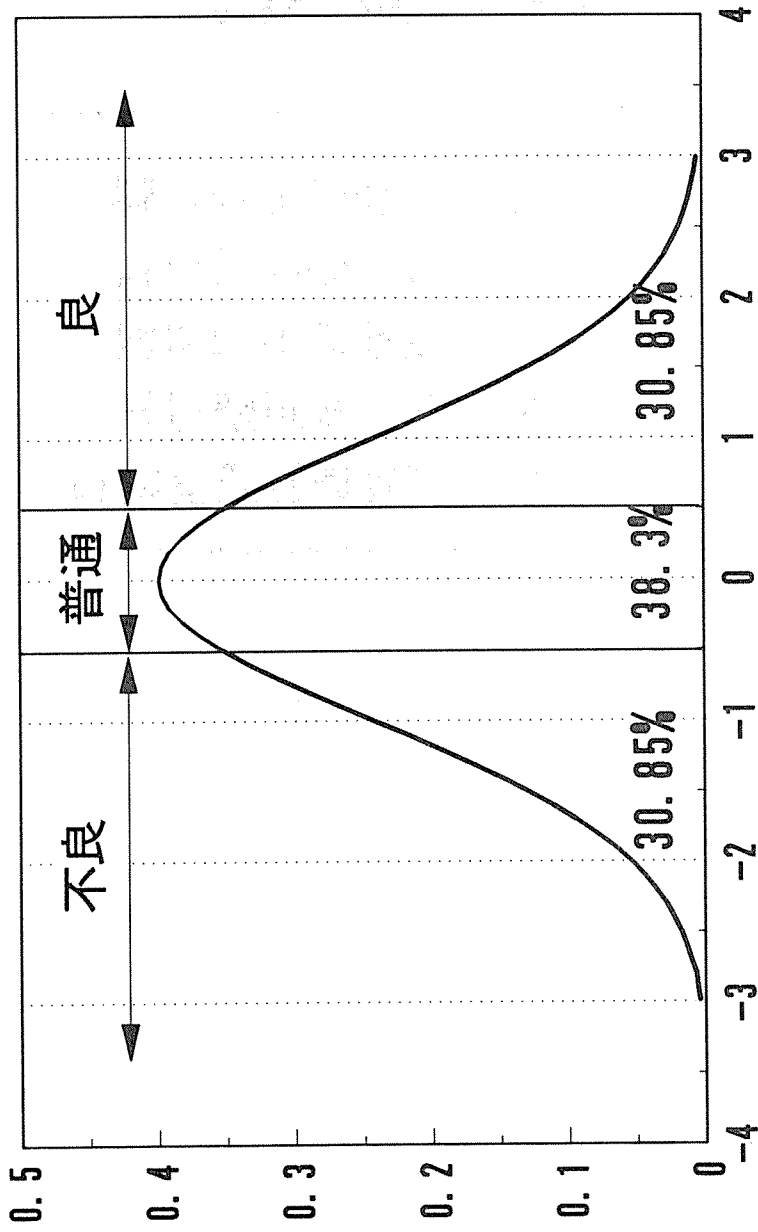
図Ⅱ-7-14 因子得点のヒストグラム
(小学校教員、第2因子)



図Ⅱ-7-15 因子得点のヒストグラム
(小学5年生、第1因子)



図Ⅱ-7-16 因子得点のヒストグラム
(小学5年生、第2因子)



標準正規分布曲線

因子得点(x)は正規分布した。
 $x > 1/2\sigma$ を「良」、 $-1/2\sigma < x < 1/2\sigma$ を「普通」、 $x < -1/2\sigma$ を「不良」とし、「良」と「不良」の2グループを外的基準にして、数量化第2類による要因分析をした。

図Ⅱ-7-17 正規分布曲線と3グループへの分類

表Ⅱ-7-7 判別分析に用いた説明変数（要因）

1	性別	6	後壁の上部材料
2	天井材料	7	後壁の中部材料
3	床材料	8	後壁の下部材料
4	前壁の上部材料	9	廊下側腰壁材料
5	前壁の下部材料	10	運動場側腰壁材料

る²⁾。しかし、①因子得点とイメージとが線形的な関係にあるという保証がないこと、また、②イメージを判別できるのかどうかの試みとしてはこのような扱いが許されるのではないか、という理由からあえてカテゴリー化した。

c-2) 判別グラフと要因分析結果

表Ⅱ-7-8～Ⅱ-7-11に要因分析結果を示す。小学校教員についての第1因子は表Ⅱ-7-8に、第2因子は表Ⅱ-7-9、小学5年生の第1因子は表Ⅱ-7-10に、第2因子は表Ⅱ-7-11に示す。同表中には偏相関係数を示した。また、カテゴリー別人数は、反応数として表中に示した。

図Ⅱ-7-18～Ⅱ-7-21に判別グラフ（サンプルスコアの度数分布）を示す。教員、児童ともに判別がかなり明確にできた。教師では第1因子の相関比は0.43、判別率的中率は70%、第2因子の相関比は0.69、判別率的中率は82%といずれも高かった。児童では第1因子の相関比が0.53、判別率的中率が72%、第2因子の相関比が0.65、判別率的中率が80%であった。いずれも判別のよさは良好であった。また、第2因子の方が第1因子よりも明確に判別できた。

図Ⅱ-7-22～Ⅱ-7-25に、小学校教員ならびに児童のカテゴリースコアの範囲（レンジ）と偏相関係数を第1因子と第2因子について別々に図示した。要因（アイテム）はカテゴリーレンジの大きい順に並べてある。

それぞれの要因（アイテム）のカテゴリースコアのレンジや偏相関係数は判別の寄与の目安として用いることができる³⁾。また、その要因（アイテム）のイメージ形成への寄与の度合を評価する目安としてカテゴリースコアのレンジの大きさが考えられ、偏相関係数は他の要因を除去したときの目的変数と説明変数の各要因との相関関係を示すものである。ただし、カテゴリースコアのレンジを用いた寄与の程度を比較する場合、サンプル数が問題となる²⁾。すなわち、サンプル数が少ないカテゴリーは、そのカテゴリースコアの分散が大きくなり、最大値や最小値になる可能性が高くなる。結果としてカテゴリーに含まれるサンプル数が不均等であるアイテムはレンジが大きくなる場合がある²⁾。したがって、一概にレンジの大きいことがアイテムの寄与の大きいことを意味しているとは限らないため、各要因の寄与の度合を評価することは慎重でなければならない。そこで、カテゴリースコアのレンジが大きく、かつ偏相関係数も大きいという2つの条件を満たす要因は目的変数と説明変数との関連が大きいと考える程度にとどめ、要因の寄与の度合いを詳しく比較することは差し控えた。

表Ⅱ-7-12に各要因への寄与が大きかった部位を示す。判定基準は、便宜的に偏相関

表Ⅱ-7-8 要因分析結果
(小学校教員、第2因子)
外的基準:第1因子の平均因子得点、 $x \geq 1/2\sigma$ 、 $x < -1/2\sigma$

要因	カテゴリー	偏相関係数	反応数	スコア	レンジ
性別	1. 男	0.02	126	-0.01	0.02
	2. 女		168	0.01	
天井	1. 木材	0.15	33	0.20	0.25
	2. 石膏ボード		167	-0.05	
	3. 吸音穴開きボード		94	0.02	
床	1. 木材フローリング	0.19	143	-0.03	0.55
	2. 木製タイル		126	0.08	
	3. ビニルタイル		17	-0.10	
	4. カーペット		8	-0.47	
前壁 上部	1. むく板、間伐材	0.21	14	-0.05	0.38
	2. 合板		138	0.00	
	3. コンクリート		66	-0.20	
	4. フェルト/布		76	0.18	
前壁 下部	1. むく板、間伐材	0.28	90	0.25	0.51
	2. 合板		106	-0.08	
	3. コンクリート		89	-0.13	
	4. フェルト/布		9	-0.26	
後壁 上部	1. むく板、間伐材	0.21	14	-0.23	0.46
	2. 合板		123	0.09	
	3. コンクリート		62	0.23	
	4. フェルト/布		95	-0.23	
後壁 中部	1. むく板、間伐材	0.15	20	0.04	0.22
	2. 合板		147	-0.11	
	3. コンクリート		12	0.07	
	4. フェルト/布		115	0.12	
後壁 下部	1. むく板、間伐材	0.20	84	-0.15	0.40
	2. 合板		170	0.03	
	3. コンクリート		13	0.24	
	4. フェルト/布		27	0.18	
廊下側 壁下部	1. むく板、間伐材	0.12	93	-0.09	0.18
	2. 合板		162	0.04	
	3. コンクリート		27	0.08	
	4. フェルト/布		12	-0.06	
運動場 側壁 下部	1. むく板、間伐材	0.16	119	0.11	0.19
	2. 合板		98	-0.08	
	3. フェルト/布		77	-0.07	
サンプル数				294	
相 関 比				0.43	
判別的中率(%)				70.1	

表Ⅱ-7-9 要因分析結果
(小学校教員、第2因子)

外的基準: 第2因子の平均因子得点、 $x \geq 1/2\sigma$ 、 $x < -1/2\sigma$

要因	カテゴリー	偏相関係数	反応数	スコア	レンジ
性別	1. 男	0.18	122	0.07	0.13
	2. 女		154	-0.06	
天井	1. 木材	0.24	35	-0.02	0.24
	2. 石膏ボード		158	-0.08	
	3. 吸音穴開きボード		83	0.16	
床	1. 木材フローリング	0.44	145	-0.18	0.74
	2. 木製タイル		104	0.14	
	3. ビニルタイル		13	0.25	
	4. カーペット		14	0.56	
前壁 上部	1. むく板、間伐材	0.24	22	0.45	0.68
	2. 合板		121	0.08	
	3. コンクリート		66	-0.07	
	4. フェルト/布		67	-0.23	
前壁 下部	1. むく板、間伐材	0.31	99	0.19	0.31
	2. 合板		90	-0.10	
	3. コンクリート		76	-0.12	
	4. フェルト/布		11	-0.11	
後壁 上部	1. むく板、間伐材	0.46	22	-0.88	1.41
	2. 合板		105	-0.14	
	3. コンクリート		62	-0.20	
	4. フェルト/布		87	0.53	
後壁 中部	1. むく板、間伐材	0.15	26	-0.02	0.27
	2. 合板		129	0.07	
	3. コンクリート		7	-0.20	
	4. フェルト/布		114	-0.07	
後壁 下部	1. むく板、間伐材	0.17	95	-0.08	0.25
	2. 合板		144	0.05	
	3. コンクリート		13	0.17	
	4. フェルト/布		24	-0.06	
廊下側 壁下部	1. むく板、間伐材	0.27	99	-0.03	0.67
	2. 合板		134	0.00	
	3. コンクリート		34	0.21	
	4. フェルト/布		9	-0.46	
運動場 側壁 下部	1. むく板、間伐材	0.32	133	0.07	0.35
	2. 合板		77	0.10	
	3. フェルト/布		66	-0.25	
サンプル数				276	
相 関 比				0.69	
判別的中率(%)				82.2	

表Ⅱ-7-10 要因分析結果

(小学5年生、第1因子)

外的基準:第1因子の平均因子得点、 $x \geq 1/2\sigma$ 、 $x < -1/2\sigma$

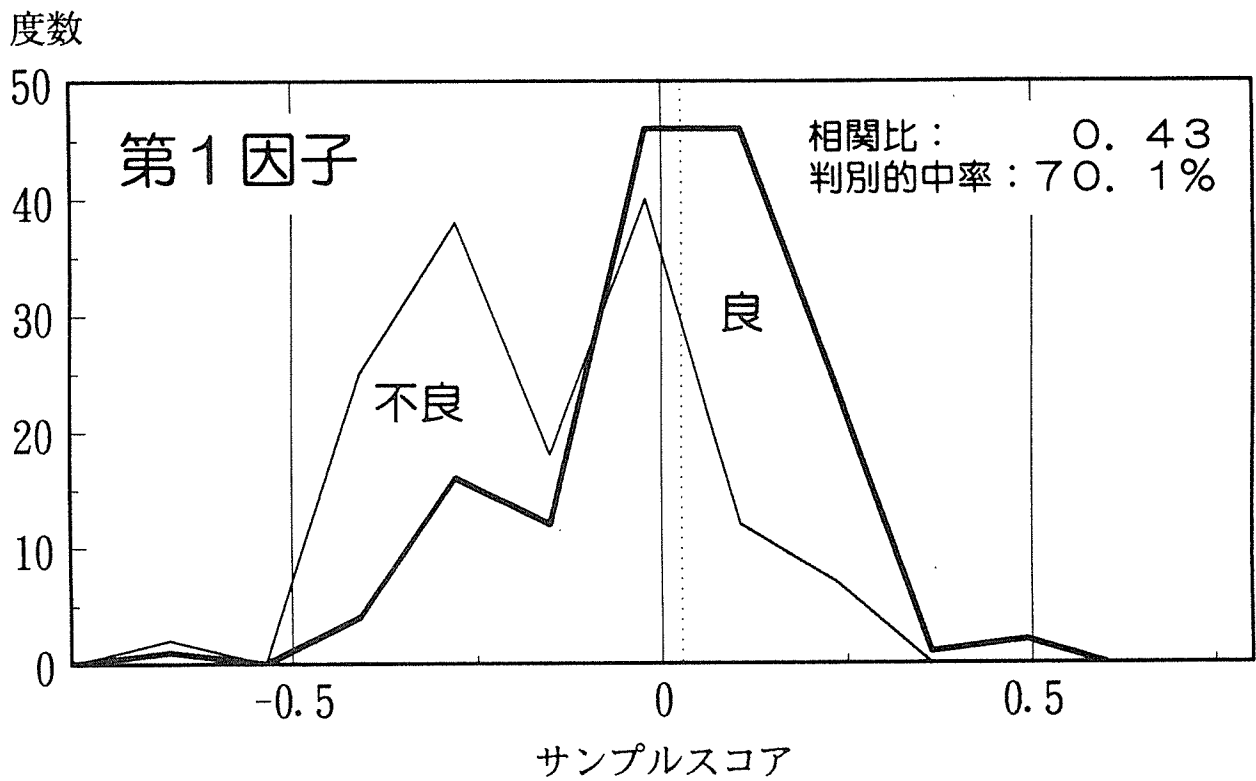
要因	カテゴリー	偏相関係数	反応数	スコア	レンジ
性別	1. 男	0.10	307	-0.04	0.08
	2. 女		262	0.04	
天井	1. 木材	0.23	51	-0.40	0.50
	2. 石膏ボード		387	0.02	
	3. 吸音穴開きボード		131	0.10	
床	1. 木材フローリング	0.20	287	-0.07	0.67
	2. 木製タイル		202	0.05	
	3. ビニルタイル		53	0.38	
	4. カーペット		27	-0.28	
前壁 上部	1. むく板、間伐材	0.26	56	0.11	0.50
	2. 合板		270	-0.14	
	3. コンクリート		97	-0.18	
	4. フェルト/布		146	0.33	
前壁 下部	1. むく板、間伐材	0.18	198	0.09	0.53
	2. 合板		207	-0.03	
	3. コンクリート		150	0.04	
	4. フェルト/布		14	-0.44	
後壁 上部	1. むく板、間伐材	0.24	56	-0.24	0.45
	2. 合板		237	0.13	
	3. コンクリート		113	0.20	
	4. フェルト/布		163	-0.25	
後壁 中部	1. むく板、間伐材	0.25	66	0.04	0.73
	2. 合板		244	0.03	
	3. コンクリート		40	-0.65	
	4. フェルト/布		219	0.08	
後壁 下部	1. むく板、間伐材	0.20	154	-0.16	0.23
	2. 合板		362	0.07	
	3. コンクリート		37	-0.04	
	4. フェルト/布		16	0.05	
廊下側 壁下部	1. むく板、間伐材	0.21	182	0.03	0.39
	2. 合板		306	-0.09	
	3. コンクリート		81	0.29	
	4. フェルト/布		9	-0.46	
運動場 側壁 下部	1. むく板、間伐材	0.14	299	0.06	0.24
	2. 合板		163	0.01	
	3. フェルト/布		107	-0.18	
サンプル数				569	
相 関 比				0.54	
判別的中率(%)				72.4	

表Ⅱ-7-1 1 要因分析結果

(小学5年生、第2因子)

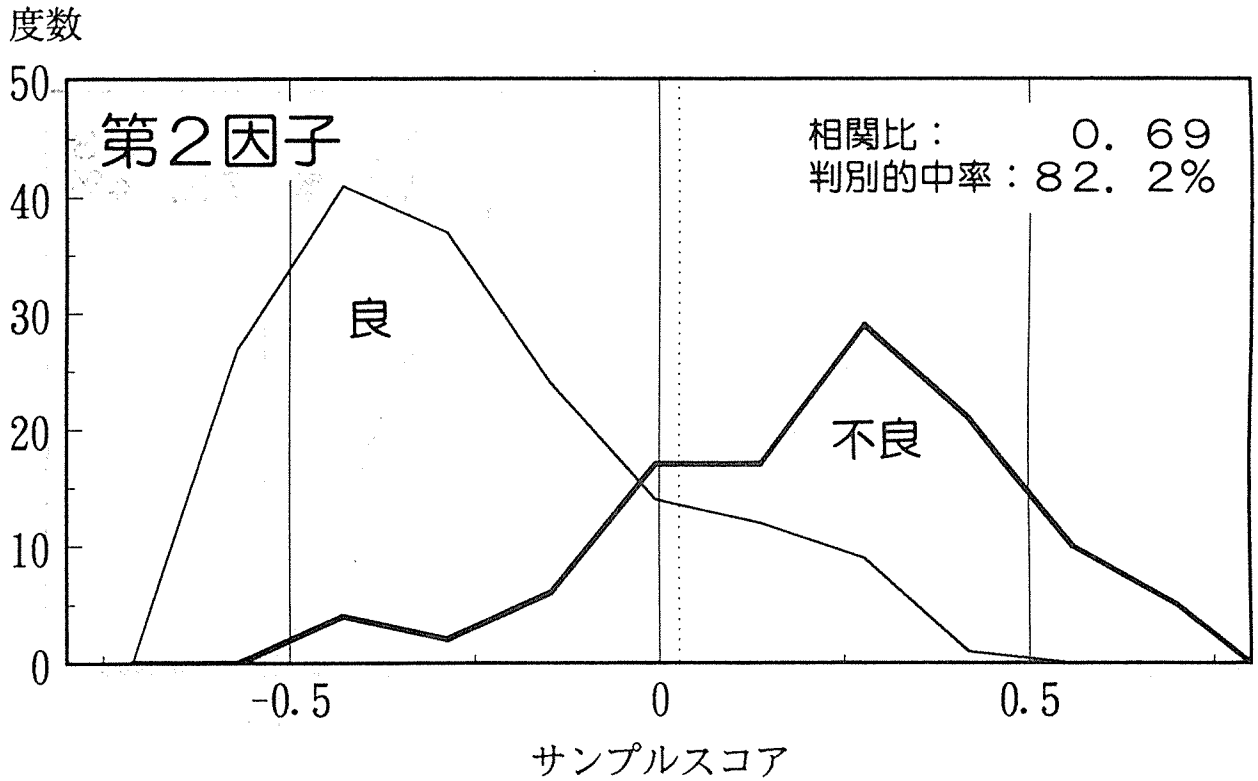
外的基準:第2因子の平均因子得点、 $x \geq 1/2\sigma$ 、 $x < -1/2\sigma$

要因	カテゴリー	偏相関係数	反応数	スコア	レンジ
性別	1. 男	0.13	303	0.05	0.10
	2. 女		263	-0.05	
天井	1. 木材	0.33	49	0.34	0.65
	2. 石膏ボード		378	0.07	
	3. 吸音穴開きボード		139	-0.30	
床	1. 木材フローリング	0.42	282	0.10	0.98
	2. 木製タイル		206	0.03	
	3. ビニルタイル		50	-0.17	
	4. カーペット		28	-0.89	
前壁 上部	1. むく板、間伐材	0.38	63	-0.52	0.86
	2. 合板		251	-0.08	
	3. コンクリート		101	0.35	
	4. フェルト/布		151	0.12	
前壁 下部	1. むく板、間伐材	0.16	206	-0.10	0.20
	2. 合板		191	0.06	
	3. コンクリート		149	0.04	
	4. フェルト/布		20	0.11	
後壁 上部	1. むく板、間伐材	0.47	63	0.45	0.82
	2. 合板		211	0.08	
	3. コンクリート		114	0.20	
	4. フェルト/布		178	-0.37	
後壁 中部	1. むく板、間伐材	0.20	77	0.13	0.48
	2. 合板		216	-0.07	
	3. コンクリート		38	-0.35	
	4. フェルト/布		235	0.07	
後壁 下部	1. むく板、間伐材	0.40	151	0.27	0.94
	2. 合板		355	-0.12	
	3. コンクリート		39	-0.30	
	4. フェルト/布		21	0.64	
廊下側 壁下部	1. むく板、間伐材	0.12	188	-0.07	0.12
	2. 合板		298	0.05	
	3. コンクリート		80	0.00	
	4. フェルト/布		9	-0.46	
運動場 側壁 下部	1. むく板、間伐材	0.27	299	-0.11	0.30
	2. 合板		163	0.19	
	3. フェルト/布		104	0.03	
サンプル数				566	
相 関 比				0.65	
判別的中率(%)				80.2	



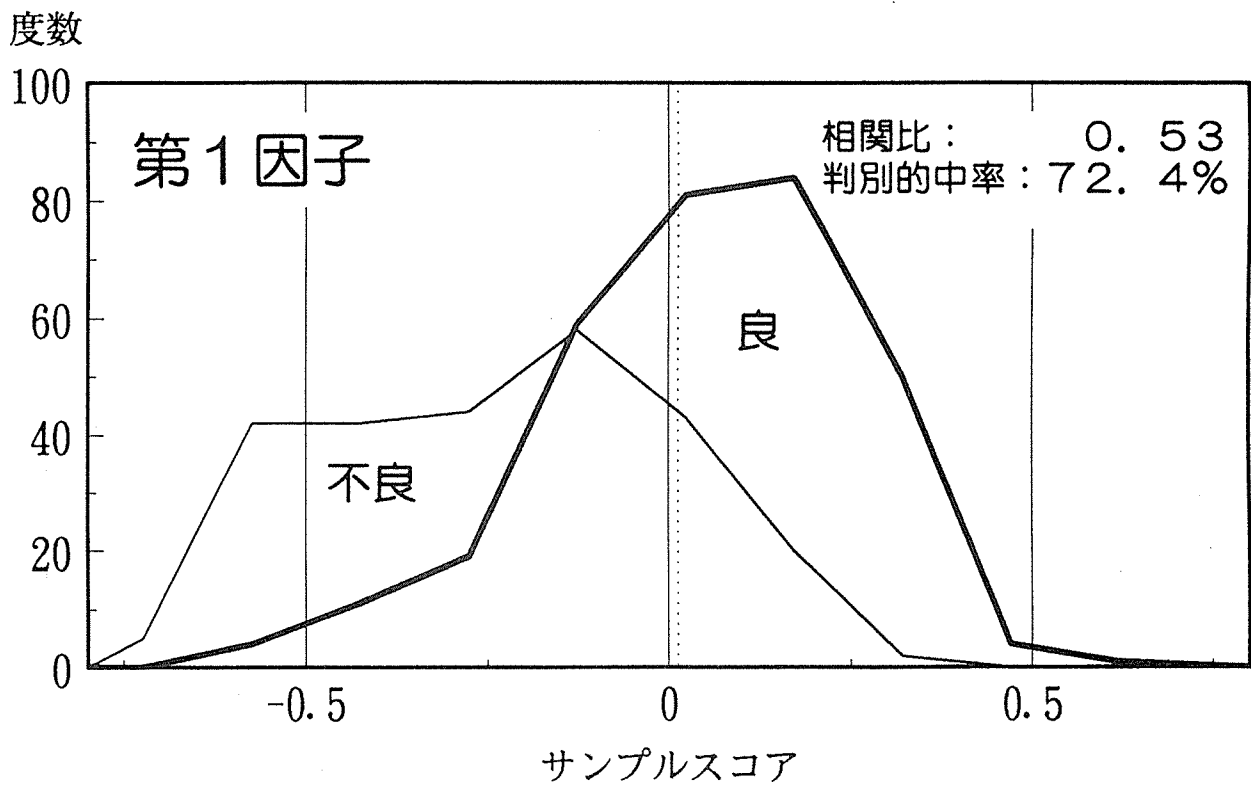
外的基準: 因子得点 $x < -1/2\sigma$ 、 $x \geq 1/2\sigma$

図Ⅱ-7-18 判別グラフ (小学校教員、第1因子)

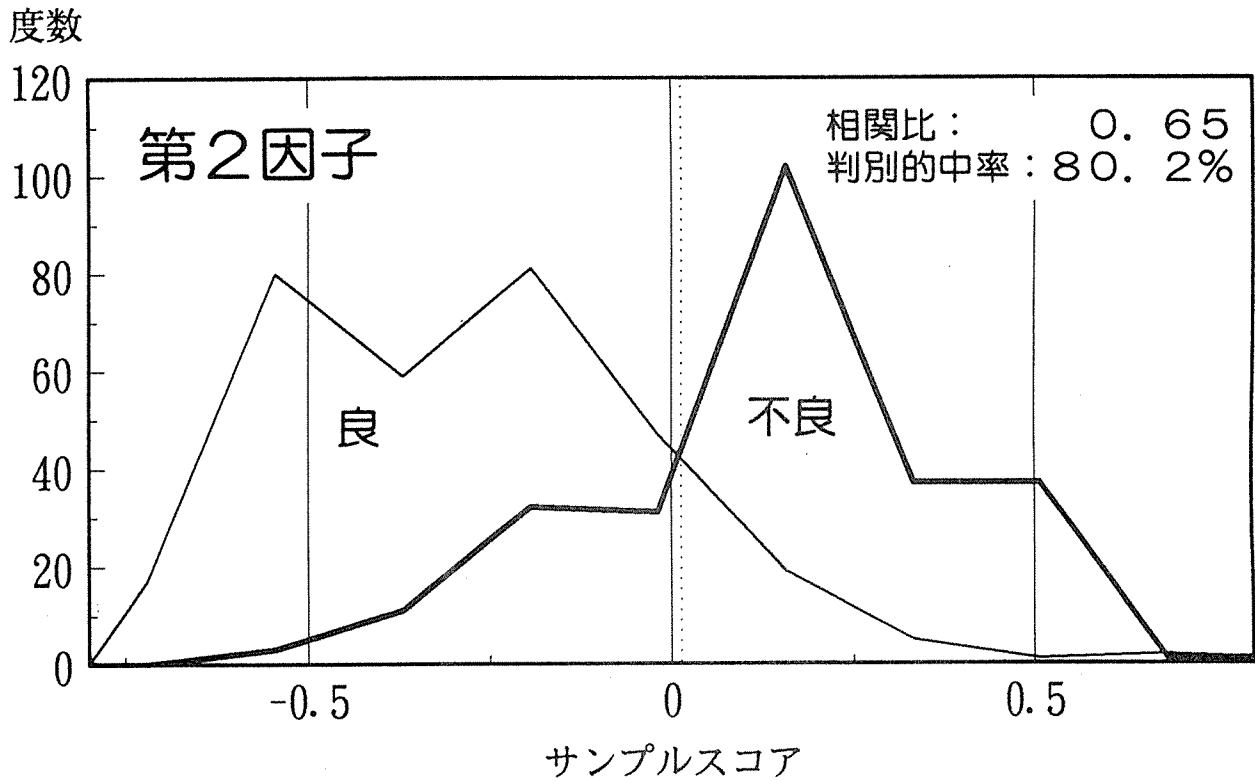


判別グラフ 対象：RC造の小学校教員276名

図Ⅱ-7-19 判別グラフ（小学校教員、第2因子）

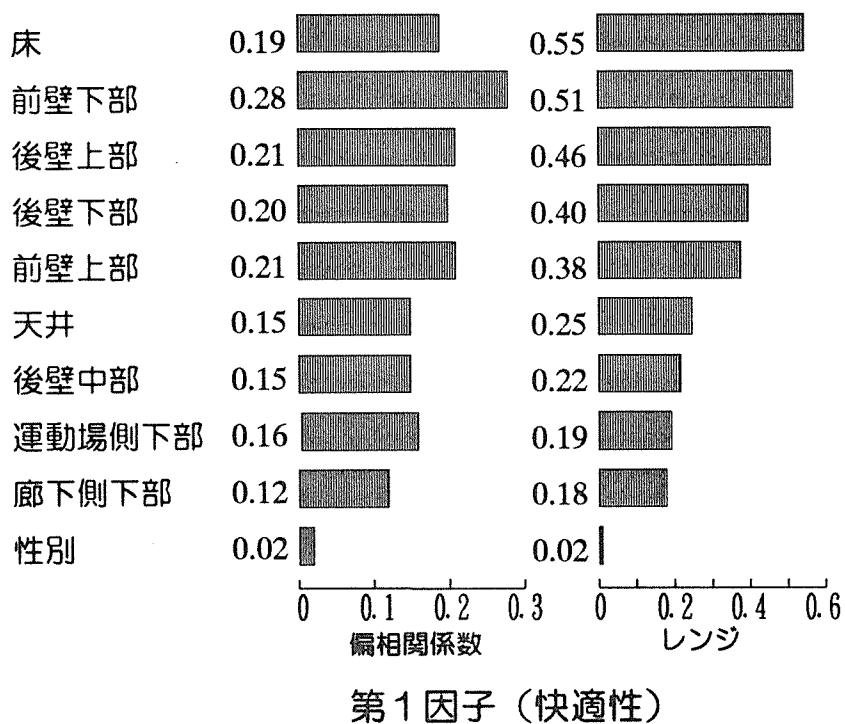


図II-7-20 判別グラフ (小学5年生、第1因子)



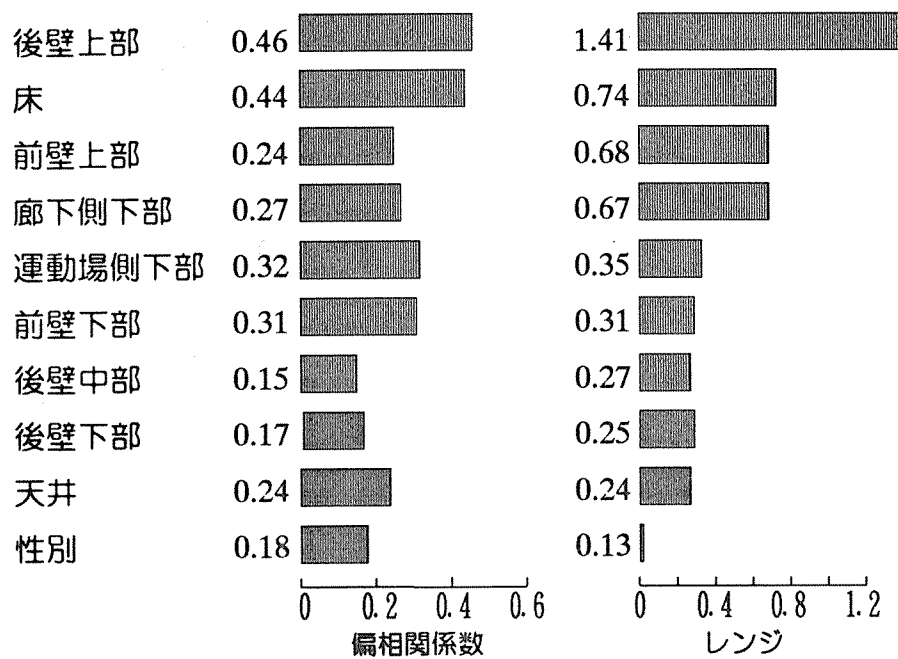
判別グラフ 対象：RC造の小学生566名
 外的基準：各因子の因子得点 $x < -1/2\sigma$ 、 $x \geq 1/2\sigma$

図II-7-21 判別グラフ (小学5年生、第2因子)



カテゴリースコアの範囲 (レンジ) と偏相関係数、
 小学校教員294名
 因子得点を大中小の3グループに分割し、大と小を外的基準にした

図Ⅱ-7-22 カテゴリースコアの範囲と偏相関係数
 (小学校教員、第1因子)



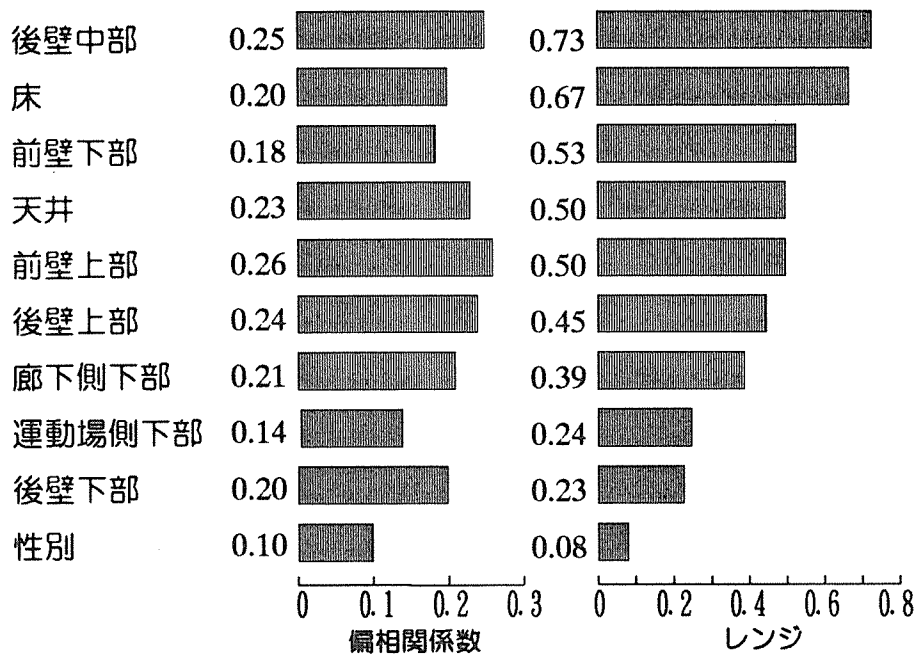
第2因子（外観・構造）

カテゴリースコアの範囲（レンジ）と偏相関係数、
小学校教員276名

因子得点を大中小の3グループに分割し、大と小を外的基準にした

図II-7-23

図II-7-23 カテゴリースコアの範囲と偏相関係数
(小学校教員、第2因子)

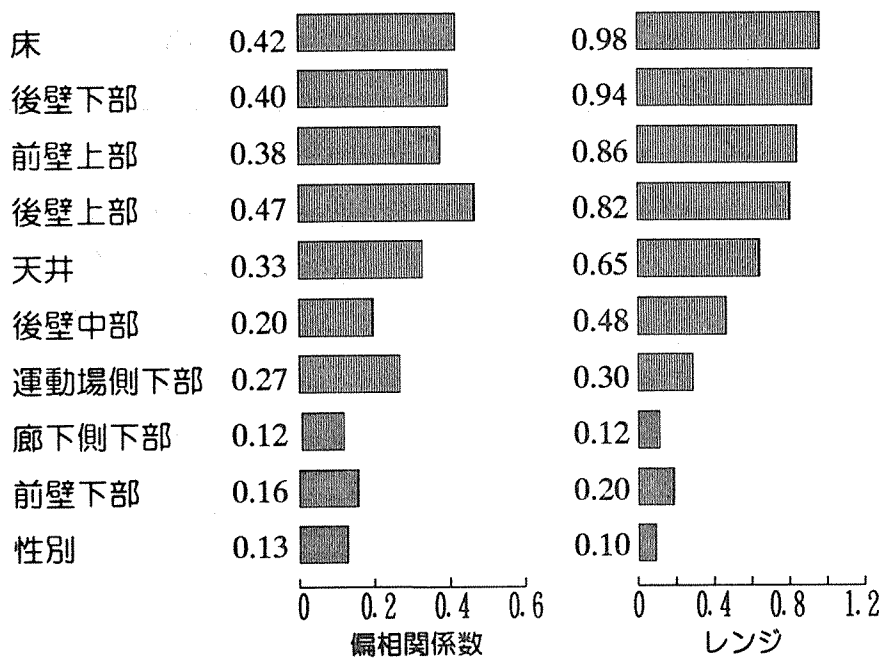


第1因子（快適性）

カテゴリースコアの範囲（レンジ）と偏相関係数、
小学5年生569名

因子得点を大中小の3グループに分割し、大と小を外的基準にした

図Ⅱ-7-24 カテゴリースコアの範囲と偏相関係数
(小学5年生、第1因子)



第2因子（外観・構造）

カテゴリースコアの範囲（レンジ）と偏相関係数、
小学5年生566名

因子得点を大中小の3グループに分割し、大と小を外的基準にした

図Ⅱ-7-25 カテゴリースコアの範囲と偏相関係数
(小学5年生、第2因子)

表Ⅱ-7-12 イメージ形成への寄与程度が大きかった部位
 (判断基準：偏相関係数が0.2以上、かつ、
 カテゴリースコアのレンジ0.4以上)

快適性		外観・構造	
教員	児童	教員	児童
	床	床	床
前壁下部	前壁上部	前壁上部	前壁上部
後壁上部	後壁中部	後壁上部	後壁下部
後壁下部	後壁上部	廊下側下部	後壁中部
	廊下側下部		後壁上部
	天井		天井

係数が0.2以上、かつ、レンジが0.4以上の2つの基準を満たしたものとした。

「快適性」に関連の大きかった要因は、教員の場合には前壁下部、後壁上部と下部であり、一方、関連の小さかった要因は天井、後壁中部、運動場側下部、廊下側下部であった。児童の場合には床、前壁上部、後壁中部と上部、廊下側下部、天井が「快適性」との関連が相対的に大きく、運動場側下部、後壁下部では小さかった。

「外観・構造」に関連の大きい要因は、教員の場合では床、前壁上部、後壁上部、廊下側下部であった。前壁中部、後壁下部、天井は関連が小さかった。児童の場合には床、前壁上部、後壁の上、中、下部、天井が「外観・構造」との関連が相対的に大きく、後壁中部、運動場側下部、廊下側下部、前壁下部では小さかった。

特徴として①後壁上部は全体に共通していること、②児童では床や天井の材料も関連していることがあげられる。また、前壁下部は教室内で教員が使用する机の位置に近く、この部位が教員の「快適性」イメージに関係深いことが注目される。

第1因子の「因子得点が $1/2\sigma$ 以上」に関連の大きいカテゴリー、すなわち「快適ではないグループ」に関連の大きいものは、カテゴリースコアの負の値が大きいカテゴリーである。教員について「快適でないグループ」に関連の大きかった材料は、前壁下部ではフェルト／布、後壁上部ではフェルト／布とむく板、間伐材、後壁下部ではむく板、間伐材であった。一方、「快適であるグループ」に関連の大きかった材料は、前壁下部ではむく板、間伐材、後壁上部と下部ではコンクリートであった。児童については、床ではカーペット、前壁上部ではコンクリート、後壁中部ではコンクリート、後壁上部ではフェルト／布、廊下側下部ではフェルト／布、天井では木材であった。このように、「快適であるグループ」に関連の大きな要因についてみると、全ての壁面に木材が使用されているわけではないことがわかる。

以上の結果から、教室イメージ形成に内装材料が影響を与えていることがわかった。特に、床材料の影響が快適性イメージと外観・構造イメージとに共通して大きいことが注目される。以上のように、教室の各部位の材料によって快適性イメージの形成への貢献度は異なることから、部位に応じた材料の使い分けが大事ではなかろうか。もちろん総合的なコーディネートが最終的には重要であることは論を待たないが、触感など快適性を重視した材料を腰壁に使用したり、壁の上部を工夫して近代的なイメージをかもし出すなど、使い分けが重要であることをこれらの結果は示唆している。

7. 4 まとめ

教室のイメージ調査を全国の木造校舎とこれに近隣するRC造校舎の普通教室を対

象に実施した。得られた結果は次の通り。

- 1) 普通教室のイメージをSD法と因子分析法を用いて調査した。因子分析によって2つの因子が抽出でき、第1因子は「快適性因子」、第2因子は「外観・構造因子」と解釈できた。
- 2) 木造教室の方がRC造教室よりも「温かい」、「自然な」といった「快適性」のイメージが強かった。平均因子得点を比較すると有意差が認められた。一方、「近代的な」、「丈夫な」といった「外観・構造」のイメージでは有意差は認められなかった。
- 3) RC造校舎だけに限って、小学校教員と児童(小学5年生)を対象に平均因子得点の大小と内装材料とを関連づけた。因子分析によって2つの因子が抽出でき、第1因子は「快適性因子」、第2因子は「外観・構造因子」として解釈できた。平均因子得点をその大きさに応じて大中小の3つのグループに分け、大(1/2σ以上)と小(-1/2σ未満)の2つのグループを目的変数とし、教室内各部位の内装材料を説明変数として数量化第Ⅱ類を用いて解析した。その結果、第1因子(快適性)についての相関比は、小学校教員0.43、児童0.54、第2因子(外観・構造)についての相関比は、小学校教員0.69、児童0.65と大きかった。また、因子得点「大」と「小」の判別率の中率は、第1因子では小学校教員70%、児童72%、第2因子では小学校教員82%、児童80%と高いことが認められた。
- 3) 「快適性」の評価に対しては教室のどの部位の材料が大きく影響しているのかを要因分析した結果、教室の部位によって異なっていた。

[参考文献]

- 1) 海保博之：“心理・教育データの解析法10講”，福村出版，1990年，p.166-167
- 2) 芳賀敏郎：“人間行動の計量分析”，柳井晴夫，岩坪秀一，石塚智一編，東京大学出版会，1990年，p.155-171
- 3) 駒澤 勉：“数量化理論とデータ処理”，朝倉書店，1989年，p.82-88
- 4) 服部芳明，橘田紘洋：最近の木造学校校舎の教室環境に関する研究(その1)，鹿児島大学農学部演習林報告，20，165-182(1992)
- 5) 服部芳明，橘田紘洋：木造ならびに内装仕上げに木材を用いた鉄筋コンクリート造校舎の教室に対する教員のイメージ，鹿児島大学農学部学術報告，44，73-81(1994)
- 6) 松本直司：“建築・都市計画のための調査・分析方法”，日本建築学会編，井上書院，1992年，p.129-134
- 7) 山田文康：“心理・教育のための多変量解析法入門”，渡辺 洋編，福村出版，1990年，p.133-147

第3章 校舎環境の心理学的考察

1. 校舎に対する生徒の認知

1. 1 目的

教育環境としての校舎を子どもたちはどのように認知しているかを測定することによって、木造校舎、鉄筋内装木質化校舎・教室、そして鉄筋校舎の心理的特徴を明らかにする。上記の3種類の校舎・教室は、生徒に異なった感じを与えていると思われる。

1. 2 方法

(1) 測定用具

Osgoodら(1957)のSD法による。高橋(1991)の作成した、校舎に対するイメージを測定する形容詞対24項目を用いる。5段階法である。

(2) 被験者と調査時期

青森県及び熊本県、鹿児島県の木造校舎、鉄筋内装木質化校舎、及び鉄筋校舎の小学校5、6年生男女。人数の内訳は次の通りである。調査時期は1993年1月から9月である。

1. 3 結果及び考察

結果は表Ⅲ-1の通りである。21の形容詞対は、高橋(1991)により、3つのカテゴリーに分けられる。第一は校舎の構造因子である。表の「3強い」から「11近代的」までである。強くて丈夫なということでは、どの校舎もプラスの方向にある(中点は3)。今回の調査では、内装木質化校舎が一番強くて丈夫という評定を得た。調査対象校が内装木質化校舎と鉄筋校舎はそれぞれ1校であるので、その学校の特色がそのまま出ている。木造校舎は4校であるので、平均化されている。また、内装木質化校舎・教室は都会的という評価を得たが、鉄筋校舎は田舎的と評定されている。鉄筋校舎だから都会的という評定・イメージにいつもなるわけではない。

「1やわらかい」から「2あたたかい」までの4項目が第二のカテゴリーである。校舎の構造性をあらわすと同時に快適性を示す項目群である。4項目すべてが有意差がある。木造校舎はやわらかいというイメージを得ているのに対し、内装木質化校舎及び鉄筋校舎はかたいというイメージである。今回の調査校の内装木質化校舎は特に

表Ⅲ-1 校舎・教室に対するイメージ（小学校5、6年生）

番号 項目	木造校舎 4校 N = 83		木質化教室 1校 N = 12		鉄筋校舎 1校 N = 31		有意差 F検定
	M	SD	M	SD	M	SD	
	3 強い(R)	3.54	1.20	4.67	0.65	3.39	
18 丈夫な	3.66	1.36	4.42	0.79	3.13	1.28	**
6 都会的な(R)	2.49	1.29	4.00	1.21	2.00	1.24	***
7 角ばった(R)	2.67	1.43	3.08	1.62	4.29	1.02	***
10 高い(R)	3.27	1.20	3.25	1.06	2.84	1.21	
11 近代的	3.57	1.26	3.67	1.15	3.06	1.31	
1 やわらかい	3.66	1.05	1.50	0.67	2.06	1.15	***
16 自然的な	4.34	1.13	2.83	1.53	4.10	1.19	***
15 人間的な	3.81	1.10	2.67	1.15	3.68	1.17	**
2 あたため(R)	3.81	1.11	2.83	1.34	2.29	1.27	***
13 安心させる(R)	3.88	1.03	4.00	0.85	3.68	0.94	
19 のびのびした(R)	3.90	1.24	3.50	0.90	2.94	1.12	**
12 楽しい	4.34	0.85	3.67	1.15	4.03	1.28	
21 よい	4.30	1.11	3.75	0.87	3.10	1.35	***
17 やさしい(R)	3.49	1.19	3.33	0.89	2.71	1.19	**
14 のんびり	3.80	1.30	3.25	1.22	3.48	1.23	
5 安全な(R)	3.61	1.30	3.33	1.30	2.90	1.35	*
20 かおりのよい	3.60	1.31	2.25	0.97	2.42	1.06	***
9 広い(R)	3.60	1.39	4.08	1.00	2.39	1.23	***
4 明るい	4.24	0.96	3.75	1.14	2.84	1.68	***
8 受け入れてくれて いるような	3.89	1.06	3.50	0.80	3.35	1.05	*

注1) (R)は、調査票の形容詞対を左右入れ換えて、示してある項目である。

注2) *** $p < .001$ ** $p < .01$ * $p < .05$

その傾向が強い。木造校舎は、やわらかで自然で、人間的であたたかいと子どもたちに受け取られているのに対し、鉄筋内装木質化校舎は、かたくて、人工的で、機械的で、冷たいと受け取られている。このように子どもたちに受け留められるような内装木質化校舎・教室は、内装木質化のねらいが成功したとは言えないであろう。今後、内装木質化の質と程度をカテゴリー化して、もっときめ細かに調査することが必要である。

鉄筋校舎は、かたく、冷たいと感じられているが、自然的で人間的と今回の対象校は受け留められている。第一のカテゴリーの田舎的と関連があるかもしれない。

第三のカテゴリーは「13安心させる」から最後の「8受け入れてくれるような」までであり、快適性をあらわす項目である。有意差のある項目をあげると、のびのびした、よい、やさしい、安全な、かおりのよい、広い、明るい、受け入れてくれるような、である。「広い」を除くと、木造校舎は、鉄筋校舎や鉄筋内装木質化校舎よりもプラスの評価を受けている。「広い」は、材質というよりは面積の要因が大きいと思われる。また、「明るい」は、木造校舎が一番上であるが、採光の取り方及び蛍光灯の本数が大きく影響する。校舎をつくる時、木造校舎はこの点をよく配慮したと思われる。

「よい」は快適性の項目群の中にあるが、どの校舎も、今回、よいと評価を受けた。一番よいと評価された校舎は、木造校舎であり、次が内装木質化校舎、3番目が鉄筋校舎である。

2. 生徒の思いやり行動についての校舎環境（木造・鉄筋）による比較

2. 1 目的

教育環境としての校舎環境は子どもに影響を及ぼすだろう。木造校舎は、子どもに、落ち着き、あたたかさ、ゆとり、安らぎを与え、思いやりのある人間形成に寄与するのではないか。一方、鉄筋コンクリート校舎は、硬く、無機的なイメージを与え、子どもの潤いのある精神状態を阻害しているのではということが考えられる。鉄筋内装木質化校舎は、鉄筋校舎の上記の欠点を補うだろうと思われる。これを検証するために思いやり行動を取り上げた。ここで、思いやり行動は向社会的行動（prosocial behavior）と同義で用いられている。向社会的行動は「外的報酬を期待することなしに、他人や他の人々の集団を助けようとしたり、こうした人々のためになること

表Ⅲ-2 思いやり行動 校舎別

番号	項目	木造校舎		内装木質		鉄筋校舎		有意差 F検定
		N=85		N=11		N=31		
		M	SD	M	SD	M	SD	
1	園工や体育の時間に自分よりおそい友だちを手伝う	2.59	0.82	3.09	0.30	2.68	0.75	
2	忘れて帰ってしまった友だちのかわりに日直の仕事をする	2.04	0.87	2.18	1.08	1.87	0.92	
3	休んだ友だちのためにノートをとったり、みせてあげたりする	1.85	0.93	2.27	0.90	1.67	0.84	
4	進んで係や日直の仕事を手伝う	2.51	0.93	2.27	1.10	1.74	0.93	***
5	悲しそうな友だちや困っている友だちの力になってやる	2.48	0.92	2.82	0.87	2.61	0.95	
6	友だちにたのまれて友だちのかわりに仕事をする	2.64	0.81	2.55	0.93	2.39	0.95	
7	仲間はずれにされている友だちを遊びにさそう	2.21	0.87	2.64	0.81	2.23	0.96	
8	進んで先生の仕事(プリントくぼりなど)を手伝う	2.59	0.92	2.36	0.92	2.13	1.02	
9	いい物をもたらったときは、友だちや兄弟にもわかる	2.87	0.91	2.73	0.65	2.58	0.85	
10	ころんだ子ども(下級生、幼児)をおこしてやる	2.76	1.02	2.64	1.03	2.63	1.05	
11	列にならなくて、急ぐ人の順番をゆずる	2.39	0.93	2.09	0.83	2.35	1.08	
12	悪口を言われている人や、いじめられている人をかばう	2.28	0.89	2.45	1.04	2.26	0.93	
13	けがをしたり気分が悪くなった人を保健室につれていく	2.45	0.85	2.82	0.98	2.39	0.92	
14	気分の悪い友だちを家まで送っていく	1.35	0.75	1.55	0.82	1.48	0.81	
15	けがをした人にハンカチをかす	1.99	0.97	1.73	1.10	1.71	0.94	*
16	バスや電車の中で、立っている人に席をゆずる	1.60	0.80	1.55	0.69	2.06	0.96	
17	おばあさんやおじいさんの荷物をもってやる	2.18	1.08	1.91	1.04	1.87	0.92	*
18	道路にとび出そうとする子どもを止める	2.07	1.07	1.27	0.65	1.84	0.93	
19	病気になる家族の看病をする	2.60	1.07	2.64	0.92	2.26	1.03	
20	おじいさんやおばあさんの話し相手になる	2.98	0.90	3.27	0.90	2.97	0.87	
合計		46.41	10.29	46.82	9.40	43.71	8.55	

*** p<.001 * p<.05

をしようとする行為」(マッセン 1980)と定義される。

2. 2 方法

(1) 測定用具

菊地(1988)が作成した向社会的行動尺度児童版を用いた。この尺度は「図工や体育の時間に自分よりおそい友だちを手伝う」等20項目から成っており、回答は「いつもやった」「ときどきやった」「1回やった」「やったことがない」の4件法である。配点は、4、3、2、1で、最大可能得点は80点である。

(2) 被験者と調査時期

1. 2 (2) とほぼ同じである。人数は、調査した月日が少し異なるので、風邪等で欠席があり、少し異なる。

2. 3 結果及び考察

表Ⅲ-2が示すように、20項目合計の思いやり行動尺度としては、校舎間に差はみられなかった。項目別にみると、20項目中3項目で有意差がみられた。木造校舎の子どもたちが高い項目は、「4進んで係や日直の仕事を手伝う」と「18道路にとび出そうとする子どもを止める」である。逆に、鉄筋校舎の子どもたちが高いのは、「16バスや電車の中で、立って人に席をゆずる」である。この3項目でみられた差は、校舎環境のせいとも考えられるが、教師の指導や親のしつけが影響しているとも考えられるので、ただちに校舎環境の違いによるとは言えないように思われる。子どもの心理面の発達に及ぼす校舎環境の影響は、諸要因が影響するので、なかなか測定することが難しいことを感じた。

3. 生徒の情緒不安定性についての校舎環境(木造・鉄筋)による比較

3. 1 目的

子どもの心理のネガティブな面である、不安傾向及び情緒不安定性等が、校舎環境の違いによって、異なるかどうかを検討する。

3. 2 方法

(1) 測定用具

不安傾向の測定は、CMA S (Children's Manifest Anxiety Scale)、即ち、児童用顕在性不安検査を使用した。この尺度は、「何をやっても集中できず気が散りやすい」等の不安傾向を測定する項目と、「ゲームをするときは、できるだけ勝ちたいと思います」(「いいえ」と反応した時、嘘構点になる)等の、自己を偽って回答する傾向を測定する項目からなり、回答は、「はい」「いいえ」の2件法である。情緒不安定性の測定は、YG性格検査(矢田部ギルフォード性格検査)を使用した。YG性格検査は、抑うつ性から社会的外向まで12尺度あるが、ここで取り上げるのは、情緒不安定性の4尺度(抑うつ性、気分の変化、劣等感、神経質)と攻撃性である。

「あなたはたびたびげんきがなくなりますか」は抑うつ性の項目であり、回答は「はい」「いいえ」の2件法ある。

(2) 被験者及び調査時期

1. 2 (2) 及び 2. 2 (2) と同じである。

3. 3 結果及び考察

まず、尺度と数値について簡単に説明する。

嘘構尺度—自己を偽っている程度をあらわす。1 偽っていない。正直に回答している。

2 やや正直である。3 偽っている程度が高い。

不安傾向—身体的不安及び心理的不安の程度をあらわす。1 非常に低い不安 2 低い

不安 3 正常 4 高い不安 5 非常に高い不安

抑うつ性から攻撃性まではYGで、5段階であらわしている。得点が高いほどその傾向が強い。

抑うつ性—陰気、悲観的、罪悪感が強い

気分の変化—いちじるしい気分の変化

劣等感—自己を過小評価する、自信がない

神経質—心配性、神経質

攻撃性—気が短い、攻撃的

情緒不安定性—上記の攻撃性を除く4尺度の合計で、最低が4、最高が20である。

結果は、表Ⅲ-3の通りである。F検定の結果有意差のあったのは、攻撃性だけである。嘘構尺度が示すように、どの校舎の子どもたちも自己を偽らずに正直に回答している。不安傾向及び情緒不安定性において、校舎間に差はみられなかった。仮説は支持されなかった。攻撃性については差はあったが、仮説とは逆で、木造校舎の子どもたちが一番高かった。しかし、3.00がふつうであるので、木造校舎の子どもたちは

表Ⅲ-1 情緒不安定性 校舎比較

	木造校舎 N=75		内装木質化 N=12		鉄筋校舎 N=27		有意差 F検定
	M	S D	M	S D	M	S D	
嘘構尺度	1.19	0.43	1.17	0.39	1.26	0.53	
不安傾向	3.49	0.94	3.25	0.75	3.52	0.80	
抑うつ性	3.00	0.97	3.17	0.72	3.30	1.27	
気分の変化	3.11	0.85	3.17	0.94	3.52	0.85	
劣等感	3.08	1.02	3.33	0.98	3.33	0.83	
神経質	3.23	1.03	3.42	1.08	3.15	0.92	
攻撃性	2.68	1.10	1.92	1.00	2.26	0.89	*
情緒不安定性	12.41	3.03	13.08	3.03	13.03	3.19	

* $p < .05$

2.68であり、内装木質化校舎の子どもたちは1.92、鉄筋校舎の子どもたちは2.26と、どの校舎の子どもたちも今回の対象校の子どもたちは攻撃性が低い。特に、内装木質化校舎の子どもたちは低かった。

今回の調査では、子どもたちは、1. 3のところでも述べたように、教育環境としての木造校舎のよさを認知している。子どもたちに認知されている物理的環境のよさが、子どもの心理面に影響しているかどうかの検討が2及び3であった訳であるが、今回の調査では、思いやり行動や情緒不安定性には、校舎環境の違いによる差はみられなかった。

反省としては、鉄筋内装木質化校舎、鉄筋校舎のデータをもっと集める必要がある。今回は1校ずつであった。

文 献

菊地章夫 (1988) 思いやりを科学する 川島書店

マッセン, P.、アイゼンバーグ= バーク, N. (菊地章夫訳) (1980) 思いやりの発達
心理 金子書房

Osgood, C. E., Sugi, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957) The measurement of meaning.
University of Illinois Press.

高橋丈司(1991) 木造校舎と鉄筋校舎に対する子どもの認知及び思いやり行動の比較
— 教育効果に及ぼす学校・校舎内環境に関する研究Ⅲ — 愛知教育大学研究報告
第40輯 (教育科学) 105 -119.

高橋丈司(1993) 生徒の情緒不安定性についての校舎環境 (木造・鉄筋) の違いによ
る比較 — 教育効果に及ぼす学校・校舎内環境に関する研究Ⅶ — 愛知教育大
学研究報告 第42輯 (教育科学) 55-64.

第4章 校舎の構造特性

1 はじめに

教室内の環境測定や居住性・疲労度の調査を行った学校の校舎について、どのような校舎の物理的な特性や空間構成に対してなされた評価であるのかを比較・検討するため、校舎の計画と使用している材料を整理しておくことは重要である。我国は南北に広がっているので、寒冷地の代表として北海道地方を、温暖地の代表として九州地方をとりあげて校舎の設計事例についてまとめておく。

2 配置計画

南側に運動場を配置して北側に東西軸に一系列に校舎を並べるのが一般的な配置である。北海道では、このような配置が多かったが、九州地域では変形させた配置がみられた。中谷小学校は雁行させた配置を行い、佐多町立の小・中学校は、どちらも中庭をとり、これを囲む形で教室を配置していた。九州では日当りを追求することが重要ではないためと考えられる。滝西小学校では、コンパクトに各居室をまとめていたが、RC造でも、滝下小学校は東西軸の配置をとり、木造による校舎と同様な形態を示していた。一般的に、木造の方が分散的な配置を行っている。

3 オープンスペース

学校での多様な授業・生活を行うため、普通教室の延長となるオープンスペースを設ける計画が行われるようになってきている。冬季に積雪が多い北海道では、屋内に教室と連続させて、広く、天井が高いスペースを設ける計画がなされている。札久留小学校では、講堂を兼ねるような計画である。滝西小学校・滝下小学校では、腰掛けて溜る、静的な場として想定されていた。九州では、比較的外部と連続したオープンな場として考えられている。特に、佐多小学校では、屋外のデッキと中庭という設定が注目された。木造の場合には、このオープンスペースが、木造の木組を出してみせる所となっている。

4 形態・デザイン

RC造の滝西小学校は箱型であったが、滝下小学校では、傾斜屋根を載せて変化を持たせていた。一般に、木造校舎の方が様々な形態の工夫がみられた。北海道では屋根にトップライトをとって明るかったが、九州ではサイドライトであったため、木造

校舎では暗く感じた。佐多小学校の屋内のオープンスペースは暗かった。九州では材木の木組をデザインの大きな要素としていたが、北海道では合板を多用して、あっさりした処理が一般的であった。

5 普通教室

北海道の教室では、廊下側に窓がなく、出入りの扉も一箇所というのが一般的であった保温が重要だからであろう。これに対し、九州では、廊下との間に窓を設け、通風を確保しようとする意図が明確であった。また、中谷小学校は教室内にカーペット敷の場を設けて、教室内において様々な生活を可能とし、佐多小学校では、オープンスペースと教室の間をオープンとして、外部へ展開することを意図している。

6 構造上の配慮

九州の木造校舎が木材を用いて床下を構成しているのに対して、北海道の札久留小学校では鉄骨によって床を支えている。床下も大きく掘込んで凍結に備えている。鉄骨を使っているために床の振動は少なくなっている。木造校舎の欠点として指摘されることが多い振動を減らすために、木材以外の材料を活用することも検討されてよい。

また、階段部分や通路部分のように、長時間生活しない場だけをRC造とすることで、木造部分が基準面積以上に広くなることを避けている工夫もみられた（佐多小学校、佐多中学校）。

7 内装

北海道では合板を使う頻度が高く、明快な仕上げとなっている。九州では、杉材を無垢のまま使うことが多い。また、北海道では合板を塗装して用いている。これは、木造でも、RC造でも共通していた。

滝上町立 札久留小学校

所在地	北海道紋別郡滝上町 字サケル一原野基線59番地
発注者	滝上町
設計者	日本都市開発設計(株)
施工者	建築: 大原・高地・中山・ゆはら・ 不機具 共同企業体 電気: 秋山・小松 共同企業体 給排水: 菅原・小泉 共同企業体
施工期間	1987.7~1988.2
総工費	238,512,000円



南面入口

建築概要	敷地面積	14,376m ²
	建築面積	校舎: 688.3m ² 体育館: 429.3m ²
	延床面積	校舎: 688.3m ² 体育館: 429.3m ²
	構造・階数	木造平屋

施設概要	児童・生徒数	4名(1993年)
	学級数	2学級()
	職員数	4名()

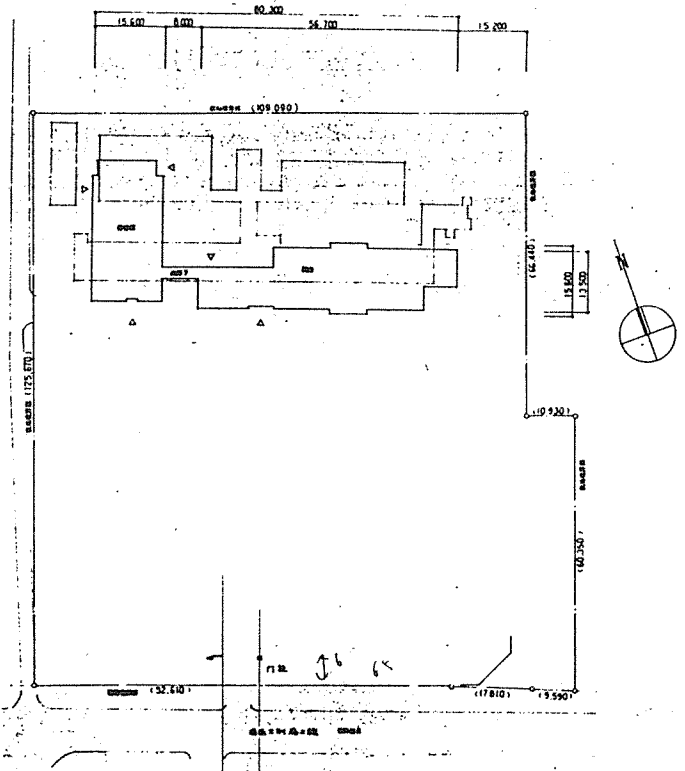
設備	暖房方式	集中暖房
	熱源	灯油

外部仕上げ	屋根	長尺カラー鉄板, アスファルト・スレート
	外壁	防火サッシンク・アクリル塗装
	建具	アルミサッシ, 木製サッシ
	外構	タイル貼(テラス)

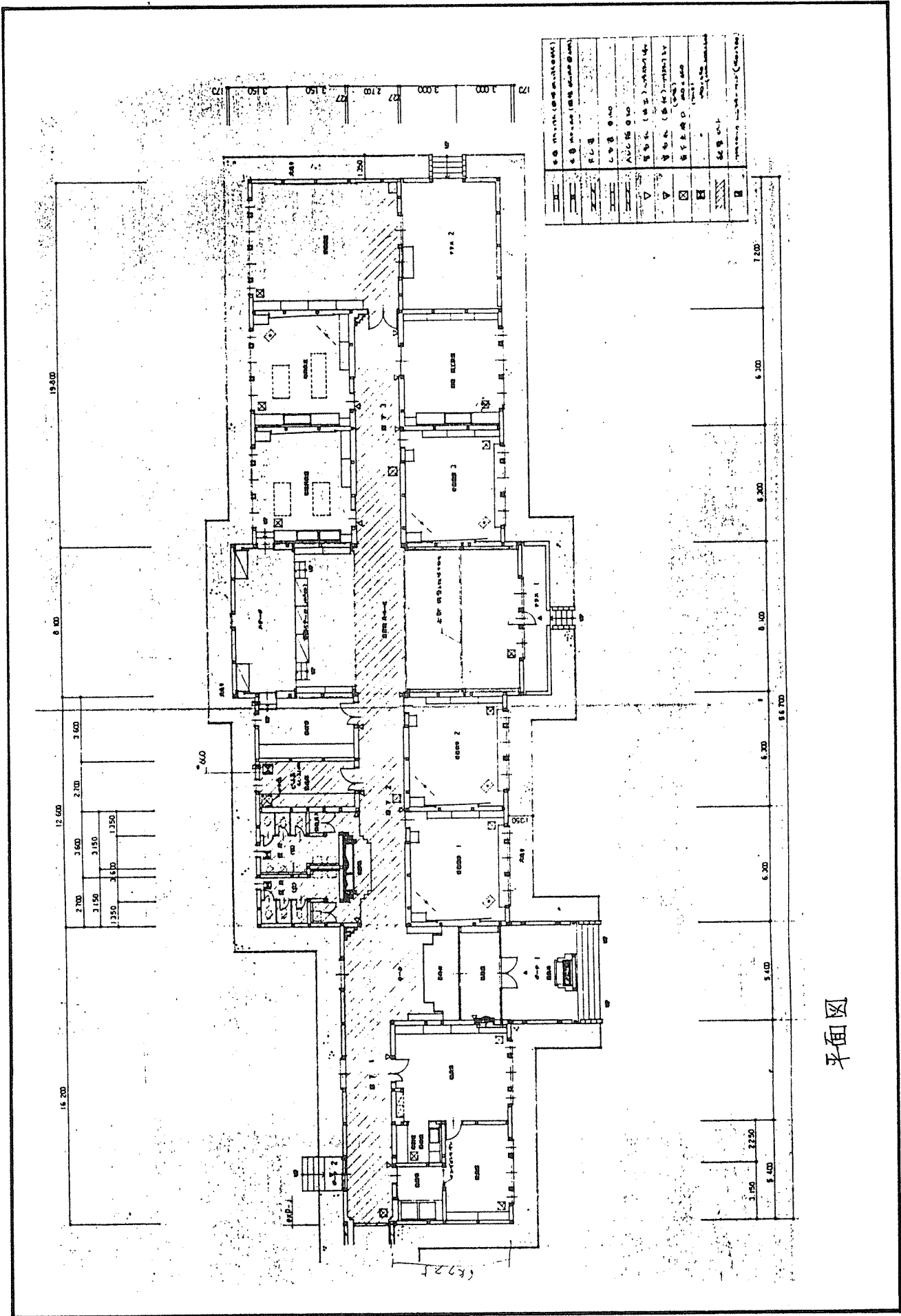
内部仕上げ	天井	石膏ボード
	壁	桧合板目透貼
	床	ナラフローリング

使用木材	構造材	
	仕上げ	桧合板

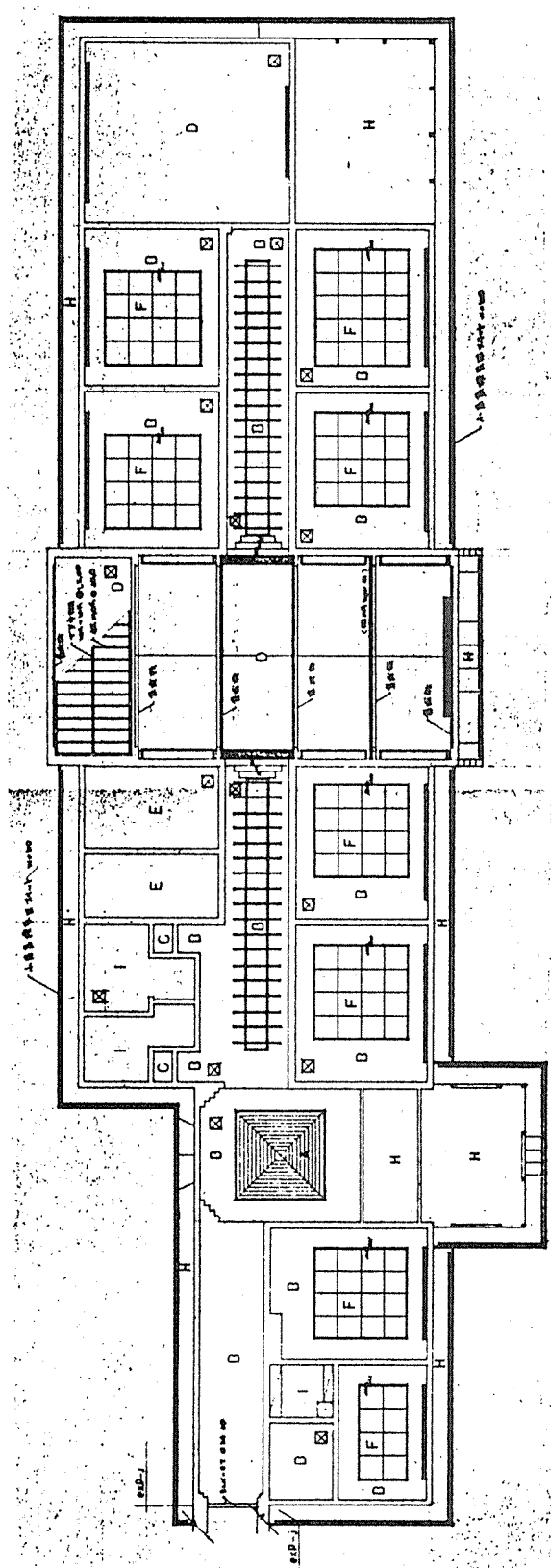
備考	
----	--



配置図

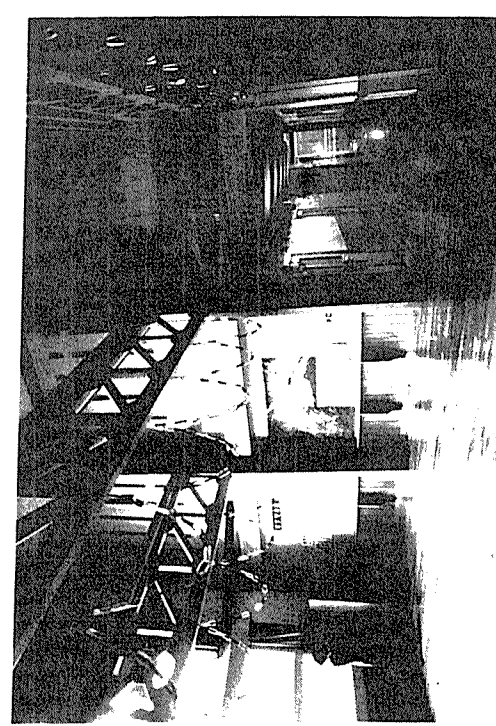


平面图

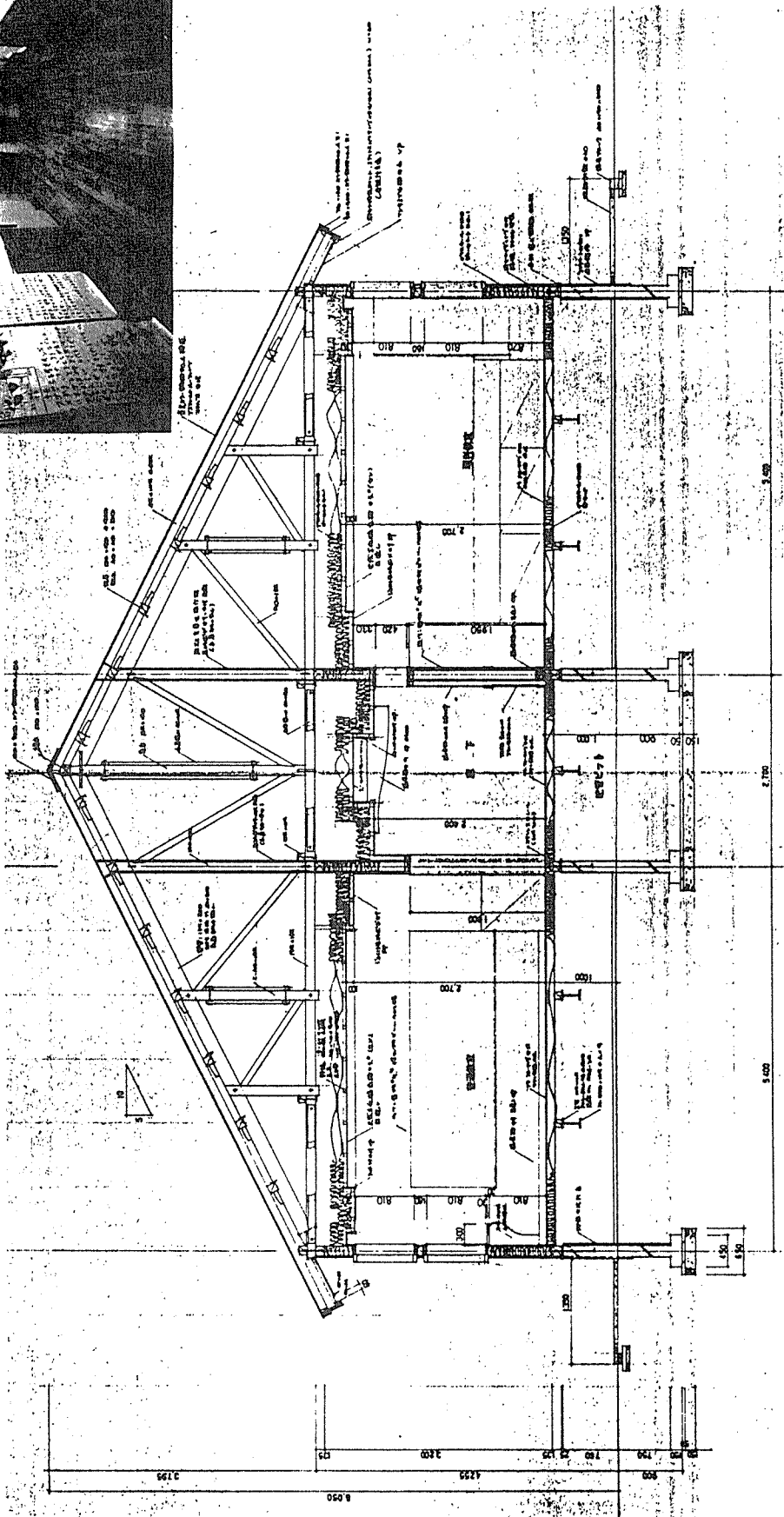
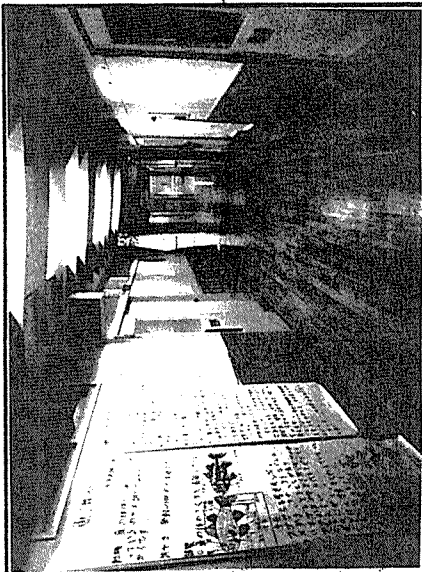


A	階段 昇降口 客室 廊下 (客室・階段)	K	男子トイレ 洗面
B	男子トイレ 洗面	L	女子トイレ 洗面
C	客室 廊下 (客室・階段)	M	女子トイレ 洗面 VP
D	客室 廊下 (客室・階段)	N	客室 廊下 VP
E	客室 廊下 (客室・階段)		
F	客室 廊下 (客室・階段)		
H	客室 廊下 (客室・階段)		
I	客室 廊下 (客室・階段)	☒	客室 廊下 (客室・階段) 洗面 洗面
J	客室 廊下 (客室・階段)	—	客室 廊下 (客室・階段)

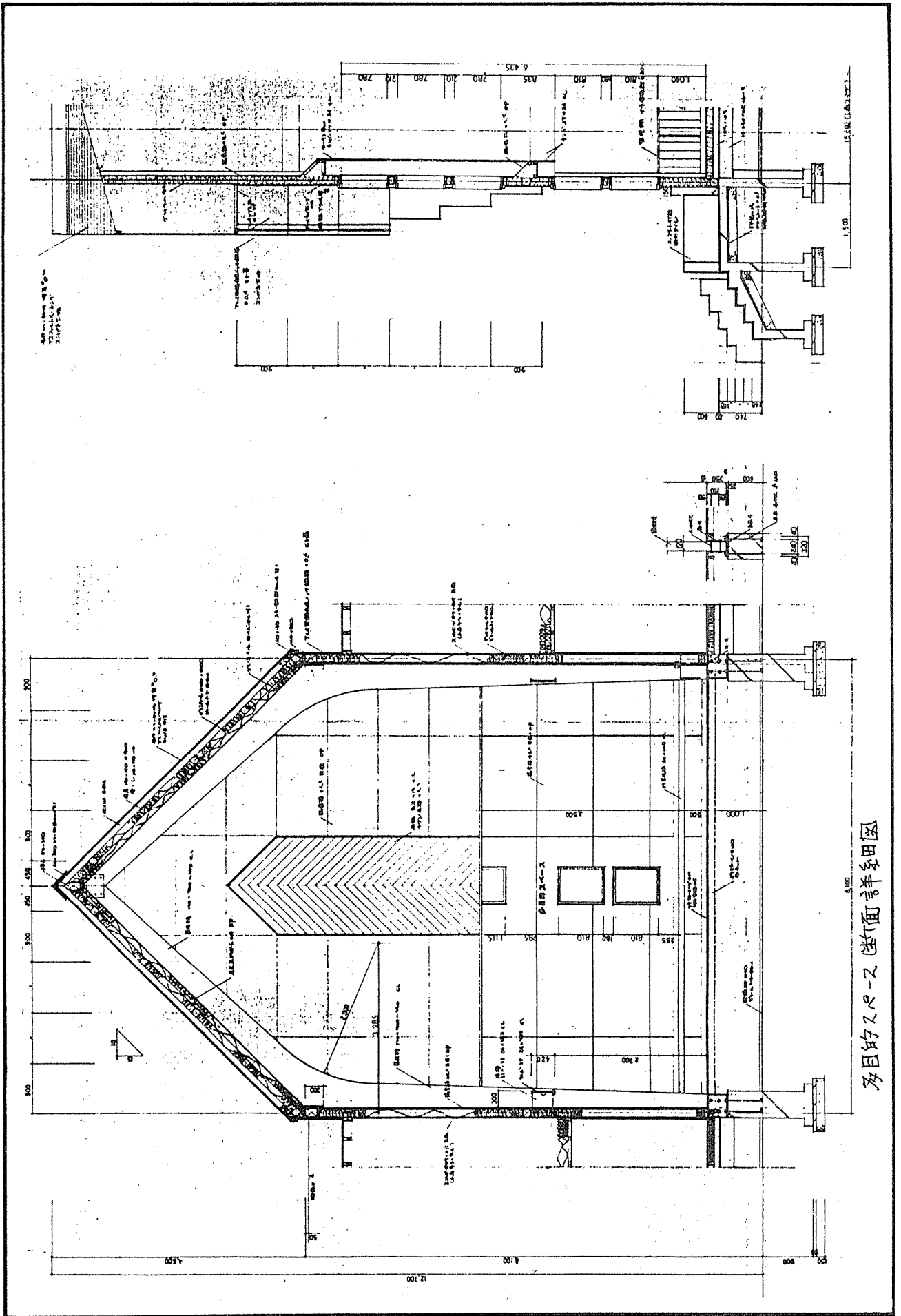
天井伏図



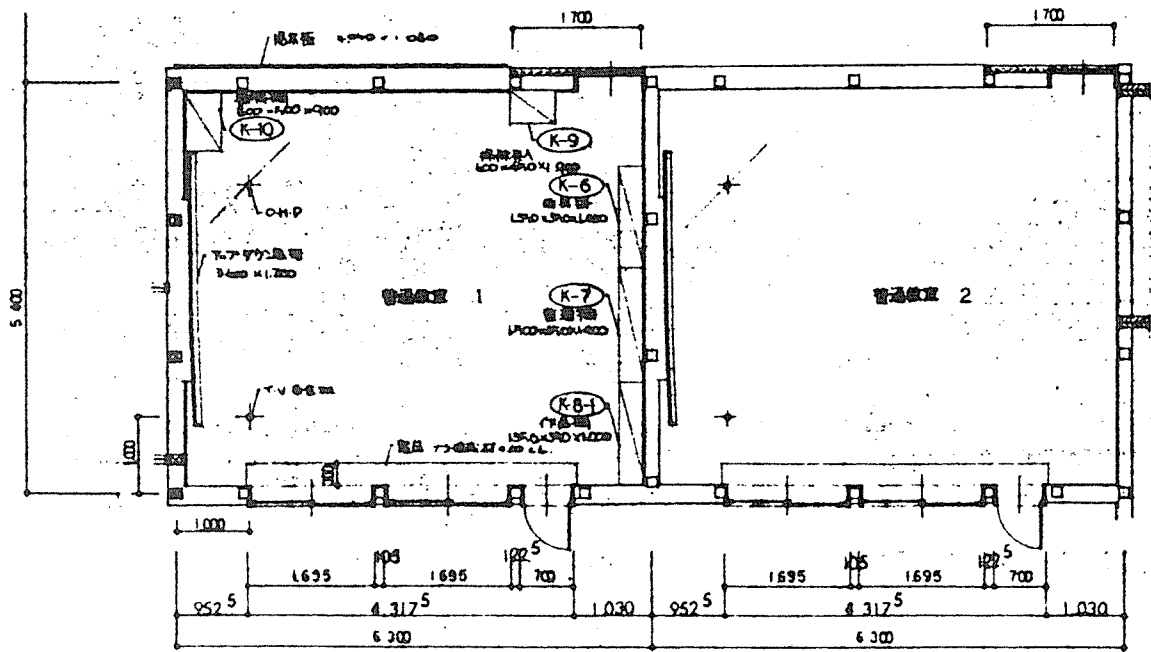
多目的スペース



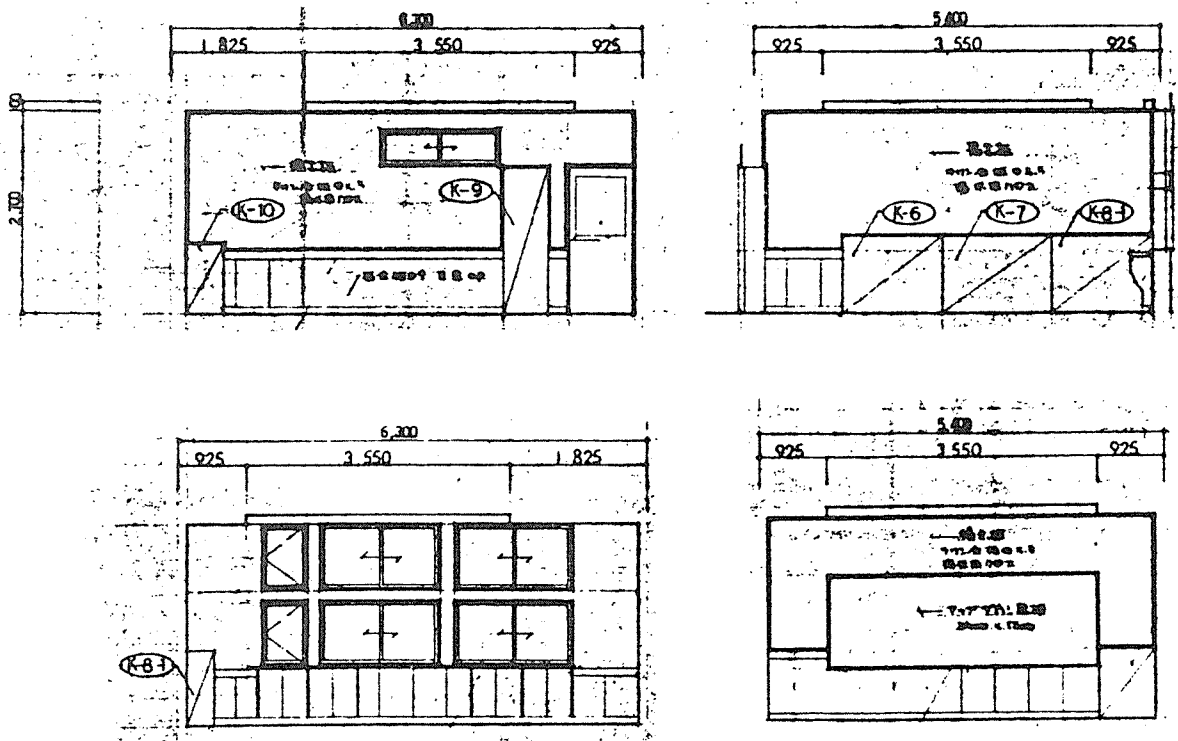
断面詳細図



多目的スペース断面詳図

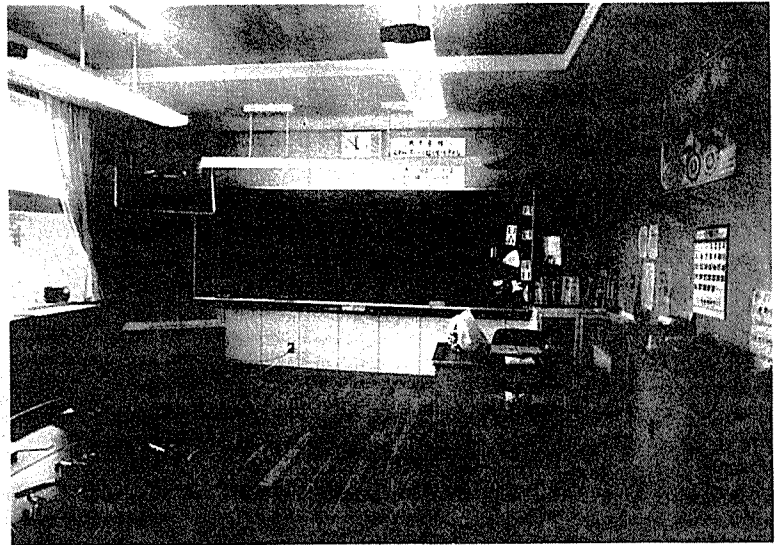


普通教室平面图



普通教室展開圖

普通教室

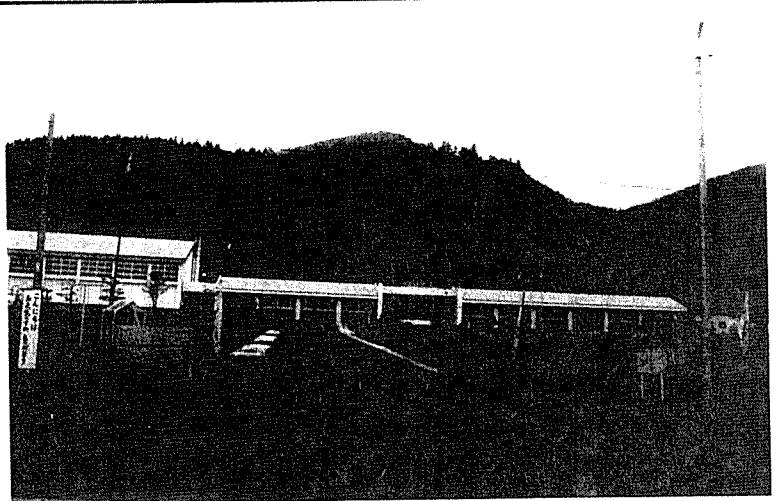


床を使、作業を行、
ている



滝上町立 滝下小学校

所在地	北海道紋別郡滝上町 字上渚浦原野基線378
発注者	滝上町
設計者	(株)岩見田建設設計事務所
施工者	建築： 電気： 給排水：
施工期間	
総工費	



全景

建築概要	敷地面積	15,096m ²
	建築面積	校舎：616m ² 体育館：435m ²
	延床面積	校舎：616m ² 体育館：435m ²
	構造・階数	鉄筋コンクリート造2階建

施設概要	児童・生徒数	
	学級数	
	職員数	

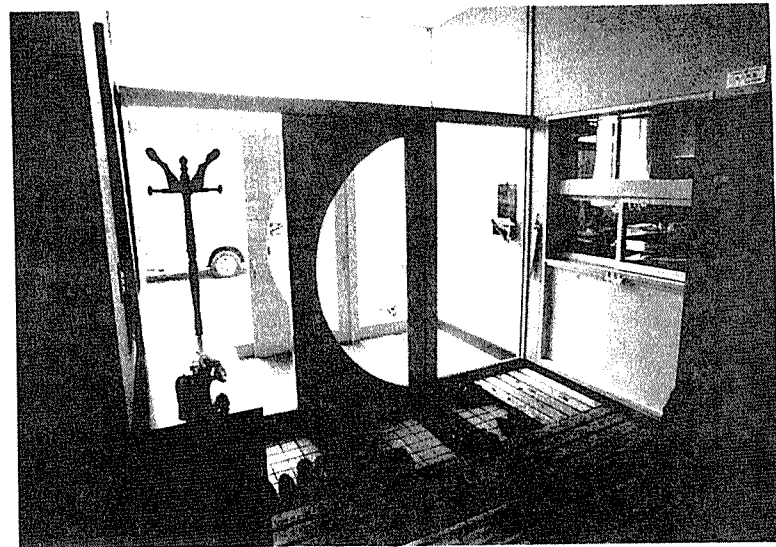
設備	暖房方式	集中暖房
	熱源	灯油

外部仕上げ	屋根	長尺カラー鉄板アスファルト葺
	外壁	コンクリート打放 吹付タイル
	建具	アルミサッシ, 木製サッシ
	外構	タイル(ホーチ)

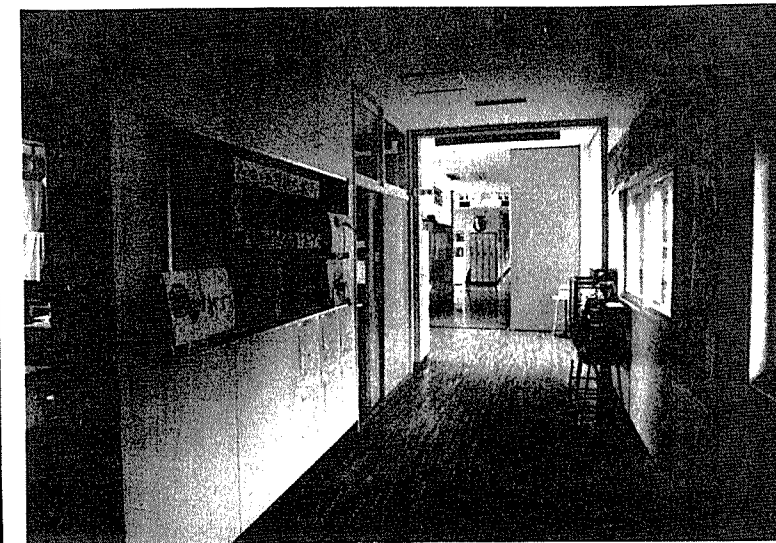
内部仕上げ	天井	化粧石膏ボード
	壁	桧合板目隠貼
	床	トラフフローリングボード

使用木材	構造材	コンクリート,
	仕上げ	桧合板

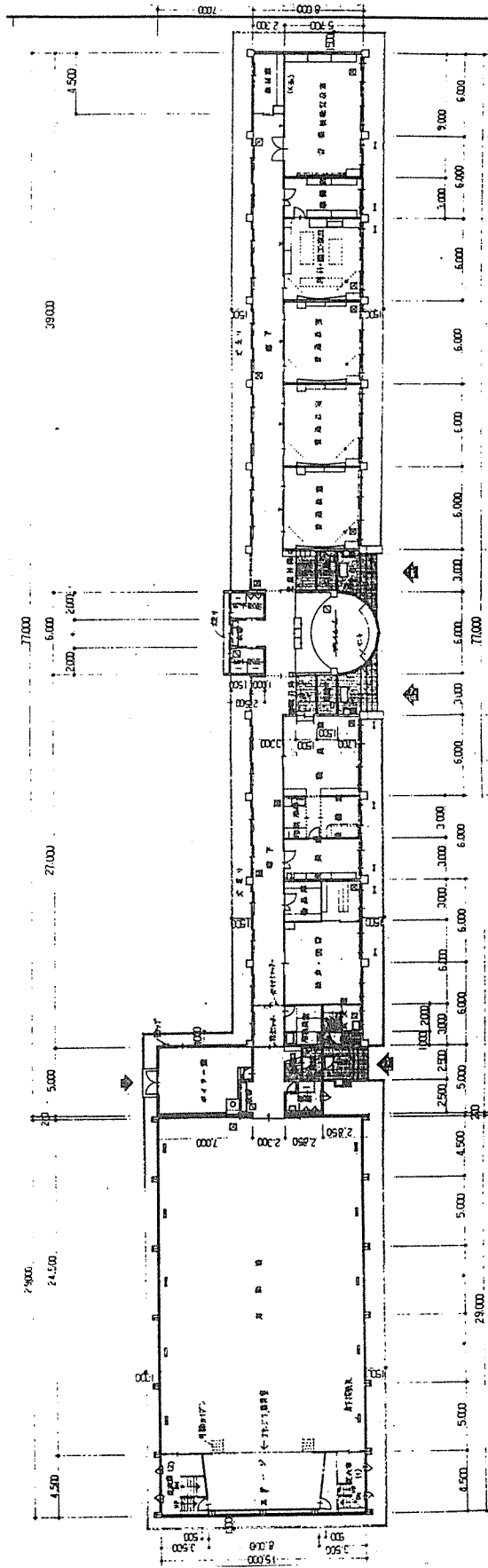
備考	
----	--



玄関

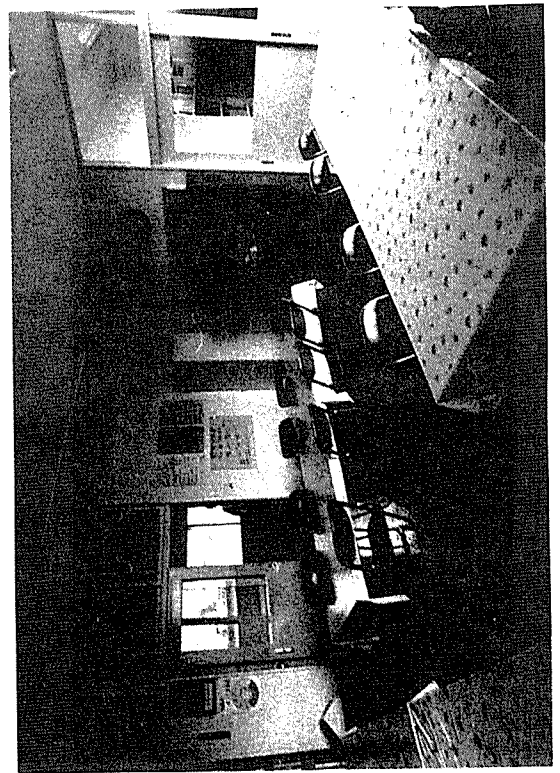


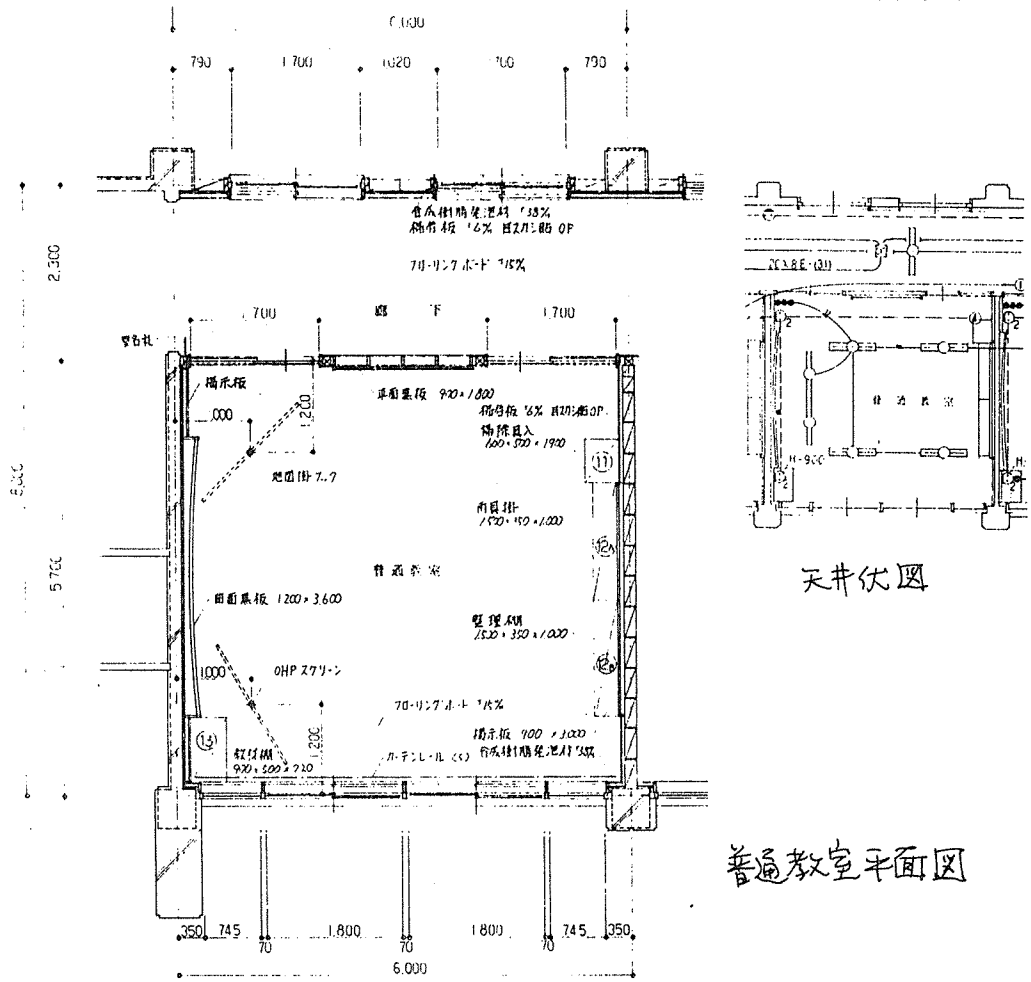
廊下



平面图

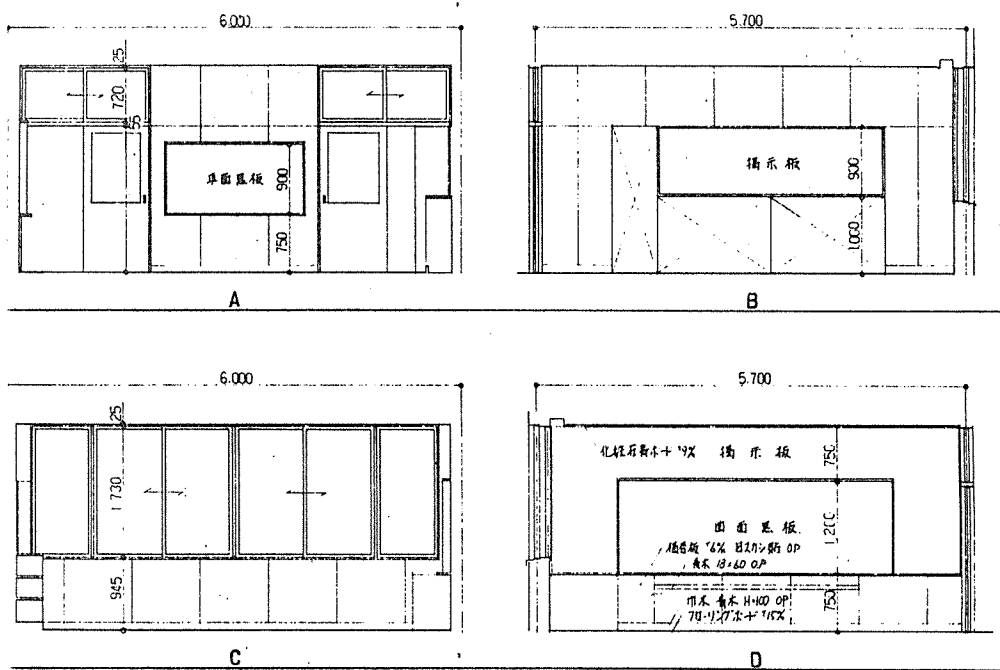
绘室·图书室





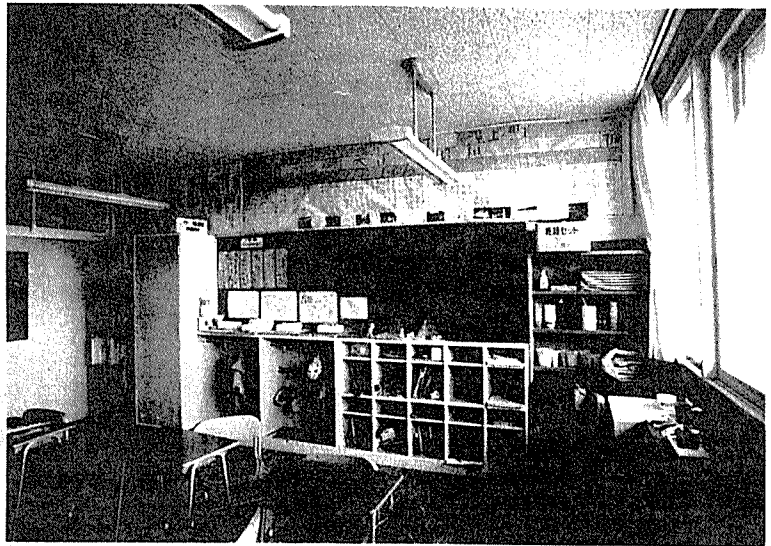
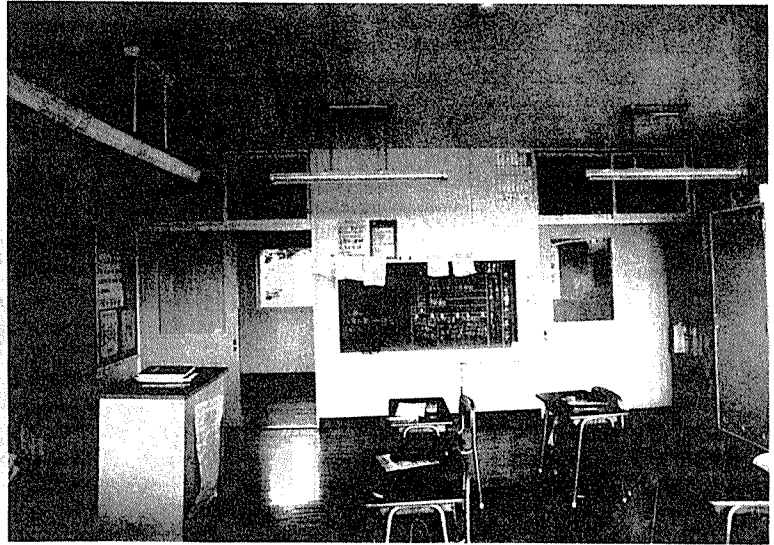
天井伏図

普通教室平面図



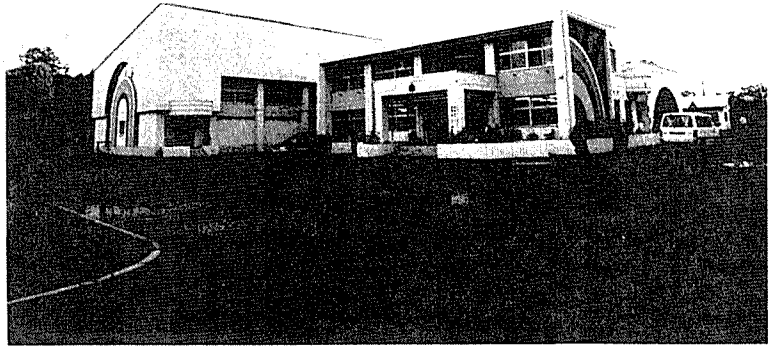
普通教室展開図

普通教室



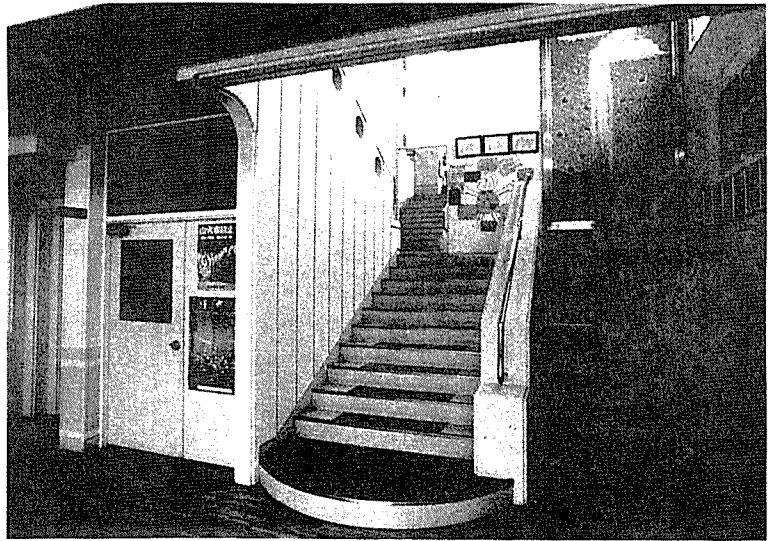
滝上町立 滝西小学校

所在地	北海道紋別郡滝上町 字滝上原野21線東6番地
発注者	滝上町
設計者	日本都市開発設計(株)
施工者	建築: 大原・渡辺共同企業体 電気: 秋山電気(株) 給排水: 大洋・菅原共同企業体
施工期間	1984.6 ~ 1984.12
総工費	250,601,000円

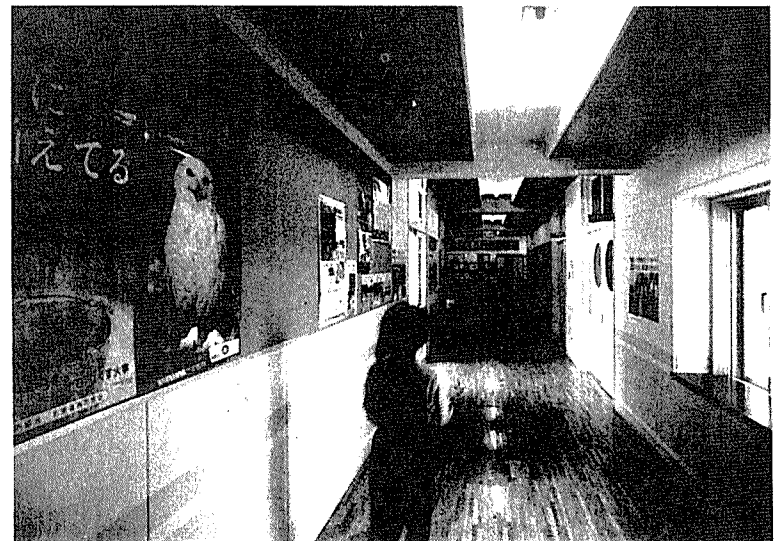


全景

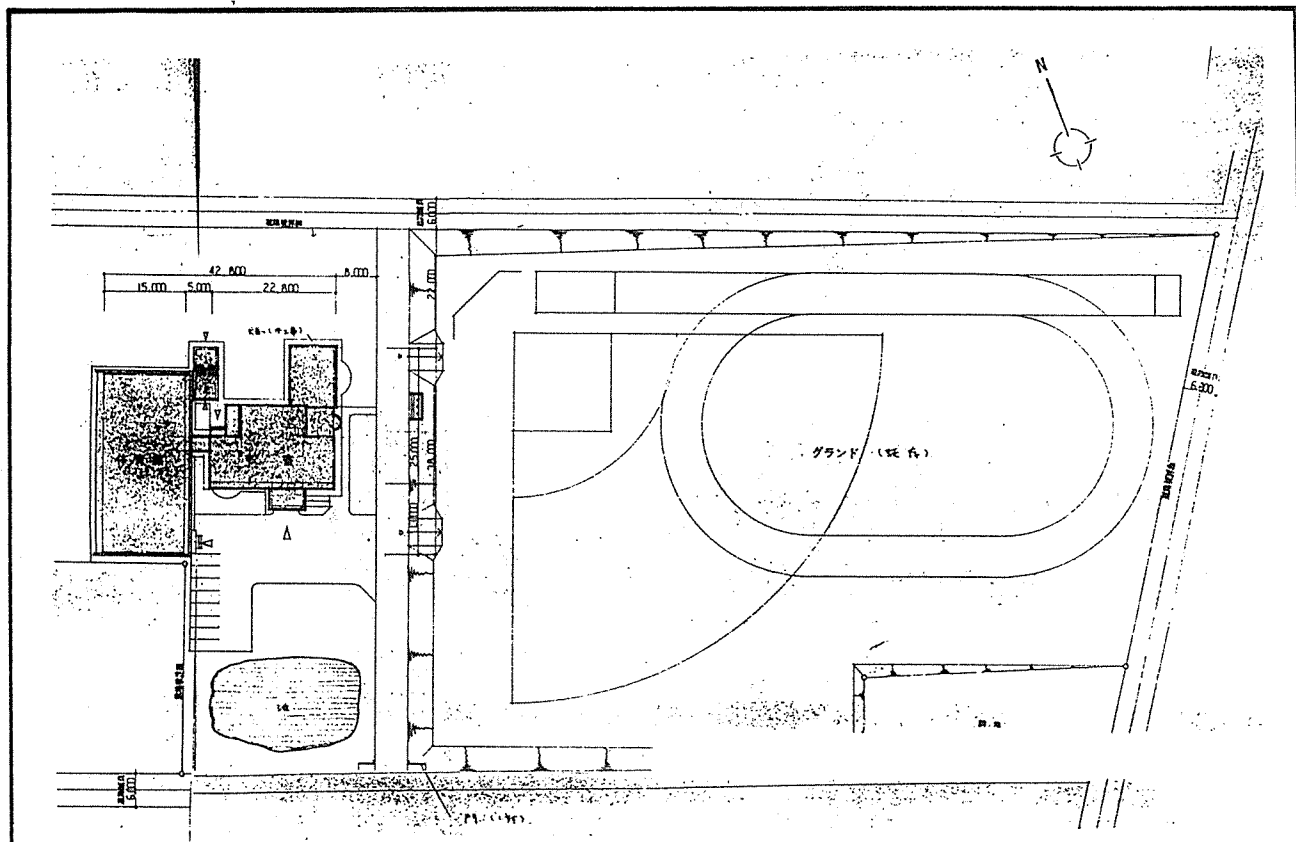
建築概要	敷地面積	
	建築面積	校舎: 424.6㎡ 体育館: 507.5㎡
	延床面積	校舎: 659.9㎡ 体育館: 561.6㎡
	構造・階数	鉄筋コンクリート造2階建
施設概要	児童・生徒数	19人 (1989年)
	学級数	3学級 (〃)
	職員数	5人 (〃)
設備	暖房方式	FF暖房
	熱源	灯油
外部仕上げ	屋根	アスファルト露出防水
	外壁	コンクリート打ち、吹付タイル
	建具	アルミサッシ
	外構	タイル貼(テラス)
内部仕上げ	天井	ラワン合板
	壁	桧合板目透し貼
	床	フローリングボード
使用木材	構造材	コンクリート
	仕上げ	ラワン合板、桧合板
備考		



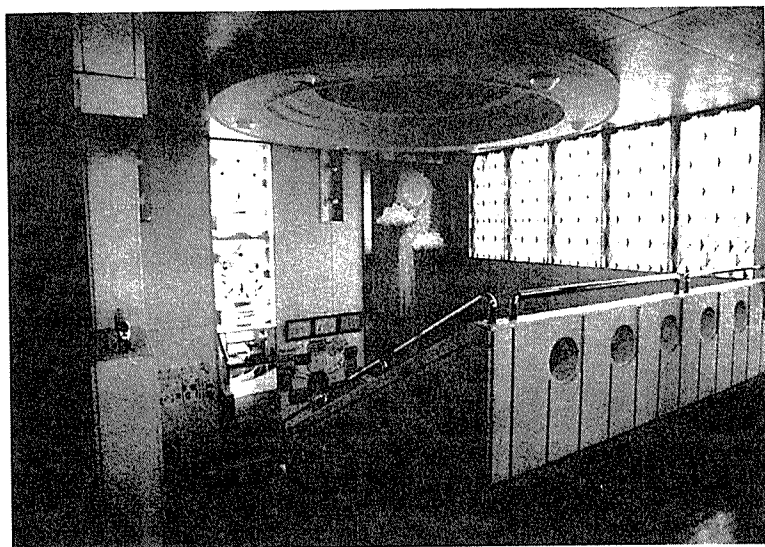
玄関ホール



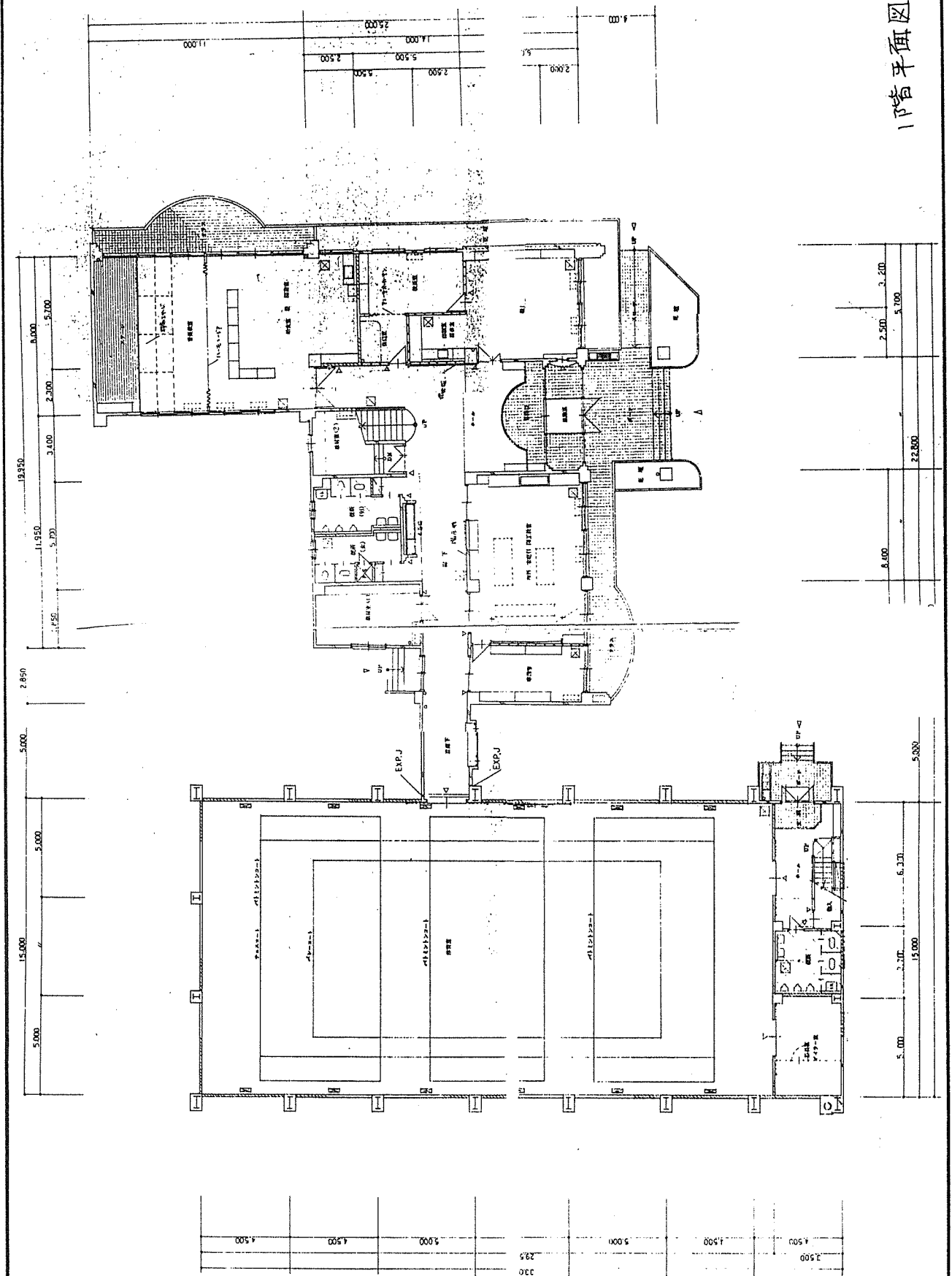
廊下



配置図

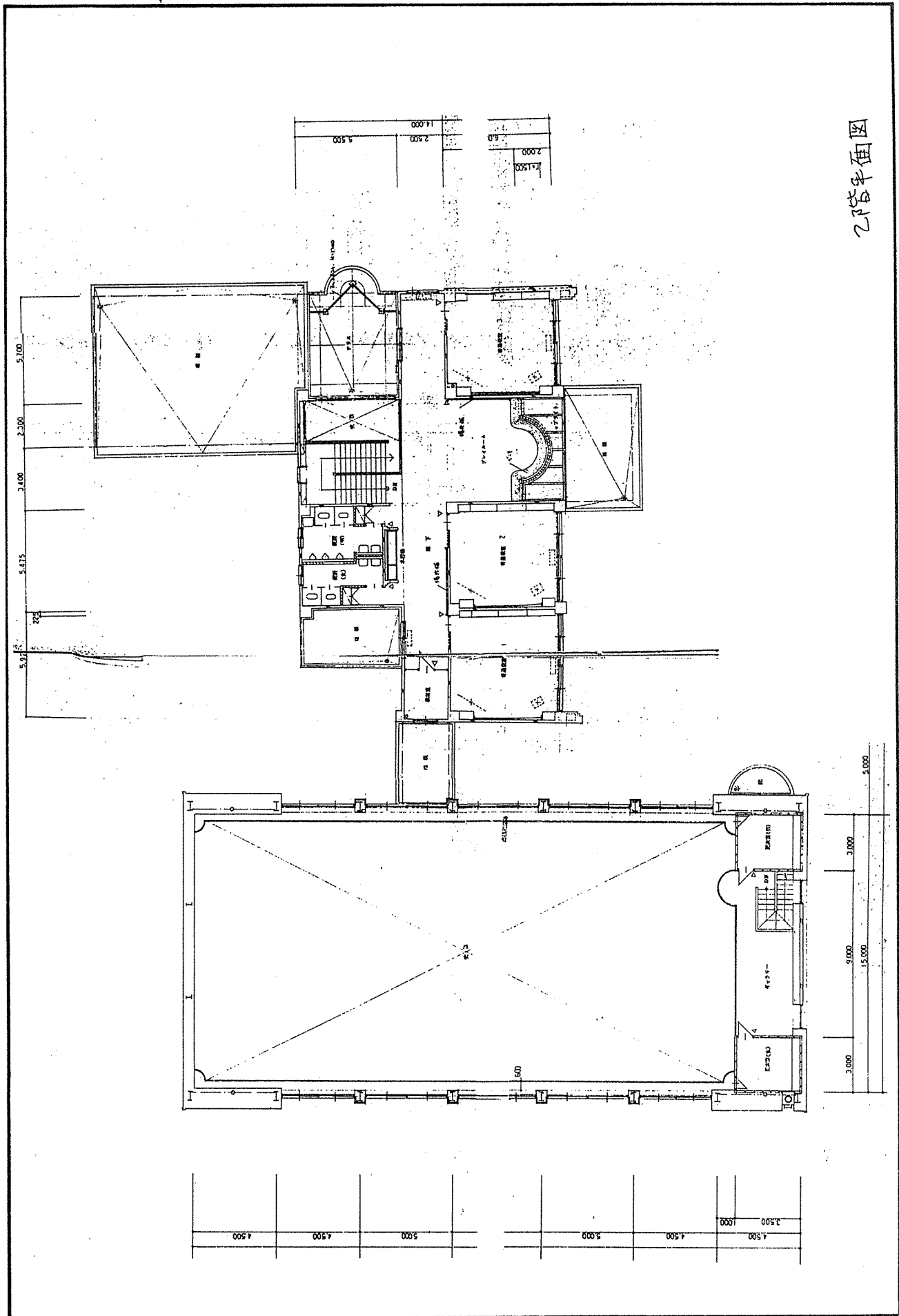


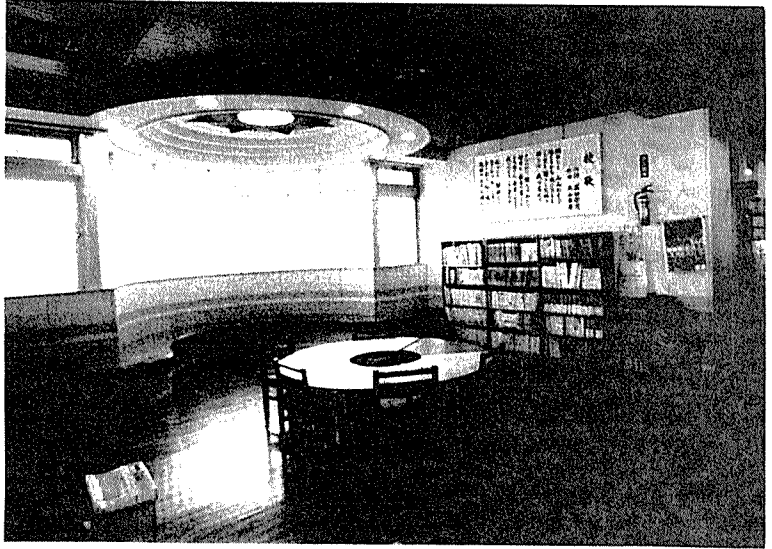
階段



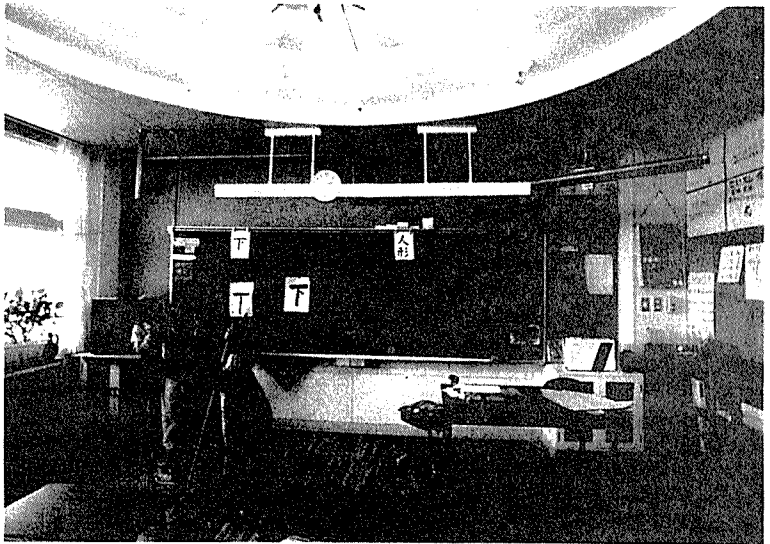
1階平面図

乙階平面図

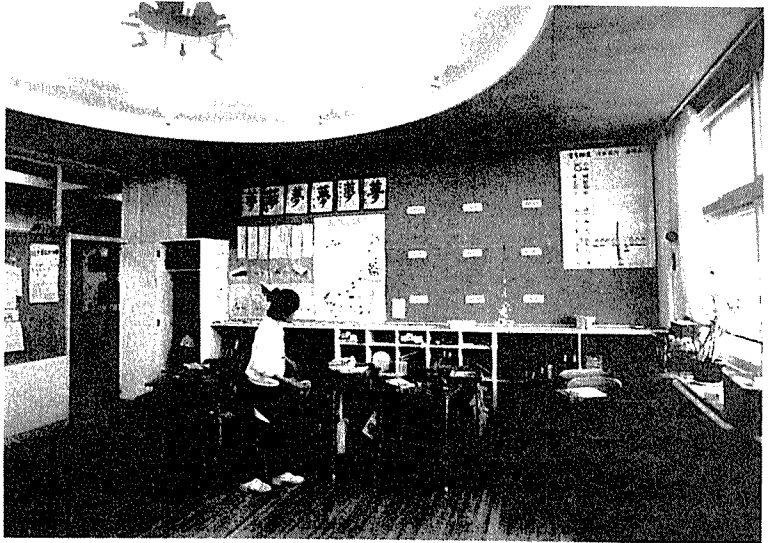


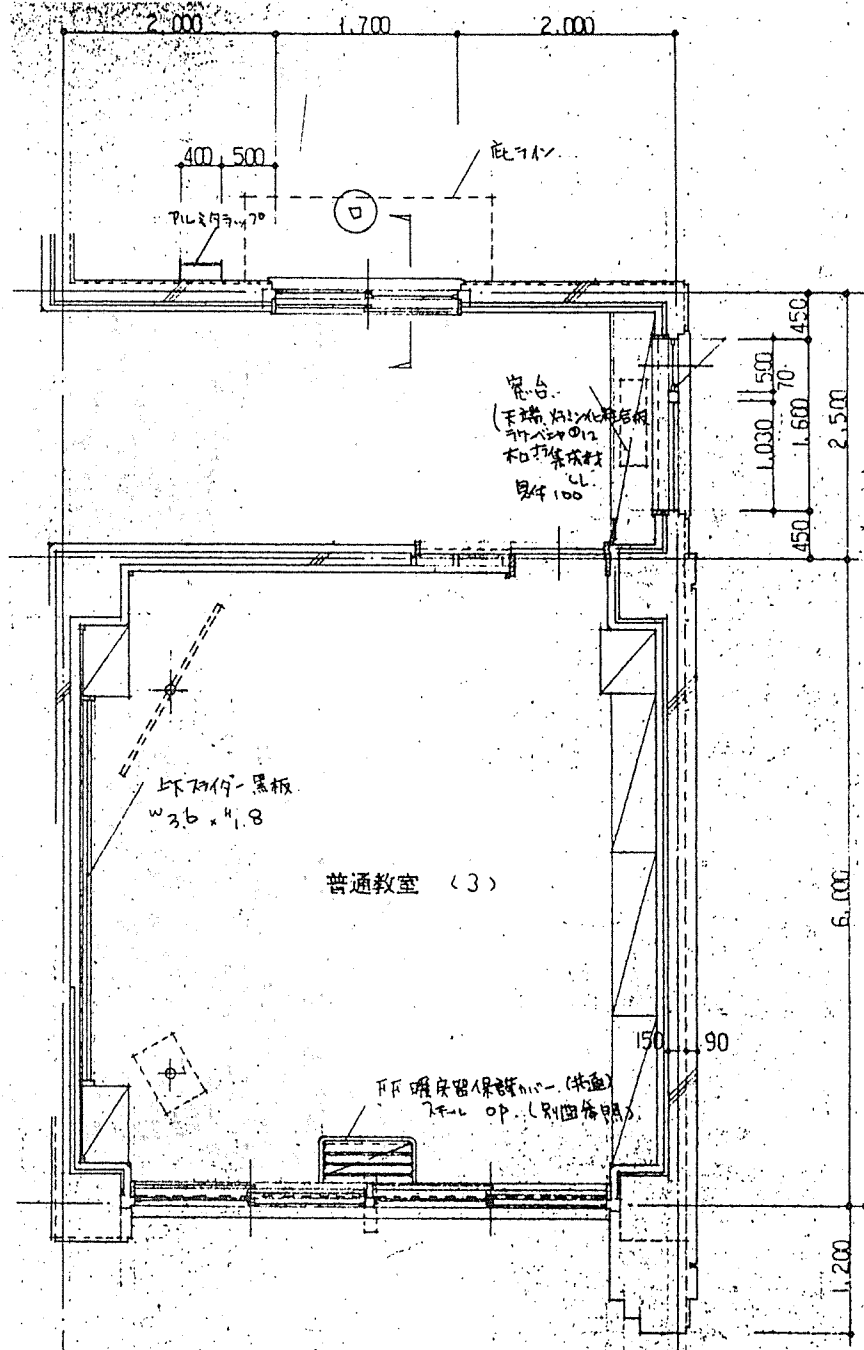


70Lルーム

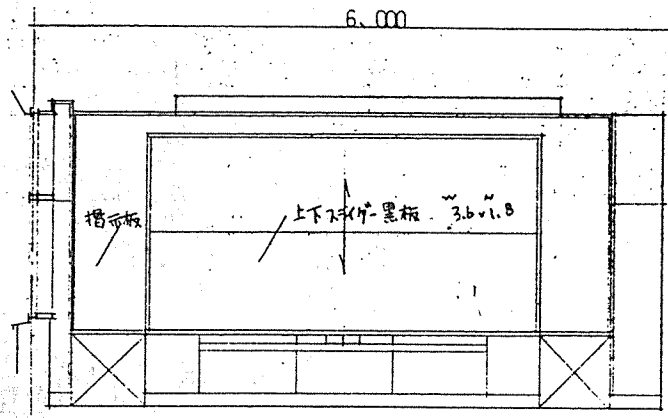
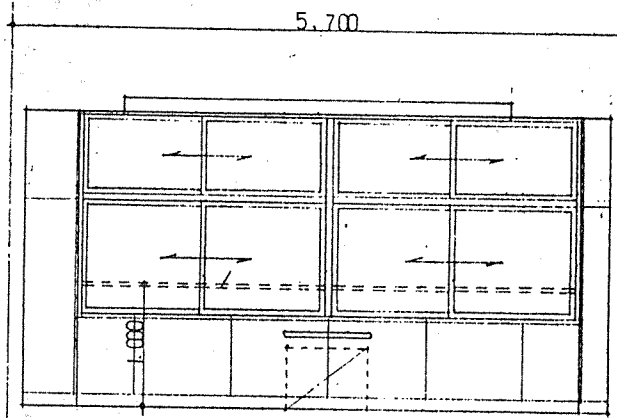
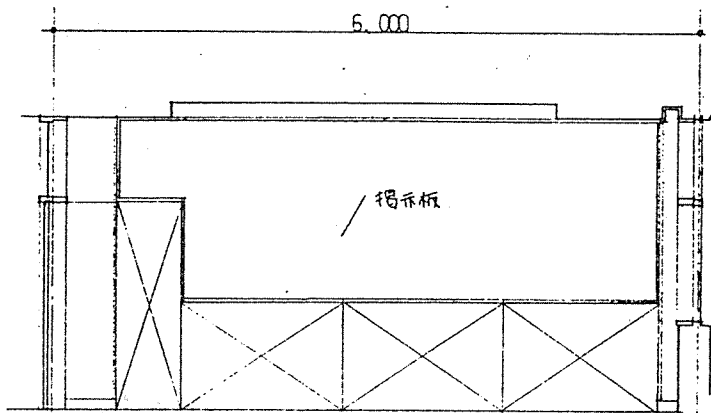
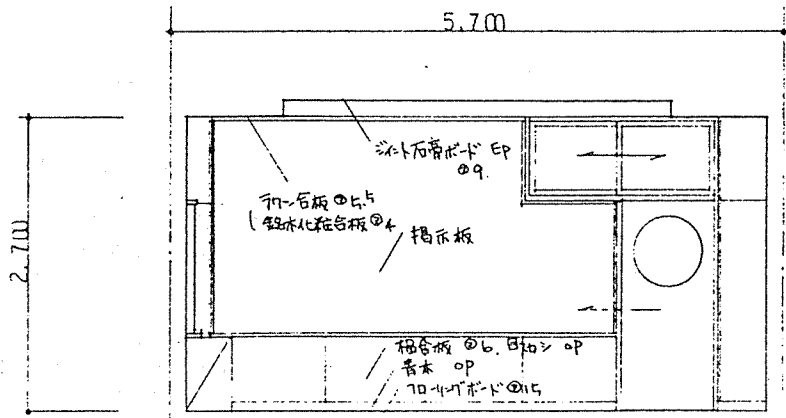


普通教室





平面图



普通教室展開図

旭川市立 旭川第一小学校

所在地		
発注者		
設計者		
施工者	建築： 電気： 給排衛：	
施工期間		
総工費		
建築概要	敷地面積	
	建築面積	校舎： 体育館：
	延床面積	校舎： 886m ² 体育館： 126m ²
	構造・階数	木造2階建
施設概要	児童・生徒数	
	学級数	
	職員数	
設備	暖房方式	
	熱源	
外部仕上げ	屋根	
	外壁	
	建具	
	外構	
内部仕上げ	天井	
	壁	
	床	
使用木材	構造材	
	仕上げ	
備考		

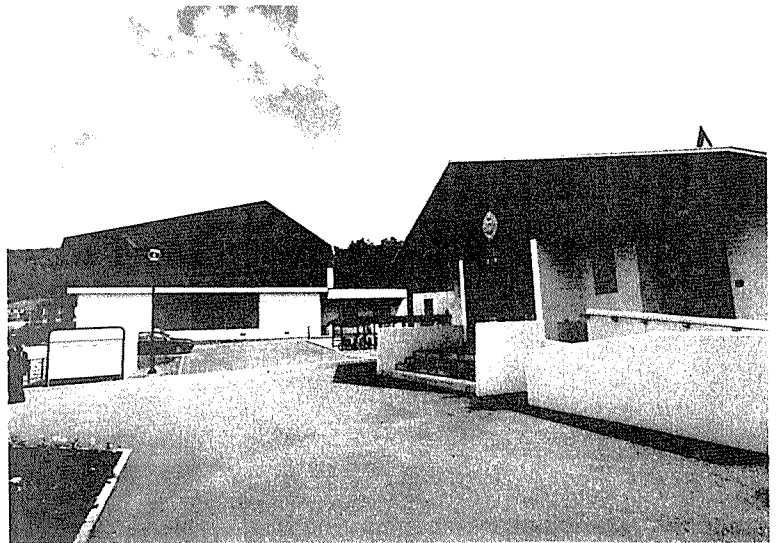
本校は3クラス32人の小規模校であり、木材の産地である特性を生かした本市のモデル校として、本格的木造校舎とした。

1F南面に普通教室を配し、廊下をはさんで管理諸室を置き各ゾーンとの分離と動線の短縮を図った。また、2Fに広いホールを配置し地域開放を考慮した。

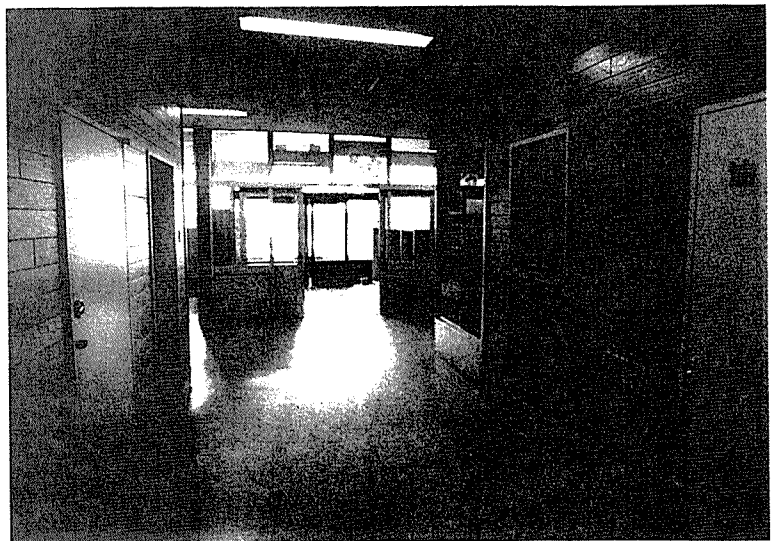
建物全体が柔らかく落ち着いた感じがあり、地域のシンボルとなっている。

昭和63年度に完成した木造校舎との調和を図り、大断面集成材の主梁と木材を活用した温かみと潤いのある木材建築とした。

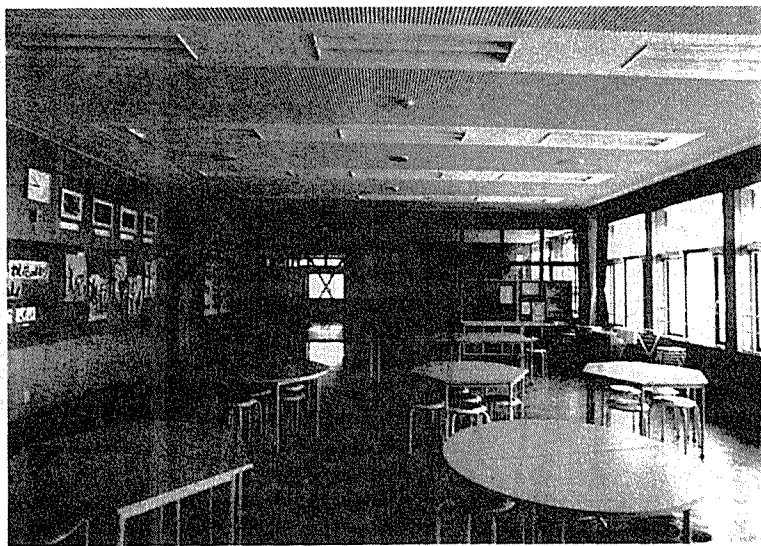
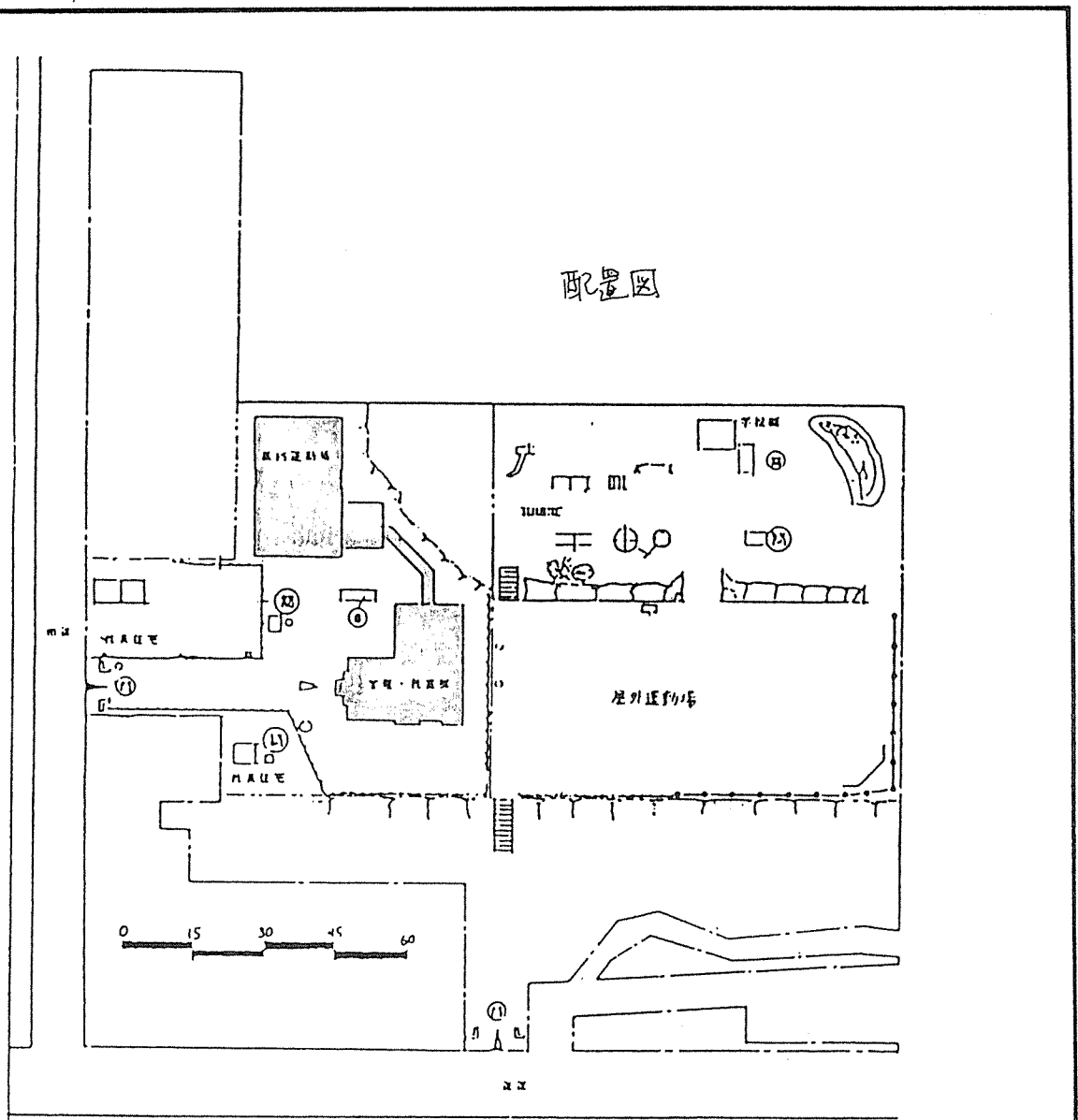
地域開放に利用するため出入口を設置した。その他、配置にあたっては敷地内の樹木を生かした。



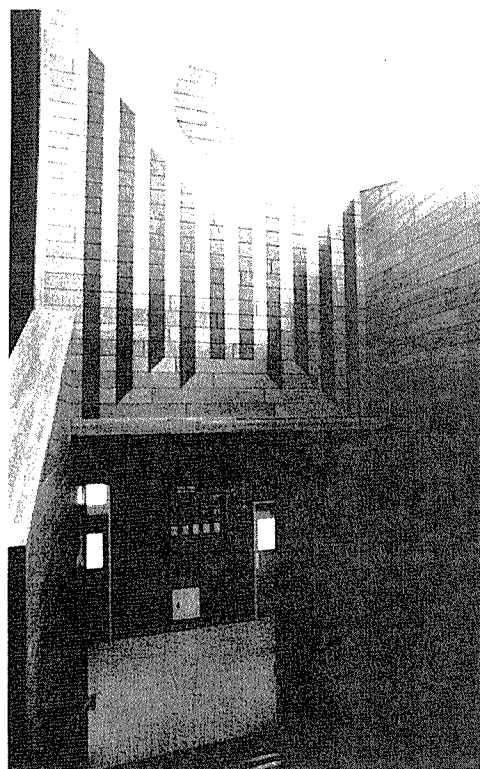
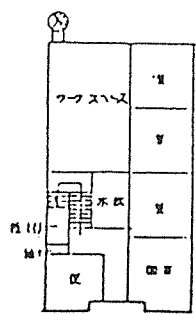
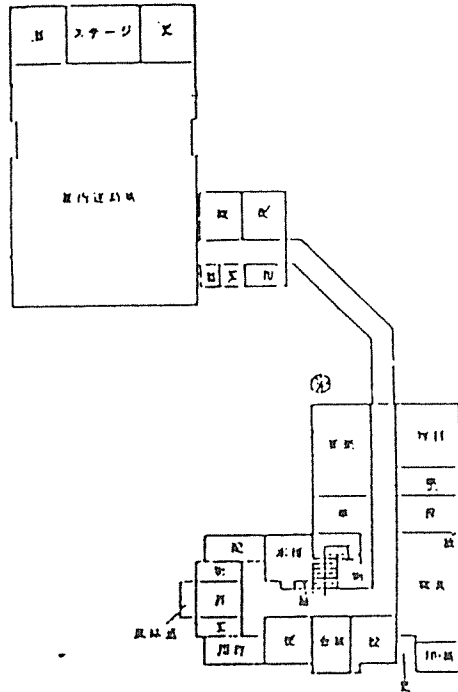
玄関前



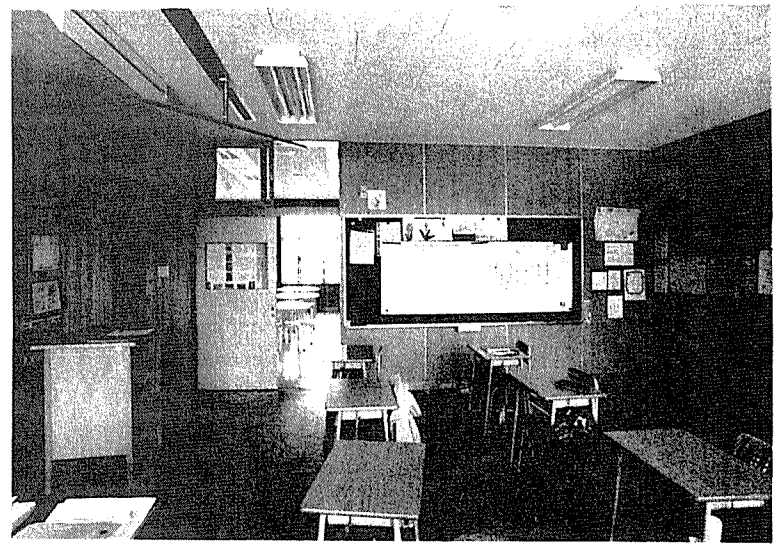
廊下、玄関



7-7スペース



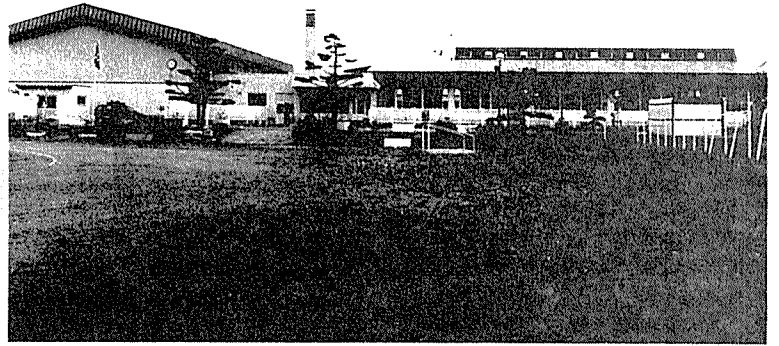
階段



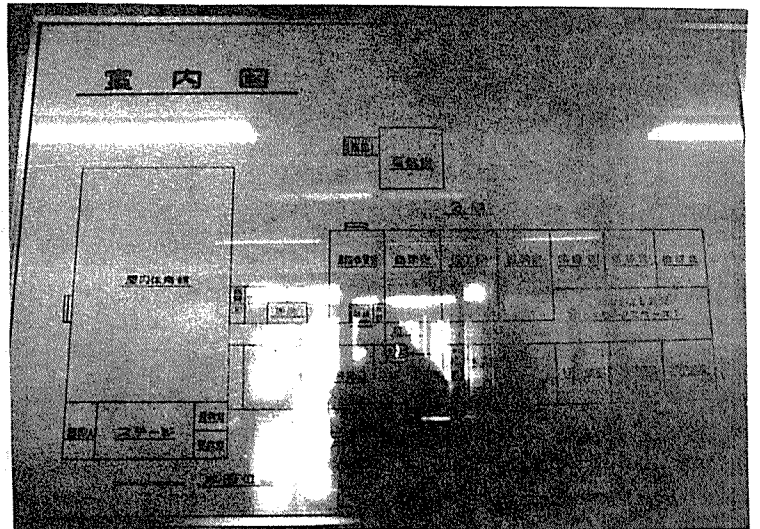
普通教室

旭川市立 雨粉小学校

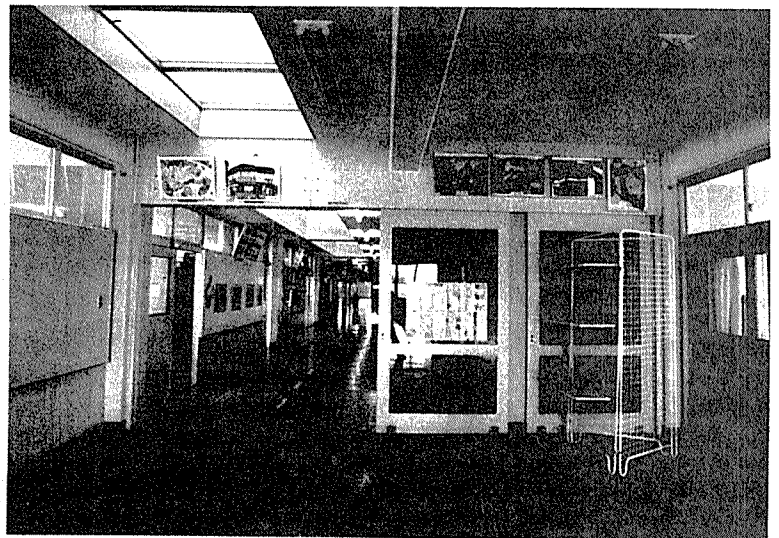
所在地		
発注者		
設計者		
施工者	建築： 電気： 給排衛：	
施工期間		
総工費		
建築概要	敷地面積	
	建築面積	校舎： 体育館：
	延床面積	校舎： 体育館：
	構造・階数	
施設概要	児童・生徒数	
	学級数	
	職員数	
設備	暖房方式	
	熱源	
外部仕上げ	屋根	
	外壁	
	建具	
	外構	
内部仕上げ	天井	
	壁	
	床	
使用木材	構造材	
	仕上げ	
備考		



全景

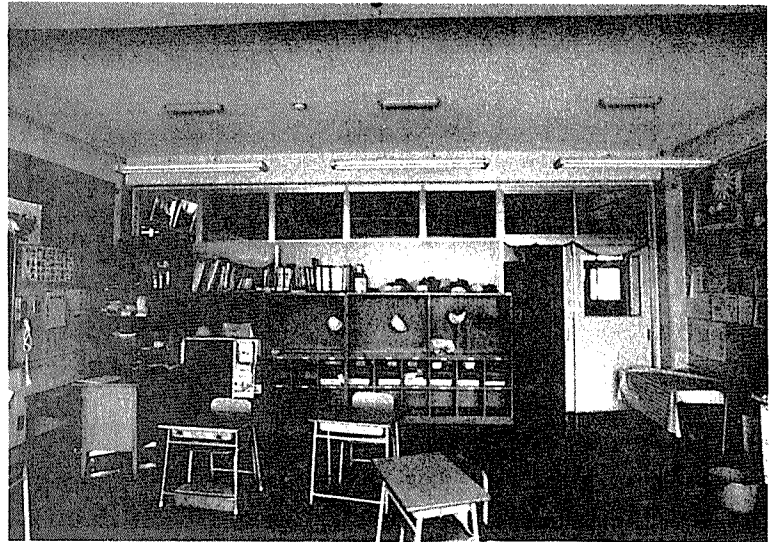
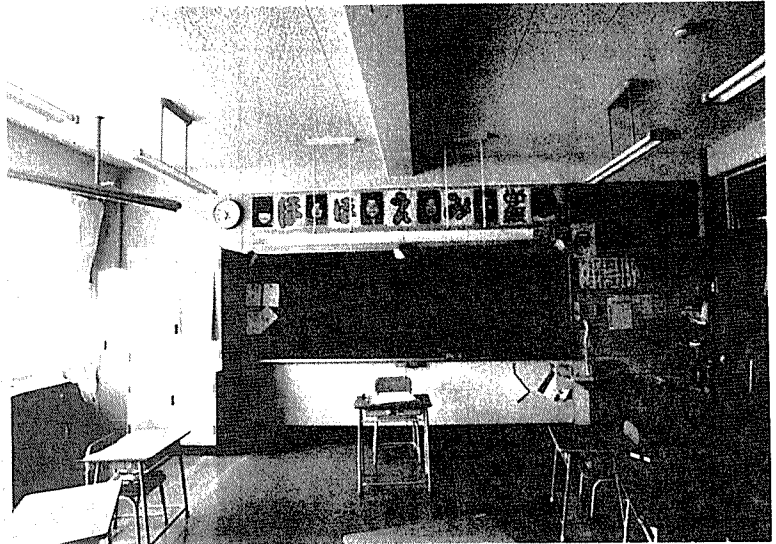


平面図

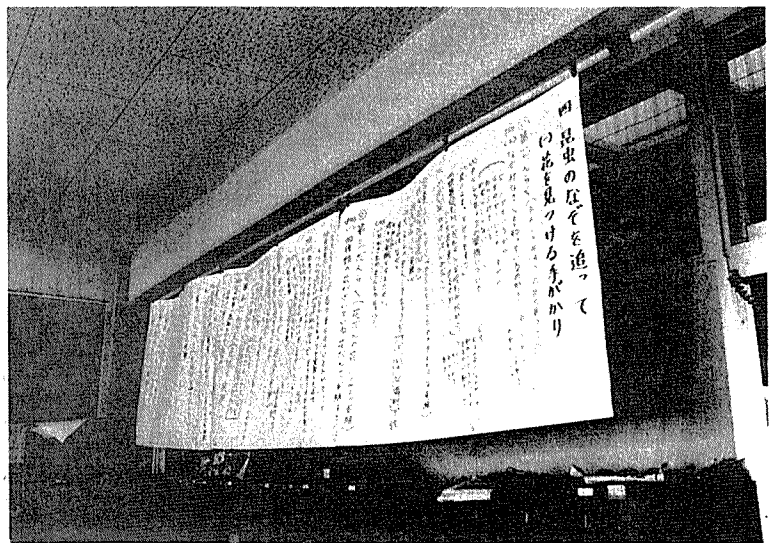


7-7スペース

普通教室



掲げることができないので、
針金で下げている。



財部町立 中谷小学校

所在地	鹿児島県曾於郡財部町 下財部 5084番地
発注者	財部町
設計者	(株) 畠中設計
施工者	建築: (株) 内山組 電気: 山元電気(株) 給排水: 錦江設備工業(株)
施工期間	1991.8 ~ 1992.3
総工費	274,046,202円



全景

建築概要	敷地面積	
	建築面積	校舎: 1,222.1m ² 体育館: 696m ²
	延床面積	校舎: 1,339.5m ² 体育館: 696m ²
	構造・階数	木造・2階建

施設概要	児童・生徒数	41名 (1993年)
	学級数	4学級 (〃)
	職員数	11名 (〃)

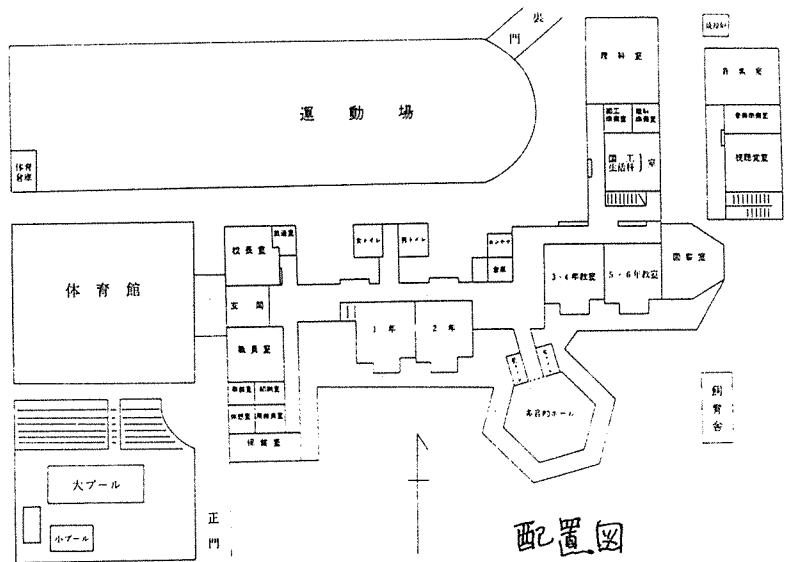
設備	暖房方式	
	熱源	

外部仕上げ	屋根	セメント瓦 VP吹付
	外壁	杉板羽目板防腐塗料2刈
	建具	アルミサッシ
	外構	板縁側り

内部仕上げ	天井	化粧石こうボード 杉板 打上天井
	壁	杉横羽目板張り (腰) ワロン合板取付張り (壁)
	床	ワロン合板下地タイル貼り

使用木材	構造材	木会
	仕上げ	杉板 (腰) ナラ (床)

備考	
----	--

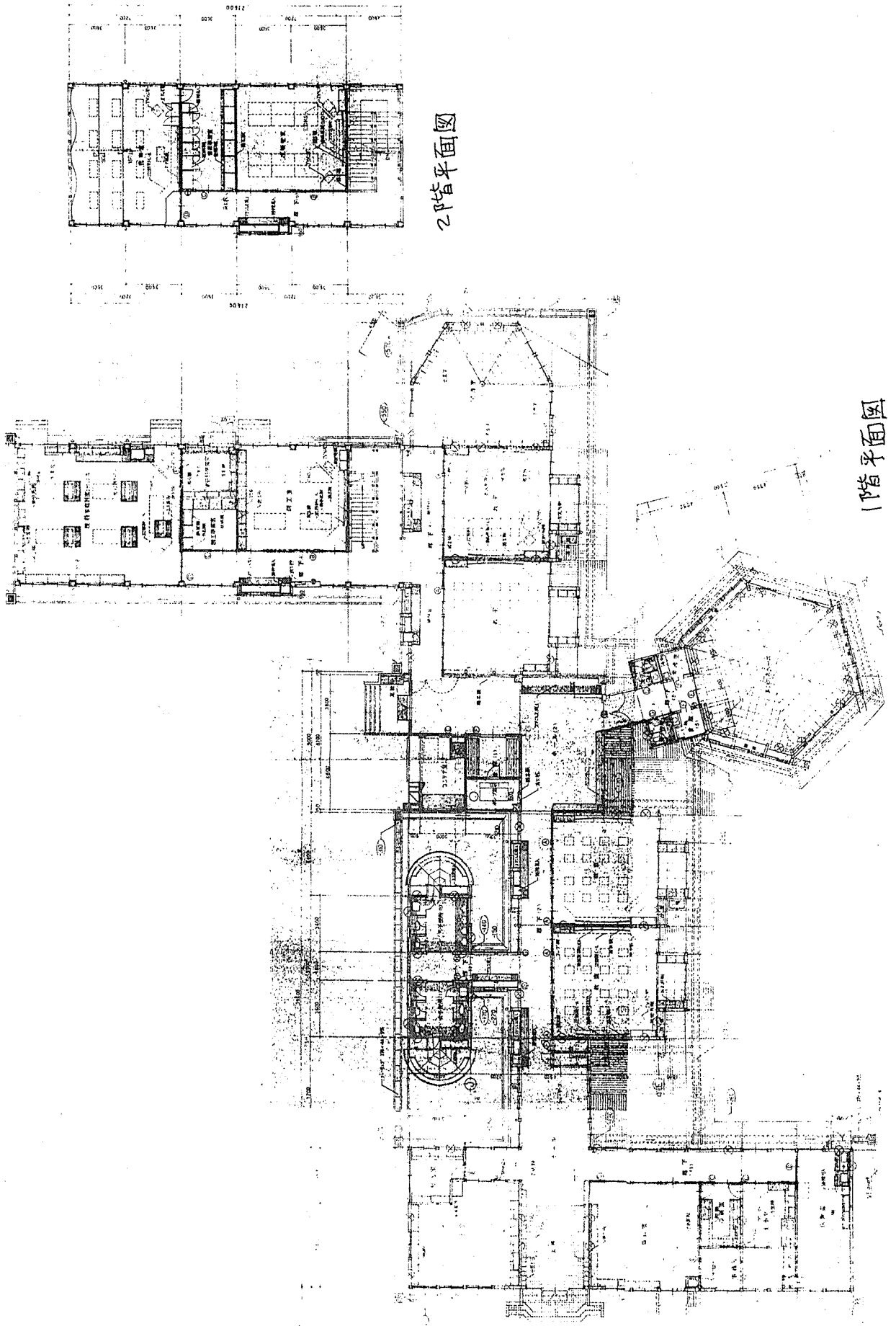


配置図



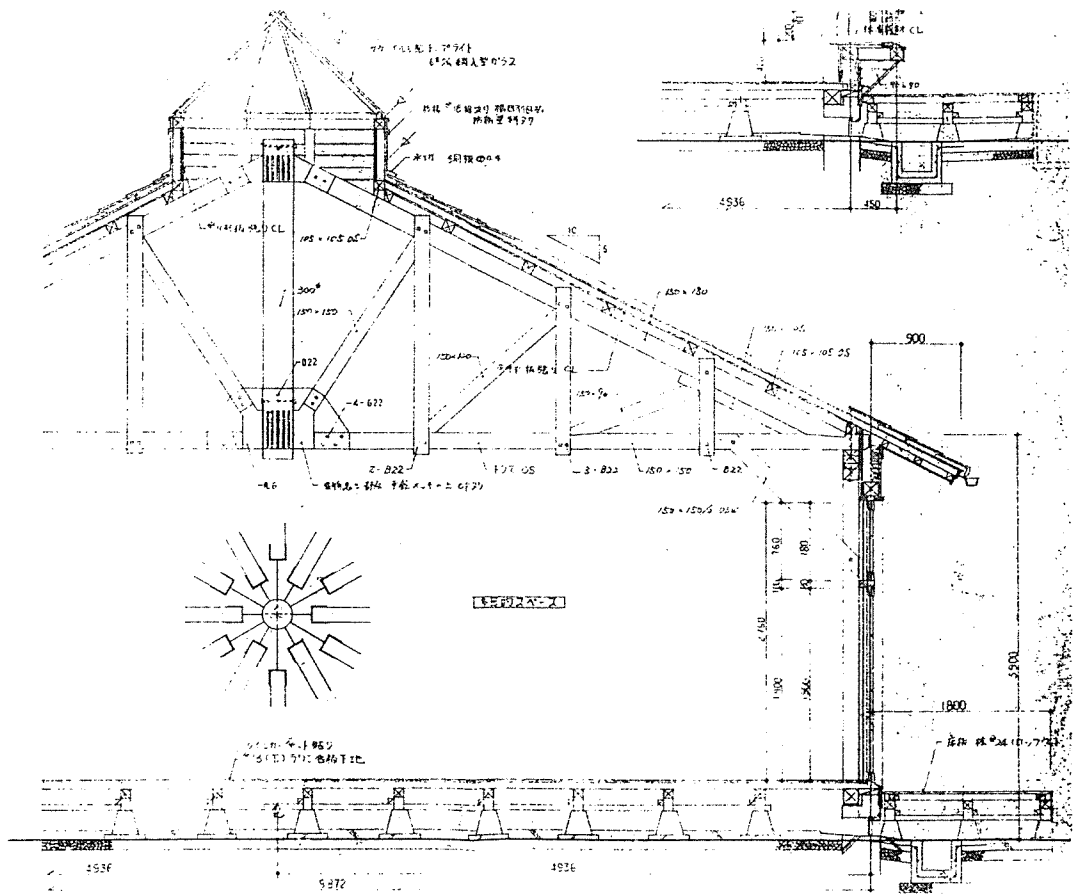
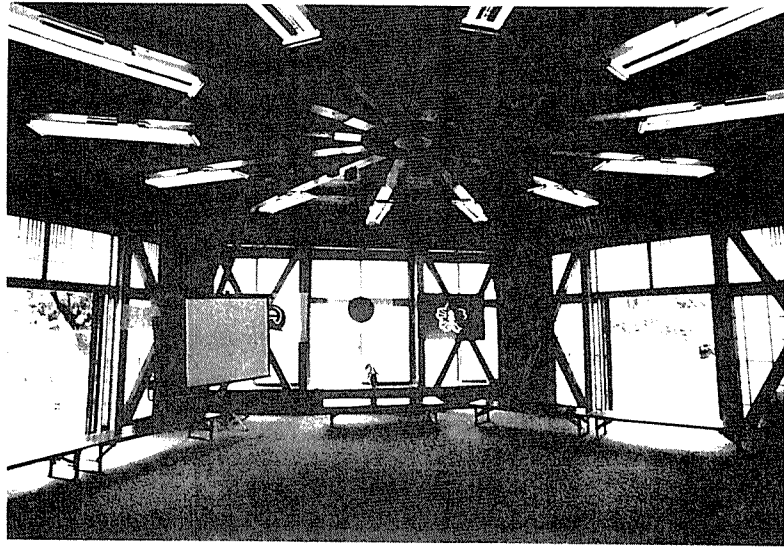
玄関

1. 森林の町にふさわしい『木造』をメインとした和風校舎を建築した。
 - 柱・丸太・板・瓦葺き・障子の使用
 - 木造を生かした、あたたかみのある教室
 - ・木目を生かす明るい床や壁
 - ・採光と空間の生かし方（普通教室や廊下に天井あかりとり窓）
- 2 自由な発想で無限に活用できる施設や空間の設置
 - 回り縁（濡れ縁）を巡らした。（憩いの場として活用）
 - 多目的スペースの設置（儀式・児童会活動・全校給食・社会教育の場）
 - くつろぎの場としての絨毯の使用（普通教室・図書室・多目的ホール等）
 - 集会活動・クラブ活動（レクリエーション）の場としてのホール
 - 二階階段下の収納スペース（教科備品の倉庫）
- 3 自然環境と校舎の調和を図り、保健や健康増進の場の設置
 - 木造校舎にマッチした色彩・照明（壁・瓦の色等）
 - 清潔で近代的な水洗トイレ
 - 各教室廊下のステンレス製手洗い場（鏡の設置）
 - 芝生と花壇の調和
- 4 創造性・科学性・社会性を培う特別教室
 - 視聴覚室（カーペット・電源装置・黒板）
 - 音楽室（カーペット・立体式フロアー・黒板・音響効果を考慮した壁）
 - 理科・家庭科室（理科・家庭科学習に活用できる児童用机等）
 - 図書室（豊富な書架・くつろげるカーペット・明るい照明・おちつける机）
- 5 屋内運動場・プール
 - 屋内運動場は、各種運動に対応できるスペース・遊具の設置
 - “ ”, 瓦屋根と木材活用による内装
 - プールは、カラーステンレス製・見学席は立体スタンドの設置
- 6 その他
 - 児童の活用できるスライド式黒板（全教室）
 - 設営に便利な壁の工夫（クロス張り）
 - 防火・防災を考慮した施設（消火器・消火栓・夜間照明の設置）
 - 放送施設の完備（全教室の時計…集中管理）
 - ショーケースの設置（校旗・写真等の展示用）

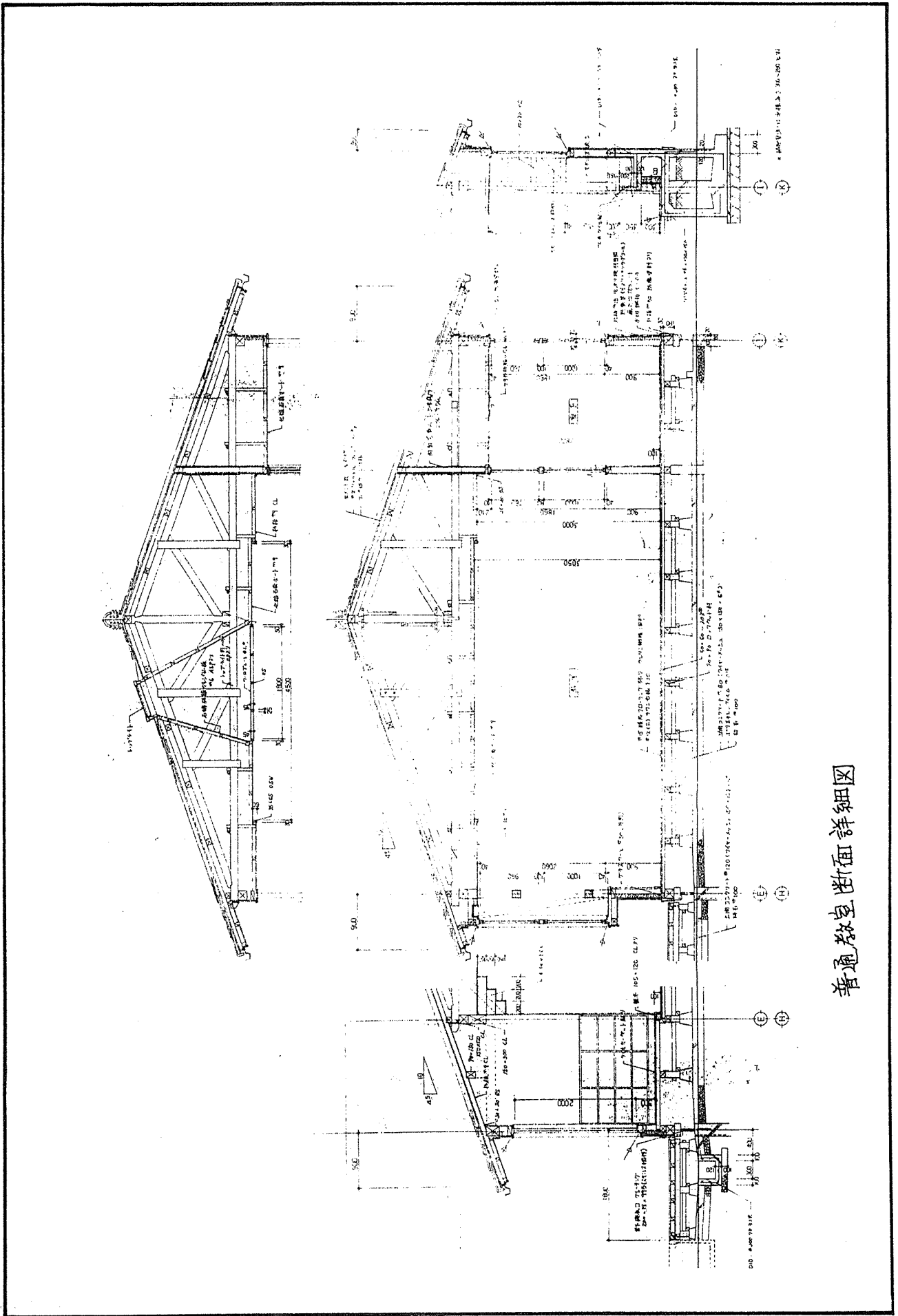


乙階平面圖

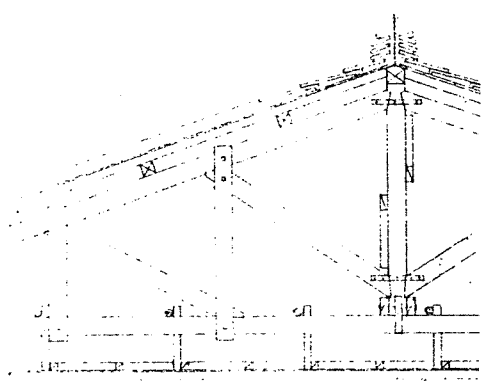
1階平面圖



多目的スペース断面詳細図

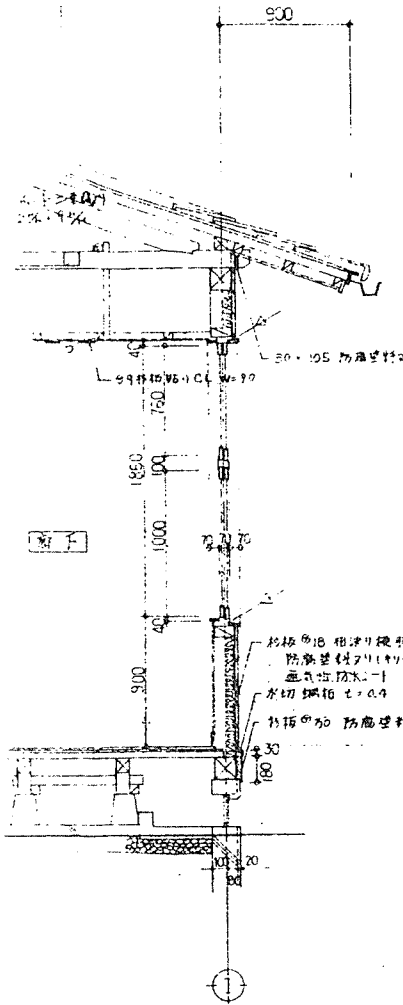


普通教室断面詳細圖

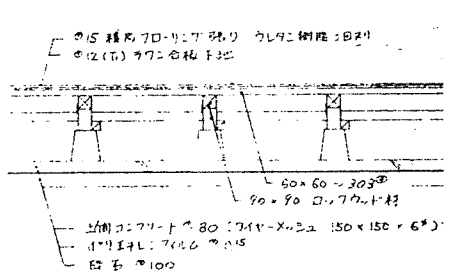


普通教室の断面

屋根の構造
 檜皮葺き
 防湿シート
 断熱材
 防虫シート



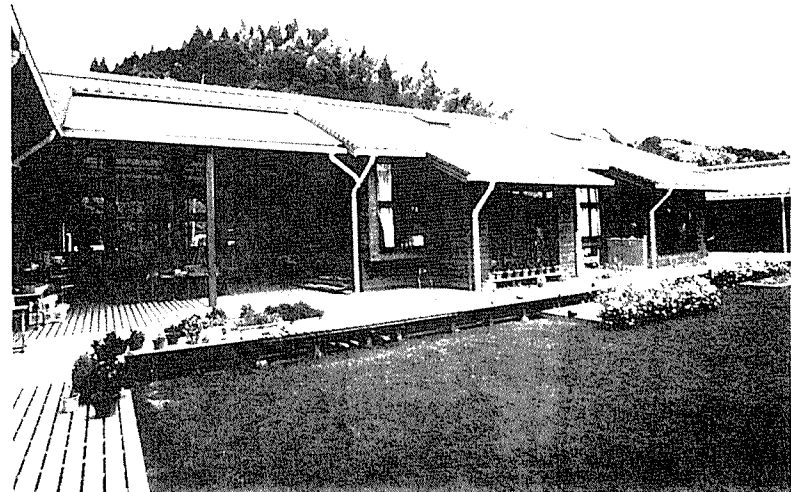
断面

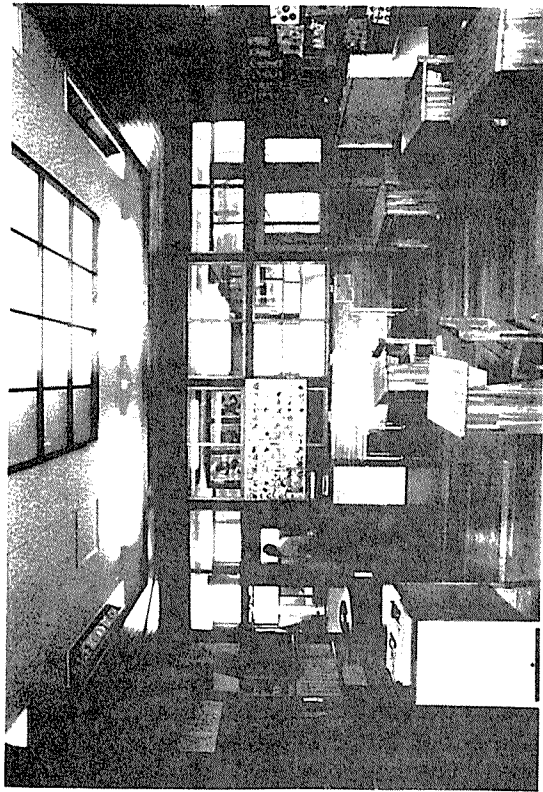
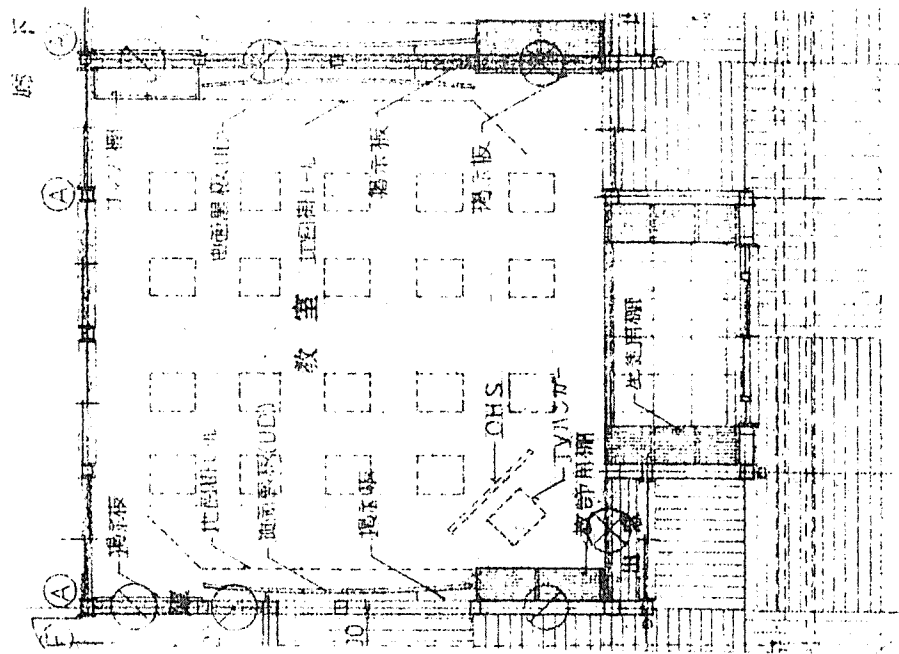


①5種木70×117 既り カシロノ樹皮: 8mm
 ②(15) 370×60 杉下地
 ③60×60×203
 ④90×90 杉ノ下地材
 ⑤間口74×80 (74×80) 150×150×6
 ⑥74×80 700×15
 ⑦石 100

杉板 15 根付リ 根付目板
 防湿シート (ポリウレタン)
 断熱材 (ウレタン)
 水切 鋼板 7×0.4
 杉板 50 防湿シート

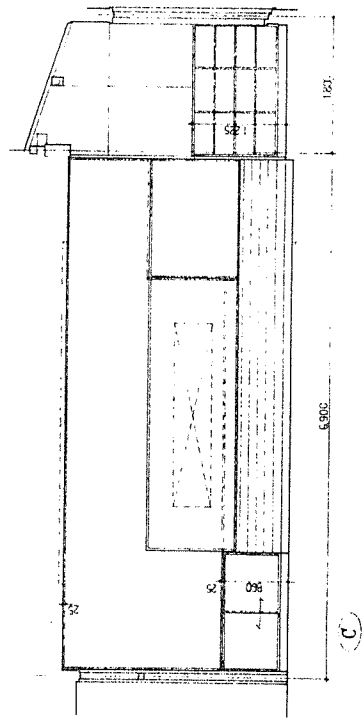
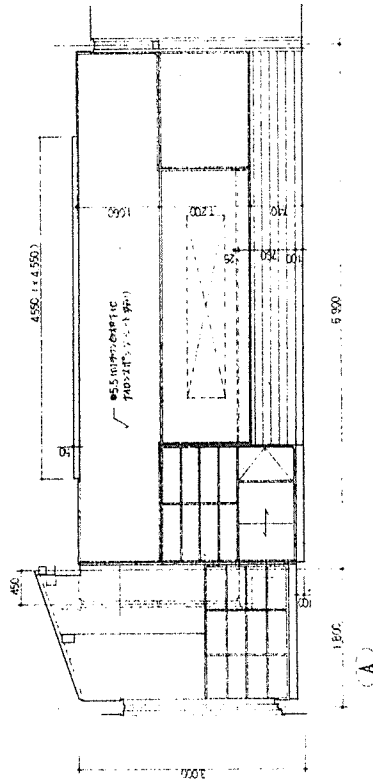
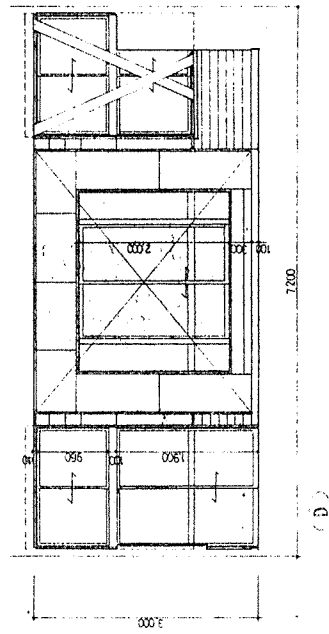
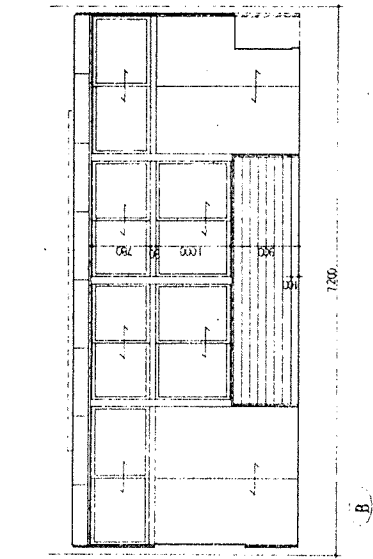
普通教室断面詳細図





普通教室

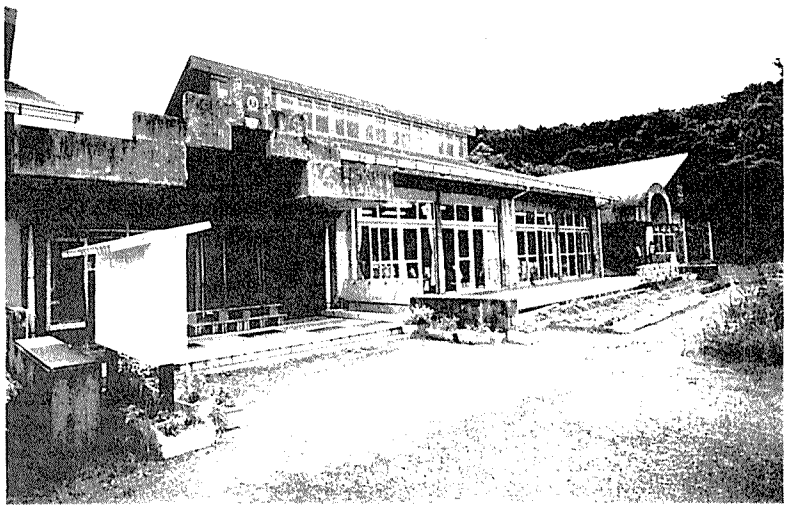
普通教室平面图



普通教室 展開図

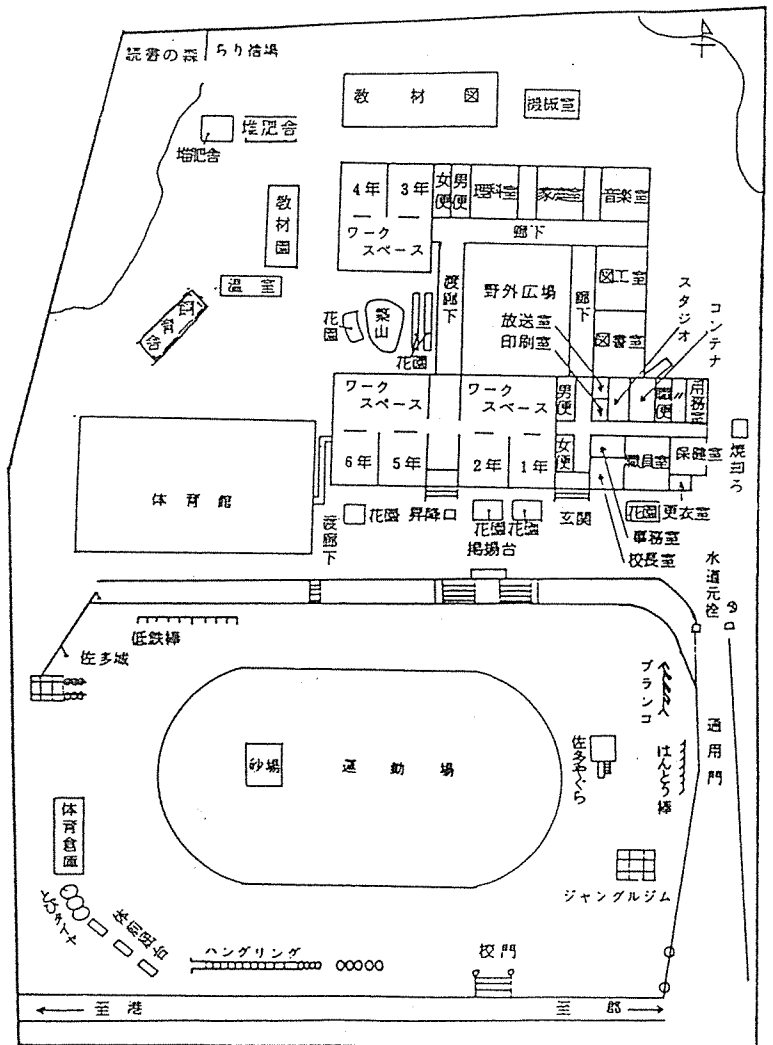
佐多町立 佐多小学校

所在地	鹿児島県肝属郡佐多町 伊座敷 3531
発注者	佐多町
設計者	(株)衛藤中山設計
施工者	建築：(株)瀬戸山組 電気： 給排衛：
施工期間	1985.9 ~ 1986.3
総工費	208,680,000円



南面入口

建築概要	敷地面積	18,495.8m ²
	建築面積	校舎：1,599m ² 体育館：711m ²
	延床面積	校舎：1,599m ² 体育館：711m ²
	構造・階数	椎平屋(廊下部分付)
施設概要	児童・生徒数	119人(1993年)
	学級数	6学級()
	職員数	12人()
設備	暖房方式	
	熱源	
外部仕上げ	屋根	カラーコロニル葺
	外壁	縦羽目板張(一部はサッシ付)
	建具	アルミサッシ
	外構	板張り縁側付
内部仕上げ	天井	羽目板張、石膏ボード張
	壁	横羽目板張、石膏ボード張
	床	木下地構工甲板張 コンクリート下地長尺ビニール張
使用木材	構造材	オヒ杉
	仕上げ	杉
備考		



配置図

木造とオープンスペースによる教育

本校は、「創造性に富み、心豊かで、何事にも根気強く最後までやりぬくたくましい子供を育てる。」を教育目標に掲げている。

校舎は、昭和61年、教育目標の達成とともに、子供たちに自然の温もりを伝えたいという願いをもって木造によって建築され、造りもオープンスペースを持つ構造である。

外観的な特徴としては、周囲の緑との調和を配慮した山小屋（ロッジ）風の校舎であることである。同時に、各教室の外には、その教室大の広さのデッキがあったり、グリーンスペースというかなりの広さの芝生だけの広場があったりすることである。

校舎の内部で特徴的なものの一つは、数多くの丸太の組み合わせによる天井部分である。また、教室と廊下との境がなく、廊下の代わりに2学年に付随してワークスペースという多目的広間を設置しているために、高い天井と相まって圧迫感がない。

1. オープンスペースの持つ教育的意義

- ワークスペース
- グリーンスペース
- デッキ

(1) 多様な指導や学習形態がとれる。

- 学級で ○ 学年合同で ○ 全校で ○ 小グループで ○ 一人学習で

(2) 多様な学習の場を確保できる。

- ① 色々な教具や教材を置くことができる（テレビ、スライド、シート機器等）
- ② 色々な教具や教材を置いておくことができる（本、学習シート、新聞等）

(3) 学習活動の場を広く・長く確保できる。

- 大勢で広く ○ 個人でも広く ○ 長期間に渡って

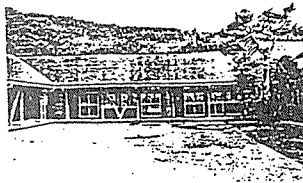
(4) 豊かな学習環境が構成できる。

- 学習そのものを促進させることができる。
- 学習に刺激を与えることができる。（美しい環境、批評的な環境）

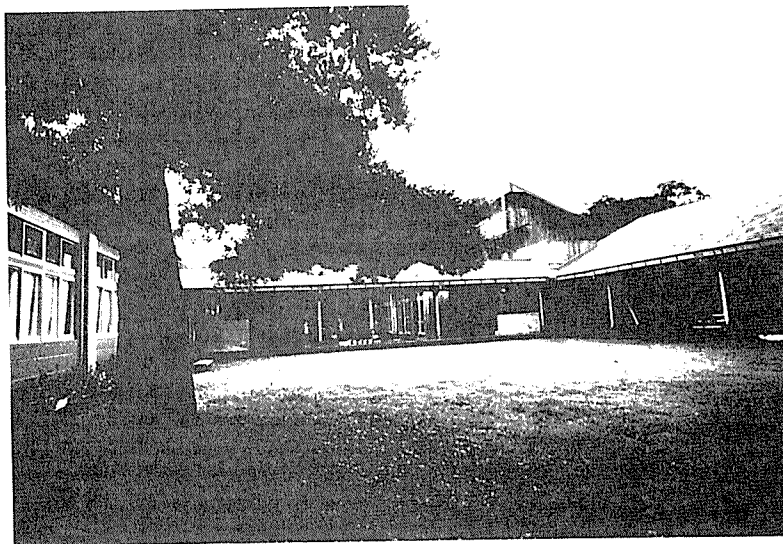
2. 活用の実際（ワークスペース、グリーンスペース、デッキ）

(1) 集団活動の場として（ワークスペース）

- ① 新任式などの儀式的行事
- ② 毎週月曜日の全校集会・学年部集会
- ③ 創意の時間などの集団遊び



グリーンスペース



(2) 表現活動の場として（ワークスペース、デッキ）

- ① 国語学習における発表・音読・作文・劇など
- ② 音楽学習における歌唱練習や身体表現など
- ③ 図工学習における造形学習

(3) 作業学習の場として（ワークスペース、デッキ）

- ① 各教科や創意の時間において、グループや全体による共同製作
- ② 各教科や創意の時間において、個人製作

(4) 話し合いの場として（ワークスペース、グリーンスペース）

- ① 各教科におけるグループ別話し合い
- ② 特別活動における話し合い

(5) 読書の場として（ワークスペース、グリーンスペース）

(6) 合同給食の場として（ワークスペース、グリーンスペース、デッキ）

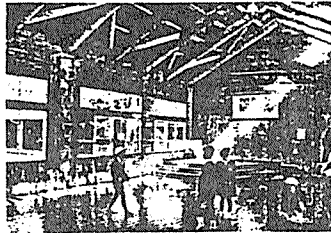
- ① 学級で
- ② 学年部で

(7) 個別学習

- ① 個別課題解決学習
- ② 個別作業学習

(8) 鉢栽培（デッキ）

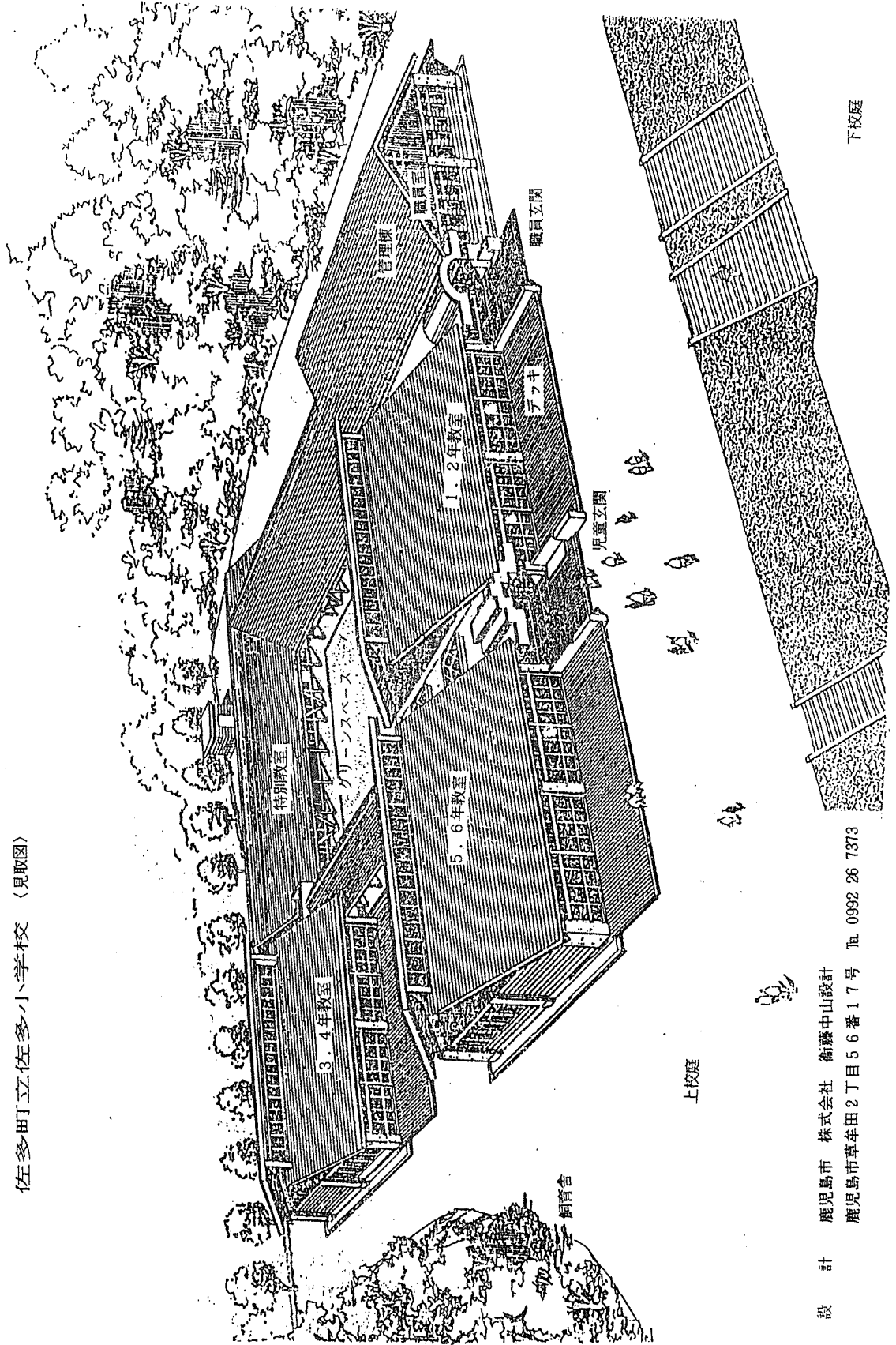
- ① 栽培と観察
- ② 話し合い



ワークスペース

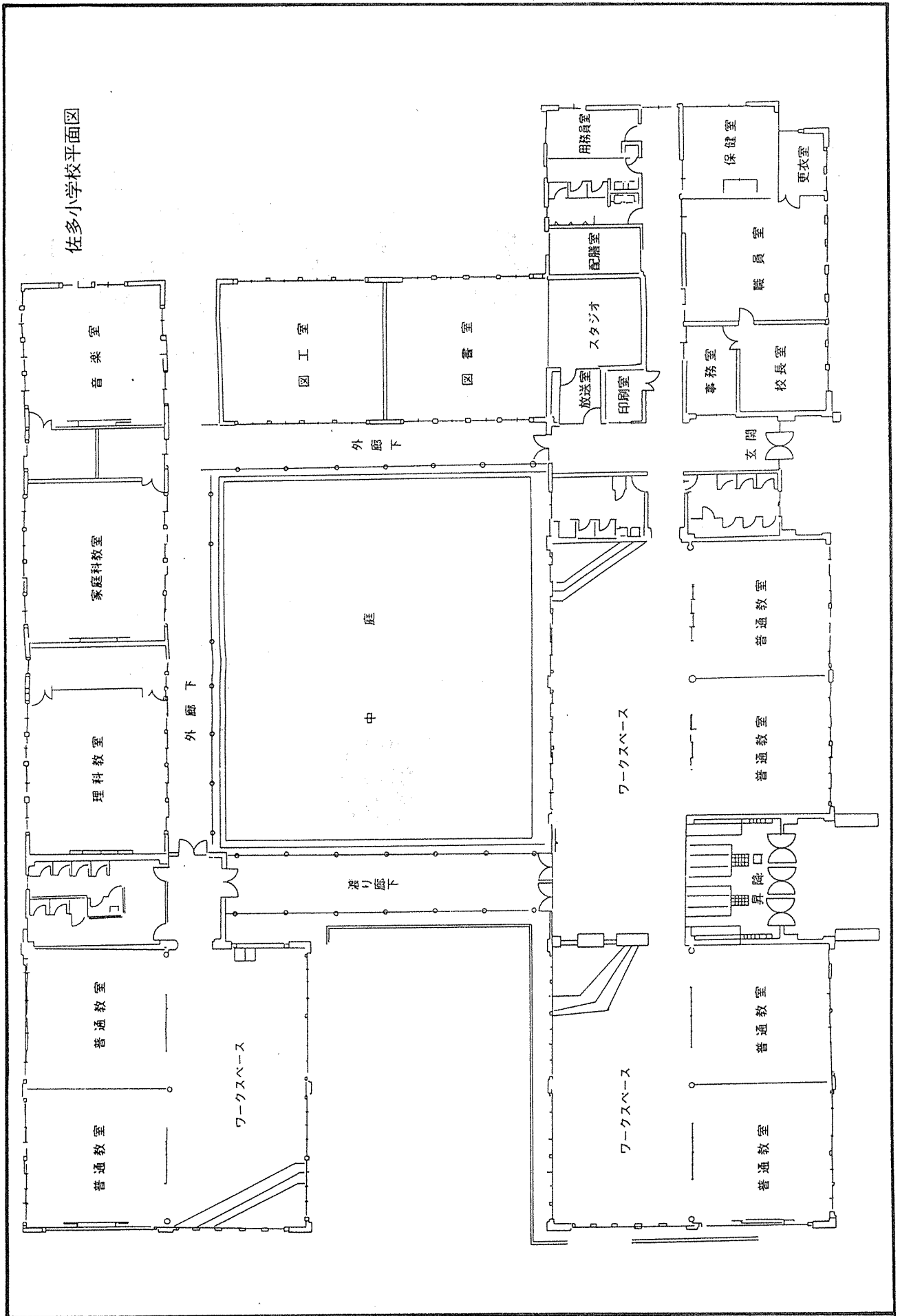


佐多町立佐多小学校 (見取図)



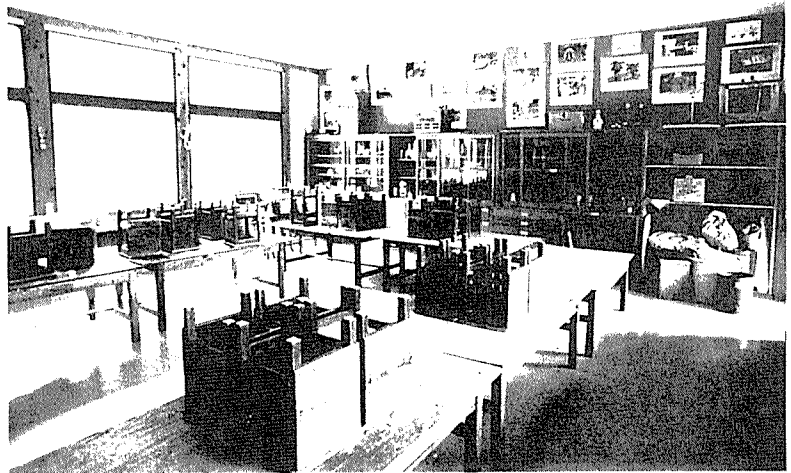
設計 鹿見島市 株式会社 衛藤中山設計
鹿見島市草牟田2丁目5番17号 TEL 0992 26 7373

佐多小学校平面図





体育館



図工室

佐多町立 第一佐多中学校

所在地	鹿児島県肝属郡佐多町 伊佐敷 3740
発注者	佐多町
設計者	(株)宇佐庵設計事務所
施工者	建築：山佐・瀬川共同企業体 電気：山田電気(株) 給排水：(株)瀬川組
施工期間	1991.8 ~ 1992.3
総工費	559,866,800円



中庭よりみた入口

建築概要	敷地面積	17,418m ²
	建築面積	校舎： 体育館：
	延床面積	校舎：2,539m ² 体育館：
	構造・階数	構2階建(階段棟4階)

施設概要	児童・生徒数	141人(1993年)
	学級数	5学級()
	職員数	13人()

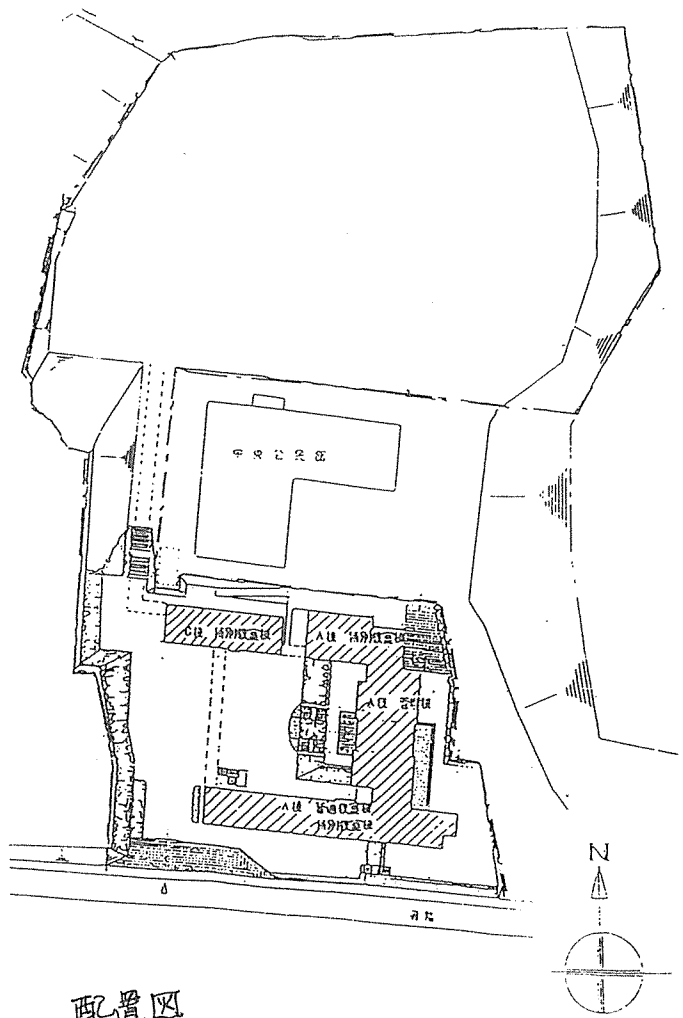
設備	暖房方式	
	熱源	

外部仕上げ	屋根	フイルベスト
	外壁	杉板羽目板張
	建具	アルミサッシ
	外構	

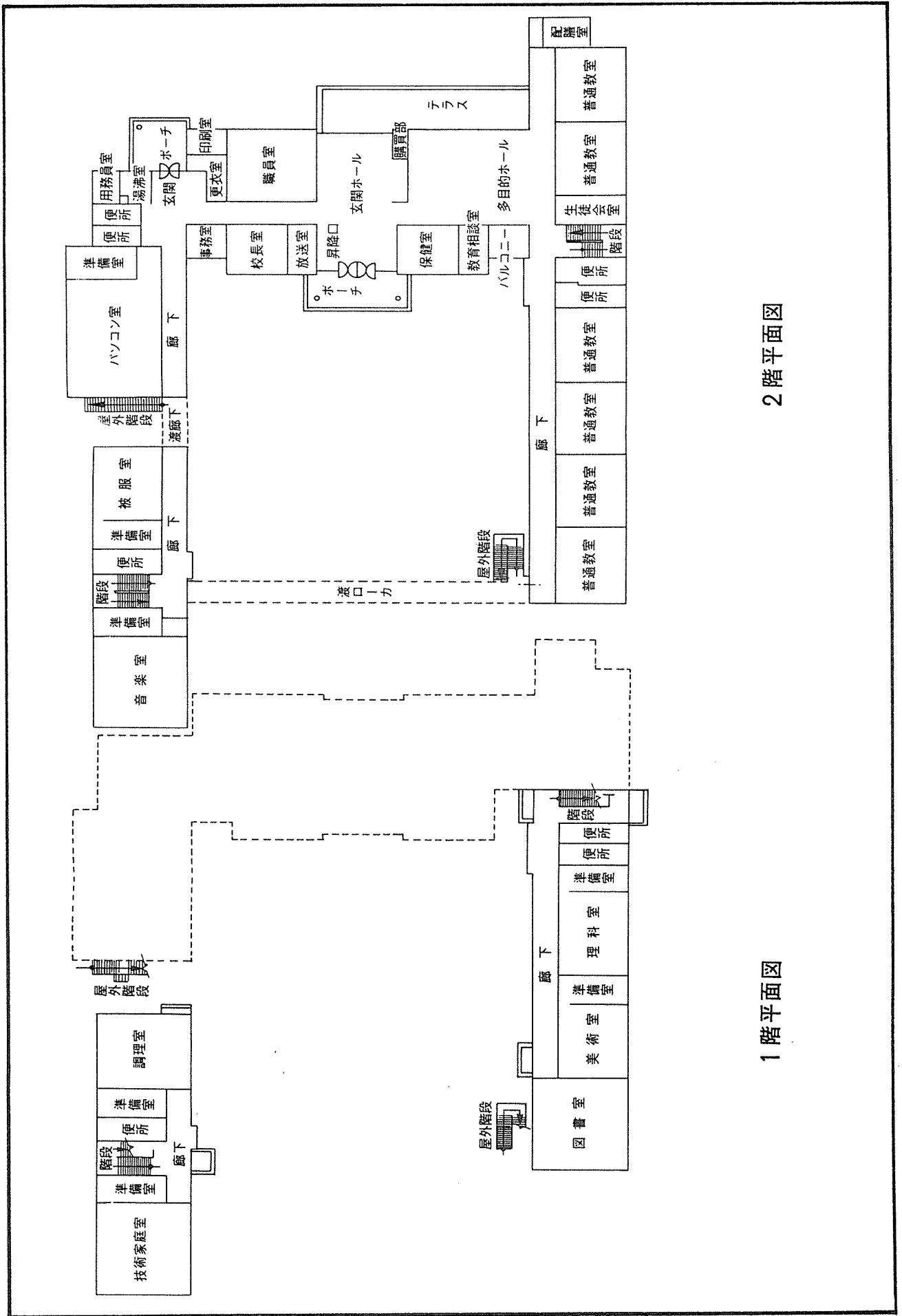
内部仕上げ	天井	化粧石膏ボード
	壁	桧板, ラワン合板
	床	積層フローリング張

使用木材	構造材	集成材
	仕上げ	桧板, ラワン合板

備考	
----	--

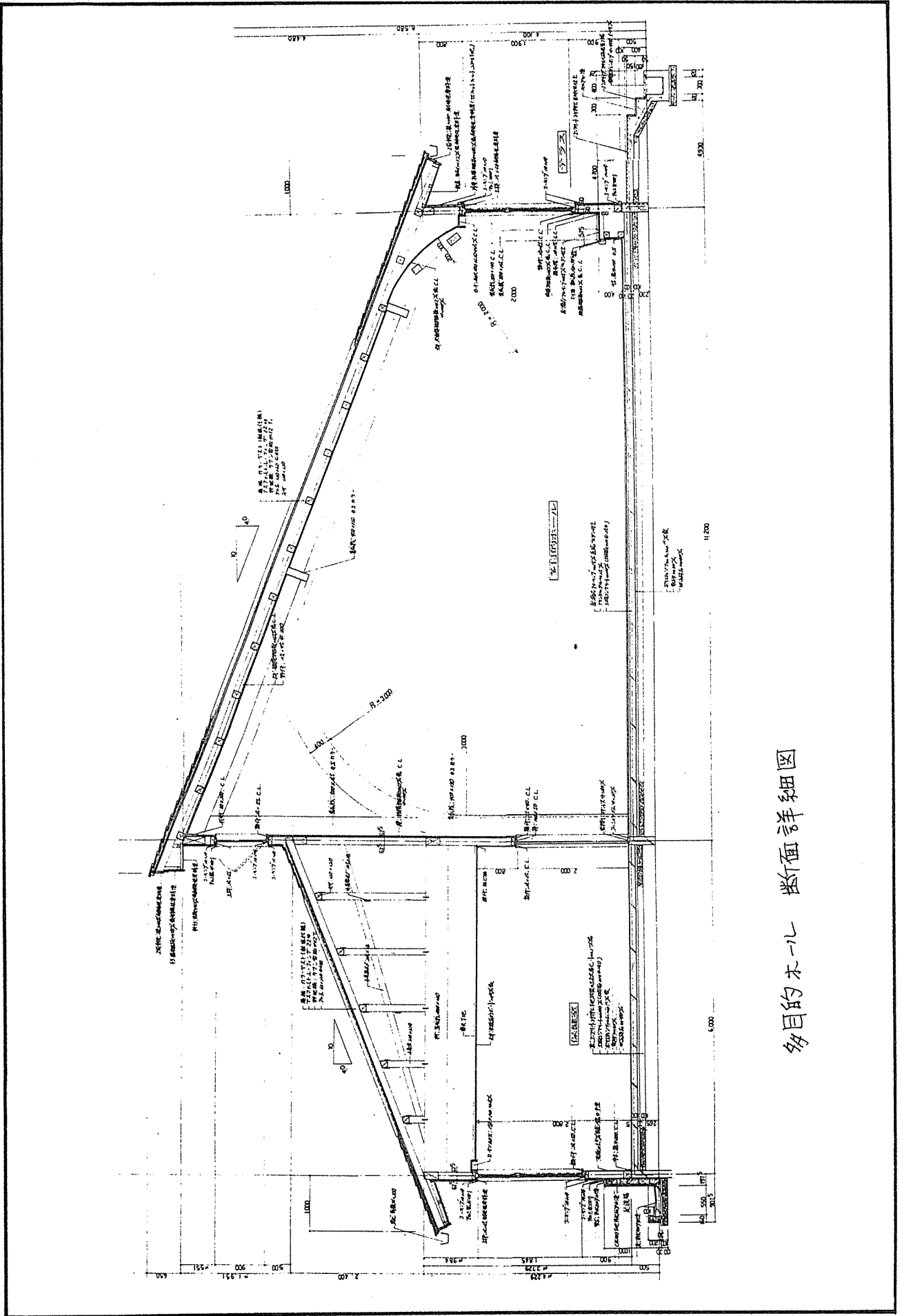


配置図

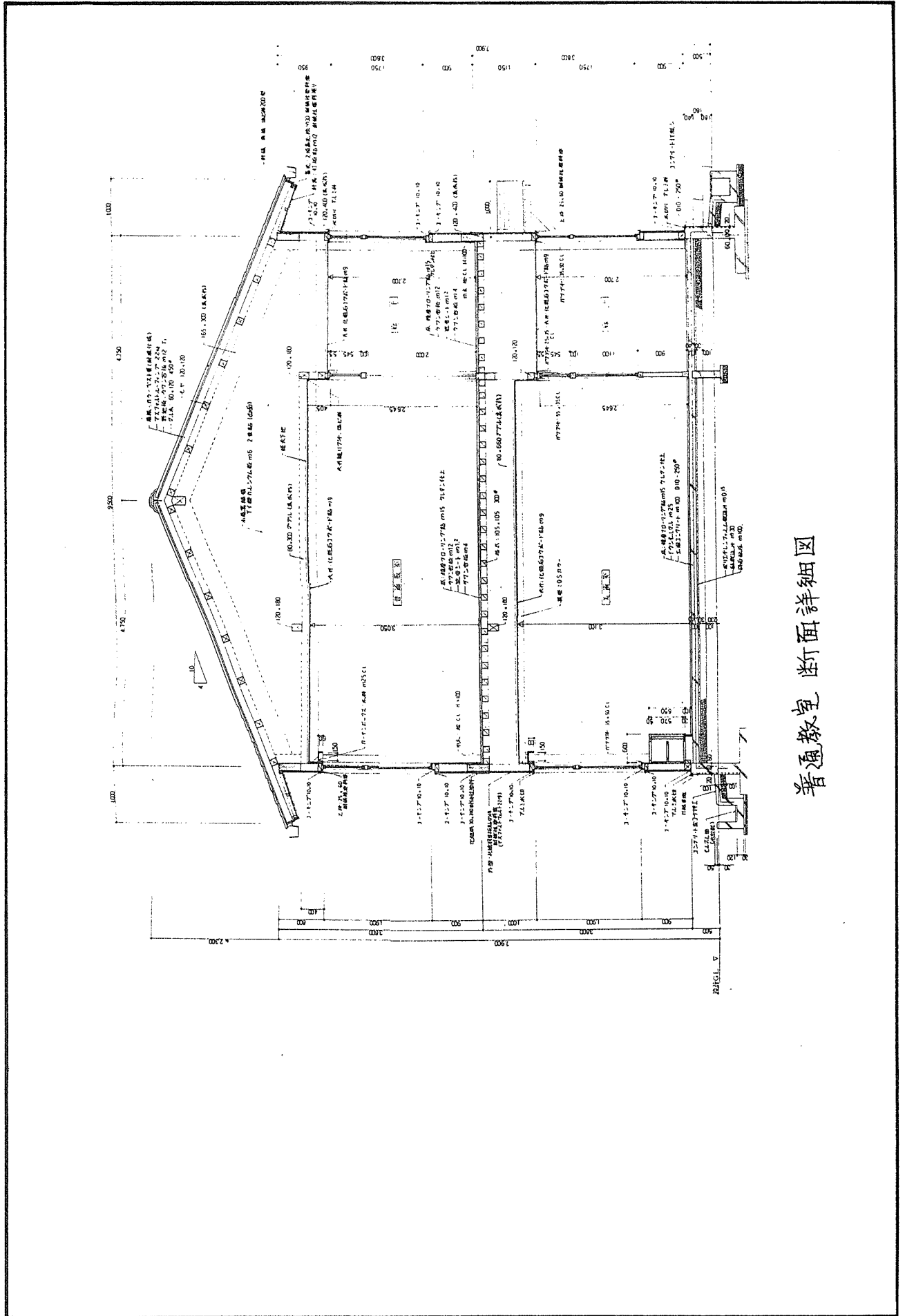


2階平面図

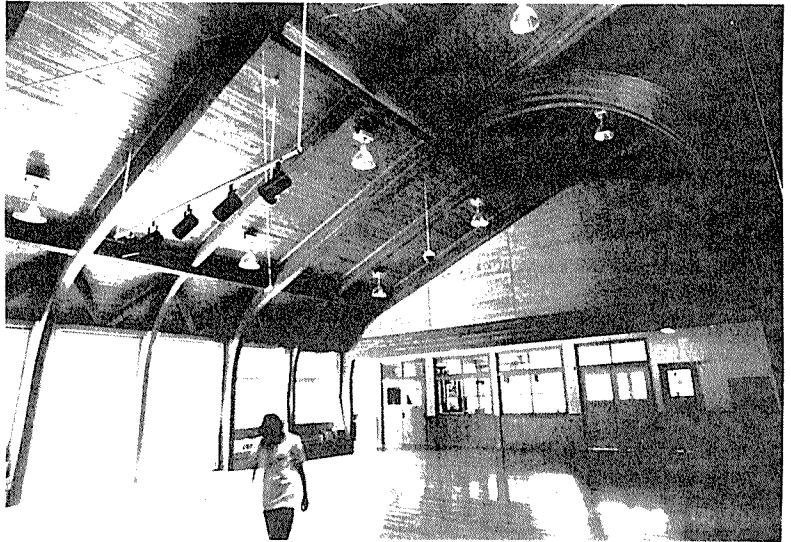
1階平面図



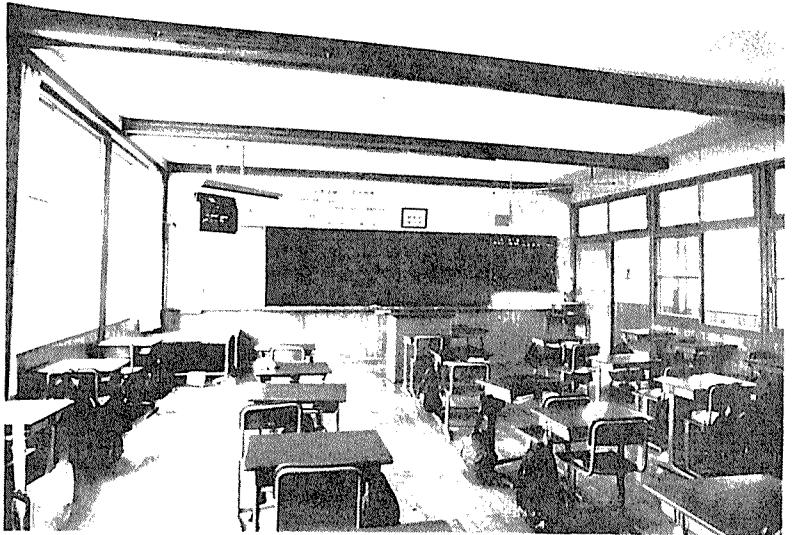
木一孔 断面详细图



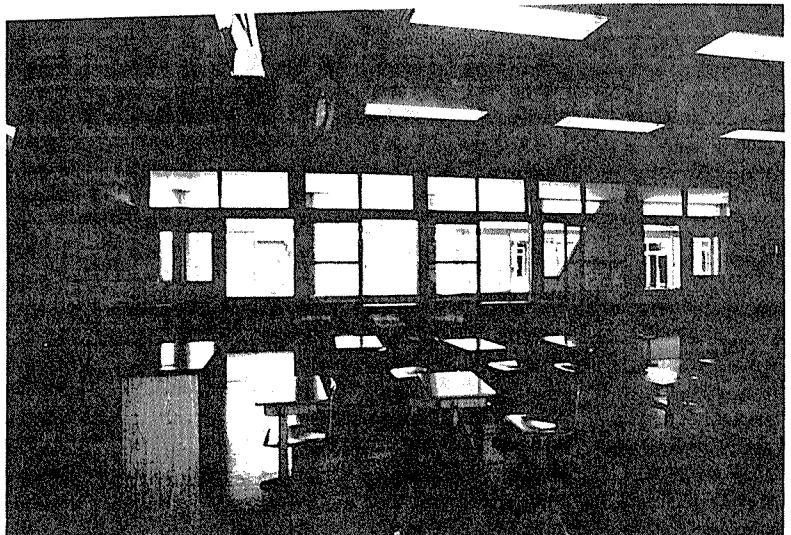
普通教堂 断面詳細圖



多目的ホール



普通教室



総括

本研究においては、教育上好ましい環境を形成するための建築材料のあり方を提案すべく、校舎建築材料の教育環境への形成効果を明らかにしてきた。研究は3年計画で進められ、初年度、二年度の各成果は「木造校舎の教育的効果調査報告書」一平成4年6月一、「木造校舎の環境が及ぼす教育的効果調査報告書」一平成5年6月一としてまとめられた。最終年度である第三年次においては校舎建築材料の違いが及ぼす冬期における教室内温湿度環境に対する材料効果を明らかにするとともに、温熱環境が人の生理機構に及ぼす効果についても検討を加えた。また子どもや教師の疲労に焦点を当てて、校舎環境の影響をさらに深く検討するとともに、校舎環境が心理や生理面に及ぼす効果を考察した。以下に検討結果を要約する。

上之保小学校を対象として子どもの就学時間帯（8時～15時）における教室内の冬期の温湿度環境を調べた結果、10℃以下になる時間の割合は木造教室では寒さの厳しかった92年度の床付近が16%となっている他は10%以下であったが、鉄筋コンクリート造（以下RC造と記す）教室では床付近も1m高さの壁面付近もともに木造教室より低温の時間割合が多く、就学時間帯の50%程度に達することが知れた。さらに採暖時の温度成分を見ると、木造教室では床付近及び1m高さの壁面付近ともに、10℃以上の温度成分が急増して採暖初期から大部分を占めるようになることから、教室全体が暖かい状態になっていることがうかがわれた。一方RC造教室では、床付近の温度環境は高温成分が採暖後漸次現れてくるが、木造教室のような安定した高温状態になるのは子どもの就学時間帯の後半の数時間であること、また1m高さの壁面付近温度の方が高温成分が増えているので、上半身は暖かさを感じながらも足元は冷たい状況になっているものと考えられる。以上の結果、子どもの就学時間帯における教室内の冬期の温湿度環境は、全体的に木造教室の方がRC造教室より好適な環境になっていることがわかったが、その傾向は外の寒さが厳しい年ほど明確に現れることが明らかになった。RC造教室の内装を木材で施した教室では、床付近の温度はRC造教室に認められたような厳しい冷えが改善されていることが明らかになった。

校舎建築材料の違いとして実際の教育環境下において顕著に認められた床付近の温度の冷えの差に着目し、床付近の冷えが生体に与える影響を実験室的に調べた。10℃の低温環境下における40分という短時間の実験条件であったが、木造床とコンクリート床では生体に与える影響が異なることが明らかになった。すなわちコンクリート床での皮膚温の低下は著しく、その影響は床に接している足部に限らず、手部にも及んでいる。また、生体情報、自覚症状、作業量等においても、皮膚温のような顕著

な差は認められなかったが、各測定項目にわずかながら差の生ずる傾向がうかがわれていたことから、長時間あるいは継続的に滞在した場合には木材床環境とコンクリート床環境との間に差異が現れてくる可能性が推察された。

初年度に行った第一次調査によって校舎環境が子どもや教師の心理や生理面に影響していることが明らかにされたので、疲労に焦点を当ててさらに深く検討を加えた。その結果、教師の目に映る授業中の子どもは各種の疲労症状を訴えているが、諸症状を「ねむけとだるさ」「注意集中の困難さ」として整理すると、それぞれの症状とも木造校舎の子どもが最も疲労の訴えが少ないことが知れた。さらに木造校舎では学年が進んでも疲労の訴えの変動はみられなかったが、RC造校舎及び内装木質校舎は学年の進行に伴って訴えが増加していく傾向が認められた。また、子ども自身の疲労自覚についても木造校舎よりRC造校舎の方が自覚症状が強いことがわかった。

教師の蓄積的疲労を特性別に「不安徴候」「抑うつ症状」「一般的疲労感」「イライラの状態」「労働意欲の低下」「気力の減退」「慢性疲労」「身体不調」の8特性に分類して校種間比較をした結果、RC造校舎に勤務する教師はいずれの特性においても木造校舎の教師より疲労の訴えが強く、逆に木造校舎に勤務する教師は疲労の訴えが最も少ないことがわかった。さらに内装木質校舎に勤務する教師は、精神的側面への負荷特性はRC造校舎の教師と類似の傾向を示しているが、身体的側面への負荷特性については木造校舎の教師とほぼ同程度の訴え傾向であり、全体的に木造校舎の教師とRC造校舎の教師との中間的疲労状態にあることがうかがえた。また、教師は当該学校での勤務年数や世代によって蓄積的疲労の負荷傾向が異なること、及びその傾向は校舎建築材料の違いによる物理的環境に左右される側面のあることが明らかにされた。しかしながら木造校舎の教師はRC造校舎の教師に比して当該学校での勤務年数に関わらず、またどの世代でも「抑うつ症状」「不安徴候」「気力の減退」などの精神的側面への負荷が起こりにくいことがわかった。さらに「労働意欲の低下」についてもRC造校舎や内装木質校舎の教師より訴えが少ないことがわかった。蓄積的な疲労とは別に作業時点における疲労の自覚程度をも調べた結果、RC造校舎に勤務する教師は木造校舎の教師より疲労の自覚症状が強いことが明らかにされた。

1991年に行われた保健衛生事項に関する第一次調査結果を確認するとともにより詳細な知見を得るために類似な内容で第二次調査を行った。その結果、木造校舎はインフルエンザによる学級閉鎖率が低いことやケガの発生率も低いことなどの点は第一次、第二次調査共に同様な結果が得られ、この点は木造校舎の特徴であることが明らかになったといえる。第一次調査においては「悩みごと相談」や「理由不明」な保

健室の利用に校舎による相違が見られ、RC造校舎の子ども達には授業逃避の傾向がうかがえたが、今回の調査では保健室の利用については有為な差が認められなかった。しかし欠席の傾向に校舎建築材料の相違が見られており、木造校舎は児童に怠学傾向を起こさせ難い傾向をもっていることがうかがえた。

校舎建築材料に原因すると思われる環境形成能の相違は上記したごとく子どもや教師の疲労や保健衛生面に影響を及ぼすことが明かとなった。一般に木造校舎はRC造校舎より好適な環境が形成されているが、両者の相違点は「快適性」にあることが明かとなったので、快適性に難のあるRC造校舎についてその要因を探ったところ、教師の場合には教室の前壁下部、後壁上部及び下部が指摘された。一方子どもの場合は教室の床、前壁上部、後壁上部及び中部、廊下側下部、天井が指摘された。すなわち教師は自身の足元から後壁部に関心を示し、子どもは同様に足元に関心をもちながら、教室上部に関心をもちていることがうかがえる。分析は現在も継続中であり、最終的な結論には至っていないが、RC造校舎の内装を木質化するさいの示唆を与えているものと受けとめられる。

以上3年間にわたる成果を踏まえると、校舎の好適な教育環境を形成するためには建築材料として木材を用いることが有利であることが明らかになった。しかも調査したいずれの項目についても木材環境の方が好ましいとの結果が得られた。一方、RC造校舎の内装を木質化した内装木質校舎の環境は、おおむね木造校舎とRC造校舎の中間的な性質のあることが明らかにされたが、調査した全ての項目にわたって中間値を示すわけではなく、教師の疲労に代表されるように木質化によって改善される事項と現有の内装木質条件では改善には至らない事項とのあることが示唆された。RC造校舎の環境改善策の一つとして、内装木質化は大きな効果のあることは確認されたが、より効果的な内装処置については提案するに至らなかった。

本研究を進めるに当たり、教育活動にご多忙の中を御親切に協力いただいた上之保小学校並びにアンケート調査に協力していただいた学校、先生方に深甚なる感謝の意を表します。

資料 1

アンケート内容

I. 学校についてお聞きします。該当事項を記入または○で囲って下さい。

* 学校・校舎の概要が示されたパンフレットがございましたら、一部御恵贈下さいますなら幸甚です。

1. 学校名 (県 学校)

2. 児童・生徒数 () 人

3. 総学級数 () 学級

4. 普通教室のある校舎についてお聞きします。

* 建設年度の違う校舎がある場合は、それぞれの校舎についてお願いします。

①

種類	床面積	建物階数	建設年度	建設費	使用学年
鉄筋コンクリート, 木造	m ²	階	年	円	年
建設業者 名 / Tel 所在地					

②

種類	床面積	建物階数	建設年度	建設費	使用学年
鉄筋コンクリート, 木造	m ²	階	年	円	年
建設業者 名 / Tel 所在地					

③

種類	床面積	建物階数	建設年度	建設費	使用学年
鉄筋コンクリート, 木造	m ²	階	年	円	年
建設業者 名 / Tel 所在地					

5. 普通教室の様子についてお聞きします。

校舎によって異なる場合には質問4の①, ②, ③ごとにお願ひします。

① 形態: オープン教室, 従来型の教室, その他 ()
 1 教室当たりの蛍光灯の数: () ワット × () 本
 机・椅子の材質: スチール製 (脚がスチールのもの), 木製

② 形態: オープン教室, 従来型の教室, その他 ()
 1 教室当たりの蛍光灯の数: () ワット × () 本
 机・椅子の材質: スチール製 (脚がスチールのもの), 木製

③ 形態: オープン教室, 従来型の教室, その他 ()
 1 教室当たりの蛍光灯の数: () ワット × () 本
 机・椅子の材質: スチール製 (脚がスチールのもの), 木製

II. 普通教室の内装に使われている材料についてお聞きします。

該当箇所に○印をつけて下さい。

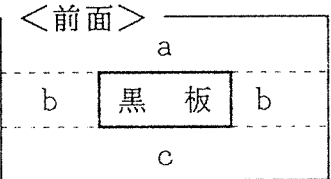
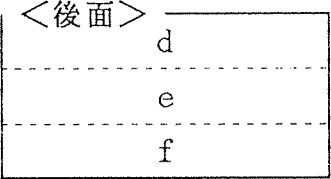
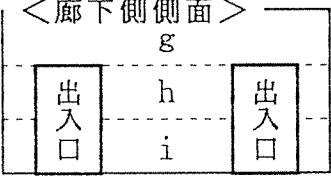
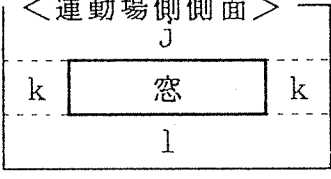
*校舎によって異なる場合は、質問 I-4-①, ②, ③に対応させてお答え下さい。

< 校舎の区別：I-4-①, ②, ③ >

1. 天井：①木材，②コンクリート，③石膏ボード，④吸音穴開きボード，⑤その他

2. 床：①木材フローリング，②木製タイル，③ビニルタイル，④カーペット，
⑤コンクリート（プラスチック塗装も含む），⑥その他（ ）

3. 壁面：下図は教室の周壁を前面，後面，廊下側側面，運動場側側面の4面に分け、さらに各壁面を三分割してa～lまでの記号をつけてあります。各記号部分の機構と、そこに最も多く（大きな面積を取って）使われている材料に○印をつけて下さい。

部 位	機 構					材 料												
	壁	窓	収納	掲示	空間	木 材(*)				コンクリート	フェルト／布	その他(材種)						
						むく板	集成材	合板	間伐材									
<前面> 	a																	
<後面> 	d																	
<廊下側側面> 	g																	
<運動場側側面> 	j																	

*木材の見分け方の参考：むく板－普通の板材， 合板－ベニヤ，
集成材－細い棒材が貼り合わせてある 間伐材－節が多い

< 校舎の区別：I-4-①，②，③ >

- 天井：①木材，②コンクリート，③石膏ボード，④吸音穴開きボード，⑤その他
- 床：①木材フローリング，②木製タイル，③ビニルタイル，④カーペット，⑤コンクリート（プラスチック塗装も含む），⑥その他（ ）
- 壁面：下図は教室の周壁を前面，後面，廊下側側面，運動場側側面の4面に分け、さらに各壁面を三分割してa～lまでの記号をつけてあります。各記号部分の機構と、そこに最も多く（大きな面積を取って）使われている材料に○印をつけて下さい。

部 位	機 構					材 料						
	壁	窓	収納	掲示	空間	木 材(*)				コンクリート	フェルト／布	その他(材種)
						むく板	集成材	合板	間伐材			
<前面> 												
<後面> 												
<廊下側側面> 												
<運動場側側面> 												

* 木材の見分け方の参考：むく板－普通の板材， 合板－ベニヤ，
 集成材－細い棒材が貼り合わせてある 間伐材－節が多い

Ⅲ. 廊下部分の周壁面に使われている材料について、お聞きします。

* 校舎によって異なる場合は質問Ⅰ-4-①, ②, ③に対応してお答え下さい。

<校舎の区別：Ⅰ-4-①, ②, ③>

1. 天井：①木材，②コンクリート，③石膏ボード，④吸音穴開きボード，
⑤その他（ ）
2. 床：①木材フローリング，②木製タイル，③ビニルタイル，④カーペット，
⑤コンクリート（プラスチック塗装も含む），⑥その他（ ）
3. 壁面：下図は廊下の壁面を教室側側面，窓側側面に分けて、
各壁面を三分割してa～fまでの記号をつけてあります。
各記号部分の機構と、そこに最も多く（大きな面積を取って）
使われている材料に○印をつけて下さい。

部 位	機 構					材 料						
	壁	窓	収 納	掲 示	空 間	木 材(*)				コ ン ク リ ト	フ エ ル ト 布	そ の 他 材 種
						む く 板	集 成 材	合 板	間 伐 材			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><教室側側面></p> <p style="text-align: center;">a</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">出 入 口</div> <div style="text-align: center;">b</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">出 入 口</div> </div> <p style="text-align: center;">c</p> </div>	a											
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><窓側側面></p> <p style="text-align: center;">d</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">e</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">窓</div> <div style="text-align: center;">e</div> </div> <p style="text-align: center;">f</p> </div>	d											
	e											
	f											

<校舎の区別：I-4-①，②，③>

1. 天井：①木材，②コンクリート，③石膏ボード，④吸音穴開きボード，
⑤その他（ ）
2. 床：①木材フローリング，②木製タイル，③ビニルタイル，④カーペット，
⑤コンクリート（プラスチック塗装も含む），⑥その他（ ）
3. 壁面：下図は廊下の壁面を教室側側面，窓側側面に分けて、
各壁面を三分割してa～fまでの記号をつけてあります。
各記号部分の機構と、そこに最も多く（大きな面積を取って）
使われている材料に○印をつけて下さい。

部 位	機 構					材 料							
	壁	窓	収 納	掲 示	空 間	木 材(*)				コ ン ク リ ト	フ エ ル ト 布	そ の 他 材 種	
						む く 板	集 成 材	合 板	間 伐 材				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><教室側側面></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">出入口</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">出入口</div> </div> </div>	a	b	c										
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><窓側側面></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">窓</div> </div> </div>	d	e	f										

IV. 保健衛生についてお聞きします。

平成4年度（平成4年4月1日～平成5年3月31日）の数字でお答え下さい。

1. 欠席調べ

①総欠席者数（ ）

内訳が解りましたらお願いします：病欠数（ ），事故欠数（ ）

②不登校傾向の児童・生徒はいましたか： いない， いた（ ）人

登校拒否児対策： 非常に力を入れている， 普通程度， それほどでもない

2. インフルエンザで学級閉鎖しましたか： しない， した（ ）学級数

インフルエンザの予防接種をしましたか： しない， した（全員， 一部 _____人）

3. 保健室の利用について表の中に記入して下さい。

利 用 理 由	利 用 件 数
① 身体的な訴え ・頭痛 ・腹痛 ・だるい ・気持ちが悪い ・ケガの総数 ・教室でのケガ ・その他	() 件 () 件 () 件 () 件 () 件, 健康センター*への申告()件 () 件, 健康センター*への申告()件 () 件 *: 日本体育・学校健康センター（旧安全会）
② 相談ごと ・健康／知識 ・悩みごと ・その他	() 件 () 件 () 件
③ 理由があいまいなもの （保健室逃避など）	() 件

3-1. 学校で起きるけがの、発生原因がお分かりでしたらお聞かせ下さい。

他人が原因（ふざけっこ，けんか等）： () 件

自分が原因（不注意，失敗等）： () 件

その他： () 件

V. 授業中の子どもの様子について、症状の有無とあてはまる時季を○で囲んで下さい。
 *できましたら各学年(1クラスで結構です)ごとにお願ひします。
 *症状の判断として、「少し」とは40人学級の場合で、2~3人程度を目安にして下さい。

○ 第 _____ 学年

症 状	症状の有無			目立つ時季
	いない	少し	多い	(複数回答も可)
① 身体がだるそうだ	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
② あくびがよくでる	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
③ 頭がぼんやりしているようだ	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
④ ねむそうだ	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑤ 机に伏せたがる	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑥ イライラしている	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑦ 気が散る	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑧ 物事に熱心になれない	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑨ 間違いが多い	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑩ 根気がない	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑪ 不快感を訴えやすい	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑫ 頭痛を訴える	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑬ 腹痛を訴える	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑭ 口の乾きを訴える	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬
⑮ 足の冷えを訴える	いない	少し	多い	春 夏 秋 冬

VI. 先生方の健康状態についてお聞きします。－全員お答え下さい－

- ・性別：（ 男 ・ 女 ）， ・年齢：（ 歳）
・現在勤務している学校での勤務年数を記入して下さい：（ 年）

最近の自分について、次の1～80項目のうち、あてはまる項目の番号に○印をつけて下さい。

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. このところ、食欲がない | 41. 体のふしぶしが痛い |
| 2. 根気が続かない | 42. くつろぐ時間がない |
| 3. ちょっとした事でもすぐ怒りだすことがある | 43. 考えごとがおつくうでいやになる |
| 4. 生きていても面白いことはないと思う | 44. むやみに腹がたつ |
| 5. ものを読んだり、書いたりする気になれない | 45. なんとなく落ち着かない |
| 6. やっている仕事が単調すぎる | 46. 家族の世話で追いまくられている |
| 7. 気がたかぶっている | 47. 働く意欲がない |
| 8. 動くのがおつくうである | 48. このところ、やせてきたようだ |
| 9. このところ毎日眠くてしょうがない | 49. 自分が他人より劣っていると思えて仕方がない |
| 10. 家族と一緒にいてもくつろげない | 50. よく下痢をする |
| 11. このところ頭が重い | 51. 何かでスパーツとウサバラしをしたい |
| 12. 朝、起きた時でも疲れを感じることが多い | 52. 目がかすむことがある |
| 13. いろいろなことが不満だ | 53. 物音や人の声がカンにさわる |
| 14. 心配ごとがある | 54. 気が散って困る |
| 15. 一人きりでいたいと思うことがある | 55. すぐ気力がなくなる |
| 16. 理由もなく不安になることが時々ある | 56. 仕事に興味がなくなった |
| 17. 動作がぎこちなく、よく物を落としたりする | 57. 目が疲れる |
| 18. このところ寝つきが悪い | 58. よく肩がこる |
| 19. 近ごろ、できもしない事を空想することが多い | 59. 眠りが浅く、夢ばかり見る |
| 20. 友人とのつきあいなどおつくうである | 60. すぐ風邪をひく |
| 21. 胃、腸の調子が悪い | 61. 近頃元気がない |
| 22. 仕事が手につかない | 62. 将来に希望がもてない |
| 23. すぐ怒鳴ったり、言葉使いが荒くなってしまう | 63. 誰かに打ち明けたい悩みがある |
| 24. なんとということなくイライラする | 64. 自分の好きなことでもやる気がしない |
| 25. 全身の力がぬけたようになる事がある | 65. 頭がさえない |
| 26. 自分がいやでしょうがない | 66. このごろ足がだるい |
| 27. 話をするのがわずらわしい | 67. なんとなく気力がない |
| 28. しばしば目まいがする | 68. ささいなことが気になる |
| 29. することに自信がもてない | 69. 仕事での疲れがとれない |
| 30. このごろ全身がだるい | 70. 横になりたいぐらい仕事に疲れることが多い |
| 31. おもいつきりケンカでもしてみたい | 71. 家に帰っても仕事のことが気にかかって困る |
| 32. 朝、起きた時、気分がすぐれない | 72. 今の仕事をいつまでも続けたくない |
| 33. 毎日出勤するのが大変つらい | 73. 夜、気がたつて眠れない事が多い |
| 34. 職場の雰囲気が悪い | 74. 毎日の仕事でくたくたに疲れる |
| 35. このところ、ボンヤリすることがある | 75. 生活にはりあいを感じない |
| 36. 何ごともめんどくさい | 76. なんとなく生きているだけのような気がする |
| 37. 上役の人と気が合わないことが多い | 77. 努力しても仕方ないと思う |
| 38. 胸が悪くなったり、はき気がする | 78. 何をやっても楽しくない |
| 39. 仕事仲間とうまくいかない | 79. 自分の健康のことが心配で仕方がない |
| 40. 腰が痛い | 80. 憂うつな気分がする |

VII. 教室の印象に付いてお聞きします。 - 全員お答下さい -

・性別：（ 男 ， 女 ）

あなたが通っている学校の教室について、どんな感じをもっていますか。
下の例のように、あてはまるところに○をつけてください。

		非常 に	や や	でど もち なら い	や や	非常 に	
(例)	ふるい	-	-	-	○	-	あたらしい
1	明るい	-	-	-	-	-	暗い
2	のんびり	-	-	-	-	-	せかせか
3	広い	-	-	-	-	-	せまい
4	やわらかい	-	-	-	-	-	かたい
5	近代的な	-	-	-	-	-	昔風な
6	じょうぶな	-	-	-	-	-	こわれそうな
7	のびのびした	-	-	-	-	-	きゆうくつな
8	温かい	-	-	-	-	-	冷たい
9	落ち着きの	-	-	-	-	-	落ち着きのない
10	安全な	-	-	-	-	-	危険な
11	角ばった	-	-	-	-	-	丸い
12	都会的な	-	-	-	-	-	いなかてきな
13	楽しい	-	-	-	-	-	苦しい
14	自然な	-	-	-	-	-	人工的な
15	安心な	-	-	-	-	-	不安な
16	やさしい	-	-	-	-	-	きびしい
17	高い	-	-	-	-	-	低い
18	人間的な	-	-	-	-	-	機械的な
19	香りのよい	-	-	-	-	-	香りのわるい (ない)
20	親しみやすい	-	-	-	-	-	親しみにくい
21	ごうかな	-	-	-	-	-	やすっぽい
22	上品な	-	-	-	-	-	下品な
23	かろやかな	-	-	-	-	-	どっしりした
24	よい	-	-	-	-	-	わるい

アンケートにご協力下さいましてありがとうございました。

- 校舎環境でお気づきの点 (教育環境として好ましい点, 改善要望点等) が
ございましたら、何でも結構ですので以下にお示し下さい。 -

資料2

回答学校一覧

凡例 w=木造校舎
 R=R C校舎
 NM=内装木質校舎

北海道紋別郡	札久留小学校	W
北海道紋別市	藻別小学校	W
北海道旭川市	旭川第一小学校	W
北海道樺戸郡	昭栄小学校	W
北海道枝幸郡	頓別小学校	W
北海道川上郡	美留和小学校	W
北海道網走郡	相生小学校	W
北海道紋別郡	滝西小学校	R
北海道旭川市	雨粉小学校	R
北海道川上郡	川湯小学校	R
北海道函館市	北昭和小学校	R
北海道沙流郡	賀張小学校	R
北海道空知郡	旭中小学校	R
北海道標津郡	若竹小学校	NM
北海道中川郡	明倫小学校	NM
北海道空知郡	本幸小学校	NM
北海道空知郡	南中小学校	NM
北海道檜山郡	小砂子小学校	NM
北海道新冠郡	明和小学校	NM
北海道紋別郡	滝下小学校	NM
青森県北津軽郡	相内小学校	W
青森県三戸郡	清水頭小学校	W
青森県下北郡	正津川小学校	W
青森県上北郡	滝沢平小学校	W
青森県上北郡	南部小学校	W
青森県三戸郡	杉沢中学校	W
青森県五所川原市	三好中学校	W
青森県三戸郡	田子小学校	R
青森県北津軽郡	薄市小学校	R
青森県西津軽郡	繁田小学校	R
青森県上北郡	横浜小学校	R
青森県三戸郡	三戸中学校	R
青森県五所川原市	五所川原第四中学校	R
岩手県下閉伊郡	安家小学校	W
岩手県九戸郡	戸呂町小学校	W
岩手県九戸郡	日野沢小学校	W
岩手県下閉伊郡	小国小学校	W
岩手県下閉伊郡	国見小学校	W
岩手県和賀郡	左草小学校下前分校	W
岩手県気仙郡	大股小学校	W
岩手県二戸郡	鳥海小学校	W
岩手県遠野市	綾織中学校	W
岩手県下閉伊郡	大平小学校	R
岩手県下閉伊郡	大沢小学校	R
岩手県江刺市	人首小学校	R
岩手県下閉伊郡	中沢小学校	R
岩手県和賀郡	左草小学校	R
岩手県気仙郡	下有住小学校	R
岩手県久慈市	侍浜中学校	R
岩手県遠野市	遠野中学校	R
岩手県九戸郡	向田小学校	NM
岩手県釜石市	甲子小学校	NM
岩手県紫波郡	赤石小学校	NM
岩手県遠野市	小友小学校	NM

岩手県岩手郡	城内小学校	NM
岩手県九戸郡	長興寺小学校	NM
岩手県気仙郡	世田米小学校	NM
岩手県和賀郡	土沢小学校	NM
岩手県盛岡市	米内中学校	NM
岩手県九慈市	山根中学校	NM
宮城県登米郡	錦織小学校	W
宮城県岩沼市	岩沼北中学校	W
宮城県登米郡	加賀野小学校	R
宮城県登米郡	嵯峨立小学校	NM
宮城県亘理郡	山下第二小学校	NM
宮城県加美郡	鹿原小学校	NM
宮城県桃生郡	飯野川中学校	NM
秋田県仙北郡	大沢郷小学校	W
秋田県仙北郡	白岩小学校	W
秋田県雄勝郡	飯沢小学校	W
秋田県南秋田郡	杉沢小学校	W
秋田県秋田市	勝平中学校	W
秋田県南秋田郡	杉沢中学校	W
秋田県仙北郡	土川小学校	R
秋田県南秋田郡	馬場目小学校	R
秋田県南秋田郡	五城目第一中学校	R
秋田県秋田市	高清水小学校	NM
秋田県仙北郡	西長野小学校	NM
秋田県北秋田郡	上小阿仁中学校	NM
山形県西村山郡	水本小学校	W
山形県西村山郡	立木小学校	W
山形県酒田市	十坂小学校	W
山形県西村山郡	西五百川小学校	R
山形県西村山郡	送橋小学校	R
山形県酒田市	浜中小小学校	R
山形県最上郡	中田小学校	NM
山形県西村山郡	川土居小学校	NM
山形県酒田市	第四中学校	NM
福島県いわき市	上遠野小学校	W
福島県いわき市	田人中学校	W
福島県いわき市	永井中学校	W
福島県いわき市	入遠野小学校	R
福島県石川郡	中谷第一小学校	R
福島県石川郡	西山小学校	R
福島県双葉郡	津島中学校	R
福島県会津若松市	松長小学校	NM
福島県南会津郡	檜枝岐小学校	NM
福島県南会津郡	江川小学校	NM
福島県耶麻郡	第一中学校	NM
福島県田村郡	浮金中学校	NM
福島県原町市	大甕小学校	NM
栃木県今市市	小百小学校	W
栃木県今市市	轟小学校	W
栃木県矢板市	長井小学校	W
栃木県安蘇郡	関馬小学校	W

栃木県鹿沼市	みなみ小学校	R
栃木県矢板町	上伊佐野小学校	R
栃木県安蘇郡	山形小学校	R
栃木県黒磯市	寺子小学校	NM
栃木県栃木市	国府北小学校	NM
栃木県鹿沼市	上南摩小学校	NM
栃木県大田原市	佐久山小学校	NM
栃木県鹿沼市	西大芦小学校	NM
栃木県栃木市	国府南小学校	NM
栃木県矢板市	乙畑小学校	NM
群馬県吾妻郡	第二小学校	R
群馬県吾妻郡	第四小学校	NM
群馬県吾妻郡	坂上中学校	NM
新潟県西頸城郡	磯部中学校	W
新潟県両津市	馬首小学校	R
新潟県佐渡郡	赤泊中学校	R
新潟県東頸城郡	須川小学校	NM
新潟県南蒲原郡	森町小学校	NM
新潟県佐渡郡	小木中学校	NM
山梨県南巨摩郡	身延北小学校	W
長野県木曾郡	檜川小学校	W
長野県松本市	清水中学校	W
長野県木曾郡	贄川小学校	R
長野県小県郡	丸子北中学校	NM
長野県松本市	明善中学校	NM
岐阜県武儀郡	上之保小学校	W
岐阜県武儀郡	富之保小学校	R
岐阜県山県郡	梅原小学校	NM
静岡県下田市	大賀茂小学校	W
静岡県下田市	下田小学校	R
静岡県島田市	伊久美小学校	NM
三重県飯南郡	波瀬小学校	W
三重県多気郡	丹生小学校	R
三重県志摩郡	成基小学校	NM
京都府船井郡	摩気小学校	R
兵庫県宍粟郡	都多小学校	R
和歌山県新宮市	高田中学校	W
和歌山県新宮市	緑丘中学校	R
和歌山県東牟婁郡	三川小学校	NM
和歌山県西牟婁郡	岩田小学校	NM
和歌山県有田郡	粟生小学校	NM
鳥取県西伯郡	会見第二小学校	W
鳥取県東伯郡	関金小学校	NM
島根県鹿足郡	左鏡小学校	W

島根県鹿足郡	須川小学校	R
島根県能義郡	上山佐小学校	NM
島根県邑智郡	都賀行小学校	NM
岡山県岡山市	富山小学校	W
岡山県勝田郡	古吉野小学校	W
岡山県総社市	総社小学校	R
岡山県総社市	秦小学校	R
岡山県総社市	総社中央小学校	NM
岡山県総社市	総社北小学校	NM
岡山県総社市	昭和小学校	NM
岡山県総社市	阿曾小学校	NM
岡山県新見市	井倉中学校	NM
山口県玖珂郡	向峠小学校	W
山口県萩市	相島小学校	W
山口県玖珂郡	波野小学校	W
山口県萩市	相島中学校	W
山口県玖珂郡	宇佐小学校	R
山口県萩市	大島小学校	R
山口県玖珂郡	本郷小学校	R
山口県玖珂郡	祖生東小学校	R
山口県大島郡	島中小学校	R
山口県大島郡	油田小学校	NM
山口県大津郡	浅田小学校	NM
山口県阿武郡	川上小学校	NM
山口県豊浦郡	粟野小学校	NM
山口県徳山市	須金中学校	NM
徳島県三好郡	平野小学校	W
徳島県美馬郡	重清北小学校	W
徳島県三好郡	山城小学校	W
徳島県美馬郡	重清東小学校	R
徳島県美馬郡	大谷小学校	NM
徳島県美馬郡	木野平小学校	NM
愛媛県上浮穴郡	畑野川小学校	W
愛媛県南宇和郡	満倉小学校	W
愛媛県上浮穴郡	直瀬小学校	W
愛媛県上浮穴郡	中津小学校	W
愛媛県喜多郡	正山小学校	W
愛媛県南宇和郡	一本松小学校	R
愛媛県喜多郡	中野小学校	R
愛媛県喜多郡	村前小学校	R
愛媛県伊予市	郡中小学校	R
愛媛県東宇和郡	狩江小学校	R
愛媛県喜多郡	大谷小学校	R
愛媛県宇和島市	宇和津小学校	R
愛媛県宇摩郡	土居小学校	R
愛媛県越智郡	生名小学校	R
愛媛県南宇和郡	柏小学校	NM
愛媛県東予市	吉岡小学校	NM
愛媛県宇和島市	鶴島小学校	NM
愛媛県西宇和郡	九町小学校	NM
愛媛県東宇和郡	宇和小学校	NM

高知県長岡郡	沢ヶ内小学校	W
高知県高岡郡	影野小学校	W
高知県幡多郡	大奈路中学校	W
高知県高岡郡	北小学校	W
高知県幡多郡	姫ノ井小学校	R
高知県土佐清水市	布小学校	R
高知県土佐郡	平石小学校	R
高知県高岡郡	四万川小学校	NM
高知県幡多郡	上川口小学校	NM
高知県中村市	東中筋小学校	NM
高知県高岡郡	東又小学校	NM
高知県南国市	岡豊小学校	NM
高知県吾川郡	伊野南小学校	NM
高知県幡多郡	十川中学校	NM
福岡県八女郡	渡内小学校	W
福岡県八女郡	大淵小学校	R
福岡県甘木市	甘木中学校	R
佐賀県佐賀郡	北山東部小学校	W
佐賀県神埼郡	背振中学校	W
佐賀県東松浦郡	巖木小学校	R
佐賀県佐賀郡	春日小学校	R
佐賀県東松浦郡	呼子小学校	R
佐賀県東松浦郡	七山小学校	R
佐賀県東松浦郡	加部島小学校	NM
佐賀県佐賀郡	松梅小学校	NM
佐賀県佐賀郡	川上小学校	NM
佐賀県東松浦郡	本山小学校	NM
佐賀県東松浦郡	北波多小学校	NM
長崎県南高来郡	木指小学校小田山分校	W
長崎県南高来郡	木指小学校	R
長崎県杵岐郡	柳田小学校	NM
長崎県下県郡	鴨居瀬小学校	NM
長崎県杵岐郡	志原小学校	NM
熊本県上益城郡	下名連石小学校	W
熊本県球磨郡	木上小学校	W
熊本県上益城郡	御所小学校	R
熊本県菊池市	龍門小学校	R
熊本県玉名郡	清里小学校	NM
熊本県鹿央郡	千田小学校	NM
熊本県水俣市	水東小学校	NM
熊本県上益城郡	白糸第一小学校	NM
熊本県球磨郡	水上中学校	NM
熊本県上益城郡	御岳小学校	NM
大分県日田市	羽田小学校	W
大分県南海部	直川中学校	W
大分県玖珠郡	古後中学校	W
大分県玖珠郡	山浦中学校	W
大分県玖珠郡	野上小学校	R
大分県南海部郡	重岡中学校	R
大分県大分市	横瀬西小学校	NM
大分県中津市	和田小学校	NM

大分県宇佐市	高家小学校	NM
宮崎県児湯郡	石河内小学校	W
宮崎県東臼杵郡	田代小学校	W
宮崎県都城市	御池小学校	W
宮崎県西都市	銀上小学校	W
宮崎県南那珂郡	榎原中学校	W
宮崎県児湯郡	木城小学校	R
宮崎県東臼杵郡	山瀬小学校	R
宮崎県小林市	南小学校	R
宮崎県西臼杵郡	向山北小学校	R
宮崎県東臼杵郡	北川小学校	R
宮崎県小林市	三松小学校	R
宮崎県東諸県郡	去川小学校	R
宮崎県北諸県郡	笛水小学校	NM
宮崎県児湯郡	山本小学校	NM
宮崎県東臼杵郡	諸塚小学校	NM
宮崎県西都市	三財小学校	NM
鹿児島県肝属郡	佐多小学校	W
鹿児島県曾於郡	中谷小学校	W
鹿児島県肝属郡	大中尾小学校	R
鹿児島県肝属郡	佐多中学校	NM