

60046

教科書文庫

6
420
45-1949
01304
49837

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

C Y M

© Kodak, 2007 TM: Kodak

inches 1 2 3 4 5 6 7 8
cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black



教科書文庫
6
420
45-1949
0130449837

文部省検定済教科書

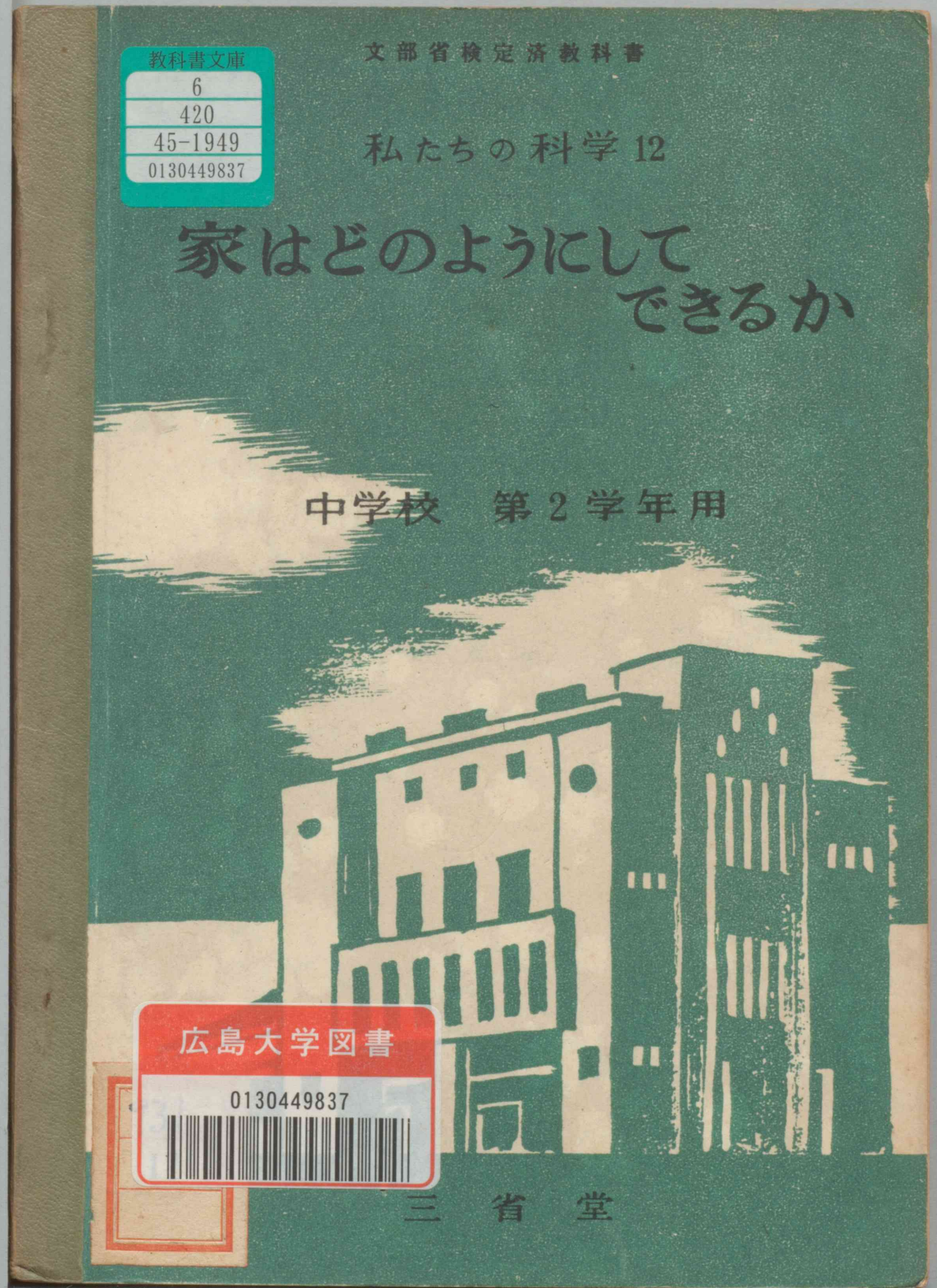
私たちの科学 12

家はどのようにして
できるか

中学校 第2学年用

広島大学図書
0130449837

三省堂



中央図書館

教科書文庫

6

420

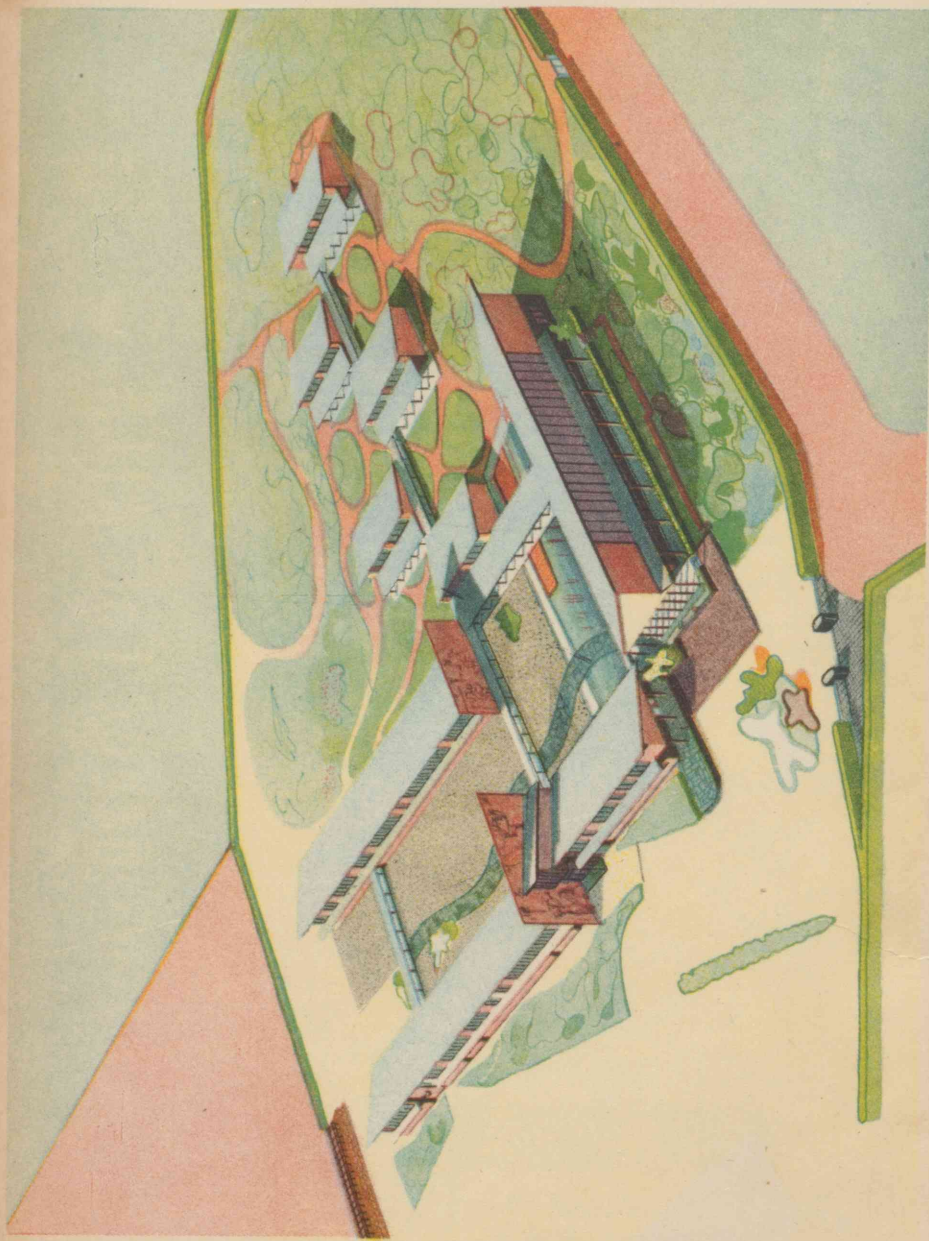
45-1949

0130449837

広島大学図書

0130449837





昭和24年10月10日 文部省検定済
中学校理科用

私たちの科学 12

家はどのようにして
できるか

中学校 第2学年用

三省堂編修所編
代表者 亀井寅雄

広島大学図書

0130449837



三省堂出版株式会社

編修委員長 藤島亥治郎

編修委員

浅	生	貞	夫	野	口	尙	一
萩	原	雄	祐	丘		英	通
島	山	久	尙	大	越		諄
星	合	正	治	桜	井	芳	人
加	藤	元	一	白	井	俊	明
加	藤	茂	数	須	藤	俊	男
三	野	与	吉	田	村		剛
三	輪	知	雄	谷	村		功
新	野		弘	友	野	史	生

目次

まえがき	1
I 家と暮らし	3
1 家のたいせつなわけ	3
2 家の発達	5
3 家の種類	8
II 家の材料	12
1 材料の種類	12
2 木材その他	13
3 石材	15
4 粘土からできるもの	18
5 コンクリートその他	21
6 鋼その他	23
7 ガラスその他	26
8 むすび	27
III 家の建て方	28
1 建て方の種類	28
2 力	29
3 材料に働く力	31
4 骨組に働く力	33
5 材料による建て方の違い	42
6 建具・造作・家具	48
IV 住みよくするには	51
1 暮らし方	51
2 間取り	52

3 家の中の気候	58
4 暖房と換気	59
5 明かるくするには	62
6 衛生をよくするには	68
7 その他の設備	71
V 美しい家にするには	72
1 何を美しいというか	72
2 形と色	78
VI これからの家	80
索引	1~3

まえがき

家が生活のためにどんなに必要なものであるかは、今の人なら特別に身にしみて感じていることであろう。実際、少しつきつめて考えれば、衣とか食とかいう、生活のためにたいせつな問題も、結局住がもとであり、住なしでは完全に営まれないのである。それだけに家は社会のあらゆる方面に深い関係を持ち、どんな人でも家に無関心ではいられない。そこで、家についての知識を備え、住生活の問題について深く考えることのできる人は、ひいては世の中のあらゆることから生活を結びつけて正しく判断していけるのである。

その意味をもじゅうぶんに含めて、こゝに家について一般的な教育のできる本書を作った。これによって、家がいかに生活と結びついて進歩発達して来たか、さらに、より幸福な住生活を送れるようにするには、家の材料や構造や設備などをいかに改善していくべきかを示すこととした。

もちろん「家」が科学の一つとして「私たちの科学」の中にえらばれたのであるから、家についての科学的な問題にはじゅうぶん説きおよび、これを通して物理や化学の世界をも幾分うかまうことにした。また電気や機械や土木の設備から、橋や船など、他の工学部門にわたるもので建築に関係の深いものにもおよび、あわせて衛生上の問題では医学にも相当におよんだ。

しかし家はそればかりでは完全でない。これを用いる人が問題であるから、その生活をもととした家の計画から、人の感情をもととした美

の問題などにまでおよんだ。これらは多くは精神科学にはいることであるが、科学ということをも自然科学だけに限らないことが真に人の生活に役立つ考え方である、と思うからである。そして、ことに家についてこのことを考えなければ、それは真の家ではないと思うからである。

現在の家はそれらのすべてに欠点だらけである。ある人はそんな余裕がないというかもしれない。しかし、人間は苦しい中にも一步一步と、進歩向上の道をたどらなければならない。そのいくべき目標はいつも私たちの前になければならない。それらのことも、この本では忘れなかつたつもりである。

家がだれにでも深い関係があるだけに、家のことは建築家だけにまかせず、みんなしてよく考え、よりよい生活へのもとを作ろう。そのもとになる頭を、この本がみなさんに与えたら、この本を出したかいがあるのである。



I 家と暮らし

1 家のたいせつなわけ

私たちが一生をおくるために、家がどれほどたいせつか、考えたことがあるか。

生きていくためには、まず食物がなければなるまい。次に衣服がなければ困るであろう。しかし食物や衣服がじゅうぶんあっても、もし家がなかったら、私たちは一日でも満足に暮らしていけるだろうか。

研究 家がなかったら、人々は寒暑・雨風をどうしてしのぎ、また悪い動物や悪い人々などからどのような目に合わされ、したがって休息・食事・仕事・育児などにどんなに不便になるか、こまかく考えてみよう。

研究の結果、家は生活にいちばんたいせつなものの一つだ、ということがわかる。そして、私たちの毎日の生活をかえりみたならば、いかに多くの時間を、私たちの家や学校やその他の中で送っているかに驚くであろう。すなわち、農業や漁業や林業など、外で働く人以外の人々は、一日の大部分を家の中で送るのである。

汽車や電車や自動車や汽船も一種の動く家と考えると、家での暮らしはさらに広いものになる。

研究 私たち・おとうさん・おかあさん・先生の1日の生活を24時間内に割りつけた表を作り，室内と戸外とに分け，室内生活の時間が24時間の何パーセントになるか，調べよう。

家は人間がちえを働かせて造ったすみかであるが，一般に動物は生まれつきすみかを作ることを知っている。木のほら穴や岩のくぼみをさがし出してすみかとするか，または近くから土や草や木の葉や枝などを集めて巣をつくる。それらがそれぞれの生活にぴったりと合うように，

何と巧みに作られていることか，また何と多くの種類があることか，みなさんも庭先や野や山で見て驚かされたことがあるう。



ありの塔

研究 虫・鳥・獣のすみかの材料と作り方およびその形をできるだけ多く調べよう。特に，みのむし・はち・あり・つばめ・もぐらの巣についてくわしく調べよう。

研究の結果わかったことであろうが，はちとありは人間の社会のように一社会をつくり，共同生活をしているのであって，ありはこみ入った地下道をつくり，またあるありは高層建築のようなありの塔すら作る。またはちは六角形のへやの集まったアパートのような巣を作っている。



みのむしの巣



はちの巣



鳥の巣

問 みのむしの巣は，なぜあのような材料であのように作られるのか。

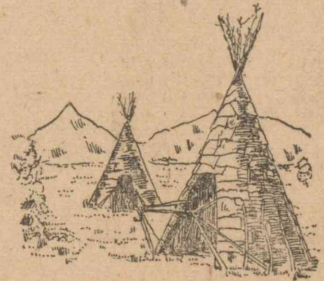
2 家の発達

しかし人間の家は動物のすみかとはたいへんに違う。なぜというに，家は人間がちえを働かせて作り上げ，世の中の進むにつれて，どこまでもその生活に合うようにくふうや改良をしていく工作物であるからである。

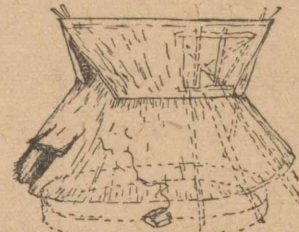
しかし人がこの世にはじめて現われてから，永い間そのすみかはやはり動物と同じく，岩かげやほら穴であるか，または木の上であって，格別くふうして作り上げたものでなかったろう。ところが



イギリスの大昔の積み石の家



牧畜で暮らす人たちのテント



日本の2000年ほど前の家
(たて穴を掘り上に屋根を組む。)

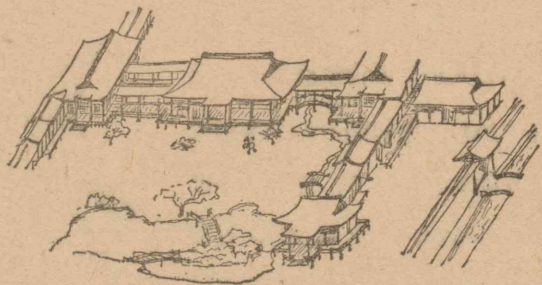
次第にちえが発達し、工具が発明されるにともない、新しく家を造り上げることがはじまった。まず、手近な所から材料を集めた。そして石を積み上げたり、土をぬりかためたり、木を組んだり、草をふきつけたりして、壁をつくり、また屋根をかぶせた。次に工作が巧みになるに従い、石や木を切りとりのえたりして整った家を造った。床ははじめ土間か、または石を敷いたが、そのうちにもっとしっかりした敷き方にするか、別の材料を敷くか、または床を張って湿気の上がないようにした。さらに考えが進むと、れんがやコンクリートや鉄やガラスのような材料を作り出して用いるようになっていった。

また、はじめはだいたい円形に近いへやがた一つしかなかったが、次第に便利な方形のへやが多くなった。そして静かに寝るために寝間を仕切ったりすることからはじまり、仕事場や台所などが別のへやとなったりして、次第に間仕切りがふえていった。さらに進んでは別むねを建てて仕事場や倉などにしていった。

へやがふえるばかりではない。材料もよくなり、構造も発達すると、二階建て、三階建てと、次第に高い家もできて、ついには何十階という家もできるようになったとともに、地下室も、何階も重ねて造れるようになってい

た。

また、はじめから互に敵から自分を守る必要と便利さのために、何戸かの家になるだけ



日本の 800 年ほど前の家
(みぶんの高い人の家)

集まって部落をなしたと思われる。そして、狩や魚とりや耕作などをおゝぜいであることができて便利であったが、次第に世の中が進むにつれて、さらにいろいろな物を作る人や、その部落を治める人や、宗教をつかさどる人や、学者など、すべて世の中のためになる仕事がどしどしとふえていくので、人々はそのどれか一つを仕事とするようになり、それにふさわしい家をそれぞれ造り出した。また、共同で仕事をするほうがよい仕事も多くなって、そのための家が多くなった。こうして、世の中の進歩にともなって、住宅以外に多くの種類の家が次第にふえていって、今見るようなことになったのであるが、これからも新しい種類のものがふえていくことであろう。

こうしておゝぜいの人が集まって仕事をするためには、家はどこまでも大きくなり、また高くなっていったのである。また住宅も共同の一むねにしたほうが便利なので、共同住宅がふえていった。

こうなると、部落の中からは大きく発達していくものができ、町となり市となった。

こうして家は人類のはじめから今にいたるまで絶えまない発達を重ねて来た。しかし、その発達はその時の、その地の人々の持つ学問や技術の発達にともない、その上にその時の人々の暮らし方や好みによく合い、またその土地の気候風土にかなう形となっている。それであるから、家は土地と人と時代とによっていろいろに変わっており、よくその土地の歴史の姿を示している。そして、今の家は昔からの発達の上に立ち、今の世の中のありさまをよく受け入れている。そして、それらは私たちの手によって、さらに進歩するこれからの世の中のために、なお進歩した家ができるように、私たちは研究を重ねなければな

らないのである。

研究 近くにある古い家が、いつできたか、間取りや材料や作り方や形や飾りはどのようなかを調べ、今の家と比べよう。

研究 文化の進んだ国と、進まない国との家を比べよう。

問 みなさんの知っている昔の家の名をあげてみよ。それらはいつごろのものであるうか。

3 家の種類

家の発達した現在、その種類は多いが、これをどのように分けたいであろうか。

イ 材料によって分ける法。

ロ 構造によって分ける法。

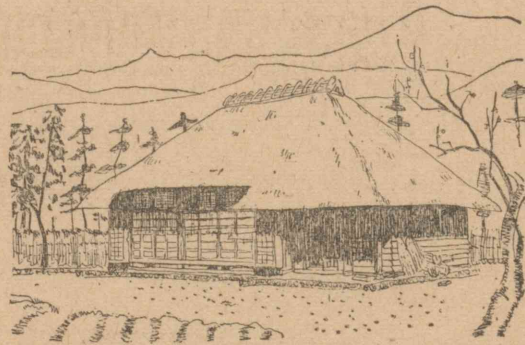
ハ 使い道によって分ける法。

などいろいろ考えられよう。

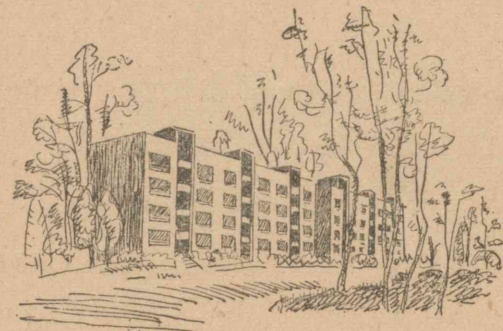
問 そのほかにどのような分け方があるか。

(イ)(ロ)の分け方はあとで学ぶことにし、ここでは(ハ)の、使い道による分け方を考えよう。

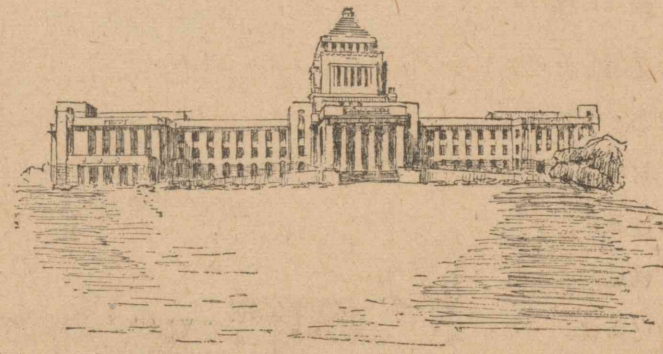
まず、一家の人の住むための住宅と、多くの人がいっしょに使う公



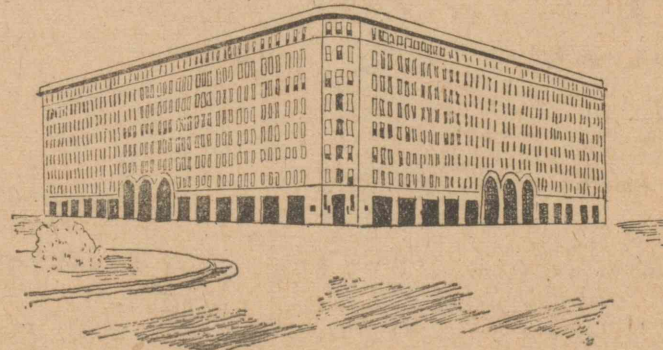
一戸建ての住宅



共同住宅



国会議事堂

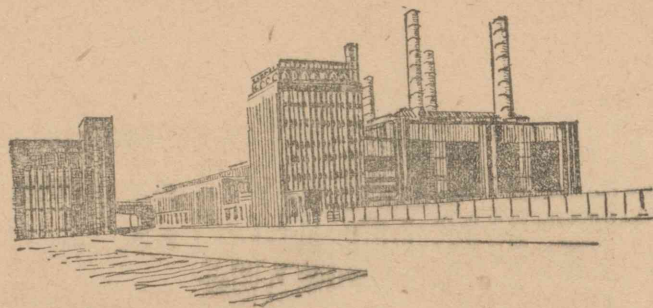


商店と貸事務所(ビルディング)

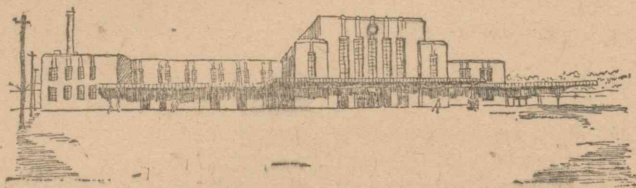
共建築とに分けられよう。

住宅には一戸建て・長屋・共同住宅などがある。

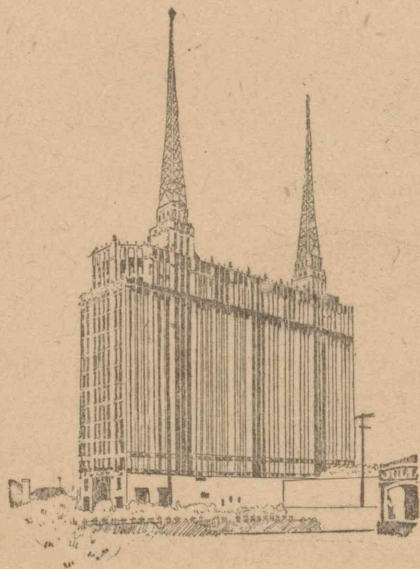
公共建築は社会のあらゆる役にたてるための家であるから、そ



工場



停車場



放送局

の種類は非常に多い。大分けにしても、

政治用

(国会議事堂・役所など)

経済用 (会社・銀行など)

産業用

(商店・工場・倉庫など)

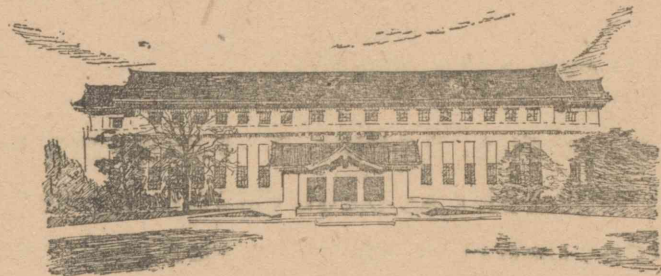
交通用

(停車場・海港・空港など)

通信用 (郵便局・電話局・

放送局など)

文教用 (学校・研究所・図



博物館

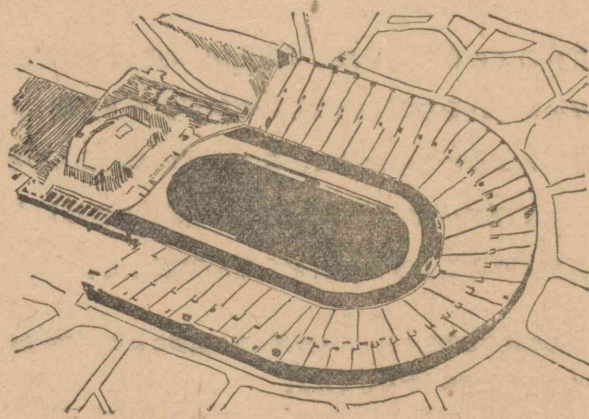
書館・博物館・展示会場・公会堂など)

体育用 (競技場など)

娯楽用 (劇場・映画館・遊園地など)

宗教用 (寺院・神社・教会堂など)

などに区別することができよう。



競技場

研究 (1) 私たちの住む町の家を使い道によって分け、(2) おのおのが全体の何パーセントかを調べ、(3) 町の地図にそれらのある

場所をしるし、(4) どうしてそこにあるかを考えて見よう。

問 みなさんの学校にある建物の種類をあげよ。

これらの家はいずれも、ある材料で、じょうぶに造り上げ、使い道に便利で、美しいようにくふうしたものであるから、これから、これらについてどうしたらよいか、考えていくことにしよう。

II 家の材料

1 材料の種類

家を造るにはまず材料を集めなければならない。大昔は知識が進んでいなかったし、遠くから運ぶこともむずかしかったので、手近な場所からつごうのよい自然物を集めて来たが、文化が発達するにつれて、自然物のほかにそれを加工した新しい材料が次々と発明され、また遠くからも運べるようになったので、今ではずいぶん多くの材料が数えられる。そして、家のそれぞれの部分にいちばんふさわしく、じょうぶで、安上がりになれるような材料をえらんで家を造っている。

問 みなさんの住宅と学校の壁・床・天井・窓・屋根などは、何でできているか。それを自然物と加工品とに分けてみよ。

今用いられているおもな材料としては、木材・石材・れんが・コンクリート・鋼・ガラスなどが数えられる。これらがどういう性質を持ち、家のどこに用いたらよいかということを知ることは、家を造るの

に、まずはじめに必要なことである。

問 そのほかにどんな材料があるか。

2 木材その他

私たちの家や近くの家は何でできているか、調べてみよう。きっとその多くは木造であろう。つまり日本の家の大部分は木造である。それどころか昔は全部木造であったといってもよいほどであった。

日本には、ほかによい石もあり、れんがになる土も多い。それらは木と違って焼けもせず、腐りもしない。それなのにどうして木造ばかりが広く用いられて来たのであろうか。

そのわけは、日本は昔から気候や土質の関係で木が非常に茂り、それらの木の多くが家を造るに適しているからである。ことに、ひのきは世界に類のないほどよい性質をたくさん持っている。その上に木材は簡単な工具で、たやすく切ったり、さいたり、削ったりして使われるから、ほねをおって石を切り取って用いる必要がないからである。

木造の家は日本のように湿気が多く、むし暑い気候につごうがよい。壁を少なくし、戸や障子をあければ、へやに風が吹きこんで湿気を取り去るし、床下にもよく風が通る。石造やれんが造ではこれはむずかしい。その上に軒を深く出して日かげを作りやすい。そのために日本ばかりでなく、南洋・北アメリカ・ソヴィエト・スウェーデン・ノールウェー・スイスなどのように、森林に富む地方の家はおおた木造である。

木材は工作しやすく、そのままで柱やはりにもなり、板もとれるなど、家の材料として特長が多いが、縮んだり、割れたり、曲がったり、

虫がついてぼろぼろになったり、湿気で腐ったりするうえに、いちばん悪いことには燃えやすい。このごろでは防腐剤や燃えにくくする薬品などが考え出されているが、まだじゅうぶんではない。よい方法を考えたいものである。

木造は燃えやすいから、家の建てこんだ町では造らないようにしたい。少なくとも町の中心地には、これからは絶対に建てさせないようにしたいものである。

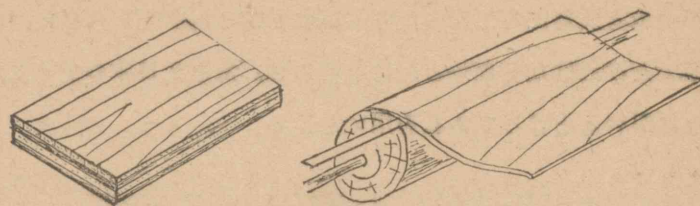
木材は縮んだり、割れたりするから、切り取ってから空気にさらしたり、水につけたり、乾燥室に入れたりして、よくかわかして、縮みや割れの程度を少なくしなければならない。ところで次の研究をしてみよう。

研究 古い板を見よう。板の強さや、縮み方や、割れ方や、そり方は、木目の方向と、木目に直角の方向との、どちらにはげしいか、調べよう。

研究でわかったらうが、それらは木目と関係がある。そこでそらず、縮まぬ板がほしいなら、縦にも横にも木目がとおっていけばよいだろう。ベニヤ板はその結果発明されたもので、床や壁や天井や家具などのように、そったり、縮んだりしては困る所に用いられる。

ベニヤ板は丸太の端から端まである広い刃のかんなをあてて、丸太を機械で回転させると、見るまに丸太はうず巻き形に削れていき、広い板となる。この板を何枚かたがいがいに木目が直角をなすように重ねてはりつけてできたものである。

日本で広く使われる木材は何であろうか。ひのきは世界にもまれなよい木である。



ベニヤ板〔左 できあがったベニヤ板、右 作り方〕

まっすぐで、強く、腐りにくく、色も香もよいことは、法隆寺の建築をはじめ、日本の古い建物が多くひのき造りであることでもわかるであろう。

けやきもよい木である。ことに木目が美しいので飾りともなる。

しかし、一般に用いられるものはすぎである。ひのきに似てまっすぐで、腐りにくいので、なかなか用途が多い。

まつも多く使われるが、やにが出るし、腐りやすいので、湿気を受けず外から見えない天井裏などに用いるとよい。

その他、からまつ(落葉松)・つが・ぶななどが家造りに用いられる。また、なら・くり・さくら・きり・かえでなどは建具や家具などにそれぞれのよいところをよくつかんで用いるとよい。

たけは腐りやすいが、かわった材料なので、へやの一部や家具などに好んで用いられる。近ごろはたけをベニヤ板のように合わせていすなどに用いる。やわらかにはね返るのでよいとされている。

研究 すぎ・まつなどの枝を、縦と横に切って、切り口の様子や堅さを調べよう。

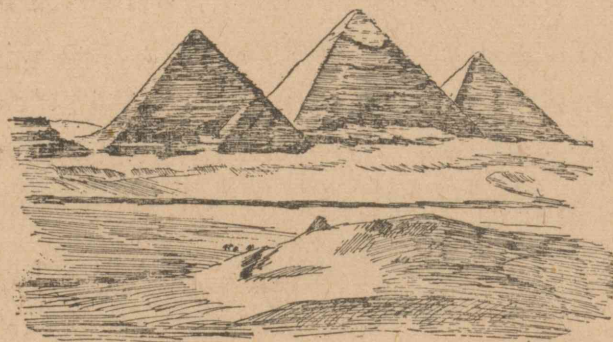
研究 私たちの住宅や学校の建物や家具は、何の木で作られているかを調べよう。

研究 製材所を見学しよう。

3 石 材

石は木と反対に長く保ち、堅くて強いので、長く残したいとか、じょうぶでなければならないとかいう時には、たとえ日本のように木材を普通に用いるところでも石を用いた。

千年以上も昔の墓の中にすら、りっぱな切り石や山石で積み上げたへやを造ったほど、日本でも石工技術はかなり進んでいた。ましてその後は墓石や石塔や石がきなどを大いに築き、300年前にはりっぱな城の石がきを積んだのであった。しかしそれどころか、エジプトでは紀元前40世紀ごろにはすでに高さ146mに及ぶほどのピラミッドを積みあげたほどに、石造は発達していた。ヨーロッパでも最も早く開けたギリシアでは、はじめは木造であったが、しだいに石造が発達して来たの



ピラミッド

で、紀元前8世紀ごろからはりっぱな石で柱を建て、はりを渡した建物ができた。そしてギリシアに代わって大きな国となったローマの時代には、アーチ形や丸屋根形に石を組むとずっと強くなることがわかったし、コンクリートも発明されたので、多くの大建築をやすやすと造るようになった。その後キリスト教が盛んになった中世には、アーチや丸屋根の先をとがらせるとなお強くなることがわかり、そして小さな石でもお互に重さのつり合いをとるよう、たくみに組み上げたので、高い塔の立った大きな教会堂がいくつも建っていった。そして今なお石造は広く各地で行われているのである。

その他の土地でも同じようであった。たとえば西アジアでも、インドでも、中国

でも、石造は早くから発達したのである。

石材は木材のように簡単に切り出せない。石山の、切ろうとする所に鉄のくさびを打ちこんで一列の穴をあけ、穴に沿ってできるひびによって切り出さなければならない。こんな困難をおかしてもなお石材がひろく世界中に早く用いられたのであるから、石材がどんなによいか、わかるであろう。

第1に、石材は火に強く、水を吸わない。

第2に、石材に力を加えておしつぶそうとしてもなかなかつぶれない。ことにかこう岩(みかげ石)は強く、すざの4~5倍もある。

しかし引っ張られた時の力は非常に弱く、押した時の $\frac{1}{10}$ から $\frac{1}{20}$ ほどしかない。それであるから石材はいくら高く積み上げてもよいが、はりや柱のように、曲げる力がはたらいて石の一部が引っ張られるようなところに用いると、折れるおそれがある。

最もよく使われるのはかこう岩で、兵庫県や岡山県から良質のものが得られる。その多くは白くて美しく、堅いが、高温の火にあうとその表面がはがれ落ちる欠点がある。

これに対して安山岩は火には強いが、少し灰色をしている。

これよりもさらに火に強くて、倉などに向くものに凝灰岩があるが、これは柔らかくて、押した時すぎの $\frac{1}{4}$ の力もない。栃木県に産する大谷石や千葉県に出る房州石はその一種である。

大理石は岐阜県の赤坂町附近には非常によいものが出る。いろいろな色のものがあり、表面に美しい模様があるから、家の美しい飾りになる。しかし柔らかく、水も火にも弱いので、へやのうちに用いるのはよいが、外壁に用いるものではない。

スレートはうすく板のようにはがれるので、壁のはりつけや屋根ふき材や敷石に用いられる。

これらは自然物のまゝのものであるが、加工品としてはいろいろな石をセメントで固め上げた人造石などがある。コンクリートも加工石材と見ることができよう。

研究 石切場を見学しよう。

研究 石屋さんをたずねよう。

研究 いろいろな石の標本をつくり、それによって、実際に家に使われている石が何であるかを調べよう。

4 粘土からできるもの

粘土 れんがはよく見かける材料であろう。これは粘土から作られたものの一つである。

粘土はみなさんもよく知っているとおりに、水でこねて柔らかくしたら、指先でどんな形にでもたやすく造れる。だかられんがのような形もたやすくできるが、そのまゝで積むとおしつぶされてしまう。そこでこれを干しただけでも固まるが、その強さは石や木とは比べものにならないほどに弱い。

さて一つ実験をして見よう。

実験 (1) 粘土を水でこねてその柔らかさ、のびぐあいを調べる。

(2) 粘土ばかりの棒と、粘土にきりわらを混ぜた棒と、ゐのりがあつたらそれを混ぜた棒と、きりわらとゐのりを混ぜた棒と、みな同じほどの太さにして造って干し固めて、それを押したり、引っ張っ

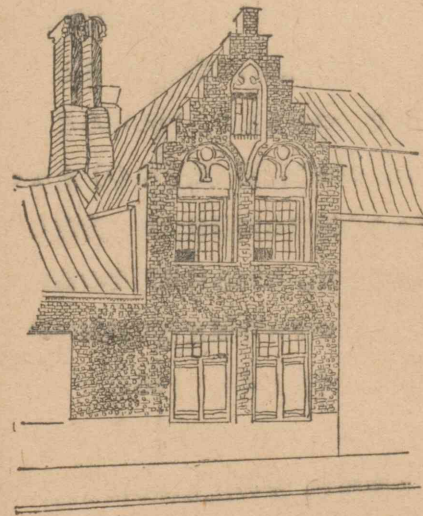
たり、曲げたりして、その強さを比べる。

実験の結果、粘土だけのものより、何か混ぜたもののほうがいくらか強いことがわかるであろう。日本家屋の壁は粘土まじりの土にゐのりときりわら(すさ)を入れて強められている。それを竹や木の骨を組んだ中にぬりつけてようやく保っているのだから、水を吸うと柔らかくなってしまふ。

問 雨の少ない関西地方や中国地方には土の家が多く、雨の多い関東地方には少ない、なぜであろうか。

華北やエジプトでは雨がほとんど降らないから、粘土造りの家や、強い日光で干し固めたれんがで積んだ家ができるのである。

素焼き 大昔の人は、はじめはこれ以上に粘土に加工することを知らなかったろうが、やがて、たぶん粘土造りの炉が焼けて、焼けた粘土の粉がとけあつてくつき、水にもとけない堅いものとなつたのを発見したろう。これが、素焼きと呼ばれるもので、これで食器その他の日用品など、すべてのものを造るようになった。しかし、素焼きには細かい穴がたくさんあるので、水を通す欠点がある。



れんが造の家(ベルギー)

実験 素焼きの植木ばちに水を入れたらどうなるかを調べる。

しかしそれが次第に改良されて、後には水を通さない屋根がわらや敷きがわらぐできた。

れんが さらに何かのはずみに素焼きにもっと強い熱をあてたら、赤い、固いれんがができることがわかった。さらに非常に火に強い耐火れんがもできた。北ヨーロッパの平野地帯では早くから赤いれんがを家に用いてきた。

日本で使われているれんがは、普通長さ 210 mm、幅 100 mm、厚さ 60 mm の大きさとなっている。

陶器・タイル 素焼きを水の通らないようにするには、その表面に、ガラスのような水を通さないものをかぶせるとよい。エジプトと同じく早くから開けた西南アジアのバビロニアという国では、何千年も前からろくろを發明していた。これは灰にいろいろな石の粉をまぜ、水にといたもので、これを粘土の表面にぬって熱を加えると、とけてガラスのようになる。なめらかで、つやもあり、いろいろな色もついて美しく、水は絶対に通さない。つまり陶器（せともの）となったのである。その後西アジアの国々や中国でも陶器は大いに発達し、後にはヨーロッパにも美しい陶器ができた。これらは食器その他の日用品に用いられた。トルコ・イラン・インド・中国などでは家の壁や床や屋根などにも用いて、外観を明かるく美しくしている。

研究 手もとにあるいろいろな陶器で、その仕上げ方にも何種類もあることを研究しよう。

今ではもっと発達したいろいろなタイルが広く家に使われている。これを壁の表面や床にはりつけると、ていさいがよいと共に、水を通さず、いつもきれいである。

5 コンクリートその他

木と石とれんがは大昔から世界じゅうで広く用いられてきた材料であるが、これから知ろうとするコンクリートと鉄とガラスは現代の三大建築材料といわれるほどで、今ではこれらで家を造ることが非常に発達しているのである。

しかしこれらの材料は現代はじめて発見されたものではない。コンクリートは二千何百年前から今のイタリアに起ったローマ人が大いに用いたのであった。

砂利と砂とセメントとを水でかきまぜてしばらく置いてみよう。セメントは砂と砂利を中にふくみつゝ次第に固まっていき、時間がたてばたつほど堅くなる。そしてその性質も石によく似ている。

それであるから、家を造るときには鑄物をつくるように、壁や床や天井の形をした箱のようなもの（かりわく）^{いの}を作って、その中にコンクリートを流しこんでいき、固まってからかりわくをはずすと、壁も床も天井も屋根もひとつなぎになった家ができあがる。早くできるし、また非常にじょうぶである。

たゞ石と同じく引っ張られると弱いので、それを補うために鉄筋を入れると、とてもじょうぶな建物となる。これは今から 80 年ほど前にはじめて發明された鉄筋コンクリート造という造り方である。

研究 コンクリートの工事場を見学しよう。

実験 セメントと砂をいろいろな割合にまぜ、砂利と水でこねて、型に入れて固まらせ、そのどれが強いかを調べる。

このようなすぐれた特色はセメントがあつてはじめて見られることである。セメントは家の土間や庭の池などにも用いられているが、いったいどんなものであるか。

セメントは石灰から作られる。

石灰は石灰石や貝がらなどの主成分をなす炭酸カルシウムから得られる。

実験 i) 貝がらを砕いて試験管に入れ、塩酸を加えて熱するとガスが出る。これは炭酸ガスで、あとには生石灰が残る。

ii) それに水をそそぐと、白い粉になる。これが消石灰である。

iii) 消石灰を水でこねて性質を調べる。

iv) そのまゝにしておくと次第に堅くなるから、それに水を入れて、溶けるかどうかを調べる。

水に溶けないであろう。これは消石灰が空気中の炭酸ガスと化合して、もとの炭酸カルシウムにかへったからである。

水に溶けないから、壁の材料としては粘土よりはよい。実際には昔から消石灰に砂をまぜて、こねて、しっくいとか、石灰モルタルとかにして壁を塗った。

エジプトのピラミッドでは、石と石をつなぐのに石灰モルタルを使っていた。日本でも土蔵などのしっくい壁をあちらこちらで見るとは、それは昔からのことである。

しかし石灰モルタルは固まるのに一か月も二か月もかゝるので、もっと早く固まる方法が考えられ、石灰石に粘土を加えて焼いたほうが強く固まり、そのうえ、空気中でなくても固まるということがわかった。これがセメントである。そして質のよい石灰と粘土を 8:2 の割合に混ぜて作ったのが、ポートルランドセメントといつて、最上等品である。

6 鋼その他

今の建築がどんなに大きくも、どんなに強くもすることができるのは、コンクリートとともに鋼が使われるからである。

鋼は鉄の中で最も強いものである。まず鉄鉱をよここ炉などでとくしたり、いろいろなことをして、そのまじり物を取り去って、次第に純粋な、しかも強いものにする。はじめはまだ炭素などが多くまじっていてもろい銑鉄であるが、これがさらに鑄物によい鍛鉄となり、次いで錬鉄となる。これは建物の屋根や壁となる亜鉛引鉄板などに造られる。さらに精錬を進めて最も炭素を少なくしたのが鋼である。

鋼は押しでも引っ張ってもきわめて強く、そのうえにどんな形にも造られる。建物や橋や機械や交通機関などは鋼を用いはじめてから非常に発達をとげ、今のような文明の世の中となったのである。

今から何千年も前から鉄をとくしていろいろな道具を造って発達して来たが、鋼は今から 90 年ほど前から大量に造りはじめられ、やがて建築の材料としても大い

に使われはじめた。

今から 60 年ほど前にフランスの技師のエッフェルが造ったパリのエッフェル塔は全部鉄骨で組み立てられた高さ 300 m の塔で、その時には世界第一の高塔であった。そして今でも世人に鋼でこのようなものもできることを示した記念的な建物となっている。

今では鉄骨ばかりの塔としては、アンテナ塔など、私たちのまわりにもいくらか見られるようになった。また橋も鉄骨で組み立てはじめられてから非常に発達して、どんなに高い、どんなに長い橋でもできるようになった。1937 年サンフランシスコの湾の口をまたいでつくられた金門橋という鉄の大つり橋は、橋をつる鉄塔と鉄塔との間 1280 m、塔の高さ 300 m である。



エッフェル塔

鉄骨だけでは家の壁や屋根にはならないから、これに鉄板その他を張りつけて鉄骨造の家とするが、またこれらをコンクリートで包んだ鉄骨コンクリート造、鋼の棒を組み合わせた骨組をコンクリートで包んだ鉄筋コンクリート造は、継ぎ目なしに造られる。引っ張られた時、引っ張りの力に弱いコンクリートを強い鋼で補うから非常に強いものになり、風にも地震にも火災にも安全となった。

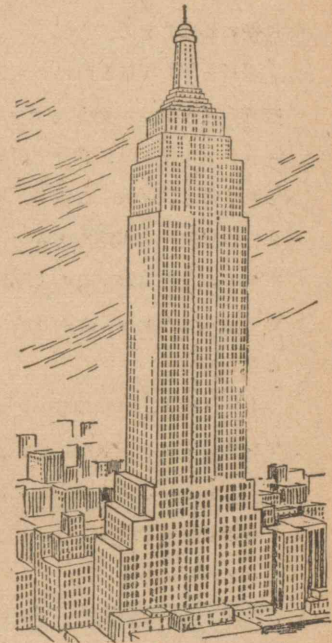
かくてアメリカ合衆国をはじめ各国に高い大建築が続々と建てられ、ことにアメリカ合衆国ではニューヨークのエンパイアステートビルディング(高さ 379 m、すなわち富士山 [3776 m] の $\frac{1}{10}$ 、85 階)の世界最高の建築をはじめ、多くの高層建築などが競い建ったのである。

鋼は家の骨組のほか、スチール-サッシ(鉄製の窓わく)やドアシャッター(防火戸など)に用いられ、またラスという網のようなものにして壁に張りつけて、それにモルタルなどをかけて下地にしたり、またいす・戸だななどの家具その他にも用いられる。

銅 銅は鉄よりも早くから用いられて来た金属で、よく引き伸ばされるうえに、引っ張られても強く、銀に次いでよく電気を伝えるので、銅線などとして電気工事に用いられることはみなさんもよく知っていることであろうが、建物には銅板として屋根をふいたり、また、いろいろな金具や家具などに用いられる。

その他いろいろな金属や、それらの合わさった合金など、建物や家具に用いられるものは多い。たとえば、アルミニウムの合金であるジュラルミンは、銀色に光って非常に軽いので、近ごろは電車や自動車などにも用いられるが、建物には壁や天井などに張りつけられるようになった。

研究 私たちの家や学校で、どこにどういふ金属が用いられているか調べよう。またなぜそれが用いられたか、考えよう。

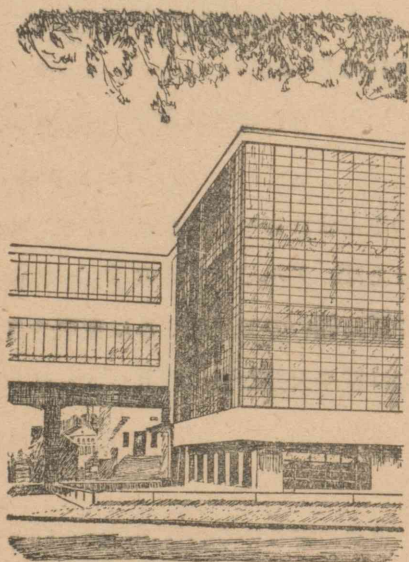


エンパイアステートビルディング

7 ガラスその他

現代の建築を発達させた第三のものはガラスである。ガラスはけい酸やカルシウムやナトリウムを含んでいる白砂や石灰石や炭酸ソーダを1500°ほどの高温でとかして固めたもので、光も熱もよく通すので、今では窓にはなくてはならないものとなっている。西洋では昔からあったが、広い板ガラスにして多量に作られるようになり、その質もよくなったのは古いことではない。

今から90年ほど前にできたロンドンのクリスタルパレスは鉄骨の骨組に全部ガラスを張って壁や屋根として世の人を驚かした。



ガラスを張りつめた鉄筋コンクリート造の家

日本ではもと障子の紙を通してうす暗い光を入れるほかはなかったが、ガラスが使われてからへやの中は非常に明るくなった。そして今では何メートル四方のガラスも作られるので店の飾り窓なども一枚のガラスでできるようになった。また紫外線を通すガラスもできたので、室内にいても戸外と同じように紫外線を浴びることができからだによい。へやの中を見られないためにはすりガラス、

火にとけにくくするには網入りガラスがあり、近ごろはわれぬガラスもできた。

またアメリカなどではガラスを立方形に固めたガラスブロックで壁を積み上げることもはじまっており、鉄やコンクリートの柱や床のほかは壁は全部ガラスで囲うという、明かるい建物もできるようになるなど、ガラスはいよいよ建物にたいせつな材料となっていく。

しかし近ごろは合成樹脂のおもな成分であるペークライトが発達した。これはガラスと同じようによく光を通すのみか、われにくいという長所があるので、建物にも次第に用いられ、アメリカでは間仕切り壁などが作り出された。これからはガラスとならんでたいせつな建物の材料となるであろう。

8 むすび

このほかにも家の材料としてはいろいろなものがある。だいたいみなさんは、木・石・れんがなどよりなかったのが、鋼・コンクリート・ガラスなどを科学的に処理、加工することが発達するにつれて、建物が非常に発達したことを知ったであろう。これは世の中の人の暮らしを幸福にすることともなったが、これにもなお欠点も多いであろう。それらを補い、またもっとすぐれた材料をこれからもどしどし発明して、建物を発達させ、私たちの暮らしをいっそう幸福にしようではないか。

- 問 (1) 今までに知った建築材料をあげ、それを自然物と加工品とに分けなさい。
(2) 火に強い材料は何か。
(3) 地震に強い材料は何か。

(4) 引っ張られたとき強い材料と、押されたとき強い材料を、それぞれあげなさい。

(5) 都会の建物にはどんな材料を用いたらよいか。また、なぜその材料をえらぶのか。

III 家の建て方

1 建て方の種類

家を造る材料がそろったから、これからこれらで家を建てよう。

ところでみなさんは、小さい時に家を造る遊びをしたと思う。それには三通りの方法があったであろう。第一には積み木を積み重ねて壁や屋根を作ったであろう。石やれんがは積み木に似ている。そこでやはり積み重ねて壁などを造る。このような建て方を組積式くみつきしきという。

第二には竹のくしを豆でつなぎ合わせて柱を立て、はりを渡したであろう。木材や鉄骨は細長くて竹のくしに似ている。そこでやはりこれらで柱を立て、はりを渡して、家を組み立てていく。これを構架式こうかしきという。

第三には粘土で壁も屋根もひとつまきになった家をたやすく造ったであろう。コンクリートも粘土のようなもので、鑄型いがたのようなものにつぎこんで固めていけば、どこもひとつまきのしょうぶな家ができる。これを一体式（鑄型式）という。

家の建て方にはこの三通りがある。そして組積式の石壁に構架式の木の屋根をのせるように、二つ以上を組み合わせることもできる。

2 力

ところでみなさんが積み木その他で家を造ったときにわかったとおり、いかげんに組み立てたり、あまり細い、うすいものを使ったりすると、たちまちくずれてしまうであろう。これではあぶなくて、その家を使うことができない。

実際家を建てる時にはいつでもしょうぶにすることを考えなければならぬ。

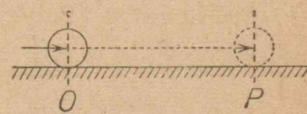
家がこわれるのは何かの力が家に作用するからである。どんな力であろうか。

まず重力はいつも垂直に働いて家をつぶそうとしている。重いものが家にありすぎたり、人があまりはいりすぎると、床が落ちることもある。ときには地震が水平や垂直や斜に、また風が水平に家をゆすぶる。

これらの外から働きかける力にまかされないように家を建てなければならぬ。それには材料をしょうぶにすることと、組み方をしょうぶにすることを考えなければならぬ。

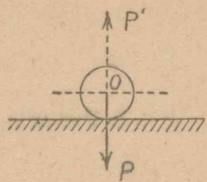
その前に、力とはどのようなものかを知っておこう。

実験 机の上にボールを置き、そのまん中を水平に突くと、ボールはある距離 OP をころがって止まる。力が加わるに比例して OP の長さもふえる。すなわち OP は力の大きさを示すことになる。この力の大きさと、力の作用した点、つまりボ

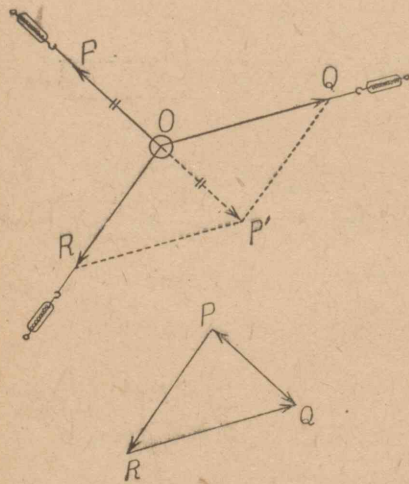


ルのおいてあった位置と、力の作用した方向を力の三要素という。

実験 ボールを水平な机の上に置いたまゝにすると、いつまでも静止している。しかし重力 OP が垂直に働いているはずである。それなのに動かないのは机が OP とは正反対の方向に OP に等しい力 OP' で作用するからである。これを反力という。



力と反力とが等しく、かつ反対の方向に働くときは力はつりあっていて、力を受けた物体は位置を変えない。



実験 今度は小さな物体 O に3本の糸を結びつけ、それらの糸のおのおのにばねばかりをつけ、三人してそのおのおのを任意の方向に引っ張る。そして、物体が三方から引っ張られても静止しているとき、三つの力の大きさ OP , OQ , OR を調べる。

調べると、平行四辺形 $ORP'Q$ の対角線 OP' が OP に等しくて反対の方向にあるときに物体 O は動かず、三力はつりあうことがわかる。これは言いかえれば、三力が一つの三角形をなすような大きさ

と方向にあればつりあうのである。

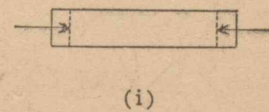
このさい、 OP' を OQ と OR の合力といい、逆に OQ と OR を OP' の分力という。

だから、建物に働く力は前にいったように水平・垂直・斜と各方面から来るが、斜の力は水平と垂直の分力にすれば簡単である。また、はりのような立方体に働く力も、はりに沿う力と直角の力とに分ければよいことになる。

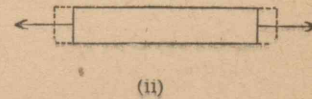
3 材料に働く力

どんな材料も建物に使われるといろいろな力を受ける。どのように力を受けるであろう。実験しながらそれを調べよう。

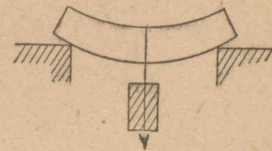
実験 ゴムを長さ5cm、幅と厚さともに1cmほどの立方体に切って材料とする。



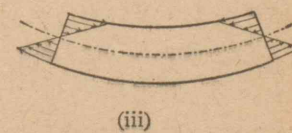
i) 両端から押すと、力の大小に応じて縮む。



ii) 両端で引っ張れば、力の大小に応じて伸びる。



iii) 両端を反対にまわすようにするか、または両端をさゝえて中央におもりを下げるかすると、円弧状に曲がる。しかしこれをよく見ると、1cmほどの厚みのある円弧は、その中央から円

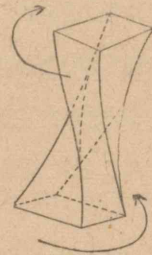


弧の内側にいくにつれてよけい縮み、外側にいくほどよけい伸びていることがわかるであろう。



(iv)

iv) ゴムの上下の面に沿うて反対の方向に押すと、ゴムはひし形にずれる。



(v)

v) 手ぬぐいをしぼるようにねじると、図のようにねじれる。しかしこの場合は両端を見てわかるように、各部分にずれが起ったと同じことになる。

この実験で、力は材料に「伸び」と「縮み」と「ずれ」の三つの基本変形を加えることがわかる。それでこの三つの力、すなわち「引っ張りの力」と「圧縮の力」と「ずれの力」に対する力が材料の強さを表わすもので、それをそれぞれ「引っ張り強さ」、「圧縮強さ」、「ずれ強さ」という。

材料にこれらの力を少しずつ加えると、さっきの実験のように変形していくが、力を去るともとの形にもどる。しかしもっと加えていくと、もともにもどらず、いくらか変形を残すことになる。この範囲を弾性限界という。さらに力を加えていくと、ついには材料はつぶれたり、切れたり、折れたりする。つまり材料はその力にまで耐える強さがあるのである。

材料の強さは、加えられる力の方向に直角な材料の断面積 1cm^2 または 1mm^2 について、何 g または何 kg までの力に耐え得るかを計算して表わす。

おもな材料の強さは次のようである。これを見て、前に材料のところでも覚えた材

材	圧縮強さ (1cm^2 につき)	引っ張り強さ (1cm^2 につき)
す	400 kg	
ぎ		
かこう岩	1600—1900 kg	
大理石	1200—1600 kg	
凝灰岩	90 kg	
鋼	6000 kg	6000 kg
銅		1400—2300 kg

料の強さを、もっとよく知ること
にしよう。

だから断面積が大きければ大きいほど、つまり太いほど、 1cm^2 当たりの力が少なくなるから、その材料はじょうぶになる。しかしそれではそれで造られた家は壁や

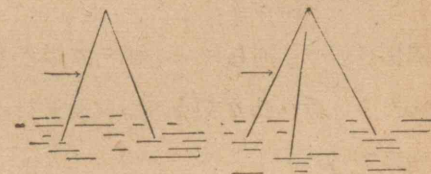
柱が太く厚くなって材料がよけいかゝるし、不便でもある。それかといって、耐え切れる最大限度で造っては、まさかの時にあぶない。そこでそれ以内で、まず経済でもある程度の、少なくとも弾性限度内にあるような断面積にきめて家を設計する。家ばかりではない。橋も車台も船もすべてその考えで材料の太さや厚みをきめるのである。

4 骨組に働く力

さてこれらの材料を使って家を造ることにする。家はまわりに壁、上に屋根がなければならぬ。それには家の骨組がじょうぶでなければならぬ。

家の骨組はどのように組んだらよいか。

実験 i) 地上に2本の棒をコンパスをひらげたようにさしこんで上を結びつける。これはいちばん簡単な組み方である。さて2本の棒の足を結ぶ線に沿うて力を加えても



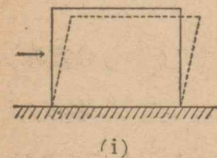
びくともしないが、直角の方向に力を加えると倒れてしまう。

ii) 今1本を加えて三脚のようにして地上に立てると、どの方向

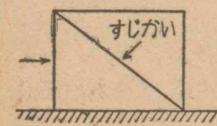
から力を加えても倒れない。4本にするとなおしょうぶになる。

つまりどの方向から見ても三角形をなすように組み立てるのが最も簡単でしょうぶである。天幕などはこの理によった簡単な家である。三角な屋根もこの理によったもので、風にも雪にもしょうぶである。

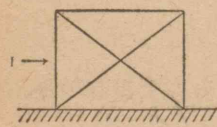
しかしこれでは壁は内側に傾いて使いにくい。垂直壁にしなければならぬ。つまり柱は垂直に立てられなければならない。そしてその上にはりのかゝった四角な骨組としなければならない。これをしょうぶに組むにはどうしたらよいだろう。実験をしてみよう。



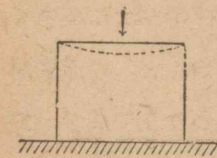
(i)



(ii)



(iii)

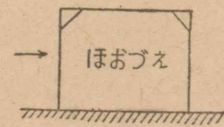


(v)

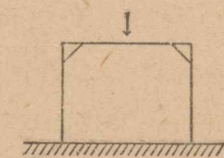
実験 i) 地上に2本の棒を垂直に立て、その上端に水平の棒1本を渡して結びつける。これに水平に力を加えると図のようにひし形にゆがむ。

ii) これに図のように対角線状に棒1本(すじかい)を加えると、水平力をうけてもゆがまない。

iii) 今一つの対角線に棒を加えると、なおしょうぶになる。



(iv)



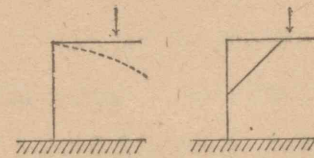
(vi)

iv) 図のような斜の材(ほおづえ)を加えてもしょうぶになる。

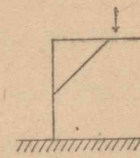
v) 今度は図のような組み立てに垂直に力を加えると水平の材料は曲がる。

vi) 斜の材を加えたとき

には、水平材は曲がらず、または曲がり少なくなる。



(vii)



(viii)

vii) 今度は図のように1本の柱にはりをつけ、このはりに垂直に力を加えると、曲がる。

viii) このはりに斜の材を加えたときには、曲がり少なくなる。

垂直の棒は柱、水平の棒ははりである。これが家の骨組の基本で、柱の間に壁をはり、はりの間に床や天井をはれば家ができるから、柱とはりの組合わせはたいせつである。

いまこの骨組に水平の力(風・地震)と、垂直の力(上からの重み)のかゝった場合のことを実験したが、ふだんは上からの重みが絶えず加わるから、この場合をまず考え、次いで風や地震のことも考えなければならぬ。

実験で知ったように、斜の材があればよいが、窓や入口をあけるために、どこにも斜の材を入れるわけにいかない。しかし木造では壁にはできるだけ斜の材、すなわちすじかいやほおづえを入れたほうがよい。

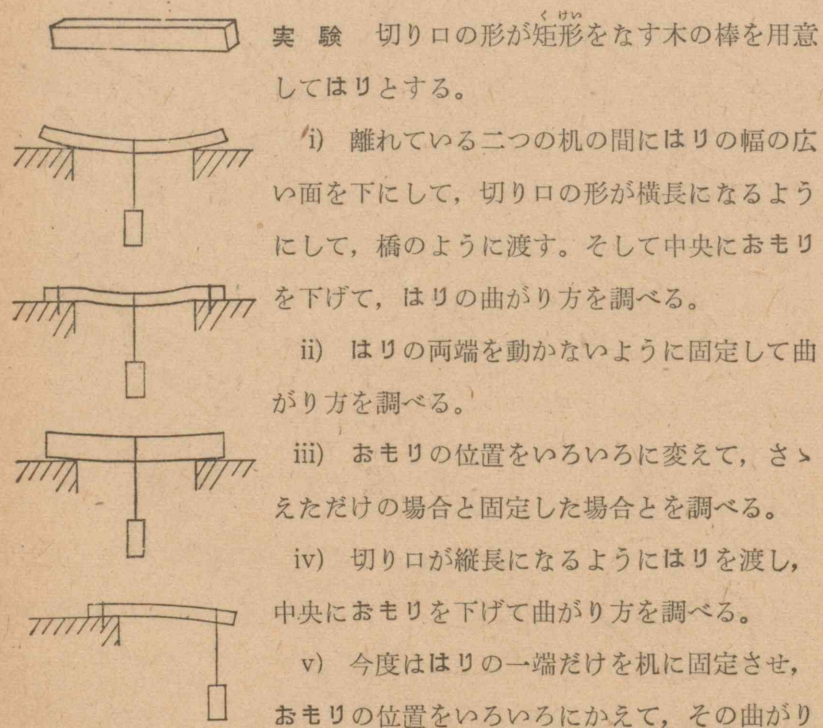
さて柱は主として上からの重みをさへるためのものであるから、圧縮強さの大きい材料がよい。この点、木材・石・れんが・コンクリート・鋼などすべてよく、重みに耐えるだけの断面積は割合に小さくてよい。しかし小さくてよいからとて柱を細くしておくと、地震や風で折れるし、そうでなくても上からの重みだけでも弓なりに曲がって折れることがある。だから木の柱などは適当に太くしなければなら

ず、コンクリートの柱はどちらに曲がってもよいように、柱の外側に近く鉄筋を入れて、曲がったために生ずる引っ張りの力によわいコンクリートを引っ張りの強さの大きい鉄筋で補うことにする。

次に、はりには上からの重みで曲がりやすい。これに耐えるにはどうしたらよいか。

まずはりを太くすることであるが、重くなり、これを受ける柱や壁によけい重さがかかるから、これはまずい。

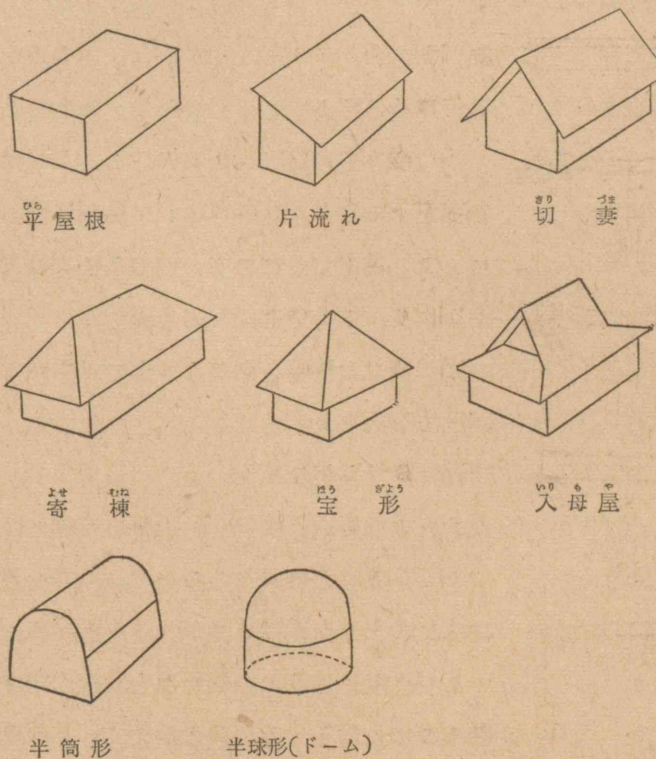
それよりも、このような曲げる力に対しては、材料の切り口の形や両端のさへえ方をくふうすることで、しょうぶにすることができる。



方を調べる。

実験の結果は、i) 切り口の矩形を縦長に使うと、あまり曲がらないこと、ii) はりの両端を固定すると、曲がりは少なくなるが、固定した近くで逆に曲がりができることを知るであろう。

研究 家の各部分の家具にたくさんの水平材が用いられているであろうが、(1) どれがどれほどの太さで、(2) 切り口の形はどうか、(3) ほかの形なら弱くなるか、調べよう。



屋根と小屋組

家には屋根がなければならない。屋根は大きく分けて平屋根と傾斜屋根にする。

エジプトのように雨のほとんど降らない地方か、またはコンクリート造のようにどんなに雨が降っても雨が下に通ったり、腐ったりしない造り方なら平屋根（陸屋根）でよい。だから鉄骨造や鉄筋コンクリート造による現代の建築は箱形となるので、これに傾斜屋根がつくのは意味のないことである。

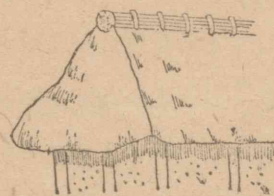
しかし木造のような場合は傾斜屋根として、雨や雪を流し去らせなければならない。それには図のように片流れ・切妻・寄棟（四注）・宝形・入母屋などの種類がある。

また石やれんがで屋根を造ろうとすると、壁の上に次第に内側に積み上げて造るので、半筒形や半球形（ドーム）となる。

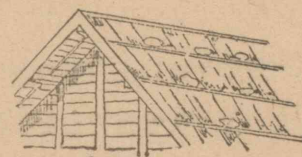
アラビアからはじまったマホメット教徒やインドの家の屋根はこれである。ローマ人はコンクリートでもこの形の屋根を造った。

また鉄骨造や鉄筋コンクリート造でも、市場や大劇場のように、さしわたし何十メートルにも及ぶ大屋根を作るときには、そのはりは非常に大きくなるから、逆にむくり上がらせると強くなるので、自然傾斜屋根や半筒形・半球形の屋根となる。

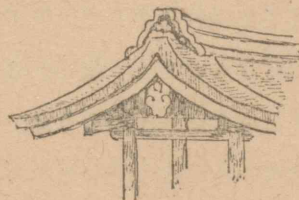
屋根の表面がコンクリートなら、その上にいくらかの防水材料をかければ雨ももらず、ひびもできないが、その他のときは、雨水を通さないようにしなければならない。それで屋根の表面は、たるきの上に裏板をはるなどした上に、水をすわない材料でふく。かややわらでふいた草ぶき、うすい板をろるこのようにふいたこけらぶき、板ぶき、す



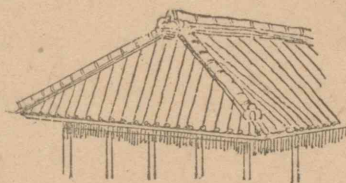
草ぶき



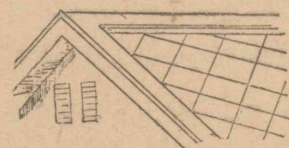
板ぶき



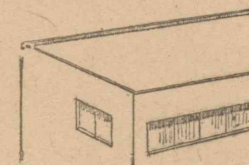
ひわだぶき



かわらぶき



スレートぶき



コンクリート造平屋根

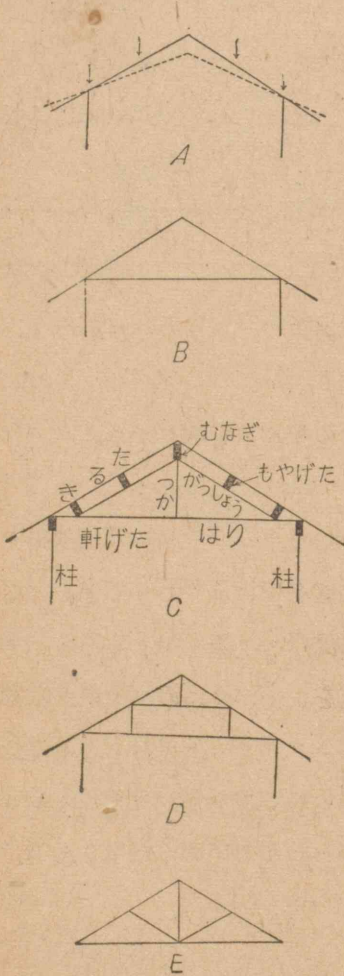
ぎ皮ぶき、ひのきの皮でふいたひわだぶき、かわらぶき、セメントがわらぶき、スレートぶき、銅板ぶき、トタンぶきなどいろいろある。ふき材により、屋根の傾き方もだいたいきまっている。たとえばいくら雪が多く積もるからといっても、こけらぶきはゆるくしなければならぬ。また草ぶきは60度近くの傾斜にしなければならない。

研究 私たちの住む町や村の家の屋根の形とふき材とを調べ、ど

うしてそれらが用いられるか、考えよう。

傾斜屋根の下には三角形の空間ができる。そこを利用して屋根がつぶされないような骨組をしなければならない。これを小屋組という。

小屋組は前に実験したコンパスや三脚と同じように三角形をもとに



するようにすると、じょうぶになる。

その大きさや材料によって、簡単なものから複雑なものまで、種類が多い。

最も簡単なものは、Aのように、柱や壁の上に渡したけた(桁)の上に、たるきを斜にかけただけであるが、点線のように開く力があって弱い。ふつうには、Bのように、はりがこれを開かせない役割を持っているが、もし、その上にCのように、つかを立て、はりの上に2本の材で三角形に組んだ合掌を組み、その上にもやげたを所々に渡して、合掌が前後にふらつかないようにしてから、たるきをかけると、しっかりするので、たいていの屋根はこのようにしている。日本の昔からの小屋組は、Dのように、はりをつかて縦横に組んだ。しかし、これには斜の材がないから、それだけでは弱い。やはり西

洋で昔から行っていたとおり、E以下のように斜材を入れたほうがよい。その上に、木と木の合わせ目には適当に帯金物を打つか、ボルトをナットで締めると強くなる。G・H・Iは木造か鉄骨造の大きい小屋組に用い、Jはプラットホームのよ

うなひさしに、Kは大きな平屋根に組む法である。IやKは鉄橋などにも見られるが、このように幾つもの三角

形を作ればじょうぶなわけは前に行った実験で、たやすくわかるう。

研究 私たちの学校や住宅の小屋組の組み方を調べよう。

基礎 どんな造り方の家にもたいせつな今一つのところは基礎である。家や中にいる人や物の重さが柱や壁を伝わっておりて来るところであるから、これが弱かったら、家は沈むか、傾くからである。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

基礎 どんな造り方の家にもたいせつな今一つのところは基礎である。家や中にいる人や物の重さが柱や壁を伝わっておりて来るところであるから、これが弱かったら、家は沈むか、傾くからである。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

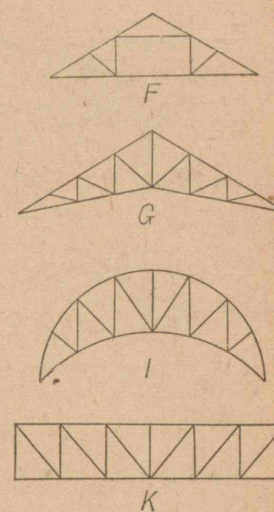
それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。

それですまず土を掘って、その下の地盤をよくつき固め、その上に割り石を入れてさらにつき固め、その上にコンクリートを打ち、その上に家がのるようにじゅうぶん堅く作る。もし地盤が弱かったら木やコンクリートのくいを何本も、堅い地層のところまで深く打ちこんで、その上に基礎を作ることまでする。



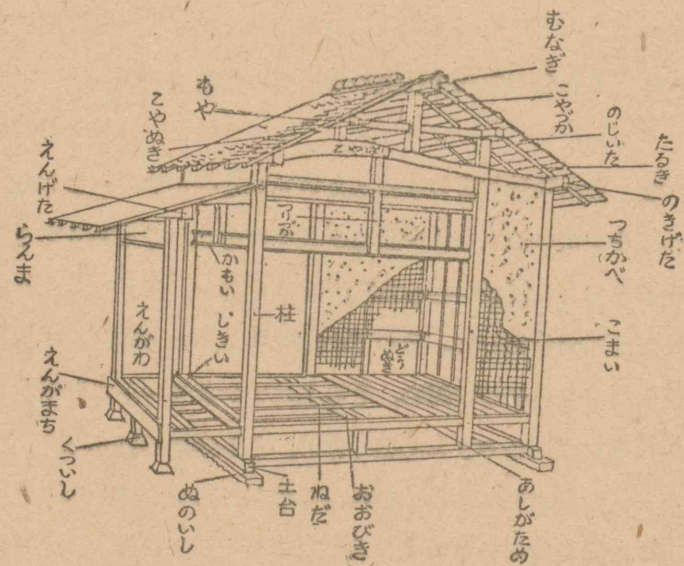
研究 基礎工事の現場を見学しよう。

5 材料による建て方の違い

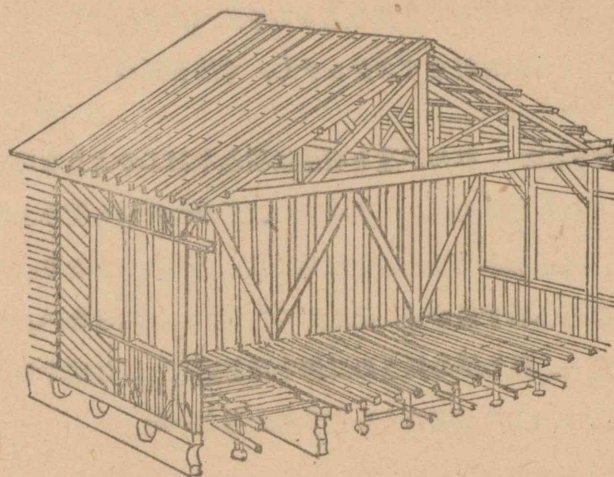
さてこれから材料が違えば建て方がどのように違うかについて見ていこう。

木造 木材で骨組を組み立てれば木造である。縦には柱、横にはその上下に渡された土台や、はりやけたと、柱を貫ぬくみきなどでやぐら形に組み立てた上に、小屋組をのせ、むなぎを渡し、たるきをかけ、屋根をふく。また、床はねだや大引で縦横に組んだ上に床板をはって造る。また天井を張る。

壁の造り方には二通りある。一つは日本で昔から行っているように、柱が外から見える真壁造り、他は柱が壁に包まれてしまう大壁造り



真壁造り



大壁造り

である。木材はいつもかわいていなければ腐りやすいので、真壁造りのほうがもちがよいが、大壁造りも湿りが上がらず、壁の間に空気が通うようにくふうして造れば持ちがよい。

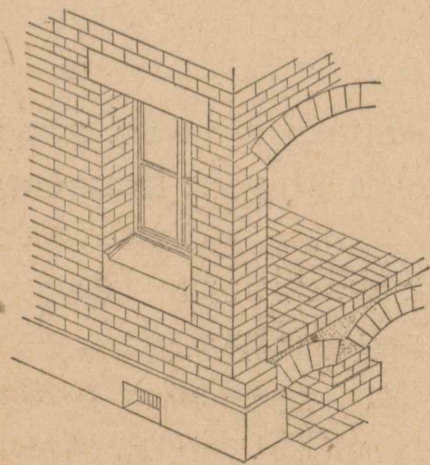
壁の材料は多い。そのうち火には弱い骨組を腐らせないのは板張りである。これには縦に板を張るのと、横に張るのがある。土壁は日本でも古くから行っているが、また、モルタルやしっくいで塗る法などもある。すべて木造は各木材のつぎ目をしっかりさせないといけないので、お互に欠き合わせたり、さし通したりするなど、いろいろな方法が考えられているが、なおしょうぶにするには帯金物やボルトを用いるとよい。

研究 建築の現場を見学しよう。木材の仕上げ方、つぎ目の作りを注意し、また、建て上げていく順序を示す日記を作ろう。

研究 私たちの家と学校の造り方を調べよう。そしてその一か所について土台から軒までスケッチし、寸法を測ろう。

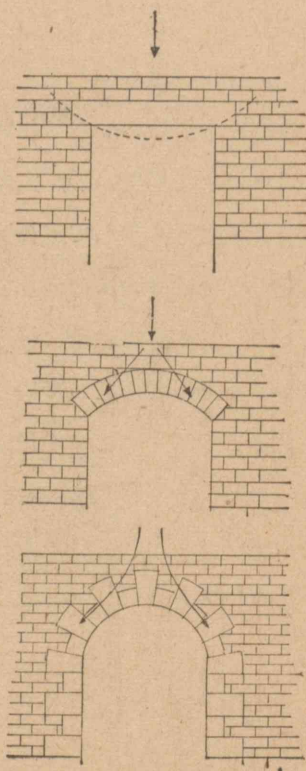
れんが造と石造 れんが造と石造は積み木細工のような組積式であるから、これらを順々にモルタルでつなぎ合わせつゝ積み上げていけば壁ができる。しかし積み木を積んで見てもわかるとおり、大きな壁になるとふらふらするから、壁を厚くしなければならない。れんが積みの外壁なら、れんがの長さの二倍半ほどにしなければならない。

組積式では出入口や窓の上をどうしたらよいか。



石とれんがで積まれた家

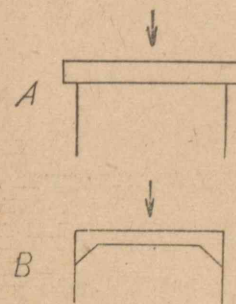
長い石を渡してもよいが、上からの重さが石を曲げようとするので、引っ張りの力の少ない石は折れやすい。それで曲げようとする力を左右の壁に伝わせる方法がヨーロッパでは 2500 年以上も前



から考え出された。これがアーチである。そしてアーチの先をとがらせるとなおよいことが、700 年ほど前からわかった。アーチができると、アーチを長くした半筒形で天井が造られ、また、丸い室には半球形のドームがたやすく考え出されたのである。しかしこれらは造りにくいので、ふつうの家では木造の床や小屋組を造っていた。

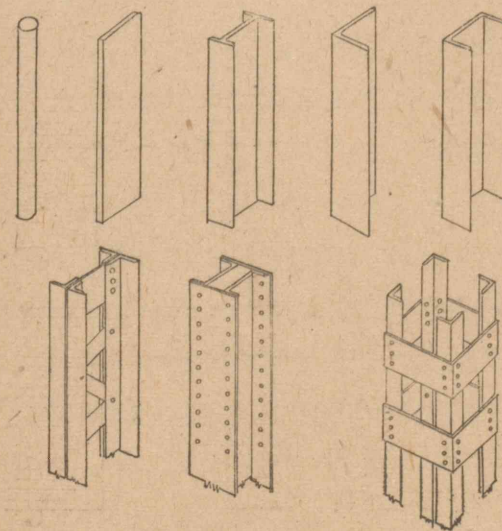
積み木の家をゆすぶるとすぐこわれる。豆細工の家はなかなかこわれない。そのようにれんが造や石造は地震には弱いので、日本のよう

に地震の多いところでは用いたくない造り方である。それで今ではほとんど行われていない。

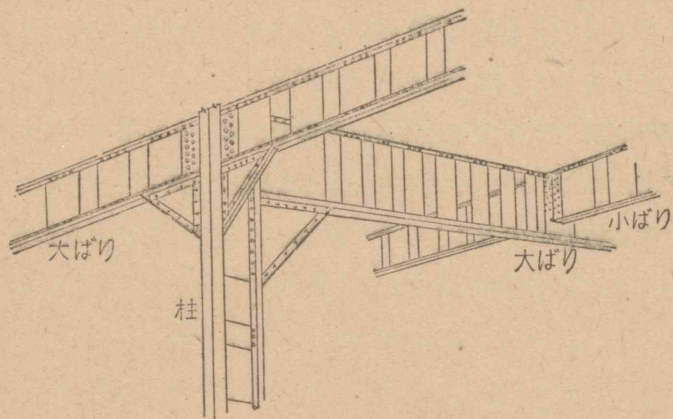


研究 アーチがどうして強いのか。この図で A より B が強いわけを考え、それから

おし及ぼして考えてみよう。



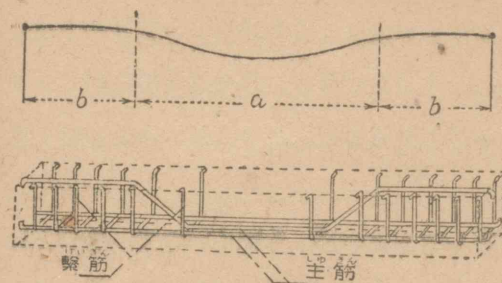
研究 れんがの大きさを測ろう。そして長さとの関係を知ろう。それによって、どのように積み上げたらこわれにくいかわかるやってみよう。



鉄骨造 鉄骨造は鋼で柱やはりなど木造のような構架式の骨組をなしたものである。これらの鋼材は木材のような形の断面などにすると重くもあり、不経済でもあるので、用いられる場所の力のかゝりようを考え、たとえばはりのように曲げようとする力がいちばんかゝる所ははりの上下であるから、そこだけを特に太くして断面がI形をなすように造りあげる。鋼材はだいたい板材・棒材・型材の三つに分ける。型材は今いったようなI形のほか、L形・C形などであり、また板材もまぜて、この形のもっと大きなものにしたりする（前ページの図）。それらを継ぎ合わせるにはリベットというびよりのようなものを使うか、またはよち接(溶接)にする。かくて木造の骨組によく似た骨組をつくる。そしてその外側を垂鉛引きの鉄板やスレート板、木の板などで包んで壁や天井とし、工場や倉庫・市場・停車場などによく用いる。

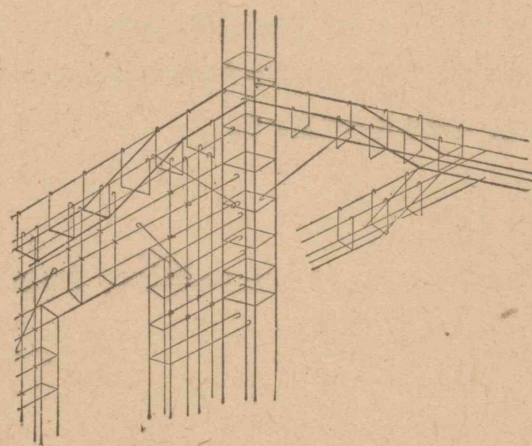
しかし鉄骨がこのように内側でむき出しだと、火事るとき鉄骨がとけやすいから、骨組をコンクリートで包んでしまうのがよい。

鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造 コンクリート造は、ヨ



ーロッパでは二千何百年も前からあったが、コンクリートは引っ張りの力

に弱いので、すべて厚く造らなければならなかった。それでこれを改良して、引っ張りの力のかゝるところにそれに強い鉄筋を入れたのが鉄筋コンクリート造である。たとえばはりには前に研究したように中央の



ところ (a) では、下に引っ張りの力が起り、両端 (b) では、逆に上に引っ張りの力が起る。だから鉄筋は図のように入れる。また柱では断面の外まわりに近いところ

なら四方とも引っ張りの力が起るので、四方に入れる。床・天井・壁なども同じように考えていくと、どこに入れたらよいか、だいたいわかることであろう。なお、どこにもずらす力が働くから、それをふせぐに細い鉄筋を前の鉄筋と直角に配置するのである。

鉄筋コンクリート造は 20m 以上の高さの家になると、下の方の柱が非常に太くなって不経済である。それゆえに、それ以上に高い家ときは骨組は鉄骨造として、それをコンクリートで包んだ上に、壁・床・

天井などすべて鉄筋コンクリートで造った鉄骨鉄筋コンクリート造にすると、何十階の建物でもしょうぶにできる。現在高層建築がアメリカをはじめ各国でどしどしと造られるのは、この造り方のおかげである。

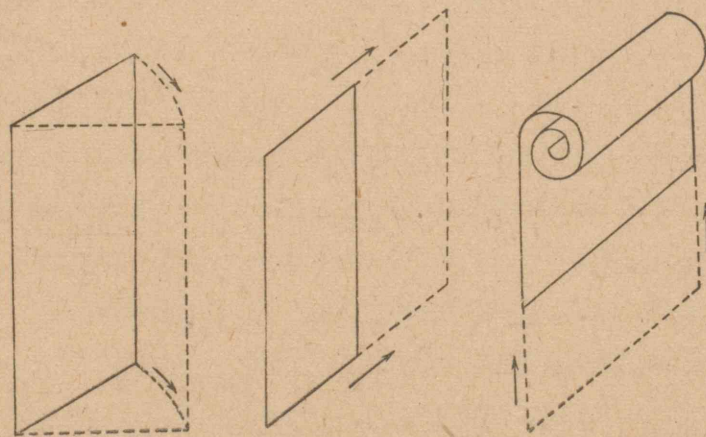
コンクリート造は打ちはなしでもよいが、みにくいので、その上にセメントモルタルを吹きつけたり、タイルや石をはりつけたりして、ていさいをつけることが多い。

研究 鉄骨鉄筋コンクリート造の現場を見学しよう。

研究 木の箱を作りたい。どういう作り方がいちばんしょうぶか。幾通りかを考え、それを比べて見よう。

6 建具・造作・家具

これで家はたいていできたが、これに戸などの建具や、物入れ・階



開き戸

引き戸

まき上げ戸

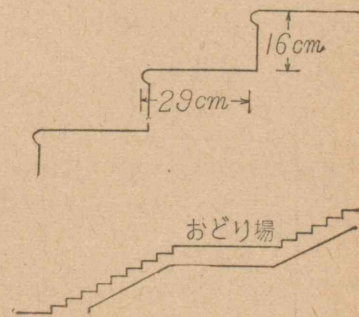
段などの造作を取りつけなければ、まだ用いられない。

戸にはあけ方により開き戸・引き戸・まき上げ戸などの区別がある。開き戸はその一端または中央を中心にして、前後にまわすことであけたてするもの、引き戸は雨戸・障子・ふすまのように左右にすべらすか、または上げ下げ戸のように上下にすべらすもの、まき上げ戸は商店の店先にあるように、鉄のすだれのような戸を上まき上げるものである。そのほかにはどんな方法があるか。

戸は普通木製であるが、近ごろは鉄製も多くなった。

おし入れは夜具などを入れるのに便利であるが、あまり多いのはへやの面積がそれだけ減るから、感心しない。それよりも、戸だななどがへやの中にあまり多いと、へやがせまくなるから、造りつけの戸だなや洋服たんすなどを設けるのがよい。これはすべて中に入れる物の大きさを考えて、その幅や奥行を定め、能率よく作らなければならない。

階段はあぶなくなく、らくに上下できるようにその寸法をよく考える。図のようなのは最もよいとされている。急な階段やまわり階段はさけたほうがよく、また、高い階段には中ほどにおどり場が必要である。



へやの中にはいす・机・たんす・戸だななど家具が使いやすいように配置されて、はじめて便利な暮らしができる。これらにはいろいろな材料でいろいろなくふうをしたものがあるが、すべて実際使って便利であるようにしなければならない。いす

やテーブルをからだの大きさに合わせて作ることもその一つである。

これらは何も塗らないでもよいが、また、ニス・ラッカー・ペンキ・
うるしなどを塗ると美しくもあり、持ちもよくなる。

研究 学校や自宅の建具を種類別にし、その寸法がからだの寸法
とどう関係にあるか、また、どのように作られているかを調べ
よう。

研究 家具について同様のことを調べよう。

研究 いくつかの階段の寸法を調べ、どれが上下しやすいかを比
べよう。

研究 戸の引き手やちょうつがいの種類を調べよう。

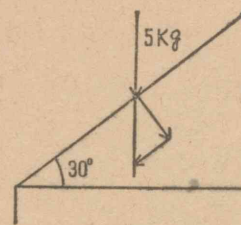
研究 戸じまりはどうしたらよいかを考えよう。私たちの住宅の
戸じまりがわるかったら、改良しよう。

研究 畳は衛生上よいか、わるいかを考えよう。

研究 手近な材料でいす・テーブル・本だななどを作ろう。

研究 開き戸と引き戸のよいところ、わるいところをあげよう。

- 問 (1) ぐらぐらするテーブルをなおすには、どうすればよいか。
(2) 土からの湿りと壁の湿りを、へやの中に入れてないようにするにはどうす
ればよいか。
(3) 木造の骨組にれんがの壁を造ってはいけないか。
(4) なぜ草ぶき屋根は急で、こけらぶき屋根はゆるやかか。
(5) 前にあげた屋根の形のほか、どのようなものがあるか。
(6) なぜレールは工形をしているか。
(7) 次の図のように 30° の傾斜をもつ屋根に鉛直に 5kg の重さがかゝると
き、合掌に平行の力と直角の力とはいくらであるか。



(8) 同じ太さの木の枝とゴムとチョークを同じ力で曲
げたとき、どれが先に折れ、次にどれが折れるか、
そして、それは何ゆえか。

(9) なぜ鉄筋の端を折り曲げるか。

(10) なぜ日本の家を全部鉄骨造や鉄筋コンクリート造
にしないか。

(11) 高さ 3m の二階に上がる階段は何段いるか。

(12) 建具の種類をあげなさい。

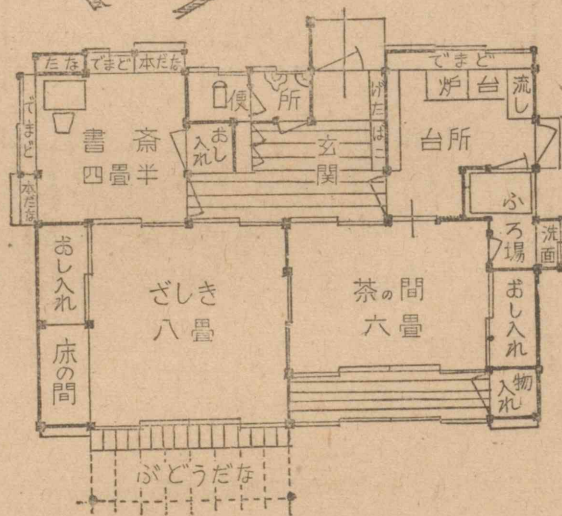
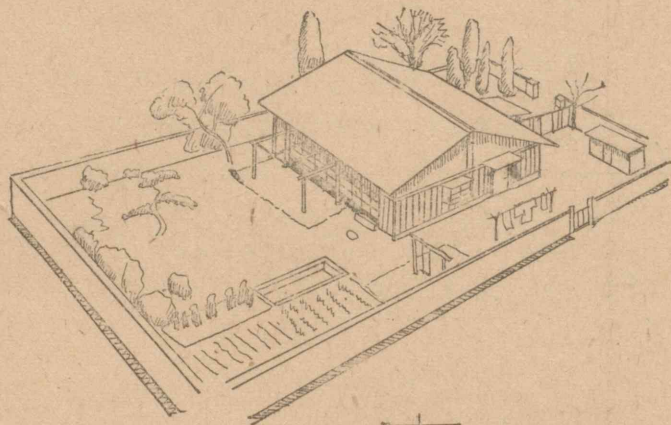
IV 住みよくするには

さてこれでだいたい家はできた。これで雨風もしのげ、火事にも地
震にも安心だ。しかしこれでじゅうぶんだろうか。使いよいこと、健
康的なことなど、まだまだたくさん考えておくことがある。これらについ
て、これから考えよう。

1 暮らし方

世界じゅうの人たちの暮らし方には、すわる暮らし方といすに掛ける
法とがある。すわる暮らし方は今までの日本人をはじめ、朝鮮人・
蒙古人・インド人・トルコ人・インドネシア人など、東洋の多くの人た
ちが行うものであり、いすに掛ける法は中国人や西洋人が昔から行っ
て来たものである。

日本人は今では二つの暮らしをあわせ行っている。そのために家の
様子をはじめ、いろいろなことが二重にこみ入っており、不経済でも



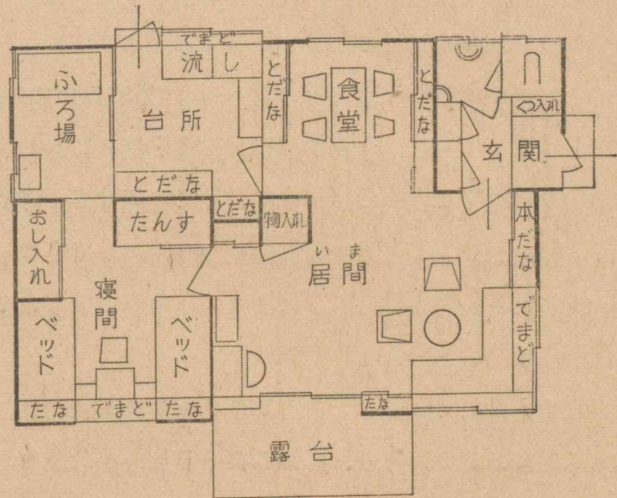
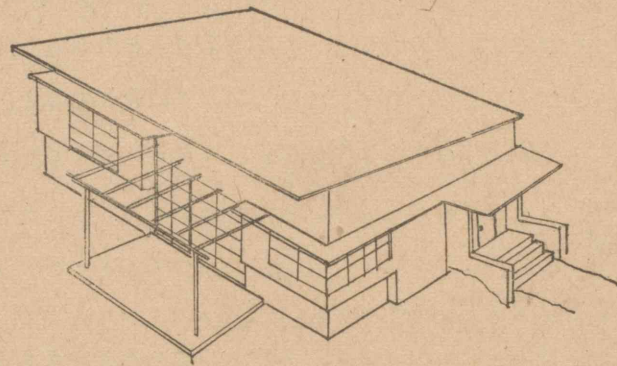
すわる暮らしの家

ある。できるならぎちらかにしたい。

問 すわる暮らしと、いすの暮らしで、家の形、へやの中の様子はどのように違うか。

研 究 二つの暮らし方のよさ、わるさを、

(1) 能率の上から、



いすに掛ける暮らしの家

(2) 衛生の上から、

じゅうぶんに研究しよう。

研究の結果は、すわる暮らし方はきびんにからだを動かさないこと、また、畳がごみを吸いこんで不衛生なことなどがわかるであろう。同時に、一つのへやをいろいろに使い分けられるとか、二つ以上のへや

を一つにしやすいとかいうよい点がある。それゆえに、いす式にして、同時にすわる式に見られるよい点をも取り入れた暮らし方ができたら、最もよからうと思われる。これはいす式になれた私たちが、これから後じゅうぶんに研究して行わなければならないことがらである。

2 間取り

住みよさはまず間取りにある。

大昔の家は一へやであったし、今でもそのような家もある。しかしこの中で家族や知り合いどうしがいっしょに暮らすには、一へやでは不便なことが多い。静かに寝るためのへや、炊事するためのへやなど、次々にほしくなって来て、一室が二室・三室と別れて来た。はじめはへやの仕切りは簡単であった。日本では今でもふすまや障子で簡単に間仕切りをし、壁仕切りは少ない。広いへやがいるときはこれらを開ければ一室になる便利さはあるが、少なくとも寝室のようなのは、壁で完全に仕切って落ち着いたものにしたい。

一戸の家の人かふえ、暮らし方がこみ入って来るにつれ、へやの数も種類もふえて来るであろう。しかしむやみにふやしたのもよい間取りとはいえない。どうしても別にしなければならぬへやだけにとまめ、一室でも使い分けでさしつかえないことはそのへやでじゅうぶんできるように、へやの形や大きさや家具を配置するのがよい間取りである。

住宅で人はおもにどんなことをするか。(1) 休んだり、話し合ったり、食事をしたり、仕事をしたり、(2) 眠ったり、(3) 食物をつくったり、(4) 入浴したりなどすることである。これに必要なおもなへやは、

- (1) 居間・食堂(茶の間)・仕事室・書斎など
- (2) 寝室など
- (3) 台所など
- (4) 便所・浴室・洗面所・せんたく場・物置など

である。このうち(1)、(2)は暮らしをおもに行うところ、(3)、(4)はそのための助けをするところとみられる。だから(1)と(2)は南向きをおもにした明かるい、よい部分におかれるが、(3)と(4)はそうでなくともよいといえる。どんなへやでもよいところへおきたいが、そうなるのとどのへやも一列にならなでし、かえって不便でもある上に、家が汽車のように細長くなる。それで、(3)と(4)は、(1)と(2)の裏手にだいたいならべて、家の形があまり出たりはいったりせず、適当な矩形になるように整えるのである。

このように間取りは家の人の暮らしを主としなければならない。来客のためのへやはなくてもよいし、あってもそれほどよい所におく必要はない。

次に家の人たちの暮らし方をよく考え、関係の深いへやを近いところにおく。たとえば台所は茶の間に続くのがよく、またあるへやに行くためにほかのへやを通らないようにしたい。そのためには廊下や縁がわが役に立つ。しかしこれらがあまり多いのは不経済である。

間取りは一口でいえば、むだがなく、住みよくなければならぬ。

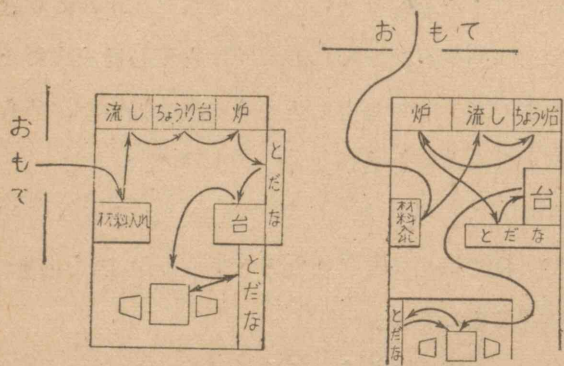
研究 私たちの住宅の間取りを描き、そのよさ、わるさを調べ、悪いところを直した間取りを作ろう。

研究 15坪の家の間取りを作ろう。

問 へやの種類をできるだけあげよ。それらは (1) から (4) までのどれにはいるか。

家具も間取りと同じく、関係の深いものが使いよく置かれなければならない。

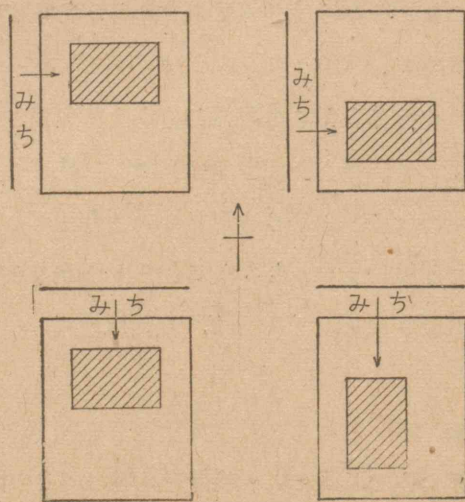
間取りや家具の配置が便利かどうか、それらを使うために歩く道すじを平面図に描いて見るとよい。あまり歩かないですむのがよいわけである。たとえば食料品が外から台所に運ばれ、それを料理して食卓まで



持って行くまでの道すじをたどれば、そのよさ、わるさはすぐにわかる。

研究 私たちの住宅内で私たちが一日に歩いた道すじを描いて、そのよさ、わるさを考えよう。

(同じ道歩いたらそれだけ線を太くするこ



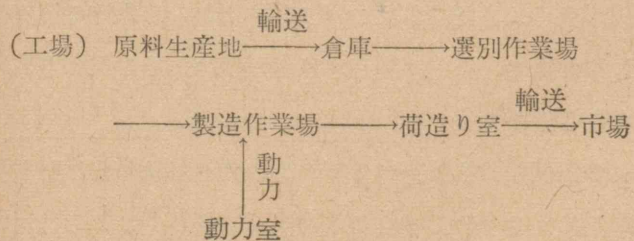
どれがよいか

と)

家のまわりにはあき地がある。それも間取りと同じ考えで、役に立ち、使いよいように考えなければならない。それには家が土地のまん中や南よりにあるのはよくない。南がわは日光をうけ、暖かくてよい所だから、庭や仕事場や畑や運動場などにする。そして北がわに小屋や倉などを置く。また台所やせんたく場に近い所に物干し場やにわとり小屋・物置を置くとよい。また、おもに強い風の吹く方角に林があると冬暖かである。木もくだもの木などがのぞましい。

研究 私たちの住宅のまわりがどう利用されているか、図を描き、わるい所を改良した図も作ろう。

住宅以外の家でも間取りや家具の配置は同じように考えられる。たとえば工場では、次のような順序でなめらかに作業ができるようになされる。さもなければ、生産はじゅうぶんあがらないであろう。



研究 工場・駅・銀行を見学し、その間取りや家具の配置を調べよう。

研究 私たちの学校の間取りを描き、わるい所はなおしてみよう。

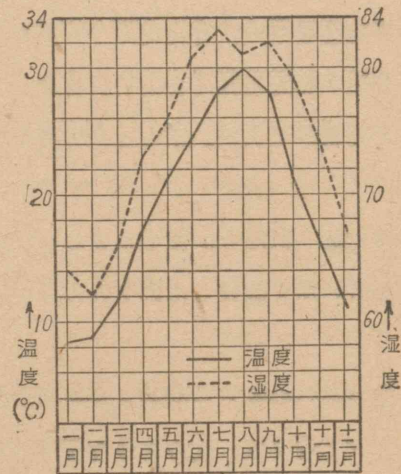
3 家の中の気候

天気の良いときでも、家の中は住みよい所でありたい。

湿度と暑さへの備え 人は春秋のように適度の温度と湿度の空気中では快い気分になる。また、たとえ温度が高くとも、その温度に応じてある程度湿度が低ければ快いし、また反対に、温度が低くとも、ある程度湿度が高ければ、わりあいに暖かくて快いものである。すなわち、快い気分になるには、ある温度に対しては、ある程度の湿度が必要である。

ところで日本は温帯にあるが、夏は太平洋から吹きこむ季節風で、ことに表日本は湿度が非常に高く雨が多く、また、冬はシベリア方面から日本海の湿度を持って吹きこむ季節風で、ことに裏日本は雪が多い。その代わり表日本では乾燥季となる。

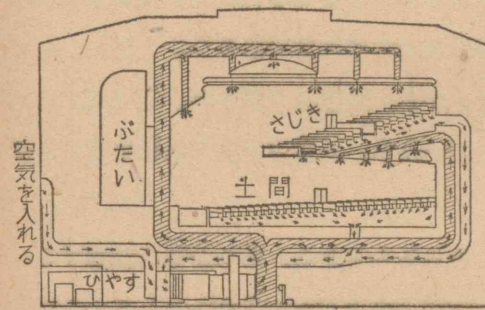
このように夏の湿度が非常に高いので、さみだれ時は非常にむし暑く、室内にかびがはえやすい。日本の木造家屋に壁が少ないのは、木造であるからでもあるが、戸や障子をあげ放せば風がへやいっぱいになり、吹きこんで、湿度を払うからでもある。これは日本の気候にはたいせつなことであるから、たとえ木造でなくとも窓が大きいのが望ましい。



東京一年間の温度と湿度

特に夏におもな風の吹く方向、たとえば東京なら南、大阪なら西をよくあけ放すようにする。同時に風が吹き抜けるために、へやの反対の壁にも窓がなければならぬ。

床下の高いのは風が通って地中からのぼって来る湿度を払うためでもある。軒先が深くつき出し、窓にもひさしがつくのは、夏の強い日光が室内にはいってへやを暑くするのを防ぐためでもあるが、同時に横なぐりの雨が壁をぬらさないためでもある。縁がわは涼しい場所として好ましく、また、これがあるので室内が涼しくなる。屋根が傾斜



冷房装置(劇場)

しかし進んだ方法は冷房装置を備えることである。つまり大きな扇風器で冷たくした空気を管によって各室に送りこむのである。これがどこの家にもできるようになったら、家の形も変わるであろう。

しているのも雨のためでもある。日本ばかりでなく、湿度の高い土地ではみなこのようなことをしている。

しかし進んだ方法は冷房装置を備えることである。つまり大きな扇風器で冷たくした

研究 私たちの住宅では防曇・防湿をどう心がけているか、調べよう。もしわるいへやがあったら、どうしてわるいのか、調べよう。

4 暖房と換気

日本の木造家屋は防曇にはよいが、防寒には適しない。壁はうすく、壁や天井板や障子のすきまからは冷たい風がはいる。これではせつか

くへやをあたゝめても、その熱はすぐ持ち去られてしまう。空気が入れかわって常に室内の空気が新しいのはよいことであるが、こんなにひどく代わる必要もない。そこで、すきまを目ばりしたり、カーテンを下げたりしただけでも、やゝ熱のにげるのを防げるが、二重壁とし、天井を厚くしてすきまのないようにすれば、着物を二枚重ねたり、厚着したりしたようなもので、よほど暖かくなる。二重壁のよいわけは、壁の間の空気が熱を保ってくれるからである。しかしなおよいのは、丸太を重ねて厚い壁とし、窓ガラスを二重とすることであるが、これはシベリアやスイスのような寒地で、しかも木材が豊富なところではじめてできる。日本でも寒い山地なら作れるであろう。

木造以外の家はすきまがないから、木造より暖かい。しかししめ切っておくと、空気がかわらないから、ときどき窓をあけて空気を入れ代える必要がある。

夜ねたあとは空気がへやにとじこもるから、あらかじめ注意する。ふつうひとりひとと晩ねるのに三畳の広さがないと衛生にわるいといわれる。

へやをあたゝめるには造り方を注意するとともに、暖房装置を備えることである。

日本には昔からわずかに炉や火ばちやこたつのような原始的なものしかなかった。これらはその附近にしか熱を伝えない上に、熱のにげやすい日本の家では、ついあたゝまっていると動きたくなくなり、人の活動をにぶらせる。それでそこをはなれると寒いので、いきおい厚着をするために、衣服もよけいいる。それでも昔からよいものと考えて来たが、のびのびした気持でじゅうぶんな活動をするために、へや

全体を暖めることはぜいたくではない。

しめ切ったへやで火をおこしてあたっていると、やがて頭がいたんで来るであろう。それは人を殺す力のある一酸化炭素が発生し、またそれが空気と化合して空気中に炭酸ガスを満たすからである。木造家屋ですらそうであるから、ましてコンクリート造などではよほど換気に気をつけなければならない。大きな炉の上に空気抜きを作るのもその一法である。

炉を壁につけて作り、煙道を壁の間に設けた壁付暖炉や、へやの中におくストーブは、石炭やたきぎを燃料としてよくへやをあたゝめるが、煙道を通してにげる熱の分量も大きい欠点がある。もしストーブを木造家屋にすえるなら、壁からはなし、燃えない台におき、煙道の出口を耐火材で包み、煙突を屋根の上 60 cm 以上離すなど、防火に対する注意をしなければならない。

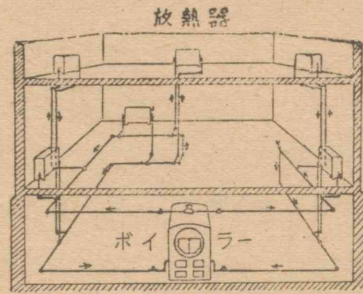
ベチカは耐火れんが積みで、中にまがりくねった煙道があり、下でたくと煙がゆっくりとまわりをあたゝめながらのぼっていき、これでへやじゅうをあたゝめる。燃料が少なくてよい上に、もし二室・三室・四室の境にとりつけられたら、それらのへやが一度にあたゝめられて、経済である。

ガスストーブや電熱ストーブは、手軽にへやがあたゝまるよい方法である。

最も進んだ方法は熱気暖房といって、冷房装置で送る冷い風の代わりにボイラーで熱した空気を各室に送るので、劇場のような広いへやにはことに向いている。また温水暖房といって、ボイラーであたゝめた湯を管で各室に送り、放熱器（ラジエーター）を通すと、そこから放熱されてへやがあたゝまる。また、蒸気暖房といっ

て温水の代わりに蒸気を送る法もある。住宅でも大きなボイラーを用いると、へやが暖まると共に、いつでも湯が得られて炊事やせんたくに便利である。近ごろは床下一面に管がしかれ、床を通してへやがあたまる方法も行われている。

これらの進んだ方法が住宅にまで広く行われて来たら、家の形はずいぶん変わるであろう。



蒸気暖房装置

研究 私たちの住宅は防寒にどんな欠点があるか。欠点があるなら、手軽にどう改めたらよいか。くふうし、実際に試みよう。

研究 空気はあたると膨脹して軽くなるが、へやのすみにストーブをおいたら、室内の空気はどう流れるであろうか。

5 明かるくするには

「日のさす家には医者来ない」ということわざがあるとおり、日光は健康のもとである。日光は人をしょうぶにし、また病気のもとであるバクテリアをほろぼす。そればかりでない。明かるいへやでは気もはればれとして、読み書きも仕事もよくできるが、暗いへやでは気も沈み、仕事もできない。

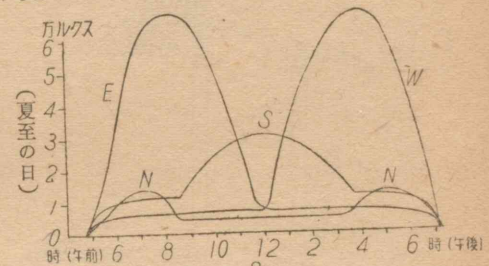
だからへやの中は明かるくしなければならない。

また、夜には電燈その他の照明で明かるさをとらなければならない。

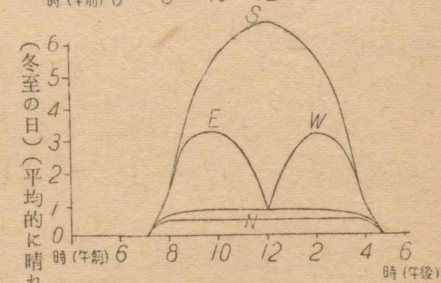
採光 日中は太陽の光線によってへやは明かるくされているが、明かるければ明かるいほどよいわけではない。戸外と全く同じように明かるければ、落ちつきもなく、へやにいるねうちもなくなる。快く家

に住めるためには、ある程度の落ちつきがいるからである。そうかといつて、暗すぎるのはもちろんわるい。建てこんだ町の家奥のへやが、直接光線を入れないために暗くなっていたり、また今までの農家が軒が深くさがり、壁が多いのでうす暗かったりしたのは、ふだんでもからだにも目にもわるい。まして雪国では外に雪が高く積った上に、ふさみや寒さのために一日じゅう雨戸をしめ切るので、へやの中は全く暗くなってしまふ。このために結核やトラホームにかゝる人が非常に多いから、これらはぜひ改良しなければならない。

明かるさは直射日光や地面や、日なたからの照り返しや、空からの光などで得られるが、天気や季節によってその強さには非常な違いがある。



快晴の日には非常に明かるいが、曇り日から雨や雪の日へと、明かるさはひどく減っていく。また夏は冬よりはるかに明かるい。またへやの向きによって明かるさが違う。



へやの向きによる明かるさの変化
E...東向き S...南向き
W...西向き N...北向き

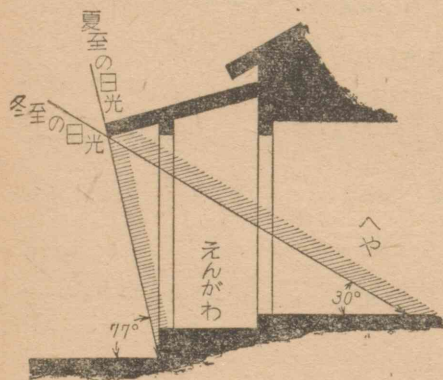
日光はふつう窓などをとおって斜にさしこむが、さしこむ角度とその方角が一年じゅう違い、また一日じゅう違う。

実験 平地に長さ 1m の棒を垂直に立て、地上に落ちる棒の影

を調べる。

i) 夏至と冬至と、その間のすきな日の正午の影の長さと、日光が平地となす角度を調べ、それを図に表わす。

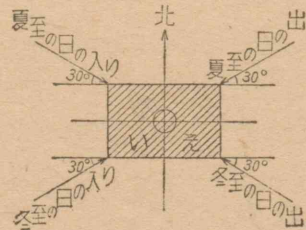
ii) 同じ日に、日の出、または日の入りの時刻に、東西に対して水平に何度ふれているかを調べる。



実験でわかったであろうが、真南に向いたへやでは、夏至には水平に対し77度ほどの角度でさしこむから、へやの中にあまり日なたができない。それでも光線が強いから、へやの中は明るく、直射日光で熱せられるわりあい

も少なくすむ。これと反対に、冬至には30度ほどになるから、日光はへやの中に深くさしこみ、へやは明るく、暖かくなって、つごうがよい。

また、冬至には日の出や日の入りの時には、太陽の方角は東西に対して30度ほど南にふれているから、北向きのへやでは一日じゅう日光が直射しないが、夏至には30度ほど北にふれているから、北向きのへやでも朝夕いづらか日がさしこむ。もちろんどのへやにもいづらか日がさしこむのが望ましいから、北向きのへやはせ

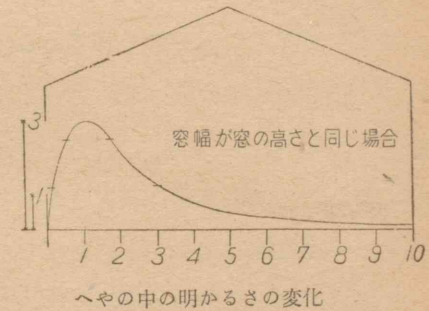


めて朝夕だけでも日のさしこむのをさまたげられないよう、間取りされてほしい。

また、たとえ南向きのへやでも、その前に高い家や木があると、それだけ暗くなる。

さて次にはへやの中の明るさを調べる。もちろん窓から離れるにつれてうす暗くなるのがわかるであろう。また低い窓でもわるいことがわかる。だから、奥行の深いへやでは、奥まで明るくするためには、窓を高くしなければならない。また家具などでへやに出入りのできないことを避けなければならない。

しかし天井の高さには限りがあるから、限りなく窓の高さを上げられない。その際は壁を白くぬり、奥の方には電燈をつけることになる。今一つの方法は、天井に窓をあけて、上からの光をとることである。この光は横窓からの光に比べて、約3倍も明るい。



問 あるへやの壁にある9m²のガラスの面積のある窓をやめて、その代わり、天井から同じ明るさの光を得ようとする。天井の窓ガラスの面積は少なくとも何m²あればよいか。

美術館や展覧会場では側窓をやめて天井窓だけにしたほうがよい。壁が陳列場に使えるとともに、上からの光では陳列品やガラスの照り返しがないからである。

研究 私たちの家や教室の明るさについて次のことがらを調べよう。

a) 床の面積と窓の面積との比。

(法律では住宅の窓の面積は床面積の $\frac{1}{5}$ 以上でなければならないとしてある)。

b) 窓の高さとへやの奥行との比。

c) そのへやの明るさが足りないなら、どう改良したらよいか。

もっと明るさがほしい時には、壁も天井もみなガラス張りにする。温室や日光浴のへやはそれである。

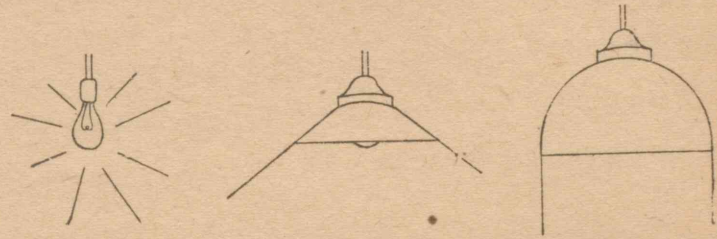
しかし、へやの使い道によって明るさは加減しなければ目のためにならない。

書斎などはあまり日のささない方角においたほうがよく、またアトリエ(絵を描いたり、彫刻を作ったり、写真をとったりする室)は一日じゅうあまり光線が変わらない北向きにして大きな窓をあけるとよい。また壁や天井の色で、適当な落ち着きを求める。たとえば寝室は緑などの色を多く使って落ち着かせるかわり、子供室は赤味を多くする。

明るさ(照度)はルクスを単位として測る。1ルクスとは1しょく(燭)の光源から出た光を、光源から1mはなれた位置に物を直角においたとき、その面のうける明るさである。夏の正午の直射日光の照度は10万ルクスもあるが、読み書きには100—150ルクス、縫い物などの細かい仕事には200ルクスほどが適当である。

人工照明 夜間のもとより、昼間でも暗いへやは人工で明るくし

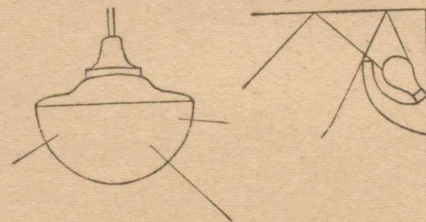
なければならない。その方法はかきり火から、燈心・ろうそく・石油ランプ・ガス燈・電燈と、とどしと発達し、今では電燈がふつうであるが、近ごろではふつうの電燈のほか、ネオンサインや、太陽光線と全く同じ明るさであるけいこ灯(螢光燈)までができて来た。



1 はだか電燈

2 浅いかさ
(1より明かるい)

3 深いかさ
(2より明かるい)



4 かさで包まれた電燈 5 壁付電燈
(4,5 はへやを平均に明かるくする)

電燈の明るさは、明かるいほどよいが、必要以上の明るさは不経済である。へやの大きさと、へやの使い道によって明るさをきめるのが

よい。住宅では平均一畳当たり10ワットとし、これを使い道によって加減するのがふつうである。

電燈はふつうのへやのまん中に一個のはだか電燈をとりつけ、必要に応じてコードで持ちまわっているが、これは電燈の下だけが明かるいだけであるから、最もよい方法ではない。へやをひろく明かるくするには電燈のかさの形とその材料をえらぶのもたいせつであるが、電燈の下に乳白ガラスのかさを下げたり、へやのまわりに幾つかの電燈

かネオン管をおき、それらの光を天井に反射させると、へや全体がいちように明るくなる。そして読み書きなど、特別な明るさがあるときにはスタンドや卓上ランプを使うとよい。どの場合でも電燈は必要ときだけ明るくするように、くせをつけなければならない。そのためには壁付スイッチが便利である。

電気は電燈のほか、電熱器その他に使われるが、これらは外から銅線で家の中に引かれ、そこで各へやに分けられるのである。大建築になると、配電盤で各方面に分けられる。

研究 電気器具店に行き、電燈器具の種類や用い方を研究しよう。

研究 私たちの住宅を夜もっと明るくする方法を研究しよう。

6 衛生をよくするには

今までのこともすべて衛生のためにたいせつであるが、そのほかにもっとたいせつなことがある。それは「病は口よりはいる」というとおり、飲食物にバクテリアがつかないようにまず清い水を手に入れ、台所や便所などきたない物を早くしまつするようなくふうをすることである。

日本人は世界中でもきれいずきのほうであるが、ごしきなどは毎日ほねをおってはきそうじやふきそうじをするのに、台所や便所をきたなくしていても何とも思わないのでは、けっしてきれいずきだとはいえない。これは日本の家でいちばんわるいことの一つであるから、ぜひ改めなければならない。

きれいな水をうるには 私たちのからだの大部分が水でできているから、水がなくては私たちは生きていけない。そればかりでない。食物

や食器を洗ったり、料理したり、入浴、洗面、せんたく、田畑の作物をそだてることなどに、水がなくてはならない。だから昔から人が住むためにはまず飲める水の出るところをえらんだので、そのようなところに村ができ、町が発達した。

清い谷川の水も飲むによいが、地下水は土の中でこざれてきれいになるので、昔からふつうに用いられた。地下水がふき出している泉とか、またよい地下水を井戸を掘ってくみ上げて用いて来た。

井戸はきたない物がはいらないような所をえらんで掘らなければならない。法律では、井戸は便所、きたない水たまりなどから 5.5 m 以上はなさなければならないとしているが、もし、砂地であったら、15 m 以上はなしたほうがよい。また井戸水にバクテリアがないともいえないから、生水はぜったい飲まず、必ず沸かすか、またはさらし粉を入れて消毒するとよい。

しかし、水道の設備があれば最も安全である。水道の水はきれいで、水の多い川の上流から水を取り、ダムでせき止めた貯水池にため、それを浄水所で薬品を入れてこし、全くきれいな水として各家庭に鉄管で導くのである。

研究 私たちの住宅と学校の水はどのようにして得られるか、調べよう。それが井戸ならば、衛生的であるかどうかを調べ、わるいところの改良法を考えよう。

研究 もし水道なら、どこからどう導かれるか、水道の出口にはどういう設けがあるかを調べよう。

研究 水源池・貯水池・浄水所を見学しよう。

きたない物を取り去るには 住まいからは、いろいろきたない物（汚物）がでる。台所の料理くず、台所やふろ場・洗面所・せんとく場などからのよごれた水、大小便など、それらは時間がたつにつれて腐り、わるいガスを出すとともに、かやはいやバクテリアが発生する。また家の中のごみやちりなどを吸うと呼吸器病のもととなる。だからこれらはできるだけ早く家から外に出さなければならない。

まず、料理くずやごみなどは定まった場所に集めて家から遠いところに捨てなければならないが、大きな建物などではごみを捨てる管に投げこんで、遠くへ送る設備をした所もある。

またよごれた水はみぞか下水管で遠くへ送り出し、畑の土にしみこませる方法もあるが、最もよい方法は、多くの家の下水管が集まって次第に太い管となって汚物処理場に行き、そこでこされたり、消毒されたりして、きれいにされてから川に流し出されることである。早くどこの町でもこうした設けができるとよいと思う。

次に便所は、日本ではためおき便所が普通であるが、どんなに不潔であるか考えて見たらわかる。農家などの、家から離れている便所ならばまだよいが、不便である。ためおき便所はくみ取り口をすきまなくふさいだり、窓に金網を張ったり、臭気抜きをつけたり、便器をき塩酸などでふき取ったり、石灰やさらし粉などをふりかけたりして、ろじやバクテリアの発生をふせぐようにつとめなければならない。

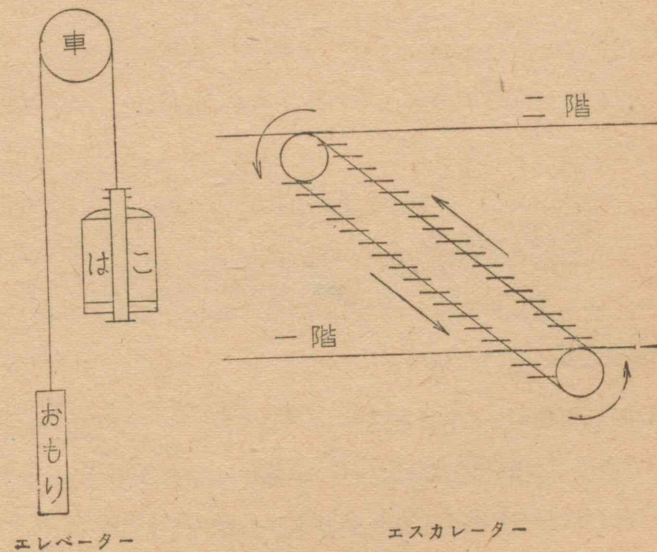
しかし最もよいのは水洗便所である。つまり水道の水で大小便を洗い流して、下水管によって汚物処理場へと送り出すのである。日本ではまだ行き渡っていないが、早くどこの町でも水洗式になったら、わ

るい病気はずっと減るであろう。

研究 私たちの住宅のごみのすて方、きたない水のしまつ、便所のわるいところをあげ、私たちの手でできるだけ改良をくふうし、また実地にやってみよう。

7 その他の設備

暮らしを便利にするために、そのほかいろいろなことが考えられている。多くは電気によって動くとりつけである。その一つはエレベーター（昇降器）である。車井戸のようなしかけで、屋上の車を通る鋼のなわの一方にエレベーターの箱、一方にはおもりがつき、車がまわると一方が上がり、一方が下がるようになっているのである。今日、アメリカではどんな高い建物でもいっきに上がりきれぬエレベーターす



エレベーター

エスカレーター

らできた。エレベーターがあつてこそ、はじめてどんな高い建物でも建てられるようになったといえる。また、エスカレーターがある。ベルトに階段がついたもので、上の階に上がるのに便利である。そのほか、ボタン一つ押せば電気しかけで戸があくなど、住まいを便利にする法はこれからも限りなく考えられていくであろう。便利になればそれだけ多くの時間が残り、からだも疲れず、よけいに仕事ができるから、よいことである。

研究 簡単で、暮らしを便利にすることを考えよう。

- 問 (1) 家の衛生で考えなければならない事柄を数えよ。
(2) 次のへやは、どの方向に向けたらよいか。
 応接間・など・勉強室・病室・教室・陳列室
(3) 台所にある家具の名をあげ、その配置の順序をしるせ。
(4) 奥行の深いへやを日中明るくする法を言いなさい。
(5) 日本の家の冬の寒さや明るさに対する設備をあげなさい。
(6) 暖房法の種類をあげなさい。
(7) 電気は家の中でどのように用いられていますか。

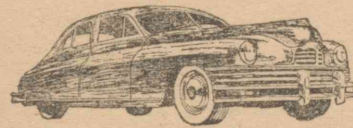
V 美しい家にするには

1 何を美しいというか

りっぱな材料でしっかりと造られ、便利で、そして衛生的な家はこうしてできた。これで生活はさしつかえなくできそうである。しかし、じつはまだ欠けているものがある。何だろう。

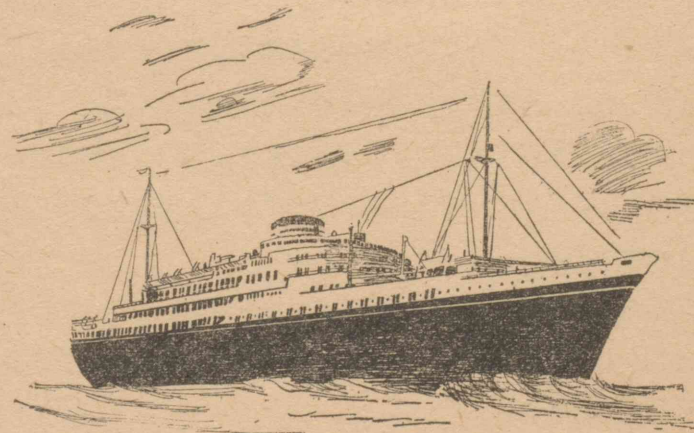
人は目に不愉快を感じずるようなものをさけ、できるだけ美しくて快いものだけでありたいと願う。それはぜいたくではない。それは気持ちを美しく、快くし、生活を豊かにする。

家に美しさをそえることは、ぜいたくなかざりをつけることではない。すなおにできあがっていれば、美しいのである。



流線型の自動車

自動車・汽船などはなんと美しいことだろう。しかしそれらを設計する人はこれらに美しさを与えようとしたのでなく、たゞ最もよく走れるには、どうしたらよいか、と苦心しただけである。そのためには風や波で速力がへらないように流線型とし、軽く、じょうぶで、そしてくつがえらないように材料をえらぶ。そのような考えで造られるほど美しい。もしこれにいらぬ彫り物や絵などがついたらどうであろうか。かえってみにくくなるであろう。



流線型の汽船

あっさりとしてすなおな着物を着た人は美しく、おくゆかしい。ごてごてとおけしょうし、はでな着物を着た人はいやしく見える。

家のほんとうの美しさもこれらと同じように考えられる。木造は木造らしく、鉄筋コンクリート造は鉄筋コンクリート造らしく、まじめに造りあげられれば美しい。鉄筋コンクリート造が木造の形をまねたら、男が女のまねをするようで、美しくない。

日本の木造家屋が美しいといわれるのは、木材の性質にしたがってすなおに組み立て、それに色をぬりなどして木の味をかくそうとしないからである。

また住宅は住宅らしく、工場は工場らしく造られてこそ、美しいのである。工場が劇場のようにはでな飾りをつけたら、おかしいであろう。

しかしいくらすなおに造るといっても、家は機械のようにちょっとでも歯車の曲線を変えたり、軸を太くしたら動かなくなるほどのものでもない。たとえばへやのならべ方や大きさは一定でなく、窓の形は幅を広くもせまくもできるし、軒の出も深くも浅くもできる。また絵も彫刻も、いろいろな色と材料によるしあげ法を全く使ってはいけないというほどのものでもない。そのために家が構造や材料や使い道をさまたげられず、かえてその家らしい美しさを増すようなら、使ってもよいわけである。

それをどのように扱って家の形や色をまとめていくかにしたがって、美しくもなり、みにくくもなる。そしてその間にそれを造る人の人がらがあらわれる。

昔から今まで、それぞれの時代に応じて、また世界じゅうの国々にしたがって、いろいろな形や色の建物ができて来たのは、それらの家の造り方や人々の住まい方や人がらがそれぞれ違っていたからであっ

た。しかし現在は文化の進んだ国々の家の造り方も人たちの住まい方もしだいに同じようになって来たので、その家もあまり違わなくなってきた。たゞ好みは全く同じにはなれないから、また、それぞれの人に最も好ましく思える家は最もよいと思われる。それでも世界じゅうの人々がみな一つの心になって世界人となり、上下の別をはなれて全く民主的になったら、世界の家はなお歩みよって来るであろう。

今まででもほんとうに美しいものは、いつの時代のものでも、どこ国のものでも、だれからも美しいと思われた。なぜなら、美しさには造り方や使い道にすなおであることのほかに、形や色に、美しさのもとになることがらがあるからである。

それはどんなものであろうか。

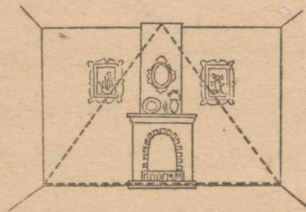
まず、整っていることである。

私たちの机の上に本や鉛筆が乱雑に置かれているのは、いやなものである。それをきちんと整えると、すっきりとした気分になる。それと同じく、家の形がいやに複雑であったり、多くの変わった材料や色が秩序なしに使われたりしては、美しいといえない。すっきりとした、統一のある形や色の家こそ、美しいといえる。ふそろいな町なみでなくて、だいたい同じような家がならんだ町なら、美しいといえる。そのほうがしょうぶであり、経済的でもある。

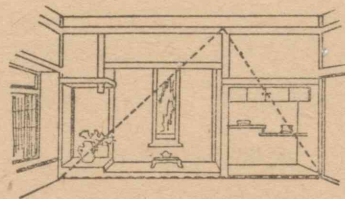
そうかといって、あまり一つ調子でも、同じ高さ、同じ大きさの音をいつまでもきくように、たいくつになる。その時は、その間にちょっと変わった高さや大きさの音をまぜるとよいように、家にも、どこかに変わった形や色をそえると、美しくなる。

間取りにも立面（正面や側面の形）にも、統一と変化を適当に考えた家は美しい。

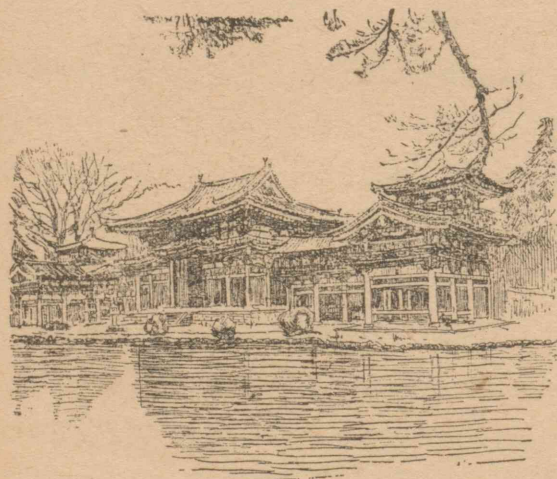
一つの線をもとにしてその左右に同じ形や色があると、左右がきんせい（均齊）しているという。整いを与える一つの方法である。同時に、とかくおごそかな気分を与えがちである。二等辺三角形もその一つである。



左右きんせい(西洋のへや)



左右ふきんせい(日本のへや)



平等院の鳳凰堂

今から 900 年ほど昔に建てられた平等院の鳳凰堂は、中央から左右が同じ形で整っているが、よく見ると左右に突き出したり、いろいろな形の屋根を用いたり、そのほかこまかなところにまで変化を求めて、しかも少しも乱雑でなく、美しく整っている。

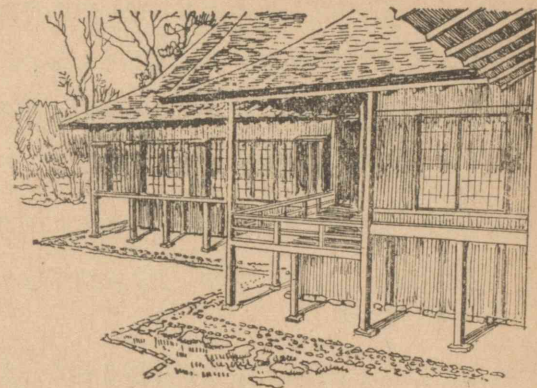
もし一つの線の左右が変化していると、どこかつろいだ美しさと

なる。不等辺三角形はその一つである。

いったいに日本人は、このような好みがあるので、家も、たとえば住宅で見るようにふきんせいである。また、床の間

もざしきの横手におき、そのとなりにはちがいでなやおし入れを置くなどしている。もし床の間がまん中にあつたら、これほどの美しさはないであろう。

三百余年前に建てられた桂離宮の建物は、日本の住宅の中で最も美しいものである。使い道に伴って次々と折り曲げて建て増されたためのふきんせいな美しさ、つくりかざらぬ木材のいつわらぬ組み立てから出たすっきりとした品のよい美しさなど、ほかに比べるものもないほどである。このようなよい建物をよく味わうことは、家を建てようとするときに、おのずから美しい家を造りうるものとなるものである。



桂離宮



法隆寺五重塔

家の形や色は、家の全体といい、その部分部分といい、互のつりあ

いがよく、落ちつきがあると美しい。大きな屋根の下に細い柱があるなどは、しょうぶでもないし、美しくもない。

今から千三百余年前にできた法隆寺の建物や二千五百年ほど前にできたギリシアの建物は落ちつきがある上に、柱が太くて、少しふくらんでいるのでどっしりとして見える。

2 形と色

これらのことに気をつけながら形を作り、色をきめる。

形は線と面から成り立つ。線は直線と曲線、面は平面と曲面に分かれる。木造は直線を多く用い、れんが造やコンクリート造は平面や曲面を多く用いた家だといえよう。

色は、それから受ける感じで

- 1 暖かい色 (赤・黄・だいだいなど)
- 2 中間の色 (緑など)
- 3 寒い色 (青・白・黒など)

に分けられるから、用い場所にふさわしいように用いるとよい。

また、赤・青・黄の三原色と、それらがまざった多くの間色に分けられる。原色は強く、間色は上品で落ちついている。日本人は昔から間色を好むが、それはよいことである。

二つの色をならべて用いるときには、よく似た色か、または、一つが原色なら、今一つは他の二原色のまざった色を用いると、うつりがよい。同じ強さの二つの原色をならべると、あくどくて、あまり美しく思えない。

これらの事がらは家ばかりではない。いろいろな物にあてはまるか

ら、すべての物に気をつけて、毎日の生活を美しくすることを心がけよう。

美しくするためには、ほかにどんなことが考えられるだろうか。

研究 前に作った間取りの家の立面を、木造と、鉄筋コンクリート造の場合につき、それぞれ考えて、描いて見よう。またその色とりも考えよう。

研究 私たちの住宅や学校にみにくい所があったら、どう改めたらよいか、考えよう。

研究 昔の美しい家をできるだけ多く、実際に見るか、写真や絵で見て、それから受けた感じをしるそう。

研究 左右きんせいと左右ふきんせいとは、どんな種類の家に多く用いられているか。またなぜだろう。

研究 いろいろな色をならべて、快い気分を与える幾組かを作ろう。

- 問 (1) 美しい家とはどういう家か。
(2) 同じ形の家が多くならなるとき、これに変化をつけるにはどうしたらよいか。
(3) 桂離宮の建物はなぜ美しいのか。
(4) 曲線の種類をあげなさい。
(5) 三原色と間色との関係を図であらわしなさい。

VI これからの家

これからの家はどのようなでなければならないであろうか。

家は人が生活するために必要なものであるから、生活のありさまが変われば家も変わる。

これからの世の中や私たちの生活が、今までとは変わらなければならないことはいままでもないが、まず、みな一様に進んだ文化による楽しい生活ができるようにならなければならない。そのためには第一に、金持や力のある人だけりっぱな家に住み、そのほかのお、ぜいの人たちが昔ながらのまずしい家に住むような、昔からのしきたりをやめよう。そしてどの人も住むのに必要なだけの広さと、便利で、衛生的な備えを持った、じゅうぶな家に楽しく住むようにしよう。また都会だけがどしどしとりっぱになるのに、いなかはいつまでも昔のまゝであるようなことがなく、同じ進んだ家のよさを楽しめるようにしよう。

だいたい都市がむやみに大きくなり、家ばかりがぎっしり高くなると、火事や地震などに危うく、また人を弱くする。だから建物はむやみにぎっしりとつめず、高さもある程度よりはむやみに高くせず、道幅を広め、街路樹を植えたり、緑地帯とって木やしばや花壇のある広い路を作ったり、公園を作ったりして、自然のよさを忘れないと共に、運動もでき、いつも健康であり、かつ、災害に役立つようにしよう。こうして都市にいなかのよさが保たれると共に、いなかにも公会堂・図書館など、都市だけにあったよいものを備えるようにしよう。

町や村の中ほどにはみなが気安く出入りできるような役所・公会堂・博物館・運動場・公園などがあり、また、いろいろな交通機関があって安全に、早く人を運ぶようにしよう。そして工場は住宅地の中に入り混じらずに、定められた場所に集まって、人々の暮らしを豊かにするあらゆるものをどしどしと作るようにしよう。また農業・林業・漁業なども全く進歩した科学的な方法で行われるであろうから、それらのための工場や倉庫などを、最も働きよいように設けよう。

また、工場をはじめ、すべての人の働く家を、今までのように不健康でなく、愉快にどしどしと仕事ができるように改めよう。

また住宅はことにわるい所が多いから、じゅうぶんに改め、うす暗い台所で何時間も送らなければならなかったり、きたない便所があったりしないようにしよう。

また、なるべくいすで暮らすようにしていきたいものである。

これからの家には、これからもどしどし進歩していく科学をどしどし取り入れなければならない。家を造るによい材料、火事・地震にも強く、そして、手軽に安く造れる方法を、どしどしと考えよう。家の中には科学的な備えのすべてがあるようにしよう。そして、さらによい備えができるようにくふうしよう。

こうして人々はひとり残らず、一日じゅう、どこにいても、むだな時間をはぶき、明かるい豊かな暮らしができ、世界の文化を進めることに役立つようにしようではないか。

研究 こうなったらよいと思う住宅を想像する。そしてそれは科学をどう進歩させたら実現するか、考えよう。

索引

あ	え	ガラスブロック	27
亜鉛引鉄板	23, 46	かわらぶき	39, 39図
明かるさ(照度)	66	乾燥室	14
上げ下げ戸	49	き	
アーチ	44図, 45	季節風	58
圧縮強さ	31図, 32, 33, 35	基礎	41
圧縮の力	32	凝灰岩	17, 33
アトリエ	66	教会堂	11, 16
アパート	4	競技場	11, 11図
雨戸	49	共同住宅	9, 9図
網入りガラス	27	切妻	37図, 38
ありの塔	4	切りわら(すさ)	18, 19
アルミニウム	25	銀行	10, 57
安山岩	17	金門橋	24
アンテナ塔	24	く	
い	お	空港	10
居間	55	くさび	17
井戸	69	草ぶき	38, 39図
鋳型式(一体式)	28	組積式(家の建て方)	28, 44
石切場	18	クリスタル・パレース	26
いす式(暮らし方の)	51, 52, 53図	か	
板材	46	海港	10
板張り	43	会社	10
板ぶき	38, 39図	階段	49, 49図
一戸建ての住宅	8図, 9	家具	49, 50, 56
入母屋	38, 37図	かこう岩(花崗岩)	(み)
う	か	かげ石	17, 33
裏板	38	片流れ	37図, 38
うるし	50	型材	45図, 46
うわぐすり	20	合掌	40, 40図
		桂離宮	77, 77図
		壁付スイッチ	68
		壁付暖炉	61
		壁付電燈	67図
		ガラス	12, 26, 27

公共建築	9, 10	水洗式便所	70	ち	
工場	10, 10図, 46, 57, 81	垂直の力	35	縮み	32
高層建築	4, 24, 48	水平の力	35	茶の間(食堂)	55
合金	25	すぎ	13, 33	ちょうつがい	50
合力	31	すぎ皮ぶき	39	つ	
こけらぶき	38	すさ(切りわら)	18, 19	つか	40, 40図
国会議事堂	9図, 10	すじかい	34図, 35	て	
小屋組	40, 41, 41図, 42図	スタンド	68	停車場	10, 10図, 46
コンクリート造	21, 39図	スチール-サッシ(鉄製の窓わく)	25	鉄筋コンクリート造	21, 24, 46~48, 47図
小ばり	46図	素焼き	19, 20図	鉄骨コンクリート造	24
		ずれ強さ	32, 32図	鉄骨造	46, 46図
		スレート	67	鉄骨鉄筋コンクリート造	46~48
		スレートぶき	39, 39図	鉄製の窓わく(スチール-サッシ)	25
		すわる式(暮らし方の)	51, 52図, 53	電燈	62, 65, 67, 67図
		左右きんせい(不均齊)	76, 76図	電熱ストーブ	61
		左右ふきんせい(不均齊)	76, 76図	電話局	10
		し		と	
		寺院	11	ドアシャッター(防火戸)	25
		仕事室	55	銅	25, 33
		四注(寄棟)	37図, 38	陶器(せともの)	20
		湿度	58	銅板ぶき	25, 39
		しっくい	22	動物のすみか	4
		重力	29, 30	図書館	10, 80
		主筋	47図	土台	42, 42図
		ジュラルミン	25	トタンぶき	39
		蒸気暖房	61, 62図	ドーム(半球形)(屋根形の)	37図, 38
		昇降器(エレベーター)	71	鳥の巣	4, 5図
		浄水所	69	に	
		しょく(燭)	66	二重壁	60
		食堂(茶の間)	55	ニス	50
		照度(明かるさ)	66		
		書齋	55		
		眞壁造り	42, 42図		
		人工照明	66~68		
		寝室	55		
		人造石	18		
		す			

乳白ガラス	67	ふすま	49, 54	木目	14
ぬ		ブラットホーム	41	もやげた	40, 40図
ぬき	42, 42図	部落	7	モルタル	25
ね		分力	31		
ネオンサイン	67, 68			郵便局	10
ねだ	42, 42図	ベークライト	27		
熱気暖房	61	ベチカ	61	よ	
粘土	18, 19	ベニヤ板	14, 15図	ようこう炉	23
		ペンキ	50	ようせつ(熔接)	46
				寄棟(四注)	37図, 38
の		ほ			
伸び	32	ボイラー	61, 62図	ら	
は		ほおづえ	34図, 35	ラッカー	50
博物館	11, 11図, 81	放熱器(ラジエーター)	61, 62図	ラジエーター(放熱器)	61, 62図
柱	35, 36, 40図, 46	防火戸(ドアシャック ー)	25	り	
はり	35, 36, 37, 40, 42図, 46, 46図	房州石	17	リベット	46
半球形(フーム) (屋根 の形)	37図, 38	防水材料	38	立面	76, 79
半筒形(屋根の形)	37図, 38	宝形(屋根の形)	37図, 38	流線型	73, 73図
反力	30	放送局	10, 10図	緑地帯	80
		法隆寺	77図, 78		
ひ		ポートルランドセメント	23	る	
引き戸	48図, 49	ポールト	43	ルクス	66
ひさし	59				
ひのき	13	ま		れ	
ひのき造り	15	まき上げ戸	48図, 49	冷房装置	59, 59図
開き戸	48図, 49	間仕切り壁	27	れんが	12, 18, 20, 35
引っぱり強さ	31図, 32, 33図	間取り	52, 57~66	れんが造	19図, 44, 44図, 45
引っぱりの力	32	まわり階段	49	錬鉄	23
平等院の鳳凰堂	76				
平屋根(陸屋根)	37図, 38	む		ろ	
ピラミッド	16, 16図, 23	むなぎ	40図, 42図	陸屋根(平屋根)	37図, 38
ひわだぶき	39, 39図				
ふ		も		わ	
		木材	12~15, 35	ワット	67
		木造家屋	42~44		

私たちの科学 12
家はどのようにしてできるか

中学校第2学年用

昭和25年3月20日 初版印刷
昭和25年3月25日 初版発行
昭和25年2月20日 再版印刷
昭和26年2月25日 再版発行

定価 23 円 50 銭

著者 三省堂編修所
代表者 亀井寅雄

発行者 三省堂出版株式会社
代表者 亀井寅雄

印刷者 三省堂神田工場
株式会社 代表者 今井直一

発行所 三省堂出版株式会社

Approved by
MINISTRY
OF EDUCATION
(Date Oct. 17, 1950)

(15
三) 中理 811)

(略称 中理科 家)

広島大学図書

0130449837

