

中国の夏暑い・冬寒い地域における建築の熱環境問題
 Problems of thermal environment of building in the area
 With hot summer and cold winter in China

王 健, 田中 辰明

Jian WANG and Tatsuaki TANAKA

(お茶の水女子大学)

1. 中国の夏暑い・冬寒い地域の気候特徴

中国の空調設計基準では、五つ気候地域に分けている(図1)。つまり東北地方と西部地方の一部の厳寒地域、華北地方と西部地方の一部の寒冷地域、華東と揚子江の中、下流地方の夏暑い・冬寒い地域、華南の夏暑い・冬暖かい地域と昆明などの温和地域である。それぞれ地域の気候指標を表1に示す。

その中には、夏暑い・冬寒い地域が北と南の間に位置するので、中国で過渡地域とよく言われている。この地域は湖北、湖南、安徽、浙江、江西省の全部、また他の9つ省の一部を含む。人口は約4億であり、人口密度は中国で一番高い。その上、過渡地域は経済発展も最も速い、経済力がある地域である。この地域で最も暑い月の平均外気温は25~30℃、平均相対湿度は80%ぐらいである。日平均外気温は25℃以上の日が年間で40~110日である。最も暑い日には最高温度は40℃以上、最低温度は28℃以上に至る。重慶、武漢、南京と長沙が夏に有名な“暖炉”都市である。夏の蒸し暑さが過渡地域の気候特徴である。冬に

最も寒い月の平均外気温は0~10℃、平均相対湿度は約80%である。日照率が東部では40%であり、中部では30%、西部では20%しかない。日照率が東から西まで急に減少する。冬が寒く、湿度が高く、日照率が低いのが過渡地域の冬の特徴である。

2. 中国過渡地域の熱環境

中国の建築・空調設計基準により、この地域の建築は空調を使わない建築として設計されている。これに対して厳寒地域と寒冷地域には、都市における84%の建築を地域暖房で賄っている。従って、過渡地域における建築室内の夏と冬の熱環境が中国に最も悪い環境と言える。夏の室内温度は30℃以上が普通であり、36℃~37℃までの上昇も珍しくない。冬には室内外の温度差が1~4℃しかない、平均温度が8.5℃である。夏と冬の室内温熱環境は快適さはもちろん、基本的な居住環境までさえ至ってない。

長い間、この地域の住民が熱環境を改善する為努力し続けてきた。この努力とは主に以下の3つ

表1. 中国の建築気候地域とその主要指標

	主要指標	
厳寒地域	最も寒い月: 平均温度<-10℃	
寒冷地域	最も寒い月: 平均温度-10~0℃	
夏暑い・冬寒い地域	最も寒い月: 平均温度0~10℃	最も暑い月: 平均温度25~30℃
夏暑い・冬暖かい地域	最も寒い月: 平均温度>10℃	最も暑い月: 平均温度25~29℃
温和地域	最も寒い月: 平均温度0~13℃	最も暑い月: 平均温度18~25℃

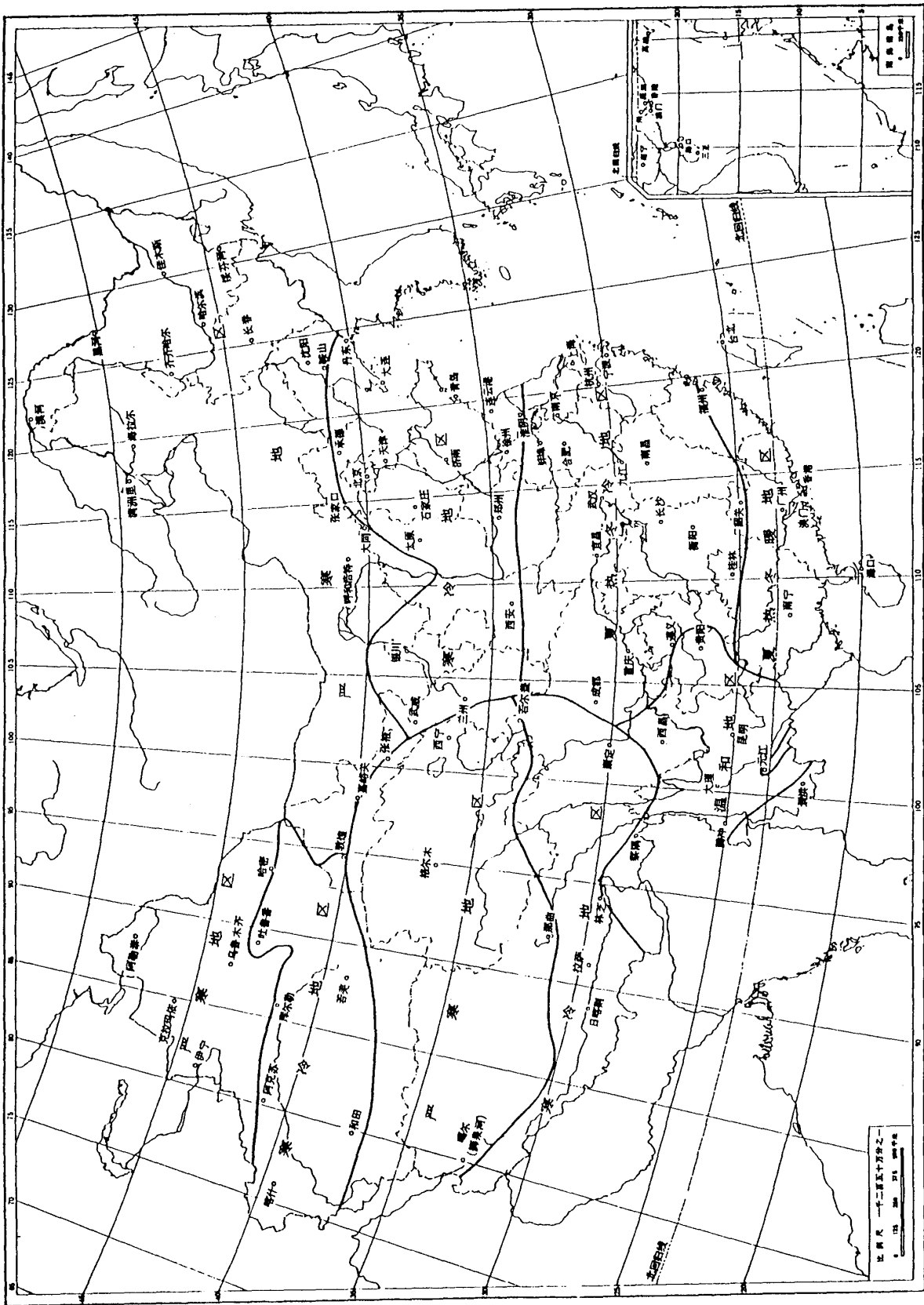


図1. 中国建築気候分区図 (民用建築の省エネルギー設計マニュアルより)

段階である：

1) 扇子と手あぶり：

20世紀70年代以前、都市住宅は主に煉瓦と瓦の建築であった。夏と言えば自然通風と扇子の使用であった。夕片になると、人々は外で夕涼みをしたり、野宿をしたりした。これはこの地域の民俗習慣になっていた。武漢はこの生活習慣を持っていた代表的な地方であった。冬は厚着又は手あぶりの使用が多かった。裕福な家庭には暖炉を使った。このような厳しい環境の中で人々の生活と仕事は制限された。

2) 扇風機と暖炉：

20世紀80年代から、コンクリート建築が多くなった。しかしキッチンと衛生設備が不備な住宅が多かった。扇風機と暖炉を普及してきたが、厳しい室内温熱環境の改善は僅かであった。

3) 電気暖房とエアコン：

20世紀90年代初めから、住宅にキッチンと衛生設備が普及してきた。現在では電気暖房も普及してきた。エアコンもすばやく普及している。1998年は上海、重慶、武漢等大都市では、エアコンの普及は全家庭の50%に達した。商業建築や映画館や公共建築も暖冷房している。建築の熱環境を大幅に改善していたが、空調用エネルギー消費も急激に上昇してきた。

3. 熱環境の改善とエネルギー消費

中国では1979年から1995年まで延べで129億 m^2 住宅を建設した。そして、毎年都市では平均2億 m^2 、農村では6億 m^2 住宅を建設している。そ

の中の半分以上は暖冷房を必要としている。1995年の建築エネルギー消費が1.443億トン標準石炭、2000年は1.79億トンまで増えると予測している。

中国の過渡地域は経済が発展している地域なので、これからより良い室内環境を求める為に、エアコンなどがますます普及し、莫大なエネルギー消費の増加が予測される。この問題に対して、中国の建設省は新たな建築基準と省エネルギー基準《建築省エネルギー“95“計画と2010年企画》を提出した。2000年からは新たな基準を実施する。この基準が熱環境の改善と省エネルギーの第4段階に入るの標示とも言える。

中国の建築は断熱性と気密性が非常に低かった。建築のエネルギー消費は発達国の3~4倍である。1986年初頭に建築の断熱性と気密性について、建築の壁、屋根と窓の熱貫流率などの基準を設定し、1993年にその基準を更新した。また1996年には新たな基準を設定し、50%の省エネルギー効果を期待している(表2)。新基準により、夏に室内平均温度は30℃以下、冬は10℃以上の住める温熱環境を目的としている。

4. 今後の課題：

これから中国の経済は速い速度で成長していくと考えられる。現在より更に快適な室内環境を追求するであろう。快適さを得ると共に、地球環境にやさしい、高効率的にエネルギー利用が必要である。そのために、次のような取り組みが必要と考えている。

1) 建築基準を確実の実施：

表2. 北京と外国の建築の熱貫流率(単位： $W/m^2 \cdot K$)

	基準	屋根	外壁	窓
北京	1993年国家基準GB50176-93	1.26	1.7	6.4
	1986年建設省元基準	0.91	1.28	6.4
	1996年建設省新基準	0.8	1.16	4
デンマーク		0.2	0.30, 0.35	2.9
スウェーデン南部		0.12	0.17	2
ドイツ		0.22	0.5	1.5
北海道		0.23	0.42	2.33
青森		0.51	0.77	3.49
東京		0.66	0.87	6.51

1986年に始めの基準を設定したが、1995年まで北部地方において、北京、ハルビンなど大きな都市では4700万 m^2 建築しか実施しなかった。従って、基準の実施する為に、監督体制の作るが必要である。実施しなかった原因の一つ重要なのは建設費の問題であり、建築のイニシャル費用しか考えていない人が多いのである。もう一つ原因は断熱材、窓など建材と部品の技術が遅れているのである。従って、専門的な教育と知識の普及より、新たな基準の重要性と必要性を認識させるべきである。又は、外国の先進技術を学び、国際的な協力を得て、建材の技術と生産能力が高めるべきである。

2) 快適性について国際基準の使用

中国の建設業や、政府の法規などや乾球温度しか使わないので、全面的な温熱環境を標示できない。それは建築の快適性と省エネルギーに対して不十分である。ISO7730で規定しているPMVの採用が必要と考える。PMVの作用により快適性と省

エネルギーを全面的な認識できるし、国際交流にも便利である。

3) 暖冷房システムと代替エネルギーの開発

現在過渡地域ではエアコンに頼っているのみである。地域令暖房は昔無かったものである。それに対して、もっと効率が高い、中国の気候に合うシステム、又は井水、河川水など自然エネルギーを利用できる暖冷房システムの開発が必要であると考える。

参考文献：

1. 民用建築の省エネルギー設計マニュアル
中国建築出版社 1997年
2. 建築の熱を防ぐ
広東科技出版社 1997年
3. 建築設計資料集(2)
中国建築出版社 1995年
4. 中国建築環境と設備師 2000年1月23日