

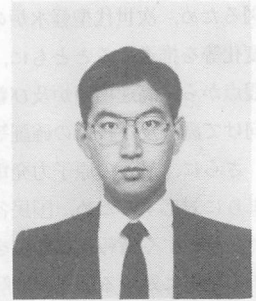
■ 展望・解説 ■

欧米の熱供給事業の現状

District Heating in Europe and U.S.

橋本隆昭*

Takaaki Hashimoto



都市再開発の活発化に伴いわが国では近年ようやく脚光を浴びるようになった地域熱供給も、欧米においてはすでに百年以上の歴史を持ち、重要な社会資本のひとつとなっている。本稿では、今後の日本における地域熱供給の発展の方向を考える資料として、地域熱供給先進国である欧米諸国の現状を各国比較の形で紹介したい。

1. 設備導入量・熱供給量実績

欧米で、地域熱供給の導入が急速に進み始めたのは1950年代で、導入動機は国情や時代によって異なるが、現在でも順調に発展を続けている国が多い(図-1)。

地域熱供給の需要量の多い国には、大きく分けて、

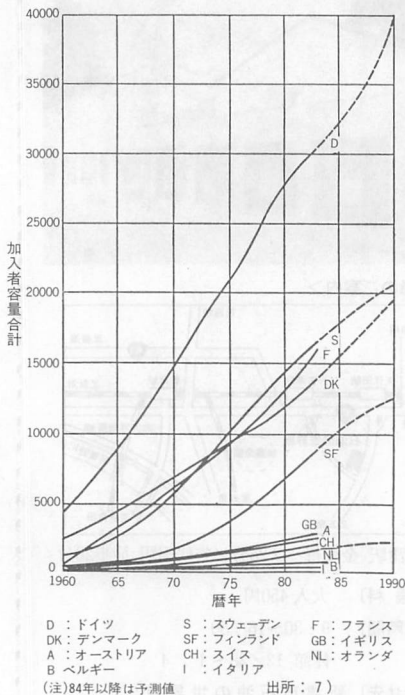


図-1 西ヨーロッパ諸国の地域熱供給導入量の推移

* (株)共石製品技術研究所燃料油研究室燃料油研究室研究員
 〒335 埼玉県戸田市新曽南3丁目17-35

- ① アメリカ、ドイツ、フランス等の最終エネルギー消費量の多い主要先進諸国
 - ② スウェーデン、フィンランド、デンマーク等の北欧諸国
- の2種類があり(図-2)、前者では、最終エネルギー需要に占める地域熱供給の割合が1~2%程度少ないのに対し、後者では、9~11%程度とかなり多くなっている(図-3)。特に後者では、民生用エネルギー需要の25~30%が地域熱供給によって賄われている(図-4)。

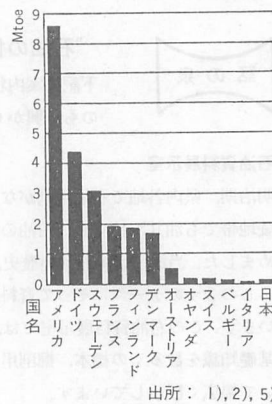


図-2 各国における地域熱供給の需要量(1985)

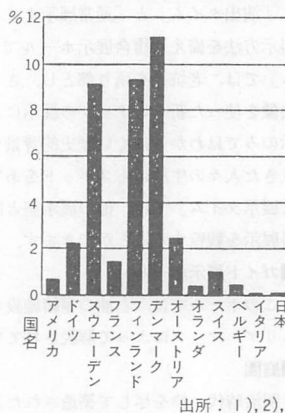
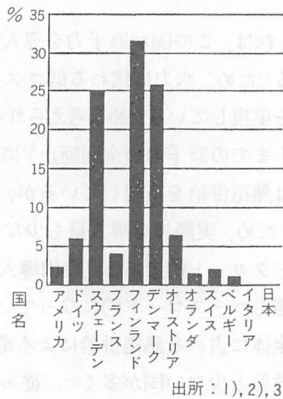


図-3 各国における最終エネルギー需要に対する地域熱供給の比率(1985年)



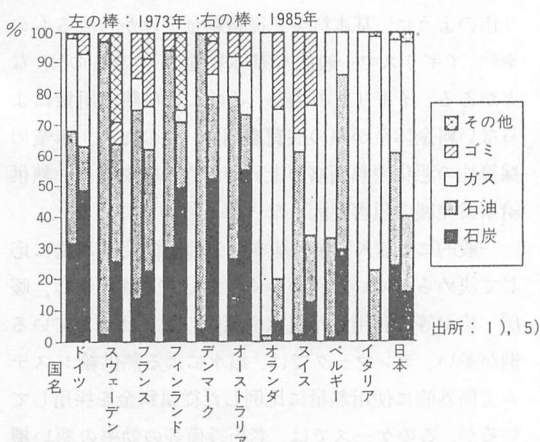
出所：1), 2), 3), 5),
図-4 各国における民生用エネルギー需要に対する地域熱供給の比率 (1985年)

2. 使用燃料

地域熱供給用に用いられるエネルギー源の構成は、各国の国情によって異なるが、各国とも、最近では、一般的に以下のような方針にもとづいたエネルギー選択が見られる。

- ① 石油依存度の低下
- ② エネルギー源の多様化
- ③ 自国産エネルギー源の利用
- ④ 安価なエネルギー源の利用
- ⑤ ゴミ焼却廃熱等の廃熱の利用
- ⑥ ヒートポンプ等による低質熱源の利用

各国の使用燃料構成を1973年と'85年で比べて見ると(図-5)、例えば、石油の利用割合は、オランダ、ベルギー、イタリアを除いて著しく低下している。石油の利用割合の上昇したこれらの3国についても、石油依存度を上昇させたというよりも、エネルギー源の多様化の観点から極端に高い天然ガス依存度を低下させた結果と考えられる。また、ドイツ、オーストリアなど



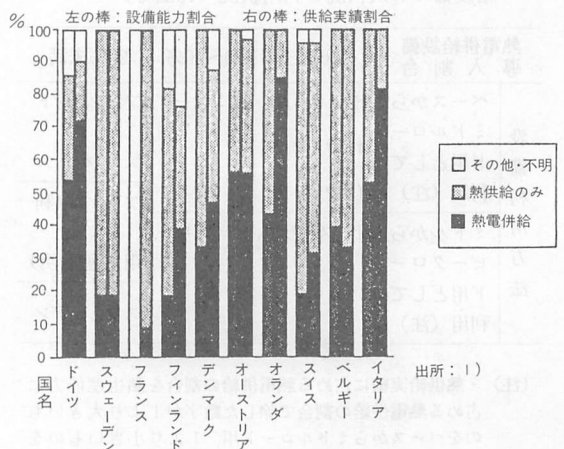
出所：1), 5)
図-5 各国における地域熱供給使用燃料

の産炭量の多い国³⁾では自国産エネルギー利用の観点から、石炭の利用割合が大幅に増加している。他の国でも、価格の安さ、供給確保の確実さなどの観点から石炭の割合をふやした国が多い。また、電力資源として水力・原子力等の国産ないしは準国産エネルギー源が豊富³⁾で電力価格の安い³⁶⁾スウェーデンでは、電動式ヒートポンプや電気ボイラーの導入が進んでいる³⁾。ヒートポンプの熱源は生活廃水や海水など³⁾である。また、フィンランドでは、おがくずや泥炭なども燃料として用いられている²⁾。

3. 熱電併給設備の導入状況・利用状況

ヨーロッパの地域熱供給システムでは、経済性の向上やエネルギーの有効利用の観点から熱電併給システムが採用されている事例が多い。熱電併給の導入がヨーロッパで進んだ理由としては、熱供給事業者の大半が地方自治体や第3セクター、自治体から委託を受けた企業等の公共性の強い事業者であり^{1), 6)}、また、同一事業者が電力やガスの供給も行っているケースが多い¹⁾ことから、系統による電力のバックアップや、余剰電力の吸収などが比較的容易であり、また、競合エネルギーとの調整も円滑に行い易い状況にあったことなどが考えられる。

特に設備導入量が多い国はドイツ、オーストリア、イタリアなどで、これらの国では熱電併給による熱生産能力が全熱生産能力の50%を上回っている(図-6)。逆に設備導入量の少ない国はフィンランド、スイス、フランス、スウェーデンなどで、熱電併給の熱発生能力割合は20%未満となっている(図-6)。これを電源



出所：1)
図-6 各国の地域熱供給に占める熱電併給設備の割合および熱電併給設備による供給熱量の割合 (1985年)

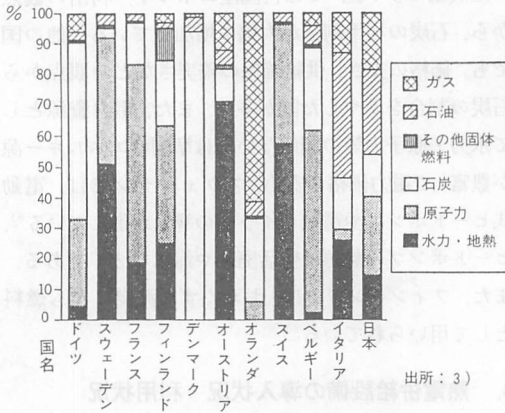


図-7 各国の電源構成 (一次投入ベース) (1985年)

構成との関連で見ると、一般的に言って、水力・原子力の割合の高い国では熱電併給の割合が低いことがわかる (図-7)。これは、

- ① 水力発電は熱を併産しない。
- ② 原子力発電は需要地から離れた所に立地しており、熱の利用がしにくい。
- ③ 水力や原子力のような発電コストの安い電源の大量導入により電力価格が低下すると、石油等の比較的価格の高い燃料による熱電併給では、熱に割当てられるコストが高くなり、安価な燃料との競合条件が悪くなる。

などの理由によるものと思われる。オーストリアは例外的に水力発電が多いにもかかわらず熱電併給の割合

表1 ヨーロッパ各国における地域熱供給への熱電併給設備の導入状況と利用状況 (1985年)

熱電併給設備導入割合	40%以上	20~40%	20%未満
設備利用方法	ベースからミドルロード用として利用 (注)	ドイツ オランダ イタリア	デンマーク フィンランド スイス フランス (利用方法不明)
	ミドルからピークロード用として利用 (注)	オーストリア	ベルギー スウェーデン

(注) ・熱供給実績に占める熱電併給の割合を熱生産能力に占める熱電併給の割合で除した数字が1より大きいものをベースからミドルロード用、1より小さいものをミドルからピークロード用とした。
・フランスは正確なデータを入手してないため推定
出所：1) のデータをもとに作成

が多いが、これは、この国が原子力を導入しない政策を採っている⁴⁾ため、水力に代わる低コスト電源として熱電併給を重視しているためと考えられる。スウェーデンも2010年までの原子力の全面廃止⁴⁾に対応するため政策的には熱電併給を重視しているが、電力価格が極端に安い⁴⁶⁾ため、実際には導入量も少なく、また、利用形態もピークカット的である。設備導入量の多い国では利用形態もベースロード的になっている (表1)。

電力供給全体に占める熱電併給による電力供給量は数%~零点数%と少ない国が多く¹⁾、従って、電力の全体の供給バランスに熱電併給が影響を与えている国は少ないと言える。オランダ、フィンランドがそれぞれ16.2%、12.1%ととびぬけて多くなっている¹⁾が、この場合でも、電力と熱の割合がオランダでは約8対2、フィンランドでも約4対6となっている¹⁾ことから、発電効率も考慮すれば、設備の運転は電力本位になっていると考えられ、従って、熱供給量の変動が電力供給に影響を与えるケースは少ないであろう。

4. 料金体系

ヨーロッパ各国の地域熱供給の料金は、その公共事業的性格から、コストに見合った設定となっている。例えば、1987年のコペンハーゲンにおける標準的熱料金は86Kr/GJ (税除き)になるが、これは同年の熱生産コストに等しい⁸⁾。また、ストックホルムの事例を見ても、1986年の標準的熱料金は同年の熱生産コストの262Kr/MWhと等しくなっている⁹⁾。

地域熱供給の料金は一般的には、加入料金、基本料金、従量料金より成る例が多く、スウェーデン、デンマーク、西ドイツ、オランダなどにおいてはこの方式が一般的である^{8),9),6),34)}。他の方式の例としては、パリ市のように、基本料金と従量料金だけから成るものや³¹⁾、イギリスで一般的な基本料金だけのもの¹⁾、などがある。イギリスの場合、このような熱使用量によらない料金体系が熱の浪費を招き、このため、事業の採算性の悪化や熱価格の上昇が起き、結果的に、熱供給事業発展の阻害要因となったと言われている¹⁾。

一般的に、加入料金、基本料金は契約設備容量に応じて決められている例が多く、また、従量料金は、暖房・給湯等に利用した温水や蒸気の量に比例している例が多い。デンマークでは、温水による熱供給システムで例外的に使用熱量に比例した従量料金を採用しているが、このケースでは、老朽設備等の効率の悪い機器の使用により供給温水量が増加し、事業全体として

の経済性が悪化するという問題が発生している³²⁾。

その他、パリ市³¹⁾やニューヨーク³³⁾のように、夏の需要喚起の目的から夏の料金を下げる方式の料金体系の採用例もある。また、スウェーデンのように、熱生産コストの安いベースロード熱源で熱の供給される夏期には熱価格は安くしてしかるべきとの観点から季節別熱料金を検討している国もある⁹⁾。

5. 経済性

1986年の石油を始めとするエネルギー価格の急落後の段階で見ると、地域熱供給の経済性は、デンマークなどの一部の例外を除いて、多くの国で、他の暖房・給湯システムに比べ悪くなっている^{8), 9), 10), 12)}。しかし、これは、熱生産供給コストに占める固定費部分の割合が導管網の設備費などのために多い地域熱供給の特徴のために、エネルギー価格の低下によって他のシステムとの競争条件が悪化したためである。従って、1987年時点で見ると石油・ガスなどのセントラルヒーティングに比べて地域熱供給の経済性の悪いドイツ、フランスや、同程度のスウェーデンでも、1985年以前で見ると同等か、地域熱供給の方が優っている^{9), 10), 12)}。すなわち、欧米の地域熱供給は、供給者が採算のとれる熱価格設定を行なっても、需要家段階で他の暖房・給湯システムに対して価格競争力を持つ状況の中で発展して来たと言えるであろう。ただし、国によるレベルの差こそあれ、地域熱供給に対する何らかの助成策が採られている国が大半であるため、こうした経済性が必ずしも自立的に成立しているとは限らない。

6. 環境に対する効果

古くから地域熱供給を導入しているヨーロッパ諸都市では、多くの場合、環境対策、特に家庭暖房用の石炭や石油の燃焼排気ガスによる大気汚染を軽減することが主な導入動機となっている。現在では、社会情勢

の変化により、導入動機も多様化しているが、大気汚染の軽減効果は現在でも地域熱供給の重要なメリットとなっている。

地域熱供給の大気汚染軽減効果としては、一般的に

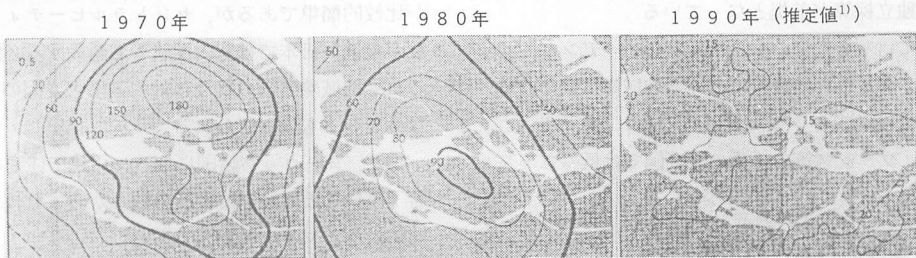
- ① 高層煙突の利用により住民居住区内の汚染物質の濃度の低減が可能
- ② 熱電併給や高効率ボイラーの使用等によりトータルの燃料使用量を減少させ、結果的に汚染物質の排出量を減少させることが可能
- ③ 燃焼技術の高度化、排煙処理設備の設置などにより汚染物質の排出濃度の低減が可能

などが挙げられ¹³⁾、実際に効果の上っている事例が多い。例えば、ストックホルムでは、1970年には中心部で所により $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ にもなっていた冬期(10月～3月)の SO_2 濃度が、地域熱供給の進展に伴い1980年には $60\sim 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度にまで改善されている(図-8)。1980年時点では、高層煙突の影響などで周辺部で逆に濃度の上昇している所もあるが、スウェーデン気象水文協会の推定によれば、1990年には、流動床燃焼等の新技術の採用により、全域で $15\sim 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度になるとしている(図-8)。

7. 関連政策(付表参照)

欧米では、石油ショック以降、地域熱供給に省エネルギー、エネルギー代替、石油依存度の低下などの政策的位置付けをしている国が多い。特に、省エネルギーの観点から熱電併給設備に対する導入誘導策が採られている国が多い。

西ドイツでは、主にエネルギー節減の観点からの強力な助成が成されて来たが、反面、主な助成の対象でありかつ西ドイツの熱供給の主力熱源である熱電併発電所において割高な国内炭の利用が義務付けられており、相殺されて結果的に助成が無いと同じか、場合によってはむしろマイナスになっていると言われている



1) スウェーデン気象・水文協会による推定値

出所: 14)

図-8 ストックホルムの10月から3月までの平均 SO_2 濃度の分布(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

る¹¹⁾。すなわち、西ドイツにおける地域熱供給は結果的に見て自立的経済性の上に成り立っていると言える。

フランスにおいては、熱電併給に対して数々の助成策が採られて来たが、原子力中心の電力政策と相入れなかったことや、電力価格が安く熱電併給にメリットが出にくかったことなどから実際にはあまり導入は進まなかった。現在では、省エネルギー設備全般に対する助成があるのみで、地域熱供給に対する特別な助成はない。

イギリスでは、地域熱供給に対する特別な助成や規制はほとんどない。わずかに、熱電併給による地域熱供給の導入可能性の調査に対する補助はあるが、導入そのものに対する政府の姿勢は中立的と言える。

デンマークでは、石油依存度低下プログラムの中で地域熱供給に対して重要な位置付けがなされており、多額な助成が成されて来ている。特に熱電併給に力を入れており、火力発電所は熱電併給でなければ新設出来ない。

スウェーデンでは、熱の生産供給設備に対する各種助成や、消費者が地域暖房に加入する際の助成金など各種の地域熱供給育成策が採られ実効を上げている。ただし、熱電併給については、政策的には原子力に代わる経済的発電方式として導入推進の立場をとっているものの、現実には電力価格が極端に安く熱併給発電のメリットが出にくいいため導入が進んでいない。

オランダでは、省エネルギー策として熱併給発電が重視されており、熱の利用形態のひとつとして地域熱供給が重視されている。しかし、助成レベルは低く、また、助成等の財成援助を受けるには、安定的採算性の確保が将来にわたって見込まれることが必要であることから基本的には独立採算が前提と言えるであろう。

アメリカでは、政府は地域熱供給をエネルギーの多様化とエネルギーの節約の手段として位置付けているが、原則的には熱供給事業に対する規制も助成もなく、事業者の独立採算が前提となっている。

一般的に言って、デンマーク、スウェーデンなどのように、エネルギー消費量に占める地域熱供給の比重が高い国では助成のレベルが高く、逆に、アメリカ、西ドイツ、フランス等の比重の低い国では低くなっていると言える。

8. 各種条件の日本との比較

8.1 気候

東京と比較した時、欧米諸都市の気温は一般に寒冷

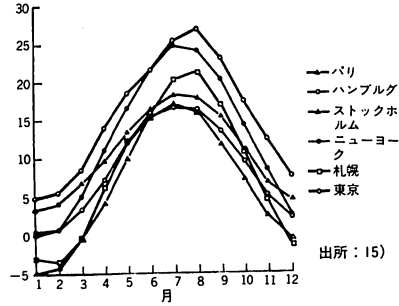


図-9 各地の月平均気温

で、冬季の気温は比較的温暖なパリでも1~3℃、ストックホルムでは8~9℃程度低くなっている。また最も暑い月の平均気温は16~18℃程度で、約10℃も低い。ニューヨークは夏季の気温は東京に近いが、冬季ではやはり4~5℃程度低い(図-9)。次に札幌と比較すると、冬季の気温が若干低いのはストックホルムだけで、他は4~8℃程度暖かくなっている。

これを暖房度日で見ると、ストックホルム約4200、札幌約3900、ドイツ諸都市3000~3500、ロンドン約2700、パリ約2600、ニューヨーク約2500、東京約1900となっており、北欧は札幌より寒く、西欧は東京と札幌の間のレベルであることがわかる¹⁰⁾。

8.2 住宅状況(表2)

まず、セントラルヒーティングの普及率は、スウェーデン99%、アメリカ86%、フランス70%、西ドイツ69%、イギリス66%となっており、日本が全国平均で3.7%、北海道だけをみても6.7%にすぎないのに比べ極めて高いと言える。一般的に、セントラルヒーティングシステムのエネルギー消費量は部屋別暖房に比べて多いと考えられ、従って、この普及率の低さが日本で家庭用エネルギー消費量が少ないひとつの要因になっているものと思われる。また、地域熱供給では、セントラルヒーティング用の室内配管がそのまま利用出来る場合が多いことから、欧米では地域熱供給への移行が比較的簡単であるが、セントラルヒーティングの普及率の低い日本では室内配管等も新設する必要があり、これも地域熱供給の普及に対する阻害要因のひとつになっているものと思われる。

また、ヨーロッパ諸国に比べ一戸建て住宅の比率が若干高いことも熱需要密度の観点からすれば地域熱供給に対するマイナス要因であろう。

8.3 エネルギー消費・光熱費(表2)

欧米諸国の家庭一戸当りの年間エネルギー消費量は、アメリカ31Gcal、スウェーデン22Gcal、イギリス20

表2 家庭用エネルギー消費の国別要因比較

	日 本	イギリス	フランス	西ドイツ	スウェーデン	アメリカ
家庭1戸当たり エネルギー消費 (10 ⁶ kcal)	'84 全 国 9 北海道 15	'84 20	'84 17	'83 19	'86 22	'84 31
暖 房 度 日 (18℃基準)	全 国 2,130 北海道 3,984	2,830	2,450	3,420	3,910	2,500
家屋構造 家屋総数 (10 ⁶ 戸) *1	'83 35	'85 22	'84 20	'85 27	'86 4	'83 92
1 戸 建 (％)	(64)	(-)	(55)	(-)	(47)	(67)
集合住宅 (％)	(35)	(-)	(45)	(-)	(53)	(29)
そ の 他 (％)	(1)	(-)	(-)	(-)	(-)	(4)
居住面積 (㎡/戸) *2	84	85	80	84	91	140
1 戸 建 (％)	(-)	(-)	(90)	(98)	(119)	(164)
集合住宅 (％)	(-)	(-)	(-)	(70)	(65)	(86)
セントラル・ ヒーティング普及率 (％)	'84 全 国 3.7 北海道 6.7	'84 66	'84 70	'83 69	'86 99	'83 86
光熱費/家計消費 (％)	'86 全 国 5.3 北海道 6.0	'85 6.2	'85 5.9	'83 7.4	'86 4.9	'85 4.1

* 1 イギリスを除き空家を含んでいない。* 2 データ年次はスウェーデン ('86年)を除き、'82年または'84年。(出所) 16), 17), 18), 19), 20), 21), 22), 23), 24), 25), 26), 27), 28), 29), 30)

Gcal, 西ドイツ19Gcal, フランス17Gcalで、日本の平均が9Gcal, 北海道だけで見ても15Gcalであるのに比べてかなり多い。特に、各国の暖房度日が北海道よりも小さいことから、この差は気候の差によるものばかりではないと言える。

次に、各国の家計消費に占める光熱費の割合を見ると、'85年値でイギリス6.2%, フランス5.9%, アメリカ4.1%, '83年値で西ドイツ7.4%, '86年値でスウェーデン4.9%, 日本5.3%, 北海道6.0%などとなっている。'86年のエネルギー価格の急落も考慮すれば、欧米の値は日本と同程度か、むしろ低いものと思われる。すなわち、日本の場合、仮に家庭用エネルギー消費を欧米並みにふやすと、家計消費支出に占める光熱費の割合が欧米に比べかなり高くなる可能性が高い。こうしたことも、日本の家庭用エネルギー消費量が欧米に比べて少ないことの原因になっているものと思われる。なお、日本と欧米とで主に差があるのは暖房用であり、給湯用は、アメリカを除くヨーロッパ各国と同等以上の消費量となっている。

8.4 需要家構成

欧米各国では、地域熱供給の需要として業務用の他に家庭用も多い。例えば、フランス61.4%, パリ市36%, コペンハーゲン49.6%, ニューヨーク24%などであり(表3), ドイツでも、産業用を含めた全需要の40%程度になっている¹⁰⁾。日本では、家庭用約30%, 業務用約70%で、欧米に比べ家庭用の割合が少ない。しかも、住宅用の大半は導入初期の昭和40年代後半か

表3 地域熱供給の需要家構成

	フ ラ ン ス		デンマーク	アメリカ
		パ リ	(コペンハーゲン)	(ニュー ヨーク)
	(1984年) GWh	(1986年) MW	(1984年) GWh	(1986年)
住 宅	12,617 (64.1)	1,490 (36.0)	1,322 (49.6)	(24)
病 院	1,072 (5.4)	290 (7.0)	200 (7.5)	(8)
学 校	1,885 (9.6)	426 ²⁾ (10.3)	125 (4.7)	} (4)
ホテル	4,015 ¹⁾ (20.9)	153 ³⁾ (3.7)	57 (2.1)	
その他		373 (9.0)	81 (3.0)	
事務所		1,407 (34.0)	880 (33.0)	(64)
合 計	19,679 (100.0)	4,139 (100.0)	2,665 (100.0)	(100)

1) 軍用施設を含む。2) 教会を含む。3) レストランを含む。
 (注) 1 四捨五入のため、内訳の計が合計に一致しないことがある。
 2 ()内の数値は構成比(%)を示す。
 3 パリのMWは合計(2,139MW)に構成比を乗じたものである。
 (出所) 12), 31), 32), 33)

ら50年代初めのものであり、最近の導入事例は大半が業務用である⁵⁾。家庭用熱需要の低さを考えると、今後とも、日本で家庭用の導入が大幅に進展するとは考えにくい。

9. まとめ

最後に、まとめとして、欧米の事情を参考に日本の地域熱供給の今後について考えてみたい。

各種条件の欧米との比較の項で見たように、日本における地域熱供給に関連する諸条件は欧米と比較すると、気候、家屋構造、家庭用エネルギー消費量などの

面で若干不利になっている。従って、日本へのこのシステムの導入量は欧米に比べ少なくなると考えるのが自然であろう。特に、国家の規模等を考慮すると、スウェーデンやデンマークのような北欧諸国の例は参考にならないと考えられるため、日本へのこのシステムの導入量は、多くても、西ドイツ、フランスなどのレベルと考えるのが妥当と思われる。この場合、このシステムの導入によって得られるメリットも、欧米主要先進国と同様に、大気汚染防止などの地域的・個別的なものが中心となり、エネルギー代替や省エネルギーなどの国家規模でのメリットは北欧諸国ほど大きくはない。従って、その導入に当っては、欧米主要先進国と同様、基本的には自立的経済性の成立が要求されるものと思われる。

経済性を支配する要因としては熱の生産コスト、熱需要などがあるが、このうち、まず、熱需要の点から見れば、種々の要因によって家庭用エネルギー消費量が少ないことから、家庭用では経済性を成立させるにいくであろう。熱の生産コストについては、欧米において熱の生産コストを低減させる有力な手段として採用例の多い熱電併給設備が、わが国においては法制面を始めてとしてその導入基盤整備が不十分なことや、熱電併給の行ないにくい遠隔地立地大規模電源が多いことなどから、現状では導入しにくい状況にあることなどから高くなりがちで、他の熱供給方式に比べて料金が割高になっている事例が一般的である。日本においては、都心等の地価の高い地域で省スペースや容積率の緩和などによる土地の有効利用によるメリットも算入して初めて地域熱供給の経済性が成り立つ事例が多いと言われている。

以上の各点を勘案すると、日本では、地域熱供給の導入区域は大都市の業務用地域になるものと思われる。特に、既存の区域では導入初期に十分な需要が見込めず経済性の悪化が考えられることから都市再開発地域などが、その主な導入区域となるであろう。

参 考 文 献

1. YEARBOOK DISTRICT HEATING 1987 unichal Congress 87 Berlin, Fernwärme International
2. DISTRICT HEATING AND COMBINED HEAT AND POWER SYSTEMS, IEA
3. ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 1970-1985, IEA
4. Energy Policies and Programmes of IEA Countries, IEA
5. 熱供給事業者の概要, 日本熱供給事業協会

6. Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V., AGFW (ドイツの地域熱供給協会の宣伝用冊子)
7. Handelsblatt-Technique Line / Fernwärme, Handelsblatt (新聞) '85年5月8日号
8. コペンハーゲン市電灯局資料
9. ストックホルムエネルギー資料
10. AGFW資料
11. Hans Neuffer; Sind kleinere kohlegefeuerte Heizkraftwerke heute noch wirtschaftlich?, Fernwärme International 1986年(15巻)4号225~232頁
12. M.Renie; HEATING NETWORKS IN FRANCE, 1987年
13. Das Prinzip Kraft-Wärme-Kopplung, AGFW
14. The Värtan Plant, Stockholm Energi
15. 理科年表 昭和63年版, 東京天文台
16. 家庭用エネルギーの国際比較, 日本エネルギー経済研究所 1981年4月10
17. ライフスタイルの変化と家庭用エネルギー, 日本エネルギー経済研究所 1986年
18. A.Ketoff; Changing Patterns of Household Energy Use in Six OECD Countries, 世界エネルギー会議 1987年10月
19. 住宅統計調査報告, 総務庁
20. 家計調査年報, 総務庁
21. 全国消費実態調査, 総務庁
22. 外国経済統計年報, 日本銀行
23. Annual Abstract of Statistics 1987, United Kingdom Central Statistical Office
24. Social Trend 1987, U.K. Central Statistical Office
25. Digest of United Kingdom Energy Statistics 1987, U.K. Department of Energy
26. Annuaire Statistique de la France, INSEE
27. TABLEAUX DE L'ECONOMIE FRANCAISE TEF 86, INSEE
28. Statistisches Jahrbuch 1987, Statistisches Bundesamt
29. Statistical Abstract of the United States 1987, U.S. Department of Commerce
30. スウェーデン大使館資料
31. バリ地域暖房会社資料
32. District Heating in Copenhagen, コペンハーゲン市電灯局 1985年9月
33. Annual Report on Steam System, Consolidated Edison社 1987年
34. Government Policy and District Heating, オランダ経済省 1985年2月22日
35. 玉貫滋; ヨーロッパにおけるコージェネと法規制, コージェネレーション Vol.1 No.2
36. ENERGY PRICES AND TAXES, IEA

付表1 各国の地域熱供給関連政策・法制度(1)

	地域熱供給の位置づけ	規制・助成制度の内容
西 ド イ ツ	<p>1. 石油危機以降、エネルギーの節約策として熱供給発電が重視されている。</p> <p>2. 熱発生プラントの集中化によって、排出物対策が一元的・抜本的になされ、公害対策に役立つ。</p>	<p><助成策></p> <p>地域暖房推進のために、以下のような施策を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 1974年からの地域暖房用投資額に対する75%の補助金。 ② 石炭による熱供給発電所新設への補助金。 ③ 1981～1986年間の石炭による熱供給発電・地域暖房システムの新設に対する35%の補助金+7.5%の投資税額控除。 ④ ストープ暖房住宅から地域暖房加入に転換した費用の10年間償却を認める。 ⑤ 1982年からの建物の断熱性能向上に対する助成。 <p><規制></p> <p>電気事業者には国内炭引き取り義務があり、供給熱の大部分が熱供給発電所からのものであるため、結果的に熱供給事業者の大部分に国内炭引き取り義務が課せられていることになる。</p>
フ ラ ン ス	<p>1. 石油危機以降、フランス電力公社(EDF)は石油代替策として、原子力拡大に専念していたが、最近になって、熱供給発電に力を入れはじめた。</p> <p>2. 数々の助成にもかかわらず、安価な電力料金(緑料金)のために、熱供給発電はあまり盛り上がっていない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・第1次石油危機以降法的基盤整備が進み、また財政援助がなされるようになった。 <p><法律・規則></p> <p>1980年7月15日付の法律および1981年5月13日付の命令</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 熱供給網による地下の利用を容易にする。 (公共の利益の告知, 強制, 通行権) ② 発電所の蒸気の利用, 廃熱の利用を促進する。 ③ 地方公共団体が熱源をみつけ熱供給網の構築を援助する: エネルギー源の告知 ④ 利用者の熱供給網への接続を喚起するよう資金援助をする。 ⑤ 特別なリース契約を作る。: SOFERGIES ⑥ 会計方式の変更: 加速式減価償却 ⑦ 熱供給網への強制接続を可能にする法的余地を作る。: "接続命令"。 <p><財政援助></p> <p>4年にわたる市場調査, 技術経済プロジェクト, 法的・財政的措置が実施され、最近の4年間では年間石油換算14万トンに相当する地域熱供給の伸びがあった。この間に助成された金額は6億7千万フランであった。</p> <p>1986年実績では1フランの助成により1フラン相当の外貨が節約された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 1976年～79年 熱供給発電によるエネルギー節約量に対し、石油換算で節約量1トンにつき、400フランの奨励金が支給された。 ② 1982年～83年 熱供給発電の設備投資の20%相当額の支給。 ③ 1984年～ エネルギー節約設備に対して投資額の25%まで援助。 (最高は500万フラン)
イ ギ リ ス	<p>1. 従来地域熱供給には消極的であった。 (理由)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 個人用単独住宅が多く、地域暖房システムが少なかった。 ② 北海の天然ガス流通網が整備された。 ③ 民間活力の低下(電気事業の国営化) ex, 中央電力庁(CEGB)による地域熱供給の例はわずか(ピムリコ地区など)。 <p>2. 1983年エネルギー法の制定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電事業を民間にも解放し、適正価格での電力の購入を義務づけ、送配電網の使用(託送)も認めた。 ・熱供給発電の推進を目的として、各電気局に対して自らCHPを採用し、運用体験をもって民間に範を示すことを求めた。 	<p><助成></p> <ul style="list-style-type: none"> ① CHP/DHの導入可能性調査に対する補助(50%) ② 地方コンソーシアムによって地域熱供給のプラン作りが行なわれている。 <p><規制></p> <p>「地方自治体条例」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地方自治体が熱供給事業の建設・運営(料金等)について許可の権限を有する。 ・熱配管の埋設における公共通路の使用と掘削の許可制。

付表2 各国の地域熱供給関連政策・法制度(2)

	地域熱供給の位置づけ	規制・助成制度の内容
デンマーク	<p>1. 地域熱供給は石油依存度低下プログラムの中で重要な位置づけがなされている。</p> <p>2. 熱電供給による熱供給量は1983年には全熱供給量の17%であったが、2000年には36%にまで高めることが目標として定められている。</p>	<p><法律・規制></p> <p>1. 「熱供給法」(1979年) 政府・州・自治体が密接な連携のもとに、熱供給事業の展開手順、価格決定機構、二次側の加入義務と補償等について規定する。</p> <p>2. 省エネルギー政策</p> <p>① 新築建物の断熱効果を規制</p> <p>② 1979年以前の建物には → これによる熱需要の低下が、地域熱供給には悪熱効率改善の資金援助 → 影響を与えている。</p> <p>3. 電気事業者・自家発を問わず、熱併給発電方式でない限り、火力発電所の建設に対する国(エネルギー省)の許可が得られない。</p> <p><助成></p> <p>① 熱併給発電所の新設、古い地域暖房網の改修に予想される費用の25%を助成。</p> <p>② 再生可能エネルギーの研究開発、商業化の技術開発等に対し30%の資金援助。</p> <p>③ ヒートポンプの技術開発に10%の資金援助。</p>
スウェーデン	<p>1. スリーマイル島原発事故を契機に1980年国民投票において、2010年までの原子力廃止を決議し、原子力に代わる石油代替策として、水力資源、国産のピート資源の開発とともに、熱併給発電による地域暖房の拡大を含む省エネルギー施策を推進しようとしている。</p>	<p><助成></p> <ul style="list-style-type: none"> 1983年中に設置される熱の配送システムについて10%以下の補助(総予算4000万ドル)。 1983年中に推進計画の決定されたピート燃焼システムについて25%以下の補助(総予算2700万ドル)。 国産エネルギーへの転換のための補助金・貸付金制度がある。 地域暖房への加入助成金(国からの補助金)。 新築 50クローネ/㎡ 造改築 90 "
オランダ	<p>1. 発電部門における省エネルギー策として、熱併給発電所の拡大が計画されており(1985年は総発電量の12%)、その廃熱利用として地域暖房が期待されている。</p>	<p><規制></p> <ul style="list-style-type: none"> 熱料金は、ガスセントラルヒーティングによるコストよりも安くあるべきである("Not more than principle")。 熱供給事業に対する財政援助を受けるためには、燃料価格変動などに対する採算性の変化をシミュレーション・スタディし、安定的に採算がとれることを示すことが必要。 <p><助成></p> <ul style="list-style-type: none"> 熱併給発電所の投資額の5%助成があったが、1985年以降廃止された。 熱併給発電用の天然ガスの割引制度。 石炭利用の熱併給発電への投資補助。
アメリカ	<p>1. D. O. Eの「Energy Security」(1983.3)では、家庭用・商業用分野において、地域熱供給は、エネルギーの節約と燃料の多様化をもたらす、と位置づけている。</p> <p>2. ニューヨーク市は、エネルギー有効利用の観点から、市内にあるゴミ処理プラントから熱供給および電力供給に協力している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地域熱供給に対する規制・助成は原則的ではない。 ただし、電力会社の熱供給事業者は、公益事業委員会の料金規制を受ける。

出所：2), 4), 12), 32), 34), 35)