

東京都中央卸売市場における
エネルギー消費量実態調査

準会員 ○三木 守*1 正会員 高橋 信之*4
正会員 山本 博之*2 同 尾島 俊雄*5
同 柳澤 聡子*3

商業施設、中央卸売市場、エネルギー消費量

1. はじめに

東京都中央卸売市場は、東京都の生鮮食料品等の円滑な流通を確保するための卸売の拠点としての役割を担っているが、昭和初期に業務が開始された市場では老朽化が激しく整備が望まれている。また、市場全体が複数の機能をもつ複合施設となっているために、市場における部分毎のエネルギー需要の把握が難しい。そこで本研究では、そのような市場の再整備のための資料として、水産物や青果物を扱う市場を取り上げ主に電力消費量を中心に調査する。

2. 東京都中央卸売市場の各市場の概要

2.1 東京都中央卸売市場の各市場施設概要

各市場の施設概要を表1に示す。築地市場の業務開始が1935年と最も早く、築50年以上の市場が築地市場を含めて4市場ある。また、中央卸売市場の取扱品目として水産・青果・食肉・花きの4品目がある。表2には、平成11年度における各市場の取扱品目別の1日あたりの取扱量と総取扱量に対する割合を示す。築地市場と大田市場で水産・青果・花きの過半数の取扱をしていることがわかる。また、食肉市場が食肉のみ、足立市場が水産のみの取扱いをしていて、他の市場ではすべて青果の取扱いをしている。

2.2 調査対象市場と年間電力消費量

東京都中央卸売市場11市場のうち食肉市場と多摩市場を除く9市場から有効な資料を得たので、それらの市場を調査対象市場とする。図1に各市場の延べ床面積を、図2に各市場の年間電力消費量を示す。図1と図2のどちらの値についても取扱量の多い築地市場と大田市場の2市場の値が他の市場と較べて大きくなっていることが分かる。築地市場の年間電力消費量は55.1GWh、大田市場は26.6GWh、その他の市場は平均で3.25GWhである。

3. 東京都中央卸売市場における市場全体からみる電力消費量の分析

3.1 各市場の月別電力消費量

各市場における平成11年度の単位面積あたりの月別電力消費量を図3に示す。水産物を扱う足立市場、築地市場、大田市場の電力消費量が多いことがわかる。水産物のみを扱う足立市場の電力消費量が一番多く、平均で15.3KWh/月・m²である。築地市場が13.5KWh/月・m²、大田市場が7.59KWh/月・m²であることから、水産の取扱いの有無、また、複数の取扱品目を扱う複合市場では、水産物の取扱量の他の取扱品目に対する割合が市場全体の単位面積あたりの電力消費量に大きくかかわっていることがわかる。その他の市場は、青果や花きを扱う市場で平均値は6.51KWh/月・m²である。

表1 各市場施設概要

市場名	業務開始	取扱品目				敷地面積 (m ²)	延床面積 (m ²)
		水産	青果	食肉	花き		
築地	1935年	○	○	—	—	230,836	314,549
食肉	1966年	—	—	○	—	62,626	53,088
大田	1989年	○	○	—	○	386,426	276,961
豊島	1937年	—	○	—	—	24,273	23,578
淀橋	1939年	—	○	—	—	23,583	38,346
足立	1945年	○	—	—	—	42,675	25,759
板橋	1972年	—	○	—	○	61,232	49,802
世田谷	1972年	—	○	—	—	41,482	29,689
北足立	1979年	—	○	—	○	61,076	77,823
多摩	1983年	—	○	—	○	57,153	19,895
葛西	1984年	—	○	—	—	74,515	59,273

表2 平成11年度における品目別1日あたり取扱量

市場名	水産		青果		花き		食肉	
	取扱量 (t)	占有率 (%)	取扱量 (t)	占有率 (%)	取扱量 (万本)	占有率 (%)	取扱量 (t)	占有率 (%)
築地	2,311	88	1,518	17	—	—	—	—
大田	136	5	3,338	36	281	53	—	—
食肉	—	—	—	—	—	—	360	100
足立	186	7	—	—	—	—	—	—
豊島	—	—	507	6	—	—	—	—
淀橋	—	—	1,367	14	—	—	—	—
世田谷	—	—	265	3	—	—	—	—
多摩	—	—	90	1	—	—	—	—
板橋	—	—	612	7	83	16	—	—
北足立	—	—	1,082	12	86	16	—	—
葛西	—	—	396	4	79	15	—	—
合計	2,633	100	9,174	100	529	100	360	100

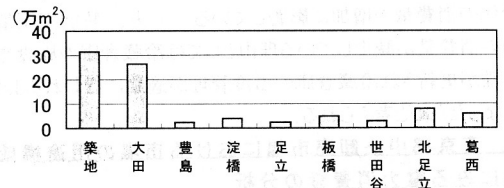


図1 各市場の延べ床面積

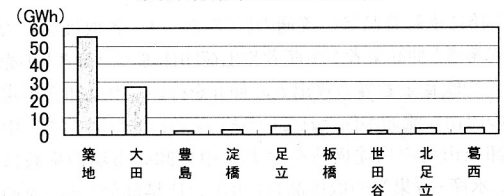


図2 各市場の平成11年度年間電力消費量

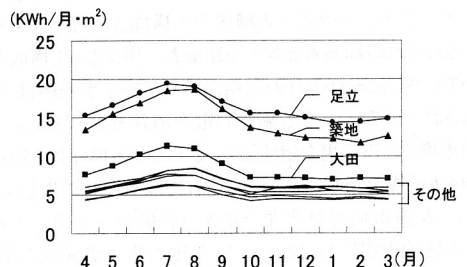


図3 各市場の平成11年度単位面積あたり月別電力消費量

3.2 時刻別電力消費量からみる中央卸売市場の特徴

図4は、中央卸売市場における平成11年8月開市日の1日の総電力消費量に対する時刻別の電力消費量の割合を示している(築地市場、大田市場、板橋市場、世田谷市場の4市場の資料を用いて作成)。尾島研究室の商業施設(デパート)の原単位²⁾と比較してみると、デパートは営業時間を通じて約8.5%と高い電力需要があるのに対して、その他の時間は、0.5%程度の低い電力需要となっている。それに対して、中央卸売市場では10時に電力需要のピークがきて5.6%であり、電力需要量が最低である22時でも3.1%とピークの需要量に対してそれほど差がなく1日を通じて電力需要があることがわかる。

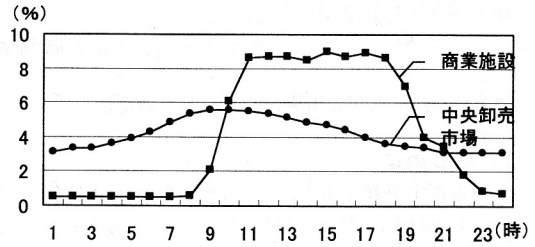


図4 中央卸売市場における時刻別電力消費量の割合(平成11年8月開市日)

3.3 築地市場における過去の電力使用量との比較

図5は、1986年度と1999年度の年間電力消費量である(民間冷蔵倉庫の電力消費量は除く)。1986年度の資料は1987年に尾島研究室でおこなった調査の資料を用いた。1986年度の電力消費量の28.7GWhに対し、1999年度は44.0GWhであり、1.54倍に増加していることがわかる。その内訳を見てみると、業務用電力が25.7GWhから41.1GWhと1.61倍に増加しているのに対し、特別高圧電力は2.96GWhから2.59GWhと0.88倍に減少している。業務用電力が増加している理由として施設の増設や事務所へのパーソナルコンピュータの普及、仲卸店舗での冷蔵庫類の機器の増加等があげられ、業務用電力の消費量の増加が全体の消費量の増加に影響している。一方、特別高圧電力の消費量が減少している理由としては冷蔵倉庫の施設や設備が更新され冷蔵倉庫の温度管理が適確に行われるようになったためと考えられる。

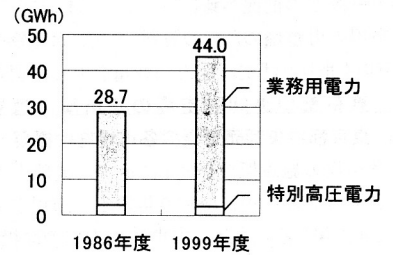


図5 築地市場における1986年度と1999年度の年間電力消費量

4. 東京都中央卸売市場における市場の用途構成別にみる電力消費量の分析

4.1 中央卸売市場の施設構成と電力消費量

図6に生鮮食品等の流通のしくみを示す。各取扱品目の卸売業者と仲卸業者が生産者や出荷団体等の出荷者と小売業者や飲食業者等の買出人の仲介を行い、中央卸売市場内の円滑な流通が保たれているといえる。また図7に、中央卸売市場の用途構成を示す。中央卸売市場の施設は、水産・青果等の取扱品目に応じた店舗部分とその流通を補助する冷蔵倉庫、関連営業所、事務所、駐車場から成り立っているといえる。店舗部分の構成は水産・青果・花きのそれぞれの卸業者売場と仲卸業者売場によって構成されていて、さらにそれぞれの売場が店舗部分と事務所部分で構成されている。ここで各施設の電力消費量を示すために、築地市場と大田市場をとりあげる。どちらの市場も水産物と青果物を扱う複合市場であり、築地市場は水産物の取扱いが1位、大田市場では青果と花きの取扱いが1位である。図8に築地市場における平成11年度の施設構成別の単位面積あたり月別電力消費量、図9に大田市場における同様の単位面積あたりの月別電力消費量を示す(ただし、築地

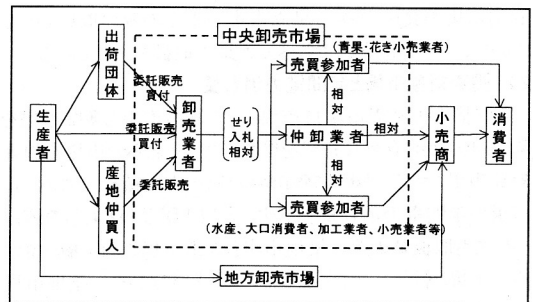


図6 生鮮食品等の流通のしくみ¹⁾

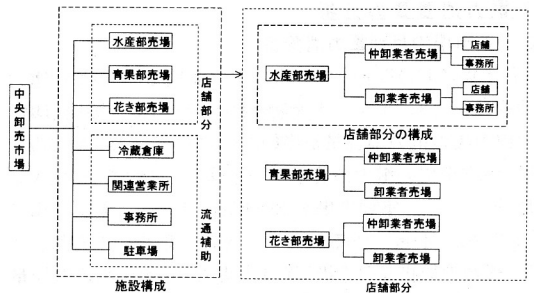


図7 中央卸売市場の用途構成

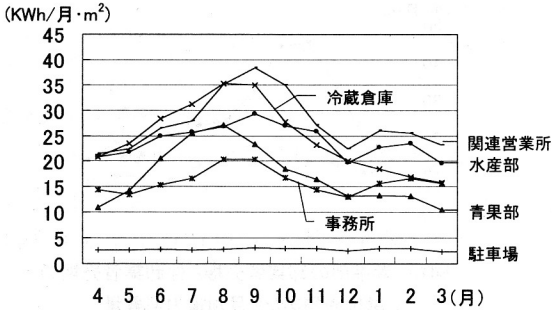


図8 築地市場の施設構成からみる単位面積あたりの月別電力消費量

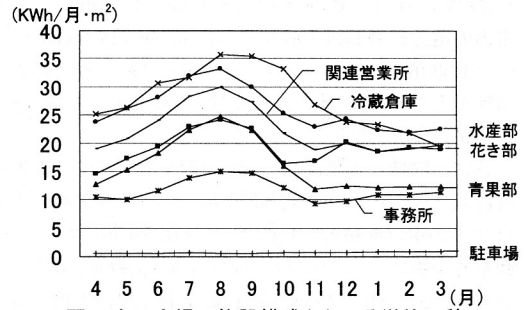


図9 大田市場の施設構成からみる単位面積あたりの月別電力消費量

市場の青果部仲卸業者売場ではガス吸収式冷温水機を用いて一括で空調されているため、大田市場と比較する意味でPACで個別に空調をおこなうと仮定してガス消費量を換算し加えた。2つの図を比較してみると図8の築地市場では、水産・青果の店舗部分の電力消費量は平均値でそれぞれ24.0KWh/月・m²と17.3KWh/月・m²であり、図9の大田市場では水産・青果・花きの店舗部分の電力消費量は平均値でそれぞれ26.0KWh/月・m²、16.0KWh/月・m²、19.2KWh/月・m²である。よって水産・青果・花きの店舗部分の中で水産の電力消費量が大きいことがわかる。

さらに、水産部と大きく関係の深い冷蔵倉庫の単位面積あたりの電力消費量の平均値をみると、図8の築地市場では24.7KWh/月・m²、図9の大田市場では27.8KWh/月・m²であり大きいことがわかる。これらより、水産物を扱う市場における市場全体の単位面積あたりの電力消費量が大きくなることがわかる。

次に、築地市場と大田市場における水産と青果店舗部分の単位面積あたりの月別電力消費量を取りだし図10に示す。水産部の最大電力需要量は2市場平均で31.3KWh/月・m²、青果部の最大電力需要量は25.9KWh/月・m²である。また、最大需要量と最小需要量の差は2市場平均で、水産部と青果部それぞれ10.5KWh/月・m²と14.8KWh/月・m²である。これらのことから、水産部は青果部に較べてピークの電力消費量も多く、また、年間を通じて電力需要があることがいえる。

4.2 中央卸売市場の水産・青果店舗部分構成と電力消費量

築地市場における水産部の卸売業者売場と仲卸業者売場の平成11年度の単位面積あたり月別電力消費量を図11に示す。卸売業者売場と仲卸業者売場の平均の電力消費量はそれぞれ18.6KWh/月・m²と31.5KWh/月・m²であり、卸売業者売場に較べて仲卸業者売場の年間を通じての電力消費量が1.70倍ほど大きいことがわかる。また図12は仲卸業者売場における1986年度と1999年度の単位面積あたりの電力種（電灯・動力）別の月別電力消費量を示している。1986年度と1999年度の電灯電力の電力消費量は平均値で

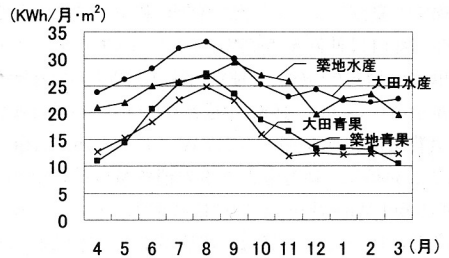


図10 水産部と青果部の単位面積あたりの月別電力消費量

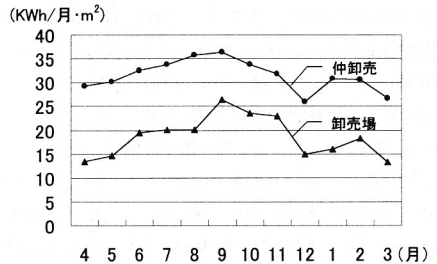


図11 水産部の卸売業者売場と仲卸業者売場の単位面積あたり月別電力消費量

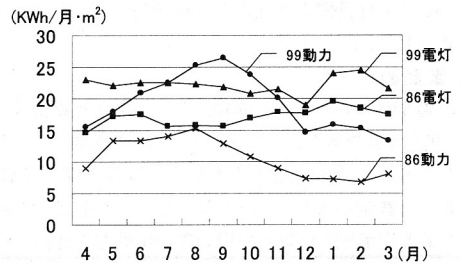


図12 水産部仲卸業者売場の1986年度と1999年度の単位面積あたり電力種別消費量

17.0KWh/月・m²から22.1KWh/月・m²と1.30倍に、動力電力の電力消費量は10.6KWh/月・m²から19.3KWh/月・m²と1.83倍に増加している。電灯電力に比べ動力電力の増加が大きく、特に夏期における動力電力の消費量が大きく増加したことがわかる。

次に、同様に青果部について検討する。図13は築地市場における青果部の卸売業者売場と仲卸業者売場の平成11年度の単位面積あたり月別電力消費量を示している(仲卸業者売場については図8と同様にガス消費量を換算して加えている)。卸売業者売場と仲卸業者売場の平均の電力消費量は、それぞれ12.4KWh/月・m²と25.7KWh/月・m²であり、卸売業者売場に比べて仲卸業者売場の年間を通じての電力消費量が2.08倍ほど大きいことがわかる。仲卸業者売場では夏期のピークの値が冬期に比べて特に大きくなっている。図14は仲卸業者売場における1986年度と1999年度の単位面積あたりの電力種別(電灯・動力)の月別電力消費量を示している。1986年度と1999年度の電灯電力の電力消費量は、平均値で5.77KWh/月・m²から7.76KWh/月・m²と1.34倍に、動力電力の電力消費量は5.47KWh/月・m²から5.66KWh/月・m²と1.04倍に増加している。青果部は水産部に比べて動力電力の増加が小さいが、これは空調をガス吸収式冷温水機により一括でおこなっているため、動力電力の増加の要因が少ないためといえる。ガスの消費量は1986年度と1999年度でほぼ同じである。

4.3 水産部仲卸店舗の構成と電力消費量

水産部仲卸店舗は、青果部の仲卸店舗と異なり、具体的に取扱う商品によって保有設備が大きく異なる。水産部の仲卸店舗の中で多い業種のものには順に大物(まぐろ)、特種物(すし種)、遠海物であり全体の中で29%、17%、11%を占める。その中でも、まぐろを扱う店舗ではダンベヤやストッカーなどの他に、他の店舗では使わないカッターなどの機器を用いるために多く電力を消費する。そこで、図15に仲卸店舗(まぐろ)における中間期(10月)の1987年度と2000年度の単位面積あたりの時刻別電力消費量を示す。1987年度と2000年度の電灯電力の電力消費量は平均値でどちらもほぼ48.0Wh/時・m²であり、動力電力の電力消費量は17.0Wh/時・m²から49.0Wh/時・m²と2.89倍に増加している。特に保有設備の変化から2000年度の夜間の電力の消費量が大きくなっている。

5. まとめ

市場全体からみる単位面積あたりの電力消費量は、水産物を扱う市場で多くなっている。さらに施設構成から検討した結果、確かに水産部売場と水産物に関係の深い冷蔵倉庫の電力消費量が大きいといえる。また、水産部と青果部の卸売業者売場と仲卸業者売場の電力消費量を比較した結果

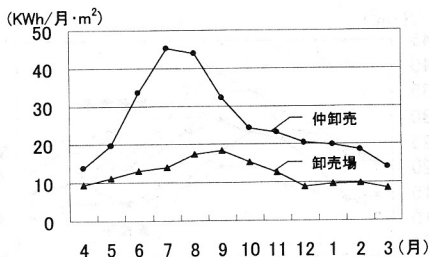


図13 青果部の卸売業者売場と仲卸業者売場の単位面積あたり月別電力消費量

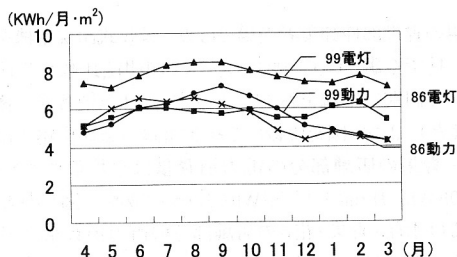


図14 青果部仲卸業者売場の1986年度と1999年度の単位面積あたり電力種別消費量

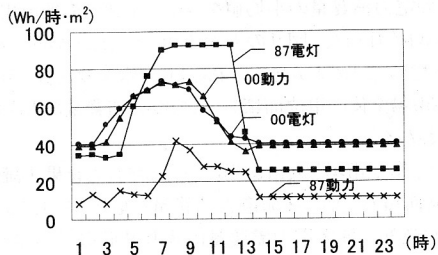


図15 仲卸店舗(まぐろ)における1987年度と2000年度の単位面積あたりの時刻別電力消費量

どちらも仲卸業者売場の消費量が大きいことがわかった。今後は、これらの資料を利用して市場に適したエネルギー供給システムを検討する必要があるといえる。

謝辞：調査に協力してくださった東京都中央卸売市場の関係者の方々に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 東京都中央卸売市場
「東京都中央卸売市場概要」1992
- 2) 尾島研究室
「建築の光熱水原単位」1995

*1 早稲田大学

*2 早稲田大学大学院修士課程

*3 早稲田大学大学院博士課程・工学

*4 早稲田大学理工学総合研究センター助教授・工博

*5 早稲田大学教授・工博