

公開講座報告

平成11年度前期公開講座  
「21世紀の環境」の概要

岡本真一\*

1. はじめに

平成11年度前期公開講座は外部より3名の講師を招き、環境問題を主テーマとして、6月26日から7月10日までの3週にわたり、実施された。この講座では21世紀の人類にとって、最も大きな課題である気候温暖化など地球規模の環境問題について考察する。

第一講では、私たちにとって環境とは何か、そしてどのような環境要素が問題となってきたのかを考える。そして、近年、急速に普及してきた組織における環境マネジメントの意義と展望について説明する。第2講では、地球環境問題とエネルギー資源との関わりについて考える。さらに、第三講では、私たちが生活している都市の気候と地球全体の気候との関連やその変化について考える。この講座のプログラムは以下の通りである。

6月26日 岡本真一：東京情報大学教授

「環境とは、環境問題の変遷」

吉澤 正：筑波大学 大学院教授 経営システム科学

環境管理規格審議委員会 副委員長

日本品質管理学会 会長

「環境ISOとはなにか」

7月3日 北林興二：工学院大学 教授 工学部 機械システム工学科

前 工業技術院・資源環境技術総合研究所 所長

「環境とエネルギー」

7月10日 菊池幸雄：(株)CRC総合研究所 特別顧問

元 気象庁 長官

「地球と都市の温暖化のゆくへ」

第一講から第三講の概要を各講師より提出されたレジюмеに基づいて、次章以降に紹介する。

## 2. 環境とは、環境問題の変遷 岡本眞一

### 2.1. 環境とは

環境とは何か？国語辞典を引くと「取り囲んでいる周りの世界。人間や生物の周囲にあって、その意識や行動に何らかの作用を及ぼすもの。また、その外界の状態」(三省堂・大辞林)と述べられている。

一方、学問的に“環境”という“考え”を初めて明確に提示したのは地理学（自然地理学）および生物学（生態学）の分野であろう。この分野では、“自然地理学の祖”と呼ばれたフンボルト及びその後継者であるラッセルの功績が大きい。また、イギリスの生物学者タンズリーは自然界における生物間で相互作用を及ぼし合っている系を生態系（ecosystem）と呼んだ。その後、社会科学、人文科学の分野でもさまざまな環境の定義が試みられているが、その多くは“地球環境”、“都市環境”というようにその周囲を限定することにより、その考えが明確になる場合もある。

### 2.2. 環境問題の変遷

次に、環境問題の変遷について、以下のような問題について解説した。

問題の広域化

問題の多様化

環境リスクの増大

環境問題の発生とその対策の歴史

生産工程での環境問題 → 使用、廃棄時の環境問題

（製品のライフサイクル全体での環境負荷の評価）

我が国の公害史の特徴

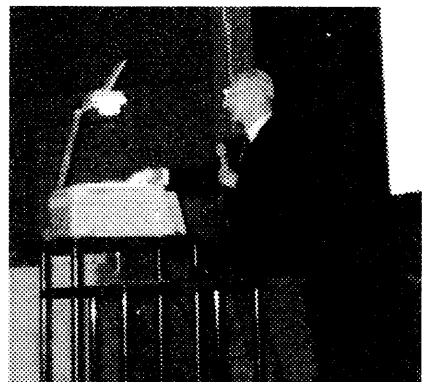
環境問題の複雑化

———環境問題相互間でのトレードオフの発生

## 3. 環境ISOとはなにか 吉澤 正

環境ISOと言いだしたのは、NHK人気番組『クローズアップ現代』の1998年3月の放送「環境にやさしい工場を作れ—環境ISO取得ラッシュ」からのようである。環境ISOとは、1996年秋に発行された国際規格ISO 14001の環境マネジメントシステムとそれによる環境マネジメントシステム審査登録制度の全体を指すものである。

この制度とは、ISO 14001に規定する環境マネジメントシステムを構築して運用している企業や自治体などの組織を第三機関が審査して、その適合性（ISO 14001の規定に合致し、妥当に運用していること）を認めるときに、その組織を登録して公表する仕組みのことである。第三者機関はマネジメントシステム審査登録機関といわれ、日本



講演する吉澤 正教授

適合性認定協会から認定を受けている。現在、日本には約20機関ある。また、実際に審査するのは複数の審査員のチームであるが、その審査員も資格を審査されて認定された人々である。このような仕組みは、世界的に統一された基準に基づいて行われ、どの国での審査登録も世界に通用するように考えられている。(実際は、各国に認定機関の間などで協定が結ばれることが必要で、現在その交渉が進められている。)

この制度は、1996年に始まり、最初の1年で500件、現在までに2000件を超える登録があった。登録は、全社一つでもよいが、日本では工場や事業所単位で審査登録することが多いようである。

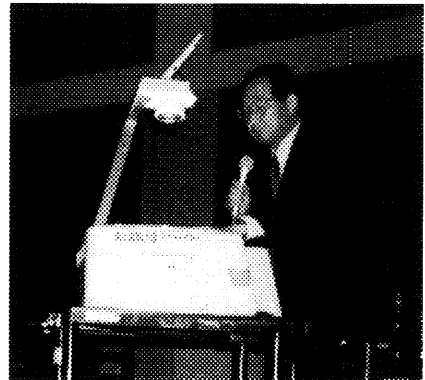
このような制度が、なぜ、急速に普及したのか。環境の改善にほんとうに役立つのか、市民はこの制度をどう見たらよいのか、などについて、この公開講座では考える。

#### 4. 環境とエネルギー 北林 興二

環境の保全、エネルギー資源の有限性への対応からエネルギーの高効率な利用、未利用エネルギーの活用が必要であり、この講座では、環境保全からみたエネルギー利用、エネルギーの将来について考える。

##### 4.1. 環境問題の概要

エネルギーに関連する地球環境問題としては、気候温暖化は進んでいるのか？ また、酸性雨についてはヨーロッパ、北アメリカでは解決に向かっているのか、アジアではどうかといった問題について考える。その他の環境問題としては、オゾン層破壊、砂漠化について考える。オゾン層破壊については、フロンガス規制が順調に進み、来世紀はじめには改善に向かうであろう。さらに、砂漠化に関連して、温暖化対策としての植林でどこまで回復できるか？といった課題も検討する。



講演する北林興二教授

##### 4.2. 我が国のエネルギー問題

- 1) エネルギー需要：原油換算5.9億kl (1995年) (4.5kl/年・人) (100万tタンカー約600隻)、80%以上を輸入。
- 2) エネルギー構成：石油 (56%)、石炭 (16%)、天然ガス (11%)、原子力 (12%)、水力 (3%)、石油依存度が高い。
- 3) 二酸化炭素排出量：CO<sub>2</sub>で10.9億トン/年 (9トン/年・人) 排出総量で世界4位、一人当たりでは6位。
- 4) 再生可能エネルギーからの発電期待量 (設置可能性も考慮)：太陽光240億kwh (電力需要の3%)、風力3億kwh、地熱 (賦存量は多いが、発電所建設が困難) (電力中央研究所より)

##### 4.3. 化石エネルギー資源の有限性

可採年数 (確認可採埋蔵量/年生産量) は、石油44年、天然ガス63年、石炭23年、ウラン73年

である。(エネルギー '97より)

石油は偏在しており、中東地域に66.6%が集中している。また、天然ガスは中東、東欧、旧ソ連で70%以上が産出している。

#### 4.4. エネルギーの効率利用（エネルギー資源の無駄遣いをなくす）

1) 発電技術：コンバインドサイクル発電（エネルギー効率43から44%）

燃料電池（電気と熱の総合利用（総合効率70～80%））

2) 自動車の燃費向上：G D I、ハイブリッドカー、L N G車、車体の軽量化

#### 4.5. 温暖化から見たエネルギー源

エネルギー製造時はCO<sub>2</sub>を排出しない再生可能エネルギーとして、太陽光（全世界で見れば総量は十分。エネルギー密度低く、変動性大）、風力（中、高緯度に偏在。エネルギー密度低く、変動性大）、水力（旧ソ連、南米、アジアに未開発資源、環境問題）について紹介する。発電時にはCO<sub>2</sub>を排出しないエネルギーとして、原子力について検討する。殆どのOECD諸国で新炉建設がストップしており、安全性、廃棄物、廃炉の処理問題など難問が残されている。また、高速増殖炉も開発進まずという状況にある。核融合発電は原子力よりも放射線問題は少ないが、技術開発の見通しが立たない。天然ガス（CO<sub>2</sub>排出が石炭の6割）については、世界各国の需要に応えられるのか？という問題がある。

#### 4.6. 夢のエネルギー

将来に期待されるエネルギーとして、①宇宙太陽光発電、②核融合、③メタンハイドレート、について紹介し、本講座のまとめとする。

## 5. 地球と都市の温暖化のゆくへ 菊池 幸雄

地球の温暖化は地球環境問題の中心的な課題であって、国内外において、温暖化についての知見を蓄積し、温暖化を抑制するための取り組みが始まっている。一方、都市の環境を快適に維持するという観点から都市の昇温にも注目が集まっている。

ここでは地球と都市の温暖化のメカニズムの違い、地球昇温のこれまでの経過と将来予測、その社会的な影響、都市気候の特徴とその形成過程、都市周辺への影響などについて述べる。以下に講演内容の項目を列挙する。

### 5.1. 地球の温暖化について

・なぜ地球の温暖化が起こるのか。

温室効果と温室効果ガスの年々増加。

・これまでの100年ほどの間の気温と降水量はどのように変化してきたか。



講演する菊池幸雄氏

- 全世界について、 日本について。
- ・ これからの気候はどのように変わっていくか。  
気候シミュレーションモデル、 全世界の気温と海面水位の変化予測、  
予測された気温と降水量の地域分布。
- ・ 日本の気候はどのように変わっていくか。  
冬の天候、 夏の天候。
- ・ エルニーニョについて。  
エルニーニョとは、 発生のメカニズム、 エルニーニョの発生年、  
エルニーニョと異常気象。
- ・ 温暖化の影響。  
食料、 生態系、 水資源、 海面水位、

## 5.2. 都市の温暖化について

- ・ 都市ではどのような昇温が起こっているか。  
地球の昇温との違い。
- ・ 都市気候の特徴  
昇温、雲量、降水量、汚染物質の増加、風速、湿度、日射量の減少
- ・ 都市気候シミュレーションモデルと都市モデル  
都市ありの場合と都市なしの場合のシミュレーションの比較から都市気候を解明。
- ・ 都市なしの場合、どのような風系と気温構造になるか。  
昼間：海風の出現、海風前線の内陸への進入。  
夜間：陸風の出現。
- ・ 都市ありの場合、都市の内外における風系と気温構造はどうか  
ヒートアイランド、ヒートドームの形成、都市への流入風の出現、  
都市による海風前線の内陸への進入の遅れ、都市の周辺へ与える影響。
- ・ なぜヒートアイランドやヒートドームができるのか（地球昇温との違い）。  
昼間：都市内における地表面から大気への顕熱の流れの増大。  
夜間：人口排熱の存在。
- ・ 都市で雲量が増加するのはなぜか。  
都市への流入風の存在、 他の都市気候の特徴もこれに関連。
- ・ 地表面がモザイク状の都市ではどのようなヒートドームができるか。  
顕熱の流れの大きな場所の上にヒートドーム、さらにそれら包含する大きなヒートドーム。

## 5.3. 第三講のまとめ

地球と都市の温暖化には以下のような違いがある。

メカニズム	(地球：温室効果	都市：顕熱の流れと人口排熱)
昇温の大きさ	(地球：0.6℃/100年	都市：約1桁大きい)
影響範囲	(地球：全地球規模	都市：都市の周辺)

都市の昇温の要因としては、人口排熱の増加や地表面の変化が重要であり、温室効果の影響は小さい。一方、二酸化炭素の増加は都市の昇温にはあまり寄与していないが、地球全体の温暖化

に対しては重要な影響を及ぼしている。

## 6. まとめ

平成11年度前期公開講座は「環境」をキーワードとした、新しい切り口の地球環境問題についての解説を試みた。ほぼ定員に近い200名を超える聴講申し込みがあり、成功裏に終了することができた。本講座への出講を快く快諾していただいた講師の先生方へ心より謝意を申し上げます。