

地球にやさしいものづくり教育訓練の実践

— 地球にやさしいものづくり教育訓練導入の状況 —

職業能力開発総合大学校東京校 環境化学科 湯川 隆・渡辺 勇

1. はじめに

21世紀は持続可能な開発と生産を行う資源循環型社会の形成が強く求められている。このような背景から、“ものづくり”には環境配慮が欠かせない状況にある。“ものづくり”としての技術者育成の1つに「環境に配慮したものづくり」、言い換えれば「地球にやさしいものづくり」教育訓練が必要である。

この必要性について、能開総合大東京校では一昨年から校内で関係者による検討の結果、平成14年度4月から専門課程2年生全員に生産環境学2単位を開設することになった。

今回は講座開設の必要となった背景としてのわれわれを取り巻く環境問題と最近の企業での取り組み状況を報告した。本稿では能開総合大東京校で準備している開設講座の準備状況とその内容を報告する。

2. 能開総合大東京校における生産環境学導入の経過

1999年11月発行の「実践教育」の中で、前校長の小林辰滋氏（現在は高度職業能力開発促進センター所長）が「ものづくりと環境」の巻頭言の中で以下のように述べている。製品の開発に「環境」配慮が日常的になされなければならない。「環境」は今後確実に重視される課題であるから、われわれも職業能力開発の視点から「ものづくりと環境」の確立を図り、早急な対応が必至、と提言された。さらに2000年3月号「実践教育」の特集「エネルギー・

環境問題」で、能開総合大東京校環境化学科の渡辺が「環境に配慮したものづくり」のなかで「ものづくりに関する教育訓練は、従来のまま継続するのではなく、21世紀は自然との共生、環境との調和が、よりもとめられる社会になることは避けられない。そこで、環境に配慮したものづくりのウエートはますます多くなる」と提言された。

その後、能開総合大東京校内のカリキュラム検討委員会で議論を重ねた結果、2002年4月から専門課程の2年生に2単位の講座開設が決まった。この開設の準備のために、2001年10月各科から選出された生産環境学に関する実習担当者10名からなる連絡会をスタートさせた。連絡会は2回行い、生産環境学の概要、教育スケジュール、各科の生産環境学に関する実習テーマ等を審議した。実習テーマについては各科の実状も考え、後日、生産環境学担当者と各科担当者との個別打ち合わせで詳細をつめることになった。現在の能開総合大東京校の専門課程は生産技術科、制御技術科、電子技術科、環境化学科、建築科、インテリア科、産業デザイン科、情報技術科の8専門課程がある。この全科共通の講座として「生産環境学」を開設する。講座の期間は2002年4月～8月まで座学で環境配慮に必要な知識と技術を勉強する。9月の最後は各科に戻って、数人のグループを作り、生産環境学に関する実習テーマを自分たちで選択して、取り組み、自主的な体験と研究を通して、環境配慮の“ものづくり”の技術と技能を勉強する。

3. 生産環境学のカリキュラム

「生産環境学」のカリキュラムは以下のような構成になっている。

- 第一章 生産環境学とは何か
- 第二章 いまなぜ環境配慮が必要か
- 第三章 環境関連法
- 第四章 環境マネジメントシステム規格と認証取得
- 第五章 環境に配慮した“ものづくり”
- 第六章 各科における環境配慮の具体的取り組み実習

第一章では、現在、環境と名のつく学問は国内の各教育機関で多く開設されているが、環境問題について膨大な情報がありながら、それらが十分に整備されていない。このために、環境問題の施策を計画するときに、全体としてどれほどの効果があるのか、確信がもてない状況にあり、環境問題の全体像がつかめないのが実状である。そこで「生産環境学」は関連する学問を関係づけて、環境配慮のものづくりに必要な学ぶべき内容を「知識、技術、技能」の領域に分類して、学ぶことにした。

環境学を語るには、図1の模式のように関連する分野と関連させて、説明するのが理解しやすいと考えている。

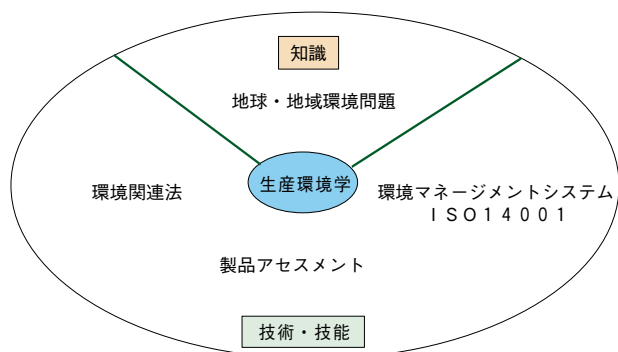


図1 生産環境学の知識・技術・技能 関連図

第二章では今なぜ環境配慮が必要なのかについて知識として必要なことを学ぶ。現在の地球環境が危機的な状況にある現実を、地球環境問題と身近な地

域環境問題に分けて、起こっている事実を知識として理解してもらう。

地球環境問題

1. 地球温暖化
2. オゾン層破壊
3. 酸性雨
4. 有害廃棄物の越境移動
5. 海洋汚染
6. 野生生物の減少
7. 熱帯林減少
8. 砂漠化
9. 開発途上国の公害
10. 資源枯渇
11. 人口増加による食料不足

地域環境問題

1. 廃棄物の不法投棄、廃棄物処分場近辺の環境汚染
2. ダイオキシン汚染
3. 環境ホルモン
4. PCB汚染

第三章では、第二章で述べた問題を解決し、持続可能な開発や循環型社会に誘導するために、強制的に誘導する、国内および海外の環境関連法を学ぶ。

国内法では約69法、海外では代表例で23法を紹介する。この際、学生は自分の専門分野の“ものづくり”に関係する法はどれなのかを考えてもらう。

国内環境関連法

1. 環境基本法
2. 化学物質に関する法律
3. エネルギーに関する法律
4. 公害等に関する法律
5. 廃棄物・リサイクルに関する法律
6. 土地利用に関する法律
7. 自然保護に関する法律
8. 地方条例、その他

海外環境関連法

1. 米国関係
2. 欧州関係
3. アジア・一般地域

第四章では持続可能な開発や循環型社会に、国際

表1 製品アセスメントチェックシート（例）

チェック領域	◇部品→中部品→大部品→製品		◇中部品→大部品→製品		◇大部品→製品					
評価	(例) 評価 5 ランク 5・4・3・2・1		チェック対象	◇部品 ◇中部品 ◇大部品						
			対象部品							
チェック日	平成	年	月	日	チェック者	所属・氏名				
項目	内 容					評 価				
減量化、減容化	・部品は減容化（小型化）されているか					5	4	3	2	1
	・材料は減量化（薄肉化）されているか					5	4	3	2	1
長期使用化	・部品の長期使用化は考えられているか					5	4	3	2	1
	・部品の修理容易化は考えられているか					5	4	3	2	1
	・部品の交換容易化は考えられているか					5	4	3	2	1
安全性・環境保全性	・有害物質の使用量は削減されているか					5	4	3	2	1
	・処理・処分時の安全性は考えられているか					5	4	3	2	1
	・処理・処分時の環境保全製性は配慮されているか					5	4	3	2	1
製品への利用	・部品については再利用部品が利用されているか					5	4	3	2	1
	・部品材料は再資源化容易になっているか					5	4	3	2	1
収集・運搬	・部品は収集・運搬が容易になっているか					5	4	3	2	1
	材料の工夫	・部品材料は再資源化容易になっているか					5	4	3	2
・部品の再利用が容易構造となっているか					5	4	3	2	1	
・部品はどの程度同一の材料で構成されているか					5	4	3	2	1	
構造の工夫	・接続部品は分解容易となっているか					5	4	3	2	1
	・部品の再利用が容易な構造となっているか					5	4	3	2	1
分別のための工夫	・部品材料の表示はどの程度実施されているか					5	4	3	2	1
破碎容易性	・部品の破碎は容易になっているか					5	4	3	2	1
焼却容易性	・可燃性部品の焼却・熱回収は容易になっているか					5	4	3	2	1
(注) (評点事例) 5:優れている、4:やや優れている 3:普通である、2:やや劣る、1:劣る	小 計									
	合 計									
	選 択 項 目 数									
	平 均 点									

品交換して、寿命を延ばす。そのためには設計時にメンテナンスしやすい構造とする。

- 4) 環境汚染については、環境に有害と疑いのある化学物質は始めから使用しない。環境に無害な天然素材から代替化学物質の研究、開発をして、導入する方向に進む。
- 5) 最後に処分すべき廃棄物は自然のバクテリアで分解され自然に戻り、循環される方向に進む。

この方向に向かって、今後は資源再利用の循環に関する、今までにない技術開発が、ますます期待される状況である。このような方向に誘導できる学問として「生産環境学」の充実と成長を図り、「持続可能な開発」、「自然との共生」、「環境との調和」をキーワードにした「生産環境学」を構築していきたいものである。

5. おわりに

ものづくり実践技術者を養成する能開総合大東京校が導入する「生産環境学」は職業能力開発の教育

訓練において国内で初めての試みである。教育訓練の目指すところは、環境に配慮した“ものづくり”についての知識、技術、技能を身に付けることである。今後は日々進化する環境の状況変化をとらえて、自分で判断し、行動がとれるような講座にしたいものである。同時に今回の「生産環境学」は、まだまだ多くの課題を含んでいる。今後は教育訓練の実践を通して内容の充実と体系を確かなものにしていきたい。読者各位のご意見を賜れば幸いである。

<参考文献>

- 1) 小林辰滋：「巻頭言」、『実践教育』, Vol.14, No.6, 1999.11.
- 2) 渡辺勇：「環境に配慮した“ものづくり”」、『実践教育』, Vol.15, No.2, 2000.3.
- 3) 藤平和俊：『これからはじめる環境学』, かがわ出版, 2001.10.
- 4) 井熊均：『企業のための環境問題』, (株)日本総合研究所, 東洋経済新潮社, 1999.1.
- 5) 古川清行：『環境問題最前線』, 東洋館出版社, 2001.11.
- 6) 荻原陸幸：『図解 環境ISOが見る見るわかる』, (株)サンマーク出版, 1999.10.