

公害防止管理者及び環境計量士の国家試験 のための学習支援

村中 健[†]

Learning Support for National Examination of Pollution Control Manager and Certified Environmental Measurer

Takeshi MURANAKA[†]

ABSTRACT

Learning support for national examination of pollution control manager and certified environmental measurer was carried out in the department of Biotechnology and Environmental Engineering for seven years. Initially the content of these two examinations is introduced and after that the detail of the learning support and the result of these tests for the students who took the exercises were described in this report.

Key Words: national examination, learning support, Pollution Control Manager, Certified Environmental Measurer

キーワード: 国家試験, 学習支援, 公害防止管理者, 環境計量士

1. はじめに

平成14年に生物環境化学工学科が設置されて以来、学科ではカリキュラムに環境計量士や公害防止管理者等の資格に関連する科目が含まれていることからこれらの資格取得を推奨してきた。しかし、具体的な学習支援を行っていなかったため、暫くは実際にこれらの試験を受験する学生はいなかった。そこで、平成20年度からカリキュラムに資格取得のための演習科目を取り入れるなどの改革を行い、その際、筆者が環境関連の演習科目の一部を担当することになったのを機に、演習以外に勉強会を開催して学生の意欲

を刺激し受験を促した。平成19年から平成21年までは環境計量士試験（濃度関係）、平成22年から平成25年までは公害防止管理者試験（水質関係）について7年間学習支援を行った。本報告では、はじめにこれらの国家試験の内容について述べ、その後、学習支援の詳細及びこれを受講した学生の試験結果について述べる。

2. 環境計量士

2.1 環境計量士とは

環境計量士は環境分析に関する国家資格で、環境計量証明事業を行う場合に必要である。環境計量士には2つの区分があり、一つは化学物質の分析に関わる濃度区分、もう一つは騒音・振動状態の測定に関わる騒音・振動区分であり、濃度関係では化学の専門性が、騒音・振動関係では物理の専門性が要求される¹⁾。

平成 26 年 1 月 8 日 受付

[†]工学部バイオ環境工学科・教授

2.2 試験科目、試験日程と合格基準

(1) 試験科目

環境計量士試験（濃度関係）の試験科目は環境計量に関する基礎知識（化学）、化学分析及び濃度計算、計量関係法規、計量管理概論の4科目で、どの科目も五者択一問題が25問、試験時間は70分である。試験科目の内容は、①環境計量に関する基礎知識（化学）は学科カリキュラムではグリーンケミストリー、無機化学、有機化学、物理化学、熱力学に関連する内容、②化学分析概論及び濃度計算は分析化学、機器分析、環境汚染物質分析学に関連する内容、③計量関係法規は学科カリキュラムにはない計量法の内容、④計量管理概論は計測工学、統計学、品質管理に関連する内容である。

(2) 試験日程と合格基準

試験は、経済産業省直轄で年1回実施され、10月受験申し込み、3月試験、5月に合格発表が行われる。合格基準は①と②の化学、濃度関連科目で合計50問中23～30問以上（年度により変動する）、③と④の法規、計量管理関連科目は合計が50問中30問以上の正解が必要となっている。なお、環境計量士として登録するためには合格後に4日間の環境計量講習を受講することが義務付けられている。

3. 公害防止管理者

3.1 公害防止管理者とは

公害防止管理者のうち、大気関係公害防止管理者及び水質関係公害防止管理者はそれぞれ排出量及び有害物質の排出の有無によって第1種から第4種に区分されている。学科のカリキュラムで開講されている科目群は水質関係に関連が深く、更に、水産食品加工業をはじめ製造業では水を多用し、どの会社でも環境基準又は排水基準に照らし、排水の水質測定は行っているため、卒業後、役立つ知識・技術を含む。また、環境計量士試験と違って、科目合格制度を採っており、3年間で必要な科目に合格すれば合格を

認定されるので学生にとっては取り組みやすい資格と考えられる。

3.2 試験科目、試験日程と合格基準

(1) 試験科目

（社）産業環境管理協会が実施し、試験科目は受験する種目で異なっている。排出量が多く、有害物質も含まれている場合に必要な資格である第1種水質関係公害防止管理者では、公害総論（15問、50分）、水質概論（10問、35分）汚水処理特論（25問、75分）水質有害物質特論（15問、50分）大規模水質特論（10問、35分）の5科目で問題形式は五者択一である。排水に有害物質を含むが排水量が少ない場合に必要な第2種では大規模水質特論がなく4科目、排水量が一日に1万 m^3 以上で、有害物質を含まない場合に必要な第3種では水質有害物質特論がなく4科目、排出量が少なく、有害物質を含まない場合の第4種では水質有害物質特論と大規模水質特論がなく3科目である。

試験科目の内容は、①公害総論は環境基本法等の環境関連法規、特定工場における公害防止組織の整備に関する法律、環境問題全般などであり、②水質概論は水質汚濁防止に関する環境基準、水質汚濁の現状、水質汚濁の発生源や発生機構に関する事、水質汚濁の影響に関する事などである。③汚水処理特論は物理・化学的処理法、生物学的処理法、汚水処理装置の維持管理に関する事、測定に関する事等である。④水質有害物質特論は有害物質（カドミウム、鉛などの重金属の他にシアン、アンモニア、亜硝酸、硝酸、農薬、有機塩素化合物等を含む排水）の処理に関する事、排水処理施設の維持管理について、有害物質の測定に関する事である。⑤大規模水質特論は水質汚濁物質の挙動、処理水の再利用、大規模施設の水質汚濁防止対策事例などが含まれる。

(2) 試験日程、合格基準

願書の受付が7月であり、試験は10月第一日曜日で、東北地方では仙台市で行われ、合格発表は12月上旬である。解答は10月中旬に発表される

ので、試験後すぐに自己採点して自分の結果を知ることができる。合格基準は各試験科目とも正解が6割以上である。

4. 実施状況

4.1 資格演習の実施状況

表1 に生物環境化学工学演習Ⅱ（環境計量士クラス）の演習内容の演習内容、表2 にバイオ環境工学演習Ⅰ（公害防止管理者クラス）の演習内容を示す。生物環境化学工学演習Ⅱは平成20年度から平成22年度までバイオ技術者クラスと環境計量士クラスが並列に3年生に開講された。

表1 環境計量士クラスの演習内容

生物環境化学工学演習Ⅱ（後期）（環境計量士クラス）	
日程	演習項目
第1回	化学分析の基礎（溶解度積、状態方程式、酸化還元）
第2回	機器分析（GC、検出器、カラム、極性分子と非極性分子）
第3回	公定分析法（COD、BOD、TOC、Cr（IV）、硝酸イオン）
第4回	濃度計（pH計、赤外線濃度計、硫黄濃度計、校正）
第5回	計量と単位（計量管理、計量計画、工程管理、SI単位系）
第6回	トレーサビリティ、測定方式と測定誤差（変位法と零位法、誤差の種類）
第7回	平均と分散、統計分布（標準偏差、変動係数、正規分布）
第8回	正規分布と推定・検定（区間推定、統計的検定）
第9回	実験計画（用語、因子の種類、基本原理、直交表実験）
第10回	分散分析（一元配置、二元配置）
第11回	回帰分析と相関分析（直線回帰、相関係数）
第12回	校正とSN比（校正の意義、校正の方式、SN比の意味、SN比の計算）
第13回	管理図（QCの道具、管理図、ばらつきと工程管理）
第14回	総合演習（レポート1～13返却・解説）
第15回	試験

その後、平成23年度から新たに公害防止管理者クラスを開講したが、試験が10月のため、前期のバイオ環境工学演習Ⅰで資格演習を行った。表3 に受講者数を示す。受講者数は平成20年度から22年度までの環境系と生物系を並列に開講した頃は生物系の演習を希望する学生が多かったが、公害防止管理者クラスになってからは、このクラスの受講者が多くなり、平成25年度は前期は環境系とバイオ系の区分を止めて、全員、公害防止管理者の演習を受講するように変更した。

年度の後期に開講された環境計量士クラスでは自作テキスト（A4版56ページ）を使用して、

毎回基本事項を説明の後、問題演習を行い、時間内にレポートを提出させ、採点して返却し、14回目に復習を行った。内容に化学的な部分が少なく、計測、統計的なものが多いのは、前期の生物化学工学演習Ⅰで、化学的な問題演習を行っていたためである。

表2 公害防止管理者クラスの演習内容

バイオ環境工学演習Ⅰ（前期）（公害防止管理者クラス）	
日程	演習項目
第1回	公害総論1（環境関連法律、循環型社会形成関連法律）
第2回	公害総論2（環境影響評価、公害防止管理者、環境問題）
第3回	水質概論1（水質関連法規、水質汚濁の歴史と現状）
第4回	水質概論2（水質汚濁の発生源、水質汚濁の機構）
第5回	水質概論3（水質汚濁の影響、国・地方公共団体の施策）
第6回	小テスト1（公害総論、水質概論）
第7回	汚水処理技術1（化学計算の基礎、沈降分離、凝集分離など）
第8回	汚水処理技術2（清澄ろ過、pH調整、酸化と還元、膜分離など）
第9回	汚水処理技術3（生物処理）
第10回	汚水処理技術4（測定基礎；資料保存、流量測定、分析の基礎）
第11回	汚水処理技術5（測定各論；pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌群など）
第12回	汚水処理技術6（測定各論；重金属定量、フェノール類、全窒素、全りんなど）
第13回	小テスト2（汚水処理技術）
第14回	小テスト1,2解説
第15回	試験

表3 受講者数の変遷

年度	クラス	受講者数
20	環境計量士	9
21	環境計量士	15
22	環境計量士	12
23	公害防止管理者	29
24	公害防止管理者	34
25	公害防止管理者	35

公害防止管理者クラスではH23年度は参考書²⁾を、H24年度、H25年度は自作テキスト（A4版81ページ）を使用し、毎回基本事項の説明と問題演習を行い、理解度を確認するために小テストを実施した。内容は公害総論、水質概論、汚水処理技術の部分であり、水質4種の試験に対応する内容である。

写真1 に生物環境化学工学演習Ⅱ（環境計量士クラス）及びバイオ環境工学演習Ⅰ（公害防止管理者クラス）で使用したテキストを示す。



写真1 演習テキスト

上：環境計量士、下：公害防止管理者

4.2 勉強会の実施状況

表4に勉強会の実施状況を示す。

表4 勉強会の実施状況

年度	クラス	期間(月)	コマ数	受講者数
19	環境計量士	10~1	7	5
20	環境計量士	9~2	24	3
21	環境計量士	5~12	21	8
22	公害防止管理者	4~9	19	6
23	公害防止管理者	8~9	12	7
24	公害防止管理者	5~9	21	9
25	公害防止管理者	5~9	20	9

勉強会は平成19年度からはじめ、その年度によって開始した月、受講者数が異なる。コマ数は90分、1回とした実施回数である。表5に勉強会での演習内容を示す。

表5 勉強会の内容

年度	クラス	勉強会内容
19	環境計量士	参考書 ²⁾ をテキストとして、化学問題演習
20	環境計量士	環境関連法規、計量法規、化学問題、過去問
21	環境計量士	環境関連法規、計量法規、化学問題、過去問
22	公害防止管理者	参考書 ³⁾ を基に汚水処理特論及び水質有害物質特論の解説、問題演習
23	公害防止管理者	8月に公害総論、水質概論、汚水処理特論の復習 9月は問題演習と解説
24	公害防止管理者	問題集 ⁶⁾ に沿って、演習と解説
25	公害防止管理者	7月までに水質有害物質特論、大規模水質特論 8月は平成24年、9月は平成23年の過去問演習

表5に示したように、勉強会の内容は、毎年変化している。公害防止管理者に関しては、平成25年度のやり方が、今後の実施指針となると思う。以下に、各年度の実施状況を述べる。

(1) 平成19年度

環境計量士試験（濃度関係）の演習を担当することになったので、そのための準備をはじめたが、学生の受験の意欲を喚起するためにはカリキュラム以外の講習が必要であると考え、平成19年10月下旬に環境計量士勉強会を週1回行うことを学科の3年生、4年生に掲示し、参加を呼びかけた。その分野の参考書³⁾をテキストとして主として化学の問題演習を行った。参加学生は4年生2名、3年生2名で、10月1回、11月2回、12月3回、1月1回合計90分で7コマで、それ以降は過去問をコピーして渡し、自主的に勉強してもらった。

(2) 平成20年度

参加学生が3年生3名、4年生1名、院生1名で9月～2月まで平成19年度より回数を増やして24コマ行った。内容は環境関連法規、計量法規、化学に関する基礎事項の説明、過去問の解説であり、カリキュラム内の生物環境化学工学演習Ⅱ（環境計量士クラス）と重複しない部分について演習した。

(3) 平成21年度

平成21年度は5月から参考書⁴⁾に沿って演習・解説を行い、12月までに21コマ実施した。参加者は3年生8名だった。

(4) 平成22年度

この年はカリキュラム内の演習では環境計量士に関して、勉強会は公害防止管理者に関して行うという変則的な年度となった。勉強会は4月から9月まで19コマ行った。このうち、8月には集

中の11コマ実施した。この年は大学予算で参考書⁹⁾を購入できたので、3年生5名のうち4名に（1名は既に自分で購入していた。）、4年生1名に参考書を渡して、その内容のうち、主として汚水処理特論及び水質有害物質特論について解説し、問題演習を行った。

(5) 平成23年度

平成23年度はバイオ環境工学科のはじめての学生が3年生になった年であり、カリキュラムに取り入れられている3年生の資格支援演習の内容も公害防止管理者に切り替えた。勉強会は8月に6コマ、9月に6コマで集中的に行い、3年生7名が出席した。なお、この年から平成25年度まで3年間、（社）産業環境管理協会東北支部から同協会が発行している分厚い参考書⁹⁾（前年度版）を5冊～10冊贈呈頂き、勉強会に参加した熱心な学生に配布した。

(6) 平成24年度

勉強会は5月から始め、5月2回、6月3回、7月2回、そして、8月、9月はそれぞれ6回ずつ計21コマ実施した。3年生7名、4年生2名で、50回テストという問題集⁷⁾をコピーして演習を行った。前年度は第4種に対応した演習を行ったので、第4種の受験を勧めたが、第1種の受験者が多いことから、平成24年度は第1種の受験を勧めることにした。しかし、バイオ環境工学演習Ⅰ（公害防止管理者クラス）では時間の制約から、第4種に対応する3科目のみの演習を行っているため、勉強会ではそれ以外の2科目も含めて問題演習を行った。

(7) 平成25年度

勉強会は5月から始めたが、昨年度とは異なり7月までに、カリキュラム内のバイオ環境工学演習Ⅰで演習を行っていない、水質有害物質特論と大規模水質特論について、作成したA4版40枚の資料を基に基本事項を説明し、演習を行った。そして、8月は平成24年度の試験問題、9月は平成23年度の試験問題を演習した。参加者は3年生9名であった。

4.3 国家試験

平成19年度から学科学生が国家試験を受験した。

受験者数、合格者数を表6に示す。又、各年度の様子は以下に示す。

表6 国家試験の受験と結果

年度	試験	受験者数	合格者数	科目合格者数 (合格者を除く)
19	環境計量士	4	0	科目合格制度なし
20	環境計量士	3	0	
21	環境計量士	2	0	
22	公害防止管理者	6	0	3
23	公害防止管理者	12	2	3
24	公害防止管理者	13	0	4
25	公害防止管理者	11	2	2

(1) 平成19年度

平成19年度の試験は平成20年3月3日（日）に東北地区は仙台市東北電子専門学校を会場として行われ、勉強会に参加した4名及び卒業生1名並びに著者が受験した。しかし、はじめたのが遅く、準備不足であったため、次年度は勉強会を9月から始めることにした。なお、このとき勉強会に参加した学生のうち3名は大学院に進学し、2名は分析関係の職に就いている。

(2) 平成20年度

試験は学生が3名と著者が受験し、著者は幸い合格したものの、学生は3割～5割の正解率だった。前年度と比較してカリキュラム中で演習を行い、更に勉強会のコマ数を増やしたが、試験合格には不足であった。この試験の合格率は例えば、平成24年度では12.7%であり合格率が低いので、この資格が必要な人はかなりの回数繰り返し受験していることが、環境計量講習を受けた際、知った。なお、試験会場で卒業生2名に会った。必要を感じて受験したものと思われる。

(3) 平成21年度

試験を受けたのは勉強会に参加した学生のうち2名だけだった。そのうち1名は計量管理科目では良好な結果を残したものの、合格基準には達しなかった。

以上、環境計量士（濃度関係）について3年間学習支援を行ったが、勉強会に参加した学生から合格者を出すことができなかった。そこで、次年度は、もう一つの環境関係国家資格であり、学科で受験を推奨している公害防止管理者試験

について学習支援を行うことに変更した。この資格は受験者数が多く、科目合格制度があるので合格率も環境計量士試験と比較すると高い。因みに、平成24年度は仙台市で水質関係第1種を受験した人数は、過年度に受験して科目合格している人数が290人、はじめて受験した人が207名、合計497人であり、そのうち合格者は128人で合格率は25.7%である。

(4) 平成22年度

試験は第4種公害防止管理者（水質関係）を4名、同じく第1種を筆者を含めて3名受験した。会場は東北文化学園専門学校（仙台市）であった。学生の科目合格は公害総論が3名、水質概論が2名、汚水処理特論は1名、大規模水質特論は1名であり、このうち、第1種受験者の一人は5科目中4科目合格、第4種受験者の一人は3科目中2科目合格し、科目合格制度により、次年度に合格者が出る可能性が高まった。

(5) 平成23年度

試験は第4種を10名、第1種を3名受験した。会場は東北大学川内北キャンパスであった。内訳は3年生7名、4年生3名、院生3名である。人数が多かったのでその一部は団体切符を使用して筆者が引率した。結果は第1種に1名、第4種に1名合格した。それ以外に科目合格者が3名であった。なお、筆者も2年目の受験で第1種に合格した。第4種の受験者が多かったのは試験科目である3科目について演習を行ったためである。

(6) 平成24年度

試験は平成22年度と同じく、東北文化学園専門学校を会場とし、3年生が勉強会に参加しなかった学生を含めて10名、4年生が2名が受験した。そのうち8名は前年同様団体切符を使用した。残念ながら種目合格者は出なかったが、科目合格が4名で、そのうち、2名は5科目中4科目合格した。

(7) 平成25年度

試験は平成23年度と同じく、東北大学川内北キャンパスであり、試験は勉強会に参加した3年生9名と4年生2名が全員第1種を受験した。希望者が少なかったため今年度は団体切符は使用しなかった。結果として4年生2名が第1種に合格し、賞状

は12月20日ごろに届いたようである。又、3年生では3科目と2科目の科目合格者が1名ずつ出た。今年度感じたことは、授業の演習、勉強会共に熱心に出席し演習を行ったとしても、自主的に勉強しないと合格は覚束ないということである。

4.4 アンケート

試験受験後に、次年度の参考にするために、平成23年度から平成25年度までの3年間アンケートをお願いした。それらの結果の一部を以下に示す。

1. 公害防止管理者勉強会の方法、内容について
平成23年度；特にない。

平成24年度

1) 4月～7月（公害総論、水質概論、汚水処理技術）

- ・テスト勉強も兼ねているのでいいと思う。
- ・勉強会の回数も内容もちょうどいいと思ったが、個人的には苦手だった水質概論についてもう少し多くやりたかった。

2) 8月（水質有害物質、大規模水質）

- ・いいと思う。
- ・演習のようにして勉強する方が覚えやすいような気がする。
- ・夏休みに行うのであればもう少し時間を増やしてもいいと思う。

3) 9月（平成22年度、平成23年度過去問）

- ・解説の時間を増やしてもいい。
- ・もう少し演習の時間を増やして過去問を解いても良かった。

平成25年度

1) 5月～7月；水質有害物質特論、大規模水質特論

- ・大規模水質特論は配布プリントのみで合格できるのではないかと感じた。
- ・重要な箇所を分かりやすく知ることができた。
- ・演習でやらなかったところをやれてよかった。
- ・講義形式の勉強会だったのでとてもやりやすかった。

2) 8月、9月；平成24年度、平成23年度問題

- ・試験の問題形式が分かったのでよかった。
 - ・休み期間中に集中的に勉強ができ、自分の到達度を把握するのに役立った。
 - ・幅広く勉強することができた。
 - ・9月の勉強会に参加することができなかったため、自分で解答した。
 - ・過去問から5～6題出ると感じていたので受けて良かった。
 - ・解答、解説が配られれば後から復習できたのでよかったと思う。
2. 試験勉強をして良かったこと、困ったことがあれば記入して下さい。

平成23年度

- ・幅広い取り決めを知ることができた。
- ・比較するだけの資料や問題がなかったため、取り組むまでに時間がかかってしまった。
- ・新たなことに興味を持ったり、計算方法を取得できて良かった。
- ・過去問がたくさんあったこと。
- ・法改正を見ていないと、今年の問題の水質概論のような問題が解けないので大変だ。
- ・過去問と似たような問題が多く、何度も過去問を解いたため難しいと感じなかった。
- ・就職先が水供給業なので、資格自体はあまり効力はないが、水処理に関する知識を蓄えることができて良かった。
- ・勉強法に関して困ったことは汚水処理特論の汚水の処理方法と分析方法が難しかったことだ。文章だけでは覚えにくいので、図や写真がついている参考書があった方が勉強しやすいと思う。

平成24年度

- ・本で判らない細かい解説が良かった。
- ・公害防止についての関心が深まった。
- ・汚水を自分でもきれいにできるのではないかと自信が生まれた。
- ・今まで学ぶ機会がなかったことを知ることができて良かったが、受験科目が多くて全体的に手が回らず、試験では過去問を解いたときよりも点数が下がってしまった。
- ・紙に書いてある解説より分かりやすく、理

- 解が深まった。3年生との兼ね合いがあるため仕方がないと思うが、5校時の勉強会は少し辛かった。
- ・昨年度より問題の解き方が判るようになったので良かった。

平成25年度

- ・5月～7月の勉強会は5校時だったので、参加できない日があった。
 - ・授業で学んだ以外の分野を学べたので良かった。
 - ・勉強したことで講義中の話などがすんなりと頭の中に入り理解できるようになった。
 - ・バイオの授業で出てくることもあるので、知識を身につけることができ、良い勉強になった。
 - ・教え方が分かりやすく、覚えやすかった。
 - ・自分の知識が広がったこと。
 - ・関連講義を受け理解度が増したこと。
 - ・テキストだけでは解けない部分があった。
 - ・水質有害物質特論は、市販のテキスト一冊だと足りなさ過ぎた。2～3冊必要。
3. 来年度の公害防止管理者試験に関して、下記のうち当てはまるものに○をつけて下さい。（複数回答可）平成23年度、24年度、25年度の結果をまとめて示す。

- (1) 資格試験に合格した。・・・4名
- (2) 科目合格したので来年も受験して、残りの科目合格を目指す。・・・9名
- (3) 科目合格はなかったが、もう少し勉強を深め、再度受験する。・・・9名
- (4) 合格科目はなかったが、国家試験の雰囲気体が体験できて有意義であった。・・・4名
- (5) 試験が難しいので再受験は考えていない。・・・3名

アンケートからは、国家試験を経験することによって、今後、将来に渡って必要な勉強を続けていく契機になったように感じられる学生が多いことである。

5. まとめ

平成19年度から平成21年度までは環境計量士（濃度関係）について、その後、公害防止管理者（水質関係）について行った国家試験受験のための学習支援についてまとめた。環境計量士（濃度関係）は卒業後、環境分析関連の仕事に就く希望がある学生にとっては重要な資格であるが、ややレベルが高く合格は容易ではない。これに対して、公害防止管理者（水質関係）は科目合格制度があるので取り組みやすく、合格者も出すことができた。また、卒業後、製造業に携わる場合は有用な資格であり、今後も学習支援を継続するべきであると考え。

謝 辞

（社団法人）産業環境管理協会東北支部からは3年間に渡り、新・公害防止の技術と法規（水質編）という同財団で発行している参考書を多

数寄贈頂きました。改めて感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 福井清輔編著：はじめて学ぶ環境計量士試験（濃度関係）, 弘文社, 2008.
- 2) 久谷邦夫執筆：わかりやすい公害防止管理者（水質関係）, 弘文社, 2010.
- 3) 河合範夫、久谷邦夫執筆：よくわかる環境計量士試験（濃度関係）, 弘文社, 2007.
- 4) 福井清輔：はじめて学ぶ環境計量士（濃度関係）, 弘文社, 2008.
- 5) 久谷邦夫執筆：よくわかる公害防止管理者（水質関係）, 弘文社, 2009.
- 6) 公害防止の技術と法規 編集委員会編：新・公害防止の技術と法規, 産業環境管理協会, 2010, 2011, 2012.
- 7) 福井清輔編著：公害防止管理者（水質関係）50回テスト, 弘文社, 2011.

要 旨

公害防止管理者と環境計量士の国家試験のための学習支援がバイオ環境工学科において7年間実施された。この報告では、二つの国家試験についてははじめに紹介し、その後、学習支援の詳細と演習を受けた学生の試験結果について述べた。

キーワード: 国家試験、学習支援、公害防止管理者、環境計量士