

北大衛生工学科の現状とその問題点について

正員 北大工学部衛生工学教室 教授 林 猛 雄

目 次

1. 北大衛生工学科の設置当初の構想	148
2. 昭和36年度における概況	148
3. 北大衛生工学科の問題点の2,3について	150
(1) 衛生工学の意義	150
(2) 教官の訓練および教育	151
(3) 学科課程の改正およびコース分け	151
(4) 卒業生の数および活動分野	152
(5) 専門分野および専門学会	152
(6) 北大衛生工学科の目標	152
文 献	152

1. 北大衛生工学科の設置当初の構造

北大衛生工学科の開設に至るまでの経過、構想および学年進行の概況などについては、これまで、しばしば本誌上^{1),2),3)}に発表を行ってきたため、重複のきらいはあるが、本文了解の便宜上、著者の抱いた開設当初の構想について略述することとする。

大正14年(1925)4月開学した北大工学部は、当初土木、鉱山、機械および電気の4工学科に過ぎず、その土木工学科には、既設大学の土木工学科と異なり、なぜか衛生工学講座を欠き、ただ他の大学と同程度の衛生工学(主として上下水道)の講義(6単位)を行っていたのみであり、この状態にて30年間を経過し、ようやく昭和29年(1954)4月初めて土木工学科に衛生工学講座が設置せられ、著者が初代講座担任を命ぜられた。昭和32年(1957)4月土木工学科より独立した日本最初の衛生工学科が初めて北大に誕生し日本における衛生工学に一新機軸を開き、かつ衛生工学科の輝かしい先駆となるに至った。

開設当初文部省より認可された北大衛生工学科の基準ないし構想は、昭和32年度より同35年度まで4カ年継続、毎年1講座ずつ増設、特に初年度(昭和32年度)は新設の衛生工学講座をその教官陣容(すなわち著者の身分)および図書、設備とともに持ち出し、そのまま衛生工学第1講座に振り替え、これを新学科の母胎として合計4講座にて完了、各学年学生定員15名、講座内容は第1講座(都市上水、工業用水関係)、第2講座(都市下水、工業廃水関係)、第3講

座(環境衛生、水質関係)および第4講座(衛生施設関係)とし、土木工学の一専門分野である上下水道を中心とし、第3講座はそれらの基礎学、第4講座は上下水道以外の衛生施設および建築衛生設備を包含し、常識拡大および発展に対する弾力性に意義を持たせ、したがって学科課程は土木工学科中の衛生工学講座の内容を中心とし、これを拡大したものであった。この構想に基づき、教官陣容、教室すなわち建築物、学生、図書および実験設備、学科課程が漸次整備され、現在に続いている。

開設当時、著者の最も心を痛めたことは、著者の新構想によって入学した衛生工学科学学生が、卒業後社会に暖く迎えられず逆境に曝された場合のことであり、これに対し若干の対策も準備されたが、その後社会情勢の急速な好転により、著者の最初の心配は一応収束に終わり、学生ならびに社会に対し最初の責任の一半は果たし得たのであるが、一方同学科が学年進行とともになんらの実績の裏付けなくなかば無軌道的にゆがめられ、次第に最初の構想から遠ざかり、著者はここに予想しえなかった新たな心配を抱えねばならなくなった。もとより著者は現在同学科運営の責任にあり、自由に発表を許されないが、問題点の2,3につきその外辺を示し、土木技術者のご参考に供したいに過ぎない。

2. 昭和36年度における概況

昭和36年度は要するに35年度の延長に過ぎないが、その概況はつぎのとおりである。

(1) 教官陣容およびその特徴

開設当初の4講座編成の構想はすでに昭和35年中にて完了し、以来助手以上の教官は定員に抑えられて増減なく、若干の移動を経て、表-1のような陣容を示している。

現在教官数は、教授4(内1名在外研究中)、助教授4、助手6名(内女子2名)、計14名にて、その出身専門別は工学8(土木4、機械3、建築1)、理学2(化学1、生物1)、医学3(医学1、薬学2)、農学1(農業工学1)の多方面にわたり、これに加えるに出身学校別は北大7、東大2、京大2、室蘭工大2、共立薬大1を数え、日本人の国民性および学校・学部の特長性を考えるとき、日本におけるこの種の新設衛生工学科の欠陥および創設時間の困難さが如実に示されている。

表-1 北大衛生工学科の教官陣容

(昭和 37.1.1現在)

講 座 教 官	第 1 講 座 (昭和 29 年 4 月設置)	第 2 講 座 (昭和 33 年 4 月設置)	第 3 講 座 (昭和 34 年 4 月設置)	第 4 講 座 (昭和 35 年 4 月設置)
教 授	林 猛 雄 大正14年 東大工・土木	野 田 匠 六 大正14年 京大工・土木	桑 原 隣 児 昭和15年 北大医・医博 (在米研究中)	射場本 勇市郎 昭和15年 東大工・建築・工博
助 教 授	丹 保 憲 仁 昭和30年 北大工・土木・修士	神 山 桂 一 昭和28年 京大工・土木	那 須 義 和 昭和28年 北大理・化学	岡 垣 理 昭和24年 北大工・機械
講 師 (常 勤)	_____	_____	_____	_____
助 手	森 貞 雄 昭和33年 北大農・農工	井 上 一 郎 昭和33年 室工大・機械	江 口 静 子 昭和28年 共 立 薬 大	白 川 比 呂 志 昭和34年 室工大・機械
	松 本 孝 子 昭和34年 北大医・薬学	註 衡 中	斎 藤 優 昭和31年 北大理・生物 (植物)・修士	_____

(2) 教室および実験設備

衛生工学教室室内の配置は昭和 35 年度と同様であるため省略するが、実験室の拡張および新設ともに建物⁹⁾および経費の関係上不可能であった。ただ本年度はなんらの見るべき実験設備を持たず振り替え移行した第 1 講座の実験設備を多少充実した。

昨年度より継続実施中の上下水関係研究は、経済企画庁、建設省(北海道開発局)関係の“石狩川本流、同支流および常呂川(北見)水質調査”，文部省科学試験研究費による“豊平川汚濁調査および自浄作用の研究”(代表林教授)は昭和 35 年度にて完了，これに代わり 36 年度より新たに文部省科学試験研究による“寒地下水処理の研究”(代表者野田教授)に従事し，さらに昨年より継続中の“馬鈴薯澱粉廃液処理”の研究にて，これらの実験的研究に必要な最小限度の廃水処理実験室仮設小屋を新設した。

(3) 学生および学外実習

本学科の学生は，専門移行の半年後すなわち大学 3 年目の頭初に，A コース(上下水道関係)あるいは B コース(暖冷房，空気調和関係)のいずれか一つを選択履修するを要する規程になっている。昭和 37 年 1 月 1 日現在，専門移行後の学生数は，4 年目 22 名(A コース 13 名，B コース 9 名)，3 年目 22 名(A 15 名，B 7 名)，2 年目 20 名，合計 64 名(内学士入学者 4 名)である。

3 年目学生の夏期学外実習(必修科目)はやはり昨年同様 36 年 7～8 月にわたり全員都市上下水道方面だけに行なわれた。4 年目学生の学外実習は卒業後の就職と密接な関係にあり，A コース学生は就職と関係なく都市上下水道方面に快く迎えられ，卒業後実習先に就職すれば双方の幸となり，B コース学生は卒業後就職希望ある会社は実習を歓迎し，経費，日当とも会社から支給された。

(4) 機関雑誌の発行

教室助教授層の熱心な希望で発行された機関雑誌「衛生工学」も，3 年目を迎えて，ようやく倦怠期に入り，研究発表者ならびに研究項目の減少が目立ち始めたが，なお昭和 36 年中の発行は第 6 号(昭和 36 年 5 月)を終わり，さらに昭和 37 年 3 月までに第 7 号を発行すべく目下準備中である。印刷部数，配布先，出版経費などすべて前年度と同じで，なんら進歩の跡を見えていない。

(5) 国家公務員専門職設置

衛生工学科第 1 期卒業生が初めて社会に送り出される卒業式の当日，すなわち昭和 36 年 3 月 25 日人事院会議室において，北大，京大両衛生工学科教授，厚生省，建設省，通商産業省，その他関係係官一同とともに，衛生工学を国家公務員採用試験の際の専門職に追加設置方要望の件について打ち合わせ会を開き，いよいよ本年度は北大，京大あわせて卒業生 40 名を世に送り出す関係もあり，大学側の要望，採用官庁側の意見，人事院当局側の見解が述べられ慎重検討の結果，人事院側の意見として，衛生工学科の専門内容が在来の土木工学科のそれと根本的に異なり，国家公務員採用試験においても専門職設置の必要は趣旨において全く賛成であるが，現在なお他の多数の大学にては衛生工学は土木工学科に含まれており，また一方昨年来技術者不足のため卒業は公務員より待遇良い民間に流れ公務員志望者漸減のため，昨年と同様の暫定措置を採らざるをえない旨述べられた。

大学側が国家公務員採用試験に専門職新設を要望する理由は，国家公務員の志望意欲および試験合格の可能性などのほか，官僚政治の日本の現状において間接に地方公務員，会社員の採用に及ぼす影響大なるを認むるゆえ，対等の立場に立つため専門職を国家自らが認むる点に意義を持つゆえである。同じ国家組織でありながら，科学技術庁所管の技術士試験制度においては，すでに昭和 33 年よりその専

門分野は建設、水道(上水道、下水道、工業用水道)、衛生工学(水質管理、汚物処理)と3部門に分たれ、国家公務員の場合よりもはるかにその専門分化が確立している。

(6) 北大、京大衛生工学科交換教授

北大、京大両大学衛生工学科の理解と協力を深めるため、昭和35年10および11月第1回の交換教授による特別出張講義を行なったのに引き続き、昭和36年度は第2回目の交換教授を行なった。すなわち京大よりは昭和36年10月16日衛生工学第2講座担任教授岩井重久氏が“放射能汚染について”の特別講義(2時間)を行ない、これに対し北大よりは同10月24、25両日にわたり衛生工学第4講座担任教授射場本勘市郎氏が“暑さ寒さの測り方とその冷暖房における応用”の特別講義(毎日2時間、計4時間)を行ない、両大学衛生工学科に多大の影響と効果を与え、これはさらに来年度に引き継がれることになっている。ただし前年度特別講義の各8時間に比べて、36年度は2および4時間と半減しているのは、これまた倦怠期の現われとみるほかに、両大学の距離および効果を考えて永続的とは考えがたい点がある。

(7) 卒業学生就職状況

オリンピックを直前に控えて日本の環境衛生の改善は焦眉の急務である。昭和32年公布の水道法を始めとする一連の水関係の諸法律の公布およびその適用実施、これに伴う都市上下水道、工業用水、廃水処理、尿尿処理などのブームの到来、さらに一段大規模の日本のみならず世界的の理工系技術者不足の影響は、新設の本学科にも漸次波及し、第2期卒業予定学生に対する需要は昭和36年に入るとまもなく表面化し、7~8月の夏期学外実習はほとんど公然たる就職予約時期となり、ことにBコースのごときは就職希望者に限り会社内実習を許す状態であった。

現在来る3月卒業予定の衛生工学科第2期卒業生の就職先はつぎのとおりである。

Aコース(13名)

1. 都市(9名)……東京都2、大阪市2、神戸市2、横浜市1、札幌市1、苫小牧市1
2. 会社(3名)……荏原インフィルコ K.K. 1、栗田工業 K.K. 1、三菱化工機 K.K. 1
3. 官庁(1名)……建設省

Bコース(9名)

1. 会社(8名)……三機工業 K.K. 2、東洋キャリア工業 K.K. 2、山武ハネウエル計器 K.K. 2、須賀工業 K.K. 2
2. 大学(1名)……北大大学院学生1

勤務地別にみれば、東京14、大阪2、神戸2、横浜1、札幌2、苫小牧1となり、A、B両コースともに大都市特に東京都集中、Aコースの大都市偏重、Bコースの特定会社偏

重は配分上不満足であるが、今年は北海道にも3名残り、昨年よりも偏重度は和らげられ、北海道開発への責任もすこしく緩和される感がある。

(8) 大学院衛生工学専攻課程の設置

衛生工学科は当初の計画に従い、昭和34年度4講座編成にて一応完了、それに引き続き講席制大学の当然の発展として衛生工学の奥行を保つため、大学卒業者にさらに深く専攻分野について研究および教育を行なわしめる大学院の設置申請を行ない、この衛生工学専攻課程は昭和36年4月から設置せられた。ただし、この大学院専攻課程の履修科目はすでに本誌上に発表³⁾されているゆえここには省略する。大学院専攻課程に志望しうる学生は、独り衛生工学科のみならず土木、建築、機械、応用化学、医学等関連学科卒業生に及び、また専門科目担当教官も学部の場合のほか広く医学部、応用化学科などの教官の応援協力を願って万全を期している。現在卒業生の数少なく、かつ技術者不足の好況下のこととて、大学院在学学生はBコース修士課程1年目1名だけである。

(9) 講座の増設および学生定員の増加

現在までの大学当局の報告によれば、衛生工学科は昭和37年度より、既設の4講座のほかさらに2講座増設、学生定員を現在20名より40名に増加することに内定している山である。著者は昨年の本誌上³⁾に「新設2講座の専門内容については慎重な検討を要するが、産業衛生、大気汚染、放射線衛生などを包含することはもちろんである」旨の発表を行なったが、これらの現象を単に研究かつ数字的に説明するのみならず、進んで対策と取り組み、施設を建設し、解決を計る能力ある工学系の教官に担当せしむる必要があり、さらに最近土木工学教室より希望申し入れの件もあり、増設講座の内容、担当教官の選定、学科課程などについては早急に決定せず慎重な再検討を迫られている。

3. 北大衛生工学科の問題点の2,3について

(1) 衛生工学の意義

発展途上にあるため、衛生工学は相当弾力性を有し、その意義および範囲につき、工学系と医学系の諸大家の間にはなほだ意見を異にする。

1) 土木工学の一部または延長と考える説：土木工学系統の人に多い。衛生工学を最狭義に解すれば、上下水道(Water Supply and Sewerage)となり、その範囲は最も明確となるが、同時に弾力性に乏しく包容力が少ない。土木工学を昔ながらの Military Engineering に対する Civil Engineering の意味を含めて解釈すれば、もちろんその一部であり、また延長である。America⁷⁾でも大体この解釈である。

2) 建築工学の一部または建築機械設備の一部と考える

説： 空気調和 (Air Conditioning), 屋内給排水 (Domestic Water and Waste) 公衆を主とし、公衆衛生との結び付きよりも便利さ (環境改善) が主となる。日本では土木と建築とが国民性として仲が悪い (俗に肌が合わない) ため、1) と 2) とはうまく結びつかない。

3) 公衆衛生学 (Public Health) の一部または延長と考える説： 医学または衛生系統の人に多い。衛生工学は、その文字の示すとおり、衛生と工学との中間と定義する人もある。これらの人のいう Engineering は我々が使う Engineering とは少し意味がちがひ Science の意味らしい。

4) アメリカ合衆国国家研究会議衛生工学および環境委員会 (Committee on Sanitary Engineering and Environment, National Research Council, U.S.A.) の衛生工学の定義： 微妙な表現が訳文ではうまくないので、原文のまま定義を示すこととする。

Sanitary Engineering is an area of engineering specialization concerned with: (a) design, operation and management of engineering structures and projects, developed as a whole, or in part, for the protection and promotion of public health, particularly as these are related to improving man's environment, and (b) investigating and correcting engineering works and other projects in the course of design or after completion, which are capable of injuring public health by being or becoming faulty (in respect to impact upon man) in conception, design, operation or management⁶⁾.

これは日本では衛生工学の理想的な定義である。

要するに「衛生工学は、公衆衛生の保護および増進のために必要な施設の計画、設計、建設、運転、維持、管理、経営などすべてに必要な工学の総称であり、土木工学を主体とし、これに必要とする建築、機械、物理、化学、放射線、生物、医学などほかの学術を採り入れた総合科学の性質を有し、土木工学の内容よりも一層社会および個人生活に関係を持つ工学である」という。明確な限界のないことは、社会的常識に基づく適切な判断を必要とし、同時に故意にこれを曲解して我田引水を計るのを許すことと同義ではない。

(2) 教官の訓練および教育

学生の教育および研究をつかさどる大学教官の人格、常識、識見ならびに専門知識一切が一般社会人のそれらに比して、数段高きを要すべきはもちろんのこと、ことに日本における国立総合大学 (すなわち旧帝大) の場合、昔ほどの差はなくとも、その社会上の指導的役割、したがって国家のこれに対する保護育成の程度、さらに総合大学にては同時に大学院教官を兼ねる点などより見て、一般新制大学に比して格段の素質および努力を要することは論をまたない。

北海道のような中央より隔り、気候寒冷に、文化の程度低く、人口少なく、生活条件劣悪なる場合、しばしばこの条件と矛盾する結果を生ずることはなほ残念である。また教官個人は公的立場と同時に私的立場を持つため、その訓練および教育には少なくとも数年の長年月を要する。結局教官各個人が、各々集団中の自身の役割に応じた自覚に基づく長年の努力の積み重ねによって解決するよりはか方法がない。強烈な自己主張の場としての教官の合議制度による多数決は、衆知を集める理想よりほど遠く、後年によってその大迂廻なることを知るだけの愚策となる場合が多い。

(3) 学科課程の改正およびコース分け

昭和 34 年 10 月改正の結果でき上がった新学科課程はすでに本誌上²⁾に発表したので省略するが、この新学科課程は、上下水道関係を A コース (水関係、土木系)、暖冷房、空気調和関係を B コース (空気関係、機械、建築系) と二分し、学生をしてその一を選択させるもので、この新学科課程の特徴は、(1) A, B のコース別が相当高度に専門化していること、(2) 両コースとも選択の範囲が相当広く、選択の仕方によって長所も欠点も発揮されうること、(3) 選択の時期が 3 年目 1 学期の頭初であること、および、(4) 選択後学習の途中においてコースの変更を許さないことなどである。

この新学科課程によれば、学部必修科目 29、選択科目 A コース 31、B コース 29、計 80 (A, B 共通科目 9 差引)、京大衛生工学科 41 科目に比し実に 2 倍となり、内衛生工学科教官担当専門科目 36、教官 1 人当たり平均 4.5 科目に当る。これに加えて大学院工学研究科衛生工学専攻課程 (修士課程 2 年、博士課程 3 年) の科目、修士課程 25、博士課程 14、計 39、教官 1 人当たり平均 4.9 科目を加えれば、教官はいかに過重負担に苦しむこととなるかがわかる。

衛生工学のきわめて幅広い特色を犠牲に供した、この両コース分けが目的どおりのより良き教育効果を示すためには、A, B 両コースが履修学生数に比例して、ほぼ同等、同質の活動能力 (学力) および活動分野 (職域) を持つこと、ならびに学生、教官ともに善良な自由意志を持つことが必須条件とされ、これは実際上実現困難なことである。大学教育において最も重要な学科課程が何故に繰り返し問題とされ、真正面から議論されつくさないのか、さらに大学の知性が示されないのか著者には不思議でならない。この時期を誤った改正は、改悪の標本と考えられ、その欠陥は次第に深刻化しつつある。なお他の大学をみれば、京大衛生工学科は水関係本位にてコース分けはなく、東大衛生工学科の計画案にては最初から水関係一本を明確に主張している外国の大学にてもこのような例はほとんど見られない⁷⁾。

(4) 卒業生の数および活動分野

現在衛生工学科を有する大学は、わずかに北大および京大に過ぎず、その定員は各々 20 名であり、うち北大は、高度化した A、B コース分けのためコース転換の弾力性少なく、大体において A コース 15 名、B コース 5 名を妥当として推定しうる。東京大学では昭和 37 年度から都市工学科(都市計画コース、衛生工学コース)、各学年学生定員 50 名が充足し、北大まだ同時に学生定員 40 名に増募内定しているが、この卒業生を社会に送り出す時期は昭和 41 年 3 月である。ゆえに当初から昭和 40 年までの衛生工学科卒業生の数は北大 67 名、京大 80 名、合計 147 名に過ぎない。

一方官公私立大学の土木工学科卒業生(4 年制)は、毎年定員が増大されているが、一例として昭和 34 年度定員^{*)}を示せば

国立大学	土木工学科	573 名(40 名*)
	構築工学科	45 名(土木・建築各 22 名とする)
公立大学	土木工学科	45 名(5 名*)
私立大学	土木工学科	910 名(340 名*)
合 計		1,550 名(385 名*)

これに対し衛生工学科卒業生は、北大 15 名、京大 20 名、計 35 名、土木工学科卒業生 1,550 名の 2.25% に過ぎない。この程度ならば土木工学科卒業生中衛生工学の分野に活動する者の方が衛生工学科卒業生よりも多く、また現在上下水道関係技術者は約 6,000 名なるゆえ、この活動時期を仮に平均 35 年として、毎年 172 名の補充を必要とする計算となり、上下水道技術者社会のみにても、衛生工学科よりもはるかに多くの人員を土木工学科より供給せられねばならない。この程度の衛生工学卒業生の数にては、従来土木技術者に不得意な浄水、廃水処理方面のみを担当してもなお消化されうるが、問題は東大が新たに卒業生を送り出す昭和 41 年以後に引き継がれるであろう。

(5) 専門分野および専門学会

現在上下水道関係の技術者は、すべて日本水道協会に統合せられ、これに事務系統を含めて、一専門分野をはるかに越えて別社会を成している観があるが、この技術専門分野は土木技術者の大集団に比較すれば、その規模、国家的必要度、人材、資金系統、機械力使用程度などすべて一桁下位に立ち、かつ機械・電気・化学などの現代花形専門分野に比すれば、水プームの昨今でも社会的にきわめて微力である。

衛生工学の専門分野は、その大部分が日本水道協会の範囲内に包含されているが、なおそのほかに小数のしかも他の多方面分野に所属する者および技術者でない学者を含みこれら多方面にわたる社会的に微力な基盤の上に立つて余

儀なくされている現状である。

これら衛生工学技術者に十分その特徴を発揮させ、かつこの新しい専門分野の向上発展を期せしめ、世界の文明国としての日本の公衆衛生の遅れを取りもどすためには、そのより所とする専門分野を新たに創設し、その学術的ならびに社会的活動を側面より助長する専門学会を必要とすることは自明の理である。ただしこの専門学会は単に学者のみの専有物とせず、また事業者のみの親睦機関に終わらせず、学者と事業者を連ぬる共用財産として愛護しなければならない。日本水道協会が毎年 1 回全国上下水道研究発表会を行ない、研究発表者 200 名、出席者 1,000 名を数えるのも要するに学会としての代りにほかならない。特に関東および関西支部にては、上下水道の中でさらに各専門分野につき別々の研究発表会を行なっている現状である。

(6) 北大衛生工学科の目標

著者はかねて^{*)}「新設北大衛生工学科の目的として

- 1) 衛生工学技術者(Sanitary Engineer)の養成
- 2) 衛生工学特に寒地衛生工学の研究
- 3) 北海道開発の一部としての住民の環境衛生の改善
- 4) 北海道内の衛生工学技術者の再教育
- 5) 日本の衛生工学の進歩発展に対する pioneer 的役割

などが考えられ、そのいずれに重きを置くべきかは、きわめて重要な問題であるが、これらは相互に密接な関連にあるゆえ、単一な学校組織にて、そのいずれにも偏せず、日本および北海道のため、真に有用な役割を果たすように努力致したい」ことを発表したことがあった。

その後数年を経て、これらの目標がいかに達成された達成すべく努力してきたかを考えるとき、人員、設備、経費、時期の増加に比して目的遂行の少なきを嘆くとともに、純真かつ連続した努力の不足をお詫び致さねばならぬことは残念至極である。これら目的の中、5)はすでに北大としての役割を終わり、京大およびこれに続く東大にバトンを渡すべき段階にあり、1)は A、B 両コース分けの結果価値の 30% を減じ、2)は多方面にわたらずともようやく一部軌道に乗り始め、3)および 4)に至っては著者が土木工学教室に在った時代に比してはるかに及ばない現状である。

文 献

- 1) 林猛雄：北大衛生工学科の内容および現況について 土木学会北海道支部技術資料第 15 号、昭和 34 年 2 月、105～111 頁。
- 2) 林猛雄：北大衛生工科学の学年進行について 土木学会北海道支部技術資料第 16 号、昭和 35 年 2 月、90～95 頁。

* () は第 2 部で内数を示す。

- 3) 林猛雄： 昭和 35 年度における北大衛生工学科の概要
土木学会北海道支部技術資料第 17 号, 昭和 36 年 2 月,
120~125 頁.
- 4) 文部省大学学術局： 工科系大学 および工学部学生定
員 工業教育第 7 巻第 1 号, 198~199 頁の中間折込表.
- 5) 丸山真男： 日本の思想 (1961), 岩波新書, 434.
- 6) Theodore F. Hatch： The Sanitary Engineer of the
Future, Journal of the Sanitary Engineering Divi-
sion No. SA 1, February 1957, 1168-1, Proc. A. S.
C. E.
- 7) Milivoj Petrik： The Training of Sanitary Engine-
ers, 1956, World Health Organization, Geneva.
- 8) 林猛雄： 北海道大学衛生工学科について 北海道水道
研究会第 58 回研究発表会, 昭和 33 年 5 月 7 日, (釧路
市).